

琉球大学学術リポジトリ

課題解決に向けた批判的思考の一考察：中学校理科 動物の生活と生物の変遷の事例より

メタデータ	言語: 出版者: 批判的思考 / 問い / 中学校 / 理科 公開日: 2018-11-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 比嘉, 俊 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/42745

課題解決に向けた批判的思考の一考察

－中学校理科 動物の生活と生物の変遷の事例より－

比嘉俊（琉球大学大学院教育学研究科）

【要約】

教育現場において批判的思考に注目があつまり、その実践研究も増えつつある。本稿では批判的思考を行う上でポイントになるであろう学習者の問いの有無について確認した。中学校理科授業において、4時間をかけて1つ課題を解決する実践を行った。生徒が書いた1枚ポートフォリオとICレコーダーによる発話から、この課題解決過程の生徒の思考を確認した。その結果、中学生は学習課題を進めるにあたって、自ら問いを持った。その問いは批判的思考を通じた問いよりも学習内容に関する問いの方が多かった。また、生徒は課題解決に向けて、反省的問いよりも合理的な問いを多く持った。

【キーワード】 批判的思考，問い，中学校，理科

I はじめに

2017年3月に新しい小学校学習指導要領と中学校学習指導要領が告示された。そこでは、教育課程を通して資質・能力を子どもたちに身に付けるとされている^{1,2)}。この資質・能力は教科の知識や技能を超えた力で、これからの市民に必要とされ、人生の成功と正常な社会に必要な能力とされているOECDのキー・コンピテンシー³⁾やアメリカで提唱された21世紀型スキル⁴⁾などがそのモデルとなっていると考える。本稿では新学習指導要領に登場する資質・能力を国立教育政策研究所の21世紀型能力⁵⁾と位置付ける。

国立教育政策研究所は、21世紀型能力は思考力、基礎力、実践力から構成されるとしており⁶⁾、その中核は思考力としている。この思考力を支えるのが基礎力で、基礎力や思考力を問題解決に向けてどのように使うかを実践力としている。中核となる思考力は「論理的・批判的思考力」、「問題発見解決力・想像力」、「メタ認知」によって構成されている。本稿では、資質・能力の中核の構成要素の一つである批判的思考をターゲットにした理科授業の実践について述べていく。

ここで、本稿における批判的思考の捉え方について述べる。道田は日常生活における批判的思考（文献によってはクリティカルシンキングと表現）を、「ものごとをきちんと考えようとする」⁷⁾、「即断することなく、複数の可能性を考えた上で、情報収集を行って結論を出す」⁸⁾と説明している。また、その考え方には特定の思考の型は存在しないとも道田は述べている⁹⁾。現実生活で何らかの問題に対して解決案を出すためには多様な考え方があり、解決案に向かう批判的思考の確固たる定義は難しいように思われる。そこで、道田¹⁰⁾など多くの研究者が引用しているEnnisの「何を信じ、何を行うのかの決定に焦点を当てた合理的で反省的な思考」¹¹⁾を批判的思考の定義として本稿では位置付ける。

これまでも批判的思考の育成を目指した理科教育の実践研究は報告されている。例えば、山中らは、提示された文章を根拠と主張に分け、それに論拠を加えることによって、高校生の批判的思考の態度の育成の実践を行った¹²⁾。徳永らは、実験結果の証拠から主張を行う際の理由づけを行うアーギュメントを通して批判的思考力を高める実践を紹介している¹³⁾。この証拠、主張、理由づけを視点とした授業デザイン

については山中ら¹⁴⁾の実践も同様である。また、木下らは結果への原因を推論する因果関係マップの作成とその修正と通して、批判的思考力育成の実践を行った¹⁵⁾。木下らは、因果関係マップを利用し、推論過程を図式化することにより、生徒に意図的に批判的思考を行わせた。清水・大澤はグループ内の学習者にそれぞれ役割を与え、話し合いをすることにより、批判的思考の育成、論理的な記述、批判的思考構成要素の発話に効果があったとしている¹⁶⁾。木下らは他者や自分の考えに疑問を持つことで批判的思考の育成を図った¹⁷⁾。清水・大澤、木下らの研究結果は批判的思考育成に関して、学習者同士の相互作用もポイントとなっていることを示唆している。

ここで批判的思考における問いに関する研究について言及する。問いはクリティカルシンキングを行うための重要なツールと道田は述べている¹⁸⁾。また、道田は問いを発することはある考えを無批判に受け入れるのではなく、より深く考え、適切に理解するきっかけになるとしている¹⁹⁾。一方、Kingは問いによる現実世界の理解は批判的思考の特性としている²⁰⁾。この実践では、課題解決に向けて学習者が2度問いを入れることにより、よりよい結果を導き出している²¹⁾。道田によると、問いにより「議論の構造を的確に理解」し、「曖昧な部分を検討」し、「暗黙の前提を検討」し、「理由やその裏付けの証拠を検討」し、「他の可能性や欠けている情報を検討」し、「自分なりに結論を出す」という批判的思考の流れを作り出すことが可能となる²²⁾。このことから、学習課題の解決に向けた問いを学習者が出すと、より高次の思考を伴う学習が期待できると考えられる。

II 目的と方法

1. 研究の目的

本稿は批判的思考を通した中学生の問いに着目し、生徒の批判的思考の存在について報告する。生徒が学習課題に対してどのような問いを持ち、学習課題への解決へ向けてどのような批判的思考が存在したかを確認する。また、これ

らの問いを分類することにより、生徒が課題解決に向かってどのような思考があるのかを紹介する。

大野は、理科では思考力・判断力・表現力に含意されている種々の力は問題を解決する力や科学的に探究する力になると述べている²³⁾。そこで、理科授業の課題解決や探究の場面で批判的思考を通した問いの存在が確認できると考え、理科を研究対象教科とした。また、中学生をターゲットにした理由は、Abramiらが、批判的思考の実践では大学生よりも小中学生の効果の方が大としている²⁴⁾からである。

2. 研究の方法

中学校理科授業で生徒に学習課題を提示し、思考の時間を与えた。そこで批判的思考や生徒の問いを確認した。その手順として、

- ① 4時間1ユニットで理科の授業を計画し、第1時に教師から学習課題を出し、この段階での課題への解答を生徒に出させた。この解答を最終解答とせず、第2、3時には更なる解答を出すための学習を行い、第4時は第2、3時の学習を踏まえて生徒に最終解答を提示させた。これらの授業実践では、毎時間生徒に授業で分かったこと、疑問、感想を1枚ポートフォリオ（One Page Portfolio, 以下OPP）に書かせた。
- ② OPPの記載内容から、a 生徒からの問いがあるのか、また、b その問いは学習内容を理解した上での問いになっているか、さらに、Ennis²¹⁾は批判的思考を合理的で反省的思考と定義しているので、中学生に批判的思考の要である合理的思考と反省的思考が存在したか確認するため、c その問いの中の合理的思考、反省的思考の有無とその数を確認した。
- ③ 全授業時間（4時間）中、全10グループの机の上にICレコーダーを置き、生徒の発話を記録した。この発話内容の分析から、生徒の批判的思考の有無を確認した。

III 批判的思考における合理と反省

先に本稿では、Ennisの「何を信じ、何を行うのかの決定に焦点を当てた合理的で反省的な

思考」²⁵⁾を批判的思考の定義として位置付ける。Ennisの論では、批判的思考において合理的な思考と反省的な思考が重要と考えられている。また、道田は批判的思考の流れを「目的をもって方向つけられ、じっくりと反省的に考えられ、最終的に合理的なものとなる(中略)思考」と説明している²⁶⁾。

Evans and Overは合理性を、目標に到達するのにおおむね信頼できかつ効果的な方法で行われる行為としている²⁷⁾。このことは理科教育において、根拠を適切に用いて目的にアプローチすることと考える。例えば、実験方法の妥当性や実験結果の再現性等から科学的法則を導き出す思考が合理的思考である。

反省的ということに関して、道田は反省的实践について、「問題に対処する際に、問題の意味を認識し枠組みを与えるところから始め、行為の中で反省的に対話しながら状況に対処すること」と説明している²⁸⁾。つまり目的的な行為の中でも、原点に帰って、状況を判断することが反省的思考と考える。理科の授業場面では、観察・実験を進めている途中で、目的が何であるか確認し、仮説を検証しうる観察・実験方法を行っているのか吟味することである。

IV 実践概要

対象：国立大学附属 A 中学校 第 2 学年 1 クラス (39 名)

期日：2016 年 11 月

単元：動物の生活と生物の変遷

授業計画

第 1 時	<p>課題：激しい運動をすると呼吸数や心拍数が変化するのはどうしてか</p> <p>① 平静時の脈拍数を測り、その後激しい足踏みをし、足踏み後の脈拍数と平常時の脈拍数とを比較する</p> <p>② エキスパート (A：細胞によるエネルギーの生成，B：肺呼吸と細胞の呼吸，C：血液循環とガス交換) に分かれて、それぞれのパート内容を学習する</p> <p>③ ジグソー活動 (エキスパート A・B・C をまとめて、課題に対する解答を出す)</p> <p>※ 本時は知識構成型ジグソー法を用いた授業</p>
第 2 時	<p>肺のつくりと血液</p> <p>① ブタの肺の観察</p> <p>② ICT 教材による肺の学習</p> <p>③ 動画教材による血液の学習</p> <p>④ タブレット PC を使い、肺の構造について学習</p>
第 3 時	<p>心臓のつくりとはたらき</p> <p>① ポスターでの説明による心臓のはたらきを学習</p> <p>② ブタの心臓の観察</p> <p>③ ICT 教材による心臓の動きを学習</p> <p>④ ICT 教材による血液の学習</p> <p>⑤ 教科書とタブレット PC を使い、心臓について調べる</p>
第 4 時	<p>血流</p> <p>① メダカの流れの観察</p> <p>② これまでの授業で得た知識を使い 1 時間目の課題の解答を出す (話し合い、タブレット PC)</p>

批判的思考を生徒に行わせるために、授業者は第 1 時に学習課題を提示し、この時間内に最終の解答を示すのではなく、第 4 時になってから生徒に最終的な解答を示させた。第 1 時のエキスパート活動の資料には、生徒が解答を出すのに必要な情報を全て記載せず、足りない情報(解答に到達するための情報)が何で、どのようなものかを生徒自身が批判的思考を通して特

定することも批判的思考を促すための方略として取り入れた。また、授業者は第1時の課題の提示とその解答の決定までに時間的な距離を設け、その間に何度も第1時の課題について立ち戻る指導をした。この指導は、生徒に反省的思考をさせることを目的とした。

本実践で使用したICT教材は、授業者が教科書などから入手した画像に矢印や説明文、色を加え学習内容を分かりやすく伝える為に作成したものであった。また、動画教材は血流などの動きのある状態を生徒に見せるためにインターネット上から授業者が入手したものであった。

V 結果と考察

1. 問いの数

生徒が書いたOPPのコメントから、生徒が授業を通して持った問いを数えた。なお、調査対象となるOPP数は、当該学級の生徒数(39名)からOPP未提出や1時間でも授業を欠席した生徒のOPPを除き、30人分であった。第1時から第4時までのOPPに問いを書いた生徒の数は下の表1のようになった。

表1 各時間で問いを持っった生徒の数 (n=30)

時	1	2	3	4
生徒数	21	26	26	20

第1時から第4時までの問いを持っった生徒数に若干の変動があるため、問いを持っった生徒数に有意差があるか、 1×4 カイ二乗検定を用いて比較した。その結果、 $\chi^2(3) = 1.323 (p > .05)$ となり有意差はみられなかった。このことより、問いを持っった生徒の数は授業が進行しても変化しなかった。4時間を通して66.7-86.7%の生徒が課題解決に向けての問いや課題に関連する問いを出すことができていた。毎時間、問いを持つことをできた生徒の割合が3分の2以上であったということは、問いを持つ生徒の割合は高いのではないかと考える。

この4時間の授業中に、一人ひとりの生徒が問いを持っった回数を表2にまとめた。

表2 授業を通して問いを持っった回数別生徒数 (n=30)

問いを持っった回数	0	1	2	3	4
生徒数	0	1	4	16	9

問いを持ったなかった生徒は0名で、問いを3回持っった生徒が一番多く16名であった。これらの生徒数に差があるか、 1×5 カイ二乗検定を用いて比較したところ、有意差が確認された($\chi^2(4) = 29.000, p < .01$)。ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果、3回問いを持っった生徒数は0回、1回の生徒数より有意に多かっった(両方とも $p < .01$)。3、4回問いを持っった生徒の数は0、1、2回の生徒数より有意に多かっった(1×2 フィッシャーの正確確率検定(両側検定)、 $p < .01$)。このことから本授業を受けた生徒は自分で問いを持っる傾向にあることは確認できた。しかし、その理由までは本稿のデータで言及することはできない。

2. 学習内容理解と問い

道田は思考を促す第4のポイントとして知識をあげ、知識なしに高度な思考を行うことは不可能だとしている²⁹⁾。学習者である生徒は、学習内容を理解して問いをもつことでより高次の批判的思考ができる。道田の述べる通り学習内容の理解は、批判的思考に欠かせない。そこで、先の問いの数が学習内容を理解した問いであったか否かという視点で再度数えた。例えば「肺には筋肉はないのにどうやって空気を取り入れているのだろう」は肺に筋肉が無いということを理解した上での問いなので、学習内容を理解した問いとした。他方、「人類のからだは、いつからこのつくりなのか」は学習内容を理解していないまたは学習課題と直接関連のない問い(以下 理解・関連なしの問い)とした。その結果を表3に示す。

表3 学習内容を理解した問いの数 (n=30)

	内容理解の問い	理解・関連なしの問い	問いなし
第1時	17	4	9
第2時	23	3	4
第3時	16	10	4
第4時	16	4	10
合計	72	21	27

4時間全体で、学習内容を理解した問い72、理解・関連なしの問いは21、問いなし27となっていた。この三者を1×3カイ二乗検定を用いて比較すると、内容を理解した問いが理解・関連なしの問い、問いなしの両者より有意に多かった($\chi^2(2) = 38.854, p < .01$)。また、理解・関連なしの問いと問いなしの間には有意差はみられなかった。小野瀬らの報告でも、中学生は実験結果を理解して新たな疑問を出している³⁰⁾。ことから、生徒は理解した学習内容を基に問いを出している可能性がある。また、小野瀬らは、生徒は自分の疑問に対しても一定の考えを持つことができるとしている³¹⁾。このように生徒が自分の出した問いに対して、ある解答を持つとするならば、生徒はここで批判的思考を行っていたと考えることができる。

3. 問いの種類

生徒に批判的思考を通して、問いが生まれるとすると、ここで批判的思考での合理的思考と反省的思考に着目する。先に述べた Ennis³²⁾の行動決定に向けた合理的で反省的思考を批判的思考として定義すると、生徒の合理的思考と反省的思考は批判的思考の要素として重要となってくる。先述した道田³³⁾の問いによる「議論の構造を的確に理解」と「理由やその裏付けの証拠を検討」は合理的思考で、「他の可能性や欠けている情報の検討」は反省的思考と捉える。そこで、OPPから問いの中でも合理的または反省的のいずれかの思考を経たものを数えた。両者は批判的思考の要素では重要な部分であり、生徒にはどちらの要素が多いかを確認することを意味する。

まず、Ennisの行動決定に向けた問い部分に着目し、授業での課題解決にベクトルが向いている生徒の問いを批判的思考を通じた問いの条件とした。ここでは、学習課題である「激しい運動をすると呼吸数や心拍数が変化するのはどうしてか」という課題解決を目的としていることを批判的思考の必須とした。先にも述べたが、道田は、批判的思考の流れについて目的をもって方向づけられるとしている³⁴⁾。批判的思考の条件から目的を外すと、学習内容に関係する多様な思考が批判的思考として位置付けること

が可能になってしまう。そこで、本稿では学習課題に対して目的的な問いを批判的思考の条件の1つとした。

批判的思考を合理的で反省的思考と定義すると、批判的思考を通じた問いは合理的問いと反省的問いに分類できる。本実践での合理的な問いとは、現在持っている情報では課題解決までは至らず、この情報を吟味した上での課題解決に向けた疑問とした。実際の例として、「心臓が全身に送る血液の速さも変わるのだろうか」がこの問いとしてあげられる。これは、学習課題に対して、心拍数が上がると血流の速さまで上がるのかという問いである。この問いには、血流が速くなることにより、細胞へ運ぶ酸素の量が増え、細胞でより多くのエネルギーが作り出され、激しい運動が可能になるということで、学習課題への解答に近づくことができる問いである。

また、本実践での反省的問いとは、学習課題に立ち返り、進捗状況を確認し、課題を多角的に捉え直した後に、課題解決に必要となりそうなものを模索する疑問とした。実際の例では「心拍数があがらないとしたら、どうなるの」が生徒から出ていた。これは、心拍数を上げることの有効性を学習した後に、そうでない場合どのようなか想定した問いである。「心拍数があがらない」という逆説的な問いを出すことにより、学習課題の原点に立ち返っている。課題解決に向けて学習活動が進んでいる中で、以前の学習の状態に戻した問いは、反省的な問いといえる。

合理的な問いと反省的な問いを数えた結果を表4に示した。ここでは、「緊張をすると、心拍数がアップするのはなぜか」など学習内容に関連するが、学習課題に対して目的的でないと判断した問いは無批判な問いとして数えた。

表4 各時間における合理的・反省的問いの数

	合理的 問い	反省的 問い	無批判 な問い	問いな し
第1時	7	3	11	9
第2時	3	0	23	4
第3時	4	0	22	4
第4時	3	0	17	10
合計	17	3	73	27

4時間全体を通すと生徒が出した合理的な問いの数は17、反省的な問い3、無批判な問い73となった。これらを1×4カイ二乗検定を用いて比較したところ、無批判な問いが合理的な問い、反省的な問いに対して有意に多かった($\chi^2(3) = 88.525, p < .01$)。OPPには、「心臓はなぜ4つの部屋に分かれているのか」など学習内容に関する問いが多かった。このことから、生徒は課題解決に向けての批判的思考を経た問いよりも、学習内容に関連するが課題解決に直接つながらない問いを多く持つことが言える。

ここで、合理的な問いと反省的な問いについて検討してみる。両者をフィッシャーの正確確率検定(両側)を用いて比較したところ、合理的な問いの数が反省的な問いの数よりも有意に多かった($p < .01$)。生徒は学習課題の原点に立ち返って、状況を判断するような反省的思考より、既知を活用した合理的な思考を行うパターンが多かった。

また、反省的な問いに着目する。反省的な問いの数は、第1時には3と確認できたが、第2時以降では出てこない。第1時のみ、反省的思考が表れたのは、この時間に学習課題「激しい運動をすると呼吸数や心拍数が変化するのはどうしてか」が生徒に提示され、生徒は課題を意識し、反省的な思考を行ったと考える。

ここで、第2-4時で反省的問いがOPPにおいて確認できなかったからといって、生徒に反省的思考がなかったとは考えられない。後述するが毎時間のICレコーダーには、生徒から発せられた問いが記録されていた。ICレコーダーに記録されていた生徒の発話に含まれていた問いを合理的問い・反省的問いで数えた結果を表5に示す。表5の数字は対象学級10グループの問

いの総数となる。

表5 発話による合理的・反省的問いの数

	合理的問い	反省的問い
第1時	3	2
第2時	7	1
第3時	2	1
第4時	23	5
合計	35	9

発話記録から、OPPでは見られなかった反省的な問いが確認できた。4時間全体における生徒の発話に表れた合理的な問いの数と反省的な問いの数より有意に多かった(フィッシャーの正確確率検定(両側), $p < .01$)。

田中・楠見は「頭の中で批判的な認知活動がおこなわれていたとしても、必ずしも外から観察可能なパフォーマンスとして現れるとは限らない」としている³⁵⁾。人の思考を全て確認することは、かなり困難で、その手法に更なる開発が求められる。

4. 生徒の発話

授業実践の全4時間において、全てのグループ(1グループ4名)にICレコーダーを置き、生徒の談話を記録した。これらの記録の中から、課題解決に向けた生徒の批判的思考の様相が表れたと思われる発話をいくつか紹介する。

(1) 合理的な問い

批判的思考のなかで、反省的思考と同じように重要な合理的思考を経た生徒の問いもあげてみる。先のEvans and Overの考えに依拠すると、合理的思考とは、目標達成の為に信頼できかつ効果的な行為の選択に向けた思考と捉えられる。今回の研究対象とした実践の中で、生徒の合理的思考を経た問いとして以下のような場面が見られた(括弧内は筆者による加筆、下線部は合理的思考を経た生徒の問い)。尚、以下の枠内で使用するアルファベットは生徒を表す。また、アルファベット横の数字は生徒の発言順を示している。

【場面】第2時：肺のつくりとその働きをOPPにまとめている。生徒Bは生徒Aに肺胞での酸素と二酸化炭素の交換を説明を受けている。

A 1 : 肺の先に肺胞ってまるがいっぱいあるさ。肺胞の中に酸素が入っていったら、酸素は肺胞の壁を通り抜けられるから、血液に（酸素を）渡す。

・・・中略・・・

B 1 : ねえねえ、なんでさあ肺胞ってこの2つだけ？

A 2 : ううん、めっちゃある

B 2 : もっとつながっている？

A 3 : 気管支の数だけある

A 4 : めっちゃあるよ、めっちゃ

B 3 : まじ？

B 4 : 何でこんなに（肺胞は）沢山あるの？

A 5 : んー、そこまでは分からん

生徒Bは肺における酸素と二酸化炭素の交換を生徒Aから習っていた。そこで、生徒Bは肺の末端には肺胞があり、そこで、ガス交換が行われていることを知った。生徒Bは資料の図に肺胞が2つのみ記載されているのを見て、「肺胞って2つだけ？」と生徒Aに質問した(B1)。その質問に生徒Aは、肺胞はたくさんあると答えた(A2, A3, A4)。肺胞が無数に存在することを知った生徒Bは、なぜ肺胞がこんなに多く必要なのかという問いを持った。この問いは、他者に解答を求める問いであった。細胞でエネルギーを生み出すために必要な酸素の取り込みを肺胞で行うことを知った生徒Bは、肺胞の数が多くなると、運動するヒトにどのような利点があるのかという疑問を持ったと考えられる。このように課題解決に向けて効果的な思考は合理的思考による問いである。

他の場面での合理的思考を経た問いの例を以下に示す。

【場面】第4時：第1時の課題「激しい運動をするとなぜ呼吸数と心拍数は上がるのか」について、グループ内で呼吸数と心拍数の関連について話し合っている。

C 1 : 激しい運動をすると、エネルギーが必要になるから、心拍数も上がるの？

D 1 : 体がエネルギーを必要として、酸素

を必要として、心臓が活発にする

E 1 : 心臓が速く動くのが先か？呼吸数が速くするのが先か？

C 2 : 呼吸じゃん、呼吸早くしないと、先ず酸素すら入ってこないさ

D 2 : そりゃあ（そうじゃん）

生徒Cが、学習課題である「激しい運動をするとなぜ呼吸数と心拍数は上がるのか」について、エネルギーをキーワードとして、生徒Dに質問をしている(C1)。ここで、生徒Cがエネルギーをキーワードにあげたことは、学習課題の解答に近づいていることを意味している。このC1の発話に対して、生徒Dは、エネルギー生成に必要な細胞への酸素の供給について述べ、発話の内容はさらに解答に近づいてきた。学習課題は「なぜ呼吸数と心拍数が上がるか」なので、この段階でかなり妥当な解答を生徒は出している。ここで、発展した内容の生徒Eの問いが生まれた(E1)。生徒Eの問いは、呼吸数・心拍数上昇の理由ではなく、呼吸と心拍のどちらが先に速くなるかの問いである。この問いは、教師の提示した学習課題よりも発展的な問いとなっている。この問いに対して、根拠はないが生徒なりに解答も出している(C2)。この解答は個人内での行為ではなく、グループ内の問いに対し、グループで結論を出しており、学習者が自分の問いから自分で結論を出すという木下らの報告³⁶⁾に近い状況である。

(2) 反省的な問い

先述した道田³⁷⁾の論によると、反省的思考は、課題の認識から始まり、行為の中で反省的に対話をし、課題解決に向かうとまとめられる。本実践の中で、生徒が課題解決に向けて、反省的に状況を振り返っている発話を採りあげる(括弧内は筆者による加筆、下線部は反省的問い)。

【場面】第2時：教師の説明とVTRで肺について学習した後、タブレットPCも活用し、肺のつくりとその働きをOPPにまとめている。

F 1 : 肺胞のこと書く？

G 1 : 書くんじゃない

F 2 : 入るかな？

・・・中略・・・

G 2 : ここからどうやってまとめる？

生徒Fと生徒Gは、各々OPPに肺についてまとめていた。そこで、生徒は肺胞を書いた方がよいか生徒Gに質問した(F1)。ここで、生徒Gは肺に関する説明の材料として肺胞は妥当と考え「書くんじゃない」と返答した(G1)。生徒Gなりに、肺についてまとめる素材は用意できていた。肺胞や血液、気管支などOPPに書く材料がある程度準備できた生徒Gは、これらの材料をどのような配置で図に表すか、また、どのような文章で説明するかを自問自答している。この課題解決に向けた、生徒Gの問いは反省的思考の結果だと考える。ここでの、生徒GのG2の発話は、生徒Eが生徒Cに向けて発したような合理的問いと異なり、他者に向けた問いでなく、自問自答の問いとなっていた。

他の場面での生徒の反省的思考の問いをみてる。

【場面】第4時：第1時の課題「激しい運動をするとなぜ呼吸数と心拍数は上がるのか」について、最終の解答を出している。

H 1 : えー、(情報が)足りないよ？

I 1 : 何が足りないの？

J 1 : 分からないんですけど

授業で、教師は生徒に批判的思考をさせるため、学習課題への解答がスムーズに出ないような限定的な情報を生徒へ提示していた。生徒HのH1発話は、情報が足りない事への気づいた発話であった。これは先のG2同様、他者に向けた発話でなく、自分へ向けた発話である。この発話は、道田の論でいう「対話」に相当する部分であろう³⁸⁾。この対話が反省的思考の一部になる。このH1の発話を受けて、生徒Iも情報が足りないことを確認した(I1)。他方、生徒Jは、情報が欠けているという状況を把握していない(J1)。

VI まとめ

本稿では、中学校理科実践での批判的思考を経た生徒の問いについて報告した。これをまとめると、学習課題解決に向けて批判的思考を通した生徒の問いが確認できた。合理的思考の問いの方が反省的思考の問いよりも多かった。OPPの記載から、3分の2以上という一定の生徒が問いを持っていたが、生徒の問いには批判的思考を伴っていない問いもみられた。本実践ではOPPから確認できた問いとしては、批判的思考を経ない問いの方が、合理的問い、反省的問いより有意に多かった。

また、課題解決に向けて活動中の生徒の発話からも批判的思考を経た問いを確認できた。ここでの反省的思考を通した問いは、他者への問いかけではなく、自分に対する自問自答のかたちとなっていた。自問自答することにより、課題解決への状況判断と解決行為の選択を生徒は行ったと考えられる。さらに、他者との交流を通して、生徒が批判的思考を行った結果、生徒は発展的学習内容の高次な問いを持つことも確認できた。

近年、批判的思考をターゲットとした実践報告が増えてきた³⁹⁾。学習者は、批判的思考を多様なかたちで表出する。これらの表出の一つに学習者の問いがあると考えられる。この問いに関する報告はまだ少なく、批判的思考における問いの分類や問いの出る状況など、今後この問いに関する研究が増えることも望まれる。

付記

本稿は科学研究費基盤研究C(課題番号16K04306、代表者 道田泰司)研究成果の一部である。

謝辞

本実践を行うにあたり琉球大学教育学部附属中学校 比嘉司教諭には多大なるご協力を頂きました。また、まとめる段階では、琉球大学 道田泰司教授、同学 土屋善和講師には多くのご

示唆を頂きました。ご三名には謝意を表します。

【引用文献】

- 1) 文部科学省：小学校学習指導要領，p.2，2017
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2017/05/12/1384661_4_2.pdf (2018.3.29 閲覧)
- 2) 文部科学省：中学校学習指導要領，p.2，2017
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2017/06/21/1384661_5.pdf (2018.3.29 閲覧)
- 3) ドミニク・S・ライチェン：「キー・コンピテンシー」，『キー・コンピテンシー』（立田慶裕 監訳），pp.86-125，明石書店，2006
- 4) ビンクレー 他：「21世紀型スキルを定義する」，『21世紀型スキル 学びと評価の新たなかたち』（三宅なほみ 監訳），pp.21-76，北大路書房，2014
- 5) 詳しくは，勝野頼彦：「教育課程の編成に関わる基礎的研究 報告書5 社会の変化に対応する資質や能力を育成する教育課程編成の基本原則」，pp.83-92，国立教育政策研究所，2013
<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/Houkokusho-5.pdf> (2018.1.19 閲覧)
- 6) 前掲書5)
- 7) 道田泰司：「最強のクリティカルシンキング・マップ」，pp.155-165，日本経済新聞出版社，2012
- 8) 道田泰司：「批判的思考から研究を考える」，日本化学会情報科学部会誌，23(2)，pp.54-60，2005
- 9) 前掲書8)
- 10) 道田泰司：「批判的思考教育の展望」，教育心理学年報，第52集，pp.128-139，2013
- 11) Ennis, H. R. : “A Taxonomy of Critical Thinking Disposition and Abilities” , *Teaching thinking skills*, pp.9-26, 1987
- 12) 山中真悟・木下博義・前原俊信：「高等学校化学における批判的思考態度の育成に関する研究 — 論証の枠組みに着目した指導を通して—」，日本教育工学会論文誌，39(1)，pp.13-19，2015
- 13) 徳永悟・中嶋康尋・田代見二・金丸靖臣・矢野義人・兼重幸弘・野添生・中山迅：「児童・生徒の批判的思考力を高める理科学習指導の在り方」，宮崎大学教育文化学部附属教育協働開発センター研究紀要，第24号，pp.67-75，2016
- 14) 前掲書12)
- 15) 木下博義・山中真悟・山下雅文・小茂田聖士・岡本英治：「中学校理科における批判的思考力育成に関する事例研究」，広島大学大学院教育学研究紀要，第二部 第60号，pp.7-13，2011
- 16) 清水誠・大澤正樹：「批判的思考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—」，埼玉大学紀要 教育学部，64(1)，pp.103-116，2015
- 17) 木下博義・中山貴司・山中真悟：「小学生の批判的思考を育成するための理科学習指導に関する研究 — クエスチョン・バーガーシートを用いた実践を例にして—」，理科教育学研究，55(3)，pp.289-297，2014
- 18) 前掲書7)
- 19) 道田泰司：「授業においてさまざまな質問経験をすることが質問態度と質問力に及ぼす効果」，教育心理学研究，59(2)，pp.193-205，2011
- 20) King, A. : “Inquiring Mind Really Do Want to Know: Using Questioning to Teach Critical Thinking” , *Teaching of Psychology*, 22, pp.13-17, 1995
- 21) 前掲書17)
- 22) 前掲書7)
- 23) 大野栄三：「学習指導要領・理科を支える力 — 知識・技能の習得と熟達—」，日本教育方法学会編『教育方法46 学習指導要領の改訂に関する教育方法学的検討』，pp.84-95，図書文化，2017
- 24) Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M. A., Tamim, R., & Zhang, D. : “Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions : A stage 1 meta-analysis” , *Review of Educational Research*, 78, pp.1102-1134, 2008
- 25) 前掲書11)
- 26) 道田泰司：「批判的思考概念の多様性と根底イメージ」，心理学評論，46(4)，pp.617-639，2003
- 27) Evans, J. St. B. T., Over, D. E. (山 祐嗣 訳) : 合理性と推論，p.10，ナカニシヤ出版，2000
- 28) 前掲書26)
- 29) 道田泰司：「良き学習者を目指す批判的思考教育」，

- 『批判的思考を育む』, pp.187-192, 有斐閣, 2011
- 30) 小野瀬倫也・佐藤寛之・森本信也:「理科授業において子どもが抱く疑問とその特徴に関する研究—認識論的 Vee 地図を踏まえた理科学習ガイドの改良と分析—」, 理科教育学研究, 53(1), pp. 13-28, 2012
- 31) 前掲書 30)
- 32) 前掲書 11)
- 33) 前掲書 7)
- 34) 前掲書 26)
- 35) 田中優子・楠見孝:「批判的思考の抑制」, 『批判的思考を育む』, pp.187-192, 有斐閣, 2011
- 36) 前掲書 17)
- 37) 前掲書 26)
- 38) 前掲書 26)
- 39) 例えば, 前掲書 12), 前掲書 13), 前掲書 15), 前掲書 16), 前掲書 17) など