

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12日現在

機関番号：32701

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009～2011

課題番号：21700793

研究課題名（和文） 市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法を導入した理科カリキュラムの開発

研究課題名（英文） Development of Science Curriculum by Means of Participatory Technology Assessment Method

研究代表者

福井 智紀 (FUKUI TOMONORI)

麻布大学・生命・環境科学部・講師

研究者番号：00367244

研究成果の概要（和文）： 市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法について、さまざまな手法を分析し、手法の導入に対応するための児童・生徒の資質・能力についても検討した。その上で、手法を導入した理科カリキュラム（プログラム・テキスト・教材・教具等）を作成し、理科授業やイベントで試行した。その結果、理科カリキュラムは一定の活用効果をもつことが示された。また、相模原市民への意識調査からは、科学技術政策への市民参加の促進や、本研究のようなカリキュラム開発が、一定の支持を得られることも示唆された。

研究成果の概要（英文）： We analyzed various participatory technology assessment methods. Furthermore, we considered the capability that students needed in the methods. Based on above, we developed science curriculum (program, textbook and others). We tried them in real science classes and events. As the results of this study demonstrated, the science curriculum which we developed was effective. Additionally, we carried out the survey of citizens in Sagami-hara. It was suggested that the civic participation in technology policy making and the science curriculum development got approval by citizens.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学 科学教育

キーワード：科学教育学、理科教育学、科学技術社会論、STS、カリキュラム開発、科学技術政策、市民参加型手法、意識調査

1. 研究開始当初の背景

科学技術にかかわる政策判断や意思決定は、これまでは一般に、科学者・技術者や官僚などの専門家の手に委ねられてきた。

しかし、現代の科学とその応用がもたらす諸問題（たとえば遺伝子組換え作物、遺伝子治療、臓器移植など）にかかわる政策判断や

意思決定は、たとえ専門家であっても、困難なものが多い。あるいは、専門家の見解が一致しないもの、科学的な決着に時間がかかるもの、そもそも科学的には判定できないものなども少なくない。

また、たとえ専門家にとっては妥当な判断や決定がなされたとしても、その過程が不透

明であったり、利害関係者を含む多様な人々の意見を考慮する姿勢や仕組みがない場合には、人々はその決定や判断に対して不信感を抱くことになる（なお、本研究は、東日本大震災および福島第一原子力発電所事故が起こるより前に着手されたものである）。

このような状況を受けて、近年では、欧州の一部の国において、コンセンサス会議のような市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法が試みられるようになってきた。さらに我が国でも、こうした試みを紹介・実践した先進例が見られるようになった。

このような手法が実際に普及していった場合、その前提として必要な資質・能力を、我が国のごくふつうの市民がどの程度有しているのかが、いずれ問題となると予想される。同時に、学校教育、とりわけ理科において、この資質・能力をどのように育成していくかも、重要な検討課題となる。

ところで理科教育学界においては、STS教育・STSアプローチという標語のもとで、科学技術と社会との接点に生じる問題群について、児童・生徒の理解や意思決定スキルを育成する試みが、以前からなされてきた。しかし、市民参加型テクノロジー・アセスメントのような、新しい科学技術の政策決定プロセスにかかわる資質・能力の育成についての研究や実践は、まだほとんど着手されていないのが現状である。

本研究では、こうした問題意識と背景のもとで、市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法を理科授業の中に導入して、児童・生徒が実社会に出た場合にも将来の状況に柔軟に対応できるような資質・能力を育成するための、具体的なカリキュラム開発を行うことを目指す。

2. 研究の目的

本研究では、市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法について、さまざまな手法の特色や実施事例を詳細に分析するとともに、こうした手法の将来の普及に対応しうる資質・能力をもった児童・生徒を育成するための、理科教育におけるカリキュラム開発を目指す。

そこで、具体的には、以下の3点を目的として設定した。

(1) 市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法のなかで必要とされる資質・能力とはどのようなものかについて、さまざまな手法の特色や実施事例を詳細に分析して検討する。

(2) これらの資質・能力を育成するという観点から、どのような理科カリキュラムが必要かを検討する。

(3) 以上に基づき、実際のカリキュラム（授業プログラム、テキスト、教材・教具等）の開発を行う。

(4) 開発したカリキュラムを試行し、その効果や意義および今後の課題を明らかにする。

3. 研究の方法

本研究では、研究作業を大きく3つの段階に分けて計画する。すなわち、情報収集のフェーズ（第1段階）、カリキュラム開発のフェーズ（第2段階）、試行・評価のフェーズ（第3段階）、という3つのフェーズ（研究段階）である。この大きな枠組みに平行して、適宜、補助的な研究作業を進めることとする。

(1) 情報収集のフェーズ（第1段階）においては、市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法について、基礎的な情報や資料の収集を積極的に行う。特に、コンセンサス会議については、近年の我が国においても具体的な実施例が見られるため、重点的に情報収集を行う。

(2) カリキュラム開発のフェーズ（第2段階）においては、まず、市民参加型テクノロジー・アセスメントへの参加に際して必要となると予想される、資質・能力について検討する。これらに基づき、カリキュラム開発のための予備的考察を行い、開発のための指針を得る。これらを踏まえて、実際のカリキュラム開発（授業プログラム、テキスト、教材・教具等）の開発を行う。

(3) 試行・評価のフェーズ（第3段階）においては、開発したカリキュラムを試行し、活用効果を検証する。具体的には、質問紙調査（プレテスト・ポストテスト）や、テキスト・教材への記入内容をもとに、活用効果を検証する。さらに、対象者・生徒の動きや発話を詳細に記録し、質問紙調査のみでは捉えきれない学習過程についても詳細に検証する。これらによって、開発したカリキュラムの効果、意義、および今後の課題を、実証的に明らかにする。

(4) 以上の研究作業に加えて、補助的な研究作業として、市民参加型テクノロジー・アセスメントの認知度や、手法への賛否、理科授業導入への可否などに焦点を当てた、市民を対象とした意識調査を実施する。

4. 研究成果

おもに以下の諸点について、解明したり、実行したりした。

(1) 市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法について、基礎的な情報や資料の収集を積極的に行い、コンセンサス会議を含む、国内外の実施事例やその社会的背景等について、幅広く基礎的情報を得た。

(2) 上記の研究作業、および、いわゆる PISA 型科学的リテラシーや OECD キー・コンピテンシーのような新たな学力観・能力観と、学習指導要領の改訂を含む近年の理科教育界の動向などを検討し、市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法のなかで必要とされる資質・能力について考察した。

(3) 以上に基づいて、必要な資質・能力等を実際に育成することや、その必要性を生徒に認識させるためには、市民参加型テクノロジー・アセスメントとは何かについて体験的に理解できる「参加型」カリキュラムを用いて、実際の手法を生徒に追体験・疑似体験させることが必要である、という暫定的な結論に至った。

(4) 市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法のうち、とくにシナリオワークショップの手法を取り入れ、カリキュラム開発を行った。テーマとしては、臓器移植法案に焦点を当てた。これを、高等学校において試行した。その結果、科学技術社会への興味関心の喚起、科学技術政策の過程への参加意欲の向上、生徒を主体とした議論や合意形成などの観点から、開発したカリキュラムが一定の活用効果をもつことが示された。

(5) 市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法のうち、とくに市民陪審の手法を取り入れ、カリキュラム開発を行った。テーマとしては、人工甘味料に焦点を当てた。さらに、大学主催のイベントにおいて、一般市民をおもな対象として試行した。陪審役の者のうち半数近くが、数回の意見表明のどこかで意見を変えたこと、科学技術がかかわる諸問題への関心の向上、イベント全体への肯定的な評価などから、開発したカリキュラムが一定の活用効果をもつことが示された。また、いくつかの検討課題も見出された。

(6) 市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法のうち、とくに市民陪審の手法を取り入れ、カリキュラム開発を行った。テーマとしては、食品照射（放射線による食品の殺虫・殺菌等）に焦点を当てた。さらに、地域の自治体主催のイベントにおいて、高校生をおもな対象として試行した。一定の活用効果は示されたものの、改善点も見られたため、カリキュラムを修正し、高等学校においてあ

らためて試行した。多くの生徒が途中で自身の意見を変更したこと、生徒が活発に議論していたこと、質問紙調査において授業後には望ましい方向への変化が見られたこと、授業全体への肯定的な評価などから、開発したカリキュラムが一定の活用効果をもつことが示された。また、いくつかの検討課題も見出された。

(7) 上記 (6) の食品照射に焦点を当てたカリキュラム開発では、理科授業における実施を容易にし、生徒の効果的かつ主体的な学習を促すため、冊子形式のテキストを作成した。これは、B5版の冊子で、計 32 ページである。漫画（イラスト）や写真も豊富に含んでいる。第 1 章は解説編（1）「食品照射について理解しよう」であり、食品照射の現状を解説した。第 2 章は解説編（2）「市民陪審について知ろう」であり、市民参加型手法としての市民陪審を解説した。第 3 章は活動編「ミニ陪審を体験しよう」であり、手順通りに進めていくと簡易型の市民陪審を体験できるように、選択肢や自由記述欄も含むワークブック形式の部分となっている。このテキストは、上記 (6) において実際に使用した。

(8) 補助的な研究作業として、市民参加型テクノロジー・アセスメントの認知度や、手法への賛否、理科授業導入への可否などに焦点を当てた、相模原市民を対象とした意識調査を実施した。その結果、科学技術政策への市民参加の促進や、本研究のようなカリキュラム開発が、一定の支持を得られることが示唆された。なお、参考・比較のため、同様の調査を、本学の学生にも実施した。

(9) 以上の研究成果と、我が国の今後の科学技術政策の動向を鑑みると、本研究において開発された市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法を導入した理科カリキュラム（プログラム・テキスト・教材・教具等）は、一定の活用効果および意義をもっていると結論づけられる。

(10) 今後は、本研究では理科カリキュラム化にまでは至らなかった、他の市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法についても、カリキュラム化やその試行を目指す。また、本研究ではカリキュラムという用語を、教育課程全体ではなく、授業プログラムや教材・教具類を含む一連の学習計画という、やや狭い語義として用いてきた。しかし、本研究のような理科カリキュラムが、理科・社会科・総合的な学習の時間等も含めた学校教育課程全体においてどのように位置づけられるべきかについても、検討する必要がある。

(11) 以上の成果の一部については、研究成果報告書執筆時点では未発表であるので、早期に学会発表するとともに、関連学会誌への掲載を目指す。

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4件)

- ① 福井智紀、相模原市民を対象とした市民参加型テクノロジー・アセスメントに関する意識調査：代表的手法に対する意見と理科授業導入への賛否を中心に、麻布大学雑誌、査読有、23巻、2012、37-48
- ② 福井智紀、石崎直人、後藤純雄、市民参加型テクノロジー・アセスメントの手法を導入した科学教育プログラムの開発：人工甘味料に焦点を当てた簡易型「市民陪審」の試み、日本科学教育学会研究会研究報告、査読無、Vol. 25、No. 3、2011、71-76
- ③ 福井智紀、高校生をおもな対象とした漫画教材の開発：科学と科学者についての多面的な理解を目指して、理科の教育、査読無、No. 695、2010、25-28
- ④ 福井智紀、科学教育の研究動向から見た自然体験学習の意義と課題、自然体験学習実践研究、査読有、Vol. 1、No. 2、2009、119-132

[学会発表] (計7件)

- ① 福井智紀、市民参加型テクノロジー・アセスメントについての意識調査：各手法に対する意見と理科授業導入への賛否を中心に、日本理科教育学会第61回全国大会、2011年8月21日、島根大学
- ② 福井智紀、環境教育の視点からみた市民参加型テクノロジー・アセスメント手法：人工甘味料に焦点を当てた簡易型「市民陪審」の経験から、日本環境教育学会第22回大会(青森)、2011年7月17日、青森大学
- ③ 内田隆、福井智紀、参加型テクノロジー・アセスメントの手法を利用した理科教材の開発：臓器移植法案を題材としたシナリオワークショップ、日本科学教育学会第34回年会、2010年9月12日、広島大学
- ④ 福井智紀、市民参加型テクノロジー・アセスメントの動向：カリキュラム開発のための予備的考察、日本環境教育学会第21回大会(沖縄)、2010年5月22日、沖縄県男女共同参画センターにいるる
- ⑤ 福井智紀、佐久間岳、科学に対する多面的理解を目指した漫画教材開発：論文捏造事件を素材とした現代の科学者像の

教材化、日本科学教育学会第33回年会、2009年8月26日、同志社女子大学

- ⑥ 内田隆、福井智紀、コンセンサス会議の教育利用からSTS教育を再考する、2009年8月25日、同志社女子大学
- ⑦ 福井智紀、丸山恭広、遺伝子組換えイネに関するロールプレイを中心とした理科教材の開発、日本理科教育学会第59回全国大会、2009年8月19日、宮城教育大学

[図書] (計4件)

- ① 日本環境教育学会編、阿部治執筆代表、福井智紀、他14名、環境教育、教育出版、2012、132-143
- ② 橋本建夫、鶴岡義彦、川上昭吾編著、福井智紀、他22名、現代理科教育改革の特色とその具現化、東洋館出版社、2010、106-113
- ③ 阿部治、朝岡幸彦監修、小玉敏也、福井智紀編著、学校環境教育論、筑波書房、2010、135-151
- ④ 阿部治、朝岡幸彦監修、降旗信一、高橋正弘編著、福井智紀、他11名、現代環境教育入門、筑波書房、2009、135-151

6. 研究組織

(1) 研究代表者

福井智紀 (FUKUI TOMONORI)
麻布大学・生命・環境科学部・講師
研究者番号：00367244

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：