

大学生ファシリテーターが探究の過程に与える影響の分析 —探究のための質問ツール WRAITEC に着目して—

浅野柊馬（東京海洋大学）

佐々木剛（東京海洋大学学術研究院）

【要約】

文部科学省の定める学習指導要領において探究の過程をふまえた学習が求められる一方、教員や大学生ファシリテーターは探究の過程をふまえた教育に難しさを感じている。これを解決する手段として、ファシリテーターによる FCN スキルに分類される働きかけが有効であることはわかっているが、ファシリテーターがどのようにすれば FCN スキルを利用できるかは明らかになっていない。本研究では対話によって探究学習を進める p4c を野外観察学習に取り入れ、問いかけの手法である WRAITEC の利用の有無と生徒の探究過程形成の関係を明らかにした。そのために生徒の記入した十字モデルと班ごとの生徒と大学生ファシリテーターの対話データを分析した。結果として探究の過程における思考力の形成について班ごとに差があり、WRAITEC の T や R を、思考力の達成生徒数が多い班が使っていることが明らかになった。

【キーワード】

学習指導要領、理科教育、十字モデルワークシート、ファシリテーション、p4c、WRAITEC

I. はじめに

1. 理科における探究学習の必要性

2022 年に施行された新学習指導要領において理数探究基礎・理数探究・総合的な探究の時間が高等学校教育のカリキュラムに導入された。更に学習指導要領理科において掲げられている目標として「自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察・実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。(1)自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技術を身に付けるようにする。(2)観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。(3)自然の事物・現象に進んで

関わり、科学的に探究しようとする態度を養う」とある通り¹⁾、理科という科目において探究は重要視されている。これらの資質能力を育成するため学習指導要領で提示されているものとして探究の過程が存在する。

2. 探究の過程とそれをふまえた授業の効果

学習指導要領の定義に基づくと探究はいくつかの段階に別れており、それぞれ観察、実験、情報の収集、仮説の設定、実験の計画、野外観察、調査、データの分析・解釈、推論、報告書の作成、発表となる。これらの過程を繰り返すことによって探究に必要な資質・能力が養われるとされている²⁾。

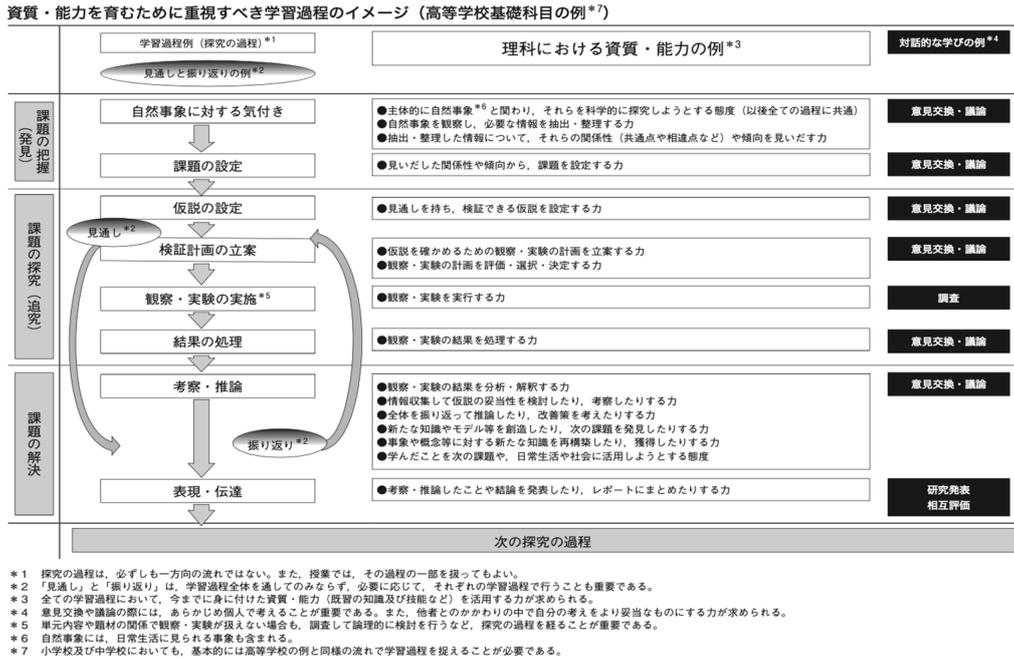


図1 資質・能力を育むために重視する探究の過程のイメージ（中央教育審議会答申を一部修正）

図1 探究の過程を踏まえた学習過程の例示：学習指導要領理科解説編より作成³⁾

探究の過程を踏まえた実践として、三次・上野(2022)の研究では、高校生物基礎の免疫単元において「観察・実験の実施」「結果の処理」「考察・推論」など探究の過程を取り入れた授業と従来の教師主導型授業を比較している。アンケートやテストの結果から、探究の過程を取り入れた授業の生徒は学習意欲が高まり内容理解も深まることが示された⁴⁾。他にも理科の授業における実践として、真柄(2020)によるヨウ素・デンプン反応を利用した教育実践と質問紙調査がある。それによると予想に反する結果が出たときに、予想・実験方法を振り返る学習を取り入れることにより、各班問題解決を行い、実験方法に工夫を加える様子が見られた⁵⁾。

3. 探究学習の課題

実際の教育現場において、指導者は探究の過程を踏まえた指導に難しさを感じている。滋賀教育センターによって行われた県内の高校理科教員に対する質問紙調査(2024)によると「自然事象に対する気付き」の後に続く「課題の設定」「仮説の設定」「検証計画の立案」の各過

程に難しさを感じているという⁶⁾。

同様に奥林(2023)はAIによる十字モデルの分析・評価を行い、探究の過程における現状理解や仮説設定の記入、課題の発見や仮説設定の關係に課題を発見している。そしてその解消法としてWRAITECを提案した⁷⁾。

4. 探究学習の手法としてのp4cとWRAITEC

探究学習の手法に関する先行研究としてファシリテーションスキル(FCNスキル)が存在する。FCNスキルとは、和木(2016)⁸⁾が生徒とファシリテーターの会話の中で有効な問いを分類したものであり、海老沼(2020)⁹⁾はFCNスキルが探究の過程の形成に役立つことを明らかにしている。しかしながらFCNスキルをどのようにファシリテーターが利用するかについての研究は未だ行われていない。そこで本研究ではWRAITECをファシリテーターが習得することでFCNスキルを利用する。

WRAITECは「p4c」(philosophy for children)において問いかけを定式化したツールである。p4cとは対話を通して探究力を高め

る教育の1つであり、その中で有効とされる問い What do you mean?・Reason・Assumption・Inference・True・Example・Counter example 7つの頭文字を合わせて WRAITEC と呼ぶ。WRAITEC を活用することで、他の人が話した意見に対し、意味や理由を問い、理解を深めることが可能であると豊田(2021)は述べている¹⁰⁾。

p4c を利用した教育の実践例としては、国立青少年教育振興機構によって行われた野外体験活動に p4c を取り入れたものがある。体験活動で感じたことや野外活動においてやりたいことをテーマした対話の時間を設けることによって、学びへの意欲やコミュニケーション能力が向上したという結果がアンケートから見られた¹¹⁾。他にも、p4c を授業に取り入れた研究として藤田(2023)による公民の授業に哲学対話を導入した事例¹²⁾や、庄司らによる国語への導入事例の調査¹³⁾などがあるが、探究の過程をふまえた学習に p4c を取り入れ、WRAITEC の効果を確認した研究はまだ行われていない。

5. 研究の目的

そこで、本研究では高校理科の探究学習に p4c を導入し、ファシリテーターが WRAITEC をツールとして利用することにより、WRAITEC が生徒の探究の過程にどのように影響したかを分析する。具体的には生徒から得られたワークシートの分析、生徒と大学生ファシリテーターの対話分析を行う。

仮説は2段階にわかれる。

まず一つ目は生徒が探究の過程を踏まえた学習を行い、それをワークシートに反映しているという仮説に基づきワークシートの分析を行う。

そして、その探究の過程を踏まえた学習に対して WRAITEC が効果的であるというのが二つ目の仮説である。これを確かめるために生徒と大学生ファシリテーターとの対話分析を行う。

p4c を授業に取り入れた時、教師の役割は子どもたちをより深い探究へ導くため、生徒の意見を引き出すファシリテーターとしての役割が必要であると後藤(2021)¹⁴⁾は述べている。今回の研究で大学生ファシリテーターの用いる WRAITEC が探究の過程に与える好影響を示すことによって、現場の教員にファシリテートによる指導を提案し、生徒に探究の過程を踏まえた学習を行ってほしいという狙いがある。

II. 研究の方法

1. データ取得元のプログラムの概要

東京都港区のウォーターズ竹芝において、10月に野外観察学習を実施した。対象は東京都内の私立T高校第一学年の生徒で、理科の授業の一環として行われた。授業は8つの班に分かれて行われた。各班には生徒4~6人が所属し、それぞれの班に対して3~4人の大学生ファシリテーターが配置された。大学生ファシリテーターは理科教育法の受講者であり、事前にWRAITECについての指導が行われている。また各班では6月時点で大学生ファシリテーターと班員の顔合わせが行われており、その際に各班テーマを設定している。

2. 探究の過程についての分析方法

探究の過程を評価する方法は教育者によって様々である一方、先行研究でワークシートへの記入の効果は明らかになっている。野村・小倉(2019)は小学4年生を対象とした熱膨張率の学習において、探究の過程を踏まえたレポート制作を生徒が繰り返し行うことにより、生徒が探究の過程をふまえたレポートを選択する力が向上することを明らかにした¹⁵⁾。

水圏環境教育学研究室では、十字モデルワークシート(以後十字モデル)を利用している。十字モデルとは、牧野が考案した「知識構築の十字モデル」¹⁶⁾を水圏環境教育学園研究室が野外活動に活用できるよう改変したものである。

科学的探究の過程にそって「現状認識」「課題発見」「仮説設定」「仮説検証の方法」「結果」「考察」「今後の課題」という順に科学的探究の過程を可視化することが可能となっている。本研究では、生徒の十字モデルに対する記入内

容から生徒の探究の過程を確認する。十字モデルと科学的探究の過程との対応を図 2 として以下に示す。

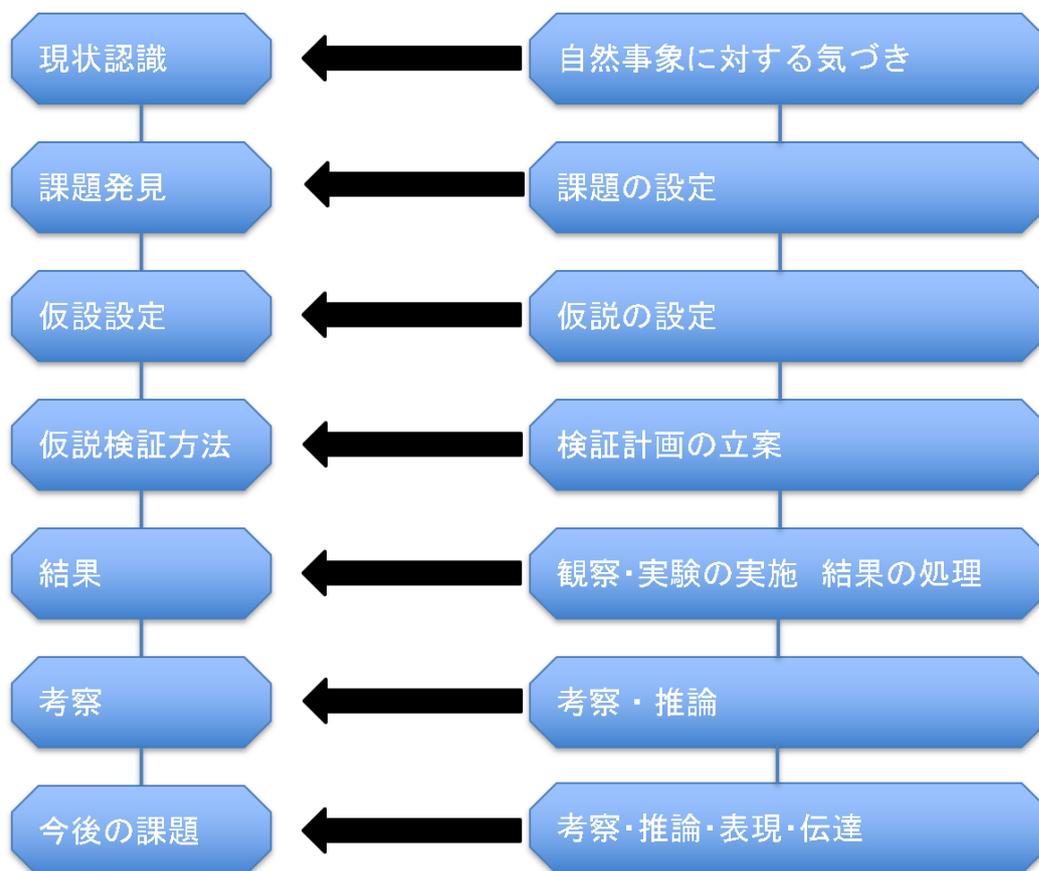


図 2 十字モデルと探究の過程の対応：奥林（2023）より作成

十字モデルへの分析に関する先行研究として並木(2019)¹⁷⁾は、(a) 記入された「現状認識」「問題把握」「仮説の設定」の内容が連続しているか、(b) 各授業で得られた結果を踏まえて「考察」を導いているか、(c) 「問題把握」、「考察」から「今後の展開」を導いているか、の三つをカテゴリーとして達成・未達成に分類し分析を行っている。並木の判断基準は運河学習を前提に設定されていたため、本研究ではそれを野外学習における理科の探究学習用に改変し、判断基準を設定する。

改変に際して、十字モデルを分析する指標として益田(2017)コア仮説¹⁸⁾を利用する。コア仮説とは思考力・判断力・表現力を育成できているかを測るための方略としてそれらを定義したものである。コア仮説に基づいて分析を行った例として、斎藤ら(2019)¹⁹⁾の行った、デザインベース構造化シート(以後DB構造化シート)の分析がある。斎藤らは思考力・判断力・表現力の判断基準としてコア仮説を基に次のように定義した(表3)。

表3 コア仮説に基づく、思考力・判断力・表現力

思考力	1) 課題と予想・仮説を検証するための観察・実験方法が記入されている 2) 予想・仮説で挙げた条件を含んだ観察・実験になっている 3) 観察・実験を行い、どんな結果が得られるのか見通しを持っている
判断力	1) 課題と正対した考察になっている 2) 結果を基に予想・仮説の妥当性を検討している
表現力	1) 実験結果から得られる事実を課題・仮説に対応した形で表出している

これらの先行研究を踏まえ、今回の研究では、
 ・思考力として「現状理解から仮説検証の方法に至るまでの記述内容が繋がっているか」
 ・判断力として「課題と結果を正対させ、一致不一致として正しい判断を下しているか」
 ・表現力として「課題発見・仮説に対応する形で結果を表出させることができているか」
 の三つの観点から十字モデルの分析を行う。

3. 対話の分析方法

豊田(2021)は WRAITEC と探究の過程の対応について、「予想や仮説をもつことは、WRAITEC の A と I と深く繋がっており、A は仮説・I は推論・連想に目を向けるツールである。特に理科では、なぜそのような仮説や推論を立てたのか、その理由を R で問い、仮説の背後にある根拠を認識していくことも重要で、観察や実験を通して、予想・仮説が本当なのか(T)を探究することができる」とし、探究の過程における WRAITEC を表2のように定義した

表2 WRAITEC の一覧表 (豊田 2021 を基に作成)

What do you mean?	意味を問う どういう意味だろう? 発言の意味を改めて問い吟味する
Reason	理由を問う・考える なぜそう考えると?私がこう考える理由は…… 意見の理由を聞き、理解を深める 自分の考えを理由と共に伝える
Assumption	前提・想定・仮説に目を向ける この意見の根っこにある考えは?それって当たり前なの?
Inference	推論・連想に目を向ける 何が鍵になる?もし……だとしたら? 意見が複雑な文脈とどのような多様な形で結びついていることに気づく 他の分野や文脈面を想定しながら、発想を促す。
True	それって本当?

Example	例えばどんな時？そう考える根拠は？ 具体的な事例を通して考えを掘り下げる
Counter example	でもそれって本当にそうなんじゃない？ 考えや意見の正当性を問い直すきっかけを作る 異なる視点での事例を挙げて、考えを吟味する

本研究においては、探究の過程の思考力・判断力・表現力に WRAITEC をそれぞれ対応させ、WRAITEC を定義したうえで対話を分析し、WRAITEC の利用を判断する。

Ⅲ. 結果

1. 探究の過程についての分析結果

十字モデルから生徒の探究の過程を分析した結果を以下に記述する。なお3班・5班は十字モデルが揃っていないため割愛する。得られた結果として、思考力・判断力・表現力の達成生徒数を表4として出力する。

表4 思考力・判断力・表現力の班ごとの達成生徒数

班番号	合計生徒数	思考力	判断力	表現力
1班	5	3	3	3
2班	5	4	3	3
4班	4	0	3	4
6班	5	4	5	5
7班	5	1	1	2
8班	4	0	2	2

分析結果から、特に思考力の項目に関して、達成している生徒が多い班(1-2-6)と未達成の生徒が多い班(4-7-8)に別れることがわかった。判断力・表現力については、仮説と検証方法が繋がっていないければ確認することができないため、思考力を達成していない生徒に関しては判断ができない。よって今回は思考力に着目し、生徒の思考力の差がどのようにして形成されたかを対話分析から明らかにする。

2. 対話の分析結果

本項ではファシリテーターとの対話を分析することで、WRAITEC がどのように利用されたかを明らかにし、思考力と WRAITEC の関係を明らかにする。

本研究では思考力を対象とするため、豊田(2021)の定義(表2)を基にしながら、思考力と WRAITEC を次のように対応すると定義した。(表5)

表5 思考力に対する WRAITEC での問いかけの定義

W	観察結果に対して、それはどのように言えるだろうかと言い換えを促す。
R	現状理解から課題の発見、仮説設定に対して、なぜそのように言えるのかを理由や根拠を問いかける。

A	仮説や検証方法に対して、どのような前提や想定で現在の設定になったかを問いかける。
I	理由や根拠に基づくと、どのような課題発見や仮説設定、検証方法に向かうかを問いかける。
T	検証方法について本当に仮説と対応しているか問いかける
E	現状理解や課題の発見に対して、例示を行って活動や対話を円滑に進める
C	仮説に対して反例を示し、生徒の考えを促す

WRAITEC の利用がみられた 1・4・6・7 班で 1 班 テーマ 「プランクトン」
 の対話を分析する。各班の思考力形成場面の対 現状理解から仮説設定間の対話を分析し、
 話を表 6-1 から表 6-4 で示す。ファシリテータ WRAITEC を分類したものを表 6-1 に示す
 ーを F、生徒を S と表記する。

表 6-1 1 班での大学生ファシリテーターと生徒の対話

発話者	発話内容	番号	WRAITEC
F1	汚い理由はあれかもね。プランクトンめっちゃいるせいで逆に汚くなってるかも	1	
F2	そんな汚い場所にも生き物がいるってことで	2	
S-A	ホントにプランクトンいる？	3	
F1	今はいるかわかんないけどね、いる前提で進めていこう、貴重な水辺でやろう。都内では珍しい。	4	
F2	こんな汚そうなのになんで採取するんだって思うかもだけど	5	T
S-B	なんで汚いのに生存しているの？生物	6	
F1	私たちの目から見て汚いだけでさ、エビから見たらめちゃくちゃいい環境かもしれないじゃん	7	E

WRAITEC の分類について、番号 5 について、なんで採取するのか、検証方法の正当性に関して生徒の思考をうながす促す発言をしているため T とした。

発話番号 1 で、濁っているという視点に例示としてプランクトンを提示することで、生徒による濁っているという観察・現状理解とプランクトンを結び付けている。また発話番号 5 において、検証方法の前提を疑う質問として T を利用することで、生徒からの質問のようにして発問することによって生徒の疑問を引き出すこ

とができている。ここでの生徒からの発話に例示を用いながら答えることで、生徒 B・C・D は十字モデルにおいて濁りと生物の生息という課題発見をプランクトンの多寡で見るという仮説設定・仮説検証の方法へと結び付けていることが確認できる。

4 班 テーマ 「潮の満ち引きと生物の関係」
 現状理解での対話を分析し、WRAITEC を分類したものを表 6-2 に示す。

表 6-2 4 班での大学生ファシリテーターと生徒の対話

発話者	発話内容	番号	WRAITEC
F1	草をどければ虫がたくさん	1	
F2	みんな動くものに注目だけど、植物とかも、藻類が	2	

	いるかもしれない		
S-A	紅葉が散り始めている	3	
F2	いるやんけ生き物。これエビの殻、ほらみて。これはスジエビモドキの殻かな？イソスジエビっていうエビがいて、その似た種だけどイソスジエビじゃないってことでスジエビモドキになった。	4	
F2	今私が生き物いるって言ったのはこれ。なんの変哲もないコメ見えるでしょう？これ誰かが作った粒です。これはコメツキガニが作った粒。	5	
F2	だから生き物は見えなくても、こういう痕跡で生き物があることがわかる。	6	
S-C	こういうのですか？	7	
F2	お、これね。	8	
F2	ほら、フナムシも	9	

F1・F2ともに例示を多く利用することによって、生徒の観察が多様になって、観察に積極的に取り組む様子が発言3・7などから見られる。一方で生徒への発問は行われておらず、生徒の十字モデルを確認すると全ての生徒が課題の発見に生物種を書き込んでおり、他の過程

とつながらず、探究の過程を形成できていない。

6班 テーマ 「竹芝と海の違い」

仮説設定での対話を分析し、WRAITECを分類したものを表6-3に示す。

表6-3 6班での大学生ファシリテーターと生徒の対話

発話者	発話内容	番号	WRAITEC
F1	じゃあ次は、課題の発見として僕たちが取り組むのは、一応このウォーターズの、これ人工干潟なんですけど、この人工干潟の水がこの海水に近い水質なのか、淡水に近い水質なのかについて考えてもらいたい。	1	
F2	調査の前に一旦自分今どっちよりかなのか言って、で、もし違ったりとかしたら、いや、こうじゃない。みたいなディスカッションしたいって思ってます。ちなみに言うと、前はみんな川だったから、確か仮説としては淡水だったんだよね。班の意見としては淡水だったんだよ。	2	
F2	そういう感じだったから前回とどんな感じで変わったのかなっていうのも一気にやっています。	3	
F1	淡水と海水よりどっちだと思います？	4	
S-A	淡水よりじゃない？	5	
S-B	海水だと思います	6	
S-C	淡水、負けない	7	
S-D	淡水	8	
F2	淡水、海水、淡水淡水と、で、最後	9	
S-E	ちょっと僕、波の音もしないし、僕の知ってる海の匂いもしないんで、淡水かと思ってたんですが、どうだろう	10	
F2	じゃあ淡水側はどういう理由で。自分は淡水だと思	11	R

	いました。じゃあ、こっちから行きますか		
S-E	なんか匂いが。あんま	12	
F2	匂いがないよね、でもまあ、海藻というか、他には	13	
S-A	波もたっていないよね。	14	
S-D	匂いが目黒川と同じで、あとやっぱ波が、やっぱ波が目黒川と同じ	15	

WRAITEC の分類について、番号 11 において、課題設定の理由を問いかけているため R とした。発話番号 11 のように R を使った発問によって、生徒が現状理解を話し合い、そこからどう課題の発見につなげたかを明確にできている。その際に生徒 D から出た目黒川という既存概念が生徒 B の十字モデルに反映されている。お互いの発話によって、既存概念を共有できて

いるという効果が見られた。更に発話番号 13 のように「他には」と更に問いかけを行うことで生徒の既存概念を引き出す様子が確認された。

7 班 テーマ 「水質と環境」

現状理解の対話を分析し、WRAITEC を分類したものを表 6-4 に示す。

表 6-4 7 班での大学生ファシリテーターと生徒の対話

発話者	発話内容	番号	WRAITEC
F1	現状理解のところで色々もう 1 回 COD の復習だったり、あとここの紹介をしていくから、それに伴って、一緒にメモするところとかあったら、ちょいちょいメモしてもらえたらなと思います。そもそもウォーターズ竹芝はみんな来た事ないと思うんやけど、これ見て。水どんな感じ。	1	
F2	見た目とか流れとか色とか	2	E
S-A	汚い	3	
S-D	どっちかという汚そう	4	
S-C	おれもそう思う	5	
F1	汚い 汚そう おれもそう思う なるほど	6	
F1	よし、じゃああっちから見てみよう	7	
F1	干潟イメージしてもらってるかもしれないけど、大体砂があって、で、そこで潮の満ち引きによって水位が上下して、こう、岩場とかあるんやけど、そこに生き物が満潮の時に入ってきたりとか、あとは、干潮の時で、潮の影響を受けにくい植物とかが、結構生えたりしてて、	8	
F1	で、奥の植物とかも、結構色々種類があって、満ち引きで潮位が変わるから、塩があたるじゃん。その時に、こう、植物は塩に弱かったりするんだけど、ここの植物は、塩に強い生き物とかがいたりして、それぞれ適応した感じで育ってる。	9	
F1	鳥とか魚とかもいるし、植物もいるっていう、ここ 1 箇所ですごい生態系が成り立ってるのが干潟なんやね	10	
F1	よしじゃあ調べよう、今日使うのが cod ってパッケージテスト使うんやけど、その前提知識みたいなのを説明してもらおうから、それを聞いて欲しい。	11	

WRAIETEC の分類について、番号 2 において現状理解への例示を行っているため E とした。

生徒が水質に注目できるように E を用いた発問によって生徒の発話を引き出しているが、それに応答せず干潟の説明を行ったことで、干潟と水質を結び付けられず、探究の過程が形成できなかった。

IV. 考察

1. 生徒の探究の過程に WRAIETEC が与えた影響の考察

十字モデルの分析から、思考力に関して生徒の達成度に差があることがわかった。

具体的には現状理解と課題の発見のつながり、そして課題の発見と仮説設定間でつながりが途切れる様子が見られた。並木(2019)も十字モデルの分析から課題の発見と仮説設定間でのつながりがない記述が生徒に見られ、学習過程におけるファシリテーションの必要性を述べている²⁰⁾。

達成度の差とファシリテーターによる WRAIETEC の利用との関係を考えると、十字モデルにおいて思考力の達成されている生徒が多かった 1・6 班において、1 班では T の利用が確認された。T の本当にそうだろうかという質問が、生徒自身が自らの探究の過程に疑問を持つ機会を与える効果があり、その質問に適切な例示をしながら回答することで探究の過程を進めている様子を確認された。また 6 班では R の利用が確認された。R によって生徒の仮説の理由を聞くことで、生徒が現状理解を振り返り、現状理解と課題の発見から仮説設定に繋がっていくことが十字モデルに反映されている。このように T や R を利用することが、探究の過程をつなげる働きをし、生徒が探究の過程をふまえた学習を行う助けになったと考えられる。

一方で十字モデルにおいて思考力の達成されている生徒が少ない 4 班と 7 班に注目すると、4 班では、現状理解と課題の発見間、課題

の発見と仮説の設定間につながりが見られず、課題の発見に観察できた生物種を羅列している。これはファシリテーターの多くの介入や発問によって生徒が主体的に考える機会を失い、言われた情報を探究の過程に照らし合わせずそのまま記入しているためと考えられる。海老沼(2020)も運河学習における十字モデルの分析を行った際、記入の例示をしすぎることによって、生徒の思考が阻害され、例示をされた内容をそのまま十字モデルへ記入してしまうと述べている²¹⁾。また 7 班では最初に生徒を竹芝の水質に目を向けさせ、それぞれの感想を話し合いながら現状理解を深めようとしているが、生徒の発話に対しての問いかけを行わないまま、E を用いて干潟に対する説明を長く行ってしまったことで、自身の発話と聞いたことの内容の異なりから自分が何をやっているかがわからなくなってしまい、十字モデルへ聞いたことをそのまま書くことで探究の過程に沿っていない様子が見られた。具体的に、生徒の記入の中に水質に関する生徒自身の発話を反映したものは S—D・E のみにしか見られなかった。

4・7 班に共通する点として、ファシリテーターが E を多用し、生徒へ過度に介入していることが挙げられる。村田(2018)も生徒への介入のしすぎは生徒の主体的な活動という観点から望ましくない²²⁾としており、生徒の考える時間を作る必要があったと考えられる。1 班でも E を利用しているが、これは観察や T によって生徒自身から生じた発問に答える形での利用である。このように、R や I、T によって生徒自身から発問を生じさせてから E を利用することで、生徒の探究の過程をふまえた学習に WRAIETEC が貢献できると考えられる。

2. 生徒の話し合い活動の効果

WRAIETEC 以外の観点として、6 班では生徒それぞれに仮説を設定し、発表してもらうこと

で生徒同士の課題発見を確認している(発話番号4・11)。これによって現在自分がどの探究の過程にあるかを生徒が確認することができ、記入された十字モデルも探究の過程をふまえたものになっている。生徒同士で話し合う効果について、三浦(2019)は生物基礎の授業に話し合い活動を導入した際、発話が多くなされる・適切な情報を多く発話しているほどテストの得点上がるという結果を示している²³⁾。探究の過程を踏まえた学習においても同様に生徒同士の発話は探究の過程の達成に貢献していると考えられる。

V. おわりに

1. まとめ

本研究では WRAITEC が生徒の探究の過程に与える影響を調べた。結果として十字モデルから探究の過程を達成している生徒が多い1・6班は、生徒が課題発見・仮説の設定・仮説の検証に取り組んでいる際に R や T の発問を行うことによって、生徒の探究の過程を進めていることが明らかになった。

また、十字モデルから生徒の探究の過程が途中で未達成となっている班4・7はEを多用することで観察点を生徒たちに提示した後に、それを課題発見・仮説設定につなげる発問である

R や I が必要であったと推測される。また6班の発話2・3に見られるような対話を促す取り組みによって、生徒たちがお互いの考えを共有しながら、自分が今いる探究の過程を確認できたと考えられる。

2. 今後の課題

今回の研究では生徒の思考力についてのみ分析を行っており、判断力・表現力については分析を行っていない。生徒の思考力が達成された状態で、判断力・表現力にどの程度差が出るのか、それにファシリテーターや WRAITEC ほどのかかわっているのかを今後明らかにしていくことで、より生徒の探究を踏まえた学習において効果的なファシリテーションのあり方を示すことができると考えられる。

また今回の研究では WRAITEC の内、R や T の効果のみ明らかとしており、他の WRAITEC に関しては利用が確認できていない。これに対して WRAITEC カードの導入を提案する。WRAITEC カードは p4c におけるツールの一つであり、カードに WRAITEC の質問をそれぞれ書くことによって自分の言葉で話すというハードルを低くするものとして期待されている²⁴⁾。これらのツールの利用によって、より WRAITEC をファシリテーターが使いやすくなると考えられる。

【引用文献】

- 1) 文部科学省 高等学校学習指導要領解説理科編.
- 2) 前掲書 1)
- 3) 前掲書 1)
- 4) 三次徳二・上野真子:「探究的な学習過程を取り入れた理科の指導法に関する研究—高等学校理科生物基礎の「免疫」を例に—」, 大分大学教育学部研究紀要, 44 (1), 21-32, 2022.
- 5) 真柄秋成:「探究の過程における「振り返り」から「見通し」の学習活動の工夫—中学校3学年:「生物と環境」における循環的な学びを促す実践を通して—」, 教育実践研究, 30, 97-102, 2020.
- 6) 滋賀総合教育センター:「科学的に探究しようとする態度を養う高等学校理科における指導改善—学校間の連携を取り入れた、探究の過程を通じた学習活動—」, 理科教育に関する研究, 1-13, 2023
- 7) 奥林璃香:「十字モデルワークシート活用時における AI 技術を用いた科学的探究力の評価」, 東京海洋大学修士学位論文, 53-55, 2023.
- 8) 和木美鈴:「水圏環境教育における探究の過程とファシリテーションの研究」, 東京海洋大学博士学位論文, 1-86, 2016.
- 9) 海老根慎吾・水谷史門・佐々木剛:「野外学習における中学生の科学的思考発達に大学生ファシリテーションが与える影響」, 臨床教科教育学会誌, 20(1), 1-28, 2020.
- 10) 豊田光世:「p4c の授業デザイン先に考える探究と対話の時間の作り方」, 明治図書出版, 1-176, 2021.
- 11) 国立青少年教育振興機構:「探究の対話(p4c)と体験活動の相乗効果に関する研究」, 公益財団法人上廣倫理財団助成事業報告書, 31, 20-33, 2019.
- 12) 藤井 基貴:「高校公民科「公共」における哲学対話(P4C)の可能性 —教科書分析を中心に—」 静岡大学教育実践総合センター紀要, 33, 144-151, 2023.
- 13) 庄子修・堀越清治:「教科等の授業における p4c (子どもの哲学) 活用の可能性を探る」, 宮城教育大学 教育復興支援センター紀要, 4, 61-71, 2016.
- 14) 後藤美乃理:「子どものための哲学(P4C)における教師の役割の可能性・序論」, 東京大学大学院教育学研究科 基礎教育学研究室紀要, 47, 77-85, 2021.
- 15) 野村真司・小倉康:「科学的表現力を育成するための足場づくりを活用した実験レポートの指導—小学校第4学年単元「ものの温度と体積」における実践—」, 理科教育学研究, 60(1), 153-161, 2019.
- 16) 牧野由香里:「論理構築力とメディア活用能力の分析に基づくグループ学習の効果」, 日本教育工学会論文誌, 282, 89-98, 2004.
- 17) 並木悠馬・佐々木剛:「十字モデルワークシートを活用したフィールド学習における中学生の科学的思考プロセスの分析」, 水圏環境教育研究誌, 1-9, 2019.
- 18) 益田裕充:「見方・考え方を働かせる授業で重要なことは何か—探究の過程の構造化によるコア仮説と思考力・判断力・表現力の育成—」, 東洋館出版社, 理科の教育, 66, 19-22, 2017.
- 19) 齊藤剛志・益田裕充・半田良廣・安藤千尋・鈴木康浩:「思考力・判断力・表現力を育成する授業の構想に関する研究—理科授業デザインベース構造化シートを用いて—」, 群馬大学教育実践研究, 36, 47-54, 2019.
- 20) 前掲論文 17)
- 21) 前掲論文 8)
- 22) 村田真利・佐々木剛:「運河学習でのファシリテーターの役割と生徒の学びの深化の関係について」, 水圏環境教育研究誌, 11(1), 1-18, 2018.
- 23) 三浦益子・川村教一:「話し合いにおけ

る生徒同士の相互作用の特徴「生物基礎」遷移についての授業例」, 秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要, 41, 39-49, 2019.

24) ジャンクソン.トーマス E・中川雅道 : 「やさしい哲学」, 探究臨床哲学, 14(1), 56-74, 2013.