

Title	日本の科学技術政策決定過程の制度分析：日米のヒトゲノム計画の事例を比較して(科学技術政策，第20回年次学術大会講演要旨集II)
Author(s)	林，裕子
Citation	年次学術大会講演要旨集，20：992-995
Issue Date	2005-10-22
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/6221
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

○林 裕子（東大先端研）

1. 序論

近代科学の国家プロジェクトは科学技術の複雑化と同時に大規模化し、その実施には多大な投資が必要で、国家間の競争や協調が議論されてきた。近年注目を集めた巨大科学の中に、生命の設計図を解明するヒトゲノム計画が挙げられる。当初は数十年かかると考えられていた計画は遺伝子の解析技術の発達や、民間企業の参入による競争の激化により短縮され、2003年4月に全解析が完了した。米国が全解析量の約60%を占め、これに続き欧州が30%、日本は6%の貢献であった。解析結果は、医学、薬学を始め、産業や社会への幅広い影響が考えられ、ヒトゲノム計画をアポロ計画等と並ぶ重要な巨大科学と位置付け、貢献度の低さを悔やむ声も多い。

更に日本はゲノムの自動解析機の開発研究で米国に5年先行しながら、ヒトゲノム計画開始時は小規模で、後追的な性質を持った。解析装置の研究を率いた科学者、和田昭允（当時東大理学部教授）は、1987年にネイチャー誌で、「21世紀にはDNA解析スーパーセンターが先進国に設置され、宇宙開発基地等と並んで人類の知の探求の象徴となる」可能性を指摘し、その後現実のものとなった。しかし、それに大きく貢献をしたのは、日本ではなく米国であった。

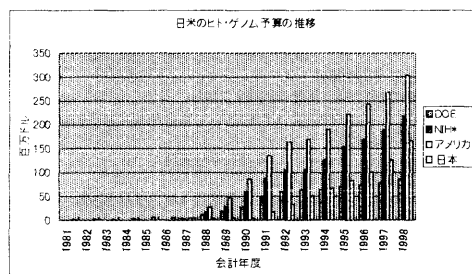


図1 日米のヒトゲノム予算の推移

2. 分析の方法

日米のヒトゲノム計画で規模の差が生じた原因は日米の科学政策決定過程の科学と政治のかかわりの違いにあ

ると考えられる。そこで科学と政治を媒介する境界組織の機能の日米の違いから規模の差が生じた原因を検証する。科学と政治の関係で、専門的知識を有する科学者が、政治アクターによる政策決定過程にどのような形で関与するかは、科学技術政策の本質的な問題である。科学技術の専門知識を持たない政治アクターが、どの分析を信頼し、限られた予算の中でどの科学技術を推進していくべきかの判断には、様々な見方が存在する。

分析には科学と政治の間の境界組織、科学者、政治アクターをプリンシパル—エージェントの関係で分析するガストンのモデルを枠組みとして使用する。境界組織は、科学者と政治アクターの両方に責任を持つ、研究評議会や資金提供機関等で、中間的に異なるコミュニティが混在して働ける場である。そして両者の間に存在する、暫定的な仕事や、どちらに属するか定かでない作業を吸収する事で、プリンシパル—エージェントの関係を安定化させる役割を持つ。境界組織は、研究の公正さや生産性を示し、それらは資金提供者と科学者の交渉材料となる。政治アクターと科学者は、科学的知識の非対称性からは科学者がエージェントであるが、その関係は一方的な階層構造ではなく、政策決定において双方向のやり取りがあり、実際はより複雑で、互いの分野で自治性が認められている。境界組織は政治アクターに対し専門的な科学関連の情報では優位であるため、政治アクターのエージェントとなり、科学者には、政策決定に関する情報の優位を持つため、情報の非対称性を解消することでエージェントとして機能することをガストンは指摘している。

また、ある一つの政治課題は、明確でない目的や、不確実性の多い相容れない価値や利益を含むため、各アクターは違う目的を持つ。この各アクターが目的が違っても、同じ領域に集まってくる対象となるものをガストンは境界オブジェクトと呼んでいる。

本稿ではヒトゲノム計画における日米の境界組織の機能の違いで「統制された科学的市場（regulated scientific market）（以下RSMとする）」の形成を検証

する。ガストンは科学の諮問委員会等で検証された科学的情報のみが複数機関から政治アクターに提供される場を RSM と呼ぶ。ここでは、プリンシパルにとって信頼性のある科学的情報を得る事ができる。これに対し、多くの人や団体がプリンシパルに様々なアイデアや要求を提出した場合をアイデアの市場 (Marketplace of Idea) と呼ぶ。ここには様々なアイデアが制約を受けずに出てくるが、どのアイデアに信憑性があり、プリンシパルの目的を果たせるのか判断しがたい。

米国のヒトゲノム計画においても RSM が重要な役割を果たしたことを事例で示し、日本で不足している境界組織の制度や機能の解明を試みる。これらの分析は日米のヒトゲノム計画に大きな規模の差が生まれた理由を全て説明できる物ではないが、境界組織の科学と政治を媒介する機能という点から、説明する事ができる。日本の科学技術政策における境界組織の研究は少ない。分析には、ヒトゲノム計画にかかわった科学者や政治アクターへのインタビュー、日米のヒトゲノムに関する文献、議会や政府の関連資料等を使用する。

3. 「統制された科学的市場」の形成

3.1 アメリカの事例

アメリカのヒトゲノム計画でプリンシパルである議会に RSM を提供したのは NRC と OTA であった。NRC は法律上では政府や議会に科学技術の助言をする組織であり、政府や議会のエージェントとなる。しかし科学界と密接に繋がっている歴史上の経緯や、科学界における NRC の権威等の理由から、科学者のエージェントの側面も持つ。OTA は法律で定められた連邦議会の技術評価機構で、組織的に議会のエージェントとなる。科学者には政策決定に関する情報の非対称性を持つため科学者のエージェントともなり得る。

NRC は 1986 年 8 月にヒトゲノム計画の調査を公式に開始し、大規模解析ではなくマッピングを主軸として研究を進めることで議会の承認を得た。その後ゲノム委員会を立ち上げ、委員長のアルバート等、大規模解析に懐疑的な委員や、ドイツ、イギリスの委員も含まれ、大規模なゲノム計画に対する賛成論と反対論を客観的に評価する場となった。生物学界では、NIH のワインガーデン所長、NIGMS のカースタイン所長、アメリカ生化学、分子生物学会等が小規模で重要な研究が妨げられることに危惧し、大規模計画に反対した。

1 年半にわたる詳細な科学的、技術的な議論を経て、NRC は報告書を提出した。報告書では、当初のマッピングに

限る意見はなくなり、全ヒトゲノムの解析の必要性、技術の弱点と可能性、社会への影響、医学への重要性、情報の蓄積と配布方法、大規模な予算(概算年間 2 億ドルで 15 年間)等を勧告した。科学雑誌や新聞は、ヒトゲノム計画推進を NAS が承認したと理解し、予算に注目した。NRC の報告書は NIH にも影響を与え、報告書が提出された直後、NIH はヒトゲノム計画の推進を決定した。NRC の提示した予算額は 1989 年度の下院の歳出委員会でも予算額の必要性について質問で取り上げられた。

他方、OTA は 1986 年 9 月、NRC と同日にヒトゲノムに関する計画を提出し、議会に承認され、現場で研究をする若い科学者達が調査委員となった。OTA はゲノム研究の会議を開催し、ここでも大規模計画への意見対立があった。1988 年 4 月 27 日に報告書を提出し、技術評価や社会への技術の影響、管理体制を提言した。政治的な選択についても体系的に情報を収集し、NIH と DOE の一つが主導するのではなく、2 省の間に調整機関を設立する事を提案した。

このように、NRC と OTA は報告書、会議、議会での証言を通じて、それぞれ独立した科学的見地から、ゲノムの科学的な情報をプリンシパルである議会に与え RSM を提供した。ヒトゲノムの生産性や公正さ、実現可能性、不確実性、実施体制等の情報は、議会と科学者の間の情報の非対称性を緩和し、両者の関係を安定させる境界組織の役割を果たした。また議会が独自での科学的情報を収集するトランザクションコストを下げ、政策決定を迅速にすることに貢献した。更に、ゲノムのような大規模な新規計画の生産性には多くの不確実性が伴い、政策決定は予算の増分等に比べて難しいが、このような科学情報の非対称性から考えられる逆選択も緩和できた。

議会では、科学と政治の境界領域にある問題を「省庁横断的」に話し合う場が提供された。「ヒトゲノム計画」を各関連アクターが様々な目的を達成する手段となる境界オブジェクトと見なし、議会に集まった。例えば DOE は冷戦後の新たなプロジェクトの確保等のため、NIH は病気の遺伝子レベルでの解明のため、ドミニカ上院議員は選挙区の産業の発展のため等である。

始めに NIH と DOE がヒトゲノム計画を実行するエージェントである科学者として名乗りを上げ、各省庁を支援する議員が援護した。例えば、1987 年の 3 月、ドミニカ議員は DOE が責任官庁で研究を推進する法案を提出し、NIH 所長のワインガーデンは下院の予算委員会の公聴会で、この法案に反対した。議会では DOE 関係のドミニカ議

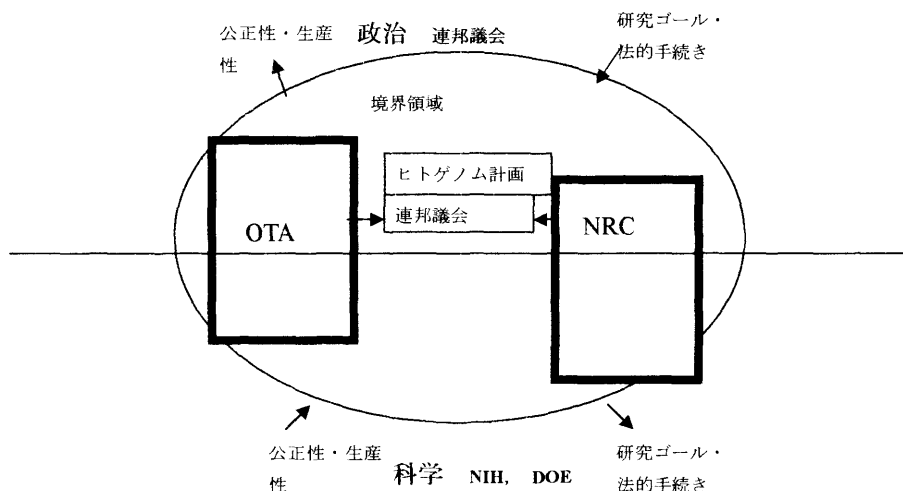


図2 統制された科学的市場

員らと NIH 関係のチリス議員、ケネディ議員らが対立した。1988 年春、チリス、ケネディ、ドメニチ議員がバイオテクノロジー競争力強化法案 S1966 を起草し、NIH と DOE が共同でヒトゲノム計画を推進する事が明記された。これに対し OTA は、2 省庁の自主的な機関にする事を提案した。NIH と DOE も法律による調整機関の制約を恐れ、合意に向い、議会が調整機関を統制する法案は廃案となった。そして NIH と DOE は 1988 年の秋、ヒトゲノム計画共同推進の合意の覚書に調印した。

このように、議会が科学と政治の間のあいまいな境界領域の議論をする、「省庁横断的な議論の場」になった。議会には「ヒトゲノム計画」という境界オブジェクトに様々な目的を持つアクターが集まり、RSM が提供する科学情報に加え、科学情報だけでは解決できない実施体制や倫理などの社会的優先順位等も議論された。その結果、大規模計画に消極的であった NIH が DOE と共同で大規模予算を獲得する結果となり、P-A の組み換えが起こるような場にもなった。

3.2 日本の事例

日本では、予算を配分する議員や大蔵省がプリンシパルとなる政策決定段階で省庁横断的な議論の場がなかったり、ある場合でも RSM が形成されず情報の非対称性が十分に緩和できなかった。国会でヒトゲノム計画が議論されたのは 1987 年から 1992 年の間に僅か 5 回しかない。衆参の委員会だが、プロジェクトの概要説明に留まった。またゲノムに関する法案の審議もなかった。議会で議論

されなかった理由は、予算や法律の審議形態にも依存する。米国では、大統領府から提出された予算を、議会が変更等を加え、最終的に決定する場であるのに対し、日本では、既に予算が各省庁に割り振られた段階で国会に提出され、提出後は変更されないため、議論は形式的となり、この時点で国会は予算を配分するプリンシパルの役割を果たさない。

予算が決定する前に、議員がプリンシパルで省庁横断の議論が可能なのは、与党の部会や予算が決まる前年度の関連委員会であるが、RSM を議員に提供する科学関連組織は存在しなかった。これらの組織がない場合、大規模プロジェクトに発展し難い理由として次の様な事が考えられる。科学的な実行可能性を含め審議できる各省庁の諮問委員会は、プリンシパルである省庁と一対一の密接な関係にあるため、省庁の不利な情報を隠す等のシャッキングやモラルハザードを起こす可能性を含み、省庁横断的なプリンシパル（議員や大蔵省）にとって他のエージェントよりも信頼して委託できるエージェントである事を示すのが困難である。またプリンシパル側も、どの省庁が計画を効率的に実施できるかを査定する新たな情報を得るにはコストがかかる。そのため、各省庁の裁量で要求できる範囲の予算で了承する可能性が高い。

1991 年に、各省庁のゲノム計画を一体となって推進するため、科学技術会議に「ヒトゲノム解析懇談会」が設立された。懇談会は公式な話し合いの場だが、プロジェクト全体の戦略、計画を作るよりは、どの省庁がゲノム

予算をいくら獲得したかの事後報告の場であった。ここでも、各省庁の取り組みを NRC のように中立性を持って評価し、プリンシパルに判断を委ねる様な科学的組織はなかった。その結果、各省庁への「調整」で予算が細切れになった。省庁に中立的な科学機関としては総理の諮問機関である日本学術会議があり、1989 年、「生命科学と生命工学特別委員会」が、ヒトゲノム解析プロジェクト推進組織の設定を勧告した。しかし、他省庁との間に事前協議はなく、松原は遺憾の意を示した。NRC のようにマスコミや議会に対する影響力は小さかった。省庁間の連携はとれず、この案は取り入れられなかった。

ヒトゲノム計画が国際的にも重要で、大規模な予算が必要である事は日本のゲノム関連の科学者の間でもある程度共通の認識で、ヒトゲノム推進のアイデアが各省に提供された。1986 年 7 月、和田昭允はヒトゲノムの自動解析機の開発の進捗や性能をネイチャーに発表し、11 月に渡米し、DOE や NIH でヒトゲノム解析の重要性と自動解析装置の必要性を講演した。当時大阪大学医学部教授の松原謙一も同様に、大規模なゲノム計画の発足を望んでいた。1988 年 9 月、ゲノム配列決定の国際的協力のために設立された HUGO の副会長に就任し、ヒトゲノム計画の日本での発足を文部省に要請した。また HUGO の委員の大石道夫は個人的な意見として、ゲノム関連技術の多様性から、文部省でなく、通産省かその他の技術関連省庁が主導権をとるべきと述べた。文部省のゲノム計画を推進している松原も計画は省庁横断的に実施すべきという認識を示した。

これらの科学者の個人的な意見は、科学的知識を背景に、アイデアの市場を形成した。科学者達は関連の深い省庁にアイデアを提供した。和田は科技厅、松原は文部

省、大石は通産省に働きかけていた。研究予算を提供するプリンシパルは各省庁であり、科学者の性質上、横断的に利益集団を形成する事はなかった。アイデアの市場では、アイデアの信憑性をプリンシパルに示す事が困難で、情報の非対称性を充分に緩和できなかった。上記の分析により、日本では省庁間の連携が模索できる議会や総理大臣（政府）をプリンシパルとする政策決定の場でヒトゲノム計画が議論されず、その様な場があった場合も境界組織としての機能となる RSM が形成されなかった事が検証された。

3. おわりに

米国のヒトゲノム計画では議会が OTA と NRC が RSM を形成し、競争のある科学的データに基づき、迅速な政策決定ができる機会を与え、政治アクターのトランザクションコストを引き下げるといった境界組織の役割を果たした。しかし日本では省庁横断的な政策決定の場において、各省庁とその諮問委員会の性質から、RSM が形成されにくい事が明らかになった。また国会は予算審議の方法から、省庁横断的な議論の場にはなり難く、むしろ与党の部会等の役割が期待されるが、そこでは RSM を形成する科学組織が存在しない事が明らかになった。今後は予算決定の前段階での、「省庁横断的な議論の場」として前年度の国会、与党の部会、内閣総理大臣を議長とする総合科学技術会議、科学技術関連の議員連盟等が考えられ、そこでの科学と政治の境界領域の議論や、競争力のある科学情報を提供できる境界組織の確保が必要となってくる。

ヒトゲノム計画の日本の敗北の原因としては、特許戦略の遅れや、セレーラの躍進、貿易摩擦等様々な議論があるが、本稿では境界組織の視点からの分析で、日本の制度や機能の問題点が明らかになった。今後の科学技術政策決定に関する制度の構築の何らかの参考となれば幸いである。

参考文献

- [1] 岸宣仁, ゲノム敗北—知財立国日本が危ない!, ダイヤモンド社, (2004).
- [2] Wada, Akiyoshi, Automated high-speed DNA sequencing, Nature, 6107(325), 771-772, (1987).
- [3] 松原謙一, ゲノムの峠道, 財団法人 国際高等研究所, (2002).
- [4] Haberer, Joseph, Science and Technology Policy: Perspective and Developments, Lexington Books, (1977).
- [5] Cohen, Linda. and Noll, Roger, The Technology Pork Barrel, The Brookings Institution Washington, D. C., (1991).
- [6] Nelson, Richard R., The Moon and the Ghetto, W. W. Norton & Company, (1977).
- [7] Guston, David H., Between Politics and Science: Assuring the Productivity and Integrity of Research, Cambridge University Press, (1999).
- [8] Guston, David H., Principal-agent theory and the structure of science policy, revisited: science in policy and the US Report on Carcinogens, Science and Public Policy, 5(30), Beach Tree Publishing, 347-357, (2003).
- [9] Bimber, Bruce A., The Politics of Expertise in Congress: The Rise and Fall of the Office of Technology Assessment, State University of New York Press, (1996).
- [10] Office of Technology Assessment, Mapping Our Genes—Genome Projects: How Big? How Fast?, (1988).