

2022年度

愛知の理科教育

(第57集)

もくじ

I 第72次教育研究愛知県集会

- 1 物理・化学分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
- 2 生物・地学分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

II 本年度の研究活動

- 1 教育課程編成の基本的な考え方・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
- 2 授業実践
協働的な学びの中で、科学的に探究する児童の育成
～対話的な学びの視点に立った授業改善を通して～・・・・・・・・ 5

愛知教職員組合連合会 教育課程研究委員会理科教育部会

2022年度 教育課程研究委員

ブロック推薦

◎部長 ○副部長

名古屋			尾張			三河		
名前	単組	分会名	名前	単組	分会名	名前	単組	分会名
◎広瀬 富也	名古屋	千代田橋小	○柘植脩一郎	愛知	東郷中	近藤 正紀	刈谷	富士松中
小林 正嵩	名古屋	城山中	橋本 靖志	瀬戸	水野中	○波多野真大	豊川	中部中

第68次～第71次教育研究全国集会レポート提出者

68次			69次			70次			71次		
名前	単組	分会名	名前	単組	分会名	名前	単組	分会名	名前	単組	分会名
松井 昭憲	岡崎	翔南中	山内 健吾	名古屋	福田小	/	/	/	鈴木 達大	尾北	布袋小
久保田真澄	春日井	高森台中	清水 宏樹	豊川	金屋中	/	/	/	藤田 勇哉	稲沢	小正小

第72次教育研究全国集会レポート提出者… 相原 夏樹（豊橋・章南中）
小川 加奈子（西春・春日小）

1 物理・化学分野

(1) 実践レポート報告の概要

子どもたちにとって身の回りにある事象や意外性のある事象を教材として提示して興味関心を引き出したり、教具やICT機器の利用を工夫することで、考えにゆさぶりをかけたりしながら、子どもたちが主体的に学習課題を追究できる工夫を凝らした実践レポートが、小学校で物理6本・化学6本、中学校で物理4本・化学8本報告された。

(2) 討論・総括討論の内容

報告の区分毎での討論や全体を総括した討論においては、柱とする四観点をもとにして、実践レポート報告者間で意見や情報の交換が活発に行われた。特に次の二観点到重点が置かれ、教材取扱いの具体や指導の工夫事項の紹介が話題にあがった。

① 自然事象を、量的・関係的な視点や質的・実体的な視点で捉えさせる指導方法

小学校の実践レポートでは、音の正体が振動であることを糸電話や発泡スチロール球などを用いて、視覚的にわかりやすくとらえていく実践が報告された。また、中学校の実践レポートでは、目に見えない物質粒子をカラー凡天（手芸用の小球）に置き換えて可視化させ、状態の変化をとらえていく実践が報告された。討論では、子どもに粒子イメージを育むために有効なモデルを用いた指導方法に関してレポートの実践例を取り上げながら、質疑応答や、教材紹介が行われた。また、学びの視点を定めて教材利用を工夫することや、ICT機器の活用により記録された事象間の比較や関係付けを促す環境を整えて子どもたちの気付きや思考を交流させることが、理科学習の核となる問題解決を効果的に促進させると再確認された。

② 子どもの理科的な資質・能力の把握や育成に役立てる評価の利用

自然現象から生じた疑問に対して、ICT機器を活用した電気泳動の実験から電荷によるイオンの移動の理解へつなげていく実践が報告された。討論では、評価において子どもたちの考えの変容を追う重要性が話し合われ、例えばチャット機能での考えの交流は集団による学習場面の記録に有効だが、個人追究の場面とは分けて活用していく必要性が再確認された。資質・能力の育成に役立てるため、子どもたちの考えの足跡を目に見える形で残す手段としてワークシート等に合わせ、ICT機器を効果的に活用した図や絵、写真や映像等の保存データによっても評価が可能になることも確認された。

(3) 指導助言と分科会の成果

助言者から、子どもが「理解度・学びの変化・次に学びたいこと」などを、振り返る場の大切さについて、ICT機器活用はただ機器利用するのではなく、子どもが何に着目し、何にもとづき、どのように考え、意見交換したのか記録に留めることについて指摘があり、改めて教師が指導意図を明確にすることが求められた。以上、分科会では、子どもたちが学びに向き合うために目的に見合った教材の工夫が必要と確認された。身近な事象を学習と関連付けることで、彼らの興味・関心を高め、獲得済みの理科の見方・考え方や科学的知識を用いて学習課題や実験への見通しを立てて主体的に解決プロセスが進められると確認された。また、知識の獲得後に別の教材に出会わせて取り組ませるなど、活用場面の設定手法について効果が議論され、教師が単元や授業の目標を十分に分析することの重要性が確認された。

2 生物・地学分野

1 全体を通して

露頭観察・昆虫採取・植物の断面の観察など自然の事物・現象との出会いの工夫や一人一教材・一枚ポートフォリオなど学びを個に返す工夫を通して主体的に学習に取り組む実践が報告された。また、チーム学習・樹形図などを活用して協働的に学習に取り組む実践が報告された。討論では、柱に設定された四観点のうち、特に「子どもの理科的な資質・能力を育成するための理科指導のあり方」と、「身近な自然や、生命の大切さを取り入れた単元構成の充実」について重点が置かれた意見交換や情報交換が活発に展開された。

2 討論の内容

(1) 子どもの理科的な資質・能力を育成するための理科指導のあり方

生物教材や地学教材において、学校や地域など身近なものを取り入れたり、具体物やモデルを活用したりすることで、児童生徒の疑問・好奇心・感動を引き起こし、問題を見出しながら科学的に追究・探究することが大切であるという考えが出された。具体的には、生物教材において、鶏の手羽先・豚の心臓や小腸を観察して生物の体のつくりについて学習するという実践例が紹介された。また、地学教材において、岩石を砕いて化石を採取して地層について学んだりシミュレーションソフトを活用して天体を観察したりする実践例が紹介された。

(2) 身近な自然や、生命の大切さを取り入れた単元構成の充実

生物教材では、授業を通して、人と動植物とのかかわり、生命の美しさ・感動について学んでほしいと考えを伝え合った。その中で、メダカを卵から育てて生命の神秘さについて実感する実践例が紹介された。また、地学教材では、授業を通して、自然の事物・現象のスケールの大きさ、過去を知ることで未来を考えることにつながることを学んでほしいと考えを伝え合った。その中で、地域の土地の様子について学ぶことで、起こりうる自然災害を想定するなどのアイデアが出された。

(3) 助言者から

「既習の内容や生活経験を活用して解決できる課題に対して協働的に学習するという学び合いを通して、すべての児童生徒にとって学びとなるように授業デザインすること」や、「理科の見方・考え方を働かせることや生物・地学を学ぶ意義や生命観、地球観といったものを教師がもった上で授業構成を考えていくこと」、さらに、「児童生徒自身が主体となった学習を行うには、丁寧な見取りと的確な支援が必要であること」などの助言を得た。

3 今後に残された課題

- (1) 自然の事物・現象との出会いにおける具体物とタブレットPC等の活用やかかわり方
- (2) 考えを広げ深めるための対話的活動の工夫
- (3) 発達段階をふまえた上での理科の見方・考え方を働かせる授業デザイン
- (4) 探究の重要性

Ⅱ 本年度の研究活動

1 教育課程編成の基本的な考え方

(1) 物理・化学分野

物理分野においては、光・音・力・電流や磁界などという目に見えない現象を、視覚的にとらえられるようにする教材の開発が必要である。また、現行の学習指導要領の問題点を吟味し、子どもの実態に応じた教材を選出したり、学習する順序を考慮したりする必要がある。「ものづくり」を行う場合には、単に工作するだけでなく、しくみを理解させることが大切である。また、学習で得た知識や経験を生かして、物理的な法則を体感できるようにしたい。

化学分野においては、子どもの実態に応じて、日常生活に関連した内容を授業に取り入れた単元構成を工夫する必要がある。また、子どもたちが出会う自然の事物・現象を理論づけるための橋渡しとして、モデル化した教材・教具を開発することが大切である。さらに、原子の構造や電子・イオン、中和の扱いについても、その系統的な必要性を粒子論的な立場から見立て、問題点がないか慎重に取り扱うべきである。

その他、物理・化学分野の学習では、自然を探究する態度や能力の育成を図る観点から、身近な自然の事物・現象について子どもが自ら問題を見出して解決する観察・実験などを重視している。教育課程研究委員会では、学習課題に対して目的意識をもって取り組むことができる子どもの育成をめざした指導のあり方について検討したい。

(2) 生物・地学分野

生物分野においては、体験活動を通して学習を展開していくことが望ましい。したがって、飼育や栽培などを通して自然を愛する心情や生命尊重の意識を高めていくことも、理科教育の課題といえる。また、問題解決の積み重ねを通して、生物の共通性や多様性などの生物概念を形成していく必要がある。

地学分野では、時間・空間概念を形成していくための教材・教具の工夫が必要となる。視聴覚教材やモデルの利用が考えられるが、これらのイメージと実物を関係付けられるようにすることが必要である。

その他、生物・地学分野の学習では、体験活動に重きを置く一方で、ICT機器を効果的に取り入れることで子どもたちの主体性を高めたり、内容の理解を深めたりすることも必要である。教育課程研究委員会では、このような問題にかかわる実践を中心に、指導方法の工夫、改善について検討したい。

(3) 理科をもとにした環境教育

持続可能な社会の構築のために、環境に関する学習の推進が重視されている。理科においては、身近な自然の観察を生態系の学習の初歩と位置付け、総合的な学習の時間とも関連させながら、学習の充実を図ることが考えられる。生命を尊重しようとする態度とともに、環境保全の態度の育成につながるように、指導方法の工夫、改善について検討したい。

協働的な学びの中で、科学的に探究する児童の育成

～ 対話的な学びの視点に立った授業改善を通して ～

I テーマ設定の理由

平成 29 年に告示された小学校学習指導要領解説理科編では、「自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するための資質・能力を育成する」ことを、教科の目標としている。また、科学的に探究する児童に必要な資質・能力を、第 6 学年では「より妥当な考えをつくりだす」と整理している。そこで、本研究では、「より妥当な考えをつくりだす」ことを、複数の根拠にもとづいて主張を述べることに定義する。

協働的な学びについて、本研究では、「児童が、共通の目標にむかって、力を合わせて取り組む活動」と考える。そこで、一人ひとりが考えをもって、考えを共有したり練り上げたりしながら、問題を解決する学習過程を充実させることに重点を置くことにした。

本研究では、協働的な学びの中でこそ、科学的に探究する児童を育成できると考える。しかし、自然の事物・現象から一人ひとりが見出した問題は異なっている。また、生活経験や既習事項の習得状況等の違いから、すべての児童が、自力で自分の考えを確かめたり練り上げたりすることは難しい。そこで、一人ひとりが見出した多様な問題をもとにしながら学級全体で学習課題を設定し、協力して解決することができるように指導方法を工夫する。また、課題の解決にむけて、考えを伝え合ったり互いの考えに対して質問して説明したりする場を設定する。すると、個人では気付くことができないような視点で自然の事物・現象をとらえたり、自分の考えをより妥当な考えに練り上げたりすることが可能になると考える。そして、協働的な学びには、対話は必要不可欠である。ここで、対話的な学びには、自然の事物・現象と出会った疑問や感動などから問題を見出す「自然との対話」と、児童同士や教師や地域の人などと対話する「他者との対話」がある。

以上より、本研究では、対話的な学びの視点に立った授業改善を通して、協働的な学びの中で、科学的に探究する児童の育成をめざす。

II 研究の仮説

1 仮説 1

単元の導入において、自然の事物・現象との出会わせ方を工夫すれば、一人ひとりが疑問や感動から問題を見出し、学級全体で解決する課題を設定することができるであろう。

2 仮説 2

各授業の考察において、思考ツールを活用して対話的な学びを工夫すれば、複数の根拠にもとづいて主張を述べることができるであろう。

III 具体的な手だて（実践単元「土地のつくりと変化」）

1 手だて 1 岩石を用いた発掘体験・ICT機器を用いた地層観察

単元の導入において、瑞浪市の岩石を割って、化石や砂・泥などの構造物を観察する活動を設ける。また、南知多町や常滑市の地層（露頭）の画像をスクリーンやタブレット PC で観察する活動を設ける。そして、児童一人ひとりが、タブレット PC にそれぞれの活動を通して不思議に思ったことを記入するように指示する。その後、学級全体で、出会った自然の事物・現象に対する疑問を発表して、内容毎に色分けをするように促す。

2 手だて 2 クラゲチャートを活用した対話的活動

各授業の考察において、まず、個人で、クラゲの頭の部分に学習課題に対する考え、足の先となる部分に根拠を示す思考ツール（クラゲチャート）を取り入れて考えを記述する

活動を設ける。次に、同じ班の級友に対して、記述したクラゲチャートを見せながら考えを伝え合い、班としてのクラゲチャートをつくることを促す。さらに、班でつくったクラゲチャートを学級全体で共有する活動を設定する。そして、班や学級全体で伝え合った考えを基に、個人で、クラゲチャートをつくった後、文章で考えを記述するように促す。

IV 検証方法

1 仮説1に対して

単元の導入において、自然の事物・現象について問題を見出し、学級全体で解決する課題を設定することに関する児童の発言や行動、記述内容から検証する。

2 仮説2に対して

各授業の考察において、対話的な学び前後の児童の記述内容について、実践前と実践単元の変容から検証する。また、児童の発言や行動から検証する。

V 対象児童と児童の実態

対象児童は、稲沢市立小正小学校6年生39名である。

児童の実態として、学級全体に関して、実践前単元「体のつくりとはたらき」の単元時の導入において、「運動すると体が疲れる」「食べると体が元気になる」など運動や飲食をした時の体の変化に対して疑問をもつ児童が少なかった。また、各授業の考察において、多くの児童が、班で個々の考えを伝えている。しかし、互いの考えの共通点や差異点を明確にしたり、他の人の考えに対して質問したりする姿は、ほとんど見られなかった。さらに、資料1のように、課題に対する根拠と主張の評価基準を設けて、根拠は評価基準に示した内容を満たしている数（最大3個）、主張は正誤について判定した。

課題	根拠	主張
人は、呼吸をする時、何をとり入れて、何を出しているのだろうか	<ul style="list-style-type: none"> ・気体検知管の酸素の量が減った ・気体検知管の二酸化炭素の量が増えた ・石灰水が白く濁った 	人は、呼吸する時、酸素を取り入れて、二酸化炭素を出している

資料1 実践前単元の学習内容における課題に対する根拠と主張の評価基準

その際、資料2のように群分けする。資料3の結果より、対話的活動前後で、正しく主張を記述する児童は増加したが、複数の根拠に基づいて考える児童数に変化はない。そのため、対話的活動を通して、協働的な学びの中で、科学的に探究することが苦手である。

				対話的活動前			対話的活動後				
		主張		主張			主張				
		誤	正	誤	正	計	誤	正	計		
根拠	2・3個	B群	A群	2・3個	3(児童A)	6	9	2・3個	1	8	9
	0・1個	C群	B群	0・1個	18	12(児童B)	30	0・1個	9	21(児童A・B)	30
	計			計	21	18	39	計	10	29	39

資料2 群分け

資料3 学級全体と児童A・Bの実態

また、抽出児童に関して、資料4のような児童A・Bを設定した。そこで、本実践では、手だて1の学習内容は児童A、手だて2の学習内容は児童Bを取り上げて、具体的な発言や行動、記述内容を示す。

児童	児童の様子	教師の願い
A	導入において、自然の事物・現象に対する疑問を記述する場面で困惑しており、「走るとどうなるのだろう」と明確な疑問をもつことができず、問題を見いだすことが苦手。	単元の導入で出会った自然の事物・現象から多くの疑問をもち、問題を見いだして、学級全体で解決する課題を共有できるようにしてほしい。
B	対話的活動において、班で自分の考えを伝えるが、対話的な活動後に複数の根拠に基づいて主張を述べるのが苦手。	対話的活動において、お互いの考えの共通点や差異点、疑問点について考えを伝え合うことで、多面的に考えながら複数の根拠に基づいて主張を述べるようになるしてほしい。

資料4 児童A・Bの様子と教師の願い

VI 研究の実際

1 手だて1を講じたときの様子

導入では、まず、教師が「稲沢市はどのような土地ですか」と発問した。児童は、「山が無く、平らな土地です」などと発言した。次に、南知多町や常滑市の地層の画像（資料5）を教室の背面に用意したスクリーンに提示した。児童は、「画像に映っている人がとても小さいから、崖はとても大きい」「バームクーヘンみたいな縞模様をしている」などと発言した。次に、瑞浪市の化石を採取している場所（資料6）や岩石（資料7）を提示した。児童は、「すごい。初めて本物を見た。触ってみたい」「化石は川の近くでとれるのかな」「どのような種類の化石が入っているのかな」などつぶやいた。そして、「本時は何を学びたいですか」と発問した。児童Aは、「岩石を割って、化石を掘りたいです」と発言した。また、他の児童は、「縞模様の様子をもっとよく見たいです」などと発言した。そこで、「岩石や地層を観察しよう」とめあてを設定した。

展開では、まず、岩石を割って、化石を観察する場を設けた（岩石を用いた発掘体験）。児童は、「叩いてみると岩石はとても固い」「触ってみるとサラサラしたものやザラザラしたものなどたくさんものが混じっている」などつぶやいた。児童Aは、「化石になっても葉や貝の模様はきれいに残っている」「化石はどうやってできたのだろう」などつぶやき、岩石の構成物を観察した。次に、地層をスクリーンやタブレットPCで観察する活動を設けた（ICT機器を用いた地層観察）。児童は、スクリーンに投影された画像を見たりタブレットPCに送付された画像を拡大したりして、「改めて地層を見ると本当に大きい」「場所によって黒色や白色など色が違う」「写真を見ると地層は海の近くにある」などつぶやいた。児童Aは、「層の厚さが場所によって違う」「地層がまっすぐではなく右に上がっている所や曲がっている所がある」などつぶやき、地層の特徴をとらえた。

そして、岩石を用いた発掘体験やICT機器を用いた地層観察を通して不思議に思ったことを、SKYMENUの発表ノートに入力する活動を設けた。児童は、岩石に関して、「岩石には何が入っているのだろうか」「岩石はどのようにできたのだろうか」「化石はいつできたのだろうか」などと入力した考えを伝え合った。ここで、岩石の構成物に関する記述は赤系統の色（硬さに関しては桃色、色に関しては橙色、手触りに関しては赤色）、岩石の成り方は青色、岩石の年代は緑色、「稲沢市にはどのような化石があるのだろうか」などその他は黄色の背景色を付けるように伝えた。また、地層に関して、「縞模様に見えるのはなぜだろ



資料5 南知多町(右)と常滑市(左)の画像



資料6 瑞浪市の画像



資料7 瑞浪市の岩石

うか」「下から順番にできたのだろうか」「いつの地層なのだろうか」など記入した考えを伝え合った。ここで、地層の構成物には赤系統の色（模様に関しては桃色、色に関しては橙色）、地層のでき方には青系統の色（重なり広がり方に関しては空色、場所に関しては水色、厚さに関しては青色）、地層の年代には緑色、「地下にも地層は広がっているのだろうか」などその他は黄色の背景色を付けるように伝えた。児童Aは、資料8のような疑問を入力した。そして、児童の考えをもとに、単元を通して、土地の構成物、地層のでき方、土地の変化について学習することを学級全体で共有した。

2 手だて2 クラゲチャートを活用した対話的活動

第10時の導入では、単元の導入で設定した「稲沢市の土地は、どのようなつくりになっているのだろうか」という学習課題を想起して、「今までの授業で観察したような地層を稲沢市で見たことはありますか」と発問した。児童は、「平野に位置するため見たことはないです」と発言した。次に、「地面の下はどのようなつくりだと思いますか」と問いかけた。児童は、「砂や泥が混ざっています」「砂が続いています」などと発言した。そこで、稲沢市中央図書館のボーリングコアの一つである礫の入った試料瓶を提示して、「これは地表から30m下のものです」と伝えた。児童は、「地面の下は砂以外もあるんだ」とつぶやいた。そして、ボーリングコアを観察して土地のつくりについて考えることを伝えた。

まず、資料9のような構成物の種類を示した稲沢市中央図書館の地点Aのボーリングコア（29.5mの深度を採取して、等間隔の範囲で30本の瓶で保管してある）を観察するように伝えた。児童は、資料11のようにワークシートに泥・砂・礫ごとに色を付け、「礫は泥や砂に比べて粒がとても大きいから、泥と礫の境目は分かりやすい」「瓶に茶色の汚れ

のようなものが付着しているけど、これは泥なのかな」などつぶやきながら観察した。また、「砂と泥の境目は、粒の大きさに判断するのは難しい」「色だけで判断すると、境目は違う所だと思った」などつぶやいた。

次に、地点Aから50m離れた、資料10のような盛土層の下から構成物の種類が示していない地点B（28.3mの深度を採取して、等間隔の範囲で29本の瓶で保管してある）のボーリングコアを観察した。児童Bは、「やはり泥と砂を見分けるのは難しい」とつぶやいた後、「20mより下から地点Aと同じような礫がある」と地点Aと比べながら観察をして、層の境目の写真を撮影した。また、「一番下は礫だから、地上から20mの深さまでのつくりも同じなのかな」とつぶやいて、層の種類に分類した。その後、地点Bの構成物の種類を

岩石によって硬さが違うのはなぜか。

葉っぱの模様がきれいに残っているがどのように化石ができたのか。

今回調べた岩石は何年前のものなのか。

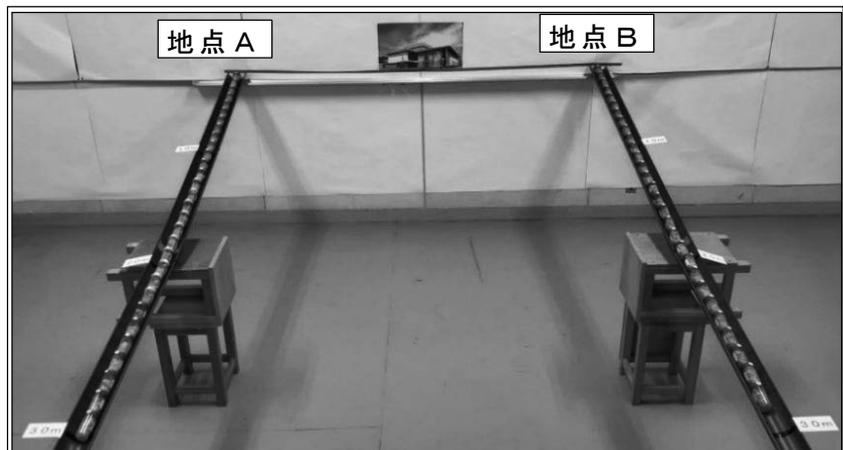
右の写真は線がやや右下がりだが左の写真は線が右上がりになっていて、その違いは何か。

同じ地層でも色が違うのはなぜか。

線と線の間が、下から順に小さくなっているのはなぜか。

なぜ二つの写真とも水の近くにあるのに、土の色が違うのか。

資料8 児童Aが岩石(上)、地層(下)について記入した内容



資料9 稲沢市中央図書館の地点A(左)と地点B(右)のボーリングコア

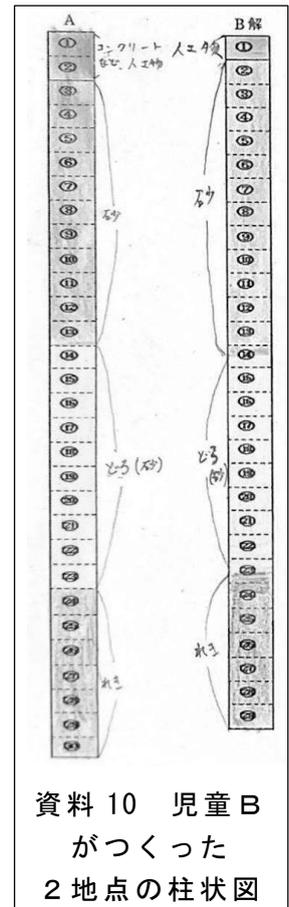
示して、児童Bは資料10のように色分けをした。

第11時で、「地点AとBはつながっていますか」と発問した。児童は、個人で、クラゲチャートを用いて、頭の部分に学習課題に対する考え、足の先となる部分に根拠を記述した。児童Bは、礫の粒の大きさを根拠にもとづいて2地点はつながっていると考えた(資料10)。

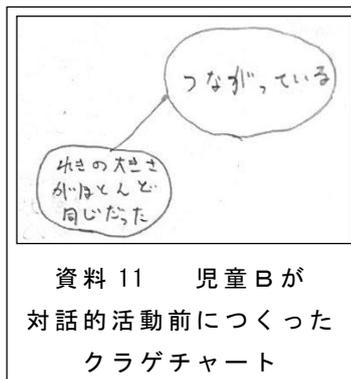
次に、班で、記述したクラゲチャートを用いて、児童Bの班では、「2地点とも3層でできているためつながっています」「3層できているという考えに付け加えて、砂・泥・礫の順番が同じためつながっています」などと考えを伝え合った。児童Bは、「瓶の中に入っている礫の大きさが、2地点で共通していました」と撮影した写真を用いて考えを伝えた。また、「砂の色も似ている所が多かったです」と考えを付け加えた児童がいた。しかし、「確かに3層だけど、地点AとBで少しずつ砂と泥・泥と礫の境目の高さの違点が気になります」と発言した児童がいた。その考えに対して、児童Bは、「今まで見た地層の境目も一直線である所は少なく、曲がっているものが多かったです。だから、少しぐらい斜めでもつながっていると思います」と説明した。そこで、他の児童が、「砂や泥・礫の割合がだいたい同じ点も、2地点がつながっている根拠です」と発言した。そして、班で、層の数、層の厚さ、礫層の大きさ、砂層の色について考えをまとめて、タブレットPCを用いてクラゲチャートをつくった(資料12)。

さらに、班でつくったクラゲチャートをタブレットPCを用いて学級全体に共有して、互いの考えの差異点や共通点、疑問点を発表するように伝えた。児童は、「2地点とも砂・泥・礫でできているためつながっているという考えは同じです」「泥と礫の境目の粒の大きさや色も同じです」などと発言した。また、ある児童が、児童Bの班に対して、「砂や泥、礫の割合がほとんど同じとは、どのような意味ですか」と質問した。そこで、児童Bは、「砂・泥・礫の層の高さがほとんど一致しているという意味です」と説明した。そして、「今まで見た地層は海が近くにあったけど、稲沢市には近くに海がないため、2地点はつながっていないと思います」という考えに対して、「稲沢市の近くには、大きい川がたくさんあります」「稲沢市は昔、海だったと聞いたことがあります」などと考えを伝え合った。その後、「稲沢市の近くにある大きな川や、昔あった海などの流れる水の働きによって、稲沢市の土地ができた。だから、2地点はつながっている」と発言した。

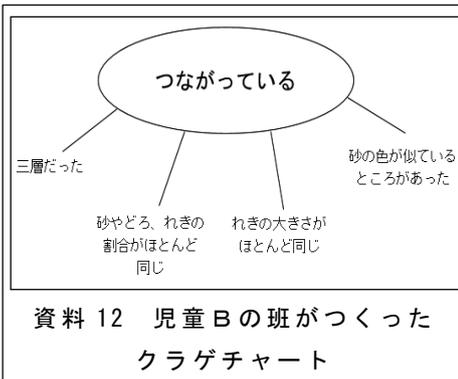
そして、個人で、再度クラゲチャート(資料13)をつくった後、文章で考えを記述した。児童Bは、「ボーリングコアの土は、AとBを比較すると、高さ・順番・色・形・大きさがほとんど同じであったため、稲沢市の土地は地層としてつながっている」と記述した。



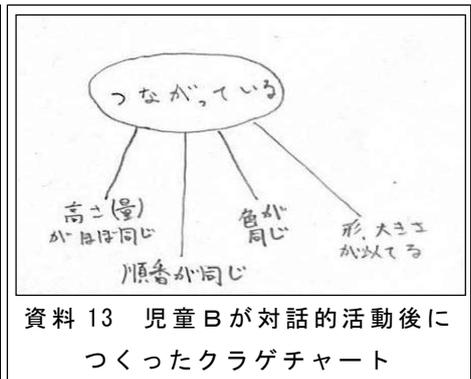
資料10 児童Bがつくった2地点の柱状図



資料11 児童Bが対話的活動前につくったクラゲチャート

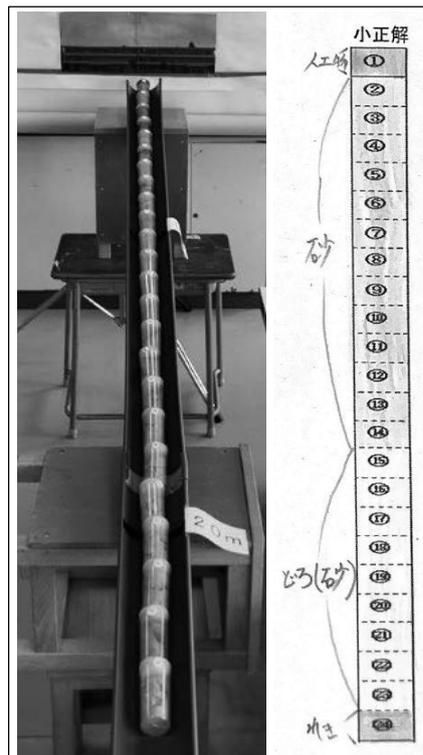


資料12 児童Bの班がつくったクラゲチャート



資料13 児童Bが対話的活動後につくったクラゲチャート

第 12 時では、稲沢市中央図書館から 2 km 程度離れた、資料 14 のような盛土層の下は構成物の種類を示していない小正小学校のボーリングコア（24m の深度を採取して、等間隔の範囲で 24 本の瓶で保管してある）を提示した。児童は、「図書館と同じような礫がある」「礫が地表から出てくる深さもほとんど同じ」「礫の層以外は砂と泥が混じっていて難しいけど、小正小学校のボーリングコアも稲沢市中央図書館と同じで地表に近い所は粒が大きいから砂の層だと思う」などつぶやきながら、稲沢市中央図書館の土地の様子と比べて観察した。そして、教師が構成物の種類を示して、児童は資料 14 のように色分けをした。そして、児童 B は、「砂と泥・泥と礫の境目が似ているので、稲沢市の土地はつながっていると思った」と記述した。



資料 14 稲沢市立小正小学校のボーリングコアと柱状図

Ⅶ 仮説および手立ての検証と考察

1 手立て 1 の有用性について

発掘体験と地層観察を取り入れたことで、児童 A を含めて一人一人が、土地の構成物、地層の成り方、土地の変化に関して、多くの問題を見出した。これは、実際に岩石を叩いて触ることで、岩石の硬さや構成物の手触りを実感したためと考える。また、スクリーンに映った地層やタブレットで拡大した地層の一部を観察したことで、地層の縞模様や構成物について興味・関心をもったためと考える。さらに、資料 8 のように、タブレット PC で色分けしながら考えを共有したことで、学級で解決する学習課題を共有することにつながった。

2 手立て 2 の有用性について

資料 15 のように、課題に対する根拠と主張の評価基準を設けて、根拠は評価基準に示した内容を満たしている数（最大 3 個）、主張は正誤について判定した。

課題	根拠	主張
稲沢市の土地は、どのようなつくりだろうか	<ul style="list-style-type: none"> ・砂、泥、礫の順番が同じである ・各層の厚さが同じである ・各層の色が同じである 	稲沢市の土地は、地層としてつながっている

資料 15 実践単元の学習内容における課題に対する根拠と主張の評価基準

資料 16 より、対話的活動前は B 群が多かったが、対話的活動後は A 群が 32 人となり、複数の根拠を基に正しく主張を述べる児童が増加した。児童 B も資料 13 のように記述して、A 群になった。これは、クラゲチャートを活用したことで、互いの考えを比較して差異点や共通点が明確になったことや、その差異点を基に質問や説明をしたためと考える。また、班でつくったクラゲチャートを学級全体に共有したことで、考えることが難しかった発想を得て、考えを広げ深めることにつながったためと考える。

対話的活動前				対話的活動後			
		主張				主張	
		誤	正			誤	正
根拠	2・3個	1	4	根拠	2・3個	0	32(児童A・B)
	0・1個	14	22(児童A・B)		0・1個	2	5

資料 16 学級全体と児童 A・B の実態