

数学教科書から見た日印指導法の比較

2010SE228 武田龍馬

指導教員：佐々木克巳

1 はじめに

現在、OECDの15歳児童を対象にした学習到達度検査により、日本の学生の学力が低下してきていることがわかった。そこで、本研究では、世界でも多くのIT技術者を輩出して、数学学力が高いとされているインドの数学教育に着目し、現在の日本における数学の指導法とインドの数学の指導法を比較した。教科書の比較を主とし、カリキュラム編成、学年制度、数学を学ぶ目的や進学率の違いも踏まえた。

本稿では、このうちの、進学率、カリキュラム編成、単元の導入、各単元の内容を比較する。

2 進学率から考える教科書の違い

この節では、二国間の進学率の違いからくる教科書構成の違いを比較してみる。以下は[2]の引用である。

- 日本の進学率 ([2])
 1. 中学校卒業率 : ほぼ 100 %
 2. 高等学校進学率 : 98.2 %
 3. 大学・短期大学 : 56.7 %
- インドの進学率 ([2])
 1. 初等教育 卒業率 : 89.8 %
 2. 中等教育 進学率 : 56.6 %
 3. 高等教育 進学率 : 12.5 %

上記より、日本ではほぼ全ての子供たちが高等学校へ進学しているということがわかる。つまりは中学校の勉強は「高等学校へ入学するための試験」のための勉強という意味合いが強いのではと考える。

一方、インドの場合、初等教育(日本の小中学校に相当)を卒業する割合はおよそ九割あるが、中等教育(日本の高等学校に相当)への進学率は五割である。つまり半数の子供たちは初等教育卒業後働きにでることとなる。卒業論文ではインドの数学教育の特徴として、「数学の現実場面での活用」などを挙げたが、初等教育卒業後に約半数の子供が働きに出るインドにとって、実際に数学を生活の中で活用できるようにすることは重要なことであると考えられる。

両国とも、中等教育(中学校)進学率の割合に沿った、初等教育が行われているとわかった。

3 カリキュラム編成の比較

この節では、両国のカリキュラム編成を比較する。日本のカリキュラムは、生徒児童の年齢に合わせて1つの系列の内容を各学年に分け段階的に学ぶ([4],[5])。一方、インドのカリキュラムは一つの系列の内容を1度に学んでしまうことが多い。以下に例を2つ挙げる。

例 3.1(分数)

- 日本の場合 ([4], [5])
 1. 小学校3年生: 分数の導入,
 2. 小学校4年生: 帯分数,
 3. 小学校5年生: 分数の約分, 通分, 加法, 減法,
 4. 小学校6年生: 分数の乗法, 除法,
 5. 中学校1年生: 変数の現れる分数,
- インドの場合 ([6])
 1. 上級初等学校1年目(日本の中学1年生に相当): 分数, 帯分数, 分数の約分, 通分, 加法, 減法, 乗法, 除法,

なお、インドでは「変数の現れる分数」は「変数」を学ぶ単元でなく、「代数」を学ぶ単元に含まれている。

例 3.2(面積)

- 日本の場合 ([4])
 1. 小学校4年生: 正方形・長方形の面積,
 2. 小学校5年生: 三角形・平行四辺形・台形・ひし形の面積, 円周率,
 3. 小学校6年生: 円の面積,
- インドの場合 ([6])
 1. 上級初等学校2年目(日本の中学2年生に相当): 面積

上の二つの例より、日本のカリキュラムは、生徒・児童の成長につれての理解力の発達を踏まえ、その年齢で理解できる適切なレベルになるように組んであると考える。また、[5]では、「日本の数学の教科書はインドの教科書と比べ、各章が細切れではなく大単元となっており構造化され使いやすくなっている」と述べている。以上のことから、日本は、1授業に1つの中心的な内容を深く学習することができるという利点があると考えられる。

一方、インドのカリキュラムは連続して学習することで生徒がより理解しやすいと考える。ただし、全ての系列に対して、その内容を一度に学んでいるわけではない。例えば、[6]によると、「一次方程式」という単元は、第7学年の「一次方程式」、第8学年の「一つの変数の一次方程式」とに分けられている。上のように単元を分断しているのは、「現時点で学習した内容で単元全てが理解できるのならばまとめる」という方針ではないのかと考える。

4 教科書における導入の比較

この節では、「0より小さい数」、「平方根」の、教科書における導入の比較をする。

まず、「0より小さい数」の導入を比較する。インドの教科書([6])は、三つのトピックスを紹介している。一つ目

は、バナナの貸し借りによる正負の考え方、二つ目は、ペンを買いすぎにお金が足らなかった場合の貸し借りによる正負の考え方、三つ目は、サイコロと升目を利用したゲームによる正負の考え方である。日本の教科書 ([1]) は、温度計を利用した正負の考え方について記述してある。

これらの導入では、どちらの国も身近な例をとりあげ、これから学ぶ内容との関連を示している。主な違いは、インドは三つのトピックスを上げているのに対し、日本は一つであることである。

次に「平方根」の導入を比較する、どちらの国の教科書 ([1], [6]) も簡単な問題を使って、平方根とはどういうものなのかという説明を行っている。主な違いは、インドは問題を用いて複数の例を上げて説明しているのに対し、日本の例は一つであることである。

5 教科書における各単元の内容の比較

この節では、両国の教科書 ([4], [6]) における2つの単元「正の数・負の数」と「角と平行線」の内容を比較する。

5.1 正の数・負の数

両国の教科書における「正の数・負の数」の、大まかな流れを以下に示す。

- 日本
 1. 0より小さい数
 2. 正の数・負の数で量を表すこと
 3. 絶対値と数の大小
 4. 正の数・負の数の加法, 減法
 5. 加法と減法の混じった計算
- インド
 1. 導入
 2. $+$, $-$ の意味
 3. 整数の種類
 4. 整数の大小
 5. 正の数・負の数の加法
 6. 数直線を利用した正の数・負の数の加法
 7. 数直線を利用した正の数・負の数の減法
 8. この単元で学んだこと

上記より、日本の1~3とインドの1~4は同じような内容である。残りの部分は日本の4とインドの5~7が対応する。日本の4で加法減法の計算を教えているのに対し、インドの5は加法のみを学習している。また、インドの6, 7は数直線を利用して加法減法を教えている。日本も数直線を使った計算を例として教えてはいるが、インドのように大きな単元で学ぶことはない。

5.2 角と平行線

両国の教科書における「角と平行線」の、大まかな流れを以下に示す

- 日本
 1. 対頂角の説明・性質
 2. 同位角の説明
 3. 錯角の説明
 4. 平行線の性質・条件
- インド
 1. 導入
 2. 関連する角（余角補角・隣接角対頂角）
 3. 線の組み合わせ（交差する線・横断線・横断線からできる角平行線）
 4. 平行線の確認

上記より、日本では対頂角の説明から始まるが、インドではその前に余角や補角、隣接角などの説明が入る。また、日本では1, 2, 3, 4と一つ一つ丁寧に説明しているのに対し、インドでは3の時点で表を利用して一度に説明している。

6 おわりに

本研究では、日本とインドの数学の指導方法の違いを、教科書の内容を比較することにより見つけ出した。また教育制度や、進学率の違いを踏まえることにより、教科書の内容がなぜ違うのかということも考察できた。教職課程を受講していた私にとって、日本以外の教育の仕方を学習することができたということはとても有意義なものであったと思う。これからは機会があれば他の国の教育制度などを学んで行きたい

参考文献

- [1] 岡本和夫 ほか41名, 「未来に広がる数学1~3」. 啓林館, 大阪, 2012,
- [2] 加藤芳信, 「インドの教育制度 インド式計算法および小学校低学年算数教科書」, <http://repo.flb.u-fukui.ac.jp>
- [3] 木谷紀子, 「インドの数学教育について~諸外国の数学教育にも触れながら~」, 数学教育シンポジウム早稲田大学数学教育学会, ベネッセ教育研究開発センター, 2008, berd.benesse.jp/berd/aboutus/katsudou/pdf/ict_20.pdf
- [4] 清水静海 ほか51名, 「わくわく算数1~6」. 啓林館, 東京, 2012.
- [5] 松本勝久, 松本勝久の部屋. <http://www.sagami-wu.ac.jp/kmatsu/index.htm>
- [6] Online textbooks in “NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING”. <http://www.ncert.nic.in/NCERTS/textbook/textbook.htm>.