

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 元年 6月 19日現在

機関番号：12611

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2018

課題番号：15K12395

研究課題名(和文)学校教育への「ヒトの遺伝」導入に向けた課題と方策の明確化

研究課題名(英文)Clarification of issues and measures for introducing "human genetics" to school education

研究代表者

佐々木 元子(SASAKI, MOTOKO)

お茶の水女子大学・基幹研究院・助教

研究者番号：90725665

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、中等教育における「ヒトの遺伝」に関する学校教育のバリアが何であるかを探り、その方策を明確にし「ヒトの遺伝」リテラシー向上を目指すことを目的とした。バリアとしては、教える内容、教える時間、倫理的事項への配慮が挙げられ、教員自身が、教える内容、正しい知識、教えてもらう機会を求めている。また「ヒトの遺伝」に関する実践授業では、講義形式に比べ、ロールプレイ導入型の方が、より生徒の興味関心および問題意識を強く引き出せることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ゲノム医療が急速に進歩し、治療選択のために遺伝子検査を行う機会も増えている。そのため、ヒトの遺伝を身近なものとして、正しく理解出来るだけの知識を備えておくことは重要である。そこで、中等教育の教員の感じているバリアとニーズを探り、「ヒトの遺伝」に関する実践授業を行った。生徒は、基礎的な知識を得た上でロールプレイを行うことにより、興味関心や問題意識を持つことが明らかとなった。実践授業を通し、ヒトの遺伝リテラシーの向上に寄与できるものと考えた。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to discover what barriers there are to teaching "human genetics" in a school setting, clarifying the plans, and then aim to improve "human genetics" literacy in secondary education.

Barriers include teaching content, teaching time, consideration of ethical issues. The teachers themselves are also looking for teaching content, correct knowledge, and opportunities to be taught. In addition, it was revealed in the practical class about "human inheritance" that the role play introduction model is more effective at bringing out the interest, curiosity and the problem awareness of the students than the lecture form.

研究分野：科学教育

キーワード：ヒトの遺伝教育 中等教育 ゲノムリテラシー 健康教育

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

「日本には特殊な状況がある。なぜなら、科学、技術、医学には高度な伝統があるにもかかわらず、遺伝医学と人類遺伝学が極端に弱いからである。」(ハーパー, 2008)とされているように、日本では、「ヒトの遺伝」についての教育がほとんど行われていない。

学校教育では、平成24年度からの新学習指導要領により、高等学校の生物分野の教育内容が大きく変わり、遺伝については、メンデル遺伝が高等学校から中学校へと移行したことが大きな変更点である。しかし、中学校の教科書ではヒトの遺伝形質に触れておらず、多くの高校生が履修することになった「生物基礎」の教科書でも、ヒトの遺伝に関する記載がほとんどなくなっている。一方、外国の教科書では、ヒトの生殖に関する情報が多く、受精と発生、妊娠と分娩から受胎のコントロール、HIV感染によるAIDS発症のメカニズムにまで及んでいる。

遺伝リテラシーが重要であるとの認識は教育現場でも広がっているが、授業で「ヒトの遺伝」を取り上げる場合、当事者が教室内にいることも考えられ倫理面や個人情報などへの配慮もあり、教員が戸惑うことも多いと考えられる。「ヒトの遺伝」教育を学校教育に取り入れるためのバリアが何であるかを、まず探りたい。他教科では、社会科の生命倫理で生物科学におけるテクノロジーアセスメントも含み、保健体育ではヒトの生殖と発生に関する内容を学ぶ機会があるが、教員・教科間での連携は活発ではない。

2. 研究の目的

近年、医療の現場において遺伝や遺伝子が関係することが増えており、国民の「ヒトの遺伝」リテラシー向上が課題となっている。学校教育に「ヒトの遺伝」を取り入れることで知識を修得できると考えるが、「遺伝」を扱う生物の教員は倫理面や個人情報などへの配慮もあり、どのように扱ったらよいか苦慮すると想定される。また、社会科の生命倫理や保健体育の授業において「ヒトの遺伝」に関する部分的な教育が行われているが、教員・教科間の連携も少なく十分とは言えない。そこで、現在の「ヒトの遺伝」に関する学校教育のバリアが何であるかを探り、そのバリアに対する方策を明確にし、「ヒトの遺伝」リテラシー向上を目指すことを目的とした。

3. 研究の方法

中等教育での「ヒトの遺伝」教育に関する現状(ニーズと課題)を把握するため、日本の中学校高等学校の検定教科書の内容調査、国際バカロレア(International Baccalaureate: IB)のシラバス調査、学校教員と遺伝医療関係者のミーティングによる意見集約、アンケート調査を行った。アンケート調査は、臨床遺伝専門医と中等教育に携わる学校教員を対象として、無記名質問紙票調査で実施した。質問紙票は、基本属性、学校教育における「人の遺伝」に対する関心および解決案、学校関係者あるいは医療関係者への要望およびその他の意見、以上を大項目として構成した。

また、～で明らかとなったニーズと課題を踏まえ、「ヒトの遺伝」に関するモデル授業を実施し、その効果測定を行っている。モデル授業実施を了承した施設(中学校・高等学校及び学習塾)の、小・中・高校生を対象に質問紙票調査を授業前後で実施し、ヒトの遺伝に関する興味の変化を調査している。質問紙票は授業前後に実施するために簡単な内容とし、遺伝についての5項目、遺伝に関する研究から得られた成果の活用についての3項目、計8項目の興味についての5件法と自由記述欄を設けている。更に、大学生を対象の講義をする機会も得たため、大学生にも同様の調査を実施している。これから予定している授業等もあり、最終的なデータ解析には至っていない。

4. 研究成果

中等教育での「ヒトの遺伝」教育に関する現状(ニーズと課題)把握

理科の教科書や雑誌の調査から確認できた事項としては、

1. 遺伝のしくみについての理解は中学校での学習が基本となる。
 2. 高等学校の多くの生徒が選択する『生物基礎』では「メンデル遺伝」に関する扱いが無い。
 3. DNAの遺伝情報をもとにしたタンパク質合成について(セントラルドグマ)の学習が主となり、DNAの複製と分配が体細胞分裂で説明されるが、減数分裂は学ばない。
- が挙げられる。教員は、他教科の教科書や授業で扱う内容を把握できておらず、教員間の連携が取れていることが少ない状況である。遺伝診療の場面では、「遺伝子は誰もが有しており、個々で一部異なっている」「遺伝子の変化により生ずる病気を含めた多様性は、誰にでも起こり得ることである」という事実を理解していない人が多く、学校教育で減数分裂を学ぶ機会が減少しているため、遺伝形質の継承についての理解が進まない可能性も危惧される。

国際バカロレアの中の、16～19歳を対象としたディプロマプログラム(DP)の生物学のシラバスの中では、遺伝学の内容はかなりの重さをもって扱われており、難易度高レベルでは240時間中73時間、標準レベルでは150時間中41時間となっている。シラバスの中での遺伝領域の扱いは現行の中学校・高等学校学習指導要領と比較すると、以下3点が特徴としてあげられる。

1. 高等学校学習指導要領ではメンデルの法則は削除されたが IBDP では詳細に扱っている。さらに、科学史の中で、メンデルの法則の再発見の意味を深く掘り下げる構成になっている。
2. 遺伝性疾患に関しては、嚢胞性線維症と Huntington 病の遺伝や病原性変異の家系分析に関して、詳細に触れている。
3. 広島原子爆弾投下およびチェルノブイリ原発事故後の放射線が遺伝子に与える影響に関して具体的に考察する。

この IBDP 遺伝領域のサブトピック「遺伝的形質」で、シラバスの具体例をみると、ねらいは「昨今、遺伝子検査は非常に手軽におこなえるようになったが、自分の遺伝子を調べることが、個人のみではなく家系を構成する人々すべてに影響を与えることを学ぶ。」とあり、社会情勢に即した内容となっている。

都内の中学校高等学校の理科教員と遺伝関連学会のメンバーでミーティングを行った。学習指導要領に「ヒトの遺伝」に関する項目を少しでも盛り込めるよう、教員と学会が協力して中央教育審議会へ要望を出すことを検討しており、本研究も協力をしている。教員側のニーズとしては、

1. ワークショップで遺伝の専門家の話を聞けることはとても有用である。
 2. 授業の中で使えるコンテンツの作成。
- が挙げられた。ワークショップについては、研究代表者も分担者も委員を務めている、日本遺伝カウンセリング学会の遺伝教育啓発委員会と日本人類遺伝学会の教育推進委員会で2014年1月、2015年2月の2回開催しており、今後も継続する予定である。コンテンツについては、スライド・ビデオ・紙資料などが挙げられ、具体的には5~10分程度で行えるもの、(生物は、他の理科教員が教える、他教科でも遺伝を扱う)他教科の教員でも扱える内容がよいとの意見があった。その後、学会の委員会でも教材についての検討が進んでおり、散逸している教材の集約作業を進めている。

アンケート調査の結果

中学校・高等学校の教員と臨床遺伝専門医の回収率はそれぞれ 63.3%、57.8%であった。人の遺伝に対して「興味がある」と回答した割合は臨床遺伝専門医では90%以上、中学校・高等学校の教員は対象者の70%以上であった。臨床遺伝専門医と異なり、教員では、「人の遺伝」では「継承」よりも「多様性」を教える必要性を感じていたが、教えることに対して両者とも半数以上が難しさを感じていた。

教員および臨床遺伝専門医ともに、生徒・学生が「人の遺伝」に興味をもつ第一の要因として、「試験に出るか出ないか」を挙げていた。教員が、授業で「人の遺伝」に関する内容を扱った経験があったとした担当教科は、国語、社会、理科、保健体育、養護、および外国語であり、保健体育では全員が扱った経験があり、理科では約80%、社会では約50%であった。授業の詳細までは明らかにできなかったが、理科の授業では、多くの教員が血液型や顔貌の形質などを扱っていた。これは、医療者が、健康や病気に関連した内容を授業に求めていることと乖離がみられた。さらに、「人の遺伝」を教えたことのある教員の70%以上が「難しかった」と回答しており、視覚的資料、倫理的配慮、生徒の興味関心と学力、および教員自身の知識を整える必要性が示唆された。

教員および臨床遺伝専門医ともに、「人の遺伝」を学校教育の場で扱うために必要なこととして、「教える内容」、「教える時間」の順に回答しており、教育現場での課題としては「倫理的事項への配慮」、「時間の確保」、「学習指導要領やカリキュラムに関する事項」が多かった。教員は医療関係者に「教える内容」、「正しい知識」、「教員が教えてもらう機会」を求めており、医療関係者は教員に「教員に学習してほしい内容」、「生徒に伝えてほしい内容」、「倫理的な事項」、「その他政策的な事項」に関して求めている。

「ヒトの遺伝」に関するモデル授業の実施とその効果

モデル授業の実施およびその効果測定

講義形式の授業と、講義と遺伝子検査を受けるか否かの家族会議をロールプレイとして実施している授業の2種類を行っている。まだ授業やアンケート調査は継続中であるが、5件法の質問紙票調査では、授業前後で1程度の興味の上昇がみられた。また、講義形式では一方的な情報提供に偏っているが、遺伝に対する興味がわいた、遺伝子検査のことを知れてよかった、など好評なものが多い。さらに、ロールプレイを盛り込んだ授業では、正しい知識をもとに慎重に考えなければいけない、との意見が多かった。具体的には「遺伝で伝わった情報は一生変わらないし、もしそれが病気を発症するリスクを伴うものだったりするので、遺伝子検査について考えることは大切。(中3)」「とりあえず遺伝子検査を受けとけばいいのかと思っていたが、受けたことによって不安な気持ちになるということなど考えてなかったから知れてよかった。(高1)」

ロールプレイを実施した授業の方が、自由記述欄へ記載をする生徒数も記載量も多く、より高い教育効果が得られると考えられた。今回は実施者が認定遺伝カウンセラーであり、ロールプレイの実践にも慣れているが、一般化するためにはさらなる工夫が必要であると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 4 件)

佐々木元子：学校教育における遺伝用語，「遺伝医学」復刊 5 号，2019 予定，査読無

渡邊淳，遺伝医療における遺伝用語，「遺伝医学」復刊 5 号，2019 予定，査読無

渡邊淳，市石博，巽純子，中川奈保子，松田雅代，米田勝将，武田正道，大野智久，菅野治虫，佐々木元子，田村和朗，櫻井晃洋：学校教育における「ヒトの遺伝・遺伝学」導入の実践．*生物の科学*「遺伝」72:86-92,2018，査読無

渡邊淳，武田（岡崎）恵利，佐々木元子：ますます臨床利用が進む遺伝子検査-その現状と今後の課題-(第 4 章)遺伝カウンセリングとその周辺「遺伝学的検査を扱う際に知っておくべきガイドラインの概要」．*遺伝子医学 MOOK*，28: 222-227，2015，査読無

〔学会発表〕(計 7 件)

佐々木元子，教員でもある認定遺伝カウンセラーからみた「ヒトの遺伝」リテラシー，第 43 回日本遺伝カウンセリング学会 第 26 回日本遺伝子診療学会 合同学術集会，2019 年 8 月 3 日，札幌，招待講演

渡邊淳，「ヒトの遺伝」リテラシー向上への社会実装の現状と課題，第 43 回日本遺伝カウンセリング学会 第 26 回日本遺伝子診療学会 合同学術集会，2019 年 8 月 3 日，札幌，招待講演

木村緑，佐々木元子，加藤ももこ，利田明日香，森田真未，三宅秀彦，「ヒトの遺伝」教育に対する中学校・高等学校教員と臨床遺伝専門医における関心の比較，第 43 回日本遺伝カウンセリング学会 第 26 回日本遺伝子診療学会 合同学術集会，2019 年 8 月 3 日，札幌

佐々木元子，滝澤公子，中学校・高等学校における「ヒトの遺伝」教育，第 7 回日本サイエンスコミュニケーション協会年会，2018 年 12 月，東京

佐々木元子，渡邊淳，中等教育（中学校・高校）での取り組み（3）- 認定遺伝カウンセラーと教員の 2 つの視点から - ，第 41 回日本遺伝カウンセリング学会学術集会，2018 年 6 月 25 日，東大阪市，招待講演

佐々木元子，渡邊淳，認定遺伝カウンセラーとしての役割，第 23 回日本遺伝子診療学会，2016 年 10 月 6 日，東京，招待講演

渡邊淳，中等教育担当者との協働活動の取り組み，日本人類遺伝学会第 60 回大会，2015 年 10 月 14 日，東京

〔図書〕(計 3 件)

中込さと子 / 監，西垣昌和，渡邊淳 / 編，基礎から学ぶ遺伝看護学「継承性」と「多様性」の看護学，羊土社，2019 年 1 月，ISBN10: 4758109737

渡邊淳，【最新遺伝医学研究と遺伝カウンセリング(シリーズ 3) 最新 多因子遺伝性疾患研究と遺伝カウンセリング】(第 5 章)多因子疾患の遺伝情報と社会 社会における遺伝リテラシー向上，*遺伝子医学 MOO 別冊(最新多因子遺伝性疾患研究と遺伝カウンセリング)*283-288，2018 年 6 月

渡邊淳，診療・研究にダイレクトにつながる 遺伝医学，羊土社，2017 年 4 月，ISBN10:4758120625

〔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

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：渡邊 淳

ローマ字氏名：WATANABE ATSUSHI

所属研究機関名：金沢大学

部局名：附属病院

職名：特任教授

研究者番号(8 桁): 10307952

(2)研究協力者

研究協力者氏名：三宅 秀彦

ローマ字氏名：MIYAKE HIDEHIKO

研究協力者氏名：滝澤 公子

ローマ字氏名：TAKIZAWA KIMIKO

研究協力者氏名：木村 緑

ローマ字氏名：KIMURA MIDORI

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。