

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 5 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2013

課題番号：21500862

研究課題名(和文)科学の普遍性と文化の多様性：科学の適用限界を伝えるリテラシー教育

研究課題名(英文)Scientific universality and Cultural Variety: Literacy Education of the Limit of Validity in Science

研究代表者

本堂 毅 (HONDO, TSUYOSHI)

東北大学・理学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：60261575

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円、(間接経費) 780,000円

研究成果の概要(和文)：病気になったときに、どのような治療を選択すべきか、安全性が懸念される科学技術の可否をどのように判断すべきか、科学技術に関わる事故が起こったとき、誰がどのような責任を取るべきか…。このような問題を考える際には、科学で答えがでる側面と、科学自体では答えが出ない側面を把握することで、建設的な議論が可能になり、文化の多様性への理解も深まる。そこで、本研究では、1)音楽を素材とし、科学の普遍性と適用限界を共に学ぶ実験プログラム開発、2)そのプログラムの試行と反応の評価、3)プログラム改良と再評価を行い、4)社会的意思決定場面で必要な科学リテラシーを解明した。

研究成果の概要(英文)：How to choose a therapeutic principle, How to judge the adaptation of new technology, Who has responsibility to a serious accident of technology... To answer these problems, it is important to distinguish which aspects can be answered by scientific facts, and which cannot. Thus, we performed: 1) 1) making a new lab course by which one learns scientific universality and limit of validity in science, through an analysis of music, 2) trial of the new lab course and its evaluation, 3) improvement of the course and its re-evaluation. We have found some aspects of the indispensable scientific competency when one faces decision-making for the issue in which science and technology are included.

研究分野：科学教育・教育工学

科研費の分科・細目：科学教育

キーワード：リテラシー 普遍性 多様性 不定性 文化 音楽

## 1. 研究開始当初の背景

文化と科学の、より本質的關係を明らかにするために、文化の普遍性ばかりではなく、文化の多様性と科学の關係を明らかに出来ないか？ 申請者はこの疑問を持ち続け、学生実験や基礎ゼミ(1年生対象)の中で、学生たちがこれらの課題への関心を持つと共に、良好な反応を示しうることを掴んでいた。2007年、文科系学生向け理科実験が始まり、彼らの科学への興味が、文化の多様性ととの接点にこそ強くあることが判明してきた。科学技術社会論(STS)も、科学の普遍性と文化の多様性に関する理解の重要性を指摘する。

社会における科学的議論の混乱は、普遍性を持つ科学的事実と、個々人の多様な好みに基づいてなされる価値判断の混同から多く生ずる。これは、科学の適用限界(科学に出来ること、出来ないことの区別)を、成人市民の多くが正しく理解できていないことを示す。科学と価値判断(規範)が典型的に交差する司法の現場、すなわち法廷では、STSでいう科学的合理性と社会的合理性の混同による混乱が多く生じる。そこで、社会科学における科学的議論の典型的混乱として、司法での科学観がどのような科学教育によって育まれたかを解明しつつ、普遍性だけではなく、多様性への理解へと繋がる科学教育カリキュラム開発を構想した。

## 2. 研究の目的

(1) 東北大学における自然科学総合実験の旧来のテーマを、科学と文化の普遍性のみならず、文化の多様性と科学(の適用限界)の關係を伝える内容に組み替え、その有効性を検証し、科学リテラシーとしての理科実験教育の可能性を明らかにする。

(2) 司法現場における科学的議論の実態、

科学リテラシーや科学観を調査・解析し、成人の科学リテラシーや科学観がどのような理科教育によって育まれたのか、科学技術社会論の立場で明らかにする。

## 3. 研究の方法

本研究では、成人の科学観・科学リテラシーの現状と課題を法学における科学的議論の調査を通して明らかにし、科学教育として解決すべき課題を明らかにする。また、成人の科学リテラシー上の課題を踏まえ、かつ「自然科学総合実験」での、これまでのテーマ開発の成果を土台にしなが、音楽の多様性と科学の關係を通して科学リテラシーを学ぶ学生実験プログラム(テーマ)を開発し、試行と修正を経て完成度を高める実践研究を行った。また、司法における科学観を、それを土台に作られた司法制度と対比させながら解析し、その結果を書籍にまとめた。

## 4. 研究成果

(1) 科学的知見の普遍性に加え、(科学で決まることとだけではなく)科学自体では決まらないことを把握することにより、個人の価値観の多様性に基づく文化の多様性を、よりの確に理解し、建設的な科学的議論が促進されることが明らかになった。また、実践研究の結果に基づいて改訂された教材によって、この側面が、より理解されやすくなることが、クリッカーも活用した授業での学生の反応から定量的にも示唆された。

(2) 社会的意思決定と科学の關係について、法廷での科学的議論に着目することで、科学教育からみた旧来の日本のカリキュラム上の問題を解析し、岩波書店の講座「現代法の動態」において、科学教育界に留まらない、具体的な問題を明らかにし、今後改善すべき課題を明らかにした。

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5件)

Shozo Suto, Tsutomu Sekine, Science Laboratory Classes for Freshmen in Tohoku University: Introductory Science Experiments, JPS Conf. Proc. 査読有 vol.1、2014、17001

関根 勉, 藤本 敏彦, 杉本 和志, 木野康志, 東北大学川内北キャンパスグラウンドにおける環境放射能調査、東北大学高等教育開発推進センター紀要、査読有、8巻、2013、129-136

本堂 毅, 尾内 隆之, 吉良 貴之, 吉澤 剛, 国際会議報告 科学の不定性と社会、法律時報、査読無、85巻、2013、100-101

須藤 彰三、関根 勉、本堂 毅ほか、東北大学の初年次学生への理科実験科目「自然科学総合実験」の運営を支える出席・成績情報システムの構築、東北大学高等教育開発推進センター紀要、査読有、7巻、2012、89-98

吉澤 剛、中島 貴子、本堂 毅、科学技術の不定性と社会的意思決定 リスク・不確実性・多義性・無知、科学(岩波)、査読無、82巻、2012、788-795

[学会発表](計8件)

T. Hondou, Scientific incertitude in law court: From a scientist's viewpoint, International Symposium on Scientific Incertitude and Society: Lesson from Law Court, 2012年8月26日, 東京

T. Hondou, Science Communication over

Scientific Uncertainty: A Case study in a Legal Court, Workshop on Environmental Science and Public Understanding, 2012年3月28日, 神戸大学

本堂 毅, シンポジウム講演「科学裁判における科学者の役割: 専門家証人として考えたこと」, 日本物理学会, 2012年3月25日, 関西学院大学

本堂 毅, 小林泰三, 平田光司, 法と科学の接点にみる科学教育の課題, 日本物理学会, 2010年9月26日, 大阪府立大学

T. Hondou, Why we should focus on science at the bar: from the point of scientific expert's view, The 35th 4S Annual Meeting of The Society for Social Studies of Science, 2010年8月26日, 東京大学

T. HONDOU, T. Sekine, T. Suto, What Are the Limits of Validity of Science? New Lab-Course for Scientific Literacy of Humanities Students, International Conference on Physics Education, 2009年10月20日, タイ・バンコク

本堂 毅, 科学の適用限界を伝えるリテラシー教育, 京都大学基礎物理学研究所研究会: 科学としての科学教育, 2009年8月27日, 京都大学

Tsuyoshi HONDOU, Tamiko Nakamura, Toward effective treatment of scientific evidence in cross-examination, a case study, SDN Annual Meeting, 2009年6月30日 米国・ハーバード大学

[図書](計2件)

本堂 毅, 岩波書店、「現代法の動態」, 2014、

## 6 卷-2 章-3、印刷中

本堂 毅，関根 勉，岩佐直仁，中村達，太田宏，中村教博，小俣乾仁，長濱裕幸，梶本真司，縄田朋樹，菅野学，長谷川琢哉，河野裕彦，福田貴光，小金沢雅之，藤原充啓，後藤章夫，保木邦仁，小林弥生，子安喜一郎，ほか、東北大学出版会、「自然科学総合実験」、2012、159-181

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.sci.tohoku.ac.jp/hondou/>

## 6 . 研究組織

### (1)研究代表者

本堂 毅 (HONDOU, Tsuyoshi)

東北大学・大学院理学研究科・准教授

研究者番号：60261575

### (2)研究分担者

関根 勉 (SEKINE, Tsutomu)

東北大学・高等教育開発推進センター・教授

研究者番号：20154651