

科学技術政策と高等教育政策をつなぐもの： アメリカの経験から学ぶ

@政策研究大学院大学 GIST Seminar
2013.09.03

上山 隆大
慶應大学湘南藤沢キャンパス 総合政策学部

科学技術についてのアメリカの意識と日本の意識

- 1998年 大学等技術移転法(承認 TLO)
- 1999年 産業活性化特別措置法(日本バイドル法)
- 2002～2006年度
 - 第一期知的クラスター創成事業
- 2003～2007年度
 - 大学知的財産本部整備事業
- 2007～2011年度
 - 第二期クラスター創成計画
- 2008年度
 - 産学官連携戦略展開事業

2

学校教育法 第92条

- 大学には学長、教授、准教授、助教、助手および事務職員をおかねばならない。
- 学長は、公務をつかさどり、所属職員を統督する。
- 副学長は、学長の職務を助ける。
- 学部長は、学部に学部に関する公務を司る。
- 「通常の場合、行政機関長の長途部下の職員の服務の関係は、「指揮監督」、「指導係る監督」又は「監督」の用語で表すのであるが、それが**包括的に高い大きな立場でなされる場合、例えば、大臣又はこれに準ずる機関の長と部下の職員との関係の場合**には、この「統督」という用語が用いられている。

3

アメリカにおける二つの政策をつなぐ意識

- 大学が知識を生み出す基盤だという、通時的に共通した理念がある
- 大学の基礎研究と国家の安全保障の理念とどこかで繋がっている
- 科学の「普遍性」と技術の「国家性」が少なくとも政策面では融合している
- 「公益 public interest」に合致しているかという問いが常に大学に投げかけられている
- 大学人はその回答を公に訴える責務を常に感じている
- 「公益」とは何かという理念は時代によって変化している
- 高等教育における競争は、大学間の競争と捉えられている
- 大学は競争における自律的な「アクター」と位置づけられている
- 財のマーケットと同じく、競争は「成長点」を発見する手段と見なされている
- アクターとしての大学や研究者の「私益」の追究が成長点を作る
- 二つの政策に共通するのは：多様性と競争主義
 - 多様性の創出：多様なアクターを作り出すこと
 - その競争を促進するメタシステムの構成である

4

アメリカのメタシステムの3つの論点

(1) 大学研究、科学技術、国家の安全保障

- 大学の研究と national interest
- 高等教育と経済効果と安全保障

(2) 公共的空間(公益)の変化

- 知識に関わる関係者は公共的空間をどのように見ているのか？
- その意識はどのように変化してきたのか？

(3) 独立したアクターとしての「大学」

- 自律的なガバナンスを持つ大学
- 多様な大学システム
- 独自のガイドライン(TLO、知財)

5

SCIENCE: ENDLESS FRONTIER の基礎研究と公共性

(1) ベーシック・サイエンスというストーリー

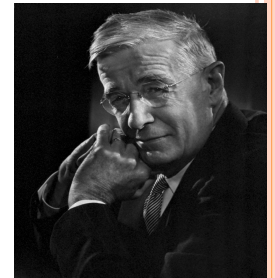
- 「科学」の神話の確立
- 科学の共和制

(2) 科学の普遍性と国家性の融合

- リニア・モデルの経済波及効果
- 科学と技術の連動→産学連携
- ミサイル・レーダー開発のレイセオン社
- American Research and Development Corporation

(3) 先端知識(高等教育)の安全保障への視座

- Radiation Lab at MIT
- ペニシリンと戦場の効果
- “Military Organization for the United States” (April, 1947)



6

PRESIDENT DWIGHT EISENHOWER PRESIDENT'S SCIENCE ADVISORY COMMITTEE IN 1958

This year's Federal money will pay for about one half of all the scientific research, engineering, and development carried out in the United States....

Not only the nation's security but its long-term health and economic welfare, the excellence of its scientific life, and the quality of American higher education are not fatefully bound up with the care and thoughtfulness with which the Government supports research.

“Strengthening American Science” Dec. 27, 1958

7

1970年代のアカデミアの危機

- 連邦予算の大学基礎研究への削減
- 1968年から74年、連邦政府の科学予算が20%の下落。基礎研究のみでは13%の下落
- 民間分野を巻き込んだ国家戦略としての高等政策へ
- Derek Bok (Harvard U.) のスピーチ (1977)
 - scientists undertaking large projects must prepare multiple proposals.
 - special approval by government officials for increasingly minor deviations from increasingly detailed projects.
 - 20 percent of investigators time to the detailed records., which have eaten heavily the time of professors.
 - funds must be used in the manner prescribed.
 - targeting fund (too narrow) waste resources.
 - fewer scientists and engineers than Soviet, Japan.
 - discouraging many qualified young people from entering academic careers in science

8

“THE GOVERNMENT, THE UNIVERSITIES, AND RESEARCH” IN 1973 BY FORD FOUNDATION

- McGeorge Bundy, President of Ford Foundation
- 民間財団の高等教育への関わり
- Carnegie, Rockefeller, Ford Foundation
- 「高等教育こそが pluralistic open society としてのアメリカを支える」
- 「最高の研究と学術を有すること、その基盤である大学を健全ならしめることこそ国家的な利益である」
- 「ソビエト連邦のように、研究拠点を研究所と称する国営の存在に限定しようとする国とは違う」
- 「「エクセレンス」を追究する伝統とそれを保証する自由が結合しているのがアメリカの大学であり、その組織こそが我々の社会の更なる自由を実現する要である。アメリカで実現されている現在の一流の学術が衰退するようなことがあれば --- そして正にその危機がいま訪れているのだが --- 次の世代のアメリカ人の精神はより荒廃し、彼らの財布の中味も乏しくなってしまうに違いないのだ。」

10

大学の競争とマーケットの類似性

「大学という組織は、自律的であるし、またそうでなければならない。大学のメンバーの発言は、政治の権力者を時にいらだたせる。またそうであるべきだ。わが国は、唯一の固定した思考に凝り固まった一群の人間が、巨額の資金を直接的に特定の組織に振り向けることができるような社会ではない。**現在は全米でトップに位置する大学であっても、常に競争にさらされ、その地位が変化して行くような国に我々は生きている。**この国では、ごく限られた指導者が、確固たる論拠を持って『国家の方針に沿っている』と決めつけることなどできない。競争的方法やそれに準ずる手法こそがベターなものである。その意味で、**商業的競争でのオープンな市場とアカデミアのアナロジーは全く正しい。**」

国家戦略の先鞭としての大学政策(フォード財団)

- Special Program in Education
- 地域の旗艦大学の育成
- 大学間の競争の促進
- 地域ネットワークの核としての大学

- (1) 対象は私立大学のみとする。
 - (2) リーダーシップのエクセレンスを有すること:とりわけ学長がプランを実行する高い能力を示している。
 - (3) その大学の飛躍が「地域」の他の大学に大きな影響を及ぼすという意味で戦術的に重要な役割を果たしうる。
 - (4) 自助努力をする能力がある。
 - (5) エクセレンスを目指そうという実行プランを既に持っている。
 - (6) 強い大学院や学科を持っている。
 - (7) 大学の伝統を有している。
- デンバー(六〇〇万ドル)、ジョンズ・ホプキンス(六〇〇万ドル)、ノートルダム(六〇〇万ドル)、ヴァンダービル(四〇〇万ドル)、そしてスタンフォード大学(二五〇〇万ドル)

11

“SPECIAL PROGRAM IN EDUCATION IN UNIVERSITIES” (FORD FOUNDATION)

- “The university should have excellence of leadership: Specifically, the president should have demonstrated his capacities to plan and execute a program.
- The university should have demonstrated **its capacity for “self-help.**
- The university should have a “**plan in being**” that **spells out how it will move toward excellence.**
- The university should be **strategically important** in that its progress would **influence other universities either nationally, or in the particular geographical region** or of the particular type.
- Serious attention would almost inevitably be given to **geographical factors** – e. g., needs of South, and tremendous growth of the Pacific Coast.”

12

自然科学を超えて社会科学へのサポート

(1) 行動科学 (Behavioral Science)プログラム

- “to acquire scientific knowledge of human behavior and to apply such knowledge to human affairs”

○ 既存の社会科学研究への批判

- 「科学的」アプローチの欠如: lack of qualified scientists
- 「理論研究」と「実証データ」の統合が不十分
- 「比較研究」の視点のなさ
- anthropology, economics, political science, psychology, sociology の科学的統合: OR, ゲーム理論
- Harvard, Chicago, Michigan, Stanford, North Carolina

(2) 地域研究・国際関係論

- 多言語知識の国家的要請: 人文学のミリタリー

“Enhancing the competence of America’s research universities in international studies and research must be seen as an integral part of a larger national endeavors to increase the global sophistication of the citizenry and its leadership.”

13

アメリカのメタシステムの3つの論点

(1) 大学研究、科学技術、国家の安全保障

- 大学の研究と national interest
- 高等教育と経済効果と安全保障

(2) 公共的空間(公益)の変化

- 知識に関わる関係者は公共的空間をどのように見ているのか?
- その意識はどのように変化してきたのか?

(3) 独立したアクターとしての「大学」

- 自律的なガバナンスを持つ大学
- 多様な大学システム
- 独自のガイドライン(TLO、知財)

14

大学と公益(国益・公共性)に関する意識の変化

○ “Harvard Inc.? Gold in Those of Test Tubes”

Times, Nov. 10, 1980

- ハーバードのバイオ企業への株式参加(joint venture) の是非
- デレク・ボクの辞退表明

○ “Harvard had shunned the apple but didn’t step on the serpent” New York Times, Nov. 22, 1980

- ヘキスト社(ドイツ系化学会社)との共同研究
- Howard Goodman のインシュリン遺伝子のクローニング
- マサチューセッツ総合病院への7000万ドルの研究資金

○ 私企業の株式関与、外国資本の関係 → national interest?

- スタンフォードも同時期に株式の取得を考慮したがそれを拒否

15

80年代のバイオ:産業界との急速な連携

○ ファカルティによる Startups

- Kornberg, Berg, Yanofsky: DNAX
- Doug Brutlag and E. Feigenbaum: IntelliGenetics

○ Stanford + UCB/ Engenics in 1981

- Non-profit Center for Biotechnology Research
- Engenics 参加の6 companies/ \$2.5 million (4years) each to CBR
- バイオの研究をサポート

○ Engenics の株式 30% (7.5 million) → CBR

○ 30% の株式:

- C. Robertson (Stanford Chemical Engineering)
- A. Matin (Stanford Medical School)
- H. Blanch (UCB, Chemical Engineering)

大学研究の商業化と「公益」をつなぐキーワード

(1) Technology Transfer (技術移転)

- 科学研究の「公表」よりも個別企業への移転
- より早くより確実に先端技術を伝える
- 知識の確実なスピルオーバー

(2) Intellectual Property (知的財産)

- アカデミアの知識への企業の参入を容易
- アカデミアの中の新しい知識の発見
- アカデミアと企業との知識のフィードバック

17

HOUSE OF REPRESENTATIVES, HEARINGS ON COMMITTEE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY, 1981, JUNE.

“COMMERCIALIZATION ON UNIVERSITY BIOMEDICAL RESEARCH: ETHICAL AND INSTITUTIONAL IMPACTS”

Daniel Steiner, General Counsel, Harvard University

It is not simply a matter of dollars. Obviously consulting does bring some money for the faculty. But I think there is some other kind of psychological need that is being filled by moving for a short period of time into the real world. Whether in industry, whether it be in the government, or the National Science Foundation, that kind of involvement is something which universities have to recognize as a factor in scientists' lives.

18

DONALD KENNEDY

“COMMERCIALIZATION AND BASIC RESEARCH” IN PAJARO DUNES CONFERENCE

The impact of this new style upon the division of research roles between university and corporation is significant. It pushes the line between basic and applied research well over toward the corporate sector. An important determinant of the value of the new corporations is the public sense that they have an important idea ready for application. The essential element in this perception is that the good ideas are corporate property, and that the growth potential associated with them will therefore be yielded to early investors. Thus, the new mode of capital formation is an incentive for corporate proprietorship of basic research ideas and talent.

Advisory Panel on Relationships with Industry Disclosure Statements Received from the Faculty 1981-83

	1982	Jan. 1983	Feb. 1983	Cumulative Total
Negative	413	61	41	515
Positive	34	4	3	41
TOTAL	447	65	44	536

“With the exception of Professor Boyer, all (of those interviewed) believe that the manner in which the particular contract was carried out led to serious disruption within the department. A recurrent theme was that people were loathe to ask questions and give suggestions in seminars or across the bench, for there was a feeling that someone might take an idea and patent it, or that individual's idea might be taken to make money for someone else.”

20

KEITH YAMAMOTO TO BILL RUTTER, UCSF

“**Technology transfer** – the use of novel and powerful research method -- is **altering the face of basic research in molecular biology**. One increasingly common transfer process consists of faculty members organizing commercial companies. Corporate officers especially those seeking venture capital, not **only want to, but must, maneuver people, ideas and situations for the short term financial advantages of the business and its shareholders.**”

21

知識の公表(共有)に関する意識の大きな転換

Paul Berg Interview: コーエン=ボイヤー特許

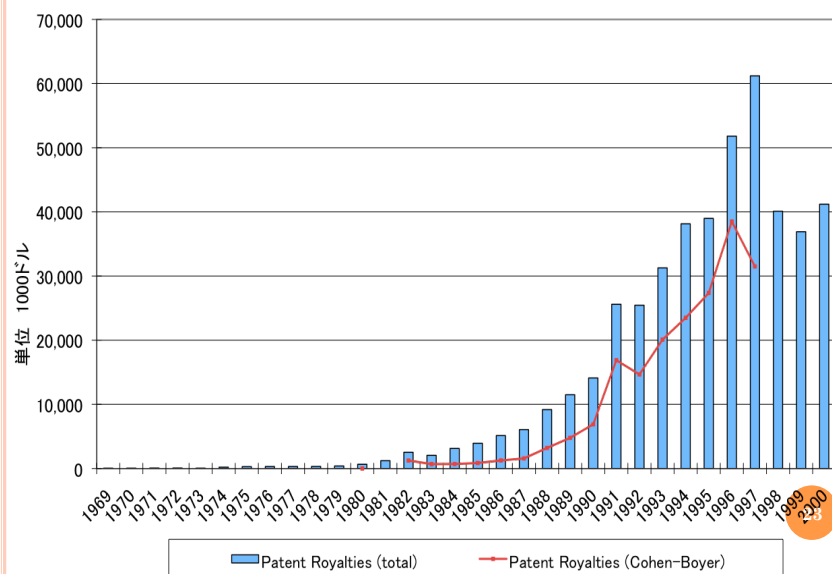
“I had complete access [to materials in Kornberg’s lab]. And that was another thing in our department; we were all shared. **Shared knowledge, information, technology and reagents. ... And we knew everybody in the faculty knew every student.** And we knew what they were doing. And that makes for a different kind of atmosphere than when you’re closed in with your own people.”

Arthur Kornberg interview: コーエン=ボイヤー特許

“Cohen and Boyer got a patent for something that I don’t think they could get it today **based on available knowledge from other sources...**[It] proved to be the most profitable patent.”

22

RECOMBINANT DNA PATENT AND STANFORD REVENUE IN TOTAL



アメリカのメタシステムの3つの論点

(1) 大学研究、科学技術、国家の安全保障

- 大学の研究と national interest
- 高等教育と経済効果と安全保障

(2) 公共的空間(公益)の変化

- 知識に関わる関係者は公共的空間をどのように見ているのか?
- その意識はどのように変化してきたのか?

(3) 独立したアクターとしての「大学」

- 自律的なガバナンスを持つ大学
- 多様な大学システム
- 独自のガイドライン(TLO、知財)

24

大学ごとのパテントポリシーの自律的相違

○ University of Californiaの特許政策

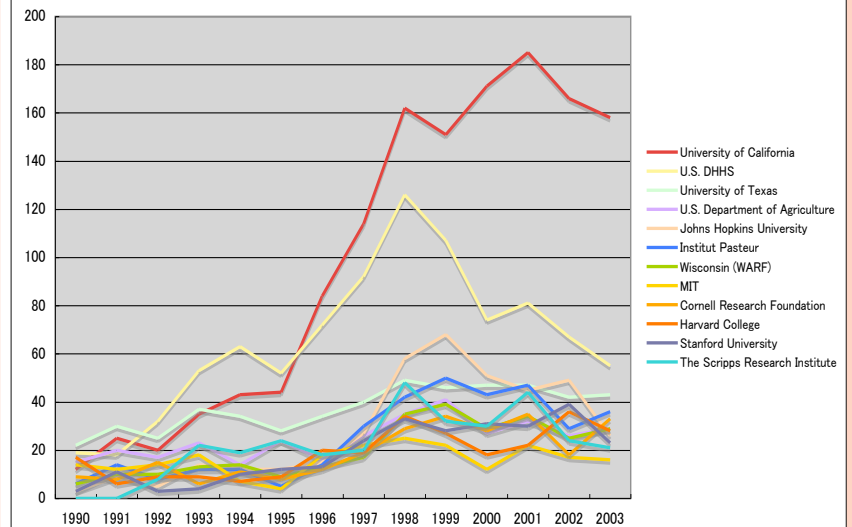
- 1943年: 最初のPatent policy
 - 発明者の特許権を評議会に譲渡するかどうかはOptional
- 1951年の変更
 - 企業との契約やgrants in aid agreementなどで雇用されているもの → obligatory
 - 普通のファカルティ → optional
- 1963年の変更
 - all employees, academic and nonacademic → mandatory

○ 多様なパテントポリシー

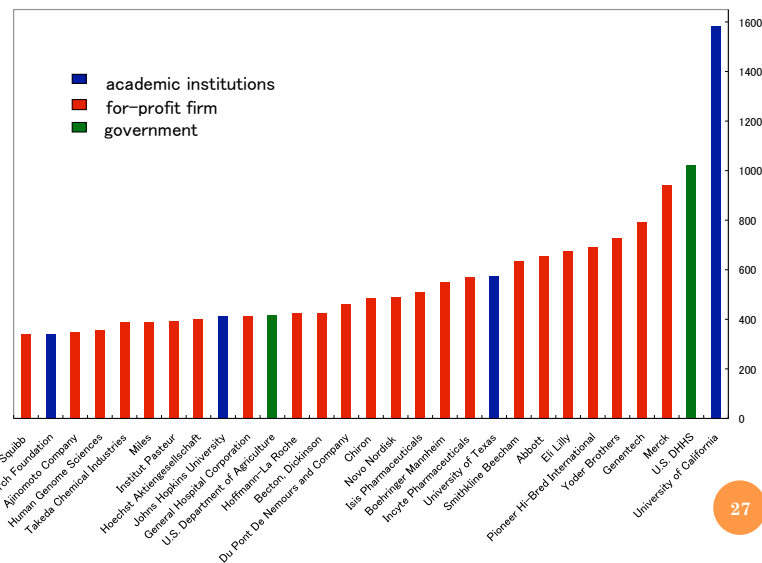
- Harvardは1966年の時点で皆無に近い(医学系を除き)
- Stanford は1939年に最初に作るがそれを破棄

25

Biotechnology Patents Granted top 12 academics, 1990-2003



Largest Numbers of "DNA-based" patents top 30 organizations, 1970-2003



27

UC OFFICE OF PRESIDENT MEMORANDUM

- UC wants to review **all** invention disclosures by faculty, staff, and graduate students (GSRs) to see if the university wants to assert ownership or co-ownership of the invention
- What must be disclosed?
all inventions made by a University employee must be disclosed to the University, **including inventions made during vacation, on weekends, while on leave, in the evening, or at home ("in the garage") when engaged in paid or unpaid consulting work.** As noted above, disclosure is a legal obligation of employment at the University. It is not permissible to sign an agreement with an external party that precludes or limits disclosure of inventions to the University.*

* page 10 of March 3, 2003 memo

28

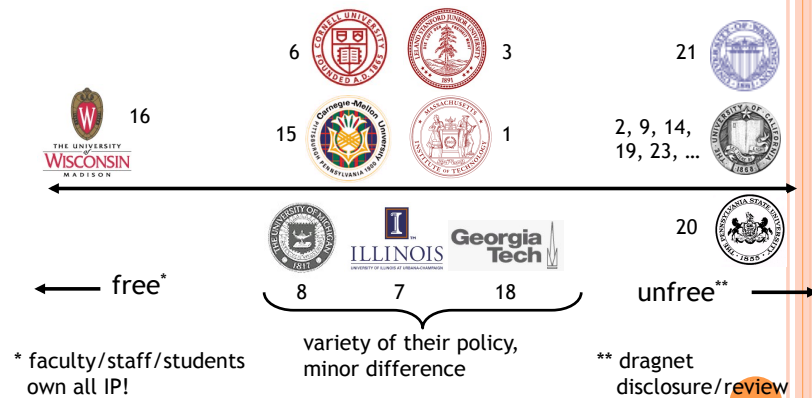
STANFORD UNIVERSITY

- All potentially patentable inventions conceived or first reduced to practice in whole or in part by members of the faculty or staff (including student employees) of the University *in the course of their University responsibilities or with more than incidental use of University resources*, shall be disclosed on a timely basis to the University. Title to such inventions shall be assigned to the University, regardless of the source of funding, if any.
- The University shall share royalties from inventions assigned to the University with the inventor.
- *The inventors*, acting collectively where there is more than one, *are free to place their inventions in the public domain* if they believe that would be in the best *interest of technology transfer* and if doing so is not in violation of the terms of any agreements that supported or related to the work.

CORNELL UNIVERSITY

- All patentable inventions conceived or first reduced to practice by faculty and staff of Cornell University *in the conduct of University Research* shall belong to the University. The inventor shall cooperate and assist the University in all phases of the patent application process and shall assign such applications or any patents resulting there from to Cornell Research Foundation, Inc.
- *Patentable inventions made by individuals on their own time and without the use of University resources shall belong to the individual inventor.*

大学ごとのIPへの姿勢の違い



1995 NRC Rankings in Engineering

ROBERT L. BYER, SPRC DIRECTOR,
DEAN OF OFFICE OF RESEARCH

The thing that we did was the organization of the office was not to maximize income. That's normally what you think about when you sell the licensing patents. We want to get as much money as we can. That's not the goal at all. *The goal was to transfer technology into the industrial stream.* That was the goal, and to do that you have to do marketing so of the traditional way of doing Office of Technology licensing was to have lawyers and lawyers protect your patents. That's the original.. but those of us who'd worked in industry knew full well that companies have lots of ideas and they have lots of patents on their books and they have a lot of intellectual property to manage. *The problem isn't protecting intellectual property. The problem is how do you get something even thought about.*

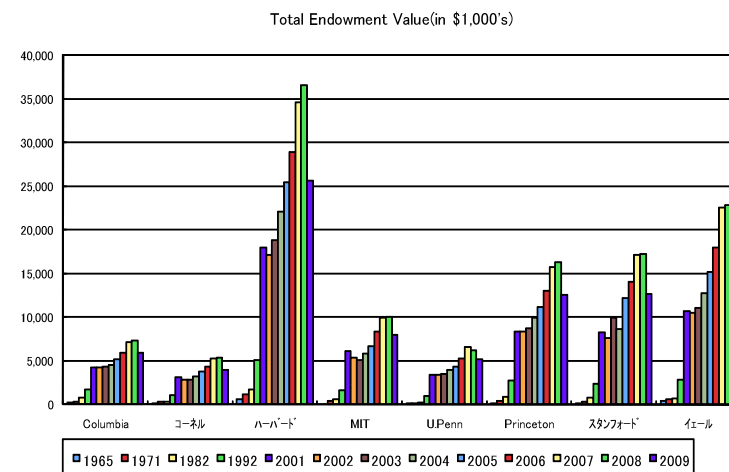
The thing I'm going to do is not hire any lawyers, so there's not a single legal person in the office.

大学財務の自律性(アクターとしての独自性)

- MacGeorge Bundy, “Managing Educational Endowments” (Ford Foundation, Dec. 1968)
- “many colleges and universities should be free to adopt a simple and clear-cut plan to **supplement ordinary income** with a modest portion of capital gain and **still remain within the sounds of prudence.**”
 - 大学の財務の投資戦略は極めて前近代的
 - 大学財務の投資はダウ・ジョーンズの伸びに較べてあまりに低い
 - 理事会のビジネスエリートは大学の”prudence”に萎縮している
 - 大学は自らの戦略を立てるためにendowmentの拡充が必要
 - Office of Presidentに投資戦略のノウハウが欠如
- 「フォード財団は大学財務の「情報センター」となるような機関への資金提供の用意がある。
- Common Funds (1971)

33

主要大学の大学基金変遷



34

アントレプレナーとしての大学

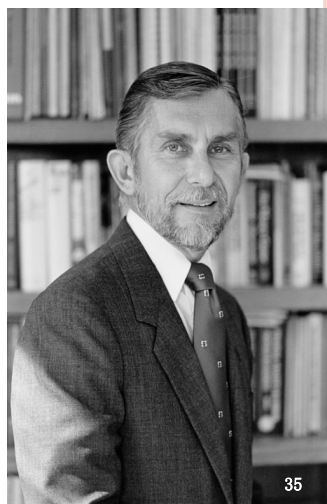
Rod Adams

- Committee for Corporate Support of Private Universities, May 20, 1981
- 株式取得による企業との関係
- Stanford University Investment Management Organization in 1981

Trustee of Board, 1979 Nov. 9
Start-ups への大学資金の投資禁止条項の変更

Stanford will consider investing in pooled funds managed by venture capital firms and partnerships

Venture Capital: Fireman's Fund, Fund American, Heizer Corporation, Mayfield Fund



35

Trustee of Board on equity investment Nov. 9, 1979

従来の規定

As a general rule, Stanford will not consider investing in any start-up or seed-money situations.

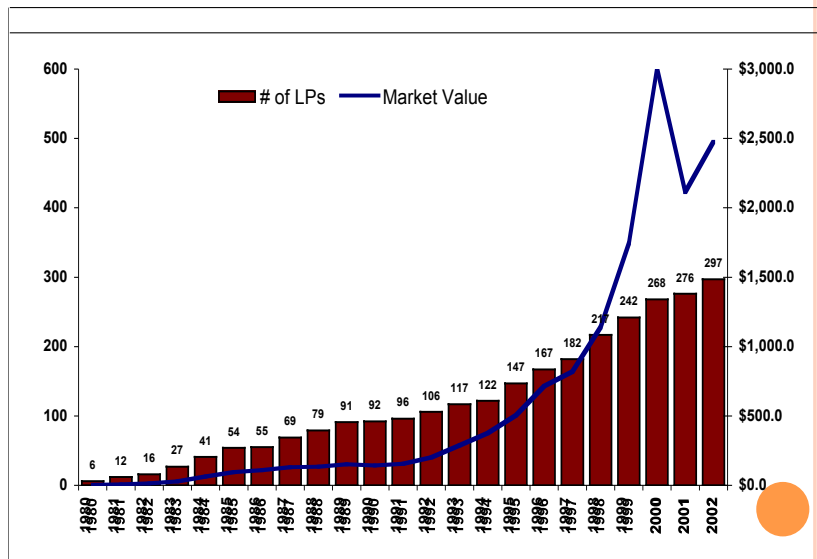
Recommended revision by Rodney Adams and John Poitras

Stanford will consider investing in pooled funds managed by venture capital firms and partnerships.

大学資金のベンチャーファンドを通じた faculty startups への支援？

36

STANFORD の LIMITED PARTNERSHIP 時価評価



結 語

- 科学の「普遍性」とイノベーションの「国家性」の融合
 - 「科学」→「科学技術」→「科学技術イノベーション」
 - 両者を結びつける適切な物語＝理論の必要性
 - 国家戦略の潜在的意識
- 多様性と競争主義の融合
 - 自律した「多様な」アクターの「私益」の刺激
 - 私益の追究から生まれる「成長点」の競争
 - 私益を公益へと繋げるメタシステムの設計
- “The complex **back-and-forth interplay [of different disciplines]** is the life and soul of science and technology. **The most impractical thing** that can be done in designing and directing programs of scientific research **is to worry overmuch about how “practical” they are.**”