

韓国の高等学校の数学教育

2009SE249 澤田 恵里

指導教員:小藤 俊幸

1 はじめに

現在,日本では学力低下さらに理数離れが進んでいると言われている.特に理数教育における学力の低迷は問題視されている.OECDによるPISA(学力到達調査)の結果には,学力の低迷が顕著に表れている.

今年度開催された「国際数学五輪」において,韓国は国別で1位に輝いた.韓国が1位を獲得することは,今年が初めてである.一方,日本は17位という結果であった.韓国と日本の過去の順位結果を比較すると,韓国は年々順位をあげているが,日本は2009年に2位を獲得した以降年々順位が低くなっている.以上より,近年韓国の数学教育はより優れたものとなっている半面,日本の学力の低迷が表れていることが分かる.

本研究では韓国の教育課程について調べるとともに,大学修学能力試験で出題された数学の問題から,韓国ではどのような内容を学んでいるのか考察していく.

2 韓国の数学教育事情

韓国の教育制度は日本と同じで6-3-3-4制をとっている.中学校までは義務教育,高校進学率は90%を超える高率である.以下に,韓国の教育カリキュラムを示す.[1]

- 第1次教育課程期(1955-1962) 生活単元学習
- 第2次教育課程期(1963-1972) 統計学習
- 第3次教育課程期(1973-1981) 数学教育現代化
- 第4次教育課程期(1982-1988) 基礎・基本重視
- 第5次教育課程期(1989-1994) 数学的活動重視
- 第6次教育課程期(1995-1999) 問題解決学習
- 第7次教育課程期(2000-2008) 多様化対応
- 第7次改定教育課程(2009-現在)

第7次教育課程から始まった「深化補充型水準別教育課程」は,学力差の大きい数学・英語において,クラス編成を学力別で編成する.2009年施行の第七次改定教育課程ではさらに推し進める方針を打ち出している.[2]

3 高等学校の数学の学習内容

国民共通教育課程の数学の教科書には,教科書全てに練習問題や章末の演習問題の解答が巻末に掲載されている.また,導入課程まで記された解答も掲載されており,教科書を学習参考書としても扱うことができる.

次に,国民共通基本教育課程における高等学校第1学年の教科書の単元構造を以下に記す.

【高等学校第1学年】数学

- 1. 集合と命題 集合,命題
- 2. 無理数と虚数 無理数,虚数
- 3. 式の計算
単項式の演算,剰余定理.因数分解,約数と倍数,有理数と無理数
- 4. 方程式と不等式

二次方程式(判別式,解と係数),高次方程式と連立方程式,不等式(二次不等式と連立不等式)

5. 図形と方程式

平面座標,直線と方程式,円の方程式,図形の移動,不等式と領域

6. 関数

関数(合成関数,逆関数),二次関数の活用,有利関数と無理関数

7. 三角関数 三角関数,三角形への応用

8. 順列と組み合わせ

以下に,高等学校第2学年から始まる選択科目中心型教育課程の教科書の単元構造を記す.[3]

【数学Ⅰ】

1. 行列

行列の計算,逆行列と連立一次方程式,グラフと行列

2. 指数関数,対数関数

指数,指数関数,対数,対数関数

3. 数列 等差数列と等比数列,様々な数列,数学的帰納法,アルゴリズムとフローチャート

4. 数列の極限 無限数列の極限,無限級数

【数学Ⅱ】

1. 方程式と不等式

2. 三角関数 三角方程式,加法定理,三角関数

3. 関数の極限と連続

関数の極限,極限値の計算,三角関数の極限,指数関数の極限,関数の連続,連続関数の性質

4. 微分法

微分係数と導関数,さまざまな関数の微分法,導関数の活用

【微積分と統計基礎】

1. 関数の極限と連続 関数の極限と連続,関数の連続

2. 多項関数の微分法

多項関数の微分法,導関数の活用

3. 多項関数の積分法

不定積分,定積分,定積分の活用

4. 確率

組み合わせ,確率の意味と活用,条件付き確率

5. 統計 確率分布,統計的推定

韓国の教科書では,その単元の学習内容が明確であり,単元間の結び付きを意識した単元構成となっている.

4 大学修学能力試験

4.1 大学修学能力試験とは

大学修学能力試験は,韓国で行われている大学共通の入学試験であり,「修能(スヌン)」と呼ばれる.日本と異なる点は,国公立大学への進学希望者のみ大学センター試験の受験義務があるが,韓国では国立・公立・私立を問わず4年制大学の志願者全員がこの試験を受けなければならない.この試験の結果次第で受験できる大学

が、そして高校卒業後の人生が決まると言われている。高校のカリキュラムにそった学力試験となっており、大学教育に適した能力を受験者が有しているかを測定することを目的としている。試験問題は試験後に公表され、再利用されることはない。大学は、高校作成の「総合生活記録簿」と呼ばれる内申書および2次試験と合わせて総合評価するが、この大学修学能力試験が最大の比重を占める。比重は大学、学科、受験方式により異なる。

試験内容は、「数理・探究領域」「外国語領域」「社会領域」「科学領域」の4項目である。数学は「数理・探究領域」の分野に含まれ、理系は数学Ⅰ・数学Ⅱに加え確率統計・微分積分・離散数学から1分野、文系は数学Ⅰが必修である。

4.2 数学の試験問題

ここで、2011年の大学修学能力試験(カ型)で出題された問題を記す。[4]

《問題番号 8》

$$\text{関数 } f(x) = \begin{cases} x+2 & (x < -1) \\ 0 & (x = -1) \\ x^2 & (-1 < x < 1) \\ x-2 & (x \geq 1) \end{cases}$$

に関して、以下の命令【イ】、【ロ】、【ハ】の真偽を述べよ。

【イ】 $\lim_{x \rightarrow 1+0} (f(x) + f(-x)) = 0$

【ロ】 関数 $f(x) + f(-x) = 0$ が不連続になる点の一つである。

【ハ】 関数 $f(x)f(x-a)$ が実数全体で連続となる実数 a は存在しない。

《解答》

(イ)、(ロ) は真。(ハ) は偽。

$$\lim_{x \rightarrow 1+0} f(x) = -1, \lim_{x \rightarrow 1+0} f(-x) = \lim_{x \rightarrow -1-0} f(x) = 1$$

より、(イ) は真。関数 $f(x) - |f(x)|$ は

$$f(x) - |f(x)| = \begin{cases} 2(x+2) & (x < -2) \\ 0 & (-2 \leq x < 1) \\ 2(x-2) & (1 \leq x < 2) \\ 0 & (x \geq 2) \end{cases}$$

となり、不連続となるのは $x=1$ だけである。

したがって、(ロ) も真。関数 $f(x-1)$ は

$$f(x-1) = \begin{cases} x+1 & (x < 0) \\ 0 & (x = 0) \\ (x-1)^2 & (0 < x < 2) \\ x-3 & (x \geq 2) \end{cases}$$

となり、さらに、関数 $f(x)f(x-1)$ は

$$f(x) = \begin{cases} (x+2)(x+1) & (x < -1) \\ 0 & x = -1 \\ x^2(x+1) & (-1 < x < 0) \\ 0 & (x = 0) \\ x^2(x-1)^2 & 0 < x < 1 \\ (x-2)(x-1)^2 & (1 \leq x < 2) \\ (x-2)(x-3) & (x \geq 2) \end{cases}$$

となり、実数全体で連続である。したがって、(ハ) は偽。

5 考察

今年度開催された「国際数学五輪」の結果や、PISA(学力到達度調査)において日本と韓国の順位に大きな

差が生じている原因として、次の2つが挙げられる。

一つ目は、両国の改訂内容が異なる点である。日本は学習指導要領の改訂において、数学科では学習内容の差し替え・削除・増加を主に行ってきたが、韓国では国民共通基本教育課程などの抜本的な改革が行われている。日本の数学の学習内容は、2000年以来止まったままであると言える。日本の数学の学習教育は、韓国の数学教育のように抜本的な改革が必要である。[5]

二つ目は、数学の教科書の内容や単元構成は、日本より洗練されたものであるという点である。[6]韓国の数学の教科書は、数学と実社会がどのように関わっているか強調されている。日本の教科書は、全体的に数学について淡々と語る本である印象を受ける。「数学と実社会との結び付き」をこのような手法で取り入れることは、日本の新教育課程で「数学活用」を新設するより遥かに有効な手段であると思われる。また、単元間の結び付きを明確にすることにより、生徒は学習し易い。

最後に大学修学能力試験について述べる。大学修学能力試験で出題される問題は、日本のセンター試験の問題と比較してもはるかに難易度が高いことが分かる。より上の大学を目指すならば、この問題は必須であろう。また過去の問題でよく似た問題が出題されていることから、韓国の学生は、このような難問に対応した学習を日頃から行っていることが言える。

6 おわりに

本研究では韓国の教育課程についての概要、また韓国の高等学校の教科書の内容や大学修学能力試験の問題より、韓国と日本の学習内容を比較し、考察した。

両国の数学教育における最大の相違点は、教育の目的であると考えられる。韓国の数学教育は選良な学生を育てるという意図に対し、なるべく学力差が生まれないような数学教育を目指すのが日本である。韓国の学力中心主義社会や、選良な生徒を国を挙げて育てるという教育方針が必ずしも良いというわけではない。しかし、教育に関して国を挙げて取り組む韓国の姿勢は、日本は学ぶべきである。

参考文献

- [1] 大谷実:『韓国の算数・数学教科書』Japan Society of Mathematical Education, vo.92, NO.6 NII-Electronic Library Service, 2010, pp 13-14 .
- [2] 宋美蘭:韓国の「水準別教育」実践課程と子どもたちの学びに関する実証的研究, 2007-01-31, <http://hdl.handle.net/2115/18867> .
- [3] ユ・チョンフ他:数学Ⅰ, 数学Ⅱ, 微積分と統計基礎, 斗山社 (2009).
- [4] 大韓民国 大学修学能力試験 数学カ型 (2011).
- [5] 文部科学省:高等学校学習指導要領解説, (平成21年3月告示), pp 53-63 .
- [6] 大島利雄他:数学Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, A, B, C, 数研出版 (2006)