

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 19 日現在

機関番号：13801

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23300283

研究課題名(和文) 科学技術ガバナンスの形成のための科学教育論の構築に関する基礎的研究

研究課題名(英文) Fundamental research on the development for innovation in science education for form  
attaining science & technology governance

研究代表者

熊野 善介 (Kumano, Yoshisuke)

静岡大学・教育学部・教授

研究者番号：90252155

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,300,000円、(間接経費) 4,290,000円

研究成果の概要(和文)：日本において、「参画を促進し、個々人が主体的に科学技術を学ぶ」ことに繋がる学習論・教授論が見出されているとは言い難い。あらゆる科学技術工学数学等が抱えるリスクを伴う次世代型の課題を解決するための科学教育の構築が求められている。本研究ではアメリカにおけるSTEM教育改革を解決策の有用なモデルとし、詳しい調査を行った。科学技術ガバナンスを埋め込んだ科学技術工学数学教育を、小学5・6年生、中学生を対象に県立青少年の家において実践でき分析が行えた。アメリカのASTEにおいて発表を行っただけでなく、アイオワとミネソタ大学を訪問し、STEM教育の研究交流ができ、報告書としてまとめることができた。

研究成果の概要(英文)：In the Japanese contexts, it has been very rare to learn science & technology with doing of science & technology or engineering subjectively. Also, we are not finding any subjective learning and teaching theory in this contexts. It is highly needed to develop innovative science education for solving next generation issues with the strong risks of all of science, technology, engineering and mathematics. In our study, it has been investigated on the STEM education innovation in the US as the most appropriate model for our resolution. On July, 2013, we had conducted STEM education camp at Yaizu Youth Center for upper elementary students and middle school students using adaptation learning materials embedded into Japanese contexts. Japanese results of our STEM education trials were presented at ASTA Conference in the US and also we had communicated with the researchers in the University of Iowa and the University of Minnesota. Finally, we had developed final report for our study.

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：科学技術ガバナンス STEM教育 NGSS, 放射線リスク 放射線リスクコミュニケーション 防災・減災教育

1. 研究開始当初の背景

現代の科学・技術と社会が接する領域では、「不確定要素を含み、科学者にも単純には答えられない問題ではあるが、今現実に社会的な合意を必要としている問題」がある。このような問題への取り組みとして、『科学技術白書』(2004)では、「政府、科学者コミュニティ、企業、地域社会、国民等のそれぞれの主体間の対話と意思疎通を前提として、各主体から能動的に発せられる意思を政策形成等の議論の中に受け入れられるような、いわゆる科学技術ガバナンスの確立」の重要性が指摘されている。この科学技術ガバナンスの確立の基礎形成の役割が期待されるのが、初等・中等教育から、高等教育、生涯学習へと広がる科学教育といえよう。

一方、これまでの科学教育に目を向けた場合、欧米では、1960年代以降、「科学・技術・社会(STS)」の内容が科学カリキュラムに導入され、実践されてきた(例えば、大高;1980、長洲;1993)。もちろん、我が国でもSTSに関する教育の重要性が認識され、授業実践が試みられてきた。そのSTSに関する教育も、科学・技術・社会が相互に及ぼしあっている問題や事例を教材として、科学的な知識や方法の習得を教えることを目的とした「STSを通じた教育」(STSアプローチ)と、科学・技術・社会の相互関係それ自体を教え、市民的な資質・能力としての科学的リテラシーを育成することを目的とした「STSの教育」の2つに大別される(小川;1993)。

比較的实践されてきた「STSを通じた教育」であっても、そのアプローチのもつ意義が十分に理解され、実践されているとは言い難い(Yager;1993、熊野ら;1995)。また、後者の「STSの教育」の実践は限られたものである(鶴岡;2002)。そこでは、科学技術に関わる社会的問題それぞれについての多面的な理解を図り、意思決定力をつけることを目指した教育が行われているが、科学技術のメリット・デメリットを学んで、一定の選択を行えるようになるという段階に留まっている(例えば、内ノ倉ら;2010)。イギリスでの中等科学教育プログラムとは対照的に、多種多様なステークホルダーなどの存在に目を向けることや説得的コミュニケーションのスキルの育成までは、行われていない(熊野ら;2010)。

「科学技術ガバナンス」(城山ら;2007)との関連で言えば、公共空間における科学技術のガバナンスの有り様などを理科教育に導入することの必要性が提起されているものの(大高;2004)、科学技術のガバナンスに必要な市民的な資質・能力の具体的な内容やその教育方法、既存の科学教育システムを科学技術ガバナンスシステムと接続するための方策など、基本的な枠組みは解明されていない。

2. 研究の目的

科学技術ガバナンスの理論的検討や実態

把握を踏まえた上で、科学技術ガバナンスを形成するための市民的資質・能力の育成に資する科学教育論の基本的な枠組みを構築することを目的とする(図1)。具体的には以下の研究目標を立てた。

(1) 科学技術社会論、ガバナンス論、STS教育・STSアプローチ論などの研究成果から、科学教育の促進・改善の観点を抽出する。

(2) 科学技術ガバナンスの在り方が変容してきた代表的な分野である原子力分野や遺伝子工学(城山ら;2007)などを事例に、科学技術ガバナンスとしての双方向的コミュニケーションの構造的な特性を把握する。

(3) 欧米諸国での科学技術ガバナンスに関わる科学教育システムを実地調査し、その基本的な仕組みを解明し、日本に導入可能な要素を明らかにする。

(4) 上記(1)~(3)を踏まえて、科学技術ガバナンスの形成・参加に必要な市民的な資質・能力を明確化・構造化する。

(5) 上記(1)~(4)と現代科学教育研究の方向性を踏まえて、科学技術ガバナンスの形成に資する科学教育論の基本的な枠組み(内容・カリキュラム論と教授学習論を中心とした)を構築する。

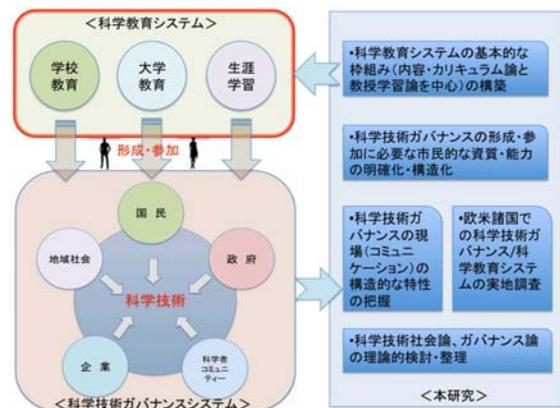


図1 本研究のねらい

3. 研究の方法

科学技術ガバナンスの形成のための科学教育論の基本的な枠組みを構築するという目的を達成するために、科学教育各論(STS教育論、エネルギー環境教育論、カリキュラム論、教授学習論)、専門科学者(放射線科学、核化学)、科学技術政策経験者、社会科学研究者(リスクコミュニケーション論)、産学連携コーディネーターなどから構成される、マルチディシプリナリーなグループを組織した上で、学習者の対象(学校段階、年齢段階など)、新しい学力・能力論(キー・コンピテンシー論、リテラシー論など)、教育学のカテゴリー(内容・カリキュラム論、教授学習論など)といった調査・検討対象に応じて、文献調査、国際比較調査、フィールド調査を行い、それらの成果を統合して、科学技術ガバナンスの形成に資する科学教育論の基本的な枠組みの構築を図る。

(1) 本研究の基本的な構成

研究の基本的な構成科学技術ガバナンスの形成

のための科学教育論の基本的な枠組みを構築するという目的を達成するために、学習者の対象（学校段階、年齢段階など）、新しい学力・能力論（キー・コンピテンシー論、リテラシー論など）、教育学的カテゴリー（内容・カリキュラム論、教授学習論など）といった調査・検討対象に応じて、文献調査、国際比較調査、フィールド調査を行い、それらの成果を統合して、科学技術ガバナンス（Science Technology Governance ; STG）の形成に資する科学教育論の基本的な枠組みの構築を図る（図2）。

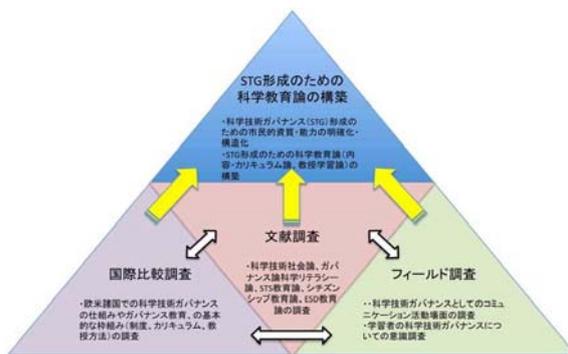


図2 本研究の基本的な構成

## (2) 研究の体制

本研究グループは、科学教育各論（STS 教育論、エネルギー環境教育論、カリキュラム論、教授学習論）、専門科学者（放射線科学、核化学）、科学技術政策経験者、社会科学研究者（リスクコミュニケーション論）、産学連携コーディネーターなどから構成される、マルチディシプリナリーなグループである。これらのメンバーからなる本研究のグループは、一定領域ではあるが、科学技術ガバナンスを形成する各アクターの認識特性や行動特性についての学術的な知見を網羅しているものと見なせるのである（図3）。

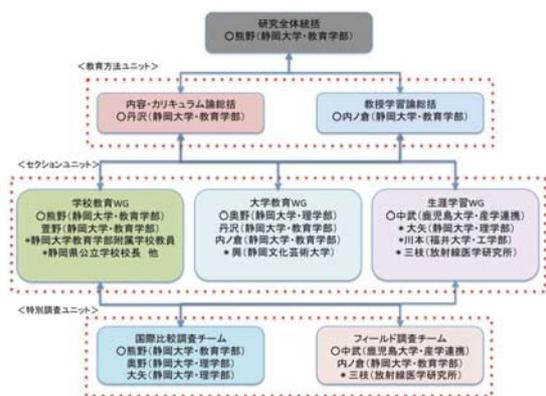


図3 本研究の研究組織と役割

## 4. 研究成果

本研究は「不確定要素を含み、科学者にも単純には答えられない問題ではあるが、今現実には社会的な合意を必要としている問題」を科学教育ではどのように対処していくかが、

主たる研究テーマである。

1, 2年目の研究実績としての中間報告書としてまとめた。第1章は現在のアメリカが科学技術ガバナンスを達成するための科学教育をどのように転換してきたかをまとめた。第2章では第4期科学技術基本計画と新学習指導要領が示している共通の方向性と具体的な先進的な取り組みを行っている学校の事例を示した。第3章では、「国際社会における放射線リスク認知：ドイツ」と題して、ドイツの原子力・放射線リスクに対するガバナンスの在り方が、東日本大震災に伴う原子力発電所事故を契機としてどのように変化したのかについてまとめた。第4章では、「放射線リスクを理解するためのリテラシーの向上」と題して、放射線のリスクコミュニケーションにおける問題点を福島原発事故の前後で整理し、今後の在り方および放射線教育ならびにリスク/安全/健康に関する科学教育にとって必要な要素に関する考察がなされた。第5章では、科学技術ガバナンスの必要性を論じた上で2012年に幼稚園、小学校、中学校の管理職の先生方を対象に放射線教育・減災教育を行ないアンケート調査の結果の報告、「高レベル放射性廃棄物の地層処分選定に関する日本型合意形成モデルの構築」と題した研究、「静岡県の防災・減災と原子力」教育についてまとめられた。さらに「社会的な文脈における討議とその能力の育成に向けて」と題して、科学技術ガバナンス力を高めるための教育モデル構築のための理論的背景と考え方がまとめられた。そして、「ミニ・パブリックス」の事例研究をし、大学生対象に調査した結果などがまとめた。第6章では、「産学連携・地域連携・イノベーションの視座からのフィールド調査報告」と題して、ワークショップの報告と分析をした後「科学技術イノベーション政策」に言及し、アメリカで起こっている科学教育改革であるSTEM教育が実は科学技術ガバナンスの延長線にあることを明確化した。

日本において、よりよい科学技術ガバナンスの実現を目指すという、「社会及び公共のための科学技術イノベーション政策」が示された。ところが、日本という文脈においては、「参画を促進し、個々が主体的に科学技術を学ぶ」ことは極めて希薄であり、これらに繋がる学習論・教授論が見出されているとは言い難い。科学研究費基盤研究(B)「科学技術ガバナンスの形成のための科学教育論の構築に関する基礎的研究」メンバーは、様々な観点から研究課題に立ち向かってきた。これまで3年間の研究成果として明確になってきたことは、福島の原子力発電所での事故に関連して放射線リスクをどのように科学教育として展開するかや、あらゆる科学技術工学数学等が抱えるリスクを伴う次世代型の課題を解決するための教育の構築が求められるということである。アメリカにおける壮大なSTEM教育改革の一端を調査することができ、最終報告書としてまとめることができた。特に3年目の成果としてメンバーは、香港で開催された東アジア科学教育学会にて発表を行ない、7月には科学技術ガバナンスを埋め込んだ科学技術工学数学教育(STEM教育)を、インフォーマル教育として1泊2日のSTEM教育キャンプを主に小学

5・6年生、中学生を対象に焼津市の県立青少年の家において実践できた。次に、9月に入り日本科学教育学会にて課題研究として7つの発表を行い、大変好評であった。2014年1月にはアメリカのASTEにおいて発表を行っただけでなく、2月のアイオワ大学、ミネソタ大学での調査訪問時に、STEM教育の研究交流が出来、多くの示唆をいただくことができた。

アメリカの場合、科学技術ガバナンスの一環としてSTEM教育改革が推進され、その共通理解のためにNGSSが2013年に開発された。STEM教育に至るこの詳しい分析は別な論文の中で示すことにするが、多くの著作では連邦レベルでの動きと州レベルの動きと、NSF(全米科学財団)によって支援される研究レベルと、現場でのSTEM教育実践レベルの4つの動きがあるといえる。2012年にアイオワ大学を中心に複数の州、特にアイオワ州、ミネソタ州、ワシントンDCの状況の確認作業を行うことができた。さらに、2014年2月に、ワシントンDC・アイオワ大学・ミネソタ大学を中心に訪問することができた。ワシントンDCでは、前回は訪問した全米科学教師連合学会(NSTA)を訪問した。HPや出版物、教師教育において、STEM教育を盛んに推進している。この団体は主に、大学の科学教育学の研究者、小学校から高等学校の科学教師等からなる約7万人が会員であり、連邦政府に対しても、科学教育学研究においても、科学教師教育に対しても、その影響力は計り知れないものがあるだけでなく、世界の科学教育の先頭を走っている組織である。この団体が組織を挙げてSTEM教育を推進しているだけでなく、研究者と研究者、教育者と教育者、そしてあらゆる会員のつながりを強化している。日本のトヨタや東芝の現地法人が年間億円単位で科学教師に研修や研究、教材への支援をしている。今回も訪問を重ねることにより得られた新しい知見としては、連邦政府からは明確な資金援助は無いということ。事務局長が述べたことは意外であったが、日本と税法が異なっていることもあり、企業や他の団体からの寄付金は膨大である。NSTAのYearbookによれば、2011年の運営経費は24億円程度であった。アイオワ州では、州STEM教育推進協議会委員長のJeffery Weld博士のご厚意で、2012年に州STEM教育推進協議会に2度参加させていただいたこと、2014年2月にアイオワ大学にて、その後の進展を講義していただいたことにより、州レベルのSTEM教育の推進が、他の州に比較しても秀でていることが、実態の評価報告から明らかであった。特にアイオワ州を6つの地域にわけ、STEM教育の事務所をつくり、各事務所に大学の准教授レベルの研究者と事務職員を置き、それぞれの地域のSTEM教育を企業と連動しながら、学校やインフォーマルな教育の展開を積極的に進め、具体的なアクションプランと具体的な数値目標を

有していた。具体的なモデル事業が次第に類型化され、どのような展開例が適切な結果を生み出しているかの評価が厳しくなされている。2012年12月にはSTEM教育を導入した高等学校物理の教室、2014年2月にはSTEM教育を導入した算数の授業を見学できた。大学でのSTEM教育を導入した科学教育法の1部を受けることもできた。さらに、ミネソタ州では、ミネソタ大学を中心に交流を展開できた。ミネソタ州では、NSFより2012年から5年間で8億円の研究費を獲得しており、以下に示す2011年の論文(Roehrig, et al, 2012)は、その研究費を獲得するための基礎研究となった実証的な論文であったと考えられる。ミネソタ大学ではSTEM教育センターを立ち上げ、14人の研究者により構成され、7人が科学教育学の専門家であり、6人が数学教育学の専門家、工学教育の専門家は1名であるが、数学教育学と科学教育学の専門家の内、それぞれ2名が工学教育にも精通している。工学教育が専門のKarl Smith氏によれば、工学教育と技術科教育の間には、それなりの共通理解が得られつつあるが、明らかに論争があるといえるが、NGSSの登場により、それぞれが尊敬し合いながら未来を形成していく必要があるという考えが示された。是非、日本の工学教育の専門家委に会いたいとのことであった。日本のJABEEシステムをとっても評価していた。数学教育学のThomas Post博士とKathleen Cramer博士からSTEM教育における様々な内容を得ることができた。特に、興味深かったのは、ミネソタ州は数学コンテンツ・コアをミネソタ州の数学教育スタンダードとして受け入れていないこと。今回のコンテンツ・コアよりもはるかに良いミネソタ州数学スタンダードが存在することが述べられた。その点、ミネソタ州数学スタンダードとNGSSと連動したSTEM教育との連携は大変望ましいものであり、今後とも積極的に展開していきたいというコメントをいただいたことは大変興味深かった。

以上、科学技術ガバナンスの形成のための科学教育を国内外に求めることにより、隣国であるアメリカがNGSS(次世代科学スタンダード)を構築し、科学教育と工学教育を融合したSTEM教育を展開し、この中に、より創造的でイノベーションを展開するための文脈を明確に示した。工学の本質や科学の本質、トレードオフやリスク教育埋め込まれているだけでなく、あらゆる科学技術に共通する概念として、エネルギーやシステム概念等の理解の必要性や発達段階に対応した体系化した概念理解(Learning Progression)が必要であることが明確に示された。詳しくは最終報告書にのべてあるので、参照していただきたい。

## 5. 主な発表論文等

### 【雑誌論文】(計 13 件)

- 1) 熊野善介、萱野貴広、内ノ倉真吾、「米国の科学技術ガバナンスのためのSTEM教育国家戦略と日本への示唆-K-12科学教育フレームワークと次世代科学スタンダードを中心として-」、日本科学教育学会年会論文集、37、68-71頁、2013。(査読無)
- 2) 清原洋一、「科学技術ガバナンスの形成に向け

- て初等中等教育の科学教育の果たす役割とその可能性」、日本科学教育学会年会論文集、37、72-73 頁、2013。(査読無)
- 3) 萱野貴広、熊野善介、大矢恭久、奥野健二、内ノ倉真吾、「学校現場におけるガバナンスシステム導入の可能性-防災・減災教育に対する大学生の意識から-」、日本科学教育学会年会論文集、37、74-77 頁、2013。(査読無)
  - 4) 奥野健二、大矢恭久、中武貞文、「原子力発電所を活用した放射線教育の実践とその効果」、日本科学教育学会年会論文集、37、78-79 頁、2013。(査読無)
  - 5) 中武貞文、「専門家と市民との対話をデザインする取り組み」、日本科学教育学会年会論文集、36、129-130 頁、2012。(査読無)
  - 6) 三枝新、「国際機関における放射線リスクガバナンス」、日本科学教育学会年会論文集、37、82-83 頁、2013。(査読無)
  - 7) 神田玲子、米原英典、酒井一夫、「放射線教育推進に関する国の委員会・審議会等の議論」、日本科学教育学会年会論文集、37、84-85 頁、2013。(査読無)
  - 8) 三枝新、「国際社会における放射線リスク認知：ドイツ」、日本科学教育学会年会論文集、36、117-118 頁、2012。(査読無)
  - 9) 清原洋一、「科学技術ガバナンスの形成に資する科学教育に向けて初等中等教育の教育課程行政の立場から」、日本科学教育学会年会論文集、36、119-120 頁、2012。(査読無)
  - 10) 熊野善介、萱野貴広、内ノ倉真吾、大矢恭久、「学校教育／教師教育における放射線教育・減災教育の先導的な取り組み-科学技術ガバナンスの確立のための科学教育の事例研究-」、日本科学教育学会年会論文集、36、121-124 頁、2012。(査読無)
  - 11) 大矢恭久、奥野健二、熊野善介、内ノ倉真吾、萱野貴広、神田玲子、中武貞文、「地域特性に配慮した大学教育の取り組み」、日本科学教育学会年会論文集、36、125-126 頁、2012。(査読無)
  - 12) 神田玲子、米原英典、酒井一夫、「放射線の健康影響への社会不安に対する放射線防護上の取り組み」、日本科学教育学会年会論文集、36、127-128 頁、2012。(査読無)
  - 13) 中武貞文、「専門家と市民との対話をデザインする取り組み」、日本科学教育学会年会論文集、36、129-130 頁、2012。(査読無)

〔学会発表〕(計 13 件)

- 1) 熊野善介、萱野貴広、内ノ倉真吾、「米国の科学技術ガバナンスのための

STEM 教育国家戦略と日本への示唆-K-12 科学教育フレームワークと次世代科学スタンダードを中心として-」、日本科学教育学会第 37 回年会 (於：東京理科大学)、2013 年 9 月。

- 2) 清原洋一、「科学技術ガバナンスの形成に向けて初等中等教育の科学教育の果たす役割とその可能性」、日本科学教育学会第 37 回年会 (於：東京理科大学)、2013 年 9 月。
- 3) 萱野貴広、熊野善介、大矢恭久、奥野健二、内ノ倉真吾、「学校現場におけるガバナンスシステム導入の可能性-防災・減災教育に対する大学生の意識から-」、日本科学教育学会第 37 回年会 (於：東京理科大学)、2013 年 9 月。
- 4) 奥野健二、大矢恭久、中武貞文、「原子力発電所を活用した放射線教育の実践とその効果」、日本科学教育学会第 37 回年会 (於：東京理科大学)、2013 年 9 月。
- 5) 中武貞文、「専門家と市民との対話をデザインする取り組み」、日本科学教育学会第 37 回年会 (於：東京理科大学)、2013 年 9 月。
- 6) 三枝新、「国際機関における放射線リスクガバナンス」、日本科学教育学会第 37 回年会 (於：東京理科大学)、2013 年 9 月。
- 7) 神田玲子、米原英典、酒井一夫、「放射線教育推進に関する国の委員会・審議会等の議論」、日本科学教育学会第 37 回年会 (於：東京理科大学)、2013 年 9 月。
- 8) 三枝新、「国際社会における放射線リスク認知：ドイツ」、日本科学教育学会第 36 回年会 (於：東京理科大学)、2012 年 8 月。
- 9) 清原洋一、「科学技術ガバナンスの形成に資する科学教育に向けて初等中等教育の教育課程行政の立場から」、日本科学教育学会第 36 回年会 (於：東京理科大学)、2012 年 8 月。
- 10) 熊野善介、萱野貴広、内ノ倉真吾、大矢恭久、「学校教育／教師教育における放射線教育・減災教育の先導的な取り組み-科学技術ガバナンスの確立のための科学教育の事例研究-」、日本科学教育学会第 36 回年会 (於：東京理科大学)、2012 年 8 月。
- 11) 大矢恭久、奥野健二、熊野善介、内ノ倉真吾、萱野貴広、神田玲子、中武貞文、「地域特性に配慮した大学教育の取り組み」、日本科学教育学会第 36 回年会 (於：東京理科大学)、2012 年 8 月。
- 12) 神田玲子、米原英典、酒井一夫、「放射線の健康影響への社会不安に対する放射線防護上の取り組み」、日本科学教育学会第 36 回年会 (於：東京理科大学)、2012 年 8 月。
- 13) 中武貞文、「専門家と市民との対話をデザインする取り組み」、日本科学教育学会第 36 回年会 (於：東京理科大学)、2012 年 8 月。

〔海外国際学会発表〕(計 3 件)

- 1) Jinichi OKUMURA, Yoshisuke KUMANO, Tomoki

SAITO, “Implementation of informal science education with University faculty”, 21<sup>st</sup> International Conference The Association for Science Teacher Education, January 15-18, 2014(in San Antonio, USA).

- 2) Tomoki SAITO, Jinichi OKUMURA, Yoshisuke KUMANO, “The development of the STEM education study in Japan and its future prospects”, 21st International Conference The Association for Science Teacher Education, January 15-18, 2014(in San Antonio, USA).
- 3) Yoshisuke KUMANO, Tomoki SAITO, Jinichi OKUMURA, “Analysis and discussion on stem education movement in science education in the us and possible implication to the Japanese contexts”, The Third International Conference of East-Asian Association for Science Education, July4-6, 2013(in The Hong Kong Institute of Education, Hong Kong).

〔図書〕(計 2 件)

- 1) 『科学技術ガバナンスの形成のための科学教育論の構築に関する基礎的研究平成 25 年度最終報告書』、科学研究費補助金(基盤研究 B)研究成果報告書(研究代表者 熊野善介、課題番号 23300283)、全 188 頁、2014。
- 2) 『科学技術ガバナンスの形成のための科学教育論の構築に関する基礎的研究平成 24 年度中間報告書』、科学研究費補助金(基盤研究 B)研究成果報告書(研究代表者 熊野善介)、全 131 頁、2013。

〔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(現在作成途上)  
<http://edykuma12.ed.shizuoka.ac.jp/home/governance/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

熊野 善介 (KUMANO, Yoshisuke)  
静岡大学・教育学部・教授  
研究者番号：90252155

(2) 研究分担者

奥野 健二 (OKUNO Kenji)  
静岡大学・理学研究科・教授、  
研究者番号：80293596

内ノ倉 真吾 (UCHINOKURA Shingo)  
鹿児島大学・教育学部・准教授

研究者番号：70512531

萱野 貴広 (KAYANO Takahiro)  
静岡大学・教育学部・教務職員  
研究者番号：30293591

神田 玲子 (KANDA Reiko)  
放射線医学総合研究所・放射線防護研究センター規  
制・上席研究員  
研究者番号：40250120

清原 洋一 (KIYOHARA Yoichi)  
国立教育政策研究所・教育課程調査官・研究員  
研究者番号：10353393

三枝 新 (SAIGUSA Arata)  
放射線医学総合研究所・放射線防護研究センタ  
ー・主任研究員  
研究者番号：40392229

丹沢 哲郎 (TANZAWA Tetsuro)  
静岡大学・教育学部・教授  
研究者番号：60272142

中武 貞文 (NAKATAKE Sadafumi)  
鹿児島大学・学内共同利用施設等・准教授  
研究者番号：40404016

(3) 連携研究者

大矢 恭久 (OOYA Yasuhisa)  
静岡大学・理学研究科・准教授  
研究者番号：80334291

興 直孝 (OKI Naotaka)  
静岡文化芸術大学・理事(教育研究担当)  
研究者番号：00501157

酒井 一夫 (SAKAI Kazuo)  
放射線医学総合研究所・放射線防護研究センタ  
ー・センター長  
研究者番号：40153837

長洲南海男 (NAMIO Nagasu)  
筑波大学・名誉教授  
研究者番号：90018044

米原 英典 (YONEHARA Hidenori)  
放射線医学総合研究所・特別上席研究員  
研究者番号：70175016