

協働によるグループでの話し合いの効果

—ゴールの共有と合意により形成される解の洗練度—

清水 誠 埼玉大学名誉教授
小川 恵里佳 伊奈町立伊奈中学校

キーワード：アクティブ・ラーニング、ゴールの共有、話し合い、合意、中学校

1. 問題の所在

初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について中央教育審議会に諮問（平成26年11月20日）された諮問文の中にアクティブ・ラーニングと呼ばれる学習・指導方法が取り上げられている。アクティブ・ラーニングとは、課題の発見・解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習である（文部科学省、2014）。小・中・高等学校では、協働的に学ぶ教授・学習方法の開発が注目されるようになった。協働¹⁾による仲間との相互作用が学習を促進することは、これまで広く認められてきたところである（Chan、2000）。岡田ら（1997）も、単独で問題を解くより、2人で問題を解くほうがグループの創発性を誘発する効果があることを明らかにしてきた。理科教育においては、稲垣・山口・上辻（1998）は、授業の中での言語コミュニケーションを中心とした相互作用について事例的な分析を行い、グループでの話し合いが知識構成に有効に作用するとしている。

一方、亀田（1997）は、グループの問題解決のパフォーマンスについて調べた結果、機械的な集約のみを行うグループのパフォーマンスを有意に上回らないどころか下回る場合さえあったと述べている。こうした課題に対し、清水・石井・海津・島田（2005）は、小グループの成員一人一人の考えを紙に書かせ外化させたうえで、話し合いさせることで素朴概念を有する児童の概念変容を促す効果が見られたことを明らかにしてきた。また、三宅（2002）は、協働的な学びの起きる出発点はゴールが共有されていることであると述べている。しかしながら、こうした研究ではグループで話し合いをする際のゴールの共有の必要性について十分検証されてきたとはいえない。

そこで本研究では、社会心理学者ジェイ・ホールが考案し、NASAゲームなどに代表されるコンセンサスゲーム²⁾の一つとして扱われている「ポセイドン号の旅（救命ボート）」³⁾の事例を使用し、小グループの成員がゴールを共有した上で話し合いを行うことが合意により形成される解の洗練度を高めるか検討する。

なお、これまでのコンセンサスゲームを用いた研究には、伊藤（2014）が「月に遭難したら」というNASAゲームを用いて学校教育活動に取り入れることの可能性を中学校理科教員に体験してもらい、アンケート調査を行っている。最も高い評価を得た項目は「グループで協議することが、場合によってはグループを誤った方向へ導いてしまう危険性があるということに参加者に認識させるのに役立つ」であり、最も低い評価となった項目は、「会議においてよい方向性を出すためには合意形成の手法を学ばなければならないということに参加者に認識させるのに役立つ」というものであったと述べている。アンケート結果は、教員がグループで協議することの効果に対し否定

的であり、コンセンサスゲームはグループによる協議の際の合意形成の手法を学ばせる効果をあまり期待できないと考えているということであった。また、恩田ら（2015）は、グループ学習後に個人活動を加える集散型学習の効果を「砂漠で遭難したら」というコンセンサスゲームを用いて分析している。その結果、グループ活動後に個人活動を加えることで、学習効果が促進されると述べているが、研究の目的がグループ学習後に個人活動を加える集散型学習の効果を調べる研究であるため、協働することにより効果が生じる条件については言及されていない。

2. 研究の方法

2-1 調査対象及び時期

公立中学校の2年生（2クラス）を対象とした。

2クラスを、ゴールの共有を促し課題解決のための話し合いを行うクラス（以下、実験群と記述する）、ゴールの共有を促すことなく課題解決のための話し合いを行うクラス（以下、統制群と記述する）に分けた。

実験群の被験者は29人、統制群の被験者は31人の計60人である。被験者は、各クラスとも無作為に選ばれた8つの小グループ（3～4人）に分かれ理科室の実験台に座っている。調査は、2016年4月に実施した。授業時間は60分間で行った。両クラスとも、事前に話し合いの練習（役割の分担等）は行っていない。

2-2 授業の概要

実施された授業の主な流れは、ア～オのようである。なお、実験群、統制群共に、イで記述した以外は、授業の流れ、学習課題、被験者への言葉かけ、条件等、全て同じにした。また、伊藤(2014)の調査では、中学校理科教員がコンセンサスゲームを個人で考える時間は10分程度、グループで話し合いを通して考える時間は15分程度が適当と回答した割合が高かったと述べていることから、授業の中でもこの時間を設定した。

ア. 図1に示す「ポセイドン号の旅」の問題文を読み、提示されたミッションにある生き延びるために必要と思われる順位を個人で回答し、図3の記入用紙に記入した。回答時間は、10分間で行った。

イ. 実験群は、教師からミッション解決のためのゴールである「生き延びるために最も必要なことは何か（救助にくる、無人島より西約100km、荒れた大海原にボートがある）」を考えることが話し合いで重要であることが確認された。その後、小グループで個人の回答を発表し合いながら必要と思われる順位について話し合いをし、合意された順位を図3に示した用紙に記入した。話し合いながら考える時間は、両群ともに15分間で行った。

統制群は、個人の回答をもとに、小グループで必要と思われる順位について話し合いをし（教師は、小グループで話し合いをするようにという指示のみをした。）、合意された順位を図3に示した用紙に記入した。

ウ. 「ポセイドン号の旅」のゲームで正解とする図2の専門家の意見が配布され、内容を確認した。

エ. 図3の記入用紙に専門家の順位を記入した後、各物品について専門家による模範解答の順位から個人及びグループの順位をひき、差を求めた。次に、専門家と個人の順位の差の総和及び専門家とグループの順位の差の総和を求めた。

なお、「ポセイドン号の旅」というタイトルで示されたコンセンサスゲームにおける専門家の各順位から個人の各順位の差及びグループの各順位の差は、+、-を問わず絶対値で記入するよう指示されている。そこで、本研究でもこれに従い順位の差の処理をすることにした。

オ、グループごとに結果の発表を行い、授業の感想を記述後、まとめをした。

南太平洋の島々を巡るポセイドン号の旅に参加しました。港を出発して3日目の朝、天気予報では低気圧の接近で今晚から明け方まで荒れ模様とのことでした。夕方頃には、ポセイドン号の揺れも激しさをましてきました。

突然船尾付近から出火し、その火が機関室そばの燃料油に引火し、またたくまに船内が煙と炎につつまれ、船は傾き、沈没の恐れがでてきたために船内は大混乱になりました。あなたも夢中で甲板に出て、救命ボートにとびのりしました。その後30分たらずでポセイドン号は沈没しました。気がつくと、荒れた大海原にはあなた達の乗ったボートだけが残っていました。幸い、救命ボートの皆さんには、奇跡的に怪我がありませんでした。ボートの備品を点検したところ約3日分の飲料水と非常食のほか、次の10種類の物品が完全な形で残っていました。

〈残っていた10種類の物品〉

海図、ボートのオール4本、化粧鏡、防水トランジスタラジオ（電池有り）、麻のロープ20mが3本、直径30cmのバケツ1個、コンパス（方位磁石）、石油缶（18ℓ入り）が4個、防水型懐中電灯（電池替え有り）、防水シート

なお、ポセイドン号脱出前の船内緊急放送によると、海上保安庁の巡視船が救命のため出航したのと同時に、南西約300kmの地点にいた3000トンの貨物船が救助にくるとのことでした。また、ポセイドン号沈没時の船位は、近くの無人島より西約100kmの地点で、風力7風向きは西で波高5メートルでしたが、朝までには天気は回復するとのことでした。

【ミッション】

残っていた10種類の物品に、生き延びるために最も必要と思われるものから順に番号（1～10まで）を付けてください。その際、はじめに自分自身で考えた順位の番号をつけてから、次に、グループで話し合いをし、グループの結論を統一して順位をつけてください。単純に多数決で決めないで、じっくりと、自分の意見を「話すこと」、他者の意見を「聞くこと」に集中してください。

図1 問題文とミッション

船が遭難した場合、SOSが受信されていれば付近の船や巡視船が必ず救助にくるが、太平洋の真ん中で小さなボートを発見するのは非常に困難なことである。移動すると捜査範囲が広がり発見されにくくなる。移動は最小限度にとどめ、待つのが最良の策である。海上が荒れている時、ボートが波に対して横になると転覆しやすく危険であるので、常に船尾を波風の方向へ向けておかなければならない。また、海中に放り出されないよう、放り出された場合、ボートから離れていかないような方法をとっておくのが先決である。

専門家が考える順位は、次のようである。

1位 ロープ：荒波に放り出されないようにメンバー全員をつなぐ。

2位 バケツ：ボート内の海水をくみ出す。シーアンカーとして利用する。等

- 3位 石油缶：波を静めるために海面にまく。空き缶は、ボート内の海水をくみ出す。等
 4位 オール：マストや支柱に利用する。
 5位 防水シート：テントとして張り、日よけや目印にする。
 6位 化粧鏡：太陽光線を反射させて信号に使える。
 7位 懐中電灯：夜間の信号用。
 8位 コンパス：移動用ではなく、救出船の来る方向を見つける。
 9位 ラジオ：心の励ましという精神的なもの。
 10位 海図：現在位置がつかめず、移動できないので不必要である。

図2 専門家の意見

物 質	専門家順位 A	自分の答え B	A-B(すべてプラスで記入)	* A-B 専門家と自分の 答えの差異 の総和 たとえば、 専門家A 4 あなたの順位 7 差異 3点
・海図				
・オール				
・化粧鏡				
・トランジスタラジオ				
・ロープ				
・バケツ				
・コンパス(方位磁石)				
・石油缶				
・懐中電灯				
・防水シート				
合計				

物 質	専門家順位 A	グループの答え C	A-C(すべてプラスで記入)	* A-C 専門家とグル ープの答えの 差異の総和
・海図				
・オール				
・化粧鏡				
・トランジスタラジオ				
・ロープ				
・バケツ				
・コンパス(方位磁石)				
・石油缶				
・懐中電灯				
・防水シート				
合計				

差異の総和	私	さん	さん	さん	さん	グループ	学籍番号	氏名
-------	---	----	----	----	----	------	------	----

図3 専門家と個人及びグループの差異

3. 調査

3-1 両群の等質性

必要と思われる順位についての専門家と個人の順位の差の総和のクラス平均を、実験群と統制群で比較した。

3-2 協働によるグループでの話し合いの効果

3-2-1 ゴールの共有が合意形成に及ぼす効果

小グループで話し合いする際のゴールの共有が合意形成に及ぼす効果を調べるため、話し合い前の実験群及び統制群の専門家と個人の回答の順位の差異の総和(A-B)と専門家とグループで話し合い後の個人の回答の順位の差異の総和(A-C)について、各群の総和の平均及び差異の総和の点数が下がった生徒数・グループ数を比較した。なお、コンセンサスゲームでは、模範解答との差が小さければ小さいほどよいとされている。本ゲームでは、専門家が考える順位との差異

の総和の点数が20点台以下であった場合、よい回答とされている。

3-2-2 話し合いの重要さの理解

両群の被験者の授業を受けての感想記述をもとに、被験者が話し合いの重要さを理解できたかを調べた。記述分析の基準は、「話し合いは大切」といった内容の記述の有無により行った。こうした記述が見られた場合、被験者が話し合いの重要さを理解したと判断することにした。

4. 結果とその分析

4-1 両群の等質性

表1は、実験群と統制群の生き延びるために必要と思われる順位についての専門家と個人の回答（自分の答え）の差異の総和（A-B）の平均および標準偏差を示したものである。ウエルチの法による t 検定を行った結果、両条件の平均の差は有意でなかった（両側検定： $t(58)=0.96$ 、 $p>.01$ ）。したがって、実験群と統制群の得点の平均に差がない可能性が高いと言える。

表1 個人の得点の平均と標準偏差

	実験群	統制群
N	29	31
X	40.3	41.9
S D	7.50	4.94

注. Nは人数、Xは得点の平均、SDは標準偏差。

4-2 協働によるグループでの話し合いの効果

4-2-1 ゴールの共有と合意により形成される解の洗練度

(1) 話し合い後の得点

表2は、小グループでの話し合い後の実験群と統制群の生き延びるために必要と思われる順位についての専門家と個人の回答の差異の総和（A-C）の平均および標準偏差を示したものである。 t 検定を行った結果、両条件の平均の差は有意であった（両側検定： $t(58)=4.06$ 、 $p>.01$ ）。したがって、グループで話し合い後の実験群の得点の平均が統制群に比べ低いと言える。

表2 話し合い後の得点の平均と標準偏差

	実験群	統制群
N	29	31
X	32.8	40.9
S D	8.12	7.13

注. Nは人数、Xは得点の平均、SDは標準偏差。

表3は、実験群の専門家と個人の回答の差異の総和（A-B）と専門家とグループで話し合い後の個人の回答の差異の総和（A-C）について、各平均および標準偏差を示したものである。データに対応のある t 検定の結果、両条件の平均の差は有意であった（両側検定： $t(28)=4.54$ 、 $p<.01$ ）。したがって、実験群では、グループでの話し合い後の得点の平均が低いと言える。

表3 実験群の得点の平均と標準偏差

	A - B	A - C
N	29	29
X	40.3	32.8
S D	7.50	8.12

注. Nは人数、Xは得点の平均、SDは標準偏差。

表4は、統制群の専門家と自分の回答の差異の総和 (A-B) と専門家とグループで話し合い後の回答の差異の総和 (A-C) について、各平均および標準偏差を示したものである。t 検定の結果、両条件の平均の差は有意でなかった(両側検定: $t(30) = 0.92$, $p > .01$)。したがって、統制群では、グループで話し合いをしても始めの自分の回答と得点の平均に差がないと言える。

表4 統制群の得点の平均と標準偏差

	A - B	A - C
N	31	31
X	41.9	40.9
S D	4.94	7.13

注. Nは人数、Xは得点の平均、SDは標準偏差。

(2) 差異の総和の点数が下がった生徒数

小グループでの話し合い後に、個人の回答の差異の総和の点数が下がった生徒の人数と下がらなかった生徒の人数を表したものが表5である。

実験群と統制群の個人の回答の差異の総和の点数が下がった生徒の人数と下がらなかった生徒の人数について直接確率計算 2×2 で検定を行った結果、有意な差が見られた(両側検定: $p = 0.0009 < .01$)。したがって、実験群は、差異の総和の点数を下げることに効果があったと言える。

表5 差異の総和の点数が下がった生徒

	下がった生徒	下がらなかった生徒
実験群 (N=29)	22	7
統制群 (N=31)	10	21

注. 単位は、人。

(3) 差異の総和の点数が20点台に下がった生徒数

両群8グループの話し合い後、差異の総和の点数が20点台となったグループ数は、実験群では4グループ、統制群では1グループと実験群が多かった。

そこで、小グループでの話し合い後の専門家と個人の回答の差異の総和 (A-C) の点数が20点台に下がった生徒の人数と下がらなかった生徒の人数を表したものが表6である。なお、小グループで話し合いする前に、すでに専門家と個人の回答の差異の総和 (A-B) が20点台であった生徒は除いた人数である。

表6 差異の総和の点数が下がった生徒

	20点台	30点以上
実験群 (N=26)	12	14
統制群 (N=30)	3	27

注. 単位は、人。

実験群と統制群の20点台に下がった生徒の人数と下がらなかった生徒の人数について直接確率計算 2×2 で検定を行った結果、有意な差が見られた（両側検定： $p = 0.0053 < .01$ ）。したがって、話し合い後の20点台の生徒の人数は、実験群が統制群に比べ多いと言える。

4-2-2 話し合いの重要さの理解

両群の被験者が話し合いの重要さを理解できたかを調べるため行った自由記述の分析結果は、表7のようであった。

話し合いの重要さを理解した記述は、実験群では29人の被験者のうち23人（79.3%）に見られたが、統制群では31人の被験者のうち9人（29.0%）と少なかった。実験群では、話し合い後20点台に下がっていない被験者でも話し合いの重要さを記述している割合が高い。話し合い後、実験群と統制群の20点台に下がり、かつ話し合いの重要さを理解できた生徒の人数とそれ以外の生徒の人数について直接確率計算 2×2 で検定を行った結果、有意な差が見られた（両側検定： $p = 0.0094 < .01$ ）。自由記述であるから、すべての被験者の考えを反映しているわけではないが、実験群の被験者の方が話し合うことは重要であると理解した様子が読み取れる。

表7 話し合いの重要さを理解できた生徒

	20点台	30点台	40点台
実験群 (N=29)	13	2	8
統制群 (N=31)	4	3	2

注. 単位は、人。

実験群の40点から22点に下がった被験者Hの記述をみると「グループのみんなで話し合うことで、クラスで一番助かる可能性があるグループになりました。話し合うことは、とても大事なことなんだとあらためて思いました。」とあり、この被験者が本学習を通して話し合うことが重要であることを理解した様子を伺うことができた。一方、統制群では、話し合い後27点であった被験者Sの記述「専門家の意見を見てみると、一見見えなさそうなものを使い道があったり、見えそうなものが全然使い道がなかったりして驚きました。」に見られるように、話し合いの時間を設定したにも関わらず、他者との協働による問題解決に触れた記述が見られないものが多く見られた。

しかしながら、実験群であっても今回の実験授業では、教師からゴールの共有が促されたため、話し合いの際にゴールを共有することが重要であることに気づき、記述した被験者は2名と少なかった。

5. 考察

本研究の目的は、協働による話し合いの効果を高めるためにはゴールを共有することが必要であることを検証することであった。具体的には、「ポセイドン号の旅」の学習事例を使用して、小

グループの成員がゴールを共有した上で話し合いを行うことが合意により形成される解の洗練度を高めるか検討することであった。

専門家と個人の回答（自分-の答え）の差異の総和（A-B）と専門家とグループで話し合い後の個人の回答の差異の総和（A-C）について、各群の得点の平均及び差異の総和の点数が下がった生徒数・グループ数を比較した結果は、グループでの話し合い後の得点の平均はいずれも実験群の被験者が統制群に比べ低いことが分かった。実験群は、差異の総和の点数を下げることに効果があったと言える。また、話し合いの重要性を理解できたかを調べるため行った自由記述の分析結果からは、ゴールを意識させ共有することを促した実験群の被験者たちが、話し合いの重要性を統制群に比べ多く記述していた。解答が正解に近づくことが可視化されているコンセンサスゲームを使用したことにより、実験群の生徒たちが、協働による話し合いをすることの重要性も理解することができたと考えることができる。

本実験授業の範囲内ではあるが、グループで話し合いを行うことによる解の洗練度は、学習者にゴールを意識させ共有することを促した場合に高まるといえる。課題の解決に向けた協働による話し合い（いわゆるアクティブ・ラーニング）の効果を高めるためには、話し合い時のグループの成員一人一人に話し合いのゴールを明確にさせ、共有させる必要があることが示唆される。

今後の課題としては、検証授業において話し合いの際にゴールを共有することが重要であることに気付いた被験者は少なかったことから、学習者自らがゴールを共有して話し合いをすることを身に付けさせる教授方法を検討する必要があると考える。

注

- 1) ジーニアス和英辞書などをみると、協働の英訳を cooperation や collaboration としている。Lepper & Whitmore (1996) の書を翻訳した石井成郎・山崎治は、cooperation を協調、collaboration を協同と訳している。その書の中では、協調は相互介入が低い個々の構成員により自主判断が行われるのに対し、協同は目標や行動のレベルだけでなく、活動及びその成果のレベルにおいてもかなりの程度の相互介入（もしくは相互依存）が行われていると定義されている。稲垣（2003）は、協同・共同が共通の目的のために力をあわせるところに重点が置かれ、協調では異なる者による分業的なイメージで捉えることができるとする。しかしながら、対応関係は一意的ではない。そこで、本研究では、協調、協同、協働を区別せず、協働と記述する。
- 2) コンセンサスゲームは、与えられた問題についてグループで議論を重ね、グループ全員のコンセンサスを得て解を求めていくゲームである。ジェイ・ホールは、「月で遭難したら」という問題を用いて、個人テスト後、グループで協議することにより「グループが協力して導き出す結論は、各人が考える方法の平均値を上回る。」と述べている（ホール、1971； Doyleら（1976）より再引用）
- 3) 「ボセイドン号の旅（救命ボート）」は、コンセンサスゲームの一つとして扱われ、研修会等で利用されているが、作成者は不明である。

謝辞

本研究は平成27-29年度科学研究費補助金・基盤研究(C) (課題番号:15k04085、研究代表:高垣マユミ)の助成を受けて行われた。

なお、本論文は、第66回日本理科教育学会全国大会（2016年8月開催、信州大学）において発表した内容に加筆及び修正をして発展させたものである。

引用文献

Carol K.K. Chan (2000):協働による科学学習における問題を中心に据えた探索、中島伸子訳「植田一博・岡田猛編：協働の知を探る」、pp.108-133、共立出版

- Doyle, M & Straus, D. (1976):How To Make Meetings Work!、斎藤聖美訳「会議が絶対うまくいく法」、日本経済新聞社、pp.78-81.
- 稲垣成哲・山口悦司・上辻由貴子 (1998)：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、No.2、pp.61-79.
- 稲垣忠 (2003)：学校間交流学习における協同性の研究、関西大学大学院総合情報科学研究科博士論文
- 伊藤新一郎 (2014)：学校教育活動におけるコンセンサスゲームの可能性について、北海道立教育研究所附属理科教育センター研究紀要、第26号、pp.38-45.
- 亀田達也 (1997)：合議の知を求めて—グループの意思決定—、共立出版
- Lepper, M.R. and Whitmore, P.C. (2000)：協同—社会心理学的視点から—、石井成郎・山崎治訳「植田一博・岡田猛編：協同の知を探る」、pp.2-8、共立出版
- 三宅なほみ (2002)：学習環境のデザイン、波多野諄余夫・永野重史・大浦容子編「教授・学習過程論」、pp.111-122、放送大学教育振興会
- 文部科学省 (2014)：中央教育審議会 (第95回) 配付資料、http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/gijiroku/icsFiles/afildfile/2014/12/17/1353643_1_2.pdf.
- Okada, T. and Simon, H.A. (1997)：Collaborative Discovery in a Scientific Domain, Cognitive Science、21、pp.109-146.
- 恩田宗生・小原知治・鈴木由美子・久保田善彦 (2015)：集散型学習の学習効果と個人の特性による差異について、日本科学教育学会研究会研究報告、Vol.29、No.7、pp.1-6.
- 清水誠・石井都・海津恵子・島田直也 (2005)：小グループで話し合い考えを外化することが概念変化に及ぼす効果、理科教育学研究、Vol.46、No.1、pp.53-60.

(2017年 9 月 7 日提出)

(2017年11月18日受理)

Effect of Group Discussion by the Collaboration

: Consensus and Sharing of the Goal

SHIMIZU, Makoto

Emeritus Professor, Saitama University

OGAWA, Erika

Ina Junior High School

Abstract

The purpose of this study is to examine how it affects the outcome of the discussion when the goal is confirmed among the group beforehand. The effect was verified by comparing the points given to the experimental group and control group.

The experiment using *The Poseidon Adventure* as a material shows that the group urged to be aware of the goal and share it with each other had a higher tendency to earn a better score than the other group. Furthermore, the experimental group wrote about the importance of discussions more often than the control group when asked to write free essays. This shows that the former understood the importance of cooperative discussion better than the latter.

From these outcomes, it can be concluded that the consensus can be achieved better when a goal is confirmed and shared in a group at the start of the discussion, compared with the group not sharing the goal at the beginning.

Key words: active learning, goal, collaboration, consensus, junior high school