

数学の魅力を伝えるための数学的活動の授業構想

2017SS090 山田陸生

指導教員：小藤俊幸

1 はじめに

本研究の目的は、数学的活動を通して、中学生に数学の魅力・可能性を実感させるとともに、情報活用能力の向上を目指す授業案を検討することである。そのために、数学的活動に PPDAC サイクル型プロジェクト学習と ICT 活用を取り入れる。

子供たちに情報活用能力をより実践的に身に付けさせる方法として、PPDAC サイクル型プロジェクト学習が主流となっている。PPDAC サイクルとは、「Problem(問題発見)→Plan(調査の計画)→Data(データの収集)→Analysis(分析)→Conclusion(結論)」の順で繰り返される統計的問題解決方法である。この学習は、統計指導先進国であるニュージーランドにおいて考案されたカリキュラムで採用されている[1]。

ICT 活用は、「GIGA スクール構想」という取り組みもあり、現代教育において欠かせない要素である。「GIGA スクール構想」は、新型コロナウイルスの影響もあり、昨年から本腰を入れて進められている。情報活用能力の向上を目指すうえで、ICT を活用する基本的な知識は、深くかわりあっていると考える。

本論文では、この 2 つの要素に着目しながら、理想の授業案を検討していこうと考えている。

2 数学的活動とは

数学的活動とは、事象を数理的に捉え、数学の問題を見いだし、問題を自立的、協同的に解決する過程を遂行することである。

数学的活動における問題発見・解決の過程には、主として 2 つの過程を考えることができる。1 つは、日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する過程である。もう 1 つは、数学の事象から問題を見いだし、数学的な推論などによって問題を解決し、解決の過程や結果を振り返って統一的・発展的に考察する過程である。この 2 つの過程を意識しつつ、生徒が目的意識をもって遂行できるようにすることが大切である。また、学習の各場面で言語活動を充実し、学習の過程や結果を振り返り、評価・改善することができるようにすることも大切である[3]。

3 授業案

ここでは、数学的活動に PPDAC サイクル型プロジェクト学習と ICT を取り入れた授業案について述べる。

3.1 授業内容

数学的活動の授業を行うにあたって今回の授業案で

選択した単元は、中学 2 年生の 1 次関数である。題材として近年の二酸化炭素濃度のデータを用いる。1 次関数と二酸化炭素濃度のデータを結びつけ、将来の二酸化炭素濃度がどのように変化していくのか予測を立てることを授業内で行う。

授業は 2 時間構成で行う。1 時間目は、地球温暖化について ICT を活用し調べ学習する。2 時間目は、将来の二酸化炭素濃度を予測する学習をする。

2 時間目に利用する二酸化炭素濃度のデータは、気象庁が観測した与那国島の二酸化炭素濃度である。下図がそのデータである[2]。

3.2 授業展開

1 時間目は、2 時間目の導入として扱う。授業展開としての目的は、地球温暖化について学習し、知識を深めることで地球温暖化に対する課題意識を高めるところにある。

1 時間目の展開

学習内容	主な学習活動
本時の課題と見通しをもつ。 [5分]	1 現在日本で起きている環境問題を挙げる。 ・地球温暖化 ・ヒートアイランド現象 ・海洋汚染
地球温暖化について調べ学習をする。 [40分]	課題 インターネットを利用し、地球温暖化の危険性について調べよう。 2 地球温暖化について調べ学習を行う。 3 調べ学習で分かったことをグループで交流する。 4 全体交流する。
今回の学習を振り返る。 [5分]	5 学習を振り返る 今回の調べ学習を通して、地球温暖化の危険性を具体的に知ることができた。また、調べた情報の発信源や発信日時に着目することで、情報の信憑性を判断する必要があることが分かった。

2 時間目の展開

学習内容	主な学習活動
本時の課題と見通しをもつ。 [5分]	1 地球温暖化の危険性について近年のニュースを用い共有する。
与那国島の二酸化炭素濃度の年平均	課題 二酸化炭素濃度が 550ppm に達するのはいつになるかより正確に分析しよう。

<p>均値を分析し、550ppmにいつ達するのか考える。 〔40分〕</p>	<p>2 二酸化炭素濃度の年平均値(与那国島)のデータを全体で確認する。</p> <p>3 データからグラフを作成する。</p> <p>4 分析の計画を立てる。 ・グラフにする。 ・式を立てる</p> <p>5 分析を行う。 ・データからグラフを作成し、立式することができる。 ・式からだいたい1次関数であることを判断できる。</p> <p>6 全体で結果を交流する。</p>
<p>今回の学習を振り返る。 〔5分〕</p>	<p>7 学習の振り返りを行う。 データを分析し予測をする活動を通しての振り返りを書く。 今回の授業では、二酸化炭素濃度がこれからどのように増加するか分析しました。今まで、学習してきた一次関数を使って分析できることが分かりました。また、データの細部まで分析することで、より正確に予測を立てられることを実感しました。</p>

3.3 授業のねらい・評価規準

1 時間目のねらい

地球温暖化について調べる学習を通して、ICTの基本的操作と情報を収集できるようにする。

1 時間目の評価規準

ICTを活用して、地球温暖化についての情報を収集し、発信できている。
〈知・技〉〈レポート〉

2 時間目のねらい

日本の二酸化炭素濃度データを調べる活動を通して、二酸化炭素濃度が将来どのように変化していくのか考え、予測できるようにする。

2 時間目の評価規準

二酸化炭素濃度が将来どのように変化していくのか考え、予測することができている。〈思・判・表〉〈振り返り〉

4 生徒の反応

a 変化の割合を求める考え方

年数を x とし、二酸化炭素濃度の年平均値を y とする。

まず、過去二年分のデータを選択する。例えば、1997年と2019年を選択すると、

$$x, y = (1997, 365.7), (2019, 414.8)$$

となる。変化の割合を求めると、

$$(414.8 - 365.7) / (2019 - 1997) = 49.122 = 2.23181818 \approx 2.2$$

となる。1次関数と仮定しているから、

$$y = 2.2x + 365.7$$

$y = 550$ ppm のとき

$$550 = 2.2x + 365.7$$

となり、 $x = 83.7727273 \approx 83.8$ である。

よって、550ppmを超えるのは、約2081年である。

b 1年ごとの増加量の平均値を求める考え方

1年ごとの増加量の平均値を A とすると、 $A \approx 2.2636363636363636$ ppm となる。

1年ごとに2.3ppmずつ増加すると仮定すると、

$$y = 2.3x + 365.7$$

$y = 550$ ppm のとき

$$550 = 2.3x + 365.7$$

となり、 $x = 80.13043487826087 \approx 80$ である。

よって、550ppmを超えるのは、約2077年である。

c 近年10年間の1年ごとの増加量の平均値を求める考え方

近年10年間の1年ごとの増加量の平均値を A とすると、 $A \approx 2.54$ ppm となる。

1年ごとに2.5ppmずつ増加すると仮定すると、

$$y = 2.5x + 365.7$$

$y = 550$ ppm のとき

$$550 = 2.5x + 365.7$$

となり、 $x = 73.72 \approx 74$ である。

よって、550ppmを超えるのは、約2071年である。

5 おわりに

学習指導要領の改訂があり、新たな学習スタイルが求められている。数学教育においても、ICT活用や数学的活動の充実などが求められている。その中で、教員は、これからの将来を生き抜くための力をもった生徒を育てていかなければならない。そのために、日々の研究が必要である。今回、検討した授業案を現場で行い、課題発見・改善を行うことが研究につながると私は思う。だから、本研究で検討したことを活かし、日々授業改善を行ってきたい。

参考文献

- [1] 青山和裕, 楽しく学ぶ中学数学の統計「データの活用」, 東京図書, 2018
- [2] 小寺隆幸, 問を持ち、自ら考えはじめる授業を創る, 2020年数学教育の会 資料
- [3] 文部科学省, 『中学校学習指導要領(平成29年度告示)解説 数学編』, 日本文教出版, 大阪, 2018,