

「発話モデル」が教師の熟達化に及ぼす影響

—小学校理科授業を対象にして—

金沢 緑
(2017年1月5日受理)

The Influence of the “Utterance Model” on Teachers’ Proficiency Level —A Focus on the Elementary School Science Classes—

Midori KANAZAWA

The purpose of this study is to verify for the effectiveness of the *Utterance Model*, which was developed as a tool to assist children in improving their discourses in elementary school science classes. The *Utterance Model* is a tool utilized by teachers to improve the quality learners’ responses by consciously using utterances. This paper aims to verify the effectiveness of this tool as a way to clarify the aim of the educational guidance and to improve the quality of the classes by eliciting learners’ responses and engaging them in thinking.

The developed model is a lesson improvement tool to be used along with *lesson design and evaluation metrics* (Kanazawa, 2014) which were previously developed to improve the educational guidance centering on learners in elementary school science classes. The effectiveness of the *Utterance Model* was examined by recruiting six teachers who were conscious of their improficiency in teaching science and then by conducting a speech analysis before and after the model was implemented into their lessons. After lessons were conducted with and without the use of the model, the number and quality of the utterances made by the teachers, and the number and level of the children’s responses were analyzed. As a result, a change in the quality of the teachers’ utterances, as well as the children’s number and level of responses, showed improvement, thereby validating the effectiveness of the *Utterance Model*.

Key Word: elementary school, science class, teachers’ proficiency, utterance model

キーワード：小学校, 理科授業, 教師の熟達化, 発話モデル

1 問題の所在と目的

金沢 (2014) は、佐藤 (1990) が述べるような、授業における教師と生徒の発言や振る舞いを子細に記述する授業のシナリオとして学習指導案を捉え、小学校理科の学習指導案の作成を支援するツールとして、開発した「授業設計マトリクス(以下マトリクスと言う)」を用いることによって学習指導のねらいを明確化し、学習者の反応を引き出して考えさせるといった授業の質の向上が見られる事を明らかにした。しかし、教師の言葉かけにより出現する児童の反応レベルが異なっていたことから、假屋園ら (2012) の教師の指導的発

問 26 分類を援用して、「指示的発話」「支援的発話」「その他」として整理した。指示的発話とは、正解が一つの閉じた発問とし、「発話の促し」「他の視点の促し」「意見の確認」「論理の表現と確認」「現在の話題の確認」「疑義に基づく念押し」「課題について考える視点の提示」「軌道修正」「誘導型導き発話」「連結型まとめ発話」の 10 種類を位置づけた。また、支援的発話としては、児童自身の考えを求める開いた発問とし、「次の段階への糸口」「むすびつけ発話」「課題へのつなげ発話」「児童の言葉の受け止め」「焦点化への問いかけ」「理由・根拠の掘り下げ」「内容への掘り下げ」の 7 種類を位置づけた。また、学級経営におけるルールの確認や注

意喚起，学習規律遵守への注意とした。このような視点によって分類し，理科授業における発話モデルⅠ型，Ⅱ型を開発した。

しかし，教師の発話が指示的なものだけではなく，

指示的発話と支援的発話のバランスや，どのような発話であれば，児童の自律性を高め，探究的な学習者を多く育成する適応的熟達化が図れるのかは明らかになっていない。Schwartz, Bransford & Sears (2005) は，

表 1 教師の発話モデルⅠ

	課題把握	仮説設定	観察実験	結果交流	考 察
指示的 発話	<ul style="list-style-type: none"> よく見てごらん(軌道修正) 知っている人はいますか(他の視点の促し) どちらがよく分かりますか。(現在の話題の確認) 	<ul style="list-style-type: none"> 予想は2種類ですね。どちらだと思いますか(意見の確認) 予想してください。どんなことが言えますか。(発話の促し) 	<ul style="list-style-type: none"> 予想のとおりですね(疑義に基づく念押し) 変化に関係しているものを探してください。(軌道修正)押し) 	<ul style="list-style-type: none"> 実験の結果みんなの考えは大体同じだね(疑義に基づく念押し) 本当は～になるんだけどね。教科書を見てごらん(現在の話題の確認・念押し) 	<ul style="list-style-type: none"> あなたの考えはみんなと同じですね(現在の話題の確認・念押し) みなさんもそう考えましたね(疑義に基づく念押し)題の確認)
支援的 発話	<ul style="list-style-type: none"> よく覚えていたね よく知っているね(児童の言葉の受け止め) 	<ul style="list-style-type: none"> いいこと言ってくれたね よくできたね(児童のことなの受け止め) 	<ul style="list-style-type: none"> そのとおりですね 頑張って手をあげたね(児童の態度の受け止め) 	<ul style="list-style-type: none"> すごいすごい 結果をわかりやすくまとめたね(児童の言葉の受け止め) 	<ul style="list-style-type: none"> さすがだね(児童の言葉の受け止め)

表 2 教師の発話モデルⅡ

	課題把握	仮説設定	観察実験	結果交流	考察
指示的 発話	<ul style="list-style-type: none"> あなたの予想と予想の結果を発表してください(発話の促し) 今まで学んだことと関係はないかな(誘導型導き) 	<ul style="list-style-type: none"> あなたの仮説を証明するにはどんなものが必要ですか。(考える視点の提供) 仮説の結果を予想してください(論理の表現と確認) 	<ul style="list-style-type: none"> その意見でいいですか自分のと比べてみてください(軌道修正) このことは何とどのように関係しているの(考える視点の提供) 	<ul style="list-style-type: none"> あなたの予想と予想の結果を発表してください(次の段階への糸口) 今まで学んだことと関係はないかな(誘導型導き) 	<ul style="list-style-type: none"> あなたの仮説を証明するにはどんなものが必要ですか(誘導型導き) 人の発表を聞いて考えてください(連結型まとめ促し)
支援的 発話	<ul style="list-style-type: none"> その予想は面白いね(児童の発言の受け止め) そのことはどんなことと関係していると考えますか(むすびつけ) 	<ul style="list-style-type: none"> 自分で確かめながら言ってね(焦点化への問いかけ) どんなことが確かめられますか(焦点化への問いかけ) 	<ul style="list-style-type: none"> その方法であなたの仮説が確かめられますか(理由・根拠の掘り下げ) あなたは何を確かめるためにこの実験をしているの(理由・根拠の掘り下げ) 	<ul style="list-style-type: none"> 自分の仮説と結果を友達と比べてください(焦点化への問いかけ) 友達にもっと聞いてみたいことないですか(むすびつけ) 	<ul style="list-style-type: none"> 自分で確かめる方法を教えてください(課題へのつなげ) もっと確かめたいことが見つかりましたか(内容への問いかけ)

熟達化のプロセスを具体的に検討する中で、定型的熟達者は効率性を追究することを重視するが、適応的熟達者は効率性と革新性の2軸において、高次に位置していると捉えている。革新性とは、波多野(2000)が述べるような児童の状況を的確に把握し、臨機応変に授業を組み立て直す知識を持つ力量と捉えることができる。本研究では、教師の発話が指示的なものだけでなく、指示的発話と支援的発話のバランスや、どのような発話であれば、児童の自律性を高め、探究的な学習者を育成する適応的熟達化が図れるのかを明らかにする。

我が国の理科教育については、平成20年の中央教育審議会答申で一層の充実を図るという目標が掲げられた。しかし、理科に非熟達意識を持つ教師が多数存在し、育成する能力を明確に認識しないまま理科授業を行っていたり、教材を検討しないまま教科書に記載された通りの実験・観察を教師主導で行ったりしている。これまで「授業設計・評価マトリクス」を開発し、綿密な学習指導案を作成して、教師の授業の質向上を支援する効果を検討してきた結果、マトリクスは教師の定型的熟達化を支援することのできるツールであることが明らかになったが適応的熟達化には教師の発話について明らかにする必要があることも明らかになった。

そこで、教師の適応的熟達化を支援するツールとして「発話モデル」を開発した。本研究では、この「発話モデル」を用いて児童と対話しながら授業を行い、児童の反応レベルを向上させることができるか否かを検討する。

授業とは、教師が学習者との相互作用を通して変化する状況に対応しながら目標に向かう過程(秋田1998)であり、教師と学習者は対話を通して学習内容への理解を深めていくものである。そこでやりとりされる教師と学習者の対話は、あらかじめ児童の反応を想定しておく評価マトリクスと、教師の発話モデルとの組み合わせで行う一律な褒め言葉や、誘導的指示によって、教師が正しいと考える回答に到達させることを目標とするのではなく、教師は臨機応変な対応によって、自律的で探究的な児童の反応を引き出すことができると考えた。

1時間の授業で、教師による質問、生徒の返答、教師による説明という一問一答のやりとりが授業の48%を占めていたという研究(Bellack et al., 1966)がある。現在の理科非熟達教師の授業でも、同じ傾向が見られ、研究に参加した教師には発問の数や質を検討した経験は少ないという。授業設計・評価マトリクスを用いて児童の反応レベルを想定し、評価しながら授

業を行うが、児童が自律的に追究する段階のレベル4がどのような反応で、どのように引き出せば良いのかわからないと述べている。

指示的発話とは、教師が想定している正しい答えに導くような、閉じた発問とし、「話の促し」「他の視点の促し」「意見の確認」「論理の表現と確認」「現在の話題の確認」「疑義に基づく念押し」「課題について考える視点の提示」「軌道修正」「誘導型導き発話」「連結型まとめ発話」の10種類を位置づけた。

また、支援的発話とは、児童自身の考えを求める開いた発問とし、「次の段階への糸口」「むすびつけ発話」「課題へのつなげ発話」「児童の言葉の受け止め」「焦点化への問いかけ」「理由・根拠の掘り下げ」「内容への掘り下げ」の7種類を位置づけた。支援的発話は、教師の知識と思考に関する研究動向の中で、教師が学習者との相互作用を通して変化する状況に対応しながら目標に向かう過程(秋田1998)であり、学習者の理解に合わせて力動的に対応することが要求される高度な発話とした。

教師は、日頃行う学習指導で、教えた内容を中心に展開し、児童の反応を想定するといった習慣はないのが通常である。しかし、授業は、教師の発話と児童の反応といった、やりとりによって展開されていく。理科授業における教師の熟達化は、授業で児童の反応レベルの変容を実感させることが有効である。「児童の発言を多く引き出した」「目標を達成した児童を多く出現させる授業ができた」「想定していない児童の反応に臨機応変に対応できた。」等、児童の変容から達成感が生まれ、授業省察時に可視化できたとき、非熟達意識を払拭して教師の熟達意識が上がると考えられる。

2 研究の方法

2.1. 研究参加者

発話モデルの有効性の検証は、理科に非熟達意識がある教師を対象に、発話モデル導入前・後における授業の発話分析を通して実施した。発話モデル使用・不使用の条件で授業を行い、出現した教師の発話数と質、児童の反応数及び反応のレベルを分析した。研究に参加したのは、理科の授業を担当している公立小学校教師6名で、経験年数2年から3年を初期教師、15年から17年を中期教師、25年から27年を後期教師として、同一学年、同一単元の授業を、1回目は学年前期、2回目は学年後期に行った。1回目は発話モデルを導入せず通常の授業を行い、2回目は発話モデルを導入した。授業のすべてを、ビデオカメラを用いて録画し、

教師と児童の発話を書き起こした後、発話モデルに照らして分類した。レベルの判定は、現職教師6名と筆者とで行い、意見が分かれたときには協議の上決定した。

参加した教師は、異なる公立小学校で5年生の理科を担当している2名の経験年数2年から5年の教師、4年生を担当している経験年数15年から17年の中期教師、6年生を担当している経験年数25年から27年の後期教師である。6名は全員理科に非熟達意識を持っており、理科専科の経験はない。

6人は、1回目の授業を行う前に「授業設計・評価マトリクス」について説明を受け、マトリクスを用いて学習指導案を立案後、1回目と2回目の授業を行った。1回目の授業後の省察時に、発話モデルⅠ・Ⅱを導入し、発話モデルの説明を行った。発話モデルの効果は、教師のレディネスによっても異なる可能性があるため、本研究においては理科の指導に対する非熟達意識を有する初期、中期、後期の教師を対象とし、導入前後の違いについて検討した。また、児童の反応レベルを比較するため、2回の授業は、理科における同一区分の授業内容とした。

表3 研究参加者

		性別	年代	経験年数	担任学年	学級人数
初期	教師A	女性	20代	2年	5年	34
	教師B	男性	20代	3年	5年	35
中期	教師C	男性	30代	15年	4年	34
	教師D	女性	30代	17年	4年	33
後期	教師E	男性	40代	25年	6年	27
	教師F	女性	40代	27年	6年	30

2.2. 実施期間と内容

平成24年4月～平成25年3月

1回目は、5月から7月に行い、夏季休業中に1回目授業の省察を行った際に発話マトリクスⅠおよびⅡを導入した。2回目授業は、9月から12月に行った。

6人は、1回目の授業前に「授業設計・評価マトリクス」について説明を受け、マトリクスを作成して児童の反応を想定した学習指導案を立案し、授業を行った。ビデオ撮影は、教師と児童の関わりのすべてを録画し、授業後に教師と児童の全プロトコルを書き起こした。1回目の授業後の省察時に、授業を行った教師と筆者とで、授業プロトコルを確認しながら、教師の発話を、指示的発話、支援的発話に分類し、児童の反

応レベル及び発話モデルⅠ・Ⅱを提示し対比させた。その後、発話モデルⅠは非熟達教師モデル、発話モデルⅡは熟達教師モデルであることを明かして、2回目授業時には、発話モデルを手元に置いて、マトリクスを作成し授業を行うよう指示した。授業後に省察を行い、教師の談話を収集した。

同一区分の教師は、同一学年、同一単元の授業のうち、問題解決過程の5場面が見られる授業時間を選定した。すなわち、初期教師は、「植物の発芽と成長」、「花から実へ」、中期教師は、「閉じ込めた空気や水」「物のあたたまり方」、後期教師は、「物の燃え方と空気」、「水溶液の性質とはたらき」の単元で行った。6名は、教師経験年数に違いがあるものの、理科授業に非熟達意識を持っている点が共通している。

授業設計・評価マトリクスの説明は、筆者が6名同時に行い、授業は各自の学校年間指導計画に沿って個別に行った。授業後の省察と発話モデルの導入は筆者と参加者が個別に行い、2回の授業後の教師談話も合わせて収集した。

授業分析は、教師と児童の発話をビデオカメラに録画し、すべての発話を書き起こした。1発話は、一文を最長とし、発話者が言葉を切ったら、一発話とした。授業における教師と子どものやりとりでは、途中で注意を促したり、既習体験の確認などを挿入したり、区切って話しながら、児童の理解を図ったり、考えを深めさせるよう黒板を指さしたりして、動作に意味を持たせながら発話している場合は、短い発話もその都度1発話とカウントした。

3 結果

3.1. 経験年数別教師の発話数と質および、出現した児童の反応比較

6人の教師を教師経験2年から3年の初期教師A,B、15年から17年の中期教師C,D、25年から27年の後期教師E,Fにわけ、指示的発話と支援的発話の数とその増減を表に整理し(表4、表5、表6)、発話の質の増減と出現した児童の反応数とレベル人数の視点で整理した。

3.2. 初期教師グループの発話数と質および、出現した児童の反応比較

初期教師は、教師経験2年と3年で「生命と地球」区分の、「植物の発芽と成長」、「花から実へ」の授業を行い、発話モデル導入前後の授業に出現した児童の反応レベルを整理した。(表4)

教師Aは、発話モデル導入前の指示的発話数99、支

表4 発話モデル導入前・後の授業に出現した初期教師の発話の質と変化

	指示的発話		支援的発話		指示		支援	
	前	後	前	後	増	減		
教師A	課題把握	19	1	17	5	-2		4
	仮説設定	16	5	12	10	-4		5
	観察実験	38	5	25	12	-13		7
	結果交流	10	1	18	6	7		5
	考察	16	1	14	7	-2		6
教師B	課題把握	22	0	29	1	7		1
	仮説設定	19	0	19	8	0		8
	観察実験	10	0	10	5	0		5
	結果交流	15	0	20	6	5		6
	考察	22	0	25	10	3		10

発話数 86 であったが、モデル導入後は、指示的発話 13、支援的発話 41 であった。教師 B においても、指示的発話 88、支援的発話 103 であったが、発話モデル導入後には、指示的発話 0、支援的発話 30 と、両教師とも発話数が減少した。

教師 A は、発話モデル導入前の 1 回目授業では、授業のすべての場面で指示的発話の、「軌道修正」、「念押し」、「児童の言葉の受け止め」を用いていた。発話モデル導入後の 2 回目授業では、指示的発話が増加し、支援的発話が増加しているが、発話内容は、モデル 1 型の「軌道修正」「児童の言葉の受け入れ」が大半を占めた。しかし、「考える視点の提供」も見られた。また、導入後授業では、両教師とも指示的発話が増加した。これは、指示的発話を用いないように意図した結果であると述べていた。教師 B は、発話モデル導入前授業では、授業のすべての場面で「発話の促し」「議題の確認」「軌道修正」といった指示的発話が多く、支援的発話は見られなかった。発話モデル導入後の 2 回目授業では、支援的発話が見られるようになったが、モデル 1 型の「児童の言葉の受け止め」ばかりであった。初期教師の授業に出現した児童の反応数とそのレベルを、発話モデル導入前・後で整理し、比較した。その結果を表 5、表 6 に示す。

教師 A の授業に出現した児童の反応数とそのレベルは、表 5 に示したように発話モデル導入前はレベル 1 が 51、レベル 2 が 14、レベル 3、レベル 4 は 0 で、総数は 55 であった。一方、発話モデル導入後では、レベル 1 が 36、レベル 2 が 19、レベル 3 が 31、レベル 4 が 0 で、総数は 86 であった。モデル導入後は、導入前には見られなかったレベル 3 が出現するなど児童の反応レベルの向上傾向は見られたものの、質的に高まるなどの大きな変容は見られなかった。

教師 B の授業では、発話モデル導入前はレベル 1 が 49、レベル 2 が 11、レベル 3、レベル 4 は 0 で、総

表5 発話モデル導入前後に教師 A の授業に出現した児童の反応数とそのレベル

場面	レベル1		レベル2		レベル3		レベル4	
	前	後	前	後	前	後	前	後
課題把握	8	6	0	1	0	7	0	0
仮説設定	9	7	2	2	0	6	0	0
実験観察	11	7	2	8	0	5	0	0
結果交流	11	7	5	5	0	5	0	0
考察	12	9	5	3	0	8	0	0
合計	51	36	14	19	0	31	0	0

表6 発話モデル導入前後に教師 B の授業に出現した児童の反応数とそのレベル

場面	レベル1		レベル2		レベル3		レベル4	
	前	後	前	後	前	後	前	後
課題把握	7	11	3	2	0	1	0	0
仮説設定	8	12	2	3	0	3	0	0
実験観察	11	12	1	8	0	2	0	0
結果交流	11	11	2	5	0	2	0	0
考察	12	10	3	3	0	2	0	0
合計	49	56	11	21	0	10	0	0

数は 60 であった。一方、発話モデル導入後では、レベル 1 が 56、レベル 2 が 21、レベル 3 が 10、レベル 4 が 0 で、総数は 87 であった。発話モデル導入後においては、児童の反応数が増加し、導入前には見られなかったレベル 3 が出現するなど、教師 A と同様に児童の反応レベルの向上傾向は見られるものの、質的にも高まっているとは言えない結果となった。以上のことから、初期教師双方とも発話モデル導入後は、授業に出現する児童の反応の数が増加し、発話レベルも高くなる傾向にあったが、児童の反応の質的、量的変容は見られなかった。そこで、両教師の授業での指示的発話と支援的発話の増減と、出現した児童の反応数とレベルを合わせて見ると、教師 A では、支援的発話が増加した 2 回目授業で、児童の反応レベル 3 が 0 から 20 に増加している。

教師 B には、大きな変化は見られないが、1 回目には 0 であったレベル 3 の反応が 10 に増加した。両教師とも出現した児童の反応のうち、レベル 1 が減少し

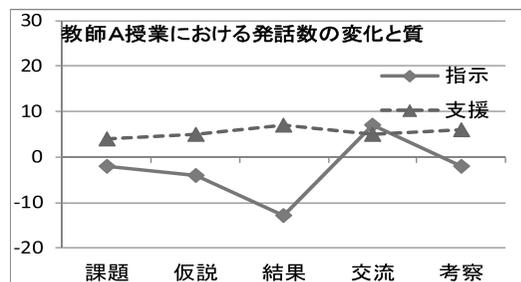


図1 教師 A の授業における教師の発話数と質

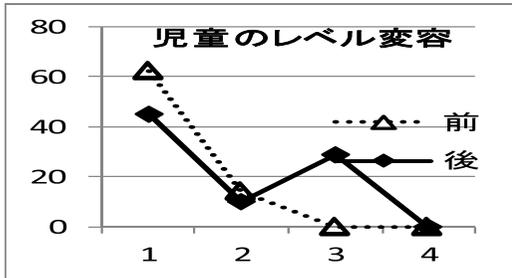


図2 教師Aの授業における児童の反応レベル数

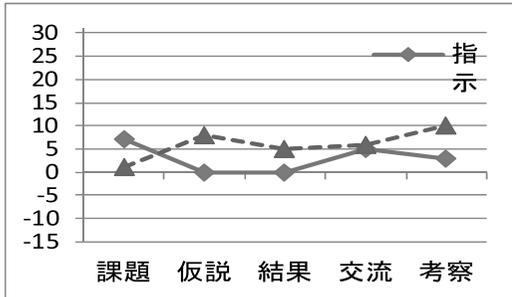


図3 教師Bの授業における教師の発話数と質

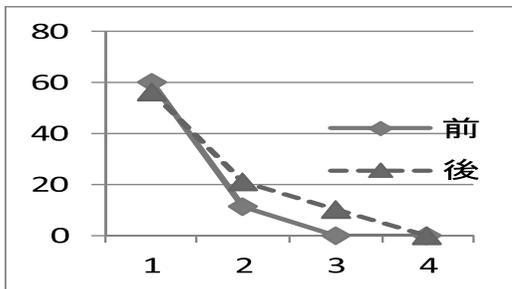


図4 教師Bの授業における児童の反応レベル数

て、レベル3が増加しており、定型的熟達レベルに近づく傾向にあると言える。しかし、授業後の談話で、教師A・Bともに、発話モデルIに表された発話が多いことに気がついて、モデルIIの様な発話をうまいとする余り、教師の発話が増えたり、いくつかは気付いたが、どこで用いれば良いのか分からなくなったりしたと話しており、児童の反応に切り返す発話の用い方については未熟な状態であった。

3.3. 中期教師グループの発話数と質および、出現した児童の反応比較

中期教師C・Dは、4年生の担任であり、「物質とエネルギー」区分の「閉じ込めた空気や水」「物のあたたまり方」の授業を行い、発話モデル導入前後の授業に出現した児童の反応レベルを整理した。(表7)

表7 発話モデル導入前・後の授業に出現した中期教師の発話の質と変化

		指示的発話		支援的発話		指示	支援
		前	後	前	後	増減	増減
教師C	課題把握	10	2	4	2	-6	0
	仮説設定	3	1	9	15	6	14
	観察実験	29	15	23	30	-6	15
	結果交流	25	13	17	30	-8	17
教師D	考察	17	7	24	25	7	18
	課題把握	12	2	5	8	-7	6
	仮説設定	19	3	5	8	-14	5
	観察実験	28	7	20	9	-8	2
教師D	結果交流	13	6	23	16	10	10
	考察	12	4	13	20	1	16

教師Cは、発話モデル導入前の指示的発話数84、支援的発話数22であったが、モデル導入後は、指示的発話38、支援的発話102であった。教師Bは、指示的発話84、支援的発話22であったが、発話モデル導入後には、指示的発話66、支援的発話61と、両教師とも指示的発話が増え、支援的発話が増えている。教師Cは、1回目授業では、課題把握場面で総発話数は14から4に減少しており、仮説設定、実験、交流、考察場面では、指示的発話が増え、支援的発話が増えている。また、課題把握場面で、発話数が大きく減少し、授業の後半に支援的発話を多く用いている。また、教師Cは1回目授業では、指示的発話では「念押し」「軌道修正」を多く用いていたが、2回目では、「考える視点の提供」「誘導型導き」を多く用いるようになった。支援的発話の、「児童の言葉の受け止め」を教師の評価を交えながら、リボウシングにより多く行っていたが、2回目では発話の種類が増え、「児童の言葉の受け止め」の後に、「結びつけ」「内容への問いかけ」が見られるようになった。これは、発話モデルIIの類型を多く使用するようになったことで、児童の反応に対応しているからであると考えられる。

また、中期教師の授業に出現した児童の反応数とそのレベルを、発話モデル導入前・後で整理し比較した。その結果を表8に示す。

表8 発話モデル導入前後に教師Cの授業に出現した児童の反応数とそのレベル

場面	レベル1		レベル2		レベル3		レベル4	
	前	後	前	後	前	後	前	後
課題把握	11	3	7	6	1	2	0	0
仮説設定	2	12	3	10	1	11	0	0
実験観察	17	9	5	32	1	15	0	0
結果交流	3	0	11	4	1	12	0	0
考察	3	1	2	3	1	6	0	2
合計	36	25	28	55	5	46	0	2

教師Cの授業に出現した児童の反応数とそのレベルは、表8に示したように発話モデル導入前はレベル1が36、レベル2が28、レベル3が5、レベル4は0で、総数は69であった。一方、発話モデル導入後では、レベル1が25、レベル2が55、レベル3が46、レベル4が2で、総数は128であった。このように、発話モデル導入後においては、児童の反応数が増加している。さらに、導入前には5であったレベル3の反応数が46に増加し、見られなかったレベル4が出現するなど児童の反応レベル数が増加し、質の向上がみられた。

表9 発話モデル導入前後に教師Dの授業に出現した児童の反応数とそのレベル

場面	レベル1		レベル2		レベル3		レベル4	
	前	後	前	後	前	後	前	後
課題把握	2	4	1	2	0	3	0	0
仮説設定	3	3	1	3	0	3	0	0
実験観察	12	7	2	3	1	4	0	0
結果交流	12	10	2	8	2	6	0	3
考察	13	5	3	7	2	8	0	3
合計	42	29	9	23	5	24	0	6

教師Dの授業に出現した児童の反応数とそのレベルは、表9に示したように発話モデル導入前はレベル1が42、レベル2が9、レベル3が5、レベル4は0で、総数は56であった。一方、発話モデル導入後では、レベル1が29、レベル2が23、レベル3が24、レベル4が6で、総数は82であった。このように、発話モデル導入後において、児童の反応数が増加している。さらに、導入前には0であったレベル4の反応数が6に増加し、結果交流、考察場面で、これまで見られなかったレベル4が出現するなど児童の反応レベル数は増加傾向で、質の向上がみられた。

両教師の授業での指示的発話と支援的発話の増減と、出現した児童の反応数とレベルを合わせて図5～図8に示す。

教師Cでは、支援的発話が授業後半に多く出現しており、それに伴って、児童の反応レベル3が増加している。

教師Dは、実験場面までは指示的発話が減少し、支援的発話が増加している。特に考察場面で、指示的発話の減少と支援的発話の増加が顕著である。その結果、レベル1の児童の反応が減少し、レベル2、レベル3の反応が増加している。さらに、1回目では0であったレベル4の児童の反応が見られるようになっている。

両教師とも、児童の反応レベル3を多く出現させるような変容が見られ、児童を定型的熟達レベルに引き

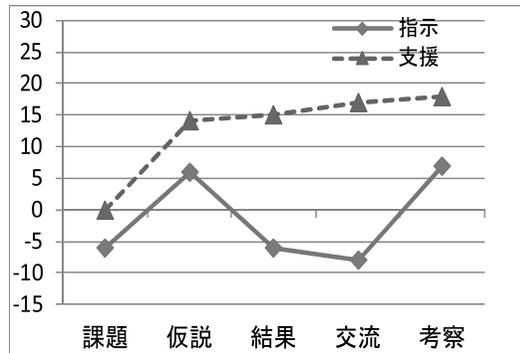


図5 教師Cの授業における教師の発話数と質

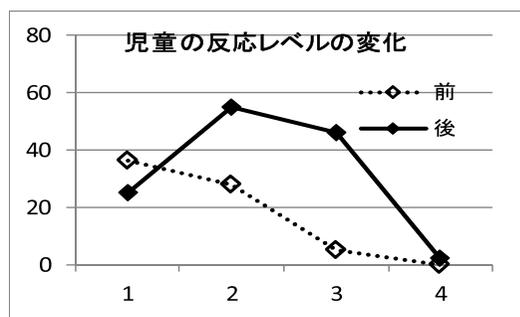


図6 教師Cの授業における児童の発話レベルと数

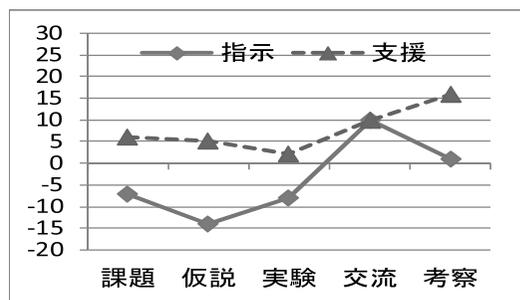


図7 教師Dの授業における教師の発話数と質

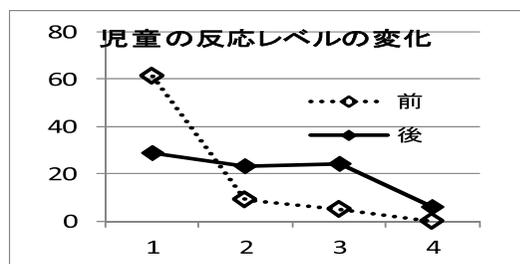


図8 教師Dの授業における児童の発話レベルと数

上げたと考えられる。

3.4. 後期教師グループの発話数と質および、出現した児童の反応比較

後期教師E・Fは、6年生の担任であり、「物質とエネルギー」区分の「物の燃え方と空気」「水溶液の性質とはたらき」の授業を行った。燃焼、水溶液の性質の現象についての要因や規則性を推論しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、物の性質や規則性についての見方や考え方を養う授業において、発話モデル導入前後の授業に出現した児童の反応レベルを整理した。(表10)

表10 発話モデル導入前・後の授業に出現した教師の発話の質と変化

		指示的発話		支援的発話		指示	支援
		前	後	前	後		
教師E	課題把握	13	2	5	12	-8	10
	仮説設定	18	7	5	12	-13	5
	観察実験	25	7	20	19	-5	12
	結果交流	15	6	20	22	-5	12
	考察	15	7	20	20	5	13
教師F	課題把握	12	2	8	6	-4	4
	仮説設定	13	2	9	15	-4	13
	観察実験	15	26	9	30	-6	4
	結果交流	25	20	19	30	-6	10
	考察	47	7	37	35	-10	28

教師Eは、発話モデル導入前の指示的発話数86、支援的発話数70であったが、モデル導入後は、指示的発話29、支援的発話74であった。教師Fは、指示的発話112、支援的発話82であったが、発話モデル導入後には、指示的発話57、支援的発話116と、両教師とも指示的発話が減少し、支援的発話が増加している。教師E、Fともに、結果交流、考察場面で多く発話している。後期教師は、指示的発話では、発話モデルIIの「根拠の掘り下げ」「論理の表現と確認」「連結型まとめ」「誘導型導き」が児童に合わせて発話されており支援的発話では、「焦点化への問いかけ」「内容への問いかけ」「結びつけ」「理由・根拠の掘り下げ」と多様であった。後期教師は、発話モデル導入前では、すべての場面で指示的発話を多く用いているが、支援的発話も授業の後半に多く用いていた。

教師Eの授業に出現した児童の反応数とそのレベルは、表11に示したように発話モデル導入前はレベル1が42、レベル2が9、レベル3が11、レベル4は2で、総数は64であった。

一方、発話モデル導入後では、レベル1が12、レベル2が23、レベル3が54、レベル4が21で、総数は110であった。教師Eは、発話モデル導入後において、レベル3、レベル4の児童の反応を多く引き出し

ている。授業後の談話で、発話モデルは、レベル3の児童を変容させる効果があることを発見したと述べており。熟達化傾向が見られた。

教師Fの授業に出現した児童の反応数とそのレベルは、表12に示したように発話モデル導入前はレベル1が47、レベル2が48、レベル3が35、レベル4は3

表11 発話モデル導入前後に教師Eの授業に出現した児童の反応数とそのレベル

場面	レベル1		レベル2		レベル3		レベル4	
	前	後	前	後	前	後	前	後
課題把握	2	2	1	2	0	3	0	
仮説設定	3	1	1	3	0	5	0	
実験観察	12	2	2	3	1	14	0	6
結果交流	12	5	2	8	5	14	1	5
考察	13	2	3	7	5	18	1	5
合計	42	12	9	23	11	54	2	21

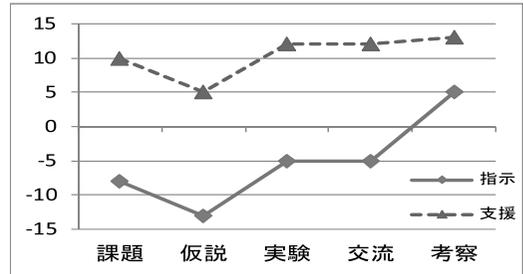


図9 教師Eの授業における教師の発話数と質

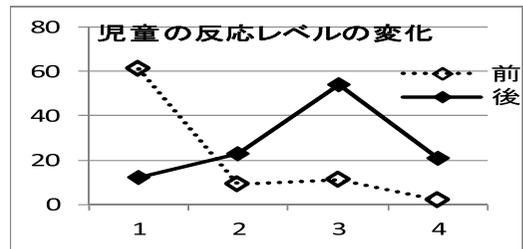


図10 教師Eの授業における児童の発話レベルと数

表12 発話モデル導入前後に教師Fの授業に出現した児童の反応数とそのレベル

場面	レベル1		レベル2		レベル3		レベル4	
	前	後	前	後	前	後	前	後
課題把握	7	3	2	3	2	8	0	0
仮説設定	8	3	7	6	7	9	2	1
実験観察	8	7	13	7	8	12	0	7
結果交流	14	8	10	9	11	15	0	6
考察	10	6	16	9	7	20	1	11
合計	47	27	48	34	35	64	3	25

で、総数は133であった。一方、発話モデル導入後では、レベル1が27、レベル2が34、レベル3が64、レベル4が25で、総数は150であった。教師Fにおいては、発話モデル導入前後とも発話数が多いが、その内容は大きく変化している。結果交流、考察場面で多くのレベル3、レベル4の反応を引き出しており、熟達化に効果が見られた。このように、発話モデル導入後において、児童の反応数が増加している。

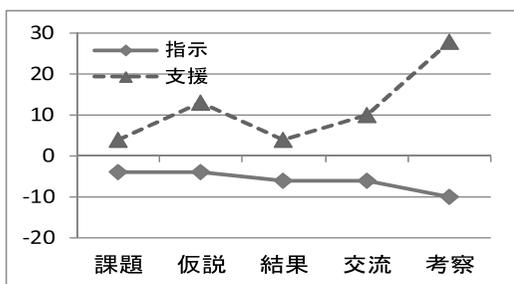


図11 教師Fの授業における教師の発話数と質

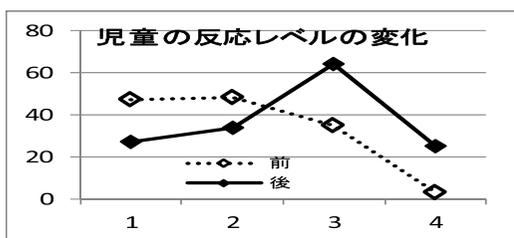


図12 教師Fの授業における児童の発話レベルと数

教師Eの授業に出現した児童の反応レベルは、レベル1が減少して、レベル3が他の2グループに比べて大きく増加し、さらにレベル4の出現数が、2から21に増加している。教師Fの授業も、教師Eと同様に、授業に出現した児童の反応レベルは、レベル1が減少して、レベル3が他の2グループに比べて大きく増加し、さらにレベル4の出現数が、3から25に増加している。特に教師Fにおいては、レベル1とレベル2が減少して、レベル3やレベル4が顕著に増加している。

両教師の特徴は、発話モデルを使いこなしており、初期教師のように発話モデルを用いようとする余り、かえって教師の発話数が減少したのに対して、モデル導入前よりさらに多く発話して児童のレベルを向上させた。

4. 考察と今後の課題

4.1. 考察

本研究では、開発した発話モデルの有効性を検証するために、理科の授業の経験年数が異なる6名の教師の授業を対象に、マトリクスを用いた授業を行い、①学習場面別の教師の発話数と質、②実践授業で出現した場面別の児童の反応数とレベルという視点を用いて、発話モデル導入前後で比較・分析した。これらの結果について、6名の教師の経験年数グループにおける共通の傾向と、差異点に分けて検討する。

まず、6名の教師における共通の傾向として、発話モデルを導入することにより、児童の総反応数が増加し、レベルが向上することが明らかとなった。すなわち、レベル1やレベル2の反応数が減少し、レベル3、レベル4が増加する傾向が見られた。児童の反応数が増加していることにより、教師は「根拠の掘り下げ」「論理の表現と確認」「連結型まとめ」「誘導型導き」といった、正解が一つの閉じた発話から、一つの発話に複数の児童の反応が見られる開いた発話へと、発話の質を変換させたと考えられる。また、教師には発問の質を検討した経験が少なかったため、発話モデルI、発話モデルIIを導入したことによって発話の質を意識するようになり、授業で用いることができたからであると考えられる。

さらに、Hatano & Inagaki (1986)の指摘による、定型的熟達領域に留まる教師や、初心のまま年数を重ねる危険性は、初期教師の授業における児童の反応レベルが向上したこと、中期教師では、学習者の反応を見取って理解に合わせた発話に変容したことで、回避できると考えられる児童の反応レベルを、目標達成レベルに向上させたことから発話モデル導入の効果が見られ、教師の熟達化傾向が促されたと考えられる。

発話モデルを用いて得られた教師の熟達は、①教師が想定した一つの答えに導くような閉じた発話から、児童の創造的な考えを児童自身の言葉で引き出し、友達との結びつきを促すなどの、開いた発話を多く用いるようになった。②本時の目標達成レベルであるレベル3児童の反応を多く引き出すことができた。③本時の目標を達成して、自律的に探究を始めるような、従来型授業では想定していないレベル4の児童の出現数が増加したことであると考えられる。すなわち、児童の反応を想定した支援的な発話を多様に用いることで、実際の授業で児童の学びの質を向上させていると考えられる。

一方で、6名の教師の熟達には差異点が見られる。それは、発話モデル導入後における児童の反応のレベ

ルの違いが挙げられる。初期教師 A および B においては、発話モデル導入後も出現した児童の反応レベルは、目標達成段階であるレベル 3 の増加がみられるものの、不十分な段階であるレベル 1 が多く、本時の学習をさらに追究することができる高度な段階であるレベル 4 は出現していない。

中期教師グループでは、目標達成段階であるレベル 3 を多く引き出し、レベル 4 の班の増加させたが、後期教師グループほどではなかった。後期教師グループでは、レベル 3 に加えて、本時の学習をさらに追究することができる高度な段階であるレベル 4 が多く出現するようになっている。教師の熟達化は、初期教師グループの教師は、児童を目標達成レベルに引き上げてはいるものの、レベル 1 が多数出現しているため定型的熟達化傾向ではあるが、十分ではない段階と言える。しかし、後期教師グループの教師は自律的で探究的なレベル 4 の児童を多く出現させており、適応的熟達化傾向があると考えられる。

以上のことから、理科に対する非熟達意識を有する教師のうち、最もその効果が顕著だったのは後期教師グループであったものの、中期教師グループ、初期教師グループとも、出現した児童のレベルを向上させたことから、発話モデルの効果は検証されたと考えられる。

しかし、以下の 2 点については、継続して研究を行い、新たな知見を得る必要がある。① 本件研究では、中期・後期教師は「物質とエネルギー」分野での授業を行ったが、初期教師は「生命と地球」分野の授業を行った。そのため、初期教師においても、「物質とエネルギー」分野での授業における効果を検討する必要がある。② 本研究では、1 年間に 2 回の授業を行いその効果を検討したが、初期教師や中期教師が熟達する期間はどれくらいかを見極める必要がある。

4. 2. 今後の課題

本研究により、開発したマトリクスを用いることによって小学校理科の学習指導案が質的に向上すること示した。しかし、このような学習指導案の変容が、実際の理科の授業や教師の熟達化に対してどのような影響を及ぼすのかについては、まだ十分な検証ができて

いない。このため、今後は実際の授業において、学習指導案の変容が、理科の授業における教師の熟達化にどのような影響を及ぼすのかを検証していく必要がある。

引用・参考文献

- 秋田喜代美 (1998) 『教授・学習研究の動向—教室における学び文化の今日とこれから—』 *The Annual Report of Educational Psychology in Japan*
- Bellak, A. A., Kliebard, H., Hyman, R., & Smith, f. (1966). *Language in the classroom*. New York: Teachers College Press
- 波多野 誼余夫 (2000) 「適応的熟達化の理論をめざして」『日本教育心理学会総会発表論文集』 (42), s27.
- 科学技術振興機構理科教育支援センター (2009) 「小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書」 Retrieved from http://rikashien.jst.go.jp/investigation/cpse_report_006.pdf.
- 假屋園, 昭彦; 永田, 孝哉; 中村, 太一; 丸野, 俊一 (2009) 『対話を中心とした授業デザインおよび教師の対話指導方法の開発的研究』 鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要, pp123-163
- 松下佳代 (2012) 「パフォーマンス評価による学習の質の評価—学習評価の分析にもとづいて—」『京都大学高等教育研究』 第 18 号, 75-114.
- 佐藤 学・岩川直樹・秋田喜代美 (1990) 『教師の実践的思考様式に関する研究 (1) —熟練教師と初任教師のモニタリングの比較を中心に—』 京大教育学部紀要, 30,17
- Schwartz, Bransford & Sears (2005) Efficiency and innovation in transfer. *Reserch and perspective* pp1-52. Greenwich CT:information Age Publishing.
- Shulman, L.(1987), Knowledge and Teaching : Foundation of New Reform, *Harvard Educational Review*, 57(1), pp.1-22.
- Shulman, L., (1986) Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching, *Educational Researcher*,15(2), pp.4-14