

対話的な理科授業における子どもの思考・表現の質的変容の分析と評価に関する研究

教育デザインコース 理科領域

大木 裕未

三浦市立剣崎小学校

長沼 武志

教育学研究科

和田 一郎

1. 問題の所在と研究の目的

知識基盤社会と呼ばれる変化の激しい社会を、子どもが生き抜いていくために求められる資質・能力について検討が繰り返されている。松尾（2015）の指摘のように、日本においても「キー・コンピテンシー」などの国際的な能力観の動向を踏まえ、教育改革が進められている。

しかし、このような状況の中、平成27年度に実施された全国学力・学習状況調査の理科の結果では、平成24年度の調査に引き続き、依然として「科学的な思考・表現」に課題があることが明らかとなった。このような課題の解決には、子どもの思考・表現の実態を精査し対策を検討していく必要があると考えられる。

これに関わり、大木ら（2016）は、子どもの思考・表現の変容過程について明らかにした。そこでは、ブルーナー（1986）の思考様式に関する指摘、すなわち、個別の経験からの思考である「ナラティブ・モード」と、体系化・一般化された思考である「セオリー・モード」の成立について、理科授業を通して分析した。それにより、子どもは教師や子ども同士での対話を通してナラティブを構築していくこと、同じセオリーを補完したとしても構築するナラティブは子どもそれぞれに固有であることが明らかとなった。

この時、子どもが構築するナラティブは、学習が進むにつれ、ナラティブ・モードとセオリー・モードの相補関係の成立が進み、質が変化していくと考えられる。すなわち、学習初期よりも学習後期のナラティブは精緻化されると考えられるが、この点を分析・評価する方法については検討されていない。そこで本研究では、対話的な理科授業に関して、ナラティブ論に加えて、理科学習の評価論としてホワイト（1990）が指摘する知識の構成要素から子どもの思考・表現の質的変容に伴う学習評価について明らかにすることを目的とした。

2. ナラティブ論における思考様式

前述したように、ブルーナー（1986）は人間の思考に関して「ナラティブ論」を提案している。そしてこの「ナラティブ論」は野口（2009）をはじめとして、様々な分野で検討されており、理科教育においてもAvraamidouとOsborne（2009）や黒田・森本（2010）などにおいてその有効性が着目されている。

ブルーナー（1986）は人間の様式について、ナラティブ・モードとセオリー・モードの2種類を提案した。ナラティブ・モードは経験を時間・空間に位置付けた思考様式であり、個々の子どもの経験からの思考であるとされる。一方、セオリー・モードは、体系化され一般化された思考様式であり、一般的かつ抽象的な因果を利用する思考であるとされる。これら2つの様式は、ナラティブ・モードからセオリー・モードに情報が補完されたり、セオリー・モードから情報が補完されたりすることで、相補的な関係が成立していく。

しかし、思考過程において、このような情報のやり取りによる相補的な関係の成立は、自動的に促進されるわけではない。他者との対話を媒介とすることが不可欠である。子どもは、教師や子ども同士での対話を媒介とし、どのような情報を補完するかを判断している。

3. ナラティブの構成要素

ブルーナー（1986）の指摘を基にAvraamidouとOsborne（2009）は、理科学習に関わるナラティブについて、ナラティブ・モードとセオリー・モードの相補関係が成立した総合的な認知構造を「ナラティブ」として捉えた。そして、ナラティブについて、その成立に関わる要素を示した。また、ナラティブは「時間性」、「意味性」、「社会性」という3つの性質を有することが指摘されている。これらの指摘を包括すると、ナラティブの構成要素について、表1のように整理することができる。

表1 ナラティブの構成要素

性質	構成要素	構成要素について
時間性	志向性	自然を理解する手助けになる方向性
	事象	事象との連続性や連鎖
	経験	個別の経験との対応から思考がはじまる
意味性	構造	事象をそれらの時間軸で関連付ける
	媒介	人・教材の相互作用を深める
社会性	語り手	語り手は真の感覚が代替となり言い換えを図る
	読み手	読み手はテキストを解釈し価値づける

ナラティブは「時間性」を基軸とした性質を有し、これに「意味性」と「社会性」という性質が関連している。これらの性質に対して、構成要素が位置付けられると捉えることができる。このような、ナラティブの構築過程により、子どもの考えが、経験に基づいていたものから、科学的なものへ変容していく過程を捉えることができる。また、そのような子どもの考えの変容は自動的に起こるわけではなく、他者との対話が不可欠である。対話的な理科授業の内実について、ナラティブの構築過程と関連付けてとらえることが可能である。大木ら（2016）はこれらの指摘について、図1のように摸式化した。これにより、対話的な理科授業における子どものナラティブの構築過程について詳細を捉えることができる。

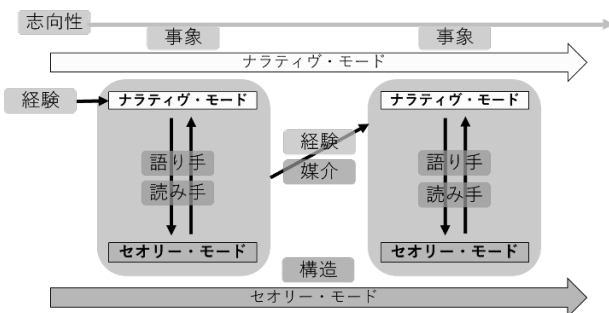


図1 対話を通じたナラティブの構築過程

4. 学習の進行によるナラティブの質的変容

学習の進行により、ナラティブ・モードとセオリー・モードの相互作用が強化される。学習が進むにつれ、子どもの考えは、セオリーが補完され科学的に精緻化されていくことになる。そのため、学習初期のナラティブと学習中期、後期のナラティブでは、質がより科学的へと変容していると考えられる。

このようなナラティブの質的変化に伴う学習の変容の評価を検討するにあたり、ホワイト（1990）の指摘は有益である。ホワイトは、理科に関わる知識の構成要素について、表2のような7つを示した。

表2 知識の構成要素

種類	簡単な定義
ストリング	まとまった形で記憶されていることば
命題	ことばの定義、ことば同士の関連性の記述
知的技能	論理を用いた課題の遂行
イメージ	知覚情報に関する心的な表象
エピソード	特定の経験あるいは目撃した事実についての記憶
運動技能	パフォーマンスによる課題の遂行
認知的方略	思考をコントロールする際の概括的な技能

理科の知識は、言語要素と非言語要素から構成される。学習の進行とともに、ナラティブ・モードとセオリー・モードの相互作用が強化されることによって学習課題に対して適用される知識の要素は増えていき、それぞれは相互関連していくことになる。このような関係を踏まえ、表2の要素からナラティブの質的变化に伴う学習の変容について評価をすることができると考えられる。

学習初期、子どもは事象について志向性を持ち、経験から思考し始めることでナラティブを構築し始める。この時、子どものナラティブには、例えば、事象についての知覚情報に関する直感的な表象である「イメージ」や、過去の経験を拠り所とする「エピソード」の要素が表出すると考えられる。そして、このナラティブを基に、観察・実験を通して学習を進めていく。この時、子どものナラティブには、観察・実験での課題の遂行にあたる「運動技能」が表れるようになって考えられる。そしてその後、観察・実験を基に結果の考察を行い、ナラティブ・モードとセオリー・モードの相互作用を深めていく。このような学習後期には、考察を深めていく中で論理を用いた課題の遂行についての「知的技能」や、考えが精緻化され、まとまったことばとしての「ストリング」や定義化された「命題」が表れてくると考えられる。また、この時構築されたナラティブを用いて別の問題解決を行っていく場面においては、思考をコントロールする概括的な技能である「認知的方略」が機能すると考えられる。

このように、学習が進むにつれ、ナラティブ・モードとセオリー・モードの相互作用が深まり、ナラティブが質的に変化を遂げる。それに伴い知識の構成要素が有機的に関連付き、学習が深化すると考えられる。

5. 小学校理科授業における事例的分析

5.1 分析方法

本研究では、図1に示した視点に基づき、小学校理科「てこのはたらき」の単元を事例として授業分析を行った。ここでは、児童が学習においてナラティヴを構築する過程の実態を捉えた。また、構築された子どものナラティヴの質的変容に伴う学習の評価について、表2に示した視点に基づき分析を行った。

5.2 実施時期、実施対象及び実施単元

本授業実践は、2016年6月に実施された。この授業は、神奈川県内公立小学校第6学年14名を対象とした。実施単元は「てこのはたらき」を取り扱った。

5.3 授業実践の概要

本授業実践は、小学校理科の単元「てこのはたらき」(全7時間)に関する学習であり、表3に示す内容で計画、実施した。

表3 学習内容の概要

時	学習内容
1	てこについて経験から考えはじめ、てこで重いものは持ち上がるのかについて実験を通して学習した。
2・3	てこの規則性について、てこ装置の支点、力点、作用点を動かし手ごたえの違いを調べる実験を通して学習した。
4・5	てこの働きについて、理科室にある道具にてこの規則性を見つける実験を通して学習した。
6・7	てこの働きを利用した時の力の加わり方の量的な変化について、実験用てこでの実験を通して学習した。

本稿では、表3の第1時から第5時までを分析対象として取り上げる。

6. 結果及び考察

6.1 「てこで重いものは持ち上がるか」に関する学習の場面

まず、学習のはじめに教師はT1のように「てこって聞いたことありますか」と、てこについての既有知識や経験について子どもに問いかけた。そのため、この教師の発言により、子どもは今までの経験を拠り所とし、思考し始めたと考えられる。これにより、「てこについて

考える」という単元全体の「志向性」が生起したと考えられる。また、「経験」や「志向性」という、ナラティヴの構成要素が関わり始め、その構築が始まったと捉えられる。学習のはじめの教師と子どもの対話についてのプロトコルを表4に抜粋した。

表4 プロトコルの抜粋(1)

発話番号	内容 (T:教師, A・B・C:子ども)
T1	てこって聞いたことありますか。どんなところで聞きましたか。
B	重たい石を、下に棒とかをやって、上に持ち上げるのをてこの原理っていう。
A1	なんか下にこうやって(下に物を入れる様子を手で表現)、くいてやる。
C	くぎぬきみたい。
A2	ああ、そうそう。くいてやるの。
T2	ちょっとイメージわいてきた? (略)
T3	本当に重いものは(てこを用いると)持ち上がるのでしょうか。(大型てこの端におもりを設置。実験を促す。)

表4に取り上げた3名の子ども(A~C児)の発言に対し、教師はそれぞれの発言内容を解釈し、T2の発言に至ったと考えられる。これは、教師が子どもたちに対し「読み手」として機能した場面と考えられる。そしてT3の問いかけを行うことで、「てこで重いものは持ち上がるのか」という「志向性」が生起したと考えられる。そして教師は、大型てこで実験することを促した。

表4の対話の後のA児の描画表現が図2である。また、表5にその内容について評価した結果を整理した。A児の描画表現には、実際に海辺で棒を用いて貝をとった経験である「エピソード」を基調とし、その際の「イメージ」についての記述、棒を用いて貝を取るものの遂行についての「運動技能」の記述が表現されていた。このことから学習の初期段階では、経験を基軸として思考を進めていると捉えられる。

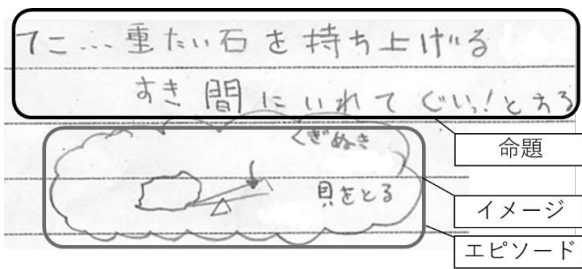


図2 A児の描画表現1

表5 A児の描画表現1の評価

要素	内容
命題	「重たい石を持ち上げる」「すき間にいれてぐいとあそぶ」というてこのはたらきに関する記述
イメージ	海辺で棒を用いて貝をとった経験についてのイメージ図の記述
エピソード	海辺で棒を用いて貝をとった経験についての記述
運動技能	海辺で棒を用いて貝を取ったことの遂行に関する記述

大型てこでの実験を行い、クラス全体で結果を共有した。その中で、てこを使用し重いものを持ち上げたときの手ごたえについて、「てこを使うと重たいものを小さな力で動かせる。軽く感じさせる」という結果の共有に至った。また、てこに関わる3つの点についてそれぞれの名称（支点、力点、作用点）があることを学習した。この場面では、子どもが実験結果について発言するのに対し、教師が「語り手」や「読み手」として機能することで、子どもはナラティブ・モードとセオリー・モードの相互作用を深めることが可能になったと考えられる。

第1時のおわりのA児の描画表現が図3である。また表6にその内容について評価した結果を整理した。A児の描画表現2は、描画表現1と比べ、「ストリング」と「知的技能」の要素が増加した。実験に関する「運動技能」、「エピソード」、「イメージ」だけでなく、それらの情報をより抽象化し、精緻化した表現である「ストリング」や、「てこは重いものを持ち上げる」という論理を用いた課題の遂行である「知的技能」が表現されていた。

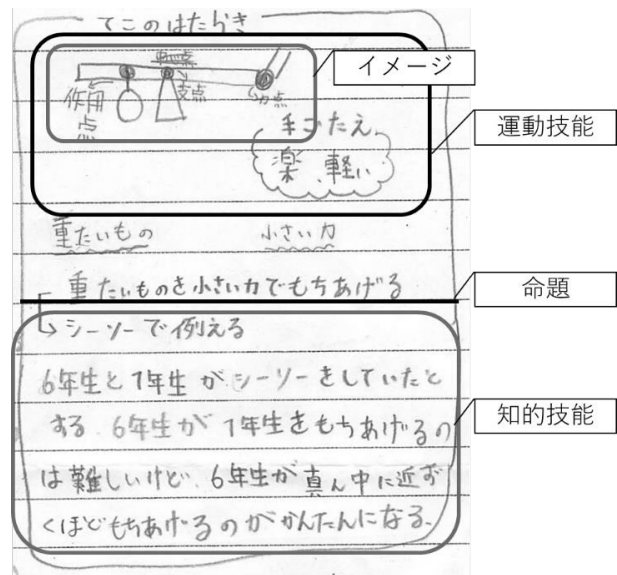


図3 A児の描画表現2

表6 A児の描画表現2の評価

要素	内容
ストリング	「支点」「力点」「作用点」という記述
命題	「(てこは)重たいものを小さい力でもちあげる」という記述
知的技能	てこで重いものを持ち上げることに、シーソーで遊んだ経験に基づく知識から論理操作を行う記述
イメージ	大型てこでおもりを持ち上げる実験についてのイメージ図の記述
運動技能	大型てこでおもりを持ち上げる実験について、イメージ図と実際の手ごたえという実験遂行に関する記述

このことから、学習が進むにつれ、ナラティブ・モードとセオリー・モードの相互作用が強化され、科学用語としての「ストリング」や、論理操作を行う「知的技能」の要素が関連付いたと考えられる。また、描画表現2では「イメージ」や「運動技能」において言語要素と非言語要素が相まって表現されている。このことから、学習の進行により、言語要素と非言語要素の相互連関が高まったと考えられる。

これらを踏まえ、第1時のA児の科学概念構築過程について、図4のように整理することができる。第1時では、「てこについて考える」という単元全体の「志向性」で、学習の見通しを有することにより、ナラティブの構築が

開始した。具体的には、「海辺で貝を取る」経験を基調としたと捉えられる。その上で、大型てこでの実験を通して、「てこで重いものは持ち上がるのか」について思考した。「海辺で貝を取る経験」について発言する場面や、実験結果を共有する際に、教師が「語り手」や「読み手」として関連付き、ナラティブ・モードとセオリー・モードが相互作用していったと考えられる。

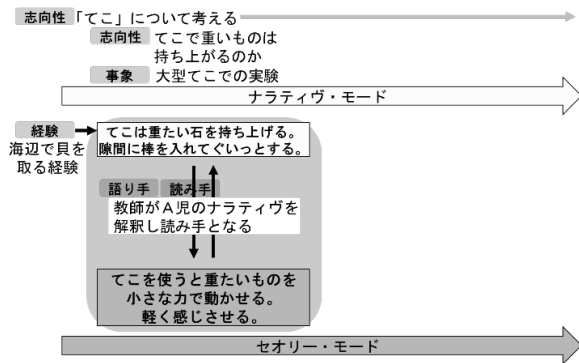


図4 A児の第1時での科学概念構築過程

6.2 「てこの規則性」に関する学習場面

第2時のはじめに教師は、前時にてこに関わる3つの点の名称と、それらの位置関係が変化することを学習したことを踏まえ「自分たちで工夫しながら規則性を見つけてください」と発言し、6人グループに1セットてこの実験装置を配布した。これによって「てこの規則性について考える」という「志向性」が生起した。そして子どもたちは、グループで協働的に実験を進めていった。実験が終わってから教師は、実験結果について自分のノートにまとめ、その後ホワイトボードに描くことを促した。

この時のA児の描画表現が図5である。また表7にその内容について評価した結果を整理した。描画表現3は描画表現2と比べ、「命題」の記述が増加していた。また、その「命題」は実験の遂行についての「運動技能」を説明するために用いられていた。そして、それらを組み合わせることで、事実を基に「てこの規則性」を導き出すための論理操作を行っている「知的技能」の記述になっていると考えられる。このことから、複数の構成要素の表現を重ね合わせ、言語要素、非言語要素などそれぞれの表現形式の特徴を重層化させることで、自己の思考を的確に表現しようとしていると考えられる。これはすなわち、知識の構成要素が有機的に関連付く姿であると捉えられる。

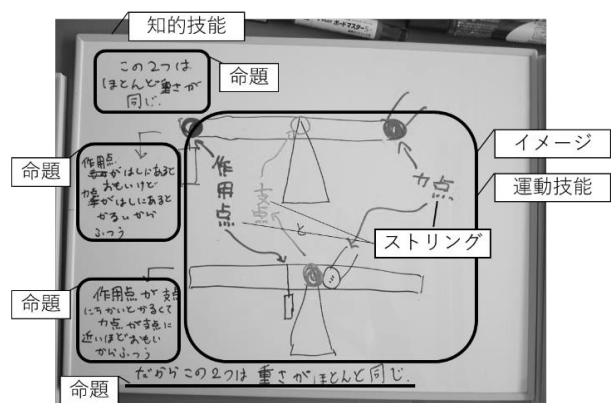


図5 A児の描画表現3

表7 A児の描画表現3の評価

種類	内容
String	「支点」「力点」「作用点」という記述
命題	「この2つはほとんど重さが同じ」「作用点 がはしにあるとおもいけど力点 がはしにあるとかるいからふつう」「作用点 が支点に近いとかるくて力点 が支点に近いほどおもいからふつう」という記述
知的技能	力点での手ごたえが同じ2つの状況について、実験結果を基に論理操作を行う記述
イメージ	支点、力点、作用点の関係性についてのイメージ図の記述
運動技能	てこの実験装置でのてこに関わる3つの点の位置関係を検討する実験についての、イメージ図とString、命題による実験遂行に関する記述

そしてそのホワイトボードを基に、クラス全体で結果の共有をした。そして、「てこの規則」として、「重たいものを小さな力で持ち上げる規則は、作用点を支点に近づけ、力点を支点から離す」こと、「軽いものを大きな力で持ち上げる規則は、力点を支点に近づけ、作用点を支点から離す」ことであるという結論を導いた。この場面では、子どもの実験結果についての発言に対し、教師が「語り手」や「読み手」として機能することで、子どもはナラティブ・モードとセオリー・モードの相互作用を深めることが可能となったと考えられる。

これらを踏まえ、第2・3時のA児の科学概念構築過程について、図6のように整理することができる。

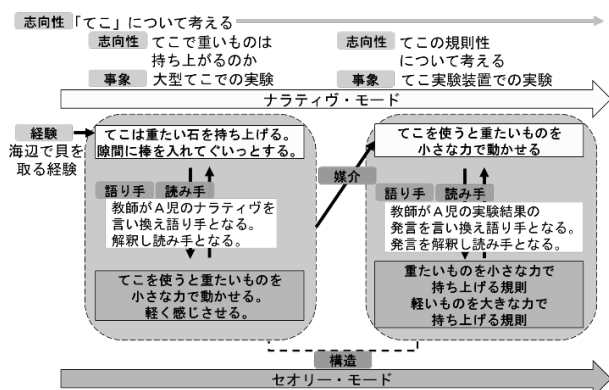


図6 A児の第2・3時での科学概念構築過程

第2・3時では、第1時の学習を踏まえ、「てこの規則性について考える」という「志向性」で学習の見通しを有することにより、ナラティブの構築が進んだ。その上で、グループで、てこ実験装置を用いた実験を通して、思考した。本時では、前時で構築したナラティブを「媒介」とし、思考したと捉えられる。そして、実験結果を共有する場面において、教師が「語り手」や「読み手」として関連付くことで、ナラティブ・モードとセオリー・モードの相互作用が促進したと考えられる。また、第2・3時の描画表現(図5)には、第1時の描画表現(図3)と同様に、「支点、力点、作用点」という「ストリング」や、それらの関係性に関する「イメージ」図が記述されていた。このことから、第1時「てこで重いものは持ち上がるか」に関する学習場面と、「てこの規則性」に関する学習場面は関連付き、学習は「構造」化したと考えられる。

6.3 「てこの規則性を道具の中に見つける」に関する学習場面

第4時のはじめに教師は、子どもたちに対し、前時に2つのてこの規則について学習したことを復習することを促した。その後、それを踏まえT1のように、てこの規則性を学習する意味を問いかけ、B児はB2のように発言した。そしてA児は、教師とB児の対話を受け、A1のように、学習の見通しである「志向性」を見出したと考えられる。このような、表8に取り上げた教師と子どもの対話により、「てこの規則性を道具の中に見つける」という「志向性」が生じた。そして教師はT4のように、2～3人グループで、てこ実験装置での実験により導出されたてこの規則性を、理科室にある道具の中を探し、ホワイトボードに記録することを促した。

表8 プロトコルの抜粋(2)

発話番号	内容 (T:教師, A・B:子ども)
T 1	てこっていうのがだいぶわかってきたんじゃないかな。でも、なんでわざわざこんなことを勉強するんだろう。
B 1	将来使うから。
T 2	Bさん、大きな声でどうぞ。
B 2	将来使うかもしれない。
T 3	本当?半分本当で、半分嘘です。 既に皆さんは、身の回りで多くのでこを使っているんです。この教室にもてこのものがいっぱいあります。 そこで今からこの教室に結構隠されている…
A 1	「てこのはたらきを探そう」じゃない?
T 4	おお、いいですね。その言葉を使おう。 各グループで、てこの働きのものを見つけたら(ホワイト)ボードに描いて、どこが支点で、どこが作用点で、どこが力点になるのかを記録してください。

この時のA児の描画表現が図7である。また表9にその内容について評価した結果を整理した。図7では、図3、図5と同様に、実験装置イメージ図の中にてこに関わる3つの点の位置関係について「ストリング」を記述していた。そして、A児が選択した消火器について、3つの点の位置関係から、「重いものを小さな力で持ち上げる」てこであると判断し、「命題」として記述されていた。このことから、第3時までの学習を踏まえ、これまでの学習内容を、てこ実験装置ではなく、別の道具である消火器に対して適応させ、論理操作を行ったと考えられる。また、A1のように学習の見通しである「志向性」を見出したことから、思考をコントロールする概括的な技能である「認知的方略」が機能したと考えられる。

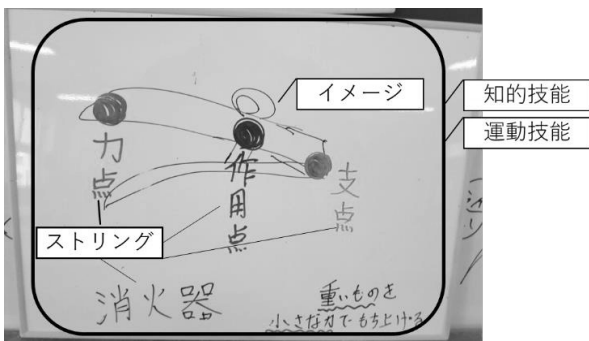


図7 A児の描画表現4

表9 A児の描画表現4の評価

種類	内容
ストリング	「消火器」「支点」「力点」「作用点」という記述
命題	「重いものを小さい力でもちあげる」というてこのはたらきに関する記述
知的技能	消火器の持ち手にはたらくてこに対し、支点・力点・作用点の関係性について、前時に学んだてこの規則を基に論理操作を行う記述
イメージ	消火器の持ち手にはたらくてこについての支点、力点、作用点の関係性についてのイメージ図の記述
運動技能	てこの規則性を道具（消火器）に見つける実験についての、イメージ図とストリング、命題による実験遂行に関する記述

そして、実験結果を記述したホワイトボードを基に、クラス全体で結果の共有をした。そして、「てこ実験装

置での実験により導出されたてこの規則が、身の回りの様々な道具に使われている」という結論を導いた。この場面では、子どもの実験結果についての発言に対し、教師が「語り手」や「読み手」として機能することで、子どもはナラティブ・モードとセオリー・モードの相互作用を深めることが可能となったと考えられる。

これらを踏まえ、第4・5時のA児の科学概念構築過程は、図8のように整理することができる。第4・5時では、前時までの学習を踏まえ、教師と子どもの対話により「てこの規則性を道具の中に見つける」という「志向性」が生起した。その上で、身の回りの道具にはたらくてこの規則性を探す実験を通して思考した。また、第2・3時と同様に、前時までに構築したナラティブを「媒介」とし、思考したと考えられる。そして、実験結果を共有する場面において、教師が「語り手」や「読み手」として関連付くことで、ナラティブ・モードとセオリー・モードの相互作用が促進したと考えられる。また、第4・5時の描画表現（図7）には、道具が変わったにも関わらず、今までの描画表現（図3、図5）と同様に、「支点、力点、作用点」という「ストリング」や、それらの関係性に関する「イメージ」図が記述されていた。そして、それらの記述を基に、消火器に用いられているてこは「重いものを小さな力で持ち上げる」規則であることを「命題」として記述したと捉えられる。このことから、第1時「てこで重いものは持ち上がるか」に関する学習場面と、第2・3時「てこの規則性」に関する学習場面、第4・5時「てこの規則性を道具の中に見つける」に関する学習場面は相互に関連付き、学習は「構造」化したと考えられる。

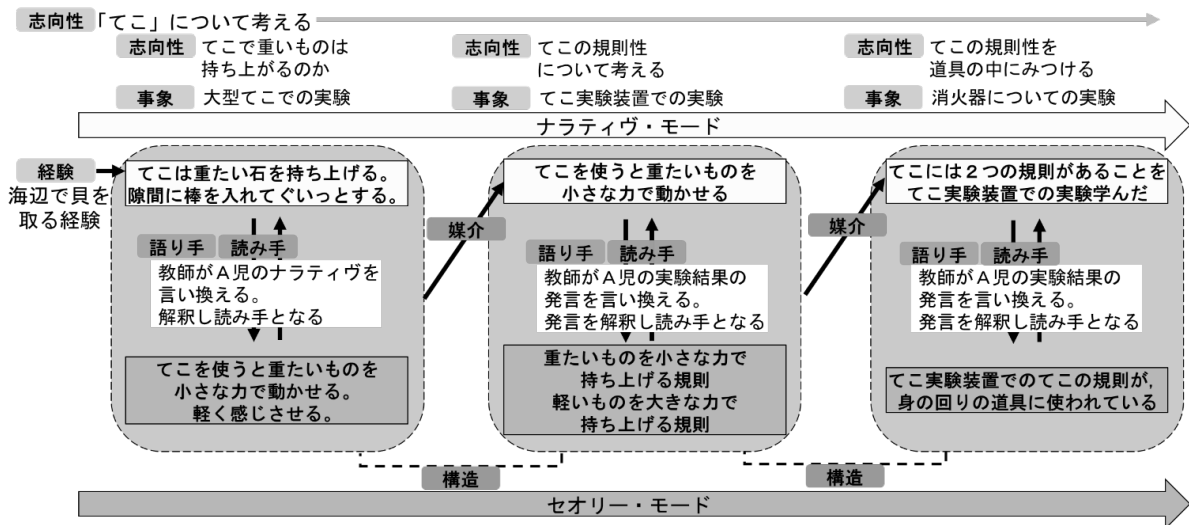


図8 A児の第4・5時での科学概念構築過程

7. 本研究の総括と今後の課題

本研究では、子どもの思考・表現の質的変容に伴う学習評価について、対話的な理科授業に関して、ナラティブ論に加え、理科学習の評価論として知識の構成要素から明らかにすることを目的とした。

以上の小学校理科「てこのはたらき」の事例分析について、科学概念構築過程を、A児を事例としてまとめると、図8のように整理することができる。

本事例では「てこについて考える」という単元全体の「志向性」で、学習の見通しを有することにより、ナラティブの構築が開始された。その上で、様々な「事象」が時間軸において連続的に進行し関連付いていった。

学習初期では、「海辺で棒を用いて貝を取る」という日常生活での「経験」から「事象」を解釈していった。そのため、子どものナラティブには「エピソード」を基調とし、その際の「イメージ」や「運動技能」が表出した。そして、実験を通して学習することで、科学用語としての「ストリング」や、論理操作を行う「知的技能」の要素が関連付き、知識の構成要素が増加した。これは、実験結果の共有場面で教師が「語り手」や「読み手」となることで、子どもが「てこを使うと重たいものを小さな力で動かせる」というセオリー・モードを適切に選択しナラティブ・モードに補完したことに起因する。

次に、学習中期では、学習初期に構築した「てこで重たいものを小さな力で動かせる」というナラティブを「媒介」とし「事象」を解釈し、てこの規則について一般化した。この時、てこに関わる3つの点の位置と手ごたえの関係性について、実験結果を基に「知的技能」として論理操作を行い、「ストリング」、「命題」、「イメージ」、「運動技能」という複数の要素を重ね合わせ、自己の思考を的確に表現しようとしていた。そのため、知識の構成要素が有機的に関連付いたと捉えられる。

最後に、学習後期では、前時までに構築した「てこの規則性」というナラティブを「媒介」とし「事象」を解釈して、生活で用いる道具の中にてこの規則性を見つけた。そのため、「てこ実験装置での規則」についてと「身の回りの道具でのてこの規則」は関連付き

が深まり「構造」化し、意味を構成したと捉えられる。これに伴い、子どものナラティブには、日常生活と学習内容とが有機的に関連付いて表出した。また、この場面では、A児自ら「志向性」を見出した。そのため、思考をコントロールする概括的な技能である「認知的方略」が有効に機能したと捉えられる。

このように、学習の進行によるナラティブの質的変容に伴い、知識の構成要素は増加し、これらが有機的に関連付き、学習は深化した。

今後は、本研究においてみられた子どものナラティブの構築とそれに伴う学習の深化に対する、教師の教授行動について、詳細に検討して行きたいと考えている。

引用・参考文献

- Avraamidou,L., & Osborne,J. (2009) . The Role of Narrative in Communicating Science. *International Journal of Science Education*, Vol.31, No.12, pp.1683-1707, Taylor & Francis Group
- ブルーナー, J. (田中一彦訳) (1986) 『可能世界の心理』みすず書房, 16-73
- 国立教育政策研究所 (2015) 『平成 27 年度 全国学力状況調査の結果について (概要)』 (<http://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/summary.pdf>)
- 黒田篤志・森本信也 (2010) 「対話的な理科授業を通じた子どもの科学概念構築に関する教授論的研究」『理科教育学研究』第 51 巻, 第 1 号, 51-62
- 松尾智明 (2015) 『21 世紀型スキルとは何か コンピテンシーに基づく教育改革の国際比較』, 明石書店, 第 6 章 240-264
- 野口裕二 (2009) 『ナラティブ・アプローチ』勁草書房, 1-25
- 大木裕未・齊藤武・和田一郎 (2016) 「ナラティブ論に基づく対話的な理科授業における子どもの思考・表現の変容過程の分析」『臨床教科教育学会誌』第 16 巻, 第 2 号, 29-38
- R・T・ホワイト (堀哲夫・森本信也訳) (2009) 『子ども達は理科をいかに学習し教師はいかに教えるか』東洋館出版社, 7-64