

田辺哲学に於ける数理哲学の地位について

——『数理の歴史主義展開』を中心にして

下村 寅 太郎

I

A・N・ホワイトヘッドの絶筆で且つ彼の“final point of view”を示すものと言はれる論文「数学と善」(1941)を読んで自ら田辺博士の『数理の歴史主義展開』を想起し類縁性を思つた。ホワイトヘッドはこの論文の始めに次のやうなことを述べてゐる。——約二千三百年前、有名な講義が行はれた。聴衆は優秀、就中、アリストテレスとクセノフォンを含む。演題は善の概念、講師は適任、プラトン。しかしこの講義は主題に関する限りは失敗であつた、といふのは講師は専ら数学に傾注したから。プラトンと彼の直接の弟子圈以後、善の概念は数学から解き放された。近世に於ても秀れたプラトン学者は少数の例外はあるが依然として彼らの数学への関心をかくしてゐる。プラトンは、彼の生涯を通じて、理想的なものの探究との關係に於る数学的思想の重要性を感じてゐた。彼の最後の著作の一つの中でこれについての無知を「豚的」“swinish”と名付けた。彼は前世紀のプラトン学者の大部分をもこのやうに特色付けたことであらう。この形容は彼のであつて私のではない。しかし彼の講義が失敗だつたことは疑ひのないことである、といふのは「善」の概念を説明するものとしての彼の数学觀を未来の諸時代に證しすることに成功しなかつたからである。善良であつた数学者は数多くゐた——例へばパスカルやニュートン。数学者である哲学者も数多くゐた。

しかし数学と「善」との特異な直結は、プラトンによる最初の導入以来、未展開の論題たるに止まつた。これをプラトンの精神の興味ある特色と解する研究はずつと存続してはゐるが、しかしこれを哲学の基礎的真理とするこの教説そのものは、プラトンに直接に続く時期以後、実際の思想から影をひそめた。ヨーロッパ文化の様々の時代を通じて、道徳哲学と数学とは大学生活の別個の部門とされて来た。——「多くの数学者はその細部を知つてゐるが数学の哲学的特色付けには全く無知である」。——このやうに前置きした後で、ホワイトヘッドは、自ら近代数学と善の概念との結合を哲学の基礎的問題としてとり上げてゐる。田辺博士の『数理の歴史主義展開』は、その主題に於て、思索の遍歴過程の状況に於て、プラトン以来杜絶してゐた哲学的努力の復活に於て、ホワイトヘッドのこの論文との類縁性を感じしめる。両思想家は、哲学的立場や方法を異にしながら、何れも問題設定に於てプラトン伝統の継承者として独自性をもつてゐる。この試みに対する両者の比較検討はそれ自身としても関心をそそる問題であるが、今これに立ち入る余裕はない。唯々ホワイトヘッドの右の言が『数理の歴史主義展開』の意義、広く哲学的規模に於ける意義をすら、示唆することを注意することで満足しよう。数学と哲学との関係は、今日では単に「数理哲学」の問題として知識論、認識論の特殊な哲学問題として遇せられるのが普通であるが、これは現代の哲学の「理論的」精神の微弱化の一兆候に外ならぬ。それ故に一層田辺博士の『数理の歴史主義展開』の聳立する姿、更にデカルト・ライブニッツの世紀の——ホワイトヘッドが適切にも『Age of Genius』と性格付けた時代の——偉大な体系的精神の堅持を想ふのである。

田辺哲学は科学哲学・数理哲学から出発した。そして晩年に於て再びこれに還り、円環は完結された。のみならずその中間期に於てもこれに対する関心は不断に維持されてゐる。田辺博士の哲学的思索には始めから終りまで数学的関心が纏綿してゐたことは確かに顕著な事実である。最初、数学に志し、才能に対する懐疑からこれを断念し哲学に

転じられたが、しかし数学に対する初志は哲学的思索を通して一本の赤い糸の如く博士の生涯の思索を貫いてゐる。博士にとつて数学は久恋の対象であつたことは、晩年の『数理の歴史主義展開』の「後記」に記されてゐる回顧からも明かである。哲学者が最初いかなる科学に志向をもつかはその哲学的傾向を、或は更にその体系的性格を高度に規定するものであることは哲学史の事実である。それ故、博士の数学に対する関心は単に博士の個人的な問題といふだけでなく田辺哲学そのものの本質的性格に係はる。田辺哲学に於ては、数理哲学は単に数学に関する哲学ではないこと、又単にその体系の一部門たるに止まるものでないことは注意されてよい。寧ろ数学に関する哲学としての数理哲学から数学・哲学としての数理哲学への展開がある。このことは初期の『科学概論』（大正七年）、『数理哲学研究』（大正十四年）と後期の『数理の歴史主義展開』（昭和二十九年）とを比較すれば自ら明かになるであらう。この最後の書は標題の示す如く数理哲学の書であるに拘らず博士自身この書を「私の哲学思想の総決算的告白」であると「後記」に自ら記してゐる。後年、博士は自己の哲学をプラトニズムと自ら規定したが、その理由とは別に、例へばジョン・バーネットがプラトン哲学の本質的特色とした「数学的精神」は博士に於ても顯著に認められる。プラトン晩年の、終に成書とならなかつた『善について』の講筵が数の問題に終始したといふ有名な所伝と同じく、『数理の歴史主義展開』も単に数理哲学の書ではない。『科学概論』乃至『数理哲学研究』（この両者は同一の思想に属し、後者は前者の数学部門の詳論と解してよい）と『数理の歴史主義展開』との距離は、田辺博士の科学哲学の発展を示すだけでなく、田辺哲学そのものの発展を示し、更に田辺哲学の性格を端的に定式化し、更に体系の完成の指標ともなつてゐる。

この小篇は田辺博士の科学哲学乃至数理哲学そのものを目標とするものではなく、最後に到達した数理哲学を通して特に『数理の歴史主義展開』の意図と成否を問題にする。田辺哲学の体系の性格とそれに於ける数学の意義を考へる試みである。

II

初期の『科学概論』は恐らく博士の全著作中最も広い範囲の読者をもち、最も強い影響を与へたものと思はれる。哲学学徒の間だけでなく（特に大正末期、昭和初期の）理学方面の若い学徒にも齊しく愛読され感動を与へたものである。しかし後期の科学哲学の諸著は、最も円熟し、いささかも老年の兆を示さず、極はめて迫力と情熱に富んだ力作であるに拘らず、学界に於ても一般学徒の間に於ても著しい反響を惹き起さなかつた。学界から黙殺されたといふ印象と失望を博士に与へたのは誠に恨事といふ外ない。しかし實際の理由は、恐らく、哲学者にとつてはその高度の科学的専門的内容の故に、科学者にとつてはその高度に難解な哲学的思弁の故に、何れの側からも appreciate され得ず、寧ろ敬遠されたといふに庶幾い。殊に科学者にとつては、後期の思想が極はめて弁証法的で、田辺哲学独自の基礎概念に慣れぬ限り極度に難解で、その上佻屈聳牙な文章であるといふ外面的理由の外に、その難解さが特別の性格をもつてゐたことによると思はれる。後期の諸論著は、直接には現代の数学・物理学の基礎問題が論じられてゐる場合でも、突如として——誠に突如として、の印象を与へる——死復活、絶対無、往相即還相、伝統保存即革新創造等々の科学的概念に対して異質異次元の概念が自由に行使され、極はめて唐突の感を与へ、論旨に追隨し難く、躓きの原因となつたことは争へない。しかし実はこの点にこそ晩年の田辺哲学の性格が認められるのであり、更に田辺哲学の体系的完結が象徴されてゐるのである。その唐突さは否定し得ぬとしても、これは単に論述の仕方 of 性急や飛躍でなく、思惟の仕方 of 性格に係はるものである。何よりもこれは単に科学・数学についての哲学でなく、科学・数学即哲学の故であつたのであり、「私の思想の総決算的告白」であつたことによる。前述のプラトン最後の講義を想起することが此處では恐らく最も適切であらう。さうしてこの峻嶒な思索の奥に田辺哲学の志向するものを求め、改めて哲学の正統的伝統の典型を想起すべきものと思へる。

『数理の歴史主義展開』は上述の如く「私の思想の総決算的告白」であつて単に数理論に止まるものではないが、これを主題としてゐることはいふまでもない。寧ろ数理論でありながら数理論に終らず哲学体系の性格をもつ所以が注意されるべきである。数理の如き最も形式的抽象的なものにまで田辺哲学の根本原理たる種の論理の弁証法が滲透し、田辺哲学の体系はその尖端にまで到達し、その意味で又体系の完結が認めらるべきであらう。この書は単に晩年の数理哲学としてでなくこの意義に於て評価されるべきである。勿論このやうな体系的な面を別にしても、数理哲学そのものとしても、この労作は多くの新らしい豊富な洞察に満ち、それ自身として貴重な内容をもつてゐる。例へば、数学的直観の歴史性、デテキントの「切断」の新解釈、連続論、ヒルベルトに於けるカント主義、特に位相数学論はこれまで哲学的立場から殆ど何人によつても企図されなかつた哲学的考察として重要である。これらの所論については固より様々の批評があり得るであらう。しかし今はこれらの個々の問題に立ち入ることは出来ない、専ら表題の課題に關聯する限りに制限する。

III

『数理の歴史主義展開』の直接の主題は初期の数理哲学では触れられなかつた三十年來の宿願たる数学基礎論の根本的考察である。数学基礎論は、十九世紀末以來の数学の論理的基礎に対する嚴密な反省の究極的普遍的な定式化として形成されたG・カントールの集合論を根本動機とする。集合論は近代数学の一般的基礎となつてゐる思惟の仕方を對目的普遍的に定式化したものといつてよい。しかしその完成と殆ど同時に發見されたその根底に潜むパラドックスは近代数学の危機をもたらし、これを動機として数学の再基礎付けが企図された。これを専ら数学的に処理しようとするものが今日の所謂数学基礎論である。ラッセルの論理學主義、ブラウアーの直観主義、ヒルベルトの形式主義がその代表的な立場であることは周知の如くである。これらの中、ラッセルの立場は数学を論理學に還元しよう

とするものであり、ブラウアーの立場は近代数学の根本的原理に極度の制限を加へ、カントールの集合論を否定するものであるが、ヒルベルトの立場はあくまで近代数学の原理並びに方法を全面的に維持し、従つてカントールの集合論を擁護しようとする謂はば正統的立場に立つて専らその強化を企図する。しかしヒルベルトの基礎論は半世紀を費して未だ完成せず、寧ろ完成は絶望視すらされてゐる。その難関は連続論(数学的には実数論)にある。博士の論究も専らこの連続論に集中する。博士はカントール・ヒルベルトの伝統的な数学的思惟を以てしては挫折せざるを得ぬとなし、連続論は同一性の論理によつては解決され得ず、弁証法的論理を要求し、博士の所謂「歴史主義」が始めて克くこれを打開し得ること、のみならずこの「歴史主義」は現代の数学そのものの内部に於て、その尖端に於て、顕示されつつあるとして、これを今日目覚しい發展をなしつつある位相数学に於て認め、最後にこの位相学の哲学的説明を企てるのである。

ここに所謂「歴史主義」は実質的には種の論理の定式化によつて樹立された田辺哲学の論理を基礎とするものであることは言ふまでもない。種の論理は周知の如く固々社会存在の論理であり、類・種・個の絶対否定的交互媒介の論理であつた。この論理が歴史に適用されたものが博士の歴史主義に外ならぬ。歴史主義なる概念そのものは言ふまでもなく本来歴史解釈の一理論であり、博士が長く想ひを潜められた問題であり、それに共感しながらその陥る相対主義からの脱却超越に苦闘し、終に過去を未来に転換する現在の「瞬間」の独自の把握によつて相対的即絶対的な歴史主義が樹立された、それが此処に謂ふ「歴史主義」である。かかる歴史主義を以て今日の数理哲学の基礎問題を打開しようとするものが『数理の歴史主義展開』である。現在の数学基礎論が極はめて形式的なテクニカルな論究に没入してゐる現状に於てまことに空谷の跫音に外ならぬ。

「連続」の問題は遠くギリシャの哲学・数学以来現代にまで及ぶ古典的な問題である。問題自身としては単に数学

的論理的問題に止らず、広く且つ深く我々の思想一般の根底に係はりをもつ極はめて普遍的な問題である。近世の哲学に於てもライブニッツがこれを主題的に問題にし、これを「私の大原理」と呼び、自己の哲学の根本原理としたことは周知の如くである。又これが近代科学の基礎原理をなすものであることも改めて言ふまでもない。ところで「連続」は直観的には極はめて明瞭な観念であるに拘らずこれを概念的論理的に把握しようとする、既にギリシャのゼノンが指摘したやうにパラドックスに遭遇するのであり、ライブニッツはこれを自由の概念と共に「人間精神の二つのラビリンス」と呼び、カントもこれに於て二律背反を見出した。これの厳密な論理的説明は近代の解析数学の發展によつて始めて緒に就いた。「極限」概念による基礎付けがそれであり、カントールの集合論はその完成であると言ひ得るであらう。これは連続を空間的直観に依存せず専ら論理的に「要素の集合」によつて規定しようとするものである。しかしカントールの集合論も未だその根底に重大な欠陥をもつ故に、改めてこれを公理主義的方法によつて再建しようとする者がヒルベルトである。前述の如く彼はカントールの集合論的思惟を是認し、ひたすらこれの強化に努める。ヒルベルトは、カントの認識能力（理性）の批判に倣つて、近代の数学的思惟（特に推論）の「批判」を企て、その無矛盾性を証明しようとする。それが所謂「証明論」(Beweistheorie)に外ならぬ。しかし実数論・連続論に関してはこの企図は未だ成功してゐない。『数理の歴史主義展開』は端的にこの挫折の必然性から出發する。田辺博士はカントールの集合論的思惟、並びにこれを支持するヒルベルトの立場では連続の基礎付けは原理的に不可能であるとして、従来カントールの理論と論理的に等価と解されてゐたデテキントの「切断」の概念を新しく評価し改竊して、新しい連続論を提唱するのである。博士は、連続体の要素を存在概念としての「極限要素」でなく、デテキント的な「切断」に求める。切断を「厚さなき絶対に鋭利な刃のナイフで截る」ことに比し、この「隙間を作ることなき切口を与へる絶対に鋭利なナイフ」はそれ自身、無なるナイフでなければならず、かかる連続の要素としての切断は、空間的な一様性の上に立つ存在概念としての点、極限の如く対象的に固定され得る存在でなく、

時間の個別的な瞬間に相当すべきものとする。博士にとつては、連続体は「整序を容れぬ反対交錯の動的二重性」をもち、「重疊的渦流を成す」ものであつて、かかる連続体は到底「無限に近迫する極限」といふ如き（カントの「理念」に相当する）概念によつては理解し得ず、必然的に弁証法的把握を必要とする、しかしその弁証法はヘーゲルの観念論の弁証法を超えたキェルケゴール的な実践弁証法でなければならぬ。博士に於ては数学も単にパスカルの所謂幾何学的精神の所産ではないのである（p. 176）。連続の要素としてのデテキントの切断を空間の点でなく時間の瞬間に相当するといふのは単に比喩でなく、実際に、時間的契機をこれに認めるのである。瞬間は過去を未来に転換媒介する動的生滅的な現在であつて、それ自身は何れの存在にも属しない自己否定的な無であり、循環渦動の無的中心であり、矛盾の動的統一者である。それはあくまで自己矛盾的自己否定的であつて決して自己同一的自己肯定的たることは出来ない。かかる時間は空間的な自己同一的な存在に於ては成立し得ず主体的行為に於て始めて可能である。博士によれば、デテキントの切断は正にかかる瞬間の性格をもつべきものであつて、集合の有たる固定的点としての極限に比することは出来ない。それは「過去と未来との対立抗争、顛倒循環を絶対無に於て否定媒介する行為に比すべきもの」で、「自己否定的無の主体の行為に対する象徴」であり、動的転換性乃至渦動性を中心を象徴するものである。連続体は「自己を犠牲にし自己を否定することにより無の力を通じてこれに切断を加へる自由否定的行為を媒介してのみ」再建されるとする。「無はただ自己を無化する行為に於て信証自覚せられるだけで、直観せられるものではなく」（p. 93）。「行為は無の現成としての有に成立するのであるから、それは象徴でなければならぬ。数学的には切断こそまさにそれに相当する」（p. 116）。「ただ絶対無に媒介せられた有、絶対転換の行為の契機としての存在、純動即靜なる不断の更新に於てある瞬間としてのみ、切断は自覚せられる。……有でもなく無でもない成であり転化である、しかしこの成は自然的生成でなく、生成即行為として歴史的行為である」（ibid.）。

ここに「数理の歴史主義」が主張される。田辺博士の謂ふ数学の歴史主義とは、数学が単に文化の一部として歴史

的に規定せられるといふ常識的にも明瞭な事実を主張するのでは固よりなく、そこにいふ「歴史的」とは「自然的生成」に対立する歴史であつて、その歴史は瞬間的動的な現在を媒介として過去が未来に転換し、この転換は個体的主体の行為に於て成立する、といふ意味での歴史であつて、主体の行為的転換的統一を本質的契機とするものである。かかる意味での歴史性を数学に於て認めようとするのが博士の数理の歴史主義に外ならぬ。この集合論的な連続概念の批判を通して形成された博士自身の連続論を実際に具体的に現代数学の代表的部門である位相学に於て証示しようとするのが『数理の歴史主義展開』の積極的な主題である。

かかる本来具体的な歴史の理論たる歴史主義を専ら形式的先験的論理的な数学の理論に適用することは大胆な試みに見えるが、しかし右の如き歴史の構造は、博士によれば、歴史の経験的内容を離れて抽象的一般的に、即ち先験的に自覚せられる歴史の形式的構造である (p. 139)。それ故博士の謂ふ歴史主義は歴史的经验主義を意味するのではなく、「まさに数学が要求するところの先験的形式主義を謂ふに外ならぬ」(p. 139)。それ故、数学の歴史主義は数学の先験的形式主義に背反するものではなく、寧ろ数学基礎論が客観主義に徹底することによつて必然的に陥つた主観性無視の抽象性を曝露することによつて、その補正として要求せられた主観性恢復の表現に外ならぬのである (iii)。

IV

「数学の歴史主義的構造が歴史主義的に、数学そのものの歴史的発達によつて証示するもの」が位相学である (p. 148)。本書の後半は殆ど位相学論に当てられ、最も独創の確信に満ちてゐる。しかし極はめて難解で容易に追隨し難く、以下の論攻も無理解、誤解によるのでないかを懼れる。専門数学者にも博士の位相学解釈に対しては首肯し難いものがあるであらう。先づ出来るだけ博士の目指すところを問題としよう。

博士が位相学に寄せる関心と評価は、例へば O. Becker, *Mathematik in ihrer Entwicklung* の紹介文（「科学基礎論研究」第一巻第三号）に於て、著者が位相学に及ばず、その劃期的意義を認めてゐないことを非難してゐるところにも窺はれる。

猶ほ本書に対する数学者の側からの批評として末綱博士のものがあることを注意して置かう。「科学基礎論研究」第一巻第四号（1935）。

猶ほ因に一つ付け加へるなら、異才を惜しまれながら早く病没したベッティ・ハイマンの遺稿「弁証法的運動の数学的表現可能性の問題に¹」(Betty Heimmann, *System und Methode in Hegels Philosophie*, 1927 Anhang II) は、弁証法と数学の關係を取り扱つてゐる点に於て共同の問題に關聯する限り興味があるが、素材と思想の豊富、透徹、深さに於て懸隔のあることは何人も否み得ないであらう。

博士によれば、「位相学の劃期的な方法論的獨創性はたしかに従来の数学に見られなかつた歴史主義的構造にある」。勿論、博士も、「位相学が数学の歴史主義的見地などいふものに導かれて創始せられたといふのではない」。このやうな解釈は寧ろ「歴史の偶然性を無視した合理主義的演繹を偏重する謬見」であるとし、これが様々の特殊な問題を動機とすること、これを方法論的に一般化し、統一的な数学の新らしい部門にまで纏め上げたのは現代数学の抽象化的方法によることを認めてゐる (p. 149)。博士の主張しようとすることは、位相学の劃期的な獨創を位相学そのものの歴史主義的構造にあるとすることである (p. 149)。

博士は位相学の特色として、先づ第一に集合論との本質的對立的相違を挙げる。集合論が個的要素の集団乃至積聚として連続体を理解しようとするのに対して（博士によれば正にその故に集合論は挫折したのであるが）、位相学は「この集合論の挫折難破した連続体の暗礁を却つてその基地拠点とし出发点とするもの」、暗礁をそのままに残さず、進んでそれを飛行機発着の基地に造り変へることにより、集合論の船舶航行を難破の危険に曝す暗礁が、却つて飛行基地に化せられ利用される」こと、「すなはち位相学は、単に要素のみを基本的と考へて要素の集団に連続体をも還元しようとする集合論の要素主義的見地を棄て、要素は必ずその「近傍」或は「環境」と呼ばれる連続体の内部に

位置するものと考へる」。各々の点にはその包み込まれる空間部分が伴ふ。そのやうな空間部分、すなはち「近傍」なり「環境」なりが、それに於ける要素或は点の位置決定と共に、その構造すなはち所謂形相に關して開明せられることが必要となる。この位置と形相との相関が位相学の名の由来する所である。博士はこの位置と形相とを並列的なものと解すること（アレクサンドロフ・ホップ）に反対し、相関的なことを主張する（p. 154f.）。もし「近傍」が点の部分集合に外ならぬとするならば、その特定の点の位置が交換せられるに伴ひ「近傍」も亦全空間と共に交換せられ、「近傍」は位置変換と独立なる形相を有することは不可能となり、その結果、位相学は集合論の一部に解消せられ、位相学の劃期的意義は空語に帰すると、言はれる。博士によれば、位相学はかかる集合論的位相学とは別に、いはゆる代数学的位相学を初めからその固有なる特殊方向として含んでゐたのであつて、「これは、集合論的方法に於ける如くにこの方法の難破する暗礁となつたところの連続集合の概念に触れることなく、初めから非連続的可算的、否むしろ有有限の見地に立つて、複体 (Komplex) の代数学的組合的（順列論的）分析を行ひ、以て環境の形相を明にすることを目的とした」。「この代数学的非連続的分析こそが、位相学の特色たる連続主義を連続主義として確保し、集合論の要素主義に陥ることなく、連続体そのものの組合せ的構造を明にするゆゑんに外ならなかつた」となし、「連続の弁証法ともいふべきものが、そこには支配」してゐること、「位相学はその成立上、元來、二肢的二重的であり、しかもむしろ形相分析的の方向が特に位相学的として重きをなした」（p. 156）。位相が非連続的複体の単体分析などによつて明にせられる場合にも、集合論の概念が適用せられると同時に逆に集合論的位相学に対して、代数学的方法は新しき局面を開くことになり、もはや位相学の方法として集合論的と代数学的という二肢は、単に並列し互に分離せられるのではなく、相俟つて位相学が始めて二重媒介的統一に建設せられるものなることが認められるに至つた。この両方法の統一が必然と認められる以上は、「位相学がたとひ集合論の概念を用ふるも、それは集合論そのものの難破の暗礁たる連続の要素的分析を断念し、連続の基盤たる「近傍」を集合の概念から洗淨めて、要素点を内に含み

ながらその内部に於ける位置の移動に対し不変なる高次の統体、すなはち複体の如きものと、思惟することが必然」(p. 157)。「むしろきつぱりと連続の集合論的要素的見地を清算して、個体的要素に対し相関的な種的環境の自立を確認することこそ、位相学を堅固なる基礎の上に建設する所以」(p. 157f.)とする。この構造は「個人を共同社会の環境に於ける行為主体として立する歴史主義」に比論的である(p. 158)。「位相学の代数学的方法に従ひ環境の非集合論的高次統一性を確認し、その形相を明にして、それと個的要素の位置関係とを相関的に変換不変性に於て認識すること」が位相学と歴史との比論的構造を確立する。位相空間はもはや集合論的に単なる点の全体集合として規定せられる如きものであり得ず、あくまで個体と環境との交互否定的媒介による行為的立体的統一として歴史的世界に比せらるべきものである。その統一の内部に於ては個体が自由に動き位置が変換せられることができ、而もこの個体の行動によつて環境の自立が破らるることなく保たれるといふ、その変化しながら変化しない動的統一を根拠付けるところの原理こそ位相空間に外ならぬ。それはまさしく歴史世界の比論に於て成立する。これが位相学の歴史主義的構造に外ならぬ」とされる(p. 159)。

位相学の第二の特色とされるものは不確定性である。これは、第一の集合論の要素主義に対する位相学の連続主義の、主体的行為的側面であるとされる(p. 163)。位相空間は、前述の如く、個的要素と種的環境との相互自立と交互限定といふ相関関係に於て成立し、そこから集合論的方法と代数学的方法との媒介が成立つとされたが、それは単なる集合論の無限的立場とも代数学の有限の見地とも異つた、無限にして有限、有限にして無限といふ如き自己矛盾的逆説が存し、かかる事態は存在の立場では明に矛盾であるが、行為の立場では、肯定と否定との何れにも固定せられない純動として行證される、ここに位相学特有の方法論的特色があるとされる。これが不確定性といはれるのは、例へば、位相学の古典的実例であるメービウスの環帯(細長い矩形の紙を一度捩つて両端を貼り合はせたもの)は表裏相連続し、表面即裏面、裏面即表面の統一をなすが、この統一は面上を帯に沿つて運動する主体に対してのみ成立す

るもので、この運動行為を止めて静止の位置に固定した存在に対しては表面か裏面かの何れかに限定されること、そこから存在に包みきれない行為の特色としての、存在の立場から見ての不確定性が生じることはいふのである。かく要素と環境とは互に自立的で而も交互的相関的であり、これが行為の立場に於て轉換的媒介的に統一される、この要素（個体）と環境との交互的媒介性は、歴史に固有な、過去未来の否定的轉換を媒介する現在の革新的行為性に於て成立することを看ることが、「位相学の歴史主義的構造の完成的頂点」である（p. 171）。位相学の歴史主義的構造の第三の特色は、個体が位相学的位置をもち、「現在瞬間的動的轉換的行為性」をもつことである（p. 171）。個体的点が連続的な環境の内に含まれこれによつて規定されると同時に、連続的な環境の内部に於て非連続的な変形（例へば振れ）の起る境界に位置し、環境に対する対立的部分を媒介する。これは「個体が社会的環境の過去の伝統とその未來的革新との中間である現在に位置して、過去と未来との非連続的対立の境界に立ち、進んで自己をこの交互的否定の対立の無底の底に犠牲として沈めることによつて、過去が未来に轉換せられる革新行為の無的主体となり、絶対無の還相として復活せしめられることに対応する」（p. 172）ものである。この場合、個体的自己はあくまで無の主体として、集合論的に固定せられた有としての空間的点和看做すことはできない。時間の現在（瞬間）が不斷に消滅即復活する無の象徴として、空間点の如く固定せられないのと同様で、正に純動として不斷に交換せられ、死復活するものである。かかる個体の位置は、「個体を限定する環境としての種の基体が逆に個的主体の無的動性に媒介規定せられて、歴史の変転の革新的変換に対し不変性を示す変換即不変の非連続的連続をその形相として示すことによつてのみ」規定される。個体の動的位置は環境の内部なる境界の変換的不変性に即してのみ成立する。個体も環境もその動的境界により交互轉換的に媒介せられて共に動的に自立しつつ交互限定をなすのである。「位相学の歴史主義的構造はこの動的境界の、現在瞬間的變換行為に對する比論によつて全く明かにされたと信ずる」（p. 173）。

結局、連続体と個との關係は、集合論の要素主義的立場からは処理し得ず、位相学的な環境的基体と個的主体との

交互媒介といふ構造をもつといふにある。しかしこの位相学的方法は集合論を締め出すのではなく、代数学的有限主義的方法と集合論的無限主義的方法との相對立する方法の結合であつて、かかる結合を一般的に可能ならしめる根拠を示し得るものは歴史主義の外にない。位相学は環境の連続即非連続の統一をもつて、集合論的非連続的要素主義を連続にまで媒介すると同時に、環境を非連続即連続として集合論的立場に轉換する。「位相学もその論理的に判明なる概念の精密体系を組織するためには集合論を必要とする、位相学的變換の集合論的見地を媒介として位相学はそれの本来の立場であつた有限主義的直観による特殊問題の非体系的処理から一躍数学として論理的に体系化せられた組織にまで發達した」。位相学と集合論とは何れかの一方から他方が導出され、一元化せられない、兩者それぞれその固有な立場を保持して自立しながら而も相互轉換的に媒介せられ結合統一せられるのであつて、所謂相補的に結合せられるのである。

以上、出来るだけ博士の言葉に忠実に論旨を要約したが、博士の反復懇切な情熱の籠つた論構の叙述としては甚だ粗笨であるとしても、『数理の歴史主義展開』の目標と論旨は略々これによつて明かであらう。上述のやうに、ここで謂ふ「歴史主義」は主体的行為を枢軸として成立する本来の歴史的世界を地盤とし、根源とするものであつて、田辺哲学の独自の「種の論理」によつて支へられてゐることは明かである。種の論理を以て全体系を貫くことが田辺哲学の目標とするならば、既に宗教、道徳、芸術に於て試みられた種の論理の弁証を最も抽象的形式的な科学・数学に於て果したものととしてここに田辺哲学の体系は完結されたと言つてよいであらう。主体的行為が真に本来の充実した意味をもつのはいふまでもなく歴史的世界である。その「歴史の論理」を以て、それと最も對蹠的な、純粹に理論的観想的な科学である数学に臨み、而も単に図式的概括的にでなく、現段階の数学の尖端的理論に深く没入して、その内在的省察を通して種の論理を弁証し、現代の数学はこの種の論理による外十全な基礎付けを受け得ないと主張す

るものであつて、誠に徹底強靱大胆、前人未踏的な試みといふことができる。哲学に於ける実践的行為的契機を強調するのは田辺哲学の根本的特徴であるが、この特徴はこの数理の歴史主義に於て最も端的な形で、寧ろ完成された形で發揮されてゐる。その意味からもこの書は田辺哲学の完結であると言ひ得るであらう。この論構を歴史主義の論理の單なる比論とする批評は当らない。数学的理論の内的構造からの省察であつて、單に比論的に、比論によつて、構想されたものではない。單なる比論ならば内面的論理的必然性はない。後記に率直に告白されてゐる如く、「専心勉強して、基礎論の立場を理解し、その限界を究明」したもので、「半生に亘る探究の道程」の成果である。我々はこれに於て自家の論理を以て一切を貫かんとする体系家の真面目をこそ見るべきである。我々は博士が数学的現実の「状況」そのものの中で、探究し思索し、発見されたことを認めねばならぬ。これは何よりも自己の思惟に嚴格で誠実であつた博士に対する当然の敬意である。しかし、その結果が状況そのものに対して成功したか否かは別の問題であるのみならず博士も率直に告白されてゐるやうにこれは覺書であつて体系的展開の書ではない。専ら連続性の問題に集中してゐる。小論も主としてこれに制限されるであらう。

V

『数理の歴史主義展開』は上述の如く現代の数学基礎論を動機とする連続論を中心にして、数学の發展が博士の所謂「歴史主義」を具現してゐることを弁証しようとするものであるが、数学の全面に亘るものでなく、数学基礎論が停滞し或は難渋（博士によれば挫折）する連続論に集中し、カントールの集合論及びそれを擁護するヒルベルトの公理主義の批判からデテキントの「切断」の解釈を通して博士自身の独自の歴史主義による連続論を展開し、これを現代の数学の代表的分野である位相学に於て証示しようとする。博士の連続論の核は、連続を生成重疊的渦流的な「純動」とし、これを有としての点（要素）の集合に還元し得ないものとし、無限に近迫する「極限」概念を以てし

ても、それが存在の理念である限りは、把握し得ない、連続は一樣的自己同一的な空間的性格のものでなく、生成消滅的な時間的性格のもの、従つて空間的な点でなく時間的な瞬間を要素とする如きものとする。ところで瞬間は過去が未来と転換する現在に於て成立するものであつて、本来存在でなく無的な性格のもの、「伝統的過去を否定転換して革新的未来を将来する主体的行為」に於て成立するもの、直観されるものでなく死復活に於て行ぜられるもの、である。もし連続体をかくの如きものとするなら、存在する点要素の集合として理解され得ないことは明かである。しかかかる連続観が位相学に於て具現されてゐるとする博士の主張は問題である。位相学は本来広義の空間論であるが、正にこれに於て時間性を本質的契機として認めようとするのである。時間の空間化に反対するのは博士の予て強調する根本思想である。博士は物理学の相対性理論が時間を四次元空間の単なる一次元に解消せしめることに強く反対し、時間の非空間的な時間性を力説する。博士の連続論の根本的特色も連続体に時間性を本質的契機として認めることであつて、単に空間的なものでなく、又単に空間的なものに還元し得ぬものとする。これは田辺哲学の体系的要求である。

それ故、博士は、連続体を点要素の集合と解するカントールに対して、デテキントの「切断」は連続性を連続即非連続と解するものとし、これは「自己を無化した主観が厚さのない刃で連続体を切ることによつて却て再構成する」意義をもつものとして数理の歴史性の「好適例」と解するのである。このやうな連続即非連続をなす切断要素は極限要素としての有としての点でなく、過去と未来を連続せしめる現在の瞬間と類比的なもので、行為的動的な無の主体であり、無の象徴であるとするのである。

デテキントの切断に対する博士の解釈は既に『実存と愛と実践』(p. 271ff) 中に開陳されてゐる。この解釈はプラトン後期の概念分割 (Diairesis) の理論に於ける「超過不足の不定の二」の思想を動機とする。「極限が単なる存在の立場に立つて対し、切断は行為の立場であるといふ特色を發揮する。或は前者の単に存在論的なるに對し、後者は

実存主義的であるといつてもよい。本来有理数は有として存在に属し、無理数は無として行為に属する。カントールの集合論は、無を有化し、無理数を有理数の無限系列の極限に帰せんとする合理主義の産物である。それに対し、デキントの切断概念は、行為の絶対無性を象徴する点に於て、弁証法的たのである」(p. 273f.) と言はれてゐる。しかしかかるデキントの「切断」の概念はあくまで博士自身の解釈であつて、デキント自身の中にかかる所論を求めめることは困難であらう。連続を要素の集合から構成する考へ方に対して切断の概念を以てすることに對する共感であり、或はそれからの示唆に止まる。しかしこの切断を「厚さのない刃で」の切断、従つて切断して切断せず、切断せずして切断するといふ如き逆説的弁証法的解釈は博士の獨創的卓見である。しかしデキントに於ては連続体の構成が問題である限り、従来これがカントールの理論と等価とされてゐたことに對する博士の激しい抗議は必ずしも当たらないのではないか。博士に於ては専ら切断の概念が問題であるにすぎない。数学的には等価と見做すことはそんなに不当ではない。(デキントのこの理論が論理的に問題であることは周知の如くである)。連続は博士の言はれる如く「重疊的渦流」をなし、「整序を容れ得ぬ」ものであつても、数学的には整序せざるを得ぬのであり、寧ろ整序することが正に数学的思惟に外ならぬのではないか。博士の所謂「合理主義」以外に数学はあり得ぬのではないか。しかし正にその故にかかる伝統的な「古き」数学的思惟を以てしては連続体を把握し得ぬのであり、その故に数学も弁証法的思惟を必然的に要求するといふのであらうか、そして位相学がこの要求に応える「新らしき」数学的思惟であるといふのであらうか。博士は位相学を数学の歴史主義の展開として強調されるのである故博士は固よりこれを肯定されるのであらう。それでは位相学は果してかかる性格をもつてゐるか、これが次の問題である。この点については博士の論構には容易に追隨し難い。

VI

ここで先ず位相学の意味が問題である。博士の主張は、勿論、位相学が歴史主義或は弁証法的思惟によつて成立したといふのでなく、位相学の構造が歴史主義的弁証法的であるといふにある。上述の如く博士は成立過程には歴史の偶然性を認め、寧ろこれを認めないのは合理主義的偏向であるといふ。しかしそれでは偶然な過程を経て成立した位相学が弁証法的構造をもつといふなら、その構造が単に偶然なものでない理由は何によるか。実際に他方では「数理の歴史主義展開」や「数学の發達の段階」が此処に到る必然を強調されてゐて、数学的思惟の内からの必然的發展の如く説かれてゐる。固より偶然に成立した位相学が偶然に歴史主義的構造をもつといふのではないであらう。それならば数学的思惟によつても弁証法的なるものが達成されるといふのであるか、或は数学的思惟そのものも弁証法的になつたといふのであるか、本書を通じて一般に数学的思惟と哲学的思惟或は弁証法との關係が明示されてゐない。屢々数学が「象徴」といふ言葉が使はれてゐるが、その意味は十分に明かではない。固定した本来的な数学的思惟なるものの存在を認めないのであらうか。数理の歴史主義展開——それは弁証法的思惟の筈である——が言はれるのにはこれが含蓄されてゐるやうに見える。それならば位相学に於て数学的思惟が弁証法的になつたといふことになるであらう。実際に連続は自己同一的な存在の論理によつては不可能で、唯々非連続即連続の弁証法を俟たねばならぬとされ、そうしてこの要請が数学の發展に於て数学自身の中から位相学に於て実現されたことが主張されてゐる。

しかし位相学の成立過程に於てこれを認めることは困難であるのみならず、位相学の構造そのものに於ても困難である。博士が位相学の成立過程を十分に考慮されなかつたことがそれに対する理解を制約してゐるやうに見える。このことは、一般に、博士が歴史を強調されるに拘らず博士の思惟は必ずしも歴史的でない傾向による。しかしこれは同時に博士の「歴史」の独自の概念に關聯するものであらう。博士の歴史の概念の核心は、既に明かなやうに、「現在」にある、而もその現在は過去を未來に転ずる「瞬間」に於て生成するものであり、従つて消滅・創造の面のみが強調せられ、謂はば徹視的な歴史であつて巨視的でなく、歴史的過程や持続が問題にされることが少ない。固々種の

論理は社会的存在を地盤とする論理であり、個と種との絶対否定的関係の論理である。そのためこれが歴史の論理となる時、現在の瞬間性が専ら強調せられ、時間の持続性が看却せられる傾向があり、のみならず持続性の根柢も簡單には見出し難い。それ故、数学の歴史主義が強調されてもその歴史性は「瞬間的」なものでしかないやうに見える。しかし持続性のない歴史は歴史であり得るであらうか。歴史主義的と言はれる位相学の構造も瞬間性に対応する側面に傾く。これはその基礎となつてゐる種の論理の性格に關聯する。種の論理は専ら個人と社会との否定媒介を核心とする論理であつて、これは瞬間と持続に対応するものであらうが、これは未だ歴史の論理として十分であらうか。

博士の論旨は前述の如く、カントールの集合論、ヒルベルトの基礎論が未だ同一性論理に止まるものであつて、位相学に於て弁証法的・歴史主義に展開する、宛もカントからヘーゲルへの展開に比し (p. 94; p. 124)、集合論の論理と位相学の論理との間に明かな段階が劃されてゐる。しかし果してかくの如き事態が位相学の成立に於て認められるか。博士が位相学の劃期的方法とされるものに果して歴史主義を必然とするものが存するか。位相学の方法は果して集合論的思惟を越えたく革新的な方法と言ひ得るか。位相学的な考へ方は新しい考へ方であるとしても博士の所謂同一性の論理を否定した弁証法的思惟であるか。しかし位相学の成立過程を見るならば、位相学を成立せしめたものは「抽象化」の方法であることは明かである。単に成立過程に於てだけでなく位相学の独自の構造も抽象化の方法以外のものではないことも明かである。博士自身も位相学の成立が抽象化によることを認められてゐる (p. 146) が、しかし単に成立の過程とするだけで位相学の構造には無關係であるかの如く専らこれに於て歴史主義を認める。現代数学に於ける抽象化の意義については一般に十分な注意が向けられてゐない。しかし抽象化こそ現代数学の最も根本的な、最も性格的な方法なのではないか。寧ろ抽象化の方法を抜きにしては現代数学の——従つて又位相学の——特色や構造は理解し得ないのではないか。

ここで事態そのものに、或は問題状況そのものに接近するために、現代数学に於ける抽象化の意味と、それに關

して位相学の成立を顧ることは理由なしとしないであらう。

VII

実際には位相学は専ら幾何学の「抽象化」に於て成立した。周知のやうに、始め位相幾何学と言はれ、量的關係に係はりのない空間的形象を問題にするものであつた。しかしこれが単に幾何学的対象だけでなく、広く他の数学的領域にも適用され得る方法として、位相数学と呼ばれることになつた。幾何学的対象に制限されない方法を意味するものとなる。これは専ら抽象化による。これは或る意味に於て空間概念の拡張、抽象化である。ギリシャ以来の幾何学が空間の要素を点、線、面としたのに対して位相幾何学は専ら点を空間の要素として「点の集合」として理解しようとする。(これは博士が集合論的思惟として排するものであるがしかし正に集合論的思惟によつて位相幾何学は成立した)。

幾何学の抽象化は、しかし、固より位相幾何学に始まるものではなく、デカルトの所謂解析幾何学に始まることは言ふまでもない。周知のやうにこれは空間的形象を代数的記号に対応せしめることによつて成立したが、これはデカルトの直接の意図を遙かに越えた可能性を含蓄してゐる。デカルト自身は問題毎に一々「精神的活動」を必要とした古典的幾何学的思惟を記号化によつて「機械的」思惟によつて処理する手段として解したとしても、本質的にはこれによつて実は幾何学は抽象化されたのであり、単に幾何学的意味を単に一つの example とする形式的普遍的立場に立つてゐるのであつて、後の所謂抽象化の路を拓いたといへる。幾何学の抽象化は一八七二年のF・クラインの所謂エーランゲン・プログラムに於て更に劃期的な展開をする。周知の如くこれは全幾何学を交換群によつて規定しようとするものである。ここで幾何学は単に幾何学的対象に制限されず、交換群に関する不変者の研究に拡張される。位相幾何学は今世紀の二十年代から始まる更に高度の幾何学の抽象化である。更に一般的な変換に於て不変的なるもの

の研究となる。

この「抽象化」は単なる機械化でもなく、単に形式的な一般化でもない。理論的には自覚的な公理主義の所産である。近代の公理主義は公理を、もはや証明されざる、証明し得ない、或は証明を要しない直観的に自明な真理とせず、単に形式的に措定される前提とする。近代の公理主義の古典的作品とされるヒルベルトの“Grundlage der Geometrie” (1900) に於て、「点」「直線」等の概念は直接に定義されず、その限りでは open な概念であり、従つて具象的「幾何学的」な意味を有するものでなく、具象的幾何学的な点・直線は形式的な公理の条件を満足せしめる単に一つの“example”にすぎない如き普遍的形式的な概念にすぎない。位相学に於ける「空間」や「距離」も幾何学的具象的な意味を有するものでなく、それを単に一つの具象的な“example”とするものである。位相学で「距離」と呼ばれてゐるものは、集合Aの任意の要素、 y, x, z, \dots について負でない実数 $p(x, y)$ が対応し、次の三つの公理を満足するもの以外のもではない。

$$(1) \quad x=y \text{ の時 } \text{、又その時のみ } p(x, y) = 0$$

$$(2) \quad p(x, y) = p(y, x) > 0, \text{ (但し } x \neq y)$$

$$(3) \quad p(x, y) + p(y, z) \geq p(x, z)$$

このことは同時に抽象的形式的な解析学が逆に幾何学的直観の意味をもつことになり、諸領域を統一綜合する汎通の理論となる。位相学はかかる形式的・抽象化の典型的な所産であつて、その方法には必ずしも弁証法的なものも認められない。のみならず博士が排斥されるカントールの集合論そのものが基礎となつてゐる。博士の典拠として引用されてゐるアレクサンドロフ・ホップも「位相学の本来の且つ直接の基礎付けをした者はポアンカレとカントールである」と明言してゐる (Alexandroff-Hopf, Topologie, S. 5)。尤もポアンカレの方法はカントールとは別個の方向——代数的方法による抽象的空間の構成であつて、博士の好意を寄せられるのはこの方向である。しかし位相学は二つの

異つた方向に於て展開されたものであつても集合論的思惟が何れに於ても深く滲透してゐることは否定されない。勿論、博士が歴史主義的の出現として劃期的とされる位相学はこの段階過程にある位相学でなく、この二つの方向——集合論的と代数学的との二方向が綜合された段階の位相学であることは博士も明言されてゐる。博士に於てはこの綜合そのものが歴史主義的弁証法を必然ならしめるもの、それによつて可能となつたと解される如くである。しかしそれも未だ問題である。それ故、問題点を明かにするために今少しく位相学そのものの發展を跡付け、その綜合がいかなるものであるかを見ることにしよう。

位相学の發展を準備したものは十九世紀の数学的成果たる非ユークリッド幾何学の発見、射影幾何学の成立、グラスマン、シュレーフリによる n 次元初等幾何学の基礎付け、「幾何学の基礎に存する仮設」についてのリーマンの研究、リーマン面の概念の創成である。これらの諸学科がもたらした共通の思想は空間の「抽象的構成」である。これまで幾何学的形態は通常の三次元空間の要素（点、直線、平面など）から合成されると解されてゐたのに対しこれらの幾何学的理論は全く新しい見地に立つて形態或は形態の荷ひ手としての空間を、個別的性質を無視し、一定の關係によつて互に結合されてゐる要素の「集合」として理解するのである。ここでは關係が本質的であつて、この關係が要素の集合を一つの空間にするのであり、集合の性質の全体を一つの幾何学にするのである。この見解が近代の全幾何学の本質を規定するものであつて、これは幾何学の基礎についての考察から導かれたものである。

前述のやうに位相学は二つの方向に於て展開された、即ち「位相的空間」と「複体」の理念によつて。これは一切の幾何学の基礎概念即ち空間的形態の二つの把握の仕方に対応するものである。後者はユークリッドから今日に到るまでの綜合幾何学に内在するもので、形態を一定の規則に従つて結合される一般に異質的な要素（点、直線、平面等）の有限な体系（従つて最も一般的な意味に於ける Konfiguration）と解するもの、前者は形態を一つの「点集合」、一般に等質の要素の無限的全体と解し、この全体を一定の仕方、例へば座標、或は距離の概念、或は近傍の概念の導

入によつて、幾何学的形象（一つの形態或は一つの空間）に組織するものである。この二つの考察法は最初ポアンカレでは同時に用いられてゐたが、順列論的方法是に補助手段とされて自己目的にならなかつた。位相学が更に發展する中に、集合論的方法と順列論的方法の分離が特色となつた。順列論的位相学は順列論的図式そのものに存する幾何学的意味以外には何ら幾何学的意味を問題にしなかつた。しかし両者の融合が今日の位相学の特徴となつてゐる。

この二つの方向はポアンカレとカントールによつて代表された。カントールでは幾何学的形象はユークリッド空間の任意の点集合であつたが、大抵の概念形成はユークリッド空間の特殊な性質に依存しないこと、ユークリッド空間の点集合として定義されてゐないで而もうまく集合論的位相学的研究の対象とされ得る集合が存在することが明かにされることによつて（フレシエ、一九〇六）、これに基づいて、抽象化され、集合に「近傍」の概念を導入して抽象的に空間を構成し、よつて以て位相的空間を形成するのである。「近傍」の概念は「点Pの近傍とは点Pからの距離がより小なる点全部の集合」として定義される。フレシエによつて作られた「抽象的」位相学の理念から集合論的位相学は新しい段階に立ち、爾後、一般的位相的空間概念は位相学そのものだけでなく、解析学や幾何学の多くの分野の欠くべからざる構成要素である。

今一つの方向・ポアンカレの場合では、集合論的に定義された次元の集合体を対象とするが、全く別個の方向をとる。即ち集合体は「細胞」（次元の凸多面体の位相的像であつて、一般に、任意の次元の共通の辺に沿つて集積するもの）に分割することが可能であることを仮設とし、この「細胞分割」を本来の研究対象とする。この細胞に分割され得る点集合を多面体と呼び、細胞とそれの辺そのものの集合を「複体」(Komplex)と呼ぶ。即ちポアンカレの方向は複体を対象とするもの、従つて有限個或はせいぜいで可附番個の要素の体系であり、集合体の性質は複体のそれに置き換へられる。これらは代数的方法で、即ち線型、マトリックス、群の如き概念によつて体系的に扱はれる、ここに順列論（組合）的位相学或は複体の位相学が成立する。これは代数学の一分野と見做されうる。

順列論的位相学では「複体」が抽象集合論的位相学に於ける「位相空間」のやうに「幾何学的形象」の役割を演じる。複体は抽象的に構成された「空間」であり、その「幾何学」が正に順列論的位相学に外ならぬ。従つて要素（本来は細胞である）の性質でなく、単に要素間の関係のみを問題にする。

ここで「複体の位相学」と「点集合の位相学」との綜合が問題になる。これは「多面体の位相学」の構成の問題として成立する。本来順列論的位相学の対象であつた多面体の位相学的性質の問題に關聯して成立する。これは「次元」の不変性の証明を媒介にして展開し、これによつて「多面体の位相学」が成立する。これはブラウアーの貢獻であつて、これによつてブラウアーはカントール、ポアンカレと並で現代の位相学の建設者とされる(9)。この次元の問題は線と面との一対一的連続写像即ち位相的写像の不可能を証明し、次元が位相的不変性をもつことを示すことである。これは代数的方法と集合論的方法との結合によつてなされた。

ここで多面体の位相学が代数的順列論的方法と集合論的方法の結合であるとする、多面体の位相学が一般的基礎的位相学と解せられてよいことになる。――

位相学の發展を Alexandroff-Hopf, Topologie, Einleitung によつて略述すると略々右の如くである。結局、位相学は、一対一的で且つ両方向に連続的な写像に於て不変であるやうな幾何学的形象の性質（従つて常に量的関係と無関係な性質）と更に連続的写像そのものを扱ひ、かくして位相学は連続性の幾何学であると言はれる。勿論ここでいふ幾何学はユークリッド空間の一般化抽象化であつて、代数的であると同時に幾何学的であり、抽象的であると同時に直観的な性格をもつてゐる、何よりも数学の諸部門、古典代数学、位相幾何学のみならず、整数論、幾何学、数学解析学等の各部門の論理的内容を展望せしめる機能をもち、応用に直接に適用され得るのである。所でこの位相を規定する一対一的連続的關係は正さしくカントールの集合論の考へ方を根底とするものである。位相学を叙すること長きに失したが、田辺博士の所論が位相学を中心とするため解説の意味を含めて敢て長きに任せた。

もし博士が位相学を劃期的な考へ方とし、その構造に歴史主義の証示を認めざるを得ぬとする所以のものが集合論的方法と代数学的方法の統一にあるとするなら、今少しく位相学そのものに即して考へる必要があるのではないか。博士にはこれに対する解釈過剰がないとはいへない。しかしより根本的な問題は、この集合論的方法と代数学的方法との統一には果して弁証法を必然ならしめるものがあるかである。一般に位相学の成立並びに發展に於て重要な本質的役割を演じてゐるものは専ら抽象化の方法である。博士が弁証法的性格を力説するのは実際には「近傍」の概念の導入を中心とする所にあるのではないか。個と種の問題との比論が強調される所から明かである。しかし近傍の概念は本来コントロールによつて形成されたものではないか。近傍の概念の導入によつて集合に位相が与へられるのであるが、それはコントロール的連続概念を否定するものではない。

VII

デテキントの切断と同様に位相学についても、博士の志向は数学的理論そのものよりも概念に定着する傾向があり、そのためにその解釈が任意的になり易い。しかし博士にとつては位相学の成立の歴史的解釈は問題でなく、専らその構造が問題であり、又単なる位相学そのものの解釈でなく、その根底をなす連続理論そのものの哲学的自覚にあるといふなら、その究極の問題としての連続論に即して考へて見る。

博士が集合論的連続論を挫折と評される時、いかなる連続体が想定されてゐるのであるか。といふのは、様々の連続体が存在するからである。この場合歴史的世界にその「原型」が認められてゐることは明かである。しかしこれの連続性と数学のそれとは意味を異にすることは明かである。しかし先ず歴史的存在を連続体とする根拠は何であるか。博士に於ては、前述の如く、主体的行為の現在の無的瞬間に於ける過去と未来との轉換に於て成立する如き連続

性である。数学的連続性は実数の構成に於て示されてゐる如く専ら思惟の合理的齊合性の追求の所産である。両者は固より同一ではない。後者は前者の単なる模写でも抽象でもない。exactな連続体は数学的連続以外には存在しない。厳密な連続性といふ限りでは数学の方がより根本的である。

現代の物理学に於ては周知の如く、物質は原子或は素粒子を根本要素としてゐる。即ち物質は非連続体である。「作用」も量子、即ち究極的な不可分者が存在し、非連続である。物理学的世界には「real」な連続体は存在しない。時間・空間に連続性が想定され得るとしても時間空間を直ちに「real」な存在と言ひ得ないとするれば、これに於て直ちに「real」な連続体の存在を言ふことはできない。我々の思惟に於ける連続性とも言ふべきものである。

我々は生、意識、自己等々を連続的なものとして考へてゐるし、又考へることが可能である。しかしこれらのものが厳密な意味に於て連続的であるかは必ずしも明かではない。これを非連続的とする規定も必ずしも不可能ではない。少くともこれを連続的とする決定的な根拠はない。我々の体験に思惟による加工、構成を加へなければその連続性は極はめて漠然たるものにすぎない。これを「exact」にするには——厳密化精密化するには数学的構成を必要とする。

その所産が実数体系ではないか。精密な連続体は数学以外には存在しない。しかし厳密な連続体は数学の中にしか存在しないといふことは「ideal」にしか存在しないといふことである。そうしてこの思惟による構成としての厳密化の徹底が集合論に外ならぬ。位相学にこれを求めても集合論的連続性と本質的に異なるものを見出し得ないことは前述の如くである。連続体の要素を点でなく瞬間であると言つても、実はこの瞬間を数学的に抽象化したものが点——極限としての点に外ならぬのではないか。これに位相学の「近傍」概念を導入しても本質的な事態は変わらない。それにも拘らず、もし点化し得ない——空間化し得ない、真に時間的な性格をもつ瞬間が位相学に対応するとするなら、その所謂位相学は、即ち、死復活的、無化的等々として表現される「歴史的」なものに対応する位相学は、正にこの対応性の故に単なる数学でなく超数学の性格をもつ。即ち単に「ideal」な「ideal-real」な性格をもつ数学として超数学

である。しかしかかる超数学は ideal 即 real とする哲学的思惟としての弁証法によつて始めて可能である。それ故、位相学に於て田辺哲学の要求する連続性が数学的に具現されてゐるのではなく、換言すれば、位相学そのものが数理の歴史主義展開のではなく、位相学即歴史主義とする如き田辺哲学を媒介にした上でのことである。田辺哲学が強調する弁証法的相補的な關係に於て始めて位相学は歴史主義の数学理論であり得る。『数理の歴史主義展開』では——絶対媒介を説く田辺哲学であるに拘らず——両者は未だ直接的無媒介的に結び付けられてゐる。しかし両者が結びつたためには数学即哲学、哲学即数学の立場が前提されねばならぬ。位相学それ自身が直接に歴史主義的構造をもつてなく哲学に——田辺哲学に——媒介されて始めて歴史主義の性格をもつ。位相学それ自身はあくまで同一性論理に立脚する数学であり、同一性論理によつて十分可能であり、従つて弁証法的ではなく、弁証法を必要としない。プラトンの「一」と「不定の二」は固より数学的な一と二ではないのと同様である。

位相学の「劃期的」性格は「抽象化」に於て成立した。幾何学の、従つて空間の、抽象化であつて時間化ではない。しかし上述のやうにこの抽象化は伝統的な意味でのそれではなく、近代数学に独自の方法である。この抽象化は函数、変数、交換等の概念と聯関する相等性の概念の拡張である。本来量的なものの中に於て成り立つた相等性を単に一对一的対応に拡張し抽象化し依つて以て位相的同型性を措定するのである。かかる抽象化を通して様々の異質的なる数学的領域の間に位相的同型が設定され、これらを含むし得る位相学が成立するのである。例へば函数を点とする如き函数空間が考へられ、抽象的理論が逆に幾何学的空間の意味をもち、直観化される。又、単体の集合としての複体は、単体が点集合と解される時、点集合として取り扱はれる如きである。集合は単に要素の集合であつて要素相互の關係をもたないからこれに抽象化された「近傍」「距離」等の概念を導入することによつて位相化されるのである。ここに根底となつてゐるものは集合論的方法に外ならぬ。集合論自身抽象化の典型的所産である。その点は固より空間的な存在する点であることを要しない。数自身が抽象化の所産に外ならぬ。連続性の抽象化が実数の概念に外ならぬ。

更に実数の抽象化が集合論になるのではないか。位相学は空間の抽象化を通しての解析学の空間化ではないか。終始重要な根本的役目を演じてゐるのは集合論的な考へ方ではないか。博士は点が「近傍」をもつといふアイデアに特別の意味を認められてゐるが、この近傍の概念そのものはコントロール自身のアイデアであつて、近傍概念の集合論的抽象化に外ならぬ。

結局、連続を集合論に於て否定して位相学に於て是認する十分な根拠はない、集合論を否定するなら当然位相学も否定さるべきである。位相学が田辺博士の期待される如き性格をもつことは困難である。

しかし一般に数学的連続論が根源的連続体を把握し得ないといふ主張は理由をもつてゐる。集合論(位相学をも含めて)が連続論として不十分であるといふ主張はそれ自身としては意味がある。数学的連続は連続体の精密化・厳密化に外ならぬ。しかし同時に精密化・厳密化そのものによつて連続性は Vollzug になく Bezug (ハイデッカーの意味での)となる。連続の絶対性は失はれる。それは数学的思惟そのものの制限といふ外ない。数学は verstehen すること、erklären することから出来ず、単に beherrschen し得るものにならなく (vgl. O. Becker, Größe und Grenze der mathematischen Denkweise, S. 162)。

連続論に於ては連続性の性格の区別が先ず問題である。その区別が考へられないために問題が混乱する。“exakt”な連続性を問題にする限り数学的連続が最も根本的である。exakt な連続体に関する限り前述の如く、客観的現実的な連続体は存在しない。ただ ideal に集合論的数学的連続体が思惟され得るのみである。歴史主義に於て想定されてゐる連続体は単に客観的 real な存在になく、固より単に ideal でもなく、主体の行為を媒介にして成立する無の有化として、当然それは real-ideal 否 real ideal 即 ideal 即 real なものであり、存在するものでなく生成消滅するもの、而も単に自然的生成でなく、伝統否定即革新創造的な生成である。かかる歴史的連続体が存在する点集合として扱えられないといふ主張は正当である。かかる歴史的連続体は主体の行為を本質的契機とし、生成即創造、主観

即客観、客観即主観であり、real 即 ideal である故に、単に ideal ないかなる数学を以てしても把えられない。かかる歴史的連続体は連続即非連続、非連続即連続、或は博士流の言ひ方をすれば絶対的連続ともいふべきものである。かかる連続性を数学に期待することも強要することも出来ない。それは専ら数学そのものの本質、ideal な立場に必然的な制限である。集合論は固より位相学によつても、或は端的に、いかなる数学によつても不可能である。位相学に満足されるのは位相学に対する誤解でなければ過剰な解釈である。ここには集合論的思想以上のものはない。数学に於ける連続論の問題点は実は連続体の数学的構成、ideal な構成にある。ここでは専ら思惟可能性が根本制約になつてゐる。その限りに於て無矛盾性の証明が要求され、それが数学基礎論の課題である。この課題が未だ完成されてゐないだけでなく、絶望的であると言はれるなら、位相学にも固より期待され得ない。それは博士の所謂同一性論理の立場に立つからである。同一性論理の立場以外に数学は成立しない。寧ろ博士の立場に於てはいかなる数学も絶対否定されるべきものではないか。もし博士の要求を満す如き数学があるとすれば、それは上述の如く Mathematik ではなく Metamathematik であらう。しかしこれは数学ならざる数学、数学即哲学、哲学即数学である如き超数学である。

確かに連続は弁証法的な概念である。それは二者が一であることを想定するものだからである。二者或は二点の間に連続性を認めるのであるから（単なる点に連続性は問題ではない）二者の區別、従つて分離が前提され、それにも拘らず両者の間に連続性を想定するのであるから、區別して區別せず、分離して分離せずといふ如きパラドックスがある、これを齊合的に思惟するには——合理化するには、両者の間に無限多の中間者を挿入し間隙或は區別を無限小化する外に方法はない。これを exact に思惟することによつて有理数を越えて無理数にまで到つたのは思惟の偉大な業績である。実数は連続の抽象化——上述の数学的意味での——である。これは思惟による連続論の究極である。この思惟を更に対目的に無限多の要素の集合として解するのは合理化の徹底である。その場合の「極限」概念が特に

存在要素として否定される理由はない。「近傍」も同じ意味に於て存在である。何れも本来 ideal であつて、それにも拘らずこれを存在とする所にこそ数学そのものの立場がある。博士の死復活の「瞬間」の概念も「抽象化」すれば極限に外ならぬ。連続を点の集合と解することを排して重疊渦流と言つても数学的位相学的には同型的である。位相学は集合に位相を導入した以上のもではない。整序することが数学であり、合理的思惟そのものの本質的機能である。固より数学化には制限が、根本的制限がある。前述の如く、連続体には様々のものがある。数学的連続論はその抽象化精密化である。精密化そのものによる制限がある。もし歴史が客観的即主観的、主観的即客観的な、弁証法的性格をもつ連続体であるなら、そして真に連続的といはるべきものはかかる歴史的存在であるなら、かかる連続体は確かに要素の集合や極限要素によつては理解され得ない。無矛盾性を原理とする思惟によつては固より、位相学によつても、把握され得ない。弁証法的たらざるを得ない。しかしその弁証法は博士自身の力説される如く行證されるもので證明されるものではないとすれば、正にその故に数学を越えるものでなければならぬ。博士の要求を満たすべき切断や位相学はデテキントの切断や位相学でなく、Metamathematik としてのそれである。それは切断や位相学を絶対否定するものであらう。しかしこれが博士の種の論理の「抽象化」——数学の意味に於ける——たる任に堪えるかは更に吟味を要するであらう。

結局、極はめて批判的な博士が数学的思惟の限界に対して十分批判的でなく、位相学に対してかかる期待をもたれるのは、博士に於ても、デカルトやライブニッツが想定した *mathesis universalis* の理念が懐抱されてゐるといふ外ない。数学的思惟の限界はカントに於て始めて自覚された。周知の如くカントは感性の形式としての時間・空間に於て数学の可能性を、従つて又その限界を規定した。しかしその後の数学の発展はこの制限を突破する路を拓いた。それは専ら思惟可能性のみを根本制約とする純粹数学の理念である。かかる「純粹数学」がそれにも拘らず *Realität* をもち得るのは——物理学に適用可能性をもつのは、物理学自身が日常的身边的規模を越えた経験——極微的乃至宇

宙的規模の経験に係はり、これは必ずしも感官に入らないから、必ずしも感性の形式に制約されないのによる。換言すれば「経験」の性格に關聯する。(カント自身意識せずにこの可能性を認めてゐたことをベッカーは注意してゐる前掲書 S. 116)。しかし純粹思惟による数学は同時に二律背反の陥穽を自ら掘る。この時間性の制限の撤廃は一切の空間化に外ならぬ。しかしカントの時間は内官の形式であつたが、時間性は単に内官の形式に限られるものではない。人間存在そのものの形式である。数学が人間の思惟に於て成立し、人間の科学である限りその時間性による制限は本質的不可避的である。しかしこの時間性はハイデッガーに於ては専ら有限性に於て把えられてゐるが、田辺博士に於ては時間性は、(これは博士の歴史主義の大いなる貢獻であるが)時間性即永遠性、有限性即無限性の路が拓かれてゐる。

唯々田辺博士の歴史主義に於ても時間性が強調される当然の帰結として空間性がそれだけ看却される。のみならずその歴史主義の時間性は現在に於ける歴史的行爲による過去未来の轉換性を根幹とするもので、時間性はこの瞬間性に於て把えられてゐる。時間の持続性は看却される。瞬間即永遠といはれてもその永遠は瞬間の永遠性である。従つて連続も局所的連続であつて連続の全体は把えられない。局所的即非局所的と言はれてもそれは局所を包括する空間ではない。かかる偏向はデテキントの切断に關しても認められるのであつて、その切断によつて成立する連続体の全体は考慮の外にある。これらのことは排除される集合論の解釈とも關聯をもつ。集合論に於て集合とは完結した要素の全体である。博士の反集合論的傾向は自らこの完結の全体を看却することになる。しかしこのことは博士に於ては固より單なる看却でなく自覺的な否定でもあらう。絶対媒介、絶対批判主義を主張する博士の立場では、「今の此処」に於ける死復活が問題であつて、体系建設即破壊が説かれる所以でもある。しかし單なる瞬間の總和によつて歴史が成立するわけではない。伝統を革新に轉換すると言つても革新に於て伝統は保存されるのであり、伝統は革新された伝統として保存・持続する。この保存・持続は空間性に外ならぬのではないか。自然の歴史化 (B. 213) は言はれ

ても必しも歴史の自然化は十分考慮せられない。

田辺博士の思惟の根本的性格であり独自の特色は常に今の此処を危機的——本来の意味に於ける、即ち「岐路」の——境位に於て思惟することである。カント倫理の厳格主義的性格がその特色である。宗教に於ても安心を希求せず、文字通り百尺竿頭に立つて更に一步を進めるべきこと、竿頭に立ち止ることを頹落とする。それは憩ひのない、笑ひのない厳格主義である。この性格的思惟は後期に於て一層顕著になり益々厳しくなる。それが田辺博士の良心であった。それ故、博士の科学哲学も単なる科学の基礎付けではない。科学の限界状況に身を置いてそれに対決打開することを哲学の任とするものである。それ故現代の数学基礎論、理論物理学の極限的問題状況こそ坐視傍観を許さない。これに身を挺して思惟する勇氣は博士の不断の用心であつた。これは中期の『科学と哲学の間』の諸論文に於ても顕著である。科学哲学者はややもすれば急激に変動する尖端的な科学理論に対しては暫く静観して一応の安定した情況まで待機するのが普通であるが、博士は敢為にこれに介入し突入して自己の哲学的立場から対決する。そのために屢屢思想が変転し、宛かも不動の洞察や遠達の展望をもたないかの如き印象を与へる。これは科学哲学に限らず政治社会的問題に関しても同様であつて、「科学政策について」の論策や戦後の「共産党と社会党の間」の提案がこれを示す。しかしこれこそ田辺博士の、否、「田辺哲学」の自覚的な哲学的立場でもあり方法でもある。このことが絶対批判主義、絶対媒介、体系形成即体系否定の立場となるのである。もしこれを単に田辺博士の思想の変転性として軽視する人があるとすれば、安易な傍観者の批評といふべきであらう。博士自身の自覚的な覚悟であり、寧ろ哲学に実践的行為的契機を強調する自覚的な哲学的態度の発現であり、自らに課するものに外ならぬ。

博士の哲学的立場としてのこの「今の此処」に於ける思惟、今の此処に於ける対決決断が、その歴史主義をも過去が未来に転じる、伝統が革新に転じる、現在の瞬間に於て把えしめるのである。同時にそれによつて田辺哲学に於ける「歴史」は微分的であつて必しも積分的でなく、又なり得なく。in Grossen の歴史的展望や包括的把握に欠け

るものがある。これを自覚的に不可能として断念されたのであるか或は意欲されなかつたのであるかは別として、一つの論理的帰結でもある。しかし「今の此処」での思惟といふことは今の此処だけの思惟といふことでは決してなく、「死復活」といふ嚴肅な語が示す如く、自己の全身全心を賭けた決断である。真に実存的な思惟である。今の此処に生きる絶対的思惟であつて、絶対性をこれに於てのみ認める。博士にとつては今の此処の思惟のみが意味があり、過去の思想はすべて否定克服されたものであるから——実際に博士自身自己の労作に対しておかざる態度を持してゐられた——或はこの書をも過去のものとされ、ここにかかずらふことを嫌はれるでもあらうか。この師に就くことを得た幸運をもつたわれら、師の説かれた思想の跡でなくその思惟そのものに深く学ぶべきであらう。(先生の一周忌に)

(筆者 東京教育大学教授)

lichung er in dem buddhistischen "Weg Bodhisattvas" zu erkennen glaubte. Eine kurze Erläuterung dieser Idee ist auch in diesem Vortrag gegeben.

**The Place of the Philosophy of Mathematics
in Dr. Tanabe's System**

by Torataro Shimomura

Dr. Tanabe's philosophical thinking started from science, especially mathematics and returned again to it in later years, finishing a circuit. His philosophy of mathematics, however, did not remain merely in philosophy *about* mathematics but developed even to Philosophy=Mathematics. His later work "Development of Historism in Mathematics" suggests such an intention. We are reminded of Plato's lecture "On the Good" in his later years, in which he concerned solely with a theory of numbers; and lately A. N. Whitehead's last essay on "Mathematics and the Good".

My essay tries to appreciate some merits of this great work, considering its limit at the same time.

Dialectics and Praxis

by Matao Noda

When towards 1930 Professor Tanabe gave up his former Kantian epistemology and adopted a dialectical way of thinking as the proper logic of philosophy, he had imposed a very strict condition upon it. The condition was that the dialectical thinking is admissible only to those who would take their moral situation quite seriously. Dialectical contradictories and their synthesis are revealed only to a thinking which is wholly committed to the actual situation and is one with the subject's action in it. The solution of the conflict is always to be mediated by the selfless deed of the person involved. Dialectical view of things was with Professor Tanabe exclusive of a contemplative attitude toward the world.