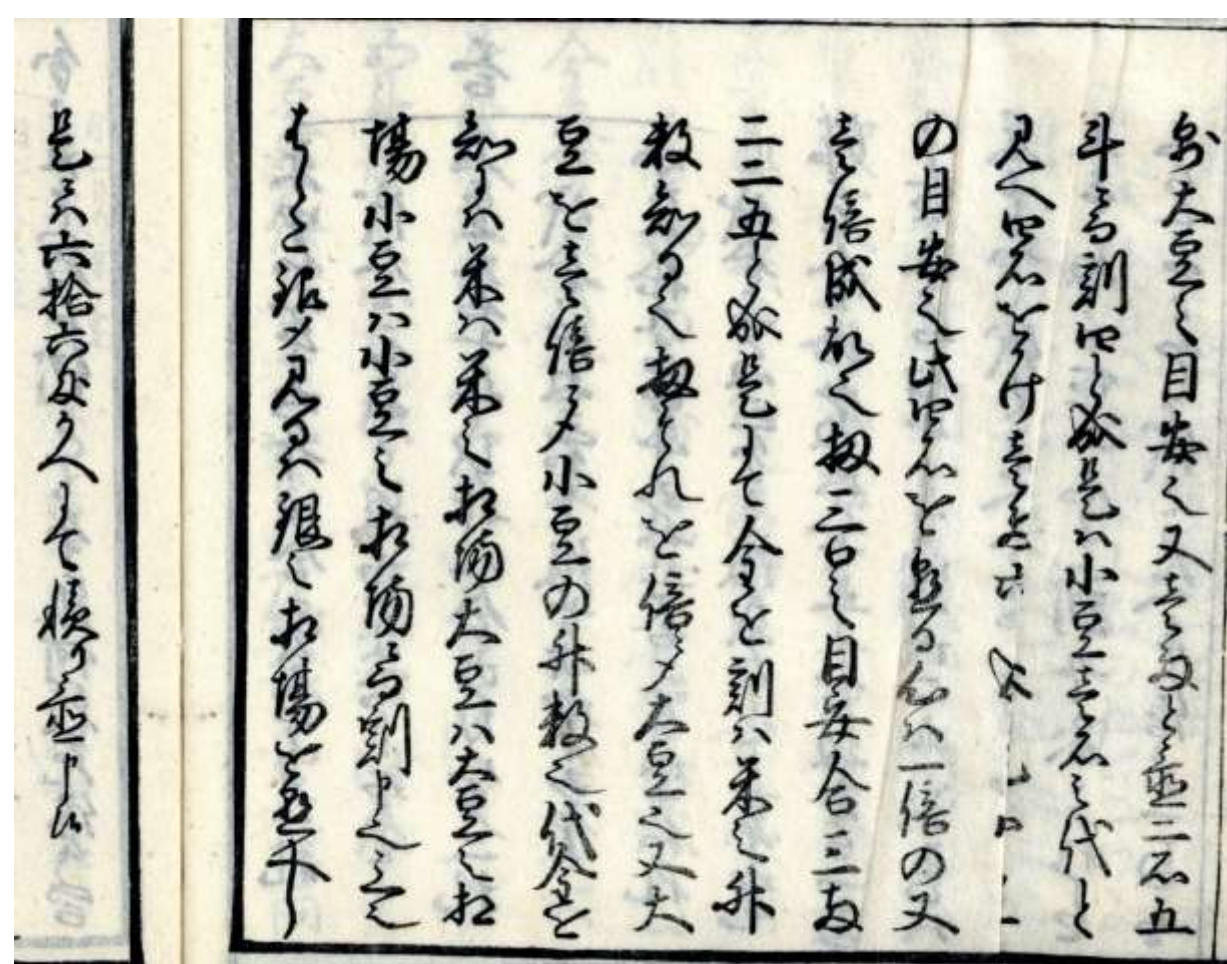
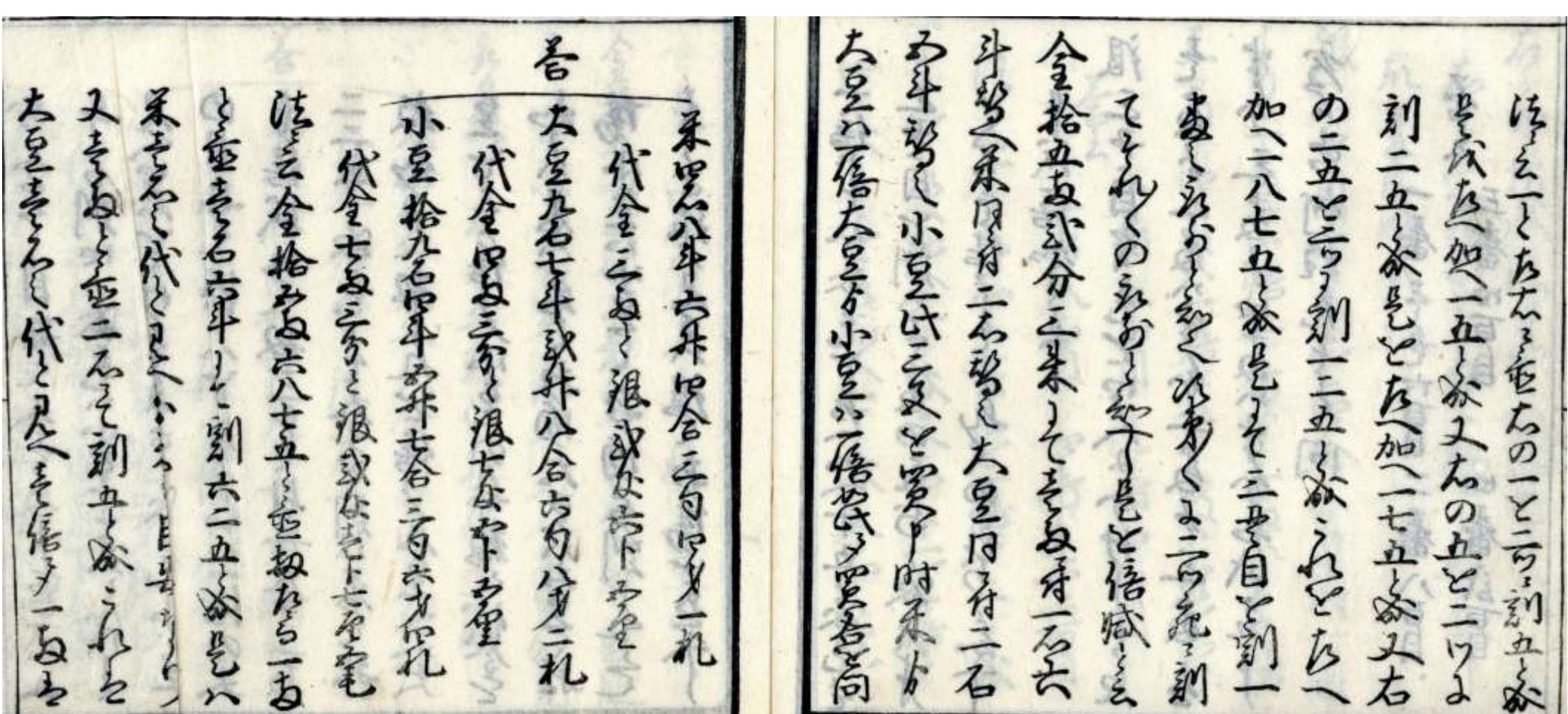
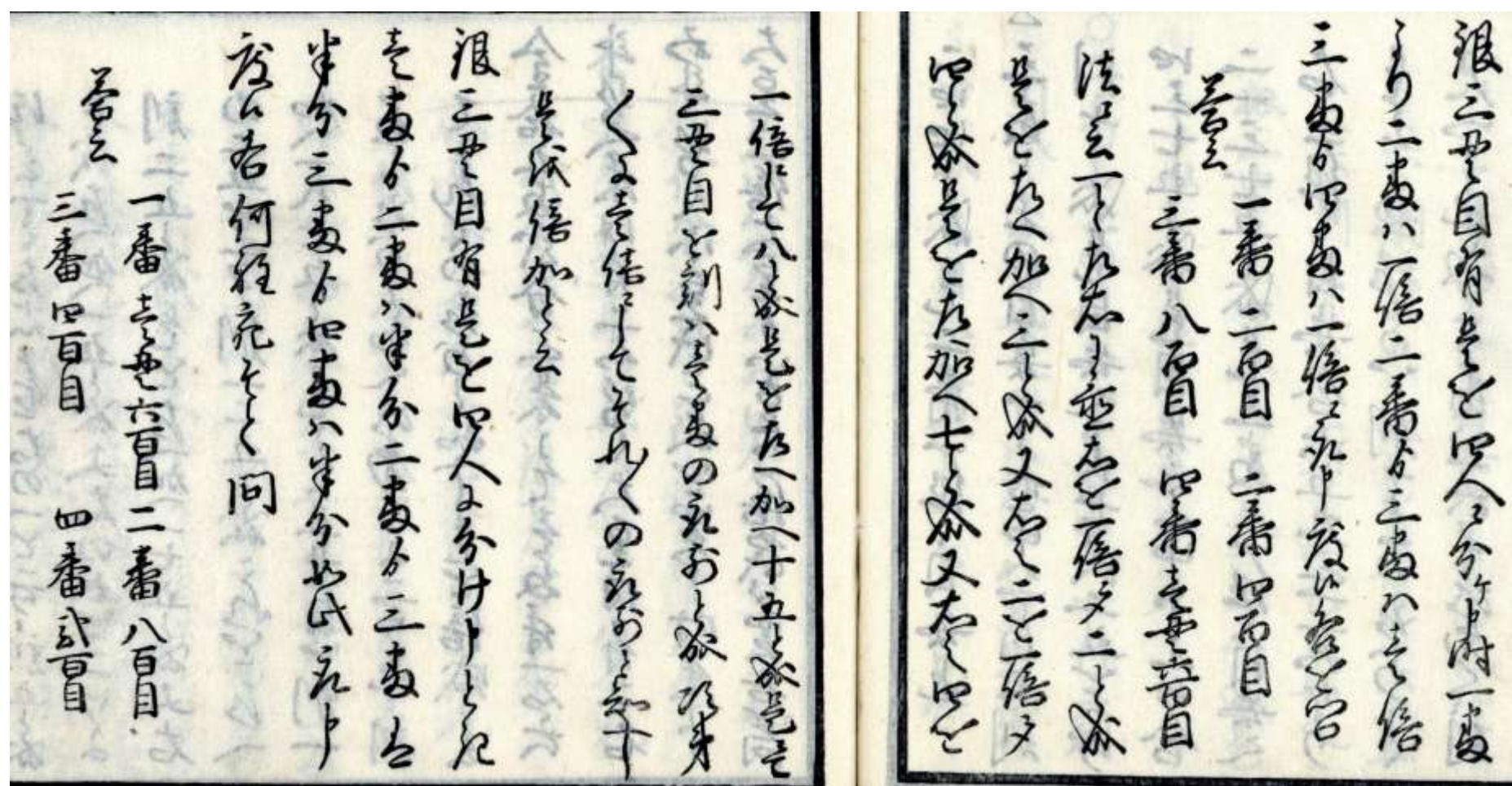


竜ヶ崎第一高等学校 白幡探究Ⅰ 数学領域
銀の取り分の問題
Question about each man's share of silver

72回生 1年 C組 1班
東 祐輝 Yuki Azuma
安藤 怜 Rei Ando
石井 樹 Tatsuki Ishii
飯塚 歩美 Ayumi Iizuka
石田 真菜 Mana Ishida

原文 original



キーワード
key word

一次方程式
Linear equation

銀
silver

現代語訳 modern translation

3000目の銀を四人に分ける。一人目の半分が二人目に、二人目の半分が三人目に、三人目の半分が四人目にいくように分ける。
それぞれの取り分はいくらか。

英語訳 English translation

- 1. Question
There are 3000moku of silver. Second person can get half of first person. Third person can get half of second person. Fourth person can get half of third person. At this time, how much is the each of portions?
2. Answer
First Person 1600moku
Second Person 800moku
Third Person 400moku
Fourth Person 200moku

数学的内容 mathematical content

(答え)
一人目は、1600目 二人目は、800目
三人目は、400目 四人目は、200目
(方)
○そろばんでは、
[Soroban diagram showing division steps: 1, 1.5, 1.75, 1.875 and 1, 0.5, 0.25, 0.125, leading to 3000 ÷ 1.875 = 1600]
○現代数学では、
X = 一人目の取り分とする
X + X/2 + X/4 + X/8 = 3000
X(1 + 0.5 + 0.25 + 0.125) = 3000
1.875X = 3000
X = 1600目

<江戸文化>
『穀物相場と蕎麦の相場』
金一両=銀60匁として
○1818年～
・米 55匁～60匁 70匁～130匁
・小麦 40匁～50匁 70匁～130匁
・岡大豆 ～55匁～ 60匁～130匁
・蕎麦 金一両につき、1石7斗または2石 (約21.8匁)
当時、日本で米は貨幣的な役割を果たしていたこと、金・銀が混在していたことから、米は仲立ちとして金と銀の交換レートが実質的に決定されるという役割を持っていた。そのため、商品市場というよりも為替市場として機能したと言われる。



参考引用文献
磯村吉徳(1659).算法闕疑抄. 文化元年(1804年)版
西田知己(2010).江戸初期和算選書 第10巻1 算法闕疑抄.研成社

現代語訳 Modern translation

1 5 両 2 分 3 朱の金がある。1 両で米は 1 石 6 斗買え、大豆は 2 石買え、小豆は 2 石 5 斗買える。この 3 種類を米より大豆を 2 倍、大豆より小豆を 2 倍買うとき、それぞれの量と代金はいくらか？

答、米は、量→4 石 8 斗 6 升 4 合 3 勺 4 才 1 札。
代金→3 両 2 匁 6 分 5 厘。
大豆は、量→9 石 7 斗 2 升 8 合 6 勺 8 才 2 札。
代金→4 両 3 分 7 匁 5 分 5 厘
小豆は、量→1 9 石 4 斗 5 升 7 合 3 勺 6 才 4 撮。
代金→7 両 3 分 2 匁 1 分 7 厘 5 毛。

法、金を 1 5 . 6 8 7 5 両とする。
◦ 米 1 石の代金 1 両÷1.6 石(1 石 6 斗)= 0.6 2 5 両
◦ 大豆 1 石の代金 1 両÷2 石 = 0.5 両
↓ 米の 2 倍買うから× 2
1 両
◦ 小豆 1 石の代金 1 両÷2.5 石(2 石 5 斗)= 0.4 両
↓ 米の 2 倍、大豆の 2 倍
1.6 両 だけから× 4
米、大豆、小豆をたすと、
0.6 2 5 両+1 両+1.6 両= 3.2 2 5
◦ 1 5.6 8 7 5 両÷3.2 2 5 両= 4.8 6 4 3 4 1 …石
米の量(4 石 8 斗 6 升 4 合 3 勺 4 才 1 札)
◦ 4.8 6 4 3 4 1 ×2 = 9.7 2 8 6 8 2 石(9 石 7 斗 2 升 8 合 6 勺 8 才 2 札)
大豆の量
◦ 4.8 6 4 3 4 1 ×4 = 1 9.4 5 7 3 6 4 石(1 9 石 4 斗 5 升 7 合 3 勺 6 才 4 札)
小豆の量
代金は 小豆の量
◦ 4.8 6 4 3 4 1 石÷1.6 石= 3.0 4 0 2 1 3 1 2 5 両
米の代金
◦ 9.7 2 8 6 8 2 石÷2 石= 4.8 6 4 3 4 1 両
大豆の代金
◦ 1 9.4 5 7 3 6 4 石÷2.5 石= 7.7 8 2 9 4 5 6 両
小豆の代金

金 1 両=銀 6 6 匁
小数点以下の代金(両)を銀にそろえる。
米の代金→3 両 + 2 匁 6 分 5 厘= 3 両 2 匁 6 分 5 厘
大豆の代金→4 両 + 3 分 + 7 匁 5 分 5 厘= 4 両 3 分 7 匁 5 分 5 厘
小豆の代金→7 両 + 3 分 + 2 匁 1 分 7 厘 5 毛= 7 両 3 分 2 匁 1 分 7 厘 5 毛

英語訳 English translation

1. Question
There are 15ryo 2bu 3shu of gold. 1ryo can exchange 1koku 6to of rice, 2koku of Soybeans, 2koku 5to of red beans. I want to buy the three kinds of cereals.
However soybeans have to be two times as much than rice. And red beans have to be two times as much than soybeans.
At this point, answer to someone can buy amount and cost of each rice, soybeans and red beans.

2. Answer
・ RICE Amount 4koku 8to 6syu 4gou 3syaku 4sai 1satsu
Money 3ryo 2monme 6bu 5rin
・ SOYBEANS Amount 9koku 7to 2syu 8gou 6syaku 8sai 4satsu
Money 4ryo 3bu 7monme 5bu 5rin
・ RED BEANS Amount 19koku 4to 5syu 7gou 3syaku 6sai 4satsu
Money 7ryo 3bu 2monme 1bu 7rin 5mou

3. Solution
Someone notes gold : 15.6875ryo.
・ Money of 1koku rice=1ryo÷1.6koku=0.625ryo
・ Money of 1koku soybeans=1ryo÷2koku=0.5ryo
However, because I want to buy soybeans two times as much than rice,
money of soybeans=1ryo
・ Money of 1koku red beans=1ryo÷2.5koku=0.4ryo
However, because I want to buy red beans two times as much than soybeans.
So red beans is four times as much than rice, money of red beans =1.6ryo
Rice’s money + soybeans’ money + red beans’ money = 3.225
・ 15.6875ryo÷3.225=4.864341…koku
・ 4.864341koku×2=9.728682koku
・ 4.864341koku×4=19.457364koku
・ 4.864341koku÷1.6koku=3.040213125ryo
・ 9.728682koku÷2koku=4.864341ryo
・ 19.457364koku÷2.5koku=7.7829456ryo

まとめ・今後の課題・感想 Summary・Future tasks・Impressions

まとめ

今回は、1 人分の銀の量の求め方と、3 種類の穀物の量と代金の求め方の 2 種類の問題を解いた。
銀の問題では一次方程式を使い、穀物の問題では比と連立方程式を用いた。

Summary
This time, we solved two questions that how to divide the silvers and how much of the three kinds of cereals. In the silvers question, we used linear equations. In the cereals question, we used ratios and simultaneous equations.

今後の課題

英訳では、なかなか簡潔に訳すことができず、時間がかかってしまった。回りくどい言い方が多くなってしまったので、英語の表現の仕方をもっと覚えていきたい。

英訳
We couldn’t translate into succinct English, and took much time.
We want to learn how to express English more than now because there are many roundabout words.

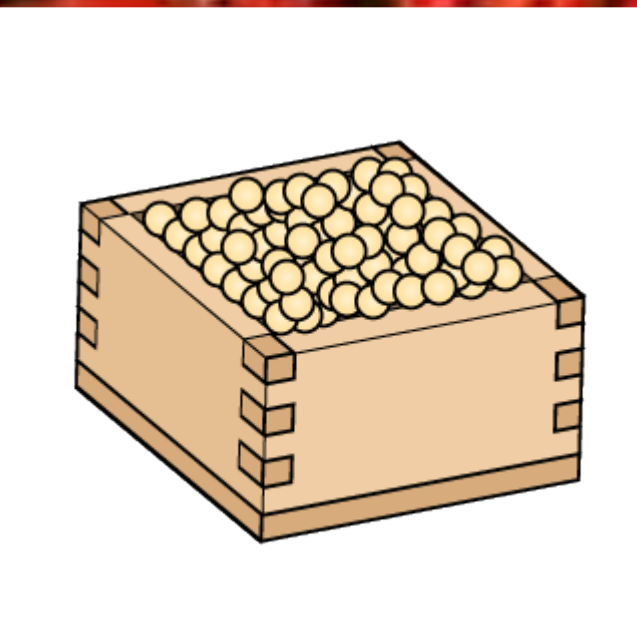
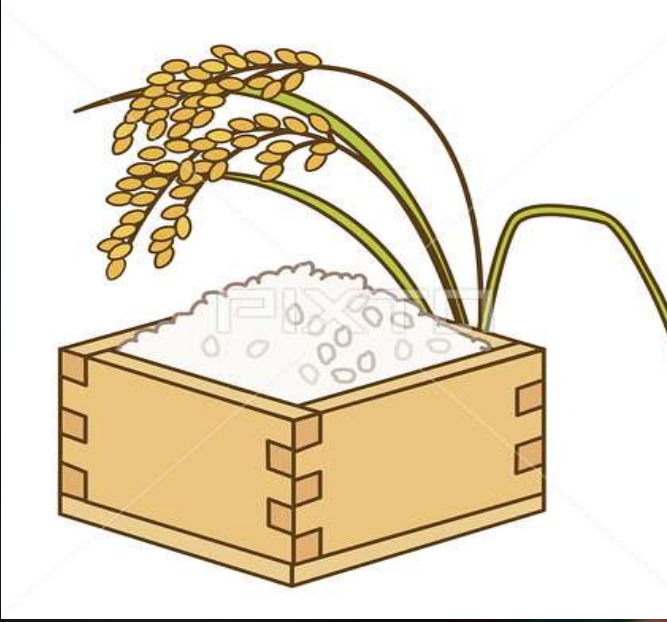
感想

昔の人でも現代の人とほとんど変わらない解き方で問題を解いていたことに驚いた。昔の日本人の賢さを痛感した。

Impressions
We were surprised at what even people in old times solved the questions almost in similar way to us. We keenly felt that Japanese people in old times’ cleverness.

キーワード Key word

米	rice
大豆	soybeans
小豆	red beans
金	gold



数学的内容 Mathematical content

i) 米を買う分のお金を a 両、大豆を買う分のお金を b 両、小豆を買う分のお金を c 両とする。
15 両 2 分 3 朱の単位を両に合わせると、15.6875 両となる。
よって a + b + c = 15.6875

(ii) 量で考えると、大豆は米の 2 倍の量、小豆はそのまた 2 倍の量であるから
米 : 大豆 : 小豆 = 1 : 2 : 4

また、米は 1 両につき 1.6 石、大豆は 1 両につき 2.0 石、小豆は 1 両につき 2.5 石買うことができるから、米を買う量は 1.6a 石、大豆を買う量は 2.0b 石、小豆を買う量は 2.5c 石と表せる。

よって、米 大豆 小豆
1.6a : 2.0b : 2.5c = 1 : 2 : 4
したがって、
6.4a = 4.0b = 2.5c である。
この式より a = $\frac{5}{8}$ b c = $\frac{8}{5}$ b

(i) 、 (ii) より、
 $\frac{5}{8}b + b + \frac{8}{5}b = 15.6875$
この式を解くと、
a = 3.0412… b = 4.8643…
c = 7.7829… (単位は両)

となる。
これはそれぞれを買う分の金額であるから、その分で買える量を計算して
米の量 ÷ 4.86592…
大豆の量 ÷ 9.7286…
小豆の量 ÷ 19.4536… (単位は石)

