



統計・データサイエンス力向上のための授業に係る優秀事例表彰
2024年度受賞者記念講演会

高等学校情報Ⅰにおける統計グラフポスターを題材とした
データサイエンス教育実践
～データの活用×情報デザインの連携～

情報科・数学科・探究科

林 宏樹 (Hiroki Hayashi)

雲雀丘学園中学校・高等学校

〒665-0805 兵庫県宝塚市雲雀丘4-2-1

「情報Ⅰ」について

「情報Ⅰ」

問題の発見・解決に向けて，事象を情報とその結び付きの視点から捉え，
情報技術を適切かつ効果的に活用する力を全ての生徒に育む

1. 情報社会の問題解決
2. コミュニケーションと情報デザイン
3. コンピュータとプログラミング
4. 情報通信ネットワークとデータの活用

「情報Ⅰ」 年間指導計画

本実践は，探究するモチベーションを高めるために，
探究の成果を統計ポスターを作成し，外部コンテストに参加

年間指導計画

	時期	単元
取組Ⅰ	4月～7月	(1) 情報社会の問題解決 (4) データの活用
	8月	統計ポスターの作成（作品①）
取組2	9月～12月	(3) コンピュータとプログラム (4) 情報通信ネットワーク
取組3	1月～3月	(2) コミュニケーションと 情報デザイン 統計ポスターの作成（作品②）

令和4年度 「情報Ⅰ」 年間指導計画

年間指導計画

	時期	単元
取組Ⅰ	4月～7月	(1) 情報社会の問題解決 (4) データの活用
	8月	統計ポスターの作成 (ポスターA)
取組2	9月～12月	(3) コンピュータとプログラム (4) 情報通信ネットワーク
取組3	1月～3月	(2) コミュニケーションと情報デザイン
	3月	統計ポスターの作成 (ポスターB)

「データの活用」の知識・技能
問題発見→分析→
解決策の提案→まとめ

情報デザインの知識・技能
見方・考え方を学ぶ

作品①の評価→改善

次なるアクション
作品②の作成

林 宏樹，渡辺博芳：高等学校「情報Ⅰ」データの活用における段階的なPPDACサイクルの指導によるデータサイエンス教育実践，情報処理学会論文誌，教育とコンピュータ，Vol.10，No.1，pp1-12（2024）．

林 宏樹，渡辺博芳：高等学校『情報Ⅰ』における統計ポスターを題材として『データの活用』と『情報デザイン』を連携する授業実践，情報処理学会論文誌，教育とコンピュータ，Vol.10，No.3，pp26-36（2024）．

カリキュラムデザイン

- ◆ 動画教材を活用した授業を実践する
- ◆ 探究の題材として，統計ポスターを採用する
- ◆ 探究のフレームワークとしてPPDACサイクルを採用する

DSを活用した問題解決の
フレームワークとして利用可能
な統計的探究プロセスである

- P (Problem) 解決すべき問題を捉える
- P (Plan) Prでの議論をもとに具体的な計画を立てる
- D (Data) 必要なデータを取捨選択し，収集・整理整形する
- A (Analysis) データを適切に可視化し分析する
- C (Conclusion) 分析結果を的確に整理し考察を行う

一覧

世界はデータで出来ている ～STEAM探究のための統計・データサイエンスの道工具箱～



STEAM探究に役立つPPDACサイクル



ランドセルって重くない？



物語にはどんな動物がでてくるんだろう？



最近ホームランが増えているってホント？



新型コロナウイルスの感染者数の傾向は？



暑い日はアイスクリームが売れる？



カレーといえば牛肉？豚肉？

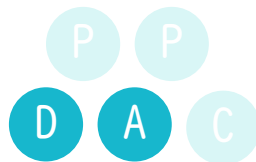
今回使用した動画

情報Ⅰ データの活用のカリキュラム提案

	概要	内容	PPDACサイクルによる体験
提案1	「データの活用」	相関係数の理解・活用，回帰分析法 (数学Ⅰの内容を含む)	Data (データ) Analysis (分析)
提案2	「データの活用」 + 「問題解決」	標準化得点によるデータの比較 (数学Bの内容を含む)	Data (データ) Analysis (分析) Conclusion (結論)
提案3	「データの活用」 + 「問題解決」	問題解決を目的とした探究活動 (統計ポスターの作成)	Pr・Pl・D・A・C の1回目の実施
提案4	「データの活用」 + 「問題解決」 + 「情報デザイン」	統計ポスターの作成 + 情報デザインによる統計ポスターの改良	Pr・Pl・D・A・C の2回目の実施

段階的なPPDACサイクルの指導

基礎学習



DSに関する表計算ソフトの技能
統計量などの数値の理解
回帰分析法の理解

探究Ⅰ



動画教材を用いた指導

e-statや気象庁データの収集
相関係数を用いた分析事例
回帰分析法の説明

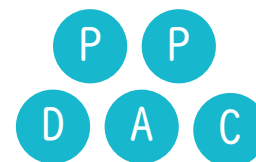
探究2



動画教材を用いた指導

割合を用いた標準化の理解
標準化得点の利用事例
考察の事例

探究3



興味関心のある課題設定
PPDACサイクルを用いた探究
統計ポスターの作成

数学Ⅰ×情報Ⅰ

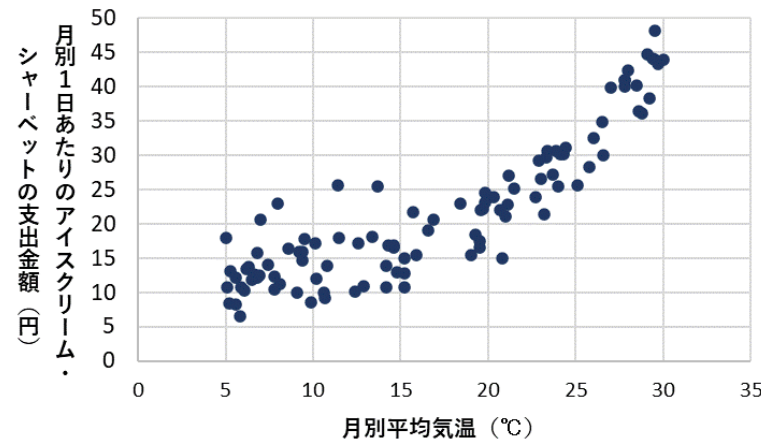
相関分析における探究事例



オープンデータ収集



散布図→相関係数



考察

分析したデータから
傾向を見出す

- ・ 月別平均気温
 - ・ 最高気温25°C以上の日数
 - ・ 降水量
 - ・ 風速
- など、複数データで分析

情報Ⅰの取組

授業の特徴の1つに、 PPDACサイクルを用いた指導

Problem

Plan

Data

Analysis

Conclusion

提出
1回目

■ Data (データ)

□ 外れ値の判断をしているか

■ Analysis (分析)

□ 散布図と相関係数を適切に扱っているか

■ Conclusion (結論)

□ 適切に分析結果を記載できているか

□ データの特性に基づいた考察が
できているか

全国から見る 睡眠時間と栄養素に関わる食物への支出額との関係

結論

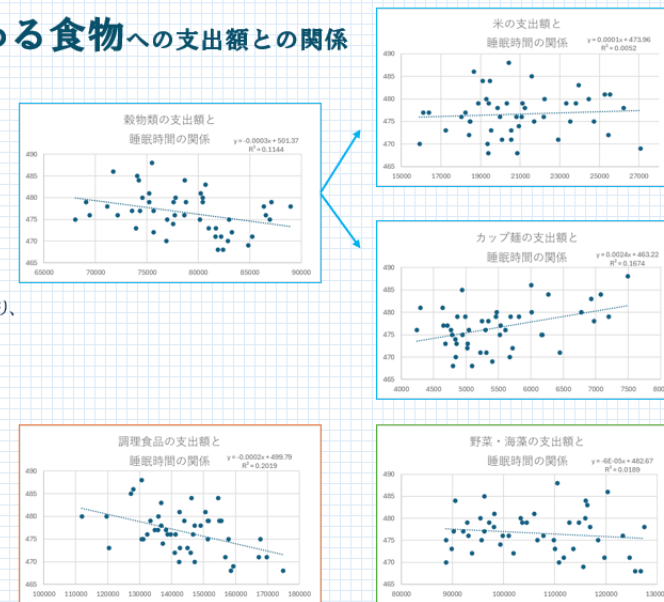
【結果】

- ①睡眠時間と『調理食品』、『カップ麺』への支出額には負の相関があると分かる。
- ②睡眠時間と『野菜・海藻』、特に『米』の支出額には相関はほとんど見られなかった。

【考察】

- ①より...睡眠時間が短いほど、調理食品やカップ麺の消費量が高くなる傾向があり、睡眠不足によって**不健康な食生活をも招きうる**と考えられる。
- ②より...睡眠時間と米の消費率には関係がほとんどみられないため、睡眠不足が**主食の欠損を招く恐れは小さい**と考えられる。

	穀物類	米	カップ麺	調理食品	野菜海藻
睡眠時間	-0.34	0.07	0.41	-0.45	-0.14



出典：SSDSE(教育用標準データセット)

情報Ⅰ データの活用のカリキュラム提案

	概要	内容	PPDACサイクルによる体験
提案Ⅰ	「データの活用」	相関係数の理解・活用，回帰分析法 (数学Ⅰの内容を含む)	Data (データ) Analysis (分析)
提案Ⅱ	「データの活用」 + 「問題解決」	標準化得点によるデータの比較 (数学Bの内容を含む)	Data (データ) Analysis (分析) Conclusion (結論)
提案Ⅲ	「データの活用」 + 「問題解決」	問題解決を目的とした探究活動 (統計ポスターの作成)	Pr・Pl・D・A・C の1回目の実施
提案Ⅳ	「データの活用」 + 「問題解決」 + 「情報デザイン」	統計ポスターの作成 + 情報デザインによる統計ポスターの改良	Pr・Pl・D・A・C の2回目の実施

標準化を用いた探究事例

オープンデータ収集



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	SSDSE-C-20	2021-2023年	City	LA03	LB00	LB01	LB011001	LB012001
2	地域コード	都道府県	市	世帯人員	食料（合計）	01 穀類	米	食パン
3	R00000	全国	全国	2.91	991375	79156	20695	10374
4	R01100	北海道	札幌市	2.78	927878	77764	24470	9315
5	R02201	青森県	青森市	2.83	930707	75496	20421	8526
6	R03201	岩手県	盛岡市	3.03	980028	80403	22223	8565
7	R04100	宮城県	仙台市	2.95	1003139	78668	19465	9804
8	R05201	秋田県	秋田市	2.73	952812	71734	18662	7918
9	R06201	山形県	山形市	3.12	1028010	80677	23953	8577
10	R07201	福島県	福島市	2.97	1008727	78797	23328	8755
11	R08201	茨城県	水戸市	2.72	925488	69443	18038	9339
12	R09201	栃木県	宇都宮市	2.89	1025725	76964	18479	10544
13	R10201	群馬県	前橋市	2.80	970070	80153	21711	9663
14	R11100	埼玉県	さいたま市	3.05	1117566	82203	20549	10502
15	R12100	千葉県	千葉市	2.73	1092272	81668	20073	11200
16	R13100	東京都	東京都区部	2.89	1158785	81898	19396	11734
17	R14100	神奈川県	横浜市	2.84	1087765	82392	20849	11329

独立行政法人統計センター

データの加工

単に得られた
データを
比較しない

標準化得点を
比較する

考察

分布から傾向を
見出す

データの裏側にある
背景を見抜く



標準化を用いた探究事例

雲雀丘学園 標準化を活用したデータサイエンス演習

納豆と梅干しご飯にかけるなら？

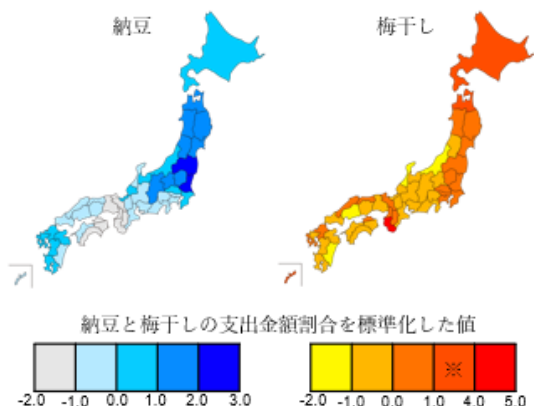
【仮説・予想】

納豆と梅干しの家計調査を比較すると納豆は関西では人気がなく、生産地である関東に分布し、梅干しは生産地である関西に分布する傾向がある。

【データ解析結果】

納豆は特産地である茨城県付近に多く分布し、関西ではあまり消費されていない。主に東日本が中心に人気がある。

一方、梅干しは特に和歌山県の消費が著しく、関東から東北にかけて濃く分布している。中部・中国四国ではあまり好まれていない。

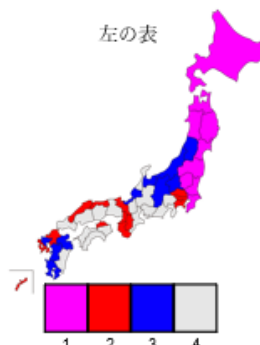


	納豆の支出金額を標準化した値 > 0	納豆の支出金額を標準化した値 < 0
梅干しの支出金額を標準化した値 > 0	東日本	関西
	1	2
梅干しの支出金額を標準化した値 < 0	北陸	中部・中国四国
	3	4

【考察】

納豆は冷凍・冷蔵しないとすぐに腐ってしまうため、一大生産地である茨城県から遠くなると昔の技術では輸送が困難で関西に納豆の文化が根付かなかったのではない。

梅干しは納豆に対して保存がきくため生産地が遠くても日本全国に行き渡りやすかったため、各地に梅干しの文化が浸透したのだと考えられる。



また、全体的に北側の地域に納豆と梅干しは分布していることがわかる。この二つではわからないが、他のを調べるとその都道府県が白米に何かかける派か何もかけない派かわかるかもしれない。

情報Ⅰ データの活用のカリキュラム提案

	概要	内容	PPDACサイクルによる体験
提案1	「データの活用」	相関係数の理解・活用，回帰分析法 (数学Ⅰの内容を含む)	Data (データ) Analysis (分析)
提案2	「データの活用」 + 「問題解決」	標準化得点によるデータの比較 (数学Bの内容を含む)	Data (データ) Analysis (分析) Conclusion (結論)
提案3	「データの活用」 + 「問題解決」	問題解決を目的とした探究活動 (統計ポスターの作成)	Pr・Pl・D・A・C の1回目の実施
提案4	「データの活用」 + 「問題解決」 + 「情報デザイン」	統計ポスターの作成 + 情報デザインによる統計ポスターの改良	Pr・Pl・D・A・C の2回目の実施

統計ポスター 演習進捗確認表

統計的探究プロセス 進捗確認表

- ・ 問題 (Problem) …調査したい内容の問いを立て、予想する答えを考える (仮説設定)
- ・ 計画 (Plan) … データ収集可能か調べる、授業時間内に可能であるか考える
- ・ データ (Data) …データ収集する、外れ値・異常値を判断する
- ・ 分析 (Analysis) …どのような可視化するか、比較・分類する、特徴的な部分を見抜く
- ・ 結論 (Conclusion) …結果と考察をわけ、考察をまとめる

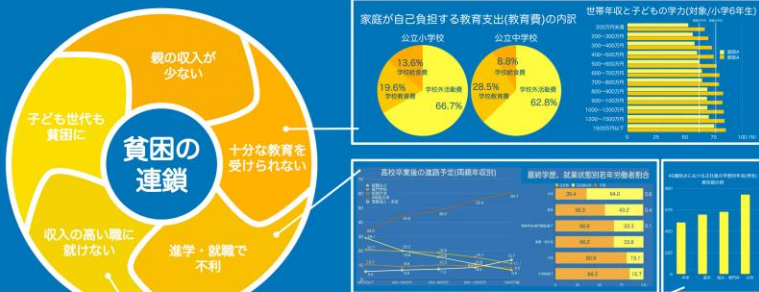
子どもの貧困



約7人に1人の子どもが貧困状態

約255万人

Year	Number of people (million)
1985	11.5
1988	13.0
1991	12.8
1994	12.5
1997	13.5
2000	14.5
2003	13.8
2006	14.5
2009	16.0
2012	16.5
2015	14.0
2018	14.5



Category	Gender	Proportion of 'Yes' among respondents (%)	Proportion of 'Yes' among total population (%)
Education support (教育援助)	Male	58.6	34.8
	Female	77.7	35.1
Living support (生活援助)	Male	85.5	91.3
	Female	87.7	96.6
Self-help for independent living (生活困難者の自立支援相談窓口)	Male	0.0	97.3
	Female	1.7	97.8
Child support (児童扶養手当)	Male	45.3	50.0
	Female	35.7	55.9
Family support, self-help center (母子家庭等就労・自立支援センター)	Male	34.4	34.6
	Female	41.1	48.6

※ 割合の計算は(回答した者の割合)×100で求めた。

出典
厚生労働省 (2019)『国民生活基礎調査』『平成30年若年層雇用実態調査』
東京大学大学院教育学研究科 大学経営・政策経営センター (2007)『高校生の進路追跡調査』
文部科学省『平成30年度子供の学習状況調査』
国立大学法人お茶の水女子大学『平成25年全国学力・学習状況調査(きめ細かい調査)の結果を活用した学力に影響を与える要因分析に関する調査研究』
日本財団 (2016)『子どもの貧困の社会的損失推計—都道府県別推計—(訂正版)』
内閣府『令和3年 子供の生活状況調査の分析 報告書』

小中高生の不読率

国語を「読む」ことと「書く」こととを別々にしている国語教育をどうする？

◇ 小学生 □ 中学生 ▲ 高校生

年	小学生	中学生	高校生
2010	4.3	12.7	44.3
2011	6.2	16.9	50.9
2012	4.5	16.4	53.2
2013	5.3	16.9	45
2014	3.9	15	48.7
2015	4.6	13.4	51.9
2016	4	15.4	57.9
2017	5.6	15	50.4
2018	7.9	15.3	55.6
2019	6.9	12.5	55.5
2020	5.5	10.3	49.8

2020年は予推定

高校生になると不読率は大幅に上がる

読書が好きな人の学力が高い人、
読書が嫌い人の学力が低い人、
が多い。

読書と最終学歴

読書習慣	最終学歴	割合
読書が多い (読書好き)	大学以上	39.2%
	大学	32.8%
	大学未満	28.0%
読書が平均 (読書好き)	大学以上	18.1%
	大学	11.3%
	大学未満	70.6%
読書が少ない (読書嫌い)	大学以上	6.7%
	大学	12.6%
	大学未満	80.7%

大学以上
大学
大学未満

高校生が読書をしない理由

理由 (Reason)	人数 (Number of Students)
読む時間がない	58
読む必要がない	47
読むのが面倒	35
読むのが嫌い	29
読むのがわからない	24
読むのがつまらない	20
読書に興味がない	15
この本が面白くない	11
読むのが遅い	10
読むのが難しい	9

高校生の平日の生活費

項目	割合
食費	68%
交通費	18%
娯楽費	10%
通信費	2%
その他	2%

高校生の休日の生活費

項目	割合
食費	65%
交通費	20%
娯楽費	12%
通信費	2%
その他	3%

※資料は、文部科学省「平成25年度全国高等学校教育費調査」より作成。

男性のショッピングカートの中身 男子

品数	件数
0	1
1	10
2	15
3	18
4	12
5	8
6	5
7	3
8	2
9	1
10	1

インターネット関連のものが多い

女性のショッピングカートの中身 女子

品数	件数
0	1
1	12
2	18
3	22
4	15
5	10
6	8
7	5
8	3
9	2
10	1

化粧品が多い

高校生が読書に興味を持つきっかけ

きっかけ	割合 (%)
読書好きな友達、家族、学校の先生から	39.6
好きなテレビ番組や雑誌、インターネット	33.9
読書が好きな先輩や先生から	30.7
読書好きな友人から	25.0
読書好きな先生から	19.4
読書好きな先輩や先生から	9.7
読書好きな友人から	8.1
読書好きな先生から	6.5
読書好きな友人から	4.4

読書が生活に定着するきっかけ

高校生のインターネットの平均利用時間

年度	インターネットの平均利用時間 (分)
平成23年度	185.1
平成27年度	192.4
平成28年度	207.3
平成29年度	218.8
令和元年度	247.8

まとめ

今回の調査を通して、高校生の不読率が小中学生に比べ大幅に上がっていることが分かった。そしてその原因の1つは高校生が自由時間が増えるをインターネットを使用するに費やしていることだと考えられる。また、高校生が読書に興味を持つきっかけとして宣伝や広告を見たというのが最も多かったので、インターネット上で本の宣伝や広告を増やせば、高校生の不読率を下げる対策になると思う。

研究目的・背景

2. 騒音の原因は公園なのか？

Figure 1: Changes in the number of songs and the number of artists. The figure consists of two bar charts and four scatter plots. The top-left bar chart shows the number of songs (曲数) from 1947 to 2014, with values: 10490, 12704, 16115, 18185, 13838, 20054. The top-right bar chart shows the number of artists (アーティスト数) from 1947 to 2014, with values: 77204, 78364, 79105, 79986, 80381, 82117. The bottom-left scatter plot shows the relationship between the number of songs (X-axis, 0 to 2000) and the number of artists (Y-axis, 0 to 1000) for 1947, with the regression equation $y = 0.42x + 122.2$ and $R^2 = 0.44$. The bottom-right scatter plot shows the relationship for 1948, with the regression equation $y = 0.39x + 122.2$ and $R^2 = 0.44$. The bottom-left scatter plot shows the relationship for 1949, with the regression equation $y = 0.42x + 122.2$ and $R^2 = 0.44$. The bottom-right scatter plot shows the relationship for 1950, with the regression equation $y = 0.42x + 122.2$ and $R^2 = 0.44$.

422年 今から422年の人口 (全国)

Year	Population (Estimated)
422	129,366,211
100	127,907,086
300	127,797,299
422	127,443,563
90	127,138,023

81年における騒音件数と公園数

82年における騒音件数と公園数

公園での子どもの遊び声による騒音は訴訟にも発展した例があるが、実際には公園数と騒音件数には非常に弱い相関しかないことが分かった。(R2乗値=約0.4)

今後は、他にも訴訟例として挙げられている保育園や幼稚園での遊び声による騒音問題についても調べていきたい。

今後は、他にも訴訟例として挙げられている保育園や幼稚園での遊び声による騒音問題についても調べていきたい。

① e-Stat「騒音規制法施行状況調査」
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=detail&tokumei=00200241&tstat=000001039591&cycle=7&class1=000001039601&tclass2val=0>

② e-Stat
「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=detail&tokumei=00200241&tstat=000001039591&cycle=7&class1=000001039601&tclass2val=0>

③ 東洋経済ONLINE
「子どもの声を嫌う人」と折り合う道はあるか」
<https://toyokeizai.net/articles/64652>

※騒音件数のグラフは右上の「グラフ3」を参照

グラフ1で取り上げた騒音件数と人口の強い正の相関によれば人口減少に伴い、騒音件数も徐々に減少しているということになる。しかし、平成27年から令和2年の間で日本の総人口は100万人以上減少したが、騒音件数は増加傾向にある。

これらの結果から、強い正の相関の他にも何らかのファクターが影響を及ぼしているのではないかと考える。

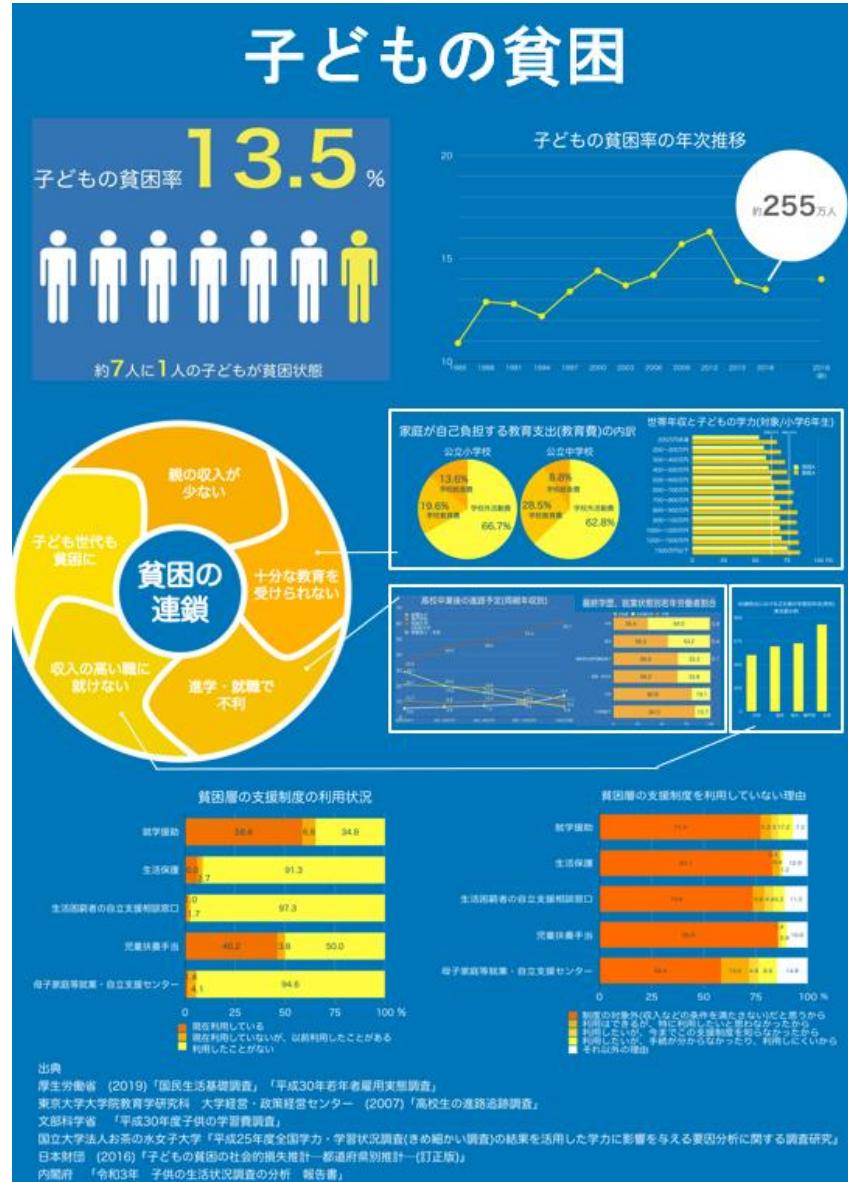
③ 東洋経済ONLINE
「子どもの声を嫌う人」と折り合う道はあるか」
<https://toyokeizai.net/articles/-/64622>

出典 全国中学校図書館協議会 第66回中学校読書調査
平成26年度文部科学省委員調査 高校生の読書に関する意識等調査報告書
平成26年度文部科学省委員調査「子供の読書活動推進に関する調査研究報告書」
日本の中学校 高校生ライフスタイルランキン
平成30年度 内閣府 青少年のインターネット利用環境実態調査 調査結果(概要)
平成28年度 内閣府 青少年のインターネット利用環境実態調査 調査結果(概要)
平成25年度 国立中央図書館年報 子供の読書活動の意識とその影響、効果に関する調査研究 報告書

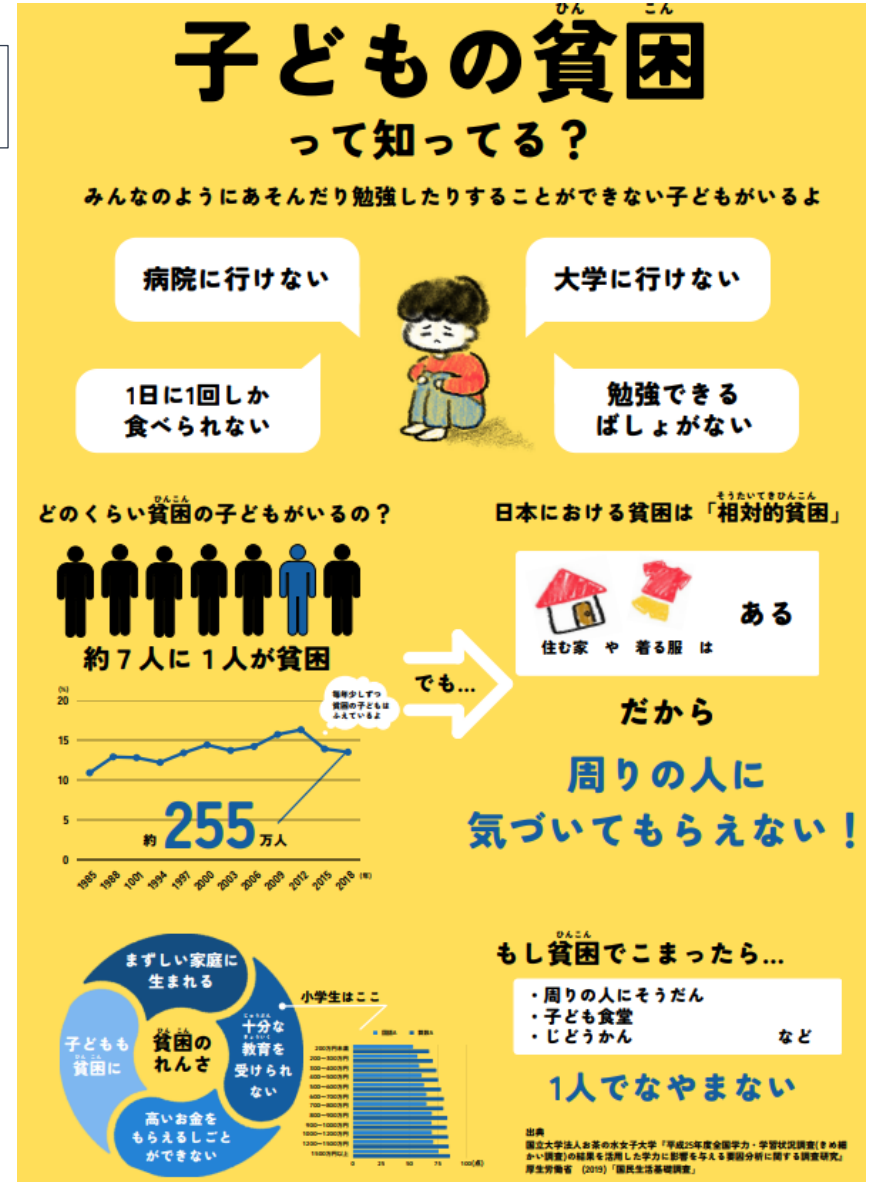
情報Ⅰ データの活用のカリキュラム提案

	概要	内容	PPDACサイクルによる体験
提案1	「データの活用」	相関係数の理解・活用，回帰分析法 (数学Ⅰの内容を含む)	Data (データ) Analysis (分析)
提案2	「データの活用」 + 「問題解決」	標準化得点によるデータの比較 (数学Bの内容を含む)	Data (データ) Analysis (分析) Conclusion (結論)
提案3	「データの活用」 + 「問題解決」	問題解決を目的とした探究活動 (統計ポスターの作成)	Pr・Pl・D・A・C の1回目の実施
提案4	「データの活用」 + 「問題解決」 + 「情報デザイン」	統計ポスターの作成 + 情報デザインによる統計ポスターの改良	Pr・Pl・D・A・C の2回目の実施

before



after



令和4年度 「情報Ⅰ」 年間指導計画

年間指導計画

	時期	単元
取組Ⅰ	4月～7月	(1) 情報社会の問題解決 (4) データの活用
	8月	統計ポスターの作成 (ポスターA)
取組2	9月～12月	(3) コンピュータとプログラム (4) 情報通信ネットワーク
取組3	1月～3月	(2) コミュニケーションと情報デザイン
	3月	統計ポスターの作成 (ポスターB)

「データの活用」の知識・技能
問題発見→分析→
解決策の提案→まとめ

情報デザインの知識・技能
見方・考え方を学ぶ

作品①の評価→改善

次なるアクション
作品②の作成

- 1年間の中で、別の分野と連携して、2回統計ポスターをつくる
- 時間を空けて、再度、実践することで、新たな視点でデータをみることができる

「データの活用」に関する評価の観点

観点1

論理的にデータを活用する**思考力**の向上を判断する



ポスターAに比べ、ポスターBは問題解決に向けて、
より**論理的につながるのあるデータ活用**ができている

観点2

複数のデータを根拠とした**表現力**の向上を判断する



ポスターAに比べ、ポスターBは課題に対して、
複数のデータの可視化や根拠をもって表現されている

「情報デザイン」に関する評価の観点

観点1

データを取捨選択する**判断力**の向上を判断する

観点2

レイアウトに関するチェックリストによって評価する

目の特性（ゲシュタルトの法則）を活用した

「近接」，「整列」，「反復」，「対比/強弱」

観点3

配色に関するチェックリストによって評価する

配色に関わる

「背景色」，「色数」，「色の意味づけ」，「色の組合せ」

考察

- **観点1 データを取捨選択する判断力**
収集したデータを多数並べるのではなく、情報を取捨選択し適切な情報量で受け手に伝えようとしていた
→ 受け手に伝わりやすいデータの**取捨選択する判断力は向上した**
- **観点2 レイアウトに関する観点**
満たしたチェックリスト項目数が3以上の生徒割合 25%→56%
→ それほど高度の技能ではなく、**もっと高い割合となるべき**
- **観点3 配色に関する観点**
満たしたチェックリスト項目数が3以上の生徒割合 6%→17%
→ **不十分な結果であった**

展望

- 1 本実践は，レイアウトや配色に関する指導は，講義を行っただけ
→ 統計ポスターの実例を用いた演習授業を取り入れた授業
- 2 本実践は，グループで作成したポスターAと，個人で作成したポスターBの比較を行った
→ 個人による成果の比較による測定