令和7年度出題問題①［初級問題］（小・中学生向き）

・『増補算法闕疑抄』(文化元年(1804)刊)の問題をもとにしました。

銀3000匁を4人で分けます。2番目の人は1番目の人の半分、3番目の人は2番目の人の半分、4番目の人は3番目の人の半分になるようにします。1番目の人は、何匁でしょうか。　銀は江戸時代のお金で、「匁」は、その単位です。

審査員講評

　初級問題は、より小学生低学年の投稿を配慮して出題しています。

　今回も中学生以上の方には易問であったようです。それにもかかわらず、

ア　線分や面積図（複数）を使用　　　　イ　方程式使用　　　　ウ　数列使用

その他一般解に通じる解法その他が期待通りに寄せられました。御尽力に敬服しました。

　数学教育に係わる先生方は「式には数学上意味があること」や「解答は自分と同じ数学的知識がある友達に教えるつもりで表現する」その他指導されていることと思います。

　四則演算の学習が基本である小学生低学年からは、今回も、表現に苦しみながらも、答えを探す労苦がにじみ出た答案が寄せられました。この努力はいつか大きく実ると確信します。

　さて小中学生の気がかりな誤答は以下のような内容でした。

１６００÷２＝８００　　８００÷２＝４００　　４００÷２＝２００
１６００＋８００＋４００＋２００＝３０００
したがって　答　は１６００匁

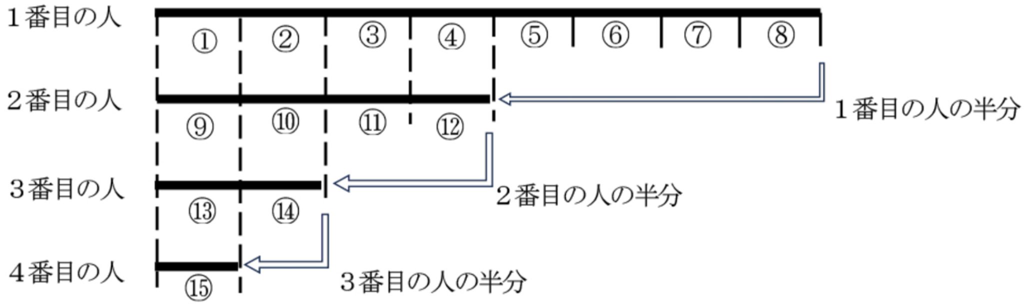
　数学の完全解答は問題に対する必要十分条件を求めることです。しかし、必要条件を求めることで正解とします。必要条件が正しければ十分条件を満たすことは明らかだからです。上記の解答は必要条件が記載されずに十分条件が示されただけの答案です。

　答を求めて必死に考えたことはよくわかります。1600 という数字を出すまでの過程の説明が何かあれば正答としたのですが、それだけに残念です。学年が進行し数学的な構造を学習していけば数学が得意な学生になることと思いますので、ぜひ取り組みを続けて下さい。

誤答とはしましたが、将来につながる投稿であったと讃えます。

○解答例

【解答例１】　小学生の解答例（線分図の利用）



が１５本で３０００匁だから
が１本では　３０００÷１５＝２００匁
１番目の人は，　が８本だから，２００×８＝１６００

答　１６００匁

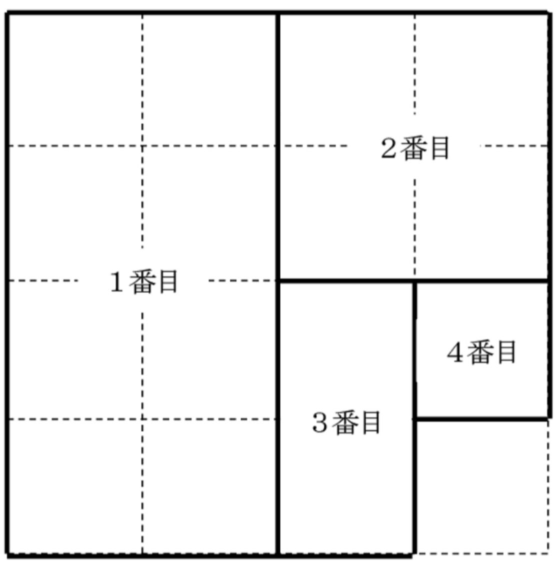
【解答例２】小学生の解答例

４番目の人の匁を　□　とすると，
３番目の人の匁は，４番目の人の匁の２倍になるから，　□□
２番目の人の匁は，３番目の人の匁の２倍になるから，　□□□□
１番目の人の匁は，２番目の人の匁の２倍になるから，　□□□□□□□□

全部たすと　□□□□□□□□□□□□□□□　（□が１５個）
□が１５個で，３０００匁だから，
□が１個では，３０００÷１５＝２００
求める１番目の人の匁は，□が８個だから
２００×８＝１６００

答　１６００匁

【解答例３】　小学生の解答例（面積図の利用）



大きな正方形を，１６個の小さな正方形に分ける。

小さな正方形１５個分で３０００匁
小さな正方形１個分では，３０００÷１５＝２００匁

１番目は，小さな正方形８個分
１番目は，２００×８＝１６００匁

答　１６００匁

【解答例４】　中学生の解答例（１次方程式の利用）

１番目を x とすると

２番目は，$\dfrac{x}{2}$

３番目は，$\dfrac{x}{2}\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{x}{4}$

４番目は，$\dfrac{x}{4}\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{x}{8}$　となる。

したがって，$x+\dfrac{x}{2}+\dfrac{x}{4}+\dfrac{x}{8}=3000$

$$\frac{15x}{8}=3000$$

$$x=3000\times\frac{8}{15}=1600$$

<u>答　１６００匁</u>

【解答例５】　連比の利用

１番目と２番目と３番目と４番目の比は，８：４：２：１

８＋４＋２＋１＝１５であるから

$8:4:2:1=\dfrac{8}{15}:\dfrac{4}{15}:\dfrac{2}{15}:\dfrac{1}{15}$

したがって１番目は全体の$\dfrac{8}{15}$

$3000\times\dfrac{8}{15}=1600$

<u>答　１６００匁</u>

【解答例６】　高校生の解答例（等比数列の和の利用）

参考　　等差数列の和（高等学校で学習します。）

初項 a，公比 r のはじめの n 項の和を S_n とすると， $r\neq1$ のとき，$S_n=\dfrac{a(1-r^n)}{1-r}=\dfrac{a(r^n-1)}{r-1}$ $r=1$ のとき，$S_n=na$

初項 x，公比$\dfrac{1}{2}$，項数４の等比数列の和を考えると，

$$\frac{x\left\{1-\left(\frac{1}{2}\right)^4\right\}}{1-\frac{1}{2}}=3000$$

$$\frac{15}{8}x=3000$$

$$x=3000\times\frac{8}{15}=1600$$

<u>答　１６００匁</u>

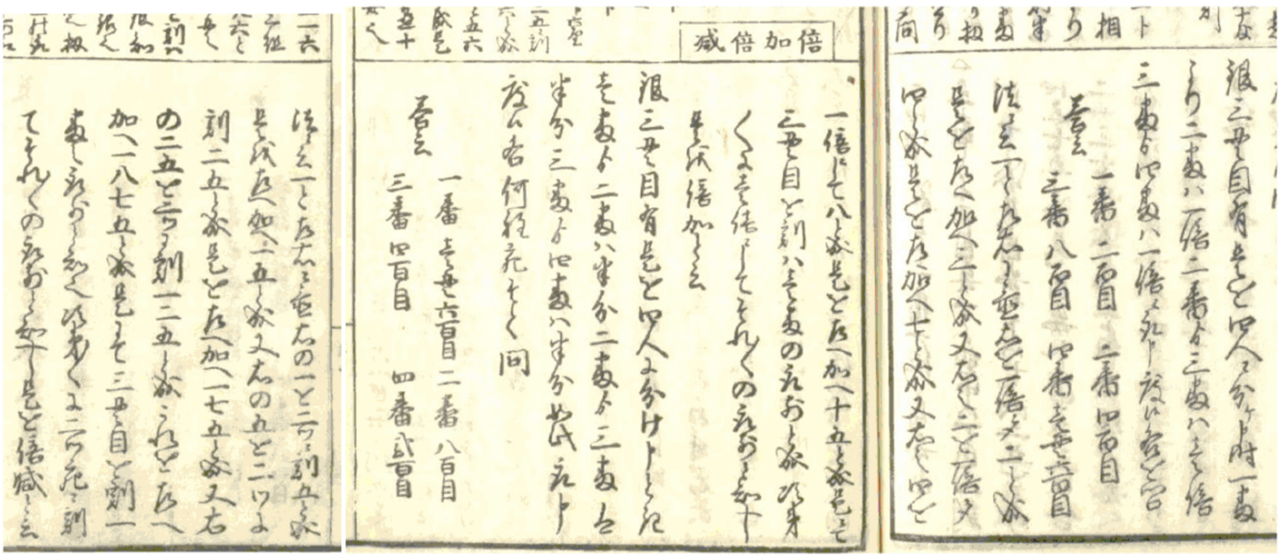
○解説

初級問題は、礒村吉徳(?-1711 年)が出版した『増補算法闕疑抄』から出題しました。礒村は尾張国(愛知県)に生まれたと伝えられ、佐賀藩、福島の二本松藩に仕えました。

『算法闕疑抄』は寛文元年(1661)に出版され、その後何度も再版されて普及しました。文化元年(1804)の『増補算法闕疑抄』は最後のものです。全５巻からなり、それまでの和算の内容をまとめそろばんを使って解答できる問題はすべて含まれているといってよいと評価されています。また『塵劫記』の遺題(答えを示さずに掲載する問題)の解答を示し，新たに 100 題の遺題を掲載しています。

原本では、次のように「倍加倍減」の問題として銀を分ける問題が２題あり、今回は２番目の問題を元にしました。

② ①



【現代訳】

① 銀３貫目(3000 匁)があります。これを４人で分ける時、１番より２番は１倍、２番より３番は１倍、３番より４番は１倍に取るようにしたい。各々を問う。

※１倍は、倍のことで、現代の２倍のことです。

答え １番 200 目(匁)、２番 400 目(匁)、３番 800 目(匁)、４番 １貫 600 目(1600 匁)

法に云う、１を左右に置き、右を１倍にして２となる、これを左へ加え３となる、又右の２を１倍にして４となる、これを左へ加え７となる、又右の４を１倍して８となる、これを左へ加え 15 となる、これにて３貫目を割れば１番の取り分となる、次第次第に１倍してそれぞれの取り分を知るよし、これを倍加という。

② 銀３貫目(3000 匁)があります。これを４人で分ける時、１番より２番は半分、２番より３番は半分、３番より４番は半分、このように取るようにしたい。各々いくらずつかを問う。

答え １番 １貫 600 目(1600 匁)、２番 800 目(匁)、３番 400 目(匁)、４番 200 目(匁)

法に云う、１を左右に置き、右の１を２つに割り５となる、これを左へ加え 15 となる、又右の５を２つに割り 25 となる、これを左へ加え 175 となる、又右の 25 を２つに割り 125 となる、これを左へ加え 1875 となる、これにて３貫目を割り１番の取り分を知るなり、次第次第に２つ左に割てそれぞれの取り分を知るべし、これを倍減という。

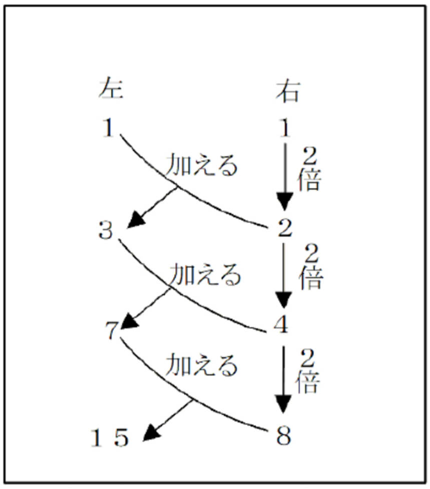
「倍加」・「倍減」について

※「倍加」・「倍減」は和算用語であり，現在では「倍増」・「半減」に相当します。

①**「倍加」**

問題　　銀３０００匁を４人で分けます。２番目の人は１番目の人の**２倍**，３番目の人は２番目の人の**２倍**，４番目の人は３番目の人の**２倍**になるようにします。１番目の人は，何匁でしょうか。

解法



左右に１を置く

右１を２倍して右２となる
これに左１を加え左３となる

右２を２倍して右４となる
これに左３を加え左７となる

右４を２倍して右８となる
これに左７を加え左 15 となる

15 で 3000 を割れば１番目の人の匁がわかる。

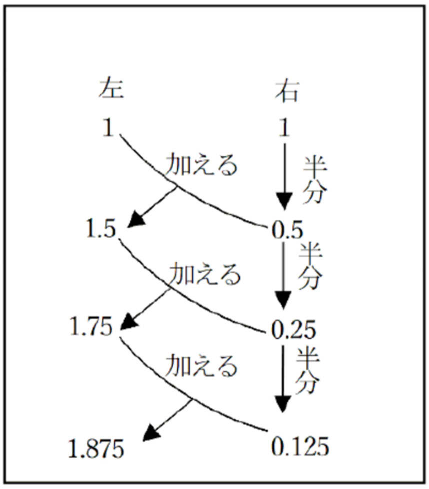
3000÷15＝200

答　２００匁

○**「倍減」**について（今年度の初級問題です。）

問題　　銀３０００匁を４人で分けます。２番目の人は１番目の人の**半分**，３番目の人は２番目の人の**半分**，４番目の人は３番目の人の**半分**になるようにします。１番目の人は，何匁でしょうか。

解法



左右に１を置く

右１を半分にして右 0.5 となる
これに左１を加え左 1.5 となる

右 0.5 を半分にして右 0.25 となる
これに左 1.5 を加え左 1.75 となる

右 0.25 を半分にして右 0.125 となる
これに左 1.75 を加え左 1.875 となる

3000 を 1.875 で割れば１番目の人の匁がわかる。

3000÷1.875＝1600

答　１６００匁