



前号で江戸時代の和算の話などが出ましたので、今回は小学校レベルでは難問とされる鶴亀算の話題です。鶴亀算は中国の数学書『孫子算経』（3世紀頃）にある「雉(きじ)兎(うさぎ)同籠」が始まりとされています。

問 「今有雉兔同籠」 雉と兎が同じ籠の中にいる

「上有三十五頭」 頭数は35である 「下有九十四足」 足数は94である

「問雉兔各幾何」 雉と兎はそれぞれ何匹いるか **答** 雉二十三 兎一十二

ここで登場したのは「鶴(つる)と亀(かめ)」ではなく「きじとうさぎ」だったのです！その約千年後、元の時代の算学啓蒙(朱世傑)「鶏(にわとり)と兎(うさぎ)」に変わり、狐狸一頭九尾 狐狸は頭が1つで、尾が9つの「狐狸」や頭が9つで、尾が1つの「鵬鳥」などの妖怪のようなものも登場しています。そして、江戸時代の日本でおめでたい、長寿の動物とされる「鶴と亀」に置き換えられて今に至ります。鶴寿命は五、六十年と身近な鳥類の中では長く(動物園などで飼育されている鶴は八十年ほど)、亀はウミガメやリクガメのように大きな亀は三十~五十年ですが、ゾウガメのなかには百年以上生きるものもあります。セントヘレナ島のゾウガメの「ジョナサン」は、ことしで190歳と言われますが、生まれた年が推定1832年ということで、それ以上の年齢の可能性もあります。

この解き方ですが『孫子算経』には、次のように記してあります。

「半其足 以頭除足」 足の数半分にし、その数から頭の数引く(→兎の数)

「以足除頭即得」 頭の数から兎の数引く(→雉の数)

これは、割り算を使っていますが、日本での鶴亀算の解法としては、

「頭数を二倍して、それから足数を引く。そうするとそれが四つ足のものの数になる。」というやり方が一般的です。これは、すべて二本足だったらと考えているわけですね。ですから、頭数を二倍したわけです。ところが、二倍したものを足数から引くと、余りが出てきます。それは、その数に対応する四本足のものがいたわけです。一匹につき、二本余るので、2で割れば、四本足の亀(兎)の数となります。鶴(雉)の数は、これを全体の頭数から引けば求められます。このやり方は、「もしこうだったら」「もし、全部二本足だったら」と考えるわけで、数学的には、「仮定してみる」という非常に大切なアイデアです。昭和の初期、戦前の国定教科書緑表紙には、ツル・カメ算が入っていて、旧制中学入試問題などによく出題されました。しかし、同じような文章題の難問も多く出題されたため、じっくり考えて、アイデアを味わうというより、パターン化された解法を暗記するという勉強法になっていきました。「こういうむつかしい応用問題は小学校でやってはいけない」藤沢利喜太郎・遠山 啓他。これは、現在の入試でも同じですね。それで、戦後、統一的に扱える方法として、中学で文字を使った連立方程式を用いるようになりました。文字を使う威力は、ここでも発揮されます。しかし、試験を意識せず、アイデア味わう気持ちで、ゆったり取り組むのも良いと思います。

文字を使った連立方程式では

上の**問**は右のようにかんたんに表せます

$$\begin{cases} x+y = 35 \\ 2x+4y = 94 \end{cases}$$