「学び直し」のねらいを実現するための指導のあり方
― 二次方程式の利用「リーグ戦のチーム数を考えよう」―

三山 善久♣ (三重大学教育学部附属中学校)

Abstract. 筆者がこれまで行ってきた授業実践を「学び直し」の意味や意義に留意して考察したところ,「学び直し」の授業を行ううえで重視すべきは次の 3 点であることが明らかになった。

[1] 指導者が,「なぜ『学び直し』を意図した授業を行うのか。」そのねらいを明確にしたうえで，適切な問題を提示すること [2] そのねらいは，学習の主体者である生徒の特性や実態を踏まえて設定しなければならないこと [3] 問題解決の過程や自分の考え方等を振り返える場面において,「学び直し」を通して何を学んだか，どのような変容があったか等の生徒の姿を具体的に提示する必要があること

上述した [1]〜[3] に留意して授業を行えば，根本氏が述べている「新たな事実を探り，創造を目指す学習」としての「学び直し」の授業が実現できると考える。

Keyword: 学び直し　ねらいの明確化　自ら解決しようという意欲　創造を目指す学習

1 はじめに

筆者は，学習指導要領に「課題学習」の用語が登場した当時から，生徒の問題解決の過程に注目し，生徒が試行錯誤しながらも自らの力で解決する授業を目指して研究を進めてきた。この研究においては，相馬氏の「問題解決の学習」に関する実践例や研究成果を参考にし，数年前からは「活用させながら習得させる授業」に着目して研究を進めてきた。なぜなら，指導者が何の意図も持たず問題を提示し，生徒にその問題を解かせるだけの授業では，問題を解くことが生徒の目標になってしまい，その問題を解くことによって，新たな知識や技能，数学的な見方や考え方などを身につけさせることはできなくなってしまうからである。学習指導要領の「学び直しの機会を設定することについて」には,「生徒の学習をより確実なものにするために, [1]新たな内容を指導する際には，既に指導した関連する内容を意図的に再度取り上げ，学び直しの機会を設定することに配慮するものとする。」(下線は筆者) とある。これまでの指導においては,「学び直し」を意図して授業を行ってはいないが，単に復習の機会を増やすためだけではなく，生徒の理解を広げたり深めたりするために既習内容を取り上げた授業を行ってきている。しかし，下線部 [1] の「意図的に」の意味を理解して授業を行ってきたとは言い難い。根本氏は「学び直しは単なる復習ではないように思われる。学習したことを振

り返り，理解を深めるとともに，[2]新た事実を探り，創造を目指す学習を期待したい。学んだ事の新たな意味づけは，数学学習の意義を意識化することにつながる。」(下線は筆者) と述べている。このことは，相馬氏が述べている「活用させながら習得させる授業は (中略) 問題の解決過程で新たな知識・技能，数学的な見方や考え方などを同時に身に付けさせていく学習指導である。(中略) 算数・数学の中心は知識・技能の暗記やドリルではなく，[3]考えることの繰り返しや反復であることを強調したい。」と大きく関わっていると思われる。そこで筆者は，下線部 [1]，[2]，[3] に観点を置き，相馬氏の研究を手がかりとして，「学び直し」について考察することにした。

2　研究の内容

(1) 「学び直し」について

学習指導要領（「1 はじめに」の下線部 [1]）には，学習場面を限定するような記述がなされているが，様々な学習場面において「学び直し」はなされている。例えば，図形領域において，関数領域で学習した内容や見方・考え方を用いて学習内容を見直したり，問題を解決する場面において，既習の知識や技能・考え方を活用して解決したりしている。このような学習は，「学び直し」を踏まえた学習であるといえるであろう。問題なのは，指導する側がそのことを意識しているかどうかである。つまり，指導する側が，単元や節のどこにどのようなねらいで「学び直し」の機会を設定するのか，授業の中のどの場面に何のために「学び直し」を意図的に設けるのかを明確にしているかどうかが問題なのである。

(2) 「学び直し」の意味について

山口氏は今日的な「学び直し」の意味を考えるとき，次の 2 つの意味での「学び直し」に着目した指導が重要であると述べている。その 2 つとは，「発展的な学び直し」と「補充的な学び直し」である。「学び直し」には，学び直すための「目的」(何のために学び直すのか) と学び直す「内容」(何を学び直すのか) という 2 つが含まれる。どちらの「学び直し」であっても学び直す「内容」は基本的には既習事項である。従って，両者の違いは「目的」にある。「発展的な学び直し」の主目的は，新規の内容の理解であるのに対し，「補充的な学び直し」の主目的は既習の内容の確実な定着やより深い理解である。そして山口氏は，「発展的な学び直し」については次の 3 つの側面に注目した指導が重要であると述べている。

第 1 の側面は，新しい内容の学習の前提となるレディネスの確立と形成に着目した学び直し

第 2 の側面は，学年間や異校種間の内容のスパイラルな接続を意識した学び直し

第 3 の側面は，異なる領域の内容の相互関係を意識した学び直し

また，「補充的な学び直し」では，学習内容の確実な定着を図ったり，つまずきを克服することが主眼となるので，すべての領域に新しく設けた「繰り返し練習」において，基礎・基本の確実な定着を図ることができるように配慮することが重要であると述べている。

(3) 筆者が考える「学び直し」について

学習指導要領の「学び直し」についての考察と，根本氏や山口氏の「学び直し」に対する考えを根底に置き，筆者がこれまで行ってきた授業を「学び直し」の視点から再度見直してみることにした。

[1] ドリル等を用いて繰り返し練習を行うことにより，知識・技能等の基礎・基本の定着を図るための「学び直し」(一般的に言われる復習)

[2] 既に学習した内容や考え方を確認してから新たな内容を学習する授業では，学習途中や学習後，既習事項との比較・検討等を行うことによって，新しい学習内容の理解を図るとともに，既習内容の理解を広げたり，深めたりするための「学び直し」(異なる領域の相互関係を意識した「学び直し」も含む。)

[3] 単元終了時や学年終了時に，既に学習した知識・技能や考え方等を駆使して問題の解決を行う授業では，問題解決の過程で疑問に思ったり，その過程を振り返って気づいたり，解決後に発見したりしたことについて自分が納得できるまで取り組み，自分の考えを再構築したり，数学の奥深さや有用性に気づいたりするための「学び直し」(この下線部が，根本氏が述べている下線部 [2] と共通する点であると考える。)

(注) 筆者はこれまで，学習指導要領解説の「課題学習のねらい」に述べられている「(前略) 課題学習においては生徒の数学的活動へ

の取組を促し，その楽しさを実感するとともに，思考力，判断力，表現力等を高めることが大切である。(中略) 課題学習では，各領域の内容を総合して課題の解決に取り組む学習が行われる。このような学習を通して，生徒が数学の有用性をより深く実感し，同時に，問題解決能力を一層伸ばすことができるようにする。」を念頭に置き，筆者の「課題学習に関する一考察 」での研究成果をもとに，ねらいを設定して授業を行ってきた。

3　授業実践

この授業実践は，平成 21 年 3 月に鈴鹿市立天栄中学校の 3 年生を対象に行ったものである。

この時期に，平成 20 年 3 月に告示された新学習指導要領の「学び直し」のねらいを理解し，それを意識して授業を行っていた指導者はそう多くはなかったであろう。

筆者はこの授業を行った時，相馬氏の「問題解決の授業」と「課題学習のねらい」及び筆者の課題学習に関する研究成果を参考にしながら，「生徒自身が試行錯誤しながらも問題解決に向けて取り組み，自分なりの結論を得たり，新たな課題を見出したりして，主体的に取り組む授業」を行うことを目的として，授業を行っていた。

(1) 提示した問題について

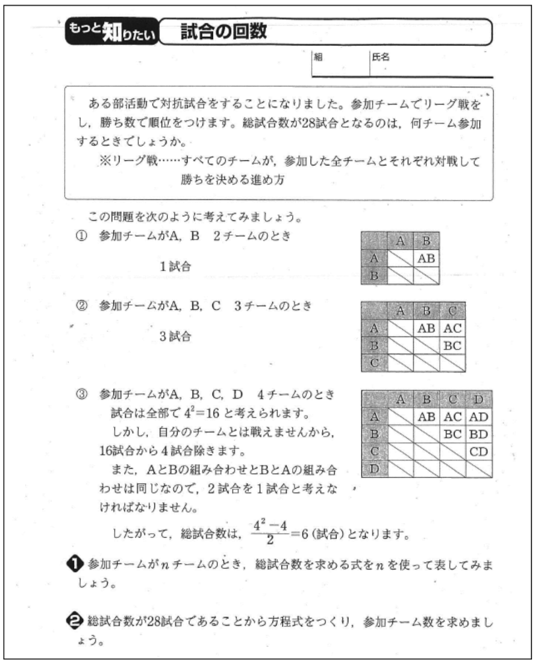
提示する問題は，啓林館コピー資料集「もっと知りたい　試合の回数」(二次方程式の利用) を参考にした (図 1 参照)。しかし，このまま問題を提示したのでは，次のような問題点があると考えた。

1. 試合数が 28 試合になるときのチーム数を求めるために，総試合数の式の求め方 (解決の方向や方法) が示されていること。これでは，生徒の自由な発想やアイデア，方法等が授業の中で表れない危険性がある。

2. 総試合数の式を求めることが課題となってしまい，総試合数を表す式を使わずにチーム数を求めた生徒が「総試合数を求める便利な式はないのだろか？」と自ら疑問を感じることができなくなってしまうこと。

3. リーグ戦表が提示されているので，「既習内容のどのようなことを使えばよいだろう？」と生徒が考える必要がなくなってしまうこと。つまり，「具体的な数で考えてみよう。」「表に表すと考えやすい。」「樹形図を使ってみよう。」「リーグ戦表に表してみよう。」などと自分なりに見通しを持って解決しようとする姿勢が養われないことになってしまうこと。

4. 総試合数の式が具体的な形で提示されているので，「具体的な数で考えるよりも上手く総試合数を求める方法はないのか。」「表で見つけた規則性を使って総試合数を求めることはできないのか。」「樹形図やリーグ戦表のなかに総試合数を求めるヒントはないのか。」といった個に応じて見出した課題を解決する過程が設定できなくなってしまうこと。そのために，自ら見出した課題を解決しようという積極的な取り組みが見られなくなってしまう可能性があること。


もっと知りたい　試合の回数

組　氏名

ある部活動で対抗試合をすることになりました。参加チームでリーグ戦をし，勝ち数で順位をつけます。総試合数が28試合となるのは，何チーム参加するときでしょうか。

※リーグ戦……すべてのチームが，参加した全チームとそれぞれ対戦して勝ちを決める進め方

この問題を次のように考えてみましょう。

① 参加チームがA，B　2チームのとき

1試合

	A	B
A		AB
B		

② 参加チームがA，B，C　3チームのとき

3試合

	A	B	C
A		AB	AC
B			BC
C			

③ 参加チームがA，B，C，D　4チームのとき

試合は全部で $4^2=16$ と考えられます。

しかし，自分のチームとは戦えませんから，16試合から4試合除きます。

また，AとBの組み合わせとBとAの組み合わせは同じなので，2試合を1試合と考えなければなりません。

	A	B	C	D
A		AB	AC	AD
B			BC	BD
C				CD
D				

したがって，総試合数は，$\frac{4^2-4}{2}=6$ (試合) となります。

❶ 参加チームが n チームのとき，総試合数を求める式を n を使って表してみましょう。

❷ 総試合数が28試合であることから方程式をつくり，参加チーム数を求めましょう。

(図 1)

そこで，授業で重視すべき点として以下の [1]〜[6] を考え，コピー資料の問題をどのように変えればよいかを考えた。

[1] 具体的な数で考えてみることを指示し，すべての生徒が問題の解決に取り組もうとする姿が見られること。

[2] 総試合数が 28 試合のときの参加チームの求め方よりも，求める過程で疑問に思ったり困ったりしたことや発見したこと等を重視すること。

[3] 具体的な数や樹形図・リーグ戦表など総試合数を考えるのは大変だから，「簡単に総試合数を求める式はないのか？」という問題意識を顕在化させ，自らの課題を設定させること。

[4] 解決の過程を振り返り，[3] で設定した課題を解決するための手がかりが何であったかがわかること。

[5] 様々な考えから自分がわかりやすい考えを取捨選択し，総試合数の式の求め方を自分の言葉で説明できること。(自分自身が納得を得ること)

[6] 授業を通して，二次方程式が問題解決に利用されていることに新鮮さを感じるとともに，新たな何かに気づくことで，自分のこれまでの考えを再構築したり，数学に対する印象を変えたりすることができること。

以上の点を踏まえ，問題を次のように変えてプリントで生徒に提示した。

ある学校の三年生がクラスマッチでサッカーの試合をすることになりました。参加クラスはリーグ戦をし，勝ち数で順位をつけます。

(問 1) 参加クラスの数で，総試合数は何試合になるでしょう。

(問 2) 試合数が何試合かわかっているとき，何クラスが参加したのでしょう。

(問 1) 総試合数は $\cdots$
参加チームが 2 チームのときは？参加チームが 3 チームのときは？$\cdots$ と自分で考えて上手に試合数を求める方法を考えてみよう。

(問 2) 何クラスが参加したの？
試合数が 28 試合のとき，参加したクラスは何クラスだったのだろう。自分の考え方で求めてみよう。

(2) 授業の概要

(注) ○印は生徒の様子，☆印は指導者の意図や考えを記述してある。

T_1： 今週各クラスのリーグ戦でクラスマッチをやったよね。そのリーグ戦でやったクラスマッチの中に数学の問題が潜んでるんだ。今日はそこに潜んでいる問題について考えてみよう。(プリントを配布)

T_2： まず (問 1) で総試合数の求め方を考えてみよう。できれば上手く総試合数を求める方法を見つけられるといいな。その方法がわからなかったら後で考えることにして，(問 1) で考えたことを使って (問 2) の参加したクラス数を求めてみよう。

○ 最初は，2 チームのときは 1 試合，3 チームのときは 3 試合，4 チームのときは 6 試合 $\cdots$ と具体的に考え，すべての生徒が問題の解決に向けて取り組んでいた。表に表して考える生徒や，樹形図やリーグ戦表を書いて考える生徒も見られた。

☆ 表や樹形図・リーグ戦表を用いた生徒は，総試合数の式を求めようと考えていたのではない。その式を求めようとしている生徒もいたが，多くの生徒は，対戦を 1 つ 1 つ書いていくのが大変だから少しでも楽に求めるためにこれらの表や図を用いていたのである。

○ 具体的な場合を考えている過程で，予想や樹形図・リーグ戦表から，総試合数を求める式を導いている生徒も数名いた。

T_3： 自分が考えたことを発表してもらおう。

☆ 表を書いて考えた生徒，樹形図で考えた生徒，リーグ戦表で考えた生徒の順に指名し，自分の考え方を板書させてから説明させた。この順で指名したのは，多くの生徒が表を書いて考えていたことと，表や図を再度見直すことによって，何らかの発見がしやすいと考えたからである。

$S_{1/1}$： 2 チームのときは 1 試合，3 チームのときは 3 試合，4 チームのときは 6 試合 $\cdots$ 考えていった。チーム数が 1 増えると，試合数は 2，3，4，5 $\cdots$ と増えていくことがわかった。それを使っていくと，チーム数が 8 チームのとき試合数が 28 試合になった。

T_4： どうして表にして考えようと思ったの？

$S_{1/2}$：チーム数を (表の) 上に，総試合数を (表の) 下に書いたら増え方がよくわかると思ったから。表を書いたら (総試合数の) 式もわかるかなあと思ったけどわからなかった。

$S_{2/1}$：この表を見ると，試合数は最初は 1，次は 1+2 で 3，その次は 1+2+3 で 6 $\cdots$ となって，1+2+3+$\cdots$+(チーム数 −1) で総試合数は計算できるよ。

☆ S_2 は，普段自分の力で問題を解決したり，何かを発見したりすることが少ない生徒である。その生徒が，自分で見つけたことを発表しようと挙手したので意図的に指名した。

$S_{3/1}$：増え方は 2，3，4，5 $\cdots$ と規則的に増えていくのは (表から) わかるけど，増え方が一定でないから一次関数とはいえないと思う。でも，式を $\mathrm{y} = ax^2$ と考えても上手く当てはまらないし $\cdots$。式を作るのは難しいと思った。

T_5：S_3 のように，考えている途中で新しい疑問が出てきた人もいるかもしれないけど，全部の説明を発表してもらってから，考えている途中で疑問に思ったことや困ったことなどをみんなで考えることにしよう。

☆ 解決の過程で生じた疑問を途中で取り上げると，今何を解決するために考えているのかがわからなくなり，困惑する生徒が出てくると考えてこのような発言を行った。

$N_{1/1}$：5 クラスの場合，対戦するのは A 以外の 4 クラスで，B は A と対戦しているから B と対戦するのは残りの C，D，E の 3 クラス。同じように考えて，C は D，E の 2 クラス，D は E の 1 クラス，E はすべてのクラスと対戦していることになるからなし。だから，5 クラスの場合は全部で 10 試合になる。クラス数が違うときも同じように考えて求めたけど，めんどうになったので，S_1 君のように表に書いてみるとよくわかった。だから，結局は表を使って 28 試合になるときのチーム数を求めた。

$S_{2/2}$：N さんのように考えても，結局は 4+3+2+1 の計算をしないと総試合数は求められないよ。

☆ S_2 のように，自分の考えと他の考えを比較し，解決すべき課題は何かを明確にできるような生徒を育てたいと考えている。

S_4：N さんの考え方って，A，B，C，D，E の 5 つの中から 2 つ取り出す取り出し方を求めるのと同じことだ。

$S_{5/1}$：S_4 君が言ったことに気がついたから，N さんの考え方をちょっと進化させて上手い求め方の式を見つけたよ。

T_6：見つけた上手い求め方の式はもう少しみんなの考え方を聞いてから発表してもらおう。

☆ 総試合数を表す式を求めることを重視するのではなく，問題を解決するための考え方を大切にし，出された考え方を手がかりに総試合数を表す式を求めたり，どのように考えれば総試合数を表す式が求められるかを納得できたりすることが重要であると考えたので，このような発言を行った。

$K_{1/1}$：クラスマッチで使った (リーグ戦) 表を書いて考えた。最初両方 (の対戦) を数えていたらなんか変になった。先生に言われて，A×B と B×A で 1 試合と数えることに気がついてから，半分だけ数えるようにした。(数えているところが) 三角形の形で増えていっていて，それが 2，3，4，5，6 $\cdots$ と増えていくのがわかったからこれを使って，チーム数と試合数を順番に書いていったら (問 2) の答えの 8 チームが見つけられた。でも，上手に求めるにはどうしたらいいんだろうってずっと思っていた。

$S_{6/1}$：三角形の形で増えていくって考えると，S_1 君の考えと同じになって上手い求め方は考えにくくなるんじゃない？リーグ戦表のままで考えた方がいいよ。私はそれで (総試合数の簡単な) 求め方の式に気づいたから。先生にちょっとだけヒントをもらったけど。

☆ S_6 は，リーグ戦表に対戦相手がないところに斜線，右上半分にも，左下半分にも○を書いて○の数を 1 つずつ数えていた。そこで,「その数え方でいいの？もう一度表を見てみて数え方を考えてみたらどう。そうすると計算で

求める方法が見えてくるかも知れないよ。」と助言した。すると，5 チームの場合の表から，対戦相手は 4 チームで全部で 5 チームあるから $5\times4=20$，でも○の数は半分だから $\div2$ で 10(試合) と求めていた。そして，チーム数が違う場合でも確かめ，この計算方法で総試合数が求められることを確信していた。

T$_7$： それじゃ，S_5 や S_6 の考えを使うと上手な総試合数の求め方が見つかったという人がいるから，発表してもらおう。こんな風に考えたから上手い総試合数の求め方はこうなったというように発表してほしいな。見つけていく途中どう考えたかがよくわかるし，その説明がヒントになって自分でも求められると思えるかもしれないから。

☆ 得た結果も大切であるが，どのように考えたから総試合数の求め方が見つかったか，その解決の過程を大切にしてほしいことと，自分の考えを他の生徒にわかりやすく説明できることも大切であると考え，下線部のような指示をした。

$S_{5/2}$： 最初 N さんと同じように考えていて，全部書いてみてあることに気づいた。それで上手い計算の仕方があることがわかった。6 チームの場合で説明するよ。A と対戦するのは B，C，D，E，F の 5 チームだから 5 試合，B と対戦するのは C，D，E，F の 4 チームだから 4 試合 $\cdots$ って N さんと同じように樹形図をかいていたんだけど面倒になってきた。それで，同じチームでも対戦すると仮定して，A〜E まで対戦の必要がないところは○で書いてみることにした。F はどこかで他のチームと対戦しているから書かなかった。すると，B〜F が書いてあるところの数と○の数とが一緒だということがわかった。だから，A のところには 6 つ対戦が書いてあって，それが A〜E まで 5 つあるから 6×5 で 30 通りある。でも，実際はその半分でいいから $\div2$ をした。これを式に書くと，(チーム数)×(チーム数 $-1)\div2$ で計算していることになる。チーム数が他の場合でもこの計算で OK だった。

S_7： 私も同じ式になったけど，考え方はちょっと違うの。5 チームの場合，1 チームに対しての相手数は 4 チームだから全部で 5×4 の 20 試合になるの。でも，A×B と B×A のように同じ組合せが半分あるから $\div2$ をするの。S_5 君の (チーム数 -1) の -1 は，F チームを考えなくていいから引く 1 だったけど，私のは A×A のように同じチームは対戦がないから，対戦相手数を求めるための引く 1。式は一緒になるけどそこの考え方が違うの。

S_8： なんかよくわかったようでわからないなあ。

T_8： わからないというのはどこがわからないの？

S_9： -1 や $\div2$ が出てくるのがいまいちスカッとしないんだよな。

T_9： スカッとしている人，説明してくれないかな。

S_{10}： 自分のチームとは対戦しないから，対戦相手の数はチーム数より 1 少なくなるから引く 1 で，A×B と B×A はこれで 1 試合と数えるから実際の試合数は (チーム数)×(チーム数 -1) の半分になるから $\div2$ をするんだよ。

$N_{1/2}$： そう言うけど，私もまだ $\div2$っていうのがよくわからないなあ。

S_{11}： 僕はやっているうちに，勘で 2 人の言った式になりそうだと思った。他の場合でもやってみたけど，答えが同じになったからこれで正しいと自信を持った。S_5 君の○をつける方法を使って自分のかいた樹形図に書き込んだ後，S_7 さんの説明を聞いて納得できた。

☆ S_{11} の生徒のように，自分が求めた総試合数から直観的に (勘で) 総試合数の式を求めている生徒もいた。そして，求めた式で計算した総試合数と具体的に求めた総試合数が同じになることからこの式で正しいと判断したり，樹形図やリーグ戦表と求めた式を関連づけて，この式が正しいことを納得したりしていた。このことは，相馬氏の「予想を取り入れた数学授業の改善」を意識した授業を行ってきた成果であると考えている。

指導者は，樹形図やリーグ戦表を手がかりとして総試合数の式を求めるだろうと考えがちである。しかし，この生徒のように直観的

に式を求める生徒もいるのである。そして，「この式で本当にいいのだろうか。」という思いを持ち，自分なりの考え方や方法で正しいかどうかを確かめようとするのである。

T$_{10}$：÷2 の意味がまだよくわからないと言ってるんだけど $\cdots$。S_6 はリーグ戦表を使って式が求められたと言ってたよね。説明してくれるかなあ。

☆ いろんな説明を発表させることで，混乱させる危険もあると考えたが，リーグ戦表を用いることの方が式の意味が理解しやすいと考え，S_6 に説明させることにした。

$S_{6/2}$：Kさんと同じようにリーグ戦表を使って考えたの。÷2 の意味はこの表の方がわかりやすいと思う。2 チームのとき，3 チームのとき，4 チームのとき $\cdots$ って表を書いて，例えば A×B の対戦で勝った方に○，負けた方に × を適当につけていった。そして，○と × の両方を数えて試合数を求めてたときに，先生に「それが本当に試合数？」って言われて気づいたの。その半分でいいんだ！って。だって，自分のチームが勝ったら相手チームは負けてるんだから。それで，(リーグ戦表の) 縦のチームがすべて勝ったことにして○ × をつけていくと右上半分だけが○になったから，その○数だけ数えればいいんだとわかった。でも，1 つずつ数えなくても 5 チームの場合だと，A は 4 試合，これは自分のチームを引いた数。B，C，D，E も同じ試合数だから 5×4 で 20。これだと○ × 両方数えていることになるから半分にして ÷2 で 10。だから，(チーム数)×(チーム数 −1)÷2 で求められるの。

$K_{1/2}$：わかった！右上半分だけの○の数が試合数だから ÷2 が出てくるんだ。

$N_{1/3}$：私もわかった。S_5 君や S_7 さんが言っていた，試合がないのは自分のいるチーム同士の場合だから (チーム数 −1) は自分のチームと対戦するチームの数なんだとわかったし，逆の対戦は (試合数を考えるのに) 必要ないから半分にして ÷2 をするんだ！

S_{12}：S_6 さんのように考えてもいいけど，こんな風に考えても○の数は求められるよ。まず，縦 × 横で□ (マス目) の数を求めると (チーム数)^2 になって，そこから＼(対戦がないマス目) の数をひくと○と × の合計が出る。そして ÷2 をすれば総試合数が求められる。式は，{(チーム数)^2 − (チーム数)}÷2 になる。S_6 さんの式でかっこをはずすとこうなるんだけど。

T$_{11}$：わかったかなあ。

$S_{2/3}$：みんなの説明で求める式がどんな式になるかわかったけど，樹形図を見てもリーグ戦表を見ても，数を数えようとすると 1+2+3+$\cdots$+ (チーム数 −1) がどうしても出てくるよ。これを直接求める式の出し方はないの？

T$_{12}$：それじゃ，もうやっている人もいるみたいだけど，みんなで考えて出してきた総試合数を求める式を使って (問 2) を解いてから，$S_{2/3}$ の疑問を考えることにしよう。チーム数は文字を使って表すことにしよう。

S_{13}：$x(x-1)/2 = 28$　$x^2 - x - 56 = 0$　$(x+7)(x-8) = 0$　$x = -7, 8$　$x > 0$ だから $x = 8$　答えは 8 チーム

S_{14}：こんなところで二次方程式が出てくるとは思わなかったなあ。

$S_{3/2}$：二次方程式になるのか。ひょっとして，僕が考えてた方法でも，$1+2+3+\cdots+$(チーム数 −1) を求める式が出るかもしれない。$y = ax^2$ってしていたところを改良すればいいかもしれない。

T$_{13}$：S_3 は自分で考えるヒントを見つけたようだけど，これまでみんなが習ってきた関数だけではこの計算を求める式は作れないんだよ。高校に行くとちゃんと求める方法を習うからできるようになるから。今日は先生がちょっとしたアイデアをみんなに教えるからそれを使って考えてみよう。
$1+2+3+\cdots+9$ はいくつになるか知ってるよな。この式の下へ 9 から逆に式を書いてみるとあることに気づくよ。
$1+2+3+\cdots+8+9$
$9+8+7+\cdots+2+1$

S_{15}： 上と下をたすと全部 10 になって，それが 9 個あるから 10×9 で 90，でも上の段だけの答えにするには ÷2 をして 45

T_{14}： チーム数が n チームのときは 1 から $n-1$ までをたすことになるよね。それじゃ，このアイデアを使って 1 から $n-1$ までの整数の和を求めてみよう。

S_{16}： $1+2+\cdots+(n-2)+(n-1)$
$$\underline{(n-1)+(n-2)+\cdots+2+1}$$
$$n+n+\cdots+n+n$$
n が $n-1$ 個あって求めたいのが上の段だけだから ÷2 をして $n(n-1)/2$

○ S_3 は指導者のアイデアを使わず，二次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の式の形を参考にして，$y=ax^2+bx+c$ とし，$(x,y)=(2,1)$，$(3,3)$，$(4,6)$ を代入して，a,b,c の値を求めていた。

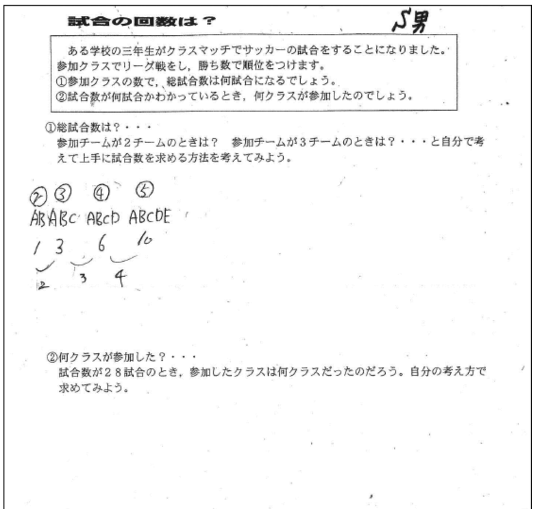
T_{15}： みんなは 1 つの問題を考えていくなかで，関数で習ったことを使ったり，場合の数で習ったことを使ったり，リーグ戦表のような普段目にしているものを使ったりして，問題を解いてきたんだよ。そして，自分の予想や見つけたことが正しいかどうかを判断するために，具体的な数の場合に戻って確かめてみたり，いろんな人の考えを参考にして，図を使って式が正しいことを説明したりしてきたんだ。与えられた問題を解いて答えを求めることも数学だけど，こんな風に自分が知っていることや考え方・方法を使って何とかして解決しようとするところこそ，数学のおもしろいところなんだよ。高校に行ってもこういう数学のおもしろさを是非実感してほしいな。

○ S_5 は n 個の中から 3 個取り出す場合の公式もあるだろうと考えていた。そして，最初は $n(n-1)/2$ から $n(n-1)(n-2)/2$ と予想した。これでは具体的な数で求めた答えと同じにならないので，6 個の場合で S_7 の考えた樹形図をかき，同じ組合わせと考えられるところを○印にして再度考えた。そして，同じ組合わせの○のところは (A, B,C) 3 つの並べ方 (順列) の 6 通りと同じであることに気づき，$n(n-1)(n-2)/6$ と修正した。この式を使っていくつかの場合を調べ，この式が正しいことに自信を持った。さらに，分母の 6 は 3 個の場合の並べ方であることから，3×2 で計算すればよいことに気づき，式を $n(n-1)(n-2)/3$ ×2 と修正した。

(3) 解決過程における生徒の反応とその考察

数名の生徒に視点を当て，授業中の様子やプリントへの記述，授業後に行ったインタービューから考察を行った。

視点を当てた生徒は，数学の授業への取り組みがあまり意欲的でない生徒 (S 男)，数学に苦手意識があり自分の考え方や答えに自信が持てないのであまり発言しない生徒 (N 女)，意欲的で発表もするが行き詰まると考えることをあきらめてしまう生徒 (K 女) である。


試合の回数は？ S男

ある学校の三年生がクラスマッチでサッカーの試合をすることになりました。参加クラスでリーグ戦をし，勝ち数で順位をつけます。
①参加クラスの数で，総試合数は何試合になるでしょう。
②試合数が何試合かわかっているとき，何クラスが参加したのでしょう。

①総試合数は？・・・
参加チームが２チームのときは？　参加チームが３チームのときは？・・・と自分で考えて上手に試合数を求める方法を考えてみよう。

② ③ ④ ⑤
AB ABC ABCD ABCDE
1 3 6 10
2 3 4

②何クラスが参加した？・・・
試合数が２８試合のとき，参加したクラスは何クラスだったのだろう。自分の考え方で求めてみよう。

この問題をしてわかったことは？　疑問は？
・とけばとくほどいろいろなことが分かった。
・色々な数学がかくされているんだなと思った。

(図 2)

【S 男の反応】(プリントへの記述は図 2 参照)

1. [1]自分にもできそうだなあと思った。(2 チーム，3 チーム，4 チーム，5 チームのときを計算したら)1，3，6，9 となって [2]表みたいにみると規則的に増えていくことがわか

った。このとき,「お〜！」って思った。このまま続けていけば (問 2) はできるはずだ。

2. S_1 の考え方と同じだ。[3]このやり方でいいんだと思ってやっていったら (問 2) は解決できた。

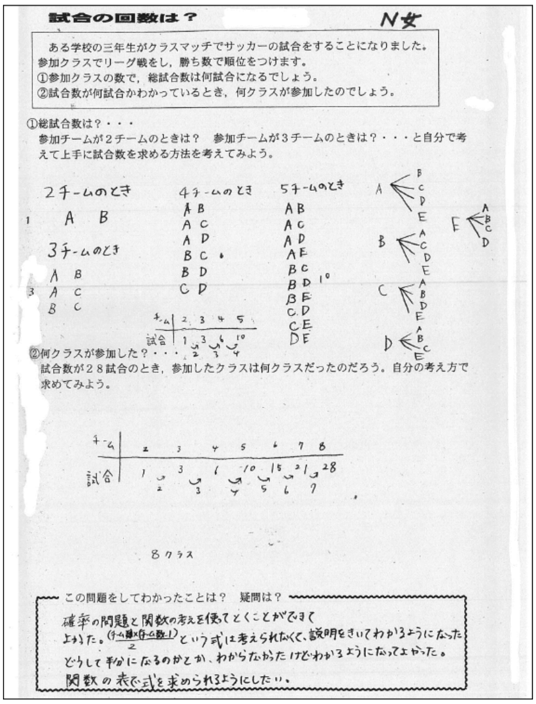
3. 上手く求める方法はないかと考えたけど，K さんのようなリーグ戦表はどう使えばいいかよくわからなかったからあきらめた。S_1 がきちんと書いた表を見て，なぜ 3，4，5 $\cdots$ と規則的に増えていくのかその理由は自分なりにわかった。[4]「自分で考えていくといろんなことが見つかっていくんだなあ。」って思った。S_7 の樹形図は使おうとは思わなかったし，上手い方法も考えようとは思わなかった。規則的に増えていく理由もわかったし，自分のやり方でやったら (問 2) もできたから。

4. S_7 や $S_{6/2}$ の説明もわかったし，式が出てきたときもこんな計算で求められるんだと思った。S_{12} の出した式の意味もわかった。でも，この式が計算するのに便利だとは思わなかった。ただ，(問 2) を解くときや数が大きくなったときにはちょっとくらい便利かなあ。

5. [5]途中でやめずに考え続けていくと，隠れている公式にたどり着くんだなあ。でも自分は S_7 や S_6 のようには考え続けられないだろうな。

(考察)

S 男は，下線部 [1] のように思ったこと，下線部 [2] で解決の見通しを持ったこと，S_1 の発言から下線部 [3] のように自分の方法に確信を持ったことから自らの力で問題を解決することができたのである。ただ,「規則的に増えるのはなぜか？」という疑問が，S_1 が提示した表で解決されたのでこの生徒の活動はこの時点で終了してしまい，その後は他の生徒の説明を聞くだけに留まり，上手い方法について考えようとはしていない。つまり，問題意識を持っていないからである。そのことは，図 2 のプリント (問 2) の欄が空白になっていることからもわかる。ここまでの活動だけを見ると,「学び直し」をしているとは決していえない。注目したいのは，下線部 [4]，[5] である。S 男はこの授業を通して,「考えることでいろんなことが見つかってくること」「考え続けることで何らかの結論に到達すること」を学んだと考えられる。自分では考え続けられないだろうなあと言ってはいるものの，これらのことは,「学び直し」の視点から考えると，S 男なりに新たなこと (考え続けることの大切さ) に気づいたといえるのではないだろうか。このことは「学んだことの新たな意味づけは，数学学習の意義を意識化することにつながる。」(「1 はじめに」の下線部 [2]：根本氏) の一例であるように思える。S_3 や S_5(「3 (2) 授業の概要網掛けの生徒) のように，自ら見出した課題を解決するために取り組む生徒は，明らかに「新たな事実を探り，創造を目指す学習」(「1 はじめに」の下線部 [2]) を行っている。大切なことは，S 男のような生徒の活動を「学び直し」の視点から捉え，新たな課題を設定させ，結論を得た後もさらに考え続けさせるためには，どのような手だてをすればよいかを指導者が考えることが必要であろう。


試合の回数は？　N女

ある学校の三年生がクラスマッチでサッカーの試合をすることになりました。
参加クラスでリーグ戦をし，勝ち数で順位をつけます。
①参加クラスの数で，総試合数は何試合になるでしょう。
②試合数が何試合かわかっているとき，何クラスが参加したのでしょう。

①総試合数は？・・・
参加チームが２チームのときは？　参加チームが３チームのときは？・・・と自分で考えて上手に試合数を求める方法を考えてみよう。

2チームのとき
A B

3チームのとき
A B
A C
B C

4チームのとき
A B
A C
A D
B C
B D
C D

5チームのとき
A B
A C
A D
A E
B C
B D
B E
C D
C E
D E

チーム	2	3	4	5
試合	1	3	6	10

②何クラスが参加した？・・・
試合数が２８試合のとき，参加したクラスは何クラスだったのだろう。自分の考え方で求めてみよう。

チーム	2	3	4	5	6	7	8
試合	1	3	6	10	15	21	28

8クラス

この問題をしてわかったことは？　疑問は？
確率の問題と関数の考えを使ってとくことができてよかった。$\frac{(\text{チーム数}\times(\text{チーム数}-1))}{2}$ という式は考えられなくて，説明をきいてわかるようになった。どうして半分になるのかとか，わからなかったけどわかるようになってよかった。関数の表で式を求められるようにしたい。

(図 3)

【N 女の反応】(プリントへの記述は図 3 参照)

1. 最初全部書いていった。試合数が 1，3，6，10 $\cdots$ となったから，この数から何かわからないかなと考えた。[1](チーム数の) 倍数になっているかな？と予想したけど違っていた。3 の倍数でもないし $\cdots$ 上手くいかなかった。表にしたらわかるかなって思って表にして

(チーム数と試合数の) 増え方を見てみたけど (式の求め方は) わからなかった。表の上の数 (チーム数) と下の数 (試合数) の増える数が一緒になることに気づいて (上の数)×(何か) で下の数がでるかなあと思ったけどならなかった。表の上の数と下の数の増える数が一緒になるのは予想でしかないと思った。[2]たぶんこの予想は正しいだろう。

2. [3]最初は関数を使うか規則性を使うか迷っていた。関数だと思ってやってみたけど上手くいかなかったので，規則性でやってみようと思った。下の数は規則的に増えていくからこれは規則性の問題だと思った。式はできなかったけど (問 2) はこの規則性を使って自分で解けた。

3. [4]「規則性があるから絶対式で表せるはずだ！」って思っていた。だから，どうしても式が知りたかった。[5](チーム数)×(チーム数 − 1) は使えるかなと何となく思ってたけど，樹形図から ÷2 が出てくるなんて思ってもいなかった。S_5 や S_7 の説明ではなぜ ÷2 をするのはわからなかったけど，$S_{6/2}$ の説明で納得した。÷2 の意味は，リーグ戦表の左下半分が消えるからだと思ったら納得できた。だから S_{12} の $\{(\text{チーム数})^2-(\text{チーム数})\}\div 2$ の式はどうでもよかった。

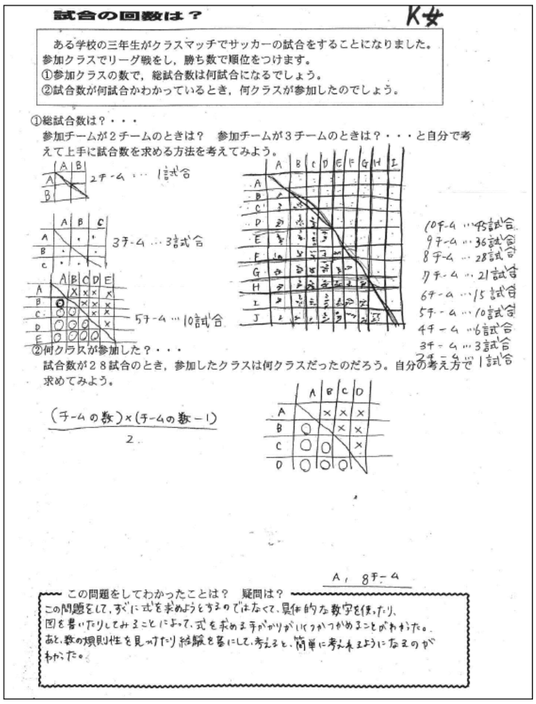
4. 今までこういう問題はできなかったけど，今日は少しできるようになった気がする。習って知っていることを全部 (この問題では樹形図，表，関数，規則性など) 使ってみようと思ったからかな。プリントには，［具体的に書く→表にしてみる→樹形図をかいてみる→表の規則性を使う→問題が解けた］の順で考えて書いていった。

5. [6]どうしても式を出したかった。でも，何を使っても式を出すことはできなかった。[7]今まではここで終わってたけど「これではダメだ！」と思って，とにかく習ったことを使ってやれることをやってみた。関数はダメだから，表を使うのは規則性を考えるために使おうと思った。[8]プリントに書いた樹形図から私は (チーム数)×(チーム数 −1) を考えていたんだなあ。その樹形図と，最初に書いた具体的な図とを比べてたら，式が出たかもしれないな。でも，樹形図を使った説明では，÷2 の意味はわからなかったからやっぱり (式を求めることは) 無理だったかな。[9]途中までしかできなかったけど，すごくよく考えられたから大満足。だから，式が出たときはその説明を真剣に聞いた。[10]とにかく ÷2 の意味が知りたかった。$S_{6/2}$ の説明で，÷2 をするのは半分にする必要があるからということがわかってすっきりした。リーグ戦表を最初から書いてたら私でも式は求められたかな…。

(考察)

下線部 [1] から，N 女は問題解決の過程でチーム数と総試合数には何か関係があると確信したので，「その関係を表す式を求めること」が解決すべき課題であることが明確になったのである。そこで，下線部 [2] のように予想し，下線部 [3] のように考えて解決を試みている。結局，解決することはできなかったが，N 女の信念が揺らいでないことが下線部 [4] からわかる。この下線部 [4] が，N 女が考えることをやめなかった原動力になったといえる。このことは下線部 [6] にも表れている。そして，下線部 [7] のように考え，課題解決に向けて考え続けている。下線部 [7] を「学び直し」の視点から考えれば，「学んだことの新たな意味づけは，数学学習の意義を意識化することにつながる。」(「1 はじめに」の下線部 [2]：根本氏) といえるのではないだろか。このことは，下線部 [8] の N 女の振り返りの言葉の中からも捉えることができる。下線部 [5] の式を何となく思いついたように思っているが，それは単なる思いつきではなく，樹形図をかいたことから無意識のうちに見出したことが下線部 [8] からわかる。結局自分で式を求めることはできなかったが，下線部 [9]，[10] から，$S_{6/2}$ の説明でどのように考えれば式が求められるか，式がどのような意味を表しているかがわかったことで，自分の課題が解決できたことに満足していることがわかる。この授業は，N 女に，「試行錯誤しながらも考え続ければ解決できる。」という自信を持たせる授業であったと考える。さらに，N 女にとってこの授業は，問題を解決することを通して上述してきたように「新たなことを自ら探り続けた授業」であったともいうことができる。

【K 女の反応】(プリントへの記述は図 4 参照)



(図 4)

1. [1]クラスマッチで使ってたから，樹形図よりもリーグ戦表の方がわかりやすいと思った。2 チームのとき，3 チームのとき，5 チームのときはと最初考え，10 チームにとばしてリーグ戦表を書いてみた。そんなことをしなくても 4 チームのときは 3 チームの表にDを，6 チームのときは表にFを $\cdots$ と付け加えた方が早いと気づいた。[2]試合数は右上半分か左下半分のどちらかだけ数えればいいとわかっていたから，左下半分だけを数えた。試合数の増え方に規則性はないかなあと思って縦に並べてみた。2，3，4，5 $\cdots$ と増えていくことがわかったので，[3]本当にそうかなと思ってリーグ戦表でも確かめた。それは，(表に 1 チームを加えたところの) 試合数分だけ増える数になっていることがわかった。でも，試合数の式は求められなかった。

2. S_5 や S_7 は樹形図から式を求めていたけど，説明を聞いても全くわからなかった。$S_{6/2}$ の説明を聞いて,「ああ〜そういうことか。」と思った。[4]左下半分だけで数えたのはいい線までいっていたのに。S_{12} の説明を聞く前に閃いた！マス目全部の数の数え方を考えて，＼の部分だけを引けばいいんだって。そうしたら $\{(\text{チーム数})^2-(\text{チーム数})\}/2$ の公式は出たのに！すごく残念！この公式の意味はリーグ戦表を見て思いついたから自分でもすごく納得した。もう少し表を上手く見ていたら自分で公式が見つけられて発表できたのに $\cdots$ [5]リーグ戦表を上手く見たらこの公式が自分で求められたので，S_5 や S_7 の説明を思い出しながら，もう一度樹形図と式を比べてみたらすご〜く納得した。結局は，(1 チームの試合数)×(チーム数) を計算して，試合数は半分で考えればいいということなんだ。私が左下半分の試合数だけを数えていたことと同じだ。

3. 表を書いたり，順番に上手く並べたりすると公式を求める手がかりがつかめると思った。でも，[6]それをどう見るかや，図と照らし合わせて考えることができるかどうかで，公式を求められるかどうかが決まるということがわかった。

4. クラスマッチで使っていた表を使って考える方がよくわかるし，公式が出てきたときでもリーグ戦表や樹形図があったから，その意味がすごくよくわかった。[7]当たり前のように使っているものの方が使い慣れているからやっぱり考えるのに便利だなあ。

(考察)

下線部 [1]，[2]，[4]，[7] に見られるように，K 女は使い慣れたものを使うことで問題が解決できると信じていた。それ故，試合数の増え方の規則性に気づいたとき，下線部 [3] のようにリーグ戦表でそのことを確かめている。これまでの K 女なら，S_5 や S_7 の説明を聞いてわからなければ式を求めることを諦めてしまっていただろう。ここで，注目すべき反応は下線部 [4] である。$S_{6/2}$ の説明を理解したことで，公式を求める手がかりに気づいたのである。つまり，規則性を考えずに,「リーグ戦表から左下半分の試合数を計算で求める方法を考えればよい。」と自分の考えるべきことを明確にしたのである。自分でも公式が見つけられたのにという思いが,「すごく残念！」という表現になって表れている。この思いがあったからこそ，他の生徒の考え方と自分の考え方を比較・検討することがなかった K 女が，下線部 [5] のように他の生徒の考え方をもう一度振り返り，自分の考え方と

比較することによって，わかったことを自分の言葉で表現できたのである。下線部 [6] やプリントの感想に見られるように，この授業を通して，K 女は「課題を解決するためには，具体的に考えたり，見方を変えたりして，解決に必要な手がかりを掴むことの重要性」を見出したと考えられる。「学び直し」の視点からいえば，N 女は既習内容の理解を深めるだけでなく，課題を解決するための考え方の理解をも深めたといえるのではないだろうか。この授業で気づいたことが，これから先において課題を解決するための手段となっていくことを期待したい。

4　研究のまとめ

本研究における題材は決して新しいものではない。また,「学び直し」のための実践というよりは「問題解決の授業」を意図して用意した問題であった。しかし，実際に行った授業を考察してみると,「学び直し」の授業として成立しているといえるであろう。このことから,「まず学習の主体者である生徒の実態を踏まえ，生徒が問題解決を通してどのようなことを学び，どのようなことを新たに身につけてほしいかを考えること」，そして,「『3 授業実践』の [1]〜[6] のような重視すべき点を明確にしたうえで，問題をどのように変えればよいかを考えること」が不可欠であるということが再確認できたといえる。

筆者が考える「学び直し」(「2 研究の内容 (3) [1]〜[3]」) が生徒の反応としてどのように表れたかを具体的に考察した結果，以下のような生徒の姿の実態が見えてきた。

[1] について

ほとんどの生徒は具体的な数を用いて考え始め，表や樹形図・リーグ戦表を書いて問題を解決しようとしていた。このことは，既習の知識・技能が定着していることを示している。そして，表で変化の様子を調べたり，樹形図やリーグ戦表を検討したりして，総試合数を表す式を求めようとしたことから，関数や場合の数で学んだ見方や考え方が解決の手がかりとなりそうだと考えていることがわかる。

[2] について

この題材は新たな内容を学習するために用意されたものではないが，異なる領域で学習した内容を問題解決に生かす学習と理解すれば，問題解決を通して，解決するための考え方を見直したり，新たな見方・考え方を学んだりする学習として位置づけられる。「総試合数を上手く求める式はどうなるのか？」という疑問を持った生徒は，表や樹形図・リーグ戦表のどれを使い，どのように見れば解決の手がかりが得られるかと考えている。行き詰まった生徒は近くの生徒にヒントをもらったり，説明を聞いたりして，自力での解決を試みていた。このことは，既習内容である知識・技能の理解を深めているだけでなく，問題解決に必要とされる見方や考え方を広げようとしている姿であると理解できる。既習内容といわれれば，既習の知識・技能に目が向けられがちであるが，それだけではなく，問題解決に必要な見方・考え方にももっと目を向ける必要があるといえる。

[3] について

この授業を行った時，筆者は「学び直し」を意識して授業を行ったのではなく，[3] を重視して授業を行っていた。

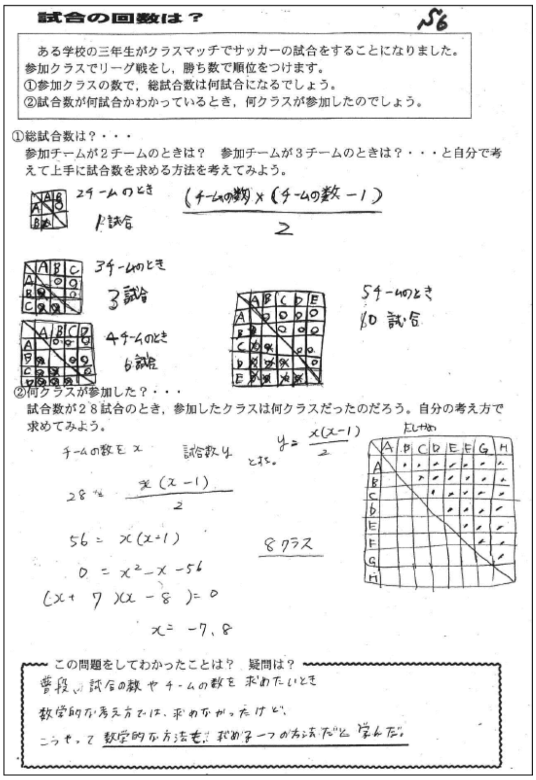
ここでは，視点を当てた生徒以外の生徒 (授業の概要の網掛けの生徒) に注目して考察する。

S_3 は 2 つの数の関係が $y = ax^2$ で表せるのではないかと予想したが，間違っていることに気づいた。「式を作るのは難しい。」という一言に，行き詰まって困っている思いが表れている。しかし，関数の知識や見方を活用して考えている点から見れば，無意識ではあるが「学び直し」を行っているといえる。そして，総試合数がチーム数の二次式で表されることに気づいてから S_3 の活動は活発になり，二次方程式の式と関連づけ，最初の式を $y = ax^2+bx+c$ と修正し，連立方程式を使って総試合数を表す式を求めていた。S_3 の感想には,「1 つの問題にいくつもの考え方があるということがわかった。考え方の中から他の考え方へのヒントが隠されている。」と書かれており，二次方程式と二次関数を関連づけることが解決につながったと確信していることがわかる。

S_5 は提示された問題を解決するだけに留まらず，自分が見つけた課題「n 個から 3 個取り出す場合の式はどうなるか？」を解決しようとしていた。そして，S_7 の考え方を使って自分が見つけた課題を解決している。S_5 の感想「この種の問題は視点を変えたりすることで，多様な考え方や解き方 (自分にあった解き方) で解けるということがわ

かった。」からは,「自分の考え方を，使えそうだと思った考え方に変えることで解決につながることがある。」という新たな発見をしたことがうかがえる。

これらの生徒は，まさしく「新た事実を探り，創造を目指す学習」を行っていたといえる。しかし，すべての生徒がこの 2 人の生徒のような学習活動が行えるわけではない。



(図 5)

S_6(図 5 参照) は最初すべてのマス目に〇を書き，その数を数えて総試合数としていた。指導者の助言から間違いに気づき，左下半分に × を書き込んで数えるのは半分でよいことを理解した。そして，$N_{1/1}$ の発言をヒントにリーグ戦表を見直し，$S_{6/2}$ の発言に見られるように自分の力で式を求めることができていた。S_6 の思考の流れは次のようであったと考えられる。普段使っているリーグ戦表で考えてみよう→数え方が間違っていた→Nさんのように表を見てみよう→ (5 チームの場合) 自分のチームの試合数は 4 試合で他のチームも 4 試合→だから 5×4 で計算できる。→数えるのは半分でいいから 5×4÷2 で試合数が計算できる→試合数を求める式は (チーム数)×(チーム数 −1)÷2。S_6 の感想 (下線部) からは，数学的に求めるにはどのように考えることが大切かに気づいたことがわかる。つまり，見方・考え方を変えることが解決につながるということを学んだということは，自分の考え方を再構築したとみることができる。

(補足)

S_7 は 2 チームのとき，3 チームのとき $\cdots$ を調べ，試合数は 3×2/2，4×3/2 で求められそうだと思いついた。そして，チーム数が他の場合でもこの式で求められることを確かめ，(チーム数)×(チーム数 −1)/2 で求められることを確信していた。このとき，S_7 はなぜこの式になるのか，その理由まで考えていたわけではない。そこで,「なぜその式でいいのか理由も考えてみよう。」と助言した。その結果，S_7 の発言として表れたのである。発言はなかったが，M 男は対戦の仕方から試合数の式を予想し，組合せの図を使ってこの式が正しいことを納得していた。2 人とも式を求めることはできているが，その式が正しいことの納得の仕方に違いがある。S_7 は漠然と思いついた式を他の場合で確かめ，正しいと思っているのに対して，M 男は式を求めた後，その式が正しいことの説明まで考えている。他の場合でも成り立つかどうか調べようとする姿勢は大切なことであるが,「本当に正しいのか？どんな場合でも正しいといえるのか？」という疑問を持ち，さらに考え続けられるようになってほしいと考えたので，上のような助言を行ったのである。

これまで行ってきた考察から，次のことが明らかになったと考える。

[1] 「学び直し」は，これまでの数学現場における実践結果などを踏まえて行うことは十分可能である。

[2] 「学び直し」については，その意義や目的の議論に加え，生徒の実態を踏まえたうえで「学び直し」を通して生徒がどのように変容したかを捉え，その姿を提示することが不可欠である。

[3] それ故,「学び直し」の授業とは，指導者が理想とする「学び直し」を意図した授業ではなく，学習の主体者である生徒が自然と「学び直し」を行い，生徒自身が新たな何かに気づいたり，発見したりしている授業でなくてはならない。

最後に，生徒の感想をいくつか揚げて本研究のまとめとしたい。

○ いろんな答えの出し方がある。経験で知っていることを使った出し方が一番簡単で，わかりやすかった。組合せは答えを出しやすいけど，その式を出すのは難しそうだ。関数は一度＋？を見つけるとするするできた。

○ ボールを同時に 2 個取り出すような問題と同じなことがわかった。

○ 身近なところに数学があることがわかった。上の式みたいなのは思いつかなかったけど，表とか書いていったらなんとなくわかった。なんで上の式に気づいたのか疑問。

○ A ちゃんみたいに昨日の経験を生かして，樹形図がわかりにくいなら表を作ってみたり，もっとわかりやすいように考えていくのが大切だと思いました。難しく考えすぎると解けないなあと思いました。

○ この問題を通してわかったことは，とにかく 2 チームのときは？3 チームのときは？といろいろな場合を書いていくことが大切なんだなあと思った。そして，わり算やかけ算などをしてその式の意味をちゃんと考えて解くとわかるんだなあと思った。

○ A ちゃんの表を見て，表に表すことで発展した考えをわかりやすく出せるんだと思った。もし，総当たりでなくても，トーナメントでも同じことができるのかなあ？と思った。

5 おわりに

学習指導要領では「学び直し」を含め,「数学的活動」,「活用」などの用語がキーワードと捉えられ，どのような授業を行えばよいかが課題となっているように思われる。これまで行ってきた授業では通用しないから，これまで行っていた授業とは違った授業を行う必要があるように感じてはいないだろうか。

私が主張したいのは,「学習指導要領における数学科の目標と内容では、前回の学習指導要領を踏襲しながらもいくつかの改善点，強調点をみることができる。しかし，これらの点は，これまでの指導実践や研究成果を再度見直すことによって十分対応できるものである。」という点である。

それ故，重視すべきことは，筆者が「中学校数学科における関数領域の授業の改善の方向」で主張しているように，これまで実践してきた指導や様々な実践例を,「学び直し」や「数学的活動」,「活用」といった視点からまず見直し，どのような授業を行えばよいかを考えるべきであるという点である。

今後もこのことを念頭に置き，研究を進めていきたいと考えている。

参考文献

[1] 根本博 (2008),「これからの数学教育」 – 改訂学習指導要領が示す方向 –，明治図書 数学教育 No.610 pp.7〜18

[2] 文部科学省 (2008)，中学校学習指導要領解説 – 数学科編 –

[3] 相馬一彦 (1997)，数学科「問題解決の授業」，明治図書

[4] 相馬一彦 (2008),「考える力と知識･技能を『バランスよく，同時に』」–「活用させながら習得させる授業を」–，日本数学教育学会誌，第 90 巻第 5 号，pp.23〜28

[5] 山口武志 (2008),「生徒の学習を確実にする『学び直し』の工夫を」，明治図書 数学教育 No.612 pp.4〜8

[6] 三山善久 (1990),「課題学習に関する一考察」– 提示された課題に対する生徒の問題意識 –，日本数学教育学会誌，第 72 巻第 3 号，pp.2〜8

[7] 啓林館 (2006),「楽しさひろがる数学 3」，指導書第 2 部別冊コピー資料集，pp.48

[8] 相馬一彦 (1995),「『予想』を取り入れた数学授業の改善」，明治図書

[9] 三山善久 (2009),「中学校数学科における関数領域の授業改善の方向」，日本数学教育学会誌，第 91 巻第 3 号，pp.24〜33

♣：ellie@mti.biglobe.ne.jp