

これからの算数・数学教育を考える会

# micro:bitを活用したデータの分析

大阪教育大学附属天王寺中学校  
数学科 教諭 今澤 宏太

# 実践の背景①

平成29年(2017年)・平成30年(2018年)学習指導要領改訂

- 小「データの活用」領域新設, 中「資料の活用」領域を「データの活用」領域に改称
- 小・中・高全校種において統計的探究プロセスを通じた問題解決能力を育成する。

問題	・問題の把握	・問題設定
計画	・データの想定	・収集計画
データ	・データ収集	・表への整理
分析	・グラフの作成	・特徴や傾向の把握
結論	・結論付け	・振り返り

平成29年告示 小学校学習指導要領解説算数編(2017)

告示年	代表値	度数分布	範囲	ヒストグラム (柱状グラフ)	相対度数	累積度数	四分位範囲 ・箱ひげ図	統計的確率	数学的確率	標本調査	標準偏差	相関表 ・相関図
1947	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1948	*	*	*	②	*	*	*	*	*	*	*	*
1951	*	*	*	②	*	*	*	*	*	*	*	*
1958	③	③	*	③	*	*	*	*	*	*	*	③
1969	①	①	*	①	①	①	*	②	②	③	③	③
1977	②	②	②	②	②	②	*	③	③	③	*	*
1989	②	②	②	②	②	*	*	③	③	③	*	②
1998	*	*	*	*	*	*	*	②	②	*	*	*
2008	①	*	①	①	①	*	*	②	②	③	*	*
2017	*	*	①	①	①	①	②	①	②	③	*	*

注1: ①印は中学校第1学年, ②印は中学校第2学年, ③印は中学校第3学年に学習内容が含まれていることを示し, \*印は学習内容がないことを示している。

注2: 統計的確率とは, 多数の観察や多数回の試行によって得られる確率を意味する。

注3: 数学的確率とは, 同様に確からしいことに注目し, 場合の数を基にして得られる確率を意味する。

本研究では, 中学校の数学科教育における統計教育に着目して, 統計的探究プロセスを通じた統計的探究について, **生徒の統計的探究に関する資質・能力の伸長に有効な授業モデルを構成すること**を目的として研究を行う。

# 実践の背景②

平成29年(2017年)中学校学習指導要領に基づく教科書検定を受けた中学校数学科用教科書において掲載されている問題(例・例題・問題・問等)を, PPDACサイクルの5つの相に分類をする。

相	中学1年		中学2年		中学3年		中学1~3年	
	問題数	割合	問題数	割合	問題数	割合	問題数	割合
Problem	1	0.4%	2	1.8%	3	1.8%	6	1.1%
Plan	12	4.7%	2	1.8%	52	31.7%	66	12.4%
Data	2	0.8%	4	3.5%	19	11.6%	25	4.7%
Analysis	157	61.8%	68	59.6%	48	29.3%	273	51.3%
Conclusion	82	32.3%	38	33.3%	42	25.6%	162	30.5%
計	254		114		164		532	

PPDAC サイクル各相のうち, Analysis の相・Conclusion の相に焦点化されていることが明らかになった。

# 授業モデルの開発

国立大学附属中学校の1年生(N=144)を対象に実践をおこなった。

時	相	学習活動
1	Pr	事前アンケートに回答する。 「学びのもり」の現状と課題について知る。
2	PI	仮説を生成し、その検証のためのデータの収集計画について、思考支援ツールを用いて策定する。
3	D	センサーを用いて、データを収集する。
4	D	収集したデータの整理やデータクリーニングを行う。必要に応じて、追加でデータを収集する。収集したデータの整理やデータクリーニングを行う。
5	A	データの分布を読みとるために、データを度数分布表にまとめる。
6	A	度数分布表をもとに、ヒストグラムを作成し、データの傾向を読みとる。
7	A	大きさの異なる2つのデータの分布の傾向を比較するために、度数分布多角形を作成したり、相対度数や累積相対度数を求めたりする。
8・9	A	データの傾向を表すために、代表値などを求める。分析に活用すべき代表値について検討する。
10・11	C	図表や分析結果を基にして、仮説及び学習課題に対する結論をまとめ、資料を作成する。
12	C	資料を基に発表を行うとともに、導かれた結論について考察し合う。事後アンケートに回答する。

要素	内容
目的と役割	私たちの学校にあるビオトープ「学びのもり」には中核となる池があります。ビオトープの管理・維持・運営は部活動である情報科学部の部員によって行われていることは周知のとおりです。この池は時代とともに管理がされなくなり、現在情報科学部で再整備が行われています。また、情報科学部では池を整備するとともに、大和川水系の動植物を飼育し、大和川水系を学びのもりで再現しようと取り組むことになりました。あなたは、4人で1つのグループを組織し、グループ単位で大和川水系再現の手伝いをしてほしいと情報科学部員から依頼されています。
相手	あなたが対象とする相手は、情報科学部員です。
状況	大和川水系を再現するにあたって、まず学びのもりの環境がどのような状態であるのかについて、データを収集し、分析する必要があります。その上で、どのような動植物を飼育すればよいのかについて、アイデアの提供を情報科学部から求められています。なお、アイデアを提案するにあたっては、真に動植物が飼育できるかどうか、データをもとにした提案が必要です。
完成作品・実演	あなたはデータをもとに検討したアイデアを、プレゼンテーションソフトを用いて、情報科学部員に明らかにしなければなりません。
スタンダード	あなたのアイデアは、信頼性・妥当性のあるデータをもとにした生育可能な動植物に限られる必要があります。

# 成果と課題

- IoTセンサで生のデータを収集することにより、データクリーニングの必要性が生じ、教科書にある与えられたデータやインターネット上のデータベース等に収録されている整理されたデータでは学べないプロセスを経験させることができた。
- 大量のデータを整理するために、表計算ソフトを活用する必然性が生じ、GIGAスクール構想にある生徒1人1台端末を有効活用することができた。
- こうした学習によって、アンケートや学習感想への記述内容の分析から総合的に統計的問題解決能力に関する生徒理解の深化が示唆された。
- 今回は、部活動での課題をきっかけとして問題解決能力を図ることとしたが、SDGsや地域の課題など、より社会的事象にも目を向けていきたい。
- 環境を扱う点から理科・社会科との連携やmicro:bitのプログラミングを技術・家庭科、さらには本校の総合的な学習の時間で取り組んでいる「自由研究」と関連させ、カリキュラム・マネジメントを進め、より学習者にとって効果的なカリキュラムの開発を行っていきたい。
- 同じ課題をもった学校同士が連携して、対照実験を行うことも可能である。
- 自由度を上げたことによって、生徒の学習の進度に差異が生まれる。そのため、授業の取りまとめに難しさがある。また、各班が異なるテーマを調査する場合、教員の高い指導スキルが求められる。