

「中村雄二郎著—臨床の知とは何か」に於ける物理学批判について

癸生川武次 理数科学教育講座

キーワード：普遍性，論理性，客観性，コスモロジー，シンボリズム，パフォーマンス

1 はじめに

教育学部では平成十一年「臨床の知」を掲げて、学部改組を行った。それまでは、例えば理科教育分野と数学教育分野は独立に入試と教育を行ってきっていたが、この改組により両者は理数科学教育専攻として纏まり、理数科学教育専攻学生の選抜入試を行い、その後理科に明るい数学分野教員養成並びに数学に明るい理科教員養成を行うことになった。

しかしそもそも「臨床の知」とは何なのか、教員養成学部の授業の中にどのように位置づけられるのか、すっきりと納得できていないのは筆者だけであろうか。そこで「臨床の知」の提唱者である中村雄二郎氏の著作⁽¹⁾「臨床の知とは何か」を読み、それを理解しようと試みた。その過程の中で、「臨床の知」を支える三つの原理に対する著者の考え方に対して、物理学特に力学の立場から検討したことを以下に述べてみたい。

2 「臨床の知」を支える三つの原理

中村雄二郎著「臨床の知とは何か」の序文—何故〈臨床の知〉なのか—[9頁10-16行]において「臨床の知」の三つの原理について次のように述べている。—近代科学の三つの原理、つまり〈普遍性〉と〈論理性〉と〈客観性〉が無視し排除した〈現実〉の側面を捉え直す重要な原理として、ここに得られるのは、〈コスモロジー〉と〈シンボリズム〉と〈パフォーマンス〉の三つである。わかりやすく言い直せば、〈固有世界〉〈事物の多義性〉〈身体性をそなえた行為〉の三つである。そして、これらをあわせて体現しているのが、私が〈臨床の知〉としてモデル化したものなのである。即ち、このようにして得られるのは、個々の場所や時間の中で、対象の多義性を十分考慮に入れながら、それとの交流の中で事象を捉える方法である。—

「臨床の知とは何か」の著者は、この三つの原理、〈コスモロジー〉と〈シンボリズム〉と〈パフォーマンス〉を導くに当たり、近代科学に対する批判から出発している。序文—何故〈臨床の知〉なのか—[4頁8行-15行]を引用すると—社会諸科学にくらべると、近代科学の中樞をなす自然科学の方は、現在でもまだ依然として有効性が大きいから、〈厳密科学〉(精密科学)としてのその有効な部分だけを見て、現実や人間経験とのずれの方を見ない人、見たがらない人が、まだ圧倒的に多い。しかし、近代科学の自然観が、自然をもっぱら人間のために役立たせる技術的開発の対象としてきたこと、したがって生態系つまりは地球環境の破壊をもたらすに至ったことはいまや明白であろう。また高度に自然科学化し、技術化した近代医学が、たとえば集中治療室などに象徴されるように、医療の現場において、人間らしい患者の扱いからいよいよ遠ざかることになり、関係者だけでなく社会全体に深刻な反省を迫ってきていることも周知のとおりである。

—では、一般的にいつて、近代科学が無視し、軽視し、果ては見えなくしてしまった〈現実〉あるいはリアリティとは、いったいなんであろうか。これもいまこの〈序文〉では、大ざっぱに言うておかないが、その一つは〈生命現象〉であり、もう一つは対象との〈関係の相互性〉〈あるいは相手と

の交流)である。この二つは互いに結びついているが、ここでは一応分けて扱っておこう。一この後、近代科学は、〈生命現象〉について何も扱っていないし、〈関係の相互性〉についても量子論やサイバネティクスの間接経験の限られた範囲でのそれではと述べて、続く[6頁7行～15行]では一それにしても、近代科学がこれほどまでに人々に信頼され、説得力をもったのは、なにゆえであろうか。その点についての議論も、のちに本論中で詳しく展開するが、あらかじめ私見の輪郭を披露しておこう。すなわちそれは、一口で言えば、近代科学が十七世紀の〈科学革命〉以後、〈普遍性〉と〈論理性〉と〈客観性〉という、自分の説を論証して他人を説得するのにきわめて好都合な三つの性質をあわせて手に入れ、保持してきたからにはほかならない。これら三つの性質は、それまでの多くの理論にも個別的には見られたものの、互いに相容れず、両立できないと見なされていた。ところが、近代科学の誕生においてはじめて、それらは、結びつけられ、統一されることによって異例の力を発揮するようになったのである。一と書いている。

そして〈科学の普遍性〉については[8頁1行～7行]に於いて、一まず、近代科学の普遍性を代表するものとしてデカルト的、ニュートン的な物理学の〈無限空間〉、〈絶対空間〉がある一と言い、一それらが前面に登場することによって覆い隠されるようになったのは、有機的なまとまりをもった宇宙、他にない固有の場所としてのコスモスである。一と述べている。それ故、近代科学が対象外としている有機的なまとまりをもった宇宙、他にない固有の場所としての〈コスモロジー〉が一つの原理であると言うのである。

また〈科学の論理性〉に対しては[8頁8行～14行]で、一次に、近代科学の論理性、いっそう正確には論理的な一義性は、一つの原因に対する一つの結果という単線的な因果関係を説くのにきわめて適している。一と力学の因果律が強調されている。しかし、一たとえ自然現象であっても、そのような単線的な因果関係が成立するのは限られた場合だけである。実際には、〈現実〉は、もっといろいろな側面あるいは多義性をそなえている。無生物についても同じようにそのことが言えるけれども、環境との相互関係がはるかに複雑な生命体や人間の事象になると、いっそうその性格がつよまる。したがって、〈論理性〉の原理が無視し排除したのは、つまるところ、事物の多義性としての〈シンボリズム〉〈象徴表現〉の原理だということになる。ここにシンボルが出てくるのはなぜかといえば、論理的記号が記号として一義的であるのに対して、シンボル(象徴)の特徴は多義的なことにあるからである。一こうして〈科学の論理性〉に対置するものとして、一事物の多義性としての〈シンボリズム〉〈象徴表現〉の原理一を取り上げる。

更に〈科学の客観性〉では[9頁1行～15行]に於いて、一最後に、近代科学の客観性は、基本的に、主観と客観、主体と対象の分離・断絶を前提している。だから、そこで捉えられる事物はいきおい独立性・自立性をつよものになるが、そのような事物の捉え方のもとでは、客観や対象とは、主観や主体の働きかけを受け被る、単なる受け身のもの、受動的なものでしかない。つまりそこでは、事物の側からのわれわれに対する働きかけ、われわれの側からいけば受動になるような作用は一切無視され、無いものとされている。一と言い、しかし一事物とわれわれの具体的な関係を成り立たせているのは、働きかけを受けつつおこなう働きかけ、つまり受動的な能動とも言うべきものではなからうか。そのような在り様を人間の営みとして具体的に示せば、自分の身体を他人の視線にさらしておこなう行動、つまり〈パフォーマンス〉ということになるだろう。一ここから〈パフォーマンス〉を「臨床の知」の原理の一つにあげる。

そして[9頁14行～16行]に於いて、著者は、「臨床の知」の三つの原理〈コスモロジー〉と〈シンボリズム〉と〈パフォーマンス〉は、個々の場所や時間のなかで、対象の多義性を十分考慮に入れな

がら、それとの交流の中で事象を捉える方法である、と纏めている。

〈科学の客観性〉について、著者は第一章〈科学〉とはなんだったのか、2 科学と生活世界 [29 頁 8 行～16 行] で再び言及する。— さて、物理学的な客観主義の出発点となったのは〈ガリレイによる自然の数学化〉である。この場合、数学は二つの働きをもった。まず第一に、《数学は、物質の世界をその空間的・時間的な形態に関し理念化し、そのことを通じて、理念的客観性を創造した。つまり数学は、経験的・直感的な多様な形態を含むと考えられる空間と時間という生活世界の漠然とした一般的形式から、言葉の本来の意味での〈客観的な世界〉をつくりだした》のである。第二には、《数学は測定術と結びついて現れ、いまやそれを指導しつつ、〈直感的・現実的な世界の事物について〉、しかも形態の学としての数学だけが関心をもつ側面に関し、まったく〈新しい性質の客観的で実在的な〉認識 (…) が得られる、ということを示した》が、それだけでなく事物の空間的認識について《まったく新しい帰納的予見》を可能にしたのである。—

更に [31 頁 1 行～12 行] では— しかし実際には、ガリレイによって、数学的な理念性の世界が、われわれの日常的な生活世界にすりかえられてしまった。《物理学の、したがってまた物理学的な自然の発見者ガリレイは、(……) 発見する天才であると同時に隠蔽する天才でもある。》彼の画期的な発見は、他の重要な見方を隠蔽することになった。そして、その後今日に至るまで多くの人々を支配しているのは、彼の発見にもとづく、《それ自体において数学的な自然、数式として与えられる自然、数式から初めて解釈される自然、という考え方》である。

ガリレイは、幾何学と感性的に現われ数学化されるものから出発して世界に目を向けた。そうすることで、人格としての主体、あらゆる意味での精神的なもの、人間の実践が生み出す文化的な諸性質を、すべて捨象した。このような捨象の結果、純粋に物質的な事物だけが残り、ここに〈それ自体に於いて実在的に完結した物質界としての自然〉という考え方が現れてきたのである。そして、一切の出来事を一義的に、また予め決定された自然的な因果性とする考え方も、そこから生じる。—と論じている。

3 検討

〈臨床の知とは何か〉の著者が〈科学の三つの原理〉としてあげている〈普遍性〉、〈論理性〉と〈客観性〉について、[力学] に基づいて検討を試みる。ここで [力学] とはニュートンにより確立された物体の運動に関する三法則—Ⅰ慣性の法則、Ⅱ運動方程式、Ⅲ作用反作用の法則—いわゆる運動法則を指すものとする。物体の運動はその位置の時間変化により捉えられる。物体の位置は観測者による三次元デカルト座標系の導入・設定により決められる。その座標系を何処に設定すべきか。慣性の法則は、外力を受けない物体が等速度運動（静止も含まれる）となる座標系 [慣性（座標）系または惰性系] の選択を要求する。その慣性（座標）系に於いて、外力を受けた物体はそれに比例した加速度を持つ（質量の逆数が比例係数）、いわゆる運動方程式（時間に関する二階連立常微分方程式）が成り立つ。物体に働く外力については作用反作用が成り立つ。これが運動法則である。

上に記述した慣性系は幾らでもある。一つの慣性系があったとする。これに相対的に等速度運動する座標系は全て慣性系である^(a)。そこでは“物体の加速度が外力とその質量との比になる”，即ち運動方程式が成り立つからである。或いは「運動法則の下で全ての慣性系は同等である、或いは平たく平等或いは公平である」とも言える。こうして慣性系であれば、何時でも、どの慣性系でも、同一の運動法則が成り立つ。

このことを指して、〈臨床の知とは何か〉の著者は〈科学の普遍性〉と呼ぶ（実際に2「臨床の知」

を支える三つの原理の〈科学の普遍性〉を参照)。確かに、“全ての慣性系で運動法則が一致している”、この意味での〈普遍性〉がある。

他方、運動方程式、時間に関する二階連立常微分方程式は、例えば万有引力が働く太陽と惑星の二物体問題では、与えられた初期条件の下に一義的に決まる解を持つ、即ちその惑星は、太陽を一つの焦点とする楕円軌道上を、面積速度が(初期条件で与えられた)一定値を取り、その周期の二乗が楕円長径の三乗に比例して、運動することが一義的に導ける。〈臨床の知とは何か〉の著者が〈科学の論理性〉と呼ぶものである(実際に2「臨床の知」を支える三つの原理の〈科学の論理性〉を参照)。

〈科学の客観性〉については、「全ての慣性系で同一の運動法則が成り立つ」、言い換えると「運動法則は、全ての慣性系上の全ての観測者に関わらず、成り立っている」、それ故、「運動法則は客観性を持っている」。〈臨床の知とは何か〉の著者が〈科学の客観性〉と呼ぶものである(実際に2「臨床の知」を支える三つの原理の〈科学の客観性〉を参照)。

上述したように、「力学(運動法則)は本来それ自身、生まれながらにして、普遍性、論理性、客観性を持っていた」のである。意図的に三者を兼ね備えるように組み上げたのではない。〈臨床の知とは何か〉の著者の文章からはこの事への正当な評価がなされていないように思われる。

さて、われわれ物理学に携わっている者にとって〈科学の普遍性〉とは「全ての慣性系で観測者は同一の運動法則を持つ」ことだけなのであろうか。[力学]のその後の発展の歴史が示すように、運動法則は弦の振動、膜の振動、空気や水など流体の運動、弾性体の振動、それから気体分子運動論などにも適用できることが示されて来た。運動法則がこのように広い適用範囲を持つ事を指して、我々は“[力学]は〈普遍性〉を持っている”と言うのである。この点について〈臨床の知とは何か〉の著者は言及していない。

次に、〈科学の論理性、一義性〉についても〈臨床の知とは何か〉の著者が認識していない事柄がある。確かに万有引力のような保存力が働く系で且つ二物体系などでは、初期条件が与えられると物体の運動の過去未来は完全に一義的に決定される。ところが、摩擦のあるような系(散逸系と呼ぶ)では、初期条件に依存しない事象が現れる。身近な現象としては乱流がある。これは空間的にも乱れた、時間的にも不規則な、流れである。これに対して時間的にのみ不規則な現象にカオスがある。地磁気の不規則な反転を説明する、力武とLorenzにより導入されたモデル、いわゆるローレンツモデルでは地質学的大スケールの時間で地磁気の反転が不規則に起こる。散逸系では、時間に関する連立常微分方程式系を扱う(科学の論理性を保っている)にもかかわらず、二物体保存力系におけるような一義性はない。これらのことは1960年前後に数値計算により発見され、1971年に数学的に解明された。

〈科学の客観性〉では、「運動法則は、全ての慣性系上の全ての観測者に対して、成り立っている」或いは「運動法則の下では全ての慣性系の全ての観測者は平等である」。それが故に、“非慣性系の観測者には、その系が加速度を持つため、物体の運動方程式は変わる。いわゆる見かけの力が現れる。”例えば、地球表面上にいる我々は、地球の自転運動に基づく加速度により、いわゆるコリオリの力を考慮しなければならない。非慣性系に居る地球上の観測者にとって、対象である(空気)流体の運動方程式は、観測者が居るその場所の固有性(その緯度)に依存する。このコリオリ力の効果は低気圧や高気圧に現れている。もちろん、観測者個人により変わるのでは無いが、観測場の固有性(緯度)により運動方程式は変わる。このように非慣性系に於ける主体とその対象である客体は完璧に分離切断されておらず、その相互位置関係性が重要な役割を果たすが、これも基を質せば、「全ての慣性系の観測者は運動法則の下で平等である」に起因している。

以上のように[力学]の基盤に立って、〈臨床の知とは何か〉の著者が〈科学の三つの原理〉として

あげている〈普遍性〉、〈論理性〉と〈客観性〉について検討してみると、運動法則は、生まれながらにして、〈普遍性〉、〈論理性〉と〈客観性〉を兼ね備えていたことが分かる。〈臨床の知とは何か〉の著者は〈科学の普遍性〉が捨象したものとして〈コスモロジー〉を、〈科学の論理性、一義性〉が捨象したものとして〈シンボリズム、多義性〉を、そして〈科学の客観性〉が捨象したものとして〈パフォーマンス、主体と客体の相互関係性〉を持ち込み、これら三つを〈臨床の知〉の原理としている。そして、—「わかりやすく言い直せば、〈固有世界〉〈事物の多義性〉〈身体性をそなえた行為〉の三つである」—と云い、—「これらをあわせて体現しているのが、私が〈臨床の知〉としてモデル化したものなのである。即ち、このようにして得られるのは、個々の場所や時間の中で、対象の多義性を十分考慮に入れながら、それとの交流の中で事象を捉える方法である」—と述べている。(実際に2「臨床の知」を支える三つの原理を参照)。

ところが、上に検討してきた、コリオリ力の場合のように、力学系の中にも観測場の固有性がある。またローレンツモデルのような散逸系では地質学的大スケールの時間で地磁気の反転が不規則に起こり、二物体保存力力学系のような一義性が失われる。そしてこのようなモデル提出までには気象現象とか地磁気現象との対話交流が欠かせなかった。自然科学の特徴である「実験」「観測」「仮説」「論証」を通して、対象と(非個人的)実験家や観測者との対話交流があったのである。

〈臨床の知とは何か〉の著者が〈科学の三つの原理〉として〈普遍性〉、〈論理性〉と〈客観性〉を取り上げる根拠は、—それにしても、近代科学がこれほどまでに人々に信頼され、説得力をもったのは、なにゆえであろうか。それは近代科学が十七世紀の〈科学革命〉以後、〈普遍性〉と〈論理性〉と〈客観性〉という、自分の説を論証して他人を説得するのにきわめて好都合な三つの性質をあわせて手に入れ、保持してきたからにほかならない。—である。しかし、近代科学が人々に信頼された真の理由は〈科学の普遍性〉、〈科学の論理性〉と〈科学の客観性〉であろうか。筆者は〈科学の再現性〉、〈科学の予見性〉そして全ての人々に対する〈科学の公平性〉にあったと思う。この事は蒸気機関のニューコメン、ワット等による技術開発からメイヤー、ヘルムホルツ、ジュール、カルノー、クラウジウス等による熱力学の確立に至る歴史や電磁気学がファラデー、マックスウェルにより1864年完成するや1888年ヘルツが電磁波の存在を実験的に証明し、それをマルコーニが1896年無線通信に応用するといった技術と科学或いは科学と技術の連携発展の歴史から窺い知ることができる。

上に述べたような検討を加えながら著書〈臨床の知とは何か〉を読み、理解を深めようとするとか空虚な感覚に襲われる。あまりにも形式(枠とか原理)のみに走りすぎていて具体的内容の少ない印象を持つ。この事は[2「臨床の知」を支える三つの原理の〈科学の客観性〉]後半に引用している著者のガリレイに対する評価に現れている。ガリレイに対する物理学上での評価は「斜面を使って金属球が転がり落ちる実験を行った結果に立って落体の法則を導き出した」ことである。誰にでも出来る実験を行い、その結果を素直に表現すると誰でも落下距離はそれにかかる時間の二乗に比例するとの結論に到達出来る。誰にでも出来る再現性のある実験とその結果に基づく仮説・論証の繰り返しの中から、予見性を持つ落体の法則を導いた。ガリレイのこの方法論がその後の自然科学を大きく発展させるのである。その意味で、ガリレイの科学への貢献が評価されねばならない。これに対して、〈臨床の知とは何か〉の著者の言う、物理学的な客観主義の出発点となったのは〈ガリレイによる自然の数学化〉である。……これではガリレイに対して正しい評価をしたことにはならない。

物理学は、「力学」「電磁気学」「熱統計力学」「量子力学、場の量子論」「相対論」等の柱で構成されている。そしてそれぞれが沢山の具体的内容を含んでいる。それら具体的内容は、誰にでも出来る再現性のある実験とその結果に基づく仮説・論証の繰り返しの中から、生みだされている。そして、そ

の柱である「…学，論」の枠組みについての深い考察は再現性のある内容が十分に集まった後に行われている。形式に走りすぎてはいない。「臨床の知」に於いてもそうあるべきではなからうか。

参考文献

- (1) 中村雄二郎 「臨床の知とは何か」 1992年 (岩波新書 ISBN4-00-430203-X)。

参照事項

(a) 「ある慣性系に相対的に等速度運動する座標系は全て慣性系である」を、次の太陽と地球が万有引力の下で運動している二物体系で、説明する。ある慣性座標系 $S(O-x,y,z)$ に於いて質量 M の太陽と質量 m の地球の時刻 t での位置ベクトルをそれぞれ $\mathbf{r}_S(t) = (x_S(t), y_S(t), z_S(t))$, $\mathbf{r}_E(t) = (x_E(t), y_E(t), z_E(t))$ とすると、太陽と地球のそれぞれの運動方程式は、 G を万有引力定数とすると、下の図を参照して、

$$M \frac{d^2 \mathbf{r}_S(t)}{dt^2} = -G \frac{Mm}{|\mathbf{r}_S(t) - \mathbf{r}_E(t)|^2} \frac{\mathbf{r}_S(t) - \mathbf{r}_E(t)}{|\mathbf{r}_S(t) - \mathbf{r}_E(t)|}, \quad (1)$$

$$m \frac{d^2 \mathbf{r}_E(t)}{dt^2} = -G \frac{mM}{|\mathbf{r}_E(t) - \mathbf{r}_S(t)|^2} \frac{\mathbf{r}_E(t) - \mathbf{r}_S(t)}{|\mathbf{r}_E(t) - \mathbf{r}_S(t)|}, \quad (2)$$

で与えられる。

ここで慣性座標系 $S(O-x,y,z)$ に対して等速度 \mathbf{v} で運動している座標系 $S'(O'-x',y',z')$ を考える。すると、この新しい座標系から見た太陽と地球の位置ベクトルと慣性座標系 $S(O-x,y,z)$ から見た位置ベクトルは、

$$\mathbf{r}_S(t) = \mathbf{r}'_S(t) + \mathbf{v}t, \quad (3)$$

$$\mathbf{r}_E(t) = \mathbf{r}'_E(t) + \mathbf{v}t, \quad (4)$$

の関係となる。これは Galilei 変換と呼ばれる。この変換式を上 (1), (2) の運動方程式に代入して、

$$M \frac{d^2 \mathbf{r}'_S(t)}{dt^2} = -G \frac{Mm}{|\mathbf{r}'_S(t) - \mathbf{r}'_E(t)|^2} \frac{\mathbf{r}'_S(t) - \mathbf{r}'_E(t)}{|\mathbf{r}'_S(t) - \mathbf{r}'_E(t)|}, \quad (5)$$

$$m \frac{d^2 \mathbf{r}'_E(t)}{dt^2} = -G \frac{mM}{|\mathbf{r}'_E(t) - \mathbf{r}'_S(t)|^2} \frac{\mathbf{r}'_E(t) - \mathbf{r}'_S(t)}{|\mathbf{r}'_E(t) - \mathbf{r}'_S(t)|}, \quad (6)$$

と再び慣性座標系 $S(O-x,y,z)$ に於ける (1), (2) と全く同じ形の運動方程式を得る。このことを称してニュートン運動方程式は Galilei 変換に対して不変であると言う。慣性座標系 $S(O-x,y,z)$ に対して等速度 \mathbf{v} で運動している座標系 $S'(O'-x',y',z')$ は慣性座標系であり、これは幾らでも取れる。この意味で普遍性がある。また観測者個人にも依らない、客観性がある。更に運動方程式を満たす解は初期条件の下に一義的に決まる、論理的一義性がある。

