

ジョージ・アダムス

『物質空間とエーテル空間』

〔目次〕

- ・ ジョージ・アダムスについて
- ・ オリーヴ・ウィッチャーについて
- ・ 『物質空間とエーテル空間』概要
- ・ 序文（オリーヴ・ウィッチャー）

第1章 古代と現代の幾何学

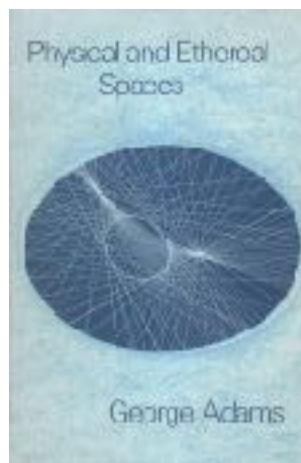
※補足資料

「射影幾何学」について

第2章 エーテル的空間とその力

第3章 球面に関する極性

第4章 「物理的な力・物質とエーテル的な力・物質」



神秘学遊戯団

- ・ジョージ・アダムスについて
- ・オリヴ・ウィッチャーについて
- ・『物質空間とエーテル空間』概要
- ・序文（オリヴ・ウィッチャー）

mediopos4084 (2026.1.24) で、ルドルフ・シュタイナーの反空間（Genenraum）に影響を受けたジョージ・アダムスの『エーテル空間』をとりあげた。

ジョージ・アダムス（1894-1963）は、シュタイナー英語翻訳者、英国での推進者、そして射影幾何学を人智学の自然科学に結びつけた科学者として知られているが、日本ではあまり知られていないようなので、とりあげることにはしたい、

●まず、そのジョージ・アダムス（1894-1963）について。

1. シュタイナーとの出会い以前（1914-1919年）

1914年、当時20歳のアダムスはケンブリッジ大学で理論物理学・化学を学んでいた頃、シュタイナーの著作『神秘学概論』を読み、人智学に衝撃を受ける。これが生涯の転機となって、1916年に：ロンドンの「Emerson Group」（初期の英国アントロポゾフィー集団）に加入する。

この時期、彼は第一次世界大戦で良心的兵役拒否者として投獄され、1919年に釈放されたが、投獄中も数学（特に射影幾何学・非ユークリッド幾何学）を深く研究し、物質主義的な科学観に疑問を抱いていた。

2. シュタイナーとの出会いと助言（1920年）

1920年、アダムスはエセル・ボーウェン・ウェッジウッド（1869年－1952年／イギリスの作家、翻訳家、そして著名なウェッジウッド家の一員）と共にスイス・ドルナッハのゲーテアナムを訪れ、シュタイナーに直接会いシュタイナーの「三分節」に関する著作『社会問題の核心』の英語翻訳について相談する。

その際、シュタイナーは「社会活動に携われ」と具体的に助言し、当時の中央・東ヨーロッパの社会崩壊という背景もあり、アダムスはこれを受け入れ、クエーカー（妻メリーもクエーカー教徒）の活動を通じ、ポーランドで救援・社会事業に従事する。

また、アダムスは最初のゲーテアナム開館式にも参加。以後、頻繁にドルナッハを訪れ、1922/23年のゲーテアナム火災も目撃。1923/24年のクリスマス会議にも出席する。

1924年、シュタイナーはアダムスを「ゲーテアナム公認講演者」の一人に任命。これによって、彼は公式にシュタイナーの思想を広める資格を得ることになる。

3. 翻訳者としての協力（1920年代）

アダムスは約110回のシュタイナー講演を即時英語通訳していた（ドイツ語から英語の逐次通訳を、シュタイナーが話すたびに20分ごとに行い、聴衆にリアルタイムで届けた。講演録でも記録が残っている）

例：1922年、ヴァルドルフ教育を英国に紹介する歴史的な会議であるオックスフォード会議でもシュタイナーの12講演を翻訳。、1923年 ペンマエンマウアー国際サマースクール（ウェールズ）では、シュタイナーの人智学に関する最も長い一連の講演（13回）を、アダムスは毎日、講演を3分割して逐次翻訳。参加者約100名。シュタイナーは翻訳をほとんど気にせず聴衆を観察し続けていた、という逸話が残っている。この後、ロンドンで英国アントロポゾフィー協会が正式に設立された。その他：イルクリーでの教育講演、コベルヴィッツでの農業講座なども翻訳を担当している。

4. 科学的な発展におけるシュタイナーの確認と協力

アダムス自身「ルドルフ・シュタイナーによって、新幾何学の思考が科学と霊的発展の両方に不可欠であることを確かめられた」と記しているように、シュタイナーはアダムスのこの仕事を直接確認し奨励した。

アダムスは数学者・物理学者として、射影幾何学をアントロポゾフィーの「エーテル空間 (etheral space / counter-space)」概念に結びつけ、シュタイナーの自然科学講義（特にGA 323）を数学的に発展させ、1930年代初頭には、ゲーテアナムの数学・天文学部門長エリザベート・ヴレーデ（1879年 - 1943年／オランダ出身の数学者、天文学者）と協力。1933年に『Space and the Light of the Creation』（空間と創造の光）を出版し、合成幾何学の精神科学的意義を概説。これらの研究は、今日も、テオドル・シュヴェンク（1910-1986年／ドイツの水研究家）らによる流れの研や水の浄化モデルなどに影響を与えている。

5. シュタイナー死後の活動と遺産（1925年以降）

英国アントロポゾフィー協会の中心人物として講演・ワークショップを主宰し、1935年には一般書記に就任。オリヴ・ウィッチャー（1910-2006）が最も重要な協力者だった。

1940年には、ドイツ系姓「カウフマン (Kaufmann)」を避け、母の旧姓「アダムス (Adams)」に改名（第二次世界大戦中）。一時的に、イタ・ヴェークマンらとともに協会から追放された時期もあったが、1946年以降はルイ・ロッハー＝エルンスト（1906-1962年／人智学の視点を数学、特に幾何学に持ち込む）らと再び交流を深めた。

1959年脳卒中後晩も翻訳を続け、1963年に没するまでシュタイナーの仕事を支えた。

6. 代表作

『Physical and Ethereal Spaces』（物質空間とエーテル空間、1965年刊、オリヴ・ウィッチャー編）ここでアダムスはシュタイナーの「エーテル体」「形成力」「宇宙の周辺力」などを、負の空間 (counter-space) として数学的に定式化。植物形態学（芽の「絶対中点」、レムニスケート曲線など）にも応用し、オリヴ・ウィッチャーとの共著『The Living Plant and the Science of Physical and Ethereal Space』（1949年）、『The Plant between Sun and Earth』（1952年）で結実することになる。

以下、ジョージ・アダムスの主著ともいえる

『物質空間とエーテル空間』（1965）の概要について。

次回以降、その具体的な内容を取りあげる。

●続いて、アダムスの協力者であるオリヴ・ウィッチャー（1910-2006）について

・イギリスのウィンチェスター生まれのオリヴ・ウィッチャーは、フランス語とドイツ語に堪能で、人智学の分野で特に射影幾何の普及に貢献。非数学者向けに、直感的・絵画的な方法（フリーハンド描画、影遊び、運動体験）を用い、ゲーテ的な観察法をもとに抽象概念を具体化。科学と芸術の橋渡しをし、物質主義を超えたエーテル力の理解を促進した。

・1935年にロンドンでアントロポゾフィー協会に加入。そこでシュタイナーの弟子であり翻訳者でもあるジョージ・アダムス）と出会い、その研究助手として科学、数学、物理の分野で働き、射影幾何学を学ぶ。アダムスが人智学協会英国支部の事務局長に就任した際、その最も近い協力者となり、植物界の幾何学的原則を探求。特に、無限遠の平面の射影的対応物や「絶対中点」を研究し、1947年には植物の芽にこうした中

点が存在するという理念を共有した。1947年にはゲーテ化学ゲーテ自然科学財団（Goethean Science Foundation）を設立して科学的研究を進めた。

・主な著作

The Living Plant and the Science of Physical and Ethereal Space (1949, George Adamsと共著)
植物の物理・エーテル空間の科学。

The Plant Between Sun and Earth (1952, George Adamsと共著)
太陽と地球間の植物の役割を探求。

Projective Geometry: Creative Polarities in Space and Time (1971)
射影幾何の基礎を非数学者向けに解説。極性と運動を軸に、空間の創造的側面を探求。

The Life and Work of George Adams: an Introduction (1964)
アダムスの伝記

●ジョージ・アダムス『物理的空間とエーテル的空間』について

アダムスはケンブリッジで物理化学を学んだ後、物質主義の限界を感じ、射影幾何学とシュタイナーの霊的
科学を統合。19世紀の射影幾何学が持つ「生成する空間」（space in becoming）の考えを、エーテル（生
命の形成力）の数学的モデルとして用いる。

シュタイナーの言葉「点が球になりながら自身であり続ける……無限の球が一点であることを理解せよ」を
鍵に、無限と有限、中心と周辺の極性を体験的に捉えることを目指し、これにより、現代科学の分析的一方
性を補い、植物・人間の形態形成や力の理論が構築されている。

本書は抽象的な射影幾何学を、人智学的「想像力」で生き生きと体験させる試みであり、物理科学の唯物論
を超え、植物の形態学やエーテル力を数学的に根拠づけている。後にアダムスとウィチャーはこれを拡大
し、『The Plant Between Sun and Earth』（太陽と地球の間の植物、1952/1960）で植物の具体例を詳述
している（本書の第IV章相当部分を基に）。

これは、人智学運動内の「ゲーテ的科学」発展、負の空間・反重力の議論、現代の形態形成理論に繋がって
いる。元になっているシュタイナーの講義は、GA 320-323などの自然科学講義である。

●『物理空間とエーテル空間』目次

序文（オリヴァー・ウィチャー）

I. 古代と現代の幾何学

(Ancient and Modern Geometry,)

II. エーテル的空間とその力

(Ethereal Space and its Forces,)

III. 球に関する極性

(Polarity with respect to the Sphere)

IV. 物理的力・物質とエーテル的力・物質

(Physical and Ethereal Forces and Substances)

注釈および参考文献（Notes and References）

●序文（オリーヴ・ウィチャー）（意訳）

考えてみてください。いかにして点が球となりながら、それ自身であり続けるかを。

無限の球がただ一点にすぎないことを理解したなら、またここに来てください。

そのときには、無限なるものが有限なるものの中に輝き現れるはずだから。

— ルドルフ・シュタイナー

ジョージ・アダムスは長年、1933年に発表した論文を再刊することを望んでいました。この論文は、（ドイツ語で）スイス・ゲーテアヌムの出版物『Natura』に、またロンドンおよびニューヨークの人智学協会の機関誌『Anthroposophy』に掲載されたものです。この論文では、現代の射影幾何学に由来する空間の数学的構想と形態論に基づき、生きた自然界における力の理論の初期の提言がなされていました。しかし、彼の死（1963年3月30日）のごくわずか前に、私たちは新しいドイツ語版の準備を始めていました。ジョージ・アダムスは挿絵と注釈を加え、かなり長い序文を書くつもりでした。その序文では、自身のさらなる研究だけではなく、他の方の研究——特にスイスのルイ・ロッハー＝エルンスト（Louis Locher-Ernst）教授の業績——にも言及し、この仕事を科学的思考と努力の歴史における正しい位置づけを示すはずでした。

私は、彼だけが持っていた現代の科学的精神に対する深い洞察をもって書かれたであろうような序文を書くとはしていません。ただ、彼の意図を知る限りにおいて、本文に小さな修正を加え、挿絵と注釈を追加したにすぎません。『エーテル的空間について』（Von dem aetherischen Raume）は1964年に新しい形で出版され、シュトゥットガルトのVerlag Freies Geisteslebenから刊行されましたが、本書はその英語版です。

第一次世界大戦勃発当時、ケンブリッジ大学で物理化学の研究をしていたジョージ・アダムスは、現代の物理科学と数学理論が19世紀の唯物論の基礎を揺るがしたにもかかわらず、依然として分析的・原子論的概念に固執し、人間の経験や生命の領域からますます遠ざかり、抽象的で難解な道を進んでいることに気づきました。より一面的でない、より普遍的なアプローチを求めて、彼はリーマン学派的分析的・象徴的幾何学と並行して存在する数学的思想の流れ——すなわち、現代の射影幾何学（あるいは合成幾何学と呼ばれることもあるもの）およびそれに関連する高次の代数学——を研究するようになりました。この幾何学的方法の創始には、フランスのボンセレ（デカルトの友人であり、ブレーズ・パスカルの師）、シャール、ドイツのフェリックス・クライン、フォン・シュタウト、スイスの幾何学者ヤコブ・シュタイナー、イギリスのケイリー、シルヴェスター、クリフォードなど、多くの偉大な数学者の名が連なっています。

ジョージ・アダムスは、先の世紀に頂点を極めたこの数学領域のアイデアが、ホワイトヘッド教授に代表される哲学的思考にかなりの影響を与えていたにもかかわらず、その抽象的な定式化の仕方や、ニュートン物理学への応用点がほとんど見当たらないように見えたため、物理学者からはほとんど注目されていなかったと考えました。彼は、この道筋によって、新たな思考の道が開かれ、宇宙およびその中の生命形態に対する一面的な分析的アプローチを広げ、補完することができると確信していました。

この確信の根本には、もう一つの現代の精神的思考・哲学の流れ、すなわちルドルフ・シュタイナーのそれに対する認識がありました。ジョージ・アダムスにおいては、この二つの道が一つに結びついています。彼は生涯を通じ、両者のために尽力したのです。新しい幾何学に現れる思考の質が、科学的現実探究における科学者にとっても、精神発展の道を歩む個人にとっても本当に不可欠であるということを、ルドルフ・シュタイナーによって確信させられた彼は、この数学の学派をよりアクセスしやすくし、さらに発展させることを生涯の任務としました。それにより、現代科学の象徴主義や正統宗教によって一方的に作り出された理論のヴェールや不信のヴェールを解き放とうとする衝動を持つ人々が、科学的探究や教育においてこれを利用でき

るようにするためです。現代射影幾何学の変容的な性格と有機的統合といった素晴らしい性質は、純粹思考の活動を通じて、人間が宇宙および自己の中の精神に到達することを可能にする、ルドルフ・シュタイナーの精神活動の哲学に反映されています。

ジョージ・アダムスは序文で、本序文の冒頭に掲げた言葉を引用したかったのです。それは1903年にルドルフ・シュタイナーがある弟子に与えた、古くからある言葉で、これまで未発表のものでした。これらの言葉について、ジョージ・アダムスは1963年2月に友人宛ての手紙の中で次のように書いています。

「私の論文が扱っている全体の領域は、実は現代の外典的な科学が永遠の秘教的真理の敷居にまで厳しく迫り、補完され、精神の入門の科学によって導かれ、確証されることを求めている場所の一つなのです。エーテル的あるいは負の空間の観念に用いられる形式数学——ロッハー教授はときにそれを極性ユークリッド空間と呼ぶ——は、純粹数学者には長い間知られていましたが、彼らはその美しい形式に興味を持つ以外に、それ以上の重要性を認めていませんでした。しかし、その意義は単なる形式にあるのではなく、19世紀の数学者たちによって創り出されたその規律が、空間のまったく新しい概念への洞察を与えるという点にあります。それは、秘教家たちが常に述べてきた、エーテル——生命——の空間的側面の秘密に、正確に対応するものです。

特にルドルフ・シュタイナーの業績は、この分野においても多くの他の分野においても、現代の科学志向の心に、将来の人類文化にとって極めて重要な秘教の古来の真理をアクセス可能にし、さらなる科学的課題の発展に向けた必要な指針を弟子たちに与えたことです。そうした意味で、私の『Natura』に掲載された論文は、まず第一にルドルフ・シュタイナーの教えに親しんでいる読者を念頭に置いて書かれたのです。」

第1章 古代と現代の幾何学

Ancient and Modern Geometry

●基本的な視点

空間は一方的な物理的なものではなく、
物理的（中心・点・収縮）なものとエーテル的（周辺・平面・拡張）なものの極性に基づき、
二つの空間のダイナミックな相互作用が、生命の形成・進化・形態を生んでいる。
射影幾何学はこの極性を純粹思考で体験するための道具であり、霊学と現代数学の統合点にある。

●要約

1. 背景

- ・現代科学は分析的・原子論的で生命から遠ざかっている。
- ・一方、射影幾何学は抽象的だが、シュタイナーの霊学と結びつけることで、生命の力（エーテル的力）の数学的基礎を提供できる。

2. 古代と現代の幾何学

- ・古代（ユークリッド）の幾何学は、硬直した地上空間（立方体、直角、距離・体積）を反映している。
秘儀の残響として「完成された空間」の建築的イメージである。

- ・現代の射影幾何学は生成する空間（becoming space）を捉え、点と平面の極性を基礎とする。

点 → 地上的・物理的極（中心性、収縮、個別性）。

平面 → 天上的・エーテル的極（周辺性、拡張、無限の全体性）。

- ・無限遠点の導入によって、平行線は無限で交わり、空間は自己完結した循環的全体となる。平行平面も一本の直線（無限直線）を共有する。

- ・このことによって、空間は「物理的事物の容器」としてだけでなく、エーテル的生成過程として経験可能になる。

3. エーテル空間（反空間）の概念

- ・物理空間（ユークリッド的）は、中心から放射する力（重力的方向）であり、
エーテル空間（負の空間、極性ユークリッド空間）は周辺から中心へ向かう力（光・生命の方向）である。
- ・生命現象（種子・発芽・植物の成長）は、この二つの空間の相互作用で説明され、種子（点）はエーテル的空間（天の形成力）を周囲に呼び、物質化する。
- ・植物は「太陽と地の間」でこの極性を体現している。
（例：茎の伸長はエーテル的、根の成長は物理的）

4. 全体の意義

- ・射影幾何学の二重性原理（点と平面の相互置換可能性）を、宇宙的極性（天-地、太陽-地球、光-闇、拡張-収縮）に重ねることで、現代科学の唯物論を超え、生命・エーテル力の科学的理解への橋を架ける。
- ・植物・人間の形態形成（形態論）を、ゲーテ的・人智学的視点で数学的に捉え直す試みである。
- ・後の章では、球に関する極性、物理的・エーテル的力と物質の関係が展開される。

●本文（意識）

ルドルフ・シュタイナーはしばしば、今日のように専門化された諸科学が、より生き生きとした形で相互に浸透し合うことがどれほど重要かを指摘していました。私たちの大学で慣習的に行われている分類は、ある点で根本的な変化を遂げることになるでしょう。「現在の科学のグループ分けは、現実の真の世界観を獲得するには不十分である」とシュタイナーは述べました。一例ですが、彼はある機会に、高度な数学に精通した優れた医学博士が必要になるだろうと続けました。なぜなら、人間有機体の変容に関する根本的な発見は、そうした組み合わせによってのみ到達可能だからです。

もちろん、この相互浸透は、各科学そのものの精神の変化を伴います。現代数学のように一見抽象的で形式的な思考世界は、主に生命と関わる人々にとってはあまり意味がないように思えるでしょう。実際、さまざまな知識の分野は、今日の精緻な知的体系で起こっている以上に、現実の直接的な感覚によって浸透されることで、初めて枯渇した特殊主義から解放されます。この生き生きとした接触は、何よりも人智学的な霊学によって刺激されるでしょう。それは知性だけではほとんど到達できないものです。

本論文では、こうしたことを一つの特定の知識領域——ある観点から見れば根本的な領域——について示そうと思います。それは現代の幾何学の学派（合成幾何学または射影幾何学）で、霊学の偉大な教師が繰り返しその意義に注目を促したものです。もし一部の生物学者や医師がこの幾何学の思考形態に徹底的に入っていけば、遠大な結果がもたらされることでしょう。空中に浮かぶ重要な問い——ルドルフ・シュタイナーが指摘した科学的問い——があり、それらはおそらくこの基盤の上でのみ解決されることになるでしょう。残念ながら、現代の幾何学は現代数学の大部分と同様に、非常に抽象的な形で提示されるのが通例です。そのため、数学的に才能のある学者でさえ、その本質の核心に到達できず、そこにこそ自分の特別な課題に対するこの幾何学の意義が明らかになるのに、最初に遭遇するあまりに抽象的な形式に阻まれてしまうのです。

現代の幾何学は、学校で習う馴染みの「ユークリッド」からまったく異なる観点から出発します。ここでは、通常の学術的形式ではなく、人智学の助けによってより生き生きとした光の中で現れる形で説明しようと思います。そうすることで、多くのことが人間の思考と感情にとって理解しやすくなり、慣習的な抽象的形式で提示された場合に専門家にしか訴えないようなものではなくなります。この新しい幾何学の実質的内容が、ここで示す文脈に置かれることが正当化される——これは私が他の著作で十分に論じ、展開した点です。

幾何学は究極的には、常に人類の偉大な叡智の教えと関わらざるを得ません。なぜなら、それによって私たちは、世界の神聖な光によって空間がいかに形成されるかを経験するからです。人間の身体が空間の中で内的・外的に均衡を保っている驚くべき方法を通じて——この身体の中に意識ある精神が住むことによって——私たち人間は、思考の光の中でこの神聖な創造を再現する能力を持っています。幾何学において、私たちは空間の創造を内的に喜びとして味わいます。その真理は、外的な感覚のデータによって強制的に伝えられるものではなく、内的な洞察によって把握されるのです。したがって、幾何学は霊的認識への道の第一歩なのです。

しかし、まさにこの点で、現代の幾何学は古典古代のそれとは正反対の位置にあります。ユークリッドやギリシア人の幾何学は、古代の秘儀——特にエジプト、ヘブライ、カルデアの時代——の最後の遠い反響のようなものでした。それは「古の叡智」の最終的な教えの一つであり、エロヒム——「形の精霊」——が人間を物理的身体において宇宙空間に置いたことを認識することでした。それは人間の骨格の主要構造に驚くべき形で表現され、石工術では墓、聖なる記念碑、教会や神殿の建築となる三次元空間となっています。この建築的・数学的・石工術的な段階は、キリスト教以前の秘儀の終章のようなものでした。それがギリシア・ラテン時代には、より抽象的な弁証法の形式に翻訳され、心の訓練手段として実践されました。これがユークリッドの幾何学の本当の意義であり、一方ではその源泉と内容があり、他方では学問的方法があります。それは空間の建築——空間が最終的で最も硬直した、地上的な形で経験されるもの——です。

現代の幾何学は、形式も内容も異なる位置にあります。それは主に19世紀に生まれました。その時代、人類の大多数は高次の霊的知識の存在を無視するか、もし考えたとしても人間にとって可能かどうかを疑っていました。それにもかかわらず、新しい幾何学は古代の学派に劣らず密接に秘儀と関連しています。なぜなら、それは人類の新たに獲得される叡智へと、生命と知識のすべての枝が徐々に融合していく新時代の夜明けに生まれたからです。ルドルフ・シュタイナーが指摘したように、現代の合成幾何学は、純粹思考そのものの形成における私たちの時代の数少ない本当に創造的な業績の一つです。しかし、それがより広い観点でその実りを証明するのは、霊的科学によってすでに可能となっている具体的な光の中で、その根本概念を認識する準備ができたときだけです。古い幾何学が一度、秘儀の生き生きとした実体から知性と弁証法のより薄い形式へと抽象化されたように、私たちは新しいものを、始まったばかりのまったく抽象的な形式から、未来の秘儀の叡智として、人間生活と努力のすべての側面から栄養を受けた新生された霊的知識の実体へと昇華させなければならないのです。

奇妙なことに、この幾何学は、空間概念の最初の本質と容易に考えられる思考形態から出発しません。私は、地上空間の建築の基礎となる思考形態を指しています。それはソロモンの神殿の歴史から『列王記』に古典的に表現されている次の箇所に見られます：「……家の中は杉材で覆われ、つばみと開いた花が彫られていた。すべて杉材で、石は見えなかった。彼は家の中央に神託の間を設け、そこに主の契約の箱を置いた。神託の間は長さ二十キュビト、幅二十キュビト、高さ二十キュビトで、純金で覆った……」（列王記上6:19-20）。

ここでは、長さ（「何キュビト」）と直角の二つの概念に直面します。これら二つから立方体が形成され、それは地上空間の原型となっています。ここでは、ある方向の長さや距離の尺度が存在することを当然とし、すべての方向の長さを比較可能とし、立方体の三つの主要方向で等しいと言うことに意味があると仮定しています。さらに、長さや直角の概念を組み合わせることで、面積（「平方ヤード」）や空間体積（「立方フィート」）の尺度が得られます。ここで使う「平方」や「立方」という言葉自体が、直角の基礎的な形式を証言しています。この線に沿って得られるものは、究極的には（ルドルフ・シュタイナーの言葉を借りれば）物理的な事物、現象、物体を潜在的に含む容器としての空間の観念です。それは、私たちが通常の意味でクォート（訳註：主にアメリカやイギリスで使われる体積の単位）や立方体積を測る空間です。この空間のもう一つの原型的形式（十字や直角、立方体のほかに）は球、または平面像としての円です。すべての方向の長さを比較可能と仮定すれば、即座に、ある中心からすべての方向で等距離にある表面の観念が生まれます。それが球です。平面図では円になります。

新しい幾何学で重要なのは、まさに空間を物理的な事物の潜在的容器としてのみではなく、それを超えて捉えることを学ぶ点です。この後者の観点で空間を捉えるとき、私たちが経験するのは、長い空間創造的な過程の最終段階にすぎません。それは、固い骨の人間、硬直した骨格が、人間が地上的存在として進化する長い過程の最終段階にすぎないのと同じです。しかし、空間の本当の理想的原型は、立方体や三つの直角方

向の硬直した形式に縛られるものではありません。現代の幾何学はこれらの理想的原型に近づき、空間創造過程に浸透し、「生成する空間」を把握します。だからこそ、外界自然のより霊的な認識のためにも、それを重視しなければならないのです。自然においても、完成されたもの（したがって死につつあるもの）だけでなく、新たに生成する生命を見なければならないからです。私たちは、完成された空間形式の束縛から想像力を解放しなければなりません。しかし、空間や空間形式を単に脇に置くだけではこの目標に到達できません。知識の架橋が必要です。「空間化する過程」と、空間的存在から純粹に霊的なものへの移行を理解することです。内的な本質から空間的現象への本当の移行が必要なのです。新しい幾何学は、人智学にふれることでこれを生き生きと呼び起こせば、この橋、またはその本質的部分を提供することができます。

新しい幾何学も究極的には、長さや体積の尺度、球と直角、円と立方体などの地上空間の完成された形式への理想的な洞察を与えることは言うまでもありません。しかし、ユークリッドとは異なり、そこからは出発しません。それは、空間の地上的または物理的側面が二つのうちの一つにすぎないという極性の観念から始まります。それに対置されるのが、私がエーテル的あるいはエーテル的側面と呼ぶものです。霊学の言葉で言えば、物理的なものとエーテル的なものの対比を語るとき、天と地、あるいは太陽と地の宇宙的極性を捉えるとき、この幾何学の本当の理想的基礎が得られます。

これこそがすべての空間の原初的な概念であり、立方体形式とその内容を持つ地上空間の完成された形よりもはるかに原初的で、深く、力強いものです。一つの観点から大まかに言えば、「内と外」の極性として記述できます。それは、私たちの進化の原初時代を思い起こさせます。「古の土星」の天体が初めて天の空間に囲まれたときです。この土星体に、周囲の球の霊的存在が力を注ぎ込みました。トロネ（「意志の霊」）によって内的な本質として、まるで新しい世界の炎の核として生み出されたものは、周囲の天の霊的存在にとっては活動の直接的な目標でした。これらの空間用語を使わざるを得ませんが、現宇宙のように形成され、徹底的に構成された空間と考えてはなりません。しかし、内と外、あるいは意志の核と周囲の霊的球の対比の中に、古の土星ですでに空間の最初の萌芽がありました。

後の時代——宇宙の「古の月」の存在——では、状況が複雑になりました。一つを中心体から二重性が生まれ——月と太陽の二重性です。ある段階に達すると、古の月体が太陽から分離しました。それ以来、天の力は月惑星に、周囲の天の球全体からだけでなく、大部分は太陽そのものから働きました。この段階について、ルドルフ・シュタイナーは『神秘学概論』で次のように書いています：

「太陽から分離した結果、月は今、かつて土星が周囲の宇宙進化全体に対してそうであったように、太陽に関係している。土星は意志の霊（トロネ）の体から形成された。土星の物質は、その環境の霊的存在が意識で経験したものをすべて宇宙空間に反射した。そして、その後の出来事を通じて、この反射は徐々に独立した生命に目覚めた。これがすべての進化の本質である。独立した存在はまず環境の生命から分離され、次に環境が分離された存在に——反射のように——刻み込まれ、そして後者は独立してさらに進化する。月体は太陽から分離し、最初は単に太陽体の生命を反射した。」

ここで私たちは、進化の原初的な秘密の一つに触れています。それは空間そのものとすべての空間的事物の起源と深く結びついています。私たちの宇宙の時代でも、太陽的なものとエーテル的なものが、地上-物理的なものに対する対比として、すべての生き物に働きかけています。いわゆる「死んだ」鉱物でさえ、より深く理解すればそうです。この文脈で「太陽」と言うとき、私たちは宇宙空間に占める見かけの位置を持つ天体だけを考えるのではなく、すべての側から太陽的に——天的な力として——地球に向かって働く、光に満ちた天の全体の球を考えます。

私たち人間の本性の中にも、この太陽的な要素と地上-物理的なものの対比を担っており、幾何学的想像の中で自然に経験します。これが現代幾何学の基礎となる基本経験です。それはまず、点と平面の極性に表現さ

れます。点は地上の極、平面は天の極です。（図1では、球によって呼び起こされる点と平面の対比が、四面体によって美しく示されています。一つは球を外接し、もう一つは内接しています。）点と平面は最初純粋に抽象的な形式として現れ、この非常に現実的な宇宙自然の極性をすぐに認識できないかもしれません。しかし、事柄に深く入っていけば、それがそうであることがますます明らかになります。まず、いくつかの固有の困難を克服しなければなりません。それらは新しい幾何学でかなり克服されており、学び始める誰もが自分でその過程を経験します。残されたものは、おそらく幾何学を純粋に抽象的な領域から、世界と人間の霊的科学の本来の文脈に置くとき——ここで試みているように——初めて発見されるでしょう。

※図1（四面体



困難は、私たちの自然な地上生活で空間を一方的に物理的な側面で経験するという事実に起因します。本当は、すべての空間は純粋で絶対に「公正な」極性——天と地、エーテル的と物理的、あるいは「光と闇」——に基づいています。しかし、私たちは物理的身体の立場から最初に経験します。確かに、私たちにはエーテル体があり、それが物理的身体の本質的な建築者・建造者です。したがって、後者も天の光に浸透されています。だから、すべての空間概念において、最も硬直した最も地上的なものでさえ、エーテル的の光は元来存在しているのですが、まったく認識されないのです。しかし、最初に展開する空間想像の形式は、地上空間の最も完成された状態に対応するものです。それは、天とのつながりから落ちた空間であり、普通の生活や古風な幾何学で、物理的な事物と現象の潜在的容器として経験されます。

しかし、能動的な思考において、私たちはこの一方的な物理的空間の束縛から自由になる潜在力を持っています。これこそ新しい幾何学が非常に大きく成し遂げたことであり、それを正當に評価するには、この精神で意識的に思考し始めなければなりません。通常、平面をある種の表面と考えますが、それは明らかに拡張された存在です。面積があり、より小さな部分に分けられる大きさです。この思考形式を実践的に適用すると、表面を平方フィートやインチに分けたり、積分計算ではさらに小さく、最終的に「無限小」の表面要素に分けたりします。こうして、平面や平面は拡張された部分から成り、それらが加わって全体を構成すると想像されます。まさにこの拡張的な思考を克服できなければなりません。平面を全体として、流動的に、事実上エーテル的に想像できなければなりません——点や点を中心とした部分領域から成るのではなく、無限の広がりとして、単一の全体としてです。この経験を得れば、平面は分割されず分割不可能なもの——いや、エーテル的空間経験では点が物理的经验で不可分であるように、何よりも不可分な存在——と記述されるでしょう。

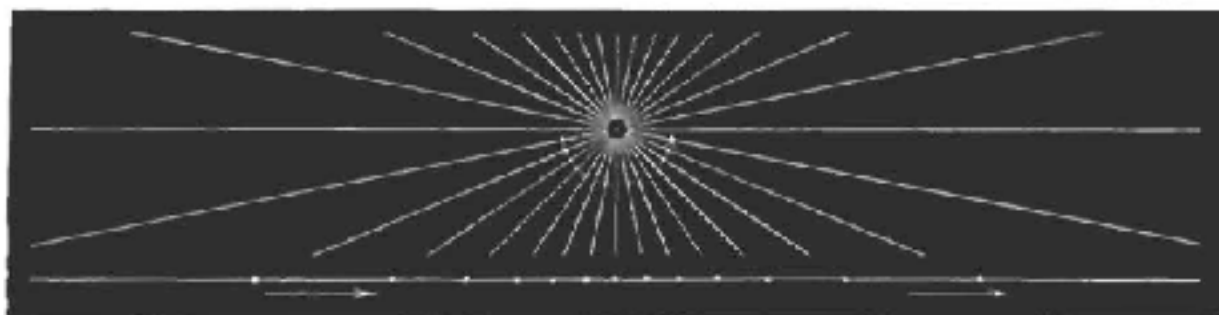
もちろん、ここで念頭にあるのは、テーブルや紙片のような平面の限られた部分ではなく、すべての方向に無限に続く平面そのものの全体です。これがもう一つの克服すべき困難をもたらします。それは、物理的観点から「無限に遠い」と記述するものを捉える困難です。物理的境界内では、この問いに決して明確には到達

できません。物理的なものに向かう心は、空間の無限がすべての方向に空虚な虚空を睨んでいる（ルドルフ・シュタイナーの言葉、『我が生涯の歩み／シュタイナー自伝私』）と想像します。真実は、物理空間のいわゆる「無限の距離」を通じて、もう一つのエーテル的世界が私たちの物理的想像のなかで輝き始めるということです。純粹に物理的観点からは必然的なパラドックスが生じます。なぜなら、ここでより触知可能で感覚的な観念を離れ、超感覚的なものに触れ始めるからです。

すべての方向に無限に広がる平面全体は、事実上自己完結的でほとんど循環的な存在であり、すべての側から無限を通じて自分自身に戻ります。一方向に無限へ出ていけば、反対方向から無限から戻ってきます。なぜなら、無限では空間のすべての直線が一つの点を持つからです。左に一つ、右に一つという二つの無限点があるわけではなく、まったくないとも言えません。ただ一つだけです（図2）。

※図2（直線の点、および点の直線／双対性

2 Point of lines and line of points



左へ出て行っても右へ出て行っても到達するのは同じ無限に遠い点です。左へ無限へ出ていけば右から戻り、循環を完成します。右へ出ていけば左から再び出発点に戻ります。垂直線にも同じことが言えます。上へ無限へ出ていけば、下の無限から戻ります。天頂と天底は、数学的想像の純粹空間では一つの点です。

これらの観念を平面全体に適用すると、「無限」においてその周縁は、想像されるような巨大な円ではなく、直線であることがわかります。すべての側から私たちを囲んでいるのに、この「無限直線」は直線です。そして、空間全体について、無限においてその周囲——無限に遠い点の全体——は、無限次元の「球」ではなく、平面であることがわかります。だから数学者は空間の「無限平面」として真に語ります。重要なのは、無限に遠い、すなわちこの空間の最も宇宙的な部分は有限で、物理的世界に属する反対の対には極性化されていないことです。円と球は常に、各方向で正反対の点や対蹠点の対に極性化されます。しかし、空間の無限では、二つの対蹠点は常に一つに融合します。これを真に認識すると、空間を単に果てしない広大さとしてではなく、自己完結した有機的全体として感じ始めます。そして、地上-物理的側面からエーテル的側面への本当の移行が見つかります。

一例として、次の思考実験を挙げることができます。任意の位置で水平な平面を想像し、その上に空間の固定された点を置きます。今、その点を通る第二の可動的な平面を考えます。この平面は、固定点から決して離れず、まるで可動平面の軸のように自由にすべての位置を通ります。両方の平面——可動なものも、下の固定された水平なものも——はもちろん無限の広がりとして考えます。どこかで二つの平面は一本の直線——直線——を共有します。この二つの平面が交わる線が、下の水平平面でどのように動くかを想像してみてください。二つの平面の傾きが小さくなるほど、その線は遠くへ遠くへと進むことがすぐにわかります。今、一つの位置——平面が平行になる位置——があります。すなわち、可動平面も水平になる位置です。それに近づき続

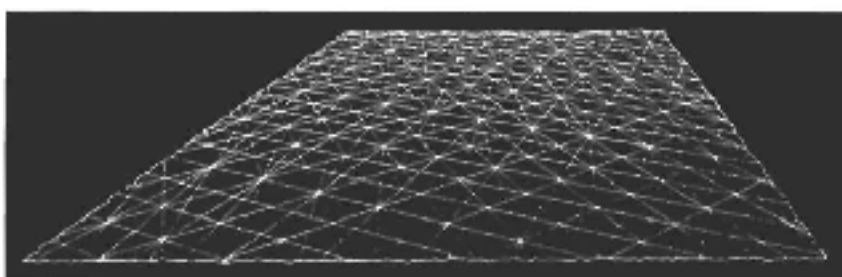
けながら到達しないようにすると、二つの平面の共通線がますます速く無限の地平線へ外へと動くのが見えます。これはすべての側から起こります。可動平面が最初左下に傾いていて水平に近づくと、線は左へ外へ動きます。右へ、前へ、後ろへ、あるいは任意の方向へ、開始する傾きにに応じて動きます。平行位置に到達した瞬間、共通線は見かけ上消えます。しかし、次の瞬間、少しでも行き過ぎれば、反対側に再び現れます。左へ消えれば右から戻ります。あるいは、可動平面を平行位置に非常に近く保ち、少しでも前後に動かせば、水平線上を巨大な距離と驚くべき速さで旋回します。結局、理想的に言えば、平行位置でも二つの平面の共通線は存在し、ただすべての側で無限へ外へと動いただけです。それは依然として直線です。二つの平面の共通線は直線以外にはあり得ません。こうして、すべての平面の無限に遠い部分が直線であることがわかります。平行な平面とは、無限に遠い線を共有する平面です。他の平面の対が他の線を共有するようにです。今や例外なくこう述べることができます。空間の任意の二つの平面は一本の直線を共有し、平行な平面を例外とする必要はないと（古い幾何学がそうしなければならなかったように）。

直線自体の無限に遠い部分についても同様の結論に達します。図2のように、与えられた平面に水平線とその上の固定点を想像します。その点を通り、平面内で第二の可動線を考え、点を中心に射のように回転させます。可動射と下の水平線の共通点は、右または左へ無限へ外へ動きます。二つの線が平行に近づくと、一瞬消えますが、次の瞬間、反対方向から地平線に現れます。ここで、左手の果てしない距離から右手の果てしない距離への、まったく連続的で速い移行が見えます。完全に平行な位置は、「無限に遠い」点に対応し、それは右と左の同時にあります。したがって、直線の点は循環系列を形成します。

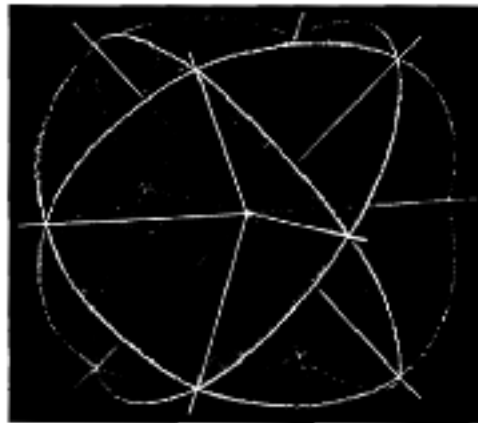
こうして、空間の拡張的存在——直線、平面——は、漠然とした無へ出ていくのではなく、本当に自己で閉じた有機的全体であることがわかります。この洞察は、それらを単一で不可分な存在として認識する準備を整えます。空間と宇宙のよりエーテル的な側面へ幾何学を通じて道を見つけるには、この後者の側面でもそれらを感じられなければなりません。すると、平面が無限に多くの点から成るという感覚ではなく、単一の全体として感じます。ユークリッドが点を「部分を持たないもの」と定義するように、今や平面を「部分を持たないもの」と感じます。奇妙に聞こえるかもしれませんが、これはエーテル空間的な側面での真実であり、他方はより明らかな——物理的——側面での真実です。そして、これを補うために、他方では点を——物理的経験で明らかに不可分なもの——多様に組織され、構成されたもの、すなわち分割可能なものとして感じる能力を発展させなければなりません。ルドルフ・シュタイナーがある機会に言ったように、「拡張的なもの」を集中的に、「集中的なもの」を拡張的に経験することを学ばなければなりません。「拡張的なもの」を集中的に感じることは、平面を単一で不可分な全体として経験することです。「集中的なもの」を拡張的に感じることは、点が（「拡張がない」にもかかわらず！）多くの部分と肢から成っていると見ることです。点の部分や肢とは何でしょうか。それはすべての方向からそれを通る平面です。関係は相互的です。平面が点や点を中心とした領域に分割可能であるように、点は平面と「平面的領域」——後者の言葉は慣れない意味ですが、正確に——に分割可能です。平面が一方では無限に多くの点と無限の多様性の有機体であるように（平面の点は混沌と並んでいるのではなく、多様に組織されており、紙に幾何学的模様を描き始めるとすぐに経験します（例：図3））、空間の点は今、無限に多くの平面の有機体を表し、同じく多様に肢付けられています（図4）。

※図3（線と点によって織りなされた平面）

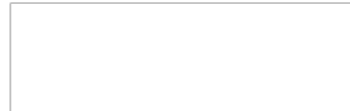
3 Plane, woven of lines and points



※図4（線と面によって形作られた点）



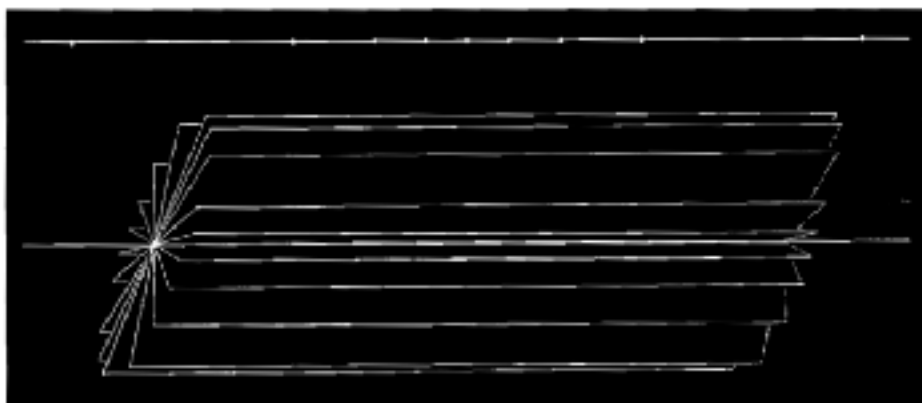
4 Point, formed of lines and planes



ここで展開した純粋に幾何学的な観念（それは現代幾何学のいわゆる「二重性の原理」を論理的帰結まで進めたもの）は、自然の宇宙的事実の理想的対応物です。これを認識すれば、秘教と現代科学の間の溝を半分以上——一方向で半分以上——架橋したことになります。空間と空間的事物の物理的経験は、明確なまでの確信をもって「全体は部分より大きい」と主張します——再びユークリッドです！この命題は、例えば平面を点や点を中心とした領域に分割することに対応します。エーテル的世界では正反対が真実です。エーテル的世界では、全体は決して部分より小さくなく、反対に小さいのです。ルドルフ・シュタイナーは、エーテルの器官——例えばエーテル的肝臓——の形成が超感覚的意識にどのように現れるかを語りました。宇宙から多様な流れと影響が集まります。それらが交差する場所で、それらの相互作用（質的な相互作用ですが、その効果は同時に空間的）によって、エーテル的器官全体が生じます。これらの宇宙からの流れが、器官の宇宙的部分、エーテル的肢です。したがって、器官全体はその部分より小さいのです。これは超感覚的意識に感知可能な絶対的に現実的な過程です。純粋思考の世界、すなわち幾何学では、対応する真理が最も理想的な形で、点が多くて平面の有機体——内的に肢付けられ、すべての方向からそれを通り織り成す平面から成る——という概念です。

点と平面の極性の間に、直線が仲介します。その関係では、両者の間で均等にバランスしています。（例えば、二つの平面は一本の直線を共有します。二つの点も、それらを「つなぐ」線を共有します。また、空間の外にある点と線は平面を生み、外にある平面と線はそれらの交点を生みます。）線は一方では物理的側面に、他方ではエーテル的側面に傾きます。それは空間の点を放射し、平面に織り込み、多くの形式と図絵 (pictures) を生み出します。点から発する射として見ると、直線をより意志の質で経験します。平面で形式と図絵を織るとき、私たちはより思考の生命でそれを追います。線自体は二重に分割可能なのです（図5）。

※図5（点の線、そして面の線。）



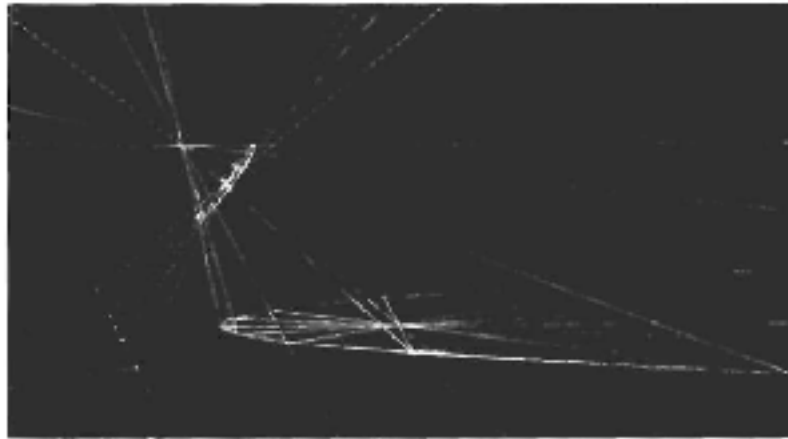
まず、明らかに「沿って」横たわる、無限に多くの点に分割できます。これは明らかな物理的空間的側面です。しかし、エーテル的に分割することもでき、それは線を周回するすべての平面から有機的に形成されると認識できるからです。線をその平面の共通軸として想像してください。通常の拡張的な仕方ではなく、できるだけ拡張的なものを集中的に感じてその図絵を経験してください。そうすれば、平面が自然に線の肢、いや部分として認識されます。物理空間で点をその部分や肢と感ずるようになります。そして、直線の点も循環系列を構成することを思い出すと、極性が完全であることがわかります。平面が線のエーテル的肢としてそれを周回するように、点が物理的肢として「沿って」——無限を通り抜け、再び戻る——周回します。これが、地上生活で物理的側面が馴染み深いため生じる素朴な想像の一方性を、純粹思考で克服するときに認識する美しい極性です。

空間における点と平面の極性と密接に関連するのは、実は新しい幾何学の歴史的起源となった思考活動です。それは、私たちの空間世界の視覚と何らかの関係をもち、したがって遠近法の芸術と科学、あるいは「投影」と呼ばれるものと関係します。だからこそ、現代幾何学がときに「射影幾何学」と呼ばれるのです。私たちの周囲の空間世界は広く広がり、太陽の光に満ちています。これに対し、私たちの目は——物理的器官として——収縮的で点のような機能を持ちます。それは、この広く広がった光の空間を、単一の焦点に受け入れるのです。確かに、エーテル体によって、私たちはこの光に満ちた世界に生きています。ルドルフ・シュタイナーがかつて述べたように、エーテル的に私たちは光の中に泳ぎ、それとともにあります。それにもかかわらず、物理的・地上的意識に持ち帰るためには、物理的器官による必要な収縮を働かせなければなりません。この収縮過程、視野を点のような焦点に集め、網膜の小さな表面に投影することは、生理光学で馴染みのあるように記述されます。馴染みの説明には多くの幻想がありますが、明らかに真実なのは、目と周囲世界の関係における収縮と拡張の相互作用が、私たちの太陽に満ちた空間の視覚にとって根本的であるということです。

この過程の純粹に空間的な側面は、ルネサンスの偉大な芸術家たち——現代自然主義時代の夜明け——が実践した遠近法の理論で研究されました。ここに新しい幾何学が本当に生まれました。私たちは、空間のすべての点を潜在的な眼点として想像し始め、周囲空間のすべての形式と図絵をそれ自身に受け入れることができます。これは、光学的遠近法全体の純粹幾何学にとって非常に自然な結果でした。これらの思考形態は、光線や飛ぶ微粒子などの準物質的な仮說的構築を持つ唯物論的光学理論では誤解を招きましたが、純粹思考にとってはそれに劣らず重要で実り多いものです。例えば、平面に線と点で織られた幾何学的図絵を想像してください。その平面に対置して眼点、すなわち空間の任意の点を考えます。平面図絵として私たちの前に拡張的に現れる形式と図形は、眼点に光の円錐として受け入れられ、それは光の種や芽に似ています。詳しく言うと、平面図絵の線は眼点に多くの平面となり、空間のすべての線がその外の点とともに平面を生むからです。平面図絵の点は射、すなわち眼点の直線となります。平面で線と点で織られたどんな図絵や模様も、眼点に平面と線の対応する配置として受け入れられます。しかし、この配置は平面図絵のように外的に想像できるものではありません。平面の拡張的存在としての図絵は、集中的に点に受け入れられたのです。拡張された可視的な形式から、光の種のようなもの——同じく具体的に形成されたもの——になりました。本当に光の種として記述できます。「光」を空間の形成・形態を与える原理とすればです。なぜなら、この潜在的配置を含む点に空間の他の任意の平面を対置すれば、そこに元のものにすべての詳細で対応する新しい図絵が生まれ、二つの平面と眼点の相対的位置に応じて対応する変容をします。

簡単な例として、平面上に円を想像し、その中心に対置して空間の任意の点を置きます（図6）。

※図6（円から放物線へ。）



そこから——円に向かってだけでなく、点の両方向に——円錐（いわゆる「正円錐」）が放射します。この円錐に別の平面を対置すれば、新しい曲線が得られます。それは「円錐曲線」または円錐断面で、場合により円、楕円、放物線、双曲線です。それは元の円の変容です。元の絵、すなわち円は、点だけでなく同時にその平面内の線——接線——から成ることを忘れてはなりません。それは「包む」と言うように形成されます。言い換えれば、空間の物理的側面（放射的に、中心から点ごとに）だけでなく、同時にエーテル的に——周辺の——形成されます。周囲の点は円錐のいわゆる「母線」を生み、接線は円錐の接平面を生み出します。円錐も、外的に可視的に横たわる母線だけでなく、それを「包む」接平面から有機的に成っています。

この拡張された外的な絵へのリズムカルな相互作用と、点の種のような質への収縮を続けると、空間形式の基本的な変容が生み出されます。さらに、この手段で一度与えられた形式を変容させるだけでなく、段階的に新たなものを、常に高次の過程で生み出すことができます。このリズムには空間の創造的質が含まれており、この——空間の最も原初的な観念——において、世界自体の進化の基礎となる偉大な極性を把握します。それは種と形式、あるいは種と図絵の極性と呼ぶことができます。私たち人間存在においても、私たちはこのように極性化されています。この空間の極性が時間の生命、過去と未来の遊び——世界の生と死と復活——と深く関連していることを認識できます。私たち人間存在には二つの極があります。過去から、私たちの頭の本性に多様な宇宙的図絵を担い、その死につつある影を思考の生命で経験しますが、一方では、未来へ放射しながら、意志の中で、肢-人間の内的な霊的形成の中で、未来世界の種を担います。過去から、私たちは原初の宇宙の原型から形作られませんが、それは天の星座に広がる見かけの無限に、かすかな反響としてしか見ることができません。宇宙の無限の辺境から、その情景は私たちの内へと消えゆき、存在の一部となります。これが人間の頭の形成の秘密です。しかし、意志の領域では、宇宙の原型が地球の深み——私が「自我」として世界の炎の核へ降りる深み——から新たに生命へ目覚めます。「過去がその影を投げ、未来が現実の種を持つ。それらが人間存在で出会う。そしてその出会いが現在の人間の生命である」とルドルフ・シュタイナーは書いています。

新しい幾何学が無意識のうちに近づきつつあった霊的な神秘を、今や名指すことができるでしょう。それはまず、空間という純粋な概念の中に現れました。それこそがペルセポネの神秘であり、過去から未来へと向かう地球と人間の進化なのです。この事実を認識することには計り知れない意義があります。なぜなら、それによって空間を完成された硬直した形式においてではなく、時間からの進化として捉え始めるからです。時間の本質とは、空間という原型的な思考にとって根本的なものです。科学が精神的に進歩するためには、空間やあらゆる空間的關係を、再び時間という要素へと還元できるようにならなければなりません。なぜなら、そうすることで私たちの認識生活において、外的な空間世界を精神的な世界へと高め始めることができるからです。

1921年1月、シュトゥットガルトでの天文学との諸科学の関係についての講義で、ルドルフ・シュタイナーは植物の世界について次のように語っています。

「植物界を通じて、地球の生命は宇宙に開かれる……。地球の一定の地域を覆う植物生命は、宇宙から地球に向かって現れるすべてのものに敏感な一種の感覚器官です。地球表面の一部と宇宙との相互作用がより激しい季節に、人間が外の世界に目を開いて感覚印象を受けるようなもの。地球と宇宙の相互作用が弱まると、植物生命の衰えと内にむかう閉鎖的なあり方は、宇宙に対して目を閉じるようなものです。植物を通じて一定の地域が春と夏に宇宙に目を開き、秋と冬に目を閉じるというのは、単なる比喩以上のものなのです。目を開閉することで外の世界と会話するように、地球は植物の生命を通じて目を開閉することで宇宙からの情報や啓示を受け取ります。」

「もう少し正確に説明するために、ある地域の植生が、いわば太陽の生命力と最も鮮烈に相互作用している状態と、そうではない状態を比較してみましょう。言うまでもなく、冬が地球の植物としての営みを中断させるわけではありません。冬の間も植物の生命は続いています。しかし、それは太陽光、あるいは『宇宙』の集中的な働きにさらされている時とは、まったく異なる現れ方をします。太陽の生命力の影響下にあるとき、地球の植生は外へと向かい、形を成していきます。葉は広がり、より複雑に成長し、花々が咲き誇ります。しかし、いわば宇宙に対して『目を閉じる』時期が訪れると、植物の生命は内側へ、つまり種子の中へと戻っていきます。外界から退き、もはや外的な形へと突き進むことはありません。それは一点へと凝縮され、いわば自己の内側へと集中していくのです。」

私たちはこの対照的な動きを、真に一つの自然の法則として記述することができます。地球的な生命と太陽的な生命の相互作用は、地球の植生の中に姿を現します。太陽の影響下では、植物の生命は外へと向かい、形を成していきます。一方で、地球的な生命の影響下では、それは一点へと閉じこもり、種子（胚芽）となります。ここにあるのは、あらゆる「拡張」と、中心への「収縮」あるいは「集約」の性質です。ここで私たちは、空間そのものの関係性を、直接的に質的な側面から理解し始めます。この領域において本質的な進歩を遂げようとするならば、私たちは自らの思考を発展させる過程で、まさにこのような捉え方を習得しなければならないのです。」

ルドルフ・シュタイナーがここで、空間の相互関係を質的な側面から把握すべきだと説いていること——これこそが、まさに新しい幾何学の中に示されている空間の根本思想の宇宙的な背景なのです。私たちは、ゲーテの植物変容論から引用した『拡張と収縮』という言葉を、この純粹に幾何学的な文脈において、きわめて意識的に適用することができます。ゲーテ自身も、これらの言葉を単なる空間的な意味で使ったのではなく、より深く、より質的な意味を込めて用いているのです。

※補足資料（今後の参照用）

「射影幾何学」について

ジョージ・アダムスの

『物質空間とエーテル空間』の内容を

理解していくためには

「射影幾何学」についての

おおよそのところを

イメージしておく必要があると思われるので、

ここでその著書そのものからは離れ、

イメージしがたいところも多々あるかもしれないが、

今後理解しがたくなったときの参照用として、

「射影幾何学」についてその概略をまとめておきたい。

とはいえ、実際のところ、理解不足の点も多々あり、

あくまでも補足的な参考資料として、

とりあえずこんなものということ。

ちなみに、今後ジョージ・アダムスだけではなく、

アダムスを継承したオリーブ・ウィッチャーや

アダムスとは別に独自に「空間と対空間」の概念を開発した

ルイス・ロッヘル＝エルンスト（Louis Locher-Ernst/1906-1962）

などの著書にもふれていきたいと思っている。

以下、射影幾何学についての概略。

●射影幾何学とはなにか

射影幾何学は

ユークリッド幾何学（普通の幾何）を拡張・一般化したもので

19世紀に体系化された現代幾何学の基盤の一つ。

「射影変換（projective transformation）」の下での

不変な性質を研究する分野として、

最も制約の少ない（最も一般的な）幾何学体系とされている。

ユークリッドの平行線公準では、

「1本の直線とそれに交わらない点が与えられたとき、

その点を通り元の直線に平行な直線はただ1本だけ存在する」が、

これを否定し、

「平行線が無理やり交わらせて、

無限遠点を追加した究極の統一幾何」であり、

距離や角度を捨てて

「つながり方（incidence）」だけに注目した幾何学。

ちなみに、

ユークリッド幾何学は曲率0の「平坦」な世界であるのに対し、

非ユークリッドは曲がった空間（曲面上の幾何学）とみなせる。

●基本的な発想と歴史的背景

起源はルネサンス期の透視図法（遠近法）で、
鉄道のレールや建物の平行線が
絵の中で地平線（無限遠）で交わるように描かれる現象を
数学的に定式化したもの。

・平行線公理の否定

ユークリッド幾何では、平行線は決して交わらない（平行線公理）が、
射影幾何では、任意の2直線は必ず1点で交わる（無限遠点を含む）。
このことによって、「平行か非平行か」という区別が消滅し、
すべての直線が同等になる。

この考え方は非ユークリッド幾何学の一種だが、
通常「非ユークリッド幾何」と言えば
曲率を持つ双曲幾何・楕円幾何を指すため、
射影幾何は別扱いされることが多い。

●射影幾何学の核心的な公理（平面の場合の代表的なもの）

最も標準的な公理系は以下の通り。

1. 任意の2つの異なる点は、ただ1本の直線で結ばれる。
2. 任意の2つの異なる直線は、ただ1点で交わる。
3. 少なくとも4つの点が存在し、そのうち任意の3点が一直線上にない。
（非退化条件）
4. （無限の場合）各直線上の点は（ほとんど）実数と1対1対応する。
（連続性）

上記により平行線が存在せず、すべて交わり、
そのことによって、点と直線が双対（duality）となり、
点に関する定理は直線に置き換えるだけで定理になる
（例：2点→1直線 $\Leftrightarrow$ 2直線→1点）。

●ユークリッド幾何学との主な違い（比較）

・ユークリッド幾何学

平行線：交わらない（平行線公理）
距離・長さ・角度：定義可能（計量幾何）
保存される量：距離、角度、面積
円錐曲線（円・楕円・双曲線・放物線）：別々の定義
無限遠：存在しない
典型的な応用：物理・工学の計測

・射影幾何学

平行線：必ず交わる（無限遠点で）

距離・長さ・角度：定義できない（内在的計量なし）

保存される量：続関係（交わる/交わらない

複比（Cross Ratio）

円錐曲線（円・楕円・双曲線・放物線）：

すべて同値（射影変換で互いに移る）

無限遠：直線ごとに無限遠点、全体で無限遠直線が存在

典型的な応用：コンピュータグラフィックス、透視図、

代数幾何、機械学習（ホモグラフィ）

●射影変換（ホモグラフィ）とは（上記の比較の整理としても）

ある平面を、別の視点から見た平面に作り替える」変換のこと。

3×3の可逆行列（ただしスカラー倍は同一視）で表される変換

※行列：数字を四角く並べた表で、

これに座標をかけることで

点を別の位置に動かす変換を表す道具。

射影変換では、3×3行列（3行3列）を使う。

→恒等変換（何もしない）：対角線が1、他が0の行列

→拡大・縮小、回転、せん断、透視（遠近法）なども

全部3×3行列で表現できる

※スカラー倍：行列のすべての要素に同じ数をかけること

ある行列 T があったとき、

「すべての成分に同じ数 λ をかける」 こと。

射影変換では T と λT ($\lambda \neq 0$) は同一 と考える。

従って、行列を何倍しても、実際の変換結果は変わらず、

同じ射影変換 として同一視する。

身近な例としては、斜めから撮った書類を、

真上から見たように直す」スキャナーアプリの機能がある。

ポイント：形が自由自在に変形する

「直線」は「直線」のまま

無限遠点も扱える

・ユークリッド変換（平行移動・回転・相似）より一般的な変換

・円 → 楕円・放物線・双曲線に写る

（すべて二次曲線として統一される）

・直線 → 必ず直線（または点）に写る

・交点関係、接線関係、調和点列などはすべて保存される

●最も重要な概念：斉次座標 (Homogeneous Coordinates)

※上記、射影変換についてと関連

○普通の座標 (x, y) を3成分 $(X : Y : Z)$ で表す。

(: は同値類を意味)

- ・同一視： $(X : Y : Z) \sim (\lambda X : \lambda Y : \lambda Z) \quad (\lambda \neq 0)$
- ・通常の点： $(x, y) \rightarrow (x : y : 1)$
- ・無限遠点： $Z = 0$ の点 (例： $(1 : 0 : 0)$ は x 方向の無限遠)

○利点

- ・直線の方程式が
一次式 $ax + by + c = 0 \rightarrow aX + bY + cZ = 0$ で統一。
- ・透視変換 (ホモグラフィ) が 3×3 行列で表せる
→ CG・ロボットビジョンで標準。
- ・円錐曲線がすべて二次形式で統一的に扱える。

●保存される最も重要な不変量：複比 (Cross Ratio)

4点 A, B, C, D の複比 $(A, B; C, D) = (C-A)/(C-B) \div (D-A)/(D-B)$

(射影直線上では定義可能)

- ・射影変換で不変 (唯一の基本不変量)。
- ・円錐曲線を楕円・放物・双曲に分類するのも複比の値による。

●代表的な定理

- ・デザルグの定理：
透視中心から見た2つの三角形の対応辺の交点が一直線上にある。
- ・パスカルの定理：
六角形を円錐曲線に内接させると、対辺の交点3つが一直線。
- ・ポラール・極線：
点と直線の双対関係 (計量が入ると円の極線になる)。
- ・完全四角形・完全四辺形の性質 (対角点・対角線など)。

第2章 エーテル的空間とその力

Ethereal Space and its Forces

●基本的な視点

シュタイナーが指摘した「エーテル力」は、単なる抽象的な力ではなく、物理的空間とは質的に正反対の「逆空間（カウンター・スペース／反空間）」において働く、太陽的・宇宙的な現実である。

射影幾何学と人智学の出会いは、科学に根本的な転換をもたらす可能性を秘めており、現代の意識が一方的な「中心志向」から脱却するための鍵である。

●要約

○物理的空間（ユークリッド空間）の特徴

- ・「中心」から「周辺」へ放射される一方的な力（重力・磁力など「中心力」）。
- ・地球的・物理的な極を象徴し、すべての物質・力が中心から外側へ広がり、過去の結晶化した形態を生む。

○エーテル的空間（逆空間）の特徴

- ・これと全く逆：無限の「周辺（周縁）」全体から「中心（種子・萌芽点）」へ向かって働く力。
- ・生命現象や太陽の活動、エーテル体はこの空間で展開する。
- ・物質は外側から内側へ働き、地球の共同体から離れて「周辺の力」に取り込まれる。

○数学的根拠：射影幾何学（原空間）

- ・点と平面の完全な極性・均衡が根源である。
- ・そこから「無限遠平面」を選ぶことで通常のユークリッド空間が生まれる。
- ・その逆として「無限遠の点（宇宙的中心）」を絶対とする「負のユークリッド幾何学＝逆空間」が成立する。

○人智学との結びつき

- ・物理的空間＝過去の影（天の周辺から刻印を受けた結晶）。
- ・エーテル的空間＝未来の萌芽（天の力が種子の中心に向かって育む）。
- ・両者は互いに浸透し合いながら一つの現実を織りなしている（単一の空間ではなく、無数の空間が共存）。

○実践的意義

- ・自然界の生命プロセス、結晶の形成、人間のエーテル体、死後の体験、植物の変容（ゲーテ的メタモルフォーゼ）など、すべてこの「空間と反空間の極性」で説明可能である。
- ・現代幾何学がすでにその足がかりを与えており、人智学はそれを「質的な数学」として生き生きと完成させる。

●本文（意識）

しかし、それは単にこうしたより一般的な関係性の問題に留まりません。これによって、科学に対して多種多様で非常に具体的な新しい可能性が開かれるのです。ルドルフ・シュタイナーは、その特別な科学講義の中で、こうした可能性について極めて明確に語っています。

エーテル的、あるいは太陽のような力の空間的な作用を理解するためには、通常意識が捉える一方的な「物理的空間」に対抗するものとして、ある種の「逆空間（カウンター・スペース）」あるいは「反空間」という概念を、とりわけ発展させなければなりません。

ここには、数学的思考に携わる者にとっても、外的な自然を調査する者にとっても、極めて明確な課題が存在します。なぜなら、自然界には常に私たちの身近にありながら認識できていないものが多く存在するからです。それらは実際にはこうした「逆空間」において進行しているのですが、現代の意識は一方的な物理的志向を持っているために、注意が正反対の方向に向いてしまい、結果として当該のプロセスを見逃しているのです。

エーテル的な力が、通常とは正反対の空間、あるいは空間的作用と関わりがあるということは、ルドルフ・シュタイナーの精神科学（人智学）の初歩的な章においてさえ述べられています。

通常の物理的な空間のあり方は、私たちがそれをほぼ常に「相対的な中心」から体験するようなものです。これは、この空間の純粋に幾何学的な構造についても、そこに含まれる物理的な力や物質についても同様に言えることです。

この種の空間を象徴するのが、いわゆる「極座標」という概念です。そこでは、選ばれた中心からあらゆる方向へ放射状に距離を測り、同時に異なる半径の間の角度を記録します。こうすることで、この種の空間における形態や位置の関係を正確に記録できるのです。純粋幾何学については以上の通りです。

そして、外部の物理空間における物質や力について考えるとき、私たちはこの「中心性」という性質をさらに強く実感します。あらゆる物理的作用は、重力の中心、磁極、電荷、放射線源といった「中心」から放射されます。それらは中心から放射状に広がり、空間の周辺部（へり）へと四方八方に消えていきます。したがって、物理的な力はまさに「中心力」と呼ぶことができます。これらは全体として、自然界の働きのうちの「地球的極」を構成しています。

これまでの正統派科学は、大まかに言えば、これらこそが唯一の種類の力であると考え、それらのみによって自然を説明しようとしてきました。これに対してシュタイナー博士は、それらに対抗するものとして、博士が「周辺力」あるいは「宇宙的な力」と呼ぶ別の種類の力を提示しました。

これらこそが、人智学的な科学における「エーテル力」に他なりません。博士によれば、それらは常に「世界の円周（周縁）」から働くといえます。これは（物理的な類推に頼りすぎると陥りがちな結論ですが）、空間の円周上にある個々の点から働くという意味ではありません。あらゆる「エーテル力」は、円周の「全体」から働きます。つまり、その空間的な源泉は、物理的に想像されるものとは正反対の性質を持っているのです。その源は点ではなく、その真逆、すなわち「無限の周辺」なのです。

読者の方は、ルドルフ・シュタイナーとイタ・ヴェーグマン博士による医学の入門書『治療教育の基礎』の科学的導入の章を参照されるとよいでしょう。例えば、第3章の「生命現象」について書かれた箇所などが挙げられます。

「観察が示しているのは、生命現象は、無機的な（生命のない）領域で進行する現象とは、全く異なる方向性を持っているということです。後者（無機現象）については、それらが物質の本質から外側へと放射される力の支配下にあることを露呈している、と言えるでしょう。これらの力は、相対的な『中心』から『周辺』へと放射されます。

しかし生命現象においては、物質はそれとは逆に、外側から内側へ、すなわち相対的な『中心』に向かって働く力の支配下にあるように見えます。生命の領域へと移行する際、物質は外側へ放射される力から自らを切り離し、内側へと放射される力の支配下に入らなければならないのです。

さて、あらゆる地球上の物質やプロセスが、外側へ放射される性質の力を持っているのは、地球のおかげです。物質は地球と共通してこれらの力を持っています。実際、化学が発見するような性質を物質が備えているのは、それが『地球体』の構成要素であるからに他なりません。

ところが、物質が生命を宿すとき、それは単なる地球の一部であることをやめなければなりません。地球との共同体から離脱し、地球の外部領域から、あらゆる方向から地球へと内向きに放射される力のなかに取り込まれるのです。物質やプロセスが生命の形として展開するのを見るときはいつでも、それが『地球の中心』から働く力から退き、中心ではなく『周辺』を持つ別の力の領域に入り込んだのだと捉えなければなりません。」

シュタイナー博士は、単に空間的に正反対の方向から働く「力」について語っているだけではありません。多くの箇所において、博士は実際に、空間そのものが別種（反対の性質）であるということについても言及しています。（現代科学を学ぶ者にとって、これはそれほど驚くべきことではないでしょう。というのも、近年の物理学の発展が示唆しているように、もはや空間を、その中で働いている力の総体から抽象的に切り離して考えることはできないからです。）

さて、ここでの核心的な問いは、私たちが慣れ親しんでいる物理的経験の空間とは「質的に正反対の空間」、すなわち「逆空間（カウンター・スペース）」という概念の拠り所（足がかり）をどこに見出すべきか、という点にあります。

人間の精神が真理に到達する道は、疑いようもなく多岐にわたります。数学的な手法、つまり純粋思考による道もその一つであり、この文脈においては極めて重要なものです。実のところ、シュタイナー博士の言葉が初見ではどれほど逆説的に見えたとしても、それを今一度真剣に受け止めてみるならば、現代幾何学こそが最も自然な形でその手がかりを与えてくれます。純粋な数学的思考と、超感覚的な調査（霊学的な探求）が、今この瞬間に同じ方向を指し示しているという事実は、非常に示唆に富んでいます。

まず第一に、私たちは以下の関係性を極めて明確に認識しなければなりません。すなわち、自由な変容性を持ち、均衡の取れた「射影幾何学」の空間（点と平面、拡張と収縮、顕現した形と形の種子、といった純粋な極性の中にその基礎が明かされる空間）が、私たちが学校教育で学ぶエウクレイデス（ユークリッド）の古い幾何学における、硬直した「地球的空間」とどのように関連しているのか、ということです。

前世紀（19世紀）、この新しい幾何学を完成へと導いた天才たちは、この相関関係を完全に解明しました。しかし、その認識が明確になればなるほど、そこから新たな謎が浮かび上がってきました。この点において、宇宙の本質に対する精神科学（人智学）の洞察のみが、真の解決策を提示することができるのです。

私が「一方的な物理的空間」と呼んでいるエウクレイデス（ユークリッド）の空間が、射影幾何学におけるより動的で、より根源的であることが分かっている空間とどのように関連しているのか、ここでいくらか紙幅を割いて説明を試みたいと思います。

こうした事柄は、純粹に抽象的な形で提示されると、訓練を積んだ数学者にしか理解できないものに思われがちです。しかし、それ自体はそれほど難しいものではなく、より広い層の人々がこれらに親しむことは重要なことです。そこで私は、ここで意図されていることを説明する助けとして、別の知識領域からある概念を借りてこうと思います。

ゲーテの『植物変容論』を知る人なら、植物学のみならず、あらゆる生命科学、さらには美学においても極めて重要なある概念をよくご存知でしょう。そこには、その形成全体がある根本的な「形の原理」を証し立てているような、一つの生きた実体があります。その形成の理念は、外部のあれこれの要因を組み合わせるといった、外的・因果的な方法で表現されるものではありません。それは内面的に、生き生きとしたものとして現れます。それは造形的な性質、あるいはモチーフや底流にあるテーマのような、より音楽的・律動的な性質を持っているかもしれません。

それは生きたプロセスとして、また内に宿る理念として展開し、その実体のあらゆる部分や器官の中で表現されます。例えば、あらゆる植物の中には、そのような形成理念、すなわち「隠れた原型」が息づいています。私たちは想像力の眼（直観）を通して、それが葉や苞（ほう）、花卉や種莢（たねぎや）へと姿を変えながらも、一貫してそれ自体であり続ける「絶えざる変容」を認識することができるのです。

しかし、個々のパーツがこのように多様に明らかにしているのと同じ形成原理を、私たちは個体全体の形や性質の中にも見出すことができます。すべての器官や生命機能の根底にある「隠れた原理」は、生物全体の姿の中に、再び一枚の絵のように立ち現れてくるのです。

さらに、これは空間的な意味においてだけでなく、「時間の生命」においても真実です。例えば、地球上の個々の植物において「拡張と収縮」という生命の本質的なリズムとして認識されるものは、生きている「地球体」と「太陽」との関係、すなわち季節という壮大な宇宙的相互作用の中にも、再び見出すことができるのです（先に引用したルドルフ・シュタイナーの一節を参照してください）。

「全体の中に、あらゆる部分でプロセスとして働いているものが顕現している」という美しい思想は、空間そのものの形成にも当てはまります。新しい幾何学（射影幾何学）において、私たちは空間をより「生きた有機体」として体験し始めます。ゆえに、こうした『変容（メタモルフォーゼ）』の概念が適合するのです。

私たちはすでに、空間の根源的な理念として何が働いているかを見てきました。それは「点と平面の極性」です。この極性において、私たちは無限の点と無限の平面を扱います。重要なのは、これら二種の存在の間で放射し、織りなされる「直線」を介した潜在的な相互作用であり、それが先に述べたような形の『絵（投影像）』や『種子』を創り出すのです。

もし私たちが、宇宙空間全体の形成の中に、たった一つの「原型の平面」や「原型の点」を発見したとしたらどうでしょう。そのとき私たちは、空間のあらゆる部分やプロセスで働いている「極性」という理念そのものが、宇宙的な形態としてその全体性の中に再び現れたのだ、と言えるはずです。思考に対して、今まさにその可能性が開かれようとしています。

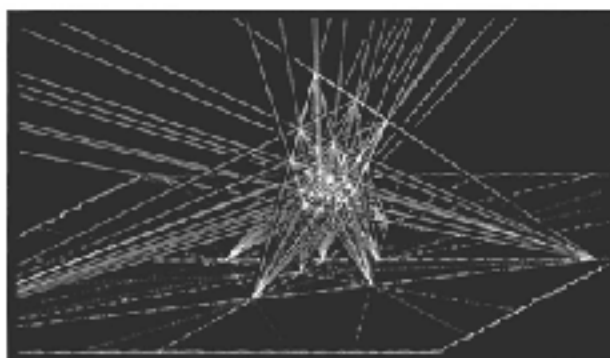
さて、驚くべきことに、現代幾何学はまさにこの方向で答えを与えてくれます。しかし、それは答えの半分には過ぎません！ なぜなら実のところ、エウクレイデス（ユークリッド）の空間——私たちが通常体験している空間の形式——は、先に述べた自由で原型的な空間から、そこにあるすべての平面の中から「特別な、いわば宇宙的な機能を持つ一つの平面」を選び出したときに立ち現れるものだからです。

それは言うまでもなく、「無限遠平面」です。射影幾何学の根源的な空間において、点と平面の極性は「拡張と収縮」という基底的なプロセスとして働いています。この根源的空間からユークリッド空間が生じるのは、私たちが一つの平面を、いわばその空間の「絶対的なもの」、すなわち「無限の周辺」として仮定したときなのです。私たちがよく知る（空間の）対称性や尺度についての最も深い説明は、通常の空間におけるこの唯一の、あるいは絶対的な、宇宙的な平面との関連の中に見出すことができます。

図7には、この唯一の平面が描かれています。そこから、立方体と正八面体の結晶形が射影的に導き出されています。図8の立方体と正八面体にとって、この平面は物理的なユークリッド空間における「無限遠平面」にあたります。（補足すれば、自由な射影空間からユークリッド空間への移行を完結させるには、この「絶対平面」あるいは「無限遠平面」だけでなく、その中にある種の原型的な円の形態、すなわち「無限遠の虚円」が必要です。私が他で示した通り、この事実はここで展開されている概念と完全に見事に一致します。なぜなら、硬直した形ではなく、円錐曲線や二次曲面といった自由で流動的な側面における「円」の概念は、点・線・平面という根源的な極性から直接導き出される結果だからです。そうした形態の中から、空間の宇宙的形態の中に刻印された一種の『原型の円』として一つの形が浮かび上がってくるのは、極めて自然なことではないでしょうか。）

※図7：結晶内の光り輝く織物状の空間

Light-woven space of the crystal

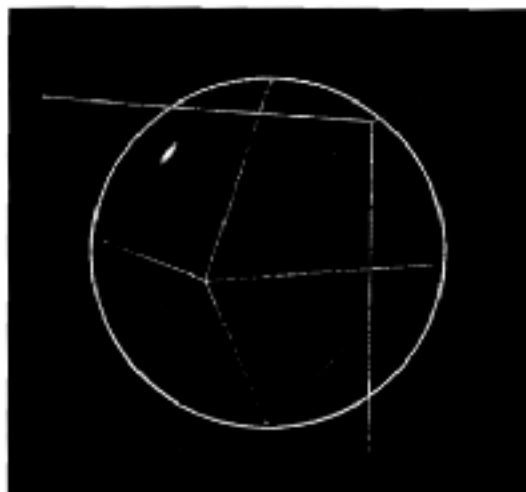


7 Light-woven space of the crystal

※図8：立方体と正八面体

Cube and octahedron

8 Cube and octahedron



物理的な想像力では、これ以上先へ進むことはできません！ 私たちにできるのは、せいぜい「非ユークリッド幾何学」で行われてきたように、この空間をいくらか歪めることくらいです。

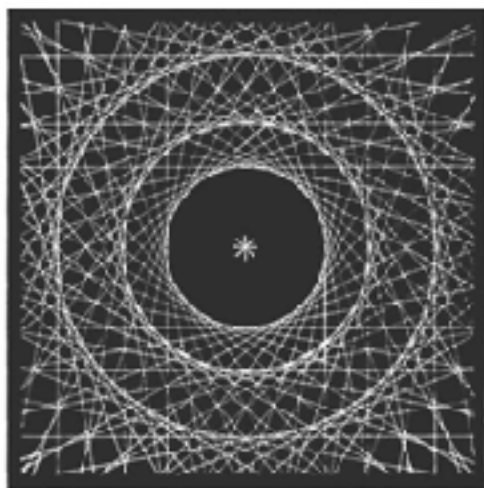
しかし今や私たちは、物理的想像力の空間に対抗するものとして、関係性が完全に正反対である「もう一つの空間」が存在するという考えを抱くことができます。そこでは、私たちは宇宙的な「平面」ではなく、宇宙的な「点」に直面します。この逆説が許されるなら、無限の「周辺」ではなく、「無限の中心」に直面する空間です。

そのような空間において、形態と尺度の関係は、中心点（解析幾何学で「原点」と呼ばれるもの）から四方八方の無限の周辺へと放射されるのではなく、広大な空間から、すなわち相対的な周辺から、一つの「絶対的な点」あるいは「宇宙の中心」へと向かって、内側に働くことになります。言い換えれば、私たちは「無限遠平面」としての唯一の宇宙的平面からではなく、唯一の宇宙的点から刻印と尺度を受け取るような空間を想定しなければならないのです。

こうした「逆空間」あるいは「反空間」においては、平面ではなく「点」が、また拡張ではなく「中心性」と「収縮」の質が、「無限に遠いもの」となります。物理空間において諸活動が広大な広がり（宇宙の円周）へと向かって次第に消失していくのと同様に、この空間のあらゆる条件、あらゆる活動は、この中心点へと向かって内向きに次第に費やされていくのです。図9の「直線的な円（線素で構成された円）」は（二次元に過ぎませんが）、この種の外周的な空間形成を思い起こさせます。

※図9：「宇宙の中心」を囲む円群

Circles about a "cosmic centre"



ルドルフ・シュタイナーが、宇宙の太陽的活動が行われる空間——例えば生物のエーテル体や、とりわけ私たちが「天体」と呼んでいる太陽そのもの——を、まさにこうした言葉で描写していることは極めて重要です。先に挙げた、科学の諸領域と天文学との関連についての講義録から、もう一度一節を引用しましょう。

「一般に太陽の物理的構成と考えられているものは、私たちが地球上の生活から得た概念を使っているのは、決して真に理解されることはありません。もちろん、ある点までは雄弁に物語ってくれる純粋な観察結果から出発しなければなりません、それらを、その真の本質に即した概念によって貫こうと努めなければならないのです……。

ここで次のような試みを行う必要があります。まず、地球上の生活で起こる何らかのプロセスを想像することから始めてみましょう。私たちは、ある中心点から外側に向かう方向に従って、そのプロセスが進行する

のを目にします。それは放射状の方向に進んでいきます。それは例えば火山噴火のような一種の噴出であったり、あるいは地震などの際に見られるような変形の方向であったりするかもしれません。私たちは地球におけるこうしたプロセスを、与えられた中心から外へと向かう線の方に沿って追っていきます。

さて、これとは対照的に、私たちが慣習的に『太陽の内部』と呼んでいるものの本質を次のように考えてみてください。すなわち、その諸現象は中心から外側へと駆り立てられるのではなく、反対に、コロナから彩層を経て光球へと向かう——内から外へではなく、外から内へと進むのです。

もう一度、次のように想定してください……諸現象は内側へと向かい、あたかも、それらが目指す中心点へと向かって次第に消失していくのだと。それはちょうど、地球から発せられる現象が、拡張する球体となって広大な空間の中へと、外側に向かって消えていくのと同じです。このようにして心の中にイメージを描くことで、経験的な（観測）結果にある種の秩序をもたらすことが可能になるでしょう……

私たちがこのように『質の側面』へと足を踏み入れ、言葉の最も広い意味において、ある種の『質的な数学』を展開する準備が整ったとき、初めて本質的な進歩を遂げることができるでしょう。……ここで、特に純粋数学に携わる人々にとって、質的な数学へと移行する可能性があるということだけを付け加えておきたいと思います。実に、この可能性は現代において非常に高いレベルで存在しています。私たちは、解析幾何学がもたらした多岐にわたる結果を、総合幾何学——すなわち射影幾何学の真の内的な体験——との関連において考察しさえすればよいのです。たしかに、これは始まりに過ぎませんが、極めて、極めて素晴らしい始まりなのです……」

精神科学（人智学）から導き出される知識は、いかなる場合も抽象的で縁遠いものではありません。それは常に、生の現実の何らかの側面と関わっています。この事例も同様です。

もし私たちが、誕生前や死後の特定の段階において、地球上とは異なる種類の空間に生きているということを感じ起すならば、ここで提案された「周辺の空間」あるいは「逆空間」という概念をより身近に感じることができるでしょう。なぜなら、私たちは（死後）宇宙のエーテルの中へ、そして太陽と星々の領域へと出ていくからです。

私たちが今ここで、地球上の肉体が存在する中心点を起点とした空間（点としての中心）の中に生きているように、あちらの世界で私たちは円周の中に、すなわち「周辺」の中に生きています。1921年10月21日の講義で、ルドルフ・シュタイナーは死後の人間の内的な体験を次のような言葉で描写しています。

「かつて私たちの周囲を囲んでいた周辺としての宇宙界——その中に、私たちは自分自身が『内包されている』と感じるようになります。その一方で、かつて私たちが立っていた地球界は、今や私たちの『中心的（セントリック）な外界』として感じられるようになるのです……」

もしそうであるなら、実際の体験においても「中心的な外界」というものは確かに存在することになります。それは、私たちの周りに円周として広がっている外界ではなく、私たち自身が円周の全体に住まい、一つの中心を「外界」として眺めるような世界です。私たちは無限を、円周の広大な広がりとしてではなく、むしろ宇宙的なセンターとしての内側へと見つめるのです。

しかし、地球上の自然界の内部においても、この「反空間（逆空間）」、すなわち空間の持つ「太陽のような性質」は活動しています。とりわけ、人間や他の生物の「エーテル体」を詳しく知るためには、こうした空間の概念だけでなく、それに対応する「空間感覚」を養うことが重要です。

自然界の多くのプロセスにおいて、現に働いているのはこの種の空間であり、空間的な力なのです。さらに、人間の肉体——解剖学や生理学における物理的身体でさえ——においても、代謝・四肢系の諸器官から、

それに対応する頭部の諸器官へと導く「変容」、すなわち「裏返し（裏返しの反転）」を詳細に理解しようとするならば、この「空間と反空間の極性」が極めて重要になってきます。

この点に関しても、ルドルフ・シュタイナーは、こうした諸問題に「質的な数学」の助けを借りてアプローチすることがいかに必要であるかを指摘しました。（冒頭で引用した、医師と高等数学に関するシュタイナーの発言も、こうした背景によるものです。）

さて、現代幾何学の立場からすれば、こうした「反空間」の幾何学を完全に厳密な形で構築することは可能です。よく知られているように、ユークリッド幾何学はすでにいわゆる「非ユークリッド幾何学」へと修正されてきました。しかし、そうした修正は主にユークリッド空間にある種の歪みを加えたものに過ぎず、その根本的な性質に極めて急進的な変化をもたらすものではありませんでした。

これに対して、数学的な用語で言えば、私たちはここで「ユークリッド幾何学の直接的な逆転（インバース）」を展開しなければなりません。それによって、現代の数学者たちが十分に認識しており、時には痛切にさえ感じてきた「欠落」を埋めることになるのです。

学者たちはまず、「射影幾何学」（私がここで根源的空間、あるいは原型的な空間——ドイツ語で *Urraum*——と呼んだもの）において、点と平面の調和のとれた均衡ある極性を体験しました。先に説明したように、この幾何学から、唯一の宇宙的平面である「無限遠平面」という理想的な仮定を設けることで、通常のユークリッド空間が導き出されました。ここまでは順調です。

しかし、それによって相互関係の完全な調和は損なわれてしまいました。というのも、ユークリッド空間においては常にこの「唯一の平面」との関係を保たなければならず、それと理想的な均衡を保つような空間内の「唯一の点」というものが存在しなかったからです。射影空間で最初に体験された美しく均衡の取れた調和の中に、純粹思考の観点からは当初まったく説明のつかない、ある種の「片寄り」が忍び込んでしまったのです。探求心のある精神なら、「なぜこの片寄りが生じるのか？」と問うことでしょう。

この問題の解決策は、人智学的な科学の助けを借りて初めて見出されます。結局のところ、これらすべての思考や想像を体験しているのは人間なのですから、私たちは事実上、もう一度「人間」へと立ち戻らなければなりません。

現在の通常の意識における人間は、空間の世界の中に、それを地球的・物理的な方法、すなわち「中心的・点的」な方法で体験するように置かれています。現代幾何学は純粹思考において、点と平面（すなわち地球的極と天的・理念的極）が完全に均衡している「射影的あるいは原型的空間」を発見したことで、この片寄った側面をある程度超越しました。そして、この片寄った地球的観点を克服するためのさらなるステップは、物理空間とは正反対の空間、すなわち、この世界が「一方的な地球的空間」であるのと同じ意味で、「一方的な天の空間」であるような空間の概念を展開することなのです。

これらの関係性が「織り交ぜられている」ことを認識するのが重要です。再びゲーテの言葉を借りるなら、これは単に「光と闇」が外面的に混ざり合っているような極性ではありません（それでは単なる無彩色の灰色になってしまいます！）。闇が光の内側へと本質的に働きかけ、同様に光が闇の中へと働きかけるとき、黄色や橙赤色、あるいは紫色や青色といった「生きた色彩」が生まれるのです。

空間の極性についても、同じように理解しなければなりません。物理的空間（私たちがより中心的、点的に体験する空間）のまさに際立った特徴は、それが「宇宙的な平面」から、言い換えれば「周辺」から、す

なわちエーテル的・宇宙的な存在からその刻印と尺度を受け取っているという点にあります。これこそが、私たちの世界の「秘密」なのです。

深淵に存在する存在、すなわち地球の石、鉱物、結晶は、その形態の源泉をコスモスの遙かな空間、つまり「天の光」の中に持っています。人智学の専門的な言葉で言えば、「深み」に位置する鉱物は、その「エーテル体（形成力体）」を「高さ」において、すなわち天の円周（周辺）に持っているのです。（純粹思考でさえ、ユークリッド空間の『無限遠平面』という概念の中に、この本質的な事実を見出しています。ユークリッド的、デカルト的な空間とは、本質的に一つの『結晶化した思考形態』なのです。）

もう一度言いましょう。物理的、あるいは中心的な空間は、その形成の本質的な源泉を「世界の周辺」に持っています。そして天的な作用、すなわちエーテル的あるいは周辺の力については、その逆が真実となります。エーテル的な力とは、まさに「物理的なもの」へと自らの活動を向ける力です。より明確に言えば、それがマクロコスモス的な働きにおける地球そのものであれ、地球領域で展開し天の力を受け取る無数の生きた芽（萌芽点）であれ、何らかの「発生点」や「種子」へと向かう力なのです。

エーテル的なものは、宇宙の球層から流れ込み、相対的な世界の中心である「物理的な芽や種子の点」へとその活動を向けることで、常に世界の中で活動しています。一方で物理的なものは、多かれ少なかれ最近、あるいは太古の昔に、自らが占める物理的・地球的空間の「無限遠平面」から、すなわち天のエーテル的周辺から形成を受け取り、完成された形態として存在しています。

後者のプロセス（物理化）は、私たちの思考を「過去」へと向けさせます。物理的なものは、生きたエーテル体が「無限の遠方」へと退くにつれて、まさに「生命」の領域から脱落し、単なる物理的な存在となります。これに対して前者のプロセス（エーテル化）は、「未来」に関わっています。天の空間はそのエーテル力を、自らにとっての無限（極限）である物理的な萌芽点へと向けます。天は、個々の生きた萌芽点の中に「宇宙の未来の可能性」を見て取り、あらゆる側面からそれを育み、支えているのです。

もし私たちが、過去と未来の要素、天の周辺（周縁）と地球の中心、すなわち「平面」と「点」が完璧な均衡を保っている空間の理念を、「根源的空間（Urraum）」あるいは「原型的空间」（冒頭で述べた「射影空間」の理念）と呼ぶならば、そこには次のような相関関係が成り立ちます。

根源的空間

「平面」と「点」の極性という純粋な理念

光と闇 —— エーテル的なものと物理的なもの —— 天と地

物理的空間

（ユークリッド幾何学）

宇宙的な「平面」によって規定されるもの

そこでは、神聖なる太古の図像（創造の原型）の影が、過去から響き渡り続けている。

エーテル空間

（負のユークリッド幾何学）

宇宙的な「点」によって規定されるもの

新しい現実を展開し、その内に宇宙の未来の萌芽と約束を宿している。

これらの概念を適用するにあたって、現実には単一の空間だけがあるのではなく、エーテル的・物理的な無数の空間が互いに浸透し合っているのだということを忘れてはなりません。物理的な領域においてさえ、

シュタイナーがかつて説明したように、そこにあるのは一つの空間ではなく、語り尽くせないほど多くの空間なのです。なぜなら、現実には鉱物界におけるあらゆる結晶の形態や種類が、宇宙を満たす独自の空間を持っているからです。

結晶学の既知の法則が、その価値にふさわしく新しい幾何学の光に照らして解釈されるならば、純粹思考そのものがこの事実を認めるでしょう。ここでも、真の本質における鉱物界の超感覚的（靈的）な体験は、経験的な証拠と幾何学的な明晰な思考が示唆する内容を裏付けることになります。このように、物理的な領域には単一の空間があるのではなく、すべてが物理的な型（タイプ）を持った無限の空間が存在するので

す。

エーテル的な領域においても同様です。世界のどこかで種子（最も広い意味での種子、あるいは萌芽点）が生じるとき——生命を育む温かな熱の元素の中で、物理的な存在の新しい種子が天の形成理念を受け取ろうと準備しているところではどこでも——、その中心点を自らにとっての「無限（極限）」、すなわち「絶対的なもの」として、一つのエーテル的空間が形作られます。

マクロコスモス的な進化における生ける地球の形成期において、地球の「火の核（火核）」は太古の時代にこのように作用したに違いありません。生ける地球はその本性に忠実に、季節の繰り返されるリズムの中で、自らの生命王国の無数の萌芽点（シード・ポイント）を生み出します。新しい誕生に伴う「火のプロセス」は、あらゆる萌芽（芽吹き）の中で再び演じられているのです。

第3章 球面に関する極性

Polarity with respect to the Sphere

第3章 球面に関する極性

●基本的な視点

私たちは単なる応用数学ではなく、新しい空間感覚を獲得しなければならない。

物理的束縛を克服し、エーテル的な「動的な質」を感じ取ることで、

自然や人間の有機的形態を根本から新しく見直すことができる。

球面は、そのための最も単純で力強い入口である。

物理的空間（ユークリッド空間）とエーテル空間（反空間・負の空間）の極性を、

球面を最も単純な例として純粋幾何学的に展開することができる。

●要約

1. 物理的空間における球の性質

- ・球には「中心点」があるが、それは無限遠平面（絶対平面）の極（ポール）として相対的に生まれる。
- ・球の空間を「裏返す」と、点と面の入れ替わる双対性（原型の空間の原理）が現れる。
- ・任意の点は球面上の接平面に対応し、逆に平面は点（極）に対応する。
- ・球は「点の集合」であると同時に「接平面の集合」でもある。

中心から放射状に広がる点だけでなく、無限遠から内側へ迫る平面群によって外側から塑像（モデリング）される。

2. エーテル空間への転換

- ・物理的空間の「無限遠平面」を、「宇宙的点（cosmic point）」に置き換える。
- ・これにより、球の形成は外側（周縁）から内側へ向かう逆の動きになる。
- ・物理的空間では中心から外へ放射する「半径」だったものが、エーテル空間では「周縁的な中心」である中間平面から内側へ平行移動する平面群となる。
- ・これらの平面は球面を四方八方から包み込み、可塑的に形作る（エーテル的形成）。

3. 重要な特徴と例

- ・物理的に「偏心」して見える形態（例：ケプラーの楕円軌道）は、エーテル空間では純粋な円として動的に経験される。
- ・エーテル空間の直線は「点のための道」ではなく、平面のための共通軸（エーテルの道）として機能する。
- ・球である理由は、原型の空間（射影的空間）にすでに内在する「丸め・包み込む原理」（三位一体の数のリズム、直角の原型）による。物理的空間では「放射方向の等距離」、エーテル空間では「周縁的な直角三角形群」として現れる。

4. ルドルフ・シュタイナーとのつながり

- ・シュタイナーが語った「可塑的空間（プラスティック・スペース）」や「力の空間」と完全に一致している。

- ・エーテル体（形成力体）は、物理的空間の内側からではなく、宇宙の周縁（無限の球面）から内側へ向かう力の面（平面）によって外側から塑像される。
- ・これは「上にあるが如く、下にもある」というマクロコスモス的人間とミクロコスモス的人間の極性そのものである。

●本文（意識）

まず純粋な思考において、エーテル空間（あるいは反空間）という概念に内在する可能性を展開していかなければなりません。この先の過程では、思考と経験の適切なバランスを保つことが極めて重要になります。私たちは、慣習的な意味での「応用数学」の新たな一分野を作ろうとしているわけではありません。重要なのは、エーテル空間の純粋な数学的思考形態を構築していく中で、私たちが新しい空間感覚を獲得し、それによって物事を新しく見始めるようになるということです。

私たちは、単なる物理的な空間相という古い精神的束縛を克服し、自分自身の中にエーテル的なものの内的一致を再び呼び覚ますことができるようになるでしょう。このようにして、新しい思考の方向性は、外界の自然や人間に関する私たちの知識を豊かにしていくのです。私たちは、再び物事を新しく、そして新しい物事を見始めることになります。

したがって、私たちの最初の課題は、負の空間（エーテル空間）の純粋幾何学を展開することです。最も単純で自然な例である「球の表面」から始めましょう。これを物理的空間の側面と、エーテル的空間の側面の双方から視覚化することを試みます。

（注：以下では、通常のユークリッド空間を「物理的空間」と呼びます。これは、それを肉体的・感覚的に経験するという意味ではなく、物理的な概念に対応する空間形式であることを意味します。これから詳しく研究する対極の空間は「エーテル空間」です。）

まずは現代幾何学の観点から、通常空間における球体のなじみ深い性質を思い起こす必要があります。

まず明らかなのは、球には中心があるということです。「球」を考えた瞬間、私たちの空間的思考はその一点に集中します。しかし、物理的空間におけるこの点の意味は、あくまでその球に対する相対的なものにすぎません。別の球には別の中心があります。

物理的空間そのものにおいて絶対的な意味を持つのは、点ではなく平面、すなわち「無限遠平面」です。実際、特定の球の中心というものは、その球と「絶対平面」である無限遠平面との関係から生じるものです。中心とは、与えられた球面に対する絶対平面の「極（ポール）」なのです。

これは次のように導き出せます。無限遠平面上の任意の点（言い換えれば、あらゆる無限に遠い点）から、球面に対して引ける限りの接線を引きましょう。これらの線は明らかに円筒（シリンダー）を形成し、大円（相対的な「赤道」）において球に接します。この大円の平面は中心を通ります。空間のあらゆる無限に遠い点についてこれを行えば、中心を通るあらゆる平面が得られます。つまり、無限遠にある「点の平面」から、いわば「平面の点（中心点）」が得られるのです。

このように球体は、空間の徹底的な「裏返し」を引き起こします。それは、外側が内側に、あるいは周縁が中心に入れ替わるといった局所的な意味だけでなく、より質的な意味において、つまり「点が面に、面が点に」入れ替わるのです。

同様に、空間内のあらゆる平面は、球との関係によって特定の「極」としての点を生じさせます（図10）。中心に近い点は、空間の遠方にある平面から生じます。ある点から中心から半径に沿って外側の円周へと移動すると想像すれば、対応する平面は天空の周縁から内側へと移動し、その点と出会うことになります（図11）。点が中心から始まるように、平面は無限遠の平面から始まり、当該の半径に対して直角を保ちながら平行移動して内側へ進みます。

※図10：極と極平面

Poles and polar planes



※図11：心と無限の周辺との間の相反作用（または、相補的な入れ替わり）

Reciprocation between centre and infinite periphery



11 Reciprocation between centre and infinite periphery

外側へ向かう点と、内側へ向かう平面は、やがて球の表面に達したとき、それぞれ内側と外側から重なり合います。ここで点は「表面の点」となり、平面はそれに対応する「接平面」となります。点と接平面は、有機的に互いに結びつき、球という有機体の一部となります。

実のところ、球（あるいは他のあらゆる曲面）は、半径の端点としての「点」の集合であるだけでなく、同時に「平面」の集合でもあるのです。球は、コンパスで描くように中心から放射状に、いわば原子論的に形成されるだけではありません。それはまた、天の平面からあらゆる側から内側へとやってくる、あたかも「動く光の手」のような接平面によって、外側から塑像（モデリング）するように形作られているのです。

冒頭で述べたように、私たちが平面をその「エーテル的な全体性」において経験することを学んだならば、純粹に物理的な想像力に陥って「接平面は結局のところ、表面の一点にしか属していない」といった異議を唱えることはなくなるでしょう。一方、点については、その全体が表面に位置していると考えるのが常です。しかしエーテル的な視点に立てば、平面もまた、物理的な意味での点と全く同じように、余すところなく完全に表面に属していることが理解できるはずです。

私たちはこうした思考をあらゆる方向へ論理的に突き詰めることができ、新たな検証を重ねるたびに、それが正当であることを確信できるでしょう。もちろん、広がりを持つ物理的な側面として、平面が無数の点から構成されていると考えることも可能です。しかしそうであれば、点についても同様に、そのエーテル的な構成要素である無数の平面から成るものと考えなければならず、そこでも対応する答えが見つかります。つまり、広がりを持つ平面のうちの「一つの点」が表面に属するように、点のうちの「一つの平面」もまた表面に属しているのです。

これまでの球体の概念化において、二つの異なる要素が役割を果たしてきました。

第一に、エーテル的・物理的な極性、すなわち私たちが「原型の空間」と呼ぶものに支配的な「双対性の原理」です。これ自体は、まだ物理的（ユークリッド的）な空間形式を規定するものではありません。球体がすべての平面に対して特定の点に対応させ、その逆もまた然りであるという事実は、原型の空間における事実です。空間の根源的な理念、すなわち点と面の極性関係は、球体を通じて特定の形態と性質をもって表現されます。これを認識するために、ユークリッド幾何学の枠組みで考える必要はありません。むしろ、射影幾何学で行うように、ユークリッド空間の概念からある程度自由になって初めて、これを完全に理解できるのです。

第二の要素は、物理空間の特徴である「絶対平面」、あるいは「無限遠平面」です。この平面の一意性（ユニークさ）から、特定の球に対して同様に一意的な点、すなわち、かの平面の極としての「中心」が導き出されたのです。

物理的空間からエーテル的空間へと視点を移す際、純粋な「原型の空間」に由来する概念はすべてそのまま保持します。ただ、先ほど挙げた最後の要素、すなわち「一面的な物理的空間」を規定していたものだけを、その対極へと転換させる必要があります。

「無限遠平面」あるいは「宇宙的平面」の代わりに、今度は「宇宙的点」を私たちの無限（極限）として想定しなければなりません。分かりやすくするために、まずはその点を球の中心にあると想像してみましょう。これが与えられれば、今度は周縁から内側へ向かって、つまりエーテル空間の意味において球体の概念を展開することができます。

しかし、ここで記述方法について予備的な説明が必要です。エーテル空間の諸相を詳しく説明しようとする、最初は混乱を招かずに理解してもらうのが少し難しくなります。というのも、私たちの心に浮かぶイメージ（表象）は、少なくとも最初のうちは依然として物理的空間の形態をとっているからです。空間の形や位置に関する慣れ親しんだ名称も、すべてこの物理的側面から派生したものです。

それにもかかわらず、私たちは質的に正反対の空間概念を、純粋な思考の中に構築しようとしています。それを成し遂げるには、私たちのイメージの中に多かれ少なかれ自動的に与えられている物理的側面を克服しなければなりません。これらのイメージが持つ見慣れた外見にもかかわらず、私たちは全く異なる「空間的感情」を育み始めます。（それは「ダイナミック（動態的）」と表現できるかもしれません。自然や芸術の形態に対する美意識の中で私たちが動的な質として感じるものは、しばしばこのエーテル的な側面に非常に近いからです。）

それでも、私たちは物理的空間から借用した言葉を使わざるを得ません。それらの言葉は、エーテル空間においては本来の意味（名称が暗示する意味）を持たないのです。例えば「無限遠平面」と言及せざるを得ない場合、原型の空間という有機的な全体性において、それは他の平面と並ぶ一つの平面にすぎません。し

かしエーテル空間にとって、その重要性は「無限に遠い」ことにあるのではなく、むしろ正反対に、それはしばしば「まっただ中」にあります。逆説的な言い方を許してもらえらるなら、それは私たちが活動を開始する「周縁的な中心（休息地）」なのです。それでも、想像力の中にある空間においては、それを「無限遠平面」と呼ぶ以外に言及する術がありません。

この難しさは事の本質に根ざしています。私たちは幾何学の言葉で考えており、それを単に抽象的あるいは象徴的な意味で捉えているわけではないため、具体的なイメージを思い浮かべずにはいられません。私たちは最初、これらのイメージを物理的空間の側面として経験します。直角は直角として、平行は平行として、等距離は等距離として、といった具合です。こうした自明な側面を克服する過程で、私たちはしばしば「エーテル的なもの」を見出すことになります。

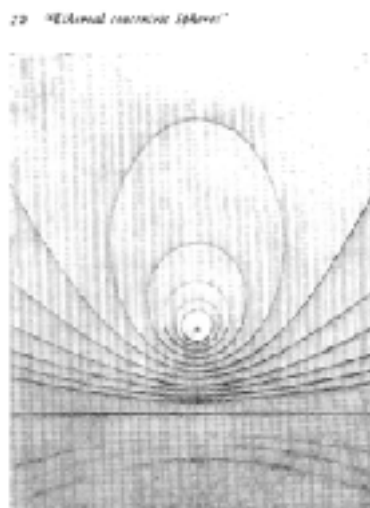
しかし、私たちは克服すべきその側面そのものから名称を引用しています。なぜなら、私たちの慣れ親しんだ空間用語はそこから生まれているからです。日常的な意識において、私たちは徹頭徹尾、物理的空間の中に生きています。もう一つの側面は、内的な努力によって勝ち取らなければならないのです。誤解を避けるため、私たちがまずイメージの中で経験するものを**「想像上の空間」あるいは「仮象の」側面と呼ぶことにします。したがって、「想像上の無限遠平面」という表現は、問題の平面を指すと同時に、それが現時点の議論においては決して「無限に遠い」のではなく、極めて近く、最も身近なものであることを示唆することになります。

形態の動的な経験の一例として、「宇宙的点（cosmic point）」が中心から少し外れた位置にあるようなエーテル空間内の円（つまり、見かけ上の円）を想像してみましょう。

直感的な視覚的想像力において、それは「偏心した点を持つ円」にすぎません。しかし、エーテル空間にとっては、それはもはや円ですらありません。私たちはそれを楕円として動的に経験することになります。これは単なる理論上の楕円ではなく、私たちがその形態についてエーテル空間の概念に入り込みさえすれば、文字通りそのように「感じる」ことができるものです。物理的空間においては、形そのものには影響を与えない単なる位置のズレ（偏心）であったものが、偏心した点が「宇宙的点」として機能する動的な空間においては、形態の質的な内的変化となるのです。

逆に、物理的な想像力には偏心していたり非対称に見えたりするものが、エーテル空間の動的な形成条件下では、同心的かつ対称的になることがあります（図12）。ケプラーの惑星軌道の楕円がその好例です。もし惑星の通り道が、太陽の中心を「宇宙的点」とするエーテル空間（対応する惑星球）にあると考えるなら、物理的には楕円に見える惑星の軌道も、その空間にとっては純粋な円となります。余談になりますが、天体の軌道は純粋な円に基づいているはずだという伝統的な考えからケプラーが出発したことを思い起こせば、これは歴史的にも興味深い視点です。

※図12：「エーテル的な同心球体」
"Ethereal concentric Spheres"



有機界（生命界）において、私たちはしばしば、核のまわりに多かれ少なかれ偏心して層状に並んだ形態を目にします。もし、こうしたプロセスが——内側からではなく——周縁（エーテル的）からもたらされたと想像するなら、そうした生命形態の解釈に全く新しい可能性が開かれるでしょう。

さて、エーテル空間における球体の例に戻しましょう。見かけ上の中心に「宇宙的点」を置いたため、この球体は物理空間と同様に、私たちのエーテル空間においても球体として現れます。事実、私たちは与えられた表面に対して、私たちの想像上の空間と最も単純な形で関連付けられたエーテル空間を選んだのです。物理的な想像力において「無限遠」にある平面は、この球面に関して、選ばれたエーテル空間の「無限遠」である点と極（ポラリティ）の関係にあるのです。

物理的空間において、球の「内部」は物質で満たすことのできる有限の体積を表します。しかし、エーテル的空間において、それは無限へと転じます。通常の空間における無限の広がりや天空の周縁（外側）へと向かうのに対し、この無限は内側の「宇宙的点」へと向かっているのです。

さらに、私たちは今やコンパスを使って中心から外へと球を描くのではなく、外側から——周縁的に、球状に——球を形成します。そのためには、中心点からではなく、それに対応する平面、すなわち私たちの想像上の「無限遠平面」から始めます。点が物理的な中心であったのと同様に、この平面は今や私たちの表面の「周縁的な中心」となったのです。物理的空間において、中心からあらゆる方向へ放射状に外へと向かい、表面に到達する点を想像できるように、今度は天空の「中間平面」から内側へと移動し、表面に触れる平面を想定します。

周縁（物理的想像における「無限遠平面」）から平面として出発するなら、上から、下から、右から、左からと、あらゆる方向から球体に近づくことができます。平面はそれ自体と平行を保ちながら内側へと移動します。これが、中心から放射状に外へ動く点のエーテル的な対応物です。あらゆる平行な方向に対して、天空の周縁から表面へと向かう二つの対蹠的（正反対）な進路があります。例えば、水平な平面は、上方または下方の「無限遠」から始まり（私たちの上方と下方の「無限遠平面」は同一のものです！）、一方は下降し、もう一方は上昇して表面に近づきます。これは、中心から垂直に外へ進む点や、上方または下方の二つの反対方向のいずれかで表面に到達できるという、物理的空間の明白な事実に対応しています。こうして私たちは、球体の対蹠的な平面、あるいは点のペアを得るのです（図11参照）。

あらゆる方向から天空の円周より内側へとやってくる平面は、球体を四方八方から包み込みながら、エーテル空間からそれを形作り、塑像（モデリング）していきます。これが、物理的な構築に対する、球体の典型的なエーテル的形成の記述です。存在の最も深い沈黙の一つが、これら二つの間の完全なアナロジー（類推）と、本質的な質の相違の背後に横たわっています。それは、マクロコスモス（大宇宙）的人間とミクロコスモス（小宇宙）的人間の関係に関わるものです。

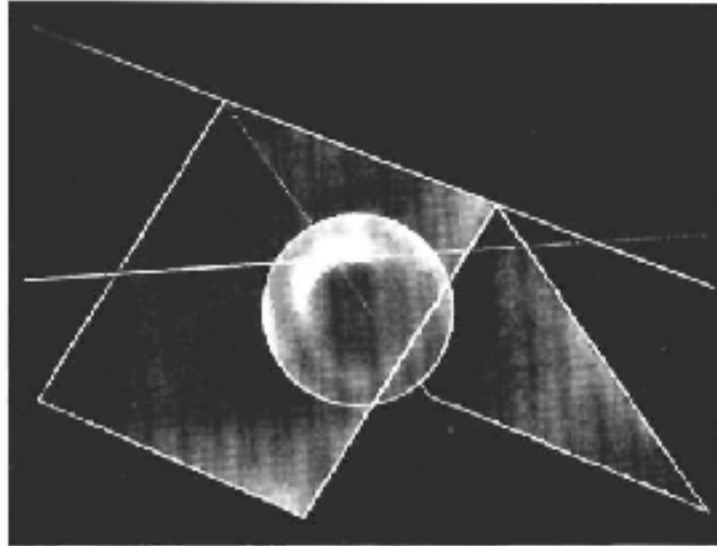
物理的な「半径」に対応するものは、エーテル空間では何でしょうか。中心からは、二重の無限にわたる直線が全方向へと放射状に伸びています。これらの各直線は、二つの対蹠的な点で表面と交わります。同様に、エーテルの中間平面（物理的想像における無限遠平面）においても、私たちは二重の無限にわたる直線を持っています。私たちはそれらが天球全体に織りなされているのを見ることができます。それらの一本一本は、天の中間平面と、表面の二つの対蹠的な平行平面とを結ぶ共通の直線なのです。

（図13は、必要な幾何学的イメージを形成する助けになるでしょう。有限の場所で交わる二つの平面の共通線が描かれています。これら二つの平面を平行になるまで垂直に回転させると、共通線は外側へと移動し、無限遠平面へと溶け込みます。球面との接触を保ちながら、これらの平面は球上の二つの対蹠的な点を決定し、その共通線は球の直径となります。この球の直径、あるいは放射状の線に対応するのが、二つの平面の

共通線であり、それは今や無限遠にあります。これこそが、無限遠平面と、球面の二つの対蹠的な平行平面とを結ぶ直線なのです。)

※図13：球体に関する直線対直線の極性

Line-Line poLarity with respect to the sphere



13 Line-line polarity with respect to the sphere

このように、たとえば天球平面における水平線は、その平面から（私たちの意図に応じて）上方または下方にあるすべての水平平面へと通じる共通の直線、すなわち「エーテルの道」となります。ここでもまた、天の中間平面からは、水平に表面へ到達する二つの進路が存在することになります。

ここで、前述した内容を思い起こしてみましょう。空間におけるすべての直線は、物理的には無数の点に分割されるだけでなく、エーテル的にはその直線を共通の軸とする平面へと分割されるのです。したがって、エーテル空間における直線とは、本質的にその上を走る点のためのものではなく、その直線を共通の軸とする平面のための「道」なのです。そして、今回の例のように直線自体が物理的な意味で無限遠にある場合、それらの平面の動きは平行として現れます。

しかし、私たちはまだ一つの本質的な問いに答えていません。私たちが形作っているのが、たとえば楕円体やもっと複雑な曲面ではなく、正確に「球」であるとなぜ言い切れるのでしょうか？ 言い換えれば、中心からのすべての半径に沿った「等距離」という概念に対応するものは、エーテル空間において何なのでしょう。この概念こそが、通常の空間において球を他のすべての形態から区別するものです。

この問いへの答えは、物理的空間やエーテル空間だけでなく、それらの根底にある「原型の（射影的）空間」においてすでに働いている、もう一つの超感覚的かつ数学的な形態原理を私たちに教えてくれるでしょう。この小論の限られた紙幅でそれを十分に説明することは不可能です）。ここでは、以下の簡潔な示唆に留めます。

ユークリッド空間において、私たちが今言及している形態原理は、「数（3次元）」、「直角」、そして球を定義する際の「放射方向の距離の比較」と密接に結びついて現れます。円や球の形態が、ピタゴラスの定理、三角法の基本要素、円関数などを通じて、いかに直角という形態と深く関わっているかを思い出してください。

空間の無限遠点は、球との関係において、中心を通る一つの平面を生じさせることを先に見ました。球体の場合、この平面は常に無限遠点に対して直角をなします。これこそが、球を楕円体や他のあらゆる形態から区別する要素なのです。これを突き詰めて考えると、半径は「3つ一組」で見えてきます。球の中心から出発すると、互いに直角に交わる無数の「3本の半径のセット」が見いだされます。それぞれの直線は、他の2本を含む平面に対して直角です。

これらはいわゆるデカルト座標系であり、物理的空間において最も自然な基準系ですが、与えられた中心からあらゆる考え得る方向へとこれらを引くことができます。球体とは、実にこの「空間次元の三重の十字」が、あらゆる方向において完成された原型にほかなりません。それは、人間の骨格に対する頭蓋骨のような関係にあるのです。

エーテル空間にとっての本質は、球体が同様に「三つの直線の組」を決定する点にあります。ただし、それは点のような中心から放射状に伸びるのではなく、「周縁的な中心」である天の平面における天体的な直線として現れます。事実、球体は天の平面において無数の直角三角形を生じさせるのです。

デカルト座標の各系が地上の中心における三つの直線と平面から構成されるように、そのような三角形は天体平面における三つの直線と点から構成されます。地上の中心にある半径だけでなく、周縁にある天体的な直線もまた、このように球体を通じて互いに関連づけられているのです。（実用的な天文学において、私たちがそのような直角三角形を用いて「見かけの天」を測量していることは、よく知られている通りです。）

現代幾何学において、私たちはこの形態原理がすでに「原型の空間 (archetypal space)」で働いているものとして理解しなければなりません。つまり、まだ「直角」という固定された形態ではなく、その根底にある「数のリズム」において。完成された「円」の形ではなく、「円を描く動きや関係性」において。特定の形としての「球」ではなく、原型の空間が同様に内包している「丸める力、包み込む力 (ポテンシー)」において理解するのです。

実のところ、空間の根源的な理念は、地上 (点) と天上 (面) の質の間にある永遠の「吸気と呼気」のような極性へと導くだけでなく、これらの極の間で誕生し維持される**「丸め、包み込む原理」**へと導き、それが完全な球体において典型的に表現されます。

数学的に言えば、この丸め込み、取り囲む原理は、「虚数 ($\sqrt{-1}$)」という大きな謎と結びついています。その具体的な霊的背景は、いわゆる「アストラル的」なものにあります。これは空間的というよりは、むしろ算術的・音楽的な原理ですが、円環状の形態に最も美しく表現されるあらゆる「数のリズム」を通じて、空間へと造形的に作用します。現実のエーテル世界において、この原理はいわゆる「音エーテル (化学エーテル)」、時には「数エーテル」と呼ばれるものの中に姿を現します。

私たちがここで言及している超感覚的な現実とは、同様に「数としての三 (三位一体)」の中に生きています。直交する三つの極軸、あるいは天の平面における対応する直角三角形に表現されるこの三位一体は、霊的な世界の土台において、人間の魂の中に現れるものと全く同一です。すなわち、「思考・感情・意志」です。

ここで私たちは、肉体と空間自体の三次元と、魂の三つの力との関係についてのルドルフ・シュタイナーの解説を参照しています。天球における対応する三角形については、1920年4月11日にドルナッハで行われた講義で述べられています。これこそが、私たちが到達しようとしている「マクロコスモス的人間とミクロコスモス的人間」の謎なのです。

純粋幾何学において、地上の道具を使って中心から外へと描くだけでなく、宇宙の周縁から内へと球を創造できて初めてそれを完全に把握できるのと同様に、これらの空間形態の靈的起源についても同じことが言えます。その根底にある三位一体は、「上にあるが如く、下にもある」という風に、地上の放射状の領域におけるのと同様に、星々から成る宇宙の球体においても働いているのです。

純粋なエーテル幾何学の言葉で先に述べた、動く平面による表面の可塑的な造形（モデリング）——これもまた、ある超感覚的な現実の理想的な影（写し）なのです。

これは、エーテル的な力を計算科学の対象にするという意味ではありません。私たちはここで、形と数の靈的な本質が表現される数学の「質的・理念的な側面」を、単なる量的な側面から区別しなければなりません。

1922年4月8日と9日にハーグで行われた、アントロポゾフィー（人智学）と諸科学および造形芸術との関係についての講義の中で、ルドルフ・シュタイナーは、私たちがここで扱っている物理的空間とエーテル的空間の対比そのものについて語っています。彼は後者を一種の「可塑的空間（プラスチック・スペース）」と表現しています。それは彫刻家が経験しなければならない空間であり、シュタイナーが示すように、実のところユークリッド空間とは全く異なる空間なのです。

彼はまず、物理的空間の三次元について語り、私たちがどのようにして自身の身体的経験——上下、左右、前後——からデカルト的な三軸（三次元）の形式を導き出すのかを述べています。続いて彼は、私たちが天において、星々の圏において、それに対応する（ただしより質的な）形式をいかにして直ちに経験できるかを説明します。そして今や、彼は「力の空間」について語るのです。それは点からではなく、無限の球面（周縁）から発動する力なのです。

「デカルト幾何学のように一点を起点とし、すべてをその点に関連付けることはできないというのが、このもう一つの空間の秘密です。私たちは、全く正反対のところから始めなければなりません。点の反対とは何でしょうか？ それは無限遠の球面です。あたかも（もし実在するならばの話ですが）青い天空を見上げるかのような、そのような球面です。

仮に、点の代わりに、その真ん中に自分がいるような中空の球体があると考えてみましょう。そして、その内部にあるすべてのものを、この中空の球体に関連付けてみるのです。座標によって物事を起点となる点に関連付ける代わりに、すべてをこの中空の球体に関連付けて決定していくのです……」

ここでシュタイナー博士は、この後者の空間の力がどのように内側へと作用するかを、多かれ少なかれ図像的な形で示しています。彼が黒板にスケッチを描きながら続けている様子を想像してみてください。

「このようにして得られる空間は、単なる三次元という言葉では適切に表現できません。星々が輝く天から、このもう一つの空間概念へと内側に向かって道を見出すとき、私たちが得る空間は、図像的な形でしか示し得ないものです。前者の空間を三本の垂直な直線で象徴しなければならなかったように、この後者の空間については、あらゆる方向から描き込まれる何らかの構成体として示さなければならぬでしょう。それはあたかも、宇宙のあらゆる側から内側へと向かい、地球へと近づき、外側から地球表面のさまざまな領域へと可塑的に働きかける力の面（平面）が存在しているかのようです。

私たちは、物理的な目、すなわち物理的な感官を通じて物理的な身体を見るという、生き物（とりわけ人間）の目に見える姿を超え始めたとき、まさにこのような概念に到達します。これを超えて、私が今『イマジネーション（想像）』と呼んでいる段階、つまり物理的な人間の代わりに宇宙が図像として開示され、新しい種類の空間を授けてくれる段階へと進むとき、私たちは人間の事実上の第二の身体を認識することになり

ます。かつての直観的な透視能力が『エーテル体』と呼び、今しがた私自身がむしろ『形成力体』と呼ぶべきだと言ったものです。

それは微細なエーテルの実体から成る超感覚的な体であり、人間の物理的身体を貫いています。物理的身体を研究する際、それが占める空間の内側に、それを満たしている力を見出そうとするのは全く正しいことです。しかし、人間を隅々まで貫いて働いているこのエーテル体、あるいは形成力体を、そのような（物理的）空間形式で研究することは決してできません。それが全宇宙からいかにして形成されているかを感知して初めて、私たちはそれを研究できるのです。すなわち、あらゆる側からこれら生きた力の面（平面）が地球に、そして人間にも近づき、外側から可塑的にエーテル体を形成しているのを感知するときのみ、それは可能となるのです」

ルドルフ・シュタイナーが、ここで私が傍点を付した箇所において、力の「面（平面）」について——すなわち、天の周縁からエーテル的なものが可塑的かつ平面状に作用することについて——語っているのは極めて注目すべきことです。これこそまさに、私たちがエーテル空間の純粋な数学的理念の中に見出した性質そのものです。

物理的・面的なものの数学的理想形態が「点」であるのと同様に、「平面」は宇宙的な力の面において働くこのエーテル的な質の数学的理想化なのです。植物の世界に照らせば、「平面は葉であり、点は種子あるいは芽（珠芽）である」と言うことができるでしょう。植物が葉へと開花し拡大するとき、それは太陽的な要素を現し、点や種子へと収縮するとき、それは地球的な要素を現します。

発生学をはじめとする生命ある自然界の多くの有機的な形態や図像は、空間そのものが点からだけでなく面からも生じるという真理——空間は物理的・地球的な出発点から外側へ、延展的に構築されるだけでなく、エーテル的・天体的な出発点から内側へ、集約的（インテンシブ）に構築されるという真理——を私たちが深く体得したとき、はるかに洞察に満ちた説明が可能になるはずです。

第4章「物理的な力・物質とエーテル的な力・物質」

Physical and Ethereal Forces and Substances

●基本的な視点

ルドルフ・シュタイナーの思想を基に、幾何学的・概念的なアプローチによって、物理的世界とエーテル的世界の根本的な極性（正反対の性質）が、射影幾何学や極対極変換を用いて、空間・物質・力の観点から明らかにされる。

空間は固定された容器ではなく、霊的なリズム（時間・数）を受けて生成・消滅する動的な現実であり、物理とエーテルの極性はその顕れに過ぎない。こうした「空間となる時間」という視座のもとで、現代科学を超えた「空間の霊性化」が目指される。

●要約

1. 物質の極性：正の物質と負の物質

- ・物理的物質は空間を占有する性質を持ち、ユークリッド空間の「器」として存在する。
- ・エーテル的物質は逆に空間を空虚化・くり抜く性質を持ち、物理的には「負の物質（負の実体）」として現れる。
- ・物理空間では「点」が基本単位であるのに対し、エーテル空間では「平面」が基本単位となる（逆空間・面空間）。

2. 力の極性：重力と軽輝性（Levity）

- ・物理的力：重力（Gravity） — すべてのものが地球中心（点）に向かって収束・圧縮する。
- ・エーテル的力：軽輝性（Lightness） — すべてのものが天の周辺（無限遠平面）に向かって外側へ広がるとする「負の重力」。
- ・物理的球体は中心に向かって圧力を生み、エーテル的球体は周辺から内側へ「吸引力（suctional force）」を生む。

3. 空間と逆空間の反転

- ・物理的に「内部（有限な体積）」であるものは、エーテル的には「空虚・穴」である。
- ・物理的に「外部（無限の空間）」であるものは、エーテル的には「有限で満たされた体積」である。
- ・中心と周辺、有限と無限、内外が完全に逆転する。
- ・物理的成長（外側へ放射・拡散して希薄化）に対し、エーテル的成長は内側へ収束し、外見上は過密化するが、エーテル的には「等しいリズムの無限の成長」として感じられる。

4. プロセスと質的なリズム

- ・物理的プロセス：中心から外へ広がり、無限遠で霧散・消失。
- ・エーテル的プロセス：天の周辺から内へ働きかけ、宇宙中心点（無限）で質的に反転し、新たな物理的現象を生む（例：植物の成長点での爆発的な放射）。
- ・これにより「空間の生成と消滅」という動的なリズムが生じ、「集約的・内包的な運動」（生きた熱など）が説明可能になる。

5. 具体的な応用

- ・感覚知覚：圧力（物理的・地球的）と吸引力（エーテル的・太陽的）の相互作用。
- ・ホメオパシー：物理的な希釈＝エーテル的な濃縮・強化（ポテンタイズ）。物質は単なる物質ではなく、エーテル力を地上に繋ぎ止める「種子・受容体」として機能する。
- ・真の理解には、単なる極性反転の形式的な適用ではなく、正しい「空間感覚」と質的な思考が必要。

●本文（意識）

私たちは今から、物質と生命力に関する「極性」を解明していきます。それによって、精神科学で知られているようなエーテル的な物質や力への、新たなイデアル（概念的）な接近法を見出すことになるでしょう。

ユークリッド空間は、物理的、すなわち物質的なもののための「器」や「容器」のようなものです。私たちが知る物理的な物質の本質とは、それが特定の空間を占有することにあります。

一方で、空間がエーテル的な物質を含んでいるとき、私たちの空間感覚（それ自体が物理的なものです）は、それを空間の充填としてではなく、むしろ空間の「空虚化」、さらには「くり抜かれること」として感じ取ります。これこそが、シュタイナー博士が太陽の内部について記述している内容そのものです。

私たちは極めて明晰かつ実証的にこの考えへと導かれます。そして、ルドルフ・シュタイナーが科学講義で頻繁に語っていたことが裏付けられるのを目の当たりにするはずです。すなわち、「物理的な数式において『正』を『負』に変換すればエーテル的なものが表現される。ただし、この置換を単なる量的なものとしてではなく、真に質的なものとして行うならば」という点です。こうして私たちは、「負の物質（負の実体）」という真の概念に到達します。

物質的側面については以上の通りですが、次に空間世界における「力」について言えば、物理的なものとエーテル的なものの極性は、ある意味で「光と闇」として表現されます。

物質の各点が地球の中心へと向かうように、エーテルの各平面は天の平面へと外側に向かおうとします。前者の傾向を私たちが「重力（Gravity）」と呼ぶならば、後者はエーテルに固有の「軽さ（Levity）」と呼ぶことができるでしょう。

エーテルの幾何学にとって最も重要なのは、より複雑なケースを明晰に思考することです。そうすることで、いかにエーテルが多様な形態を構築し、物理的なもの、すなわち私たちが知る通りエーテルから形作られている生命体の物理的身体へと創造的に働きかけることができるかを理解できるようになるからです。例えば、多くの花々に見られる高度に数学的な形態は、こうした「エーテル形態の幾何学」を発展させる動機となるでしょう。しかし、ここでそれを論じるには時間が足りません。これらについては後日の出版物で詳しく展開したいと考えています。

物理空間にある「球体」をもう一度想像し、今度はその内部の「体積（容積）」に注目してみましょう。以前述べたように、これは「点的な体積」です。それは何立方ミリメートルという量であり、これを「積分」するなら、最終的に点へと消失していく無限小の空間の積み重ねとして構築されます。

これと同様に、球体の「エーテル的な体積」——すなわち、エーテル的に「くり抜かれた」物理的内部を除いた、残りの全空間——は、「平面」、あるいは平面的な体積要素によって構成されることになります。

球体内部の点が、物理的内部の点から点へと自由に移動できるように、エーテル的な思考においては内部にあたる「残りの外部空間」の中を、平面が自由に移動できるのです。球体の幾何学的な中心は、球の表面によって外部空間から遮断された「有限な物理的体積」の中心です。同様に、「無限遠平面」は、同じく有限な体積を持つ「エーテル的球体」にあっての「周辺的な中心（周辺中枢）」を構成します。

このエーテル的な体積は、外側から内側へと広がっています。私たちが通常「内部空間」と呼んでいる場所は、実際には（エーテル的には）くり抜かれているのです。物理的な無限遠（物理空間の無限）から球表面まで入り込んでくる空間こそが、エーテル空間にとっては「有限な中身」であり、表面から内側の宇宙的中心点へと向かう空間（物理的には有限に見えるもの）こそが、エーテル空間の「無限」なのです。

こうして私たちは、「負に満たされた空間」という正確な概念を得ることができます。物理的には表面の外側にある無限で空虚な空間（全空間から内部の有限な球体を差し引いたもの）が、エーテル的には「有限な体積」となります。逆に、物理的に「有限な体積」であるものは、エーテル的には「虚ろな空虚」なのです。つまり、有限なエーテル体積を差し引いた後に残る、宇宙的中心点へと向かう無限の空虚こそがそれにあたります。

ここで、この空間と逆空間における対応するプロセスについて考えてみましょう。例えば、中心から外側へと放射状に広がる物理的な作用を想定します。ある中心の近傍に源を持つ物理的な力、あるいはエネルギーの発現です。それは球状に拡大しながら外へと向かいます。外へ行けば行くほど、それは希薄になっていきます。点は外へと向かい、「広大な広がりの中へと霧散（消失）して」いくのです。

エーテル空間においては、これと正反対のことが起こります。エーテル的な中心、すなわち「天の無限遠球面」に、あるエーテル的な影響力の源があると想定してみましょう。それは天上の故郷を離れ、宇宙の中心点に向かって、より緊密な球体となって内側へと働きかけます。物理的な外見上の半径が小さくなればなるほど、現実におけるエーテル的な球体はより巨大なものとなります。このプロセスは、宇宙の中心点に到達するとき、無限へと成長するのです。それは「自らが向かう中心点において霧散（消失）する」プロセスです。これはあたかも、外へと成長する物理的な球体が、無限の周辺部において消失するのと同様です。私たちはもはや、宇宙の中心点を「ゼロ地点」としてではなく、「無限、広大無辺」として捉えます。ルドルフ・シュタイナーの逆説的かつ真実な表現を借りれば、それは「無限遠球面の面積を持ち、それを内側へと向けた点」なのです。

現代幾何学（射影幾何学）を用いれば、これらの概念を極めて正確に展開することができます。それによって、エーテル的な「内なる成長」の外見上の尺度を示すことが可能になります。エーテル空間にとって、宇宙の中心点そのものが「無限」です。したがって、エーテル的に一様な「内なる成長」は、物理的にはこの点に向かって次第に過密（収束）していくように見えます。これは、並木道の遠近法において、樹木が無限の地平線に向かって過密に見えるのと同じです。実際、それは遠近法における消失点で見られる過密状態と同じタイプのものですが、それが全方位から同時に起こっているのです。

私たちは、影響を及ぼす球体がより緊密な円となって内側へ成長するのを見ますが、エーテル的な空間感覚においては、これを「過密」とは感じず、等しい段階を経る「終わりのない成長」として感じ取ります。正確な尺度は以下の通りです。

まず、物理的な球体が等しい歩みで外側へ成長するとし、第一段階の半径を「1」とします。すると第二段階の長さは「2」、第三段階は「3」となります。こうして、中心からの放射距離として一様に成長する数列が得られます。

0, 1, 2, 3, 4, 5, ...

(0は当然ながら中心を指します)

次に、内側へ成長するエーテル球体を考えます。このプロセスもまた、エーテル的に等しいリズムの段階を踏むとします。第一歩で到達した球体の「外見上の半径」を「1」と呼ぶなら（これは中心すなわち宇宙点から外側に向かって測った、イデアルではなく外見上の半径です）、内なる成長の次のステップでの外見上の半径は「1/2」となり、第三ステップでは「1/3」となります。このプロセス全体の「エーテル的な起点」である天の周辺部（そこからスタートします）では、物理的な外見上の半径は「無限（ ∞ ）」です。したがって、外見上の尺度の数列は次のようになります。

$\infty, 1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, \dots$

しかし、外見上の過密さはこれ以上です。なぜなら、連続するステップの尺度を得るには、まずこれらの数値を互いに差し引かなければならないからです。エーテル空間にとって——すなわちイデアルかつ真実の意味で——は「等しい歩み（1, 1, 1, ...）」であるものが、物理的には次のような過密な数列として現れます。

$\infty, 1, 1/2, 1/6, 1/12, 1/20, \dots$

ついでに言えば、この最も単純な例において、物理的な成長のタイプは、よく知られた「極対極変換（polar-reciprocal transformation）」によってエーテル的なものへと変換できることが分かります。単位球に対して各点是对應する極平面へ、またその逆へと変換されます。したがって「2」に対しては「1/2」を、「3」に対しては「1/3」を得ます。これは一種の「数の鏡映」であり、その本質は「ゼロが無限の中に、無限がゼロの中に映し出される」ことにあります。

精神的（霊的）にも、この「0」と「 ∞ 」の相互変換は、神聖な宇宙的原型を持つ「天の無限遠球面」から、宇宙の種子としての「地球中心」への移行を表す真実の象徴です。地球中心は、始まりにおいては「ゼロ（無）」ですが、宇宙の球圏において死にゆくものを、新たな命へと受け入れる場所なのです。私たちはゲーテ『ファウスト』の有名な一節を思い出すかもしれません。

「お前の『無』の中に、私は『全』を見出したいのだ。」

(In deinem Nichts hoff' ich das All zu finden.)

ここで、はるかに大きな勢いを持った「エーテル的な内へのプロセス」を考えてみましょう。宇宙の中心点に向かって物理的な外見上は過密になりつつも、一様で有限な成長であるがゆえに決してそこへは到達できない……という成長の代わりに、無限に向かってますます速く内側へと成長し、ついにはその「無限そのもの」である宇宙の中心点へと到達する場合を想定するのです。

私たちは、この宇宙の中心点を「無限へと成長したエーテル的な球体」として捉えます。それを単なる死んだ物理的な「点」という些細な側面で感じるのではなく、ルドルフ・シュタイナーの言葉を再び引用すれば、**「無限遠球面の面積を持ち、それを内側へと向けた点」**として感じるのです。そのエーテル的な無限性において、そこには無数の「平面」が織り込まれています。物理的な眼に見える天球に無数の星々（点）があるように、宇宙の中心点にはそれを縦横に織りなす無数の平面が存在しているのです。

もしこれが外部の自然界における現実のプロセスであるならば——言い換えれば、そのようなエーテル空間の宇宙中心点に「生命の芽（物理的な受容体）」が存在するならば——内側へと成長したエーテル球がこの点においてパッと輝く瞬間は、物理的な世界にとっての「新たな始まり」を意味することになります。別の世界から、すなわちエーテル空間の内側から、新たな創造の力がそこに出現したのです。それは物理世界への「新たな誕生」です。

例えば、この点から物理的な周囲の空間に向かって、火や熱が放射されるでしょう。そしてこの瞬間から、私たちは再び、慣れ親しんだ種類の「物理的・空間的な放射」を手にするようになります。それはやがて、次には「広大な広がりの中へと霧散していく」ものです。これは、あらゆる植物の成長点（成長の先端）で起こっているプロセスに近いものです。（図I 4は、ユーフォルビア・ウルフェニーの顕微鏡写真です。）

※図14：成長点における葉原基

Leaf-primordia at a growing-point

ユーフォルビア・ウルフェニー（トウダイグサ科の多年草）

(*Euphorbia WuLfenii*)

Fig. Leaf-primordia at a growing-point
(*Euphorbia WuLfenii*)



後者のプロセス（放射）もまた、無限へと外側に向かい、ついに宇宙の平面（無限遠平面）に到達し、そこで再び内側へと働くエーテル的な活動へと変化する様子を想像することができます。物理的なものが無限の中で消失するところにエーテル的なものが生まれ、その逆もまた然りです。

こうして私たちは、単に外延的な（広がるだけの）リズムではなく、「質的なリズム」という概念に到達します。すなわち、エーテル空間が物理的なものの中へと消失し、それによって物理的なものが生じ、それが今度は宇宙の広大さの中へと消失して、再びエーテル的なものが新たに誕生する、というリズムです。

このような可能性は、「空間」と「逆空間（反空間）」という概念から導き出される極めて自然な帰結です。思考はもはや、外延的な運動しか不可能な「あらかじめ与えられた硬直した空間」に縛られることはありません。私たちは、空間が「成ること」と「滅すること」、つまり「空間の創造と消滅」にその本質があるようなプロセスを構想しているのです。

ルドルフ・シュタイナーはあるとき、まさにこの意味において、熱の本質を「集約的な（内包的な）運動」と述べていました。例えば炎のように、化学的な力が働き尽くして熱が生じる際、私たちはまさにこの種のプロセスを目にしているのかもしれませんが。化学的作用というものは、真の意味では物理空間の限界内に

収まっているものではないのです。私たちがそれを「原子や分子、構造式」といった物理的・空間的な象徴で表現するのは、あくまで一時的な間に合わせに過ぎません。

「死んだ熱」とは対照的な「生きた熱」を理解するためには、エーテル空間から内側へと働きかけ、点の中で新たに湧き出るこのプロセスを思い描くことが極めて重要になります。このプロセスには、多様な性質や形態要素が作用し得ます。ここで述べた「球体」という概念は、いわば母体（マトリクス）に過ぎず、この種のあらゆる作用がそこで分化していくのです。ここで展開した「空間と逆空間」の考え方によって、ルドルフ・シュタイナーが精神科学からしばしば記述したプロセスへの入り口が得られます。これらが現実においてどのようなかは、外部の実験であれ超感覚的な調査であれ、経験のみが語り得るものですが、いずれにせよ、正しい概念形成を行うことが重要です。

前述のプロセスを想像することは、思考にとって素晴らしい訓練となります。すなわち、宇宙の彼方からエーテル球が内側へと働きかけ、その無限としての中心点へと没入し、そこで突然の質的な反転が起こる。その瞬間、点の機能はエーテル的な無限から「新たな物理的存在の始まり」へと変化し、今度は物理的に拡張する球体を送り出す。そして、その後者が再び天球に到達すると、再び質的な変化が——今度は逆方向に——起こり、新たなエーテル球が再び内側へと成長していく……。

シュタイナー博士によれば、現実の自然界におけるプロセス（光や熱、その他の力の放射など）は、漠然とした無限の中へと消失するのではなく、ある特定の圏域まで到達すると、質的に変容して再び自らへと戻ってくるといいます。空間と逆空間という観点からすれば、このような質的なリズムを容易に想像することができるでしょう。

ここで、物理的な力とエーテル的な力の根源的な対比、あるいは私たちが典型的に「重力と光」と呼んだものについて、しばし考察してみましょう。ここでも球体が例証として役立ちます。

物理的物質の球体は、その本質的な性質を「圧力」という力の中に現します。重力には収縮させる傾向があります。物質の各粒子は中心、すなわち全体の「重心」へと向かおうとします。したがって、もしこの力だけが働いているならば、球体全体は最終的に単一の点へと崩落してしまうでしょう。

しかし、物理的物質には同様に特徴的なもう一つの性質、すなわち「不透過性（不可入性）」があります。各粒子は自らが占有する空間を維持しようとし、こうして、内側へ引き込む圧力に抗する力として、弾性や支持力が存在します。それは多少「しなり」はしますが、最終的には圧力を跳ね返します。その物質固有の比重と、空間を主張する傾向（弾性）に応じて、圧力と反発力のたわむれの中に一定の均衡が保たれるのです。

これに対して私たちは、まず純粋な思考の中で、「エーテル的な物質の球体」という概念を展開することができます。すでに見たように、それは内から外へではなく、宇宙の周辺部（周縁）から表面に向かって満たされています。そのエーテル的な中心は「重心」ではなく、「天の光の平面」です。さらに、それは点ではなく「平面」によって構成されています。

その各平面は、光への渴望を抱くかのように、天の周辺部へと戻ろうとする傾向を持っています。後者（天の周辺部）は単なる幾何学的な中間ではなく、エーテル球の諸力にとっての「周辺的な中心」なのです。肉体がその力学的な中心を「重心」に持つと同様に、エーテル体は力学的な中心を中間の「光の平面」、あるいは「軽さ（Levity）」の中に持っています。

こうして私たちは、「負の重さ」すなわち「負の重力」という概念に到達します。それは物質の球体を内側へ押しつけるのではなく、外側へと「吸引」し、引き寄せます。しかし、エーテル球の物質の本性は、正（ポジティブ）ではなく負（ネガティブ）ではありますが、同様にある種の「空間維持の性質」をそれに与えています。そこには、すべての構成部分が天の平面へと急速に戻ってしまうことに抵抗する力が含まれているのです。

物理的物質が外側へと向かう弾性力によって自らが占有する空間を維持するように、エーテル的な空間は、内側へと支える力によってその空間を維持します。それは、負の空間充填と負の重力との均衡の中に生きているのです。こうして私たちは、質的な意味での「吸引力」という概念を、完全に正確な形で得ることになります。（通常の力学における吸引力は、変形された圧力に過ぎません。私たちがここで言及している吸引力は、空間との関係においてさえ、最初から質的に異なるものです。）

このようなエーテル球において、過度な「負の空間充填」の結果として突然の放出、いわば「爆発」が起これば、それは球の表面を突き抜けて宇宙の中心点へと向かう「内側への働き」となります。これは地球上の物理的な火山で起こることの真逆です。これこそが、ルドルフ・シュタイナーが太陽現象の解釈において求めている思考形態です。

しかし、これらの思考形態は地球上の自然界においても重要です。なぜなら、「太陽の性質」はここ（地上）でも働いているからです。例えばシュタイナー博士は、あらゆる感覚や知覚において、いかに太陽のような要素が人間の中で働いているかを語りました。

例えば触覚において、私たちは自分自身の体に加わる物理的な物体の「圧力」を感知します。私たちのエーテル体は、その圧力に対して相応の「吸引力」で応えます。感覚はこの諸力のたわむれの中で生じるのです。天文学と諸科学の関連についての前述の講義から再び引用します。

「……この吸引力は、太陽から発せられるのと同様に、人間の中にも働いており、上から下へとエーテル体を貫いています。したがって、人間の体の中では、太陽的な存在と地球的な存在という二つの対立する実体が働いているのです。……もし私が指でここを押すとすれば、この重さのある物質が私を押し返す『圧力』がこの表面に生じます。これに対する反作用（カウンター・プレッシャー）は、私を貫いて——すなわち私のエーテル体を貫いて——働く太陽の力に対応しています。

人間を圧迫する表面、あるいは人間が押しつける表面を想像してみてください。そこには、重さのある力（Ponderable）と、重さのない力（Imponderable）の働きがあります。外から内へと向かう『重さのある圧力』と、内から外へと向かう『重さのない力』の相互作用こそが、意識的な圧力感覚を与えるのです。これを明晰に捉えるならば、人間がその只中に置かれている『太陽と地球の極性』を、私たちはあらゆる感覚知覚において真に感じ取っているのだ、と言えるでしょう。」

最後に、ホメオパシー（同種療法）の効果を理解する上でも小さくない意味を持つ、エーテル空間の一面について注目してみたいと思います。

私たちは先ほど、球体の物理的な「外側への成長」と、エーテル的な「内側への成長」について述べました。ここで思考を反転させ、物理的な球体とその大きさを減じ、中心に向かって収縮していく様子を想像してみましょう。もしそこに物理的な物質が含まれているなら、同じ分量がより小さな体積へと分配されるため、物質は「濃縮」されていきます。

では、これに対応するエーテル的なプロセスはどうでしょうか。球体は希薄になり、（物理的、したがって逆説的な言い方をすれば）外側へと「縮んで」いきます。外見上、そのサイズは大きくなりますが、この一見した成長は真の成長ではありません。実際には、エーテル球はより「小さく」なっているのです。それは、自らの中間平面である「天球（周辺部）」へとますます近づいていきます。

エーテル空間の概念を習熟すれば、外見上の空間的な現れは一致していても、二つのプロセスを全く別物として感じ取ることがすぐにできるようになります。例えば、ある球状の空間が大きくなっているとします。これを物理的に捉えるなら、私たちはそれを真の「成長（増大）」と感じるでしょう。しかし、これをエーテル的なプロセスとして考えるなら、それは「矮小化（縮小）」、すなわち、エーテル的な言い方で「無限小の次元を持つ球面」である天の平面へと周辺的に収縮していくことだと感じるはずです。

まさにこの点において、自然界のいかなるプロセスに対しても、その本質とは無縁かもしれない概念を盲目的に当てはめるのではなく、真の概念を見出すことがいかに必要であるかが理解されるでしょう。

実際の空間、例えば水溶液のような物理的物質で満たされた球形のフラスコを思い浮かべてください。慣れ親しんだ物理的な空間概念を当てはめるなら、私たちはこう言うでしょう。「蒸発させるなどして空間を小さくすれば、溶液はより濃縮される。そして濃縮すればするほど、その物質の作用はより強烈になる」と。これは、これ以上ないほど自明なことです。

一方で、その物理的物質が「エーテル的なもの」と結びついている場合はどうなるでしょうか。例えば、植物のエッセンスとして「生命」と繋がっていたり、金属塩として地球の太古からの「宇宙的な生命」と繋がっている場合です。

物理的なものがエーテル的な生命の担い手として存在している限り、それは天上の諸力に対する「地球そのもの」と同じように振る舞います。つまり、冒頭で説明した広い意味での「種子（胚芽）」のような働きをするのです。エーテル力の球体は、この物理的物質の一部が占める領域の中に、自らの「宇宙の中心点」すなわち自らの「無限」を持っています。私たちがその物質をどこへ運ぼうとも、エーテル球はそれに付随して移動します。

この比較的小さな物理的体積において本質的なのは、物理的物質そのものではなく、それが携えている「エーテル球」です。後者（エーテル球）は、かつて自らの活動の到達点であった物理的物質と結びついています。それはまだ物質を離れてはいません。もし離れてしまえば、その物質は死に絶え、問題としている効果をもたらす役には立たなくなるからです。

さて、私たちがこの物理的物質を「希釈」したとき、何が起こるでしょうか。（表現としては矛盾していますが）私たちは実際には、この物理的なものと結びついている特定のエーテル的な力と物質の圏域を「濃縮」しているのです。すなわち、強化（インテンシファイ）しているのです。

したがって、物理的な希釈によってエーテル的な影響力を概してより強くできるということは、十分に理解可能なことです。それどころか、エーテル空間にとっては、純粹に物理的な条件下でその逆（濃縮が強化を招くこと）が明白であるのと同様に、極めて自明なことなのです。これこそが、物理的な思考にとっては長らく不快の種であった「ホメオパシー的希釈」の原理です。人々が、その無用性を議論の余地のない論理で証明するかのように見える「思考形態」を大切にしている限り、それは不条理に見えます。もちろん、あらゆる理論的異論があるにもかかわらず、経験の事実に照らして納得する人々も他に存在しますが。

ここでもまた、私たちの思考を正しい方向へと向け、何よりも正しい「空間感覚」を養うことが極めて重要です。肝心なのは、単に極性反転によって、あらゆる物理空間的あるいは力学的な考えを機械的にその反対へと翻訳することではありません。また、物理的なものがこれまであまりに多くの場合そう扱われてきたような、分析的で無関心な、単なる因果律に基づいたやり方でエーテルの幾何学を展開することでもありません。

極性反転は確かに自然の事実、さらには私たちの宇宙の「原型的真理」を反映しています。これに疑いの余地はありません。それでもなお、それは慎重に用いられるべきです。私たちは再び、かつての教条的な誤りに陥る必要はないのです。純粋な思考に関する限り、私たちの目標は、物理的空間とエーテル的空間の極性が、前者をより生き生きとした目で見させてくれるようにすることであり、後者をかつての知性主義によって展開しないようにすることであるべきです。

もし私たちが、単なる形式的な器用さや思弁を重視しすぎないならば、事象の本性そのものが私たちを正しく導いてくれるでしょう。なぜなら、この領域において私たちが扱うのは、もはや「あらかじめ作られた硬直した空間」ではなく、対立物のたわむれの中で生じる「空間の生成と消滅」だからです。この空間の生成と消滅の中には、純粋に霊的な影響も作用します。空間はもはや、自己完結したシステムではないのです。

最後の例はこの点を物語っています。エーテル的な効果にとって重要なのは、その強化作用——すなわち、物理的な外見上の希釈——が、機械的な方法ではなく、ある種の「リズム」を伴って行われるべきだという点です。これがいわゆる「ポテンタイズ（動力化／希釈・活性化）」です。ここでは「時間」と「数」のある種の要素が重要になります。

空間理論だけでは、なぜそうでなければならないかを予見することはできないかもしれませんが、私たちはその事実を十分に正当に評価することができます。なぜなら、その事実は、この思考法の端緒を大きく切り開いた、より深い洞察を思い起こさせてくれるからです。

天と地の根本的な極性は、「時間の謎」を空間的に写し出したものです。私たちが「新しい幾何学」の精神において空間を理解するとき、それはまさに「空間となる時間」なのです。空間はその生成と消滅において、純粋に霊的な世界から「時間」と「数」のリズムを受け取ります。こうして宇宙の生命が明かされ始め、純粋幾何学の側からも、現代の時代精神が求めている「あらゆる空間知識の霊性化」への道が開かれるのです。

○訳語等の参考（キーワードの説明）

・ Light-lightness:

英語の "Light" には「光」と「軽い」の両方の意味があるため、シュタイナーの文脈では重力（Gravity）の対極にある「軽さ（Levity）」として訳している。

・ Negative matter:

単なる科学的な「反物質」ではなく、空間を占有するのとは逆の性質（空間を吸い込むような性質）を持つ「負の物質」というニュアンスを込めている。

※概念の補足：

このテキストでは、通常の物理空間を「点」の集まり（点空間）と考えるのに対し、エーテル空間を「平面」の集まり（面空間/逆空間）として定義している。

・物理的中心: 球の真ん中にある「点」。

エーテル的中心: 全方位の彼方にある「無限遠平面」。

中と外の反転: 私たちが「中」だと思っている物質的な塊は、エーテル的には「空っぽの穴」であり、私たちが「外」だと思っている広大な宇宙空間が、エーテルにとっては「身の詰まった有限な体積」であるという逆転の発想が述べられている。

・Intensive movement (集約的・内包的運動) :

物理的な「移動」ではなく、空間そのものの質が変わるような、次元を越えた動き。

・Becoming and un-becoming of spaces:

空間が単なる背景ではなく、エネルギーの転換点において「生まれたり消えたりするもの」として動的に捉えられている。

・Living warmth (生きた熱) :

物理的な温度だけでなく、生命を生み出す動的なエネルギーとしての熱。

・Impenetrability (不透過性) :

二つの物質が同時に同じ場所を占めることはできないという、物理物質の頑固な自己主張。

・Imponderable (重さのない力) :

物理的な重さ (Ponderable) を持たない、エーテル的な力の総称。

・Suctional forces (吸引力) :

掃除機のような気圧差による引き込む力ではなく、空間の本質そのものが周辺 (宇宙) へと吸い込まれていくような、エーテル特有の力。

・物理的希釈 = エーテル的濃縮:

物理的に物質を薄めることは、空間を広げる (エーテル的な周辺へと近づける) ことであり、それによってエーテル的なエネルギー密度が高まるという逆転の発想。

・種子としての物質:

物質は力の源ではなく、宇宙からのエーテル力を地上に繋ぎ止める「アンカー (錨)」や「受容体」として機能している。

・Potentising (ポテンタイズ) :

ホメオパシーなどで希釈の際に行う「振盪 (しんとう)」などのリズム運動。単に薄めるだけでなく、リズムを加えることで霊的な力を引き出すプロセス。

・Time which becomes Space (空間となる時間) :

空間を固定された箱ではなく、時間が結晶化した動的なものとして捉える、シュタイナー思想の核心的な表現。