

理科学習へのコーオペレーティブ学習導入の効果

－相互協力関係から生じる相互作用の分析－

Some Effects of the Introduction of Cooperative Learning on Science Classes

清 水 誠*・吉 澤 勲**

キーワード コーオペレーティブ学習、理科授業、相互協力関係、相互作用

I 問題の所在

我が国の文教施策は、小・中学校学習指導要領の第3次改訂（1968・1969）以来個性を生かす教育に重点が置かれてきた。埼玉県教育委員会が平成7年（1995）から平成9年（1997）にかけて学習指導の改善に関して研究委嘱した研究委嘱校の研究主題をみても、小・中学校では16校中14校が「一人ひとり」、「自ら…」、「個を…」といった内容が研究の中心的なテーマとなっていることがわかる^{1) 2)}。こうした個の学びに焦点をあてた数多くの学校での取り組みは、子ども一人ひとりがこれからの社会に主体的に生きることができる能力の育成という点において成果をあげてきたといえる。

しかし、こうした研究では学習者相互の教え合いや学び合いにはあまり目が向けられてこなかった。Jean Lave らは、学習者は否応なく実践者の共同体に参加するのであり、知識や技能の習得には新参加者が共同体の社会的文化実践の十全の参加へと移行していくことが必要だとしている³⁾。また、Hanks, William F. は Jean Lave らの研究は学習というものを個人の頭の中にではなく共同参加の中に位置づけていたとし、学習はいわば参加という枠組みで生じる過程であり、個人の頭の中ではないのであると述べている⁴⁾。Jean Lave らの考え方は子どもの学びを社会的共同参加という状況の中で考える必要があるとする新しい研究の視点を示している。

近年、研究者の間では、子どもの学びを他のかかわり、あるいは、協同的な学習の中で現れる

子どもたち相互の学びについてみていこうとする研究が注目されるようになってきた。稲垣らは、相互行為を読み解くため、理科教育における社会的文化的アプローチの意義について、個人主義的な構成主義の研究と対比することで議論を進めている⁵⁾。また、佐藤は、社会的構成主義では人は他者と働きかけ合う中で自らの考え・知識を構成していくものであるという認識論的立場をとるとし、人との相互作用のなかでの知識構成の契機を求めようというのがこの立場なのであると述べている⁶⁾。

協同的な学習については、我が国では高旗の自主協同学習⁷⁾、相沢の自主的協同学習⁸⁾、末吉らの自発協同学習⁹⁾などが提案されてきた。また、協同学習とは呼ばないが、グループ学習、班学習、バズ学習等の手法も協同的な学習の中にも含むことができよう。しかしながら、各学校での研究テーマを見る限り、これらの研究が今日の学校に十分浸透しているとはいえない。筆者らが、その中でも今日一般的に広く学校で実践されている理科におけるグループ学習の実態について調べた結果は、多くの教師が理科の授業でグループでの学習を取り入れる目的は器具、施設、設備などの不足を補うことであり、話し合いが活発になることを期待しているが、相互交渉の中で子どもの科学的な見方や考え方が深まると考えている教師は少なかった¹⁰⁾。学校における研究テーマに協同的な学習が取り上げられることが少ないという理由の一つもここにあると考えられる。また、これらの研究の多くが実践的な研究の中から生まれてきたものであり、理論の形成時期からも近年の認知論的

研究を十分に踏まえているとはいいがたい。一方、アメリカ合衆国では、今日、協同的な学習の手法の一つであるコーオペレーティブ学習の理論と技法が教育方法を扱うどの教科書にも取り上げられている¹¹⁾。しかしながら、我が国では、この理論的背景と方略は十分に紹介されておらず、したがって授業実践によってその効果が確かめられていないのが現状である。

そこで、本研究では、まず、アメリカ合衆国で広く扱われているコーオペレーティブ学習の考え方や授業方略の分析を試みた。次に、子どもどうしが小集団で課題の達成に向けて教え合い、学び合いながら協力して学習するコーオペレーティブ学習を理科の授業に導入し、相互協力関係から生じる子どもの相互作用について分析を試み、概念構成について検討を加えることにした。

Ⅱ コーオペレーティブ学習について

協同的な学習の歴史は古く、18 世紀末ごろまでさかのぼることができる。アメリカ合衆国においては、19 世紀末から 20 世紀初頭にかけて教育界で注目を集めた時期もあったが、その後、公立学校では学習には個人間の競争が重要であるとされ一時姿を消していた¹²⁾。しかし、1970 年代頃から競争学習や、個別学習の反省と人種差別問題の解消のために協同的な学習の重要性が改めて見直されるようになってきた。

今日のアメリカ合衆国で取り上げられているコーオペレーティブ学習には、Johnson, D.W.らが提唱し、Lerning Together などの授業方略に代表されるものや Slavin,R.E.が提唱し、STAD などの授業方略に代表されるものなど多くの研究開発者のもとでの実践をみることができる。

コーオペレーティブ学習も時代の学習論の影響を大きく反映し、Slavin,R.E.らが当初提唱した協同的な学習では行動主義を取り入れた学習が主に組み入れられていたが、今日では構成主義的アプローチから協同的な学習の見直しが図られるようになり、認知面だけでなく情意面での有効性も大いに期待されるようになってきた。

コーオペレーティブ学習について、Johnson,

D.W.らはスモールグループを活用し、子どもたちが学習に共に取り組むことで自分の学習と互いの学習を最大に高めようとするものである¹³⁾とし、また、コーオペレーティブ学習の一連のカリキュラムと教材開発を進めている Slavin,R.E は、調査研究をもとに、評価することができる実質的なゴールをもったコーオペレーティブ学習を取り入れることで子どもの興味、様々な子どもの受け入れ、人種・民族の問題の背景等に関心が高まる¹⁴⁾としている。

そこで、アメリカ合衆国で実践されている代表的なコーオペレーティブ学習の特徴とその効果についてさらに検討を加えることにする。

1 実践されている代表的なコーオペレーティブ学習

コーオペレーティブ学習は、様々な方略が考案されている。Reuven L.らは、コーオペレーティブ学習の様々な方略と、その理論的な背景を表 1 のようにまとめている¹⁵⁾。

その中のいくつかを紹介すると次のようになる¹⁶⁾。

(1) Learning Together (ラーニングトゥゲザー)

Johnson & Johnson が 1975 年に開発したラーニングトゥゲザーは、子どもたちが協同し学習に取り組むことで自分の学習と互いの学習を最大に高めようとする学習方法である。子どもは 4 人か 5 人のグループに編成され、共通の目標の達成に向けて協同して学習するように指示される。そして、与えられた課題をグループの仲間全員が十分に理解し、やり遂げるまで、それに取り組む。そこでは、明確な役割分担があり、また、それぞれの子どもがグループの中で学んだことを他のメンバーに報告する義務がある。協力することによって子どもは共に勉強したり、話し合ったり、アイディアを共有したりする能力を身につけ、人間関係やグループ活動の技術を習得することをねらいとしている。

(2) Jigsaw (ジグソー)

Aronson, Stephan, Sikes, Blaney&Snapp が 1978 年に開発したジグソーでは、子どもは 1 グループあたり 5 人ぐらいのグループ (ジグソーグルー

プ)に分けられる。学習の目標や教材は教師によって計画され、主課題とそれを解決するための課題が用意される。ジグソーグループの子ども一

人一人が、課題を解決するための課題のうちの1つを担当し、他のグループの同じ課題を担当する子どもと一緒にグループ（エキスパートグルー

年	開 発 者	方 略 名	強 調 点	理 論
1983	Slavin	S T A D T G T T A I	報酬による動機付け チーム内の協力 チーム間の協力	行動主義
1975 1977 1978 1985	Johnson & Johnson Barnes & Todd Aronson et al. Kagan	Learning together Group of four Jigsaw Expert jigsaw Cooperative structure	役割の分担 専門分野, 相互依存 個人とグループの成果	社会心理学
1976 1984 1989	Allen Damon Brown & Palincsar	Tutoring Collaboration Reciprocal teaching	個々の成果 学びの足場づくり 組織化されていない相互作用教師の熟達者としての役割	認知, 発達
1980 1990 1986	S h a r a n & Hertz-lazarowit L a z a r o w i t z & karsenty Cohen	Group-investigation J I G Complex instruction	課題選択 興味, 調査 題材とグループの調整	進歩主義の教育
1987 1992	Stevens, Madden Slavin & Farnish O ' D o n n e l l & Dansereau	C I R C Scripted cooperation	教科書の理解 読み書き能力 教師と生徒の役割交換	認知的な学習
1992	Hertz-Lazarowitz	Cooperative Classroom context	個人、グループ、クラス全体の構造を調節し、協同学習を導入する6つの要素	教授的

表1 コーオペレーティブ学習の様々な方略と、その理論的な背景

プ)を編成し、協同して課題を解決する。エキスパートグループでの学習を終えると、それぞれの子どもはジグソーグループへ戻り、学習成果をグループの他のメンバーに伝え、主課題の解決に向けて学習内容についての教え合い、学び合いを行い、最後に試験を受ける。ジグソーはこの形を基本とし様々なジグソーに発展している。

ジグソーの良い点は、子どもが学習内容を分担することで、自分が分担されたところは責任を持って学習しなければならない。このように、教え合いや学び合いが授業形態の中に組み込まれているので、子どもどうしのコミュニケーションが生まれやすいということである。問題点は、自分が

担当した課題しか直接経験できず、それ以外はそのメンバーの報告を聞くだけになることである。

(3) S T A D (Student Teams and Achievement Divisions) と T G T (Teams Games Tournaments)

Slavin が 1978 年に開発した S T A D には、5つの段階がある。①毎週すべてのクラスへ教師の講義やビデオなどによって新しい教材が最初に提示される。②子どもは、4人ないし5人の学習グループに構成される。グループのメンバーは教師によって書かれたワークシートと一緒に学習する。最後に答えのシートも配られる。③グループで学習の後、児童・生徒一人ひとりが教材についてのテストを受ける。④それぞれの子どもが最低

点（基準点）を決め、それを超えるように努力する。それぞれの子どもがどれだけ基準点よりも多く点数が取れたか、その合計がチームの得点となる。⑤高い得点のチームは報告されてクラスの中で認められる。また、個人の顕著な成果も報告される。高得点のチーム全員にボーナス点を与える場合もある。T G T (Team Game Tournament) は評価がテストに代わることを除けばS T A Dと同じである。子どもはチームの代表として他のチームの同じくらいの学力と見なされる子どもと競争する。

S T A DやT G Tは、比較的やりやすい方略であるが、点数による報酬などの外発的な動機づけに多くを頼る学習方法なので、使う場面を考える必要があろう。

(4) G I (group Investigation) : グループ研究

Sharan&Hertz-Lazarowitz によって 1980 年に開発されたグループ研究は、相互作用や協同解釈、そして内発的動機などの要素を融合した研究である。グループ研究は以下のような6段階で構成されている。①クラス全体で研究項目を決定し、興味・関心に基づいて研究グループが編成される。②グループで研究についての仕事内容、目的などを決定し、研究についての計画を立てる。③グループごとに研究を行う。④調査して集めた情報の価値を見極め、分析して発表するための準備をする。⑤グループごとに研究した内容について発表する。⑥ 教師と生徒はグループごとの発表を評価する。この評価は、個人かグループ、またはその両方に対して行う。

(5) J I G (Jigsaw Investigative Group)

この方法は、Lazarowitz と Karsenty によってジグソーとグループ研究を統合したものとして1990年に開発された。この方法は、基本的にはジグソーと同じ方略であるが、ジグソーのエキスパートグループで学習する内容がグループ研究で行う内容になったものである。教師は、調査、研究される科学に関係する学習内容を豊富に準備する必要がある。そうすることによって、子どもは特に彼らのエキスパートグループで複雑で内容の濃い学習内容に取り組める。エキスパートグループでは、子どもは課題解決に向けて自由に調査対

象に関係のある文献を読んだり、実験室で観察や実験をする。エキスパートグループでの学習を終えた後、ジグソーグループに戻り、それぞれの研究内容の教え合いをする。評価は、児童・生徒のエキスパートグループでの成果と、すべての教材についてのテストに基づいて行われる。子どもは最後にリーディングテスト（公開討論会）を行う。このとき教師は、クラス全体の話し合いが組織的に、そして重要な科学概念が形成されるように話し合いを調整する。

J I GとG Iは、生徒が自分で課題を見い出したり、それを解決するために研究する学習方法であるため、発展的な教材について取り入れることが良いと考えることができよう。

2 コーオペレーティブ学習の基本的構成要素と教師の役割

コーオペレーティブ学習といっても、開発者により理論的背景も、その授業方略も様々である。そこで、ここでは社会心理学を理論的な背景におく Johnson, D.W.らが示すコーオペレーティブ学習の基本的構成要素と教師の役割についてまとめておくことにする¹⁷⁾。

(1) コーオペレーティブ学習の基本的構成要素

Johnson, D.W.らは、子どもどうしを物理的に接近させたり、仲間と教材について話し合わせたり、他の子どもを援助させたり、同じ教材を共有させたりすることは重要であるが、それだけが協同ではなく、スモール・グループによる学習が真の協同的な学習になるためには、次の5つの基本的構成要素を含まなければならないとしている。

① お互い協力して課題を解決していこうとする相互協力関係

自分自信が学習し、グループの仲間全員が学習することが必要であり、この二重の責任を表現するための用語が相互協力関係であるとする。

子どもどうしが目標達成のために資料を分担して集めるとか、内容を分担して調べるとか、グループ内での係を分担するなど役割を分担することが必要であろう。

② 対面的、積極的相互作用

相互協力関係によって促進される子ども間の相互作用パターンと言葉のやりとりをさしている。

どうやって問題を解くかを説明したり、学習した概念の意義を議論したり、自分の知識をグループの仲間に教えたりといった活動を通して、仲間への責任を果たす行為、お互いの考えに影響を与えあうこと、仲間に認められる喜びなどを学ぶことができると考えられる。

③ 個人の責任

役割分担などにより、自分は課題の解決のために役割を担っているのだという個人の責任を持たせることが必要であるとする。このとき、課題をやり遂げるのに、どの仲間が多くの援助や激励を必要としているのかをグループのメンバーが知っておくことが必要であるとする。

④ スモール・グループでの対人技能

互いを知り、信頼しあう。正確で明確なコミュニケーションをする。互いに受容しあう。前向きに対立を解決する。といった社会的技能を身につけることが必要であるとする。

相手の話をしっかり聞き、考えを尊重し、自分の考えをしっかりと言うことができるというようなコミュニケーション能力の育成が必要であろう。

⑤ グループ改善の手続き

メンバーのどのような行為が有効であり、有効でなかったかを明らかにし、どのような行為が引き続きなされるべきで、どのような行為を直すべきかを振り返ることであるとする。この改善手続きをとることで、学習グループの中で仲間どうしがうまく課題に取り組めるような関係を維持するように意識させることができ、協同技能の学習を促進させることができ、メンバーが自分の参観の善し悪しを確認できるようにすることができ、認知レベルと同時にメタ認知レベルでも考えるよう保証することができ、グループの成功を喜び合う機会ができ、仲間の積極的な行動を引き

出すことなどを可能になると考えられている。

(2) 協同的な学習における教師の役割

Johnson, D.W.らは、協同的な学習の基本的な構成要素を授業に導入するための教師の役割として、指導目標を明確にする、グループの大きさを決める、生徒をグループに割り振る、教室内の配置を考える、生徒の相互依存関係を促す教材を工夫する、役割を割り当てて相互依存関係を促す、学習課題を説明する、目標面での相互協力関係を作り出す、個人の責任を求める体制を作る、グループ間の協同を促す、達成の基準を説明する、望ましい行動を具体的に示す、生徒の行動を観察・点検する、課題に関する援助を与える、協同のための技能指導を途中に入れる、授業を終結させる、生徒の学習を質的・量的に評価する、グループがどれほどうまく機能したかを査定する、アカデミックな論争を仕組むといった 19 のステップを挙げている。

しかし、こうした教師の働きかけがあっても、すぐには生徒が協同的な学習を行えるわけではなく、個人主義的で競争的な学習が強調される教室から協同的な教室へと転換させるためには複雑で長いプロセスが必要であると Johnson, D.W.らは述べている。

3 コーオペレーティブ学習の特徴と期待される効果

すでに述べてきたように、コーオペレーティブ学習には研究開発者により様々な授業方略がとられておりその特徴の一つにまとめるのは困難であるが、Johnson, D.W.らや Slavin, R.E の考えをもとにコーオペレーティブ学習についてまとめてみると、目標の達成に向けて様々な人々や能力の子どもが対等なパートナーシップに基づき小集団で相互に協力しながら進める学習であるといえよう。そして、そこで目指しているものは、社会生活を営む技術を鋭敏にし、子ども自身の能力(可能性)に自信を持たせることであり、評価できる明確な学習(考えをまとめたり、表現したり、問題の解決をするといった)の完成を目指しているといえよう。

こうしたコーオペレーティブ学習を実施することの効果として、Donna M. Wolfinger らは、次のような点をあげている¹⁸⁾。

- ・競争ではなく協同する中で、生徒達はお互いから学ぶ機会を持つことができる。
- ・協力的なグループでは、能力の低い生徒が能力の高い生徒から学ぶのを許す。
- ・競争状態では成功できない生徒や伸びることができない生徒に伸びるチャンスを与え、興味を失った生徒をもう一度やる気にさせることができる。
- ・人間間（人種や性も含めたすべて）の結びつきを改善し、ほかの人の助力に感謝することを学び、友情を発達させ、社会生活を営む技術を鋭敏にする。

さらに、McFadden C.らはコーオペレーティブ学習を取り入れることの利点として、次のような点をあげている¹⁹⁾。

- ・科学者の研究と同様の本当の科学的な体験をモデルとしている。
- ・グループで学習することで、科学的な研究で挫折のみならず喜びについても学ぶ。
- ・協同学習により、教室はアイディアと新しい解答にあふれる場となる。
- ・生徒達が社会生活を営む技術を鋭敏にし、彼ら自身の能力（可能性）に対して自信をもたせることができる。
- ・協同することで、異なった能力レベルの生徒達にとって最高の手段を与えもする。
- ・生徒達が自立心のある、自己管理できる、終生の学習者になるのを助ける。

Ⅲ コーオペレーティブ学習導入による生徒どうしの相互作用

Johoson D.W.らは、生徒どうしを近くにすわらせ、彼らが一つのグループであると告げるだけでは、成果は生まれないとしている²⁰⁾。ここでは、ジグソー方式及びラーニングトゥゲザーの手法を取り入れた相互協力関係を授業に組み込むことで、子どもどうしの相互作用がどのように生じるかを調べ、その際の教師の支援のあり方、子ども

たちの概念の変容について探ることにした。

1 ジグソー方式を取り入れ、子どもどうしの相互作用を探る

(1) 調査方法

1) 授業の概略

授業は、学習指導要領(3)動物の生活と種類、ア.動物の生活と体のつくりの中の「消化」を取り上げた。生徒には、協同的な学習の意義を説明した後、学習のルール（話し合いのルール、生徒どうしのかかわり方）及び生徒の役割を設定し、グループ内で学習内容を分担するジグソー方式を取り入れることにした。ここで展開された授業の流れは図1に示すとおりである。

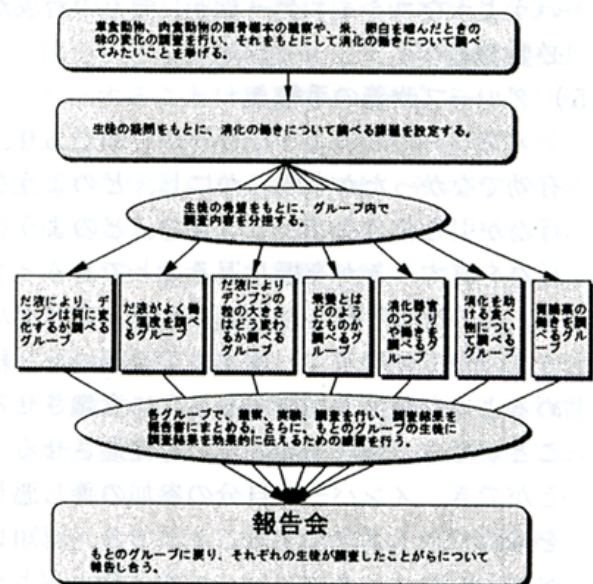


図1「消化」の授業の流れ

2) 対象 埼玉県内のH中学校2年生の1クラス（教師1名、生徒38名）

3) 時期 平成10年9月下旬に実施した。

4) 手続きとデータ化

授業の過程は、VTRとカセットテープ各6台によってジグソーグループ内での対話を記録した。VTRとカセットテープによる音声記録を書き起こすとともに生徒の特徴的な動きを記録した。

(2) 調査結果とその分析

1) 調べた内容を報告し合う場面（報告会）に

おける生徒どうしの相互作用

ジグソー方式は、エキスパートグループで調査してきた内容をもとのグループに戻って報告し合い、そこで生徒どうしの教え合いが行われるのが特徴である。しかし、結果的には調査した6グループは、生徒が報告書を読み上げるだけで、それに対する質問はほとんど出されなかった。学習内容を分担するだけでは、生徒どうしの教え合いは成立しないことがわかった。

その中でも、唯一話し合いが深まった班の対話のようすをおこしたものが表2である。
生徒Aはパイナップルの成分は、タンパク質

以外の物質にも働くのかという質問を繰り返している。さらにタンパク質についての質問もしている。この質問に対して、発表者である生徒Bは明確に答えられていない。他のグループが調査した内容を知らなければ答えられない内容だからである。ここで、他の生徒がそれに答えるような場面は見られなかった。ここでは、たまたま教師が話し合いに加わる形で対話が深まっていることがわかる。しかし、この事例のように一人の教師がすべてのグループの話し合いに関わることは困難である。

- 01B ゼラチンはタンパク質だから、パイナップルの成分で固まらなかった。
02A **パイナップルの成分っていったい何？**
03C そう、それが問題なの。
04D 問題だ。
05A タンパク質を分解するのがパイナップルの成分なんでしょ？
06B そう、そう、そう。
07C 何者？
08A **他のさ、他の物でもできるのパイナップルだったら。タンパク質って何？**
09B パイナップルを、は。
10A **何でタンパク質。**
11B だってさ、ハンバーグにパイナップルしか乗ってないでしょう。
12A **胃液、すい液、腸液？**
13B みかん乗ってないでしょう。
14T **みかんにはタンパク質を分解する成分が入っていないんだろね。**
15A えへっ、パイナップル成分？
16T **そういう物を消化酵素っていうんだよ。**
17A **えっ、パイナップルに入ってるの？**
18T そう、唾液にも入ってる。
19D あっ、そうなんだ。
20A **へへ、すごいね。身の回りの食物ってすごいね。**
21C 唾液の変わりになるのかな。
22T でも、消化酵素にもいろいろあって、唾液の消化酵素はアミラーゼっていうんだよ。これはタンパク質には働かないんだよ。

表2 報告会における生徒どうしの対話の一部

<対話分析に使用した記号は以下の通りである>

- T：教師の発話 / A～E：生徒の発話 / 《 》：聞き取り不明瞭
？：質問のように語尾の音が高くなっている / 。(句点)：語尾の音が下がっている
、(読点)：一つの発話の中で長さが1.0秒未満の長さで途絶えている状態
…：一つの発話の途中で1.0秒以上の長さでとぎれたときの沈黙 ()：非言語的な行為・注釈

2) 報告会に向けて報告書を作成する場面における生徒どうしの相互作用

1)で示したように、もとのグループにもどって調査内容を報告し合う場面では、生徒ど

うしの教え合いはあまり見られなかった。しかし、実験結果をまとめて報告書を作成する場面では、表3「だ液によりデンプンが何に変化するか調べるグループで実験結果を考察

- 01B 分解ってなんか。K君に聞いてみよう。
- 02A えっ、何これ切れるの。(教科書の図を見ながら) この線は何?
- 03C この線は何。この線は何。切れるってこと? ここで。
- 04B K君、分解って何?(隣のグループに聞きに行く)
- 05B だめだみんな答えられない。
- 06A あっ、なるほど。デンプンとデンプンがぶん・・・、デンプンと、こっち側がデンプンだとすると、こっちは唾液によってくっついて唾液と一緒に、糖分になるんだよ。デンプンと糖分に分かれるんだよ。それが分解さ、きつと。違う?・・・ 違うかな?
- 07A 分解されてできた糖は通り抜けることができるが、セロハンじゃないから何も言えないけど。
- 08B このさあ、セロハン膜って何。
- 09A 向こうの班がやっている。
- 10B あ、体の中ではいったい何の働きをしているの。
- 11A セロハン膜。何でしょうセロハン膜は。
- 12C セロハン膜って何の代わりをしているんだろうね本当に。
- 13B ねえっ。ねえっ、セロハン膜って何の代わりしてるのかな?(隣の班へ聞きに行く)
- 14C デンプンがどうなるわけ。デンプンは唾液によって分解され、糖に変化することだから。
- 15A 分解されないデンプンと、分解されるデンプンに分けられるわけ?
- 16C じゃないの。
- 17A えっ?、あえっ?、はへっ?
- 18B セロハン膜っていうのは、実験で何か、何かねデンプンが分解されて糖分だけが通るかどうかを調べる。
- 19A ああ。
- 20B 糖分になると小さくなるから。その小さい物通り抜ければ糖分ということだから。
- 21A デンプンの中には糖が入っているの?
- 22B うん。
- 23A でも、唾液の働きによって糖とデンプンに分けられるの。
- 24B うんうんー。
- 25A それ、説明すんの難しくない。
- 26B これデンプンでしょう。(図に書く)
- 27A うん。
- 28B で、唾液。
- 29C どうやって説明すんの。
- 30B やっ、なんて言えばいんだろう。この粒、粒のこと。デンプンの粒が。唾液・・・
- 31A 唾液の粒によって。
- 32B よってその、デンプンのなんつんだろ。
- 33A デンプンと唾液がくっつく糖分になんの?
- 34B デンプンが唾液によって。分け、分けられるっていうか。
- 35A デンプンの物質と、唾液の物質が、《 》になると糖分になるの?
- 36B えっ、どうなるんだろ。
- 37A それって書けばいいのかな。
- 38C こっちデンプン組、こっち糖分組。
- 39A 分けわからん。
- 40C 書いてみたら?
- 41A だって間違ったこと書きちゃうと。
- 42C でも先生に見せるから。
- 43B じゃあ一応書いてみる?
- 44A デンプンと、唾液。あっペンで書かない方がよかったのか。

表3 報告会に向けて報告書を作成する場面の対話の一部

する場面での対話」の04Bや13Bの発言や行動にみられるように、自分たちの課題を解決するために他のグループの調査結果が必要であると知り、他グループから積極的に情報を収集するような活動が見られた。

2 ラーニントゥゲザーを取り入れ、子どもどうしの相互作用を探る

(1) 調査方法

1) 授業の概略

授業は、学習指導要領(4)電流、ア.電流と電圧の中の「電流回路」を取り上げた。こ

の授業にラーニングトゥゲザーを取り入れて、生徒の考え方の変容を調査し、同じ認知レベルの生徒どうしの相互作用を探ることにした。その際、次の4点を授業に取り入れた。

- ① 生徒が「電流」に対して持っている生徒固有の見方や考え方(素朴概念)を調査し、それを討論に取り入れる。
- ② 学習のルール(話し合いのルール、生徒どうしのかかわり方)を設定し、それが適切に行われるように支援する。
- ③ グループの係りとして司会進行係、質問係(追求係)、準備・片づけ係、発表係、記録係を設置し、各自の責任を明確にする。(係りは、毎日ローテーションで行う。)
- ④ 授業の最後に相互評価と自己評価を行う。ここで展開された授業の流れは図2に示すとおりである。

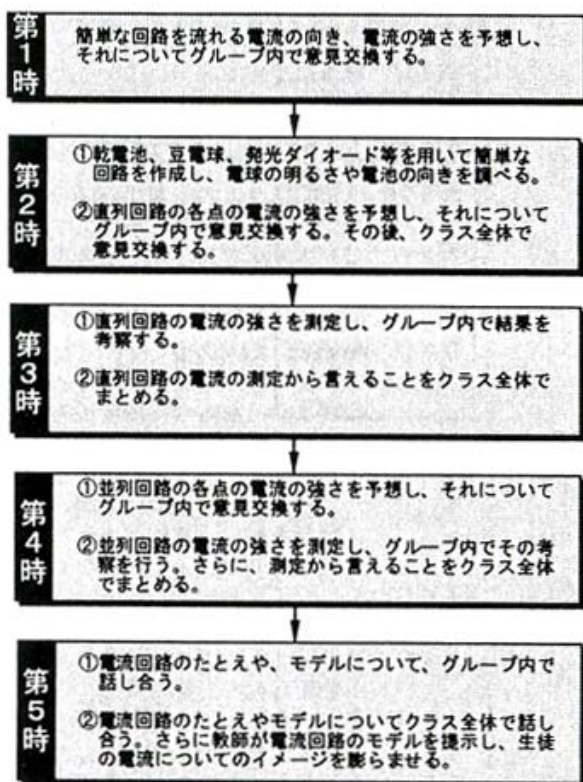


図2「電流」の授業の流れ

2) 対象

埼玉県内のH中学校2年生の1クラス(教

師1名、生徒39名)。なお、このクラスは先にジグソー方式により学習をしたクラスとは異なるクラスで行った。

3) 時期 平成10年11月下旬～月上旬に実施した。

4) 手続きとデータ化

- ① 授業の過程は、VTRとカセットテープ各3台によってラーニングトゥゲザーを取り入れたグループ内での対話を記録し、VTRとカセットテープによる音声記録を書き起こすとともに生徒の特徴的な動きを記録した。なお、記録をとった3グループ(1・7・9班)はVTRで撮影しやすいテーブルを使用しているグループを選んだ。
- ② 授業を実施する前と5時間授業した後で、グループで学習することに対する生徒の意識の変化を質問紙により調査した。

(2) 調査結果とその分析

1) グループの対話分析の結果

表4は、第1時の電流の向きと強さを予想する場面の対話である。

生徒Dは電流について初め衝突説に近い考えを持っており(03 Dでプラス側の方が電流が強いとしている)、これに対して生徒Aが08 Aで「マイナスも強さがあるのならば、マイナスだけでも電流がつく」と指摘している。これを受けて生徒Dの発言が「電流はプラスからマイナスへ流れる」に変わっている。次に、これに対して生徒Bは14 Bで「それでは電気がいっこうになくならない」ことを指摘している。これを受けて生徒Dは20 Dにおいて消費説を述べていることがわかる。また、生徒Aは保存説を述べているが、生徒のコンセントに関する質問から28 Aや30 Aで消費説に近い発言をしている。しかし、最後に保存説を肯定するために35 Aでもう一度保存説の立場から発言していることがわかる。生徒は、自分の考えを他者に説明したり、他者に問題点を指摘されることで考えを整理している様子が見える。

- 01 D 俺dだと思ふ。
02 B 何で?

- 03D プラスとマイナスがあるってことは、プラス極の方が何か強そうだから。
- 04B 何で？
- 05D えっ、プラスの方が出っぱってんじゃん。
- 06B 何で？出っ張ってるだけでマイナスの方が強いかも知れないじゃないか。
- 07D だから、プラスとマイナスだったらプラスの方が強いでしょ。
- 08A プラスの方が強かったら、マイナスだけでも電流が流れるんだから、マイナスだけでも電池をたくさんつなげていけば、電球がついちゃうよ。だから、強い、弱いはない。
- 09D 何で？
- 10A プラスの方が電流強いんだったらさ、プラス離してマイナスの方電気につないで、つなげまくったらつくってこと
- 11D マイナスからは電流は出ないんだよ。
- 12A さっきはプラスの方が強いと言ったよ。
- 13D だから、ちょっと聞いて聞いて。俺の考えだよ。主にプラスから電気が出てマイナスに吸収されて、それがまたプラス極に行ってそれが回ってると思うから。
- 14B それは電気がいっこうになくならないってことか。
- 15D なくなるんだけど。
- 16B また返ってくるんじゃないかなええじゃん。
- 17D 違うんだよ。出口はマイナス専門なの、でプラスから電流が出てくるでしょ。で、ここで使われて、使われて、こーう使われて。
- 18B えっ、さっきのと違うじゃん。さっきは戻ってくるだけって。
- 19C さっきはマイナス極からも出るとかいて。
- 20D 光ったら、光ったら、こう戻ってくるんだよ。残りの電流が。残りの電流が戻ってくるの。プラス極は出口で、マイナス極は入り口みたいなもんだから、ここから出てきた電気が明かりを灯して、もとに戻ってくるということでした。
- 21A 僕はdだと思います。理由は豆電球にマイナスの方をつなげないと電池をどんなにつないでも電球はつかないから。
- 22D コンセントはどうなるんですか。
- 23A あれはたぶんプラスとマイナスがあるんだよ。どっちかがプラスで、どっちかがマイナス。
- 24C ちょっと分かんなかった。
- 25D こういつて戻って返ってくるの？
- 26A そうじゃあないの。
- 27D コンセントと電池は同じ働きだから、両方つなげて両方から電気が出てきてもいいんじゃないかないの？
- 28A それじゃあ、逃げ道がないんじゃないの？使い終わった電気の。
- 29D 君の考えに対してだよ。こう電気が行くじゃん、ここで電気が使われてるんだからいいじゃん。
- 30A 電球って何かガラスの中で光ってるから逃げ道なくない？
- 31D いや、光として放出されている。何で電球、電気なくなるの？ 逃げ道があったら戻ってきて電池が使い終わらないじゃないか。
- 32B そうだよ、そうだよね。
- 33A 自分の意見はどうなっていたんだよ。
- 34D 俺違うよ。
- 35A たぶん、たぶんね、ここで使ったら、たぶんだんだん電気の性質が変わるんだよ、たぶんいや、電気のふつうどおりの性質じゃあなくなる。

表4 簡単な回路の電流の向き、電流の強さを予想する場面の対話（1班）

表5は、第3時の電流計を用いて直列回路の電流を測定する場面の対話である。生徒Cは、初め操作の仕方が分からず「分かんねえ」を繰り返していたが、22Cの発言から具体的な操作方法に関する質問を始めた。仲間の操

作方法を観察することによって操作の仕方を理解し、30Cの発言から操作方法を理解した。ただし、生徒Cの質問に対して他の生徒の説明がなく、生徒の中に教え合おうという対話や行動は見られなかった。

- 01D これでこうなるじゃん（回路を組み立てる）。これここにつなげるじゃん。
- 02B 何で赤に黒つなげるんですか。
- 03C 全然関係ないでしょ、関係あるの？ ねえ関係あるのこれって、関係ないでしょう？
- 04D あっこれプラスじゃん。これプラス側だからここに入れるんだよ。
- 05C ここに電池だ。
- 06D いいんだよいいんだよ。プラスが一緒だから。
- 07C で、これをここ電池つなぐんじゃないの？ これ、で、電池をつないで。
- 08D で、これで。
- 09C これ分かんねえ。てことはこれ変えるんでしょ？
- 10D 変えて、電池取って。
- 11C 分かんねえ。

- 1 2 D これでもいいんですか？
- 1 3 C 何？ これって。
- 1 4 D 500mA だから。
- 1 5 A もうちょっと小さいのやってみようぜ。
- 1 6 D 小さいのやったら振り切れちゃうよ。
- 1 7 D これこうやってやるの。ひやく、
- 1 8 A 180 くらいか。
- 1 9 C 何だそれ、分かんねえ。
- 2 0 A 170 か。
- 2 1 D 170mA、170mA でございまーす。
- 2 2 C 今度はどうすればいいんだ。今度こっち測るんだっけ。
- 2 3 C これ取っていいの？
- 2 4 A これはずさないと。
- 2 5 C よっしゃあ。で、これはずすんでしょ。で、こんどはこっちを測るんだから。
- 2 6 D だから次はずさなくていいんだよ。
- 2 7 C さっぱり分かんねえ。
- 2 8 D これをマイナスにつないで。
- 2 9 A 結局同じだったわけ。
- 3 0 C あ分かった。そうそうそう。
- 3 1 A このマイナスの方を、
- 3 2 C こっちにつないで。
- 3 3 A こうつなげて、
- 3 4 C プラスからこうやっていいん？ プラスから流れてる方からやるん？
- 3 5 A え今度はこうやって、で、最後に乾電池の方を、
- 3 6 C つなげる。
- 3 7 A 同じだ。
- 3 8 C 同じじゃない。
- 3 9 D 同じ。
- 4 0 C おんなじで一す。よっしゃ。

表 5 直列回路の電流の強さを測定する場面の活動の様子（1 班）

表 6 は、第 5 時の電流回路を何かにたとえる場面の対話である。生徒 A は生徒 C の「なぜ電流は使われたのに減らないのか」という質問に対して、はじめ電流が少なくなるのではなく、「電気の質が変わる」と答えていた。この考えに対して生徒 C は納得しなかったので、生徒 A は、17 A で「豆電球を通過する前が水で、通過した後はお湯になるような

変化が生じているのではないか」というたとえをした。さらに、31 A で、「豆電球は水車のようなもの」とたとえ直している。生徒 A は自分の考えを説明することによって、電流の性質が変わるという考えから、水車を回すような仕事をするが、電流そのものは変わらないという水流モデルを考え出している。

- 0 1 A ここ書いた？ 2 のやつ。班で話し合ったっていうとこ。
- 0 2 C ええと、どのようなものか何かにたとえたものを図で表せ、わけ分かんねえ。
- 0 3 A 電気、電気は枝分かれするとき、同じ分だけ枝分かれする。
- 0 4 C 電流とはどのようなものか。
- 0 5 A だから何かにたとえるんじゃないの？
- 0 6 C 今俺が考えたんだけどさあ、バカな考え言うよ。ここが 3 5 0 じゃない？ 電流が。だったらまた最後に電流がこっちに帰ってくるのにどうして電気減るの？
- 0 7 A だから、電気の質が変わるんじゃないの？
- 0 8 C なんでも全部同じだから？
- 0 9 A なんかも同じボルトでもさあ、使えるとか使えないとかあるんじゃないの？ 電球とかに。
- 1 0 C かなり厳しい答えだね、あんた。そう思わない？ だってさあ、こっから出ってまたこれ同じものが返ってくるんだったらさあ、減らないよ。
- 1 1 A 減るんじゃないの？
- 1 2 C 何でだよ。わけ分かんない。
- 1 3 A だってなんかいろんなことしたってさあ、動いたっていろいろなもの消費するやん。酸素吸たら二酸化炭素になって戻ってくるけど、一応両方とも空気じゃん。

- 14C でも、電流そんなこと何もしてないじゃん。
- 15A 電流とはどのようなものですか。水の流れのようなもの、かな。だから水にたとえるならさあ、ここから流れてくるときは水だけ戻ってくるとか、多いとかは
- 16C 俺疑問にしよう。疑問思い切り書こうかな。 何で豆電球で使われて戻ってくるのに電流は減ってなくて。
- 17A **だから電流の質が変わるんじゃないの？水とか流れてさあ、その水がお湯になって戻ってくるようなもんじゃあないの？ 一応両方とも水じゃん。**
- 18C ようなものって言ったって分かんねえよ。
- 19A だから、同じ液体で、同じ質だけど、水とお湯じゃあ温度違うじゃん。
- 20C 温度は違うけど、さませば。
- 21A だって電池はさませないんじゃないの？そういう点では。
- 22C そういう点、訳わかんねえ。やっぱ俺質問にする。
- 23A やっぱ水の流れのようなものじゃないの？
- 24B ええ？
- 25A 一応水がお湯になって戻ってくる。
- 26C 水の流れのようなものだと？
- 27D 電流とは何？水の流れ？
- 28B じゃあ、俺も水の流れ。
- 29D ここまでがきれいな電流なんじゃあねえん？ ここにくると汚くなるから也使えないんだよ。
- 30D だから水の量って言うか、流れる電気の量は…
- 31A **電流は水の流れのようなもので、電球は水のように、水車のようなもので、電気は使う前と使った後で変わらない。**

表6 電流回路を何かにたとえる場面の対話（1班）

2) グループで学習することに対する意識調査の結果

質問紙の結果の処理は、質問紙の各項目から生徒が選択した1～4の項目（意識の変化に関する調査では、4. そう思う、3. ややそう思う、2. あまりそう思わない、1. そう思わない。行動の変化についての調査では、4. そうしている 3. どちらかといえばそうしている 2. あまりそうしていない 1.

そうしていない。）に対して、1を1点、2を2点、3を3点、4を4点とし、授業前と授業後において差があるか、t検定により分析した。また、検定は5%の有意水準で行ったものである。

① 意識の変化に関する調査結果

グループで学習することに対する意識の変化についての調査結果は、表7に示すとおりである。

(* アからサは質問内容) グループで学習することに対する意識	自由度	t 値	t境界値 (両側)	授業前の 平均値	授業後の 平均値
ア グループで学習することは好きである。	60	-3.25	2.00	2.97	3.39
イ クラス全体で話し合うより意見を言いやすい。	63	-0.21	1.99	3.60	3.60
ウ 目的や方法が明確になる。	65	-0.97	1.99	3.30	3.42
エ 理解が深まる。	66	-1.59	1.99	3.14	3.39
オ 観察、実験方法や器具の操作方法がよく分かる	66	-1.16	1.99	3.08	3.28
カ 一人でやるよりやる気が出る。	60	-0.98	2.00	2.94	3.17
キ 自分の考えや理解の程度が明確になる。	66	-2.06	1.99	3.26	3.58
話し合いに対する意識					
ク 他の生徒の考えを聞いてみたいと思う。	65	-2.05	1.99	3.08	3.42
ケ 他の生徒が考えを聞くことは大切だ。	66	-0.01	1.99	3.51	3.51
コ 他の生徒が考えた理由を問い返したい。	65	-1.46	1.99	2.77	3.07
サ 他の生徒が考えた理由を問い返すことは大切だ。	65	0.56	1.99	3.22	3.17

表7 意識の変化に関する調査結果

ほとんどの項目で授業前よりも授業後の意識が向上していた。中でも「ア. グループで学習することが好きである」、「キ. 自分の考えや理解の程度が明確になる」、「ク. 他の生徒の考えを聞いてみたいと思う」は5%の有意水準で意識の向上に差が見られた。

② 行動の変化に関する調査結果

行動の変化についての調査結果は、表8のとおりである。他の生徒と対話をする上での行動や、協力的に学習するための行動、いずれの項目とも結果が向上していることが分かる。中でも「イ. 自分の考えを発言して正しいか確かめる」、「エ. 自分が考えた根拠を明確にして発言する」は5%の有意水準で意識の向上に差が見られた。

対 話 を す る 上 で の 行 動 (* アからサは質問内容)	自由度	t 値	t境界値 (両側)	授業前の 平均値	授業後の 平均値
ア 予想や意見を皆に向かってはっきり言う。	66	-1.23	1.99	2.65	2.89
イ 自分の考えを発言して、正しいか確かめる。	66	-3.61	1.99	2.65	3.15
ウ 友達の意見をしっかりと聞く。	64	-0.80	1.99	3.25	3.39
エ 自分の考えの根拠を明確にして発言する。	66	-2.08	1.99	2.60	2.89
オ 今までの学習と関連があるときはそれを言う。	66	-0.18	1.99	3.00	3.03
カ 話し合いの観点が明確になるまで話し合う。	66	-1.46	1.99	2.77	3.03
協 力 的 に 学 習 す る た め の 行 動					
キ 分かるまで質問する。分かるまで教えてあげる。	66	-0.91	1.99	2.51	2.69
ク 嘲笑、やじ、見下しなどをしない。	65	-1.39	1.99	3.03	3.28
ケ 自分の役割や責任を意識して行動できる。	64	-0.99	1.99	2.82	3.00
コ お互いを賞賛したり、励まし合ったりする。	66	-1.32	1.99	2.74	2.92
サ 成果、学び方、各自の責任の相互評価をしたか。	63	-1.19	1.99	2.71	2.85

表8 行動に関する調査結果

3 考 察

(1) ジグソー方式を取り入れた授業では、協同的な学習の意義を説明し、グループの生徒全員が理解するまで教え合うように生徒に話をしてあった。しかし、報告会の場面では各自が調査結果をまとめた報告書を読むだけで、それに対する他の生徒からの質問はほとんど見られなかった。ジグソー方式のねらいは、グループ内のそれぞれの生徒を特定の項目についてのエキスパートにし、すべての生徒がグループ内で調査した結果を他者に発表できること。さらに、小集団という形態上、生徒は質問しやすくなり、生徒間の活発な相互作用が期待できることである。しかし、今回の発表会は生徒どうしの相互作用があまり活発に行えたとは言えなかった。このことの原因としては、発

表内容が高度になり過ぎてしまったこと、発表内容が高度になったにも関わらず、その提示方法を工夫できていなかったため内容が分かりづらくなってしまっていたと考えられる。エキスパートグループでの話し合いの練習や報告の仕方を十分に練習する必要があることがわかる。今一つの原因は、生徒が自分たちの課題と他のグループが取り組んでいる課題との関連を十分に把握していないという点である。ジグソー方式では、すべてのグループの調査結果を理解して初めて学習の全体がわかるのであるから、課題を分担する段階で生徒一人ひとりが全ての課題を把握し、それらの課題の関連性と最終のゴールを見通すことができるよう導入の段階で十分に話し合いをしておかなければならない。

今回の授業実践からは、表3の報告書を作成

する場面で、04Bや13Bの発言や行動にあるように、自分たちの課題を解決するためには他のグループの調査結果が必要であると他のグループから情報を積極的に収集する姿が見られた。また、問題解決場面では生徒Aが問題を主として解決する係り、生徒Bがその発言を修正したり問題を指摘する係り、生徒Cは問題を提起する係りというように3人の生徒が自然に役割を分担し、生徒たちなりの考察をしていることがわかった。このことから、認知レベルが違う生徒どうしよりも、同じくらいの認知レベルの生徒どうしの場合、相互作用が活発に行われるということがわかる。

(2) ラーニングツグゼーを取り入れた授業の対話分析からは、表4から、生徒は自分の考えを他者に説明したり、他者から指摘されることによって自分の考えを整理し直していくことがわかる。ただ、必ずしも生徒どうしの対話によって学習前にもっていた概念が科学的な概念に変わるわけではない。話し合いの成果は、生徒が自分の考えを見つめ直したり、認知的な葛藤が生じることで、その後の学習に対する興味・関心を高めることができることと考えることができよう。

表5からは、実験操作を習得する意欲のある生徒や積極的な生徒は、実験操作ができる生徒の操作をまねたり、質問をすることで操作を学んでいる。しかし、できる生徒が積極的に教えるという行動は起こらなかった。原因としては、実験操作をしている生徒も、自分の操作に自信がなかったり、答えるゆとりがないということが考えられる。技能習得のために十分な時間を確保し、実験操作をみんなに割り振れる生徒をつくることにより相互協力関係が高まると考える。

表6からは、自分の考えを他者に説明することによって自分の考えが整理され、そのことによって新しい考えが生まれることがわかる。しかし、いつもこの事例のように他者に説明することで対話が進行するとは限らない。教師は、グループの話し合いに参加し、ある生徒の考えの理由を追及したり、多くの生徒の意見を求めるなど、話し合いの方法を生徒に示すことも求められよう。

このように、同程度の認知レベルの生徒どうしでは、活発な相互作用が見られることがわかる。

また、対話を促すことで、生徒の中で認知的な葛藤が生じたり、自分の考えを整理することができ、新しい発想が生まれることがわかる。

こうした授業が成功するためには、生徒のうなづきを大切にすることやグループ内の役割を決めて仕事の内容を明確にすることが話し合いを円滑にする上で重要である。

(3) グループで学習することに対する意識の変化に関する調査の結果からは、ラーニングツグゼーという手法を取り入れことで自分の考えや理解の程度が明確になる、他の生徒の考えを聞いてみたいと思うといった生徒が増加することがわかった。生徒たちは話し合うことにより自分の考えが整理されることを理解し、協同して学習することの意義をみいだしたものと考えることができよう。

行動の変化についての調査結果からは、自分の考えを発言して正しいか確かめるが最も向上していたことから、この学習をとおして生徒は自分の考えを他とのかかわりの中から考える必要性を自覚したといえよう。また、自分の考えの根拠を明確にして発言する生徒が増加したことから、話し合いにあたって自分の考えを明確にする必要があるという意識が向上したと考えることができよう。

IV おわりに

コーオペレーティブ学習は、目標の達成に向けて様々な子どもが対等なパートナーシップに基づき、小集団で学習内容や役割を分担しながら相互に協力して学習を進める協同的な学習の手法の一つである。今日、アメリカ合衆国で実践されているコーオペレーティブ学習には、Slavin, R.E.のSTAD・TGTやJohnson, D.W.らのLearning togetherなど開発者により様々な方略とその理論的背景があることがわかる。

このコーオペレーティブ学習の方略の一つであるジグソーとラーニングツグゼーを理科授業に導入し、子どもどうしの相互協力関係の中から生じる相互作用について調査した。その結果、学習内容に対する子どもの認識の熟達の度合いに差が

あるよりも、あまり差がない方が活発な相互作用があることがわかった。また、同程度の認識の子どもどうしが討論することによって、認知的な葛藤が生じたり、自分の考えを整理することができたり、新しい発想が生まれることがわかった。

McFadden C.らがコーオペレーティブ学習を取り上げる利点としてあげるように教室はアイデアと新しい解答にあふれる場となったといえよう。さらに、こうした学習は学習への動機づけや情意面を高めることにも効果があるといえよう。意識や行動の変化をみる調査からは、相互協力を重視した学習は子どもが自分の考えを明確にし、他とのかかわりを通して考えることの必要性を自覚させるのに有効であることがわかった。

しかしながら、本研究では教室での授業実践の分析で問題となる条件コントロールをしたつもりであったが（例えば、子どもの保持する考えをもとに等質グループと異質グループに分けて調べたところ子どもの考えがそれほど強固ではなく途中で変わってしまったというように）データ化できなかったものも多い。今後、他者とのかかわりの中で子どもの学びがどのように生じていくかを、条件を極力コントロールし、量的な考察を深めることが課題である。

付 記

本論文の作成は、論文全体の構成を清水、授業実践及び生徒の意識調査を吉澤が行い、清水と吉澤で執筆を行った。末尾ながら、授業を行うにあたってご快諾いただいた東松山市立白山中学校の小澤正司校長先生にお礼申し上げます。

本研究の一部は、平成 10 年度文部省科学研究費基盤研究（C）（2）（代表者：清水誠、課題番号 10680181）によるものである。

註・引用文献

- 1) 埼玉県教育委員会：平成 8 年度指導の重点・努力点，1996.
- 2) 埼玉県教育委員会：平成 9 年度指導の重点・努力点，1997.
- 3) Jean Lave and Etienne Wenger : Situated Learning - Legitimate Peripheral Participation,

1991. Cambridge University Press (佐伯胖訳：状況に埋め込まれた学習，pp.1, 1993, 産業図書.)
- 4) 前掲載書 3) 序文，pp.6-8
- 5) 稲垣成哲・山口悦司・上辻由貴子：教室における言語コミュニケーションと理科学習－社会文化的アプローチ，日本理科教育学会研究紀要 Vol.39 No.2，pp.61-79, 1998.
- 6) 佐藤公治：認知心理学からみた読みの世界－対話と協同的学習をめざして，pp.30, 1996, 北大路書房.
- 7) 高旗正人：自主協同学習論（現代授業論叢書：31），1978, 明治図書.
- 8) 相沢保治：自主的協同学習入門，1970, 明治図書.
- 9) 末吉悌次・信川実編著：自発協同学習，1967, 黎明書房.
- 10) 清水誠・吉澤勲：コーオペレーティブ学習の導入に向けた理科グループ学習の見直し，埼玉大学教育実践研究指導センター紀要 第 12 号，pp.7，1999.
- 11) Johanson D.W., Johanson R.T., Holubec E.J. : Circles of Learning, Cooperation in Classroom, 1984, Interaction Book Co. (杉江修治・石田裕久・伊藤康児・伊藤篤訳：学習の輪－アメリカの協同学習入門－，pp.20-21, 1998, 二瓶社.)
- 12) 前掲載書 11), pp 3.
- 13) 前掲載書 11), pp18.
- 14) Slavin,R.E. : Cooperative Learning, Theory,Research,and Practice, 1995, Allyn & B/A. Keith A.A, Meredith D.G. : Techniques in The Clinical Supervision of Teachers, pp.32, 1977, LONGMAN.
- 15) Reuven Lazarowitz and Rachel Hertz-Lazarowitz : Cooperative Learning in the Science Curriculum : B.J.Fraser and K.G.Tobin (eds.), International Handbook of science education, pp.453, 1998, Kluwer Academic.
- 16) 前掲載書 14), pp454-456.
コーオペレーティブ学習の方法の詳細をみるには、次の文献が参考になる。
Shlome S. (ed.) : Handbook of Cooperative Learning Methods, Greenwood Press, 1994.
- 17) 前掲載書 11), pp23-83.

- 18) Donna M.Wolfinger and James W.Stockard Jr. :
Elementary Method An Integrated Curriculum,
pp.283, 1997, LONGMAN.
- 19) Charles McFadden & Robert E.Yager :
SCIENCEPLUS-Technology and Society-, pp.34,
1993, Holt,Rinehart and Winston.
- 20) 前掲載書 11), pp22.

(1999 年 3 月 31 日提出)

(1999 年 4 月 16 日受理)