

批判的思考と質問内容の観点から見る

中学校理科授業における話し合い活動の事例分析

教育学研究科 教育実践創成専攻 教科領域実践開発コース 中等教育分野 廣田真暖

1. はじめに

現在、批判的思考は労働市場において重要性を増しつつあるだけでなく、個人の生活や市民生活の向上においても貢献するものであり、その育成の重要性は世界の共通認識である（OECD 教育研究革新センター，2023）。批判的思考の捉え方は、研究者によって多様であるが、Ennis（1991）の「何を信じ、何を行うかの決定に焦点を当てた、合理的で反省的な思考」が最も多く用いられている傾向にある（道田，2011）。

これまで、批判的思考の要因構造を解明する研究や学習指導法を開発し効果検証を行う研究などが遂行されてきた。一部の研究群において、「質問」が批判的思考の促進に密接な関係であることが支持されている。例えば、Browne・Freeman（2000）は批判的思考を促進する学習環境の特徴の1つとして質問が活発であると述べている。また、ある主張に対し、9つの視点で評価し、適切なタイミングで質問することで批判的思考が働くとして、「①推論の結論と理由とは何か」「②曖昧な言葉や言い回しは使われていないか」「③どのような説明や価値観が、主張の基礎になっているか」「④推論の主張にはどのような証拠が示められているか」「⑤提示された証拠の質はどうか」「⑥論証の類推的構成要素は説得力があるか」「⑦推論から漏れている重要な情報は何か」「⑧結論を説明しうる対立原因は何か」「⑨根拠からどのような代替推論が合理的に引き出せるか」といった視点を挙げている。また、道田（2011）は、大学生を対象に2年度に渡る実践を行い、質問に触れる経験を複数箇所に盛り込むことで質問態度が全般的に向上し、質問量も増加したことを報告してい

る。質問量の増加は、事実を問う質問や意図不明の質問によるものではなく、批判的思考を活性化するような高次の質問の増加である可能性が示唆された。

ところで、理科教育研究の領域でも批判的思考を育成する方途として、質問に注目した研究が遂行されている。Osborne（2014）は質問が批判的思考を促し、生徒の科学に対する理解を深めると報告している。また、国内においてもその効果は実証されている。例えば、高見・木下（2017）は、理科授業の話し合い活動において、ファシリテーター役の生徒が考えた質問を基に議論を進める実践を行っている。また中山・木下・山中（2017）は、話し合いに先立ち、自分の考えをトゥルーミン・モデルに沿って記述させ、お互いや自分の考えに対して質問を行う活動を取り入れていた実践研究を行っている。2つの研究では、生徒が質問したり、質問されたりすることによって、批判的思考が促進されることを明らかにしている。

道田（2011）の研究では、表出した質問から批判的思考を促進させる質問を分類しているが、実際の話し合い活動を調査対象としておらず、話し合いの中で、どのような質問が生起するかは明確でない。また、高見・木下（2017）や中山・木下・山中（2017）の研究は、理科教育研究の領域における貴重な実証研究である一方で、ともに学習指導法による介入が行われている。特別な介入が行われない通常授業で展開される話し合い活動における生徒が発話する質問の質の実態は解明に至っていない現状にある。

2. 研究の目的

本研究では、中学校理科授業の話し合い活

動において生徒から発話される質問の内容を明らかにすることを目的とする。

3. 方法

3.1 対象

本研究では、通常授業における生徒の様子を分析することをねらいとした。通常授業とは、特別な指導法などの介入を行わない授業である。山梨県内 A 中学校に依頼し、同校教員が行う理科の通常授業における話し合い活動を研究の対象とした。生徒は第3学年28名であった。授業は9月19日に行われた。

3.2 話し合い活動の概要

生徒は次の2つの課題に対して話し合いを展開した。それらは①セキツイ動物はどのような環境に適するために進化したのだろうか。②どのような特徴の違いから①のように言えるのか。であった。話し合いが行われた班の構成は一班あたり4人の計7班であった。活動時間は5分間設けられ、教師側からは特定の役割や話し合いの進め方についての指定はなされなかった。加えて、生徒は授業者に対して質問したり、パソコンを用いて調べたりすることが許可されていた。話し合い活動に先立ち、化石が発見され始める順序について、「魚類」→「両生類」→「爬虫類」→「鳥類」→「哺乳類」であることをクラス全体で確認した。また、前時には、同課題に対して、個人で考える時間が設けられていた。

3.3 資料した収集及び分析方法

各班にボイスレコーダーを1つ設置し、音

声を記録し、文字起こししたデータを分析した。文字起こしに際しては、第1に話者が交代したとき、第2に発話が途切れたとき、第3に発話機能が変わったときを基準として発話単位に区切った。全ての発話のうち質問の内容を明らかにするために、以下の3つの手順で分析を進めた。

手順1 学習に関連する発話の特定

文字起こしした発話のうち、学習に関連する発話を特定するために、町・中谷(2014)のカテゴリーを援用してカテゴリーを作成した。町・中谷(2014)はグループ学習における発話を発話の持つ役割について「学習関連」、「グループ学習運営・維持関連」、「非学習関連」と分類するカテゴリーを作成している。この3つのカテゴリーのうち、「学習関連」を学習に関連する発話とした。また、「グループ学習運営・維持関連」と「非学習関連」を合わせて学習に関連しない発話とまとめた。表1に作成したカテゴリーを示す。

手順2 質問の抽出

手順1で学習に関連する発話に分類された発話を対象として、質問と判断できるものを抽出した。判断基準は、白水・小山(2021)による「自他の考えや理解に不足感や違和感を抱き、さらなる説明や探究を求めたり、不理解や不同意・異議を表明したりする認知活動で」とした。

手順3 質問内容の特定

表1: 話し合い活動における発話分類カテゴリー

カテゴリー	定義	発話例
学習に関連する発話	学習関連 学習課題について、自分の説明・意見や質問・助言、それらに対する、回答、相槌や一般的応答等	・乾燥に強い。 ・乾燥？
学習に関連しない発話	グループ学習運営・維持関連 グループ学習の話し合いを成立させるための、指示・確認・問いかけ・注意及び、それらに対する一般応答等	・〇〇はどう思う？ ・うるさい。
	非学習関連 学習と関係ない雑談・ふざけ・いさかい・独り言等	・転びました。 ・席交換しよ。

手順2で抽出された質問について、質問内容を特定するために、道田(2011)が作成した、質問分類のためのカテゴリー表を用いたところ、分類できない質問が確認された。その要因としては、道田(2011)の研究は、大学生から表出した質問が学習内容に対するものであることと、質問を出すことが前提であることの2点が考えられる。そのため、確認された全ての質問を分類するため、議論の文脈を考慮しながら類似しているものをまとめ、質問の意味内容を示すカテゴリーを作成した。

4. 結果と分析

表2に、手順1及び手順2の集計結果を示す。発話の総数は335件となり、このうち学習に関連する発話の件数は186件、学習に関連しない発話は149件であった。質問数は34件であった。班ごとの発話件数に差が見られた。最も多い班はD班の85件であり、最も

少ない班はG班の9件であった。また、学習に関する発話を見るとB班は38件であり、D班の29件より多かった。しかし、質問数はB班が2件であり、D班の5件より少なくなっている。このような差が生まれた要因として、班によって学習内容に関する理解や話し合いに向き合う態度に違いが見られたことや、班によっては特定の生徒の意見に頼る傾向があったことが考えられる。班ごとに違いが現れた要因の詳細を明らかにするには、各生徒の学習に対する理解度や話し合う態度、各班の様子などを検討する必要があるが、別稿で取り組む課題としたい。

表2の「質問」に該当する34件の発話を抽出し、議論における意味内容に注目しながらカテゴリーを作成した。その結果を表3に示す。上位カテゴリーとして6種類が抽出され、さらに【I. 議論の進行】は3つの下位カテゴリーを内包する。以下では、実際の議論の

表2 各班の発話の件数

カテゴリー	A班	B班	C班	D班	E班	F班	G班	合計	
学習に関連する発話	質問	3	2	13	5	0	11	0	34
	質問以外	6	36	39	24	2	39	6	152
学習に関連しない発話	9	19	26	56	22	14	3	149	
合計	18	57	78	85	24	64	9	335	

表3 質問内容の分類カテゴリーとその件数

上位カテゴリー	下位カテゴリー	説明	件数
I: 議論の進行	a: 議論の深化	単純な質問によって、これまで議論していた内容を掘り下げ、議論の解決の糸口を探る。	8
	b: 別視点の追加	これまで議論されていた内容に対する異なる視点を提示し、議論の枠組みを広げる。	6
	c: 該当範囲の拡張	これまで議論されていた内容とは異なる内容を提示し、当該内容の適用範囲を確認する。	2
II: 発言や議論の要約		相手の発言やこれまでの議論を言い換えて、確認する。	3
III: 矛盾の指摘		相手の発言の矛盾や問題点を指摘する。	8
IV: 理由の追究		相手の発言に対しさらなる説明を要求している。	3
V: 違和感の表明		自他の考えに対する違和感を表明している。	1
VI: 発言の繰り返し		議論の展開には影響しない相手の発言を繰り返す。	3

過程も示しながら、各カテゴリーの説明を行う。

図1に示す事例は、F班の事例である。この班の議論は、「魚より、両生類が勝っている点は？」というF1-1の発話から開始された。この発話は、単純な質問であるものの、提示

された課題に対して、解決の糸口を探るような発話であると解釈できる。この発話と同質とみなせる発話は、F1-8にもみられた。魚類と両生類の比較、哺乳類への注目を経て、「爬虫類と鳥類は何が違う？」という発話を切り口として、鳥類についての意見交換がなされ

F1-1	魚より、両生類が勝って a. 議論の深化 る点は？	F3-5	ん？
F2-1	魚より、両生類が勝って る点？	F1-15	何で爬虫類は一定じゃな b. 別視点の追加 いの体温が。
F1-2	なんか、どこが成長して るか見たいな。	F3-6	体温調節がへたくそなん だよ。
F2-2	陸に出れる。	F1-16	へたくそなのは知ってん だけど、そしたら死ぬよ こいつら。かわいそう。
F3-1	だから、海から陸でいい じゃん。	F3-7	だから、環境に適して、 だんだんと、体温が一定 であるのになっちゃった んだよ。
F1-3	それね。あれね。あれだ よね。あれだよ。皮膚 と肺で呼吸できるよね。	F1-17	これは進化の過程ってこ II. 発言や議論の要約 と？
F2-3	えらか。	F3-8	だから、結局は、海から 陸ってことだよ。
F1-4	えらからね。	F1-18	だから、肺だったり、ま ー、体温が一定にできる ようになったように。
F1-5	これも進化ですよ。	F3-9	転びました。
F1-6	哺乳類は？ c. 該当範囲の拡張	F1-19	どこで。
F2-4	哺乳類。哺乳類はずっと 陸にいる。	F3-10	1に足ひっかけられまし た。
F1-7	そうだね。たしかにたし かに。	F1-20	え、ぜんぜん。内側にカ ーブかけて転びました。 ちょー面白かった。
F1-8	爬虫類と鳥類は何が違 う？ a. 議論の深化	F4-1	何で卵、胎生なんだ b. 別視点の追加
F2-5	鳥類は飛べるじゃん。	F1-21	いや、わからん。
F1-9	そうだね。飛べるね。飛 べる。	F1-22	あ、やっぱり、
F3-1	そんなん、陸にもいなく ても海にいらなくてもいけ るけど。	F2-6	乾燥に強くなった。
F1-10	空にでも行けると思う。 空って書いてくわ。	F1-23	あー。
F1-11	何で太陽が一定である必 b. 別視点の追加 要があるのか。	F3-11	乾燥？ IV. 理由の追究
F2-6	体温ね。	F2-7	だって爬虫類は乾燥から 守るために殻が必要。
F3-2	海から陸から空いつ II. 発言や議論の要約 た？	F2-8	乾燥に強くなったか ら、胎生で良くなっ た。
F1-12	空いった。	F3-12	結局は海から陸ってこと だよ。
F3-3	天才だね。	F1-24	卵踏まれないようにする ためだよ。
F3-4	で？体温が何？	F3-13	なんで？ IV. 理由の追究
F1-13	体温が一定だよ、鳥類 が。		
F1-14	爬虫類は何で一定じゃな b. 別視点の追加 いの？		

注)「質問」に該当する発話を網掛けで示す。また、カテゴリーをゴシック体で示す。

図1 F班の事例

た。このように、単純な質問によって議論の解決の糸口を探る質問を分類し、【a. 議論の深化】と命名した。

【a. 議論の深化】に含まれる2つの発話がそれぞれ「勝っている点」と「何が違う」という視点を与えているのに対して、F1-6「哺乳類は？」は明確な視点をもたない質問である。この発話は、これまでの議論であった両生類が陸上で生活していることを受け、哺乳類の生活場所について問いかけているものである。生活場所というこれまでの議論の対象は変えることなく、その枠組を拡張するような発話として解釈し、カテゴリーを【c. 該当範囲の拡張】とした。

F1-6とは異なり、議論の対象そのものを転換しようとする発話がみられた。例えば、F1-11は、それまで行われていた生活場所に関する議論から「何で太陽（体温）が一定である必要があるのか」という発話によって体温の特徴へと議論を転換させている。同じような機能をもつ別の発話として、F1-14及びF1-15は爬虫類の体温が一定ではない理由について投げかけている。他には、これまでの議論が体温調節機能の違いについてだったが、F4-1は卵生と胎生への議論の対象の転換を図っている。これらを行われていた議論に対して、異なる視点を提示し、議論の枠組を広げる質問と解釈し、カテゴリー【b. 別視点の追加】を付した。

以上のように、生徒の話し合い活動では、単純な質問によって議論の解決の糸口を探る質問や、議論の対象を変えずにその枠組の拡張を図る質問、議論の対象そのものの転換を図る質問が認められた。また、これらの発話カテゴリーは、いずれも議論を進行する機能をもつという共通点があると解釈できる。そこでこれらを【I. 議論の進行】という上位カテゴリーで括った。

道田（2011）は、既有知識を問うような単純な質問を「事実を問う質問」にカテゴライズしており、それは低次元な質問であると指摘している。しかし、生徒の話し合い活動にお

いては、単純な質問も取り入れながら議論が展開されていることが明らかとなった。これは、生徒たちにとって課題に対する考えが明瞭ではなく、議論すべき内容や方向が定まっていなかったためと考えられる。中学校の話し合い活動においては、【a. 議論の深化】に該当する単純な質問から議論を開始し、【b. 別視点の追加】や【c. 該当範囲の拡張】を重ねながら、課題解決を図っていることが示唆される。このように考えたとき、単純な質問にも積極的に価値を求めることは生徒の学習を理解したり、教師の働きかけのあり方を検討したりする上で重要になる。生徒の話し合いに際して、直ちに核心に迫るような質問を期待するのではなく、単純な質問を重ねながら緩やかに核心に迫ることができるような働きかけをすることが教師には求められる。

翻って、図1に示す事例では、「乾燥に強くなった」というF2-6の発話に対して「乾燥？」と質問する発話や、「卵踏まれないようにするためだよ」というF1-24の発話に対して「なんで？」と質問する発話が認められた。このような質問は、相手の発言に対してさらなる説明を求める機能をもつものであると解釈し、【IV. 理由の追究】というカテゴリーを与えた。相手の発言を鵜呑みにするのではなく、その根拠を掘り下げようとする質問は、批判的思考を促す役割を担うものと考えられる。

続いて、F3-2の役割を見てみる。「海から陸から空いった？」は議論が始まってから生活場所の変化について話してきたことに対して、まとめを行い、他の生徒に確認を行っている。また、F1-17は直前のF3-7の発言に対して、「これは進化の過程ってこと？」と確認をしている発話であることが読み取れる。これらは、相手の発言やこれまでの議論を言い換え、確認を行うような質問であると判断し、【II. 発言や議論の要約】を付した。このような質問は生徒同士が共通認識を持つことに繋がり、自身や班の考えを決定付ける働きがあると考えられる。今回の事例のように、数人の生徒が協働で1つの答えを導く必要があ

る場合には特に重要な役割を持つと考える。

続いて、図2に示したのはA班の事例である。この班では最初に生徒が考えを述べたところから話し合い活動が始まっている。A1-1は魚類と両生類の生息環境の違いに注目して、呼吸法が進化したことを説明している。その後雑談が続いたが、生息環境とう視点からA2-6で両生類の皮膚について既習事項を確認することで、異なる視点が提示されている。相手の応答に対して、「それって関係あるの？」と疑義が表明されている。A2-7は具体的な内容を示してはいないものの、違和感を表している質問であると解釈できる。具体的な内容はA2-8で説明しており、A1-1の考えについての発言であったことが読み取れる。このように自他の考えに対して違和感を表明するだけに留まっている質問を【V. 違和感の表明】とした。また、「自他」としているのは、A1-1が班や生徒A2にとっての考えになっている可能性を考慮したためである。

これに対して、A1-1の問題点を明確に指摘しているものが認められた(A2-9)。同様な機能を持つ質問は他の班に確認できた。爬虫類から鳥類で空を飛べるようになったのは「陸が危なくなってきたから」と発言した生徒に

対して、「じゃあ、哺乳類は何で逆に歩いてられるの？」と鳥類の後に誕生した哺乳類が陸にいるという矛盾を指摘する質問が見られた。これらの質問を相手の発言の矛盾や問題点を指摘している質問だと解釈し、カテゴリー名を【III. 矛盾の指摘】とした。他者の発言を検討し、その矛盾点や問題点を伝える質問は、相手に自身の考えを内省させ、批判的思考を促すことができると考えられる。

また、図2の全体を通して見ると、A2-6の質問はA1-1の問題点を指摘するために、両生類の皮膚についての視点を与えたと考えられる。さらに、図2のA2-8「さっき言った湿度が変わるからってやつ、乾燥したら死ぬやんたぶん。」という発言は質問には分類されないものの、A2-7の不足情報を示しており、この発言が疑問を呈するような発言とであると考えられる。その後「あ、そういうことか。」と相手に新たな気づきを与えており、図2の事例では重要な役割を担っている。中学生は生徒A2のように疑問を呈するような発言といくつかの質問によって矛盾を指摘していることが明らかとなった。これは、相手の意見を明確に批判することを避けたためだと考える。このことから、中学校の話し合い活動におい

A1-1 ぼくは、考えなんですけど、魚類から両生類で水中から陸上になると思うんですけど、そのときにやっぱりあの、水中よりやっぱ、湿度が全然、うーん低く、えっと陸上は水中よりやっぱ乾燥していると思うんで、えらだと呼吸しにくくなって、だから、その代わりに肺で呼吸するようになって、だから、呼吸法が進化した、と思いました。 A2-1 はいはい。 A2-2 これってもう入ってる？ A1-2 これってもう入ってる？ A2-3 こんにちは。 A3-1 絶対にあってないこれ。	A1-3 自分で考えなよ。
	A2-4 えーわかんない、こんなのわかんないよね、普通に。
	A2-5 全く同じにしようかな
	A2-6 両生類って皮膚湿ってたよね？ b. 別視点の追加
	A1-4 うん、湿ってるよ。でも爬虫類からそうじゃないと思う。
	A2-7 それって関係あるの？ V. 違和感の表明
	A1-5 うん？
	A2-8 さっき言った湿度が変わるからってやつ、乾燥したら死ぬやんたぶん。
	A1-6 あ、そういうことか。
	A2-9 だから、湿った皮膚を持ったほうが生きやすいって、おかしくないですかんか。 IV. 矛盾の指摘

注)「質問」に該当する発言を網掛けで示す。また、カテゴリーをゴシック体で示す。

図2 A班の事例

ては、相手の矛盾や問題点を指摘するにあたって、単独の質問のみで指摘するのではなく、複数の質問が繰り返されたり、疑問を呈するような発話がなされたりすることによって、批判的に評する生徒がいることが示唆された。

以上の事例のほか、相手の発言を繰り返すことで疑義を表現している【VI. 発言の繰り返し】のカテゴリーが抽出された。

5. 結論

特別な学習指導法による介入を行わない通常授業における生徒の話し合い活動を分析した結果、今回の話し合い活動の事例では、6種類の上位カテゴリーと3種類の下位カテゴリーが抽出された。また、話し合い活動において、質問が及ぼす影響を分析したところ、以下の点が明らかとなった。第一に道田が、先行研究では低次の質問と指摘されている事実を問うような単純な質問が、生徒の話し合い活動の議論を進行する上で一定の役割を担っていることが示唆された。

第二に、単独の質問が議論の質を決定するのではなく、複数の質問が繰り返されたり疑問を呈するような発話がなされたりすることによって議論が進行することが分かった。

今後は、分析事例を広げることによって、この知見のさらなる深化を目指す。その際、本研究で対象とした話し合い活動では、明確な結論を導き出している班が見られなかった。明確な結論を導き出している班との比較分析も含め、分析することが今後の課題である。また、班ごとに発話の合計件数や質問数に違いが現れた。班ごとの学習に対する理解度や話し合う態度、各班の様子などを検討する必要がある。学習課題に対する知識の有無については、質問の質にも影響を及ぼしている可能性があると考え、課題に対する知識と質問内容の関係について検討することを今後の課題としたい。

附記

本研究は、2023年度第3回日本科学教育学

会（北陸甲信越支部開催）ので発表（廣田ら、2024）に大幅な加筆修正を加えたものである。

【引用文献】

- Browne, M. N., & Freeman, K. (2000). Distinguishing Features of Critical Thinking Classrooms. *Teaching in Higher Education*, 5(3), 301-309.
- Ennis, R. (1991). Critical Thinking: A Streamlined Conception. *Teaching Philosophy*, 14(1), 5-24.
- OECD 教育研究革新センター, 西村美由起訳 (2023) 『創造性と批判的思考 学校で教えることの意味は何か』, 明石書店.
- Osborne, J. (2014). Teaching critical thinking? *New Directions in Science Education. School Science Review*, 95(352), 53-62.
- 廣田真暖, 杉山雅俊, 佐々木智謙 (2024) 「批判的思考と質問内容の観点から見る中学校理科授業における話し合い活動の事例分析」『日本科学教育学会研究会報告』印刷中.
- 町岳, 中谷素之 (2014) 「算数グループ学習における相互授業法の介入効果とそのプロセス— 向社会的目標との交互作用の検討—」『教育心理学研究』第62巻, 322-335.
- 道田泰司 (2011) 「授業においてさまざまな質問経験をするのが質問態度と質問力に及ぼす効果」『教育心理学研究』第59巻, 193-205.
- 中山貴司, 木下博義, 山中真悟 (2017) 「小学生の批判的思考を育成する理科学習指導法の開発— トゥルーミン・モデルの導入と多様な質問経験を通して—」『理科教育学研究』第57巻, 第3号, 245-259.
- 白水始・小山義徳 (2021) 「質問研究の意義」, 小山義徳・道田泰司編『「問う力」を育てる理論と実践— 問い・質問・発問の活用の仕方を探る』, ひつじ書房, 3-22.
- 高見健太・木下博義 (2017) 「他者との関わりを通じて批判的思考を働かせるための理科学習指導法の開発と評価」『理科教育学研究』第58巻, 第1号, 24-40.