

## 批判的思考力を育成する指導方法の開発

—批判的思考の構成要素を役割分担して話し合いをさせることの効果—

清水 誠 埼玉大学教育学部  
大澤 正樹 熊谷市立江南中学校

キーワード：批判的思考、役割分担、話し合い、小グループ、理科授業

### 1. はじめに

「言語活動の充実に関する指導事例集～思考力、判断力、表現力等の育成に向けて～(中学校版)」(文部科学省、2011)では、クリティカル・シンキング(批判的思考)が取り上げられている。その説明では、「他者の考えを認識しつつ自分の考えについて前提条件やその適用範囲などを振り返るとともに、他者の考えと比較、分類、関連付けを行うことで、多様な観点からその妥当性や信頼性を吟味し、考えを深めること」と述べられている。しかしながら、平成24年度全国学力・学習状況調査(文部科学省・国立教育政策研究所、2012)の結果は、大問2(2)の「他者の実験方法を検討し改善して、正しい実験方法を説明すること」の正答率が7.8%、大問3(3)の「他者の考察を検討し、根拠を示して改善した考察を説明すること」の正答率が11.3%であった。これらの問題は、科学的な思考・表現を問う「活用」であり、その評価の観点は「検討・改善」である。全国学力・学習状況調査の解説資料(文部科学省、2012)では、検討・改善について「予想や仮説の設定、観察・実験の計画、観察・実験の考察、日常生活や社会との関わりを考察するなどの各場面において、基礎的・基本的な知識・技能を活用し、観察・実験の結果などの根拠に基づいて、自らの考えや他者の考えに対して、多面的、総合的に思考して、検討し改善すること」と述べている。批判的思考力の考え方に近い「検討・改善」の問題に課題があるとすれば、批判的思考力の育成は中学校理科において急務の課題と言える。

批判的思考については、研究者により様々に定義されてきた(例えば、Ennis、1987;楠見、1996;樋口、1998;宮元、2000;道田、2000;平山、2004)。楠見(2011)は、様々な定義の共通点に基づいて大きく3つの観点から「批判的思考とは、論理的・合理的思考であり、規準に従う思考である」「批判的思考とは、自分の推論プロセスを意識的に吟味する内省的熟慮的思考である」「批判的思考とは、より良い思考を行うために、目標や文脈に応じて実行される目標指向的思考である」と定義している。そこで、本研究では楠見(2011)が定義した合理性、反省(内省)性、目標指向性といった3つの観点を踏まえて、批判的思考の定義を「目標に基づいて、自分自身の推論が適切な根拠に基づいているかその妥当性や信頼性を吟味する力」とすることにした。また、批判的思考には、認知的側面(スキルや知識)と情意的側面(態度)があると指摘されている。楠見・子安・道田(2011)は、批判的思考の主なプロセスとそこで適用される構成要素を「情報の明確化」「情報の分析」「推論」「行動決定」の4つに分類している。「情報の明確化」は、意思決定や問題解決に先立って、そのベースとなる情報(文章、発言など)を正確に理解するために明確化すること。「情報の分析」は、議論や推論を支える根拠となる情報源(他者の意見、事実

や調査・観察の結果、以前に行った推論によって導出した結論)の信頼性を判断すること。「推論」は、演繹の判断、帰納の判断、背景事実・結果の判断を行うこと。「行動決定」は、自分のおかれた状況を踏まえて、発言、執筆、選択などを支える行動決定を行い、問題解決することであると述べている。

我が国で検討されてきた批判的思考力を育成する教授方略を見ると、樋口(2004)は、児童・生徒の批判的思考の育成は総合学習において有効であると考え、問題発見、分析、判断・意志決定の3つに分類し、それらを技能として焦点化した指導を行っている。木下ら(2011)は、自分の思考過程を図式化する「因果関係マップ」を作成させ、それを吟味させるという活動を取り入れ、批判的思考の情意的側面(態度)の検証を行っている。しかしながら、「批判的思考は、非常に認知的負荷が高い思考である」と田中・楠見(2007)が述べているように、その育成に成功した事例はあまり見る事ができない。こうした中に、清水・高信・黒川(2014)は、小学校の理科学習において批判的思考の構成要素を役割分担し、分散・外化させる教授方略は批判的思考力の育成に有効であったと述べている。しかしながら、清水らは小学生という発達段階を考慮すると構成要素の「推論」を育成することは難しいと考え、本来4つある構成要素のうち3つしか扱っていない。そこで、本研究では、批判的思考力を育成する指導方法として、中学校の理科学習において、批判的に思考する際に適用される4つの構成要素を小グループ内に役割として分散・外化する話し合いの方法を開発し、その効果を検証することにする。

## 2. 研究の方法

### 2-1 調査対象及び時期

公立中学校第1学年2クラス(60名)を対象とした。批判的思考の構成要素について、仮説設定時に、実験群は役割分担に基づいて話し合いを行う群とし、統制群は話し合い時に役割分担を行わない群とした。

実験群の被験者は、31名、統制群の被験者は29名の計60名である。両群共に、4人もしくは3人からなる生活グループを1グループとし、メンバーは固定した。実験群、統制群共に9グループの編成である。調査は、2013年10月下旬から12月上旬に実施した。

### 2-2 批判的な思考力を育成する指導方法の開発と役割の分担

本研究で開発する批判的な思考力を育成する指導方法は、批判的に思考する際に適用される4つの構成要素を小グループ内に分散・外化することである。そこで、批判的思考の構成要素を分散・外化するために、小グループの成員一人一人に、各構成要素を順番に役割として分担させ、話し合いをさせることにした。この学習を繰り返すことで、最終的に個人の中に批判的思考のプロセスとそこで適用される全ての構成要素を身に付けさせるという方法である。

4人からなるグループの生徒が担う役割と活動内容は表1の通りである。4つの批判的思考の構成要素(情報の明確化・情報の分析・推論・行動決定)を役割として図1のように分担した。なお、3人からなるグループでは、評価役①及び②を一人に分担させた。

司会役は、楠見・子安・道田(2011)が批判的思考に適用した4つの構成要素にある「行動決定」の定義(自分のおかれた状況を踏まえて、発言、執筆、選択などを支える行動決定を行い、問題解決する)を踏まえ、課題に沿って話し合いを進め、班員の多様な意見から話し合われたことを

整理し、まとめて班の考えを決定し、発表する役割とした。評価役①は、「情報の分析」の定義（議論や推論を支える根拠となる情報源－他者の意見、事実や調査・観察の結果、以前に行った推論によって導出した結論－の信頼性を判断すること）を踏まえ、仮説設定の際、根拠になっている情報源が信頼できるかチェックする役割とした。根拠の基になっている事実について質問したり、根拠になっている情報源が信頼できるか確認する活動を行った。加えて、「情報の明確化」の定義（意思決定や問題解決に先立って、そのベースとなる情報－文章、発言など－を正確に理解するために明確化すること）を踏まえ、発表者の発言のあいまいな部分を明確化する役割及び発言者の結論や根拠を確認する役割も含めた。評価役②は、「推論」の定義（演繹の判断、帰納の判断、背景事実・結果の判断を行うこと）を踏まえ、データから結論（仮説）を導く過程が、体験した結果や科学的な知識を使って結論を導いているかチェックしたり、結論が適切に導かれているかチェックする役割とした。発表役は、批判的思考の構成要素は役割としてないが、科学的知識やこれまでの経験などを根拠にして、仮説を導き出し論理的に説明を行う役割とした。

表1 役割の分担と活動内容

役割	活動内容
司会役 (行動決定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発言者の仮説の構造（結論、根拠）をチェックする。</li> <li>・ 課題に沿った話し合いを進める。</li> <li>・ 話し合われたことを整理し、発表する。</li> </ul>
発表役 (論理的説明)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 科学的知識やこれまでの経験などを根拠にして、仮説を導き出し説明する。</li> </ul>
評価役① (情報の明確化及び情報の分析)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発表者の発言のあいまいな部分をチェックし、明確化する。</li> <li>・ 根拠になっているデータ（経験したことや学習したこと）が信頼できるかチェックする。</li> </ul>
評価役② (推論)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 学習したことを正しく使って結論を導いているかチェックする。</li> <li>・ 経験したことから結論が適切に導かれているかチェックする。</li> </ul>

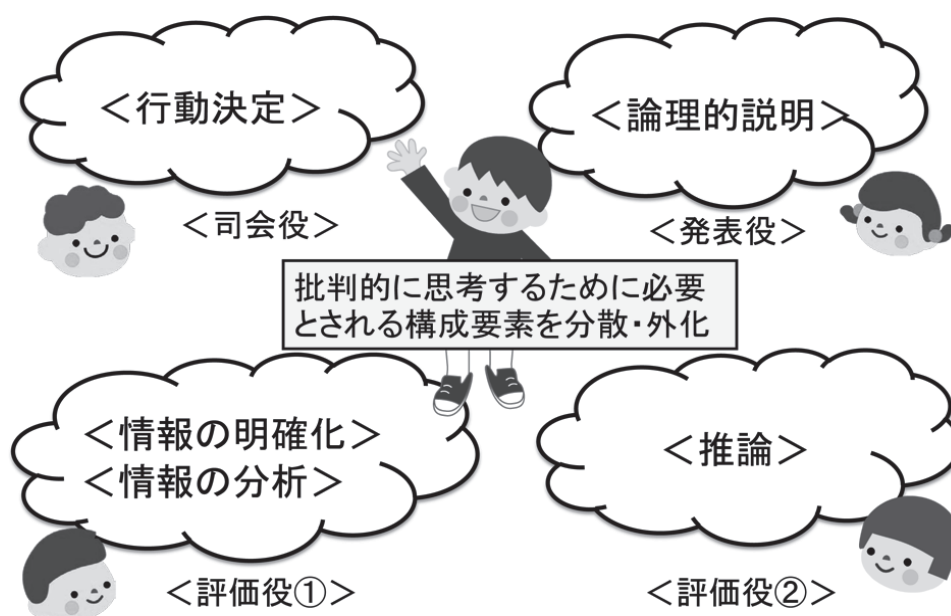


図1 グループの生徒が担う役割

## 2-3 授業

### 2-3-1 実施単元と授業計画

実施単元は、中学校第1学年の「第1分野・(1)身近な物理現象・光と音（13時間扱い）」で行った。各時間の学習課題は、表2の通りである。第7時を除く、第5時～第13時の8時間で検証授業を行った。いずれも1単位時間50分である。

表2 実施した授業の学習課題

時間	学 習 課 題	授 業
第1時	光源のないところで白い紙は見えるか。	話し合い練習
第2時	白い紙にあたった光は反射するか。	〃
第3時	鏡で跳ね返った光が見えるのはどの位置か。	〃
第4時	おわんに水を入れたらコインが見えるようになった。なぜか。	〃
第5時	三角形の形をしたガラスに入射した光線はどのように進むか。	検証授業①
第6時	色分けされた蛍光灯の光を凸レンズで集めるとどんな形になるか。	検証授業②
第7時	物体と凸レンズの位置関係によってどんな像ができるか。	通常授業
第8時	音を出しているときの音さは振動しているか。	検証授業③
第9時	空気のないところで振動させたベルの音は聞くことができるか。	検証授業④
第10時	水中に音源をおいても音は聞こえるか。	検証授業⑤
第11時	音源からの距離が20mのところと40m、60mのところ、音源からの音を聞いたとき、同時に聞こえるか。	検証授業⑥
第12時	ゴムチューブの振幅を大きくすると、振動数はどうなるか。	検証授業⑦
第13時	音源に近いところと遠いところで振動数は変わるか。	検証授業⑧

### 2-3-2 授業の概要

最初の4時間は、実験群は表1及び図1を基に話し合いすることを練習した。統制群は、話し合いの際に批判的思考に適用される4つの構成要素をチェックする必要があることを指導した。8回の検証授業の際に実施された実験群の授業の主な流れは、次のア～オのようである。

ア. 教師が課題を提示する。

イ. 課題に対する仮説を各自記入する。

ウ. 記入した仮説を基に、批判的思考の構成要素を役割分担をした小グループ（3～4人）で話し合いを行う。なお、話し合いの際には、話し合い練習で配布した図2の話し合いの流れについてのプリントを机上に用意するとともに、各役割の意味とその具体的発話例を記入したカードを配付して支援が必要な場合は指導した。

エ. 話し合い後の各自の仮説をワークシートに記入するとともに、発表役が班の考えをまとめ、発表をする。

オ. 実験をし、考察を行う。

なお、実験群の話し合いは、司会を中心に、発表役の意見を基に進めた。役割は毎回交代し、授業終了までに全員が全ての役を行うことにした。

統制群は、授業の流れにあるウでは、役割分担をせずに話し合いを行った。ただし司会役だけは順番で行わせた。それ以外の条件は、実験群と同じである。

## ☆話し合いの流れ

ワークシートに各自で立てた仮説（予想）を記入する。



①司会役「これから～についての話し合いをします」



「発表役の〇〇さん、自分の考えを発表してください」

②発表役「(何)は (どうなる)と思います。なぜなら〇〇だからです。」



（根拠に基づいて自分の考えを発言）

③司会役「〇〇さんの考えについて意見を言ってください」

ここから自由討論

自分の役割での発言と自分の考えの両方の意見を出す。



司会



発表



評価（データの信頼性チェック）



評価（考え方チェック）

●よりよい仮説（予想）になるように話し合いを進め、班の結論を発表します。

「発言をチェックします」  
「他の考えはないですか？」  
「本当にこれでよいかももう一度考えましょう」

●自分の結論を根拠に基づいて説明します。  
●質問に答えます。

「(何)は (どうなる)と思います。なぜなら〇〇だからです。」  
※評価役などの質問に答えます。

●根拠になっているデータ（「学習したこと」や「経験」など）が信頼できるかチェックします。

「根拠がよくわからないので、もっとわかりやすく説明してください」  
「今まで学習したこととあっていますか？」  
「その経験（体験）は、みんなも経験（体験）したことですか？」

●結論までの道のり（考え方が正しいか）が正しいかチェックします。

「学習したことが正しく使えていますか？」  
「経験（体験）から、本当にそのように考えられますか？」  
「考え方が矛盾してないですか？」

※役割以外の発言もした方がよい。

※「話し合いで参考になったこと」の欄にメモしながら話し合いを行う。

④司会役「そろそろ意見がまとまりそうですね」



「話し合いで学んだこと」「話し合い後の自分の考え」を記入してください。

ワークシートに「話し合いで学んだこと」「話し合い後の自分の考え」を記入する。



「みんなの意見をまとめると～です」

⑤司会役「今のまとめでよいですか。もう一度確認しましょう。」



⑥司会役「みなさん、どうですか」「みんなが納得したので、話し合いを終わりにします」

司会・まとめ役がクラス全体に発表

⑦司会役「班で話しあった結果〇〇です。なぜなら△△だからです。□□のような」疑問ができました。考えは全員が進んで発表

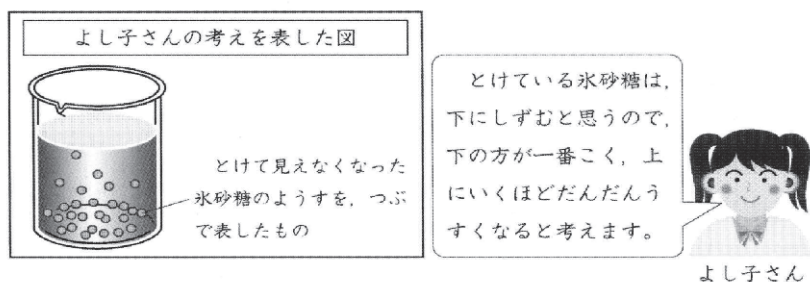
図2 話し合いの流れ

## 2-4 調査

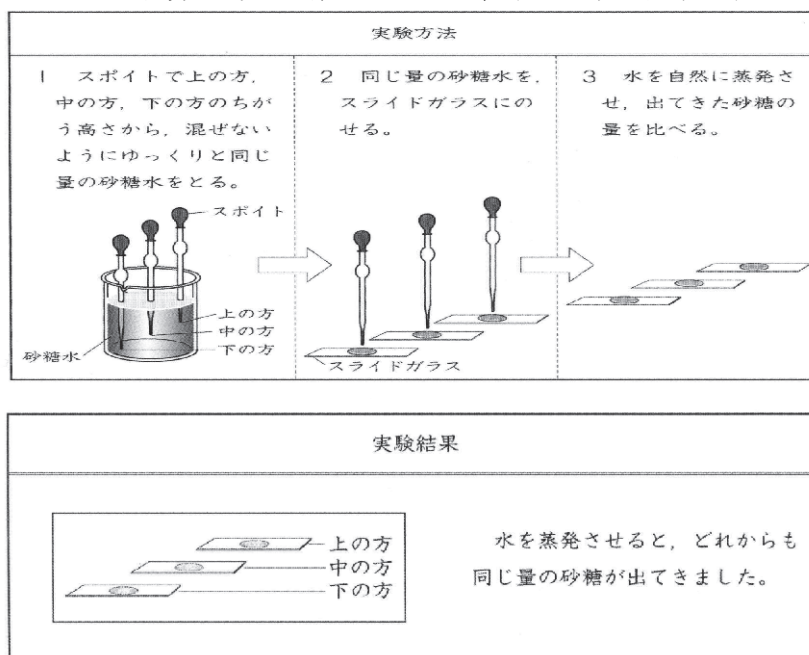
### 2-4-1 両群の等質性

両群の等質性を調査するため、平成24年度全国学力・学習状況調査小学校理科の主として「活用」（改善）に関する問題、大問1（3）（物質に関する問題「水溶液の均一性」）を改題して図3に示す質問紙を作成した。

よし子さんは水に砂糖を入れてよく振り、全てとかししました。そして、それを1日おいておきました。よし子さんはとけている砂糖の様子について、下のように入りました。



そこで、よし子さんは自分の入りを確かめるため、下のように入りました。



問題1 よし子さんの入りは正しいといえるでしょうか。正しいか、正しくないかに丸をつけましょう。

1. よし子さんの入りは正しい      2. よし子さんの入りは正しくない

問題2 問題1でそう考えた理由をよし子さんに説明しましょう。

図3 等質性調査に入りました問題

## 2-4-2 批判的思考力が育成されたかを調べる調査

役割分担して話し合いをすることで、批判的思考力が育成されたかを調べるために、質問紙調査及びワークシートの記述の分析を行った。

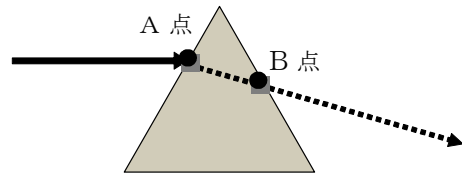
### (1) 質問紙調査

質問紙は、批判的思考力と深く関係すると考えられる平成24年度全国学力・学習状況調査中学校理科の「検討・改善」の観点を問う問題を参考に作成し、全ての検証授業が終了した直後に実施した。作成した問題は、「光」「音」に関する問題を1問ずつ、計2問出題した(図4)。

問題1 理科の授業で、光の屈折の学習をしました。屈折率の異なる物質の境界線で光が屈折することを学習しました。それをもとに三角形のプリズム（ガラス）に図のように（→）光線を入れたとき、どのように進むか、仮説を立てました。賢さんは、下図を使って以下のように仮説を立てました



私は、A点で光が屈折して、図のように（----→）光が進むと思います。



- (1) 賢さんの考えは、① 正しい      ② 正しくない      ③ どちらとも言えない  
 (2) (1)でそう考えた理由を賢さんに分かりやすく説明してください。

問題2 彩さんとあなたは、理科の授業で実験をしようとしています。「音源から離れると音の振動数が変化するか」について仮説を立てています。以下はそのときの話し合いの様子です。



私は、振動数は変わると思います。なぜなら、近くで聞くのと遠くで聞くのを比べると、音の大きさが変わって聞えるからです。

- 彩さんの意見について、①～③の適切な番号に○をつけて、その理由を答えなさい。  
 (1) 彩さんの考えは、①正しい      ②正しくない      ③どちらとも言えない  
 (2) (1)で答えた理由を彩さんに分かりやすく説明してください。

図4 事後調査に使用した質問紙

## (2) ワークシートの記述

ワークシートの記述からは、実施されている授業により生徒の批判的思考力が育成されているかを評価することは困難である。そこで、批判的に思考していれば論理的な説明ができるだろうと考えワークシートの記述分析を行った。

### 2-4-3 批判的思考に適用される構成要素が育成されたかを調べる調査

批判的思考に適用される4つの構成要素が身に付いているか調べるために、話し合いの発話分析及び質問紙調査を行った。

#### (1) 話し合いの発話分析

話し合いの中で、批判的思考の構成要素に関する発話が生成されているか調べるために、各班の発話をICレコーダーに録音して分析を行った。分析は、検証授業の第1時、第4時、第8時の3回の授業について分析を行った。

#### (2) 批判的思考に適用される構成要素が育成されたかを調べる質問紙調査

批判的思考に適用される4つの構成要素が身に付いたか調べるための質問紙は、イギリスのナショナルカリキュラム(QCA)のキーステージ3(11歳~14歳レベル)にある問題を参考に作成し、全ての学習終了2ヶ月後に実施した。このカリキュラムは、批判的思考を評価するものではないが、「investigated skills」の中に「Evaluating」という項目がある。「情報の分析」は、「Evaluating」の中の「n 実験・観察における変則性、矛盾点を考察し、それを説明する、p 状況に適するように、使用されている方法の改善点を見いだす」に近い内容である。また、「推論」は、「Evaluating」の中の「o 証拠から導かれている結論が適切か、解釈は適切か考察すること」に近い内容である。また、「情報の明確化」は、「科学技術をよく考えるクリティカルシンキング練習帳」名古屋大学出版会(2013)の文章を参考に問題を作成した。作成した問題は、「情報の明確化」に関わる問題を6題、「情報の分析」に関わる問題を8題、「推論」に関わる問題を8題の計22題である(図5)。

**【問題 1】**  
科学者たちは、「変動現象」について調査しています。「変動現象」とは、タバコを吸っている人の煙を同じ速度で吸って吸ってしまうことです。科学者たちは、3つのグループの健康状態を調査しました。

グループA 非喫煙者	グループB 非喫煙者	グループC 喫煙者
煙のある場所ですぐ息を吐く	煙のある場所ですぐ息を吐く	煙のある場所ですぐ息を吐く

問1) どのグループのタバコの煙を吸い込みますか? (複数選択は許さず)

問2) 3つのうちどのグループの喫煙の影響を最も受けやすいですか?


問3) グループBの人は、グループCの人と比べて喫煙の影響を受けやすいですか? (理由を説明してください)

問4) 4人の科学者が「変動現象」について調査を行いました。下の表は、それぞれの科学者が調査を行った各グループの人数です。

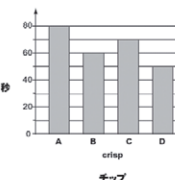
科学者	Aグループ	Bグループ	Cグループ
デーボッド	500	3	18
オネガ	8	8	11
ピク	400	500	600
マディー	15	210	511

どの科学者の調査が最も信頼できると考えますか?

**【問題 2】**  
よし子さんは、4種類の異なるチップ状の物質を燃やしました。よし子さんは、大きい方が、長い時間燃えていると予想しました。




よし子さんは、それぞれの異なるチップ状の物質が完全に燃えるまでの時間を測定しました。下のグラフは、その結果です。



問1) グラフより、Cは、完全に燃えるまでに何秒かかりましたか?

研究に使用したチップを示したものが下の図です。



問2) よし子さんは、大きい方が長い時間燃えていると予想しました。実験結果はよし子さんの予想を証明していると思いますか。正しいと思う方に○をつけてください。

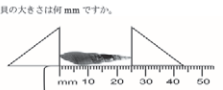
問3) よし子さんは、正しい条件で実験をしています。なぜか説明してください。

問4) よし子さんは、実験から導かれる結論を書きました(①~③)。それぞれの結論が、正しい、正しくない、どちらとも言えない、のどれか当てはまる欄に丸をつけてください。

結論	正しい	正しくない	どちらとも言えない
① 2つのチップは、燃えるまでに同じ時間がかかった。			
② 最も小さいチップは、最も短い時間で燃え尽きました。			
③ 2つのチップは同じ大きさの長さで燃えた。			

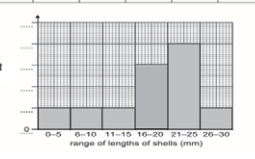
**【問題 3】**  
たけしは、歯で巻き具を集めました。そして、その巻き具の大きさを測定しました。

問1) 下の図の巻き具の大きさは何mmですか?



たけしは、見つけたすべての巻き具の大きさを測り、表にまとめました。

大きさの範囲 (mm)	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
具の数	I	I	I	III	III	I



問2) 最も数が多かった大きさの範囲はどこですか?

問3) たけしの結果から以下にある結論が正しいか、正しくないか、どちらとも言えないか、当てはまる欄に○をつけてください。

結論	正しい	正しくない	どちらとも言えない
① 歯を叩いた具はどの色も持っている。			
② たけしは、30mmより大きな具は見つけられなかった。			
③ たけしは、合計8匹の具を見つけた。			
④ たけしが見つけた具は全て同じ種類だった。			

**【問題 4】**  
以下は、あるゲームに於ける議論の一部です。A, Bの文章を読んで下の問いに答えなさい。非遺伝子組み換え作物・・・農作物に他の遺伝子を組み込んで特性を持たせた人工の作物。害虫に強い性質や除草剤に強い性質を持つている。

**A**  
非遺伝子組み換え作物を推進すべきでないとする理由はいろいろあるが、本質はひとことに絞れる。それは、必要な確率性のために、冒さなくてはならないリスクを冒している、ということである。遺伝子組み換え作物について基本的な考え方としておいておくべきことは、遺伝子組み換え作物は必要だということである。除草剤に強い性質や害虫に強い性質は作物生産の重要な手段をなくすための技術で、なくとも損はない。農家は、より消費者の嗜好に合わせた品種を生産する必要がある。Aを食うよりは遺伝子組み換え作物を「ゴールデンライス」や「先鋒はの虫除けを繰り返す」などが研究されているが、これも本当に必要な技術的な課題がある。ビタミンを体に取り入れなければ、ビタミン豊富な食品を食わなければならない。ある物質を体に取り入れることで健康効果が期待されるなら、その物質を薬として摂取すればいい。わざわざどんな副次的効果があるかもよくわからない遺伝子組み換えという技術を使ってそれらの物質を体に取り入れる必要はない。

**B**  
遺伝子組み換え技術を使った農産物は、目で見られずであるが、私たちが食した技術をどんどん進歩させていくべきであると考え、害虫に強い性質をもつ遺伝子組み換え作物を導入すべき種類的な農産物としては良い問題がある。害虫に強い性質をもつ遺伝子組み換え作物を導入すべき種類的な農産物として良い問題がある。農作物に人口の増加が続くにつれて農産物に対する人間的な要求は、食料の安定供給は必要と考えなければならない。食料に対しては農産物や肥料を大量に投入するという形で作物の増産がなされてきたが、こうしたやり方は環境に負荷をかける。遺伝子組み換え作物は遺伝子組み換え技術を利用して、すばらしいものとなる可能性がある。害虫に強い性質をもつ遺伝子組み換え作物は、その中でも、農産物を大幅に減らすような作物の増産を促進することができる。うまく利用すれば、食料問題と環境問題の両方を解決させることができるような優れた技術なのである。

問1) Aの文章は、何を主張していますか。簡潔に書きなさい。

問2) Bの文章の主張の根拠(理由)を簡潔に書きなさい。

図5 批判的思考に適用される構成要素が育成されたかを調べる質問紙



### 3. 結果とその分析

#### 3-1 両群の等質性

等質性調査の結果は表3のようになった。

表3 等質性調査の結果

	正答	誤答
実験群 (N=31)	16	15
統制群 (N=29)	12	17

両群の正答者数と誤答者数について2×2のクロス集計を行い、フィッシャーの直接確率計算を用いて検定したところ、両群に有意な差は見られなかった（両側検定：p=0.45、p>0.1）。

#### 3-2 批判的思考力が育成されたかを調べる調査

##### 3-2-1 批判的思考力が育成されたかを調べる質問紙調査

質問紙の各問題の回答に対する評価基準を、表4及び表5のように定めた。批判的思考の定義に基づいた3つの側面（反省的側面：妥当性や信頼性を吟味しているか、合理的側面：推論が適切な根拠に基づいているか、目標指向的側面：目標に基づいているか）の記述が十分であったとき正答とし、批判的思考力が育成されたと解釈した。

表4 問題1の回答に対する評価基準

評価	評価基準
正答 ①②③をすべて満たしているもの	①「正しくない」を選択している。【妥当性や信頼性を吟味しているか】 ②「図のようにB点で光が直進する」という賢さんの考えの間違えを、根拠を基に指摘している。【推論が適切な根拠に基づいているか】 ③問いに対して正対している。【目標に基づいているか】 例：賢さんの考えは間違っている。なぜなら、ガラスと空気は屈折率が違うのでB点でも光は屈折するから。
誤答	上記以外

表5 問題2の回答に対する評価基準

評価	評価基準
正答 ①②③をすべて満たしているもの	①「正しくない」を選択している。【妥当性や信頼性を吟味しているか】 ②「音の大きさが変わって聞こえるから、振動数は変わる。」という彩さんの考えの間違えを、根拠を基に指摘している。【推論が適切な根拠に基づいているか】 ③問いに対して正対している。【目標に基づいているか】 例：彩さんの考えは間違っている。なぜなら、音の大きさは振幅と関係していて振動数とは関係ないので、音の大きさが変わったから振動数が変わるとは言えないから。
誤答	上記以外

表4及び表5の評価基準に基づき、批判的思考力が育成されたかを調べた質問紙調査の結果は、表6のようであった。

両群の正答者数と誤答者数について2×2のクロス集計を行い、フィッシャーの直接確率計算を用いて検定したところ、問題1（両側検定：p=0.03、p<0.05）、問題2（両側検定：p=0.02、p<0.05）ともに有意な差が見られた。

表6 批判的思考力が育成されたかを調べた質問紙調査の結果

	問題1の結果		問題2の結果	
	正答	誤答	正答	誤答
実験群 (N=31)	23	8	19	12
統制群 (N=29)	13	16	9	20

### 3-2-2 ワークシートの記述分析

ワークシート記述分析の評価基準は、表7のようである。検証授業ごとに、表7を基に具体的な評価基準を作成し、分析を行った。

表7 ワークシートの記述分析の評価基準

評価基準	
十分	課題に沿って、科学的な知識や事実を根拠にして、正しく推論を行って仮説を導いている。
不十分	上記以外

各検証授業において記述が十分論理的であった生徒の人数は、表8のようである。

表8 ワークシートに論理的に記述ができた生徒の人数

	学習内容	実験群 (N=31)	統制群 (N=29)	p 値
第1時	光の屈折	18	9	.04
第2時	凸レンズ	6	3	.47
第3時	音と振動	29	23	.14
第4時	音の伝わり方 (真空中)	13	14	.80
第5時	音の伝わり方 (水中)	21	14	.19
第6時	音の伝わる速さ	25	14	.01
第7時	振幅と振動数①	25	14	.01
第8時	振幅と振動数②	20	6	.00

実験群と統制群において、論理的に記述できた生徒とそうでない生徒の人数で、 $2 \times 2$ のクロス集計を行い、フィッシャーの直接確率計算を用いて検定したところ、第1時、第6時、第7時、第8時で有意な差が見られた ( $p < 0.05$ )。検証授業の後半で、実験群の方が論理的に記述ができる生徒が多い。

## 3-3 批判的思考の構成要素が育成されたかを調べる調査

### 3-3-1 発話分析

発話について表9に示した分析カテゴリーを作成し、検証授業①、検証授業④、検証授業⑧について、批判的思考の各構成要素にあたる各班の発話数を調べた結果が表10である。

実験群の方が統制群に比べて批判的思考の構成要素に関する発話数が多い。また、統制群では批判的思考の構成要素に関する発話数がほとんど変化していないのに対して、実験群は、検証授業①、④、⑧と増加傾向にあることが分かる。

### 3-3-2 批判的思考の構成要素が育成されたかを調べる質問紙調査

検証授業が終了してからおよそ2ヶ月後に実施した質問紙調査の結果は表11のようになった。

表9 発話の分析カテゴリー

構成要素	発話の分類	例
情報の明確化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・明確化のための質問</li> <li>・明確化のための質問に対して回答する発話</li> </ul>	結論は何？ 根拠は何？ その言葉の意味は？ それは〇〇だからです。
情報の分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データの信頼性や結果に対する質問</li> <li>・データの信頼性や結果に対する質問へ回答する発話</li> </ul>	結果や結果の分析は、それでよいですか。 〇〇という理由からも△△ということが言えると思います。 以前授業で行った実験で確認しています。
推論	<ul style="list-style-type: none"> <li>・推論に対する疑問や質問</li> <li>・推論に対する質問へ回答する発話</li> <li>・反論（相手の意見に対して理由を述べながら反対する。）</li> </ul>	結果（現象）からなぜそのようなことが言えるのですか？ 今まで学習したことが正しく使えていますか？ 〇〇ということは、△△ということだからです。 〇〇ということを知ったので、正しく使えていると思います。 〇〇だから、この結論は言えないのではありませんか。
行動決定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行動決定に関する発話</li> </ul>	意見はこれでよいですか？ 班の考えをまとめると〇〇です。

表10 発話プロトコル分析の結果

実験群（役割分担あり）					
情報の明確化	情報の分析	推 論	行動決定	合 計	
検証授業①	28	7	6	35	76
検証授業④	25	23	11	35	94
検証授業⑧	34	20	14	61	129
統制群（役割分担なし）					
	情報の明確化	情報の分析	推 論	行動決定	合 計
検証授業①	6	0	1	15	22
検証授業④	6	5	2	16	29
検証授業⑧	0	3	6	24	33

なお、各問題とも完全正答を1点としている。

表11 質問紙調査の結果

	情報の分析（8点満点）	推論（8点満点）	情報の明確化（5点満点）
実験群（N=31）	6.4	6.3	3.3
統制群（N=29）	4.9	5.1	2.6

情報の分析についての問題について、F検定で等分散であることを確認した後、t検定を行ったところ、両条件の平均点には有意な差が見られた（両側検定： $t(58) = 4.27, p < .05$ ）。また、推論についての問題について、F検定で等分散であることを確認した後、t検定を行ったところ、両条件の平均点には有意な差が見られた（両側検定： $t(58) = 2.16, p < .05$ ）。さらに、情報の明確化の問題についてF検定で等分散であることを確認した後、t検定を行ったところ、両群の

平均点の差に有意差は見られなかった（両側検定： $t(58) = 2.62, p > .05$ ）。今回の検証授業の結果からは、批判的思考の構成要素「情報の分析」「推論」の平均点の差において、実験群の方が統制群よりも有意に高いことが分かった。

#### 4. 考察とまとめ

本研究は、批判的に思考する力を育成する指導方法を開発し、中学校の理科学習に適用することで、その効果を検証することであった。開発した指導方法は、批判的に思考する際に適用される4つの構成要素を小グループ内に分散・外化することであった。具体的には、小グループの成員一人一人に、各構成要素を順番に役割として分担させ、話し合いをさせるものである。

開発した授業方法により、批判的思考力が育成されたかを調べた質問紙調査の結果からは、実験群は統制群に比べて質問紙の正答率が高いことが分かった。批判的に思考できていれば論理的に説明できるだろうと考え調査したワークシートの記述分析では、論理的に記述できている人数が実験群は統制群よりも、8回の検証授業のうち5回と多かった。また、発話プロトコルを見ると、実験群は統制群に比べて批判的思考の構成要素に関する発話が多く、回数を重ねるごとにその数は増加していた。実験群は回数を重ねる中で、批判的思考の構成要素が身に付いていったのではないかと考えられる。さらに、2ヶ月後に実施した批判的思考の構成要素が身に付いたかを調べる質問紙調査の結果からは、実験群が統制群に比べ、批判的思考の構成要素「情報の分析」「推論」に関する質問紙の平均正答率が高いことが分かった。

こうした結果から、批判的思考の構成要素を小グループの中に役割として分散・外化させる方法は、生徒に批判的思考の構成要素が身に付くようになり、批判的思考力を育成することに効果があることが示唆された。

#### 謝辞

本研究は平成23-26年度科学研究費補助金・基盤研究（C）（課題番号：23531159、研究代表：清水誠）の助成を受けて行われました。感謝申し上げます。

#### 引用文献

- Ennis, R. H. (1987) A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities, In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.) Teaching thinking skills: Theory and practice, W. H. Freeman and Company, pp.9-26
- 樋口直宏 (1998) 「アメリカにおける児童の批判的思考を育成するための教材構成—6 学年用 critical thinking kits の分析—」大正大学文学部研究紀要、第14号、pp.21-50
- 樋口直宏 (2004) 「小・中学校における批判的思考力を育成するための授業開発」『立正大学心理学部研究紀要』2、pp.73-91
- 平山のみ (2004) 「批判的思考を支える態度および能力測定に関する展望」、京都大学大学院教育学研究科紀要、第50号、pp.290-302
- 伊勢田哲治・戸田山和久・調麻佐志・村上祐子 (2013) 「科学技術をよく考えるクリティカルシンキング練習帳」名古屋大学出版会
- 木下博義・山中真悟・山下雅文・小茂田聖士・岡本英治 (2001) 「中学校理科における批判的思考力育成に関する事例的研究」『広島大学大学院教育学研究科紀要』第二部、第60号、pp.7-13
- 楠見孝 (1996) 「帰納的推論と批判的思考」、認知心理学 4 思考、東京大学出版会、pp.37-61
- 楠見孝・子安増生・道田泰司 (2011) 「批判的思考力を育む—学力と社会人基礎力の基盤形成」有斐閣

- 国立教育政策研究所教育課程研究センター（2012）「平成24年度全国学力・学習状況調査解説資料中学校理科」
- 宮元博章（2000）「批判的思考を中核においた心理学教育のあり方について」『伝統と創造』人文書院、pp.95-106
- 道田（2000）「批判的思考研究からメディア・リテラシーへの提言 コンピュータ&エデュケーション」9、pp.18-23
- 文部科学省（2011）「言語活動の充実に関する指導事例集～思考力、判断力、表現力等の育成に向けて～（中学校版）」
- 文部科学省（2012）「平成24年度全国学力・学習状況調査の結果」
- 文部科学省・国立教育政策研究所（2012）「平成24年度全国学力・学習状況調査【小学校】・【中学校】報告書」
- QCA（1999）「The National Curriculum for England-Science, 83-84. Retrieved from <https://www.education.gov.uk/publications/>
- 清水誠・高信志穂・黒川昇（2014）「批判的思考力を育成する指導方法の開発—批判的思考に適用される構成要素を分散・外化する—」『理科の教育』Vol.63、No.743、pp.46-49

（2014年9月17日提出）

（2014年10月10日受理）

**Developing a Teaching Strategy to Improve Critical Thinking :**  
Effects of Discussion with Sharing the Parts of the Components of Critical Thinking  
Abilities Between Students

**SHIMIZU, Makoto**

Faculty of Education, Saitama University

**OSAWA, Masaki**

Kumagaya City Konan Lower Secondary School

**Abstract**

The purpose of this study is developing a teaching strategy that improves students' critical thinking abilities and verifying the effects of it. In this strategy, four components of critical thinking abilities are divided between four students as a role and let students discuss about a hypothesis. These roles are rotated in each class repeatedly. Students were divided into two groups; a controlled group and an experimental group. The former was made to discuss without any systematic roles. The latter was made to discuss with own role. As a result, there were more students who could acquire the critical thinking abilities in the experimental group. There were more utterances related to the critical thinking abilities in the experimental group and the more students practice their roles, the more utterances could be seen. What is more, the experimental group's score of the test, which examine whether students could acquire these abilities, is higher than controlled group. According to these results, it is suggested that this strategy is useful to improve students' critical thinking.

**Key words** : critical thinking, share of the components, discussion, small group, science lesson