

【ショートレター】

医療専門職へのヒト遺伝学教育の一考察†

神崎 秀嗣^{*1*2*3}・藤田 洋一^{*4}・石田 洋一^{*4}

大阪大学大学院医学研究科^{*1}・三重大学医学部^{*2}・秀明大学学校教師学部^{*3}・京都保健衛生専門学校^{*4}

これまで筆者は医療専門職のヒト遺伝学(臨床遺伝学)教育に従事してきた。ヒト遺伝学(臨床遺伝学)教育は臨床検査技師国家試験には毎年出題されている。しかし中学高校で遺伝リテラシーは必ずしも身につけていないというのが実情である。筆者は様々な授業の改良を行ってきたが、国家試験の結果から見ると、不十分であった。以前には遺伝子検査に必要な実習を行っており、国家試験合格基準の正解率を得ていたが、臨床検査会社で毎日のように染色体検査や遺伝子検査に従事している臨床検査技師を非常勤講師として招き、講義してもらったところ、期末試験も国家試験の正解率がさらに上昇した。以上から、現場の非常勤講師による講義が学生の成績向上に効果的だったと思われる。

キーワード：ヒト遺伝学, 医療専門職, 臨床検査技師, 国家試験, シラバス, ブルームのタキシミー

1. はじめに

筆者はこれまで看護師(神崎 2015, 神崎・菅原 2016), 臨床検査技師(神崎 2012, 神崎 2014, 曾根・上野・若井ほか 2014, Kohzaki 2014a, 神崎・神山・松永ほか 2015, 神崎・松永 2015), 理学療法士, 作業療法士や言語聴覚士の養成校(神崎・福本・鴻上 2017)でヒト遺伝学(臨床遺伝)教育に従事してきた。ヒトの遺伝学の履修は高校までの生物学ではメンデルの法則など植物の遺伝学の知識の履修していたものの、余り行われていないようである(文部科学省 2007, Kohzaki 2014a, 神崎 2014)。しかし臨床現場で必要となるヒト遺伝学, 特に遺伝子検査学は、現在必要となっており、限られた時間の中で、臨床検査技師国家試験の遺伝子検査学に対応できる知識の定着を試みた。そこで、本研究ではまずシラバスの改善を行い、その成果を検討することを目的とする。

に有意差は無かった(T 検定, $p>0.05$ (Kohzaki・Murakami 2007))。

表1 シラバス1

項目	回数	内容説明
遺伝子検査序説	4	歴史 技術開発 DNA診断
遺伝子検査総論	8	遺伝子 核酸 蛋白合成 組み換えDNA技術 ハイブリダイゼーション PCR 塩基配列決定法 遺伝子の分離抽出
遺伝子検査 (実習)	8	遺伝子抽出 PCR ハイブリダイゼーション
臨床応用	3	臨床応用

2. シラバス

2.1. 実習の効果

筆者のこれまでの授業実践において、15回(90分/回)の座学と実習(ゲノムの回収, PCR, アガロースゲル電気泳動やサザンブロット)を行ってきたが(表1), 学期末に行う期末試験や国家試験の正解率は合格率を引き上げるほどの効果はなかった。

具体的には学年の違いで実習を行っていた学年(表1, 179名)と行わなかった学年(表2, 102名)で同程度の期末試験を行ったところ、100点満点でシラバス1の平均値76.4点, シラバス2の平均値75.6点で統計的

表2 シラバス2

項目	回数	内容説明
遺伝子検査序説	2	歴史 技術開発 DNA診断
遺伝子検査総論	13	遺伝子

		核酸 蛋白合成 組み換えDNA技術 ハイブリダイゼーション PCR 塩基配列決定法 遺伝子の分離抽出
--	--	--

遺伝子検査実習	2	ピペットトレーニング スタンダード調整 ラテックス凝集テスト
臨床応用	9	遺伝子検査と臨床検査の概論 感染症検査 ライフスタイル(生活習慣, ストレス, 口腔衛生)と遺伝子検査 がん遺伝子検査 検査結果の取り扱いとインフォームドコンセント

国家試験問題(合格は正解率 60%)は午前午後ともに 100 問ずつ出題され, 各 2 問ずつヒト遺伝学の問題が出題されるが(Kohzaki, Fujita&Ishida 2011), 正解率も有意差はなかった. またこの結果, 実習は学生の知識の定着には必ずしも役立っていないことが示唆された.

なお, 一般社団法人日本臨床検査教育協議会参加校の受験生は国家試験後, 自己採点を実施し, その年の各問題の正解率を概算しており, 全国規模のデータを毎年集積している. 当該校も参加している(Kohzaki, Fujita, Ishida 2011).

2.2. 新しいシラバス(シラバス3)

そこで, ブルームのタキソミーの認知的領域の学習に照らし合わせて(Bloom・Hastings・adaus 1971), 臨床検査会社で毎日のように染色体検査に従事している講師を招き, 開示できる限りで, 現場の検査結果を開示しながら講義(シラバス3, 35名(シラバス1, 2の実施後の次年度の学生の履修者全員))を行ってもらった. 現場の臨床検査技師による講義は, 「遺伝子検査実習」と「臨床応用」である. 遺伝子検査実習は2回程度で, ピペットマンの扱い程度にとどめ, 将来学生自身がつ

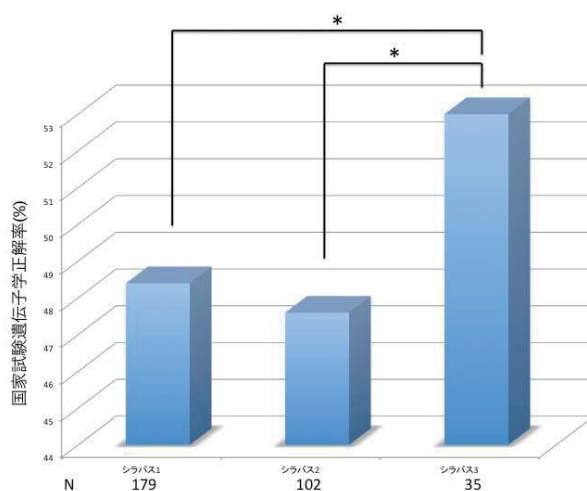


図1 シラバス1, 2と3での国家試験での差
*: T検定 p<0.05, N; 対象人数

表3 シラバス3

項目	回数	内容説明
遺伝子検査序説	4	歴史 技術開発 DNA診断
遺伝子検査総論	8	遺伝子 核酸 蛋白合成 組み換えDNA技術 ハイブリダイゼーション PCR 塩基配列決定法 遺伝子の分離抽出

表4 遺伝学の問題例

<p>【問1】 遺伝情報が親から子へ伝わることを何というか? (答) _____</p> <p>【問2】 各個体に固有の形態的特徴や性質のことを何というか? (答) _____</p> <p>【問3】 ヒトの細胞にDNAがある細胞内器官は? (答) _____, _____</p> <p>【問4】 細胞分裂の際には, 染色質が凝集して棒状になったものを何というか? (答) _____</p> <p>【問5】 RNAを3種類書きなさい. (答) _____</p> <p>【問6】 DNA鎖をつくる酵素を何というか? (答) _____</p> <p>【問7】 RNA鎖をつくる酵素を何というか? (答) _____</p>

【問 8】遺伝子には、タンパク質のアミノ酸配列の情報を持つ部分を何というか？

(答) _____

【問 9】遺伝子には、タンパク質のアミノ酸配列の情報を持たない部分が存在する。その部分を何というか？

(答) _____

【問 10】相補的な塩基配列(水素結合を形成する塩基配列)について説明しなさい。

(答) _____

く可能性のある現場の臨場感を醸し出してもらった。その結果、期末試験の平均値 87.6 点であり、シラバス 1 と比べると、有意に高得点であった(T 検 $p<0.05$)。さらに国家試験の正解率を比べると、シラバス 1 とシラバス 2 の統計的有意差はないが、シラバス 1 とシラバス 3 の学生は、正解率が 4.6% 上昇していた(T 検 $p<0.05$) (図 1)。また、シラバス 2 とシラバス 3 を比べると、国家試験の正解率は 5.4% 上昇していた(T 検 $p<0.05$)。このことからシラバス 3 がシラバス 1, 2 と比べ最適なシラバスであることが示唆された (図 1)。

3. 医師, 看護師, リハビリテーション専門職への試み

筆者は、現在、医師はもちろん、看護師(神崎・菅原 2016)、4 年制大学のリハビリテーション専門職の学生(A 大学)に臨床遺伝学を講義している。

リハビリテーション専門職へは 2 年間講義を行ってきた。各年以下のようなようテストを行ったところ(表 4)、選択科目ということもあり、リハビリテーション専門職の受講者数が 4 名しかいないが、20 点満点中、平均 11.5 点(SD:1.66, 中央値 11)であった。

4. まとめと今後の課題

筆者は看護師、臨床検査技師、理学療法士、作業療法士や言語聴覚士の養成校でヒト遺伝学(臨床遺伝学)教育に従事してきた。その過程で、国家試験の正解率を上げ、合格に導くよう試行錯誤していた。学生の国家試験の自己採点の結果から、合格する学生は 60% の正解率で合格すると推察された(厚生労働省は受験者の採点を公表していない)。

シラバス 1 とシラバス 2 において、実習の有無では知識の定着に差はなかった。そこで、現場の検査技師に現場の資料を提供していただきながら、講義を行ったところ、非常に良い効果が見られた(図 1)。以上からシラバス 3 は、「臨床応用」の時間を増やしており、遺伝

子検査学のイメージが具体的になったのではないだろうか。自己学習を促進し、記憶の定着にも貢献したように思われる。

医療専門職、特に看護師の離職率は高く(神崎・菅原 2016)、人手不足が続いている。そこで医療専門職のキャリア教育も行われている(神崎 2016, 神崎・福本・鴻上 2017)。遺伝子検査学は多くの企業が参入しており、身近なものになってきた(Kohzaki 2014a)。ヒト遺伝学の知識は、就職や職の安定に寄与すると考えられる。卒業した後もキャリア形成の一環として、学習し続けることが望まれる。また持続して新しい知識を学生に提供するために、教員も日々研鑽を積む必要があるのではないだろうか(神崎・菅原 2014)。

今回、ブルームのタキソミーの認知的領域の学習領域を向上させる改善を行った。しかし、精神運動領域の能力向上を低下させる改善でもあった。臨床検査技師養成機関としては、国家試験合格が至上命題であり、学生の就職に重要であることから、今回、前者を重視した。しかし、卒業後も定期的に技術的な習得の講習会は開催していることから、その場で向上させるものとした。

遺伝相談室は保健所や大学病院などで行われていた。これまでニーズが少なかったこともあり、あまり機能しておらず事業としては存在しづらい面があった(高田ほか 1999)。しかしヒトゲノムプロジェクトの完了によって、様々な遺伝病の原因遺伝子が明らかになり、オーダーメイド医療に役立つと考えられている(Kohzaki 2014b)。

これまで培ってきた臨床検査技師へのヒト遺伝学教育のノウハウを生かし、今後はさらに、様々な医療専門職の知識の定着が進むシラバスを開発するとともに、生命倫理についても真摯に講義していきたい(松永・神崎 2015)。

付記：研究倫理について

本研究で用いられたデータは匿名化されている。第一筆者は本年度、秀明大学研究倫理委員会の講習を受講済みであり、また CITI Japan A_医学研究者標準コース 01_責任ある研究行為・基礎編(RCP)、(修了年月日 2017/09/04, Ref#9002001)と 02_人を対象とした研究:基礎編(HSR)(修了年月日 2017/09/05, Ref#9002002)を受講済みである。またビジネスコンプライアンス検定初級(Certify:コンプライアンス検定委員会, 平成 23 年 2 月 18 日)を取得している。ガバナンス・コンプライアンスの知識を有している。京都保健衛生専門学校研究倫理委員会の承認を得ている(承認番号 2012-1)。

参考文献

一般社団法人日本臨床検査教育協議会

<http://www.nitirinkyo.jp/> (参照日 2017-11-9)

神崎秀嗣(2012)「臨床検査技師養成過程における染色体遺伝子検査学教育と臨床検査技師国家試験問に対する一提言」『日本染色体遺伝子検査学会』30, 68-74.

神崎秀嗣 (2014)「高校までの遺伝リテラシーの重要性と情報通信技術 (ICT) 化の推進」『日本染色体遺伝子検査学会誌』32(1), 30-35.

Kohzaki H (2014a).A proposal for clinical genetics(genetics in medicine) education for medical technologists and other health professionals in Japan. *Frontiers in Public Health, section Public Health Education and Promotion, Research Topic*, 2, Article 128, 1-5.

Kohzaki, H., (2014b) . Problems and their solutions in genetic counseling education in Japan. *Frontiers in Public Health, section Public Health Education and Promotion, “Research Topic”*, 2, Article 100,1-4.

神崎秀嗣(2015)「特集 II 看護師へのヒト遺伝学教育必要性」『生物の科学 遺伝』69(3), 218-222.

神崎秀嗣(2016)「コメディカルに必要なキャリア教育とリメディアル～看護師を中心に～」『キャリア形成支援の方法論と実践』, 菅原良, 渡部昌平, 松下慶太, 木村拓也, 神崎秀嗣編, 東北大学出版会, 仙台, 2017.

神崎秀嗣・福本倫之・鴻上啓次朗 (2017)「リハビリテーション専門職養成大学のキャリア形成における生化学教育の重要性に関する一考察」『大和大学研究紀要』3, 1-8.

Kohzaki, H., Fujita, Y., & Ishida, Y., (2011). An approach to chemistry education at medical technologist training institutions in Japan. *Chemical Education Journal (Society of Computer Chemistry, Japan)*, 14(1), 14-3.

神崎秀嗣・神山誠・松永充博・松瀬亮一(2015)「”Biology Topics” 育成が急がれる遺伝専門職」『BIO Clinica』30(1), 92-96.

神崎秀嗣・松永充博(2015)「特集 II 医療専門職は遺伝学教育からヒト遺伝学教育へ～ヒト遺伝学教育ワークショップからの提言」『生物の科学 遺伝』69(3), 223-229.

Kohzaki, H., & Murakami, Y., (2007).

Faster and easier chromatin immunoprecipitation assay with high sensitivity. *PROTEOMICS*, 7, 10-14.

神崎秀嗣・菅原良 (2014)「医療系専門学校における教学の質保証に関する一考察 (教学における学力不足の問題に着目して)」『リメディアル教育研究』9(1), 98-103.

神崎秀嗣・菅原良(2016)「看護師のキャリア形成におけるヒト遺伝学教育の重要性に関する一考察」『明星大学明星教育センター研究紀要(Bulletin)』6, 77-81.

Bloom, B. S., Hastings, J.T., & Madaus, G.F. (1971) .*Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. AcGraw-Hill.

松永充博・神崎秀嗣(2015)「特集 II 生命倫理教育のススメ—遺伝子検査の結果を正しく理解し活用するために—」『生物の科学 遺伝』69(3), 230-237.

曾根美智子・上野一郎・若井進・石黒晶子他(2014)「染色体遺伝子検査の品質保証のための指針—第2編—」『日本染色体遺伝子検査学会誌』32(1), 60-89.

高田法子・溝上五十鈴・岡田浩佑(1999)「地域のヘルス・ケアにおける遺伝相談システムの研究並びに遺伝専門看護師の必要性に関する考察」『遺伝学統合研』1(1), 85-103.

†Hidetsugu Kohzaki *1,2,3, Yoichi Fujita*4 and Yoichi Ishida*4

: A Consideration of Human

Genetics Education for Medical Professionals

*1 Osaka University Graduate of Medicine Yamadaoka 2-2, Suitashi, Osaka, 565-0871 Japan

*2 Faculty of Medicine, Mie University 2-174 Edobashi, Tsushi, Mie, 514-6507 Japan

*3 Faculty of Teacher Education, Shumei University 1-1 Daigakucho, Yachiyo, Chiba, 276-0003, Japan

*4 Kyoto College of Health and Hygiene Kamigyoku, Kyoto, 602-8453 Japan

(2017.10.26 受付, 2017.12.27 受理)