上越数学教育研究, 第 18 号, 上越教育大学数学教室, 2003 年, pp.133-142.

中学校数学での少人数指導における
個に応じた指導のあり方についての考察

太田　浩一
上越教育大学大学院修士課程１年

１．はじめに

平成１３年度より，第７次公立義務教育諸学校教職員定数改善計画がスタートした。この中で出てきた少人数指導は，普段の「学級」という生活集団と授業における「学習」集団を別のものとして考えることを前提においている。この背景には「個に応じた指導」が行われるべきであるとするねらいがある。この「個に応じた指導」を考えるとき, 加藤(2001)は５つの差，すなわち「学力」における差，学習に必要とする「学習時間」における差，「学習適性」における差,「興味・関心」における差,「生活経験」における差を学校教育に組み入れていくことを考慮した，７つの個別指導システムのためのモデルを示している。

また，児島(2002)は少人数指導に対する学習効果として，教える単元の内容から，以下の３段階に分けた上で，指導する生徒の理解状況に応じて，指導対象生徒の規模や指導形態の工夫をする必要性を述べている。

A：普通の扱いでよいもの
B：やや丁寧に扱う必要のあるもの
C：しっかり丁寧に扱う必要のあるもの

生徒の個人差について，前述の加藤は「『効果的な学習集団の組み方』という集団の編成が先にあるのではなくて，何のためにどういう学びを組織するのかという，ねらいの検討や吟味を先に行わなければならないことを意味している」(p. 29)としている。

筆者が実際に中学校３年生で，少人数指導を行った経験では, 通常クラスの授業と比べ,積極的な発言が多く見られるようになり，授業が今まで以上に活気を帯びたものになったと感じた。その一方で，１・２年生時の通常授業ではあまり発言をしなかった生徒が,「もっと詳しく教えて欲しい」「今日の授業，分からなかった」と話すなど,「数学ができるようになりたい」という切実な願いが指導者に伝わってくるようになった。このような願いに応えるために，少人数指導の授業における，個に応じた指導のあり方を以下で考察していく。

２．少人数指導の先行研究から得られた知見

尾形ほか(2002)は，中学校における国語科・数学科・英語科の授業において，通常規模の授業と少人数授業での生徒の学習に対する意識調査および，一人の生徒の学習の様子について，授業をビデオカメラやテープレコーダーに記録し，分析を行っている。数学科では生徒への意識調査から，学習に役立つものとして「十分に使える時間」「他の生徒や教師の支援を受けながら学習できるという安心感からくる，授業への参加のしやすさを感じていること」「学習内容に対しての精神的なゆとりを感じていること」(pp. 22-23)を，メリットとして挙げている。また，実際の授業

観察からは，学習にかかわるきっかけと，終わらせるきっかけを，通常規模の授業(文字と式の計算)，少人数授業(１次方程式)それぞれの場合について観察し，次のような結果を得ている。

〔表１〕通常規模の授業での学習にかかわるきっかけと，かかわりが終わるきっかけ

	かかわりのきっかけ	かかわりが終わるきっかけ
教師	・授業始めの教師の説明 ・教師の接近 ・教師の他の生徒への指導 ・教師の板書 ・教師の指名 ・教師の生徒の注意を学習に向けようとする教師の話(2)	・問題番号の指示 ・問題解決の結果の確認 ・接近した教師の遠くへの移動 ・教師の解答の説明(5) ・教師の他の生徒への指名
生徒	・他の生徒の発言(4) ・生徒の一斉活動(2)	・近くの他の生徒のしゃべりかけ
教材		・教材の難しさ(2)

※(　)内の数字は回数を表す

〔表２〕少人数授業での学習にかかわるきっかけと，かかわりが終わるきっかけ

	かかわりのきっかけ	かかわりが終わるきっかけ
教師	・授業始めの教師の説明 ・教師の接近 ・教師の他の生徒への指導 ・教師の発問(2) ・教師の個別指導	・教師の解答の説明(3) ・接近した教師の遠くへの移動(3) ・学習プリントの評価欄への記入の指示
生徒	・隣の生徒の学習プリント ・隣の生徒との会話	
教材	・学習プリント	・学習プリント(2)

※(　)内の数字は回数を表す

そして，授業観察の様子からも，少人数授業では，「同じ習熟の度合いという共通性の中で,「人」,「教材」,「時間」という要素が，学習効果を高めるうえで重要な要素として働いていることがうかがえる」(p.　28)と結論づけている。

少人数指導におけるメリットについて，北(2002)は，「多人数の学習指導では，もし学習意欲をなくしている子どもがいても，また問題解決に見とおしをもてなくなっている子どもがいても，指導者の目が行き届かずについ見逃したり具体的な手だてがとれずに過ぎてしまうことがある。子どもの多様な学習状況や興味・関心などに対して，教師が一人ひとりの子どもにより手厚くかかわることができること」(p. 110)を挙げている。

また，古屋(1997)は高等学校における，数学と英語に対する少人数指導の実態について，質問紙による調査を行い，教師自身の意識の変化として，次のような結果を得ている：「『生徒への発問回数が増え』,『生徒の質問に関わる時間が増加し』,『全員に指名し』,『生徒の作業時間が増え』,『生徒の思考を待つ時間が増え』,『生徒一人ひとりの反応がよく分かり』,『精神的余裕が生まれた』」(p.　83)。また，教師からみた生徒の変容について，次の点を明らかにしている：「『授業に集中し』,『態度も良く』,『積極的に参加し』,『質問・疑問の発言も増え』たが,『予習・復習は変わらない』」(p.　83)。しかし一方で,「少人数クラス」と「通常クラス」では，教師認識と生徒認識の「ずれ」において，

有意な差があらわれた項目が多いことに着目し，このことから「少人数クラス」での授業の場合と「通常クラス」での授業の場合に，同一の授業方法ではすまないことを示しているのではないかと，結論づけている。

これらのことから少人数指導においては，生徒に関わる時間が増えることが，効果的な指導を行う上での重要な要素の一つとされていることがいえる。それでは，教師が生徒に関わる際の問題は，どのようなものであろうか。これを考えるため，次に，ある中学校の授業で，教師が１人の生徒に関わった事例について，検討してみたい。

３．少人数指導での個に応じた指導の実際例

２００２年９月，宮城県内のある中学校にて，３年生の単元である２次方程式の少人数指導による授業を観察した。指導にあたった教員は１名である。友太(仮名)に焦点を当て，ビデオカメラ，および授業で気付いたことをノートに記述し，記録を行った。観察１時間目に彼は，因数分解による解き方の授業で，教科書の問題に対し，

$$x^2 - 4x = 0$$
$$= x = 0, x = 4$$

とノートに記述している。また $2x^2 + 10x + 8 = 0$ の計算を解くときに「先生，(両辺を)割ったりしてもいい？」と聞いていることからも，等式の性質についての理解が十分ではないように感じた。ただ，全般的に教師の板書より少しだけはやく，自分の計算結果を記述している。これは，本人なりに自分の解き方を予想することにつながっているのではないかと思われる。相馬(1995)は，予想したということが，「自分の予想は正しいだろうか」「正解や理由を聞いてみよう」「考えてみよう」という気持ちにつながっていくと述べている。このことから，学習に対する意欲を持って授業に臨んでいる生徒であると考えられる。

3.1授業の概要

この授業は前半３０分が，平方根の考え方を利用した二次方程式の解き方の説明と，教科書の問題練習。後半２０分は，ワークブックによる問題練習を行っている。授業のはじめに教師は「２乗して 16 になる数 x は何でしょう」「２乗して 11 になる数，何でしょうか」と，根号のついた数について，生徒に指名し確認したあと，教科書問５の３問を解かせている。

① $x^2 - 3 = 0$　　② $2x^2 = 8$
③ $9x^2 - 5 = 0$

次に，$(x-1)^2 = 81$ の計算について $x^2 - 2x - 80 = 0$ と，式変形をしてから因数分解によって解く方法。次に，もとの式を $x - 1 = \pm 9$ とし，左辺の式をひとつの数として考え，平方根の性質を使って解く２つの方法を示した。生徒によって，どちらの計算が簡単にできるかの議論がなされたあと，次に示す教科書問６の２題をやってみるよう，指示が出た。

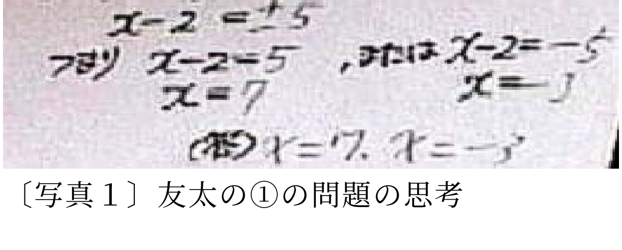
①$(x-2)^2 = 25$　　③$(x+6)^2 = 6$

その後，各自がワークによる問題練習を行い，答え合わせをして授業終了となる。

ここで「個に応じた指導」の観点から，観察していた友太に関わって指導が行われた，問６の問題を解く場面の約６分間を見ていくことにする。

3.2 $(x+6)^2 = 6$ の机間指導から

友太は，①の問題 $(x-2)^2 = 25$ の計算では，写真に示したとおりの順序で正答を得た。



〔写真１〕友太の①の問題の思考

このように，ここでは$(x-2)$を１つの数として捉え，平方根の考え方を使って解くことができている。ところが，次の$(x+6)^2=6$の問題を解こうとして動作が止まった。正確には，

$$(x+6)=\pm\sqrt{6}$$

としたあと，そこから先をどうしていいのか分からないでいるように見受けられた。ここで友太は，担当の教師と次のようなやりとりをする。

教師：③番ねえ，どういうふうにしていいか分かんないっていう人は，これ教科書にヒントがあるので，教科書見ながらちょっとやってみてください。でねえ教科書は，えーと 59 ページです。例の８番。これを参考にしてください。

全体：ざわめき。

友太：先生，先生，先生，先，ヒントって何ページ？

教師：59 ページ

友太：えっ 59 のどれ？

先生：ん，ここ，例の８番これをヒントにしてみてね。

教科書 59 ページを開きながら，どこを見ればいいのか分からずに，20 秒ほど作業が止まる。そして，そのあと「ヒントって何ページ？」と，教師に確認をしている。しかし，そのあとも友太は，教科書を眺めているだけで，書く動きが止まってしまっている。教師が示した例８には，以下のような計算方法が書いてあった。

例８

$$(x-3)^2-5=0$$
$$(x-3)^2=5$$
$$x-3=\pm\sqrt{5}$$
$$x=3\pm\sqrt{5}$$

答　$x=3\pm\sqrt{5}$

友太はこの部分を約１分程見ていた。しかしこの間，全く動きがないことから，この部分から何を参考にすればいいのかが，つかめないでいるようだった。そのとき，参観にあたっていた筆者が，友太と次のようなやりとりを行った。

筆者：ここ(式の２段目)にいったときのこの形（ $(x+6)=\pm\sqrt{6}$ ）とこの形（ $(x-2)=\pm5$ ）が一緒だよということなんだな。だから，だから，その先にこう（ $\pm\sqrt{6}$ と）書いたわけださ？つまりってなったときに，ここには２つの数字あんだよね。何と何か分かる？

友太：$\sqrt{6}$ と $-\sqrt{6}$

筆者：うん。だからそれがここ(式の３段目)にくればいいって事になるわけでしょ？または。

友太：ん？もう一回。

筆者：つまり，黒板を見ると，±9 って書いてあるわけだ。でその下にまたはってなった時に 9 か -9 ってなってるってことなの。±9 ってのは，２つの数字を表してるんでしょ。でその２つの数字をバラバラにしたのを次にまたはって言って書いているわけでしょ。でこれも２つの数字をまとめて書いてるからバラバラにして，$\sqrt{6}$ とあともう一つ何になる？

友太：$-\sqrt{6}$

筆者：うん。というのをまず書きましょうということなの。

友太：先生これさあ，何でーとーで＋になったりすんの？

筆者：これ何算や？

友太：ん？

筆者：何算？

友太：何算？足し算

筆者：うん。ところがこれは，どういうふうな計算をすると x だけになるの？

友太：-6

筆者：-6 にすんだけど，-6 をどこにどう書くの？

友太：ここととここ？(右辺の$\sqrt{6}$ と－$\sqrt{6}$のあとを指す)

筆者：たとえばさあ，これ($(x-1)^2=81$)だったらば $+1$になるんだよね。$+1$ をどんなことやって 10にしたの？

友太：これ足した？

筆者：そっちに足したんだよな。でここも，数字同じように整数なんだから，同じ計算しなきゃいけないでしょ。これだったら９＋１な。これだったらば$\sqrt{6}$ ？

友太：＋６ ？ -6 ？

筆者：何だっけなあ？符号変わったなあ。$+6$が-6になるって言ったんだから？

友太：え？移項，移項して。

筆者：うんそうそうそう。移項に気が付いたらばそれでいいんだよな。

友太：でこれ($6\sqrt{6}$)は，違うの？

筆者：だってこれってさあ，何算？かけ算してるっちゃ。-6と$\sqrt{6}$をかけ算してるんだよ。

友太：え？ろ-6ですねこれは。

筆者：うん。そこでかけ算してるから，引き算がかけ算に変わんないでしょ。

友太：-6ですね。

筆者：そこまではいいの。でその後は，$\sqrt{6}$どうしようか？

友太：これと6は，6かけた。

筆者：もともとは，＋の数か－の数か。

友太：どっちもどっち。

筆者：どっちもだったら大変だっちゃ。

友太：こっちはプラス。

筆者：うん。だったらば，これは別に移ってないんだから下にくるときは？

友太：$\sqrt{6}$ ？

筆者：うん。で$\sqrt{6}$の前に何かをつけなきゃいけないよね。でそのまま書いたらかけ算になっちゃうんだから。

友太：$\pm\sqrt{6}$か

筆者：はあ？いきなりプラスマイナス。ここにはさあ。

友太：プラス。

筆者：プラスでしょ。

友太：プラスだ。

筆者：でルート？

友太：$+\sqrt{6}$

筆者：するともうひとつは何になると思う？

友太：こっち？

筆者：うん＋６が移ってマイナス。

友太：６

筆者：６になるんだからそのあとは？

友太：－６。引く？

筆者：そう

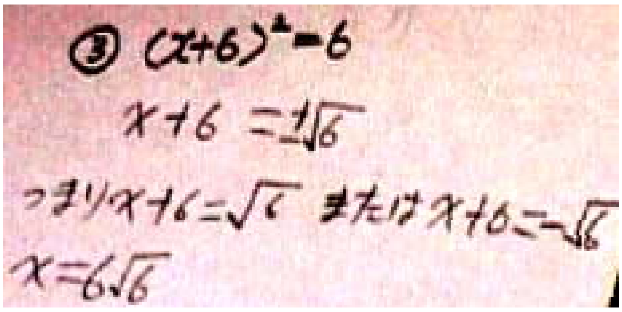
友太：$\sqrt{6}$ ？

筆者：うん。で$\sqrt{6}$と$-\sqrt{6}$あるから黒板にも出ているんだけれども，ほら$-6\pm\sqrt{6}$ってひとまとめにしてあっちゃ。どちらでもいい書き方だから，これでやっても正解だしまとめて書いても正解。ルートつくと難しいよな

友太：難しい。大学レベルだし。

筆者：何で？

$(x+6)=\pm\sqrt{6}$で作業が止まっているのを見て，２つの式に分けるとき，筆者は$\pm\sqrt{6}$の扱いでつまずいていると感じた。そこでこの数が，２つの数字が合わさったものであることが分かっているかどうかを，直前に解いた①の問題と見比べさせながら,確認を行った。ここで友太はすぐに，$\sqrt{6}$と $-\sqrt{6}$と発話している。そこで筆者は式の３段目に$(x+6)=+\sqrt{6}$と $(x+6)=-\sqrt{6}$の形が出てくることを期待した。ところが次に，友太は「ん？もう一回」と聞き返した。筆者は，彼が説明を理解できなかったと感じ，そのとき黒板に解き方が示されていた問題$(x-1)^2=81$を例に出した。すなわち,$(x-1)=\pm9$とするときに，±9が 9 と-9をあわせたものであることを示し，$\pm\sqrt{6}$も$\sqrt{6}$と$-\sqrt{6}$のように分けて，式に表すための問いかけを行った。ところがこのあとの計算で，写真２に見られるように
４段目で$6\sqrt{6}$と，6と$\sqrt{6}$をかける思考をしている。



〔写真２〕友太の③の問題の思考

ここで１０秒ほどの記入停止があり，$x = 6\sqrt{6}$ を消して，

$$x = -6\sqrt{6} \qquad x = -$$

とし，どうしていいのか迷っている様子が見られた。ここで彼は「先生これさあ，何でーとーで＋になったりすんの？」と，筆者に聞いてくる。この場面で筆者はなぜ，彼がかけ算をしてしまったのかが分からず，単なる計算ミスだと捉え，「これ何算や？」との問いかけを行う。

次に再び黒板の例を持ち出して，「+1 をどんなことやって 10 にしたの？」と聞き，移項を強調する指導を行っている。一通りの説明のあとで，友太は「でこれ($6\sqrt{6}$)は違うの？」と発話する。まだ，計算の仕方が分かっていないと感じた筆者は「だってこれさあ，何算？かけ算してるっちゃ。-6と $\sqrt{6}$ をかけ算しているんだよ。」と言ったあと，「うん。そこでかけ算してるから，引き算がかけ算に変わんないでしょ。」と説明をする。しかし，筆者の「 $\sqrt{6}$ どうしようか？」と，友太の式の扱いを促す問いかけに対し，友太は再び「これと６は，６かけた。」と，答えの形をかけ算にしようとする発言をする。そこで今度は，$\sqrt{6}$ の前につく，＋の符号を残すことを意識させれば，解の形を $x = a \pm \sqrt{b}$ にもっていけるのではと考え「もともとは，＋の数かーの数か。」との問いかけをする。最後に「うん，で $\sqrt{6}$ と $-\sqrt{6}$ あるから黒板にも出ているんだけれども，ほら $-6 \pm \sqrt{6}$ ってひとまとめにしてあっちゃ。」と説明している。

友太は黒板に示された答えの形をまね，結果としてその後のワークブックの問題では，解に根号が出てくる同様な方程式の計算について，正しい答えを導き出していた。

しかし，ここまでのやりとりに対して，筆者の説明がどこか友太に伝わっていないと感じる指導の仕方であった。ここでの問題点について，考察していく。

４．指導者の個に応じる指導を考える視点

4.1理解の捉え方

第１節でふれた生徒の様子や，前節での友太の具体にみられた「わからない状態」とはどういう状態なのだろうか。長島(1998)は，中学校での二次方程式の授業で「座席が前後であり，人間関係も良好で２人でよく会話しながら進めていて，その思考過程が比較的分かりやすい状況にあった」２名の抽出生徒 13 時間の観察を通し，２人の学習の様子を比べた上で考察を行った結果，一方の生徒について，次のような特徴を見いだしている：「常に前に学習したこととの関連づけを意識したような発言をしていた」;「うまくできないまでも，自分の考えた方法と既有の知識との関連にこだわっていた」;「自分で持っている，より簡単なものを例として，それとの対比で考えていた」;「教師や友達の発言に対して，単に受容するのではなく，自分の考えとの対比で聞いていた」;「黒板に書かれたことを全て写すということはしないが，ポイントと思われる箇所については必ずノートに自分なりの書き方で記録していた」（pp. 89-91)。その上で，次の結論を得ている。

(1)「学び」は既有の知識と関連づけることによって起こるが，たとえ，その時間の中で関連づけに失敗し学べなかったとしても，その後の学びが成立する可能性がある
(2)既有の知識と関連づき，意味まで理解して学ぶことによって，既有知識そのものの

学びも促進され得る(p. 92)

また，守屋(2000)は「ある情報や知識を新しい知識として既有ネットワークに組み込むためには，既有知識と関連づけられる部分がその情報の一部に含まれていなければならない」(p. 55)としている。

これらのことから，生徒の学習に対する理解を促進するためには，既有知識との関連づけを図る授業の在り方の必要性を，示唆しているといえる。

これらの先行研究を参考にし，先ほどの指導例を検討してみる。③の問題までの友太の理解の状況は，それ以前の問題に取り組む様子から，左辺のカッコのついた文字式については，式を１つの数として捉えられること，左辺にある数字を右辺に移項し，左辺にxだけを残すこと，計算した結果得られる方程式の解は，数をひとまとめにする必要があると考えていることがいえる。このことから本人は，「移項」という言葉を出した直後に自分で書いた式を指し，「 $6\sqrt{6}$は，違うの？」と聞いてくる。ここでは，-6から$\sqrt{6}$を引くことについて，それまでに友太が学んできた既有知識との結びつきを考慮することが，必要であったといえる。しかし，筆者は「だってこれってさあ，何算？かけ算してるっちゃ 。-6と$\sqrt{6}$をかけ算してるんだよ。」と答えの形が$a\pm\sqrt{b}$になることを前提にした指示をしている。

すなわち，この場面では教師が単に解答の方法を示し，友太の持つ疑問を無視した形の指導が行われているといえる。$a\pm\sqrt{b}$の形を１つの数として捉えることができるかどうかという問題は，文字を使った式の性質と似た現象である。

文字式の性質について板垣(1997,1998)は，中学３年生の段階で，構造的な見方が全くできないのではなく，操作的な見方との適切な移行がなかなかうまくいかないことを報告している。

また，清水(1997)は文字を使った式の扱いについて，連立方程式における代入法の計算をさせようとするとき，生徒がうまく計算できない例を取り上げ，「文字式をひとまとまりと見ることは動的な見方から静的な見方へ高めることが必要であると言える。」(p. 252)とし，操作的な見方から，構造的な見方への移行の必要性を説いている。

これらを参照すると，ここでは根号のついた数の加減について，文字式と同様の扱いがなされる必要があったのである。友太は式の左辺$(x+6)$を１つの数として捉え，$(x+6)=\pm\sqrt{6}$と式変形をすることはできた。しかし，解の形$-6\pm\sqrt{6}$を，ひとつの数と見ることができずにいること，つまり構造的なものとして捉えることができないまま，問題練習に進んでしまっていたといえる。このことからも，この計算において，根号のついた数における，構造的な見方への移行が不十分であったと考えられる。

このように，個に応じた指導を行っても，生徒の学習に対する考え方と教師の指導に対する考え方に行き違いが見られる場合，その場では計算できても，本人にとって計算をする意味の定着，言い換えれば既有の知識との結びつきがなされたとはいえない場合があると思われる。それだけではなく，学習が形だけのものになり，勉強することをつまらなくする要因にしてしまうことにもなり得る。このような教師と生徒の考え方のずれを防ぐためには，教師の個人レベルにおける指導の仕方と，生徒の個人レベルの学習について，考慮していく必要がある。

4.2指導者が，学習者の持つ学習観に与える影響

梶田ほか(1984)は，児童・生徒の学習の様子や，教師の指導の仕方との間の関係を解明する手だてとして，例えばこれまでに「D.P.Ausubel の有意味受容学習の理論，

B.F.Skinner のオペラント条件付けの理論を適用したプログラム学習，R.M.Gagné の累積学習のモデル，６０年代に多くの研究者に奨められた発見学習の理論」(p. 51)が行われてきたことを挙げている。その上で「現実の学校や家庭における学習や指導行動を理解しようとしたり，さらに進んでそれらの行動を教育的に発展させようとする時，このようなアプローチだけでは限界がみられる」(p. 51)とし，これまでの研究をもとに，児童・生徒や教師の内面から，行動の分析をする必要性を唱えている(梶田ら, 1984； 梶田ら, 1985； 石田, 伊藤, 梶田, 1986； 梶田, 1986； 梶田, 石田，伊藤，1986)。そこで，学習に対する個人のパーソナルな＜ものの見方・考え方＞(信念)に対し，「個人レベルの学習・指導論(Personal Learning and Teaching Theory)」(略称 PLATT)という概念を与え，児童・生徒の個人レベルの学習プロフィールや，様々な校種の教師における個人レベルの多様な指導のプロフィールを捉えようとしている。また，個人レベルの学習・指導論の形成過程において，次のように指摘している：学習論は，生得的に備わっているわけではなく，「学習活動をするなかで，いろいろな影響を受けながら形成・発達していくものであろう。」指導論は，「自己の内部にある PLT によって，ある程度照合されたり，検証されながら PTT を形成するのではないであろうか。」(pp. 56-57)。

ここで，友太に対する個人レベルの指導論を考えてみる。「でこれ($6\sqrt{6}$)は違うの？」に対する筆者の支援「だってこれってさあ，何算？かけ算してるっちゃ。-6 と $\sqrt{6}$ をかけ算してるんだよ。」は，彼が理解できないでいる -6 と $\sqrt{6}$ の加減を行ったときの答えの表し方の説明に沿った形ではなく，単に方程式の解を $x=-6\pm\sqrt{6}$ と書かせるための手続きを覚え込ませる働きかけであったといえる。これは筆者の指導論が，$-6\pm\sqrt{6}$ という数字の形について，自身の学習過程で違和感を感じずに捉えてきたものであったということもできる。

また，友太はこの指導によって，$-6\pm\sqrt{6}$ という解の形だけを覚え，以後の計算問題を解くことができるようになった。しかし，自分が感じている「 $6\sqrt{6}$ ではだめなのだろうか」という疑問の解決がなされないままである。更にここで正答を得た経験が，方程式の性質や解の仕組みを理解しなくても，解答の形だけをまねればよいという，解決の仕方をもたらすことになる。このように考えると，何のために数学を学ぶのかの意味が分からないまま，その場限りの暗記に頼った，個人レベルの学習論を形成し，学ぶよろこびを失わせてしまう可能性がある。

以上のことから,指導にあたる教師個人の,ものの見方・考え方が，個人の学習に影響を与えうることを考慮に入れ，個に応じた指導にあたっていく必要があるといえる。

4.3学習者の数学的対象への主体的な関わり

これまでの先行研究で得られた知見により，少人数指導では物理的に生徒と関わる時間が増加することが，良さの１つとして挙げられる。それを生かすためには，相馬(1995)が示す「予想」を取り入れた数学の授業の考え方，板倉(1977)や出口(1997)が提唱する，授業書を用いた仮説実験授業，柳本ら(2001)が示す，総合学習とのつながりを持たせた課題設定，島田(1995)が示した，オープンエンドアプローチ，岡本(1998)が提案する，生徒が「数学する」数学の授業等，これまでに成果を上げてきた指導法にふれることも必要であると考えられる。

佐野(2002)は島田の実践例にある，水槽を使った問題の授業実践から，生徒自身の活動の様子について，次の知見を得ている：「ほとんどの生徒が開始直後はしきりに水槽を操作するが，途中で水槽を机に置いたままなが

めたり，傾けたまま固定してながめている。ー中略ー１つの関係を見つけても，生徒の思考が全く違う方向に向くわけではなく，再度確認をしている段階があると考えられる。」「ほとんどの生徒が，もとの水面や傾けた状態での水面を，指で押さえたり，印をつけたりし，定規で長さを測ったり，分度器で角度を測っていた。実測をすることが，思考を助けるということが言えよう。」「いろいろな方向からながめる生徒の方が，数多くの関係を見つけられた。ー以下略ー」(pp. 593-594)

また，岡本(1998)の，平方根の単元における授業実践例で，生徒自身が感じた自分なりの「問い」について，各自がそれを追求し，学習する様子をとりあげている。ここでは，生徒は次のような「問い」を挙げている：「２ cm^2 の面積の正方形の一辺は$\sqrt{2}$cm なんだけど，1.414・・・・・・とずっと数が続くのに１辺と考えてもいいのか。」「$\sqrt{2}+\sqrt{3}$は，なぜ$\sqrt{5}$にならないのだろう。」「$\sqrt{2}$，$\sqrt{3}$，πは，なぜ無理数だとわかったのか？なぜ循環しない小数だとわかったのか？」「ルートを使った身近な場面はあるのだろうか(あるとしたらどんな場面か)。」(一部抜粋)(pp. 161-162)。

これらに共通することは，なぜなのか？という疑問を持ち，数学を学習することの意味を生徒自身がつかむことで，学びの促進を図ることができるなど，数学的対象について学習者が働きかける点である。また，働きかけた結果が目に見える点でも，共通点がみられる。例として挙げた佐野，岡本どちらにおいても，学習者が働きかけることにより，実体験に基づく知のネットワークが強化されたり，問いを追求することで，数学を学ぶ意欲につながっていくといえる。

以上の点をふまえ，再び筆者の指導例を振り返ってみる。友太が「先生これさあ，何でーとーで＋になったりすんの？」や「これと６は，６かけた」と，解をかけ算で表そうとする発言が見られる。彼にとっては，解を演算記号の付かない形にしなければならないという意識が働き，$x=a\pm\sqrt{b}$の形で表すことができないことが問題であった。ここでは友太が出してきた解$x=6\sqrt{6}$について，$6\sqrt{6}$という数の大きさを実感させることと，$6\sqrt{6}$を方程式$(x+6)^2=6$に代入させ，等式が成り立つかどうかを考えさせることとで，友太自身が数学的対象へ，主体的に働きかける可能性があったといえる。このように，学習者が働きかける授業のあり方や手だてを考慮して，個に応じた指導を行っていく必要があるであろう。

５.おわりに

本稿では，はじめに少人数指導が目指すとされている指導の在り方と，筆者自身が指導をしていて感じたことを述べた。次に先行研究から，少人数指導が通常規模の授業と比べて，個に応じた指導が期待されている指導形態にあることをあらわし，人数が少なくなることによって，生徒への時間的な関わりが増える可能性があることを示した。

しかし，指導の実際例にあるように，個に応じた指導が，生徒の理解に応じた学習につながらない場合もあり得る。そのために，個に応じる指導を考える視点から，第一に長島(1998)や守屋(2000)がいう理解の捉え方，すなわち学習者には，既有知識に基づく理解の仕方が必要であることを述べた。第二に，学習者の持つ学習観の影響として，梶田ら(1984など)が示す，個人レベルの学習・指導論(PLATT)の概念を挙げ，学習・指導論における形成過程への関わりが，その後の個人レベルの学習論に影響を与えることを，述べた。

最後に少人数指導でメリットとされてきた，生徒と関わる時間的な関わりを生かすために，これまで成果を上げてきた指導法にふれ，数学的対象への主体的な関わりから，ここでの指導の可能性についての考察を行った。

これらの３つの視点を基盤とし，実際の指導場面の長期的な観察を通して，少人数指導における，個に応じた指導のあり方を検討していくことが，今後の課題である。

＜引用・参考文献＞

石田勢津子，伊藤篤，梶田正巳．(1986)．小・中学校教師の指導行動の分析－算数・数学における教師の「個人レベルの指導論」－．*教育心理学研究*, *34*(3), 230-238.

板垣政樹．(1997)．中学生の文字式の認知についての考察－求積公式の操作的・構造的見方の二面性から－．第 30 回数学教育論文発表会論文集, 235-240.

板垣政樹．(1998)．中学生の文字を用いた説明についての研究－文字式の二面性の理解を視点として－．上越数学教育研究，*13*, 43-52.

板倉聖宣．(1977)．仮説実験授業の ABC．仮説社．

尾形慎治，森下幸子，藤村和彦．(2002)．少人数授業における指導の工夫改善に関する研究：授業観察と生徒への意識調査等を通して．広島市教育センター紀要, *22* (1), pp. 1-55.

岡本光司，静岡大学教育学部附属静岡中学校数学科編．生徒が「数学する」数学の授業．明治図書．

梶田正巳．(1986)．授業を支える学習指導論．金子書房．

梶田正巳，石田勢津子，宇田光．(1984)．「個人レベルの学習・指導論(Personal Learning and Teaching Theory)」の探究－提案と適応研究－．名古屋大学教育学部紀要－教育心理学科－, *31*, 51-93.

梶田正巳，石田勢津子，伊藤篤．(1985)．「個人レベルの学習・指導論(Personal Learning and Teaching Theory)」－算数・数学における教師の指導行動の解析－．名古屋大学教育学部紀要－教育心理学科－, *32*, 121-172.

梶田正巳，石田勢津子，伊藤篤．(1986)．算数・数学の学習のさせ方－教師の「個人レベル指導論　(PTT)」の解析－．名古屋大学教育学部紀要－教育心理学科－, *33*, 77-131.

加藤幸次(編著)．(2001)．学習集団の効果的な編成．ぎょうせい．

北俊夫．(2002)．少人数指導の課題．加藤幸次(編)，子どもを伸ばす少人数指導の工夫と実践(pp. 112-115)．教育開発研究所．

児島邦宏(編)．(2002)．中学校少人数指導実施の手引．明治図書．

佐藤学．(2000)．「学び」から逃走する子どもたち．岩波ブックレット．

佐野悦夫．(2002)．オープンエンドアプローチによる指導法の研究－水槽問題における課題設定条件の考察－．第 35 回数学教育論文発表会論文集, 593-594.

島田茂(編著)．(1995)．算数・数学科のオープンエンドアプローチ．東洋館出版社．

清水宏幸．(1997)．中学校数学における文字式の理解に関する研究～文字式をひとまとまりと見ることの困難性に焦点をあてて～．第 30 回数学教育論文発表会論文集, 247-252.

相馬一彦．(1995)．「予想」を取り入れた数学授業の改善．明治図書．

出口陽正．(1997)．実験できる算数・数学．仮説社．

長島富央．(1998)．数学の授業における個の学びに関する研究．上越数学教育研究，*13*, 83-92

古屋武人．(1997)．「少人数教育」における教師の意識と行動の差異に関する研究．上越教育大学大学院学校教育研究科修士論文(未公刊)．

Max Stephens/柳本哲(著)．(2001)．総合学習に生きる数学教育．明治図書．

守屋慶子．(2000)．知識から理解へ．新曜社．