

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：15101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350046

研究課題名(和文) 高校家庭科における消費者教育の視点に立った「遺伝子」教材導入と有効性に関する研究

研究課題名(英文) A study on introduction and effectiveness of "genes and food" teaching materials from the point of view of consumer education in high school home economics department

研究代表者

上田 悦子 (UETA, ETSUKO)

鳥取大学・医学部・講師

研究者番号：40335526

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：高校家庭科教員への食の安全に関する意識調査を行い、その結果をもとに「食の安全」や「食品の遺伝子」に関する科学的な実習教材を開発した。開発した教材を使用した食の安全・安心への理解を深め、今後の食生活の向上を図ることを目的とする消費者教育の視点に立った学習プログラムを作成した。「家庭基礎」科目で実践を行った結果、食品のDNA抽出実験教材を取り入れた授業では、食品と生物との関係が理解しやすく、遺伝子組換え食品を学ぶ学習への応用が可能であることからその有効性が認められた。

研究成果の概要(英文)：We conducted a survey on food safety to high school home economics teachers and developed experimental teaching materials on "food safety" and "genes and food" based on the results. We conducted experimental classes with experimental teaching materials and developed a learning program aimed to improve eating habits by deepening the understanding of food safety from the viewpoint of consumer education. As a result of practicing in the subject of "basic home economics", it was easier to understand the relationship between food and living things in the lesson where the DNA extraction experiment of food was conducted. It was found that it can also be applied to classes of genetically modified foods.

研究分野：家政教育

キーワード：消費者教育 食の安全 遺伝子

1. 研究開始当初の背景

「遺伝子」を利用したバイオテクノロジーは、医療や食生活等に幅広く応用されている。食の分野では、古くから交配による品種改良や発酵・醸造などにこの技術が用いられてきた。現在は食品偽装表示等の判定に遺伝子検査が利用されるなど「食の安全・安心」確保のために遺伝子解析技術が利用されている。また「遺伝子組換え作物(食品)」も既に食用油や家畜の飼料として利用されている。しかしながら「遺伝子」「組換え」の言葉に敏感に反応し、食の安全性に不安を感じる人は多く、家庭科教員も例外ではない。

遺伝子組換え技術に関する意識調査(平成20年)によると、高校家庭科教員の約8割が遺伝子組換えに関する授業を実施しているが、4割の教員があまり「遺伝子」という用語を理解していないと回答し、危険な食品のイメージを持つものが6割を超えていた。そのためか約5割の教員が、慎重・消極的な立場で実施していた。一方8割以上の教員が遺伝子組換えや食品教育の必要性を感じ、よりわかり易くかつ詳しい情報を希望していることが明らかとなった。

既に理系の大学進学を目指す高校生等を対象とした教育目的の組換えDNA実習が多くの大学で開講され、一部の中学高校の理科担当教員は組換え実験教材の授業実験を行っているが、食の問題を直接指導する立場にある家庭科教員は、遺伝子組換え(食品)への関心が高いにもかかわらず、その知識や技術講習の機会は少なく、教材開発の取り組みもほとんど見られない状況である。

現行の家庭基礎・家庭総合の教科書には、遺伝子組換え食品の項目があるものの、表示マークの説明が中心である。食の安全は消費者にとって大きな関心事で

あり、今後の日本の食糧事情を考えると、遺伝子組換え食品等の摂取は避けて通れない問題であり、遺伝子・バイオに関する項目を含めた食の安全に関する消費者教育を家庭科で深めることが必要と考えた。

2. 研究の目的

学校教育においては、消費者教育の推進を目指して、より一層の学習内容の工夫や指導の充実が求められるようになった。そこで遺伝子組換え食品を含む現代食生活の問題点の理解や「食の安全」への関心を深めることを目的として、高校家庭科教員と連携して「食の安全」に関する実験教材を開発し、その教材を用いたモニター授業を通してその有効性を明らかにし、家庭科教員が実践可能な学習プログラムを確立することを目指した。

3. 研究の方法

家庭科教員自身で実施できる「遺伝子」の内容を取り入れた「食の安全」学習プログラムとして完成させることを目指し、以下の手順で研究を進めた。

- (1) 現行の教科書における「遺伝子」の内容や「食の安全」を含む教育内容の確認を行った。
- (2) 高等学校家庭科教員の食の安全や遺伝子組換え食品に関する意識調査を行いその分析を通して、教材ニーズを掘り起こした。
- (3) 実習教材の開発と教員への研修、モニター授業による開発教材の有効性の検討を行った。
- (4) モデル学習プログラムを作成し、授業後のアンケート調査結果を分析し、その有効性を検討した。

4. 研究成果

(1) 学習項目や内容の調査分析

高等学校学習指導要領(平成21年3月)

では消費者教育に関する内容が重視され、食生活領域でもより一層の指導の充実が求められている。高等学校学習指導要領解説「家庭編」には「家庭基礎」では食料自給率の低下、加工食品への依存などの食生活の問題点を理解させることや、「家庭総合」「生活デザイン」では輸入食品の増大、生産から消費に至る過程における食の安全・衛生について理解させることが求められている。さらに、専門教科の「フードデザイン」「食品」等の科目においては、食料事情について、食品生産の多様化及びグローバル化と、食料自給率の問題とを関連させて扱い、食の安全や地球環境に配慮した食の在り方を考えさせることが求められている。しかしながら「遺伝子組換え食品」などの遺伝子を利用した新しい技術について扱うことまでは言及されていなかった。

学習指導要領に基づき執筆された「家庭総合」の検定済み教科書(6冊)における食生活に関する領域の中での「遺伝子組換え作物・食品」の記述を見ると、食品の表示、食の安全、食料問題等の項目で2行程度から1/2ページ分の記述であった。そのため教科書のみを使用して「遺伝子組換え食品」を題材として生産から消費に至る過程における「食の安全」を指導することは困難であると考えられた。

(2) 教員の意識調査とその分析

遺伝子を扱う技術を利用して新しく登場した遺伝子組換え食品等の内容を含み、現在の食生活の実態に即した新たな「食の安全」の授業実施のための有効な教材やプログラムを開発するための基礎資料を得るために高等学校家庭科教職員への意識調査を行った。内容は遺伝子組換え食品を含む「食の安全」に関する教員自身の意識や授業実践状況の調査である。

調査方法は郵送調査法による質問紙調査で、有効回収率は73.9%であった。

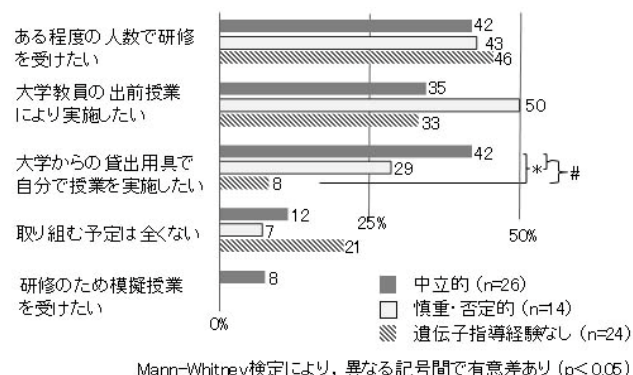
その結果、9割以上の家庭科教員が食料問題、食中毒、食品添加物、遺伝子組換え食品等の「食の安全」に関する項目の指導経験を有していたが、特に「遺伝子組換え食品」に関する指導は、教員自身の関心と不安の程度がその授業の実施状況や内容に反映されていた。全体の38%の教員は高い関心を持って複数の資料を活用した中立的な立場での「遺伝子組換え食品」の授業を実践していた。

Table 1 「遺伝子組換え食品」をテーマとした指導経験及び授業スタンスと食への関心

「遺伝子組換え食品」指導経験の有無 人数(%)	授業時のスタンス (n=68) (n=43)		食料・食品問題への関心度(平均得点)				
	人数	(%)	遺伝子組換え食品	食料自給率	輸入食品	食品添加物	放射線物質
有る 43 (63)	中立的	26 (38) (60)	3.73	3.82	4.08	3.82	3.42
	慎重・否定的	14 (21) (33)	4.23	4.62	4.62	4.38	3.85
	肯定的	0 (0) (0)	#	#	#	#	#
	未記入	3 (4) (7)					
無い 24 (36)		24 (36)	3.33	3.50	3.71	3.82	3.42
未記入 1 (1)		1 (1)					

得点: 5 非常に関心がある 4 関心がある 3 普通 2 あまり関心がない 1 全く関心がない
Mann-Whitney検定により、異なる記号間で有意差あり (p<0.05)

遺伝子組換えの内容を含む「食の安全」に関する授業を充実させるために、教員は安全性に関する情報を重要視しており、最新研究動向を含め分かり易い情報を求めている。また生徒の理解を効果的に高めるための授業として、新しく実験教材を取り入れようという意欲を持ち、そのための研修を希望していた。



Mann-Whitney検定により、異なる記号間で有意差あり (p<0.05)

Fig. 1 授業実践の教材研究のために必要な援助(複数回答)

これらの項目を含む食の安全の授業において、教員が自信を持って実践するた

めには多大な研鑽が不可欠であることから、遺伝子リテラシーの内容をはじめとした専門家による教員自身の研修の場を提供することや、効果的な教材の開発等の授業支援が必要であることが明らかとなった。

(3) 教材の開発とモニター授業実践

家庭科教員への意識調査結果をもとに、「食の安全」項目に関連する実験教材を複数開発した。開発にあたっては50分単位授業で完結できること、また安価な費用で実験できるよう留意し、調理時の洗浄作業確認実験、微生物検出実験、食品DNA検出実験等を開発した。これら開発した教材を提供し、希望する家庭科教員による専門科目「家庭」でのモニター授業を実施した。実施前には、モニター授業実施校又は大学において教員対象の研修を行い、実施する教員が不安なく教材を扱って指導目標が達成できるよう配慮するとともに、授業内容に関しても打ち合わせを行った。

授業後に生徒及び教員へのアンケート調査を行い、その結果を分析し教材の有効性を検討した。生徒は、実験用具が扱いやすく、実験内容もわかりやすかったと評価した。いずれも実験教材としての操作性は良く、学習意欲を高めるのに有効であることが確認できた。

(4) 学習プログラム作成と授業効果の検討

モニター授業でのアンケート結果を受けて、「家庭基礎」科目で利用できる遺伝子を扱う学習プログラムを作成した。

対象は、普通学科1年生約300名である。生徒はこれまでに食品の表示、保存、添加物、食中毒などの基礎的な内容を学習し理解しているが、自身が何を食品として摂取しているのか意識していない者

も多い。そこで食生活学習の導入時に、ヒトの食物は他の生物を栄養として摂取している、ことを意識させる教材として調理器具を用いて食品である野菜と果物からのDNA抽出実験を取り入れた授業を実施した。授業後のアンケート分析を通してその有効性を検討した。

生徒は、実験用具の操作性や実験手順がわかりやすかったと感じており、ほぼ全員が失敗なくDNAが抽出できた。また95%以上の生徒が実験に積極的に取り組めたと答えた。家庭科授業で理科のような実験をすることが初めてだったので新鮮だった、食品への感謝の気持ちや遺伝子組換え食品や食品の安全性・生産地を意識したいとの考えが記述されていた。

教師は今後の食の安全の学習において、本実験学習の結果を活用していきたいと考えていた。特に遺伝子組換え食品の学習ではそれらを実感しにくい生徒が多いが、実際にDNAを見る事によって興味・関心が高まる事を期待していた。

食品のDNA抽出実験教材を家庭科で扱うことは、食物と生物との関わりを知り、遺伝子組換え食品を扱う応用学習が期待できることから有効な教材であると認められた。

今後「家庭基礎」での学習が科学と生活の融合であることを理解し、学んだことを生活の食品選択等の場面で生かすためには、理科教員と連携した指導が必要である。

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 2件)

1. 藤田 宏美、清水 友里、大塚 譲、上田 悦子「高等学校家庭科教育における遺伝子組換え食品を教材とする授業の現状と家庭科教員の意識調査」

日本家政学会誌 査読有、67(8)、2016、
469-478

<http://doi.org/10.11428/jhej.67.469>

2. Nomi Y, Annaka H, Ueta E, Ohkura T, Yamamoto K, Homma S, Suzuki S, Otsuka Y. Simultaneous quantitation of advanced glycation end products in soy sauces and beer by a liquid chromatography-tandem mass spectrometry without ion-pair reagents and derivatization

J. Agric. Food Chem. 査読有 2016 64
8397-8405

DOI: 10.1021/acs.jafc.6b02500

〔学会発表〕(計 9件)

1. Mihara H, Ueta E, Ohkura T, Yamamoto K, Nomi Y, Shindo K, Miura Y, Tashiro K, Otsuka Y. Analysis of AGEs with LC-MS/MS and changes in diabetes.

第39回 日本分子生物学会年会 2016年11月30日~12月2日 神奈川県横浜市 横浜パシフィコ

2. 上田悦子、藤田宏美、叶井美保、田中奈津子、大上綾美、中村安都子、大塚譲 「食の安全」題材の学習動機づけに実験教材を用いた授業の試み 日本家政学会 第68回大会 2016年5月28日 愛知県名古屋市 金城学院大学

3. 藤田宏美、上田悦子、北原敦子、伊澤史隆、石塚郁子、小橋麻歩、大塚譲 高校家庭科「食品衛生」授業における簡易微生物検出教材の有効性 日本家政学会 第68回大会 2016年5月28日 愛知県名古屋市 金城学院大学

4. 能見祐理、上田悦子、大倉 毅、山本一博、大塚 譲 LC-MS/MSによる最終糖化産物AGEsの

定量法の開発とヒト血清試料への適用

第38回日本分子生物学会年会 2015年12月2日 兵庫県神戸市 神戸国際会議場

5. 上田悦子、藤田宏美、大塚譲 「食の安全」授業に関する高校家庭科教員の意識

日本家政学会中国・四国支部大会 2015年9月20日 鳥取県倉吉市 鳥取短期大学

6. 三原瞳、上田悦子、藤田宏美、大塚譲 「食品微生物の遺伝子分析」 日本食品分析学会平成27年度学術集会 平成27年9月15日 東京都文京区 東洋大学白山キャンパス

7. 川島史祥 上田悦子 森 徹自 ニューロン過剰興奮後の成獣神経前駆細胞における c-jun 発現動態 第38回日本神経科学大会 2015年7月28~31日 兵庫県神戸市 神戸国際会議場

8. 上田悦子、藤田宏美、大塚譲 食の安全に関する高校家庭科教員の意識調査 日本家政学会第67回大会 2015年5月23~24日 岩手県盛岡市 岩手県民交流センターアイーナ

9. Otsuka Y, Yamada M, Ueta E, Fujita H, Shimizu Y, Takahashi M. Orphan receptor NR4A3 is oxidative stress responsible transcription factor and cyclin E. 12th Asian Congress of Nutrition, May 14-18, 2015. Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan

6. 研究組織

(1)研究代表者

上田 悦子 (UETA ETSUKO)

鳥取大学・医学部・講師

研究者番号：40335526

(2)研究分担者

大塚 譲 (OTSUKA YUZURU)

戸板女子短期大学・食物栄養科・教授

研究者番号：20135833