
知の創造を図る協同的な教授学習システム 及び教師支援プログラムの開発

研究課題番号 13680190

平成13年度～平成15年度科学研究費補助金（基盤研究(C)(2)）
研究成果報告書

平成16年3月

研究代表者 清水 誠
(埼玉大学教育学部教授)

はしがき

本報告書は、科学研究費補助金（基盤研究(C)(2)）「知の創造を図る協同的な教授学習システム及び教師支援プログラムの開発」の研究成果をまとめたものである。

今日、理科教育に携わる研究者や実践者の間では、協同的（協調的）な学習の中から生まれる学びが注目されるようになった。こうした研究は、客体と個人の相互作用により認知の構造が構成されていくとするピアジェの相互作用論、学びの社会性、社会的相互作用という状況的認知論の立場に立って学習論を展開する Lave らの主張や社会的構成主義（Social Constructivism）の考え方、さらには認知科学や学習科学からの新たな知見等も取り入れ発展してきたものである。Norman は、社会的相互作用の研究の必要性について「人間行動のもっとも標準的な在り方が相互作用することである限り、孤立状況においてなされる記憶、言語、問題解決、意思決定の研究は、人間の認知機構のほんの一部に研究対象を限ってしまっていると云わざるを得ないと指摘している。佐藤は、社会的相互作用や協同的な活動について「教室の学習を対話と協同的作業としてとらえるという発想は、能力を閉じた系である個人の頭に存在するという発想や個人の属性であるという発想を変えるものである。いわば人間の能力や精神活動は他者との関係の中で決まるという考え方を取るということであり・・・」と述べている。

しかしながら、対話や協同的な作業を取り入れた学習はこうした相互作用論や社会的構成主義の考えが生まれてくる以前から、実践家である教師達はグループでの観察・実験やグループでの話し合い等、数多くの実践を理科学習の中に取り入れてきている。その中には、目的や集団構成、指導方法等が体系化されてきたものもみることができる。こうした実践研究から得られた知見を明らかにすることは、今後の学びにおける社会性や社会的相互作用についての研究を進める際に大きな示唆を与えるものと考えられる。一方で、我が国のこれまでの協同的な学習は、高度に実践されたものであっても一般には普及してこなかった。その原因としては導入の手続きや方法が不明確であったり、広く教師が実践できる教授学習システムとして提供されてこなかったことも一因といえる。他者との相互作用の中で知がどのように構成されるのか、子ども達はどのように学習し、知識の再構造化を促す指導方法はどのように行ったらよいか、その理論や教授方法が十分に構築されてこなかったこともその原因として挙げられよう。

本研究は、これまでの教授・学習論を再考し、知が他者との相互作用の中で創造される過程を明らかにし、新たな協同的な教授・学習理論と指導方法を構築することを主たる目的としている。また、構築した協同的な教授・学習理論と方法をもとに、教師への支援体制を確立し提供することを目的としている。

本報告書の内容は、第1章と第2章、第3章、第4章から第8章、第9章から第11章の4つに大きく分かれている。始めの第1章と第2章では、今日研究者の間で注目され、検討されるようになった協同的な学びの研究の構築以前に実践されてきたアメリカ合衆国と日本の協同的な学習研究について考察を行った。なお、社会的構成主義等の考えに依拠した協同的な教授・学習についての研究については、第3章以降の中でとりあげていくこととした。第3章は、我が国の理科の教師が小グループを活用した授業についてどのよう

に捉えているかその実態を調べたものである。第4章から第8章の5つの章は、協同的な学習の効果について調べたものである。第4章では、通常の授業で行われている学級での話し合いの中で考えをまとめていく授業と小グループの話し合いを取り入れた授業の違いによる学習の効果調べたものである。第5章は、小グループを構成しているメンバーの組み合わせの違いが学習にどのような影響を及ぼすかを調べたものである。第6章は、相互協力関係から生まれる子どもの相互作用について着目し概念構成に及ぼす効果を調べたものである。第7章と第8章は、話し合いが活性化されるためには、教師はどのような授業デザインをするべきか、そうした授業の中に話し合いを取り入れることで概念の再構造化が図れるかを調べたものである。第9章から第11章は協同的な学習をどう構築しデザインしていくかについて記述した。特に、第9章では協同的な学習を支えるために、学習者を支援する環境づくりと学びの道具を用意した小学校での実践記録をまとめた。第10章と第11章では、協同的な学びを深めるために授業をデザインし、実践的に研究した成果をとりあげた。なお、資料として清水の研究室の学生達が、今年度中学校の先生方の協力を得て取り組んできた研究の概要及び清水が担当する大学院のゼミの中で翻訳した Shlomo Sharan (ed.) : Handbook of Cooperative Learning Methods の概要も載せている。本研究の成果が、小・中学校の先生方の授業づくりの一助になればこのうえない喜びである。

終わりに、本研究に科学研究費の補助が与えられたことを感謝するとともに、研究に協力して下さった多くの関係者に厚く御礼申し上げます。

2004年3月

研究代表者 清水 誠

- 1 研究課題** 知の創造を図る協同的な教授学習システム及び教師支援プログラムの開発
- 2 研究種目** 基盤研究(C)(2)
- 3 課題番号** 13680190
- 4 研究組織**

研究代表者： 清水 誠 (埼玉大学教育学部教授)

研究分担者： 片平 克弘 (埼玉大学教育学部助教授)

研究協力者： 佐國 勝 (江南町立江南北小学校・教諭)

研究協力者： 島田 純江 (川越市立川越西中学校・教諭)

研究協力者： 鈴木 香織 (伊奈町立伊奈中学校・教諭)

研究協力者： 塚田 昭一 (新座市立片山小学校・教諭)

研究協力者： 塚本 泰平 (さいたま市立植竹中学校・教諭)

研究協力者： 百瀬 直人 (北本市立北本中学校・教諭)

研究協力者： 山浦 麻紀 (さいたま市立内谷中学校・教諭)

研究協力者： 吉澤 勲 (東松山市立北中学校・教諭)

研究協力者： 吉原 誠士 (さいたま市立木崎中学校・教諭)

研究協力者： 渡邊 香織 (伊藤忠商事株式会社)

研究協力者： 吉田 恭子 (埼玉大学大学院教育学研究科・院生)

研究協力者： 今田 剛 (埼玉大学教育学部・学生)

研究協力者： 上吉原 悠貴 (埼玉大学教育学部・学生)

研究協力者： 佐久間 千絵 (埼玉大学教育学部・学生)

研究協力者： 藤井 宏 (埼玉大学教育学部・学生)

5 交付決定額（配分額） (金額単位：千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成13年度	1,600	0	1,600
平成14年度	1,000	0	1,000
平成15年度	900	0	900
総計	3,500	0	3,500

6 研究発表

(1) 学会誌等

1. 清水誠：「他者との関わりの中で生まれる学びとは」『初等理科教育』（日本初等理科教育研究会）Vol, 35, No.12, 4-7頁, 2001年11月.

2. 清水誠：「教師が保持する科学観と理科授業の実態」『理科教育学研究』（日本理科教育学会）Vol.42, No. 2, 43-50 頁, 2002 年 3 月.
3. 清水誠：「新学習指導要領「理科」実施上の課題—小・中学校の教師が指導上困難を感じる事項の調査から—」『科学教育研究』（日本科学教育学会）Vol.26, No. 2, 144-152 頁, 2002 年 6 月.
4. 清水誠・小峰香織：「グループ構成が話し合いに及ぼす効果」『埼玉大学紀要教育学部（教育科学）』, 第 51 巻, 第 2 号, 1-8 頁, 2002 年 9 月.
5. 清水誠・鈴木香織：「動物概念形成のための指導方法の開発」『科学教育研究』（日本科学教育学会）Vol.26, No. 5, 51-59 頁, 2002 年 12 月.
6. 清水誠・館野俊之：「予想時にもものづくりを学習に取り入れる効果—中学校 1 年生の葉のつくりの学習での事例—」『埼玉大学紀要教育学部（教育科学 I）』第 52 巻, 第 1 号, 11-16 頁, 2003 年 3 月.
7. 鈴木香織・清水誠・安田啓祐：「中学生が保持する動物概念」『埼玉大学紀要教育学部（数学・自然科学）』第 52 巻, 第 1 号, 61-68 頁, 2003 年 3 月.
8. 片平克弘：「指導と評価の一体化を再考する—自立した学習者を育てるための教師の指導のあり方—」『初等理科教育』（日本初等理科教育研究会）Vol, 37, No. 9, 24-27 頁, 2003 年 8 月.
9. 片平克弘：「構成主義にみられる科学リテラシーに関する一考察—構成主義の認識論と科学の本質—」, 『埼玉大学紀要教育学部（教育科学）』第 52 巻, 第 2 号, 27-34 頁, 2003 年 9 月.
10. 清水誠：「モデルづくり及びスケッチによる観察の効果についての比較研究」『科学教育研究』（日本科学教育学会）Vol.27, No. 3, 179-185 頁, 2003 年 9 月.
11. 清水誠・佐國勝：「理科授業におけるスモールグループでの話し合いの効果」『埼玉大学紀要教育学部（教育科学）』第 52 巻, 第 2 号, 17-25 頁, 2003 年 9 月.

（2）口頭発表

1. 塚田昭一・清水誠：「理科授業におけるコーオペレーティブ学習の有効性に関する実証的研究」日本理科教育学会第 51 回全国大会, 2001 年 8 月（於：広島大学）.
2. 清水誠, 佐國勝, 小峰香織：「グループ編成と理科授業」日本理科教育学会第 51 回全国大会, 2001 年 8 月（於：広島大学）.
3. 清水誠・館野俊之・高橋正幸：「理科授業における実践的授業力量」日本理科教育学会第 51 回全国大会, 2001 年 8 月（於：広島大学）.
4. 佐國勝・清水誠：「協同的な学習が及ぼす効果」日本理科教育学会第 40 回関東支部大会, 2001 年 10 月（於：山梨大学）.
5. 清水誠・佐國勝：「ものづくり及びスケッチによる観察能力の比較研究—葉のつき方の観察を事例にして—」日本生物教育学会第 72 回全国大会, 2002 年 1 月（於：静岡大学）.
6. 佐國勝・清水誠：「ジャガイモのつき方の子どもの意識を探る」日本生物教育学会第 72 回全国大会, 2002 年 1 月（於：静岡大学）.
7. 清水誠：「観察前にもものづくりを学習に取り入れる効果」日本理科教育学会第 52 回全国大会, 2002 年 8 月（於：横浜国立大学）.

8. 清水誠・塚本泰平・小幡恵子：「話し合い活動が生徒の学びに与える効果」日本理科教育学会第52回全国大会，2002年8月（於：横浜国立大学）。
9. 清水誠・上吉原悠貴・佐久間千絵・藤井宏・今田剛：「理科教師に必要な資質・能力」日本理科教育学会第52回全国大会，2002年8月（於：横浜国立大学）。
10. 清水誠：「モデルづくり及びスケッチによる観察の効果についての比較研究」日本科学教育学会第26回年会，2002年9月（於：島根大学）。
11. 小畑康彦・吉田俊久・清水誠・貫井正納：「学習指導要領の変遷と教員養成系学部学生との関係」日本科学教育学会第26回年会，2002年9月（於：島根大学）。
12. 清水誠・塚本泰平・山浦麻紀：「能動的評価方法の開発－評価規準及びルーブリックの活用の実践例」日本理科教育学会第53回全国大会，2003年8月（於：北海道教育大学札幌校）。
13. 山浦麻紀・清水誠：「花のつくりと働きについての概念形成を促す指導方法の研究」日本理科教育学会第42回関東支部大会，2003年10月（於：東京学芸大学）。
14. 清水誠・山浦麻紀：「演繹的指導方法の効果に関する研究－花のつくりと働きの学習における実践」日本生物教育学会第76回全国大会，2004年1月（於：鳴門教育大学）。

（3）出版物

1. 清水誠：「魅力ある理科授業をつくる」『理科の教育』（日本理科教育学会編集，東洋館出版社）Vol. 50，4-7頁，2001年4月。
2. 清水誠他編：「新観察・実験大事典」，東京書籍，2002年3月。
3. 片平克弘：「理科におけるポートフォリオ評価」『変わる理科教育の基礎と展望』（理科教育研究会著），東洋館出版，第4部，第2章，170-183頁，2002年5月。
4. 片平克弘：「授業デザインの視点から見た学びの評価とその実践」理科ハンドブックⅠ『これからの理科授業実践への提案』（日本理科教育学会編），東洋館出版，第4章，166-169頁，2002年7月。
5. 清水誠：「何のために評価し，どのように評価を行うか」『楽しい理科授業』，明治図書，第34巻，第8号，50-54頁，2002年7月。
6. 清水誠：「学びを育む学習指導と評価」『理科の教育』（日本理科教育学会編集）Vol.52，No. 6，52-53頁，2003年6月。
7. 清水誠他編：「自由研究わくわく探検大図鑑」，小学館，2003年7月。

目 次

はしがき

第1章	アメリカ合衆国における協同的な学習研究の考察 ーコーオペレーティブ学習の理論と学習手法ー ・・・・・・・・(清水 誠・吉澤 勲)・・・	1
第2章	日本における協同的な学習研究についての考察・・・・・・・・	9
第3章	協同的な教授学習の導入に向けた理科グループ学習の見直し ・・・・・・・・(清水 誠・吉澤 勲)・・・	23
第4章	理科授業におけるスモールグループでの話し合いの効果 ・・・・・・・・(清水 誠・佐國 勝)・・・	31
第5章	グループ構成が話し合いに及ぼす効果・・・・・・・・	41
第6章	相互協力関係から生じる相互作用の分析・・・・・・・・	51
第7章	情報収集と小グループの話し合いが概念の形成に及ぼす効果 ー動物概念形成のための指導方法の開発ー ・・・・・・・・(清水 誠・鈴木香織)・・・	63
第8章	学習者相互の考えを可視化し、話し合いをすることの効果 ・・・・・・・・(山浦麻紀・清水 誠)・・・	71
第9章	協同的な学習を支援する学習環境の構築 ー上尾市立上尾小学校の実践研究ー・・・・・・・・	77
第10章	知の創造を図る協同的な授業デザイン・・・・・・・・	85
第11章	コンピュータを活用した協同的な授業研究 ー台北日本人学校との授業交流を通して(総合的な学習『花栗タイム』) ・・・・・・・・(塚田昭一)・・・	95
<資料>		
1.	理科授業における話し合い活動の効果に関する研究 ースモールグループによる相互作用の仕方が概念形成に与える影響についてー ・・・・・・・・(上吉原悠貴・百瀬直人・清水 誠)・・・	99
2.	子どもの概念形成を支援する指導方法についての研究 ー話し合い活動の中での自分の見方・考え方を明確化する授業ー ・・・・・・・・(佐久間千絵・吉原誠士・清水 誠)・・・	101
3.	概念地図を利用した話し合いの効果 ・・藤井 宏・塚本泰平・清水 誠)・・・	103
4.	理科教師に必要な資質・能力についての研究・・・・・・・・(今田 剛・清水 誠)・・・	105
5.	Shlomo Sharan (ed.) : Handbook of Cooperative Learning Methods, Greenwood Press, 1994. の内容の概要 ・・・・・・・・(吉田恭子・清水 誠)・・・	107

第1章 アメリカ合衆国における協同的な学習研究の考察

— コーオペレーティブ学習の理論と学習手法 —

清水 誠・吉澤 勲

I はじめに

近年、ピアジェの相互作用論や社会的構成主義における状況論的アプローチ等の研究成果を踏まえた協同による学習効果の問題が取り上げられるようになった。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¹⁾。こうした他者との関わりを通しての学びの構築について、研究者の関心も高まっている。理科教育の論文をみても、子どもの学びを他者とのかかわり、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取り上げた研究がみられるようになってきた²⁾。

しかしながら、これまで協同的な学習研究についてレビューしたものはみられない。そこで、本章ではアメリカ合衆国における協同的な学習研究の中のコーオペレーティブ学習に焦点をあて、その特徴、考え方や授業方略について分析をする。

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³⁾。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らが提唱し、Learning Togetherなどの授業方略に代表されるものやSlavin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⁴⁾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⁵⁾としている。

Ⅲ 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 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⁶⁾。

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

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 Lazarowitz & 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	デューイの進歩主義の教育
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

その中のいくつかを紹介すると次のようになる⁷⁾。

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相互に協力しながら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. J i g s a w (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、それ以外は他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ぐ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る。

4. G I (group Investigation) : グループ研究⁹⁾

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。具体的には、探究活動の過程に相互作用とコミュニケーションを組み込んだものである。生徒は、グループで協力し合い、自分たちが学ぶテーマについて検討を加え、実際の体験を通して理解を深めていくことになる。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。こうした6つの段階の中に、協同的な活動を位置づけている。

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る。

IV 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やレヴィンのグループダイナミックスを理論的な背景にした Johnson 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⁹⁾。

1. コーオペレーティブ学習の基本的構成要素

Johnson 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つの基本的な構成要素を含まなければならないとしている。

ア. 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。

イ. 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。

ウ．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。

エ．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。

オ．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 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、1．指導目標を明確にする、2．グループの大きさを決める、3．生徒をグループに割り振る、4．教室内の配置を考える、5．生徒の相互依存関係を促す教材を工夫する、6．役割を割り当てて相互依存関係を促す、7．学習課題を説明する、8．目標面での相互協力関係を作り出す、9．人の責任を求める体制を作る、10．グループ間の協同を促す、11．達成の基準を説明する、12．望ましい行動を具体的に示す、13．生徒の行動を観察・点検する、14．課題に関する援助を与える、15．協同のための技能指導を途中に入れる、16．授業を終結させる、17．生徒の学習を質的・量的に評価する、18．グループがどれほどうまく機能したかを査定する、19．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 らは述べている。

V 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を一つにまとめるのは困難であるが、Johnson らや Slavin 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、Wolfinger らは、次のような点をあげている¹⁰⁾。

- ・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 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¹¹⁾。

- ・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。

VI おわりに

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、本稿で概観してきたように、東海岸の地域に強い影響を与えている Slavin の S T A D・T G T、中西部の地域に強い影響を与えている Johnson らの Learning together などそれぞれの開発者により様々な方略とその異なった理論的な背景があることがわかる。それゆえ、コーオペレーティブ学習とは何かをまとめることは難しいが、コーオペレーティブ学習は小集団による学習であり、能力レベルや人種などの異なる学習者らが課題解決のために協同して行う学習といえよう。成員は、教えられることを学習するだけでなく、他のメンバーを助けることが求められる。目標の達成に向けて、様々な子どもが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といった具体的な教授方略が示された学習手法の一つとまとめることができよう。

付記

本報告書の最後に、清水が担当する大学院の講義の中で院生達と訳した Shlomo Sharan (ed.): Handbook of Cooperative Learning Methods, Greenwood Press, 1994. の内容の概要を紹介しているので参考にしていただければ幸いです。

註・引用文献

- 1) 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，p.30, 1996, 北大路書房.
- 2) 例えば，次のような文献をみることができる。
 - ・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.
 - ・杉山清・西川純：カウンセリング的手法を用いたコミュニケーション指導，日本教科教育学会誌，Vol.22, No. 3，pp.35-44, 1999.
 - ・森本信也・滝口亮子・八嶋真理子：「対話」としての学習を志向した理科授業の事例的研究－小学校6年「燃焼」を通して－，理科教育学研究，Vol.40, No. 1，pp.45-56, 1999.
 - ・相原豊・西川純：理科におけるグループ構成と協同的学習の研究，日本教科教育学会誌，Vol.23, No. 1，pp.57-65, 2000.
 - ・太田國夫・西川純：理科学習における話し合い活動に関する研究，日本教科教育学会誌，Vol.24, No. 2，pp.45-54, 2001.
 - ・古田豊・西川純：小学校理科学習における学び合いの発達に関する研究，日本教科教育学会誌，Vol.24, No. 2，pp.11-20, 2001.
 - ・山下修一：等質グループと異質グループの差異－慣性に関する課題を例にして－，科学教育研究，Vol.26, No. 1，pp.3-11, 2002.
 - ・山下修一・川野治一：エキスパートの経験がその後のコミュニケーションに及ぼす影響，科学教育研究，Vol.27, No. 2，pp.101-110, 2003.
 - ・稲垣成哲・山口悦司：理科学習への社会文化的アプローチ－Lotman と Wertsch の概念を参照した言語コミュニケーション分析，日本理科教育学会研究紀要，Vol.44, No. 2，pp.11-26, 2004.
 - ・湯本文洋・西川純：理科実験における学習者の相互行為の実態と変容に関する研究，理科教育学研究，Vol.44, No. 2，pp.83-94, 2004.
- 3) 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－，p.3, 1998, 二瓶社.)
- 4) 前掲載書 3), pp.18.
- 5) 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, p.32, 1977, LONGMAN.
- 6) 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, p.453, 1998, Kluwer Academic.

- 7) 前掲載書 5), 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。
Shlomo S. (ed.) : Handbook of Cooperative Learning Methods, Greenwood Press, 1994.
- 8) Sharan らによって開発された Group-investigation については, 石田裕久・杉江修治・伊藤篤・伊藤康児は「協同による総合学習の設計, 2001, 北大路書房.」の中で本報告での訳「グループ研究」ではなくグループ・プロジェクトと訳している。
- 9) 前掲載書 3), pp.23-83.
- 10) Donna M.Wolfinger and James W.Stockard Jr. : Elementary Method An Integrated Curriculum, p.283, 1997, LONGMAN.
- 11) Charles McFadden & Robert E.Yager : SCIENCE PLUS-Technology and Society-, p.34, 1993, Holt,Rinehart and Winston.

第2章 日本における協同的な学習研究についての考察

清 水 誠

I はじめに

前章では、アメリカ合衆国における協同的な学習（コーオペレーティブ学習）を概観した。我が国の協同的な学習はどのように行われてきたのだろうか。戦後我が国では、いくつかの協同的な学習が精力的に取り組まれていた。しかしながら、これらの実践は多くの教師には受け入れられず、次第に姿を消してしまい現在ではほとんどそれを引き継いだ研究は見られない。また、これまで日本の実践の中から積み上げられた協同的な学習は引き継がれていないばかりでなく、その理論的背景や指導方法についてほとんど体系的に研究されていない。

ここでは、学びにおける社会性や社会的相互作用を取り入れた指導方法を検討するための基礎資料とするため、今日の状況的認知論、社会的構成主義、社会的構築主義等の考え方を踏まえた学びの社会性や社会的相互作用が取り上げられる以前、すなわち戦後から1990年代以前の我が国における様々な協同的な学習の考え方やその方略等のレビューを試みる。

II 我が国における協同的な学習の流れ

戦後の我が国において発刊された主な図書から小集団を活用した学習、その中でも協同的な学習について発刊された図書を調べてみると、次のようになる。

1960年代をみると、1965年には相沢保治が「中学校社会科の自主的協同学習」（明治図書）、同1965年には山崎正が「奮起させる自主協同学習」（東洋館出版社）、1967年には末吉悌次・信川実が「自発協同学習」（黎明書房）、1968年には同じく相沢保治が「小学校社会科の自主的協同学習」（明治図書）を出版している。1970年代には、1970年に相沢保治が「自主的協同学習入門」（明治図書出版）、1971年には兵庫県芦屋市立山手小学校著による「自主協同学習の展開」、1978年に高旗正人が「自主協同学習論（現代授業論叢書：31）」（明治図書出版）を出版している。また、1980年代には1981年に高旗正人が編著となり「講座自主協同学習1，2，3」（いずれも明治図書出版）、1983年には末吉悌次が「集団学習の研究」（教育出版）、1986年には同じく高旗正人が「個を生かす集団指導実践大系：2．全員参加の授業を目指して－理論と実際」（教育出版）等を出版していることをみることができる。

このように、近年の研究にみられるような社会的構成主義における状況論的アプローチや学習科学等の知見を踏まえた協同的（協調的）な学習研究以前に我が国において協同学習と名がつく学習方法が活発に発表された時期は、1960年代から1980年頃までに集中し

ていることがわかる。そのため、本稿では今日再び脚光を浴びるようになった協同的な学習研究と区別するため、この時期の協同的な学習を第1期協同学習と呼ぶことにする。

また、この他にもミシガン大学のフィリップスがバズ・セッションと呼んだものを塩田芳久が1962年に教科の学習に取り入れたバズ学習や多くの実践家によるグループ学習、班学習等についての著作物も数多くみることができる。こうした学習も、小集団で子どもたちが協力して学習を進める手法ということを考えれば協同的な学習に含めることができる。しかしながら、バズ学習を除いてその多くはハウ・ツーものが多く、その発生の時期も明確ではないのが現状である。

そこで、日本で開発された協同学習とはどのようなものかを明らかにするため、第1期協同学習の時代の「自主協同学習」「自主的協同学習」「自発協同学習」に絞りその理論的背景、目的、集団構成、方法等について検討してみることにする。

Ⅲ 自主協同学習

自主協同学習は、兵庫県芦屋市立山手小学校の研究物、山崎正や高旗正人らの著作物によりその概要をみることができる。

山手小学校の自主協同学習¹⁾は、教師中心の画一・一斉の他律的な詰め込み教育の弊害を改善するため、子ども自らが学習の主体者となって、自主的協同的に問題を追求する授業にきりかえたいとする教師たちの考えから、重松鷹秦の指導のもとで実践的にその在り方をまとめあげたものである。そこには、山手小学校が1時間の授業をどのように進めたか、学び方をどのように身に付けさせたか、評価をどのようにしたかといった内容がまとめられている。山崎²⁾は、自主協同学習について、生徒指導であり、それを根幹とした学習指導であり、その統一を目指すよき授業を求める実践大系としての社会的学習を提唱するものであるとする。自主的学習なくして、いかなる授業も成果をあげないことを強調し、それには教師の指導のあり方、技法がかなめであり、集団学習の正しい指導が必要であるとする。こうした考えのもと、福井県等の多くの教師たちによる共同執筆で、学習指導、学級づくりの実際がまとめられたものである。しかしながら、実践の中から生まれた山手小学校と山崎の2つの自主協同学習がどのように関わっていたかは、著作物のどこにも触れられていない。また、高旗の著作物との相互の関係も見ることができない。こうしたことは、山手小学校、山崎、高旗それぞれが提唱する自主協同学習は、名称は同じでも同じ理論や指導方法を踏まえて生まれてきたものではなく、別個の形で生まれてきたものと考えることができる。そこで、ここではその理論と特質が比較的是っきりとまとめられている高旗の著作物をもとに、高旗が考えた自主協同学習とはいかなるものかその特徴を検討してみることにする。

高旗の自主協同学習は、「自主協同学習論は、大幅に教育社会学の理論と概念に依拠している。その特質は、1. 外国の教育学者の教育論に準拠しているのではなく、日本の教育実践の中から生まれ育てられたものである。2. 学習指導過程における集団構造に着目した学習指導論である。3. 集団づくりを単に学習効果を高めるための手段と考えるのではなく、集団形成そのものを学習指導の重要な目的とする。」³⁾と述べていることをみれば、その特色が明らかであろう。また、高旗は人間尊重を強調し、他者の失敗を自分のこ

ととしてとらえ、相互の容認と支援を学習過程に造り上げるため、学習指導過程を規定する相互作用変数としての集団風土、集団規範、コミュニケーション・ネットワーク、集団サイズ、集団課題、役割意識などの構造と機能の分析から、学習者の自主的、協同的な活動の向上のための戦略を発見しようとする視点こそ重要であるとする⁴⁾。この自主協同学習では、学習というものを1時間の授業にとどまるものではないとしている。子どもたちの学習過程を連続的なものととらえ、家庭学習、教科の授業、朝と帰りの学活、放課後の時間といった連続の場面を学習のサイクルとして顕在化を試みようとしているのも特色といえよう。高旗は、こうした集団過程としての授業過程を「学習集団の価値・規範」、「役割・組織化」、「学習方法の学習」の3つの次元から捉え組織化することが学習集団の発達へと方向づけ、学習行動の形式を指導しながら、しだいに学習行動を主体化することによって自主協同的な学習集団ができあがる⁵⁾とする。自主協同の学習集団の完成は、この3つの構成要素の相互関連的な形成によって達成されるとするのである。また、自主協同の学習集団が、その目的を効果的に達成するためには、学力の形成という目的と集団の形成とを有効に進める集団機能が働かねばならないとする⁶⁾。

自主協同学習の目的観とその目的、学習集団、行動形式について、さらに詳しくみると次のようになる。

1 自主協同学習の目的観と目的

高旗は、自主協同学習の目的観について、知識、技能の習得も、子どもたちが自主的に協同的に習得することに価値が見出されるとし、集団指導過程のモデルを図1のように示している。

集団機能	産 出	
	集 団 レ ベ ル	個 人 レ ベ ル
課題達成	集団課題解決	認 識
集団維持	協 同	意 欲

図1 学習指導過程のモデル

こうした自主協同学習では、学習場面での子どもの行動変容が重要な位置をしめているとし、評価もまた、図1に基づき評価されることになるとしている⁷⁾。こうした考えは、自主協同学習の目的について、「自主協同学習は、学習者の自主的な学習活動と協同的活動を組織することによって、教科指導の過程で支持的な学習集団を発達させることを目的としている。また、自主協同の学習過程は、教科指導の3つの課題、1. 教科の目標達成、2. 学習方法の学習、3. 集団形成を統一する教師のリーダーシップの在り方を追究しようとしている。」⁸⁾と高旗にまとめさせている。

2 自主協同学習の学習集団

高旗は、学習集団の特質について、学習集団の構造を学習集団における相互作用を規定

する変数（パーソナリティ，集団風土，集団サイズ，学習内容，コミュニケーション・ネットワーク，リーダーシップ，価値・規範，役割構造），教師のリーダーシップ，学習者間の人間関係の特徴の3点から特色づけている。

（1）相互作用を規定する変数

相互作用を規定する変数については，自主協同の学習集団では次のようになることが必要としている⁹⁾。パーソナリティでは，子どもたちが受動的な特性から能動的な特性への変換が行われる必要があるとする。集団風土は，批判的・統制的なものから，容認・支援的なものにする必要があるとする。集団サイズは，小集団がよいとし，小集団の人数はA.P.Hareの研究を踏まえ5人が参考になるとしている。後に，高旗は小集団編成は2～6人位，男女混成，小集団内異質，集団間同質を原則とすると述べている¹⁰⁾。学習内容では，学習内容は教材提示の形式を集団化する必要があるとする。コミュニケーション・ネットワークでは，教師から子どもたちへの一方的なコミュニケーションではなく，子ども同士の相互的なコミュニケーションが拡大される必要があるとする。教師のリーダーシップは，専制的リーダーシップから民主的なリーダーシップに変える必要があるとする。価値・規範では，競争原理から協同原理とすることが必要とする。役割では，特定の子どものみに集中する型から役割の分散を理想としている。

（2）教師のリーダーシップ

高旗は，教師のリーダーシップでは課題解決のための集団目標としての知識・技能・観念の伝達と集団づくり，集団維持機能としての人間関係の形成という2つの機能に対して，かたよりなく，しかも，効果的に働くことが必要であるとする。また，自主協同学習の理念のもとに集団づくりに入ったときの教師のリーダー行動上の留意事項として，自主的活動を尊重し，子どもたちの話し合いを重視して進める，見守り，激励し，簡単に結論を導かない，子どもたちだけでは学習の展開が無理な時のみ教師がヒントを与え解決の方向に導くように進める等の20項目をあげている¹¹⁾。

そこに特色づけられたリーダーシップは，支援的であり，ほめることに留意し，子どもを容認する。そして，学習内容に関しては，子どもたちの発言，発想をまず，理解し，受容し，そして分析あるいは総合して，子どもたちに再度かえしていくといったものである。

（3）学習者間の人間関係

自主協同の学習集団づくりは教科指導の過程で教科的知識の伝達と同時に，よい集団の形成という側面がある。こうした，自主協同学習の学習者間の人間関係は，集団に課せられた目的を達成すること（目的行動）の制度化をめざしているとする。その学習集団における役割構造は，教師への集中型から学習者への委譲，つまり分散型へという方向が望ましいとしている¹²⁾。

3 自主協同学習の行動形式

自主協同の学習行動が生まれるために，高旗は先に述べた価値・規範の組織化のレベル，役割および組織化のレベル，学習方法内面化のレベルの3つの集団化のストラテジーを確立することが必要であるとする¹³⁾。

第1の価値・規範の組織化とは，学習課題を取り組む仲間は相互に他者の疑問を自分の問題に取り組むことに価値があるとするように，子どもたちの集団規範を変革し，学習行

動の協同化を図ろうとするものである。一人ひとりの学習者の学習への取組に大きな作用を与えるものである。

第2の学習集団変革のレベルとしてあげている役割および組織化では、学習集団の役割や組織の変革を図ろうとする。学習指導行動として具体的にするため、授業の進行、小集団の役割分担、発表係などの役割の形成ないしは組織化がなされなければならないとする。また、学習者の学習集団での主体者としての位置を与えるため、一斉授業の場で教師が行っていたリーダーシップ行動を学習者の側に委譲する必要があると述べている。学習者は、教師の指示で動くのではなく、自分たちで工夫して能率よく学習を進めなければならない、教師の仕事は援助する人であるとする。

第3の学習方法の内面化では、学習者自身が学習の方法を身に付けなければならないとする。学習者が従来からもっている学習の仕方を協同の学習方法に変革しようとするものである。自らが学習課題を見つけ、個人あるいは仲間と協同し合っ

て学習するためには、学習の仕方を身に付けさせることであるとするのである。こうした自主協同の学習行動が生まれるよう、高旗は自主協同学習は固定したひとつの形式をもった学習形態ではないとしながらも、自主協同の学習が目指す基本的な学習過程を図2のように示している。このような学習展開の中で、個人学習の方法、ノートの使い方、小集団での学習方法の検討がなされている。

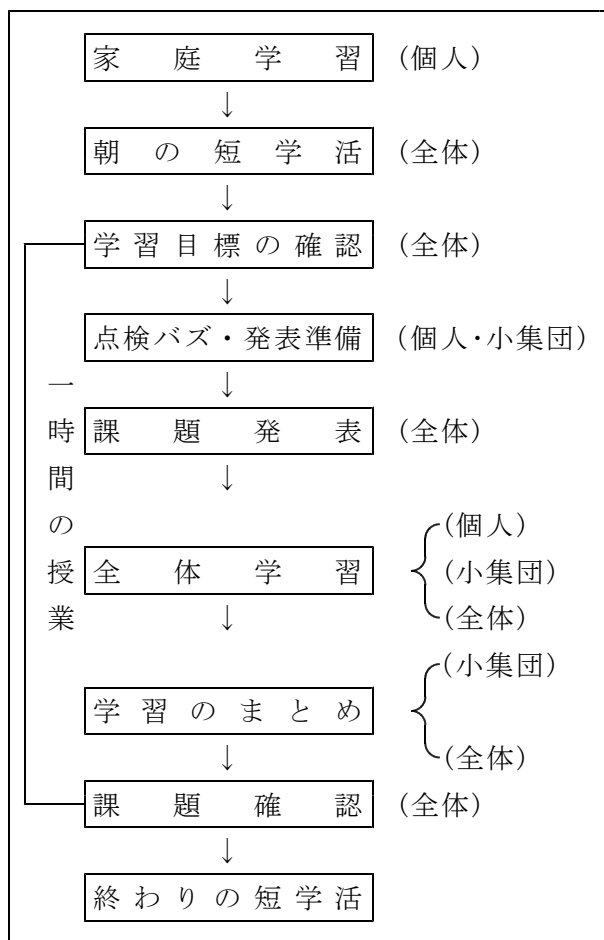


図2 自主協同学習が目指す学習過程

IV 自主的協同学習

自主的協同学習は、相沢保治が小・中学校の社会科で実践研究したものを、さらに在任校であった白石市立南中学校で全教科領域にまで広げた学習方法である。

この自主的協同学習について相沢は、自主的学習と協同学習とが一体的なものとして運営するものであると述べている¹⁴⁾。自主的学習については、自主学習と区別し、「私は、『自主』ではなく『自主的』といている。それは、子どもたちの学習に、指導性を発揮するのが、私たち教師の仕事だからである。」¹⁵⁾とする。また、相沢は「自主的協同学習は、指導法についてのものなのである。」¹⁶⁾、「自主的協同学習は、主体的人間を育てる方法である」¹⁷⁾ともいっている。指導法についての主張であり、自主学習ではなく、教師が指導性を発揮することで主体的人間を育成しようとするところにその特徴が端的に顕れて

いるといえよう。

「協同学習」については、どのように考えているのだろうか。相沢は、「私が協同学習というのは、『グループ組織』のなかでの学習を指し、道徳性の育成をねらっている。」¹⁸⁾としている。このことから、自主的協同学習の特徴を見るためには、学習組織がどのように作りあげられていくかを検討しなければならない。こうした相沢の考えは、自発性、自発活動、自己活動尊重といった大正初期の第一次新教育と呼ばれる考え、範例方式やブルーナー理論にある学習方法の影響を強く受けている¹⁹⁾。

自主的協同学習の自主的学習の原理、グループ組織、学習展開、子どもの行動の変容について、さらに詳しくみると次のようである。

1 自主的学習の原理

自主性と協同性に支えられた自主的協同学習の自主的学習の原理は何であろうか。

相沢は、「為すことによって学ぶ」、「能力差に応じる」ということが自主的学習の原理であるとする²⁰⁾。さらに相沢は、学習の主体は子どもであり、子どもの自発性の上に学習をといた「子ども中心の理論」は、自主的学習の方法原理であるとする²¹⁾。こうした考えを踏まえ、自主的学習は

- ・ 自主性、協同性の人間性の上に立つ（個別化の原理と社会化の原理）
- ・ 行動の変容としての学習の成立
- ・ 学力の定着と学習方式
- ・ 学習効果の転移
- ・ 子ども中心の学習指導過程
- ・ 能力差に応じる指導
- ・ 学習興味と関心の重視
- ・ 成功（成功感）を持たせる
- ・ 民主的ムードと情緒の安定

を理論的基礎にしているとまとめている²²⁾。

このように、自主的協同学習は、個による自主的学習と能力差に応じたグループ編成による協同学習とが一体的なものとして運営される学習指導法なのであり、そこで目指すものは主体的人間の育成であり、学習の「社会化」と「個別化」である²³⁾。

2 グループ組織

相沢は、能力差のある子どもたちに同一の内容を学習させられないとし、子どもたちに自分で解決できると思う能力別のA・B・C3つのコースを自由選択させ、3コース別の自然発生的なグループを作らせる²⁴⁾という方法をとっている。どのコースも学習のめあては同一のものであるが、Aコースは、創造的活動を大幅に要求し、子どもたちのいま持っている力（学習能力）で、個人（またはグループ）でやれるというコースとして設定されている。Cコースは、比較的劣生たちを対象としている。Bコースは、A・Cの中間コースである。なお、コース選択は、学習が進むにつれ、コースの選択が変わり、新しいグループができるという「可動的グループ」構成となっている。

3 自主的協同学習の学習展開

自主協同学習の学習展開を、相沢は3コース3層展開²⁵⁾と呼んでいる。

子どもたちは、「学習のしおり」と呼ぶコース別に作成された内容の量質と学習方法の異なる教材を使って学習を進めることになる。初めは、個による学習「自学」の段階である。続いて、グループでの学習「協同学習」が始まる。3つのコースの学習が終息するころ教師によるグループ単位の発表指導が始まる。発表と話し合いは、Cグループから始まる。Cコースの協同学習による発表と話し合いは、その要点が板書にまとめられていく。この間、A・Bグループは個による学習か協同学習を続けている。Cコースのまとめが終わると、Cコースの子どもたちも加わったBグループの発表と話し合いになる。学習結果は、Cコースの板書に付加される。Bコースのまとめが終わると、A・B・Cグループ全級の協同学習となる。このように、Cグループの協同学習から、B・Cグループ、そしてA・B・Cグループの協同学習と積み重ねていく仕方を、相沢は3層展開と呼んでいるのである。

4 子どもの行動の変容

相沢は、自主的協同学習によって子どもの行動がどのように変容するかについて、

- ・成し遂げたことの喜びに浸り、自信をもって学習に参加する。
- ・友だちに、教えてもらうことを恥ずかしがらず、広い気持ちをもって勉強する。
- ・友だちに教えて、自分の学習能力を伸ばし、しかも常に謙虚で、他を軽蔑しない。
- ・失敗にもめげず、責任をもって、新たな問題の解決にいとむ。
- ・真に価値あるものを求め、力のある友を認めることができる。
- ・自分の力でやることと、協同してやることの区別ができる。
- ・タイム・テーブルを見て、家庭（課題）学習にはげむ。

の7点あげている²⁶⁾。相沢が描く子どもが変容するであろうとする姿からは、自学、協同することを通して、学習能力の伸長だけでなく、成就感、意欲、積極性、協力性、人間尊重の精神、責任感、価値の自覚、容認、自己評価できる能力、協同、規律と奉仕の精神といったものの育成も目指していることがわかる。

V 自発協同学習

1 賀茂川中学校の自発協同学習

自発協同学習とは、昭和30年代に広島県竹島市立賀茂川中学校で信川実校長の信念から生み出され、展開された学習形態に名づけられた²⁷⁾ものである。

こうした自発協同学習の教育思想の中心は、信川がフレーベルの著「人の教育」にあると述べている。それは、信川が教育の目標は子どもの可能性を最大限に発展させることにあり、子どもの創造性を発現できるように育てることに学校の任務があるとする²⁸⁾ことに表れている。

(1) 学習形態の特色

賀茂川中学校の学習形態の特色²⁹⁾は、生徒たちの自発活動である。学習の主体者たる生徒の学習活動を保証することである。

その第1は、生徒自らが目的意識を明確にして計画ある行動がとれたかどうかといった、自分で目標を決めることだとすることにある。学習は、生徒の目的、生徒の計画、そして生徒の汗によって解決されなくてはならないとする。

第2の特色は、学習場面の協同体制である。全員参加、みんなと共にといった自発的な協同の精神が貫かれる。教え役というか、ボスをつくってはならないとすることにある。

自発協同学習が目指しているものは、自らが学習の主体であることを自覚させ、主体としての責任と態度を喚起させ、個々の子どもの人格の完成にあるとあってよい。

(2) 教師のリーダーシップ

生徒たちの自発活動と協同の重視は、末吉が教師は「教えない」ことに努めていると述べているように、教師のリーダーシップにおいても極度の消極的な指導となって表れる。

こうしたことは、賀茂川中学校の指導の原則に、学習活動の前面に教師が乗り出すことができるだけさけ、発現回数を少なくするということや非指示的発言を挙げていることから伺うことができる。そのため、内容について生徒自らが考え、自ら解決するようにしむけるといったように教師の発言をみると示唆的なものが多く、助言も「なかなか良い考えだ」といったような形式的なものが多くなり、教師は断定的な意見や解決を一方向的に与えることは努めてさけるという形で指導にあたっていたという³⁰⁾。

(3) 自発協同の訓練

自発協同の訓練は、次のように行われる。入学式では、校長から新入生および保護者への自発協同の学習の精神についての徹底した話がある。この校長の話が出発点となり、賀茂川中学校の学習集団づくりが始まる。入学式の翌日からは自発協同の学習の仕方についての説明が行われる。新入生の入学2日目の時間割は、図3のようである。

こうした学習を通して、生徒は自発協同の学習形態（全員参加、学習の方法、自発協同の規律等）について具体的な指導を受けることになる。

このように、校長の授業に始まる導入期の指導においては、自発協同の学習を行うための基本的な原則が、一方では説得の形で生徒の意識に強く訴えられ、他方では実際の学習行動の訓練を通して徹底的に教え込まれるのである³¹⁾。その際、教科の学習では、学習と順序と系統性は、生徒自らが常に熟知しておかなければならないとされる。しかし、こうした自発協同学習について、高旗は「ここでは、生徒間の、あるいは教師・生徒間のコミュニケーションの方法とか、学習係の人数や役割内容の規定とか、小集団のサイズ、小集団での話し合いの方法、司会の仕方などについて、一定の方法を生徒に訓練することは極力さけられた。」³²⁾とまとめている。そのため、始業の1分前にベルが鳴り、生徒も教師も次の時間に自分は何をするか、どのような方法で取り組むかといった学習の目標を明確にする時間をとるといった方法はあるが、組織化・役割づくり、学習方法等について子どもたちが自分で作りだすまで教師は待つという姿勢に貫かれていた。自発協同学習とは、

朝 礼 校長の話

「みんなで助け合って伸びよう」

1校時 小グループでのオリエンテーション

2校時 上級生の授業参観

3校時 小グループでの話し合い

(授業参観の感想)

午 後 校長による新入生全員への国語授業

図3 入学2日目の時間割

生徒の自主的、自発的活動を最高度に発揮させようとすることを目的とした学習であったことが読みとれる。

しかしながら、賀茂川中学校の自発協同学習は信川校長が退くと急速に衰退し、解消してしまう。高旗は、その理由を「客観的な集団技術として、この学習形態の導入方法が整理されていなかったことが大きな原因と考えられる」³³⁾と述べている。

2 末吉梯次の集団学習の考え

賀茂川中学校に研究の場を持ち、支援をしていた末吉らは、協同的な学習についてどのように考えていたのだろうか。末吉は、協同的学習とは子どもたち相互間の協同を意図的に推進しようとする学習形態であるとし、そこでは、子どもたちの協同討議（話し合い）、集団思考、協同の作業を盛り込んで行われるとする³⁴⁾。その考え方と方略等をまとめると次のようになる。

(1) 理論的枠組み

教育の場は複合した相互作用の場であると見ることが有効であるとする末吉は、集団学習論を支えている理論的立場についてふれ、学習主体、学習内容、人間関係（集団構造）の3者の構造的な関連が学習指導の場であるとする見方を示している³⁵⁾。このように、集団学習は構造論の上に立っているとするのである。

(2) 協同学習のねらい

末吉は、一斉指導の欠陥は教師が能動的で主導権を握り、子どもたちはもっぱら受動的でひきずられていること、子ども相互間に協同の関係がなく、むしろ競争的な関係にあることを挙げている。この集団構造を変えて、学級の中に、もっと自主的で、しかも協同的な姿勢と人間関係とを打ち出そうとするのが集団（協同）学習のねらいであるとする³⁶⁾。このように、協同学習のねらいは競争的な関係から、集団構造を変えて、協同的な集団を形成しようとするのを意図していることがわかる。

末吉は、さらに、学習指導の目標には個々の子どもの思考を深め認識を高め、ついには子どもの態度や人格を形成するといった個人的（パーソナル）な側面と協同的な学習集団を形成していくといった集団的、社会的な側面の2つの側面があるとする³⁷⁾。こうした集団形成という側面に着目し、協同的な学習集団をつくっていくことが、根本のねらいでなければならないとする。

(3) 学習内容・発達段階・集団構造

末吉は、集団学習を成功させるためには考えなければならない3つのことがあるとし、学習内容、子どもの発達段階、学習場面の協同ということのための条件としての集団構造をあげ、実験授業を行っている。広島大学附属小学校の実験授業から得られたとする成果³⁸⁾は、子どもたちの討議や話し合いが、効果的に進められるには、その問題が子どもたちにとって、明確に把握される必要があることであったとしている。さらに、

- ・低学年の協同学習は、高学年と同じ程度には期待できない。
 - ・協同集団が4人ないし5人という規模は若干むりである。
 - ・学習内容が単純で、問題が子どもたちにとって具体的であれば、協同学習の効果がある。
- という結論を得ている。こうした実験授業の結果から、学習内容および発達段階を抜きにした協同学習の考え方は、まったく抽象的な観念だといってよいと述べている。

子どもたちの討議，集団思考，あるいは協同作業をもちこんでおこなわれる実際の授業は，学習内容と学習主体の条件（たとえば発達段階）に制約され，集団学習の形態は変わらねばならないとするのである。

こうした相互作用的な社会過程として学習指導をみていく末吉の集団学習の研究は，賀茂川中学校の実践と相互作用的に深まっていったと考えられ，自発協同学習を見直す際には無視することができない。

VI 協同的な学習研究の比較からみたその方向性

自主協同学習，自主的協同学習，自発協同学習の3つの協同的な学習が生まれてきた背景には，戦後の自主的，自発的活動の重視の教育の中で児童生徒を主体とする活動としてのグループでの学習が見直された影響が大きい。文部次官の前田偉男は，1949年（昭和24年）にその著「グループ・ガイダンス」において，グループ・ガイダンスの必要性を述べている³⁹⁾。その目的は，

- ・ 社会生活の組織と運営について学ぶことができる。
- ・ 他人の行動をみて，そのよい点，悪い点を観察し，批判し，それを参考として多くの知識，技術を学ぶことができる。
- ・ 義務，権利，責任について学ぶことができる。
- ・ 協同することを学ぶ。
- ・ 相互作用により，お互いに影響を受け合うことができる。
- ・ グループ活動に貢献し，寄与することを学び，社会生活に対する適応，貢献することのできる知識，経験，技術を養うことができる。
- ・ 教師は，生徒の観察の機会を得ることができる。

であるとしている。さらに，グループ・ガイダンスは，個人的ガイダンスでできない多くの指導を行うことができるとし，個人的指導とあわせ行う必要があるとしている。

こうした前田が提唱するグループ・ガイダンスの目的をみると，森藤らが指摘する学びにおける社会的相互作用の問題が素朴にはあるがすでに内包されていることがわかる。

そこで，学びにおける社会性や社会的相互作用という視点を踏まえて，本稿に取り上げた自主協同学習，自主的協同学習，自発協同学習のそれぞれの理論的背景とその特質，目的，グループづくり，学習展開，教師の役割について比較してみることにした。その結果は，表1のようである。

理論的背景や特質からは，この3つの協同的な学習がいずれも日本の教育実践の中から生まれてきたものであることがわかる。特に，自主的協同学習や自発協同学習は，教育学者の教育論の影響を受けてはいるが，直接的には教師の教育実践に基づいてまとめられてきたものである。このことは，山崎や芦屋市立山手小学校が実践した自主協同学習についても同じことがいえる。一方，同じ日本の教育実践の中から生まれたとしながらも，高旗の自主協同学習は，教育社会学の理論と概念に基づき実践の方法を紹介しているという点で，自主的協同学習や自発協同学習と大きく異なっている。

3つの協同的な学習の共通点は，社会的な場を持たせることで，道徳的人格形成の機能を持たせることといえよう。また，いずれも学習集団のリーダーとしての教師のあり方を

表1 自主協同学習，自主的協同学習，自発協同学習の方略と理論的な背景

方略名	自主協同学習	自主的協同学習	自発協同学習
開発者	高旗正人	相沢保治	賀茂川中学校（末吉・信川）
発表年	1981	1970	1967
理論的背景とその特質	<p>教育社会学の理論と概念に依拠している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本の教育実践から生まれた学習指導過程における集団構造に着目した学習指導論である。 相互作用変数としての集団風土，集団規範，コミュニケーション・ネットワーク，集団サイズ，集団課題，役割組織などの構造と機能の分析から協同的な学習のストラテジーを探ろうとする。 	<p>自発性，自発活動，自己活動尊重といった大正初期の第一次新教育と呼ばれる考え，範例方式やブルーナー理論にある学習方法の影響を強く受けている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 個による自主的学習と能力差に応じたグループ編成による協同学習とが一体的なものとして運営される学習指導法である。 学習の仕方を身につけることが子どもたちに要求される。 	<p>フレーベルの著「人の教育」の影響を強く受けている。人間尊重，子どもの可能性の承認を基盤に，教育とは，与えるものではなく，子どもが学ぶものであるとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 学習形態に対して名づけられたものである。 校長の強いリーダーシップと教育実践の中から生まれた。 徹底した自発活動と全員活動による協同体制をとる。
目的	<p>集団形成そのものを学習指導の重要な目的としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 支持的な学習集団を発達させる。 個人の教科的認識や学習方法の学習，学習意欲の向上を目指す。 	<p>学習の「社会化」と「個別化」を目的としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 子どもの自主性と主体的人間の育成を目指す。 自立性と系統的知識の定着の統一を目指すしている。 	<p>自主的，自発的活動を最高度に発揮させることを目指す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 学習の主体者であることの自覚，責任，態度の喚起。 自発的な学習態度の育成（自分で目標を決め，自分で学習）
グループづくり	<ul style="list-style-type: none"> 小集団編成は，2～6人，男女混成，小集団内異質，集団間同質。 競争原理から協同原理とする。 役割の分散を理想とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 教師が用意した能力別の3コースを選択させる（小集団内等質）。 内容によって可動的グループ構成とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 協同的な全員活動を求める。 子どもたちの友愛に支えられたグループづくりを行う。
学習展開	<p>学習集団づくりと学習の仕方の習得ができるよう，学習者の自主的な学習活動と協同的活動を組織する。話し方</p> <ul style="list-style-type: none"> 聞き方の学習，ノートを取り方の学習， 	<p>始めにテキスト「学習のしおり」を使用した自主的学習，続いて能力別グループでの協同学習が行われる。その後，発表と話し合いが劣生を対象としたグル</p>	<p>学習者全員による学習への自発的参加で進められる。学習は，徹底した子どもたちの話し合いで進められ，話し合いの中に教師が参加するという形をとる。</p>

	手引きを使った学習，教師と子どもたちとともに作る学習課題づくり等が行われる。	ープから順次行われ，最後に学級全体の協同学習へと積み重ねられる。	
教師の役割	自主的活動を尊重し，子どもたちの話し合いを重視し，支援的であり，ほめ，子どもを容認する。子どもたちの発言，発想をまず，理解し，受容し，そして分析あるいは総合して，子どもたちにかえす。子どもたちだけでは学習の展開が無理な時のみ，ヒントを与え解決の方向に導く。	主体的人間を育成するため，自主学習ではなく，教師が指導性を発揮する。	組織化・役割づくり，学習方法等について子どもたちが自分で作りだすまで教師は待つという姿勢を貫く。 <ul style="list-style-type: none"> ・教師は，極力消極的な指導をする。 ・発現回数を少なくする ・教師の発言は，示唆的（非指示的発言）なものとする。

問い直すものであり，支持的，協同的な状況の中で学習者は学びを行うとすることにあるといえる。しかしながら，自主協同学習が学習指導論であり，自主的協同学習が自立性と系統的知識の定着の統一を目指す学習指導法，自発協同学習が自発的な学習態度の育成を目指した学習形態を指すというようにその特質は異なったものである。そのため，グループづくりも自主協同学習が小集団を異質のメンバーで編成し，役割の分担，相互のコミュニケーションを重視した協同原理を重視しているといった集団形成そのものが目的であるのに対し，自主的協同学習は能力の等しい者同士でグループをつくることで一人ひとりの学習をより確かなものにしようとする。また，自発協同学習では，全員活動を求めることにねらいをおいているため小集団での学習を必ずしも求めているものではないとする点で違いがみられる。

教師の役割からそれぞれの協同的な学習を眺望すると，3つの協同的な学習の中で自発協同学習が最も教師の関わりが少ないことがわかる。自主協同学習も自主的活動を尊重した学習であるが，学習集団づくりと学習の仕方の習得を目的としているように，子どもたちだけで学習の展開が無理な時は教師がヒントを与え解決の方向に導くといったことが図られ，子どもを理解し，受容し，認めるといった子どもへの支援を重視した学習指導論であることがわかる。一方，自主的協同学習は，自主学習ではなく教師が指導性を発揮することが教師の仕事であるとするように3者の中では指導性が最も強いといえる。

ところで，こうした我が国の協同的な学習の考え方は，近年の理科教育研究で注目されるようになった教室における学習を対話や協同的な作業を通じた知識の協同構築として捉え直そうとする問い直しと同じものといってよいのだろうか。多様な考えをもっている者同士の間で生まれる差違性とその違いを言語というコミュニケーションの道具と相互作用的活動によって「合意形成」に向かう活動を重視するといった社会的構成主義の考え方⁴⁰⁾等とは，どのような点で共通しているのだろうか。

相沢の自主的協同学習では，学習者一人ひとりが主体的に学習の仕方を身に付けること

を目指すものである。その解決方法として能力差に応じるグループ編成が図られ、目標達成のため発表と話し合いが積み上げられる。しかし、そこで目指しているものからは、学びにおける社会性や社会的相互作用の問題を意図していることを読みとることができない。

また、賀茂川中学校の自発協同学習は、学習者全員の学習への自発参加を求め、自主的個人の形成と協同的な学習集団の形成を目指している。自発協同学習が求める主たるものは、子どもの自発性・自発的参加であり、子どもたち一人ひとりの価値意識の変革であり、そのための手段として協同的な学習形態が求められていたことがわかる。そのため、自主的協同学習と同様に学びにおける社会性や社会相互作用の問題はほとんど取り上げられていない。しかしながら、賀茂川中学校に研究の場を持っていた末吉の集団学習の研究からは、相互作用的な社会過程として学習指導をみていこうとする立場がすでにとられていたことが読みとれる。しかし、末吉がそこで考えていた相互作用的な学習過程とは、学習過程を個人的（パーソナル）な側面と集団形成という側面の2つの側面から捉えていたように、他者との相互作用の中でみられる学びに視点が置かれていたというよりは、協同的な学習集団をつくるということに向けられていたといえよう。

自主協同学習ではどうであろうか。高旗は、自主協同学習の学習集団づくりは学習指導過程の3つの構成要素（価値規範のレベル、役割組織化のレベル、学習方法のレベル）を認識する必要があるとしている⁴¹⁾。高旗の自主協同学習の考え方は、自発協同学習や自主的協同学習の実践の成果をもとに、それらに役割構造や組織の変革をも加えた学習指導論として提案されたものであったといえよう。そのため、高旗は自主協同の集団づくりはクラスのすべての子どもたちが意欲を高め、学習や学校生活に自ら参加するようになることであるとし、そのことを促す集団状況を創り出すため、対人競争を否定し、協同的相互支援の人間関係を形成することで集団への同調を高め、支持的集団づくりを目指している⁴²⁾。このように、高旗が提案する自主協同学習も、学びの社会性や社会的相互作用を意図したものではなく、支持的な集団づくりのために教育社会学の概念を使用しての分析を行ったものであったといえよう。

このように、前田のグループ・ガイダンスの考え方にしても自発協同学習、自主的協同学習、自主協同学習の考え方にしても、相互作用によりお互いに影響を受け合うとしながらも、主として目指しているものは自発性であり、意欲の喚起であり、学習の仕方の習得であり、そのための集団づくりであったといえる。そこには、知識は個人によって構成されるとともに他者との対話や協同的作業などを契機に発展していくといった明確な考え方を考えることができない。こうしたことは、我が国の第1期の協同的な学習論が形成された時代背景から相互作用的な状況の中での個人の認知の過程についてまでは研究されてはいないのはやむを得ないことと言ってよいだろう。

しかしながら、こうした3つの協同的な学習の研究からは、これからの協同的な学習を検討する際に次の点で大きな示唆を与えてくれる。その1点目は、自発協同学習の成果を検討することで、子ども同士の自発的な活動から生じる学びにおける社会性や社会的相互作用の生じる契機を探ることができるということである。2点目は、自主的協同学習の成果を検討することで、コントロールされた集団の中で一人ひとりの学びが他者との関わりの中でどのように生じていくかを検討することができるという点である。3点目は、自主

協同学習の成果を検討することで、話し合いのルールや役割の形成、集団編成のあり方などの協同的な学習のストラテジーを探ることができることである。

Ⅶ おわりに

本研究では、子どもの学びを社会的相互作用を通じた知識の協同構築という視点から、これまで我が国で実践されてきた代表的な3つの協同的な学習について、その考え方や指導方法等についてまとめ、その概要について比較を試みた。ここでは、バズ学習については杉江の研究⁴³⁾にゆずり検討していない。今後、近年の理科教育研究で次々と発表されるようになった新たな学びにおける社会性や社会的相互作用等の研究成果も踏まえ、協同的（協調的）な学習についての比較・考察を深めていきたい。

引用文献

- 1) 兵庫県芦屋市山手小学校：自主協同学習の展開，明治図書出版，pp.1-2，1971.
- 2) 山崎正：奮起させる自主協同学習，東洋館出版社，p.1，1965.
- 3) 高旗正人：講座自主協同学習1，明治図書出版，pp.1-2，1981.
- 4) 高旗正人：講座自主協同学習2，明治図書出版，p.3，1981.
- 5) 高旗正人：個を生かす集団指導実践大系2 全員参加の授業をめざして，高旗正人・山崎博敏編，教育出版センター，pp.235-239，1986.
- 6) 前掲載書3)，p.26.
- 7) 前掲載書3)，pp.27-31.
- 8) 前掲載書5)，pp.225-232.
- 9) 前掲載書3)，pp.33-45.
- 10) 前掲載書5)，p.236.
- 11) 前掲載書3)，pp.49-54.
- 12) 前掲載書3)，pp.59-62.
- 13) 前掲載書3)，pp.75-82.
- 14) 相沢保治：自主的協同学習入門，明治図書出版，p.31，1970.
- 15) 前掲載書14)，p.17.
- 16) 前掲載書14)，p.209.
- 17) 前掲載書14)，p.41.
- 18) 前掲載書14)，p.29.
- 19) 前掲載書14)，pp.19-20.
- 20) 前掲載書14)，pp.19-27.
- 21) 前掲載書14)，p.21.
- 22) 前掲載書14)，p.96.
- 23) 前掲載書14)，p.29.
- 24) 前掲載書14)，p.27.
- 25) 前掲載書14)，pp.30-31.
- 26) 前掲載書14)，pp.41-45.
- 27) 末吉悌次・信川実編著：自発協同学習，黎明書房，p.125，401，1967.
- 28) 前掲載書27)，pp.33-35.
- 29) 前掲載書27)，pp.126-131，220.
- 30) 前掲載書27)，pp.230-231.
- 31) 前掲載書27)，pp.257-273.
- 32) 前掲載書3)，p.20.
- 33) 前掲載書3)，p.21.
- 34) 末吉悌次編：集団学習の研究，教育出版センター，p.14，1983.
- 35) 前掲載書34)，序.
- 36) 前掲載書27)，pp.132-133.
- 37) 前掲載書27)，pp.124-125，140.
- 38) 前掲載書34)，pp.33-34.
- 39) 前田偉男：グループ・ガイダンス，原書房，pp.45-46，1949.
- 40) 佐藤公治：クラスルームの中の学習，児童心理学の進歩，p.140，1999，金子書房
- 41) 前掲載書3)，p.25.
- 42) 前掲載書3)，pp.14-15.
- 43) 杉江修治：バズ学習の研究，風間書房，1999.

第3章 協同的な教授学習の導入に向けた理科グループ 学習の見直し

清水 誠，吉澤 勲

I 問題の所在

多くの教師が理科の指導方法の一つとしてグループを編成・活用し授業を行っている。1996年（平成8年）の中央教育審議会第一次答申においても、一人一人の個性を生かすため、ゆとりをもった授業の中で、グループ学習など指導方法の一層の改善を図ることが求められている¹⁾。しかし、グループでの学習が子ども達の科学的な概念の構成にどのような寄与をしているのか、教師はそのためにグループの活動においてどのような支援を子どもにしたらいのかといったことについては、ほとんど明らかにされていない。

小集団による学習について森らは、困難な問題解決にあたって成員各自の出番を保証しながら助け合い支え合う探究活動は、成員間の人間関係を改善するとともに、理科に対する学習意欲を高め、自然認識を形成する点において有効であると報告し、子ども達が新たな自然認識を獲得するには科学者と同じように他との協働化や、その成果の共有化という特質が存在する²⁾としている。また、アメリカ合衆国にみられる協同的な学習の一つであるコーオペレティブ学習についてJhonsonらは、子どもたちがグループでの学習を一緒に取り組むことによって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としている。そこでの5つの基本的構成要素として、相互協力関係、対面的・積極的相互作用、個人の責任、スモールグループでの対人的技能、グループでの改善手続きを示している³⁾。こうした小集団での学習を再考することは、個にのみ焦点をあててきがちであったこれまでの教育研究から子どもの学びを他者とのかかわりの中から見えていくという新しい視点を提供できると考える。

本章では、グループ（以下、スモールグループのことをグループとする）を活用した教育方法を導入することが子どもの概念を構成していくうえでの有力な方略の一つであると考え、学校で日常的に行われているグループの活動を取り入れた理科学習の実態を明らかにする。

II グループの活動を取り入れた理科学習の調査

1. 調査の目的

理科を担当している教師が、グループでの活動にどのような効果を期待し、どのような意図により取り入れ、どのような成果をあげているか、その現状と課題について調べる。

2. 調査対象

埼玉県内の公立小学校教員90名，公立中学校理科担当教員66名

3. 調査時期

1998年7月～11月に実施

4. 調査方法

資料1に示した質問項目を作成し、質問紙により調査した。その主な内容は、次の4点である。

- ・理科の授業において、グループの活動を取り入れた学習の実施状況。
- ・教師は、どのような効果を期待して理科の時間にグループの活動を取り入れているか。
- ・集団によるグループの活動には、どのような問題点があると考えているか。
- ・問題点を克服するためにどのような工夫を行っているか。

III 調査結果とその分析

質問紙による回答結果をまとめてみると、小・中学校での理科学習にグループの活動を取り入れた現状は次のようである。

1. グループ学習の実施状況

理科の授業でグループ活動をどの程度取り入れているかを示したものが図1である。よく実施する・たまに実施するを加えると、ほとんどの小・中学校の教師が授業にグループ学習を取り入れていることがわかる。また、よく実施すると答えた教師は小学校が65%と中学校45%より多かった。

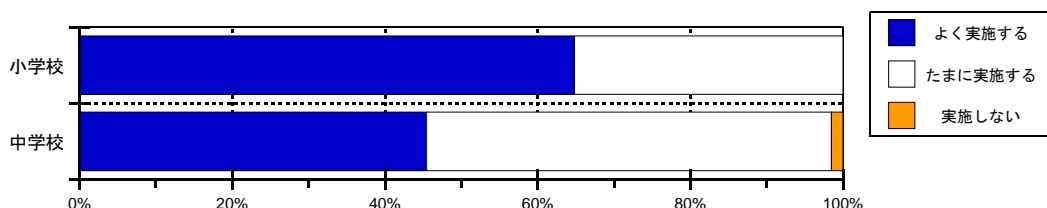


図1 グループ学習の実施状況

2. グループ学習を実施する場面

グループ学習をどのような場面で実施するかを示したものが図2・3である。小・中学校ともに実験場面が多かった。小学校では、続いて問題解決の方法を考える場面、結果を集計する場面で多く実施されていた。中学校では、実験結果についての考察やまとめをする場面、結果を集計する場面で多く実施されていた。

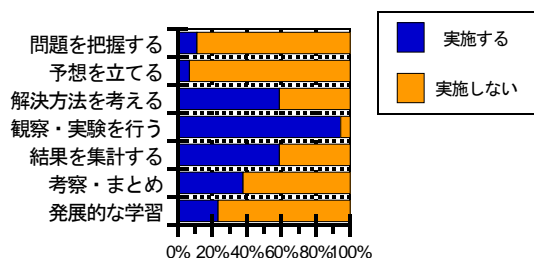


図2 小学校における実施場面

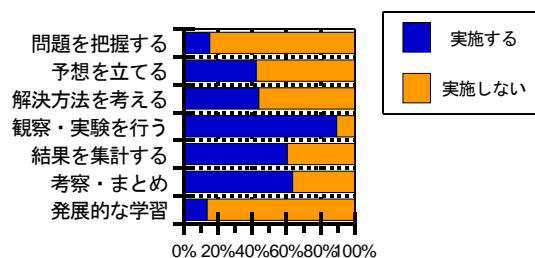


図3 中学校における実施場面

3. グループの編成

理科の授業にグループを編成する際、教師が配慮している点は図4に示した通りである。小学校の教師は、男女混合とする、同じ課題意識を持つ子ども同士を組み合わせる、グループ間の能力差をなくすといったことを配慮しグループを編成していることがわかる。中学校の教師は、無作為にグループを編成しているが最も多く、小学校の教師に見られる同じ課題意識を持つ子ども同士を組み合わせるといった意図的なグループ編成は少ないことがわかる。また、小学校の教師のグループ編成と大きく異なる点は、男女別に編成している点である。その他の記述では、小学校の教師が生活班を中心にグループを編成している場合が多いことも特徴であった。

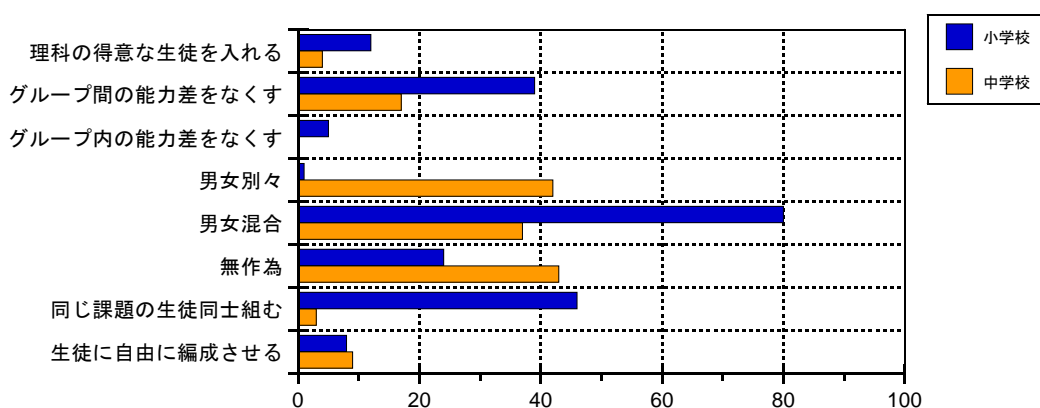


図4 グループの編成

4. グループ学習に期待する効果

小・中学校教師が何を期待してグループ学習を行っているかを示したものが図5である。期待する内容として最も多かったのが、話し合いが活発になるであった。続いて、自分の考えを持てるようになる、器具等の不足を補える、学習への意欲を高められる、子どもが主体的に学習できる、協調性を養えるとなっていた。一方、グループ学習で自己評価する力を高めることや目標達成のための時間を短縮できるということを期待して

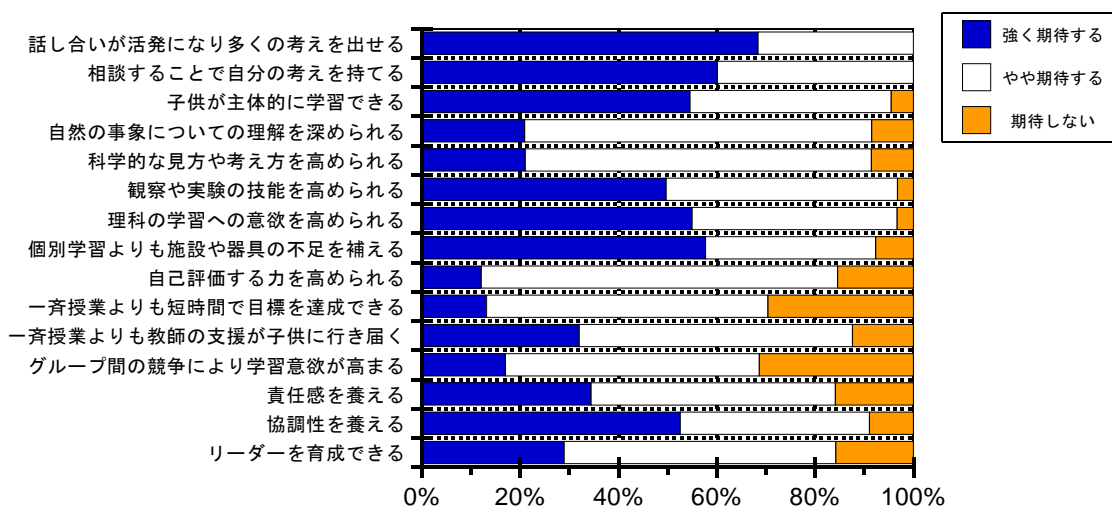


図5 グループに期待する効果

いる教師は少ない。また、自然事象についての理解や科学的な見方・考え方を深めることができると考えていないことがわかる。意欲を高めることは期待しているが、競争による効果を期待しているのではないこともわかる。

5. グループ学習を行うことによる効果

グループ学習を行うことでどのような効果があるかを示したのが図6である。回答者の主観的な判断によるものであり、実際に効果があがっているのかどうかは判断できないが、教師が効果があると考えていることは、器具等の不足を補えるが最も多く、続いて観察や実験の技能が高められる、話し合いが活発になる、協調性を養うことができるの順であった。しかし、教師がグループ学習に期待する効果に比べ、器具等の不足を補えるを除くとグループ学習がそれほど大きな効果があがるとは考えていないことが分かる。また、科学的な見方・考え方、自然事象についての理解、自己評価する力についてはあまり効果がないと考えていることがわかる。

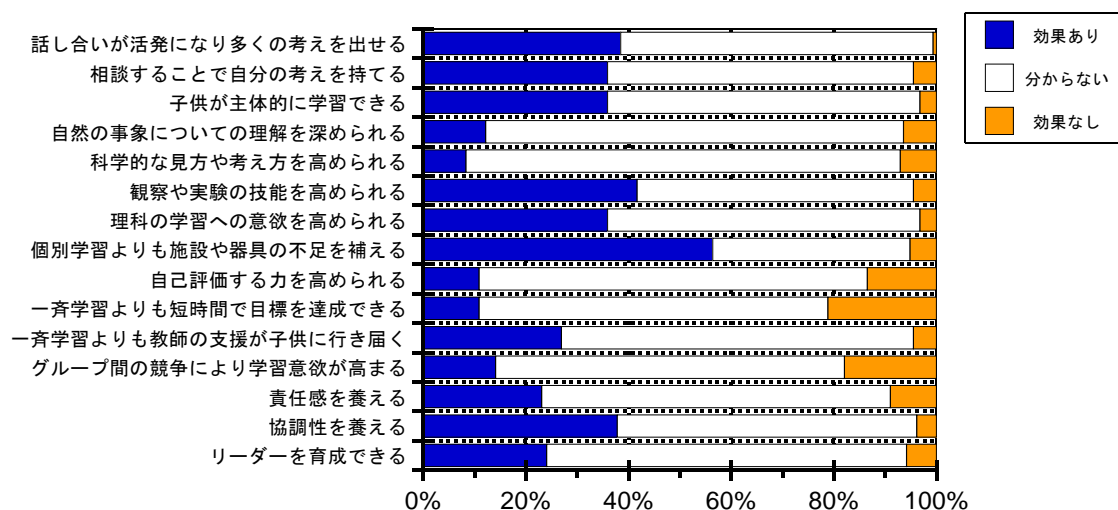


図6 グループ学習による効果

6. 記述から見るグループ学習を成功させるための工夫

理科教師が工夫していると記述したものをあげると、次のようにまとめることができた。

ア グループ編成での工夫

教師は、グループを状況に応じて編成する。最初は無作為に編成するが、子どもの実態がわかってくるとグループ間に能力差が極端にでないよう配慮しながらリーダー等を考え再編成している。

イ 役割を分担し、責任を持たせるための工夫

準備、片づけ、記録、計時など各自の仕事分担や役割をはっきりさせ、責任を持たせるよう工夫をしている。

ウ 子どもの主体的な学習を促すための工夫

グループの目標や各自の課題を明確にさせるようにしている。その際、活動できる時間と場を保証するようしたり、資料等を十分に用意したり、理科室の用具等ができるだけ自由に使えるように工夫している。また、子ども一人一人が自分の考え方を

持つよう各自の考えをノートに必ず書かせたり，発表カードを持たせそれに記入させ，話し合いをさせる場合も話し合いの観点を明確にさせている。

エ 協力して取り組ませるための工夫

話し合いから発表までの手順を指導するとともに，学習のルールを守らせるようにしている。学び方，学習の流れを理解させることで見通しを持たせるようにし，子どもが協力して学習できるような手続きに関する工夫を行っている。

オ 評価の工夫

発表学習後の賞賛，理科便り等による成果についての広報活動，観察，実験計画に教師が目を通し，支援するための言葉かけやカードへの記入をするようにしている。

7. グループ学習の問題点

観察や実験で何もしない子どもが出てしまうと考える教師が62%もおり，続いて一部の子どものみが学習し，他の子どもはそのただ乗りになってしまうと考える教師が44%もいることがわかった。他には，時間がかかる，学習の進度が遅れてしまう，グループ間で進度の差が出てしまう，積極的な子どもと消極的な子どもの差を埋めるのが難しい，一人一人の内面に持つよさを生かし切れない場合がある。等の問題点をあげていた。

IV 協同的な学習の導入の視点からの考察

調査結果から，多くの教師がグループ学習を実施する際に様々な工夫をしていることがわかる。これらの工夫には，アメリカ合衆国におけるコーオペレーティブ学習の指導者の一人であるジョンソンが挙げる基本的構成要素と一致するものも多い。そこで，ここでは，今回の調査結果をアメリカ合衆国のコーオペレーティブ学習にみられるグループの学習と比較してみることにする。

コーオペレーティブ学習は，目標の達成に向けて，子ども相互の対等なパートナーシップに基づき，スモールグループにより協同して学習を進め，学習の効果を最大に高めようとする教育方法の一つである。コーオペレーティブ学習は，その理論的な背景をもとに Learning Together, Jigsaw, S T A D, Team game tournament, Group Investigation 等，様々な方略が考案されてきた⁴⁾。こうしたいくつかのコーオペレーティブ学習の方略を組み合わせた学習モデルもみることができる⁵⁾。その中からコーオペレーティブ学習におけるグループ学習で目指すものをジョンソンらが示した5つの基本的構成要素⁶⁾をもとにまとめてみると，①子ども達に自立心を持たせ，自己管理できる終生の学習者となることを目指す。②グループによる討論は，評価できる明確で科学的な見方や考え方の完成を目指す。③一人一人の努力が不可欠であり，各自がそれぞれ独自の貢献をする必要がある。④互いに信頼しあい，受容し，支え合いながら前向きに問題を解決していかなければならない。⑤グループの成員一人一人が対等であり，競争ではなくグループ内の協力が必要である。⑥社会生活を営む技術を鋭敏にし，彼ら自身の能力（可能性）に自信を持たせる。という6点にまとめることができる。また，グループで学習させる際の留意点をMacfaddenらが示したガイドライン⁷⁾を参考にまとめると表1のようになる。

こうしたコーオペレーティブ学習で目指すグループでの学習や留意点をもとに，我が国の教師が考えるグループ学習の考え方とを比較し，今後協同的な学習という視点からグル

表1 グループで学習させる際の留意点

- ・グループの大きさは一様ではないが、なれていない子ども達の場合は2～4人の小さなグループを用いるのがよい。
- ・グループの一人一人をいくつかのトピックにおけるエキスパートにしておく。
- ・子ども一人一人が何らかの意味のある役割を持たせるようにする。
- ・コミュニケーション能力など、協同するための具体的な技術を身に付けさせておく
- ・目標を明確にし、どの程度うまく目標を達成し、効果的な取り組みができたかを振り返らせる。そのため、時間を十分に与え、フィードバックを強調する。
- ・各個人に、グループの学習や学習の成果（自らの考えや考え方）に責任を持たせる
- ・自らの言葉で概念を発見し、それを論じるようにさせる。

ープでの学習について考えてみると次のようなことがいえよう。

1. コーオペレーティブ学習のスマールグループによる学習と共通している点

今日のアメリカのコーオペレーティブ学習が競争原理によるものでないように、日本の教師も競争による学習効果を期待しているものでないことが、調査結果とその分析4. 期待する効果の結果からわかる。また、調査結果とその分析6. グループ学習を成功させるための工夫からわかることは、対人的技能を身に付け協力して学習に取り組むよう教師は、話し合いから発表するまでの手順、学習のルール、協力して学習する手続き等の指導を行っていることや、役割をはっきりさせたり、目標や各自の課題を明確にさせ、自らの考え方を持つように工夫していることがわかる。

2. コーオペレーティブ学習からみた今日行われているグループ学習の課題

コーオペレーティブ学習では、協同して学習を進めるために個人の責任を重視し、一人一人の努力が不可欠であるとし、グループの仲間の成果にただ乗りできないと認識させることが重要であるとしている。しかし、現在行われているグループ学習では一部の子どもだけの学習となってしまうと教師は考えていることが、調査結果とその分析7. グループ学習の問題点の記述からわかる。また、調査結果とその分析4と5のグループによる効果の結果をみると、自己評価できる力の育成は期待できないと考えている教師が多いことがわかる。さらに、日本ではまだなじみの少ないグループの一人一人をいくつかのトピックにおけるエキスパートにするといった指導もみることができない。コーオペレーティブ学習が自己管理できる終生の学習者となることを目指していることを考えると、これらの点は今後グループ学習の中で育成していかなければならない内容といえる。教師が、グループ学習では科学的な見方や考え方が深まらないと考えていることも大きな問題である。

V 結 語

グループの活動を取り入れた理科学習の調査からは、多くの教師が観察、実験を行う場面でグループ学習を取り入れており、その目的の多くは器具、施設、設備などの不足を補

うために行っていること。教師がグループの学習に最も期待していることは、話し合いを活発にすることであり、理解が深まったり、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いこと等がわかった。

日本において協同的な教授学習が指導の方略の一つとして定着するためには、グループの中での個人の責任を重視し、相互に協力する中で自らの考え方をより確かなものにしていく指導方法を検討していく必要があることがわかる。

付 記

末尾ながら、調査を行うにあたって、ご協力いただいた埼玉県内の小・中学校の先生各位にお礼を申し上げます。

註・引用文献

- 1) 文部省：「21世紀を展望した我が国の教育の在り方について（第一次答申）」，中央教育審議会，1996
- 2) 森一夫ほか：「理科学習が人間形成に及ぼす効果（第2報）」，日本理科教育学会研究紀要，Vol.27，No.1，pp. 1～7，1986
- 3) David W. Johnson, Roger T. Johnson, Edythe Johnson Holubec：「Circles of Learning: Cooperation in Classroom, Interaction Book Company(1984). 松江修治，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」，二瓶社，1998
- 4) 例えば次のような文献を参照されたい。
Reuven Lazarowitz & Rachel Hertz-Lazarowitz：「Cooperative Learning in the Science Curriculum」，B. J. Fraser and K. G. Tobin(eds.)，International Handbook of Science Education, pp. 449～469, Kluwer Academic Publishers, 1998
吉澤勲・清水誠：「コーオペレーティブラーニングの理科授業への導入の可能性」，日本科学教育学会研究報告 Vol.13, No.1，pp. 1～6，1998
- 5) 例えば次のような文献を参照されたい。
Macfadden C., & Yager, R.：「SCIENCEPLUS ; Technology and Society」, Holt, Rinehart and Winston, 1993
Wolfinger D. M., & Stockard Jr. J. W.：「Elementary Methods An Integrated Curriculum」, LONGMAN, 1997
- 6) 前掲3)，pp. 28～32
- 7) 前掲5)，pp. 134～135

資料1 「アンケート」

- 1 理科の授業において、グループ学習を取り入れていますか。次のア～ウのいずれかに○をつけてください。なお、グループ学習とは、ここでは2人以上で小集団をつくり、課題に取り組む学習すべてをグループ学習とします。
- ア よく取り入れている イ たまに取り入れている ウ 取り入っていない
- 2 1でアまたはイを選ばれた先生に質問します。
- (1) 理科の授業において意図的にグループを活用するのは、どのような場面ですか。次のア～クで活用する場面すべてに○をつけてください。
- ア 導入で事象から問題を見いだす場面 イ 予想や仮説を立てる場面
ウ 予想や仮説を解決する方法について考える場面 エ 観察や実験を行う場面
オ 実験結果を集計する場面 カ 実験結果についての考察やまとめをする場面
キ 発展的な学習をする場面 ク その他（考えられる場面を記入ください）
- (2) 理科の授業では、グループの編成をどのように行っていますか。次のア～クの中で行っているものすべてに○をつけてください。
- ア どのグループにもリーダー的な理科の得意な生徒がいるように編成している。
イ できるだけグループとグループの間で能力差がないように編成している。
ウ できるだけグループ内の能力差がないように編成している。
エ 男女別々で編成している。 オ 男女混合で編成している。
カ 無作為（例えば出席番号順）に編成している。
キ 課題ごとにその都度同じ課題意識を持った生徒同士で編成している。
ク 生徒に自由に編成させている。
ケ その他、行っている編成方法がありましたらお書きください。
- (3) 先生はどのような効果を期待してグループ学習を行っていますか。また、実際に授業を行った結果、どのような効果がありましたか。下のそれぞれの項目について1～3の中で、もっとも近いものを一つ選んで、○をつけてください。
- 期待する効果・・・3. 強く期待する 2. やや期待する 1. 期待しない
効果の有無・・・3. 大いに効果がある 2. どちらともいえない 1. 効果がない
- ア 話し合いが活発になり、多くの考えや意見を出せる。
イ 自分の考えを持ってない生徒が、相談することで自分の考えを持てる。
ウ 生徒が主体的に学習することができる。
エ 自然の事物・現象についての理解を深められる。
オ 科学的なものの見方や考え方が深められる。
カ 観察や実験の技能を高められる。 キ 理科の学習への意欲を高められる。
ク 個別で実験するよりも、器具、材料、施設・設備の不足を補える。
ケ 自己評価する力を高めることができる。
コ 自己評価する力を高めることができる。
サ 一斉授業よりも教師の支援が生徒に行き届く。
シ グループ間の競争により、学習意欲が高まる。 ス 責任感を養うことができる。
セ 協調性を養うことができる。 ソ リーダーを育成できる。
- (4) グループ学習を成功させるために、先生が工夫していることがありましたらお書きください。
- 3 1でアまたはイを選ばれた先生は、グループ学習を行った際、どのような問題点がありましたか。また、1でウを選ばれた先生は、どのような問題点があるとお考えですか。次のア～エで、問題であることすべてに○をつけなさい。
- ア 観察や実験のとき、何もしない子どもがでてしまう。
イ 一部の子どものみが学習し、他の子どもはそのただのりになってしまう。
ウ 必ずしも子どもが興味を持った内容について学習できないことがある。
エ その他、ありましたらお書きください。

第4章 理科授業におけるスモールグループでの話し合いの効果

清水 誠・佐國 勝

I 研究の背景と目的

小・中学校の理科の教師は、必ずしもグループでの学習に効果を多く期待しているとは言えず、実験器具、施設などの不足を補うことを主たる目的としてグループを編成してきた¹⁾。しかし、認知心理学の進展は、子ども達の学びの研究の方向を大きく転換し、社会的構成主義や状況主義を踏まえた新たな教授・学習論を生み出そうとしており、グループの中での協同による学びが見直されるようになった。状況的認知の立場では学習を社会的な活動の中で考えるべきだと主張しており、社会的構成主義の立場では知識構成の契機を社会に開かれた系の中、人との相互作用の中に求めている²⁾。

一方、亀田は、グループでの問題解決は協同の効果が期待されにくいとして、グループの中のタコ壺的個人の少なくとも一人が正解を出すとグループはその解を機械的に集約してしまうというタコ壺モデルという現象、運動会の綱引きの様に人数の分だけ力が出るわけではなく息が合わないとそれ以下になってしまうという現象、リーダー的な人物に引っ張られ他はただ乗りになるという現象等を挙げている³⁾。亀田の研究が示すものは、グループは知的資源の単なる総和以上のものを新たに創発するわけではないということである。

こうした背景の中、子ども達の学びを他者との関わりの中で見直そうとする研究が数多く見られるようになってきた。話し合い活動を取り上げた理科学習での先行研究に絞ってみても、稲垣らによる言語コミュニケーションを中心とした授業の中での相互行為について事例的分析を行った研究⁴⁾、藤田によるグループ学習における対話の発生とその要因について調べた研究⁵⁾、川合による小学校の理科授業では正答偏重文化が存在し、これを経験交換文化に変えることにより話し合いが活発になるということを示した研究⁶⁾、太田・西川による話し合い活動の様子を教科比較することで子ども達が教科によってコミュニケーションスキルを変えていることや他教科での話し合いの長所が他教科に転移する等について明らかにした研究⁷⁾等、多くの研究を見ることができる。

しかし、こうした研究ではグループでの話し合いと従来から行われてきた教師を中心とした教室全員での話し合いとを比較し、子どもの学びにどのような違いが現れるかは探っていない。他者との働きかけ合う中での知識構成を探っていくには、これまで多くの学校で実践されている教師と児童との話し合いを通じた授業からグループでの話し合いにより進める授業との違いを明らかにする研究が求められる。

また、子ども達の知識構成を考える際、小川が述べる学びの3つのレベル⁸⁾である認知、理解、コミットメントの中でも最後のコミットメントのレベルを考えることは重要である。森藤は、子ども達には多くの場合、複数の知がある種の生態学的地位が付与されながら立体的に存在するとし、理科授業においては教師が意図する知へのコミットメント（本研究

では、自信度として表現した)が増大することが求められるとする⁹⁾。しかしながら、グループでの話し合いの効果として自信度が増大するかを調べた研究は見られない。

そこで、本章ではグループで話し合いを行った場合と通常の授業で実施されているクラス全員で話し合いを行った場合とで、話し合う際の人数の違いが学習者の学びにどのような違いとして表れるかを明らかにする。

II 研究の方法

本研究では、実験の結果をまとめていく段階で、グループで話し合いをしながらまとめたクラス(A群)とクラス全員で話し合いをしながらまとめたクラス(B群)を意図的に設定し、話し合い方の違いにより生起する概念の変容、学習に対する自信、社会的相互作用、新たな疑問や考えの創発について分析する。

なお、話し合い時のグループの構成について清水・小峰は、中学校の理科の授業で学習課題に対する予想(考え)が異なる生徒を集めたグループを構成すると話し合いの効果が高まるとしている¹⁰⁾。そこで、A群での話し合い時のメンバーは、クラス全員で話し合いをしながらまとめをする群と合わせる意味でも、それぞれ異なる考え方で問題の解決をしてきた児童で構成することにした。また、本研究で問題解決を図るグループとは、3～6人ほどの少人数の集団で作られたものとした。

III 授業の実施

1 実験授業の概要

授業は、小学校学習指導要領の6年生の内容A生物とその環境(2)ア「植物の葉に日光が当たるとでんぷんができること」で実践した。

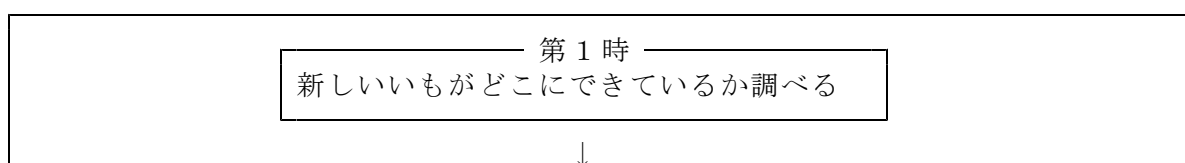
(1) 調査対象

埼玉県内の公立小学校6年生2クラスを対象に実施した。調査対象者数は、次の通りである。

- ・ A群：男 20 人，女 13 人，計 33 人
- ・ B群：男 21 人，女 12 人，計 33 人

(2) 調査時期と授業の流れ

授業は、A群、B群ともに、2001年6月7日～7月6日の間に7時間扱いで、共同研究者である佐國が行った。授業には、参与観察とテープレコーダーやビデオカメラの設置のため、共同研究者である清水と埼玉大学の学生2名が両群の授業に参加した。授業の流れは、図1のようである。両群の授業の進め方で異なる部分は、第5時の話し合い(中間報告会)の部分である。他の時間は、両群ともに同じ指導方法で授業を進めた。



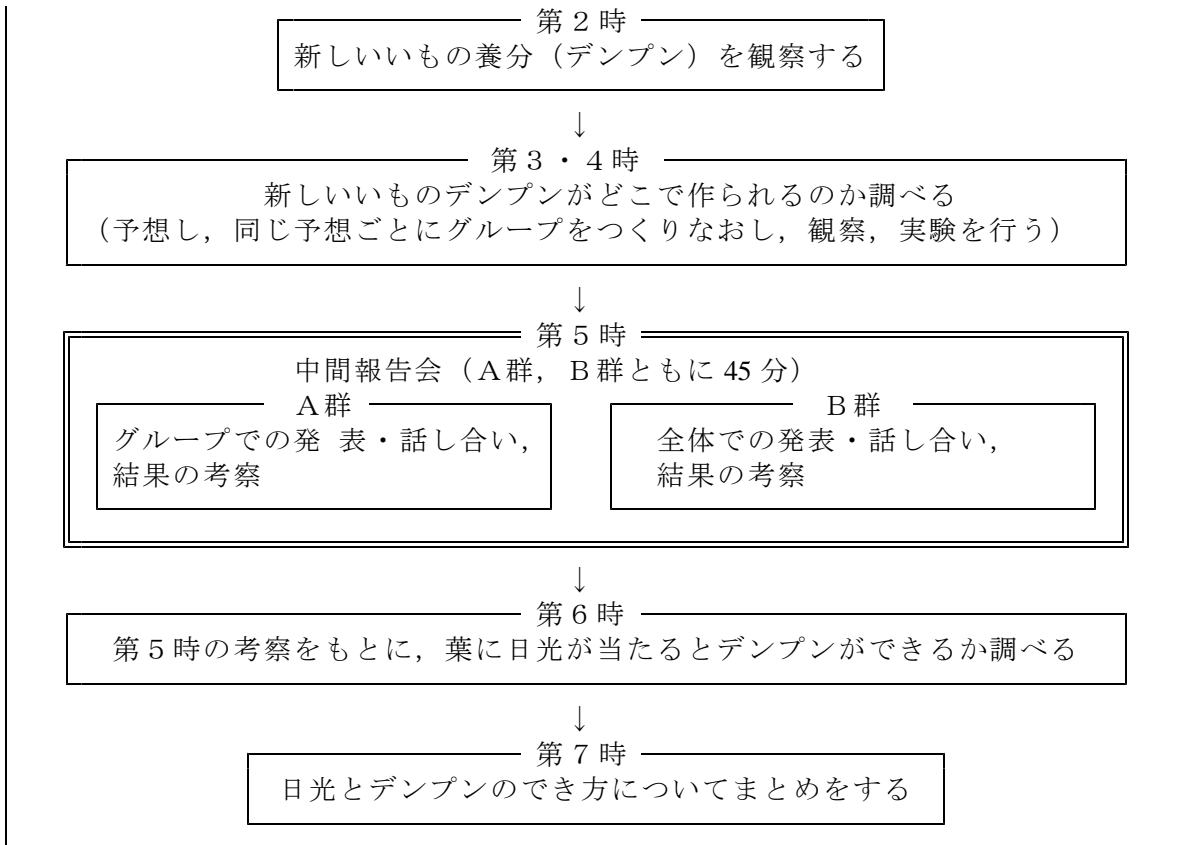


図1 授業の流れ

(3) グループ編成の詳細

第3時・第4時での実験グループの編成は、「新しいいものデンプンはどこで作られるのだろうか」という課題に対する児童の予想（葉、茎、根、種いも、花、日光の6種類）をもとに、図2で示したように同じ予想を持った児童同士でグループを編成し直した。

第5時の中間報告会では、A群の話し合いグループは図3のように各実験ごとのメンバーができる限り分散して各グループに入るように5～6人で編成し直した。なお、B群は実験を行ったグループを解体せずに、それぞれの実験グループが結果とまとめを全体の前で発表した。

A群			B群		
班	予 想	人数	班	予 想	人数
1班	根	3	1班	根や茎	3
2班	葉	4	2班	葉	6
3班	茎	6	3班	葉	5
4班	茎	5	4班	葉	5
5班	種いも	5	5班	種いも	6
6班	種いも	5	6班	日光	3
7班	種いも	5	7班	花	5

図2 実験グループの編成

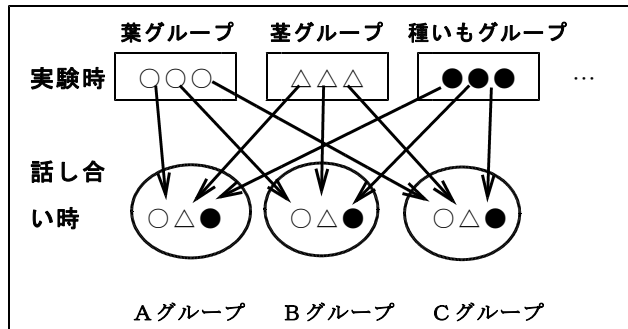


図3 話し合い時のグループ編成の方法

2 分析の方法

(1) 概念の変容及び学習に対する自信の分析

学習の過程での児童の概念の変容の様子は、A群・B群ともに図4で示したような質問紙により調査した。質問紙による調査は、学習の初め、話し合い後、学習終了後、3ヶ月後の4回実施した。また、自分の考えに対する自信の度合いも図4で示したような3段階に分けた質問紙により学習の初め、話し合い後、学習終了後、3ヶ月後の4回調査した。

6年()組 ()			
新しいもののデンプンはどこで作られているのか絵や言葉で書いてください。			
*下のいずれかに○をつけ理由も書いてください			
自信は	ある	少しある	あまりない
理由			

図4 質問紙

(2) 社会的相互作用及び新たな疑問や考えの創発の分析

社会的相互作用や新たな疑問や考えがどのように生じているかを調べるため、話し合いの様子をテープレコーダーとビデオカメラで記録し、プロトコルを分析した。

社会的相互作用の分析に当たっては、プロトコルを「提案、主張、反論、反対、質問、支持、自説精緻化、他説精緻化、追加、自説繰り返し、他説繰り返し、否定的評価、説明、理由、進行、その他」の16のカテゴリーに分類した。この分類は、佐藤公治の発話の分析カテゴリー¹¹⁾に筆者らが進行(話し合いの進行を促す発話)及びその他を加えたものである。なお、発話によっては、発言中に2つの発話内容が続けて出されることがある。この場合には、2つのコードにカテゴリー化した。また、相手に対する簡単な応答はその他に分類した。次に、こうした分類の中の反論、自説精緻化、他説精緻化の3つを、特に児童同士の社会的相互作用の強い発話と考え、下記のようにその合計を全体の発話数で割った値を算出し、A群とB群で比較した。

$$\frac{(\text{反論} + \text{自説精緻化} + \text{他説精緻化}) \text{の発話数}}{\text{全体の発話数}}$$

IV 結果とその考察

1 概念の変容と自信度の変化について

新しいもののデンプンはどこで作られているかという質問に対する、学習の始め、話し合い後、学習終了後の児童の回答の変容を表したものが図5である。

話し合いを通して、新しいもののデンプンは葉で作られると回答した児童の数は両群でほぼ差がないことがわかる(両側検定: $p=0.4752 > .10$)。また、第6時及び第7時の学習を通して、学習終了後にはA群、B群ともに全員が葉で作られると回答していることがわかる。さらに、学習終了後3ヶ月後においても、A群、B群ともにほぼ全員の児童が葉で作られると回答しており、学習の目標が定着していることがわかる。

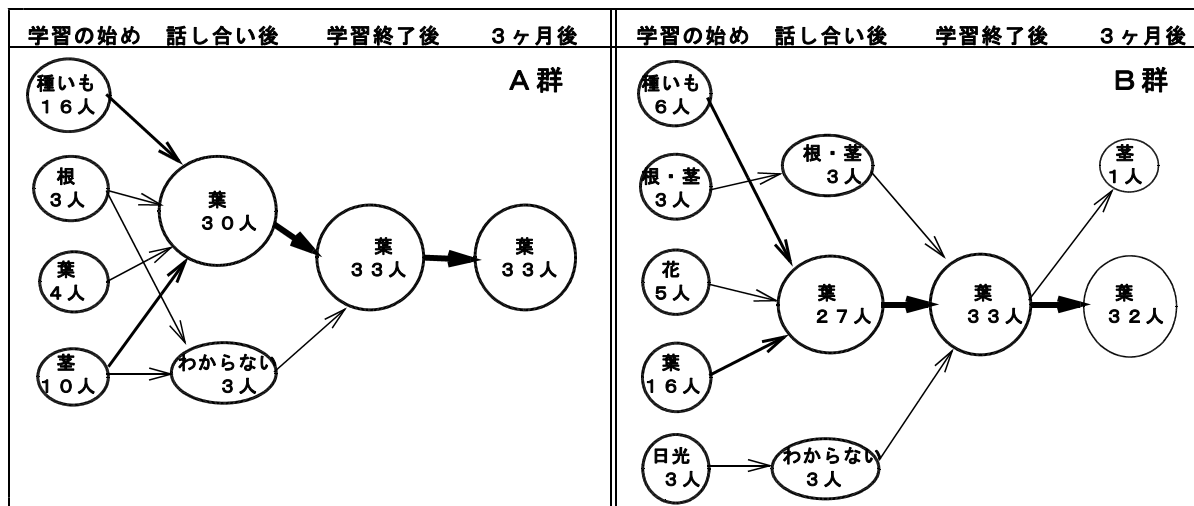


図5 概念の変容

一方、学習の結果をまとめた自分の考えに「自信がある」とする自信度が高い児童数は、図6のように、A群では学習が進むにつれて増加し、学習終了後や3ヶ月後ではほぼ100%であることがわかる。それに対して、B群では、全体の発表後には話し合い前より自信度が減少し、のように、A群では学習が進むにつれて増加し、学習終了後や3ヶ月後ではほぼ100%であることがわかる。

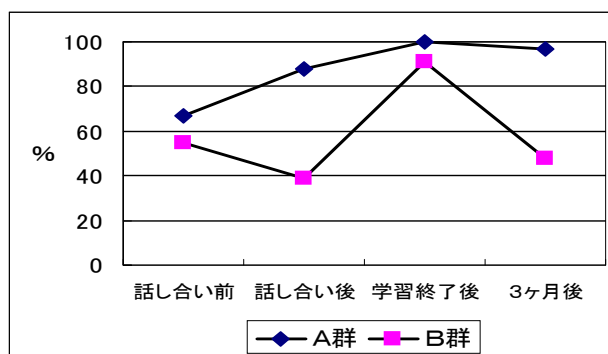


図6 考えに自信を持っている児童の割合

それに対して、B群では、全体の発表後には話し合い前より自信度が減少し、第6時と第7時の学習を通して自信があるとする児童の割合は91%と増加するものの、学習終了3ヶ月後には再び減っていることがわかる。話し合い後と3ヶ月後の有意差を調べてみると、話し合い後では結果のまとめに自信があると回答した児童がA群が29人(88%)、B群が13人(39%)と有意に差が見られ(両側検定: $p=0.0000<.01$)、学習終了3ヶ月後の調査でもA群が32人(97%)、B群では16人(48%)と有意に差が見られることがわかった(両側検定: $p=0.0000<.01$)。

こうした児童の学習に対する自信度の調査からは、学習後に目標とする概念をグループでの話し合いでもクラス全員での話し合いでも獲得はできるが、学習の結果獲得した概念に対する自信はグループで話し合いをしたほうが高いことがわかる。

2 社会的相互作用

グループで話し合いをしたDグループ(6人)のプロトコルの一部を見ると、図7のようであった。

プロトコルの12で茎にデンブンが一粒あることを、報告した児童Hに対し、児童Tから質問が出

- 12H 茎ではデンプンが作られなかった。なぜなら顕微鏡で見ると、一粒、デンプンが一粒あった。
- 13T デンプンなの？ヨウ素液をつけて見たの？
- 14H ヨウ素液をつけて、顕微鏡でみたら一粒あった。
- 15T それってデンプンなの？
- 16H 一応、デンプンだと思う。
- 17M A B Cの3種類の茎に分けて、Aは土の中で地上に出そうな茎で、Bは地上に出た茎で、Cは一番上の茎に分けて、ヨウ素液をたらしても、全くデンプンは出ませんでした。
- 18T A B Cどれにも？
- 19M うん。
- 20S でもその先の小芋にはある。何でかな。
- 21K 茎を通して。
- 22F 茎のちょっとないの。
- 23T でも、ひろっちゃんは茎に少し残っているって言ってたじゃん。
- 24H だから、流れてきて、いもに行くと、茎はただの通り道だけで。
- 25S それだったら、少し残っているはずだよ。デンプン。
- 26H ひろっちゃんがだから、少し残っているって。
- 27S だから、茎は通り道で送られてて、もっちゃんの班の茎は全部送られちゃったんだよ。

図7 A群・Dグループの話し合いの一部

た。この質問は、自分達の予想と違っているために聞いていると思われる。また、その実験結果に対して疑問を述べている。さらに、同じ茎について調べた他の班の児童Mからも、茎にはデンプンが見られないと反論としている。一斉授業での発表形式の授業では、この児童の発言をもとに「なるほど茎では、デンプンができないんだね」と結論付け、結果のまとめへと進めてしまう授業も多く見かけられる。しかし、このDグループでの話し合いでは、さらに、24で児童Hは、茎はただの通り道だと言っている。その意見に対して、25で児童Sは、それならば少し残っているはずと反論した。児童Hは、少しあったという考えを支持し児童Sの反論に答えると、児童Sはそれを受けて、すでに送られてしまったと新たな解釈をしている。

茎の中のデンプンの話題を児童同士が双方向に対話し、深めていることがわかる。自分達の結果から意見を言ったり、自分なりの考えを持って友達の意見について反論をしたり、自分の根拠を述べながら、友達の考えを説明し直したりしている発話が見られることがわかる。話し合いを通して、他者との関わりが深まり、考え方も深まっている様子を見ることができる。このDグループでは、話し合いを通して最終的に「葉でデンプンが作られて、葉から茎の通り道を通して、それから、新しいもに茎を通して、新しいもにデンプンが送られる。」とまとめていた。

こうしたA群とB群の話し合いに見られるプロトコルの中から、社会的相互作用が見られるとした発話（反論＋自説精緻化＋他説精緻化）の割合を全体の発話数をもとに求めた結果は、図8のようであった。

B群の8%に対して、A群のほうが19%と多いことがわかる。グループで話し合いをしたほうが、クラス全員での話し合いに比べ児童同士で社会的相互作用のある話し合いを多くしている様子を伺うことができる。

また、A群の各グループでの話し合いのプロトコルには、亀田が指摘する「タコ壺モデル」の問題や「ただ乗り」といった現象は見られなかった。ただし、この理由として今回の学習の場に教師の他に参与観察者も学習に参加していたことが影響していた可能性も否定できない。

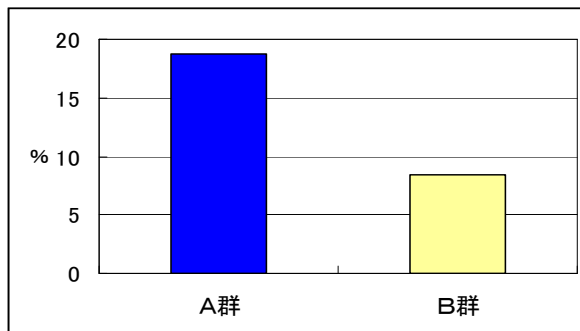


図8 社会的相互作用が見られる発話

3 新たな疑問や考えの創発

A群のDグループの児童のプロトコルをさらに調べてみると、「葉にはデンプンがなくて、茎の先にある子いもにデンプンがあって、何で、茎にはデンプンの通り道なのに、デンプンがなかったのだろう。」と疑問に思っていた児童は、「少なくなっちゃうんだ。」「ひろっちゃんなんかのは、デンプンがあった。それは、残っていて、うちらのはすでに全部運ばれていた。もう行き去っちゃったんだ。」という別の児童の発言を受けて「じゃあ、葉ではデンプンが作られて、葉から茎の通り道を通して、それから、新しいいもに茎を通して、新しいいもにデンプンが送られた。」という考えを持つようになっていく。こうしたプロトコルからは、他者と関わり問題解決していく過程で生まれた疑問により、茎ではデンプンが水に溶けやすい糖に変化して運ばれているという新たな考えを児童が広げていく様子を見ることができた。

グループで話し合い活動をしたA群のプロトコルには、新たな疑問や考えといった他者との相互作用の中で知識構成の契機が出現している場面を他にも見ることができる。そうしたプロトコルの例をDグループ以外にも調べてみると図9-1、9-2のようであった。

Cグループのプロトコルからは、Dグループと同じように、グループの中での話し合いにより、児童が自らの考えを構成していることがわかる。また、Eグループのプロトコル

45C ちょっと考えたんだけどさ。ちょっとね。考えてね。茎にはさ、他の物質に変えて、いもにいくと、また、なんかデンプンに戻るとい
う。
46D ああ、そうか。だから、デンプンは・・・。

36E 日光が当たっている時は、葉っぱにデンプンを貯えて、日が沈んでからまわりの新しい茎に送られている。今度は日の暗い時の葉っぱと茎のデンプンを調べて・・・。
37T どういう実験をすればよい？
36E 今度は、日の暗い時の葉っぱと茎のデンプンを調べて・・・

図9-1 プロトコル例1 (Cグループ)

図9-2 プロトコル例2 (Eグループ)

からは、自分達の結果を報告し、結果のまとめをするだけでなく、他の班で行った実験についても話し合いをしている中で児童の中に新たな疑問、追求課題や考えが生まれていることがわかる。

それに対し、B群の全体の前で各班の結果を発表し、まとめをしていく授業では、児童からの発表をした班への質問は少なく、図10のように教師からの質問を除いては児童同士での話し合いは深まらなかった。話し合いが生じないため、教師が質問役に回り、授業を進めている様子がわかる。話し合いの訓練が十分できていないということや参与観察者も多くいたため発言することに対し圧力が存在した可能性も否定できないが、この授業からは他者の発表を聞いて、それに対して疑問を出したり、自分の考えを述べたり、新たな考えを発表するということが少ないことがわかる。また、学級によっては一人あるいは数人の質問をするリーダー的な児童の出現により活発な話し合いが見られることがあるが、今回の学習では見ることはなかった。

三輪は、協同による創発が生じる条件は、認知空間を共有した上で、特定の仮説検証法略を採用した場合に限られるとする¹²⁾が、今回のA群のグループのプロトコルからは、共通の課題に対する各自の予想を分業し、実験結果を持ち合いグループで話し合うことで、相互作用を誘発し、新たな考えを創発していることが読み取れる。一方、B群のクラスでのプロトコルからは、異なった実験結果を持ち寄って話し合いをしても、全員での話し合

01	これから、茎・根のグループの発表を始めます。 －発表－ 何か質問ありますか。（質問でない）
教師	根にはデンプンがあったのですか。首を傾けている人もいましたが…。
02	これから、花班の発表を始めます。 －発表－ これで、花班の発表を終わりにします。何か質問ありますか。（質問でない）
教師	どうして、花にデンプンがあると思ったのですか。
03	花には花粉があるから。
教師	花にはデンプンなかったんだって。
04	これから、種いもグループの発表を始めます。 －発表－ これで、種いも班の発表を終わりにします。質問ありますか。（質問でない）
教師	では、先生から質問です。種いもで、新しいデンプンが作られたのでいいですか。
05	ううんと。
06	しおれている種いもは、色が変わらなかったの、デンプンがないことがわかりました。しおれていない種いもは、色が変わったのでデンプンが少しあることがわかりました。
教師	どう？つまりどうなの？作られたのですか。作られていないのですか。では、みなさんはどう感じましたか？聞いてみましょう。作られたと発表したと感じた人？ (1人だけ挙手)
教師	ああ、ひとりですか。
07	ううん？
教師	新しいいものデンプンは種いもで作られるよと感じた人？ (5人挙手)
教師	では、作られていないよと感じた人？ (5人挙手)

図10 B群による全体での話し合いの様子

いでは児童同士のやりとりがなかなか進行せず、結果として新たな考えが創発しにくいと言える。

V まとめと今後の課題

小学校での授業実践結果が示唆することは、スモールグループでの話し合いはクラス全員での話し合いに比べ、以下の点で効果があると言える。

1. クラス全員での話し合いと同様に、児童が学習前に保持している概念を、科学的な概念に変容することができ、長期に保持させる。
2. 構成した新たな自分の考えに自信を持たせ、高い自信度を長期に保持させる。
3. 児童相互の関わりの強い会話を多く誘発し、新たな疑問や考えを創発させる。

こうした効果は、他者との深い関わりの中で、児童が学びを広げ、深めることにより生まれたものと考えられる。

しかし、本研究は、1つの授業実践からの結果であり、学級担任の異なる既存の2つのクラスをそのまま使ったため、A群とB群が完全に等質とはいえない問題がある。教室の中に多くの参与観察者がいたため、スモールグループ内のタコ壺的現象やただ乗りを抑制した可能性もある。また、ジョンソンらは、子ども達は与えられた学習課題について適切に議論するといった基本となる社会的技能を持っていないとする¹³⁾。調査校の学級は、通常の学校で行われている話し合いの指導しか行われていない。話し合いの訓練を両群に十分行っていけば、話し合いが深まり、自信度や社会的な相互作用、新たな疑問や考えがさらにも出現するかもしれない。児童に協同の技能を十分習得させた時、両群にどのような違いが見られるかも今後の課題である。さらに、今回の結果からは、亀田が述べるマイクロなインプットからマクロなアウトプットのプロセス¹⁴⁾についても考察することができていない。次への課題としたい。

付 記

本研究を遂行するに当たり、授業の実施をご快諾いただいた熊谷市立三尻小学校の新井民男校長先生、栗田芳則先生、山口真奈美先生に心より感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 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」，埼玉大教育実践研究指導センター紀要，第12号 p.7, 1999.
- 2) 佐藤公治：「認知心理学からみた読みの世界」，北大路書房，pp.24-35, 1996.
- 3) 亀田達也：「合議の知を求めてーグループの意志決定ー」，共立出版，pp.13-15, 1996.
- 4) 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」，日本理科教育学会研究紀要 Vol.39, pp.61-79, 1998.
- 5) 藤田剛志：「グループにおける対話の発生とその要因」，日本科学教育学会年会論文集 22, pp.131-132, 1998.
- 6) 川合千尋：「小学生の理科学習における話し合い活動に関する研究」，上越教育大学理科教育研究誌，第11巻，pp.31-40, 1999.

- 7) 太田國夫・西川純：「理科学習における話し合い活動に関する研究」，日本教科教育学会誌，24(2)，pp.45-54，2001.
- 8) 小川正賢：「理科の再発見－異文化としての西洋科学－」，農文協，pp.210-211，1998.
- 9) 森藤義孝：「理科授業における子どもの知とその変容」『湯澤正通編著：認知心理学から理科学習への提言』，北大路書房，pp.192-196，1998.
- 10) 清水誠・小峰香織：「グループ構成が話し合いに及ぼす効果」，埼玉大学紀要教育学部，51(2)，pp.1-8，2002.
- 11) 前掲書 2)，165.
- 12) 三輪和久：「共有される認知空間と相互作用による出現可能性」『協同の知を探る』，共立出版，pp.78-107，2000.
- 13) ジョンソン，D.W.・ジョンソン，R.T.・ホルベック，E.J.（杉江修治・石田裕久・伊藤康治・伊藤篤訳）：「学習の輪－アメリカの協同学習入門－」，二瓶社，pp.111-112，1998.
- 14) 前掲書 3)，pp.25-32.

第5章 グループ構成が話し合いに及ぼす効果

清水 誠・渡邊 香織

I 研究の背景と目的

近年、学びを新たな視点から捉える研究が盛んになされるようになってきた。ヴィゴツキーは、子どもが自分一人のできるレベルと教師や仲間の援助によってできるレベルとの間を発達最近接領域と名付け、子どもの精神発達を他者との関わりの中で言語が内化していく過程として捉えている¹⁾。佐藤公治は、社会的構成主義の学習論では人は他者とはたらしかけ合う中で自らの考え・知識を構成していくとし、人との相互作用の中に知識構成の契機を求めているとする²⁾。認識の成立を個人の頭の中という閉じた系の中でのごとと考えるのではなく、他者と相互作用し合い、協同活動する経験と過程の中で可能になると考えている。こうした新たな学びの捉え直しは、これまでの我が国の教育の中で最も大きな割合を占めてきた一斉指導による指導方法から、小集団による話し合い活動を取り入れた指導方法を従来以上に取り入れる必要性があることを示唆している。

先行研究を話し合い活動を行うグループの構成について絞って調べてみても、グループ活動を取り入れた学習指導の実態を探った梶田ら³⁾や清水ら⁴⁾、ソシオメトリックなグループピングの効果を調べる遠西ら⁵⁾、多変量解析で分類したグループ分け指導がグループ分け指導に有効かを調べた古谷田ら⁶⁾、能力差に応じたグループ編成による効果を検討した相沢⁷⁾、学習集団づくりと学習の仕方の習得を検討した高籬⁸⁾、対話の発生とその要因について探った藤田⁹⁾、コミュニケーション指導を行った時に生起する生徒の変容を探った杉山ら¹⁰⁾、グループ内で自発的に発生した役割を分析した相原ら¹¹⁾、見解不一致群と見解一致群を比べ科学的見解における確信度が高まるかを調べた脇元ら¹²⁾等多くの研究を見ることができる。また、五十嵐はグループ編成のための観点として、①無作為に編成するグループ、②学習能力をもとに編成するグループ、③課題意識をもとに編成するグループ、④人間関係をもとに編成するグループを挙げ、実施に当たっては、目的に合わせて柔軟に構成すべきであるとする¹³⁾。

しかしながら、これらのグループ構成についての研究からは、グループを構成する生徒達の学習前から保持している考え方の違いが理科学習の話し合いにどのような影響を及ぼすかを明らかにしていない。そこで、本章では、話し合いの効果を高めることを目的として、グループ構成のあり方を探る。

II 研究の方法

本研究では、中学校段階の生徒では、学習課題に対する予想や仮説が異なる生徒同士で小集団を構成したグループ（以下、異質グループと記述する）にして話し合いをさせると、

話し合いが活性化され、その効果としてより多面的な見方や考え方が生まれると考えた。そこで、異質グループでグループ構成したクラスと、学習課題に対する予想や仮説が同じ生徒同士で小集団を構成したグループ（以下、等質グループと記述する）のクラスを意図的に作成し、話し合いの様子を記録したプロトコルの量的・質的な比較分析を試みる。

Ⅲ 実験授業の実施

実験授業は、中学校3年生の学習内容「生物の世界のつながり」（中学校学習指導要領：第2分野の内容（7）ア（ア））で実践し、学習課題を解決するための実験方法をグループで考えるところまでの過程を調査した。

1 実験授業の概要

（1）調査対象

埼玉県内のM中学校3年生を対象に、意図的に異質グループを構成したクラス（A群）と等質グループを構成したクラス（B群）の2クラスで実施した。調査者数は、次の通りである。

- ・ A群：男 17 人，女 13 人，計 30 人
- ・ B群：男 18 人，女 12 人，計 30 人

（2）調査時期

実験授業は、2001年11月9日の3校時と5校時に教職経験23年のS教諭の指導で実施した。なお、実験授業を実施する前の2001年11月7日に、学習課題に対する生徒の予想（考え）を事前調査し、グループ構成を行った。

（3）単元の指導計画

授業は、下記のように9時間扱いで実施した中の5時間目、落ち葉や土の中の動物と微生物の始めの時間である。

「小項目名 生物の世界のつながり」

1. 食物によるつながり・・・4時間
2. 落ち葉や土の中の動物と微生物・・・4時間（本時1／4）
3. 自然界のまとめ・・・1時間

実験授業は、2クラスとも図1のような流れで実施した。話し合いの様子を記録した部分は、自分の考えをグループ内で発表し、実験方法を考える場面まで（*の部分）である。

（5）調査方法

A群とB群の話し合い時間、話し合いの内容やプロトコル数を比較するため、ビデオカメラとテープレコーダーによる記録を行った。

2 事前調査とグループ構成

（1）目的と方法

生徒の予想（考え）の違いによりグループ分けをするため、『落ち葉が消えてなくなるために最も重要な原因は何だと思いますか』という問いに対する生徒の考えを質問紙法を用いて調査した。なお、予備調査で生徒の予想（考え）が判断しにくい場合があったため、

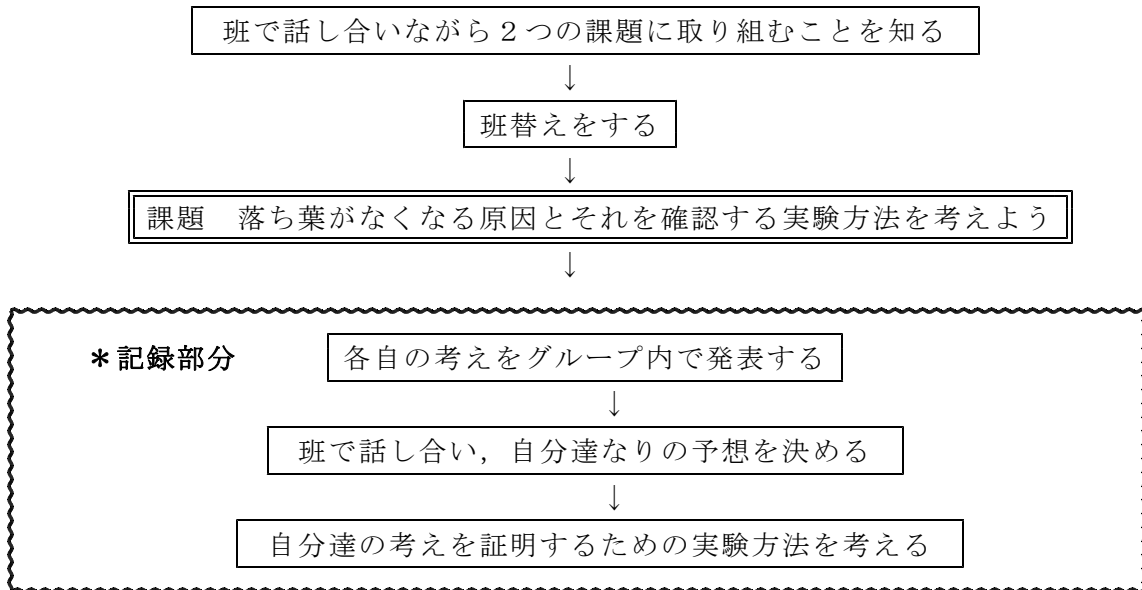


図1 授業の流れ

その理由も併せて記述させた。

(2) 結果

回答を集計した結果、①微生物、②微生物や虫、③虫、④雨や水分、⑤その他の5つの考えに大別することができた。A群とB群の回答の内訳は、表1の通りである。

表1 事前調査結果の内訳

	①	②	③	④	⑤	欠席
A群	10	3	6	4	6	1
B群	6	3	3	4	11	3

A群とB群を比較すると、B群にその他がやや多いが両群ともに質的には同じであると言える。

(3) グループ構成

事前調査をもとに、A群は予想(考え)が異なる生徒でグループを構成し、B群は予想(考え)が同じ生徒でグループを構成した。A群とB群の事前の生徒の考え方は、表2と表3の通りである。

表2 A群(異質グループ)の各生徒の考え

1班(4人)	暖かく湿っぽいところ、小さな虫、微生物、風
2班(4人)	微生物、細菌や虫、虫、風
3班(4人)	微生物、小さな生物、虫(イモ虫)、雨
4班(4人)	水(雨)、虫、微生物、微生物
5班(3人)	土、微生物、腐る(酸化)
6班(3人)	微生物、土(埋もれる)、虫
7班(4人)	微生物、虫、太陽の光、(事前調査1人休み)
8班(4人)	微生物、雨、虫、葉の重み

表3 B群(等質グループ)の各生徒の考え

1班(4人)	土に帰る(腐る、粉々になる)
2班(4人)	雨や水分
3班(4人)	微生物が食べる
4班(3人)	虫
5班(3人)	微生物が分解する(事前調査1人休み)
6班(4人)	土に帰る(木の下に積もって土にとけ込む)
7班(4人)	風(事前調査1人休み)
8班(4人)	微生物と虫(事前調査1人休み)

なお、1グループの人数は4人を基本とし、3人のグループもある。また、各グループに司会進行や話し合いのまとめ役の班長をおくため、質問紙による調査と同時に班長にふさわしい生徒を男女2人ずつ用紙に記述させ、各グループに一人ずつ班長候補が入るよう考慮した。A群、B群ともにできる限り男女混合になるようにしたが、B群は同じ考え方の生徒を集めたため、男女比に偏りがある。

3 分析の方法

(1) 話し合いの量的分析の方法

話し合いが活性化しているかを探る量的な指標として、話し合いの時間とプロトコル数をグループごとに算出し、A群とB群を比較した。なお、実験授業では話し合いの時間は教師の側からは設定せず、グループの考えがまとまるまで話し合いをさせた。

(2) プロトコルの質的分析の方法

話し合いの内容を質的に分析するため、A群とB群のプロトコルを分析した。

話し合いの分析のカテゴリーを末吉は、受け手のない単なる発言、相手の発言を受け止めた積極的発言、相手の発言にたいする簡単な応答（うん・ああ・いや等）、相手の発言に何らかの関係はあるがそれをはっきりと受け止めていない発言、指名・注意・まとめといった話し合いの進行を調節する発言、阻害する発言の6つにカテゴリー分けしている¹⁴⁾。また、佐藤は発話を、提案、主張、反論、反対、質問、支持、自説精緻化、他説精緻化、追加、自説繰り返し、他説繰り返し、否定的評価、説明、理由の14のカテゴリーに分類している¹⁵⁾。本研究では、佐藤が分類する発話カテゴリーは末吉の6つのカテゴリーの中に含めることができると考え、図2のように、いずれにも入らないその他を加えた7つの発話カテゴリーに分け分析することにした。

- | | |
|-----|--|
| I | 受け手のない単なる発言 |
| II | 相手の発言を受け止めた積極的発言 |
| | ①自分の考え、②疑問・質問、③他人の発言を受けた発言、④自分の考えや既存の知識の説明 |
| III | 相手の発言に対する簡単な応答 |
| IV | 相手の発言に何らかの関係はあるが、それをはっきりと受け止めていない発言 |
| V | 話し合いの進行を調節する発言 |
| VI | 阻害する発言 |
| VII | その他 |

図2 プロトコル分析のための発話カテゴリー

なお、佐藤が分類した発話カテゴリーの提案・主張はII①の「自分の考え」に、質問はII②の「疑問・質問」に、反論・反対・支持・他説精緻化はII③の「他人の発言を受けた発言」に、自説精緻化・追加・説明・理由はII④の「自分の考えや既存の知識の説明」に、自説繰り返し・他説繰り返しはIIIに、否定的評価はIVに入れることにした。

4 分析結果と考察

(1) 話し合いの量的な分析

ア. 話し合い時間の比較

話し合いに要した時間をグループごとにまとめたものが、表4-1と表4-2である。なお、表中の「その他」とは話し合うべき内容とは逸脱あるいは無関係な会話の時間と間（無言の状態）を集計したものである。

表4-1 話し合い時間：A群（単位：分）

	話し合い	その他	計
1班	25	5	30
2班	8	16	24
3班	12	4	16
4班	12	9	21
5班	16	3	19
6班	28	2	30
7班	15	9	24
8班	8	7	15
平均	15.5	6.9	23.4

表4-2 話し合い時間：B群（単位：分）

	話し合い	その他	計
1班	11	5	16
2班	9	1	10
3班	17	12	28
4班	10	7	17
5班	5	0	5
6班	5	0	5
7班	8	1	10
8班	7	6	13
平均	9.0	4.0	13.0

A群とB群の各グループが話し合いに要した平均の時間数をグラフに示すと図3のようになる。平均話し合い時間数を比較すると、異質グループで構成したA群が等質グループで構成したB群より時間数が長いことがわかる。

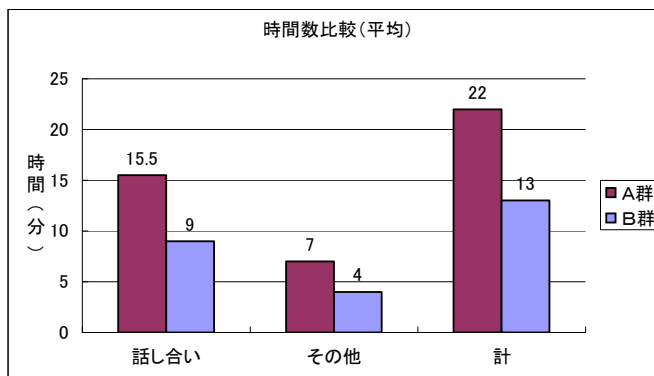


図3 話し合いの時間数比較

イ. プロトコル数の比較

班ごとに発生したプロトコル数を記録した結果は、表5-1と表5-2のようになった。

表5-1 グループごとのプロトコル数：A群

	I	II	III	IV	V	VI	VII	計
1班	16	72	19	3	8	0	3	121
2班	4	51	19	8	16	13	6	117
3班	3	40	7	3	26	0	4	83
4班	7	32	19	2	26	0	9	95
5班	19	93	32	11	33	0	6	194
6班	20	173	60	6	62	0	6	327
7班	10	115	32	10	29	0	3	199
8班	3	32	15	3	15	1	0	69
計	82	608	203	46	215	14	37	1205

表 5-2 グループごとのプロトコル数：B群

	I	II	III	IV	V	VI	VII	計
1班	17	39	24	5	19	0	3	107
2班	5	25	14	8	14	1	0	67
3班	7	51	23	8	46	9	0	144
4班	2	26	21	9	14	3	1	76
5班	0	13	4	6	21	0	0	44
6班	0	9	1	0	9	0	0	19
7班	5	23	20	9	13	0	2	72
8班	4	30	24	2	14	0	3	77
計	40	216	131	47	150	13	9	606

話し合い全体のプロトコル数は、A群では 1205 件、B群では 606 件となり大きな差があることがわかる。なかでも、発話カテゴリーのIIにおいてA群では 608 件、B群では 216 件とプロトコル数に大きな差が見られることがわかる。

A群とB群のプロトコル数を発生割合で比較すると図4のようになる。

このグラフからも異質グループで構成したA群の方が、発話カテゴリーII（相手の発言を受け止めた積極的発言）の対話部分の割合が50%とB群の36%に対して多いことがわかる。

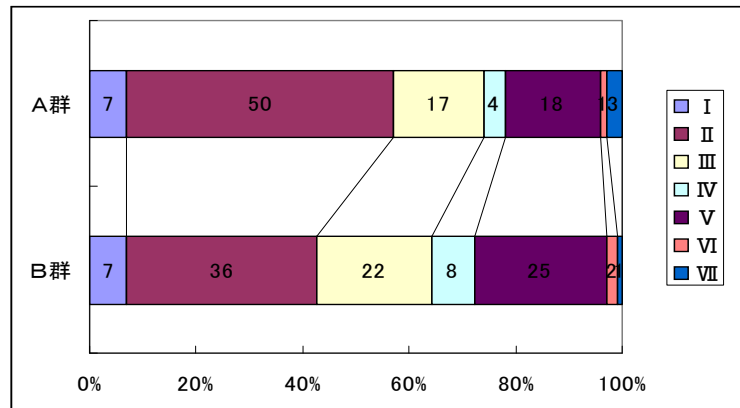


図 4 プロトコルの発生割合の比較

次に、カテゴリーIIの発話部分をさらに詳しく調べるため、IIの発話部分を①自分の考え、②疑問・質問、③他人の発言を受けた発言、④自分の考えや既存の知識の説明の4つに分類し、グラフを作成してみたものが図5である。結果は、いずれの項目も異質グループで構成したA群の方がプロトコル数が多いことがわかる。

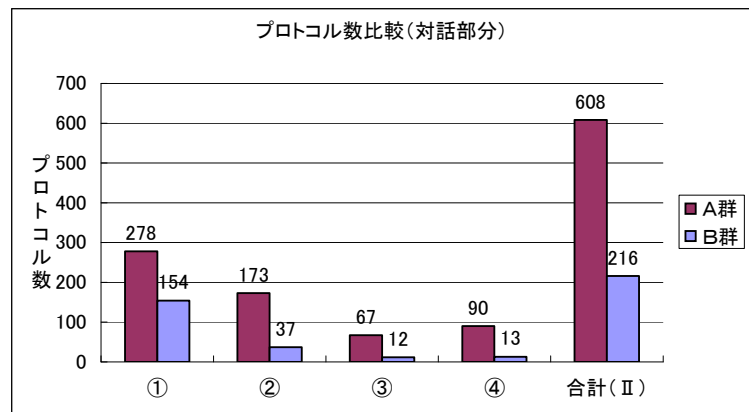


図 5 IIのプロトコル数の比較

また、多面的な見方や考え方が生まれるために重要な場面と考えられるグループで話し合い、自分達なりの落ち葉がなくなる原因を考える場面のプロトコル数を調べてみると表6のようになった。

表6 落ち葉がなくなる原因を考える場面のプロトコル数

	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	平均
A群	74	20	53	24	15	247	115	19	64.9
B群	47	8	129	29	24	7	15	17	34.5

グループによってプロトコル数に差があるものの、プロトコルの平均数では異質グループで話し合いをさせたA群が64.9個と等質グループで話し合いをさせたB群の34.5個に比べ多いことがわかる。

(2) プロトコルの質的分析

ア. 話し合いの活性化

たとえ話し合いの時間が長くても脈絡のない話し合いやお互いに自分の考えを主張するだけの話し合いでは、他者との関わりの中で自らの見方や考え方等を変えていくといったことは期待できない。そこで、A群のプロトコル数の多い6班の話し合いの様子を調べてみると表7のようであった。

6班の生徒Bは、話し合い前は落ち葉がなくなる原因を虫のせいだと考えていた。生徒Bは、プロトコルの55で生徒Cの考えを聞きながら、56で質問をしたり、58で生徒Cの考えに同意したりしながら、60や62で自分の考えを深めていることがわかる。さらに、生徒Aが提案した「ミミズが食やーいいんだよな」、という発言と生徒Cの「ミミズって葉っぱ食べるの?」という疑問を受けて、ミミズの存在の重要性に気付いている。こうした話し合いの様子からは、予想(考え)が異なる生徒を1つの

表7 落ち葉がなくなる原因を考える部分の話し合いの一部(6班)

54 B	はい、Cくーん。	V	
55 C	えー僕的に、風が吹くと、木の葉が落ちて、で、その風で、盛り上がった土に入って、	II	①
56 B	何が?	II	②
57 C	ん?木の葉が。	III	
58 B	あー。	III	
59 C	うん。で、その中で、何、何か食べられたり肥料になったりする。…じゃないかな。で、あと、水とか流されて、なる。・・・で、終わり。	II	①
60 B	てゆーか、落ちるじゃん。・・・土に、まあ、混ざると思うの。で、雨が降るじゃん。腐るじゃん。それで、なんか、	II	④
61 A	腐葉土ってことでしょ。	II	③
62 B	そう。空気となんか、どんどんなって、虫とかが湧いてくると思うの。	II	④
63 C	なるほど。	II	③
64 A	ま、要は、ミミズが食やーいいんだよな、ほんとは。	II	①
65 C	ミミズって葉っぱ食べるの?	II	②
66 B	・・・あ、ミミズって土食べるんだよね。	II	③
67 A	そうだよ。	III	③
68 B	あ、じゃあ、ミミズじゃん。ミミズが必要なんじゃん。	II	①

グループにして話し合いをさせると、他者の考えに興味を持って質問をしたり、他者の考えに対して自分の考えを述べたりする中で新たな見方や考え方が生まれている様子を伺うことができる。

しかし、A群でも5班・8班のようにプロトコル数が少ないグループやB群でも3班のようにプロトコル数が多いグループを見ることができる。その原因としてプロトコルを分析してみたところ、A群の5班では生徒Aが「全員の意見まとめると…微生物が関係していると思われる、と。」と発言すると、生徒Bが「うん。微生物」と受け答え、続いて生徒Aが再び「微生物じゃん。書いて書いて。」と他の考えを押さえ断定してしまっため、実験方法を考える場面での会話が多くあったのにもかかわらず、落ち葉がなくなる理由を考える場面での会話が進展しなかったことが読みとれる。A群の8班も、一人の生徒Bの発言により、5班と同様に考えが「分解する」に簡単に収束してしまっていることがわかった。一方、B群の3班では班員4人の考えは微生物が食べるで同じであったが、生徒Aの「微生物が落ち葉を食べるってことはみんな同じ意見だね。…その理由。理由。みんなバラバラだけど。理由。理由をどうやってまとめようか。…まず、えー、D君は。」といった発言から多様な意見が生まれたためにプロトコル数が多いことがわかった。グループでの学習の効果を高めるには、A群5班の生徒Aや8班の生徒Bの存在やB群3班での生徒Aの話し合いへの参加のさせ方を検討しておくことも重要であると言える。

イ. 話し合いの広がり

話し合いの良さは、誰かが新しい見方を提供することで、新たな見方を広げることができることにある。そこで、話し合いの中に生徒同士での話題の提供がいくつあるかを調べてみたものが表8である。

表8 話し合いの中での話題提示数

	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	平均
A群	9	3	2	0	3	13	5	1	4.5
B群	0	0	3	0	2	0	0	2	0.9

この結果からは、A群がB群に比べ話題の提供が多いことが読みとれる。異質グループの方が、話し合いに広がりが見られると考えることができよう。なお、話題提示が0のグループの話し合いの内容を見てみると、リーダー格の生徒の意見がそのままグループの意見になっていることが多かった。話し合いを広げる際の課題と言えよう。

IV 研究のまとめと今後の課題

本研究で明らかになったのは、次の点である。

1. 学習課題に対する予想が異なる生徒同士で構成したグループは、予想が同じ生徒同士で構成したグループに比べ話し合い時間が長く、話し合い時のプロトコル数も多い。なかでも、相手の発言を受け止めた積極的な発言が他に比べ多く見られる。

2. 学習課題に対する予想が異なる生徒同士で構成したグループは、予想が同じ生徒同士で構成したグループに比べ、他者の考えに質問をしたり、自分の考えを述べたりと言ったことが活発に行われ、個人の中に新たな考え方が生まれる様子を伺うことができる。また、生徒同士の話題の提供数が多く、話し合いの内容に広がりを見ることができる。以上の結果からは、学習課題に対する予想（考え）が異なる生徒を集めたグループを構成すると話し合いの効果が高まると言える。

しかしながら、予想が異なる生徒同士で構成したグループの中にも貧弱な話し合いしか行われていないグループも見ることができた。話し合いの効果を高めていくためには、グループの構成だけでなくグループの中での役割や話し合い時の約束ごと等に教師が子どもとどのように関わるかが課題と言えよう。また、小学校の教師はグループ分けをする際に同じ見方や考え方をする児童を集めたグループの方が良いとする教師も多い。発達段階とグループ構成のあり方についても検討していく必要がある。

付 記

本研究を遂行するに当たり、実験授業の実施をご快諾下さった埼玉県志木市立宗岡中学校の木下二三男校長先生、授業をしていただいた杉本美穂子先生に心より感謝申し上げます。

引用文献

- 1) Vygotsky, L. S. :「精神発達の理論（柴田義松訳）」, 明治図書, pp.88-94, 1970.
- 2) 佐藤公治 :「認知心理学からみた読みの世界」, 北大路書房, pp.30-31, 1996.
- 3) 梶田正巳・塩田勢津子・石田裕久・杉江修治 :「小・中学校における指導の調査的研究Ⅰ－グループにおける学習指導の実態－」, 名古屋大学教育学部紀要教育心理学, 27, pp.147-182, 1980.
- 4) 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.11-20, 1999.
- 5) 遠西昭寿・伊藤聡子・円谷秀男・高橋忠雄 :「理科実験学習におけるグループ構成とその効果（Ⅰ）－ソシオメトリックなグループ構成について－」, 日本教科教育学会誌, 8(1), pp.9-19, 1983.
- 6) 古谷田明良・小川正賢 :「実験を含む理科学習におけるグループ分け指導の効果」, 日本理科教育学会研究紀要, 30(1), pp.1-9, 1989.
- 7) 相沢保治 :「自主的協同学習入門」, 明治図書出版, 1970.
- 8) 高籟正人 :「講座自主協同学習」, 明治図書出版, 1981.
- 9) 藤田剛志 :「グループ学習における対話の発生とその要因」, 日本科学教育学会年会論文集 22, pp.131-132, 1998.
- 10) 杉山清・西川純 :「カウンセリング的手法を用いたコミュニケーション指導」, 日本教科教育学会誌 22(3), pp.35-44, 1999.
- 11) 相原豊・西川純 :「理科におけるグループ構成と協同的学習の研究－生徒の傍観者傾向に対する効果的方策－」, 日本教科教育学会誌, 23(1), pp.57-65, 2000.

- 12) 脇元宏治・石田靖弘・進藤公夫：「概念の社会的構成を志向した理科学習指導」，日本理科教育学会第48回全国大会要項（長崎），p.81，1998.
- 13) 五十嵐裕和：「グループ学習をどう取り入れるか」，pp.42-44，東洋館出版社，1988.
- 14) 末吉悌治：「集団学習の研究」，教育出版，pp. 122-125，1983.
- 15) 前掲書 2)，p.165.

第6章 相互協力関係から生じる相互作用の分析

清水 誠・吉澤 勲

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。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的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やWilliamはLaveらの研究は学習というものを個人の頭の中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⁾。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、子どもの学びを他とのかかわり、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えない。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、本章では、子ども同士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アメリカ合衆国で行われてい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、その方法について検討を加える。

II コーオペレーティブ学習導入による生徒同士の相互作用

Johoson らは、生徒同士を近くにすわらせ、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¹²⁾。ここでは、Aronson らが開発したジグソー及び Johoson らが開発したラーニング・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¹³⁾ことで、子ども同士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 ジグソーを取り入れ、子ども同士の相互作用を探る

(1) 調査方法

ア. 授業の概略

授業は、学習指導要領(3)動物の生活と種類、ア. 動物の体のつくりと働きの中の「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、生徒同士のかわり方)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。なお、授業は共同研究者の吉澤がおこなった。

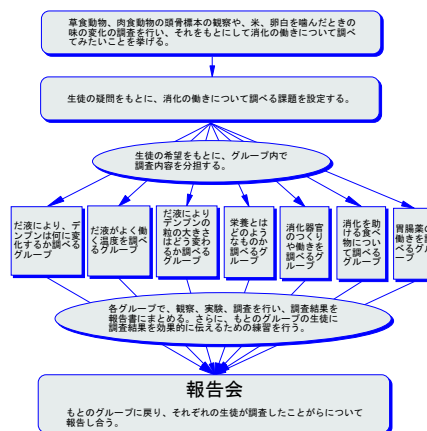


図1 「消化」の授業の流れ

イ. 対象 埼玉県内のH中学校2年生の1クラス(生徒38名)

ウ. 時期 平成10年9月下旬に実施した。

エ. 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

ア. 調べた内容を報告し合う場面（報告会）における生徒同士の相互作用

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、そこで生徒同士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、生徒同士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。

表2 報告会における生徒同士の対話の一部

01	B	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。
02	A	パイナップルの成分っていったい何？
03	C	そう、それが問題なの。
04	D	問題だ。
05	A	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？
06	B	そう、そう、そう。
07	C	何者？
08	A	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？
09	B	パイナップルを、は。
10	A	何でタンパク質。
11	B	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。
12	A	胃液、すい液、腸液？
13	B	みかん乗ってないでしょう。
14	T	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うね。
15	A	えへっ、パイナップル成分？
16	T	そういう物を消化酵素っていうんだよ。
17	A	えっ、パイナップルに入ってるの？
18	T	そう、唾液にも入ってる。
19	D	あっ、そうなんだ。
20	A	へ～、すごいね。身の回りの食物ってすごいね。
21	C	唾液の変わりになるのかな。
22	T	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。

<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

イ. 報告会に向けて報告書を作成する場面における生徒同士の相互作用

表3は、「だ液によりデンプンが何に変化するか調べたグループが報告書を作成する場面」での対話である。(2)アでは、生徒同士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、04B、13B、15A、21A、33Aなど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

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

- 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、きっと。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を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、なんて言えばいいだろう。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とき糖分になんの?
- 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。

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 ラーニングトウゲザーを取り入れ、子ども同士の相互作用を探る

(1) 調査方法

ア. 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・トウゲザーの学習方法を取り入れて、生徒の考え方の変容を調査し、同じ認知レベルの生徒同士の相互作用を探ることとした。授業の流れは図2に示すとおりである。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、生徒同士のかかわり方）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、毎回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。

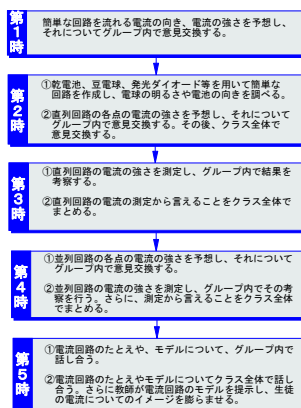


図2 「電流」の授業の流れ

イ. 対象

埼玉県内のH中学校2年生の1クラス（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ある。授業は、共同研究者の吉澤がおこなった。

ウ. 時期 平成10年11月下旬～月上旬に実施した。

エ. 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ウ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

ア. 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

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)

01 D	俺dだと思う。
02 B	何で?
03 D	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。
04 B	何で?
05 D	えっ、プラスの方が出っばってんじゃない。
06 B	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。
07 D	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。
08 A	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、電球がついちやうよ。だから、強い、弱いはない。
09 D	何で?
10 A	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
11 D	マイナスからは電流は出ないんだよ。
12 A	さっきはプラスの方が強いとか言ったよ。
13 D	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、それがまたラズ極に行ってそれが回ってると思うから。
14 B	それは電気がいっこうになくならないってことか。
15 D	なくなるんだけど。
16 B	また返ってくるんじゃないかなあなくならねえじゃん。
17 D	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。
18 B	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。
19 C	さっきはマイナス極からも出るとかいって。
20 D	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。
21 A	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げても電球はつかないから。
22 D	コンセントはどうなるんですか。
23 A	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。
24 C	ちょっと分かんなかった。
25 D	こういって戻って返ってくるの?
26 A	そうじゃあないの。
27 D	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の?
28 A	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。
29 D	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。
30 A	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?
31 D	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あないか。
32 B	そうだよ、そうだよね。
33 A	自分の意見はどうなっていたんだよ。
34 D	俺違うよ。
35 A	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。

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, それに対して生徒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うかがえる。

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

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)

01 D	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。
02 B	何で赤に黒つなげるんですか。
03 C	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?
04 D	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。
05 C	ここに電池だ。
06 D	いいんだよいいんだよ。プラスが一緒だから。
07 C	で, これをここ電池つなぐんじゃあないの? これ, で, 電池をつないで。
08 D	で, これで。
09 C	これ分かんねえ。てことはこれ変えるんでしょ?
10 D	変えて, 電池取って。
11 C	分かんねえ。
12 D	これでいいんですか?
13 C	何? これって。
14 D	500mAだから。
15 A	もうちょっと小さいのやってみようぜ。
16 D	小さいのやったら振り切れちゃうよ。
17 D	これこうやってやるの。ひゃく,
18 A	180くらいか。
19 C	何だそれ, 分かんねえ。
20 A	170か。
21 D	170mA, 170mAでございませーす。
22 C	今度はどうすればいいんだ。今度こっち測るんだっけ。
23 C	これ取っていいの?
24 A	これはずさないと。
25 C	よっしゃあ。で, これははずすんでしょ。で, こんどはこっちを測るんだから。
26 D	だから次はずさなくていいんだよ。
27 C	さっぱり分かんねえ。
28 D	これをマイナスにつないで。
29 A	結局同じだったわけ。
30 C	あ分かった。そうそうそう。
31 A	このマイナスの方を,
32 C	こっちにつないで。
33 A	こうつなげて,
34 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?
35 A	え今度はこうやって, で, 最後に乾電池の方を,
36 C	つなげる。
37 A	同じだ。
38 C	同じじゃない。
39 D	同じ。
40 C	おんなじで一す。よっしゃ。

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。

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、17A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、31A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。

表6 電流回路を何かにたとえる場面の対話（1班）

01A	ここ書いた？2のやつ。班で話し合ったっていうとこ。
02C	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。
03A	電気、電気は枝分かれするとき、同じ分だけ枝分かれする。
04C	電流とはどのようなものか。
05A	だから何かにたとえるんじゃないの？
06C	今俺が考えたんだけどさあ、バカな考え言うよ。ここが350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同士で電気減るの？
07A	だから、電気の質が変わるんじゃないの？
08C	なんで全部同じだから？
09A	なんか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。
10C	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。
11A	減るんじゃないの？
12C	何でだよ。わけ分かんない。
13A	だってなんかいるんなことしたってさあ、動いたっているいろんなもの消費するじゃん。酸素すっ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	やっぱり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も使えないんだよ。
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、電気は使用前と使った後で変わらない。

イ. 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。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。

表7 意識の変化に関する調査結果

(* 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

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

表8 行動に関する調査結果

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	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
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

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。

3 考察

(1) ジグソー方式を取り入れた授業から

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同士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同士よりも, 同じくらいの認知レベルの生徒同士の場合, 相互作用が活発に行われるということがわかる。

(2) ラーニングトゥゲザーを取り入れた授業の対話分析から

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、必ずしも生徒同士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同士では、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から

ラーニングトゥゲザ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。

III 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。

本研究では、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トゥゲザーを理科授業に導入し、子ども同士の相互協力関係の中から生じる相互作用について実践を試みた。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

同士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 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。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る。

しかしながら、本研究での実践は Aronson や Johnson のやり方と全く同じ方法でやったものではない。また、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。今後の実践の中から、ジグソーとラーニングトゥゲザーの手法を授業に取り入れることの効果をさらに探っていきたい。

付 記

末尾ながら、授業を行うにあたってご協力いただいた東松山市立白山中学校の小澤正司校長先生及び生徒の皆さんにお礼申し上げます。

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，p.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，p.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)，p.22.
- 13) ジグソー及びラーニング・トゥゲザーを実践するにあたっては，前掲載書11)や Shlomo Sharan (ed.)：Handbook of Cooperative Learning Methods, Greenwood Press, 1994. 等を参考にした。

第7章 情報収集と小グループの話し合いが概念の形成に及ぼす効果 －動物概念形成のための指導方法の開発－

清水 誠・鈴木 香織

I 問題の所在

鈴木・清水・安田は、動物学習後の2・3年生であっても動物学習前の1年生と同様に依然として形態などの特徴を基準に動物と判断している生徒や生物一般に見られる基準を挙げる生徒が多く存在することを指摘している¹⁾。こうした結果からは、今日学校で行われている授業の進め方では、科学的な動物概念がすべての生徒に形成されにくいことが分かる。

近年の理科の学習論では、子ども達は学校で理科の授業を受ける前から、彼ら独自の自然観の中で多くの科学に関する言葉の意味を作り出していると考えられている²⁾。子ども達が保持する概念は日常の言葉の意味や経験により強い影響を受け、授業の中で変更するのは非常に難しいとされている³⁾。動物概念についても、多くの子どもが陸上の4本足の大型ほ乳類を動物と同じ意味で使っていること⁴⁾や動物名調査をすると多くの子どもが答える動物はセキツイ動物であり、中でもほ乳類がその8割近くを占めること⁵⁾が報告されてきた。こうしたことは、子ども達がどのような基準で動物を分類しているかを調べた多くの研究から伺うことができる⁶⁾。

子ども達が日常生活の中で作り上げた動物概念をより科学的な概念へと形成していく指導方法についての先行研究には、次のようなものが見られる。Bell & Freyberg は、生徒自身の考え方を明確化し、考え方の多様性に触れる経験をすることが科学的なものの見方に興味を持たせ、科学的なものの見方と彼らの考え方がどのように違っているかを考えるようになるとし、指導方法として教師からの命題の提示と説明、日常使われる言葉と生物学的に使われる言葉では意味が異なることを明らかにするという方法を提案した⁷⁾。また、Bell & Barker は、自分自身の概念を不適切であると気づき修正していく必要があると思わせるような場をつくることが重要であるとし、生徒が多くの動物や動物でないものを分類する、小グループでの生徒により討論する、生徒達の見方が討論の中で価値がありクラスに貢献していると認められる環境を開発するの3つの要素を授業に取り入れることが重要であるとした⁸⁾。しかし、これらの研究報告には具体的な授業の説明が見られない。中学生の動物の分類概念を調査した北村は、小学校段階で低いレベルの内容で動物を定義しておき、個々の動物の定義を拡大していく必要があると述べている⁹⁾。また、小・中学生の分類能力を調査した酒井・栗田は、観察から共通点（類概念の定義）を帰納的に発見する活動が重要であるとする¹⁰⁾。しかしながら、北村や酒井・栗田の指摘は実際に授業で検証したものではない。

そこで、本章では Bell が提案するグループでの話し合いを取り入れた授業を行い、中

学生が保持する動物概念をより科学的な動物概念へと概念変化が図れるか検討する。

II 科学的な概念形成に向けての実験授業

1. 対象・時期

- (1) 調査対象 埼玉県内公立中学校2年生, 2学級
- (2) 調査人数 男子35人, 女子27人 計62人
- (3) 調査時期 2000年6月から9月

2. 実験授業

授業は、共同研究者の鈴木がおこない図3のような流れの4時間扱いで実施した。

段階1では、AからDの4つのグループの図（Aグループ：メダカ、ドジョウ、コイ、Bグループ：アサリ、ナメクジ、モノアラガイ、Cグループ：オニグモ、ミジンコ、ナナホシテントウ、Dグループ：ミカヅキモ、スギゴケ、アサクサノリ）を示し、動物だと思ふグループはどれかと問題の提示を行った。

段階2では、Bell & Barker¹¹⁾ や Bell & Freyberg¹²⁾ の考えを踏まえ、既存の概念の明確化と多様な考えに触れ、自分自身の概念をふりか

える場を用意した。話し合いは、清水・小峰¹³⁾ による考えが異なる生徒を集めてグループを構成すると話し合いの効果が高まるという調査結果を踏まえ、教師が意図的に4～5人の異なる考えをする生徒同士で小グループをつくり行わせた。

段階3では、Hutchins のメンバー間での相互コミュニケーションの機会を早くから導入することは、かえってグループでの効率（正しい解釈に到達できる程度）を低める可能性があるという指摘¹⁴⁾ を踏まえ、話し合いを深め、科学的な概念を形成していくには、情報を十分にサンプリングする機会を与えることが必要であると考えた。そこで、生徒が図書室やインターネット等を利用して文献等を調べる学習（以下、調べ学習とする）を取り入れた。

段階4では、生徒の考えを広げることを目的として再度の話し合いと発表する場を用意した。なお、段階2と4の発表は各グループがクラス全体に行った。

3. 分析方法

生徒の考え方の変容を探るため、段階1の始めの考え、段階2の他者の考えを聞いた後の考え、段階3の調べ学習をした後の考えを図4で示したワークシートに記述させた。

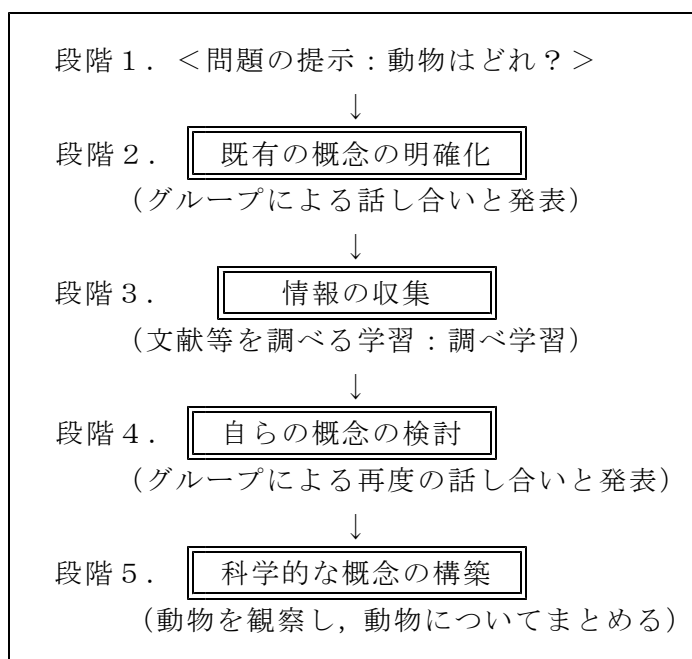


図3 授業の流れ

また、生徒が授業を通して動物をどのように認識していったか調べるため、質問紙による調査を学習3ヶ月前、段階3の調べ学習後、段階5が終了した学習直後の3回実施した。さらに、学習1ヶ月後に生物の種類を変えて質問紙調査をした。質問紙は、動物の門・綱レベルに偏りがないうセキツイ動物（ほ乳類、鳥類、は虫類、両生類、魚類）、棘皮動物、節足動物、環形動物、軟体動物、腔腸動物、原生動物と藻類の中から選んだ生物の図を示し、動物だと思うものに○をつけさせた。併せて、始めの質問紙では選んだ動物に共通に見られる特徴は何かを記述させた。なお、質問紙に描かれた生物を見たことがないとする生徒のため、生態を映したビデオと写真を用意し補足した。

【課題】 A～Dのグループの生物のうち、動物であるものはどれか。

*自分の考えを確認しよう。

<問題に対する始めの考え>

A～Dのうち動物であるものは、()。

動物とは、()であるから。

*自分の考えをもとに、グループで話し合ってみよう。

<話し合い・発表後の自分の考え>

A～Dのうち動物であるものは、()。

動物とは、()であるから。

*調べた結果から、動物とは何かまとめてみよう。

<調べ学習後の自分の考え>

A～Dのうち動物であるものは、()。

動物とは、()であるから。

図4 ワークシート

Ⅲ 実験授業の結果と分析

1. 生徒の動物概念の変容

生徒が動物をどのように捉えていったか、ワークシートの記述から変容を見ると図5のようになった。

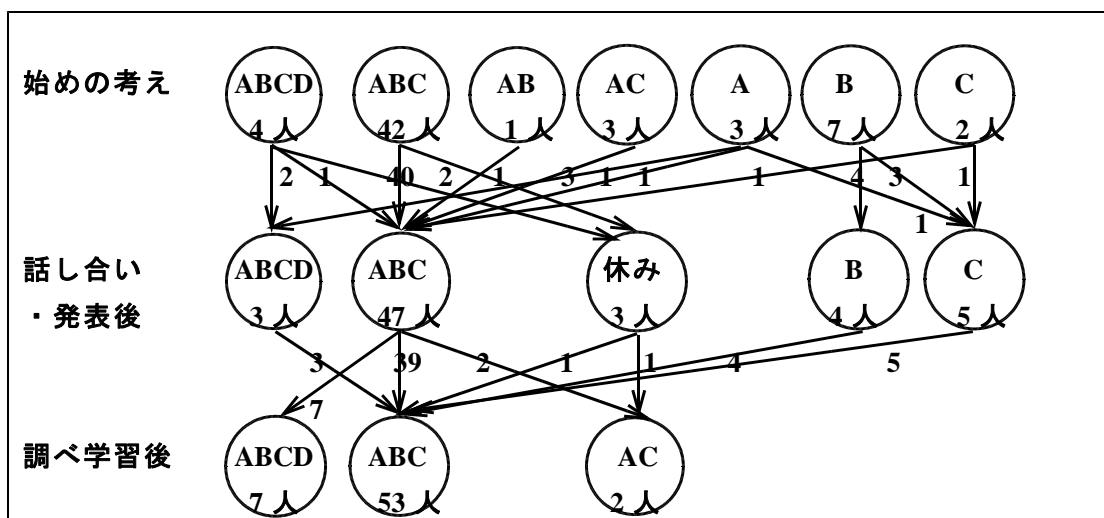


図5 生徒の動物選択の変容

生徒は、始め 42 人の生徒しか A B C のグループを動物と判断できていないが、段階 2 の話し合い・発表後では 47 人、段階 3 の調べ学習後になると 53 人の生徒が A B C のグループを動物と判断できるようになったことが分かる。一方、調べ学習後では 7 人もの生徒が誤った ABCD を選択している。この原因は、面接調査の結果、生徒 T が「いろんな動物がいることが分かったので、D も動物かなと思って。」と述べているように、調べ学習により多くの動物がいることに気付き誤った判断をしたものと考えられる。個人による調べ学習の課題を見ることができる。

生徒が動物を動物と判断する理由を、生徒の記述数（複数記述）で調べてみると表 3 のようであった。始めの考えでは、「自ら動く」といった「行動」に関する記述が 48 人（59 %）と最も多く、話し合い・発表後も 42 人（37 %）と最も多かった。話し合い・発表後の記述では、動物と判断する基準が総数で 115 個と増加するものの、動物の特徴の 1 つである「栄養摂取」という基準を記述した生徒は 12 人（10 %）と少ない。一方、「目がある」や「心臓がある」といった「形態」に関する記述が 34 人（30 %）人と増加していた話し合いをしても特定の動物の特徴に考えが集約されてしまう等、科学的な動物概念が形成されないことが読みとれる。

話し合いや発表をさせても自らの考えをなかなか変容しようとしなないことは、図 6 の a, b, c, d, e の 5 人の生徒のプロトコルからも伺うことができる。なお、この班の各生徒の始めの動物の選択とその根拠の記述を見ると、生徒 a は A B C で動いているから、生徒 b はどれにもつけず理由も記述なし、生徒 c は A B C D で動いているから、生徒 d は A B C で葉

表 3 生徒の判断理由の変容 (N=62)

	始め	話し合い後	調べ学習後
行動	48 (58)	42 (37)	19 (21)
形態	12 (14)	34 (30)	14 (15)
呼吸	14 (17)	20 (17)	10 (11)
栄養摂取	2 (2)	12 (10)	40 (43)
生殖・生命	5 (6)	3 (3)	6 (7)
その他	2 (2)	4 (3)	3 (3)
計	83	115	92

注. 単位は人. ()内の数字は、各段階の記述数の合計に対する比率%を示す。

- a 01 : 何にした？
b 01 : おれどれにもつけていない。
a 02 : ない？
b 02 : 魚類でしょ。軟体動物でしょ。昆虫でしょ。植物でしょ。
c 01 : 異議あり。A は絶対動物です。
b 03 : どこがだよ。
c 02 : おれ飼ったことがある。
b 04 : ドジョウやコイは魚だろ。
c 03 : 魚でも動いているから動物だよ。
b 05 : えら呼吸しているやつが動物か？
a 03 : A は動物だよ。
b 06 : 肺で呼吸しているやつだろ？
c 04 : 動くものが動物でしょ？
d 01 : 動くものを食べる生き物が動物だよ。
e 01 : 異議あり。クモって動物だっけ？
c 05 : ミカヅキモって動いたっけ？
b 07 : 植物性プランクトンだよ。
c 06 : 植物性プランクトンは動物に食われるんですよ？
b 08 : 動物に食われねえよ。微生物に食われるんだよ。

図 6 話し合い場面のプロトコルの一部 (1 班)

緑体を持たず動いているから、生徒 e は A で自分の意思で動いているからとしていた。生徒 b は、b02 のプロトコルから動物分類の知識を持っていることが分かる。しかし、生徒 b が考える動物とは、b05 や b06 のプロトコルから肺で呼吸している生物と推測できる。そのため、生徒 c の c03 で動くものが動物とする発言や生徒 d の d01 で動くものを食べる生き物が動物であるとする発言があっても、b08 のプロトコルに見られるように、生徒 b はプランクトンは動物が食べるのではなく微生物が食べるとし、自らの考え方をなかなか変えようとしな。生徒の既存の概念に「栄養摂取」という考えがない場合や 1 班の話し合いのように班員の中から食べるという考えが提案されても、概念の変容はなかなか生じないと言える。

一方、表 3 から調べ学習後では「栄養摂取」のことを記述した生徒が 40 人 (43 %) と増加していることが分かる。動物と植物を分ける基準の 1 つである「栄養摂取」という点に気付かせるためには、文献等を調べるといった学習が重要であることが示唆される。しかし、この段階でも「形態」、「呼吸」、「生殖・生命」といった考えを依然として挙げる生徒がいることが分かる。今回の図 4 のワークシートの「動物とは」という質問に対し生徒は動物に共通して見られる特徴を記述すると言うことが十分捉えられなかったのではないかとすることも考えられるが、個人での調べ学習だけでは情報の収集に偏りがあり、科学的な概念がすべての生徒に形成されるわけではないことが示唆される。

次に、生徒がどのように動物を認識していったかを調査した結果は表 4 のようであった。質問紙に描かれた生物は、ヒト、ザトウクジラ、スズメ、アオダイショウ、アマガエル、ホオジロザメ、オオヤドカリ、ワラジムシ、モンシロチョウ、サザエ、ミズダコ、アカサンゴ、ヤツヒトデ、イソミミズ、ゾウリムシ、アオミドロの 16 種類である。学習後では、どの動物に関しても多くの生徒が動物と捉えるようになったことが分かる。特に、学習後ではセキツイ動物以外の動物についても動物と判断する生徒が大きく増加していることが分かる。個々の生物についてどのような判断基準で動物を動物と判断したかの詳細は今回の質問紙調査からは分からないが、選んだ動物に共通して見られる特徴について生徒が記述したものを、図 1 で示した判断基準に従いとめたものが図 7 である。

共通した特徴として、動物の判断基準となる「行動」と「栄養摂取」について答えた生

表 4 動物だと判断した生徒の割合

	学習前	調べ学習	学習後
ヒト	95	97	100
ザトウクジラ	87	95	98
スズメ	83	97	100
ホオジロザメ	76	93	98
アオダイショウ	68	90	98
ミズダコ	60	83	96
アマガエル	57	93	100
オオヤドカリ	49	88	95
ヤツヒトデ	41	73	96
イソミミズ	30	75	98
モンシロチョウ	25	73	96
サザエ	24	77	96
ワラジムシ	22	58	98
ゾウリムシ	21	33	89
アカサンゴ	16	10	82
アオミドロ	14	10	38

注. 単位は%. 調査者数 (N=62) に対する比率.

徒の合計は学習前に 35 %であったものが調べ学習後では 38 %，学習後では 81 %にまで増加している。それに対し、「形態」などのある特定の動物が持つ特徴を挙げた生徒は，学習直後では 0 %まで減少しており，調べ学習をもとにした自分の考えをグループで話し合い，動物を観察することが動物概念を形成する上で有効であることが示唆された。しかし，表 4に見られるようにアオミドロも動物であると捉えた生徒の割合も増加しており今回提示した学習方法にも課題があることが分かる。

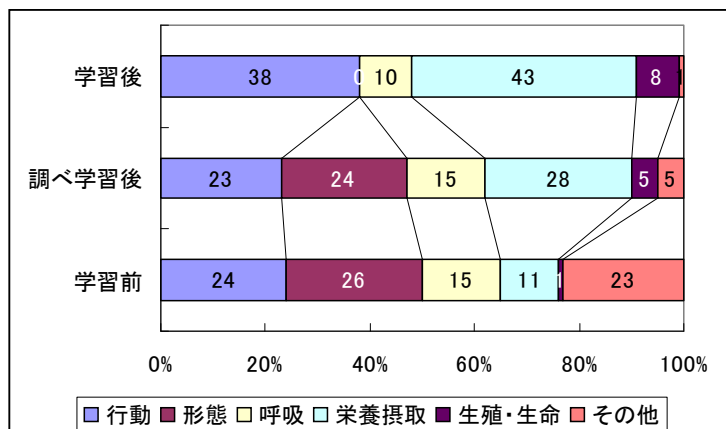


図 7 生徒が動物とする根拠

2. 動物概念の定着状況

本実験授業の効果を調べるため，埼玉県内の他の公立中学校 3 校（埼玉 1，埼玉 2，埼玉 3）の授業後の生徒の概念の定着状況と比較した。図 8 は，同じ質問紙による調査を動物学習 1 ヶ月後に実施したものである。質問紙に描かれた生物は，マイルカ，ツバメ，アオウミガメ，イモリ，カツオ，ハマグリ・ホタルイカ，トノサマバッタ，アカウニ，ヨロイソギンチャク，チスイビル，シロスジフジツボ，オオアメーバ，ワカメの 14 種類である。

なお，埼玉 1 の授業は，始めに「クジラやメダカは動物か？」という問題を生徒同士で討論させている。実験授業の流れの段階 3 と段階 4 が省略され 3 時間扱いで行われている。埼玉 2 の授業は，段階 1 から 4 の代わりに始めに教師から植物と動物についての違いが説明され，次に動物の観察を行い生活の様子や体のつくりをまとめるという流れの 2 時間扱いで授業がなされている。埼玉 3 の授業は，始めに「植物と動物の共通点と相違点は何か？」と教師が問題提起し，生徒同士で話し合い・発表を行った後，動物の観察を行いまとめるといった授業が展開されており，実験授業の段階 3 と段階 4 が省略された形の 3 時間扱いで行われている。また，どの学校でも動物の観察では無セキツイ動物も含めた動物の観察を実際に行っている。調査対象数は，埼玉 1 の公立中学校 2 年生が 163 人，

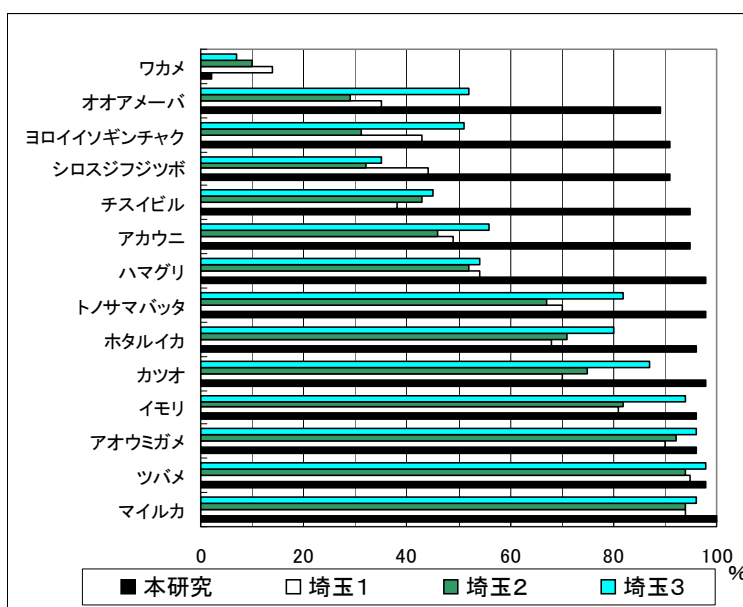


図 8 他校との比較

埼玉2の公立中学校2年生が114人、埼玉3の公立中学校2年生が74人であった。

本研究の授業を受けた生徒は、すべての動物を90%以上の生徒が動物と正しく判断していることが分かる。また、無セキツイ動物では他の学校の生徒よりも実験授業を実施した生徒の方が動物と正しく回答している割合が上回っていることが分かる（両側検定 $p < 0.01$ 、有意差あり）。動物学習を扱っている時間や各段階の扱いが同じでないため一概に比較することはできないが、グループによる話し合いと発表、文献等を調べる学習、それをもとにした再度の話し合いと発表といった一連の授業を導入することが、科学的な動物概念の形成に有効な手立てであることが示唆される。

IV おわりに

本研究からは、生徒に知識がないところで小グループによる話し合いや発表の場を授業に取り入れても必ずしも有効な話し合いになるわけではなく、生徒は自らの考えをなかなか変えようとしなないことがわかる。また、情報を収集させる場を用意しても、生徒の情報収集には偏りが見られることも分かった。こうしたことが示唆することは、情報を収集する場を用意し、調べた情報をもとに小グループによる話し合いと発表の場を用意することが概念変化を促すには必要であるということである。

知識の再構造化を促し、科学的な動物概念を形成していくためには、①問題の提示、②話し合いによる自らの概念の明確化、③情報を収集するための文献等を調べる学習、④自らの概念を検討するための話し合いという4つの段階を設け、そのうえで動物を観察し、動物についてまとめていくよう授業をデザインしていくことが有効であるといえる。

付 記

末筆ながら、調査にご快諾いただいた伊奈町立伊奈中学校長 山田俊彦先生並びにご協力いただいた関係各位にお礼を申し上げます。

註・引用文献

- 1) 鈴木香織・清水誠・安田啓祐：中学生が保持する動物概念，埼玉大学紀要教育学部（数学・自然科学），52（1），61-68，2003.
- 2) Osborne, R. and Freyberg, P.（森本信也・堀哲雄訳）：子ども達はいかに科学理論を形成するか—理科の学習論，東洋館出版社，pp.14-26，1985.
- 3) Duit, R. : Research on student's alternative frameworks in science-topics, theoretical frameworks, consequences for science teaching, International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics (Vol. 1). Ithaca, NY ; Cornell University, pp.151-162, 1987.
- 4) Bell, B.F. : When is an animal not an animal?, Journal of Biological Education 15(3), pp.213-218, 1981.
- 5) Trowbridge J.E. and Mintzes J.J. : Students' alternative conceptions of animals and animal classification, School Science and Mathematics 85(4), pp.304-316, 1985.
- 6) 例えば次の文献に見ることができる。
 - ・長洲南海男：児童・生徒の生物（動物）の分類に関する理解状態について，横浜国立大学教育学部紀要 15，112-138，1976.

- ・北村太一郎：中学生の動物の分類概念に関する調査，日本理科教育学会研究紀要 23 (1)，pp.65-74，1982.
 - ・Carey, S. (小島康次・小林好和訳)：子どもは小さな科学者かー J.ピアジェ理論の再考，ミネルヴァ書房，pp.93-111，1985.
 - ・Tema, B.O.：Rural and urban African pupils' alternative conceptions of 'animal'，Journal of Biological Education 23(3)，199-207，1989.
 - ・藤田剛志・安藤雅夫・林秀雄・石原敏秀・尾崎浩巳・森幸雄：パソコンによる動物分類に関する生徒の理解状況の診断，日本理科教育学会研究紀要 32(1)，49-57，1991.
 - ・小林学・谷島弘仁・丹沢哲郎・土田理：児童の生物にかかわる概念の形成と興味・関心の発達の研究，筑波大学学校教育部紀要 13，61-81，1991.
 - ・小林司・西川純・根元和成・埴昌枝：児童・生徒の動物・植物の分類基準に関する研究，生物教育 33 (2)，146-153，1993.
- 7) Bell, B.F. & Freyberg, P. (R.オズボーン・P.フライバーグ編，森本信也・堀哲夫訳)：子ども達はいかに科学理論を構成するかー理科の学習論ー，東洋館 出版社，pp.48-67，1985.
 - 8) Bell, B.F. & Barker, M.：Towards a scientific concept of 'animal'，Journal of Biological Education 16(3)，pp.197-200，1982.
 - 9) 北村太一郎：前掲載書 6)，p.73，1982.
 - 10) 酒井均・栗田一良：児童生徒の分類能力の調査研究(1)ー生物の分類概念を中心としてー，日本理科教育学会研究紀要 30(2)，pp.9-19，1989.
 - 11) Bell, B.F. & Barker, M.：前掲載書 8)，pp.197-200，1982.
 - 12) Bell, B.F. & Freyberg, P.：前掲載書 7)，pp.48-67，1985.
 - 13) 清水誠・小峰香織：グループ構成が話し合いに及ぼす効果，埼玉大学紀要教育学部(教育科学) 51(2)，pp.27-35，2002.
 - 14) Hutchins, E.：The social organization of distributed cognition, In L.Resnick, J.M.Levine & S.D.Teasley (Eds.), Perspectives on socially shared cognition.pp.283-307, 1991.

第8章 学習者相互の考えを可視化し、話し合いをすることの効果

山浦 麻紀・清水 誠

I 問題の所在

他者との相互作用が学習を促進することが広く認められ、認知研究の研究者だけでなく、理科教育の研究者の間でも協同による学習に関心が集まるようになった。こうした研究者の間では、学習は知識の社会的構築として検討され、協同（協調）による理解深化過程の分析を行った研究が見られるようになった。

三宅は、複数の人が関与する協調的な認知作業場面であれば、それぞれの参加者の考えを表す外化物があることによって、いろいろな人の視点からの再解釈が導入されやすくなると考えられる¹⁾とする。Shirouzu, Miyake & Matukawaは、折り紙を使った計算問題を提示し、協調的な認知過程では、いくつもの解法があることに気づかせ、抽象度の高い理解に到達する現象が確認されたとする²⁾。こうした研究は、仲間との相互作用がどのように学習を促進するかについて貴重な示唆を与えてくれている。しかし、少数の被検者を対象とした研究であり、学校といった教室の中での研究ではない。また、科学的理解における協同による問題を中心に据えた活動について検討したChanは、問題を中心に据えた説明生成を構築する活動を行うと生徒の学習の理解が促進される。仲間との相互作用が効果をもたらされるのは、生徒が協同による説明構築活動に従事する場合だとする³⁾。しかし、そこでの活動は生徒に手がかりを与えた中でのペアの活動といった条件下のものであり、教師から手がかりを与えない条件の中での小グループによる学習ではない。

本章では、子どもの保持する概念を科学的な概念へと変化させるための指導方法を中学校の教室の中で検討することにした。そこで、これまで有効とされてきた小グループでの話し合いの場面に、自分の考えや他者の考えが見えるように可視化するという授業をデザインし、生徒の概念の形成を促進することに効果であるか検討する。

II 研究の方法

本研究では、三宅や白水らの協調的な認知作業場面では、それぞれの参加者の考えを表す外化物があることによって、いろいろな人の視点からの再解釈が導入されやすくなるという研究成果を踏まえ、学習者相互の考えを可視化させたいうえで、小グループでの話し合いをさせその効果を調べることにした。対象とする単元は、節足動物の体のつくりと動くしくみである。

1. 調査時期 平成15年11月4日

2. 調査対象

調査は、埼玉県内の公立中学校第2学年の生徒116名（3クラス）を対象にした。な

お、仮説を立てる段階で、可視化させるための外化物を用いて話し合いをするクラスを実験群A（36名）、考察をする段階で、可視化させるための外化物を用いて話し合いをするクラスを実験群B（34名）、仮説を立てる段階で話し合いはするが、可視化するための道具を用意しないクラスを統制群（36名）とした。各群を選定するに当たっては、事前アンケートをもとに、ほぼ等質となるように考慮した。

3. 授業の概要

授業は、どの群においても「どの昆虫類もチョウとおなじようなつくりをしているのだろうか」という課題に対し、仮説を立て、4種類の昆虫の観察を通してからだのつくりについて考察するという内容で授業を進めた（図1）。

実験群Aでは、仮説を立てる際にのみ、自分の考えを可視化させ、それを使用しながら自分の考えを説明し、小グループの話し合いを行った（図2）。話し合いの時間は、10分である。実験群Bは、考察の段階にのみ、自分の考えを可視化させ、それを使用しながら自分の考えを説明し、小グループの話し合いを行った。話し合いの時間は、10分である。なお、統制群では、仮説の段階で小グループでの話し合いはするが、話し合いの際には特に各自の考えが見えるような工夫をしていない（各個人の仮説は、他の実験群と同様にワークシートに記述させることで明確化はしている）。なお、実験群A及びBで使用した、考えを可視化させるための外化物は、自分の考えが小グループの構成員がよく見えるようにマジックで各自が書いたB5の画用紙である（図3）。授業時間は、いずれの群も同じになるように設定した。

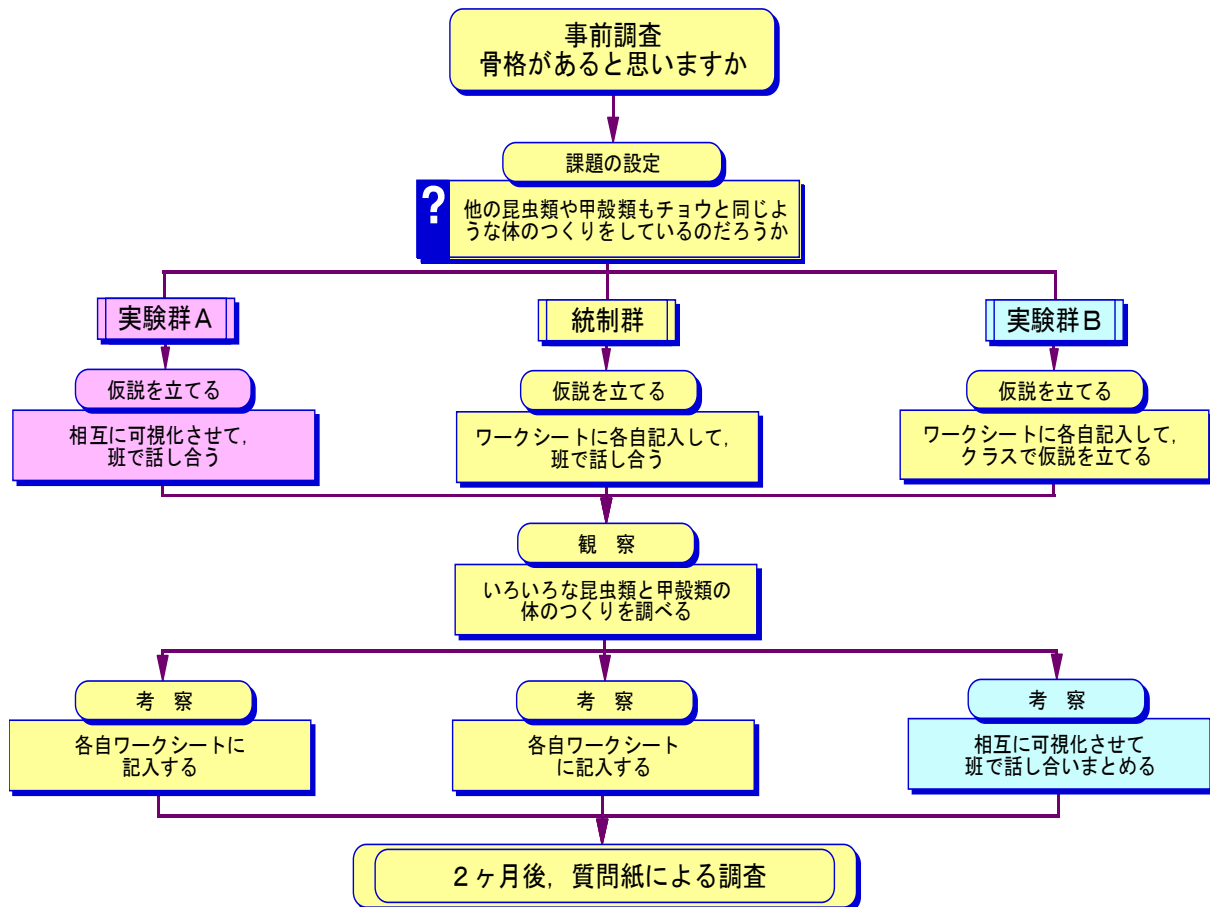


図 1



図 2

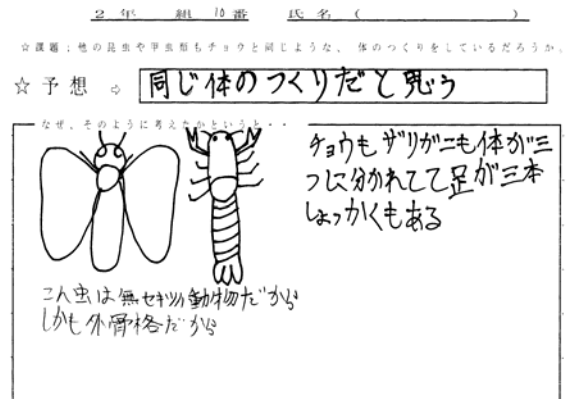


図 3

4. 調査方法

本単元のねらいは、節足動物の体のつくりと動くしくみを理解することである。そこで、概念が形成されたかを調査するため『節足動物の体のつくり』と『節足動物の動くしくみ』とに分けて調査した。

(1) 体のつくりの概念形成について

観察中の生徒の概念の変容はワークシートへの記述、授業後2ヶ月後の調査は質問紙により行った。なお、ワークシート及び質問紙の内容は下記の通りである。

☆ワークシート ……いろいろな節足動物に共通していたのは？

☆2ヶ月後の質問紙 ……節足動物の絵を書いて下さい。

(2) 動くしくみの概念形成について

観察中の生徒の概念の変容はワークシートへの記述、授業後2ヶ月後の調査は質問紙により行った。なお、ワークシート及び質問紙の内容は下記の通りである。

☆ワークシート ……なぜ、このようなつくりをしているのですか。

☆2ヶ月後の質問紙 ……観察しなかった節足動物にも骨格はありますか。節足動物には筋肉がありますか。

III 結果とその分析

1. 学習直後の体のつくりについての概念調査の結果

「観察した昆虫類と甲殻類に共通しているところは何ですか？」という質問に対する生徒の回答は、表1のようである。正答である「外骨格に覆われていて、体に節がある。」と回答した人数の割合は、実験群Aが88.2%、実験群Bが83.3%、統制群が61.1%であった(図4)。正しく回答している生徒は、直接確率計算で比較すると実験群Aが統制群に比べ有意に多かった(両側検定： $p=.046$)。また、

表 1

	実験群A	実験群B	統制群
正答(人)	30	30	22
誤答(人)	4	6	14

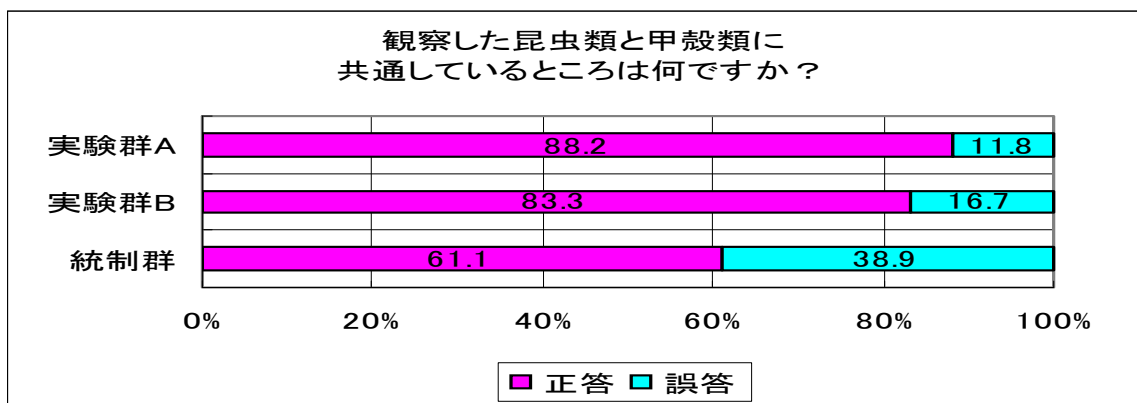


図 4

実験群Bでは、統制群に比べ5%水準で有意な傾向がみられた（両側検定： $p=.064$ ）。考えを可視化し、小グループで話し合いをしたことで、昆虫や甲殻類に多様性があっても、その共通性を見いだすことができたと考える。なお、実験群Aと実験群Bの間には有意な差は見られなかった。考えを可視化し、話し合い活動を予想時におこなっても、考察時に行っても、体のつくりの共通性を同じように見いだすことができた。

2. 動くしくみについての概念調査の結果

「なぜ、観察したようなつくりになっていると思いますか？」という質問に対し「骨格と節を組み合わせて運動できるように」という質問に対する回答結果は、表2のようである。正しく回答できた生徒は、実験群Aは44.1%、実験群Bは80.6%、統制群は16.7%であった（図5）。これを、

表 2

	実験群A	実験群B	統制群
正答（人）	15	29	6
誤答（人）	19	7	30

直接確率計算で比較すると、実験群Aの方が統制群よりも有意に多く（両側検定： $p=.018$ ）、実験群Bも統制群に比べ有意に多かった（両側検定： $p=.000$ ）。考えを可視化し、小グループで話し合いをさせる方法は、体のつくりと動くしくみを結びつけて理解するのに有効であると考えられることができる。

また、実験群Aと実験群Bの正答者数を直接確率計算で比較すると、実験群Bの方が実験群Aよりも有意に多いことが分かった（両側検定： $p=.003$ ）。動くしくみについての概念形成は、予想時に自分の考えを可視化し、話し合うよりも、考察時に自分の考え

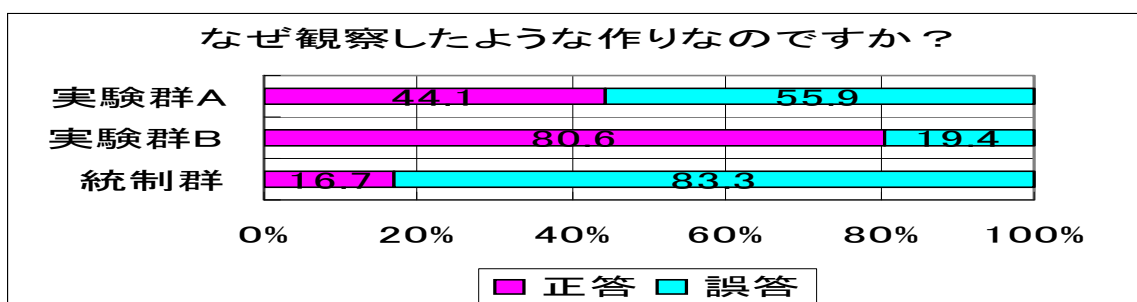


図 5

を可視化し、話し合う方が効果があると言える。

さらに、動くしくみについて、人の体と対比させ、筋肉という言葉を加えて説明できた生徒の人数を調べたものが表3である。

表3

	実験群A	実験群B
正答(人)	6	15
誤答(人)	28	21

正答者の割合は、実験群Aは17.6%、実験群

Bは41.7%であった(図6)。直接確率計算で両者を比較すると実験群Bの方が有意に多いことが分かる(両側検定: $p=.038$)。このことから実験群Aのように、予想時に自分の考えを可視化し、話し合いをおこなうよりも、実験群Bのように考察時に自分の考えを可視化し、話し合いをおこなった方が、より多くの生徒が理解が深まるといえる。

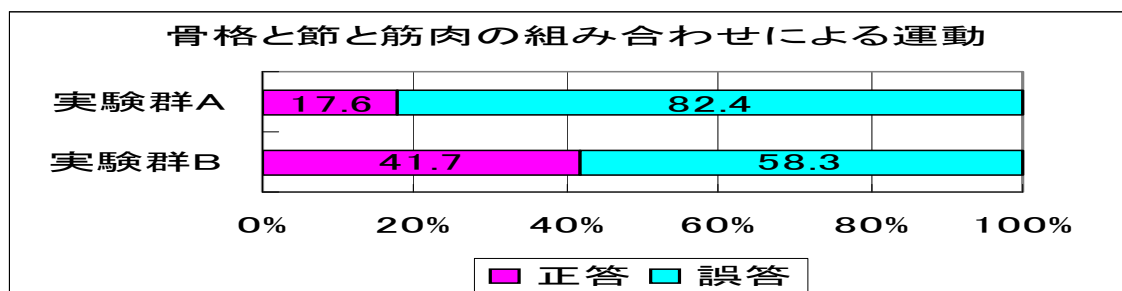


図6

3. 2ヵ月後の概念調査の結果

質問紙では、今回の授業で観察しなかったミジンコ(1年時に水中の微生物で観察している)について、骨格の有無を学習2ヵ月後に調査した。「ある」と回答した生徒は、実験群Aでは、64.7%、実験群Bでは50.0%であった(図7)。統制群の8.3%と比較すると有意に差が見られた。結果からは、自分の考えを可視化し、話し合いをする方法は、授業で直接扱わない節足動物についても学習の転移が生じており、概念の形成に有効な方法であることがわかる。

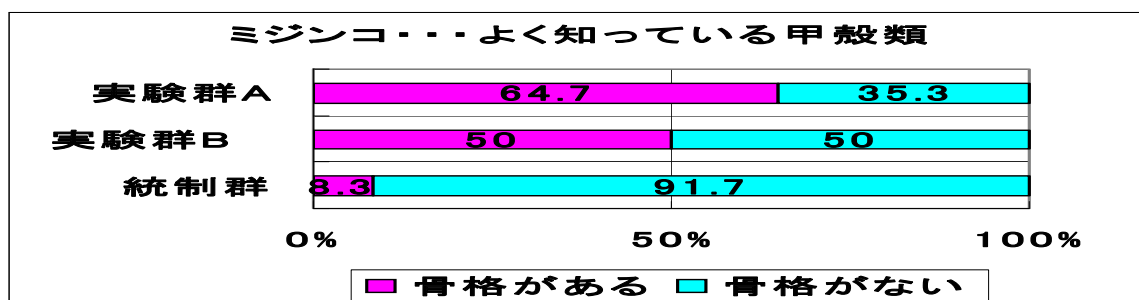


図7

IV 考察とまとめ

節足動物の体のつくりについて概念形成がなされているかを調べた結果からは、自分の考えを可視化し、話し合った群の方が有意に正答が多かった。また、動くしくみについて概念形成がなされているかを調べた結果も、自分の考えを可視化し、話し合った群の方が有意に正答が多かった。さらに、「外骨格の内側についている筋肉を収縮させて運動して

いる。」という、人の体と対比させ、筋肉という言葉を加えて説明した生徒の割合は、予想時に可視化した場合よりも考察時に可視化した方が有意に多かった。2ヶ月後のミジッコについて調べた回答をみても、「骨格がある」と回答した生徒の割合は、自分の考えを可視化して話し合った群の方が有意に多く見られた。

こうした今回の結果からは、小グループで話し合いをさせる際には、自分の考えを外化させるための学びの道具としてカードを用い、自分にも他人にもはっきりと考えが可視化できる環境を用意することが、概念形成に有効であるといえよう。

また、つくりと働きを関連づけて考えるようなときには、自分の考えを可視化し、話し合うことを取り入れる場面は、考察の場面に導入することが有効と考えられる。

V おわりに

本研究からは、考えを可視化し、話し合いすることの効果を検証し、概念形成の有効性を見いだした。有効性が見られた原因として、三宅が指摘するように⁴⁾、可視化できる道具を用意したことで、自分で立てた仮説についての見立て直しが可能となり、学習課題がより明確になったこと。相手の考えが見えることで、個人では思いつかなかった考え方に気づくことができること。さらには、自分だけでなく、他者の考えが見えることで、葛藤や相互の学び合いが生じたことが話し合いを有効に機能させたと筆者らは考えている。

しかしながら、個人の中に生じている他者の考えに対する気づき、そこで生じる葛藤、相互の学びから生まれる考えといったことを本研究では明らかにしてはいない。本報告には間に合わなかった、話し合い時のプロトコルを分析し、その内実にせまりたいと考えている。

(文責：清水)

引用文献

- 1) 三宅なおみ：学習における協調「教授学習過程論」，放送大学教育振興会，p.109, 2002.
- 2) Shirouzu,H., Miyake,N. & Matukawa :Cognitively active externalization for situated reflection, Cognitive Science 83, pp.1-33, 2002.
- 3) Carol K.K.Chan :Problem-centred inquiry in collaborative science learning, 認知科学, 3-4, 44-62 (中島伸子訳：協同による科学学習における問題を中心に据えた探索「植田一博・岡田猛編著：協同の知を探る」, pp.108-133, 2000, 共立出版)
- 4) 三宅なおみ：前掲載書1), pp.106-109.

第9章 協同的な学習を支援する学習環境の構築

－上尾市立上尾小学校の実践研究－

清水 誠

I はじめに

今日、ほとんどの学びは、教えてくれる人と教わる人、また教わるもの同士の共同作業だと考えらるようになった¹⁾。理解が深化するためには、他者の考え方と比較し、違った視点があることに気が付くこと、その視点に触れることが必要であり、そのことにより自分自身の最初から持っていた考えの見直しにつながるということである。人は、他者と関わり合う中で、他者の考え方を理解し、理解することを通して科学的な見方や考え方を構築していくと考えることができる。しかし、Johnson らが指摘するように²⁾、人は他者との上手な相互交渉の仕方を生まれつき身に付けているわけではない。技能は教えられなくてはならないし、それらを利用するように動機付けられなくてはならない。話し合いをするグループの大きさの検討も必要である。児童は、始めから社会的技能を持っているわけではない。また、小集団での対人技能を高めることも必要である。具体的には、互いを信頼する、互いを認める、正確で明確なコミュニケーションができる、前向きに問題解決をするといったことである。こうしたスキルを獲得していくには、時間が必要である。繰り返し練習する場面を設けることが求められる。教師は、子どもに足場をかけてあげる必要がある。教師の仕事とは、学習者の足場をつくってやることである。学習者を支援する学習環境を用意し、適切な支援の手立てを講じることが必要となる。

また、学びを深めるには、自分のそして他者の考えが見えることが重要である。具体的には、自分の考えを言葉にし、記述し、モデル化するという作業が必要である。こうした作業を「外化」と呼ぶ。外化することで、自分の考えを眺め直すことができる。いろいろな考えがあることを知り、関係付けることができる。教師や友達から眺め直してもらうことで的確な示唆をもらうことができる。その結果、自分の考えを見立て直し、自分の学びをふりかえり、評価することができる。こうした外化が促進されるよう、子どもを支援するための道具を用意することが教師の大切な仕事となる。

本章は、学びを深めるために、学習者を支援する学習環境をつくり、学びの道具を用意した平成14・15年度の上尾小学校の実践の記録をまとめる。

II 上尾小学校の実践の記録

1. 研究の経過

上尾小学校では、児童の主体的な学びを構築するため、授業改善の柱として平成11年度から平成13年度まで「ふれあい」と「ふりかえり」を挙げ、取り組んできた。上尾小学校の「ふれあい」とは、主に人とのかかわりを指し、友だちと学び合うことから自分の

考えとの違いや、新たな知識や情報の収集を得て自分の学びを構築し、児童自らが行う評価活動「ふりかえり」によって自分の学びを見直すことができると考えるものである。平成 13 年度までの取り組みでは、話し合いの起こる状況を意図的に作り、学びの道具を渡し、学びの外化をさせるための支援をし、学び方の基礎的なしつけをし、授業の約束などをつくり取り組んできた。しかし、グループを作って話し合いの状況を作っても、なかなか自分の意見を言えない児童や大事なことを落とさず聞いたり、自分の考えをまとめて発表したりすることができない児童、つまり相互に理解しあう力が不十分な児童がいることが分かってきた。

そこで平成 14 年度からは、まず国語科において「伝え合う力」を育成しようと〔話すこと・聞くこと〕〔書くこと〕の実態調査を行った。その結果、単に「聞いたり、話したり」は好きだが「相手の意図を落とさず聞く」「順序を考えて聞く」「メモを取りながら聞く」はやや苦手、「書くこと」はさらに苦手意識を持っていることが分かった。以上のことから、「話すこと・聞くこと」「書くこと」の基礎的な学習技能の定着を図り、日常生活においては「1 分間スピーチ」「朝の読書」「日記」等全ての教育活動の場面で伝え合う力の育成に取り組んできた。

平成 15 年度は、伝え合う力の育成を他の教科・領域にも広げ、「ふれあい」と「ふりかえり」をとおして、学びを深めることに取り組んできた。以下は、「ふれあい」に焦点をあて理科で取り組んできた実践の概要である。

2. 協同的な学習を促す理科学習環境の検討

今日の理科教育学研究を見ると、ピアジェの相互作用論や社会的構成主義における状況論的アプローチ等の研究成果を踏まえた協同による学習効果の問題が取り上げられるようになった。認知科学の研究の中から得られた知見をもとに、協同的な学習環境の中で子どもの中に生じる知識の再構造化（概念変化）や優れた知恵が創発する様子を明らかにし、新たな授業方法を開発していくことは大きな課題の一つと考える。しかし、知識の再構造化や優れた知恵の創発がどのような協同的な学習環境の中から生まれてくるのか、またどのような教授・学習方法が必要かについての研究はほとんどなされていない。上尾小学校の実践は、こうした考えを踏まえたものである。

(1) 予想を立てる場面

今日、「科学理論は実験や観察によって得た経験事実から、ある厳格なやり方で導き出される」といった帰納主義の科学観³⁾から、ハンソンが述べる「見ることは理論負荷的な試みなのだ」⁴⁾といった考えに基づき科学理論はある種の理論的前提に基づいて自然世界を眺めるための一つの枠組みと捉える科学観が支持されるようになった。高田・佐野は、1970 年代後半のイギリスを中心とした知識社会学的な科学研究では科学知識の社会的構成説とも言うべき科学観を展開しているとする⁵⁾。こうした影響は、小学校学習指導要領解説理科編の記述、「自然の特性は、人間と無関係に自然の中に存在するのではなく、人間がそれを見通しとして発想し、観察、実験などにより検討し承認したものである。」や「科学の理論や法則は科学者という人間が創造したものである・・・」に見ることができる⁶⁾。知識というものが、社会的に構成されるという立場をとるとき、予想を立てる場面

ではまずもって児童が自らの予想や仮説を確かに持つことが重要となる。そこで、予想を立てる場面ではを3つの場面を用意する。

最初の場面1では、課題に対して自分の予想を立てるため、学習カードに図1のような記入例に従い、自分の考えを記述させる。

学習カードへの記入例

〇〇だから□□だろうな
〇〇だからきっと□□だ

図1 予想の記入例

予想を立てる場面2では、学習カードをもとに、小グループの中で各自の予想を披露し、それに対して話し合いをさせる。

その際、ジョンソンらの子ども達は他の人々とうまくつき合う方法を生まれつき知っているわけではないとする考えに基づき、図2に示す「伝え合いカード」の話し合いの流れに従い、話し合いを行わせる。この「伝え合いカード」は、理科室の実験机の上にいつもつるしてある。なお、司会は誰もが技能を身に付けられるよう輪番制にしている。

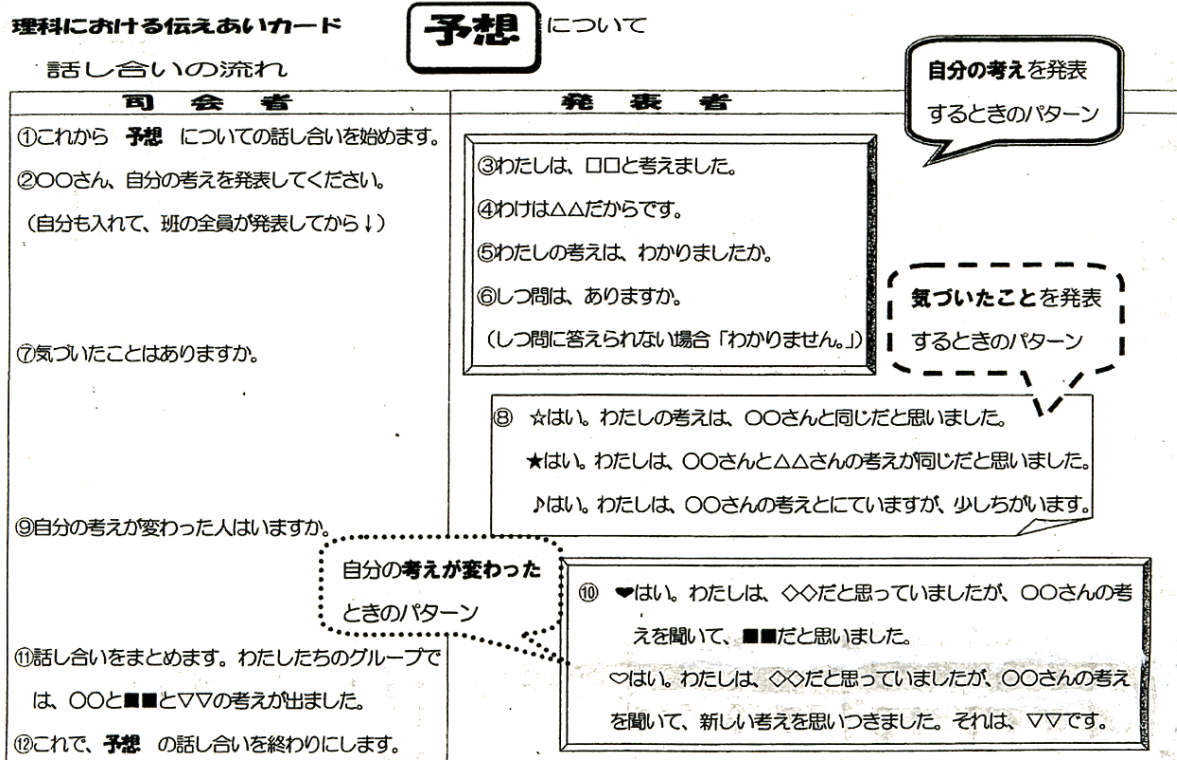


図2 予想時の話し合いの仕方

「私の考えは、□□です。わけは△△だからです。」と児童に言わせることで、自分の考えを可視化し、他者も考えが理解できるようにさせるという手だてである。しかし、言葉で言えない児童もいるため、ホワイトボードなどを活用し、自分の考えを図に示し説明させるなどの方法も必要である。考えを外化することが話し合いを活発なものとする。

予想を立てることができない児童は、こうした話し合いにより、ヒントを得ると同時に他者の考えをときには自分の考えとして利用することになる。

予想を立てる場面3では、教師が児童の予想をまとめ、黒板に板書する。小グループでの話し合いが終了したところで、教師は児童の予想をまとめ板書する。児童は、自分の考

えに最も近い予想に、図3のように色別の付箋紙（自分の名前が書かれた）を貼る。貼ることで、自分の考えの表明をすることになる。このことにより、見通しを持った観察が可能になる。また、いろいろな考え方があることを明確に意識することができる。

- | |
|-----------------|
| 青色の付箋紙 |
| ・・・自信满满だよ |
| 黄色の付箋紙 |
| ・・・たぶんそうだと思うよ |
| 赤色の付箋紙 |
| ・・・自信ないけれど、これかな |



図3 付箋紙を使って自分の考えを外化

付箋紙の色により、児童だけでなく教師も児童の考えとその自信の度合いを知ることができる。この時間の教師がねらいとする結論を述べた児童でも、実はその考えを十分に自信を持っているわけではないことにも気づくことができる。

(2) 実験結果を考察する場面

グループで実験結果を考察する場面では、ワークシートに書かれた自分の結果の考察をもとに、図4のようなカードを使って話し合いをさせる。話し合いを通して、いろいろな考え方に触れることができ、自らの考えが明確になる。小グループでの話し合いの司会は、予想時と同じように輪番制で行う。教師は、この話し合いの後、各班の考えを板書する。児童は、それをみて自分の考えに最も近いところに色別の付箋紙（自分の名前が書かれた）

理科における伝えあいカード **結果から考えたこと** について

話し合いの流れ

司会者	発表者
①これから 結果 についての話し合いを始めます。	
②実験の結果を発表してください。	③はい。結果は、□□でした。 発表のパターン
④予想とくらべて、気づいたことはありますか。	⑤わたしは、予想は○○でしたが、結果は△△だったので、▲▲だとわかりました。
⑦話し合いをまとめます。 わたしたちのグループの結果は、□□でした。 《結果からぎ問が出たら…》 ・「なぜ、◆◆なのだろう」というぎ問が出ました。 これを発表します。	《結果から ぎ問 が出たら…》 ⑥はい。わたしは、なぜ◆◆なのか、ぎ問に思いました。
③これで、 結果 の話し合いを終わりにします。	

図4 結果を考察する場面での話し合いの仕方

を貼る。その後、教師がまとめを行い終わりにする。この「伝え合いカード」も、児童に身に付くまで理科室の机の上に常時下げておく。

また、図3、図4で示した「伝え合いカード」の他に、図5に示す「伝え合いカード」

理科における伝えあい(中・高学年)

自分の考えを発表する
ときのパターン

- ①はい。わたしは、□□と考えました。
- ②わけは△△だからです。
- ③わたしの考えは、わかりましたか。
- ④しつ間は、ありますか。

気づいたことを発表するときのパターン

- | | |
|--------------|--|
| ☆自分の考えと同じとき | ☆はい。わたしの考えは、〇〇さんと同じだと思いました。 |
| ★同じ考えの人がいたとき | ★はい。わたしは、〇〇さんと△△さんの考えが同じだと思いました。 |
| ♪自分とちがう考えのとき | ♪はい。わたしは、〇〇さんの考えとにしていますが、少しちがいます。 |
| | ♪はい。わたしは、〇〇さんと△△さんの考えがにているけれど、少しちがうと思いました。 |

自分の考えが変わったときのパターン

- | | |
|----------------|---|
| ♥考えが変わったとき | ♥はい。わたしは、◇◇だと思っていましたが、〇〇さんの考えを聞いて、■■だと思いました。 |
| ♡新しい考えを思いついたとき | ♡はい。わたしは、◇◇だと思っていましたが、〇〇さんの考えを聞いて、新しい考えを思いつきました。それは、▽▽です。 |

図5 理科における伝え合いカード

を児童に配布し、話し合いの仕方を指導している。こうしたカードは、児童が話し合いの仕方を身に付ければ必要がなくなるものである。

なお、こうした「話し合いの仕方」は、国語の時間に培ったものの上に立っている。国語の時間の中学年での話し合いの仕方は、図6のようである。

- | |
|---|
| <p>1. 司会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・話し合いの内容をたしかめる。 ・みんなの意見をきき、区切りのよいところで意見をせいりする。 ・平等に意見を言えるように働きかける。 ・最後に意見をまとめる。 <p>2. 発言者</p> <ul style="list-style-type: none"> ・意見とその理由も伝える。 ・分からないところはしつもんし、細かいところまで分かりあう。 ・同じ部分（賛成）、違う部分（反対）を考え自分の考えを伝える。 <p>3. まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・みんながなっとくできるようによりよい意見をえらんだり、それぞれの意見のよいところを取り入れる。 |
|---|

図6 国語の時間の話し合いのしかた（中学年）

一連の指導過程の中の外化の場面とそのとき外化させるための道具を示すと表1のようになる。こうした、考えを外化する道具を教師が用意することで児童は自分の考えの変容やよさに気づいていく。

表1 外化の場面と道具の例

外化の場面	外化の道具
・課題に対する理解の自信度を表す場面	・色別のカードや付箋紙
・話し合いの場面	・ワークシート ・ホワイトボード ・伝え合いカード
・自力解決の場面	・ワークシート
・「わかった」「できた」と授業を振り返る場面	・色別のカードや付箋紙 ・ふりかえりカード ・いいねシール
・中間発表会でよりよい方法に気づく場面	・よかったねカード

* 清水が一部加筆・修正

3. グループの大きさ

グループの構成員の人数は何人ぐらいがよいのであろうか。相互協力関係が生まれるためのポジティブな人間関係の問題である。ジョンソンらは、取り組んで間もない教師達にとって最もよいと思われるのは、まずペア、もしくは3人組ではじめることであるとする。熟練してくれば、もっと大きなグループを運営することができるようになるが、おそらく

6人が上限であるとする⁷⁾。我が国の理科授業では、多くが生活班を中心、もしくは理科室の実験機の大きさから、多くの教師が4～5人ぐらいのグループをつくっていることが多い。話し合い活動を取り入れた授業を進めてきた上尾小学校の児童は、どのように捉えているのだろうか。国語と算数で、「人数は何人ぐらいが話をしやすいですか」と平成15年度の初めに各学年の児童に調査した結果は図7、図8のようである。

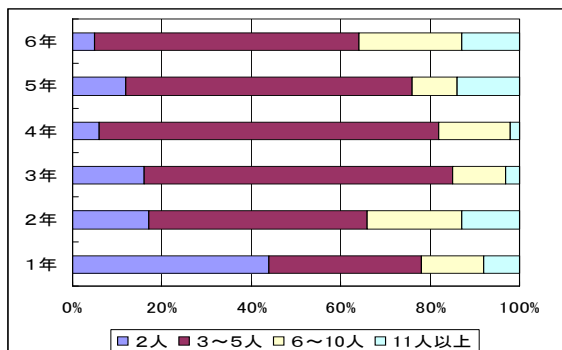


図7 話しやすい人数（国語）

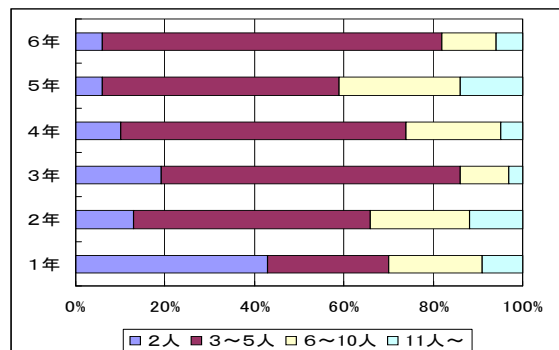


図8 話しやすい人数（算数）

いずれの教科も、1年生は「2人」が最も話しやすい人数としていることがわかる。他の学年では「3～5人」が話しやすい人数であることがわかる。こうした結果からは、1年生ではペアでの話し合い、2年生ぐらいから教師が通常よく編成する4～5人ぐらいの人数で小グループをつくることのぞましいと考えることができる。こうした結果を踏まえ、上尾小学校では低学年では隣同士あるいは2～3人のグループ、中学年以降に4～5人のグループ編成で話し合いを行わせている。

4. 新しい考えの気づき

話し合いをすることで、新しい考えに気づくことができたかを国語と算数で児童に質問紙調査した結果は、図9、図10のようである。いずれの教科も、どの学年も、①そう思う、②どちらかというと思う、を加えた割合は、③どちらかというと思わない、④そう思わないに対し、7～8割を占めていることがわかる。児童は、話し合いの中から自分にはなかった考えに気づいている様子を見ることができ、小グループでの話し合いをすることで、児童が新たな考えに気づいている様子を見ることができ、

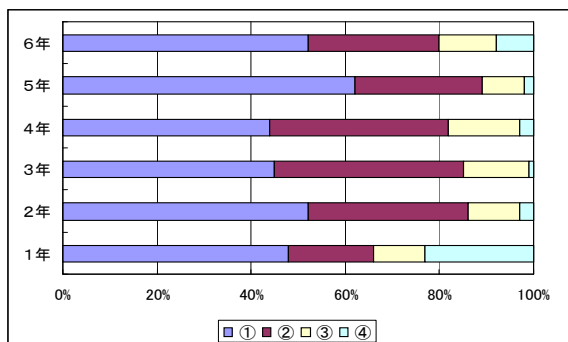


図9 新しい考えの気づき（国語）

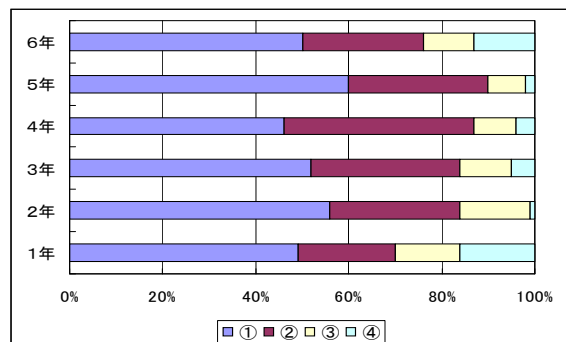


図10 新しい考えの気づき（算数）

Ⅲ おわりに

知識の獲得や生成は他者との相互作用の中から生まれると考える上尾小学校では、話し合いの起こる状況を意図的に作り、学びの道具を渡すことで外化を支援し、学び方の基礎的なしつけをして授業づくりに取り組んできた。グループの話し合いを取り入れることで、予想を立てられない児童は他者の考えを自分のものとし、予想を立てることができる児童も他者の考えを聞くことで考えを明確にし、観察や実験に見通しをもって取り組んでいる。結果をまとめる段階に、グループの話し合いを取り入れることで話し合いの中から自分にはなかった考えに気づき、確かな知識の定着を促進している。より確かな話し合いが生まれるために用意した付箋紙やホワイトボードを活用することで、話し合いを活性化するとともに、児童のメタ認知や教師の児童の支援が明確になっている。伝え合いカードを用意し、小グループの人数を発達段階に応じて変えていくことで、上手な他者との関わりを促進してきている。蓄積された個々のデータを公表できる日を楽しみにまとめたい。

付 記

本章は、平成 11 年度から 5 年間共同研究をさせていただいている上尾小学校の実践研究の記録である。宮崎四郎校長先生を中心に、精力的に研究を推進する先生方に厚く御礼申し上げます。職員の皆様のお名前を最後に記してお礼の言葉とさせていただきます。

平成 15 年度：校長 宮崎四郎，教頭 小渕洋夫，教務主任 葦塚昇，研究主任 篠原秀好，前島佳子，加藤貞子，藤木久子，野崎美智子，吉田紗織，東山三春，青木明美，竹原茂子，田島輝男，甲斐真美，九貫雅彦，國嶋香，菅沼直美，野本さき江，海津恵子，島岡貞行，石井都，今野佳子，斎藤直樹，五箇博之，井上弘江，関根安子，君島俊一，田遵雅也，相子彰子，梅村玲見，菅佐智子，岩崎恵美子，坂田好子，畑信行，神田信子，鈴木多賀代，今井みち子，黒須チエ子，田村直美，池田恵美子

平成 14 年度：教頭 皮龍石成久，手島佳子，越智千治，山崎里織，小熊哲司，栗原範子，蛸原康平，山口直人，引間圭子，樋口佐知子 (敬称略)

註・引用文献

- 1) 三宅なほみ：教授・学習過程論－学習の総合科学をめざして－，p.101，2002，放送大学教育振興会。
- 2) 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－，p.111，1998，二瓶社。)
- 3) Chalmers A.F. : What is this Thing Called Science?, 1982, University of Queensland Press. (高田紀代志・佐野正博訳：新版 科学論の展開，p.19，1985，恒星社厚生閣。)
- 4) Hanson N.R. : Patterns of Discovery, Cambridge University Press. (村上陽一郎訳：科学的発見のパターン，p.41，1986，講談社。)
- 5) 高田・佐野：前掲載書 3)，p.296。
- 6) 文部省：小学校学習指導要領解説理科編，pp.10-15，1999，東洋館出版社。
- 7) Johanson D.W., Johanson R.T., Holubec E.J. : 前掲載書 2)，pp.60-62。

第10章 知の創造を図る協同的な授業デザイン

塚田 昭一

I 問題の所在

角屋（初等教育資料 No.723, p.7, 2000）は、理科における基礎・基本学習指導への具体化として次の3点をあげている。

- ①問題解決の能力を獲得することと自然事象について感じる事。
- ②科学的に妥当な知識を構築し獲得すること。
- ③他者とかかわり、自己を見つめ直す力を獲得すること。

この3つの項目の中で③の項目を「新しい視点」として記述している。

また、日置（初等理科教育 No.426, p.9, 2000）は、「知識は人と人の間に生まれる。人と人が話し合うことでその間に知識が生まれ、人は成長していく。かかわり合う中でできていく「知」こそ大切にしたい。人と自然という2項関係から、人と自然と人という3項関係への理科観の変換を意味している。このような文脈の中で理科も考えられる必要がある。」としている。

さらに、埼玉県小学校教育課程指導資料（p.81, 2001）に表現（発表・話し合い）を通しての問題解決能力の育成として、「問題解決の過程や結果について相互に話し合う」中から結論として「科学的な見方や考え方」をもつようになる過程が必要である。つまり、表現（発表・話し合い）を通して、子ども一人一人の「問題解決の過程が相互にかかわる場面」が重要になる。と記述してある。

これらが示唆することは、個にのみ焦点をあててきがちであった授業から、子どもの学びを他者とかかわりの中で見ていくという新たな授業改善の方向を示していると考えられる。

ところで理科では、伝統的に観察や実験をグループで行ってきた。グループの中で一人一人が自らの興味・関心や役割などを意識し、協力して観察・実験などを行い、結果の整理・検討を行ってきた。このことは、他者とかかわりながら自らの学びをつくるということでもある。

では、グループになって観察や実験を行えば必ず自らの学びをつくっていくであろうか。末吉(1983)は「単に一定の空間に人々が集められても、それはいまだ真の意味における集団ではない。日本語で言う烏合の衆、社会学上の用語で言えばアグリゲートに過ぎない。」と述べており、教師の無意図的なグループ編成では、学習成果が発揮できないことを指摘している。また、清水・吉澤(1999)は、グループ活動を取り入れた理科学習の実態について、教師に対して調査を行っている。その結果多くの教師がグループ学習を取り入れる理由は、実験器具、施設などの不足を補うためであり、グループにおいて話し合いで理解が深まったり、科学的な見方が深まったりすると考える教師は少ないと報告しており、グル

ープ学習に対する教師の意識の低さを示している。

以上のような問題の所在から、教師と子どもたちとの間のインタラクションのあり方、子どもたち相互のかかわり合いのあり方を、従来の個人主義的なものから協同的なものに再構築することが理科授業の改善の視点と捉えた。

そこで、本章では、はじめに他者とのかかわりを重視した「協同的な学習¹⁾」を創造するための授業デザインを示す。次に協同的な学習の授業デザインを基にした授業実践計画を評価規準に照らして記し、実践の概要を示す。また、子ども一人一人の追究を大切にされた個に応じた指導（発展的な学習や補充的な指導）について紹介する。最後に、理科授業における協同的な学習の導入は、どのような点で有効であったのか実践から検討したことを述べ、協同的な学習指導方法について考察し、理科における授業改善の提言を行う。

II 協同的な学習を実現する授業デザイン

協同的な学習を授業に実現するために、次に示す3つの授業方略を考案した。それぞれの意図を簡単に解説する。

1. K J法²⁾による素朴概念の外化

協同的な学習を実現させるための第1の方略は、個人の考えを外化させるために、K J法を採用した。授業導入において、事象から得られる個人の考え（素朴概念）を三色の付箋紙に書かせる。この三色の付箋紙の内訳は、赤色は、「絶対～である」と確信度の高い場合、黄色は、「たぶん～である」と確信度が半分程度の場合、水色は、「ひょっとしたら～である」と確信度が低い場合である。個人の考えを外化させる場合、確信度の程度に差をつけて表現させることで、自信がない子どもの負担感を軽減することができる。

この三色の付箋紙に書いた事柄や図などの親近性によって、類型化しながら黒板に貼らせていくのである。さらに、類型化毎に「小見出し（ラベル）」を書かせることで、グル

ープの共通性を示す言説を導き出す。授業導入における素朴概念の外化は、「自他の立場を明らかにすることと言えよう。さらに、このK J法は、授業終末における観察・実験の事実から自分の解釈を外化し、共通理解する場面でも活用できる。

以上のことを整理すると、図1のようになる。

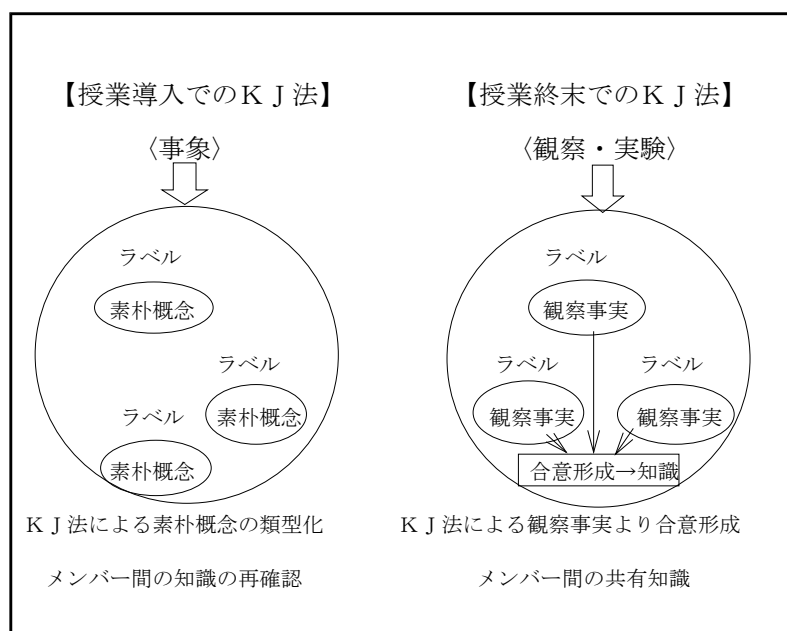


図1 K J法を取り入れた協同的な学習の授業デザイン

2. 順番ブレインストーミング3)による一人一人の出番の保証

協同的な学習を実現させる第2の方略は、対等なパートナーシップをメンバー間に抱かせるため、また自由に考えを発言できる場を作るために「ブレインストーミング」の手法を採用した。ブレインストーミングでは、守るべきルールが四つある。それは、

- ① 批判を禁ずる
- ② 量を求める
- ③ 自由奔放な発言を歓迎する
- ④ アイデア同士を結びつけ、さらに異なったアイデアを生成する

である。この手法により、「こんなアイデアを言えば、ばかげたことだと笑われやしないか」という子どもの杞憂を払拭することができる。さらに教師の姿勢として、突飛なアイデア、奇想天外なアイデアも安全に配慮して認めることになり、一つの方法や答えを見つけるような授業から脱却することができるのである。

しかし、ブレインストーミングの4つのルールでは、何かを発言しなくてはならない事が重圧となり、発言できなくなることが想定される。そこで、次に示す2つのルールを加え、改良型順番ブレインストーミングを考案した。

- ⑤ 友達のアイデアに賛成する
- ⑥ アイデアが浮かぶまで無理に発言しない

この改良型順番ブレインストーミングを、解決方法を話し合う場面に取り入れることで、他者とのかかわりを意図的に設定できる。そして、自分の考えを書いた付箋紙がかかわる際の「道具」となり、一人一人の出番が保証され、相互作用を促す事になるのである。

3. グループワークシート「不思議発見のストーリー」によるグループ共通目標の設定

協同的な学習を実現させる第3の方略は「グループ共通目標を設定させ、学びのストーリーを描かせる」ことである。

効果的な協同的活動を生むためには、グループメンバーの認知する活動の方向が一致していることが重要であり、そのためにはグループ共通目標という形の集団目標設定が求められる。このことによりグループの協同性が高まるのである。

そこで、グループ共通目標を形成するまでに、どのような過程をたどればよいのか、具体的指導法として図2に示すグループワークシート「不思議発見のストーリー」を考案した。

図2 グループワークシート『不思議発見のストーリー』

このグループワークシートを拡大コピーして同じラベル毎のグループで使用する。使用する意図は次に示す5点である。

- ①KJ法により類型化されたグループ毎に集まり、何が問題か改めて話し合いテーマを書くことで、共通意識を明確にもたせる。
- ②順番ブレインストーミングにより解決方法の吟味を行うことで、多様なアイデアが生成できる。
- ③アイデアより検討した観察や実験を行うことで、どんなことが結果として想定されるのかストーリーを描くことで見通しをもたせる。また、個人の役割が明確になる。
- ④観察事実から得られる結果の解釈から合意形成し、誰もが認める見方や考え方を確立し、動的・自然観を育成することができる。
- ⑤他のグループの結果と比較し、自分たちの計画や結果について見直すことで、メタ認知能力を培うことができる。また、メンバー間の考え、行動をお互いが評価し合う事で、存在感を実感し、人間関係の改善が期待できる。

以上、協同的な学習を授業に実現させるための3つの方略を示してきた。これらの方略は「科学的なかかわり方」の具体と考える。協同的な学習とは、学びをいかに共有化させ、相互依存の程度を深めるかに視点を当てた学習方法といえよう。

3つの授業方略を指導過程に位置づけ、授業デザインしたものが図4である。

この授業デザインの意図は、以下に示す3点である。

①オピニオンリーダーのみが活躍する場ではなく、一人一人の考えを表出し、全員の出番を保障する。

②合意形成を通して1つの結果に至るプロセスは、現代的科学観に基づくものであり、科学的な見方や考え方とそれに至る方法を習得していく。

③他者とかかわることで人間関係を改善し、社会性を培うことにつながる。

この授業デザインを基に実践すれば、他者とかかわりにより、子どもが既知しているさま

ざまな自然についての素朴な見方や考え方を、観察・実験などの問題解決活動を通して、妥当な科学的な見方や考え方に変容させていくことができると考えた。

以下、実践を記す。

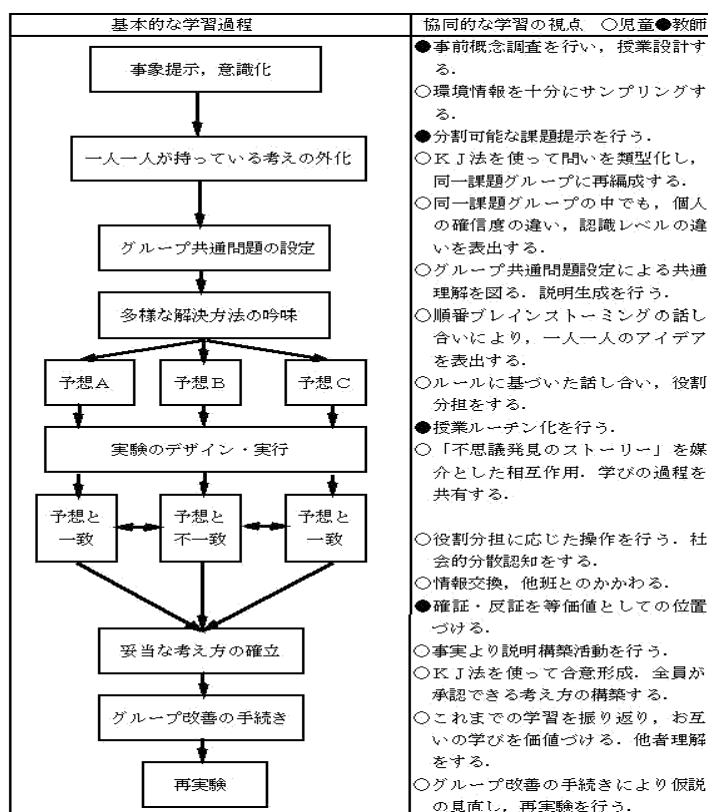


図3 授業デザイン

Ⅲ 他者との関わりを重視した授業実践；6年「生き物のくらしと環境」植物と動物のかかわり

1. 本内容の位置づけ及び内容の取り扱い

本内容は、これまで小学校理科では避けられてきた「デスエディケーション」を扱うものであり、第3学年より段階的に位置づけられている。「デスエディケーション」の具体的な表記は、小学校学習指導要領解説理科編(平成11年)で、第3学年では、「植物の個体は枯死する」、第4学年では、「植物体の死についても触れるようにする」、第5学年では、「実験に利用した植物を枯らさないようにする」と記され、第6学年の本内容に繋がる。これら「デスエディケーション」を通して、「生きていることの実感」を味わわせるようにしていると考えられる。

内容の取り扱いとして、動物体の死については扱わず、植物体の死についてのみ扱うようになっている。

2. 学習前の子どもの姿からの単元構想

枯れ葉と生き物のかかわりに関する概念調査(アンケート調査)を行った結果、7割近くの子どもが「枯れ葉には栄養がないから動物には食べられない」「枯れ葉は、役に立っていない。ゴミである」等、多くの子どもが枯れ葉と生き物との関係づけができていない傾向にある。また、枯れ葉と生き物の関係づけをした子どもは「ダンゴムシが枯れ葉を食べている」の記述はするが、本などの2次情報からの知識であり、実際に体験している子どもはいないことが補足した面接調査より分かった。

このような実態から、単元導入では、野外に出て実際に枯れ葉を観察し、枯れ葉の様子を意識させることが必要であると考えた。ここで、枯れ葉を観察する前に、描画法により枯れ葉の絵を一人一人描かせることにした。その意図は、枯れ葉についてどの子どもも知っているが、絵に描かせることで一人一人の枯れ葉に対するイメージの違いから、曖昧さを自覚できると考えたからである。そして、事実を確かめざるを得ない

表1 指導と評価の計画の概要

表1 指導と評価の計画の概要(6時間) 発展・補充2時間(8時間)

時	学 習 活 動	評価規準及び評価方法
第一 次 1・2	<p>枯れ葉ってどういふの?絵に描いてみよう!</p> <p>みんなのイメージが違うね。実際に野外に出て観察してみよう!</p> <p>色は茶色だけじゃない! 黒くてボロボロもある! パリパリじゃなくしめじめしたものもある。</p> <p>虫に食べられたあとがある。ダンゴムシやカブンの幼虫を発見。枯れ葉を食べるのかな。</p> <p>白い糸のようなもので枯れ葉が覆われているぞ。</p> <p>(問題) 枯れ葉が変化していく原因はどうしてだろう?</p>	<p>関心・意欲・態度</p> <p>動物が植物体を食べていることに興味・関心をもち、自ら動物の養分のとり方を調べようとする。</p> <p>発言分析・行動観察</p>
第二 次 3・4	<p>(予想)</p> <p>湿り気が関係して変化していくのかな? 虫が食べてボロボロに変化していくのかな? 日光の光が関係して変化していくのかな?</p> <p>(方法)</p> <p>枯れ葉に霧吹きを毎日して、ボロボロに変化するか観察する。</p> <p>入れ物にダンゴムシと枯れ葉を入れて、食べるかどうか毎日観察する</p> <p>1日中、日光の当たる場所に枯れ葉を置いて変化するか観察する。</p> <p>*1週間継続実験を行う。</p>	<p>技能・表現</p> <p>ダンゴムシなどが枯れ葉を食べている様子を観察し、生物が周囲の環境とかかわって生きていることを調べ記録することができる。記録分析</p>
第三 次 5・6	<p>*発表に向けた各グループのプレゼンテーション準備</p> <p>枯れ葉が変化した原因について発表しよう!</p> <p>*MD(マーケティングディスカッション)法により発表を行う。</p> <p>(結果)</p> <p>霧吹きで毎日湿り気を与えたが変化なかった</p> <p>ダンゴムシが枯れ葉を食べて、ボロボロになった。</p> <p>日光に一週間当てても変化なかった。</p> <p>(見方や考え方)</p> <p>枯れた葉もダンゴムシの餌になっていることが分かった。枯れた葉はゴミではなく、ダンゴムシとかかわっている。</p>	<p>科学的な思考</p> <p>動物の養分のとり方を調べ、枯れた植物体と動物の関係を多面的に考えることができる。</p> <p>発言・記録分析</p>
第四 次 発展 補充 7・8	<p>発展的な学習</p> <p>ダンゴムシ以外の虫も枯れ葉を食べるのか調べる。 銀杏の葉は食べなかったことから、を調べる。</p> <p>補充的な学習</p> <p>ダンゴムシが枯れ葉を食べる様子を観察する。</p>	<p>知識・理解</p> <p>生きている植物体や枯れた植物体は動物によって食べられることを理解している。ペーパーラスト</p>

状況から観察の目的意識を抱かせることができると想定したのである。実際に野外に出て、自分のイメージしていた枯れ葉と違う枯れ葉を見つけたら、ジッパー付きのビニール袋に入れてとってくるようにさせ、様々な状態の枯れ葉があることを意識させるようにした(環境情報のパブリック)。

次に、様々な様子の枯れ葉は何が原因で変化していくのか時系列に沿って考えさせ、同一課題グループで解決の方法をブレインストーミングの手法で導き出し、実験計画を立て実行するようにした。

最後に、MD (マーケティングディスカッション)法⁴⁾により、各グループの実験結果について説明活動を取り入れまとめとした。指導と評価計画について、表1で示した構想を考えた。

3. 授業の実際

単元導入で枯れ葉の絵を描かせたところ、自分のイメージしていたものが他者と違うことから、野外に出て枯れ葉を観察する目的をもつことができた。実際に観察した子ども達は、枯れ葉の様々な状態から、土壌生物との関係づけをする子どもが出てきた。これは、表土付近の枯れ葉だけでなく、掘ってもよいことを指示したため、枯れ葉が下に行くほど朽ちていく様子が段階的に見ることができ、数多くの土壌生物を発見したからである。このような野外調査のあとに、採取した様々な状態の枯れ葉を時系列の順に並べさせ、枯れ葉が朽ちて変化していく要因についてKJ法を使い、考えを表出させた。



【付箋紙を使い、ブレインストーミングの手法でアイデアを出す】

その結果から、「虫」「温度」「湿り気」「日光」「養分」の各問題別グループに再編成し、「不思議発見のストーリー」を活用して、自ら解決活動を開始したのである。

「虫」グループのアイデア、活動を紹介しよう。入れ物に入れた枯れ葉(ケヤキ)とダンゴムシの様子を、毎日放課後、写真をとって枯れ葉の状態を継続観察するというものである。そして枯れた葉がダンゴムシに食べられることを調べた。さらに、このグループは葉の種類を色々変えて比較対照実験を行い、ダンゴムシがよく食べる葉、食べない葉についても追究した。

別の「虫」グループでは、ダンゴムシだけでなく、別の入れ物に、カナブンの幼虫と枯れ葉を入れ実験した。そして、枯れ葉はダンゴムシ以外にも食べられていることや、乾いている葉より、湿り気がある方がよく食べることを発見しまとめていた。

このような活動を通して、子どもは、調べて分かったことをポスターにまとめたり、演示実験をしたり、自分たちの結果をMD法により発表を行い単元内容を終了した。このMD法の良さは、全ての子どもが役割分担により他のグループに分かりやすく説明する過程を通して、子ども自身が学習内容を再認識することである。また、説明する子どもが他のグループの質問に答えることで、より深く学習内容を理解し、基礎・基本を習得することになる。

発表内容には、予想したものが枯れ葉を変化させる要因ではなかったものもある。しかし、MD法の発表は、どのような根拠から考えが出され、どのようなアイデアから実験をし、どのような結果から考察したのか相手に分かるように説明したり、質問に答えたりすることは、知識の表面的な理解にとどまらず、実感を伴った理解を促すことにも役立つと考える。

その後2時間、枯れ葉がダンゴムシに食べられることの内容を実現している子どもは、他のいろいろな葉でも試してみる発展的な学習を通して、銀杏の葉は食べない事を発見した。また、枯れ葉がダンゴムシに食べられることを理解していない子どもやもう一度調べてみたい子どもは、枯れた葉を食べる様子を観察する補充的な学習を行った。

IV 理科授業における協同的な学習の有効性

これまで述べてきた3つの授業方略を取り入れた協同的な学習指導方法は、以下に示す2つの点で有効であることが分かった。

1. 知識の再構成に有効である

以下の3つの調査より協同的な学習の有効性として、子どもの知識の再構成に有効であることが明らかになった。

(1) 質問紙及び面接調査

授業仮説として設定した協同的な学習要素5つ（課題別グループ、外化、共通目標、役割分担、他者評価）を指導過程に位置づけたグループ（実験群）と位置づけていないグループ（統制群）で授業を展開し、科学的な知識が再構成される割合を事前・事後のアンケート調査より比較した結果は図4・図5の通りである。面接調査も補助的に行う。

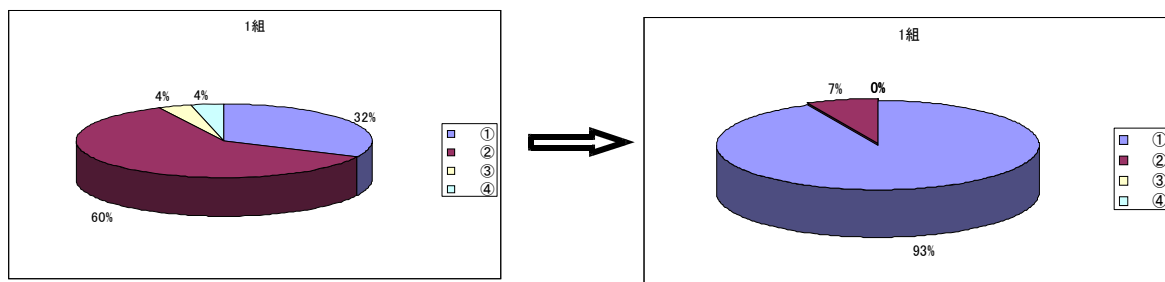


図4 実験群：事前・事後概念調査比較

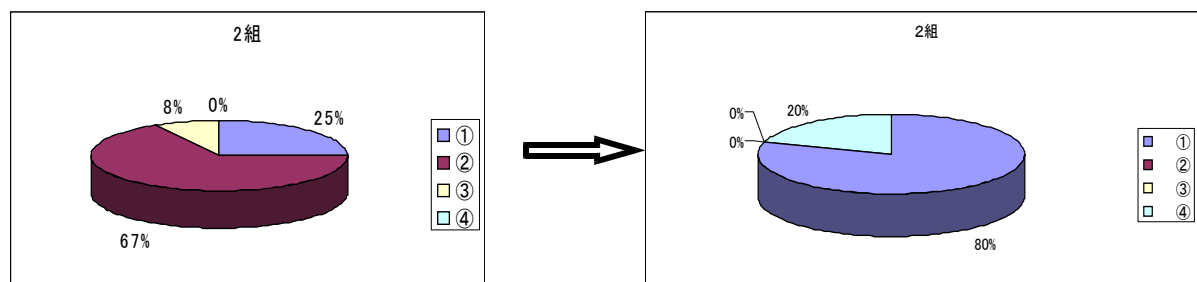


図5 統制群：事前・事後概念調査比較

*なお、図中の①は餌になっている、②は餌になっていない、③は分からない、④はその他である。

単元終了後、事前概念調査用紙と同じ用紙で調査した結果、①の「枯れ葉は餌になっている」を選択した児童は実験群（1組）では93%、統制群（2組）では80%と、実験群の方が科学的な知識を再構成する割合が高い結果となった。

協同的な学習を導入した授業は、多くの考え、多くの解決方法を生成させるグループワークシートを活用した説明構築活動を位置づけた。この個人の考えを外化する支援が、知識の再構成に影響した要因ではないかと考える。

（2）プロトコルの分析

2つの学習形態による授業中の対話を記録し、相互作用の違いによって知識の再構成に影響があるのか末吉（1983）の6つのコミュニケーション分析カテゴリーに基づいたプロトコル分析を行った結果は図6の通りである。

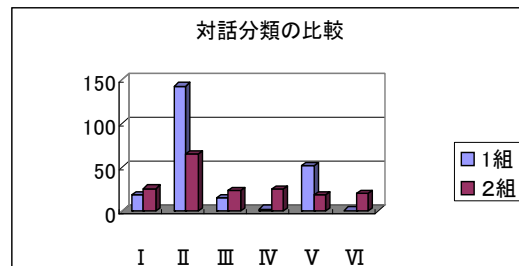


図6 対話分類の比較

対話分類の比較から、IIの分析カテゴリーである「相手の発言を受け止めた積極的発言（対話形式）」で特に大きな差が見られる結果となった。

また、検定の結果、全項目5%の有意水準で差が見られた。この結果から、実験群では、共通目標に向かって順番ブレイン・ストーミングにより発言の機会を与えたことが有意差を生じた要因であると考えられる。このような教師の支援による協同的な学習では、積極的発言が増し課題に対して多様なアプローチが生じ多くの知識を再構成したと考えられる。

（3）長期的記憶の比較調査

3ヶ月後に同一ペーパーテストを実施し、長期的な記憶に差が見られるか調査した結果は図7の通りである。

実験群の方が単元終了後の知識を保持し、長期的記憶をしている結果が得られた。これは、グループ改善の手続きにより再実験を行ったり、グループメンバーの行為を振り返ったりする、メタ認知能力の発揮が有効であったと考える。

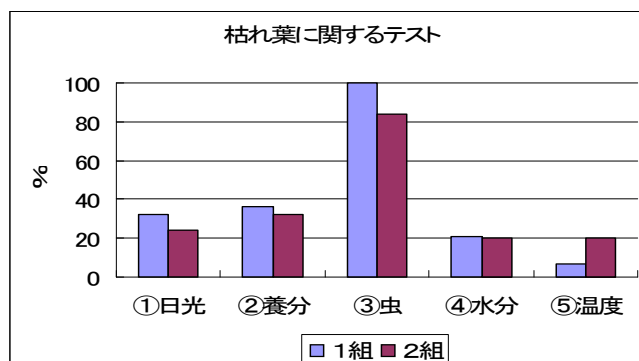


図7 長期記憶比較テスト

以上、(1)～(3)より協同的な学習の導入は知識の再構成に有効であることが分かった。

これまでの理科における知識獲得の過程は、個人と対象との関係に置いて探究する傾向が強かった。しかし、そこで得た知識は、個人的なものである。個人が見出した知識を他者も納得してくれた場合、自分の得た知識を確信できるが、他者が別の結論を導き出した場合、自分の知識を再構成し、誰もが納得する結論を出さざるを得ない。このように知識は、本や個人の頭の中にあるのではなく、他者との相互作用を通して創られていくことを実感する上で、協同的な学習は効果が期待できると思われる。

2. 対人関係能力としての社会性育成に有効である

社会性については9つの要因で構成されていると捉えている研究(PEACE.METHOD・オーストラリアいじめ防止プログラム)を基にし、対人関係能力について5項目(他者理解, 情報伝達, 共感, 自尊感情, 集団参加能力)を設定し, SD法⁵⁾により調査した結果は図8・図9の通りである。

実験群, 統制群の単元導入時では, 「非常にそう思う」「かなりそう思う」の5項目を総括して両側検定を行ったところ, $p = 0.9999 (.10 < p)$ と, 有意な差は認められなかった。しかし, 単元終了の調査では, 5%の有意水準で差が見られた ($0.0188 < P < .05$)。

これらの結果から, 協同的な学習における効果として社会性育成の有効性を挙げることができる。

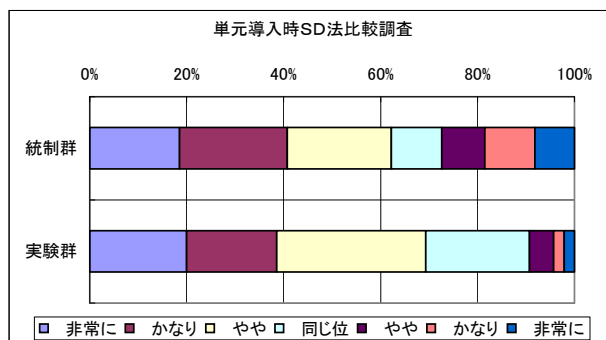


図8 単元導入時5項目総括SD法調査比較

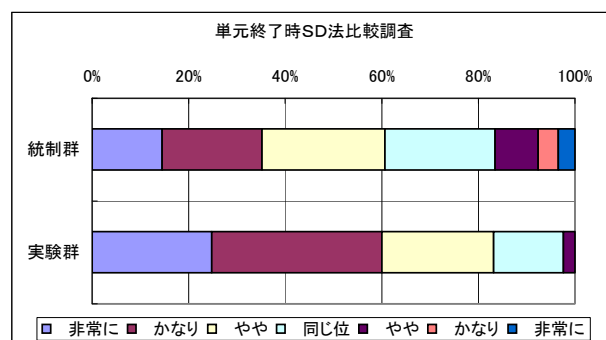


図9 単元終了時5項目総括SD法調査比較

V おわりに

以上, 本研究から, 理科授業で多く行われているグループ学習を協同的な学習の視点に立って工夫改善することで, 従来の理科授業のあり方を変える1つの方策が実践より提言できたと考える。本実践に限ってはあなが、協同的な学習の有効性も検証することができた。しかし, 知識の再構成の効果を見る検証授業において, 全ての誤概念を変容させることはできなかったという課題も残った。今後, 課題を踏まえた新たな協同的な教授・学習のデザインを構築していきたいと考える。

(*論文を清水が一部修正している)

註・引用文献

1) ここでは「協同」について, 下記のように定義した。

協同 collaboration

- 説明構築を行い行為の交換ができること
- 集団が共通な価値体系を持っていること
- 相互依存関係が強く人間関係が成立していること
- 言葉を仲立ちにし, 分業していること

上記4つの「協同」の定義より、「協同的な学習」の定義をすると、「他者との作業分担がはっきりしており、最終目標を共有するだけでなく、時々刻々現出してくる下位目標をも共有し、強い依存関係のもと目標実現のために対等にやりとり（実験・観察）を行う作業形態である」と設定した。この定義により従来のグループ学習との区別が明確になり、グループ学習改善の視点が浮かび上がった。

- 2) 川喜田二郎：発想法－K J法の展開と応用－ 1967, 中公新書.
- 3) Alex F.Osborn : Applied Imagination, (rev.ed) New York,Scribner,1957. (亀田達也：合議の知を求めて, p.111, 1997, 共立出版株式会社).
- 4) 北海道教育大学教育学部附属札幌中学校：「学び合い」を通して学びの自立を促す理科学習～指導形態の工夫から～, 平成10年8月号, 中等教育資料.
- 5) 鏑木良夫：ザ・情意, pp.87-110, 1989,初教出版.

第11章 コンピュータを活用した協同的な授業の実践

—台北日本人学校との授業交流を通して（総合的な学習『花栗タイム』）—

塚田 昭一

I はじめに

平成 14 年度から全面実施された新学習指導要領は、完全学校週 5 日制の下、「ゆとり」の中で「特色ある教育」を展開し、児童生徒に豊かな人間性や自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力などの「生きる力」の育成を図ることを基本的なねらいとしている。

上記に示したねらいを具現化するため、次の 4 点を研究の柱として取り組んだ。

- ①各教科指導で培った基礎・基本の上に立って、総合的な学習の時間の中で育てたい資質・能力を育成していく授業改善の構築
- ②総合的な学習の時間を核とした各教科との横断的な年間指導計画の作成と指導方法の確立
- ③総合的な学習における支援と評価のあり方の確立
- ④学習支援ボランティアの組織化

これら 4 つの柱は、児童の学びが教師主導のもと画一的になりがちであった授業から、児童相互の学び合いにより知を獲得していく授業改善への契機を意味している。すなわち、児童の学びを教科の枠に限定して捉えるのではなく、横断的・総合的に捉えることを基本とし、児童の追究に応えるための外部人材の整備など、学際的な学びを保証していく新しい授業システムの開発なのである。こうした、児童自らが学びに傾倒し、構築していくため、「コンピュータ」を解決の道具として捉えた。また、それだけでなく、児童自らが学びを振り返り、双方向発信による他者へのプレゼンテーションを通して、知の再構築としての役割、すなわちメタ認知能力の獲得にも役立つと捉えたのである。

本章では、以上のような基本的な考えの基、総合的な学習の時間を核とした横断的な学習指導について行った概要を示す。

II 研究の目的

これまでの学びのスタイルは、クラスや学年単位が中心となり、学ぶ過程や単元終末における発表などでは、限定された児童同士で行われることが多く、閉じた空間であった。また、発表も模造紙などに書かれたものが多く、一方方向の形式的なものが多い傾向にあった。しかし、コンピュータの導入により、学びがクラス、学年にとどまらず、他校や海外などとの交流が可能となり、多種多様な情報から学ぶ機会が得られることになる。

また、学習の成果としての発表は WEB 上に掲載し、開かれた空間での双方向の協同学習が可能となる。このような可能性を秘めたコンピュータを最大限利用することは、情報

化社会を生きる現代の児童にとって必要な情報活用能力の育成が図られることになると考える。

そこで、総合的な学習の時間を中心としたコンピュータの活用は、児童の問題解決においてどのような効果を発揮し、また児童の概念形成においてどのように寄与したのか、その可能性について実践より明らかにすることを目的とした。

Ⅲ 研究の内容

本研究課題を達成するために、以下に示す4つの研究内容を段階的に展開することで、実現できると考え取り組んできた。

- ①総合的な学習の時間の理論研修、講師招聘（総合的な学習の時間花栗タイムの確立）
- ②コンピュータ等の情報機器実技研修及び環境整備（メディアゾーンの設置）
- ③全学年授業研究会及び、研究協議会（公開授業研究発表）
- ④研究の成果と次年度への研究課題についての研修

特に②の研究内容については、13年度よりパソコンが20台導入され、LANによりネットワーク化され、インターネットへの接続も可能となった。

また、パソコン室の隣の教室は、スキャナー、プロジェクターなどの周辺機器やソフトウェアを組み合わせ、さらに校内テレビ放送のスタジオ作りなどの環境整備を行い、マルチメディアプレゼンテーションにも取り組めるように支援した。

③の高学年における研究授業では、アメリカ、オレゴン州の現地校、台北日本人学校との交流が実現でき、パソコンを活用した新しい学びのスタイルが提言できたといえる。

以下、パソコンを使った協同的な学習の授業について実践を紹介する。

Ⅳ 授業の概要：5年「お米わくわく大百科」

社会科「私たちの生活と食料生産」の学習において、実際に稲作を体験しながら、作る苦労や生産する喜びを味わい、自分たちの生活を豊かにしていこうとするねらいのもと実践してきた。

また、台北日本人学校と米を中心とした食文化の交流活動を通して、外国と日本との食文化の違いを知り、総



合的な学習へのきっかけと考えた。

花栗タイム（総合的な学習の時間）の基本的学習過程は上記に示すとおりである。

ここでは、上記に示した「調べる」「まとめる」の段階で、台北日本人学校と交流したグループについて述べる。

自分たちの収穫したお米から、様々な料理を作ったり、米の種類を調べていく中で、「外国のお米料理にはどんなものがあるのか」「外国のお米の種類は日本と比べてどう違うのか」等、日本のお米料理や種類と比較し、外国のお米に意識が向けられた。外国のお米として、何カ国か調べる中、直接聞くことができる、台北日本人学校との交流が始まった。

台北日本人学校へはメールを使い、これまでのお米に関する学習の成果を伝え、自分たちが知りたい情報を音声や写真を添付して送った。また、台北日本人学校からも日本のお米についての質問などが送られ、それに適切に答えていく場面が見られた。

台北日本人学校様

次のことについて、教えてください。

- 1 台北ならではのお米を使った料理
- 2 台北ならではのお米を使ったお菓子、デザートなど

花栗小学校から送ったメール

- 〇〇 みんなで調べたけど、僕がヒットしたページを掲載するので見て下さい。蓬菜米に関するページで、台北日本人学校の先生が調べたことが載っていました。
- 〇〇 米をヤフージャパンで調べました。なかなか見つけられなくて大変でした。質問：ところで、お米のアイスクリームって、日本にはあるんですか？

台北日本人学校から送られてきたメール

このような双方向発信によるやりとりの中で、児童は自らの問題を解決するに至ったのである。さらに、「まとめる」の段階で、プレゼンテーション（発表君）やホームページづくり（スタディーノート）に取り組んだ。その際、途中でお互いのグループのまとめを見合い、効果的な表現をしているか、相手を意識した分かりやすいまとめを行うことができるかなどの観点で他者評価を行い、児童同士がよりよいまとめへと志向していったのである。

V 研究の成果と今後の課題

研究の成果として次の2点があげられる。

1. パソコンを道具として活用した問題解決において、学びが閉じた空間（クラスや学年、限定された時間）から、開いた空間（他校や外国また、自分のニーズに応じた時間）へと拡大する効果があることがわかった。

2. パソコンを活用した協同的な学習でプレゼンテーションを行う際、相手に伝わるように調べてきたことを凝縮してまとめる過程を経ることから、再認識され、児童の概念形成に効果があった。

研究の課題として次の点があげられる。

児童のみならず教師もパソコンを問題解決の万能の道具として認識してしまいがちであり、調べ学習＝パソコン、観察＝デジタルカメラという安易な学習スタイルになる傾向がある。パソコン等の情報機器を活用することのメリット、デメリットをきちんと認識した上で指導していく必要がある。

付 記

本実践は、平成 13, 14 年度草加市研究委嘱による草加市立花栗小学校における総合的な学習の実践研究である。また、本稿は、第 27 回松下視聴覚財団実践研究論文を加除訂正したものである。

理科授業における話し合い活動の効果に関する研究

—スモールグループによる相互作用の仕方が概念形成に与える影響について—

上吉原 悠貴・百瀬直人・清水 誠

I 問題の所在

近年の理科教育研究においては、社会的文脈の中で他者との対話や相互交渉に着目した研究に関心が寄せられてきている。我が国においても、他者と共に学習することで、個人では到底成し得なかった学習効果が期待できるという考え方が広く指示されており、学習というものを、話し合い活動などをはじめとする“他者との関わり”や“協同的な学習”という面から捉えることの重要性が指摘されてきている。話し合い活動が学習者の概念形成に与える効果に関しては、稲垣ら（1998）、森本ら（2000）、西川ら（2000・2001）、清水ら（2002）、山下（2002）などの研究から、数多くの知見が得られている。しかし、実験・観察後に学習者自身で考えをまとめ整理する過程を取り入れることが科学的な概念の形成に有効であるかを調べた研究はなされていない。そこで本研究では、観察後に少人数での話し合いを行い、各自の考えをまとめていく過程を取り入れることが、科学的な概念を形成するために有効な指導方法であるかを検討する。

II 研究の方法

1. 調査の概要

検証授業は、2003年12月上旬に埼玉県内の公立中学校第1学年の生徒167名を対象に実施した。学習単元は「大地のつくりとその変化」である。また、両群の等質性に関しては、各クラスの定期試験の平均点（各クラスの平均点：60～65点）を参考とし、検証授業時に使用したワークシートの記述内容と話し合い活動時のプロトコル、及びその際の録画記録をもとに分析を行った。なお、小グループで話し合い活動を取り入れる群（実験群）は3クラス101名、クラス全体での話し合い活動を行う群（統制群）は2クラス66名を対象とした。併せて質問紙により、話し合い活動に関する生徒の意識調査も実施した。事後調査は、2004年2月中旬に同中学校の生徒167名を対象に、学習内容の長期的な記憶と、科学的概念の獲得状況について実施した。

2. 検証授業の概要

授業（50分）は、前時までに行った観察とその結果を振り返った後、実験群・統制群共に、バズセッションの方略を参考に以下の手順で30分間の話し合い活動を含む学習を行った。①本時の課題の確認「等粒状組織と斑状組織の粒の大きさに違いが生じる原因は何か考えてみよう。」②個人で自分の予想をワークシートに記述し、その考えに対する自信の度合いを3段階の中から選択する。③話し合い活動を行う。④再び個人で自分の考えをまとめると共に、話し合い活動前と比べて自信の度合いがどのように変化した（強くなった・変わらない・弱くなった）か選択する。⑤教師による学習のまとめを聞き、再び自分の考え方を整理する。

(1) 実験群の話し合い活動（30分間）

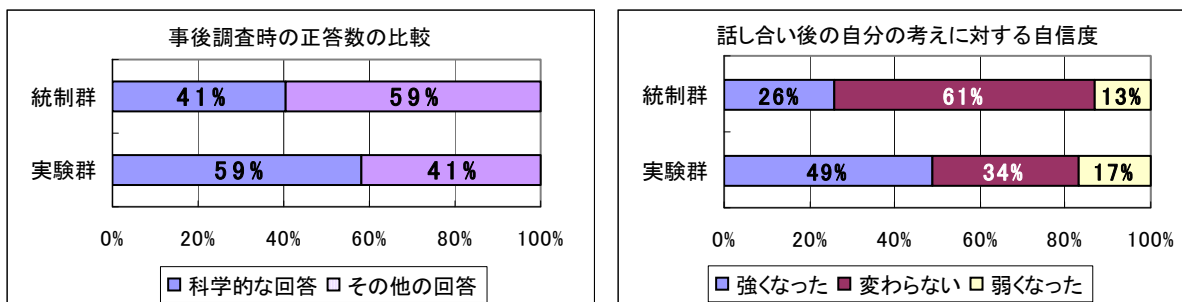
ア：自分の考え方を，グループの他の構成員に対して提案する。イ：互いの意見に対して自由な質疑応答を行う。ウ：グループでの話し合いの内容をまとめ，ホワイトボードに他グループへ向けた提案用の資料を作成する。エ：クラス全体に向けて，各グループの話し合いの内容や提案を行う。

(2) 統制群の話し合い活動（30分間）

ア：教師が司役となり，一人ずつ各自の考えを発表する。イ：生徒から出てきた意見をもとに，黒板上にいくつかのカテゴリーを作成する。ウ：自分の考えと自信の度合いをポストイットに記入し，該当する黒板上のカテゴリーに掲示する。

III 結果とその分析

授業2ヶ月後に概念調査した結果と，話し合い後に自分の考えに対する自信がどうかを調べたのが下図である。



話し合い後に自分の考えに対する自信度を見たところ，実験群が有意に自分の考えに自信を持っていることがわかった。また，授業2ヶ月後のワークシート分析結果からは，科学的な概念を保持できている生徒の割合については，実験群が統制群よりも有意に高く，その概念を長期に記憶しているという結果が得られた。さらに，同時に自信度について調べた結果も，実験群の方が統制群よりも，自分の考えに対する自信の度合いが有意に高く，その自信は長期に保持されるという結果が得られた。

本検証授業からは，観察を行った後に少人数での話し合い活動を取り入れる形態の学習方法は，クラス全体での話し合い活動を行う形態の学習方法と比較して，①自分の考えに対する自信の度合いが有意に高く，その自信の度合いは長期に渡って保持される。②学習内容に関しては，多くの要因に着目して，自然現象を科学的に捉え，科学的な概念を形成することができた学習者の割合が有意に高く，それら獲得された概念を長期に保持している割合も高いという結果が得られた。

IV 考察とまとめ

科学的な概念を形成するための手立てとして，観察後に少人数での話し合い活動を取り入れたことは，授業直後の獲得概念の割合と長期的な記憶に有効であるといえる。小人数での話し合いでは，多様な意見が表出し，学習者間で，相手の意見を受け止めた積極的発言が数多くなされており，概念形成における他者とのかかわりの重要性を窺い知ることができる。しかし，話し合いを取り入れた実験群においても科学的な概念の変容が十分にされていない学習者も存在しており，どのような学習者に対しどのような話し合い活動を行うことが科学的な概念の形成に有効となるかを今後の課題としたい。

V 引用文献（省略）

子どもの概念形成を支援する指導方法についての研究

－話し合い活動の中での自分の見方・考え方を明確化する授業－

佐久間 千絵・吉原誠士・清水 誠

I 問題の所在

多くの研究者が、子どもの科学概念獲得の妨げとなっているとする素朴概念を科学概念へ変容させる指導方法について研究を重ねてきている。それらの研究の一つとして、協同的（協調的）な学習といった他者との関わりを学習に取り入れることについての研究がある。こうした研究からは、学習に他者との関わりを取り入れることで、新たな疑問や考えを創発させたり（清水，佐國，2003），教師や他の子ども達は理解の深化を相互に促進する役割を担っている（稲垣・山口，2004）こと等がわかってきた。また，小中学校教育課程実施状況調査（2001）の結果をみると，多くの教師が観察，実験をよく行っているものの，生徒にとっては，必ずしも「目的意識をもった観察，実験」や「主体的な学習活動」にはなっていないことが明らかにされている。作業的な実験ではなく，生徒が目的意識をもって主体的に学習できるように工夫・改善することが必要であるといえる。そこで，本研究では，生徒が課題に対して自分なりのものの見方・考え方から予想と予想の根拠となるものを書き，他者と関わりながら自分の見方・考え方を明確にしていく指導方法が科学概念形成の支援として有効であるかを探ることを目的とする。

II 研究方法

課題に対しての予想を明確にもつことが，概念の獲得に有効であるのか，検証授業を設ける。検証授業では，課題に対する予想とその根拠を書く場面で，一人で予想とその根拠を考える授業と予想を立てた後に他者との関わりを取り入れる授業とを設定する。生徒の課題に対する予想がまとまった時点で，その予想の明確さを生徒に尋ねる。その後の授業を通し，2ヶ月後の事後調査において概念の定着と予想の明確さとの関連を探る。

調査対象は，埼玉県S市立K中学校第1学年の4クラス158名（男子79名 女子79名），調査時期は，平成15年12月18日・19日（検証授業），平成16年2月20日・23日・24日（事後調査）である。学習課題は，「飽和水溶液を冷やすと溶けていた溶質が結晶として出てくるのはなぜか？」というものである。

III 結果

1. 課題に対する自分の予想をはっきりもてたかどうかを4段階で自己評価してもらった（なお，実験群は話し合い後に実施）。「はっきりもてた」とする回答は，両群共に有意な差は見られなかった（直接確率計算 両側検定 $p=0.2850$ ， $p>.10$ ）。

区分	とてもはっきりした	はっきりした	あまりはっきりしなかった	はっきりしなかった	合計
統制群	8人	21人	10人	2人	41人
実験群	5人	27人	18人	4人	54人

2. 課題に対し，生徒がどのような予想をしたを調べたものが次の図である。予想の種類

では、両群に目立った違いは見られなかった。しかし、無回答数について実験群では有意に少なかった（両側検定：1%水準で有意）。なお、図中の○は溶解度に関する記述、●は水を蒸発させるといった記述、▲は氷らせるといった記述、△はその他、方法論は結晶を取り出す手段のみが記述されたものである。

3. 2ヶ月後の概念調査では、統制群 75 人中 24 人に、実験群 77 人中 36 人に定着が認められ、実験群に有意傾向が見られた（両側検定 $p=0.0698$, $p<0.10$ ）。しかし、予想の明確さと概念の定着の間には有意な差は見られなかった。一方、予想について、課題に正対した予想と概念の定着との間に有意傾向が見られた（両側検定 $p=0.0674$, $p<0.10$ ）。

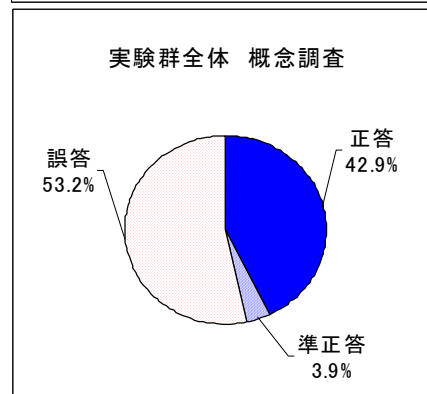
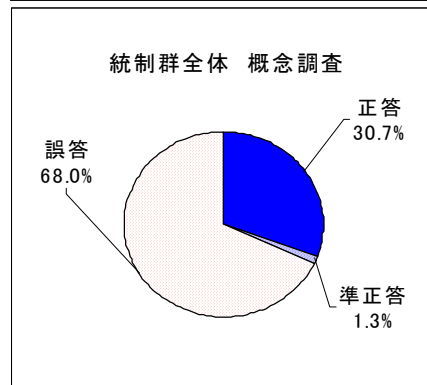
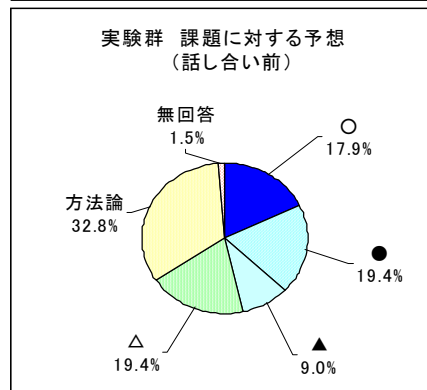
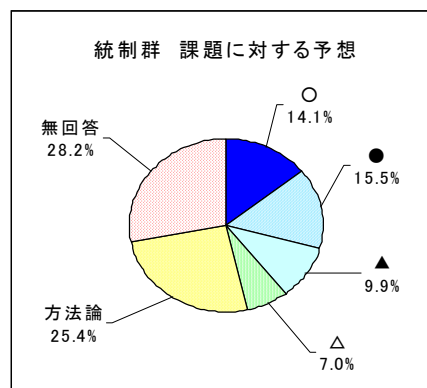
IV 考察とまとめ

本検証授業からは、予想の明確さと概念の定着に関連を見出すことができなかった。しかし、両群の予想の無回答数については有意な差がみられた。また、予想と概念の定着との関連を調べた結果、予想が課題に正対している場合には概念の定着に有意な傾向が見られた。本検証授業では、両群共に予想時は周囲と話をせず、生徒には自分だけで思考するよう指示した。しかし、参与観察や授業を記録したテープから、実験群では、各自で予想を立てる時間に周囲の生徒と小声で相談したり、話し合いの時間に予想を書いたりしている生徒がみられた。これは、予想を書いた後に、自分の予想を班員に対して発表することを告げられており、生徒は何かしら予想を立てなければならないという必要性を感じていたと考えられる。予想を発表しなければならないという必要性だけでなく、こうした予想時の発言（つぶやきや周囲との会話）の有無が無回答の人数の差に影響を与えているのではないと思われる。

本研究からは、予想時に自分の予想をもとに話し合いを行わせることが、課題に正対した予想を立てることに有効で、結果として概念の定着に有向に働くと考えられることができる。

今後の課題としては、検証授業を重ねてデータ数を増やし、より信憑性のあるものにしていく必要がある。また、課題に正対していない予想が多く出てしまったことから、課題の設定の仕方及び提示の仕方について検討する必要がある。

V 引用文献（省略）



概念地図法を利用した話し合いの効果

藤井 宏・塚本泰平・清水 誠

I 問題の所在

Ausubel(1968)は、「生徒は学習した内容を既有的の知識に関連付けて覚えることが期待されている。しかし、既有的の知識に関連付けられないまま、恣意的に記憶されやすい。」ということ指摘している。しかしながら、学習者が学習内容と既有的の知識とを関連付けながら学習することを取り入れた授業研究は少なく、その効果も明らかにされていない。

近年、学習者が知識を整理するという事について、概念地図法を子ども自身が活用することの有効性を福岡・笠井(1991)述べている。また、三宅(2001)が、「ほとんどの学びは、教えてくれる人と教わる人、また教わるもの同士の共同作業だと考えることができる」とするように、協同の学びの中から生まれる知識獲得についての研究が見られるようになった。

そこで本研究では、まとめの段階で概念地図法を用いた話し合い活動を取り入れることが、知識の獲得に有効であるかを調べることを目的とする。

II 研究方法

1. 調査の目的

授業のまとめの段階で、個人で概念地図を書く群(統制群)と、話し合いを通して概念地図を書く群(実験群)とを設定し、どちらが知識の獲得に有効であるかを調べる。

2. 調査方法

調査は2003年12月と2004年2月の2回、埼玉県S市内の中学校2年生99人を対象に実施した。

分析は、生徒の書いた概念地図から「①概念地図数、②正しいリンク・間違っリンク、③ラベル間の結合」から分析をした。概念地図数の分析は、福岡・笠井(1991)を、ラベル間の分析は笹谷・沖花(1999)の方法で行った。正しいリンク・間違っリンクは、矢印で線に方向性をもたせ、補足する言葉によって、そのリンクが正しいか正しくないかを判断した。補足する言葉がない場合は、判断基準(図1)により、正しいか正しくないかを判断した。

また、2ヶ月後に概念調査と意識調査も行った。概念調査は、100点満点のテスト形式で行い、板書した内容を問うものに加え、原子・分子の区別を問う記述問題を出題した。意識調査では、生徒の

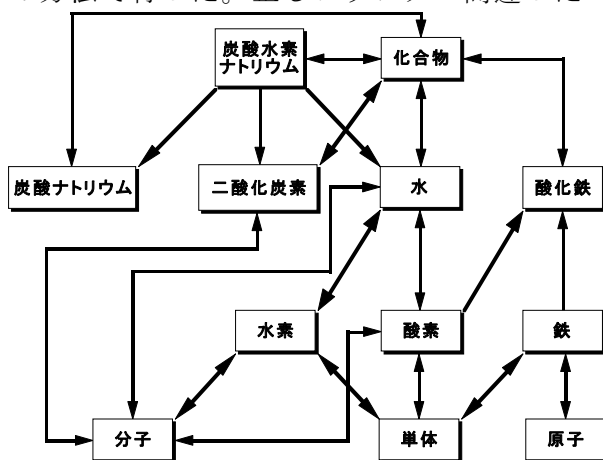


図1

概念地図に対する印象の違いを探る内容の質問を行った。

なお、中間テストクラス平均点1位(66.1点)を個人で概念地図を書く群(統制群32人)、2・3位(65.8点・63.6点)を、話し合いを通して概念地図を書く群(実験群67人)に設定した。2ヶ月後の概念調査と意識調査は、中間テストクラス平均点上位2クラスで行った(統制群32人、実験群32人)。

3. 授業の実践の概要

授業(50分)は、『炭酸水素ナトリウムの分解』(以下、分解)『酸素と鉄の化合』(以下、化合)の実験後のまとめの時間である。概念地図作製後、授業者による補足を両群に行った(共通の説明)。

<統制群>

①分解に関する概念地図を10分で作成する。②化合に関する概念地図を10分で作成する。③分解・化合をまとめた概念地図を10分で作成する。

<実験群>

①クラスを、分解を作成する生徒と化合を作成する生徒に分け、それぞれに関する概念地図を10分で作成する。②班で分解・化合をまとめた概念地図を20分で作成した。

III 結果とその分析

1. 作成された概念地図の分析から

統制群には大きな変化はなかったが、実験群は概念地図数が全て1つとなり、「統合的調和」が起きたことが分かった。また、結合しない領域が増え、結合が強められたものが多かった。しかし、正しいリンクも間違ったリンクも割合の大きいものが、さらに増加した。

2. 概念調査・意識調査から

統制群に比べ実験群の方が、得点の分布が右に寄っており、理解をしている生徒が多いことが分かる(図2)。また、図より特に成績の中位のものに最も有効であることが分かる。

さらに、意識調査の結果からは、実験群の生徒は、生徒自身に概念地図を作成することの有効性を感じていることが分かった。

IV 考察とまとめ

作成された概念地図及び概念調査・意識調査の結果からは、授業のまとめの段階で、概念地図法を利用した話し合い活動を取り入れると、それぞれの得られた知識を結びつけ関連付けることに有効であると考えられることができる。このことがテストの得点を高めることにつながったものと考えられる。しかし、この方法でも、全ての生徒が知識を再構造化し、関連付けることを促すことはできなかった。その原因として、「概念地図の方法や有効性が、しっかりと伝わっていなかったこと」「良好な人間関係が形成できていないために話し合いを、したがる生徒がいたこと」などが考えられることができる。今後の課題としたい。

V 引用文献(省略)

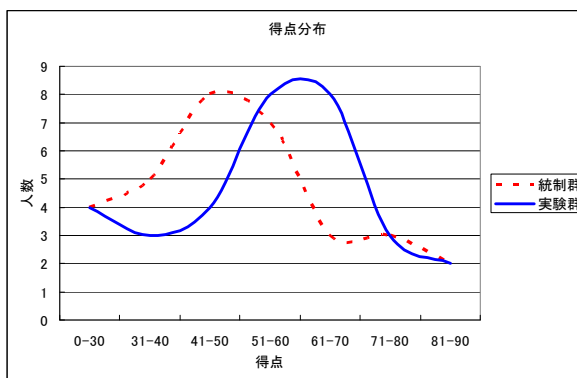


図2 統制群と実験群の得点分布

理科教師に必要な資質・能力についての研究

今田 剛・清水 誠

I 問題の所在

清水（2001）は、教師が指導上困難を感じる事項を調査し、教師が子どもの実態把握の不足、教材内容についての知識の不足、指導力の不足等で指導に困難を感じていることを明らかにしている。また、藤岡（1998）は授業力量の調査で、教師の授業力量の内実を「授業をデザインする力」、「教材を研究する力」、「授業を展開する力」、「授業を分析する力」と分類してきた。しかし、これらの研究では、教師を志望する学生が学生時代どのような資質や能力を身につけたらよいかを調べてはいない。そこで、本研究では教師を志す学生が学生時代に何を学んでおくべきか、学生と現職の教師に調査し、明らかにすることを目的とする。

II 研究の方法

学生と教師が、理科教師となるために何を学んでおく必要があると考えているか、質問紙調査を行った。

学生に対する調査は、2003年12月に、埼玉大学教育学部の学生（2～3年生）183名を対象に行った。学生に対する質問紙の内容は、①理科教師のイメージ、②授業観、③教師に必要な資質・能力の3点についてである。

教師に対する調査は、1999年6月から2004年5月の6年間にわたって実施した。対象は小学校教師が20都道府県122人、中学校教師が22都道府県119人の合計241人である。調査は、埼玉大学教育学部の学生が母校の教師等に直接訪問、または手紙による方法によって行った。回答者の年代は、小・中学校の教師ともに40代が最も多い。

III 結果とその分析

1. 学生の保持する理科教師のイメージ

書かれた記述からa：教師の意識、b：教師の外見、c：教師の授業技術、d：教師の知識、e：教師の人間性、f：教師の役割、g：その他の7つに分類できた。記述数をみると、d、f、cが多いことが分かる。これを、理科教師のイメージとそう考える理由を書いた記述からみると、理科の内容について何でも知っている教師像、実験などで驚きや興味を引きだしてくれる教師像がうかび、知識伝達型の授業には否定的であることが分かった（図1）。

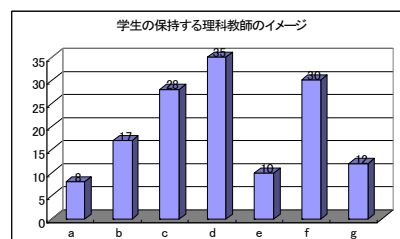


図1

2. 学生が保持する授業観

調査は、「ア. 知識伝達型の授業観」、「イ. 教師の枠の枠組みの中での授業観」、「ウ. 問題解決型の授業観」、

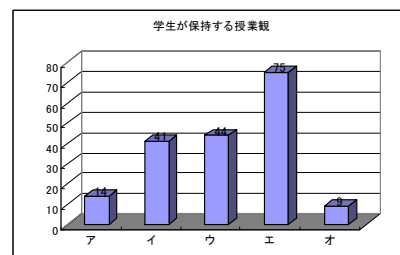


図2

「エ. 構成主義的な授業観」, 「オ. その他」の5つの選択肢からなる質問紙を用意した。回答は, エが最も多く, 続いてイ, ウであった(図2)。このことから, 学生は理想として構成主義的な授業観を保持していることが分かる。しかし, 教師の枠組みの中で子どもは学習するや問題解決型の授業観も無視できない回答数である。

3. 理科教師に必要な資質や能力

質問紙の内容は, 「理科の授業を教えられる教師になるためには, 学生時代に何を学んでおいたらよいか。また, その理由は何か。」である。回答された記述内容から, 理科教師に必要な資質や能力を, A: 理科の教材・内容についての知識, B: 授業の指導法についての知識, C: 子どもについての知識, AB: 理科の教材・内容と授業の指導法についての知識, AC: 理科の教材・内容と子どもについての知識, BC: 授業の指導法と子どもについての知識, D: その他の知識, E: 理科に関する経験, F: 理科以外に関する経験, G: 人間性, F: その他の11に分類した。

(1) 学生が考える理科教師に必要な資質や能力

学生は, A, B, Eの順に多い(図3)。学生は, 理科教師には教材・内容についての知識が最低限必要であるとし, その上に指導法や理科的経験を身につけることが必要としている。吉崎が示す, AB・AC・BCなどの複合的な教師に必要と考える知識能力については, 回答がほとんど見られなかった。

(2) 学生が考える学生時代に学ぶべき資質や能力

B, A, Eの順に多い(図3)。学生は, 学生時代に指導法を学ぶべきだと考えており, 続いて理科的経験, 教材・内容についての知識となっていた。吉崎が示す, AB・AC・BCなどの複合的な教師に必要と考える知識能力については, 回答がほとんど見られなかった。

(3) 教師の調査から

小・中学校の教師ともに, Aが最も多く, 小学校ではG・E, 中学校ではD・Gが多かった。また, C・AC・BCの子どもに関係するものは小・中学校とも回答は少なかった(図4)。

IV まとめ

教師と学生の回答を比較すると, 教師は教材・内容についての知識回答や理科に関する経験が必要であるとする回答が多い。また, 理科以外の知識・経験も必要であるとしている。一方, 学生は, 指導方法や理科に関する経験が必要といった教授方法やそのための経験を多くが回答していた。具体的な記述は, 教師に比べ学生は量的にも少なく, 記述内容も抽象的なものが多く教師と比べて実践的でないことが分かる。

V 引用文献(省略)

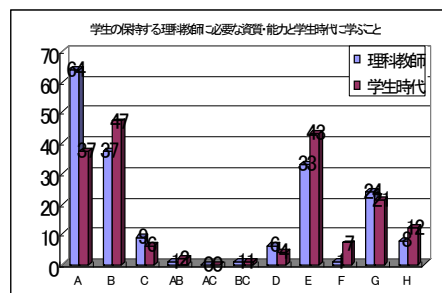


図 3

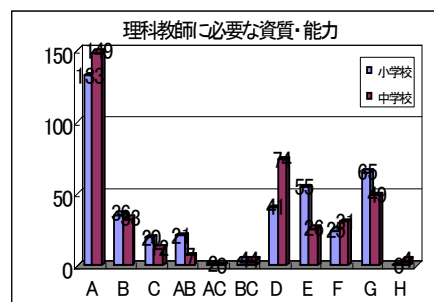


図 4

HANDBOOK OF COOPERATIVE LEARNING METHODS

吉田恭子・清水 誠

本報告は、Shlomo Sharan 編による『HANDBOOK OF COOPERATIVE LEARNING METHODS』の概要である。なお、概要をまとめるに当たっては、大学院開設授業科目「理科教育学演習A」および「理科教育学特論B I」の中で大学院生らが翻訳したものの一部を再構成した。

I 方法

1. Student Teams-Achievement Divisions (STAD)

生徒は能力、性別、民族の点で混合された四人からなる学習チームに割りあてられる。教師の授業後、チームメンバー全員が確実に授業内容を習得するために、生徒はチームで活動する。最終的に、全ての生徒が小テストを行い、その得点は彼ら自身の過去の平均と比較される。ある特定の基準を満たすチームに対しては、賞状または報酬が与えられるかもしれない。

2. Team Assisted Individualization and Cooperative Integrated Reading and Composition (TAIとCIRC)

教師は異質のメンバーからなる小グループに授業をする。事前の実力試験に基づいて出発点を与える。生徒はグループで単元の学習に取り組み、個人で基礎的・応用的な単元テストに取り組み、点数を獲得する。それに週に二回行われる試験の結果が加点され、週ごとにグループの点数が計算される。その後教師はクラス全体への講義をする。

3. Pieces of the Puzzle: The Jigsaw Method (ジグソー法)

教師は生徒を異質なホームグループに分け、課題を導入し、その内容や意味を理解させ、動機づける。また、ホームグループにおけるそれぞれのメンバーは課題の一部を与えられるもしくは選ぶ。次に、特定の話題などを一緒に学ぶために、生徒は焦点グループを組織し、そこで出されたアイデアを書き留める。その後、生徒はホームグループに戻り、焦点グループで生み出されたアイデアを報告し、討論する。最後に、教師は生徒が学習を統合できるような活動を企画し、その中で生徒を評価するなどのため、質問をする。

4. Learning together (共に学ぶ)

協同学習は「公式の協同学習」「非公式の協同学習」「協同的な基礎グループ」「協同的な体制」として用いられる。協同学習はその構成要素として「相互協力関係」「対面的一積極的相互作用」「個人の責任」「スモールグループでの対人的技能」「グループの改善

手続き」を含む。教師は、これらを理解しこれらに関する技能を発展させることで、協同学習を現状に一致させ微調整ができるようになる。協同学習を用いる専門的技術を獲得することはそれ自体が協同的なものであり、数年の訓練や支援が必要であり、かつ、生涯にわたるものである。

5. Structuring Academic Controversy (学術的な議論を構成する)

議論は、ある生徒の考え、情報、結論、説、意見が他の人と一致しなかったとき、二人が同意に達するために行われる。議論は協同的な要素と同時に行われることで学習が促進される。どんなにうまく議論を構成しても、生徒が小グループにおける相互関係の技能をもっていなければ議論はその潜在的な効果を生み出さないため、生徒は、勝ち負けではなくお互いの目標に焦点を当てるなどの社会的な技能を学んでいる必要がある。

6. Complex Instruction: Higher-Order Thinking in Heterogeneous Classrooms

(C I : 異質な教室における高次思考)

CI は「生徒を直接管理することから教師を自由にする管理システム」「高度な思考力の発展させる多様な能力のカリキュラム」「レベルの問題を扱う上での特別な試み」の三つの要素で構成されている。準備のためには理論的理解のためのプログラムと実践的な経験が必要である。また、CI を成功させるためには、カリキュラムはクラスの情報をもとに編成され、教師は一緒に話しあって活動し、校長は教師を競争から守る必要がある。

7. Group Investigation in the Cooperative Classroom

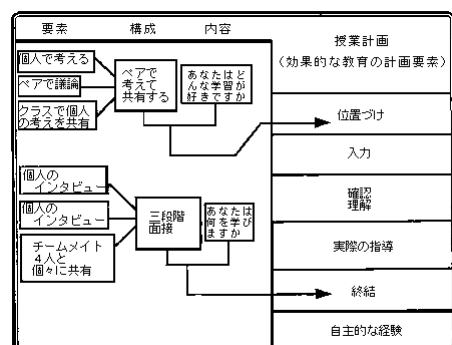
(協同的な教室におけるグループ調査)

協同学習におけるグループ調査は、「調査」「相互作用」「解釈」「固有の学習意欲」の四つの基礎的特徴が統合されたものである。グループ調査は六つの段階のモデルにまとめられる。実行にあたっては、教師はカリキュラムを統合し、調査を導き、生徒への援助がどの程度必要かを見積もる。

8. The Structural Approach: Six Keys to Cooperative Learning

(構成的手法：協同学習の6つの鍵)

協同学習の構成研究は「構成と関連した構成概念」(右図参照)、「基本的な原理」,「チーム作りとクラス作り」,「チーム」,「管理」,「社会的な技能」の六つの鍵からなる。



II 適用

1 4. 協同学習と理科

協同学習と理科を結びつけることは自然なことである。協同学習が適切に行われれば、

生徒たちはグループで教材や実験および観察の技能，知識を共有することができる。また，チームワークを活用することで，様々な学問的・社会的効果を得ることができる。

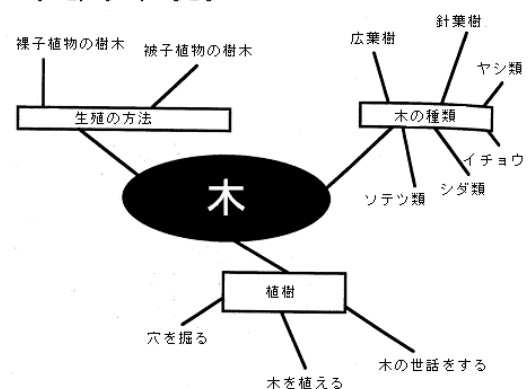
Rutgers 大学で研究された SCIENCE TEAM というプログラムでは，ニュージャージー州の 32 校の小学校における環境学習で協同学習を導入した。その結果，協同学習によって環境科学を学んだ児童は，通常の方法で学んだ児童と比較して，科学に対してより積極的な態度を示し興味を持つことがわかった。また，実験観察や試験を受けることが苦痛ではなく，実験だけでなくレポートもよくできるようになる傾向があった。思考力や科学のプロセススキルを利用する力も向上された。一方，教師は，環境科学の話題を多く取り入れるようになった。

グループは，一人が成績上位，二人が中位，一人が下位の四人で編成することが最も効果的である。このグループはホームチームあるいはベースグループと呼ぶ。グループを構成するメンバーにはそれぞれ役割がある。理科の授業でその役割は，「主に調べる人」「教材を管理する人」「データを記録する人」「発表する人」である。その他に「タイムキーパー」「ゲートキーパー」「点検する人」「ほめる人」があるが，活動を検討して，教師がこれらの役割が必要かを決める。このグループが組織されている時間は様々である。長期間・短期間両方の方法に挑戦し，個々の教師の好みに応じて行動するとよい。チームづくり活動は，生徒の能力を高め，メンバー間の関係を深め，社会的技能を身につけさせることに役立つ。どんな年齢でも適切な活動は「Team Name - Team Logo - Team Cheer」（チームの名前・チームのロゴ・チームの声援；名前・ロゴ・声援を一人一つは提案し，メンバーで意見をまとめる）である。科学のプロセススキルには，仮説設定，観察，分類，測定，情報収集，推測，実験が含まれる。これらのプロセススキルは，その全てが全授業で使われるのではないが，全ての理科授業では，一つあるいはいくつかのプロセススキルに焦点を当てられるべきである。

理科の授業で導入するためには，まず，その概観に基づいてグループ内の役割，時間，協同学習法を決定する。次に，授業の中で用いられるプロセススキルを確認する。教材はあらかじめ準備し分配方法を決めておくことが必要である。手順については，グループの全員が確実にそれを理解するよう再確認の時間を取る。それから，教師はまとめの質問を工夫する。児童は，グループ活動の反省，そして個人のグループへの参加の程度の反省を，教師からの質問によって検討する。

協同学習は，理科の授業における過程と成果に焦点を当てる方法である。それは，基本的な技能および事実を記憶することについての熟達化を促し，経験に基づく方法で思考力を向上させる。理科学習における協同学習の方略は，「Four Corners」（四つの角；課題に対して四つの選択肢を提示して，教室の四隅で同意見のメンバーとそれを選んだ理由について話し合い，クラス全体に紹介する），「Paired Partners : Think Aloud」（パートナーを組む：考えを声に出す；二人組で，一人が問題解決者となり考えていることを全て口に出し，一人はモニター役となり質問をする），「Think - Pair Share」（ペアで考えて共有す

図 14.1
チーム・ワード・ウェブ



る；課題について個人で考え、考えたことを、ホームチームを半分に分けたペアで、次にホームチームで、さらにクラスで共有する)、「Three-Step Interview」(三段階面接法；課題に対して、ホームチームの二人ずつ総当たりで面接し、考えを共有する。最後に課題を応用した実験を行う)、「Graphic Organizer」(グラフィックオーガナイザー；中央に位置づけられた中心の概念から概念間の交わりを示した図を作成する。新しい知識を事前の知識と結びつけることに役立つ；前ページ図 14.1 参照)がある。

Ⅲ 実施

17. 協同学習における共同体の文脈の創造

共同体に関する感覚を回復させるために、度々地域社会の中心となる学校は、貴重なものであり大きな役割が期待される。多くの学校で、協同的な学習の方法は、増加したものの、広範囲に発展することには失敗した。その理由は多くあるが、根本的には、共同体の欠如に要約される。生徒が競争的あるいは不和なクラス環境に移ったとき、多くの活動は成り立たなくなるのである。協同的な学習の重要な問題として、教室と学校全体の両方で共同体づくりを扱う事例は、まだ相対的に少なかった。また、協同的な学習のグループを日常的に編成している学校は、世界的にみても少数派であった。協同的な共同体の構成要素とその発展のための具体的な手立ては保証される必要がある。本章では、学校における協同的な学習の定義と、協同的な学習において共同体が発展する一般的な段階についての話題を提供する。

教室や学校の記述で使われる「共同体」とは、「全員が自分は所属していると感じ、構成員は、多様な見通しと価値とライフスタイルを尊重しながら、共通の目標を目指して普通で直接の基礎に取り組む、本質的に協同的で、凝集性のある、内省的なグループ」と定義される。

共同体づくりの初期の段階では、人々はグループの中に居場所を発見することに関係する。これは、以下の二点を伴う。

- (1) 友好的な基礎に基づいて、他のグループメンバーと知り合うこと「あなたは誰？」
- (2) グループに自己紹介し、価値ある1人として受け入れられること「私は誰？」

共同体作りは二つの方法ですることができる。

- 情報交換と問題解決の場で相互作用することの楽しさを最大限に引き出した、お互いを知る活動を行う。

これは知り合いを作るゲームをすること、一緒に何かに挑戦すること、グラフを使って教室やメンバーの特徴を発見することなどの活動を含んでいる。

- 教材やメンバーが必要とすることを学ぶにあたって、より共同体を支援する、アセスメントや活動の計画を使う。

名前などを選び垂れ幕などに書いてアピールすること、メンバーを統一するイベントを作ることによって、共通性を見つけ出し、グループの独自性のシンボルを確立することができる。グループの独自性は教室で統一されたものや学校で慣例化されたものを使うことなどで確固たるものにできる。教師は教室において共同体の独自性をしっかりと作るこ

とで、派閥を予防することができる。これは、「我々はクラスの誰とでも勉強できる」または「我々はそれぞれパズルの一片を持っている」といったような規範の確立によってなされる。いったん所属しているという感覚が確立すると、生徒は長い期間（六週間以上）一つの共同的チームで学習することができるようになる。

グループのメンバーとして、認められたと感じ、お互いに尊重し始めると、彼らがともに協同する学習は、彼らにとってより重要になる。グループの目的が個人と活動の両方から方向付けられていることは重要である。一方でグループのメンバーは、より深いつながりを形成し、他者の感覚を伝えお互いの意見を尊重する方法でコミュニケーションすることを学ぶための準備ができています。メンバーは自分の特定の視点をもつ方法を学び、その後、自分の視点から出て誰かの視点に踏み込むことを学ぶ必要がある。グループのメンバーは普遍的な妨害以外にも、単にお互いに聞くことが困難であるようだ。「マイク」などの道具を与えルールを追加し、順番に渡していくことを通して、メンバーは相互作用を学び適切なものにする。またメンバーは、一緒に活動するための課題を成し遂げる方法についても関係するようになる。共同体は、定期的実践を内省することにより、より自己認識を発達させる。教室、職員全体、学校全体のより大きな共同体で決定するために個々と小グループの意見を統一することは、協同的構造のすばらしい使用方法で、そのうえ、思考のスキルを促進する。

これらの探求的な活動を通して、共同体のメンバーはお互いによく知り、彼らの行動の基準を決め、実際的で実体的な活動と一緒にするようになる。しかし、いったんグループがより象徴的、抽象的、理論的に複雑なまたは専門的な活動に取り組むと、共同体は多くの内部抵抗と妨害にあう。複雑で挑戦的な内容をあつかった文脈において、メンバーの間で大きな違いがあるかもしれない話題において、あるいは、グループの研究の結果が各個人に深刻な影響を及ぼすということがはっきりとしたときに、協同的なスキルを適用することがより困難になる。このジレンマから抜け出る唯一の方法は、葛藤を解決すること、他者の視点をよく聞くこと、個々とグループの間の適切なバランスを見出す責任にについて話をすることである。グループは、小さなグループとグループ全体の中の役割をより定例的に使用することなどによって、彼らが実践活動の文脈の中で徐々に学習を身に付ける多くの協同的枠組みの助けを使うことができる。大人のグループも、子どものグループと同様、混沌に陥り非難し返す傾向があることがある。困難なとき、共同体は、今のもがきに対する広い見通しを完成するため、調和とよかったことを思い出させてくれる人を必要とする。また、全ての協同的な共同体は、共同体を作り結合力を回復する段階を再生産することが必要である。

共同体が共に活動することを習得するとき、そのメンバーが協同によって成功が増えることを祝う方法のうち選択できるものの一つは、他のグループや共同体にサービスを提供することである。教師と生徒は、他の人たちにとって新しい協同的な学習のデモンストレーションの準備をすることを自発的にするだろう。生徒は、隣の教室や老人ホーム、シティコミュニティセンター、市民グループに協同的なゲームやラジオショー、参加型アートプロジェクトのような彼らの協同的冒険を提供されることを望むだろう。社会的問題の強調を伴う他分野にまたがるプロジェクトは、近所の改善の形のような積極的でオーセン

ティックな結果を埋め込みもたらず方法で、学校とより広い社会をつなげることができる。

学校における生徒の身分保障の継続的に保証する一つの方法は、学年レベルを超えた縦関係のグループを作ることである。教室の共同体が終わるときは、獲得したものを手放す悲しみを認めるために、特別に分け合った時間を思い出すため、成功をお祝いするため、別れの形式的儀式をするためにいい時間である。最後に、生徒は、共同体を作る習慣のリスクから得た全てのことを思い出す活動、そして今彼らは繰り返しそれができる能力を持っていることを理解する活動を必要とする。

19. 協同学習と学校組織：理論的および実践的展望

本章では協同学習の実施に必要とされる指導方法の変化に不可欠な要素について、そして、これらの変化が学校の組織レベルでなされる計画や意思決定に依存していることを考察する。協同学習の学級および学校は、三つの軸の右側に位置する。

図 19.1
意思決定への参加の低 vs 高程度および学級と学校の組織的特徴

	低程度の参加					高程度の参加				
行動	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
研究計画と課題	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
空間的／時間的編成	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

…学級について

● 参加の程度が高いシステムとしての協同学習

<教師・校長，そして生徒の行動>

教師は生徒を指導し、選んだ課題について質問するよう励まし、学習の内容と方法を計画し決定することを支援する。学習の進捗はグループの、活動の、そして課題の要求する時間によって決まる。教師はグループ間のコミュニケーションを調整し、クラス全体へ発表したり質問に答えたりさせるような拘束はしない。

<研究計画と課題>

課題は、グループの中で協同的な関係をもたらずよう、また、個々の参加を高めるように、個人の能力や参加程度を反映して計画される。グループごとの課題の内容、期待される成果は前もって明白ではなく、教師は生徒がみな理論的な結果に達することを強制しないようにする。

<空間的／時間的編成>

教師は生徒の小グループが効果的に相互へ影響を与えるよう、空間の広さを判断しなくてはならない。学級の時間割は指導上の必要性に応じて柔軟に変更され、教師はそのために協議する。

● 変更するための、三つの特徴の調整

重要なことは、伝統的な教室の大部分が依然として影響を受けておらず、オープンシステムの組織に変換されないことである。三つの特徴のそれぞれが参加の程度が高い教室の重要な部分を構成し、全ての部分が相互に作用する。多くの教師は、この三つの特徴のうち一つかそれ以上が除外されるために、協同学習を教室で行う上で困難さを感じる。

…学校について

● 参加の程度が高いシステムとして組織された学校

<教師と校長の行動>

校長は、学校の計画やカリキュラムを作るなどの進行中の過程に教師を巻き込む。協同的な小グループを使って教室で指導を行う教師は、同僚の助言や支援、協同を必要とする。コミュニケーションのための方針は、同僚の間における情報の自由な交換を許可するために作られる。

<研究計画と課題>

教師は学校に全体として関わる注目すべき重要な話題を見極める。これらの話題は資料を集める基礎として分析と計画立案に役立つ。教師にとって学校全般の仕事は、教師の組織的な行動を、彼らの仕事の定義であり、かつ標準的で専門的な機能の正式な期待である、本来の部分にするよう計画される。

<空間的／時間的編成>

教師チームは学校の空間・時間と教材の利用を計画することに関与する。学校内あるいは周囲での種々の設定は、チームで学びと教えること、観察や学校共同体の活動を行うことのような、多数の役目を果たすことができる。教師チームは、伝統的な学校計画の『時間割』の特徴に打ち勝つ。

● 参加の程度の高いシステムモデルと教師の専門性

教師が意思決定をすることに対しての協同と関心は、万能薬ではなく、活動がないことあるいは現状を公認することに対する協同的な支援に導くことさえできない。学校で教師の専門性を形成することは、長く困難な研究と同様に、将来を見通した指導力を必要とし、そこには組織的な知識の獲得と対話の技能が含まれている。教師は、活動が学校の規範的な機能の不可欠な部分を形成している場合にのみ、問題解決、意思決定、計画の実行、評価の実施について研究する教師チームの中で有能なメンバーとして役立つのに必要とされる能力を習得することができる。

生徒の参加が比較的低い程度である正面を向いた教育と、意思決定に対して教師の参加が比較的低い程度である組織化の官僚的な形態の、注目に値する類似は、偶然ではない。

ここで提出された概念は、学習すること、考えることと、実行することの期待される一様性と標準化が公式の指令や非公式の標準によって教師に課される、社会の背景としての学校での教師の経験と、教室での教師の教育行動の状態との間の連続的な効果を強調する。学校は一般に、教育研究の実施に関して全範囲の活動の規則性に従うよう、教師に要求する。指導の普及している講義－暗記法を変え、目立つ範囲まで代替りの方法に取って代えようとするとき、学級学校の組織的な対応の重要性は特に明白である。その時点で、学校の官僚的な組織は、その種々の行政上の管理機構を通して、基本的に低い程度の参加の、官僚的な指導の形式であるクラス全体の教授をすることを快く受け入れられないだけでなく、生徒と教師の参加を増やす方法を探す重要な教育の新考案の採用を妨げる。教育の多くの調査者が、正面に立って教育することの限界と、特に知識の性質に関して、教え学ぶための学校組織の官僚的な形態の結果が学校と教師によって観察された指導の標準で獲得されることに気づいた。

もし教室指導の本当の変更が達成されるなら、学校と教室段階との両方が同じ組織的

な形態を基本にして経営しなくてはならない。とても頻繁に、協同学習のような教育の新考案を実行する試みは学級段階においてのみなされ、学級での出来事と学校の組織的段階とが調和せず、矛盾したまま置き去りにされる。おそらく短期で、協同的な学習を利用する教師のグループのために現職研修の機会を提供することは、学校の組織的な規則に基本的な変化を導入しようとするより、はるかに要求が少なく複雑でない。我々がここで実証しようとしたことは、組織的な規範と規則が参加程度の低い官僚的な形態に基づいている学校での、参加程度の高いオープンシステム型に基づいた協同的な学習の学級指導のような『形態の混合』は、指導における基本的な変化を支援しないであろうということである。このような変化が導入されるとしても、短命であるであろうことを予測する。教室と学校との間の適合性が比較的高いレベルであること、そしてそれぞれの段階での三つの基本的な特徴が調和することだけが、変更が制度化されたと予想する根拠を提供する。

20. 協同学習と教師

協同学習の教室および学校における教師の役割は、伝統的な指導と学校組織により指示された役割と比べて、相当拡張される。この拡張された役割は以下のことを含んでいるが、その全てがそれぞれのあるいは全ての協同学習の方法で表れるわけではない：

1. 機能的に学習する小グループが組織されたものとして、教室を想像しなさい。
2. 個人をねらいとするかわりに、協同が必要とされるグループ中心の学習にふさわしいように、教材を再び計画しなさい。
3. テキストの割り当てに関する教材の種類幅の幅広さを確認し位置づけなさい。
4. 学習の主題や活動の流れを計画することに、生徒のグループを巻き込みなさい。
5. 情報の自由な交換、相互の援助、グループ全員の最大の参加を保証するために、グループをチェックしなさい。
6. グループのメンバー間の相互作用をもたらし、グループのメンバーとしての行動からお互いにフィードバックを得ることを可能にするために、グループを援助しなさい。それはグループがより快適で効果的になるように発達することを可能にする。
7. 教材に最も適切な協同学習の方法を選びなさい。生徒に学習を追究するのに最も実現可能な手段を与える必要のある状況、二つ以上の方法を結合するあるいは統合しなさい。
8. 評価のために同僚や教師に彼らの仕事を組織し示すために創造的な方法の選択について、生徒グループに助言しなさい。
9. 学校基準の教授についての問題解決や意思決定に従事するだけでなく、教室での協同学習の方法を計画し実行する教師のチームの一つ以上に参加しなさい。

これらを行うことで、教師はクラスを発達の過程に沿って動かし、最後には、生徒は探究者の共同体として行動することができる。それは、生徒が、相互に支援する、そして知的社会的に価値のある知識を追究することへ構成的に参加する基準を習得するだろうことを意味する。

附記

本概要は稚拙なものでありますが、皆様のお役に立てば幸いです（吉田）。

参考文献

- 杉江修治・石田裕久・伊藤康児・伊藤篤（訳）学習の輪ーアメリカの協同学習入門ー，1998，二瓶社.

研究課題番号 13680190
平成 13 年度～ 15 年度科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））
研究成果報告書

知の創造を図る協同的な教授学習システム及び教師支援プログラムの開発

2004 年（平成 16 年）3 月

発行者 埼玉大学教育学部
清水 誠

連絡先 〒 338-8570 さいたまま市桜区下大久保 2 5 5
埼玉大学教育学部理科教育講座 電話・FAX 048-858-3224

印刷 躍進社
