

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 9 日現在

機関番号：26402

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2014

課題番号：25590269

研究課題名(和文) 理科教師の言葉遣いに認識論的吟味を加える

研究課題名(英文) Epistemological Reflection on Science Teachers' Speaking in Calssrooms

研究代表者

川崎 謙 (KAWASAKI, Ken)

高知工科大学・工学部・教授

研究者番号：00116451

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：わが国において理科は、教授者・学習者の母語である日本語によって教授されている。この言語文化的事実は、理科の授業において従来あまり意識されてこなかった。理科は、日本語に埋め込まれた世界観とは異質の世界観によって構成されているのである。この世界観の相違は、教授者において概念上の混乱を生み、それはそのまま学習者の概念上の混乱として再生される。本研究は、研究期間中におよそ30時間の理科授業の音声記録を収集し、教師の発話に認識論的な吟味を加えることを行っている。予備的な解析によれば、「科学的思考の基盤である物質界とアイデア界の区別を教師は意識していない」という傾向が見られた。詳細な検討は今後に俟ちたい。

研究成果の概要(英文)：The present investigation is aimed at helping teachers to conduct epistemological reflection on their speaking in science classrooms. They are confronted with the language setting where they teach science in Japanese entailing a different worldview from the scientific worldview. This is sources of conceptual confusion about teachers' scientific concepts. Unfortunately, very few science educators have not paid attention to this setting until now.

In order to help science educators to realize the conceptual confusion, their voice recordings of thirty science classes were compiled during these two years. A preliminary analysis reveals that teachers tend not to distinguish between particularity and universality although this distinction is essential for the scientific way of thinking. Thus, it is highly probable that teachers form scientific concepts not on the basis of the scientific worldview. Further analysis of the voice recordings will clarify how the Japanese worldview intervenes.

研究分野：理科教育学

キーワード：理科教師教育 認識論 メタ言語 小中連携

1. 研究開始当初の背景

一般的にいて教科教育研究は、教師がある意図をもって学習者に働きかけ、学習者におけるその有効性を吟味するという研究形態を採ることが多い。この形態は、教科教育学における主要な形態の一つであろう。この形態における理科教育研究は、「科学的な見方や考え方を養う」という意図にその起源を持つと言ってよい。ここに記すまでもないが、この意図は、小学校・中学校の学習指導要領理科編の目標に共通する結びである。

この意図が達成されたかどうかについての吟味においては、情報の受信者たる学習者の達成にのみ注目が集まり、発信者たる教師の教授活動がその意図を的確に反映しているかどうかについての吟味は、従来の理科教育研究において見過ごされがちであった。教授者を発信者、学習者を受信者と見なせば、本研究は、受信者における成果にのみ注目し発信者を不問に付す従来の理科教育研究とは対照的に、教授において発信者たる教師の意図が正確に反映されているかどうか注目することを目的としている。

科学的見方や考え方の根底には、プラトン流の「アイデア界と物質界の峻別」がある。以後、これを二項対立の世界観と呼ぶことにする。科学的な考え方とは、この二項対立の世界観を前提に、アイデア界におけるアイデアとアイデアの関係を物質界における現象から組み立てることである。この知的営みのためには、これを可能にするための言語が必要なのである。以下に見るように、英語にはこの峻別機能が備わっているが、他方において理科の教授言語である日本語には、本来の言語機能として備わっていない。

英語を例に採れば、定冠詞と名詞の見出し語形・単数形との組み合わせに人の五感に触れないアイデア界の存在を指し示す機能を持たせることによって、「アイデア界と物質界の峻別」を可能にしている。英語においては、定冠詞と不定冠詞、単数形と複数形の現実的な組み合わせを4通り数えることができるが、英語を第一言語(母語)とする話者は、瞬時に現在の文脈に最もふさわしい組み合わせを選んでいるのである。しかし、第一言語は習得の過程で内面化されているから、この選択の過程が意識されることはない。すなわち、英語を第一言語とする話者は、世界を科学的に考えていることを意識しないのである。この事情は、拙著『神と自然の科学史』(2005、講談社刊)において既に議論した。

対照的に我が国の理科教育においては、少なくとも義務教育に話を限れば、教授言語は日本語であり、これは教授者・学習者共に第一言語として内面化されている。この言語が、科学的見方や考え方の根底を支える「アイデア界と物質界の峻別」を可能にする文法的機能を備えていないことは、定冠詞という品詞を

持たないことを思い出せば十分であろう。教授者は、物質界の現象から出発し、そこから得られた結果を抽象し普遍化したアイデア界の関係を表す結論として記述した際、現象界の結果とアイデア界における結論を区別を表現する言葉を持たないのである。

この問題を克服する手立てとして報告者が提案したのは、メタ言語の意図的使用である(Kawasaki, K., (2010). "Any Language Can Be the Medium of Instruction of School Science, But...", in ed. by Yew-Jin Lee, *Science Education Research in Asia*, Rotterdam/Boston/Taipei:SENSE Publishers, pp. 203-219)。ここに提案する、発信者たる教師によるメタ言語の意図的使用によって、アイデア界と物質界を峻別する文法的機能をあらかじめ備えている科学的言語 例えば英語 と、そのような機能を備えていない理科の教授言語であると同時に教授者と学習者の第一言語である日本語との言語機能上の差異を解消できる可能性が開かれるのである。

本研究は、この可能性の追求の第一歩である。

2. 研究の目的

本研究は、情報の発信者たる教師の発話が、「科学的な見方や考え方を養う」という意図に相応しく為されているかを吟味することを目的としている。この吟味は、当然のことながら「相応しく為されていないだろう」という見通しの下に行われるはずであり、この吟味の過程において、「この意図に相応しい発話とは何か」についての提言もこの目的に含まれる。

言い換えれば、従来の理科教育研究においては、受信者たる学習者の変容にのみ焦点が当てられる傾向が強く、教授者の発信能力あるいはその知的背景が不問に付されている傾向を補うことを目的としている。これに加えて、この目的を実現するために「理科の教授者が備えておくべき知的背景とは何か」について、可能な限り具体的な提言を行うことが続く目的である。

ここにいう発信者たる教授者の知的背景とは、「1. 研究開始当初の背景」において述べたメタ言語の構成・発信能力であることは言うまでもない。この構成能力は、教授言語であり第一言語である日本語に備わっていない「アイデア界と物質界の峻別」機能の自覚から始まるはずである。本研究は、発信者たる教授者にこの自覚を促すことが最終的な目的である。

3. 研究の方法

発信者の現状を知るためには、現実の場における発信を収集することから始まる。すなわち理科の授業記録の収集である。これには映像記録と共に、個々の学習者の発言をより正確に記録するために、ICレコーダーを複数

使用した。具体的には、通常の理科授業が班を組織して行われていることを考慮し、各班に一つ IC レコーダーを配布し、よりきめの細かい音声記録を試みた。こうして得られた音声記録は、映像記録とそれに付随する（時として不鮮明な）音声記録と照らし合わせることによって、記録を文字化する際より正確な作業を可能にした。

研究期間中の二年間に収集した記録は小学校の理科授業を中心にして延べ 1305 分であり、授業時間にしておよそ 30 時間に及ぼうとしている。この中には、若干の中学校理科の授業記録も含まれている。

授業記録の収集は、本研究の研究協力者であると同時に、基盤研究(B)「『個別』と『普遍』を区別する理科指導法の開発(26-28年度)」の研究代表者でもある、中城満講師(高知大学教育学部)との緊密な連携の下に行われた。この基盤研究には報告者も連携研究者として加わっており、この基盤研究が採択された結果を受けて、本挑戦的萌芽研究を基盤研究の戦略的基盤を与える研究と位置づけし、より一層連携を密にすることを図った。

この文字化された記録から、教授者の発話において、科学的見方や考え方の根底を支える「アイデア界と物質界の峻別」が意識されているかどうかについて吟味を行うことが、本研究の具体的作業である。

4. 研究成果

第一に理科の教授言語は日本語であること、第二にそれは教授者の第一言語であること、これらの当然の結果として「アイデア界と物質界の峻別」を可能にする文法的機能が備わっていないことに対する自覚が教授者にはないことが授業記録において一瞥できる。これらの記録を基に、教授者の無自覚を抽出し、探究学習の局面と関連付けながら、無自覚の類型を探る作業が進行中である。

この作業は、研究目的の達成に直接結びつくものである。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

中城満、楠瀬弘哲、国沢亜矢、川崎謙、自己の思考の変容に対する気づきを促す手法、科学教育研究、査読有、38巻、2014、2-11。

DOI: <http://doi.org/10.14935/jssej.38.2>

〔学会発表〕(計4件)

Ken KAWASAKI, How metalanguage plays its roles in learning in the non-West, Keynote speech invited by The fourth World Research Festival 2015 International Multi-disciplinary Research (IAMURE), at

Hotel Centro, Puerto Princesa, Philippines, on May 1, 2015.

中城満、楠瀬弘哲、国沢亜矢、川崎謙、文系学生と理系学生による科学的思考力の比較、日本科学教育学会第38回年会(9月13日 於埼玉大学) 2014。

中城満、楠瀬弘哲、国沢亜矢、川崎謙、電池の直列つなぎに対する自動の理解度を評価するためのパフォーマンス課題の設定、日本理科教育学会第64回年会(8月24日 於愛媛大学) 2014。

Mitsuru NAKAJO, Hiroaki KUSUNOSE, Aya KUNISAWA and Ken KAWASAKI, Performance Assessment Applied in a Primary Science Lesson: The Principles of Parallel and Series Connections of two Batteries, at Australian Science Education Research Association Conference 2014 (Hilton on the Park, Melbourne, Australia on July 2 2014.

〔図書〕(計1件)

Ken KAWASAKI, Kansatsu, in ed. by Richard Gunstone, *Encyclopedia of Science Education*, Springer, (2015) 549-551.

〔産業財産権〕該当なし
出願状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等
<http://home.e-catv.ne.jp/kawasaki-knym/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

川崎 謙 (KAWASAKI, Ken)
高知工科大学・工学部・教授(平成27年3月31日退職); 高知大学・名誉教授
研究者番号: 00116451

(2)研究分担者 該当なし
()

研究者番号：

(3)連携研究者 該当なし
()

研究者番号：