

# フランスの数学教育について

2016SS067 篠崎 集登

指導教員：小藤 俊幸

## 1 はじめに

近年、学力低下が問題視された日本では学習指導要領が見直され、脱ゆとり化が進まれた。結果として、2018年度に実施された学習到達度調査（PISA2018）では、数学的リテラシー分野においてOECD加盟国の中で1番の成績であり、科学的リテラシー分野においても世界トップレベルの成績を残した[1]。しかし、読解力分野においては順位が低下傾向にある。判断の根拠や理由を明確にしながらかの考えを述べることを始め、未だ課題の残る日本教育だからこそ、他国の教育から学ぶ内容は多いように思う。フランスはデカルトやフェルマー、パスカルなど著名な数学者を多く輩出している。学習到達度調査の成績は決して良くはないが、数学のノーベル賞とも呼ばれるフィールズ賞ではアメリカに次いで2番目に受賞者が多い国である。この背景には、教育制度や指導法に理由があるのではないかと考えた。

本研究では、フランスではどのような数学教育が行われているのかを、学校制度や教育課程、教科書を比較することにより相違点を見出だし考察していく。

## 2 フランスの学校制度

フランスでは学校教育制度として6歳から16歳までの学業が義務教育であったが、平等なスタートラインを確保するため、2019年度より義務教育を3歳からに引き下げた。学校段階は、初等教育に3年制の幼稚園と5年制の小学校、中等教育に4年制のコレージュ（中学）と3年制のリセ（高校）及び職業教育リセが設置されており、その後希望する者は高等教育に進む。高等学校修了時にはバカロレアと呼ばれる、高等学校修了資格かつ大学入学資格となる資格試験に合格しなくてはならない[2]。中学校修了時点で約20%の生徒が留年するように、幼稚園時から留年や飛び級制度があり、学年と年齢が一致しないことも多々ある。失業率が高いフランスでは「職業教育の強化」が教育政策の重要な柱の1つに位置づけられており、就職希望者向けの職業教育リセをコレージュ卒業時に選択できる。なお、義務教育期間はもちろん、大学を含む高等教育まで公教育は基本的に無償である。移民大国であるフランスだからこそ、平等に教育機会を与えることに力をいれているように考える。留年や飛び級制度に関しても、移民による言語の壁がある以上、全員をサポートするためにも必要な制度のように思う。

## 3 中学校の数学の指導要領

中学校の数学の学習指導要領は、2004年以降、順次新しいものが公示されており、2008年に完全版とも言える学

習指導要領が公示された。ここでは2008年の学習指導要領を参照し、要点を示す。

中学校では1年次を「適応期」、2年次と3年次を「主要期」、4年次を「進路指導期」と3つの学習期に分けられ、学習指導要領は学習期ごとに定められている。なお、学習内容は学年ごとに明記されており、内容と方法が簡潔に示されている日本のものと異なり、指導内容まで細かく定められている。

### 3.1 過程目標

中学校数学では、「推論、創造、批判的分析の能力を育成し、数学文化について不可欠な基礎を身につける」ことを最終目標とし、問題の解決を通して以下の活動を行っている。

1. 問いを見つけ定式化すること
2. 仮説を立て事例で実験すること
3. 論拠を構築すること
4. 結果の適切性を評価することにより得られた結果を確認すること
5. 探求を伝えること
6. 解決方法をまとめ上げること

これらの活動は「真の数学的活動」と呼ばれているものである。日本においても学習指導要領で「数学的活動」という似ている語が用いられているように、教師の説明だけの学習や単なる計算練習を行うだけの学習ではなく、生徒自身が目的意識をもって主体的に取り組む活動に重きを置いている点では共通している。

## 4 フランスの中学校の教科書

実際にフランスの教科書を手に持つと日本の教科書に比べ、明らかに重たいと感じる。ページ数は約300ページで字が小さい上に、余白が少ないことから、日本のものよりもかなり学習内容が多い印象を受ける。教科書は学習指導要領における「資料の整理と管理、関数」、「数と計算」、「幾何」、「大きさと測定」の4つの領域をもとにまとめられている。

### 4.1 ICTの利用

中学校の教科書には、関数電卓および計算ソフト、作図ソフトの使い方など丁寧な解説が載せてある。これらは学習指導要領で必須とされており、試験での使用も認められていることが多い。日本でも2020年度より実施される「新学習指導要領」に盛り込まれているように、教育現場のICT化の動きがあるが、現状は整備が遅れていると言わざるをえない。

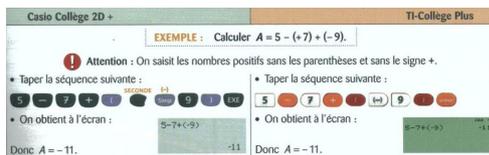


図 1 電卓の使用問題例

## 4.2 内容の比較

日本とフランスにおいて、中学卒業時点で学ぶ領域に大きな差はないが、学ぶ順序に違いが多く見られた。「数と計算」の範囲で例を挙げると、日本では小学校で扱われる「分数の和・差・積」を第 5 級（中 1）で、「正負の数を含む分数の四則演算」を第 4 級（中 2）で、「既約分数」、「最大公約数」を第 3 級（中 3）で扱う。「分数」が初めて扱われるのは小学校 5 年目であり、分数学習に 5 年間かけていることになる。

「文字式」は日本よりも早く第 6 級（小 6）から学び始めるものの、第 5 級までは文字で与えられた値を表現することだけを中心に学び、第 4 級で一元一次方程式、第 3 級で連立二元一次方程式を扱う。なお、コレッジでは一次式のみ扱い、日本では第 3 学年で扱われる二次方程式、多項式は扱わない。なお、日本では高校で学ぶ一元一次不等式は第 3 級で扱う。

「三平方の定理」は平方根との結びつきが強く、日本では中学 3 年時に平方根を十分に理解させたあと、三平方の定理を扱う。それに対して、フランスでは平方根を非常に簡単にしか扱わないまま、三平方の定理を第 4 級で扱う。これを可能にしているのは、関数電卓及びテクノロジーの利用が浸透しているからである。学習指導要領でも教科書でも、電卓のキーを使うようにという指示がされてある。

このように、フランスではひとつの概念に対して学年にわたり慎重に扱い、時間をかけて学ぶ特徴があり、繰り返し学習に重きをおいたカリキュラムと言えるだろう。

## 4.3 教科書の構成

各章は「復習」・「活動」・「講義」・「方法」・「演習」で構成されている。「復習」は今まで学んだ内容とのつながりを意識させるものとなっている。時間をかけてひとつの分野を学ばせるフランスだからこそ必須の項目だと言えるだろう。「活動」は、当該章において何が問題となるのかを把握するためのものであり、そこでは数学概念を発見できるような課題や問題が与えられている。「講義」は、学習内容である新たな数学概念の定義や性質をまとめたものである。「方法」は、「講義」にある定義や性質をもとに、問題の解決方法をまとめたものであり、日本の教科書の例題にあたる内容である。「演習」は演習問題を集めたものである。日本の教科書との大きな違いは、「演習」の充実度である。基礎的な問題だけではなく図 2 のような実生活に関わる問題が多く含まれる。実際のデータを扱うと解答が割り切れ

ないことも多く、日本では敬遠されがちである。これは電卓を使うことが日常化されているフランスだからこそできることでもあるが、生徒に関心をもってもらうには効果的だと考える。また「講義」・「方法」により概念と解法が丁寧にまとめられており、教科書と同時に参考書と問題集の役割を備えている。

20 Ce tableau donne les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) en millions de tonnes (Mt), dues à la combustion d'énergie dans deux pays.

	1990	2006	2007
France	352	378	369
Corée du Sud	229	477	489



- 1) Représenter ces deux séries à l'aide d'un seul diagramme en tuyaux d'orgue.
- 2) Ce diagramme représente-t-il une évolution ou une répartition ?
- 3) Commenter ce diagramme.

図 2 実社会との関連問題例

## 5 おわりに

日本の数学教育とフランスの数学教育との相違点は、演習の量と電子機器の利用率にあると感じた。これには日本人とフランス人の教科書に対する捉え方の違いが顕著にあらわれているのではないかと考えた。日本ではほとんどの場合、授業は教科書に沿って行われ、教員の説明を付け足すことにより、ひとつの教材として完成されるといえる。それに対して、フランスの教科書は説明や解説がかなり詳しく記されており、教員の助けがなくとも理解しやすい内容となっている。日本では教科書が授業のための教材、フランスでは教科書が自主学習のための教材だといえる。また、電子機器の利用率からフランスでは純粋な計算力より、生活・職業の道具として使えるようになることに重点をおいているといえる。電子機器を使うことにより、より多くの実社会のデータを交えた問題にふれることが可能になり、生徒の関心を引き出せるように考える。

## 参考文献

- [1] 文部科学省:生徒の学習到達度調査 (PISA)  
<https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/index.html>
- [2] フランスの統計資料 2006 <https://jp.ambafrance.org>
- [3] 『フランスの数学教科書』 PHARE Collection  
Mathématiques 6e,5e,4e,3e,hachette Education,2012
- [4] 国立教育政策研究所 <https://www.nier.go.jp>
- [5] 文部科学省:中学校指導要領 数学編,2017 告示