

Title	現代科学と『自然の神学』：物理法則の解釈をめぐって
Author(s)	標, 宣男
Citation	キリスト教と諸学 : 論集, Volume15 : 111-138
URL	http://serve.seigakuin-univ.ac.jp/reps/modules/xoonips/detail.php?item_id=2724
Rights	

聖学院学術情報発信システム : SERVE

SEigakuin Repository for academic archiVE

現代科学と「自然の神学」

——物理法則の解釈をめぐって——

標 宣 男

1. はじめに

最近、神学者が書いた近・現代の自然科学とキリスト教についての著書を割合真剣に読む機会が二度ほどあった。一つは、深井智朗氏とともに訳した、W. Panenber (パネンベルク) の "Toward a Theology of Nature, Essays on Science and Faith" (邦訳、「自然と神」——自然の神学に向けて——) であり、他の一つは稲垣和久氏が訳された J. Polkinghorne (ポーキングホーン) の「科学時代の知と信」⁽¹⁾ である。前者については、深井氏の訳業の協力者と言う立場から精読しなければならなかったのは当然であつたし、後者についても、聖学院大学総合研究所の研究プロジェクトの一つである「自然の概念についての学際的研究」との関連で、訳者を交えた同書に関する意見交換の場で私見を述べる機会があり、そのため全体の通読はもちろん部分的にはかなり真剣に読んだ。カトリック神学には中世以来、自然理性による神の存在証明を目的とした「自然神学」(natural theology) の長い歴史が存在する。プロテスタント神学は、近年一部の例外を除いて「自然神学」について否定的な態度をとってきたと言つて良いであらう。一方、本論で言及するこれらの書物の内容は「自然神学」ではなく「自然の神学」

(theology of nature)であり、プロテスタント神学と科学の間に広がった溝に架橋しようとする試みであると言
う。では、「自然の神学」はこの伝統的「自然神学」と如何に異なるのであろうか。プロテスタント・キリスト者
としては興味深い問題である。これについて、例えば次のような記述がある。

「……自然神学の基本的意味は、理性的に立証できるものに基づく神学という意味である。二次的な意味にお
いてのみ、自然神学は自然界から組み立てられた神学を意味する。……「自然の神学」という表現は、自然界及
びそれに対する神の関係についての解釈に関する神学的仮定を単に指している。自然神学が(天賦の)理性に根
拠を置くのに対して、自然の神学は自然界の地位と意味にのみ関心を持つ。この区別は、以下の命題を考えれば、
明らかになるであらう。

1、神を信ずることは理にかなっている。なぜならば、そもそもあらゆる事物がなぜ存在するのか、神によらな
いで説明するのは不可能であるからである。

2、事の成り行きを変更させる目的で、神が自然界に介入することは可能である。

第一の言明は自然神学の一例である。つまり、神の存在を否定することは理に合わないと言うことを示唆して
いる。しかしながらこの論証は、いかなる物であれ、自然現象についての細かな知識に基づいている物ではない。
第二の言明は、自然界に対する神の関係についての信念の一つにすぎず、自然の神学の「典型」ということが出来
るだろう。何ものかを証明しようとする意図は全くなく。この信念はほとんど一つの信仰告白である³⁾。

しかし、「自然神学」と「自然の神学」両者の区別には微妙な所があると言われる。それゆえ、神学の専門家でも
ない筆者としては、前記二つの著作が如何なる点で「自然の神学」であって「自然神学」ではないのかというこ
とには深くは介入しないことにする。いわんや、これらが「自然の神学」として成功しているかどうかと問うこと

はここでの主題ではない。

本論では、それぞれの主題に関係した特定の物理学上の概念を選び、科学史のあるいは現代科学論の立場からそれらの背景や関連事項について解説し、加えて両「自然の神学」の異同について多少の意見を述べてみよう。その特定な概念として、「自然と神」の中から「慣性の原理」を、「科学時代の知と信」については「予測不可能性」を取り上げようと思う。

2. 慣性の原理と科学的決定論

(一)

現代におけるプロテスタント神学と科学との乖離の要因は、西洋近代科学の成立時（科学革命時）に、既にその科学哲学の中に懐胎されていた。それは「機械論哲学」と呼ばれ、自然現象を粒子の運動に還元しようと言う決定的哲学である。この哲学では、世界を（当時最も精巧で複雑と考えられていた）時計のような機械とみなす。そしてこのような世界において、時計作りとしての神はこの時計のネジを最初に一度巻くだけの存在となってしまう。もはや世界を存続させる為に神の力を必要としないと言うわけである。パネンベルクは、この自然的世界における神の役割喪失の原因を、「慣性の原理」の導入に見ており、そのことについて次のように言う。

「この慣性の原理は、もしそれが何か他の力によって乱されなければ、静止の状態にあると運動の状態にあらうとあらゆる物理的現実はそのまま存続すると言う、本来の潜在性を示していたのである。物理的現実と神との関係におけるこの原理の測り知れない衝撃は、広く見過ごされて来た。しかし哲学者ハンス・ブルーネンベル

クは一九七〇年の著書の中で、一七世紀の物理学への慣性の原理の導入に依つて、物理的現実の創造の継続と言う神の行為への依存性が、自己保持と言う多分ストア派の伝統から導き出された考えへの依存性に置き換えられ、てしまったということをかかなり詳細に示した⁽⁵⁾。

そしてこの慣性概念成立の経緯を次のように説明する。

「既にデカルトの思想に於いて、この原理は自然のプロセスを神への依存性から解放することに通じていた。

然し世界の創造や神による連続的な保持の必要性について、デカルトの思想の一般的な枠組はなお全く伝統的であった。慣性の原理に対するデカルトの定式化が述べているのは、自然的物質状態の各部分は此れが外部からの力により変化させられない限り、その状態を保持する傾向にあると言うことである。しかしながら、そのような変化は、自然的物質状態の中他の部分即ち他の物体によってのみ発生しうる。この仮定を支持する理由は神に対するデカルトの概念にあった。彼は慣性の原理それ自身を支持する理由が必要であるとお考えていた。デカルトは慣性を単純に「固有の力」(vis inertiae)、即ち後にニュートンが考えたように物体それ自身の中にある保持力の表れとはなお考えていなかった。デカルトは、このことを神が関係する限り神は自身がそれを創造したと同じ形に保つと言う、神の不変性を表すものと受け取っていたのである⁽⁶⁾。

そして、デカルトにおいてはなお神にその根拠を持っていた「慣性」がニュートンに至つて物体それ自身の「固有の力」となり、これと質量に還元された力(重力)とが結合する事により一八世紀が進む間に自然についての説明から神を取り去る事に寄与したというわけである。

この世界の保持と言う神の働きを「慣性の原理」が無用のものにしてしまった、というブルーネンベルクの主張を認めた上で、パネンベルクは、この原理に象徴される決定論的科学と神学のあり方の再構築を試みる。即ち、彼

は自然のプロセスを「偶然性と法則適合性の混合体として現れるものである」とし、自然科学は「法則性の面、即ち出来事における法則適応的な関連を主題化しようとするものである」とする。確かに、自然法則は一般命題の形を採る限り、偶然に生ずる特殊な出来事の振る舞いを直接に語るものではない。そこで彼は、この「偶然性」を神の働きに関係づけて次のように言う。「原始キリスト教の形成に対し意味を持っていたイスラエルの神理解によれば、現実の経験の特徴付けるのは、根本的に偶然性、とりわけ出来事の偶然性である」。さらに「予測されなかった出来事が全能の神の業として繰り返し経験されることである」とする。即ち、自然のプロセスの本質は、神の働きの現われ方である出来事の偶然性の中にあり、自然の法則はそれを均質化したものに過ぎず、むしろ「偶然的な出来事が自然法則を逆に包括するものだと言えないだろうか」と言う。そして、結局「慣性」のような自然の均質化によってもたらされた自然の法則についても、

「デカルトのように慣性を神の不変性の表現と考えるだけでは不十分なのであり、それは自然の出来事における同一性の別の形態として神の真実を表現するものとなるであろう。神の真実の同一性は自然の不変性に依存するのではなく、決断をその場で確認することに依存しているのである。……イスラエルがその歴史の中で経験した神経験に対して明らかであるようにその神は、その行為のあらゆる偶然性にもかかわらず、それ以前の選びを堅持し、自らの同一性を繰り返し主張する。神の偶然的な活動の継続における同一化による神の真実によって理解可能となることは、偶然的出来事は何の連絡もなしに起こるのではなくて、確かに規則的に反復される経過の形態に「錠が下りる」という独自の傾向を示し得るかどうかと言うことに関連しているのである」^①

と言い、このようにして慣性をもまた「偶然」（人間には偶然とみえる神の自由な働き）の中に基礎付けるのである。こうして、パネンベルクは科学の決定論によってもたらされた自然理解と神学との間に開いた溝に、神の働く

場としての「偶然性」をもつて架橋しようとするのである。

しかしながら、パネンベルクの主張、特に神の働きを「偶然」の中にみるという主張を認めた上でのことであるが、科学と信仰の乖離の直接の原因が「慣性の原理」にありとしたこのブルーネンベルクの説明は、そのまま受け入れられるであろうか。慣性及び慣性力とは、それが物理学の歴史において重要な意味を持っていたにしても、科学と神学の問題においてブルーネンベルクが言うほど重要な概念たりえたのであろうか。このことを、これらの概念成立の歴史的背景とその後の変化の中で考えてみようと思う。

(二)

日本語の「慣性」という言葉からはその歴史的背景を読み取ることは出来ないが、その源語である“*Inertia*”はラテン語では不活性を意味する。即ち、物質は不活性なもの、生命も持たず魂も持たないもの、能動的でなく単に受動的なものであることを「機械論哲学」はこの言葉によって表したのである。近代的科学教育を受けた現代の我々にとつては「物質の受動性」とか、生命を持たないことを表す「物質の不活性」などと言う考えは当然の事であり、このことがまともな議論の対象になる事はない。しかし、一七世紀より以前の西欧において「不活性」な物質と言う考えは決して自明な事ではなかったと思われる。中世の主要哲学であるアリストテレス哲学は合理主義哲学と言われ、あからさまな物活論を標榜してないが、自然とは「自らの内に運動の原理を持つもの」と定義するなど、擬人主義的目的論哲学を展開した。またあらゆる物に「固有な形相」を認めるその考えは、人間における「肉体の形相」としての魂を思わせるものであった。更に、ルネッサンスの自然哲学は、間借なりにも合理主義哲学と言われたアリストテレス哲学と異なり、あらゆる被造物は魂を持っているとする靈魂に満ちた新プラトン主義的へ

ルメス主義的世界観を主張した。例えば、ジョルダノ・ブルーノ（一五四八—一六〇〇）において、「……全て
の物質は、世界靈魂によって生氣を与えられているのであり、又物質は至る所で、靈魂と精神に浸透されている。

このようにして、質料が世界を構成する質料的原理であるように、世界靈魂は世界を構成する形相的原理であり得る。このようにして世界は、単に様々な形相において現れる一つの永続的精神的実体である」とされる。それならばこのような世界観が、機械論哲学の「不活性な物質」よりなる世界と言う世界観へなぜ転換したのであるうか。この理由について G・B・デイソンは「宗教改革の神学と機械論的自然の概念」の中で次のように言う。

「本章で論じようとするのは、機械論哲学者たちが、物質の受動性を立論するに際し、神の絶対主権と言うプロテスタントの教義に傾倒したと言う問題である。宗教改革が主張するような意味で神が至高であるならば物質が能動的力を持つ事は出来ない、と言う確信はアリストテレス主義に対抗する重要な論拠を機械論哲学者達に与えた。さらに機械論哲学者達の多くはプロテスタントであったから。彼らの神学的見解と彼らの自然についての見解が両立の関係にある事によって、機械論哲学への彼らの系統は強化され、彼らの議論は他のプロテスタントに一層受け入れ易いものになった。本章の結論は、物質の受動性を確信する機械論者達の信念が一七世紀に力を得たのは、この信念と神の絶対主権と言うプロテスタントの教義との間に認められた親近性によるところがある、と言う事である」¹⁵⁾。

もちろん宗教改革者の思想が、直接このような機械論的自然哲学の成立を助けたわけではなく、彼らの思想が機械論的であったわけでもない。それどころか、宗教改革者以降のプロテスタント思想家の多くは、極端な絶対主権から離れアリストテレスの自然観に戻ってしまった¹⁶⁾。しかし、「このような離脱があつたにもかかわらず、絶対主権の教義は、フランス、オランダ、イギリスのグループに引き継がれ、次の世紀の波乱に富んだ状況の中で機械

論哲学へと組み入れられていくのであった⁽¹⁶⁾。この機械論哲学者として例えば、前出のデカルト、古代の原子論復活に力があつたフランスの司祭ビエール・ガッサンデイ（一五九二—一六五五）およびイギリスのロバート・ボイル（一六二七—一六九一）が上げられる。G・B・デューソンは、この自然を能動的存在としてみることにへの反対について、「先にカルヴァンが行つたと同じように『聖書』を解釈したボイルは、およそ能動的なもの、あるいは目的を持ったものを含意する様な力とか、原理とか、動因とかと結びついている自然と言う見方に反対した。プラトンの世界霊も、ケンブリッジプラトニストの形成力も、アリストテレスの実体的形相も、不必要な形而上学的構成思想となつた⁽¹⁶⁾」と述べている。

それでは「科学革命」の完成者としてのニュートンはどうか。デューソンはこの点について「物質の受動的原則を彼は受け容れた⁽¹⁷⁾」という。結果的にはその通りである。しかしながらニュートンにおいては事柄はそれほど単純ではなかつた。なぜなら、最初ニュートンは惑星が太陽の周りを回るその理由を、惑星と太陽の間に働く引力と「その物体に内在する固有な力の能動性によって接線方向に駆動される⁽¹⁸⁾」ことに求めていたのである。この考え方は中世の「インペトウス」理論への復帰であつた。ニュートンは機械論哲学者としては第二世代に属し、その意味では機械論哲学が行き渡つた時代と思われがちであるが、この時代なおニュートンの近くには、ヘンリー・モーアのようなケンブリッジ・プラトン学派という一群の新プラトン主義者が活躍し、物質の中に靈魂の存在を主張していた。ニュートンはケンブリッジ時代の初期の頃このヘンリー・モーアの影響をうけたのである。その影響から脱しニュートンが物質の「不活性」としての「慣性」に到達したのは、太陽周囲における惑星の回転運動の説明を通じてであつた。慣性を「インペトウス」と同様能動的力として考えるならば、回転のメカニズムを説明できないのである。回転運動の説明に必要なことは中心に向かう向心力（引力）と、不活性な性質としての慣性運動で

あったのである。慣性と言う不活性な性質が、唯一力として感じられる「慣性力」は本当の力ではなく、外力に対し抵抗力として受動的に現れる「仮想的な力」と理解されている。物質の受動性を受け入れた後のニュートンにとつて、自然は不活性な物質に働く能動原理としての神の力の現れる場であつた。デューソンは、「物質の受動性だけからでは、運動も運動の保存も不可能であつたであろう」と述べた後、「世界を受動原理と能動原理とに二分したニュートンは（これまでの機械論者たち以上に）自然自体は生命のない世界であるがそこには神の生命が行き渡つていて考えるようになった。能動原理は、無感覚で不活性な物質に活力を与える神の主権の現われとなつた」と述べている。機械論的自然観を形作っているのは、「慣性」よりむしろ自然界を支配する「力」ではなからうか。力を支配する自然の法則こそ機械論哲学の中心であろう。言いかえると、神の役割を喪失させたのは「受動的慣性」ではなく神から自立し自然固有のものとされた「力の法則」ではなからうか。

(三)

ニュートンはこの自然世界に現れる「力」はすべて神が直接臨在する現われと考えた。なかならず宇宙に行き渡つている「重力」についてそう考えた。そのくらいニュートンにとつて「力」の存在は、不可思議な神秘的なものに見えたと考えられる。ニュートンは「私は仮説を作らない」として力の原因を「神」に帰した。しかし、神から独立した現代科学において「力とは何か」、近代から現代までの物理学もまた、その起源を捜し求めてきた。その現代物理学における「力」の理解について、次のような記述は興味深い。

「……実は運動方程式に含まれる力と言う概念は決して曖昧さのない概念ではない。一例として自由落下物体をあげると、ニュートン力学の解釈ではこの物体は重力を受けているから自由落下するのである（ニュートン力学

では等速直線運動が慣性運動であるが、一般相対論では自由落下運動が慣性運動である。逆に、この物体を机上に置くと、机上に静止している状態はニュートン力学では慣性運動であるから、物体に働く重力を打ち消すだけの力を机は物体に作用している事になる。一方、机上に静止している状態は一般相対論では慣性運動ではないから、それを強いる為に机は物体に力を作用する必要がある。と言うわけで、どちらの解釈でも机は物体に力を及ぼす事になるが、其の力の反作用が机の感じる物体の重さである。物体には重力が働いているとも言えるし、いないとも言える。基礎になる理論次第でどちらとも取れる。力の客観的実在ははなはだ怪しいのである」。

パネンベルクも言及しているように、アインシュタインの一般相対性理論（一般相対論）は、重力場における物質の運動を、四次元時空連続体の歪みと言う幾何学に変えてしまった。そこでの物質の運動は「力」に従う代わりに「最小抵抗の法則」に従う。この理論は「慣性力」に対する深い物理的洞察から導かれたものであり、物体の自由落下運動（重力場の運動）と慣性運動の同等性（等価原理）の主張、即ち加速度運動する系から見ると慣性運動は重力場での自由落下と同等とみなせる、とする事から出発したものである。この主張が先の引用文中の（ ）の中で述べられている事の意味である。

パネンベルクが取り上げた自然の中にある「保持」の原理である「慣性の原理」は、一般相対性理論において相対化されてしまった。とはいっても、これによって科学における決定論的「自然の法則」の存在と、それによる機械論的（その世界は時計よりもっと複雑であるが）世界観が直ちに変わったわけではない。パネンベルクの言葉を借りるならば、どのような自然法則も「それらは、自然法則や自然のプロセスにおける不変の構造と言う観点の下に理解している事柄の近似に過ぎない」。⁽²³⁾しかし、このような古典物理学を支配している機械論哲学あるいはその意味する決定論への現代科学内部からの批判が、次の章で述べる複雑系の科学である。

3. 「予測不可能性」と神の支配

(一)

「科学時代の知と信」の著者ポーキングホーンは英国国教会の司祭である。独立した著書として日本語に訳された彼の著作は、筆者の知る限りこれまで四冊ある。最初は「量子力学の考え方」(講談社、昭和六年)、次が「世界・科学・信仰」(みすず書房、一九八七)そして本論で取り上げる前記の著作、さらに最近「科学と宗教——一つの世界——」(玉川大学出版部、二〇〇〇)が出版された。ただし、最後の著作の原著は一九八六年に書かれたものである。最初の訳書からも推察できる通り、著者は量子力学の研究者としてケンブリッジ大学において長く活躍し、国際的にも名前の知られた科学者であった。五〇歳を境に物理学者としての現役途中で英国国教会の司祭となった人物であり、プロの科学者であったその立場からキリスト教と科学の問題に言及している。

ポーキングホーンの科学思想の根底には、現代科学の第一線で長年活躍してきたキリスト者科学者のこの自然界に対する素朴な驚きがある。

「何故、美しい形をした方程式が、自然を理解する為の手がかりになるのだろうか。何故、基礎物理学が有効なのだろうか。何故、我々人間の知性が宇宙の深遠な構造に接近出来るのだろうか。これらの疑問に対するアブリオリな答えは存在しない。こういった事が我々とこの世界についていえるのは偶然としか思えないが、ただ幸運な偶然といって済ましておくわけにもいかないだろう。……宇宙の合理的美しさは、それを存在せしめてくれる神の精神を確かに映し出していると思われるからである。物理世界の構造を説明する「数学の途方も無い有効

「性」は創造主の存在を暗示している⁽²⁴⁾。

ここで述べられている驚きとその表現は、古の自然哲学者たちの持つ自然に対する知的驚き、なかんずくあのニュートンの有名な言葉「この、太陽、惑星、彗星の壮麗極まりない体系は、至知至能の存在の深慮と支配とによって生ぜられたのでなければ他にありようがありません⁽²⁵⁾」に通ずるように思える。さらに、ポーキングホーンは、先の言葉に続けて次のように述べる。

「そしてその暗示は、神の像として造られたわれわれ人間に与えられているのである。私はこのような結論を論理的証明として提示しているのではない。……私はその結論を、首尾一貫して知的にも満足を与えるような解釈として提示しているのである」。

この「神の像（又は似姿）」としての人間」という論旨は、キリスト教と科学の関係において古くから「人間の自然に対する知解可能性」の根拠としていわれてきたことである⁽²⁶⁾。しかし、ポーキングホーンはこれを神の存在の論理的証明である従来の自然神学として用いるのではなく、「知的にも満足を与える解釈として」仮説的暫定的に提示しようとする（パネンベルクも神学の仮説性に言及している）。このような考えの下で、彼は以下に示すように神の自然への関わり方を現代科学の言葉で解釈するとどのようになるかを考える。これがポーキングホーンの「自然の神学」である。

(二)

ポーキングホーンがこの著書の中で展開する物理学的世界は、複雑系と呼ばれる科学の一領域であり、古典物理学の巨視的物理学挙動に関係したものである⁽²⁷⁾。複雑系の物理学といっても、それはニュートンが創出した微分積分

学と無縁ではない。ニュートンの物理学は決定論的世界観を持つものであるが、その世界観を記述するのと原理的に同じ微分方程式が非決定論的「予測不可能性」を持った解を示すと言うのである。この様な解を持つ方程式を、不安定な非線形方程式と言う。特に、ポークィングホーンが取り上げるのは、非線形方程式により記述される「カオス的」と呼ばれる体系であり、その方程式の解（軌道）は、ストレンジ・アトラクターと呼ばれる特別の領域に集中していく。しかし、決してある点に収斂するわけではなくその領域中を複雑に「ストレンジ」に動き回る。「予測不可能性」とは「事物の細部に敏感に反応する現象のことである。ほんの少しの障害が、カオス体系の力学的振る舞い全体を変化させてしまい、しかもその影響が指数関数的に増加していく⁽²⁸⁾」性質を意味する。この性質ゆえに、ストレンジ・アトラクター内の軌道がその初期値に敏感であり、初期値の変化がどんなに小さくとも、ポークィングホーンの言葉を借りれば、消えそうなくらい小さい変化によっても、その将来の軌道の状態は全く異なったものになることを意味する。これを「初期値敏感性」という。このような方程式の解は乱れたまさにカオス状を示し確率的に取り扱うことを可能にする（この確率的に扱い得ると言うことの意味を注⁽²⁹⁾に示しておく）。この解と同じ性質を持つ最も身近でかつ代表的な現象は、川の流れや大気の流れなどに見られる乱れた流体挙動である。ここでは大小様々な大きさの渦が、時間的にも空間的にも不規則に現れては消える。このような流体挙動は乱流と呼ばれ、それを記述する方程式は決定論的であっても、その解はまさに「初期値敏感」な「予測不可能」な不安定挙動を示す。パネンベルクも先の著書の中でもこの乱流に触れている⁽³⁰⁾。しかし、彼はそれを偶然的自然現象として述べているのであり、それを記述する物理モデルや方程式の解の性質について述べているわけではない。自然界はむしろこの様な性質を持つ現象に溢れており、複雑性の科学は、決定論的方程式（力学方程式）の枠内でこのような性質を表そうとしている。それゆえ複雑性の科学から見ても、ニュートン力学の決定論的な性格あるいは均質で滑らかな挙動

は、単に近似的意味を持つにすぎないといえよう。

この初期値敏感な体系においては、既に述べたように部分の振る舞いはそれが属している全体の状況に依存する。如何なる部分のどんな小さな変化も他のあらゆる部分に影響し全体へ波及する。このようにして「カオス」体系においては、如何なる部分も全体と微妙に且つ敏感に関係している。ここに、全体を理解して始めて部分も理解できるといえる全体論的（文脈的）関係が創出されるのである。更にポークィングホーンは、アトラクターの位相空間は、全て同等の全エネルギーに対応していることに注目する。⁽³²⁾ このエネルギー同等性は、位相空間内では、エネルギーの因果関係に注意を払う必要がないことを意味する。このカオス体系における全体論的性質、及びアトラクターの位相空間内のエネルギーの同等性、この二つの性質の中にポークィングは彼の「自然の神学」における特別な役割を見出すのである。

(三)⁽³²⁾

ポークィングホーンは純粋な霊としての神がこの世界を支配するその仕方を、エネルギー的にはなく「行為的情報」(但し、明示的ではなく暗示的に)による上から下への「因果的連結」として全体論的(あるいは文脈的)に捉える。そして、何らかの意味で下から上への説明の中に、この上から下への行為が埋めるべき間隙、あるいは因果的連結を施す余地を持つ巨視的現象とそれを表す物理理論を探す。これは、部分と全体との関係を全体論的に解釈し得るものでなければならぬ。そこで彼は、非線形数学により表されるカオス理論の持つ「予測不可能性」こそ、神がこの自然世界を支配する仕方を与える余地であろうと考えるのである。

訳者も指摘しているように、⁽³³⁾ 神の「行為的情報」よる支配という「因果的連結」と言う考えはポークィングホーン

独自なものであるが、ここにはこれまで述べたカオス理論にはないものが含まれている。それは行為を引き起こす原因としての「情報」である。通常、情報は物理世界では運動の原因、すなわち作用因にはなり得ないと言われている。しかし、生物世界においては、とりわけ人間において「情報」は明らかに行動の原因、即ち作用因とみなせる。ただし、それは体の部分を直接動かす機械の意味での作用因（こちらはエネルギー的である）ではなく、より全体的な文脈的な意味で上から下への作用因である。ポーキングホーンはこの人間とその作用因としての情報のアナロジーをもって神の支配を「おぼろげに」⁽⁴⁴⁾理解出来ると言う。しかし、「神の霊」としての「情報」はいかにして世界を動かすのであろうか。ポーキングホーンは、この情報に近いものが、量子理論のボーム流解釈に登場する非エネルギー的にかつ全体的な「誘導波」⁽³⁵⁾によって与えられるとし、これについて次のように言う。

「（誘導波は）全体の環境（ここが全体論的であるが）についての情報をコード化する。それは又、エネルギー転移によってではなく（それは非エネルギー的に行われる）方向性を持つ選択によって、量子的実体の運動に影響を及ぼしている。……ボームの言う誘導波にとっては、その様なエネルギーの関税署は存在しない。その波はどんなに弱められても効力を持っている。従って、問題になるモデルの意味でエネルギーの因果律と「情報」の因果律との間に、明確な区別を設けて維持することは可能である、このように私は確信している」⁽³⁶⁾。

結局ポーキングホーンにとって神の霊（情報）によるこの世界（位相空間）への干渉は次の様に表されるものとなる。

「位相空間を通る軌道が異なることによって違ってくるものは、それが示している活動的な発展の中で展開していく形式である。その区別できる要因は、位相空間が将来に作る歴史の構造である。我々はその構造を（あの方向ではなくこの方であると）明示する相異なる情報入力に対応しているものと理解している」⁽³⁷⁾。

しかし、以上の思想はボーキングホーンの次のような考えに基礎を置いている。即ち、不安定な非線形方程式の示す「予測不可能性」は、存在論的な予測不可能性へと再解釈できる。言いかえると、認識論から存在論への転換である。もし、この転換が不当ならば、単に「予測不可能性」は人間の認識能力の限界によるいわば錯覚になってしまい、上から下への「因果的連結」の余地を、もはや自然の中に見ることは出来ないこととなる。ボーキングホーンは、それについて、次のように言う。

「認識論から存在論への、すなわち、我々が実在について知りうることから、それが実際にどのようなものであるかと言うことへの進展は、論理的に必然な道筋ではない。

しかし、……単に手探りして見かけのみに出会うだけで、完全には実在のものをつかむことが出来ないのだから（つまり現象の世界と本体の世界の分離がなければ）、我々は二つの間に何らかの関係があると考えることが出来る。……それは形而上学的決断の行為によってのみ解決される問題である。その様な決断の行為は論理的にアプリアリに決められたものではなく、アポステリアリに合理的に主張されるべきである。……

とられた手段の成功に訴えてなさるべきである」⁽³⁸⁾。

このような科学理論における形而上学的決断はボーキングホーンが最初ではない。例えば、あの量子力学における「波動関数」の「確率」解釈もその一つとみなせるかもしれない。しかし、彼の決断や努力を支えるものは何であらうか。それは、次のような信念であらう。（自然に対する）「知解可能性は存在論への導きの糸である。つまり、広範囲な経験の深い所での意味付けを可能にしているような概念や個々のものは、例えばそれが仮説的なものであつたとしても、現実を表現している候補者としてまじめに受け取られるべきである」⁽³⁹⁾。ボーキングホーンにとって、人間の自然に対する知解可能性の証しとしての科学は、実在から離れたものではない。それ故、ここで問題として

いる「予測不可能性」もそのような「接近されるべき真理」であるとして、次のように述べる。

「もしそれ（予測不可能性）が、全体論的な因果律に関連した重大な意味を持つべきならば、すでに議論されている線に沿って、実在論的方法によって、現実の存在論的非決定性（ontological openness）を含んでいることを示すものとして解釈されるべきものである」⁽⁴⁾。

彼の議論において、科学理論と神の働きの関係は、一にこの「決断」に係っていると見えよう。そして、その決断は神の像としての人間に与えられた「知解可能性」に根拠付けられているのである。

(四)

この章の最後に、「予測不可能性」と歴史の関係についてポークィングホーンが如何に考えているか述べよう。彼の「自然の神学」の特徴の一つは「歴史」と整合的である科学理論は何かと言うことである。パネンベルクもまた「歴史」を語った。しかしその歴史性は、自然法則の均質性では表されない偶然的な個々の出来事としての歴史であり、偶然性の中に神の働きの現われを見ていた。そしてこの「偶然」をいわば方法概念として近代の宇宙論を批判的に検討した⁽⁴⁾。しかし、ポークィングホーンは、「その（物理世界の）歴史過程がどのように解釈されるか、と言う事についての形而上学的問いに関心を寄せる」⁽⁴⁾と言い、考察の対象を、科学的法則によって表されたこの世界（あるいは宇宙）と神の支配との関係とする。

歴史と自然とはかつて対立概念と考えられたことがあった。しかし、現代宇宙論の発達はこの対立を解消してしまつたようである。「自然の歴史」と言う一書を表したC・W・ヴァイツゼッカーはその序論において次のように記す。

「ところでこの無歴史性と言うことは一つの錯覚である。それは時間的尺度の問題である。かげろうにとって人間は無歴史的であり、人間にとって森は、森にとって星は、無歴史的である。しかし、永遠と言う概念を学んだ存在者（つまり人間）にとっては、星もまた歴史的事実である」⁽⁴³⁾。

もちろんヴァイツェッカーは、無歴史性にも深く関係する近代科学の持っている決定論的考えにも配慮を怠らない。「未来も又それ自体、厳密に決定されているのだから、過去と未来との間には《本来》本質的区別がないと言う「決定論」のテーゼは、自然を最後まで知っていれば、その因果的記述を最後まで貫徹できるであろうと言うことを前提にしている。それは一つの仮説である。しかもそれは正当な一仮説であるかもしれない。が、私としては決定論に反対するもろもろの根拠——それは原子物理学では周知のこととなっている——をここで説明することとは断念しておきたい。私はただ決定論は経験的「概念」ではないと言うことだけを指摘しておこうと思う。未来はそれ自体では決定されているにしても、私たちには未来は決定されたものとして与えられていないし、私たち自身の未来も、また生命を持たない自然のそれもそうなのである」⁽⁴⁴⁾。

ヴァイツェッカーがここで言う原子物理学では周知のことと言うのは、量子論のことであろう。量子力学により記述される素粒子の世界は確率に支配される不確定な世界である。しかし、このミクロな世界の不確定性が我々の日常的マクロな世界にそのまま現れているわけではない。ミクロな世界とマクロな世界のレベルを如何に結合するか我々は未だ十分理解していないのである。そこでヴァイツェッカーは、この自然の歴史性を表す物理理論として熱力学を取り上げ次のように言う。

「……ここに物理学の一命題、熱力学の第二法則がある。それによれば、自然の出来事は原則的には不可逆であるし、繰り返しが無いと言う。この命題を私は、自然の歴史性に関する命題として挙げたい」⁽⁴⁵⁾。

ここで彼は物理的世界の「歴史性」の本質を熱力学第二法則によって表される不可逆性に見ている。このような解釈は彼が最初でもなく、また彼の後にもいないわけではない。例えば、量子力学研究への道を最初に開いたM・プランクも、既に不可逆性の実在を主張していたのである⁽⁴⁶⁾。また、I・プリゴジンも確率的記述こそ実体であると⁽⁴⁷⁾考え、これに基いた不可逆性を物理学理論の中に見出そうと努力している⁽⁴⁸⁾。一方、熱力学の不可逆性は、あのボルツマン以来の問題、「可逆的」なニュートン物理学に従う分子集団の挙動から何故「不可逆性」が生ずるのかと言う問題が残されている。彼の確率による解釈は我々による不可逆性を、単に観測の巨視的性格即ち情報の不完全性によるとする。この解釈に依れば、不可逆性は基本的な自然法則ではなく、単に、我々の観測の近似的かつ「巨視的」な性格からの帰結に過ぎない。熱力学第二法則即ちエントロピー増大の法則は、分子論的に説明され得るが、決して証明されたわけではないと言う考えが支配的なのである⁽⁴⁹⁾。しかし逆に、熱力学の第二法則はこの自然界の本質ではないと言うことも又証明されたわけではないのである。従って、何れの立場に立つにせよ、先に述べたボーキングホーンと同様、そこでは哲学的存在論的決断を必要としよう。一方、この熱力学の第二法則は秩序から無秩序へ向かうことを意味する故に、そのままでは歴史形成的な特性を持ち得ない。にもかかわらず、プリゴジンは散逸構造と言う概念によって、この熱力学第二法則の中に発展への契機を見るのである。尤もそれは、平衡を遙かに離れた非平衡状態のことではあるが。それでは、ボーキングホーンのカオスマデルはどうであろうか。

ボーキングホーンにとってこの予測不可能性は非決定論を意味しているのであるが、これと時間（即ち歴史）との関係を述べるに当たり、まず彼は「実在が時間的か非時間的かと言う話と、世界が決定論的か非決定論的かと言う問題とは、論理的に区別するべきである。非時間性が決定論に、あるいは時間性が非決定論に繋がるわけではない」と述べ、その上で「これらの両観点の間には、自然な対応的結合のある段階が認められる」という。そしてこ

の対応関係を用い次のように言う。これまで述べてきた非決定論的「予測不可能性」の科学思想は、「この世界は、静止した状態ではなく、展開しているように見える」即ち「時間的歴史的に生成し展開している様に見える」歴史的自然観と整合しうる。それには、あのアトラクターの出現が、秩序ある存在の生成と解釈され得るからであると言ふ点も含意されている。さらに、この科学思想は二〇世紀後半の神学思想と整合すると言ふ。即ち、ポークィングホーンは、神が永遠性と時間性の両極を持つと言ふ「プロセス神学」を次のように援用する。

「生成する宇宙が正しい宇宙像であるならば、神は宇宙に付いてそれが実際ある所の時間の中で知るはずである。神は様々な出来事が連続している事を知りえない。

それらは、その連続性の中で知られるはずだからである。このことは時間の経験が神の性質の中に入っている事を意味している」⁽⁵¹⁾。

「予測不可能性」の世界観を持つている現代の物理学は、この様な神学とも歴史としての自然とも整合するのである。そして、この時間的な神の存在とそれによる宇宙について、ポークィングホーンは「イエス」に見られる「神のケノーシス」という思想を用いて次のように説明する。

「物理的宇宙は真に生成する宇宙であり、未来は未だ形作られてもいないし存在もしていない。だから、神がその世界をその同時性において知っているとすれば、神は未来を未だ知らないと言ふ事になる。これは、神の性質に不完全なところがあるとと言う事ではない。なぜなら、未来はそこに無いわけだから。創造の業において、真に他のものをそのままにしておくと言ふ事は、神の力のケノーシスと言ふ事ではなく、神が全知である事のケノーシスでもある。生成する、開かれた宇宙の創造において、神はその全知性を自己限定しているのである」⁽⁵²⁾。

この点に関連しパネンベルクも、創造の思想の前提は偶然性であり秩序（法則性）はほんの部分的にしかな現れな

いと述べた後、世界秩序と聖書の創造の思想の関連を、

「それゆえ太古のコスモスと言うような意味で、星の運行モデルに規範をとって表現された、生成しない不変の世界秩序と言う構造は『聖書』の創造の思想とは対立するものなのである」⁽⁵³⁾

と言う。これはポーキングホーンと同じ考えであろう。神学的にこのような考えがどのように評価され得るのか問うのは本論の良くする所ではない。しかし、「神は今も働いておられる」とか「創造の御業はなお統いている」と言うような、しばしば説教壇から聞かれる神学的言葉との首尾一貫性を見ることが出来るように思うのだが(?)。

4. 終わりに

(一)

ここで取り上げた「慣性の原理」と「予測不可能性」は、それぞれ「自然と神」(第二、四章)、「科学時代の信と知」(第三章)のテーマである。これら各章の原著が初めて世に出たのは、前者については第二章「創造と近代科学」が一九八九年、第四章「偶然性と自然法則」が一八七〇年のことであり、後者については第三章「神は物理的世界にどう関わるか」は一九九六年、著者がイェール大学で行った「テリー講座」の一章である。それぞれの出版年時にこだわったのは、相対論や素粒子論など現代科学に造詣深いパネンベルクがなぜ「カオス」あるいは「複雑系」について言及しなかったのかと言う疑問があったからである。

残念ながらその疑問はこの出版年時だけでは明らかではない。この複雑系の関連領域の研究はヨーロッパではベルギーのI・プリゴジンが長い間行っており、彼とI・スタンジールの共著のベストセラーとなった科学啓蒙書

である“Order of Chaos”（伏見康治他訳「混沌からの秩序」みすず書房、一九八七）が出版されたのは一九八四年であった。日本ですらプリゴジンの特集が、雑誌「現代思想」に出たのは一九八六年二月であった。それゆえ第二章の論文が発表された一九八九年当時、複雑系の科学は既にかなり一般的だったと思われる。しかし、「神と自然」中の主論文である第四章が発表された一九七〇年当時、カオスも複雑系はまだ一部研究者の手にしかなかった。科学の本質は決定論と考えられており、従ってこの時点におけるパネンベルクの科学観は一般に決定論的なそれであったと言つて良いであろう。それに対して、ポーキングホーンのこの著書の内容は、非線形方程式、複雑系（complexity）、カオスあるいはフラクタルなどと言う言葉が書店の科学啓蒙書の棚に溢れるようになった一九九六年に講義されたものである。従つて、多くの人々が、自然はニュートンの科学で表されるよりずっと複雑であり、それが力学方程式の解の中にも現れていると気がつき始めたころであつた。これが、両者とも科学と神学の乖離を是正することを目指した「自然の神学」でありながら、その対象とした科学が、「慣性の原理」で代表される「決定論的科学」と、「カオス理論」で代表される「予測不可能性」の科学として異なつて現れた一つの理由であろう。

しかし、パネンベルクとポーキングホーンの両著作の相違は、両書の書かれた時期とその時の科学理論によるばかりではない。それは科学に対する両著者の視点の相違によるものであろう。それは多分に両者の学問的経歴の相違によると推察される。若い頃より神学者を志したパネンベルクにとつて、科学は神学的考察の一対象として外から与えられたすぎないものであろう。そして、彼は「偶然性」の概念を持つては科学と神学の溝を埋めようとするが、その「偶然性」は聖書に基礎付けられた「神学的」概念であり、決して確率論で表されるような科学的概念ではない。神の自由な働き場としての絶対的な偶然性の内に、人間の歴史も自然界に見られる偶然な事象もそして自然の法則性をも包み込むのである。この視点は、神の視点といつてもよいかもしれない。

一方、五〇歳まで第一線の科学者であったポーキングホーンは、現役の頃と同様に科学の内側から科学の諸概念と方法論を用い、神と自然について考えようとしているように見える。初期値敏感な非線形な系では、人間がその系の未来を正確に予測するためには一〇〇%完全に正確な初期値を与えなければならぬ。それは全く不可能なことであり、その意味で彼にとって、「予測不可能性」は自然解釈の原理となり得る事実であり、しかも彼はこの「予測不可能性」を自然界に実在する性質と考えている。しかし、この認識論的事実が自然の本性として存在論的に解釈され得るかどうかは別の問題であり、両者の間には必然的關係はない。どちらの立場を取ろうともそれは哲学的決断となる。実証主義の立場からはこの決断には意味がないであろう。ポーキングホーンの「自然の神学」は、ひとえにこの哲学的存在論的決断に掛かっているのである。しかし、それは単なる哲学的決断ではない。その根底には自然の本性に対する「知解可能性」(数学的科学的成功がそれを暗示する)への信頼が存在し、それは「神の像としての人間」という「信仰」に支えられているのである。ポーキングホーンがその視点を科学の外に移すのは、神が如何にしてこの世界を支配しているかを考える時である。その神の支配は上から下への因果的連結と言う言葉で表される全体論的文脈的支配である。しかしこの場合でも、彼はこれに相応しい思想を物理理論の中に探し出す。それらは、先に述べたの「予測不可能性」と情報を全体的に伝えるボーム流の「誘導波」である。このように、ポーキングホーンの「自然の神学」には、プロの科学者であったことが色濃く反映しており、出来るだけ視点を科学の内部に置こうとしているように思われる。

(二)

このような相違にも関わらず、両者の間にある共通性が存在する。それは「偶然性」と「予測不可能性」に対す

るそれぞれの著者が持つ存在論的確信と、両概念の共通性である。「予測不可能性」は未来の事象に対し現在の中
来事が必然的因果関係を持ち得ないことを意味する。それはまさに未来が「偶然」的事象であることと同義である。
ここに両者とも神の自由な働き場を見ているのである。そして、この偶然性は人間の自由をも保障するものであ
ろう。

これらの著者は、科学によって認識された自然を、神学的に評価する視点を提唱した。それは、決して自然の中
に神の足跡を見ようとした「自然神学」ではない。従って、これらの著書について一言で纏めるならば、次のよう
に言うことが許されるであろう。「神は偶然性（予測不可能性）を持って人間、歴史、自然そして科学を支配する」。
これが一つの仮説として述べられた彼らの「自然の神学」ではなからうか。

注

- (1) W・パネンベルク（標 宣男、深井智郎訳）「自然と神——自然の神学に向けて——」教文館（一九九九）
- (2) J・ポッキングホーン（稲垣和久、濱崎雅孝訳）「科学時代の知と信」岩波書店（一九九九）
- (3) John Hedley Brooke「ポイルからペイリまでのイギリス自然神学」（R・ホイイカース他（藤井清久訳）「OU科学史、理性と信仰」創元社（昭和五八年）所収）一六一—一六二頁
- (4) 前注（3）の書 一六三頁
「自然神学と自然の神学との区別は、幾つかの脈絡の中では、ほんやりとすることがある。自然の研究から神の存在を証明出来ると言う命題（自然神学）は、ニュートンの宇宙の場合におけるように、ある特定の自然の神学から導く事が出来る。……」
- (5) 前注（1）の書、四二頁
- (6) 前注（1）の書、五六頁

- (7) 前注(1)の書、一一〇頁
 (8) 前注(1)の書、一一六頁
 (9) 前注(1)の書、一一六頁
 (10) 前注(1)の書、一一七頁
 (11) 前注(1)の書、一一七頁
 (12) P・O・クリステーラー(佐藤三光監訳)「イタリア・ルネッサンスの哲学者」二〇三頁、みすず書房(一九九三)
 (13) ギャリリー・B・デイーンソン「宗教改革の神学と機械論的な自然の概念」一八六頁
 (D・リンドバーク、R・L・ナンバース(渡辺正雄監訳)「神と自然」みすず書房(一九九四)所収)
 (14) John Dillenberger "Protestant Thought and Natural Science" pp. 50, 64 Greenwood Press, Inc. 1960
 (15) 前注(13)の書、一九四頁
 (16) 前注(13)の書、一九七頁
 (17) 前注(13)の書、二〇〇頁
 (18) 標宜男「ニュートンの動力学とその世界」、「論集・キリスト教と諸学」vol.12(一九九七)
 (19) 前注(13)の書、二〇一頁
 (20) 小野健一「自然法則と対称性」、一〇〇頁(柳瀬睦男、江沢洋編「アインシュタインと現代の物理」ダイヤモンド社(昭和五四年)所収)
 (21) 前注(1)の書、七〇頁
 (22) この表現は詩人であるウイリアム・ヘスマンのアインシュタインとの会話を記した次の書物の一四六頁に出てくる。
 ウイリアム・ヘスマン(雑賀紀彦訳)「アインシュタイン神を語る」工作社(二〇〇〇)
 「地球が物体を引き付けるとか、重力が宇宙を纏める法則だなどということ、私は決して信じなかった。こうした物は機械論宇宙の幻影だったんだ。私の重力の法則に力(フォース)に関するものは入っていない。天体は、子供がはじくビー玉の軌跡のように、最小抵抗の法則に従って重力場の道筋をたどっているだけだ」。
 物理的変化はしばしば何らかの物理量を最小、あるいは最大にする(即ち極値をとる)ように生ずる。例えば、古

典的物理学的に言えば光が異なった媒質の境界で屈折するのは通過時間が最小になるような経路を取る為である。量子論的に言えば、光はその経路を取る確率が最も大きくなる経路を選ぶ。これを通常「最小作用の原理」と呼ぶ。

(23) 前注(1)の書、七〇頁

(24) A・ニュートン(河辺六郎訳)「自然哲学の数学的諸原理」五六一頁(河辺六郎責任編集「ニュートン」中央公論社(昭和五四年)所収)

(25) 前注(2)の書、六頁

(26) 「人間は神の似姿として作られた故に、神の創造したこの世界を不完全ながら理解する事が出来る」という思想。

(27) 複雑系や、カオスについての専門書や解説書は枚挙にいとまがないが、関係する様々な話題に触れようとする場合には次の文献が便利である。

「現代思想」vol.22, No.6—特集、カオス—、青土社(一九九四)

「現在思想」vol.24, No.13—特集、複雑系—、青土社(一九九六)

(28) 注(2)の書、七一頁

(29) 相沢洋二「ハミルトン力学系におけるカオスとトールラス」、一一〇頁(合原一幸編著「カオス」サイエンス社(一九九二)所収)

「不安定な系だからと言うだけでは、なんの説明にもならないのは事実である。コンバクトな相空間の中を軌道が何回も回帰しているとして、その軌道全体を考えると、至る所埋め残しがなくなるようになった時、その軌道の分布(ある意味で確率分布と同じ)を考えることが出来、それによって軌道の全域的(時間が18から18までの軌道を考えて)性質を確率的に議論できるようになるのである」。

(30) 前注(1)の書、一一〇頁

(31) 注(2)の書、八四頁

(32) ここで述べる議論は注(2)の書、第三章「神は世界にどうかかわるか」に関するものである。

(33) 注(2)の書、「訳者解説」一八七頁

(34) 注(2)の書、八六頁

- (35) パイロット波のこと、先導波とも言う。
 M・ヤンマー(井上健訳)『量子力学の哲学下』三三三〜三五〇頁、紀伊国屋書店(一九八四)
 なお、ボームの誘導波の情報の意味について次の文献に明言されている。そこではこの波は「活動的情報」と呼ばれている。
- P・C・W・デイヴィス他編(出口修至訳)『量子と混沌』、一九三〜一九四頁、地人書館(一九九〇)
- (36) 注(2)の書、九一頁
 (37) 注(2)の書、八五頁
 (38) 注(2)の書、七三頁
 (39) 注(2)の書、一四五頁
 (40) 注(2)の書、八一頁
 (41) 注(1)の書、主として第四章
 (42) 前注(2)の書、一七〜一八頁
 (43) C・F・ヴァイツェッカー(西川富雄訳)『自然の歴史』一〇〜一一頁、法律文化社(一九六八)
 (44) 前注(21)の書、一六頁
 (45) 前注(21)の書、一一頁
 (46) I・プリゴジン(我孫子誠也、谷口佳津宏訳)「確実性の終焉」、みずず書房(一九九七)
 この書の二〜二二頁にM・プランクの言葉が紹介されている。ただし、以下に示した彼の見解は、他の科学者の賛同を得ることはなかったという。
 「……第二法則の骨子は実験とは無関係である。その法則は、自然界には、すべての自然的過程において常に同じ方向に変化する量が存在すると言うことを簡略に述べたものなのである。……」
- (47) 北原和夫「プリゴジンが考えてきたこと」一〇五頁、岩波書店(一九九九)
 (48) 注(46)の書において、統計集団を扱うことによって不可逆性の問題を扱っている。
- (49) 杉本大一郎『エントロピー入門』一二六頁、岩波書店(一九九〇)

- (50) I・プリゴジン (小出昭一郎、我孫子誠也訳) 『存在から発展へ』みすず書房 (一九八四)
- (51) 注(2)の書、九四頁
- (52) 注(2)の書、一〇〇頁
- (53) 注(1)の書、一九四頁