

## 偽コインの問題 No.1

8 枚うち 1 枚だけ重さが違う

**問題** 見た目では区別できないコイン 8 枚うち 1 枚だけ重さが違う (重いか軽いかわからない)。  
天秤を 3 回使うだけで、どのコインが偽物か (重いか軽いか) を当てよ。

[解答のページ](#)

8 枚うち 1 枚だけ重さが違う

**問題** 見た目では区別できないコイン 8 枚うち 1 枚だけ重さが違う (重いか軽いかわからない)。  
天秤を 3 回使うだけで、どのコインが偽物か (重いか軽いか) を当てよ。

**解答**

コインに番号 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 をつける。

天秤の左右に同じ枚数のコインを乗せたとき、

釣り合ったときは、天秤に乗っているコインはすべて「普通のコイン」であり、天秤に乗っていないコインの中に偽物がある。

釣り合わないときは、天秤に乗っているコインの中に偽物があり、天秤に乗っていないコインはすべて「普通のコイン」である。また、下がったほうのコインは「重いコイン」または「普通のコイン」のいずれか(「軽くないコイン」)であり、上がったほうのコインは「軽いコイン」または「普通のコイン」のいずれか(「重くないコイン」)である。

1 回目の結果と 2 回目の結果が違うコインは「普通のコイン」であると判断できる。例えば、1 のコインが 1 回目に下がって、2 回目に上がった場合、1 のコインは「軽くもなく、重くもないコイン」から「普通のコイン」である。1 のコインが「普通のコイン」であるとき ① と表すことにする。

天秤の左に 1, 2, 3 を乗せ、右に 4, 5, 6 を乗せ、

左が重いとき  $\downarrow(1, 2, 3) / (4, 5, 6) \uparrow$

右が重いとき  $\uparrow(1, 2, 3) \backslash (4, 5, 6) \downarrow$

釣り合ったとき  $(1, 2, 3) - (4, 5, 6)$

と表すことにする。

1 回目は 3 枚ずつ乗せて量るとその結果は

[1]  $\downarrow(1, 2, 3) / (4, 5, 6) \uparrow$

[2]  $\uparrow(1, 2, 3) \backslash (4, 5, 6) \downarrow$

[3]  $(1, 2, 3) - (4, 5, 6)$

のいずれかとなる。

[1]  $\downarrow(1, 2, 3) / (4, 5, 6) \uparrow$  のとき、

1, 2, 3 は「軽くないコイン」であり、4, 5, 6 は「重くないコイン」である。

7, 8 は「普通のコイン」であるので ⑦, ⑧ と表す。

2 回目 も 3 枚ずつ量る。

(1)  $\downarrow(1, 2, 4) / (3, 5, ⑦) \uparrow$  のとき

釣り合わないから、6 のコインは「普通のコイン」である。

3 と 4 のコインは 1 回目と 2 回目の結果が違うから「普通のコイン」である。

残った 3 枚のコインで、1, 2 は「軽くないコイン」、5 は「重くないコイン」である。

3 回目は「軽くないコイン」の 1 と 2 を比べる。その結果が

(i)  $\downarrow(1) / (2) \uparrow$  のとき、

釣り合わないから、5 のコインは「普通のコイン」である。

2 のコインは 2 回目と 3 回目の結果が違うから「普通のコイン」である。

消去法で、1 のコインが「重いコイン (偽物)」である。

(ii)  $\uparrow(1) \backslash (2) \downarrow$  のとき、

釣り合わないから、5 のコインは「普通のコイン」である。

1 のコインは 2 回目と 3 回目の結果が違うから「普通のコイン」である。

消去法で、2 のコインが「重いコイン (偽物)」である。

(iii)  $(1) - (2)$  のとき、

釣り合ったので、1 と 2 のコインは「普通のコイン」である。

消去法で、5 のコインが「軽いコイン (偽物)」である。

続きのページ

続き

[1]  $\downarrow(1, 2, 3) \nearrow (4, 5, 6) \uparrow$  のときの続き

(2)  $\uparrow(1, 2, 4) \searrow (3, 5, \textcircled{7}) \downarrow$  のとき

釣り合わないので、6のコインは「普通のコイン」である。

1と2と5のコインは1回目と2回目の結果が違うから「普通のコイン」である。

残った2枚のコインで、3は「軽くないコイン」、4は「重くないコイン」である。

3回目は①と3を量る。その結果は次の2通りである。

(i)  $\uparrow(\textcircled{1}) \searrow (3) \downarrow$  のとき、

3のコインが「重いコイン (偽物)」である。

(ii)  $(\textcircled{1}) \text{ --- } (3)$  のとき、

釣り合ったので、3のコインは「普通のコイン」である。

消去法で、4のコインが「軽いコイン (偽物)」である。

(3)  $(1, 2, 4) \text{ --- } (3, 5, \textcircled{7})$  のとき、

釣り合ったので、1, 2, 3, 4, 5のコインは「普通のコイン」である。

消去法で、6のコインが「軽いコイン (偽物)」である。(2回の計測で判明)

[2]  $\uparrow(1, 2, 3) \searrow (4, 5, 6) \downarrow$  のときは、[1]と同様にできる。

[3]  $(1, 2, 3) \text{ --- } (4, 5, 6)$  のとき、

釣り合ったので、1, 2, 3, 4, 5, 6のコインは「普通のコイン」である。

7, 8のいずれか一方が偽物である。

2回目は①, ②と残りの2枚を量る。

(1)  $\downarrow(\textcircled{1}, \textcircled{2}) \nearrow (7, 8) \uparrow$  のとき、7, 8は「重くないコイン」である。

3回目

(i)  $\downarrow(7) \nearrow (8) \uparrow$  のとき、7のコインは「普通のコイン」で、8のコインが「軽いコイン (偽物)」である。

(ii)  $\uparrow(7) \searrow (8) \downarrow$  のとき、8のコインは「普通のコイン」で、7のコインが「軽いコイン (偽物)」である。

(2)  $\uparrow(\textcircled{1}, \textcircled{2}) \searrow (7, 8) \downarrow$  のとき、7, 8は「軽くないコイン」である。

3回目

(i)  $\downarrow(7) \nearrow (8) \uparrow$  のとき、8のコインは「普通のコイン」で、7のコインが「重いコイン (偽物)」である。

(ii)  $\uparrow(7) \searrow (8) \downarrow$  のとき、7のコインは「普通のコイン」で、8のコインが「軽いコイン (偽物)」である。