

弁証法と形式論理学

——数学的論理学の本質と限界を中心にして——

弁証法と形式論理学という二大思考様式の関係は、依然として論争的といえよう。とくに最近、ヘーゲル論理学・弁証法への注目が解釈学、現象学などの方向から増大していること、科学的理論形成のアバラートとしての数学的論理学が多様に発展していること、弁証法的論理の形式化、記号化の試みがさまざまに試みられていること、などによってこの問題は新しい様相を帯びてきている。本稿では、弁証法と形式論理学の關係の問題が全面的に扱われるわけではないけれども、論理学一般の本質や機能についての弁証法的考察を踏まえつつ、とくに数学的論理学の本質と限界を把握する作業のなかでこの問題を検討していきたい。

嶋 崎 隆

一 問題提起と問題状況

いささか旧聞に属するが、一九五〇年にスターリン論文「言語学におけるマルクス主義について」が出て、形式論理学もまたけっしてブルジョア科学ではなくて、全人類に奉仕するものとして復権された。それ以来、ソ連や東独において、ではあらためて形式論理学とは何なのか、弁証法的論理学との關係はいかなるものになるのかなどの問題が生じ、これをめぐって論争が行なわれた。これがいわゆる論理学論争^{ロイヤル・デ・バノテ}である。日本でも、『思想』誌上などでこの論争が活発に行なわれた。「論理学論争」は十分な解決を見ずに終息してしまっただが、現在、少く

とも以下の点についてはもはや問題はないと考えてよいであろう。

(1) 数学的論理学(記号論理学、ロギスティックとも呼ばれる)はたんなる「初等的」論理学ではない。

(2) 数学的論理学は形式論理学の最高の発展段階であり、この意味で形式論理学に含められる。

(3) 数学的論理学といわゆる分析哲学(論理実証主義、言語分析、新実証主義などとも呼ばれる)とは明確に区別される。前者は論理学の一分科であり、個別科学であるのに対して、後者は一つの哲学(全体的世界観)であり、イデオロギーなのである。

さて、ソ連における「論理学論争」の総括論文によれば、弁証法を形式論理学で代替する主張、両者の「統一」論理学あるいは「弁証法化された」形式論理学の主張は明確に否定された。⁽¹⁾ 分析哲学はその成立当時、弁証法を徹底的に排斥した。しかし今や、弁証法にもそれなりの地位を認めようとする分析哲学者も多く、この場合、彼らは「統一」論理学に近い構想をもたざるをえない。そしてまた、彼らは数学、サイバネティクス、システム論、ゲームの理論など(これらはいずれも数学的論理

学を基盤とする)によって弁証法を解釈しようと試みる。この傾向はもちろん資本主義国において支配的であるが、マルクス主義を奉ずる社会主義国にも存在している。⁽²⁾ この事実社会主義国におけるテクノクラシーや官僚政治の存在と関係があるものと思われる。

日本でも、形式論理学サイドから弁証法を解釈する傾向が明確に存在した。上山春平・市井三郎両氏は「論理学の統一をプラグマティズムの立場から試みられたし、⁽³⁾ 分析哲学者沢田允茂氏は弁証法をサイバネティクスのな機械論によって解釈された。⁽⁴⁾ 両論理学の関係の把握に対しては、数学的論理学の本質をいかなるものとみなすかが一つの鍵になろう。この点では、分析哲学者たちの考えもかなり変化してきたといえる。一例を共同著作『論理学のすすめ』⁽⁵⁾に探ろう。大森荘蔵氏は従来の「言語規則説」(数学的論理学は言語的記号間の関係を対象とする)を批判され、量子力学の例によって外的世界と論理の間に一定の結びつきを承認される。吉田夏彦・村秀吉両氏は、従来の「規約主義」⁽⁶⁾(いかなる公理を採用するかはたんなる約束ごとである)に疑問を抱き、数学的論理学の根底に一定の存在論(世界観)を要請さ

れる。以上のことは、数学的論理学の本質を探求するさい、論理と外的世界を単純に分断すべきでなく、ここに弁証法的で柔軟な反映論を採用すべきことを自ずから示しているのではないか。

現在、資本主義国、社会主義国を問わず、数学的論理学はますます多面的に研究されてきている。このことは、高度情報化社会といわれ、コンピューター・アンド・コミュニケーションについてとりざたされている現在、数学と結合した論理学が人間社会の科学・技術の発展のなかでますます必要とされてきていることを反映している。しかし他方、核兵器、環境汚染、遺伝子操作などの問題に見られるように、科学・技術の急激な発展は人間の未来に暗い影をおとしていることも事実である。とくに資本によって誘導された科学・技術の発展は人間不在の、疎外された形式で進む傾向をもつ。たとえば、企業による新式の機械や経営システムの導入がかえって労働者の解雇と労働条件の悪化を招くことが想起されよう。以上の二面性をもつ科学・技術の発展を背景にもつイデオロギーが分析哲学であり、数学的論理学こそその最大の構成要素なのである。現代では、数学的論理学は分析哲学

と癒着してしまっており、そこでは数学的論理学を肯定することが同時に分析哲学を肯定することとして現象・機能するに至る。我々はその必然性を現代社会の構造から解明すべきであるが、ここでは以下のことを述べておきたい。

数学的論理学は真理または論理的なものをつねに言語形式および命題形式に即して考察し、そしてまた、そこでは対象言語とメタ言語という言語的レベルが厳密に区別される。こうして、たとえば、諸命題の外延的結合関係をとり扱う命題論理学が展開される。しかし、こうしたとり扱いはまさに数学的論理学という一個別科学の方法論上の特質を示しているにほかならず、真理をより深く探求するさいに以上の制約（言語形式、命題形式）は絶対化されるべきではない。この制約が絶対化されてしまうと、L・ヴィトゲンシュタイン、R・カルナップらに見られたように、哲学も言語によって表明されるということからして、哲学の仕事がたんなる言語分析にまで矮小化されるに至る。論理実証主義者により聖典化された『論理哲学論考』のなかでヴィトゲンシュタインは、まさにこの意味で「すべての哲学は『言語批判』であ

る」⁽⁶⁾と主張した。

しかし、言語は真理獲得のさいの媒介物にすぎず、言語のなかに真理が存在すると考えるのは一つの錯覚であろう。分析哲学はこの錯覚に陥っており、このようにして、数学的論理学の上述の特質を絶対化するのである。マルクスは商品、貨幣の物神崇拜の現象を説明したが、ここに生じているのは「言語の物神崇拜」ともいうべきものであろう。

商品、貨幣は私的所有、分業、交換のような歴史的に形成された社会的諸関係を成立の前提としており、そこではまた価値法則が作用している。商品、貨幣の分析は以上の社会的諸関係の分析を前提としているわけであるが、同様に、真理と論理的なものの把握は、客観的世界と人間の現実的営為の分析を前提としなければならない。言語それ自体をたんに分析・操作することによって真理とは何か、論理とは何かを把握しようとすることは不可能な試みであろう。ところでこの「言語の物神崇拜」を現代社会の疎外、物象化の一派生的現象と見ることはできないであろうか。さらにそこでは、数学的論理学は分析哲学と癒着して現象するのではないだろうか。「論理

学論争」当時、B・ラッセルやA・ホワイトヘッドの展開した数学的論理学がブルジョア・イデオロギーとして排斥されたことがあったが、今ではこの愚を犯すものはいない。しかし、今度は逆に、マルクス主義を唱えながらも数学的論理学に無批判の態度をとり、弁証法を皮相にしか理解していないというケースが社会主義国でもしばしば見うけられる。以上のような事情であるから、現代の科学・技術の基礎にあり、現代人の思惟形式にもある意味で関連をもつ数学的論理学の本質と限界を把握することが必要なのである。

二 論理学とは何か

——その歴史的考察——

論理学は現実的人間の科学的思考の営みを対象とし、この意味で人間の歴史における一産物である。以下では、このような論理学の把握に対する展望を弁証法的立場から示そう。そのさい重要なものは、論理学の歴史的考察と体系的考察であろう。本節では、論理学の歴史的考察を試みたい。

論理学を発展させる要因は、論理的・外的要因と論理的・内的

要因に区分される。前者にはとくに、社会的・経済的要因および個別諸科学からの理論的成果が含まれる。後者については、ヨーロッパに限定した場合、イオニア自然哲学以来のさまざまな専門的な論争と継承の關係がそれである。その第一の大きなものは、深遠ではあるが不明瞭なヘラクレイトスの弁証法に対する、エレア派による形式論理的な、同時に「形而上学」的な立場からの批判であろう。論理内的要因は論理外的要因によって根本的に制約されているけれども、後者から相対的に自立している。多くの非マルクス主義的論理学者は、論理学上の専門的な細かい問題に目を奪われ、論理外的要因を看過している。

ここで論理学の諸形態を弁証法、伝統的論理学（一七世紀、ポール・ロワイヤル論理学以後形を整える）および数学的論理学に限定した場合、この三者は論理学史のなかで最初から相互に無關係に発展してきたのではなくて、相互に癒着し合い、反発し合い、それぞれが相互に産出し合っているとさえいえるのではないだろうか。さらにまた、アリストテレス、ライブニッツらに顕著にみられるように、一人の論理学者が弁証法と形式論理学

の両分野で業績を残している場合もある。まさに弁証法と形式論理学は相互に密接に絡み合いながら発展してきたといえよう。もしそうならば、我々はこれら論理学の諸形態からなる総体を人間の思惟の営みとして総合的に把握すべきである。——あたかも唯一の論理思想（ロゴス）が発展し、分岐することによって論理学の諸形態を形成したかのように。

たとえば、古代ギリシアにおける弁証法と形式論理学の絡み合いを考察しよう。ソクラテス、プラトンおよびアリストテレスにおける論理学 (*dialektikē*) といわれるものを含むの発展は、明らかに、*protodikē* (弁論術) を必要とした当時の民主主義的政治に依拠している（論理学の発展における論理外的要因に該当）。この発展は弁証法の形成という側面からも形式論理の形成という側面からも考察されうる。すなわちこの発展は、一方では形式論理学における概念・判断・推理（三段論法）にかんする学説の構築過程であり、他方では同時に、それはアリストテレスの『形而上学』、『自然学』などに結実する弁証法のカテゴリー論（実体、本質、原因、運動、可能態と現実態、形相と質料などのカテゴリー）が展開され

る)の形成過程でもある。

周知のように、アリストテレスでは、概念・判断・推理論は「オルガノン」と後世呼ばれる諸著作で展開されている。ヘーゲルによれば、アリストテレスの『形而上学』は弁証法のかつ思弁的であるのに対して、「オルガノン」は形式論理的であり、非弁証法的である。⁽⁷⁾したがってヘーゲルは、この両者(『形而上学』と「オルガノン」)をまったく対立的に捉えているようにみえる。しかし体系家アリストテレスにおいて、この両者はまったく無関係なのだろうか。そうではなく、まさにアリストテレスは、形而上学的に事物の原因を探索することを、三段論法の展開のなかで、概念を発見することとして理解しているのである(『分析論後書』第二巻第五章を参照)。発見の論理学とも呼ばれうるこの三段論法の性格が失われ、成立した論証の正当性をあとから吟味するという静的なものに変質したのは、中世スコラ論理学においてである。そしてまた、G・シュンクは、「オルガノン」における述語づけの論理が『形而上学』における可能態(*dynameis*)から現実態(*entelecheia*)への現実化の過程を表現していると示唆する⁽⁸⁾。このようにして、「オル

ガノン」と『形而上学』の内在的連関をさらに究明する必要が生ずる。

しかし、たんに以上のことにとどまらない。概念・判断・推理論は伝統的形式論理学の中心テーマであるけれども、より深く追求するならば、そこに深い弁証法的内容が潜んでいることが知られる。ソクラテスの形成した、普遍的本質をもつ概念(定義)は、実際には判断の順序立った系列によってのみ形成される。このようにして、概念を根拠づけている判断に注目したのが周知のようにプラトンであり、『ソフィステース』、『ポリテイコス』などで試みられた概念(イデア)の分割法(*diairesis*)こそソクラテス的概念の基礎づけにはかならなかった。このプラトンの *diairesis* における概念系列(より外延の広いものからより狭いものへと下向する)のなかには、実はすでにアリストテレスの三段論法が浮き彫りにされているのだが、このことは省略したい。そして、プラトン判断論の欠陥を指摘し克服したのがアリストテレスの三段論法論である⁽⁹⁾。対話的過程で「人間は生物か無生物か」と問われたさいに「生物である」と正しく答えられたとしても、その答の論拠(たとえば「呼吸してい

るがゆえに」がさらに示される必要がある。判断における主語 (S) と述語 (P) の結合を可能にするのが三段論法の媒概念 (M) であり、これは以下のように図式化される。

S — (M) — P

人間 — (呼吸) — 生物

このようにして、ソクラテスからプラトンまでの発展は概念・判断・推理論の歴史的形成過程にほかならず、しかもこのさい、判断が明らかにならなければ概念が基礎づけられず、判断の解明のためにはその奥の推理に至らねばならないというように、ここでは前進、後退という弁証法的な論理展開が見出されるのである。この論理学的過程を体系的理論のなかで再構成したもののこそ、いうまでもなく、ヘーゲル論理学における概念・判断・推理論であり、ここに歴史と論理の根源的一致という弁証法を見出すこともできる。

そしてまた、もう一つ付け加えれば、以上の歴史的発展過程がとくにソクラテス、プラトンでは *dialektik* (対話・問答法) を中心に形成されたことのなかにも弁証法がある。というのは、対話とは、(基本的) 二人

の話者による、対立・矛盾をはらんだダイナミックなコミュニケーション過程であり、そこでは意見の対立から合意が生じ、合意的部分からあらたに意見の対立が生ずるからである。そしてプラトンでは、*dialektik* は他者との対話の内面化として、個人の魂の自問、自答の対話と規定されたが、ここにも外面的なもの (他者との対話) が内面的なもの (独話＝思考) に転化するという弁証法 (対立物への転化による発展) がある。

以上で明らかのように、古代ギリシアの論理学 *dialektik* (を含む) を論ずるときに、弁証法と形式論理学の密接な関係を捨象してはならない。もしそうすれば、現実的な人間の科学的思考の営みを全面的に把握できなくなるであろう。しかし私は、だからと言って、両者の「統一」論理学や形式論理学の「弁証法化」を提唱するつもりはない。弁証法と形式論理学とは相互に異質であるけれども、論理学の枠内にあるものとして両者は密接に関連し合っている。

三 論理学とは何か

——その体系的考察——

形式論理学と弁証法的論理学の關係などに關連して、論理学の体系的考察のさいに私のとる方法は以下のよう
に定式化される——論理学一般の本質を前提にして、認識過程の展開のなかで論理学の諸形態がどこまで真理を認識しうるのかを明らかにし、同時に各論理学の本質と限界を把握することである。⁽¹⁰⁾この場合、弁証法と数学的論理学は水と油ほどにかけ離れているのに、論理学一般について語ることが可能なのか、あるいは（語りうるにしても）意味なのか、という疑問も生じよう。だが、すでに前節の歴史的考察で弁証法と形式論理学の密接な關係を分析し、根源的論理^{ロジクス}の分岐として論理学の諸形態を考え、個々の論理学者の思想も全体的論理の分化・発展とみなすことができることを示唆したわけであるが、今度はさらに、歴史的事実を理論体系として再把握することを試みる。このように考えると、重要なのは外的に對立している弁証法と形式論理をそのまま受容することではなくて、根源的論理^{ロジクス}がいかにして両論理学へ分化し、

對立的性質をもつようになるのかを内在的に追思惟することであろう。この方法こそ「發生的・批判的^{ゲネライティヴ・クリティカル}」とも特徴づけられるべき弁証法である。

さて、あらゆる論理学に基本的に妥当するという意味での論理学一般の本質を、以下の二規定の相互浸透的な統一として考えたい。

(1) 論理学は対象の本質や構造を認識し、その認識の眞理性を論証し理論的に体系化するさいの（広義の）思考法則・思考形式の科学である。

(2) 論理学は対象とされた事物に普遍的に内在する本質、構造、連関、傾向などにかんする科学であり、この意味で一種の世界觀を内包する。

(1)を思惟の論理、(2)を存在の「論理」と考えてよい。(1)において論理学本来の機能が十分に發揮されるのであり、この意味で(1)は論理学の中核的規定である。(2)は(1)の有効性の客観的根拠をなす。たとえば、原因と結果のカテゴリーでもって個別的現象を説明すること（(1)の規定に妥当）が有効なのは、世界が一般に原因と結果の連鎖から成立しているという世界觀が正しいからである。この意味で、(2)は論理学の基盤的規定である。

上述の(1)に関連して、論理学の三大機能が考えられるが、ここでは指摘だけにとどめる。

- (1) 真理の発見法的機能
- (2) 真理の論証・検証的機能
- (3) 理論の体系構築的・解釈的機能

さて、論理学に関連させて認識過程を考えると、人間の認識は悟性(Verstand)の段階から理性(Vernunft)の段階へと発展するとみなせる。悟性的認識の本質は、諸対象に対する外的比較行為として、一方では、諸対象に含まれる共通的普遍性を抽象し、他方では、有機的連関をもつはずの諸対象を明確に分析し、分解する点にある。悟性にとって大事なことは無矛盾性、論理的首尾一貫性であり、これは(無)矛盾律によって表現されている。そして、悟性の形成する概念はたんに抽象的普遍性、共通性をもつにすぎない。この悟性的分析も認識の第一段階として不可欠のものであり、思考はつねに悟性的明瞭性を保持する必要がある。しかし、悟性の実は無矛盾であるどころか、対象としての事物のもつ客観的矛盾を反映して矛盾・分裂をはらんでいることは、周知のように、近世にはいりカント、ヘーゲルによって暴露された。

理性的認識は事物のもつ客観的矛盾を把握することによって、その本質と構造を捉えるところに成立する。理性的認識も形式論理学の同一律、矛盾律などに一定の考慮を払うけれども、けっしてそれらを原理的基盤とはしない。ここで形成される概念はヘーゲルの主張する具体的普遍としての性格をもち、矛盾と自己運動によって生成・発展・消滅する総体(トータル)を表現する。たとえば、マルクスの商品概念は具体的普遍であって、たんなる共通的普遍性としての死んだ概念ではない。商品のもつ矛盾は価値と使用価値の対立物の動的な統一として表現され、内部に潜在的に貨幣をはらんでいる。それゆえ、マルクスの価値形態論の展開に従って、早晚必然的に貨幣が生じてくる。商品のこのような矛盾的本性は具体的普遍としてしか考えられないであろう。⁽¹⁾

以上のことから結論的に言えば、形式論理学とは上述の特徴をもつ悟性的認識に立脚する論理学であり、弁証法的論理学とは理性的認識に立脚する論理学なのである。こうして我々は、以上の認識過程論の展開によって両論理学の本質を捉える根拠と可能性を得たといつてよい。弁証法的論理学は事物の根本的認識方法であるから、論

理学の本質も、さらに形式論理学の本質と限界をも解明できる。ここで弁証法に属するカテゴリーを列挙すると、物質と意識、主体と客体、運動、発展、矛盾と対立、否定、現象（仮象）と本質、内容と形式、可能性と現実性、個別性と特殊性と普遍性、必然性と偶然性と自由、などである。

さて悟性は、その内的矛盾によって弁証法的理性へ発展するという基本的必然性をもつ。しかし、悟性の形式的側面のみを、面的に発展させることも可能であり、ここに悟性の発展の二面性がある。我々は悟性のなかのこの形式化可能、計算可能の側面を「計算的悟性」（エンゲルスの言葉）と名づけ、さきの本来的な悟性と区別する。「計算的悟性」は四則計算とは異なるが、一種の数学的規則に従う論理計算によって推理過程を展開する。このさい、悟性的なもののすべてが論理計算の網の目のなるわけではないから、「計算的悟性」は悟性のすべてを網羅しえないであろう。このようにして、いわゆる伝統的論理学は本来的悟性に立脚する論理学であるのに対して、数学的論理学は悟性の一面的発展である「計算的悟性」に立脚する論理学である。形式論理学が「初等

的」論理学であるという、「論理学論争」の総括論文に見られた不正確な表現も、ここで止揚される。一言でいえば、形式論理学は悟性の論理学なのである。そして、数学的論理学は、弁証法にとって代ることができないという意味でより低次の論理学であるが、現代数学と同様の、高度の専門性と厳密性をもっており、その意味ではけっして「初等的」ではない。

以下では、数学的論理学の論理計算的性格についても少し説明したい。論理計算の代表例はブール代数（ブール束）であり、さらにその基礎に集合論がある。⁽¹²⁾ 周知のように、集合とは一定の条件をみたすものの集まりであり、たとえば、雪と塩とはすべての白いもののクラスの要素である。このさい、このクラスは白いという性質をもつ諸個物から抽象されたものにすぎず、この普遍性（白）は、さきに述べたたんなる共通的普遍性、悟性的普遍性なのである。このクラスに属する要素（雪と塩）の関係は、ともに「白い」という意味での抽象的連関であるから、そこではもちろん、事物が普遍的必然性に基づいてもつ能動的な運動性や産出作用はみられない。それゆえ、集合論やブール代数を方法論的基礎とする数学的

論理学は、原理的に、弁証法的意味における具体的普遍に到達しえない。

さて、数学的論理学が利用するブール代数は、和集合、共通集合および補集合をとる一種の代数である。今、ある集合 M が与えられ、その任意の要素 x, y に $x \cup y, x \cap y$ と書かれる M の要素が対応するとする。そのとき、ブール代数ではいくつかの法則が成立するが、この場合、要素を命題と解釈すると、ブール代数は命題論理学に書き換えられるのである。次に両者（ブール代数と命題論理学）の対応関係をいくつかあげよう。

$$x \cup y \text{ ——— } p \vee q \text{ (}\vee\text{; または)}$$

$$x \cap y \text{ ——— } p \wedge q \text{ (}\wedge\text{; そして)}$$

$$x \cup y = y \cup x \text{ ——— } p \vee q \equiv q \vee p \text{ (}\equiv\text{; ならば, そのと}$$

きにのみ)

$$x \text{ ——— } \sim p \text{ (}\sim\text{; でない)}$$

$$x \cap x' = 0 \text{ (最小元) ——— } (p \wedge \sim p) \text{ [矛盾律]}$$

$$x \cup x' = 1 \text{ (最大元) ——— } p \vee \sim p \text{ [排中律]}$$

このようにして、命題論理では、ブール代数によって論理計算が可能になり、ここに至って悟性は機械的になる。述語論理学の場合でも事情はあまり変わらない。式

$\forall(x)$ では、 x は個物であり、 F は述語（性質）とされているのだが、これは $\forall x F$ と書き換えられ、やはり集合論的に計算される。命題論理学と述語論理学は数学的論理学の根幹部分とされており、したがって我々は、数学的論理学が以上の意味の「計算的悟性」に基づくということができよう。

四 数学的論理学の概念規定

まず、数学的論理学の外延的または素材的規定を与えたい。そこには何が属するのか。数学的論理学は命題論理学（言明論理学）および述語論理学（量化論理学）——とくに狭義の述語論理学——の演繹的体系を骨格としてもち、さらにさまざまな現代的試み、たとえば、関係論理学、集合論理学、多値論理学、様相論理学、構成主義的論理学を含む。それはまた、名辞論、定義論の試みをも含む。一般に、命題論理学と述語論理学は「古典的論理学」と呼ばれる。それは二値論理学であり、排中律を肯定する。多値論理学、様相論理学などは「非古典的論理学」と呼ばれ、「古典的論理学」の制限を何らかの意味で越えている。たとえば、J・ルカシェヴィツ

チの構想した三値論理学(様相論理学でもある)は、二値論理学の「真」(1)および「偽」(0)の値に加えて、「可能的なもの」($\frac{1}{2}$)の値をもっている。⁽¹³⁾

数学的論理学はさらに次のものをも含む。

(1) 「メタ論理学」的部分は形式的体系の性格づけと吟味を行なう。たとえば、K・ゲーデルの完全性定理や不完全性定理がそれであり、この点では、数学的論理学は現代数学とも大きく重なるといえよう。

(2) 数学的論理学は、それが記号体系である限り、「記号論」を周辺部分に含む。こうしてそれは、「構文論」(諸記号間の配列の構造を扱う)、「意味論」(記号とその解釈との関係を扱う)および「語用論」(記号とそれを使用する人間との関係を扱う)の三側面からとり扱われる。このとき、G・ブールがすでに気がついていたように、一つの構文論的体系が複数の解釈をもつことがある。

さてG・クラウスは、形式論理学(このさい、形式論理学と数学的論理学はほぼ同一視される)について、外延的論理定項、任意の項^{インテレンシアール}、数および階^{ノットワルク}型の述語とそれらにかんする哲学的問題群の理論である、と定義す

る。⁽¹⁴⁾ この定義では、形式論理学においていかなる素材が扱われるのかということが述べられており、この意味でたんに外延的定義にすぎない。我々は弁証法的立場から数学的論理学の本質をより内在的に探求していく必要がある。前節においては、数学的論理学は、論理学を認識論としてみるという観点から、悟性の一面的発展としての「計算的悟性」に依拠する論理学と規定された。この規定はもっとも根本的であるが、いまだ具体性を欠いている。数学的論理学の本質をより詳細に解明するために、その歴史的発展について次に簡単に考察しよう。

数学的論理学の構想の先駆は、すべての理性的真理をある種の計算に還元する、ライブニッツの「普遍的記号法」(characteristica universalis)であろう。この構想の基盤には、封建的支配体制に奉仕したスコラ哲学・論理学を批判する近代市民階級のエネルギーが存在した。そしてまた、数学の微積分学の形成も新しい論理学の発生を促した。クラウスは「普遍的記号法」を新興市民階級による科学と哲学の民主化と関連づけ、その迅速確実性、公開性、機械性を強調した。⁽¹⁵⁾

迅速確実性、公開性、機械性という特徴は、たんにラ

イプニッツの「普遍的記号法」に限らず、数学的論理学一般に妥当であろう。これらの特徴をもつ数学的論理学は、非弁証法的であっても反弁証法的ではない。これ以後の発展を見ると、W・ハミルトン、De・モーガンらが三段論法の形式を守りながら、若干の修正・拡張を試みる。三段論法的形式を完全に脱却したのは、ブールの「記号の代数学」である。数学との関係で数学的論理学の発展を考察する場合、普通、ブール・シュレーダー期とフレーゲ・ラッセル期が区別される⁽¹⁶⁾。前者では、数学的方法を適用し、数学を理想とする論理学が考えられ、後者では、数学の基礎づけと証明法を鋭く探求する論理学が考えられた。数学から論理学へという方向をもつ前者と、論理学から数学へという方向をもつ後者とは一見対立しているようにみえる。しかし前述のように、私見によれば、数学的論理学は基本的に数学の一分科ではなくて、論理学の一形態である。論理学が数学に依拠するのはその方法的側面（計算可能性）においてであり、論理学が数学を根拠づけるのは論理学本来の機能（それは数学が前提とする科学的諸概念、演繹的理論の構造などを解明する）によってである。したがって、後者の側面

が論理学にとってより本質的である。

論理の対象に数学的な形式的方法を適用することによって、伝統的三段論法論の狭い枠はのり越えられることができた。数学的論理学は今や三段論法論をけっして中心対象とはせず、それはたんに一階の述語論理の特殊型として解釈されるにすぎない⁽¹⁷⁾（だが、私見によれば、アリストテレスの三段論法論は数学的論理学によって完全には解釈されえない⁽¹⁸⁾）。以上のようにして、我々は「数学的論理学」という用語を、数学的な形式的方法を適用した論理学と解釈することによって使用してさしつかえないであろう。さきに、数学的論理学が「計算的悟性」に基く論理学だと規定されたが、以前の規定がこの規定に合致することを理解するのはむずかしい。というのは「計算的悟性」を、内容を捨象した数学的な論理計算とみなすときに、それはもっとも効果的に発揮されるからである。

ソ連の論理学者P・V・タヴァネッツは、形式論理学の対象が判断の「導出」または「推理」であると指摘し、「形式論理学は（弁証法と）同様に正しい思考の諸形式と諸法則を研究するが、ただこのことが形式的導出の理

論 (теория формального вычисления) にとって必要である限りにおいてである⁽¹⁹⁾と述べる。正確には、数学的論理学は「判断^{ウラシム}」でなくて「命題^{ゼツク}」を扱うし、世界観的存在論的側面も付加されるべきだと思うが、このタヴァネッツの定義(数学的論理学は諸命題の形式的導出または推理の関係を扱う)はかなり一般的なものである。ミユンスター学派の論理学家H・シヨルツ、論理実証主義者R・カルナップ、チェコスロヴァキアの唯物論的論理学者K・ベルカらも同様の規定を主張する⁽²⁰⁾。

たしかに、この定義は正当性をもっている。たとえば、命題論理学では命題間の外的結合関係が扱われ、そのさい、推理はたんに記号間の形式的関係としかみなされない(構文論的立場)。形式論理的推理では、命題の現実的内容は捨象され、それはたんに真または偽の値をもつのみである。しかし、現実には、「判断」は複雑な対象の反映として他の判断との関係のなかでのみ成立する。ところが、「命題」とは、たんに真か偽かの値をもつように「精練」された判断である。αUβIII~αU~α((pUq)・~α)U~αなどのトートロジーは、使用された記号(U, III, ~, >)の定義と真理値表によりつねに真

である。さしあたりこれらの式は命題pとqの間の内容的連関を何ら表現していないけれども、現実の諸事物が有機的に連関しているために、人間がつくる現実の諸判断自身は内容的に相互に依存しているはずである。以上のトートロジーは現実的内容に由来する、判断間の有機的連関を捨象するのであるから、こうして命題論理学は、判断の悟性的とり扱いのもとでのみ成立するといえよう。以上のようにして、数学的論理学は命題間の外的・形式的導出の関係を中心対象とし、ここに数学的な形式的方法が適用される可能性が生ずる。数学的論理学が命題名辞、述語、関係、真、偽、同一性、等々を対象にもつ以上、それが何らかの論理学であり、広義の思考法則および思考形式をとり扱うことは明らかであろう。

また、タヴァネッツの上述の定義は、さらにそれ以上の正しさを含んでいる。というのは、さきの引用文にも示されるように、彼は論理学一般のなかで形式論理学(数学的論理学)の位置と限界を確定しようとするからであり、また、より高次の論理学としての弁証法を認めているからである。ここに、カルナップらの分析哲学者たちと彼との区別もある。というのは、彼らは一般に、

数学的論理学以外に論理学を認めないからである。

ところで、タヴァネッツもカルナップも数学的論理学の対象を命題の形式的導出に限定しているようにみえる。しかし、東独の数学的論理学の中心的存在であるH・ヴェッセル、さらにJ・デリングは、このような主張に明確に反対する。たとえば、デリングは次のように指摘する。

「それゆえまた、論理学は論理的推論にかんする科学であるという広められた見解とは別に、同様に、論理学は名辞論の構築と分析に対する論理的方法にかんする科学だということも正当でありえよう。⁽²¹⁾」

たしかに数学的論理学の対象は、命題以外に名辞、定義などであってさしつかえない。たとえば、ヴェッセルの「名辞理論」では、名辞の意味同源性、類名辞、種名辞、個体名辞、名辞の拡張および制限、名辞の分析、^{エクスリカシオン}解明および定義が扱われている。ちなみに意味同源性は以下のように定義されている。

$$(a \models b) \equiv Def(a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow a)$$

このとき、 a 、 b は名辞、 $\models$ は、名辞形成的操作記号、 $\rightarrow$ は二項述語「第一の名辞は第二の名辞を意味的に含

む」である。——多分ますます数学的論理学は伝統的論理学の概念論、判断論などの分野にも浸透していくであろう。それは発展中の科学であり、何が数学的論理学の対象になりえないかをあらかじめいうことはできないであろう。それは科学的に思考するさいのアバラートとして、できる限り幅広く利用すべきものである。それにもかかわらず、数学的論理学による対象へのアプローチは、やはりつねに悟性的であり、この意味で制限されている。さて、分析哲学者たちはしばしば数学的論理学は言語形式にかんする科学である、と定義する。たとえば、H・ライヘンバッハは、論理分析が言語の形式に依存している事実から、ただちに以下のように結論する。

「この種の考慮は、論理学が言語の分析であり、そして『論理法則』という用語が『言語法則』という用語によって置きかえられるべきだという主張に導く。このようにして、演繹の理論では、我々は真なる言語的表明から他の真なる言語的表明へ導く規則を研究する。⁽²²⁾」

分析哲学では、哲学は論理学に還元され、論理学は言語分析に還元される傾向がある。第一節で指摘されたように、ここには「言語の物神崇拜」の現象が存在する。

言語はたしかに、数学的論理学が論理的对象を分析するさいに不可欠な媒介物の役割を果たすけれども、言語そのものはまさに言語学によって分析される。多くの分析哲学者は数学的論理学の特質（言語的に表現された命題のレベルで論理を分析する）にひきずられ、その本質を誤解したといえよう。

以下に数学的論理学の概念規定を与えよう。数学的論理学は、認識論的には「計算的悟性」に依拠する論理学と規定され、数学的な形式的方法を論理的对象に適用することによって成立した。それは、「計算的悟性」によって捉えられる限りで、存在の普遍的構造と連関を反映する（その一例は神経回路網の理論である）。その本来の機能は、命題の演繹的推理を中心にさまざまな論理的对象（名辞、定義、論証、真偽決定問題など）を、「計算的悟性」の網の目にかかる限りで探求することである。

五 数学的論理学の諸特徴

B・V・ピリュコフは数学的論理学の三つの特徴を簡単に列挙する⁽²⁴⁾。(1)数学的論理学は論理的判断の表現に対して記号的表示を利用している。(2)それは数学的方法を

論理学へ適用している。(3)それは、判断に向かうことなく、論理的導出を自動的に行なう機械を創造した。第一の特徴の先駆者はアリストテレスとされ、第二の特徴のそれはT・ホッブス、第三の特徴のそれはR・ルルスとされる。この三つの特徴のなかで、第二のものが近代にはいり出現した。前節で示されたように、数学的論理学は数学的な形式的方法の適用によって初めて成立したのであり、この第二の特徴によって第一、第三の特徴も十分に展開された、といえよう。たとえば、アリストテレス三段論法では、「BがすべてのAに帰属し、CがすべてのBに帰属するならば、CはすべてのAに帰属する」(バルバラ)という形で名辞変項を記号化し、ストア派では、「第一ならば第二。しかるに第一。ゆえに第二。」(PQ, PT)と記号化される()という形で命題変項を記号化してきたが、論理定項と述語変項をも記号化することによって論理計算が初めて可能になった。我々は数学的論理学において命題の内容を考慮することなく、その記号の外的特徴に従って論理計算を遂行できる。このようにしてのみ、従来の純内容的思考では解決しえない問題（たとえば、複雑な論理式の真偽決定問題）を解

決しうる。

数学的論理学の功績は、現段階では以下のように要約されよう。

(1) 従来の伝統的論理学の非科学性、雑多性を批判し、形式論理学の新しい段階を形成した(論理学の心理主義的解釈の克服、厳密に形式化された、さまざまな論理学的体系の構築など)。

(2) 古代のアリストテレスの三段論法論、ストア派の命題論理学、中世のスコラ論理学にかんして、形式論理的立場からその優秀性を発見した(H・シュルツ、ルカシェヴィッチ、B・メイツ、Ph・バーナー、山下正男氏らの業績⁽²³⁾)。

(3) 数学的論理学はその初期ではおもに数学の基礎づけに従事したが、現段階では、一定の範囲内ですべての科学に役立ちうるアバラートになった。

(4) 現代数学と結合し、「技術論理学」として幅広く社会のなかで実用化されている(コンピュータ、自動電話回路網、遠隔操従法、翻訳機械など)

普遍的アバラートとしての数学的論理学は、すべての科学に対して利用され、弁証法的対象に対してすら利用

される。たとえば、P・ルーベン⁽²⁴⁾は、数学的論理学の成果を利用することによって弁証法的矛盾と論理的矛盾を定式化し、両矛盾の区別を解明しようと試みた。このことは興味深いし、評価できる。しかし、今までに明らかになように、このような試みによって問題が完全に解決できるわけではない。研究の対象が弁証法的性格をもてばもつほど、数学的論理学の利用は限定されるであろう。

「技術論理学」の代表例は電気回路の理論である。ここでは命題変項 $p, q, r, \dots$ は回路に配備されたスイッチとして解釈される。 $p \wedge q$ は直列回路に照応し、 $p \vee q$ は並列回路に照応する。 $\neg p$ は現在のスイッチの逆の状態に照応する。このようにして、複雑な電気回路の設計は、二値の命題論理学の論理計算に依拠する。

さて、数学的論理学の長所が「計算的悟性」に基づく論理学だという点にあるとすれば、その短所もまたそこにある。G・I・ルザーヴィン⁽²⁵⁾は『数学的知識の本性について』のなかで内容的理論と対比して、形式的理論における公理的方法の限界について以下のように述べる。

「それゆえ、公理的方法または一般に形式的方法の適用によって大きい効果が得られるのは、用いられる概念

がきわめて大きい安定性をもつか、あるいは少なくとも、概念の変化や発展を捨象しうるような科学の領域である。⁽²⁷⁾

演繹的科学では、形式主義的方法が中心的役割を果たすけれども、数学または数学的論理学は、対象の歴史的性質や矛盾をはらんだ運動性を把握するには不十分であるが、まさにこれこそ弁証法の役目なのである。

最後に、今まで曖昧にしていた問題について一言したい。それは形式論理学の枠内における伝統的論理学と数学的論理学の関係の問題である。一般に、数学的論理学が形式論理学の現代的発展段階であるということが主張される。しかし、より詳細に見た場合、この規定は以下の二つの方向で考えられうる。

- (1) 伝統的論理学は、そこから心理主義のおよび形而上学的夾雑物が除去される限り、数学的論理学によって完全に克服されている、あるいは克服されうる。
- (2) 数学的論理学が十分に発展した段階においても、伝統的論理学の形式化不可能の部分は、形式論理学の構成部分として残る。

(1)の見解は多くの分析哲学者により主張されるが、こ

の場合、形式論理学Ⅱ数学的論理学となる。(2)の見解はソ連の論理学者などに見られ、この場合、数学的論理学は形式論理学の全部を包摂しない。ちなみに、ソ連のある教科書では、伝統的論理学の内容は「一般的論理学」として扱われ、そのあとに数学的論理学の叙述が続いている。⁽²⁸⁾ いずれにせよ、ここでは、「伝統的論理学」という用語が体系構築のさいには廃棄されるべきこと、伝統的論理学のさまざまな内容が数学的論理学のアバラートによって十分に整備され、正確化されるべきこと、そしてさらに、アリストテレスの三段論法ですら一階の述語論理の特殊型と解するには不十分さが残るのであって、まして帰納法や類推を完全に形式化できないこと、などに考慮が払われるべきであろう。

本稿は C. Iwasaki (Hrsg.), *Marxistische Dialektik in Japan*, Dietz Verlag, 1984. (出版予定) 所収の拙稿の和訳である。ただし、加筆訂正した箇所がいくつかあることをおことわりしたい。

(1) ヴィノグラードフロクジミン(西牟田久雄・野村良雄訳)『論理学入門』青木書店、一九六五年所収の「附録」

(二四二頁以下)を参照。

(2) テーラーは R. Thiel, *Mathematik, Sprache, Dialektik*, Berlin, 1975. の第二部で、弁証法を十分に理解することなく、モデル論、情報理論、ゲームの理論などで弁証法を置き換えようとする。また Loeser=Schulze, *Erkenntnistheoretische Fragen einer Kreativitätslogik*, Berlin, 1976. にも同傾向がある。

(3) 市井三郎「弁証法と記号論理学との対決」(上)、『思想』三六六号、一九五四年二月所収、同上「弁証法と記号論理学との対決」(下)、『前掲雑誌』三六七号、一九五五年一月所収、を参照。上山春平『弁証法の系譜』未来社、一九六三年を参照。

(4) 沢田允茂『現代における哲学と論理』岩波書店、一九七一年のⅢを参照。

(5) 大森莊蔵・城塚登編『論理学のすすめ』(筑摩書房、一九八〇年)には、数学的論理学を中心に据えて大森、城塚、吉田夏彦、中村秀吉、広松渉、浜井修の諸氏が寄稿されている。

(6) L. Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*, London, 1961, 4・0031.

(7) Vgl. G. W. F. Hegel, *Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften I*, in: *Werke* 8, Suhrkamp, §187.

(8) Vgl. G. Schenk, *Zur Geschichte der logischen Form*, Erster Band, Berlin, 1973, S. 112 f. 本書は中世までの形

式論理学史であるが、唯物論的立場から本格的に論じたものとして注目に値する。続巻はまだ出版されていないようである。

(9) フラトンからアリストテレスへの論理思想の発展にかんする、マルクス主義の著作として、G. D. Voipe, *Logic as a Positive Science*, London, 1980. が参考になる。

(10) 以下、本節で展開される内容の詳細については、拙稿「形式論理学の『悟性』的性格」、『一橋論叢』四七八号、一九八〇年八月所収を参照。

(11) 商品、貨幣概念および「具体的普遍」については、見田石介氏の哲学・経済学上の著作(『著作集』大月書店)を参照。

(12) 現代数学の基礎には、周知のように集合論があるが、丸山氏によれば、W・F・ローヴェールのトポス理論では、従来の集合論を用いずに数学の基礎づけがなされるのであり、またそこでは、「変異集合」という新概念にも到達したという。この画期的な指摘とともに、ローヴェールが唯物弁証法に依拠して研究している事実も注目に値する。現代数学のこの新段階については、たんに言及しておくにとどめる(丸山不二夫「カテゴリー論と認識の理論」、『一橋論叢』五二〇号、一九八四年二月所収を参照)。

(13) J・ルカシェヴィッチ「命題論理の多値の体系についての哲学的諸考察」、『石本新訳編『論理思想の革命』東海大学出版会、一九七二年所収、一六〇頁を参照。

- (14) G. クラウス (門上秀敏訳)『記号論理学』ナ、青木書店、一九七一年、四〇二頁を参照。
- (15) Vgl. G. Klaus, Der dialektische Materialismus und die mathematische Logik, in: Protokoll der philosophischen Konferenz über Fragen der Logik, hrsg. von A. Baumgarten u. a., Berlin, 1953, S. 8.
- (16) Vgl. I. M. Bochenski, Formale Logik, Freiburg/München, 1956, S. 314—18.
- (17) 坂本百大・坂井秀寿『新版・現代論理学』東海大学出版会、一九七二年、二二〇—二二三頁をその例とする。
- (18) 下記の二つの文、J. Lukasiewicz, Aristotle's Syllogistic from the Standpoint of Modern Formal Logic, Oxford, 1951, S. 130 ff.; W. Albrecht, Die Logik der Logistik, Berlin, 1954, を参照。
- (19) П. В. Таванец, Формальная логика и философия [論理形式論]、Философские вопросы современной формальной логики, Москва, 1962, стр. 5.
- (20) Vgl. H. Scholz, Geschichte der Logik, Berlin, 1931, S. 6 f.; R. Carnap, Introduction to Symbolic Logic and its Applications, New York, 1958, pp. 15—19; K. Verka, Über den Gegenstand der formalen Logik, in: DZfP, Heft 9/1964.
- (21) J. Dölling, Logik und Terminologien, in: DZfP, Heft 12/1980, S. 1453.
- (22) Vgl. H. Wessel, Logik und Philosophie, Berlin, 1976, S. 46—50.
- (23) H. Reichenbach, Elements of Symbolic Logic, New York, 1947, pp. 2—3.
- (24) См. Б. В. Бирюков, Как возникла и развивалась математическая логика (数学的論理学はどのようにして発展したか), 《Вопросы философии》, 1959, № 7, стр. 113.
- (25) この点については、山下正男『論理学史』岩波書店、一九八三年の「参考文献」(二五三頁以下)を参照。なおこの著作は数学的論理学サイエンスからの論理学史として述べられているが、弁証法の扱うべきところには不満が残る。
- (26) Vgl. P. Ruben, Prädikations-theorie und Widerspruchproblem, in: Dialektik und Arbeit der Philosophie, Köln, 1978, S. 117 ff.
- (27) Г. И. Рузавин, О природе математического знания, Москва, 1968, стр. 86. 以下、岩崎允胤『科学的認識の理論』大月書店、一九七六年、四二六頁以下を参照。
- (28) См. И. Д. Чупахин и И. Н. Бродский (редактор), Формальная логика, Ленинград, 1977.

(一橋大学助教授)