

## 【添削課題】

出典・千葉大学・薬学部・05年度・改題

## 解答

## 問1

私は傍線部の著者の考えに賛成だ。ゲノム研究は、解読された膨大なゲノム情報から生物体部品の構造や機能など多様な情報を抽出し、それらの相互作用をもとに生命理解を目指すという網羅的な手法を探る。ジャンクDNAのような無駄に見えるものもあるが、それが生命理解の鍵となると聞いたことがある。そこに、ポジティブとネガティブを仕分けする発想を持ち込むと、本当に大事な情報を見落とす恐れがある。ジャンクに秘められた価値を見出す契機となるのは、研究者の好奇心であるはずだ。

しかし、研究成果が我々自身に関する情報である以上、それが社会に及ぼす影響に無関心でよいというわけではない。ゲノム研究に求められるのは生命の解明だが、研究者に求められるのは、研究成果を社会に開示し、さまざまな分野の専門家や市民の知恵を借り、問題点の抽出や解決に向けた議論・実践に積極的に関与していくことと私は考えている。

## 問2

ゲノム研究の進展により、その成果を臨床現場に応用する試みが始まっている。例えば、発癌前診断や発症リスク診断だ。それらは、早期の予防対策に役立つという利点もあるが、罹患する危険性が高いと診断され被検者がひどく落ち込み、癌発症を早める事態も予想される。患者のQOL向上を目指す医療において、絶対に避けなければならない事態だ。

では、それを回避しがノム情報のメリットを十分活用していくため、医学に携わる者は何をすべきか。最も大事なのは、被検者的人格に十分配慮し、ゲノム情報の特性と発癌前診断に付随するリスクを事前に十分に説明していくことだ。そのために、診断する側は、

## 解説

課題文筆者も述べているように、生命情報の解明に関するゲノム研究の進展はめざましい。解読されたゲノム情報からさまざまな高次情報を抽出し、それらの相互作用の探求を進め、それをもとに生物あるいは生命を理解していくという段階に入っているのだ。本課題出題の背景には、こうした流れがあることをまず理解しておこう。その上で、設問要求を的確に押さえて課題文を読解し、論述作成の立案・構想に入っていくとよい。

### 1 テーマに関する基本の確認

従来の遺伝学では「生物が生きていいくのに最小限必要な染色体の一組、あるいはその一組の染色体に含まれる遺伝子の全体」を「ゲノム」というが、課題文の一文目に示されている「分子生物学」では、「ゲノム」を「ある生物のもつ全ての遺伝情報」と規定する。ゆえに、本課題で問われているのは、生物の遺伝情報の解明を主とする「ゲノム時代の分子生物学」研究のあり方と、その成果の扱い方（応用の仕方＝技術）に関することだととらえてよいだろう。

### 2 問1について

#### ◎設問要求の整理

問1でもとめられているのは、次の四点。

① 課題文中の「研究は、社会的にポジティブな側面やネガティブな側面を考えてするものではない、とわたしは考えている。

研究は、まずは好奇心にもとづいておこなうものである」という著者の意見を読み取ること。

② ①の著者の意見に対し、賛成か反対かを明示すること。

③ ②の理由を含め、自分の意見を書くこと。

④ 四〇〇字以内でまとめる」と。

まず、こうした点を押さえた上で、次に、課題文の内容に踏み込み、論述作成に向けてのポイントを確認しておこう。

### ▼論述作成に向けてのポイント

(ア) 著者の主張を正確に読み取る（詳しくは次項「課題文の読解」を参照）。

- ・ゲノム時代の分子生物学研究は研究者の好奇心にもとづきおこなうべきだ。
- ・研究成果に関しては、社会的にそのポジティブな側面を大きくしていけばいい。
- ・そのために、研究者と社会の接点で、じっくり考え、議論をし、判断をしていくことが必要だ。

(イ) (ア)に関する賛否とその理由を記す。

構想時に行つておきたいのは、左記の三つの作業。

- (a) ゲノム時代の分子生物学の特性を確認しておくこと。
  - (b) そうした特性をプラスに活かし得る研究のあり方を考えてみること。
  - (c) 研究の成果（社会に及ぼすさまざまな影響）を「ポジティブな側面やネガティブな側面」に分けて検証・整理しておくこと。
- (ウ) (ア)～(イ)を踏まえ、自分の意見を述べる。
- より確かな論とするために、構想時に考えておきたいのは、左記の二点。

- ・研究のあり方
- ・研究成果の社会的影響
- ・研究者の役割

## ◎論述作成へのアプローチ

### (1) 課題文の読解（著者の主張を正確に読み取る）

まずは著者が提示している問題（中心となる論点）を押さえ、それについて、著者は、どのような視点に分けて考え、どんな見解を示しているのかを整理していく。さらに、本テーマに関する筆者の問題意識を押さえられればベターだ。

### ① 問題提示

#### 分子生物学の成果が時代を特徴づけるような状況では、研究者と社会との接点を考えないほうが不自然。

（分子生物学の成果が社会に大きな影響を及ぼす状況下では、分子生物学研究者は、常に己と社会との接点に関するあり方を問わ  
れているが、どうあるべきか）

### ② 分析の視点と筆者の考え方

#### ▽研究のあり方について

・研究は、社会的にポジティブな側面やネガティブな側面を考えてするものではない。研究は、まずは好奇心にもとづいておこな  
うものである。

#### ▽研究成果について

・研究成果を、いかに工夫して応用していくかということで、ポジティブな側面を大きくしていくべきだ。

#### ▽研究者の方について

・研究者と社会の接点で、じっくり考え、議論をし、判断をしていくことが必要だ。

### ③ ②の理由と背景・特性

#### ▽基本的理由

・好きだからした研究が、社会にひじょうに大きく貢献した例は多い。

#### ▽背景・特性

- ・ゲノム情報解明速度（研究進度）は非常に早い。
- ・研究成果はわたしたち自身に関する情報である。
- ・生物の情報はわたしたちの健康や食料などに直接関係する。
- ・生物の情報がビジネスになることが常識となつていてる。
- ・研究の世界も競争が激化。早く成果を出すよう、尻を叩かれているような感覚が研究者の側にもある。

#### ④ ①～③から推測できる筆者の問題意識

状況に追いやられて拙速な判断を下すべきではない。状況的価値観に流されず、まずは、研究者としての好奇心に基づく研究が大事なのだ。

(2) ゲノム時代の分子生物学の特性を確認し、その研究の成果（社会に及ぼすさまざまの影響）を、ポジティブな側面やネガティブな側面に分けて検証・整理する。

#### ★ゲノム時代の分子生物学の特性

↓課題文から：(1)課題文の読解中の③背景・特性参照

↓その他

・ヒトゲノム計画に象徴されるように、ゲノム時代の分子生物学は、まずゲノムの完全解読から入り、そこから生物体の部品（遺伝子とその産物であるタンパク質）情報を抽出し、すべての部品機能の解明を目指すという「網羅的」方法を探っている。つまり、無駄があるかもしれないけれど取りあえずすべての情報を解読し、そこからさまざまな高次の情報（生物体の部品の立体構造や機能）を抽出し、部品同士の相互作用をもとに生物あるいは生命を理解していくのだ。この点で、ゲノム時代の分子生物学

は、個別の対象を個々の研究として行ってきたこれまでの研究方法とは大きく異なる（逆の流れである）。

・ゲノム研究の持つ「網羅的」特性を十分に活かし研究を進めるには、生命科学と情報科学の融合が必要である。つまり、ゲノム時代の分子生物学研究推進には、高度の情報処理技術・解析技術とそれを支える人的・経済的基盤が不可欠なのだ。大規模なプロジェクト研究と資金が求められることも、ゲノム時代の分子生物学研究の特性の一つである。

## ★研究成果とその検証

設問分析で確認したように、ここで行いたいのは、研究の成果（社会に及ぼすさまざまな影響）を「ポジティブな側面やネガティブな側面」に分けて検証・整理しておくことだ。そのためには、ゲノム研究の成果に関するある程度（新聞やテレビ、科学雑誌などで報道される程度）の知識が必要である。

本項では、まず、ゲノム研究の成果に関するプラスの側面（意義）に関する資料を紹介し、次に、それが社会や個人に及ぼす影響について、問2を視野に入れ医学的分野に焦点を当てて示しておく。

### ○ゲノム研究の意義：平成十一年・学術審議会・中間報告より

#### (a) 生命体の統合的理解

ゲノムとは、生物種があらゆる生命活動を営むための設計図である。従って、ゲノム機能の全貌が明らかになれば、個体の生殖－発生－成長－老化－死という全過程を明らかにし、生命活動の全体像を解明するとともに、生命の起源、種の起源と多様化、生物進化の道筋を遺伝子レベルで詳細に辿ることが可能となり、生命体の本質的理解に迫ることが出来る。

#### (b) ゲノム医学・薬学

ヒトゲノム解析によって、癌、生活習慣病、老人性痴呆症、アレルギー性疾患などの複雑なヒト疾患の原因遺伝子群が解明され、遺伝子ネットワークや遺伝子システムの機能予測が可能になり、それを基盤にした疾患の新しい診断、治療、予防法の開発が可能となる。さらに、個人差や人種差がゲノムの多型として明らかにされ、このゲノム特性に応じたヘルスケア等が現実になるであろう。また、病原性や病因に関するゲノム情報に基づいた新しい創薬原理の開発も可能となる。

#### (c) 農業、畜産、食料・環境問題などグローバルな課題への応用

有用細菌、栽培植物、家畜のゲノム等の解析によって、従来の遺伝子組換え技術による品種改良のレベルをはるかに超えて、真に

有用で、安全な遺伝子システムを用いた応用が農業はもとより、遺伝子資源の確保と利用、生物エネルギーの開発、環境保全・改良事業等、人類と地球規模の課題の解決に貢献するとともに、ゲノム産業ともいべき新産業が誕生するであろう。

### ○医学・薬学分野において、ゲノム研究の成果が社会や個人に及ぼす影響

ゲノム研究の成果の代表的な例として、まずあげられるのは「遺伝子検査」である。

(ア) その遺伝病が早期治療により治癒するものであれば、遺伝子検査は大きなメリットになるだろう。だが、治療方法がなく、厳しい病状に陥る遺伝病（ハンチントン病など）の人が身内にいる未発症の人を対象にした場合においての検査（発症前診断）のメリットは、せいぜい心の準備が期待できるというだけ。雇用や保険の加入なども断られ、社会の中で生きるのが困難になるという事態も起ころう。さらに、胎児を対象とした出生前診断の場合は、出生選択に関わる重大な倫理的問題をも引き起こす可能性が大きい。

(イ) (ア)以外の不特定多数の人たちを対象としたゲノム研究の場合は、前項(2)ゲノム医学・薬学で述べたメリットが期待できるだろう。では、デメリットについてはどうだろうか。まず、挙げられるのは、遺伝子解析の対象となつたヒトの個人情報の流出の恐れである。遺伝子に関する情報は究極の個人情報であり、その経済的価値も大きいゆえに、闇売買商品となる恐れがあるといわれている。また、DNA検査時・情報管理時におけるミスなどにより、犯罪者扱いを受けたり、犯罪に巻き込まれたりしたという報告もある。

### ○医学・薬学以外の分野

農業、畜産、食料・環境などの分野へのデメリットについては、情報流出による生態系への悪影響の懸念などが指摘されている。

二〇一〇年十月、名古屋で開催された生物多様性条約第10回締約国会議（CBD COP10）では、遺伝資源へのアクセスと利益分配なども話題となつた。生物資源・情報の扱い方等に関し、資金や人材を整えにくい途上国側からの主張内容などに耳を傾けるなど、今後の報道などに注目していくとよい。

(3) (2)での検証結果を踏まえ、傍線部の著者の考えに対する賛否と理由を定める。

ゲノム時代の分子生物学研究の方法的特性及び、研究の意義・研究成果のメリットなどを評価し、筆者の問題意識に共感し、デメリットは別の観点や方法で解決できることを考えるならば、そうした考えを「理由」として示し、傍線部の考えに賛同するという立場をとることになるだろう。

一方、研究成果がもたらすデメリットを危惧し、そうしたデメリットを踏まえた研究姿勢が不可欠と考えれば、傍線部に示される研究のあり方が生み出す問題を理由として示し、著者の考えに反対する立場を探ることになるだろう。

いずれの立場をとるにしても、説得力のある論述とするには、反論想定を行い、自分の意見の根拠を鍛えておく作業が必要である。

(4) (1)～(3)を踏まえ、自分の意見をまとめる。

基本的には、(3)で選んだ自分の立場とその理由を充実させる方向で、自分の意見をまとめておくとよい。その際、ポイントとなるのは

- ・研究のあり方
- ・研究成果の社会的影響
- ・研究者の方針・役割

という三つの観点である。

このうち「研究のあり方」「研究成果の社会的影響」については、(3)で押された内容の確認と、自分なりの提案を示す方向で考えをまとめよう。最後の「研究者の方針・役割」については、「研究者と社会の接点で、じっくり考え、議論をし、判断をしていくことが必要」という著者の意見を土台とし、研究者は何をすべきなのかを具体的に考え、提言として述べていくとよいだろう。その他、自分なりの意見・提言があればそれを加えるなど、より効果的な結論を工夫してみよう。

### 3 問2について

#### ◎設問の背景

文部科学省は、二〇〇三年のヒトゲノム（遺伝子）解読完了宣言の後、二〇〇四年に「ゲノムネットワークプロジェクト（GNP）」

を開始した。このプロジェクトでは、遺伝子の発現調節機能やタンパク質などの生体分子間に働く相互作用を系統的に解析し、生命現象を成立させているネットワークを明らかにすることで、取得した情報から、生活習慣病や難病などの新たな治療法の開発や創薬につながる意見を導くことを目的としたのである。

このプロジェクトは二〇〇八年度をもって終了。現在は、そこで生み出され集積された基礎研究の成果をどう活用していくか、活用の基盤をどう整えていくかなどが課題となっている。

こうした状況を視野に入れ、問1で考えたことを踏まえて、医の分野を志す者の一人として、ゲノム情報の取り扱い方について考えてみよう。

### ◎設問要求の整理

問2でもとめられているのは、左記の三点。

- ① ゲノム情報の取り扱い方について論じる。
- ② ①について医学に携わる者の立場から、自分の意見をまとめる。
- ③ 四〇〇字内でまとめる。

以上から、問2で論じるべきはゲノム研究の成果の取り扱い方であり、そのためには、問1で取り上げた、「研究成果が社会や個人に及ぼす影響（功罪）」に関し、医学の観点からの検証が必要となることが分かる。そして、いうまでもなく、論考の土台となるのは「医を志す一人としての自分」である。この意味で、自身の資質が試されている課題とも言える。

〈医とは何か？ 医学研究の目的は何か？ 研究成果活用の目的は何か？〉に関し、自分なりの見解を用意し、設問に挑むことが大事である。

### ◎論述作成へのアプローチ

「医学」とは「生体の構造・機能および疾病を研究し、疾病的診断・治療・予防の方法を開発する学問」（広辞苑）である。この基本に立つならば、「生体の構造・機能および疾病」の研究を推進させ、「疾病的診断・治療・予防の方法を開発する」ために「ゲノム情報」を役立てていくべき、ということになる。ただし、ゲノム情報（遺伝情報）には、通常の臨床情報とは異なる特有の性質がある。そつ

した点を十分考慮し、論述の構想を練ろう。

① 論の構想を練る。

既述したように、問われているテーマは「ゲノム情報の取り扱い方」であり、「医学に携わる者の立場」から論じていくことが求められている。このように、テーマも条件もきつちり定められており、また問1でゲノム研究成果に関する吟味を行った人は、論の組み立て方にそう悩むことはないだろう。

まずは、小論文の構成要素を想起し、要求内容・条件・吟味結果に照らして、基本的な論の流れ（構成）を構想していくとよい。

例えば

(a) 論じるべきテーマ（論点）

↓「医学研究や臨床現場において、ゲノム情報をどう取り扱うべきか」

(b) 題材（具体例）

↓問1の解説で触れた「遺伝子診断（発症前診断・出生前診断）」、「遺伝子解析の対象となつたヒトの個人情報の流出」の問題例、あるいは「オーダーメード医療」

↓その他に「遺伝子治療」や、最近話題となつてているES細胞・iPS細胞を利用した「再生医療」など

(c) 分析・考察

↓問題の意味、発症の原因・背景、事例のメリット・デメリットなどを、以下の視点から探る

- ・医学・医療の使命・目的

- ・ゲノム情報の特性

- ・倫理的・経済的・社会的観点

……等

(d) 意見・提言

分析・考察結果を踏まえ、課題文中の著者の意見なども参考にして、医学に携わる者の立場に立ち、ゲノム情報の取り扱い方につ

いて、具体的提言を出していく。

## (2) 考察のヒント

### ▽医学・医療の目的について

・ゲノム医学研究の目的については、問1の解説中のゲノム研究の意義参照。

・医療行為の目的として、一般的にいわれているのは、患者の状態を出来る限りよりよくすること、つまり、患者の状態の改善を目指し、患者の充実した人生を妨げないこと（QOLの向上に貢献していくこと）である。また、そのために、医療人に求められるのは、患者を（単なる肉体としてではなく）人間として遇することである。

### ▽ゲノム情報の特性について

基本的には、以下の三つの特性があるといわれている。

- (1) 生涯変化しない情報（不变性）
- (2) 将来を予測し得る情報（予測性）
- (3) 血縁者も関与し得る情報（共有性）

●  
メ  
モ  
●