

# SDGs を意識した中学の数学教育

2018SS017 星野朱音

指導教員：小藤俊幸

## 1 はじめに

情報化社会の中で生きる私たちにとって日頃から様々な情報を取捨選択し、その意味することを自分自身で判断し、行動することが求められている。特に環境問題の深刻化や少子高齢化社会の到来によりデータを的確に読み取り、将来を考える力がこれからの私たちに必要な時代である。

そこで、持続可能な開発目標（SDGs：Sustainable Development Goals）[1]を活用する。SDGsとは、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標であり、2015年9月の国連環境開発会議で加盟国の全会一致で採択された。SDGsを活用し、授業案を作成する。数学の授業を通し、生徒達が予測困難な社会に対して望ましい未来を切り開き自己実現ができるよう、様々な視点で物事を捉えられるよう努める。

そして、数学で環境問題のデータを扱う際には、過去のデータ分析を慎重に行い、より正確に導かせることの重要性も示唆していく。目標をSDGsに関連させた授業とし、小寺隆幸による授業案[2]を参考にして具体的な授業案を検討した。

## 2 授業のねらい

近年話題にあがるSDGsについて生徒が関心を持ち、近い将来に起こることを、より身近なものに感じてもらう。

今回の授業では、SDGs『13 気候変動に具体的な対策を』から日本の二酸化炭素濃度について考察する。綾里のデータ[3]を使用し、プロットしていくが短い範囲でのデータを見ると、一次関数とみることではできても少し違和感を感じる箇所もある。そこで、二次関数の線[図2.1]も描き、視覚的にも二次関数のほうがプロットしたものに近いことに気づく。さらに、R2乗値が二次関数では、0.99895550、一次関数では、0.9917となり、二次関数のほうがより1に近いため、数値的にも二次関数の方が正確であると言える。これらのことから、数学で環境問題のデータを扱う意義には環境教育を教科から支えるという視点も含まれる以上、生徒自身が警告を受け止められるよう、過去のデータの分析を慎重に行う必要がある。

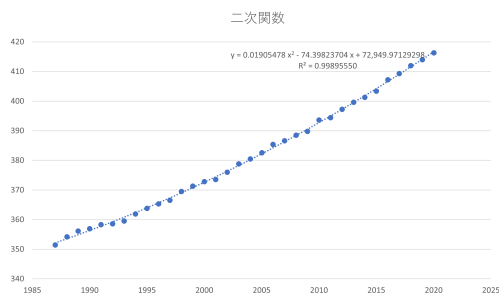


図 2.1 二次関数としたときのグラフ

## 3 授業案

### 3.1 授業内容

授業は2時間構成で行う。1時間目では、SDGsに関するクイズ[4]を行う。二酸化炭素濃度のデータから、プロットし、グラフやデータから式を作成する。2時間目では、式や、グラフを基に危険ラインである550ppmを超える年を考察させる。一次関数と二次関数では二次関数のほうがデータにより近いため、そちらのほうが正確であろうということを視覚的に訴え、将来を分析するためにはグラフはより正確に書くことが大事だということを理解させる。さらに、SDGsの項目において、関数が使えるものを皆で考えてみる。

### 3.2 授業案

1時間目の授業計画を図1に示す。

図 1 1時間目の授業案

学習内容	主な学習活動
SDGs、二酸化炭素についての問題を出す。	○地球温暖化の原因を作り出しているの は一体何か？ ① 酸素 ② 窒素 ③ 二酸化炭素  ○日本人が1年に出す二酸化炭素の量 は？ ① 760g ② 760kg ③ 7.6t  ○このままだと今世紀末に気温は何℃上 がる？ ① 約1℃ ② 約3℃ ③ 約5℃
二酸化炭素濃度の問題を説明する。 [20分]	○二酸化炭素濃度が示す、地球温暖化に ついて学ぶ。
二酸化炭素濃度のグラフを作成し、式を立てる。 [15分]	○このままだと二酸化炭素濃度が 550ppmを超えるのは何年なのか。 ・過去のデータから用紙にプロットして 線を引く ・データや、グラフから式を立てる。
今回の学習の復習を行う。 [10分]	○学習したことを振り返ろう。

2時間目の授業計画を図2に示す。

### 3.3 評価基準

1時間目の評価基準

- ・SDGsの項目から、二酸化炭素の問題に触れ、クイズに参加する。
- ・表にうまく二酸化炭素濃度をプロットできる。

図 2 2 時間目の授業案

学習内容	主な学習活動
本時の学習内容の把握と見通しをたてる。 [5分]	○前回書いたグラフの見返しと復習を行う。
式やグラフから、今後を推測する。  二次関数の時の式の値を提示する。 [30分]	○作成した式や、グラフから二酸化炭素濃度が 550ppm を超える年を予想してみよう。  ●[応用] 二次関数としてみると、よりグラフに近いことが分かり、より正確な予想が出ることを学ぶ。
今回の学習の復習を行う。 [10分]	○SDGsについて、他にはどのようなことが数学を使って予想できるか考えてみよう。

・データから近似線をうまく引き、式を導き出すことができる。

#### 2 時間目の評価基準

- ・作成した 1 次式から、550ppm を超えるおおよその年を予測し、解答を導き出すことができる。
- ・二次関数の与えた近似曲線について、こちらのほうがより正確な値が出るのが分かる。
- ・SDGs について、他の項目についても数学を使うことができるか考えることができる。

## 4 生徒の反応

年数を  $x$ 、二酸化炭素濃度を  $y$  として、 $y = 550$  の時の年数を求める。

### 一次関数の生徒の反応

a 過去 2 年分のデータを無作為に取り出して式を求める。

1993 年、359.5ppm と 2008 年、388.5ppm のデータから、 $(x, y) = (1993, 359.5), (2008, 388.5)$  より変化の割合は、1.93 となる。

$$y = 1.93x - 3493.63$$

$x \doteq 2091.5$  より、2092 年

b 1 年ごとのデータの差の平均を出す。

1 年ごとの増加量の平均を  $A$  として、 $A \doteq 1.967$  となる。 $(x, y) = (2016, 407.2)$  を代入して、

$$y = 1.967x - 3558.272$$

$x \doteq 2088.59$  より、2089 年

### 二次関数の生徒の反応

生徒には、 $y = 0.01905x^2 - 74.398x + 72949.9713$  を提示してある。

解の公式を利用して求める。

解の公式より、

$$x \doteq 2059.88$$

$x \doteq 2059.88$  より、2060 年

## 4.1 まとめ

実際にグラフを書き、式を求め、解を求めた結果、このままだと、危険ラインである二酸化炭素濃度 550ppm を超えるのは一次関数は約 2090 年、二酸化炭素は約 2060 年ということが分かった。この 30 年の差はかなり大きいものであり、自分たちの人生に大きく関わってくるものということが理解できる。ここから、データを使用し、未来の予測をするときには、過去のデータとそれを読み取る際の正確さが大切であることが分かる。また、この授業から、二酸化炭素濃度を減らすためにはどのような対策をしたらいいか、私たちに今できることはなにかを総合的な学習の時間等で考えていけたらいいと考える。

## 5 おわりに

現代のような変化の激しい社会を生きていくために常に最新の情報や問題に目を向け、知ることが大切であると考えられる。それを教科に活用し、数学的活動のより一層の充実が求められている。その中で、教員はこのような予測困難な社会を生き抜く力のある生徒を育てなければならない。そのために、教員は日頃からの研究が必要である。今後私が教壇に立つ際に、今もなお変化し続ける社会の中で自分が習ったことのない授業を教えなければならない。そういった環境の中で、少しでも多くの生徒が私の授業を受けて、社会に出た際に少しでも役に立てれたらと思う。これから様々な困難にあたっていく生徒にとって有効な授業が行えるよう日々授業改善を行っていきたい。

## 参考文献

- [1] 外務省：『SDGs とは?』  
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html> 2021 年 1 月 7 日時点
- [2] 小寺隆幸：『統計指導と関数指導の接点を探る ～実際のデータに基づいた二次関数・指数関数・ロジスティック関数の授業～』  
数学教育の会 (於：お茶の水女子大学), 2020 年 3 月 20 日。
- [3] 国土交通省 気象庁：『二酸化炭素濃度の観測結果 (二酸化炭素濃度の年平均値)』  
<https://ds.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/obs/co2yearave.html> 2021 年 1 月 10 日時点
- [4] 笹谷秀光：『大人も知らな SDGs なぜなにクイズ図鑑』  
宝島社, 2021。