

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 20 日現在

機関番号：13801

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23650505

研究課題名(和文) 遺伝子組換え技術の社会的利用に対する高校生の態度と影響因子に関する調査研究

研究課題名(英文) The study of factors which affect high school students' attitudes toward social application of recombinant DNA technology

研究代表者

丹沢 哲郎 (TANZAWA, Tetsuro)

静岡大学・教育学部・教授

研究者番号：60272142

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円、(間接経費) 510,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では以下の研究目的を設定した。 高校生の遺伝学に関する知識レベルを測定する、医療に应用されたゲノム研究の促進に対する高校生の態度を明らかにする、上記態度に関連する因子を同定する。研究の結果、一般市民に対する調査結果と比較し、高校生の遺伝学の知識レベルは高く標準偏差も小さいこと、医療に应用されるゲノム研究推進に対する態度は約3/4がこれを支持し、ゲノム基礎研究と農作物に应用されるゲノム研究推進に対しては約半数が支持しているものの、3割から4割の生徒が態度を決められないでいること、そして、ゲノム研究推進に対する肯定的態度と遺伝学知識レベルとの間に相関が見られなかったことが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)： This study aimed to 1) assess high school students' genomic literacy level, 2) reveal their attitudes toward genomic studies promotion related to medicine, and 3) identify associated factors to the approval of promotion.

The survey included the following queries; 1) subjective and objective understanding of genome science, 2) pros and cons of medicine-related genomic studies promotion, and 3) attitudes toward science in general. Genomic literacy score of high school students was 13.5 (0-20). The result in general public was 10.5 (0-20). Result also showed that approximately 3/4 students favored genomic studies related to medicine. Pros and cons were divided into agree (74.8%) and cannot decide (24.4%), while only 0.8% expressed disagree. The similar result was shown in general public survey (agree: 71.6%, cannot decide: 27.6%, disagree: 0.9%). No correlation was found between literacy level and approval of promotion in students, whereas strong correlation was found in general public.

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：科学と社会 遺伝子組換え 高校生物 社会的受容

1. 研究開始当初の背景

科学・技術のもたらす社会的・倫理的問題は、近年急速にその切実さ・深刻さを増し、我々に選択・判断などの意思決定を要求する場面が増えつつある。このような中、遺伝子組換え技術をはじめとする広義のゲノム研究の応用に対して、一般市民が議論し、その方向性について合意を得ていく信頼できるシステム(プロセス)が求められる。そのためには一般市民一人ひとりが自身の価値観を吟味し、社会的問題に対する態度を明らかにし、かつ行動に向けての態度を定めなければならない。

そこで、一般市民が遺伝子組換え技術の社会的応用に対していかなる態度を有しているかを明らかにすることは喫緊の課題である。これまで社会学や公衆衛生学の分野で、一般市民の態度に関する多くの研究が実施され、一つの大きな研究領域を形成してきた。しかしながら、市民として社会参画する直前の学校段階である高校生の意識や態度についての研究は、国内外を問わずほとんどなされておらず、その実態解明と態度に影響を与えている要因の同定について進展が見られていない。

2. 研究の目的

上記背景を受けて、本研究では以下の3点を目的として研究を実施した。

- (1) 高校生の遺伝学に関する知識(以下ゲノムリテラシーと称す)レベルを測定する。
- (2) 医療に应用された遺伝学研究の促進に対する高校生の態度を明らかにする。
- (3) 上記態度に関連する因子を同定する。

3. 研究の方法

本研究では、上記研究目的達成のために、以下の方法を用いた。

(1) 調査問題の作成・開発

本研究に関連する先行研究をレビューし、それに基づき調査問題を作成する。その際、本研究結果との比較対象が可能な先行研究から調査問題を選択し、修正を加えながら作成することとした。

(2) 調査の実施

被験者

調査対象となる高校生は、各種の世論調査や市場調査の場となる静岡県の公立高校に在籍する高校1年生とした。また、新しい学習指導要領の実施に伴い導入された科目である「生物基礎」の履修者とした。それは、この科目の最初の単元に遺伝の分子基礎が扱われているからであり、この学習によって遺伝子組換え等の技術に関する理解が可能となるからである。また、調査実施校は、本研究の目的に鑑み、ゲノムリテラシー得点が分散するように、学力レベルの異なる学校を選択した。

その結果、調査対象者の内訳は以下の通りであった。

調査校 静岡県立高等学校 A 校、B 校
調査生徒数 遺伝学既習の高校1年生、各校 177 名、計 354 名

調査実施期間 2013 年 1 月

調査問題の作成

高校生と一般市民の調査結果を比較できるように、先行研究 (Ishiyama, et. al., Am. J. Med. Genet., PartA 146A, pp.1696-1706, 2008. Ishiyama, Tanzawa, et. al., Public Understanding of Science, 21(4), pp.495-512, 2011) をベースに高校生向けの修正を行い、調査問題の作成を行った。

調査問題の骨子は以下の通りである。

- ・ 遺伝学用語に関する「主観的知識」(意味を理解しているか、いないか)と、遺伝現象に関する言明の正誤を判断する「客観的知識」

- ・ 科学技術一般の発展に対する態度

- ・ 医療に应用されるゲノム研究、農作物に应用されるゲノム研究、そしてゲノム基礎研究の促進に関する賛否

これらのうち上記 2 つは共通問題であり、被験者全員に回答を求めた。そして最後の問題については、「医療」「農業」「基礎研究」として回答者を 3 つのグループに分け、いずれか 1 つの問題に回答を求めた。

(3) 分析方法

得られたデータは単純集計後、ロジスティック回帰分析を行い、ゲノムリテラシーのレベルがゲノム研究促進への態度に相関しているかを中心に分析した。

4. 研究成果

(1) 高校生のゲノムリテラシーレベル

遺伝学に関する高校生の「主観的知識」と「客観的知識」は、「ゲノムリテラシー得点」として集計された。

主観的知識問題は全 5 問から構成されており、「意味を理解している」場合を 2 点、「聞いたことがある」を 1 点、「全く知らない」を 0 点とカウントして、0 点から 10 点に分布するデータを作成した。次に、客観的知識問題 5 問に関しては、正解を 2 点、誤答と「分からない」を 0 点とカウントし、合計 0 点から 10 点の分布データとした。

図 1 に示すように、主観的知識の平均得点は 8.6、客観的知識の平均得点は 5.3、合計得点であるゲノムリテラシー得点の平均値は 13.5 となった。主観的知識・客観的知識・得点合計いずれも、一般市民と比較すると高い得点であった。これは、遺伝学に関する学習が直近のところで行われている結果であり、想定された結果であると言える。また、標準偏差は一般市民の方が大きく、データのばらつきは一般市民の方が大きかった。つまり、高校生の方が高い得点のところ集まっているという分布である。

回答について問題別に見てみると(表 1)、「ゲノム」という用語について意味を理解している、あるいは聞いたことがあると答えた

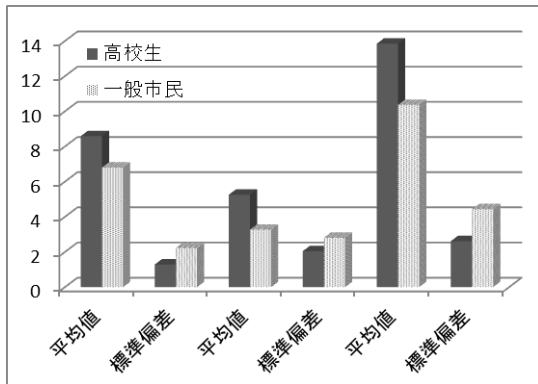


図1. ゲノムリテラシーの平均点と標準偏差

表1. 主観的知識に関する回答結果

	意味を理解している		聞いたことがある	
	人数	%	人数	%
ゲノム	193	54.5	160	45.2
遺伝子	324	91.5	30	8.5
DNA	327	92.4	26	7.4
染色体	312	88.1	42	11.9
遺伝子組換え技術	125	35.3	222	62.7

全く知らない		
人数	%	人数計
1	0.3	354
0	0	354
0	0	353
0	0	354
7	2	354

表2. 客観的知識に関する回答結果

	正答		誤答	
	人数	%	人数	%
ゲノムの全遺伝情報が生命活動に使われる	105	29.9	151	43
男女を決めるのは母親の遺伝子である	264	74.6	43	12.1
タンパク質はDNAの情報をもとに作られる	279	79	25	7.1
体細胞分裂では1本の染色体が2本に分かれて別の細胞に入る	241	68.3	82	23.2
DNAから切り出された遺伝子はタンパク質に組み込まれて遺伝子組換えを行う	48	13.6	78	22

分からない		
人数	%	人数計
95	27.1	351
47	13.3	354
49	13.9	353
30	8.5	353
228	64.4	354

高校生は、99.7%とほぼ全員にのぼったが、一般市民は31.9%が聞いたことがないと回答した。現在実施に移されている新しい学習指導要領下で、高校生物にはじめてゲノムという用語が導入され、その学習成果が現れていると考えられる。しかしながら、客観的知識に関する回答結果を見てみると(表2)、「ゲノムの全遺伝情報が生命活動に使われる」(正答率43%)、「DNAの遺伝子がタンパク質に組み込まれる」(「分からない」が64.4%)となっており、遺伝子・DNA・ゲノムの関係性について十分な理解がされていない状況が推察される。その他の、男女の決定、タンパク質合成、そして体細胞分裂についての理解状況は全体的に高かった。

(2) 遺伝学の応用研究に対する態度

本研究では、ゲノム研究(遺伝子組換え技術)が応用される領域として、生活に身近な医療と農作物の2領域を選択して、その研究推進の是非を聞いた。同時に、特定の応用領域を示さず基礎研究としてのゲノム研究についても聞いた。本調査においては、あらかじめ調査問題の中に「ゲノムとは何か」「医療(農作物)に応用されるゲノム研究とは何か」「ゲノム基礎研究とは何か」について解説文を入れ、回答者の共通理解を図った。その結果を表3に示す。

表3. ゲノム研究推進に対する態度

医療に応用されるゲノム研究推進に賛成ですか。				
	賛成である		反対である	
	人数	%	人数	%
高校生	89	74.8	1	0.8
一般市民	823	71.6	10	0.9

ゲノム基礎研究推進に賛成ですか。				
	賛成である		反対である	
	人数	%	人数	%
高校生	62	53.4	3	2.6
一般市民	607	61.6	13	1.3

農作物に応用されるゲノム研究推進に賛成ですか。				
	賛成である		反対である	
	人数	%	人数	%
高校生	65	55.1	5	4.2

どちらともいえない				計	
人数	%	人数	%	人数	%
29	24.4	119	100	148	100
317	27.6	1150	100	1467	100

どちらともいえない				計	
人数	%	人数	%	人数	%
51	44.0	116	100	167	100
365	37.1	985	100	1350	100

どちらともいえない				計	
人数	%	人数	%	人数	%
48	40.7	118	100	166	100

なお、表3には一般市民のデータも併せて示してあるが、農作物に応用されるゲノム研究の是非については調査が行われていないためデータが欠けている。

これを見ると、医療に応用されるゲノム研究には、約3/4(74.8%)の高校生が賛成の態度を示しているものの、「どちらともいえない」として判断に迷う者も24.4%いた。この結果は、一般市民の結果とほぼ同じ傾向を示している。

これに対して、農作物に応用されるゲノム研究と、ゲノム基礎研究に対する態度はほぼ同じ傾向を示しており、賛成が約半数(農作物55.1%、基礎研究53.4%)、「どちらともいえない」が約40%(農作物40.7%、基礎研究44%)という結果であった。

これらの結果から分かることは、高校生・一般市民共に、農作物よりは直接生命に関わる医療分野への応用研究を支持する傾向が見られるにもかかわらず、半数以上の者がどちらも支持していること、そして、明確に反対の態度を有する者はほとんどいないことである。その他の者は「どちらともいえない」という判断に迷っている状況にある。

(3)ゲノムリテラシーとゲノム研究推進に対する態度の相関関係

高校生のゲノムリテラシー得点は、得点順に四分位に分類し、レベル1から4に分けられた。そして、このレベルとゲノム研究推進への態度との相関が見られるかどうかを、ロジスティック回帰分析を用いて分析した。

表4. ゲノムリテラシーと医療に応用されるゲノム研究推進に対する態度との相関

[高校生]			
主観的知識	得点レベル		有意差
	1		
	2	1より1.059倍賛成しやすい	
	3	1より1.109倍賛成しやすい	
客観的知識			
	1		
	2	1より1.744倍賛成しやすい	
	3	1より2.462倍賛成しやすい	
主観 + 客観知識			
	1		
	2	1より1.444倍賛成しやすい	
	3	1より1.813倍賛成しやすい	
	4	1より5倍賛成しやすい	
[一般市民]			
主観的知識	得点レベル		有意差
	1		
	2	1より1.929倍賛成しやすい	*
	3	1より3.152倍賛成しやすい	*
	4	1より8.915倍賛成しやすい	*
客観的知識			
	1		
	2	1より2.272倍賛成しやすい	*
	3	1より2.237倍賛成しやすい	*
	4	1より4.644倍賛成しやすい	*
主観 + 客観知識			
	1		
	2	1より2.286倍賛成しやすい	*
	3	1より3.541倍賛成しやすい	*
	4	1より4.357倍賛成しやすい	*

表4に示す結果は医療に応用されるゲノム研究に対する高校生の賛否とゲノムリテラシーとの相関の分析結果である。これを見ると、得点レベルが上がると研究推進に賛成する傾向が見取れるが、統計学的に有意差は見られなかった。一方、一般市民の場合、得点レベルが上がると研究推進に対して有為に賛成する傾向が見られた。つまり、一般市民は、遺伝学に関して多くのことを知るほど医療に応用されるゲノム研究に賛成し、多くを知らないほど反対するという結果であった。

高校生は、医療以外の農作物、基礎研究に関してもまったく同様の結果を示し、リテラシーとの相関に有意差が見られなかった。これは、科学の公衆理解(Public Understanding of Science)研究分野における「知識増加による科学受容の促進」を意味する欠如モデル(Deficit Model)の考え方を支持するものであった。しかしながら、本研究の結果では、高校生に関してはこのモデルが適用できないことを示していた。おそらく、自分の価値の形成過程にある思春期の生徒は、知識よりも家族や地域、マスコミ等の影響を強く受けていることが可能性として考えられる。

なお本研究では、ここで述べた以外の項目についてもいくつか調査を行っているが、そのうち「科学技術への関心」と「技術革新によってもたらされた製品やサービスを積極的に使用するか」の2項目については、ゲノム研究推進への肯定的態度と相関関係を有していた。

(4)考察

本研究によって、高校生は一般市民同様、ゲノム研究促進に対して一定の肯定的態度を有しているものの、態度を決めかねている者が多くいること、そして一般市民に比べて高い知識レベルを有しているものの、それが研究推進に対する態度とは相関を持たないことが明らかとなった。研究推進肯定であれ否定であれ、社会に応用される科学技術の発展が著しい現代社会において、自分の価値形成を成し遂げなければならない高校生に対しては、客観的な科学知識の提供だけでは不十分であり、応用的な知識を扱い、生徒の価値に挑戦する積極的な授業の構想が求められる。

本調査では、ゲノム研究推進への態度を、より具体的な事例を用いても調査している。これらのデータの多角的な分析は、今後の研究課題である。

5. 主な発表論文等

[学会発表](計3件)

丹沢 哲郎、石山あづ美、社会に応用される遺伝学研究の推進に対する高校生の態度は遺伝学リテラシーと関係しているか、日

本科学教育学会第6回研究会、2014年6月22日、三重大学

Izumi Ishiyama, Tetsuro Tanzawa, How is high school students' genomic literacy correlated with their attitudes toward promotion of genomic study? 63rd Annual Meeting of the American Society of Human Genetics, 2013. 11. 23, Boston Convention Center, Boston, Massachusetts, USA

Izumi Ishiyama, Comparison of expert and lay attitudes to genetic testing for children on disease susceptibilities of common chronic disease in Japan, 43th Annual Conference of British Sociological Association, 2011. 9. 15, University of Chester, Chester, United Kingdom

6 . 研究組織

(1)研究代表者

丹沢 哲郎 (TANZAWA, Tetsuro)

静岡大学・教育学部・教授

研究者番号： 6 0 2 7 2 1 4 2

(2)研究分担者

石山 みづ美 (ISHIYAMA, Izumi)

帝京学園短期大学・保育科・准教授

研究者番号： 7 0 5 4 1 7 0 4