戸田城外著『推理式指導算術』の研究
―推理式指導の解明を中心に―

桝　田　尚　之

この度、戸田先生が著わされた『推理式指導算術』の研究をする使命を与えて頂いたことは、創価学園の数学教師として最高の栄誉であり誇りです。神立センター長はじめ、塩原事務長、創価教育研究センターの皆様に感謝の思いでいっぱいです。

1．はじめに

研究するにあたって、『推理式指導算術』というタイトルがとても気になった。なぜ『推理式算術指導』ではなく『推理式指導算術』なのか、ということが私の素朴な疑問であった。この疑問を解決するためには、「推理式指導」という指導法がどのようなものであるかを明らかにしなければならない。この点を解明することができれば、タイトルのネーミングについても自ずと答えが出るはずである。そこで、推理式指導の解明を中心として研究を進めることにした。

この研究は『推理式指導算術』全体にわたるものであるが、推理式指導が応用問題の指導法として考案されたものであるので、特に「Ⅱ　整数小数四則応用問題」と「Ⅲ　分数四則応用問題」のところに焦点をあてて論を展開することにする。

2．創価教育学説における推理式指導算術の位置づけ

『推理式指導算術』のはじめには、牧口先生が書かれた序文がある。私なりに要約したものを次に記す。

＜推理式指導算術序文（牧口常三郎先生）の要約＞（アンダーラインは筆者による）

小学校はもちろん中女学校においても数学がよく理解できるかどうかが劣等児優等児の分かれ目になっている。数学がよく理解できない原因は児童の能力にあるから仕方がないと皆（児童も親も教師も）が思っているが、それは誤りである。良き教科書・学習書がなかったことが真の原因である。特に応用問題の配列は雑然としていて、学習者の実力養成に資するものではなかった。すなわち、多年数学教育の欠陥となっていた原因は、算術教授の根本というべき推理的学習作用の円満なる進展に資する配列の学習書がなかったことである。このことが、創価教育学樹立の動機であり、しかもその内容の重要な一部を占めている。しかし、まだ理論上の確信に止まっていたところ、この推理式指導算術の発刊により創価教育学説の完璧な実証を示し普遍性を証明することができた。

牧口先生といえば、その著作『人生地理学』に代表されるように社会科学が専門というイメージがある。しかし、この序文には「創価教育学樹立の動機」が数学教育なかんずく算術教育の改良にあったこと、そして創価教育学の原理に基づく算術教育が「創価教育学の重要な一部」であることが明かされている。そして、それを裏付けるものとして、『創価教育学大系概論』に

Naoyuki Masuda（関西創価高等学校教諭）

は次のような記述が見られる。

<創価教育学大系概論　第十巻　算術教導の研究>（アンダーラインは筆者による）

算術科教導の最要問題は、自然科学的に帰納的に、数の認識が正確になされることを要す。教材たる計算問題とともに応用問題が論理的に排列されて学習経済が図られるならば、少なくとも学習能力は半減されることができると信ず。

『創価教育学大系概論』には、創価教育学説の当初の全体構想が開示されており、総論部分と各教科の指導にあたる各論部分が考えられていたことがわかる。その後、『創価教育学体系』全４巻の発刊によって、総論部分の一応の結実をみることになったが、各論部分についてはその計画はあったけれども、牧口先生ご自身ではすべてを仕上げることはなく未完のまま終わっている。しかし、弟子である戸田先生が『推理式指導算術』として、創価教育学各論の重要な一つである「算術教導の研究」を一冊の書物にまとめあげられたのである。戸田先生がはじめられた私塾時習学館での実践の積み上げをもとに、算術という教科の指導において、師が提唱する創価教育学説の卓越性を具体的に実証してみせた著作こそ『推理式指導算術』であると位置づけることができる。それは、牧口先生が書かれた次の文章からも明らかである。

<創価教育法の科学的超宗教的実験証明>（アンダーラインは筆者による）

最初からの実証者戸田城外氏。約十七年前、著者の東京市小学校時代の同僚で、熱心なる創価教育の研究者であり、十四年前より私立小学校時習学館を創めるに当たつては、全くこの主義に基いて経営したゝめ、異常の好評を博して今日の名声を挙げ、殊に実験の結果としての著書「推理式指導算術」が、年々非常なる売れ行きを以て、日本小学校の算術教授の改良に役立ちつゝある如きは、本研究の唯一最大の価値の証明といつてもよいと思ふ。蓋し自由なる私立の小学校なるを以て、教育法の価値は忽ち成績に表はれ、夫れが明かに事業の上に反映するからである。

３．先行研究の内容とその限界

（１）先行研究の存在とその内容

『推理式指導算術』の先行研究論文は、ほとんど見当たらない。唯一その存在が確認され手元に入手できたのが、日本学び方研究会副会長であられた故・稲川三郎氏の「戸田城聖著『推理式指導算術』周辺の推論研究」という論文である。

この論文では、戸田先生が『推理式指導算術』を生むにいたった動機やその根底の思想を、次の４つの角度から追及推論するものとして論が展開されている。

①　真谷地時代における彼の思考形式。

②　牧口との出会いから、西町、三笠小学校時代の牧口による影響と彼の教育思想。

③　城外が教員生活を体験した当時の教育の動向。

④　彼が『推理式指導算術』を思い立った時代の算術教育の動向。

そして、その後「推理式指導算術」の内容についての言及がなされ、最後に教育における現代的意義を述べて論文を結ばれている。

稲川氏の論文の中で『推理式指導算術』の内容に関する部分を見ると、戸田先生が考えておられたであろうと思われる編纂理念について、氏は次のように述べている。

<戸田先生の編纂理念について>

①　能力即応の問題の配列化・体系化がなされている。

②　各項ごとに基礎・基本となる問題の解き方を具体的に示し、その理解力を駆使し、転用

して同類型の問題を解いていく、いわゆる推理応用による練習強化を意図している。
　　　←　牧口先生の唱える「文型応用主義」の考え方
③　自学自習による力の開発ができるように配慮されている。
　　　←　牧口先生の唱える「知識することの指導」の考え方
④　予備調査をなし、一人ひとりの子供の能力を明らかにして、その能力に応じた学習を進めるようにしてある。
⑤　ある程度段階的にプログラミングした問題の構成配列が施されている。

（2）稲川氏の論文における限界

稲川氏の論文は、ほとんど残されていないわずかな資料を手がかりに、戸田先生が真谷地時代に学んだものや牧口先生から受けた教育思想について推論することにより、『推理式指導算術』を生むにいたった動機やその根底の思想を掘り起されたという点で、非常に素晴らしい研究であるといえる。

しかし、『推理式指導算術』の内容に関する研究としては限界があり、研究する余地が残されているといえる。その主な理由は、次の３点である。

①　推理式指導算術を貫く編纂理念としての「文型応用主義」の考え方について、具体例を通しての説明がなされていないので、イメージがつかみにくいという点。
②　推理式指導とはどのような指導であるかの解明が十分にはなされていないという点。
　稲川氏によると、『「推理式」というのは、「思考する」ことであり、「転移する」ことである。』との解釈で、『○子供に十分考えさせる。　○考える場合、帰納的に筋道を辿って、わかり方を解明していく。　○わかった力を必ず他に応用してみる。』とだけしか述べられていない。
③　②に関わることであるが、推理式指導算術がなぜ創価教育学説の原理による算術指導になるのか、ということが述べられていない点。

特に、基本原形や変化形などについての解説の後に『推理練習として10問ドリルする』という表現があった。『ドリルする』という表現は、戸田先生の考え方とそぐわないのではないかと思い、やはり推理式指導がどのような指導を意味するかを解明する必要性を強く感じた。

4．戸田先生の算術観と応用問題学習の捉え方

戸田先生の「算術観」および「応用問題学習の捉え方」を明らかにしておきたい。
(アンダーラインは筆者による)

＜戸田先生の算術観＞（『推理式指導算術』自序より）

余は久しく数学教授に心を砕き、推理練習は数学教授の要諦であり、推理力の発達は同等性と差別性を見出す練習にあることを体得した。

＜戸田先生の応用問題学習の捉え方＞（『推理式指導算術』本書使用上の注意より）

応用問題の学習は推理の養成が主眼である。解き方を教える学問でもなく、解くことを記憶する学問でもない、解くことを考える学問である。考える其のことに価値があり、考える習慣を得ることに此の学問習得の効果が現れるのである。

この２つの記述から、戸田先生は、「推理練習が数学・算術教授において最も重要であり、応用問題の学習において推理練習できるようにすることが考える力を育むことにつながる。したがって、算術指導、特に応用問題の学習にはどうしても推理式指導が必要不可欠になる。」とい

うように結論づけられていることがわかる。そして、推理練習とは同等性と差別性を見出す練習であることをご自身で「体得した」と書かれている。このことは、子どもたちとの関わりや牧口先生から教わったもの、戸田先生ご自身が資格取得のための厳しい独学をやり抜いた体験などをもとにして、自分自身で発見し会得されたことを意味していると考えられる。

５．推理式指導の解明

（１）国語辞典による推理の意味

「推理」という言葉の意味を現代の国語辞典と当時のそれとの両方で調べてみると次のようになっており、時代は違うけれども、どちらも意味内容はほぼ同様であることがわかる。

【現代の辞典では】

「既にわかっている事柄をもとにし、考えの筋道をたどって、まだわかっていない事柄をおしはかること。」（岩波国語辞典　第６版　2000.11.17発行による）

【当時の辞典では】

「①事理を推して考へること。②ある断定から他の断定を推知すること。既知の事実から未知の事実を推知すること。既知の事実を前提、推知の事実を断案といふ。」

（博文館　第280版　昭和15年４月３日発行による）

（２）戸田先生による推理式の説明

戸田先生ご自身による推理式の説明として、前出の自序と昭和８年に出版された『改訂増補推理式指導算術』に記載されたものとの２つを挙げておきたい。

<『推理式指導算術』自序より>

推理力の発達は同等性と差別性とを見出す練習にあることを体得した。

<『改訂増補　推理式指導算術』本書使用上の注意より>

されば此の書の推理練習は基本原形通りに解き得る極々容易のものより順々と難へ難へと直進的に問題を排列し推理の主眼たる差別性と同等性の識別に主きを置いてある。故に此の書によって学ぶものは例をよく考へ、しかる後に例に当てはめて問題を解き問題の変化する度に其の前題との差別と同じき点とを考へて解法を得。

（３）推理式指導算術における文型応用主義の考え方

『推理式指導算術』には、牧口先生の提唱された文型応用主義の考え方が根底に貫かれているということを具体的に解説したい。戸田先生は、『推理式指導算術』の中で、次のように述べておられる。

<比較するとは>

推理式指導算術において、比較するとは、等しい点と違った点とを吟味すること。等しい点を同等点と呼び、違っている点を差異点と呼ぶ。すなわち、比較するとは、同等点と差異点とを吟味することである。

<材料、関係、条件、解式、文型とは>

加減算の推理練習問題11をもとに、次のように説明されている。

【問題11】

５円に売れば１円24銭の利益がある品を４円30銭に売った。いくらの利益か。

（前題と比較して左の図に注意せよ。）

この問題で、	5円、1円24銭、4円30銭	を	問題の材料
	売れば利益がある、売った、いくらの利益か	を	材料間の関係
	材料＋関係	を	条件
	材料の関係を＋－×÷の符号で表現したもの	を	解式

という。解式の結果が求める条件の材料となり、答えとなる。

また、関係の配列法すなわち問題の文章の思想配列の順序　を　文型　という。

（4）文型が等しい問題は解式が等しい

『推理式指導算術』の中では、具体例として次の２問をもとに説明がなされている。

（イ）太郎は次郎より８cm高く、次郎は三郎より７cm高い。三郎が1.1mとすれば太郎と次郎の高さはいくらか。

（ロ）米１kgは麦１kgより12銭高い。麦１kgは豆１kgより３銭高い。豆１kgを80銭とすると米と麦との値段はいくらか。

（イ）は身長、（ロ）は値段であるから条件は違うけれども、条件と条件との間の関係すなわち文型が等しい。よって、解式は両方とも等しいものになる。また、別の言い方にすると、差異点は材料だけで、同等点は文型である。文型を図示すると次のようになる。

		1.1m	７cm高い		８cm高い	
（イ）の文型	：	三郎	→→→	次郎	→→→	太郎
		80銭	３銭高い		12銭高い	
（ロ）の文型	：	豆１kg	→→→	麦１kg	→→→	米１kg

ちなみに、解式は次のようになる。

（イ）の解式　：　次郎　$\underline{110} + 7 = \underline{\underline{117}}$(cm)　　太郎　$\underline{\underline{117}} + 8 = 125$(cm)

（ロ）の解式　：　麦　$\underline{80} + 3 = \underline{\underline{83}}$(銭)　　米　$\underline{\underline{83}} + 12 = 95$(銭)

問題（イ）を解くためにその文型を考えることは、文型応用主義による綴り方指導の第一段階「模範原文の解剖によって内容をなす思想の排列、その現れた文章系統若くは文章模型の直感。」の部分にあたる。そして、その直後に問題（ロ）を考えることは、文型応用主義による綴り方指導の第二段階「応用範文の提出、及び原文と比較読解に依る文型概念の抽出並に応用方面の探求奨励及応用力活動の鼓吹。」に相当しており、同等点と差異点とを見ていくということになる。まさしく『推理式指導算術』が文型応用主義を指導原理にしていることがわかるのである。また、綴り方の場合は文章そのもので見ていくので、同じところと違うところが少し目に見えにくい点があるが、算術の場合は解式に置き換える作業があるので、同文型であることを自他ともによりよく目に見える形で表現できる点が違っているといえる。

（５）推理式指導が考える力を育む必然性

推理式指導が考える力を育む必然性をもった指導法であることを、植木算を例にとって説明する。これは、戸田城外著『家庭教育学総論　中等学校入学試験の話と愛児の優等化』の第６章の中にある戸田先生の説明をもとにして、『推理式指導算術』の「Ⅱ　整数小数四則応用問題」第二次形応用問題　第８章植木算の問題を用いて私なりの説明をプラスして示したものである。

【基本原形】200ｍの道路の片側に２ｍおきに杉の木を植えたとする。何本入用か。

（解）200ｍ÷2ｍ＝100　……間の数

100＋1＝101（本）　　　答　101本

【第二変化】200ｍの道路の両側に２ｍおきに杉の木を植えようとする。何本必要か。

＜頭の中の思考＞

200ｍの道路に２ｍおきに杉の木を植える。（同等点の認識）　これならできるという感触

200ｍ÷2ｍ＝100　……間の数　　　→　安心感

100＋1＝101（本）

↓

両側に　　　（差異点の認識）　どうすればよいか考える

↓　　　→　発見の喜び

101本×2　＝202本　　　答　202本

問題を見ると一目瞭然であるが、「両側に」となっているところが基本原形の「片側に」との違いである。したがって、子ども達が第二変化を考えるときに、＜頭の中の思考＞として200ｍの道路に２ｍおきに杉の木を植えるということは基本原形と同じだなということになり、これが同等点の認識となる。ここで、「あっ、これならできそうだ」という感触とともに、安心感を持つのではないだろうか。そして、「両側に」となっているところが、基本原形とは違うところだなということになり、これが差異点の認識となる。では、どうすれば「両側に」ということに対して答えたことになるのか。「あっ、両側だから２倍したらいいのだな」ということを自分で気づいて、×２として202が出てくる。どうすればよいのかと考え、×２とすればいいということに気づく、そこに発見の喜びがあるといえる。

以上のことを図式化して示すと、次のようになり、推理式指導が考える力を育む必然性をもつことがわかる。

同等点がある（既にわかっている事柄がある）

↓

【推理する】　↓　【考える】　⇔　推理式指導が考える力を育む必然性をもつ

↓

差異点がある（まだわかっていない事柄がある）

（６）推理式指導が学ぶ喜びを実感させる理由

（５）のところでも少し述べたが、推理式指導が学ぶ喜びを実感させるその理由は、自分自身で推理することによって「発見の喜び」を感じる点にあるといえる。同等点だけしかなければ、型にはまったワンパターンの学習になり、発見の喜びがないか、もしくは少ないといえる。

差異点しかなければ、自力で考えることが難しくなる。したがって、同等点と差異点の両方あることが非常に大事なことで、それがあってこそ、考える必然性と発見の喜びが生まれてくるといえる。戸田先生も次のように言われている。

＜『家庭教育学総論　中等学校入学試験の話と愛児の優等化』より＞

「推理の練習には、思考の材料となる基本知識のないことと推理する問題と過去の知識との間に同等性が全然ないこと、又差異性の全然ない事が大禁物であります。難問を突然与へて「さあ推理の練習だ考へろ」なぞと言ふのは無茶な話で、子供を苦しめる丈の収穫で推理の練習ではありません。」

推理式指導が学ぶ喜びを実感させるという点を、さらに詳しく述べてみたい。植木算を例にとり説明することにする。

【基本原形】200ｍの道路の片側に２ｍおきに杉の木を植えたとする。何本入用か。

200ｍ÷ 2ｍ＝100　……間の数

100＋ 1＝101（本）　※　木の数＝間の数＋１

↓　　↓　　↓

【第一変化】

ある電柱とある電柱との間が55ｍある。今この間に５ｍおきに杭を打とうとする。何本必要か。

（解）

55ｍ÷ 5ｍ＝11…間の数

11－ 1＝10（本）

※木の数＝間の数＋ 1－ 2

＝間の数－ 1

【第二変化】

200ｍの道路の両側に２ｍおきに杉の木を植えようとする。何本必要か。

（解）

200ｍ÷ 2ｍ＝100…間の数

100＋ 1＝101

101× 2＝202（本）

【第三変化】

周囲120ｍある池の周りに３ｍおきに桜を植えようとする。何本植えるべきか。

（解）

120ｍ÷ 3ｍ＝40（本）

※木の数＝間の数＋ 1－ 1

＝間の数

第一変化は、「電柱と電柱との間に杭を打つ」という問題になっている。したがって、電柱がなければ基本原形と同じになる。基本原形と同じように考えて、ただ両サイドの電柱部分には杭が打てないから、その２本分を引いたらいい。そうすると、「間の数－１になる」ということがわかるのである。基本原形をもとに「その間に杭を打っていく」という部分が同等点であり、「両サイドに電柱がある」という部分が差異点である。

第二変化は、前述のように「両側に」ということで２倍になっている。

第三変化は、真っ直ぐではなく丸くするとどうなるかということである。丸くすると、両サイドの木が１本に重なるので、結局は「木の数は、基本原形のときの木の数－１になるから、間の数と木の数が同じになる」ということがわかる。

このように、第一変化から第三変化までの差異点は違った差異点になるように、差異点のバリエーションがつくられている。一つ一つの問題を解く度に、違った発見の喜びが続くので、喜びの連鎖が生じることになる。しかも、いくつかの差異点のバリエーションにも対応できるようになって、この種の問題を解く自信ができてくることになる。ここのところが核になる部分をつくるところで、その後に推理練習問題が約10問続くことになる。それは、易から難の順に変化しながら、推理力を発達させるのに絶妙の問題配列になっている。このことは、どの章

においてもほぼ同じ構成となっている。

植木算の推理練習問題10問を具体的に取り上げ、解説とコメントをつけて上記のことを検証してみたものは、次の通りである。

まず、基本原形・第二変化と同じ問題で確認させている。

【推理練習１】700ｍある道路の片側に3.5ｍおきに桜を植えようとする。何本必要か。また両側なら何本か。〔(イ) 基本原形と比較せよ。(ロ) 第二変化と比較せよ。〕⇔　基本原形、第二変化と同じ

＜解＞　片側　700÷3.5＝200　200＋1＝201（本）

両側　201×2＝402（本）

基本原形の逆になっている。逆方向から見るとどうなるのかということで、見方が変わっており、そこが差異点になっている。

【推理練習２】２㎞ある道路に251本の桜を植えるには木と木との間を何ｍおきにすべきか。（基本原形の逆である。木の数と間の数とを基本にして推理せよ。）　⇔　基本原形の逆

＜解＞　251－1＝250……間の数　2000÷250＝8（ｍ）

第一変化と同じ問題で確認させている。

【推理練習３】120ｍを隔てて２本の柱がある。その間に2.5ｍおきに杭を打つとすれば何本いるか。(第一変化と比較せよ。)　⇔　第一変化と同じ

＜解＞　120÷2.5＝48　48－1＝47（本）

第一変化の逆になっている。

【推理練習４】240ｍを隔てて２本の柱がある。その間にさらに７本の柱を立てようとする。間隔をどうすればよいか。(第一変化と比較せよ。)　⇔　第一変化の逆になっている

＜解＞　7＋1＝8……間の数　240÷8＝30（ｍ）

基本原形プラスアルファの形で、「杭を打つのは何本か」だけではなく、「では１本70銭だとすると何円かかるのか」が加わっている。

【推理練習５】400ｍある道路に2.5ｍおきに１本70銭の杭を打つと何円かかるか。また両側なら何円かかるか。〔(イ) 基本原形と比較せよ。差異点の１本70銭で総費用を求めるのだがどう取り扱うか。(ロ) 第二変化の取り扱いによる〕⇔　基本原形＋α、第二変化と同じ

＜解＞　片側　400÷2.5＝160　160＋1＝161（本）　0.7×161＝112.7（円）

両側　112.7×2＝225.4（円）

これは特に解説をしたい問題である。「木ではなく、紙をつないでいくとどうなるか」ということで、これは基本原形の質的に変化した問題である。これを解くことができたなら、「喜びのグレードアップ」とでも表現すべきもので、今までの喜びよりも大きな喜びを得ることができると考えられる。「紙が木に変わり、つぎ目が木と木との間」と考えられる。このことがわかるということは、木の問題だけでなく質的に変化した問題でも差異点を認識して解決していけることを意味しており、喜びの度合いが大きくなるに違いないと考えられる。

【推理練習６】幅23㎝の紙を20枚つないだらどれだけの長さとなるか。つぎ目は２㎝とする。

（つぎ目はいくつか）　⇔　基本原形の質的に変化した問題　→　喜びのグレードアップ

＜解＞　20－1＝19……つぎ目の数　　2×19＝38（cm）　　※　紙が木で、つぎ目が間

23×20＝460　　460－38＝422（cm）

第三変化と同じ問題である。

【推理練習７】周囲120ｍの円形の運動場に2.4ｍおきに旗を立てるのに旗が何本あればよいか。（第三変化と比較せよ。）　⇔　第三変化と同じ

＜解＞　120÷2.4＝50（本）

第三変化の逆になっている。

【推理練習８】周囲420ｍの円形の馬場に150本の旗を立てようとする。間隔をどうすればよいか。（第三変化と比較せよ。）　⇔　第三変化の逆

＜解＞　420÷150＝2.8（ｍ）

第一変化と第三変化の複合形であり、プラスアルファもある問題になっている。周囲に大きな杭を打っていくというところが第三変化に相当し、その大きな杭と杭の間に小さな杭を打っていくというところが第一変化に相当する。そして、杭の費用の計算もプラスされている。これも「喜びのグレードアップ」があると考えられる。

【推理練習９】周囲600ｍある池の周囲に10ｍおきに大杭を打ち大杭と大杭との間に2.5ｍおきに小杭を打つ。大杭は１本60銭、小杭は１本12銭なら総計いくらかかるか。（第一変化と第三変化の問題でその上に問いの形式が加わったのである。）

⇔　第一変化と第三変化の複合＋α　→　喜びのグレードアップ

＜解＞　600÷10＝60（本）……大杭の本数（間の数も同じ）

10÷2.5＝4　　4－1＝3　　3×60＝180（本）……小杭の本数

60×60＝3600（銭）……大杭の費用　　12×180＝2160（銭）……小杭の費用

3600＋2160＝5760（銭）　　　　答57円60銭

基本原形の逆の考え方で解けるものであるが、やはり質的に変化した問題になっており、これも「喜びのグレードアップ」につながるものと考えられる。

【推理練習10】500人の兵士が４人ずつ１列に並び各列90cmずつ隔てて行軍するときその長さはいくらか。（この長さは何人か。１列１列との間はいくつあるか。）

90cm

○○………………○　⇔　基本原形の逆の質的に変化した問題　→　喜びのグレードアップ

○○………………○　＜解＞　500÷4＝125（列）　125－1＝124……間の数

○○………………○　　90×124＝11160（cm）　　答　111.6ｍ

○○………………○

ここまでの推理練習10問を解いた子どもは、基本原形にはじまりさまざまな差異点のバリエーションを自力で解決したことになり、そこから得られる喜びと自信に満ちあふれていると考えられる。このような推理式指導による応用問題の学習は、算術を苦手とする子どもにも理解しやすく、万人にとってわかりやすいものであるといえる。しかも、真に考える力を育むことができるものであると確信する。

この後に、問題＜その１＞10問、問題＜その２＞10問、問題＜その３＞10問がそれぞれ用意されていて、その子の志望や能力に合わせて選択して解くことを想定した問題構成になっている。中等学校入学試験対策の勉強としても最適な参考書であり問題集であるといえる。

私が『推理式指導算術』を教材として授業を行うとすれば、基本原形と変化形の学習で１時間、推理練習問題で１～２時間を割り当てることになると思われる。そうすると、全員が２～３時間で各項目の大事なところを押さえることができる。そして、練習問題＜その１＞＜その２＞＜その３＞は家庭学習にゆだねることにする。

『推理式指導算術』の内容には、同等点があり、差異点のバリエーションがある。そのことによって、子どもたちにいろいろな角度から推理し考えさせていくことが可能になっている。しかも、易から難へという絶妙な配列になっていて、順番に解いていくと自然なリズムで喜びが湧きながら解くことができるようになっている。それ故に、推理式指導は学ぶ喜びを実感させる指導であるといえるのである。この指導法によると、自分のわかっているところからわからないところに向かっていく、その考える力を育むことができる。未知のことに挑戦するときにも、自分のわかっていることをもとにして考えていくことができるようになる。この考える術、考える力を子どもたちが体得していくことにより、牧口先生の言われる「知識すること」を体得していくことができると考えられる。

また、前述の「喜びのグレードアップ」との表現は、私自身がまず子どもの立場になって問題をすべて解いてみて、実感したことをもとにしている。ここで、上述の内容を裏付ける証言として、小学生のときに『推理式指導算術』を学んだある方の実感を紹介したい。

＜数学者：田村一郎博士（元東京大学教授）の言葉＞　（昭和60年４月２日付　聖教新聞　文化欄　「数学と教育について――戸田城外『推理式指導算術』を学んだころ」より抜粋。）

◎　一つ一つ問題を解いていくと自然なリズムに引き込まれて、飽くことなく、知らず知らずのうちに何題も解いてしまうというふうであった。

◎　ここで学んだことは、問題を解く技術といったものだけでなく、もっと本質的な「考えること」とは何かということを知りえたことである。

◎　『指導算術』の著者が創価学会の第二代会長の戸田城聖先生であることをあとで知り、算術という非常に論理的なものを通じて、なお人間的な豊さを体験できたのも成程とうなずけた。

（７）推理練習・練習問題の解答編に詳しい解説がなく答のみである理由

現在では、問題の解答において解説が詳しければ詳しいほど良い問題集であり良い参考書であると評価されるのが通例である。しかし、これほど優れた参考書兼問題集である『推理式指導算術』の推理練習・練習問題には、巻末に「答」しか記されていない。解き方を詳しく説明している部分が一切ないのである。なぜ「答」しかないのかということについては、どこにもその理由は記されていないので、本当のところは戸田先生にお聞きする以外に方法はないのであるが、私が思うには『推理式指導算術』の問題に関しては解説が必要ないからというのが結論である。というのも、実際に問題を解いていくと実感するように、順番に問題を考えていく中で、解き方が自ずとわかっていき、解けたときには「途中の解説」は不要で、「答」だけ確認できてそれがあっていれば、解き方のほうもＯＫという感じになるからなのである。したがって、答のみで十分であり、解説はいらないものと思われる。また、このことが推理式指導の素晴らしさを表しているともいえるのである。練習問題の中には、かなりじっくり考えなければ

できないという問題もあることは事実であるが、考えることそのものに意義があるとして、途中の考え方を自分で発見させるために、答えしか載せていないものと考えられる。

6．おわりに

これまでの考察で明らかなように、「文型応用主義」の考え方と「知識することの指導」の考え方をベースにした創価教育学説の原理に基づく各教科の指導は、戸田先生の言い方になおせば「推理式指導」ということになる。したがって、読方であったら『推理式指導読方』となるし、理科であったら「推理式指導理科」となる。それが算術であったので、『推理式指導算術』になったのである。はじめに述べた「なぜ、『推理式指導算術』というタイトルなのか」という疑問を解決することができた。特に、算術という教科は「推理式」が有効であるがゆえに、『推理式指導算術』が多くの人に受け入れられ、ベストセラー・ロングセラーになったといえる。推理式指導は、まさに考える力を育み、学ぶ喜びを実感させる卓越した指導法であると結論づけることができる。

また、『推理式指導算術』の研究を進めていくうちに、私自身、「推理式指導」の観点を強く意識するようになり、「小学校の算数だけでなく中学・高校の数学の内容にも生かすことができないか」と考えるようになった。私は、もともと数学の教員であったが、情報科の教員ともなり、現在どちらの授業も担当している。今年度の数学の担当は高校１年の１クラスのみである。ちょうど２学期の中間考査の前に、試験範囲が終わってもなお５時間の余裕があったので、生徒と相談して３時間復習をすることになり、私のほうで復習プリントを用意することになった。そこで、作成したのが「推理式復習プリント」（参考資料を参照）である。嬉しいことに「推理式復習プリント」を実施した私の担当クラスの平均点が学年平均よりも７点高くなるという結果が出たのである。

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
(59、	56、	64、	65、	55、	54、	56、	55、	学年平均58点)

関西創価高等学校では、１年生の数学は進んだ分量を半分にわけ２つのテストを実施することになっている。前半のテストの範囲だけ「推理式復習プリント」で総復習ができたが、後半のテストの範囲は時間的余裕がなかったため、特別な復習をしないで生徒の自主的な勉強にまかせた。その結果、前半の方のテストは上記のような成果が現れ、後半の方のテストはクラス平均と学年平均が同じであった。「推理式復習プリント」を実施した成果が出たと短絡的にはいえないかもしれないが、平均点が大幅に高くなったということは厳然とした事実である。

さらに、情報科の授業での推理式指導の一例として、私がＳＧＴ（関西創価高等学校の総合の授業：月２回程度、土曜日実施）で実践した EXCEL VBAプログラミングの内容を紹介することにする。

① for nextループの学習プログラム

```
Sub 繰り返し()
For a = 1 To 5
  MsgBox a
Next a
End Sub
```

②１～10までの和を求めるプログラム

```
Sub 和()
a = 0
For I = 1 To 10
  a = a + I
Next I
MsgBox a
End Sub
```

まず、①でfor next ループの繰り返しの原理を理解する。その後②で、繰り返しの原理を利用して１～10までの和を求めるプログラムを作成する。このとき、a = 0　と　a = a + I となる部分の理解を徹底する。次に、②のプログラムをもとに③のプログラムの作成を考える。この場合の差異点は、10のところが好きな数となっている点である。繰り返して和を求める部分は同等点である。したがって、10のところを変数に変え、変数に好きな数をインプットできるように改良すればよいことを推理して発見することができれば完成となる。(プログラム中のアンダーラインの箇所) さらに、③のプログラムをもとに④のプログラムの作成を考える。この場合の差異点は、和ではなく階乗となっている点である。変数に好きな数を代入するところと繰り返し処理の部分は同等点である。したがって、a = 0 のところをa = 1 に変え、a = a + I のところをa = a * I に変えればよいことを推理して発見することができれば完成となる。(プログラム中のアンダーラインの箇所)

③１から好きな数までの和を求めるプログラム

```
Sub 和2()
変数 = InputBox("好きな数字を入れて
        下さい")
a = 0
For I = 1 To 変数
  a = a + I
Next I
MsgBox a
End Sub
```

④好きな数の階乗を求めるプログラム

```
Sub 階乗()
変数 = InputBox("好きな数字を入れて
        下さい")
a = 1
For I = 1 To 変数
  a = a * I
Next I
MsgBox a
End Sub
```

このように、プログラミング指導に推理式指導法を適用することにより、考える力を育み、学ぶ喜びを実感しながら、無理なくプログラミングができるようになるものと考えられる。

最後に、推理式指導法を用いた実践を関西創価学園でさらに積み重ねていくことにより、創価学園における教科指導メソッドの確立、特に算数・数学科の教科指導メソッドの確立を目指していきたいと考えている。「創価学園に行けば、こういう素晴らしい指導法で教えてくれる。学ぶ喜びを感じながら考える力が身に付く。」というような教科指導ができるようにメソッドとともに教材の作成も行っていきたい。今回研究させて頂いたことを財産とし、そういうところに結びつけていけるように努力していきたいと強く決意している。

引用・参考文献

(1) 戸田城外『推理式指導算術』(戸田城聖全集第９巻　聖教新聞社、1990年)
(2) 牧口常三郎『創価教育学大系概論』(レグルス文庫　第三文明社、1997年)
(3) 牧口常三郎『創価教育法の科学的超宗教的実験証明』(『牧口常三郎全集』第八巻　第三文明社、1984年)
(4) 稲川三郎「戸田城聖著『推理式指導算術』周辺の推論研究」
(5) 戸田城外『改訂増補 推理式指導算術』(創価教育学支援会、昭和８年)

（６）『岩波国語辞典』（岩波書店、2000年）
（７）『国語辞典』（博文館、昭和15年）
（８）牧口常三郎「綴り方教授の科学的研究」（『牧口常三郎全集』第七巻　第三文明社、1982年）
（９）戸田城外『家庭教育学総論　中等学校入学試験の話と愛児の優等化』（城文堂、昭和４年12月）
（10）田村一郎「数学と教育について――戸田城外『推理式指導算術』を学んだころ」
（昭和60年４月２日付　聖教新聞文化欄）

高１数学　２学期中間テスト（順列～期待値まで）対策　　推理式復習プリント　No.１
＜じゃんけんの場合＞

４ 組 No.　　氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

１．５人が１回じゃんけんをするとき，その出し方は何通りあるか。＜4STEP A:49＞
１人の出し方は，それぞれ＿＿通りある。
よって，　　　　←←←**重複順列**

２．A，B，Cの３人がじゃんけんを１回するとき，次の確率を求めよ。＜4STEP B:101＞

（１）Aだけが負ける確率
３人の手の出し方の総数は，＿＿＿＝＿＿＿（通り）
Aだけが負ける場合は，
Aが＿＿＿＿，B･Cは＿＿＿＿
Aが＿＿＿＿，B･Cは＿＿＿＿
Aが＿＿＿＿，B･Cは＿＿＿＿
の＿＿＿通りある。
よって，求める確率は，

（２）１人だけが勝つ確率
１人だけが勝つ場合，勝者の決まり方は，
＿＿＿＿＿＿＿＿ の ＿＿ 通りある。
そのおのおのに対して，勝ち方が＿＿＿＿＿＿＿＿
の ＿＿＿ 通りある。
よって，求める確率は，

３．A，B，Cの３人がじゃんけんを１回するとき，次の確率を求めよ。＜教科書P70 問題11＞

（１）Aだけが勝つ確率 **【2の（1）と比較せよ】**

（２）Aを含む２人が勝つ確率 **【2の（2）と比較せよ】**

（３）だれも勝たない確率
つまり，あいこになる場合のことである。それは，［1］３人が ＿＿＿＿＿＿を出す場合 ＿＿＿ 通り と
［2］３人が ＿＿＿＿＿＿＿ を出す場合 ＿＿＿ 通り　の合計で，＿＿＿＿ 通りある。
よって，求める確率は，

４．３人が３回じゃんけんをして，すべてあいこになる確率を求めよ。＜4STEP B:128＞**【3の（3）と比較せよ】**

５．４人で１回だけじゃんけんをする。＜4STEP 演習問題B:11＞　**【挑戦問題】**

（１）パーを出した者が勝者で，その勝者数が１人，２人，３人である確率をそれぞれ求めよ。

（２）あいこにならずに勝負が決まる確率を求めよ。

（３）このじゃんけんにおける勝者の人数の期待値を求めよ。

高１数学　２学期中間テスト（順列～期待値まで）対策　　推理式復習プリント　No.２
　＜順列・円順列・重複順列の場合＞

４ 組 No.　　氏名

1. 次の問いに答えよ。

(1) 10人の中から議長，副議長，書記の各１人を選ぶ方法は，何通りあるか。ただし，兼任は認めないものとする。<4step A:37改>

(2) englishの７個の文字全部を使ってできる順列の総数を求めよ。<4step A:36改>

2. 男子５人，女子３人が１列に並ぶとき，次の並び方は何通りあるか。<4step 例題9，B:42，44改>

(1) 男子が両端にくる

(2) 女子３人が続いて並ぶ

(3) どの女子も隣り合わない

(4) 少なくとも一端に女子がくる

3. provideの７文字を１列に並べるのに，次のような並べ方は何通りあるか。<4step 例題9，B:42，44改>

(1) 母音字が両端にくる【2(1)と比較せよ】

(2) すべての子音字が続いて並ぶ【2(2)と比較せよ】

(3) どの子音字も隣り合わない【2(3)と比較せよ】

(4) pとvの間に文字が2つあるものは何通りあるか。【3(1)(2)と比較せよ】

4. 先生と奥さん，生徒６人が円形のテーブルに着席するとき，次のような並び方は何通りあるか。<4step B:53表現改>

(1) 着席方法の総数

(2) 先生と奥さんが隣り合う【2(2)と比較せよ】

5. 男子４人，女子４人が手をつないで輪を作るとき，次の並び方は何通りあるか。<4step B :54>

(1) 女子４人が続いて並ぶ【4(2)と比較せよ】

(2) 男女が交互に並ぶ【3(3)と比較せよ】

6. 2種類の記号○と×を，重複を許して次のように並べる方法は何通りあるか。<4step A :50>

（1）合計6個の記号を並べる　（2）1個以上6個以内の記号を並べる

7. 4個の数字0，1，2，3を使ってできる次のような自然数は何個あるか。ただし，同じ数字を重複して使ってよいものとする。<4step B :58>

（1）3桁の自然数　【6（1）と比較せよ】

（2）3桁以下の自然数　【6（2）と比較せよ】

（3）123より小さい自然数

8. 次の問いに答えよ。<4step A:52改 ，B :60>

（1）集合{1，2，3，4，5，6，7}の部分集合は何個あるか。【6（1）と比較せよ】

（2）10人を2つの部屋A，Bに入れる方法は何通りあるか。ただし，10人全員が同じ部屋に入ってもよいものとする。【8（1）と比較せよ】

（3）10人を2つのグループA，Bに分ける方法は何通りあるか。

（4）10人を2つのグループに分ける方法は何通りあるか。

高１数学　２学期中間テスト（順列～期待値まで）対策　　推理式復習プリント　№３
＜組合せ・同じものを含む順列・二項定理 の場合＞

４ 組 №　　氏名

1. 正八角形について，次の数を求めよ。<4step A:64改>

(1) 頂点を結んでできる三角形の個数　　(2) 頂点を結んでできる四角形の個数　　(3) 対角線の本数

2. 6本の平行線と，それらに交わる4本の平行線とによってできる平行四辺形は何個あるか。<4step A:66>
【1(3)と比較せよ】

3. 9人の生徒を次のようにする方法は何通りあるか。<4step B:70改>

(1) A, B, C の3室に3人ずつ入れる　【2と比較せよ】

(2) 3人ずつ3組に分ける　【3(1)と比較せよ】

(3) 5人，2人，2人の3組に分ける　【3(2)と比較せよ】

4. 次の問いに答えよ。<4step A:67改，A:72改>

(1) 3，4，4，5，5，5 の6つの数字を全部使ってできる6桁の整数は何個あるか。

(2) KANSAISOKA の10文字を1列に並べる方法は何通りあるか。【4(1)と比較せよ】

(3) (2)においてN, I, O がこの順にあるものは何通りあるか。【4(2)と比較せよ】

5. DEFENSEの7文字から4文字を取り出すとき，その順列の総数を求めよ。<4step B:74表現改>

(解)【4と比較せよ】

[1] Eを3個含む場合　EEE□　で　組合せは ______ 通り
よって，この場合の順列は，

[2] Eを2個だけ含む場合　EE□□　で　組合せは ______ ＝ ______ （通り）
よって，この場合の順列は，

[3] 4文字とも異なる場合　　組合せは ＿＿＿＿ ＝ ＿＿＿ （通り）
よって，この場合の順列は，

したがって，[1]～[3]より，求める順列の総数は，

6.　（１）$(x+3)^6$ の展開式を求めよ。　　<4step A:80改>

（２）$(a+b-2c)^7$ の展開式における $a^2b^2c^3$ の項の係数を求めよ。　　<4step B:84改>

（３）等式 ${}_nC_0 - {}_nC_1 + {}_nC_2 - \cdots\cdots + (-1)^r{}_nC_r + \cdots\cdots + (-1)^n{}_nC_n = 0$ を証明せよ。
<4step A:82改>