小倉金之助の数学教育における直観と論理

日本学術振興会特別研究員
(学校教育開発学コース)　佐　藤　英　二

Intuition and logic in Kinnosuke Ogura's mathematics education

Eiji SATO

Kinnosuke Ogura (1885-1962) was a mathematician, who introduced Perry's movement into Japan in the 1920s. His educational theory became a target for criticism in the 1960s on the grounds that it lacked logical and abstract aspect of mathematics. However this criticism holds true only at his Sugaku kyoiku no Konpon mondai (1924), but not at his later works. In Sugaku Kyoiku no Konpon mondai, he attached great importance on intuition, for it promoted students to think by self and to construct mathematical conception in their own ways, while he regarded mathematical logic as restraint of students' spontaneous thought. But in the 1930s works, he replaced 'intuition' with 'logic for children'. The intuition became no longer incompatible with mathematical logic. In addition he became to accept disciplinary value of mathematics education. What is more, getting powerfull in actual problem-solving, his theory got suitable to the need of militaristic empowerment in time of the Pacific War.

目　　次

はじめに

小倉金之助(1885～1962)は，J.ペリーやF.クラインらによる今世紀初頭の世界的な「数学教育改造運動」を日本に紹介し，大正昭和期の運動を理論的に指導した数学者・数学史家として知られる。彼の影響は，分科別（「算術」「代数」「幾何」「三角法」）による教育内容の規定を改めた「中学校教授要目」(1931年改正，文部省訓令第５号）や，実験実測を重視した小学校の国定教科書『尋常小学算術』(1935年より使用開始）に及び，今に受け継がれている。

小倉の理論は，数学教育に関する主著『数学教育の根本問題』(1924年初版，1937年23版）の広範な影響とその先駆性から高く評価されながらも[1]，「数学教育現代化運動」の際には，遠山啓によって，公理主義の無理解が指摘され，彼の理論には「数学の論理性，抽象性に対する根強い恐れと不信とがひそんでい」[2]たと批判された。その後，小倉の思想を詳細に分析した岡部進も，小倉が「公理主義の数学を『作品』と呼称したところに，…認識のレベルや数学観の限界をよみとりたい」と述べ，小倉には，数学を，「絶対に正確なもの」を対象とする「論理数学」(「正確数学」）と「近似的に正確な数又は図形」を対象とする「実用数学」(「近似数学」）に二分して捉える「矛盾する二元論的な数学観」があると指摘している[3]。ここでの「論理数学」と「実用数学」の二元論は，本稿で検討する論理と直観の二元的対立に相当するものである。

以下に見る通り，確かに『数学教育の根本問題』においては，数学の論理性・抽象性に対する負の価値付けと，「論理数学」と「実用数学」（ないし論理と直観）の二元論的把握が顕著に見られる。しかし，論理と直観の対立的把握は，その後も変わらなかったのだろうか[4]。数学の論理性に対する消極的な態度は，小倉の生涯にわたる教育理論の特徴と言えるのだろうか。結論を先取りすれば，小倉の教育理論は，『数学教育の根本問題』以後，大きな変貌を遂げている。数学の論理に対する消極的な対応は影をひそめ，論理を積極的に活用しようとする態度が現れる。同時に，数学における直観は，論理と対立するものではなくなり，論理一般に包摂される。

小倉の教育理論の再検討は，小倉研究にとどまらない

意義を3点有している。第一に，小倉理論の検討は，それによって甚大な影響を受けた戦間期の数学教育の検討につながるだろう。はたして，「大正新教育」を含む戦前の数学教育は，数学の論理性・抽象性に対する否定的態度を伴うものだったのだろうか。第二に，小倉の教育理論の戦時期を含めた検討は，総力戦体制への小倉の対応の分析を可能にし，彼から受け継がれている現代の数学教育理念を再考する契機を与えるだろう。小倉は，数学の論理性と抽象性を肯定的に捉え直したがゆえに，総力戦体制下においても有効な教育理論を提示し得たのではなかろうか。第三に，小倉の言葉に即した検討は，論理に対する恐れという評価を彼に与えた「数学教育現代化運動」の土壌を振り返るきっかけを与え，「現代化運動」が「数学教育改造運動」と共有する数学教育の質に目を向けさせるだろう。現実世界を変える道具としての数学の威力を重視する態度は，「数学教育改造運動」の中で始めて教育の場面に導入され，「現代化運動」を通して強化されたのではなかろうか。

以下，本稿では3節にわたって，小倉の教育理論の展開を検討したい。第1節では，『数学教育の根本問題』の主張を概観しつつ，そこでの直観と論理の位置づけを検討し，第2節では，小倉の生涯にわたる教育理論の展開において，直観と論理の位置がどのように変動したのかを見てみよう。そして第3節では，彼の理論が変容した社会背景と小倉の戦時下における発言を考慮することにより，小倉の教育理論の変容の意義を考察しよう。

第1節　『数学教育の根本問題』における直観と論理

本節では，『数学教育の根本問題』における直観と論理の位置づけを見てみよう。直観や論理は小倉において重要な位置を持っていたのか，それとも周辺的な位置にとどまっていたのか。また，それらは，肯定的に意味づけられたのか，否定的に解釈されたのか。これらの点を見てみよう。

『数学教育の根本問題』は，「数学教育の現状を，殆んど批評を加えずに，出来るだけ忠実に描写しようと試みた」第一篇「数学教育の現状」，「数学の本質を明らかにするために，或は論理哲学の方面から，或は自然科学の方面から，或は教育心理の方面から考えて，数学の意義，他の科学との交渉の後を調べて見た」第二篇「数学の本質」，およびそれらを「準備」として展開される第三篇「数学教育私論」からなっている[5]。第三篇での「私論の趣意」を，序の言葉で見てみよう。

「私は数学教育の本質を以て科学的精神の開発にありとした。そして範をユークリッドに求めないで，之を大自然に求むべきであることを力説した。徹底せる関数観念と幾何学的直観とは期せずして数学を自然科学に結びつける。」[5]

ここで，「科学的精神」とは，「茲に二つ又は多くの現象あるとき，経験的事実を基礎としてその原因を穿鑿し，それ等の現象の間に因果の関係ありや否やを求め，若し関係ありとせば如何様に関係ありや，その間の方法を発見せんとする努力，精神」[6]を指している。彼にとって，「科学的精神の発揚」は，迷信と封建社会からの人民の解放をもたらした「近代文明の精神と特徴」をなす，無条件に価値付けられた概念だった[6]。「数学教育の意義」は「科学的精神の開発」に置かれ，「数学教授内容の核心となるべきものは，…科学的精神の中堅となる…関数の観念」[7]とされた。

「科学的精神」と「関数観念」が教育目的の議論に明確に位置し定義も明解だったのに対し，直観は，『数学教育の根本問題』全体における位置が明確でなく，明示的な定義も与えられていない。直観は，先の引用にもある通り，「関数観念と幾何学的直観」というクラインの定式の中で用いられる幾何学に関する概念であると同時に，場合によっては関数以上に重要な，数学全体に関わる概念でもあった（注9を参照）。しかも注目すべき点は，『数学教育の根本問題』においては，直観は論理に対立する概念だった点である。

『数学教育の根本問題』において，直観が最初に議論されるのは第二篇である。直観は，数学の発見に関わる重要かつ肯定的な概念だった。小倉は，ヒルベルトの公理主義を紹介しながら，「数学は純粋な論理的作品であって，其処には抽象的な形式科学として以外に，経験から導かれた何物も残って居ない」[8]と一旦は結論するが，「けれども」と続けて，「数学は決して論理のみの産物ではない。その奥底には大なる直観の力の横わって居ることを忘れてはならない」[8]と述べている。さらに彼は，「証明は論理により，発見は直観による」というポアンカレの言葉を引きながら，「従来の数学教育に於いては余りに論理のみが尊重されて居」り，「『如何にして新しい命題を見い出すべきか』，の方面を疎かにして来た」と指摘している[8]。

第三篇では，直観と論理の対立の構図がより鮮明になる。彼は，そこで，「自由と直観とを高調し，少年の心理発展に順応しつつ科学的精神の開発に向かって進む。これが私論の基調である」[9]と述べている。ここでの「自由」は，高等小学校卒業と同時に北海道に番頭見習いに行くことが決まっていながら，祖父が上方参りに出かけた隙

を見て庄内私立尋常中学校の入学試験を受け寄宿舎に入った小倉にとって，また，中学校入学後もたえず家業（回船問屋）の引継ぎを迫られていたことから，ある事件をきっかけに祖父に無断で酒田を脱出し東京物理学校に入学した小倉にとって，重大な意味を持っていた[10]。直観は，「自由」と結びつくきわめて重要な概念だったのである。したがって，「直観教育は決して数学の準備教育として，ただ其の初めにのみ教授せられるべきではない。吾々は教育の最後まで，直観を尊重せねばならぬのである」[11]とされたのも，当然であった。

それでは，「自由」と結びついた直観に対立するものは何だったのか。それが数学の論理である。重要な箇所であるため，少々長いが引用しよう。

「吾々の祖先は経験から出発して，遂に科学の殿堂を作り上げた。人間はただ実験の結果たる数値の羅列のみで気が済むものではない。自然を師として実験をやって居る間に，生徒は自ら彼自身の数学を抽象する様になって来る。その時を巧みに捕えて，近似より漸次正確へと進むべきである。

これを逆の方法で，抽象的な定義や公理を持ち来て之を理解せよと迫り，如何にして此等の抽象概念が具体的事実から生まれて来たか，何故にかかる概念を必要とするかを述べないのは，生徒の理解を妨げ数学を無味乾燥たらしめる許りではなく，生徒に無条件承諾を命令し，彼等の尊い意志の自由を束縛するものである。

生徒の心をして自由ならしめよ。徒に既成数学の型にはめ込むことを止めるがよい。徒に堅くるしい論理の縄で縛らぬがよい。生徒に論理的数学系統を強いるの必要は毫もない。」[11]

ここで，生徒が「自ら彼自身の数学を抽象する様になって来る」際に働くのが直観であるのに対し，その生徒の自由な思考を阻むものが論理である。したがって，この時点において，直観の重視は無条件で論理の軽視を意味した。

それでは，数学者たる小倉が数学の系統的性格を嫌っていたかというと，必ずしもそうとは言えない。小倉は，日本の数学教育の特徴として，「論理的であり，専門的孤立主義であり，非実用的である上に，難問題が頗る多い」[12]点を指摘している。彼によると，その難問題には，「代数で解けば何等の困難もない問題を故意に算術の問題としたり，三角法や近世幾何を持ちうれば容易なものを，初等幾何の問題としたり」した問題と，「機知技巧を弄しなければ，容易に解き得ない種類」の問題の2種類がある。その後者に関し，彼は，「これ其の性質の多くは孤立的単独的のものであって系統ある一般的のものでは無い。…此等の難問は数学専攻の人々に取ってさえも，殆ど役に立たぬものであると信ずる」[12]と述べている。『数学教育の根本問題』において，数学の論理性・系統性は，それの不在が問題を解く人の解法の自由度を奪う場合には肯定的に捉えられたのに対し，それが絶対的に正しい命題として生徒に押しつけられる場面では否定的に捉えられていた。数学の系統性の重視は，クラインやS.リーに示唆を受けて初等幾何学の作図題を系統的に分類した小倉の最も初期の数学研究から[13]，彼の後年の論考に至るまで一貫する特徴である。

第2節　小倉の教育理論の変容

小倉の生涯にわたる教育理論の展開において，直観と論理はどのように位置を変えていったのだろうか。

小倉は，数学教育に関する最初の重要な論文である「クラインの『初等数学』に就て」（1909年）において，クラインの『高い立場から見た初等数学　第一巻』（1908年）を好意的に紹介している。ここでのクラインの主張は，「算術」「代数」「幾何」などの数学分科を有機的に連関させ融合しようとする主張を教育に取り入れるために，「幾何学的観察と関数観念とを，大に誘入しよう」[14]とするものだと，小倉は記している。ここでの「幾何学的観察と関数観念」に注目しよう。これは，『数学教育の根本問題』での「幾何学的直観と関数観念」に対応している。小倉は，「直観」を序文と本文で数カ所用いているクラインのこの書に出会いながら，直観を用いなかったのである[15]。

観察という経験的概念が直観という観念論の概念に変貌するには，なお紆余曲折があった。ルーシェとコンブルースによる『初等幾何学　第一巻』（1913年）の付録「欧米諸国に於ける初等幾何学教科書に就て」では，「幾何学的直観」という表現が見られるが，同時に「幾何学的観察」も用いられており，さらには，「幾何学的直観（観察）」や「直観的観察」などの用例も見られる。直観と観察は使い分けられる程の意味の違いを持たなかったと見て良かろう[16]。

これに対し，先に見た『数学教育の根本問題』では，実験や実測が多用され，それ以上に直観が頻用されたのに対し，観察はほとんど用いられていない。逆に，小倉は，東北帝国大学で同僚だった田辺元の『科学概論』（1918年）を引きながら，「私は田辺博士と共に，直観と経験とは全然異なるものであることを信ずる」[17]と述べていた。もっとも，小倉は，これに続いて，「けれども直観を養成する為めに，最も有効なる方法が，経験の上にある事はどうしても疑うことが出来ない」と述べて，数学（直観）

を自然科学（観察）から完全に切り離すことには躊躇している。しかしながら，『数学教育の根本問題』に一貫して見られる議論の特徴は，公理主義の数学が仮定(公理)を変更しないのに対し，自然科学は実験結果によって仮定を変更していくという仮定変更の有無を,「数学と自然科学との本質的差別」[18]としてあくまで認める点にある。その上で,「若し此仮定変更の一事を除けば，数学と自然科学との間に果して何等の区別があろうか」[18]と述べて，両者を再度つなげる論法を小倉は取っていた。

『数学教育の根本問題』の出版から翌年にかけて，小倉は,「数学教育改造の基調」（講演，1924年）と「数学教育の精神」(1925年）を発表している。ここでの論理と直観の捉え方は,『数学教育の根本問題』と変わりない。「数学教育改造の基調」では,「あまりに論理的のことを教えるのは,直観の力を損なうおそれがある」[19]とされ,「数学教育の精神」では「数学教育不成効(ママ)の原因」は「疑もなく数学自身の本質たる，極端な抽象的形式主義から来る」[20]とされている。前者では「論理と直観とは相伴って進まなければならぬもの」[19]と述べられているが，そこでの力点は「論理のみを高調すると直観が衰える」[19]点にあり，数学の論理性と抽象性に対する否定的態度は一貫していた。数学がその本質たる論理性と抽象性によって教育の「不成効」をもたらすのだとすれば，小倉の教育思想および彼に指導された大正昭和期の「数学教育改造運動」（ないし数量に関する「大正新教育」）が数学の論理性に対する恐れを含む消極的思想だったと解されても，いたしかたなかろう。

しかし，小倉の教育思想は『数学教育の根本問題』の「刊行の後にも成長をつづけた」[21]。『数学教育名著叢書』の編纂，F.カジョリ『初等数学史』の翻訳(共訳，1928年)，彼自身の数学史研究（「算術の社会性」「階級社会の算術」「階級社会の数学」，1929〜30年）をはさんで，小倉の教育理論は大きく転回している。『数学教育の根本問題』の8年後に書かれた「数学と教育」(岩波講座『教育科学』，1932年）では，直観という用語は多用されておらず，その対象も幾何学教育に限定されている。さらに注目に値するのは，問題の誤答分析という心理学的経験的手法の導入によって，直観という形で包摂されていた生徒の認識の過程が分析の対象に据えられた点である。小倉は，一次方程式を解く過程を文節化することによって，生徒の誤謬を分析した Smith と Reeve の研究（Teaching of Junior High School Mathematics, 1927年）を紹介している。

「$x-(2x-4)/3=\{2(5-x)+7\}/9$　を解くには，
第一歩（9を掛けて分母を払う）

$$9x-3(2x-4)=2(5-x)+7$$

第二歩（括弧を去る）　$9x-6x+12=10-2x+7$
第三歩（同類項を集める）　$3x+12=17-2x$
第四歩（移項をする）　$5x=5$
第五歩（5で割る）　$x=1$
を得る。最後に
第六歩（検算）

$$1+2/3=(8+7)/9 \quad 即ち \quad 1+2/3=1+2/3$$

斯様に数学能力——ここでは一次方程式を解く能力——を，各段階の要素に分析することは，各種のテスト，特に診断テスト…の構成上最も重要である。」[22]

生徒が問題を解く過程と子どもの学びの過程への注目は，前年の「数学教育最近の傾向」において，ソーンダイク（コロンビア大学）の『代数の心理学』(1923年)を,「それまで熟練なる教師が多年の経験に依って漠然と考えていた心理過程を客観的科学的に示した試み」[23]と見なして高く評価した点にすでに現れている。

直観を経験科学の概念に置き換える作業は,「数学と教育」の3年後に書かれた「数学教育」(岩波講座『数学』，1935年）における「少年にとって真実性ある論理」という用語の登場によって，ほぼ完了する。本論文において小倉は,「数学教育の目標,材料及び方法を支配する」[24]原則には「実用的原則」「論理的原則」だけでなく「心理的原則」もあると述べ，ポアンカレから引用しつつ以下のように続けている。

「数学の内容は生徒に対して真実性に富み,興味の豊なものでなければならぬ。大人の満足する論理は，必ずしも少年に取って真実性ある論理ではない。ポアンカレ（Poincaré）の言葉を聴くがよい。

『或る教室で，先生が生徒に書き取らせている。

円周とは一点より其の平面上に於て等距離にある点の軌跡をいう。

おとなしい生徒達はこの文句を手帖に筆記し，いたずらな生徒達は，何か楽(ママ)書きをしている。しかし，実はどちらの生徒も，円周とは何のことやら解っては居ないのである。そこで先生が白墨を取って黒板に円周を画く。その瞬間に総ての生徒が，『ああ，円周とは丸のことか，解った』と首肯ずく。」[25]

ここでのポアンカレからの引用は『数学教育の根本問題』でもなされていた。そこでは，この引用の前に,「数学者や数学教師から見れば，あるいは一点もゆるがせもせざる最も厳格な定義や証明が最もよろしいと言うかも知れない。けれども生徒からみれば，一番よく解るのが最もよろしいのである。ポアンカレーは抽象教育を皮肉って言うことがあった」[26]と述べられている。小倉は，

生徒にとって「一番よく解る」ことを数学の厳密性・抽象性と対立させることによって，論理性重視の数学教育に対する直観的な数学教育の妥当性を主張していた。ポアンカレ自身も，数学教育における直観の重要性を主張するために，このエピソードを用いており，この引用箇所を含む『科学と方法』の中で直観を多用している[27]。

この点を考慮すると，小倉が「数学教育」の中で，かつての「一番よく解る」ではなく「少年にとって真実性ある論理」を用いたことは，特別の意味を持っていると解する必要がある。『数学教育の根本問題』から「数学教育」の過程で，直観として表現されていた生徒の理解の過程は，生徒の「心理過程」という形で経験科学の対象となると同時に，数学の論理と連続するものに変容した[28]。

このことは小倉における論理の捉え直しとも重なっていた。『数学教育の根本問題』と同時期の講演「数学教育改造の基調」において，小倉は，「今日の厳密な意味での数学は，ただ自分だけで適当な公理を作って，その公理の世界に安住することである。そして壮麗な論理系統を仰いで，水晶のように美しい殿堂だというふうに，眺めているわけであります」[29]と述べている。ここには，『数学教育の根本問題』を執筆した当時，小倉が数学の「論理系統」を「水晶」のような固定したイメージで捉えていたことが示されている。この論理の固定的把握は，直観の捉え直しと共に変貌した。数学の論理に対する動的な理解が登場するのである。

「大人の意味する論理は必ずしも少年の論理ではないのである。実に生徒に取って論理的な体系とは，彼等が直観的に真実性を認め得べき観念から出発し，漸次，大人の論理に到達するように組立てられた体系を意味すべきである。」(「数学教育」)[30]

数学の論理に対する動的な把握は，後には論理の複数化の形も取った。1938年に，小倉は，数学教育の科学的研究として「数学教育と関連した，数学の内部構造の研究」いわば「論理的研究」の必要性をあげている[31]。その中で，彼は「数学における論理は，決して単なる演習や形式論理のみにかぎらない。もし形式論理のほかに，ほんとうになんらの論理をも用いないものであったなら，数学は生まれもしなかったし，成長もしなかったであろう」[31]と述べている。かつて，数学は論理のみの産物ではない，そこには直観の力が働いているのだと語られた時の直観は，ここでは論理の一つとして論理一般に包摂されている。

そして，数学の論理性の捉え直しとともに，数学の論理性に対する否定的な態度は薄まっていく。彼は，「数学教育」の前の引用（注30）に先立ち，以下のように述べている。

「生徒自らが何等の真実感の伴わない材料は，たとえ如何に価値――その論理性に於て，また其の実用性に於て――高いものであっても，心理性に於て極めて価値の低いものと言わざるを得ない。…

さればとて吾々は，数学の論理性または実用性を放棄せよと主張するのではない。数学の教授にあって論理的なること，抽象的・一般的なることは，数学の性質上全く必然的なことであり，その欠如は数学教育を殆んど無価値に導くのである。」[30]

以上の通り，数学の論理性に対する小倉の態度は，『数学教育の根本問題』と「数学教育」で大きく変わっていた。そして，この変化は，小倉における教育と学問の関係の変化でもあった。『数学教育の根本問題』の以前に見られるのは，学問的立場と教育的立場を峻別する態度である。小倉は，1913年の時点では，「学術上の方法」と「教育上の議論」を混乱してならないと注意し，「『数学的』立脚点」と「『教育的』立脚点」の違いを強調している[32]。そして，「教育と純学術とは恐らく永遠に悲しき矛盾を呈せん」[32]とすら語っている。小倉は，「『教育的』立脚点」から，純粋数学を理想とし厳密な証明を好む数学教師に対し警告を発したのだった。この態度は，『数学教育の根本問題』まで引き継がれている。

しかしその後の小倉の歩みは，「教育的立脚点」と「数学的立脚点」の矛盾の克服に向けられていた。この動向は，数学教育を支配する原則として「実用的原則」「心理的原則」とともに「論理的原則」をあげた「数学教育」において決定的になっており，1931年に小倉が広島文理大学で行った講義「数学教育学」の原稿の中に早くも見いだせる。そこには，「数学教育を考察するに当たって，之を数学と教育とに分離して，之を二元的に対立してはならない。二元的に対立せしめるとき，問題は無解決となる」[33]と記されている。

第3節　考察

これまで小倉の言葉に即して，彼における直観と論理の変化をたどってきた。最後に，以下の２つの課題の検討を通して，本稿の示唆を提示したい。第一は，直観と論理の対立的把握から両者の連関的把握に至る小倉の教育理論の要因を探ることである。第二は，その変化が，戦時下への小倉の対応とどのように交差しているのかを検討することである。

(1)　小倉の教育理論の変化の要因

小倉の教育理論の変化には，当時の社会情勢の影響が認められ，さらには小倉の歴史観の変容が関わっていることがわかる。以下 4 点に絞って検討しよう。

第一に，小倉の変化には，形式陶冶の価値に関する極端な否定論が彼の中で影を潜めた点が関わっている。形式陶冶論に対する懐疑は，『数学教育の根本問題』とその原型を与えた講演「数学教育の意義」において，最も強く打ち出されていた。しかし，「数学教育の意義」が，長田新（広島高等師範学校教授）の前年の講演（「形式陶冶に関する最近の論争」）とともに，林鶴一や国枝元治ら日本中等教育数学会の重鎮の批判を招くと，小倉はそれに反論はせず，論争はしりすぼみに終わった[34)]。その後，小倉は次第に転移の可能性を否定する論調をやわらげ（例えば「数学教育最近の傾向」，1931年），転移の可能性については実験に基づく信頼に足る結論がいまだ得られていないという態度を取るに至る。例えば，「数学と教育」で，小倉は，転移が実験的に認められるとしたブレーアの研究と，現在の中学校の数学の学習が人の思考を増進していないとすれば，増進するように数学の学習を改造できるかという問題こそ検討されるべきだとしたH.O.ラッグの問題提起を紹介しつつ，ラッグの課題は「実験的には未だ全然答えられて居ない」と結論している[35)]。同じ結論は，同年の日本中等教育数学会での講演（「数学教育進展のために」）でも，繰り返された。

第二に，論理に対する否定的態度の見直しをより厳しく迫る事態が，1930年代半ばの日本に現れていた。それは，初期のファシズム的風潮のもとでの反科学主義・反知性主義である。1934年に松田源治文部大臣が「今日の教育ほど馬鹿々々しい偏智教育はないよ。高等学校なんかで微分や積分を教えても，果してその何パーセントが工学者や理学者になるのかね。大多数はノートと首っ引きで徹夜して勉強して来ても，満足な手紙一本書けぬし算盤玉一つはじくことが出来やしない。中学校で幾何，三角を教えることも，どうかと考えている」という「偏智教育」発言を行い[36)]，中学校の数学の水準低下をもくろんだ際，小倉は「数学教育の改造問題」でこの発言を批判した。ここで小倉は，「現代アメリカの社会的並に知識的条件の下では，数学の陶冶的価値などは，殆んど無限小」[36)]だとしたD.スネッデン（コロンビア大学）の言葉を引用している。このスネッデンの言葉は，形式陶冶論に安住する教師を告発していたかつての小倉にとっては，追い風と言うべきものだったが，「偏智教育」発言がなされたこの事態にあっては，もはや容認できるものではなかった。いまや，小倉は数学の陶冶的価値の擁護者として立ったのである。

「これ［スネッデンの言葉］は現代の学校教師——それは決してアメリカの数学教師のみではなく——に対しては，実に痛烈なる批判ではあるが，しかし余りにも一面的に過ぎはしないか。事実，かような現状にあればこそ，吾々は新しい学習法を求めて，正しい陶冶的学習を可能にするように，努力すべきではないのか？」[36)]

そして，日常生活に必要とされる算術の問題を有識者に尋ねたアンケート調査を紹介しつつ，小倉は，「もしこれらの結果よりも高級な数学教育が一般人にとって無用であるというなら，代数や論証幾何はむろんのこと，いっさいの科学教育がいかに無用のものに富んでいることか。かくては封建時代の寺子屋に還えるべきであろう」[36)]と述べている。数学の論理性に対する積極的意義付けは，翌年の「数学教育」で明確化され，ファシズムに対する小倉の抵抗の時期，さらには「屈伏」（小倉）の時期においても，変わることはなかった。

第三に，小倉が論理の対立概念としての直観を避け，直観を論理の一つとして捉え直した背景には，ナチス下の数学教育において直観がアーリア民族の表象として価値づけられた点があげられよう。小倉は，「数学教育」においてナチスの数学者ビーベルバッハの議論を暗に批判し，「数学と民族性」（1935年）では本格的に批判している。

最後に，小倉における数学の論理性の積極的意義付けが，数学史観の変化に関わっている点を指摘しておこう。彼は，「階級社会の算術」（1929年）をきっかけとして，羽仁五郎や戸坂潤と知己になり，マルクス主義の文献に親しむようになる。そして，1932年には『日本資本主義発達史講座』への執筆を行い，岡邦雄や戸坂潤らとともに唯物論研究会の創立にも関与した。

唯物論への接近は，彼の教育理論に「理論と実践の統一」という新たなテーマを与えると同時に，カントの観念論に由来する直観から彼を遠ざけたものと推察される。後に小倉は，『数学教育の根本問題』の「欠陥」を回顧し，「ことに当時流行の哲学的観念論を採用したり，無理にも観念論と調和させようと試みたり，はなはだ見苦しい点がある。…『理論と実践の統一』といった考え方を，本書の中にはまだ多く見ることができなかった」[37)]と述べている。

数学の社会的性格を強調する小倉の歴史叙述には，その後も大きな変化は見られないが，歴史観に関しては，数学の「内部発展」を認める見解が後に現れている。小倉は，数学の論理性の擁護を露にした「数学教育」において，教育における数学の論理的価値に関わる文脈で，

「数学の内部には,数学固有の発展の特殊なる法則が存在する」[38]と述べている。1937年には，この点が以下のように敷衍されている。

「数学それ自身の発展を省みると,云わば内部的のものと，外部的のものとがある。内部的とは例えば一次方程式を解けば二次方程式を解いて見たくなり，二次方程式を解けば三次方程式を解いて見たくなる。これは数学の内部的発展である。その他に外部的影響があると思う。人間がものを，はかる為に，数える為に生活の要求から数学が起り発展して来た。」[39]

この時点において，小倉は「此の外と内との間には密接な関係があって，進展するのであります。内部的なものとして論理理論，外部的なものは実践実用で，この論理と実践とが統一されて進むべきであります。外部即ち生活，内部即ち数理，これの統一は小学校より大学に至るまで斯くあるべきだと思います」[39]という見解に立っていた。この見解は,「生活と数理思想を統一する外に改造はない」[39]と考えた彼の教育改造論を正当化していた。

唯物史観への接近は，直観という観念論の概念を遠ざける方向とともに，生活の必要という数学の実用的価値を排他的に強調するベクトルも持っている。小倉が，唯物史観を相対化する歴史観を備えたことは，数学教育における論理的価値の是認と連動していたと言えよう。

(2) 戦時下における小倉の教育思想

最後に，戦時下における小倉の教育理論の展開が，これまで論じてきた彼の教育理論の変容とどのように関わっているのかを見てみよう。

小倉は，少なくとも1938年（「現代日本の科学のために」）に至るまで，ファシズムに対する意識的な抵抗を行っていたが，その後，1940年に東京物理学校の理事長として学校経営に関わるようになってから,「いつの間にかだんだんと，官憲に頭を下げて来た」とし，この時期の己れの行動を「屈伏」と表現している[40]。確かに,「現時局下に於ける科学者の責務」(1941年)において，彼は,「原則として,科学及び技術の研究を,国家目的のために,強力に統制せよ」[41]と叫び,研究活動の総力戦体制への再編を主張しているし,「数学の日本的性格」(1941年）では,「今日の数学は，なによりもまず，敵を打ち倒すための，武器としての任務を果たさなければなりません。兵器の創造改善並びに増産。――この基本的課題を中心として，一切の科学・技術が動員された今日，数学もまたその一環としまして，重大なる役割を完遂すべき責務を負っているのであります」[42]と語っている。

しかし，抵抗から「屈伏」に転ずる過程での小倉の主張をたどってみると，彼の主張が他方で強い連続性で結ばれていたことも指摘できる。「現時局下に於ける科学者の責務」では，「日本精神と科学的精神とは，どんなことがあっても，対立的な形で考えられてはならないのである」[43]とされ,「日本精神」と非合理主義の癒着に釘が刺されているし，「数学の日本的性格」では，和算家における豊かな直観と論理性の欠如が指摘されている。これらは，小倉が「現代日本の科学のために」(1938年）などでファシズムの反知性主義を批判する際に用いた論理と相違なかった。

1938年以前と1940年以後における思想の連続性は，数学の論理性・系統性を重視する彼の数学教育思想にも見られる。例えば彼は，1940年の時点において，国定の『尋常小学算術』では，「しばしば，数の論理的発展や空間概念の系統などが，表面に現れないで，中に隠れている。それで教師諸君自らが，かような数や空間概念の発展系統についての，正しい認識を絶対的に必須とする。もしかような認識への努力を怠るならば，それは，ただ単に日々の断片的な生活指導に終わることになってしまい，算術教育は本質的な失敗を来たすだろう」[44]と述べている。

小倉は後に，1939年の「専門教育における数学の革新」（のち「数学教育刷新のために」と改題）は，「数学教育の改造問題」(1934年）や「数学教育」(1935年）など「一応の成熟を示した産物」からの「むしろ自然な成長であって，本質的には大きな飛躍をとげたものではなかった，といってよい」[45]と語っている。この見解は,「専門教育における数学の革新」だけでなく，戦時下における彼の教育理論全般に当てはまるとみて良かろう。それほど,『数学教育の根本問題』から「数学教育」に至る過程での，論理と直観の捉え直しが，重大だったのである。

逆に言えば，小倉の教育理論は，「数学教育」(1935年）において「一応の成熟を示した」後は，特に大きな改変を要することなく，総力戦体制に移行できたと見ることもできる[46]。1944年11月に出版された論文集『戦時下の数学』の序では，前述した松田元文相の「偏智教育」発言が再度引用されている。松田元文相の反知性主義が，戦争遂行の点で合理的でないことを確認するためであった。

「思えば，今は故人となられた松田源治さんが，大阪朝日新聞の記者に，

…

という感想を語られたのは，当時の文相時代で，昭和九年八月のことでした。あれから今日までまだ満十年になりません。

しかしもう今日では，数学が極めて鋭利な武器であるのを，認めない方々はあるまいと存じます。日本精神を失っては，決して日本数学を建設し得ないのと同じように，もし私たちがこの際，武器としての数学を飛躍発展させなければ，前線の勇士に対して，誠に申訳のないことになりましょう。」[47]

ここで小倉の批判を，かつての批判と比べてみよう。かつての批判とは，「一九世紀末の数学教育」は「活動的，創発的な人間を養成するには，不適当であった」が，「数学教育改造運動」がその問題を克服してきており，松田文相が問題視した「偏智教育」の弊は過去のものになりつつあるというものだった[48]。ここでの「活動的，創発的な人間を養成する」という数学教育の課題は，軍事的ニュアンスをいささかも含んでいない。それにもかかわらず，小倉の教育理論が，大幅な改変を要することなく総力戦体制に移行できたことの意味を，あらためて考える必要があるだろう。

小倉の教育理論は，『数学教育の根本問題』の時点で，すでに現実世界の変換を実体として把握することを可能にする関数概念の重要性をクラインから学び，それの数学教育への導入を主張していた。その後，数学における直観と論理が捉え直され，数学の論理性に対する消極的な態度がなくなることによって，数学教育に関する科学的研究の環境が整い，彼の思想は教育理論として体系化され精緻化されていった。その過程は，数学の論理性と抽象性の有効活用によって，生活の向上から武器の増産に至るまでのあらゆる現実的な問題の解決における小倉理論の有効性を高めたのである[49]。小倉の教育理論は，ファシズムへの抵抗を通して彫琢されると同時に，中等学校の教授要目や初等・中等学校の国定教科書に取り込まれることによって，彼の当初の意図に反し，後の意図には沿った形で，総力戦体制を可能にする「武器」になった。こうして，小倉は，近代化を超えて現代化の問題に直面していたのである。

（指導教官　佐藤学教授）

注

1) 例えば，中谷太郎「日本数学教育史　7・8・9」『数学教室』232・233・235号，国土社，1972年。
2) 遠山啓「数学教育の近代化と現代化」『教育』No 153，国土社，1963年2月，79頁。同じ見解は，1974年にも繰り返されている（「<解説>数学教育近代化運動の理論的指導者」『小倉金之助著作集　第五巻　数学と教育』，勁草書房，1974年）。
3) 岡部進『小倉金之助　その思想』，教育研究社，1983年，119頁，122頁，144頁。なお，小倉の著作に関しては，「小倉金之助作目録」（『小倉金之助著作集　第七巻　科学論・数学者の回想』，勁草書房，1975年）を参照。
4) 岡部は，前掲書（145-184頁，特に160頁）において，小倉の数学史研究（「算術の社会性」，「階級社会の算術」）においても「二元論的数学観」がそのまま受け継がれていると述べているが，その際，数学教育に関する論考（「数学と教育」「数学教育」）は検討されていない。
5) 小倉金之助『数学教育の根本問題』，イデア書院，初版1924年，第23版1937年（玉川学園出版部刊），序1頁，序2頁。
6) 前掲書，166-167頁。
7) 前掲書，169頁。
8) 前掲書，86頁，86頁，88-89頁。
9) 前掲書，186頁。第三篇ではさらに以下のように述べられている。
「冷やかな論理の刃は形式の陶冶と相俟って，少年の柔い胸の中から心の自由を奪い去らんとして居る。私の直観教育は，私をして数学に於ける思想の自由をカントルと共に説くが前に，先ず少年の心の自由を説くべきを教えて呉れたのである。
ここに到って私の数学教育論は，その行くべき所まで行き着いたと言い得よう。」（238頁）
『数学教育の根本問題』は，小倉の著作の中でも，形式陶冶論を否定する論調と直観の重視ないし論理の軽視が際だった著作であった。
10) 小倉の自伝（「数学者の回想」，前掲『小倉金之助著作集　第七巻』）と伝記（阿部博行『小倉金之助　生涯とその時代』，法政大学出版局，1992年）を参照。
11) 前掲書，180-182頁。
12) 前掲書，10-11頁。
13) 小倉金之助「初等幾何学的作図問題の解法に用いらるる変形に就て」（『東京物理学校雑誌』196号，1908年）を参照。
14) 小倉金之助「クラインの『初等数学』に就て」『東京物理学校雑誌』214号，1909年，365頁。
15) F. Klein, Elementarmathematik vom höheren, Standpunkte aus Teil Ⅰ, 1908（『高い立場からみた初等数学　1～3』遠山啓監訳，商工出版社，1959～1961年）。
16) 小倉金之助「欧米諸国に於ける初等幾何学教科書に就て」（ルーシェ，コンブルース共著『初等幾何学　第一巻』，山海堂出版部，1913年初版，1926年訂正9版）143頁，155頁，156頁。なお，幾何学的直覚という表現も見られる。
17) 前掲『数学教育の根本問題』，89頁。
18) 前掲書，108頁。
19) 小倉金之助「数学教育改造の基調――特に小学校を中心として」『算術教育』，1925年9月15日発行臨時号，1924年12月青山師範学校にて講演，『小倉金之助著作集　第四巻　数学教育の根本問題』，勁草書房，1973年，208頁。
20) 小倉金之助「数学教育の精神」『教育学術界』第50巻第5号，臨時号・創刊満25周年記念号，モナス，1925年1月，262頁。
21) 小倉金之助「一九五三年版に寄せて」『数学教育の根本問題』，玉川学園大学出版部，1953年改版，前掲『小倉金之助著作集　第四巻』，5頁。
22) 小倉金之助「数学と教育」，岩波講座『教育科学』第12冊，40-42頁。
23) 小倉金之助「数学教育最近の傾向」，『学校数学』第5号，広島高等師範学校附属中学校数学研究会，1931年，13頁。
24) 小倉金之助「数学教育」，岩波講座『数学』第17巻，1935年，3頁。
25) 前掲「数学教育」，11頁。
26) 前掲『数学教育の根本問題』（初版），104頁。
27) H. Poincaré『科学と方法（改訳版）』（吉田洋一訳，岩波書店，1953年）の130頁を参照。
28) 直観は，「数学教育」以後も使用されることがあるが，『数学教育の根本問題』におけるように議論の中核をなすことはなかった。
29) 前掲「数学教育改造の基調」，197-198頁。

30) 前掲「数学教育」，12頁。
31) 小倉金之助「数学教育の再建」，『新輯教育数学講座』，共立社，1938年，『小倉金之助著作集　第五巻　数学と教育』，勁草書房，1974年，237頁。
32) 前掲「欧米諸国に於ける初等幾何学教科書に就て」，3頁，137頁，137頁。
33)「<講義復元>　小倉金之助　数学教育学」，小倉金之助研究会編『小倉金之助と現在――彼の理論をどう生かすか――　第三集』，教育研究社，1987年，68頁。復元は蔵原清人氏による。
34) ここので小倉の態度の変容には，E H.ムーアやD.E.スミスら主だった数学者・数学教育者によって組織された全米数学規程委員会の報告書が関わっていると推測される。この報告書は数学教育における訓練的価値（'disciplinary aims', The Reorganization of Mathematics in Secondary education, Bulletin of the Bureau of Education, Washington Government Printing Office, No.32, 1921, p.5）を積極的に認めており，翌年の詳細な版では転移を実験的に認めたW.C. Bagleyの研究を紹介している（鍋島信太郎編『数学教育の進歩』，目黒書店，1931年も参照）。小倉の形式陶冶批判に対する林鶴一の反論は，この報告書に基づいて行われた（前掲中谷太郎「日本数学教育史　8」）。小倉は『数学教育の根本問題』の執筆時点ではこの報告書に接していなかったと繰り返し証言し（例えば前掲「一九五三年版に寄せて」），報告書の刊行を知ると同時に抄訳を発表している（「米国に於ける中等教育数学の改造」，1925年，前掲『小倉金之助著作集　第五巻』所収）。そこでは，先の ' disciplinary aims ' は「陶冶上の目的」（104頁）と訳されている。
35) 前掲「数学と教育」，39頁。
36) 小倉金之助「数学教育の改造問題」『中央公論』563号，1934年10月，中央公論社，25頁，34-35頁。
37) 前掲「一九五三年版に寄せて」，7-8頁。
38) 前掲「数学教育」，9頁。
39) 小倉金之助「現代における数学教育の動向」『信濃教育』604号，信濃教育会，1937年2月，18頁（前掲「小倉金之助作目録」に3月発行とあるのは誤り）。
40) 小倉金之助「回想の半世紀」『思想』No.389，1956年11月，岩波書店，138頁。
41) 小倉金之助「現時局下に於ける科学者の責務」『中央公論』644号，中央公論社，1941年4月，6頁。
42) 小倉金之助「数学の日本的性格」，大阪毎日新聞社文化講座での講演，1941年，『戦時下の数学』創元社，1944年，112頁。なお所収の際「日本数学の建設へ」に改題されている。
43) 前掲「現時局下に於ける科学者の責務」，16頁。
44) 小倉金之助「国民学校理数科を前にして」（『理数科研究』，玉川学園出版部，1940年），小倉金之助研究会編『小倉金之助と現在――彼の理論をどう生かすか――　第五集』，教育研究社，1993年，192頁。
45) 前掲「一九五三年版に寄せて」，5-6頁。
46) 小倉は「数学教育」（1935年）と「ほとんどおなじもの」（前掲「一九五三年版に寄せて」，6頁）を，1943年に河出書房版『現代心理学　第十巻　教育心理学Ⅰ』に収めている。1935年版に対し1943年版では，エンゲルスからの引用や19世紀末葉におけるプロレタリアの解放運動に関する記述などが削除され，1935年以後の日本の数学教育に関する節が追加されている。
47) 小倉金之助「読者諸君へ」『戦時下の数学』創元社，1944年，1-2頁。
48) 前掲「数学教育の改造問題」，36頁。
49) 小倉が提唱した新しい数学研究（「実用数学」，「理論数学と実用数学との交渉」1919年などを参照）と数学教育は，その初期のものからすでに総力戦体制における実践性を秘めた先駆者なものだった。例えば，彼が数学研究の対象とし学校教育への導入も求めたノモグラフィー（計算図表学）は，「直接に人間生活の能率を高める所の数学」であったし（前掲『数学教育の根本問題』初版，195頁），彼は「日本で教えている数学は能率をあげる数学ではなくして，むしろ能率があがらぬような数学であります」（「数学教育改造の基調」『小倉金之助著作集　第四巻』，205頁）という正鵠を射た指摘も行っている。
　また，「数学教育再構成研究会」の成案をもとに改正された中学校の数学の教授要目（1942年，文部省訓令第4号）は，『数学教育の根本問題』での「小倉の要目案と多くの類似性をもっている」と指摘されている（前掲中谷「日本数学教育史　9」，74頁)。小倉は，この要目について，『数学教育の根本問題』での主張に沿って新たに導入された微積分が「極めて曖昧」で「十分の洗練を欠いている」点などを批判しながらも，数学科の目標そのものについては，「実に空前の指導方針といわねばならぬ」と評価している（「中学校数学教授要目の刷新」『朝日新聞』1942年4月1～4日，『科学の指標』中央公論社，1946年，153頁，149頁）。改正要目との関わりから小倉が述べた以下の批判は，現在教えられている数学が「能率があがらぬような数学」だというかつての批判をさらに敷衍したものと言えよう。
「これまで中学校の数学科ほど，不評判だった科目も少ないであろう。そこでは，いたづらに数学の形式的・論理的方面を偏重して，応用方面を軽視し，それも古い形式を固守して，近代的な数学の観念・方法を採用しなかった。従って近代の科学・技術を会得する上に，ほとんど無力であり，現代の国民的社会生活とほとんど没交渉になりはてた数学科は，生き生きした創造力，科学的精神を涵養するには，不適当な旧時代の遺物であったのである。」（148頁）