

第5章

ヒトゲノムの超高速解析と生命・情報倫理

柴崎 文一

shibasaki@ccre.soken.ac.jp

総合研究大学院大学

5.1 はじめに：ヒトゲノムの超高速解析

「国際ヒトゲノム計画」The International Human Genome Sequencing Consortium による、ヒトゲノムの構造解析が終了したとの発表はまだ記憶に新しい。もちろんこの構造解析によって明らかになったものは、暗号化されたヒトの遺伝情報にすぎず、これにより遺伝情報の意味が解明されたわけではない。したがって今回解析されたゲノムの情報が、医療などの応用分野で十分に生かされるためには、ゲノムの機能解析に基づく遺伝情報の「意味」がさらに解明される必要がある。しかしゲノムの機能解析も今や非常に勢いで進歩しており、解明された遺伝情報に基づく応用研究も、今後ますます進展することだろう。

またゲノムの構造解析についても、その技術革新には目をみはるものがある。現行の解析方法では、一人のゲノムを解析するのに国家プロジェクト的規模の予算を投じて、数年を要してしまうが、革新的な技術の開発により、個人のゲノムが現実的な費用と時間内に解析されることが可能になる日も遠くはないと思われる。

ゲノム解析の超高速化は、これまでのゲノム解析とは異なったインパクトを持っている。従来のゲノム解析は、匿名の検体からゲノムの構造解析と機能解析を行い、ヒトに共通すると考えられる遺伝情報から疾病関連遺伝子の特定を行ったり、新薬の開発など

1 ドラフト配列 draft sequence の解析結果は2000年6月26日に発表され、全ゲノムの解析結果は2003年4月14日に発表された。

2 近い将来に、個人レベルでのゲノムの構造解析を可能にするような、超高速解析技術の開発が終了しつつあるとの情報を、筆者は開発の当事者から得ている。

を行ってきた。これに対してゲノム解析の超高速化は、個人レベルでのゲノム解析を可能にするところから、個人に特有の疾病傾向や寿命の推定を、高い確率で可能にすることになる。もちろんこれまでも「遺伝子診断」Gene Testing と呼ばれる方法で、既に疾病関連遺伝子として特定されている遺伝子の保有を判定するなどのことは行われてきた。しかしヒトの全遺伝情報を解析してしまうゲノム解析が、個人に応用された場合の予測値がもつ信頼度の高さは、従来の遺伝子診断における信頼度の比ではないものとなるだろう。

本稿では、こうした個人レベルでのゲノム解析がもつ意味を、筆者の生命・情報倫理的観点から掘り下げてみることにしたい。

5.2 個人のゲノム解析と死の予測可能性

個人のゲノム解析が可能になることによってもたらされる最大の問題点は、遺伝的素因に基づく重大な疾病傾向や寿命が、精度の高い確率で推定可能になるところにあると言ってよいだろう。

既に従来の遺伝子診断から派生する問題としても、いわゆる「遺伝子差別」に起因した雇用や保険における不利益の問題が指摘されているが (Philipkoski 2001)、個人の全遺伝情報が明らかになってしまう時代にあつて、遺伝子差別の問題はさらに深刻化することだろう。

しかし恐らくこれ以上に問題なのは、重大な疾病傾向や寿命の推定が個人に及ぼす心理的影響である。人間は誰でもいつかは死ぬことを知っている。しかし通常は、死を他人事とし、自己の死を忘却することによって、人は日常の生活をおくっている。或いはむしろ、自己の死を忘却しているからこそ、人は日常の生活をおくることができるのであつた方が正しいかもしれない。ハイデガー (M. Heidegger) の現存在 Dasein 分析を待つまでもなく、死は人間にとっての最大の関心事であり、最も大きな恐怖の対象なのである (Heidegger 1927)。

古代より人類は宗教を発達させ、医術を発展させることによって、この恐怖を克服してきた。しかし高度に科学技術化した社会にあつて宗教は、その非科学的な側面のみが過度に強調されることにより、今や「死に対する恐怖からの開放」という本質的な意義までも失いかけている。また病を癒し、死の時期を可能な限り延期することに努めてきた医術の進歩が、ゲノムの超高速解析という先進の技術を手中にすることにより、かえつて人間の死に対する恐怖を決定的に増大させようとしてい

ることは、まことに皮肉で逆説的でもあると言える。

人間にとって「死の恐怖」は、何にもまして耐えがたいものである。死は誰にでも確実にやってくる冷徹な事実である。しかしその時期は不確定であるがゆえに、人は死の恐怖と直接向き合うことから免れることができた。しかし個人のゲノム解析は、たとえそれが確率的なものであろうと、人に死の確実性を知らしめ、死の恐怖と真っ向から対峙することを迫るのである。

人間の死に対する恐怖を根底から消し去る方法はない。なぜなら死に対する恐怖は、人間の、否むしろ生物の本性に由来するものだからである。ゲノムの機能解析がさらに進み、超高速解析技術による個人ゲノムの構造解析が可能になる時代には、死に対する恐怖の解決をめぐる、様々な宗教や心理カウンセリングの活動が活発化することだろう。しかしいずれの宗教でも、いかなるカウンセリングでも癒されることのない恐怖の中で悶え苦しみ、暗澹たる絶望の淵に投げ出される人の数は、飛躍的に増大することになるだろう。

5.3 電子情報ネットワーク時代のゲノム情報

「国際ヒトゲノム計画」によるゲノムの構造解析結果は、「人類共有の財産」としてインターネット上に無償で公開されている³。インターネットのこうした利用法は、貴重な知的資源の効率的な共有方法として開発されたインターネットの本来の精神と、まことによく一致している典型的な事例であると言えるだろう。

しかしこうした公開が有意義であるのは、得られたゲノム情報が匿名の検体に由来するものだからに他ならない。言うまでもなく、個人のゲノム情報がインターネット上に漏洩したら、取り返しのつかない悲劇的状況を招くことになるだろう。個人のゲノム情報は、個人の遺伝的素因に基づく疾病傾向や、死期の推定に関わる情報を含むことになる。もしこうした情報がインターネット上に漏洩したなら、それが招く当事者とその家族や縁者に対する影響は計り知れないものとなるだろう。しかし日本や欧米の先進諸国のように、高度に電子情報化した社会において、こうした情報が漏洩する可能性は、幾つかの意味で非常に高いと言わなければならない。

一つには、電子情報の複製が極めて容易であることからくる危険性である。ゲノム情報は基本的に電子情報として記録され、また利用される。ゲノムの解析は、大量のデータ処理を要する作業であるため、当然のことながら、解析作業には高性能

3 <http://hgp.gsc.riken.go.jp/top.html>

なコンピュータが使用され、解析結果は電子情報として電子記録媒体に保存されることになる。もちろん検体の構造解析から得られるゲノムの一次情報は、膨大なデータ量にのぼるため、これをそのまま複製することは現実的ではない。しかし一次情報から疾病傾向や死期の推定を行った二次情報は、ごく僅かなデータ量となるため、これを複製することは容易である。悪意ある人物の故意によるものであれ、情報機器の操作ミスによるものであれ、電子情報の複製が容易に可能である以上、個人と結びついたゲノム解析の二次情報が複製され、漏洩する可能性は高いと言わなければならない。NTT ドコモの社員が顧客データを盗み出した事件（1997年12月）や、ソニーの関連企業が会員顧客3000人余の電子メールアドレスを、誤って流出してしまった事件（2000年11月8日）と同様のことが、個人のゲノム情報に関連して発生しないという保証はない。また大きな事件として報じられなくとも、今日我々の日常生活や社会生活の様々な場面で、電子情報の不正な複製が頻繁に行われていることは事実である。

さらに近年は情報通信のネットワーク環境が急速に充実し、様々な情報機器が何らかの形でネットワークに接続しているということも、個人のゲノム情報が漏洩する危険性を増大させている。

本来、情報通信ネットワークというものは、どのような形式のものであっても、情報を秘匿するのではなく、情報の効率的な共有手段として考え出されたシステムであるため、本質的に情報の秘匿性という点では脆弱な側面をもっている。例えばインターネットの標準環境（TCP/IP）を見ると、自ホストが接続している同一経路内の情報であれば、“tcpdump”などのネットワークツールを使用して、各ユーザのネットワークログイン・パスワードや電子メールの内容を、極めて容易にモニタすることができる。たとえLAN内の基盤プロトコールがTCP/IPとは異なった種類のものであっても、ネットワークの構築や維持・管理に係わる作業を考えれば、ネットワーク内の情報通信状況をモニタするツールが存在しないということは到底考えられない。したがって同一の組織内に、相応の技術力をもった悪意ある人物が存在すれば、個人のゲノム情報に係わる通信を傍受したり、そうした情報が蓄積されている情報機器に侵入したりすることは可能なのである。

また最近のネットワーク環境は、ファイアーウォールを介して、外部のインターネットと接続しているのが一般的である。このことも個人のゲノム情報を含め、極めて機密性の高い内部情報が外部に流出する可能性を高めている。

通常、ファイアーウォールは、内部ネットワークと外部のインターネット環境とを遮

断する仕組みであると考えられている。しかしファイアーウォールは、言わば論理的に内部ネットワークを外部のインターネット環境から隔離しているに過ぎず、両者のネットワークは物理的には接続しているのである。したがって、「論理」に誤謬があれば、この論理的な隔離は破綻することになるのである。

ファイアーウォールは、専用のハードウェアを用いるものであっても、ソフトウェアによるものであっても、基本的には内部と外部に向けた二つのインターフェース間で行われる通信を、設定にしたがって制御する仕組みであると言ってよい。このとき、ファイアーウォールの実装そのものにセキュリティホールがあれば、外部からの侵入を許してしまうことになる。ファイアーウォールの実装にセキュリティホールを発見し、内部ネットワークに侵入できるほどの技術力をもった者は、現実にはそれほど多くはないと思われるが、皆無であるとも言えない。またファイアーウォールは、利用される組織のネットワーク環境に即して設定されるものであるため、設定のミスによるセキュリティホールというものも考えられる。実際にこのようなミスは、ファイアーウォールを導入し、初期設定を行う段階では頻繁に起こりうることである。

また、ファイアーウォールのセキュリティホールを突いて、外部からの侵入を受けるような高度に技術的な事態ではなくとも、何らかの方法で外部のネットワークと接続可能な環境下では、前記のソニー関連企業で見られた事件のように、個人のゲノム情報にアクセスできる者の単純な操作ミスにより、機密情報を外部に流出してしまう事故の可能性は常に否定できない。

以上のように、様々な情報が電子化され、ネットワークを介して通信される今日の社会では、個人のゲノム情報を含め、極めて機密性の高い情報の漏洩を招きかねない条件が、恐ろしいほどに整っていると一言しなければならぬ。そして個人のゲノム情報に関して、とりわけ重要なことは、一度でもそれが漏洩すれば、取り返しのつかない悲劇的な状況に発展するということである。上述のとおり、死期の推定や疾病傾向に関連した個人のゲノム情報が第三者に漏洩すれば、重大な遺伝子差別を招きかねない。またこれらの情報が、意図せず本人の知るところとなれば、病への不必要な不安や、死への恐怖をもたらすことになるかもしれない。

個人の人生に重大な影響を及ぼす情報の漏洩は、一度でも発生すれば、その個人にとって決定的な悲劇の成立を意味することになる。そして個人の悲劇はその個人にとって、1億2千万分の1や、60億分の1の確率で発生した事故などではなく、「一即全」である自己の全人生を被う重大事であるということを、我々は深く認識する必要がある。

一般に我が国で見られる多くの法律的議論では、個人が被る不利益の評価があまりにも低いように思われる。先ごろも我が国では「個人情報保護法」が成立しないままに「住基ネット」(住民基本台帳ネットワークシステム)がスタートし、誤配送などによる住民票コードの漏洩事故が多発した。もちろん個人のゲノム情報が、住民票コードと同様に扱われることはないと思じるが、住基ネットの一事は、個人の権利や情報に対する我が国の基本的な姿勢や体質を象徴しているように思われてならない。来るべき「個人のゲノム情報」時代に備え、我々はもう一度、個人の価値や権利の意味を根底から捉え直し、大きな社会的関心を惹起する議論を形成して行く必要があると言うべきであろう。

5.4 ゲノムと倫理

人の生命に関わる領域では、必ずと言ってよいほど「倫理的な規定」を設けようとするのが昨今の通例である。個人のゲノム解析が可能になった場合にも、様々な形式で必ずや「倫理規定」の制定が要請されてくることになるだろう。しかし筆者の見る限り、これまでに存在する数多くの倫理規定において、「倫理」の意味が明確に示されているものは皆無であるように思われる。そこで本節では、筆者の観点から「倫理」の意味と課題をできる限り簡明に示しておきたいと思う。

古来、倫理学の議論では、大別して、「倫理」の意味を神やイデアのような超越者を原理として規定しようとする立場と、個人や社会のあるべき姿を理性的に指定することに基づいて規定しようとする立場の二つが対峙してきたと言ってよいだろう。筆者はこの問題に対し、極めて素朴な立場から一つの解答を与えてみたいと思う。

筆者は、人間の「共存」への志向こそが倫理の源泉であると考えている。このことは、「倫理」の原点というものを考えてみるなら、全く自然なかたちでうなずき得るだろう。そもそも人類は、何故「倫理的思考」というものを必要としたのだろうか？それは人類が奪いあい、殺しあうよりも「共存」を望んだからに他ならない。筆者はホブズ(T. Hobbes)と共に、素朴な自然状態での人間は、本性的に利己的で、自己の存在と所有を何にもまして拡大しようとする傾向をもつ者であると考えている(Hobbes 1651, Chap. 13-14)。しかし利己的であると同時に、理性的でもあった人類は、まさに自己の存在と所有を確保するための手段として「共存」の道を選び、そのための思考を働かせてきたのである。

「倫理」を意味するギリシア語の *êthikê* は、*êthos* (人柄) と同根であり、*êthos* は語源的に *ethos* (習慣) に由来している (加藤 1973, pp. 377 f.)。さらに *êthos* には、「住みか」や「住み慣れた土地」といった社会性・人倫性を予測させる意味もある。アリストテレスはこのことを受け、「倫理的徳」*êthikê aretê* に関する考察において、それは自然本性的に人間が所有しているものではなく (Aristoteles (EN), 1103a18-19)、具体的な社会生活における実践をとおし、習慣づけられることによって形成されるものであるとしている (Aristoteles (EN), 1103b14-25)。これらのことは「倫理」というものが、ア・プリオリな原理や超越者の存在に由来するものではなく、共同体における人間の社会的活動性に由来するものであるということを示唆していると言ってよいだろう。

古代のギリシア世界におけるこうした倫理観は、既に高度な社会構造が成立してから後のものであり、これをそのまま「倫理」の源泉であるとすることはできない。しかし、共同体における人間の社会的活動性を前提にしてこそ「倫理」は意味をもつという思想の背景には、明らかに「倫理」の原点は人間の「共存への志向」に由来するという基本認識が含意されている。何故なら共同体の成立は、そもそも人間の「共存への志向」を前提にしてこそ可能になるものだからである。

人間の「共存への志向」に基づいて成立する共同体には、二つの根本的な相貌 *perspective* がある。一つは、共同体を構成する「個人」に視点を置いた相貌であり、もう一つは、諸個人が相互関係において形成する「社会」に視点を置いた相貌である。「共存」の実現に向けて展開される倫理的探求の方向性も、具体的にはこの二つの相貌に従って基本的な規定を得ることになる。即ち、一つは共同体の構成員たる「個人のあるべき姿」についての探求であり、もう一つは「社会のあるべき姿」についての探求である⁵。そして、ヒトゲノムの超高速解析技術が開発されることにより、個人のゲノム解析が可能になることに伴って問われることになる倫理的問題も、基本的には、この二つの方向性に基づいて考察されることになると言ってよいだろう。

4 筆者は基本的に「道徳」*morals* と「倫理」*ethics* を同義語として扱うべきであるとする立場をとっている。何故なら *morals* の語源であるラテン語の *mos* は、ギリシア語の *êthos* と *ethos* を受けたものであり、*ethics* の語源である *êthikê* もやはり、*êthos* と *ethos* に由来するものだからである。

5 このことはまた、アリストテレスによる「実践学」*praktikê* の思想ともよく一致している。アリストテレスの「実践学」では、『ニコマコス倫理学』を中心に「個人のあるべき姿」が説かれ、『政治学』を中心に「社会のあるべき姿」が説かれている。そして、大きくこの二つの探求によって「倫理学」*hê êthikê* の体系が成立すると考えられている (柴崎 2001a)。

5.5 科学技術と個人の決定

「国際ヒトゲノム計画」とセセラ・ジェノミクス社 Celera Genomics によるヒトゲノムの熾烈な解析競争は、2000年6月26日の米国クリントン大統領によるドラフト配列の解析終了宣言によって、両者の同時ゴールインという劇的な終結をみた。またこれに先立つクリントン大統領と英国ブレア首相との共同声明では、「この研究の持つ可能性を完全に実現するためには、DNAの塩基配列とその変異を含め、ヒトゲノムに関する基礎的なデータを、世界中のすべての研究者が自由に利用できるようにする必要がある」とされ⁶、セセラ社を初めとする民間企業にもヒトゲノムの解析情報を無償で公開することを求めた。これを受けてセセラ社のクレイグ・ベンター社長は、2000年4月6日の米下院公聴会で、自社で解析したゲノムデータも無償で公開することを表明し⁷、ヒトゲノムの解析競争は両者の同時ゴールインと共に、「全解析データの無償公開」という最善の解決を見たのである。

「ゲノム情報の共有」という判断は、正しく「共存の原理」に則した一つの理想的な倫理的判断であったと言えるだろう。もちろんこうした判断が帰結される過程では、様々な駆け引きや葛藤があったに違いない。すでに述べたように人間は本来、利己的な者であるが故に、全体の65%を解析した米国にしても、独自に解析を行ったセセラ社にしても、何らかの仕方で情報を独占したり、自己に有利な形で情報の公開を行いたいという思いがなかったとは到底考えられない。しかし米国にしてもセセラ社にしても、恐らくは他の様々な自己利益を熟考した結果、情報の公開、即

6 2000年3月14日 (<http://usinfo.state.gov/topical/global/biotech/00031401.htm>)。

毎日新聞の報道によると、同日行われた全米科学技術メダルの表彰式で、クリントン大統領は、「ゲノムは人の生命のすべてが書き込まれた本であり、人類共有の財産だ」と述べたとされている

(<http://www.mainichi.co.jp/eye/feature/details/science/Bio/200003/15-3.html>)。しかし筆者の調査では毎日新聞の報道以外には、この表彰式でクリントン大統領が述べたとされている言葉を確認することができなかった。ただし6月26日にホワイトハウスで行われたクリントン大統領の会見には、衛星回線を通じてブレア首相も参加し、「ヒトゲノムという共有財産は、全人類に共通の幸福のために、自由に使用される必要がある」と述べており、またこの会見に出席した米国ヒトゲノム研究所 The National Human Genome Research Institute のコリンズ博士 (F. Collins) は挨拶の中で、ゲノムについて「ヒトの生命に関する本」the human book of life という表現を使用している

http://clinton3.nara.gov/WH/EOP/OSTP/html/00628_2.html。

我が国では、ヒトゲノムを「人類共有の財産」だとしたり、「生命の本」だと呼んだのは、クリントン大統領であるとされていることが多いのだが、私見では、これらの言葉が間接的に報道される中で、クリントン大統領自身によるものと見なされるようになった可能性も否定できないのではないかと考えている。ただし前記の毎日新聞による報道は、3月15日付けのものとなっており、この報道が正確なものであれば、ゲノムをめぐるこれらの「名言」についての由来を伝える貴重な情報源であるということになる。

7 <http://www.nist.gov/hearings/2000/humgen.htm>

ち情報の共有という理想的な判断に帰着したのであろう。

全人類によるゲノム情報の共有という判断は、あるべき社会的判断の典型的一例であると言えるだろう。そしてこの一事は、高度な科学技術に係わる倫理的な判断のあり方についても、極めて重要な示唆を含んでいると言ってよい。先に筆者は、倫理的思考の根本課題は、共存の実現に向けた「個人のあるべき姿」と「社会のあるべき姿」の両面を探究することにあるとしたが、ゲノム情報の共有が、高いレベルでの政治的・社会的判断として示され、問題の決着が図られたということは、一般に高度な科学技術に係わる問題への対処は、個人の判断に任せるのではなく、政治的・社会的判断に基づくべきであるということを示唆していると言ってよいだろう。換言すれば、高度な科学技術に係わる問題は、個人に責任を帰する方向で対処を求めるのではなく、社会全体の問題として、これに対処する必要があるということに他ならない。

言うまでもなく、高度な科学技術に関連した問題に適切な対処を講じるためには、極めて高いレベルでの知識や技術が必要である。しかしこうした知識や技術を、各個人に求めることは不可能である。その一方で科学技術に起因する問題は、一般に広範に及び、個人に与える影響も大きいことが多い。したがって科学技術に起因した問題には、社会全体の責任において、言わば政治的な判断に基づく適切な対処がまず求められることになるのである。

しかし、とりわけ民主主義の社会にあつては、最終的には各個人の責任に任せられるところも大きいことを忘れてはならない。何故なら民主主義の社会では、如何なる政治的判断を下す社会を構築するかは、ひとえに各個人の政治意識と政治的行動に掛かっているからである。

また科学技術化した社会という視点から見ても、最終的に個人に求められるところは小さくない。何故なら科学技術化した社会が、如何に各個人の能力差を吸収するかたちで整備されようとも、現実には完全な能力差の吸収は不可能であり、日常生活の様々な場面で要求される判断に際し、各個人が自己の権利と利益を最大限に保持しうるためには、高度なとまでは言わないまでも、科学技術化した社会に対応した適切な知識と技術が必要だからである。

ゲノムの超高速解析技術の実現によってもたらされるであろう「個人のゲノム情報」時代においても、個人と社会のあり方をめぐり、基本的には同様のことが言えるだろう。

個人のゲノム情報は極めて重要な個人情報である。したがってこの情報の扱いは、最

最終的には個人の判断に任せられなければならない。しかし既に指摘したように、個人のゲノム情報には、遺伝的素因による疾病を治療したり、発症を予防するための重要な情報が含まれると共に、その遺伝的疾患に対する治療法が確立していない場合には、当人に不治の病や死に対する恐怖をもたらす可能性も含まれているということを忘れてはならない。そして「個人のゲノム情報」というものを初めて手にすることになる多くの人々にとって、こうした両刃の剣とも言うべき情報をもつ意味の二重性が自明であるとは言いがたい。しかも、死期の不確実性を抛りどころにして日常生活をおくることに慣れてきた我々多くの者にとって、自己の死と直接向き合うことの苦しみは、すでに想像の域を越えている。また「電子化された情報の危険性」という点に関してですら、これを認識している人の数はそれほど多くはないだろう。

それ故我々は、たとえ最終的には各個人の判断に拠るべきものであるとしようと、他の科学技術に起因する諸問題と同様に、「個人のゲノム情報」についても、社会のシステムとして個人の能力差を可能な限り吸収し、十分な思量の後に各個人が適切な判断を下せるような環境を整備しておく必要があるのである。これには、個人のゲノム解析における積極的価値を客観的に評価するシステムはもちろんのこと、電子化された情報の危険性や人間の死に対する恐怖も含めた、個人のゲノム解析に伴うリスクの評価や、人々に「個人のゲノム情報」というものに関する理解の徹底を図る教育的システムの構築など、様々な課題が考えられる。

おそらく、こうした課題の洗い出しと解決策の検討には、ハバーマス (J. Habermas) が推奨するような「公の理性的な討議」をへることが最も理想的な手段であると言えるだろう。なるほどしばしば指摘されるように、現実の社会システムは極めて複雑な諸機能の連関となっており (Habermas / Luhmann 1971-1973)、ハバーマスが想定するような「公共圏」*Öffentlichkeit* の形成は非常に困難であるように思われるかもしれない⁸。しかし、理想的な公共圏の形成が不可能であったとしても、問題の重要性を認識する者が様々な機会を通じて社会的関心を喚起し、公共的な議論の高揚を図ることは可能である。

現実の世界では、社会の諸制度が、無批判な経済的合理性や一部の偏狭な政治的意図に基づき、公の理性的討議を十分にへることなく決定されていくことが多いように見受けられる。「個人のゲノム情報」をめぐる諸制度については、この問題が個人々に与える影響の大きさから見ても、決してこのように不幸な過程をへること

8 ハバーマスの言う「公共圏」*Öffentlichkeit* とは、身分や性別に関係なく、文化や政治などについて自由に討論できる社会的空間のことである (Habermas 1962)。

になつてはならない。そのためにも、個人のゲノム解析が可能になろうとしている今、あらゆる手段を講じて、この問題に対する社会的関心を早急に高めて行く必要がある。

しかし、「個人のゲノム情報」をめぐる社会の諸制度が如何に理想的な姿で整備されようとも、この問題に関連して個人に求められる責任の度合いがゼロになるということはありません。既に指摘したように、民主主義の世界にあって、如何なる政治的判断を下す社会を望むかは、各個人の政治的な意識と行動に掛かっている。また、個人のゲノム解析が可能になる時代には、各人が不治の病や死の問題に正面から向き合うことを要求され、言わば各人が「自分の死」に対する心の備えを必要とすることにもなるだろう。

5.6 技術と理性

古代のギリシア人たちは「知」の根本的対象として、「真」*alêtheia*・「善」*to agathon*・「美」*to kalon* という三つの基本概念を指定していた。アリストテレスはこれを受け、「真」なるものについての知 *sophia* を探求する領域を「理論学」*theôretikê* とし、「善」なるものについての知 *phronêsis* を探求する領域を「実践学」*praktikê* とし、「美」なるものについての知（術）*technê* を探求する領域を「制作学」*poiêthikê* として、これらを「哲学」即ち「学問」を構成する三つの基本領域とした。テクノロジー *technology* としての「科学技術」の淵源は、この「制作学」のうちにあると言ってよい。

- 9 筆者は基本的に日本語の「科学技術」を、“science and technology”に対応するものとして使用せず、“technology”に対応するものとして使用する。何故なら日本語の語感から言って、「科学技術」という表現は、通常「科学的知識に裏づけられた技術」ないしは「科学的知識に基づく技術」を意味しており、これは *technology* の語源であるギリシア語の *technologia* が意味するところと一致するものだからである。
- ギリシア語の *technologia* は、本稿第6節で詳説するように、「技術」を意味する *technê* と、「言葉」や「宇宙の根本原理」を意味する *logos* から成っている。古代のギリシア世界において *technologia* は、言葉としての *logos* の振る舞いを自在に操る技術 *technê* である「文法」の体系的な知識を意味する語であったようである。しかしこの語が *technology* の語源となっていること背景には、*logos* の言葉としての一面だけではなく、「宇宙の根本原理」としての *logos* が、言わば技術 *technê* を介して自己を開示するという意味も同時に潜在していたことは確かである（Aristoteles (EN) 1140a8-10）。そして「宇宙の根本原理」に関する知が今日の「科学」であるならば、*technologia* とは正しく「科学的知識に裏づけられた技術」に他ならず、これは日本語の「科学技術」がもつ意味と全く一致するものであると言ってよいだろう。なおここで言う「科学」とは、「人文科学」「社会科学」「自然科学」の全科学を含むものである。
- これに対して“science and technology”という表現は、敢えて言うならば、「科学」と「科学技術」という二つの知的営みを並列しているものであり、これを上述のような意味をもつ日本語の「科学技術」と同一視することには、問題があると言わなければならない。

「制作学」を意味するギリシア語の *poiêtikê* は、「制作」ないし「生産」を意味する *poiêsis* から派生している。また *poiêtikê* という語は、*hê poiêtikê technê* (the technique [art] of poetry) の短縮形としてもしばしば使用されるように (Aristoteles (Po.) 1447a8.)、元来「技術」*technê* との係わりが深い。さらに *poiêsis* は「詩作」を意味することもあり、また *hê poiêtikê technê* は、文字通り「詩作の技術」でもあるところから¹⁰、「制作学」即ち *poiêtikê* は、「言葉」としての *logos* ととも極めて関係が深いのである。そして今日我々が「科学技術」と呼ぶところの“technology”は、ギリシア語の *technologia* から来ており、*technologia* は、*technê* と *logos* から成る合成語であるということを見るなら、*technology* と古代ギリシアの *poiêtikê*、即ち「制作学」との深い結びつきは容易に看取され得るだろう。

technologia という語は、しかし、古代のギリシア世界では、「言葉」としての *logos* や、「詩作の技術」としての *hê poiêtikê technê* との関係で意識されることが強かったためか、一般的には「言葉を自在に操る技術としての文法の体系的な知識」を意味していたようである。しかし既述のとおり、「詩作」を意味する *hê poiêtikê* が、元来は「制作」や「生産」を意味する *poiêsis* から来ていることからもうなずけるように、これらの語と係わりの深い *technologia* が、今日の *technology* と意味の上でも密接に関連していることは確かである。

また「制作学」としての *poiêtikê* が、「美」なるものについての知(術) *technê* を探究する領域であることから、「制作学」*poiêtikê* と *technology* の関連性をかきま見ることができる。一般に *technology* の世界では、ただ闇雲にある目的を実現するための技術が開発されるのではなく、よりスマートで洗練された技術の実現が好まれる。ここには確かに、古代のギリシア的な美の観念と通じるところがある。「美の最も重要な形相は秩序と均整と限定性である」というアリストテレスの言葉からも伺われるように (Aristoteles (Metaph.) 1078a36-b1)、古代のギリシア世界における美の観念は、今日の我々が連想するような主観的で感覚的な要素よりも、客観的で数学的な均整や平衡を重視するものであったと思われる。このような点から見ても、古代ギリシアの「制作学」*poiêtikê* が、今日の *technology* と深く結びついているということは、うなずき得るであろう。

言うまでもなく「ゲノムの超高速解析技術」は、現代テクノロジーの粋を集めた先端科学技術の結晶である。本稿の考察で筆者は、この技術が実現することに伴って考えられる幾つかの問題点にふれてみたが、他にいかなる重大な問題がこの技術の実現に秘

10 アリストテレスの PERI POIÊTIKÊS が『詩学』と訳されるのはこのためである。

られていようとも、我々はこうした技術の開発を決して阻止することはできないだろう。何故ならゲノムの解析技術に限らず、およそ科学技術の進歩というものは、本質的に、技術の発展を迫及しようとする人間の本性的な欲求に深く根ざしているものだからである。古代のギリシア人たちが、真・善・美という三つの概念を、基本的には相互に還元可能なものとはせず、それぞれ独立したものとして考えていたこと背景には、これらの概念に対応した人間の根本的な欲求や傾向性に関する彼らの深い洞察がある。古代のギリシア人たちが、「美」の実現をめざす技術 *techné* の追求を、人間の本性的な傾向性に根ざすものとして捉えたように、科学技術の発展も、それを追求しようとする人間の根本的な欲求に深く根ざしているのである。

また技術の追求には、一種の快楽的な喜びが伴うということも忘れてはならない。多少とも技術開発というものに従事したことのある者なら、誰にも覚えがあるように、その開発が如何に困難で、数々の問題や課題を解決しなければならないものであろうと、否むしろ、こうした困難に直面し、その克服に没頭していることこそが、多くの場合、その当事者には苦しさと共に、言いようのない喜びの源でもあるのである。このような場面で、技術の開発は、既に外部の目的を達成するための手段ではなく、往々にしてその開発自体が自己目的化しているとさえ言えるだろう¹¹。

さらに科学技術の発展は、人類の歴史が如実に示しているように、軍事や経済活動とも結びつきやすいため、膨大な予算や投資による開発資金の注入を受け、強力に推進されることもある。しかも技術の開発は、上述のように、そもそも人間の本性的な欲求と強く結びついているものであるため、莫大な資金によって理想的な開発環境が与えられるような状況下では、理性を従属せしめ、その目的がもつ性格には盲目となり、人類のもてる全能力を従えて盲進することさえあるのである。

言い換えるなら科学技術は、目的の如何を問わず、ひたすら発展しようとする本性的な傾向性を持ち、その発展に際して理性の使用は、しばしば従属的なものとなるが故に、理性に基づく人間の主体性が意味を喪失する可能性があるというところに、科学技術の本質的な問題があると言ってもよいかも知れない。快楽的な喜びが伴う科学技術の開発に、非快楽的な理性の自立的使用がどこまで主体性を維持するか、科学技術をめぐる問題は、全てがこの点に掛かっているのである。

テクノロジーとしての科学技術は、上述のように、ギリシア語の *technologia* を語源としてもち、*technologia* は「技術」を意味する *techné* と、*logos* という言葉から成っている。そして *logos* には「言葉」という意味と共に、「論理」や「宇宙の根本原理」と

11 筆者は、その典型例としてのインターネットについて論じた (柴崎 2001b)。

いう意味がある。即ち *technologia* には、「言葉の技術」や「論理の技術」といった意味とともに、「宇宙の根本原理」としての *logos* が、「技術」を介して自己を開示するという意味も秘められているのである。

この小論で論じたように、「ゲノムの超高速解析」というテクノロジーが人類に与える影響は小さくない。これまでも多くのテクノロジーをめぐってしばしば繰り返されてきたように、このテクノロジーが拙撰な政策や偏狭な経済合理性に従って利用されるなら、人類は、またその歴史に不幸な 1 ページを加えることになるだろう。今、正に現実のものとなろうとしている「ゲノムの超高速解析」というテクノロジーが、悪しき軍事目的や、市場経済というリバイアサン Leviathan の餌食になる前に¹²、人類がもう一度ギリシヤ的な *technologia* の精神に立ち返り、「宇宙の根本原理」としての *logos* に基づく「技術」の行使という視点を自覚的に取り戻すことを、筆者は願うばかりである。

【参考文献】

- Aristoteles (EN): *Ethica Nicomachea*, ed. I. Bywater, Oxford University Press, 1894.
- Aristoteles (Metaph.): *Metaphysica*, ed. by Werner Jaeger, Oxford University Press, 1957.
- Aristoteles (Po.): *De Arte Poetica Liber*; ed. by Rudolf V. Kassel, Oxford University Press, 1922.
- Habermas, J. (1962): *Strukturwandel der Öffentlichkeit*, stw. 891, Frankfurt a.M. 1990.
- Habermas, J. / Luhmann, N. (1971-1973): *Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie - Was leistet die Systemforschung?*, 10. Aufl., Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1990.
- Heidegger, M. (1927): *Sein und Zeit*, Max Niemeyer Verlag, Tübingen 1993.
- Hobbes, T. (1651): *Leviathan*, ed. by J. C. A. Gaskin, Oxford World's Classics, 1998.
- 加藤信朗 (1973): 訳者註 (ニコマコス倫理学), 『アリストテレス全集』第 13 巻, 岩波書店, 東京, 359-444.
- Philipkoski, K. (2001): 'The Debate Over Tell-Tale Genes,' <http://www.wired.com/news/technology/0,1282,41807,00.html>.
- 柴崎文一 (2001a): 「倫理学とはどんな学問か」, 『科学と社会 2000』, 総合研究大学院大学.
- 柴崎文一 (2001b): 「情報倫理学研究序説」, 『情報処理学会研究報告』(2001-CH-52), 情報処理学会.

¹² Leviathan とは『旧約聖書』に登場する巨大な怪物の名である。ホッブス (T. Hobbes) は、人々が自由意志を放棄し、社会契約を結ぶことによって成立する国家を Leviathan に擬え、国家論に関する自身の書名とした。