

# 中学校 1 年生：単元名 データの活用

## もっと！お茶中生の目をまもるプロジェクト

附属中学校 矢野 修人

### 1. 学習のねらい

中学校第 1 学年では、小学校算数科での学習の上に立って、データの分布に着目し、その傾向を読み取り批判的に考察して判断したり、不確定な事象の起こりやすさについて考察したりする力を養う。その際に、統計的な手法を用いてデータの傾向を捉え説明することを重視し、ヒストグラムを作ったり相対度数や累積度数を求めたりすることだけが学習の目標にならないように配慮する必要がある。

そこで、本実践では学校生活の身の回りの問題について、PPDAC サイクルを意識しながら解決することを通して、統計的な手法を用いてデータの傾向を捉え説明することができるようにする。

### 2. 教材について

本実践では、保健委員会が実施した「お茶中生の目をまもるプロジェクト」を題材にした。図 1 は本校の保健便り 12 月号の記事である。裸眼視力 1.0 未満のお茶中 2 年生の割合は 70% を超えており、全国平均と比較して高い状況が続いている。そこで、保健委員会は「お茶中生の目をまもるプロジェクト」を実施した。具体的には、一般的に視力と関わりがあるとされている「スマートフォンの使用」について呼びかけるポスターを掲示したり、終礼時に目の体操を実施したりするなどの活動に取り組んだ。

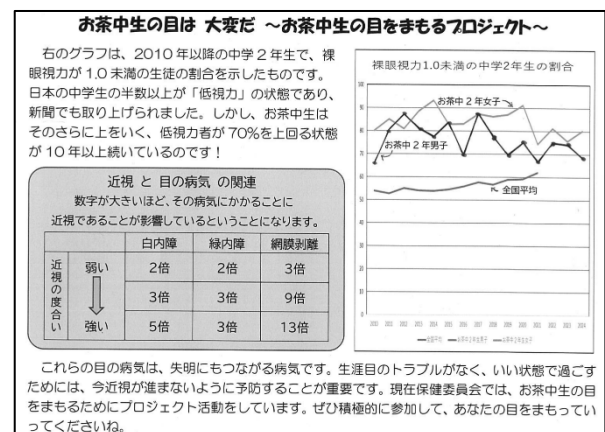


図 1：保健便り 12 月号の記事

このプロジェクトでは視力検査の結果をもとに様々な活動に取り組んでいたが、生活習慣の調査は実施していない。そこで、本実践では「もっと！お茶中生の目をまもるプロジェクト」として、視力と生活習慣の関連を明らかにすることを目的にしたデータ分析に取り組んだ。具体的には、視力と関わりがあるとされている生活習慣についてのデータを収集し、傾向を分析し、その結果をまとめた。生活習慣のデータは 1 年生には冬休みの宿題として 1 週間分のデータを記録してもらい、最小値・最大値・平均値・中央値を算出したものをデータとして収集した。このデータとは別に全校生徒にもアンケートを実施し、1 日分のデータを収集したため、「1 年生の 1 週間分の詳細なデータ」「全校の 1 日のデータ」の 2 種類のデータを集めた。最終的には分析した結果を保健委員会に共有し、次年度以降のプロジェクト活動に役立ててもらおうことを想定している。

### 3. 育てたい力（資質・能力）

- 目的に応じてデータを収集して分析し、そのデータの分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断すること。

## 4. 学習の展開（全3回）

### ① 学習指導案

本実践は第12時から第14時にあたる。以下に第11時までの概要を示す。

- [第1時] 小学校の学習内容を復習し、PPDACサイクルの一連の問題解決過程を確認した。第12時に向けて、「もっと！お茶中生の目をまもるプロジェクト」のProblem（問題）とPlan（計画）の内容を確認した。
- [第2時] ルーラーキャッチのデータを収集し、スプレッドシート上での代表値の求め方を確認した。
- [第3時] ヒストグラムや度数折れ線について確認し、収集したルーラーキャッチのデータをSGRAPA (<https://sgrapa.com/>) で分析する方法を確認した。
- [第4時] SGRAPAを用いて、ルーラーキャッチのデータをヒストグラムで表現し、1回目と2回目の違いや、アンケート「自分は反応が早いと思う」との関連を分析した。
- [第5時] 前時の続きとして、クラスごとの傾向を比較した。各クラス的人数が異なり度数での比較ができないことから、相対度数を導入した。
- [第6時] 「15cm以下の人」「30cm以上の人」といった比較をする際の考え方として、累積度数や累積相対度数を導入した。
- [第7時] 身の回りの確率について想起し、統計的確率と数学的確率があることを確認した。
- [第8～9時] ペットボトルキャップの実験を通して、多数回の実験の結果、ことがらの起こる相対度数が一定の数値に近づくこと、その数値を確率ということを確認した。
- [第10～11時] 度数分布表からの平均値の求め方を確認した。代表値の特徴を確認し、身の回りのデータの傾向や特徴を読み取った。

学習活動	指導の手立て留意点
<p>[第12時]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「もっと！お茶中生の目をまもるプロジェクト」の問題解決の概要を改めて確認する。</li> <li>・収集した視力と生活習慣のデータやクリーニングの内容を確認する。</li> <li>・SGRAPAを用いてデータを整理し、傾向を分析し、分析結果をGoogleスライドにまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ProblemとPlanの相は第1時でも触れている。</li> <li>・元データは個人情報を含んでいるため、クリーニングは教師が実施し、その内容を共有した。</li> </ul>
<p>[第13時]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・SGRAPAを用いてデータを整理し、傾向を分析し、分析結果をGoogleスライドにまとめる。</li> <li>・Googleスライドに提案書を作成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・引き続きデータの分析・まとめに取り組む。</li> <li>・視力と関連が見られたデータは適宜クラス全体に共有する。</li> </ul>
<p>[第14時]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発表に向けて、Googleスライドを完成させる。</li> <li>・グループ内で分析結果や提案書の内容を発表する。</li> <li>・発表を聞いて、Googleスライド上でコメントを送り合う。</li> <li>・特徴的な分析結果を全体で共有する。</li> <li>・Googleフォームで振り返りに取り組む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発表は2～3分程度として、コメントを含めて1人5分程度。</li> <li>・全体では視力と生活習慣の関連が見られた分析を積極的に取り上げる。</li> </ul>

## ② 授業活動の実際

### (1) 第12時

第12時では、まず全体で問題を確認した。図1の保健便り12月号を示して、お茶中生の視力の状況や保健委員会の取り組みを紹介した。そして、Problemとして図2のスライドを示し、本時からの問題解決について確認した。

Plan以降の相は生徒が課題として取り組むが、データは事前に収集したものを配付した。配付したデータは「全校」と「1年生」の2種類であり、どちらを用いて分析してもよいこととした。「全校」のデータは「普段の1日」のもの、「1年生」のデータは冬休み中の7日間の「最小値」「最大値」「平均値」「中央値」である。データの内容は次の通りである。

(基本質問)

- ・学年、クラス
- ・Q1 メガネを使っていますか？→3択（いつも使っている、見えにくいときのみ、使っていない）
- ・Q2 右目の裸眼視力、左目の裸眼視力（学校の視力検査で矯正視力をはかっていない人を対象にするため、Q1で「使っていない」を選択した人のみ）
- ・Q3 10秒以上まばたきせずに目を開けることができますか？→2択（できる、できない）

(生活の記録)

- ① 前日の就寝時刻
- ② 睡眠時間
- ③ テレビを見た時間（テレビゲームも含む）
- ④ スマートフォン・PC・タブレット等の端末を見た時間（ゲーム、SNS、課題など）
- ⑤ ③または④を1時間以上続けた回数（2時間以上は2というように時間数に応じてカウント）
- ⑥ 読み書きの時間（勉強、漫画、読書など）
- ⑦ 屋外で過ごした時間（外での運動や移動、休憩など、とにかく屋外にいた時間）
- ⑧ 運動した時間（部活も含む）

「基本質問」は学年やメガネの使用、視力、ドライアイの傾向で層別に分析することを想定して設定した。「生活の記録」は一般的に視力と関わりがあるとされている生活習慣についての時間や回数のデータである。Dataの相については、生徒はアンケートに回答したものの、収集・クリーニングといった作業は教師が実施した。そこで、教師が実施したデータクリーニングの内容を図3のようにドキュメントにまとめて共有した。

これらのデータを分析するにあたっては、(a) 層別に分類する、(b) ①～⑧のうち分析対象とするデータを選び層別に図表を作成する、という作業が必要である。(a) については、「メガネの使用頻度で3つの集団に分ける」「メガネ使用、裸眼視力1.0未満、裸眼視力1.0以上の3つの集団に分ける」といったように集団の数や分け方を決めなければならない。(b) については、①～⑧のうちどのデータを分析

### Problem（問題）

保健委員会が実施している「お茶中生の目をまもるプロジェクト」では「お茶中生の視力がよくない」という視力検査の結果をもとに様々な活動に取り組んでいます。

そこで数学の授業ではデータからお茶中生の生活習慣と視力の関係を分析します！分析した結果は保健委員会に提供し、より充実したプロジェクトになるように活用してもらいましょう！

図2：提示したProblemのスライド

「もっと！目をまもるプロジェクト」データクリーニングの内容

- 1年生の冬休みの宿題
  - ・2重解答の削除
  - ・メガネやコンタクトを使用している人で視力を回答している人の回答内容を修正
  - ・入力ミスの点検→全ての点検は時間的・労力的に難しいので、平均値と中央値が最小値と最大値から飛び出しているものを探しました（「条件付き書き」というのを使って条件を指定すると自動で見つけてくれる）。プリントを確認して、必要なものは再計算。
  - ・上の項目の点検中にたまたま見つけた不備を修正。（不備が残っている可能性はある）
  - ・プリント未提出、プリント記載不完全なデータを削除
  - ・⑤で時間を解答しているものをカウントした値に変更（全て連続と仮定）
  - ・乱数でランダムに並び変える
  - ・提出日時、名前、番号を削除
  - ・いくつかのフィルタで並び変え
- 全校のアンケート
  - ・2重解答の削除
  - ・メガネやコンタクトを使用している人で視力を解答している人の回答内容を修正
  - ・Q1でメガネやコンタクトを使用していないが視力を回答していない人を削除
  - ・明らかに間違っていると思われる回答があるデータを削除（24時間を超えるものなど）
  - ・⑤で時間を解答しているものをカウントした値に変更（全て連続と仮定）
  - ※分数と時数を間違えていると思われるもの（読み書き1分、屋外1分など）はそのまま。
  - ・乱数でランダムに並び変える
  - ・提出日時、名前、番号を削除
  - ・いくつかのフィルタで並び変え

図3：共有したデータクリーニングの内容

するか、1年生のデータの場合は7日間の「最小値」「最大値」「平均値」「中央値」のどのデータを用いるかを決めなければならない。中学校1年生のデータ分析としては複雑な作業が必要な課題であったと考える。最初は苦戦する様子も見られたが、作業を進めるうちにスプレッドシートやSGRAPAの操作にも慣れてきた様子であった。

第12時は問題の提示とデータの配付・説明をして、残りの時間はそれぞれの分析作業とした。分析は個人で実施するが、3~4人の学習班をつくり、作業をしながら自由に相談できるようにした。分析結果をまとめるスライドは生徒の実際の作成例として第13時で示す。

## (2) 第13時

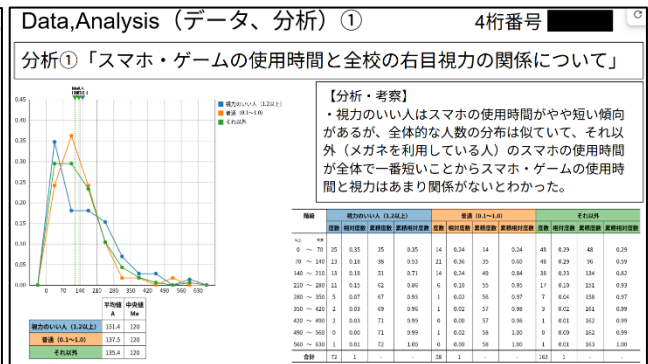
第13時では、前時に引き続きデータを分析し、スライドにまとめる作業の時間とした。基本的な生徒の作業内容は次の通りである。

- ① Planのスライドに「調べたいこと」「使うデータや分析方法」「予想」をまとめる(図4)
- ② Planのスライドの内容をもとに、データを並び替えてSGRAPAに貼り付け、度数分布表やヒストグラム、度数折れ線等を作成する
- ③ 作成した図や表をData・Analysisのスライドに貼り付けて、分析や考察をまとめる(図5~7)
- ④ ①~③を繰り返し、3つ程度の分析結果をまとめる
- ⑤ 分析結果をもとにConclusionのスライドをまとめる(図8)

次の図4~8はある生徒の一連の問題解決である。図4はPlanのスライドである。この生徒は全校生徒のデータを用いて、視力と「スマホ・ゲームの使用時間」「睡眠時間」「前日の就寝時刻」の関連について分析する計画を立てている。図5~7はData・Analysisのスライドである。実際にはAnalysisについてのスライドだが、Dataの相もふまえて分析しているということを意識させるためにData・Analysisとした。この生徒は、視力のいい人として視力1.2以上、普通の人として0.1以上1.2未満、メガネを

Plan (計画)			4桁番号
調べたいこと	使うデータや分析方法	予想	
① 右目の視力とスマホ・ゲームの使用時間の関係(Q2、④)	全校のデータを使用する	スマホ・ゲームの使用時間が長いほど視力の悪い人が多いと予想。	
② 左目の視力と睡眠時間(Q2、②)	全校のデータを使用する	睡眠時間が長いほど視力が良い。	
③ 前日の就寝時間と右目の視力(Q2、①)	全校のデータを使用する	就寝時間が早くても睡眠時間が長くないと視力は良くならないと思う。	
④			
⑤			

図4: Planのスライド



使用している人の3つの集団、あるいはメガネの使用頻度で細分化した4つの集団で分析している。それぞれ度数分布表を作成したり、相対度数を用いた度数折れ線を作成したりしている。図5～7の分析結果にもあるように、今回収集したデータでは、視力と一般的に視力と関わりがあるとされている生活習慣にはほとんど関連が見られなかった。図8はConclusionのスライドである。このスライドは保健委員会への提案書という位置付けで、図4～7の分析結果をまとめ、保健委員会への提案を記入する。この生徒ははっきりとした傾向が見られなかったが、今回データを収集していない遺伝や目の使い方等も関連している可能性があるとして述べている。保健委員会への提案として、データには表れていないが一般的に視力と関わりがあるとされている生活習慣について意識することが大切だと述べている。

今回収集したデータではほとんどの分析で視力と生活習慣の関連は見られなかったが、関連がありそうだという分析結果もいくつか見られた。図9の分析は1年生の1週間のデータを用いた左目の視力と端末の使用時間の平均値の関連を調べた分析である。平均値や中央値、度数分布の最頻値、300分を基準にしたときの相対度数を比較した結果、「視力が良い人のほうが端末の使用時間が短い傾向がある」という分析結果を示している。

図10はQ3の「10秒以上まばたきせずに目を開けることができますか?」という質問の回答と「テレビやスマートフォン等を1時間以上続けて視聴した回数」の分析である。Q3はドライアイのセルフチェック方法の1つ、1時間以上続けて視聴した回数は「こまめな休憩が大切」という一般的な呼びかけに関連した質問である。この生徒は相対度数やヒストグラムを分析した結果として、これらの項目には関連があると分析している。図11は同じ生徒のConclusionのスライドである。「テレビやスマホを見続けるとついまばたきを忘れて見入ってしまい、目が乾燥しやすくなるのではと考えました」というように分析結果の原因を予想する記述が見られた。これらのスライドを作成し、第13時を終えた。

4桁番号 [REDACTED]

**Conclusion (結論)**

保健委員会のみなさんへ

【データを分析してわかったこと】

- 世間がよく言われるような睡眠時間や日光に浴びるなどと視力の関係を複数調査した結果、あまり関係がないという結論が出たが、視力がいい人のほうが良いデータになる傾向が少しみられたりと多少の効果はあるのではないかと考えた。
- スマホ・ゲームの使用時間、睡眠時間、前日の就寝時間と視力の関係についてクラスのデータを整理して比較した。しかし、スマホやゲームの時間が長いほど視力が低い、睡眠時間が短いほど視力が低い、就寝時間が遅いほど視力が低いといったはっきりとした傾向は見られなかった。その理由として、視力には遺伝や目の使い方、屋外活動の時間などさまざまな要因が関係している可能性があり、今回の調査だけでは関係を明確にすることは難しいと考えられる。

【提案】

- 今回の調査ではあまり極端なデータは現れなかったが、目を守るために、スマホやゲームを長時間続けないこと、こまめに休憩をとること、十分な睡眠をとることを意識することが大切だと考える。

図8: Conclusionのスライド

4桁番号 [REDACTED]

**Data, Analysis (データ、分析) ①**

分析①「視力とスマホの使用時間の関係」

【分析・考察】

視力1.0以上⇒視力が良い人  
視力1.0以下⇒視力が悪い人

平均値⇒147.5分 (良い人) 172.8分 (悪い人)  
中央値⇒125分 (良い人) 151分 (悪い人)

●度数分布表

420分以上540分以下の階級: 度数が0 (良い人)  
度数が2 (悪い人)

●ヒストグラム

①一番大きい目で比べると…  
(良い人): 60分以上300分以下の階級  
(悪い人): 90分以上120分以下の階級と180分以上210分以下の階級

②60分以上300分未満の階級⇒スマホの使用時間が短い方  
300分以上600分未満の階級⇒スマホの使用時間が長い方とする

・300分以上600分未満の階級: 視力が悪い人のほうが度数が多い  
つまり、スマホの使用時間が長い方、視力の悪い人が多い

⇒視力が良い人はスマホの使用時間が短い傾向にある  
視力が悪い人はスマホの使用時間が長い傾向にある

階級	24	1	0	1	0	0	0
420～480	0	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00
480～540	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
540～600	0	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00
合計	24	1	0	1	0	0	0

平均値	147.5	172.8
中央値	125	151

図9: 左目の視力と端末の使用時間の分析 (1年生の平均値)

4桁番号 [REDACTED]

**Data, Analysis (データ、分析) ③**

分析③「10秒以上まばたきをせずに目を開けることができるかと、テレビやスマホを1時間以上続けた回数の関係」

【分析・考察】

左のヒストグラムと度数折れ線は、10秒以上まばたきせずに目を開けることができるかと、テレビやスマホを1時間以上続けた回数の関係を、全校のデータを使って表したものである。

●このヒストグラムと度数折れ線を見ると、10秒以上目を開けることができずには、テレビを見続けた回数1回か2回の階級で相対度数0.31、2回から3回の階級で相対度数が0.28となっている。10秒以上目を開けることができる人のテレビを見続けた回数相対度数は1回から2回の階級で0.24、2回から3回の階級でも0.24なので、こちらの方が相対度数が高い。だが、10秒以上目を開けることができる人、テレビを見続けた回数3回から4回の階級で相対度数0.15、4回から5回の階級で0.07、10秒以上目を開けることができない人のほうが相対度数が高い。⇒10秒以上目を開けることができる人のほうができない人と比べたら、スマホを1時間以上続けた回数が少ないと読み取ることができる。

つまり、10秒以上まばたきせずに目を開けることができるかと、テレビやスマホを1時間以上続けた回数にはおそろい関係がある。そして、テレビやスマホを1時間以上続けた回数が多い人のほうが10秒以上目を開けることができないという考えられる。

図10: 10秒以上目を開けることができるかと画面の1時間以上視聴回数の分析 (全校)

4桁番号 [REDACTED]

**Conclusion (結論)**

保健委員会のみなさんへ

【データを分析してわかったこと】

- 分析①の結果、右目の視力とスマホ等の使用時間の関係はあまりないと考えられました。
- 分析②の結果、右目の視力と読み書きの時間の関係は少しは関係しているが、そこまで大きな関係ではないと考えられました。
- 分析③の結果、10秒以上まばたきせずに目を開けることができるかと、テレビやスマホを1時間以上続けた回数にはおそろい関係があると考えられました。そして、テレビやスマホを1時間以上続けた回数が多い人のほうが10秒以上目を開けることができないということが分かりました。テレビやスマホを見続けるとついまばたきを忘れて見入ってしまい、目が乾燥しやすくなるのではと考えました。

【提案】

スマホやテレビを見ていてまばたきを忘れないようにするために、30センチ以上離れて画面を見て、時々画面から目を離して外を見ると良いという習慣をつけたほうが良いと思いました。なので、それを呼びかけるポスターを作って校内に貼ると、生徒に見てもらいやすくなると思います。絵を書いて分かりやすく表すと、文章だけよりも想像しやすく、より良いと思いました。

図11: 図10の生徒のConclusionのスライド

### (3) 第 14 時

第 14 時は分析結果のグループ内発表と全体共有、振り返りに取り組んだ。グループ内発表では 1 人 2~3 分で発表し、分析結果や発表の内容について Google スライド上でコメントを送りあった。写真 1 はグループ内発表の様子である。また、図 12 は生徒のコメント例である。全体共有では、視力と生活習慣の関連が見られたという分析結果や特徴的な分析結果を中心に取上げた。最後に Google フォームで振り返りに取り組み授業を終えた。振り返りの項目の概要は次の通りである。



写真 1: グループ内発表の様子

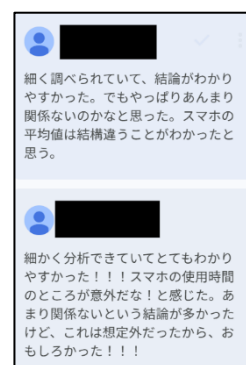


図 12: 生徒のコメント例

- ・楽しかったか？またその理由
- ・分析したことのまとめ
- ・自分のデータ分析について満足しているか？
- ・自分の分析で工夫したこと
- ・自分の分析で改善したいこと
- ・他の人の分析を見て考えたことや発見したこと
- ・もう一度同じ課題に取り組むならどうするか？
- ・感想
- ・また取り組みたいか？

## 5. 授業を振り返って

生徒の振り返りでは、普段の実践と比較すると「楽しかった」「また取り組みたい」といった肯定的な回答の割合が小さかった。理由や感想には、「違いがモヤモヤしていて、目的としていた保健委員会の目を守るプロジェクトのためになった達成感が少ないから。」「全然傾向がでなさすぎて分析に何も書くことがなくて難しかった。」といった記述が多くあり、はっきりと視力と関連のあるデータが少なかったことが原因であると考えられる。一方で、「傾向を見ると思うようにいかないことがあって面白かったです。また、質問の項目が多かったのでいろんな比べ方があって楽しかったです。」というように思うような結果にならなかったことや煩雑なデータを扱ったことを肯定的に捉える感想も見られた。

身の回りのデータを扱ったことについては、「実際の自分たちのことを分析するのが、身近なものを研究しているような気分で面白かった。」「自分に関係のある、関心のあるお題だったので、取り組みやすかった。」という肯定的な感想が見られた。

本実践は単元の終末に活用の位置付けで実施したものだが、「授業で相対度数を使うときはイメージが付いていなかったけど、実際自分で分析をしてみて、例えば、合計の数が違うときは相対度数にしなければいけないことや平均値は外れ値の影響をうけることなどがよく分かったのが一番よかったなと思った。」「実践を通して、グラフの書き方（横軸、縦軸の単位の決め方など）やグラフの読み取り方を学ぶことができ良かったと思います。何を調べたかに応じて、どのようなまとめ方にするのか、どの数値を使うのかなど、頭を使うものばかりでした。」というように問題解決を通して単元の学習内容を深めた様子も見られた。

本実践では PPDAC サイクルの 2 周目を回すことはできなかったが、「就寝前の行動、スマホとの距離、読書や勉強時の姿勢など、視力との関連性がありそうな内容で調べてみるとよりいい分析結果が出そうだなと思った。」というように、別のデータを集めてもう一度分析したいという感想も見られた。次のサイクルを回すことにつながる実践になったと考える。次年度以降のデータの活用の実践においても、身の回りのデータを扱うことやさらなる問題解決の視点をもたせることを重視する。