

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 9 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25242020

研究課題名(和文)科学の多様な不定性と意思決定：当事者性から考えるトランスサイエンス

研究課題名(英文)Property of scientific incertitude and decision-making

研究代表者

本堂 毅 (TSUYOSHI, HONDOU)

東北大学・理学研究科・准教授

研究者番号：60261575

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 24,000,000円

研究成果の概要(和文)：科学技術の専門的知識には、程度の差はあれ、様々な不確実性が避けられない。また、社会の中で科学技術の知識を用いる際にどのような科学的知識が必要かは価値判断と不可欠であるため科学自体では定まらない。このような「科学的知識の不定性」を直視し、不定性の様々な性質を踏まえた上で、より確かな判断を私たちが主体的に下すための条件を考察し、科学的知識に伴う不定性の性質・類型を明らかにするとともに、その成果を書籍にまとめた(2017年度に出版予定)。

研究成果の概要(英文)：Uncertainty always exists in its degree in the knowledge of science and technology. Also, the issue which scientific knowledge is needed for decision-making cannot be determined by scientific knowledge itself, as decision-making must be related to value-judgment. We have discussed these properties of the knowledge of science and technology, namely, scientific incertitude, and found several conditions to be considered for better decision-making. We have edited a book about scientific incertitude with our members, and will be published in the fiscal year, 2017.

研究分野：STS

キーワード：STS 科学教育 法学 科学哲学

1. 研究開始当初の背景

科学・技術の「専門知」の使い方や、科学者によるその情報発信のあり方が厳しく問い直され、その「中立性・客観性」がどのように確保され、非専門家はどのように「中立性・客観性」を評価できるのか、といった重要な論点が生きて彫りにされていた。

科学的な不定性下の意思決定の典型的場である法廷では、訴訟法や訴訟規則、法理論のいずれもが、科学の不定性の存在を考慮した設計にはなっておらず、不確実性や多義性を持つ先端技術の評価が原理的に困難な現状であることが明らかになっていった。法廷では、科学の不定性が理解されず、科学者証人は専門的知見で答えられる範囲を超えた判断、すなわち「踏み越え」が求められる状況であった。科学者も、不定性を自覚・整理できていない場合、価値判断と科学的判断を混同する状況を招き、建設的議論が困難となっていた。それゆえ、科学・技術の関わる社会的意思決定の制度設計に、不定性の類型化と性質の解明が不可欠であった。

2. 研究の目的

科学・技術には、その知見自身では答えや選択が決まらない不定性がある。不定性は社会との関わりの中で多様な類型と、その類型に応じた性質を帯びて現れる。先端技術が関わる社会的意思決定では、それゆえ不定性類型を前提とした制度設計が求められる。しかし従来の科学論では、科学的な不定性が社会との接点で顕在化させる類型と、その性質の解明が不十分であり、社会的意思決定のための制度設計と、制度設計の前提となるべき科学リテラシー教育双方へのボトルネックとなっている。そこで本研究は、科学的な不定性の

類型化と、これを活用したリテラシー教育カリキュラム開発、そして不定性を前提とした意思決定制度に必要な条件を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

臨床医学、科学教育、社会的意思決定の現場で、「科学的な不定性」が関わる問題群を収集し、不定性の普遍的構造探索の素材とする。それらを Stirling の4つの類型を参照軸にしなが、1) どのような不定性の性質が意思決定での混乱の原因になるのか、2) その不定性への当事者認知、などを実証的に調べる。また、科学的な不定性を前提とした制度設計を開始したオーストラリアの法廷で、意思決定者(裁判官)や専門家証人、訴訟当事者らに不定性がどのように認知され、議論が整理されているか調査する。環境医学、巨大技術開発での検証と合わせ、不定性の一般的類型と性質を明らかにし、不定性を取り扱える意思決定制度の条件を解明する。また、不定性を踏まえた判断・議論ができる市民、不定性を踏まえた助言のできる科学・技術の専門家、双方を育むための科学教育カリキュラムを試行・開発する。

4. 研究成果

臨床医学の場、科学教育の場、および、社会的意思決定の場における不定性に対する専門家、および非専門家の認識の現状を明らかにし、解明すべき課題を整理した。それらの成果は、科学技術社会論研究11の特集「科学の不定性と東日本大震災」(玉川大学出版部、2015年3月)の論考において、本堂、吉澤、平田、纈纈らの論考として発表された。

科学的な不定性の存在を前提とした先駆的意意思決定手法として世界的に知られるオーストラリアの科学裁判手法である「コンカレント・エヴィデンス」について、その

手法の実状を現実の裁判の場において調べるため、オーストラリアのシドニーを訪ね、この手法が裁判の現場で極めて有効に機能していることを確かめた。この結果は、岩波講座第6巻「法と科学の交錯」に収められた論考「科学者からみた法と法廷」で発表した（岩波書店、2014年6月）

公開シンポジウム「『科学の専門知を法廷でどう扱うか？』NSW 土地環境裁判所長官プレストン判事を迎えて」の共催科学的不定性を前提とした社会的意思決定手法に必要な要件を明らかにするためには、海外の先行した実例の調査、国内との比較は有効である。オーストラリアの科学裁判において、広く採用されている手法「コンカレント・エヴィデンス」は、科学的知識における不定性を前提とした社会的制度設計である。この手法発祥の地である、NSW 州土地環境裁判所長官であるプレストン判事が来日する機会を捉え、東京霞ヶ関の弁護士会館を会場に、日本の第一線で活躍する裁判官らと共に法学者や科学者を交えて国際シンポジウムを行った。本シンポジウムには、多くの現役裁判官、弁護士、法学者、科学者が集い、科学的不定性を前提とした意思決定手法の重要性や、手法の有用性や課題などが明らかになった。このシンポジウム報告は、実務法律家が最も目を通す雑誌「判例時報」誌に掲載された（雑誌論文）。

科学教育カリキュラム開発と実践研究科学的不定性を伝える科学教育カリキュラム開発の実践研究を東北大学の全学教育、および大学院教育の授業において行い、その成果を全学教育テキスト「自然科学総合実験」の改訂等に反映させた。また、科学の不定性を前提とした研究の健全性のあり方や、社会的意思決定のあり方についても大学院講義などでの実践研究を行い、カリキュラ

ム開発を行った。それらの実践研究や、不定性一般に関する概念的研究を元に、岩波講座「現代」の中で、不定性を前提とした意思決定のあり方について研究代表者が一章を担当した。

#### 書籍出版

科学的不定性と、これを前提とした意思決定の条件、先駆的取り組みなどを内容とする一般向けの書籍を企画し、編集委員会を十数回開催すると共に、全メンバーを対象とした全体会議、著者との個別打ち合わせなどを行い、編集作業をほぼ終えることができた。この書籍は2部に分かれ、第一部「科学の不定性に気づく」では、研究メンバーの平田、瀧、辻内、鈴木、渡辺、水野が、それぞれの専門領域から、科学の不定性を避け得ない具体的問題を取り上げることで、不定性の領域を越えた普遍性と、領域毎に異なる多様性を明らかにした。第2部「科学の不定性に向き合う」では、中島、笠、関根、米村、吉澤、尾内が、それぞれの専門的知見を活用しながら、科学の不定性の特徴を科学論をも踏まえてまとめた。ここでは、不定性と向き合うための中等教育、高等教育の中での科学教育のあり方、意思決定場面で不定性を避け得ない科学的知識を活用するための法教育の課題、不定性を可視化するためのツールとしての「多基準マッピング」と、不定性がある中での意思決定への市民参加の意義について論じた。また、海外共同研究者である、オーストラリア NSW 州最高裁判事のマクレラン氏、イギリスサセックス大学科学政策研究所のスターリング氏も、この著書のために論考を寄稿している。この書籍により、研究者はむろん、この問題に関心を持つ多くの読者に、私たちの到達点と今後の課題を伝えることが出来るであろう。

#### 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8件)

本堂 毅, 渡辺千原(編著), シンポジウム報告「科学の専門知を法廷でどう扱うか」 判例時報, 査読無, 2309巻, 2016, 11-40  
本堂 毅, 須藤彰三, 関根 勉, 科学の普遍性と適用限界を伝える実験教育, 大学の物理教育, 査読無, 22巻, 2016, 22-25  
米村滋人, 因果関係の立証, 別冊ジュリスト・民法判例百選, 査読無, 2015, 170-171  
米村滋人, 研究不正と法の考え方; 科学研究に対する法規制の基本思想, 科学, 査読無, 85巻, 2015, 169-174  
平田光司, トランスサイエンスとしての先端巨大技術, 科学技術社会論研究, 査読有, 11巻, 2015, 31-49  
吉澤 剛, 科学における不定性の類型論-リスク論からの回帰, 科学技術社会論研究, 査読有, 11巻, 2015, 10-31  
尾内隆之, イギリスの公職任用コミッションナーについて, 科学, 査読無, 85巻, 2015, 422-423  
笠潤平, 英国の中等科学教育-科学リテラシー, 科学と教育, 査読無, 63巻, 2015, 484-487

〔学会発表〕(計4件)

Tsuyoshi HONDOU, Research Project on Scientific Incertitude and Decision-making: An Interdisciplinary Collaboration with Lawyers, Political Scientists, Educational Theorists, Science Policy Specialists, Medical Doctors, and Natural Scientists, The 12<sup>th</sup> East Asian Science Technology and Society Network Conference (招待講演), 2016年11月18~20日, 北京(中国)  
Takuya TSUJIUCHI, Mental health impact of the Fukushima nuclear disaster; Post-traumatic stress and psycho-socio-economic factors. The United Nations University Institute for the Advanced Study of Sustainability (UNU-IAS), 2015年11月12日, 国際連合大学(東京都渋谷区)  
Tsuyoshi HONDOU, Propos sur les relations droit et science, Le risque <<antenne-relais>>, regards pratiques de droit compare (招待講演), 2015年9月24日, Aix en Provence (France)  
Yoshinobu TAKAIWA and Kohji HIRATA, The National Laboratory for High Energy Physics and the Formation of High Energy Physicists Community of

Japan, 14<sup>th</sup> International Conference on the History of Science in East Asia, 2015年7月9日, Paris (France)

〔図書〕(計3件)

本堂 毅, 専門的判断の不定性 科学と社会の「ボタンの掛け違い」が生まれる構造と解くための条件, 岩波講座 現代 第2巻(分担), 2017年, 250(175-200), 岩波書店.  
本堂 毅, 科学者からみた法と法廷, 岩波講座 現代法の動態 第6巻(分担), 2014年, 342(63-91) 岩波書店  
渡辺千原, 法と社会研究「裁判と科学-フォーラムとしての裁判とその手続きのあり方についての一考察」(分担), 2015年, 226(99-137), 信山社

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)  
取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ <http://incertitude.jp>

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

平田 光司 (HIRATA, Kouji)  
総合研究大学院大学・学融合推進センター 特任教授  
研究者番号: 90173236

関根 勉 (SEKINE, Tsutomu)  
東北大学・高度教養教育学生支援機構・教授  
研究者番号: 20154651

尾内 隆之 (ONAI, Takayuki)  
流通経済大学・法学部・准教授  
研究者番号: 40460026

米村 滋人 (YONEMURA, Shigeto)  
東京大学・大学院法学政治学研究科・准教授  
研究者番号: 40419990

(3) 連携研究者

笠 潤平 (RYU, Jyunpei)  
香川大学・教育学部・教授  
研究者番号: 80452663

辻内 琢也 (TSUJIUCHI, Takuya)

早稲田大学・人間科学学術院・教授  
研究者番号：00367088

吉澤 剛 (YOSHIKAWA, Gou)  
大阪大学・医学系研究科・准教授  
研究者番号：10526677

渡辺 千原 (WATANABE, Chihara)  
立命館大学・法学部・教授  
研究者番号：50309085

小林 傳司 (KOBAYASHI, Tadashi)  
大阪大学・コミュニケーションデザイン・  
センター・教授  
研究者番号：70195791

(4)研究協力者

鈴木 舞 (SUZUKI, Mai)  
瀧澤 一起 (KOUKETSU, Kazuki)  
水野 紀子 (MIZUNO, Noriko)  
中島 貴子 (NAKAJIMA, Takako)  
中原 太郎 (NAKAHARA, Tarou)