



## アメリカの大学における連邦政府からの研究支援に関する考察

|       |                                                                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| メタデータ | 言語: jpn<br>出版者:<br>公開日: 2009-08-25<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 宮田, 由紀夫, 村田, 恵子<br>メールアドレス:<br>所属: |
| URL   | <a href="https://doi.org/10.24729/00001251">https://doi.org/10.24729/00001251</a>                           |

# アメリカの大学における連邦政府からの 研究支援に関する考察

宮 田 由紀夫・村 田 恵 子

## 1 はじめに

イノベーションの群生を理解するためには、国・地域の制度・環境を含んだ「ナショナルイノベーションシステム」としての理解が重要であるが、企業、政府・国立研究所と並んで大学もこのシステムの重要な構成要素である。本稿では、世界の羨望の的であるアメリカの大学の研究がいかに支援されてきたか、いかに研究費が分配されてきたかを分析する。

## 2. 連邦政府による大学への研究支援の歴史

合衆国憲法の第1条第8項には議会の責務として“promote the progress of science and useful arts, by securing for limited times to authors and inventors the exclusive right to their respective writings and discoveries”と規定している。最初のカンマで止めれば議会が科学・技術の振興を行うことを定めているように見える。ヨーロッパでも17世紀には宗教と政治から離れた人々が科学に逃避したという見方もある（山崎 2002, 139）が、ヨーロッパでは支配階級の貴族が科学のパトロンであったし、政府が科学振興に資金を出すことにも抵抗は小さかった。貴族というパトロンのいないアメリカでは連邦政府がパトロンとなることが期待されてわけだが、連邦政府の権力には強い抵抗感もあったので、結局、カンマ以下で定められていることは政府からの直接の資金援助でなく特許制度であった。それも王による独占権の授与というイメージの強いPatentという言葉を使うことを意識的に避けている（Dupree 1986, 5）。連邦政府の職務は憲法で定められたことに限定され、そうでないものはすべて州政府の権限・職務となるので、特許は連邦政府の管轄となり1790年に特許法が制定されたが、高等教育は州政府の職務となり、国立大学設立は議論されたが実現しなかった<sup>(1)</sup>。

憲法が連邦政府に科学振興を求めているのはこの条項のみであり、一般的には科学振興の義務はない。したがって、科学者が科学を行う固有の権利は憲法にはなく、研究したことを

発表することは憲法の修正第1条の「言論・表現の自由」の一部である。それも20世紀になると国家安全保障との兼ね合いで制限を受けることはある (US Congress OTA, 1987, 1988)。表現の自由には発表しない自由も含まれ、いつ発表するかは研究者の自由であるが、連邦政府資金で研究が行われた場合、論文完成以前のデータが情報公開 (1966年に制定され1974年に強化された「情報自由法」) の対象になるか、ということが議論されることもある。

19世紀は連邦政府の権限を抑え州政府の権限を強める州権主義が強かったので連邦政府の科学振興は探検の支援 (当時は地理学・生物学・地質学にとってきわめて重要であった)、コレラ対策、モースの電信の研究の支援など散発的な活動に限定された。1829年に亡くなったイギリス人鉱物・化学者であったスミソン (James Smithson) の遺産10万ポンドが彼の遺言でアメリカの科学振興のために寄付されたが、連邦政府には受け皿がなく、議会は使い道が決められず、スミソニアン協会が設立されたのは1846年であった。

大学は独立戦争前からプロテスタント教会によって私立大学が設立されており、最古の大学であるハーバード大学の設立は1636年であり、マサチューセッツの本格的入植のわずか6年後であった。ただ、ほとんどの私立大学も州政府から財政支援を受けていた。州立大学も設立されていたが、本格的な発展は連邦政府からの土地の払い下げを認めた1862年のモリル法による。

連邦政府の土地払い下げによる州立大学設立はすでに、1837年にミシガン大学、1848年にウイスコンシン大学で行われていたが、高等教育の拡充のためにそれをより広範に行うことが提案された。しかし、州権主義の強い当時の議会では、連邦政府による高等教育振興は必ずしも歓迎されたものではなかった。モリル法の推進者はイリノイカレッジの教員であったターナー (Jonathan Baldwin Turner) であった。彼は平民に実学を教える高等教育機関の設立を提唱し、地元のタランベル (Lyman Trumbell) 上院議員に陳情した。タランベルは趣旨には賛同したが、連邦政府の土地を州に与えるという政策をすでに同様の政策で恩恵を得ている中西部の議員が提案すれば南部諸州の反発を招くので、東部の古い州の議員が提案した方がよいと考え、バーモント州のモリル (Justin Smith Morrill) 下院議員を説得して1857年に提案してもらった。しかし、最初は委員会も通過せず、翌1858年は下院は通るが上院を通過せず、1859年に上下両院を通ったが、南部の支持を背景にしたブキャナン (James Buchanan) 大統領が拒否権を行使した。南部は連邦政府の土地を無償で払い下げるホームステッド法に対して、独立自営農民を創出し奴隷制プランテーション農業の西部への普及を妨げるものとして反発していたので、連邦政府の土地の払い下げというモリル法にも反対したのである。

しかし、ターナーは陳情を続け、誕生したばかりの共和党の大統領候補リンカーン

(Abraham Lincoln) と、民主党候補のダグラス (Stephan Douglas、選挙前に急死) から支持をとりつけた。南部諸州が合衆国を離脱したこともあって、南北戦争中の1862年にモリル法が制定された。同法は各州に選出の上下議員1人あたり3万エーカーの土地を与え、その土地を売却した資金で大学における農学・工学教育をすすめることと定めた。したがって、既存の州立大学に農学・工学部が増設されたり、農学・工学のための州立大学が新設されたり、場合によっては私立大学に資金が行った例 (マサチューセッツ工科大学、ニューヨークのコーネル大学) もあった。農学部と工学部があれば、総合大学を設立してもよいわけで、モリル法によって州立大学が本格的に発展することになった。また、このときに州立大学に土地が与えられたおかげで、今日でも有力州立大学は自由裁量で利用できる校有資産を持つことができている。

さらに1887年のハッチ法では州立大学農学部と密接な関係にあった州の農業試験場に連邦政府から資金が送られることになり、1890年に第2モリル法では、連邦政府から州政府に大学助成金が行くことになった。こうして、連邦政府が大学の研究を支援することになった (村田 2002)。しかし、その支援は農学に集中していた。また、州政府も積極的に研究支援していたし、大学での研究が本格化した20世紀では非営利財団や企業からの資金も重要であり、連邦政府の大学での研究資金源としてのシェアは1935年でも14%にすぎず州政府の半分程度と推定される (Sommer 1995, 8)。

南北戦争における政府への科学アドバイスを目的として National Academy of Science (NAS) が1863年に設立されたが、戦争中でさえ大きな役割は果たせなかった。しだいに、会員になるのが名誉なエリート科学者の団体という今日まで続く性格が強くなった。そこで、第1次大戦が始まると、諮問の役目を明確にするため、1916年にNASから新たに National Research Council (NRC) が生まれ、平時にも引き継がれた。しかし、19世紀からの伝統を受け継ぎ、20世紀前半は科学者の間には政府から資金提供を受けると政府が干渉し学問の自由が侵されるという警戒感があった。とくに私立大学にその傾向が強かった。

ハーディング、クーリッジ両共和党政権で商務長官を務めのちに大統領にもなったフーバー (Hebert Hoover) は自身がスタンフォード大学の鉱物工学科を卒業したエンジニアであり、科学技術進歩の役割を重視し官民協調路線を提唱していた。大学が連邦政府の介入を嫌っていたので、商務長官時代から National Research Endowment を設立し企業から寄付を集めようとしたが、大恐慌のため挫折した。ルーズベルト (Franklin Roosevelt) は (他の分野同様) 科学技術政策に関しても1932年の選挙中には明確な方針は出していなかった。側近の間には行き過ぎた機械化と大量生産が大恐慌の原因であるという見方さえあった。1932年の選挙中フーバーはルーズベルトが科学技術はすでにフロンティアに達していると考えているのは誤りだと批判していた (Dupree 1986, 346)。しかし、ルーズベルトは大

統領就任後の1933年に Science Advisory Board (SAB) を設立し、マサチューセッツ工科大学のコンプトン (Karl Compton) 学長を長として、科学技術の経済再生への貢献を審議させた。同審議会は6年間で1600万ドルを科学者の失業対策に使おうと計画したが実現しなかった。しかし、ニューディール政策の Work Project Administration (WPA) が失業者対策の一部として仕事の無い科学者に連邦政府が研究資金を提供した。

連邦政府による科学研究支援は国際緊張の高まりによって本格化した。ヨーロッパから亡命した物理学者の中からナチスドイツに先駆けて原子力の軍事利用のための研究に政府が資金援助すべきであるとの意見がだされ、ジラード (Leo Szilard) らが書いた手紙にアインシュタイン (Albert Einstein) やフェルミ (Enrico Fermi) が署名してルーズベルト大統領に1939年、届けられた。この時点では原子爆弾の実現可能性は疑問視されていたが、調査は継続され1942年1月に本格的な開発が開始されることになった。

当時の科学政策はブッシュ、コナン、ジェウエット、コンプトンの4人の有力な科学者が中心になって策定された。ブッシュ (Vannevar Bush) はマサチューセッツ工科大学の工学部長、副学長を経て、カーネギー財団 (当時のアメリカ最大の科学研究スポンサー) の理事長であった。コナン (James B. Conant) はハーバード大学学長で、ジェウエット (Frank B. Jewett) はベル研究所の出身でナショナル・アカデミーの会長であった。コンプトンは前述のようにマサチューセッツ工科大学学長であった。ブッシュはルーズベルト側近のホプキンス (Harry Hopkins) を説得して1940年、National Defense Research Committee を設立させ、自ら委員長となった。1941年に Office of Scientific Research and Development (OSRD) と改称されたが、ブッシュは OSRD を政府が金を出すが口は出さない形にデザインしようと努力した。OSRD では原子爆弾 (のちに陸軍直轄となる) とレーダーの開発が大きなプロジェクトであった。原子爆弾開発のマンハッタン計画の最終段階では人里はなれたニューメキシコ州ロスアラモスの施設に研究者が集められたが、それ以外では大学で研究が行われた。ロスアラモスもカリフォルニア大学が運営を委託されていた。レーダーはマサチューセッツ工科大学が中心になって行われた。戦争直前には一流大学の物理学の研究予算が年に39000ドル、化学が73000ドルといわれていたが、戦争中にマサチューセッツ工科大学に1億2000万ドル、カリフォルニア工科大学に8300万ドル、ハーバード大学に3100万ドル、コロンビア大学に2800万ドルが OSRD から研究資金として提供された (Greeberg 1999, 98)。OSRD の提供した予算の総額が4億5000万ドルであり、企業ではウェスタン・エレクトリック (AT & T の機器製造会社) が1700万ドル、ジェネラルエレクトリックが800万ドルだったので、エリート大学、とくにマサチューセッツ工科大学が大きな恩恵を受けていたことがわかる。スタンフォード大学には戦争中は政府からの研究資金はほとんど来なかったが、マサチューセッツ工科大学の成功例がスタンフォード大学の戦後

の戦略の範となった。このような多額の研究資金が連邦政府から流れ込んだので、大学も戦前の状態に戻りたくはなくなり、連邦政府による介入に対する警戒感を持ちながら戦後も引き続き連邦政府資金を受け入れることになった。

1944年11月、ルーズベルト大統領は平時における連邦政府の科学技術政策の立案をブッシュに依頼した。ブッシュは本来は共和党の自由放任主義支持者であったが、ルーズベルト大統領とは個人的に信頼関係ができており、OSRDの長官というのは、当時そのような名称はなかったが実質的な科学アドバイザーであった。そこで、ブッシュが著したのが、“Science: The Endless Frontier”というタイトルのレポートであった。大学が行う基礎研究を連邦政府が資金援助することが、国家安全保障、経済発展、国民の健康の増進に不可欠であるという「線形モデル」に基づいたもので、そのための政府機関として National Research Foundation の設立を提唱した。ブッシュ自身は電子工学の研究の経験から、実際のイノベーションプロセスは複雑で「線形モデル」の限界は認識していたといわれるが、同時に政府が大学の研究に干渉することも嫌っていた。そこで、大学の教員の知的好奇心に基づいた研究テーマの設定というこれまでのやり方を維持するために、政府の役割を基礎研究支援に限定したと考えられる。また、初期の案では政府から各大学への研究資金は学生数に比例して分配されることを考えていた。戦前は大学の質と量とは比例しており、ハーバード大学は規模の面でもトップクラスであったからである。しかし、1940年代後半にはすでに中西部の州立大学が規模を拡大しつつあったので、エリート大学に資金を集中させるには必ずしも良い方法ではなくなった。最終稿ではブッシュは科学者相互による審査 (Peer Review) による分配を主張した (Etzkowitz and Leydesdorff 2000)。研究者の実力どおりに研究資金が分配されるので質の高い研究者を多く抱えるエリート大学に資金が集中することになるのである。

しかし、1945年7月にブッシュのレポートが出されたとき、大統領はトルーマン (Harry Truman) に代わっていた。議会では戦時中から War Mobilization Subcommittee 委員長の民主党キルゴール (Harry Kilgore) 上院議員が National Science Foundation を提唱していた。彼は戦時中の軍需調達が大企業中心で、研究費の行き先もエリート私立大学ばかりであることに批判的であり、元議員のトルーマンとも近かった。

ブッシュ案とキルゴール案の対立から、全米科学財団 (National Science Foundation, NSF) ができたのは1950年であった。冷戦が激しくなり、朝鮮半島の緊張も高まっていたので科学技術力の戦時動員が再び必要となり両者の妥協が進んだのである。ただ、このときまでに国防省、厚生省、原子力委員会 (のちのエネルギー省) が大学での研究支援をはじめていたので、設立されたNSFは大学への研究支援を主務としたが、金額的には国防省やのちの厚生省に及ばないことになった。大学への研究支援はきわめて分権的な構造で行われる

ことになった。これは政府からの干渉をきらっていた大学にとっては受け入れやすいことであつた。当初、各省庁は自分たちの目的にかなう応用研究を支援していた。初代NSF長官のウォーターマン (Alan Waterman) は各省庁が目的を持ってテーマ間の資金分配を行うが、資金を受け取る研究者は応用目的を気にせず研究を行うという考え方をとることによって、教員が望む伝統的な知的好奇心に基づく研究と政府資金支出を正当化する実用的な成果の獲得との整合性を保とうとしていた。しかし、1957年の旧ソ連の人工衛星打ち上げ成功という「スプートニク・ショック」でアメリカでは科学教育の重要性が謳われるようになり、各省庁からの大学への研究予算は基礎研究を重視するようになった。基礎研究を充実させることが国家の繁栄に重要であるという「ブッシュ・レポート」の考えはこの時代になって実現したのである。しかし、各省庁は自分の分野と関連のある基礎研究を支援したので、大学の研究はStokes (1997) のいう「パスツール型」研究になっていた可能性が高い<sup>(2)</sup>。

戦後の大学への研究支援で急増したのが、厚生省 (Department of Health and Human Services、1978年度までは Department of Health, Education, and Welfare) による医学研究である。とくにその中でも国立衛生研究所 (National Institute of Health (NIH)) が重要である。NIHはニューヨーク市ステッテン島 (自由の女神の立つ場所) の海軍病院の中に1887年につくられた衛生学研究所 (Hygienic Laboratory) を前身とする。研究所といっても医師1人であり、移民の検疫が主な目的であつた。1903年に厚生省の研究所としてワシントン市内に移転され、1930年にNIHという名称となりワシントン郊外に移転した。1944年のから大学での研究に資金提供するようになっていたが、戦後は大戦中にOSRDが大学に資金提供して行っていた医学研究を引き継いだ。1948年に National Institute of Heart Disease が設立され、NIHのIはInstitutesと複数となった。1950年代に医学はそれまでの実学的学問から基礎理論を重視する方向に変わりつつあつたので、大学における医学の基礎研究の重要性が高まっていた。

NIHの成長の影にはラスカー夫人 (Mary Lasker) とマホニー夫人 (Florence Mahoney) という2人の女性の熱心な活動があつた。前者は広告代理店社主、後者は新聞社社主と結婚しており、政界、とくに民主党に人脈を築いており、トルーマンやジョンソン両大統領との親交が深かつた<sup>(3)</sup>。当初トルーマン時代には国民皆保険を目指して運動したが、議会の共和党保守派とアメリカ医師会の反対が強く実現できなかった。そこで、NIHの研究予算増加のために尽力した。ラスカーとマホニーは共和党のアイゼンハワー政権時代にはホワイトハウス人脈はなかつたが議会の陳情し、厚生省の予算を審議する小委員会の委員長の上院のヒル (Lister Hill) と下院のフォガリー (John Fogarty) が1960年代末までNIH予算増加に努力した。両議員はNIHの予算に反対することは国民の健康増進に反対することだという雰囲気を作り出し、議員を予算増加に反対しづらくした。厚生省は1960年度にはやく

も国防省を抜き、大学への研究資金額で最大の省庁となった。委託研究所への研究資金提供はエネルギー省と国防省が多く、厚生省は少ないのだが、委託研究所への資金も含めても厚生省は1965年度にエネルギー省（当時の名称は原子力委員会）を抜いて最大の大学研究のスポンサーになった。

一方、国防省から大学への研究資金提供は当初は海軍研究所が中心的な存在であったが、しだいに国防先端研究計画局（Defense Advanced Research Project Agency, DARPA）が大きな役割を果たすようになる。もともとはソ連（当時）の人工衛星スプートニク打ち上げ成功に衝撃を受けたアメリカが軍事技術力の向上を目指して1958年に設立した組織であった（当時は国防のDがつかずARPAと呼ばれた）が、自前の研究所は持たず大学への研究支援を行った。とくに電子工学・コンピュータ関係では重要なスポンサーであった。インターネット、音声認識、並列処理など今日実用化されている情報技術の多くがDARPAからの資金で大学が研究していたものである。しかし、国防省から大学への研究支援はベトナム反戦運動とともに停滞した。軍事機密研究はキャンパスで学部・学科が行うのではなく学外の付属研究施設で行われるようになった。一方、国防省が基礎研究を通して大学の研究に影響力を持ちすぎることへの懸念が増大し、国防省からの研究支援は明確な軍事上の応用目的をもつものに限定するという「マンسفールド条項」が1969年に議会で成立した。この条項そのものは効力が弱く直接対象となる研究も少なかったのだが、無目的な基礎研究への支援が減少することになった。軍事機密研究も基礎研究も制限が掛けられて、国防省は連邦政府機関の間での大学への研究資金源としてのシェアが一ケタ台になってしまった。国防省の地位は1980年代のレーガン軍拡のときには向上し、1986年には16.9%にまで回復し、国家科学財団の15.1%を上回り2位となるが、冷戦終結後、再び低下することになる。

大学の研究のどの分野を支援するかという議論とは別次元で、国防予算の増減が大学の研究に影響を与えている。冷戦終結後、1993年度から97年度までに国防省から大学への研究開発予算は実質で11.2%減少し、エネルギー省では18.1%減少した。その結果、連邦政府から大学への実質研究開発予算は、1993年度から1997年にかけて機械工学では4.2%の減少、数学も8.3%の減少、化学は0.6%の微増、物理は4.5%の増加、化学工学は7.2%の増加にとどまった。この間、コンピュータ科学、電子工学、材料科学、医学は堅調に伸びている。国防予算減少の影響を受けそうであった材料科学は国防省とエネルギー省も研究支援を堅持し、国家科学財団からの予算が増加したため、全体として増加した（USNSF 2004）。

歴代政権は科学技術を重視すると言いながら、NSF長官も科学アドバイザーも立場が弱い。科学アドバイザーが政権発足時に決まっていたことは稀である。共和党政権は「線形モデル」を支持しており、大学での基礎研究の役割を重視するが、緊縮財政を目指すので大学への研究予算に関しては民主党の方が好意的である。クリントン政権は連邦政府が民生技術

のための応用研究、開発の支援まで踏み込むことを選挙公約としていたので、発足時には大学の基礎研究が軽視され応用研究を強制されるのではないかと懸念されたが、実際には大学の基礎研究にも好意的であった。1994年の中間選挙で大躍進した共和党保守派のギングリッチ下院議長の方が連邦政府による大学の研究支援に批判的であった。彼はきわめて保守的で基礎研究も市場メカニズムによって十分に支援されるという立場をとっていた。しかし、彼に対する国民からの支持は1996年には急速に失われたので、大学は大きな予算減の影響をうけずにすんだ。

図1は連邦政府から大学への研究資金の実質額と大学の使用する研究費に対する比率である。実質額は1960年代と90年代末に急増し1970年代には停滞している。比率は1960年代半ば以降減少が続いているが今日でも60%近くを占めている。図2は大学が行う研究の方向性であるが、1950年代から1960年代半ばにかけて応用研究の比率が減り、基礎研究が重視されるようになったが、これは前述した連邦政府の政策転換のためである。しかし、実は連邦政府以外の企業や財団からの大学への研究資金も基礎研究が主である。図3は連邦政府の研究開発予算のうち大学に行くものの比率であるが、レーガン軍拡で国立研究所や企業に行く分が増えた1980年代前半を除くと比率は増加傾向にあり、冷戦終結後の1990年代は増加が著しい。また、詳細は後述するが、大学が運営を委託されている国立研究所があり、そこへの資金の比率はあまり大きな増加は見られない。1950年代は大学全体に行くのとはほぼ同

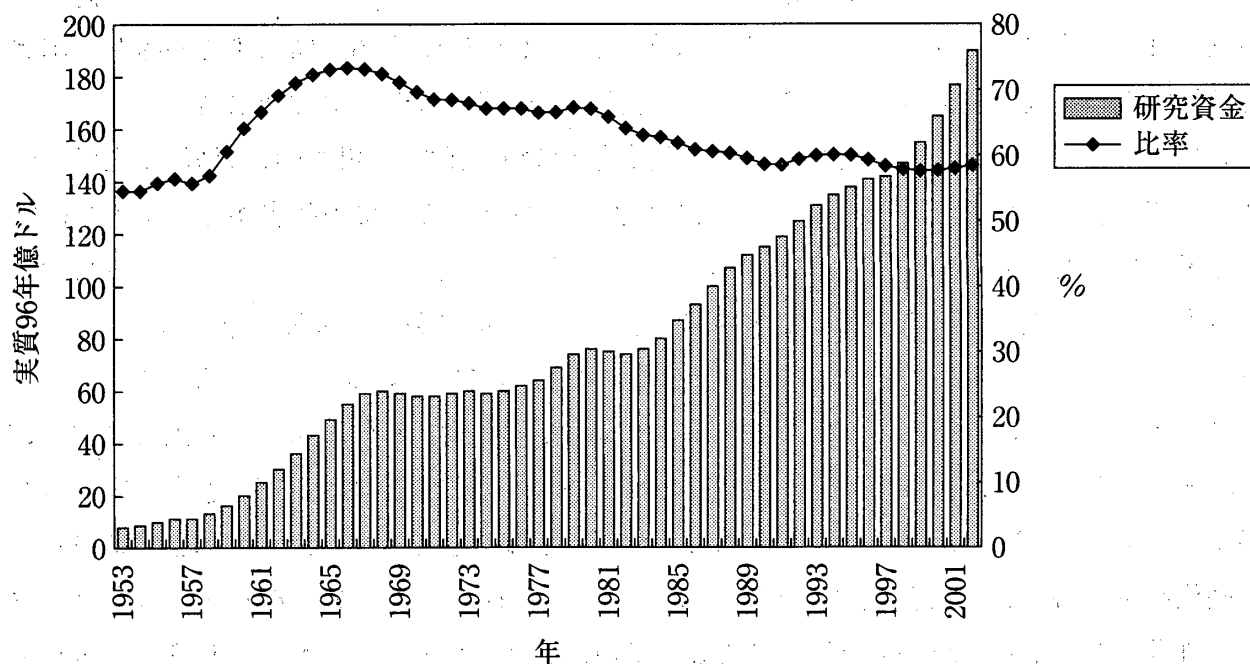


図1 大学への連邦政府研究資金とシェア

出所：USNSF (2004)

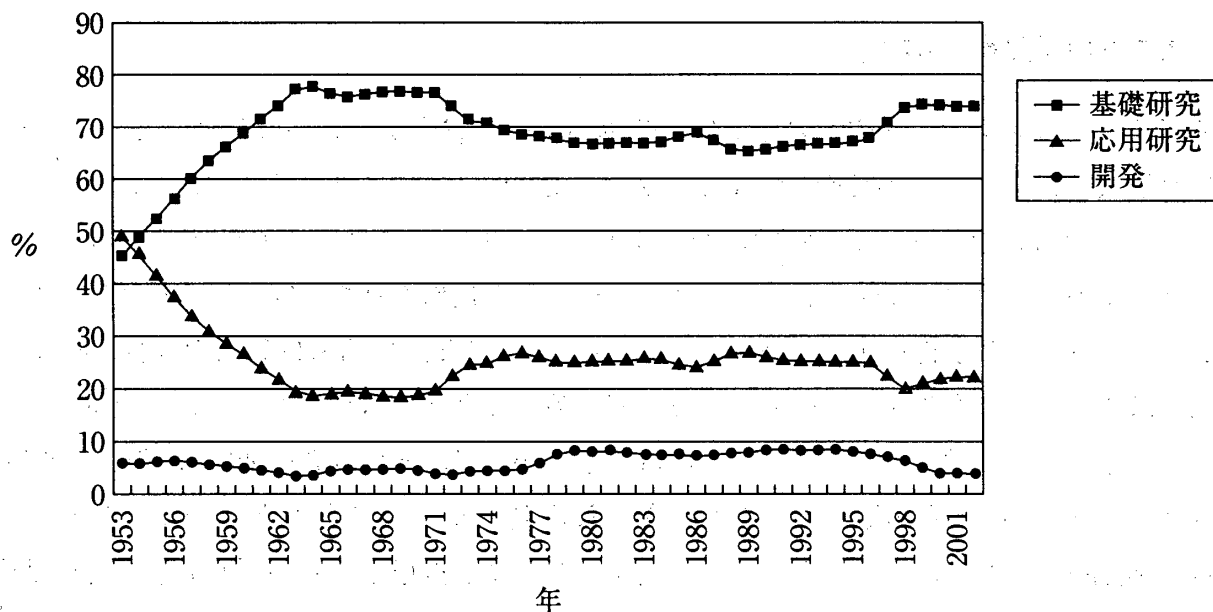


図2 大学の研究開発の方向性

出所：USNSF (2004)

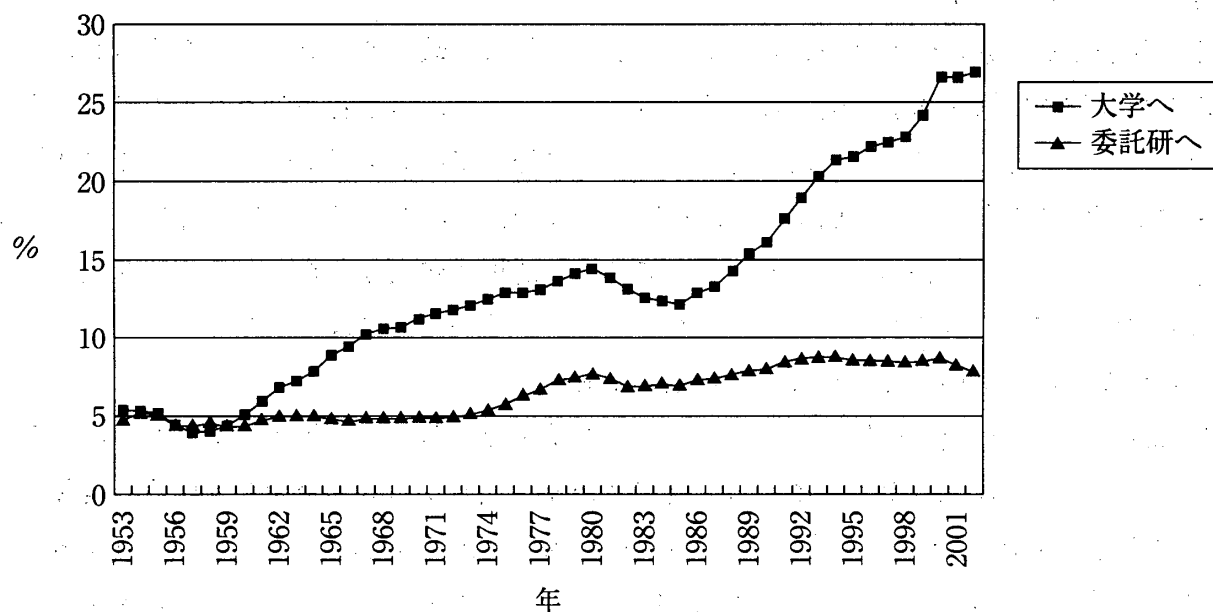


図3 連邦政府研究開発支出に占める大学の比率

出所：USNSF (2004)

じ額が委託研究所に分配されていたわけで、これらの委託先大学は恩恵を受けていたのである。ただし、委託研究所は軍事研究も多いので、基礎研究の比率は50%と低くなっている。

### 3. 大学への研究費の分配

連邦政府から大学への研究費の分配は、基本的には各省庁が大まかな分野ごとに公募し、教員が個人で応募する。NIHやNSFはほとんど自由なテーマで公募し資金供与（Grant）が行われる。国防省やエネルギー省ではかなりテーマを限定しており、研究契約（Contract）という形が多い。いずれにせよ教員や研究グループから提出された研究計画を専門家による委員会が審査して資金提供するか決めるというやり方である。専門家は省内の場合もあるし、外部に求めることもあるが、その分野の専門家（多くは大学教員）である。省内の専門家であっても移籍して大学教員になることもある。したがって、その分野の研究者が他の研究者を評価し、審査する側が次の機会には審査される側にまわることもあるので「相互評価（Peer Review）」と呼ばれる。学術雑誌に投稿した論文が採用されるか否かも基本的には同じやり方であり、科学者コミュニティには定着している。政治的な介入を排し、研究者のコミュニティで資金配分を決めようとするものである。第2次大戦前に非営利財団が大学への資金提供を決めるときに用いていたが、（前述のように最終稿になってからであるが）「ブッシュ・レポート」でも提唱され、戦後はNIHの資金提供の審査部局が採用し連邦政府資金の分配方法として広まった。

相互評価はその分野の大物が審査していたが、次第に件数も多くなり、審査するものとされる者の地位や実力があまり変わらなくなってきた。また、申請者がライバルの場合、審査員がわざと落としてアイデアだけ盗んだり、逆に知っている学者なので甘くなる可能性は完全には否定できないし、評価する人が理解できない画期的なアイデアは採用されないかもしれない。しかし、科学者コミュニティでは政治的思惑が入り込むよりも、研究能力・研究計画に応じて研究資金が分配される方が好ましく、そのためには、相互評価は完璧ではないが代わるものもない、という考え方が主流である。

連邦政府からの研究費は個人に与えられるのが基本であるが、結果として優秀な研究者の多く集まる大学に研究資金も集中する。研究者が連邦政府から研究資金を受けると間接費が大学に入る。前述したように第2次大戦直前に National Defense Research Committee (NRDC) を通して連邦政府から大学に研究費が流れるようになったが、当時の大学、とくに私立大学、は政府から資金を受け入れることは政府の干渉も受けることになるとして慎重であった。まだ、戦争ははじまっていなかったもので、政府側も大学への金銭的誘因が必要だと判断して、直接費の50%の間接費が支払われるようになった（Lowen 1997, 50）。間接費支払いは戦後、連邦政府からの資金が増加する中でも続けられた。

研究すれば電気・水道代はもちろんコンピュータや図書館など研究を行う研究室以外の大学のヒト・モノ・カネが使われるわけで、これらをカバーするのが間接費である。連邦政府

から資金を受けると1000ドル以上の実験設備費を控除した「修正総直接費」の一定割合が間接費として大学に支払われる。間接費の比率は政府機関と大学との交渉次第だが私立大学の場合は修正総直接費の70%程度である。政府から大学にわたる研究資金の3分の1程度が間接費ということになる。州立大学の場合はやや低いが、これは州立大学では間接費は州のものとなり大学に残らないので交渉意欲があまり強くないのである。企業からの資金もほぼ同じ率であるが、非営利財団からの資金は20%と低い (Kennedy 1997、163-166)。また、寄付金には間接費はつかない。間接費は大学全体の収入となるので、外部資金を獲得できる教員を多く抱える一流大学はますます豊かになる。間接費は一般的な教育・研究に自由に用いてよい。1990年代初めにスタンフォード大学で学長の公邸やヨットに使われたとして問題になった。ただし、実際には2億ドルのうちの150万ドルの使用が問題となり返還しただけである。高い間接費比率を要求するとスポンサーが嫌がり研究資金が減少してしまうことも考えられるのだが、そのようになるのはもともと外部からの研究費が小さい、研究能力の低い大学であり、研究能力の高い大学は間接費比率が上昇しても連邦政府資金はむしろ増加している (Ehrenberg and Mykula 1999)。

さらに、研究は基本的には外部資金で行うのだが、20%ほどは大学自らが出していて、近年の大学自らが負担する率は上昇傾向にある。この点でも、寄付を集めやすい一流大学が有利である。一流大学には優秀な学生が集まり、彼らが社会に出て成功し大きな寄付をしてくれるのである。研究で有名な大学が本当に教育面で優れているかはわからないが、優秀な学生は名声に惹きつけられ集まる。大学での教育がどの程度プラスになったかはわからないが、彼らはもともと優秀なので社会に出て成功する確率が高いのである (Bok 2003、104)。また、1980年代以降活発になっている産学連携においても、企業にとって一流大学からライセンスを受けることは箔がついて商品化したあとの売り込みがしやすいし、一流大学の技術そのものを信用するので、一流大学は企業への特許ライセンス競争でも優位に立つ。こうして、一流大学は研究にますます多くの資金を使えることができるようになる。

この「マタイ効果」に業を煮やした大学は相互評価を経ずに地元選出の議員を通して議会から直接資金を獲得しようとしている<sup>(4)</sup>。これは政治的分配 (Earmarking) と呼ばれる。始めは (もともと農業試験場への研究資金提供が主で相互評価をあまり用いていなかった) 農務省からの農学での研究資金分配で行われたが、しだいに広まってきて相互評価で利益を得ているはずの一流大学も行うようになっていく。1940年代末のNSF設立の際のブッシュ対キルゴールの論争でも、実力主義のブッシュと地域的に平等な分配を求めるキルゴールが対立し、基本的にはブッシュ路線が実現されてきたが、相互評価で研究資金を得られない大学の不満は根強いものがあり、それと地元利益誘導したい政治家とが結びついた。図4が示すとおり金額も連邦政府から大学への研究費全体に対する比率も1990年代初めに急増し、

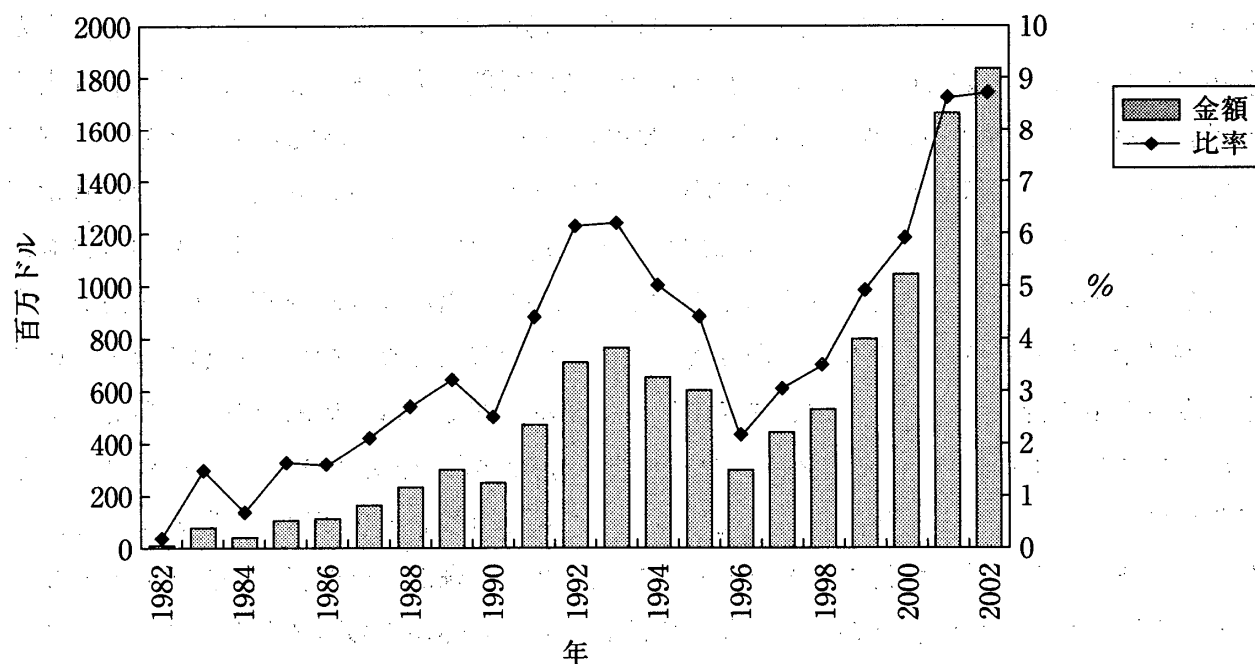


図4 政治的分配の金額と対連邦政府資金比率

出所：USNSF (2004)

1996年に共和党主導の予算削減で減少したが、共和党指導部の議員も行うようになり、財政にも余裕が出たので1990年代末に再び増加した。ただ、比率としてはまだ10%足らずであり、主流には至っていない。一流大学・一流研究者は、問題はあっても相互評価に勝るものではなく、政治的分配は能力の劣る大学に連邦政府資金を回す無駄遣いであるという立場をとっているため政治的分配は今のところ抑制されている。また、政治的分配を熱心に行っている大学も必ずしも研究水準が向上しているわけではない (Savage 1999)<sup>(5)</sup>。さらに問題なのは政治的分配はエリート科学者によるのではなく民主的なコントロールによる資金分配と言われながらも実際には議会(委員会)でもほとんど審議されずに予算にもぐりこませて成立してしまっているのである。

しかしながら、今日の一流大学が純粋に相互評価のもとで研究資金を得てきたわけでもない。前述したように第2次大戦中の政府からの研究費はマサチューセッツ工科大学に集中していた。コンプトン学長は直接資金分配の判断を下す立場にはならないよう努めたといわれるが、実力者4人のうち2人は同大学の関係者である。同大学ではコンプトン学長が1930年代に行きすぎた実学主義を改め基礎研究を重視して研究能力を向上させていたことが受け皿となれた要因であり、また、レーダー研究の主導権は他大学から来た研究者が握っていたとも言われているが、同大学が戦時中の資金で恩恵を得たことは否定できない。さらに、同大学は1950年に空軍が機密研究拡充のための研究所設立を求めると、1951年にリンカーン

研究所を設立し、防空システムのかなり実用化に近い研究を行った。同じころスタンフォード大学も海軍からの機密研究を行うために応用電子研究所を設立した。さらに、大学の中には国立研究所の運営を委託されている大学がある。カリフォルニア大学のロスアラモス研究所（現在、テキサス大学への委託先変更が検討中）、カリフォルニア工科大学のジェット推進研究所、ジョンズホプキンス大学の応用物理研究所などである。図3が示したように1950年代には国防省や原子力委員会（現エネルギー省）からこれらの研究所に行く研究予算が、連邦政府から大学全体に行く予算と同じくらい大きかったのである。その後も連邦政府の研究開発予算に占める大学の委託研究所に行く比率は減少してはいない。

マサチューセッツ工科大学のリンカーン研究所のように、ベトナム反戦運動が高揚した時期に大学とは別組織となったものもあるが、大学が運営を委託された国立研究所には政府資金が投入され続けてきた。軍事関連の研究が多いが、すべてが機密研究ではないので、研究所とキャンパスの間のヒト・情報の交流は間接的にその大学の研究能力を高めてきた。研究所設置のときには能力が評価され契約を勝ち取るのであるが、一旦できた研究所には政府が継続して予算をつけているので、研究所やプロジェクトを持った一流大学は大きな研究予算を継続して享受してその地位を維持しやすくなっている。今日、一流半の大学が、政治的分配を通してプロジェクトや研究所に予算をつけてもらい、それをもとに研究能力を上げようとするが、一流大学もかつては似たようなことをしてきたのである。

大学の研究能力ランキングの変化であるが、いくつもの学科を総合して評価することは難しいので、かなり主観的な評価しか存在しないが傾向を理解することはできるので、表1に

表1 アメリカの大学院のランク

|                           | Hughes<br>(1925) | Hughes<br>(1934) | Keniston<br>(1959) | Cartter<br>(1966) | Roose/<br>Andersen<br>(1970) | Ladd/<br>Lipset<br>(1979) | National<br>Academy<br>(1982) |
|---------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| U. of Chicago             | 1                | 5                | 6                  | 9                 | 7                            | 6                         | 7                             |
| Harvard U.                | 2                | 1                | 1                  | 2                 | 2                            | 1                         | 3                             |
| Columbia U.               | 3                | 3                | 3                  | 7                 | 12                           | 11                        | 11                            |
| Yale U.                   | 4                | 7                | 4                  | 6                 | 5                            | 4                         | 3                             |
| U. of Wisconsin (Madison) | 5                | 4                | 8                  | 3                 | 6                            | 7                         | 8                             |
| Princeton U.              | 6                | 11               | 7                  | 10                | 8                            | 8                         | 6                             |
| Johns Hopkins U.          | 7                | 9                | 16                 | 13                | 19                           | 17                        | 30                            |
| U. of Michigan            | 8                | 8                | 5                  | 4                 | 4                            | 5                         | 8                             |
| U. of California          | 9                | 1                | 2                  | 1                 | 1                            | 2                         | 1                             |

|                                    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Cornell U.                         | 10 | 6  | 9  | 11 | 11 | 12 | 11 |
| U. of Illinois (Urbana)            | 11 | 11 | 10 | 8  | 9  | 10 | 13 |
| U. of Pennsylvania                 | 12 | 14 | 11 | 15 | 14 | 15 | 14 |
| U. of Minnesota                    | 13 | 10 | 12 | 12 | 16 |    | 16 |
| Stanford U.                        | 14 | 13 | 13 | 5  | 3  | 3  | 2  |
| Ohio State U.                      | 15 | 14 | 18 | 22 |    | 19 |    |
| U. of Iowa                         | 16 | 17 |    |    |    | 23 |    |
| Bryn Mawr College                  | 17 | 24 |    |    |    |    |    |
| CalTech                            | 18 | 17 |    | 18 | 20 | 13 | 15 |
| MIT                                | 19 | 16 |    | 21 | 15 | 9  | 5  |
| Northwestern U.                    | 20 | 21 | 17 | 17 |    | 23 | 18 |
| U. of Missouri (Columbia)          | 21 | 19 |    |    |    |    |    |
| Clark U.                           | 22 |    |    |    |    |    |    |
| U. of Pittsburgh                   | 23 |    |    |    |    |    |    |
| Indiana U. (Bloomington)           | 24 |    | 15 | 19 | 18 | 13 | 21 |
| U. of Nebraska (Lincoln)           | 25 |    |    |    |    |    |    |
| U. of Texas (Austin)               |    | 23 |    | 20 | 17 | 19 | 16 |
| U. of North Carolina (Chapel Hill) |    | 24 |    |    | 24 | 23 | 20 |
| UCLA                               |    |    | 14 | 14 | 10 | 15 | 8  |

出所：Webster (1983)

原典は、A: Hughes, R. M. (1925) *A Study of Graduate Schools of America* (Oxford, Ohio: Miami U. Press).

B: Hughes, R. M. (1934) *Report of the Committee on Graduate Instruction, Educational Record*, Vol. 15, no. 2, April 1934, pp. 192-234.

C: Keniston, H. (1959) *Graduate Study and Research in the Arts and Sciences at the University of Pennsylvania* (Philadelphia: U. of Pennsylvania Press 9, 1959).

D: Cartter, A. M. (1966) *An Assessment of Quality in Graduate Education* (Washington, D.C.: American Council on Education).

E: Roose, K. D. and Andersen, C. J. (1970) *A Rating of Graduate Programs* (Washington, D.C.: American Council on Education).

F: *Chronicle of Higher Education*, Vol. 19, No. 17, January 15, 1979に引用。

G: Gardner, L. and Coggeshall, P. E. (eds.) (1982) *An Assessment of Research-Doctorate Programs in the United States*, (Washington, D.C.: National Academy Press)

順位は同点の場合もあり。Kenistonが20位までの順位。他は25位までの順位。空欄はランク外。

示した。ハーバード、エール、コロンビア大学といった東部エリート大学はその地位を維持している。ジョンズホプキンス大学とクラーク大学は研究志向のドイツ型大学院大学の先駆であった。しかし、経営基盤安定のため学部も設立せざるをえなくなり、他の大学も大学院を設立したので差異がなくなり、競争優位が失われてきたので、順位も急落した。逆にマサチューセッツ工科大学とスタンフォード大学の順位の向上が著しい。前述したように、第2次大戦中から（スタンフォードの場合は戦後になってから）の国防省を中心とした連邦政府研究資金受け入れにうまく乗ったのである。中西部諸州の旗艦大学（州名のつく州立大学）も順位を低下させている。戦後は奨学金制度の充実と交通機関の発達により、高等教育市場が全米単位になったため、優秀な学生を州内にとどめておくことが難しくなったことが理由のひとつと考えられる。しかしながら、ノースカロライナ大学とテキサス大学は今日、地域産学連携の中核大学として著名であるが、これらの大学はもともとある程度の研究能力があったことがわかる。まったく無名の大学のまわりにリサーチパークをつくったらハイテク産業が集積したわけではないのである。戦争をはさんで大学の研究が連邦政府からの研究資金に依存するようになったときに、その変化にうまく乗れた大学が長期的に見ると大学が順位を大きく上げているが、最近はこの大学も外部から研究費を獲得する競争に熱心であるので順位変動は難しくなっている。産学連携が活発になったとはいえ企業からの金額そのものが10%にも満たないので、これを利用して研究能力をあげることも容易ではない。1982年と1993年との間で1916の学部・学科の評価を詳細に比較した調査でも、両者での評価はきわめて一致していることが明らかになった（Goldberger et al., 1995）。

#### 4. 大学間の研究費分配の実態

それでは、実際の連邦政府資金分配を分析してみたい。図5は連邦政府から研究費における研究大学のシェアである。まず、研究大学・博士号授与大学のシェアが80%台を維持していることがわかる。これらの大学数はこの期間で微増したが2000年度では264大学である。4年制大学が1600以上があるので、そのうち264大学が研究を担っているといえる。次が研究大学タイプ1の89大学が占めるシェアであるが、これは研究大学・博士号授与大学の中でも最も研究重視の大学である<sup>(6)</sup>。264大学のシェアと89大学のシェアは10ポイントも変わらないので、タイプ1が研究の中心であることがわかる。ただ、タイプ1のシェアは少しずつだが減少している。これを補っているのが30強の医科大学のシェアであるが、生命科学分野での研究予算の増加が要因である。タイプ1と医科大学の合計は1970年度が85.9%、2000年度が83.9%でほとんど変化がない。これから先の分析は連邦政府からの研究費上位100大学に注目するがそれはこの研究大学タイプ1に医科単科大学の1部を含んだものにな

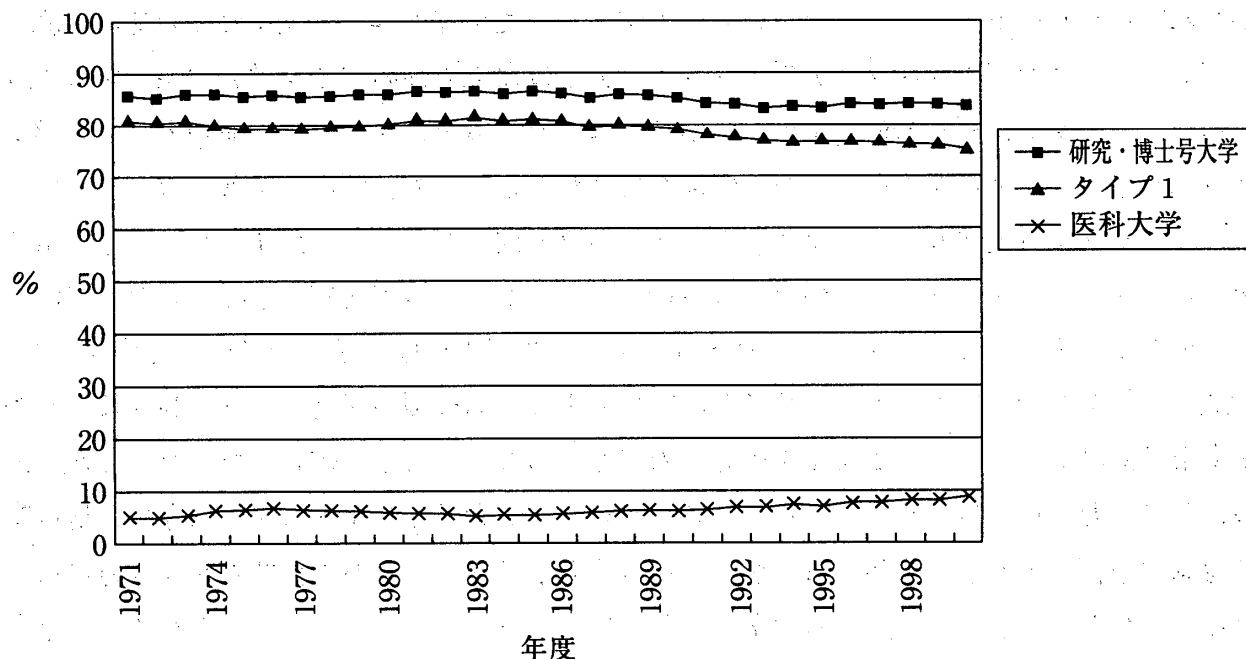


図5 連邦政府からの研究開発費シェア

出所：USNSF (2003)

る。

表2は大学が使用する研究開発費上位100大学1991年のデータ、表3が1999年のデータにおける分布状況である。両年できわめて似た分布状況である。相互評価に基づく連邦政府からの分配はむしろ平等であり、州政府や「その他」(おもに非営利財団)の資金で不平等が大きくなっている。これは財団が相互評価による実力主義を徹底させているのと、州政府は地元の州立大学に資金を積極的に提供するが、私立大学の中には州政府からあまり資金をもらっていないのがあるためである。また、1991年の研究費上位100大学で1999年も上位100位に入っていたのは92大学あるが、それらの大学における相関係数はきわめて高い。大学の研究開発費分配はなかなか大きくは変わらないのである。

表4は1999年における資金源別の研究開発費の相関係数であるが、州政府資金や大学自身が出す資金が連邦政府資金と相関関係が弱いことがわかる。連邦政府から十分に資金が得られない大学に、州政府が支援したり、大学自身で費用を捻出しているのである<sup>(7)</sup>。また、このことが、表3が示すように研究費全体の不平等度を弱めることに寄与している。

つぎに表5は連邦政府からの資金に戻って各省庁別の研究資金分配状況であるが、ここではジョンズホプキンス大学を除いてある。これは元のデータには同大学の応用物理学研究所への資金が大学本体への資金と区別されずに含まれてしまっているからである。一方、カリフォルニア大学バークレー校やカリフォルニア工科大学が運営を委託されている国立研究所

表2 使用研究費上位100大学の研究費の分布状況 (1991年)

|         | 上位10%シェア<br>(%) | 上位20%シェア<br>(%) | ジニ係数  |
|---------|-----------------|-----------------|-------|
| 研究費全体   | 21.95           | 38.92           | 0.292 |
| 連 邦 政 府 | 25.19           | 42.95           | 0.354 |
| 州 政 府   | 43.30           | 66.36           | 0.623 |
| 企 業     | 33.03           | 44.43           | 0.416 |
| 大 学     | 27.62           | 46.89           | 0.417 |
| そ の 他   | 30.28           | 48.65           | 0.452 |

出所：USNSF (1993)

表3 使用研究費上位100大学の研究費の分布状況 (1999年)

|         | 上位10%シェア<br>(%) | 上位20%シェア<br>(%) | ジニ係数  | 1991年の同じ項目<br>との相関係数<br>(N=92) |
|---------|-----------------|-----------------|-------|--------------------------------|
| 研究費全体   | 20.67           | 37.43           | 0.283 | 0.940                          |
| 連 邦 政 府 | 24.63           | 41.76           | 0.344 | 0.961                          |
| 州 政 府   | 41.25           | 63.69           | 0.615 | 0.876                          |
| 企 業     | 37.20           | 53.17           | 0.478 | 0.711                          |
| 大 学     | 26.45           | 44.34           | 0.405 | 0.805                          |
| そ の 他   | 31.36           | 51.34           | 0.492 | 0.821                          |

出所：USNSF (1993, 2001 a)

表4 使用研究費の上位100大学における資金源別の相関係数 (1999年)

|         | 研究費全体    | 連邦政府     | 州 政 府    | 企 業   | 大 学   | そ の 他 |
|---------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|
| 研究費全体   | 1        |          |          |       |       |       |
| 連 邦 政 府 | 0.884 ** | 1        |          |       |       |       |
| 州 政 府   | 0.277 ** | -0.072   | 1        |       |       |       |
| 企 業     | 0.547 ** | 0.392 ** | 0.171    | 1     |       |       |
| 大 学     | 0.491 ** | 0.095    | 0.530 ** | 0.191 | 1     |       |
| そ の 他   | 0.542 ** | 0.469 ** | -0.091   | 0.144 | 0.175 | 1     |

\*\*：両側1%で有意。

出所：USNSF (2001 a)

表5 連邦政府各省庁からの資金の分布状態 (1999年度)

|           | 上位10大学のシェア<br>(%) | 上位20大学のシェア<br>(%) | ジニ係数  |
|-----------|-------------------|-------------------|-------|
| 農 務 省     | 44.98             | 77.53             | 0.738 |
| 商 務 省     | 68.07             | 87.18             | 0.817 |
| 国 防 省     | 40.19             | 59.85             | 0.563 |
| 教 育 省     | 38.35             | 60.36             | 0.610 |
| エネルギー省    | 43.42             | 59.87             | 0.595 |
| 環 境 庁     | 46.80             | 69.48             | 0.673 |
| 厚 生 省     | 28.88             | 48.55             | 0.451 |
| 航 空 宇 宙 局 | 53.27             | 69.47             | 0.664 |
| 国家科学財団    | 31.98             | 51.19             | 0.501 |
| そ の 他     | 43.93             | 67.45             | 0.662 |

出所：NSF (2001 c)

対象：連邦政府からの研究費授与の上位100大学からジョンズホプキンス大学を除いた99大学

の研究費は大学の研究費からは除かれている。ジョンズホプキンス大学の研究所は性格としては運営を委託された国立研究所に似ているものなので、他の大学で含まれていない以上、含まないこととした。

分配状況としては農務省と商務省が不平等度が高い。これは農務省の場合、農学部のない大学もあるためである。また、商務省は大学への研究支援は本業とはかけ離れているので、特定のプロジェクトに集中しているためと考えられる。NIHを持つ厚生省や国家科学財団は平等度が高い。相互評価をしてもやはり大学の研究支援を積極的に行う省としてはある程度の平等な分配に考慮せざるを得ないのであろう。表6は省庁間の資金の相関関係を表している。農務省は他の省庁と相関関係が弱く、異なる大学に研究資金を提供していることがわかる。国防省、国家科学財団、エネルギー省は互いに相関関係が強い。物理科学、工学の強い大学に資金提供しているからである。しかし、大学への研究資金の最大のスポンサーである厚生省は、第2位の国家科学財団や第3位の国防省と相関関係が弱い。これは医学部だけの大学（または医学部だけが優秀な大学）があるためであるが、このことは分配の不平等度を改善するのに貢献している。

表7は、大学への研究予算の大きな省庁がどの分野を支援しているかを示している。（ただし、表7と次の表8は基礎研究、応用研究だけを含み、7.8%を占める開発は除いている。）

表6 省庁別資金相関表 (1999年度)

|           | 農務省      | 商務省     | 国防省     | 教育省     | エネルギー省  |
|-----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 農 務 省     | 1        |         |         |         |         |
| 商 務 省     | 0.106    | 1       |         |         |         |
| 国 防 省     | 0.073    | 0.104   | 1       |         |         |
| 教 育 省     | 0.046    | 0.170   | 0.074   | 1       |         |
| エネルギー省    | 0.033    | 0.064   | 0.435** | -0.017  | 1       |
| 環 境 庁     | 0.054    | 0.356** | 0.332** | 0.311** | 0.200*  |
| 厚 生 省     | -0.326** | -0.067  | 0.049   | 0.230*  | 0.173   |
| 航 空 宇 宙 局 | -0.002   | 0.275** | 0.383** | 0.153   | 0.310** |
| 国家科学財団    | 0.217*   | 0.273** | 0.435** | 0.030   | 0.386** |
| そ の 他     | 0.294**  | 0.199*  | 0.300** | 0.214*  | 0.117   |
|           | 環境庁      | 厚生省     | 航空宇宙局   | 国家科学財団  | その他     |
| 農 務 省     |          |         |         |         |         |
| 商 務 省     |          |         |         |         |         |
| 国 防 省     |          |         |         |         |         |
| 教 育 省     |          |         |         |         |         |
| エネルギー省    |          |         |         |         |         |
| 環 境 庁     | 1        |         |         |         |         |
| 厚 生 省     | 0.310**  | 1       |         |         |         |
| 航 空 宇 宙 局 | 0.276**  | 0.136   | 1       |         |         |
| 国家科学財団    | 0.226*   | 0.110   | 0.452** | 1       |         |
| そ の 他     | 0.452**  | 0.081   | 0.187   | 0.226*  | 1       |

\* : 両側 5 % で有意

\*\* : 両側 1 % で有意

出所: USNSF (2001 c)

国立衛生研究所を含む厚生省や農務省は生命科学が多く、エネルギー省と航空宇宙局は物理学が多く、国防省は工学が多い。国家科学財団は広範な分野に資金提供している。表8は学問分野ごとにどの省庁からの支援が多いかをまとめたものである。生命科学は厚生省が圧倒的に多い。物理学では国家科学財団、航空宇宙局、エネルギー省が重要であり、工学では国家科学財団と国防省が重要である。コンピュータ科学では国家科学財団のシェアが大きい。冷静終結後、国防省より国家科学財団による大学の研究支援予算が大きくなっているの

表7 各省庁の研究支援分野（横の行合計が100%）（1999年）

|        | 生命科学 | 心理学 | 物理科学 | 環境科学 | 数 学 | コンピ<br>ュータ | 工 学  | 社会科学 | その他 |
|--------|------|-----|------|------|-----|------------|------|------|-----|
| 厚生省    | 88.9 | 3.9 | 1.5  | 0.3  | 0.1 | 0.2        | 0.7  | 1.1  | 2.5 |
| 国家科学財団 | 17.6 | 0.2 | 21.1 | 16.1 | 4.1 | 13.4       | 18.4 | 4.6  | 9.6 |
| 国防省    | 15.7 | 0.3 | 10.5 | 8.9  | 2.1 | 20.6       | 40.2 | 0.0  | 8.3 |
| 航空宇宙局  | 7.6  | 1.0 | 41.9 | 23.6 | 0.2 | 3.8        | 16.7 | 0.0  | 5.2 |
| エネルギー省 | 13.2 | 0.0 | 58.9 | 12.1 | 2.5 | 0.6        | 12.1 | 0.0  | 3.4 |
| 農 務 省  | 81.6 | 0.0 | 4.7  | 0.4  | 0.1 | 0.0        | 3.4  | 9.9  | 3.3 |

出所：USNSF（2002）

表8 研究分野別の省庁のシェア（縦の列の合計が100%）（1999年）

|        | 生命科学 | 心理学  | 物理科学 | 環境科学 | 数 学  | コンピ<br>ュータ | 工 学  | 社会科学 |
|--------|------|------|------|------|------|------------|------|------|
| 厚生省    | 87.1 | 95.4 | 8.8  | 3.0  | 8.9  | 2.5        | 5.5  | 37.6 |
| 国家科学財団 | 4.5  | 1.3  | 33.1 | 48.1 | 63.8 | 52.9       | 36.5 | 41.7 |
| 国防省    | 1.9  | 1.0  | 7.8  | 12.6 | 15.3 | 38.7       | 38.0 | 0.0  |
| 航空宇宙局  | 0.7  | 2.3  | 23.6 | 26.3 | 1.0  | 5.4        | 11.9 | 0.1  |
| エネルギー省 | 0.9  | 0.0  | 25.0 | 9.8  | 10.7 | 0.6        | 6.5  | 0.0  |
| 農 務 省  | 4.9  | 0.0  | 1.7  | 0.3  | 0.2  | 0.0        | 1.6  | 20.5 |

上記の省庁の分だけの比率。

出所：USNSF（2002）

で、生命科学を除く分野で国家科学財団からのシェアが大きくなってきた。

表9は研究分野別の分配であるが、工学全体、物理科学全体、生命科学全体では上位大学のシェアやジニ係数で大きな差はない。ただ、電子工学、化学工学、化学、物理学のようにどこの大学も学科を持っている分野は平等度が高く、そうでない天文学や航空宇宙工学では不平等度が高くなる。表10は大学ごとの相関関係であるが、まず、工学全体、物理科学全体それぞれで上位100大学、生命科学で上位150大学に入っている大学のデータが得られたのだが、結局、3分野ともに含まれているのは39大学のみであった。このこと自体がすべての分野で研究活動を行っている大学が少ないことを意味する。相関係数をみても、工学と物理科学はプラスの関係があるが、生命科学とは関係が弱いことがわかる。医学部を持たない工科大学があり、一方、医学に特化した医科大学が存在しているためである。また、一流大学

表9 連邦政府から大学への分野別の研究資金 (1999年度)

| 分 野      | 上位10大学のシェア<br>(%) | 上位20大学のシェア<br>(%) | ジニ係数  |
|----------|-------------------|-------------------|-------|
| 工学全体     | 35.29             | 51.97             | 0.458 |
| 航空宇宙工学   | 64.18             | 84.02             | 0.806 |
| 生物工学     | 68.44             | 90.52             | 0.841 |
| 化学工学     | 37.28             | 56.29             | 0.550 |
| 建築・土木工学  | 38.52             | 59.21             | 0.579 |
| 電子工学     | 45.94             | 65.54             | 0.597 |
| 機械工学     | 49.59             | 67.48             | 0.623 |
| 材料工学     | 50.19             | 71.38             | 0.705 |
| その他工学    | 46.21             | 66.62             | 0.653 |
| 物理科学全体   | 37.59             | 54.68             | 0.473 |
| 天文学      | 76.62             | 91.46             | 0.863 |
| 化学       | 24.70             | 41.94             | 0.366 |
| 物理学      | 42.18             | 59.28             | 0.547 |
| その他物理科学  | 86.40             | 98.55             | 0.912 |
| 数学       | 37.95             | 55.63             | 0.507 |
| コンピュータ科学 | 52.44             | 69.06             | 0.637 |
|          | 上位15大学のシェア        | 上位30大学のシェア        |       |
| 生命科学全体   | 32.48             | 52.16             | 0.487 |
| 農学       | 53.06             | 80.58             | 0.774 |
| 生物学      | 33.27             | 51.53             | 0.503 |
| 医学       | 40.76             | 63.48             | 0.628 |
| その他生命科学  | 64.04             | 82.16             | 0.786 |

出所：USNSF (2001 d)

対象：連邦政府からの研究資金授与の上位100大学からジョンズホプキンス大学を除いた99大学（生命科学では149大学）。

といえどもすべての分野で強いわけではなく、「選択と集中」を行っている。とくに地位を向上させたい大学にとって目玉となる学科に力を入れることは重要な政略である。たとえば、いまではすべての分野で一流のスタンフォード大学でさえ、戦後、工学部長のフレデリック・ターマンが国防省からの資金を得やすい電子工学に特化し、それ以外の分野は強権的に無視したたことによって発展した。

表10 分野別資金相関表 (1999年度)

|          | 航空工学    | 生物工学    | 化学工学    | 土木工学    | 電子工学    | 機械工学    | 材料工学    | その他工学   | 天文学      |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 航空工学     | 1       |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 生物工学     | 0.345*  | 1       |         |         |         |         |         |         |          |
| 化学工学     | 0.552** | 0.306   | 1       |         |         |         |         |         |          |
| 土木工学     | 0.374*  | 0.210   | 0.451** | 1       |         |         |         |         |          |
| 電子工学     | 0.292   | 0.183   | 0.251*  | 0.487** | 1       |         |         |         |          |
| 機械工学     | 0.694** | 0.305   | 0.455*  | 0.357*  | 0.508** | 1       |         |         |          |
| 材料工学     | 0.349*  | 0.221   | 0.183   | 0.079   | 0.343*  | 0.463** | 1       |         |          |
| その他工学    | 0.292   | 0.135   | 0.383*  | 0.442** | 0.574** | 0.441** | 0.205   | 1       |          |
| 天文学      | 0.254   | 0.210   | 0.207   | 0.295   | 0.155   | 0.192   | 0.054   | 0.071   | 1        |
| 化学       | 0.297   | 0.252   | 0.402*  | 0.410** | 0.559** | 0.344*  | 0.306   | 0.380*  | 0.306    |
| 物理学      | 0.634** | 0.410** | 0.392*  | 0.311   | 0.404*  | 0.448** | 0.292   | 0.219   | 0.310    |
| その他物理学   | 0.134   | -0.108  | 0.259   | 0.076   | 0.287   | 0.267   | -0.076  | 0.711** | -0.061   |
| 農学       | -0.167  | -0.243  | 0.045   | 0.106   | -0.201  | -0.235  | -0.035  | -0.080  | 0.074    |
| 生物学      | -0.152  | 0.241   | -0.030  | -0.075  | -0.020  | -0.134  | 0.069   | 0.021   | 0.048    |
| 医学       | -0.151  | 0.136   | 0.078   | -0.201  | 0.130   | -0.025  | -0.121  | 0.208   | 0.016    |
| その他生命科学  | -0.034  | 0.037   | -0.034  | 0.171   | 0.258   | 0.136   | 0.010   | 0.151   | -0.035   |
| 数学       | 0.620** | 0.065   | 0.438** | 0.026   | 0.277   | 0.575** | 0.268   | 0.143   | 0.050    |
| コンピュータ科学 | 0.342*  | 0.406*  | 0.230   | 0.249   | 0.377*  | 0.275   | 0.142   | 0.167   | 0.138    |
|          | 化学      | 物理学     | その他物理学  | 農学      | 生物学     | 医学      | その他生命科学 | 数       | コンピュータ科学 |
| 航空工学     |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 生物工学     |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 化学工学     |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 土木工学     |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 電子工学     |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 機械工学     |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 材料工学     |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| その他工学    |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 天文学      |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 化学       | 1       |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 物理学      | 0.633** | 1       |         |         |         |         |         |         |          |
| その他物理学   | 0.152   | -0.079  | 1       |         |         |         |         |         |          |
| 農学       | -0.196  | -0.216  | -0.131  | 1       |         |         |         |         |          |
| 生物学      | 0.226   | 0.110   | -0.098  | -0.178  | 1       |         |         |         |          |
| 医学       | 0.183   | -0.106  | 0.384*  | -0.226  | 0.576** | 1       |         |         |          |
| その他生命科学  | -0.112  | -0.203  | -0.126  | -0.178  | 0.301   | 0.298   | 1       |         |          |
| 数学       | 0.264   | 0.467** | 0.129   | 0.170   | -0.090  | 0.046   | -0.085  | -1      |          |
| コンピュータ科学 | 0.394*  | 0.298*  | 0.129   | -0.205  | -0.132  | 0.154   | -0.003  | 0.096   | 1        |

\* : 両側5%で有意

\*\* : 両側1%で有意

出所: USNSF (2001d)

1999年度の連邦政府からの研究資金の上位100大学を州立・私立大学で分けると、私立大学が33、州立大学が67と1対2になっている。ただし、上位50大学に限定すると私立大学が22、州立大学が28である。州立大学には州政府からの資金も多く行くので、連邦政府からの資金はむしろ私立大学に多く行く。研究費全体での上位100大学では私立大学31、州立大学69、上位50大学では私立大学18、州立大学32となり、連邦政府資金より研究予算全体になると州立大学の比率が少し高くなる。私立大学はスタンフォード大学、マサチューセッツ工科大学のようにきわめて研究費の大きな大学があるのだが、州立大学は旗艦州立大学の多くが上位100大学に入ってくるので、数としては多くなる。

また、州立大学で研究費が大きいのは、州立大学は規模が大きいからだという見方もできるので、大学院・ポストドクターの数で研究費を割ってみた。研究費には奨学金は含んでいないが、研究費が多くなれば間接費も増えて大学院生も多くなるわけで、私立でも州立でも両者に相関関係は強い。ただ、この値が大きければそれだけ1人当りの研究費が大きいわけで設備に資金がまわり研究が充実していると考えられる。大学院生・ポストドクの数で割った平均で13.86万ドル、大学院生・ポストドクター数で加重した平均で8.68万ドルとなり、それぞれ8.89万ドル、5.12万ドルの州立大学よりも数値が大きい。州立大学は研究費トップ100の下位に入っているのが多いので、私立32大学と同じ数の州立大学トップ32大学では単純平均8.93万ドル、加重平均5.86万ドルとなり私立大学との差は縮まるが依然として私立大学の方が大きい。この点から、私立の方が質の高い研究が行われていると推測できるが、研究の質に関しては論文数や特許数などアウトプットの分析をする必要があるであろう<sup>(8)</sup>。

## 5. おわりに

大学の研究を連邦政府が支援するというのは、アメリカの歴史の中ではむしろ新しいことである。そのときに地位を獲得していた大学、連邦政府資金増加の機会をうまく活かした大学が研究費上位を占め、その地位をますます確固たるものにしている。新興の大学は産業界、中央・地方の政界とのパイプを強化しようとしたり、特定の学科に特化して名声を高めようとしているが、トップの大学も努力を怠らないので大きな順位変動はおきにくい。しかし、スタンフォード大学でもハーバード大学でも、すべての分野で1位なわけではない。旧制帝大を中心として上位10大学に集中する傾向があるわが国比べると、アメリカの研究費分配は平等でトップ100くらいまでの層の厚さが強みになっている（竹内 2003）。さまざまなスポンサー省庁が異なる分野、その分野ごとに優秀な大学に資金を提供していることが一極集中への歯止めとなっているが、「マタイ効果」は強いものがある。

## 謝辞

本研究は日本私立大学協会から部分的に資金援助を受けた。御礼申し上げたい。ただし、本稿の結論は同協会とは無関係である。

## 注

- (1) 1803年に設立された陸軍士官学校は連邦政府設立の高等教育機関で、当時としては先端の科学技術教育を行っていた。
- (2) パスツールはワインの発酵という現実的な問題を解決するために微生物学の礎を築いたので、Stokes (1997) は応用目的を意識した基礎研究を「パスツール型」研究と呼んだ。彼自身は戦後のアメリカよりも日本の方が「パスツール型」科学政策で成功してきたと考えていた。
- (3) ラスカー夫妻の創設したラスカー賞はアメリカ医学会最高の栄誉で、その受賞者がノーベル賞も受賞すると言われている。
- (4) Merton (1968) が、有名な学者の論文はよく読まれ、共著であってもその人物の業績と判断されやすいのでますます名声が高まること、良い教員のいる優秀な大学はますます良い学生が集まり質が向上することを指摘する際に、聖書のマタイ伝の「財を持てる者がますます富み、持たざる者は今持っているわずかのものすらを失う (For unto every one that hath shall be given, and he shall have abundance: but from him that hath not shall be taken away even that which he hath)」という一節を引いて「科学におけるマタイ効果」と呼んだ。
- (5) ボストン大学のシルバー学長 (Silber 2002) は、同大学が政治的分配で研究資金を得て Photonics Centerを作ったことで物理学科の研究能力が向上したことを指摘して、政治的分配は政府資金の浪費ではないと主張している。しかし、彼は、同学科が近年、政府や財団からの相互評価による資金獲得を増加させ、査読雑誌への論文掲載数を増やしたことを研究能力向上の証拠としている。このことは彼自身が、研究能力を見極めるのには相互評価が一番確かであると認めているのである。
- (6) 1994年のカーネギー財団の分類であり、研究大学タイプ1は「年間、50以上の博士号を出して、連邦政府から4000万ドルの研究資金受ける」ことが条件である。カーネギー財団は2000年からは連邦政府資金でなく博士号の数と種類を重視するようになった。予算の少ない文系に優れた大学を評価し、連邦政府資金獲得競争の激化に歯止めをかける意図であるが、研究活動の尺度としては1994年の分類の方が使いやすい。
- (7) 大学自身の支出の1991年から1999年までの増加率を被説明変数とし、連邦政府からの資金の増加率と州立大学ダミー変数とを説明変数にして回帰分析を行ったが、係数は2変数とも正となったが有意とならなかった。連邦政府から資金を十分に得られない大学が大学自身による研究資金を増やそうとするのだが、実際には連邦政府からの資金が豊富な大学も手を緩めずさらに大学自身で資金を増やすのである。連邦政府から多額の研究資金を受ける大学（とくに私立大

学)は間接費や寄付も多く、大学自身のよる研究資金の伸びも高いと考えられる。

- (8) Thursby and Kemp (2002) は、研究費などのインプットに比べて特許・ライセンスなどの産学連携のアウトプットにおいて私立大学の方が効率的であることを示した。Lach and Schankerman (2003) も私立大学の技術移転室 (TLO) の方が効率的であることを示したが、彼らはその理由として、州立大学も州政府財政難で自前の資金を稼ぐことに熱心であるし地域経済貢献にも積極的なのだが、地元企業優先などの制約がかえってつくこと、私立大学はかせいだライセンス収入を自分のものにできるのに対して、州立はその分州政府からの資金が減ることが予想されるため技術移転努力の誘因が弱いためであると考えている。これは本稿で前述した私立大学の方が間接費比率を上げることに熱心なものと整合的である。

## 参考文献

- Audretsch, D. B., Bozeman, B., Combs, K. L., Feldman, M., Link, A. N., Siegel, D. S., Stephan, P. Tasse, G. and Wessner, C. (2002) The Economics of Science and Technology, *Journal of Technology Transfer*, Vol. 27: 155-203.
- Barfield, C. E. (Ed.) (1997) *Science for the Twenty-first Century: The Bush Report Revisited*, Washington, D.C.: The AEI Press.
- Bok, D. C. (2003) *Universities in the Marketplace: The Commercialization of Higher Education*, Princeton: Princeton University Press. (宮田由紀夫訳『商業化する大学』 玉川大学出版部、2004年)
- Cohen, W. M., Nelson, R.R. and Walsh, J. P. (2003) Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. In Geuna, A., Salter, A. J. and Steinmueller, W. E. (Eds.) *Science and Innovation: Rethinking the Rationales for Funding and Governance*, Cheltenham, UK: Edward Elgar,
- Cook, C. E. (1998) *Lobbying for Higher Education: New Colleges and Universities Influence Federal Policy*, Nashville: Vanderbilt University Press.
- Dupree, A. H. (1986) *Science in the Federal Government: A History of Policies and Activities*, Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Ehrenberg, R. G. and Mykula, J. K. (1999) *Do Indirect Cost Rates Matter?* NBER #6976, National Bureau of Economic Research.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000) The Dynamics of Innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations, *Research Policy*, Vol. 29: 109-123.
- Geiger, R. L. (1993) *Research and Relevant Knowledge*, New York: Oxford University Press.
- Goldberger, M. L., Maher, B. A., and Flattay, P. E. (Eds.) (1995) *Research-Doctorate Programs*

- in the United States: Continuity and Change*, Washington, D.C.: National Academy of Press.
- Greenberg, D. E. (1967, new edition 1999) *The Politics of Pure Science*, Chicago: University of Chicago Press.
- Greenberg, D. S. (2001) *Science, Money, and Politics: Political Triumph and Ethical Erosion*, Chicago: University of Chicago Press.
- Kealey, T. (1996) *The Economic Laws of Scientific Research*, New York: St. Martin's Press.
- Kennedy, D. (1997) *Academic Duty*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Lach, S. and Schankerman, M. (2003) *Incentives and Invention in Universities*, NBER Working Paper 9727, National Bureau of Economic Research.
- Leslier, S. W. (1993) *The Cold War and American Science: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford*, New York: Columbia University Press.
- Lowen, R. S. (1997) *Creating the Cold War University: The Transformation of Stanford*, Berkeley: University of California Press.
- Merrill, S. A. (Ed.) (2001) *Trends in Federal Support of Research and Graduate Education*, Washington, D.C.: National Academy Press.
- Merton, R. K. (1968) The Matthew Effect in Science, *Science* Vol. 159.: 56-63.
- Minge, D. (2002) The Case Against Academic Earmarking, Teich, A. H., Nelson, S. D., and Lita, S. J. (Eds.) *AAAS Science and Technology Policy Yearbook 2002*, Washington, D.C.: American Association for Advancement of Science.
- 宮田由紀夫 (2002) 『アメリカの産学連携』 東洋経済新報社。
- 村田恵子 (2002) 「米国における教育政策と産学官連携—連邦政府・州政府の役割を中心に—」 『関西学院経済学研究』 第33号、133-154頁。
- Relyea, H. C. (1994) *Silencing Science: National Security Controls and Scientific Communication*, Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Robinson, J. (2001) *Noble Conspirator: Florence S. Mahoney and the Rise of National Institutes of Health*, Washington, D.C.: The Francis Press.
- Sasvage, J. D. (1999) *Funding Science in America: Congress, Universities, and the Politics of the Academic Pork Barrel*, New York: Cambridge University Press.
- Savage, J. D. (2002) Twenty Years Later: The Rise of Academic Earmarking and Its Effect on American Science, In Teich, A. H., Nelson, S. D., and Lita, S. J. (Eds.) *AAAS Science and Technology Policy Yearbook 2002*, Washington, D.C.: American Association for Advancement of Science.
- Silber, J. (2002) Earmarking: The Expansion of Excellence in Scientific Research, In Teich, A. H., Nelson, S. D., and Lita, S. J. (Eds.) *AAAS Science and Technology Policy Yearbook 2002*,

- Washington, D.C.: American Association for Advancement of Science.
- Stokes, D. E. (1997) *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*, Washington, D.C.: Brookings Institutions Press.
- Swann, G. M. P. (2003) Funding Basic Research: When is Public Finance Preferable to Attainable "Club Goods" Solutions? In Geuna, A., Salter, A. J. and Steinmueller, W. E. (Eds.) *Science and Innovation: Rethinking the Rationales for Funding and Governance*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- 竹内淳 (2003) 「大学の公的研究費の日米構造比較」『科学』第73巻、第2号、137-140.
- Thursby, J. G. and Kemp, S. (2002) Growth and Productivity Efficiency of University Intellectual Property Licensing, *Research Policy*, Vol 31:109-124.
- U.S. Congress, Office of Technology Assessment (1987) *Science, Technology, and the Constitution —Background Paper*, OTA-BP-CIT- 43, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Congress, Office of Technology Assessment (1988) *Science, Technology, and the First Amendment*, OTA-CIT- 369, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Department of Education (2001) *Digest of Education Statistics 2000*, Washington, D.C.: U.S. Department of Education.
- U.S. National Science Foundation (USNSF) (2001a) *Science and Engineering Indicators 2000*, Washington, D.C.: U. S. Government Printing Office.
- USNSF (2001b) *Graduate Students and Postdoctorates in Science and Engineering: Fall 1999*, NSF 01-315, Arlington, Virginia: National Science Foundation.
- USNSF (2001c) *Federal Science and Engineering Support to Universities, Colleges, and Nonprofit Institutions: Fiscal Year 1999*, Arlington, Virginia: National Science Foundation.
- USNSF (2001d) *Academic Research and Development Expenditures: Fiscal Year 1999*, NSF01-329, Arlington, Virginia: National Science Foundation.
- USNSF (2002) *Science and Engineering Indicators 2002*, Arlington, Virginia: National Science Foundation.
- USNSF (2003) *Changes in Federal Support for Academic S&E and R&D Activities Since the 1970s*, NSF04-304, Arlington, Virginia: National Science Foundation.
- USNSF (2004) *Science and Engineering Indicators 2004*, Arlington, Virginia: National Science Foundation.
- Webster, D. S. (1983) America's Highest Ranked Graduate Schools, 1925-1982, *Change*, May/June 14-24.
- 山崎茂明 (2002) 『科学者の不正行為—捏造・偽造・盗用—』丸善。