

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：14603

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26750069

研究課題名(和文)理科教員養成に用いるELSI教材の開発

研究課題名(英文)Development of ELSI education materials for science teachers

研究代表者

川上 雅弘(Kawakami, Masahiro)

奈良先端科学技術大学院大学・教育推進機構・特任准教授

研究者番号：30569231

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、中学校と高等学校の理科教育における倫理的・法的・社会的課題(ELSI)の扱い方の実態を明らかにしながら、生命科学のELSIをテーマにした教員研修用教材の開発を行った。理科教員への意識調査結果から、科学に関する倫理的問題を授業で扱う際は、事例や様々な人の価値観・意見を知る機会を設けることが多いこと、科学に関する倫理的問題を授業で扱う認識は、高校教員では専門とする科目によって異なることが分かった。その後、幹細胞研究のELSIをテーマにした教材を作成し試行的な研修プログラムを行った結果、この参加前後で、参加者の着目する内容の視点に変化が見られることが示された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research was to reveal consciousness of science teachers who dealing with related contents with Ethical, Legal and Social Issues (ELSI) in science class and to develop ELSI education materials for science teachers.

From the results of consciousness survey about science teachers, we found that they often set up opportunities to learn about various people's values and opinions about ELSI. And also we realized that the recognition difference of high school teachers who deal with different science subjects. After that, we created education materials for science teachers of ELSI on stem cell research and conducted a trial training program. We found that there was a change in several viewpoints of participants about ELSI of stem cell research before and after in the program.

研究分野：科学教育

キーワード：教材開発 科学教育 ELSI 科学コミュニケーション

1. 研究開始当初の背景

最新の医療関連技術は、病気の治療に留まらず病気の発生を予見する検査とこれを活かした疾病予防技術の開発への展開が進んでいる。特に米国の有名女優が、遺伝子検査の診断結果を元に疾病前の病気の予防を目的とした外科手術を実施したことが2013年に報道され、医療目的の遺伝子検査が世間から注目されるようになった。しかし、このような予防医学の実現化は、有用な医療技術への期待の一方で、これまでの医療の考え方を根本的に変える新たな段階であり、医療技術の性質上、自己判断による対応が必要になる状況と言える。

また経済協力開発機構(OECD)や文部科学省科学技術政策研究所の調査からは、日本人は日常生活に必要なリテラシーを身に付けている一方、科学技術への関心度は低く、新たな科学技術への対応や、それに関わる倫理的・法的・社会的課題(ELSI)についての認識が乏しい現状があった。

そして平成20年及び平成21年に示された中学および高等学校の学習指導要領において、理科では、基礎的な科学的素養を幅広く養うとともに、探求活動の充実や科学と日常生活の関連に留意する改善が図られ、理科教員には、「生活」や「社会」をキーワードにした科学教育が強く求められている。

このような状況から、現代の教員には、理科の専門知識に加えELSIを含む科学技術リテラシーの素養を持つことや生徒への教育を進めることが求められるが、教員育成や教材不足などの課題もあり、これらへの対応が必要な状況にある。

2. 研究の目的

本研究では、中学及び高校理科教員の新指導要領下における科学技術リテラシー教育に対する意識と実態を具体的、定量的に把握し、ELSIの扱い方の実態を明らかにする。その上で、新たな理科教員養成プログラムに用いることのできる生命科学のELSIをテーマにした教員研修教材を開発する。

そのために、まずは教育委員会の協力を得ながら大阪府内の中学校及び高等学校の教員の科学技術リテラシー教育に対する認識を把握し、ELSIに対する教員の思考傾向を明らかにし、専門家間でELSIの課題への対応が必要とされている生命科学分野の内容を用いた教材開発を行った。

3. 研究の方法

(1) 理科授業で科学の倫理的問題を扱った経験や扱い方に関する中学校及び高等学校の教員の意識調査

中学校及び高等学校の教員の科学技術リテラシー教育に対する認識を把握するため、大阪府教育委員会の教育センターや大阪市、堺市の各教育委員会の担当者との協議の上、大阪府の中学校及び高等学校理科教員の科学

技術リテラシー教育の実態を測る質問紙形式の意識調査を実施した。

(2) 一般向け科学雑誌と理科教育系雑誌におけるELSIトピックスの扱われ方の違い

生物系の一般科学雑誌と理科教育系雑誌において1980年から2010年までの30年間の生命科学のELSIについての言及内容の調査を進め、近年の理科教育におけるELSIの扱われ方の背景を調べた。

(3) 生命科学のELSIをテーマにした教員研修教材の開発

幹細胞研究に関するELSIをテーマに、教員研修に用いることを想定した教材を作成し、これらを用いた教員研修プログラムを大学生を対象に試行した。またこの際、プログラムの受講前後に再生医療や幹細胞研究に関するELSIの認識の変化を調べ、教材の改善について検討した。

4. 研究成果

(1) 理科授業で科学の倫理的問題を扱った経験や扱い方に関する中学校及び高等学校の教員の意識調査

中学校及び高校の理科の教員を対象とした理科指導に関する教員の意識調査を分析した結果、理科の授業で科学に関する倫理的問題を授業で扱った経験は、高校の教員よりも中学校の教員の割合が高いことが示された(図1)。

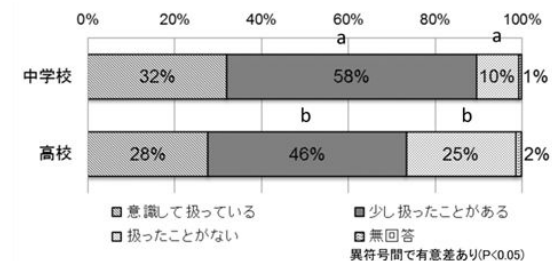


図1. 理科の授業において科学に関する倫理的問題を扱った経験

その一方で、理科授業の中で、科学に関する倫理的問題を扱った方が良いと考えている割合については、校種による違いは見られなかった。しかしながら、高校教員の中には、あまり扱う必要がないという意見も少数ながら見られることも分かった(図2)。

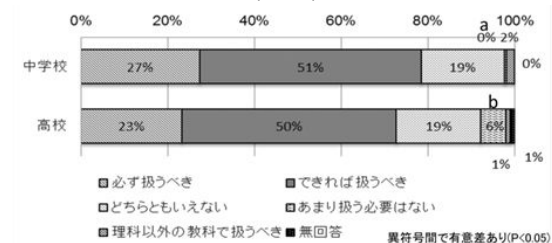


図2. 理科授業の中で、科学に関する倫理的問題を扱うべきか

さらに、校種による意識の違いの理由を検討するために、専門とする理科学目の違いによるクロス分析を行ったところ、高校教員では専門とする科目によって異なり、生物の教員が高い一方で、物理や化学では低いことが示された(図3)。この理由は、検討中であるが、教える科目の内容による影響が考えられる。

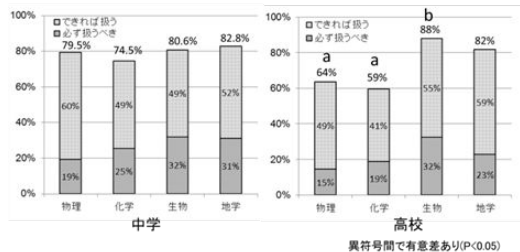


図3. 理科の授業で科学に関する倫理的問題扱う意識の科目による違い

そして、理科の授業でどのように科学に関する倫理的問題を扱うかについては、校種の違いは見られず、いずれの校種でも、幾つかの事例や様々な人の価値観・意見を知る機会を設けると回答が多いことが、示された(図4)。

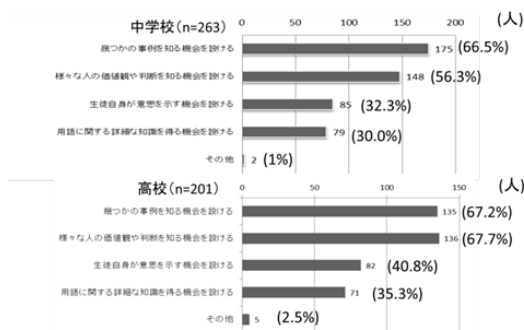


図4. 理科の授業における科学に関する倫理的問題の扱い方

このように、教員を対象にした意識調査からは、理科教員は、科学に関する倫理的問題を授業で扱う意識は高い一方で、科学に関する倫理的問題を授業で扱う認識は、特に高校教員では専門とする科目によって異なることも分かった。そして、理科の授業で科学に関する倫理的問題を扱う際は、生徒自身に意見を述べさせるよりも、幾つかの事例や様々な人の価値観・意見を知る機会を設けることが多いことが分かった。

(2) 一般向け科学雑誌と理科教育系雑誌におけるELSIトピックスの扱われ方の違い
 一般科学雑誌では倫理的問題を取り上げた記事や社会における科学技術の情報供給のあり方に関する記事が適時に掲載されているが、教育系科学雑誌では、一般科学雑誌と比べると、倫理的問題を取り上げる記事が少ないこと、掲載時期が少し遅れる傾向がみられた。しかしながら、教育系雑誌では、性や性教育の面から生命尊重について触れる記事が

多く見られ、教育系雑誌の特徴として考えられた。約30年の記事を俯瞰してみると、1980年代には生命科学に関する記事の中ですでに生命科学の発展に対する社会の不安や、倫理的、社会的に対して問題視をする記事が見られた。現在、科学技術と社会の関わりの議論において様々な意見があるが、それらの内容は、1980年代に取り上げられた内容とそれほど大きな違いが無いようにも思われた。教育系雑誌は、一般科学雑誌と比較して生命科学のELSIに関する内容が少ないことや取り上げ方の違いがあり、これらが理科教育におけるELSIの扱い方に影響を与えている可能性が考えられる。

(3) 生命科学のELSIをテーマにした教員研修教材の開発

イギリスで作成された Deliberative Meeting Of Citizens for schools Stem Cell Research (DemocsSCR)というカード形式の教材を参考にしながら、幹細胞研究のELSI課題を取り入れたカード教材を作成した。その際、DemocsSCRに不足する最新の研究状況を反映する他、日本人の認識を促すイラストやトピックスを取り入れ、幹細胞の専門家でない一般の教員が扱いやすいカードを作成した(図5)。



図5. 作成した教材用カードの例

そして、大学生を対象にこの教材を用いて試行プログラムを実施し、この前後に再生医療や幹細胞研究に対する認識やELSIに関する内容を調査し、受講前後の認識変化を調べた。その結果、受講後は再生医療への反対が増えることはなかったが、推進に対する態度が少し慎重傾向に変わることが見られた(図6)。

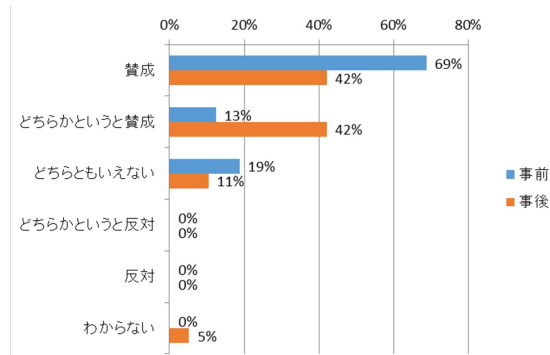


図6. 試行プログラムの受講前後における再生医療研究への支持

また、受講前は、事故の発生率などの再生医療のリスクや、費用、産業の可能性に関する事柄への関心が高かったが、受講後は、再生医療のベネフィットや事故後の対応体制、国の政策や制度に関する事柄に関心が変化することが示唆された(図7・8)。

川上 雅弘 (Kawakami Masahiro)
 奈良先端科学技術大学院大学教育推進機構・特任准教授
 研究者番号：30569231

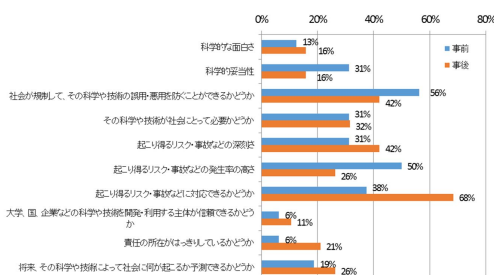


図7 試行プログラムの受講前後における再生医療が社会に受容されるために重要と思われる事柄

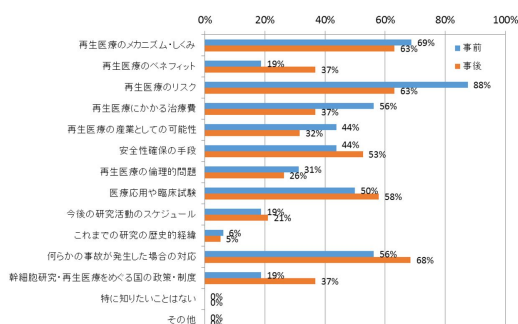


図8 試行プログラムの受講前後における再生医療について知りたい事柄

このように、幹細胞研究に関わる ELSI をテーマに作成した教材を用いて行った試行プログラムの受講前後で、参加者の幹細胞研究や再生医療に関する社会的なトピックスへの関心の変化が見られた。今後、本教材が受講者の幹細胞研究の ELSI の理解を進めたかなどの学習効果についても、検討を進めていきたい。

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 2 件)

川上 雅弘、水町 衣里、加納 圭、和田 濱 裕之、遠山 真理、高校生や大学生に幹細胞研究の理解を促し議論する教育プログラムの開発、第 16 回 日本再生医療学会総会、2017 年 3 月 9 日、仙台国際センター(宮城県仙台市)

川上 雅弘、仲矢 史雄、片桐 昌直、水町 衣里、任田 康夫、中学・高校理科教員の理科指導における社会との関連内容を扱う際の意識、日本科学教育学会第 39 回大会、2015 年 8 月 23 日、山形大学(山形県山形市)

6. 研究組織

(1)研究代表者