

学びのモデルに基づく指標を複数重ねることから見える対話の質 Qualitative Analysis of Small Group Dialogue using Multiple Indices based on Collaborative Learning Models

益川 弘如[†], 河崎 美保[‡]
Hiroyuki Masukawa, Miho Kawasaki

[†] 聖心女子大学, [‡] 静岡大学
University of the Sacred of Heart, Shizuoka University
masukawa@u-sacred-heart.ac.jp, kawasaki.miho@shizuoka.ac.jp

Abstract

本報告は学びのモデルに依拠した指標を複数組み合わせ授業改善に資する対話の質の評価を試みる。2授業は「チーム構築調整」の発話が少なく、科学的概念を理解するために身近な経験を参照し説明を構成する「知識と理解の社会的構成」が図られる等、協調による理解深化の起きやすい特徴をもつ。だからこそ課題の変更が経験の参照範囲を適切に制約し、対話が焦点化される様が見えてくる等、複数指標により対話の質の評価を検討する。

Keywords — Constructive Interaction, Learning Models, Qualitative Analysis

1. はじめに

本報告では、企画者が準備した堀[1]の 2014 年度と 2016 年度の授業実践の教室場面における協調学習の発話の書き起こしデータを、益川ら[2]の論文で用いた分析指標を用いて対話の質の評価を行った。この分析活動を通して、以下の 2 点について検証する。

- ・益川ら[2]の論文の分析指標が、授業場面における対話の質を評価していく上で、汎用性、活用可能性を持つか
- ・授業を実際に観察していない研究者 2 名という立場から、テキスト化された音声という限られたデータを学びのモデルに依拠した指標で分析できるか

益川ら[2]の論文では、協調的問題解決能力を発揮した対話場面を捉えるために、学びのモデルに依拠する形で、

- (1) チーム構築調整に費やす発話の割合
- (2) 建設的相互作用の分かると分からないの行き来
- (3) 知識と理解の社会的構成で生起する説明モデル

の 3 つの指標を用いて、これらの組み合わせから 4 人

の児童が小学 3 ～ 6 年生の間の複数の授業等の発話を分析し、学習環境の改善と対応する形で協調的問題解決能力がより発揮されやすくなる傾向を示してきた。

そこでは、(1) チーム構築調整に費やす発話の割合が減り、(2) 分かっている状態の発話と分かっていない状態の発話とを行き来するようなプロセスが増え、(3) 期待する解答を作り上げる過程で、自分の知識や経験を持ち出しながら、各自なりに説明モデルを構成する活動が起きていた。

この 3 つの指標を用いて堀[1]の授業実践で記録されていたデータを対象に分析を行った。

2. 分析対象

分析対象は各年度、より多くのメンバーの授業前後のワークシートが個人特定できる 3 グループずつ、計 6 グループを対象とした。2014 年度のグループは #76, #77, #78, 2016 年度のグループは #115, #116, #117 と以降呼ぶ(番号は本 OS 齊藤ら[3]の表 2 と対応する)。

2014 年度と 2016 年度の大きな違いは堀[1]にもある通り、メインの課題を変更した点である。2014 年度は「ボールを打つこと」としたが、複雑な運動のため、話し合いが焦点化されず理解の深まりにかけたとのことであった。一方 2016 年度は「落ちてくる定規を指先でつかむ」とし、その場で全員が経験できるものとしたとのことである。これらメインの課題に対して、神経・骨格・筋肉の 3 つの資料を基に、感覚器官から得られた刺激を中枢に伝え、刺激に対して反応するしくみを構成させることを目標にしていた。その結果、2016 年度の実践のほうを理解が深まったグループが多かったと報告している。

3. 分析方法

企画者より各年度の授業案、教材として用いられたエキスパート資料、授業前後の個人のワークシートの記述と採点結果、テキスト化されたグループの発話デー

タが提供された。対話時に作成したミニホワイトボードの内容は記録に残っていなかった。発話データに対して3つの指標を用いて発話1行単位で分類を行い、2014年度と2016年度を比較した。

最初に課題の内容から明らかに外れた発話を除外した上で、チーム構築調整に関わる発話を同定した。

次に、残りの発話に関して、建設的相互作用の指標を参考に、分かっている状態の発話となる同定・提案・確認、分かっている状態の発話となる探索・批判・質問とに分類した上で、課題から明らかに脱線する発話ではないが断片的であったりして判定し難い発話をその他とした。

最後に、知識と理解の社会的構成を同定するために、分かっている状態の発話と分かっている状態の発話に対して、資料内容そのものを説明しているレベルをレベル3、自分自身の体験や既有知識を言語化しているレベルをレベル1、生徒なりに解答を構成しているレベルをレベル2とした。

4. チーム構築調整の発話割合

グループ全員による全発話から課題外の発話を除外した上で、チーム構築調整の発話の比率(%)を算出した。2014年度の#76は10.4、#77は22.2、#78は14.4だった。2016年度の#111は13.8、#115は12.9、#116は19.5だった。2014年度の22.2、2016年度の#116で比較的多かったが、どのグループも8~9割は課題内容に関する発話で構成されていた。

益川ら[2]の分析では、話型指導に基づいた対話場面ではチーム構築調整の発話比率が高くなっていた。堀(2018)の授業実践の2014年度と2016年度の授業では両者とも知識構成型ジグソー法の対話場面であったため、両年度ともチーム構築調整に費やそうとする割合は低かったと考えられる。

5. 分かる分からないの行き来回数

表1に分かっている状態の発話、分かっている状態の発話、その他の発話の比率を示した。また、分かっている状態から分かっている状態になり再び分かっている状態(もしくは、分かっている状態から分かっている状態になり再び分かっている状態)になる、行き来を1回として数えて示した。なお、益川ら[2]の論文では特定の4人の児童を対象としていたため、この行き来を個人単位で分析したが、ミニホワイトボードにモデルを作成する際、他者のことばをつながながら

表1 分かる分からないの行き来回数

		分かる	分からない	その他	行き来
2014年	#76	71.0	18.5	10.5	19
	#77	62.6	8.6	28.8	13
	#78	62.6	12.2	25.2	24
2016年	#111	63.2	23.9	12.9	31
	#115	74.2	17.0	8.8	48
	#116	63.3	18.8	17.9	12

話をしていたため個人単位の抽出が難しく、そのため、グループ単位で分析した。

2014年度は13~24回の行き来があった。2016年度は#111、#115については2014年度のどのグループよりも多く30、48回の行き来があったが、#116では12回と比較的少なかった。

この結果より、2016年度は、#111、#115のように行き来が多かったため、理解の深まりがより進んでいる可能性が示唆される。しかし2016年度の#116は他のグループと比べ、理解の深まりが進んでいない可能性がある。

6. 説明モデルの構成事例

各グループについて課題への解答を生徒なりに構成しているレベル2の発話からそこで構成されている運動の仕組みについての説明モデルを同定し、その修正、更新を引き起こす要因を分析した。特に、レベル1の自分自身の体験や既有知識の言語化がモデルの修正、更新につながっているかに着目した。本報告では2014年度の#76と#111を取り上げる。

#76の説明モデルの変化を図1に示した。この図は説明すべき「感覚器官から脳」「脳で考えていること」「脳から筋肉」の構成要素を垂直方向に上下へと並べ、該当する発話を取り出したものである。また水平方向に時間軸を取り、説明が更新されていく過程を示した。3桁の数字は発話行を示し、特に初出の内容に示した。

#76は、終盤にのみ「感覚器官から脳」への言及が見られたが、ほとんどの時間を「脳」以降の過程の説明に費やした。(1)に対して「骨が動くから筋肉が動くのか」という質問が出され、(2)で筋肉が先に動くという説明へと更新された。(2)の終盤からバレーボールに置き換えた表現(レベル1)が入り、以降、「ボール」「レシーブ」など部活の運動に関する語彙を使って説明されていた。

(3)では「ボールを取れ」という脳の命令が言語化されたが、腕ではなくまず足が動くという修正がなされ、

	(1)89-	(2)113-	(3)148-	(4)176-	(5)202-	(6)269-	(7)326-	(8)367-
感覚器官								見た431
								目で捉えて432
								刺激367
								ボールが来る376
								目378 感覚器官380
								感覚神経397(末梢神経)
↓								せきずい383
脳	脳				脳	脳		脳(中枢神経)
	命令		命令 ボールを取れ155		命令 ボールを取るんだ	命令		命令 ボールをとらんといかん
	神経		神経		神経	せきずい269		せきずい(中枢神経)
						筋肉よ動け315		
						運動神経310		運動神経(末梢神経)
		筋肉124	筋肉	筋肉	筋肉			筋肉
				筋を伸ばす177			ひざで持ち上げる345	
							関節曲げる346,347	
							ひざあげる	
							足、太ももあげる	
							関節355	
	骨が動く	骨		骨が動く	骨	骨		
		腕126	腕 × 足が動いた169					刺激に対応する374
		体が動く134		体全体が動く	体が動く 足が動く	体が動く 足が動く		
					足を地から離す271			
↓		体はボールを取った144				ボールを取る319		ボールを取る388
筋肉				レシーブ181 足が動く	レシーブ			レシーブ

図 1 説明モデルの更新の概要(2014 年度 #76)

	(1)85-	(2)118-	(3)218-	(4)243-	(5)341-	(6)432-	(7)591-
感覚器官	刺激	刺激			刺激 目の動いたものを見た刺激360		
					取るぞみたいな		
					感じビビビ362		
	感覚器官			目262 感覚器官	感覚器官		
	感覚神経			感覚神経	感覚神経		
	せきずい			せきずい	せきずい		
脳	脳	脳		脳	脳	脳	
	せきずい	命令131		指令出す319	せきずい	命令	
		せきずい				せきずい 指の筋肉を	
	運動神経	運動神経(末梢神経)				動かせ449	
		命令が行く167				(運動神経)	
						↓ 命令525 ← × 546	
						神経の通り道555	
						信号の通り道556	
	筋肉 骨を動かす	筋肉 伸び縮みする186	指の筋肉235			筋肉	
		骨を動かす	↓を動かす				骨 動かす 皮膚593
	骨 動く	骨 動く	指の骨				関節594
		がして取る175					
↓							
筋肉							

図 2 説明モデルの更新の概要(2016 年度 #111)

(4)で再度、「レシーブ」「足を動かす」ということが強調された。(5)で(3)(4)を統合した説明が再度なされた。

(5)の終わりに、教師から「ボールっちどうやったらとれるん」「足をどうやって動かすん」「どんな風に？筋肉いっぱいあるやろ」と細部の説明を促された。これを受け(6)ではせきずいの位置づけが議論され、運動神経もモデルに加わった。一方でまず足が動く、足を地から離すという外から観察可能な動きのレベルで再考することになった。

(6)の終わりから(7)にかけて教師は「ボールを取るって具体的にどういうこと」「最後のあの体勢どう動きよん？」「どんな命令出すと思う」と促した。教師はからだの内部の仕組みを問いかけているが、生徒には伝わらず、「足を動かしてボールを目前に手を持ってくるってこと？」「ボールの下に足を動かせー」と観察可能な粗大運動の水準で答えるにとどまった。そこで教師は「どういう筋肉使えば足が動く」「筋肉いっぱいあるやん」「自分で足動かして確かめてみて」とさらに促し、(7)の「関節」の動きに関する説明の付加に至った。

(8)は時間が迫ってくる中で急いで説明をまとめようとする中で脳以前のプロセスに初めて言及され、「感覚器官」「感覚神経」「運動神経」が位置づけられた。しかし脳での命令と筋肉の間での神経の役割が論点となったり、筋肉から刺激への反応の間の関節、骨の動きが議論されたりすることはなかった。

以上のように、このグループでは、生徒同士の建設的相互作用、バレーボールという日常経験（レベル1）の知識を持ち込んだ推論、教師の促しという要因から説明モデルの更新が行われていった。しかし、「ボールを打つ動きのストーリーを語ろう」という2014年度の課題は、レベル1の知識を持ち込んで精緻化しようとする足、腕、手といった体の部位のどれをどう動かすかが論点となり、授業者のねらう議論の焦点化がなされにくかったことがうかがえた。

次に、#111の説明モデルの変化を図2に示した。まず(1)のプロセスを一人の生徒が言語化すると、他の1名が「どういうこと？」と質問し、(2)の「脳」以降の流れの再説明と精緻化につながった。

(2)では定規で他の生徒の腕を叩いて「刺激」と言ったり、落ちて来る定規を掴む様子をゆっくりと再現し効果音を添えたりするなど、身近な事例（レベル1）を説明構成に持ち込むやりとりがみられた。同時に、ある生徒は他の生徒の発話について頻繁に意味を問う質問を発し、再説明を引き出していた。

(2)の終盤で教師が「ここより前はないの？」と脳より前の経路に対する説明や「例えば筋肉ってどこの筋肉？どこの骨？」と脳以降のプロセスの精緻化を促した。それが(3)の腕や指を実際に動かすというレベル1の知識を使った推論と筋肉、骨の精緻化につながった。

(4)では続いて教師の先の促しの影響か「脳の前って何なん？」と生徒が問い、定規を落として掴む行為を何度もしながら「目」を使っている、それが感覚器官だという説明につながった。またある生徒の「脳はいるか」という問いから再度必要性が説明された。(5)はある生徒の「どこから始まるって書いてない」という批判から、また定規を落とし掴む再現をしてレベル1の理解に基づきながら、刺激から始まること、次に感覚器官、感覚神経の順であることが明らかになり、再説明する中でせきずいが脳の前後に位置づけることが確認された。

(5)の終わりから(6)の最初にかけて教師から「より細かく。より具体的に」「どんな命令なん？」「指はどうやったら動く？」と促され、(6)ではどこからの命令かが議論され、筋肉の命令、運動神経の命令という意見が探索された後、運動神経は信号の通り道であり、脳が命令を出すという説明が生徒よりなされた。

(7)では、骨を動かすで終わりかという問いが生徒から出されたが、他の2名が課題外の話をしてしまい時間切れとなった。

以上のように、このグループでも、分からない状態の

発話が頻繁に出されることで説明、再説明がなされるという形で生徒同士の建設的相互作用が起こった。始めから定規を落として掴むという再現が繰り返され、その経験（レベル1）から理解できることを持ち込んだ推論がなされたことで説明モデルの更新が行われた。同時に、教師の促しという要因も見られた。これらは2014年度と共通している。しかし、教師の問いかけはどこの筋肉か？どこの骨か？指はどうやったら動く？という細部を具体化する問いかけであるとともに、それが教師の意図する通り細部、内的過程を問われていると生徒にも受け止められることで精緻化を促す効果を持ったと考えられる。

このように、「落ちてくる定規を指先でキャッチ。自分のからだの中で起きていることを細かく、わかりやすく説明してみよう」という2016年度の課題は、レベル1の知識を持ち込んで精緻化しようとする際に、刺激とは何か、何からスタートするか、感覚器官は何か、どこの筋肉・骨かという探索を行う際の範囲が絞られやすく、自分たちのからだを使いながら目の前で何度も再現し検討できることで、授業者のねらいに沿った議論の焦点化がなされやすかったことがうかがえた。

7. 他グループの説明モデル構成の傾向

2014年度の#77、#78も#76と同様に内的過程よりも身体の動きに焦点が集まり、教師の狙いに焦点化されにくかった。また2016年度の#115も#111と同様に、内的過程に焦点化される形で対話が進むと同時に、その説明モデル構成時には、指の動きの経験を基にした推論や、これまで学んできた器官の知識を持ち出し（レベル1）内的過程と対応付けることで説明モデルの更新を行っていた。しかし2016年度の#116は内的過程に焦点は向いていたものの、定規を落として掴む活動（レベル1）から内的過程の細部を推測することをしていなかった。また教師の関わりも他2グループとは異なっており、たとえば脳の命令の言語化を促すことはなかったのに対して、「みんなで話し合う」ことを促すチーム構築調整レベルでの言葉かけが複数みられた。これらの特徴が、分かる分からないの行き来の回数が少なかったこと、説明モデルの更新の回数も少なく、詳細が述べられていない説明モデルに留まっていたことと関連している可能性がある。

8. まとめ

今回の分析の結果をまとめると、2014年度と2016

年度の授業はどちらも知識構成型ジグソー法の授業実践であり、違いはメインの課題のみであったため、チーム構築調整の発話割合に大きな差は見られなかった。分かる分からないの行き来の数は、2014年度の3グループと2016年度の1グループと比べ、2016年度の残りの2グループは多かった。これらより、行き来の数は、各グループの理解の深まりが異なっている可能性を知る手がかりになりえるかもしれない。

実際に質的側面を見るために、各グループの知識と理解の社会的構成の様子を分析し、どのような説明モデルを構成・更新していったか（レベル2）と、メインの課題の変更に関わる経験や既知知識を持ち出して（レベル1）説明モデルを精緻化できていたかを見てみた結果、分かる分からないの行き来の多かった2グループは、レベル1の内容を活用して教師が期待していた内的過程に着目した説明モデルについて対話を通して構成・更新していたことが見えた。メインの課題の見直しによって、教師の対話中の問いかけも焦点化されており、メインの課題の見直しは、生徒が期待する解答を構成するプロセスの想定が教師側でより明確になっていた成果でもあるかもしれない。

この分析結果を踏まえて考察すると、3つの分析指標の中では、2つの指標が活用可能だった。ひとつは、建設的相互作用に基づいた、分かる分からないの行き来の回数である。もうひとつは、知識と理解の社会的構成に基づいた、用意された教材の用語を超えてレベル1の知識がレベル2の説明モデルの構成に結び付けられていくかを見ることによって、「感覚器官から脳」「脳で考えていること」「脳から筋肉」それぞれの構成要素に議論が焦点化されて内的過程を精緻化していく、対話の質が評価可能な発話を抽出することができた点である。その発話の前後での教師の対話中の問いかけの年度変化を抽出することができた。

また今回の分析では対話時の情報は音声テキスト化されたデータのみ提供されたが、各グループで作成されていたホワイトボードの記入映像データが無くて、考えながら対話しつつホワイトボードに記入するという対話過程であったため、説明モデルの構成の様子を図1、2のように可視化することができ、対話の質の違いを分析できたのではないかと考えられる。

益川ら[2]の論文では、分析比較対象としたのは伝統的な話型指導に基づいたグループ活動と、学習科学の知見に基づいた知識構成型ジグソー法のグループ活動であった。一方、今回の分析では、同じ知識構成型ジグ

ソー法においてもさらに対話の質を深めていくことができていたかどうかを見極めるために、益川ら[2]の論文と同じ分析指標を用いた。

学校現場へのフィードバックの視点から考えると、同じ指標を用いるにしても、前者の益川ら[2]論文の分析は、「こちらの方がいいですよ」と、結果の証拠を示す役割を果たしたのに対し、後者の今回の分析は、「このような差異があるので次はどうすればより良くなるだろうか？」という問いや改善を促すためにも指標が機能しうると言えるだろう。

ただし、どの時点で改善に示唆を与えうるかは指標によって異なる面もあることが見えた。たとえば、2014年度の実践後には建設的相互作用（分かる分からないの行き来）だけをみると、成否を分ける指標として機能しにくかったであろうが、2016年度も含めると対話の質を評価しうる指標として捉えることができた。これに対して知識と理解の社会的構成（レベル1への言及）は説明モデルの更新と共起しているか、教師が期待する方向へと更新につながらないとするとなぜかを検討する視点を提供し、2014年度の実践後の時点でメインの課題と教師の期待する説明モデルとを再考するフィードバックができた可能性があるだろう。

参考文献

- [1] 堀公彦, (2018) “知識構成型ジグソー法の授業デザイン 中学校理科「運動の仕組み」”, 日本認知科学会第35回大会論文集.
- [2] 益川弘如・河崎美保・白水始 (2016) “建設的相互作用経験の蓄積が協調的問題解決能力の育成につながるか”, 認知科学 23(3), pp237-254.
- [3] 齊藤萌木・飯窪真也・白水始 (2018) “理解深化につながる対話を見とる指標の提案：対話中の疑問を軸として”, 日本認知科学会第35回大会論文集.