

ヒト・ゲノムに関するアンケート調査結果報告*

—滋賀医科大学医学科第1学年を対象に—

早島 理, 佐藤 浩**

はじめに

近年の遺伝子解析研究の進展状況には目を見張るものがある。Human Genome Projectが2005年までにヒトの全遺伝子構造を明らかにすることを計画したことは周知のことである。これを受けて人々の健康管理や医療がどのように変化するのか、あるいは各個人の遺伝子情報をどのように管理するのか等々の問題が生じている。

同時に、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」¹(1995)のなかで遺伝学教育の必要性が提唱され、また、このような遺伝子解析研究の進展による社会状況の変化に対応して、新しい遺伝学教育の模索が始まっている²。

このような状況を考慮し、医学を学ぶことを志して滋賀医科大学に入学してきた学生諸君が、ヒトゲノム、遺伝子解析などについてどのような知識と関心を抱いているのかについて、医学科第1学年を対象に2002年9月にアンケート方式による調査を試みた。9月にアンケートを実施したのは、本学入学時と半期の講義(生物学関係、哲学関係)を受講した後での意識の変化を知るためである。したがって本アンケート調査は、生物学、哲学の講義に対する、学生の授業評価でもある。

以下にこのアンケートの設問と回答の選択肢およびその結果を報告する。アンケートでは、[1] 高校在学中の理科及び社会科公民分野の履修科目、[2] 遺伝学に対する興味・関心度、ヒトゲノム、DNA、遺伝子解析・治療、生命倫理などの専門用語の認知度、[3] 科学技術・遺伝子解析研究の進歩に対する感想を尋ねた³。さらに、ヒトゲノムに関して、生物学・哲学の講義についての感想・批判などを自由に記してもらった。以下にその結果を報告する。

1. 調査結果報告

実施大学：滋賀医科大学

実施日：2002年9月18日

対生数：92名(医学科第1学年)

* この調査・報告は、2002年度科学研究費・基盤研究(B)(2)「ヒト遺伝子解析時代の教育に関する基盤的研究」(研究代表者：長崎大学教育学部教授 船越耿一、事務局：同助教授 堀井健一)の一環として行われたものである。本稿筆者のうち早島はこの科研のメンバーである。

なお、アンケート集計については、長崎大学医学部衛生学教室助手 横尾美智代氏の手を煩わせた。またアンケート実施について、滋賀医科大学医学部医学科第4学年奥田奈賀子氏から貴重な助言をいただいた。ともにここに記して感謝の意を表する次第である。

** 早島 理：医療文化学講座 哲学担当、佐藤 浩：生命科学講座 生物学担当

1 WHO編、松田一郎翻訳監修、「遺伝医学と遺伝サービスにおける倫理的諸問題に関して提案された国際的ガイドライン」、信州大学医学部衛生学教室内遺伝医学セミナー実行委員会発刊 1988。

2 堀井健一、「遺伝子解析問題で問われる学校教育の将来」(長崎大学教育学部教育実践総合センター紀要 2001 No 3)などの論文がある。また「生物教材文献データベース(愛知教育大学 川上昭吾)、<http://www.bio.aichi-ebu.ac.jp/>」を参照されたい。

3 アンケートの質問事項作成にあたり、おなじ科研メンバーである堀井健一氏(長崎大学教育学部助教授)が、2001年に長崎大学教育学部の1年次生・2年次生を対象に実施したアンケート調査を参考にした。堀井健一、「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」(長崎大学教育学部実践総合センター紀要 2002 No 1)参照。

【設問 1】

入学年度	2001年度入学	2002年度入学
N	1	91

【設問 2】

性別	男性	女性
N	55 (59.8%)	37 (40.2%)

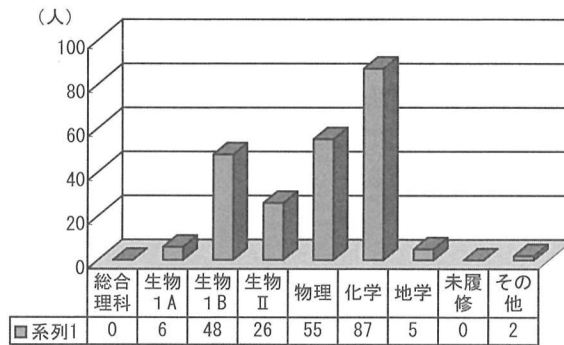
【設問 3】

他大学の履修・卒業の有無	有り	無し
N	16 (17.4%)	76 (82.6%)

【設問 4】

あなたが高校の理科関連で履修した科目を選んで下さい（複数回答可）

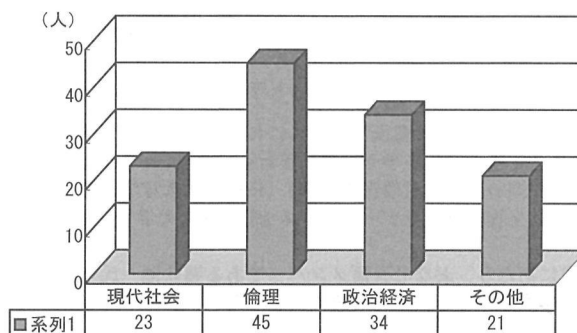
表 1 理科の履修科目



【設問 5】

あなたが高校の公民関連で履修した科目を選んで下さい（複数回答可）

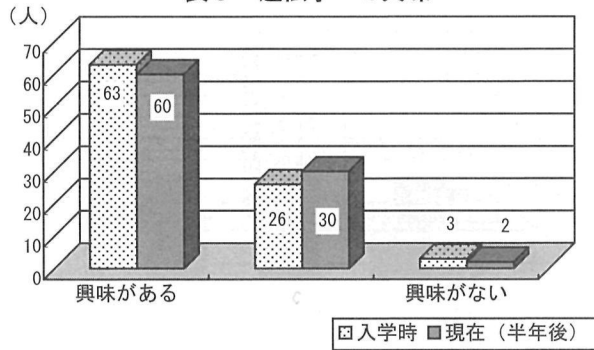
表 2 公民の履修科目



【設問 6 a, b】

あなたは「遺伝学」に関して興味・関心をもっていますか

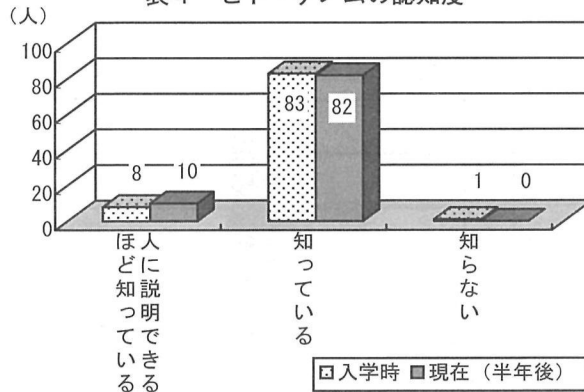
表 3 遺伝学への興味



【設問 7 a, b】

あなたは「ヒト・ゲノム」という言葉を知っていますか

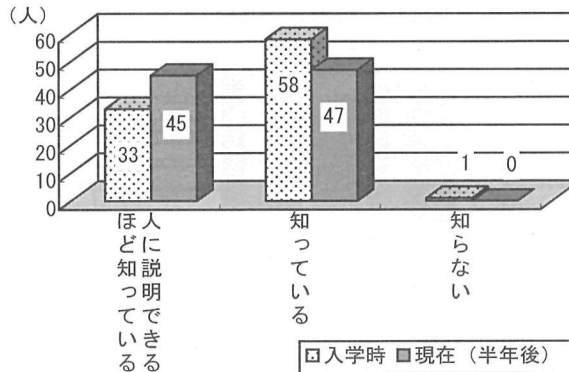
表 4 ヒト・ゲノムの認知度



【設問 8 a, b】

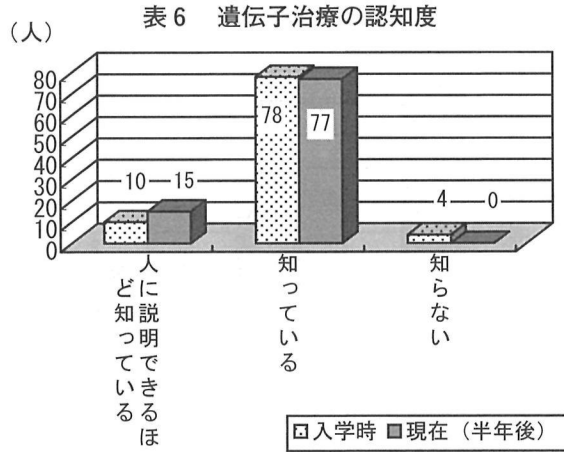
あなたは「DNA」という言葉を知っていますか

表 5 DNAの認知度



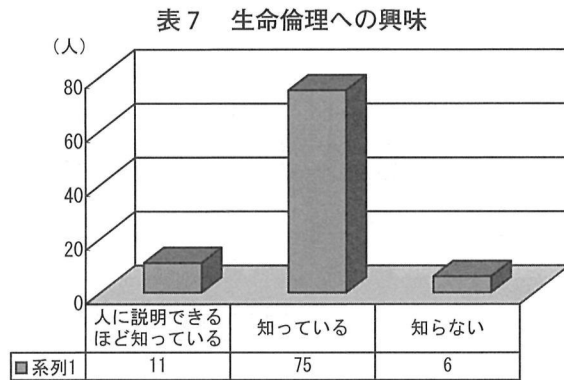
【設問9 a, b】

あなたは「遺伝子解析・遺伝子治療」という言葉を知っていますか



【設問10】

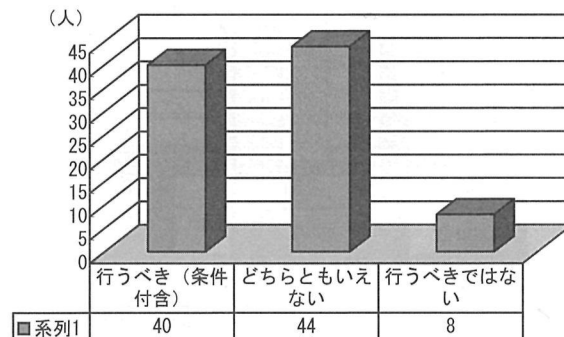
あなたは「生命倫理」という言葉を知っていますか



【設問11】

未だ治療のない神経難病に対し遺伝子診断を行うことについて、あなたはどのように考えますか

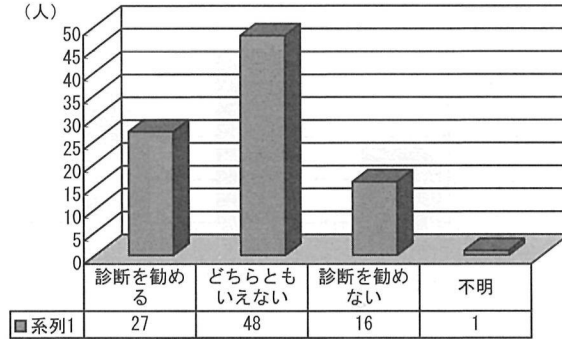
表8 治療のない神経難病への遺伝子診断実施について



【設問12】

未だ治療のない神経難病に対し、あなたの家族が遺伝子診断を行うことについてあなたはどのように考えますか

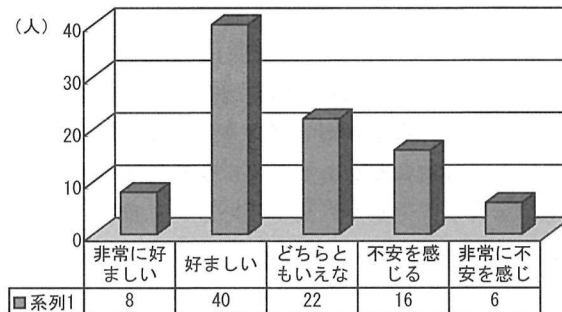
表9 家族の遺伝子診断実施について



【設問13】

あなたは科学（医学を含む）技術が今後益々発展することが、社会にとって好ましいと思いますか。それとも不安を感じますか

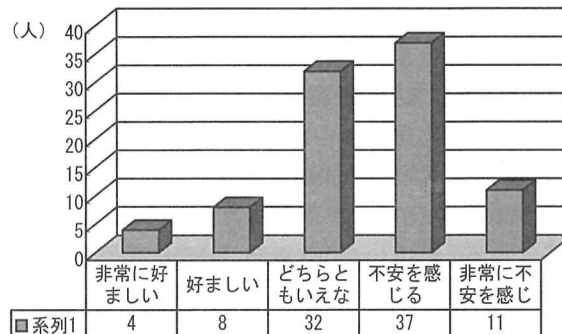
表10 科学（医学を含む）技術発展は社会にとってどうであるか



【設問14】

今後の遺伝子研究の進展が人間の精神の領域まで広がる可能性について、それが社会にとって好ましいと思いますか

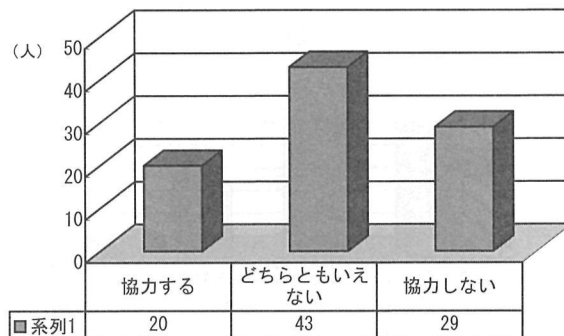
表11 遺伝子解析研究へのサンプル提供



【設問15】

遺伝子研究で、健常者として特定遺伝子を解析研究するためのサンプル提供をもとめられたらどうしますか

表12 遺伝子解析研究へのサンプル提供



2. 調査結果について

先ず、上記の調査結果を別な視点から集計した結果を補足的に報告する。

アンケート対象学生92名中、高校で生物（生物ⅠA・生物ⅠB・生物Ⅱ・理科Ⅰ）をいずれか1科目以上履修した学生55名と、生物をまったく履修しなかった学生37名（全て物理・化学を履修）で、入学時の、6 a 「遺伝学に対する興味・関心」で「興味・関心がある」と回答した割合；7 a 「ヒト・ゲノムという言葉の認知度」、8 a 「DNAという言葉の認知度」、9 a 「遺伝子解析・遺伝子治療という言葉の認知度」、アンケート調査時での、10 「生命倫理という言葉の認知度」の4項目で、「人に説明できるほど知っている」と回答した割合は次の表13の如くである⁴。「人に説明できるほど知っている」項目を抽出したのは、その言葉を単に耳にしたことがあるだけでなく、知識の程度はそれぞれ異なるにせよ、第三者に説明できるほどの知識を有していると自覚している学生の割合を知るためである。

表13 生物履修の有無から見たアンケート調査結果

	高校で生物を履修した	生物を全く履修しなかった	
アンケート対象者 92名中	55人	37人	計 92名中
6 a 「遺伝学に対する興味・関心」 「興味・関心がある」	42人 (76.5%)	21人 (56.7%)	63人 (68.4%)
7 a 「ヒト・ゲノムという言葉の認知度」 「人に説明できるほど知っている」	8人 (14.5%)	0人 (0%)	8人 (8.6%)
8 a 「DNAという言葉の認知度」 「人に説明できるほど知っている」	30人 (54.5%)	3人 (8.1%)	33人 (35.8%)
9 a 「遺伝子解析・遺伝子治療という言葉の認知度」 「人に説明できるほど知っている」	8人 (14.5%)	2人 (5.4%)	10人 (10.8%)
10 「生命倫理という言葉の認知度」 「人に説明できるほど知っている」	9人 (16.3%)	2人 (5.4%)	11人 (11.9%)

⁴ 同様に、社会科公民関係分野で履修した科目別に、関心度など5項目について集計したが、5項目すべてにわたり、履修した科目による差はほとんど無かった。

高校で生物を履修した経験の有無により、6 a「遺伝学に対する興味・関心」～10「生命倫理という言葉の認知度」の5項目すべてについて、「興味・関心がある」「人に説明できるほど知っている」という回答者の割合に、予想通り大きな違いが出た。特に8 a「DNAという言葉の認知度」については、生物履修者の過半数が「人に説明できるほど知っている」と回答したのに対し、未履修者は37人中わずか3名(8.1%)。7 a「ヒト・ゲノムという言葉の認知度」にいたっては、生物未履修者で「人に説明できるほど知っている」者は37人中0人である。

それ以上に留意すべきは、上記表3で遺伝学に対する興味・関心度が92名中63名(68.4%)なのに、7 a～10の4項目について、生物履修・未履修に関わらず、「よく知っている」者の割合が少ないことである(上記表4, 5, 6, 7, 13参照、7 a～9 aがいずれも入学時に対する設問であることに注意されたい)。「DNA」の92名中33名(35.8%、同表5)を除けば、いずれも10%前後である。高等学校の理科教育の中で遺伝学についての教えが不十分であることを如実に物語っていると云えよう。テレビ・新聞などのマスメディアでゲノム関連や遺伝学関連の情報がほぼ日常的に流れ、国民的常識のレベルに達しつつあることを考慮すれば、高等学校理科分野における文部科学省の指導要領に、ゲノムや遺伝学関係の項目を追加すべきではないだろうか。以前からこの種の指摘は種々になされてきている。しかし、本学での実体を通じてその必要性が再確認されたのではないだろうか。

また特に10「生命倫理」についてであるが、ここ十数年来、クローン、脳死・臓器移植などのテーマで、マスコミを通じて様々に論じられてきている。この状況を考慮すると、生物の履修未履修に関わらず、「人に説明できるほど知っている」者が92名中11名(表7、11.9%)と云うデータには考えさせられる。高校までの学校教育の場のみならず、滋賀医科大学の一般教養などにおいても、この問題について学習・検討する機会を増やす必要があるだろう。

設問11(表8)以下は、遺伝子解析・診断に関する質問事項である。

未だ治療法の確立されていない、しかし遺伝子診断が可能な神経難病について、設問11(表8)はその診断を行うこと自体の是非を問い、設問12(表9)はより具体的に遺伝子診断が家族に及ぶ場合を想定した設問である。

設問11(表8)は、「遺伝子診断を行うべき」と考える人が92名中40名(43.4%)である。しかしそれが自分の家族の場合(設問12 表9)となると、「診断を勧める」のは92名中27名(29.3%)に減少する。さらに「どちらともいえない」のは前者で44名(47.8%)、後者で48名(52.1%)である。多くの学生が判断に迷っていることが窺われる。

ところが、設問15(表12)で「遺伝子研究で、健常者として特定遺伝子を解析研究するためのサンプル提供をもとめられた」場合、つまりより具体的な自分自身の問題となると、進んで「協力する」のは20名(21.7%)に減少し、「協力しない」のは29名(31.5%)である。非協力者が3割強と云う事実は、医学を志す学生であることを考慮すると考え込んでしまう⁵。なお、「どちらともいえない」のは43名(46.7%)でやはり判断しかねている学生が半数近くいることが分かる。

続く設問13、14(表12、13)は、医学を含む科学技術の発展に関する設問である。設問13(表12)では医学を含む科学技術の発展は社会にとって好ましいか、不安を感じるかを尋ねた。社会にとって好ましいと考えるグループ(非常に好ましい・好ましい)は92名中48名(52.1%)で、不安を感じるグループ(不安を感じる・非常に不安を感じる)の92名中22名(23.9%)を大きく上回っている。

しかし設問14(表13)で科学(医学を含む)技術のうち「遺伝子研究の進展が人間の精神の領域に広

⁵ かつて、脳死臨調で脳死・臓器移植が議論された時に、ドナーカードを持つ意思のある医療関係者の少ないことがマスコミなどで話題になったことを思い出させる数字である。

がる可能性」について尋ねたところ、好ましいと考えるグループ（非常に好ましい・好ましい）は92名中12名（13.0%）、不安を感じるグループ（不安を感じる・非常に不安を感じる）は92名中48名（52.1%）であった。科学技術一般の進展は好ましいと思いつつ、具体的に「遺伝子研究の進展が人間の精神の領域に広がる可能性」については不安に感じている姿が浮かび上がってくる。

設問11～設問14 全般からは、遺伝子診断・遺伝子治療に対して、比較的慎重な意見が多かったようで、穏当な判断であろうと思われる。

本学医学科第1学年に対する今回のアンケート調査（それが不十分なものであったとしても）の結果、遺伝学やゲノム関連さらには生命倫理などについての彼らの理解度と考え方感じ方について、実状がある程度浮き彫りになったようである。同時にこのデータを振り返り、関連講義を担当する一員として反省させられたのも事実である。具体的には、医学を志してきた学生であるから、この程度のことは知っているに違いないと思込んで授業をしてきたという悔悟である。哲学、倫理学あるいは医の倫理で、講義内容を次年度から見直す箇所が出てくるだろうし、可能などころから着手しなければならない。またその検証のために、次年度も再度アンケートを実施する予定である。

（早島 理）

今回のアンケート結果を読み、生物学の教員として感じたこと、考えたことを以下に述べたい。

医学科の学生が入学後半年間受けている生物学関連の授業は3科目である。

(1) 自然科学入門

生物を受験していない学生向けに、選択科目として90分の授業を9回行った。化学・物理受験の学生はほぼ全員がこの科目を受講している。この授業では細胞、発生、遺伝の高等学校レベルの基礎を教えている。遺伝ではメンデルの遺伝の法則を教えている。

(2) 生物学概論（90分12回）

『Essential 細胞生物学』（南江堂）を教科書として使い、第1章「細胞とは」、第2章「細胞の化学成分」、第5章「タンパク質の構造と機能」、第17章「細胞分裂」を授業でおこなった。第6章DNAなど遺伝に関連した内容は同じ教科書を使い、後期に開講される遺伝生物学で教えている、したがってアンケートの時点ではまだ遺伝子そのものを中心にした話は授業でおこなっていない。

(3) 医学・生命科学入門では、医学部に入ってきた学生に、医学を学ぶモチベーションを与えることを目的として開講されている。本学の基礎医学、臨床医学、さらに他大学からの先生方（4名）に御自分の研究を含めた先端的な話を、それぞれ1回ずつ、できるだけ平易に講義していただいている。講師の先生にはできるだけやさしくお話していただくようお願いしてあるが、授業の後半での研究についての話は、生物で受験しない学生には、難しいようである。

今回のアンケートの結果をみて、今後の授業で反省・改善すべき第一として考えたことは、「知っている」と答えた学生の多くは「人に説明できるほど知って」はいるという点であった（表13）。「大学入試までは知的インプット能力の勝負だが、社会に出たら知的アウトプット能力の勝負である。大学というのは、知的インプット能力を知的アウトプット能力に転換させていく場なのである。」（立花隆、脳を鍛える）。インターネットにより、膨大で最新の知識に容易にふれられる時代になった。大学の重要な教育目標の1つは、知的アウトプット能力を養い、自分の知的能力を客観視できるようにすることである。授業内容と試験のやりかたをかえて、講義で話した基本的な概念に関しては、学生が人に説明できるよう工夫していきたい。

第二の点は、まだこの時点では自然科学入門と生物学概論でゲノムについて説明していないが、医学・生命科学入門の中ではゲノムの理解を前提とした話も出てきている。今後、この点について改善していきたい。具体的には、入学時に行われる自然科学入門の授業内容を一部変更して、高等学校の復習ではなくて、ゲノムの話も取り上げるなど、早い時期に、生命科学の基本的な概念、知識についての的を絞ってとりあげていきたい。

第三の点は、生物学で受験した学生の方が「知っている」、「人に説明できる」と答えた学生の割合が明らかに多かった(設問6,7,8,9,19)。各方面ですでに指摘されているが、これは医学部の入学試験に生物学を必修科目とすることを支持する結果である。

最後に各論的にアンケート内容にふれたい。医学生として遺伝学にたいする興味をもっており、ヒトゲノム、DNA、遺伝子治療の認知度については、ほぼ予想していた結果であった(設問6,7,8,9)。学生は、遺伝子治療、遺伝子診断にたいして比較的慎重な姿勢であった。私個人の判断では、このことは医学生として健全で、好ましい傾向と考えている。私の行っている遺伝病の研究で、研究目的をよく説明した上で、健常者の対照に使うために血液サンプルの提供を学生にお願いすることがある(単位認定など利害関係が生じる1,2年生にお願いすることはできるだけ避けている)。今回のアンケート(設問9)で約3分の1の学生は協力しないと答えている。遺伝病の研究者として、また医学生に遺伝学の基礎を教える教員として、一般の集団よりも遺伝子研究に理解があると考えられる医学生集団でのこの結果が意味するところを教育、研究の場で生かしていきたい。

(佐藤 浩)

3. ヒトゲノムに関して、生物学・哲学の講義に対しての感想・批判

今回のアンケート末尾に、

【設問外】 ヒト・ゲノムに関連して、生物学、哲学・倫理学の講義に対して意見、提案、希望などがありましたら、自由に書いてください。

という1項目を付加した。関連するものを次に掲載する。学生諸君が生物学関係や哲学の講義に望んでいるものがある程度見えてきて、講義担当者としてこれも反省することしきりである。

- 1) ヒト・ゲノムがどんなものであるのかということをおそらくあまりちゃんとわかっていないので、生物の授業中にでも、くわしく教えてほしいです。
- 2) どの講義も学生がその分野に興味をわいてくるように導入にもっと力を入れるべきだ。興味がわかれば、学生も自分で動いて何かをしようとするだろうから。
- 3) ヒトゲノムとかは本当によいのかわからない……。
- 4) できるだけ具体的な話をしてほしいです。
- 5) 分かりやすい授業を。
- 6) ヒトゲノムは今後の新治療法の確立のため、ぜひとも研究が進んでほしいと思う。
- 7) ゲノム解析による成果が科学者の単なる満足ではなく、一般の人の生活に還元されるように法律のシステムをきちんと整備してほしい。
- 8) 哲学の時間にヒトゲノムに関する討論会を開けばよい。
- 9) ヒト・ゲノムについてはとても興味をもっている。単に1つの生物学や医療技術のみにとどまらず、プライバシーや人権などの社会的要素や生命倫理が大きく関与している分野であるから、ヒト・ゲノムという1つの話題について、多方面から見た講義を(例えばいくつかの講義を合同や順番で行ったりして)されるなら、とても役に立つと思う。とくに、ヒト・ゲノムの話題を医療

技術側の観点でしか聞いたことのない人などには、生命倫理という考え方に触れる機会を与えた方がよいと思う。

- 10) ヒト・ゲノムについては、現在翻訳が進み、発見や進歩がめざましい分野だと考える。だが、その進歩がはやすぎて、哲学的、倫理的な見解が十分されていないと思う。これから我々がもっと接する機会が増えるであろうヒト・ゲノムについて、哲学的、倫理的な見解を深めねばならないと思う。
- 11) 生物を習っていないので、もう少し基本的なところから教えて欲しい。
- 12) 特にないが、全世界の研究者に対しては、人の道を外れたことはしないでほしい。
- 13) この質問にあるようなことは、これからの医師は考えていかなければならないことだと思う。生物学、哲学、倫理学をまたぐ問題として、医学概論や医学、生命科学入門の授業の中で、こういった問題を取り上げ小グループの討論を通して考えを深めていく必要があるように思う。
- 14) もっと倫理面から考えさせられる授業をしてほしいです。
- 15) 非常に深く、難しい問題だと思うので、ぜひとも授業で取り上げていただきたい事です。
- 16) 研究は研究として、今後もますます進んでいくであろうし、それが望ましいと考えるが、問題は、それを応用する段階で研究者等がどう考えるかである。この点についてよく考えることが個々の研究者に要請されるが、その場合、生物学、哲学、倫理学のある特定の立場に基づいた思想や考え方を習得することを強制しないようにしてほしい。もちろん、あるラインが存在するのは確かだが、その一線を越えない限り、価値観を与えられるのではなく、各人が自由に発表し、考え、行動することが重要であると考え。
- 17) ヒト・ゲノムについて社会の動きも理解できるようにしてほしい。
- 18) ヒト・ゲノムの研究は、おそらくイヤでも今後進められていくのではないかと思う。ただ、プライバシーが守られなかったり、個人の生き死にを（本人の意志とは別の所で）予知したりするのはどうかと思う。