

ロシア自然科学アカデミー

V.A.アツェコフスキー

エーテル動力学的自然科学の始動

第6巻

最新のエーテル動力学的実験と技術

モスクワ 2017年

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

В.А.Ацюковский

**НАЧАЛА
ЭФИРОДИНАМИЧЕСКОГО
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Книга 6

**Современные
эфиродинамические
эксперименты и
ТЕХНОЛОГИИ**

Startup of Etherdynamical Natural Science

Book 6. Modern etherdynamical experiments
and technologies

Москва
2017 г.

UDC 530.3.

V. A. アツュコフスキー『エーテル動力学的自然科学の始動』, 第6巻 最新のエーテル動力学的実験と技術, モスクワ, «Petit», 2017, 全262頁.

本書には, その結果がエーテル動力学の諸命題を裏づけている, 各種の研究所や天文台の実験室で行われた様々な分野の物理実験に関する多数の著者の公刊論文が集められている。

本書は現代自然科学と現代理論物理学の諸問題に関心のあるすべての読者を対象としている。

編者: ウラジーミル・アキモヴィッチ・アツュコフスキー, 工学博士, ロシア自然科学アカデミー会員, ロシア電気工学アカデミー会員, K.E. ツィオルコフスキー記念ロシア宇宙航行学アカデミー会員

コメンテーター: V. A. アツュコフスキー

編集者: M.A. スーリン

V.A. アツュコフスキーの自然科学シリーズ『エーテル動力学的自然科学の始動』は次の全6巻から構成されている。[全6巻および全巻目次が下記のサイトに掲載されている。]

- 第1巻 現代理論物理学の方法論的危機
- 第2巻 第1部 エーテル動力学の方法論とエーテルの性質
第2部 物質構造のエーテル動力学的基礎
- 第3巻 宇宙論と宇宙進化論のエーテル動力学的基礎
- 第4巻 第1部 電磁気現象のエーテル動力学的基礎
第2部 光学現象のエーテル動力学的基礎
- 第5巻 最初のエーテル動力学の実験と技術
- 第6巻 最新のエーテル動力学の実験と技術 [本書]

© V.A. Atsukovsky, 2017

*****日本語版について*****

本訳書は«V.A. Ацюковский. Начала эфиродинамического естествознания. Книга 6. Современные эфиродинамические эксперименты и технологии. М.: «Петит», 2017. - 262 с.»のロシア語原文からの全訳である。

2019年7月現在, 原著書(電子書籍・PDF版)はネットショップでのみ入手することができる (http://ilavka.globalwave.tv/index.php?route=product/product&product_id=94)。将来, 本シリーズの第1巻~第5巻と同様に本巻の原文もネット上で無料公開されるものと思われる。

著者: ウラジーミル・アキモヴィッチ・アツュコフスキー (Владимир Акимович Ацюковский, Vladimir Akimovich Atsukovsky)

著者の経歴: 下記のサイトに掲載されている V. A. アツュコフスキー『相対性理論の基礎に関する批判的分析』の「付録 著者の研究業績」を参照されたい。

訳者: 吉田 正友(サイト「物理の旅の道すがら」<http://naturalscience.world.coocan.jp>)

日本語版公開: 2019年7月

* 訳文中の角括弧 [] 内は訳注である(文献番号を除く)。

* 訳文中における「物質*」については巻末の[訳注]を参照されたい。

目次

まえがき	4
I. エーテルの存在の裏づけとしてのエーテル風	7
1. ガラエフ Yu.M. D.C.ミラーの実験の電波および光波領域における再実施結果	7
2. イグナテンコ Yu.V., イグナテンコ I.Yu., トリャピツィン V.N. レーザー測位時における光の偏向. 実験的研究	27
3. プリスタフコ V.N. レーザービームの状態の年周変化	46
II. エーテル音響学	53
4. コズイレフ N.A., ナソノフ V.V. 星の真の位置と見かけの位置の間の差の測定にもとづく三角視差の新たな測定方法	53
5. ラヴレンチェフ M.M., グセフ V.A., エガノワ I.A., ルツェト M.K., フォミヌィフ S.F. 太陽の真の位置の記録について	65
6. エガノワ I.A. 太陽の位置	72
7. エガノワ I.A., カルリス V. 事象世界におけるアプリアリな相互連関の性質とあり得る帰結	79
8. コルパコフ N.D. 分極波はいかにして発見されたか, または宇宙相対論の終焉	88
9. バルイベルジン V.V., グリャニコ V.T., ジュク N.A., コルパコフ N.D., ネチャエフ A.V., チェルヌイシヨフ S.I. キャビテーションキャビティの透過性放射	97
10. バラノフ D.S., ザテレピン V.N. 「エーテル」の実証に関する簡単明瞭な実験	103
11. シュノリ S.E., パンチェリュガ V.A. GCP ネットワークの時系列における宇宙物理学的効果	115
III. 熱力学とエーテル	124
12. イワノフ M.Ja. 熱伝導性放射気体モデルにおける熱力学的に整合された諸保存則	124
13. ジェストコフ G.B., イワノフ M.Ja., リパトフ A.A., ママエフ V.K., リャボフ I.A., スンツォフ S.V., ツヴェトコフ I.V. 低真空条件下で気体状媒質に熱作用が加わったときのアボガドロの法則について	135
14. マラホフ Yu.I., イワノフ M.Ja., シ, ヌグエン, シチャウロフ V.V. 電磁波波面速度の温度依存性の記録およびその理論的根拠づけと実証例	146
IV. 元素変換	154
15. ヴィソツキー V.I., コルニロワ A.A. 生物系における放射性核種の変換——錬金術師たちの空想の復活か, それとも実験室の現実か?	154
16. ベルグマン A.A. 原子核と素粒子の物理学	161
あとがき	167
付録: アツュコフスキー V.A. 5次元重力子. 現代基礎科学の論理について	170
異常物理現象研究者への助言	175
[訳注] 訳文中の「物質*」について	176

まえがき

かつては全5巻から構成されていたが、今や全6巻となった本シリーズ『エーテル動力学的自然科学の始動』のこの第6巻では、自然現象の物理的本質に関するエーテル動力学的理解をあれこれの形で裏づけている、様々な研究者によって行われた実験が紹介されている。個人のイニシアチブに従って私的資金を用いて行われた様々な著者による実験の結果が紹介されていた第5巻とは異なり、この第6巻には、ソ連、ロシアおよびウクライナの国家レベルの研究所で行われたいくつかの実験の結果が集められている。もちろん、それらの実験も個人的イニシアチブに従って行われたわけだが、しかし、それはもはや愛好家ではなく、高度な資格を持つ専門的な正規研究員が私的資金ではなく、公的資金を利用して行なった実験である。まさにこのことにより、行われた研究のレベルは、より高い科学的・組織的段階まで高められている。

第6巻に収められている様々な著者の研究は、これまで知られていなかった効果が存在することを証明し、それを実験的に裏づけるとともに、それらの効果に対して著者独自の説明（解釈）を与えることを目的としていた。本論文集の編者の目的は、行われた実験によって裏づけられたそのような各効果に対して編者独自の説明を与えるだけでなく、科学によって既に開拓されている物質素粒子レベルから、その次のより深い物質*組織化レベル——物質素粒子の粒子（アーメル）のレベル——、したがってまた、アーメルの総体のレベル——あらゆる種類の物質*的構造物、物理的場および力の相互作用の構築材料である気体状エーテルのレベル——へ移行した場合には、そのような説明（解釈）が自然な形で現れてくることを示すことであった。それゆえ、各論文には、本論文集の編者の一人——現代エーテル理論（エーテル動力学）の提唱者であるロシア自然科学アカデミー会員・工学博士 V.A.アツェコフスキーのコメントが付けられている。また、それぞれのコメントにおいては、その実験自体に関する分析が与えられ、その結果が、行われた実験の出発点となる前提を一義的に裏づけているとされている各実験の著者や参加者の結論のイデオロギー的基礎が批判されているだけでなく、各実験の物理的本質に関するエーテル動力学にもとづいた唯物論的説明が提案され、さらに、いくつかの場合には、そのエーテル動力学的解釈から導き出される技術も提案されている。

あらゆる実験の出発点となる実験設定は、自然界における何らかの未知の現象の存在に関する自分の予想、あるいはその現象の物理的本質に関する自分の予想を検証したいという、実験の提唱者や実施者の願望によって決定づけられている。その物理的本質に関する提唱者や実施者の意見は常に仮定（仮説）的な性格を持っているため、行われた実験の結果による裏づけは、圧倒的に多くの場合、提唱者や実施者によって真理の確定として受け取られる。それゆえ、あらゆる実験の結果の解釈には、物事の実態とはまったく無関係な先入観が常に存在する。すなわち、各人は、行われた実験の結果を自分の理解の仕方にとって有利になるように解釈する。

しかし、実験結果と、理論や仮説によって予言されていたこととの一致は、その理論や仮説自体が正しいことをまったく意味しておらず、ただ単に、その理論や仮説自体がまさにその実験と矛盾していないことを意味しているにすぎないという点に注意すべきである。

例えば、マイケルソン-モーリーの実験が「否定的結果」を与えたとき、すなわち、この実験がマクスウェルの予言に従って予想されていたエーテル風の存在を示さず、エーテルを否定している A.アインシュタインの特殊相対性理論の予言と一致していることが判明したとき、実験を行った A.マイケルソンも E.モーリーもそれに同意しな

ったにもかかわらず、特殊相対性理論の支持者たちは即座にこの事実を相対性理論に有利になるように解釈した。一方、H.ローレンツがその結果をエーテルの存在によって、ただし干渉計のアームの長さの収縮によって説明したとき、このことは「科学者共同体」において既に確立していた自然界にエーテルは存在しないという見方をいささかも動揺させなかった。ところが、そのとき、物体の運動過程における物体の長さの収縮に関するローレンツの仮説——すなわちエーテルの存在——を疑問視する者は誰もいなかった。

それだけでなく、「ローレンツ収縮」は特殊相対性理論の数学的道具立てとして採用された。「ローレンツ収縮」は自然界におけるエーテルの存在の承認の上に基礎を置いていたにもかかわらず、特殊相対性理論はローレンツ変換を自然界におけるエーテルの不存在の証明として利用した。マイケルソン-モーリーの実験結果は、エーテルを否定しているアインシュタイン理論と、エーテルの存在を認めているローレンツ理論のいずれを裏づけたのか？という疑問が生じてくる。実は、エーテル動力学の命題も含め、物理学の任意の個別的命題を裏づけるために設定されたあらゆる実験の結果は、解釈者の哲学的志向と趣味に応じて、まったく相異なる仕方では解釈されることが可能なのである。

あらゆる方程式を含め、あらゆる数学的記述に対しても、それと同じことが当てはまる。あらゆる対象物、あらゆる現象、あらゆる過程の性質の総数は無限大である以上、あらゆる方程式は対象物、現象、過程を部分的にしか捉えていないことを忘れてはならない。個別の方程式によっても、方程式群によっても、全体を捉えることはできない。それゆえ、様々な要求が蓄積されてゆくにつれて、連続的に発展がなされなければならない。ニュートン方程式も、マクスウェル方程式も、あるいは任意の物理「法則」を記述するいかなる方程式も、けっしてその例外ではない。そのすべては、現実への接近にすぎないのである。

しかし、エーテル動力学自体は、大部分の既存理論とは異なり、公準 [postulate]、「原理」、あるいは公理ではなく、自然科学の歩み全体によって検証された、広く知られている諸事実の分析と一般化にもとづいた厳密な論理の結果であるという特徴を持っている。そのような事実としては、何よりもまず、客観的に存在するあらゆる対象物と過程の物質*性という事実、すべての対象物がその中に配置されている空間の存在という事実、そしてすべての過程を包摂している時間の存在という事実が挙げられる。そのような事実としては、何よりもまず、存在するあらゆる対象物と過程の物質*性という事実、すべての対象物がその中に配置されている空間の存在という事実、そしてすべての過程を包摂している時間——因果関係——の存在という事実が挙げられる。

空間と時間の中における物質*の**運動**という単一のカテゴリーに統合された、**物質***、**空間および時間**というこれら3つのカテゴリーこそが、それらを普遍的物理不変量とみなす根拠を与えた。そして、このことから、エーテル動力学——すべての物質*的形物のための構築材料であり、その運動がすべての自然過程と相互作用の本質をなしている気体状エーテルの理論——のそれ以外のすべての命題が論理的に導き出された。この理論におけるそれ以外のすべてのものは、各段階において唯一可能な解へと導く厳密な論理の結果である。

エーテル動力学にはいかなる公準も発明も存在しない以上、そしてエーテル動力学は全宇宙を包摂している以上、まさにエーテル動力学には、実在する世界の構造と一致する最大の可能性全体がある。このことが、他の理論ではなく、エーテル動力学的な世界像を選び取り、実験結果を、他ならぬエーテル動力学の基本命題を事実上裏づけている結果として認めるべきであることを決定づけている。

本論文集に収載されている論文で論じられている実験を含め、ほとんどすべての実

験の重大な欠点は、その実験設定の基礎に据えられている物理的描像が不完全であることである。ある場合には、その不完全さに、さらに、「原理」や公理によってこじつけられた恣意的な公準が付け加わっている。そのような場合には、実験設定もこじつけ的な性格を持つことになる。ところが驚くべきことに、それにもかかわらず、確立した伝統的なやり方に縛られないそのようなやり方により、意外にも興味深い結果を与える実験設定の、独創的なソリューションが見出されることがある。

そのような点で興味をそそる例は、プルコヴォ天文台（サンクトペテルブルク）の研究者 N.A.コズイレフの研究である。

周知のように、精密科学においては、時間の方向性は時間自体の性質としてではなく、物理系の性質として検討される。自然科学においては、時間の方向性は常に存在し、原因と結果との原理的な違いと関連づけられている。N.A.コズイレフは、時間を独立した自然現象として検討することを提案した。このことは、観念論的公準によっては事実上まったく根拠づけられていないことである。このことにもとづき、彼は、本論文集に収載されている論文において記述されている、そして彼自身の意見によればこの命題を証明している、一連の実験を提案し、実施した。

現代物理学の観点から見ると、そのようなことはまったくあり得ないことであるが、しかし、現代理論はそれ以外のいかなる説明も提案していない。エーテル動力学の観点から見ると、N.A.コズイレフによって実験的に検出されたものは、超光速で伝播する、天体からの新たな種類の放射なのである。

このように、N.A.コズイレフの純粋に観念論的な記述的構想とは異なり、また、現代理論物理学の物理現象に対する多くの点で独断論的で純粋に記述的なアプローチとも異なり、エーテル動力学は、きわめて喫緊の諸問題を解決するための唯物論的なモデル的アプローチを提案する可能性を見出した。それだけでなく、そのような解釈の結果として、既存理論によって原理的に否定されている超光速通信路の開発に関する目標指向的な研究分野を創出する可能性が見出された。

ここから、生じつつある物理学の諸問題を解決するための、理論家と実験家に対する忠告が導き出される。——観念論的な方向に向かって行くのではなく、唯物論的な解決、すなわち、物質*の運動法則にもとづいたモデルを探求しなければならない。提唱者やその追随者によって自然法則の地位に祭り上げられ、それに合わせて自然現象や測定値がつじつま合わせされるような公準や「原理」をでっち上げてはならない。ただし、仮説は提案してもよい。仮説は、それが自然と一致しないことが判明した場合には、棄却することができるからである。

この点において、エーテル動力学が進んで行く方向はきわめて実り豊かである。しかし、現実の自然現象が数値的に、またもしかしたら定性的にもエーテル動力学による予想や計算と一致しないことが判明した場合には、その方向もまた修正されなければならない。

なぜなら、実践上の真理は常に理論上の「真理」よりも重要であり、「世界には運動する物質*以外の何ものも存在しない」（F.エンゲルス）からである。

I. エーテルの存在の裏づけとしてのエーテル風

1. D. C. ミラーの実験の電波および光波領域における再実施結果

ガラエフ Yu. M. [Galaev Yu.M.]

ウクライナ国立科学アカデミー

A.Ya.ヤシコフ記念電波物理学・電子工学研究所

地表面近傍における電波および光波の異方的伝播の性質が示された。異方性の大きさは、1日の間に変化し、地表からの高度に依存している。太陽活動因子が電磁波の異方的伝播の大きさに及ぼす影響に関する実験的研究の結果が提示された。実験的研究は、光速度に対する異方性の大きさの比の1次精度の測定方法によって行われた。

D.C.ミラーの光学的実験の再実施の結果が提示された。研究は、1次精度の測定方法によって電波および光波領域において行われた。比較される諸実験の結果の間で計算された相関係数は0.73~0.85の範囲内に収まっている。このことは、D.C.ミラーの実験の信頼性を肯定的に評価するための根拠とすることができる。A.A.マイケルソンの実験およびA.A.マイケルソンとE.W.モーリーの実験の否定的結果は、測定装置の感度不足によって説明される。

まえがき

1881年のA.A.マイケルソンの光学的実験[1, 2]および1887年のA.A.マイケルソンとE.W.モーリーの実験[3, 2]の結果は、地表面上にエーテル風は存在しないという考え方に導いた。それにもかかわらず、論文[3, 2]の著者らは次のように指摘している。「地球表面上における光学現象の観測によって太陽系の運動に関する問題を解決しようとする試みに見込みはないということは、上述したことから明らかである。しかし、本論文において述べられている実験で用いられたものと同様の装置を用いれば、中位の海拔高度において、例えば独立峰の頂上においてその相対運動を検出することは不可能ではない。いつの日か実験がそのような条件下で行われる際には、おそらく、装置のケーシングをガラスで製作するか、またはケーシングがまったく存在しない装置を用いなければならない」。

1921~1926年、D.C.ミラーはエーテル風探求のパイオニアたちの忠告を考慮に入れて[4~6, 2]の研究を行った。光路長64mの2次精度のより感度の高い十字型光学干渉計が製作された。干渉計のケーシングはガラスで製作されている。干渉計は有名なウィルソン山天文台(カリフォルニア)の敷地の高度約1830mの所に配置された。統計的に有意な量の実験値が得られた。この研究の主要な成果、すなわちエーテル風の速度の測定値は約10000m/sであった。D.C.ミラーの実験結果は、それが持つ一般物理学的意義により、大きな関心を引き起こした。この時期、D.C.ミラーの光学的実験を再実施することが、疑いの余地なく喫緊の課題となった。

1929年、A.A.マイケルソン、F.G.ピーズおよびF.ピアソンによって光学的実験が行われた[7, 2]。光路長26mの改良型の十字型干渉計が用いられた。干渉計の光路の覆いには、金属製ではなく、木製のケーシングが用いられた。論文[7, 2]の著者らはその実験結果について次のように述べている。「結果は干渉縞のシフトを与えた。ただし、そのシフトの大きさは、速度300 km/sでの太陽系の運動に起因する、推定により予

想されていた効果の $1/50$ 以下であった」。このように、測定された干渉縞のシフトは、エーテルの約 6000 m/s の相対運動速度と一致していた。このような結果は、値のオーダーという点において、それ以前に D.C.ミラーが得た結果と矛盾していなかった。

おそらく、マイケルソンの十字型スキームに従って製作された 2 次精度の光学干渉計を用いて行われたエーテル風探求の最後の試みとなったのは、1930 年の G.ヨース [Jakob Christoph Georg Joos] の実験 [8] である。その干渉計は光学機器製造会社カール・ツァイス社によって製作され、約 1000 m/s のエーテル風速度に対する設計感度を持っていた。しかし、干渉計の光路に金属製ケーシングを用いてはならないという論文 [3] の著者らの忠告は考慮されていなかった。実験 [8] の実験者たちは、干渉計の光路を金属製ケーシングでしっかり覆った。実験結果は否定的なものとなった。エーテル風は検出されなかった。どうやら、実験 [8] の後になると、D.C.ミラーの実験は誤りであったとみなされ始めたようである。それにもかかわらず、エーテル風の問題の実験による解決に対する関心は今日まで続いている [9~14]。

D.C.ミラーは 1933 年の論文 [6, 2] において、彼の実験を再現しようとする試みが不首尾に終わった原因は、例えば [8, 15~17] の実験において用いられた干渉計の光路の金属製ケーシングの遮蔽作用であるという推測を述べた。[4~6] および [7] の実験においては、干渉計の光路は金属製ケーシングで覆われていなかった。以上において指摘した事情は、D.C.ミラーの実験はすべて誤っていたとする論文 [18] の結論に対し、より注意深い態度を取ることを要求した。そしてこのことが、1 次精度の測定方法を用いた様々な電磁波領域における実験も含め、D.C.ミラーの実験を再試行することに対する関心を引き起こした。[19~26] の研究では、D.C.ミラーの実験を電波および光波領域において再試行する試みがなされている。

エーテルの運動パラメーターとエーテルの性質を測定するため、[19~26] の研究において 1 次精度の測定方法が開発された。それらの方法は電波および光波領域において実現された。実験基盤が創出された。電波および光波領域において、統計的に有意な量の実験データが得られた。[19~26] の研究結果は、D.C.ミラー [4~6, 2] および A.A.マイケルソン、F.G.ピーズ、F.ピアソン [7] の光学的実験の結果と比較された。

[19~26] の研究では、相異なる著者が相異なる年に、相異なる地理的条件下において、相異なる測定方法と相異なる電磁波領域を用いて得た実験結果の観測可能性、反復性および再現可能性が示された。[19~25] の研究で電波および光波領域において得られた平均的結果と D.C.ミラーによる光学的測定の平均的結果との間で計算された相関係数は、 $0.73\sim 0.85$ の範囲内に収まっている。このように、[19~26] の研究では、電波および光波領域における 1 次精度の測定方法を用いることにより、D.C.ミラーの実験結果を初めて実験的に裏づけることに成功した。

本論文の目的は、[19~26] の実験的研究の結果に関する概観を与えることである。

出発点となる仮説

[19~26] の実験設定に際しては、[27, 28] の研究において提案され、発展させられたエーテルモデルが出発点となる仮説として採用された。このモデルにおいては、エーテルは、個別粒子からなり、世界空間全体を満たし、粘性圧縮性気体の性質を持っている物質*的媒質として提示されている。物理的場とは、エーテルの運動の様々な形態である。特に、エーテルは電磁波の伝播を担う媒質である。

[27, 28] のモデルの枠内において、地表面近傍における電磁波の伝播に関する実験ではエーテル風の次の効果を観測することができる。

異方性効果 — 電磁波の伝播速度は放射の方向に依存しているが、これは、地球（太

陽系) とエーテルの相対的運動に起因している。[27,28] のモデルの枠内では、その異方性の大きさは、エーテル風の速度と等しい。

高度効果 — 異方性の大きさは、地表面からの高度が増大するにつれて増大する。[27,28] のモデルの枠内では、高度効果の発現は、粘性エーテルの流れと地表面の相互作用に起因している。

宇宙効果 — 異方性の大きさは、その値を 1 恒星日の間に周期的に変化させる。[27,28] のモデルの枠内では、恒星時のスケールでの異方性の大きさの変化は、エーテル風が宇宙起源であることに起因している。

測定方法と測定装置

エーテル風の速度の電波工学的測定方法

この測定方法は [19~21, 24, 26] の研究において開発され、適用された 1 次精度の方法である。この方法では、放射された電波を出発地点に戻すことが要求されない。その被測定量は、エーテル風の速度およびエーテル風の垂直方向の速度勾配であった。製作された測定装置のエーテル風の速度に対する設計感度は約 108 m/s であった。

この測定方法の開発に際しては、[27,28] のエーテルモデルの命題、電気力学における相反定理の周知の命題、見通し距離の範囲内の地表面近傍におけるミリ波の伝播に関する周知の法則性、および境界面近傍における粘性媒質の流れに関する周知の法則性 [29,30] が適用された。この測定方法の有効性は次のように説明される。地表面近傍に配置された電波干渉計において送信側により放射された電波は、地表面の情報の相異なる高度を伝播した後、受信装置によって受け取られる。受信装置では、受信した電波の間の位相差が測定される。出発点となる仮説の枠内では、電波干渉計をエーテル風の流れの中で方向転換させると、受信される電波の間の位相差が変化し、その変化はエーテル風の速度に比例していると予想することができる。

[19~21, 24, 26] の研究では、この測定方法は、見通し距離の地表面近傍の電波経路を用いて実現された。この電波経路においては、直接波と地表面からの反射波の干渉が受信地点における場の形成の基礎的メカニズムとなっている [31]。そのような電波経路はビームが垂直に配置された電波干渉計とみなされる。エーテル風の速度の測定精度に対して等方性効果が及ぼす影響、例えば大気屈折率の垂直プロファイルのパラメーターの変動が及ぼす影響等を排除するため、電気力学における相反定理の命題が利用された。相反定理によれば、電波経路のある地点から別の地点への電波の伝播条件は、その逆の方向における条件とまったく同一であり、この対称性は中間の空間の性質には依存せず、その空間は等方的であるとのみ想定される [29]。したがって、電波が対向方向に伝播する電波経路を用いれば、電波経路の測定地点における電波干渉の同時測定の結果同士を差し引くことによって等方性効果を排除し、それによって求めるエーテル風の効果を分離することが可能となる。[19~21, 24, 26] の研究では、電波が対向方向に伝播する電波経路および電波干渉測定装置は、地表面近傍におけるエーテル風の運動速度を測定するための電波干渉計とみなされている。開発された測定方法は等方性効果に対して感度を持っていないため、電波伝播経路の保護遮蔽を用いることを必要とせず、このことが、論文 [3] の著者らの「略装置のケーシングをガラスで製作するか、またはケーシングがまったく存在しない装置を用いなければならない」という忠告を遵守する可能性を与えた。[19~21, 24, 26] の研究では、電波伝播経路の保護遮蔽は存在しなかった。

このように、実験用電波経路の測定地点における電波干渉の測定手順、そして電波干渉の同時測定の一方向の結果からの他方向の結果の差し引きの手順が、エーテル風の速

度測定手順となっている。[19~21, 24] の研究では、電波が対向方向に伝播する電波経路、その電波経路の各地点に配置された電波干渉測定手段、および測定装置の校正手段が、地表面近傍におけるエーテル風の運動パラメーターを研究するためのミリ波干渉計とみなされている。その被測定量は、エーテル風の速度およびエーテル風の速度の垂直方向の勾配であった。[19~21, 24] の実験の実施に際し、エーテル風の流れの中における電波干渉計の方向転換のために利用されたのは地球の1日間の自転であった。論文 [19~21, 24] には、電波工学実験の理論、製作された測定装置の方法論的特性および測定結果が述べられている。

[19~21, 24, 26] の研究では、電波干渉計を構築するため、ミリ波（波長 $\lambda \approx 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ）が対向方向に伝播する長さ $r \approx 13000 \text{ m}$ の電波経路が用いられ、電波経路の各測定地点で受信される探測信号のパラメーターの位相測定法 [32] が適用された。

電波領域で行われた [19~21, 24] の実験の標準的スキームを図1に示す。電波干渉計のアーム内における測定地点 **A** と **B** の間の電波の対向方向の伝播は、この図では反対方向を向いている2つの矢印で表されている。電波経路の長さは $AB = r$ である。電波干渉計の上側アーム内においては、電波は高度 Z_{up} を軌道**AB**（対向伝播波は軌道**BA**）に沿って伝播する。下側アーム内においては、電波は軌道**ACB**（対向伝播波は軌道**BCA**）に沿って伝播する。地表面からの電波の反射地点は点 **C** で表されている。軌道 **ACB**（**BCA**）の地表面からの平均高度は Z_l である。このように、電波干渉計の測定地点 **A** と **B** のそれぞれには、直接波と反射波の2つの電波が到来する。記号 Ψ で示されているのは俯角である。

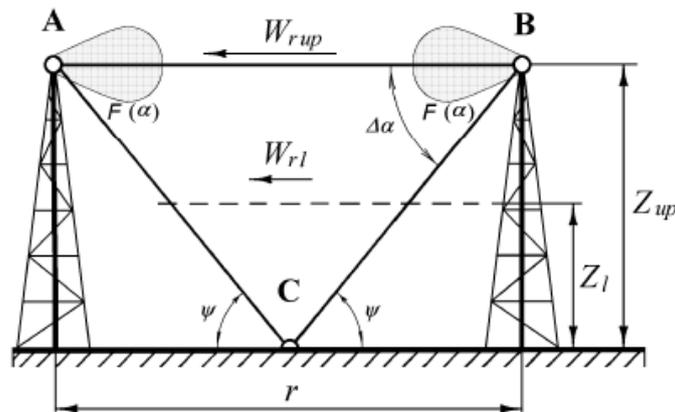


図1. 電波領域における実験のスキーム [24]

図1では、角度 Ψ と $\Delta\alpha$ は実際値を反映していないので、見やすくするために垂直方向の縮尺が引き伸ばされている。矢印 W_{rup} と W_{rl} は、地表面からの相異なる高度において電波経路に作用するエーテル風の速度を示している。矢印の長さは高度 Z_{up} と Z_l （地表面からの平均高度）におけるエーテル風の速度に比例している。地表面からのアンテナ高は $Z_{up} \gg \lambda$ （ここで、 λ は電波の波長）である。アンテナ指向特性のダイアグラムの軸は線分**AB**と一致している。

電波干渉計の **A** と **B** の各地点において、電波干渉位相測定法 [32] が適用された。[19~21, 24] の研究で提案され、用いられた電波工学的測定方法の特徴は、その実現が相対的に簡単であること、また、外部環境のパラメーターの変化に対する感度も含め、等方性効果に対する測定システムの感度が小さいことである。例えば、気温の 50°C の変化によって測定システムの幾何学的寸法が変化した場合でも、それによる測定誤

差は被測定量の値の 0.3%を上回らない（計算値）。

送受信・測定地点 **A** の外観を図 2 に示す。連続探測信号を同時に送受信できるようにするため、同型のアンテナが利用された。図 2 では、それは直径が大きい方のアンテナである。直径が小さい方のアンテナはこの実験では使われなかった。**A** 地点はハリコフ市の北のはずれに位置する。図 2 では、送受信装置が収められているコンテナが見える。コンテナは測定地点 **A** のアンテナの背後に固定されている。

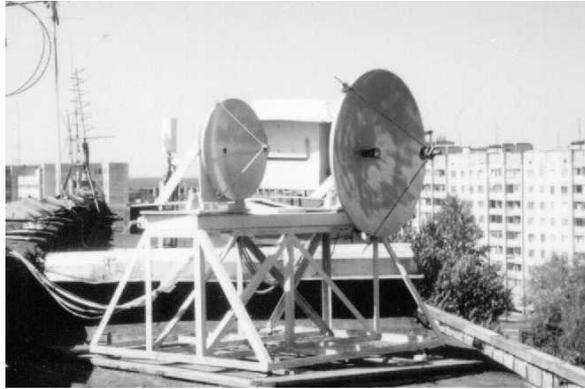


図 2. ハリコフ市の電波工学的送受信・測定地点 **A** [24,26]. この実験では直径が大きい方のアンテナのみが用いられた。



図 3. ルースキエ・チシキ村の電波工学的送受信・測定地点 **B** [24, 26]

測定地点 **B** の外観を図 3 に示す。**B** 地点はハリコフ州ルースキエ・チシキ村に所在する。図 3 において矢印で示したように、**B** 地点の送受信装置とアンテナは建物の屋上に設置されている。送受信装置が収められているコンテナは、**B** 地点のアンテナの背後に固定されている。連続探測信号を同時に送受信できるようにするため、**B** 地点においても同型のアンテナが利用された。両方の測定地点において、指向特性ダイアグラムの幅が $\approx 0.5^\circ$ の同一の送受信用反射鏡アンテナが用いられた。

A 地点のアンテナはその配置場所において地表面から 30 m の高さであり、**B** 地点は地表面から 12 m の高さにある。土地の起伏を考慮した、軌道 **AB** の地表面からの平均高度は約 42 m であった。自動化測定システムは実験室試験と現地試験に合格した。

電波領域における実験は、ハリコフ市近傍において 1998 年 8 月から 1999 年 8 月までの 13 か月間にわたって実施された [19~21, 24]。原則として、測定は連続的に 24 時間体制で行われた。

エーテル風の速度およびエーテルの動粘性の光学的測定方法

この測定方法は [22, 23, 25, 26] の研究において開発され適用された、1次精度の方法である。この方法では、放射された光を出発地点に戻すことが要求されない。その被測定量は、エーテル風の速度、エーテルの動粘性およびエーテル風の垂直方向の速度勾配であった。製作された測定装置のエーテル風の速度に対する設計感度は約 26 m/s であった。

光学的測定方法の開発に際しては、[27, 28] のモデルの次の命題が利用された。すなわち、エーテルは普通の気体の性質を持っている。特に、エーテルは光の伝播を担う媒質である。そしてこのことは、特に次のことを意味している。すなわち、エーテルに対しては、流体力学の周知の法則を適用することができる。観測者に対する光の速度は、エーテルに対する光の速度ベクトルと観測者に対するエーテルの速度ベクトルの和である。D.C.ミラーが光学干渉計、例えば [8, 15] の実験において用いられた光学干渉計の金属製ケーシングの遮蔽効果に関して論文 [6] において述べている予想が利用された。このことは、一方の光ビームが金属製中空管のセグメントの内部を進行し、他方の光ビームがその管の外部においてエーテルの外部流中を進行する光学干渉計を構築する試みを行う可能性を与えた。論文 [22, 23, 25] では、そのような管付光学干渉計の動作は次のことによって説明されている。

干渉計をエーテル流の中に、その管の長手方向軸がエーテル流の速度ベクトルに対して垂直になるように置いてみよう。この場合、この場合、管の2つの開放端は、外部エーテル流に関して同一の条件の下にある。管の両端においてエーテルの圧力降下は発生せず、管内のエーテルは静止している。次に、エーテル流の速度ベクトルが管軸に沿った方向を向くように管を方向転換しよう。この場合には、エーテルの速度ヘッドが管の両端において圧力降下を創出し、その作用の下で管中においてエーテル流が発達してゆく。提案されているこの干渉計を用いれば、管のセグメント中においてエーテルの運動が発達してゆく時間を通じて、干渉縞の初期位置に対するシフトを観測することができる。そのとき、干渉縞のシフトの最大値は外部エーテル流の速度に比例したものとなり、干渉縞の初期位置への復帰時間はエーテルの動粘性率に比例したものとなる。

論文 [22, 23, 25] では、光学的実験の理論、測定の実施方法および測定結果の処理方法が述べられ、測定誤差のあり得る発生源が検討され、測定誤差の大きさの評価が行われ、力学的作用および外部環境のパラメーターの変化に対する光学干渉計の安定性が示されている。それ以外の条件が等しいとき、製作された1次精度の干渉計のエーテル風の速度に対する感度は、マイケルソンの(2次精度の)光学干渉計より5~6桁高いという点を強調しなければならない。このことは、測定結果の正確性と信頼性を著しく向上させた(下記の「高度効果」のセクションを参照のこと)。

[22, 23, 25] で用いられた1次精度の管付光学干渉計のスキームとその主要ユニット(1—光源; 2—金属管のセグメント; 3—スケール付接眼レンズ; P_1, P_2 —半透明の平行平板; M_1, M_2 —ミラー)を図4に示す。光ビームの進行経路は矢印付の太線で示されている。図4の平面は装置の垂直平面となっている。光ビームのうち的一方は管軸に沿って進み、図では破線で示されている。管長は $l_p \approx P_1 M_2$ である。ユニット P_1, M_1 と P_2, M_2 は対ごとに平行に設置される。距離 $P_1 M_1 = M_2 P_2 = l_1$, $M_1 P_2 = P_1 M_2 \approx l_p$ である。ユニット M_1, M_2 は互いに対する角度が小さくなるように設置される。ミラー M_1, M_2 の平面の法線とそれらに入射する光ビームの間の角度は、文字 i_1, i_2 で示されている。角度 i_1, i_2 は、干渉計の調整時に、接眼レンズ3において干渉像が観測されるように設定される。

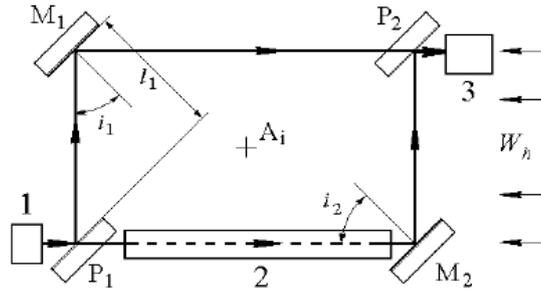


図 4. 管付光学干渉計のスキーム [22, 23, 25]

ここでは、図 4 のスキームに調整ユニットは示されていない。エーテルの運動を考慮しない場合、干渉計の動作は次のことに帰着する。光ビームは平行平板 P_1 によって 2 つのビームに分割され、それらのビームはミラー M_1 と M_2 から反射され、平行平板 P_2 を通過した後、平行ビームになる。図 4 の右側部分において、矢印群はエーテルの左方向への速度 W_h での運動を表している。干渉計を水平な回転式基台の上に配置すれば、そのような装置はエーテル流の中で方向転換させることができる。その回転軸はこの図の平面に対して垂直であり、 A_i として表されている。

[22, 23, 25] の実験で製作された干渉計のスキーム図を図 5 に示す。図 5 の平面は水平面である。図 5 では、図 4 で使われた主要ユニットの記号がそのまま使われている。それに追加して次のものが示されている： 8—干渉計のフレーム； 4, 5—干渉計調整ユニット； 6, 7—半透明板とミラーを固定するための支持具； 9—光源の電源； 10—光源のスイッチ； 11—接眼レンズ固定ユニット； 12—断熱ケーシング（断面）； 13—断熱ケーシングの接眼レンズ側の着脱式壁。干渉計のすべてのユニットはフレーム 8 の上に固定されている。

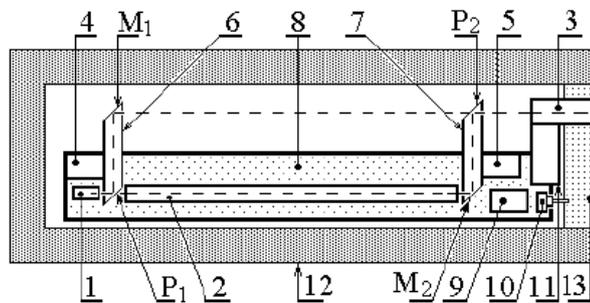


図 5. 光学干渉計の構造 [22, 23, 25]

フレーム 8 は溝形鋼で作られている。支持具 6 と 7 上の点 P_1, P_2 には半透明板が設置され、点 M_1, M_2 にはミラーが設置されている。製作された干渉計においては、半透明板として平行平面ガラス板が用いられている。ガラス板とミラーはスプリングによって支持具 6 と 7 上に保持されている。ガラス板、ミラーおよびそれらの固定ユニットは図 5 には示されていない。調整ユニット 4 と 5 は支持具 6 と 7 の位置を互いに垂直な 2 つの平面内で変えることを可能にする。管 2 は鋼製である。管の固定ユニットはこの図には示されていない。光源としては半導体レーザーが用いられている。光路はフレーム 8 の平面と平行である。スケール付接眼レンズ 3 は干渉縞シフトを測定することを可能にする。

[23] の実験で製作された干渉計の写真を図 6 に示す。ケーシングの上側部分は取り外されている。この写真では次のものが見えている： 白色塗料が塗られている金属

管 2 のセグメント； フレーム 8； 支持具 6,7； 接眼レンズ 3。ケーシング 12 は硬質発泡断熱材で作られており，その横方向断面においては長方形管となっている。ケーシングの肉厚は 0.06 m である。

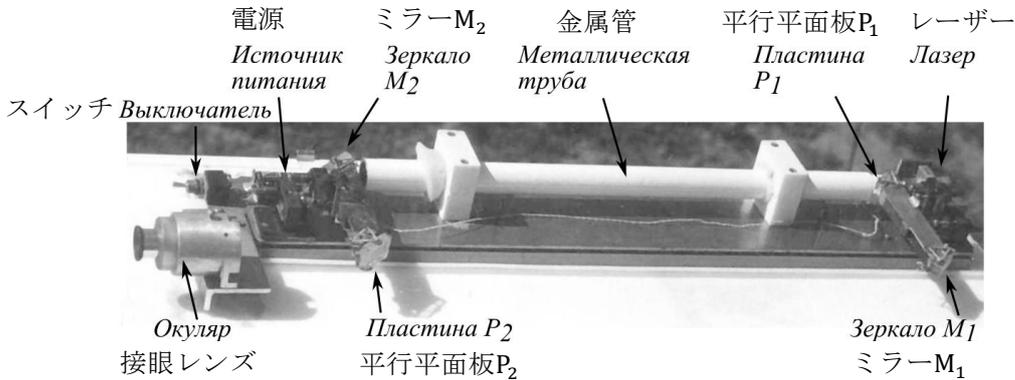


図 6. 干渉計の写真 [23]

稼働状態にある干渉計の写真を図 7 に示す。干渉計は地表面から 4.75 m の高さに設置されている [23]。



図 7. 光学測定地点

この写真上では，下から上へ，三脚，円形の回転装置，架台および保護ケーシングに収められた干渉計が見える。高さ 1.6 m での測定の実施時には，干渉計が取り付けられている三脚は地面の上に設置された。

干渉計の方向転換は，架台と三脚の間に配置されている回転装置によって行われた。基部の構造は，干渉計の設置の水平状態を確保することができるようになっている。

[22, 23, 25] の研究では，製作された光学干渉計の動作の特徴が検討されている。例えば，図 4 に示されているスキームとは異なり，図 5~7 に示されている実際の構造は保護ケーシング 12 を含んでおり，これが干渉計の動作に対して著しい影響を与えている。[22, 23, 25] の研究では，ケーシング 12 の多孔性誘電体材料を通過するエーテルの運動について検討する試みがなされている。このことが，ケーシングの壁中におけるエーテル流の分析のために濾過理論 [30] の命題を適用する可能性を与えた。そのような課題の解決は，開発される装置の構造パラメーターとその気象学的特性をアприオリな形で計算することを可能にすることが示された [22, 23, 25]。論文 [22, 23, 25] においては，干渉計の管中におけるエーテル流の経時的発達および干渉縞の大きさの経時的変化に関する課題の解決方法が示されている。製作された光学干渉計の試験結果は計算結果と矛盾していない。

論文 [22, 23, 25] では，光学干渉計の各試験段階と試験結果について述べられている。本論文では，次のことを付け加えよう。例えば，本論文の図 8a と図 10b には，エーテル風の速度が 1 日の間に変化していることが示されている。1 日間のうちの一部の時間には，例えば干渉計の感度が限られているため，エーテル風は機器によって検出されないことを体系的な実験的研究は示した。地表面近傍におけるエーテルの運動のそのような特徴が，製作された干渉計の，周囲空気の外部温度の変化および予想される干渉計内部における空気の運動に対する安定性を実験的に示す可能性を与えた。そのような条件下において，エーテルの運動が存在しない場合には，事前に定められ

た測定方法論の枠内で行われた干渉計の回転と方向転換は、干渉像の明確なシフトをもたらさなかった。このように、予想されるノイズは明確な測定誤差をもたらさないことが実験的に示された。

論文 [19~25] では、実験理論、測定方法と測定手段、測定と測定結果の処理に関する方法論が述べられ、測定誤差のあり得る発生源およびその大きさの評価について検討が行われ、外部環境のパラメーターの変化に対する測定装置の安定性が示されている。測定装置はあらゆる角度からの実験室試験と現地試験に合格した。論文 [19~25] では、それ以外の条件が等しいとき、用いられた測定装置が持つエーテル風の予想される効果に対する感度はマイケルソン干渉計よりはるかに高く、このことが実験的研究の結果の正確性と信頼性を著しく向上させたことが示されている。

実験的研究の結果

異方性効果

実験的研究の結果は論文 [19~26] に示されている。電波領域における研究は 1998 年 8 月から 1999 年 8 月までの 13 か月間の期間にわたって行われた [19~21, 24, 26]。光波領域における研究は 2001 年 8 月から 2002 年 8 月まで、やはり 13 か月間の期間にわたって行われた [22, 23, 25, 26]。

この 26 か月間に、電波および光波領域において統計的に有意な量の測定結果が得られた。[22, 23, 25, 26] の研究では、電波および光波領域において得られた研究結果と、D.C.ミラーの 1925~1926 年の光学的実験 [4~6] および A.A.マイケルソン、F.G.ピーズ、F.ピアソンの 1929 年の光学的実験 [7] との比較が行われた。

相異なる年の元期 8 月に行われた相異なる 3 つの実験の平均結果を図 8 に示す(「元期」という用語は天文学から借用したものである。天文学では、同じ名前の月に行われた相異なる年の観測は、同一の元期の観測に分類される)。縦軸にはエーテル風の速度の水平成分の値 W_h が m/sec 単位で示されている。横軸には太陽時 T_m が h 単位で示されている。図 8a と図 8b において縦線で示されているのは、評価の信頼度 0.95 で計算された信頼区間である。

図 8a には、2001 年 8 月にハリコフ市 (ウクライナ) 近傍で得られた光学的実験の結果 [22, 23, 25, 26] が示されている。図 8b には、1998 年 8 月にハリコフ市 (ウクライナ) 近傍でミリ波領域において得られた実験結果 [19~21, 24, 26] が示されている。

図 8c には、1925 年 8 月にウィルソン山天文台 (アメリカ) で得られた D.C.ミラーの光学的実験の結果 [4~6] が示されている。図 8 に示されているすべての肯定的な測定結果は、求める異方性効果の発現を示している。[22, 23, 25, 26] の研究で行われた 1 次精度の光学的実験および [4~6] の研究で行われた D.C.ミラーの 1 次精度の 2 次精度の光学的実験においては、異方性効果の測定は、エーテル風の流れの中で機械的な方向転換装置によって方向転換する光学干渉計を用いて行われた。[19~21, 24] の研究で電波領域において行われた実験においては、異方性効果の測定は電波干渉計を用いて行われた。電波干渉計は地表面上に定置され、エーテル風の流れの中で地球の 1 日間の自転によって方向転換した。

図 8 においては、相異なる実験者が相異なる年に得た相異なる 3 つの実験の結果は、8 月元期の 1 日間におけるエーテル風の速度の変化という、互いに類似した性格を共通点としていることが示されている。これらの実験結果の比較は、相異なる実験者が相異なる地理的条件下において、相異なる測定方法によって相異なる電磁波領域で行った相異なる実験において、相異なる年に測定されたエーテル風の効果が再現性と繰

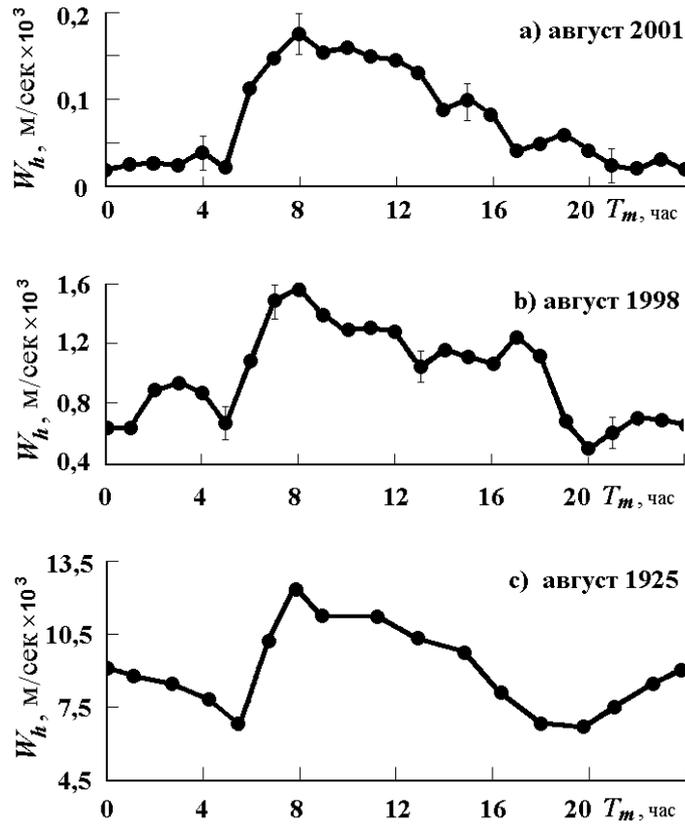


図 8. 相異なる実験データによる元期 8 月における 1 日間のエーテル風の速度変化 : a) [22, 23, 25, 26] の光波領域における実験, ハリコフ市 (ウクライナ); b) [19~21, 24, 26] の電波領域における実験, ハリコフ市 (ウクライナ); c) [4~6] の D.C.ミラーの光波領域における実験, ウィルソン山 (アメリカ) [図中の m/сек は m/sec ; час は hour; август は 8 月]

り返し性を持っていることを示した。図 8 に示されている測定結果の間で計算された相関係数は、0.73~0.85 の範囲内に収まっている [19~25]。

図 8 の各図を上から下へ順番に検討すると、図 8 は求める高度効果の発現も示していることが分かる。この効果はエーテルの粘性によって説明することができる。図 8 に示されている結果は、それぞれ高度 1.6 m, 42 m および 1830 m で得られたものである。エーテル風の速度の最大値は、高度が増大するにつれて 200 m/s から 13000 m/s まで増大している。

次の「高度効果」のセクションでは、地表面から 2 m までの高度においてはエーテル風の速度は 200 m/s を上回らないことが示されている。このような結果は、エーテル風の運動パラメーターを 2 次精度の方法、例えばマイケルソン干渉計によって地表面近傍で解明することの実践的可能性を排除している。

高度効果

その次の図 9 は、地表面から 1.6 m から 1830 m までの高度の範囲内におけるエーテル風の速度に関する理解を与えている。図 9 の作成に際しては、研究 [22, 23, 25, 26], [19~21, 24, 26], [4~6] および [7] において地表面からの相異なる高度で測定されたエーテル風の速度の最大値が用いられた。図 9 は対数スケールで作図されている。

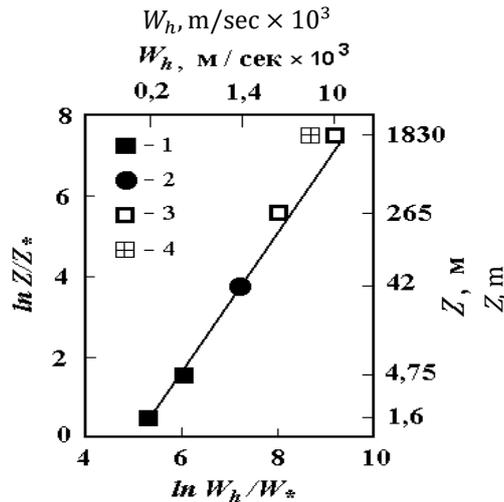


図 9. 地表面からの相異なる高度におけるエーテル風の速度の測定結果（相異なる実験のデータにもとづく結果）： 1— [22, 23, 25, 26] の光波領域における実験，ハリコフ市（ウクライナ）； 2— [19~21, 24, 26] の電波領域における実験，ハリコフ市（ウクライナ）； 3— [4~6] の D.C.ミラーの光波領域における実験，クリーブランド市，ウィルソン山（アメリカ）； [7] の A.A.マイケルソン，F.G.ピーズ，F.ピアソンの光学的実験，ウィルソン山（アメリカ）

横軸と縦軸には、それぞれ W_h/W_* 比と Z/Z_* 比の対数値が示されている。ここで、 W_h はエーテル風の速度； Z は地表面からの高さである。量 W_* と Z_* の値は、それぞれ 1 m/s と 1 m とされている。見やすくするため、図 9 の上部と右部の各座標軸には、 W_h の値が m/sec 単位、 Z が m 単位で示されている。黒四角で表されている下側から最初の 2 つの印は、[22, 23, 25, 26] のハリコフ市近傍において地表面から 1.6 m と 4.75 m の高度で得られた第 1 次精度の光学的実験の結果を反映している。

図 9 において黒丸で示されているのは、[19~21, 24, 26] のハリコフ市近傍の高度 42 m で電波領域において得られた 1 次精度の実験の結果である。次の 2 つの白四角で示されているのは、[4~6, 2] の研究において D.C.ミラーと E.W.モーリーがクリーブランド市近傍の高度 265 m およびウィルソン山天文台の高度 1830 m で得た 2 次精度の実験の結果である。中に十字のある四角形で示されているのは、1929 年にそれと同じウィルソン山天文台の高度 1830 m で A.A.マイケルソン，F.G.ピーズ，F.ピアソンによって行われた実験 [7] において得られたエーテル風の速度測定結果である。図 9 には、相異なる実験の結果が単一の法則性に従っていることが示されている。地表面から 1.6 m から 1830 m までの高度の範囲内において、エーテル風の速度が地表面からの高度が増大するにつれて 200 m/s から 10000 m/s までの範囲内で増大していることは、求める高度効果の発現を示している。図 9 に示されている実験結果は、境界面近傍における粘性媒質の流れに関する周知の法則性 [30, 33] および粘性気体状エーテルモデル [27, 28] と矛盾していない。

図 9 には、エーテル風の速度は地表面近傍においては相対的に小さく、200~400 m/s を上回らないことを示している。このような測定結果は、1881 年の A.A.マイケルソンの最初の実験的研究 [1, 2] および 1887 年の A.A.マイケルソンと E.W.モーリーの実験的研究 [3, 2] において得られた「ゼロ結果」の原因を余すところなく説明している。

[1] と [3] の研究では、用いられた測定装置の感度が不足していた。論文 [22, 23, 25] においては、A.A.マイケルソンが設計した 2 次精度の光学干渉計を用いて 200~400

m/s の範囲内のエーテル風の速度を測定するためには、光ビームの幾何学的長さが 50000 m (5 万 m!!!) を超える干渉計が必要とされ、それは技術的に実現不可能であることが示されている。A.A.マイケルソンの実験 [1] および A.A.マイケルソンと E.W.モーリーの実験 [3] で用いられた 2 次精度の光学干渉計、またそれ以外の実験者たちによって用いられた同様の干渉計の感度不足が、地表面近傍で行われた実験においてエーテルの運動を検出することを不可能にした主な原因であった。地表面近傍におけるエーテルの運動パラメーターを解明するためには、1 次精度の方法しか適用することができない。

宇宙効果

求める宇宙効果を検出するため、電波および光波領域において得られた体系的な実験的研究の結果に、恒星時のスケールで統計的处理を施した。その結果を図 10 に示す。図 10 の各図では、横軸に恒星時の値 S が hour 単位で、縦軸にエーテル風の速度の値 W_h が m/s 単位で示されている。図 10 の各図に示されているのは、1 恒星日の間におけるエーテル風の速度の平均日周変動である。図 10 の各図において縦線で示されているのは、評価の信頼度 0.95 で計算された信頼区間である。

上側の図 10a が示しているのは、2001 年 9 月から 2002 年 1 月までの 5 か月間に行われた光学的実験 [22, 23, 25, 26] の平均結果である。図 10a に示されている各点の値は、平均して被測定量の 97 回の測定によって得られたものである (合計読み取り回数は 2322 回)。下側の図 10b が示しているのは、1998 年 9 月から 1999 年 1 月までの 5 か月間に行われた電波領域における実験 [19~21, 24, 26] の平均結果である。図 10b に示されている各点は、平均して被測定量の 54 回の測定によって得られたものである (合計読み取り回数は 1288 回)。

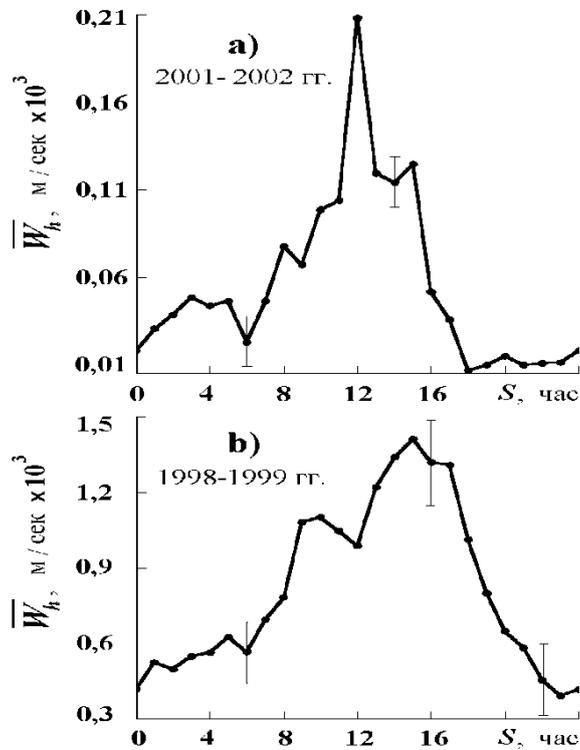


図 10. 1 恒星日の間におけるエーテル風の速度の平均日周変動 : a) [22, 23, 25, 26] の光学的実験 ; b) [19~21, 24, 26] の電波領域の実験 [図中の m/сек は m/sec ; час は hour ; гг.は year]

これらの図は、1 恒星日の周期で周期的に変化している大きさの形状を持っている。このことは、エーテル風が宇宙起源であるという理由によって説明することができる。これら 2 つの曲線の形状における差異は、地形の起伏要素の周りを迂回する粘性エーテルの流れという理解の枠内で説明することができる。これらの相異なる実験においては、その起伏要素が互いに異なった特性を持っていた。

エーテルの動粘性

[22, 23, 25] の研究では、エーテル風の動粘性率を計算し、現地条件の下で実験的に測定する試みがなされている。光学干渉計の構造および製作された装置の方法論的性質に関する計算を行うためには、エーテルの動粘性率に関する先験情報が必要とされた。[22, 23, 25] の研究では、エーテルの動粘性率の計算に際して、[27, 28] の研究において提案されている光子の形成に関する理解が利用された。そのような予想から出発して計算されたエーテル風の粘性率は $7 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{c}$ という値を得た [22, 23, 25]。この計算結果は、エーテルの運動学的性質は周知の気体の運動学的性質と異なっておらず、これは論文 [27, 28] の著者によるエーテルと気体状媒質に関する理解と矛盾していないことを示した。

古典流体力学の枠内で発展させられた [22, 23, 25] の実験理論と製作された設備が、エーテルの動粘性率を実験的に測定する試みを行うことを初めて可能にした。その動粘性率の測定を行うため、管中における粘性の液体と気体の流れの発達に関する周知の法則性 [30, 33] にもとづいた直接測定法が開発され、適用された。

体系的な実験的研究は地表面近傍の現地条件の下で実施された。エーテルの動粘性率の測定値は $6.24 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{c}$ であり、これは計算値とほぼ 10% だけ異なっていることが判明した。このように、[22, 23, 25] の研究で行われた計算と測定の結果は、[27, 28] の研究におけるエーテルの性質に関する理解と矛盾していない。

測定結果の処理

測定結果は、干渉縞の初期位置に対するシフト量の測定値 $D(T_m)$ の表の形で示されている。量 D は干渉計によって観測される光の干渉縞の幅に占める割合で表されている。ここで、量 T_m は測定の太陽時である。これらのデータはエーテル風の速度の水平成分の値 W_h の計算のために利用された。[27, 28] のモデルの枠内においては、異方性の大きさはエーテル風の速度と等しい。計算は次の計算式を用いて行われる。

$$W_h \approx 525D(T_m) \text{ [m} \cdot \text{s}^{-1}] \quad (1)$$

この計算式は [22, 23, 25] の研究で得られた。

量 t_d の測定値（干渉縞の最大シフト量から 0.05 のレベルまで読み取られた値）を持つことにより、次の計算式を用いてエーテルの動粘性率を決定することができる。

$$\nu \approx 0.53a_h^2 t_d^{-1} \text{ [m}^2 \cdot \text{s}^{-1}] \quad (2)$$

ここで、 ν はエーテルの動粘性率； t_d は干渉縞の初期位置への復帰時間； a_h は干渉計の外側ケーシングの内側「水力」半径である [23, 25]。

それ以降の処理には、実験結果の処理に適用される標準的な手順 [34] が含まれていた。その手順においては次の事項が計算された： 1 日間におけるエーテル風の速度の変化； 1 年間の元期におけるエーテル風の速度の平均的变化； エーテル風の速度の平均値からの平均二乗偏差 σ_w ； 相異なる実験の結果の間の相関係数 \mathfrak{R} 。平均値の信頼度評価の計算は信頼度 0.95 で行われた。

エーテルの速度 W_h の測定値は表 1 と表 2 にまとめられている (表 2 は表 1 の続きである)。各表には 13 列, 8 行が含まれている。一番上の水平方向の行には 1 年の各月の名前が記されている。表の一番左側の列には暦年が記されている。列と行の交差が「月一年」の座標を持つこの表のセルを形成している。セルには実験結果に関する情報が記されている行が含まれている。1 つのセルは 5 行まで含むことができる。セル内の棒線は, 当該年の当該月には実験が行われなかったことを意味している。セル内のすべての書き込みは「1 行-1 実験」という同一のスキームに従って構築されている。セル内の各行には当該月の日付と, 逆斜線を挟んでエーテル風の速度 (m/s 単位) が記されている。例えば, 2001 年 8 月の 1 行目は 27 \ 315 という形を持っている。この書き込みは, 2001 年 8 月 27 日の太陽時正午に, エーテル風の速度の測定値は 315 m/sec の大きさを持っていたことを表している。このように, この表にはエーテル風の速度の「時刻別」の測定値が記載されている。行われた研究の結果のこのような表し方は, 15 年間にわたって行われた現地実験の結果をコンパクトな形で提示しようとする試みから生まれたものである。

表のセル内の太字で区別されている行は, エーテル風の速度の測定値がゼロであった場合のものである。これは, 光の異方的伝播が観測されない, すなわちエーテル風の速度がゼロである (厳密に言えば, 「エーテル風の速度が干渉計の感度未満, すなわち 26 m/s 未満であった」) ことを意味している。例えば, 2003 年 2 月の行は 12 \ 0 という形を持っている。これは, 2003 年 2 月 12 日の太陽時正午に, エーテル風の速度は $W_h = 0$ であったことを意味している。しかし, このことはエーテル風が存在しないことを意味しない。この結果は, エーテル風の速度が用いられた測定装置の感度の閾値未満になったことのみを意味している。

表のセル内で波括弧に入れられ, {太字で区別されている} 行は, エーテル風の速度がさらに“-” (マイナス) 記号で区別されている場合のものである。そのような場合には, 干渉計の視界内におけるエーテル風の通常の運動に対して対向方向の光の干渉縞の運動が観測された。採用されたエーテルモデルの枠内では, 観測地点においては対向方向のエーテル風が観測される。例えば, 2016 年 7 月の行は {8 \ -105} という形を持っている。これは, 2016 年 7 月 8 日の太陽時正午に, 速度“-”105 m/s の対向方向のエーテル風が観測されたことを意味している。(ここでは, 採用された方法論に従い, 測定は子午線に沿った方位に向けられた光学干渉計によって行われたことを思い出すことが適切である。) このように, 地球 (あるいは他の天体) の近傍においては, エーテル中における地球の単純な運動よりも複雑なエーテルの運動像が生じているのである。

エーテル風が存在しないという条件の下で行われた実験は, 製作された光学干渉計の方法論的性質の精緻化のためのユニークな可能性を創出した。ほぼ 1 年半の間 (2013 年 7 月から 2014 年末まで), エーテル風の測定値はゼロであった。この期間におけるすべての気候条件 (冬, 春, 夏, 秋) と 1 日のうちの時刻条件の下において, 干渉計は安定的なゼロ結果を与えていた。この現地実験は採用された測定方法論を遵守して行われた。行われた研究は, 製作された光学干渉計は, その適用に関する方法論の枠内においては, 誤った読み取り値を創出しないという結論を下す根拠を与えた。そのような方法論的性質は, この干渉計には十分な断熱措置が施されており, しかも被測定値の読み取り時間が相対的に短いという理由によって説明される。干渉縞シフト量の温度トレンドは校正の時点で考慮されており (「測定方法」のセクションを参照のこと), また測定時間が短い (エーテル風の速度測定の場合は 3 秒間, エーテルの動

粘性測定の場合は 13 秒間) ため、干渉計内部の空気温度の変化は測定精度に対して明確な影響をもたらさない。

表 1

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2001 r.	-	-	-	-	-	-	-	27\315 28\840 29\630	13\341 14\341 15\472 16\525	9\236 10\430	12\220	23\210
2002 r.	15\131	18\105	19\131	1\142 16\105	16\116	15\42	{10\-194}	-	30\551	-	-	-
2003 r.	-	12\0	-	19\158	-	-	-	-	-	-	-	-
2004 r.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7\326 8\446 9\472	26\814	-
2005 r.	19\142	-	-	2\263	22\289	24\194	10\95 24\131	11\147 21\131 27\194	4\221 11\236 18\278 25\289	2\331 23\147	6\220	23\189
2006 r.	-	-	-	4\430	2\467 21\551	-	2\52 9\210 16\194 23\131	5\210 19\194 26\242	25\289	-	-	-
2007 r.	-	-	-	-	-	-	22\262	11\194 28\210	-	-	-	-

表 2

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2008 r.	-	13\131	-	-	-	-	-	1\210	-	-	-	-
2009 r.	-	-	18\158	-	-	23\326	-	1\273	-	-	-	-
2012 r.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3\278 7\0 13\121 20\0	-	-
2013 r.	-	-	-	-	18\131	8\158 9\158 11\131 22\105	2\89 13\79 16\52 30\0	6\0 13\0 20\0 27\0	3\0 {10\-63} 17\0 28\0	2\0 10\0 22\0 24\0 29\0	9\0 12\0 19\0	3\0 17\0 31\0
2014 r.	-	11\0 18\0	-	-	4\0	7\0	-	-	20\105 {21\-52} 27\63 {28\-79}	-	8\0 23\0	21\0
2015 r.	24\10	22\79	22\131	19\37	17\63	21\26	19\79	20\37	21\79	-	-	-
2016 r.	-	-	-	-	-	-	7\0 {8\-105} 12\121 14\99 21\98	2\66 22\131	15\111	17\131	-	-

主な結果

1. エーテル風の速度およびエーテル風の垂直方向の速度勾配を測定するための 1 次精度の電波工学的測定方法が開発された。この測定方法はミリ波領域 ($\lambda \approx 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}$) において実現された。製作された電波工学的測定装置のエーテル風の速度に対する感度は $\approx 108 \text{ m/s}$ である (設計値)。

2. エーテル風の速度を測定するための 1 次精度の光学的測定方法が開発された。この測定方法は電磁波の光領域 ($\lambda \approx 6.5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$) において実現された。製作された光学測定装置のエーテル風の速度に対する感度は $\approx 26 \text{ m/s}$ である (設計値)。

3. 1 次精度の電波工学的測定方法を用いたエーテル風の速度に関する体系的な実験的研究が行われた。この実験的研究は 13 か月間にわたって行われた。

4. 1 次精度の光学的測定方法を用いたエーテル風の速度に関する体系的な実験的研究

究が行われた。この実験的研究は 67 か月間（2001 年から 2016 年まで）にわたって行われた。

5. エーテルの動粘性率が $v_c \approx 7 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ と計算された。
6. エーテルの動粘性の光学的測定方法が開発され、実現された。
7. エーテルの動粘性率が初めて測定され、その値は $v_e \approx 6.24 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ であった。
8. 地表面からの高さに対するエーテル風の速度の依存性が初めて実験的に示された。D.C.ミラーの測定値 [4~6] および A.A.マイケルソン, F.G.ピーズ, F.ピアソンの測定値 [7] を考慮に入れて、地表面から 1.6 m から 1830 m までの高度の範囲内において、エーテル風の速度は 200 m/s から 10000 m/s までの範囲内で増大していることが示された。[19~26], [4~6], [7] の実験結果は単一の法則性に従っており、地表面近傍における粘性気体状エーテルの流れに関する理解 [27, 28] と矛盾していない。
9. 地表面から 5 m までの高度においては、エーテル風の速度は 200~400 m/s を超えないことが 1 次精度の測定方法によって初めて実験的に示された。測定されたエーテルの運動パラメーターは、エーテルの運動を 2 次精度の方法、例えばマイケルソン干渉計によって地表面近傍で解明することの実践的可能性を排除している。
10. 電波および光波領域において、D.C.ミラーの光学的実験の結果 [4~6] が 1 次精度の測定方法によって初めて実験的に裏づけられた。[19~26] の研究結果と [4~6] の D.C.ミラーの光学的測定の結果の間で計算された相関係数は 0.73~0.85 の範囲内に収まっている。このことは、D.C.ミラーの実験の信頼性を肯定的に評価するための根拠とすることができる。
11. [19~26] の研究で電波および光波領域において得られた 1 次精度の実験の結果が、D.C.ミラー [4~6] および A.A.マイケルソン, F.G.ピーズ, F.ピアソン [7] の 2 次精度の光学的実験の結果と比較された。相異なる著者が相異なる地理的条件下において、相異なる測定方法と相異なる電磁波領域を用いて行った実験において得たエーテル風の効果の観測可能性、反復性および再現可能性が初めて実験的に示された。このことは、比較された実験 [19~26], [4~6], [7] の結果の信頼性を肯定的に評価する根拠を与えた。これらの研究結果は出発点となる仮説の命題と矛盾しておらず、自然界にはエーテル——特に電磁波の伝播を担う物質*的媒質——が存在するという理解の実験的裏づけとみなすことができる。

あとがき

エーテル仮説の実験的検証が電波および光波領域において 1 次精度の測定方法で行われた。統計的に有意な実験的研究結果が得られた。その研究結果が先行する実験的研究の結果と比較された。相異なる地理的条件下において、相異なる測定方法と相異なる電磁波領域を用いて行われた実験において得られたエーテル風の効果の観測可能性、反復性および再現可能性が示された。比較された実験の間で計算された相関係数は 0.73~0.85 の範囲内に収まっている。このことは、これらの実験の信頼性を肯定的に評価するための根拠とすることができる。これらの実験的研究の結果は、自然界には、特に電磁波の伝播を担う物質*的媒質である、エーテルが存在するという理解と矛盾していない。

文 献

1. *Michelson A.A.* The relative motion of the Earth and the Luminiferous ether // The American Journal of Science.– 1881.– III series, Vol.XXII, № 128.– P.120–129.

2. 『エーテル風』, 論文集, 監修: 工学博士 *V.A. Atsukovsky*, モスクワ, Energoatomizdat, 1993, 全 289 頁.
3. *Michelson A.A., Morley E.W.* The relative motion of the Earth and the luminiferous ether // The American Journal of Science. Third Series.- 1887.- Vol .34.- P .333-345. Philosophical Magazine.- 1887.- Vol. 24.- P. 449-463
4. *Miller D.C.* Ether-drift experiments at Mount Wilson // Proceedings. Nat. Acad. Sciences.- 1925.- Vol. 11.- P. 306-314.
5. *Miller D.C.* Significance of the ether-drift experiments of 1925 at Mount Wilson // Science.- 1926.- Vol. 63, No. 1635.- P. 433-443.
6. *Miller D.C.* The ether-drift experiment and the determination of the absolute motion of the Earth // Reviews of Modern Physics.- 1933.- Vol. 5, № 3.- P. 203-242.
7. *Michelson A.A., Pease F.G., Pearson F.* Repetition of the Michelson – Morley experiment // Journal of the Optical Society of America and Review of Scientific Instruments.- 1929.- Vol.18, № 3.- P.181-182.: also in Nature.- 1929.- 19 Jan.- P.88.
8. *Joos G.* Die Jenaer Wiederholung des Michelsonversuchs. // Annalen der Physik.- 1930.- Folge 5, Band 7, S.385-407. [マイケルソンの実験のイエナにおける再試行]
9. *Essen L.* A new ether drift experiment // Nature.- 1955.- Vol.175.- P.793-794.
10. *Cedarholm J.P., Bland G.F., Havens B.L., Townes C.H.* New experimental test of special relativity // Phys. Rev. Letters.- 1958.- Vol.1, No.9.- P.342-349.
11. *Cyampney D.C., Isaac G.P., Khan M.* An ether drift experiment based on the Mössbauer effect // Phys., Letters.- 1963.- Vol.7.- P.241-243.
12. *Ragulsky V.V.* 「空間の光学的等方性に関する実験的研究」, 『物理科学の成果』, 1997, 第 167 巻, 第 9 号, 1022~1024 頁.
13. *Malykin G.B.* 「特殊相対性理論の第 2 公準の実験的検証の可能性について」, 『物理科学の成果』, 2004, 第 174 巻, 第 7 号, 801~804 頁.
14. *Antonioni P., Okhapkin M., Goklu E. and Schiller S.* Test of Constancy of Speed of Light with Rotating Cryogenic Optical resonators // Physical Review.- 2005.- Vol.A72.-P.066102.
15. *Kennedy R.J.* A refinement of the Michelson – Morley experiment // Proc. Nat. Acad. Sci. of USA.- 1926.- Vol.12.- P.621-629.
16. *Illingworth K.K.* A repetition of the Michelson – Morley experiment using Kennedy's refinement // Physical Review.- 1927.- Vol.30.- P.692-696.
17. *Stahel E.* Das Michelson – Experiment, ausgefuhrt im Freiballon // Die Naturwissenschaften, Heft 41.- 1926.- B.8, Nu.10.- S.935-936.
18. *Shankland R.S., McCuskey S.W., Leone F.C. and Kuerti G.* New Analysis of the Interferometer Observations of Dayton C.Miller // Reviews of Modern Physics.- 1955.- Vol.27, No.2.- P.167-178.
19. *Galaev Yu.M.* 『エーテル風. 電波領域における実験』, ジュコーフスキー, Petin, 2000, 全 44 頁.
20. *Galaev Yu.M.* 「電波伝播実験におけるエーテル風の効果」, 『電波物理学と電子工学』, ハリコフ, ウクライナ国立科学アカデミー電波物理学・電子工学研究所, 2000, 第 5 巻, 第 1 号, 119~132 頁.
21. *Galaev Yu.M.* Ethereal wind in experience of millimetric radiowaves propagation // Spacetime & Substance. Kharkov: Research and Technological Institute of Transcription, Translation and Replication.- 2001.- Vol.2 No.5(10).- P.211-225. (Posted to: <http://www.spacetime.narod.ru/0010-pdf.zip>).
22. *Galaev Yu.M.* The measuring of ether-drift velocity and kinematic ether viscosity within optical waves band // Spacetime & Substance.- Kharkov: Research and Technological Institute of

Transcription, Translation and Replication.– 2002.– Vol.3, No.5(15).– P.207-224. (Posted to: <http://www.spacetime.narod.ru/0015-pdf.zip>).

23. *Galaev Yu.M.* 「光速の異方性測定用の光学干渉計」, 『計器製造技術』, ハリコフ, 国営企業計器製造技術研究所, 2006, 第2号, 8~21頁.

24. *Galaev Yu.M.* 「地表面近傍における空間の異方性研究用のミリ波領域干渉計」, 『計器製造技術』, ハリコフ, 国営企業計器製造技術研究所, 2007, 第1号, 3~16頁.

25. *Galaev Yu.M.* 『光学干渉計によるエーテル風の速度およびエーテルの動粘性の測定』, ハリコフ, 有限責任会社 «Infobank», 2007, 全44頁.

26. *Galaev Yu.M.* 「電波および光波の伝播実験におけるエーテル風の効果」, 『ハリコフ科学者会館における全市セミナーの論文選集(1997~2004年)』, ハリコフ, 有限責任会社 «Infobank», 2004, 214~232頁.

27. *Atsukovsky V.A.* 『一般エーテル動力学. 気体状エーテルの理解にもとづく物質構造および場のモデル化』, モスクワ, Energoatomizdat, 1993, 全280頁.

28. *Atsukovsky V.A.* 『一般エーテル動力学. 気体状エーテルの理解にもとづく物質構造および場のモデル化』(第2版), モスクワ, Energoatomizdat, 2003, 全584頁.

29. *Nikolsky V.V., Nikolskaya T.I.* 『電気力学と電波の伝播』, モスクワ, Nauka, 1989, 全544頁.

30. *Loitsyansky L.G.* 『液体と気体の力学』, モスクワ, Nauka, 1973, 全848頁.

31. *Kalinin A.I., Cherenkova E.L.* 『電波の伝播と電波経路の働き』, モスクワ, Svyaz, 1971, 全440頁.

32. *Galaev Yu.M., Zhukov B.V.* 「ソビエト連邦発明者証 1337829, 国際発明分類 4 G01R29/00. 電波経路の特性の測定方法」, 『発明公報』, 1987, 第34号, 183頁.

33. *Slezkin N.A.* 『粘性非圧縮性流体の動力学』, モスクワ, 国営技術出版社, 1955, 全520頁.

『エーテル風』, 論文集, 第2版, 監修: 工学博士 V.A. Atsukovsky, モスクワ, Energoatomizdat, 2011.

コメント

エーテル風探求の肯定的結果に関する歴史の概略は Yu.M. ガラエフの論文の冒頭で述べられているので, このコメントでそれを繰り返す必要はない。ただし, 次の点に注目すべきである。出発点となる着想の提唱者である J.C. マクスウェル (1878年) も, それに続くエーテル風の研究者たちも, エーテルの物理的本質——その構造と性質——をまったく理解しておらず, エーテルは宇宙空間中で絶対的に静止している, あるいはエーテルは万物を透過する, 等々といったタイプの一般哲学的な理解のみに依拠していた。他ならぬこの事情がほとんどすべてのエーテル風研究者を原理的な方法論的誤謬に導き, そのため, 彼らはいかなる肯定的結果も得ることができなかった。そして A. アインシュタインの相対性理論の出現が, ほぼ丸々1世紀間にわたってこの問題を封じ込めた。

エーテル動力学の観点から見ると, 最初の基本的な誤りを犯したのは, エーテルは空間中で静止しているとみなしていた A.J. フレネルの仮説に従った, J.C. マクスウェルその人であった。その仮説に従ったことが, エーテル風は運動する地球に対して対向方向に, すなわち黄道面内を吹いているという命題をマクスウェルが定式化する可能性を与えた。当時も, またそれ以後もそれ以外の方向は議論の対象とされず, すべての研究者はその命題のみを指針としてきた。実際には, 地球表面の近傍においてはエーテルの流れはそれに対して平行に移動しているが, 宇宙空間中においてはエーテル

風は黄道面に対して垂直な方向を持っているのである。1920年代、D.C.ミラーがこのことを発見したが、それは彼が自分の測定結果を処理し終えた後のことにすぎない。

しかし、それは唯一の誤りではなかった。それ以外にも次のような誤りがあった。

- ・大気中や地球表層内の固い岩石中を通過するときのエーテル風の速度の減衰が考慮されていない。

- ・地球表面からの高度の増大に伴うエーテル風の相対速度の増大が考慮されていない。

- ・エーテルの層流が金属表面によって完全に遮蔽されることが考慮されていない(エーテルのらせん流は金属表面を透過する), 等々。

1980年代末、ウクライナ国立科学アカデミーA.Ya.ヤシコフ記念電波物理学・電子工学研究所の上級研究員ユーリー・ミハイロヴィッチ・ガラエフ [Yuri Mikhailovich Galaev] に対し、波長 8 mm のミリ波の進行の気象条件に対する依存性の研究という課題が与えられた。Yu.M.ガラエフによって行われた地表面上方における電波の進行の日別測定と通年測定は、電波の速度は地球表面からの高度の変化とともに変化していること、また、その 24 時間および 1 年間の間における変動の存在が生じていることを示した。これは予想外のことで、どうしても説明することができなかった。

論文集『エーテル風』(監修:工学博士 V.A.アツェコフスキー, モスクワ, Energoatomizdat, 1993) [初版] が世に出たのは、この時期のことであった。この本に収録されている 19 世紀末から 20 世紀初頭にかけてのエーテル風研究者たちの論文を知り、子細に分析したことが、先行するすべてのエーテル風研究者におけるような 2 次精度ではなく、1 次 (!) 精度の新たな 2 つのエーテル風測定方法を開発する必然性へと Yu.M.ガラエフを導いた。このことが機器の感度を何桁も向上させ、これによってガラエフはハリコフ市地域において地球に吹き付けているエーテル流の方向と速度に関する体系的研究に着手することができた。その結果、現在までの間に測定結果の膨大な統計データがガラエフによって収集された。その統計データは、1920 年代に米国・カリフォルニア州のケース応用科学学校教授 D.C.ミラーによって発見された法則性の枠内に収まっている。

Yu.M.ガラエフの研究は、D.C.ミラーの先行研究と同様に、エーテルは存在する; 宇宙空間を満たしているエーテルの性質は普通の粘性圧縮性気体の性質と一致している; 地球にはエーテル風が境界層の法則に従って吹き付けているというエーテル動力学の基本命題を裏づけた。それゆえ、電波工学・光学領域の各種用途の機器の設計と利用に際しては、このことを考慮しなければならない。このことは、科学技術のそれ以外の多数の領域における機器に対しても当てはまるかもしれない。

Yu.M.ガラエフによるエーテル風の研究結果と V.A.アツェコフスキーによる地球近傍空間におけるエーテルの粘性の計算結果を分析すると、両者が得たエーテルの粘性率の間における著しい食い違いが注意を引く。しかし、V.A.アツェコフスキーの計算が大気のない宇宙空間のエーテルについて行われたのに対し、Yu.M.ガラエフの測定は地球大気中で行われたことに注意を払うべきである。月と同じ大きさの滑らかな球に吹き付けるエーテル流の境界層の厚さに関して V.A.アツェコフスキーが行なった計算が示したところによれば、その層の厚さはおよそ 0.3 mm (!) であるのに対し、エーテル流を減速させる地球大気の厚さは何百 km もあるのである! 言うまでもなく、自由エーテル中および地球大気中を通過するエーテル風のパラメーターに関するすべての計算値は、さらに精緻化されなければならない。

宇宙から地球にやって来るあらゆる擾乱は、エーテルを通じて入って来ることを思い出す必要がある。このことは、エーテル風の性質だけでなく、エーテルの性質の多様な大量測定を要求している。残念ながら、Yu.M.ガラエフによって開発され、創出さ

れた機器はかなり複雑なものであるため、地球全体に配置することのできる、単一のシステムに組織化された、より単純で自動化された装置が必要とされている。そのような装置の一つは、空気流の圧力の下で片持ち梁が曲がるのと同様、エーテル流の流れの下で曲がるというレーザービームの性質にもとづいた測定装置である。この現象に関する予備的研究が既に行われ、その有望性を示した。残念ながら、今のところ、その商業的開発まで事は進んでいない。

ユーリー・ミハイロヴィッチ・ガラエフは、現在、地球表面におけるエーテル風に関する体系的かつ継続的な研究を行っている世界で唯一の研究者である。きわめて重要な科学上・応用上の意義を持っている彼の研究を支援し、発展させなければならない。

V.A.アツェコフスキー

2. レーザー測位時における光の偏向. 実験的研究

イグナテンコ Yu. V. [Ignatenko Yu.V.]¹, イグナテンコ I. Yu. [Ignatenko I.Yu.]²,
トリャピツィン V. N. [Tryapitsyn V.N.]¹

- 1 ウクライナ国立科学アカデミー中央天文台クリミアレーザー天文台
(クリミア共和国, ヤルタ)
- 2 連邦国営単一企業全ロシア物理工学・電波工学測定研究所
(ロシア, メンデレーエヴォ) igig@vniiftri.ru

本論文では, 地球人工衛星のレーザー測位測定時に検出された光の異常偏向に関する研究結果が記述されている。開発された, 望遠鏡の像面への射影にもとづくレーザービーム変位の 3 次元ベクトルの構築に関する特殊な方法論が述べられている。当該方程式の導出のスキームが述べられている。この現象の一般的性格を裏づけている, 地球表面近傍における光の偏向の大きさの試験的測定の方法論と結果が記述されている。得られた結果から, 伝統的に光伝達エーテルと呼ばれている光伝達媒質は, 大きさと方向の点で地球の運動速度に近い, しかしそれとは等しくない速度で運動しているという結論が下された。測定される所与の方向からの光の偏向は, 人工衛星の相対速度, 地球の運動速度および光伝達媒質の速度の合成の結果である。ここで最後に挙げた事柄が, 測定結果の季節依存性を説明している。

キーワード: レーザー測位, 光の偏向, 光伝達媒質, 光伝達エーテル

1. まえがき

レーザー測位の課題は, 反射体までの短レーザーパルスの往復伝播時間を測定することである。角発散性が小さく ($3'' \sim 5''$), パルス長がおおよそ 100 ps のレーザーパルスを用いて地球人工衛星のレーザー測位を行ったところ, 測位を首尾よく行うためには, レーザービームを目標物への見かけの方向から事前に変位させる必要があることが明らかになった [1]。狭いレーザービームによって測位を行うことは, 純粋にエネルギー的な意味しか持っておらず, レーザー測位の主要課題を解決する際の必要条件ではない。この現象を装置の調整と光学的整合によって除去する試みは, 何ものももたらさなかった。衛星像の軸点からの変位効果は安定的に存続した。それだけでなく, 速度光行差 [velocity aberration] が存在しているとき, その変位の方向は, 概して, 人工衛星の見かけの運動方向とは一致しなかった。

速度光行差という周知の現象は, 人工衛星がレーザー測位ステーションに対して運動しているときに生じる。この現象の問題は, レーザーパルスをスタートさせる瞬間に, 照準点を衛星の見かけの位置から事前に変位させる必要があるということにある。その変位は, 衛星の軌道に沿った衛星の見かけの運動方向の側を向いており, 次式によって決定される。

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2v}{c} \quad (1)$$

ここで, v は衛星の相対速度の望遠鏡の像面への射影 (見かけの速度); c は光速度; φ は衛星の運動軌道に沿った角変位である [2]。

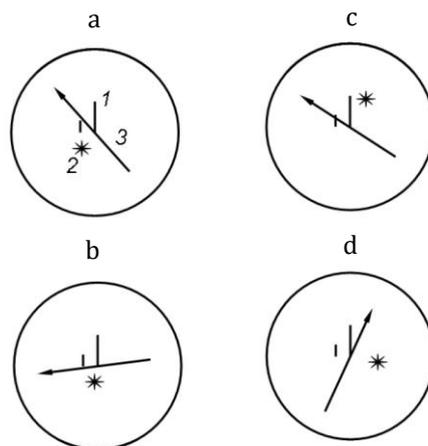


図1. 人工衛星の測位時における望遠鏡の視界内の瞬間的画像の図式的描像： 1—ターゲットマーカ（望遠鏡の光軸）； 2—人工衛星； 3—星の運動方向； a—LAGEOS-1 24.06.01, 時刻 22:59:01； b—LAGEOS-1 24.06.01, 時刻 23:03:39； c—Ajisai 05.11.02, 時刻 15:55:02； d—Starlette 18.04.04, 時刻 18:18:00

その例として、衛星像の速度光行差の方向から実際に観測される変位の様子を図式的に描いたものを図1に示す。この図は、望遠鏡の像面上における星を背景とした相対運動の運動学を反映している。矢印3と棒線1の交点は、望遠鏡の光軸と像面の交点である。この現象の観測と解析の結果として、観測されるこの現象の運動学を研究し、もし可能なら、この現象の原因を解明するという課題設定が生まれた。

レーザー測位装置と光学的整合システムがしかるべき構造を持っているおかげで、衛星像の光行差による変位の大きさを測位の過程で観測し、測定することが可能であることが判明した。

2. レーザー測位装置と測定方法論

[3, 4] の装置の構成には、メインミラーの直径が 1 m の高度・方位調整装置付の TPL-1 型望遠鏡が含まれている。放射源としては、周波数 2 通倍器付、出口波長 $\lambda = 0.5320 \mu\text{m}$, パルス長 $\tau = 250 \text{ ps}$, パルス繰り返し周波数約 3 Hz のパルスレーザーが用いられた。レーザーは信号記録・処理システム、自動追尾装置、追尾を手動で修正することが可能な目視観測装置を備えている。目視観測システム 6 (ガイド装置) は望遠鏡の主光軸と合わされている。装置の出口には光電変換装置が設置されている。光電変換装置は、発光の微弱な対象物の可視性を向上させるとともに、レーザーフラッシュ時に経路を閉じ、それによって操作者の目と光電変換装置自体を散乱したレーザー放射の照射から保護する。この装置の構造は、直接目視観測するための接眼レンズ、また画像をコンピューターのモニターに伝送するためのテレビカメラを取り付けられるようになっている。

望遠鏡と光学的整合システムの光学的スキーム： 鏡 1, 2, 3, 4, 5 は望遠鏡の構成要素であり、6 は目視観測装置である。整合システムのアライメントミラー 15, 16, 17, 18 はレーザービームを望遠鏡中に導入する役割を果たす。発散レンズ 14 はレーザーの虚焦点と望遠鏡の実焦点を光軸の方向上で重ね合わせる役割を果たす。この目的のため、発散レンズ 14 は光軸に沿って移動するための装置を備えている。レーザーの虚焦点と望遠鏡の実焦点のこのような整合方法は、レーザー放射の集束、またレーザー放射エネルギーを吸収するレーザー火花の発生を回避することを可能にする。整合の

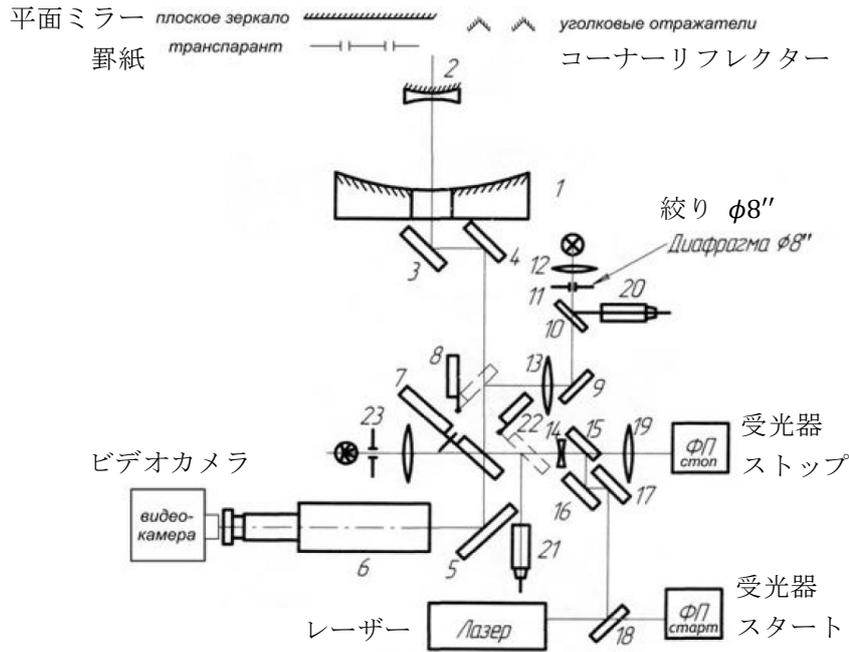


図 2. レーザー測位装置の光学的スキーム. TPL-1 型望遠鏡： 1—メインミラー； 2—2次ミラー； 3, 4, 5—対角ミラー； 6—ガイド装置. レーザー—望遠鏡の光学的整合システム. 7—切り換え装置； 8, 22—スイング式調整ミラー； 13, 14, 19—整合レンズ； 9, 15, 16, 17, 18—ミラー； 10, 11, 12, 20—「キャッツアイ」タイプの装置； 23—絞り 11 を用いて受光器およびレーザー放射の方向と整合されている交差照準器； 20, 21—接眼レンズ

正確性の制御は、要素 10, 11, 12 および接眼レンズ 20 からなる「キャッツアイ」タイプの装置を用いて行われる。直径8"の絞り 11 は、望遠鏡の共役焦点中に存在する。システムの調整時には、レンズ 13 によって集束され、ミラー 8 上で弱められたレーザー放射を、アライメントミラー 16 と 17 を用いて、接眼レンズ 20 を通じて両者を同時に見ながら絞り 11 の中心と重ね合わせることにより、望遠鏡の光軸に沿ったレーザーの放射方向が確保される。接眼レンズ 20 の測定スケールを用いて絞り 11 の平面内における集束レーザー放射の像の大きさを測定することにより、望遠鏡の出口におけるレーザービームの発散の大きさを決定することができる。集束レーザー放射の目視観測時には、絞り 11 の前に薄いすりガラスまたはトレーシングペーパーを置く。レーザー放射の一部を絞り 11 に向かわせるスイング式ミラー 8 としては、反射被覆のない光学的品質のガラス板が用いられる (図 2)。さらに、絞り 11 上に収束されたレーザー放射の強度を減少させるため、アライメント作業が行われている間は、接眼レンズ 20 の前に弱化用の光フィルターが設置される。

3. レーザー放射の発散の測定

レーザー放射の発散の大きさが角度測定の分解能を決定することに留意すると、発散の測定の必要性が明らかとなる。

我々の条件の場合における焦点の発散の標準的方法による測定精度を、我々が特別に開発した方法によって検証した。その方法は次のとおりである。レーザー放射ビームは、望遠鏡の出口において、0.15 m の距離をおいて配置された所定の口径を持つ 2 つの孔の開いている罫紙を通過した後、望遠鏡から 2.7 km の距離の所に設置されてい

るスクリーンに送られる。スクリーン上にはスケールグリッドが施されている。スクリーンを近距離から長時間露光で写真撮影し、その結果、1コマに10個以上のレーザーフラッシュが記録された。

多数の写真の測光処理 [5] を行うことにより、レーザーの虚焦点と望遠鏡の実焦点の整合の不正確さによって引き起こされた発散の大きさを評価することができた。その大きさは1秒角を上回らなかった。多数のレーザーフラッシュの1コマでの長時間露光は、2つの孔の像およびそれらの間の距離を平均化することにより、大気の大乱流 [6] が測定結果に及ぼす影響を排除し、その結果、レーザービームの角度発散の測定時の精度を向上させることができた。望遠鏡の据付の機械的変形と熱変形はレーザー測位測定の角度パラメーターに影響を及ぼす可能性があると一般にみなされている。天体物理観測の場合、そのような可能性は九分通り正しいと認められる。

レーザー測位について言えば、ここでは事態はそれとは若干異なっている。入射瞳から入って来た外部光源の光は望遠鏡の光学系に沿って像面まで進行した後、その逆方向のレーザーから望遠鏡の出口まで、同一の光路に沿って時間 $t \leq 1 \cdot 10^{-7}$ s の間に進行する。もちろん、そのような短い時間の間に望遠鏡の据付のいささかなりとも顕著な変形が生じることはありそうもない。しかしそれでもなお、いかなる疑念も徹底的に除去するため、今述べた推論に関する特別の実験的検証が我々によって行われた。この目的により、反射光を放射源の方向へ正確に送るというコーナーリフレクターの性質を利用した。そのために望遠鏡ドームの内側表面に 0.15 m の間隔を置いて2つのコーナーリフレクターを設置した。望遠鏡によって形成されたレーザービームをそれらのリフレクターに送り、そこからの反射光をガイド装置の接眼レンズの望遠鏡およびレーザーの焦点と重ね合わされている交差部において観測した。リフレクター対を望遠鏡ドームの内側表面の様々な地点に移動させ、そうすることによって相異なる角度座標をシミュレートしたとき、その観測結果は再現された。コーナーリフレクターのすべての位置において、反射ビームは焦平面の軸点上の7"以下の大きさの円の中で収束していた。上述した実験は、望遠鏡の据付の不可避的な変形は、レーザー測位時に角度パラメーターに対していささかも顕著な影響を及ぼさない結論づけることを可能にした。光学的整合システムにおける角度調整の安定性は、さらに、このシステムのすべての部品が望遠鏡の静的要素（静止している要素）とのみ構造的に結合されていることによって確保されていた [7]。

4. 実験実施方法論

光行差による変位の測定方法は、その変位の定義から直接導き出される。

像面において望遠鏡の光軸と重ね合わされている照準器に対する人工衛星の位置は、音響信号を伴っている反射レーザー放射が記録された瞬間に確定された。コーナーリフレクターを用いた（上述の）実験の結果からは、光行差の過程における反射信号の記録は、レーザー放射が衛星のリフレクターにヒットしたことの「インジケーター」でしかなく、測定結果に対してはまったく影響を与えないという結論が導き出される。なぜなら、他ならぬ我々（この点に注目しよう）が測定しているのは、衛星への見かけの方向とレーザー放射の形成された方向の間の角度であるからである。像面においては、その角度は望遠鏡の光軸（交差部）と見かけの衛星像の間の距離として反映される。観測時には、光行差による変位の大きさとともに、その変位の方向も確定された（図1）。

測定スケールの校正は、角距離が知られている星のいくつかの対によって行われた。光の光行差による変位の定期的観測が2001年5月から2002年12月まで行われ [1,

2], 2004年4月に再開された。Etalon, GLONASS (20000 km) といった高軌道衛星, Lageos-1, Lageos-2 (6000 km) といった中軌道衛星, および軌道高度 450~1500 km の一連の低軌道衛星の測位が行われた。例外なしにすべての観測される衛星において, 軸点に対する衛星像の変位が生じた (図 1)。

2001年6月と2002年6月に行われた衛星 Lageos-1 の観測の結果のグラフを図 3 と図 4 に示す。これらのグラフ上の相異なる形状の点は, 相異なる日に行われた測定に対応している。これらの結果は, 相異なる年における事実上同一の時間間隔の場合において最も規則的な結果として挙げられている。これらのグラフの縦軸には, 光行差補正の角度の大きさが示されている。光行差補正は衛星軌道に沿った座標に応じて秒角単位で表されている。光行差補正の角度の大きさは第 2 赤道座標系において計算されている。このような表し方は最も好都合である。なぜなら, 2~3 週間という相対的に小さい時間の間には, 衛星軌道面の姿勢はわずかしか変化しないからである。この事情が, 相異なる日に行われた観測の結果を互いに空間的に互換な結果として同一のグラフ上に配置することを可能にしている。

問題点は, 地球の1日間の自転周期(太陽日)と地球の周りにおける衛星の周回周期が尽数関係にないため, 第 2 赤道座標系においては, 天体力学の諸法則 [20] が衛星軌道面の回転をもたらしてしまうという点である。それでもなお, この座標系は特に有限な観測結果を表すためには十分好都合である。

行われた(本質的に試験的な)観測の結果を解析すると, 測定された光行差補正の大きさは入念に行われた観測の結果であると断言することができる。そのような結論は, 何よりもまず, 実現された装置自体のスキームおよびその整合システムと測定方

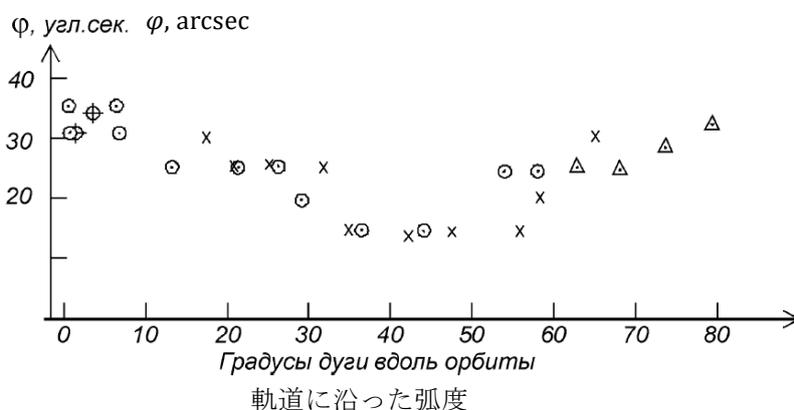


図 3. 光行差補正. 2001年6月, Lageos-1

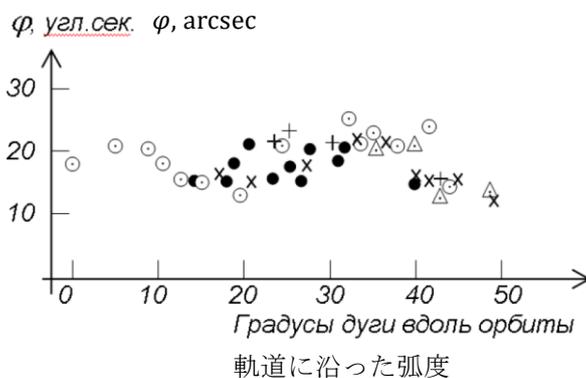


図 4. 光行差補正. 2001年2月, Lageos-1

法論から導き出される。まさにそのような整合システムが、この興味深い現象を観測することを可能にした。事実上すべての場合に、補正の方向は衛星の運動方向と一致していない。この重要な結果に注意を払おう。測定されたビーム偏向角の大きさは、原則として、衛星と観測ステーションとの相対速度に依存する光行差による変位（速度光行差）の大きさを上回っている。その例として、衛星 Lageos-1 の場合、像面への最大限可能な速度射影は極大時には 5.704 km/s に達し、公式(1)によって計算されたそれに対応する速度光行差の角度は $7.84''$ となっている。図 3 と図 4 のグラフから分かるように、光行差補正の大きさは、速度光行差に関して挙げられている値よりはるかに大きな値を持っている。既に指摘したように、実験の過程では、低軌道および高軌道のそれ以外の多数の衛星も観測された。しかし、衛星 Lageos-1 と Lageos-2 は、ある意味において安定した軌道を持つ「基準的な」衛星とみなされる。もう一つ重要な事情は、これらの衛星の寸法は大きくなく、輝度も高くないため、これらの衛星の像の大きさは最小限可能な大きさとなっており、このことが光の偏向角の測定精度を高めているという点である。衛星に関するこれ以降の実験を継続して行う前に、この測定システムと実験方法論がどれだけ正確であるかを検証することが決定された。

さらに、レーザー測位システムとそれに対応する方法論を用いて測定されているものが他ならぬ光の偏向であり、それ以外の何ものでもないことに対するあらゆる疑念を排除するため、同様の実験を地球表面上で行う決定が下された。

望遠鏡を用いてそれを行うことはかなり複雑で難しく、非常に好都合というわけではない。そこで、地球表面上で実験を行うための単純な装置が開発され、製作された。その装置は、観測者が放射器とリフレクターの両方にアクセスすることのできる、レーザー測位システムの単純化されたアナロジーである [8]。

5. 地球表面近傍における光の偏向の測定

地上測定用装置の主な光学的要素としては、対物レンズの直径 0.15 m 、焦点距離 1.6 m の標準的なオートコリメーター OSK-2 型が用いられた。放射器としては連続発振ヘリウム・ネオンレーザーが用いられた。レーザービームは、キューブ型ビームスプリッターによって整合用の発散レンズを通じて導入された後、対物レンズの光軸に沿って送られた。装置の光学的スキーム中におけるキューブ型ビームスプリッターの存在が、反射レーザー放射をリフレクターと観測者へ同時に送り、接眼マイクロメーターを用いて初期方向からの偏向を測定することを可能にした。

コリメーターによって形成された放射の方向の決定は、高精度コーナーリフレクターを用いて行われた。コリメーターの対物レンズから出た直径 8 mm のレーザー放射ビームは、特殊形状の絞りを通過した後、反射ビームが逆方向に戻って絞りの中へ完

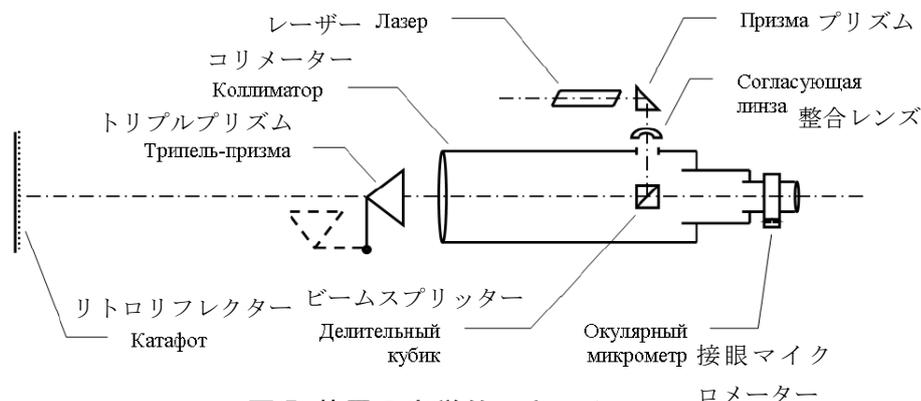


図 5. 装置の光学的スキーム

全に「消え失せる」ことになるような仕方でコーナーリフレクターの中心に向けて送られた。次に、絞りを視界から取り除き、2次元座標アライメント装置を用いて接眼マイクロメーターの交差部を反射ビーム像の中心と重ね合わせた。固定式方向転換装置に固定されているコーナーリフレクターを脇にのけると、レーザービームは、装置から 92 m (91995 mm) の距離に置かれているターゲットリフレクターに入射する。ターゲットとしては、高い反射率と幅広い（数度の）指向性図を持つ測地用リトロリフレクターが用いられた。ターゲット上におけるレーザービーム像の直径は 18 mm であった。そのような特性を持つリフレクターは、地上測定と衛星のレーザー測位とのアナロジーを最良の仕方で実現させた。ターゲットリフレクターはコンクリート土台を持つ堅固な金属柱の上に設置されていた。

初期方向（ゼロ方向）からの偏向角 φ を測定するため、マイクロメーターのねじを用いて接眼マイクロメーターの交差部をリフレクター上のレーザービーム像の中心と重ね合わせた。リフレクター上のビーム像は円形であるので、重ね合わせは容易に行うことができた。それに加えて、リフレクター上のビーム像は、中心に交差部を持つリフレクター上の円の像と同心円的に重ね合わされていた。接眼マイクロメーターのスケールからの読み取り値は $1\ \mu\text{m}$ 以下の精度で取られた。操作者の既知の経験において、読み取り値のそのような精度は完全に容易に得ることが可能な精度であった。

測定は水平方向 (x) と垂直方向 (y) の 2 方向について行なわれ、これによって変位ベクトルの真の大きさと方向を決定することができた。

ビームの変位角は次式によって決定された。

$$\text{tg } \varphi = \frac{\Delta l}{b} \quad (2)$$

ここで、 Δl はマイクロメーターによる読み取り値である。 b の大きさは次式によって見出される。

$$b = F \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \right) \beta \quad (3)$$

ここで、 F は装置の対物レンズの焦点距離； α はリフレクターの平面上に取り付けられているゲージの寸法； β は接眼マイクロメーターを用いて測定されたゲージ α の像の寸法である。角度 φ が小さいことを考慮すると、式(2)は次の形で書くことができる。

$$\varphi = \frac{\Delta l}{b} \quad (4)$$

このような方法で行われたゲージ測定は、 $1\ \mu\text{m}$ は $0.127''$ に相当していることを示した。

測定は昼間と夜間に行われた。測定の一部は、読み取りから読み取りまでの間に 1 時間の間隔を置いて 24 時間連続体制で行われた。読み取りは x と y について別々に行われたため、各座標について 5~8 回ずつの読み取りが行われた。それゆえ、グラフ上の各点は 10~16 個の読み取り値に相当している。所与の方向からの光の偏向角を図 6 に示す。

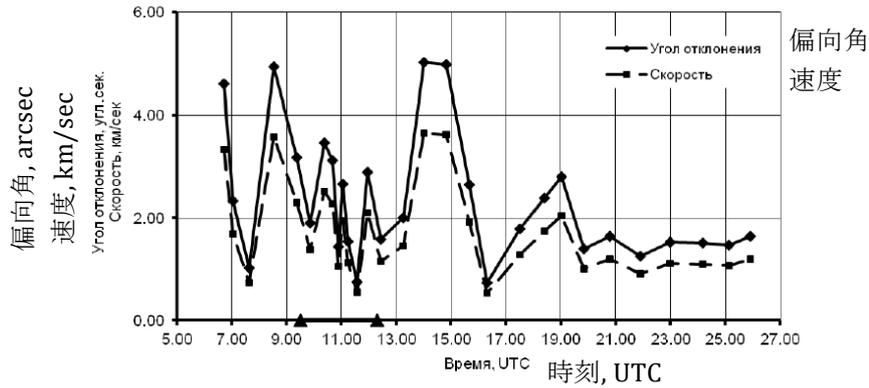


図 6. 2006 年 3 月 29 日の測定結果

偏向角の大きさは式(4)に従って計算された。この式において被測定量となっているのは、接眼マイクロメーターによってゼロ位置からレーザービーム像の中心まで読み取られた量 Δl である。この2006年3月29日には9:30(グリニッジ標準時)から日食が生じていたにもかかわらず、図7および図8のグラフは図6のグラフと原理的にはわずかに異なっていない。

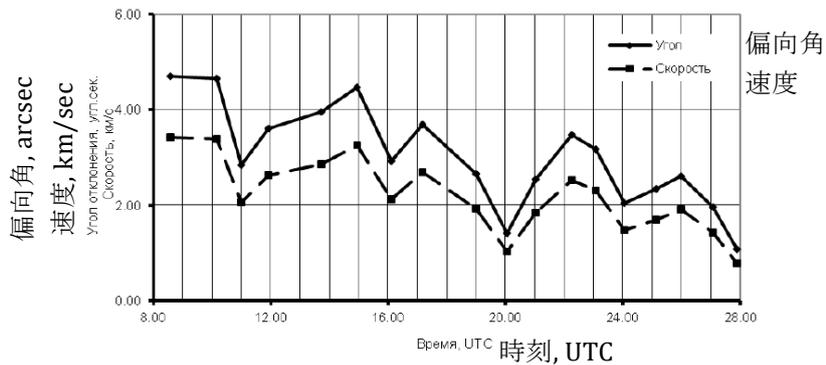


図 7. 2006 年 1 月 27 日の測定結果

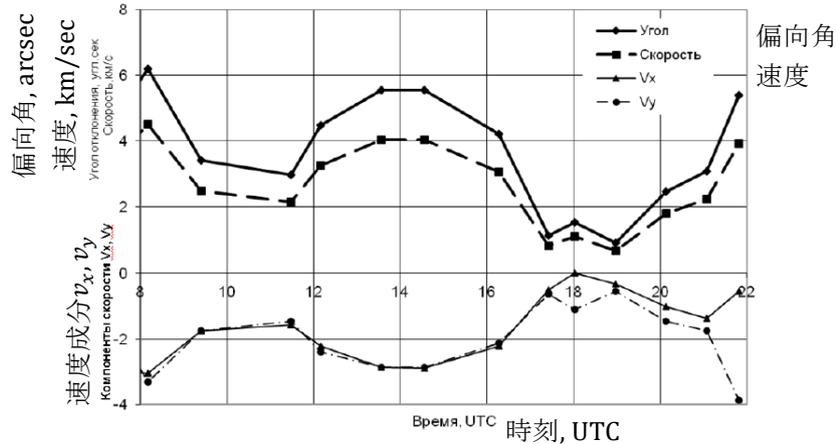


図 7. 2006 年 7 月 5 日の測定結果

グラフから読み取れるように、この時期には特別の目立った異常は観測されなかった [9]。注意を引くのは、レーザービームの偏向角がゆらぎ的な性格を持っているこ

とである。偏向角の性格に対しては、おそらく、例えば、測定が行われていた土地の起伏を含め、様々な要因が影響を及ぼしていた可能性がある。ここで問題なのは、そこが山岳地帯で、テクトニック断層地帯であるということである。我々は、それらの要因が測定結果に影響する可能性があるかどうかを知らない。測定コースは、西から東へ向かって海岸に沿ってほぼ平行に海拔約 50 m の高度を通過していた。

得られた結果を乱流による大気屈折率のゆらぎによって説明することには根拠はない。大気の乱流は、空気の速度、密度および温度のゆらぎがより高い周波数を持っているため [10]、リフレクターの表面上におけるレーザービーム像の境界のごくわずかな等方的なぼやけしかもたらさないという特徴を持っている。なぜなら、地表面近傍層内においては微小規模の乱流が卓越しているからである [11]。それだけでなく、測定は、リフレクターの表面上における反射レーザービームの像と相対的位置が全体として数秒間の間変化しないような気象条件の下で行われた。ビームの偏向の卓越的方向が下から上に向かう方向であったことに注目しよう。今述べたことを考慮すると、得られた結果の性格を大気の影響によって説明することは不適切である。このように、光の偏向角をレーザー測位法によって測定することは可能か否かを検証するという課題は、首尾よく解決された。さらに、得られた結果は（その数は少ないとはいえ）、地球表面から直近傍における光の偏向現象の存在を裏づけている。

そのような条件下における光の偏向の性格と性質に関するより深い結論を得るためには、特別研究をせめて 1 年間、大量の測定結果を処理するためのしかるべき技術を利用して自動モードで規則的に行う必要がある。

6. 人工衛星像の自動記録

レーザー測位装置 (図 2) には 2007 年に改良が加えられた。接眼レンズの代わりにビデオカメラが取り付けられ、その映像がレーザー測位システムの記録部分と接続されているコンピューターのモニターに送られるようになった。特殊なソフトウェアを用いることにより、人工衛星から反射された信号が受信された時刻にモニター画面上にあったコマのみを自動的に記録することが可能になった。記録システムのこのような改良が、観測される衛星の 1 回の通過飛行の間に数百回までの測位サイクルを「記憶する」ことを可能にした。応答レーザーパルスの記録時刻までの伝播時間 (20~25 ms) の間における衛星の位置変化は 0.1 arcsec 未満であった。この値は衛星の角変位の大きさが 10~20 arcsec 以上のときのものである (図 9A, 図 10A)。記録されたすべてのコマにはさらに処理が加えられた。

7. 記録されたコマの処理

1 次データ群の最初の処理 [12] の要点は、図 9A と図 10A における人工衛星像の中心 (点 1) と円の中心の間の座標の差を x と y の 2 つの直角座標について決定することであった。次に、外れ値を除去するために各座標について偏向値のメディアアンフィルター処理を行い、さらに移動平均法によって平滑化を行った。

平均化の時間間隔の大きさは、通過飛行時間の長さおよび点群の密度に応じて選択した。横軸と縦軸の偏向値の対からベクトル列を得た。次に、観測される偏向のベクトル 1 が記録された時刻について、衛星の速度光行差に起因する変位ベクトル 2 を式 (1) に従って計算した。ベクトルの演算を合成に帰着させるため、ベクトル 2 を計算する際には、それに対して反対方向を与えた。速度光行差ベクトル 2 の方向は、望遠鏡の視界を横切って「通り過ぎる」同一の星のコマの列にもとづいて追加検証された。求める異常偏向ベクトルは、ベクトル 1 とベクトル 2 の和として計算された。

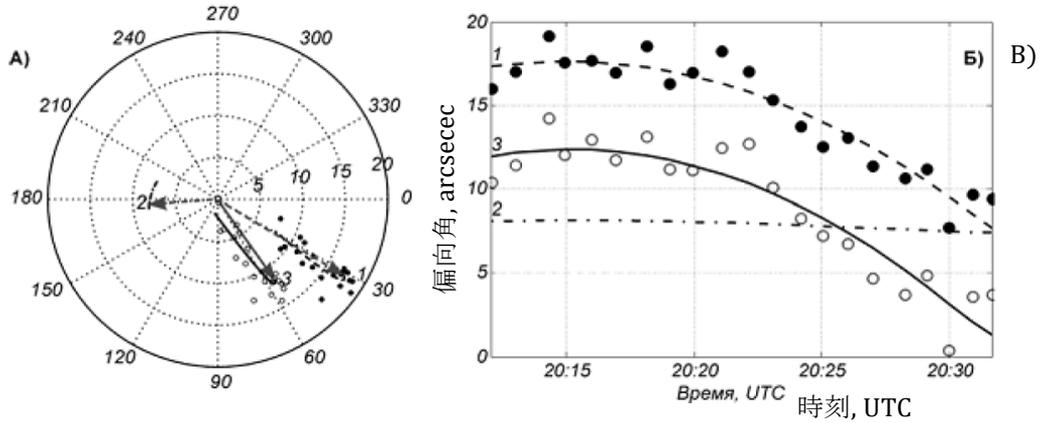


図 9. 人工衛星 Lageos-1, 2007 年 3 月 20 日

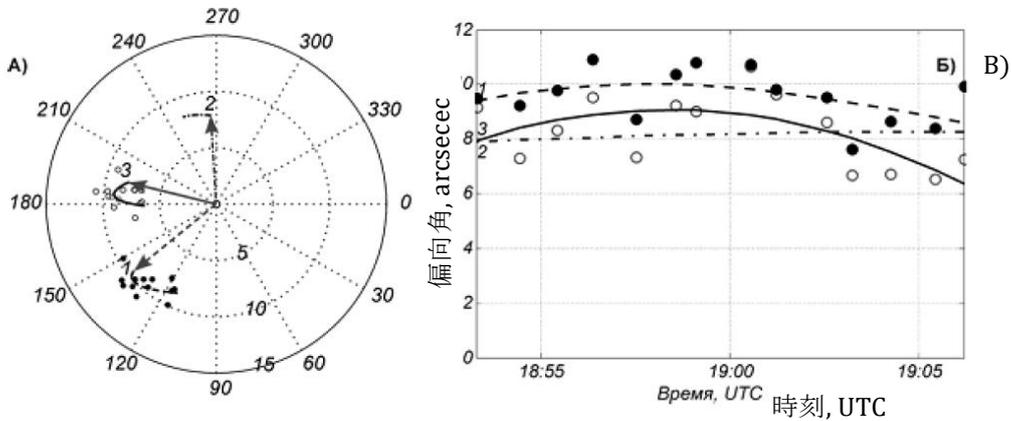


図 10. 人工衛星 Lageos-1, 2007 年 7 月 28 日

本節の最後に、図 9A と図 10A の円形ダイアグラムに描かれているベクトル 1, 2, 3 は、それぞれ、相異なる時刻に行われた観測の結果であることを指摘しておく。

8. 自動記録装置を用いた測定の結果

2007 年 3 月から 11 月までの期間に、相異なる人工衛星の数十回のレーザー測位観測の結果が上述した方法論に従って記録され、処理された。

記録された測位サイクルの回数が数百回に達し、かつ衛星像の寸法が $7''\sim 8''$ を超えていなかった結果に対してのみ完全処理を施した。これによって測定誤差を最小限まで減らすことができた。さらに、衛星がその軌道の可視部分の事実上全体において観測され、かつその時の大気の状態が十分に一樣な一連の観測値を記録することを可能にしていた場合における測位結果のみを処理した。測位は、低軌道衛星の場合は地平線からの角度が約 20° の高度、高軌道衛星 (Lageos およびそれより高軌道の衛星) の場合は約 30° の高度の所から開始した。1 つの衛星の測位時間は、低軌道衛星の場合は 5~12 分間、Lageos および高度 30° までの衛星の場合は約 20~25 分間、GLONASS, Etalon タイプの高軌道衛星の場合は 60 分間であった。

衛星 Lageos-1 の 2 回の通過飛行の観測結果を実例として図 9 と図 10 に示す。図 9A と図 10A に示されているベクトルダイアグラムは、望遠鏡の像面上における描像を反

映している。円周に沿った角度寸法は度単位で、半径寸法は秒角単位で示されている。数字 1 が付されている点は、反射信号が記録された時刻に記録された衛星の位置点である。数字 2 が付されているのは、衛星と観測ステーションの速度差にのみ依存している速度光行差の大きさ、およびその反対方向である。数字 3 が付されているのは、数字 1 と 2 が付されているベクトルの和として見出された、ビームの異常偏向ベクトルである。

図 9B と図 10B の縦軸に示されているのは、A のダイアグラムに描かれている偏向の絶対値であり (A と B の点記号は一致している)、横軸に示されているのは、UTC タイムスケールにより時・分で表された現在時刻である。ここでは、図 9 と図 10 は、それらに示されている結果が互いに数か月間離れた時点のものであることに注意を払うべきである。これらのダイアグラムから分かるように、相異なる時期において、異常偏向ベクトル 3 の方向は著しく異なっている。それらのベクトルの方向は異なっており、それらの間の角度は 120° 以上となっている可能性がある。このことは明瞭な季節依存性の存在を物語っている [13]。

季節依存性は変位ベクトルの方向だけでなく、そのベクトルの大きさにも現れていることが図 11 から分かる。

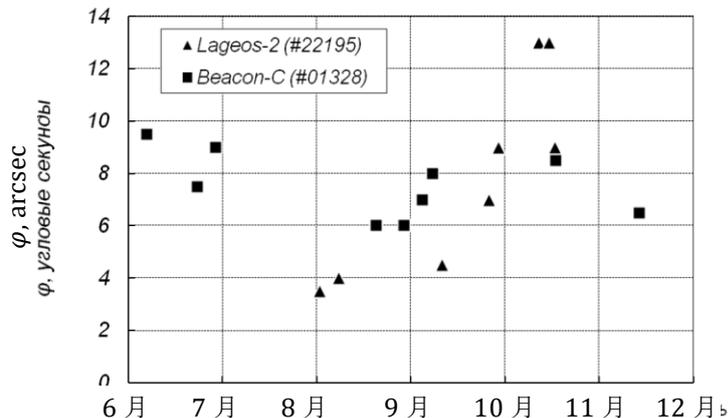


図 11. テレビによる結果記録方式での人工衛星測位時における季節に依存したレーザーパルス異常偏向角の最大値

図 11 において、ビーム異常偏向角の大きさの最大値は図 9 と図 10 の B のグラフから取られた暦日に依存している。観測結果にもとづいてビームの異常偏向ベクトル 3 を計算し終えたので、我々はそのベクトル 3 の射影にもとづいて 3 次元ベクトルを構築する試みに着手した。

9. 異常変位ベクトルの構築

テレビ映像の個別のコマの自動記録方式は、精度の向上という課題とならんで、さらにもう一つの課題、すなわち、異常変位ベクトルの時間が離れている 2 つの射影にもとづいてこのベクトルの大きさと方向を計算するという課題を解決することを可能にした。初期射影としては、数字 3 が付されているベクトルが用いられた。

その 2 つの射影にもとづいたこのベクトルの構築スキームは、周知の公式 [14] を用いた場合、次のようになる。ある時刻 t_1 に関して、像面に対して垂直に変位ベクトルの射影を横切る平面を作図する。時刻 t_2 に関してそれとまったく同じ作図を行う。

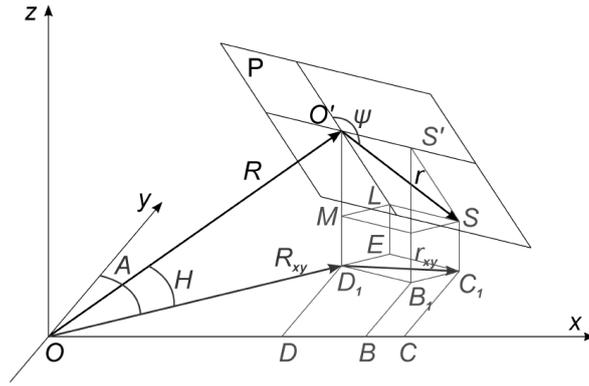


図 12. 3次元ビーム変位ベクトルの方程式の導出のための像面のスキーム図：
 P—像面； R—照準点の動径ベクトル； r—ビーム変位ベクトル； A—方位角； H—高度

作図された 2 つの平面は、互いに対して時刻 t_1 と t_2 の間の衛星軌道の弧に対応する角度を持っている。

求めるベクトルは、これら 2 つの平面の交線上にある。それらの平面の方程式を作成するため、それらの平面上にある 3 つの点を取る。その 3 つの点とは、時刻 t_1 と t_2 のそれぞれに関して、動径ベクトル R の始点と終点の座標（点 O と点 O_2 の座標）および点 S の座標である（図 12）。

像面の座標系における変位ベクトルの絶対値 r および角度 ψ 、ならびに人工衛星の測心座標、距離 R および計算された方位角 A と高度 H にもとづき、照準点 O' およびそこから反射レーザーパルスがやって来る点である点 S の 2 つの点の座標を計算した。我々が照準点と呼んでいるのは、レーザーパルスがそれに沿って最初に送り出される方向である。点 S は、反射レーザーパルスの記録時刻における衛星自体の像である。図 12 により、照準点 $O'(x, y, z)$ の座標は次のように書ける。

$$\begin{cases} x = R \cos H \sin A \\ y = R \cos H \cos A \\ z = R \sin A \end{cases} \quad (5)$$

反射点 $S(x', y', z')$ の座標の場合は、それぞれ次の関係式が得られる。

$$\begin{cases} x' = R \cos H \sin A + r(\cos A \sin \psi - \sin A \cos H \cos \psi) \\ y' = R \cos H \cos A - r(\sin A \sin \psi + \cos A \sin H \cos \psi) \\ z' = R \sin A + r \cos H \cos \psi \end{cases} \quad (6)$$

ここで、 R は照準点の動径ベクトル； r は所与の方向からのレーザービームの変位、あるいは照準点と信号点の間の角距離である。

我々は（以前と同様に）、ベクトルの意味は変位にあるとみなす。照準点と信号点および観測ステーション（測位装置）の座標を慣性座標系 JD2000 に座標変換し、次に太陽系の質量中心へ移動させる。同一の衛星の観測結果にもとづき、相異なる 2 つの時刻 t_1 と t_2 に対応するそのような点の 2 つの組を取る。

座標 (x_1, y_1, z_1) は時刻 t_1 に対応しており、座標 (x_2, y_2, z_2) は時刻 t_2 に対応している。3 つの点からなる各組について、それらの点が存在している平面の方程式 $Ax + By + Cz + D = 0$ を作成する。係数 A, B, C, D の計算は、その平面に属する 3 つの点にもとづき、平面の方程式に関する周知の公式 [15] に従って行われる。3 つの点からなる 2 つの組について次の方程式が得られる。

$$\begin{aligned} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 &= 0 \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 &= 0 \end{aligned} \tag{7}$$

この方程式系は、それらの2つの平面の交線である直線の方程式を与える。すなわち、

$$\frac{x - x_1}{x - x_2} = \frac{y - y_1}{y - y_2} = \frac{z - z_1}{z - z_2} \tag{8}$$

座標 (x_1, y_1, z_1) と (x_2, y_2, z_2) は、その直線に属する2つの点を与える。方程式系(6)から、 x_1 の所与の値にもとづいて y_1 と z_1 の値を決定することができる。それと同様にして、 x_2 の所与の値にもとづいて y_2 と z_2 の値を決定することができる。 x_1 と x_2 の値は、それらに対応する点の年周視差が100未満になるようにするため、太陽系から十分遠方を取る。

太陽系の質量中心に始点を持つ慣性座標系から第2赤道座標系に座標転換された2つの点の座標 (x_1, y_1, z_1) と (x_2, y_2, z_2) にもとづき、(第2赤道座標系における)点の座標 (α_1, δ_1) と (α_2, δ_2) を得る。この座標系の方がより分かりやすい。この座標は星図の作成にも用いられる[20]。

図13には、2007年と2008年における衛星Lageos-1とLageos-2の上述したスキームにもとづく観測(レーザー測位)の結果にもとづいて計算された、変位ベクトルの方向に対応している点が第2赤道座標系上に描かれている。図上のこれらの点は、各ベクトルが天球のいかなる点の方向に向いているかを示している。変位ベクトルの計算に際しては、図9と図10で数字3が付されているベクトルが用いられたことに注目しよう[13]。これらのベクトルにおいては、衛星の相対運動速度が除外されている。

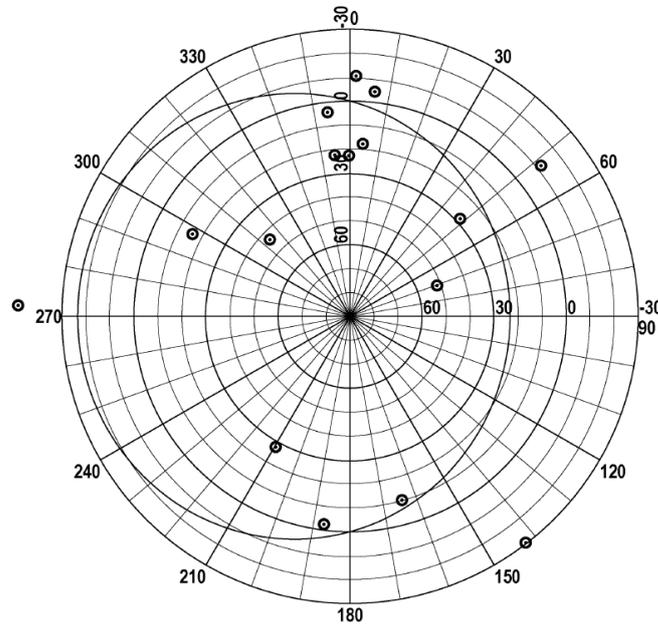


図13. 人工衛星の速度に依存している速度光行差を考慮に入れた光の偏向ベクトルの方向の分布

上に示した結果から、上述した現象は一般的性格を持っているという結論が導き出される。光の偏向という現象は、衛星測位時に地球周辺の宇宙空間中において発現しているだけでなく、地球表面から直近傍においても発現しているのである。

我々の測定の結果は、周知の研究 [16, 17, 18] の結果とも定性的に一致している。このことを考慮すれば、光の偏向の大きさと方向に影響する能力を持っている既知の要因を可能な限り排除した上で、さらに先へ進んでこの現象の描像を検討することができる。

この現象を（あたかも我々がそれを「はたから」見ているかのようにして）純粋な形で理解するためには、空間ベクトルの計算結果（図 13）から地球の軌道速度の影響を除外する必要がある。そのためには、上記のスキームに従って計算された光の偏向の 3 次元ベクトルを地球の軌道速度と合成しなければならない。

なぜ合成しなければならないかと言えば、それは、地球の軌道速度の影響は、その軌道速度ベクトルとは反対側の方向を向いているからである。そのベクトルを図 13 のベクトルから引く必要がある。

そのような操作は、あたかも地球がその軌道上で静止しているかのようにしてこの現象を検討することを可能にする。地球の軌道速度は 30 km/s であり、これを式(1)に従って角度に換算すると 41'' となる。上記のベクトルの合成はグラフを用いて行われた。光ビームの偏向の 3 次元ベクトルの角座標（図 13）と、その日付に対応する軌道速度ベクトルの角座標にもとづき、大圏平面内におけるそれらのベクトルの間の角度を次の周知の公式に従って計算した。

$$\cos AB = \sin \delta_1 \sin \delta_2 + \cos \delta_1 \cos \delta_2 \cos(\alpha_2 - \alpha_1) \quad (9)$$

ここで、 AB は角度で表した大圏の弧； (α_1, δ_1) は点 A （図 13 のベクトルの計算後の方向）の座標； (α_2, δ_2) は点 B （観測時刻における地球の軌道速度の方向）の座標である。軌道速度ベクトルは黄道面内に横たわっているので、具体的な日付における地球の軌道速度ベクトルの座標は、第 2 赤道座標系の中心から軌道速度の方向に引かれたビームと黄道線との交点として見出した。それらのベクトルの大きさとそれらの間の角度の大きさを用いることにより、除外された地球の軌道速度を含めた光の偏向の合成ベクトルの大きさと方向を構築した。構築された合成ベクトルの座標は、計算された大圏の線上にある。

上記の計算の最終結果 [14] を図 14 に示す。3 角形の点は、地球の軌道運動の影響が存在しないときの光の変位方向を示している。空間的変位ベクトルのこのような方向は、当該時刻に軌道運動は存在しなかったという仮定条件の下における、当該時刻の地球の軌道上における位置によって決定されている。現象のこのような描像は、周囲空間中における光伝達媒質の存在という構想の観点から説明することができる。地球は太陽系とともに銀河系の中心に対して約 250 km/s の速度で運動しているが、これは光伝達媒質の速度に近い速度であることに注意しよう。空気力学では、そのような運動は媒質の並流中における運動と呼ばれている。図 14 上の閉じた点線は実験により得られた点に沿って引かれている。グラフ上の座標 $\alpha = 223^\circ, \delta = -3^\circ, -4^\circ$ の二重点は、2007 年 7 月 28 日の夜間に衛星 Lageos-1 と Lageos-2 に関して 1 時間の間隔で行われた測定の結果である。これらの衛星の軌道は相異なる平面内に横たわっている。それらの平面の間の平面角は 42° である。このような一致 [2 つの衛星の点が重なり合って二重点になっていること——訳者補足] は、観測および得られた結果の処理に関する方法論の正しさを裏づけている。図 14 からは、回帰曲線が黄道線に対して離心的であること、すなわち黄道線と回帰曲線は等距離の所にはないことがよく見て取れる。この事実は、測定結果の季節依存性をまとも証明している。

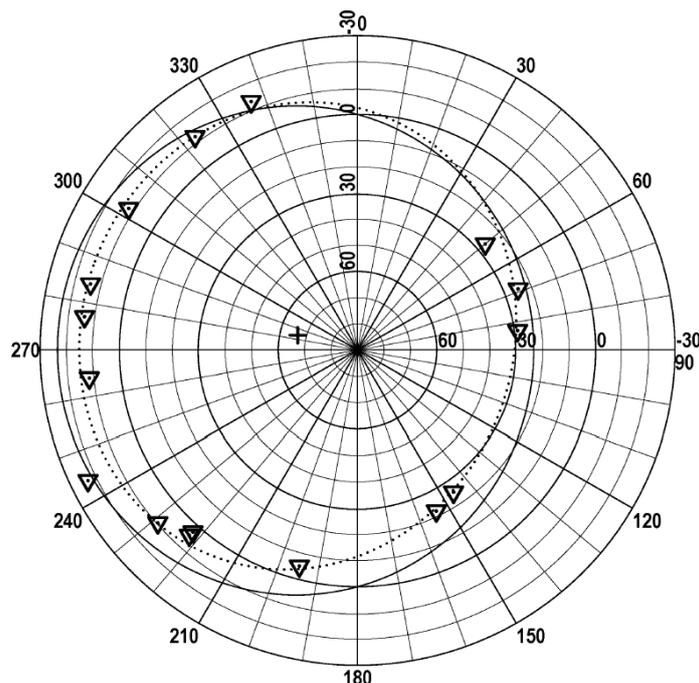


図 14. 人工衛星の速度と地球の軌道速度を考慮に入れた光の偏向ベクトルの方向の分布 (地球軌道の周辺における太陽系内における光伝達媒質の運動方向)

上記の離心性は、太陽系内における地球の軌道面 (黄道面) が天の川銀河の平面との間で $\approx 60^\circ$ の角度をなしており、そのとき、太陽から銀河中心に向かう動径ベクトルが地球の軌道面とほぼ重なっているという理由によって説明することができる。これら 2 つの事情が黄道線に対する実験曲線の非対称性を説明している。これについてより詳しく説明しよう。

空間は光伝達媒質、しかも気体状の媒質によって満たされていることに注意を払えば、光の偏向の異常を十分に一目瞭然たる形で説明することができる。

以下において、我々は、我々の天の川銀河がそうであるところの渦巻銀河の腕内における光伝達媒質の渦運動という着想 [19] を利用することにする。以下、古くからの伝統に従い、その光伝達媒質をエーテルと呼ぶ。

エーテルの回転軸は、天の川銀河の平面内に存在するか、または少なくとも、天の川銀河の平面に対して平行である。地球の軌道面とエーテルの渦運動の平面は 30° の角度をなしている (これは地球の軌道面と天の川銀河の平面が垂直でないことによる)。軌道に沿った地球の運動方向とエーテルの渦運動の方向はかなりの程度まで一致している (ゼロから 30° までの角度の範囲内)。エーテルの回転軸の方向が軌道上において 30° の角度を持っている場合には、地球の速度ベクトルの方向と媒質の渦運動の方向が一致している 2 つの点 (ゾーン) が存在する。それらの速度のベクトルの重ね合わせの結果は、図 14 の $90^\circ \sim 120^\circ$ および $270^\circ \sim 300^\circ$ の重ね合わせゾーンに反映されている。

合成速度ベクトルは、垂直方向においては黄道面よりも「高い」方向を向いており (図 14 のダイアグラムの下側)、その反対側では黄道面よりも「低い」方向を向いている。

その原因は、地球の軌道のこのセクターにおいて、光伝達媒質の流速ベクトルと地球の軌道速度ベクトルが互いに対して $\approx 150^\circ$ の方向を向いていることにある。しかし、

これら2つのベクトルの「和」は、ある場合には「上方」を向いているが(図14のダイアグラムの下部)、別の場合には「下方」を向いている(図14のダイアグラムの上部)。

得られた結果は、光伝達エーテルは複雑な運動をしている気体状媒質であると考えられる根拠を与えている。この結論は、人工衛星のレーザー測位の場合にも、また地球表面から直近傍において行われた測定の場合にも、長期観測時に得られた結果から直接的に導き出される。レーザー測位時における光の偏向方向を考慮に入れた1次資料の処理の適切な方法論を用いたことにより、観測結果から、地球周囲空間中における光伝達エーテルの運動方向が直接的に決定された。実際には、記述されているこの現象の考慮されていない要因が存在している可能性は排除されない。それゆえ、我々はこの研究を完璧なものとはみなしていない。この研究は、何よりもまず、レーザー測位装置の光学系の像面におけるより高い解像度によって測定精度を向上させた、記述されているこの現象に関するより詳細な研究の開始段階にすぎないとみなすべきである。さらに、例えば電磁波の超高周波領域においてこれと同様の研究を行うことが完全に可能であると思われる。

実験結果にもとづき、この現象は単純なものではなく、したがってこの現象は多様な方法によって、また、媒質の速度の縦方向の(ビームに沿った)成分を測定することを可能にする方法を適用して解明されなければならないと考えることができる。

以上に示した結果から、次の主な結論を下すことができる。

1. 周囲空間全体は、伝統的に光伝達エーテルと呼ばれている気体状光伝達媒質によって満たされている。

2. 光伝達媒質は、その性質により、天体に対して連続的で定常的な運動状態にある。

3. 光伝達媒質の運動は、構造化された渦としての性格を持っている。

1~3の性質にもとづいて判断した場合、光伝達媒質であるエーテルを、物体の運動をそれとの関係において検討することができるような媒質とみなすことはできない。

文 献

1. *Ignatenko Yu.V., Tryapitsyn V.N., Ignatenko I.Yu.* 「地球人工衛星のレーザー測位時における速度収差 [velocity aberration] の測定」, 『論文集. 第3回将来有望な宇宙研究に関するウクライナ会議』, 2003, 132頁.

2. *Ignatenko Yu.V., Tryapitsyn V.N., Ignatenko I.Yu.* 「地球人工衛星のレーザー測位時における速度収差 [velocity aberration] の測定」, 『制御理論と情報理論の諸問題』, No.2, 2004, 193~195頁.

3. *Ignatenko Yu., Abalkin V.K., Abele M.K., Artyukh Yu.N.* AderLaser network for the Moon and artificial satellite ranging // Proc. Of the international conference on Earth rotation and the terrestrial reference frame, 1985, v. 1, c. 242 - 246.

4. *Ignatenko Yu., Kokurin Yu.L., Kurbasov V.V., Lobanov V.F., Sukhanovsky A.N., Triapitsin V.N.* Upgrading the SLR station Katziveli // X International Workshop on Laser ranging instrumentation, Shanghai, 1996, p. 193 - 195.

5. *Shishlovsky A.A.* 『応用物理光学』, モスクワ, 国営物理数学文献出版社, 1961, 全824頁.

6. *Kuznetsov I.L., Ignatenko Yu.V.* 「平面乱流火炎の測光分析と計算」, 『燃焼と爆発の物理学』, 1967, No.1, 157~161頁.

7. *Ignatenko Yu.V.* 「ウクライナ国立科学アカデミー中央天文台クリミアレーザー天文台におけるレーザーと望遠鏡の間の整合の質およびレーザービームの発散性の評価方法論」, 『論文集. 第3回将来有望な宇宙研究に関するウクライナ会議』, 2003, 128頁.

8. *Ignatenko Yu.V., Ignatenko I.Yu., Tryapitsyn V.N.* 「レーザー測位測定時におけるレーザービームの異常偏向」, 『論文集. 第6回宇宙研究に関するウクライナ会議』, 2006年9月3~10日, 国立航空宇宙システム研究・制御センター, イェウパトリーヤ, 136頁.

9. *Ignatenko Yu.V., Ignatenko I.Yu., Tryapitsyn V.N.* 「地球表面近傍におけるレーザービームの偏向の測定」, 電子科学雑誌『ロシアにおける研究』, 34, 344~353, 2009, <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/034.pdf>

10. *Rytov S.M., Kravtsov Yu.A., Tatarsky V.I.* 『統計電波物理学入門. 第2部 確率場』, モスクワ, Nauka, 1978, 全463頁.

11. *Khintse I.O.* 『乱流』, モスクワ, 国営物理数学文献出版社, 1963, 全680頁.

12. *Ignatenko Yu.V., Tryapitsyn V.N., Ignatenko I.Yu.* 「地球周辺宇宙空間における所定方向からの光の偏向」, 電子科学雑誌『ロシアにおける研究』, 34, 344~353, 2009, <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/034.pdf>.

13. *Ignatenko I.Yu., Ignatenko Y.V., Tryapitsyn V.M., Makeyev A.A.* Measurement of Anomalous Angle of Deviation of Light During Satellite Laser Ranging // Proceedings of the 16th International Workshop on Laser Ranging. October 2008, Poznań, Poland, Volume 1, p. 92 - 96.

14. *Ignatenko Yu.V., Ignatenko I.Yu., Makeyev A.A., Tryapitsyn V.N.* Direction of the light displacement vector in laser ranging of the artificial Earth satellites // Mitteilungen des Bundesamtes für Kartographie und Geodesie, vol. 48, 423 pages, Frankfurt, 2012, c. 155 - 159.

15. *Korn G., Korn T.* 『科学研究者と技術者のための数学便覧』, Nauka, 1968, 全831頁.

16. *Michelson A.A.* 「地球と光伝達エーテルの相対運動」, 『エーテル風』, 論文集, 監修: 工学博士V.A.Atukovsky, モスクワ, Energoatomizdat, 1993, 6~16頁.

17. *Michelson A.A., Morley E.W.* 「地球の相対運動と光伝達エーテルについて」, 同上, 17~31頁.

18. *Miller D.* The Ether-Drift Experiment and the Determination of the Absolute Motion of the Earth. // Reviews of Modern Physics, Vol. 5(2), p. 203 - 242, July 1933. ロシア語訳あり: *D.C.Miller* 「エーテル風実験と地球の絶対運動の決定」, 『エーテル風』, 論文集, 監修: 工学博士V.A.Atukovsky, モスクワ, Energoatomizdat, 1993, 195頁.

19. *Atukovsky V.A.* 『一般エーテル動力学』, モスクワ, Energoatomizdat, 2003, 全584頁.

20. 『天体力学・宇宙力学参考マニュアル』, 監修: G.N.Duboshina, Nauka, モスクワ, 1976, 全863頁.

『幾何学と物理学における超複素数』, No.1(21), 2014

[この論文の原文は http://hypercomplex.xpsweb.com/articles/743/ru/pdf/4_n21_ignatenko.pdf から入手することができる。]

コメント

このコメントの筆者は、既に 1970 年代、レーザービームは、普通の片持ち梁が風の負荷の下で曲がるのと同様、エーテル風の影響の下で中立位置から偏向するのではないかと推測し、グロモフ飛行研究所支部（ジュコーフスキー市）の実験・テストスタンド棟 9 階にレーザーおよびビーム位置自動記録装置を備えるテストベッドを備え付け、その推測の検証を行った。実を言えば、当時、筆者はその検証が今日既に応用的意義を持っている可能性があるということを知らなかった。それより後、クリミア天文台で約 200 km の低高度で飛行している人工衛星の位置を測定したところ、同一の衛星の光学的位置と測位位置が数 m 食い違っており、それは許容誤差を超えており、説明がつかないということを筆者が知ったのは、偶然のことであった。地球の周

圏のエーテル流が測定結果に影響を及ぼしている可能性があるとは、当時、誰も考えていなかった。ましてや、世界宇宙空間を満たしているエーテルについて考えることは、正統派科学によってけっして推奨されていない。

筆者はそれを知った頃までの間に、この問題に関して既に少々経験を蓄えていたので、人工衛星の位置測定をめぐる状況を自分がどう理解するかについて一般的な概説を述べた。

衛星の光学的像はどのようにして形成されるのか？ 沈みつつある、または昇りつつある太陽の光線の中を衛星が飛行すると、衛星の表面から反射した太陽光線は望遠鏡に入って来てその操作者に到達する。では、測位ビームはどのようにして形成されるのか？ 地球の表面に存在するレーザーが宇宙に向けて光パルスを送ると、光パルスは衛星の表面から反射し、逆方向に戻って来る。これは、衛星から観測者までの距離を、太陽光線が1回進行するのに対し、レーザービームは2回進行するということを意味する。それゆえ、地球の周りを過ぎるエーテル風は、レーザービームを太陽光線の2倍の大きさだけ偏向させるのである。説明終わり！

今日、我々はエーテル風について何を知っているか？

何よりもまず、エーテル風は検出されなかったという正統派科学(?)の広く流布している見解にもかかわらず、エーテル風は検出されていたことを我々は知っている。エーテル風が検出されなかった理由は、ただ単に、最初の研究者であるマイケルソンとモーリーがエーテルの物理的本性について何も知らず、それゆえ、その測定方法に関する誤った理解に依拠していたため、1881年にも、1887年にも条件に合った測定装置を創出することができなかったからにすぎない。しかし、1905年には所要の装置が創出され、海拔高度250 mにおいては速度3 km/sのエーテル風が存在していることを測定は示した。それより後の1925年、D.C.ミラー教授は改良型装置を開発し、それを高度1860 mのウィルソン山天文台に設置して8~10 km/sのエーテル風速度を得た。そして現在、ハリコフの技術者Yu.M.ガラエフが同様の測定、ただし地球表面のレベルにおける測定に取り組んでいる。彼は2つの新たな測定方法を発明し、測定結果の膨大な統計データを収集した。今、彼は所属する研究所から与えられた任務に従って具体的な応用目的を持った研究に従事しており、その結果を外国の出版物において発表している。

Yu.M.ガラエフは、そのような測定に取り組んだすべての研究者の測定結果を比較した。すべての測定結果は、H.シュリヒティングの著書『境界層の理論』[3]において記述されている球に対する気体層流吹き付けの法則と一致する、単一の対数法則の枠内に正確に収まっていることが判明した。実は、地球周囲空間中におけるエーテル風およびエーテルのパラメーター全般に関する現代の測定は、多数の応用目的にとってきわめて重要な意義を持っている。利害関係者、つまりいわゆる「真面目な科学者」たちによる科学の発展にブレーキをかけようとする試みには目もくれず、エーテルの問題に取り組む必要がある。それにしても、彼らは科学者なのか？

文 献

1. **Atsukovsky V. A.** 『一般エーテル動力学. 気体状エーテルの理解にもとづく物質構造および場のモデル化』, モスクワ, **Energoatomizdat**, 1990, 全280頁. 同『一般エーテル動力学. 気体状エーテルの理解にもとづく物質構造および場のモデル化』(第2版), モスクワ, **Energoatomizdat**, 2003, 全584頁.

2. 『エーテル風——1881~1959年の論文集』, 監修: 工学博士 **V. A. Atsukovsky**, モスクワ, **Energoatomizdat**, 1993, 全289頁. 同上第2版, モスクワ, **Energoatomizdat**, 2011, 全411頁.

45 1.2. レーザー測位時における光の偏向. 実験的研究

3. **Schlichting H.** 『境界層の理論』, ドイツ語からの翻訳, モスクワ, Nauka, 1974.

V.A.アツェコフスキー

アマチュア実験家のコーナー

3. レーザービームの状態の年周変化

プリスタフコ V. N. [Pristavko V.N.]

このテーマが生み出されてからほぼ 1 年が過ぎた。私は自分の約束を守り、定期的実験を遂行した。私はその結果を皆様にご紹介したい。

実験装置は、接着剤で建築用の梁材に固定されているフォトダイオードレーザーとターゲットである (図 1 参照)。私は接着剤を惜しみなく使用した。



図 1. フォトダイオードレーザーとターゲット

ターゲットは、厚さ 1.5 mm のアルミ型材に接着されている。それはカーテンレールの断片で、その平滑な部分に紙片 (ターゲット) が固定されている。写真に示されているのとほぼ同じ部分に接着剤をたっぷり塗り、梁材に押し付けた (図 2)。



図 2. 光源とターゲットが設置されている梁の外観

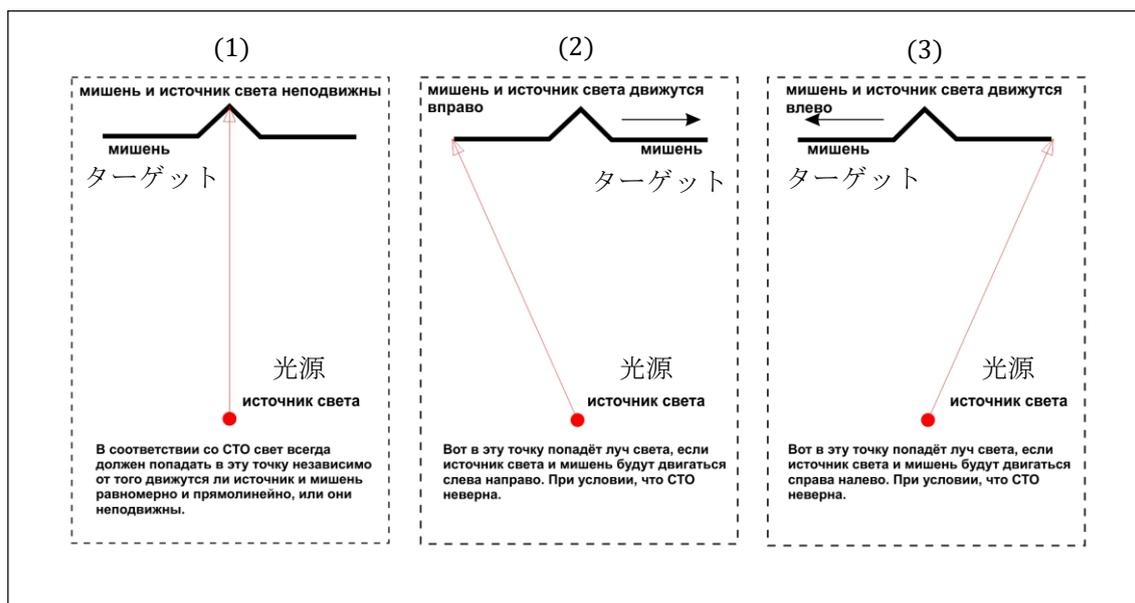
ターゲット自体は、2 つの大型ペーパークリップを用いて金属台板に固定されている。それらのクリップの固さは、紙片を破らなければそこから紙片を抜くことができないほどの固さである。ターゲットを固定した後、私はターゲットにもレーザーにも手を触れなかった。

梁材の断面は、底辺の長さが 360 mm と 400 mm、高さが 410 mm の台形の形状を持っている。光源とターゲットの間の距離は 6.7 m である（図 2 参照）。

光源が発生させたビームをターゲット（光ビームが当たる所）に当て、写真に撮影する。その写真を、別の日に得られた測定写真と比較するために保存する。放射方向を図 3 に示す。

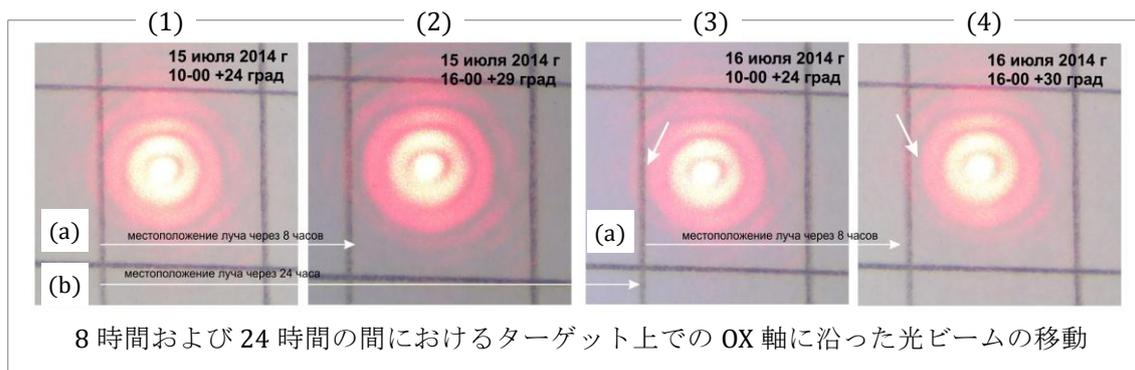


図 3. 空間中における光源の放射方向



- (1) ターゲットと光源が静止している。—— 特殊相対性理論によれば、光源とターゲットが等速直線運動しているか、それとも静止しているかにかかわらず、光ビームは常にこの点に当たらなければならない。
- (2) ターゲットと光源が右方向に運動している。—— 特殊相対性理論が誤りであるとすると、光源とターゲットが左側から右方向に運動している場合、光ビームはこの点に当たることになる。
- (3) ターゲットと光源が左方向に運動している。—— 特殊相対性理論が誤りであるとすると、光源とターゲットが右側から左方向に運動している場合、光ビームはこの点に当たることになる。

図 4. 特殊相対性理論と代替仮説にもとづく光ビームの軌道



(1) 2014 年 7 月 15 日 10:00 +24 °C (2) 2014 年 7 月 15 日 16:00 +29 °C
 (3) 2014 年 7 月 16 日 10:00 +24 °C (4) 2014 年 7 月 16 日 16:00 +30 °C
 (a) 8 時間経過後の光ビームの位置 (b) 24 時間経過後の光ビームの位置

図 5. 1 日間にける光ビームの移動

このように、光ビームは 24 時間の間に往復並進運動をしていた。2010 年に光源とターゲットを「1 分間で」360°方向転換させた際にも、それと正確に同じ往復並進運動が観測された。これら 2 つの実験は相異なる時に、相異なる場所で、相異なる装置を用いて行われ、しかも 2010 年の実験の場合は私が自分で梁材を 360°方向転換させ、2014 年の実験の場合は地球が方向転換していたので、測定装置の 360°の方向転換の周期が一方は 1 分間、他方は 24 時間という違いがあったにもかかわらず、これらの実験の結果は互いの間で見事に相関している。しかし、最も重要なのは、いずれの場合にも、1 回の周期の範囲内において光ビームがターゲット上で一様に運動したということ、すなわち、最初は原点から右方向へ運動し、1/2 周期後は原点へ戻って行ったということである。

光ビームの移動を連続して 10 か月間観測したところ、光ビームは最初の丸 6 か月間、連続的に右方向へ運動し、その結果、「原点」(2013 年 10 月 9 日) から右側へおよそ 1.2 mm の所に来たが、その後になると (2014 年 4 月 9 日以後)、以前の 2 つの実験の場合と正確に同じように、光ビームは運動方向を反対方向に変化させ、他ならぬその「原点」(2013 年 10 月 9 日) に向かって接近し始めた。光ビームのこれらの移動を図 6 に見ることができる。

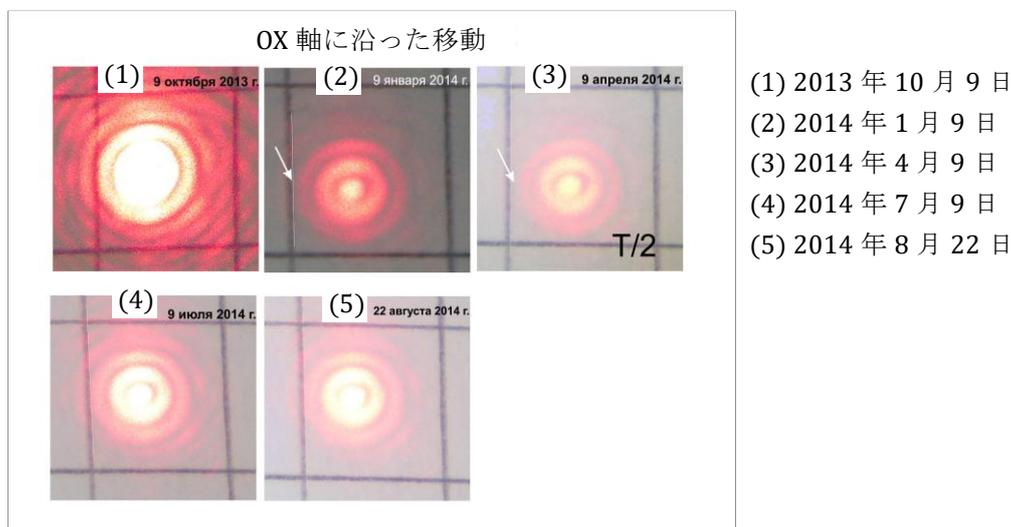


図 6. 10.5 か月間にけるターゲット上での OX 軸に沿った光ビームの移動

尊敬する読者の皆様，この結果を梁材の変形によって説明する前に，それはどのような力なのか，その力の本性はどのようなものなのか，お考えいただきたい。その力は，6 か月間，梁材に対する作用の大きさをきわめて緩慢に，かつ連続的に増大させた後，その大きさをやはりきわめて緩慢に減少させている。それはまるで，動作がきわめて緩慢なジャッキが梁材に作用しているかのようなのである。しかし，自然界にはそのようなジャッキは存在しない。しかもそれは，マイケルソンとモーリーがその実験において検出しようとしていた効果にきわめて類似している。

代替的観点にとって有利なさらにもう一つの契機は，地球は太陽の周りを回転 [=公転] していて，かつ自軸の周りをそれと同じ方向に，つまり反時計回りに回転 [=自転] しているため，地球が1日間方向転換した場合にも，太陽の周りを1年間回転した場合にも，光ビームはターゲット上を同様の仕方で運動するはずであるということである。そして実験では，まさにそのとおりとなっている。いずれの場合にも，光ビームは左側から右方向へ運動し，半周期後は運動方向を反対方向に変化させている。実験の3つのバリエーションのすべて，すなわち，「光源-ターゲット」系の1分間での方向転換，24時間での方向転換および1年間での方向転換は同一の結果，すなわち相異なる周期でのターゲット上における光ビームの法則的移動をもたらしている。いずれの場合にも，光ビームは，周期の前半においては右方向へ運動し，次に運動方向を反対方向に変化させ，周期の後半においては左方向へ運動している。

このように，これらの結果は，光を用いることによって静止状態を等速直線運動状態から区別することができるという結論を裏づけている。光ビームは OX 平面内だけで移動していたわけではないことを指摘する必要がある。光ビームは OY 平面内でも移動していたのである。このことは何に依存している可能性があるのだろうか？

周知のように，冬至点と夏至点は点の赤道面から相異なる側に位置している。それゆえ，太陽は，冬至点から夏至点へ運動するときには，一方の側に向かって運動し，6 か月後，すなわち周期の半分を過ぎると夏至点から冬至点へ運動するようになり，それと反対側に向かって運動する。我々は，光ビームの運動方向のそのような交代を実験において観測している（図7参照）。すなわち，光ビームは，10月9日から12月22日までの期間には下方へ，12月22日から6月22日までの期間には上方へ運動していた。

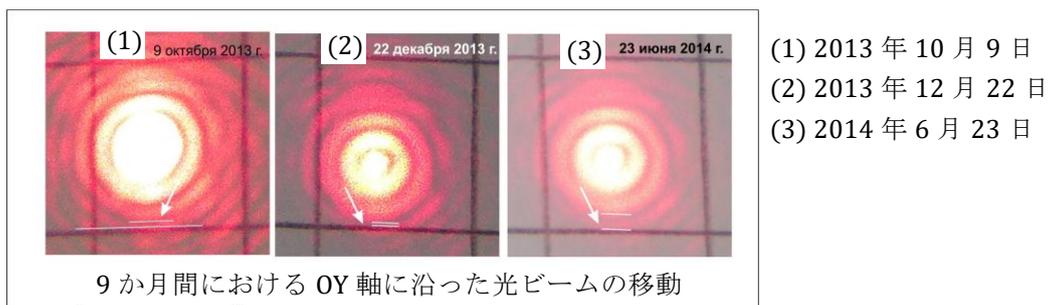


図7. ターゲット上での OY 軸に沿った光ビームの移動

黄道とは，地球から見た天球上における太陽の1年間の経路である。それは見かけの経路であり，実際の経路ではない。それは，地球の中心と太陽の中心を通る直線が当たる天球上の点である。一方では，我々は，太陽が地平線上に昇るのを現実に見ているが，他方では，我々は，それは太陽が地球の周りを回転しているのではなく，それとはまったく逆に，地球が太陽の周りを回転していることを正しく知っている。それゆえ，天球上における太陽の位置の変化は地球の運動によって引き起こされている。

それゆえ、夏至点において太陽が天の赤道より高い北半球にあるとすれば、それは、その時、地球がその軌道の下側の点にいるからにすぎない。それに対し、冬至が訪れる頃には、太陽は天の赤道より低い南半球にあり、したがって、我々がそこから太陽を眺め、天球上に太陽の位置を射影している地球は、その軌道の上側の点にいる。それゆえ、6月22日から12月22日までの間、太陽が黄道に沿って「上方から下方へ」運動しているとき、地球はそれとは反対方向の「下方から上方へ」運動し、それゆえ、光ビームはターゲット上で下方へ降下することになる。我々はそれを10月9日~12月22日の区間で見ていたわけである。他方、12月22日から6月22日までの間、太陽が黄道に沿って上っているとき、地球は下へ下がってゆき、それゆえ、光ビームはターゲット上で上方へ上昇することになる。我々は実験においてまさにそれを観測しているのである。そして、ターゲット上における光ビームの運動方向の交代は、2つの至点の日付と一致している。

我々は、OX平面内においては地球の1日間と1年間の両方の回転 [=自転と公転] を検出したのに対し、OY平面内においては地球の1日間の回転をまったく検出できなかったことに注目する必要がある。そしてこのことは、得られた結果の解釈の客観性を示している。

また、我々がターゲット上における光ビームの往復並進運動を記録することができたという事実は、それは他ならぬ地球が太陽の周りを回転しているのであって、その逆ではないということを示している。仮に地球が太陽の周りを回転していないとすれば、我々はそのような往復並進運動を検出することができない、すなわち、光ビームは常に「初期位置」に存在しているはずである。

OX平面内における「初期位置」からの光ビームの偏向の大きさが $\pm 0.6\text{ mm}$ を上回っていないことに注目すべきである。これは、予想されていた計算値そのものであった。

さらに、OX平面内における光の偏向はOY平面内における偏向の約2分の1であることに注目する必要がある。したがって、OY方向における速度は 30 km/s の約2倍である。



ほぼ同様の気温のときに得られた測定結果は互いに異ならないはずである。しかし、写真からはそれとは別の結果が見て取れる。おそらく、光の偏向は温度とはまったく無関係と思われる。

図 8. 周囲環境温度に対する測定値の依存性

梁材を方向転換させる実験の場合には、 360° の方向転換後、光ビームは常に初期位置に戻ったが、太陽の周りにおける回転による実験の場合には、光ビームはもはや原点には当たらないことが分かった。このことは、太陽は宇宙の中心ではなく、それ自体が空間中を運動し、地球も太陽とともに空間中を運動していることを物語っている。

いずれの実験の場合にも、私が示した実験結果は、同様の気温条件の下で、しかし相異なる時に得た結果である。

予備的結論

電磁気は相対性原理に従わないと仮定することにより、我々は次のことを決定することができた。

1. 他ならぬ地球が太陽の周りを回転しているのであって、その逆ではない。
 2. 地球の自軸周りの回転の方向を正確に決定することができた。
 3. 太陽の周りにおける地球の回転の方向を正確に決定することができた。
 4. それら 2 つの回転は反時計回りの方向に行われていることを決定することができた。
 5. 地球の 1 日間の回転周期は 24 時間であることを決定した。
 6. 太陽の周りにおける地球の 1 年間の回転周期は 12 か月間であることを決定した。
 7. 太陽の周りにおける地球の回転面は天の赤道に対して平行ではなく、それに対して若干の角度を持った方向を向いている。我々が夏至日と冬至日を持っているのは、まさにそのためである。
 8. ターゲット上における光ビームの静止状態からの偏向は、計算値の ± 0.67 mm を上回っていないことが分かった。
 9. 10 か月間に 250 回の測定が行われた。このような期間の長さとしこのような測定回数は、偶発的事象が結果に及ぼす影響を著しく減少させている。ところが、特殊相対性理論は、こうして得られた結果を説明することができない。この理論によれば、そのような結果は絶対に生じ得ない。それゆえ、もしそれが生じたとすれば、得られた結果の原因は、物理的なものではなく、主観的なもの、すなわち、実験者の手腕の拙さ、まったくの無知、そしてあらゆる教養の完全な欠如ということになる。
- それにもかかわらず、この事実は、今のところ証拠に裏づけられた審判によって正式に否定されておらず、客観的には、特殊相対性理論の基礎と矛盾する事実であり続けている。

この状況は、マイケルソンの実験の予想外の結果をめぐる 100 年前の状況を思い出させる。今回の結果はやはり予想外のものではあるが、それは相対論者たちにとってのみである。この結果は、この結果に対する正式な証拠、または反証を待っている。

この論文は著者から編者宛てに送付されたものである。

コメント

上に掲げた V.N.プリスタフコの論文において、太陽の周りにおける地球の公転に伴うレーザービームの中立位置からの偏向に関する実験の実施目的は、20 世紀初頭に A.アインシュタインによって作り出された特殊相対性理論が誤りであることを証明することなのではないかという印象を受ける。そして、この論文に記述されている、著者によって行われた実験は、まさにそれが誤りであることを示した。しかし、実は、そのような目的は間違っている。なぜ間違っているかと言えば、それは、アインシュタインの理論に対するあらゆる闘いを停止すべき時がとうの昔に既に到来しているからである。なぜなら、この「理論」は最初から最後まで虚偽である以上、この「理論」に対してしなければならないのは、その細部にこだわることではない。しなければならないのは、現実の自然とはまったく無関係な科学もどきの数学的曲芸をもって自然研究の代替とすることができるのだという考え方を大衆の意識に注入することにより

科学の進歩を停止させようとする試みとして、相対性理論全体を丸ごと放棄することなのである。

A.マイケルソンとE.モーリーおよびD.C.ミラーの実験を再試行しようとする試みは、既に1960年代、例えばエーテル風の検出に関する広範な研究サイクルを遂行したV.V.デミヤノフ^[訳注]（ノヴォロシースク市）によって、また、この課題を設定し、既にレーザーを用いた研究を行った、このコメントの筆者であるV.A.アツェコフスキー（ジュコフスキー市）、自らが発明した2つの新たな方法を用いた目標指向的な研究を開始し、現在に至るまで長年にわたって広範な測定サイクルを遂行しているYu.M.ガラエフ（ハリコフ市）によって企てられた。

V.N.プリスタフコは、1920年代にウィルソン山（カリフォルニア）でエーテル風を研究したアメリカの科学者D.C.ミラーの研究を事実上自らの努力によって裏づけた。この点が重要である。

V.N.プリスタフコの実験的研究の価値は、測定装置の際立った単純さにある。このことにより、事実上あらゆる希望者がこの種の研究を行うことが可能であることが示された。

もしこの種の測定が大規模に行われるようになれば、様々な緯度や高度においてエーテル風の分析を行い、地球周囲空間中で何が起きているかに関する情報を担っているエーテル流の変化を検出するとともに、その原因が今なお解明されていない各種の事故を含め、我々の惑星上で生じている数多くの好ましからざる事象をもたらす、ありとあらゆるジオパソジェニック放射を測定するための、一般人向けの安価な測定装置を創出する可能性が現われるであろう。しかし、それらすべては、研究課題の目的を変えることを条件としている。

相対性理論と闘う必要はない。必要なのは、注意を払うに値しない理論として、科学における破壊工作として、それを忘れ去ってしまうことなのである。

V.A.アツェコフスキー

[訳注] V.V.デミヤノフ [Victor Vladimirovich Demjanov] はロシア国立海洋アカデミー（現ロシア国立海洋大学）の元総裁代理、工学博士、教授であり、多方面にわたる研究を行っている。相対性理論とエーテル理論に関する最近の英語論文を http://vixra.org/author/v_v_demjanov で入手することができる。

II. エーテル音響学

4. 星の真の位置と見かけの位置の間の差の測定にもとづく三角視差の新たな測定方法¹

コズイレフ N. A. [Kozyrev N.A.], ナソノフ V. V. [Nasonov V.V.]

時間は伝播せず、同時に発現する (?!—編者)。それゆえ、星の真の位置の測定という課題は、星における過程によって変化させられ、検出器の物質の状態に対して作用する、時間の物理的作用を用いた観測によって解決される。星の固有運動が知られていれば、その星の真の位置と見かけの位置の間の差は、その星の視差を計算することを可能にする。1977年10月、これに関する観測がクリミア天体物理天文台の50インチ反射望遠鏡を用いて行われた。時間の作用が、ホイートストンブリッジに組み込まれた抵抗器の電気伝導率の変化にもとづいて記録された。その観測結果を表1に示す。この表では、観測された星の真の位置の変位量が事前に計算された変位量と比較されている。

この方法による月の走査は、まさに1958年11月3日にガスの流出が観測された場所にある、アルフォンスス・クレーターのセントラルピークの高い活動性を示した。アルフォンスス・クレーターの内側スロープも活動域となっている。

Kozyrev N. A., Nasonov V. V. A new method of the determination of trigonometric parallaxes based on the measurement of a difference between the true and apparent star positions. Time doesn't propagate but appears at once. That is why the problem of the determination of a true star position is solved on the basis of observations using physical properties of time, changed by processes on the star itself and affecting the matter of the detector. The difference between the true and apparent star position permits to calculate its parallax knowing the proper motion of the star. Such observations were carried out with the 50-inch reflector of the Crimean astrophysical observatory in October 1977. Time influence was registered from the variation of the electric conductivity of a resistor fitted into the Wheatstone bridge. Observational results are given in Table 1, where the observed deviations of true star positions are compared with the predetermined ones.

A scan of the Moon's image by this method showed high activity of the central peak of the Alphonsus crater right at the place where a gas outflow was observed in November 1958. The inside slope of the Aristarchus crater is also an active zone.

天体物理データの客観的分析は、星の光度は、星のエネルギー蓄積量の消費によってではなく、外部源からのエネルギーの流入によって維持されていることを示している。ここから、時間は、長さという幾何学的性質のみを持っているのではなく、多数の物理的性質を持った自然現象なのであって、それらの性質のおかげで、時間は自然過程にアクティブに関与することが可能であるという直接的結論が導き出される。一方向の進行という性質とならんで、時間の活動度が光の第2の物理的性質とされなければならない。この性質は時間の密度 [time density] と名付けることができる。因果関係において、時間の一方向の進行は擬スカラーの性質を持った普遍不変量であり、回

¹ この論文は論集『宇宙研究の諸問題』(第7冊, モスクワ・レニングラード, 1978, 168~179頁)に発表された。© N.A. Kozyrev, V.V.Nasonov, 2008.

転物体中において、回転軸に沿った方向を持つ力を創出することができる。時間の密度は、時間がある過程においては消費され、別の過程では逆に放射されるため、変量である。そのおかげで、それらの間にいかなる共通のものもないように見える諸現象を、時間を通じて結び付けることができる。あらゆる物質中では諸過程が絶えず進行している。それゆえ、不可逆過程の近傍に存在する物質の物理的性質の変化もまた、時間の密度の変化を通じて生じているのでなければならない。そのとき、弾性率、電気伝導率、光電効果における電子放出率、さらには物体の体積さえもが変化していることを実験は示した [1]。このことから、諸過程の周囲における時間の密度の変化により諸過程の周囲で進行している諸過程を記録する、きわめて多様な検出器が存在し得る。

力学的検出器（非対称型ねじり秤）と物理的検出器に関する研究は、それに伴ってエントロピーが増大する諸過程の周囲においては時間の密度が増大し、まさにそのとき、検出器の物質の組織化 [organisation] の上昇が観測されることを示した。すなわち、その過程で失われた組織化は、物質*的担体の如何には依存しないある種の物理的実在として、時間によって伝達されることができるのである。時間は伝播せず、宇宙全体において同時に発現する。それゆえ、組織化あるいは情報は、時間によって任意の距離の所へ瞬時に伝達されることができる（！—編者）。その伝達の作用は距離の増大によってのみ弱化する。実験が示すところによれば、それは普通の法則に従い、距離の2乗に比例して弱化している。相対性理論の叙述においては、ある物体の別の物体に対する作用を簡潔に記述するために「信号」という用語がきわめてしばしば用いられ、その作用を瞬時に伝達することは不可能であると主張されている。しかし、相対性理論が排除しているのは、物質*的担体による信号の超光速での伝達の可能性のみである。時間による信号の瞬時の伝達の可能性は、相対性理論の要件と矛盾していない。なぜなら、そのような伝達においては、いかなる物質*的運動も存在しないからである。したがって、星の見かけの位置とともに、その真の位置を記録する原理的可能性が存在する。星の固有運動 μ が知られていれば、測定されたそれらの位置の間の角距離 $\Delta\alpha$ が、その星の視差 π の厳密な三角測量の可能性を与える。

当該の星の観測される変位 $\Delta\alpha$ から観測時点における年周光行差 A を差し引くと、その星の太陽に関する変位 $\Delta\alpha_{\odot}$ が得られる。

$$\Delta\alpha_{\odot} = \Delta\alpha - A \quad (1)$$

この変位 $\Delta\alpha_{\odot}$ は、既に μ および π と関係付けることができる。太陽の位置からの星の光行差 A_{\odot} は、太陽との関係における星の速度 v_T の天球に接する射影によって決定される。

$$A_{\odot} = \frac{v_T}{c} \quad (2)$$

ここで、 c は光速である。星から太陽までの距離 R を光が進行するのに必要とされる時間を Δt としよう。表式(2)の分子と分母に Δt を掛けると次式が得られる。

$$A_{\odot} = \frac{S}{R}$$

ここで、 S は時間 Δt の間に星が進行した経路である。このことは、星の見かけの位置は、光が星から出発した時点に星が占めていた真の位置と一致していることを意味している。観測時点の場合には、真の位置は、見かけの位置に対し、それと同じ大きさ A_{\odot} だけ、ただし速度 v_T の側へ変位していることになる。したがって

$$\Delta\alpha_{\odot} = A_{\odot} \quad (3)$$

となる。

v_T をキロメートル毎秒, $\Delta\alpha_{\odot}$ を秒角で表すことにしよう。すると, 公式(2)は次の形に書き直すことができる。

$$\Delta\alpha_{\odot}'' = 0.69v_T \quad (4)$$

これより, v_T を μ および π と関係付ける既知の関係式

$$v_T = 4.74 \frac{\mu}{\pi} \quad (5)$$

を用いることにより, $\Delta\alpha$ および μ の測定値にもとづいて視差 π を決定する次の公式が得られる。

$$\pi = 3.26 \frac{\mu''}{\Delta\alpha_{\odot}'}, \quad \Delta\alpha_{\odot}'' = \Delta\alpha - A \quad (6)$$

これに関する観測は, 実際を実施することが可能であることが分かる。それが可能なのは, 時間の作用が, 第1に, 遮蔽することができ, 第2に, 鏡によって反射させることができるおかげである。遮蔽が可能であるということは, まったく自然なことであり, 時間の密度は遮蔽物の物質と相互作用すると弱化するという事情から導き出される。反射が可能であるということは, 遮蔽物の物理的状态を攪乱することなく, 遮蔽物と相互作用することが可能であるということの意味する。この要件から, 鏡に対する作用角と鏡からの作用角は等しいという普通の反射の法則が導き出される。したがって, 放物面鏡は光だけでなく, 時間の作用をも集束させる。それゆえ, 時間を通じた星の作用の天体観測を行うことができる装置は反射望遠鏡であり, 屈折望遠鏡ではない。なぜなら, 瞬時の伝達が行われるとき, 屈折率はゼロであり, したがって時間の作用を集束させることができないからである。アルミニウム被覆反射鏡による反射率はわずか約0.5であることを実験は示した。それゆえ, 観測作業は, 反射回数を最小限にとどめる仕方で行うことが重要である。

厚さ約1 cmの高密度の固体物質層は, 生じている諸過程から時間の作用を著しく遮蔽する。天体観測の現場においては, 観測タワーの外部と内部で生じている諸過程から検出器を保護するため, そのような遮蔽物を用いるべきである。さらに, 遮蔽物による吸収現象に関連したもう一つの事情を考慮する必要がある。その事情とは, 吸収によって引き起こされた物質の再編が物質中を伝播するほどはなはだしく, その結果, 時間の作用が固体導体——ワイヤーやホース——を伝わって伝達されることがあり得るということである。それゆえ, 検出器は望遠鏡の大質量の部品と接触しないようにし, 可能な限り細い固定具の上に設置しなければならない。検出器自体は, 研究される過程の作用から保護されている要素との比較にもとづき, 検出器の作動要素における示差的变化のみを記録しなければならない。この条件に従えば, バックグラウンドの作用, すなわち周囲の諸過程の総体からの作用が著しい程度まで排除される。この意味において特に好都合で, しかも十分な感度を持っている検出器は, ホイートストンブリッジに組み込まれた抵抗器の電気伝導率の変化にもとづいた検出器である。1977年10月, 我々はそのような検出器による観測をクリミア天体物理天文台の50インチ反射望遠鏡を用いて行った。その観測は, 上記の三角測量法を天文学の現場において適用することが可能であることを示した。

得られた観測結果に関する叙述に移る前に, 適用された装置と観測技術全般について詳しい記述を与えることが必要であると思われる。

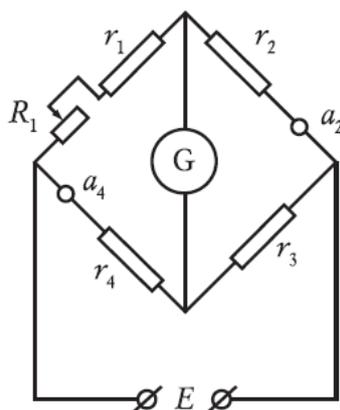


図 1

ホイートストーンブリッジは正の温度係数 $1.5 \cdot 10^{-4}$ を持つ抵抗 $5.6 \text{ k}\Omega$ のOMLT-0.125型金属皮膜抵抗器 r_1, r_2, r_3, r_4 (図1参照) をベースとして構築された。抵抗の大きさは検流計 G (M-95型計器, 精度等級1.5) の内部抵抗 $5 \text{ k}\Omega$ に近い大きさとして選ばれた。検流計の最小目盛値は $2 \cdot 10^{-9} \text{ A}$ であった。ブリッジには直流電源 E から安定化された 30 V の電圧が供給されていた。ブリッジのアームを均等化するため、 r_1 の電源側の入口に抵抗箱 R_1 が接続されていた。そのおかげで、検流計の目盛の値を抵抗の変化値で評価する可能性が得られた。検流計の1目盛は $1.1 \cdot 10^{-2} \Omega$ の変化に対応していた。これは相対的变化の $2.7 \cdot 10^{-6}$ である。実験室実験は、ブリッジに体積数 cm^3 のアルミニウム板を図1 (a_2 と a_4) に示されているように入れたとき、検流計の示度の安定性が著しく改善されることを示した。抵抗が事実上ゼロであるそれらのアルミニウム板がその安定化に及ぼす影響は、おそらく、それらがブリッジの導線に沿った時間の作用の伝播を妨げることによってもたらされているものと思われる。

観測の実施時には、測定システムのうち抵抗器 r_1, r_2, r_3, r_4 およびアルミニウム板 a_2, a_4 を含んでいる部分は望遠鏡上に配置され、測定システムのその他の要素は観測タワー内の実験テーブル上に配置されていた。望遠鏡と実験テーブルの間の通信線に沿った距離は約 8 m であった。それらの間における通信はフッ素樹脂で絶縁された断面積 0.14 mm^2 の多芯シールド線を用いて行われた。

観測はナスミス-カセグレン式 50 インチ反射望遠鏡の焦点で行われた。そこには照準器4の付いた分光器のスリット3が配置されていた (図2)。スリット上におけるスケールは $8''$ 毎 mm であった。分光器から離れた所にあるのは、端面の側が密なボール紙7で覆われている青銅製ケーシング2のみである。ブリッジの抵抗器はボール紙製の基板の上に取り付けられている。基板は、スリット機構の後ろ側からケーシングの内部に挿入されている、密閉されたアルミニウム製円筒6に固定されている。抵抗器 r_3 は前方に引っ張り出され、スリットのすぐ後ろのスリットから約 $0.5 \sim 1 \text{ cm}$ の距離の所に位置している。抵抗器 r_3 は、スリットと平行に、スリットを通過する作用が抵抗器 r_3 の円筒形表面に対して接線方向となり、最大の厚さの有効抵抗層と出会うように設置された。生じる可能性のある空気の運動から保護するため、望遠鏡の筒からの出口は光学ガラス製の薄い板 (0.5 mm) 8で覆われ、計器のケーシングは密な布で覆われ、抵抗器 r_3 には紙製キャップがかぶせられた。

時間の作用は屈折しない。それゆえ、真の位置は、光行差によって見かけの位置と異なっているだけでなく、さらに屈折量だけ変位させられるはずである。屈折効果を排除するため、スリットは、ケーシングを方向転換させることにより、1日間の運動に対して垂直になるように、すなわち赤緯の動きに従ってセッティングされた。この

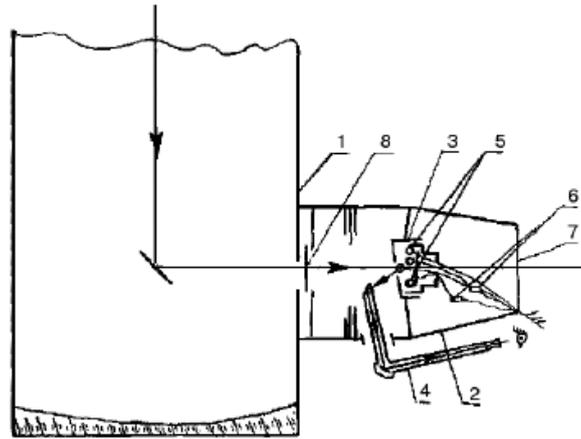


図 2

ようにした場合には、子午線近傍を観測する際、屈折は、スリットの方向に沿った変位、すなわち抵抗器の方向に沿った変位しか与えることができない。そのような変位の場合には、測定システムに対する作用は変化しない。それゆえ、すべての測定は対象物の正中時刻に可能な限り近い時刻に行われ、スリットに対して垂直な変位、すなわち赤経 α に沿った変位のみが測定された。まず最初に、照準管を通じて星をスリットに正確に合わせ、その状態において、ガイド望遠鏡のマイクロメーターにより、赤緯 δ に対して平行な糸が星と重なり合ったとき、その糸の位置を記録する。次に、望遠鏡を赤経 α に沿って動かすことによって星を十分遠くまで逸らした後、望遠鏡を操作している観測者は望遠鏡をゆっくり動かして星をスリットに近づけ始める。2番目の観測者は検流計の示度を監視し、その変化を認めるとき、1番目の観測者にその旨の合図を送る。1番目の観測者はマイクロメーターの糸を星のその位置に合わせる。星の位置が検流計の読み取り値の変動範囲を超えるような完全に現実的な作用を測定システムに与えているという十分な確信が得られるまで、このような観測が何度も繰り返された。そのときの糸の位置と、星がスリットと重なり合っていたときの糸の位置との間におけるマイクロメーターの読み取り値の差が、星の見かけの位置に対する真の位置の方向 α に沿った変位の大きさ $\Delta\alpha$ を決定する^{〔訳注〕}。ガイド望遠鏡のマイクロメーターの最小目盛値は木星の直径の測定によって決定された。10目盛は7."4 [7.4"か?]であった。すべての観測において、スリットの幅は0.3 mmとされた。これは2."4 [2.4"か?]に相当する。星の真の位置の探索は、各回、星の見かけの像から両側に向かって行われた。

観測を実施する際には、観測システムの準備を事前に行う必要があった。観測開始の約1時間前に観測システムに給電し、系統的要因による検流計の示度の変動が停止したときのみ、観測システムは観測に向けた準備が完了したとみなされた。偶発的要因による示度の変動は、通常、正常な感度状態において、2~3最小目盛を超えなかった。小寸法の抵抗器($\phi 1.2 \times 7 \text{ mm}$)をベースとして構築された観測システムは慣性が小さく、作用に対して事実上即座に反応した。これは、上述した観測方法の場合、きわめて重要な点である。それとともに、作用を迅速に停止させる必要があった。さもなければ、観測システムが初期状態に復帰するまで約15~20分という多大な時間を浪費しなければならなくなった。しかし、それでもやはり復帰が完全であったことはまったくなく、観測システム内において構造の変化が蓄積された。そのため、1夜の終

〔訳注〕 このセンテンスの原文には誤記があるため、この訳文は不正確である可能性がある。

わり頃になると観測システムは感度を失ってしまい、その結果、以前の感度を復旧させるため、観測システムを約1~2日間放置して長時間休ませ、さらには観測システムをケーシングから取り出すことさえ必要になった。観測システムの感度の検証は、スリットの前の標準的距離の所に置かれた綿に浸み込ませたアセトンの蒸発過程の作用にもとづいて行なった。それが作用すると、時間の密度が増大し、抵抗器の構造の組織性が上昇し、その抵抗が減少した。天体の観測時における検流計の振れは、まさにこの方向に向かって生じていた。

観測結果は、検流計の示度の変化が星の真の位置を実際に記録していることを示した。それらの観測結果を表1に示す。この表の第9列には観測から得られた変位量 $\Delta\alpha_{ob}$ 、第8列には公式(6)にもとづいて計算された $\Delta\alpha_c$ が与えられている。後者の計算は、ジェンキンスの三角視差カタログ [2] による視差 π の値および α 方向の固有運動の値 μ_α 、ならびに『換算値年鑑』の表から取った α 方向の光行差の値 A_α を用いて行なった。第10列には変位の観測値と計算値の差 $O - C$ が示されている。得られた誤差は2~3"のオーダー、すなわちスリットの幅のオーダーであった。その例外は ι Per星であった。この星の場合、2夜の観測は $(O - C) = +28''$ という一致した値を与えた。おそらく、測定されたこの変位は、この星の近傍に存在する別の弱い対象物のものと思われる。視差が小さく、事実上未知である3つの星の場合には、観測から得られた変位量 $\Delta\alpha_{ob}$ にもとづいて計算された $\Delta\alpha_\odot$ および π の値は角括弧に入れて示されている。この結果は、これまで未知であった視差を提案されている方法によって測定する実験とみなすことができる。

恒星の他に、惑星（木星、火星および金星）の観測も行なった。木星は観測システムに対する作用を示さなかった。10月8日の観測結果によれば、火星は金星と同一の効果を持つ作用を観測システムに及ぼしていた。金星の観測は昼間に何回も行われた。金星の真の像の見かけの像に対する変位に関する観測結果を表1に示す。この変位は、『換算値年鑑』の表から取った地心距離の光の進行時間および金星の α 方向の1日間の運動にもとづいて計算された。金星の観測においては、予想外の事実が特に明瞭に判明した。すなわち、金星の真の像だけでなく、スリット上におけるその見かけの像も観測システムに対して作用を及ぼしていたのである。恒星の場合にも、それらの真の位置だけでなく、スリット上における見かけの位置も観測システムに対して作用を及ぼしていることが判明した。検流計のスケールの目盛で表した、これら2つの位置に関する検流計の振れを表1の最後の列 [「効果」の列] に示す。観測システムの感度が変化していたため、これらのデータは、様々な対象物からの作用の相対的強度に関するきわめて大づかみな概況を示しているにすぎない。

観測結果は、大口径鏡を厚さ約2 mmのジュラルミン製の蓋で完全に覆うと、見かけの像の作用は真の像の作用と同程度（およそ1.5分の1）に弱化的ことを示した。それゆえ、見かけの像の作用は光とは無関係であり、光の方向と一致しているだけである。すなわち、時間の作用は、瞬時に発現しているだけでなく、ミンコフスキーの4次元世界の長さがゼロの軌道に沿って発現しているのである。その軌道全体における固有時間は一様であり、それゆえ、その軌道上においては、時刻 [moment] は同時に発現する。観測者にとっては、時刻は光速度で伝播することになる。

我々の観測システムの感度においては、いくつかの星は感知し得る作用を示さなかった。それらの星のリストを表2に示す。

α Tau星は、時間の密度を放射している公算が大きい。表1と表2から見て取れるように、 α Tau星は10月8日にはきわめて大きな作用を示したが、その作用は13日には2分の1に減少し、22日と23日には作用は存在しなかった。

表 2

星	m	Sp	π	μ_α	$\Delta\alpha_\odot$	日付 10月○日
Звезда	m	Sp	π	μ_α	$\Delta\alpha_\odot$	Дата
β Tri	3.08	A ₅	0."012	+0."150	+39"	12 окт.
λ Tau	3.8–4.1	B ₃	-0.009	-0.006	?	23
α Tau	1.1	K ₅	0.048	+0.069	+5	22, 23
γ Psc	3.85	K ₀	0.025	+0.756	+95	22
ω Psc	4.03	F ₅	0.012	+0.147	+15	22

時間の物理的性質を用いて、恒星だけでなく惑星と太陽の観測をそれらの表面における活動域を発見する目的で行うことは、きわめて興味深いものとなる可能性がある。この目的により、上弦（10月19日）の頃の月の走査が10月20日と22日に行われた。10月20日の観測では、モスクワ時間21^h頃、月の円板の中心近傍において1つの活動域を検出した。その活動域は、検流計をそのスケールの8目盛分だけ振れさせる、著しい活動を示していた。10月22日の正中時（21^h30^m）における月の観測は、その活動域の場所を高い精度で特定することを可能にした。その場所はアルフォンスス・クレーターのセントラルピークの頂上より若干西側の所と一致している。それはまさに、1958年11月3日にガスの流出が観測された場所である。このときの検流計の振れは3.2目盛であった。満月（10月25日）から間もない10月28日には、アリストアルコス・クレーターの内部に位置する活動域から検流計のスケール2目盛分の作用が検出された。これらの結果は、スペクトル観測と目視観測によって突きとめられたアルフォンスス・クレーターとアリストアルコス・クレーターの高い活動性を裏づけている。そこでは、月の内部エネルギーの作用による表面の昇温過程が進行している公算が大きい。

文 献

1. *Kozyrev N.A.* 「時間の物理的性質を用いた天体観測」、『閃光星』（ビュラカン天体物理天文台2.6 m望遠鏡運用開始記念シンポジウム論文集. ビュラカン, 1976年10月5~8日), エレバン, アルメニア共和国科学アカデミー出版部, 1977, 209~227頁.
2. *Jenkins L.* General catalogue of trigonometric stellar parallaxes Yale university obs. New Haven, Conn., 1952.

この論文のテキストはサイト<http://www.nkozyrev.ru/>から入手したものである。

[原著書に収載されているテキストは編者によって大幅に省略されている。この訳文では、<http://www.nkozyrev.ru/bd/002.pdf> に掲載されている原論文の全文を訳出した。]

コメント

ニコライ・アレクサンドロヴィッチ・コズイレフ [Nikolai Aleksandrovich Kozyrev /Nikolai Alexandrovich Kozyrev] はプルコヴォ天文台の傑出した天文学者であり、天文学における一連の発見をなし遂げた。まだ月が絶対的な死の世界であるとみなされていた1958年、彼はアリストアルコス・クレーターとアルフォンスス・クレーターにおける火山噴火を発見した。彼は金星大気中の酸素と炭素、また土星の環の中の水蒸気を検出した。彼は、エネルギー収支を維持するためにその内部で核反応が不断に進行している原子炉

である恒星は、周囲空間からエネルギーを補給されなければならないことを示した。しかし、N.A.コズイレフが自らの主要課題とみなしていたのは、それ自体としての時間の物理的本性を決定すること、特に、恒星は時間の進行からそのエネルギーを汲み取っており、恒星の質量の不変性およびエネルギー状態のバランスはまさにそのことによって確保されていることを示すことであった。彼は、「(略) 時間は、自らの方向性を用いることにより、仕事をし、エネルギーを生産することができる。恒星は、時間の進行からエネルギーを汲み取っている」という原理を定式化した。

この「原理」の根底にあるのは、もし恒星が最初のうちだけ熱く、その後次第に冷えてきたのだとすれば、恒星は、周知のようにそれらが実際に生きている長い時間と比べ、きわめて短い時間しか生きなかつたはずであり、それゆえ、このことは恒星が周囲空間から追加的エネルギーを汲み取っていることを意味しているという、単純な着想である。そしてさらに、コズイレフの意見によれば、その追加的なエネルギー源とは時間の流れなのである。

N.A.コズイレフの主な理論的研究の内容をなしているのは、空間中を伝播し、諸事象の進行に影響を及ぼし、自らをエネルギーに転化する能力さえをも持つ、ある種の独立した実体 [substance] としての時間の本性に関する自らの着想の根拠づけである。

1958年に出版されたN.A.コズイレフの著書『線形近似における因果律力学または非対称的力学』(プルコヴォ天文台出版部)においては、時間の本性に関する著者の学説が述べられている。

1963年、コズイレフの論文「因果律力学と時間の性質に関する実験的研究の可能性」(『自然科学の歴史と方法論』, 第2冊, Fizika, モスクワ, 1963, 95~113頁)が発表された (<http://www.nkozyrev.ru/bd/023.php>)。この論文では、それ以前に多数の論文や講演において発表された時間の物理的本質に関する著者の理解、また著者の意見によれば時間の物理的本質に関する著者の理解を裏づけているとされる実験結果が総括的に述べられている。

時間に関するコズイレフの着想は、一般相対性理論において述べられている「時空」の第4次元の存在に関するアインシュタインの基本的着想と矛盾していないと断言することができる。

自らの仮説を裏づけるため、N.A.コズイレフは一連の独創的な実験——いわゆる「コズイレフの鏡」を用いた実験、ジャイロスコープとねじり秤を用いた実験——を行った。その中で最も重要なのは、天文学者によって観測される星の見かけの位置と著しく異なっている、天球上における星の「真の位置」の測定に関する実験である。

それらの実験において、恒星はその作用をねじり秤に瞬時に伝えていること、すなわち、実験者の意見によれば、それは、時間はそれ自体として独立した物理的本質であることの証拠であることがN.A.コズイレフによって明らかにされた。このことから、時間の本性に関するその理解にもとづき、互いに任意の距離の所に存在する宇宙の任意の対象物の間における瞬時の通信が存在することが可能であるという結論が彼によって下された。

N.A.コズイレフによって提案され、実施された試験は疑いもなく興味深いものであり、その実験結果は、実験者自身によるその結果の解釈に同意するか否かにかかわらず、他の研究者によって検討され、再検証されるに値する。

それ自体としての時間の本性に関するN.A.コズイレフの見解を裏づけているという、彼によって行われた実験の論拠と結果の信憑性にもかかわらず、この問題における彼の見解は多数の反対者からのあらゆる角度からの批判にさらされた。

何よりもまず、独立した実体の諸性質を時間のカテゴリーに与えるという着想そのものが批判を呼び起こした。さらに、実験の推移に影響を及ぼす可能性のある外的要

因に関する分析が不十分であることにも注意が向けられた。また、実験の理論と方法論に関するそれ以外の批判、特に重要な点として実験結果の解釈に関する批判も生じた。

しかし、N.A.コズイレフの理論の批判者たちのうち誰一人として、事実上、彼によって行われた実験の結果に対するいかなる説明も提案しなかったことに注目するべきである。この興味深い事実は、それらの批判者たちは、コズイレフの論拠に対して自分の論拠を対置する際、唯物論的説明を探求しようとはしなかったという理由によって説明される。なぜなら、コズイレフの推論と同様、批判者たちの推論にはしばしば正しい点があったものの、それらの推論全体においては、「物質*は消滅し、方程式だけが残った」(V.I.レーニン「唯物論と経験批判論」、『全集』、第5版、第18巻)からである。

ソ連式電波測位装置の発明者P.K.オシチェプコフ [Pavel Kondratyevich Oshchepkov] がその著書『人生と夢想』の「事実陛下」と題する節で正しく指摘しているように、その他の現実から切り離して取り上げられたそれぞれの事実は何事も意味しておらず、それゆえ、既にこの一事のみにより、理論によって予想されていた結果が得られた実験は、その理論を、かつその理論のみを裏づけているのではなく、せいぜいその理論と矛盾していないにすぎない。なぜなら、それ以外の理論によってもそれと同じ結果を予想することができるからである。その例は、オランダの科学者H.ローレンツによって自然界にエーテルは存在するという条件から導き出されたにもかかわらず、特殊相対性理論においてA.アインシュタインによって自然界にその同じエーテルは存在しないことの証明として利用された、いわゆるローレンツ変換である。

現在、現代エーテル理論——エーテル動力学——の出現との関連において、エーテル動力学的理解、すなわち、自然界にはあらゆる物質的形成物と物理的相互作用の場の構築材料である気体状エーテルが存在するという理解にもとづき、コズイレフのすべての効果に対して唯物論的説明を与える可能性が出現しつつある。

エーテル動力学によれば、エーテルは、その性質の点では粘性と圧縮性を持つ気体であり、その特徴は、2種類の擾乱伝播速度、すなわち第1音速——縦振動の伝播速度——と第2音速——横振動の伝播速度——を持っていることである。

既にP.S.ラプラスはその力作『世界体系の解説』(1787年)において、重力は「光速度の5000万倍以上」の速度で伝播することを示した。また、現代天体力学は、あらゆる計算において任意の距離に関して静力学的公式のみに従って計算を行っており、それによって重力擾乱の伝播速度を無限大として操作している。

エーテル動力学により、重力の本質は各物体の周囲におけるエーテルの温度場の伝播にあること、あらゆる気体中におけるのと同様、エーテル中における圧力は温度に比例していること、それと同じエーテルからなっている核子の表面の温度は物質に束縛されていないエーテルの温度より低いこと、温度擾乱、すなわち重力擾乱の伝播速度はエーテルの分子であるアームルの熱速度によって決定されていることが示された。エーテル動力学的計算からは、重力擾乱の伝播速度は光速度より15桁以上(!)大きいという結論が導き出される。

それゆえ、あらゆる恒星中におけるのと同様、太陽中における核反応過程においては、温度変化、すなわち圧力勾配の擾乱が生じており、その擾乱が外部に向かって重力速度で、すなわち光速度より15桁大きい速度で噴出していると考えられる。その擾乱こそが、望遠鏡その他の場所に設置されている検出器に影響を及ぼしているのである。そしてここでは、独立した実体としての時間の流れはいかなる関係も持っていない。さらにこのことは、光速度はけっして上限速度ではないということ、これまで事実上まったく研究されたことのないその放射の本質の研究に取り組む必要があ

ること、そしてその研究にもとづき、宇宙の諸対象物の間における事実上瞬時的なつながりを究明する試みを行うことができるということを意味している。まさにこの点において、N.A.コズイレフは正しかった。ただし、そのような過程の本質は、コズイレフにおけるような抽象的・数学的なものではなく、普通の唯物論的なもの、すなわち工学的なものとなるであろう。

普通の物理学によればはるか昔にそのエネルギーを使い果たしたはずなのに、どうしたわけか何十億年もの間衰弱せずにいる恒星の質量収支とエネルギー収支についても、同様にして決着をつけることができる。我々の恒星である太陽を例にとってこの問題を検討しよう。

周知のように、太陽は次の値を持っている。

- ・質量 — $1.99 \cdot 10^{30}$ kg
- ・直径 — $1.392 \cdot 10^{19}$ m
- ・表面積 — $4.642 \cdot 10^{19}$ m²
- ・第2宇宙速度 — $6.18 \cdot 10^5$ m/s
- ・全放射強度 — $3.83 \cdot 10^{26}$ W
- ・周囲エーテルの密度 — $8.84 \cdot 10^{-11}$ kg/m³ [訳注]

太陽には、毎秒 $2.516 \cdot 10^{14}$ kgの質量のエーテル、すなわち、相対単位で表すと太陽の質量の $1.26 \cdot 10^{-16}$ のエーテルが流入している。 1 m^3 のエーテルが $1.3 \cdot 10^{36}$ J/m³のエネルギーを含有していることを考慮すると、太陽は毎秒 $2.8 \cdot 10^{61}$ Wのエネルギーを外部から得ているにもかかわらず、その全放射強度は毎秒 $3.83 \cdot 10^{26}$ Wにすぎないという結果が得られる。このように、太陽は、その周囲のエーテルから得ているエネルギーのうち、きわめてわずかな部分しか放射していない。太陽以外のすべての恒星についても同じことが言える。エネルギーの主要部分は何のために消費されているのか？

そのエネルギーは、他のすべての恒星の場合と同様、太陽内部における新たな核子（陽子、中性子）および新たな水素原子、すなわち新たな物質の形成のために消費されていると考えるためのあらゆる根拠が存在する。そのような物質形成のメカニズムがどのようなものかは、今はまだ明らかではない。しかしそれは、そのようなメカニズムが存在しない、あるいはそれを理解することが不可能であるからではなく、これまで、このような課題が立てられたことがないために、誰もこの課題に取り組んだことがないからである。その原因としては、特に、1) エーテルが理論物理学から追放されたこと、2) N.A.コズイレフの研究も含め、現代物理学が誤った観念論的進路に方向づけられていることが挙げられる。そしてこれには、A.アインシュタインによって相対性理論が創出され、時間を物質*の性質（物質*的事象の因果関係）としてではなく、独立した実体として理解する誤りが犯されていることが含まれる。

実際には、N.A.コズイレフは、時間はそれ自体として独立した本質であるという彼の仮説、ましてや、時間はエネルギーを生産する能力を持っているという仮説をその実験によってまったく裏づけることができなかつたと指摘しなければならない。しかしその代わり、彼は、その内部に情報、すなわち物質*とエネルギーを担っている、これまで知られていない新たな放射を検出した。コズイレフの放射の物理的本性に関しては、様々な仮説を立てることができる。

[訳注] $8.84 \cdot 10^{-11}$ kg/m³の 10^{-11} の部分は原文では 10^{-12} となっている。言うまでもなく、これは誤記である。本シリーズ第3巻第2.5節の表2.1には地球近傍空間におけるエーテルの密度として $\rho_{\text{et}} = 8.85 \cdot 10^{-12}$ kg·m⁻³という値が示されている。太陽近傍空間におけるエーテルの密度に関しては、同巻第5.2節の式(5.15)の説明において、「ここで、エーテルの密度は $\rho_{\text{et}} = 10^{-10}$ kg·m⁻³、すなわち現在の地球近傍空間の領域における密度より1桁大きい値とした」と書かれている（邦訳版117頁）。これらの数字を勘案すると、ここでは上記の部分 10^{-11} とすることが妥当であると思われる。

これまで検出器として利用されたことのない抵抗器を用いてコズイレフによって行われた実験においては、全面的に是認し、さらに発展させるに値する、原理的重要性を持つ結果が得られた。そしてその結果はエーテル仮説、また2種類の擾乱伝播速度——第1「音」速と第2「音」速——が存在するという仮説と矛盾していない。縦方向のエーテル音響学的（重力）放射は光速度より15桁大きい第1音速でエーテル中を伝播する。光放射はエーテル中を第2音速で伝播する（横方向の擾乱のエーテル中における伝播速度）。

星からやって来て、コズイレフの検出器、またはバクテリアのコロニー、またはその他の検出器によって記録される放射は、高い透過能力を持ち、光速度の何倍も大きい速度、おそらく重力の伝播速度で伝播する。これまで知られていなかったこの放射に対しては、S.N.アンドレーエフ [S.N. Andreev]（ロシア科学アカデミー一般物理学研究所）がある研究会議において提案したように、その第一発見者、ニコライ・アレクサンドロヴィッチ・コズイレフの名前が付けられるべきである。

V.A.アツェコフスキー

5. 太陽の真の位置の記録について

ラヴレンチェフ M. M. [Lavrentiev M.M.] , グセフ V. A. [Gusev V.A.] ,
 エガノワ I. A. [Eganova I.A.] , ルツェト M. K. [Lutset M.K.] ,
 フォミヌィフ S. F. [Fominykh S.F.]

ソ連科学アカデミーシベリア支部数学研究所 (ノヴォシビルスク)

受付日 : 1989 年 11 月 17 日

本論文は、自然起源および人為起源の不可逆過程との関連において観測される作用のメカニズムの研究を目的として設定された一連の実験の結果である ([1~6] 参照)。我々は、その作用と既知の物理的作用との原理的な相違点を究明し、特に、その作用の「伝播」の速度を研究しようとした。それゆえ、研究される作用の源としては太陽が選ばれた。すなわち、太陽が地球上の検出器に及ぼすすべての既知の作用は真空中の光速度を超えない速度で伝播し、したがってそれらの作用が地球までの $149.5 \cdot 10^6$ km の距離を走行するためには 8.3 分以上の時間が必要とされる。したがって、太陽の見かけの位置と真の位置の間の距離は $2^{\circ}4'.6$ となる。

我々の研究の主な目的は、太陽の真の位置が感知要素——反射望遠鏡の焦点面内に存在する検出器——に対して作用を及ぼしている事実を究明することであった。検出器としては次の 2 種類の系が利用された：物理系——当該の受容系中の金属皮膜抵抗器 [2, 7]；生物系——仮死状態にある微生物 *Escherichia coli* の細胞 [8]。これらの研究は、論文 [7] に示されている、ソ連科学アカデミークリミア天体物理天文台の 50 インチ反射望遠鏡による天体物理観測の続きである。実験装置の全体的スキームと基本観測モードは論文 [7] に記述されている。研究される太陽からの作用を観測するためには、追加的な機器が装備されている “MITSAR” TAL-1 型望遠鏡 (主鏡直径 : 110 mm) が備えている性能で十分であることが判明した。

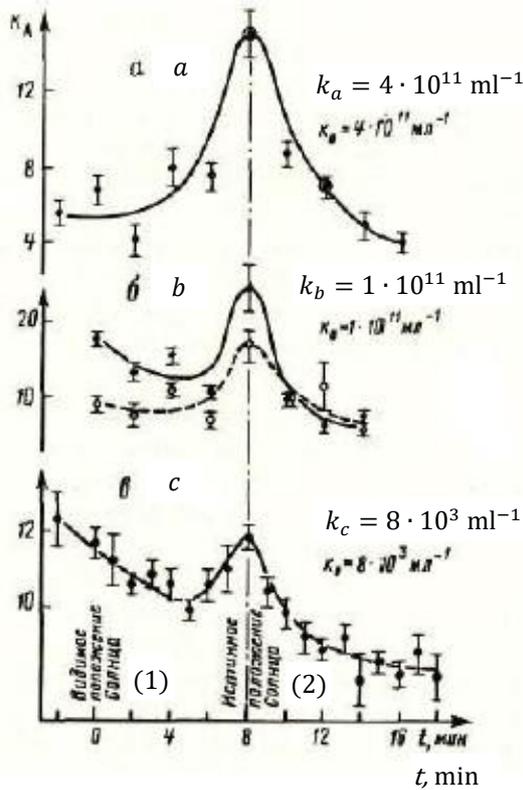
観測結果を図 1 と図 2 に示す。図 1 には、望遠鏡の照準が太陽の見かけの位置に合わせられているとき、および太陽の運動軌道に沿ってその見かけの位置から t 分間だけ離れた位置に合わせられているときに望遠鏡の照準面上に存在すること (暴露時間 : 3 分間) に対する生物系の反応が描かれている。太陽の真の位置は $t = 8^m.3$ (太陽の見かけの直径 : $\sim 30'$) の近傍にある。観測は極上正中時刻の近傍の時刻に行われた ([2] 参照)。すべての観測は、主鏡がプラスチック製の蓋で完全に覆われている状態で行われたことを強調したい (同じく [2] を参照)。

生物系のテスト反応としては、微生物が持つ固形寒天培地上におけるコロニー形成能が利用された。図 1 に示されているデータから、太陽の真の位置 ($t = 8^m$) の作用後には、コロニー形成能を持つ細胞の数が増加するという結論が導き出される。この効果の大きさは、固体群の前歴——生細胞の初期濃度の大きさ——に依存している (図 1 の a および b を c と比較せよ)。

観測される作用は可逆的性格を持っている。作用後における細胞の温度 4°C での 2 時間の休養 [relaxation] は、細胞の「超活性化」の度合いの顕著な全般的低下をもたらす (図 1 の破線を参照)、低温状態で 1 日間保持した後は、その作用の効果は完全に消失した。物理系の場合におけるこの作用の効果の消失に関しても、それと同様のダイナミクスが N.A. コズイレフ [1, 2, 4] によって指摘されている。実験のコントロール (対照) を強化するため、実験 a においては、 \odot 点 ($t = 8^m$ および $t = 12^m$) は 2 つ

の微生物個体群において得られた（各個体群において、アナビオシス状態におけるブレインキュベーション時間を相異なるものとした）。

超活性化効果は生細胞数の増加以外の点にも現れている。研究されている真の太陽 $t = 8^m$ の作用後には、*E.coli* 細胞は、著しく非最適な条件下で活発に増殖する能力を獲得している。すなわち、蒸留水中において、温度 22°C のとき、個体群の倍加時間はおおよそ 2 時間であった（生細胞数は 10 時間のインキュベーションの間に 30 倍に増加した。他の t の場合には、その増加の割合はそれよりはるかに小さかった）。



(1) — 太陽の見かけの位置；(2) — 太陽の真の位置；(3) 見かけの太陽の中心

図 1. 太陽の軌道の離散的走査に対する生物系の反応： \bar{k}_0 — 望遠鏡の焦点面内での暴露の直前における個体群中の細胞の平均濃度； k_i — 実験 i ($i = a, b, c$) における当該（記号 \bar{k}_0 ）の試料中における細胞のコロニー数

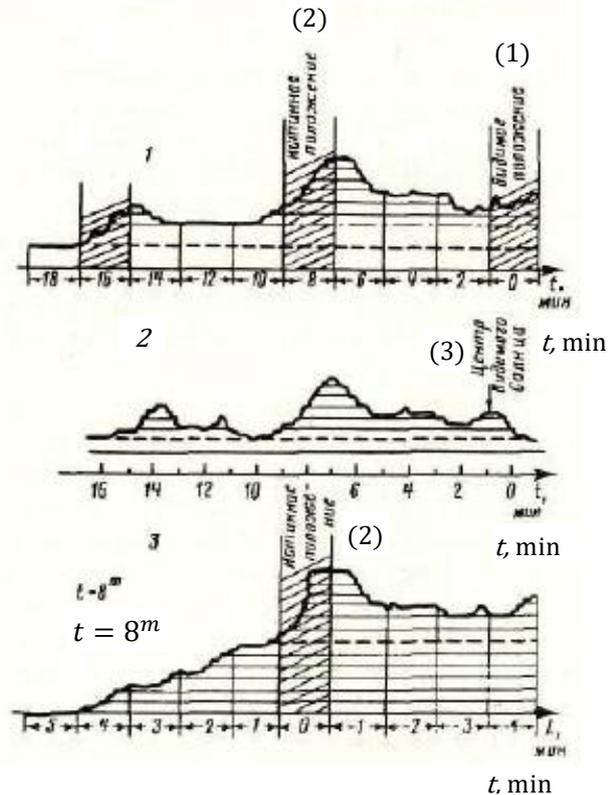


図 2. 相異なる方向における太陽近傍空間の走査に対する物理系の反応

真の太陽の作用に対する物理系の反応は、それと同じ作用に対する生物系の反応と一致している。金属皮膜抵抗器の反応——受容系のゼロインジケータの示度——の 3 つの記録を図 2 に示す（[7] 参照）：1 — 太陽の軌道の離散的走査。見かけの太陽の中心から t 分の各位置における暴露時間は 1 分間；記録速度は 12 mm/min ；走査方向は $t = 18^m$ から $t = 0^m$ へ向かう方向；2 — 望遠鏡が静止している状態での太陽の軌道の同じ方向への連続的走査。記録速度は 6 mm/min ；3 — 事例 1 と同じ離散的走査。走査方向は太陽の真の位置を通る太陽の軌道に対して垂直方向；真の太陽の中心は $l = 0$ にある；走査方向は $l = 5^m$ から $l = -5^m$ へ向かう方向。これらの観測もまた、望遠鏡の主鏡が蓋で完全に覆われている状態で行われた。

N.A. コズイレフ [2] により提案されたこの受容系を用いて何回も行われた観測は、次のことを示した。反射望遠鏡の焦点面内にある抵抗器に対する真の太陽の作用が実際に生じている (図 8 の $t = 8^m$ の事例を参照)。(各種の走査における位置 $t = 8^m$ の作用に対するゼロインジケータの反応は同じオーダーであることに注目しよう。すなわち、ここに挙げられている観測においては、それは方眼紙の 6 目盛である ([7] 参照)。研究 [7] における数十光年および数百光年離れた星の観測の場合と同様、見かけの太陽は抵抗器に対して明確な、ただし真の太陽よりも弱い作用を及ぼしている。1 分間の暴露においては、ゼロレベルのシフトが認められる (破線)。

極上正中時刻から 3 時間後に行われた観測は、観測される作用は屈折を受けていないことを裏づけている [2]。この作用の「半径」は、おそらく、太陽の見かけの半径よりも著しく大きい (図 2 参照)。すなわち、抵抗器の反応は既に $t = 10^m$ および $l = +1^m$ の近傍において始まっている。

本論文において、我々は、物理系と生物系は太陽の真の位置を一義的に確定しているという、異常な一事実のみを取り上げている (強調は编者)。惑星、恒星および銀河の観測に関する N.A. コズイレフの結果 [2, 3, 9] を考慮に入れると、このことは、現代物理学によって検討されていないタイプの作用が存在している (!—编者) ことを意味している。このタイプの作用に関する研究は、時空の**実在性** [10~12]、客観的世界における時間の指示対象 [referent] の存在に関する物理学の理解の発展にとって重要な意義を持っている (?! —编者)。なぜなら、惑星、恒星および銀河の観測 [2, 3, 9] において N.A. コズイレフによって既に見出されたように、この作用を用いることにより、対象の 3 つの形象 [image]、すなわち、見かけの形象、真の形象、および真の形象に対して対称な形象が記録されているからである。太陽の場合には、これらの形象に対応しているのは、それぞれ、 $t = 0^m$ 、 $t = 8^m$ および $t = 16^m$ である (図 2 の曲線 1 および 2 参照)。この実験結果は、それ独自の独立した関心を引く。それゆえ、それに関する研究と理論的解釈が別の論文において提示されるであろう。

文 献

1. **Kozyrev N.A.** 「時間の物理的性質を用いた天体観測」、『閃光星』(ビュラカン天体物理天文台 2.6 m 望遠鏡運用開始記念シンポジウム論文集。ビュラカン, 1976 年 10 月 5~8 日), エレバン, 1977, 209~227 頁. <http://www.nkozyrev.ru/bd/001.php>
2. **Kozyrev N.A., Nasonov V.V.** 「星の真の位置と見かけの位置の間の差の測定にもとづく三角視差の新たな測定方法」、『天体測定学と天体力学』, モスクワ・レニングラード, 1978, 168~179 頁. <http://www.nkozyrev.ru/bd/002.php>
3. **Kozyrev N.A., Nasonov V.V.** 「天体観測によって検出された時間のいくつかの性質について」、『地球と星における宇宙因子の発現』, モスクワ・レニングラード, 1980, 76~84 頁. <http://www.nkozyrev.ru/bd/013.php>
4. **Kozyrev N.A.** 「物質に対する時間の作用について」、『現代天文学の物理学的側面』, レニングラード, 1985, 82~91 頁. <http://www.nkozyrev.ru/bd/004.php>
5. **Eganova I.A.** 『現代時間測定学の着想と実験に関する分析的概観』, ノヴォシビルスク, ソ連科学アカデミーシベリア支部計算機センター, 全連邦科学技術情報研究所受託図書館, No.6423-84, 1984, 全 137 頁.
6. **Danchakov V.M., Eganova I.A.** 『物理的不可逆過程の作用に関する研究における微視的場に関する実験』, ノヴォシビルスク, ソ連科学アカデミーシベリア支部数学研究所受託図書館, No.8592-B87, 1987, 全 109 頁.

7. *Lavrentiev M.M., Eganova I.A., Lutset M.K., Fominykh S.F.* 「抵抗器に対する星の遠隔作用について」, 『ソ連科学アカデミー報告集』, 1990, 第 314 巻, 第 2 号, 352~355 頁.

<http://nkozyrev.ru/bd/012.php>

8. *Gusev V.A., Pugachev V.G., Bobrovskaya N.I.* 「緩衝生理食塩水中における *E.coli* 生細胞数の巨視的ゆらぎ」, 『西シベリアにおける微生物学研究』, ノヴォシビルスク, Nauka, 1989, 59~63 頁. <http://nkozyrev.ru/bd/028.php>

9. *Kozyrev N.A.* 「4 次元ミンコフスキー幾何の実在性の天文学的証拠」, 『地球と星における宇宙因子の発現』, モスクワ・レニングラード, 1980, 85~93 頁.

<http://www.nkozyrev.ru/bd/014.php>

10. *Minkowski H.*, 『物理科学の成果』, 1959, 第 69 巻, 第 2 号, 303~320 頁.

11. *Friedmann A.A.* 『空間と時間としての世界』, モスクワ, Nauka, 1965, 全 112 頁.

12. *Synge J.L.* - New Scientist, 1959, vol. 5, № 118, p. 410-412.

『ソ連科学アカデミー報告集』, 第 315 巻 (第 2 号), 368~370 頁 (1990)

この論文のテキストはサイト www.nkozyrev.ru

[<http://www.nkozyrev.ru/bd/024.php>] から入手したものである。

コメント

N.A.コズイレフ, M.M.ラヴレンチェフ, I.A.エガノワおよび彼らの共著者らの諸論文 (本論文集における第 4~7 論文) は, 何でも好きなことを, 何でも好きなことを用いて, 何でも好きなことを裏づける目的で説明することが可能であることを示す, 鮮やかな例となっている。

科学技術功労者 [ソ連・ロシアの荣誉称号] である P.K. オシチェプコフは, その有名な著書『人生と夢想』[1] の「事実陛下」と題する節において, 他の物から切り離して取り上げられた事実それ自体は何事も意味しておらず, その事実を予想した多数の理論の裏づけ, しかも互いに原理的に矛盾し合っている諸理論の裏づけとして解釈することさえできると指摘している^[訳注]。その例は, 自然界にはエーテルという宇宙媒質が存在するという条件から導き出され, その同じエーテルの原理的否定に依拠している特殊相対性理論の命題を裏づけるために A.A.アインシュタインによって利用された, ローレンツ変換である。そのような命題は, それを通る互いに交わらない無限個の直線を引くことができる平面上の 1 点, あるいはそれらを通る任意の数のより高次の曲線を引くことができる平面上の有限個の点に喩えることができる。

それゆえ, このコメントにおいては, ある種の公式は「時空の物理的実在性を数学的に反映しており」, 記述されている実験はその実在性を裏づけていると主張している A.A.フリードマンの正しさを裏づけることを目的としている諸論文の著者らによるすべての推論については, 検討を省略する。

しかも, この論文の著者らは, 事象世界の物理的実在性を知ることが科学にとって必要かという疑問に対しては「もちろん必要である」と答えなければならないと主張しているにもかかわらず, それが必要なのは, ただ単に, 空間だけでなく時間も考慮するためにだけであり, 検討されている事象の物理的本質についてはまったく論じていない。

[訳注] 論文 5 に対する編者のこの文言は, 論文 4 に対するコメントにおける文言と同じである。このように, 以下の各コメントにおいては, 同じ文言が再三現れている場合がある。これは, 読者が必ずしもすべての論文に目を通すわけではないことを考慮すると, 論文の同じ問題点に対しては, 同じ内容のコメントを与えなければならないためであると思われる。

I.A.エガノワと V.カルリスの論文 [本論文集の第7論文] は、よく知られている、それとは別の2つの疑問の設定へと我々を立ち戻らせる。

1) 実験において直接的に観測されないパラメーターが自然界に存在していることを考慮することは科学にとって必要か。

2) 遠隔作用 ("actio in distans"), すなわち、離れた所に存在する物体間における中間媒体なしでの相互作用は自然界に存在するか。

この論文の著者らはこの方面に関することは事実上何も語っていないが、それにもかかわらず、第1の疑問に対する彼らの答えは否定的(必要ない)、第2の疑問に対する答えは肯定的(存在する)であることが論文から読み取れる。そして、これら2つの命題は、諸現象の物理的本質とそれらの内部メカニズムの認識という物理学の目的と矛盾している。

この論文の著者らによる、実在する自然とは実際にはまったく無関係な哲学的推論に対するこれ以上の批判は脇において、この論文で述べられている、太陽の「真の」位置と見かけの太陽の位置の違いに関する研究の実験結果についてやや詳しく論じることしよう。

この論文に記述されている実験結果の要点は、普通の望遠鏡とその焦点に配置された微生物のコロニーを用いることにより、微生物は、望遠鏡の照準を見かけの太陽に合わせたときは活動性を示さないのに対し、見かけの太陽の位置の中心から 2° 、すなわち太陽の直径の4個分だけ離れた点に照準を合わせたときは活動性を示すことが検出されたということである。第7論文では、この効果についての説明が与えられている。我々は、ここではそのような現象の事実そのものに対しては疑問を呈することなく、その現象に対する別の説明、すなわちエーテル動力的説明を試みてみよう。

エーテル動力学の観点から見ると、設定された実験が示したのは、太陽からは2種類の放射が放出されているということ、すなわち、第1の放射は普通の可視光であり、第2の放射は光速度の何倍(15桁)も大きい重力の伝播速度で伝播し、重力相互作用と同様に透過能力を持つ、今のところ科学にとって未知の放射であるということである。

既に18世紀末、フランスの科学者 P.S.ラプラスがその有名な著書『世界体系の解説』(1787年) [2] において、万人が知っている重力相互作用は「光速度の5000万倍以上」の速度で伝播することを示したことを想起するべきである。実を言えば、当時も、またそれ以後も、このことは誰も驚かせなかった。しかも、既に当時から(そして現在も)天体力学のすべての公式は静力学的な性格を持っており、そもそも、重力の伝播速度が無限大であることを暗黙の前提条件としている。現代エーテル理論——エーテル動力学——の提唱者である筆者の計算によれば、その速度は光の伝播速度を15(!)桁も上回っている。エーテル動力学の出現以前には、重力の物理的本性を決定しようとする試みは成功を収めることができなかった。

エーテル動力学的理解によれば、重力の本性は、あらゆる物体および相互作用の場をなしている気体状エーテルの温度勾配場の物体による伝播にある。その速度は、小さい圧力増分の勾配の伝播速度、すなわち、第1音速——エーテル中における縦波の速度——である。それに対し、光速度は、第2音速、すなわちそれと同じエーテル中における横方向の擾乱の伝播速度である [3]。

コズイレフ放射は重力の伝播速度、すなわちエーテル中における第1音速で伝播すると仮定すると、見かけの太陽からずれた、真の太陽の記録されている位置(2°)は、そのとき太陽が実際に存在している天空上の位置と一致していることになる。

太陽中では核反応が絶え間なく進行しているため、太陽中の多数の点においてエーテルの温度が変化している。このことが温度勾配の波を創出し、その波は重力相互作用の伝播速度、すなわち光速より 15 桁大きい速度で伝播する。

普通の光放射と同様、コズイレフ放射の反射と屈折が生じているということは興味深い。それは、コズイレフ放射と光放射が両方とも望遠鏡の焦点において集束しているからであるが、そのとき、光放射の方はエーテル中における第 2 音速で伝播しているのである。

簡単な計算が示すところによれば、もし追加的要因が存在しないとすれば、太陽像の変位は太陽の直径の 1 個分を超えないはずである。しかし、太陽の直径の 4 個分 (!) の差が得られている。その追加的要因とは何か？

そのような要因であり得るのは、ケース応用科学学校（アメリカ）の教授 D.C. ミラーが研究し、1925 年にワシントン科学アカデミーにおいてそれに関する報告を行った、宇宙エーテル風である（その報告の S.I. ヴァヴィロフ [S.I. Vavilov] によるロシア語訳がそれと同じ年に雑誌『物理科学の成果』第 5 号 [5] に掲載され、さらに論文集『エーテル風』[6] に収録されている）。

このコメントの筆者の推測が正しいとすれば、太陽の「真の」位置と見かけの位置の間の距離の大きさは年周変動を持っているはずである。それゆえ、この種の実験が引き続き行われなければならない。最新の計測機器によるそのような実験が繰り返されるのが重要であると思われる。特に、この実験はアマチュア用クラスの望遠鏡で行うことが十分可能であることを指摘したい。

研究者が自分の実験の結果に対していかなる解釈を与えるかにかかわらず、I.A. エガノワの研究においては、エーテル仮説、また 2 種類の攪乱伝播速度——第 1 「音」速と第 2 「音」速——が存在するという仮説と矛盾しない、原理的重要性を持つ結果が得られているとみなすべきである。

このコメントの筆者は、論文「太陽の真の位置の記録について」、「太陽の位置」および「事象世界におけるアプリアリな相互連関の性質とあり得る帰結」の著者であるイリーナ・アルシャヴィロヴナ・エガノワ [Irina Arshavirovna Eganova] に対し、彼女がこの問題に立ち返り、そうすることにより、自然の物理的構造の理解——実は、彼女はその理解を否定しているのだが——にとっただけでなく、将来における本格的な応用にとっでもきわめて重要な意義を持つ、これまでこの方向で行われた諸実験に人々の注意を向けさせたことについて、深い感謝の意を表明する。

結果の解釈について言えば、それは各研究者の領分である。私は、エガノワ氏が私の観点到に賛同することなく、自分の論拠をさらに提示してくれることを期待している。

文 献

1. *Oshchepkov P.K.* 『人生と夢想』, Moskovsky rabochy, 1984.
2. *Laplace P.S.* 『世界体系の解説』 (Exposition du système du monde), 翻訳: V.M. Vasiliev, レニングラード, Nauka, 1982.
3. *Atsukovsky V.A.* 『一般エーテル動力学. 気体状エーテルの理解にもとづく物質構造および場のモデル化』, 「第 10 章 重力相互作用」, モスクワ, Energoatomizdat, 2003, 448~480 頁.
4. 同上『宇宙論と宇宙進化論のエーテル動力学的基础』 (『エーテル動力学的自然科学の始動』, 第 3 巻), 「第 3 章 宇宙現象に関する検討のための初期データ」, モスクワ, «Petit», 2010, 107~125 頁.
5. *Miller D.C.* 「エーテル風」 (ワシントン州科学アカデミーで行なわれた報告 (1925)), 英語からの翻訳: S.I. Vavilov, 『物理科学の成果』, 第 5 巻, 1925, 177~185 頁. // 論文集『エーテ

71 II. 5. 太陽の真の位置の記録について

ル風』, 監修 : V.A. Atukovsky, 第 2 版, モスクワ, Energoatomizdat, 2011, 84~95 頁. 同上「エーテル風に関する実験と地球の絶対運動の測定」, 1933, 英語からの翻訳 : V.A. Atukovsky, 前掲書 237~311 頁.

V.A.アツェコフスキー

6. 太陽の位置 [抜粋]

エガノワ I. A. [Eganova I.A.]

ロシア科学アカデミーシベリア支部 S.L.ソボレフ記念数学研究所 (ノヴォシビルスク)

(略) 得られた関係式は、(自然界における一編者) すべての基礎的過程は協調的に進行していること、すなわち、それらの基礎的過程の最も重要な特性のアプリオリな相互連関が生じており、その相互連関は、空間中における「作用の伝播」(?一編者) 現象とは無関係であり、時間中におけるそれらの基礎的過程の共同存在によって規定されている、言い換えれば、時空の物理的実在性を数学的に反映していることを示している (強調は編者)。

そのような内在的相互連関の例を、素粒子物理学において知られているパウリの原理の陰に潜んでいる物理的相互連関の中に見て取ることができる。

その相互連関は、哲学において単一世界過程の概念と結びつけられている、基礎的過程の時間的アスペクトにおける共同単一存在(「流れ」)を反映している。その相互連関は時間的アスペクトに属しており、同時刻に属する諸事象を包摂している。言い換えると、それは瞬時的作用、遠隔作用である。まさにそのような相互作用こそが時空の計量を創出しているのである (強調は編者)。

当然、ただちに次の疑問が生じてくる——「どうすればそのような相互連関を実験で検出することができるのか?」。原理的には、それはかなり単純である。不可逆過程に注目する必要がある。不可逆過程は基礎的過程に属しているからである。注目する必要があるのは、複雑系、すなわち、構造を持ち、様々な内部状態にある系との関係において外部の不可逆過程である。複雑系は独自の内部不可逆過程を持っている。それゆえ、外部不可逆過程が複雑系の状態に及ぼす、力の作用以外の惹起作用 [initiating action] 現象が観測されなければならない (言うまでもなく、その作用の諸性質と関連する一定の条件の下において)。一目瞭然たる例を挙げよう。

考察される作用に対する複雑な生物系の反応、すなわち、外部不可逆過程に対する微生物 *Escherichia coli* の細胞の反応について検討しよう。これらの実験的研究はかつて NGO「ベクトル」の科学技術基盤を利用して生物物理学者の V.A.グセフ [V.A. Gusev] と N.I.ネイグリ [N.I. Neigel] によって行われた [7, 178~188 頁]。この複雑系の状態を判定するための古典的テスト反応として、微生物が持つ固形寒天培地上におけるコロニー形成能が利用された。

一般に受け入れられている観点に立った場合、この系がそれに対して無反応であるとされている外部不可逆過程としては、液体窒素蒸発過程が利用された。実験は焦点距離が 40 cm の楕円体の形状をした特殊なチャンバー内で行われた。楕円体の表面はアルミ箔で作られていた。このようなチャンバーが必要とされた理由は、第 1 に、複雑系がそこに置かれる焦点における温度の十分な安定性を確保する (他方の焦点には、検討される過程が配置される) ためであり、第 2 に、この過程の作用を対象物上に集中させるためであった。

チャンバーの下側の焦点には液体窒素が入っている開放容器が置かれ、上側の焦点には微生物懸濁液が入っている密閉容器が置かれた。実験過程における細胞懸濁液の温度は $(22.0 \pm 0.3)^\circ\text{C}$ に保たれ、アナビオシス状態にある細胞に対する既知の直接的な作用はまったく生じなかったことを強調したい。

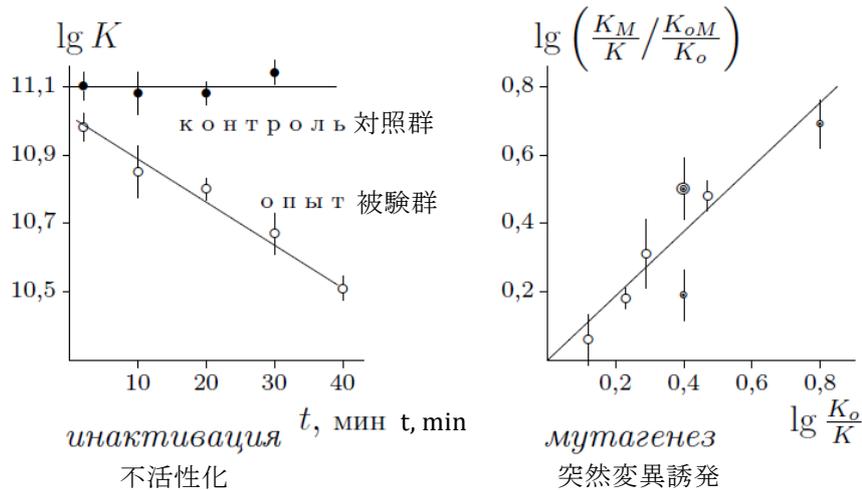


図 1. 液体窒素蒸発過程の影響下における微生物 *E. coli* の細胞状態の変化

この実験は、2番目の焦点における液体窒素蒸発過程の存在に対する、この複雑系の生命活動のネガティブな反応を検出した。液体窒素蒸発過程が検討されている生体系に及ぼす影響に関する研究結果を図1に示す。左側に示されているデータから分かるように、液体窒素蒸発過程の影響下では不活性化の亢進が認められ、細胞は生存能を失いつつある。(細胞の生存能の評価は細胞の増殖能にもとづいて行なわれている。 K はコロニーを形成した細胞の数であり、縦軸に示されている)。

横軸には作用時間 t が示されている。

図1の右側部分に示されているデータは、突然変異誘発因子としての液体窒素蒸発過程の検出された効果を示している。2種類の抗生物質(リファンピシンおよびナリジクス酸)に対する個体群の耐性が調べられた。ここで、 K はコロニーを形成した細胞の数； K_0 は対照群における K ； K_M は抗生物質の作用に対する耐性を持つ細胞の数； K_{0M} は対照群における K_M である。ここから見て取れるように、生細胞数は対照群と比べて減少しており(横軸参照)、抗生物質の作用に対する耐性を持つ生細胞の割合は(略)

彼らは、複雑系に対する外部不可逆過程の作用という着想を即座に受け入れた。なぜなら、彼らは、自分たちが行った観察において、微生物細胞が完全な基質飢餓の条件下において何年も生き続ける驚くべき生存能を持っている事実に出会い、**生体系の物理学と生物学に関する一般に受け入れられている理解の観点からこの現象を解釈する試みを行ったが、その試みは成功しなかったからである**(強調は编者)。

突然変異誘発因子としての液体窒素蒸発過程の作用を評価するため、既知の突然変異原、すなわち突然変異原性を持つ化学物質(オキシメチルヒドロキシル)および放射線(紫外線)を用いた対照実験が行われた。この対照実験のデータは、図1の右側部分の中に黒点のある丸で示されている。突然変異原性効果の点で、液体窒素蒸発過程は紫外線に劣っていないことが判明した。

特別に行われたこの実験は、この作用を受けるのは、特定の組織化レベルを持つ生体系であると予想することを余儀なくさせたことに注目すべきである。例えば、DNAが不活性化休止状態にある細菌ウイルス(バクテリオファージ λ)は液体窒素蒸発過程に対して反応を示さなかった。

このように、この実験は、一般に受け入れられている生物物理学的理解によれば、この複雑系がそれに対して無反応であるはずの外部不可逆過程が、実際には、この複

雑系に対して影響を与えていることを示した。もちろん、液体窒素がその担体である既知の物理的相互作用を持つ、何らかの未知の性質が存在し、その作用が *E.coli* 細胞の生存能に見られる変化を引き起こしている可能性があることと推測することもできる。

それゆえ、ここでは、星における過程が地球上の特定の系に及ぼしている影響を観測するために反射望遠鏡を利用することが可能であることが明らかになった後、さまざま多数の特殊な天体観測が実施されたことを指摘しなければならない。なぜなら、天文学的距離が、考察されている現象が同時刻に属する諸事象の間のアприオリな相互関連に属していることの裏づけを得ることを可能にしているからである。実際、これらの天体観測は、真の星あるいは真の恒星系（すなわち、観測時刻における天球上の星あるいは恒星系の存在位置）が当該検出器の状態に影響を及ぼしていることを示した（それと同時に行われた目視観測は、その方向においていかなる対象天体も検出しなかった）[8]。特徴的なのは、その相互作用（それは同時刻に属する諸事象のアприオリな相互関連であることを強調しよう）にとっては、屈折現象が存在しないということである。このことは、その相互関連が時空の時間的アスペクトに属していることに対応している。

それらの天体観測においては、利用されている様々な本性を持つ検出器が、対象星の、それに対応する光円錐上に存在している 2 つの時空点、すなわち C_- および C_+ の天球上への射影に対する反応をも与えているという予想外の事実が検出された（図 2 参照）。（ここで論じられているのは同時刻に属する諸事象の相互関連であり、光円錐上に存在する諸事象はそれと同時刻に属するものであることを想起しよう。）

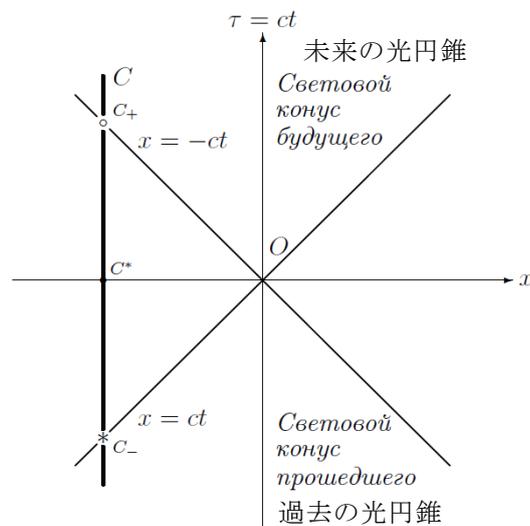


図 2. 光円錐の (x, τ) 平面による断面。記号： O —地球上の観測者； C —対象星の世界線； C_- —事象「見かけの対象星」。この事象の天球上への射影は、見かけの対象星から観測時刻における屈折量だけ離れている； C^* —事象「真の対象星」。この事象の天球上への射影は、観測時刻におけるその対象星と一致している； C_+ —事象「対称的对象星」。この事象の天球上への射影は、観測時刻に地球から送出された光信号がその対象星に到達する未来の時刻におけるその対象星の位置と一致している。

事象 C_- および C_+ の天球上への射影に対する地球上の複雑系の反応は、第 1 に、時空の物理的実在性を証明しており、A. アインシュタインが 1921 年にプリンストンにお

いて行った「相対性理論の本質に関する講演」において与えた、次の明確な定式化を我々に想起させる。

「物理的実在性を持っているのは、空間点や、また何かが生じたときの時刻ではなく、事象自体のみである」[9, 25 頁]。

そして第 2 に、上記の反応はミンコフスキー世界の妥当性を裏づけている。このこととの関連において、ここでは、次の点を指摘することが有意義であろう。すなわち、

(1) ヴラソフ-ログノフ-メストヴィリシヴィリ [Vlasov-Logunov-Mestvirishvili] の相対論的重力理論 [10] の根底にはミンコフスキー世界がある。(2) ニュートンの引力理論が運動する重力系あるいは時間に依存する重力系の場合について詳細に研究されているエフィメンコ [Efimenko] [11] の一般重力理論においては、かつては一般相対性理論の勝利を保障していた、水星の近日点移動に関するゲルベル [Paul Gerber] の公式のアインシュタイン版の克服し難い脆弱性が示されている。(略)

一般相対性理論の意義に関する重大な難点が見出された。すなわち、相対論的「時計」の遅れに関する特殊相対性理論の結論を高い精度で裏づけ、それによって一般相対性理論に対して否定的判決を言い渡した結晶中における相対論的原子核 [12] (K. Komaki [小牧研一郎], Y. Yamazaki [山崎泰規] および T. Azuma [東俊行] が率いる日本の研究グループ) の励起流の密度 J は、結晶ターゲット内部における巨大な加速度にさらされている原子核の追加的なエネルギー準位により、これらの十分に精緻な測定においては記録されていない ([13] 参照) [訳注]。

アンドロメダ星雲 (M31 銀河) の観測結果は 4 次元世界の実在性の鮮やかな例を与えている [14] ([7, 160~166 頁] も参照)。すなわち、

- ・長期的事象「見かけの M31」, 「真の M31」および「対称的 M31」(これらの事象の測定については図 2 参照) の射影に対する検出器の 3 つの反応。

- ・この観測時に同時に行われた照準器を用いた目視観測 ([8] の図 4 参照) は、長期的事象「真の M31」および「対称的 M31」の射影プロファイルの記録時に検出器の感知要素に射影されるはずのいかなる対象天体も検出しなかった。

- ・長期的事象「真の M31」および「対称的 M31」の射影プロファイルの赤経と赤緯に関する角度寸法はアンドロメダ星雲の大きさと一致している。

- ・事象「見かけの M31」のプロファイルと「真の M31」のプロファイルの間の角距離、および事象「真の M31」のプロファイルと「対称的 M31」のプロファイルの間の角距離は、いずれも赤経に関して $(188 \pm 2)''$ 、赤緯に関して $(34 \pm 2)''$ となっている。これは、この銀河に関して採取されている観測データと一致している。

- ・N.B.! 事象「見かけの M31」のプロファイルと「見かけの M31」の間の角距離は、赤緯に関して $23''$ であった。これは、観測時刻におけるこの対象の見かけの位置の屈折値 ($23.6''$) と一致している。

- ・最後に、3 つのすべてのプロファイルの構造は、銀河の中心では検出器の反応の減少が生じているという、同一の特徴を持っている。これは、[15] の観測データを用いて得られたアンドロメダ星雲中における中性水素原子の分布図と一致している。また、その分布は、この銀河中における星の分布に対応する、予想される円盤状の分布ではなく、中心に穴の開いている巨大なドーナツに似ていることが判明した。

このように、ミンコフスキー世界の物理的実在性を我々に示している、(様々な著者による - [8] 参照) 多数の天体観測が存在している。我々は、4 次元の事象世界の特定の点の天球上への射影を天体の試料として観測することができる。事象世界の物理

[訳注] このセンテンスの原文には誤記があるらしく、そのためこの訳文は不正確である可能性がある。

的実在性は、絶対的時空の諸事実を直視することを要求している。これは、H.ミンコフスキーが4次元質量モデルを提示した際、当初から強調していたことである。そのモデルは、流れに関する一般物理学的理解から導き出されるような公式 $J = \rho_M v$ (ここで、 ρ_M は質量密度； v は流速) ではなく、公式 $J = 4\rho_M v$ によって定義されている。その後、一方では、光速度という物理量（「幾何化された」量ではない！）がアインシュタインによって初めて導入され、そのとき、彼の理論が極限の場合にはニュートンの重力理論のポアソン方程式と一致している（一般相対性理論の基礎方程式を得る場合）ことを原因として、また他方では、流れ J に関する公式における追加的係数を原因として、様々な線形化法において、重力の速度に関するきわめて多様な互いに矛盾する値が得られている（[11, 第20章] 参照）。

我々の実験と観測において、我々は、厳密に定義されている我々の参照系は、個別の世界線（地球上の観測者）と、そのトライアドに直交する4次元ベクトルの直交トライアド [orthogonal triad] から構成されていることを知らなければならない [2, 第III章, §5]。我々の「空間」参照系を形成している相互に直交する3つの単位ベクトルは、実は、（観測者の世界線に接する）時間的単位接線ベクトルに直交する、（空間的な）4次元ベクトルそのものなのである。

組織的複雑系が登場する現代的な精密な実験的研究を計画する際には、一見したところ時空の計量を可能にしているように思われる、検討されている世界相互連関の結果、それらの系の内部状態が変化する可能性があることを念頭に置くべきである。

時空の物理的実在性の解明を目指す天体観測の方法は、新たな技術的可能性をもたらしているだけでなく、様々な本性を持つ複雑系を用いた魅力的な実験、すなわち、反射望遠鏡の焦点面に複雑系を置き、星の諸事象から受ける惹起作用の影響下における複雑系の変化（それに該当する生物系の場合であれば、形成や発展・発達）を観測する実験にとって、明るい展望を開いている。

星を観測している望遠鏡中の検出器がそこに存在している参照系は、次の疑問に答えることを可能にしない。検出器中で用いられている複雑系の対象星自体に対する反応と、事象 C^* (図2参照)の天球上への射影に対する反応を見分けることはできるのか？ ここで問題となっているのは、事象 C^* の天球上への射影が、観測時刻におけるその対象星の位置と一致しているということである。

太陽を観測している望遠鏡中における状況はそれとは異なっている。そこでは、検出器は、地球の1日間の自転を平準化する運動には関与しておらず、地球上の観測者の参照系中に存在している。それゆえ、事象「真の太陽」（すなわち、観測時刻と一致する時間座標を持っている太陽の諸事象）の射影は、観測時刻における太陽自体とは一致しておらず、**太陽の直径の4個分だけ太陽の前方に存在している**。言うまでもなく、このように考えるのは、時空の物理的実在性を認めている者、あるいはH.ミンコフスキー、A.アインシュタインおよびA.A.フリードマンのように、事象世界とは物理的実在の数学的モデルであると考えている者である。それに対し、例えばL.D.ランダウとE.M.リフシツのように、事象世界は物理的実在とは無関係な数学的形式にすぎない、あるいは時空とは空間の経時的発展の産物であるとみなす場合には、そのことが意味するのは、観測時刻と一致する時間座標を持っている太陽の諸事象は、太陽自体が存在している場所、すなわち我々がそこに太陽を見ている場所に存在しているということである。なぜなら、周知のように、コペルニクス時代以降、天球上における太陽の運動は地球の1日間の自転によって説明されているからである。

それゆえ、事象世界のアプリオリな相互連関の検出器を用いて太陽の円板の近傍において太陽の赤緯等圏を走査すれば、事象「真の太陽」（すなわち事象 C^* ）の天球上へ

の射影に対して検出器が反応した場合には、時空の物理的実在性に関する最終的結論を下す可能性がもたらされるに違いない。[略]

『地球と星における宇宙因子の発現』、モスクワ・レニングラード、1980、76~84頁。

文 献

[1~14 は略]

[15] *Roberts M. S.* A high-resolution 21-cm hydrogen-line survey of the Andromeda Nebula // *Astrophys. J.* - 1966. - V. 144. - P. 639-656.

[16] *Eganova I.A., Kallis V., Samoilo V.N., Struminsky V.I.* 『ドゥブナ-ナウチヌイ-ノヴォシビルスクの地球物理学的モニタリング：質量の位相軌道』、ノヴォシビルスク、アカデミー出版部“Geo”，2012.

この論文のテキストはサイト www.nkozyrev.ru から入手したものである。

[実際には、この論文は上記のサイトには掲載されていないようである。]

コメント

I.A.エガノワの論文は、次のことを根拠として、独立した物理学的カテゴリーとしての時間のカテゴリーをテーマとしている。すなわち、「(略) 得られた関係式は、(自然界における一編者) すべての基礎的過程は協調的に進行していること、すなわち、それらの基礎的過程の最も重要な特性のアプリオリな相互連関が生じており、その相互連関は、空間中における「作用の伝播」(?一編者) 現象とは無関係であり、時間中におけるそれらの基礎的過程の共同存在によって規定されている、言い換えれば、時空の物理的実在性を数学的に反映していることを示している (強調は編者)」ということ、また、「そのような内在的相互連関の例を、素粒子物理学において知られているパウリの原理の陰に潜んでいる物理的相互連関の中に見て取ることができる」ということである。

実は、それだけではない！ 過去何十年かの中に、それが発見された時から内在している性質を持つ、いくつかの物理学的カテゴリーが発見されているのである。

周知のように、現代物理科学の基礎の一つ——量子物理学——の土台には一連のいわゆる「原理」が存在し、それらは自然に適合しているとみなされている。それらの原理の一つ、1925年にスイスの物理学者 W.パウリによって原子内電子に関して定式化された「パウリの原理」は、その後、半整数スピンを持つあらゆる微粒子、原子核、原子、分子にも適用されるようになった。量子論のそれ以外の「原理」、例えば粒子と波動の二重性、ド・ブロイ波、粒子の回折等々の「原理」においても、それと同じことが生じた。それらの「原理」は古典物理学の枠内では理解することができない(!)、それらは出現した時からそれらに「内在している」のだとみなされている。

このコメントの筆者が数え上げたところによれば、現代理論物理学にはその種のカテゴリーが 23 個以上存在する。実は、A.アインシュタインの特殊相対性理論ではそれらは「原理」ではなく、公準と呼ばれている。その数は教科書に書かれている 2 個ではなく、全部で 5 個である。一般相対性理論には「原理」がさらに 5 個あり、それらも公準と呼ばれているが、その一部はけっして公準と呼ばれない。例えば、特殊相対性理論ではエーテルは否定されている (特殊相対性理論においては自然界にエーテルは存在しない、だから存在してはならないのだ!) にもかかわらず、一般相対性理論では自然界におけるエーテルの存在が主張されている。さて、量子力学ではそれらは

「原理」、普遍性、あるいは蓋然性と呼ばれ、全部で 8 個ある。場の量子論にはさらに 4 個あるが、それらは再び公準と呼ばれている。理論物理学にはそれらは全部で 23 個以上ある。ただし、それはこのコメントの筆者がそれらを正確に数えなかったからにすぎず、もっと多い可能性がある。これらすべての偉大な理論において、それらすべての「原理」、公準、「内在性」や「蓋然性」はそれらの理論と同時に発見され、今日まで存在し続けている。それが好都合だからだ。なぜなら、まさにそのことにより、マッハの思考経済の原理——考える必要はない！——が遵守されるからである。それゆえ、すべての物理学的カテゴリーにおいて、それらは偉大なる科学者たちによって発見された時に発生し、いかなる理由もなしに、数式だけが今日まで存在しているのである。

I.A.エガノワにおいても同じことが生じている。実は、彼女は、プルコヴォ天文台の天文学者 N.A. コズイレフが我々全員に開示してくれたものを、それとは別の方法のみによって裏づけることを欲していたのだ。しかし、もしその別の方法によって開示したとしたら、そのことは、コズイレフの発見に対し、時間のカテゴリーに関する物理的関数のより大きな独立性、より大きな普遍性を付与することになったであろう。

さて、冗談はここまで。

宇宙のまったく相異なる部分において、また宇宙の諸部分——銀河団、銀河自体、恒星、惑星、等々——において進行しているすべての過程が互いの間で相互に関連しているということは、疑いの余地のない事実である。しかし、その事実は、この論文や他の論文の著者たちがしかるべき数学的関係式をやつとのことから得たということから、あるいは量子力学、場の理論、相対性理論のすべての提唱者とその追従者がそう考えているように、それらの数学的関係式は認識不可能であるということから生じたのではけっしてない。その事実が生じたのは、宇宙にはすべての個別的過程に作用を及ぼす一般的過程が存在しているからなのである。これには、宇宙には共通の物理的媒質であるエーテルが存在し、いたる所で圧力、密度および温度の変化を引き起こしているということも含まれる。それらの変化は、エーテルの運動の性格の違いに応じて、ある場所から別の場所へ相異なる速度と相異なる強度で、すなわち、光子の形で（第 2 音速で、すなわち光速度で）、電磁波その他の種類のきわめて小さいエーテル流の形で（秒速数 km ないし数千 km で）、あるいはまた重力擾乱の形で（第 1 音速で、すなわち光速度より 15 桁大きい速度で）、等々の形で伝達される。現実から遊離した抽象的な数学を守るためにこれらすべてのことに目を閉じるということは、自然の研究を放棄し、自らを完全な無知へ追いやるだけでなく、自然の前における無力さ、さらには破滅へと向かう運命に陥れることを意味している。

ところで、様々な「学派」の代表者たちが互いに仲良くやっやくすることができず、互いに相手の説の「意義に関する難点」や「脆弱性」を探し合っていることについて言えば、それは当たり前の話だ！ 何しろ、彼らの課題は、自分の説におけるミンコフスキー世界の妥当性を裏づけ、他人の説の「意義に関する難点」を見つけることであって、けっして自分の説の「意義に関する難点」を見つけることではないのだから！

V.A.アツェコフスキー

7. 事象世界におけるアприオリな相互連関の性質とあり得る帰結

エガノワ I. A. [Eganova I.A.]¹, カルリス V. [Kallis V.]²

1 ロシア科学アカデミーシベリア支部 S.L.ソボレフ記念数学研究所 (ノヴォシビルスク)

2 合同原子核研究所応用研究センター (ドゥブナ)

1. 報告のこの第2部^[訳注]の主な目的は、事象世界(時空)に関する A.A.フリードマンの見解を説得力をもって裏づけている、ある実験を紹介することである。ミンコフスキーと同様、フリードマンは事象世界を物理的実在の数学的モデルとみなしていた。

この実験は、十分な根拠をもって *experimentum crucis* [決定的実験] と評価することができる。なぜなら、この実験は次の疑問に対して一義的な答えを与えているからである。

では、実際にはいったいどちらが正しいのか？ ミンコフスキー、アインシュタイン、フリードマンのように、事象世界を物理的実在の数学的モデルとみなしている者か。それとも、時空は便利ではあるが、物理的実在とは無関係な虚構上の数学的形式とみなしている者か(すなわち、彼らの場合、彼らは4次元物理量を利用しているにもかかわらず、物理的実在は依然としてニュートンに従って3次元なのである)。

この疑問に対して一義的な答えを与えるのは、本論文で紹介される実験が次の一見したところ単純明瞭な疑問に対して与えている答えである。

観測時刻と一致する時間座標を持つ太陽の事象は、いかなる方向において見出されるか？

M.M.ラヴレンチェフ [M.M. Lavrentiev] によって提案され、彼の研究グループによって1990年にノヴォシビルスクで行われた太陽実験が、この疑問に対してどのように答えているかを示そう。

ここで重要なのは、太陽を観測している望遠鏡においては、受容系 [receiving system] が地球上の観測者の参照系中に存在しているという点である。なぜなら、その受容系は、星を観測している望遠鏡において生じているような、地球の自転によって相殺さ

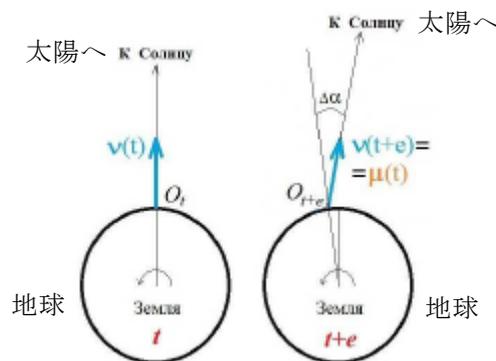


図 1. 時刻 t と $t + e$ における観測者にとっての太陽への方向

[訳注] この論文は、著者たちによって行われた「フリードマン著『空間と時間としての世界』出版 90 周年に寄せて」と題する報告 (ペルミ市, 2013 年) の第 2 部である。

れる運動には関与していないからである。それゆえ、観測者（検出器）が時刻 t に太陽を方向 $\nu(t)$ に見るとすると、時刻 $(t + e)$ には、地球の自転の結果、太陽は観測者にとってそれとは別の方向、すなわち $\nu(t + e)$ に見えるようになる（図 1）。

それゆえ：

・もし時空が便利な虚構上の数学的形式にすぎないとすれば，すなわち，物理的実在がニュートンのな 3 次元であるとすれば，太陽に関連する諸事象は，観測時刻に太陽が存在している場所に存在する。コペルニクス時代以降，我々は，天球上における太陽の運動は地球の周りにおける太陽の公転ではなく，地球の自転によって説明されることを知っているという事実を思い出そう。それゆえ，太陽自体は，常に，我々がそれを見ている場所に存在している。天文学では，見かけの星，すなわち我々がそれをそこに見る天球上における位置と，真の星，すなわち観測時刻にその星が実際にそこに存在している位置という用語が用いられている。周知のように，天球上における見かけの太陽の位置と真の太陽の位置は，地球の軌道運動によって合計 $20''$ だけ異なっている。

・もし時空が物理的実在の適正なモデルであるとすれば，太陽に関連する諸事象への方向は光信号を用いて測定しなければならない。例えば，我々が時刻 t に太陽を方向 $\nu(t)$ に，すなわち太陽の赤緯等圈 W の地点 E_{t-e} に見るとすると（図 2 の時刻 t における天球上の*を見よ），それはすなわち，事象「見かけの太陽」，すなわち時間座標 $(t - e)$ を持つ太陽の諸事象の天球上への射影は，その方向に存在するということである。ここで， e は光が太陽の地心距離を走行するのに必要とされる時間間隔，すなわち 8.3 分である。太陽の赤緯等圈 W は太陽の世界線の天球上への射影であることに注意しよう。

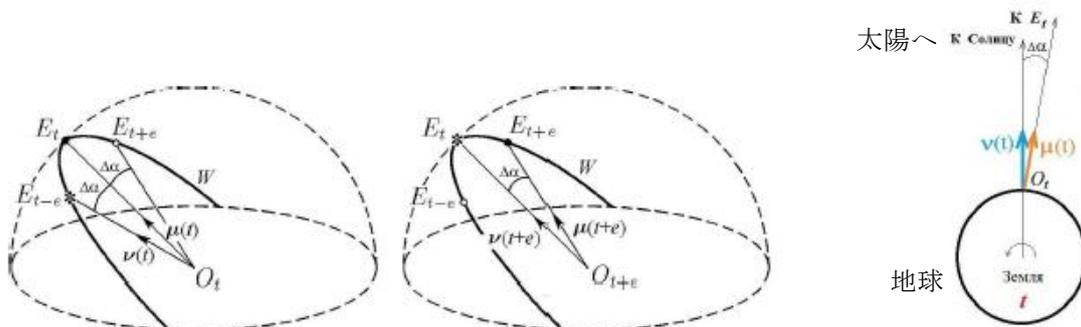


図 2.

それに対応して，事象「真の太陽」，すなわち観測時刻 t と一致する時間座標を持つ太陽の事象の天球上への射影は， W 上の前方の地点 E_t に存在する。太陽はその地点に時刻 $(t + e)$ に出現する。それは方向 $\nu(t + e)$ である（時刻 $(t + e)$ における天球上の*を見よ）。時刻 t におけるその方向は $\mu(t)$ と表されている。図 2 の右側において，太陽自体への方向および事象「真の太陽」の天球上への射影への方向 (E_t) は図 1 のスタイルで描かれている。

このように，地球上の観測者の参照系において太陽自体と一致しているのは，事象「見かけの太陽」の天球上への射影の方である。一方，事象「真の太陽」の射影は，太陽の前方の赤経 α の角度 $\Delta\alpha$ にある。我々の観測の場合，角度 $\Delta\alpha$ はおおよそ 2° ，すなわち太陽の直径のおおよそ 4 個分である。

さて，結果をまとめよう。

太陽を観測している望遠鏡においては，事象「真の太陽」の天球上への射影と太陽自体とは，きわめて明瞭に一致していない。それゆえ，もし 4 次元事象が虚

構であり、もし太陽の赤緯等圈が太陽の実際の世界線の天球上への実際の射影でないとする、当該の検出器は、方向 $\mu(t)$ に対して反応しないはずである。逆に、方向 $\mu(t)$ に対する検出器の反応の存在は、事象世界の客観的実在性を一義的に裏づけることになる。

2. 方向 $\mu(t)$ に対する当該の検出器の反応が生じているか否かを解明するため、M.M. ラヴレンチェフの主導の下で、相異なる受容系を用いた太陽の赤緯等圈の精査が繰り返し行われた。この複合的実験については、この報告の著者の一人のモノグラフ [1, 178~188 頁] においてかなり詳細に紹介されている。ここでは、提起されている疑問に対する答えを手短かに示すため、太陽の赤緯等圈の当該の領域に向けられた望遠鏡の焦点面における曝露に対する各種受容系の反応の描像を図を用いて簡単に紹介しよう。

受容系として微生物 *Escherichia coli* の細胞が用いられている 2 つの太陽実験を図 3 に示す。説明しよう。それらの細胞（プラスチック製キュベット中でアナビオシス状態にある）を望遠鏡の焦点面に 3 分間置いておき、曝露後にしかるべき条件の下に移し、それらの状態を一連の標準的な生物学的テストにもとづいて判定する。それらのテストは図 3 では **A, B, C** として示されている。

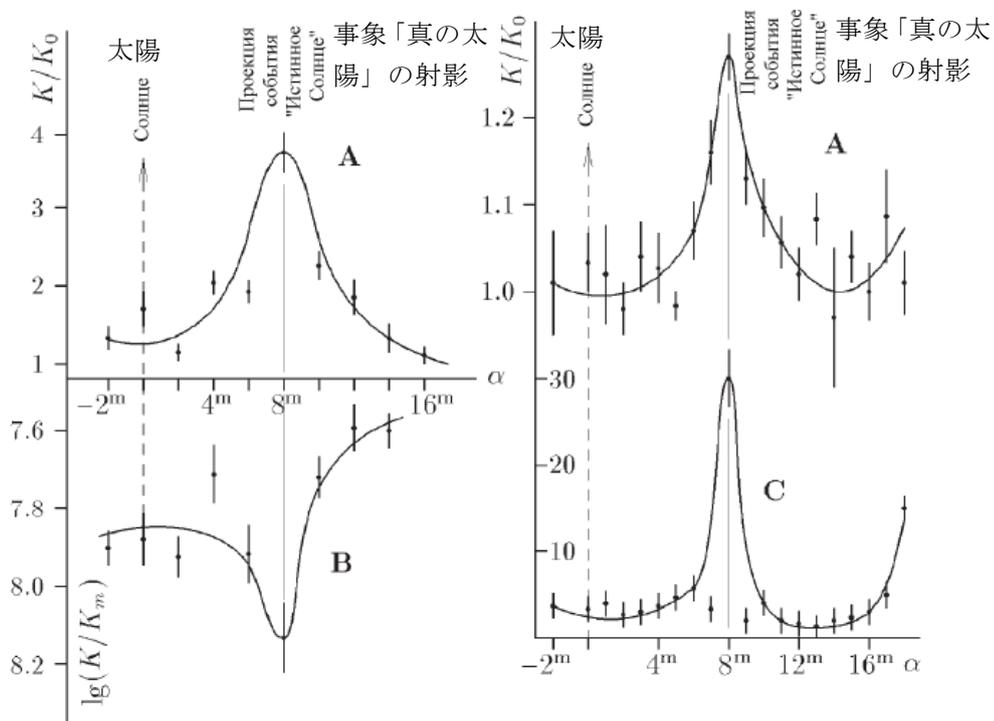


図 3. 生物受容系の反応： **A** と **C**： K —試料中におけるコロニーを形成した細胞の数； K_0 —同（対照群）。**B**： K_m —抗生物質（リファンピシン）の作用に対する耐性を持つ細胞の数； **A** と **C**： K —試料中における生細胞の数。赤経 α の値は太陽との関係で示されている。

ここに見られるように、3 つのすべてのテストは、この生体系が方向 $\mu(t)$ ——事象「真の太陽」の射影への方向に対してのみ際立った反応を示し、太陽自体に対するその反応は背景値と異なっていないことを示した。この曝露を受けた後、細胞は超活性を示し（テスト **A**）、コロニー形成能を持つ細胞の数 (K) は対照群の同時観測値 (K_0) よりも急激に増加した。それだけでなく、それらの細胞はより高い生存能を持つようになった。望遠鏡中における曝露を受けた後にそれらの細胞を事前に悪条件（基質飢餓および最適温度より 15°C 低い温度）の下に 10 時間置いた（テスト **C**）。この条件に

無事耐えることができたのは、曝露を受けた細胞のみであった。また、それらの細胞は自発的突然変異の背景値の現象を示した（テスト B。 K_m - 抗生物質（リファンピシン）の作用に対する耐性を持つ細胞の数）。

このように、生物系は方向 $\mu(t)$ ($\alpha = 8^m$) に対してのみ反応を示した。

物理系——当該の抵抗器——の反応はこの結果を裏づけた。

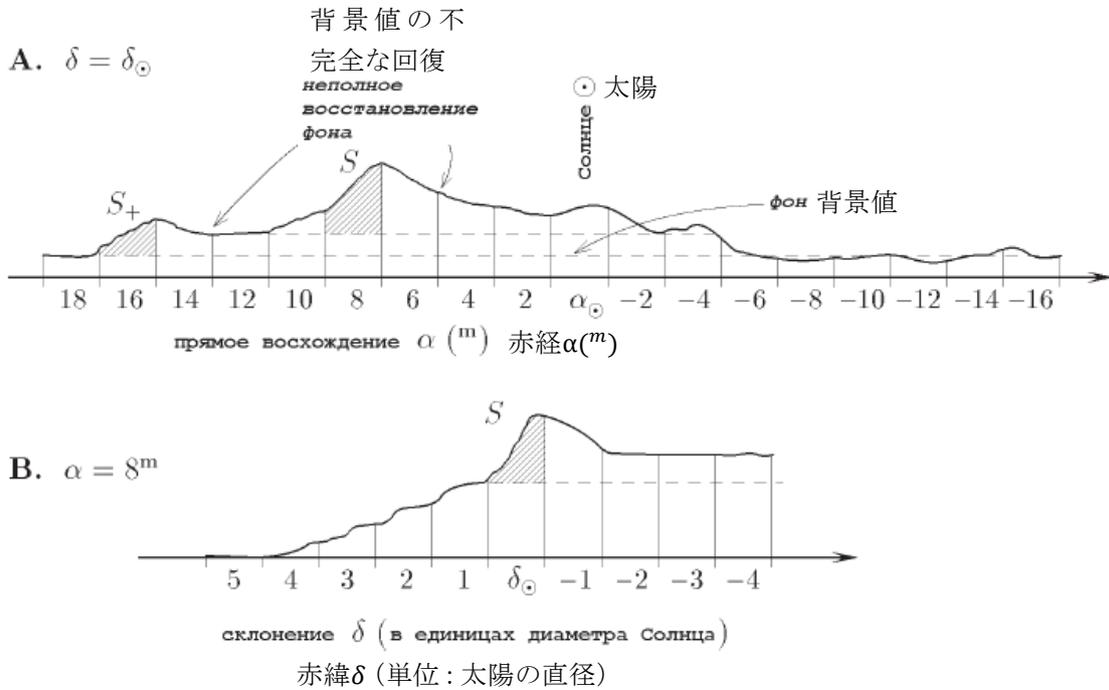


図 4. 物理受容系の反応： 離散的走査： **A**—赤経 α に沿った走査。その値は太陽との関係で示されている； **B**—赤経が $\alpha = 8^m$ に固定された状態での赤緯 δ に沿った走査。

図 4 に見られるように、天球の特定領域（その中心は図に示されている α および δ の値の所にある）を抵抗器に 1 分間ずつ投影しながら行われた赤経 α (**A**) および赤緯 δ (**B**) に沿った離散的走査は、 $\mu(t)$ ($\alpha = 8^m$) に対する抵抗器の反応 S を示した。

さらに、星および恒星系の赤緯等圏の走査時におけるのと同様、事象「対称的太陽」 (S_+) および 事象「見かけの太陽」 (\odot) の天球上への射影に対する反応が記録された。このとき、星および恒星系の観測の場合と同様、後者の事象に対する反応の方が著しく弱かった。

一連の地質学的系、例えばダシケサン [Dashkesan, Dashkasan] 産柘榴石もまた、事象「真の太陽」の物理的実在性を検出した。そのような観測の一つを図 5 に示す。ここには、クリミア天体物理天文台の BST-1 型太陽天文台のスペクトロヘリオグラフのスリット上での当該の曝露後におけるその系の質量の測定結果（1991 年 10 月）が示されている。曝露時間は 30 分間であった。この鉱物への太陽の赤緯等圏の領域の投射は、その領域の中心が、曝露 A では太陽が 12 分後に現れることになる地点にあるとき、曝露 B では太陽が 4 分後に現れることになる地点にあるとき、曝露 C では太陽が 8.3 分後に現れることになる地点にあるときに行われた。下付添字 (+ と -) は、曝露時における鉱物試料の望遠鏡中での 2 つの相異なる方位を表している。

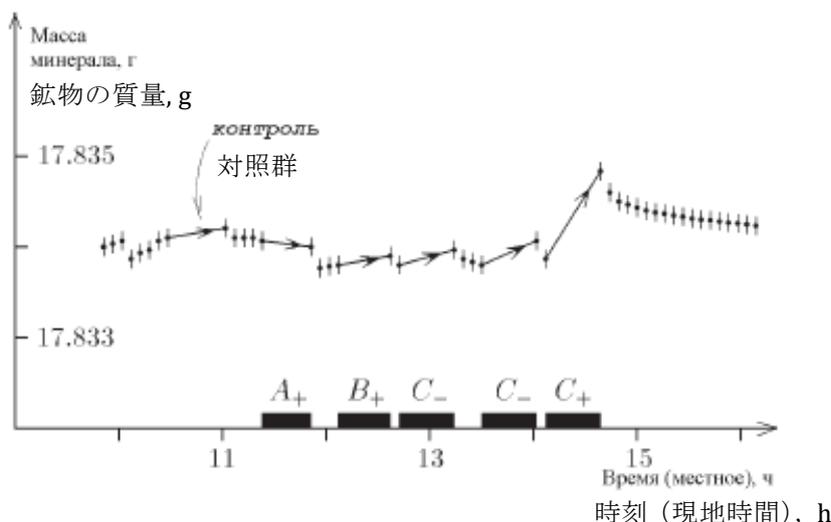


図 5. 方向 $\mu(t)$ に対する地質学的受容系の反応

この図に見られるように、鉱物試料の方位が+ (C_+) のとき、事象「真の太陽」の地球上への射影が鉱物に投影された曝露の終了後、鉱物の質量が 1 mg 増加し、元の質量の回復過程は数時間続いた。

このように、M.M.ラヴレンチェフによって提案された太陽実験は事象「真の太陽」の物理的実在性を示し、事象世界の客観的実在性をこの眼で見る可能性を与えた。

3. 今度は、修辭的疑問を与えよう。「では、事象世界の物理的実在性を知ることは科学にとって必要か？」

疑いもなく必要である。なぜなら、その場合にのみ、客観的実在は唯一のアスペクト——空間的アスペクト——しか持っていないとみなし、時間的アスペクトとその独自の性質を無視して「宇宙の構築」に取り組むことは無意味であるという事情に対する理解が生じることができるからである。これは、既に 90 年前に A.A.フリードマンが注意を払ったことであった。

そして今から 65 年前、N.A.コズイレフは、恒星のエネルギーの本性に関する問題の天体物理学的研究を行った結果、フリードマンとは独立に、時間的アスペクトを研究する必要があるという同じ結論に達した。彼によって発見された時間的側面の物理的性質は、我々の報告の第 1 部において検討された、事象世界におけるアприオリな相互連関を検出することを可能にした。この現象の性質については、我々の最近のモノグラフ [2, 29~64 頁] において詳しく検討されている。ここでは、その最も重要な点について述べよう。

事象世界におけるアприオリな相互連関は時間的アスペクトに属する。まさにこのことこそが、実験的研究と天体観測において確定されたその相互連関の性質を裏づけている。例えば、天体観測においては屈折は存在しないことが検出された。確かに、空間全体は時間軸上の 1 点に射影されているのである。すなわち、言うなれば、時間は空間全体を「いっぺんに貫いている」、そして「空間は時間のための次元を持っていない」。それゆえ、時間的アスペクトには「伝播」は存在せず、したがって屈折が存在するということはある得ないのである。

現代的な精密な実験と技術において見られる理論と実験の間の食い違いには、疑いもなく、我々の報告において検討されている事象世界におけるアприオリな相互連関の寄与が存在している。さらに、ここに紹介されている実験結果は、精密実験を記述

する際には、観測者の世界線と観測者の空間座標系からなる正確な参照系が利用されるべきであることを示している。リーマン時空の場合における正確な参照系については、天体観測な詳しい記述も含め、J.L.シンゲ [John Lighton Synge] の理論時間測定学に関する大著 [3] において詳しく検討されている。

最後に、ラヴレンチェフの太陽実験は、様々な本性を持つ複雑系を用いた魅力的な実験、すなわち、反射望遠鏡の焦点面に複雑系を置き、星の諸事象から受ける惹起作用の影響下における複雑系の異常な変化、あるいはある生体系の進化を観測する実験が持っている可能性を物語っている。

文 献

[1] *Eganova I.A.* 『時空の本性』, ノヴォシビルスク, ロシア科学アカデミーシベリア支部出版所 “Geo” 支部, 2005.

[2] *Eganova I.A., Kallis V., Samoilov V.N., Struminsky V.I.* 『ドゥブナ-ナウチヌイ-ノヴォシビルスクの地球物理学的モニタリング: 質量の位相軌道』, ノヴォシビルスク, アカデミー出版部 “Geo”, 2012.

[3] Synge J. L. *Relativity: The General Theory.* — Amsterdam: North-Holland, 1960.

この論文のテキストはサイト <http://www.nkozyrev.ru> から入手したものである。

[原著書に収載されているテキストは編者によって一部省略されている。この訳文では、

<http://www.nkozyrev.ru/bd/176.php> に掲載されている原論文の全文を訳出した。]

コメント

ロシア科学アカデミーシベリア支部 S.L.ソボレフ記念数学研究所 (ノヴォシビルスク) と合同原子核研究所応用研究センター (ドゥブナ) の研究員である I.A.エガノワと V.カルリスのこの論文において、著者らは次の疑問について考察している。次のどちらが正しいのか? 世界的名声を持つ有名な科学者である H.ミンコフスキー, A.アインシュタイン, A.A.フリードマンのように、我々が生きている事象世界とは物理的実在の数学的モデルである、すなわち世界は実際に 4 次元であり、「時空」の公式によるその記述は物理的本質を反映していると考えている者か、それとも、「時空」概念は便利な数学的形式ではあるが虚構であり、物理的実在とはいかなる関係も持っておらず、物理的世界は実際には依然として 3 次元であると考えている者か。

このコメントの筆者は、これらの見解のいずれにも与することはできない。筆者の意見によれば、これらの見解は「両方ともより悪い」からである。なぜなら、両方とも諸過程の物理についてはまったく議論することなく、現実とはまったく無関係な抽象的概念を操作しているだけであるからである。ただし、2 番目の見解はそれでもなお、何かより有益なものへ立ち戻る権利を留保しているのに対し、1 番目の見解にとっては、そもそも、すべては既に明らかなのである [すなわち、より高レベルの見解に発展する余地はない。——訳者補足]。

あらゆる点から判断すると、この論文の著者ら自身は 1 番目の見解の側に同調し、我々の世界は実際に 4 次元であるとみなし、自分の立場を裏づけるため、我々の地球から見た天空における太陽の真の位置に関するレニングラードの天文学者 N.A.コズイレフの実験設定に再び立ち戻っている。実は、N.A.コズイレフ自身はこの件について自らの意見を明確に述べたわけではなく、ただ単に、彼が設定した実験の結果は A.ア

インシュタインの相対性理論と矛盾しないであろうと語っただけで、それより先へは進まなかった。

科学技術功労者である P.K. オシチェプコフは、その有名な著書『人生と夢想』[1]の「事実陸下」と題する節において、他の物から切り離して取り上げられた事実それ自体は何事も意味しておらず、その事実を予想した多数の理論の裏づけ、しかも互いに原理的に矛盾し合っている諸理論の裏づけとして解釈することさえできると指摘している。その例は、自然界にはエーテルという宇宙媒質が存在するという条件から導き出され、その同じエーテルの原理的否定に依拠している特殊相対性理論の命題を裏づけるために A.A.アインシュタインによって利用された、ローレンツ変換である。そのような命題は、それを通る互いに交わらない無限個の直線を引くことができる平面上の 1 点、あるいはそれらを通る任意の数のより高次の曲線を引くことができる平面上の有限個の点に喩えることができる。

それゆえ、このコメントにおいては、ある種の公式は「時空の物理的実在性を数学的に反映しており」、記述されている実験はその実在性を裏づけていると主張している A.A.フリードマンの正しさを裏づけることを目的としている諸論文の著者らによるすべての推論については、検討を省略する。

しかも、この論文の著者らは、事象世界の物理的実在性を知ることが科学にとって必要かという疑問に対しては「もちろん必要である」と答えなければならないと主張しているにもかかわらず、それが必要なのは、ただ単に、空間だけでなく時間も考慮するためにだけであり、検討されている事象の物理的本質についてはまったく論じていない。

I.A.エガノワと V.カルリスのこの論文は、よく知られている、それとは別の 2 つの疑問の設定へと我々を立ち戻らせる。

1) 実験において直接的に観測されないパラメーターが自然界に存在していることを考慮することは科学にとって必要か。

2) 遠隔作用 ("actio in distans"), すなわち、離れた所に存在する物体間における中間媒体なしでの相互作用は自然界に存在するか。

この論文の著者らはこの方面に関することは事実上何も語っていないが、それにもかかわらず、第 1 の疑問に対する彼らの答えは否定的 (必要ない)、第 2 の疑問に対する答えは肯定的 (存在する) であることが論文から読み取れる。そして、これら 2 つの命題は、諸現象の物理的本質とそれらの内部メカニズムの認識という物理科学の目的と矛盾している。

この論文の著者らによる、実在する自然とは実際にはまったく無関係な哲学的推論に対するこれ以上の批判は脇において、この論文で述べられている、太陽の「真の」位置と見かけの太陽の位置の違いに関する研究の実験結果についてやや詳しく論じることしよう。

この論文に記述されている実験結果の要点は、普通の望遠鏡とその焦点に配置された微生物のコロニーを用いることにより、微生物は、望遠鏡の照準を見かけの太陽に合わせたときは活動性を示さないのに対し、見かけの太陽の位置の中心から 2° 、すなわち太陽の直径の 4 個分 (!) だけ離れた点に照準を合わせたときは活動性を示すことが検出されたということである。著者らの論文では、この効果についての説明が与えられている。我々は、ここではそのような現象の事実そのものに対しては疑問を呈することなく、その現象に対する別の説明、すなわちエーテル動力学的説明を試みてみよう。

エーテル動力学の観点から見ると、設定された実験が示したのは、太陽からは 2 種類の放射が放出されているということ、すなわち、第 1 の放射は普通の可視光であり、

第2の放射は光速度の何倍(15桁)も大きい重力の伝播速度で伝播し、重力相互作用と同様に透過能力を持つ、今のところ科学にとって未知の放射であるということである。

既に18世紀末、フランスの科学者P.S.ラプラスがその有名な著書『世界体系の解説』[2](1787年)において、万人が知っている重力相互作用は「光速度の5000万倍以上」の速度で伝播することを示したことを想起するべきである。実を言えば、当時も、またそれ以後も、このことは誰も驚かせなかった。しかも、既に当時から(そして現在も)天体力学のすべての公式は静力学的な性格を持っており、そもそも、重力の伝播速度が無限大であることを暗黙の前提条件としている。現代エーテル理論——エーテル動力学——の提唱者である筆者の計算によれば、その速度は光の伝播速度を15(!)桁も上回っている。エーテル動力学の出現以前には、重力の物理的本性を決定しようとする試みは成功を収めることができなかった。

エーテル動力学的理解によれば、重力の本性は、あらゆる物体および相互作用の場をなしている気体状エーテルの温度勾配場の物体による伝播にある。その速度は、小さい圧力増分の勾配の伝播速度、すなわち、第1音速——エーテル中における縦波の速度——である。それに対し、光速度は、第2音速、すなわちそれと同じエーテル中における横方向の擾乱の伝播速度である[3]。

コズイレフ放射は重力の伝播速度、すなわちエーテル中における第1音速で伝播すると仮定すると、見かけの太陽からずれた、真の太陽の記録されている位置(2°)は、そのとき太陽が実際に存在している天空上の位置と一致していることになる。

太陽中では核反応が絶え間なく進行しているため、太陽中の多数の点においてエーテルの温度が変化している。このことが温度勾配の波を創出し、その波は重力相互作用の伝播速度、すなわち光速度より15桁大きい速度で伝播する。

普通の光放射と同様、コズイレフ放射の反射と屈折が生じているということは興味深い。それは、コズイレフ放射と光放射が両方とも望遠鏡の焦点において集束しているからであるが、そのとき、光放射の方はエーテル中における第2音速で伝播しているのである。

簡単な計算が示すところによれば、もし追加的要因が存在しないとすれば、太陽像の変位は太陽の直径の1個分を超えないはずである。しかし、太陽の直径の4個分(!)の差が得られている。その追加的要因とは何か？

そのような要因であり得るのは、ケース応用科学学校(アメリカ)の教授D.C.ミラーが研究し、1925年にワシントン科学アカデミーにおいてそれに関する報告を行った、宇宙エーテル風である(その報告のS.I.ヴァヴィロフ[S.I. Vavilov]によるロシア語訳がそれと同じ年に雑誌『物理科学の成果』第5号[5]に掲載され、さらに論文集『エーテル風』[6]に収録されている)。

このコメントの筆者の推測が正しいとすれば、太陽の「真の」位置と見かけの位置の間の距離の大きさは年周変動を持っているはずである。それゆえ、この種の実験が引き続き行われなければならない。最新の計測機器によるそのような実験が繰り返されるのが重要であると思われる。特に、この実験はアマチュア用クラスの望遠鏡で行うことが十分可能であることを指摘したい。

この論文の著者らが自分の実験の結果に対していかなる解釈を与えるかにかかわらず、彼らの研究においては、エーテル仮説、また2種類の攪乱伝播速度——第1「音」速と第2「音」速——が存在するという仮説と矛盾しない、原理的重要性を持つ結果が得られているとみなすべきである。

このコメントの筆者は、論文「太陽の真の位置の記録について」、「太陽の位置」および「事象世界におけるアプリオリな相互連関の性質とあり得る帰結」の著者である

イリーナ・アルシャヴィロヴナ・エガノワ [Irina Arshavirovna Eganova] とその同僚に対し、彼らがこの問題に立ち返り、そうすることにより、自然の物理的構造の理解——実は、彼らはその理解を否定しているのだが——にとっただけでなく、将来における本格的な応用にとってもきわめて重要な意義を持つ、これまでこの方向で行われた諸実験に人々の注意を向けさせたことについて、深い感謝の意を表明する。

結果の解釈について言えば、それは各研究者の領分である。私は、エガノワ氏とその同僚が私の観点に賛同することなく、自分の論拠をさらに提示してくれることを期待している。

文 献

1. *Oshchepkov P.K.* 『人生と夢想』, Moskovsky rabochy, 1984.
2. *Laplace P.S.* 『世界体系の解説』 (Exposition du système du monde), 翻訳 : V.M.Vasiliev, レニングラード, Nauka, 1982.
3. *Atukovsky V.A.* 『一般エーテル動力学. 気体状エーテルの理解にもとづく物質構造および場のモデル化』, 「第 10 章 重力相互作用」, モスクワ, Energoatomizdat, 2003, 448~480 頁.
4. 同上『宇宙論と宇宙進化論のエーテル動力学的基礎』 (『エーテル動力学的自然科学の始動』, 第 3 巻), 「第 3 章 宇宙現象に関する検討のための初期データ」, モスクワ, «Petit», 2010, 107~125 頁.
5. *Miller D.C.* 「エーテル風」 (ワシントン州科学アカデミーで行なわれた報告 (1925)), 英語からの翻訳 : S.I.Vavilov, 『物理科学の成果』, 第 5 巻, 1925, 177~185 頁. // 論文集『エーテル風』, 監修 : V.A. Atukovsky, 第 2 版, モスクワ, Energoatomizdat, 2011, 84~95 頁. 同上「エーテル風に関する実験と地球の絶対運動の測定」, 1933, 英語からの翻訳 : V.A. Atukovsky, 前掲書 237~311 頁.

V.A.アツェコフスキー

8. 分極波はいかにして発見されたか、または宇宙相対論の終焉

コルパコフ N. D. [Kolpakov N.D.]

ハリコフ国立無線電子工学大学

1. 異常現象はその同定を待っている。

1.1. 技術の成果を背景として見ると、理論物理学の成果は、控えめに言ってもささやかなものでしかない。現代正統派物理学（宇宙相対論）は、自然界において観測される多数の現象——生物（鳥、魚、昆虫、等々）の記憶、テレパシー、テレキネシス、サイコキネシス、ポルターガイスト、球雷、コズイレフ [N.A. Kozyrev] の天体効果、等々——を説明できる状態にない。

その無力さの自認として、それらの現象に対しては異常現象という呼び方が与えられている。

そのように解釈した場合、重力の本性とメカニズムは解明されていないのだから、主要な基本相互作用である重力も異常現象に含まれることになる。しかし、問題は、ただ単に重力場の本性にあるというより、むしろ、重力が宇宙の物質*の周期的運動とその運動の安定性の根底にあるということ、そして重力の本性を解明することができていない以上、人間の理性による宇宙認識の可能性に疑念が生じてくるということにある。別の面から見ると、その疑念が、科学的基礎を持たない現象（双子のパラドックス、テレポーテーション）の存在の可能性を許容する態度を生む土壌となっている。

1.2. それと同時に、分極波の発見にもとづいて創出された宇宙論が既に存在する [1~4, 7, 8]。この理論の基本命題は既に検証をクリアした [5, 6]。この理論の基本命題により、様々な「異常」現象の同定（「正常」な現象の部類と、科学的基礎を持たない仮説の部類への振り分け）が行われつつある。

それゆえ、既に丸々1世紀間も続いている相対性理論の妥当性に関する議論も含め、宇宙科学に対する様々な見解についての叙述をここで始める必要はもはやない。

まず最初に、新理論の本質について述べよう。その理論を、その先祖（分極波理論 [theory of polarization waves]）の名称にもとづいてポーラリズム [polarism] と呼ぼう。なお、丸々1世紀間にわたって科学者共同体の理性を支配してきた相対性理論にもとづいた宇宙相対論に対し、本論文の最後において注意を向けることにする。

2. エーテルは電氣的に分極可能な異常な物質*的媒質である。

2.1. 公準の実験的検証を必要とする宇宙の基礎の研究に対する公準的アプローチ（宇宙相対論）は、目的を達成することができなかった。そこで、筆者は、既に確立している命題の分析から自分の研究を始めることにした。

2.2. ガリレイ-ニュートン以後において、物理学の最も本質的な発展は、ファラデー-マクスウェルによる電気力学の創出（マクスウェル方程式）であった。

マクスウェル方程式からは、宇宙の原初の本質は電氣的に分極可能な媒質——エーテル——であるという結論が必然的に導き出される。

実際、「自由」空間に関するマクスウェル方程式

$$\operatorname{rot} \mathbf{H} = \varepsilon_0 \partial \mathbf{E} / \partial t \quad (2.1)$$

を微分すると、

$$\operatorname{div}(\varepsilon_0 \partial \mathbf{E} / \partial t) = \partial / \partial t (\operatorname{div} \varepsilon_0 \mathbf{E}) = \partial \rho / \partial t$$

が得られる。ここで、 ρ は電磁場の担体中における電荷密度である（マクスウェル方程式は微視的である）。

しかし、磁場の唯一の源は運動する電荷であるのだから、媒質が平均的に中性である場合には、それが可能なのは、媒質が電氣的に分極可能なときのみである。

言い換えると、真空とは電氣的に分極可能な物質*的媒質なのである。すると、

$$\varepsilon_0 \mathbf{E} = P_{\text{vac}} \quad (2.2)$$

となる。ここで、 P_{vac} は真空の電気分極； ε_0 はその分極率である。

まさにこのことから、真空の構造のあり得るモデルが導き出される（具体的なモデルは実際にはそれほど原理的なものではない）。すなわち、それは中性粒子（アームルと名付けられている）のガスであり、そのガスの中には、より大きな電氣的に分極可能な粒子（ポーラー [polar] と名付けられている）が点在している。

ポーラーは、まさにそのアームルガスからなる、互いに入れ子構造になっている渦トロイドのダイアド [diad] である。このような理解は宇宙形成理論——「ビッグバン」理論——と整合していることに注目しよう。宇宙の形成後、空間中には、（ヘルムホルツ的に）最も安定的な渦トロイドの形状をした一次形成物のみが残った。ヘルムホルツによれば、理想気体中における渦トロイドは永遠に生き、その理想性からのあらゆる逸脱は渦トロイドの生存時間を減少させる。

以上に述べた諸命題から出発し、観測されているそれ以外の諸現象を考慮に入れて、真空（エーテル）のパラメーターの定量的評価が行われた [1, 2]。

物質*の既知の密度、電子の磁気モーメント異常現象および真空の正電荷と負電荷への解離現象から出発して、ポーラーの質量 m_p 、その直径 d_p 、ポーラー同士の間平均距離 a_p 、ポーラー中におけるトロイドの等価電荷 Q_p がそれぞれ決定された。

ポーラーの固有振動数は、すべての基本的力は単一の本性——力学的本性——を持っているという条件から出発して（ポーラー中における力学的力と電気力を同一視することによって）決定された [1, 2]。

2.3. 視覚的な形で得られた真空の構造に関する理解は、コンデンサーの充放電メカニズムという実例によって示される。

2.3.1. コンデンサーは電気工学において最も幅広く利用されている要素の一つである。コンデンサーは理論的に十分に研究され、その意味が経験的に把握されている要素であり、それゆえ、エーテル、電荷、電磁場、等々といった自然と宇宙のダイナミクスの基本的諸特性に関する根拠ある理解のために利用することができる。

2.3.2. 一般的な場合には、コンデンサーとは電荷を蓄積するための装置である。では、電荷とは何なのかという疑問がただちに生じてくる。

現代科学はコンデンサーのいくつかの特性を知っているにすぎず、その本性と構造についてはきわめて漠然とした理解しか持っていない。それゆえ、我々は、我々が確実に知っていることから話を始めざるを得ない。

最も単純で、実践の場でかなり幅広く利用されているものの場合、コンデンサーとは空気ギャップ d で離間された導電材料製の2枚の平行板である（図2.1）。

コンデンサーは、その中に蓄積することのできる電荷量 Q によって特徴づけられる。

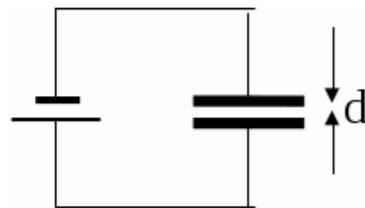


図 2.1. コンデンサー

上記の場合、

$$Q = CU \quad (2.3)$$

である。ここで、 C はコンデンサーの容量； U はコンデンサーの板の間の電圧であり、

$$C = \frac{S}{d} \epsilon_0$$

である。ここで、 S は板の面積； ϵ_0 は「自由」空間の誘電率である。

2.3.3. 板の間に誘電体を置いた場合、コンデンサーの容量は ϵ_r 倍に増大する。

$$C = \frac{S}{d} \epsilon_0 \epsilon_r \quad (2.4)$$

ここで、 ϵ_r は誘電体の比誘電率である。

2.3.4. この場合における容量増大のメカニズムは誘電体の分極である。しかし、関係式(2.3), (2.4)から見て取れるように、コンデンサーの電荷蓄積能力の依存関係は、1番目の場合と2番目の場合とでは、 ϵ_r 倍だけ異なっているという定量的な違いがあるだけである。

誘電体における電荷蓄積メカニズムはその分極であるから、そのいずれの場合にも、分極媒質は誘電体となっている。言い換えると、「自由」空間（エーテル）は分極率 ϵ_0 を持った誘電体の性質を持っているのである。

当然のことながら、上記において我々がこの結論を得たのは、マクスウェル方程式の分析を通じてであった。

2.3.5. コンデンサー中における電荷蓄積メカニズムは、宇宙の基本特性——電荷の本性——に関するさらに深い理解へと導く。

実際、コンデンサーの充電時に（発電機から充電するものとする）、電源の電荷励起装置の重量は変化しない。すなわち、その励起装置はコンデンサーに対していかなる物質*の実体も渡していない。

しかし、電荷の担体は物質*的である。すなわち、電荷や物質*は周囲媒質の材料——エーテル——から形成されているのである。発電機はこの電荷形成過程を励起しているにすぎない。

まさにこれが、世界は何から創り出され、生じたのかという太古からの疑問に対する答えである。宇宙は常に存在してきた——ただし、別の状態、別の形態で。「創出」のメカニズムについて言えば、創出の出発点となる前提条件については既に述べた。すなわち、ビッグバン後、空間中には渦トロイドの形の安定粒子とアーメルガスのみが残っている。渦トロイドは相互作用し合いながら、くっつき合っただイヤド（ポーラー）、トライアド [triad]、等々となり、ついには物質粒子（電子、陽子、等々）を形成するにいたる。

では、電荷とはいったい何なのか？ それは、エーテルの状態の構造的形態の一つである。こうして、球雷が持つ見かけ上「異常なほど」大きな電荷は説明を得る。

3. 分極波は物質*波である。

3.1. エーテルが持つ電氣的分極性の担体はポーラーである。

周囲エーテルの熱運動の作用下に置かれたとき、共振子であるポーラーは振動せずにはいられず、そのことによってその周囲のアーメルガスを擾乱せずにはいられず、その結果、アーメルガス中に「音波」を励起することになる。ポーラーの振動エネルギーはエーテルの仮想格子の連鎖に沿って近隣のポーラーに伝達される。エーテル中

に波が発生する。その波は、既に言及したように、その先祖（エーテルの分極性）の名称にもとづいて分極波と名付けられている。

ポーラーの振動の定常性は、アーメルガスの熱運動がポーラーに及ぼすエネルギー作用によって維持されている [3]。

このように、分極波は生命の存在の発現であり、物質*の最も低レベルの状態、すなわち一次物質* [materia prima (プリマ・マテリア, 一次質料)] の状態における物質*の進化の発現である。それは物質*波である。

3.2. エーテルの仮想格子のポーラー連鎖の等価スキームを図 3.1 に示す [1, 2]。[訳注]

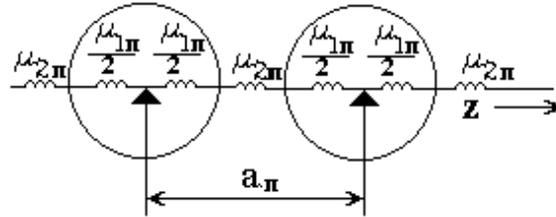


図 3. 1. 分極波がその中を伝播する真空媒質のモデル

ポーラーが最も近隣のポーラーとのみ相互作用すると考えた場合における、それに相当する分極波の運動方程式は次の形を持っている。

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial z^2} - \frac{1}{v_{\text{ЭТ}}^2} \cdot \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \mu_0^2 \right) q(z, t) = 0 \tag{3.1}$$

$$v_{\text{ЭТ}}^2 = a_n^2 \omega_n^2 k_{\text{CB}}, \quad \mu_0^2 = 1/(a_n^2 k_{\text{CB}}) \tag{3.2}$$

および分散の法則

$$\omega_k^2 = v_{\text{ЭТ}}^2 (\mu_0^2 + k^2) \tag{3.3}$$

(ここで、 $k = 2\pi m/(a_n N)$ は波数； N は過程の半周期におけるポーラーの数)、および群速度と位相速度の方程式

$$v_{\text{ГК}} = v_{\text{ЭТ}} k (\mu_0^2 + k^2)^{1/2} \tag{3.4}$$

$$v_{\text{ФК}} = v_{\text{ЭТ}}^2 / v_{\text{ГК}} \tag{3.5}$$

関係式(3.1)と(3.2)およびそれぞれ [1, 2, 3] の内容から分かるように、分極波の性質はエーテルのパラメーター m_n, d_n, Q_n, ω_n によって完全に決定されている。ここでは、それらの性質の応用的利用においてきわめて重要な、次の性質に特に注目する必要がある。

a) 分極波の群速度は光速によって制限されておらず、光速を数十億倍上回っている ($v_n = 10^{28}$ m/s)。

b) 分極波はエーテルの共鳴周波数において励起され、このことが分極波の減衰の小ささをもたらしている。また、分極波の大きな振動周波数 ($\omega_n = 10^{48}$ rad/s) が分極波の情報担体としての高い容量をもたらしている。

[訳注] 以下における数式で使われているロシア文字の添え字のうち、 π は分極波； Γ は群を意味している。CBは光；ЭТはエーテル； Φ は位相； κ は円環運動と推定されるが、確実ではないので、以下、添え字はすべて原文のままとする。

c) エーテルの固有周波数 ($\omega_{\text{HK}} = \omega_{\text{H}}$) を持っている分極波の共鳴性が、基本的力と異常現象の本性、それらのエネルギー情報性、およびそれらを通じたエーテルエネルギーの利用の可能性を条件づけている。

4. 分極波のコード的性質と情動的性質

4.1. 何よりもまず、分極波の特殊な性質——分極波によって照射される物体中において励起される力の方向が照射する波の構造に依存しているという性質——、すなわちコード [code] 性に注目する必要がある。

太陽系および全宇宙における物体の運動の安定性は、照射する球状物体の $\frac{1}{R^2}$ (発散) によって引き起こされた、励起される力の方向が、その球状物体の中心を向いているおかげなのである。

4.2. 物質*の局所宇宙的な膨張と収縮は、空間中における物質*の配置の空間的非一様性によって引き起こされた、他ならぬ分極波のコード性によって条件づけられている。

そのとき、運動方程式は自然な仕方で基礎づけられる。

4.3. 「異常」現象は、自然現象であれ、人工的に励起された現象 (ポルターガイスト、テレキネシスおよびサイコキネシス) であれ、それらの「異常」が発現する領域において形成される、分極波の特異的にターゲット指向的な構造的非一様性によって引き起こされる。[4.4 は欠番]

4.5. 分極波の周波数スペクトルは、電磁波のそれよりも測定不可能なほど幅広い。このことが、通信路のきわめて大きい容量と相俟って、宇宙の物質*の進化過程と生命過程の相互情報性、エネルギー的な相互関連性および相互独立性をもたらしている。

4.6. 分極波のきわめて大きな伝播速度と透過能力が、必要とされる相互情報を宇宙空間全体においてリアルタイムで得ることを可能にしている。

4.7. 生体物質*と生命再生産過程においては、分極波が持つコード的性質と情動的性質が特に独創的な形で利用されている。

ここで問題なのは、DNA の構造は、DNA の本性とその組立に関する疑問に答えていないということである。なぜなら、細胞の伝導媒質中において、組み立てられる原子に対して選択的に作用している可能性のある力 (分極波によって励起される力) は、DNA の発見時にはまだ知られていなかったからである。

細胞レベルにおける分極波の発見にもとづき、推測によれば、そのメカニズムは次のように理解される。分裂中の細胞の核のポーラーの振動周波数中には、(推測によれば) 新細胞の形成に関連するあれこれの過程 (分裂過程) の開始に関する時間情報がインプットされている (その周波数は、細胞核のアーメルガス中における内部摩擦によって経時的に変化してゆく)。

分裂中の細胞の形成時におけるポーラーの振動周波数に関する情報は、細胞核のメモリーに保存される。その周波数と現在における細胞の周波数との比較は、細胞の年齢に関する情報を与える。その年齢がプログラムされている年齢と一致した場合には、細胞分裂の指令が与えられる。

おそらく、このことが生物体の生命存続に関する仮説の基礎であり、その説明であると思われる。

5. 宇宙相対論は科学的基礎を持っていない。

5.1. ポーラリズムと宇宙論が経験論（思考実験）に基礎を置いているのに対し、宇宙相対論は仮説である。

実際、宇宙相対論がその土台の上に発展させられた相対性理論は、A.アインシュタインにより、最初はエーテルの探求に関するマイケルソン-モーリーの実験の否定的結果を説明するために提唱された。この理論は、運動物体の相対速度に依存した運動物体における空間と時間という概念を設定している。この理論の基礎をなしているのは、運動物体の存在する（古典的な）空間座標および時間座標と、（それらの座標と一致する）一種の仮説的量の間の一致を定めたローレンツ変換であるが、A.アインシュタインは、その仮説的量を現実の（相対論的）時空座標とみなすことを提案した。すなわち、

$$\begin{aligned}x' &= (x - Vt) \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}} \\t' &= \left(t - \frac{Vx}{c^2}\right) \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}\end{aligned}\quad (5.1)$$

ここで、 V は参照系の相対速度； x, t は古典的量； x', t' は相対論的量である。

5.2. ローレンツ変換（したがってまた、空間と時間の概念の解釈）は現実に適合しているかという疑問に対する答えは、既に関係式 (5.1) のうちにアприオリな形で潜んでいる。すなわち、ローレンツ変換は物質*が存在しない空間（つまりエーテルが存在しない場合）に対してのみ適用可能であるとさえ言えるのである。実際、ローレンツ変換自体には、物質*のパラメーターは含まれてすらいない。

5.3. 他方においては、相対性理論が形成された頃には、電磁場とその法則（マクスウェル方程式）が既に知られていた。

ところが、マクスウェル方程式からは、電磁場現象は、電磁場の担体としての電氣的に分極可能な物質*が存在する場合（すなわち、エーテルが存在する場合）にのみ生じることができるという結論が導き出される（第2節参照）。したがって、エーテル風探求実験は既に不要であったのである。

5.4. 言い換えると、特定の（絶対的な）参照系——エーテル——が存在しているのであって、それゆえ、ローレンツ変換、したがってまたローレンツ変換にもとづいている相対論は現実に適合していない（科学的基礎を持っていない）。

5.5. 物質*構造に関する量子仮説に対しても、まさにこのことが当てはまる。それらの基礎には、空間、時間および物質*波に関するそれと同じ相対論的理解が置かれている。ところが、量子仮説によって導入された波動関数の概念（波動関数は空間全体において瞬時に変化する）は、量子仮説によって認められている諸速度の光速による制限という公準と直接的に矛盾している。

6. あとがきに代えて

6.1. ガリレイ-ニュートン、次にファラデー-マクスウェルの後、宇宙に関する学説は本質的な発展を得なかった。

重力の本性とメカニズムを解明しようとする試みの中でヘルムホルツによって発見された渦トロイドの性質は、それにふさわしい居場所を見出すことができなかった。しかし、その性質こそが、最近発見されたエーテルの電気分極 [1,2] という性質と

もに、分極波の励起メカニズムを含め、非生体物質*と生体物質*の存在のメカニズムを決定づけているのである。

丸々1世紀間にわたって科学者共同体の理性を支配してきた相対性理論は、設定された目標（重力理論の創出）を達成することはできなかったとは言え、宇宙の研究に人々の注意を引きつけ、その研究に際しては、得られた結果についてより深い所から解釈を行う必要があることを明らかにしたことにより、その使命を果たし終えたということを、公正を期するために指摘する必要がある。

6.2. 分極波の発見は宇宙科学の発展に影響を及ぼしたであろうか。及ぼしたとすれば、それはいかなる影響か？「自由」空間の最も基本的な性質——空間の電气的分極性という性質（分極波はこの性質にもとづいてその名称を得た）——からの帰結である分極波は、宇宙に関する我々の理解を著しく広げ、豊かにした。分極波によって導入された基本命題は実験的検証をクリアした。

6.3. 分極波の最も印象的な発現は、言うまでもなく、それにもとづいて重力の本性とメカニズムが解明されたことである。続く諸世代に向けて残されたニュートンの遺言は、これによって成就された。

しかし、「単一場」の一次励起としての分極波自体が持っているそれより大きな意味は、おそらく、エーテル——20世紀全体にわたって人々が捕まえようと試み、結局捕まえることのできなかった、あの火の鳥——であろう。

分極波は基本相互作用の本性とメカニズムを明るみに出した。すべての基本相互作用は単一の力学的本性を持っており、重力は分極相互作用の発現の個別の場合であることが判明した。重力理論が創出され、分極波によって励起される重力が実験によって記録された。さらに、構造という点では、重力相互作用は他の基本相互作用との関係で見た場合には微視的な相互作用である。それゆえ、（分極波の場合には）巨視的な構造場の量子としての光子は、それでもやはり粒子ではなく、その構造場の準粒子なのである。

6.4. 分極波は、定数 c （自由空間中における光速度）、定数 \hbar （プランク定数）および素粒子である光子を持つ電磁相互作用の世界とともに、定数 $v_{gr} \sim v_{nr}$ （ $v_{nr} \sim 10^{28}$ m/sは分極波の群速度）、定数 $\omega_n \sim \omega_{nr}$ （ $\omega_{nr} \sim 10^{48}$ rad/sは分極波の群速度）および素粒子であるポーラーを持つ物質*の諸状態の統一的世界が存在していることを思いがけずも示したことにより、宇宙に関する我々の知識を拡大した。これにより、光速度を超える速度の存在に対する禁止が撤廃される。

6.5. 分極波上においては、非生体物質*の生体物質*への変換をコピーし、実現することができる。生体物質*のこの基礎的性質は、生体細胞において、細胞の周囲媒質によって細胞中へ供給される原子からの新たな細胞の組立という形で発現する。生体細胞の範囲を超えたそのような技術の実現がいかなる結果をもたらすかは、予測しがたい。

6.6. 量子仮説は、今なおその科学的基礎を確立しておらず、それゆえ、宇宙科学の発展において前進運動を遂げることができていない。

6.7. それとともに、以上において述べたすべてのことは、宇宙の物質*にのみ属する事柄であることを指摘する必要がある。理性と精神は昔も今も神的なものであり続けている。すなわち、それらは科学の支配下にはない。

文 献

1. *Kolpakov N.D.* 「分極波」, 『無線工学』, 第101冊, ハリコフ, 1997, 53~62頁.

2. *Kolpakov N.D.* 「分極波——新たなエネルギー情報担体」, 『電子工学と情報学』, 1997, 第1号, 30~33頁.

3. *Kolpakov N.D.* 「分極波と重力の問題」, Spacetime&Substance, Vol. 1 (2000), No. 2 (2), pp. 1-8. (№1, №5).

4. *Kolpakov N.D.* 「重力の本性的発見と応用無線電子工学の展望」, 『科学論集 第1回国際無線電子工学フォーラム MRF-2002 資料』, 2002年10月8~10日, ハリコフ, ウクライナ.

5. *Kolpakov N.D., Kolpakov S.N., Surmilo S.A., Priyomko A.A.* 「分極波の記録」, 『国際スラヴ大学通報』, 第7号, シリーズ「技術科学」, 第5巻, 2002, 7~9頁.

6. *Kolpakov N.D., Dokhov A.I., Chumakov V.I., Ruzhentsev I.V., Dzyubenko M.I., Kolpakov S.N., Surmilo S.A., Priyomko A.A.* 「人工的に励起された諸場が重力振り子に及ぼす作用の記録に関する実験プロトコル」, ハリコフ, 2002, 全4頁. 重力の本性的発見に関する著作権はウクライナ閣僚会議著作権委員会の証明書および刊行物 [3] によって保護されている.

7. *Kolpakov N.D.*, “New energy – and information medium”. Proceedings of Congress-2000 “Fundamental problems of natural science and engineering”, St.Pet. Russia, v.1, Is.1, 2000, pp. 252-259.

8. *N.D.Kolpakov, L.N.Kolpakova.* Polarization waves - psychophysical information medium. 『第3回国際会議「固体中における物理現象」資料』, ハリコフ, 1997, 141頁.

この論文のテキストはセミナー10周年(1997~2007年)を記念して開催されたハリコフ科学者会館附置全市セミナーの報告論文選集『宇宙のエネルギー情報活動および知的・精神的活動と我々の世界観』から入手したものである。

[この論文の原文は <https://refdb.ru/look/3038657.html> から入手することができる。]

コメント

工学博士ニコライ・ドミトリエヴィッチ・コルパコフ [Nikolai Dmitrievich Kolpakov] とそのグループの研究は、レニングラードの天文学者(プルコヴォ天文台研究員) N.A.コズイレフによって発見された、科学にとって未知の新たな星の放射が研究されているという点に加えて、その放射を受容するだけでなく、それを発生させることも可能であることを実験的に裏づけているという点で興味深い。そして、その放射が光速度を何桁も上回る速度で空間中を伝播していることを考慮すると、エーテル音響学的研究と定義することのできるその研究方向には、大きな未来がある。

すべての事象は独立した物理的本性を持つ時間のカテゴリーによって空間中で互いに結び付いていると考え、そうすることによって自分が検出した現象の唯物論的解釈を拒否した N.A.コズイレフとは異なり、N.D.コルパコフは、その現象の唯物論的本質は物理信号の高速伝達であり、その根底には物質*的媒質——世界空間全体を満たしている気体状エーテル——があるとただちに判断した。

N.D.コルパコフは、同一の結果(物理現象)は相異なる原因によって引き起こされることができ、すなわち、超高速信号の放出は様々な仕方で得ることが可能であり、またそれと同様に、超高速信号の受容も様々な仕方で行うことが可能であると指摘しているが、これは正しい。これが意味しているのは、例えば検討されている現象の物理的本質は原理的に認識不可能であるといった口実のもとに、それに適合する技術的実現方法の探求を放棄してはならないということである。ある現象、例えば太陽の光放射や熱放射現象の物理的原因が認識不可能であると認められていたという事例が知られている。そのような言明が科学によってなされたのは、分光分析法が既に発明され、その発明が太陽を含め、宇宙に存在するすべてのものの研究の幅広い可能性を天文学の前に開いていた時代であった。

この点において、N.D.コルパコフが下した「(略) 以上において述べたすべてのことは、宇宙の物質*にのみ属する事柄であることを指摘する必要がある。理性と精神は昔も今も神的なものであり続けている。すなわち、それらは科学の支配下にはない」という結論は、許しがたい方法論上の誤りである。もちろん、理性、意識および精神に関する研究はそれなりに複雑で多様なものではあるが、しかし、それらは少しも「神的なもの」ではないのだから、それらを認識不可能なものとみなすことはけっしてできない。そのような言明は唯物論的科学の目標設定とは一致せず、この領域の研究者たちを誤った道に迷い込ませる。

V.A.アツェコフスキー

9. キャビテーションキャビティの透過性放射

バルイベルジン V. V. [Balyberdin V.V.]¹, グリヤニコ V. T. [Glyanko V.T.] ,
 ジュク N. A. [Zhuck N.A.]¹, コルパコフ N. D. [Kolpakov N.D.]^{1,2},
 ネチャエフ A. V. [Nechaev A.V.]^{1,3}, チェルヌイシヨフ S. I. [Chernyshov S.I.]¹

1. 株式会社転写・翻訳・複製科学技術研究所, ハリコフ市, zhuck@nti.com.ua
2. ハリコフ国立無線電子工学大学
3. ウクライナ国立科学アカデミー機械工学問題研究所, ハリコフ市

要 約

本論文では、今のところその本性が明確に解明されていない、金属スクリーンを透過する放射の記録に関する実験装置のスキームと記述およびその実験結果が示されている。

Abstract

In the paper the plan and exposition of experimental equipment, and also the results of experiments are given on recording of the radiation transiting through metal screens. The nature of this radiation for the present is not found out.

1. まえがき

論文 [1] においては、その著者によって分極放射と名付けられた、著しい透過能力を持つ特殊な放射が自然界に存在しているという予想が述べられていた。しかし、そのようなタイプの放射の発生方法と記録方法は未知のまま残され、そのため、そのような放射の発生源は宇宙規模においても、また地球規模においても多数存在しているであろうと推測することしかできなかった。そのような不確定な状態により、実験用放射源とその記録方法は、偶然的に見出すよりほかはなかった。

そのような状況が、記録方法として、恒星系の放射を記録するために N.A.コズイレフが用いた方法 [2] を利用することを決定づけた。

2. 実験装置の構造

以前に流体力学的キャビテーションシステムの熱物理学的効果の検証のために利用されていた、キャビティノズルを備える流体力学的回路が実験用放射源として選択されるに至った経緯は、ある程度まで偶然的なものであった。

実験装置の構造図を図 1 に示す。この実験装置は次のものから構成されている：置き台 (1), 遠心ポンプ (3) 付の電動機 (2), 吐出管 (4), キャビテーションメッシュ (5), 熱電対出口 (6), ポンプへの流体戻り配管 (7), 作動流体注入管 (8), ブラインドプラグ (9), 内部が流体で満たされる配管系からの空気放出ホース (10), スクリュークランプ (11), 交換式磁石 (12), 電動機の通気デフレクター (13)。

実験装置の構成図を図 2 に示す。これには次のものが含まれている：照射される抵抗器 (1), 波反射器 (2), 波発生器 (3), 鋼鉄製と誘電体製のスクリーン (4, 5), 直流マイクロボルトメーター (μV), 熱電対式ミリアンペアボルトメーター (mV), 電力量計 (ЭC), ホイートストンブリッジ (MY)。

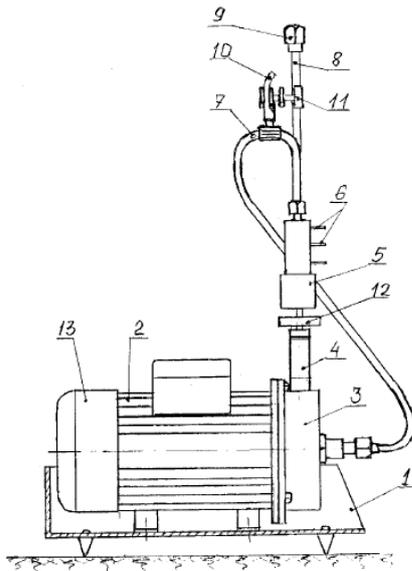


図 1. キャビテーションノズルを備える流体力学的回路の原理図

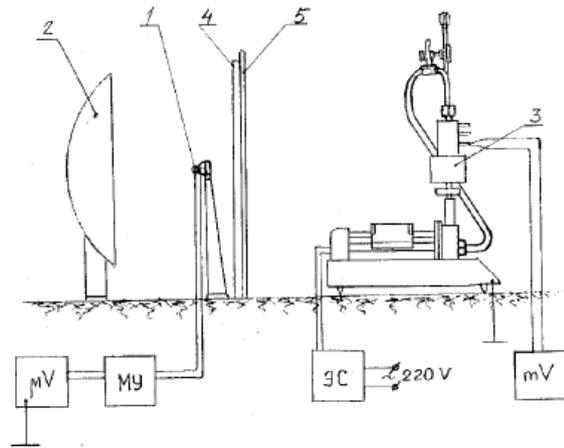


図 2. 実験装置の構成図

反射器としては直径 0.5 m のアルミニウム被覆ガラス製放物面鏡が用いられた。記録用抵抗器としては抵抗 $R_1 = 4.7 \text{ k}\Omega$ の MLT-0.125 型抵抗器が用いられた。抵抗器は反射器の焦点に設置されていた。

ホイートストンブリッジを平衡させるためのそれ以外の調節可能な抵抗器は、発泡プラスチックボックスの内部に設置されていた。抵抗器 R_1 への出力線および電源 (9 V のバッテリー) からの入力線の出口は、誘電体上に固定されている重厚な金属板に接続されていた。このような接続をすることにより、熱が導線を伝わってボックス内の抵抗器に流入しないことを期待することができた。

記録計としては TR-1452 型直流マイクロボルトメーター (TESLA 社製) が用いられた。

記録用抵抗器に光が完全に当たらないようにするため、反射器、記録用抵抗器およびスクリーンには密な黒布が被せられていた。記録用反射器と記録用抵抗器は流体力学的回路から 3 m 離れた位置に設置されていた。

3. 実験的研究の結果

この実験的研究は次の方法で行われた。

第 1 段階では、流体力学的回路中におけるキャビテーション発生条件を検討した。その条件は、キャビテーションメッシュにおける良好な繰り返し性のある水温上昇によって判定した。温度上昇の記録は直径 $0.3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ の "chromel-kopelev" 式熱電対を用いて行った。作動流体としては蒸留水を用いた (回路の容積は 0.65 L である)。

回路の動作時における温度上昇の結果を図 3 に示す。回路の温度変化の時間的経過は、同じ流体の場合には十分に再現性があり、相異なる塩類の水溶液を用いた場合、重水を添加した場合、またキャビティノズルに流入する水流を磁化した場合には、顕著に異なっている。回路中の水圧は、動作開始時は $0.15 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ 、600 秒経過後は $(0.45 - 0.5) \cdot 10^5 \text{ Pa}$ であった。

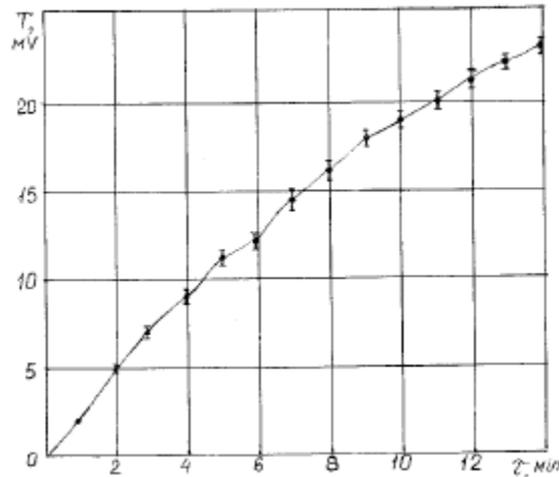


図 3. 回路中の水の温度変化の時間的経過

流体力学的回路中で何が起きているのか、またキャビテーションセクションがいかなる意味を持っているのかを理解するため、システム中において、キャビテーションセクションの代わりに、取り外されるそのキャビテーションセクションと長さが等しく、キャビテーションセクションへの入口における吐出管と等しい直径および内側断面を持つ直線銅管を接続した。このような交換の明らかな欠点は、もし発熱の原因がキャビテーション流体中における物理・化学的過程以外の発熱源にある場合には、接続されるその金属の質量がより小さいことが、配管系のより急速な温度上昇をもたらすに違いないということであった。

直線銅管を用いた実験においては、(磁場の作用が存在しないときでさえ) 回路中の水温上昇は観測されず、回路中の温度は、キャビテーションメッシュが存在する場合よりも著しく低い値を持っていた。

多数回行われた実験の過程において、我々は回路中の水温を 70°C 以上の値まで上昇させることに成功したが、ポンプの電動機の温度上昇を考慮し、電動機の早期故障を望まなかったため、その温度の限度内にとどめることとした。供給される電気エネルギーの熱エネルギーへの変換効率に関して行われた評価は、1.1 超 (すなわち 110% 超) の値の変換効率を与えた。これは、エネルギーのキャビテーション変換は高い効率を持つという Yu.S.ポタポフ [Yuriy Semenovich Potapov] の観測結果の裏づけとなっている [3, 4]。

事実上すべての実験において、システムの動作時間の進行に伴う温度の線形的増加が記録されている。

流体力学的回路からの放射の多数回の測定は十分明確な繰り返し性を持っており、その測定の偶然性、また流体力学的回路中において起きている過程以外の何らかの本性に対する疑念を排除している。

回路中の水温およびホイートストンブリッジの抵抗器からの信号値の時間的経過を図 4 に示す。

ここに示されている抵抗器からの信号 (U) の変化の経過は、信号の低下に起因しているのではなく、測定の直前にマイクロボルトメーターのスケール上において、均衡化された基準示度として $U = 16 \text{ mV}$ [$16 \mu\text{V}$ か?] という値が取られ、その後、信号がゼロレベルに向かって偏向していったことに起因していることに注意する必要がある。

このグラフから読み取れるように、流体力学的回路の動作から記録される放射信号の出現と変化の明確な相関が観測されている。

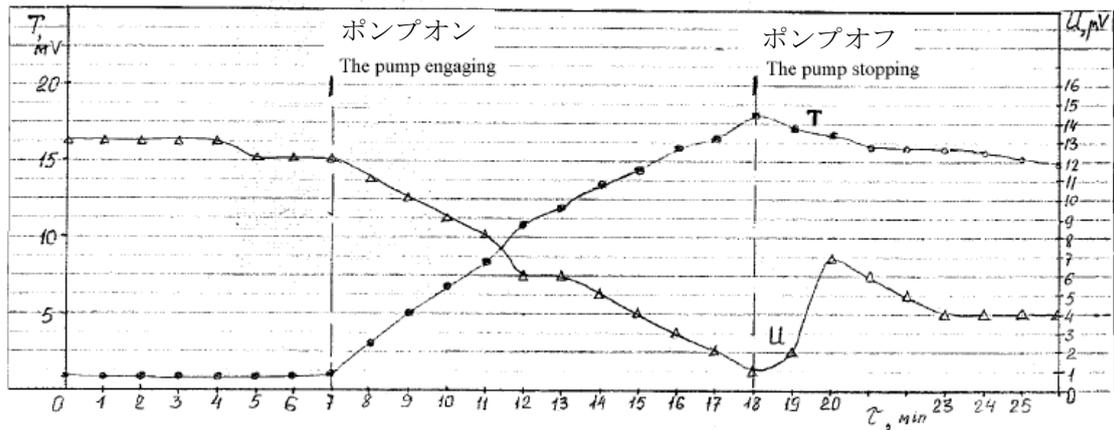


図 4. 水温およびホイートストンブリッジからの信号値の時間的経過

しかし、流体力学的回路中のポンプがオフになった後における信号値の経過は、説明不可能なまま残されている。この回路は、ポンプの停止後も、何らかの時間の間、発生機構であり続けているのではないかという印象が生まれる。

信号を自己記録計で記録する方式を導入し、放射信号の変化の記録スキームを改善したところ、研究されている放射の性格における新たな特徴を検出することができた。

特に、流体力学的回路中を循環する水に比較的少量（5%未満）のアルカリまたは塩類を添加しただけで、信号の値と性格は顕著な変化を受けた。

臭化イッテルビウム (YbBr_3)、水酸化アンモニウム (NH_4OH)、塩化カリウム (KCl) の水溶液および純粋な蒸留水 (H_2O) の場合におけるホイートストンブリッジの抵抗器からの信号値の変化の時間的経過を図 5 に示す。

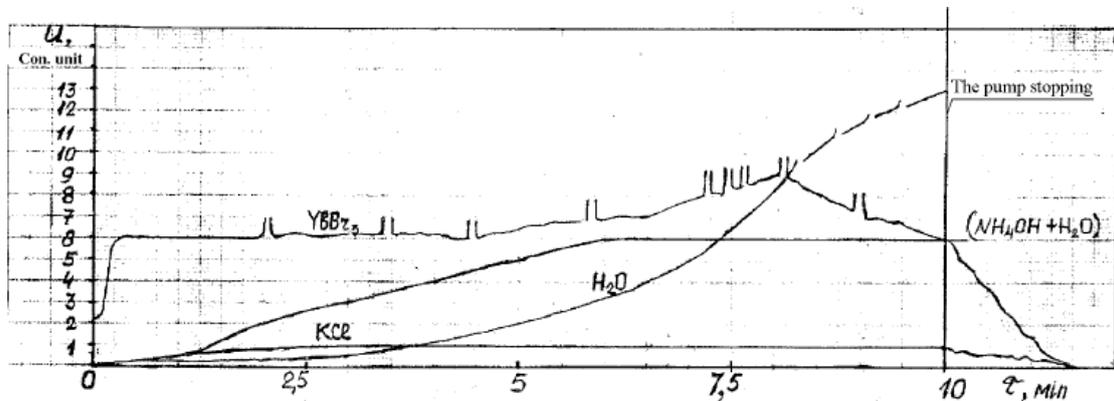


図 5. 各種流体の場合におけるホイートストンブリッジの抵抗器からの信号値の時間的経過

KCl 水溶液と NH_4OH 水溶液の場合の信号変化の依存性のかなり平坦な時間的経過は、今後における放射発生器の利用にとって十分な情報を含んでいない。それに対し、臭化イッテルビウム水溶液からの信号は、放射発生の特徴を考える上での豊かな情報を与えている。

信号曲線上の多数のピークは、水溶液の温度上昇に伴うキャビテーションキャビティ中における放射発生の興味深い特徴を物語っている。

イッテルビウム以外の希土類化合物の水溶液の場合と同様、臭化イッテルビウムの場合には、利用された感度限界のとき、自己記録計はピークの値を記録することができなかつたため、この問題は未解決のまま残されている。

マイクロボルトメーター上の信号値を目視で記録していたときには、当然のことながら、指針式計器の振幅のキックを目で捉えることは（指針式計器の慣性的性質により）困難であった。それに対し、自己記録計は、水の場合でさえ、純水の信号曲線の上側部分において信号発生の中断を観測することを可能にした。

抵抗器上におけるビーミング〔放射の集中〕において反射器がいかなる役割を果たしているかを理解する試みは、放射と反射器の材料の間の相互作用の問題において若干の曖昧さを残した。なぜなら、流体力学的回路を反射器の背後に配置したことが、記録される信号値を減少させたが、その減少の大きさは、信号は顕著に減少するであろうという予想とは食い違っていたからである。

この実験的研究の過程では、実験装置の稼働時に生じる可能性のあるバックグラウンド放射の変化を記録する試みがなされた。用いられた Jupiter-SIM-0.5 型線量計はバックグラウンド放射の上昇を記録しなかった。ただし、このことは、より高感度の記録装置の利用がそれとは異なる結果を与える可能性を排除するものではない。

4. 結論

行われた研究は、残念ながら、様々な理由により、記録されている放射の本性に関する一義的な解答を得ることを可能にせず、得られた解答より多くの問題を与えた。筆者らは理論的説明のいくつかの案を持っているが、他ならぬ実験データに対する最大の信頼を創出するため、本論文においては理論的問題に関する議論は差し控えることにする。しかし、新たなタイプの放射の検出が新たな技術的可能性を開いていることは疑いない。筆者らは、記録されている放射がいくつかの領域の実験者に及ぼす有害な影響を考慮し、この放射が生体に及ぼす影響に関する綿密な医学的・生物学的研究を行う予定である。

文 献

1. *Kolpakov N.D.* 「分極波」, 『無線工学』, 1997, 第 101 冊, 53~62 頁.
2. *Kozyrev N.A.* 「時間の物理的性質を用いた天体観測」, 『閃光星』, エレバン, アルメニア共和国科学アカデミー出版部, 1977, 209~226 頁.
3. *Fomytsky L.P.* 『ポタポフの渦式熱発生器はいかにして機能しているか』, チェルカースィ, OKO-plus, 2001, 全 104 頁.
4. *Fomytsky L.P.* 『オーバークニティー熱発生器対ローマクラブ』, チェルカースィ, OKO-plus, 2003, 全 424 頁.

『意識と生命の物理学, 宇宙論と天体物理学』, 第 4 号, 2003

[この論文の英訳“PENETRATING RADIATION OF CAVITATION CAVITIES”が掲載されている *Spacetime & Substance*, Vol. 5 (2004), No. 2 (22)を <http://spacetime.narod.ru/22.html> で入手することができる。]

コメント

[この論文に与えられている以下のコメントは「II.8. 分極波はいかにして発見されたか、または宇宙相対論の終焉」とまったく同一である。]

工学博士ニコライ・ドミトリエヴィッチ・コルパコフ [Nikolai Dmitrievich Kolpakov] とそのグループの研究は、レニングラードの天文学者（プルコヴォ天文台研究員）N.A. コズイレフによって発見された、科学にとって未知の新たな星の放射が研究されている

という点に加えて、その放射を受容するだけでなく、それを発生させることも可能であることを実験的に裏づけているという点で興味深い。そして、その放射が光速度を何桁も上回る速度で空間中を伝播していることを考慮すると、エーテル音響学的研究と定義することのできるその研究方向には、大きな未来がある。

すべての事象は独立した物理的本性を持つ時間のカテゴリーによって空間中で互いに結び付いていると考え、そうすることによって自分が検出した現象の唯物論的解釈を拒否した N.A.コズイレフとは異なり、N.D.コルパコフは、その現象の唯物論的本質は物理信号の高速伝達であり、その根底には物質*的媒質——世界空間全体を満たしている気体状エーテル——があるとただちに判断した。

N.D.コルパコフは、同一の結果（物理現象）は相異なる原因によって引き起こされることができる、すなわち、超高速信号の放出は様々な仕方で得ることが可能であり、またそれと同様に、超高速信号の受容も様々な仕方で行うことが可能であると指摘しているが、これは正しい。これが意味しているのは、例えば検討されている現象の物理的本質は原理的に認識不可能であるといった口実のもとに、それに適合する技術的実現方法の探求を放棄してはならないということである。ある現象、例えば太陽の光放射や熱放射現象の物理的原因が認識不可能であると認められていたという事例が知られている。そのような言明が科学によってなされたのは、分光分析法が既に発明され、その発明が太陽を含め、宇宙に存在するすべてのものの研究の幅広い可能性を天文学の前に開いていた時代であった。

この点において、N.D.コルパコフが下した「(略) 以上において述べたすべてのことは、宇宙の物質*にのみ属する事柄であることを指摘する必要がある。理性と精神は昔も今も神的なものであり続けている。すなわち、それらは科学の支配下にはない」という結論は、許しがたい方法論上の誤りである。もちろん、理性、意識および精神に関する研究はそれなりに複雑で多様なものではあるが、しかし、それらは少しも「神的なもの」ではないのだから、それらを認識不可能なもののみとみなすことはけっしてできない。そのような言明は唯物論的科学の目標設定とは一致せず、この領域の研究者たちを誤った道に迷い込ませる。

V.A.アツェコフスキー

10. 「エーテル」の実証に関する簡単明瞭な実験

バラノフ D. S. [Baranov D.S.] , ザテレピン V. N. [Zatelepin V.N.]

研究所«INLIS», モスクワ, bds07@yandex.ru, zvn07@yandex.ru

空気温度と各種物質試料の温度の測定は、温度計と鉛遮蔽壁の相互配置に対する測定結果の著しい依存性を示した。測定結果に対する「エーテル物質」の流れの影響に関する予想がなされた。原子物質の「エーテル照射」という概念が導入された。鉛遮蔽壁の存在に対する試料温度の依存性は、「エーテル物質」と原子物質の相互作用の非弾性的性格を示している。

まえがき

この研究を行う前提となったのは、我々が空気、水（この場合には、その中で熱電対が外部媒質から遮断されている、いわゆるプローブが用いられた）、ニッケル粉、タングステン粉その他の媒質の温度測定を行った際、AKTAKOM 社製 ATE-2036 型電子式温度記録計に接続された K 型熱電対の動作をテストする必要性が生じたことであった。我々はこの熱電対を、我々が熱出力測定器と呼んでいる装置内における温度分布の測定に利用している。この装置については、我々の論文 [1] において詳しく記述されている。この装置の顕著な特徴の一つは、金属壁を持つ密閉空間が存在することである。熱出力測定器内における条件に類似した条件下でテスト手順を単純化するため、われわれは熱出力測定器で用いられているものに類似した金属製ボックスを製作した。電子式温度計で測定された試料温度は、試料が金属製ボックスの内部と外部のいずれに存在しているかに依存していることが検出された。それだけでなく、電子式温度計の示度は、それ以外の多数の要因、特に 1 日のうちの時刻に著しく依存している。

文献を探索したところ、この効果は 1940 年代から知られており、「ライヒ-アインシュタイン実験」と呼ばれていることが判明した [2]。金属製ボックスの内外の温度の相違に注意を向けたのは W.ライヒ [Wilhelm Reich] という人物である。彼は、A.アインシュタインに共同実験への関心を持たせることに成功した。A.アインシュタインの評価によれば、この効果は物理学における「爆弾」になる可能性があると言われた。共同実験は、実際、木製ボックス中に収められた金属製ボックスからなる装置の内部の空気温度は、装置の外部の空気温度より高いことを裏づけた。A.アインシュタインと彼のチームは、室内には床と天井の間における空気の自然対流が存在し、金属製ボックスは温度の自然分布を攪乱しているという理由によってこの効果を説明した。すなわち、「爆弾」は成立しなかった。W.ライヒはそのような結論に同意しなかった。彼は、ある種の特別な形態のエネルギーが存在し、そのエネルギーが装置内に蓄積されているのだと考えた。その後、彼はより複雑化した改良型装置を医療目的で販売する目的で開発し、それを「オルゴンアキュムレーター」と名付けた。論文 [2] には、自然対流の影響が最大限抑制されているにもかかわらず、装置の内外における著しい温度の相違が残り続けているいくつかの実験が記述されている。

我々もまた、熱電対のテストに関する自らの実験において、金属製ボックスの内外の空気温度の著しい差を観測している。1940 年代には「常温核融合」は科学界において広く知られていなかったため、W.ライヒの効果のより単純な説明が探し求められていた。我々の時代においては、金属製ボックスの内部に「常温核融合」の痕跡を探し

求め始めるべきなのかもしれない。しかし、我々は、それとは別の、それに劣らず好奇心をそそる説明をこの効果に与えてみよう。

原子物質の「エーテル照射」に関する若干の推論

金属製ボックスの内外の空気温度の間の差の依存性に関する相矛盾する膨大な量のデータが蓄積されたとき、我々は、一見したところきわめて単純なこれらの実験において、我々はこの過程にとってきわめて本質的な何かを見逃しているのだということを理解した。我々は、これらの実験において、我々はいわゆる「エーテル」の目に見える発現と出会っているのだと推測した。実は、これについては約 80 年前に W.ライヒが書いていた。なぜなら、彼の理解によれば金属製ボックス中に蓄積しているという、彼が導入した「アルゴンエネルギー」は、本質的には「エーテル」の多数のバージョンの一つであるからである。しかし、我々は、自分たちの実験において、もう一つの重大な特徴、すなわち、金属製ボックス内の温度は 1 日のうちの時刻に顕著に依存しているという特徴に気づいた。金属製ボックス内の温度の一見したところ無秩序な経過がもし「エーテル」と関係しているのだとすれば、それを理解するためには、惑星と太陽の運動を考慮している「エーテル」理論、すなわちエーテル重力理論が必要であることが明らかになった。

そのような理論は存在しており、「ルサーージュの重力理論」と呼ばれている。あらゆる独創的理論によくあるように、その重力理論は、まったく別の人物、スイスの数学者ニコラ・ファシオ・ド・デュイリエが導入したものである。彼は 1690 年、26 歳の青年のとき、それより 4 年前に I.ニュートンが提唱した万有引力の法則を説明する、ある着想を提案した。「ファシオールサーージュ」の重力理論の要点は、I.ニュートンが導入した重力の中心力は存在せず、存在しているのは、空間全体を満たし、高速運動している特殊な粒子が物質*的物体に及ぼす、動力的圧力の力であるということである。「ファシオールサーージュ」の重力理論は、引力の距離依存性 ($1/R^2$) および物体の質量に対する依存性をも説明している。「ファシオールサーージュ」理論にはいくつかの重大な不備があり、偉大な物理学者たちはそれらの不備に注意を向けた。しかし、それらの欠点にもかかわらず、「ファシオールサーージュ」理論には最も本質的なもの——我々を地球に押し付けている力は、I.ニュートンが考えていたように地球から来ているのではなく、宇宙から来ているという考え方——がある。

現在、一部の研究者たちが「ファシオールサーージュ」理論に似た重力理論の発展に取り組み続けている。我々には、そのようなアプローチは実り多いもののように思われる。しかし、我々は、この件に関する我々自身の若干の推論を述べてみたい。宇宙（すなわち、恒星や惑星から遠く離れた所）には「エーテル物質」の比較的等方的な流れが存在している。その流れが、原子物質からなる物体をあらゆる方向から照射している。以下、我々は、あらゆる原子物体に対する「エーテル物質」によるその照射を「エーテル照射」と呼ぶことにする。「エーテル物質」の流れは、恒星と惑星の近傍においては等方的ではなくなる。なぜなら、「エーテル物質」は、恒星や惑星を貫いて運動するとき、原子物質と弾性的または非弾的に相互作用するからである。恒星や惑星の表面に向かって下方に（それらを貫く方向に）やって来た「エーテル流」は、宇宙から直接やって来た流れとは異なっている。地球を貫いて運動する「エーテル流」の一部が遮蔽されることによって生じる、地球上の物質*的物体を照射する「エーテル物質」の流れの非等方性が、地球上における重力の原因なのである。

「エーテル物質」の素粒子の質量を評価しよう。文献においてはそのような評価が行われている。例えば [3] においては、著者らは、ウィーンの変位則にもとづき、エ

エーテル素粒子の質量は $5.6 \cdot 10^{-40}$ kgであるという結論に達している。この評価は別の方法でも下すことができる。電磁波は「エーテル物質」中における「音」波であると仮定しよう。気体力学で用いられている気体の分子量に対する音速の依存性に関する関係式を利用すると、次の値が得られる。

$$m = (k \cdot g \cdot T_{\text{ether}}) / c^2 = 5.6 \cdot 10^{-40} \text{ kg} \quad (1)$$

ここで、 m はエーテル素粒子の質量； $k = 1.38 \cdot 10^{23}$ はボルツマン定数； $g = 4/3$ は電磁放射の場合の等エントロピー比； $c^2 = 8.99 \cdot 10^{16}$ は光速の2乗である。ここでは、 $T_{\text{ether}} = 2.73\text{K}$ 、すなわち残存放射 [=宇宙背景放射] の温度としよう。電磁波の本性を「エーテル物質」の圧縮波と仮定することは、多数の問題を生み出す。しかし、今我々にとって重要なのは、エーテル粒子がきわめて小さい質量を持っているということである。残存放射の温度のとき、「エーテル物質」の素粒子の質量は電子の質量より9桁小さい。

これより後の「実験装置と実験結果」の節では、宇宙から地球にやって来る「エーテル物質」のエネルギー流 q_{ether} の評価が行われる。その評価結果を、宇宙における「エーテル物質」粒子の密度 n_{ether} を評価するために事前に利用することにしよう。圧縮性媒質中における音速は、その物質の粒子の平均運動速度に近いことに注目しよう。したがって、「エーテル物質」粒子の運動速度は、その媒質中における圧縮波の速度に近い、すなわち、光速に近い。このことから、式(1)を利用することにより、 q_{ether} と n_{ether} の間の関係が導き出される。

$$q_{\text{ether}} = n_{\text{ether}} c \cdot m c^2$$

$$n_{\text{ether}} = q_{\text{ether}} / (k \cdot g \cdot T \cdot c) = 2 \cdot 10^{17} \text{ particles/m}^3 \quad (2)$$

関係式(2)は、宇宙における「エーテル物質」粒子の密度は、普通の条件下における空気の密度 ($2.7 \cdot 10^{25}$) より8桁小さいことを示している。

既知の素粒子のうちの何らかの素粒子が、「エーテル物質」粒子の役割を自任することは可能であろうかという疑問が生じてくる。「エーテル物質」粒子はきわめて小さい質量を持ち、物質とは微弱に相互作用する。これはニュートリノときわめて似ている。一部の研究者は、ニュートリノこそが重力相互作用を担っている粒子に他ならないと指摘している。

しかし、重力相互作用の性質をニュートリノに帰することには本質的な矛盾がある。なぜなら、「エーテル照射」時には、我々が重力として知覚している運動量が原子物質に伝えられ、「エーテル流」が原子物質と相互作用するからである。「エーテル物質」と原子物質との弾性相互作用と非弾性相互作用の関係に関する疑問が生じてくる。我々は、以下において、「エーテル物質」の素粒子と原子物質の素粒子の間には著しい質量差があるにもかかわらず、それらの間ではエネルギー交換が進行しているため、非弾性相互作用の断面積はゼロではないことを示す。任意の物質にとって、「エネルギー照射」は大容量のエネルギー源である。「エーテル物質」と原子物質の非弾性相互作用反応の場合におけるそのような関係は、次のように書くことができる。

$$\text{「エーテル粒子」} + \text{素粒子} = \text{粒子} + q$$

ここで、 q は「エーテル物質」と原子物質の相互作用時に放出されたエネルギーである。また、「エーテル粒子」とは冷たいニュートリノであると仮定した場合には、重力相互作用時の非弾性過程において、ニュートリノを吸収した原子粒子のレプトン数が変化しなければならない。しかし、それは生じていない。

現代量子重力理論は、場と物質の重力相互作用を記述するため、物質と弱い相互作用をするスピン2の無質量粒子（グラビトン）を検討対象に導入している [4]。そのようなアプローチは、場と物質の重力相互作用を重力の「エーテル的」説明に近づけている。しかし、それらのアプローチには本質的な違いがある。量子重力理論において、重い質量の近傍における場の源となっているのは、その質量の物質である。それに対し、2つの物体の重力相互作用を「エーテル照射」を通じて説明する場合には、「エーテル流」を発生させ、物体を引き寄せる役割を担うのは、相互作用している物体から遠く離れた宇宙のどこかに位置している物質*である。

実験の着想

我々は、前節で述べた推論を利用して、試料を「エーテル照射」から遮蔽している重力質量が試料と並んで存在している状態で試料の温度変化を測定する方法によって「エーテル照射」を検出するため、実験装置を最大限簡素化 [軽量化] することを決定した。

試料とそれを遮蔽している重力質量の相互作用力を測定する方法と比べ、そのようなアプローチは何がより優れているのかという疑問が生じてくる。なぜなら、対象物への重力質量の接近は対象物のポテンシャルの変化をもたらし、対象物を加熱することは明らかであるからである。なぜなら、地上に落下した物体は加熱されるからである。しかし、それは短時間の加熱である。若干の時間が経過すると、地上に落下した物体の温度は周囲空気の温度と平衡な状態になる。それに対し、恒常的に吸収される「エーテル照射」による重い物体の加熱過程は、重い物体の温度の平衡化をもたらさない。その物体の温度は、常に、より小さい密度を持つ空気の温度とは異なったものになる。我々は、我々の実験において、例えば、鉛試料の定常温度が周囲空気の温度を上回っている状態を恒常的に観測していた。例えば、この先で記述する実験では、定常状態において、鉛試料 (寸法 $20 \times 10 \times 2$ mm) の温度は周囲空気の温度より $1 \sim 1.5$ °F 高かった。

試料と重い物体の相互作用力を測定する方法と比べ、試料を重い物体の近くに配置した状態でその温度変化を測定する方法の方がより感度の高い方法である理由について説明する、もう一つの推論も重要である。その推論については、本節のもう少し先で説明しよう。

我々は、ボックス内の温度計の示度に影響を及ぼしているのは、それが閉じた空間であるという事情ではなく、ボックスには、温度計をある程度まで「エーテル照射」から遮蔽している壁が存在していることであると予想した。この実験の着想は、2つのゾーンを創出し、それらのゾーン、すなわち、(1) 地球上の物体にとって普通の「エーテル照射」から試料が遮蔽されていないゾーンと (2) 試料と並んで配置されている重い物体によって「エーテル照射」の流れから試料が遮蔽されているゾーンに、熱電対を直列に設置するということである。我々は、「エーテル照射」の発現の一つは重力であるから、鉛の密度は鉄の密度より高いので、鉛は鉄よりもより効果的に「エーテル照射」を遮蔽するであろうと予想した。それゆえ、実験装置においては、熱電対を「エーテル照射」から遮蔽するため、寸法 $5 \times 10 \times 10$ cm の鉛ブロックが用いられている。鉛ブロックの端面は、ブロックを組み合わせて非透過性の壁を作り出すことのできる特殊な形状を持っている。

一部の著者らは、冷たい「エーテル物質」の流れは、重力相互作用したとき、原子物質の温度を加熱するはずであると指摘している。しかし、「エーテル物質」はきわめて希薄であるので、それが原子物質と相互作用したときに意味を持つのは、「エーテル

物質」の熱エネルギーというより、むしろ、ある方向を持った運動の運動エネルギーである。しかも、「エーテル物質」の運動エネルギーは、その運動の大きな速度により、きわめて大きい。原子物質中で減速するとき、「エーテル物質」の流れは原子物質を加熱する。原子物質の密度が高いほど、原子物質は「エーテル照射」によってより強く加熱される。我々がその温度を周囲空気の温度と比較する物質試料として鉛を用いる理由は、このことにある。そして、「エーテル照射」が鉛ブロックによって遮蔽されると、試料の温度は変化してゆく。

「エーテル照射」は試料の物質にエネルギーを伝達するという予想において、室内の定常条件下にある空気中に存在する試料の場合の全熱流束の大きさは、次のように書くことができる。

$$0 = -a \cdot (T_{\text{sample}} - T_{\text{air}}) + (1 - b) \cdot q_{\text{ether}} \quad (3)$$

ここで、 $-a \cdot (T_{\text{sample}} - T_{\text{air}})$ は試料と周囲空気の間での対流熱交換の大きさを記述している； $(1 - b) \cdot q_{\text{ether}}$ は「エーテル照射」時における試料中への熱流束の大きさである。その大きさは「エーテル照射」のエネルギー強度密度 q_{ether} および物質中における「エーテル照射」の吸収率 $(1 - b)$ に依存している。

方程式(3)の用語で表現すれば、この実験の要点は、試料が遮蔽されたときにおける係数 b の変化という点にある。係数 b が変化したとき、 T_{sample} のみが変化すると仮定すると、方程式(3)から次式を得ることができる。

$$dT_{\text{sample}} = -db/a \cdot q_{\text{ether}} \quad (4)$$

ここで、 dT_{sample} は試料の温度変化； db は試料が「エーテル照射」から遮蔽されたときの係数 b の変化である。

表式(4)は、係数 b が当該試料の場合における定常モードの確立に要する特性時間よりも大きい特性時間で変化する、準定常モードに対して妥当する。試料に当たる「エーテル照射」を遮蔽物（例えば鉛遮蔽物）で遮蔽した場合、係数 $(1 - b)$ は「エーテル照射」の流れの減少を記述している。式(3)と(4)における係数 $(1 - b)$ はいわゆる線形減衰係数である。この減衰係数は物質の質量および物質中における「エーテル照射」の飛程に依存している。地球の密度の大きさのオーダーが遮蔽物質（鉛）のそれと一致していると仮定すると、係数 b は地球の直径に対する遮蔽物質の層厚の比に比例している。式(4)から、係数 b が増大（「エーテル照射」の遮蔽が増大）すると、 T_{sample} が減少することが分かる。

上記において指摘したように、重力質量による遮蔽時の温度測定は、重力測定よりもより感度の高い方法である。ここで何が問題なのかと言えば、それは、式(3)の定常解は、試料に入るエネルギー流束のゼロと等しいということである。それゆえ、式(4)における係数 b のきわめて小さい変化は、試料に入る全エネルギー流束の顕著な変化、また試料温度の測定可能な変化をもたらす。これに対し、遮蔽時における物体の重量変化を測定しようとする、物体の重量の大きな値をバックグラウンドとして、きわめて小さな重量変化を記録しなければならなくなる。物体の重量測定をきわめて感度の高い方法にするためには、物体の重量をゼロにする必要がある。地球上では、それは不可能である。ところが宇宙ステーションでは、物体の重量は相殺されている。ここでは、「エーテル照射」が遮蔽された状態での物体の運動量の変化の測定は、地球上よりはるかに高い精度で行うことができる。しかし、もちろん、そのような実験を行うときには、それは、遮蔽物が宇宙飛行士を自分の方へ引き寄せているのであって、「エーテル照射」が減少しているのではない。しかし、遮蔽時には、物体の定常温度

の変化が生じる。ところが、その過程を引力によって説明することはできない。我々は、次節において、遮蔽時に試料の温度変化が生じていることを示している実験結果を示す。

実験装置と実験結果

図1の写真には、上側が鉛板で遮蔽されている空間が見える。本論文では、2つのタイプの実験、すなわち、鉛壁が試料の上方に配置されている実験1と、鉛壁が試料の側方に配置されている実験2が提示される。遮蔽空間の内部に配置され、黄色の粘着テープで固定されている試料（鉛板）が見える。

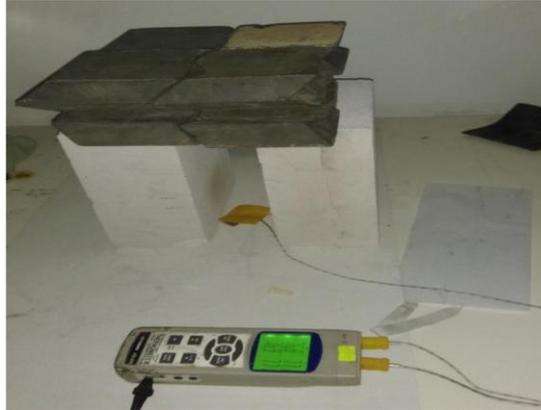


図1. 実験装置の写真

写真上の前方に見えているのは、熱電対の示度を記録する ATE-2036 型記録器である。実験装置は、実験装置の近傍における空気温度の1日間の変化を最小化するため、研究所の内側の密閉された暗室内に置かれている。

実験は3つのフェイズに分けられ、次のように行われた。実験の各フェイズの長さは6~15分間であった。すなわち、実験全体の時間は20分間ないし45分間であった。実験の過程では、熱電対の示度の記録は連続的に行われた。フェイズ1では、試料は遮蔽空間の外部の少し離れた所に配置された。フェイズ2では、試料は遮蔽空間の領域内に移動された。フェイズ3では、試料は再び遮蔽空間の外部の少し離れた所に移動された。実験1のフェイズ2を図2に示す。このとき、試料は鉛ブロックによって遮蔽されている領域内に配置されている。このような幾何学的配置のとき、試料およびそれに固定されている熱電対は、地球に向かってやって来る「エーテル物質」の流れによる「エーテル放射」から遮蔽されている。

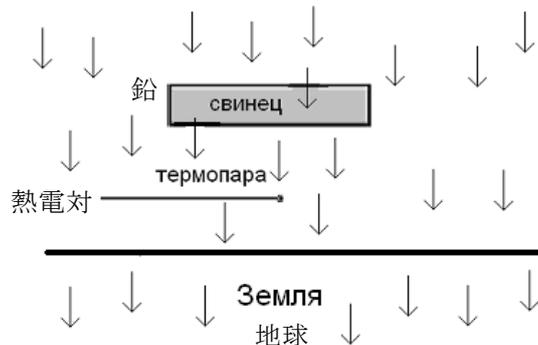


図2. 実験1のフェイズ2におけるスキーム

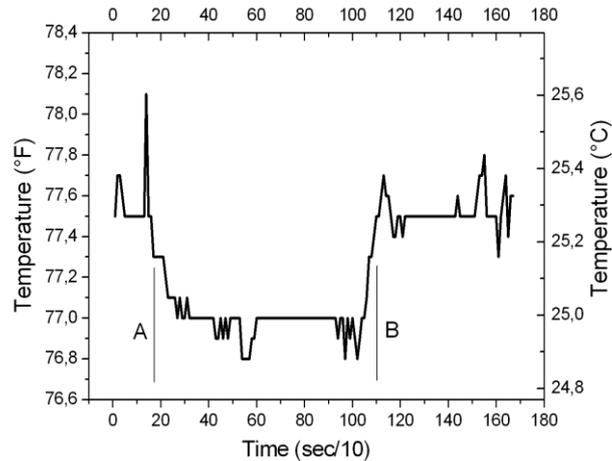


図 3. 実験 1 (遮蔽質量が上方に配置されている) における熱電対の示度の時間依存性

図 3 において、フェイズ 1 (熱電対が遮蔽されている領域の外部の少し離れた所に存在している) は、図上において線分 A で印付けされている測定時刻まで続いている。フェイズ 1 では、温度はおよそ 77.5°F であった。試料は約 20 分間この状態にあったのだから、試料のこの状態は準定常状態である。次に、図上において線分 A で印付けされている時刻に、試料は鉛ブロックで上方が遮蔽されている領域に移動された。試料は、地球に向かってやって来る「エーテル物質」の流れが鉛ブロックによって遮蔽されている領域に 15 分間存在した。熱電対が示す温度は、この時間の間に 0.5°F 低下して 77.0°F となったことが分かる。図上において線分 B で印付けされている時刻を過ぎたとき、試料が遮蔽空間から取り出されると、その温度は実験 1 の開始時に示されていた 77.5°F に事実上復帰した。

図 4 のデータに公式(4)を適用することにより、「エーテル照射」に起因するエネルギー流束の大きさを評価することができる。その際、公式(4)の dT の大きさを 0.3°C 、試料の表面積を考慮に入れた対流熱交換係数の評価値を $a = 10^{-4} \text{ W/m}^2/^{\circ}\text{C}$ 、係数 b の推定値を $b = 10^{-8}$ (地球の半径に対する遮蔽物の厚さの比) とすると、「エーテル照射」のエネルギー強度密度に関して次式が得られる。

$$q_{\text{ether}} = a/b \cdot dT = 3 \cdot 10^4 \text{ W/m}^2 \quad (5)$$

地球の物質によって吸収される太陽エネルギーの強度密度がおよそ 250 W/m^2 であることを想起すると、地球のバルク中で吸収される「エーテル照射」はそれより 1 桁だけ強力であるということになる。太陽光の吸収過程とは異なり、地球を構成している物質中における「エーテル照射」の吸収過程は立体的である。なぜなら、物質中における「エーテル照射」の透過能力は太陽光のそれよりもはるかに高いからである。まさに「エーテル照射」のエネルギーが地球の核の加熱源となっている可能性がある。また、おそらく、太陽に入ってくる「エーテル照射」のエネルギーが、太陽の放射エネルギー源において、熱核エネルギーへの強力な追加的エネルギー源となっているのであろう。太陽の物質中においては、熱核反応だけでなく、「エーテル照射」の運動エネルギーの熱エネルギーへの変換が進行しているのである。

さらに、「エーテル物質」粒子は、「エーテル照射」時に運動量だけでなく、角運動量も原子物質に伝達している可能性がある。これこそが、地球その他の天体の自転の原因なのである。

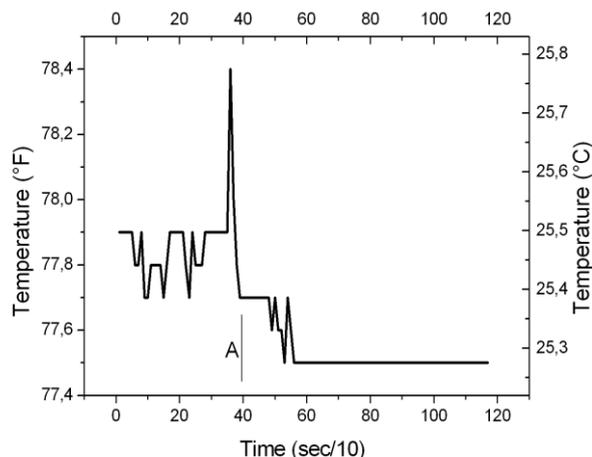


図 4. 実験 2 における熱電対の示度の時間依存性

試料の側方に配置されている鉛壁によって遮蔽されているときの試料中の温度の依存性が測定された。揺動振幅がおよそ 0.1°F の準定常モードに達した後、試料は断熱材で密閉されている鉛壁の近傍領域に置かれた。

線分 A 以前には、熱電対は遮蔽空間の外部に存在していた。線分 A 以後、熱電対は側方に鉛ブロックを配置することによって創出された遮蔽空間中にある。熱電対が遮蔽領域に移動された後、温度が低下し始め、およそ 200 秒（測定 20 回）後に定常状態に達していることが図 4 から読み取れる。遮蔽領域中における温度が揺動していない点が興味深い。遮蔽物が試料の上方に配置されている状態での実験の場合と同様、遮蔽は試料の温度を低下させているという結論を下すことができる。

熱電対の付いた試料を遮蔽物から左の方に配置したときも、右の方に配置したときも、試料の温度は低下した。試料を遮蔽物の下方に配置したときには、温度はごくわずかしか変化しなかった。これに対し、試料を遮蔽物の下方に配置したときには、(図 3 に見られるとおり) 温度は 0.5°F 低下している。このことは、「エーテル放射」の流れの強度の評価を得る際になされた、「エーテル流」は地球を通過する際、事実上完全に吸収されるという予想を裏づけている。

鉛試料が付けられていない、空气中に配置された熱電対を用いた温度の測定結果を図 5 に示す。この熱電対の上方では、鉛テープが低回転モーターによって回転してい

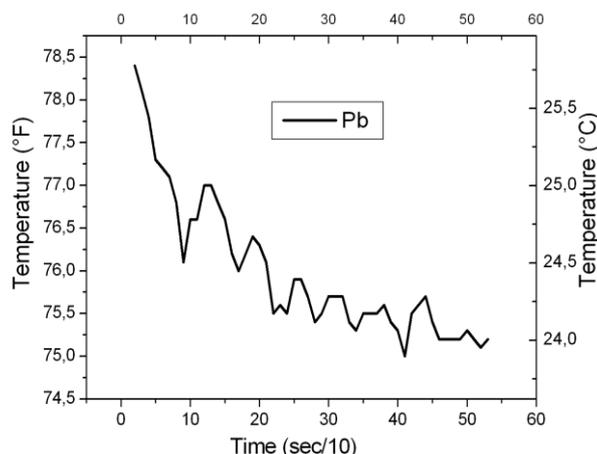


図 5. 熱電対が回転する鉛テープの下方に配置されているときの温度の揺動

た。鉛テープは、地球の方向にやって来る流れによる熱電対の「エーテル照射」の遮蔽と開放を周期的に繰り返していた。この実験では、熱電対によって記録される温度の全般的低下、および温度の著しい周期的脈動が観測された。

対照実験

熱電対および ATE-2036 型記録装置は電子式装置である。それらの近くに鉛壁を配置したときに誘起される電磁場、またそれらの電磁場が測定に及ぼす影響に関する問題が常に残る。それゆえ、水銀温度計を用いた試料の温度変化の対照測定が行われた。同様の条件下における水銀温度計による測定は、鉛遮蔽物によって遮蔽されているとき、試料温度の $0.1\sim 0.15\text{ }^{\circ}\text{C}$ の低下を与えた。鉛遮蔽物を撤去すると、水銀温度計の示度は初期状態に復帰した。それらのデータは電子式温度計の示度と一致していた。

さらにもう 1 つの対照実験が行われた。この実験の過程では、(1) 鉛管が鉛遮蔽物によって遮蔽されている状態および (2) 鉛遮蔽物が撤去された状態における鉛管の長さの変化が測定された。鉛管の端面に鏡が取り付けられ、その鏡がレーザービームを壁に反射した。鉛管の長さのきわめて小さい変化が、レーザービームスポットの壁に沿った移動を引き起こした。鉛管が鉛遮蔽物によって覆われているとき、鉛管の長さが減少すること、すなわち、鉛管の温度が低下することが判明した。鉛遮蔽物を撤去すると、レーザービームスポットは初期位置に復帰した、すなわち、鉛管の長さがわずかに増大した。したがって、温度が若干上昇したということになる。

これらの対照実験は、電子式温度計を用いた温度変化の測定手法の正確性を裏づけた。我々は、本節に提示されている諸実験は、「エーテル物質」の流れによる原子物質の「エーテル照射」の存在を確実に立証したと考える。

「ライヒ-アインシュタイン実験」の秘密

「ライヒ-アインシュタイン実験」における内側の金属製ボックスは、「エーテル照射」を受けたとき、木製ボックスよりも効率的に加熱される。それに対し、金属製ボックスを覆っている木製ボックスは断熱材となっており、これが周囲空気との間の熱交換を低下させている。金属製ボックスと木製ボックスとの離隔は、木製ボックスの内部の空間から追加的な熱の供給源を除去している。それゆえ、木製ボックスの内部の温度は低下する。木製ボックスによって保温されていない金属製ボックスは、周囲空気によってより強く冷却される。その結果、その温度も低下する。

結 論

試料を遮蔽している重力質量の配置が試料の温度に及ぼす影響が、再現性のある実験によって確実に裏づけられている。重力相互作用は、試料中における恒常的な立体的エネルギー源となっている。

試料中における熱エネルギーの放出は、「エーテル物質」の吸収時に生じているという結論が下された。鉛遮蔽物による遮蔽時における試料温度の低下は、遮蔽物を通して「エーテル物質」の流れの一部が吸収され、そのことが「エーテル照射」による試料の加熱の減少をもたらすことに起因している。

実験データにもとづき、地球の「エーテル照射」時におけるエネルギー流束の大きさ ($3 \cdot 10^4 \text{ W/m}^2$) および宇宙における「エーテル物質」粒子の密度 ($2 \cdot 10^{17} \text{ particles/m}^3$) の評価が下された。「エーテル照射」時に地球の物質中において放出されるエネルギーの強度は、太陽から地球に入って来るエネルギーの強度より大きい可能性がある。

文 献

1. *Baranov D.S., Zatelepin V.N.* 「熱流熱量計中における空気循環を用いたニッケル-水素系中における諸過程の実験的モデル化」, 『第 23 回化学元素の常温核変換と球雷に関するロシア会議 (ダゴミス (ソチ), 2016 年 6 月) 論文集』.

2. The Reproducible Thermal Anomaly of the Reich-Einstein Experiment under limit conditions. P.N.Correa, A.N.Correa, J. Aetherometric Research, vol.2, 6, 1-24 (2010).

3. *Ivanov M.Ja., Mamaev V.K.* 「新たな実験的裏づけを持つ質量欠損とアボガドロの法則にもとづく低エネルギー核反応の積分微分モデル」, 『第 22 回化学元素の常温核変換と球雷に関するロシア会議 (ダゴミス (ソチ), 2015 年) 論文集』

4. *Feynman R.F., Morinigo F.B., Vagner U.G.* 『ファインマン講義 重力の理論』, モスクワ, Janus-K, 2007.

The Change of a Sample Temperature when a Sample Placed Near the Lead Shielding Wall

D. S. Baranov, V. N. Zatelepin

Laboratory "INLIS", Moscow, bds07@yandex.ru, zvn07@yandex.ru

The measurement of air temperature and the temperature of various samples showed a significant dependence of the data from the mutual location of the thermometer and lead shielding wall. Made the assumption of the influence of « ether flows » on the results of the measurements. Introduced the concept of "ether radiation" on atomic substance. The sample temperature dependence from the presence of lead screen indicates the inelastic nature of the interaction between "ether substance" and atomic substance.

この論文のテキストはサイト **ХТЯ и ШИМ (常温核変換と球雷)** (lenr.seplm.ru) から入手したものである。

[この論文のテキストのより簡単な入手方法としては, <https://yadi.sk/i/71-U0Hfk3HNGfs> の画面に表示されている論文をクリックしてダウンロードする方法がある。]

コメント

D.S.バラノフ [Dmitry Sergeevich Baranov] と V.N.ザテレピン [Dmitry Sergeevich Baranov] によって行われた, エーテル流のエネルギーの研究に関するこのきわめて興味深い巧みな実験は, 何よりもまず, 自然界にはエーテル——世界空間全体を満たし, あらゆる種類の物質と相互作用の構築材料となっている, 気体状の構造を持つ宇宙媒質——が存在している事実そのものを裏づけている実験として評価する必要がある。この媒質およびその要素のパラメーターの数値の計算について言えば, これもまた興味を引く事柄である。その興味は, 何よりもまず, 方法論に関するものである。ここでは, それに関して若干のコメントをする必要がある。

著者らによる計算の基礎には, 公準的な性格を持ったいくつかの仮定が置かれている。それは, 例えば次のような仮定である。

公準:「ここでは, $T_{\text{ether}} = 2.73 \text{ K}$, すなわち残存放射の温度としよう」, あるいは「(略) 「エーテル物質」の素粒子の質量は電子の質量より 9 桁小さい」, その他一連の記述。

エーテル動力的な計算によれば、自由エーテルの温度は $T_{\text{ether}} \leq 10^{-44}$ Kである。さらに、次の記述：

$$[m = (k \cdot g \cdot T_{\text{ether}})/c^2 = 5.6 \cdot 10^{-40} \text{ kg}] \quad (1)$$

ここで、 m はエーテル素粒子の質量； $k = 1.38 \cdot 10^{23}$ はボルツマン定数：(略)である。

エーテル動力的な計算によれば、エーテル素粒子の質量は $m \leq 1.5 \cdot 10^{-114}$ kgである。

公準：「(略)「エーテル物質」粒子の運動速度は、その媒質中における圧縮波の速度に近い、すなわち、光速に近い」。

エーテル動力的な計算によれば、熱運動におけるアーマル——エーテルの分子——の運動速度は $u_{\text{amer}} = 5.4 \cdot 10^{23}$ m/sである。すなわち、その速度は光速より 15 桁大きい。

公準：「「エーテル物質」粒子はきわめて小さい質量を持ち、物質とは微弱に相互作用する。これはニュートリノときわめて似ている」。

ニュートリノ自体は仮説上の粒子であり、したがってその存在はまだ実験的な裏づけを必要としている。既存の理解によれば、ニュートリノは電子に似た、しかし電荷を持たない粒子とされており、その透過能力はこのことによって説明されている。しかし、エーテル動力学の観点から見ると、ニュートリノが関与しているとされているすべての現象、例えば核反応における質量欠損といった現象は、ニュートリノを用いることなく、粒子の質量の一部、または核子間空間のエーテルの質量が束縛状態から自由状態に移行するという理由によって説明することが可能である。

公準：「(略)「エーテル物質」はきわめて希薄であるので、それが原子物質と相互作用したときに意味を持つのは、「エーテル物質」の熱エネルギーというより、むしろ、ある方向を持った運動の運動エネルギーである」。

これは根本的に間違っている。エーテルの希薄性は、エーテルの分子であるアーマルの大きな熱運動速度によって相殺されている。エーテルのエネルギー密度は空気のエネルギー密度より 32 桁 (!) 大きい。エーテル流の並進運動エネルギーは、その熱エネルギー容量と比べ、取るに足らぬほど小さいことを計算は示した。それゆえ、重力のメカニズムは、エーテル細流の並進運動エネルギーの吸収によってではなく、低下した陽子表面温度を源とするエーテルの温度勾配によって引き起こされた、エーテルの圧力勾配によって説明される。

公準：「電磁波は「エーテル物質」中における「音」波であると仮定しよう (強調は編者)。気体力学で用いられている気体の分子量に対する音速の依存性に関する関係式を利用すると、次の値が得られる」。

これは誤りである。電磁波がその基礎において横運動を持っているのに対し、音は縦運動なのである。

太陽の質量収支は周囲空間からのエーテルの吸収によって維持されているという着想は正しい。しかし、太陽のエネルギー収支は、太陽に入って来るエーテルの運動のみではなくエーテルの熱エネルギー (エンタルピー) によっても維持されているというより、むしろ後者によって維持されているのである。

温度が“K” (ケルビン) ではなく、文字“F” (華氏?) で表されているのは何のためなのか、理解できない。

……等々。

自明のことながら、エーテルのパラメーターの計算自体は、エーテル動力学においてもやはりある程度まで仮説的な性格を持っている。しかし、すべてのエーテル動力学計算は諸現象の物理モデルに基礎を置いたもので、公準なしに単一の系にまとめられている。したがって、エーテル動力学計算には自然現象との一致という点でより大きな可能性がある。それゆえ、著者らによって行われたきわめて興味深い実験の意義を過小評価するつもりはまったくないが、この論文において利用されている物理現象の本質に関する若干の理解をより精緻化し、エーテル動力学的理解にもとづいて自分たちのデータを再計算することを彼らに勧めることが適切であると思われる。

V.A.アツェコフスキー

11. GCP ネットワークの時系列における宇宙物理学的効果 [抜粋]

シュノリ S. E. ^{1,2} [Shnoll S.E.] , パンチェリュガ V. A. ² [Panchelyuga V.A.]

1. M.V.ロモノーソフ記念モスクワ国立大学, モスクワ, ロシア
2. ロシア科学アカデミー理論・実験生物物理学研究所
snoll@iteb.ru, panvic333@yahoo.com

GCP [Global Consciousness Project, 地球意識計画] ネットワーク——R.ネルソン [Roger Nelson] 教授の指導の下で展開されている, 相異なる地理的地点に配置されたノイズ発生器のインターネットシステム——においては, 明らかにランダムなノイズ過程の 1 秒毎の同期測定が行われている [1,2]。その測定において得られている時系列は, 伝統的な統計解析法の観点から見ると, 「完全に偶然的」である。しかし, 我々の論文 [3~13] において示されているように, ヒストグラム形状比較法の利用は, 任意の本性を持つノイズ過程——生化学反応から, 放射性崩壊, あるいは重力波アンテナにおけるノイズにいたるまで——における, 伝統的な時系列解析法によっては検出不可能な明確な法則性を検出することを可能にしている。おそらく, それらの法則性は時空のゆらぎによって生じており, そのゆらぎは (天体の) 密集した質量に対する「実験室」の運動によって生じている [4~6, 13]。GCP システムの時系列解析に対するこの方法の適用は, 以前に我々によって記述されたすべての基本的法則性——ヒストグラムの形状は, 明確に分解 [resolution] された星と太陽の日周期に従って変化していること; 相異なる地点におけるヒストグラムの形状は, 同一のローカル時刻においては高い確率で相似していること; 日食の最大時刻には, 「日食型」の特異な形状のヒストグラムが「全地球的」に同期的に発現していること——が観測されていることを示した。

1. まえがき

巨視的ゆらぎ効果に関する我々の研究のための出発材料となっているのは, 様々な本性を持つ過程のパラメーター測定におけるゆらぎの大きさの時系列である。ヒストグラム解析法によるそれらの時系列に関する研究 [3,4] の過程において, 相似形ヒストグラムの高い発現確率と関係する, 周期のセットが検出された [11,13]。また, 相似形ヒストグラムの発現確率は, ローカル時刻に関して同期的に上昇するという結果が得られた [13]。ローカル時刻に関する同期性の効果について詳しく研究するためには, 相異なる地理的地点において測定を行う必要があった。このこととの関連においてきわめて魅力的であると思われたのは, GCP の枠内で展開されている, 物理乱数発生器の世界的ネットワークを用いて得られた時系列であった。我々が 2000 年に得た最初の結果は, 希望の持てる結果を与えてくれた。しかし, その後 GCP 発生器の動作のアルゴリズムに関して得たより詳しい知識は, 我々が研究している効果への GCP 時系列の適用可能性に対する大きな疑念を引き起こした。その疑念は, 物理乱数発生器の出力信号に対して “exclusive or” 演算, あるいは XOR マスクが適用されていることに起因していた。このこととの関連から, 巨視的ゆらぎ効果の研究における GCP 時系列の利用は一時中止となった。

本論文では, 巨視的ゆらぎ効果の研究のための GCP モニタリングデータの利用の可能性が事例を挙げて説明される。巨視的ゆらぎ効果の現象論に特徴的な基本的法則性が得られ, 分析されるヒストグラムの形状に XOR マスクがもたらす歪曲に関する分析がなされる。

2. GCP ネットワークの概要

現在、GCP には地球上の相異なる場所に配置されている 60 台以上の乱数発生器が含まれている [1]。そのそれぞれの乱数発生器は、そこで用いられている物理過程のタイプに応じた、何らかのノイズ過程の連続モニタリングを行っている。乱数発生器はプリンストンに設置されているサーバーとインターネットによって接続されている。サーバーはデータの収集と処理の機能を果たしており、1988 年 8 月以来、常時充実されているデータベースをサポートしている [1]。すべての乱数発生器はインターネットを通じて同期化されており、毎秒 1 回の周期でネットワーク全体においてデータの同期的記録が行われる。次に、データはプリンストンのサーバーに送られ、そこでデータベースに入力される。データベースへのアクセスは開放されている [2]。

GCP では 3 つのタイプの乱数発生器が利用されている。それらは用いられるホワイトノイズ発生源のタイプが異なっているが、その他の点ではほぼ同一の構造を持っている。ノイズ発生源としては次のものが利用されている。

- 1) 抵抗器中の熱ノイズ
- 2) 電界効果トランジスタのノイズ
- 3) ツェナーダイオードのノイズ

GCP ネットワークの標準的乱数発生器の動作のアルゴリズムは次のとおりである。1100 Hz~30 kHz の周波数帯域の一様なスペクトルを持つアナログ信号がノイズ発生器からカットオフ周波数 1000 Hz の低周波フィルターに送られる。低周波フィルターはサンプリング周波数以下の周波数を取り除く。低周波信号は適切な値まで増幅された後、メアnderに変換されることにより、それ以降、信号をデジタル表現で扱うことができるようになる。デジタル処理の要点は、得られたメアnderと周波数 1000 Hz のクロック発生器のパルスの“exclusive or”演算を行う XOR マスクを、その信号に適用するということである。XOR マスクの後、クロック発生器の 200 周期に相当する出力シーケンスのビット数がカウントされる。こうして得られた大きさが乱数発生器の出力信号となる。その大きさがプリンストンのデータベースに送られ、そこに保存されている時間系列に存在しているわけである。

3. 材料と方法

我々は、GCP 発生器から得られた時系列の分析を行うに当たっては、我々が開発し、何十年間も利用してきた方法 [3~5, 7] を適用した。その方法は、互いに重なり合わない短い時系列区間にもとづいて構築され、平坦化されたヒストグラムの対の形状の相似を比較することに基礎を置いている。その構築、スケーリング、平坦化等々のすべての手順はエドウィン・ポジャルスキー [Edwin Pozharsky] のコンピュータープログラム *Histogram Manager* を用いて行われている。ただし、ヒストグラムの対が相似であるか否かの決定は、専門家が目視による比較にもとづいて行なっている。専門家による評価を利用している理由は、人間である専門家による比較の完全無欠な性格を適切に実現することのできる、ヒストグラムの形状比較に関する効率的なコンピューターアルゴリズムが存在しないことにある。この問題については、以前、我々によって詳しく検討されている [3, 4, 13]。

ヒストグラムの素晴らしい特徴は、その形状が、ヒストグラムの構築のために取られた 1 つの時系列区間の内部における複数の測定結果の推移の順序に依存していないことである。例えば、我々の研究において通常利用されている、時系列の 60 個の点にもとづいて構築されたヒストグラムのそれぞれの場合において、60 個の点からなる時系列区間の現実化をヒストグラムの形状を不変のまま保って行う仕方としては、およ

そ 10^{82} 通りの相異なる仕方が存在する。ヒストグラムの形状は、その時系列区間の内部における被測定量のゆらぎの振幅のスペクトルを反映している。我々によって示されたように、そのスペクトルは宇宙物理学的原因によって決定されている [13]。

ヒストグラムの形状の変化の法則性は過程の本性には依存しておらず、伝統的な基準の観点から見ると「完全に偶然的な」時系列において検出されることがあり得る。これは、様々な過程の測定結果のゆらぎの時系列に関する長年の研究 [3~13] の結果において示されたことである。

4. 結果

GCP ネットワークの時系列において我々の分析方法を用いたところ、巨視的ゆらぎ現象のすべての基本的発現が得られた。このことは、GCP 発生器システムにおいては、以前我々によって示されたように、あらゆるランダムな物理過程に固有の宇宙物理学的法則性が発現しているということを意味している。

以下に提示されている図は、各種の物理過程の測定結果のゆらぎの時系列に関する研究において得られた基本的法則性が、GCP ネットワークの乱数発生器から得られる時系列の場合に我々によって見出された基本的法則性と同一であることを示すことを目的としている。

図 4(a)に描かれている時系列は、2005 年 4 月 8 日に GCP 発生器 No.28 (Roger Nelson, Princeton, NJ, USA, 北緯 $40^{\circ}35'$, 西経 $74^{\circ}65'$) から得られたノイズの直接的な記録結果である。図 4(b)に示されているのは、図 4(a)の信号にもとづいて構築されたゆらぎの分布関数である。いかなるトレンドもまったく存在せず、「ホワイトノイズ」と明瞭に一致していると評定することができる。

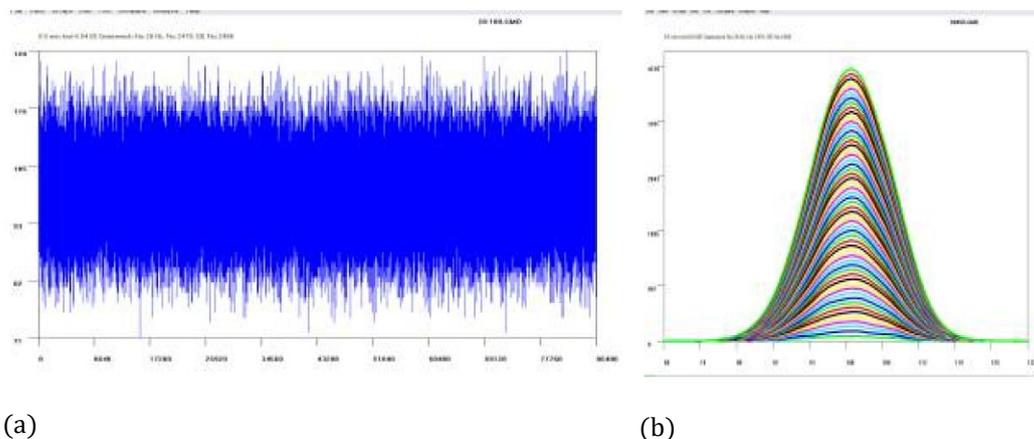


図 4. (a) 2005 年 4 月 8 日に GCP 発生器 No. 28 において得られた時系列区間と (b) その分布関数

図 4(a)の時系列は、我々の研究にとって標準的な方法 [3, 4, 7] に従い、それぞれに 30 個の測定値が含まれている、互いに重なり合わない区間に分割された。そのような区間のそれぞれについて、そのヒストグラムが構築された。次に、そのヒストグラムは 4 点矩形窓によって 3 回平坦化された。こうして、各ヒストグラムは初期時系列の 30 秒間の区間に対応している。これ以降の作業全体は、プログラム *Histogram Manager* のコンピューターアーカイブズに保存されているこれらのヒストグラムを用いて行われた。各 30 個の点からなる連続する時系列区間に対応する 35 個の平坦化されたヒス

トグラムのシーケンスを例示しているそのコンピューターログ（記録）の断片を図 5 に示す。

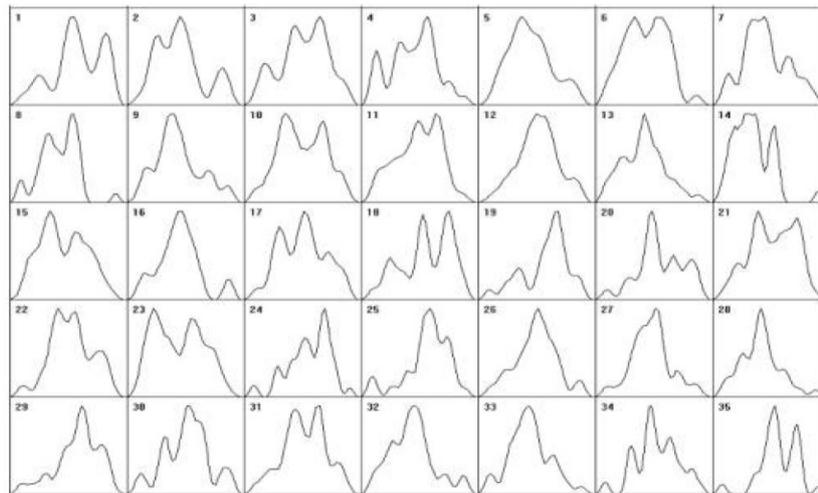


図 5. コンピューターログ（記録）の断片：各 30 個の点からなる連続する初期時系列区間に対応するヒストグラムの番号が示されている。

これ以降の分析の主要な方法は、ヒストグラムの形状の一対比較、およびヒストグラムを分割している時間間隔の大きさに依存した、相似しているヒストグラム対の数の分布の構築である。有意な分布を得るためには、ヒストグラムの一対比較を何千回も行う必要がある。比較の過程では、ヒストグラムの形状の線形変換（引張・圧縮、移動、鏡映）を行うことが許される。

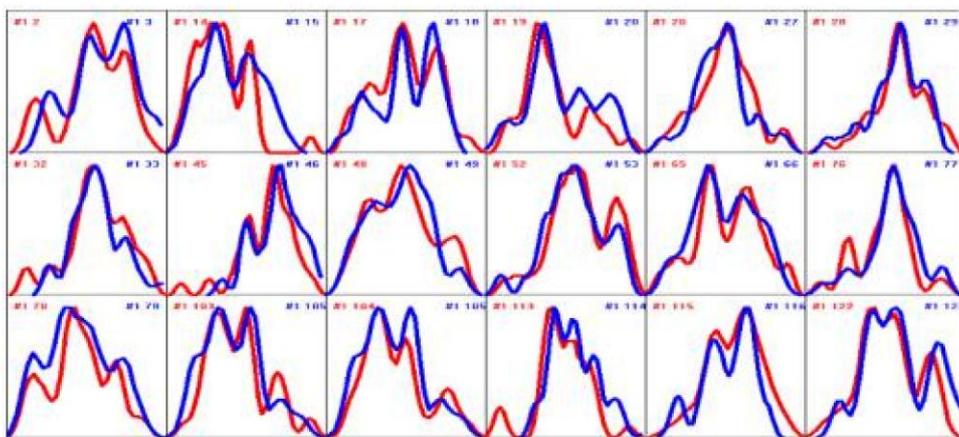


図 6. コンピューターアーカイブズの断片：専門家によって相似と認められたヒストグラム対の例

その例として、専門家による比較時に相似と認められた隣り合うヒストグラムの対の画像を図 6 に示す。この図は、既に指摘した、相似形ヒストグラムの選択アルゴリズムの構築の難しさも示している。専門家が「形状の表象 [idea]」の同一性を容易に判定することができるのに対し、アルゴリズムによる各種の評価方法は、その判定にはあまり適していない [5, 13]。

1) 「近隣領域効果」が、GCP システムの時系列におけるヒストグラムの形状が宇宙物理学的要因によって制約されていることの第 1 の証拠である。「巨視的ゆらぎ」の各種の発現の中で、最も容易に検出することのできる第 1 の発現は「近隣領域効果」である。近隣領域効果とは、最も近い隣り合うヒストグラムが相似である確率は、他の場合より有意に高いということである。GCP 発生器によって創出される時系列においては、この効果が大きな明確性をもって発現している。その例とすることができるのは、図 7 である。この図には、図 3 のデータにもとづいて構築された各 0.5 分間のヒストグラムの相似している対の数が、それらのヒストグラムを分割している時間間隔が増大するにつれて変化している様子が描かれている。

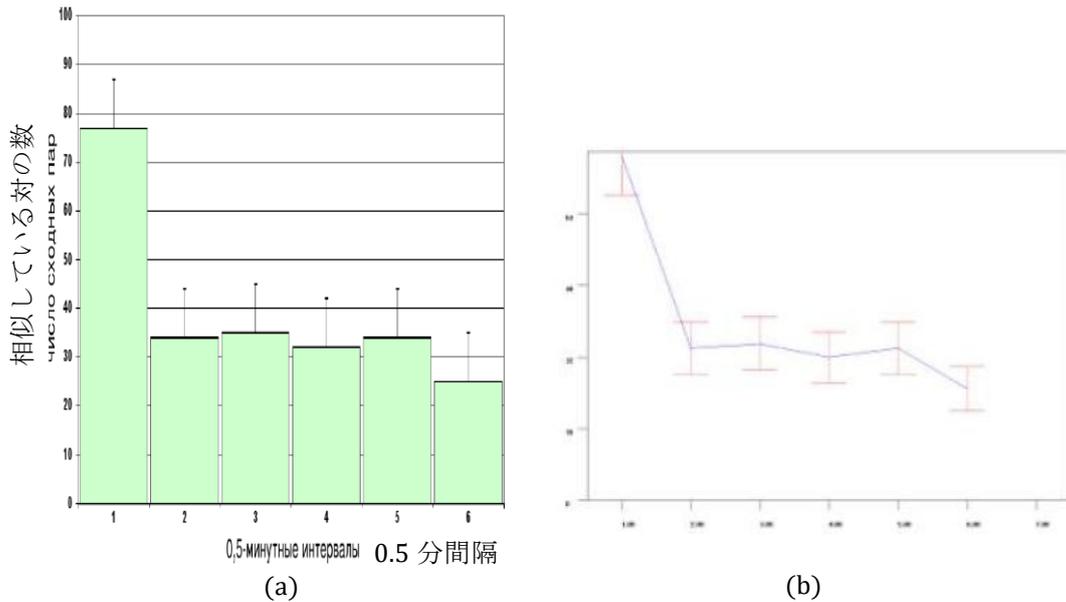


図 7. 「近隣領域効果」を示している時間間隔の分布

図 7(a)においては、700 個のヒストグラムからなる時系列（そのような時系列区間が分析された）において、最も近い隣り合う（すなわち最も近い 0.5 分間において）80 個のヒストグラム対、およびその次の各時間間隔において 32 個以上のヒストグラム対が相似であることが見出されたことが分かる。その右側の図 7(b)にも時間間隔が平均二乗誤差の大きさ付きで示されている。近隣領域効果の存在は、ヒストグラムの形状を決定している何らかの共通した外的原因の存在を意味している。このことから、ヒストグラムの微細構造の形状はランダムではないという予想が導き出される。

2) 相異なる地理的地点における相似形ヒストグラムのローカル時刻および絶対時刻に関する同期的発現が、GCP システムの時系列におけるヒストグラムの形状が宇宙物理学的要因によって制約されていることの第 2 の証拠である。

「近隣領域効果」に次いで、ヒストグラムの形状の宇宙物理学的要因による被制約性の第 2 の証拠となっているのは、地球の自転に対するその形状の依存性である。

我々は、 ^{239}Pu の α 放射能の測定 [3~13]、重力波アンテナにおけるノイズの測定 [3]、光電子増倍管における暗電流のゆらぎの測定 [7]、化学反応速度の測定 [13] において、相異なる地理的地点における相似形ヒストグラムのローカル時刻に関する同期的な発現が高い確率を持っていることを示した。プシチノ [モスクワ州] にある我々の研究所における測定と同時に、インド洋、北極圏および南極圏遠征隊の船上における測定、ロシア（サンクトペテルブルク、モスクワ）、ジョージア（トビリシ市）、ド

イツ（ノイス市，リンダウ市），ギリシア（アテネ市），スペイン（バレンシア市），アメリカ（コロンバス市）の研究所において測定が行われた。ローカル時刻に関する同期性は，地理緯度および研究対象となっている過程の本性には依存しておらず，また，高い精度で——あらゆる研究所間の距離において（その距離は 14000 km に達した），1 分間の分解度で——発現していた [13]。

GCP システムの発生器によって得られる時系列もここでは例外ではないことが判明した。相異なる地理的地点において，ローカル時刻に関して同期的に相似形ヒストグラムが高い確率で観測されている。

物理過程に関する我々の研究において，一連の場合に絶対時刻に関しても同期性が観測された。すなわち，そのとき，相似形ヒストグラムがグリニッジ標準時による同一時刻に高い確率で発現していた。しかし，そのグローバルな絶対的同期性は，相異なる実験において相異なった発現の仕方をしているため，我々はこの現象における明確な法則性を究明することはできなかった。おそらく，この場合にも状況は GCP 測定の場合と類似しているものと思われる。

以上に述べたことを図 8~15 に示す。



図 8. ローカル時刻および絶対時刻に関する同期性： 2000 年 6 月 7~8 日の発生器 No.28 (Roger Nelson, Princeton, NJ, USA, 北緯 40.350°, 西経 74.659°) および No.37 (John Walker, Switzerland, 北緯 47.079°, 7.062°) による測定結果を比較したときの相似形ヒストグラムの発現確率の依存性。左側はローカル時刻の差の範囲内における時間間隔。右側は絶対時刻の差の範囲内における時間間隔。各ヒストグラムは 1 分間の初期時系列区間にもとづいて構築された。ローカル時刻の差の計算値は 327 分である。

2000 年 6 月 7~8 日に発生器 No.28 (Roger Nelson, Princeton, NJ, USA, 北緯 40.350°, 西経 74.659°) および No.37 (John Walker, Switzerland, 北緯 47.079°, 7.062°) から得られた測定結果を比較したときの相似形ヒストグラムの発現確率の依存性を図 8 に示す。ローカル時刻の差は 327 分である。図 8 から分かるように，2 つの発生器の時系列における相似形ヒストグラムの発現確率の極大値——最大値——は，まさにこの時間間隔と一致している。この図の右側においては，絶対時刻に関する有意な同期性は存在していないことが読み取れる。

[第 4 節は以下略]

5. 考 察

以上に提示した資料から，GCP システムの発生器によって創出されている時系列においては，当該ヒストグラムの形状の「巨視的ゆらぎ」——ゆらぎのスペクトルの微

細構造の法則的变化——のすべての基本的特徴が観測されるという結論が導き出される。したがって、それらのヒストグラムの形状は、我々の世界の空間的異方性と時間的非一様性に起因する宇宙物理学的要因によって決定されている [5, 6, 13]。XOR マスクの適用は、GCP ネットワークの発生器から得られる時間系列における、物理学要因に対する依存性を除去しない。

我々は、我々の結論を、地球意識計画の枠内で得られた結果と矛盾しているとはみなさない。なぜなら、我々の結論は、この計画において採用されている時系列分析法とは原理的に異なった方法にもとづいているからである。それと同時に、我々は、我々が得た結果が GCP コミュニティーにとって有益なものとなり得ることを期待している。

GCP システムにおける長年にわたる測定が持つ、きわめて多大な価値に注目すべきである。それらの測定値をヒストグラム法で分析すれば、そこには宇宙物理学的な要因と過程に関する多数の重要な情報が含まれていることが判明する可能性がある。

本論文においては、我々は、観測される効果の本性に関する問題にはほとんど触れなかった。我々は、我々が多年にわたって提案してきた仮説、また観測される諸現象に関する理論的解釈の試みについて総説論文 [13] において総合的に論じている。

文 献

1. *GCP-проект*: <http://noosphere.princeton.edu/>
2. プリンストンの公開データベース : <http://noosphere.princeton.edu/data/extract.html>
3. *Shnoll S.E., Pozharski E.V., Zenchenko T.A., Kolombet V.A., Zvereva I.M. and Konradov A.A.*: Fine structure of distributions in measurements of different processes as affected by geophysical and cosmophysical factors, *Phys. & Chem. Earth A: Solid Earth & Geod.* 1999, **24**(8), 711-714.
4. *Shnoll S.E., Zenchenko T.A., Zenchenko K.I., Pozharski E.V., Kolombet V.A., and Konradov A.A.*: Regular variation of the fine structure of statistical distributions as a consequence of cosmophysical agents, *Physics-Uspеhi* 2000, **43**(2), 205-209
5. *Shnoll, S.E.*: Discrete distribution patterns: arithmetic and cosmophysical origins of their macroscopic fluctuations, *Biophysics* 2001, **46**(5), 733-741.
6. *Shnoll S.E., Zenchenko K.I., Zenchenko T.A., Fedorov M.V. and Konradov A.A.*, The Non-Random Character of Fine Structure of Various Measurement Results Distributions as a Possible Consequence of Cosmophysical and Arithmetical Causes, *Gravitation & Cosmology. Supplement*, 2002 v. 8, S. 231
7. *Fedorov M.V., Belousov L.V., Voeikov V.L., Zenchenko T.A., Zenchenko K.I., Pozharskii E.V., Konradov A.A. and Shnoll S.E.*: Synchronous changes in dark current fluctuations in two separate photomultipliers in relation to Earth rotation, *Astrophysics and Space Science*, 2003, **283**:3-10.
8. *Simon E. Shnoll, Konstantin I. Zenchenko, Iosias I. Berulis, Natalia V. Udaltsova and Ilia A. Rubinstein* Fine structure of histograms of alpha-activity measurements depends on direction of alpha particles flow and the Earth rotation: experiments with collimators. <http://arxiv.org/abs/physics/0412007>
9. *Shnoll S. E., Zenchenko K. I., Shapovalov S. N., Gorshkov S. N., Makarevich A. V. and Troshichev O.A.* The specific form of histograms presenting the distribution of data of alphadecay measurements appears simultaneously in the moment of New Moon in different points from Arctic to Antarctic, <http://arxiv.org/abs/physics/0412152>
10. *Shnoll S. E., Rubinshtejn I.A., Zenchenko K. I., Shlekhtarev V.A., Kaminsky A.V, Konradov A.A., Udaltsova N.V.* Experiments with rotating collimators cutting out pencil of alphaparticles at

radioactive decay of Pu-239 evidence sharp anisotropy of space,

<http://arxiv.org/abs/physics/0501004>

11. *Shnoll S.E., Zenchenko K.I., Udaltsova N.V.*, Cosmo-physical effects in structure of the daily and yearly periods of change in the shape of the histograms constructed by results of measurements of alpha-activity Pu-239. <http://arxiv.org/abs/physics/0504092>

12. *Shnoll S. E., Rubinshtejn I.A., Zenchenko K. I., Shlekhtarev V.A., Kaminsky A.V., Konradov A.A., Udaltsova N.V.* Experiments with rotating collimators cutting out pencil of alphaparticles at radioactive decay of Pu-239 evidence sharp anisotropy of space, Progress in Physics 2005 V.1,v1, pp 81-84

13. *Simon E. Shnoll* Changes in the Fine Structure Stochastic Distributions as a Consequence of of Space-Time Fluctuations. Progress in Physics 2006 V.2, pp. 39-45.

14. *Hartmut Muller in Raum&Zeit; special 1. Global Scaling.* Die Basis ganzheitlicher Naturwissenschaft, 2004

15. *Затмение Arxiv.* [Eclipse Arxiv.か?]

この論文のテキストはサイト「無料電子図書館」(<http://av.disus.ru>) から入手したものである。[検索語 “Космофизические эффекты во временных рядах GCP-сети, PDF” でネット検索して直接ダウンロードする方法もある。]

コメント

S.E.シュノリ [Simon El'evich Shnoll] と V.A.パンチュリュガ [Victor Anatolievich Panchelyuga] の論文「GCP ネットワークの時系列における宇宙物理学的効果」は宇宙物理学的現象の研究をテーマとしている。この研究では、我々の惑星上の相異なる場所で生じる、互いにまったく無関係のように思われる様々な過程の統計ヒストグラムの相関が検出されている。しかし、膨大な作業を行った著者らにできたのはその事実を確認することのみで、その事実を説明する自らの理論を提案することはできなかった。

著者らがこの方向性における研究を行うきっかけとなったのは、きわめて多様な物理量の測定において、方法誤差と機器誤差を除去することが不可能であることが明らかになり、その際、測定作業の実施条件や既知のあらゆるノイズの遮断方法の改善に関するいかなる措置も効果がないことが判明したことであった。それだけでなく、きわめて多様な物理的パラメーターの誤差の経時的変化のグラフが、それらのパラメーターが空間的に大きな距離だけ離れた相異なる場所におけるパラメーターである場合でさえ、互いの間で厳密な相関を持っていることが判明した。

このコメントの筆者自身もそのような相関の具体的な事例を知っている。20 世紀末、ヘルソン市 [ウクライナ南部] にアレクサンドル・ヤシネツキー [Aleksandr Yasinetsky] という若いアマチュア科学者が暮らしていた。彼の自宅のテーブルの上には、蓋で密閉された水の入ったビーカーが置かれていた。水中には 2 つの電極 (黒鉛電極とバナジウム電極) が沈められていて、それらの電極の間には微小電位が生じていた。彼は、その微小電位を増幅器を通じて数年間自動的に記録した後、その記録を黒海の水位の記録と比較した。黒海の海岸は彼の居住地から 200 km の距離の所にある。相関は事実上完全であった。そのような相関は宇宙的原因を持っていると彼は考えた。それは正しかった。しかし、当時、彼の言うことに注意を払う者は誰もいなかった。

測定されるそれらすべての相異なる物理的パラメーターの変化が同時に生じていることを考慮すると、それらの変化を引き起こしている天体からの信号は、光速度を超える大きな速度で我々の所にやって来るとみなすべき根拠が存在する。そしてこのこ

とは、それらの信号の物理的本性について若干の予想を行うことが可能であることを意味している。

1787年、ピエール＝シモン・ラプラスの2巻本が出版された。彼はこの本において、自分が行なった月の永年加速の計算にもとづき、重力の伝播速度に関する自分の見解について述べている。彼は、重力の伝播速度は光速の5000万倍以上であるという結果を得た。現代天体力学全体は静力学的なニュートンの法則にもとづいていることを思い出さなければならない。その法則には重力ポテンシャルの遅延は存在しない。このことは、重力ポテンシャルの伝播速度は無限大であることを意味している。その際、計算にはいかなる誤りも生じていない。

エーテル動学的計算によれば、重力の伝播速度は有限ではあるが、きわめて大きい。すなわち、その速度は光速より15桁(!)大きく、A.アインシュタインの相対性理論が主張しているように光速と等しいなどということはけっしてない。重力速度は、アームル——世界空間全体を満たしている気体状エーテルの分子——の熱運動速度を通じて、第1音速 v_1 として簡単な計算によって決定される。その計算は、アームルの熱運動速度 v_a を通じて次の公式に従って行われる。

$$v_1 = v_a / 1.24 \text{ m/s}; \quad v_a = 5.4 \cdot 10^{23} \text{ m/s}$$

周知のように、光速は $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ である。

あらゆる物理的パラメーターに影響を及ぼしている信号およびその信号の伝播速度は、重力に対していかなる関係を持っているのか？ それは、きわめて直接的な関係であると思われる。

実は、すべての天体の内部では核反応が絶えず進行しており、それに伴い、その天体を構成している原子と原子核の核温度は絶えず変化している。それに対応して温度ポテンシャルも変化している。すなわち、アームルの熱運動速度も変化している。微視的熱衝撃が発生する。微視的熱衝撃は合体し、そのような発生源からあらゆる方向に伝播してゆき、我々の地球にも到達する。それらの微視的熱衝撃は統計的には安定しているが、信号発生源に対する地表面の具体的区域の方位に依存している。このことから導き出される事柄は分かりきったことなので、これ以上述べない。

このような知識は、人々に利益をもたらすことができるだろうか？ できる！

第1に、行われた研究は、自然界には光速を超える速度で伝播する信号が存在していることを示した。このことにより、100年間以上にわたって科学と人類全体を愚昧化してきたA.アインシュタインの相対性理論に引導が渡される。

第2に、様々な測定を行う際、ノイズを遮断することができない場合でも、せめてそれが存在することを知っていれば、そのノイズを考慮に入れる可能性が現われる。これは、常に有益なことである。

そして第3に、宇宙の任意の物体の間、任意の恒星系や惑星系の間、惑星間宇宙船や恒星間宇宙船のクルーの間における原理的に新たな超光速通信システムを創出する原理的可能性が開かれる。実際には、すべての新たなものは、普通、即座に人々にとって害になるような仕方で行われる。しかし、常にそうなるとは限らない！

V.A.アツェコフスキー

III. 熱力学とエーテル

12. 熱伝導性放射気体モデルにおける熱力学的に整合された諸保存則

イワノフ M. Ja. [Ivanov M.Ja.]

中央航空機用エンジン製造研究所

放射熱交換が存在するときの熱伝導性気体の運動を記述する、質量、運動量およびエネルギー保存則の熱力学的整合化の問題が検討される。本研究は、気体成分と放射成分を持つ圧縮性連続媒質の 1 速度 2 成分数学モデルの枠内で行われる。研究の基礎をなしているのは、放射に関する既知の実験データおよび現代物理学の若干の実験結果である。文献 29 点、図 6 点。

キーワード： 保存則，熱伝導性放射気体，放射成分の圧力，ガスタービンエンジンの熱力学

1. まえがき

科学アカデミー会員 A.A.ドロドニツィン [Anatoly Alekseevich Dorodnitsyn (Dorodnitsin とかも)] は、モスクワ物理工学大学空気力学部において長年 (1950 年代~1970 年代) にわたって古典物理学科目「境界層と熱交換理論の基礎」の講義を行っていた ([1] 参照)。彼はその講義において、熱力学の法則と気体力学の法則の整合化に関する重要問題、また気体力学の方程式の不連続解におけるエントロピー増大に関する根本問題に特別の注意を払っていた。空気流体力学の非線形問題の解決方法の開発に際しては、この問題が喫緊の課題となっていた。それらの課題の最初の有効な解決方法の一つは、有名な A.A.ドロドニツィンの積分関係式法 ([2], [3] 参照) であった。この方法は、彼の弟子の O.M.ベロツェルコフスキー [Oleg Mikhailovich Belotserkovsky] と P.I.チューシキン [Pavel Ivanovich Chushkin] の研究において実り豊かなさらなる発展を得た ([4] ~ [7] 参照)。

圧縮性気体中における層流境界層理論の領域においては、ドロドニツィンによって基礎的な科学的成果が得られた [8], [9]。特に、非圧縮性流体の境界層の計算方法の圧縮性気体の場合への一般化が彼によってなし遂げられた。この方向はさらに発展させられ、表面の周りを超音速流が迂回して流れる場合における、放射を考慮した境界層の計算に適用されている ([10], [11] 参照)。

それと同じ時期 (1960 年代), S.K.ゴドゥノフ [Sergei Konstantinovich Godunov] が熱力学的に整合された諸保存則の問題の研究に取り組んでいた ([12], [13] 参照)。この問題は、保存則の形を持っている準線形気体力学方程式の一般解の数値計算法と直接的な関係を持っていたことを強調する必要がある。彼によって得られた結果およびそれに続くこのテーマに関する広範な文献目録を文献 [14] ~ [18] に見出すことができる。

多数の応用的課題、例えば高温ガスタービンエンジンの開発に関する課題を理論的に解決するためには、気体力学の諸保存則の精緻な熱力学的整合化が要求される ([19] 参照)。最新式航空機用ガスタービンエンジンの開発分野において知られている困難や大きな時間的遅滞は、この問題の正しい解決と直接的な関係を持っている。ここで何よりもまず指摘しなければならないのは、エンジンの各ユニットおよびエンジン全

体の理論的に設計計算された熱気体力学的パラメーターが、最初の試作品において実験的に記録されるそれらの値と著しく異なっているということである。特に、エンジンのタービンユニットへの入口における気体温度の顕著な超過、時には許容しがたいほど高い値が当たり前のように記録されている。このように、ドロドニツィンによって指摘された熱力学と空気力学の諸法則の整合化の問題は、現在にいたるまでその緊急性を失っていない。

本論文では、検討されている問題の解決法が物理学の最新の実験結果を援用しながら理論的に構築される。分かり易くするため、本論文の叙述は、気体成分と放射成分を持つ圧縮性連続媒質の1速度2成分(1V2C)数学モデルの枠内で行われる。

提案されている理論的モデルの実際的適用例が述べられる。それらの例は、その理論的モデルの実験的根拠となることができる。ここでは、特に、強加熱されたフィラメントを越えて流れる気体層流中における熱後流の膨張に関するモデル問題の解析解と数値解が与えられている。この問題は、実験的研究において熱後流の異常に激しい膨張効果が検出されているという点で興味深い。1V2C方法論にもとづき、現実には生じている過程の理論的モデルが構築され、それに対応する解析解が導出された。また、観測されている効果の数値流体力学による数値解析が行われた。そこでは、広く普及しているゴドゥノフの衝撃波捕獲法[shock-capturing method]([14]参照)によって諸保存則の体系が統合化されている。航空機用ガスタービンエンジンの管路内で実際に生じている動作過程の熱気体力学的計算の特徴的な結果が提示されている。流体力学的損失と熱損失の存在と関連したその過程の一連の特殊性が示されている。エンジンの相異なるユニットの整合化を図る際には、それらの特殊性を考慮する必要がある。

熱力学的に整合された諸保存則の体系が、気体成分と放射成分を持つ2成分圧縮性連続媒質の場合について検討されている。本論文の第2節では放射成分の気体力学モデルについての記述がなされる。第3節では諸保存則の閉じた体系が細かく描き出され、第4節には一連の具体的結果が挙げられている。

2. 放射成分の気体力学モデル

放射成分の閉じた気体力学モデルについて記述しよう。このモデルは、放射に関する古典的な実験結果と現代物理学の実験的到達点に依拠している。詳細な検討を行うためには、出発点となる4つの基本命題があれば我々にとっては十分である。

命題 1. 光子気体と同一視され得る放射成分に対しては、断熱指数 $\kappa = 4/3$ を持つ気体状媒質の古典的近似が適用される。その気体状媒質中における熱放射過程は、最近の実験データによれば有限な粒子質量を持つとされる、光子気体によって決定されている。

命題 2. 完全黒体の表面から放出される平衡放射 S の放射流束は、シュテファン-ボルトツマンの法則に従って決定される。すなわち、 $S = \sigma T^4 \text{ W/m}^2$ である。ここで、 $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2/\text{K}^4$ である。

命題 3. 地球近傍における放射成分の初期温度は、実験的に測定された光子放射の平衡温度 $T_0 = 2.735 \text{ K}$ と一致している。

命題 4. 温度 $T_0 = 2.735 \text{ K}$ のとき、圧縮性放射媒質中における弱い擾乱の伝播速度は、真空中における光速 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ と等しいものとする。

上記の4つの命題は、放射成分に関する十分完全な物理的モデルと数学的モデルを定式化することを可能にする。その際、我々は、上述したことを総合し、光子気体と古典的エーテルは圧縮性であると考え、光子(エーテル粒子)は有限な(ゼロではな

い) 質量を持っているとみなすことにより, 本論文において検討される放射成分を伝統的な ($\kappa = 4/3$ を持つ) 光子気体と事実上同一視する。

出発点となるこれら 4 つの命題にもとづき, 検討される「有体的 [corporeal]」な光子気体の必要とされるすべての特性を得よう。きわめて単純な気体運動論的近似を用いて光子気体粒子の質量 m を決定しよう。光子気体粒子のカオス運動の平均運動エネルギーを次の形で書こう。

$$E = \frac{mV_{\text{mean}}^2}{2} = \frac{3}{2}kT_0 = m \frac{3R_u T_0}{2mN_A} = \frac{m}{\kappa} \frac{3}{2} \kappa \frac{p_0}{\rho_0} = \frac{9}{8} mc^2$$

ここで, $k = R_u/N_A$ はボルツマン定数; R_u は普遍気体定数; N_A はアボガドロ数である。上記の関係式から放射成分の粒子の質量 m を見出そう。

$$m = \frac{4}{3} \frac{kT_0}{c^2} = 5.6 \times 10^{-40} \text{ kg}$$

気体定数 $R = R_u/(mN_A)$ と比熱容量 c_v および c_p を計算しよう。

$$R = \frac{k}{m} = 0.25 \times 10^{17} \text{ J/K kg} \quad (\kappa = 4/3),$$

$$c_v = 0.75 \times 10^{17} \text{ J/K kg}, \quad c_p = R + c_v = 1 \times 10^{17} \text{ J/K kg}$$

命題 1 に従い, ここで検討されている放射成分に対しては, 古典的状态方程式

$$p = \rho RT$$

およびそれから導き出される関係式

$$p = (\kappa - 1)\rho e$$

(ここで, $e = c_v T$ は比内部エネルギー) が妥当することを再度強調しよう。

次に, 物体の表面から放出される平衡放射の密度に関するシュテファン-ボルツマンの法則から, シュテファン-ボルツマンの経験的定数の値 $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2/\text{K}^4$ を用いて, 初期温度 $T_0 = 2.735 \text{ K}$ のときの放射成分の圧力 p_0 と密度 ρ_0 を評価しよう。この目的により, 検討される境界 Γ を持つ媒質の静止体積 Ω に関するエネルギー保存則を書こう。

$$\frac{\partial}{\partial t} \iiint_{\Omega} \rho e d\omega = - \iint_{\Gamma} \mathbf{S} \cdot \mathbf{n} d\gamma$$

または微分発散形式で

$$\frac{\partial \rho e}{\partial t} = -\text{div } \mathbf{S}$$

最も単純な 1 次元の場合におけるこの関係式を, 単位体積中において左側境界で $T = 0$, 右側境界で $T = T_0$ とき, $T = 0$ および $p = 0$ の初期値から $T_0 = 2.735 \text{ K}$ および p_0 まで積分しよう。次式が得られる。

$$\rho_0 e_0 D = \frac{p_0 D}{\kappa - 1} = \sigma T_0^4$$

ここで, $D = \Delta x / \Delta t$ は速度の次元を持っている。 $D = 1$ という値をもたらす境界条件を持つ個別的な場合には, 次の大きさが決定される。

$$p_0 = (\kappa - 1)\sigma T_0^4 = 10^{-6} \text{ Pa}$$

$$\rho_0 = p_0/RT_0 = 1.46 \times 10^{-24} \text{ kg/m}^3$$

ここでは、放射成分の圧力 p_0 とは、まさに、温度 T_0 の状態にあり、その表面から平衡放射流束 $S = \sigma T_0^4$ を放射している閉領域 Ω の内部の圧力であることを指摘しなければならない。この大きさは、源から遠く離れた所におけるその線形化された値とは、因数 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ の分だけ異なっている。その線形化された値は 1900 年に P.N.レベデフ [Pyotr Nikolaevich Lebedev] によって決定された。ここでは、普通の気体状媒質との類似性を指摘することができる。気体状媒質中においては、ノイズ源から遠く離れた所における音圧はノイズ源そのものにおける音圧の値とは異なっている（その違いもまた、擾乱の伝播速度（この場合は音速 c ）の大きさを含んでいる因数によって特徴づけられる）。

本節の締めくくりとして、 T_0 、 p_0 および ρ_0 の値の決定はきわめて重要な意味を持っていることを強調しよう。一方においては、これらのパラメーターは、真空中（地球および太陽系の近傍）における放射成分の状態を特徴づけている。他方においては、これらの値は、当該媒質中における断熱過程の計算の際に利用することができる。特に、断熱過程のパラメーターを決定する際には、次の関係式を適用することができる。

$$p/p_0 = (T/T_0)^{\kappa/(\kappa-1)}$$

1500 K, 1700 K, 1900 K および 2100 K の温度 T までの断熱圧縮の場合には、それぞれ、1, 1.5, 2.3 および 3.5 atm という圧力値が得られる。ここに挙げた圧力値はきわめて重要な値であり、実際的な応用において考慮されなければならない。

3. 気体成分と放射成分を持つ 1 速度 2 成分モデルの場合における諸保存則

前節において述べた放射成分を考慮した、気体状媒質の 1 速度 2 成分モデルの場合における諸保存則の完全な体系を示そう。ここで用いられるすべてのパラメーターは、伝統的な仕方で、それに該当する添え字を付けて表記する。すなわち、 g は気体成分、 f は放射成分の添え字である（例えば密度の場合には ρ_g 、 ρ_f ）。密度、圧力および内部エネルギーの合計値は添え字なしで表す。1 速度モデルの場合には、速度 \mathbf{V} および x, y, z 軸上におけるその成分 u, v, w は、媒質の 2 つの成分について同一である。

2 成分の場合における発散形式（連続方程式）での質量保存則は次の形を持っている。

$$\frac{\partial \rho_g}{\partial t} + \text{div}(\rho_g \mathbf{V}) = q_g$$

$$\frac{\partial \rho_f}{\partial t} + \text{div}(\rho_f \mathbf{V}) = q_f$$

媒質の総合的な質量保存則は、これらの関係式を足し合わせることによって得られる。

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div}(\rho \mathbf{V}) = q \quad (1)$$

ここで、 $\rho = \rho_g + \rho_f$ と $q = q_g + q_f$ は総密度と総質量源； q_g と q_f は気体成分と放射成分の質量源である。

媒質の成分別の運動量保存則は次の形を持っている。

$$\frac{\partial \rho_g \mathbf{V}}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho_g \mathbf{V}(\mathbf{V} \cdot \mathbf{n})) + \operatorname{grad} p_g = r_g$$

$$\frac{\partial \rho_f \mathbf{V}}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho_f \mathbf{V}(\mathbf{V} \cdot \mathbf{n})) + \operatorname{grad} p_f = r_f$$

総合的な運動量保存則は次の形を持っている。

$$\frac{\partial \rho \mathbf{V}}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho \mathbf{V}(\mathbf{V} \cdot \mathbf{n})) + \operatorname{grad} p = r \quad (2)$$

ここで、 $p = p_g + p_f$ と $r = r_g + r_f$ は全圧と運動量源の項である。

エネルギー保存則は次の形を持っている。

$$\frac{\partial \rho_g e_g}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho_g e_g \mathbf{V}) + p_g \operatorname{div} \mathbf{V} = \operatorname{div}(K_g \operatorname{grad} T_g) + c_{fg}(T_f - T_g) + Q_g \quad (3)$$

$$\frac{\partial \rho_f e_f}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho_f e_f \mathbf{V}) + p_f \operatorname{div} \mathbf{V} = \operatorname{div}(K_f \operatorname{grad} T_f) + c_{fg}(T_g - T_f) + Q_f \quad (4)$$

総合的なエネルギー保存則は次の形を持っている。

$$\frac{\partial \rho e}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho e \mathbf{V}) + p \operatorname{div} \mathbf{V} = -\operatorname{div} W + Q \quad (5)$$

ここで、

$$e = \frac{\rho_g}{\rho} e_g + \frac{\rho_f}{\rho} e_f, \quad -W = K_g \operatorname{grad} T_g + K_f \operatorname{grad} T_f, \quad Q = Q_g + Q_f$$

である。

エネルギー保存則(3)と(4)は、熱伝導性の気体成分と放射成分について書かれている(方程式の右辺の1番目の被加数 K_g と K_f は、それぞれ、気体成分と放射成分の温度伝導率である)。方程式(3)と(4)の右辺の2番目の被加数は、気体成分と放射成分の間のエネルギー交換を特徴づけている。最後の被加数 Q_g と Q_f は、追加的なエネルギー交換ルート(例えば化学的変換など)を考慮に入れた場合の追加的なエネルギー源(吸い込み)である。

エネルギー保存則(5)は次の形に書き換えることができる。

$$\frac{\partial \rho(e + V^2/2)}{\partial t} + \operatorname{div} \left[\left(\rho \left(e + \frac{V^2}{2} \right) + p \right) \mathbf{V} \right] = -\operatorname{div} W + Q \quad (6)$$

上記の方程式系は、[20] ~ [22] の研究において統合化されている方程式系と類似している。両者の主な違いは、[20] ~ [22] においては無質量の光子気体が(「灰色」物質*^[訳注]との近似において)検討されているのに対し、本研究において検討されているのは、有限な質量 $m = 5.6 \times 10^{-40}$ kgを持つ有体的な粒子を持っている、放射成分であるという点である。さらに、[23] の研究も挙げよう。この研究では、熱力学的に整合された方程式系の形式を用いて気体状多相連続媒質の数学的側面が分析されている([16] 参照)。

[訳注] 「灰色」物質* ("gray" matter) は暗黒物質* (black matter) との対比で用いられている新用語と思われる。

右辺に $-\text{div}S$ (ここで, 放射流束 $S = \varepsilon\sigma T^4$; ε は放射を受ける表面の放射率) を持つ方程式(6)は, 放射気体の流れのモデル化の際にしばしば利用されている (例えば[10], [11] 参照)。

方程式系(1)~(6)は, 気体状媒質の普通の状態方程式として閉じている。総合的な方程式(1), (2), (6)を利用すると, 2項状態方程式が得られる ([21], [22] 参照)。この場合, 方程式の統合化へのゴドゥノフ型スキーム [Godunov's scheme] の適用がきわめて有効であることが判明している ([14] 参照)。

得られた方程式系(1)~(6)は, 熱力学的に整合された諸保存則の閉じた体系となっている。この体系を用いれば, 衝撃波において気体成分の運動エネルギーの一部が熱に変換するときの, 衝撃波におけるエントロピー増大の自然な解釈を与えることが可能になる。温度 T_g の急激な上昇に伴い, エネルギーの一部が放射成分に伝えられ (この効果は方程式(3)と(4)の右辺の2番目の被加数によって記述されている), 熱伝導メカニズムによって放散される (方程式(4)の右辺の1番目の被加数) のである。

4. モデルの適用結果

強加熱されたフィラメントを越えて流れる気体層流中における熱後流の膨張に関するモデル問題の解析解と数値解を示そう。以前に行われたこの問題に関する実験的研究 ([24], [25] 参照) においては, 熱後流の異常に激しい膨張効果が検出されていた。特に, [25] において行われた実験結果の処理は, 熱後流の膨張の激しさは, 純粋な分子拡散に対応するその大きさの2.8倍に達していることを示した。

最近2年間, 中央航空機用エンジン製造研究所において特別に開発された実験装置を用いて, 上記の効果に関する幅広い複合的研究が行われた ([26] 参照)。その研究は, 論文[26]の結論を完全に裏づけた。以下においては, 特徴的な実験データとともに, 前節の方程式系にもとづいたこの問題の解析的および数値的な解決結果が示される。

弱擾乱流の場合における熱伝導方程式の解析解を簡潔に書こう。

$$U \frac{\partial T}{\partial x} = \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \quad (7)$$

ここで, U は非擾乱流速; λ は温度伝導率である。

自己モデル座標 [automodel coordinate] $\eta = y/\sqrt{x}$ を導入し, 温度を $T = \Phi(\eta)/\sqrt{x}$ の形で表せば, 方程式(7)を積分し (例えば[24] 参照), 「正規分布則」タイプの分布を温度に関して得ることは難しくない。すなわち,

$$T = T_0 \exp[-Uy^2/(4\lambda x)] \quad (8)$$

ここで, T_0 は熱後流の中心における最大温度である。

この問題の数値解は, 高精度のゴドゥノフ型スキームを用いて2次元ナビエ-ストークス方程式系を積分する方法で得られた ([27], [28] 参照)。 $T = 805^\circ\text{C}$ まで加熱された直径 $\phi = 0.145\text{ mm}$ のニクロム線 [=フィラメント]の周りを流れる層流中における温度プロファイルの分布に関する特徴的な結果を図1に示す。フィラメントはヴィトシンスキー [Vitoshinsky] の方法論にもとづいて設計されたテーパノズルの切断面上に配置されていた。ノズルの断面上における空気流の速度は $V = 15\text{ m/s}$ であった。フィラメントから $x = 4.0\text{ mm}$ の距離における平断面中の過剰温度の分布 (空気流の温度) が導き出された。図1において星印で示されているのは実験データ, 実線は放射成分を考慮に入れて補正された, 公式(8)にもとづく計算値, 破線はナビエ-ストークス方

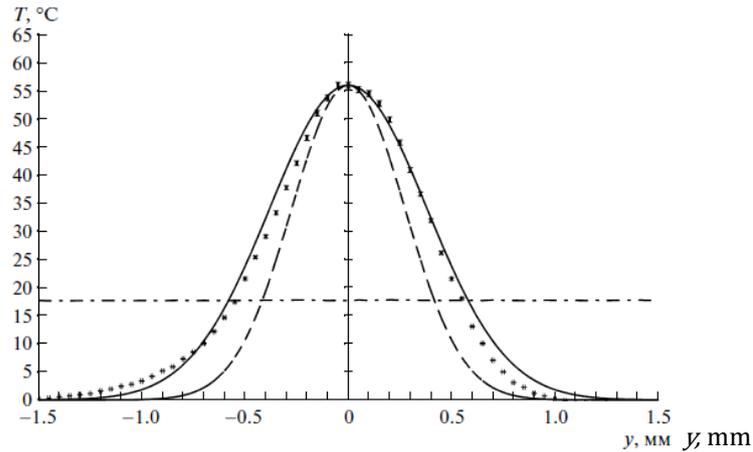


図 1.

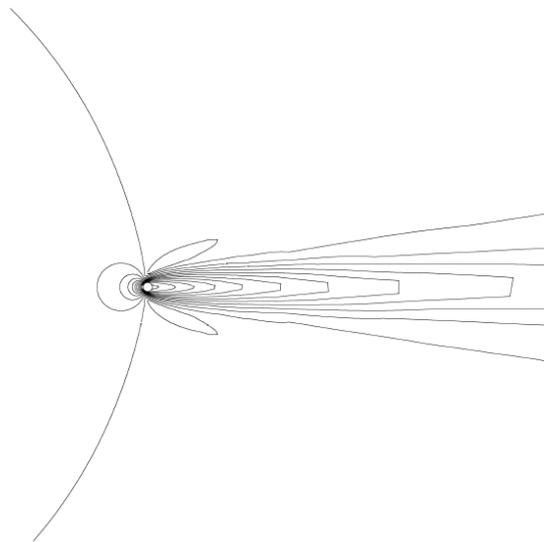


図 2.

程式（放射成分が含まれていない）にもとづく計算値である。ここに示されているデータは、放射成分の影響を（上述した方法論に従って）考慮する必要があることを一目瞭然たる形で示している。ナビエ-ストークス方程式にもとづいて計算された、加熱されたフィラメントの周りの流れが層流モードのときの速度一定の線を図 2 に示す。

次の結果は、航空機用ガスタービンエンジンの管路内で生じている熱気体力学的過程のモデル化に関するものである（[29] 参照）。低バイパス比 ($m = 0.17$) マルチモードエンジンの空気ガス流路のスキームを図 3 に示す。このエンジンは 3 段式ブロワー、6 段式コンプレッサー、環状主燃焼室、1 段式高圧・低圧タービン、アフターバーナーおよびノズルを持っている。計算されたエンジンの管路全体に沿った流線分布を図 4 に示す。

計算結果を高圧コンプレッサーの子午面におけるマッハ数一定の線の形で図 5 と図 6 に示す。放射成分の効果の存在がコンプレッサー中における流れの絞りをもたらしている。図 5 においては、コンプレッサーの軸受部の所に流速が低下している領域が見られる。この好ましくない効果を相殺するため、高圧タービンのノズル機構が 1.5° だけ開かれ、これによって設計動作モードが得られた（図 6）。



図 3.



図 4.

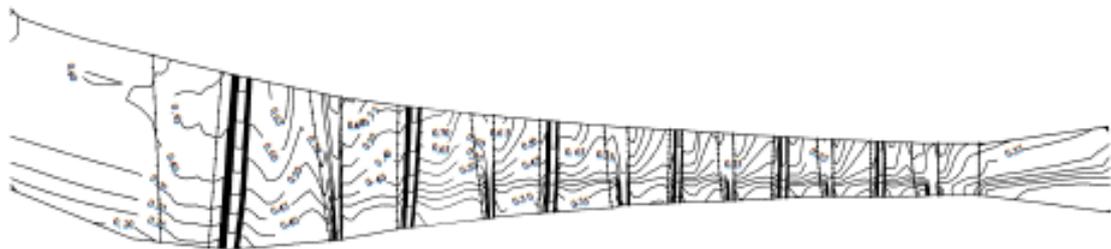


図 5.



図 6.

以上の結果は、気体力学的問題の解決に際しては、ここに提案されている放射熱伝導の影響を考慮したモデルが有効であることを立証している。

筆者は、この研究にご助力を賜った R.Z.ニグマトゥルリン、I.V.ツヴェトコフおよび B.O.ムラヴィヨフの各氏に心から感謝の意を表する。

文 献

1. **Dorodnitzin A.A.**『境界層と熱交換の理論の基礎』,モスクワ,モスクワ物理工科大学,1968.
2. **Dorodnitzin A.A.**「空気流体力学のいくつかの非線形問題のある数値解法について」,『第3回全連邦数学会議論文集』,モスクワ,ソ連科学アカデミー出版部,1958,第3巻,447~453頁.
3. **Dorodnitzin A.A.** Method of integral relations for the numerical solution of partial differential equations // *Applic. Advanced Numer. Analys. Digital Comput. Problems.* Ann. Arbor: Univ. Michigan, 1958. P. 281-306.
4. **Belotserkovsky O.M.**「円形シリンダー周りの流れの計算」,『計算機数学』,1958,第3号,モスクワ,ソ連科学アカデミー計算機センター,149~185頁.

5. **Belotserkovsky O.M., Chushkin P.I.** 「積分関係式の数値法」, 『計算機数学・数理物理学雑誌』, 1962, 第 2 巻, 第 5 号, 731~759 頁.
6. **Chushkin P.I.** 「いくつかの気体音響流の計算」, 『応用数学と力学』, 1957, 第 21 巻, 第 3 号, 353~360 頁.
7. **Chushkin P.I.** 「超音速空間流のための積分関係式法」, 『計算機数学・数理物理学雑誌』, 1968, 第 8 巻, 第 4 号, 853~864 頁.
8. **Dorodnitsin A.A.** 「圧縮性気体中における層流境界層」, 『ソ連科学アカデミー報告集』, 1942, 第 34 巻, 第 8 号, 234~242 頁.
9. **Dorodnitsin A.A.** 「圧縮性気体中における境界層」, 『応用数学と力学』, 1942, 第 6 巻, 第 6 冊, 449~486 頁.
10. **Sokolova I.N.** 「放射を考慮した超音速流中における板の温度」, 『空気力学に関する理論的研究』, モスクワ, 国営国防文献出版社, 1957, 206~221 頁.
11. **Sokolova I.N.** 「放射を考慮した超音速流中における円錐の温度」, 『空気力学に関する理論的研究』, モスクワ, 国営国防文献出版社, 1957, 222~229 頁.
12. **Godunov S.K.** 「気体熱力学と微分方程式」, 『数理科学の成果』, 1959, 第 14 巻, 第 5(89) 冊, 97~116 頁.
13. **Godunov S.K.** 「一般解の概念について」, 『ソ連科学アカデミー報告集』, 1960, 第 134 巻, 第 6 号, 1279~1282 頁.
14. **Godunov S.K., Zabrodin A.V., Ivanov M.Ja. et al.** 『気体力学の多次元問題の数値解』, モスクワ, Nauka, 1976.
15. **Ivanov M.Ja.** 「変動流衝撃風洞中における気体流の計算に寄せて」, 『ソ連科学アカデミー紀要 液体と気体の力学』, 1970, 第 3 号, 162~166 頁.
16. **Godunov S.K., Romensky E.I.** 『連続媒質力学の諸要素と諸保存則』, ノヴォシビルスク, Nauchnaya kniga, 1998.
17. **Godunov S.K., Gordienko V.M.** 「最も単純なガリレイ不変量と熱力学的に整合された諸保存則」, 『応用数学と力学』, 2002, 第 43 巻, 第 1 号, 3~16 頁.
18. **Romensky E.I.** 「多相連続媒質モデルの熱力学的に整合された諸保存則」, 『応用分野における数学』, ノヴォシビルスク, 2009, 221 頁.
19. **Ivanov M.Ja.** 「高温ガスタービンエンジンの動作過程の諸保存則と熱力学について」, 『応用分野における数学』, ノヴォシビルスク, 2009, 120~121 頁.
20. **Zhukov V.T., Zabrodin A.V., Feodoritova O.B.** 「複雑形状領域中における熱伝導性を含む 2 次元非定常気体力学方程式の解法」, 『計算機数学・数理物理学雑誌』, 1993, 第 33 巻, 第 8 号, 1240~1250 頁.
21. **Zhukov V.T., Feodoritova O.B.** 「多機能プログラム複合体 NZT の気体力学計算プログラム」, 『応用分野における数学』, ノヴォシビルスク, 2009, 116~117 頁.
22. 『運動粒子を含んでいる複雑形状領域中における熱伝導性気体 2 次元非定常流の 3 温度近似による数値モデル化の方法論 (NZT)』, モスクワ, ロシア科学アカデミー応用数学研究所, 2008.
23. **Romensky E.I.** 「多相連続媒質モデルの熱力学的に整合された諸保存則」, 『応用分野における数学』, ノヴォシビルスク, 2009, 221 頁.
24. **Trubchikov B.Ya.** 「空気力学空洞中における乱流の熱的測定法」, モスクワ, 中央空気流体力学研究所論集, 1938, 第 372 冊.
25. **Ivanov Yu.A., Krashennnikov S.Yu.** 「拡散測定を用いた乱流特性の決定問題に寄せて」, 『ソ連科学アカデミー紀要 液体と気体の力学』, 1970, 第 3 号, 89~96 頁.

26. *Belov S.V., Ivanov M.Ja., Tsvetkov I.V. et al.* 「強加熱された物体を越えて流れる熱後流の熱伝導率とパラメーターの決定方法論」, 中央航空機用エンジン製造研究所, 技術報告書, 2009, 第 300-5723 号, 195~208 頁.

27. *Ivanov M.Ja., Nigmatullin R.Z.* 「オイラー方程式の数値積分のための S.K.ゴドゥノフの高精度陰的スキーム」, 『計算機数学・数理物理学雑誌』, 1987, 第 27 巻, 第 11 号, 1725~1735 頁.

28. *Ivanov M.Ja., Krupa V.G., Nigmatullin R.Z.* 「ナビエ-ストークス方程式の数値積分のための S.K.ゴドゥノフの高精度陰的スキーム」, 『計算機数学・数理物理学雑誌』, 1989, 第 29 巻, 第 6 号, 888~901 頁.

29. *Ivanov M.Ja., Nigmatullin R.Z.* 「ガスタービンエンジンの管路中における動作過程のモデル化」, 『連続媒質力学の成果』, ウラジオストク, Dalnauka, 2009, 221~253 頁.

『計算機数学・数理物理学雑誌』, 2011, 第 51 巻, 第 1 号, 142~151 頁.

この論文は著者から編者宛てに送付されたものである。

[本論文集に収載されているテキストは編者によって大幅に省略されている。この訳文では,

<http://ivanik3.narod.ru/AeroGidroDinam/IvanovMJa/VYC0142.pdf> に掲載されている原論文の全文を訳出した。]

コメント

中央航空機用エンジン製造研究所のテストベッドで行われていた航空機用エンジンの設計開発の過程で, その開発責任者 M.Ja.イワノフ [Mikhail Jakovlevich Ivanov (Jakovlevich (Ja.) は Yakovlevich (Ya.) と綴られている場合もある。)] は, エンジンを破壊する恐れのあるタービンブレードの過熱を検出した。この現象を普通の方法で説明することは可能とは思われなかった。長い間検討した後, 設計計算において熱交換の放射成分が考慮されていなかったことが判明し, こうしてこの現象の本性に関する疑問が生じた。

すべての設計計算はケルビンの温度スケールで行われていたため, スケールの原点——ケルビンスケールによる零度——の物理的理解を精緻化する必要性が生じた。そのような温度においては, 宇宙空間にはいかなる気体も存在しないはずであり, しかしその代わり, その起源それ自体が不明な残存放射 [=宇宙背景放射] が存在するはずである。ところが, 密閉され, ほぼ完全にガス抜きされた容積 0.5 L のニッケル製シリンダーを加熱したとき, その内部の温度と圧力を測定したところ, その圧力は温度の上昇とともに, 最初のうちはアボガドロの法則に完全に従って上昇していたが, その後, その法則性は破れた。このことは, シリンダーの内部において, 一方では赤熱したシリンダーの壁による残留気体の吸収, また他方ではそれと同じシリンダーの壁によって放出される放射の影響が生じていることを物語っていた。赤熱したシリンダーの閉じた空間中における追加的エネルギーの出現が検出されたことにより, その追加的エネルギーの起源に関する疑問が生じた。

残存気体の圧力が低い高温度のシリンダー内部で生じている過程を, 宇宙において生じている過程と比較することにより, その放射のパラメーターの計算を行うことが可能となった。真空化されたシリンダーを加熱すると, その内部にある種の新たな気体が出現し, その気体の「分子」1 個の質量は $5.6 \cdot 10^{-40}$ kg であるという結果が得られた。電子の質量は $0.911 \cdot 10^{-24}$ kg であるから, そのような「分子」の質量は電子の質量より 15 桁小さい。しかし, その粒子は不安定で, 残留ガスの温度と圧力の一定の範囲内においてしか存在しない。

そのような「分子」を形成するための材料は何なのか、また、残存放射が存在している宇宙の真空と、最初からその中に残留気体——その残留気体は実験において検出されたエネルギー全体を創出する能力を持っていない——が存在しているシリンダーの真空との間で共通しているものは何なのかという疑問が生じてくる。答えは単純である。それは、世界空間を満たしているエーテルなのである。エーテルの分子であるアメル 1 個は $1.5 \cdot 10^{-114}$ kg の質量を持っている [1, 115 頁]。このことは、その新粒子 1 個は 10^{74} 個のアメルから構成されていることを意味している。

このように、原理的には答えは得られた。実は、新粒子の形成メカニズムの問題が残っている。しかし、この件に関して若干の予想を述べることはできる。

3つのバリエーションがあり得る。

シリンダー中の残留気体の分子が熱運動するとき、分子の表面上において「束縛されたエーテルのクッション」が形成される。その「クッション」は、飛行中の飛行機のノーズコーンの前方において形成され、その中では空気が高密度化されている、といったタイプのものである。他方、飛行機の後方においては後流随伴渦が形成され、その後流随伴渦は飛行機が通過した後は崩壊して個々のトロイダル渦となり、その後、それらのトロイダル渦は崩壊し、分散して消滅する。

第1のバリエーションの場合には、残留気体の分子は、互いに衝突したとき、その高密度エーテルのクッションを周囲に撒き散らし、このことによってエーテルの勾配流が形成される。それらの勾配流は丸まってトロイドになる。それらのトロイドは既に並進速度を持ち、追加的エネルギーを担っている。第2のバリエーションの場合には、残留気体のそれと同じ分子の随伴流層に関してそれと同じことが生じる。これに付言する必要があるのは、気体トロイドは一か所に留まっていることはできないということである。気体トロイドはその表面によって周囲媒質（この場合はエーテル）から離反しながら、自己加速する。ただし、気体トロイドが形成され、その形状が維持されるための条件は、おそらく、残留気体の圧力と温度の一定の範囲内においてのみ存在することができる。

しかし、第3のバリエーションも可能であり、これが最も単純であるかもしれない。何しろ、ほぼすべての空気が汲み出されているニッケル製容器の内壁は赤熱されているのだから、それはすなわち、その内壁は光子を放出しているということである。その際、エネルギー量が増大し、光子が形成されているのだとすれば、そのとき、一体何が生じているのか、また、容器壁によって吸収される残留ガスのエネルギーを補填しているだけでなく、追加的圧力も創出している追加的エネルギーがどこから取られているのかを、もう理解できてもいいはずだ。そしてそれは、密閉容器から汲み出すことができないエーテルの助けなしには生じ得ない。

こうして、自然は我々に対し、世界空間全体を満たしているエーテルから追加的エネルギーを獲得する可能性を示しているのではないか、という疑問が生じてくる。しかし、それを実現するためには、みっちり働かなければならない。

V.A.アツェコフスキー

文 献

1. *Atukovsky V.A.* 『一般エーテル動力学. 気体状エーテルに関する理解にもとづく物質と場の構造のモデル化』, 第2版, モスクワ, Energoatomizdat, 2003, 80~90 頁.

13. 低真空条件下で気体状媒質に熱作用が加わったときのアボガドロの法則について [抜粋] ^[訳注]

ジェストコフ G. B. [Zhestkov G.B.] , イワノフ M. Ja. [Ivanov M.Ja.] ,
 リパトフ A. A. [Lipatov A.A.] , ママエフ V. K. [Mamaev V.K.] ,
 リャボフ I. A. [Ryabov I.A.] , スンツォフ S. V. [Suntsov S.V.] ,
 ツヴェトコフ I. V. [Tsvetkov I.V.]

中央航空機用エンジン製造研究所

低真空 (0.1~10 mbar) の条件下で温度が 290 K から 1490 K までの範囲内で変化したときの金属製密閉容器中における圧力変化に関する実験的研究が行われた。圧力変化の 3 つの特徴的領域, すなわち, 圧力がアボガドロの法則に従って増大する 290 K から~700~800 K までの温度範囲内の領域; 圧力が低下する~800 K から~1300 K までの温度範囲内の領域; 圧力が再び急激に増大する~1300 K から 1490 K までの温度範囲内の領域が存在することが示された。

容器中の温度上昇およびそれに続く初期状態までの容器の冷却に伴う容器中における圧力変化の記録された性格のあり得る原因が分析された。

キーワード: アボガドロの法則, 熱応答, 低真空, 熱放射。

まえがき

本研究を実施する必要性は, そもそもの初めから, 現在生じている高温エアブリーディングエンジン (ABE) の開発における著しい困難 [1~3] から生じていた。燃焼室内の高い温度値 (およそ 1800~2200 K) を実現することにより, 第 4 世代・第 5 世代エアブリーディングエンジンの満足すべき設計を創出することを開発の初期段階で可能にするような十分信頼性のある理論は, 今日, まだ存在していないことを指摘しなければならない。新型高温エンジンの最初に製作された試作機は, 所与の設計パラメーターと一致するパラメーターを確保できる状態にはない。このこととの関連から, 新型高温エンジンの技術開発には長い期間が必要となっており, それが著しい追加的な時間的・金銭的コストをもたらしている。

本研究は, あり得る基礎科学的な結論をもたらすとともに, 有名なブレイトンサイクルをその動作において実現する熱機関に関する既存理論の現代化に対する, 可能なアプローチを定式化することを可能にする。本論文において, 我々は, ここに提示される研究結果の適用可能性の技術的側面を強調した。

地球の条件下における真空の実現時における問題も含め, 真空の特性に関する我々の基礎的知識の深化という問題もまた, 重要な問題となっている。当然, その特性は宇宙的真空の特性と切り離しがたく結びついている。

このこととの関連において, 我々にとって原理的な重要性を持つ側面と思われるのは, 正確に測定された自由宇宙空間の温度値 $T_0 = 2.73$ K である。自由宇宙空間には有限な温度値が存在するという事は, 1948 年に G.A.ガモフ [G.A. Gamov, George Gamow] [4] によって予言された。この値の最初の実験的測定は, 1956 年, 当時大学院生であったプルコヴォ天文台の電波天文学研究者 T.A.シュマオノフ [5] によって行われた。

[訳注] この論文は, 中央航空機用エンジン製造研究所が 2014 年 10 月に開催した部門間科学技術セミナー「航空機用エンジン製造分野における連続媒質の力学に関する応用問題」における報告論文である。

その後、宇宙マイクロ波背景放射の温度の精密な測定が行われ、その放射の大規模な双極的異方性が示された [6~8]。

我々の銀河系の臨界密度値 $\rho^* \approx 10^{-26} \text{ kg/m}^3$ が記録されたことは、自由空間の宇宙的 (物理的) 真空の密度 ρ_0 もやはりゼロではないことを前提としている。今述べたことに従い、物理的真空の圧力 p_0 の非ゼロ値の可能性に関する問題を検討すべきである。開かれた宇宙空間における有限な圧力 p_0 は、地球の条件下においてもあれこれの形で発現しているに違いない。本研究の設定は、上記において定式化されている問題と直接的に結びついている。

本研究において、我々は低真空 (0.1~10 mbar) の条件下において、密閉・断熱された金属製容器 (容積約 0.5 L) を広い温度範囲内 (290 K から 1490 K まで) で加熱し、次に容器を冷却したときの容器内の圧力の実験的記録を行った。その際、我々は好ましくない副次的効果 (容器内部の気体状媒質の分子の解離、容器の非密閉性、等々) を排除しようと最大限試みた。そうした上で、我々は (容器中から普通の気体状媒質を汲み出した状態で) 容器を強加熱したときの真空容器内における圧力値を測定する試みに着手した。

行われた実験の結果、温度上昇に伴う圧力変化の次の 3 つの特徴的領域を確定することができた。すなわち、圧力がアボガドロの法則に従って直線的に増大する 290 K から ~700~800 K までの温度範囲内の領域；圧力が減少する ~800 K から ~1300 K までの温度範囲内の領域；圧力が再び急激に増大する ~1300 K から 1490 K までの温度範囲内の領域である。それとは逆方向の容器の冷却過程が行われたときにも、上記の 3 つの特徴的領域が繰り返され、記録された。高温 (1000~1400 K) において行われた容器の追加的な真空化は、温度変化に伴う上記の圧力挙動の特徴および記録される圧力レベルを変化させなかった。

上に挙げた、圧力がアボガドロの法則に従って直線的に増大する 290 K から ~700~800 K までの温度範囲内の第 1 領域は、かなり伝統的なものである。アボガドロの法則は、「あらゆる気体の相等しい体積は、温度と圧力が同一のとき、同数の分子を含んでいる」という実験的事実を規定している。1811 年にイタリア人科学者によって定式化されたこの法則は、我々の叙述においては理想気体の状態方程式

$$p = nkT \quad (1)$$

の形で利用される。ここで、 p はパスカル (Pa) 単位で測定される圧力； n は気体分子の濃度 ($1/\text{m}^3$)； T は絶対温度 (K)； $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ はボルツマン定数である。

いくつかの理論的前提について

この実験的研究のいくつかのあり得る理論的前提を挙げよう。宇宙マイクロ波背景放射が発見される前は、自由宇宙空間中の温度値はゼロと予想されていた。伝統的な関係式

$$E = mc^2 = hv \approx kT \quad (2)$$

により、温度がゼロのとき、開かれた宇宙空間の粒子の質量 m をゼロとみなすのは至極自然なことであった。しかし、温度 T_0 が有限のときには、関係式 (2) は、宇宙空間を満たしている媒質に関するプランク-アインシュタイン-ボルツマンの状態方程式 [9,10] とみなすことができる。この場合、その媒質の粒子の質量の推定値として次の値が得られる。

$$m \approx kT/c^2 = 4.25 \cdot 10^{-40} \text{ kg} \quad (3)$$

熱放射の固有圧力 [11] もまた、我々が検討している問題のきわめて重要な側面となっている。我々の場合には、その圧力は関係式(1)によって決定される。

そのような圧力が存在することを実験的に裏づけ、物理学と化学の諸課題においてその圧力を考慮に入れれば、それらの科学分野の理論的モデルを著しく拡大し、観測されている自然現象の追加的な諸特性を得ることが可能になる。

本研究においては、低真空条件下におけるアボガドロの法則の信頼性を究明するための次の方法論が適用される。我々は、密閉金属製容器を十分広い温度変化の範囲内 (290 K から 1490 K まで) において十分緩慢に加熱し、次にそれを冷却する結果として生じる、容器内における媒質の全圧の変化を記録する。その際には、好ましくない効果 (解離, 電離, 等々) の発生を確実に排除する。また、熱放射に関する検討は理想気体との近似において行う [11]。2 つの理想気体の混合物の全圧 p は、空気の分圧 p_g と熱放射 (これが存在する場合) の分圧 p_f の和に等しい。2 つの成分の温度が等しいとき、任意の温度値について次のように書くことができる。

$$p = p_g + p_f = (n_g + n_f)kT \quad (4)$$

容器内における所要の初期圧力値 p_0 と初期温度値 T_0 を究明しよう。加熱の過程で圧力と温度を正確に記録し、関係式(4)を実際に適用することの妥当性を検証しよう。

相異なる温度における光子気体の熱放射の固有圧力、密度および濃度 n_f の予想値に関する若干の評価を提示しよう。筆者らの公刊論文 [12~14] では、宇宙真空の条件下における $T_0 = 2.73 \text{ K}$ のときの光子気体の圧力値 p_0 、密度値 ρ_0 および濃度値 n_0 の評価が得られた。その評価値は $p_0 \approx 10^{-6} \text{ Pa}$, $\rho_0 = 1.46 \cdot 10^{-23} \text{ kg/m}^3$, $n_0 = 2.65 \cdot 10^{16} \text{ 1/m}^3$ であった。地球の条件下における温度 $T = 273 \text{ K}$ (0°C) での断熱過程の場合、断熱指数 $\kappa = 4/3$ を持つ光子気体 [11, 15, 16] の熱放射の圧力 p に関して、次の評価値を容易に得ることができる。

$$\frac{p}{p_0} = \left(\frac{T}{T_0}\right)^{\kappa/(\kappa-1)} = (10^2)^4 = 10^8 \quad (5)$$

$$p = p_0 \cdot 10^8 = 10^{-6} \cdot 10^8 = 10^2 \text{ Pa} (\sim 1 \text{ mbar})$$

この評価値を利用することにより、我々は、温度 $T = 273 \text{ K}$ のときの開放容器内における熱放射の初期圧力の大きさ p_f をおよそ 1 mbar, 容器内の光子気体の濃度の大きさを $n_f = p_f/kT = 2.65 \cdot 10^{22} \text{ 1/m}^3$ とみなすことができる。熱放射が金属製容器の壁の中に透過 (吸着) する場合には、容器壁の表面上における光子気体の圧力に対しても、この圧力値が採用されなければならない ($T = 273 \text{ K}$ のとき)。比較のため、 $p_g = 10^5 \text{ Pa}$, $T = 273 \text{ K}$ の条件下における空気の濃度値を挙げると、それは $n_g = p_g/kT = 2.65 \cdot 10^{25} \text{ 1/m}^3$ となる。上に挙げた評価値が妥当であるとした場合、我々にとって、容器内の初期圧力値として 1 mbar 以下の値 (できればそれより 1 桁小さい $\sim 0.1 \text{ mbar}$ の値) を確保することが望ましい。我々の実験は、そのような初期圧力値の下で行わなければならない。したがって、我々は、アボガドロの法則の妥当性の解明を 10 Pa から 200 Pa までの範囲内で行うことにしよう。その際、空気——普通の気体 (バリオン) 媒質——については、その圧力 p_g を最大限減少させるよう努力しよう。すなわち、我々は、容器内において十分容易に確保し得る低真空 (1~200 Pa) について検討することにしよう。

我々の目的は、関係式(4)において、熱放射の圧力 p_f を普通の気体の圧力 p_g より（また、それに対応して、光子気体の濃度 n_f を空気の濃度 n_g より）著しく高くすることにある。このこととの関連において、本研究においては、 $n_f < n_g$ 、 $n_f \sim n_g$ および $n_f > n_g$ の3つの範囲が検討される。

次節においては、この種の実験の実施方法に関する記述が与えられ、得られた特徴的結果の分析が行われる。

実験の実施方法と研究用の模型

4つの実験シリーズからなる複合的な実験的研究が行われた。これらの実験的研究の実施に際しては、模型の気密性および模型の加熱の十分な一様性を確保することが求められる。模型の気密性を確保するためには、溶接継目の施工を入念に行い、ねじ込み継手の数を最小限にし、ねじ込み継手を模型の低温領域に配置する必要がある。静圧の測定と空気の抜き取りを用途とする低温配管の体積が模型の被加熱部分の体積よりはるかに小さくなるようにすることが望ましい。模型の各種の加熱方法——ガスバーナーによって加熱する方法、ニクロム線を通る電流によって加熱する方法、電流によって直接加熱する方法、あるいは誘導によって加熱する方法——について分析を行ったところ、加熱の最大の一様性と信頼性を確保し得るのは最後の2つの方法であることが判明した。さらに、模型内部の媒質の平均温度の最良の測定方法は、模型の外側の断熱された壁の平均気温と、模型の中心に達している、模型の端面に溶接された薄肉管の内部に配置されている熱電対の温度にもとづいて測定する方法であることが予備実験によって示された。

研究用の模型は円筒形の形状を持っている（図1）。模型の側面（数字2）は厚さ2 mmの材料 BZh-98 [耐熱性と熱安定性を持つニッケル基合金]、端面（数字1）は厚さ5 mmの BZh-98 で作られている。模型の端面には、空気温度測定用熱電対の本体（数字3）と静圧測定用の管（数字4）が溶接されている。この静圧測定用の管は T 字管を通じて空気抜き取り用の管（数字5）と兼用になっている。模型の「低温」体積と「高温」体積の比率は0.4%であった。

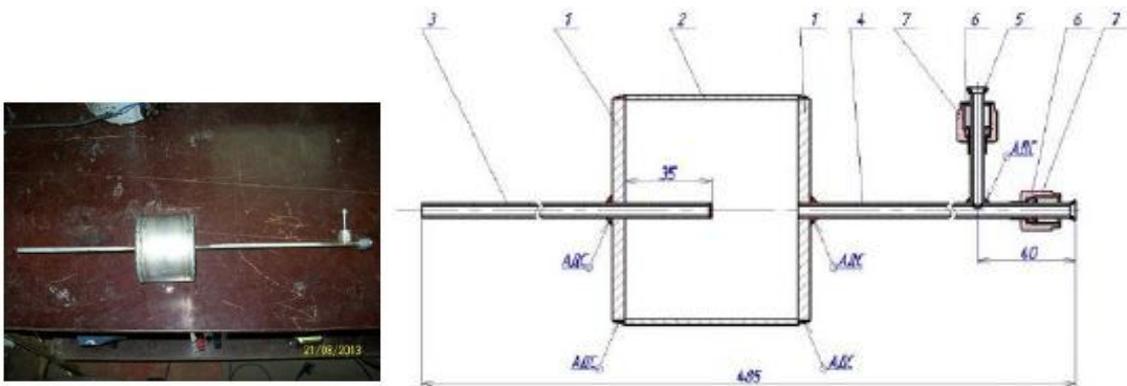


図1. 模型の写真と図面

実験の実施の過程において、模型の外壁の温度を5か所（円筒面上の3か所と各端面上の1か所ずつ）で、また模型内部の媒質の温度と静圧を（1つまたは2つの圧力センサーで）測定した。

温度測定には、上記の温度範囲内における誤差が0.75%の標準的なXA型熱電変換器を用いた。測温接点の直径は0.6 mmである。空気圧力の測定には THYR CONT

VCC200MA4 型センサー（測定範囲：0.1~200 mbar（絶対圧），誤差：最大測定可能値の 0.25%）を用いた。真空計の熱安定性の高いセラミックセンサーは，測定結果の反復性が高い安定的な真空測定を可能にする。上に列挙した計器から送られて来る信号の記録は，L-card 社製モジュール測定システム LTR によって行われた。LTR のモジュールの誤差は 0.0025% である。模型は玄武岩繊維ロープ ShBT-10 によって周囲環境から確実に断熱されていた。

実験は次のようにして行われた。最初にコモフスキー式真空ポンプによって模型内部における所要の希薄度を得た後，空気抜き弁を閉じた状態で模型の「加熱-冷却」サイクルを行った。模型の加熱速度の制御は LATR 型実験室用自動変圧調整器を用いて行った。模型の代表加熱時間は 60~120 分間以上（一連の場合において，模型は一定温度で一定時間保持された），500 K までの冷却時間は約 60 分間，完全冷却時間は約 180 分間であった。

実験結果

第 1 の実験シリーズは， $n_g \gg n_f$ のときに得られる実験結果のテストを目的として行われた。初期圧力は 1 bar から逐次的に低下してゆき，0.4 bar，0.2 bar，0.1 bar，0.05 bar の値を取った（ $\sim 10^5$ Pa から $5 \cdot 10^3$ Pa まで低下）。この領域全体において，その結果は，模型の加熱および冷却時の温度値に対する圧力の増大および減少の直線的依存性と一致している（図 2，図 3）。1000 K を超える温度値においては，直線的依存性からの若干の逸脱が見られる。この効果は，金属表面による酸素分子と窒素分子の部分的吸収（吸着）（特に，容器の内部表面の窒化と酸化）と関係している。

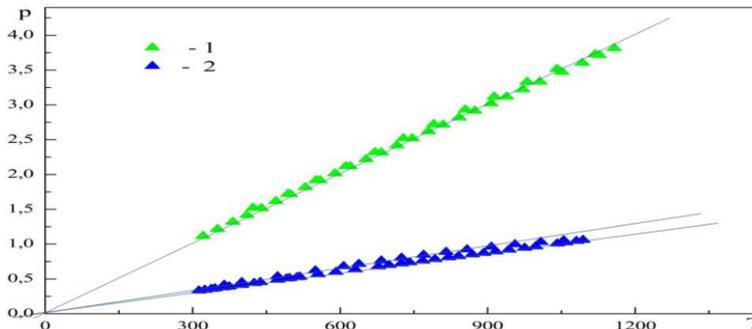


図 2. 温度に依存した圧力の変化：(1) $p_0 = 1.1$ atm; (2) $p_0 = 0.4$ atm のとき。温度 T の単位は K。

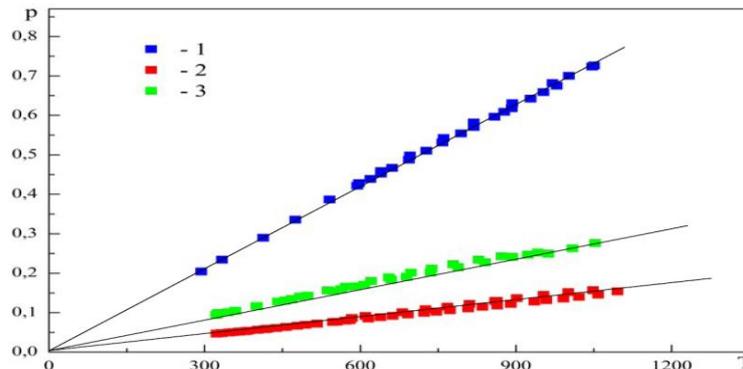


図 3. 温度に依存した圧力の変化：(1) $p_0 = 0.2$ atm; (2) $p_0 = 0.1$ atm; (3) $p_0 = 0.05$ atm の場合。温度 T の単位は K。

初期圧力値 $p_0 = 30 \text{ mbar}$ および 3 mbar （これもやはり $n_g > n_f$ ）のときについて行われた第2の実験シリーズは、加熱時および高い一定温度（ $\sim 1200 \text{ K}$ ）で長時間保持したときにおける容器金属の内側表面による気体状媒質の吸着効果の顕著な影響を示している。 $p_0 = 30 \text{ mbar}$ および 3 mbar のときの結果をそれぞれ図4と図5に示す。この吸着効果を利用することにより、容器内の気体状媒質の濃度を著しく減少させることができる。

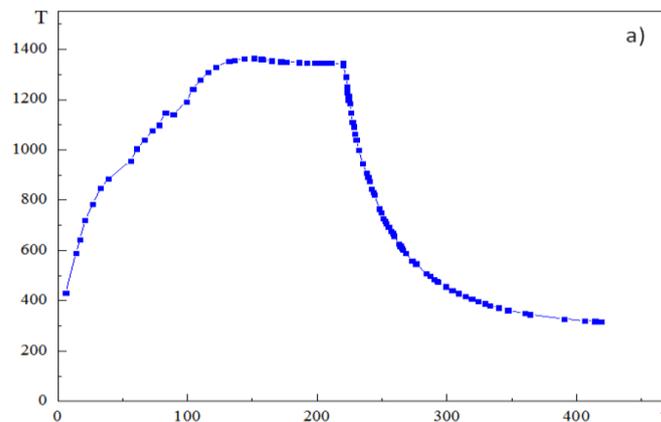


図4. 温度に依存した圧力の変化： $p_0 = 30 \text{ mbar}$ のとき。媒質の濃度低下と $p = 75 \text{ mbar}$ から 5 mbar への圧力低下の効果を示すことを目的として、温度を 1370 K のレベルに長時間保持した場合。[図4(a)の横軸の t の単位は min 。なお、圧力変化を示す図（おそらく図4(b)）は、本論文が本書に採録して収載される際に省略されたものと思われる。]

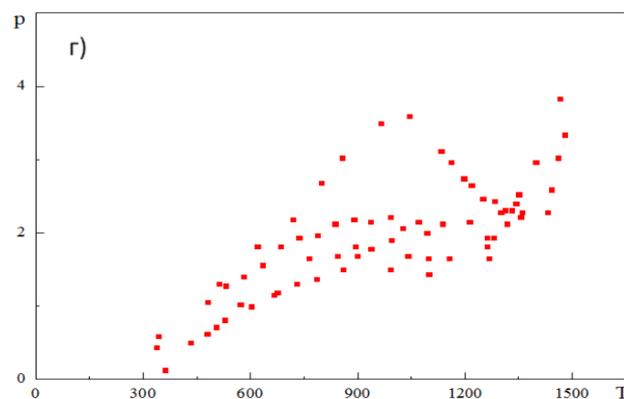


図5. 温度に依存した圧力の変化： $p_0 = 3 \text{ mbar}$ のとき。4回の実験からなる第2シリーズにおいて、容器内の初期圧力が 0.2 mbar の範囲内の値まで減少していることが示されている。

第3の実験シリーズは $n_g > n_f$ という条件で行われた。圧力は初期値 $p_0 = 3 \text{ mbar}$ であり、その後逐次減少していった。このとき、吸着効果を用いた再加熱の結果、 n_g の値が著しく減少したため、我々は当初の条件を変更し、 $n_f > n_g$ という条件を満足させ始めた（図6~8）。しかし、吸着効果により、我々は、高い温度（ $T > 1200 \text{ K}$ ）のときには、測定される圧力の減少（ $1.0 \sim 0.2 \text{ mbar}$ 以下まで）を達成することができなかった。

第4の実験シリーズにおける初期圧力値は $p_0 < 1 \text{ mbar}$ である。我々は、吸着現象を利用して n_f が n_g を著しく上回る状態（ $n_f \gg n_g$ ）が得られるよう努力を払った。空気（普

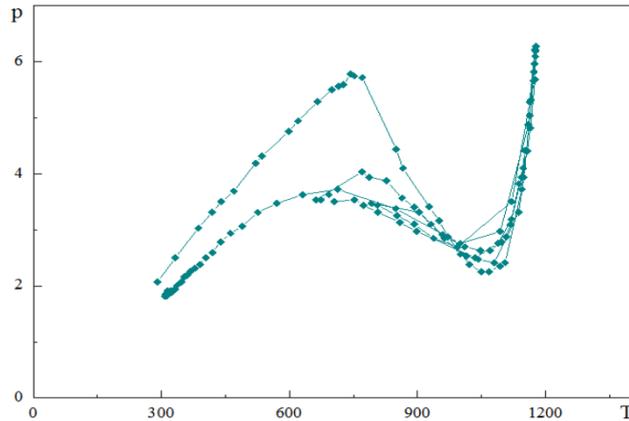


図 6. 温度に依存した圧力の変化 : $p_0 = 2 \text{ mbar}$ のとき。

通のバリオン気体) の濃度は、容器内に残った気体状媒質の全濃度の 10%以下でなければならなかった。

その結果を図 7~10 に示す [本論文集では図 10 は省略されている]。 $n_f \gg n_g$ という条件を確保するため、媒質が高温 ($T > 1400 \text{ K}$) のとき、容器からのさらなる空気抜き (真空化) が行われ、これによって容器内の圧力を低下させることができた (2~3 mbar から 0.5~1.0 mbar に低下)。

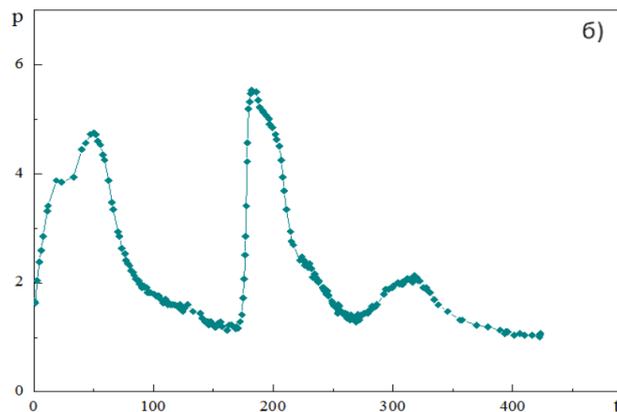


図 7. 温度に依存した圧力の変化 : $p_0 = 3 \text{ mbar}$ のとき。圧力と温度の経時的変化。

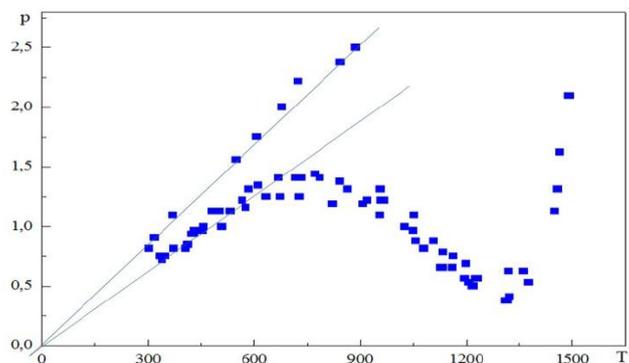


図 8. 温度に依存した圧力の変化 : $p_0 = 0.8 \text{ mbar}$ のとき。

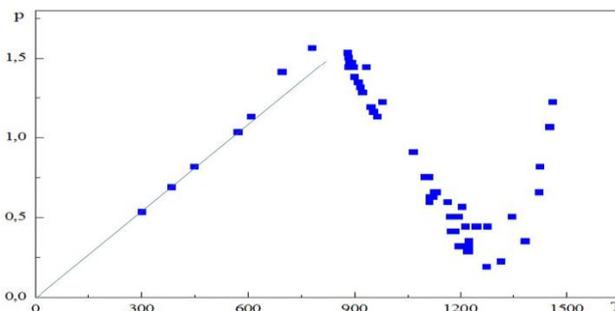


図 9. 温度に依存した圧力の変化 : $p_0 = 0.53 \text{ mbar}$ のとき。

何よりもまず、温度上昇に伴う圧力変化の 3 つの特徴的領域が存在していることに注目すべきである。290 K から ~700 K までの温度範囲における第 1 の領域は、アボガドロの法則の妥当性を良い精度で示している。それに続く領域は ~700 K から 1300 K までの加熱範囲における領域であり、そこでは容器内に存在する気体状媒質の濃度が $n = 1.46 \cdot 10^{22} \text{ 1/m}^3$ から $n = 1.81 \cdot 10^{21} \text{ 1/m}^3$ へと著しく減少している。第 3 の特徴的領域は、容器内部の媒質濃度の急激な増大を示している ($T > 1300 \text{ K}$ のとき)。

模型の冷却時には逐次的な圧力変化が記録され、その変化は、事実上、加熱時に記録された変化の描像の繰り返しとなっていた。

本研究の主な目的は、低真空条件下におけるアボガドロの法則の妥当性を、金属製密閉容器中に閉じ込められている気体状媒質に関して実証することであった。アボガドロの法則が妥当し続ける温度範囲の解明はきわめて重大な問題である。本研究において、我々は、気体状媒質を普通の空気と熱放射との 2 相媒質として、理想気体との近似において検討した。行われた実験的研究の結果、検討された初期圧力値の範囲全体 (創出される圧力の値の記録精度の限度内において数 Pa から 100 mbar 以上まで) において、290 K から約 700~800 K までの幅広い範囲内におけるアボガドロの法則の妥当性が実証された。

空気 (普通の気体状バリオン物質*) の濃度の影響をゼロまで持ってゆく試みがなされた。その影響がゼロになったということが正しいとすれば、実験結果は、上記と同じ温度範囲 (290 K から ~800 K まで) において、熱放射に関してもアボガドロの法則が満たされていることを裏づけた。容器内に存在する媒質をさらに加熱すると、媒質の濃度の急激な減少が観測される。その減少は、容器の金属壁による媒質 (熱放射の担体) の吸着によって説明することができる。放射が優勢な場合における吸着現象は、熱放射の光子の場合にも生じている。

記録された 3 つの領域のうち、濃度が急激に増大している第 3 の領域は、金属壁の表面 (あるいは原子および分子の分極化した空間 [17, 18]) からの物質の部分的「蒸発」によって説明することができる。

重大な効果の存在を特に強調しなければならない。空気成分と容器壁の相互作用が 800~1300 K の温度範囲において行われた場合には、容器の冷却時に圧力の回復は生じない。冷却過程においては、より小さい圧力値が記録されている (図 6, 図 7)。それと同時に、放射が優勢な場合には、冷却過程において、加熱時に観測されていた圧力値が事実上回復している。800~1300 K の温度範囲で加熱されるとき (それに対応して圧力が低下するとき)、また、それと同じ温度範囲での冷却時に圧力が回復するときに容器の金属表面によって熱放射が吸着されるという、上記の実験シリーズにおいて見出された効果は、原理的・基礎的な意義を持っている。筆者らは、金属製容器だ

けでなく、それとは別の材料（セラミクス、有機化合物をベースとした材料、等々）で作られた同様の容器をも用いた低真空下における追加的実験を行うことを計画している。

文 献

1. **G. Warwick**. Power shift, Aviation Week 174 (8) (2012) 18.
2. **S. Trimble**. New core to explore, Flight International 181 (5343) (2012) 33.
3. **D. Majumdar**. P&W to test F135 with adaptive fan. Flight International, 182 (5351) (2012) 19.
4. **G.A. Gamov** Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Mat.-Fis. Medd. 27 (10) 1, (1953).
5. **Shmaonov T.A.** 「低い等価温度を持つ電波放射の有効温度の絶対的測定法」, 『計器と実験技術』, 1957, 第1号, 83~86頁.
6. **A.A. Penzias, R.W. Wilson**, A Measurement of excess antenna temperature at 4,080 m/s, Astrophys. J. 142 (1965) p. 419-421.
7. **G. Smooth** 「残存放射の異方性：その発見と科学的意義」, 『物理科学の成果』, 2007, 第177巻. **G.F. Smooth**, Anisotropy of background radiation, Uspekhi Fizicheskikh Nauk 177 (12) (2007) 1294-1318.
8. **G.F. Smoot, M.V. Gorenstein, R.A. Muller**, Detection of anisotropy of the cosmic blackbody radiation, Phys. Rev.Let. 39 (14) (1977) 898-901.
9. **M.Ja. Ivanov, V.K. Mamaev, G.B. Zhestkov**. Thermodynamically compatible theory of high temperature turbojet engines. Proc. ICAS 2014-461, St.Peterburg, 7-12 Sept. 2014.
10. **M.Ja. Ivanov**. Solution of Modern Thermo Physical Problems of Applied External and Internal Aerodynamics with Dark Matter-Energy Simulation. Journal of Energy and Power Engineering, 8 (2014) p.812-825.
11. **R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands**, The Feynman Lectures on Physics: The Definitive and Extended Edition, Vol. 3, 2nd ed., Addison Wesley, USA, 1970.
12. **M.Ja. Ivanov** 「熱伝導性放射気体モデルにおける熱力学的に整合された諸保存則」, 『計算機数学・数理物理学雑誌』, 2011, 第51巻, 第1号, 142~151頁.
13. **Ivanov M.Ja., Zestkov G.B.** Dimensional analysis, thermodynamics and conservation laws in a problem of radiation processes simulation. J. of Math. Research, 2012, 4, 2. pp.10-19.
14. **Ivanov M.Ja., Mamaev V.K.** Hidden mass boson. Journal of Modern Physics, 2012, Vol. 3, No. 8, pp.686-693.
15. **Bai-Shi-I** 『放射気体の動力学』, モスクワ, Mir, 1968, 全323頁.
16. **Zel'dovich Ya.B., Raizer Yu.P.** 『衝撃波と高温気体力学現象の物理学』, モスクワ, Nauka, 1966, 全688頁. [本書には英訳がある：Physics of Shock Waves and High-Temperature Hydrodynamic Phenomena (Dover Books on Physics, 2002)]
17. **M. Ja. Ivanov**. Space Energy. In “Energy Conservation”. *InTech*, 2012, pp. 1-54, DOI: 10-5772/52493.
18. **M.Ja. Ivanov**. Thermodynamically compatible conservation laws for working process simulation in high temperature air breathing engines and for simulation of some nature processes. Proc. ISJPPE 2012, pp.3-12.

この論文は著者の一人から編者宛てに送付されたものである。

コメント

中央航空機用エンジン製造研究所の研究者からなる著者グループによるこの論文では、低真空（0.1~10 mbar）の条件下で温度が 290 K から 1490 K までの範囲内で変化したときの金属（ニッケル）製密閉容器中における圧力変化に関する実験的研究の結果が述べられている。

この実験は、これまで知られていなかった圧力変化の 3 つの特徴的領域、すなわち、圧力がアボガドロの法則に従って増大する 290 K から ~700~800 K までの温度範囲内の領域；圧力が低下する ~800 K から ~1300 K までの温度範囲内の領域；圧力が再び急激に増大する ~1300 K から 1490 K までの温度範囲内の領域が存在することを示した。

この課題設定は、新型高温エンジンの最初に製作された試作機が、所与の設計パラメーターと一致するパラメーターを確保できなかったということから生まれた。著者らによって行われた研究は、彼らがいくつかの基礎科学的な結論と並んで、熱機関に関する既存理論の現代化に対する可能なアプローチを定式化するとともに、**地球の条件下における真空の実現時における真空の特性に関する知識**を深化させることを可能にした。

地球の条件下における真空の特性は宇宙的真空の特性と切り離しがたく結びついていることが判明した。このことが、彼らが温度変化に伴う容器内の圧力変化の非直線的性格の原因に関する予想を述べることを可能にした。彼らの意見によれば、開かれた宇宙自由空間には宇宙的（物理的）真空のある種の非ゼロの圧力値 p_0 が存在し、まさにこのことが、実験室条件下で密閉容器を用いて行われた彼らの低真空実験において発現した。このことは、宇宙空間の温度は、その密度と同様、絶対的ゼロではないということの意味している。

宇宙研究者も含め、これまで様々な分野の研究者によってこれまで事実上注意が払われてこなかった熱放射の固有圧力もまた、著者らによって検討されている問題の重要な側面をなしていることが彼らによって明らかにされた。しかし、熱放射はそれ自らの内にエネルギーを持っておらず、エネルギーは質量なしには存在しない。それゆえ、その質量はいかにして、いかなる形で組織化されているのか、そしてその質量は密閉空間中において何によって、どこから出現したのかという疑問が生じてくる。

著者らは、その計算において、熱放射に関する検討を彼らによって「光子気体」と名付けられた理想気体との近似に行っている。彼らの計算によれば、「光子気体」の粒子（光子）の質量は $m_{ph} \approx 4.25 \cdot 10^{-40}$ kg である。

しかし エーテル動学的計算は、アメール——宇宙空間全体を満たしているエーテルの粒子——の質量 m_{am} はそれより著しく小さく、 $m_{am} \leq 1.5 \cdot 10^{-114}$ kg であることを示した。

ここにはいかなる矛盾もない。すなわち、宇宙における残存放射の光子が気体状エーテルからなっているのと同様、密閉金属製容器内の熱放射の光子もそれと同じエーテルからなっている。ただし、それらの起源は異なっている。すなわち、残存放射の光子が、恒星によって生み出される光子が宇宙空間中を進行するにつれてエネルギーを喪失し、その結果、諸部分に崩壊した結果であるのに対し、金属製容器の密閉空間中の熱放射の光子は、容器の金属壁によって放出された結果なのである。

ところで、もし将来、金属製容器の密閉空間中の光子気体のエネルギーが、燃料の燃焼から得られるエネルギーに対して著しい追加エネルギーを与えることが裏づけられた場合には、航空機用エンジンの推力を増大させるためにその追加エネルギーを利

145 III. 13. 低真空条件下で気体状媒質に熱作用が加わったときのアボガドロの法則について

用することについて考え、それと同時に、密閉容器内の空間を満たしているエーテルのエネルギーを容器内で形成された光子の運動学的熱運動のエネルギーに移し替えるメカニズムについても考えることが意味を持つことになる。

V.A.アツェコフスキー

14. 電磁波波面速度の温度依存性の記録およびその理論的根拠づけと実証例

マラホフ Yu. I. [Malakhov Yu.I.] , イワノフ M. Ja. [Ivanov M. Ja.] ,
シ, ヌグエン [Shi, Nguen] , シチャウロフ V. V. [Shchaulov V.V.]

(モスクワエネルギー研究所, 中央航空機用エンジン製造研究所 (モスクワ市))

中空金属管を 300 K から 550 K まで加熱したときの中空金属管中における電磁波波面の伝播速度の測定に関する実験結果が示されている。測定された速度は $3.1 \cdot 10^8 \sim 4 \cdot 10^8$ m/s 以上であった。因果律を破らない超光速運動の可能性に関する古典的な理論的説明が提示されている。その根拠づけは、宇宙マイクロ波背景放射の温度 $T_0 = 2.725$ K の記録に依拠している。現在までに発表されている超光速現象に関する一連の実験結果が分析されている。それらの実験結果は、我々の研究結果の妥当性に対する追加的な裏づけとなることができる。

まえがき

超光速の実験的記録の歴史は、超光速に対する禁止の年齢に匹敵する年齢を持っている。既に 1930 年代には、この現象に関する綿密な研究が行われていた。例えば [1~5] の研究においては、特に、中空金属管中では電磁波の伝播速度は光速度を超える可能性があることが明らかにされている。1960 年代には、ソ連科学アカデミー会員 N.G.バソフ [N.G. Basov] の研究室においてレーザー電磁パルス of 超光速伝播効果が発見され、研究されていた [6, 7]。測定された孤立パルスの移動速度は真空中の光速度の大きさの 6~9 倍であった。[8] の実験では、反転分布状態にあるセシウム対中において記録された孤立パルスの運動速度は真空中の光速度の 310 倍であった。最近 20 年間においては、それに類する実験 [9~11]、また超光速トンネリングに関する実験 [12~15] も真空中の光速度を著しく上回る値を与えている。センチメートル波の超光速伝播が実験 [16] において記録され、論文 [17, 18] において考察されている。

総説論文 [19] では、上記の効果を標準物理理論の立場から説明する試みがなされている。しかし、公表されている一連の実験データをそのようなやり方で説明することはきわめて困難である。電磁波と孤立パルスの伝播速度が真空中の光速度の値を超えているという上記の実験的事実は、自然と合致する物理理論を構築する上で原理的な意義を持っている。

実験の方法と結果

円筒形金属管の軸に沿ったナノ秒領域の光パルスの伝播速度の測定に関する実験的研究の方法について記述しよう。実験スタンドの基本スキームを図 1 に示す。

光パルスの形成には、電気光学変調器と動作波長 $\lambda = 632.8$ nm の He-Ne レーザー (~1 mW) が用いられた。連続レーザー放射は電気光学変調器に向けられていた。初期状態では、電気光学変調器は閉じられており、光を通さない。電気光学変調器の制御用電極に電気パルスが送られると、電気光学変調器は開き、電気パルスの継続時間と等しい時間の間、光を通す。電気光学変調器および電気パルス発生器は、我々が継続時間 5~100 ns、繰り返し周波数 10~60 Hz の範囲内で調節可能な光パルスを用いて実験を行うことができるだけの技術特性を持っていた。光パルスの形状は、立ち上がり立ち下がりの時間が 1.5 ns 以下の矩形パルス、および直線的立ち上がり指数的立ち

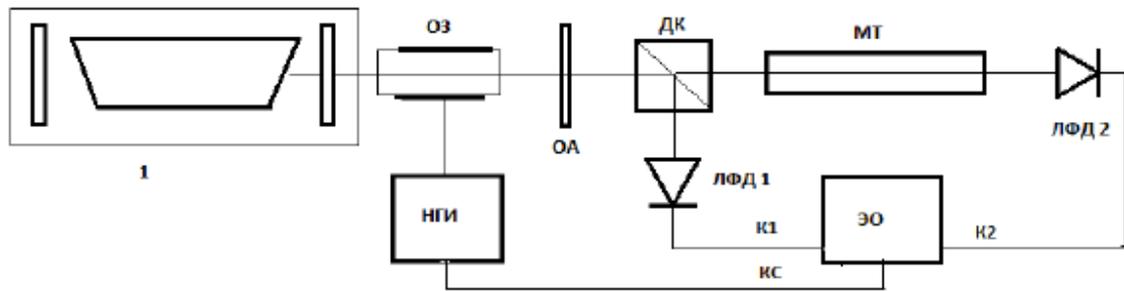


図 1. 実験スタンドの機能的スキーム： 1—He-Ne レーザー； O3—光ゲート； OA—光分析装置； DK—ビームスプリッターキューブ； MT—被加熱金属管； ЛФД 1 (LFD 1) と ЛФД 2 (LFD 2) —アバランシェフォトダイオード； НГИ—光ゲートの開閉を制御するナノ秒パルス発生器； ЭО—2 チャンネル型ストロボスコピックオシログラフ。チャンネル K1 と K2 による接続確立時間は 0.2 ns 以下。； KC—同期化チャンネル

下がりを持つ指数形パルスである。直線的立ち上がりの継続時間は 5~100 ns の範囲内で変化させることが可能である。指数的立ち下りの継続時間は不変であり、常に 150 ns である。

継続時間と形状が調整された光パルスは、初期光パルスを事実上同一の強度を持つ 2 つのパルスに分割するための光学キューブに送られる。2 つのパルスは互いに対して直角の角度で光学キューブから出る。第 1 のパルスは基準パルス、第 2 のパルスはプローブパルスである。プローブ光パルスは金属管の管軸に沿って送られる。金属管の内径は 30 mm であり、プローブ光ビームの直径は 3 mm である。金属管と光ビームの直径の比がこのようなもので、金属管と光ビームが同軸に配置されていることにより、光ビームが金属管の内側表面に接触する可能性が排除されていた。

光パルスの記録には、接続確立時間が 1 ns 以下の 2 つのアバランシェフォトダイオードが用いられた。それらのうちの一方は基準光パルスを記録し、他方は管軸に沿って進行するプローブ光パルスを記録した。それらの光パルスの形状の観測およびそれらの立ち上がりの間の時間的ずれの測定は、2 チャンネル型広帯域ストロボスコピック発振器によって行われた。光パルスの波面の伝播速度は、他ならぬその 2 つのパルスの間の時間的ずれの大きさと、それらの進行距離の差にもとづいて決定された。[強調は編者]

ビームスプリッターキューブと受光器は、空気中における基準パルスとプローブパルスが進行する距離が等しくなるように配置された。アバランシェフォトダイオードをオシログラフの入口コネクタと接続する同軸ケーブルの長さも等しくなるように選ばれた。それゆえ、2 つのパルスの波面間の時間的ずれは、金属管の長さ ($l = 1460 \text{ mm}$) およびその内部空間を満たしている媒質の物理的性質のみによって決定されていた。金属管の内部空間は大気圧の空気を満たされていた。

金属管の外側に沿って巻き付けられた加熱コイルは、金属管をその全長にわたって事実上一様に加熱することを可能にした。温度の変化範囲は室温から 290 °C までであった。

円筒管の軸に沿った光パルスの波面の伝播速度が相異なる温度において実験的に測定され、光速度が $C = 2.998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ を著しく超えていることが突きとめられた。実験結果を図 2~5 に示す。波面伝播速度は温度上昇とともに増大している。遮断ボックスの条件下 (ボックスを事前に加熱し、外部擾乱から遮断した条件下) における測定時には、より著しく大きい波面伝播速度が記録された (図 5)。

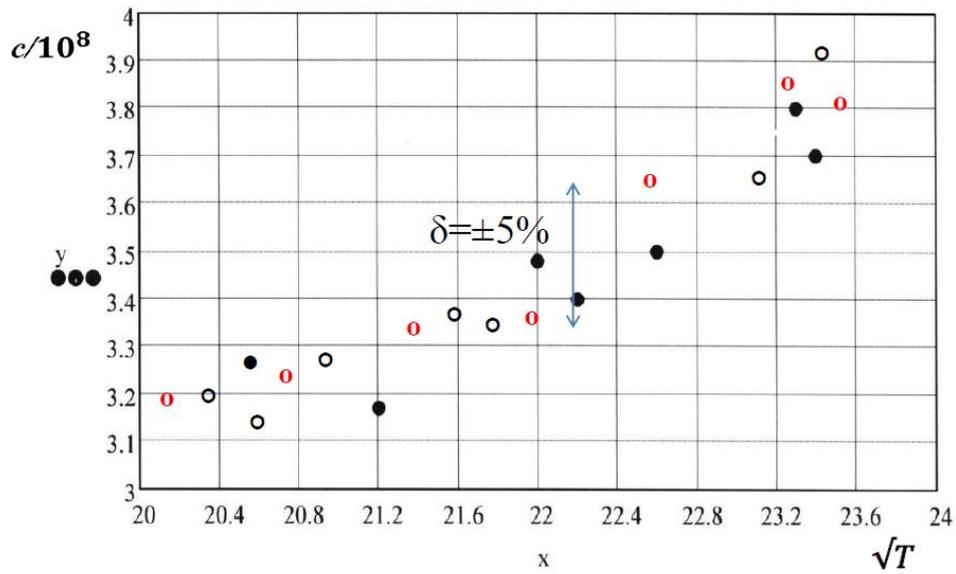


図 2. 実験結果

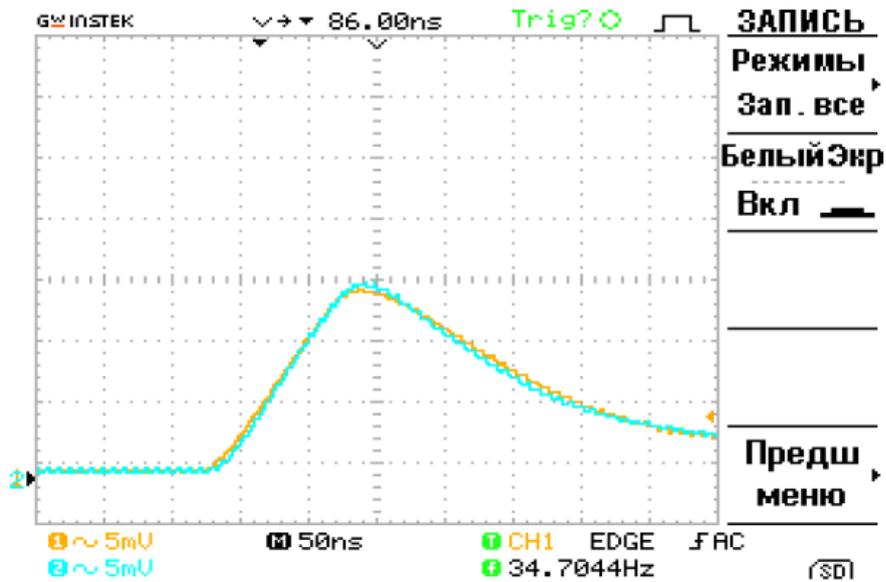


図 3. 時間的ずれがゼロのときの基準光パルスとプローブ光パルスの形状： 2 つの記録チャンネルの同一性のテスト検証

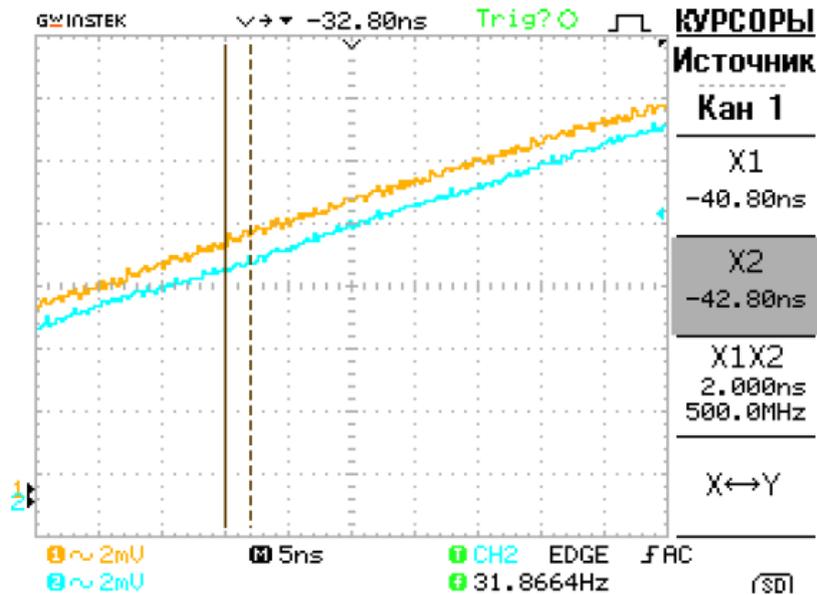


図 4. 金属管中の温度が $T = 300\text{K}$ のときの 2 つの光パルスの波面の間の時間的ずれ

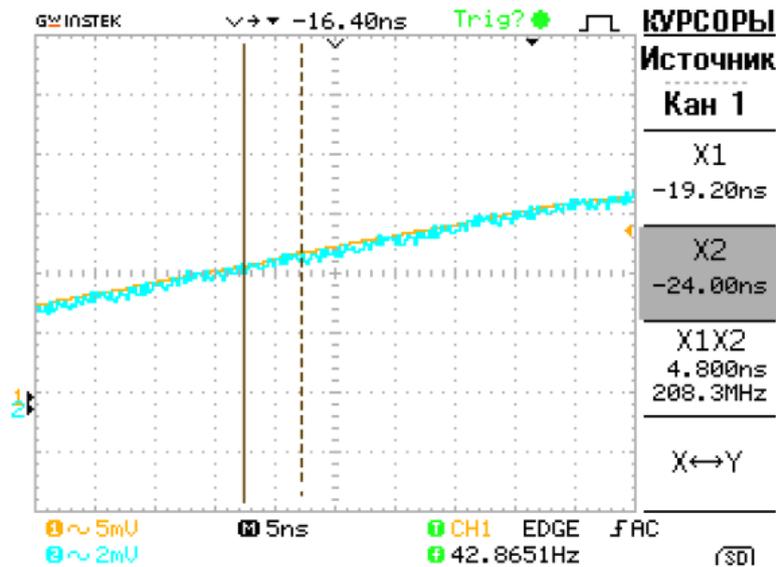


図 5. 金属管中の温度が $T = 540\text{K}$ で、ボックス内の外部条件が変化したときの 2 つの光パルスの波面の間の時間的ずれ

理論的前提

本研究の枠内で行われた実験的研究は、宇宙マイクロ波背景放射の温度に関する実験データ ($T_0 = 2.725\text{ K}$)、また暗黒物質*の検出に関する実験データ (暗黒物質*は宇宙の物質*の総量の約 96% を占めている) に依拠した理論的考察から生まれたものであった。かつて (宇宙マイクロ波背景放射の上記の温度が検出される以前) は、自由宇宙空間の温度はゼロ、 $T = 0$ であるとされていた。この命題の結果、自由宇宙空間中の圧力も $p = 0$ とみなされていた。当然、光子——電磁放射の担体——の静止質量の値

($m_{\text{ph}} = 0$) は宇宙における温度および圧力のゼロ値と整合していた。光子はそのエネルギー E と P を与えられ、光速度 c ($E = P \cdot c$) でのみ運動するとされていた。自由光子は互いに相互作用せず、バリオン物質*によって吸収されるまでの間、自由空間中を伝播することができる。自由光子気体は断熱指数 $\kappa = 4/3$ を持つ理想気体のように振る舞うとされていた。

ところが、宇宙マイクロ波背景放射の平衡温度 $T_0 = 2.725 \text{ K}$ と暗黒物質*の検出が、自由宇宙空間中における熱力学的状況だけでなく、バリオン物質*が関与する領域 (例えば地球大気中) における熱力学的状況をも根本的に変化させた。今述べたことを納得するためには、物理的次元の理論 (バッキンガムの π 定理 [20~22]) を適用し、L. ボルツマン [23] の定数 $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ kg(m/c)}^2/\text{K}$ を用いて自由空間の粒子の質量を決定すれば十分である [24~27]。この事実を、それが持つ単純性と一目瞭然性を利用して立証しよう。

まず最初に、物理的に決定された関係式——理想気体の状態方程式 [21~23] ——に対応する第 1 の無次元パラメーター π_1 、すなわち

$$\pi_1 = \frac{p}{nkT} = 1 \quad (1)$$

について検討しよう。このパラメーターは圧力 p および高易動度媒質の濃度 n を、ボルツマン定数 k を用いて導入されている温度 T と結びつけている。

圧力 p 、密度 $\rho = nm$ および代表速度 c の間の物理的に決定された関係式を導入する第 2 の無次元パラメーター π_2 を次のように書こう。

$$\pi_2 = \frac{p}{\rho c^2} \sim 1 \quad (2)$$

式(1)と(2)から導き出される第 3 の無次元パラメーター π_3 は、高易動度宇宙媒質の粒子の質量 m を評価することを可能にする。

$$\pi_3 = \frac{\pi_2}{\pi_1} = \frac{kT}{mc^2} \sim 1 \quad (3)$$

擾乱伝播速度 $c_0 = 2.998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ および断熱指数 $\kappa = 4/3$ を特徴として持つ、温度 $T_0 = 2.725 \text{ K}$ の気体状理想媒質の粒子の質量 m_0 の正確な決定は、精緻化された関係式 (3) から ($\kappa \rho_0 = p_0 c_0^2$ を考慮に入れて) 導き出される [24~27]。

$$m_0 = \frac{\kappa k T_0}{c^2} = 5.6 \cdot 10^{-40} \text{ kg} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ eV} \quad (4)$$

無次元パラメーター π_3 は、擾乱伝播速度は不変量であることはできず、法則

$$c = \sqrt{\kappa k T / m_0} \quad (5)$$

に従って温度上昇とともに増大しなければならないことを示している。

本論文で述べられている実験は、存在し得る温度に対する光速度の依存性を検証する目的で特別に設定されたものであった。文献 [1~18, 31] に挙げられている例は、超光速運動の可能性および検出された効果に関するそれ以外の追加的な実験的裏づけとなることができる。

あとがき

電磁パルスの波面の伝播速度を記録するための装置が創出された。この装置の基本要素は、パルスの継続時間を 5, 10, 30, 100 ns の範囲内で離散的に変化させることのできる短光パルス発生器；立ち下り時間 2 ns 以下のアバランシェフォトダイオード LFD-2-A 上の受光器である。

空気中における電磁波波面の進行速度の測定値（長さ 1.46 m の中空金属管を 300 K から 550 K まで加熱したときの金属管中における測定値）は $3.1 \cdot 10^8 \sim 4 \cdot 10^8$ m/s（およびそれ以上）であり、温度上昇とともに著しく増大している。

文 献

1. **G.C. Southworth.** Hyper-frequency waveguides – General considerations and experimental results, Bell Syst. Tech. J., vol. 15, pp. 284-309, Apr. 1936.
2. **W.A.L. Barrov.** Transmission of electromagnetic waves in hollow tubes of metals, Proc. IRE, vol. 24, pp. 1298-1328, Oct. 1936.
3. **S.A. Schelkunoff.** Transmission theory of plane electromagnetic waves, Proc. IRE, vol. 25, pp. 1457-1493, Nov. 1937.
4. **L.J. Chu and W.L. Barrov.** Electromagnetic waves in hollow metal tubes of rectangular cross section, Proc. IRE, vol. 26, pp. 1520-1555, Dec. 1937.
5. **J. Kemp.** Electromagnetic Waves in Metal Tubes of Rectangular Cross-section, Jour. I.E.E., Part III, Vol. 88, No. 3, pp. 213-218, Sept. 1941. Waveguide Transmission.
6. **Basov N.G. et al.** 「光パルスの非直線的増強」, 『実験・理論物理学雑誌』, 1966, 第50巻, 第1号.
7. **Kryukov P.G., Letokhov V.S.** 「共鳴的増強性（吸収性）媒質中における光パルスの伝播」, 『物理学の成果』, 1969, 第99巻, 第2号.
8. **Wang L.J., Kuzmich A., Dodariu A.** Gain-assisted superluminal light propagation. Nature, 2000, 406, pp.277-279.
9. **Chiao R.Y.** Superluminal (but causal) propagation of wave packets in transparent media with inverted atomic populations. Phys. Rev., A 48, R34-R37 (1993).
10. **E. Yablonovitch,** “Photonic band-gap crystals,” J. Phys. Condens. Matter, vol. 5, p. 2443, 1993.
11. **A. M. Steinberg, P. G. Kwiat, and R. Y. Chiao,** “Measurement of the single-photon tunneling time,” Phys. Rev. Lett., vol. 71, p. 708, 1993.
12. **A. Enders and G. Nimtz,** “On superluminal barrier traversal”, J. Phys. I2, 1693-1698.(1992).
13. **G. Nimtz,** “Evanescent modes are not necessarily Einstein causal” Eur. Phys.J. B 7, 523-525 (1999).
14. **G. Nimtz, A. Enders, and H. Spieker,** “Photonic tunneling times,” J. Phys. I (France), vol. 4, p. 565, 1994.
15. **Alexeev I., Kim K.Y., Milchberg H.M.** Phys. Rev. Lett., 2002, Vol. 88, 073901.
16. **D.Mugnai, A. Ranfagni and R. Ruggeri,** “Observation of superluminal behaviors in wave propagation”, Phys. Rev. Lett. 84, 4830-4833 (2000).
17. **N. P. Bigelow and C. R. Hagen.** Comment on “Observation of Superluminal Behaviors in Wave Propagation” VOLUME 87, NUMBER 5, PHYSICAL REVIEW LETTERS 30 JULY 2001.
18. **Fisher, D. L. & Tajima, T.** Superluminous laser pulse in an active medium. Phys. Rev. Lett. 71, 4338– 4341 (1993).
19. **Oraevsky A.N.** 「増強性媒質中における超光速波」, 『物理学の成果』, 1998, 第168巻, 第12号, 1311~1321頁.

20. **Buckingham, E.** On physically similar systems; illustrations of the use of dimensional equations. Phys. Rev., 1914, 4: 345-376.
21. **Sedov L.I.** 『力学における相似法と次元法』, モスクワ, Nauka, 1967, 全428頁.
22. **Birkhoff G.** 『流体力学. 方法. 事実. 相似』, モスクワ, 外国語文献出版社, 1963, 全246頁.
23. **Boltzmann L.** 『気体運動論講義』, モスクワ, 1964.
24. **Ivanov M.Ja.** 「気体力学モデルと電気力学モデルの間の類似性について」, 『ロシアの物理学思想』, 1998, 第1号, 1~14頁.
25. **Ivanov M.Ja.** 「自由空間中におけるベクトル場の動力学」, ロシア科学アカデミー出版部, 『数学的モデル化』, 1998, 第10巻, 第7号, 3~20頁.
26. **Ivanov M.Ja.** 「熱伝導性放射気体モデルにおける熱力学的に整合された諸保存則」, 『計算機数学・数理物理学雑誌』, 2011, 第51巻, 第1号, 142~151頁.
27. **Ivanov M.Ja., Terentieva L.V.** 『分散性媒質の気体力学の基礎』, モスクワ, Informkonversia, 2002, 全168頁.
28. **Zel'dovich Ya.B., Raizer Yu.P.** 『衝撃波と高温気体力学現象の物理学』, モスクワ, Nauka, 1966, 全688頁. [本書には英訳がある: Physics of Shock Waves and High-Temperature Hydrodynamic Phenomena (Dover Books on Physics, 2002)]
29. **Bai-Shi-I** 『放射気体の動力学』, モスクワ, Mir, 1968, 全324頁.
30. **R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands** 『ファインマン物理学』, モスクワ, Mir, 1966, 第6巻, 全344頁.
31. **Zavolokov E.V., Zamuraev D.O., Zubkov A.A. et al.** Experimental study of powerful wide-band superlighter source. 10th Zababakhin Scientific Talks. RFNC-VNIITF, March 15-19, 2010, pp.132-133.

この論文は著者の一人から編者宛てに送付されたものである。

[この論文の原文は http://surin-ether.narod.ru/olderfiles/1/stendovyi_Snezhinsk_3.pdf から入手することができる。]

コメント

空間中における光速度の限界に関する問題は、A.アインシュタインが1905年に特殊相対性理論を創出したときに設定したものである [1]。諸事象の同時性を決定するための物理学的道具として光を選択することそのものが、いかなる客観的事実からも導き出されるのではなく、したがって恣意的な公準である。それゆえ、この非科学的事実は出版物において幾度も批判され、実験的に否定された。ところが、世界の科学界における利害関係者たちにより、この命題に対する批判、したがって**光速度をあらゆる信号の限界 (!) 伝播速度**として理解することに対する批判を容認しないという雰囲気は創出された。しかもそれは、P.S.ラプラスがその2巻本『世界体系の解説』 [2]において、天体の重力相互作用の伝播速度は「光速度の5000万倍以上」であることを示したにもかかわらず、なのである。既に1787年にラプラスによって提唱されたこの命題は、これまで誰によっても反証されておらず、現在にいたるまで天体力学の計算において有効であり続けている。なぜなら、それらの計算は、常に、I.ニュートンの万有引力の法則の静力学的公式のみに依拠しているからである。それらの公式にはいかなる速度も存在せず、重力の遅延ポテンシャルも存在しないのだから、それらの公式は、そもそも重力伝播速度は無限大であるということを意味している。

それにもかかわらず、1964年、A.アインシュタインの相対性理論を批判する論文を学術出版物で発表することを禁止する「決定」がソ連科学アカデミー幹部会によつ

て採択された。これにより、光速度の限界性に対する何らかの疑念を表明し、また「エーテル」という言葉に言及することが禁止された。

驚くべきことに、この措置はいわゆる「立派な科学者」たちや全世界の「科学者共同体」によって広く、しかも無条件に受け入れられた。

多数の実験家によって行われた光信号伝達速度の検証に関する実験の大部分はアインシュタインが提唱した命題と合致していたため、人々はこの命題を受け入れることを習慣づけられた。それゆえ、何らかの信号の光速度を超える速度での伝達を誰かが実験に得たというあらゆる情報は、極端な不信感をもって、さらには異常な情報のように受け止められてきた。この点において、そのような信号伝達が実験室条件下で生じたことを示した Yu.I. マラホフ、M.Ja. イワノフ、ヌグエン・シおよび V.V. シチャウロフのグループによる実験は、あらゆる方面から注目され、再試行され、さらに発展させられるに値する。

特に注目しなければならないのは、彼らによって行われた実験において、光ビームの波面伝播速度が周囲媒質（空気）の温度に依存していることが初めて検出されたことである。言うまでもなく、このことは発見として認められなければならない。

原理的には、検出されたこの現象について、エーテル動力学は独自の説明を提案することができる。それは要するに、あらゆる気体中におけるのと同様、エーテル中における第 1 音速 v_1 は、アーメル——エーテルの分子——の熱速度 v_a と関係式

$$v_1 = v_a/1.24 = 0.898v_a$$

によって結びついており、第 2 音速——光速度——と第 1 音速 v_1 ——重力伝播速度——の関係式は

$$v_2 = v_1\sqrt{d_a/2\lambda_a}$$

（ここで、 d_a はアーメルの直径； λ_a はアーメルの平均自由行程）であるということである。

検討されている実験が示したのは、空気の加熱は普通の気体によるエーテルの加熱をもたらす、このことによってアーメルの熱運動速度の増大が生じ、それに対応して第 1 音速の増大、さらに第 2 音速——光速度——の増大をもたらすということなのである。

この実験で得られたデータは、地球近傍空間中におけるエーテルのいくつかのパラメーターを精緻化することを可能にしている。

光が通過する空気を加熱するその実験において、Yu.I. マラホフ、M.Ja. イワノフ、ヌグエン・シおよび V.V. シチャウロフのグループは、これまで知られていなかった現象、すなわち周囲媒質温度に対する光速度の依存性が自然界に存在していることを発見した。

V.A. アツェコフスキー

15. 生物系における放射性核種の変換——錬金術師たちの空想の復活か、
それとも実験室の現実か？^{〔訳注〕}

ヴィソツキー V. I. [Vysotskii V.I.]¹, コルニロワ A. A. [Kornilova A.A.]²

1. T.シェフチェンコ記念キエフ国立大学
2. M.V.ロモノーソフ記念モスクワ国立大学

まえがき

歴史全体にわたって人類とともに歩んできた様々な「永遠の問題」の中で、物質*的世界の単一性と相互変換という問題が常に主要な地位の一つを占めてきた。哲学者、錬金術師、詩人、そして物理学者がこの問題を解こうとしてきた。元素を変換させ、遂には黄金を得ることを可能にする力を持つ「賢者の石」の探求は、人類文明史の最も暗い時代 [西洋中世] においても続けられた。「信仰と思想の純粋性」を要求した異端審問により、科学の殉教者たちがいけにえを焼く火の中に進んで行くといった事態がしばしば生じたが、しかしそれでも彼らは明晰な思考を捨てようとはしなかった。新たなものの創造者たちの多民族混成社会の中には、人類の理性の力を真に信じている者もいたが、どの時代にも、すべてをいっぺんに実現することを請け合い、「需要が供給を生む」の原理にもとづいて行動する山師やいかさま師が存在していた。そしてその需要とは、いつの時代も黄金であった。

それは科学の「黄金の子供時代」であった。この時代には、科学全体が、ただ単に何か少数のバリエーションを一つ一つ吟味していけば、それによって必ず成功に導かれるという、単純素朴な子供じみた確信の上に基礎をおいていた。何かと何かを混合し、そこにさらに何かを添加すれば十分なのであって、そうすれば、期待される目的は今回ではないにしても、いつかは必ず達成されると考えられていた。

しかし、科学の進歩はその歩みをとめどなく前へと進めていった。19世紀、特に20世紀は、科学の成果のおかげで、すべての物事をそのあるべき場所に配置したように見えた。世界はより認識しやすくなった。原子と原子核の構造が発見されたことにより、物質変換の問題は完全に具体的な問題に転化した。科学はきわめてプラグマティックになった。それと同時に、「科学の闘士」（今回は、「科学の純粋性」のために闘う闘士）という新たなカースト [排他的特権階級] が出現し、彼らのみが真理に対する独占権を持つようになった。

問題はきわめて明確に設定された。「一般に承認されている」規範 [canon] に合致していないすべてのものは、異端である（これは異端審問の時代への逆戻り以外の何ものであろうか?）。「一般的承認」という言葉の定義には、しばしば、「科学者共同体」がそうみなしていることを主張すること、という意味が補足される。例えば、熱核融合に関する専門家の多数派が、常温核融合は不可能であると主張している場合には、それが他ならぬ真理なのである。かつては、そのような過程の原理的可能性に関する自らの意見を表明し、その結果、「疑似科学」を支持したかどで非難されることを恐れ

〔訳注〕 この節の題名は、同じ著者たちの別の論文（2012年）の題名を使ったものである。以下に引用されているテキストは、編者のコメントでも述べられているように、同じ著者たちのモノグラフ『生物系における核融合と同位体変換』（2003年）の「まえがき」と「あとがき」である。このモノグラフの日本語版を訳者のサイト「物理の旅の道すがら」（<http://naturalscience.world.coocan.jp>）で入手することができる。

ずにいられたのは、A.D.サハロフやJ.S.シュウィンガーといったノーベル賞受賞者レベルの最も傑出した科学者のみであった。

しかし、我々の同時代人はあらゆる点で異端審問の原理に従ったわけではない。我々の時代には、科学の規範についておおびらに議論することができるようになった。そしてただちに、それらの規範の一部は無条件に正しく、おそらく、(少なくとも、自然に関する我々の理解のレベルにおいては)本質的な見直しの対象とはならないことが明らかになった。例えば、諸保存則と因果原理はゆるぎなく残っている。ただし、ここにおいてさえ、一定程度慎重な姿勢を取る必要がある。なぜなら、エネルギー保存則が妥当するのは不確定性関係までの精度においてであり、決定論的因果原理は一連の場合において確率論的因果原理に取って代わられつつあるからである。言うまでもなく、それらの基本法則をアプリオリに否定している理論は十分な根拠を持っていない(少なくとも、それらの法則が確実に働いている対象物や現象との関係においては)。それ以外の科学規範は、それらを普遍的法則に転化し、既知のあらゆる物理現象に適用しようとする試みは存在するものの、神話化された規範、あるいは科学上の知識や発見の特定のレベルに対してのみ合致する規範であることが判明した。

「正しい科学」と「正しくない科学」への科学の区分の基礎には、そのような理解があった。例えば、超伝導は30 Kを超える温度においては原理的に存在し得ないという「確実に証明された」主張(高温超伝導の発見とともに、この主張は見事に忘れ去られた)、また、 $Z = 114 \sim 118$ の「安定の島」の限度を超える安定核は存在し得ないという「確実に証明された」主張(最近では、この主張も放棄しなければならなくなりつつある)は、かつては「普遍的」規範に分類されていた。

さらにもう一つの科学的な神話化行為は、高エネルギーにおいては、原子核の相互作用の性格はその周囲の物体からの影響に依存しないというアプリオリな主張に関するものである。しかし、あらゆる巨視的・微視的物体には波動的性質がある(この性質が相互作用のローカルではなく、グローバルな性格をもたらしている)。それゆえ、上記の主張の考え方は、論争の余地がないわけではけっしてない。このことを特に物語っているのは、マトリックスの巨視的性質に対する γ 線放射と原子核の相互作用過程の一義的依存性を示したメスバウアー効果である。それだけでなく、チャネリング条件下において相対論的電子と規則格子が相互作用するときには、粒子の波動的性質は、粒子のエネルギーが大きいくほど、より強く(!)発現するというのである。この種の実験的「トリック」が多数存在しており、それが科学のいたる所で見受けられる。

科学は、事実上、自分の職業的利益領域におけるローカルな真理に対する独占権を握ることを欲する科学界の派閥同士の間で「分断」された状態となった。「一般に承認されている」見解とは異なるラジカルな見解を持つ「よそ者」の立ち入りは、科学者共同体によって厳しく罰せられてきた。

しかし、それにもかかわらず、科学に宿る生命は自らの正常なコースを進んだ。科学界の高位聖職者たちが定めたプロクルステスの寝台に横たわろうとしない実験家の数が増大した。ある時期までの間に、上記の類の実験を、無視したり、あるいは制御不可能な初期条件や機器誤差によって説明したり(これは最良の場合である)、あるいはまた、あからさまな捏造と呼ぶことができるようになった。公平を期するために、故意の捏造も存在していたことを指摘しておかなければならない。実に、人間とは弱く、未完成な存在である。しかし、捏造された結果は、科学の「正貨準備[*gold reserve*]」には入り込まなかった。そして、科学界の高位聖職者たちによって許可を与えられた構想の枠組みからはみ出す事実の数がある臨界質量を超えたとき、それらの事実を認識し、それらに対して根拠にもとづいた説明を与えることが必要となった。

ところで、普通ではない事実は多数存在する。それらはしばしば表面上に直接的な形で見えているが、時には深い所に隠れている場合もある。異常な観測事実が特に多数得られているのは、科学の様々な分野（例えば生物学、物理学、化学）が密接に、かつ普通とは異なった形で絡み合っている学際領域においてである。概して言えば、タンパク質の存在様式として理解されている生命自体が、大きな謎である。生命は、カオスの世界の中に秩序を創出する反エントロピー過程である。この過程を大きなゆらぎとみなすことは、本質的には何も説明していない。

生命活動の過程にかかわるすべてのことは、それに劣らず謎めいている。DNAの安定性に注目していただきたい。DNA分子の場合、局所的条件や栄養媒質の組成と無関係な突然変異の確率は 10^{-7} 以下である。様々な外的条件のスペクトル全体の範囲内において行われるこの生命再生産の確実性を、この過程を制御するDNAポリメラーゼの活動のみによって説明することは不可能である。栄養媒質中に必須化学元素が存在しない場合もあり、外的条件が変化する場合もあるが、そのような場合でさえも、歪曲や突然変異を伴わない再生産過程が変わりなく同じように大きな効率で進行するのである！超強力な放射線場でさえ、再生産過程を攪乱することはできない。*Deinococcus Radiodurans*の培養菌は、10 Mradを超える線量をもたらす放射線場中において快適と感じ、増殖し、突然変異を起こさない。多くの構造材料は、そのような放射線負荷に耐えることができない（マイクロエレクトロニクス情報工学の基礎をなしている結晶シリコンのような構造材料については言うまでもない。結晶シリコンはそのような負荷を受けると完全に劣化し、そのユニークで有用な性質を失ってしまう）。ところが、遺伝子情報にもとづいた複雑極まりない生体物質は、生き、発達するのだ！生物体は、その高い安定性を維持するための内部コントロール——無生物界の物体には存在しない、信頼性の高いある種の自己調節因子——を持っているのではないかという印象が生じてくる。それはいかにして生じているのか？その内部「メカニズム」はどこにあるのか？自己調節の限界はどの程度なのか？それらの過程を制御することは可能なのか？

我々は、上記において立てられた疑問のうちのいくつかについて考察し、それに答えを与える試みを行った。その試みにおいては、成長しつつある生物系における元素の核変換を実現する能力を持つメカニズムが検討された。そこでは、明らかに「原子炉とは異なる」条件（室温、常圧すなわち大気圧、中性子および高エネルギー荷電粒子の非存在）の下で核変換過程を高い効率で行う能力を持つ、天然の微小原子炉として生物体を理解する試みが実際になされた。

外的条件に対して脆弱で敏感であるように見える生細胞が、少なくとも無生物界の物体における過程と比肩し得るような効率で実現することが明らかに不可能である、その核変換過程を行う能力を持っているのはなぜなのか？生細胞はいかにしてそれを行っているのか？生細胞は何のためにそれを行っているのか？

これらの疑問に答えるに当たり、我々は確実に解明された事実のみから出発し、現代科学の諸方法に依拠した。我々は新たな神話をでっち上げることはせず、「必然的なものを超えた本質を創り出さない」という基本原理から出発し、しばしばなされるようにそれぞれの新事実のためにラジカルな新理論を導入するのではなく、既に検証済みの方法にもとづいてすべての事実を説明するよう努力した。この理由により、我々は、ここで考察されている現象の総体を「生物学的変換」と呼ぶことができるとは考えていない。このような呼び方は、この現象の本性の表現としては半神話的なニュアンスを持つ（伝える）ことになり、事の本質をまったく反映していない。実際には、生物系における核（同位体）変換は厳密な物理法則に従って進行している。ただし、その

際には、物質代謝のいくつかの動力学的法則と生体の構造が核変換の一種の量子力学的触媒の役割を果たし、それらによって核(同位体)変換が促進されているのである。

我々の研究においては、成長しつつある生物系における同位体の変換過程は、次の3つの側面から検討されている。

1) 常温同位体変換に関する実験的事実の総体として

2) 具体的な核物理学的基礎にもとづいている過程、したがってそれにもとづいて分析されるべき過程として

3) 生物系における生化学的過程として

我々は、自然は単一であり、それゆえ、生物ダイナミクスにおける諸過程をステイックな周囲媒質中における諸効果から切り離し、両者を対置することは無意味であることを、我々の理解の程度に応じて示そうと努めた。それと同時に、我々が望んだのは、我々の主要な着想に従い、他ならぬダイナミックで自己組織化可能な生物界のみが、物質の進化に関する多数の問題に答えを与えることが可能であることを示すことであった。

あとがき

本論において検討された諸例は、常温同位体変換効果は、きわめて広範な課題——使用済み核燃料の再利用の問題も含め、生活の確保に関する多数の問題、また人間の病因論に対する新たな見方の形成——の解決に利用することができることを示している。

同位体と化学元素の変換という考え方自体を順次適用してゆけば、そのことは、周囲媒質中に一連の必須多量・微量栄養素が欠如している極限的条件における場合も含め、生体の機能に関する広範な課題の見直しをもたらす可能性がある。まさにそのような課題に関する検討を行えば、ホメオパシーの若干の特徴とその説明不可能な効果が理解できるようになるかもしれない。多数の加齢性疾患や職業性疾病の発生と病理の特徴を、別の仕方で検討することが可能かもしれない。それらの疾患の発生原因はこれまで機能障害、例えば神経系の活動と関連づけられてきたが、実際には、特定の同位体の合成過程の効率の低下(または過剰効率)と関連しており、それが直接的に当該の病理を引き起こしている可能性がある。

相手方分子の電荷特性と周波数分散特性の読み取りにもとづいた生体分子の相互認識に関する問題、そしてこの問題から直接的に導き出される腫瘍学における免疫応答と認識に関するグローバルな課題もまた、同位体と元素の変換に関する問題と併せて検討すれば、独自の解決を見出すことができるかもしれない。その理由は、認識問題のエネルギー的基礎をなしている相互作用エネルギーのパラメーターは、認識メカニズムが働いている空間的領域においては、相互作用する個別物体の表面の元素組成に対して決定的に依存しているということにある。巨大生体分子の個別フラグメントの遠隔作用的相互認識にもとづいた DNA の放射性および非放射性対崩壊の非酵素的自己修復方法に関する分析と発展においては、このようなアプローチがその有効性を発揮した。

本論において検討された希少同位体および超希少同位体の合成に関する問題は、きわめて重要な意義を持っている。これらの同位体の多くは、その量がきわめて限定的で値段が極端に高いため、今のところ利用することができない。所要の場所における所要の同位体の局所合成の可能性との関連において、現代技術、例えば集積マイクロ

エレクトロニクスや分子ナノテクノロジーの多数の課題が、これまでとは別のやり方で解決される可能性がある。このこともまた、予想外の結果をもたらすかもしれない。

生物系における常温同位体変換過程の適用は、使用済み核燃料の既存再処理技術の最大の弱点を解消し、従来型の方法では解決不可能な化学技術の問題も新たなやり方で解決することを可能にする。このことは、世界各地の既設・新設の原子力発電所を基礎として原子力産業を発展させる可能性をもたらす。これに伴い、現在蓄積されている環境にとって危険な原子力産業の未処理廃棄物に含まれる濃縮ウランをリサイクルの過程に導入することにより、核燃料の潜在的蓄積量を著しく増加させることが可能となる。

このテキストは長大なモノグラフ『生物系における核融合と同位体変換』
(モスクワ, Mir, 2003) の一部である。

[このモノグラフは http://www.second-physics.ru/lib/books/vysotskii_transmutation.pdf から入手
することができる。]

コメント

ここに収録されている V.I. ヴィソツキー [Vladimir Ivanovich Vysotskii] と A.A. コルニロワ [Alla Aleksandrovna Kornilova] のテキストは、同じ著者たちの長大なモノグラフ『生物系における核融合と同位体変換』(モスクワ, Mir, 2003) のごく一部——「まえがき」と「あとがき」——である。

この本の本論においては、生物系における化学元素の歴史と役割、生物系の同位体組成とその影響、化学元素同位体の変換に関する実験的研究、生物系における常温同位体変換過程の物理的側面、生物系における同位体変換の生化学的側面、生物系における同位体変換現象の利用の見通しとあり得る利用方法が検討されている。

著者たちおよび彼らとともに働いている助手集団によってなし遂げられた膨大な理論的・実験的研究は、認識的な性格だけでなく、応用的な性格も持っている。産業上の有望性を持ち、現在の原子力産業とエネルギー産業の分野において蓄積されている多数の問題を解決する可能性を持つ様々な実験方法と技術が開発され、実験室条件下で検証された。疑いもなく、そのすべてはきわめて有益な、緊急性のある不可欠な成果であるから、ごく近い将来、産業レベルにおいて現実化されなければならない。

それと同時に、著者たちは、同位体と元素の変換時に利用されているメカニズムと物理的本質の理解からは、まだ遠い所にいるという点を指摘しなければならない。このことは、多数の可能性、特に変換過程の制御に関する可能性が依然として見逃されていることを意味している。なぜなら、「良い理論より実践的なものは存在しない」(G.R. キルヒホッフ) からである。これは正しい。ところが、そのような理論は今のところまだ存在しない。過程の物理の理解が存在しないため、所要の結果の探求は、様々な案を一つ一つ吟味していくという方法によって行われている。

この本では、あれこれの形での核変換は仲介者——核子、粒子、原子核、力場——を利用して行われており、このことは、現在にいたるまで化学においてさえ解明されていないあれこれの形の触媒作用、すなわち原子の電子殻のレベルにおける触媒作用の自然による利用と特徴づけることができることが示されている。実際には、触媒作用のメカニズムが核レベルでも核子レベルでも働いているにもかかわらず、問題がそのように設定されていないため、我々はそのメカニズムを理解できずにいるのである。

かつて、世界的に有名な化学者でソ連科学アカデミー会員の N.N.セミョーノフ [Nikolai Nikolaevich Semyonov] は、化学的触媒作用の領域における状況を次のように特徴づけた。

「もしあなたがある具体的な反応のための触媒を選びたいのなら、そのためには、あなたの実験室の棚に並んでいる物質のうちのどれか一つがその目的にとって必要な触媒であることが判明することを願いつつ、それらの物質を全部残らず試してみる以外の方法はない」。

これが述べられた時点から何十年間もの時が過ぎ、触媒作用理論に関する何百点もの論文が発表され、化学者たちが新物質を開発する際、それらの研究がきわめて大きな助力を与えている（開発された新物質の 99%以上は触媒作用を用いて開発されたものであり、いくつかの化学反応は触媒なしにはまったく進行しない）にもかかわらず、化学反応の進行の加速に対する触媒の作用の本質の理解という点においては、事実上何も付け加えられなかった。今日、同位体変換の問題においてもそれと同じことが生じている。同位体変換——ある元素の同位体の、それと同じ元素の別の同位体または別の元素の同位体への変換——は原理的に不可能であるという「科学者共同体」の確固たる見解が創出されていることは、言うまでもない。

しかし、自然はその発展において、無生物界においても生物界においてもある元素から別の元素への変換を幅広く利用していること、またこの研究領域には既に現実的な成果が存在していることをこの本の著者たちは示しており、しかも、このような主張をしているのは彼らだけではない。

本シリーズ『エーテル動力学的自然科学の始動』の第 2 巻に示されているように、世界空間全体は気体状エーテルによって満たされており、このエーテルがあらゆる種類の物質的形成物——安定粒子と非安定粒子とを問わず、あらゆる種類のマイクロ粒子——と、あらゆる種類の相互作用の力場——強い核相互作用、弱い核相互作用、電気相互作用、磁気相互作用、重力相互作用、さらに今はまだ発見されていないその他の相互作用——の構築材料となっている。気体としてのエーテルのパラメーターは、現在における地球近傍空間の場合について、あらゆる具体的物理現象のモデルを定性的レベルにおいてだけでなく、定量的レベルにおいて構築する上で十分満足することのできる精度で決定されている。この課題は単純ではなく、これを解決するためには労力、資金、そして時間を費やす必要があるが、これは現実的な課題である。しかも今日では、設定された問題を解決する完全な能力を持った強力なコンピューター機器が既に存在している。

同位体と元素の変換に関する具体的課題を解決するためには、エーテル動力学的のいくつかの命題を考慮する必要がある。すなわち、

- ・中性子とは陽子と同じものであるが、しかし、それは変容したエーテル境界層によって取り囲まれている陽子である。その境界層中では陽子の周りにおける円環運動は消え、それゆえ、その陽子は電氣的に中性な粒子として感受される。中性子の状態にある陽子は、その境界層を減速させている、原子核を構成している他の一連の核子からなる環境の中の一員としてのみ存在することができる。原子核の外部に出ると、中性子は再び陽子に戻る。

- ・あらゆる原子の核は核子——陽子と中性子——のみから構成されており、そこにはそれ以外のいかなる粒子も存在しない。自然界と実験室に存在するそれ以外の粒子は核子同士の衝突の結果としてのみ形成され、そのような状態にあるそれらの粒子は不安定であり、あるいは諸部分に崩壊し、あるいはまた、空気中における煙環の崩壊と同様にエーテル中に溶解する。

・原子中には、軌道に沿って回転しているいかなる電子も存在しない。そこに存在しているのは、陽子に束縛されているエーテル渦である。原子中における陽子の数と電子の数が等しい理由は、これによって説明される。しかし、原子核から引きちぎられた束縛渦は電子の大きさまで陥没 [collapse] し、それ以降は独立して存在するようになる。

・エーテル勾配流中においては、エーテルの圧力は自由空間中のエーテルの圧力より低下する。そして、互いに近傍に存在している分子同士は引き付け合うか、または逆に、圧力がより低い方向へ互いに斥け合う。

・多原子分子は凹凸のある複雑な表面を持っている。それらの表面上において、エーテル流は様々な方向に流れ、エーテルの圧力は原子間の空隙では低下し、原子の表面に沿って一様に分布するようになり、これによってトルクを創出する。トルクは方向転換するにつれて、また分子間距離が変化するにつれて変化してゆく。分子同士は、隣り合う側が凸型と凹型の原理に従って互いに反相似形になっている場合にのみ結合するので、それらの分子の表面上におけるエーテル流は、核子の反相似形の表面のすべての点において反平行となっている。

・2つの分子が触媒の表面上において結合するとき、それらの分子は、結合にとって最も好都合な側で互いに向かい合わせになって結合する。しかし、その結果、それらの分子の表面が変形する結果、触媒分子の表面はもはや相似形と一致しなくなるので、それらの分子は触媒分子から離れる。その場所は、次の分子対のために解放される。

原子核中においても、何かそれと類似したことが生じているに違いない。

化学的触媒作用について検討する際だけでなく、核変換メカニズムについて検討する際にも、エーテル動力的アプローチが有用であることが判明するであろうと期待することができる。

V.A.アツェコフスキー

16. 原子核と素粒子の物理学

ベルグマン A. A. [Bergman A.A.]

ロシア科学アカデミー原子核研究所

本研究においては、電気爆発時に、ジルコニウム箔のいくつかの個所においてジルコニウム原子および水の原子並びにそれらの原子核が物質*波（ド・ブロイ波）からなる波動構造物に転化し、次に、それらの波動構造物から爆発生成物の原子が形成されるとみなされている。爆発生成物の原子核の同位体組成に関する様々な予想について計算が行われた。計算の基礎には、陽子数と中性子数の保存則が置かれていた。それらのバリエーションの各場合について、放出されるエネルギーが決定された。爆発生成物の同位体が最大の中性子数を持っている場合には、放出エネルギーはもっとも少ない。変換されたジルコニウム原子 1 個当たりで計算すると、その放出エネルギーは $1.14 \cdot 10^4$ keV である。ジルコニウム原子核の 4% が変換されるとみなした場合、ジルコニウム箔の重量が 0.13 g のときは、 $6.4 \cdot 10^4$ kJ のエネルギーが放出される。硝酸アンモニウム 44 kg が爆発したとき、それと同じエネルギーが放出される。この膨大なエネルギーは空間中に放散すると推測することができる。

キーワード： 電気爆発，元素変換，エネルギー源，物質*の波動構造物

1. 質量 0.09 g のチタン箔が 50 kJ のエネルギーによって電気爆発したときに形成される原子核は安定的であることが、[4] の研究において解明されている。その電気爆発においては、中性子も、検出可能な量の γ 量子も、多少なりとも顕著な X 線放射ビームも記録されなかった。得られたのは、主として、そこでは原子核が最も強く結合している、亜鉛からナトリウムまでの陽子数が偶数の原子核であった。電気爆発時にネオンとアルゴンが生成されていた可能性があるが、それらは記録することができなかった。なぜなら、元素組成の決定は、その中で電気爆発が生じた水が蒸発した後に残る爆発生成物に関してのみ行われたからである。

それと同じ研究 [4] において行われたジルコニウム箔の電気爆発では、ナトリウムとマグネシウムを除く、それと同じ元素が得られた。チタンも得られた。電気爆発生成物のそのような組成は、原子核中における最大の比結合エネルギー（原子核中の核子数に対する結合エネルギーの比）は、Fe56^[訳注] の比結合エネルギーであるという理由によって説明される。原子核中の陽子数がそれより大きくなると、安定核の比結合エネルギーは減少し始める。亜鉛の陽子数より大きい陽子数を持つ原子核が形成されなかったのは、そのためである。

電気爆発時に形成される爆発生成物の組成を説明するためには、電気爆発時にはチタン原子並びにそれらの原子核の一部の非局在化が生じ、それらが物質*波（ド・ブロイ波）からなる波動構造物を形成していると予想する必要がある。しかし、原子核間における少数の核子の交換のみが生じている既知の多くの実験（文献 [2] 参照）の場合とは異なり、電気爆発の場合には、核子の波動構造物の総体からの、より大きな比結合エネルギーを持ったまったく新たな原子核の形成が生じているのである。

これまで、新たな元素の形成に必要とされるエネルギー欠損の計算に際しては、水素の形成だけでなく、文献 [4] の著者たちによってレプトン種の磁気双極子という名称を正しく与えられている粒子の形成も生じていることが考慮されていなかった。新

[訳注] 以下、同位体の表記方法と数字は、この論文集に収載されているテキストのまま。

たな元素の生産に必要とされる最小エネルギー欠損の大きさは、それらの元素の最も結合力の強い同位体が形成されるとみなすことによって得られる。

しかし、その場合には、電気爆発の前と後における総陽子数に対する総中性子数の比の相等性が満たされなくなる。その比は、反応後のチタン原子核と、爆発生成物の原子核の組の両方において同一でなければならない。ところが、計算に際し、それらの比の相等性が満たされるような同位体の組を取ると、エネルギー欠損は 10^4 kJ以上になってしまう。

最大の結合エネルギーを持つ電気爆発生成物の原子核同位体の組の場合には、その比は 1.158 である。チタン原子核がその含有量に比例して変換に関与するとみなすと、チタン原子核の場合には、その比は 1.184 である。もし（文献 [4] の著者たちがそうみなしているように）チタン 48 の優先的変換が生じているのだとすれば、その比は 1.182 である。ネオンとアルゴンの形成の可能性を考慮したとしても、そのことは電気爆発生成物の原子核の形成に必要とされるエネルギー量を減少させることはできない。

我々は、電気爆発時におけるチタンの平均減少率が 4% の場合について計算を行った。しかし、いくつかの電気爆発においてはチタン原子核の 8% が変換されていた。この場合には、エネルギー欠損は 10^4 kJ より著しく大きくなる可能性がある。

水素のうち、化学的過程によって説明することのできない部分を得るために必要とされるエネルギーを評価しよう。組成の点で電気爆発生成物の原子核群に近い偶偶核 1 個から水素原子 2 個と再び偶偶核 1 個を得るためには、 $14580(+5300)$ keV ないし $14580(-260)$ keV のエネルギーが必要である。最も蓋然性の高いエネルギーは 14580 keV である。したがって、最小個数 ($16 \cdot 10^{21}$ 個) の異常水素原子を得るためには、 $2 \cdot 10^7$ kJ のエネルギーが必要である。

しかし、最も重要な点は、 50 kJ のエネルギーによって同時に電気爆発されるチタン箔の枚数を 1 枚から 5 枚に増加させたときにおける余剰個数 ($16 \cdot 10^{21}$ 個ないし $22 \cdot 10^{21}$ 個) の水素原子の安定的生成は、核子数の保存則の枠内では説明することができないということである。水素原子のこの余剰部分は、変換されたチタン原子の平均個数の 354~486 倍 (!) なのである。

このように、我々は、チタン原子核の爆発生成物の原子核への変換に必要とされるエネルギー欠損も、より大きな余剰個数の水素原子の安定的出現も説明することができない。それは、異星人が地球や月にいかにして出現したのかを我々が説明できないのと、まったく同じである。

最も蓋然性の高い仮説は、その中で我々が暮らしている空間と並んで、我々が日常生活では気づかない亜空間が存在するという仮説である。人間の集団や飛行機群さえもが説明不可能な仕方跡形もなく消滅するといういくつかの確実な事例が存在し、それらは並行空間の存在によって説明された。

2. 伝統的な核物理学においては、ジルコニウム原子核が Al13 から Zn30 までの原子核の組に変換するという事は、原子核のクーロン障壁、また粒子や原子核の大きさは不変であるという理解によって不可能とされている。しかし、我々の研究 [5, 6] においては、低エネルギー中性子によるクーロン障壁以下での核分裂の断面積は、引き伸ばされた物質*波 (ド・ブロイ波) からなる中性子の構造が変化する結果、数桁増大する可能性があることが示されている。

以前、ロシア科学アカデミー原子核研究所の時間の遅れ測定用の中性子分光器で得られた実験結果、また説明のつかなかったその他多数の実験結果を説明するため、物質*波 (ド・ブロイ波) からなる構造物の形を取った粒子、さらに原子並びにそれらの

原子核が存在しており、それらは分子より何倍も大きい可能性があるという仮説が提唱された。[7]の研究においては、原子のそのような非局在化は定常的に生じている可能性さえある。詳しくは文献[2]を参照されたい。

ジルコニウム箔の電気爆発時には原子核の約4%が変換しているのだから、非局在化も箔の若干の個所においてのみ生じていると考えることができる。おそらく、そのような非局在化に際しては、中性子、陽子および電子のド・ブローイ波からなる構造物の形成が生じているものと思われる。電気爆発後には、大きな比結合エネルギーを持つ原子の形成が生じる。

比結合エネルギーは $(A - M)/A$ である。ここで、 A は原子核中の核子数； M は質量の原子単位で表された原子の質量（ $C12$ の場合は $A - M = 0$ ）である。普通、 $A - M$ の大きさはkeVで表される。陽子数が偶数の同位体の場合、 $(A - M)/A$ の最大値はSi14からKr36までの滑らかな曲線上にあり、その最大は陽子数が26のとき（Fe56の原子核）である。陽子数が奇数[ママ]のジルコニウムの電気爆発時には、アルミニウムと銅のみが形成される。陽子数が偶数の場合には、イオウを除くSi14からZn30までの元素が形成される。原子の量の主要部分はTi22からFe26までの領域内で形成される。それらの原子には、最大の比結合エネルギーを持つ同位体が存在する。

このことは、爆発生成物となるのは、主として最大の比結合エネルギーを持つ同位体であるということの意味している。原子の形成過程はニッケル、銅および亜鉛で終わる。それゆえ、それらが形成される量は最小である。

爆発生成物の総原子数の計算に際しては、陽子数の保存則およびそれとは別個に中性子数の保存則が利用された。陽子数に対する中性子数の比は、ジルコニウムの天然組成においては1.283であるのに対し、爆発生成物においては、最大の中性子数を持つ同位体のみが形成されると仮定した場合でさえ、わずか1.236である。それゆえ、爆発生成物の形成には、水の原子が関与していなければならない。電気爆発時には水の酸素原子のみの非局在化が生じているとみなした場合には、爆発生成物は、水の水素原子のみの非局在化が生じる場合のおよそ1.4倍となる。また、その電気爆発時に放出されるエネルギーもおよそ10%だけ大きくなる。

電気爆発時に放出される最小エネルギーは、すべての元素の同位体は、最大の中性子数を持つ同位体のみが得られるとみなした場合に得られる。その最小エネルギーは、変換されたジルコニウム原子1個当たりで計算すると $E = 11434$ keVである。すべての同位体が最大の比結合エネルギーを持つ同位体として形成されたとした場合には、その最小エネルギーは $E = 34300$ keVとなる。形成される同位体の比結合エネルギーが小さいほど、電気爆発時に放出されるエネルギーはより大きくなるはずである。このことは、非局在化された水素原子（または酸素原子）の必要数が増大すること、またそれに対応して、得られる爆発生成物が増大することによって得られる。

ジルコニウム原子の4%が変換されるとすれば、ジルコニウム箔の重量が0.13gのときには、その電気爆発時に放出されるエネルギーは硝酸アンモニウム44kgの爆発エネルギー以上となるはずである。しかし、そのそのようなエネルギー放出は観測されなかった以上、そのエネルギーは空間中に放散したと推測することができる。

電気爆発時にアルゴン（これを記録することはできなかった）が形成されたと仮定すると、エネルギーに関するすべての計算値は若干増加するはずである。

あとがき

本研究においては、水中におけるチタン箔の強力な電気爆発時に生じる変換には、膨大なエネルギーが必要とされることが示された。余剰量の水素の出現に必要とされ

るエネルギーを考慮しない場合には、 10^4 kJ以上のエネルギーが必要とされることになる。これは電気爆発エネルギーの200倍である。その水素を生産するためには、 $2 \cdot 10^7$ kJ以上のエネルギーが必要とされる。しかし、水素原子の余剰個数が、どうすれば変換されたチタン原子の個数の350倍になることができるのかを説明することはできない。

唯一可能な説明は、我々の空間の他に、それとの間でエネルギーおよび物質*の交換を行うことが可能な亜空間が存在しているという予想である。

電気爆発時に生じる諸現象に関する研究を引き続き行う必要がある。

文献一覧

1. *Urutskoev L.I., Rukhadze A.A., Filippov D.V., Lebedev L.A.* Detection of Abnormal Quantity of Hydrogen upon Electrical Explosion of Titanium Foil in a Liquid. *J. Condensed Matter Nucl. Sci.* 2011. № 4. P.106.

2. *Bergman A.A.* 「原子核と原子の物質*の新たな性質を示した研究結果の分析」, 『物理工学』, 2012, 第10号, 3頁.

3. *Babichev A.P., Babushkina N.A., Bratkovsky A.M.* 『物理量』, 1991.

4. *Urutskoev L.I., Liksonov V.I., Tsinoev V.G.* 「奇妙な」放射と化学元素変換の実験的検出」, 『応用物理学』, 2000, 第4号, 83頁.

5. *Bergman A.A., Goncharenko O.N.* 「鉛中における時間の遅れ測定用の中性子分光器 SVZ-100 の鉛中における中性子による Th-232 の異常サブバリア分裂の研究」, 『ロシア科学アカデミー原子核研究所物理学概要報告集』, 2002, 第2号, 11頁.

6. *Bergman A.A., Goncharenko O.N.* 「鉛中における時間の遅れ測定用の中性子分光器 SVZ-100 における Np-237 の異常サブバリア分裂の研究」, 『ロシア科学アカデミー原子核研究所物理学概要報告集』, 2002, 第2号, 17頁.

7. *Bergman A.A., Samsonov A.E.* 「水素含有構造物の原子核による中性子捕獲に対する水素含有構造物の異常作用」, 『ロシア科学アカデミー原子核研究所物理学概要報告集』, 1998, 第1号, 3頁.

『物理工学』, 第12号, 2013, 23

著者に関する情報

アレクセイ・アンドレエヴィッチ・ベルグマン [Aleksei Andreevich Bergman], 数理物理学準博士, 上級研究員, E-mail: ateram-k@mail.ru, ロシア科学アカデミー原子核研究所

コメント

他の常温核融合技術と比べたときの金属箔の電気爆発による元素変換に関する実験技術の特徴は、第1に、その反応に、電子を除くいかなる夾雑物質も外部から介入しないことである。そのとき、電子は既に金属中に存在している。ただし、それらの電子の熱運動速度は増大する。第2の特徴は、金属箔を加熱するために電子によって持ち込まれるエネルギーは、元素変換を生じさせるために必要とされる原子核エネルギーと比べて比較にならないほど小さい。それゆえ、そのような方法によっては、いかなる金属箔の場合でも、電気爆発による元素変換は生じないはずである。それにもかかわらず、それは生じている。

実際、高いエネルギー障壁が相対的に小さいエネルギーによって克服されるという結果が得られている。それらの障壁は克服されてはならず、克服されることはあり得ないのに、現に克服されている。そのため、このような実験の実験者たちは、彼らがおかれている状況から何とかして脱出するため、様々な仮説を導入し始める。それは、原子核の反応に水の原子が関与している、ド・ブロイ波が発生する、あるいは余剰エネルギーが空間中に放散する（?!—編者）といったタイプの仮説である。

例えば、この論文の著者は次のように書いている。

「陽子数に対する中性子数の比は、ジルコニウムの天然組成においては 1.283 であるのに対し、爆発生成物においては、最大の中性子数を持つ同位体のみが形成されると仮定した場合でさえ、わずか 1.236 である。それゆえ、爆発生成物の形成には、水の原子が関与していなければならない（?—編者）」。

「電気爆発時に形成される爆発生成物の組成を説明するためには、電気爆発時にはチタン原子並びにそれらの原子核の一部の非局在化が生じ、それらが物質*波（ド・ブロイ波）からなる波動構造物を形成していると予想する必要がある（?—編者）。しかし、原子核間における少数の核子の交換のみが生じている既知の多くの実験（文献[2]参照）の場合とは異なり、電気爆発の場合には、核子の波動構造物の総体からの、より大きな比結合エネルギーを持ったまったく新たな原子核の形成が生じているのである」。

そして「あとがき」ではこう述べられている。

「本研究においては、水中におけるチタン箔の強力な電気爆発時に生じる変換には、膨大なエネルギーが必要とされることが示された。余剰量の水素の出現に必要とされるエネルギーを考慮しない場合には、 10^4 kJ以上のエネルギーが必要とされることになる。これは電気爆発エネルギーの 200 倍である。その水素を生産するためには、 $2 \cdot 10^7$ kJ以上のエネルギーが必要とされる。しかし、水素原子の余剰個数が、どうすれば変換されたチタン原子の個数の 350 倍になることができるのかを説明することはできない。

唯一可能な（!—編者）説明は、我々の空間の他に、それとの間でエネルギーおよび物質*の交換を行うことが可能な**亜空間**（強調は編者）が存在しているという予想である」。

このように、エーテル——物質*的な宇宙媒質——に言及することは不適切であり、とんでもないことだが、神秘的な亜空間に言及することは大いに結構だ！という立場をこの論文の著者は取っている。

しかし、核変換過程の研究に取り組んでいるすべての研究者がこの過程の物理的本質について検討する際に考慮する必要のある、エーテル動力学のいくつかの命題を思い出そう。

何よりもまず思い出さなければならないのは、エーテルが存在していること、エーテルは世界空間全体を満たしている物理的な気体状媒質であること、エーテルはあらゆる種類の物質と相互作用の場の構築材料であること、この構築材料との間では物質*およびエネルギーの交換を行うことが可能であり、それゆえ、核子（陽子と中性子）とエーテルの間においては物質*およびエネルギーの交換が絶えず生じているということである。それはとりわけ、核変換の際に生じることができる。

自由エーテルの比エネルギーは、強い核相互作用の比エネルギーより 5 桁大きく、 $1.3 \cdot 10^{37}$ J/m³である。これは $1.3 \cdot 10^{37}$ Paの圧力と等価である（地表レベルの空気の圧力は 10^5 Pa）。

陽子は微視的世界の基本粒子であり、自然界にはいかなる反陽子も存在しない。中性子はそれと同じ陽子であるが、自由陽子と比べると変形した境界層を持っている。

陽子中の境界層中では、エーテルはトロイダル方向と円環方向に運動している。すなわち、そのエーテルは陽子本体の範囲外に広がるらせん運動をしながら、電磁場を形成している。他方、中性子においては、原子核中で他の核子と隣り合っているために円環運動は制止されており、中性子が原子核内に存在している限り、常に制止されている。中性子が原子核から飛び出すと、中性子の表面上において円環運動が復活し、中性子は陽子に転化する。条件に応じて陽子が中性子に、また中性子が陽子に転化することが可能なのは、そのためである。

あらゆる元素の原子核は核子——陽子と中性子——のみから構成されており、そこにはそれ以外のいかなる粒子も存在しない。そして強い核相互作用は、核子間空間中のエーテル中の圧力がエーテル流の大きな速度勾配によって低下することによって生まれている。

強い核相互作用と電磁相互作用は共通のメカニズムを持っており、均衡点からの核子の距離に応じて相異なった作用をする。

陽子と中性子の強い核結合は 1.13 MeV/nucleon のエネルギーをもっているが、 α 粒子においては、4 つの核子が環状構造に再編成されることにより、そのエネルギーは既に 7.15 MeV/nucleon となっている。しかし、このことは、任意の複雑な新原子核の基礎をなしているのは、やはり α 粒子であるということを意味している。

崩壊する原子核の飛び散りつつある破片の方位の決定に際しては、エーテル流の速度勾配によって決定される圧力勾配が主要な役割を演じているに違いない。その速度勾配は核子の表面上におけるエーテル細流の方向によって決定される。それらのエーテル流は、核子の表面に対して明確に定まった方位を持っている。したがって、これらのことすべてをモデル化することが可能である。これと同じことが任意の触媒作用にも当てはまる。それは必ずしも核触媒反応とは限らない。

「凹型」と「凸型」の概念、すなわち、反応し合う元素の表面のある形状とそれと逆の形状にもとづいた不均一系触媒反応理論を想起するべきである。ただし、ここでは、それらの表面のベクトルの性質（エーテル流の方向）を考慮に入れなければならない。

元素変換は、自然界においてはまったく高温なしに、例えば植物の成長時に普通の光の助けを借りて絶えず生じている。簡単な計算が示すところによれば、空気中に含まれる炭素 (0.1%) は、植物体 (13%) を形成するためには不十分である。その炭素は、植物体に入ってくる水から、太陽光を用いて酸素原子核から α 粒子 1 個を放出する方法で形成されている。

あらゆる核反応に際し、 α 粒子が放出されている可能性がある。特に、地球内部で核反応が進行していることを示す証拠となっているのはヘリウム鉱床である。金属箔の電気爆発の場合にも、やはりヘリウムの放出が生じていると予想することができる。この効果を裏づけるためには、しかるべき研究を組織する必要がある。

等々といった点を指摘することができる。

このように、ここで検討されている金属箔の電気爆発の場合にも、エーテル動力学的理解を適用することが有益であることが判明する可能性がある。

V.A.アツェコフスキー

あとがき

本論文集に収載されている資料から分かるように、科学のきわめて多様な領域——エネルギー論、物理学、化学、生物学、等々——において、多数の新たな研究方向が一斉に出現している。そしてごく近い将来、従来にないそれらの新たな研究方向が自然科学のあらゆる領域に波及していくであろうことを疑う者は、もはや誰もいない。多くの場合、事実上地下活動的な形で行われてきたそれらの研究は、既に著しい成果を生み出している。

つい最近まで、そのような研究は個別の熱意ある人々によってのみ行われていた。それらの研究者は、解雇も含め、様々な抑圧の脅威の下におかれていた。しかし、今や、20世紀に設定された伝統的な研究方向はその可能性を既に使い果たしたことで、現実には新たなアプローチを要求していること、いわゆる「現代理論物理学」は、現実が生み出す様々な新たな問題を解決する上での手助けを応用科学者に与える能力を持っていないことが科学界の官僚たちにも明らかとなり、新たな研究方向の探求が集中的に行われ始めた。

20世紀後半は、科学を非伝統的な方向性において発展させようと試みた、熱意ある人々に対する官僚的迫害——研究発表の禁止、解雇、等々——を特徴としていた。しかし今日もなお、すなわち21世紀の第1四半期においてもそれは終わっておらず、物質の深奥についてのより深い洞察と関連した最も有望な新方向——エーテル動力学——は誹りを受け、これに対する支持は話題にすらのぼっていないことを、悲哀と困惑の念をもって指摘しなければならない。

しかし、ごく最近にいたるまで、応用科学を真に発展させるための研究はまだ事実上地下活動的な研究であったのに対し、今や、非伝統的科学的な社会状況は変わり始め、研究所において一定の地位を占める熱意ある人々が既に非伝統的科学的な取り組み始めている——もっとも、彼らは今はまだ、今なお流行しているA.アインシュタインの相対性理論や量子力学の方法論と用語という仮面をかぶっているのではあるが。今なお数学が物理学に優越している——その逆でなければならないにもかかわらず。今なお公準的な観念論が唯物論に優越している。大部分の物理学者においては、今なお「物質*は消え失せ、方程式だけが残った」(VI.レーニン『唯物論と経験批判論』)という状態が続いている。

しかし、過去数世紀間のどの世紀もそうであったのと同様、科学の発展を止めることはもはやできない。現実がその要求をもって科学に干渉している。焦眉の諸問題、何よりもまず自然科学上の問題と社会的問題を人類が解決する助けとなる能力を持つ新技術をもたらすような自然現象の研究こそが、科学とみなされ始めている。もしその能力が存在しないのなら、科学も存在しない。

ところが現代理論物理学は20世紀全体をつうじて、公準、「原理」、そして公理によって生きてきた。現代理論物理学においては、意識、すなわち虚構が物質*、すなわち自然に優越している。事実上虚偽によって生きてきた理論物理学は、今日もなお、そのような方法論を継続すること、すなわち、十分な知識を持たない人々のだまされやすさに寄生し続けることを欲している。一方、未来について研究し、科学の発展を唯物論的な道に従って方向づける責務を負っている哲学者たちは、とうの昔にその責務全体を放棄し、まさにその観念論的な理論物理学の「成果」の称賛に従事してきた。それゆえ、科学においては革命の機が熟しつつある。その革命は、科学を取り巻くこのマフィア全体 [=観念論哲学者たち] を不可避的に一掃することであろう。もしそれが

起こらないならば、人類は未解決の諸問題に押し潰されて滅亡してしまうであろう。これもまた不可避的なことである。これは、あれかこれかの問題である。

理論科学者と応用科学者の間には深い溝が形成されている。つまるところ、科学的探究の結果の消費者は応用科学者であるのだから、応用科学者が理論科学者の「成果」を自分の研究開発に応用することができない場合には、それは応用科学者——その発注者は現実そのものである——の欠陥ではなく、現実の要求を無視している理論科学者の欠陥である。

ロシア科学アカデミーのシステムの中で働いていた、あるいは現在働いている者も含め、大物応用科学者たちの研究結果を集めた本論文集には、彼らの長年にわたる基礎研究の結果が収載されている。それらの研究結果は、現在までの間に既に重要な応用上の結果をもたらしているにもかかわらず、いわゆる「科学者共同体」によって承認されていない。それゆえ、**科学とは新たなるものの探求と既存データの一般化である**にもかかわらず、彼らは、科学界の官僚たちからの公式指令との間で妥協点を探ることを余儀なくされている。

ロシア科学アカデミープロホロフ記念一般物理学研究所の研究担当書記 [=研究所全体の研究実務責任者] である数理物理学博士ステパン・ニコラエヴィッチ・アンドレーエフ [Stepan Nikolaevich Andreev] は、2016年5月27日に中央記者会館で開催された会議「科学上のブレークスルーの入口で」において、今日における科学の発展の全体的結果を次のように定式化した。

「(略) しかしながら、私は [現代科学の発展における——訳者補足] 玉に瑕と言うべき点、しかも小さくない瑕について、一言付け加えざるを得ない。これらの研究、またこれらに類する研究の現段階における共通の問題点は、記述されている現象全体を説明する満足すべき理論が欠如していることである。そのような理論が存在しなければ、目標指向的な実験を設定し、低エネルギー核反応に関する理解において、そしてこれが重要な点であるが、低エネルギー核反応の応用において、著しい前進を達成することはできない。多様な科学者と専門家——物理学者、化学者、生物学者、エネルギー分野の専門家——の努力を統合する必要がある。そのときにのみ、我々は未来を引き寄せることができる。そのときにのみ、世界の別の描像が空想から現実に変化するであろう！」

本論文集の編者である私、ウラジーミル・アキモヴィッチ・アツェコフスキーは、S.N.アンドレーエフその他の関係者の皆さんに次のことを思い出していただきたい。自然科学の発展は、その最初（もちろん、仮想上の「最初」であるが）から、物質*の階層的組織化のレベルに従い、物質*の深奥に向かって、すなわち、全体としての宇宙から実体 [substance] へ、さらに物質へ、さらに分子へ、さらに原子へ、さらに物質素粒子へと、すなわち、物質*の組織化におけるより前のレベルの「レンガ」である、より微小な物質*形成物に向かって進んできた。既に開拓されたある物質*階層レベルからその次のレベルへの移行が、物質*の組織化および物質*の諸部分の相互作用に関連する、山積するすべての基礎的問題を解決し、それと同時に、技術分野における山積するすべての問題を解決し、原理的に新たな技術を開発することを可能とし、それによって物理学の問題だけでなく、焦眉の社会問題の一部をも解決するための条件を創出した。

今こそ、科学の危機的状況を考慮に入れて、まさにその幾世紀もの歴史によって検証された方法論を利用し、今回は物質素粒子——科学によって開拓された最も微小な物質*形成物——から、さらに微小な物質*形成物——現在の「素」粒子（核子、レプトン、等々）を形成している粒子——へ移行すべき時なのではないか？ 原子（この名称はデモクリトスから借りたものである）を構成している、電子よりさらに微小なそ

の物質*形成物は、デモクリトスの時代にはアーメル（尺度を持たないもの）と呼ばれていた。そしてアーメルの総体はエーテル——世界宇宙空間全体を満たし、あらゆる種類の物質と相互作用の構築材料となっている媒質——と呼ばれていた。

現在では、私、V.A.アツュコフスキーによって現代エーテル理論の基礎が既に開発されている。その基礎は、まだ説明されていない現在および未来の諸現象全体をエーテル動力学にもとづいて説明する一般理論の集団的創出という目標を実現するために利用し、それによって成功を収めることを可能にする。各分野の専門家はその創出作業に参加することができる。その作業を先延ばしすることなく、今ただちに行う必要がある。

V.A.アツュコフスキー

工学博士, ロシア自然科学アカデミー会員, ロシア電気工学アカデミー会員,
K.E.ツィオルコフスキー記念ロシア宇宙航行学アカデミー会員

付 録

5 次元重力子・現代基礎科学の論理について

アツェコフスキー V. A.

哲学博士の V.L.アクロフ [Valentin Leonidovich Akulov] 教授はその論文「わずかに妊娠しているということはあるか？」(『経済学・哲学新聞』, 第 52 号, 2006 年 12 月, 4 面)において, 彼の意見によれば, また哲学者と自然科学者を含む現代の事実上すべての理論家の意見によれば, 基礎科学はいかにして創出されているかについて次のように書いている。

「いかなる基礎科学理論も経験的事実から導き出すことはできない。この悲しむべき事情が, 科学に対してその発展の論理を押し付ける。その論理が, あらゆる理論の基礎に, アプリオリに与えられる何らかの出発原理を据える。そしてその先, その論理が, それらの出発原理から必然的に導き出されるすべての結論を論理的演繹法を用いて導き出すことにより, それらの原理を理論的知識の一貫した体系へと展開する。それらの原理にもとづいて論理的に無矛盾な体系を構築し, 科学の研究対象に関係するあらゆる現象をその体系の枠内で説明することができる科学の能力こそが, 理論自体, および理論の基礎に据えられている原理の真理性の証拠として科学によってみなされる。この科学の論理に対しては, 既にヘーゲルが注意を払っていた。「科学全体はそれ自体において循環をなしており, そこでは, 最初のものが最後のものでもあり, 最後のものが最初のものでもある」とヘーゲルは語っている。

マルクスもまさにこのことを指摘し, 科学のこの発展経路を抽象的なものから具体的なものへの上昇法と名付け, これを理論構築の唯一の科学的方法とみなしていた。

上に引用されているマルクスの言明は, ある面から見れば正しいが, 他の面から見ると, その前で述べられている内容とはいかなる関係も持っていないこと, また, そのような科学の論理の必要性を裏づけているかのようにマルクスに言及しているのは, マルクスの名を悪用した, 十分な知識を持たない人々向けのまったくの空理空論であることを指摘しよう。しかし問題は, このことにさえない。

実際, 状況は悲しむべき状態にある。それは, 基礎科学構築の論理として, まさに V.L.アクロフが指摘しているような論理——こじつけられた「原理」から出発し, 次にそこから導き出される帰結を展開するという論理——が 20 世紀全体を通じて今にいたるまで採用されているということだけではない。悲しむべき点は, 主として, 現代の哲学者たちがそのような状態を正当化し, その道がきわめて悪質な観念論的な道であることをまったく考慮することなく, そのような状態を唯一の正しい状態とみなしていることにある。なぜなら, 「原理」, すなわち現象に関する表象——意識——が一次的なものとされ, 物質*, すなわち経験的事実が二次的なものとされているからである。そして, V.I.レーニンがその著書『唯物論と経験批判論』においてその危険性について警告していた, まさにその観念論的方法論が今日の基礎科学において支配的地位を占め, 基礎科学を危機に陥れ, 袋小路に引き入れた。

現代基礎科学は公準, 「原理」および公理に依拠している。それらの数は何十にも達している。それらは何らかの形で互いに結びついているが, 自然とはきわめて微弱な形でしか結びついていない。事実を目を向けよう。

今日, 自然科学全体の基礎とみなされている現代理論物理学の基礎の一つをなしているのは, A.アインシュタインの相対性理論である。あらゆる新理論に対しては, 相

対性理論自体はそれに先行するいわゆる古典物理学全体とまったく一致していない事実を無視して、この理論との一致が絶対的に要求される（例えば、あらゆる速度に対する光速の制限に、いったい何の意味があるというのか！）。相対性理論は2つの部分——特殊相対性理論、および重力理論とも呼ばれる一般相対性理論——から成り立っている。

特殊相対性理論は、普通そうみなされているように2つではなく、5つの公準に基礎をおいている。それらの中で1番目の最も基礎的な公準は、自然界にはエーテルは存在しないという公準である。「(略)空間全体を満たしているという媒質の存在を否定することなしに、満足すべき理論を創出することはできない」(A.アインシュタイン『科学論集』, 第1巻, 145~146頁, モスクワ, Nauka, 1965)。

一般相対性理論は既に10個の公準に基礎をおいている。そのうちの5つは特殊相対性理論の基礎をなしている公準であり、残りの5つはそれらに付け加えられた公準である。その最後の公準は、自然界にはエーテルが存在するという公準である。「一般相対性理論によれば、エーテルは存在する。エーテルのない物理的空間は考えられない(同上, 第1巻, 682~689頁; 第2巻, 154~160頁)。

量子力学は特殊相対性理論のすべての命題を利用していると同時に、それらにさらに9つの公準を付け加えている。「原理」は公準の数に含めないとしても、公準の総数は何十にもなる。しかし、それらの公準については別途論じる必要がある。

理論物理学においては、微視的世界にのみ存在するコンパクト化された空間、厚さを持たないが、その代わりに 10^{-33} cmの長さを持ち、それ以下のいかなる長さも存在することができない空間的な弦(ストリング)、等々といった概念が用いられている。もちろん、これらすべては実験的に検証することができないが、しかしその代わり、何という整然さであろうか！これらすべては何と美しく、しかも同時に何と便利であることか！しかし、これら全体から出てくる応用上の何らかの効用については、誰も語らない。ここでは応用的課題はまったく無関係なのだ！

筆者は最近、ある高度に学術的なセミナーにたまたま居合わせたことがある。そこでは、4次元空間は結構だが、5次元ならなお良いという報告が行われていた。そうであるのなら、5次元重力子を考察に導入する必要がある。そうすれば、一般相対性理論において山積している重力に関するすべての不審点が解決されることであろう。その「5次元重力子」とはいったい何なのか、それは実際に存在するのか、その物理はどんなものなのかは、まったく話題に上らなかった。

理論科学者の皆さん！そもそも、あなた方は何に取り組んでいるのか?! そんな研究に取り組んで暇つぶししているのは科学における純然たる寄生生活だと、あなた方は思わないのか？あなた方の「5次元重力子」からは、どんな、そして誰にとっての効用が生まれてくるのか？

そのような方法論——それは方法論と呼ぶに値しないものだが——から生まれる結果は、決して他愛ないものではない。物理学者たちは現代物理科学のモンスターであるシンクロファゾトロンを用いて、2000種類以上の「素」粒子(短寿命粒子であるレゾナンス粒子をその数に含めた場合)を蓄積した。では、その「知識の蓄積」をどう取り扱うのか？それらすべての粒子は安定粒子——陽子と中性子——の破片にすぎないこと、それらの粒子は原子核にはまったく含まれておらず、「実験」の実施時に形成されたものであり、そもそもそれらの「素」粒子はあなた方の力によって好きなだけぶち壊すことが可能であることを、まさか、あなた方は理解していないのか？では、信じやすい国家に数十億ルーブル(ペレストロイカ以前のルーブルでの金額)もの費用を支出させたシンクロファゾトロンを、今後はどう取り扱うのか？

これらすべては、我らが尊敬すべき「哲学者」が心配してくれている、まさにそのような方法論から生まれた帰結に他ならない。

そのような観念論的方法論は、でっち上げられた公準や「原理」に合わせて事実をつじつま合わせすることを厭わない。このことが、マイケルソンが1881年に、また1887年にモーリーと共同で研究しただけでなく、モーリーとミラーが1904~1905年に、次にミラーが1921~1925年にウィルソン山天文台において、さらにマイケルソン自身が1929年にそれと同じ場所において研究した(JOSA, No.3, 1929)「エーテル風」の承認をめぐる忌わしい歴史を生み出した。「エーテル風」に関する研究結果を無視したことが、自然科学全体の発展方向の完全な転換をもたらした。今日では、このことが招いた惨憺たる結果をきわめて明瞭に見て取ることができる。

今日、すべての「科学」雑誌はエーテルに言及している論文やアインシュタインの相対性理論を批判している論文をけっして掲載しようとはせず、その代わり、「5次元重力子」といったタイプのありとあらゆる馬鹿げた論文を掲載している。創設された「疑似科学・科学研究捏造対策委員会」[1998年にロシア科学アカデミー幹部会に設置された研究調整機関]は、エーテルへの言及や相対性理論批判に対する禁止を誰もあえて破ろうとしないよう厳重に監視している。これは科学なのか？

しかし、もしかしたら、本当のところは何もすることができず、抽象的な虚構の道こそが科学への主要な道なのではないか？ しかし、お望みなら、どんなことでもできるのだ。

あらゆる理論は、不変量の定式化から始まらなければならない。その例は、他ならぬアインシュタインの相対性理論である。しかし、問題は、それらの不変量をどこから取るかである——でっち上げるのか、それとも見出すのか？ アインシュタインはいかなる根拠づけも行ふことなく、不変量をでっち上げた。しかし、不変量は見出すことが可能なのである——しかも、まさに経験的知識から。

経験的事実の歴史全体は、この世におけるすべてのものは物質*的であり、それゆえ、第1の普遍的物理不変量は物質*であることを物語っている。しかし、あらゆる物体、あらゆる現象と過程は空間中に存在している。それゆえ、第2の普遍的物理不変量は空間である。あらゆる過程は時間の中で進行している。それゆえ、第3の普遍的物理不変量は時間である。それらのものの総体が運動（空間と時間の中における物質*の存在）である。既にE.エンゲルスはこのことを知っていて、「世界には運動する物質*以外の何ものも存在しない」と述べた。そしてこれらの普遍的物理不変量は、その普遍性のゆえに、いかなる個別の現象の関数にもなることはできない。このことは、あらゆる関数的依存関係において、これらの普遍的物理不変量は引数としての役割を果たしており、常に線形的であり、無限であり、無限に分割可能であるということの意味している。このことは、現実の空間はユークリッド空間のみであり、現実の時間は一様な時間のみであること、運動と同様、物質*は創出することも消滅させることもできないこと、また超巨視的世界、巨視的世界および微視的世界における物質*のあらゆる組織化レベルにおいては同一の物理法則が働いており、微視的世界のみのいかなる「特殊」法則も存在しないことを意味している。宇宙は、平均すれば過去においても未来においても常に同一の姿を持っており、何ものも、どこにも後退していない。遠方銀河のスペクトルの「赤方偏移」は、光子が空間中を移動する際、光子がエネルギーを消費していることを示しているにすぎない。さらに、その「赤方偏移」は、当該の利害関係者たちが、あらゆる経験的事実を自分に有利になるように解釈するために小細工を弄していることを物語っている。

しかし、空間中における物質*的質量と時間の存在とは、力学である。絶対的にすべての過程と現象は、力学に帰着されなければならない。しかし、何の力学か？

自然科学の歴史とは、物質*のより深奥へと進んでゆく研究者たちの洞察の歴史である——すなわち、全体としての自然（タレス、紀元前 6 世紀）から実体 [substance]（アリストテレス、紀元前 4 世紀。「土」－固体、「水」－液体、「空気」－気体、「火」－エネルギー）へ、実体から物質（パラケルスス、16 世紀）へ、さらに分子（ロモノソフ、ラボアジエ、18 世紀）へ、さらに原子（ドルトン、1824 年）へ、さらに素粒子（ラザフォード、1911 年）へ。そのようなそれぞれの移行は、科学の新たな方向性、すなわち、それぞれ、哲学、薬学、化学、電気工学、原子力工学および半導体工学を与えた。それぞれの移行は、研究されている階層レベルにおいて多数の物質*的形成物が蓄積され、それらの形成物についてのそれ以上の分析が困難になったことによって準備された。それは、それらの形成物の構造に関する理解における危機を意味していた。危機は、物質*の新たな、より深いレベル——研究されているレベルの構築材料——が考察に導入されることによって解決された。そして、その危機は、ただ単に解決されただけでなく、科学の新たな方向性を、さらには新たな技術を生み出した。それが次なる物理学革命となった。

今日、典型的な状況が生まれている。多数の種類「素」粒子が蓄積された。それらすべての粒子は相互変換する能力を持っている。このことが意味しているのは、それらすべての粒子は同一の構築材料を持っているということ以外の何ものでもない。さらに、強い磁場を用いることによって素粒子を「創出」することができるようになったという事実は、磁場もまたそれと同じ構築材料から、より正確に言えば、それと同じ構築材料の何らかの形態から成り立っているということの意味している。それはすなわち、その構築材料は世界空間全体を満たしているということである。それはエーテルであって、「物理的真空」といったタイプのそれ以外の名称をでっち上げる必要はない。「物理的真空」とは、真空（空虚）であるが物理的である（空虚ではない）ということである。何というたわ言だ！

宇宙媒質の性質と普通の媒質の性質との比較は、エーテルは普通の実在気体、すなわち粘性と圧縮性を持つ気体であり、あらゆる種類の物質のための構築材料であること、また、エーテルの運動が物理的相互作用の場として感受されていることを示している。エーテル動力学——エーテル並びにその性質、構造および運動に関する新たな科学領域——の観点から検討することのできない現象は、自然界には一つとして存在することができない。エーテル動力学は既に開発され、抽象的な哲学や抽象的な空理空論の域を既に出て、新技術創出の域に入った。この方向には巨大な未来がある。エーテル動力学は間違いなく未来の理論物理学の基礎となる。このことを見ないでいられるのは、利害関係を持つ者や偏ったものの方を見る者だけである。今に、彼らの意見や許しを請う者は誰もいなくなるであろう。エーテル動力学は単純であり、現代理論物理学とは異なり、誰でも、学校生徒や科学アカデミー会員でも理解することができる。

エーテル動力学は公準も「原理」も持たず、諸世代の自然科学者たちが創出した経験的データにのみ依拠している。エーテル動力学の強みはまさにここにある。

そう、これは戦いである。学派間の戦い、すなわち、物質*運動論の学派（ボルツマン、マクスウェル、トムソン、ミトケーヴィッチ、チミリャーゼフ、ツェイトリン、カステリンら）の伝統を引き継ぎ、すべての前線において攻勢に出ている唯物論的学派と、現代「理論」物理学者たちの今なお存在する観念論的学派の間の戦いである。これまで常にそうであったように、真理性の判断基準は実践、この場合は新技術である。その新技術は既に今、ドアをノックしている。その新技術なしに、この先、人類が存続することができるかどうかはあやしい。それゆえ、その新技術を創出する側の学派が勝利することを願う！

V.A.アツェコフスキー

工学博士, ロシア自然科学アカデミー会員, ロシア電気工学アカデミー会員,
K.E.ツィオルコフスキー記念ロシア宇宙航行学アカデミー会員

『経済学・哲学新聞』, 第12(645)号, 2007年3月, 5面

異常物理現象研究者への助言

あらゆる研究を行う際には、研究しようとする過程の物理的本質を理解すること、すなわち、それらの過程の基礎をなしている物質*的対象の組織と運動を心眼を働かせて脳裡に描き出すことを習得することが有益であり、必要でもある。さもないと、研究は多数のバリエーションを一つ一つ吟味してゆく方法（探索法）によって手探りで行われ、研究者に労力、時間および資金の要らざる損失を与えることになる。

そのための合理的な唯物論的説明（モデル）を見出すことが原理的に不可能な物理現象は、存在しない。なぜなら、例外なくすべての物理現象は、共通の構築材料——そのパラメーターが既に現時点において満足すべき精度で決定されている気体状エーテル——をその基礎に持っているからである。それゆえ、研究者が自分の行う研究の方法論にいかなる前提を置いていたかにかかわらず、肯定的あるいは否定的結果を得た後には、それらの結果のための合理的（唯物論的）説明を見出す、すなわち、現象の内部メカニズムを解明しよう試みるのが適切である。そのメカニズムは、現象の本質に関するエーテル動力学的理解にもとづいて、すなわち、空間中における気体状エーテルのバルクの運動に関するモデル的理解にもとづいて、必ず確実に見出すことができる。

その例として、プルコヴォ天文台（レニングラード）の研究員 N.A.コズイレフによる宇宙現象の研究設定と彼が得た肯定的結果を挙げることができる。彼はその結果を、エネルギーに転化する能力を持つ独立した物理的実体としての時間という、時間に関する自分の理解の裏づけとみなした。そのような理解は自然の構造に関する観念論的（非唯物論的）理解に彼を導き、現象の真のメカニズムを理解し、それを応用技術の創出のために利用する可能性を奪った。

しかし、エーテル動力学の観点から行われたこの現象の検討は、N.A.コズイレフが得た結果に対して唯物論的説明を与えるだけでなく、地球と宇宙における利用を目的とした超光速通信路の創出に導く可能性を持つ、新たな研究方向を提案することを可能にした。

あなたが得た実験・研究結果のエーテル動力学的なモデル化（説明）に関する検討において困難が生じた場合には、エーテル動力学の開拓者であるロシアの技術者ウラジーミル・アキモヴィッチ・アツェコフスキー（工学博士、ロシア自然科学アカデミー会員、ロシア電気工学アカデミー会員、K.E.ツィオルコフスキー記念ロシア宇宙航行学アカデミー会員）に遠慮なくご相談ください（E-mail: atsuk@dart または電話：8-926-169-04-95）。

〔訳注〕 訳文中の「物質*」について

他の欧米諸語と同様、ロシア語には「物質」を意味する複数の単語がある。物理学で主に使われている用語は「**материя** [materia]」と「**вещество** [veshchestvo]」である。本来、この2つの単語の日常的用法における概念は大きく重なっており、両者の違いを文脈から切り離して定義することは事実上不可能である。しかし、ロシアの物理学界ではこれらの用語の使い分けについてある程度の合意が成立しているように思われる（当然のことながら、両者の概念の具体的な内容は論者の立場によって異なる）。

したがって、ロシア語文献からの訳文の理解に混乱を生じさせないためには、両者を訳し分けなければならない。しかし、訳者の知る限り、これらの用語に対応する日本語の物理学用語は「物質」の1語しか存在しないため、異なる用語によって訳し分けることはできない。そこで訳者は、多少煩わしさを感じさせるかもしれないが、「**материя**」は「物質*」、**「вещество」**は単に「物質」と表記することで両者の違いが分かるようにしている。

かなり大まかな括り方をすると、「**материя** (物質*)」は「**вещество** (物質)」の上位概念であり、「**материя** は **вещество** および場などからなる」と言うことができる。おそらく、日常的な語感では、日本語の「物質」から思い浮かぶのは「**вещество**」のほうであろう。

ロシア語版 Wikipedia の記事「**Материя**」は次のように説明している（一部のみ抜粋）。

「**материя** —— 客観的現実、空間の内容物、科学および哲学の主要カテゴリーの一つ、物理学の研究対象。

物理学は、空間と時間（時空）の中に存在する何ものかとしての **материя**（ニュートンに始まる理解——空間は事物の入れ物、時間は事象の入れ物）、または空間と時間の性質をそれ自身が与える何ものかとしての **материя**（ライブニッツに始まり、後にアインシュタインの一般相対性理論において表現された理解）を記述する。時間の中で様々な形態の **материя** とともに生じる変化が物理的現象をなす。物理学の主な課題は、あれこれの種類の **материя** およびその相互作用の性質を記述することにある。

主な種類の **материя**

現時点では3つの形態の **материя** が存在する。

・ **вещество** —— ハドロン物質、バリオン物質／古典的理解における物質、反物質／中性子物質／その他の種類の物質／クォークグルーオンプラズマ／仮説上のプレクォーク超高密度物質*形成物

вещество とは異なり、場の内部に空虚はなく、場は絶対的な稠密性を持っている。

- ・ 場（古典的意味での） —— 電磁場、重力場／量子場
- ・ 物理的本性が不明な物質*的对象物 —— 暗黒物質*、暗黒エネルギー