

数学教育改革運動について(二) :
新宮恒次郎の数学教育論

メタデータ	言語: ja 出版者: 東京学芸大学附属大泉中学校 公開日: 2014-03-10 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 長崎, 栄三 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/7631

数学教育改革運動について (二)

— 新宮恒次郎の数学教育論 —

長 崎 栄 三

- ① はじめに
- ② 数学教育に対する基本的な考え
- ③ 算術
- ④ 幾何・三角法・代數

① はじめに

長田新が教育学教授をしていた広島高等師範学校の附属中学校に、数学研究会があった。長田は、その会の顧問の一人でもあった。彼は、その会の雑誌『学校数学』に「学校数学論」等を発表していた。

長田の影響があるなしにかかわらず、日本での数学教育改革運動がどのように具体化されていたのかを、その研究会員の一人である附属中学校の数学教諭・新宮恒次郎の『学校数学』に発表された論文を通してみていくのが、この論の主題である。数学教育者としての新宮の目を通して、改革運動をとらえてみたい。

新宮は、ベリーの『初等実用数学』の訳者として知られているが、その他にも多くの著訳書があり、また、雑誌に発表している論文も多い。しかし、ここでは、それらのうちでも、『学校数学』の中の論文を主に対象としていく。そこに発表されている論文でも、18編にのぼり、種々の分野にわたっている。それでもなお、おおいきれない分野については、他の論文を援用していくことにする。

なお、この論についてふれる函数思想、空間概念、実用主義その他については、クライン、ベリー、ムーアなどが、それぞれ主唱したものであり、それらの日本での祖述者が、小倉金之助、佐藤良一郎、新宮恒次郎その他の人々であった。そして、その中心は、いうまでもなく、小倉金之助であった。

また、新宮は、数学教育改革運動の結末をみることなく、昭和10年1月、惜しくも42才の若さで、なくなっている。

② 数学教育に対する基本的な考え

1. 数学教育の目的

数学教育の目的について、正面から取り扱ったものは見当たらないが、『算術教育の本質』⁽¹⁾の中に

において相当詳しく述べている。学校数学を「何レノ人ニモ意義アリ価値アル数学」と定義し、それは、より高等な数学の準備のためでもなく、また、明日の社会生活の材料を今日練習するためでもないとし、「安価な功利主義」を排している。そして、それは、換言すれば、

「ヨリ進ンダ各方面ノ学問的研究、現代文化ノ理解ト将来ヘノ建設、或ハ実社会ノ生活ヘノ数学的或ハ科学的態度ノ養成」

となる。もちろん、形式陶冶は否定されているのは、言うまでもない。そして、さらに、次のように限定している。

「数学教育ノ根本使命ハ、事物ノ関係ヲ明確ニ観察シ、之ヲ適當ニ處理スルカデアル、換言スレバ函数ノ概念ヲ得テ之ヲ活用シ得ルヤウ教養スルコトデアル」

これらの目的のために、次に述べるような実用主義、融合主義といふことを、新宮は主張している。しかし、それは結局、普通教育としての“学校数学”をどのように考えるかということに帰着する。

2. 実用主義について⁽²⁾

新宮自身は、安価な功利主義を排してはいるが、彼の数学教育の目的には「実用」という面が多分に反映されている。また、ペリーの『初等実用数学』の訳者という面からも、彼は、実用主義者という評価がくだされやすい。彼は、実用主義といふものをどのように考えていたのであろうか。そして、それは、彼の数学教育に対する一つの立場を明確にするように思える。『じょん・ペリーノ卓見』⁽²⁾において、次のように述べている。

「予ハ実用即真理トハ考ヘテラヌ、実用ノミヲ目的トスル科学ノ存在ハ肯定出来ナイ。ヤハリ真理デアレバコソ応用ガアリ、実用価値ガアルト信ズルモノデアル」

「実用ハ独立ニ真理トナラズトモ、実用アルガ為ニ真理ノ発展スル事ハ十分認メナケレバナラヌト思フ。理論ハ理論トシテソレ自身十分価値ヲ有スルケレド、美シイ応用ノ発見ニ依リ、ソノ理論ガ燦爛タル光ヲハナツ事ハ争ハレヌ」

これらの論は、実用と真理の関係を述べているが、ポアンカレのいうようにどのような真理もその発見のためには具体的事実がモデルとなっていることには言及していない。実用にとらわれ過ぎて自然現象自身に目を向けることがおろそかになっている傾向がないでもない。教育における実用の重要性を強調しながらも、なお、子ども達が実用的な事柄を学習の対象とするとき、そこにはそれを支える論理的なもの、つまり、新たに学習すべき数学的真理が含まれていなければならないということである。そして、さらに、後にふれる昭和6年に出された数学教授要目に対する私見の中において、当時のアメリカのハイ・スクールの要目を「低級な実用主義」としている。それでは、「低級な実用主義」とはどんなものであろうか。それを、彼は、17世紀の算術教育の⁽³⁾ところで次のように説明している。

「計算ヲ迅速ニナシ、多クノ問題ヲ敏活ニ解ク事ヲ主眼トシタモノデ、彼等ハ実社会ヲ教育ノ対象トシ、現象トシ、之ニ處シテ幸福多キ生活ヲ送ルコトヲ考ヘタ。」

そして、新宮は、実用主義について、次のようにまとめている。

「教育ヲ対象トシテ数学ヲ考ヘルトキハ、此ノ実用数学ノ価値ノ絶対ナルヲ感ズル、……………数学ノ為ノ数学モ、実用ノ為ノ数学モ相共ニ研究ノ価値ガアルト信ズル。然ルニ一度教育ノ広野

ヲ眺メルトキハソコニ社会アリ、人生ノアルコトヲ認メネバナラス、ココニ於テ实用数学ニハ絶大ノ敬意ヲ表サナクテハナラヌト思フ。」

彼のいう实用は字義どおりの単純なものでもなかった。現在の数学教育にとっても、もう一度、实用とは何かを考える必要があるであろう。

3. 融合主義について⁽⁴⁾

「学問トシテノ科学ノ各科ハ分科独立スルトモ、自然現象ソノモノハ個々ニ起ルコトナク、互ニ相関連シテ出現スルモノデアルカラ各分科ノ融合ガ望マシイ」⁽⁴⁾

として、融合主義は生まれた。理想的な融合数学について、新宮は、「唯単ニ代数教材ト幾何教材トノ混合」ではなく、「一ツノ教育精神ノ流レヲ核心」として、その周囲に算術や三角法等を「有機的」に結びつけられたものとしている。その「中心ノ骨髄ヲナスモノ」は、人により「数学教育ノ本質カラシテ」函数思想であり、また、「科学教育ノ一面デアルカラ」科学的精神であり、また、「純然タル教育ノ立場カラ」人間性の啓発であるとみる。このうち、科学的精神は小倉金之助が、人間性の啓発は長田新が主唱するものである。ところが、

「此ノ理想的ナ融合主義ハ今日ノ中等教育ノ實際ニ直チニ適用スルコトハ困難デアル。」
としている。その理由をユークリッド幾何を例にとって説明している。

「証明幾何ヲ含ム中学校ノ数学ヲ式ノ取扱デアル代数ト上述ノ如ク純然タル理想的融合ヲナスコトハ根本ニ於テ不可能デアル。」

さらに、新宮は、融合を困難にするものとして、別の観点から次の3つをあげている。⁽⁵⁾

第1は、教師自身の頭が分科ごとに整理されている。第2は、融合された理想的な教科書の著作が困難なこと。第3は、数学自身が、上級になる程、一分科を系統的に学習した方が能率が上がる。これらのことは、結局数学の学問体系の堅固さを物語るものであろう。しかし、学校数学と数学は立場を異にする。そこで、彼は、「証明幾何ヲ兎ニ角要求サレル現行ノ我が国ノ要目」に於ては、融合は不可能だが、できるだけその理想に近づくことを願う。

そこで、総合という立場を主張する。

「要スルニ三角恒等式ノ証明ヤ、野外測量ノ三角法ノ資料ト、代数ノ教材トノ間ニハシックリシナイ所ガアルデハナイカ。ソレヲ一緒ニシテ一冊ノ教科書ニシタ所デ、要スルニ木ニ竹ヲ接イデ、唯本ノ名ヲ「木竹」ト云ッタ所デ、ソレガ融合主義ト云ヘルカト。誠ニソノ通りデアル。ケレド尙故ニ之ヲ全然分離スルヨリモ、ヨシソレダケデモ綜合スルノハ、少ナクトモ一歩ダケハ融合主義ノ精神ニ近ツイタトハ云ヒ得ルト答ヘルダケデ充分デアル。」

ここには、現実の教育者として、理想の融合は可能ではないが、それでもなおかつ、現状の数学教育を少しでもよくしたいという姿勢がありありとうかがえる。そして、比例を例にとって、

「比例トイフ大題目ヲ設ケ、合比ヤ除比ノ理、或ハ加比ノ理等ノ比例ノ諸定理ノ其ノ何レニモ通用スルヤウニ述ベテ、其ノ適用ニ於テ、之ヲ数ニ施シテ算術ノ比例ヲ、之ヲ文字ニ施シテ代数的ノ比例ヲ、之ヲ図形(量)ニ施シテ幾何的比例ヲ取扱ッタナラバ、理想ノ融合ナラズトスルモ尙其ノ精神ハ多分ニ加味サレルモノデアル。」

新宮は、総合的・分科的の両者の取り扱いを実際に附属中学校において行った。その結果、「ヨリ

多ク融合的ニ取扱ヒ得タノハ実ハ此ノ分科式ノ方法ヲ採用シタ第二年度デアッタト自信スル」とい
り、一見矛盾した感じをもちながら、

「要ハ取扱者ノ方法ニ在リ、精神ニ在ル。教科書ノ問題デモナク、制度ノ問題デモナク、教授者
自身ノ考ヘノ置キ方ニヨルモノデアルト思フ。」

と。教育は、教師の人格を通して行われる。その教師が、まず、融合主義の精神を理解していな
ければならないという。そして、

「一ツノ学級ノ数学全体ヲ一人ノ教師ガ担任スルコトデアル。而モ出来レバ唯一カ年ノミデナク、
二年乃至三年間ヲ一人ノ教師ガ担任スルコトガ此ノ融合ノ精神ヲ幾分デモ実現サス所以デアルト
信スル。勿論此ノ方法ニヨレバ教授者ノ個人的短所缺陷ガ多分ニ影響スルトイフ弊ヲ伴フコトハ
否定出来ナイガ。」

さらに、総合的な取り扱いの実際例をいくつかあげている。今からみれば、そこに目新しさを感じ
ないのは、当時の運動の成果と言えるかもしれない。たとえば、「算術ノ棒グラフ、扇形グラフヲ
腕ムトキハ、直観幾何ヲ応用スル」「二元一次ノグラフハ幾何デヤッタ二点ガ一直線ヲ決定スル公
理ト関連サセ」「正多角形ノ一内角ト外角トガ辺数ト共ニ変化スル模様モグラフデ」

等。なお、これらの論を進めるにあたって、新宮は、分科主義が当時多く行われていることにふれ、
「抑モ分科主義ニ依ルトキハ其ノ一ツノ分科ノ体系ヲ尊重スルガ故ニ、其ノ分科例ヘバ幾何ナラバ
幾何ハ儘カニ徹底スル」と。しかし、そのような教育を結局は、「受験準備教育」につながるもの
として否定している。要するに彼は融合、総合を数学にのみ求めた。これではできるはずはないし、
彼もそれを認めている。数学が使われる対象となる諸現象の中に求むべきであることにはまだ気づ
いていない。無論、当時、適当な対象を求めて一つのプロジェクトを組むことは至難の業であつた
であろう。

(6)(7)

4. メートル法について

度量衡がメートル法に統一された経過は非常に長いものであった。

大正10年(1921年)4月10日 度量衡法改正

大正13年(1924年)7月1日 施行規則制定

昭和9年(1934年)7月1日 官庁、40種余主要工業専用

昭和19年(1944年)7月1日 一般専用

メートル法採用の運動とこれに対する学校の教育内容の変更については50年にわたる長い歴史と
多数の人達の努力があった。新宮も当然のことながら、この、メートル法制定を、数学教育改革運
動の一環として、とらえている。メートル法への統一の時期と改革運動が重なったのは、日本の数
学教育、特に初等教育に大きな影響を与えた。新宮は、この中に、3つの大きな考えを含めていた。

「折角メートル法ニ統一サレテモ学校教育ガイツマデモ換算的ナ取扱ヲシテキルヤウデハ無効デ
アリマス」⁽⁶⁾

「換算ヲ排シテ直観並ニ実験・実測ニヨリ、メートル法ソノモノヲ児童ノモノトシテ進メタイ」
「小学校ニ於テモ適切ナル教授法ト適当ナル教具ニ依リ尋常第一学年ヨリ随時教育ヲ進メテ行ク
ナラバ今日ノ第五学年ノ殆ンド全部ノ教材ヲ省略スル事ガ出来マシテ、吾人ガ是非小学校ニ於テ

ヲ眺メルトキハソコニ社会アリ、人生ノアルコトヲ認メネバナラス、ココニ於テ実用数学ニハ絶大ノ敬意ヲ表サナクテハナラヌト思フ。」

彼のいう実用は字義どおりの単純なものでもなかった。現在の数学教育にとっても、もう一度、実用とは何かを考える必要があるであろう。

3. 融合主義について⁽⁴⁾

「学問トシテノ科学ノ各科ハ分科独立スルトモ、自然現象ソノモノハ個々ニ起ルコトナク、互ニ相関連シテ出現スルモノデアルカラ各分科ノ融合ガ望マシイ」⁽⁴⁾

として、融合主義は生まれた。理想的な融合数学について、新宮は、「唯単一代数教材ト幾何教材トノ混合」ではなく、「一ツノ教育精神ノ流レヲ核心」として、その周囲に算術や三角法等を「有機的」に結びつけられたものとしている。その「中心ノ骨格ヲナスモノ」は、人により「数学教育ノ本質カラシテ」函数思想であり、また、「科学教育ノ一面デアルカラ」科学的精神であり、また、「純然タル教育ノ立場カラ」人間性の啓発であるとみる。このうち、科学的精神は小倉金之助が、人間性の啓発は長田新が主唱するものである。ところが、

「此ノ理想的ナ融合主義ハ今日ノ中等教育ノ実際ニ直チニ適用スルコトハ困難デアル。」

としている。その理由をユークリッド幾何を例にとつて説明している。

「証明幾何ヲ含ム中学校ノ数学ヲ式ノ取扱デアル代数ト上述ノ如ク純然タル理想的融合ヲナスコトハ根本ニ於テ不可能デアル。」

さらに、新宮は、融合を困難にするものとして、別の観点から次の3つをあげている。⁽⁵⁾

第1は、教師自身の頭が分科ごとに整理されている。第2は、融合された理想的な教科書の著作が困難なこと。第3は、数学自身が、上級になる程、一分科を系統的に学習した方が能率が上がる。これらのことは、結局数学の学問体系の堅固さを物語るものであろう。しかし、学校数学と数学は立場を異にする。そこで、彼は、「証明幾何ヲ兎ニ角要求サレル現行ノ我ガ国ノ要目」に於ては、融合は不可能だが、できるだけその理想に近づくことを願う。

そこで、総合という立場を主張する。

「要スルニ三角恒等式ノ証明ヤ、野外測量ノ三角法ノ資料ト、代数ノ教材トノ間ニハシックリシナイ所ガアルデハナイカ。ソレヲ一緒ニシテ一冊ノ教科書ニシタ所デ、要スルニ木ニ竹ヲ接イデ、唯本ノ名ヲ「木竹」ト云ッタ所デ、ソレガ融合主義ト云ヘルカト。誠ニソノ通りデアル。ケレド尙故ニ之ヲ全然分離スルヨリモ、ヨシソレダケデモ綜合スルノハ、少ナクトモ一歩ダケハ融合主義ノ精神ニ近ツイタトハ云ヒ得ルト答ヘルダケデ充分デアル。」

ここには、現実の教育者として、理想の融合は可能ではないが、それでもなおかつ、現状の数学教育を少しでもよくしたいという姿勢がありありとかがえる。そして、比例を例にとつて、

「比例トイフ大題目ヲ設ケ、合比ヤ除比ノ理、或ハ加比ノ理等ノ比例ノ諸定理ノ其ノ何レニモ通用スルヤウニ述ベテ、其ノ適用ニ於テ、之ヲ数ニ施シテ算術ノ比例ヲ、之ヲ文字ニ施シテ代数的ノ比例ヲ、之ヲ図形(量)ニ施シテ幾何的比例ヲ取扱ッタナラバ、理想ノ融合ナラズトスルモ尙其ノ精神ハ多分ニ加味サレルモノデアル。」

新宮は、総合的・分科的の両者の取り扱いを実際に附属中学校において行った。その結果、「ヨリ

多く融合的ニ取扱ヒ得タノハ実ハ此ノ分科式ノ方法ヲ採用シタ第二年度デアッタト自信スル」とい
う、一見矛盾した感じをもちながら、

「要ハ取扱者ノ方法ニ在リ、精神ニ在ル。教科書ノ問題デモナク、制度ノ問題デモナク、教授者
自身ノ考ヘノ置キ方ニヨルモノデアルト思フ。」

と。教育は、教師の人格を通して行われる。その教師が、まず、融合主義の精神を理解していな
ければならないという。そして、

「一ツノ学級ノ教学全体ヲ一人ノ教師ガ担任スルコトデアル。而モ出来レバ唯一カ年ノミデナク、
二年乃至三年間ヲ一人ノ教師ガ担任スルコトガ此ノ融合ノ精神ヲ幾分デモ実現サス所以デアルト
信ズル。勿論此ノ方法ニヨレバ教授者ノ個人的短所缺陷ガ多分ニ影響スルトイフ弊ヲ伴フコトハ
否定出来ナイガ。」

さらに、総合的な取り扱いの実際例をいくつかあげている。今からみれば、そこに目新しさを感じ
ないのは、当時の運動の成果と言えるかもしれない。たとえば、「算術ノ棒グラフ、扇形グラフヲ
読ムトキハ、直観幾何ヲ応用スル」「二元一次ノグラフハ幾何デヤッタ二点ガ一直線ヲ決定スル公
理ト関連サセ」「正多角形ノ一内角ト外角トガ辺数ト共ニ変化スル模様モグラフデ」

等。なお、これらの論を進めるにあたって、新官は、分科主義が当時多く行われていることにふれ、
「抑モ分科主義ニ依ルトキハ其ノ一ツノ分科ノ体系ヲ尊重スルガ故ニ、其ノ分科例ヘバ幾何ナラバ
幾何ハ儘カニ徹底スル」と。しかし、そのような教育を結局は、「受験準備教育」につながるもの
として否定している。要するに彼は融合、総合を数学にのみ求めた。これではできるはずはないし、
彼もそれを認めている。数学が使われる対象となる諸現象の中に求むべきであることにはまだ気づ
いていない。無論、当時、適当な対象を求めて一つのプロジェクトを組むことは至難の業であった
であろう。

(6)[7]

4. メートル法について

度量衡がメートル法に統一された経過は非常に長いものであった。

大正10年（1921年）4月10日 度量衡法改正

大正13年（1924年）7月1日 施行規則制定

昭和9年（1934年）7月1日 官庁、40種余主要工業専用

昭和19年（1944年）7月1日 一般専用

メートル法採用の運動とこれに対する学校の教育内容の変更については50年にわたる長い歴史と
多数の人達の努力があった。新官も当然のことながら、この、メートル法制定を、数学教育改革運
動の一環として、とらえている。メートル法への統一の時期と改革運動が重なったのは、日本の数
学教育、特に初等教育に大きな影響を与えた。新官は、この中に、3つの大きな考えを含めていた。

「折角⁽⁶⁾メートル法ニ統一サレテモ学校教育ガイツマデモ換算的ナ取扱ヲシテキルヤウデハ無効デ
アリマス」

「換算ヲ排シテ直観並ニ実験・実測ニヨリ、メートル法ソノモノヲ児童ノモノトシテ進メタイ」

「小学校ニ於テモ適切ナル教授法ト適当ナル教具ニ依リ尋常第一学年ヨリ随時教育ヲ進メテ行ク
ナラバ今日ノ第五学年ノ殆ンド全部ノ教材ヲ省略スル事ガ出来マシテ、吾人ガ是非小学校ニ於テ

重要視シテ課シタイト思フ教材、例ヘバ「グラフ」ヤ直観幾何等ノ如キヲ思フ存分ニ導入スル事ガ出来ルノデアリマス」

新官は、第1に、メートル法への移行を強力に主張した。そして、第2に、それ以前の度量衡の教授は換算のみであったといっても過言ではなく、しかも、それが算術教育の中で大きな比重を占めていたとして、新しいメートル法の教授においては、換算を排して直観によるものを主張した。そこには、現在の量の測定からはじめるという考えが芽生えつつある。そして、第3に、浮いた時間に、改革運動が主張していた新教材を小学校に導入し、さらにその影響を中学校にも及ぼそうとした。当時の中学校はまだ次のような状態だった。

「代数ヤ幾何ニハ、依然トシテ旧制ニ依ル単位ヲ使用スルモノノ多イノモ面白クナイ。思考ノ練習ヲ主目的トスル所謂応用問題デハ単位ガ尺デアラウト、呎デアラウト関スル所デハナイト言フヤウナ思想ヲ有スル人ニ依ッテ教育ハヤハリ沈滞シツツアルノダ。」

これらの根本には、やはり、学校教何をどのようにみるかという問題が潜んでいる。

なお、当然のことの通りに、昭和9年のメートル法の官庁等での専用が行われる直前になると、多くの反対論がでてきた。それらの議論は直接ここには関係はないが、興味があるものである。新官はそれらに対して反論している。それは先にあげた3つの考え方のうち、一番重要な考え、つまり第3の考えが根本的にくつがえされるからだ。しかし、反論はメートル法に的をしぼり、

「教育ハ次代ノ文化ヲ向上サセルコトヲツノ主眼トスル、子ハ親ヨリ優レタ文化ニ浴シ、ソノ優レタ文化ニ浴シタ結果ハヨリ優レタ教育ヲ次代ニ譲ッテ孫ハ更ニ子ヨリ偉クナル」

「親ハ尺貫度量衡ヤ更ニソノ上ニヤード・ポンド法ヲ学習スルノニ苦シンダ。セメテ次代ノ子供ニハコンナ苦シミヲサセナイデ、ヨリ有意義ナ方面ニ努力ヲ払ハセヨウトスルノガ親ノ親タル意見デナクテハナラズ、教育者モ亦教育ヲ改善進歩サセル道デアロ。」

としている。はしなくも、新官の教育に対する強い意志が感じられ興味深い。

5. 新教授要目について⁽⁸⁾

昭和6年。数学教育改革運動の意をくんだものとして、新数学教授要目が制定された。ここでは、その新教授要目を通して、新官の数学教育に対する考えをみていく。なお、新教授要目そのものについては、後日、検討してみたい。

新官は、この要目に対して、全般的には賛意を示し、

「何レモ、現行法令ニ捉レズ、教育ノ理想、数学教育本来ノ所説ニ従ヒ、ヨク与論ノ趣向ヲ察シ、断然改メントスル新要目案ニ满腔ノ敬意ト賛成トヲ表スルモノデアロ。」⁽⁸⁾

とし、新教授要目の要点を2つにまとめている。第1に、融合主義を採用している。第2に、数学必修の程度を低くしている、として好意的にみている。そして、新教授要目の賛同できる点、不満な点を次のようにあげている。賛同できる点としては、

「教材ヲ実生活ニ適切ナルモノヨリ選択スベキ事ヲ指示シ所謂実用数学ヲ高調シタ」

「函數概念ノ養成ニ留意シ、ぐらふ教授ヲ尊重シタ」

「文字方程式ヲ始め、整式、分式、開方等ヲ軽減シタ」

「旧度量衡法ヲ断然ト棄テタ」

「各科ノ融合的取扱ヲ認メテ、教材ヲ整理シタ」

「実験実測ヲ尊重シ、早クカラ幾何学的概念ノ養成ニ努メル」

の6点をあげ、「カクシテ形式陶冶萬能ノ思想ハ影ヲ薄ラギ、画一教育打破ハ数学教育ニモ及ブ事トナッテ来タ」としている。実用主義、融合主義、函数概念・幾何学的概念の養成等は当然、形式陶冶の否定に導びく。そして、代数の文字式などの困難な形式的なもの是不必要になる。一方、不満な点としている所に、新官の強調したいことが更によく表されている。

「吾人ハ函数思想ノ養成ヤぐらふヲ特定ノ教材トシテ一カ所ニ經メテ取扱フガ如キ時代錯誤ノ考ヘハ勿論有シナイケレド、而モ新要目ノ如ク之ヲ挙ゲナイトキハ實際ニ取扱フ際之ヲ輕視シ、或ハ全ク念頭ニオカナイ結果トナル事ヲ恐レル。」

「平面幾何ヲ一通リヤルトノ説明ガ曖昧」

「代数ニ於テモ二次以上ノ聯立方程式、多元方程式、虚数等ヲ輕減或ハ全廃スベキ」

「立体幾何、三角法ヲ輕減シタルガ如クノ觀ノアルノモ吾人ノ養成シ難イ所デアル。特ニ鋭角三角函数ノ除去シタルハ誠ニ惜シイ。」

新官は、函数思想を、数学教育の背景となる大きな考えとしている。それだからこそ、要目の中に教材としてはいらぬことを歓迎する一方、逆にはいっていないことによって、数学教育全体の中に生かされないことを危惧している。そして、ここにおいて、新教材の導入についても提案をしている。統計的ぐらふ、解析幾何の初歩、計算尺の使用法、簡易測量、のもぐらふなどである。さらに、「新要目案ハ上出来デアル」としながらも、「唯尙幾多ノ新味ノ教材ヲ控ヘナガラ之ヲ採用セズンテ却テ時間數ヲ減ジタ事ガ大ナル欠陥デアル」としている。時間數の減少によって、「低級な実用主義」になることを恐れているのである。

<参考> 新旧数学教授要目 数学教授法概要(阿部八代太郎)より

中學校教授要目 (昭和六年二月七日改正)

昭和六年二月七日文部省訓令第五號ニハ次ノ如ク述ベテアル

「明治四十四年文部省訓令第十五號中學校教授要目左ノ通改正ス地方長官ハ各學校長ヲシテ本改正要目ニ準據シ地方ノ情況ニ適切ナル教授細目ヲ定メシメ以テ各學科目教授ノ内容ヲ充實シクク中學校教育ノ本旨ヲ貫徹セシメンコトヲ期セラルベシ」

又「本要目實施上ノ注意」トシテ

1. 各學科目ヲ教授スルニハ其ノ固有ノ目的ヲ達スルコトニカムルト共ニ互ニ聯絡補益シテ統一ヲ保タンコトヲ要ス
2. 本要目ニ掲ゲタル事項及順序ハ斟酌ヲ加フルモ妨ナシ
3. 教授用具ハ教授上差支ナキ限り成ルベク日用品ヲ利用シ又ハ教員自ラ製作シテ之ニ充テントニカムベシ又諸學科目ニ通ズル用具ハ成ルベク之ヲ兼用スベシ

数 学

本要目ハ算術、代数、幾何、三角法ノ區別ヲナサズ單ニ教授内容ヲ列擧スルニ止メタリ而シテ其ノ取扱ハ或ハ之ヲ分科シ或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

第一種及第二種ノ兩課程ヲ第四學年ヨリ分ツ場合ニ於ケル要目ヲ甲トシ第三學年ヨリ分ツモノヲ乙トス

(甲)

第一學年 每週三時
 整數 小數 分數
 正數 負數
 一次方程式
 幾何圖形
 第二學年 每週三時
 二次方程式
 直線形
 圓
 第三學年 每週五時
 分數方程式
 比例
 相似形
 銳角三角函數

第四學年

增課教材
 第一種 每週二時乃至四時
 第二種 每週二時乃至五時

基本教材ノ補充

級數

對數

第一種課程ニアリテハ特ニ實業ニ必要ナル事項ヲ選ビテ課スル爲前記ノ内容ヲ適宜斟酌スルコトヲ得

第五學年ニ於テモ亦之ニ同シ

第五學年

增課教材
 第一種 每週二時乃至四時

(乙)

第一學年 每週三時
 整數 小數 分數
 正數 負數
 一次方程式
 幾何圖形
 第二學年 每週三時
 二次方程式
 直線形
 圓
 第三學年 每週三時
 分數方程式
 比例
 相似形
 增課教材 每週一時乃至二時
 基本教材ノ復習及應用
 銳角三角函數

第一種課程ニアリテハ特ニ實業ニ必要ナル事項ヲ選ビテ課スル爲前記ノ内容ヲ適宜斟酌スルコトヲ得

第四學年及第五學年ニ於テモ亦之ニ同シ

第四學年

增課教材
 第一種 每週二時乃至四時
 第二種 每週二時乃至五時

基本教材ノ補充

級數

對數

第五學年

增課教材
 第一種 每週二時乃至四時

第二種 每週二時乃至五時

平面及直線
多面體
曲面體
三角函數及其ノ應用
全課程ノ總括及補充

第二種 每週二時乃至五時

平面及直線
多面體
曲面體
三角函數及其ノ應用
全課程ノ總括及補充

注 意

1. 歩合算・軌跡・作圖題・求積等ハ本要目ニ列舉セル事項ニ聯關シテ適宜之ヲ授クベシ
2. 第一學年ニ於ケル幾何圖形ヲ教授スルニハ立體ノ觀察測定、平面圖形ノ作圖、模型ノ作製等ニ依リテ空間ニ關スル觀念ヲ明瞭ニシ且後學年ニ於ケル學習ノ基礎タラシメンコトニカムベシ
3. 教材ハ成ルベク實際生活ニ適切ナルモノヲ選ブベシ
4. 教授ノ際常ニ函數觀念ノ養成ニ留意スベシ
5. 珠算ハ適宜之ヲ課スルコトヲ得

中學校數學舊教授要目 (明治四十四年公布)

數學ハ算術代數幾何及三角法ニ分チ各學年ニ對シテ教授事項ヲ配當スト雖モ常ニ相互ノ聯絡ヲ圖リテ教授シ特ニ算術ニ關スル複雜ナル事項ハ代數及幾何ヲ授クル場合ニ之ヲ教授スベシ

第一學年 每週四時

算 術

尋常小學校ニ於ケル算術トノ聯絡ヲ保チ、整數、小數、諸等數、分數、歩合算ノ補習及練習ヲ爲サシメ且比例ヲ授クベシ

第二學年 每週四時

代 數

負數

整數式 四則 一次方程式 約數 倍數

分數式 約分 通分 四則 分數方程式

第三學年 每週五時

代 數

開方 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 平行四邊形

圓

第四學年 每週四時

代 數

比例 比 比例 複比例 比例配分 混合

級數 等差級數 等比級數

幾 何

比例 比例線 相似形

第五學年 每週四時

代 數

對數

歩合算 歩合 利息

幾 何

平面 平面ト直線 二面角 立體角

多面體 角錐 角錐

曲面體 圓錐 圓錐 球

三 角 法

三角函數 銳角ノ三角函數 一般角ノ三角函數 二角ノ和及差ノ三角函數

三角形ノ解法

簡單ナル測量

注 意

1. 數學ハ正確ニ理解セシムルノミナラズ計算ニ熟シ應用ニ慣レシメンコトヲ要ス
2. 算術ニ於テハ暗算及筆算ノ外ニ珠算ヲ併セ課スルモ妨ナシ
3. 幾何ニ於ケル軌跡、作圖、面積及體積ハ適當ナル場合ニ於テ便宜之ヲ授クベシ

② 算 術

1. 算 術

(1) 算術教育とは⁽¹⁾

算術とは、数学的に2つの意味をもっているとしている。一方は、数の概念や整数論に属する数学の数量的方面の基礎的研究をさし、他方は、最も通俗的に数学入門の階梯をさすと。しかし、新官は、究極的には算術を、「實際問題ニ應用シテ自然界實社会ソノモノヲ理解スル」⁽¹⁾ものとみている。そして、この立場から、

「米糧ニ交渉ヲ持タヌヤウナ算術教育ハ国民教育ナル普通教育ニハ認メルコトガ出来ナイ」とまで言っている。もちろん、この言葉を皮相的に解釈するのではなく、実用主義のところてふれたようにとるべきである。このように考えるとき、当然、四則應用問題は批判される。

「自然界ヤ社会生活ニ没交渉ニシテ、實際的或ハ經濟的考察ヲ無視シタ数学ハ、ヨシソレガ数学トシテ如何ニ価値アラウトモ学校教学ニ加ヘルコトハ出来ナイ。此ノ意味ニ於テ、四則應用問題ガ若シ算術ノ教科書ノ一隅ニデモ存在スルナラバ、ソノ算術ハ過去ノ遺物デアル」さらに、「吾人ハヤハリ教材ヲ通シテ社会ヲ観、社会ヲ通シテ教材ヲ求メテキル」とも言っている。

算術と社会は切り離せないものなのだ。

(1) 〔2〕算術教育の目標

新官は、算術教育の目標として、次のようなものをあげている。

- 1 数ノ概念ヲ与へ、其ノ四則計算ニ慣レサセ、
- 2 日常生活ニ於ケル数理生活ノ整理ニ資シ、
- 3 実社会ノ事実、自然界ノ現象ノ理解攻究ノ基礎ヲ与へ
- 4 他ノ数学各分科ヘノ階梯トナシ、
- 5 科学其ノ他ノ研究ヘノ予備トナス、

特に、中等教育において、2、3を重要視していたのは、「数理的ニ考察スル態度ヲ養成シタイ」ということからわかる。

新官が数学教育の根本使命として「函数概念の養成」をあげていることは前に述べた。函数概念を「数学的ニ整理シ、単純化シテヨクナス」ものは代数であるとする。しかし、統計の研究、自然現象の研究、実社会に於ける諸問題において、「代数式ガ許スヤウナ単純ニシテ数学的ナモノ」が多くはないとする。ところが、それらの資料は、学校数学にとって欠かせないものである。そこで、それらを算術において、行おうとする。だからこそ、

「社会ノ変遷ト共ニ生キテキル算術コソハ学校数学ノ最モ大切ナ役割ヲ演ズルモノデアル」ということになる。ともすると、函数概念を、単なる「代数式で表される函数」と限定しがちであるが、新官は、そのような、単純なものではないことを考えていた。

しかし、それでもなお彼の言ひ、函数概念は、クラインの唱えていた函数思想という考え方と、一致していたのかどうかは、はっきりしない。なぜなら新官の函数概念の具体化されたものは、数学全般に行きわたるものではなく、限定されたもののように思えるからだ。

(1) 〔3〕算術教育の内容

その当時までの算術教育の内容、たとえば藤沢利喜太郎のものとは比べて、次の4つの点が異なるとしている。第1に、整数の性質等は認めない。第2に、グラフや統計的研究の概念を入れる。第3に、数の計算は、数の理論に基づかない。第4に、開平、開立、級数、複利による利息は必ずしも必要としない。それらは表を利用して計算する。そして、「生活算術」という立場から内容として、15項目をあげている。

1. 数量ニ関スル觀念
2. 整数、小数、分数ノ基本的計算
3. 度量衡ノ制度
4. グラフ
5. 歩合、百分率
6. 比及ビ比例
7. 貨幣、金銭ノ問題
8. 暦、時間、交通ノ問題
9. 統計的研究
10. 家庭算術
11. 社会算術
12. 銀行算術
13. 投資算術
14. 実測算術
15. 空間並ニ自然界ノ算術

なお、算術に幾何学的概念が含まれているのも注目に値する。それについては、

「直観幾何的ナ方法ニヨリ数值計算ヲ伴ヒツツ算術科ハ度量衡ノ制ノ上ニ進ンデ、線、平面立体各方面ヘノ発展ヲ企図スベキデアル」

と。

(1) 〔4〕算術と代数・幾何の関係

算術を、数学科の中にあつて、代数・幾何の予備として認めつつも、唯それだけを目的とするも

のではないとする。このことは、新宮の算術の定義・目的からはっきりしているが、

「数学的ニ精製サレタ問題トシテデナク、素材ノママノ資料トシテ問題ヲ課スル」
ことこそ、算術独特の使命であるとする。そして、

「理論数学ヨリ実際ノ数値へ。其ノ大事ナ役割ハ算術科が分担スル」

代数・幾何と現実社会を結ぶものとして算術を想定しているわけである。とすると、算術は非常に重要な役目を持つことになる。そして、それが単なる実用主義に陥らないとしたならば。それでこそ、また、中等学校で算術を課す意味がでてくる。

2. 公民算術

(1) 公民算術とは⁽⁹⁾

公民算術とは、「数量ニ関スル公民生活ノ資料ヲ其ノ材料トシ、生徒ヲシテヨリ高キ公民生活ヲ営マシムベク指導スル算術⁽⁹⁾」であると新宮は述べている。実は、この考えは、この論の1年余りに発表された『新時代ノ算術教材⁽¹⁰⁾』の中にすでに見つけられる。そこにおいて、新教材として実用諸算をあげ、それをとりあげる理由を、

「算術ハ公民教育ノ中ノ数量生活ヲ味ハセルコトダ。市民生活、国民生活ヲ対象トスル生キタ算術タラシメルニアル」

としている。公民算術は、公民科の取り扱い要項のうち、経済を中心とし、社会上の事項がそれにつけ加わる。これらの要項目中には、「数量的考察ヲ伴ッテ始メテ生命アル材料ハ極メテ多イ」とし「特ニ実践的ナ事項ニ於テハ之ヲ問題ノ形ニ作り更ニ其ノ問題ヲ解クコトニ依ッテ始メテ徹底スル」とし、そこに、公民科とは別の公民算術が必要となる理由がある。そして、それを、中学上級に公民科と並列して課すことを提唱している。

(2) 公民算術の内容⁽⁹⁾

11章から成っており、代表的な数例については詳しく説明しているが、ここでは項目のみをあげておく。(なお、実用諸算として以前にあげられたもの⁽¹⁰⁾には(*)をつけておく)

1. 常用諸単位^(*)
2. 通信、運輸及ビ諸料金^(*)
3. 弊制及ビ送金^(*)
4. 利息^(*)
5. 租税^(*)
6. 有価証券^(*)
7. 保険
8. 簿記
9. 統計
10. 測量
11. 其ノ他ノ社会上ノ事項^(*)

3. 実験、実測⁽¹¹⁾⁽¹²⁾

算術教育の重要な一項目として、幾何学的概念の初歩が含まれていることは前に述べた。そこで大切なことは、実験・実測である。それがないとき、改革運動以前の幾何に逆戻りしてしまふからだ。それについて、3つ程述べている。第1に、実験を伴はない実例であってはならないということ。それについて、円の面積を求める例で次のように言っている。⁽¹¹⁾

「円ノ求積公式ナル機械トソノ使用法ヲ知ル事ハ勿論望マシイガ、更ニ其ノ機械ヲ自ら發明スル事ハ愉快デアリ価値ノ多イ事デアル」

与えられた数値から円の面積を求めるより、実際に数値を測ったりして円の面積を求めることの方がなるほど大切だが、それ以上に大切なことは、その公式の発明、発見であり、そして、それは、

演繹的証明ではなく、実験（或は実測を伴う）に依ってのみなされると。

第2に、実験・実測の観察の対象は実物でありたいということ。ただ、ここで注意すべきは、実物とは、「大人ノ生活ニ於テ専門家ニ依リ使用サレル器具機械」⁽¹²⁾ではないということ。

第3に、量と数の関係をしっかりとつかむということ。

「量ヨリ入ッテ数ニ至リ、数ノ取扱カラ再ビ量ニ進ンデ始メテ意義アル社会生活ト緊密ナ数学教授ガデキル」⁽¹²⁾

実社会の材料は皆、量である。その測度を考えることによって、数が必要になる。数の四則計算、比例、そして実用計算等によって、再び量の問題に還元する。

「扱テ其ノ応用トシテ再ビ量ノ取扱ヲナストキ、実験・実測ノ肝要ナルハ論ヲ俟タナイ」⁽¹²⁾

実験・実測にはじまり、実験・実測にもどる。それこそ、直観教授の本質であろう。

③ 幾何、三角法、代数

1. 幾何、三角法、

〔1〕幾何・三角法教授の目的⁽⁵⁾

これらの目的は、次のように述べられている。

「空間の概念を得、空間の想像力を練り、創作能を養ひ、発明発見に資し、思考を正確にすること」

としている。これらの言葉の背景には、当時の改革運動の大きな流れがあった。⁽¹³⁾『明日ノ幾何教授ヲ語ル』の中ですでに、

「証明一点張りノ抽象幾何学ヲ今日ノ中等学校ニ課スル所以ノモノハ、意識シテカ或ハシナクテカ、兎ニ角之ニヨリ形式陶冶ヲナサウトスル点ニ根據ヲオイタコトハ争ハレヌ」

として、形式陶冶を否定した。しかし、それは、幾何教授を否定したことにほならない。

「ユークリッド幾何学ニヨリ内容、即チ空間概念ヲ養成スルコトハ何モアノ証明本位ノユークリッド幾何学ニヨル必要ヲ認メナイ。即チ直観幾何ヲ以テ充分ニ空間ノ概念ヲ涵養シ得テ」

ここには、空間概念の養成のためには、証明幾何だけでなく、直観幾何さらには解析幾何等も、その一つの方法だという大きな転換がある。ここにもまた、数学から学校数学への移行がはっきりとうかがえる。しかし、新宮のいう空間概念とは、何なのか。それについては、後にもふれるが、しかし、これも函数概念と同様、クライン等の言っていることより明確さに乏しい。

〔2〕幾何・三角法の課程⁽⁵⁾

『明日ノ幾何学教授ヲ語ル』⁽¹³⁾に於て、次のようにまとめている。

「初メノ部分約三分ノ一ハ全然直観的ニ取扱ヒ……、作図、軌跡トシテハ種々ノ方法ヲ用ヒサセ、自由ニ彼等ノ数学的内容ヲ豊カニ発展サセル。ソノ後ニ於テ演繹推理ノ方法ヲ一章トシテ取扱ヒ、作図ニ於テモ、定規ト「コムパス」ニ限ル作図法ニモ触レル……、円ノ周ヤ面積ノ部分ニ至レバ、復タ実験的方法、近似的方法ニヨリ発展サセ、更ニ楕円ヤ拋物線ノ面積ニモ及ブ……」

そして、このような方向にむかったとき、融合も可能になるとし、また、解析幾何学の初歩の導入も示唆している。

新宮の、課程案を、⁽⁵⁾項目のみあげておく。

I 直観幾何学

- (1) 平面図形の性質の研究及び其の作図
- (2) 立体の性質の研究及び其の作製
- (3) 測定及び簡易測量

II 証明幾何

- (1) 定理の発見習得と其の証明
- (2) 幾何学的作図
- (3) 軌跡の概念

III 三角法

- (1) 鋭角三角函数の性質と其の応用
- (2) 一般角の三角函数及び其の相互関係
- (3) 三角形の性質解法及び測量問題

なお、ここでは分科的に内容があげられているが、融合的な取り扱いを期待していることはいうまでもない。

(3) 直観幾何⁽⁵⁾

幾何を直観的に取り扱うという表現は現在でもよく使われる。しかし、ここで言う直観幾何は、もっと明確な意味をもつ。

「其の教授の方法として採用される観察・実験・実測及び作製の諸操作をも意味し、所謂ユークリッド幾何学の証明幾何学に対するものである」

「昔日の証明幾何の準備を目的とした予備幾何のみでもなく、又必ずしも実験実測のみに依る実験幾何学そのものでもない」

「今日の理想とする直観幾何は独立の目的と意義とを有し、其の方法も独特のものである」これらの言葉は、現在でもなお、新鮮な印象を与える。それでは、直観幾何の意義とは何か。

「空間を空間としてあるがままに考察させたい」と。

さらに、上記の論の意味をさらに明確にするために、証明幾何と対比させて、

「空間概念は、所謂証明幾何の学習に依ってのみ得られるものではない。むしろ証明に力を入れるときは却って其の研究の対象であるべき空間を忘れ、空間概念の養成に役立つことさへある。」この考えこそ、改革運動が幾何教育に与えた最大のものであろう。幾何教育とは「空間概念」をもたせることである。それならば、方法として「論証」にこだわる必要はない。空間をあるがままに見ることこそ、最大の幾何教育ではないかというのである。直観こそ、認識の基礎であるのだから。なお、新官は、具体案を出しているが、ここでは省略する。

(4) 証明幾何⁽⁵⁾

証明幾何については、その内容の取り扱いを軽くすることを主張している。

「論理の体系、思考の整理と発展に資すべく証明幾何を課し、空間そのものの認識と之が応用とはむしろ主に其の大部分を直観幾何に譲るべきもの」

としている。それぞれの役割を明確にしようとしている。

そして、生徒の心理過程に準拠することを強調する。その考えから、公理的取り扱いとするものを23個あげている。もちろん、それらは、直観幾何において学習したものである。

定理の取り扱いについては、次の4つの段階をあげている。

- (1) 定理の内容たる材料を与え、帰納的に定理を発見する
- (2) 定理の構成
- (3) 定理の証明
- (4) 定理の応用

このうち、従来は、(3)(4)だけであったとして、(1)(2)を強調している。このような発見的な方法をすすめていくうえでの教科書の扱い、予習、復習、宿題などについても詳しく述べている。

また、作図においても、コンパス・定規だけに終始するものを形式陶冶とみなし、種々の用具を使うことを提唱している。軌跡も実験的な方法からはいることを強調している。

(5) 三角法⁽¹⁴⁾

改革運動において、三角法に言及されるのは意外に少ないとし、その原因⁽¹⁴⁾を2つあげている。1つは、上級の教材と決めつけられていること、もう1つは、根本的に軽視されていること。しかし、新宮は、その文化の発生的過程からも、実用的価値からもその重要性を主張している。そして、具体案をあげたのち、

「生徒ノ心理的過程ニ合致スルヤウ、ソシテ実験カラ帰納シテアル点及ビ興味豊カナ材料ヲ教材トシテ採用シテキル点ニ着眼サレタイ。尙三角函数トシテハ正切、正弦、余弦ノ三ツニ限ッタ点、並ニソノ提出ノ順モ考ヘタ」

2. 代数⁽¹⁵⁾

代数教授において、根幹となることは、代数の心理的研究ということあげている。それは、代数の入門における2つの重要事項としてあげられている、負数の導入、文字の使用ということから、うなずけることである。そして、代数を2学期から始めることをすすめている。理由は3つある。第1に、1学期は算術の事項の整理をするのが有効。第2は、ローマ字の使用はあまり早くない方が努力が少なくてすむ。第3は、中学の数学教育の基礎を与へる意味において、自学自習の態度の訓練をするには、親しみのある算術の方がよい。

さらに、文字の使用から方程式へ至る具体案をあげている。前記の三角法と同様、ラッグ・クラークの「初等数学の基礎」に負り所が大きい。

④ おわりに

実践家としての新宮恒次郎の所論をもとにして、改革運動をみてきたわけであるが、そこから浮き上がってきた問題点のなかに、現代に通ずるものが多いのに驚かされる。实用、融合、そして、中等教育における算術、直観幾何等々。

新宮の全著作に目を通せなかったことが残念であった。また、教材論まで深入りはしなかった。それらを今後の課題としておきたい。

最後に、本学の松原元一名誉教授、国立教育研究所の先生方に、厚くお礼申しあげる。

注

- (1) 新宮恒次郎「算術教育の本質」(広島高等師範学校附属中学校「学校数学」第10号 昭和8年3月) (「学校数学」は、以下すべて広島高師附属中学校より。)
- (2) 新宮恒次郎「じょん・ベリーノ卓見」(日本中等教育数学会「数学教育」第10巻4・5号 昭和3年)
- (3) 新宮恒次郎「算術教育概観(一)」(「学校数学」第6号 昭和7年3月)

- (4) 新宮恒次郎「綜合カ分科カ」 (「学校数学」第11号 昭和8年6月)
- (5) 新宮恒次郎「中等学校—幾何・三角法篇」(師範大学講座 数学教育 第3巻、第9巻 建文館 昭和9年)
- (6) 新宮恒次郎「メートル法教授啓見」(「学校数学」第1号 昭和5年11月)
- (7) 新宮恒次郎「メートル法排撃ノ声ト数学教育」(「学校数学」第12号 昭和8年9月)
- (8) 新宮恒次郎「文部省ノ立案実施セントスル中学校数学科教授要目ニ対スル私見」
(日本中等教育数学会「数学教育」第12巻4・5号 昭和12年)
- (9) 新宮恒次郎「公民算術教育論ト其ノ實際」(「学校数学」第14号 昭和9年3月)
- (10) 新宮恒次郎「新時代ノ算術教材」(「学校数学」第9号 昭和7年12月)
- (11) 新宮恒次郎「似而非ナル実験・実測(上)」(「学校数学」第2号 昭和6年2月)
- (12) 新宮恒次郎「似而非ナル実験・実測(中)」(「学校数学」第3号 昭和6年5月)
- (13) 新宮恒次郎「明日ノ幾何教授ヲ語ル」(「学校数学」第8号 昭和7年9月)
- (14) 新宮恒次郎「下級ニ三角法ヲ課スル方案」(「学校数学」第1号 昭和5年11月)
- (15) 新宮恒次郎「代数初歩教授ノ實際的考察」(「学校数学」第5号 昭和6年12月)

参考文献

- (1) 新宮恒次郎「軌跡ノ限界ニ就イテ」 (「学校数学」第2号 昭和6年2月)
- (2) 新宮恒次郎「科学ヲ語ル人々ノ姿勢」 (「学校数学」第4号 昭和6年9月)
- (3) 新宮恒次郎「算術教育概観(一)」 (「学校数学」第7号 昭和7年6月)
- (4) 新宮恒次郎「算術教育概観(二)ニ就イテ」 (「学校数学」第8号 昭和7年9月)
- (5) 新宮恒次郎「算術教育概観(三)」 (「学校数学」第13号 昭和8年12月)
- (6) 新宮恒次郎「我が国幾何教育思潮ノ変遷」 (「学校数学」第16号 昭和9年9月)
- (7) 新宮恒次郎「初等数学教育ニ於ケルらっく・くらーくノ思潮」(日本中等教育数学会「数学教育」第8巻4・5号 大正15年)
- (8) 新宮恒次郎「中等教育幾何教授ノ再検討」 (内容は(13)と同じ 日本中等教育数学会「数学教育」第14巻 昭和7年)
- (9) 新宮恒次郎「逆函数ノ教授ニ就テ」 (日本中等教育数学会「数学教育」第8巻1号 大正15年)
- (10) 新宮恒次郎訳 「ベリー初等実用数学」 (山海堂 昭和5年5月)
- (11) 新宮恒次郎訳 「ラッグ・クラーク 初等数学の基礎」 (山海堂 昭和2年1月)
- (12) 阿部八代太郎 「数学教授法概要」 (共立社 駿近高等数学講座)