

数学教育改革運動について：
教育学者長田新の数学教育論

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/10297/7630

数学教育改革運動について

— 教育学者長田新の数学教育論 —

長 崎 栄 三

① はじめに

② 形式陶冶否定論と数学教育論

③ 『教育学者としてのバアシー・ナン教授について』と自由

④ 『学校数学論』

⑤ おわりに

① はじめに

ベリー、ムーア、クラインなどに代表される諸外国の数学教育改革運動に呼応して、日本においても、大正から昭和初期にかけて、数学教育改革運動がおこった。その中において、教育学者である長田新の演じた役割と、彼の数学教育論をみることで、この論の主題である。

長田と数学教育の関係は、「形式陶冶論争」を通して、明確に浮びあがってくる。そして、長田の数学教育論は、彼の著書「教育活動の本質」中の『学校数学論』において、見事に結晶している。

ここでは、長田の数多い教育書については、ほとんど触れない。はっきりと、数学教育に関係した論文をもとにして、長田の数学教育論をみていく。長田の教育学一般から数学教育論を導き出すのは、今後の課題としておこう。

② 形式陶冶否定論と数学教育論

1. 大正時代の形式陶冶論争

大正11年10月26日、広島高等師範学校附属中学校において、全国中等学校数学教授研究会が開かれ、その日の午後、当時広島高等師範学校の教育学教授であった長田新が1つの講演をおこなった。それが、いわゆる「形式陶冶論争」のはじまりであった。『数学教育』¹⁾ (第5巻2号)に、次のように簡単に書かれている。

「午後、長田氏ヨリ二時間ニ亘リ『形式陶冶ニ関スル最近ノ論争』ト題シ形式陶冶ニ関スル欧米ノ諸大家ノ最近ノ議論ノ要旨ヲ述ベラレ最後ニ数学教育ガ形式陶冶ノ上ニ効果ノ甚ダ疑ヘシ

キコトヲ論ジ数学教授ノ改革ニ対シテ大警鐘ヲ鳴ラサレ会員一同ニ一大覚醒ヲ促サレタ」

この文章は、比較的冷静に書かれているが、この講演が翌年の日本中等教育数学会では大問題にされる。それでは、その『形式陶冶ニ関スル最近ノ論争』とは、どのような内容であったのか。その講演の内容が同じ『数学教育』（第5巻2号）にのっているの、少し詳しくみていこう。

長田は、その序において、20世紀初等の教育改造運動の2大原理として、教育の社会化、教育の心理化をあげ、その立場から、数学教育の改造運動が比較的遅れたこと、さらに、その理由を鋭い語調で述べている。

「即チ数学教育ニハ古クヨリ所謂形式陶冶ニ依ッテ頭ヲ練ル、即チ之ニ依ッテ能力ヲヨクシ得ルトノ信條ガアリ、此ノ信條ヲ数学教授者が根柢トシテ教育ヲ行ッテ来タ」

「而モ此ノ為ニ教材ハ極メテ困難トナリ、非社会的トナリ、被教授者ノ心理状態ナドトモ没交渉ニナッテ来タ」

長田は、数学教育において形式陶冶が重要な位置を占めていたことと、そのための弊害について述べた後に、形式陶冶否定の立場から

「果シテ然ラバ数学教育ハ根柢ヨリ覆サレテ其ノ教材ト教授法トハ新ニ建設セラレネバナラス事トナリ、数学教育上由々シキ大問題デアルト思フ。コレ玆ニ数学教育ノ實際家ノ前ニ立チ数学教育ニ無関係ナガラ私ガ本題ヲ掲ゲテ述ベントスル所以デアル」

としている。長田は、ここでは教材、教授法を新たに建設する必要をいっているわけであるが、実は、この論はそれだけにとどまらず、数学教育の目的をも改めて問い直す根源的な問題を含んでいた。

ところで、形式陶冶とは、また、形式陶冶と数学教育の関係とは何であろうか、長田の言葉によってあげておこう。

「形式陶冶トハ、即チ数学ノ教材テフ方便物ニ依リ、精神能力ソノモノヲ陶冶セントスルモノデアル。数学ニ限ラズ吾人ガ何カ学習スル時其ノ効果ニ於テハ普遍的ノモノデアルトイヒ得ラレル」

「能力ノ陶冶ヲ前提トスル時ハ学習ノ内容タル教材ハ無価値デヨク、現ニ又無価値デアル」

「能力ヲ練ル為ニ費サレタル精神力ノ分量ガ多イダケ価値ガアル、故ニ難解デナケレバナラス」さらに具体的に言うとな次のようになる。

「数学ニ依リ推理力ヲ練リ、ソノ推理力ハ transfer シテ人生生活ニ役立ツ」

「幾何学ノ問題ヲ学習スル事ニヨッテ得ラレタ推理力ハ転入シテ他ノアラユル場合ニ役立ツカラ幾何学ノ学習ニ価値ガアルトスル」

その結果

「玆ニ努力主義、鍛練主義ハ其ノ立場ガアリ、社会化、心理化ガ叫バレテモ数学教育者ハ耳ヲ籍ス余裕ガナカッタノデアル」

このあと、本論にはいり、形式陶冶説が否定されていく過程を述べているが、ここでは詳しくはふれない。なお、その中で、数学教育に関係のあるものは、後に触れることにしよう。そして、長田は、結論として、

「要スルニ吾人ガ現代ノ教育界ニ動カス事ノ出来ナイト信ジ来ッタ形式陶冶ノ説ハ一ツノ偶像ニ過ギナカッタ」

「形式陶冶ハ実ニ数学ノ寵児デアッタ。数学ノ隠家デアッタ。而モ此ノ隠家ハ今ヤ破壊セラレタ」

「数学ハ新ナ基礎ノ上ニ立タネバナラナクナッタ」

と述べ、さらに

「吾人ハ此ノ特殊の多元論ヤ同一要素論ノ上ニ立ツカラハ、無限ニ存在スル事物ヨリ価値アル所ノ市民ノ生活中最モ起リ来ル公算ノ多イモノヲ教材トシテ採リ来ラネバナラス。即チ教材ノ社会化ハ力説サレテ来ルノdeal」

「僅ニ函数概念一ツ位入レテ新シガッテ満足スベキデナイ時代トナッテ来テ居ル」

と続けている。この時点ではまだ「教材の社会化」ということだけしか提言していないが、それは、この講演の目的が形式陶冶説の否定ということに基づくものであったから当然といえば当然であった。しかし、それだけでも、いやそれだからこそ、当時の数学教育界を揺り動かすには十分だったといえよう。

2. 当時の数学教育の目的

藤沢利喜太郎は『数学教授法』³⁾の中で、算術教授の目的として、次の3つをあげている。

「第一ニハ計算的熟練、第二ニハ緻密ナル思想ヲ養成スルコト、第三ニハ実用的知識ヲ与フルコト、此三カ條ヲ以テ其目的ト致シマス」

この本は日本の数学教育の古典とも言えるべき本であろう。

他方、一般的にはどのように考えられていたのか。雑誌「教育学術界」⁴⁾臨時増刊は『教育科要論』を特集して、そこには次の3つがあげられている。

「(一) 日常の計算に習熟せしむること＝處世上、直接に必要な算、暗算、珠算を授くること。(二) 生活上必要な知識の附興＝社会生活をなすに必要な知識。(三) 思考を正確ならしむること＝算術は常に論理的に熟考し、順序正しく発表せしむるものなるが故に、判断・推理の練磨及び思考の精確を期することが出来る」

このように、当時の算術教育の目的の1項(前者では2番目、後者では3番目)には、必ず形式陶冶説に基礎をおく目的がおり、そして、それが重要な位置を占めていたのは、否めない事実であった。そのような時代に、長田の形式陶冶否定論が数学教育界に与えた衝撃はあまりに大きかったであろうことは、容易に想像できる。なぜなら、上記の目的のうち、思考に関する項を取り除いた目的によって、どの程度の数学の範囲が確保できるかを考えてみれば容易である。なお、現在においてさえも、数学教育の目的として、思考力をあげるものが少なくないことを考えると、形式陶冶説の影響がいかに大きかったか想像することができよう。

3. 日本中等教育数学会第6回総会

『形式陶冶ニ関スル最近ノ論争』が広島高師附中で講演され、『数学教育』(第5巻2号)に載せられるに及んで、その翌年大正13年福岡で開かれた日本中等教育数学会第6回総会ではこのことが大問題とされ、会長である林鶴一をはじめ、国枝元治、角達介などの当時の日本の数学教育界の指導者が、その講演において、同じようにして形式陶冶論にふれている。

実際に広島高師附中で、長田の講演を聴いた教師は100名弱であつた。⁵⁾また、『数学教育』(第5巻2号)が刊行されたときの日本中等教育数学会の会員数は1407名であつた。現在とくらべると会員数は少ないが、その当時の中等教育の数学教師の約半数は、日本中等教育数学会に入会してゐたと推測されうるような時代であつた。⁶⁾

このようなときに、数学教育の目的のかなり重要な部分に疑問をなげかけた長田の講演が、『数学教育』に掲載されるに及んで、当時の数学教育界の指導者は、それを無視しえなかつたのであらう。まず、『開会の辞』⁷⁾において、会長林鶴一は、次のように言っている。

「中等教育ニ於ケル数学科ハ他ノ学科ト同様、普通教育ノ材料トセラルル所以ノ種々ノ目的ヲモツモノデアリマス」

「数学ニハ種々ノ利益ガアル故ニ普通教育ノ資料トナルデアリマス。従ツテアマリニ際ドイ余リニ徹底的ナ議論ハ懇便ラ欠ク故ニ我々ノトラザル所デアリマス。例ヘバ数学教育界ノ新思潮トシテ形式陶冶否認説ヲ唱フルモノガアリマス」

として、長田の論に触れていく。そして、アメリカなどの実験例、報告に触れた後に、

「数学ノ中ニアル材料ガ総テ同様ノ効力アリトハ申サレヌ、或ル部分ハ最も有効デアリ、又或ル部分ハ微温的デアルコトハ免ガレヌガ陶冶否認説ヲ唱フルガ如キハ以テノ外ナリトノ意味ヲ述ベテ居ル」

ここに言ひ、陶冶とは形式陶冶のことをさす。そして、最後に、

「一休小学校ノ先生ハ新物ガ好キナヤウニ見エルガ中学校ノ先生ハ此ノ方面ニ関シテ鈍感ナルヤウニ思ハレルカラ陶冶否認説ノ如キモ直チニ採用セラレテ日本ノ教育界ヲ動カスコトガ少ナイト思ハレルノハ幸デアルガ、然シスル説ノ傾向ニ注意スルコトハ必要ナコトデアルカラ諸君ニ新物ヲモ味ハレンコトヲ推奨スルデアリマス」

林会長は、長田の論を単に形式陶冶否定論としてではなく、数学教育を否定するものとして受けとめていたようである。そのために感情的になりすぎているような面もある。また、この講演の言葉の中にみられるように、小学校と中学校の雰囲気の違いが、数学教育近代化の精神を、小学校の方が先に進取することを許したのであらう。そのことがはたしなくもうかがわれて興味深い。

国枝元治は、『数学教育雑感』⁸⁾と題する講演において、

「私ハ心理学者デアリマセンカラ其ノ方面ノコトヲ十分ニ調べテ居ルトハ申上ゲ兼マスガ私ノ見ルトコロニヨレバ、長田、小倉両氏ハ主トシテ其ノ論議ノ一面ヲ紹介サレタノデアル様ニ見エマス。而シテ欧米ノ心理学者ノ多クハ……矢張形式陶冶有効説ヲ保持シテ居リマス」

として、長田、小倉金之助(後に触れる)に反論しながら、形式陶冶肯定の諸説をあげて、

「僅、中等教育ニ於ケル数学教育ノ目的ハ主トシテ推理力ノ養成ニアリト考ヘ、若シモ形式陶冶説ガ否定セラルルナラバ数学教育ノ価値ハ非常ニ減殺セラルルコトニナルト思フモノアラバ之ハ大ナル誤認デアリマス」

一応、国枝が、形式陶冶を数学教育の目的から離そうとする態度はみられるが、実際には、形式陶冶説が否定されるとは思っていないことを、注につけている。そして、数学教育の目的を次のように言っている。

「私ハ中等教育ノ数学科ニ於テハ当時ノ國民トシテノ数学的常識ヲ養フコトガ極めて大切デア

ルト思ヒマス、即チ、其ノ時代ノ中等教育ヲ受ケタル国民トシテ有スベキ当時ノ文化ニ適応シタル数学的常識ヲ養フコトガ重大ナル目的デアルトイヒタイノデアリマス』

「而シテ其ノ間ニ於テ推理力ノ養成ヤ函数觀念ノ養成等モ適當ニナシ得ルモノト信ジマス」
国枝は、「数学的常識」ということによつて目的を定めようとしているが、しかし、やはり「推理力」つまり、形式陶冶を抜け出せない。

角達介は、『現今数学教授上ニ於ケル諸問題』⁹⁾と題した中で、形式陶冶に言及する。

「私ハ両氏（長田、小倉）ノ主意ハ数学教授ノ教育的価値ニツキテハ斯ノ如キ疑点モ議論モアルガ之ニツキ考ヘシコトアリヤ、又研究セシコトアリヤ、本ヲ忘レテ末ニ走レルコトナキカト、教育者ニ對シテノショックヲ与ヘ反省ヲウナガサレシモノト解シテヌル』

と、長田、小倉の論を正面から受けとめ、そして、諸種の陶冶説を紹介しながら、

「能力心理学學說ヲ基礎トシタル形式陶冶ハ教育上無価値ノモノデアルガ、新ラシキ意味ニ於ケル形式陶冶ハ可能デアル』

と結論づけている。林、国枝よりも、その見方は比較的冷静であり、多くの実験例をあげ詳しく説明している。しかし、後に、長田は、角のいう「新ラシキ意味ニ於ケル形式陶冶」つまり、「或ル方向ニ於ケル鍛練ハ其効果ガ他ノ方向ニモ轉移スル」というようなことも、それが形式陶冶である限りあり得ないと否定する。なお、角は、この講演の後、形式陶冶論争の価値を認めて、研究を続けている。

4. 「数学教育の根本問題」と「初等数学教育の根本的考察」

しかし、当時、日本の数学教育界がすべて形式陶冶説を支持していたわけではない。国枝、角の講演に、長田とともに名前をあげられている小倉金之助などがよい例である。大正13年、ときを同じくして、2つの、時代を代表する数学教育書が著された。それは、

小倉金之助：数学教育の根本問題¹⁰⁾、佐藤良一郎：初等数学教育の根本的考察¹¹⁾

である。この2つの名著は、それ自身研究の対象となるものであるが、ここでは形式陶冶に対する考え方だけに限定して、後日、改めて見なおしてみたいと思っている。

小倉は、『数学教育の根本問題』において、長田の『形式陶冶ニ関スル最近ノ論争』と同じ論法で、形式陶冶の説明をした後

「日本数学教育の特徴は論理的といひ、弧立的といひ、難問題といひ、非実用的といひ、この立場〔形式陶冶〕に立つてこそ、容易に自然に最も完全に認容せらるべきものである。形式陶冶の立場を離れて、現在の数学教育の意義を説明することは、非常に困難なこと、否寧ろ不可能なことと思われる』

と断言し、種々の形式陶冶否定論を、やはり長田と同じ論法で述べた後に、小倉自身も形式陶冶を否定する。さらに、形式陶冶にかわる数学教育の意義として、あまりにも有名な「函数觀念」の養成をあげる。

「函数觀念を高調することは、決して函数なる形式によつて、古い意味での一種の形式陶冶を施すとの意味ではない。科学思想のある處、そこには、経験内容と結び付いた函数の觀念が存在するのである』

小倉が形式陶冶を否定する部分は、長田の論文に酷似している。しかし、小倉の形式陶冶否定論は、小倉固有のものであることは、前年、大正12年7月の日本中等教育数学会第5回総会でおこなわれた講演『¹²⁾数学教育の意義』にも明らかである。

「私は20年来この説に対して、深い疑問を抱いていたのでした。しかるに、近年来この形式陶冶説に対して、有力な心理学者・教育学者の反対論を見るに至ったことを知り、当然のこととは申しながら、はなはだ痛快にたえないものがあるのです」

一方、佐藤良一郎は、『初等数学教育の根本的考察』において、簡単に、形式陶冶説が否定されてきた過程を述べた後

「形式陶冶説はその過去に於て所有したところの勢威を維持することは最早不可能となった
といってよろしい」

「数学教育の価値を評価し、目的を決定するには形式陶冶説の外にもっともっと大切な有力な立場があるのである」

とし、佐藤は、その目的を、

「自然及び社会を数学的に考察する能力を養ひ、数学的知識獲得の方法を会得せしめるにある」としている。なお、小倉の「数学教育の意義」と、佐藤の本の参考文献の欄に、長田の『形式陶冶＝関スル最近ノ論争』があげられている。

欧米では、この時代より20年以上も前に、すでに数学教育の改革運動が起っていた。ペリー、ムーア、クラインなどはいずれも形式陶冶を否定していたし、関数観念の養成を主張していた。小倉、佐藤、および鍋島信太郎などが、この改革運動の主張をとり入れていたことは確かである。このように一方では、形式陶冶否定論を受け入れ、数学に固有な目的を提唱している人もいたのである。

5. 『形式陶冶の研究』

日本中等教育数学会第6回総会における3氏の反論がでるに及んで、その年の暮、長田は、青山師範学校での講演『¹³⁾形式陶冶の研究』によって、さらに詳しく反論している。当時の数学教育に論及し、さらに長田の数学教育観にも多々関係している部分があるので、少し丁寧にみていくことにする。まず、形式陶冶について、教育哲学的に次のように言っている。

形式陶冶とは、

「我々の経験において内容と対立する形式を認め、而もその形式をば、我々の思惟が経験を分析し抽象して立てた単なる概念とは見ず寧ろ一個の實在と見、而もこの實在としての形式は、経験内容を統制する主人公である」

として、その範囲を普通に解して、記憶、理解、判断、推理、想像などの知的作用に限定する。長田は、形式陶冶をこのようにみなしたからこそ、形式陶冶否定論を執拗に説くのであった。なぜなら、この論の後にはっきりするように、形式を内容と対立させる見方は、長田のものと正反対だったからである。

形式陶冶説が歴史的に発展してきた過程を述べている中で、形式陶冶が当時の学校教育の全領域を支配するに至った理由を3つあげている。第1は、学習経済観、第2は、保守主義、第3は、自

己の仕事を正義付けようとする人間自然の性情である。これらの3つは、当然、数学教育にもあてはまる。ユークリッド原論が19世紀のイギリスの学校においても、そのままの形において教授されてきたことから、「保守主義」は容易に想像がつくし、「学習経済観」「人間自然の性情」は、今でも、よくきくことであろう。これらの3つについてさらに詳しくみておこう。学習経済観とは、

「形式陶冶論に依れば総ての学習は、その効果において、普遍的の性質がある。即ち学習の内容が特定の場合においてのみ効果あるに対して普遍的可能性としての能力の陶冶が信じ得られるとすれば、凡そ教育の中核がその効果の特定の場合に制約される内容の伝授よりは、寧ろ普遍的可能性としての能力そのものの陶冶に置かるべきは当然である」

保守主義とは、

「形式陶冶は内容よりも形式を重んずるから、教材そのものの時代錯誤を弁護する保守主義に取っては、屈竟の武器になる」

たとえば、古典（ラテン語）の、煩瑣極まる文法的形式をその例としてあげている。自己の仕事を正義付けようとする人間自然の性情とは、

「形式陶冶は教材の内容の如何に拘はらずたゞその教材の取扱方に依って一般的能力を教養し、以て児童将来の如何なる生活に対しても準備するからである。恐らく斯かる見地に立つほど教育者の一々の仕事の正義付けられることはないであらう」

そして、このような特徴をもつ形式陶冶論が、崩れ去っていった理由を、精神の全体性から次のように言う。

「元来我々の経験従ってまた学習は具体的一元的のものであって其處には形式を離れた内容も無ければ内容を離れた形式もない。形式とか内容とかは具体的な一元的な如実の経験に我々が反省を加えて抽象した概念に過ぎない」

「総ての精神は、全精神、全人格の発現である」

そして、種々のその当時の形式陶冶否定論について尋き、さらに、これからの進むべき道について触れていく。欧米での、形式陶冶崩壊の後に教育の社会化に移行していく過程を述べている。ここまでは、広島高師附中でなされた講演と同じものであった。

しかし、この講演では、さらに、長田の教育学的信念によって、その先まで述べていることが傾聴に値する。そして、それは、4『学校数学論』の内容に通じるものを含んでいる。

「数学教授を考へる人々は古来形式陶冶と社会化との間を彷徨していた如くであるが、併し、教育の根本は恐らくその何れにもないであらう。惟ふに数学教授の目的も人間教育の目的以外にあってはならない」

数学教育の目的としての形式陶冶を否定した長田は、その目的を、直ちに、社会化と結びつけることなく、人間教育の立場から考えようとする。それでは、人間教育の目的とは何か。それは、「人間性の顕現にある」とし、さらに、その人間性を「真理や道徳や宗教や芸術を創造して行かうとする人間本具の内的自発性」とする。そして、特に数学教授の目的を「真理への自発性」とする。

「数学はもともと難解の学であり且つその難解の故を以て「頭を練る」といふ旧い陶冶説を墨守しては数学教育の王国は永久に建設されないであらう」

「数学そのものは難解であらう。けれども教育数学は飽くまでも数学認識への児童の自発性に

即したものでなくてはならない』

そして、さらに、次のように長田が年来保持していた教育論を展開する。

「教育活動の本質は人間性の内に本来秘められてあるものを顕現するにある。人間性の内に本来秘められてないものに対して働き掛けることは無謀でもあれば、潜越でもある。他のあらゆる教科に比してこの無謀と潜越とを取てするものは実に数学教授である。而もこの無謀と潜越とを取てせしむるものは主として形式陶冶である』

このように、人間教育と形式陶冶の一面とは、相容れないものであった。児童を「人間性の故郷に還らしめ、自己に生きしめ、興味を感じしめること」を可能にするのが人間教育というべきであろう。ここでの論法は、『学校数学論』ほどには、明確になっていない。あくまでも、形式陶冶を否定することに重点が置かれているからであるが、しかし、その基本的な考えは、すでに、はっきりしているようである。そして、最後に、

「児童における人間性に不自然なそして不真実な道を殊更に選ぶことに依って頭を練らうとする如き立場に立っては生命ある認識は遂に発展するにしもない』

と結んでいる。

この『形式陶冶の研究』において、長田は、林、国枝、角などに反論するために、詳細な諸種の実験例と歴史的経過に触れている。もちろん、それ自身としても価値があると思うが、それ以上にこの論に価値があるように思えるのは、数学教育の目的を「人間性の顕現」にしたことである。形式陶冶、社会化を乗り越えるものとしてである。もちろん、その方法論などにおいて『学校数学論』よりも劣ると思われるが、しかし、その目ざす方向は、この論の中に、はっきりと、見通されている。

③ 『教育学者としてのバアシイ・ナン教授について』と自由

日本の数学教育の近代化運動の中で、小倉金之助編集による数学教育名著叢書の果たした役割は大きなものであったろう。その第3編が、エミル・ポレル『平面三角法』バアシイ・ナン¹⁴⁾『地図作製法』であった。この書の序を、長田が『教育学者としてのバアシイ・ナン教授について』と題して書いている。ここでも、長田が、小倉金之助に与えた影響を感じざるを得ない。この序は、バアシイ・ナンについて語っているのだが、それは、とりもおさず自分自身の数学教育観を語っていることになる。

長田は、大正10年10月、小西重直教授とともに、ナンが形式陶冶に対して如何なる見解を懐いているのかを確かめるために、ナンを訪れた。

バアシイ・ナン(Percy Nunn)(1870~1944)は、ロンドン大学教育学部教授であり、ロンドン大学附属ロンドン師範大学長も兼ねており、数学者であり、かつ、教育学者でもあった。また、イギリスの数学協会の会長もしたことがあった。

長田は、ナンについて次のように書いている。

「児童の個性の内部からなる自発自展を教育活動の対象と信じて、株を守る固陋な旧説を一洗することに忠なるこの新鋭のナン教授が、伝統的な形式的陶冶説に如何なる見解を懐いていたかをここに書きたててる手数を省いて聡明な読者の自由の想像に任せたい』

ナンが形式陶冶についてどのような見解をもっているのかを確かめるためにナンを訪れた長田は、それを問う必要がなかった。長田は、彼の教育論とナンのそれとが一致しているのを見出した。それが、この序を書かせたことにつながるのだろう。「個人と社会、自由と義務との一元的統一の趣は教授の教育観に明かである」とナンの教育観（それはとりもなおさず長田の教育観でもあった）にふれた後、数学教育について述べている。

「彼〔ナン〕が例へば、その代数の教授において、平面と球面との三角術は言ふまでもなく微分、積分の基礎概念をさへ自在に摂取して自ら言ふ「渾一の一全体」となせるが如きは、此新教育の使徒にして始めてなし得る事業の一つではあるまいか」

ここに、数学の分化に対する融合という、ベリー運動に代表させるものを、長田は見とっている。しかし、長田自身は、単なる融合ではないものを求めていたことが、後に明確になる。とはいえ、長田が、当時の数学教育の改革運動に一つの評価を与えていたことは容易にうかがわれる。この10頁余りの序は次のような文で終わる。

「カントと共に教の本質を自由と見る私は、数学者の頑固な所以を直ちに数学そのものの罪に帰さうとするものではない。惟ふに、数学の世界は偶然的のものではなくて必然的なものであり、外面的のものではなくて、内面的のものであり、機械的のものではなくて自由的のものである。我々の魂の解放と言っても、それは斯様な必然的な、内面的な、さうして自由的なものを通して企図する外はない。私は其處に人間教育としての数学が新たに想望すべき蜜の湧き出るカナン¹⁵⁾の地があるかと思ふ。新教育の使徒としてのパアシー・ナン教授に依って、そのカナン¹⁵⁾の地が指さされ、世の数学教育に身を置くものが、久しい独断の夢から覚めるなら、それは人類の幸であると言ってよい」

長田は「世に頑固なものの実例」として数学者をあげるが、しかし、それを数学の責に帰そうとはせず、かえって、数学の本質をそれとは正反対のものとしなしている。そこに、長田は、数学教育のカナン（Canaan：理想郷）を求める。「必然的な」「内面的な」「自由的な」ものである数学を通して。

それでは、数学における「必然」と「自由」をどのように数学教育の場において考えたらよいのだろうか。彼のいう「内面的」については後に触れるのでここでは「必然」と「自由」の関係をみておこう。長田は、『教育学』¹⁵⁾において、もっと詳しく、これらについて述べている。

「数学を教授する者は先ず数学そのものの理解を必要とする。ところで数学は論理学的法則の上に立っている。だから、数学教授の全進路、全過程を規定するものは徹頭徹尾論理法則でなければならない。独り数学教授だけではなく、如何なる教授の実際方法も普遍的な法則による外これを客観的に規定することはできない。普遍的な法則とは理論的の認識の範囲においては論理学的法則であり、実践的の認識の範囲においては倫理学的法則であり、美的の認識の範囲においては美学の法則である」

そして、さらに宗教教育の章において、

「数理の発展も生命の発展と同様に決して偶然的な外面的なものではなくて、そこには内面的な統一性と必然性とがなければならない。思惟の先験的法則から差別の間に統一を、多の中に一を、必然の中に自由を示すことが数理の世界の本質である。……陶冶材としての自然科学や数学

も若し今日吾々の目撃するような誤った功利主義に堕さないなら、吾々はそれを人間における最も内面的な本質・永却性、若しくは神性を高める純粹精神の糧ともすることが出来よう』
これらの2つの文から明らかなように、数学の本質は「必然の中に自由」を示すことであり、なかんずく、その必然とは、論理学的法則によるものをさしている。それを含めて「差別の間に統一を」「多の中に一を」示すことができるなら、それは、本質的な意味での宗教教育にさえなると言っている。

長田の言によって、自由と必然ということ、さらに詳しくみてみよう。自由とは何か。『教育哲学¹⁶⁾』の中で次のように言っている。

「吾々の自我が自己を実現してゆくことが事柄の本質であって、その自我の実現に当って、それを阻む内外の束縛乃至強制を排除するのが自由である」

そして、カントの言葉を借りながら、それを、「吾々の理性が自己の法則に従うことを自由」としている。自我の本質が理性であるとする。では、理性とは何か。

「吾々が哲学上でいう理性は、……普通心理学的に知識と感情と意志と呼ばれる吾々の精神の全作用の根源概念であって、真とか善とか美とかと呼ばれる一切の価値を創造する主体」であるとしている。道徳的行為について、このことを具体的に示している。

「吾々の意志が道徳法に従って道徳的意志となった時・言いかえると物欲が良心に従い、衝動が理性の命ずるところに従って規範に合致した行動となる時、そこに自由がある」
このような自由を長田は、「形而上学的自由」「内的自由」と呼ぶ。そして、このような自由によって、文化が創造されるとみるのである。ここに、自由が教育において重要とされるゆえんがある。

「教育活動は教育者と被教育者との間に成り立つ一種の意図的な文化活動¹⁷⁾」だからである。

なお、数学者である高木貞治は、『数学の自由性¹⁸⁾』の中で長田と同様にカントの言を紹介した後

「もちろん自由とはいえ論理にはしばられます。しかし、論理に忠実でありさえすれば、その他のもの一習慣とか伝統とかいうものに対してつまらぬ顧慮をはらう必要はないというのです」
としているが、これは自由という言葉で、数学者の創造性を述べているのであろう。

では、その自由と教育の関係は、どのようにみたらよいのか。これについて、長田の師であり、バアシー・ナンを一諸に訪問した、小西重直が『教育思想に於ける「自由」の観念¹⁹⁾』の中で次のように語っているのは注目に値する。

「吾人の真の自由の根源たる自由意思に関しては観方が色々ある。……私はその自由意思を発展的に見るのである。……之を発展的に見る所からして此處に自由意思と教育の関係が起ってくる」

として、それを4段階に分けて、それに教育段階を対応させている。

第1は、「衝動的意思」（幼稚園の保育以前の家庭の教養）

第2は、「感覺的意思」（幼稚園、小学校）

第3は、「自覚的意思」（中学校）

第4は、「理性的意思」（専門教育、高等教育）

長田が内的自由としてきたものが、ここでは、第4の理性的意思にあたる。理性的意思においては、

「自己の意思といふものは普遍的な一般妥当的の法則を自分で自分の中から作り出す、さうして之を自分で実行すると云ふ所に自分の生活が発展するのである」

そして、教育との関係について、

「教育の本義としての真の自由に至るまでの発達に関しては、其根底に於て意思の本質としての不断的努力を予想するものである。……常に自ら自己を教育するやうな能動的態度を執るならば漸次に理性的意思の状態に近づくことが出来ると思ふ」

と。

「数学の本質はその自由性にある」として、そこに数学教育のカナンの地があるとした長田は、鋭くその論理に注目しつつも、その論理を自己の論理となしうる、つまり、必然の中で自由である数学を通して、真理を創造するのに必要な真の自由意志に近づけることこそ、数学教育の目的であるとみたのだろう。

もちろん、初等教育段階では、小西のいう感覚的意思を育てながら、理性的意思を目ざしつつ教育を進めるということであろう。さらに、後に「生活」ということにふれるが、その生活が大人の生活を模倣したものではない子ども自身の生活があるとする長田は、当然、普遍的法則についても発達の観点から考えていたのではないだろうか。普遍的法則としての論理学的法則も発展的にみてこそ、自由の発展的観方も生きてくるのではないか。現在のピアジェらによる論理構造の心理学的発達の研究ともつながってくるように思われる。

④ 『学校数学論』

長田が正面きって数学教育論を述べているものとして、『学校数学の行くべき道』²⁰⁾ などもあるが、『学校数学論』²¹⁾の方が体系的に述べられているので、主として、これをみながら、長田の数学教育観をみていくことにする。長田は、「学校数学」を、

「人間性の一般的教養を目的とする小学校並びに中等学校の教育における数学を指す」

と定義する。すなわち、対象を、今日の小学校、中学校、高等学校に限定している。当然、

「学校数学の目的と方法とはすべて人間性の一般的教養の立場に立って企図される」

ことになる。

1. 数学教育の目的

人間性の一般的教養を文化的全人格の教養と解し、そして、文化的全人格を構成する本質契機を真・善・美・聖とする。そして、学校数学はそのうち直接真理に関するものとする。形式陶冶を否定し、単なる実用も否定した長田は、数学教育の目的を、真理性的教養にあるとした。

「学校数学の本領も亦、本来被教育者の内界に秘められてある真理の可能性を揺り動かし、目覚し、助長する事以外の何事でもない」

これだけでなく、今日の中学校や高等学校の内容の大半は否定されることになる。実用的意味も少ないし、今さら形式陶冶の効用を述べるのも愚である。

2. 数学教育の方法

(1) 方法の基礎理論

「数学は純粹客観の学であるが、学校数学は客観と主観との内面的関連の学でなくてはならない」とし、学ぶ者の「真理の可能性」「真理の認識性」などを顧みる必要を説いている。それでは、その当時までの数学教育を、長田はどのようにみていたのだろうか。

「学校数学は長い数学の歴史から見て、久しく数学の歩む道から分化せず、両者は極めて曖昧な未分化状態に止まっていた。それ故に現代の学校数学は数学そのものと学校数学との謂はば灰色の混合物の如きものである。其處で、クライン、ベリー、ムーアなどの若干の先覚者が出て学校数学の行くべき道に灯を点してくれたのである。併し現代の学校数学は周知の如くまだ乳臭の嬰兒でしかない。惟ふに現代の学校数学の最も短とするところは、学ぶ者の内的主観状態に対して驚くべく無知であり、この無知から必然に來る独断は今や単なる偶像でしかない旧い形式陶冶説と結合して、茲に教育上種々の悲劇を産み出していることである」

このように、長田は、児童・生徒の内的主観状態に対する無知が形式陶冶に結びついていることを明らかにし、学校数学の立脚点を児童・生徒の内的主観状態に置くべきことを明言している。このことは、『教育学』における次のような言葉にも、はっきりと読みとれる。

「総ての教育は、結局自己構成でなくてはならない」²²⁾

「教育とは本来被教育者の内に秘められてあるものの内部からの自己発展に対する助成作用でしかない」²³⁾

そして、長田は「人性論的基礎」としての「本質的な興味」に基づく教育方法の研究の必要性を強調する。ところで、ここにいう本質的な興味とは何か。

「興味とは、結局我々が自分自身の本来の姿を見附けた法悦の意識である。我々が魂の故郷に帰った時の喜び」

「興味とは、自己の本来の姿を見附けた心の趣である」

「真の理解は自己発見である。」

興味と理解とは別物ではない。自己発見ということの上に教育方法を考えようとしている。とりもなおさず、それは児童・生徒の内的主観状態の研究をうながす。

(2) 具体的な方法

(1) 生活の直接性

「教育の仕事はすべて認識の原理に基づかななくてはならない。認識の構成と発展とは対象の空間的遠近に依存するものではなくて、偏へに生活の直接性に依存する」

ここにいう「生活」とは何か。生活の直接性というすぐ日常卑近な事柄を想像しがちであるが、長田はそのような皮相的な生活を考えていないことは、次の言葉からはっきりする。

「教育の一般概念としての生活は人間としての全体生活でなくてはならない」²⁴⁾

「人間としての全体生活とは、真・善・美・聖若しくは、科学、道德、芸術、宗教などの文化価値を撞かれ且つそれを追求することである」²⁵⁾

「人間性の具体的体现、それが生活である」²⁶⁾

ルソーによって見直された「生活」という言葉の内容がいかに重い意味をもった言葉であるかに驚

かされる。私達は安易に生活という言葉を使いすぎるきらいがある。そして、さらに、教育原理としての生活は、「大人の生活」ではなくて、「子供の生活」でなければならない。それを数学教授にとって説明すると、次のようになる。

「教育の基礎を子供の生活ではなくて大人の特に実用生活に置く者は、周知の如く例へば、歩合算・利息算・年金算の如き教材の価値を重く視る。併し此等の教材の本質は何か。歩合算とか、利息算とか、年金算とか言へば、さも特殊な性質のものであるかの如く考へられるにも拘はらず、その本質を見れば、子供の生活を基礎として企画することの十分可能な普通の算術の単なる応用であつて、それ自身に固有の本質とも見るべきものは恐らくないであらう、と言ふのは歩合算はこれを全体として見て比と小数との問題若しくは比と比の値との問題とも見る事が出来る²⁶⁾」

子供の生活と大人の生活とは、本質上、構造が全く異なっているわけではない。そして、その子供の生活とは、

「現実にあるか否かは少しも問ふことなく、抽象的に・機械的に若しくは暗誦的に学習させることも、それが子供に取つて自然であり、真実であるなら生活概念に基くものといふことが出来る²⁷⁾」

子供にとって、自然であり、真実ならばよいわけである。子供から私達が学びとるしかないのである。

ところで、生活の直接性というときの「直接性」とは何か。それは「対象の空間的遠近に依存するものではない。ギョームは、『ゲンタルト心理学』²⁸⁾の中で、「課題」に関して次のように言っている。

「真の課題では複合的な心的状態を必要とし、活動と常に現前する課題との間に関係が感じられていなければならない」

「効果的な変化が選択されるためには、効果が存するだけでは不充分であつてそれが理解されていなければならぬ。換言すれば、その知覚が全体の知覚のなかで一定の機能をもつて体制化されなければならないのである」

この文の中の課題に相当するものを、生活に置きかえてみれば、生活の直接性の意味がはっきりする。しかし、さらに重要なことは、生活の直接性は、「学校数学の立脚点のアルファであるとしても、同時にそのオメガではない」ということである。学ぶ者の「生活の直接性」という主観的原理の他に、客観的原理がなくはない。客観的原理とは、「対象の含む価値」のことである。それがないと、いわゆる、「はいまわる経験主義」になってしまうであろう。

「学校数学の立つべき最後の立脚点は、児童の原理と価値の原理、主観の原理と客観の原理の融合交錯するところに成立すると言はなくてはならない」

そして、なお、

「生活の直接性が直観の原理となり、体験の原理となり、労作の原理となり、学校数学において実験・実測の原理となる」

と。なぜなら、「直観は認識の基礎であるが自己活動による外、成立発展しない」²⁹⁾そして「自己活動が具体的な個々物を通じて人格的体験となるとき、直観は純粹自全になり得る」³⁰⁾さらに「具体的人格的体験は、生活の直接性に基づくことが必要である」³¹⁾から。

(2) 単純・完結・連続

教育の立脚点が「主客相融合し、相交錯する地点」にのみ定めらるべきだとすると、教育の材料は、著しく少なくなってしまう。しかし、長田は次のように主張する。

「学校数学の秘訣は、徒らに難解な材料を多量に注入することを避けて、本質的な且つまた平易な材料の寧ろ少量を真に内面化し、人格化するところになくはならない」

長田は、その根拠を「意識の特色」に求める。なぜなら、教育活動の目的が「意識の発展」にあるからである。意識の特色として、それは、「最初の一点から内面的に連続的に自己発展をする」とする。つまり、「連続の法則」である。しかし、ここで重要なのは、「初歩の認識の純化と確立」であり、なぜなら、それが「総ての将来の意識発展の基礎をなす」から。そして、最初の意識の純化と確立とを企図するものは、「単純・完結の二原理」による外ない。つまり、

「単純なものの少数を選んで教授の材料とし、これを完結するを要す」
ということである。

(3) 具体的全体性 — 「生の数学」へ

先にも述べたように、教育の仕事は、意識の発展にあるのだから、教育の方法は、すべて、「意識の構造」に相対応しなければならぬ。長田は、意識の構造を「要素または部分の単なる寄せ集め」としてではなく、「それ自身一個の具体的全体」としてみる。

「其處で意識を対象とする教育のことはすべて人間の意識のこの渾一的全体観の上に立たなくてはならない。然るに旧教育の構造は、既成の専門科学を要素とする単なる機械的集積に過ぎない」

ところで、学校数学をみてみると、やはり、それも

「既成の専門科学としての数学の諸部門が先づ与へられ、この与へられたる既成の数学諸部門を要素として学校数学が組立てられる」

ところが、「我々は数学あるが故に数学を教へるのではなく、人生に数理の関係あればこそ数学を教へる」のであり、

「学問あって教育あるにあらず、人生あって初めて教育あるのでなくてはならない」

機械観の上に立つ教育と、有機観若しくは生命観の上に立つ意識との間の軋轢を排除するために、いくつかの工夫がなされていたと、長田はみる。第1は、諸教科間の連絡であり、算術、代数、幾何・三角法などの連絡をさす。第2は、各科各部門の総合である。新主義数学運動がそれにあたる。しかし、それでもなお、長田は満足しない。なぜなら、この両者とも、

「既に既成の数学諸部門を与へられたものとして前提する以上、その総合の試みは、真の学校数学として具体的全体としての意識の構造と対応することができない」

長田は、この時点で、数学教育改革運動の1つの目標である「各分科の融合」さえも乗り越えようとしていた。ここで、長田は、「生の数学」を提唱する。

「我々は学としての数学から学校数学を建設しようとする偶像を破壊して、新たに人生から学校数学を建設しなくてはならない」

として、人生数学、または「生の数学」を作ろうとする。あらゆる数理の関係は「未分化的渾一体として具体的な生の実在に即して展開する」長田は、そこに学校数学を立てようとする。そして

重要な課題として、体験学校、生活学校、全体教授、労作学校、郷土科などを基礎として、「既に分割されたる体系的な数学的思惟を未分化的全体」へと復歸させることをあげている。つまり、

「算術、代数、幾何、三角などの諸分科が真に総合統一される為には、其等一切に共通普遍の基礎としての生そのものに権化せる根源的な数理認識の世界—「生の数学」が考へられなくてはならない」

と説くのである。

〔3〕 真理感情の教養と実用への道

長田は、具体的な方法としての「生活の直接性」「単純・完結・連続」「具体的全体性」から、「生の数学」を作ることを提唱した。

しかし、古来からの問題が残っている。数学教育の目的としての形式陶冶を否定し、さらに単なる社会化をも否定し、「真理性の教養」をその目的とした長田は、数学の実用、実利ということをどのように考えているのだろうか。

「学ぶ者の心のうちに数学が有つ独自の諸々の真理を味得し、思慕し、愛好するところの志操—それを便宜の為に人は真理感情と言ってもいいだろう—をさえ触発発展することが出来れば、それは如何なる材料・如何なる手段に依るも言葉の正しき意味における数学教育である」これは、数学教育の目的でも述べたところの敷衍にもなっている。そして、ここで、真理感情の触発発展の途として、直観に訴え、さらに、その直観は労作へとつながっていく。もちろんここにいう労作とは単なる生活準備ではない。

「働らくとは我々の自我が情意を主人公として而も全体として、一定の具体的な対象によく作用し、其處に生起せる自我の内面的な・具体的な・全体的な緊張状態が一定の目的地点まで連続発展して行くことである」

そして、さらに、教育の郷土化へと結びつける。しかし、人間性の内面的確立を図ること、数学教育における真理感情の教養を図ることと、実用はどのような関係にあるのか。長田は、ここで、ベスロッチーの調和の原理にその解決を求める。

「内面的の感激、信念若しくは信仰が発動して我々の思想が生動し、總て意志実行も旺盛になる。この故に、手の為の頭、頭の為の心臓の教育が必要である。而も逆にまた我々の頭や心臓が、若しくは知識や感情が手に依って、若しくは働らくことに依って強められるといふことも確かである」

ここで、手は技術につながる意志、頭は知識、心臓は感情を代表している。このことから、結局、次のような結論になる。

「数学独自の真理感情を教養して被教育者の内面性を存養することはそれ自身実用への選ばれた第一の基礎である」

「手から口へと直ぐに役立つ即効教育は人間性の根底の力を枯死させる」

実用への教育とは、真理感情の教養にあるということになる。

この『学校数学論』に述べられていることは、数学教育にとって基本的なことであり、必要なことである。しかし、現実には、その具体化となると種々の問題を含まざるを得ない。私達は、長田新が言っていることを理念的につかまなければならないが、さらに、それを、教科課程なり、授業

なりに生かすことが必要になってくる。「教材は少なくてよい」と長田は言う。しかし、現実には、知識量は日進月歩で増大している。その兼ね合いをどのようにしたらよいのか。また、真に「実用」へ至る「真理」とは何か。など……。

しかし、これらの理念を忘れたとき、数学教育は人間を忘れてしまうことだけは確かだろう。

⑤ おわりに

長田の数学教育論は一貫して、「人間性」をもとにしている。そこに、現在の数学教育に欠けているものを感じるとともに、その重要さを感じる。しかし、また、それを授業に具体化しようとするとなんかの困難が山積している。が、しかし、これを成す必要があることだけは断言せざるを得ないのである。

最後に、ご指導くださった本学の松原元一名誉教授、をはじめ、資料を閲覧させてくださった、国立教育研究所の先生方に、厚くお礼申しあげる。

注

- (1) 広島高師附中数学研究会「中等学校教育研究会(数学部)記事」
(日本中等教育数学会 「数学教育」第5巻2号 大正12年) P.12
- (2) 広島高師附中数学研究会「形式陶冶=関スル最近ノ論争」(同上) P.60~P.74
- (3) 藤沢利喜太郎 数学教授法 (大日本図書 明治33年10月 第四回講義 「算術教授ノ目的」)
- (4) 尼子、岡田、吉原共著 「教育科要論」 (教育学会臨時増刊 大日本学術協会 大正12年8月「算術教授の目的と教授上の注意」)
- (5) 広島高師附中数学研究会「中等学校教育研究会(数学部)記事」(大正12年8月) P.11
- (6) 日本数学教育会「日本数学教育会50年史」(日本数学教育会会誌 第50巻 10号 昭和43年10月) P.11
- (7) 林鶴一「開会ノ辞」日本中等教育数学会 「数学教育」(第6巻 2号 大正13年10月) P.177~P.181
- (8) 国枝元治「数学教育雑感」(同上) P.131~P.150
- (9) 角達介「現今数学教授上ニ於ケル諸問題」(同上) P.150~P.160
- (10) 小倉金之助「数学教育の根本問題」(イデア書院 大正13年3月 第2篇 第3章「数学と教育」 第3篇 第2章1.「数学教育の意義」)
- (11) 佐藤良一郎「初等数学教育の根本的考察」(目黒書店 大正13年12月 第2章「数学教育の価値と目的」)
- (12) 小倉金之助「数学教育の意義」日本中等教育数学会 「数学教育」(第5巻 4・5号)
- (13) 長田新「教育活動の本質」(同文書院 昭和11年11月 第2篇10 「形式陶冶の研究」)
- (14) エミル・ボレル(石井省吾訳)「平面三角法」(昭和3年3月 「序」)
- (15) 長田新「教育学」(岩波書店 昭和8年7月 第1章 第3節三、「目的と方法」、

第2章 第4節七、「汎神論と宗教教育」)

- (16) 長田新「教育哲学」(岩波書店 昭和34年8月 第3章 「自由の世界史観」)
- (17) 長田新「教育学」(同上 第2章 第1節一、「文化」)
- (18) 高木貞治「数学の自由性」(考へ方研究社 昭和24年6月 第1章 「数学の自由性」)
- (19) 小西重直「教育思想の研究」(広文堂書店 大正12年11月 一、「教育思想における「自由」の観念」)
- (20) (21) 長田新「教育活動の本質」(同上 第3篇六、「学校数学の行くべき道」七、「学校数学論」)
- (22) (23) 長田新「教育学」(同上 第4章 第1節一、「自我と認識」)
- (24)~(27) 長田新「教育活動の本質」(同上 第2篇五、「生活教育の概念」)
- (28) P. ギョーム「ゲシタルト心理学」(岩波書店 昭和27年2月 第7章二、「動物と児童における創意」)
- (29)~(31) 長田新「教育活動の本質」(同上 第2篇二、「労作と認識」)

新書：西の方が自由を強調している。