

## いくらくらい集まるかな

1. 指導対象 中学1年生～
2. 指導時間 1時間
3. 数学内容 文字式、比例など

### 4. 指導にあたって

この問題は、フェルミ推定の問題である。フェルミ推定の名前は、ローマ出身の物理学者であるエンリコ・フェルミ（1901－1954）に由来する。フェルミ推定とは、正確な値を得ることや実際に調査するのが困難な数量を、いくつかの手掛かりをもとに仮定をおき、論理的に推論し、短時間で概算することを指す。

ここでは、職員室にコーヒーマシンを設置してカンパを募るという場面設定において、生徒は、問題状況に即して様々な仮定をおき、1年間に集まるカンパの金額を推定する。また、他者の推定と比較し、それぞれの考えを評価する活動を行う。

指導のポイントは、次のような点にある。

#### ①仮定の必要性和妥当性の検討

問題状況の細部にまで目を向け、詳細な仮定を設定する生徒がいるが、そのことが推定の精度を高めるとは限らない。推定する金額への影響が大きな仮定とそうではない仮定を選別し、自身で設定した仮定が必要であるかどうか、また、妥当であるかどうかを検討する。

#### ②推定した金額の評価

生徒は、「〇〇円」とひとつの金額を推定値とすることが多い。話し合いを通して、それぞれの仮定について「□□～△△」のように範囲を設定することや、それらの仮定のすべての値を最大値にした場合、最小値にした場合の推定値を求め、「もっとも多い場合で・・・円、もっとも少ない場合で・・・円」というような考え方に至るようにする。

さらに、一部の仮定を文字でおき、「推定モデル」を作成し、利用することも考えられる。

## いくらくらい集まるかな (1)

**問題** 職員室にコーヒーマシンを設置することにしました。1 杯 100 円ですが、紙コップやミルク、砂糖を購入するために、購入時にカンパを募ることにしようと考えています。カンパをするかどうかや、金額は個人の意思によります。

1 年間で、いくらくらいのカンパが集まるでしょうか。



- 1 (条件整理) 条件を整理して、必要な仮定をおこう。

## いくらくらい集まるかな（２）

**2**（解決）次のように仮定をおいた**問題A**を解いてみよう。

**問題A** ちはるさんは、次のような仮定をおいて考えています。

ちはるさんの仮定

- ・ コーヒーを飲む教職員は 20 人
- ・ 1 日につき，1 回飲むのは 10 人，2 回は 6 人，3 回以上は 4 人
- ・ 3 回に 1 回の割合でカンパをする
- ・ 金額は 50 円，100 円，500 円のいずれか
- ・ どの教職員も 1 年間に 275 日出勤している

ちはるさんの仮定にもとづくと，1 年間でいくらくらいのカンパが集まるでしょうか。

**3**（ふり返し）上の解をふり返って，ちはるさんの仮定について考えてみよう。

## いくらくらい集まるかな (3)

**4** (解決) 次の問題Bを解いてみよう。

**問題B** **1**でおいた仮定のもとで, 1年間でいくらくらいのカンパが集まるかを求めて, 友だちの予想と比べてみよう。

(検討) 友だちの予想と比べてみよう。

**4** (ふり返り) 解決過程や友だちの考えをふり返って, 予測の仕方について考えよう。

-----  
(感想)



## いくらくらい集まるかな (1)

**問題** 職員室にコーヒーマシンを設置することにしました。1 杯 100 円ですが、紙コップやミルク、砂糖を購入するために、購入時にカンパを募ることにしようと考えています。カンパをするかどうかや、金額は個人の意思によります。

1 年間で、いくらくらいのカンパが集まるでしょうか。



**1** (条件整理) 条件を整理して、必要な仮定をおこう。

<解>

例えば

(1 回あたりのカンパ額) × (カンパの回数)

(1 日あたりのカンパ額) × (出勤日)

などにより求めることを考える。

(1 回あたりのカンパ額) や (1 日あたりのカンパ額), (カンパの回数) を直接仮定する以外にも、これらの値を見積もるために、コーヒーを飲む人の割合や、想定されるカンパの金額 (10 円, 50 円, 100 円, 1000 円など), カンパの頻度などの仮定をおくことも考えられる。

## いくらくらい集まるかな (2)

2 (解決) 次のように仮定をおいた問題Aを解いてみよう。

**問題A** ちはるさんは、次のような仮定をおいて考えています。

ちはるさんの仮定

- ・ コーヒーを飲む教職員は 20 人
- ・ 1 日につき、1 回飲むのは 10 人、2 回は 6 人、3 回以上は 4 人
- ・ 3 回に 1 回の割合でカンパをする
- ・ 金額は 50 円、100 円、500 円のいずれか
- ・ どの教職員も 1 年間に 275 日出勤している

ちはるさんの仮定にもとづくと、1 年間でいくらくらいのカンパが集まるでしょうか。

<解>

3 回に 1 回の割合でカンパをすることから、1 年間のうちカンパをする回数は

1 回飲む人 :  $275 \div 3 \approx 91$  回

2 回飲む人 :  $275 \div 3 \times 2 \approx 183$  回

3 回以上飲む人 : 275 回

50 円、100 円、500 円が同じ割合だけ集まったと仮定すると、1 年間に集まるカンパの金額は

$$(50 + 100 + 500) \times \{(91 + 183 + 275) \div 3\} = 118950 \text{円}$$

3 (ふり返し) 上の解をふり返って、ちはるさんの仮定について考えてみよう。

## いくらくらい集まるかな (3)

**4** (解決) 次の問題Bを解いてみよう。

**問題B** **1**でおいた仮定のもとで、1年間でいくらくらいのカンパが集まるかを求めて、友だちの予想と比べてみよう。

<解>

例えば、問題Aの解答において

「50 円、100 円、500 円が同じ割合だけ集まったとする」という仮定を追加しているが、

①「1 日あたり 1 回の人は 500 円、2 回の人は 100 円、3 回の人は 50 円」

や

②「100 円の人が全体の半分、残りの半分は 50 円と 500 円で 1:1」

などの仮定を追加する。①は 77550 円、②は 102938 円となる。

(検討) 友だちの予想と比べてみよう。

- ・それぞれのよさやデメリットなどをあげる。

**4** (ふり返し) 解決過程や友だちの考えをふり返って、予測の仕方について考えよう。

- ・実現可能性や教職員の負担、新たな仮定の設定などについて触れる。

---

(感想)