

## PPDAC サイクルを意識した指導

— カップ麺の成分表から考える授業を通して —

東京都中学校数学教育研究会 研究部 確率統計委員会

### 1 研究のねらい

私たちはこれまで、データを活用する力を育成することをねらいとした学習指導案を作成し、授業実践を行ってきた。「データの活用」領域の指導では、日常生活や社会における課題を取り上げ、それを解決するために必要なデータを収集し、統計処理をして、データの傾向を分析することを重視して研究を進めている。

また、統計的探究プロセスの1つである PPDAC サイクルを活用するために、生徒が自ら課題を発見し、課題を解決するような授業実践も行ってきた。今年度は、以前本委員会で研究をした「カップ麺の成分表」から PPDAC サイクルを意識した授業を提案する。

### 2 研究の内容

本研究では、第1学年「データの分析と活用」を学習した後、統計的な問題解決学習を設定した。課題設定において私たちは、以下の条件を満たすことが必要であると考えた。

- (1) 生徒が興味をもち、意欲的に取り組めることができるもの。
- (2) 課題解決のために、自分たちで必要なデータを収集し、分析することができるもの。
- (3) 分析結果から新たな課題を見だし、再実験できるもの (PPDAC サイクルの活用)
- (4) 1人1台の端末を効果的に使用できるもの。

上記のような条件を満たすものとして、以下の課題を設定した。

**【課題】 カップ麺の食べすぎは、本当に良くないのだろうか？**

インターネットで公表されているカップ麺の成分表から「エネルギー」「たんぱく質」「脂質」「炭水化物」「食塩含有量」についてのヒストグラムの作成や、代表値を計算し、1日の各成分の必要量（出典：厚生労働省）と比較して、カップ麺のデータを分析させる（PPDAC サイクル1周目）。その後、さらに詳細な情報（サイズ、麺の種類、味等）を与え、カップ麺の食べすぎは、本当に良くないのか結論を出させる（PPDAC サイクル2周目）。

### 3 指導案

- (1) 単元 1年 D領域「データの分析と活用」  
 (2) 内容 「カップ麺の成分表」を一人1台の端末を使用してデータを処理し、分析する。  
 (3) ねらい カップ麺の成分表を分析して、健康を保持するためにどのように食べていけばいいの  
 のか考えよう  
 (4) 展開 (3時間扱い)

	指導内容	学習活動・予想される生徒の反応	指導上の留意点
第1時	(導入) 本時の取組の説明	<p>カップ麺について、どのような印象をもっているか共有する。</p> <p>&lt;メリット&gt;                      ○簡単に作れるから                      ○すぐ作れる                      ○美味しい                      ○いろいろな種類がある</p> <p>&lt;デメリット&gt;                      ○体に悪い                      ・油が多い                      ・カロリーが高そう</p>	<p>・事前にアンケート機能を使って、カップ麺のメリットとデメリットについて考えさせる。</p>

**【課題】 カップ麺の食べすぎは、本当に良くないのだろうか？**

	<p>(展開 I) 学習管理ツールを使い、データ【資料1】を配布する。カップ麺のそれぞれの成分のヒストグラムの作成や代表値を計算させる。</p>	<p>T. 体に悪い根拠はどこにありますか？ (Problem-①)                      S. 何となく体に悪そうなイメージだから                      T. では、どうすれば体に悪いと判断できますか？                      S. カップ麺のパッケージに成分表が書いてある。                      T. カップ麺のどんな成分がわかれば解決できそうですか？                      S. 「カロリー」「脂質」「食塩の量」 (Plan-①)                      T. では先生がデータをまとめてきたので分析してみましよう。</p> <p>カップ麺の成分表から、ヒストグラムや代表値を計算して、1日の各成分の必要量と比較させる。(Data-①)</p>	<p>・問題を解決するために与えられた情報を整理(計算)し、個人で分析した後に話し合いや発表活動を行うことを伝える</p> <p>・グラフ作成ソフト(sgrapa(正進社))などを利用して、ヒストグラムの作成や代表値を計算させる。</p>																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>エネルギー (kcal)</th> <th>たんぱく質 (g)</th> <th>脂質 (g)</th> <th>炭水化物 (g)</th> <th>食塩 (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1日</td> <td>男性</td> <td>2600</td> <td>85~130</td> <td>57.8~86.7</td> <td>325~422.5</td> <td>7.0未満</td> </tr> <tr> <td>女性</td> <td>2400</td> <td>78~120</td> <td>53.3~80.0</td> <td>300~390</td> <td>6.0未満</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1食</td> <td>男性</td> <td>867</td> <td>28~43</td> <td>19.3~28.9</td> <td>108~141</td> <td>2.3未満</td> </tr> <tr> <td>女性</td> <td>800</td> <td>26~40</td> <td>17.8~26.7</td> <td>100~130</td> <td>2.0未満</td> </tr> <tr> <td></td> <td>給食</td> <td>757</td> <td>31.7</td> <td>25.3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	食塩 (g)	1日	男性	2600	85~130	57.8~86.7	325~422.5	7.0未満	女性	2400	78~120	53.3~80.0	300~390	6.0未満	1食	男性	867	28~43	19.3~28.9	108~141	2.3未満	女性	800	26~40	17.8~26.7	100~130	2.0未満		給食	757	31.7	25.3			
		エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	食塩 (g)																																					
1日	男性	2600	85~130	57.8~86.7	325~422.5	7.0未満																																					
	女性	2400	78~120	53.3~80.0	300~390	6.0未満																																					
1食	男性	867	28~43	19.3~28.9	108~141	2.3未満																																					
	女性	800	26~40	17.8~26.7	100~130	2.0未満																																					
	給食	757	31.7	25.3																																							

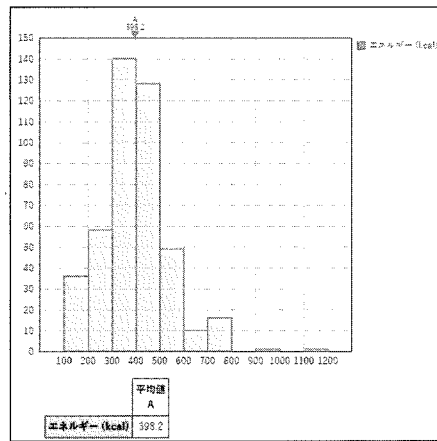
第2時

前時に引き続き、個人でデータを分析させ、完成した資料をもとにグループ内で討論させる。

プレゼンテーションソフトを使ってまとめ、課題を解決させる。(Analysis-①)

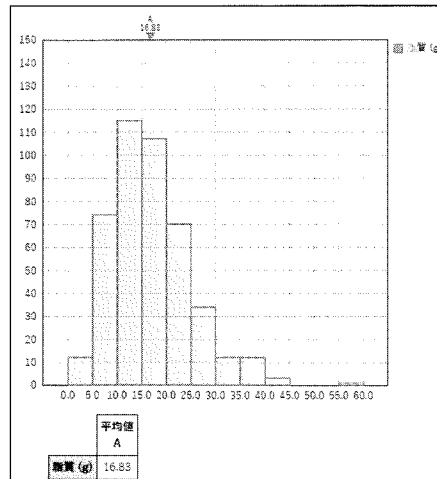
まとめたことを、他の生徒と発表し、討論させる。(Conclusion-①)

S. ほとんどのカップ麺に含まれるエネルギー量は、基準よりも少なかった。だから1つのカップ麺だけでは、十分にエネルギーを摂取できないから、もっと食べても大丈夫だ。



S. 脂質の平均値は、基準値よりも低いから、カップ麺を食べすぎても大丈夫だ。

S. いや、ヒストグラムを見ると、基準値を超えているカップ麺も多いから、カップ麺を食べすぎるのは体に悪いと思う。

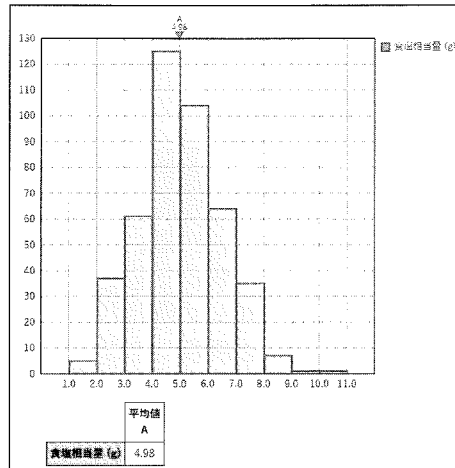


・個人で作業が進まない生徒がいる場合はグループ学習にして、グループ内で分担しながらデータを整理する。

・既習事項を基に、自由な考えでデータを分析させる。

・計算結果だけでなく、必ず考察とその根拠について述べさせる。

- S. 食塩に関しては、平均値が基準値よりも超えている。やはり、カップ麺の食べすぎは体に悪いと思う。



- T. では、カップ麺の食べすぎは、本当に良くないでしょうか？
- S. 全体的にカップ麺の成分は少なかったから、少しくらい食べすぎても良いと思う。
- S. 食塩が多かったから、食べすぎは良くない。
- S. スープを飲まなければ、食塩の量は抑えられる。
- T. スープがあるカップ麺の成分表には、食塩の量に関して「めん・かやく」と「スープ」が別で表示されています。他にも、食塩について何か違いがあるかもしれませんね。
- S. ラーメンと焼きそばと比べてみたら、食塩の量に違いがあるかも。

(Problem-②)

- S. カップ麺はいろいろなサイズがあるから、ビックサイズを除いて普通のサイズだけで調べたら食塩の量は基準値の中に収まるのでは？
- S. 食塩だけでなく、他の成分はどうだろうか？
- S. カップ麺は、ビタミンやカルシウムが少ないと聞いたことがあるが、本当だろうか？
- S. 味によって、エネルギー量が変わるかもしれない。
- S. このデータだけだとわからないから、サイズ別や味別、種類別のデータがあるといい。

(Plan-②)

・さらに成分を詳しく知りたくなるような発問を工夫する。

(展開Ⅱ)

学習管理ツールを使い、詳しいデータ【資料2】を配布する。カップ麺のそれぞれの成分のヒストグラムの作成や代表値を計算させる。

カップ麺の成分表だけでなく、いろいろな角度から、ヒストグラムや代表値を計算して、成分を比較させる。(Data-②)

		ビタミンB1 (mg)	ビタミンB2 (mg)	カルシウム (mg)
1日	男性	1.4	1.6	991
	女性	1.3	1.4	812
1食	男性	0.5	0.6	331
	女性	0.4	0.5	271

プレゼンテーションソフトを使ってまとめ、最終的にどのようにカップ麺を食べればよいのか課題を解決させる。

(Analysis-②)

・生徒の実態や時間数に応じて、提示する情報量を調整する。

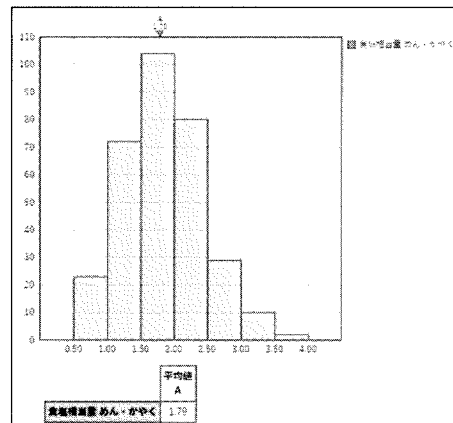
・自己の課題を解決するために、必要に応じてデータを収集し、分析させる。

・データを収集する際に、どのような目的で、どんなデータを収集するのかを理解させた上で、作業に取り組ませる。

第3時

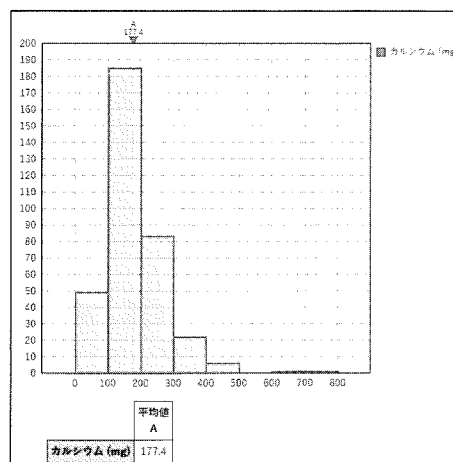
前時に引き続き、個人でデータを分析させ、完成した資料をもとにグループ内で討論させる。

まとめたことを、他の生徒と発表し、討論させる。(Conclusion-②)



S. スープを飲まなければ、食塩の量の平均値は基準値よりも下回った。工夫して食べれば、カップ麺は食べても大丈夫だと思う。

・計算結果だけでなく、必ず考察とその根拠について述べさせる。



S. カルシウムの量を調べてみたら、基準値よりも低かった。カップ麺を食べすぎると食塩や脂質を摂りすぎてしまうから、カップ麺に足りない栄養素を他

	<p>(まとめ) 本時のまとめを行う</p> <p>教員が作成した分析結果を見せる。</p>	<p>の食品で補うとよさそうだ。</p> <p>T. どうしても、カップ麺は栄養価に偏りが出してしまうので、摂りすぎている成分については、他の食品で抑えつつ、必要な栄養成分とすることが大切です。</p> <p>T. カップ麺の平均値から、バランスを考えた場合、たんぱく質が少なく脂質が多いことが分かりました。カップ麺を食べる際は、高たんぱくで脂質が少ない食品と一緒に摂るとよいです。また、減量を目指す人は、PFCバランスを「3:2:5」にするるとよいと言われています。</p>	<p>・時間があれば、PFCバランスについて紹介する。</p>
--	--	--	---------------------------------

#### 4 資料

##### (1) 事前アンケート

問1 カップ麺は好きですか？

- 好きである
- どちらかといえば好きである
- あまり好きではない
- 嫌いである

問2 問1の理由を教えてください。

問3 カップ麺の良いところ(メリット)は何だと思えますか？

問4 カップ麺の良くないところ(デメリット)は何だと思えますか？

##### (2) カップ麺の成分表

<データの個数：全サイズ(■=441) レギュラーサイズのみ(■=319) >

【資料1】(「エネルギー」、「たんぱく質」、「脂質」、「炭水化物」、「食塩含有量」)

品名	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	食塩相当量 (g)
1					
2	351	10.5	14.6	44.5	4.9
3	422	9	20.4	50.6	4.4
4	340	8.9	13.6	45.5	4.7
5	354	8.4	15.4	45.5	4
6	420	8.8	21.9	46.9	4.4
7	385	9.1	18.1	46.5	4.9
8	379	9.1	17	47.4	5.7
9	382	8.1	19.1	44.3	4.6
10	360	3.2	16.8	42.9	5.4
11	378	9.8	19.2	41.4	4.7
12	425	9.4	21.3	49	4.2
13	377	9.5	18.6	42.9	4.2
14	399	8.4	21	44	3.8
15	398	9.5	15.9	51.1	4.5
16	432	10	22.4	47.6	4.6
17	354	7.3	16	44.6	5
18	322	7.7	13.6	42.3	4.1
19	376	8.9	17.4	45.9	4.9

【資料2】(【資料1】の詳細な情報に加え、サイズ順、種類順、味順、特徴等)

##### カップ麺に関する意識調査

カップ麺の定義 = 「お湯を注いで食べる状態でカップに入っているもの」  
例) カップラーメン、カップ焼きそば、カップうどん、カップそば

このアンケートでは、すべての回答者からのメールが自動的に収集されます。【宛先を指定】

1. カップ麺は好きですか？

- 好きである
- どちらかといえば好きである
- あまり好きではない
- 嫌いである

2. 1の理由を教えてください

記述テキスト (宛先を指定)

3. カップ麺の良いところ(メリット)は何だと思えますか？

記述テキスト (宛先を指定)

4. カップ麺の良くないところ(デメリット)は何だと思えますか？

記述テキスト (宛先を指定)



脂質の食事摂取基準 (% エネルギー)

性別	男性		女性	
	目安量	目標量 <sup>1</sup>	目安量	目標量 <sup>1</sup>
年齢等				
0～5 (月)	50	—	50	—
6～11 (月)	40	—	40	—
1～2 (歳)	—	20～30	—	20～30
3～5 (歳)	—	20～30	—	20～30
6～7 (歳)	—	20～30	—	20～30
8～9 (歳)	—	20～30	—	20～30
10～11 (歳)	—	20～30	—	20～30
12～14 (歳)	—	20～30	—	20～30
15～17 (歳)	—	20～30	—	20～30
18～29 (歳)	—	20～30	—	20～30
30～49 (歳)	—	20～30	—	20～30
50～64 (歳)	—	20～30	—	20～30
65～74 (歳)	—	20～30	—	20～30
75以上 (歳)	—	20～30	—	20～30
妊婦	—		—	20～30
授乳婦	—		—	20～30

<sup>1</sup> 範囲に関しては、おおむねの値を示したものである。



## 5 教員作成資料 (PFC バランスについて)

### PFCバランスの計算方法

○たんぱく質 (%)

$$\text{たんぱく質}[\text{g}] \times 4[\text{kcal}] \div \text{全体のエネルギー}[\text{kcal}] \times 100$$

○脂質 (%)

$$\text{脂質}[\text{g}] \times 9[\text{kcal}] \div \text{全体のエネルギー}[\text{kcal}] \times 100$$

○炭水化物 (%)

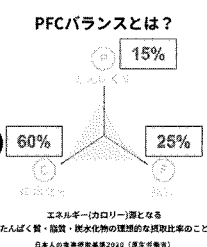
$$\text{炭水化物}[\text{g}] \times 4[\text{kcal}] \div \text{全体のエネルギー}[\text{kcal}] \times 100$$

### PFCバランス

**P : たんぱく質 (Protein)**

**F : 脂質 (Fat)**

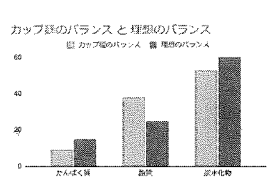
**C : 炭水化物 (Carbohydrate)**



エネルギー(カロリー)源となるたんぱく質・脂質・炭水化物の理想的な摂取比率のこと  
日本人の食事摂取基準(2020年) (厚生労働省)

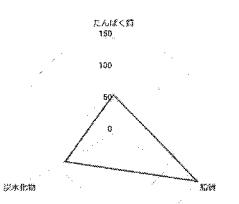
### PFCバランスの計算

	カップ麺の平均値	バランス計算 (%)	理想値 (%)
熱量(kcal)	398.2		
たんぱく質(g)	9.12	9	15
脂質(g)	16.83	38	25
炭水化物(g)	52.82	53	60



### PFCバランスの計算

	カップ麺の平均値	バランス計算 (%)	理想値 (%)
熱量(kcal)	398.2		
たんぱく質(g)	9.12	9	15
脂質(g)	16.83	38	25
炭水化物(g)	52.82	53	60



## 6 成果と今後の課題

- (1) カップ麺という身近な教材のため、生徒が興味をもち、意欲的に取り組むことができた。
- (2) 今回の教材は、課題解決のために自分たちで必要なデータを収集して分析することができ、分析結果から新たな課題を見だし、再実験することができる教材であった。
- (3) 授業実践をした結果、生徒がデータを整理・分析するためには、時数の確保が十分に必要であることがわかった。また、多くのデータを扱うため、ICT 機器に慣れない生徒に対しての手だてが必要であることもわかった。
- (4) さらに、データを収集する際には、どのような目的で、どんなデータを収集するのかを理解させた上で作業に取り組ませることが、PPDAC サイクルにおいて特に重要であることがわかった。発問やワークシート等を工夫し、今後も授業実践を行っていく。

### 令和5年度 確率統計委員会 委員名簿 (◎は代表者)

菅原 亮 (稲城市立稲城第一中学校)	迫田 紗代 (多摩市立青陵中学校)
森田 智 (大田区立大森第十中学校)	仁田 勇介 (都立三鷹中等教育学校)
小島 宏一郎 (大田区立糎谷中学校)	島田 誠也 (都立晴海総合高等学校)
堀江 宏徳 (葛飾区立大石中学校)	武埴 健 (東京学芸大学附属世田谷中学校)
◎菅 亮太 (神津島村立神津中学校)	田代 雅規 (中野区立中野中学校)
笠原 和彦 (渋谷区立笹塚中学校)	橋本 麻衣子 (中野区立中野東中学校)
青木 健嗣 (新宿区立新宿西戸山中学校)	山本 康久 (武蔵野市教育委員会)
西川 慶介 (世田谷区立砧南中学校)	櫻井 章司 (港区立三田中学校)
石綿 健一郎 (世田谷区立深沢中学校)	青海 正 (大田区立志茂田中学校)
草開 宣晶 (世田谷区立用賀中学校)	中西 知真紀 (元渋谷区立本町中学校)
武藤 純輝 (世田谷区立用賀中学校)	