

近刊案内

# 集合・位相に親しむ

庄田敏宏 著 A5判 / 175頁

3月発売予定

## ● 受験数学や教科書しか知らない方へ

「集合・位相」という分野は数学では必須の分野であり、この理論が基盤になって代数学・幾何学・解析学が展開されているといっても過言ではない。しかも、抽象的概念ゆえに受験数学や暗記数学のみしか学んでこなかった学生にとっては、極めて受け入れ難いものであろう。そこで本原稿を作成するにあたっては、高校数学(数I, 数II, 数III, 数A, 数B, 数C)を一通り勉強し終えて、さらに純粋数学を体験したい方に向けた内容にすることを心がけた。高校で習う内容をその節の導入に用いることや、大学で習う数学の理論と高校までの内容を対比させるなどの工夫をしたつもりである。

「集合・位相」に関する短編集とお考え頂き、サブテキストとしてお楽しみ頂ければ幸いです。(著者)

第1章 集合の話 証明にベン図を使うべからず、無限を考える、無限の種類  
商集合、濃度の大小、実数の定義、実数の連続性

第2章 位相の話 位相、写像の連続性、分離公理、可算公理、コンパクト性

第3章 番外編 群・環・体の話、数の話

# 離散数学のすすめ

伊藤大雄・宇野裕之 編著 A5判 / 330頁

4月発売予定

## ● パズルから最先端理論まで、第一線の学者達が離散数学の魅力伝える

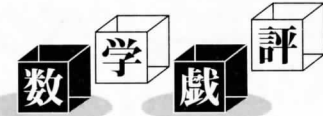
「楽しく、分かりやすく離散数学の魅力伝える」というコンセプトの下に21名の第一線の研究者が共同執筆した。内容は「基礎理論編」「ゲーム・パズル編」「発展理論編」「応用編」に分かれ、遊びから最先端理論まで及ぶ。

(内容紹介)

順列と数え上げ、順序木の列挙、計算の複雑さ、頭とパソコンを使ってパズルを解こう、  
ハノイの塔、ゴスパー曲線とその一般化、安定結婚問題、オンライン問題、  
ビザンティン合意問題とその周辺、バイオインフォマティクス、複雑ネットワーク、  
グラフマイナー、マトロイドと組合せ最適化、論理関数における双対性、  
計算量理論の最先端、論文のできるまで 等。

現代数学社

a prefatory note



## 上弦の月

西山 豊

2009年は46年ぶりの皆既日食で、国民の間には天文の関心が高まった。そのような中で、インターネットの質問箱には、小学生の子供をもつ母親の質問に「月の満ち欠けと月食の違いを子供に教えるのはどうすればよいのか」というのがあった。恥ずかしい話だが、私はごく最近まで、月の満ち欠けは月食と同じで、地球の影で起こるものだと思っていた。

月の満ち欠けほどややこしいものはない。そのため小学生の理科の時間で月や星の観察は苦手なひとつだった。月の満ち欠けが月食と同じだったら、満月や三日月はそれなりに説明できても、半月さらには十三夜の月の形は説明できない。こんな単純明快な反例がありながら、それでも月の満ち欠けは月食と同じと思込んでいたのは、夜空を見る機会が少ない都会生活に慣れてしまったためだろうか。

月食の原理で三日月を理解するとすると、満月の円から地球の円を切り抜いたのが三日月となる。つまり2種類の円弧でできることになる。国旗には太陽や月や星がデザインされることが多い。イスラム圏のトルコの国旗は三日月に星だが、三日月の形は大きい円から小さい円を切り抜いた形になっていて、まさに私が誤解していた月食の原理である。

三日月の形を正確に描ける人は何人いるだろうか。月の満ち欠けは地球の影ではなく、月自身の影であることを理解すると、この問題は解決する。外側は円の一部であるが、内側は楕円の一部である。円の一部と楕円の一部は長軸のところで重なっている。3次元の座標系で月の外周を表し、月を軸回転させて、外周を平面に投影すれば楕円になることから、内側が楕円の一部であることが理解できる。トルコの国旗に描かれている三日月は天文学的には存在しないことになる。

月の満ち欠けは、月が地球のまわりを約4週間で

公転していること、月はみずから光らず太陽の光を反射していること、光のあたっている部分を地球から眺めているから起こるのであり、月と太陽と地球の位置関係から月の形が決定される。月は地球のまわりを27.3日の周期で公転している。しかし、満月から満月の間が29.5日であるのは、地球が太陽のまわりを約1か月分(30°)公転の向きに進んでいるからだ。

歌詞の中に「上弦の月」という言葉が出てくることがある。新月から満月、満月から新月になる中間はそれぞれ半月になる。前者を上弦の月、後者を下弦の月という。上弦や下弦は弓の弦にたとえて、弦(直線の部分)の位置関係で区別しているようである。ところが実際に見かける月は、どこが上弦で、どこが下弦なのかさっぱりわからない。

上弦の月は夕方に南中であって右半月であり、真夜中に西の空に上弦の月となって沈む。下弦の月は真夜中に東の空から「上弦の月」として出て、明け方に南中であって左半月であり、昼に西の空に下弦の月として沈む。月は同じ姿勢を保つのではなく半月のうちに180度回転している。上弦の月、下弦の月は月が西の空に沈む月没時の状態をいっているのだ。

確かに、月の満ち欠けはややこしいが、「太陽が現在どの位置にあるか」を常に意識すれば、それほど難しくはない。そして、その訓練ができあがると、月の見える方角と月の形を知るだけで、そのときの時刻と太陽の位置を推定することができる。月を天体として学ぶのではなく、数学の問題として学ぶなら、月の観察も楽しいものになるのではなかろうか。

(にしやま ゆたか/大阪経済大学)