

連載：読書のすすめ (第 17 回)

今年のオリンピックは日本人の活躍で大いに盛り上がりました。そんな夏も終わり、読書の秋に送る今年の「読書のすすめ」です。

「アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換」
(東信堂, 溝上慎一 著, 2014)

新学習指導要領改訂に向けて、文部科学省が初等・中等教育でのアクティブラーニングを強く推進する方向性を打ち出しています。各高校では通常の授業の中にどのようにアクティブラーニングの要素を取り入れればいいのか、様々な試行を繰り返しながら模索しているところが多いようです。本書はアクティブラーニングの研究の第一人者である溝上慎一先生が大学におけるアクティブラーニングについて書いたものですが、高校でも十分通じるものがあります。「アクティブラーニングとは」から始まり、さまざまなアクティブラーニング型授業を紹介したり、アクティブラーニング型授業の質を高める方法など書かれており、興味深く読むことができます。アクティブラーニングについての疑問も解消されるかもしれません。



「魅惑と驚きの「数」たち」
(SBCreative, イアン・スチュアート 著, 水谷淳 訳, 2016)

どんな数も、独自の魅力と歴史を持っている。本書は各章で1つの面白い数に注目して、なぜそれが面白いのかを説明しています。数学は非常に大切な学問です。その数学全体を支えているのは数です。どんな数もそれぞれ特別で、違う物語を持っています。歴史的に数がどのように進化してきたかを知り、数のパターンの美しさを味わい、数がどのように使われているかを学び、驚きの事実を知ることができるかもしれません。0から無限大まで、興味ある数の部分だけでも読んでみてはいかがでしょうか。授業で使えるネタがあるかもしれません。42は決してつまらない数じゃない！



「彩菊あやかし算術帖」
(実業之日本社, 青柳碧人 著, 2015)

時は江戸時代、常陸国牛敷藩の下級藩士の娘である彩菊は算術が得意で、領内に棲む化け物を算術の知識で退治しました。そして、彼女の元には算術の知識が必要となる事件が次々と舞い込んで来ます。その時代日本にはなかったはずの数学技術を用い、化け物を退治していくという「数学時代劇」です。合計6話の物語が展開され、「エフロンのさいころ」「バシエの分銅」「カブレカー定数」などが紹介されています。登場人物も面白く、気楽に読み進めることができます。



「数学の言葉で世界を見たら」
(幻冬舎, 大栗博司 著, 2015)

カルテックのウォルター・パーク理論物理学研究所所長並びに柏にある東京大学カブリ数物宇宙研究機構の研究員を務めている大栗博司先生が、自分の娘に向けて書いた「父から娘に送る数学」です。中学生や高校生でも読める内容で、図書館にあると良い本の一つでしょうか。内容は、条件付き確率、連分数、フェルミ推定、素数、RSA暗号、無限、不完全性定理、非ユークリッド幾何学、微分・積分、オイラーの公式、ガロア理論など多岐にわたります。また本に書けなかったちょっと高度な内容は、大栗先生のサイトから「補遺」として読むことができます。こちらはかなり膨大な量があり、先生方にとっても良い数学のネタになることでしょう。すべての内容が具体的にかつわかりやすく書かれており、例えば第1話の「不確実な情報から判断する」では、ベイズの定理からO.J. シンプソン裁判を見直してみたり、第6話では、「一生忘れない『ピタゴラスの定理』の証明法」があったり、第7話の「微積は積分から」は先生方も納得の内容かもしれません。高校生が読んで楽しむ、先生方にとっては授業のネタとして使える話題が多く見つけられる本です。



「青の数学」
(新潮文庫 nex, 王城夕紀 著, 2016)

数学好きの高校生栢山(かやま)は、数学とは何かという問いを抱えながら、日々ネット上の数学決闘サイト E^2 に入り浸っている。栢山は、 E^2 の夏合宿に招待され、そこで偕成高校の数学研究会と対決する。高校生の数学にける情熱と悩みを描きながら、怪しげな「九十九書店」、雪の日に出会った数学天才少女「京香凜(かんどめかりん)」, 謎の「一ノ瀬の十問」、謎の数数列などが絡み合いながら話が展開していきます。

この作品はライトノベルに分類される作品ですが、数学にける気持ちをきちんと描いた作品です。本編中の数学に数点誤りがありますが、数学好きの高校生に是非読んでほしい一冊です。本誌が発行される頃には、次回作が発行(10月予定)され、少しずつ謎の部分が解き明かされていくことでしょう。今後は楽しみな作品です。



「不思議の国のトムキンス [復刻版]」

(白揚社, ジョージ・ガモフ 著, 伏見康治 訳, 2016)

伊予原新著「リケジョ!」(角川文庫)を読んでいたら作中にも登場して思い出した、少し古い本を紹介します。本書はビッグバン宇宙論でも有名なジョージ・ガモフが書いた科学小説です。初版は1940年に発行され、日本語版は1943年に発行された古い本で、図書館でしか見かけなくなった本ですが、今年白揚社より復刻されました。30,40年前に高校生や大学生の頃、この本で物理の楽しみを知った先生方も多いのではないのでしょうか。この復刻版以外にも「不思議宇宙のトムキンス」という本が出版されており、その前半部分がこの本の内容にあたります。主人公のトムキンスは銀行員ですが、相対性理論の講義を聴いているうちに居眠りをしてしまい、起きたら不思議の国に迷い込んでしまい、そこでさまざまな宇宙物理学の現象を体験してしまうというお話です。こういう本を読んで、もっと「リケジョ」が増えるといいですね。



「天に向かって続く数」
(日本評論社, 加藤文元, 中井保行 著, 2016)

「 p 進数」という言葉を知っているでしょうか。数学Aで学ぶ「 n 進法」で表された数の呼称ではありませんよ。クルト・ヘンゼルによって導入された有理数の拡大のことで、現代数学や物理学で大きな役割を果たしている考え方のひとつです。

この本は、物語で書かれていますが、「 p 進数」について説明している本です。「2回かけても、もともと同じ数になるのはな〜んだ?」というクイズに「1と0」と答える小学生の子たちの遊びの中にある不思議なおじいさんが「5もあるじゃろ」と言って登場するところから話は始まります。その後女の子とお父さんがその恩師に質問し、その先生の考えで話が進められていきます。その後は、解説として「初等整数論」、「ペレリマン数列」、「無限 m 進数と p 進数」として続きます。「初等整数論」の章では、新課程の数学Aにも導入された「不定方程式」、「合同式」、「中国剰余定理¹」を丁寧に扱っていますので、授業のネタにもなりそうです。いままで「 p 進数」に関する本は数冊読みましたが、きちんと解説されていて、ここまでわかりやすい本はなかったかもしれません。



「Python からはじめる数学入門」

(オライリー・ジャパン, Amit Saha 著, 黒川敏明 訳, 2016)

次の学習指導要領から、小学校でもプログラミング教育が実施と話題になっています。小学校ではScratchなどのビジュアルプログラミングですが、高等学校では何を教えることになるのでしょうか。情報科の先生だけに任せておけません。30年ほど前でしたらBASICが教育界の標準言語として君臨していましたが、現在では標準的な言語も見当たりません。近年米国の高校や大学等で注目されている言語が、RやPythonです。PythonもWebブラウザをノートブックとしたIPythonが普及していることなどから初等中等教育でも使えそうですし、データの分析などでも使えそうです。またNumPyやSciPyなどのライブラリを使うことで、数学の授業でも自由に使えそうです。

さてここで紹介する本は、このプログラミング言語Pythonで高校レベルの数学を学んでみようという本です。数学の授業の中でも使えそうですし、新課程の「理数探究」でも使えそうな内容として、Pythonを今から勉強してみませんか。



【編集委員会】

¹この用語自体は教科書には出てきませんが、例題で扱うことが多くなりましたね。