

令和 2 年 6 月 16 日現在

機関番号：31101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K04037

研究課題名(和文) 初等・中等教育における「自然(現象)の科学的理解」の相互行為分析

研究課題名(英文) Interactional analysis of "scientific understanding of natural phenomena" in primary and secondary education

研究代表者

中村 和生 (Nakamura, Kazuo)

青森大学・社会学部・准教授

研究者番号：70584879

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、科学教育がなされている相互行為場面の実践を研究対象とし、「自然(現象)」の「科学的理解」がどのように「学習」されるのかをエスノメソドロジーの分析技法によって解明することを目的とした。主な成果は以下2点である。理科実験において自然(現象)の科学的理解と常識的理解とは断絶的に捉えられる場合もあれば連続的に捉えられる場合もあり、それは個々の科学が自然観察と実験のどちらを重視するのかといったことばかりでなく、実験実践のデザインに依るところもある。また、科学と技術との関係性は、理科の初等教育の指導事項に含まれていないものの、教員には気にかけており、時には実験の背景のテーマとして用いられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

科学と常識との関係は社会学の伝統的なテーマの一つであり、本研究もその1事例として、両者の錯綜した関係に見通しのきいた記述を与えていく際に有効なものであろう。また、科学と技術の関係については、既に歴史的解明がそれ相応になされており、この点を現代の教育の現場で見えていくことは、科学に基礎づけられた技術に依存する現代社会を再考する際に有効な資料となるだろう。加えて、知識の社会的組織化の観点からの解明として見いだされた知見は、そのワークショップを通じた開示も含めて、教員たちが自分たちの教えるテクニックを明確に捉えたり、やってはいけないやり方をリストアップしていくのに資するものであろう。

研究成果の概要(英文)：This study aims to explicate how "scientific understanding" of "natural phenomena" is "learned," focusing on practices in interactional settings where a science is learned. Two main results are as follows; First, in science education scientific and common sense understandings are taken to be incompatible in some cases, but in others are not, because this relies upon whether each of the sciences lay emphasis not only on either natural observation or experiments, but on how practices of experiments are designed. Second, relation between science and technology, though it is not included in items of primary science education, is kept in mind by teachers, and, therefore, is used as implicit theme in some cases.

研究分野：科学社会学、エスノメソドロジー

キーワード：科学的知識と常識的知識 知識の社会的組織化 科学と技術の関係性

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

本研究代表者は科学社会学とエスノメソドロロジーの問題関心から科学実践の分析を行ってきた。この研究の導きとなってきたのは次の各点である。

(1) 科学社会学と知識社会学を統合した科学知識の社会学や実験室研究が70年代に提唱されて以来、社会学は、科学を制度として捉えて全体社会との関係を捉えていくマートン流のアプローチを超えて、「科学の実質的内容」を研究対象としてきた。そして、これらによって、自然科学の営為が、科学方法論や科学認識論とは別のレベルで成立している、つまり、様々な常識的知識/常識的推論を通して行われていることが明らかにされた。申請者は、この知見に基づき、個人的行為のレベルにおいて、エスノメソドロロジーの視点から様々な科学実践を研究してきた。そこで取り上げたのは科学のテキスト読まれ方[1997a]、社会学のテキストにおける図の用いられ方[2000]、論文上において遂行可能なものとしての数学や物理学の実際の営為[1997b]などである。

(2) 一方で、エスノメソドロロジーは、会話分析の知見を取り入れながら、その後「ワークプレイス研究」と呼ばれるような形で、道具を用いて作業をする様々な相互行為場面へとフィールドを広げていった(サッチマン 1987=1999)。これらワークプレイス研究によって示された重要な知見の一つは、個々の作業内容とその場面の相互行為的組織化とは別々に論じられないということであった。この知見は科学実践、ことさらに科学教育にとって重要である。なぜなら、一つの科学法則を教える際に注目すべきことは、たんにどの証明方法を用いるかということだけでなく、そもそも一つの証明方法をどのように、例えば、黒板を用いた講義形式によって、あるいは質問を交えた形式によって、あるいは実験によって行っていくのかということも含まれるということを示唆しているからである。

(3) 以上(1)~(2)より、本研究代表者は、科学教育をフィールドとして、科学実践そのものの例証と、その実践が行われている場面において相互行為が組織されるあり様に連結点を見いださねばならないという考えに至った。すなわち、これまで単一個人の具体的行為のレベルにおいて検討してきた科学実践の知見と、一方で会話分析を本研究代表者なりに発展させることによって得た知見[2006][中村・櫻田 2003]などを拠り所にして、しばしば複数の人々によって成し遂げられる科学実践にアプローチすることにたどり着いた。

2. 研究の目的

本研究は、科学教育がなされている相互行為場面の実践を研究対象とし、「自然(現象)」の「科学的理解」がどのように「学習」されるのかを解明し、そのことに一定の見通しを与えることを目的とした。そして、その解明を、(相互)行為の組織化の詳細を捉えていくエスノメソドロロジーの分析技法によって行った。さらに、これを通じて本研究は、理科離れや学力低下が危惧される社会状況において、そうした現象の内実を微視的な(相互)行為のレベルから詳細に把握していくことを目指した。

3. 研究の方法

義務教育における理科教育の実際の教示場面にたいしてフィールドワークを伴うエスノメソドロジック的分析を施していった。まず、準備作業として、実験室研究やワークプレイス研究が提出してきた詳細な記述や行為分析の知見と、教育社会学・教育心理学・教科教育(理科/数学)・STS(科学技術社会論)などの関連領域の研究方針とどのように関係するのかを若干ながら検討し、個々の分析技法による研究が科学教育の実践そのもののどの側面を概略、あるいは詳述したもののなかを少しでも明確にすることを目指した。

つづいて、実際に、初等・中等教育における理科教育の現場に赴き、授業という相互行為をビデオで録画した。そのうえで、教師と生徒の発話、身体動作、さらには道具使用が織りなされていくことを通して、理科教育の場面が成し遂げられていく手続きを解明することを目指した。教師用の授業マニュアルや指導要領には直接には触れられていないものの、個々のタイプの授業をそれたらしめている様々な実践を焦点とした。そして、録画データに基づき、「自然(現象)の科学的理解の学習」に一定の見通しを与えることを目指した。

4. 研究成果

第一に、本研究の前提となる予備的作業として、本研究のような科学実践のエスノメソドロジック研究が原初的な相互行為の解明を目指す点で、M.リンチの提唱するポスト分析的エスノメソドロロジー(Lynch 1993=2012)に位置づけられることを確認し、つづいて、本研究の背景であるエスノメソドロロジーにおける科学研究の意義、エスノメソドロロジーと科学論との関係を再考し、科学と日常性の排他的区別に基づく初期エスノメソドロロジーの科学観の脱却に一定の役割を果たした科学の社会的研究とEMは異なる道を進んだが、「科学」と「社会」が会おう実践領域 法廷や教育 の探求を通して再び接点を持つに至ったことを確認した。第二に、教育研究におけるエスノメソドロロジーの多様な方向性における本研究の位置付けやその意義を検討し、教育の工

スノメソドロジー研究は(1)授業の学習活動や出来事の組織化の研究、(2)教える作業における知識・スキルの焦点化や組織化の研究、(3)生徒同士が学び合う学習経験についてのアプローチの3つに大別でき(五十嵐 2016)、知識の組織化に焦点を合わせる本研究は主に(2)における知見産出を目指すものであるが、共同作業による理科実験をふまえれば、知識の組織化の位相と(3)の位相における研究知見との関係も考慮する必要があることを確認した。第三に、上記(1)の位相との関連事項として、会話分析の Epistemics 概念をめぐる論争を検討し、教師 生徒という成員カテゴリー化装置が支配的に作動している授業実践においては、知識の社会的配分は論理的前提として背景化されている一方で、その配分が連鎖的組織化全般を駆動しているとは一般的には言いがたく、個々の授業実践において慎重に検討される必要があるという見解に至った。

上記の確認をふまえ、初等教育・中等教育の理科における実験が含まれた授業を、複数のビデオカメラによって録音・録画し、その一部をトランスクリプト化し、いくつかのテーマから検討した。その成果は以下の通りである。第一に、いわゆる理科実験における自然(現象)の科学的理解と常識的理解とは断絶的に捉えられる場合(Lynch & Macbeth 1998)もあれば連続的に捉えられる場合もあり、それは個々の科学が自然観察を重んじるのか実験を重んじるのかに依るばかりでなく、実験実践のデザインにも依るところがある、ということである。(例えば、モデルを使うからといって、自然観察よりも実験が重んじられる、とは限らない。)(Mizukawa, Nakamura, Igarashi 2019)第二に、録音・録画された授業の担当教員との共同研究を行う中で、複数の生徒の共同作業から成る初等教育・中等教育の理科実験においては、対象についての課題の答えにたどり着くには、対象やその発生条件を限定していく近代科学的なやり方が不可欠であり、その際、実験の記述にとって間主観的なキーワードが役立つこと、実験結果の正しい解釈にたどり着くには、いくつかの考え方を比較対照させることが有効である、という知識産出の組織化に関する知見を見いだした(東、相馬、菅原 2018)。第三に、上記のように、理科実験が複数の生徒の共同作業から成る場合、共同作業のあり方がどの程度指定されているかに応じて学習内容も変わってくるため、それに応じて教師の生徒への関わり方も変えるべきである、という知見を提出した(五十嵐、2017)。第四に、派生的知見として、科学と技術との関係性については、初等教育における理科の指導事項には表立って含まれてはいないものの、教員たちにとっては気にかけられており、時には理科実験における背景的テーマとして用いられていることを見いだした(中村、水川、五十嵐、東 2019)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 東徹・菅原雄貴・相馬恵子	4. 巻 119
2. 論文標題 会話の分析を通して見た協同学習における児童・生徒の科学的認識の形成過程	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 弘前大学教育学部紀要	6. 最初と最後の頁 37-45
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 五十嵐素子	4. 巻 9
2. 論文標題 「何をどう学ぶか」をデザインするためのエスノメソドロジー研究の視点 「対話 的な学び」はいかに「立場の違い」を通じて生まれるのか	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 質的心理学フォーラム	6. 最初と最後の頁 35-44
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中村和生	4. 巻 45-6
2. 論文標題 分析的／ポスト分析的エスノメソドロジー、あるいは概念分析	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 現代思想	6. 最初と最後の頁 112-124
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 五十嵐素子・笠木佑美	4. 巻 --
2. 論文標題 ICTを活用した協働学習のデザインと生徒のワーク 中学校の授業実践を例として	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 『ワークプレイス・スタディーズ』ハーベスト社	6. 最初と最後の頁 258-277
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 1件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Yoshifumi Mizukawam, Kazuo Nakamura, Motoko Igarashi
2. 発表標題 Scientific knowledge and reasoning in the experiments of elementary school classrooms: Instruction in local educational order*
3. 学会等名 Intenational institute for ethnomethodology and conversation analysis (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 五十嵐素子
2. 発表標題 「何をどう学ぶか」をデザインするためのエスノメソドロロジー研究の視点 「対話 的な学び」はいかに「立場の違い」を通じて生まれるのか
3. 学会等名 日本質的心理学会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村和生
2. 発表標題 「ポスト分析的エスノメソドロロジー」から見えてくるもの
3. 学会等名 日本社会学会第90回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 水川喜文、中村和生、五十嵐素子、東徹
2. 発表標題 教育実践における科学的知識と科学的推論の学習過程 小学校理科の授業 を例とした一考察
3. 学会等名 日本社会学会第92回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村和生、水川喜文、五十嵐素子、東徹
2. 発表標題 科学と技術の関係性は学習されるのか? 初等教育における理科実験を題材として
3. 学会等名 日本社会学会第92回大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	五十嵐 素子 (Igarashi Motokko) (70413292)	北海学園大学・法学部・准教授 (30107)	
研究分担者	水川 喜文 (Mizukawa Yoshifumi) (20299738)	北星学園大学・社会福祉学部・教授 (30106)	
研究分担者	東 徹 (Azuma Touru) (30132939)	弘前大学・教育学部・教授 (11101)	
研究協力者	相馬 恵子 (Souma Keiko)		
研究協力者	菅原 雄貴 (Sugawara Yuuki)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 協力 者	原田 恵佑 (Harada Keisuke)		