

令和 5 年 6 月 27 日現在

機関番号：51201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K03245

研究課題名(和文)ゲノム編集技術に関する科学リテラシーの構築～e-learning教材の開発～

研究課題名(英文) Developing e-learning system for the formation of scientific literacy about genome edited organisms

研究代表者

富永 陽子 (Tominaga, Yoko)

一関工業高等専門学校・その他部局等・准教授

研究者番号：70775361

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：ゲノム編集技術を主たるテーマとして、現代生命科学における科学リテラシーの構築に寄与するネットワークを介した教育システム(e-learning)の開発およびその効果の検証を目的として行った。主に初年次の大学生を対象として、授業、アンケートおよびインタビュー調査等を行った結果からデータベースを構築した。「ゲノム編集技術」に関係する生物学用語等の理解度、遺伝子改変生物の利用に関する現状の理解、および生物の遺伝子改変技術の応用に対する態度に関してテキスト分析を実施し、科学リテラシーの構築に関連する因子と課題の抽出を行った。上記分析から得られた結果をもとに、e-learning教材を開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現代生命科学における科学リテラシーの構築のためには、ゲノム編集技術のような複雑な科学技術を正確に理解し、技術によって得られるメリットとリスクの評価を十分に行ったうえで議論を深める必要がある。本研究では、学生から得られた生物学用語に関する理解度および遺伝子改変技術に対する態度を示す回答についてテキスト分析を実施し、科学リテラシーの構築に関連する因子と課題の抽出を行うことにより、科学用語の理解を浸透させるための指導法を開発し、社会に向けたコミュニケーションの手法を向上させることが可能になった。

研究成果の概要(英文)：An educational system (e-learning) via network that contributes for the formation of scientific literacy about genome edited organisms was developed. The educational effectiveness of the system was evaluated by the conceptual understanding in the scientific literacy of first-year university students. A database about the understanding of biological terms related to genome editing technology was constructed based on the questionnaires and interviews with the students. A meta-analysis based on the texts was conducted on the level of the current understanding of the use of genetically modified organisms and the attitudes toward the application of the technology to identify factors related to the formation of scientific literacy.

研究分野：科学教育

キーワード：科学リテラシー ゲノム編集 遺伝子組換え e-learning

1. 研究開始当初の背景

科学技術に関する正確な知識を持ち、その利用について自ら判断する能力を涵養することは、現代における科学技術の急速な発展にともなう急務であると考えられる。ゲノム編集技術は、農畜水産物の改良や医療分野での応用が進行していることから、生活や医療、環境等について、科学技術に関する正確な知識に基づいて安全性を評価し、その利用について自身で判断するための科学リテラシーを構築することが重要な課題である。遺伝子組換え作物の商業栽培が始まった1996年以降、20年以上が経過している現在においても、遺伝子改変生物の生物学的な問題についての基礎データは十分であるとは言えず、社会的受容のための情報発信の方法やコミュニケーションの進め方などを検討する必要がある。

2. 研究の目的

本研究では上記の背景をもとに、大学初年次の学生を主な対象として、以下を目的として実施した。

- (1) ゲノム編集技術を中心とした遺伝子改変技術の応用によって作出される農産・畜産・水産物等に対する態度の検証および関連する因子の同定
- (2) 現代生命科学における科学リテラシーの構築に寄与する e-learning システムの開発
- (3) 問題解決型学習による、ゲノム編集技術による研究がもたらす成果と包含する問題についての社会的受容に必要なコミュニケーション手法の検討

3. 研究の方法

(1) ゲノム編集技術を中心とした遺伝子改変技術の応用によって作出される農産・畜産・水産物等に対する態度の検証および関連する因子の同定

ゲノム編集技術および遺伝子組換え作物に関連する用語について、主観的知識と客観的知識を評価した。主観的知識の評価については「知っている／聞いたことはあるがよくわからない／知らない」からの選択を点数化した。一方、客観的知識については、自由記述形式で収集した回答を「正しく記述することができる／一部記述に曖昧な点があるが概念を理解している／部分的に理解している／聞いたことがあるが記述ができない／わからない」の段階に分けて点数化した。また、大学入学前の生物科目の履修状況についても同時に調査を行い、用語に関する知識との関係を調査した。得られた結果についてテキスト分析を実施し、理解度に関連する因子の抽出を行った。

(2) 現代生命科学における科学リテラシーの構築に寄与する e-learning システムの開発

(1) で得られた理解度に関連する因子をもとに e-learning のコンテンツを作成し、小テスト等に取り入れることにより、大学初年次学生の科学リテラシーの発達を評価し、理解度の向上を目指した問題の改定を行った。

(3) 問題解決型学習による、ゲノム編集技術による研究がもたらす成果と包含する問題についての社会的受容に必要なコミュニケーション手法の検討

初年次学生を対象としたセミナーを開講し、ゲノム編集技術による研究を題材としてグループワークを通して議論を行い、農産・畜産・水産物等の新品種開発および消費者や市民に対する情報提供の手段についての問題解決型学習を行った。情報発信の対象は高校生から大学初年次学生を想定した。

4. 研究成果

用語の理解については、高校での生物科目の履修および大学入試における生物科目の選択状況の得点と主観的知識の間には有意な相関が見られた。しかし、後期に行った同様の評価では「聞いたことはあるがよくわからない」の割合が増加し、生物関連科目を履修していない学生では用語に接する機会が減少するためと考えられ、科学リテラシー構築のためには継続して情報に触れる機会が必要であることを示唆している。

遺伝子改変技術が社会にもたらす影響への態度については、主観的知識の得点が高いほど肯定的な態度を示し、研究に有用な成果を期待する傾向がみられた。一方、遺伝子改変技術について「遺伝子組換え」と「ゲノム編集」への態度を比較すると、「ゲノム編集」により否定的な態度を示す傾向がみられ、否定的な回答の内容には生命倫理に関連する因子が含まれていた。本課題を開始した2020年には、ゲノム編集技術がノーベル化学賞の受賞対象となったことで一般のメディアで取り上げられる機会が増加した一方、前年に発表されたヒト受精卵を対象としたゲノム編集技術による臨床応用の事例が大きく扱われたことから、科学技術がもたらす社会への

影響について多面的に評価する姿勢があらわれたと考えられる。また、「生物多様性」も態度の決定と相関を示した。

本課題を開始した2020年度は新型コロナウイルスのパンデミックにより学生の学習環境が変化し、授業は遠隔配信となり、調査も学習管理システム(LMS)が中心となった。e-learningが日常的に利用されるようになった学習環境下において、本課題で開発した教材が科学リテラシーの発達におよぼした効果は明確にはみられなかったことから、コンテンツや手法の改良が今後の課題である。

問題解決型学習においてはグループワークを行い、生物学用語に関する理解度の調査結果にもとづく、理解が不十分な領域についての学習手法、ゲノム編集技術を応用した問題解決につながる模擬研究計画の設計、社会的受容に向けたコミュニケーション手法、について検討した。の理解度の向上についてはe-learning教材を試行し、コンテンツの改定を行った。また、のコミュニケーション手法については、SNSの活用および動画配信サイトの利用といった、若年層にとって一般的なコミュニケーションツールが提案されたが、科学リテラシーの構築に効果的な内容と手法については今後も検討を要する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	河村 幸男 (Kawamura Yukio) (10400186)	岩手大学・農学部・准教授 (11201)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関