

# 算数・数学教育における 論理的思考の解釈について

—— 学習指導要領を中心とした考察 ——

藤 本 義 明

(数学科教育研究室)

(平成7年9月29日受理)

## I. はじめに

算数・数学教育の大きな目的の一つに論理的思考の育成が考えられる。中等教育での「初等幾何学」, 「論証」の指導を引き合いに出すまでもなく, 算数・数学教育が子どもの論理的な思考を育てることを一つの重要な目的としていることは, 算数・数学教育の内からも外からも常識的に認められてきたところである。しかしながら, そもそも論理的思考とはどのような思考であるのか, 算数・数学教育では論理的思考を育てているのか, どのような教材・指導方法により論理的思考は育てられ得るのか, などと反省してみると, はっきりとした解答は見出しにくいというのが実情のようである。

「算数・数学教育において論理的思考を育成すること」がこの研究の最終目標であるが, そのためには, まず, 「論理的思考とはどのような思考であるのか」を明らかにする必要がある。ただし, 教科の特性を生かすという意味から, 算数・数学教育の立場において論理的思考をどう解釈するかを問わざるを得ない。このような目的のもとに, 先の研究では, これまでになされた論理的思考の実態調査について考察した。その研究で分かったことは, 論理的思考の実態調査においては, 三段論法の推論, 命題の逆・裏・対偶の判断, 図形を中心とした概念の包摂関係, 帰納的・類推的推理などの, かなり論理学的色彩の強い考え方について調査されているということである。したがって, これらの調査では, 論理的思考を論理学的な色彩の強いものとして解釈しているものと思われる。<sup>①</sup> 一方, 算数・数学での学習指導の実践研究においては, 「筋道を立てて考えさせる」ことが論理的に考えさせることであると解釈している研究が多い。学習指導の実践研究は学習指導要領の考えに影響されることが多いから, 学習指導要領では論理的思考をどのように解釈しているのかを明らかにしておく必要がある。

したがって, ここでは, 学習指導要領および文部省発行の指導書について考察して, そこで論理的思考がどのように解釈され, 教育されようとしているのかを明らかにして, 今後の論理的思考の育成の研究の指針を得たいと考えている。

## II. 問題の所在

### 1. 小学校算数について

戦後、学習指導要領の体制がスタートして、算数教育については、昭和22年、昭和26年、昭和33年、昭和43年、昭和52年、平成元年と、学習指導要領が発表、改訂されている。「論理的思考の育成」の面から各学習指導要領の特徴をとらえるために、学習指導要領の全体目標にあたる部分をあげてみる。

昭和22年学習指導要領(試案) 第一章 算数科・数学科指導の目的

「小学校における算数科、中学校における数学科の目的は、日常のいろいろな現象に即して、数・量・形の観念を明らかにし、現象を考察処理する能力と、科学的な生活態度を養うことである。」<sup>②</sup>

昭和26年改訂学習指導要領 第1章のまとめ (3)算数科の一般目標

- 「(1) 生活に起る問題を、必要に応じて、自由自在に解決できる能力をのぼすことがたいせつである。
- (2) 数量的処理をとおして、いつでも生活をよりよいものにしていこうとする態度を身につけることがたいせつである。
- (3) 数学的な内容についての理解を成立させないと、数量を日常生活にうまく使っていくことができない。
- (4) 数量的な内容についてのよさを明らかにすることがたいせつである。」<sup>③</sup>

昭和33年改訂学習指導要領 第2章 第3節 第1. 目標

「4. 数量的なことがらや関係について、適切な見通しを立てたり筋道を立てて考えたりする能力を伸ばし、ものごとをいっそう自主的、合理的に処理することができるようにする。」<sup>④</sup>

昭和43年改訂学習指導要領 第2章 第3節 第1 目標

「日常の事象を数理的にとらえ、筋道を立てて考え、統合的、発展的に考察し、処理する能力と態度を育てる。」<sup>⑤</sup>

昭和52年改訂学習指導要領 第2章 第3節 第1 目標

「数量や図形についての基礎的な知識と技能を身につけ、日常の事象を数理的にとらえ、筋道を立てて考え、処理する能力と態度を育てる。」<sup>⑥</sup>

平成元年改訂学習指導要領 第2章 第3節 第1 目標

「数量や図形についての基礎的な知識と技能を身につけ、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、数理的な処理の良さが分かり、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。」<sup>⑦</sup>

(注) 傍点は筆者による。以下、同様である。

昭和22年発表と昭和26年改訂の学習指導要領では、論理的思考力の育成が全体目標にはあがっていない。しかし、昭和33年改訂の学習指導要領以来、いつも「筋道を立てて考える」が全体目標にのぼっており、これが、いわゆる論理的思考に相当する。このあたりの事情について、戦後、昭和22年の学習指導要領の試案から昭和43改訂の学習指導要領まで、文部省にあって一連の改訂作業にたずさわってきた中島健三は、つぎのように説明している。

「ところで、この「すじ道を立てて考える」という言葉は、何となくわかりがよい。目標の審

議などの際も、「論理的に思考する」としたのでは、算数では難しいとして、いつも退けられるのが、慣例でもあった。しかし、よく考えてみると、こう表現したからといって、算数のどの学年段階でどんな推論や判断が具体的に期待できることなのか、この方は、とても簡単にはいえることではないわけだ。」<sup>⑧</sup>

文部省の事情に詳しい中島氏の言であるから、この言にしたがって、算数科では論理的思考と同じ意味で「筋道を立てて考える」という表現が使われているみてよい。そして、この表現は、傍点で示したように、算数科の全体目標としては、昭和33年改訂の学習指導要領以来一貫して用いられている。

しかし、問題は、中島氏の上述の発言にもあるとおり、筋道をたてて考えることとは一体どのようなことかということである。そのためには、全体目標を見るだけでなく、もう少し掘り下げて文部省の見解をさぐらなければならない。

## 2. 中学校・高等学校の数学について

中学校や高等学校の数学教育で育成される論理的思考が、演繹的な思考や論証の能力であることは、数学教育の歴史からみて明らかである。したがって、これらの学校段階での論理的思考力の解釈を検討することはほとんど意味がないであろう。しかし、小学校・中学校・高等学校のという教育の一貫的な指導という観点において、論理的思考の育成をどのように考えるかということは重要である。そこで、初等・中等教育全般における論理的思考力の育成を学習指導要領ではどのように考えているかを明らかにして、論理的思考力の育成に関する示唆を得たいと考えている。

## Ⅲ. 小学校算数における論理的思考力の解釈

### 1. 「筋道立てて考える」をめぐって

小学校算数の学習指導要領の全体的な目標では、論理的思考力は「筋道立てて考える」と同じあり、昭和33年から毎回現れている。ところで、「筋道立てて考える」ことは全体目標だけでなく、いつから登場してきたのか、そして、それはどのような解釈がされているのだろうか。このような点を明らかにするために、昭和22年の学習指導要領から順に、論理的思考力や「筋道立てて考える」ことの解釈について考察してみる。

#### (1) 昭和22年の学習指導要領

はじめて出された学習指導要領では、算数・数学教育の目標を20ほど設定した上で、各目標に関わって育成すべき能力を列挙している。そのうち、「～の能力」とうたっているものは、以下のものである。<sup>⑨</sup>

1. 数と物とを対応させる能力
4. 計算の能力
10. 函数関係を見出し、それを図に書いたり、函数的に考えたりする能力
11. 函数関係を、言葉や式で簡潔に表わしたり、また、言葉や式で表わされた函数関係を、理解する能力
12. 問題の構成を明らかにし、簡単に計算したり、式によって計算したりする能力
13. 量や数の大きさを、場合に應じて、直観的に評価する能力

14. 統計的事実を理解したり、使用したりする能力

15. 物の概略の形をとらえたり、また、物の形や構造を図や言葉に表わしたり、模型に作ったりする能力

16. 幾何図形の基礎的な性質を直観的にとらえる能力

このように、算数・数学で養うべきいろいろな能力が列挙されているにもかかわらず、不思議なことに、ここには論理的思考力といえるものは全く現れていない。つまり、このはじめての学習指導要領では、算数・数学教育で論理的思考力を養うという発想はあまりなかったようである。

(2) 昭和26年改訂の学習指導要領

この学習指導要領は、いわゆる「生活単元学習」を志向した学習指導要領であり、論理的思考力といった教科に依存した性格は薄いと考えがちである。しかし、実際は、論理的思考力の育成が他の学習指導要領以上にはっきりとうたわれている。

「4. 論理的思考を伸ばすこと (1)事実問題の解決と論理的思考

(b) (事実問題の解決にあたって) これはまちがいないと自信のある結果を、いつも求めることができるようにするためには、問題を分析して、論理的に思考を進めることができるようにしなければならない。ここに論理的思考が問題解決に重要であると言われる理由がある。」<sup>⑩</sup>

また、論理的思考力をどのような方法で伸ばすことができるかということについても、以下のように述べており、他の学習指導要領以上に論理的思考力を重視している。

「論理的思考力を伸ばすために重要なことは、問題を読んで、その問題の場を理解することである。」<sup>⑪</sup>

「(2)論理的な思考力を伸ばすための指導計画

\*論理的な思考を育てるための3段階

第1段階「何についての問題であるか」

第2段階「どんな事実が与えられているか」

第3段階「この問題は何をきいているか」

このようなことは、初めは、どうしても教師が中心になって練習させるようになるであろう。しかし、練習を積むにつれて、子ども自身で、どんな問題にぶつかっても、いつも、今まで述べてきた三つの段階を通して問題を分析したり、分析したものをまとめたりすることができるようになるであろう。このようなことができるようになって、はじめて、書かれた問題を解決するための論理的な思考の進め方が、こどもの身についたということができるのである。」<sup>⑫</sup>

このように、論理的思考力を伸ばすことをはっきり述べた上で、とくに、事実問題（現在の文章題）の解決における論理的思考力の必要性を訴えていることが特筆される。このことは、「論理的思考を伸ばすこと」という項目の第1に「事実問題の解決と論理的思考」という箇所を設けて詳説していることから明らかなことである。

また、全体目標としてではないが、「筋道を立てて考える」という主張がはじめて登場するのがこの学習指導要領である。

「物事を、数量的に筋道を立てて、はっきり考え、これを正確に、的確に、能率的に処理することは、算数のもっている本来の使命であるといえる。」<sup>⑬</sup>

「(3)この指導計画は、どんなねうちをもっているか

(c) ものごとを筋道立てて考えるようになる。また、答える場合でも、筋道を立てて考えた

ことを答えるようになり、答を思いつきや、あてもの式に出そうとしなくなる。」<sup>⑭</sup>

### (3) 昭和33年改訂の学習指導要領・指導書

先にみたように、この学習指導要領から全体的目標として「筋道を立てて考える」ことが登場する。ただし、単に「筋道を立てて考える」ことが目標とされるだけでなく、これと並列して、あるいはセットとなって、「見通しをもつ」ことが強調されている。

「このようなことが起こらないようにするには、全体に対する見通しと、その細部にわたる筋の通った考えをもっていることが必要である。いわば、全体に対する見通しと、これを批判、検討するのに筋の通った考えをもって、お互いに相補うようにすることが必要である。すなわち、全体に対する見通しを立て、前進しようとするときには、それに誤りがないかどうかをつねにふり返って考えたり、また、部分的に一応理にかなっているように見えても、全体的な視野からみて、当を得ているかどうかを見直したりすることが必要である。」<sup>⑮</sup>

### (4) 昭和43年改訂の学習指導要領・指導書

この学習指導要領は、いわゆる現代化の学習指導要領であるが、やはり「筋道を立てて考える」ことを目標として、論理的思考力を重視することをうたっている。

「イ 筋道を立てて考えること

・・・略・・・

次にイの項目について考察してみよう。これは、あとの具体的目標においても、同じ表現を用いて強調していることであるが、ものごとを断定したり、推論を進めたりする場合、明確な理由を踏まえて、筋の通った説明ができるようになるということをねらいとしている。

・・・略・・・

もちろん、論理的思考を重視するといっても、形式論理に基づいた論証などを中心にする意味ではない。むしろ、他の人に、どのようにしたら自分の判断の正しさを適切に伝えることができるか、また、自分の理解を確かなものにしたり、すかめたりするための内省として、筋道を立てて説明することができることの必要からも、このような能力や態度を伸ばすことの重要性が考えられる。」<sup>⑯</sup>

このように、形式論理に基づいた論証をするのではないと述べているが、学習指導要領のなかでは論理的思考としてはもっとも論理学的色彩が濃いものである。この現代化学習指導要領を編集した中島氏は、実験学校での論理的思考の研究を指導しており、また学習指導要領でも、図形の包摂関係や集合の考え、計算法則の扱いで単なる「筋道を立てて考える」ことよりもっと論理学的な色彩の濃い論理的思考の育成をめざしたことを述べている。つまり、

「イ. 論理的な考えの面では

#### ①集合の考えと図形の包摂関係

端的には、集合の考えをとり入れたこと自体も、諸概念の形成や類別にあたって、この面を強化しているわけであるが、その象徴の一つとして、図形の包摂関係での見直しをとりあげ、これを5年（C(1)ア）で積極的にやってみることにしたわけだった。

②計算法則と計算のしかた・・・この点では、「計算が交換、結合、分配などの法則をもとにしていることに着目する」（4年，A(3)イ）を特にとり入れ、計算の仕方を計算法則をもとに論理的に見直すことにしたことが上げられる。」<sup>⑰</sup>

### (5) 昭和52年改訂の学習指導要領・指導書

現代化にかわって基礎・基本が重視された学習指導要領であり、論理的思考の育成も現代化

以前のものにもどってしまった。

「(2) 「筋道を立てて考える」こと

・・・略・・・筋道立った考えとしては、いくつかの事例から一般的法則を帰納する考えや、既知の似た事柄から新しいことを類推する考えもあれば、既知の事柄からの理詰めで、つまり演繹的に考えを進める仕方もある。算数では、このような筋道立った考えで、いろいろな性質や法則を発見したり確かめたりする能力や態度を育成することが、重要な一つのねらいになる。」<sup>18</sup>

ただし、昭和26年の学習指導要領と比較して、単に事実問題（文章題）で用いられるという限定されたものではなく、算数教育の広い範囲で論理的思考の育成が図られること、帰納的考えや類推も「筋道立てて考える」ことに含まれるなど、論理的思考のとらえ方が幅広く、多彩になっている。

(6) 平成元年改正の学習指導要領・指導書

この学習指導要領では、「筋道立てて考える」ことと並列に、あるいはセットとして、「直観力」の育成を重視している。たとえば、今回の改訂の要点を2つ上げ、そのうちの1つとして、論理的思考力と直観力の育成を掲げている。

「 2 改訂の要点

・・・略・・・

第二は、論理的思考力や直観力の育成を重視することである。」<sup>19</sup>

また、「指導計画の作成と内容の取扱い」において、次のように述べて、直観力を重視している。

「ウ 論理的な思考力や直観力を漸次育成するよう配慮する必要がある。

・・・略・・・

これからの算数科の指導においては、論理的な思考力を育てるためにも、考察の対象を柔軟にとらえる際にはたらく直観力、解決の方法や結果についての見通しをもつ際にはたらく直観力、さらには、問題の構造や規則などを見抜く際にはたらく直観力などを育てることを重視した取扱いをする必要がある。」<sup>20</sup>

## 2. 国定教科書での位置

算数・数学教育で論理的思考の育成を取り上げるのは常識的と思われるのに、昭和22年発表のはじめての学習指導要領で、論理的能力が取り上げられなかったのはなぜであろうか。その理由を尋ねるために、学習指導要領が出される以前の公教育、つまり、国定教科書の時代を考察してみる。

(1) 黒表紙教科書（明治38年）

はじめての国定教科書であるいわゆる黒表紙教科書は、小学校令施行規則

「算術ハ日常ノ計算ニ習熟セシメ生活上必須ナル知識ヲ与ヘ兼テ思考ヲ精確ナラシムルヲ以テ要旨トス」

にしたがって編纂された。とくに「思考ヲ精確ナラシムル」というのは形式陶冶にのっとった論理的思考の育成といえるであろう。そのことは、小学校令施行規則に従って「思考を精確にする」ということばを使いながら形式陶冶を否定している佐藤の主張がよく物語っている。佐藤は「思考を精確にすること」を、次のように解釈している。

「何について思考するにしても、数量的の関係に於て考察するとき始めて精確であるといへるので、この関係をぬきにしては、思考は、正しく確実ではあるといへようけれども、精しく確実であるとはいへない。思考の確実性は論理の過程にあるが、精密性は事実を取り出してこれを処理する方法の裡にあるからである。科学が数学的になればなるほど、その科学の成果が精確になるといふことは、その辺の消息を語るものである。」<sup>②</sup>

このように、「思考を精確にすること」を形式的にとらえるのではなく、数量の関係を処理する方法として実質的にとらえている。また、形式陶冶を次のように批判している。

「算術に於て推理・思考の仕方を練習する機会の他科に比して非常に多いことは争はれない。けれどもこれをもって算術という学科の教科としての存在理由とするは當らない。それは、如何なる学科に於ても推理を要しない学科はなく、思考を要しない学科はないし、又日常の事件でも推理及び思考を要することが多い。故にこれ等の機会に指導すれば、正しく思考することができるようになろう。この為に殊更に算術といふ学科を設けるといふことは、さほど有意義には思はれない。」<sup>③</sup>

つまり、初めての国定教科書では、形式陶冶の範囲で論理的思考の育成を算数教育の目的として考えていた。

#### (2) 緑表紙教科書（昭和10年）

2番目の国定教科書である緑表紙教科書では、周知のとおり数理思想の開発がうたわれた。すると、この数理思想に論理的思考が含まれるかどうかということが問題である。しかし、この教科書の編集にたずさわった高木佐加枝氏が黒表紙教科書を批判して、

「①黒表紙教科書は、応用問題が実際生活と遊離し、形式陶冶を過重視して、いたずらに難問題を課し、不必要に論理性が強調され、算術・代数・幾何など、はっきり分科した観点に立っていたこと。」<sup>④</sup>

と述べているように、黒表紙教科書の論理性を批判し、それを改めるために緑表紙教科書を編集したことから推測して、数理思想の開発には論理的思考の育成は含まれていないだろう。そうすると、戦後すぐの学習指導要領で論理的思考がとりあげられなかったのは、緑表紙教科書と同様に形式陶冶を敬遠する意識が影響したからではないかと思われる。

## Ⅳ. 中学校・高等学校数学の概観

小学校算数における論理的思考の解釈は以上のこととして、つぎに中学校・高等学校における論理的思考を考えてみる。しかし、中学校・高等学校段階では、演繹的思考や論証能力の育成が中心になることは明らかであるから、ここでの論理的思考の解釈は省略して、小学校・中学校・高等学校のつながりについて考えたい。そのためには、昭和43年改訂以後の中学校学習指導要領が参考となる。

#### (1) 昭和43年改訂の中学校学習指導要領・指導書

「小学校算数では、主として、日常の事象に関連しての指導がなされている。

・・・略・・・

中学校数学では、さらに心身の発達に応じて、小学校算数の目標を、なおじゅうぶん達成させることはいうまでもなく、小学校のときより、いっそう論理的、抽象的に思考できるようにしなければならない。」<sup>⑤</sup>

中学校数学での論理的思考の育成に先立って、小学校算数で論理的思考の育成をはかることが述べられている。

(2) 昭和52年改訂の中学校学習指導要領・指導書

「小学校算数では、主として日常の事象に関連して、数量や図形についての指導が行われる。  
 ……略……」

中学校数学では、小学校算数の性格を受けつぎ、更に心身の発達に応じて、算数の目標をなお十分に達成させるとともに、小学校のときよりも一層論理的、抽象的に思考することができ、数学的な理解を深め、数学的な考察や処理についての能力を一層高めるようにする。②

「小学校では、題材は日常的で具体的な物であり、直観・帰納・演繹が未分化であり、理論は体系化せず局所的である。中学校では、題材は、日常的な物から理論的な物へと広がり、直観・帰納・演繹はそれぞれの役割を自覚しつつ分化が始まり、理論は局所的なものから体系化の方向に向かう。」③

つまり、前半の引用部分で小学校での論理的な思考や抽象的な思考を前提としておりながら、後半の引用部分では直観・帰納・論理が小学校では未分化だとしている。このことは、小学校の生徒には直観と論理との区別はつかないが、かれらに論理的思考を指導することは可能であると見ていることになる。しかし、直観に基づきながら論理的思考を指導することが本当に可能であるのかどうか、きわめて、危うい問題である。

(3) 平成元年改訂の中学校学習指導要領・指導書

「中学校数学では、小学校算数の性格を受け継ぎ、心身の発達に応じて、算数の目標を更に十分に達成するとともに、小学校のときよりも一層論理的、抽象的に思考することができ、数学的な理解を深め、数学的な考察や処理についての能力を一層高めるようにする。」④

「小学校では、主として日常的で具体的な題材を取り扱い、直観・帰納・演繹が未分化の状態にあり、論理は局所的になっていて体系化されていない。中学校では、題材が日常的なものから一般的なものと広がり、直観・帰納・演繹を明確にした指導が徐々に行われるようになり、論理は局所的なものから体系的なものへと発展する。」⑤

直観と論理の問題点は昭和52年改訂の学習指導要領と同じである。しかし、124ページで見たように平成元年改訂の学習指導要領では、これまで以上に直観力が重視されているので、②で述べた小学校における論理的思考の指導の危うさはさらに増大しているといえる。このような危うさが、単に論理と直観を組み合わせた筆者の言葉遊びにすぎないのであればよいが、生徒の直観と「筋道立てて考える」ことを混ぜ合わせたような指導が、論理的思考を育てるという名目で実際に行われている。⑥ つまり、クラスのすべての生徒が正しいと認める事柄（実際には、その事柄の正しさは論理的なものではなく、直観的なものにしか過ぎない）に基づいて生徒に議論させ、これで論理的思考が育てられたという指導事例である。直観から得られた前提によって議論をして、はたして論理的思考が育つのであろうか。これについては、2通りの評価が考えられる。1つは、前提が直観に基づいているから、どのような議論をしても論理的ではないという考えであり、もう1つは、前提はともかく議論自体が論理的と呼べるものであればよいという考えである。

このように、直観と論理の問題は、論理的思考とは何かを考える上で、重要な課題を提起している。しかもそれは、実際の算数の学習指導を巻き込んだ問題である。



## V. ま と め

以上、学習指導要領の変遷に従いながら、論理的思考の解釈について考察してきた。しかし、時代的流れのなかでの考察であったから、ポイントを時間を越えて整理することが不十分であった。ここで、改めて考察の結果をまとめておく。

- (1) 小学校算数では「筋道立てて考える」ことを論理的思考と同義につかっているが、学習指導要領におけるこの表現の初出は、生活単元学習の学習指導要領（昭和26年改訂）においてである。
- (2) 「筋道を立てて考える」ことの意味は各学習指導要領とも余り明確にされてはいないが、各学習指導要領とも、「筋道を立てて考える」をささえるもの「見通しをたてる」、「帰納的考え・類推的考え」、「直観力」が強調されている。
- (3) 論理的思考力の変遷をまとめると、次のようである。

教科書・学習指導要領など	論理的思考の育成の位置付け
黒表紙教科書	形式陶冶として考えられた
緑表紙教科書	論理的思考の育成は考えられなかった
昭和22年発表	
昭和26年改訂	「筋道を立てて考える」が初出で、文章題の中の論理的思考を強調した
昭和33年改訂	「筋道を立てて考える」と関連して、「見通しをもつ」ことが重視された
昭和43年改訂	現代化に沿い、論理学的な解釈の方向へ傾いた
昭和52年改訂	現代化以前に戻り、「筋道を立てて考える」の範囲や内容が多彩になった
平成元年改訂	「筋道を立てて考える」と関連して、直観力が重視された

- (4) 現行の学習指導要領から、「論理」と「直観」が両立され、それに基づいて論理的思考を育てることが可能なかどうかという問題が示唆される。その賛否は即断できない。今後の論理的思考の育成のメルクマールになると思われる。

## VI. 今後の課題

戦後初めての学習指導要領において、論理的思考の育成がうたわれなかった理由はおおよそ考えられたが、昭和26年改訂の学習指導要領でなぜそれが復活したのであろうか。形式陶冶論争が余り意識されなくなったからであろうか、生活単元学習で論理性が失われるという危機感があったということだろうか、あるいは、生活単元学習がそうであるようにアメリカの教育の動向が影響したのだろうか、この問題は今回の考察の視点からは明らかにできない。この点を今後明らかにしたい。また、今回は学習指導要領に基づいて論理的思考の解釈の考察をおこな

ったが、算数・数学教育関係者の間ではどのような解釈がなされているかということも大きな問題である。論理的思考の解釈については、この点をさらに考察していきたい。

<参考文献・引用文献>

- ① 拙稿 「わが国における論理的思考の実態調査の成果と課題」『全国数学教育学会誌 数学教育学研究』第1号 1995年 p.109～p.115
- ② 文部省 「学習指導要領 算数科数学科編（試案）」昭和22年 p.3
- ③ 文部省 「小学校学習指導要領 算数科編（試案）」昭和26年 p.64
- ④ 文部省 「小学校指導書 算数編」昭和35年 p.197
- ⑤ 文部省 「小学校指導書 算数編」昭和44年 p.168
- ⑥ 文部省 「小学校指導書 算数編」昭和53年 p.155
- ⑦ 文部省 「小学校指導書 算数編」平成元年 p.198
- ⑧ 中島健三 「算数教育 50年の歩みから No.18」『新しい算数研究』No.271 東洋館出版 1993年 p.38
- ⑨ 上掲② p.3～p.4
- ⑩ 上掲③ p.235
- ⑪ 上掲③ p.235
- ⑫ 上掲③ p.239～p.240
- ⑬ 上掲③ p.554
- ⑭ 上掲③ p.240
- ⑮ 上掲④ p.15
- ⑯ 上掲⑤ p.4～p.6
- ⑰ 中島健三 「算数教育 50年の歩みから No.22」『新しい算数研究』No.275 東洋館出版社 1994年 p.37
- ⑱ 上掲⑥ p.8
- ⑲ 上掲⑦ p.2
- ⑳ 上掲⑦ p.184
- ㉑ 佐藤良一郎 「小学算術教育概論」培風館 昭和7年 p.11
- ㉒ 上掲㉑ p.4～p.5
- ㉓ 高木佐加枝 「小学算術の研究」東洋館出版社 1980年 p.142
- ㉔ 文部省 「中学校指導書 数学編」昭和43年 p.7
- ㉕ 文部省 「中学校指導書 数学編」昭和52年 p.5
- ㉖ 上掲㉓ p.6～p.7
- ㉗ 文部省 「中学校指導書 数学科」平成元年 p.9
- ㉘ 上掲㉕ p.11
- ㉙ 茂呂美恵子 「論理的な思考力を育てる図形指導の一考察」『日本数学教育学会誌 算数教育』第74巻第10号 1992年 p.35～p.39