

# 書 評

## S. ストロガッツ 著, 徳田 功 訳: インフィニティ・パワー: 宇宙の謎を解き明かす微積分, pp. 403, 丸善出版 (2020)

ストロガッツという名前を聞いて思い出すのは、『非線形ダイナミクスとカオス』(丸善出版, 2015 年)である。ストロガッツ氏は力学系, そして非線形ダイナミクス, ネットワーク科学において世界をリードする応用数学者である。私事になるが, 電力系統におけるフラクタル構造を研究していた筆者にとって, ストロガッツ氏の輝かしい業績をずっと横目で見ている。『SYNC』(早川書房, 2005, 蔵本由紀・長尾 力 訳)も当然のように読んでいた。しかし, これらの本はあくまで著者の研究をわかりやすくかみ砕いたものであった。そして, 著者特有の語り口がそれらの分野をとっても親しみやすくしてくれたのであった。

しかし本書は「微積分学」を一般向けにできるだけ遠回りをして書いた本である。微積分学に関する発見の歴史, 歴史的変遷, 応用, 発見者の生涯などを, まとめた本である。ストロガッツ氏はどちらかといえば, 応用数学者というイメージであるが, 微積分学と, 基本的な数学の原理を見いだした数学者の生涯, デカルト, フーリエ, ニュートンの生涯に, 高い関心を抱き続けてきており, 本書はその長年の知識の蓄積が結実したともいえる。思えば, 氏の研究は現象と純粋な数学のちょうど中間にある, 基礎理論を築くことにある。その理論は, 現象を数理的に解き明かす純粋な数学であると同時に現象を解釈する強力なシステムである, それは, 密接に微積分学の発展の歴史と結び付いている。それは, ニュートンやラグランジュが微積分学で世界を解き明かしたのと同じように, 現代に残されていた問題を微積分学で解き明かしてきた仕事であった。

本書は微積分学を習う前の高校生, 中学生, あるいは, 高校を卒業して大学や社会人として改めて微積分学を学ぶ必要のある方に最適である。もちろん, 本書は一般書であるから, すべての人に微積分学の魅力を伝えるのに十分な知見を備えている。しかし, 本書は最短ルートで微積分学をマスターしたい, できるだけ多く微積分の定理や公式をマスターしたい, という人向けの本ではない。むしろ, 微積分学というものをうまく受け入れられない, 何とかして理解したいが, 雲をつかむようで, 自分の中に入ってこない, という人に大いに役に立つだろう。

私事であるが, 筆者は高校の教科書の微積分学の説明が, いまいち嘘っぽく思えて呑み込めなかった。微積分学の結果より, それを生み出した背景を知りたかった。筆者がその頃に読んでいたのは『数学をつくった人々』(東京図書, 1976, E. T. ベル 著, 田中 勇・銀林 浩 訳)であった。そこには歴史が書いてあったが, より重要な

のは微積分学という思想を習得することである。『インフィニティ・パワー』は微積分学を生み出した母体を描く。この母体こそが, 生きた微積分学を体感する土壌である。本書を読むことで, 高度に抽象化された微積分学ではなく, 「野生の微積分学」を知ることができる。おそらく, 同じような悩みを抱えている学生が現代でも多いはずである。本書と出会うことができれば, 記号ではなくて思想として微積分学を吸収することができるだろう。

ストロガッツ氏の視線は, 論理よりも現象に重きを置く。微積分学のロジックよりは, 微積分学の原理を体現しているような現象を細やかに説明する。例えば, フーリエの偏微分方程式と熱伝導の理論では, 偏微分方程式よりはむしろ鉄の熱分布から平衡に至る現象を細かく説明する。読んだ後は何よりも熱した鉄の中の熱伝導のイメージが強力に残り, そのイメージがまた偏微分方程式の直感的な理解を助ける土台となっている。このように, ロジカルな知識に対して, 泥臭い現象のイメージをもっておくことは, 知識とイメージを結び付け, ロジックとイメージを同時に動かすことを習慣付ける。

本書はこのように, 読者の中にイメージとロジックを重ねて, 急がず, しかし休まず, 微積分学への理解を形成していく。このような本を読む機会は, 微積分学を学ぼうとする多くの人に与えられるべきものであり, 世界を数学的に見ること, 数学を現象から見ることを教えるものである。

人工知能と関連するのは第 11 章の「コンピュータ, AI, 洞察の謎」である。ここでストロガッツ氏は, 「アルファ無限」という人工知能について思考実験している。アルファ無限が解く問題は, 宇宙の謎である。ヨハネス・ケプラーが天文学の謎を解き明かしたように, いずれ, 人工知能が人間に代わって宇宙の法則を解き明かしていく未来を想像している。

人工知能と関連するのは第 11 章の「コンピュータ, AI, 洞察の謎」である。ここでストロガッツ氏は, 「アルファ無限」という人工知能について思考実験している。アルファ無限が解く問題は, 宇宙の謎である。ヨハネス・ケプラーが天文学の謎を解き明かしたように, いずれ, 人工知能が人間に代わって宇宙の法則を解き明かしていく未来を想像している。

[三宅 陽一郎 (編集委員, スクウェア・エニックス)]



エイドリアン・ウォールワーク 著, 前平謙二, 笠川 梢 訳: ネイティブが教える  
日本人研究者のための論文の書き方・アクセプト術, pp. 512, 講談社 (2019)

本書は、研究論文のための英語表現を広範に取り扱った書籍である。単語のレベルからセンテンス、パラグラフ、カバーレター、考察、結果、文献の書き方まで、余すところなく適切な英語表現とは何かについて解説している。英語表現から一歩踏み込んで、論文ではこういう書き方をしておけば読者や査読者に混乱をもたらさない、結論の部分ではこういう言い回しがエレガントである、ここはこういうふう言語数を減らすべき、序論の長さはこれぐらいであるべき、など、読み手や査読側の視点から適切なアドバイスが山のように積み上げられている。

著者のエイドリアン・ウォールワーク氏は2000年から博士課程の学生に論文の書き方を指導しており、関連の書籍が30冊以上ある。論文校正の会社も運営しており、まさに英語論文表現のプロといった感じである。『ネイティブが教える日本人研究者のための論文の書き方・アクセプト術』という題名からは、アクセプトされるためのあれやこれや、研究内容に関する書籍かと誤解されやすい気もするが、本書は英語ネイティブを含めた英語で論文を書くすべての研究者へ向けた本でもあり、内容は徹頭徹尾、英語表現に軸足を置いた解説である。それが本書を汎用性の高い価値ある書籍としている。ネイティブだからこそわかるニュアンスの微妙な差異を事細かに解説している。だからこそ、本書の恩恵を最も得ることができるのは日本人だろう。そういう意味では、「日本人研究者のための」というフレーズも適切といえなくもない。原著は2016年に出版されたが、出版当時は翻訳権の交渉ができず、昨年ようやく出版に至った。翻訳者の方々としても待望の発刊ということである。

本書は日本人にとって特に需要の高い本であろう。一度英語で論文を書いた人なら、ぴったりの表現が見つからずはがゆい思いをした、あるいは、こういう表現で本当に良かったのだろうか、とりあえずアクセプトされたから英語も間違いではないレベルだったに違いない、などと思われたこともあるかもしれない。本書はそういうときに、自信をもって使える表現を提供できる書籍である。

大学院初年度で英語表現の講義テキストにすることも可能なレベルであるし、また、研究室にあるだけで英語のレベルを引き上げる効果があることは間違いない。ただ、できれば、まず一通り、こういう表現もあるのだ、ということを入念に入れておくと、いざというときに本書を引くことができるだろう。活用の仕方はさまざまである。

論文の英語表現、ということであれば、類書はたくさんある。そこで、本書のユニークな点を並べてみる。ま

ず範例の多さである。例文は「Nature」などから実際の論文を引用している。また本書は修正前と修正後の文章が比較して掲載されており、日本人がよく書きがちなスクール英語から、一段高いレベルの範例が多く示されている。さらに、研究分野ごとの記述の差異や、発表ワークショップの種別、

実験データの結果の示し方、タイトルにおける単語のチョイス、投稿前に気を付けること、などに分けて、英語表現を巧みに変化させることを解説している。その意味では、一度しっかりと本書に取り組んで、自分の英語レベルを上げておくのも得策である。特に若いうちにこの本に取り組んでおけば、事あるごとに本書を読み直すことで効果も大きいだろう。受験英語を脱却する意味でも、学部4年～修士課程クラスの人が最も効果を上げると考えられる。

ただ本書は、どの分野の論文に対する注意なのだろう、という疑問はある。引用論文は科学から文学まで多岐にわたる。そして著者のスタンスとしては、この分野だから、こういう表現でも許されるのだ、ということは、基本的にはない、という立場である。英語として不自然で読みにくく、また論文としての価値を損なっている表現であれば、それは英語として読みやすく直すべきである、というスタンスである。正直、英語ネイティブにしかわからない領域にまで本書は踏み込んでいる。しかし、説明は極めてロジカルであり、方針も明確である。本書の一つ一つのトピックについて納得しておく、英語のセンスを上げることができるだろう。

また、簡潔ではあるが、13.29節「ジャーナル編集者と学会査読委員会は要旨をどう評価しているのか」などの章も存在する。英語表現の解説の間に、査読者から見られるポイントが示されている。論文の英語のさらされる視線を意識した書籍となっている。

〔三宅 陽一郎(編集委員, スクウェア・エニックス)〕

