

板倉聖宣論文「ガリレオはいかにしてその力学を建設したか ——誰から何を学び何が独創的だったか——」を読む

渡辺規夫

(349)

ガリレオはいかにしてその力学を建設したか

— 誰から何を学び何が独創的だったか —

板 倉 聖 宣

内 容

序

本 論

A. 静力学

1. アルキメデスとの関係
2. 斜面の法則
3. 運動力の考え
4. 板翹変位の考え

B. 力学の方法

5. アルキメデスとアリストテレスの方法
6. ヘロンの方法
7. ガリレオの方法
8. ガリレオにおける浮力の原理

C. 静力学から動力学へ

9. アルキメデス的落体の法則
10. ヒッパルゴス的落下加速と終速度の理論
11. 軽さの概念と浮力
12. 「運動について」における放物運動の理論

D. インピータス理論とガリレオ

13. インピータス理論のうけ入れ
14. インピータス理論とガリレオの理論
15. 斜面の実験
16. 慣性の法則
17. オレムの法則と正しい落体の法則

E. 結 論

0. 論文の題名について

「ガリレオはいかにしてその力学を建設したか

——誰から何を学び何が独創的だったか——」

板倉さんの主張がこの題名に表れている。板倉さんは、「ガリレオが独創的な理論を打ち立てることができたのは、先人たちの業績をよく学んだ(よく模倣し)ことによるのだ。」と主張しているのである。要するに「模倣の徹底が創造だ」という主張なのである。

このような主張は

①ガリレオは周囲や過去の学者の学説にとらわれることなく、自分の頭で考え、自分で実験して真理に到達することができた独創的な科学者である」というガリレオ観に対する批判であるとともに、

②「ガリレオの主張していることは、既に古代・中世の学者が明らかにしたことを模倣しただけである」という主張をして(連続説)ガリレオの独創的な業績を認めない論者に対する批判ともなっている。

板倉さんは「ガリレオが、古代・中世の力学理論から多くを学んでいるということは、ガリレオの創造性を否定するものではない。」という主張をして、「ガリレオは何をどう学び、何が独創的だったのか」という問題設定をしているのである。この見解は、当時のどの科学史家も主張していなかった独創的な見解である。この見解は、板倉さんのその後の著作『模倣と創造』や『模倣の時代』で繰り返し強調されていることである。

「創造というのは模倣と対立するものではなく、模倣を徹底することで創造的になる」という板倉さん独自の創造性に対する見解は、仮説実験授業の運営形態にも表れている。仮説実験授業では、すでに出来上がっている授業書に従って授業をするのであって、教師が自分で教案を作るのではない。これを「教師は模倣しているだけで、創造性がない」という批判がある。しかし、授業書どおりの授業をするという決断は大きな創造性を必要とする決断である。教師は授業書を模倣することによって、創造的な教育活動を実現できるのである。模倣と創造の関係を常識的にとらえていると、教師が授業書に束縛されるというのは、不自由なことであると思ってしまうがちである。しかし、「束縛によって得られる自由もある」のである。これも板倉矛盾論の一つの応用である。常識的な「模倣と創造」論から抜け出して、「創造は模倣が徹底したものだ」という真に役立つ、創造的な創造論に立脚するようになるために、矛盾論の追求が役立つのである。

板倉さんはこの「模倣と創造の矛盾論」の見解にどのようにして到達したのだろうか。これは、科学史の原典に当たって調べているとそのことに気がついたと考えることもできよう。しかし、原典を精密に読んだ科学史家は板倉さん以外にも大勢いる。板倉さんだけがこのことに気がつくというのは、なぜなのだろうか。それは、板倉さんには他の科学史家が持たない仮説を持って原典を読んだために、この模倣と創造の関係に気がついたということなのではないかと思うのである。

板倉さんが高校生から大学生の頃読んで影響を受けた思想家は、武谷三男、小倉金之助、三浦つとむである。多くの人はいこれらの思想家を乗り越えようと努力したという。しかし板倉さんはこれらの著書を読んでそれを模倣しようとした、乗り越えようとしなかったのがよかったと「板倉式発想法の会」で述べている。

私自身の大学生の頃を思い出してみると、〇〇を乗り越えるという言い方がスローガン

のように繰り返されていた。そのように主張していた人たちは乗り越えることができたのだろうか。できなかったというのが本当のところであると思う。

板倉さんはなぜ乗り越えようとしなかったのだろうか。それは板倉さんが優等生意識を持っていなかったからのように思われる。(板倉さんはしばしば自分のことを優等生でないと言っている。それで本当に板倉さんは優等生でないと思ってしまう人もいる。しかし、板倉さんが優等生であることは間違いない。安野光雄は『ロジックの詩人たち』で板倉さんは自分が優等生であることを自覚できないだけだという意味のことを言っている。それが本当のところであろう。)

板倉さんは優等生であるが、優等生意識を持たなかったから、先人たちを乗り越えようとしなかった。そしてそれがよかったと自覚できた。模倣だけしているはずの自分の方が、独創的であろうとしていた当時の他の学生より創造的な仕事をしているという自覚から、「独創は模倣の反対ではない」と思うようになったのではないか。そのような考えを持って、ガリレオの原典に当たると、ガリレオが模倣を徹底することを通じて創造的な仕事できたということに気がつくことができたということではないだろうか。

ガリレオを読んでも読む人の仮説によって、異なることが強調される。ガリレオは独創的だという仮説をもとに読むと、ガリレオが当時権威とされた学説と激しく闘ったことがクローズアップされる。ガリレオはそれまでの学説を模倣したという仮説をもとにガリレオを読むと、それまでの学説と同じであるということがクローズアップされる。

板倉さんの論文の題名は、これら2つのガリレオの読み方に対する批判を予告するものである。板倉さんのガリレオ研究の特徴は、他のガリレオ研究者と異なる仮説を持って原典に当たった結果であると言えるように思う。そして、このような見地に立った科学史研究は当時も、その後もないのではないだろうか。^{*1}

今日の科学史学会では、板倉さんの論文はすでに過去のものとなっていると見なしているかもしれない。その後科学史学は大きく進歩しているので、科学史研究者が今更読むべき論文ではないというのである。

しかし、この論文はこれまで正当に評価されてきたとは言えない。この論文を再読し、再評価する仕事は、科学史上の重要論文の再発見であるとともに、仮説実験授業の起源を明らかにするためにも重要な仕事であると思う。

*1 板倉さんのその後の著作『ぼくらはガリレオ』1973年で、ガリレオはアルキメデスに感激して、その模倣をしようとした。模倣を徹底することで、アルキメデス以上の仕事をしたという意味のことを書いている。この本は『物理学史研究』の成果を子どもにもわかるように書いた科学史の論文である。模倣と創造の関係にこの時期から気がついてきたということの傍証であると思う。

序

「ガリレオはいかにしてその力学を建設しえたか」という問題は、近代の力学（物理学あるいは科学一般）の形成をもたらしたものは何か、という科学史学の基本的な問題の解明にもっとも重要な手がかりを与えるものであり、これまですでに多くの哲学史家、科学史家によって論じられている。

しかし、今日、この問題について科学史家の見解に定説といわれるものは存在しないように思われる。多くの人々は、ガリレオの力学を古代・中世の力学と全く異なったものと考えてきたが、デュアンらはガリレオの力学が古代・中世、とくに17世紀にはじまるインピータス理論の自然の発展の結果もたらされたものとして、ガリレオの力学に特別な革命的な意義を認めず、いわゆる連続説を主張する。もちろん連続説をとる人々もガリレオの天才であることは認めるのであるが、ガリレオの力学が中世のインピータス理論によって先駆されているという多くの史実を見出して、それまでの常識的見解の訂正を要求したのである。

しかし、連続説の論者の主張は、それまでの科学史の通説を根本からくつがえすものであり、これがそのまま受け入れられねば「近代科学」という概念自身が重大な危機におち入るものでもあったので、なかなか科学史学界の中に受け入れられなかった。そして彼らの見出した史実そのものもほとんどとりあげられなかったのである。このような傾向を反映してか、日本などでも（科学史学研究の一般的立ちおくれもあるが）、デュアンらが既に17世紀に見出していたインピータス理論に関する記述が科学史や物理学史、力学史の研究書や論文の中にあらわれるようになったのもほとんど20世紀の後半のごく最近のことなのである。（三宅剛一：学の形成と自然的世界（1740）は例外的に早い。）

もっとも最近、中世の哲学史研究が注目されるようになり、デュアンの研究をうけつぐ実証的な研究がなされつつある。ところで、それらの研究の多くは「近代科学の起源」の問題をガリレオの力学

研究と古代・中世の力学理論、ルネッサンスや近代社会の哲学思潮などを関連させて解きあかそうとするもので、何らかの意味で「近代科学」という概念の独自性を認めている。しかし、この「近代科学の起源」の問題にしても現在通説となっているものは存在しない。

近代科学の起源——つまり、近代科学が形成されるに至った主要な要因については大まかにいって二つの異なる意見をもち人々がある。その一方の人々はガリレオあるいは一般に近代の力学の形成過程において数学的な方法（と理想化された実験の方法）のはたした役割の重要性を強調し、これを16世紀におけるプラトン主義の復興という事実と結びつける。これに反してもう一方の人々は、ガリレオや近代力学の経験、技術的な性格に注目し、ガリレオなどが近代力学をささぐることができたのは、その技術主義、経験主義にもとづく実験主義によると主張し、その背景となっている社会情勢や哲学思想などを指摘するのである。

これらの論争は、ガリレオが力学を建設するに至った背景についてさまざまな事実を明るみに出した。しかし、どうしたことが、問題の中心人物であるガリレオの力学全体の発展過程およびその内容との全面的な比較検討を行った研究はないようである。そんなことはありそうにも思えないから、私が不勉強のためそのような研究があるのを知らないのかも知れないが、それにしてもこういう問題が誰かによってしらべあげられているとしたら、私の目にふれた論文の筆者がそれに言及しない筈はないように思えるので、必ずしも「寡聞のため」というわけでもなさそうである。もっとも研究はあるが注目されていないのだ、ということもありうる。しかし、もしそうだとしたら、これは同じことの重複研究ということであってもよいから、研究するに値するテーマだと思われる。少くとも私は、こうした問題について少しばかりしらべてみて、これから、今まで注意されなかった重要な事実が見出されるにちがいないと感じたのである。

私は、これまで発掘されてきた古代中世の力学研究の基本的な原

典を少しずつ読んでその中の最も重要と思われる部分を本誌に紹介してきた。そして本誌 No. 3 ではガリレオの力学研究に入った。ガリレオの力学の基礎概念の発展過程を追跡するため、出来るだけ彼の力学研究の全体をつかみたいと思って、力学史的にはこれまであまり注目されなかった論文や表現にも注意を向けるようになった。特に私は、彼の力学研究を語る時その理論の結論が新しいものではないという理由でとりあげられなかった静力学の研究にも注意を向けた。その翻訳の一部を本誌 No. 3 で紹介したわけである。

このように系統的に力学の発展の経過を追って資料をながめていく中に、ガリレオがさまざまなあやまりをくりかえしながらどのようにしてその力学を形成していったかということの物語りが私の頭の中に自然と出来上るようになった。彼が実に多くのものを古代・中世の力学の研究の中から学びとり、しかもそれをこえていったプロセスが想像されたのである。

前書きが大変長くなった。この辺で本論に入り私がどんな諸争実からガリレオの力学的認識の発展物語りを構成するようになったかということの概要をのべよう。ただしこの論文は中間報告であり、まとまった報告は「科学史研究」誌上に発表するつもりである。またこれらの争実から想像した物語りはガリレオの他の物語りと合わせて「ガリレオ伝」としてまとめたいと考えている。

この部分は、論文の前書きである。この前書きは大変長い。実はこの時期の板倉さんの論文は前書きの長いものが多い。『物理学史研究』第1巻第1号に掲載された「論文「古典力学と電磁気学の成立過程とその比較」のための序文」8ページにわたって議論が展開されている。なぜこんなに長くなってしまふのだろうか。

それは、この論文がこれまでの学問の枠組みに入らない独創的な論文だからである。論文を読むであろう人たちが共通して持っている常識の範囲の論文であれば、長い序文などは必要ない。しかし、これまでの常識の範囲に入らない論文であれば、この論文が何を意図しているか、学問の世界でどのような位置づけを主張しているかを書く必要があるのである。

板倉さんのこの論文もそうした意味で画期的な内容なのであり、それを伝えるために序文が長くなってしまふのである。

序文の要約

研究テーマを発見した。

ガリレオについて多くの研究がされてきたが、ガリレオの力学の発展過程と内容との比較検討はまだなされていない。これは研究に値するテーマである。

先行研究の整理

- (多くの科学史家の説 ガリレオの力学≠古代中世の力学
デュアンの説 ガリレオの力学は古代中世の力学と連続している。
——中世のインピータス理論の発展としてガリレオの力学がある。

デュアンの説はなかなか受け入れられなかった。

ガリレオ力学研究の意義

ガリレオの研究はなぜ研究課題になるのか。それは近代科学の起源の問題である。ところが近代科学の起源についての通説は存在しない。

近代科学成立の主要な要因については2つの説がある。

- ①数学的方法と理想化された実験的方法の果たした役割が大きいという説
- ②社会情勢や哲学思想を背景としつつ、技術主義、経験主義にもとづく実験主義の役割が大きいという説

板倉独自の研究について

静力学に注目した。そこからガリレオがいかにも多くのものを古代中世の力学の研究から学び取り、しかもそれを越えていったプロセスが想像できるようになった。

板倉さんのガリレオ研究は、「模倣と創造の関係」をガリレオの力学研究の中に見いだしたということなのである。