

遺伝子治療と学校教育に関するアンケート調査について

堀井 健一（長崎大学教育学部）

はじめに

2000年6月26日に当時の米国大統領B. クリントン、英国首相T. ブレア、米国立ヒト・ゲノム研究所長F. コリンズ博士、セラ・ジェノミクス社社長C. ヴェンター博士がホワイトハウスで、解読されたヒトの遺伝子地図の概要版を発表する会見を行なった⁽¹⁾。この記者会見を機に我が国では遺伝子解析や遺伝子治療が今後の社会に与える影響について報じる新聞記事や雑誌記事が多く見受けられるようになった。かかる状況を受けて筆者は、2001年2月11日に長崎大学医学部で行なわれた「原爆放射線の遺伝的影響に関する生命倫理市民シンポジウム」（長崎大学医学部分子医療部門原爆症に関する調査研究班主催）の第2部「遺伝子（ゲノム）解析に関わる生命倫理とそれに関する話題」において「遺伝子解析問題で問われる学校教育の将来」と題する報告を行なった。本誌第3号（2001年）に掲載された拙稿「遺伝子解析問題で問われる学校教育界の将来」⁽²⁾がその報告の内容を記したものである。その中で筆者は、ヒト遺伝子解析の問題が学校教育界に関わる諸点を指摘し、次に米国のELSIプログラムやWHOの「遺伝医学の倫理的諸問題および遺伝サービスの提供に関するガイドライン」（1995年）の中で遺伝学教育の必要性が提唱されていることや、我が国でもすでに遺伝医学研究者が遺伝学教育の政策の必要性に言及していることを指摘し、今後は遺伝学教育の分野のプログラム作りが求められるのでこの方面の教育界の努力が必要であることを述べた。

さて、遺伝子解析技術の進歩による社会情勢の変化に対応した新しい遺伝学教育のプログラムを模索する際、まず初めに、生徒たちが遺伝学やその周辺の領域について現在どの程度の知識を有しているかという状況を把握することから始めるべきであろう。そこで筆者は手始めに、勤務先の大学の教育学部学校教育教員養成課程の社会選修の1年次生18名と2年次生21名、計39名を対象として遺伝に関する知識などについての認識度を問うアンケート方式による調査を試みた⁽³⁾。下記にその調査の結果を報告し、次にその結果を踏まえて遺伝学教育のあり方について若干論じたい。

1. 遺伝子治療と学校教育に関するアンケート調査とその結果

(a) アンケート調査について

本調査では大学生に対して高等学校在学中の理科および社会科公民分野の履修科目、遺伝学に対する興味、「ヒト・ゲノム」・「遺伝子治療」・「生命倫理」などの専門用語の認知度、科学技術・遺伝子技術の進歩に対する感想などを問うた。アンケート対象者の総数は39名である。下記にそのアンケートの設問と回答の選択肢、さらにその結果を記す。

(b) アンケート調査とその結果

設問 1 あなたが高校の理科の関連科目のうち下記のなかから履修した科目を選んで下さい。

設問 1 の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。

ア	総合理科	0
イ	生物 IA	4
ウ	生物 IB	32
エ	物理 IA	0
オ	物理 IB	1
カ	化学 IA	11
キ	化学 IB	20
ク	地学 IA	2
ケ	地学 IB	5
コ	その他	2

設問 2 あなたが高校の公民の関連科目のうち下記のなかから履修した科目を選んで下さい。

設問 2 の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。

ア	現代社会	19
イ	倫理	17
ウ	政治・経済	18
エ	その他	1

設問 3 あなたは「遺伝学」に興味がありますか。

設問 3 の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。

ア	興味がある	13
イ	どちらともいえない	20
ウ	興味がない	6

設問 4 あなたは「ヒト・ゲノム」という言葉を知っていますか。

設問 4 の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。

ア	人に説明できるほど知っている	0
イ	知っている	34
ウ	知らない	5

設問 5 あなたは「DNA」について知っていますか。

設問 5 の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。

ア	人に説明できるほど知っている	3
イ	知っている	36
ウ	知らない	0

設問6 あなたは「遺伝子治療」という言葉を知っていますか。
設問6の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。

ア	人に説明できるほど知っている	0
イ	知っている	34
ウ	知らない	5

設問7 あなたは「オーダーメイド医療」という言葉を知っていますか。
設問7の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。

ア	人に説明できるほど知っている	1
イ	知っている	1
ウ	知らない	37

設問8 あなたは「生命倫理」という言葉を知っていますか。
設問8の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。

ア	人に説明できるほど知っている	2
イ	知っている	22
ウ	知らない	15

設問9 あなたは、科学技術が今後ますます発展することが社会にとってよいと思いますか、それとも不安を感じますか。

設問9の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。なお回答者1名がアとオの2重回答を行なったために総数が40となる。

ア	とてもよい	2
イ	よい	12
ウ	どちらともいえない	16
エ	不安である	8
オ	とても不安である	2

設問10 あなたは、遺伝子診断の技術が今後ますます発展することが社会にとってよいと思いますか、それとも不安を感じますか。

設問10の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。なお回答者1名がアとオの2重回答を行なったために総数が40となる。

ア	とてもよい	2
イ	よい	8
ウ	どちらともいえない	17
エ	不安である	9
オ	とても不安である	4

設問11 ハーディ=ワインバーグの法則により、たとえ4万人に1人という低頻度の劣性遺伝形質による遺伝病であってもその病気の遺伝子を1個もっている人が100人に1人という高頻度である、ことが知られています。現在ではこのような劣性遺伝形質による病気の遺伝子が1000個以上知られていますので、誰でも1人平均数個は発症しない組み合わせの状態です。重い遺伝病の劣性遺伝子をもっていることになることが知られています。上記のことを知ってヒトの遺伝子について関心を持ちましたか。

設問11の回答の選択肢とその調査結果は下記のとおりである。

ア	関心を持った	19
イ	どちらともいえない	14
ウ	関心がない	6

(c) アンケート調査についての補記

設問11に関連して、ハーディ=ワインバーグの法則は、1908年にハーディ (G.H. Hardy) とヴァインベルク (W. Weinberg) が安定した任意交配集団における遺伝子頻度が次世代以降も一定であることを発見したものであるが⁽⁴⁾、高校までの学校教育では習わない法則であるので、アンケート調査の際に回答者に若干口頭で説明を行なった。だが、その際、説明の力点は、その法則により遺伝子頻度が数世代にわたって一定であることを示した上で4万人に1人という低頻度の劣性遺伝形質による遺伝病の場合の保因者を例にとって誰でも1人平均数個は発症しない組み合わせの状態です。重い遺伝病の劣性遺伝子をもっていることになることに置いた。この説明によって回答者には、たとえ健康な配偶者同士の間においても遺伝上の偶然によって重篤な遺伝病を持つ子が生まれることが起こりうるということについて気づかせた。

2. 調査結果の考察

設問1については、調査対象者が文系大学生であるので生物IIなどの理科科目のIIのものについては履修していないであろうと予想してこの類のものを選択肢に入れなかったが、「その他」として2名がいるので、やはりこの類のものを選択肢に入れるべきであったと思う。それはともかく、生物IBを履修した者が39名中32名いたので、彼らは、遺伝子の本体がDNAであることについては、学習指導要領によりその分子構造に触れられていないとはいえ、学んでいるであろう。また、回答者たちは、昨今のヒト・ゲノム解読に関連する新聞などの報道からDNAについて聞いたことがあると見られるので、以上の状況から設問5のDNAについての認知の調査結果に至ったと考えられる。また、「ヒト・ゲノム」、「遺伝子治療」の用語の認知度が比較的高いことは、

昨今のヒト・ゲノム解読に関連する新聞などの報道に負うところが大きいのではなからうか。ただし「オーダーメイド医療」という用語は極めて認知度が低い。

「生命倫理」の用語については、回答者の間で知っている者と知らない者の2グループに分かれた。この言葉は、回答者が大学の教養教育における哲学・倫理学の講義の中で聞いたり学んだりした事例が予想されるので、昨今の新聞報道などによる影響がどれほどかは推測しがたい。ただし「生命倫理」は、遺伝学やヒト・ゲノムの問題だけでなく、他にもクローン、臓器移植などの先発の先端技術に関連してすでに論じられているものである。それゆえ、その中で回答者の38パーセントがこの言葉を知らないことは、高校までの学校教育の場でこの問題について何らかの啓蒙あるいは学習の場を設けることが必要であることを示唆してくれる。

次に、設問9と設問10の回答結果を比較する。設問9においては科学技術について、設問10においては遺伝子診断の技術について、各々が今後ますます発展することが社会にとってよいかあるいは不安であるかを問うた。それらの回答結果を、「設問9の回答数」対「設問10の回答数」で比較すると、「とてもよい」が2対2、「よい」が12対8、「どちらともいえない」が16対17、「不安である」が8対9、「とても不安である」が2対4である。従って、科学技術一般の発展と比べて遺伝子診断技術の発展に不安を感じる者の方が少し多いことが分かる。回答者たちが遺伝子診断の技術そのものについてとその技術がもたらす社会的問題、例えば遺伝形質を根拠とする就職差別の発生の可能性など、についてどれくらい理解しているかは疑問である。従って、前述の回答結果の比較によれば回答者たちが科学技術一般と比べてそれほど大きく遺伝子診断技術に対して不安を感じているわけではないので、遺伝子診断技術に対して示された不安は漠然としたものであると推定される。

次に、筆者が今回の調査において意図的に試みたことについて述べる。筆者は、今回の調査を行なう際に、どのようにすればヒト遺伝学について生徒の関心を高めることができるかを考えてみた。その方法のひとつとしてハーディ=ワインバーグの法則に関連する話を簡単に回答者に対して行ない、たとえ健康な配偶者同士の間においても遺伝上の偶然によって重篤な遺伝病を持つ子が生まれることが起こりうることにについて回答者に気づかせる試みを行なうことにした。

設問3のところでは遺伝学に興味がある者が13名、興味がない者が6名、どちらともいえない者が20名であったものが、設問11のところではヒトの遺伝子について関心を持った者が19名、関心がない者が6名、どちらともいえない者が14名となっている。ここでは「遺伝学」と「ヒトの遺伝子」、「興味」と「関心」の間で使用される言葉が違うものの、設問11を問う際に、前述の1の(c)の中で言及したように、たとえ健康な配偶者同士の間においても遺伝上の偶然によって重篤な遺伝病を持つ子が生まれることが起こりうることにについて回答者に気づかせたことが、その前では遺伝学に興味がある者が13名であったものがその後ではヒトの遺伝子に関心を持つ者が19名と増加したことの要因になったのではなからうか。従って、生徒にハーディ=ワインバーグの法則に関連する話を行ない、たとえ健康な配偶者同士の間においても遺伝上の偶然によって重篤な遺伝病を持つ子が生まれることが起こりうることにについて気づかせる試みは、ヒト遺伝学に対する興味や関心を生徒の間で高めることができるのではないか

と思われる。

結び

遺伝子解析技術の進歩による社会情勢の変化に対応した新しい遺伝学教育のプログラムを考案する必要があるが、そのためにはまず初めに、生徒に遺伝学に対する興味や関心を抱かせる試みが求められよう。筆者は、今回のアンケート調査において、生徒にハーディ=ワインバーグの法則に関連する話を行ない、たとえ健康な配偶者同士の間においても遺伝上の偶然によって重篤な遺伝病を持つ子が生まれることが起こりうるについて気づかせる試みが、ヒト遺伝学に対する興味や関心を生徒の間で高めることができることを確認しようとした。調査の結果、かかる試みが有効であることを示唆する結果が得られたと思う。

他方で、武部啓⁵⁾は、ハーディ=ワインバーグの法則を正しく理解すれば、たとえ健康な配偶者同士の間においても遺伝上の偶然によって重篤な遺伝病を持つ子が生まれることが起こりうるのをこれを予防することは不可能であるというヒト遺伝学の原理を理解することにつながることで、さらにかかる理解が、劣悪な遺伝子を排除して優れた遺伝素質の人を増やすことによって人類全体を優良化できると考える優生思想を抑止することになることを指摘する。従って、ハーディ=ワインバーグの法則が学校教育の場で学ばれることは、生徒には遺伝学に対する興味を高め、優生思想の無意味さに気づかせることにつながると考えられる。

註

(1) 米国ホワイトハウスのオフィス・オブ・プレス・セクレタリによる2000年6月26日付けプレス・リリース (<http://www.ornl.gov/hgmis/project/clinton2.html>)。

(2) 拙稿「遺伝子解析問題で問われる学校教育界の将来」『教育実践研究指導センター紀要』3号, 2001年, 1-5頁。

(3) 社会選修1年次生には2001年9月10日に、2年次生には同年12月11日にアンケート調査を行なった。

(4) このことについては、新川詔夫、阿部京子『遺伝医学への招待(改訂第2版)』(南江堂, 1998年)79頁;「ハーディ=ワインバーグの法則」『科学』70-4(2000年)310頁;オンライン版世界大百科事典(株式会社日立システムアンドサービス)の「遺伝学」・「遺伝子頻度」の項、の記事を参考にした。

(5) 武部啓「ヒト遺伝子情報の特許と倫理」『科学』70-4(2000年)311頁。