

読上競技コレクション 特別編

四象連算

北海道 西村 友幸

手許の研究ノートによると、「^{ししょうれんざん}四象連算」は萌芽から約3週間後の2020年7月4日に結実した。それはとても素敵なアイデアに思えたので、私は翌日からさっそく実地テストを繰り返した。幸い、重大な瑕疵は見つからなかった。

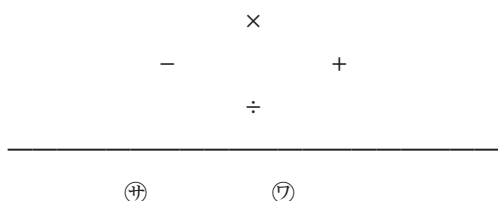
「四象」とは $+$ $-$ \times \div の4種類の記号のことであり、「連算」は「連続計算」の略語である。よって四象連算は、加減乗除の計算を連続して行うことを意味する。競泳の「個人メドレー」に似ていなくもない。ただし、個人メドレーでは4泳法（バタフライ、背泳ぎ、平泳ぎ、自由形）が直列的につながっているのに対し、四象連算では加減乗除が有機的につながっている点に違いがある。

百聞は一見に如かず。以下、四象連算の実物をご覧に入りたい。

書式

四象連算の問題用紙兼答案用紙には、線や記号や文字が図Iのように印刷されている。地平線の上空には、東から時計回りに $+$ 、 \div 、 $-$ 、 \times が記されている。地平線下の東方には「和」を意味する㊦の文字があり、西方には「差」を意味する㊧の文字がある。

図I



見てのとおり、用紙には具体的な数値はあらかじめ一切書かれていない。数値は都度々々読み上げられ、計算者が用紙に書き写す。では、一体どの部分の数値が読み上げられ書き写されるのか。㊦と㊧である。

四隅を埋める

えっ？と思った人がいるかもしれない。「和」はたし算の結果であるし、「差」はひき算の結果である。結果が読み上げられるとはこれいかに。

案ずるには及ばない。なぜならば、四象連算で出題されるたし算とひき算は、結果から因子を求める特殊な性格のものだからである。

説明の便宜上、図Iの地平線上空の^{しぐう}四隅すなわち北東・南東・南西・北西のそれぞれに、ギリシア文字を下記のとおり当てはめてみる。

$$\begin{array}{ccc} \boxed{\beta} & \times & \boxed{\gamma} \\ - & & + \\ \boxed{a} & \div & \boxed{\delta} \end{array}$$

㊦と㊧の数値を知らされた計算者は、次の2種類の方程式を解く。

$$\boxed{\gamma} + \boxed{\delta} = \text{㊦} \quad [1]$$

$$\boxed{\beta} - \boxed{a} = \text{㊧} \quad [2]$$

このうち[1]は本誌前号(2021年6月号)の読みコレ総集編でも言及した「整数分割」である。

他方、[2]は

$$\textcircled{+} + \boxed{a} = \boxed{\beta}$$

と書き換えられ、これは読みコレ #6 (2020 年 11 月号) の「かぞえしりとり」に他ならない。

このように、計算者は整数分割という特殊なひき算によって γ と δ を求め、またかぞえしりとりという特殊なたし算によって a と β を求める。そうして求めた数値を四隅に書くと、かけ算とわり算の法実が特定されたことになる。

$$\boxed{\beta} \times \boxed{\gamma}$$

$$\boxed{a} \div \boxed{\delta}$$

計算者は以上の2問を普通に、つまり因子から結果を求める自然な流れに沿って解く。それぞれの結果を用紙に記入すれば連算完了である。

例解

計算者に用紙が配られたのを確認したのち、読み手が「和」を読み上げる。

「ワに書いて 1,087」

計算者は用紙の⑦欄に 1,087 と記入する。

インターバルをあまり空けずに、読み手が今度は「差」を読み上げる。

「サに書いて 295」

読み手がそう読み上げた直後に計時がスタートする。用紙の⑨欄に 295 と記入するや否や、計算者は四象連算に取りかかる。

まずは整数分割とかぞえしりとりである（計算順序は問わない）。時間圧力の下で、計算者は後工程のかけ算とわり算のことも気かけながら、たとえば以下のような答案を作成する。

$$\begin{array}{rcl} 801 & \times & 250 \\ - & & + \\ 506 & \div & 837 \end{array}$$

$$\textcircled{+} \quad 295 \quad \textcircled{7} \quad 1,087$$

四隅を埋める際、計算者は次の3つのルールにしたがわなくてはならない。

- $a \sim \delta$ はどれも⑨と同じ桁数の正整数であること（目下の例解では3桁）
- $a \sim \delta$ の正整数おのおのにつき、同じ数字を複数回用いないこと
- a の先頭の位には、⑨の一の位と同じ数字を用いること

もちろん、出題ミスが原因で計算者がこれらのルールを破ってしまうようなことがあってはならない。⑦や⑨の数値の適切な範囲について、出題者は念入りに検討し、そこから外れた数値を読み上げないように注意しなくてはならない。

残るはかけ算とわり算である（やはり計算順序は問わない）。次の2つのルールが適用される。

- わり算の答えは小数第□位未満を四捨五入すること。□には⑨の桁数が入る
- かけ算およびわり算の答えは、問題の左右どちらに書いてもよい。ただし、問題と答えの間に必ず等号(=)を入れること

計算外

等号の橋を普通とは逆に渡る「整数分割」のデビューは7年前にさかのぼる（拙稿「『一对一』の勝ち抜き戦を完成する（外編）」『サンライズ』2014年8月号）。その小論の末尾で、私は今後の珠算教育は計算力だけでなく計画力も育成する方向へ進むと予測したが、計画力の具体的なトレーニング法の提案には至らなかった。

2018年3月11日、「計画力が高まる！」が謳い文句の『もっとコグトレ さがし算 60 初級』をAmazonで発見、すぐさま購入した。それは何と、整数分割の問題集であった。なるほど、計画立案と整数分割の間には、結果から逆算して因子を求めるという共通点がある。

（小樽商科大学大学院教授）