

ヒトゲノム、公・私のはざま

ゲノム情報を利用して急成長する営利企業が、科学出版業界の規範に見直しを迫っている。公表された塩基配列データを利用する際の条件について、変更の必要があるかどうか、まだ議論は固まっていない。

ヒトゲノム塩基配列には遺伝コードが含まれている。これは、人間1人1人がもつ10兆個の細胞の核内にある。ヒトゲノム配列は、人間の身体、行動や精神に大きな影響を与え、人間の発生に対する非遺伝的影響を研究するうえで役立ち、ヒトという種の起源と歴史の解明に新たな手掛かりをもたらす。新たな病気の治療法を示唆する。ヒトゲノムプロジェクトの塩基配列決定には、多くの国々の人々が投資をし、これ以上は望めないほどの見返りが得られている。公的資金によって運営される共同研究体は、当初からデータを毎日公表し、データ利用を無制限に認め、塩基配列全体の約92%を構築した。このほど*Nature*誌は、ヒトゲノムプロジェクトの解析結果と関連研究の成果を公表し、<http://www.nature.com>と本誌の814～958ページ(*Nature* 409: 814–958, [2001] 抜粋をこの別冊に訳出)において、全世界の人々に無条件で公開する。

今回の取扱いをするにあたって、*Nature*誌では、大規模な科学データの公表に関する伝統的な規範に従った。*Nature*誌「投稿の手引」でも示されているように、当社では、ゲノム塩基配列解析の研究成果について、タンパク質の立体構造座標の場合と同様に、しるべきデータベースで直ちに無条件公開することを著者に義務づけた。この取扱いは、*Nature*誌とその読者の間に存在する黙示の契約とも整合している。この黙示の契約とは、読者が、その所属(営利企業あるいは学術研究機関)にかかわらず、誌上に掲載された情報を自由に利用できるという内容の契約である(この営利企業と学術研究機関の境界はあいまいになってきている)。また当社の取扱いは、科学的研究成果はソフトウェアツールを使って検索、利用できるように公開するという、一般的な原則と整合しており、特にヒトゲノムを象徴的な意味で人類共通の遺産だと宣言した国際連合の原則とも整合している。

*Nature*誌では、論文に組み込まれた重要なデータの利用と研究で使用された材料や手法の入手とを区別しているが、この点には注意すべきである。研究で利用されたすべての材料を自由にできるようにするのが無理な場合もある。当社としては、全力を尽くしても、できるだけ多くの材料を利用できるように確保するという基本方針を維持し、技術の発展に対応した新たな利用基準の制定に協力することしかできない。

収益源

それでは自社内での研究活動によって発見されたデータによって収益を上げる企業を見てみよう。この事業には大金がかかっている。生命情報科学市場だけでも市場規模は年間10億ドルを超えようとしている。また製薬会社によっては、その企業価値が数千億ドル級とされ、実際にそれだけの価値があるかどうかは、ゲノム情報を利用して超大型新薬を開発できるかどうかにかかっている。株式評論家によれば、100以上の製薬関連バイオ会社が約30億ドルの研究開発資金を目指して競争している。ヒューマンゲノムサイエンス、ミレニアム製薬やキュラジェンといったゲノム関連の製薬会社は、大手製薬会社と

提携し、その成長に助力している。アフィメトリクス、セセラ、ジーンロジックやインサイトジェノミクスといった企業は、ソフトウェアやハードウェアに数十億ドルを投資している。またモトローラやIBMといった最大手情報技術企業は、その専門的知識をマイクロアレイその他のバイオチップの供給と解析に振り向けている。

情報発信会社と情報管理会社は、どのように収益を上げているのか。セセラ社は、個人投資家から資金を集め、それをもとにヒトゲノム配列を使った収益事業を行う企業の先駆者であったが、その採算性は、塩基配列情報以外の数々の事業によって支えられている。収益源としては、定期購読契約、ソフトウェア、第三者向けライセンス、コンサルタント業務や診断がある。その総収入は1億3000万ドルと推定され、総資本は10億ドルを超えている。公的プロジェクトによるデータの無償公開を理由として、セセラの将来的な収益性に懸念をいだくアナリストもいるが、ほかのアナリストは、セセラが基礎情報に付加価値をつけ、製薬会社に相当な対価で販売できる点を確信している。現在セセラでは、強力なプロテオミクス関連企業となるための準備を進めている。プロテオミクス研究には課題が多すぎて、民間企業と公的研究機関に属する研究者が同じ作業を重ねて行う余裕がないと、セセラのクレイグ・ベンター社長は語る。

データ利用

人類の健康を増進させるうえで民間企業は欠くことができない存在である。そして民間企業への投資家は、経済的な見返りを求める。にもかかわらず数多くの民間企業は、それぞれの動機や製品のために、基礎科学の分野で大きな成果を上げてきた。民間企業の研究開発施設には貴重な科学情報がきわめて大量に収められている。ちなみに製薬会社の全世界での研究開発予算は年間280億ドルと推定されている。

研究によって得られた情報を査読(peer-review)を経た出版物にできる限り多く発表することは、すべての研究者にとって利益となる。たとえば、ある論文誌に対して、内容的に優れ、独創性に富んだ研究論文が提出されたのに、著者の利益を守るために、その情報の一部が定期購読者やライセンス契約者のみに開示されているというケースを考えてみよう。このケースでは、鋭い利害の衝突が見られる。一方で、たとえ利用条件つきであっても、当該情報を公表するほうが、まったく公表しないよりも世のためになるといえる。他方で、そうすることは、科学出版業界の伝統的な規範に反するだけでなく、公表されたデータを自由に再分析することによってもたらされる科学の急速な進歩を妨げることになる。

*Nature*誌では、ゲノム情報の利用に関する基本方針を1996年1月に定めて以来、このような伝統的な方針を堅持してきた。この方針を捨て去るべきであるとすれば、その立証責任は民間企業の側が負っている。この立証作業には理性的な議論が必要であり、あるいは、公的研究機関による成果なしに民間企業が大きな科学的成果を生むといった状況が必要となる。ヒト

ゲノム配列については、公的プロジェクトによる情報提供がある以上、*Nature* 誌が伝統的な方針を変える必要はないと考える。*Nature* 誌は、競合論文誌と協力し、従来から続けてきた情報の無償利用をできるだけ維持したいと考えている。同時に *Nature* 誌は、民間企業の作成した新しいタイプのデータで、公知の状態になっておらず、通常の公共データベースにも入っていないもののように新たな枠組みを必要とする場合については、協議に参加するつもりである。しかし、将来的に新たな展

開があるまでは、科学情報を自由に入手できる状態を確保して民間企業と公的研究機関における研究活動が互いに刺激を受け合うようにすることが、すべての関係者にとってよい結果をもたらすこととなるだろう。

[原文]

Human genomes, public and private

Nature Vol.409 No.6822, p. 745 (15 February 2001)