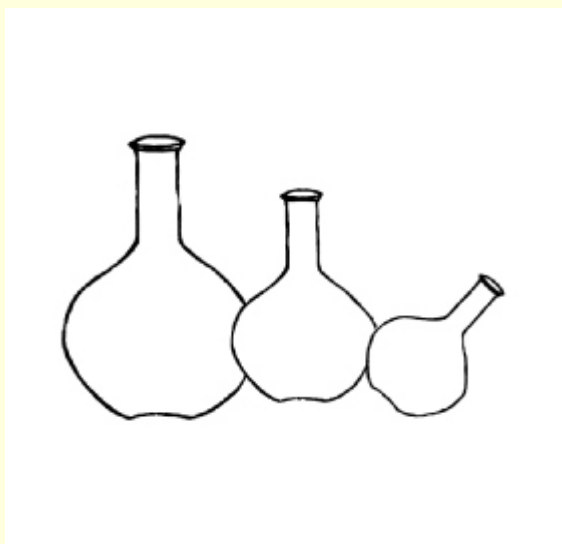


初級問題  
(小学生以上向け)



元禄 6 年(1693)に出版された『改算記大成』の問題です。

4, 395円で、上、中、下の 3 つのランクの甘酒を買います。それぞれ 1 リットルあたり上は 110 円、中は 90 円、下は 70 円です。

中は上の  $\frac{1}{4}$ 、下は上の  $\frac{1}{5}$  の量を買う時、上、中、下それぞれ何リットルずつでしょうか。

審査員講評

今回も沢山応募がありました。一人で複数解の解答も含めた述べ件数は、538 件(昨年 708 件)、また応募者の最高齢は 86 歳で、最年少は小学 1 年生の皆さんでした。

昨年同様、団体応募をしていただきました各学校の和算に対する熱心な取り組みに対し、敬意を表明すると同時に心から感謝を申し上げます。

さて、沢山の解答の採点には大変時間がかかりましたが、どの解答も一生懸命考えて作った感じが感じられてとても楽しい気持ちで採点することができました。そしてその日は日本の未来に希望と頼もしさを抱かされた一日となりました。

## 解答例

解答を大別すると次の三つになるようです。

### 〔解法 I〕

上を  $A(\ell)$  買うとすると、中は  $\frac{1}{4}A(\ell)$ 、下は  $\frac{1}{5}A(\ell)$  ……①

このときの代金は、 $110A + 90 \times \left(\frac{1}{4}A\right) + 70 \times \left(\frac{1}{5}A\right)$  ……②

1° . ①で  $A=1, 2, 3 \dots$  とおいて、②から代金を求め、それが 4395 円になるまで計算を続ける。

それを表にしてみると

上の量(A)	中の量( $\frac{1}{4}A$ )	下の量( $\frac{1}{5}A$ )	代 金	金 額
A=1 のとき	$\frac{1}{4} \times 1$	$\frac{1}{5} \times 1$	$110 \times 1 + 90 \times \frac{1}{4} + 70 \times \frac{1}{5} =$	146.5
A=2 のとき	$\frac{1}{4} \times 2$	$\frac{1}{5} \times 2$	$110 \times 2 + 90 \times \frac{2}{4} + 70 \times \frac{2}{5} =$	293
.....	.....	.....	.....	.....
A=30 のとき	$\frac{1}{4} \times 30$	$\frac{1}{5} \times 30$	$110 \times 30 + 90 \times \frac{30}{4} + 70 \times \frac{30}{5} =$	4395

表から、上は 30ℓ、中は  $\frac{30}{4} = \frac{15}{2}$  ℓ、下は  $\frac{30}{5} = 6$  ℓ

2° . 1° の表の計算は実際やってみると大変です。

そこで、上を 1ℓ 買うとすると、中は  $\frac{1}{4}$  ℓ、下は  $\frac{1}{5}$  ℓ で、代金は 146.5 円となります。

次に 4395 円は 146.5 円の何倍になっているかを調べます。 $4395 \div 146.5 = 30 \dots$  ③

30 倍になっていることがわかったので、最初の上、中、下の量を 30 倍して、

上は  $1 \times 30 = 30$  ℓ、中は  $\frac{1}{4} \times 30 = \frac{15}{2}$  ℓ、 $\frac{1}{5} \times 30 = 6$  ℓ

3° . ③での小数点のついた割り算の計算は面倒です。

そこで、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{5}$  の分数に注意して、上を 20ℓ 買うとすると、中は 5ℓ、下は 4ℓ。

この時の代金は  $110 \times 20 + 90 \times 5 + 70 \times 4 = 2930$  円 となります。

4395 円は 2930 円の何倍になるかを調べます。 $4395 \div 2930 = 1.5$  (倍)

このことから、最初の量をそれぞれ 1.5 倍して

上は  $20 \times 1.5 = 30$  ℓ、中は  $5 \times 1.5 = 7.5$  ℓ、下は  $4 \times 1.5 = 6$  ℓ

## 【解法Ⅱ】

上、中、下のそれぞれの代金がわかれば、次の式から求める量が得られます。

$$\text{単価 (1ℓあたりの値段)} \times \text{量} = \text{代金} \quad \text{から} \quad \text{量} = \frac{\text{代金}}{\text{単価}} \quad \dots \textcircled{4}$$

上、中、下の代金の比は、

$$110 \times 1 : 90 \times \frac{1}{4} : 70 \times \frac{1}{5} = 220 : 45 : 28$$

であるから、

$$\text{上の代金} \quad 4395 \times \frac{220}{220+45+28} = 3300 \text{ 円}$$

$$\text{中の代金} \quad 4395 \times \frac{45}{220+45+28} = 675 \text{ 円}$$

$$\text{下の代金} \quad 4395 \times \frac{28}{220+45+28} = 420 \text{ 円}$$

④から、上、中、下の量は

$$\text{上は} \quad 3300 \text{ 円} \div 110 \text{ 円} = 30 \text{ ℓ}$$

$$\text{中は} \quad 675 \text{ 円} \div 90 \text{ 円} = 7.5 \text{ ℓ}$$

$$\text{下は} \quad 420 \text{ 円} \div 70 \text{ 円} = 6 \text{ ℓ}$$

## 【解法Ⅲ】

上を  $x$  ℓ 買うとすると題意から次の方程式が得られます。

$$110x + 90 \times \frac{1}{4}x + 70 \times \frac{1}{5}x = 4395$$

$$\text{これを解いて} \quad x = 30$$

$$\text{よって 上は} \quad 30 \text{ ℓ}$$

$$\text{中は} \quad 30 \times \frac{1}{4} = \frac{15}{2} \text{ ℓ}$$

$$\text{下は} \quad 30 \times \frac{1}{5} = 6 \text{ ℓ}$$

小学校低学年の解答は、[解法Ⅰ]の1°のように、実際に表にまとめて解答を作っている人が多かったようです。高学年の人は同じく[解法Ⅰ]の2°、または3°のどちらかの方法で解いていました。

中学生以上になるとほとんどの人は[解法Ⅲ]の方程式利用の解法でした。

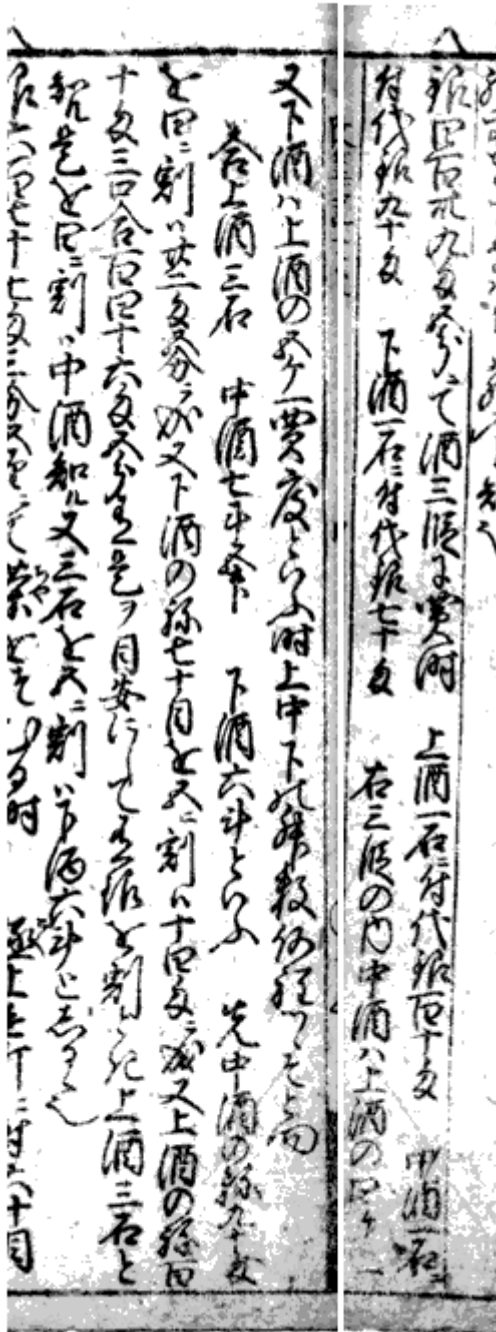
[解法Ⅱ]の4395円を上、中、下の代金に分割してから量を求めた人は、極めて少数でした。

解答にほとんど差異のない多数の応募者の中から各賞の該当者を選ぶことは大変難しいことでしたが、解き方の道筋を簡潔明瞭に表現している答案の人を選びました。小数点のついた割り算をまだ習っていない小学校低学年の皆さんには計算が難しいところがあったようです。でもそれを工夫して乗り切っていることには感心しました。

今年の「和算に挑戦」も終わりました。ありがとうございました。来年も沢山の応募を期待してペンを置きます。

初級問題は、元禄6年(1693)に出版された『改算記大成(かいざんきたいせい)』の巻の中にある問題です。原文は下のように、酒を銀貨で買うという問題でしたが、「和算に挑戦」では小学生向けの問題なので、酒を甘酒に、酒や貨幣の単位も現代風に直して問題をつくりました。

《原文》



銀四百卅九匁五分二て酒三段に買時 上酒一石二付代銀百十匁 中酒一石二付代銀九十匁 下酒一石二付代銀七十匁 右三段の内、中酒ハ上酒の四ケ一又下酒ハ上酒の五ケ一買度といふ時、上中下の升数何程ツとそと問

答上酒三石 中酒七斗五升 下酒六斗といふ 先中酒のね九十匁を四二割ハ廿二匁五分二成、又下酒のね七十目を五二割ハ十四匁二成、又上酒のね百十匁、三口合百四十六匁五分有、是ヲ目安にして有銀を割とき、上酒三石と知ル、是を四二割ハ中酒知ル、又三石を五二割ハ下酒六斗とする也

## 現代訳

銀439匁5分で酒を3種類買うとき、上酒は1石につき代銀110匁、中酒は1石につき90匁、下酒は1石につき70匁である。3種のうち中酒は上酒の4分の1、下酒は上酒の5分の1買いたいとき、上中下の升数はいくらか。

答え 上酒3石、中酒7斗5升、下酒6斗

(解法) まず、中酒の値段90匁を4で割ると22匁5分となる

また、下酒の値段70匁を5で割ると14匁になる

また、上酒の値段110匁

以上の3つをあわせると146匁5分となる

これを目安にして、もっている銀を割ると、上酒3石と知る。

これを4で割り中酒を知る、3石を5で割り下酒6斗と知る。

江戸時代は、金貨・銀貨・銭の3種類の貨幣が使われていました。銀貨は、重さで価値が決まる貨幣だったので単位が重さの単位となっています。1匁(目ともいう)は約3.75g、1分は1匁の10分の1です。

酒の単位は、1升が約1.8ℓ、1斗は10升、1石は10斗です。

上酒を1石とした時の、値段146匁5分を求めて、それぞれの値段を求めています。

初級問題では、同じように上の甘酒を1ℓ買うとした場合を考えて計算した方もおりました。