

〔連載〕私のながれの学び方 No. 35

ながれをどう学ぶか？

広島大学大学院 統合生命科学研究科

飯間 信

E-mail: iima@hiroshima-u.ac.jp

なじみのない分野を学ぶときに最初に選ぶ本は、子ども向けが良いらしい。内容は興味を引くものを選び、文章や構成は平易で図表も多い、というのが理由である。そうして分野の全体像を把握し、興味を涵養してから、じっくり専門書に取り組むのが良いのだそう。ながれを学ぶ時はどうだろうか。

私が流体力学を本格的に学び始めたのは、大学院に進学して輪講で専門書を読み始めてからである。読んだのは P. G. Saffman 「Vortex Dynamics」(Cambridge University Press (CUP), 1992) であった。渦運動の理論が基本から様々な応用例まで書かれていて勉強になった。ゼミは複数の流体研究室が合同で、週1度の輪講の他、論文紹介などを通じて流体力学の考え方を教わった。出席された先生方や先輩・後輩は、いまでは(も)活躍している方ばかりで、今思えば大変有り難い環境だった。当時1学年下だったG君が、輪講とは別に今井功「流体力学(前編)」(裳華房, 1973)を自力で読み進めているのを横目で見て、一応自分の本棚にも並べておいた(後で全部読んだ)。

博士課程を終えてお世話になったのは、北の大地にある研究所の応用数学研究室であった。そのころ生物流体力学の問題を研究することになり、S. Childress 「Mechanics of Swimming and Flying」(CUP, 1984)、J. Lighthill 「Mathematical Biofluidynamics」(SIAM, 1987)、東昭「生物の動きの事典」(朝倉書店, 1997#)などを買って勉強した。

研究室に流体力学の専門家は他にいなかったため、研究室の輪講では力学系の本を読むことが多かった。学生と色々な本を読んだが、小室元政「基礎からの力学系—分岐解析からカオスの遍歴へ」(サイエンス社, 2005)、S. Strogatz 「Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering」(CRC Press, 2019)の2冊は複数回読んだ。前者は前半の基礎的な部分が学生にわかりやすく、後者は非常に良くできた教科書と感じた。

しばらく経ってから、理学部数学科学生向けの購読を担当させてもらえることになり、学生と流体力学の勉強ができる機会を得た。H. Ockendon and J. R. Ockendon 「Viscous Flow」(CUP, 1995)のほか、A. Turing 「The Chemical Basis of Morphogenesis」(*Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Soc.*, 237, 37-72, 1952)が記憶に残る。後者は流体力学ではないが、チューリ

ング不安定を論じた最初の論文で、生物の問題を数学の問題に落とし込む部分に感銘を受けた。半期かけてゆっくり読んで正解だった。

その後現任校に移った。指導学生は数学の基礎教育を受けており、物理学の基礎知識を前提にできない。物理の視点を身につけてもらうために学部3年後期の購読で何度か読んだのは、米沢富美子「ブラウン運動」(共立出版, 1986)であった。半年できちんと読み、内容もとても素晴らしい良い本と思う。卒研生向け輪講では神部勉、石井克哉「流体力学」(裳華房, 1995)が定番で、多くの学生が1年間で無理なく通読できる内容・分量が良い。最近出版された良い本を探しているが、まだこれというものを見つけられていない。

大学院生と読んだ本のなかでは M. W. Hirsh, S. Smale, R. L. Devaney 「力学系入門—微分方程式からカオスまで」(共立出版, 2017)、郡宏、森田善久「生物リズムと力学系」(共立出版, 2011)が良かった。現在は E. Lauga 「The Fluid Dynamics of Cell Motility」(CUP, 2020)に挑戦している。学生がこの本を単独で読むのは難しいので、石本健太「微生物流体力学: 生き物の動き・形・流れを探る」(サイエンス社, 2022)、H. Lamb 「Hydrodynamics」(Dover, 1945)を適宜参照してもらっている。1年では読み終えるのは難しそうだが、是非通読したいと思っている。

なにかを学ぶとき、一つの分野の深掘りに加え、すぐ必要でなくても広い範囲の知識を得ておくことは意外に重要である。振り返ると、Saffman の教科書で紹介された、コバチの飛翔機構である Weis-Fogh 機構が後で蝶のモデルの参考になったり、今井の教科書の Oseen 近似の記述が理論研究の基盤になったり、郡-森田の教科書で得た知識が現在取り組んでいる流体系の位相縮約の研究に寄与したりしている。

良書の条件の一つは、内容量ではなく、時空を超えて読者に影響を与えてくれることだと思う。また(特に学生と勉強するときは)日本語の専門書は役立つ。日本は母国語で高度な専門書が読める数少ない国の一つだと思うが、その恩恵は身にみえる。

さて冒頭の問いに戻る。是非 M. Van Dyke 「An Album of Fluid Motion」(Parabolic Pr, 1982)を読んで(見て)欲しい。白黒の写真集であるが、流れをその美しさにより非言語的に教えてくれる。実は、今でもときどき眺める本である。