

さまざまな場面や分野で
応用されている数学。
あなたの身近にあるものも、
実は数学が関係しているかも？
知らず知らずのうちに日常生活で
役に立っている数学の魅力を紹介します。

手掛かりから
理詰めで問題を解く

このところ腰痛で外に出るのがおっくうになり、チャンスとばかりに録りためていた『刑事コロンボ』を退屈しのぎに家で見ている。サスペンスの多くは犯人が誰だかわからないままストーリーが展開され、容疑者、証拠、動機、真犯人は、作家や脚本家の思いのままに話が進められます。要するに、最終的に誰が犯人になっても良い構成になっているのです。それに対し『刑事コロンボ』シリーズは、最初に殺人のシーンを視聴者に見せるので、動かしようのない真実が視聴者にも突き付けられてしまいます。だから、作家は都合良くストーリーを展開することはできません。従ってコロンボ刑事(と視聴者)は、殺人現場に残さ

れた手掛かりから理詰めで犯人を追い詰めていくこととなります。

これは誠に、数学の問題を解く時の手法に似ています。もしコロンボ刑事が数学を仕事にしていたら、素晴らしい業績を上げていたことでしょう。

このシリーズのもう一つの魅力は、容疑者の肩書が政治家、弁護士、作家、建築家、音楽家、医師、科学者など多彩で、その道のプロばかりなので、彼らのすむ独特の世界を垣間見せてくれることです。「殺しの序曲」という回では、高IQ集団の社交クラブが舞台でした。コロンボ刑事は犯人とおぼしき者から、次のような有名なパズルを出題されました。

【二七金貨問題】

ここに金貨が入った袋が10袋ある(図1)。各袋には10枚以上の同一の金貨が入っている。そのな

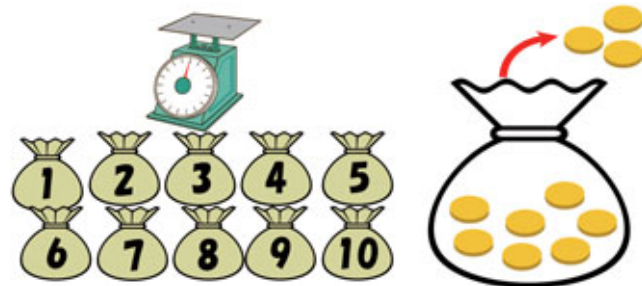


図1

かの一つの袋だけには二七金貨だけが入っている。本物の金貨は1枚10gだが、二七金貨はそれより1gだけ軽い9gである。はかりを1回だけ使って、二七金貨の入っている袋を特定せよ。

コロンボ刑事は真実を探し出す天才

「1対1対応」で鮮やかに
二七金貨問題が解ける

この問題を解く鍵は「1対1対応」という概念を巧妙に利用することです。例えば、ネット販売では商品名を入力しなくても、商品番号をクリックすれば所望の商品が届きます。これは扱う全ての商品と商品番号(数)との間に1対1の対応を付けることで、番号だけで商品を識別できるからです。

何かと何かの間に、1対1対応を付けて首尾良く解ける典型的問題に、甲子園の高校野球大会の総試合数を数える問題があります。例えば、全出場校を50校としてトーナメント(勝ち抜き戦)を行った場合、優勝校が決まるまで合計何試合するかという問題です。ただし引き分け再試合はないものとし、シード校がいくつあっても構いません。この問題では、1試合を行うごとに1校が敗退することに注目しましょう。すなわち「一つの試合」と「敗退する一つの学校」の間に1対1対応を付けるのです。

すると優勝校が決まるまで50-1=49校が敗退するので、総試合数は合計49回となります。

もう一つ、1対1対応を付ける」と首尾良く解ける問題を紹介します。3x4=12個の錠剤が入ったシートがあります。このシートには縦、横にそれぞれ3本、2本の溝(切り分け線、図2の点線)が入っています。錠剤シートを縦や横の溝に沿ってパキッと折り、12個の錠剤を1個ずつバラバラにしたい。さて、このシートを何回パキッと折れば12個バラバラにな

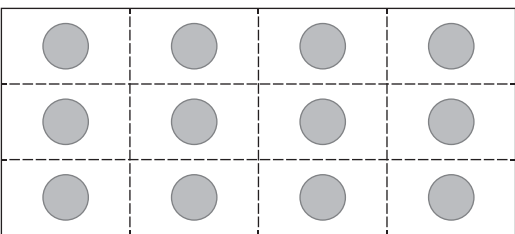


図2

るでしょうか? ただし、シートを重ねて折るのは禁止とします。「溝(点線)に沿って折る」と「シートの断片が1個増える」との間には1対1対応を付けます。すると、最初は1個(3x4シート自身)だった断片が最終的に12個の断片になるので、どのように折ろうとも、バラバラにするまで12-1=11回折らなければならないことがわかります。

さあ皆さん、1対1対応の使い方慣れたところで、コロンボ刑事が挑戦した「二七金貨問題」を鮮やかに解いてみましょう。

10個の袋それぞれに1、2、…、10の番号を付ける。次に、1の袋から1枚の金貨を取り出し、2の袋から2枚の金貨を取り出し、…、10の袋から10枚の金貨を取り出し、合計1+2+…+10=55枚の金貨をはかりに載せます(図1)。全部本物の金貨なら550gのはずです。はかりで量った重さが550gより1g軽ければ(すなわち、549gならば)、袋1が二七金貨袋であり、2g軽ければ袋



2が二七金貨袋であり、…、10g軽ければ袋10が二七金貨袋ということになります。

一件落着、コロンボ刑事の高いIQに驚いたところ、この問題を解いたのが実は彼のカミさんだと明かしていました。私は、カミさんを一度見たのですが、まだお目にかかれず残念です。

(あきやまじん)

1946年 東京生まれ。数学者/理学博士。東京理科大学応用数学科卒業(1969年)、上智大学大学院数学科を修了後、ミシガン大学数学客員研究員、米国AT&Tベル研究所科学コンサルタント(非常勤)、日本医大助教授、東海大学開発研究所所長、科学技術庁参与、文部省教育課程審議会委員、NHKラジオ・テレビ講座講師などを経て、現在に至る。ヨーロッパ科学アカデミー会員(2007年)、日本数学会出版賞受賞(2016年)、コンプス騎士勲章受章(2021年)。現在は東京理科大学の栄誉教授を務め、離散数学の研究と世界各地で数学啓発活動に尽力している。