

探究的な学習を実現できる中学校理科の授業づくり

—「学習する組織」の視点による理科部会のマネジメントを通して—

岡元 恵里樹

金沢大学大学院教職実践研究科

【概要】今日、学校現場では、探究の過程を大切にしながら課題設定を行い、計画を立て、観察・実験による情報収集および結果の整理・分析、考察や発表によるまとめが行われている。しかし、探究の計画に取り組ませているにもかかわらず、子ども自身の力で探究を計画する経験が乏しいことにより、その計画能力の育成が課題であると言われる（大島 2022）。だが、探究的な学習は、限られた授業時間内で生徒の多様な発想にどのように取り組むかという複雑さを有しており、このような複雑さに充ちた状況に個々の教師が一人で向き合うには限界がある。そのためが省察的実践家としての教師集団で組織的に取り組むことが必要である（曾余田 2020）。

そこで、本研究では、探究的な学習を授業に取り入れた自ら学ぶ生徒を育成する理科の授業を実施するために、「学習する組織」の視点から、理科部会での授業づくりを通じた学び合いを促進した。そのプロセスの中で、教師間の対話が報告型から内省的で生成的な対話に発展していく過程が確認された。これにより、教師間で新たな発想が生まれる場が形成され、生徒の主体的に学ぶ姿勢に変化が見られた。

I 問題と目的

1. 問題の所在

今日、学校現場では、探究の過程を大切にしながら課題設定を行い、計画を立て、観察・実験による情報収集および結果の整理・分析、考察や発表によるまとめが行われている。しかし、探究の計画に取り組ませているにもかかわらず、その計画能力が課題となっていることが指摘されている（大島 2022）。また、このような実態は、教師から導かれる計画ばかりで、子ども自身の力で探究を計画する経験が乏しいことによるという（同上）。確かに、実際の授業においても、観察・実験の課題設定や研究計画の場面では、生徒の迷いを最小限にしようと教師主導になっている場面が見られる。このように、探究的な学習は、限られた授業時間内で、生徒の多様な発想にどの

よう取り組むかという複雑さを有している。このような複雑さに充ちた状況に向き合うには、教師が省察的実践家として組織的に取り組むことが必要である（曾余田 2020）。

一方、勤務校では、授業づくりについての学校研究を通して、相互に学び合う教師集団をつくってきた。特に理科部会では、生徒一人ひとりが理科を学ぶ意義を感じられるよう、日常生活と関連づけた教材の開発や授業のふり返りを重視した研究を長年行ってきた。だが、理科部会に所属する教師は、年齢層の低下や異動により、教師の経験年数や、勤務校における経験年数に差がある。1学年の授業を複数の教師で受け持つにあたり、理科で育成を目指す資質・能力を育む授業づくりを、教師間で共有することの難しさも生じている。また、近年では教師の働き方改革が重要視さ

れ、会議や打ち合わせの削減や内容の再検討がされており、教科部会も変化が求められている。そのため、教師間の協働を促進し、互いの授業力を高めながら、生徒の主体的な学びにつながる授業づくりの推進が課題である。

2. 本研究の目的

本実践研究では、探究的な学習を授業に取り入れた自ら学ぶ生徒を育成する理科の授業を実施するために、「学習する組織」の視点から、理科部会での授業づくりを通した学び合いを促進する。また、そのプロセスを通して、理科部会における教師の思考及び生徒の学ぶ姿勢、それぞれの変容を明らかにする。

II 研究方法

1. 研究対象

石川県内M中学校の理科部会に所属する教師および、その教師が行う理科の授業における生徒を対象とする。勤務校における複数教師が所属する教科では、教師の共通空き時間（週1時間）に教科部会の時間が設定されている。この時間割上の定例理科部会では、研究推進部から議題が指定されることもあるが、概ね各教科部会に運営が委ねられている。また、時間割変更や授業の補欠、教師の出張等により、実施が困難な週もある。

（表1）理科部会の構成教師

所属教員および M中学校在籍年数	2024年度 所属学年	授業担当 学年	専門 領域
A教諭(30代半ば)9年目	3年・級外	2・3年生	生物
B教諭(30代前半)6年目※	(異動)		物理
C教諭(20代半ば)3年目	2年・担任	2年生	物理
D教諭(30代半ば)1年目※	(異動)		化学
E教諭(40代後半)1年目	1年・担任	1年生	物理
実践者O(40代前半)8年目	3年・担任	1・3年生	化学
F院生		1年生	化学

※は2023年度当時のもの

2. 予備調査による課題の把握

（1）グループ・インタビュー

本研究に向けた予備調査として、2023年9

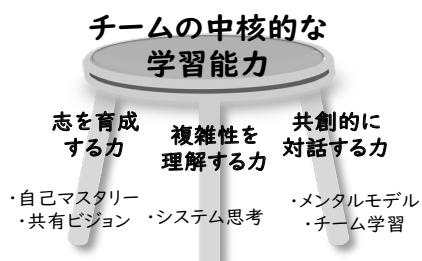
月26日（火）、理科部会の教師が生徒の実態をどのように捉え、日頃の授業について何を重視しているのかを把握するため、A、B、C、D教諭の4名を対象としたグループ・インタビューを行った。インタビューの内容をICレコーダーで録音し、全文を文字に起こし、分析の対象とした。また、分析にあたっては、語られた内容の文脈を詳細に読み解くことに重点を置いた。

インタビューでは、「自由研究のように、生徒自身が、課題や実験目的、条件を考え実施する授業をしてみたいが、進め方や授業時数の確保が難しい」と語られた。この学習の実現には、限られた授業時間内で、生徒の多様な発想にどのように取り組むかという複雑さを有すると教師が感じていると分かった。そこで、本研究での「探究的な学習」とは「自由研究」のように、生徒が疑問に感じたことから、生徒自らが課題設定および実験や観察を行い、他者と結果や考察について議論することとし、理科部会では「探究的な学習を取り入れた授業」をつくることを目標とする。

教育という複雑で扱いにくい問題や対象は、細かく分けることで扱いやすくなり、与えられた役割を目標達成の責任をもって確実かつ効率的に果たすことが教師の仕事の仕方（問題解決）であるとされてきた（伊藤 1971）。しかし、このような技術的な問題解決を行う、合理的な学校経営組織論における仕事のモデルは、組織や人の学習を妨げる（アージリス 2007）。アージリスは、シングルループ学習の促進は、複雑性・不確実性・価値葛藤を避け、確実なところ・わかるところで仕事をする傾向にあるとしている。さらに、解決すべき状況や問題は自分たちの「外」にあるという認識を強め、児童生徒や学校の態勢等、他の誰かや何かに責任をかぶせる傾向になる。一方で、不一致を発見した際、自らの価値や枠組みを問い合わせ直し再構成する手法がダブルループ学習である。ダブルループ学習では、実践し

ながら考え「状況との省察的な対話」を通して新たな世界を切り拓く探究をする（ショーン 2007）。

教師という存在を省察的実践家として捉えている「学習する組織論」（センゲ 2011）では、変化する子どもたちの事実との省察を通して、絶えず組織を進化・深化させるべきものであるとしている。「学習する組織論」はチームの中核的な学習能力を形成する3つの力とそれを支える5つの概念で構成されている（図1）。



（図1）センゲ（2011）『学習する組織』より「3つの力と5つの概念」

「志を育成する力」は、探求・内省により自分の意識と能力を高め続ける「自己マスター」、組織全体で個人ビジョンを聞き合い、全体で共有する価値観を見出す「共有ビジョン」で構成されている。「複雑性を理解する力」は、成長の限界や、うまくいかない解決策等複雑なシステムの構造を見抜き、働きかける点を見出しやすくする「システム思考」である。また「共創的に対話する力」は、過去の経験から効率的な思考や行動を可能にする反面、バイアスや思いこみが起こっていないか気づく能力を高める「メンタル・モデル」、場とメンバー間の関係の質を高め、互いの意図や理解が合致した状態を生み出す「チーム学習」で構成されている。

複雑性を有する探究的な学習の実現に向けて、生徒の思考・行動を教科部会という組織的な学びの機会と捉え、3つの力に着目して教科部会を推進していく。

（2）生徒向けアンケート

グループ・インタビューで得られた課題に

対し、教師の想いとの共通点と差異を確認するため、生徒が求める授業について理科部会でアンケートを作成し実施した。2023年12月から2024年1月にかけて理科部会でアンケート内容の検討を行い、2024年1月末に、全校生徒を対象とした記述式のアンケート（所要時間約10分）を実施し、504名分の回答を得た。得られた回答を、2024年2月から3月にかけて理科部会で分析した。

分析から、生徒が求める「理科の知識」は語句や定理の理解等、狭義の意味が強く、教師が生徒につけさせたい「理科の知識」は、日常生活の事象を科学的に捉える「理科の見方」を含む、広義の意味が強いことが分かった。このことから、「理科の学習を通して、さまざまな力がつくことを教師と生徒で共有する」等の授業づくりの課題が挙げられた。これら授業づくりの課題に対応するため、「理科部会内で教師同士の教材観や指導観を共有する場の設定」「個々の教師が成長する組織にするため、授業づくりの課題や不安を教師間で共有し、改善していく」等、組織の課題が出てきた。

（3）B教諭へのインタビュー

2024年3月に他校へ異動したB教諭が、6年間の勤務を通して、授業づくりや他の教師との関わりがどのように変容したか調査するため、2024年3月27日（水）約40分間のインタビューを行った。インタビューの内容をICレコーダーで録音し、全文を文字に起こし、分析の対象とした。また、分析にあたっては、語られた内容の文脈を詳細に読み解くことに重点を置いた。

B教諭は初任から3年間の理科部会での発言の少なさを「自分の意見って劣等品」と語り、経験年数や知識の浅さが受け身な姿勢になったを感じていた。それに対し、他の教師から影響を受け、自分の授業を変容させ、生徒の反応が変わる手応えを感じていた。

また、B教諭は「放課後の理科部会。黒

板？教務のホワイトボードを使って（略）ああいう時間が、すごく好きだった。ああいうので学ばせていただいた」と語った。定例理科部会以外の時間で、その日の授業で不安を感じたことを語れる場、理科に関する何気ない会話も、教師同士が学び、共創的な対話が生まれる場であると考えられる。B教諭にとっての理科部会は、教師同士の関係の質が高まり、授業づくりや生徒との関わりについて意識と能力を高め続ける場であり、教師としての成長を実感できる場だったといえる。

3. 本実践の概要

本研究では「探究的な学習」を授業に取り入れるため、定例理科部会において、生徒の多様な発想および授業づくりについて協議し、共創的に授業の改善を考える場とする。事務連絡や年度初めの打ち合わせが主体となった4月から5月をⅠ期とした。実践者の研究授業の検討、実施、振り返りおよび、公開研究発表会の授業の単元検討を行った6月から9月3日をⅡ期とした。公開研究発表会の授業の検討、実施、振り返りを行った9月から12月までをⅢ期とした。2024年度に実施した調査は表2の通りである。

(表2) 2024年度 調査一覧

2024年度 理科部会記録			
	日付	曜	時間
Ⅰ期	4月1日	月	60分 部会内の業務分担・教材選定について
	4月3日	水	30分 教科の研究主題の検討
	4月16日	火	40分 事務連絡（備品購入希望について）、「不思議のタネ」実践報告
	5月7日	火	40分 評価の確認、「不思議の蓄積」の評価について
	5月21日	火	50分 テスト作成についての確認、1年生指導内容交換会
	5月28日	火	50分 1・2年テスト採点検討会
Ⅱ期	6月4日	火	50分 中教研報告会、F学生指導案検討、実践者研究授業単元の検討
	6月11日	火	20分 実践者研究授業についての目的検討
	6月18日	火	50分 実践者研究授業 授業デザイン検討会
	6月25日	火	50分 実践者研究授業
	7月2日	火	50分 実践者研究授業 授業整理会
	7月9日	火	50分 C教諭公開研究発表会について①授業単元の検討
Ⅲ期	7月16日	火	50分 C教諭公開研究発表会について②授業デザイン検討会
	7月30日	火	2時間 校内研修（C教諭公開研究発表会模擬授業および授業整理会）
	9月3日	火	50分 科学作品出品検討 C教諭公開研究発表会について③授業デザイン検討会
	9月10日	火	50分 C教諭公開研究発表会について④授業デザイン検討会
	9月17日	火	50分 T学生指導案 検討会
	9月24日	火	40分 C教諭公開研究発表会について⑤予備実験
10月1日			
10月8日			
10月22日			
11月5日			
11月12日			
11月26日			
12月3日			
12月10日			

各理科部会の内容をICレコーダーによる録音およびフィールドノーツから分析する。また、教師や授業の変容から生徒の学ぶ姿勢がどのように変容するか、学習中の生徒の様子の録音・録画から分析する。また、分析にあたっては、語られた内容の文脈を詳細に読み解くことに重点を置くこととする。

III 実践経過

1. I期の実践

(1) 理科部会での対話

①2024年度教科部会の方向性

2024年度から学校研究テーマが変わり、「自ら考え、学びを深化させる指導方法の工夫～子どもの疑問を大切にし、問い合わせ続ける力の育成をめざして～」になった。生徒の問い合わせ続ける力を育成するため、生徒自らが問い合わせを創り、課題へ主体的に関与し、課題との対話を目指す。教師は、授業のねらいにつながる「問い合わせ」を生徒に抱かせるための文やフレーズ、図、映像を提示する。教師が提示するものを「不思議のタネ」とし、授業のねらいに迫る「問い合わせ」かどうかを教科部会で吟味する。2024年4月当初の理科部会では、生徒自らが創った問い合わせについて、問い合わせを創ることだけに留めず、グループや個人で探究的な学習を進めることを理科部会としての目標とした。

②対話の質

4月15日に担任が全学級で「問い合わせ」の授業をした。級外であるA教諭はこの授業をしておらず、「どんな感触になるのかわからなくて、自分がだけが」と語った。そのため、3年生初回の理科の授業で、生徒に「問い合わせ」をさせることにした。そのときのA教諭と実践者の職員室での対話が以下の通りである。

A教諭：この第1章は、生物の増え方仲間の増え方、成長の仕方と仲間の増え方やから、でもどっちも。2文にすればいいんや、2文に。

実践者：どういうこと？

A教諭：不思議のタネを1文じゃなくって、2文で。例えば受精しないで仲間を増やし、体がとっても大きくなる生き物がいる。

実践者：え？ それ何や？ 何？ とっても大きく？

A教諭：何だろう？（略）って考えることに思考が捕らわれてしまう。そっちはばっかになるかな（略）そこから受精って何だろうっていうところを見てほしいなって思うし。（略）植物は受粉なのかな？って受粉って習ってるからな。
 実践者：植物の中にも受精するものがある。
 A教諭：はあ～。なるほど。
 実践者：受精するものとしないものがある。
 A教諭：ほお～。
 実践者：植物の中にも受精するものとしないものがある。ってどう？そしたら、え？どうやって受精するのかな？とか？
 A教諭：つはあ～、なるほど～。
 実践者：そしたら「受精って何？」って出てこない？「植物の受精って何？」「動物と同じなの？」って。
 A教諭：そうですね。受精。
 実践者：植物はどこで精子を作るのかな？とか。
 A教諭：（略）「どうやって受精するのだろう？」って出てくるな。
 実践者：出る。「どうやって受精するのだろう」とか
 A教諭：「受粉と何が違うのかな」とか、きますね
 実践者：と、「するものとしないものは何が違うのかな」とかも

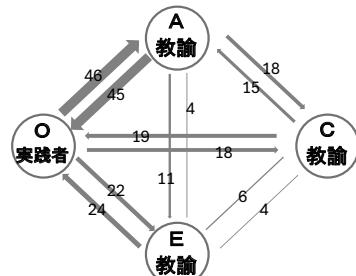
A教諭と実践者は職員室の座席が真向いで、この日は互いに他の仕事をしながら授業づくりについて1時間程度対話をしている。対話を通して互いに一人では出てこなかった授業のアイディアが次々に生まれた。

4月16日の理科部会において、A教諭から他の教師に対して投げかけた語りを抜粋すると以下の通りである。

A教諭：Cさんそういうや、去年1年生の、あれ、液状化の機械って動いた？
 C教諭：え？でも自分ふつうに使いましたよ
 A教諭：あれ？動かんだよ？
 C教諭：え？あれD先生も一緒にやったんですけど（中 略）
 A教諭：これを閉じた質問にする。「今日の天気は何で雨なんだろう」ってこれを閉じた質問にすると、Cさんやったらどんな質問にする？
 C教諭：うん。今日の天気はなぜ雨なんだろう。閉じた質問。（沈黙）
 A教諭：たぶんいろんなやり方あると思えて。その雲が、今日は雲はできたのかな？とか、前線が近づいてきたのかな？とか。その、閉じた質問にすることで、問い合わせた人のその確信にせまるができるんかな？って自分は解釈してん。

A教諭とC教諭の対話の内容は、事務的な内容やA教諭からの語りが多い。この日の理科部会の対話がどの教師からどの教師へつな

がったか分析するとA教諭の対話量の多さは実践者、C教諭、E教諭の順になった（図2）。



（図2）4月16日部会における対話のつながり

（2）対話の課題

この時期の理科部会は、年度当初ということもあり、今年度の方向性を確認することや、備品等の発注など事務的な内容が多い。授業についての語りは、次のE教諭の語りにあるような授業の進め方の報告が多い。

E教諭：1年生は（略）この2つを見て、思いつく問い合わせをしてみましょうって言って。そしたらいっぱい出してました。じゃあこれを使うかっていうと、（略）じゃあまずルーペの使い方って言って終わったので、次は外行って自分で見て疑問もったところを解決してっていうかんじかな。（略）あとはこれやりながら、他のクラスの状況とか見ながらやってますわ。

E教諭は、今年度の学校研究に沿って、授業をしたもの、戸惑いを感じつつ、様子を見ている。しかし、この語りに対して理科部会の中で深まりは見られなかった。

授業づくりの対話について、教師同士の対話量に着目すると、M中学校で8年間同僚として勤務しているA教諭と実践者の関係の質は他の教師と比較して高い。その結果、4月15日の職員室の対話のように共に探究、考察、内省を行い、自分たちの意識と能力を共同で高める生成的な対話へつながった。また、A教諭とC教諭は昨年度に引き続き、同一学年を受け持っているため、考えを引き出そうとする対話が見られる。特に、A教諭からC教諭に対しては「Cさんやったらどんな質問にする？」「Cさんの聞きたいし共有して」と若手のC教諭を対話に巻き込もうとする場面があった。一方で、異動してきたばかり

りで、同一学年の授業を持たないE教諭に対しては、対話に巻き込もうとする場面は少なく、関係性の浅さがある。このことから、4人が共通して語ることのできる話題や、教師一人ひとりの専門分野や経験を生かした対話の場を設定することが必要であるといえる。

教師の関係性は、職員室で偶発的に始まった理科教師の対話記録からも分析した。4月は、A教諭が校舎内で見つけたヤモリを「飼おうかな」と言ったことに対して、C教諭が「飼えるんですか?」と言ったことから、C教諭のヤモリ飼育が始まった。

職員室にて

A教諭「ヤモリの体を手で持って、エサを近づければ?」A教諭が手本を示すと、ヤモリはエサを食べ始め「Cさん、ほら。食べるよ。」

C教諭「おお~、食べた」「すげえ~」C教諭もやってみようとするも、C教諭「あ~、触れん。○先生持つてください」○がヤモリを持っている間にC教諭は水交換と容器掃除を済ませる。C教諭がおそるおそるヤモリを持ち、エサを与えてみる。「あ、食べた。食べました!」と満面の笑み。C教諭「なんか、このエサいけるってペットショップで見つけてきたんですけど、これでいいんですか? 本物の虫? ミールワーム? とかじゃなくて?」A教諭「成分調べてみたらいいやん。」(略)たまたま近くを通りかかったE教諭も会話を入り、依然飼っていたカメの話をし始める。

この後、生物が専門領域のA教諭を中心に、4人で和やかに話が進んだ。このような偶発的に始まる対話からも互いの関係性を深めることにつながるととらえた。

2. II期の実践

(1) 実践者の研究授業に向けた対話

1学期は、実践者が3年生「電池とイオン」において探究的な学習を取り入れた授業をした。この研究授業に向けての理科部会は表3の通りである。

(表3) 理科部会の内容

理科部会の内容	
6月18日(火) 4限	授業デザインの検討 参観の視点・授業整理会の確認
6月25日(火) 4限	研究授業
7月2日(火) 4限	授業整理会

研究授業の前時では、身近な果物や金属板を組み合わせて電池ができるなどを知り、大きな電圧が得られる電池ができる条件について仮説を立てる。班ごとに立てた仮説について、探究的な活動を行っている様子を研究授業として取り扱うこととした。授業デザイン検討の理科部会では「学習する組織論」の「志を育成する力」に力点をおき、授業者や理科部会で授業づくりの課題を出し合った。

①主体的に考える生徒を育てる意欲

果物電池や食塩水に電極を入れることで電池になる様子は生徒たちにとってインパクトが大きい。このことから、生徒が何を知りたいと感じたのか「生徒にやらせてみよう」という発言が出た。A教諭は「何を測るのかも子どもらに委ねてみればいいんじゃないですか」「前に電流計使ったり、プロペラモーターを使ったりした経験があるなら、使うか使わんかも、何で電流が流れることを検出するかも前時で子どもらに聞いてみたらいいんじゃないですか」と語った。E教諭は、「何を使うか自由度を低くすることのデメリットは、限られてしまうので、水溶液、濃度ってそこが」と語った。相槌をうつ他の教師の様子からも、何を調べるか目的を明確にさせ、実験方法を主体的に考えさせたい思いがある。また、「できる限り、子どもらがどんな発想をするか考えて、準備をすればいいんじゃないいか」とも語られ、可能な限りで生徒の発想に寄り添おうという意欲も感じられた。

②生徒の知識技能への不安

自由度の高い実験に対して、E教諭は「全くの自由を、ぎゅっと狭めるとこういう実験ではうまくいくんだけど。ポンって渡すと何をすればいいか分からんくなってくるんで、こんな実験でってその変えるところはどこなんかってところで」と語った。いくつもの条件を変えることのできる実験の場合、条件制御をすることが基本である。しかし、自分たちは何を調べるのかをよく理解し、実験

計画を練ることができない生徒がいることも現状である。また、C教諭の「子どもら電圧計苦手ですよ」という語りから、A教諭「電圧計まず300Vの端子につないで、電圧測れん、測れんってなるな。」、E教諭「回路すら組めんかもしれません。そういう姿見たら、去年何学んだん?って気持ちがねえ。毎年のことやけど」と生徒の技能に関しての意見が多く上がった。E教諭の発言には、全員が「あー」と落胆の声をあげた。このことから、自由度の高い実験を行う上で、生徒の知識技能が確実に身についているのかという不安がどの教師にもある。それは同時に、知識技能を確実に身に付けさせる授業をできていたのかという教師としての不安でもあることがいえる。

③授業の展開に対する教師の不安

A教諭は「子どもらは電圧を測るのか、電流を測るのか。理科の感覚で言えば電池といったら起電力を測るのが当然って思うんやけど」それに対しC教諭は「子どもらは電流やと思います」と語った。その語りに対しても、全員が「う~ん」と反応した。多くの中学生は電圧という思考にならないのではないかという不安であり、高等学校以降の化学電池の概念につながらないのでないかという不安ともいえる。また、「やってみたところ勝負で、1時間の内容をどんな方向性にまとめるのか」という1時間の授業やカリキュラムのマネジメントに対する不安が語られた。

そこで、この研究授業は、2学期以降の学習内容を考えるために授業と位置づけ、授業で気づいた生徒の様子を動画で整理会に持ち寄ることにした。

(2) 生徒のようす

生徒は調べたい課題を「大きな電圧が生じる電池を作るには、どのような条件を変えるとよいか」とし、仮説および、変化させる条件を設定した。(表4)

水溶液と接触する電極の面積を変えるため、電極の深さを変化させた班では、ビーカーの

(表4) 各班がたてた仮説および実験で変化させる条件

	班の仮説	変化させる条件
1班	水溶液の濃度を濃くすることで、大きな電流が生まれる	水溶液の濃度
2班	めっちゃ濃い濃度を使うとプロペラは早く回る	濃度の濃さ
3班	電極の組み合わせを変えると大きな電流が流れのではなくいか	電極の組み合わせ
4班	電極の組み合わせを変えると流れの電流の大きさも変わる	電極の組み合わせ
5班	電極の組み合わせを変えることで大きな電流が流れる	電極の組み合わせ
6班	水溶液の濃度を濃くすると、大きな電流が生まれる。	水溶液の濃度
7班	溶質変えたらどうなるのか	溶質
8班	電極の組み合わせを変えると電流は流れるのか	電極の組み合わせ
9班	電極の水溶液に入れる深さを変えると流れの電流の大きさも変わる	水面から1.5cm, 3.5cm, 5.5cm・・
10班	水溶液の濃度を濃くすると、電流が大きくなる。	水溶液の濃さ

曲面に沿わせて定規をあてることが難しく、実験をどのように進めるか、難航していた。そのときの対話が以下の通りである。

生徒 G: (水面から) 3.5cm? は? 無理じゃね?
生徒 H: がんばろ!
生徒 G: だって測れんし。ビーカー曲がっとる。
定規切ればいい?
実践者: え? 切るの?
生徒 H: ガチで分かんない。
生徒 I: 下からは?
生徒 G: 下から? あ、そういうこと?
生徒 H: 水面から 1.5 ってことやから、
生徒 G: あ、いける。すごっ(略)これ、いける。
いけるいける。おれ、これやるわ

生徒たちは、実験方法を考えながら行うことに戸惑いながら実験を進めている様子が見られる。しかし、この班は何度も実験をくり返し、次第に実験に没頭し、時間いっぱいまでのめり込む様子が見られた。

(3) 授業づくりの課題

実践者による研究授業の後に行った理科部会での対話を中心にⅡ期の様子を分析する。

C教諭は前年度行った予備調査では、他の教師から「子どもが食いついているかどうかって分からぬ?」と尋ねられたところ、「自分は去年も授業するだけで精一杯で。(略)正直そこまで考えて授業見たりしてませんでした。」と語っていた。今回の研究授業整理会では次のように語っている。

C教諭: 自分は電極の長さ測る班見とったけど(略) 間違つとすることが怖いんか、生徒 G とかおど おどしながらこれでいいんか?って確認しな がらやつとったんですけど、 <u>ちょっとまくいっ</u> <u>たら、すっごい。これでいいんやつてなつたら</u> <u>自信もって、(略)その後、めっちゃ一生懸命</u> <u>食いついて、頑張つとつたのが印象的。生徒</u> <u>G ってこんな真剣な顔するんや、って</u>

生徒の見取りの視点を「生徒の表情」「生徒

の行動」に焦点化し、C教諭が語った場面の動画を、他の教諭と共有した。さらに、C教諭は「生徒の発想でやるのはいいなって思って、やってみたいんですけど、教科書とかにのっている条件とかと全然違うのが出てきたら、ちょっと自分だったらどうしたらいいかなって」「この授業やるときってどうやってどんな条件出ました？」と尋ねていた。C教諭は生徒主導の授業スタイルをやってみたいという思いも語っていた。しかし、多様な生徒の考えにどのように向き合うかという点で不安を抱えている。

E教諭からは次のような語りがあった。

E教諭：ん～、楽しそうにはやつったかなって。
(略)あそこで終わって、なんか、それで何がわかったんや。ってところが、とりあえずやって、どんなことが分かったんやっていうことが。この後どんなふうにつながっていったんかなってところが。仮説通りだったのか、仮説を裏切ったのか、はたまた、やってうまいこといかんってのもあるじゃないですか。再検討っていう。そこらへんをもう1回やるかつていうの。そこらへんをもう少し議論できると。そこらへんの時間的余裕があつたりすると、どこらへんをポイントを持ってくるかだと思うんですけど。

E教諭は、生徒たちは実験には楽しんで取り組んでいたと語ったが、何を学んだのか疑問も感じていた。見通しをもって課題や仮説を設定し、その仮説の妥当性や改善策を検討する力を育むには、時間が不足している点があげられた。またE教諭は「電流計の読みも、パッとデジタルで何ミリアンペアみたいに出てくる方が、分かりやすい。間違うことないし」と語り、生徒の器具の取り扱いと探究的な学習についても次のように語った。

E教諭：導線とか器具のこととか。電子天秤にして、壊れてるとか、コードのあるものって不都合もある。特にこのイオンのところとか。それが手間取ったり、ちゃんと結果が出なかつたり。(略)本当にこのイオンのところでやって、ねらい通りになったんかなって、疑問には思う。このイオンのところ、そういうリスクが高いような気がしてて。

E教諭の語りからは、探究的な学習を導入する際、生徒の迷いや器具の不都合、生徒の

実験技能の未熟さ等、予期せぬ事態への対処が懸念材料とあげられた。可能な限りで生徒の発想に寄り添おうとした探究的な学習について「求められるんでしょうね。今後は。教科書にも探究って出てきてるから。」と語り、探究的な学習を取り入れる必要を感じているが、実際に取り入れることに対して、躊躇している様子も見られた。

また、探究的な学習を取り入れたいと昨年から語っていたA教諭にも迷いが見られた。

A教諭：自分やってて分からんくなる時あるんですけど、こういう授業？やってて、普段の授業って何のためにあるんかなみたいな。高校でも総合的な探究の時間ってできたじやないですか。探究って。そういう総合的な探究？をできるようにするために中学校の授業ってあるんか？って。でも基礎とか基本とかの内容おさえることは大切だと思うし、生徒が「分かる」「分かりやすい」ってなることも大切で。普段の授業でもしっかりおさえるところはおさえて。おさえたい内容があると思う。で、それがこういう(探究の)形になると、それが生かされないときがあるというか。

E教諭やA教諭のようなベテラン・中堅教員は、授業に対するアイデンティティを長年かけて形成してきている。慣れた授業の形式と異なる形式授業を取り入れることには戸惑う様子が見られた。またE教諭は「各学年で実験器具の扱いを確実に身に付けさせる」という語りもあった。このことから、探究的な学習を授業に取り入れることのマイナス面として、生徒の実験技能、結果の処理方法、理科の基礎基本を定着させることが疎かになるととらえられる。ベテラン・中堅教師は、慣れた形式の授業では見えなかった、目標とする生徒像と実際の生徒とのギャップに戸惑いを感じているといえる。限られた時間の中で、授業をこなし、知識を教授することを目標にするのであれば、この目標とする生徒像とのギャップは見えない方が安心する。そのため、ベテラン・中堅教師が自分の授業スタイルを変えていく際、バイアスが生じるといえる。

この授業スタイルを変えていくことについては、次のような対話があった。

A教諭	: そうやなあ。そうか。やらせてみんなんってことか。やらせることで初めて自分たちも子どもが何に興味あるかに自分らも気づく。
実践者	: 課題を立てることってすごく難しいけど、(略)下手だったとしても振り返って「何が悪かったんやろ、何が甘かったんやろ」って経験もさせてみる。そこで、私ら理科の専門家?が、誤差、とかデータの分析の仕方とか、実験の手法とか一緒に考えてみる、アドバイスする、考え方せる、って。
A教諭	: 課題出すまでの時間や質はどんどん上手くなってる。(略)あれは、子どももやけど、うち教師もそういうの上手くならん。
実践者	: やらせていくうちに、こんなことしてみたい、なんでもうまいかんのやろ?とか、この器具どう使うんやったっけ?とか出てくる。で、どんどんそういうの積み重ねていけば、調べてみたいものが増えるんじゃないかなって。
E教諭	: まあ。(生徒が実験を)やりたいって思ったら道具の使い方もうまくなるか。っていうか、なってほしいってどこではある。

のことから、授業スタイルを変化により生徒の変容を実感できる場面があると、教師は授業スタイルを変えるハードルが下がるといえる。自身の授業の変容を促すきっかけは、慣れた授業の形式とは異なる形式の授業を、偏見なしに参観、実施し、生徒の変容から反省を行うことである。このような授業に触れる機会は、異動してきた教師、若手ベテランのように経験年数の違いによる授業等、学校現場では身近にある。探究的な学習を取り入れていく際には、教師一人ひとりの多様な授業スタイルを互いに認め合うことを通して、理科部会として授業のアイディアを新たに生み出す対話の場を設けることが目標である。

3. III期の実践

(1) 理科部会での対話

① C教諭の公開研究発表会に向けた対話

C教諭は、11月における公開研究発表会で、2年生「地球の大気と天気の変化」において授業を公開することが4月当初から決まっていた。C教諭の授業に向けた理科部会は表5の通りである。

7月30日(火)は、生徒役である本校の教師約25名に対して、実際に行う予定の授業の

(表5) C教諭公開研究発表会に向けた理科部会の内容

理科部会の内容	
7月 9日 (火)	授業単元の検討
7月 16日 (火)	授業デザイン検討(模擬授業に向けて)
7月 30日 (火)	校内研修会(模擬授業)※A教諭不在
9月 3日 (火)	授業デザイン検討(模擬授業を終えて)
9月 10日 (火)	授業デザイン検討(課題創りまで)
9月 24日 (火)	予備実験(授業の展開部)
10月 8日 (火)	授業デザイン検討(授業の展開部)
10月 22日 (火)	授業デザイン検討(不安点の解消)
11月 1日 (火)	公開研究発表会
11月 5日 (火)	公開研究発表会の振り返り

冒頭20分間の模擬授業を行った。C教諭は2種類の飛行機雲の写真とともに「飛行機雲が長いと雨になり、飛行機雲が短いと晴れになる」と提示した。これに対して、生徒役の教師は始めに自分が知りたいと感じた問い合わせに何枚も書いていく。次に1班4人のグループで自分が創った問い合わせを提示しあい、紙にまとめていく(図3)。この班活動を通して、最も知りたい問い合わせを班で1つに絞りスプレッドシートで各班から出た問い合わせを共有する。最後に、クラス全体で1つに絞り、全体の問い合わせとする。当初、7月16日の理科部会では全体の問い合わせを「飛行機雲の様子からどのようなことが分かるか」と設定していた。しかし、模擬授業で生徒役の教師が創った全体の問い合わせは「飛行機雲の長さと天気にはどのような関係があるのか」だった。教師が求めていた「高空の空気の状態」が生徒役からは出てこず、教師ー生徒役の思考にギャップが生じ、C教諭は戸惑いながら授業を進める様子が見られた。



(図3) 校内研修会でのグループワークの様子

9月10日の理科部会では、教師が提示した写真に対して生徒たちがどのような問い合わせるか、実際に生徒役の教師から出た問い合わせをもう一度見直すことにした。どの班からも「飛行機雲が長い時と短い時でなぜ天気が違うのか」という問い合わせていた。しかし、「上空の空気」に触れた班は2つの班だけであることに気づいた。また、対話をしていく中で、この2つの班には理科の教師が生徒役として含まれていたことに気づいた。「これ、理科の先生やから、上空の温度や湿度はどうなっているかって（略）出てきてんけど、やっぱ理科の先生やからそういうふうになるのであって。大概の人は出てこないのかもしれない。」という実践者の語りから、生徒の考えに近いのは、理科以外の教科の教師が立てた問い合わせではないかという結論に至った。

10月8日の理科部会では、授業の展開部について検討した。「問い合わせ、課題作った後なんですけど。予想、どんなことが関係しと/orうかをあげさせて、その出てきた予想からどんなことが解決できれば課題が解決できるか。ふふつ。まあ、何を言ってるかちょっとよく分からぬと思うんですけど、自分でもよく分かってなくて。」というC教諭の困惑した様子の話で場が和んだところで部会が始まった。

生徒が全体の問い合わせを創った後で、どのように展開につなげるかに対して、模擬授業時に不在だったA教諭は「生徒から引き出す」「（雲の正体を）普通に答える」と考えた。それに對し、実際に模擬授業に参加した教師たちからは、生徒役の教師からは出てこない可能性が高いと話が出た。ここでも理科教師が考える生徒の考えと、実際の生徒役の考えにはギャップがある。9月10日の理科部会で、生徒（役）の思考に寄り添うということをしたため、この日の理科部会では自然と生徒の多様な考えについて対話がなされた。

実践者：で、そもそも上空ってどんな場所って？それを調べた～いっていう人もいたから（略）

A教諭：ほらあれみたいに（略）煙突とか冬場の、ガ

ソリンのマフラーの部分、ぼこぼこと出てくるけど、夏は出てこないとか。ジェット機の燃料とガソリンって似ている部分があるんじゃない？見たことないかな？子どもら。

E教諭：簡単な実験で確かめるとか説明させるとか簡単なモデルで説明できんかなあ。

A教諭：確かにいろんなやり方があると思った。今思ったのは、調べ学習には寄ってないかもしけんけど、実験にも寄ってないかもしけんけどヒントカードみたいのが何個かあって、謎解きみたいな感じで、ヒントカードみたいなのを、燃料を燃やした時に出てくるイラストみたいのを。ちょっと考えれば分かるみたいなイラストのカードとか、さっき言った、冬場の車の排気ガスのマフラーから出てくる先端と夏場の先端の写真の比較、みたいないくつかの写真から、いろんな情報を得て。

C教諭：うんうん。

実践者：ヒントカードみたいに謎解きにするのであれば、ヒントカード用意しとかんなんってなるやろし。せっかくみんなから出してもらったあれをもとに、（略）どうだろ？ いけそう？

C教諭：はい、ヒントカード。ん？ 作る？ え？

A教諭：うん。だからその、

E教諭：なんか考える

「理科があまり好きではない生徒」たちは何に興味があるか、身近な事象をどのようにとらえているか、生徒の思考を主体としてアイディアが出てきた。また、調べ学習、モデルでの説明、ヒントになり得る写真を提示した謎解き、調べたことをジグソー法で深めさせるなど学習形態についても意見が出てきた。この日の理科部会は、互いの考えを自然に受け入れ、そこから教師自身の実体験をもとに新たなアイディアが湧きだしている状態になっていた。C教諭は、ヒントカードを用いて飛行機雲のでき方を考えさせることを選んだ。M中学校では、ヒントをもとにしたグループでの謎解きを、エンカウンターとして全学年で取り入れているため、親和性が高いと判断した。このときの対話について、A教諭やE

A教諭：自分やったらどうしたもんかなと思って、パッと思いついたのがヒントカードやったので（略）まあポツと。いろんな意見ですよね。いろんな意見の中でCさんが選んでくれればいいかなって思っていたんで、その中の1つがヒントカードであればやったけれども

E教諭：ここではこういうので上手くいった。というか、次の、積んでくっていうか（略）例えば2年生なんか、あの、研究でやったから、あそこ

では、あのカード3つくらい出せば持っていい内容っていうのも出てくるし。なんかそういうのが、モデルケースじゃないけどいくつかあると、いいんかなって。

ヒントカードはA教諭や、生徒の経験に基づいて、たまたま思いついたアイディアであり、この日の理科部会は新たな発想が生まれやすい場になっていたといえる。また、このアイディアを出したA教諭や、実際に授業をしたC教諭だけでなく、E教諭にも影響を与えている。対話を重ね、互いの意見を受け入れることで、この理科部会では出てきたアイディアを自分事として考えていたといえる。

②実践者の授業

2学期は、3年生「運動とエネルギー」において実践者が探究的な学習を実践した。6月の研究授業であげられた不安点や課題を改善することを目標に授業づくりをした。生徒の素朴な疑問を大切にするため、授業中に生徒たちから出た「なぜ等速直線運動を記録することが難しいのか」「だんだん遅くなる運動をさせるための力の条件とは」「台車の運動の様子を途中で変えたことが分かる結果を得るためにどのような装置が必要か」の中から各自1つ選んで実験を行うことにした。取り組みたい実験を個人で考え、似たような実験をしたい人と班編成することにした。

また、結果の処理に手間取らないよう記録タイマーと記録テープを用いた運動の記録の処理を前時までに行い、不安なく実験に臨めるようにした。限られた時間の中で何回も繰り返し実験を行えるよう、数値を入力することでグラフ化できるスプレッドシートを用意した。生徒には、個人・班の課題設定および班編成で0.5時間、実験と結果の処理および考察に1.5時間、グループディスカッションに0.5時間と定め、各班で時間の配分の見通しをもたせた。

実践者がボイスレコーダーを1時間持ち歩いて録音した音声を分析すると、6月の研究授業の机間支援時に多かった生徒からの声は

「どうすればいいですか」「これで合っていますか」「分からなくなった」「何すればいいですか」が多かった。これに対して、Ⅲ期の実験では「この道具使っていいですか」「こんな材料ありませんか」「(装置を指して)この部分がうまくいかないんですけど、改良するアイディアありませんか」という声があった。6月と比較し、より主体的に学習に取り組む様子が見られた。また、「ジェットコースターのようにコースを曲げると、台車の運動の様子が変わる」と仮説を立てて行った班に、なぜそのようなコースを用いようと思ったかと尋ねたところ「数学の時間でジェットコースターの速さと移動距離の勉強したけど、本当かなと思って」と答えた。生徒は自由に検証する場と手段の見通しを得られたことで、身の回りの現象や他教科での学びを検証しようとする姿が見られた(図4)。



(図4) 探究的な学習を取り入れた学習の実践4)。

(2) 理科部会および教師の変容

①教師の変容

C教諭は、公開研究発表会の授業づくりを通して次のように語っている。

C教諭: こんだけ時間かけて、いろんな意見出してもらいながら考えるっていうのは最近してなかったことやったし、自分の中で(略)授業づくりっていうのが楽しい、楽しいというかおもしろいなっていうふうに、改めて思い出す。というか、気づく機会になった。なんとなく、進んできとったところが、ちゃんと見直してみたら、うん、意欲っていうか、なんかそういうのが高かった気がします。

「最近してなかったこと」の語りにあるように、初任者の頃は初任者研修を通してアドバイスをもらうことが多いが、2年目以降はその機会が減少する。これは、昨年度のC教諭の語り「自分は去年も授業するだけで精一杯で。そんなこと考えながらみなさん授業し

てるんやって今思いました。」からも、C教諭は2年目に初任者研修で学んだことを振り返り所で授業をしていたことが分かる。今年度の理科部会で、他の教師との対話を通して、自身がしてみたい授業や目標とする授業を見つめ直し、授業づくりのアイディアを深めていった結果、授業づくりのおもしろさを再認識していったといえる。実践者もまた、6月部会で出た意見や気づきから、探究的な実験の学習を生徒にとって学びがある授業にしたいと思い、実践できたのも変容である。

(3) 生徒の変容

実践者による、探究的な実験の学習の後、「運動とエネルギー」(35時間)の自由記述による振り返りをした。探究実験について記述した生徒の振り返りが以下の通りである。

「自分たちで計画し、組み立てて実験し、装置を改善してまたやるということが初めてだった。科学者たちはこうやって計画・実行・確認・改善を何度も何十回も何百回もやっていたのだと思うと、教科書に出てくる実験も違う見方ができた。」

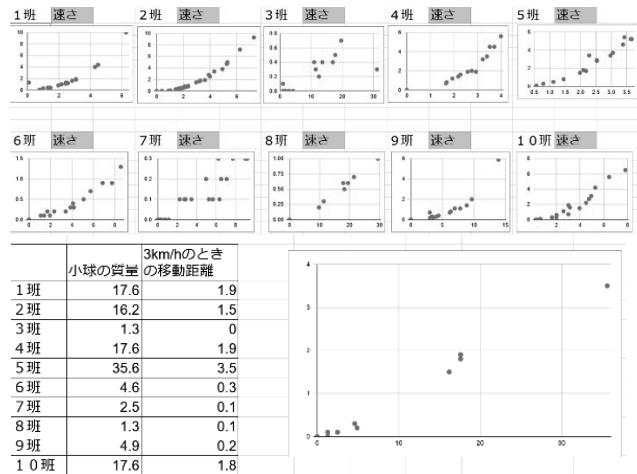
「こうなるだろうと予想したものにならず、実験を成り立たせることすら難しく(略)。授業で提示される実験は、どの班がやっても欲しいと思う値に近いものがでているので(略)今後はそのような視点で実験をしてみたいと思いました。」

「小学校の時に習ったことや身の回りのことが今の学習につながるというのはすごくおもしろいし、楽しい、勉強は受験のためにするものではなく、おもしろくて豊かにするものだと学ぶことができた。」

生徒にとって、教科書に出てくる実験・観察は、ある程度決まった結果が得られるもの、という認識もある。しかし、その実験は過去に科学者が苦心の末に行った実験であり、結果を得られやすくなるよう導かれたものだということに生徒が気づいたといえる。また、学習とは、語句や定理の理解など狭義の意味の「知識」を身につけるためだけではなく、教師がつけさせたい「理科の知識」は、身近な事象や現象を解明していくおもしろいものだと考えるようになっている。

探究的な実験の学習の後の授業で行った「仕事とエネルギー」の章において、生徒た

ちは「物体の質量や速さが大きいほど、運動エネルギーが大きくなる」と仮説をたてた。どのような条件で調べたいか尋ねると、「班ごとに物体の質量を変えて運動エネルギーの大きさを調べたい」「速さを変化させたときに運動エネルギーの大きさがどのようになるかを調べたい」と意見が出た。実験結果を入力するとグラフ化できるシートを用意した。生徒からは、「実験の値の入力欄が足りないため、回数多く実験してもいいように入力シートを増やしてほしい」「先生は自分たちが実験している間に、班ごとで条件を変えた条件を横軸に、そのときのエネルギーの大きさを縦軸にとるグラフを作ってほしい」という発言が見られた。そのとき作成したものが図5である。このように、実験は与えられた通り行うものから、自分たちが調べたいと思ったことを調べるものへと変化していると考えらえる。



(図5) 生徒から出た考えをもとにしたグラフ

IV 考察

1. 生徒主体の授業づくり

生徒主体の授業づくりにはあくまで生徒の思考や経験に基づくものが大切だといえる。しかし、生徒主体の授業づくりにならない原因は9月10日の理科部会での語りに表れていた。生徒役の教師がたてた問い合わせ貼った付箋を見ながら「論外みたいなやつ」「変な課題」「授業に関係ない課題」「ズレた問い合わせ」という言葉がどの教師からもつぶやかれた。理科教

師から、一見ずれているように見えるものこそ、生徒の率直な思考である。この生徒の率直な思考を見逃す、あるいは否定すると、生徒主体の問い合わせにはならない。またこれらの問い合わせに対して次のような発言もあった。「見せる写真がどんな写真かによって結構誘導はできる」「Cさんが何でこの意見になったんやつてつこんでみたり。見ながら、こういう意見もあるがいね、二つの意見も拾ってあげるってフォロー」と語られる。これは、授業は教師がコントロールするものという一つの概念だといえる。教師がコントロールすることは必要なことだが、生徒主体の探究的な学習を行う場面では、教師から導かれる計画ばかりでは、子ども自身の力で探究を計画する経験が乏しくなると考えられる（大鳥 2022）。

E教諭は「ここの単元やったら後で出てくるやつと、やってみようってできるタイプのものと（略）考えておくと、できるんかなって思って。（略）後でこれを発展的に押さえるって」と語っている。多様な生徒の考えを否定せず、意欲的な学びにつなげるには、教師は多様な考えをもつことが必要である。そのため、多様な考えをもつ経験年数や在籍年数、教科という枠組みにとらわれず、教師が対話をすることが重要だといえる。

また、生徒との対話についてA教諭は次のように語っている。

A教諭：学ぶ姿勢は年度当初と今と比べたら、すごく前向き、前向きというか、「なんで？」って言う子が多い、多くなりましたね。「何ですか？」って。「何ですか？」って変な言い方かもしれませんけど。（略）一つ一つのことに疑問を、疑問に思う。これって何でなんだろうってことを（略）「何ですか、何ですか」って、本気で聞いてくるんですよ。いや、授業とめたいとか、遅れさせたいっていうのじゃなくて。本気で分からん。何でそうなってんやろって聞いてきてるんで。こっちも一応丁寧に教えたりするんですけど、逆にその中で、自分もそういう子たちに、自分も確かに「それ何でやろ」って思う、思われるすることが最近ありますね。

探究的な学習を取り入れることで、教師は

生徒の多様な考えを聞かざるを得ない状況になる。A教諭もまた生徒の考えを聞き、生徒の率直な考え方と、理科教諭としての考え方とのギャップを感じている。「本気で分からないという生徒の考え方」を見逃す、あるいは否定しないことで、A教諭は自身のメンタル・モデルに気づき、生徒（学ぶ者）－教師（教授する者）という枠組みから脱却し、生徒と共に考える存在へ変化していると考えられる。

また、探究的な学習を取り入れることに、生徒は次のように感想を書いている。

生徒 J：実際に実験を行ってみて、段差が小さく結果に影響しなかったので驚きました。それ以上に、台車がレールをはずれるなど（略）想定外のことでの驚きました。予想していなかったことだったので難しかったけど、班のメンバーと意見を出し、先生や他の班の人からもたくさん意見をもらって台車がレールからはずれない位置を見つけ、データをとることができました。（略）たくさん協力をして壁を乗り越えたから印象に残っています。

このことから、生徒もまた、自分の考え方と実際の現象とのギャップに向き合い、他者との対話を通じて、実験を進め、自らの考えを深めている。主体的に他者との対話を通じて、資質・能力を高めていくことは学校という集団での学びに必要であるといえる。

2. 授業づくりにおける対話の重要性

昨年度9月のC教諭の語り「こういうのしてみたいって思いつかんくて。今は導入で実物見せたりして興味ひいて、課題出して、学習スタイルを…対話活動も入れて、まとめを生徒から引き出して…してみたいっていうか、まずはそれを定着させたいって…」から、C教諭が授業づくりの拠り所にしていたのは初任時に先輩教師から受けたアドバイスだったといえる。それに対し、今年度の理科部会での対話については次のように語っている。

C教諭：自分は話し合いの中、その、教わることしかないんで。普段こういう手段があるんやとか、考えさせるためにこういうような声かけして、こう進めとるんやって話をたくさん聞けて。そこはその今回公開研で取り入

れたからとかそういうんじゃなくて、他の授業やつたらこっちに使えそうやなっていうか、そういう自分の中で材料が増えたんで、そこはすごくありがたかったです。

C教諭：自分の中で、今、え～と、自分なりの授業スタイルというか、何というか、う～ん、味？っていうのが、それぞれベテランの先生って経験積まれた先生ってあるじゃないですか。それが自分も出せたらいいなっていうか、見つけられたらいいなっていうのを思って。

授業づくりを通して、理科部会で他の教師の考えを聞き、アイディアをふくらませ、他の授業にも生かそうとしている。また、多様な考えをもつ先輩教師方との対話を通して、自分なりの授業スタイルや教師像を見つけ、成長していくとしている。他の教師との対話による変容について、A教諭の語りの中でも次のように見られる。

A教諭：自分はCさんの、やっぱり若いっていうこともあって、引き出しがない部分もあるやろうから、自分だったらこうするよっていう、ある程度部会の中でも話をして(略)その方の経験や考えが分かる、分かった場面。分かるなってなった場面があるなって思いました。ざくばらんな話をする中で、「ああ、そういうふうに○先生授業をしとったんや～」とか。今同じ3年で同じ授業するから、「あ～。こういうふうに授業するんや、こんな授業の引き出しあるんや」というのはやっぱり、少なからず吸収はしています。なので、(略)E先生どういうふうに授業してるのが。ちょっと気になる部分はあるんですけど。

A教諭は「授業の引き出し」という語を用いて、授業のアイディアや方向性について語った。C教諭へのアドバイスとして語った授業の内容が、授業者以外や中堅・ベテラン教師の授業づくりにも影響を与えた、受けたりしていると言える。また、C教諭の公開研究発表会に向けた対話中、C教諭が離席する場面があり、A教諭、E教諭、実践者の3人で語る場面があった。「どんな条件で形が変わるのがとか、水滴長く残りそうっていうのは、なんか実験をしたいって言っていたけれど」「や、無理やろ」「時間足りん」「そもそもどうやって上空を再現する？」「前時で雲つくる実験したならいらない」と実験を入れること

には否定的であった。しかしC教諭の「実験できるものならしたい」という語りに触発されて、A教諭、E教諭、実践者ともに実験方法を考え、結果として教科書にはない実験の条件を発想できた。このことからも、「若い教師の授業は自分より未熟である」「自分の経験ではうまくいかなかった」のように経験年数や在籍年数、自分の経験の枠組みにとらわれてばかりいると、中堅・ベテラン教師として成長する機会を失う可能性があるといえる。

3. 対話のつながり

本実践を通して、どのような場面で活発な対話となったかを調べた。9月24日の理科部会は、E教諭が不在のため、予備実験をA教諭、C教諭と実践者で行った。そのときの対話が次の様子である。

実践者：生徒にさせるときには。もちろん(乾燥剤)
最初から入れといてもいいけど
A教諭：最初から入れといた方が、条件の差が
実践者：あ、そうやね
C教諭：乾燥させてくれるから？
A教諭：そっちの方がいいんじゃないかな？しばらく
置いとかんなんね。(実験を行う)今うまいこ
といった？
C教諭：や、あんま変わんないす
実践者：線香、線香の煙いれないと
C教諭：線香。線香
実践者：核にしないと。でも入れてなくても見えた？
C教諭：どっちも薄くは見えたんです。線香入れてな
いけど。
A教諭：見えた？
C教諭：線香入れる入れんでどうなれんろって

理科部会では聞き手になり、先輩教師の話を聞いて学ぶことが多いC教諭もこの日はA教諭や実践者と同じ程度、対話に参加している。また、C教諭は次のようにも語っている。

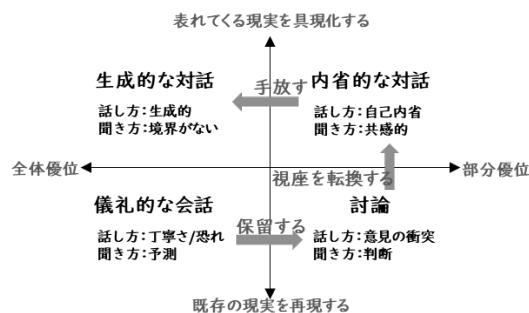
C教諭：基本、皆さんのは聞いて、学ぶことが多くて、同等(に話すことは、現時点では)はないんですけど、生徒の反応というか、こういった場面で、うん。どうかなあ。こういった場面で
こういった反応あったとか、子どもの様子と
かくいつきっていうのは、自分がやったところの様子とかで伝えるかなって思います。

C教諭は「生徒の話題」や「教材の話題」について語りやすいと捉えている。A教諭やE教諭の発話量が増加するのも「生徒の話題」

「教材の話題」ではあるが、「生徒の様子」は過去に出会った生徒の様子、経験を語る場面が多い。年度当初、C教諭はA教諭に促されるようにして発言していたが、若手が語りやすい話題、中堅・ベテランが語りやすい話題をコントロールすることも多様な意見を語りやすい場になるとを考えた。

4. 対話の質

I期では、A教諭と実践者のように、個人間では授業のアイディアが創出されるような対話ができていたが、理科部会では深まりのある対話は見られなかった。II期では、実践者の研究授業授業について、各教師が不安を感じていること、してみたい授業について語る場面が増え、対話の質が変化した。このことは、オットー・シャーマーとアダム・カヘンによる「話し方と聞き方の4つのレベル」で説明することができる。図6は、小田(2017)が改変したモデルである。



(図6) 話し方と聞き方の4つの方法(小田 2017:231頁より引用)

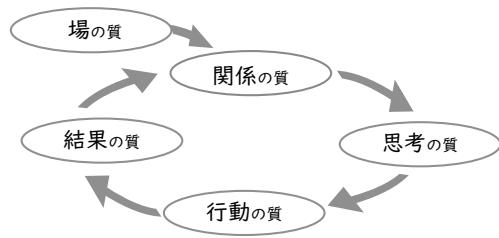
初めて集まったI期では、礼儀正しいが、率直な発言や本音が話されることのない「儀礼的な対話」から始まった。しかし、II期では、「探究的な学習を取り入れるための授業づくり」に対して、個人のもつメンタル・モデルを一度保留することで、経験年数や在籍年数の異なる立場の考えをより率直に述べられる「討論」のレベルに達した。III期では、自分の先入観だけで判断せず、生徒はどのようなことを考えたのか、C教諭はどのような授業をしたいのかと向き合ったことで「内省的

な対話」へ変化してきた。III期の10月8日での理科部会では、対話を通じて生じた新たに出たアイディアや価値観について話すようになり、「生成的な対話」へと変化している。このことから、対話を通じて新たなアイディアを生み出す場をつくることは、一朝一夕にできるものではない。単年度で構成するメンバーが変化する学校現場では、対話を通じて場を変化させていくきっかけづくりや教師の変容が不可欠である。また理科部会の対話についてC教諭、E教諭は次のように語っている。

C教諭: こういう話をするんやってことが分かってきたんで、聞いてみよっかなってなってきました。
理科部会のときに限らず、普段の中でも疑問に思ったこと、聞いていたらプラスアルファ教えてくださったりするんで、うん。というのが増えてきました。

E教諭: 今みたいに臨機応変に授業入れたりとか、ちょっと打ち合わせして、やることなかったら、ちょっとほっこりという時間にしたりした方が生産性は上がるかなって思います。その時間にしかできないって思うと、大変と思うんで、なんかちょこちょこっとなんかいろんなときに話したり。何もすることなかったら、ちょっと掃除すっかってさ。

C教諭の語りから、理科部会での対話を通じて、各々の教師の価値観を知り、理科部会以外の時間でも気軽に話す場面を増やしたり楽しんだりしているようですがわかる。また、E教諭の語りから、理科部会の時間を授業づくりや事務連絡の時間にすることも大切だが、様子を見ながら教材研究や各々の業務の時間をとり、何気ない話題の中で対話が生まれるような関係性も必要だと感じていることがいえる。小田(2017)は、ダニエル・キムによる「組織の成功循環モデル」に基づき「場の質」「関係の質」を高めることで「思考の質」「行動の質」が良くなるとしている。また組織としての成功が増える、あるいは成功にいたらなくても内省する機会が増えた状態「成果の質の高まり」になると、メンバー間の相互の信頼関係がさらに高まっていく状態になっていくとしている(図7)。



理科部会の時間に掃除や実験の準備片付けなどの作業を入れることも、対話が生まれるきっかけとなり得る。また、今年度からC教諭が飼い始めたヤモリとカナヘビは職員室の教師を巻き込んだ話題、理科部会の最初の話題にもなりアイスブレイクの役割も果たしていた。職員室の何気ない雑談と理科部会での対話は、組織の場や関係の質、業務と働き方改革のバランスをとって進めていく認識をもつことが大切である。

V 今後に向けて

以上のことを通して、理科部会での対話を通した実践では、理科部会の教師が互いに影響を受けて学ぶことで授業づくりに変化を生むことが確認できた。また授業が変化することで、生徒の学ぶ姿勢の変容も見られた。さらには、生徒の学ぶ姿勢の変容が、教師の変容や理科部会の変容にもつながっていることも確認された。理科部会という小集団の教師同士の相互作用の良い変容は生徒の変容につながる。自分と立場や考えが異なる教師や生徒の考えを受け止めて、自己を内省することは教師として必要不可欠なことである。中学校には、教科部会の他にも校務分掌部会や学年団などさまざまな組織がある。こうした様々な小集団の教師同士の対話が教師の主体性や協働性に関わり、生徒への変容につながっていくものと考える。小集団の変容はボトムアップで生徒や学校が変容するものであり、どの教職員にも求められる力であるといえる。

一方で、働き方改革として教師の業務削減や時間外勤務時間の削減も必要である。会議時間短縮のため定期的な教科部会の開催が困

難な学校もある。教科部会の場が雑談だけの場とい

う認識では、今後このような場が失われていくといえる。教科部会の場が、どの教師にとっても成長を遂げることができる場であり、それが他の教科部会や小集団に良い相互作用をもたらすことが認められるような組織運営を行うことも重要である。教師自身が成長を感じることのできる、生産性のある場の運営ができるような組織でありたい。

主要引用文献・参考文献

- 1) アージリス,C. (2007) 「学習する組織へのブレークスルー」 DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー編集部編訳『組織能力の経営論』,ダイヤモンド社, pp.167-196
- 2) 伊藤和衛 (1971)「学校経営の近代化入門. 続」,明治図書
- 3) Kim,D.H. (2001) *Organizing for Learning:Strategies for Knowledge Creation and Enduring Change*, Pegasus Communications
- 4) 小田理一郎 (2017)『「学習する組織」入門ー自分・チーム・会社が変わる持続的成長の技術と実践』英治出版
- 5) 大鳥竜午 (2022)「問題解決や科学的探究に焦点を当てた教授・学習論－探究の計画－」一般社団法人日本理科教育学会編『「理論と実践をつなぐ理科教育学研究の展開」東洋館出版社, pp.178-183
- 6) ショーン,D.A. (2007)「省察的実践とは何か」,鳳書房
- 7) センゲ.P.M. (2011)『「学習する組織」システム思考で未来を創造する』英治出版,pp.315-365
- 8) 曽余田浩史 (2020)「教師という仕事と学校経営組織論－学校経営の近代化から「学習する組織」へ－」『日本教育経営学会紀要』 62,pp.49-60