

イメージ図を使った話し合いの場における教員の介入方略

— 小学校の第4学年「電気の働き」において —

藤井 大介^{*1}・石津 智久^{*2}・佐伯 英人

Intervention Strategy of the Teacher in the Discussion Scene with Image Figures :
Regarding the "Function of electricity" in 4th grade elementary school science

FUJII Daisuke^{*1}, ISHIZU Tomohisa^{*2}, SAIKI Hideto

(Received December 18, 2020)

キーワード：理科、第4学年、話し合い、イメージ図、教員、介入方略

1. 研究の目的

1-1 相互作用のある対話を促進する教員の介入方略

土井・古屋・佐伯 (2014) の「児童がかかわり合いながら、ものづくりに取り組む理科の授業 - 小学校の第5学年『電流の働き』において -」では、岩国市立由西小学校で理科の授業を実践した。また、萱野・藤井・佐伯 (2015) の「相互作用のある対話を促進する教員の介入方略 - 小学校第4学年の理科において -」では、山口大学教育学部附属山口小学校で理科の授業を実践した。

土井・古屋・佐伯 (2014)、萱野・藤井・佐伯 (2015) では、高垣・中島 (2004) の相互作用のある対話 (transactive discussion: TD) の類型 (表1) を用いて、話し合いの場において児童の発話に操作的トランザクションが生成されたか否かを分析し、教員の介入方略について議論した。その結果、いずれにおいても、児童の発話に操作的トランザクションが生成されたことが分かった。一方、教員の発話は、表象的トランザクションの中の「課題の提示」、「フィードバックの要請」、「正当化の要請」であった。これらのことから、話し合いの場において、教員がコーディネーターとして介入し、「課題の提示」、「フィードバックの要請」、「正当化の要請」を行うことが、児童の発話に操作的トランザクションを生成させることに有効であることが明らかになった。

表1 相互作用のある対話 (TD) の類型

カテゴリー項目		分類基準
表象的 トラン ザクシ ョン	課題の提示	話し合いのテーマや論点を提示する
	フィードバックの要請	提示された課題や発話内容に対して、コメントを求める
	正当化の要請	主張内容に対して、正当化する理由を求める
	主張	自分の意見や解釈を提示する
	言い換え	自己の主張や他者の主張と、同じ内容を繰り返して述べる
	併置	他者の主張と自己の主張を、並列的に述べる
操作的 トラン ザクシ ョン	拡張	自己の主張や他者の主張に、別の内容をつけ加えて述べる
	矛盾	他者の主張の矛盾点を、根拠を明らかにしながら指摘する
	比較的批判	自己の主張が他者の示した主張と相容れない理由を述べながら、反論する
	精緻化	自己の主張や他者の主張に、新たな根拠をつけ加えて説明し直す
	統合	自己の主張や他者の主張を理解し、共通基盤の観点から説明し直す

高垣・中島 (2004) より

*1 山口市教育委員会学校教育課 (元 山口大学教育学部附属山口小学校) *2 防府市立牟礼中学校

1-2 研究の目的

文部科学省（2011b）の『言語活動の充実に関する指導事例集～思考力，判断力，表現力等の育成に向けて～【小学校版】』の「第3章 言語活動を充実させる指導と事例」「(3) 指導事例」「理科」「各事例」では、イメージ図・モデル図を用いた実践事例が示されている。事例4「(第4学年) イメージと現象を結び付けて表現する事例」(p.123- p.124)、事例7「(第5学年) モデル図の活用を通して，討論・協同を促進する事例」(p.129- p.130)などがそれに該当する。

山口県教育庁義務教育課（2011）の「小学校理科における指導のポイント 第4号『予想を立てるときの指導』」では「予想したことを表現する際の指導について」において「モデル図を使って描かせたりするなど、状況に合った支援をしていきましょう。」と示されている。

山口県教育庁義務教育課(2013)の「小学校理科における指導のポイント 第25号『理科の授業づくり⑥』」では「POINT」として『図』を使って考えさせたり、説明させたりする方法も取り入れましょう！」と示されている。

上記のように、小学校の理科の授業において、言語活動の充実を図るための有効な方法として、イメージ図・モデル図を使った話し合いが示されている。なお、本稿では、イメージ図・モデル図をイメージ図と称する。

本研究では、小学校の理科の授業において、イメージ図を使った話し合いを取り入れた。本研究の目的は、児童の発話と教員の発話を分析し、イメージ図を使った話し合いの場における教員の介入方略のあり方について議論することである。

2. 授業実践

2-1 「(3) 電気の働き」の内容

『小学校学習指導要領』では「第2章 各教科」「第4節 理科」「第2 各学年の目標及び内容」「第4学年」「2 内容」「A 物質・エネルギー」「(3) 電気の働き」において「ア 乾電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わること。」(p.64)と示されている（文部科学省，2008a）。

『小学校学習指導要領解説 理科編』では「第3章 各学年の目標及び内容」「第2節 第4学年」「2 内容」「A 物質・エネルギー」「(3) 電気の働き」において「乾電池の向きを変えるとモーターが逆に回ることから、電流の向きについてもとらえるようにする。その際、例えば、簡易検流計などを用いて、これらの現象と電流の強さや向きとを関係付けながら調べるようにする。」(p.36)と示されている（文部科学省，2008b）。

2-2 授業の展開

2015年6月9日、山口大学教育学部附属山口小学校で第4学年「電気の働き」の授業を実践した。授業を受けた児童数は32名であった。授業者は筆者の1人の藤井である。授業の展開を表2の問題解決の過程（文部科学省（2011a）の『小学校理科の観察，実験の手引き』のp.15）に従って以下に示す。

「自然事象への働きかけ」において、演示実験を行い、乾電池の向きを変えるとモーターが逆に回ることを児童に見せた。実験器具を図1に示す。

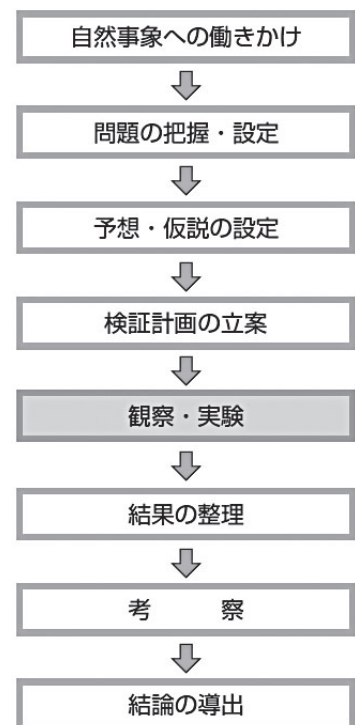
「問題の把握・設定」において、学習課題「電池の向きを変えると、プロペラが回る向きが反対になるのはどうしてか」を提示した。

「予想・仮説の設定」において、イメージ図を描かせ、そのイメージ図をもとに学級全体で話し合わせた。話し合う際、OHCを使ってイメージ図をテレビで拡大表示した。児童が自分の予想について話しているようすを図2に示す。

「検証計画の立案」において、簡易検流計を示し、児童に実験方法を考えさせた。

「観察・実験」において、各学習班で実験を行わせた。実験をしているようすを図3に示す。

表2 問題解決の過程



文部科学省（2011a）より

「結果の整理」において、学習班ごとにワークシートに結果を示させた。1つの学習班のワークシートを図4に示す。

「考察」と「結論の導出」において、すべての学習班のワークシートを黒板に貼り、学級全体で話し合わせた。学級全体で話し合っているようすを図5に示す。話し合いの結果、「電池の向きを変えると、プロペラが回る向きが反対になるのは、回路を流れる電流の向き（電気の流れの向き）が変わるから」という結論が導出された。

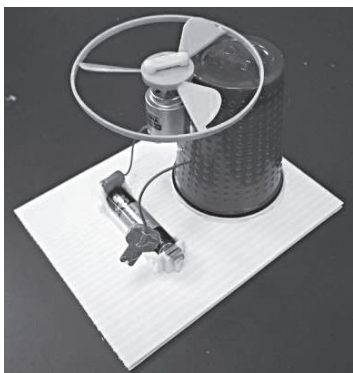


図1 使用した実験器具



図2 児童が自分の予想について話しているようす
(ネームプレート：マスクング)



図3 実験をしているようす

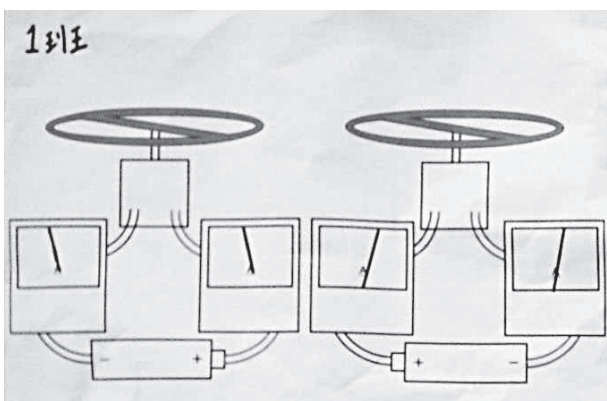


図4 ワークシートに示された実験の結果（1班）



図5 学級全体で話し合っているようす

3. 調査方法と分析方法

前述したように、授業では「予想・仮説の設定」において、イメージ図を描かせ、そのイメージ図をもとに話し合わせた。本研究では、この「予想・仮説の設定」を研究の対象とした。

授業のようすをビデオで撮影し、児童と教員の発話を抽出し、高垣・中島（2004）の相互作用のある対話（transactive discussion: TD）の類型を用いて分類した。児童と教員の発話における表層的トランザクション、操作的トランザクションの生成のされ方をもとに、教員の介入方略について議論した。

4. 結果と考察

4-1 児童の予想

「予想・仮説の設定」において、3名の児童（A児、B児、C児）が描いたイメージ図をもとに話し合う場を設定した。3名の児童の予想を表3に示す。A児が描いたイメージ図をもとに話し合う場を「話し合い①」、B児が描いたイメージ図をもとに話し合う場を「話し合い②」、C児が描いたイメージ図をもとに話し合う場を「話し合い③」と以下に称する。

表3 児童の予想

A児の予想	プラス極とマイナス極の両極から電気が出てモーターまで行っている。
B児の予想	マイナス極から電気が出てモーターまで行き、モーターからプラス極に電気が戻っている。
C児の予想	プラス極から電気が出てモーターまで行き、モーターからマイナス極に電気が戻っている。

4-2 話し合い①

A児が描いたイメージ図を図6に示す。話し合いの場における対話（行動を含む）の内容とそれを分類した結果を表4に示す。

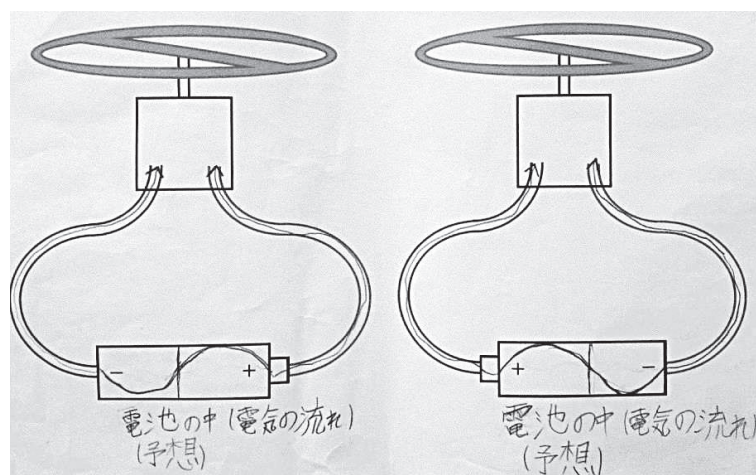


図6 A児が描いたイメージ図

表4 話し合いの場における対話の分析結果

番号	人物	発話の内容及び行動のようす	カテゴリー項目
①	T1	描いてもらったもの（イメージ図）を何人かに紹介してもらいたいと思います。えっと、当てさせてもらおうね。Aさん。[A児が描いたイメージ図（図6）をOHCを使ってテレビで拡大表示する]	フィードバックの要請
②	A児1	えっと、プラスは強い感じがするから、高くて。マイナスは弱い感じがするから低い。	主張
③	T2	Aさん、電気はどういうふうに出て行っているの？ 電池から。	フィードバックの要請
④	A児2	えっと、（電池の中が2つの）部屋に分かれていて、（電池の中の1つの部屋の）プラスは山みたいに行き、マイナスは谷みたいに行く…。[電池の中央部（線の交点）からプラス極までの線を指でなぞり、次に、電池の中央部（線の交点）からマイナス極までの線を指でなぞる]	拡張
⑤	T3	そこからどうモーターに行っているの？	フィードバックの要請
⑥	A児3	こうやって、導線を通して。[電池のマイナス極からモーターまでの導線を指でなぞり、次に、電池のプラス極からモーターまでの導線を指でなぞる]	拡張
⑦	T4	プラス極からも、マイナス極からも電気が行っているってこと？	フィードバックの要請
⑧	A児3	はい。[うなづく]	主張
⑨	T5	Aさんのように、プラス極からも、マイナス極からも電気が出て、モーターに行っているよって考えた人、どのくらいいる？	フィードバックの要請
⑩	C	[挙手]	主張

A児：児童， C：複数の児童， T：教員， 数字：発話番号， []：行動のようす， ()：補足説明

図6のA児が描いたイメージ図には、導線の中の電流の向き、乾電池の内部のイメージが描かれている。

このイメージ図には、モーターの内部のイメージは描かれていない。

表4をみると、発話①～発話⑧は教員とA児の1対1の対話と行動である。一方、発話⑨はA児と同じ予想をした児童に対する教員の発話であり、発話⑩はA児と同じ予想をした児童の行動である。なお、本稿では、発話①～発話⑩と表記するが、前述したように発話だけでなく、行動も含まれる。

発話①で教員は、A児に描いたイメージ図について説明をするように求めている。これを「フィードバックの要請」に分類した。

発話②でA児は、プラスとマイナスのイメージを語っている。これを「主張」に分類した。

発話③で教員は、A児に導線の中の電流の向きについて説明をするように求めている。これを「フィードバックの要請」に分類した。

発話④でA児は、乾電池の内部のイメージについて説明している。これを「拡張」に分類した。

発話⑤で教員は、A児に導線の中の電流の向きについて説明をするように求めている。これを「フィードバックの要請」に分類した。

発話⑥でA児は、導線の中の電流の向きについて説明している。これを「拡張」に分類した。

発話⑦で教員は、A児の予想（導線の中の電流の向き）について確認をしている。これを「フィードバックの要請」に分類した。

発話⑧でA児は、「はい」という回答をしている。これを「主張」に分類した。

発話⑨で教員は、導線の中の電流の向きについて、A児と同じ予想をした児童に挙手をするように求めている。これを「フィードバックの要請」に分類した。

発話⑩でA児と同じ考えの人は、挙手をして回答をしている。これを「主張」に分類した。

この後、教員は、A児と同じ予想をした児童にネームプレートを黒板に貼るように指示し、A児と同じ予想をした児童（A児を含む）はネームプレートを黒板に貼った。学級内でA児と同じ予想をした児童は20名であった。

4-3 話し合い②

B児が描いたイメージ図を図7に示す。話し合いの場における対話（行動を含む）の内容とそれを分類した結果を表5に示す。

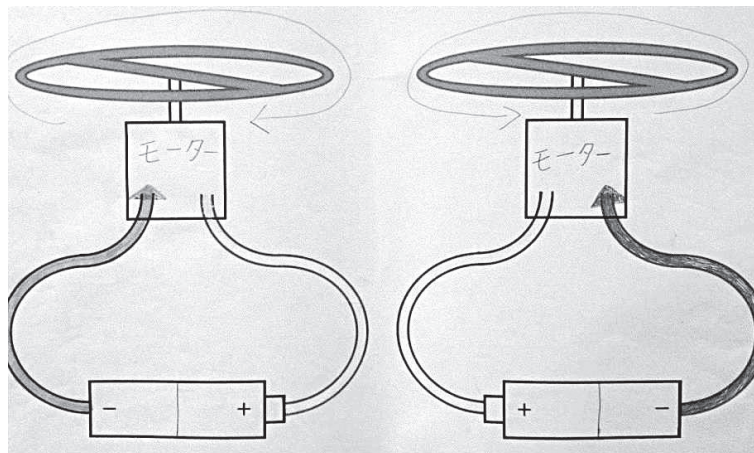


図7 B児が描いたイメージ図

表5 話し合いの場における対話の分析結果

番号	人物	発話の内容及び行動のようす	カテゴリー項目
①	T1	じゃあね、次、Bさん、ちょっと前に出てきてもらっていい？ どうぞ。[B児が描いたイメージ図(図7)をOHCを使ってテレビで拡大表示する]	フィードバックの要請
②	B児1	えっと、私の考えは、マイナスから電気がモーターに行って、えっと、モーターのところで変わってしまうから、もう一つのプラスの方に行って、こう戻ってきて、それでここにどんどんたまっていくんじゃないかな。[電池のマイナス極からモーターまでの導線を指でなぞり、次に、モーターから電池のプラス極までの導線を指でなぞる]	主張

③	T2	Bさんは、マイナス極からモーターに電気が行って、そこからまたプラス極に戻ってくるってこと？	フィードバックの要請
④	B児2	はい。[うなづく]	主張
⑤	T3	Bさん、もうちょっと聞いていい？ どうしてこのように考えたのか、もう少し理由を聞かせて。	正当化の要請
⑥	B児3	えっと、Aさんのだと、なんか両方から行って、モーターにたまたり消えたりするってことはたぶんないと思うから。片方から行って、片方へ戻った方が、モーターが回りやすいと思うから…。	比較的批判 (矛盾+拡張)
⑦	T4	このように考えたよっていう人いる？	フィードバックの要請
⑧	C	[挙手]	主張

B児：児童，C：複数の児童，T：教員，数字：発話番号，[]：行動のようす，()：補足説明，〈 〉：別の解釈

図7のB児が描いたイメージ図には、導線の中の電流の向きが描かれている（モーターから電池のプラス極までの電流の向きは描かれていない）。このイメージ図には、乾電池の内部のイメージ、モーターの内部のイメージは描かれていない。

表5をみると、発話①～発話⑥は教員とB児の1対1の対話と行動である。一方、発話⑦はB児と同じ予想をした児童に対する教員の発話であり、発話⑧はB児と同じ予想をした児童の行動である。なお、本稿では、発話①～発話⑧と表記するが、前述したように発話だけでなく、行動も含まれる。

発話①で教員は、B児に描いたイメージ図について説明をするように求めている。これを「フィードバックの要請」に分類した。

発話②でB児は、導線の中の電流の向きについて説明している。これを「主張」に分類した。

発話③で教員は、B児の予想（導線の中の電流の向き）について確認をしている。これを「フィードバックの要請」に分類した。

発話④でB児は、「はい」という回答をしている。これを「主張」に分類した。

発話⑤で教員は、B児に予想した理由を説明するように求めている。これを「正当化の要請」に分類した。

発話⑥でB児は、A児のように考えられない理由を述べ、さらに、自分の予想について別の内容（モーターの内部のイメージに関すること）をつけ加えて説明している。これについては「比較的批判」に分類したが、「矛盾」と「拡張」を同時に行ったものと解釈することもできた。その場合、〈矛盾+拡張〉という表記になる。表5にはその両方を示したが、集計するにあたっては「比較的批判」とした。

発話⑦で教員は、導線の中の電流の向きについて、B児と同じ予想をした児童に挙手をするように求めている。これを「フィードバックの要請」に分類した。

発話⑧でB児と同じ考えの人は、挙手をして回答をしている。これを「主張」に分類した。

この後、教員は、B児と同じ予想をした児童にネームプレートを黒板に貼るように指示し、B児と同じ予想をした児童（B児を含む）はネームプレートを黒板に貼った。学級内でB児と同じ予想をした児童は4名であった。

4-4 話し合い③

C児が描いたイメージ図を図8に示す。話し合いの場における対話（行動を含む）の内容とそれを分類した結果を表6に示す。

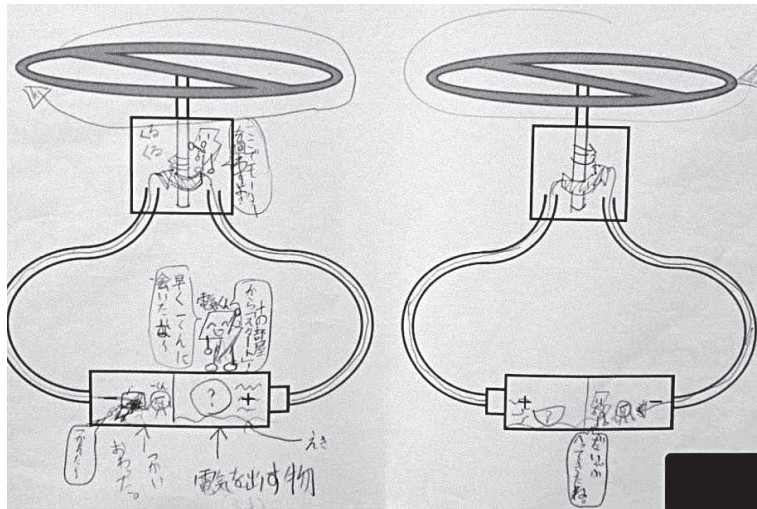


図8 C児が描いたイメージ図

表6 話し合いの場における対話の分析結果

番号	人物	発話の内容及び行動のようす	カテゴリー項目
①	T1	じゃあ、Cさん。どうぞ。[C児が描いたイメージ図(図8)をOHCを使ってテレビで拡大表示する]	フィードバックの要請
②	C児1	私はBさんの逆なんですけど、プラスから行って、マイナスに戻ると思います。[電池のプラス極からモーターまでの導線を指でなぞり、次に、モーターから電池のマイナス極までの導線を指でなぞる]	主張
③	T2	なぜ、このように考えたのか、もう少し聞かせて。	正当化の要請
④	C児2	なぜかという、Aさんの両方から行くのだったら、プロペラが右回りになるのか、左回りになるのかが分かんないけど、プラスから電気が行ったら、そのときにちょうど、電気が行く向きにモーターを回して戻ってくるから…。	比較的批判 (矛盾+拡張)
⑤	T3	Cさんの考えと同じだよっていう人、手を挙げて。	フィードバックの要請
⑥	C	[挙手]	主張

C児：児童，C：複数の児童，T：教員，数字：発話番号，[]：行動のようす，()：補足説明，〈 〉：別の解釈

図8のC児が描いたイメージ図には、導線の中の電流の向き、乾電池の内部のイメージ、モーターの内部のイメージが描かれている。

表6をみると、発話①～発話④は教員とC児の1対1の対話と行動である。一方、発話⑤はC児と同じ予想をした児童に対する教員の発話であり、発話⑥はC児と同じ予想をした児童の行動である。なお、本稿では、発話①～発話⑥と表記するが、前述したように発話だけでなく、行動も含まれる。

発話①で教員は、C児に描いたイメージ図について説明をするように求めている。これを「フィードバックの要請」に分類した。

発話②でC児は、導線の中の電流の向きについて説明している。これを「主張」に分類した。

発話③で教員は、C児に予想した理由を説明するように求めている。これを「正当化の要請」に分類した。

発話④でC児は、A児のように考えられない理由を述べ、さらに、自分の予想について別の内容(モーターの内部のイメージに関すること)をつけ加えて説明している。これについては「比較的批判」に分類したが、「矛盾」と「拡張」を同時に行ったものと解釈することもできた。その場合、〈矛盾+拡張〉という表記になる。表6にはその両方を示したが、集計するにあたっては「比較的批判」とした。

発話⑤で教員は、導線の中の電流の向きについて、C児と同じ予想をした児童に挙手をするように求めている。これを「フィードバックの要請」に分類した。

発話⑥でC児と同じ考えの人は、挙手をして回答をしている。これを「主張」に分類した。

この後、教員は、C児と同じ予想をした児童にネームプレートを黒板に貼るように指示し、C児と同じ予

想をした児童（C児を含む）はネームプレートを黒板に貼った。学級内でC児と同じ予想をした児童は8名であった。

4-5 児童と教員の対話を分類し、集計した結果

話し合いの場における対話（行動を含む）についてカテゴリー項目ごとに集計した結果を表7に示す。

話し合い①、話し合い②、話し合い③において、児童の発話（行動を含む）には操作的トランザクションが生成されていることが分かる。一方、教員の発話には操作的トランザクションはみられない。教員の発話は、すべて表象的トランザクションであり、具体的に言うと「フィードバックの要請」と「正当化の要請」である。

表7 発話（行動を含む）をカテゴリー項目ごとに集計した結果

カテゴリー項目		話し合い①		話し合い②		話し合い③	
		児童	教員	児童	教員	児童	教員
表象的 トランザクション	課題の提示						
	フィードバックの要請		5		3		2
	正当化の要請				1		1
	主張	3		3		2	
	言い換え						
	併置						
操作的 トランザクション	拡張	2					
	矛盾						
	比較的批判			1		1	
	精緻化						
	統合						

数字：発話（行動を含む）の回数

まず、話し合い①について検討する。表4をみると、話し合い①では、A児が導線の中の電流の向きについて語っているのは発話⑥である。A児は、発話②でプラスとマイナスのイメージについて語っており、導線の中の電流の向きについて語っていない。そのため、教員は、A児に導線の中の電流の向きについて語るように、「フィードバックの要請」をしている。しかし、A児は、発話④で乾電池の内部のイメージについて語り、導線の中の電流の向きについて語っていない。そのため、教員は、A児に導線の中の電流の向きについて語るように、再度、「フィードバックの要請」をしている。その結果、A児は発話⑥で導線の中の電流の向きについて語るようになった。このとき、教員は、児童に導線の中の電流の向きについて語らせるという視点をもって、「フィードバックの要請」をし続けている。

児童に描かせたイメージ図は、回路中の電気の流れ方などを考えさせ、自由に描かせたものである。表8は、A児、B児、C児が描いたイメージ図（図6、図7、図8）の記述を整理したものである。表8のように記述の有無に違いがみられる。この授業では、回路を流れる電流の向き（電気の流れの向き）が、授業の論点であり、この後、「観察・実験」では、導線の中の電流の向きについて簡易検流計を用いて調べさせる。そのためには、前述したように、児童に導線の中の電流の向きについて語らせる必要があった。ここで、教員が、導線の中の電流の向きについて児童がどのように考えているのかを語らせるために「フィードバックの要請」をし続けたことは、教員の介入方略として有効であったといえる。

表8 A児、B児、C児が描いたイメージ図の記述

記述の内容	A児	B児	C児
モーターの内部のイメージ	-	-	○
導線の中の電流の向き	○	△	○
乾電池の内部のイメージ	○	-	○

○：有り，△：有り（一部無し），-：無し

なお、教員が「フィードバックの要請」をし続けた結果、A児が少しずつイメージを付け加えながら語ったため、A児が乾電池の内部について、どのようなイメージをいっているのかを知ることができた。これは児童の発話が「拡張」であったためと考えられる。

次に、話し合い②と話し合い③について検討する。表5と表6をみると、話し合い②と話し合い③では、B児、C児に対して、教員は「正当化の要請」をしている（表5の発話⑤，表6の発話③）。その結果、B児は発話⑥で、C児は発話④で、A児のように考えられない理由を述べ、さらに、自分の予想について別の内容（モーターの内部のイメージに関すること）をつけ加えて説明している。この発話を本稿では「比較的批判」に分類したが、この発話が生成されたのは、B児、C児に対して、教員が「正当化の要請」をしたためと考えられる。この発話により、B児、C児の予想の根拠（そのように考えた理由）が明らかになったといえる。

5. まとめ

本研究では、小学校の理科の授業において、イメージ図を使った話し合いを取り入れて実践し、児童の発話と教員の発話を分析した。

話し合い①、話し合い②、話し合い③において、児童の発話（行動を含む）には操作的トランザクションが生成された。一方、教員の発話は、すべて表象的トランザクションであり、具体的に言うと「フィードバックの要請」と「正当化の要請」であった。これらのことは、話し合いの場において、教員がコーディネーターとして介入し、「フィードバックの要請」、「正当化の要請」を行うことが、児童の発話に操作的トランザクションを生成させることに有効であることを示している。この点は、土井・古屋・佐伯（2014）、萱野・藤井・佐伯（2015）と同様である。

児童に描かせたイメージ図は、回路中の電気の流れ方などを考えさせ、自由に描かせたものである。そのため、イメージ図には導線中の電流の向き以外のことが描かれている場合がある。A児、C児のイメージ図がそれに該当する（図6，図8，表8）。

話し合い①において、A児は、当初、導線中の電流の向きとは別のことを語っていたが、教員がA児に導線中の電流の向きについて語るように「フィードバックの要請」をし続けたことにより、導線中の電流の向きについて語るようになった。このことは、教員が、児童に導線中の電流の向きについて語らせるという視点をもって「フィードバックの要請」をすることの有効性を示唆している。

話し合い②と話し合い③において、B児、C児に対して、教員は「正当化の要請」をしている。その結果、B児、C児は、A児のように考えられない理由を述べ、さらに、自分の予想について別の内容（モーターの内部のイメージに関すること）をつけ加えて説明している。この発話により、B児、C児の予想の根拠（そのように考えた理由）が明らかになったといえる。このことは、教員が児童に「正当化の要請」をすることの有効性を示唆している。

6. 今後の課題

前述したように、これまで、土井・古屋・佐伯（2014）、また、萱野・藤井・佐伯（2015）において、理科の授業を実践し、話し合いの場において、高垣・中島（2004）の相互作用のある対話の類型を用いて、児童の発話に操作的トランザクションが生成されたか否かを分析し、教員の介入方略について議論した。

一方、本研究では、小学校の理科の授業において、児童の発話と教員の発話を分析し、イメージ図を使った話し合いの場における教員の介入方略のあり方について議論した。問題解決の過程でいうと表2の「予想・仮説の設定」であった。

近年、小学校の理科の授業において、電子黒板やタブレットPCといったICT機器の導入が図られ、これらを使った話し合いが行われており、その効果の検証もなされている。筆者らも、ICTを使って授業を実践し、その効果を検証し、議論してきた（郡司・村中・中元・佐伯（2015）、藤井・森戸・郡司・佐伯（2016）、松永・郡司・佐伯（2017）など）。今後、ICTを使った話し合い場における教員の介入方略のあり方について実践研究を行い、より詳細な知見を得る必要がある。

付記

本研究の一部は、第64回日本理科教育学会中国支部大会で発表した（藤井・石津・佐伯，2015）。

文献

- 萱野誠・藤井大介・佐伯英人 (2015) : 「相互作用のある対話を促進する教員の介入方略 - 小学校第4学年の理科において - 」, 『山口大学教育学部 学部・附属教育実践研究紀要』, 第14号, pp. 19-26.
- 郡司浩史・村中政文・中元啓二・佐伯英人 (2015) : 「ICTを使った理科の授業に関する一考察 - 小学校第5学年『植物の発芽, 成長, 結実』において - 」, 『山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要』, 第40号, pp. 53-59.
- 高垣マユミ・中島朋紀 (2004) : 「理科授業の協同学習における発話事例の解釈的分析」, 『教育心理学研究』, 第52巻, 第4号, pp. 472-484.
- 土井健・古屋圭宣・佐伯英人 (2014) : 「児童がかかわり合いながら、ものづくりに取り組む理科の授業 - 小学校の第5学年『電流の働き』において - 」, 『山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要』, 第38号, pp. 77-83.
- 藤井大介・石津智久・佐伯英人 (2015) : 「イメージ図を使った話し合いの場における教員の介入方略 - 小学校の第4学年「電気の働き」において - 」, 『第64回日本理科教育学会中国支部大会発表論文集』, p. 25.
- 藤井大介・森戸幹・郡司浩史・佐伯英人 (2016) : 「ICTを使った理科の授業 - 小学校第4学年『金属, 水, 空気と温度』において - 」, 『山口大学教育学部 学部・附属教育実践研究紀要』, 第15号, pp. 19-28.
- 松永武・郡司浩史・佐伯英人 (2017) : 「小学校の第6学年『てこの規則性』における発展的学習 - 電子黒板とタブレットPCを活用して - 」, 『日本初等理科教育研究会紀要』, 第92号, pp. 11-19.
- 文部科学省 (2008a) : 『小学校学習指導要領』, 文部科学省 .
- 文部科学省 (2008b) : 『小学校学習指導要領解説 理科編』, 大日本図書 .
- 文部科学省 (2011a) : 『小学校理科の観察, 実験の手引き』, 文部科学省 .
- 文部科学省 (2011b) : 『言語活動の充実に関する指導事例集～思考力, 判断力, 表現力等の育成に向けて～【小学校版】』, 教育出版 .
- 山口県教育庁義務教育課 (2011) : 「小学校理科における指導のポイント 第4号 『予想を立てるときの指導』」, <http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/8/6/8/868048904b3efe04287e87eeeb8506ad.pdf> (accessed 2020.12.18) .
- 山口県教育庁義務教育課 (2013) : 「小学校理科における指導のポイント 第25号 『理科の授業づくり⑥』」, <https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/6/a/1/6a1fbc3bf22044865776b728855f8db1.pdf> (accessed 2020.12.18) .