

フランスの数学教育を参考にした関数分野の授業

2017SS043 松元里紗

指導教員：小藤俊幸

1 はじめに

日本での数学は、数式をもとに問題を解くことが多く、数式にとらわれた授業になってしまうことが多い。そういうわけか、数学に対する生徒の気持ちがはっきりとしている。数学が好きな生徒は、積極的な意欲で授業を受けているが、数学に苦手意識がある生徒は、分からないことを分からないままにしてしまっていることが多く、「テストがあるから勉強しなくてはならない」という考えに至ってしまっている生徒が多いのではないだろうか。実際に、「数学を勉強して、将来何の役に立つのだろう」と思っている生徒は多い。

来年度から数学を教える者として、数学の原点であるフランスの数学教育について知り、より数学を身につけ、日本との相違点を見つけていく。さらに、フランスの1年次の関数分野の教科書を参考にしながら授業作成をする。そして、1人でも多くの生徒に数学を好きになってもらうにはどうすべきか、フランスの数学教育を参考にしながら、自分なりに考察していく。

2 フランスの高校の数学の指導要領

高等学校の数学は、1年次が共通で、2年次以降はコースごとに異なっている。

1年次の数学の目標は、数学的な活動や科学的な過程、手続きを学ぶことである。主に、「関数」、「統計」、「幾何」の分野を学ぶ。2年次以降は、科学系、経済社会、文学系の3つのコースに分けられ、それぞれ目標も違っている。

科学コースの目標は、今日の数学の多様性を考慮するとともに、いかなる数学的な過程、手続きにも適した基礎的な要素、すなわち数学教育のいかなる企てにおいても不可避な要素を学習することである。経済社会コースの目標は、「科学はわれわれを取り巻く世界を理解し部分的に予測可能にする手段である」とし、経済社会系のすべての高校生にこの手段を利用できるようにすることである。文学コースの目標は、受け取る情報に対して生徒をより能動的にそしてより自立できるようにすることである。[1]。

3 フランスの高校の数学の教科書

フランスで実際に使われている1年次の数学の教科書[2]をもとに探求していく。

日本では、高校1年生の場合、「数学I」、「数学A」の2冊に分けられているが、フランスの教科書はその2冊分が1冊にまとまっている。見た目において日本の教科書とは、サイズもページ数も色使いも違う。

教科書の構成は、活動、講義、TD、演習の4つである。詳しくは順番に、「中学校における既習内容とのつながり

を作り、さらに章における新たな概念を練り上げるための活動」、「定義や性質、定理がまとめられているとともに、基本となる解決方法を用いた例題があげられている」、「演習問題を解決するための本質的な方法を獲得するための手引つき演習」、「100題から150題程度の演習問題が与えられている」である[1]。

3.1 フランスと日本との違い

フランスの1年次の関数分野の問題は、

1. グラフから増減表を書いて最大、最小を求める
2. グラフを用いて方程式や不等式を解く
3. 実際的な問題を解く

という流れになっている([2],pp.24-54)。それに対して日本の1年次の関数分野の問題は、「1次関数」というように関数が特定されている。

日本の数学は、答えが1つに定まる問題がほとんどだが、フランスの数学は、グラフや表からの読み取り、そして自分で推測をして多くの答えの中から自分の考えを表現するといった問題がある。公式の面では日本の方が優れていると言えるが、グラフや図などから読み取る力はフランスの方が優れているのではないかと私は考えた。また、フランスの問題にはその問題に基づいた絵が一緒に載っている為、絵を見るだけでどのような内容の問題かが分かる。

さらに、日本の教科書はぱっと見ただけでは理解しがたい問題があるが、フランスの教科書は一通り読めばある程度は理解できるような教科書になっている。また、内容量も圧倒的にフランスの方が多い。学校を終え帰宅し、自宅学習をする際にもとてもわかり易い教科書となっている。

3.2 問題例

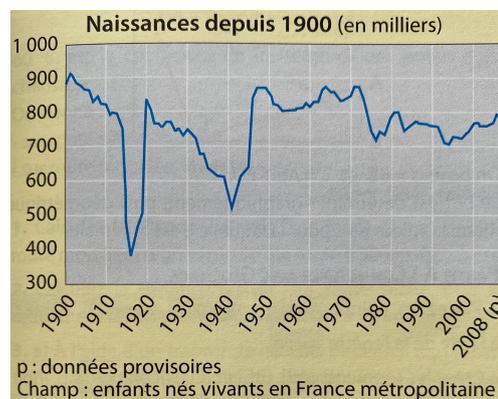


図1 Naissance depuis 1900

教科書に載っていた問題を1つ取り上げる([2],p.51)。1900年以降のフランスでの出生数のグラフ(図)を示し

て以下の問題を与える。

- 1, $f(1980)=800$ であることを正当化し, これを文を使用して翻訳しなさい。
- 2, 1995年から2008年にかけて関数が増加していると言えますか。
- 3, a) 1912年から1920年間の f の変動表を作成しなさい。この区間での関数 f の最小値と最大値は何ですか。
b) 不等式 $f(x) < 500$ をグラフで解きなさい。
c) 前の2つの質問の歴史的な解釈を示しなさい。
- 4, なぜ40年間, 出産数は約75万人であると言えるのでしょうか。

3.3 日本に取り入れるべきこと

日本は公式に重視しすぎており, 1つ1つの公式を理解することなく暗記で終わらせてしまっている生徒がいる。公式に偏重しすぎののではなく, 上記のようにフランスの関数教育を取り入れることで, より良い授業になるのではないだろうか。特に, 身近な問題を取り入れることで生徒の数学に対する興味関心も高めることが出来ると思う。グラフから増減表を書いて最大, 最小を求めるといった問題を取り組んだ上で, 応用例として次のような問題を考える。

4 フランスの教育を参考にした授業

フランスの問題の特徴である, グラフからの読み取り, グラフからの推測を取り入れた授業を作る。2020年1月16日から2020年12月22日までの日本のコロナ感染者の月ごとの平均値のデータ [3] をもとにグラフを作った。

この授業は, 来年度行うことを想定している。

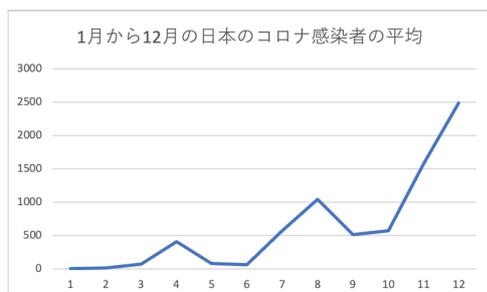


図2 日本のコロナ感染者数の平均値

4.1 導入

5分程度で行う。

図2のグラフを見て, このグラフが何を表しているかを考えてもらう。さらに, このグラフからどんなことが言えるかも考えてもらう。生徒から意見が出たところで展開に入っていく。

4.2 展開

30分程度で行う。

- 1, 500人を超えたのはいつか。

- 2, 1月から10月の間での最大値を求めよ。

- 3, 増加しているところ, 減少しているところをそれぞれ見つけ, なぜそのようになったか理由も答えよ。
の3つの問題を考えてもらう。

1より, 「7月」という答えが予想される。

2より, 「約1000人」という答えが予想される。

3より, 「6月から8月にかけて増加しており, GOTO イートやGOTOトラベルがスタートし, 利用者がたくさんいたから」, 「10月から12月にかけて増加しており, 寒さで感染力が強くなったから」や「4月から5月にかけて減少しており, 緊急事態宣言に伴い人々が意識して生活をしてきたから」, 「8月から9月にかけて減少しており, お盆休みの自粛が呼びかけられたことで帰省する人が減り, オンライン帰省をする人もいたから」などという答えが予想される。

4.3 まとめ

15分程度で行う。

今後, このグラフは増加すると考えられる。では, どのようにすれば感染者数は減少したのか, を問いかける。

まずは個人で考え, グループで意見交流をしてもらう。その後, 全体で1人でも多くの生徒に意見を発表してもらう。

「GOTO イートやGOTOトラベルの実施を先延ばしにすればよかった」や「第一波が一旦おさまった時点で気を緩めずに, コロナに対して真剣に向き合うべきだった」などという答えが予想される。

5 おわりに

本研究ではフランスに着目し, フランスの教育を参考にして授業を作成した。公式の面では日本は優れているため, 公式以外の面で日本に取り入れるべきことは取り入れ, 1人でも多くの生徒に数学を好きになってもらいたい。現在, アクティブラーニングが求められている。生徒がグラフから読み取ったことを他の生徒と交流することで, 生徒主体の授業にも繋がるのではないだろうか。4月からは1人の教員として, より良い授業を作り上げていきたい。今後も様々な国の数学教育に目を向けて, 自分の授業に取り入れられることは積極的に取り入れていきたい。

参考文献

- [1] 宮川健: フランス, 『初等中等学校の算数・数学教科書に関する国際比較調査 調査結果報告書』, pp.176 -215, 教科書研究センター, 2012.
- [2] R.Barra et al, *trans MATH 2DE*, Nathan, 2014.
- [3] NHK 特設サイト「新型コロナウイルス」
(<https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/data/>) 2020/12/23 閲覧