熊本大学教育学部紀要
第63号, 399－409, 2014

知（Knowledge）の再考

― 科学的認識と神話的認識 ―

東　　徹[*1]・西　川　盛　雄[*2]

Reconsideration of Human Knowledge

― Scientific Epistemology and Mythological Epistemology ―

Toru Higashi, Morio Nishikawa

（Received October 1, 2014）

The present paper aims at reconsidering the history of human knowledge, contrasting scientific epistemology with mythological epistemology. It goes without saying that ancient Greek philosophers and scientists played a crucial role in exploring the human knowledge. Aristotle, for example, raised the inferential procedure of deduction which was of sovereign both in Christianity and in the medieval philosophy. He also proposed in his work of *Poetics* the rule of dramaturgy in dramatization. Through the ancient and medieval history of human knowledge, the mythological epistemology had backed the Ptolemaic or geocentric theory in astronomy and geology. Contrastively, in the period of Renaissance, Copernicus and Galilei proposed the Copernican or heliocentric theory. Also Descartes' "Cogito Ergo Sum" promoted to disjoin a human existence into the two extremes of body and mind. Here starts the age of the mental ecdysis from the medieval age of mysticism to the modern age of rationality. Thus the replacement of mysticism by rationalism took place in many areas of science. We termed this process the replacement of mythological epistemology by scientific epistemology. This was a drastic change of inferential reasoning, which often took place in the history of human knowledge. In this paper we described a number of historical turning points of knowledge in a number of academic areas such as mathematics, electronics, physics, psychology and linguistics. Thus this paper refers to the cancellation of Phlogiston theory by A.L. Lavoisier, the negation of the existence of ether by relativity theory, and the comprehension of Newtonian physics by Einstein's relativity theory, quantum theory, and so forth.

Key words : mythological epistemology, scientific epistemology, geocentric theory, heliocentric theory, Descartes

1. はじめに

科学（science）という用語はラテン語で *scientia*，つまり「知る（know）」ことである．人類は「知らぬこと」（未知）から「知ったこと」（既知）あるいは「分からないこと」（謎）から「分かったこと」（理解）に辿りついてゆく「知の旅」を今日まで弛むことなく続けてきて今もその途上にある．

太古，人は木から降りて直立二足歩行が可能になったとき，脊椎は水平から垂直になり，神経系統が進化・発達して頭の中で大脳皮質部が大きな成長を遂げた．ここは本能あるいは情動を司る基層の大脳辺縁部とは異なり，意識・理性を司りここから思考を整序・方向づける認知操作を支える言語なるものが進化・発達した．さらに直立二足歩行によって咽喉・咽頭部の空間が拡がり，鼻腔や口腔の発達と相俟って単なる叫喚ではなく，さまざまな音声単位（子音や母音）の結合や強弱・高低の音共鳴が可能になったと考えられる．この直立二足歩行が可能になったことによって長い年月を経て大脳皮質が発達し，大脳辺縁部に基盤をもつ本能を整序する理性が発達し，

[*1] 熊本大学教育学部技術教育
[*2] 熊本大学名誉教授（英語学専攻）

さまざまな環境からくる条件を計算（compute）し，一個の理性をもった生命体として環境への適応能力を増大させていったと考えられる．

人間はいつのころからか自らの生存を脅かし説明のつかぬものに対して「何故」を問うことを覚えた．探求心（inquiry）の発現である．おそらく雷鳴や稲妻を見聞きした時は恐怖に震えつつこの雷鳴（神鳴り）を司る大きな存在を仮想したとしても不思議ではない．適応は動物のように環境への機械的・自動的な適応だけではすまなくなったのである．大風の時は洞穴や岩間に身を潜めつつも風神の存在を想定し，その怒りを宥める手続き（儀式）を考えたに違いない．大雨で家や村が流され，日照りで乾きと渇きに苦しめられ，津波で陸上のものがすべて海中に呑み込まれ，地震で大地が裂けるのをみたとき，当時の人々は恐怖の極に達し，身を守り，何らかの加護を求めたにちがいない．そして身近な身内が死んだ時，わが身に惹きつけて恐怖を覚え，命を司るものに畏怖の心をもって命の蘇りを願ったに違いない．これらは素朴な神話的説明であるが，太古より人々にとって不可解なことがらに対する説明原理として「神話的説明」が編みだされことは想像に難くない．

不可解さの中で人は疫病によって苦しめられ，時に死に至る恐怖も尋常ではなかったに違いない．薬草の発見による治癒の試みがあったにしても，これが及ばないときは占い，祈祷，供犠などが行われたことであろう．万策尽きたとき癒しの守護神や薬師如来などにすがる心は切なるものがあったに違いない．守護神は天使や聖人の場合もあれば熊や獅子などの強い生き物である場合もあった．人と絶対者を媒介するアメリカ先住民たちの呪医（medicine man）は超人的な能力をもつ存在（シャーマン）として部族内で崇められていた．

2. 中世から近代へ

時代が下って西洋中世においては錬金術師（alchemist）たちは物質を金にしたり万病を癒す物質の存在を信じて「賢者の石」を求めた．事実卑金属を金・銀などの貴金属に変化・加工するための技術の試みは後に種々の化学物質を作り出すための技術を押し広げた．

近代になっても物が燃えることの不思議を説明するためにフロギストン（燃素）という物質を想定したが，これがラヴォアジェ（1743〜1794）によって否定されるまでは「真実」として説得力をもっていたのである．しかしそれが科学によって「偽」あるいは「不在」として実証に耐えられないことが判明すると，かつて神話的説明として「真実」であったものが「偽」とされ，新たに「科学的説明」に取って替えられていく．人間の知の変遷は「神話的説明」と「科学的説明」の紆余曲折を経た変化の歴史であったのである．一時は「科学的」であると思われたものも時が経ってそれは「神話的」であることが判明した歴史は珍しくない．

近代の 19 世紀になっても光や電磁場の媒質としてエーテルという存在が普く信じられていた．しかしこれは 20 世紀の相対性理論によって否定された．そして今は最先端の自然科学的な「知」においてダークマター（dark matter）という物質が仮説されている．ミクロの世界では物質の組成は分割的思考においては最小単位として素粒子にまで行きつく．これは分子，原子，原子核と分けて階層的には原子核の次にくる微粒子のことで相互転化を基本的特徴とするものである．陽子，電子など個々には質量，電荷，スピン（spin）などの量子数で指定され，これがさらにクォーク（quark），レプトン（lepton）などの軽微粒子に分割される．さらに素粒子の質量はこの粒子との相互作用から生じるとされるヒッグス粒子やニュートリノなどの極微な素粒子に細分割される．そこでは時間・空間を統一的に記述できるかもしれないとする超紐理論（superstring）にたどりつく．この仮説では基本粒子は相互作用を成し，点ではなく紐または弦（string）と考えるのである．

それではマクロの世界である宇宙空間ではどうであろうか．ビッグバンから膨張しつづけている宇宙空間には太陽系を含む巨大な銀河系が星雲として多く存在している．天体における星の生誕と消滅はすさまじいエネルギーとともに今もある．超新星爆発など重力の大きな星が最後に自らの重力で崩壊する時に生じるブラック・ホール（black hole）という現象は高密度で重力があまりに大きいために物質や光までも吸収して閉じこめるという．このような巨大な宇宙空間をミクロの素粒子が超高速で飛び交っているのである．

神話的認識と科学的認識それぞれの説明原理の相克は人類の生誕あるいは個々の生命の生誕にまで及ぶ．前者では聖書では無条件で神が創ったとし，後者では人類は生命体の長期にわたる進化過程の至り着いたところでヒトに最も近縁の類人猿から進化したのだとされ，ヒトを含む哺乳類，霊長類などの個体の生誕については雌雄の生殖活動によって生命の誕生をみるとするのである．

ここで神話的認識と科学的認識の違いは前者ではカール･R･ポパー（1902〜1994）の反証可能性（falsifiability）が必ずしも保証されていなくてもよいが，後者ではこれが必ず保証されていなければならないという点である．

科学的認識においては新たな事象によって真理と思われるものも仮説として修正される余地を残していることが必須の条件なのである．

かつてアレキサンドリアのプトレマイオス（トレミー）に始まる地球中心宇宙説（天動説）は長らく中世ヨーロッパの世界を支配した．しかしコペルニクス（1473～1543）は「プトレマイオスは 40 年以上にわたる観察を用いてこの学問を殆ど完成し，彼が取扱わなかったものは殆どないようである．しかし大部分の現象は彼の方法に従う運動に一致せず，彼のまだ知らなかったその後発見された他の運動に一致するのを見るのである．」と言っている．ルネサンス期のコペルニクスやガリレオ・ガリレイ（1564～1642）らによって地球中心宇宙説（天動説）は太陽中心宇宙説（地動説）によって修正がせまられたのであった．これは天動説から地動説へのパラダイム転換であった．このようなドラスティック（根源的な）転換はさまざまな処でおこっている．

ルネッサンス期，ハーヴェイによる人間の血液循環説は人間のエネルギーの新陳代謝の説明を中世的な神による神秘主義から解放してくれた．ニュートンの絶対時間，絶対空間を前提にした重力運動理論はマクスウェルの電磁理論を経て 1905 年にアインシュタインの特殊相対性理論が仮説されるに至ったのであった．ここには「革新的な理論というものは既存の理論で通常の問題を解く仕事がうまくゆかないことがはっきりするようになって始めて出現したのである．」というトーマス・クーン（1923～1996）のパラダイム理論の妥当性が示唆されている．

18 世紀，ベンジャミン・フランクリンは恐怖そのものであった天空夜空の神鳴り（雷）の正体は天空で放電する電気であることを凧を使った実験で示してくれた．そこから避雷針の発明まではすぐ近くであった．

本稿では「知（Knowledge）の再考＝科学的認識と神話的認識＝」と名付けたが，これは人間にとって「知」の探求の歴史をその神話的側面と科学的側面において検討することを願ったからである．その時々の説明原理は時に神話的，時に科学的でありながら人間は自らの「知」の領域を押し拡げてきたのである．

3. デカルトの近代へ

人間の「知」の在り方を俎上にのせて万物の説明原理を根源的に探求し始めたのは古代ギリシャの科学者あるいは哲学者たちであった．万物を構成する根源的な物質を水と説いたターレスは紀元前 6 世紀の哲学者であった．サモス島生まれのピタゴラスは数学者でもあると同時に神秘的な宗教家でもあったが，この宇宙の調和を支配する原理は「数」とその比例とした．有理数の整数や分数に対して平方根（$\sqrt{\ }$）で表される無理数の可能性は例のピタゴラスの定理にその典型を見ることができる．数の概念は素朴な自然数に止まらず，整数（0 と負の整数），さらに分数，小数と拡がり，後になって実数に対して平方してマイナスになる虚数（i）が生み出された．また有理数（二つの整数 a，b によって a / b の形で表され得るもの）と無理数（有理数でない実数）が分けられ，冪乗の数は指標とともに対数（logarithm）の概念が産み出され，素数の神秘は現在も探求されている．円周率に伴う数（π）も興味深い数であった．しかし歴史上もっとも劇的な数の発見は位取りによるインド記数法の「零の発見」であったかもしれない．

ソクラテス（BC 469～399）は対話法（ディアレクティーク）を真理に近づく方策として人のもつ信条（ドクサ）を破壊し，真の知恵とはすなわち無知の自覚に至ることであることを説いた．クラチュロスとソクラテスとの対話では認識に際しては物が先にあって言葉が後にくるという唯物的な信念（ドクサ）に対してむしろ言葉が先にあってその言葉が物を物たらしめるという唯名的な信念（ドクサ）を対峙させて言葉の認識論的な探求を徹底した対話形式によって行っている．デモクリトス（BC 460～370）は素朴実在論の立場から自然の中で物質はこれを構成している最小単位である「原子」の結合・分離の運動の結果として成立していることを指摘，すでにこの考え方は近代にも通じるものであった．

プラトンはソクラテスの弟子ではあったが霊魂の不滅を説き，肉体や物である個々の物は真の実在ではなくむしろ超越論的な典型あるいは普遍的イデアこそが理想的な実在であると説いた．すべてのものにはイデアとしての「典型」があり，この典型に繋がってすべての多様なもの（変異）があるとする考え方である．つまりイデアがこれに繋がる多様な個別を束ねているという考え方である．このイデア論に基づいて国家，道徳，宇宙などの問題を多岐に論じ，この理想のイデアを十分認識した哲学者が現実世界を支配することを良しとしたのであった．このための人材育成のためにプラトンが開いた学園こそアテネ郊外のアカデミヤ（Academy）であった（BC c.370）．

さらにこのプラトンの弟子であったアリストテレス（BC 384～322）は師のイデア論から離れ，これを形相（エイトス）として超越論的なものとせず，存在物に個有の属性として内在化されている特徴とした．論理学で

は推論における演繹法を用いて形而上学の基礎を確立し，後の西洋中世を貫く大きな影響を与えたのであった．そしてアリストテレスは人間の創作のメカニズムに肉薄し，『詩学』では人間の再現能力（ミメーシス）をキーワードにして古代演劇の劇作法（ドラマトゥルギー）や詩の創作手続きを説いたのであった．

幾何学の原理はエジプト古王国時代のピラミッドの造成に際して測量などですでに用いられていたが，紀元前300年頃アレキサンドリアのユークリッドは『原論』（ストイケイア）を著し，ユークリッド幾何学を作り上げた．これは実に19世紀まで唯一の体系的な幾何学として継承されたのであった．ここでは平面は二次元のユークリッド空間であるが，ここでは十の公理を選んで定義を導き，後はすべて演繹的に説明（証明）していくのである．この意味で幾何学はアリストテレスの推論の法則（演繹法）の構築に密に関係するものであった．

しかしこのユークリッド幾何学は19世紀の非ユークリッド幾何学と出合ってこれに吸収されるかたちになる．ユークリッド幾何学の背景はすべて二次元の平面上でのことで，曲率をもった曲面上では話が変わってくるのである．このことを自覚し，二次元の平面上ではないところで展開される幾何学としてガウスの弟子であったリーマン（1826〜1866）やロシアのカザン大学にいたロバチェフスキー（1793〜1856）は曲率を持ち無限にある曲面においても通用する幾何学を提案したのであった．

それもこれも「前提を疑ってみる」という観点で，考える主体としての人間像を定着させ，西洋の近代哲学の基礎をつくった思想家はルネ・デカルト（1596〜1650）であったといわれる．また解析幾何学の創始者として思考・説明の明晰性を大切にする．人間は “Cogito ergo sum.” として懐疑の果てに理性によって思惟するその存在だけは否定できないとして，人間存在の始原を考える．そして人間は精神（mind）と身体（body）の心身分離による二元論的な認識を基本として，身体を無機的な「物」に繋げたときは物理学や自然科学が関与し，有機的な「肉体」に繋げたときは生理学や生物学の生命科学が関与してくる．さらに精神領域に繋げたときは哲学や心理学や言語学が関与してくるのである．ここにデカルトにおける心身問題があらたに提起されることになったのである．

4. 虚数の実用性の発見

イタリアにルネッサンス期の医師であり数学者であったジェロラモ・カルダーノ（1501〜1576）がいた．彼は発疹チフスの発見者としても知られている．さらに天文学，物理学にも興味をもった典型的なルネッサンス期の万能人であった．彼は方程式を解く際に初めて「虚数」の概念を導入した．著書『アルス・マグナ』の中で二乗してマイナスになる数である虚数を初めて登場させている．この虚数を用いれば，それまで答えのなかった方程式も解くことができるようになった．しかしカルダーノは「これは詭弁的であり，数学をここまで精密化しても実用の使い道はない」と述べている．つまりここで数学の実用性が暗に示唆されたのであった．

「虚数」はすぐに受け入れられたわけではなかった．その後，フランスの哲学者・数学者のルネ・デカルトは「数」概念の「実数」に対して「負の数の平方根」は図に描くことができないので否定的な意味をこめて「虚数」すなわち想像上の数（nombre imaginaire）と呼んだ．

この「図」に描けない虚数に対して重要な性質を認め，これを探求したのがスイス生まれのレオンハルト・オイラー（1707〜1783）であった．彼は微分学，積分学，整数論，位相幾何学に功績をあげ，特に位相幾何学の祖と言われており，次の「オイラーの公式」を導出した．

$$e^{i\theta} = \cos\theta + i\sin\theta \qquad (1)$$

ここで，e は自然対数の底で，2.718281828 と小数点以下が循環しないでどこまでもつづく無限小数すなわち無理数である．この e は自然現象，経済活動を記述するときに用いられる重要な数である．また i は虚数単位であり，マイナス1の平方根である．特に，$\theta = \pi$ の場合，この等式は次のようになる．

$$e^{i\pi} + 1 = 0 \qquad (2)$$

この式は，数学の基本的な数の関係を示しており，「世界で一番美しい数式」「人類の至宝」と呼ばれている．

この虚数を含めた複素数とその演算を，幾何学的に明示可能にしたのが，ドイツのカール・フリードリッヒ・ガウス（1777〜1855）である．複素数の実部と虚部をそれぞれ横軸と縦軸にとった2次元平面で，複素平面と呼ばれている．この複素平面を使うことにより，これまで抽象的なイメージの複素数を具体的な点として幾何学的に初めて可視化することが出来るようになった．さらに，複素数の四則演算についても，複素平面上で幾何学

的に捉えることができるようになった．例として，2 つの複素数 Z_1 と Z_2 の積を取り上げる．これらの複素数とその積をオイラーの公式を使って，次のように表現する．

$$
\begin{aligned}
Z_1 &= x_1 + iy_1 = r_1 e^{i\theta_1} \\
Z_2 &= x_2 + iy_2 = r_2 e^{i\theta_2} \\
Z_1 Z_2 &= r_1 e^{i\theta_1} r_2 e^{i\theta_2} = r_1 r_2 e^{i(\theta_1+\theta_2)}
\end{aligned}
\qquad (3)
$$

図 1 に複素平面上に各複素数とそれらの積を示す．この図より分かるように，Z_1 に Z_2 をかけた Z_1Z_2 は，Z_1 の偏角を Z_2 の偏角分だけ原点の周りに回転し，原点からの距離は Z_2 の絶対値をかけたものであることを意味している．特に，i をかけると反時計方向に 90 度回転させることになる．

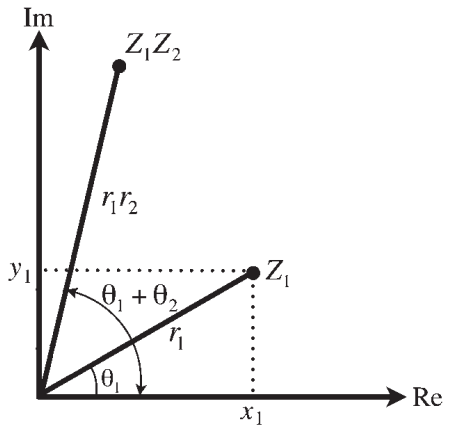


図 1　複素平面

5. 電気工学における交流理論

電流には大きさおよび流れる方向が時間的に変化しない直流（Direct Current）と時間的に変化する交流（Alternating Current）がある．電流の方向は正電荷の動く向きを正とし，その逆を負とする．大きさの単位はアンペア［A］である．この単位はフランスのアンドレ・マリ・アンペール（1775〜1836）に因っている．

発電の基本原理である電磁誘導の法則は 1831 年 8 月 29 日にイギリスのマイケル・ファラデー（1791〜1867）によって発見された．電磁誘導とは「変化する磁界中に金属やコイルを置くと，これらに電流が発生する」現象である．ファラデーはその他に塩素の液化，ベンゼンの発見，電気分解のファラデーの法則，ファラデー効果および反磁性物質などを発見した化学者，物理学者であった．現在日本で供給されている電力量の実に 99％は電磁誘導の法則に基づいて発電されている．

発電機内部にあるコイルの中で永久磁石を回転させるとコイルに電流が発生する．この永久磁石を回転させるエネルギーとして水のエネルギーを使うのが水力発電であり，水を沸騰させてこの蒸気圧で回転させるのが火力発電である．従って，回転によって発生する電圧と電流は三角関数で記述されることになる．よって，正弦波的に変化する時間関数を次式のように表す．これまで虚数単位を i としてきたが，(4) 式より j で表す．電気工学では i を電流を表す記号として用いるためである．

$$
\begin{aligned}
a(t) &= \sqrt{2} A_e \sin(\omega t + \varphi) \\
a(t) &= \mathrm{Im}\sqrt{2} A_e e^{j(\omega t+\varphi)} = \sqrt{2}\,\mathrm{Im}\, A_e e^{j\varphi} e^{j\omega t}
\end{aligned}
\qquad (4)
$$

ここで，複素数 A を次式のようにおく．

$$
A = A_e e^{j\varphi} \qquad (5)
$$

これを使って (4) 式は次のように表される．

$$
\begin{aligned}
a(t) &= \sqrt{2}\,\mathrm{Im}\, A e^{j\omega t} \\
a(t) &= \sqrt{2}|A|\sin(\omega t + \arg A)
\end{aligned}
\qquad (6)
$$

これらの関係を次頁の図 2 に示す．(5) 式から複素数 A は $a(t)$ から一義的に定まり，角周波数 ω が既知ならば，A から $a(t)$ は一義的に定まる．したがって，$a(t)$ を複素数 A で代表させることができる．そこで，A は $a(t)$ の複素表示，$a(t)$ は A の瞬時値とよばれる．

次に，原関数と複素表示の各種演算について述べる．ω が共通の時，二つの原関数の和（あるいは差）の複素表示は，各原関数の複素表示の和（あるいは差）に等しくなる．さらに，原関数と複素表示の微分・積分は次の関係となる．

$$
(d/dt)^k a(t) \Leftrightarrow (j\omega)^k A \qquad (7)
$$

ここで，k は正負の整数であり，k=−1 の場合積分を表している．

次に，図 3 に示す電気回路において，電源電圧 $e(t)$ が既知として回路を流れる電流 $i(t)$ を求める．この回路において，各部の電圧・電流が正弦的に角周波数ωで変化しているとすると，回路の方程式は次のようになる．

$$L\frac{di(t)}{dt}+Ri(t)+\frac{1}{C}\int i(t)dt=e(t) \qquad (8)$$

既知の電源電圧を次式で表すことにする．

$$e(t)=\sqrt{2}E_e\sin(\omega t+\varphi) \qquad (9)$$

この電圧に対して電流を

$$i(t)=\sqrt{2}I_e\sin(\omega t+\varphi-\theta) \qquad (10)$$

とすると，Ie と θ を求める問題になる．回路方程式 (8) を複素表示すると次式のようになる．

$$Lj\omega I+RI+\frac{1}{C}\frac{1}{j\omega}I=E \qquad (11)$$

ここで，Z を次のように定義する．

$$Z=R+j\omega L+\frac{1}{j\omega C}=R+j(\omega L-\frac{1}{\omega C}) \qquad (12)$$

この Z を使うと，(11) 式は (13) 式のようになり，電流 I が簡単に求められる．

$$I=\frac{E}{Z} \qquad (13)$$

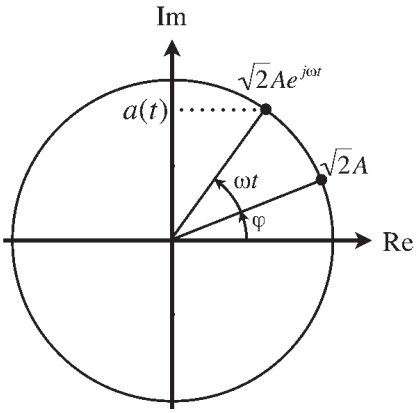


図 2　瞬時値と複素表示

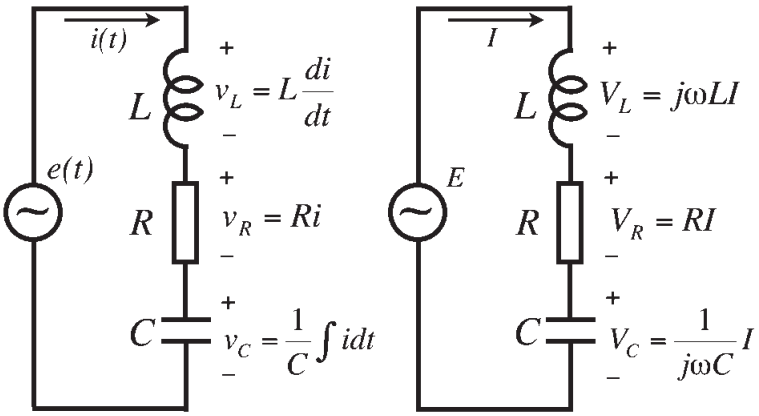


図 3　回路における複素表示

微分方程式 (8)(9) は直接解くことも可能であるが，以上述べたように各時間関数を複素表示にすることにより簡単に解くことが出来る．この複素表示の I の原関数を求めれば，実際の電流波形がわかる．この複素数 Z はインピーダンスと呼ばれ，オームの法則の抵抗に対応するものである．このように，複素表示は回路の計算を簡単にするばかりでなく，(13) 式のように電圧と電流の関係を簡潔な形で表現することができる．

このように虚数の発見とその懐疑を経て遂にその効用・実用性の発見にいたる道のりは知（knowledge）の進化・発展の事例として興味深いものがあった．

6. 心理学の変遷

人間の「心理」を研究対象とする試みは何時から始まったかは定かでないが OED 文献ではこの用語は 16 ～ 17 世紀にはすでに文献に現れている．英語の psychology の前位の［psyche-］はギリシャ神話の＜プシュケ＞に由来するものでこれは「霊（soul）」や「精神（mind）」を表わすものであった．

19 世紀に入ると，方法論としては厳密な構成主義を貫き，実験科学としての近代心理学を確立したドイツのウィルヘルム・ヴント（1832～1920）やアメリカの後にプラグマティズムと云われるスタンスで，思考を生存競争の道具とみなす機能的心理学を提唱したウィリアム・ジェームズ（1842～1910）がこの分野を拓き，人間の「心理」の研究に深く分け入ろうとした．しかし構成主義，分析主義の方法論的手続きでは人間の目に見えぬ（したがって数量化，可視化できぬ）「心理」に迫ることになるがゆえにおのずから限界が生じることになる．

人間の深層心理の解明に関わって人間行動の基盤にある深層のダイナミズムを説明しようとしたのがオーストリアの S. フロイト（1856～1939）であった．彼は構成主義の視点から人間の深層心理を個人的な無意識の領域内にあるダイナミックな性的衝動（リビドー）の働きとその制御状況として捉え，そのあり様を夢分析の方策を提案することによって精神分析の領域を創始した．フロイトはリビドーによって個人的レベルの「エゴ」から個人を超えた社会的レベルの「スーパー・エゴ」に拡がる深層心理の構造を還元主義的，分析主義的に説明しようとした．

これに対してスイスの C.G. ユング（1875～1961）は人間の無意識の世界に流れる深層心理を見，その象徴的（symbolic）な意味解釈を明らかにしようとした．当初フロイトの考え方に共鳴していたが，やがてこれを批判して自らの深層心理の「元型論」を提出した．これは必ずしも「性」だけに限るものではなく古代から継承されてきた部族，民族などのもつ集合的無意識の存在を仮説し，これをプロトタイプ（元型）としたのであった．この元型は個人的，限定的な体験だけではなく，これを超えて遺伝的なものとして受け継がれていく．その具体的な知（knowledge）は民話や説話の中に見ることができる，とした．

近代主義は分析・分割を方法論の要として対象となるシステムの内部構造と外的機能の解明とその評価に迫ろうとする．これを科学主義として「近代」の証としてきた．学問上の「近代」とは構成主義，分析主義，機能主義，還元主義そして実用的な効利主義である．さて心理学における対象は遂に分析され得ざる人間の豊饒な「心理」である．ここに近代の科学主義的心理学のパラドックスが存在している．科学的認識者の本能として研究対象は自ずから目に見えて客観化でき，観察できるもの，数量化できるものに限ることになる．ここに目に見えぬ「心」に迫ろうとする心理学が対象を目に見えるもののみに限定し，身体化された「行動」のみを研究対象とすることになる．行動主義心理学の出現である．ここには観察し得ぬものを観察するという方法論的矛盾が存在しているが，これを避けるべく観察し得ぬものを捨象することによって「行動主義心理学」（behaviorism）が提案される．特にアメリカにおいては J.B. ワトソン（1878~1958）らの客観主義的な行動主義心理学が拡がることになる．

ここでは目に見えぬ心理的現象はいっさい捨象され，目に見える行動にのみ焦点が当てられる．その方法論は「刺激（S:stimulus）－反応（R:response）」とその補強（reinforcement）の手続きを踏む学習理論である．そしてその哲学的背景は厳格な機械論的経験主義である．行動の獲得に関しては一切の生得的・遺伝的能力の存在は認めない．すべて真っ白な状態（タブラ・ラサ）から学習によって身につけていく，とするのである．幼児はこの世に生を受けてから後天的に母親や家族の庇護のもとに試行錯誤つまり経験を通してひとつの行動として身につけていく，とする．

しかしこの考え方では言語や認知などの精神活動を取り扱うことはできない．そこで行動主義を基盤に置きながらも B.F. スキナーは行動主義の修正版を提案することになる．物理的な身体現象としての行動（S-R）と大脳における生理現象としての言語活動（r-s）との二重構造を提案する．たとえば耳に入ってきた音声（S）を身体的刺激として聴覚神経で受け止める（r）がこの受け止めた刺激（情報）が大脳の世界で内的な刺激となって意味解釈されてここで理解という処理を行う．次いで処理された情報は大脳から運動神経に働きかけ（s），続いてこの生理的反応が新たな身体的刺激として運動神経に刺激を与えて身体化される（R）．その結果として身体的反応として言語行為に繋がる，とするのである．

しかしこのスキナーらの修正された行動主義的説明に対しても根本的批判を加えたのが 1959 年の N. チョムスキーの論文 “A Review of B. F. Skinner’s Verbal Behavior”（*Language* Vol.35）であった．チョムスキーは言語学

は認知心理学の一部を構成するものとして，言語の獲得能力は先天的にかつ遺伝的に備わって幼児はこの世に生を受けて出生してくる，とする．言語能力は行動主義者の言うように幼児はタブラ・ラサで生を受け，刺激（S）に対する反応（R）の繰り返しによって補強さるのではなく，この能力は生得的に備わってこの世に生を受け，しかもその能力は人類に普遍的なものである，とするのである．そしてもし言語能力が生得的かつ普遍的なものであれば人間のＤＮＡの何処かに「文法素」ともいうべき塩基配列の存在が予想されるはずだとする．しかしそれはまだ見つかっていない．むしろ言語はチャールズ・パース（C.Peirce）の云うようにシンボルとしての記号である以上生理的な実体ではありえないのではなかろうか．ともあれこのチョムスキーの行動主義心理学への完膚無きまでの批判はトーマス・クーンの知（knowledge）のパラダイム転換の現代における代表的な一例として考えられている．

人間の認知と言語の関係に関わって概念形成の心理学を仮説したのは旧ロシア，ベラルーシ出身のヴィゴツキーとスイスのピアジェであった．ヴィゴツキー（1896〜1934）は概念形成を内言の形成とし，その方向はパヴロフ的な条件反射による知覚的外言を出発点とし，その結果として概念形成に関わる内言に向かって思考（認知）が内在化（internalize）されるという方向性を提案する．これに対して J. ピアジェ（1896〜1980）は発生的認識論（genetic epistemology）の立場で言語獲得を段階的な思考発達と繋げ，思考（認知）が形成されるのは感覚・運動期，「ごっこ遊び」などの前操作期，具体的操作期，形式的操作期の 4 段階を経て具体から抽象への思考形成が成されるとした．ピアジェは思考（認知）は発生学的なもので，思考あるいは言語の操作，運用を可能にするための内言の充足，充実を言語行為の前提としたのであった．

分析主義，構成主義的な心理学に対して非分析的なアプローチで人間の心理を読み解こうとする立場がゲシュタルト心理学である．「全体は部分の寄せ集めではない」という立場で心的現象とはひとつのまとまったものとみなす立場である．それが身体行為であれ，イメージであれ，言語であれ，すべての心的現象を非分割的な総体とみてゆく立場である．この立場は心理現象を要素構成的な視点でみるのではなく，これを全体としてまとまった形態（ゲシュタルト）としてみていく以上直覚的，総合的なものの見方である．

さて言語現象ではイディオムの特徴をもつ複合語の例が分かり易い．black board（黒板）は「黒い板」ではない．blue pencil（校正する）は「青い鉛筆」ですらない．つまり語の部分的意味を総和しても全体の意味にはならない．複合語の意味形成を一つのゲシュタルト構成の過程としてみた場合，言語理論における構成主義的な分析的説明手続きは無効となる．しかしこれが結論なのか新たな領域へのスタートなのかはさらなる考察が要求されるところである．

7. 言語学の変遷

言語が多様であるということの神話的説明としてよく知られているのはバベルの塔の話である．（16 世紀オランダの画家ブリューゲルの絵を思い浮かべられる方も多いであろう．）バビロンにある天に届けといわんばかりの高い塔を建てようとしていた人間の自己神格化の傲慢さに怒った神は人々の言語をバラバラにして互いにコミュニケーションが出来ないようにしてこの野望を頓挫させた．人間の傲慢さを戒めた旧約聖書創世記での話である．アフリカのエチオピアあたりで発生したといわれる人類の祖先は一つは紅海を経てアラビア半島に達し，ここを横切ってメソポタミアやインドの方に行ったといわれる．この間家族・あるいは部族を行動単位として自然や外敵の脅威から身を守りつつ互いのコミュニケーションを図っていたことが考えられる．M. エリアーデは場所はインドではあるが，「インドの宗教的，文化的統一性は，ヴェーダ時代の詩人・哲学者や儀礼専門家たちの影響のもとに実現された．」と言っているが，多くの部族においてもそうであった．儀礼には力ある聖者の言葉と部族を束ねるための神話や説話の口誦伝承が必要だったのである．

言語についてのはじめての記述者は紀元前 400 年頃のインドのパーニニであった．これはサンスクリット語による聖典『リグ・ヴェーダ』の正統的な読み方を規範的に記述したものである．この記述によってインド・ヨーロッパ語族のルーツを今に探ることが可能になったが，18 世紀末イギリスのインド総督ウィリアム・ジョーンズ（William Jones：1746〜1794）はサンスクリット語とヨーロッパ言語への発音変化の法則性を発見した．以下それぞれギリシャ語，ラテン語，古英語にどう発音変化が生じたかを次頁の表 1 に示す．この発見は刺激的なことで，これが引き金となって 19 世紀の歴史言語学，比較言語学が盛んになるのである．英語に関するその歴史的記念碑がマレー（Murray）の編になる *Oxford English Dictionary*（OED）である．これは 19 世紀に始まり 100 年近くの年月をかけ，1928 年に完成をみたがその言語学的なコンセプトは歴史主義，文献主義であった．

実際すべての語項目の初出の文献とそこに出ている事例と年代が記されている．意味記述においては実例提示に基づいて詳細を極め，語源的な説明も詳しく，文学作品などで用いられる比喩的意味拡張の実例も可能な限り記述されている．実例の現代性は時に問われることはあるが，辞書としての権威は今も揺るがない．

表 1　ヨーロッパ言語への発音へ変化

インド・ヨーロッパ語	ギリシャ語	ラテン語	古英語
[p]	[p]	[p]	[f]
[t]	[t]	[t]	[th]
[k]	[k]	[c]	[h]
[b]	[b]	[b]	[p]
[d]	[d]	[d]	[t]
[g]	[g]	[g]	[c]
[bh]	[ph]	[f]	[b]
[dh]	[th]	[f]	[d]
[gh]	[kh]	[h]	[g]

19 世紀は OED に象徴されるように文献を中心とした歴史主義と比較言語学的な研究が中心であった．さらに 1755 年のジョンソン辞書（Johnson's Dictionary）に始まり，アメリカの Noah Webster（1758～1843）による Americanism を反映したウェブスター辞典（1828 刊）やグリム兄弟によるドイツ語のグリム辞典のように民族の誇りやアイデンティティを高揚する主旨をもった辞書も編纂された．

比較言語学はインド・ヨーロッパ語族諸言語間の相似と同系関係の発見より出発している．19 世紀前半には K.W. フォン・フンボルト（1767～1835）は言語の多様性を比較し，ゲルマニストの立場でゲルマン諸語を基準にして種々の言語の構造的差異を研究した．またアウグスト・シュライヘルはインド・ヨーロッパ母語の組織的な再建を企て，比較言語学を進展させた．しかし対応する言語はインド・ヨーロッパ語に限られている点必ずしも「普遍」とはいえない可能性を孕んでいる．

20 世紀になって歴史主義と比較言語学的な研究やまして民族の誇りに繋げて言語を考えるような偏狭なものではなく，時間（歴史）概念や他言語との表層的比較概念を捨て，言語そのものが持つ音韻，語形成，文形成における静的（static）な体系あるいは構造の解明を言語学の目的とすることを提唱する言語学者が出てきた．スイスの言語学者フェルディナンド・ドゥ・ソシュール（Ferdinand de Saussure:1857～1913）である．

西洋の中世は修道院を中心にラテン語が教会用語として支配的であった．正用法が正統的規範として権威をもち，それからはずれた用法は誤用法として排除された．丁度カトリックのローマ法王を最高権威とする宗教上のキリスト解釈が正当であり，権威であったようにである．正統と異端の発想は言語使用にも当てはめられていたのである．

英語にもこの方策が適応された結果として「規範文法」が成立した．英語にもラテン語と同様に教育的・啓蒙的要素を加味して権威付けを行い，英語を浄化・安定させなければならないという立場で文法書や辞典が編纂されるにいたった．17～18 世紀のナサン・ベイリーやサミュエル・ジョンソン（1709～1784）らの辞書に英語の規範的視点からみた言語観が反映され，この視点が 19 世紀後半に日本に入ってきて学校で精選されて出来たのが規範文法，そして学校現場では学校文法となったのである．

① 規範：補部に代名詞の目的格（me）が来ることはできない．

例えば It's me.（それは私です．）のように社会的地位や教養の有無にかかわらず頻繁に使われている．しかし規範文法では誤用とされる．補部に代名詞の目的格（me）が来ることは文法違反だからである．

② 規範：不定詞で to と動詞との間に副詞が入ることは許されない．

例えば to fast run のように［to+ 副詞 + 動詞］の結合は日常化しているが，これは規範文法では誤用であって学校では誤りとして教えられた．元々 to 不定詞は for_to 構文からの［for_］の部分が脱落したもので，動詞部を引き受ける to の後ろは動詞であって副詞ではなかった．修飾部の副詞は動詞部の後ろに来ることになっていたのである．

このように使われてはいても誤用とする根拠は表現における正統と異端の考え方が反映されているがゆえである．これに対して言語使用のダイナミズムに鑑みて使用されていることをそのまま尊重してそこに正用・誤用の厳しい判別を行わない立場が生じてくる．これが記述文法である．

20 世紀は 19 世紀までの規範文法から記述文法へのパラダイム変換の時代であった．これには時間的・歴史主義的な権威ではなく，使用されている用法をありのままに記述して分類していくという視点が尊重されたのである．この考え方は文化人類学や構造主義の考え方に大きな影響を与えたのである．事実あるアメリカ・インディアンの部族の言語を記述するのに始めから正用と誤用の基準（メジャー）を持って関わることはできない．使われている事象を記述してそこに一定のルール性を模索せざるをえないのである．ここに言語学者で人類学者であったサピア・ウォーフの言語相対論が拡がるにつれて規範文法は説明力を失っていくことになるのであった．

20 世紀後半から 21 世紀にかけて記述文法を前提に説明的妥当性を求めて新しい仮説を模索する段階に入っている．言語は「モノ」ではなく認知過程の反映であるという観点から人間の認識のメカニズムに迫ろうというのである．構文や語形成過程の認知的メカニズムの解明を通して人間の認識の実態にせまるべく貢献することが期待されるようになってきている．言語学は認知科学の一端を担うという位置づけである．それは日常言語と詩的表現を橋渡す新しい理論に繋がる可能性を孕んでいる．

7. まとめ

神話的認識は科学的認識よりも古い．民族や国家のルーツを説明するときは神話による説明が大きな役割を果たす．部族をまとめるには強い生きものなどに象徴として形を与え，トーテン・ポールとして拝した．ローマ帝国といえども最初はティベリス川に捨てられた双子のロムルスとレムスは牝狼に育てられ，強さの申し子となり，ロムルスがその地に建国したのがラティウム，つまり後のローマ帝国である．日本も古事記や日本書紀で語られてきた神話に基づいた建国譚がある．神日本磐余彦（後の神武天皇）が東征を企て，長髄彦を破って大和の橿原宮にこの国を建国したという．これらはすべて真偽を云えば「偽」である．しかし神話はこれを是として継承されていく．

この発想は事物の認識にも反映している．遠い昔から人類の「知」の歴史は神話的認識と合理的・科学的認識の相克・交替あるいは共存の歴史であった．いわゆる学問・研究は合理的，科学的説明を良しとする立場で不合理なものを排していく．しかしその説明自体が神話的かつ不合理なものが少なくなかった．いずれの時代も最先端といわれる「科学」もその仮説自体検証に耐え得なかった場合は排される運命にある．それぞれの時代を支配した天動説（地球中心説）も燃える現象についての燃素（フロギストン）説も，物質媒体物として仮説されたエーテルの存在も今では「神話的認識」である．この神話的認識の基本的特徴は反証可能性（falsifiability）が保証されていないということである．

天動説では地球が中心で周囲の宇宙が地球の周りを回転している，とする．科学的認識ではこの真偽を公平に検証し，反証の可能性が保証されている．コペルニクスやガリレイはこの反証可能性において時の神学的ドグマを打ち破って地動説への道を拓いた．

しかし神話的認識においてはある真実と云われる「説」（ドグマ）を疑って反証の可能性を問うことは許されない．神話的認識においては雷の本性は雷神の怒りである．だから人はこの雷神を宥めなければ雷は収まらぬ．やがてこの神話的認識に「ほころび」がきたとき，人は異なる説明原理を模索する．そして雷の「理由」が分かったとき，雷神の権威は修正される．フランクリンが雷の本性は「電気」であるという別の説明原理を提案したのである．このように反証可能性によって神話的認識が科学的・合理的認識にパラダイム・シフトが起こることになる．

人類の「知」（knowledge）の発展は「何故」を発することによって進んできた．そこでは説明原理の妥当性，最適性が問われた．そのとき「何故」を生じさせる不可解さによって不動の教義がドグマという形で提案・定着した．さまざまな「神」の論理がこれである．それは説明してくれさえすれば神秘主義的なものでよかった．

しかしこれに「ほころび」を感じたとき人々は別の妥当かつ最適な説明原理を求めた．それはまた新たな神話的認識だったかもしれないし，科学的・合理的認識であったかもしれない．一般的にまず神話的認識が説明原理として権威をもって人々の言動・振る舞いを支配してきたが，人間はそれに疑問を感じたとき，神話的ではない別の説明原理をもとめるようになった．それが検証可能性を保証してくれる科学的・合理的認識であったのではなかろうか．

科学的認識による新しい説明原理の開発と提案は一朝一夕に出来上がるわけではない．長期の不断に研究を持続する志と試行錯誤による修正の過程でそれまで積み上げたものによってふと閃くものである．これはセレンディピティ（serendipity）と云われる．思いもかけぬ素晴らしいものを思いもかけぬときに偶然に発見する能力である．このセレンディピティによって科学的・合理的認識が深まり，豊かになっていった歴史を人類はもっている．古くはアルキメデスが王冠の金の純度を比重によって測る方法を思いついた「ユーリカ（Eureka）」の話が思い出される．レントゲンの X 線の発見，キュリー夫妻のラジウムの発見，など科学の新たな知見（finding）はこのセレンディピティによって推進されてきたことは忘れられてはならないであろう．

本稿はそのごく一端でしかないが人類の「知」の歴史を顧みたものである．一見神話的認識が科学的・合理的認識に取って替っていく歴史が人間の「知」の発展のように思えるが，何処まで行っても人間は神話的認識を携

えて科学的・合理的認識への知の旅を続けていくのであろう.

参考文献

エリアーデ, ミルチア（Mircea Eliade）（2007）『石器時代からエレウシスの密議まで（下)』（『世界宗教史 2』, ちくま学芸文庫）Histoire des croyances et des idées religieuses 2: De l'âge de la pierre aux mystères d'Éleusis（Payot, Paris, 1976）.
井筒俊彦（1991）『意識と本質』, 岩波文庫.
大野克郎（1999）『大学課程 電気回路（1)』, コロナ社.
クーン, トーマス（Thomas Kuhn）（1971）『科学革命の構造』（(The Structure of Science Revolutions（1962）中山茂訳), みすず書房.
クライン, モリス（Morris Kline）（2011）『数学の文化史』（Mathematics in Western Culture（1953）中山茂訳), 河出書房新社.
コペルニクス, ニコラス（Nicolas Copernicus）（1953）『天体の回転について』（(De Revolutionibus orbiumu coelestium（1543）矢島祐利訳), 岩波文庫.
佐々木 閑（2006）『犀の角たち』, 大蔵出版.
ジェームズ, ウィリアム（William James）（1957）『プラグマティズム』（(Pragmatism（1907）枡田啓三郎訳), 岩波文庫.
高島弘文（1974）『カール＝ポパーの哲学』, 東京大学出版会.
高津春繁（1992）『比較言語学入門』, 岩波文庫.
ダニングトン, ガイ（1978）『ガウスの生涯』（Carl Friedrich Gauss（1955）銀林浩訳), 東京図書.
デカルト, ルネ（René Descartes）（1964）『哲学原理』（Principorum Philosophiae pars prima & pars secunda（1644）桂寿一訳), 岩波文庫.
富永健一（1996）『近代化の理論』, 講談社学術文庫.
Michael Faraday（2008）『Faraday's Diary of Experimental Investigation 1820-1862』edited by Thomas Martin, HR Direct.
ブレヒト, ベルトルト（Bertolt Brecht）（1979）『ガリレイの生涯』（Leben des Galilei（1955）岩淵達治訳), 岩波文庫.
ポアンカレ, アンリー（Henri Poincaré）『科学の価値』（La Valeur de la Science（1905）吉田洋一訳), 岩波文庫.
モラン, エドガール（Edgar Moran）（1993）『複雑性とはなにか』（Introduction à la Pensée Complexe（1990）古田幸男 / 中村典子訳), 国文社.
ユング, カール, G.（Carl Gustav Jung）（1982）『元型論＝無意識の構造＝』（Von Den Wurzeln Des Bewußsteins（1954））林道義訳), 紀伊国屋書店.

付記

本稿は長年続けており, 学際的な視点をもつ読書会メンバーによる論考であり, 作成に当たってはこの読書会のメンバーである数学（代数学）の鈴木和雄熊本大学名誉教授, 数学（確率論）の横井嘉孝熊本大学名誉教授, 社会学の田口宏昭熊本大学名誉教授の貴重なコメントやアドバイスが組み込まれていることをここに記しておきます.