

# 書 評

## せいすうたん 1

—整数たちの世界の奇妙な物語—

小林銅蟲・関真一朗 著，日本評論社，2023 年

立教大学理学部数学科

鈴木 雄太

本書は雑誌「数学セミナー」で2020年4月号から2021年3月号まで連載された漫画「せいすうたん」を書籍化したものである…とだけ書くと「なぜ漫画の書評がここに？」と思われるかもしれない。いままでこの「書評」にはビデオ，絵本，児童書，事典等々，色々な題材が取り上げられてきたものの，漫画は初めてではないだろうか。

漫画とはいっても，実際に連載を読んでいたたり，本書を実際に読んでいない方には，一体どういう本なのか想像が付きにくいかもしれない。そこで少し表紙を見てみよう。すると，セーラー服を着た女の子（この女の子は主人公で「環有理数」（たまきありす）という名前である）と，うさ耳ならぬ整数12をかたどった12耳（？）の女の子が描かれている。「はて，これは何かの同人誌なのだろうか」という印象である。さらに良く見てみると，12耳の女の子はチェックのジャケットを着て懐中時計を持っており，まるで不思議の国のアリスの白ウサギのようである。本文の漫画を見てみると，本文の漫画も1話ごとに前の話の舞台と関連していそうで脈絡のない別の舞台に次々に移動していることに気づく。

考えてみれば，ひらがなで書かれたタイトルの「せいすうたん」も意味が明らかなようでは不明瞭である。これは漫画を担当した小林銅蟲氏のあとがきによれば，もちろん接尾辞「〇〇ちゃん」の変化した「〇〇たん」を「整数」につけたものという意味もあるが，「話」という意味の「譚」を「整数」につけたという意味も掛かっているらしい。

そろそろ「これはまともな数学の本なのか」と眉をひそめ始める方もいるかもしれない。そこで，各話のタイトルを順に挙げてみよう：サブライム数，ロビンの定理，ゲーベル数列，シェルピンスキー数，アペリー数，弱い素数，鈴木 の定理，ヴィーフエリッヒ素数，ウォルステンホルム素数，アンタッチャブル数，素数表現多項式，絵になる素数。聞き慣れないものも多いかもしれないが，なんだか真面目に数学をやっているような雰囲気が出てくる。

そろそろもったいぶらずに紹介すると，実はこの連載漫画は，数学者である関真一朗氏が整数論の話題を取り上げて資料を作り，その題材を元に漫画家の小林銅蟲氏が描いたものである。さらに，本書には連載時にはなかった関氏による数学的内容の詳細な解説が各話の後に付されている。「付されている」とはとっても，ページ数だけで言えばこの解説パー

トの割合が大半である。解説パートはさらに前半が「数学的解説」、後半が「補足説明」と分かれている。「数学的解説」では漫画で取り扱われた題材が極力証明を省いて読み物として読めるように紹介されており、数学書を読んだ経験がそれほどない人でも興味があれば楽しめる内容である。一方、「補足説明」では取り扱った話題の一部について証明を与えているが、テーマによっては相当凝った部分まで証明されており、予備知識が必要な部分は多くはないものの、忍耐力を要する部分も多いかもしれない。このような構成のため、数学への習熟度に応じて何段階かの読者層それぞれが楽しめるようになっている。

数学的内容についてももう少し見てみよう。すでに紹介したとおり、本書は整数論に関する本である。しかし、1つの理論や技法を組み上げていく通常の数学書とは異なり、毎話異なるテーマが取り上げられている。そして、先に見た各話のタイトルから分かるように、比較的紹介されることの珍しい話題が選ばれている。かといってニッチな話題ではなく、未だ研究対象として健在かつ一足踏み込むとゼータ関数、岩澤理論、素数分布論等々の「由緒正しい」テーマとつながる話題ばかりである。各話には未解決問題が少なくとも1つ紹介されている。一般向けの数学書では未解決問題を述べるだけ述べて終わってしまうことが往々にしてあるが、本書では未解決問題へ迫る近年の部分結果も紹介されていて、難攻不落の問題が数学者によっていかに研究されているのかの雰囲気も味わえるだろう。評者は本書を読みながら、まるで講演者が全員話の上手な研究集会に参加しているような気分になった。さらに、必要とされる予備知識は少ないか、ないしは仮定する知識は明確に主張の形で提示されているので、いわゆる「初等整数論」といった内容を学習したその次に読むのに良い本かもしれない。このような話題の選択ができたのは関真一郎氏の具体的な整数論に関する幅広い知識があってこそであろう。もともと、関氏は自身のブログ INTEGERS で整数論の話題を数多く取り上げており、これが題材の選択や解説パートに活かしているようである。なお、関氏は自身の専門である数論、特に多重ゼータ値や加法的組み合わせ論で精力的に研究されている（特に多重ゼータ値の研究に関して2025年度日本数学会賞建部賢弘賞特別賞を受賞している）のみならず、本書を含めたアウトリーチ活動も精力的に行われている。例えば、関氏の考案したトランプゲーム「素数大富豪」があるが、これは本書の第8話でも紹介されている。

本書で紹介されている整数論の話題はどれも魅力的だが、そのいくつかを見てみよう。

まず、第5話では有名なアペリーによる $\zeta(3)$ の無理数性の証明が取り扱われており、アペリーによる有理近似列にてでくる数列の項73が登場ゲストである。この $\zeta(3)$ の無理数性の証明はポイカーズによる積分表示を用いたよりシンプルな証明で紹介されることが多いが、本書ではアペリーのオリジナルの証明が与えられている。また第9話ではウォルステンホルム素数という正則素数と関連した素数が取り扱われており、16843, 2124679 というたった2つの既知のウォルステンホルム素数が登場ゲストである。この話では、第8話

のヴィーフェリッヒ素数と同じく Fermat の最終定理の話題も出てくるが、注目すべきは、金子-Zagier による有限多重ゼータ値との関連性が紹介されていることであろう。(詳細は本書ないしは関氏の論文を参照のこと。) この第 5, 9 話は日本のゼータ値の研究の第一線の研究者である関氏が解説した贅沢な話である。

自然数の自身を除いた約数の総和をアリコット和(真約数和)と呼ぶ。他の自然数のアリコット和にならない自然数をアンタッチャブル数と呼ぶが、これが第 10 話の題材である。Dirichlet の算術級数定理を仮定するものの、Erdős によるアンタッチャブル数の無限性が証明されている。このようなアリコット和に関する現代的な結果の解説は和書・洋書を問わず珍しい。(他書としては Pollack の “Not Always Buried Deep” (AMS) がある。)

第 12 話では位取り記数法による表示を正形状に並べると特定のパターンが現れる「絵になる素数」が題材である。この主題の解説は単に特殊な素数の紹介なのであるが、解説パート後半には「任意に長い素数のみからなる等差数列が存在する」という Green-Tao の定理の代数体の素元への拡張が紹介されている。例えば虚二次体であれば素元を平面上の点とみなせるから、素元の「星座」に関する話だと思えば、これもまた「絵になる素数」である。実は代数体一般への拡張は関氏を含む東北大のチーム(関氏に加えて、甲斐亘氏、見村万佐人氏、宗政昭弘氏、吉野聖人氏の 5 名)の結果である。これも研究者本人の解説ということで貴重であるが、証明自体は簡単ではないので、詳しく知りたい読者は関氏の書籍「グリーン・タオの定理」(朝倉書店)を参考にしたり、原論文を読むことになるだろう。

数学的にきちんとした本だとわかってきたので、評者の漫画に関する知識は乏しいことを断った上で、漫画パートについても見ておこう。小林銅蟲氏は、存在しない文字がタイトルに使われたり、異形の生物が背景のように漂っていたり、ストーリー性がしばしば失われるような 4 コマ漫画「ねぎ姉さん」(2000 年代、ウェブサイトより閲覧可能)等、極度にシュールな作風で知られている。(この変な文字に似た書体や変な生物は本書でも、例えば第 7 話冒頭などに見受けられる。) 実は、小林銅蟲氏の数学の漫画は本書が最初ではなく、巨大数について扱った「寿司 虚空編」(2013 年)がある。(評者の専門外なので適当なことを書くかもしれないが、「巨大数」と言っているのは数学者から見ると再帰理論のことだと思うはずである。) この「寿司 虚空編」もネットで閲覧できるが、「せいすうたん」と比べるとシュールな作風が色濃いことが分かる。近年ではグルメ漫画「めしにしましょう」(2016 年～、講談社)等があり、独特な風味は残りつつも徐々に読みやすい作風に変化しているようである。小林銅蟲氏のシュールな作風と論理によって成り立っている数学との取り合わせは一種のデペイズマンとみなせそうだが、本書では小林銅蟲氏の作風がさらにまろやかになっており、むしろ数学との相性が良いように思える。時折みられる独特な会話のリズムも数学者の議論の雰囲気を読み起こさせるようでさえある。漫画中の小ネタや話の組み立ても関氏の提示した題材を表層的になぞったものではなく、深い理解に基づくものばかり

りであり、数学者が本書を読むと小林銅蟲氏の題材の消化力に驚くであろう。一方、評者好み(?)のくだらない小ネタもきちんと用意されており、第9, 10話あたりがなかなか良い。いわゆる「萌え絵」が苦手な方もいるかもしれないが、本書の絵柄はその傾向はあまりなく、比較的広い読者層に受け入れられそうである。可愛い猫ちゃん(?)も出てくる。

本書の立ち位置を考えてみる。数学書の各章のはじめに短い文章が置かれる(エピグラフ)程度のことは良く見受けられるし、漫画ではないものの童話の「くまのプーさん」をエピグラフに使用した例として Huxley の “Distribution of Prime Numbers” (Oxford University Press) がある。しかし、本書のように数学的な文書の前に漫画が見開き1ページもある、なんならそれが元々のメインの内容であるという本は世界初ではないだろうか。漫画と数学の解説が交互に続くというのは村上春樹の「世界の終りとハードボイルド・ワンダーランド」(新潮社)等に見受けられる、章ごとに違う話が交互に提示される技法の変種とも思える。(ところで、この小説も最後は二つの世界がつながるのか否かという終わり方だった。) また、個々の整数の性質を並べた本は洋書なら Wells の “The Penguin Dictionary of Curious and Interesting Numbers” (Penguin Books) や De Koninck の “Those Fascinating Numbers” (AMS) 等があるが、これらの本は Hardy が “A Mathematician’s Apology” で “not serious” と言ったような整数の性質も書き連ねてある。一方で本書では、先に見たように本格的な研究につながる “serious” な話題に絞っている点で、これら先行する本とは全く別物である。

本書を学生のセミナーに使用するということも考えられるだろう。実際、評者の周辺では学生に本書を読ませているという話を度々聞く。少し注意であるが、本書で「研究課題」と銘打たれている課題は往々にして未解決である。また、見た目に反して数学的解説パートはそれなりに難しいことにも留意されたい。とにかくも、「あわよくば学生の研究に繋がりたい」という点ではすでに成功例があり、九州大学の松坂俊輝氏が学部1年生の輪講で本書を取り上げ、第3話のゲーベル数列に関して受講学生の松比良凜ノ介氏、土田煌己氏や直接の指導学生ではないものの学生の宜間響希氏、宮崎泰一氏、屋良駿太氏と共著論文を発表している。関氏自身も同僚の小林祐一朗氏とのゲーベル数列についての共著論文がある。

本書は「漫画 + 数学」という新しいジャンルを開拓した。これは小林銅蟲氏と関真一朗氏の二人だからこそ可能なスタイルかもしれないが、今後も同ジャンルの良書が現れていくのだろうか。また、具体的な整数の性質を取り扱う整数論は比較的軽視されがちであるが、整数自体の性質を取り扱いつつも深みのある本書のような書籍が今後増えたり、またそれら書籍の読者から研究者になる人が増えて整数論の研究がより盛り上がることを期待したい。なお、すでに雑誌「数学セミナー」の2022年4月号から2023年3月号まででせいすうたん(第2部)の連載が終了している。本書の続刊が待ち遠しいところである。