

諸科学の総合化に関する一試論（Ⅲ）

中 川 益 夫

1. 「総合」の用語について

前々号^①に引続いて、前号^②では、現在いろいろに使われている「総合」の概念についての、いうなれば総合化を試みた。これは、筆者自身が諸科学の総合化というときの総合の意味を明らかにする必要からでもあった。ただ、その際、私見の展開を急ぐあまり、歴史的にさまざまな状況下でさまざまに使われている「総合」を、①今の時期にとりたてて整理し統一し分類する必要があるのかどうか、②提起した分類に、内部矛盾がないかどうか、③分類自体に説得力ある構造を有し、将来の議論の発展展開に役に立つものであるのかどうか、など、読者からの疑問ないし一種抵抗のようなものを感じつつも、それへの対応には力点を置かなかった。

従って、今回再び総合についてとりあげるのは、弁解とも見え、開き直りとも受けとられるかも知れないが、そういうことも承知の上で、「総合とは、本来、対話 dialectic ないし討論 discussion の蓄積の上に形成されてゆくもの」という、一般に承認されている命題を、筆者も正しいと信ずるがゆえに、自問自答の形ででも敢えて反芻しておきたいのである。

或る時期になれば、さまざまに使われている「総合」の意味用法が整理され、統一ないし総合化される。学問の発展がそれを要求する時期がくる——というのが、筆者の本試論の動機の一つである。この点にそもそも異議をとねえる論者もあるだろう。つまり、総合ということばの中味が何であれ、現実にもさまざまに使われておればそれでよいのであって、分類はともかく、統一する必要も意義もないという反論である。これに対しては筆者は、もう少し時間を置くのが賢明であると考えている。

次に、そもそも統一出来るかという疑問がくる。これは至極もっともな意見である。これに対しては、諸科学の総合化・統一が可能かということとも関連しているので、最後のところで述べるつもりである。

さて、現状の「総合のさまざまな使われ方」を見る意味で、手元にある文献によって「総合」に関してどういう用語が使われているかを一瞥してみよう。但し、用語に関してであるから、著者ばかりでなく訳者の考え方も反映していることは、予め断っておかなければならない。

H・ライヘンバッハは、『科学哲学の形成』(市井三郎訳)⁹⁾の中で、syntheticを総合的という意味で使っている。analytic(分析的)と対比させての使用である。

UNESCO編『科学と総合』¹⁰⁾は、Science et Synthese という表題のsynthese(仏語)を総合と訳したものである。この用語には、カントのsynthetische Urteilや、ヘーゲル論理学におけるThese—Antithese—Syntheseという基本的用法が流れとしてあるらしい。synthesisが「総合」の標準語として定着して使用されてきたようである。

ところが同じ『科学と総合』の中で、B. M. ケドロフはintegrationを使い、訳者である林一氏は「統合」の訳語をあてている。同書全体の訳者である林氏が表題のsynthese総合とintegration統合とを、意味の上でどう使い分けられているかは、integrationの出てくる頻度が少いこともあって、今の筆者には深く立入ることが出来ないでいる。

他方、近年エレクトロニクスの進展で、integrated circuitがICの略称で日常的に使われ、訳語としては「集積」が定着していることは、いちいち文献をあげるまでもないことと思う。そのため、integrationのイメージも含め、訳語が、歴史的に「総合」から「集積」へ向ってゆくことはほぼ間違いないことと考えられる。

先に、ドイツでは「総合」に関する用語として、synthetisch(またはsynthese)が歴史的に定着しているようだと書いたが、もちろん「一般」という意味ではGeneral或いはAllgemeinが、またsurveyに相当するものとしてüberblickenなどがある。このほかに、ヴァイツゼカー著“Einheit der

Natur”が「自然の統一」と訳されて、⁶⁾これが「総合」の意味でも使われていることは、F・フィードラー著『自然科学と社会科学の統一』(岩崎允胤訳)⁶⁾の中で、ドイツにおける Einheitswissenschaft (統一科学)か Einheit der Wissenschaft (科学の統一)かの論争に関連して詳しく論じられていることから判断できる。Einheit は unity, unite で、ドイツに定着したとしたところの synthese の流れとちがったニュアンスをもっていることは推察できるが、この点の比較考証は他の専門家に譲ることにする。

前回にも引用した飛岡健の『哲科学への挑戦』⁷⁾の中で、アナリシス=分析的思考としたのに対比して、シンセシス=総合的・調和的思考としているのは、用語の裏の一段深い意図まで見えて、示唆的である。

一般教育用の教科書を出している、大学自然科学教育研究会は、概括の訳として、generalization を当てている。⁸⁾しかし、一般(化)と総合(化)とでは、微妙なニュアンスの差があるから、この差違にこだわる人は、generalization を総合または総合化に使うことに抵抗を感じずにちがいないと思われる。

さて、「総合」を比較的中心に据えるか、もしくは「総合」を充分意識して取扱っている文献のうち、筆者の手元にあるものしか参考にしていないので(時間的制約のため、筆者自身深入りをさせているので)検討不足をまぬがれないが、とにかく、ざっと挙げただけでも、「総合」の用法のベクトルは、現状では、相当程度まちまちである。であるから、この現状に交通整理を行うとしても、規制そのものに反発を覚えさせるだけであろう。

そういうわけで、前回の筆者による「総合」に関する分類は、大胆はおろか、恐る恐るの問題提起として受けとめてもらうより仕方がない。

ただ一言、筆者が前回使うのをためらっている universal (総合の総合、大総合とも言うべきもの)について記しておきたい。ライブニッツの普遍学が mathesis universalis であり、⁹⁾ universal が普遍名辞、普遍者といった使われ方をしている。空間的・距離的に広範に亘っていることに加えて、時間的にも不変であることの意味が universal に込められていると考えられる。このように、歴史的な意味を(過去に)にじませている場合には、簡単短期に、大総合

の意味で認められるようになるとは考えにくい。兎に角、さまざまな機会にさまざまな議論を経て、機が熟するのを待つよりほかないと筆者は考えている。

2. 諸科学総合化の定性的取扱い

「総合」の概念と用語についてはこれまで見てきたような状況であるにしても、「諸科学の総合化」に関しては、筆者の試論を待つまでもなく、これまで既に幾つも行われてきたことは、前回にも例をあげて説明した通りである。

ところで、過去から現在に至る諸科学総合化を概観してみたとき、二つの方向というか流れがあることに気付かないわけにはいかない。その一つは、学問の分類（諸科学の位置づけ、系統図上での系列化、細分化、再合流なども含む）に力点を置く総合化であり、他は、諸科学総合化の思想と方法、すなわち方法論に重点を置く総合化である。前者は従来からの広義の哲学 philosophy、狭義の科学論 philosophy of science(s)/foundations of science であり、どちらかという定性的取扱いを主としている。後者はいわゆるシステム論 system theory 或はシステム科学 system science、ないしシステム工学と呼ばれる行き方で、人工知能、情報理論等をも媒介としながら、コンピューターを駆使しての定量的取扱いを目指している、いわば新興の学問である。ここでは、まず第一の、諸科学総合化の定性的取扱いを概観してみよう。

相異なる運動形態を研究対象とする諸科学、いいかえれば相異なる分野の諸科学を統一して人類の認識を体系化しようという要求から、諸科学の分類という問題が起ってきた。古くはアリストテレスがこの分類を試みたり、F. ベーコンは新しい科学と技術の前進のための展望を企て、かなり詳細な科学の分類を提起した。これはダランベールに受継がれたが、サン＝シモンとO. コントがそれまでの主観的な分類の仕方を排して、諸科学を諸物の客観的な関係、つまり諸物間の共通性と複雑性ととの度合いによって配列することを主張した。

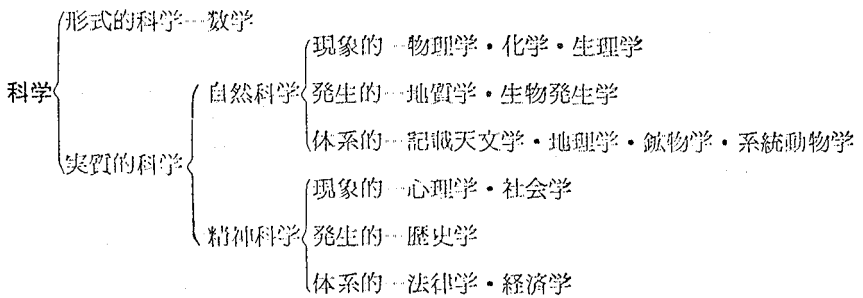
他方、これとは別にヘーゲルは「絶対精神」の発展の三つの段階に対応して、論理学、自然哲学、精神哲学という三つの認識部門を区別し、自然哲学の部門では自然の運動諸形態の段階性によって、力学（天文学を含む）、物理学（化学的過程を含む）および有機科学（地学的自然、植物的自然、動物的自然

に分かれる)を区分した。

以上のような思弁的構成にもとづく分類に対し、運動諸形態の客観性と段階的發展性を原理として諸科学の分類を行ったのはエンゲルスであった。彼は『自然の弁証法』⁽⁴⁰⁾で、数学、力学(天文学)、物理学、化学および生物学を基幹科学とした。このエンゲルスの見地は基本的には、今日でも正しいとされているが、エンゲルスの行った諸科学と運動諸形態との対応づけは、その後における諸科学の発展の結果、そのままでは妥当しえなくなっていることも事実である。

統計学・生物学・物理学者であるK.ピアソンの分類は、研究対象の関係を明確にしようという企図のもとに提供されたが、より完備した分類として、W.ヴントの分類がある。心理学をもって精神科学の根底としたことで有名な彼は、科学を形式的科学と実質的科学とに分け、前者に数学を当て、その他の科学を後者に属せしめた。実質科学はさらに研究の対象によって自然科学と精神科学とに分けている(第一図参照)。

Wundt の分類体系

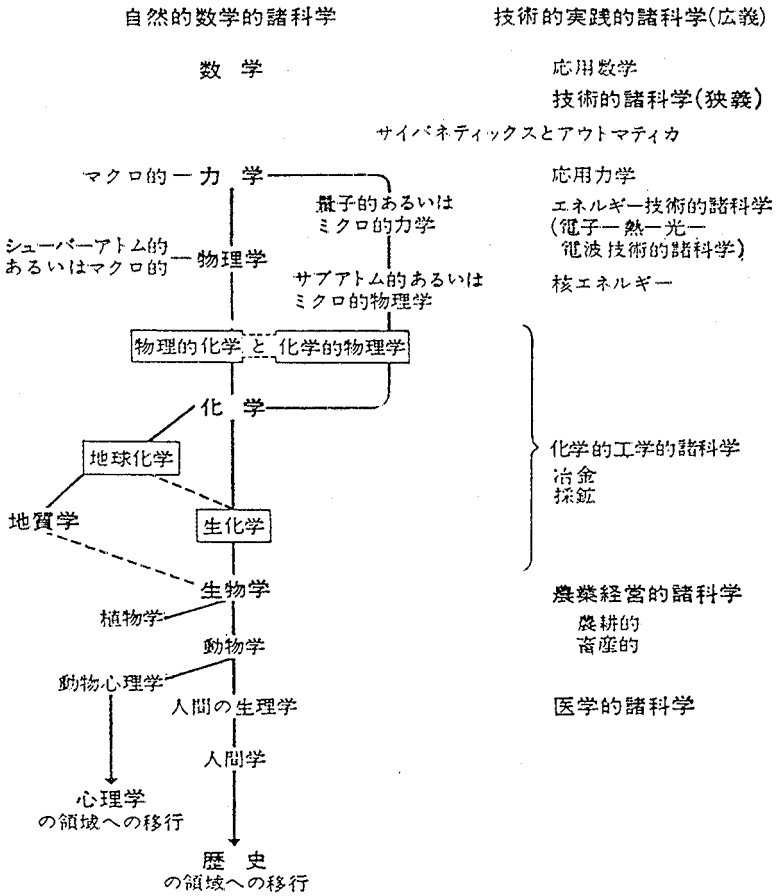


第一図 ヴントによる諸科学の分類体系

自然科学は経験された事象の内容を認識主観から切り離して間接的事象として研究するものであり、精神科学は経験を認識主観によって直接に研究の対象とする。この両科学をヴントはさらに各々の学的性質によって、現象的 phenomenologisch, 発生的 genetisch, 体系的 systematisch の三つに類別した。現象的というのは、自然または精神現象の作用を研究してこれを説明すること、発生的とは自然または精神的所産の発達を研究すること、体系的という

のは、すでに現れた自然的または人為的な諸現象を体系的に整理記載することであるという。ただし、ヴントの分類には、分類の基準とするところの研究対象と研究方法とに混同があるとして、種々の反論もあらわれた。

諸科学分類の問題は、その後もソヴェトやドイツ民主主義共和国で広い関心を集めて引継がれているが、比較的新しいところではケドロフによる分類がある。⁽¹¹⁾⁽¹²⁾ これは基本的にはエンゲルスに従っていて、客観性と発展の見地を諸科学分類の原理的位置に据えたものとなっている（第二図）。



第二図 ケドロフによる諸科学の分類

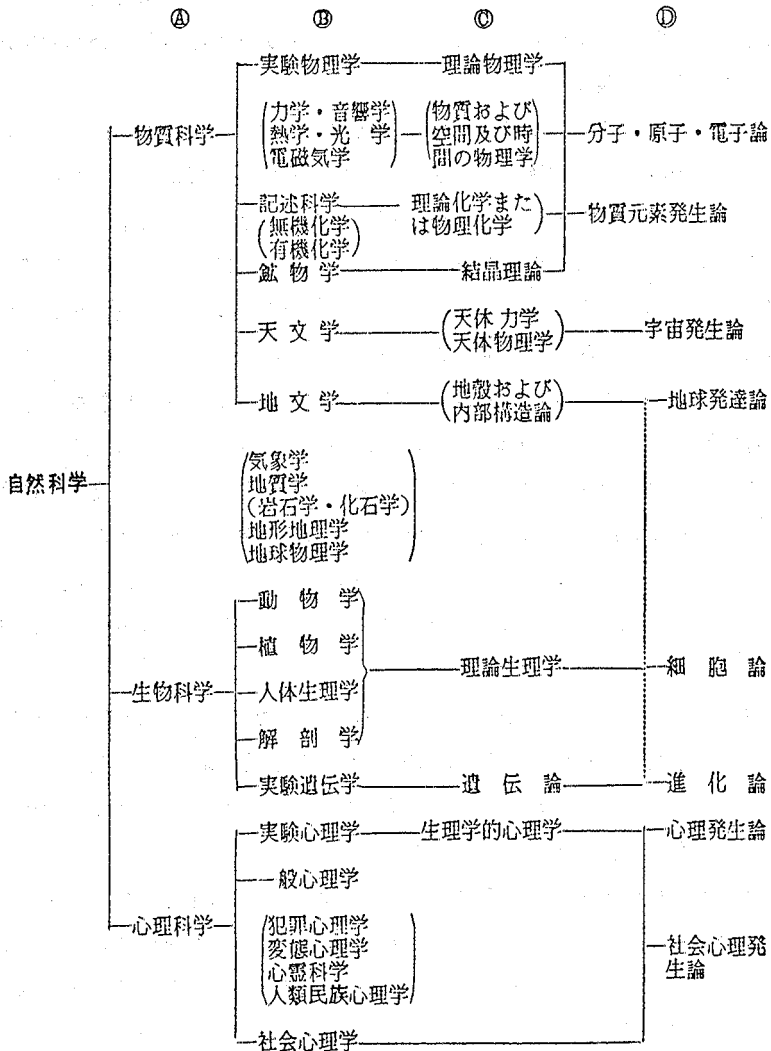
図中、太字であらわされたものは基幹的な諸科学を、また枠内にあらわされたものは中間的な諸科学を示している。技術的実践的諸科学をあわせて図示していることも意義深い。

ケドロフによると、この分類は単に低次(簡単)なものから高次(複雑)なものへの飛躍——質的移行——を考慮しているばかりでなく、自然のなかで作用しあう発展の線、あるいは二分に導くところの矛盾をも考慮しているという。さらに全体としての自然の発展について、その諸段階をみると、次のような諸科学の系列がこれに対応するという。すなわち、まず宇宙内の現象にかかわる天文学(天体物理学、天体化学、天体生物学を含む)、次に惑星としての地球についてその歴史にかかわる地学、その表面を扱う地理学(植物地理学、動物地理学を含む)、さらに地球の生物圏にかかわる生物学(地球生化学を含む)がある。この系列は第二図において、力学と物理学のまわりに天文学を置き、地質学と生物学の間に地理学を置けば、第二図の系列と合致しようとしている。

さらにケドロフによれば、サイバネティクスについても彼の視野の中に入り、自然諸科学、数学、技術的諸科学のあいだの境界上に位置づけられるものとしている点も注目に値する。

筆者は、このケドロフの分類をも基本に含んだ上で、諸家の分類を総合した、大学自然科学教育研究会(新羅一郎他)の諸氏による分類が^⑥、いろいろの成果をとり入れた、しかもかなり神経の行きとどいた分類であると評価している。これを第三図に掲げた。

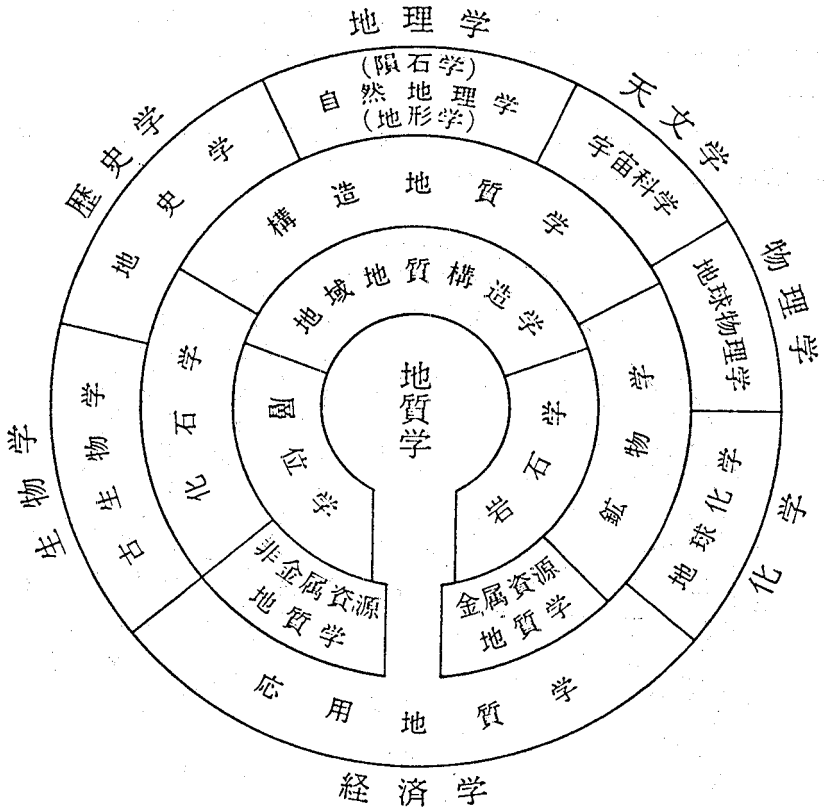
図の中で特に④として対象による分類、⑤として個性記述を主とする段階、⑥は個性記述から一般化・理論化された段階、⑦は⑥の適用による発生論的理論を示すとした配列に新鮮さがある。ただ一点だけ注文をつけるとすれば、天文学——宇宙発生論と、地文学——地球発達論を上下入れ替えた方がよいのではないかというのが筆者の考えである。そうは言っても、こういう図は出来上がってしまうとアラが見えもするが、なかなか組立てるのはむずかしく、少し動かせばいろいろ影響が出てくるものである(もちろん、修正を寄せつけないものが出来上がれば、一応の完成であると言えるのだが)。



①は対象による分類, ②は個性記述を主とする段階, ③はこれが一般的に進んだ段階, ④は③の適用による発生論的理論を示す。

第三図 大学自然科学教育研究会による自然科学の分類体系

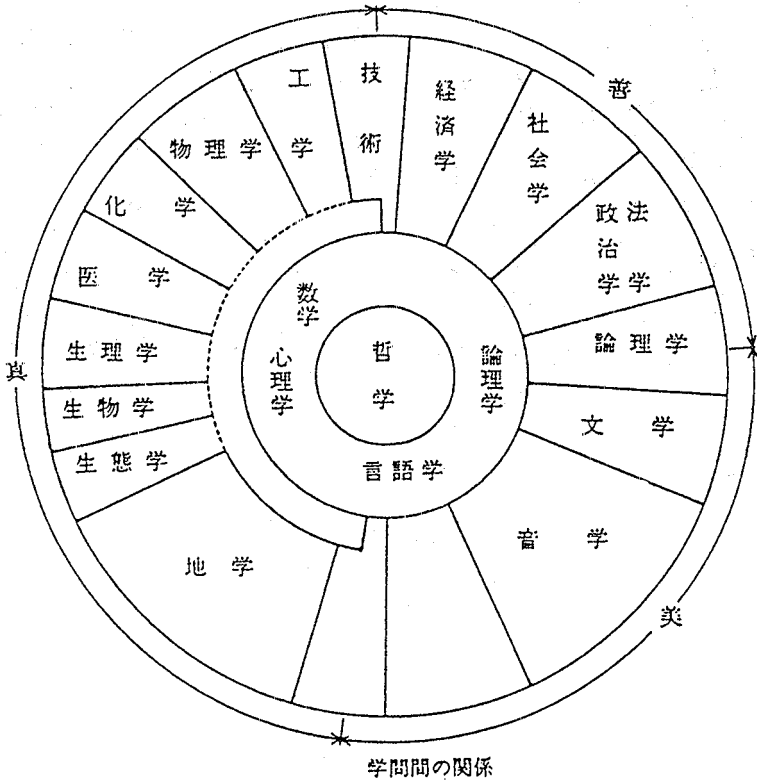
さて、諸科学の分類から一旦目を離して、地球科学に焦点を移すことにする。大森昌衛の「地球科学の課題」という解説⁽¹³⁾に興味深い図がある。これを第四図に示した。



第四図 大森による地球科学の体系と相互の関係（概念図）

地球科学は第二次大戦後に新しく体系だてられた科学で、その内容には地質学・地形学・地球物理学・地球科学・海洋学・天文学といった多くの諸分科が含まれている。第四図はその体系と諸分科相互の関係を概念的に示したものである。戦前での体系はこういう図で表わすとどうであったのか。また、同様の図が他の学問分野の場合ではどうなるのか、興味のあるところである。が筆者個人の力では、他の専門分野の図について作成するだけの力量はないし、また詳細に調べあげることも出来ていない（協力者のあらわれることを望むものである）。

幸い手元にある文献で、今度は一段広範な学問分野の場合についての同種の図を掲載したものがある。⁶⁾ 第五図にこれを示す。



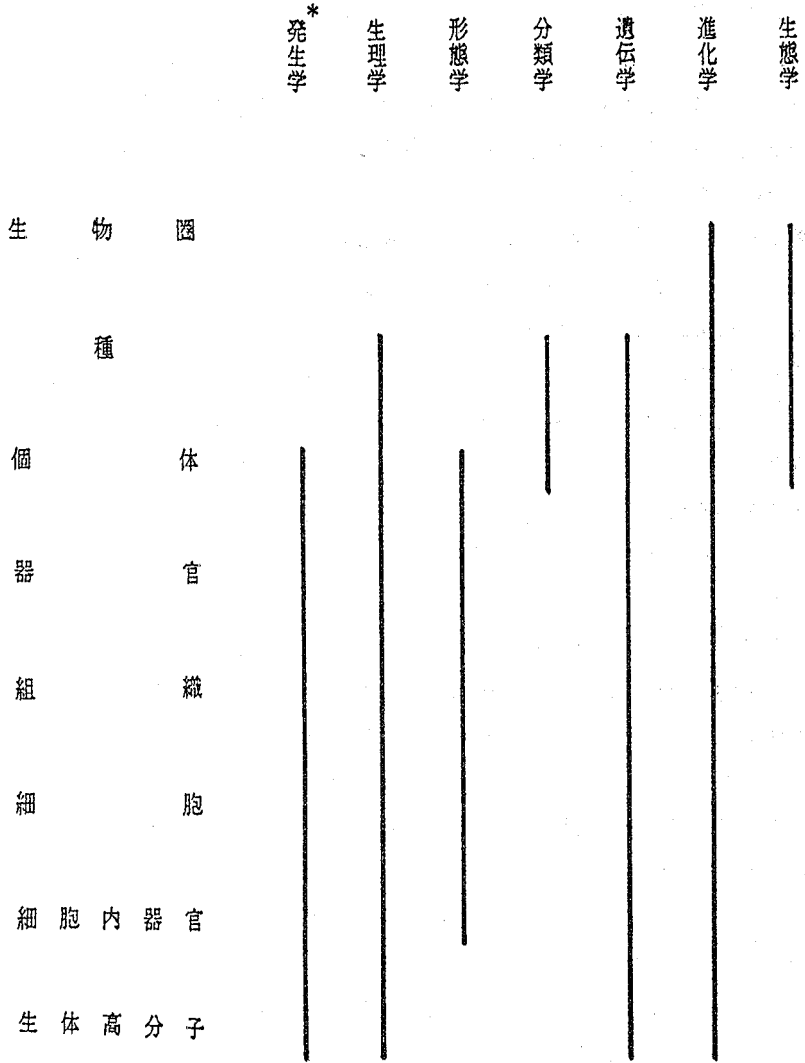
第五図 飛岡による学問間の関係

図中、空白の部分もあるが、著者の発案になる関係図とすれば、かなり苦心の図であると評価したい。いろいろつけば欠点も出てくるが、それより、こういう図は一見無用のように思われるけれども、種々の分野のちがう研究者との交流・討論の場合、非常に役立つ内容をもっていると筆者は考えている。

そのように評価をした上で、この図に対し筆者の私見を付け加えるならば、数学を心理学・言語学・論理学のある領域から一つ外側の（図では空白の）半円環ゾーンに移し、しかもこのゾーンを経済学のところまで延長してゆくのがよい（将来は、数学が全学問分野と関連をもち、同図中では円環を形成するに到ると筆者は考えている）。また、地学は天文学と環境科学（気象学・海洋学等を含む）に分けて表示するのがよいと考えている。文学上の論理学は例えば倫理学に書きかえ、音楽の左手には美学、更には宗教学などを書き加えてゆく必要があるだろう。スペースの大きさにも一定配慮が必要と思われるが、筆者にとっても読者にとっても宿題としておき、これ以上の深入りは避けることにする。

さて、前号で筆者は、物質の存在諸形態と対応させつつ累層構造に基本を置いて物質の運動、相互作用と構造の三つの側面に分けて自然諸科学のうち特に物理学を分類する試みを提起した。その際、第一次系列（無機界）にはほぼ限定したものであったが、幸い第二次系列（有機界）に関しては、岩崎・宮原両氏による労作⁽¹²⁾の中に掲載されているのを参考にすることが出来る。但し、無機界の場合との関連をつけやすいように、累層の上下を逆転して、これを第六図に示した。無機界の場合のような運動・相互作用・構造といった側面に更に区分することには無理があるようである。

同様に累層を縦に、社会科学と人文科学の諸分科を縦断的に描く図を作成する課題が残されているが、筆者個人では限界があるので、ここで安易に提示することは控え、他日協力協同者を得た上で作業を進めることにしたい。



* embryology に代わって developmental biology と呼ばれるようになった。

第六図 生物学的諸累層と諸分科の位置

3. 諸科学総合化の定量的取扱い

前章で、学問総合化の方向の一つとして、諸科学の分類があることを見てきた。ここで誤解のないように言うておくと、総合化とは分類表をつくることと短絡してもらっては困る。分類表をつくることは総合化の一つの象徴であり一つの結果にすぎない。総合化とは諸科学の特徴を明らかにし、諸科学相互の内的外的関連、内発的・外発的要因を含めた歴史の変遷を明らかにするなど、単なる分類表にとどまらない、単なる科学史にとどまらない膨大な体系・内容をもっていることを強調しておかなければならない。

さて、学問総合化の第二の方向とは、第一の方向と重なる部分もあるが、ふつう、いわゆるシステム化という言葉で理解されている方向である。手近かな例として、シリーズ「筑波総合大学」刊行のことばを引用させていただくことにしよう。

学問は今日、一つの転期にある。めざましい専門科学の発展、現実問題の多様化に伴い、かつての学問体系の有効性はゆらぎ、学問分野の地図は大きく書きかえられつつある。その最も顕著な特質は、専門科学の相互交流と総合化への趨勢であろう。本叢書は、その今日的状況と将来への展望に立って、現代学問の全分野を総合的、体系的に捉えなおし、あるべき新しい学問体系の見取り図を構築しようとするものである。更にまた、専門知識がますます重視される社会要請をふまえ、普遍的教養と専門知識の統一をはかることを目的とする。専門知識が最も力を発揮しうるのは、それをとりまく諸科学の全体的な体系の把握の上であると考えからである。学問の場としての大学が根底から問い直されている今日、学問のあり方、大学のあり方に対して積極的な提言を試みる本叢書を、独自の総合アカデミアとして広く志ある人々に提供したい。

さて、この叢書の一つ、高木純一『システム科学』——学問総合化の思想と方法——⁽⁴⁾は第二の方向での総合に関する概観を与えてくれる。

高木氏によると、学問的な仕事をする場合でも、大局的な視野をもち、他の学問分野を遠景におき、充分それを意識しながら、いま取りあげようとする課

題をしぼってゆく構想が大切だという。彼はこのこのを絵画との類比で明解に説明する。

絵をかく人にとって、描こうとするものが風景であろうと人物であろうと、素描や構図が大切である点に変わりはない。同じものを描くにしても、出来上がった作品は人によって非常にちがうが、素描の段階で重要なポイントを大局的にとらえるやり方は同じである。-----最終的には画面に現れる色彩やタッチはどんなに個性的なものであっても、基本的な構想ががちりしていなければ、それは変に崩れたものになり、絵具にふりまわされるおそれがある。学問の表現がもっぱら自然言語だけにたよる場合には、学問用語のいかめしさや、意味深げな表情にさそわれて、ことさら抽象的な表現や、ひどい場合には誤った用法におちいることがある。数学形式で記述される場合には、それ自身の論理性から誤りが自動的に修正されることになるだろうが、それでも記号化される以前の具体的な意味についてはひどく勝手な仮定をおいたりするし、きれいな数学形式のことばかり考えていると、せっかくの論理の展開も、結果的には線の細いものになってしまう。-----学問が細分化され、専門工場や専門店のような様相を呈している現状では、その内容がいずれもモノクロマチックなものになり、絵具のチューブの一本一本に分かれたようなものである。その絵具をどのように配合し、どのような面積でぬってゆくか、その大局的な構想をきめるための科学はない。-----

さて、システム或はシステム論という内容には、種々さまざまな多様性がある。多様性があるということは、広い分野に亘っていることの反映でもあり、それだけに応用も広いということになる。しかもそこには諸分野に共通した思考様式が浮かび上がってくる。物理学、生物学、社会学、法律学、政治学といった研究対象も異にし、研究手段も違いながら一応独立した体系をもつまでに発展したそれぞれの学問の中に、システム論的な共通項がほのみえてくるというのである。

そういう観点から、最近著しく進展してきた一例がシステム工学である。人工知能や情報伝達などのコンピューターとの関連で急速に内容が豊富になり、実用化にまで進んでいる部分もある。機械と人間の共生するシステムの問題は

日増しに重要性を高めつつあるし、機械だけでなく、自然環境、人間関係を包含したシステムを論ずる場合には社会科学や人文科学の分野にも当然ふみ込んでゆく必要があり、現にまたその勢いである。

他方、精密科学として学問が発展展開されてゆくためには、単に定性的な表現でなく、定量的な、できれば数学形式に表現された理論が望ましく、事実上、システム工学を含むシステム論は、全体としてその方向に基礎固めの構築をしていると言えよう。

とりわけ、工学的なシステム論では、まず具体的な目的が設定され、その目的を達成するため、出来るだけ合理的な操作や判断の方法が設計される。物を製造する過程も一種のシステムとして整理され、作業や物品を管理するにも合理的な管理のシステムが考慮される。産業が大規模化するにつれて、科学的な手法を使う必要性にせまられ、これらがコンピューターを媒介として、関連する多くのものが計量され制御されるようになる。これは単に企業での生産活動に限らず、電力、交通、通信（情報）技術の活動分野でも同様である。

さて、或る目的をもって造られるシステムは、つねにそのシステムの適否が問題となるが、それが予め判断できるためには、判定基準、つまり科学的なシステムの理論がなければならない。自動制御の場合には、命令に忠実かつ安定な動作をすることが要求される。操作（命令に従う動作や挙動）は、ふつう、時間的な変数の形であらわされるが、理論の方では入力と出力という、抽象化された変量という形をとって組立てられる。入力に対してどのように応答するかということがシステムの主要な内容を構成するわけである。ここで応答（出力）には温度や圧力、力、エネルギーのような物理量はもちろん、命令である入力に対応する応答のいっさい、つまり関連するすべての情報が取扱いの対象となる。

例えば、機械的なシステムを考えた場合、自動制御などで知られている通り、システムの中を駆けめぐるものは物理的な量だけでなく、広く情報を含んでいる。制御と情報（通信）とは一応独立した概念であるけれども、これは丁度、体内で筋肉と神経とが不可分に関連しているように、システムの中では共存しているという類比が成り立つ。

現時点では、あまりミクロな相互関連には立入らず、とにかく全体的な理論を得ようとするのが当面のシステム論の主要課題である。複雑な構成をもつものでは、システムとして考える場合にも、いくつものシステムの複合体とみななければならないであろうから、研究の方法はさらにいくつかの累層に分けて理論を組立てなければならない。システム論では、構成要素をどれ位の大きさでとどめるかがひとつのキポイントであり、これが理論の性格づけにもつながっている。

たとえば、システム論を組み立てる場合、ただ一つの係数にすぎないものでも、累層構造を考慮することによって、より基本的な理論で説明されるということになる。しかし、すべてをこのような基礎のもとに組み立てて行けば、膨大すぎる情報を取扱わなければならない。したがって、現実問題としては一定の省略も止むを得ないことになり、現段階では、物質的な構造については一応捨象し、いわゆるブラック・ボックスに入れたまま、箱（ブラック・ボックス）と箱との結合の仕方による結果の検討ということに重点が置かれている。

現状から更に将来、システムの概念の適用範囲を拡げ、同様の思想を生物のシステムから社会のシステムの挙動にも及ぼし、社会科学や人文科学にも波及することを考えるとき、情報の概念そのものも当然広義のものとなってくるであろう。それは多分必要なことであって、事実、社会現象の中にも制御に類する行為は、政治や法律はもとより経済現象にも多数存在するし、それを実行する際にも、物理的な“力”だけではなしに、情報による作用が大きいことから推測出来ることである。インスピレーションによる判断だが、サイバネティクス的手法を一層拡張してゆくことが有力かも知れない。先に第五図の補足として、筆者が、将来は数学が半円環から全円環にまで延びる可能性のあることを述べた根拠の一つは、実はここにあるわけである。

さて、総合としてのシステム的な見方の必然性を示し、“一般システム理論”の概念と用語を提起したのはフォン・ベルタランフィであるとされている。¹⁵⁾ 淵源をさかのぼれば列挙しなければならない名もあることとは思うが、ここでは彼の著書の中で紹介されているシステムの階層（累層）構造の表をかかげて（表1参照）、前号の第二表でごく簡単に紹介したにすぎないボールディン

表1 システムの階層構造の主要なレベルの簡単な見取り図
(一部 Boulding, 1956 による)

レ ベ ル	記 載 と 例	理 論 と モ デ ル
静的な構造	原子, 分子, 結晶, 電子顕微鏡レベルから巨視的レベルまでの生物学的構造	たとえば, 化学の構造式; 結晶学; 解剖学的記載
時計じかけ	時計, 普通にいう機械一般, 太陽系	力学法則 (ニュートン力学およびアインシュタイン力学) その他のような普通の物理学
調節制御機構	サーモスタット (温度調節器), サーボ機構, 生物体の恒常性維持機構	サイバネティクス; フィードバックと情報の理論
開放システム	炎, 細胞および生物体一般	(a) 物質の流れ (代謝) の中に自らを維持しているシステムへの物理学的理論の拡張. (b) 遺伝コード (DNA) における情報の貯蔵. (a)と(b)の関連については現在不明確
下等な生物	「植物様」生物: システムの分化程度の増加 (生物体の中でいわゆる「分業」; 生殖と個体維持の働きの区別 (「生殖系列と体部」))	理論とモデルはほとんどない
動物	情報交換の重要性の増加 (受容器, 神経系の進化); 学習; 意識の発生	オートマトン理論 (S-R関係), フィードバック (調節現象), 自律的行動 (減衰振動), 等々の端緒
人	シンボリズム (記号体系); その結果として過去と未来, 自己と世界の区別, 自己意識; 言語などによる通信	記号理論の初歩
社会-文化的システム	生物の集団 (個体群) (人間も含む); 人類についてのみ記号で決定される社会 (文化)	個体群動態論, 社会学, 経済学, またおそらく歴史学における統計的もしくは動力学的法則, 文化的システムの理論の端緒
シンボル・システム	言語学, 論理学, 数学, 科学, 芸術, 道徳など	シンボルのアルゴリズム (たとえば数学, 文法); 視覚芸術や音楽などにおけるような「ゲームの規則」

(注意) この見取り図は論理的に厳密であるとは主張できず, 印象的, 直観的なものである。高次のレベルは一般にそれよりも低次のレベルを前提としている (たとえば生命現象は物理-化学的レベルを, 社会-文化的現象は人間活動のレベルを前提としている等々である)。しかしレベル間の関係はそれぞれの場合で明らかにする必要がある (「生命」の前提条件のようにみえる開放システムおよび遺伝暗号の問題とか, 「実際の」システムと「概念的」システムの関係の問題等々)。この意味では, この見取り図は還元主義の限界と実際の知識にみられるギャップとを, とともに示唆するものである。

グによる階層構造の考えが, ベルタランフィによってどう受け継がれ肉づけけられているかを見ていただくことにしよう。但し, 時間的制約のためもあって, 詳細に説明を加えることはしないでいきたい。

ところで、筆者は諸科学総合化の二つの方向として定性的と定量的取扱いの二つの方向に分けたが、もとよりその間に画然たる区別があるわけではない。かといって全く同一方向かという、そうでもないことは読者も了解していただけることと思う。

そこでこの章を終るにあたり、ジョン・R. プラットの小文⁽⁶⁶¹⁷⁾を引用して、この章のしめくくりとしよう。

今日、科学は、定量的でなければ科学とはいえない、と言われる。原因の究明には相関を利用するし、また、本質的な理由づけのために物理の方程式を用いる。測定や方程式は、思考を鋭利にするものと考えられている。しかし……それらは思考を、むしろ論理的なすじの通らないあいまいな方向へと導くことの方が多い。それらはある重要な推論を確かめるための補助的な役割にすぎないのに、科学的な取り扱いの目的そのものとなる傾向がある。

多くの——恐らくは大部分の——偉大な科学の成果は、定性的なものであり、定量的なものではない。これは物理や科学においてでさえそうである。方程式や測定は証明に使われるときに、またそのときに限り、有用と考えられる。ところが、証明とか反証明とかは、どだいその内容が何らの定量的な測定がなくても、絶対的な説得力をもつ場合にのみまず用いられ、最も強力なものとなるのである。

別のいいかたをすれば、現象をとらえるのに、論理の箱にとらえるのと、数式の箱にとらえるのことがある。論理の箱は、仕上げは不細工だが頑丈である。数式の箱は、みかけは美しいが作りがやわい。数式の箱は問題をきれいに包みこむが、その現象をしっかりとらえておくためには、まず論理の箱の中に捕まえておかなければならない。

4. 要約および補足

これまで三回に亘った諸科学総合化の一試論をひとまずしめくくるにあたって、筆者の試論の要点をまとめると、次の四点である。

①はじめに、自然界（無機界と有機界）、人間社会並びに言語界における累層構造（タテ構造）に着目し、横方向に強い類**比**（ヨコ相関）が成立することを提起した。

②次に、諸科学の総合化といったとき、総合ないし総合化の意味を明らかにする必要から、現実さまざまに使われている「総合」を整理分類して、筆者の考えを提示した。

③そのあとで、諸科学の相互関連を概観し、諸科学総合化の一つの方向としての学問体系の分類について検討し、私見を加えた。

④最後に、諸科学総合化のもう一つの方向としてのシステム論ないしシステム科学の思考と方法を概観し、ここでも累層構造の考えが重要な役割を果たしてきたし、今後も果たしうることを示した。

以上の試論から、筆者としては次のステップ、すなわち概観の段階から具体的で生産的な本論の段階へ進まなければならないわけだが、個人の作業では、多方面の研究分野に亘って論及するのにも限界があり、種々思いちがいが起ることと推測される。従って、適当な集団作業に切替える必要性を筆者自身感じている。

こうした折、何を無理して諸科学の総合など考えるのかという、内なる声も起ってくる。そんな状況でいるとき、田中美知太郎が『学問論』¹⁸⁾の中で、「専門化された学問を統一・総合することは可能か」という一章を設けてこれを論じていることを知った。傾聴に値する論考と考えるので、これを末尾ながら概略だけでも紹介しておきたい。

無限に分化してゆくかのように見えるこのような専門学の多様性に対して、これを全体にわたって何か統一を与える方法はないかということを経験の要求としてわれわれは考える。-----

たとえば、あらゆる専門学のそれぞれの研究を全部網羅して、ある百科全書という形で現在存在している専門学のすべてを集めるということは想像の上だけなら不可能とは言えない。その整理の方法としてはアルファベット順に並べることが考えられる。-----しかし、それ以上内容に立ち入って、このすべての専門学を統一することができるかどうかとなると、非常にむずかしい。-----

もし、普遍的な学問、すなわちライブニッツやデカルトの考えたようなマ

テーシス・ユニベルサーリス *mathesis universalis* というものを考えるとすると、それは論理学や数学のような形で、いろいろな専門学においてそれを使うことが出来るという一種の普遍性をもつかもしいない。……しかし、普遍性を獲得するためには、要らないものを全部捨てて、まるで人間をバラバラにして骨だけにするような形で普遍性を獲得するのだから、それはある意味からいうと、世界全体のうちからいろいろなものを捨ててしまって、ごく細い線だけを取ったということになる。……

それでは、われわれはただ漫然と百科全書あるいは図書館目録の形で、学問、知識を全体的に集めるよりほかにしようがないかという、そこにまた別の可能性を考えることが出来る。

すなわち、およそ存在するすべての知識を利用し、百科全書を全部利用する一人の人間あるいは神さまでもいいけれど、そういう存在を考えてみると、そこにその人が完全なる世界の楽園をつくらうという目的を中心として、多元化された専門学が一つのシステムに納められる可能性が考えられる。……

そういう一つの目的の中で組織された百科全書の知識というものは、目的手段の体系において見直した統一である。だから理論だけの統一ではなくて、そういう目的手段の体系の中で再組織された一つの統一をもつことになる。……

いろいろな科学技術の専門技術が分化しているけれども、それをわれわれは使うという立場において統一的に使っている。われわれにその専門知識がなくても、使う知識さえあれば使えるわけだ。スイッチをひねるということを知っていれば、電気工学に関する知識がなくても電気を利用することができる。そういう形で使用の立場というものは科学技術の立場とは違った立場にあるということが出来る。……そういう形で学問を統一していくことができるのではないかということが一つの統一の可能性なのである。

……（しかし）、今日の国家社会においてはいろいろな技術が導入され、科学が利用されているが、その利用によって追求されるべきの目的は何なのか、ということに関してははっきりとしたことはわからない。その点におい

てはあまり進歩していない状態である。……

そういう意味において、現代においてもやはり哲学の仕事は忘れられている。……

学問が善き目的のために完全に利用されるということは、そう簡単にできるものではない。現実の社会において、学問の立場というものは、まだまだ多くの困難にさらされていると言えるであろう。

以上、端折りながらの引用で、しかも長くなったが、この論説に接しなければ、筆者の試論から、総合化のめざすところは何かという、慎重かつ批判的な観点がすっかり抜け落ちるところであった。今後の本論の展開に参考にさせていただくことを述べて、結びとしたい。

文 献

- (1) 中川益夫 香川大学一般教育研究 第32号(1987) 1頁。
- (2) 中川益夫 同上 第33号(1988) 143頁。
- (3) 市井三郎編 『科学の哲学』(現代人の思想20, 平凡社, 1968) の中, 48頁。
- (4) UNESCO編 林一訳 『科学と総合』(白揚社, 1979)。
- (5) C. F. v. ヴァイツゼカー 齊藤義一・河井徳治訳 『自然の統一』(法政大学出版局, 1986年)。
- (6) F. フィードラー 岩崎允胤訳 『自然科学と社会科学の統一』(大月書店, 1973)。
- (7) 飛岡 健 『哲科学への挑戦』(三信図書, 1984)。
- (8) 大学自然科学教育研究会 『科学概論と自然科学史』(東京教学社, 1976)。
- (9) L. v. ベルタランフィ 長野敬・飯島衛共訳 『生命』有機体論の考察(みすず書房, 1985)。
- (10) 全集刊行委員会訳 『マルクス・エンゲルス全集』第20巻, 556~7頁。
- (11) Б. М. Кедров, *Наука, Философская энциклопедия*, 3, 1964, стр. 582-п.
- (12) 岩崎允胤, 宮原将平 『現代自然科学と唯物弁証法』(大月書店, 1972)。
- (13) 日本科学者会議編 『現代の科学論 I』(勁草書房, 1973)。
- (14) 高木純一 『システム科学』——学問総合化の思想と方法——(筑摩書房, 1974)。
- (15) L. v. ベルタランフィ 長野敬・太田邦昌訳 『一般システム理論』(みすず書房, 1984)。
- (16) John R. Platt, "Strong Inference" *Science* 146 No.3642, 351(1964)
- (17) G. M. ウィンバーク 松田武彦監訳, 増田伸爾訳 『一般システム思考入門』(紀伊国屋書店, 1987)。
- (18) 田中美知太郎 『学問論』(筑摩書房, 1974)。