

# エント の 数学

## サイドアウト制とラリーポイント制

**か**つてバレーボールやバドミントンでは、サーブ権があるときしか点が加わらないサイドアウト制でした。現在は、サーブ権の有無にかかわらず加点されるラリーポイント制です。

私が小学6年生のときに東京五輪がありました。このときのバレーボールはまだサイドアウト制で、女子決勝は一生忘れられないテレビ観戦となりました。日本はソ連

に勝って優勝したのですが、サーブ権が行ったり来たりの大熱戦。手に汗握る長時間の試合になったのです。

そのように実力が接近したチーム同士がサイドアウト制で試合をすると、なかなか加点されないことを思い出します。一方で、対戦チームに実力差がある場合は、得点差が一気に大きくなり勝負も簡単につくことが多いのです。

スポーツにも数学的な思考が大事なんだね



違った視点を持てば  
リオ五輪も  
もっと楽しめそうね



**こ**こで、サイドアウト制の本質を、以下のような空想上のモデルで考えてみましょう。ある球技をAとBの2人で行うとき、Aが勝つ確率は常に0.6、Bが勝つ確率は常に0.4とします。**最初に2回続けて勝った方を優勝とした場合**(ここがサイドアウト制の本質と捉えた)に、Aが優勝する確率を求めましょう。

Aが優勝するのは、次の①または②のパターンでAが勝ったときです。右側に書いた数字はその確率です。

- $$\begin{aligned} & \text{AA} \cdots 0.6 \times 0.6 \\ & \text{ABAA} \cdots 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.6 \\ \textcircled{1} & \text{ABABAA} \cdots 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.6 \\ & \text{ABABABAA} \cdots 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.6 \\ & \vdots \\ & \text{BAA} \cdots 0.4 \times 0.6 \times 0.6 \\ & \text{BABAA} \cdots 0.4 \times 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.6 \\ \textcircled{2} & \text{BABABAA} \cdots 0.4 \times 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.6 \\ & \text{BABABABAA} \cdots 0.4 \times 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.6 \\ & \vdots \end{aligned}$$

一定の規則に従って数字が並んでいますね。これを「数列」と言います。一定の値ずつ増減する数列は「等差数列」、一定の値をかけることでできる数列は「等比数列」と呼ばれています。AA、ABAA、ABABAA…と並ぶ①は、最初の項(初項)が $0.6 \times 0.6$ 、一定の値(公比)が $0.6 \times 0.4$ の等比数列で、その無限にある項の和は、高校数学IIIで学ぶ公式を用いて、 $\frac{0.6 \times 0.6}{1 - 0.6 \times 0.4}$ の計算で導き出せます。②は初項が $0.4 \times 0.6 \times 0.6$ 、公比が $0.4 \times 0.6$ の等比数列ですから、無限にある項の和は

$\frac{0.4 \times 0.6 \times 0.6}{1 - 0.4 \times 0.6}$ です。

そうして、

$$\begin{aligned} \text{Aが優勝する確率} &= \textcircled{1}\text{の合計} + \textcircled{2}\text{の合計} \\ &= \frac{0.6 \times 0.6}{1 - 0.6 \times 0.4} + \frac{0.4 \times 0.6 \times 0.6}{1 - 0.4 \times 0.6} \\ &= \frac{0.36}{0.76} + \frac{0.144}{0.76} = \frac{0.504}{0.76} = \frac{63}{95} \end{aligned}$$

と導き出されます。

$$63 \div 95 \approx 0.663$$

なので、Aにとっては2回続けて勝てば優勝できるルールの方が、より有利になるのです(0.663は0.6より大きい!)

サイドアウト制は、実力差があるときはすぐに試合が終わる制度であることがはっきりしましたね。だからこそテレビの放映時間も考慮して、現在のラリーポイント制に移行したのでしょう。

COLUMN  
コラム

### ソングリーディングと数学

ソングリーディングという競技があります。チアリーディングから組体操をなくして、ダンスの部分のみから構成されていると思えばいいでしょう。

この競技では、①チアスピリット(笑顔で元気づける気持ち)②ポジティブスピリット(前向きな姿勢の堅持)③ボランティアスピリット(思いやりの気持ちで社会に貢献)——を大切にしています。とくに③は、私が勤める桜美林大学のモットーと言える

ものです。

実は、本学のソングリーディング部は4月の世界大会のJazz部門で1位になりました。昨年の入学式で、「私達は思いやりの気持ちを大切にしています」と新入生に宣言していたことを思い出します。彼女たちの思いやりの気持ちに背中を押されて、思いやりをもって学力差の大きい数学を教えています。数学こそ、ボランティアスピリットが大切だと思いつつ。

芳沢 光雄 (よしざわ・みつお)

1953年東京生まれ。東京理科大学理学部教授を経て、現在、桜美林大学学長特別補佐。理学博士。専門は数学・数学教育。『新体系・高校(中学)数学の教科書(上・下)』、『反「ゆとり教育」奮戦記』、『数学的思考法』、『算数が好きになる本』など著書多数。

