

書 評

最大最小の物語 —関数を通して自然の原理を理解する—

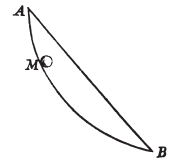
岡本久 著, サイエンス社, 2019 年

明治大学理工学部
矢崎 成俊

1696 年, ヨハン・ベルヌーイは次の問題を提出した.

(科学雑誌『Acta Eruditorum』, 6 月号, p.269)

問題 垂直な平面内に 2 点 A, B が与えられたとき, 粒子 M が A を出発して, 自重だけの影響下で降下し, 最短時間で B に到達するような道 AMB を決定せよ.



(図は Johann Bernoulli, *Opera Omnia I* (1742), p.162, Fig.4 から引用)

この問題から変分法が始まったと現代では考えられていて, 解曲線がサイクロイドであることは変分法関連の本には必ず載っている. ヨハンの他に解に到達したのはライプニッツ, ロピタル, ニュートン, ヨハンの兄ヤコブという名立たるメンバーで, 特に, ニュートンの記事はライプニッツ, ヨハン, ヤコブの解答掲載号と同じ号の数ページ後に匿名の著者として掲載されている. しかし, ヨハンは匿名の記事を見て, まるで「爪によって獅子を知る (ex ungue leonem)」だと, 当時のお決まりの文句でコメントし, ニュートンの寄稿であると看破した. ヨハンが看破できた本当の理由はわからないが, 記事だけから判断したとしたら, 文体と数学の力だけからニュートンの仕業であることを見て取ったと考えられる. (ニュートンレベルでないと解けない問題であるとの自負もあっただろう.)

ある文章の文体や内容から作者が想像できることは間々ある. 特にその作品に力がある場合は簡単に作者を特定できる. その認識はある程度世間で共有されているから, 『もし文豪たちがカップ焼きそばの作り方を書いたら』(神田圭一, 菊池良 (著), 宝島社, 2017) などという本の出版が成り立つ. 数学書であってもこの原理は当てはまる. 「 n 次元空間に関して奇怪な空想をほしいままにする必要はない», 「我々はこの玲瓏なる境地に達しえたのである」などというフレーズは高木貞治にしか書けない. 教科書的な専門書は作者の個性によって内容の印象が左右されるのを避けるためか, またどんな読者にも受け入れられるようにするためか, 意図的に没个性的な表現にすることが多い. 「玲瓏なる境地」は『解析概論』以外でみたことがない.

この観点から本書評の対象書『最大最小の物語』をみると, 文体と内容を見れば著者を見なくても著者がわかるし, 見事に个性的である. (以下, 『物語』と略す.) しかし本書の特徴を簡単にその一言で片付けてはいけないことは, すでに著者の他書

岡本久、『ナヴィエ-ストークス方程式の数理』、東京大学出版会、2009.

の書評において、評者の大木谷耕司氏が語っている（大木谷耕司、「岡本久：ナヴィエ-ストークス方程式の数理」、『数学』、(2012.1), p.105). 同書の最大の特徴を次の2点に集約していて、その特徴は『物語』にも当てはまるのでそのまま引用する. ただし、『物語』の「後書き」に「本書は最大最小の問題群のうち初等的なものだけを集めてある」と書いてあるので、(2)の「高度」は「相対的に高度」と読み替えるとよい.

- (1) 格調高さを誇る学術専門書では到底見ることが期待できない、自由闊達な記述が散見されること. (脚注にもその傾向がある.)
- (2) 可能な限り平易な記述がとられているが、内容の学問的程度は高度であること.

この2点に続けて、大木谷氏は著者のフレーズを14箇所引用し、それに対して逐一コメントを添えている. 本書評においてもそうした評論スタイルをとりたかったが、ページ数の制限もありやめることにした. しかし、沢山のフレーズを紹介したくなる気持ちは良くわかる. そしてそういう気持ちにさせる原因は著者の語り口と『物語』の「牽引力」にある.

『物語』の第2章「レジオモンタヌスの最大視角の問題」を読んで、すぐに「映画館で気持ちよく鑑賞できる席はどこか」という応用問題の計算をした. 『物語』を読むと自分で応用し計算したくなる. 第4章の対角線の長さが一定の円柱の体積を最大にするにはどうすればよいか、という「ケプラーの問題」はワイン樽の計量に起源があることを知り、さっそく自分の講義で語った. 第5章で、3点からの距離の和を最小にする点を探す「フェルマーの問題」は、フェルマーは答えを与えておらず、トリッチェリが明示的に解答したと(脚注に)書いてある. 「スタイナーの問題のフェルマー点」と覚えている人も多いだろうから、早速、知り合いの高校の先生に伝えた. 『物語』を読むと人に披露したくなる. そして、第6章「最速降下線：変分法の芽生え」を読むと、本書評の冒頭のように、歴史を紐解きたくなる.

『物語』がこのような「牽引力」をもつ理由を裏打ちするには、上の二つの特徴(1)(2)に加えてもう二つほど特徴を加える必要がある. そのためには『物語』の前の2作を紹介するのがよいであろう.

岡本久, 長岡亮介, 『関数とは何か』, 近代科学社, 2014.

岡本久, 『日常現象からの解析学』, 近代科学社, 2016.

(注)『物語』の参考文献番号[62]と奥付, および参考文献番号[63]の著者の2作の本の書名は、それぞれ上の2作に訂正されたい. (恐らく最初の書名案だったのだと拝察するが、読者としては本の名前を決める変遷が感じられて得した気分になった.)

この2作から、誰かの言葉を引用するときはそのソースをはっきりさせ、そこに解釈を加えるときは可能な限りの文献を当たった後に結論付けて、著者の史実に極めて忠実であろうとする真摯な姿勢が窺える. 『関数とは何か』では638の、『日常現象からの解

析学』では124の参考文献が挙げられていて、原典も数多く含まれている。また、インターネットのサイトも信頼できるものに限って提示されているので、とてもありがたい。『物語』でもその姿勢は反映されている。これより、『物語』の(1)(2)に続く特徴を次のようにする。

- (3) 史実にできるだけ忠実に問題や解答を記述していて、誰がいつどこで何を述べたかの文献を必ず挙げていること。

だから、安心して『物語』に没頭でき、歴史の忠実な記述から多くを動機づけされ、そうして知らぬ間に牽引されている。

最後の特徴は、『物語』が高校生向けの事業の一環としておこなった講義を元に行っていることである。

・・・もうひとつの願望は、高校数学の微積分が無味乾燥の代名詞のように糾弾されることがあるので、そうした状況を少しでも改善したいことである。最大最小問題は自然の原理を理解するために不可欠であるし、過去の多くの数学者が心血を注いで解決しようとしてきたものである。無味乾燥のものであるはずがないのである。・・・(「序文」から)

したがって、『物語』には高校生や若者、そして世の中に向けたメッセージが数多く散りばめられている。日々の生活において、見渡すとさまざまな問題が山積みである。国内や世界の困難な問題に立ち向かえるのだろうか？ その際、数学は役に立たないのか？

・・・だが、問題を解けなかったからと言って、がっかりすることはない。難しい問題に悪戦苦闘したという事実だけで頭脳は十分に活性化される。学生諸君には、易しい問題だけを選んで解いて、それで満足しないで難しい問題にも挑戦して欲しい。(97ページから)

『物語』で提起された問題は55題、関連した諸々の命題も多数、さらに演習問題が55題ある。歴史があり魅力がある問題や解答ばかりで、それらをゆっくり見ていくと、若者へ、そしていろいろな問題に取り組んでいるすべての人へのエールが聞こえてくる。

最後の特徴付けを次のように書いて本書評の終わりとしよう。

- (4) 読者を鼓舞してくれること。そして、読者に行動する力が湧いてくること。

ゆえに『最大最小の物語』を読むと、元気になる。

(了)