

昭和初期の高等学校入学試験数学問題における数学教育改良運動の影響

How High School Entrance Examinations were Influenced by Mathematics Education Improvement Movement in the early Showa Era

雑 賀 夕 介

Yusuke SAIKA

(和歌山大学教育学研究科)

片 岡 啓

Kei KATAOKA

(和歌山大学教育学部)

2013年10月4日受理

1. はじめに

旧制高等学校の始まりは、明治27(1894)年の高等学校令である。高等学校令施行後、大正7(1918)年までに全国で8校の官立(国立)高等学校が設立した。大正7(1918)年に新しい高等学校令が施行されて以降、高等学校の数は増加した。しかし、昭和23(1948)年に最後の高等学校入学試験が行われた時までに設立されたのは、39校にすぎなかった。

高等学校入学試験を受験したのは、主に中学校の生徒であった。例えば、昭和8(1933)年の高等学校入学志願者は29071人、入学者は4948人であり、競争率は5.87倍である。高等学校に入学することは狭き門であった。

明治の終わりから昭和初期にかけて日本の数学教育界では、数学教育改良運動と呼ばれる、数学教育内容の変革を目指した運動が起きた。この運動は、中学校の教授内容を定める教授要目の改訂にも影響を与えることになる。明治35(1902)年に初めて定められた中学校数学教授要目は、明治44(1911)年に改訂され、その後昭和6(1931)年に再び改訂されることとなる。さらに第2次大戦中の昭和17(1942)年、昭和18(1943)年に2度の改訂が行われる。改訂毎に教授内容や教授方針が変更になり、中学校の数学教授や上級学校である高等学校の入学試験問題にも影響を与えることになる。

筆者は以前、戦中戦後期(昭和16年から23年)の旧制高等学校入学試験の分析を行い、昭和17年の教授要目改訂による入学試験問題の変容を明らかにした²⁾。昭和17年教授要目は、微分積分や近似値などの導入など、それ以前の教授要目と比べて教授内容に明らかな変化があった。しかし、数学教育改良運動の影響については明らかにできていない。明治の終わりに数学教育改良運動が始まって以降、最初に教授要目が改訂されたのは昭和6(1931)年であった。昭和6年の教授要目を基にして作られた高等学校入学試験問題は、戦中戦後期以前に出題されている。戦中戦後期の入学試験問題における数学教育改良運動の影響を明らかにする上において、昭和6年教授要目による高等学校入学試験問

題における、数学教育改良運動の影響を明らかにしておく必要がある。

本稿は、戦中戦後期における数学教育改良運動の影響を分析する前段階として、その前の時期の入学試験問題、つまり、昭和の初期に出題された入学試験問題や、昭和6年に改訂された中学校数学教授要目による入学試験問題の分析を行うことで、昭和17年教授要目改訂以前の高等学校入学試験問題における数学教育改良運動の影響を考察する。

そのため、第一に数学教育改良運動が教授要目改訂に与えた影響を明らかにしていく。第二に、数学教育改良運動が入学試験問題に与えた影響を、昭和6年教授要目を基に明らかにしていく。

2. 数学教育改良運動と中学校数学教授要目の改訂

明治34(1901)年、イギリスでJ・ペリーが「数学の教授」と題した講演を行い、その後、ドイツのF・クラインなど、著名な数学者がペリーに呼応したことで、世界的な数学教育改良運動が広がり始めた。ペリーの主張は、小倉金之助、鍋島信太郎によると「ユークリッドの形態から離脱し実験・実測を重んずることによって幾何の教授を改良し、数学を実用化すること」³⁾であった。クラインの主張は、小倉、鍋島によると「学科の融合・形式陶冶より実用方面を重視すること・函数概念を涵養すること」⁴⁾であった。世界的な数学教育改良運動が目指す内容として、学科の融合、数学の実用化、関数概念の育成、ユークリッド幾何からの幾何教育の転換などが挙げられる。

1900年前後の日本における数学教育は、菊池大麓と藤沢利喜太郎の2人によって形作られていた。東京大学教授や文部大臣を歴任した菊池は、イギリス留学の経験を基に、幾何の教科書を著していた。菊池の幾何教科書は、記号を使うことを控えている。その理由は、明治30(1897)年に発行された『幾何学講義』⁵⁾において2点述べられている。一つは、「幾何学ハ其ノ教育上ノ価値ノ一大部分ハ推理力ノ練磨ニ在ル」⁶⁾とし、そのためには「幾何学ニ於テハ教科書ノ文ト教員生徒ノ言ト

其ノ体ヲ一致⁷⁾しなければならないという、言文一致を目指したため、記号の使用を控えているという。もう一つは、「幾何学ト代数学トハ別学科ニシテ幾何学ニハ自カラ幾何学ノ方法有リ、濫ニ代数学ノ方法ヲ用キル可カラザル」⁸⁾とし、「幾何学上ニ用キル記号ニシテ代数学ノ記号ニアラズ」⁹⁾として、代数学と幾何学とは別学科のため、代数学の記号を幾何学に使用することを許さなかったためである。

一方、東京帝国大学教授であった藤沢は、ドイツ留学を経て算術や代数の教科書を著していた。藤沢は算術と代数を区別して教授することを主張した。その理由は、藤沢の算術教育に対する考えに依拠する。明治20年代に流行した、算術を理論的に教授する理論流儀の算術に対して、藤沢は算術に理論は必要なく、理論を含むものは代数であるとした。藤沢が考える算術教育の目的は、明治33(1900)年に発行された『数学教授法講義筆記』¹⁰⁾において、「計算的熟練」、「緻密ナル思想ヲ養成」、「実用的知識ヲ与フル」¹¹⁾ことであり、算術は、代数や幾何とは違い、「決シテ純粹ノ数学デハナイ」¹²⁾ため、算術と代数は区別して教授することを主張した。

明治34(1901)年に中学校令施行規則が定められ、数学は「算術、代数初歩及平面幾何ヲ授ク」¹³⁾こととなった。しかし、菊池は、代数を初歩しか教えないこと、幾何は平面に限っていること、三角法が削除されていることを非難した¹⁴⁾。明治35(1902)年に中学校数学の教授内容を統制した中学校数学教授要目が定められ、数学は算術、代数、幾何、三角法となり(表1参照)、菊池の批判が反映したものとなった。「教授上ノ注意」には、「算術ノ例題ハ成ルヘク生業上適切ナルモノヲ選ヒ」¹⁵⁾とある。生業上の適切なものを選択して教授ことは、藤沢が主張する、実用的知識を与える算術であり、藤沢の主張も教授要目に反映されている。

日本における数学教育改良運動が広がり始めるのは、明治から大正に代わった時期からであった。東京高等師範学校の黒田稔は、明治43(1910)年からドイツでクラインの下で数学教育を研究し、大正2(1913)年に帰国すると、欧米の数学教育思潮を紹介しつつ、数学教育の改良を高等師範を中心に推進した。

その後、大正4(1915)年に文部省が発行した、ドイツのO・ペーレンドゼン、E・ゲッティング著『Lehrbuch der Mathematik nach modernen Grundsätzen』¹⁷⁾の訳本『新主義数学』¹⁸⁾が日本における数学教育改良運動の受容に一役を買うことになる。その序文において、訳者森外三郎は次のような改良運動の考え方をしている。

表1 明治35年中学校数学教授要目¹⁶⁾

学年	科目	内 容
1	算術	緒論、整数及小数、諸等数、整数の性質、分数、比及比例
2	算術	比及比例、割合、幂及根
	代数	緒論、整式、方程式
3	代数	方程式、整式、分数式
	幾何	緒論、直線、円
4	代数	無理式、比及比例、級数、順列及組合、二項式定理、対数
	幾何	円、面積、比例、比例の応用
5	幾何	比例の応用、平面、多面体、曲面体
	三角法	角の計り方、円関数 直角三角形の解法 角の和に対する公式 三角形の辺と其の角の円関数との関係 対数表の用法、三角形の解法 高さ、距離等の測法及之に関する実習

其要領ヲ挙グレバ従来ノ方法ノ純正ニ過ギ且諸分科ヲ厳別スルヲ非トシ、数学全体ヲ一有機物ノ如ク見做シ其諸分科ハ互ニ相助クベキ生々ノ関係アルモノトシ、更ニ進ンデ広ク理化、天文、工芸等ノ諸学科並ニ生活上ノ諸問題トノ関係ニ注意シ、決シテ実用ヲ離レシメズ。其結果幾何学ニ於テハ全クゆーくりっど式ヲ脱シテ自由ニ数ノ觀念ヲ引キ入レ、代数学ニ於テハ単ニ数ノミヲ取扱ハズシテ大ニ幾何学的図形ヲ使用シ、双方ニ於テ早ク変数並ニ函数ノ觀念ヲ与へ且座標ノ用法ヲ授ケ、一方ニ代数式ノ図式的描写ヲ行フト同時ニ他方ニ於テ幾何学的関係ヲ代数式ニテ表ス。此ノ如クシテ終ニ両者ヲ全然融合セシメ、初等数学ノ範囲内ニ於テ微分積分ノ概念ヲ養フ。応用問題ハ従来ノ如キ不自然且技工的ノモノヲ全然排斥シ自然ノ現象或ハ實際ノ事実ニ適合スルモノヲ選ブ¹⁹⁾。

『新主義数学』が目指すものとして、①数学の極端な分科をやめ、各分科が相互関係であること、②実用的な数学にすること、③代数に幾何的な図形を取り入れたり幾何に代数式を取り入れたりして融合を図ること、④関数概念を取り入れること、⑤中等教育に微分積分の概念を取り入れること、⑥応用問題において不自然の技巧的なものをなくすことが挙げられている。

こうした数学教育改良運動の始まりと前後して、明治44(1911)年に中学校数学教授要目が改訂された。教授要目のはじめに以下のことが記されている。

数学ハ、算術・代数・幾何及三角法ニ分ケ各学年ニ対シテ教授事項ヲ配当スト雖モ常ニ相互ノ聯絡ヲ図リテ教授シ特ニ算術ニ関スル複雑ナル事項ハ代数及幾何ヲ授ケル場合ニ之ヲ教授スベシ²⁰⁾

各科目が相互に連絡をとり、厳密に算術、代数、幾何と区別して教授しなくてもよいこととなった。これは、菊池、藤沢の主張する数学教育とは異なるため、数学の教授方法に変化がみられた。しかし、算術が第1学年のみになり、代数が第2学年から第5学年まで教授されるようになった以外、教授内容に変化は見られなかった(表1、2参照)。

表2 明治44年中学校数学教授要目²¹⁾

学年	科目	内 容
1	算術	整数、小数、諸等算、分数、歩合算の補習と練習・比例
2	代数	負数 整数式(四則、一次方程式、約数・倍数) 分数式(約分・通分、三則、分数方程式)
3	代数	開法(開平、開立、二次方程式、無理式)
	幾何	直線(角、平行線) 直線形(三角形、平行四辺形) 円
4	代数	比例(比、比例、比例配分、混合) 級数(等差級数、等比級数)
	幾何	比例(比例線、相似形)
5	代数	対数、歩合算(歩合、利息)
	幾何	平面(平面と直線、二面角、立体角) 多面体(角柱、角錐) 曲面体(円柱、円錐、球)
		三角法

明治44(1911)年に中学校数学教授要目が改訂されて以降、大正時代には改訂されることはなかった。しかし、数学教育改良運動は大正時代に進展を見せることになる。大正8(1919)年、日本中等教育数学会が結成された。第一回定期総会における決議案として、中学校数学教授要目案が出された。そこには、第4学年代数で、「函数ノ変化及函数ノ「グラフ」」が教授内容に含まれていた²²⁾。また、先述の黒田は、『日本中等教育数学会雑誌』上で、「欧米諸国ニ於ケル数学教授要目等ニ就テ」²³⁾の題で、欧米の数学教育改良運動を紹介している。

小倉金之助は、大正13(1924)年に発行された『数学教育の根本問題』²⁴⁾において、数学教育の目的を「科学的精神」の開発とし、そのためには、「函数概念の養成」が必要であり、数学を分科せず「融合主義」をとる必要があると主張した。

このように数学教育改良運動が広がっていく中、昭和6(1931)年に中学校数学教授要目が改訂された。その冒頭には、次のように記されている。

本要目ハ算術・代数・幾何・三角法ノ区別ヲナサズ単ニ教授内容ヲ列挙スルニ止メタリ而シテ其

ノ取扱ハ或ハ之ヲ分科シ或ヒハ之ヲ綜合スル等教授者ニ於テ任意工夫スベキモノトス²⁵⁾

これまでの要目で「算術、代数、幾何、三角法」と分かれていたものを区別せず「数学」とし、各分野を総合的に扱ってもよいとなった。教授要目の「注意」には、「教材ハナルベク實際生活ニ適切ナルモノヲ選ベシ」²⁶⁾、「教授ノ際常ニ函数觀念ノ要請ニ留意スベシ」²⁷⁾と記されている。「實際生活ニ適切ルモノ」や「函数觀念」は、数学教育改良運動の目的であり、改良運動の影響を表している。教授内容では、明治44年教授要目の第5学年配当の対数と三角関数が、それぞれ昭和6年教授要目の第4学年、第3学年に配当されるようになり、幾何が第1学年から教授されることとなった(表2、3参照)。しかし、数学教育改良運動が目指した微積分の導入などはなされておらず、その影響は一部分に留まったといえる。

表3 昭和6年中学校数学教授要目²⁸⁾

学年		内 容
1	基本教材	整数・小数・分数、正数・負数、一次方程式、幾何図形
2		二次方程式、直線形、円
3		分数方程式、比例、相似形、鋭角三角関数
4	増課教材	基本教材の補充 級数対数
5		平面及び直線、多面体 曲面体、三角関数及其の応用 全課程の総括及補充

昭和に入り、数学教育改良運動は小学校により強く影響を及ぼし、塩野直道らによる「数理思想の涵養」を教育目的とした国定教科書『尋常小学算術』(緑表紙教科書)が、昭和10(1935)年から刊行された。

その後、小学校での『尋常小学算術』による新しい教育を受けた子どもが中学校に入学する時が来た上に、昭和6年の要目改訂が不十分だったと感じていた数学教育関係者は、昭和15(1940)年に日本中等教育数学会において数学教育再構成研究会を組織した。東京、大阪、広島を中心とする3地区に分かれ、それぞれ、東京文理科大学の杉村欣次郎、大阪大学の清水辰次郎、広島高等師範学校の戸田清らが中心となって研究を進め、文部省へ建議することとなった。文部省は昭和16年2月に、省内に中等学校数学教授要目調査委員会を設け、その成果は、昭和17(1942)年の中学校数学教授要目の改訂へと結びついた。

改訂により、中学校に微積分が導入され、確率統計や近似値、力学などの実用的な数学が題材として扱われるようになった(表4参照)。昭和6年教授要目と比べると、数学教育改良運動の成果が大きく取り上げら

れるようになった。

表4 昭和17年中学校数学教授要目²⁹⁾

学年		内 容
1	第一類	統計的処理、文字の使用と公式 正数・負数、一次方程式
	第二類	測量・測定、図形の書き方 図形の合同、図形の対称と回転
2	第一類	整式、分数式、平方と平方根、二次方程式
	第二類	平行と相似、直角三角形、円と球
3	第一類	多項式、不等式、対数
	第二類	軌跡、円運動と三角関数、三角形と三角関数
4	第一類	箇数の処理、自然数と級数、系列の観察処理 連続的变化の考察処理
	第二類	投影図及透視図、球面上の図形 図形の切断
5	第一類	函数の変化、統計図表の考察
	第二類	円錐曲線、力と運動との考察

3. 昭和初期の旧制高等学校入学試験

先述のように、筆者は、戦中戦後期の旧制高等学校入学試験の分析を行い、昭和17年の教授要目改訂による入学試験問題の変容を明らかにした³⁰⁾。しかし、数学教育改良運動の影響については明らかにできていない。明治の終わりに数学教育改良運動が始まって以降、最初に教授要目が改訂されたのは昭和6年であった。戦中戦後期の入学試験問題における数学教育改良運動の影響を明らかにする上において、昭和6年教授要目による高等学校入学試験問題における、数学教育改良運動の影響を明らかにしておく必要がある。なお、昭和初期という時期区分について、戦中戦後期である昭和16(1941)年から昭和23(1948)年より以前の昭和時代(昭和15年以前)を指している。

昭和初期の旧制高等学校入学試験数学問題における数学教育改良運動の影響を探ることが本稿の目的である。方法として、入学試験問題の出題傾向を分析し、数学教育改良運動の影響を受け始めた昭和6年教授要目が入学試験問題にどの程度反映しているかを明らかにする。なお、資料収集が不完全のため、官立高等学校のうち、大正7(1918)年以前に設立していた高等学校、いわゆるナンバーズクール8校を対象としている。

昭和初期の旧制高等学校入学試験数学問題を見ていくと、以下の4つの特徴がうかがえる。第一は、面積に関する問題が多いことである。第二は、昭和10(1935)年以降、昭和6年教授要目により教授学年が繰り上がった、三角関数と対数の出題がみられることである。第三は、昭和10年以降にグラフを描くことが必答となっている問題の出題がみられることである。第四は、代数、幾何共に証明問題の割合が多いことである。

第一の特徴をみていく。面積に関する問題とは、面

積を求める問題に限らず、問題に面積が含まれる問題などを指している。面積から長さを求める問題例を以下に示す。なお、以降の問題例は、引用元がカタカナで書かれているものは、平仮名に直している。

長さが幅よりも10米長き矩形³¹⁾の地所に縦横に貫通して一様なる幅の十字型の道路を設けたるに道路の面積が6000平方米となり又此地所の外側に前と同じ幅の道路を設けたるに此道路の外周が1300米となりしといふ。道路の幅幾米なるか³²⁾
(昭和6年度 第一高等学校)

(解答例)

題意に沿うように図を描くと、図1のようになる。道路の幅を x 米、矩形(長方形)の長さをそれぞれ y 米、 $(y+10)$ 米とおくと、

十字型の面積に関する方程式は、

$$x(y+10) + xy - x^2 = 6000$$

道路の外周の面積に関する方程式は、

$$2(2x+y) + 2(2x+y+10) = 1300$$

となり、これを解くと、道の幅は10米になる。

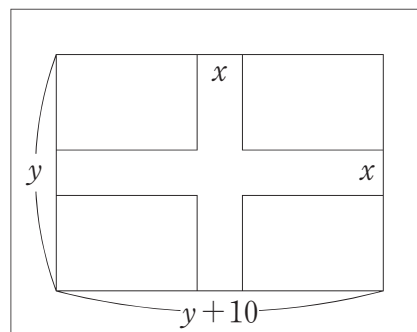


図1 昭和6年度第一高等学校面積問題

求めるものは道路の幅であり、求める過程で面積を使う問題である。道の幅と矩形(長方形)の長さを文字で表すことで、連立方程式から求めることが可能である。

伊藤紀祥は、求積問題について、「明治期には長さを求める問題は出題されていない。初めて長さを求める問題が出題されたのは大正9年度³³⁾と分析している。その理由として、数学教育改造運動を経て「幾何の問題を文字式を利用して代数的に解くことが広まったため³⁴⁾としている。また、昭和2年12月20日の『官報』第294号³⁵⁾に掲載されている「昭和三年各官立高等学校高等科入学者選抜試験ノ科目及施行日時等」の第一高等学校の数学の備考欄に、「解答ニハ算術代数幾何ノ方法ヲ混用スルヲ妨ケズ」とあり、幾何を代数で解くことが認められている。昭和3年以降の『官報』においても、このような記述がみられる。

『新主義数学』の主張の③幾何に代数式を取り入れ

たりして融合を図ることや、小倉金之助の「融合主義」が入学試験問題に反映してきた結果であるといえる。幾何と代数の融合問題が入学試験問題に出題されるようになったことから、中学校での数学教授においても、数学教育改良運動が浸透し始めたことがうかがえる。また、昭和6(1931)年度の入学試験問題は、明治44年の教授要目をもとに作成されていることを踏まえると、教授要目の改訂を待たずして、数学教育改良運動が広まり始めていることがわかる。

第二の特徴をみていく。昭和6年に教授要目が改訂されたことにより、教授内容に変化が見られた。明治44年教授要目において第5学年配当であった対数と三角関数が、昭和6年教授要目では第4学年までに学習することになった(表2、3参照)。

昭和に入ってから対数の出題は、昭和10(1935)年度の第二、第五、第六高等学校の入学試験問題に初めて見られる。昭和10年度以降は毎年ナンバースクールのいずれかの学校で対数が出題されている。対数の出題は、昭和6年の教授要目の反映であるといえる。例えば、第二高等学校の対数に関する試験問題は以下のようで、常用対数を求めるものであった。

2及び7の常用対数をそれぞれ0.30103及び0.84510として、1715の常用対数を求めよ³⁶⁾
(昭和10年度 第二高等学校)

(解答例)

$$1715 = 5 \times 7^3 = \frac{10}{2} \times 7^3$$

であるから、

$$\begin{aligned} \log 1715 &= \log \frac{10}{2} + \log 7^3 \\ &= 3.23427 \end{aligned}$$

対数の式変形以外に、5の常用対数の求め方を知らないと解けない問題である。その他の出題として、対数を含んだ方程式の解を求める問題や元利合計をもとめる問題がある。

三角関数の出題は、昭和に入ってから、昭和11(1936)年度の第二、第三、第四、第五高等学校で初めて出題がみられ、昭和12年度以降も出題がみられた。三角関数の出題も、昭和6年教授要目の反映である。例えば、第四高等学校の三角関数に関する試験問題は以下のようで、鋭角の三角関数を使って求めることのできる問題である。

水面より高さ2mの所より池の対岸にある樹木の梢を見る仰角30度にして池にうつりたる梢の影を見る俯角45度なり。水面よりの樹木の高さは何厘(cm)なるか³⁷⁾

(昭和11年度 第四高等学校)

(解答例)

題意に沿って図を描き、文字を設定すると、図2のようになる。

$$\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}, \quad \tan 45^\circ = 1 \quad \text{より、}$$

$$l = (x-2) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$l = (x+2) \times 1$$

であるから、 $(x-2) \times \frac{1}{\sqrt{3}} = (x+2) \times 1$

これを解くと、 $x = 4 + 2\sqrt{3}$ となる。

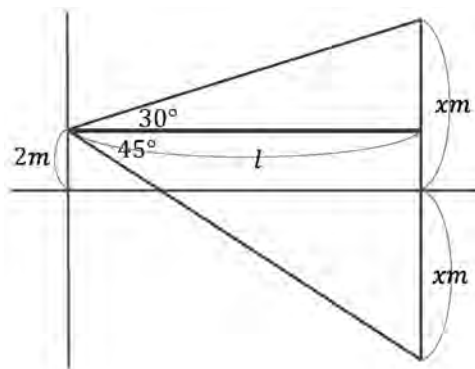


図2 昭和11年度第四高等学校三角関数問題

30度と45度の正接の値を知らないと三角関数では解けない問題である。

入学試験問題における対数が昭和10(1935)年度から、三角関数が昭和11年度から出題され始めた。昭和10年度の入学試験を受けたのは、昭和6年度に中学校に入学し、昭和9年度に第4学年を迎え、四修制³⁸⁾を使って受験する生徒が中心である。昭和6年教授要目の改訂と同じくして中学校に入学した生徒が、中学校で教授された数学で入学試験を受けたことになるので、昭和10年度より昭和6年教授要目が反映しているといえる。

三角関数の出題が対数より1年遅れている理由として、『官報』第2393号³⁹⁾に掲載されている「昭和十年各官立高等学校高等科入学者選抜試験ノ科目及施行日時等」⁴⁰⁾において、「数学ニ在リテハ鋭角三角函数ヲ除ク」と備考欄に記されているためであると推測できる。鋭角三角関数が除外された理由はわからない。しかし、翌年の「昭和十一年各官立高等学校高等科入学者選抜試験ノ科目及施行日時等」⁴¹⁾には、「昭和十年」のような記述はないため、昭和11年度より三角関数が出題された。

第三の特徴をみていく。昭和6年教授要目の「注意」では、「教授の際常に函数觀念の養成に留意すべし」とあり、関数概念を育成することが挙げられている。『新主義数学』においても、④関数概念を取り入れることが主張されている。関数の指導について、日本中等教

育数学会の第一回定期総会における教授要目案には、関数指導時に「グラフ」の指導が明記されており、小倉金之助『数学教育の根本問題』上で提案している教授要目案にも、関数のグラフの教授が含まれている。数学教育改良運動が目指す関数概念の育成と、グラフを描くという作業は表裏一体の関係であるといえる。

昭和に入ってから、グラフを描く問題が出題されたのは、昭和10(1935)年度に第四高等学校が初めてであり、その後、昭和11年度に第四高等学校が出題したが、以降の出題はなかった。昭和10年度以降になってから、グラフを描く問題が出題されているのは、昭和6年教授要目の反映であろう。

昭和10年度の第四高等学校では、以下のようなグラフを描いて領域を示す問題が出題されていた。

図表(グラフ)に陰影を施して、
 $4y > x^2, y < x + 1$ の成立する範囲を示せ⁴²⁾
 (昭和10年度 第四高等学校)

(解答例)

題意に沿って解答すると、図3のようになる。ただし、境界は含まない。

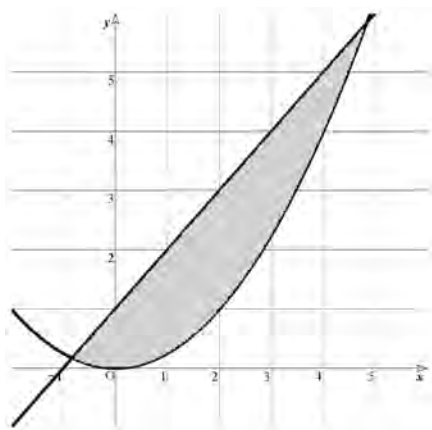


図3 昭和10年度第四高等学校グラフ問題

2つの不等式のグラフを描き、その領域を求める問題である。グラフを描くことで視覚的に領域がわかり、グラフを描く有用性がわかる問題である。

昭和11年度の第四高等学校では以下のような問題が出題されていた。

次の級数の和を求め其のグラフを画け。

$$y = 1 + \frac{x^2}{1+x^2} + \frac{x^4}{(1+x^2)^2} + \frac{x^6}{(1+x^2)^3} + \dots$$

(無限項まで)⁴³⁾

(昭和11年度 第四高等学校)

(解答例)

公比は $\frac{x^2}{1+x^2}$ であり、 $\left| \frac{x^2}{1+x^2} \right| < 1$ であるので、 y は収束

し、 $y = 1 + x^2$ となる。グラフは図4のようになる。

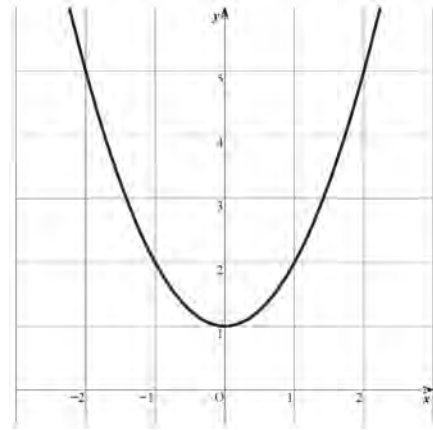


図4 昭和11年度第四高等学校グラフ問題

与えられた無限級数の和を求め、その和のグラフを描く問題である。問題の主旨は、級数の和を求めることである。グラフを描くことが問題を解くための手助けになっているわけではなく、グラフを描くことそのものの能力を測っている問題である。

グラフを描く問題は、数こそ少ないものの、数学教育改良運動の影響が見られるものであるといえる。次に高等学校入学試験問題にグラフを描く問題が登場したのは、昭和17年度の官立高等学校共通問題であった⁴⁴⁾。

第四の特徴である、証明問題の出題数の多さについてみていく。昭和6年に教授要目が改訂されたことで、幾何が第1学年から教授されるようになるなど、教授内容に変化がみられた。先述の通り、昭和10年度以降、昭和6年教授要目の影響がみてとれる。そこで、昭和10年度の前後で証明問題の出題傾向の違いをみていくことにする。なお、証明問題とは、代数、幾何の出題のうち、「証明せよ」、「証せよ」、「示せ」などと指示しているものである。

大正15(1926)年から昭和9(1934)年度までの代数における証明問題の出題割合は、全215題中58題で全体の約27%であり、幾何における証明問題の出題割合は、全162題中85題で全体の約52%であった。特に幾何における証明問題は全体の半数以上の割合を占めていることから(図5参照)、幾何では証明を重視していたこと

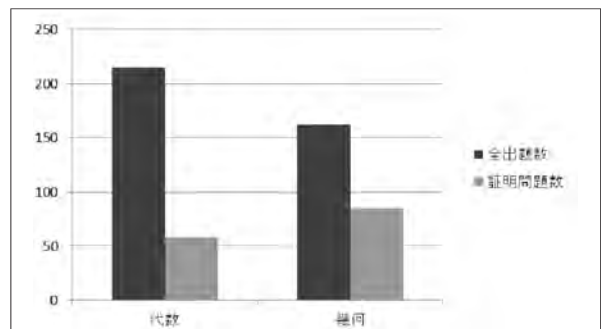


図5 高等学校入学試験証明問題数の割合(大正15年～昭和9年)

がわかる。

一方、昭和10(1935)年以降の高等学校入学試験では、代数の証明問題の出題割合は、全142題中37題で全体の約26%であり、幾何の証明問題の出題割合は、全106題中49題で全体の約46%であった(図6参照)。

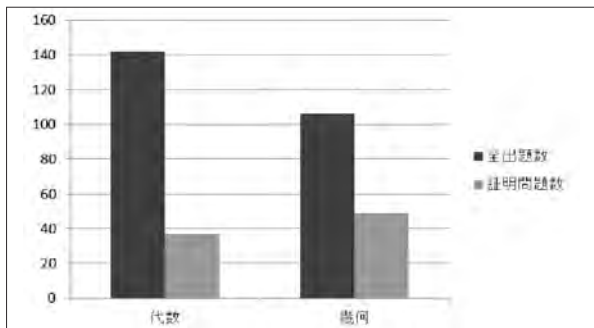


図6 高等学校入学試験証明問題数の割合(昭和10年～昭和15年)

昭和10年度の前後で、代数における出題割合に変化はなかった。幾何における証明問題数の割合は減少したものの、やはり出題数は半数近くあり、幾何では証明を重視していることがわかる。

伊藤紀祥によると、明治27(1894)年から昭和14(1939)年までの幾何における証明問題の出題割合は、時期による出題数の違いがあるため一概に比較できないと述べてつ、*「一部の時期を除いて「証明」の領域は出題割合が5割を越え」と分析している⁴⁵⁾*。幾何における証明問題の出題割合が高いのは昭和初期に限ったことではなく、それまでの伝統を引き継いだものであった。

4. まとめ

本稿は、数学教育改良運動が昭和初期における官立高等学校8校の入学試験問題に与えた影響を考察してきた。面積自体を求めるのではなく、面積を使って別の問いの解答を導く問題の出題が多くなったのは、幾何を代数で解くことが定着してきたからである。グラフを描く問題が出題されるようになったのは、関数概念の育成としてグラフを描くことが定着してきたからである。これらのことは、数学教育改良運動が中学校の数学教授や高等学校入学試験に影響を及ぼしている結果である。

昭和10年度以降になってから、対数や三角関数の出題が登場したのは、昭和6年の教授要目改訂によるものであることがわかった。しかし、入学試験問題における、証明問題の出題割合が、明治期以降あまり変化していないことは、高等学校入学試験問題が旧態依然のままの側面もある。変化した面と変化していない面があることから、昭和初期の旧制高等学校入学試験問題における数学教育改良運動の影響は、一部分に過ぎないといえる。

今後の課題として、数学教育改良運動が戦中戦後期の高等学校入学試験問題にどのような影響を及ぼし、中学校の数学教授にどのような変化をもたらしたのかを、昭和17年教授要目をもとに明らかにしていく。

(参考文献)

- 板垣芳雄「藤沢の「算術条目及教授法」を読む(I)－理論流儀の普通教育上に於ける弊害－」『日本数学教育学会誌』第68巻第6号、1986年、2～8頁
- 板垣芳雄「藤沢の「算術条目及教授法」を読む(II)－日本算術と現在－」『日本数学教育学会誌』第68巻第8号、1986年、2～9頁
- 小倉金之助・鍋島信太郎『現代数学教育史』大日本図書株式会社、1957年
- 佐藤英二『近代日本の数学教育』東京大学出版会、2006年
- 杉山吉茂他『数学科教育 中学・高校』学文社、1991年
- 中谷太郎・上垣渉『日本数学教育史』亀書房、2010年
- 日本数学教育会五十年史編集委員会「日本数学教育会五十年史」『日本数学教育会誌』50巻10号、1968年

注

- 1) 文部大臣官房文書課『大日本帝国文部省第六十一年報』上巻、1939年による。
- 2) 拙稿「戦中戦後期の旧制高等学校入学試験数学問題の分析」『学芸』和歌山大学学芸学会、2013年
- 3) 小倉金之助・鍋島信太郎『現代数学教育史』大日本図書株式会社、1957年、104頁
- 4) 同上105頁
- 5) 菊池大麓『幾何学講義』第一巻、大日本図書株式会社、1897年
- 6) 同上19頁
- 7) 同上19頁
- 8) 同上20頁
- 9) 同上20頁
- 10) 藤沢利喜太郎『数学教授法講義筆記』大日本図書株式会社、1900年
- 11) 同上63頁
- 12) 同上64頁
- 13) 教育史編纂会『明治以降教育制度発達史』第4巻、龍吟社、180頁
- 14) 「中学校令施行規則の非難」『教育時論』第573号、1901年
- 15) 同上232頁
- 16) 前掲『明治以降教育制度発達史』第4巻、226～233頁
- 17) O・ペーレンドゼン、E・ゲッティング『Lehrbuch der Mathematik nach modernen Grundsätzen』B. G. Teubner, 1911年
- 18) 文部省『新主義数学』上巻、国定教科書共同販売所、1915年
- 19) 前掲『新主義数学』上巻、緒言
- 20) 教育史編纂会『明治以降教育制度発達史』第五巻、龍吟社、1939年、185頁
- 21) 前掲『明治以降教育制度発達史』第5巻、龍吟社、1939年、185～188頁
- 22) 「第一回定期総会記事」『日本中等教育数学会雑誌』第1巻第3号第4号、日本中等教育数学会、1919年、40頁
- 23) 黒田稔「欧米諸国ニ於ケル数学教授要目等ニ就テ」(全5回)『日本中等教育数学会雑誌』第1巻第1号、第2号、第3号、第4号、第5号、第2巻第1号、1919～1920年
- 24) 小倉金之助『数学問題の根本問題』イデア書院、1924年
- 25) 前掲『明治以降教育制度発達史』第7巻、300頁

- 26) 同上304頁
- 27) 同上304頁
- 28) 同上300～304頁
- 29) 近代日本教育制度編纂会『近代日本制度史料』第2巻、大日本雄弁会講談社、1956年、462～468頁
- 30) 前掲「戦中戦後期の旧制高等学校入学試験数学問題の分析」
- 31) 長方形のこと。
- 32) 『受験と学生』昭和六年度入試問題解答号、研究社、1931年、85頁
- 33) 伊藤紀祥「旧制高等学校入学試験問題(数学)の研究」三重大学修士論文、2006年、76頁
- 34) 同上76頁
- 35) 『官報』第294号、1927年12月20日
- 36) 欧文社指導部『全国高等学校専門学校大学予科入学試験問題詳解』昭和10年度、欧文社、1935年
- 37) 欧文社指導部『全国高等学校専門学校大学予科入学試験問題詳解』昭和11年度、欧文社、1936年
- 38) 大正8(1919)年より、高等学校入学試験受験資格が中学校第5学年卒業から、第4学年修了に引き下げられた。このことを四修制という。
- 39) 『官報』第2393号、1934年12月21日
- 40) 同上「文部省告示第三百六号」
- 41) 「文部省告示第四百二十五号」『官報』第2692号、1935年12月21日
- 42) 前掲『全国高等学校専門学校大学予科入学試験問題詳解』昭和10年度
- 43) 前掲『全国高等学校専門学校大学予科入学試験問題詳解』昭和11年度
- 44) 前掲「戦中戦後期の旧制高等学校入学試験数学問題の分析」68頁
- 45) 前掲「旧制高等学校入学試験問題(数学)の研究」70頁