

## 協同学習を通して「誰に聞いても大丈夫」を実現する理科授業の開発

### Development of Science Lessons through Collaborative Learning in Which Students Would Say “Any of Us Can Answer to Teacher’s Questions.”

土佐幸子・渡邊 響\*

Sachiko TOSA, Hibiki WATANABE\*

In this study, the theory of collaborative learning by Johnson et. al. is used as the theoretical framework. The current state of the use of collaborative learning in middle-school science lessons was first examined through a teacher interview. The results indicate that the teacher was more concerned with student individual acquisition of fundamental knowledge in science, and collaborative learning is not much used in middle schools. Then, mock science lessons that include collaborative learning were developed by pre-service teachers, and four instructional strategies that promote collaborative learning were identified.

Key words: collaborative learning, elementary and middle-school science lessons, active learning

#### 1. 問題の所在

平成29年告示の小中学校学習指導要領<sup>1)</sup> - <sup>2)</sup>において「主体的・対話的で深い学び」の実現が強調され、中でも「対話的な学び」では、子ども同士の協議などによって自己の考えを広げ深めることの重要性が明示された。また、新型コロナウイルス感染症対策のため、学校の教育活動が制限される状況の中で、子ども同士の学び合いの機会を確保することの重要性がさらに強く認識された。例えば、「令和の日本型学校教育」の構築を目指した指針<sup>3)</sup>では、「個別最適な学び」が「孤立した学び」に陥らないよう、探究的な学習や体験活動等を通じ、子供同士で、あるいは多様な他者と協働することが推奨され、「協働的な学び」の充実が強く求められている。一方、子ども同士で話し合っている、学習内容に関する理解が深まらなければ「対話的な学び」とは

言えない、という指摘<sup>4)</sup>もあり、「対話的な学び」の具体的な姿について、現場では模索が続いていると考えられる。

自然現象について観察や実験活動をグループで行うことが多い理科では、従来からグループで話し合う活動が広く取り入れられており、「対話的な学び」を実現しやすい教科であると考えられる。子ども同士の議論などを通して実現される対話的な学びについて、中学校学習指導要領解説【理科編】<sup>2)</sup>では

「対話的な学び」については、例えば、課題の設定や検証計画の立案、観察、実験の結果の処理、考察などの場面では、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、科学的な根拠に基づいて議論したりして、自分の考えをより妥当なものにする学習となっているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。(p115, 下線部は著者による)

と述べられており、探究の過程の中で「対話的な学び」を通して、自分の考えの妥当性を吟味し、概念

2021.10.25 受理

\* 新潟県妙高市妙高高原中学校

構築を図ることが期待されている。

「対話的な学び」については、多くの理論的及び実践的な研究が積み重ねられている。中でも「協同学習」と呼ばれる教育理論では、学習集団のメンバー全員が課題達成することを目標に学習が行われ、「学習集団の中で誰が一番かを目標にして競い合う」競争や個別の学習と好対照をなす<sup>5)</sup>。ジョンソン兄弟らの研究によれば<sup>6)</sup>、協同学習は競争や個別学習に比べて、課題の達成、積極的・協力的な対人関係、社会的・心理的な能力をより高めることが実証されている。

グループで話し合わせるものが対話的な学びであると捉えられがちな現状において、効果が実証されている協同学習の理論は、対話的な学びを実現するためのヒントを与えてくれるものと期待される。そこで、まず大事になるのは、現場の教師が協同学習について、どのような捉えをしているのかという現状把握である。さらに、実際に協同学習を実現するためには、方略の開発のみならず、協同学習というものは一体どのようなスタンスを基にしているのかという協同学習に必要な要素を明らかにすることが重要であると考えられる。本研究では、ジョンソン兄弟らの提唱する協同学習の理論に則り、小中学校の理科授業において、対話的な学びを実現するために求められる具体的な方略を明らかにする。本研究を導く研究課題は以下の2点である。

1. 現場の教師は協同学習について、どのような考えをもっているか。
2. 理科授業において協同学習を実現するためには、どのような具体的な方略を用いることが有効か

本研究では、ジョンソン兄弟らの提唱する協同学習が「対話的な学び」を実現するための1つの有力な教育理論であると捉え、協同学習と「対話的な学び」を同意義語として扱う。また、学習指導要領<sup>1)</sup>-<sup>2)</sup>では「協働」という言葉が使用されているが、「多様な他者と協働し、異なる意見や他者の考えを受け入れる」<sup>7)</sup>とあるように、異なる個性をもつ者同士で問題の解決に向かうという意味を強調するために「協働」の語が使われていると考えられる。本研究では、「協同学習」は「協働学習」を含むものと捉える。

本研究の重要性は、理科授業において、グループ活動をすれば対話的な学びが実現する、という安易な捉えから脱却し、話し合いを通じて子どもが深い概念構築を行うような、本質的な意味での協同学習、

つまり「対話的な学び」を実現する具体的な示唆を行うことにある。どのような発問や声かけを行えばよいのかを例を挙げて示し、その背後にある意識を明らかにすることにより、理科授業で協同学習を実現するための1つの具体像を示す。

## 2. 理論的枠組み

### 2.1 構成主義的な学習観

本研究では、構成主義<sup>8)</sup>に則って学習を捉える。構成主義的なアプローチでは、教師の一方的な情報伝達だけでは学習は成り立たず、学習者が対象に積極的に働きかけ、新たな情報との葛藤やその同化及び再構築を経て、妥当な解釈に至り、概念構築がなされると考える。その過程で重要な役割を果たすのが他者とのやり取りである<sup>9)</sup>。他者とのやり取りをすることにより、学習者自身の考えが明らかになると同時に、他者から提示された異なる考えを基に自身の考えをより妥当なものへと修正することが可能になると考える。さらに、構築された考えは、自身で考えれば何でもよいというわけではなく、人類が長い間積み重ねてきた社会的に認められた考えと整合性が図られていなければならないと考える<sup>10)</sup>。構成主義的なアプローチにおける教師の役割は、学習者と対話をすることにより学習者の概念構築を助けるリソースであり、学習者同士の話し合いの場面では、対話を促すファシリテーターの役割を担う。

協同学習に焦点を当てる本研究では、構成主義の要素の中の「他者とのやり取り」を大きくクローズアップしたことになる。両者の関係を図1に示す

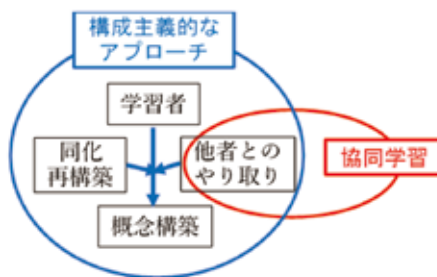


図1 構成主義的なアプローチと協同学習の関係

### 2.2 協同学習の理論

前述のように、本研究ではジョンソン兄弟らによる協同学習の理論<sup>6)</sup>を理論的枠組みとして採用する。協同学習においては、学習者「一人一人が自分自身の成果を追及すると同時に、グループ

の仲間全員のためにもなるように成果を追及する(p11)。」したがって、学習の目標は、個人の概念構築だけではなく、集団として仲間全員が概念構築を果たすことという新たな大きな負荷が加わる。一方、協同学習の理論では、集団全員の課題達成を目指すことにより、個人個人が「皆のためにもっと頑張る」というように課題達成への努力をより行いやすく、互いに助け、助けられる協力的な対人関係を構築し、自身を価値ある存在だと感じる自尊感情を促進すると考えられている。また、これらの利点を発揮するには、①互恵的な協力関係(Positive Interdependence)、②対面しての相互作用(Face-to-Face Interaction)、③個人の責任(Individual Accountability)、④社会的スキル(Social Skills)、そして⑤グループの改善手続き(Group Processing)の5つの基本的構成要素が満たされていることが重要だとしている。

①互恵的な協力関係とは、学習者が他者を助け、他者から助けられるという互恵的な関係の重要性を述べている。例えば、概念をよく理解できている学習者Aと理解できていない学習者Bが同じグループにいる場合、AがBに一方的に説明するだけでは互恵的な関係とは言えない。AがBのわからないところを説明したら、Bは説明によって分かったところの自分なりの解釈と分らなかったところはなぜ分からなかったかをAに伝えると良いだろう。そうすることにより、Aも新たな視点を得たり、自分の理解の曖昧さを見つめたりすることができ、互恵的な関係となると考えられる。

②対面しての相互作用とは、実際に顔を突き合わせて話し合うことの重要性を述べている。現在のコロナ禍における非対面コミュニケーションの拡大で多くの人が経験しているように、メールや遠隔コミュニケーションシステム等を用いた非対面形式で学習を行う場合と実際に顔を突き合わせて学習を行う場合を比較すると、話し合いの中で生まれる緊張感や声から得られる感情、声による強調部分、表情、雰囲気等得られる情報量に大きな差があることがわかる。非対面の相互作用では、議論の深まりや相手の考えを正確に理解すること、学習に対する意欲に差が出るのが考えられる。

③個人の責任とは、協同学習を行う際に個人個人が課題の達成に向けて責任を持つことが重要であるとしている。グループで課題に取り組む際に個人が自分に割り当てられた仕事をきちんとこなさなければ課題は達成できないと意識されているとき、個人

の責任性が生まれる。個人は全体の中のピースであり、ピースが全部そろわなければパズルは完成しないのである。

④社会的スキルとは、協同学習を行うにあたってグループや学級全体で活動を行うことになるが、その際に自己の意見を伝えることはもちろん他者の意見を聞く傾聴の姿勢、議論の際に相手の意見を取り入れて妥協したり、協調したりするスキルが重要であるとしている。私たちは他人との上手な相互交渉の仕方について、生まれつきスキルをもっているわけではないので、ジョンソンらは意図的に訓練をする必要があるとしている<sup>6)</sup>。小学校の総合的な学習の時間において、学習活動の1つの大きなポイントとして「他者と協働して主体的に取り組む」ことが挙げられている<sup>7)</sup>。

⑤グループの改善手続きについて、学習の後、次の授業でより効果的な活動をするためには個人とグループの取り組み方や姿勢を振り返り、評価を行うことが重要としている。メンバーのどのような行為が有益であったか、または有益でなかったかを把握することにより、修正を行うことができる。それにより協同学習を通してのメンバーの貢献が明確になり、自己効力感を高めたり、次の授業における協同学習に向けて、動機付けを行ったりすることができると考えられる。

### 3. 教師インタビューによる研究

本研究の1番目の研究課題である、協同学習についての現場の教師の考えを捉えるために、授業観察後に教師インタビューを実施した<sup>11)</sup>。

#### 3.1 教師インタビューによるデータ収集

ある公立中学校の理科教諭1名(A教諭)を対象として、インタビュー調査を行った。A教諭は2年生の理科授業を担当している。2021年1月に研究者2名が対面で、表1にある質問を基に半構造化インタビューを行った。

インタビューの内容はボイスレコーダーに録音し、文字化したインタビューデータについて、質的研究法を用いて分析を行った。分析では、2名の研究者によるコード付けやKHCoder<sup>12)</sup>を用いた頻出語についての共起ネットワーク作成を行い、A教諭の協同学習についての考えを明らかにした。

表1 協同学習についてのインタビュー質問項目

【観察した授業における学習のねらいと手立て】	1. 今回見せていただいた授業のねらいを教えてくださいませんか。
	2. そのようにねらいを設定したのはどうしてでしょうか。
	3. そのねらいの達成に向けて、本時の授業で取られた手立てはどのようなものでしょうか。
【協同学習に対する考え方について】	4. 文部科学省では主体的・対話的で深い学びが重要視されています。その中で協働学習という言葉聞いたことがおありになると思いますが、先生は協働学習についてどのようなイメージをお持ちでしょうか。
	5. 協働学習に対して先生は、どのような要素が重要だと考えていらっしゃいますか。
	6. なぜその要素が重要だとお考えでしょうか。
【協働学習を行うにあたっての具体的な子どもの姿と手立て】	7. 協働学習を行っている子どもの姿とは具体的にどのようなものでしょうか。
	8. 協働学習を促すために、具体的にどのような手立てを取っていらっしゃいますか。
	9. 協働学習を取り入れるにあたり、どのような難しさがあるのでしょうか。
	10. 協働学習では互恵的な関係が重要だとよく言われていますが、互恵的な関係についてどのようにお考えでしょうか。

### 3.2 教師インタビューの結果

インタビューデータについて、コード付けを行ったところ、2名の研究者から同様に次の5つのコードが特定された。

1. 学習は個人の課題として行う必要がある
2. いろいろな考えが生じる
3. 自身の考えが変化する
4. 時間の制限がある
5. 情報の獲得は個人で行う

「1.学習は個人の課題として行う必要がある」こ

とに関して、A教諭はインタビューの中で何度も個の課題ということを強調しており、「絶対に必要なのは個の課題になっているということ。学習課題ですね。」と述べていた。きちんと個の課題になっていないと自分の意見をもつことができずに、教えてもらうだけでは協同学習にはならない、という考えであることがわかる。

「2.いろいろな考えが生じる」ことに関して、他者と関われば自分以外の考え方が生じることが当然考えられるが、A教諭は協同学習を行うにあたり、「授業者として協同学習を取り入れる場面ではしっかりいろんな意見が出るような問いを作らなくちゃいけない。」「正解がひとつになってしまう問いだともちろんダメだと思うんですよね。」と述べている。また「1人1人違う形を持っているのですけれど、それを組み合わせてできるものが協同学習」、「いろいろな意見が出て一つのイメージ図が完成する」と述べており、様々な考えが生じ、それらが集まることによって協同学習になるという考えをもっていることがわかった。ジグソーパズルの話を例に出して述べていた。

「3.自身の考えが変化する」ことについて、「2.いろいろな考えが生じる」ことを受け、自分自身の考えが変化すると考えられる。「伝えたりとか、わからないことを一緒に学習することで分かるようになったりとか、発見したりとか、発見することで自分の考えが変わってきたりこうなるんだなという発見につながって考えが進化すると言うか深まる。」と述べており協同学習を行うことに関して他者と関わることで、自身にとって良い影響が生まれると考えていることがわかる。

「4.時間の制限がある」ことについて、現場では時間の関係で毎時間、協同学習を行うことは難しいと考えており、「自分で調べた内容を伝えたりとか説明させたりとかができるとベストなのですが、(中略)限られた時間の中で進めなくてはならない」や「知識的な所の要素が多いと時間をかけて行くときできないことはないのですが現場だと時間をかけきれない」と述べている。また、時間による制限の話で、「自由にやらせてもらえるのであればやりたいことはたくさんある」と述べており、可能であればもっと協同的な学習を取り入れたいと考えているものの、現場における時間の制約や押さえなければならぬ点が多くあって毎時間、協同学習を行うことは困難であると考えていることがわかる。

「5.情報の獲得は個人で行う」ことについて、「一人一人が理解しなくてはいけないので、今回は協同学習よりも個の学習」をしたと述べており、話し合いの際には個人が考えをもって話し合いに臨む必要がある、その考えをもつためには、個人で情報獲得を行わなければならないと考えていることがわかる。これは「1.学習は個人の課題」に含まれると考

えられる。

### 3.3 教師インタビューの考察

インタビューデータの頻出語について、KHCoderを用いて作成した共起ネットワークを図2に示す。図2において、特定されたコードを表す部分を赤丸で囲んで示した。

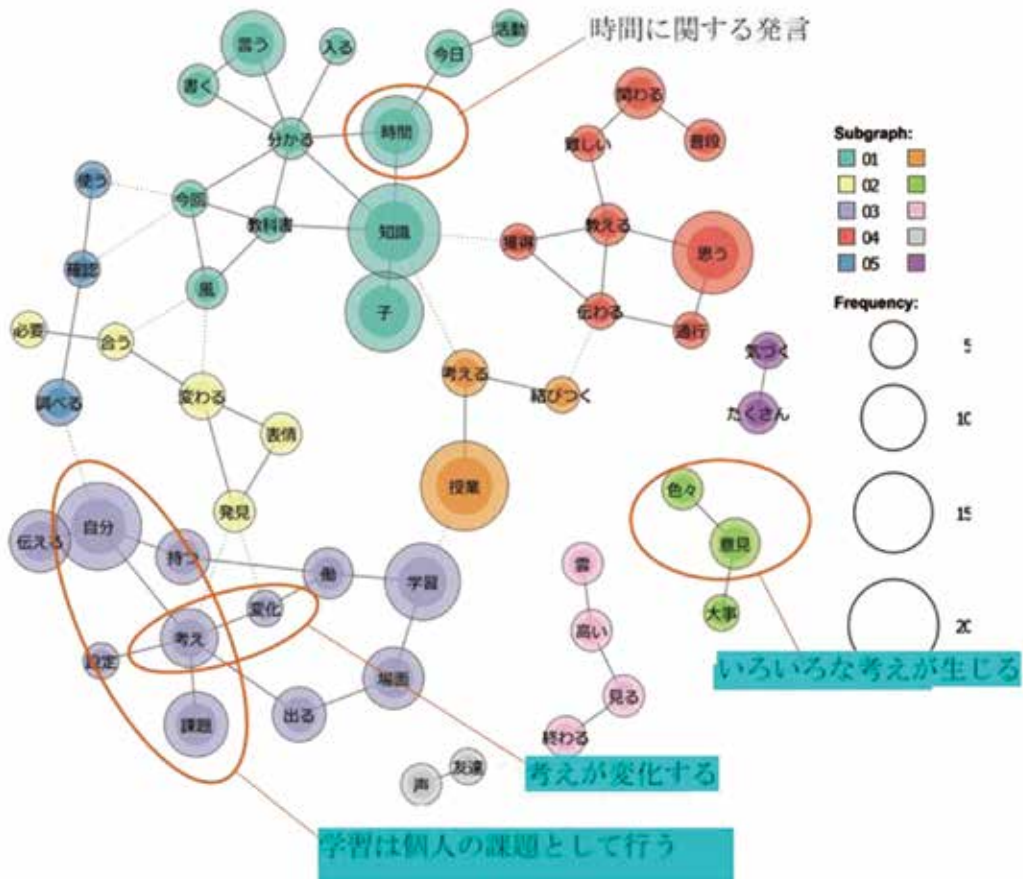


図2 教師インタビューデータによる共起ネットワークと特定されたコード

インタビューデータの分析結果から、A教諭は話し合いによって生徒にいろいろな考えが生じることや考えが変化し深まること等、協同学習を行う意義について十分認識していることが分かった。しかし、話し合いに臨むには、個人が知識を獲得していなければならないと考えており、参観した授業では話し合いよりも個による知識の獲得を優先していた。また、時間の制約があることから、学校現場においては、話し合いよりも知識伝達型の個による学習の獲

得が主とならざるを得ないと考えている。

これらの結果から、インタビューによる研究によって明らかになったのは、現場の教師は協同学習の意義は認識しながらも、生徒の学力をまずは個による学習で補わなければならないと考えており、協同学習を十分行えていないという現状である。内容量に比べて授業時間数が少ないことも、協同学習を避けがちになる理由となっている。

#### 4. 模擬授業実践による研究

2番目の研究課題である「理科授業において協同学習を実現するためには、どのような意識をもって、どのような具体的な方略を用いることが有効か」という問いに答えるために、理科教員を志望する学生がグループで授業開発を行い、模擬授業を実践した。

##### 4.1 模擬授業実践による研究方法

ある大学の理科教員を志望する教育学部学生8名と理科教育学研究を専攻する大学院生3名の計11名（以降、学生と呼ぶ）を対象に、協同学習を実現する5つの模擬授業の開発と実践を行わせた。収集したデータは、模擬授業のピア評価コメントである。データ収集は2021年6月から8月にかけて実施した。データ分析は質的研究方法を用い、言語データのコード付けと頻出語の共起ネットワーク作成を行った。また、研究者が独自に「理科授業における協同学習の実現のための要素」のコンセプトマップを作成した。

##### 4.2 模擬授業実践による結果

学生が開発・実践を行った模擬授業の概略を表2に示す。

表2 開発・実践を行った模擬授業の概略

	分野とテーマ	学年	学習課題（目標）
①	物理：静電気	中2	どんな時にくっついて、どんな時に離れるのかを全員が理解する
②	化学：中和反応	中3	塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると酸性、中性、アルカリ性へと変化したのはなぜか、全員が理解しよう
③	生物：植物の水の通り道	小6	赤と青の水につけたセロリはどうなるかな
④	地学：天気の変動	中2	新潟と東京の冬の降水量がなぜ違うのか（学習課題）、班のみんなで助け合って学習課題を解決しよう（目標）
⑤	教科横断型：理科と図画工作：影の大きさ	小3	なぜ同じ大きさのものから違う大きさの影ができたのだろうか

授業①、②、④には教科内容に関する学習課題とは別に、「全員が理解する/解決する」という協同学習の目標が挙げられていることに注意したい。

5つの模擬授業のピア評価コメントを一括し、質的研究方法を用いてコード付けを行った。その結果、次の4つのコードが特定された。

##### 1. 主体的な取り組み

##### 2. 協同を意識化させる目標設定

##### 3. 概念構築を助ける教材

##### 4. 話し合いを活発化させる道具

また、ピア評価コメントの頻出語について、KHCoderを用いて作成した共起ネットワークを図3に示す。図3を見ると、目標を全員が理解すること、話し合いを活発化させるための道具（書く、ヒントカード、モデル）、協同、考える、役割というコード付けと関連する語が現れていることが分かる。そこで、上記の4つのコードを理科授業における協同学習の実現のための指導方略と同一化することにする。

#### 5. 協同学習を実現する指導方略

ここまで明らかにになった結果を基に、理科授業における協同学習の実現のための指導方略4つについて説明する。

##### ①主体的な取り組み

模擬授業の回を重ねるごとに明らかになったのは、協同学習を実現するには、まず児童生徒の活動が主体的でなければならないということである。課題の設定、実験方法の考案、実験結果から分かったことのまとめなど、通常の理科授業では教師から与えられることが多いが、そうすると児童生徒の探究活動が、教師からやらされているものになってしまう、グループの目標のために、一人一人が役割をもって貢献する、という協同学習における能動性が確保されなくなってしまう。「主体的なしに協同学習なし」と言えると考えられる。

実際に授業②では、赤と青の水につけたセロリを各班が自由にナイフを使い、縦や横に切って観察することができた。これは主体的な活動であり、班の意見交換が活発になって、協同学習を促す効果をもたらしたと考えられる。

また、授業⑤では、影の大きさと距離の関係について学習した後、図画工作の活動として影絵の作成を組み合わせることで主体的な活動を多く行うことができた。スイミーの創作劇を発表した班は、大きな魚に食べられそうになったスイミーたちが、スクリーンから遠ざかって急に大きくなるという影絵ならではの演出を行うことができ、全員の概念理解を促すことができていた。

##### ②協同を意識化させる目標設定

ジョンソンらも述べているように、協同学習を実現するには、グループの目標を明確にし、グループ全員が理解していることが大前提である<sup>6)</sup>。目標の



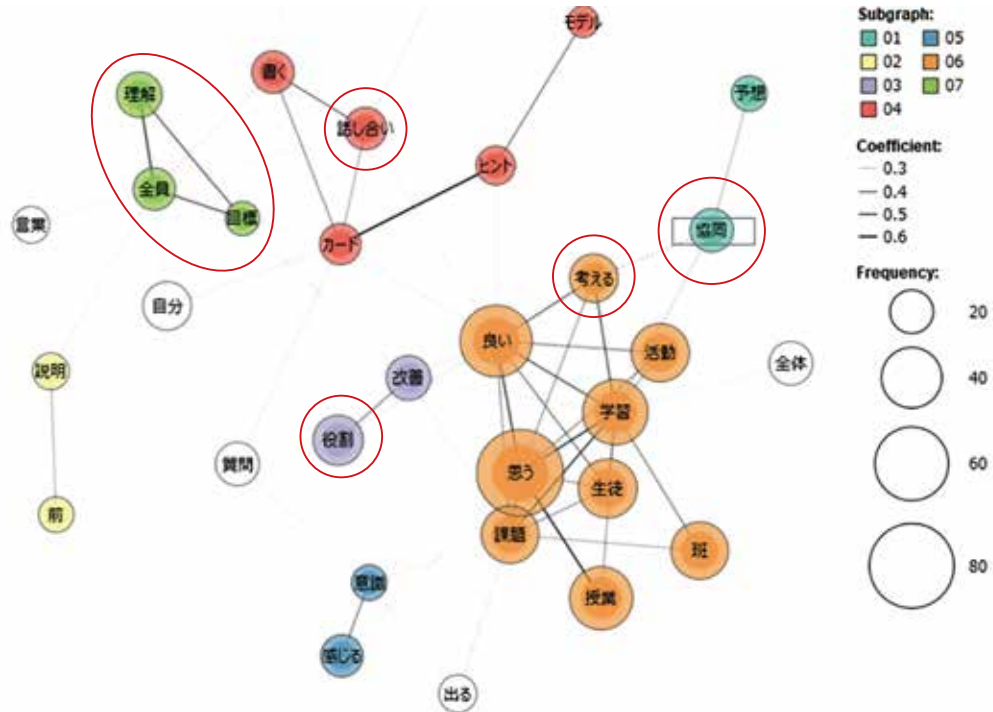


図3 模擬授業ピア評価コメントによる共起ネットワーク (赤丸は特定されたコードと関連する語を示す)

共有なくして、互恵的な関係も個人の責任も生まれない。通常の理科授業において、教科内容に関する目標を達成するための学習課題を設定する。模擬授業を实践して分かったことは、協同学習を実現するには、学習課題の設定だけでなく、協同学習の目標も設定しなければならないということである。

実際に授業①と②において、学習課題が「全員が理解する」という目標を含む形で設定された。授業④では、学習課題とは別に「みんなで学習課題を解決する」ことが本時の目標として設定された。特に授業①では、導入場面において、「授業の最後に確認テストをしたいんだけど、誰に聞いても大丈夫なようにできるかな？」という問いかけがあり、「全員で向上していくように促す」効果があったというコメントが複数名から挙げられた。この「誰に聞いても大丈夫？」は協同学習の目標を端的に表し、活動を促進させる効果的な問いかけであると考えられる。

### ③概念構築を助ける教材

協同学習による授業であっても、理科授業の目的が児童生徒の科学的概念構築にあることは変わらない。授業で用いる教材が、概念構築を助けるように

機能していなければ、そもそも学習が成り立たない。逆に、教材が概念構築を積極的に促すようなのであれば、話し合いも活発に行われ、協同学習が実現しやすくなると考えられる。

例えば、授業④では天気図などの気象データの入ったタブレット端末を1人1台配付することにより、各自が自由に情報を見ながら活発に話し合いを行うことができた。このように教材を整備して概念構築を助けることにより、協同学習も実現しやすくなると考えられる。

### ④話し合いを活発化させる道具

教材整備に含まれることであるが、道具の整備も協同学習を促す方略となりうる。例えば、授業①と②では+の電荷やイオンの粒をモデルとして用いし、モデルを手で動かす作業が話し合いを活発にした。話し合いの要点を記載するホワイトボードの有無だけでも、話し合いの活発さを左右するものになるだろう。

## 6. 協同学習を実現するための要素

ここまでの議論をまとめ、理科授業における協同学習の実現のための要素として図4に示す。この図において、ピンクの楕円の中は児童生徒であり、科学的な概念構築を理科授業の目的としている。外側のドーナツは教師を表す。教師に求められる指導方略①～④を緑色で示した。また、教師に求められる知識は「教科内容に関する知識」と「指導法に関する知識」の他に、協同学習においては「共同学習に関する知識」となる。ジョンソンらの提唱する協同学習の基本的構成要素もオレンジ色でマップに表現されている。

## 7. 本研究の成果と今後の展望

本研究では教師インタビューにより、現場では協同学習があまり取り入れられていない現状が示された。そこで、理科教員志望学生に模擬授業の開発と実践を行わせ、協同学習を実現するための指導方略を明らかにした。

1. 主体的な取り組み, 2. 協同を意識化させる目標設定, 3. 概念構築を助ける教材, 4. 話し合いを活発化させる道具, という4つの指導方略は、どれも十分実現可能なものである。これらの指導方略を理科授業に取り入れることにより、協同学習が少しでも実現することを期待する。

本研究では、教師1名のインタビューと学生による模擬授業開発・実践を基にしており、データ収集が十分ではない。しかし、不十分ながらも、傾向を明らかにし、実現可能な方略を明文化できたのは成果であると考えられる。今後は本研究で示唆された指導方略を、実際の小中学校授業に取り入れることにより、協同学習をどのように実現することができるかを検証することが求められる。さらに、協同学習の実現によって、児童生徒の学びがどのように深まるかを調査することも重要である。

理科教育の目的は、一人一人全員の児童生徒の概念構築にある。しかし、多くの授業において、構成主義的なアプローチを用い、効果的な実験・観察を取り入れても、全員の概念構築を果たすことは難しい。協同学習は「誰に聞いても大丈夫」という目標を掲げることにより、全員の概念構築に近づける効果が高いと考えられる。子どもたち一人一人全員の概念構築を実現する理科授業を目指して、協同学習についての研究を今後、さらに進めていきたい。

## 引用文献

- 1) 文部科学省：小学校学習指導要領解説，2017年
- 2) 文部科学省：中学校学習指導要領解説，2017年
- 3) 中央教育審議会：「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出

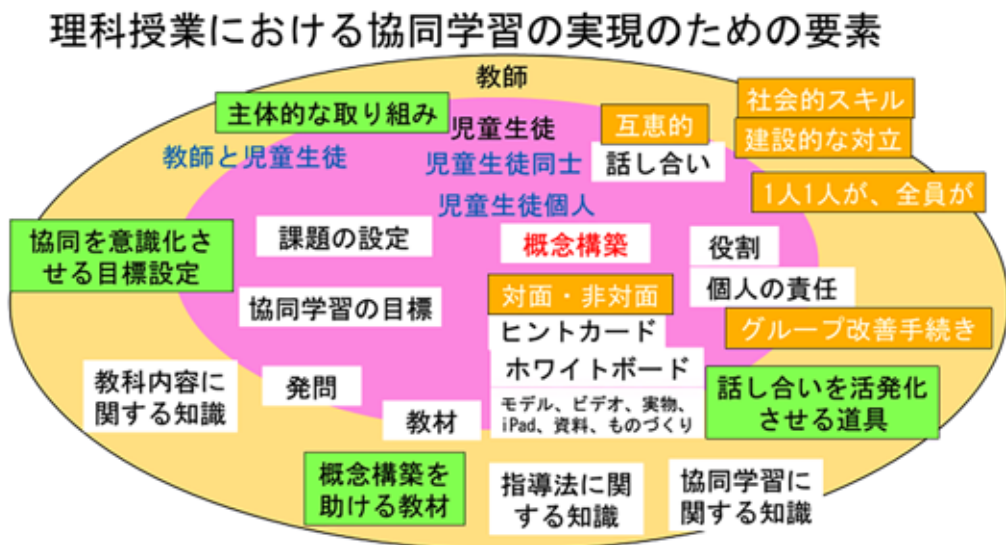


図4 理科授業における協同学習の実現のための要素



- す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）、2021年
- 4) 田村学:「対話的な学び」とは何か?, 教職研修, 2016年9月号, 20-23, 2016年
  - 5) 杉江修治:協同学習入門－基本の理解と51の工夫, ナカニシヤ出版, 2011年
  - 6) ジョンソン, D.W., ジョンソン, R.T., ホルベック, E.J. 著, 石田裕久, 梅原巳代子訳: 学習の輪－学び合いの協同教育入門, 二瓶社, 2010年
  - 7) 文部科学省: 小学校学習指導要領解説【総合的な学習の時間編】, 2017年
  - 8) Fosnot, C. T. (Ed.): Constructivism-Theory perspectives, and practice, Teachers College Press, 2005年
  - 9) Vygotsky, L. S.: Mind in society: The development of higher psychological processes, Harvard University Press, 1978年
  - 10) Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P.: Constructing scientific knowledge in the classroom, Educational Researcher, 23(7), 5-12, 1994年
  - 11) 渡邊響: 協働学習を通して生徒の理解を促す効果的な理科授業実践, 新潟大学教育学部理科教育学研究室, 令和2年度卒業論文集, 2021年
  - 12) 樋口耕一: 社会調査のための計量テキスト分析, ナカニシヤ出版, 2014年