

長崎とドイツの高校生のヒトゲノムに関する意識比較

上 蘭 恒太郎*

Comparison of Consciousness of High School Students with regard to Human Genes in Nagasaki and Germany

Kohtaro KAMIZONO*

長崎の高等学校1年生は〈ヒトゲノム〉について65.5% (総反応語数比) が知らない。ドイツにおける調査と比較すると、ドイツの高校生、大学生は知っている割合が高く (ドイツの高校生で80.3%), 日本においてこの分野の知的基盤を整備する必要がある。長崎の高校生も、ゲノム研究室訪問によって68.8%がヒトゲノムについて知るようになったことから、知らせることが可能であるとともに重要であるといえる。

I. はじめに

連想調査を使ったヒトゲノムに関する意識調査の一環として、本論は *Consciousness of “evolution” and “human gene” in German high school students¹⁾* としてドイツの高校生について書いた論文を背景に、長崎の高校生のヒトゲノムに関する意識について論述し、またヒトゲノム研究室を訪問した長崎の高校生の意識とも比較する。

〈ヒトゲノム〉などを刺激語とした連想調査を筆者は、日本とドイツにおいてそれぞれ中規模都市の高校生を対象におこなった。調査対象とした学校は、それぞれ、職業系の学校および大学進学を意識した学校において調査したものであり、これを日本ならびにドイツという表現を使いながら記述する²⁾。いずれも高等学校1年生を対象としたが、この段階ではヒトゲノムに関する学校での学習は行われていない。ヒトゲノムについてどれほど学校で扱うかは、ドイツの場合も日本の場合も、使う教科書によって異なる。ドイツでは州によってまた学校種によって異なり、日本は理科の種類、倫理のどの教科書を使うかによって異なる。特に倫理においてヒトゲノムに関する記述の差が見られる²⁾。高等学校1年生の段階ではしかし、学校で教える内容の相違による意識の差ではなく、それぞれの社会で流れているヒトゲノム関係の情報が高校生の意識に差を生んでいると考えられる。

調査の対象は、先に述べたような、種類の異なる長崎の高等学校2校の1年生計76名、ドイツの高校1年生に相当する学年の調査も同じ種類構成の2校で、被験者数は計60名である。調査時期は長崎が2004年7月、ドイツが2003年7月である。ドイツの場合、州は異

*長崎大学教育学部

なるがいずれも旧西ドイツに位置する高等学校である。

比較対照として同じく高校生で、長崎大学のヒトゲノム研究室を訪れた生徒の訪問後の連想調査を加えて、学習による情報の差を見た。対象は長崎で調査した高等学校のうちの1校の38名である。大学生も比較の対象として加えた。大学は、ドイツの場合オスナブリュック大学及びライプチヒ大学である。被験者数は計89名。調査はいずれも2003年7月、大学2年生相当で（ドイツでは9月入学、学年制ではない点で日本の学生とは異なる）教育学を志している学生である。日本においては、長崎大学の教育学部の2年生を調査対象とした。

これまでの調査から、ドイツにおいてヒトゲノムに関して知っている者の割合が高いことは明らかであった。知らないことに対する簡単な解決は、知らせればいいところに帰着する。知らせる差は、長崎大学のヒトゲノム研究室で学んだ高校生を同じ調査方法で調べることによって明らかになった。また学校教育において学んだ成果と、加齢による社会に流れる情報吸収の差は、大学生の意識に現れると考えられる。

さらに本論では、ヒトゲノムに関する意識の差が〈進化〉の意識においても現れるかどうかを調べ、事柄に関する知識だけではなく、考え方としての現れを見ようとした。

II ヒトゲノムに関する長崎の高校生

II-1 長崎の高校生とドイツの高校生との意識比較

2003年に長崎を中心とした九州の小中学校教員61名に対する刺激語〈ゲノム〉⁴⁾の調査をおこなったが、教員が知らなかった（総反応語数比で《知らない》が32.6%、《知》が

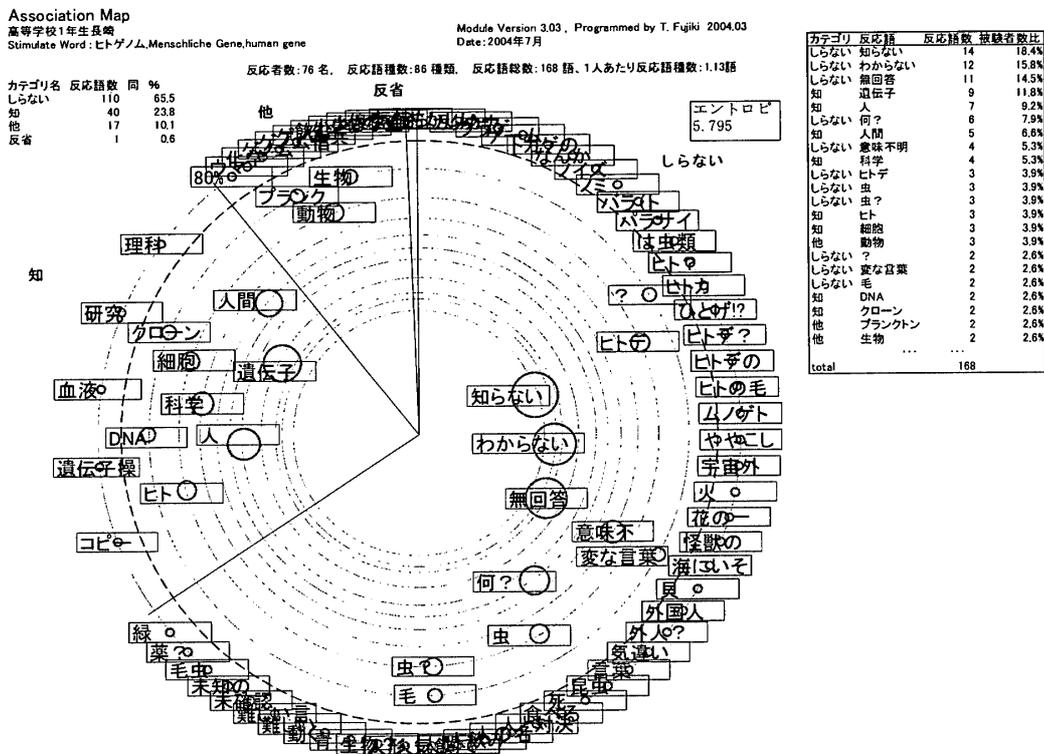


図1

30.8%)。そこで、日本の高校生も知らないだろうと予想された。この予測は当たっていた。図1が〈ヒトゲノム〉に関する長崎の高校生の連想調査結果である。

図1左上を見ると、総語数比にして65.5%が〈ヒトゲノム〉について《知らない》と判断される反応語を記述している。反応語の上位3語が「知らない」(被験者数比18.4%)「わからない」(15.8%)「無回答」(14.6%)である。

「遺伝子」(被験者数比11.8%)「人」(9.2%)「人間」(6.6%)など専門知識とは言えないにせよ何らか《知》っていると思われた反応語は総語数比にして23.8%であった。

長崎の高校生において示された日本の高校生の数値を、ドイツの高校生、日本の大学生、ドイツの大学生等と比べると次の表1のようになる。

表1

ヒトゲノムMenschliche Gene human gene	エントロピ bit	反応語種数 1人あたり 語	カテゴリ《知らない》 総語数に占める割合 %
日本の高校生	5.80	1.13	65.5
研究室訪問後の日本の高校生	5.22	1.55	4.0
ドイツの高校生	6.44	2.13	1.7
日本の大学生	6.52	1.92	11.4
ドイツの大学生	7.08	2.49	0.5

長崎の高校生の《知らない》が総反応語数に占める割合65.5%は突出している(表1右)。これは長崎だけの特殊状況であるとは思われない。まだ習っていないのだから知らないのは当然とも言えるが、別の視点から見ると、高校生が社会的な論議から自然にヒトゲノムについて知るような情報の流れが存在しないことを意味している。習っていない点ではドイツの高校生も同様であり、それにもかかわらずドイツの高校生は日本の高校生や大学生よりも知っている。ドイツの高校生で《知》の総語数比に占める割合は80.3%であり、長崎の高校生では23.8%に止まる。

これが研究室訪問によって《知》が68.8%に高くなる。機会をつくれれば高校生は知識を吸収すると言える。

1人あたり反応語数が長崎で少ないのは、ヒトゲノムについて知らないこと並びに連想への集中において日本の方がいくらか散漫であるからだと考えられる。日本の方は、1人あたりの反応語が少ないこと、言葉の広がり具合を示すエントロピも小さくなる傾向がある。ヒトゲノム研究室訪問後の高校生のエントロピが小さめなのは、被験者数が比較的少ない点が影響していると思われる。

表2は、旧西ドイツに位置する、さらに限定すればライン川に沿った地方の、種類の異なる2つの高校生による連想である。1人1語の反応は省略して掲載した。カテゴリ《知》に属する反応語が総反応語の80.3%に及ぶ点を目を見張る。《反省》は、ヒトゲノムについて批判的な考えを表明するなど、反省的思考を表現していると思なされる言葉で「禁止」(3.3%)が表2の一番下に出現している。

表2を見ると、ドイツの高校生にどのような情報が伝わっているかがわかる。〈ヒトゲノム〉はドイツの高校生に何より「遺伝」(40.0%)、具体的には「外見」(13.3%)に関わることを思い起こさせる。また「クローン」技術研究に対するドイツでの厳しい規制、

表2 〈ヒトゲノム〉ドイツ高校生の反応語

ドイツの高等学校1年生相当			
反応者数: 60			
反応語種数: 128			
反応語総数: 233			
カテゴリ		反応語数	総語数比%
知		187	80.3
反省		13	5.6
知らない		4	1.7
他		29	12.4
カテゴリ	反応語	反応語数	被験者数比
知	Vererbung遺伝	24	40.0%
知	Klonenクローン	10	16.7%
知	Aussehen外見	8	13.3%
知	DNA	6	10.0%
知	Krankheiten病気	6	10.0%
知らない	無回答	4	6.7%
知	Chromosom染色体	4	6.7%
知	Forschung研究	4	6.7%
知	Genmanipulation遺伝子操作	4	6.7%
知	Gentechnikゲノム技術	4	6.7%
知	gross背の高い	4	6.7%
知	klein背の低い	4	6.7%
知	Wissenschaft科学	4	6.7%
他	Versuche探求	3	5.0%
知	Biologie生物学	3	5.0%
知	dick太った	3	5.0%
知	duennやせた	3	5.0%
知	Genetik遺伝学	3	5.0%
知	Ohren耳	3	5.0%
知	Augen眼	2	3.3%
知	Augenfarben眼の色	2	3.3%
知	Blut血	2	3.3%
知	DNS	2	3.3%
知	einzigartig唯一の	2	3.3%
知	Fortschritt進歩	2	3.3%
知	Genforschungゲノム研究	2	3.3%
知	Haare髪	2	3.3%
知	kompliziert複雑な	2	3.3%
知	Labor実験室	2	3.3%
知	Manipulation操作	2	3.3%
知	Medizin医学	2	3.3%
知	Mutter母	2	3.3%
知	Nase鼻	2	3.3%
知	Operation手術	2	3.3%
知	Unterschiede違い	2	3.3%
知	Vater父	2	3.3%
知	vererbbar遺伝性の	2	3.3%
知	vererben遺伝させる	2	3.3%
反省	Verbot禁止	2	3.3%
	
total		233	

「DNA」(10.0%)と関わる知識、「病気」(10.0%)への応用など、被験者数比10%を超える反応語に限定しても多岐にわたる真摯な情報が流れているようすがわかる。「染色体」「遺伝子操作」(いずれも6.7%)に関連する反応語を長崎で探すと、「遺伝子操作」が1名いるに止まる。

長崎の高校生は「遺伝子」(11.8%) (図1右)を知っているが、この分野の知識を挙げるよりも「人」や「人間」に関わること、「科学」に関わることと答えるなど、〈ヒトゲノム〉を知る者でも、漠としたつながりによって理解している。

II-2 長崎の高校1年生とヒトゲノム研究室を訪問後の高校生の比較

図2はヒトゲノム研究室を訪れて研究の最前線にふれた高校生の意識である。ここでは「遺伝子」(被験者数比44.7%)が最多の反応語で、長崎大学教育学部の学生の最多反応語(「遺伝子」22.0%)と同じである。知っている知識は同じであるが、割合は高校生の方が高い。

「DNA」(31.6%)「クローン」(13.2%)が上位に出現する点もドイツの高校生と同様であるが、専門的説明を受けたのであろう、「DNA」は研究室を訪れた長崎の高校生の方が多い。DNAがクローンよりも上位に位置するこの関係は、日本の大学生及び

ドイツの大学生の反応語の並び方と同様である。言葉として「クローン」のほうが社会的に流れる情報から耳にする割合が高いということであろう。

ヒトゲノム研究の先端研究室を訪問した高校生にあっては、《知らない》は総反応語数比で4%に減少する。当該の反応語「難しい」も、実はヒトゲノム研究の難しさを感じた可能性があるが、分類上、同一反応語を同一カテゴリに分類したためにこの結果になった。

研究室を訪れた高校生の《知》の総反応語に占める割合は一般の高校生より多く、68.8%

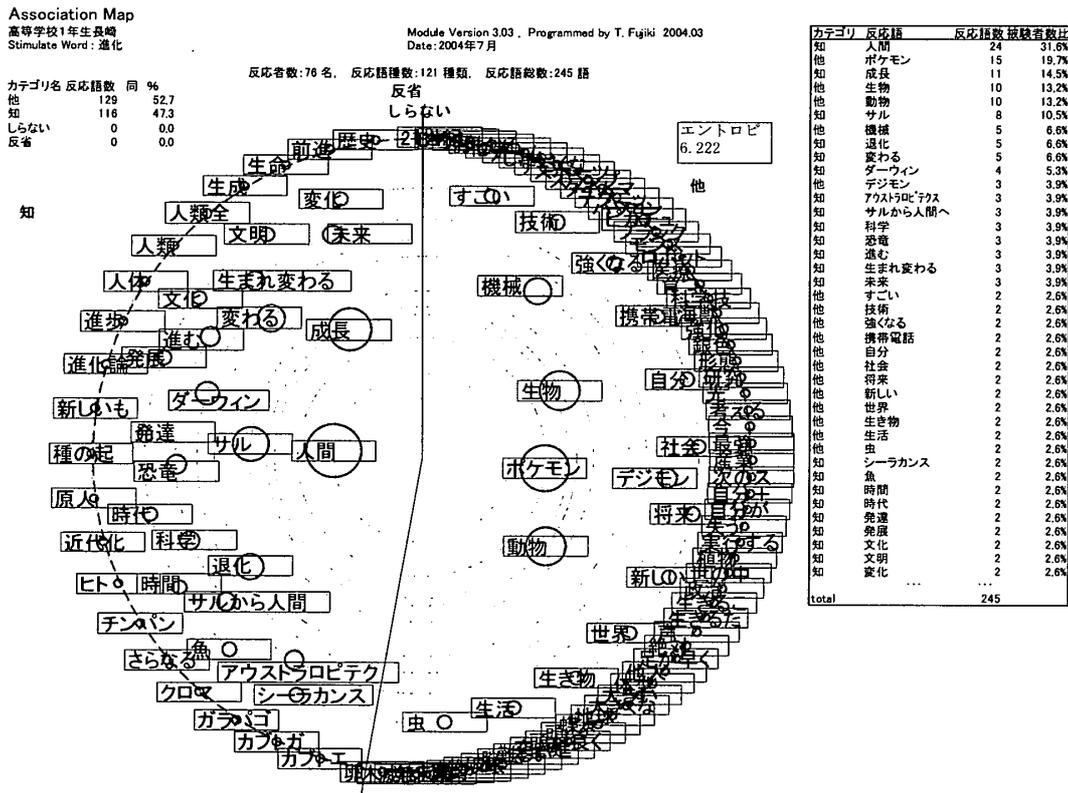


図 3

高校生と比較して、1人あたりの反応語種数が大きく、カテゴリ《知》の割合も高い。すなわち各個人は、多くの種類の言葉を多く思い起こし、よく知っているが、全体としてみた場合の言葉の散らばり具合は小さくなっている。これは、ドイツの高校生の想起する反応語が「人間」(53.3%, 表3)のように同じ言葉に集まるためである。長崎の高校生の場合同じく「人間」(31.6%)が1位であるとはいえ、半数以上の者が思い起こしている状況と3分の1に満たない者が思い起こしている状況とは、言葉の散らばり具合を示すエントロピに違いが出る。ドイツの高校生の場合2位の「発達」も、長崎の高校生の1位(31.6%)よりも36.7%で集中している。ドイツの高校生の反応語の集中傾向と、長崎の高校生のドイツに比べての言葉の拡散が、エントロピにおいて、互いに異なる数値になる要因である。別言すれば、ポケモンなど直接には進化概念を構成する知識と言い難い言葉が、〈進化〉全体の言葉の拡散に影響を及ぼしている。ドイツの高校生の場合、知識として習得される言葉に反応語が集約されて、エントロピが小さくなる。

反応語種数がドイツの高校生で105種類と、長崎の高校生121種類に比べて少ないことは、研究室訪問後の長崎の高校生の〈進化〉に関する反応語種数が63種類に止まることは、エントロピの大きさに影響を与えている。

ヒトゲノム研究室訪問後の長崎の高校生のエントロピには、38名という人数の少なさも影響しているが、基本的には、ドイツの高校生と長崎の高校生の比較の場合と同じことが言える。すなわち、1人あたり反応語種数、1人あたり反応語数、《知》っている割合が大きく、〈進化〉について知っているだけに言葉の多様性は少なく、しかも反応語種数が

表3 〈進化〉の反応語

ドイツの高等学校1年生相当			
反応者数:60名			
反応語種数:105種類			
反応語総数:232語			
カテゴリ		反応語数	総語数比%
知		162	69.8
他		53	22.8
知らない		12	5.2
反省		5	2.2
カテゴリ	反応語	反応語数	被験者数比
知	Menschen人間	32	53.3%
知	Entwicklung発達	22	36.7%
知	Tiere動物	14	23.3%
知	Affenサル	11	18.3%
知らない	無回答	10	16.7%
知	Dinosaurierディノサウルス	8	13.3%
知	Geschichte歴史	5	8.3%
知	Fortschritt進歩	4	6.7%
知	Wasser水	4	6.7%
知	Welt世界	4	6.7%
知	Fische魚	3	5.0%
知	Verbesserung改良	3	5.0%
知らない	?	2	3.3%
他	Erde大地	2	3.3%
他	Erfindungen発明	2	3.3%
他	Film映画	2	3.3%
他	Laender州	2	3.3%
他	Technik技術	2	3.3%
他	Urknallビッグバン	2	3.3%
他	Weiterbildung継続教育	2	3.3%
他	Zeit時代	2	3.3%
他	Leben生命	2	3.3%
知	Darwinダーウイン	2	3.3%
知	Einzeller単細胞生物	2	3.3%
知	Feuer火	2	3.3%
知	Insekten昆虫	2	3.3%
知	lange Zeit長い時間	2	3.3%
知	Natur自然	2	3.3%
知	Pflanzen植物	2	3.3%
知	Steinzeit石器時代	2	3.3%
知	Veraenderung変化	2	3.3%
	
total		232	

少ないために、エントロピが5.39と、長崎の高校1年生と比較して少ない。研究室を訪れた高校生の「ポケモン」を見ると5.3%の出現率で小さい。

この比較はしかし、高校生同士の話である。

III-2 大学生を含めた比較

大学生になると高校生で見られた傾向以上に1人あたり反応語種数の多さ、1人あたり反応語数の多さ、何より反応語種数の多さ（長崎の大学生で153語、ドイツの大学生で195語）によってエントロピも大きくなっている。

カテゴリ《知》の総反応語に占める割合でみても、ドイツと日本の差が浮かび上がる。ドイツの高校生・大学生ともに、長崎の高校生・大学生よりも《知》の占める割合が多い。ヒトゲノム研究室を訪れた高校生にあっても、彼らが生物学を学習しているゆえに《知》の割合が高くなっていいという事情にもかかわらず、ドイツの高校1年生よりも低い。研究室訪問後の高校生に知識がないという事情ではなからうと考えると、日本人が知識による言葉であまり反応しないのではないかと解釈できる。

ドイツの大学生の場合表4に見るように《知》の言葉による反応が総反応語数の83.3%であり、《他》に分類される言葉が反応者数比12.3%である。これに対して長崎大学生の場合《他》に分類される言葉が37.2と3倍に達する。その内容はドイツで「生」が7.9%であるのに対して、日本の場合「未来」（反応者数比12.4%）、「進む」と「科学」が10.1%で1割を超えている。「未来」や「進

表4 〈進化〉による各種反応

進化	エントロピ bit	1人あたり反応語種数 語	1人あたり反応語数 語	カテゴリ《知》の割合 反応語数比 %
日本の高校生	6.22	1.59	3.22	47.3
研究室訪問後の日本の高校生	5.39	1.66	3.32	65.1
ドイツ高校生	5.75	1.75	3.87	69.8
日本の大学生	6.31	1.72	4.60	60.9
ドイツ大学生	6.37	2.19	5.38	83.3

む」は〈進化〉の大きな方向性であり、《知識》ではない、漠とした進化概念のとらえ方の表現であろう。

長崎の高校生の場合、「ポケモン」を除くと「生物」並びに「動物」が13.2%であり、進化概念の立地する広範な概念の範囲をとらえているように見える。別言すると、何かそこに関わるような、という雰囲気概念を把握しているように思われる。

Ⅲ-3 雰囲気表現か

長崎の高校生の〈進化〉において、「ポケモン」を除くと《他》に属する反応語で「動物」(13.2%)が「生物」(13.2%)と並んで多かったように、〈ヒトゲノム〉においても長崎の高校1年生で《他》に属する反応語では「動物」(3.9%)が最も多く、ゲノム研究室を訪れた高校生では「生物」(23.7%)が一番多い。「動物」と「生物」の2つは〈進化〉においても刺激語に強く関連づけられた言葉である。これらは、概念を規定するよりも、何かしらこれについてという心的傾向性によって漠として雰囲気のように包み込む概念把握をしているのではないかと思わせる。漠とした曖昧さによって答える傾向性は、知らないことを曖昧にせよ補おうとする心的動きであるばかりではなく、日本的と言える心情的動きによる概念のつかまえ方ではないかと思わせる。

雰囲気による言葉のつかまえ方であるとする、これは、以下の点を意味しうる。1. ドイツの学生は概念を規定する言葉によって応え、2. また、概念の結びつきに対する連想への集中力が高い、それに比べて3. 長崎の学生はむしろ雰囲気として位置づける、いわ

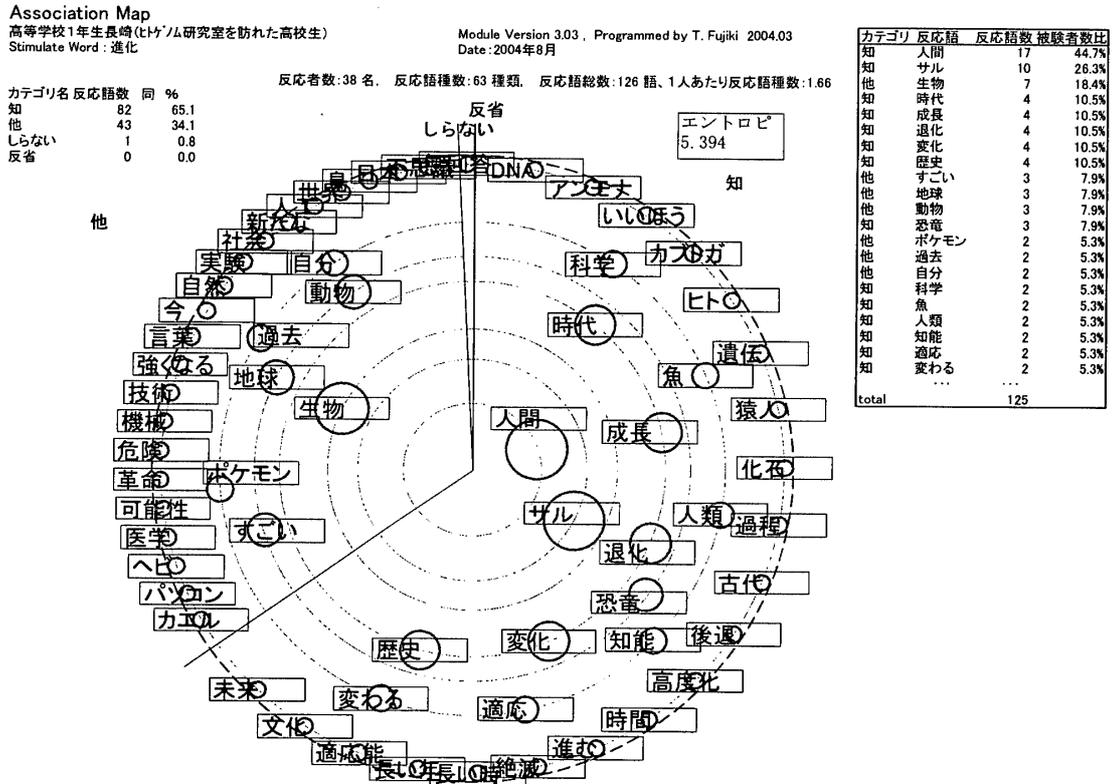


図 4

ば情緒化された言葉の使用をしているのではないか。しかしこうした仮説の証明は本論の範囲を超える。

Ⅳ おわりに

刺激語〈ヒトゲノム〉に関して、予想されたように、長崎の高等学校1年生そしておそらく日本の高校生は、あまり知らない。知るために、学校教育における学習と教科書構成の課題が生じるが、同じく学習していないドイツの高校1年生が比較的知っているところから、社会の中にヒトゲノムに関する情報が流れていない日本の様子がかがえる。学校教育においても、社会における情報の流れでも、ヒトゲノムに関する情報がドイツ社会よりも少ないと判断される点は、憂慮される。学校教育と社会における情報の課題解決のために、ヒトゲノム研究と技術が社会の判断ならびに個人の判断を必要とする時代を招来しているのだから、生活の次元で考える知的基盤の形成を考える時にきている。

科学上の知識に基づいて判断を要請される事柄について、漠としてつかまえる日本的な概念把握には情緒的な理解のよさはあるとしても、ゲノム研究と技術がもたらす結果に対する判断のためには、思考し判断するための概念のネットワークが高校生や大学生の思考圏に形成されるべきであろう。ヒトゲノム研究に関わって今日必要なのは、知識だけではなく、知識に基づいて判断する力である。その意味で理科の教科書による知識教授といった枠を超えた倫理との連携、さらには社会的な判断を培うために日本の社会における情報と論議の流れが必要とされている。

註

- 1) Kohtaro KAMIZONO, Consciousness of “ evolution ” and “ human gene ” in German high school students, 長崎大学教育学部紀要 — 教育科学 — 第66号, pp.15~24, 2004年3月。また、科学研究費「ヒト遺伝子解析時代の教育に関する基礎的研究」(平成14~15年度, 課題番号14380108, 基盤研究(B)(2))の報告「日独のヒトゲノムの意識と道徳教育」, 及び「ヒトゲノム時代における科学教育のあり方とその具体化に関する基礎的研究」(平成14~15年度, 研究課題番号14658071, 基盤研究(B)(1))の報告「進化に関するドイツと長崎の意識比較をもとに理科教育のあり方を考える」が本論文の背景として存在する。なお本論は平成16年度大学高度化推進経費の支援を得た。
- 2) cf. 上蘭恒太郎, ヒトゲノム研究と学校教育 知識に基づく道徳上の判断を育成するために, 道徳教育方法研究第10巻, 2005年3月, pp.20~29
- 3) 長崎の高等学校2校の1年生は, 長崎県立長崎水産高等学校水産増殖科を中心にした1年生36名, 長崎県立猶興館高等学校の1年生40名である。ドイツの高校1年生相当というのは, コブレンツの Hauptschule, ならびにボンとケルンの西に位置するラインバッハのギムナジウムそれぞれの高等学校1年生にあたる学生である。被験者数は60名。うちハウプトシューレが17名, ギムナジウムが43名である。調査時期は長崎が2004年7月, ドイツが2003年7月である。ヒトゲノム研究室を訪れた高校生は, 猶興館高等学校理数科の生徒で38名, 長崎大学の新川研究室を訪れた。したがって反応語に「長崎大学」が出現している。ドイツの高校生について高校1年生相当という

表現を使ったりするのは、9月入学で日本とは半年のずれがあること、調査対象が第9学年、第10学年、第11学年にまたがって年齢が日本のようにきれいに揃っていない点を考慮したが、高校1年生と見なして差し支えない。

大学生はドイツの場合、オスナブリュック大学及びライプチヒ大学で、それぞれ旧西ドイツと旧東ドイツの中都市から選んである。被験者数はオスナブリュック大学50名、ライプチヒ大学39名、計89名。調査はいずれも2003年7月初旬。大学生は大学2年生相当で（9月入学、ドイツでは学年制ではない点は日本の学生とは異なる）教育学を志している学生、長崎では教育学部の2年生である。

- 4) 連想マップにおいて刺激語を〈 〉で、反応語を「 」で、反応語を分類したカテゴリを《 》で示した。連想マップについては以下の文献を参照：糸山景大，藤木卓，金崎良一，椿山健一，情報論的手法を用いた教科教育学の研究と実践（その1）—教科教育学研究のモデル化と授業設計理論—，平成7年度日本教育大学協会研究集会発表論文+全体討議，平成7年10月，13-16頁。糸山景大，藤木卓，金崎良一，椿山健一，情報論的手法を用いた教科教育学の研究と実践（その2）—授業により獲得された概念の連想調査による表現—，平成7年度日本教育大学協会研究集会発表論文+全体討議，平成7年10月，17-20頁。上蘭恒太郎，連想調査による道徳授業評価，道徳と教育 No.294.295，1997，47-59頁。上蘭恒太郎ほか，連想調査でおこなう道徳授業評価の実例，道徳教育方法研究第3号，1997年12月，pp.66~81。