

ソ連の中高等学校における代数・幾何の教科課程について

兵 藤 祚 夫

本稿は昭和29年度文部省科学研究助成金による研究の一部であることを附記する。

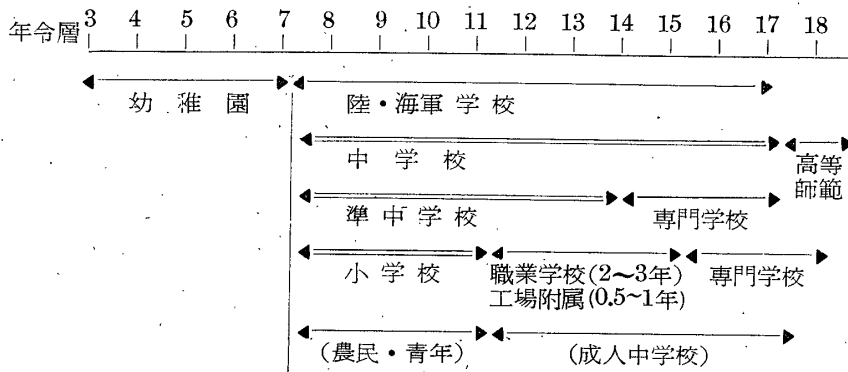
I はじめ

終戦後盛んに行われたいわゆる新教育も、昨今はその反省期に入っており、今やもっと我々の国情に合い、国民性にも合った我が国独自の教育が確立されねばならぬ時期に至っている。現に数学科においては来年度入学者から高校は新教科課程に基づいての教育が開始され、中小学校においても新教科課程の設立委員会が設立されようとしている。この意味で数学教育界は黎明期であるといえることができる。

ソ連は米国と全く対象的な立場にあり、又最近書物も手軽に入るようになったので、特殊な国情ではあるが、我々に何かの参考になればと祈念して取り組んでみることにした。第一に教科課程の背景についてのべ、次に代数は教科書に、幾何は問題集によってその概要をのべることにする。この中代数については、日本数学教育会誌「数学教育」に、幾何については東海数学教育研究会（30年10月）に発表したものである。

II 教科課程編成上の背景

(1) ソ連の国民教育大系



上記の表は小・中・高の前後を表わしたものである。義務教育は7年制で、目下10年制へ移行しつつある。これらの小学校や準中学校を卒業後は他の学校の相当学年に進みうる。

(2) 教科課程編成上の経過

特に注目すべきことは1931年まで「コンプレックスメソッド」、「プロジェクトメソッド」による課程がアメリカから輸入され実行されていたが、同年9月以降これが廃止されたことである。その後は同盟構成の各共和国の教育者によってこれが独自に作成され、教科書もこれに基づいて作製、検定制度によっている。この廃止の理由は、現在教科課程編成上の原則としてとなえられている次の項目に照して考えれば明らかである。(イ)科学知識の範囲、深さ、体系化を重視すること。(ロ)共産主義の一貫した体系を体得させること。(ハ)理論と実践の循環の実現。(ニ)歴史主義。(事物の発展の順を追って記述する)。(ホ)系統的であること。(ヘ)生徒の年齢に応じた内容であること。

(3) 数学科授業時間数

週当りの授業時間数は2, 4, 5, 6学年で7時間、他は全部6時間であり、大体の内容は1~4学年で算術と簡単な図形、5~7学年で算術、代数、幾何、8~10学年で代数、幾何、三角法（この中立体幾何は10学年）が課せられている。又7~10学年に製図が1時間ずつある。

(4) 教科書に対する基本的要求

日本の教科書検定基準に相当するものかどうかは不明であるが、教育学の教科書で強く主張されている教科書にそなえるべき条件として次の点があげられている。

- (4) 高い文化水準によって書かれる。
 - (ロ) イデオロギー的にしっかりとし、方法論的に正しく論証される。
 - (ハ) 教科課程に従っている。
 - (ニ) 科学の基礎を理解するため必要なものをすべて含む。
 - (ホ) 体系的に正しく作られ、一貫した展開がなされる。思想全体と文体とがそれぞれ統一されている。
 - (ヘ) 生徒にとってわかりやすく、興味ある形式をそなえる。
- (5) その他

数学教育の効果としては、数学そのものが社会的実践と知能発達の基礎をなすものとされ、数学によってすべての科学の基礎を理解し、技術、生産面の向上が得られ、生徒の論理的思考の発達も期すことができると考えられている。

数学の教授法は問題を解いたり、計算練習が大部分のようであり、評価についての特色はあらかじめ定められた基準による五段階法である。

Ⅲ 6～10学年の代数教科課程

A. П. КИСЕЛЁВ 著 АЛГЕБРА 第一、二巻 1953年による教科課程を略述すると次の通りである。

第6～8学年教科

1. 文字の使用、計算法則
2. 負数の導入と計算
3. 整式、分数式の計算
4. 一次方程式、多元一次連立方程式
5. 平方根、数の開平、分母の有理化
6. 二次方程式の根の公式(但し虚数は除く)

第8～10学年教科

1. べき乗とべき乗根、無理数、無理方程式
2. 函数とグラフ、(比例、反比例及び一次函数)
3. 二次方程式の根の性質、グラフとの関係
高次方程式、二元二次連立方程式、一次不等式
4. 級数
5. 指数の拡張、指数函数、対数、指数方程式
6. 方程式の不定、不能
7. 虚数と複素数、(複素平面、ドモアブルの定

理)

8. 剰余定理、・方程式論(方程式の次数と根の数。実係数高次方程式の根が実数と共やく複素数)
 - 9. 不定方程式の一般解法。
 10. 順列、組合せ、二項定理;
 - 11. 連分数の理論及び近似分数。
 - 12. 無限小、極限の性質。
 13. 二次不等式と二次式の符号。 以上
- (・印のついたものは日本の教科課程にないものである。)

以上の精細は紙面の関係で略したが、わが国のものと比較すると、内容は系統を重んじて理論的である。たとえば計算法則を重視して負数を導入しても成立することをのべたり、指数の拡張や、無限小、極限の説明についても細心の注意を払って系統的発展的にのべている。練習問題の内容が素直で、系統的にのべた内容を助長するものを掲げ、これ以上に特殊な考え方の必要なものはのせていない。問題の数も説明に合わせてあるいは多く、あるいは少なく自由に考えられている。盛られた内容の程度は理論的に相等高度まで進められている。

Ⅲ 6～9学年幾何について

H. П. ИБКИН 著 幾何問題集 第一編 平面、1953年によつて内容を一覽する。

全体を16章に分け1,000題を盛り、各章の内容は次の通りである。

1. 直線、2. 角、3. 三角形と多角形、4. 平行線、多角形の内角の和、5. 平行四辺形と台形、6. 円、7. 角と弧の測定、8. 線分の分割、三角形の二等分線、9. 相似、10. 三角形四角形の測定、11. 円の分割、12. 正多角形、13. 面積、14. 三角形の中線、15. 円周、弧の長さ、面積、16. 比例分配、

この中第五章まで約250題について、類別及び難易度を表に示すと次のようになる。

難易度は主観的のものであるが、一応の基準としてAは比較的やさしく推論が一段階であるもの、Bは中位のもの、Cは高度の着想を必要とし、推論も三段階以上要するものである。記述を正確に

するためには当然多くの例を掲げるべきであるが 本稿では省略する。

	数	全体の割合(%)	図のあるもの	難 易 度
作 図 題	46	17	1	A=20, B=13, C=13
計 算 問 題	159	67	6	A=41 B=70, C=48
証 明 題	40	15	7	A=1 B=22, C=17
そ の 他	9	2	0	A=1 B=7 C=1

その特徴について考えられるのは次の通りである。

(1)程度は我々の高・中学校の中間に位する。基本的な線や角を測定することから始めて平面幾何で現われる重要な図形の性質を繰り返して問題としている。軌跡は全く除かれ、面積や相似の部分も簡略である。

(2)生活面から取り入れた器具類等は少なく、ほとんどが純図形を材料としている。

(3)図の記入が少ない。文章を読んで図を作ることが一つのねらいとなっているように思われる。これはわが国の中学校で全くの直観に訴えて図形の性質をしらべた後、一躍高等学校で論証を課すために起る困難の一つの段階を意識的に解こうとしているようにも解される。

(4)表でもわかる通り計算問題が多い。わが国で証明せよという形式で問題とする内容が、皆長さや角の大きさを求めさせる問題に変形されている。これも(3)と同様に論証への入門として一案ではないかと考えられる。

V む す び

以上代数と幾何の概要をのべたのであるが最初のべたように幾何では平面と立体を分離していること、三角法を独立させ、別に製図の時間を課していることは上記の内容を見る時どうしても考えあわせなければならぬと思う。

ソ聯は特殊な国情であるため、これをそのままわが国に当てはめることはちよつと無理かと思うが、一貫して科学を重んじ論理体系を重視してこれを気持よくまとめている点で我々によき参考資料を与えていると思われる。

参 考 文 献

1. А. П. КИСЕЛЕВ: АЛГЕБРА I, II 1953
2. Н. РЫБКИН: СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ГЕОМЕТРИИ 1953
3. 福井, 勝田, 清水訳: ソヴェート教育学 青銅社
4. МАТЕМАТИКА В ШКОЛЕ 1954 1.2
5. 矢川徳光: ソヴェート教育学の展開
6. 増田幸一: 内外教育制度の比較的研究