

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 1 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2009年度～2011年度

課題番号：21300323

研究課題名(和文) 科学技術社会論と融合したクリティカルシンキングの研究および教育手法開発

研究課題名(英文) research and development of educational method in critical thinking blended with science, technology and society (STS)

研究代表者 伊勢田哲治 (Iseda Tetsuji)

京都大学・文学研究科・准教授

研究者番号：80324367

研究成果の概要(和文)：

本研究課題の研究の成果としては、第一に、クリティカルシンキングと科学技術社会論それぞれの見直しと、理論的な拡充がある。抽象的な思考技術としてのクリティカルシンキングの具体化が本課題を通して進められ、また双方向コミュニケーションや疑似科学の問題をクリティカルシンキングの中に位置づけなおすためにメタ CT という概念が導入された。科学技術社会論に対してもクリティカルシンキングの技法をどう位置づけるかという問題に解決を与える過程で、欠如モデルと双方向モデルを相対化し、適切に使い分けるための思考のプロセスが提示された。

もうひとつの成果は、科学技術社会論的なクリティカルシンキング、という、具体性と抽象性をバランスよく併せ持った教育フォーマットが作られたということである。具体的には、科学技術の関わる社会問題について両論併記しながら、その問題を読み解くために必要な科学技術社会論の知識とクリティカルシンキングの技法を提示し、実践的に学んでいくというユニットシステムの教育手法の開発を行った。二つを融合させたということは単に教育効率の問題ではない。本研究が提示したのは一見したところどう結びつけてよいかわからない二つの思考スタイルを統一的なものとして提示する教育フォーマットであり、そこにはどちらの領域にも還元されない独自の要素として、クリティカルシンキングそのものを批判的に反省するという教育手法がつけ加わっている。

研究成果の概要(英文)：

The first important result of this research project is the re-examination and theoretical expansion of both critical thinking and science, technology and society (STS). Critical thinking as an abstract thinking skill is substantiated using STS themes, and the notion of meta-critical thinking (meta CT) was introduced to locate bilateral communication and pseudoscience issues in the context of critical thinking. On the side of STS, in the discussion of how to incorporate critical thinking into STS, a thinking process was proposed to relativize two models of communication (deficit vs. bilateral communication) and to utilize them in proper contexts.

The other important research result is the creation of an educational format, i.e. critical thinking blended with STS (CT-STS), which has a balanced treatment of both abstract and concrete aspects of the two fields. The format is that opposing viewpoints are juxtaposed as thinking material, and skills and knowledge relevant to the interpretation of the opposition are provided alongside. The blending is not just a matter of efficiency in education. What this research presented is a way to present a unified perspective on seemingly unrelated (or even conflicting) styles of thinking; as a result, the proposed educational material include something totally new, that is, educational material that encourage to reflect on desirability of critical thinking itself.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,300,000	690,000	2,990,000
2010年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2011年度	2,200,000	660,000	2,860,000
年度			
年度			
総計	6,500,000	1,950,000	8,450,000

研究分野：科学技術社会論

科研費の分科・細目：科学社会学・科学技術史

キーワード：クリティカルシンキング、応用哲学

1. 研究開始当初の背景

本研究は、クリティカルシンキングの研究・教育手法開発という、それ自体学際的な研究領域を、科学技術社会論というもう一つの学際領域と創造的な形で結びつけようというアイデアからはじまった。一方においては、現在の科学技術社会論では思考法の教育という側面はあまり重視されているとはいえない、という現状認識、他方では、クリティカルシンキングという手法の側も具体的な問題領域と結びつけることで実践的な有用性を高める余地がある、という現状認識があった。

本研究の一方の柱であるクリティカルシンキング（批判的思考）の考え方は哲学の伝統の中に古くから存在するが、とりわけアメリカでは論理学入門の授業として広まってきた。その主な内容は議論の構造を分析し、前提や推論を吟味する手法の教育であり、特に推論の吟味には論理学の初等的な知識が利用される。また、議論を組み立てる際や推論を行う際に犯しやすい過ちについては心理学で盛んに研究が行われている。また、大学をはじめとするさまざまな教育機関が教育目標を明示的に掲げる動きが進むなか、思考力を育てることが目標の一つとして挙げられることが多くなった。クリティカルシンキング教育についての研究はそうした動きにも合致したものとなっている。しかし、教育科目として見たとき、純粋に思考のスキルだけを教える科目は既存の日本の大学カリキュラムの枠組みでは成立しにくく、思考力を育てることが強調されるようになった現在でも大学等でクリティカルシンキングを単独で教

える授業はあまり開講されていないという現状認識から本研究は出発した。

本研究の他方の柱である科学技術社会論(science, technology and society、STS)は、現代社会のかかえるさまざまな科学技術のかかわる問題を解決するノウハウの蓄積として、現在ますます重要性をましている。この分野は非常に多様な内容を含むが、ここで想定しているのはリスク論、科学コミュニケーション論、社会技術論など専門家と市民のかかわりについて考える研究などである。しかし、市民が持つべき科学技術リテラシーとして科学技術社会論のこれらの部分を捉えたとき、もっぱら既成の科学技術の社会性や相対性という点に注意が絞られている点が気にかかる。十全な科学技術リテラシーのためには、むしろ既成科学の方法論を利用して主張の信頼性を吟味する能力も必要だろう。そこにはクリティカルシンキングのような思考ツールの必要性があるように思われる。

本研究は、科学技術社会論とクリティカルシンキングを組み合わせることで両者の弱点を同時に補うことができるのではないかと、というところから生まれた。こうした組み合わせの試みがこれまでに存在しないかということについて、研究開始以前にも、また、研究開始後にも、文献研究を行ったが、その結果判明したのは、クリティカルシンキングと科学技術社会論はそれぞれ盛んに研究されている分野であるものの、両者を有機的に結びつけた先行研究はほとんど存在しないということだった。

2. 研究の目的

本研究は、研究の題目にもあるとおり、

「研究」と「教育手法開発」の二つの大きな目的を掲げる。「研究」の側面においては科学技術社会論をクリティカルシンキング教育にとりこむことにまつわる問題を理論的に研究し、何が問題で、それがどのように解決可能かを明らかにしていく。教育手法開発は、そうした研究をふまえながら、科学技術社会論を事例として取り入れたクリティカルシンキングの教育内容や手法について一定の提言を行い、さらにその具体的な形として、教科書を作成することである。

研究の対象とすべき項目として、本研究の当初に大きく三点を掲げた。第一の研究課題は、現状においてクリティカルシンキングと科学技術社会論の教育が現在どういう形になっており、その背景にある理論はどうなっているか、ということについての調査研究である。

第二の研究課題は科学技術論の知見とクリティカルシンキングの知見をどう融合させるかという点である。これについてはさまざまな理論的な問題が生じることが研究当初から予見されていた。

計画の段階ですでに分かっていた理論的問題としては、まず、欠如モデル、すなわち一般人は知識が欠如しているので専門家が足りない知識を伝えなくてはならない、という科学コミュニケーションのモデルがクリティカルシンキングと折り合いが悪いのではないかという問題がある。また、もう一つの理論的課題の例として、疑似科学的言説に対する態度が科学技術社会論とクリティカルシンキングでかなり異なる点も課題となっていた。

第三の研究課題は、そうした理論的レベルでの検討を、教育の中でどう取り入れるか、という具体化の方法についての研究である。特に、日本における大学教育の実情にあわせた具体化がどのような形になるかについて考える必要がある。この第三の研究課題は、言うまでもなく、その研究をベースとした教育手法開発に直結するものである。

3. 研究の方法

研究全体の統括は研究代表者である伊勢田が行い、三班に分かれて研究を遂行した。

第一研究班では、国内で研究・教育手法

開発が遅れている哲学系クリティカルシンキングについての現状調査と研究を行った。調査についてはオンラインで公開されているシラバスの調査や学会の場などでのアンケート調査が行われた。お互いの教育実践を報告し、検討しあうという作業も進められた。

第二研究班では、科学技術社会論の理論と教育の現状のサーベイと、その中でのクリティカルシンキングの役割についての検討を行った。

第三研究班では、「科学技術社会論的クリティカルシンキング」(CT-STs)、という教育手法にまつわる理論的な問題を検討し、具体的な教育手法開発につなげる作業を行った。具体的な研究の進め方としては、科学技術と社会の関わる問題の具体例を上げながら、それをクリティカルシンキングの対象にすることにまつわる問題点を洗い出していく、という手法がとられた。

4. 研究成果

本研究課題の研究の成果としては、第一に、クリティカルシンキングと科学技術社会論それぞれの見直しと、理論的な拡充がある。クリティカルシンキング、特に哲学系クリティカルシンキング教育については、まず、本課題の最初のころの成果として、現状の調査と今後への提言がまとめられた(村上 2010, Murakami and Iseda 2009 年 10 月学会発表)。企業研修などで使われるロジカルシンキングとクリティカルシンキングの類似と差異についても検討を行った。両者は表面的には類似しているが、ロジカルシンキングが思考の整理とプレゼンの技術であるのに対して、クリティカルシンキングが手落ちのない吟味のための手法であるというように、内部において異質なものであることが確認された。両者の有意義な交流は、本課題が終わったあとに残された課題の一つである。

本研究課題での独創的な成果としては、双方向コミュニケーションや疑似科学の問題をクリティカルシンキングの中に位置づけなおすためにメタ CT という概念を導入したことである。クリティカルシンキング教育においては、クリティカルシンキングをすることがいいことであるのは自明の前提であるかのように扱われてきたが、このこと自体吟味の対象となりうる。クリティ

カルシンキングは時間やリソースを使う作業であるため、そもそも時間や投入リソースに見合う成果が期待できるような問題かどうか、という点で検討が必要である。あるいは、場の目的（たとえば親睦）に照らしたときに、クリティカルシンキングが目的に沿っていないということもありうる。さらには、批判的な検討が性犯罪の二次被害を生む場面など、クリティカルシンキングが倫理的に望ましくない場面もありうる。大事なのは、こうした判断自体も、単に批判的な思考の停止という形ではなく、一定程度の吟味を経て行われるべきだということである。このような理論的背景を持って科学技術社会論を眺めるならば、科学技術社会論もまた、メタ CT が必要な社会的文脈の一つとして位置づけなおすことができる。

この考え方は、従来のクリティカルシンキング教育で扱われてきた話題の扱い方にも影響する。たとえば、「逆・裏・対偶」というテーマについては、クリティカルシンキング教育では、もっぱら、「逆や裏は論理的には導かれないので区別すべき」という指摘に終始していた。しかし、実際には、グライスの会話の規則などを通して、実質的に逆が含みとして発生する場面などもある（「今日は雨が降っている」という発言が、他の日には雨が降っていなかったという含みを持つ場合など）。「文脈まで見る」視点を持つことで、単に相手が逆を推論したことを指摘するだけでなく、それが理解可能な推論であることも認めることができる思考が可能になる。

科学技術社会の理論や概念についても、本研究課題でさまざまな検討がなされた。たとえばリスクの概念や、リスクの伝え方に関する諸問題は本研究課題における継続的な検討課題となった。リスクについては心理学、哲学、科学技術社会論のそれぞれでことなるアプローチがあるだけでなく、化学、工学、金融など、さまざまな分野でリスクという概念が少しずつ違う使われ方をしている。相互の異同を洗い出す作業が Adrian Barton などをまじえて行われた。

また、科学技術社会論の理論的な研究としては、コミュニケーションのモデルとしての欠如モデルと双方向モデルを相対化し、適切に使い分けるためにはどうしたらいいかといった問題が検討された。科学技術社

会論が典型的に扱ってきた問題（遺伝子組換え作物や地球温暖化）と、疑似科学の問題として扱われてきた問題（脳科学の「実用化」や血液型性格診断）を並べて考察する、という手法をとることで、そうした一歩引いた視点からの再検討がうまく実施できた。これについては具体的な提言を行うところまではいかなかったものの、2つのコミュニケーションモデルを相対化して比較するということは科学技術社会論の中でも驚くほど行われておらず、こうした検討を行ったこと自体が本研究課題の成果と言ってもいいだろう。

もうひとつの成果は、科学技術社会論的なクリティカルシンキング、という、具体性と抽象性をバランスよく併せ持った教育フォーマットが作られたということである。具体的には、科学技術の関わる社会問題について両論併記しながら、科学技術社会論の知識とクリティカルシンキングの技法を実践的に学んでいくというユニットシステムの教育手法の開発を行った。

クリティカルシンキングのスキルとして教育すべき内容は、科学技術と社会の関わりを考える上で有用なもの、という観点から選別が行われた。その結果、議論の特定や三段論法といった論理的な手法、四分割表の利用や利用可能性バイアスといった心理学的な知識を使ったスキル、意思決定理論や功利主義についての知識などの経済学・倫理学のスキルなど、幅広いものが項目として挙げられた。こうしたスキルの組み合わせ自体に一つの獨創性があると考えられる。

クリティカルシンキングと科学技術社会論の二つを融合させたということは単に教育効率の問題ではない。本研究が提示したのは一見したところどう結びつけてよいかわからない二つの思考スタイルを統一的なものとして提示する教育フォーマットであり、そこにはどちらの領域にも還元されない独自の要素も加わっている。特に、本研究課題の研究成果として強調したメタ CT は、クリティカルシンキングそのものを批判的に反省するという教育手法という形で、教材の中にも反映されている。これは、クリティカルシンキング教育の文脈で言えば、「批判的思考態度の教育」という大きな課題とも結びついている。知識やスキルはある程度教育手法が確立しているが、態度を教えるのは難しい。しかし、クリティカルシンキングにおいて態度こそが重要であるということはしばしば指摘される。メタ CT を教育に取り入れることの一つの利点は、批判的に考えるのはよいことだ、という、自分が当然視してきたものを疑う

という体験をしてもらうことである。この体験を経ることで、他のものについても一度疑ってみる、という慎重な態度が身につくだろう。これは本研究課題で開発された教育手法の重要なイノベーションであると考える。

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 8 件)

久保田祐歌 (2011) 「クリティカルシンキング教育を通じた書く力の養成」 Nagoya Journal of Philosophy 9, 100-123.

青木滋之 (2011) 「クリティカル・シンキング教育としての科学哲学教育」 Nagoya Journal of Philosophy 9, 83-99

伊勢田哲治 (2011) 「科学技術社会論とクリティカルシンキング教育の多い融合は可能か」 Nagoya Journal of Philosophy 9, 59-82

Tetsuji Iseda (2011) "When is diversity within a field desirable? --a social-epistemological analysis of current American sociology--" 『哲学研究』 591, 1-18

青木滋之 (2011) 「科学哲学の授業でクリティカル・シンキングをどう教えるか -授業実践からの報告-」 『名古屋高等教育研究』 11, 23-38

村上祐子 (2010) 「哲学教育の一環としての論理学教育の充実に向けて」 『科学哲学』 43-1, 91-97

伊勢田哲治 (2010) 「認識論的問題としてのモード2科学と科学コミュニケーション」 『科学哲学』 43-2, 1-17

伊勢田哲治 (2009) 「科学コミュニケーションとしてのクリティカルシンキング教育」 『素粒子論研究』 117 (4) D86-D93

[学会発表] (計 19 件)

鈴木真奈 「脳神経科学の成果の応用推進派の意見に見るクリティカルシンキングの実践」 応用哲学会臨時大会ワークショップ「クリティカルシンキングの学際的教育実践」 2011年9月25日 京都大学

元吉忠寛 「社会的クリティカルシンキングと教育実践」 応用哲学会臨時大会ワークショップ「クリティカルシンキングの学際的教育実践」 2011年9月25日、京都大学

久保田祐歌 「哲学系クリティカルシンキング教育による「書く力」の養成」 応用哲学会臨時大会ワークショップ「クリティカルシンキングの学際的教育実践」 2011年9月25日、京都大学

Tetsuji Iseda "A statistical model of vagueness based on supervaluationism" Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science 2011.7.26, University of Nancy (フランス)

Tetsuji Iseda "Meta-Bayesian approach to the demarcation problem" East Asian Workshop on Philosophy of Science 2011.7.2 Hang Yang University (韓国)

伊勢田哲治 「境界設定問題はどのように概念化されるべきか」 日本科学哲学会、2010年11月27日、大阪市立大学

Shigeyuki Aoki "Uses of history and philosophy of science in science education" Society for Social Studies of Science" 2010年8月27日 東京大学

Tetsuji Iseda "How to teach critical thinking and STS at once" Society for Social Studies of Science, 2010年8月27日、東京大学

Tetsuji Iseda "Applied Philosophy: a new philosophical movement in Japan?" Korean Society for Philosophy of Science (招待発表) 2010年7月2日 Kangqon National University

伊勢田哲治 「疑似科学を利用した科学哲学入門教育」 科学基礎論学会、2010年6月13日、専修大学生田キャンパス

青木滋之 「非哲学系の学生にも役立つ哲学 -クリティカルシンキングの授業」 応用哲学会、2010年4月25日、北海道大学

吉満昭宏 「批判的思考と古典論理と基礎づけ主義」 応用哲学会、2010年4月25日、北海道大学

菊池聡 「認知心理学的クリティカルシンキング: 教育リソースとしての paranormal belief」 応用哲学会、2010年4月25日、北

北海道大学

Tetsuji Iseda "Social epistemology of mode 2 knowledge production: the case of a nature restoration project in Japan" Sixth International Conference on Technology, Knowledge and Society" 2010年1月16日
ベルリン自由大学

伊勢田哲治 「認識論的問題としての科学コミュニケーション」科学哲学学会（招待講演）
2009年11月22日、高千穂大学

楠見孝「食品リスクコミュニケーションに及ぼすクリティカルシンキング態度とリテラシー」科学技術社会論学会、2009年11月14日、早稲田大学

元吉忠寛「社会的クリティカルシンキングとリスクコミュニケーション」科学技術社会論学会、2009年11月14日、早稲田大学

青木滋之「科学方法論・クリティカルシンキング教育としての科学哲学教育」科学技術社会論学会、2009年11月14日、早稲田大学

Yuko Murakami and Tetsuji Iseda, "Intercultural issues toward integration of critical thinking and science communication" Asia Pacific Computing and Philosophy Conference, 2009年10月2日、東京大学

〔図書〕（計 4 件）

伊勢田哲治、戸田山和久、調麻佐志、村上祐子編（近刊）『科学技術をよく考える』名古屋大学出版会

楠見孝・子安増生・道田泰司 編（2011）『批判的思考力を育む 学士力と社会人基礎力の基盤形成』有斐閣 246 ページ

菊池誠、伊勢田哲治ほか（2011）『もうダメされないための「科学」講義』光文社、254 ページ

戸田山和久・出口康夫編（2011）『応用哲学を学ぶ人のために』世界思想社 362 ページ

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕
ホームページ等

http://www.bun.kyoto-u.ac.jp/~tis_eda/ct_sts/

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊勢田 哲治（イセダ テツジ）
京都大学文学研究科准教授
研究者番号 80324367

(2) 研究分担者

調 麻佐志（シラベ マサシ）
東京工業大学 理工学研究科 准教授
研究者番号 00273061

戸田山 和久（トダヤマ カズヒサ）
名古屋大学情報科学研究科教授
研究者番号 90217513

村上 祐子（ムラカミ ユウコ）
東北大学理学研究科准教授
研究者番号 80435502

青木 滋之（アオキ シゲユキ）
会津大学コンピュータ理工学部准教授
研究者番号 50569069

久保田 祐歌（クボタ ユカ）
愛知教育大学・大学教育開発支援センター
研究員
研究者番号 70527655

(3) 連携研究者

楠見 孝（クスミ タカシ）
（京都大学教育学研究科教授）

菊池 聡（キクチ サトル）
（信州大学人文学部准教授）

出口康夫（デグチ ヤスオ）
（京都大学文学研究科准教授）

三浦俊彦（ミウラ トシヒコ）
（和洋女子大言語・文学系教授）

元吉忠寛（モトヨシ タダヒロ）
（関西大学社会安全学部准教授）

吉満昭宏（ヨシミツ アキヒロ）
（琉球大学法文学部講師）