

# イノベーションの誘発剤たる 産学連携とは？

原山優子

角南篤

中村吉明

和賀三和子

藤本昌代

星野友

# キーワード(スローガン?)となった 産学連携

- 産学連携推進政策
  - 政策課題としての産学連携⇒法的整備、施策
  - 中央政府→地方自治体
- 啓蒙活動
  - 産学官連携サミット(2001/11/19)
  - 産学官連携推進会議(2003/6/7-8)
- 大学の変革
  - TLO、リエゾンオフィス、インキュベータ、知的財産本部
  - 社会貢献、地域への貢献

# 産学連携とは？

- 多様な認識が混在

産学連携 = 技術移転

産学連携 = 「大学発ベンチャー」

産学連携 = 共同研究

産学連携 = 人材養成

産学連携 ⇒ 新産業創出・雇用創出

- 肝心な点

- 大学と産業⇒異なるドメインが存在

- インターアクション⇒相乗効果⇒それぞれのポテンシャル↑  
Win-Win Game!

- 連鎖的プロセス⇒派生効果

人的資産の質↑、イノベーション能力↑、経済生産性↑  
 社会への貢献！

# 産学連携をいかに活用するか？ イノベーションを誘発するには？

- 中国の事例⇒角南
- バイオテクノロジーの特性⇒中村
- MEMSの特性⇒和賀・戸津・児玉・原山
- 「官」の存在意義⇒藤本
- 大学の対応性⇒星野・畑谷・原山

# 中国における「産学研」連携 技術移転メカニズムの多様化へ

2003年6月20日  
角南 篤

## ・増加する校弁企業

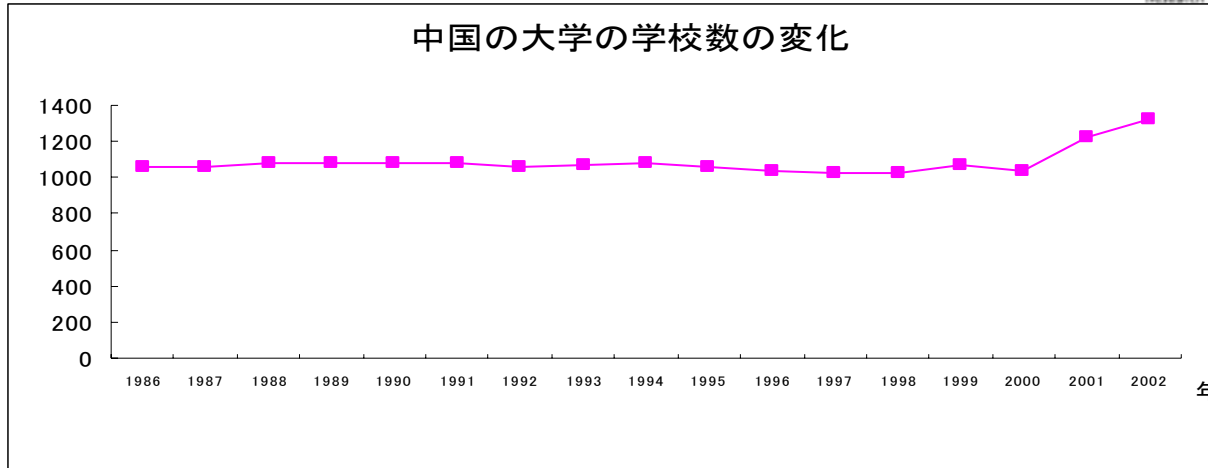
★Push要因： 技術系大学、総合大学の存在、  
 大学改革（法人化、兼職等）、  
 悪化する財務状況

★Pull要因： 市場の拡大、未成熟な「産」のR&D

## ・増加する大学へのリスク

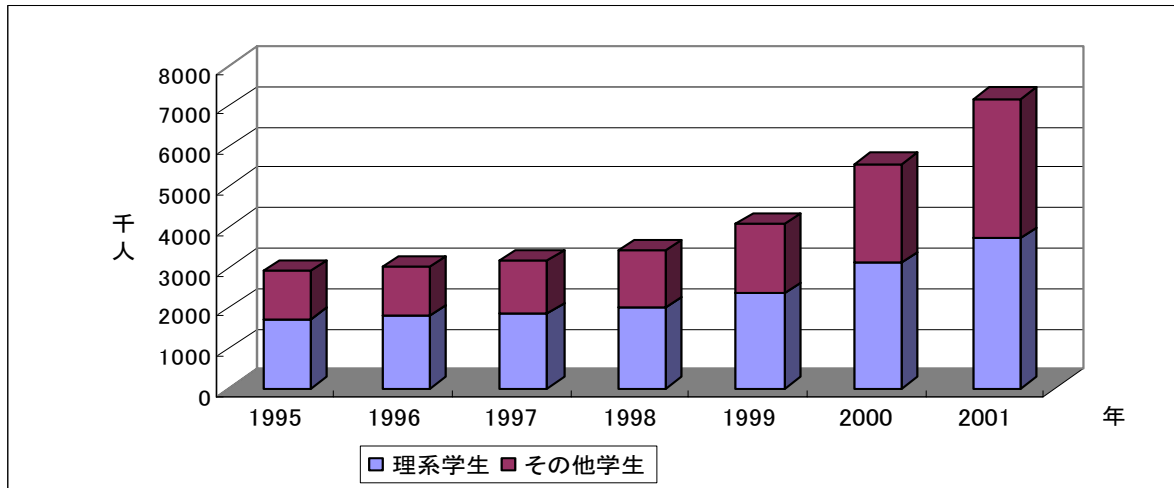
校弁企業 → リスク → ①経営  
 ↓  
 ②大学のレピュテーション

⇒  
 ・経営責任の明確化と「大学」と「経営」の分離  
 ・産業連携方式の多様化



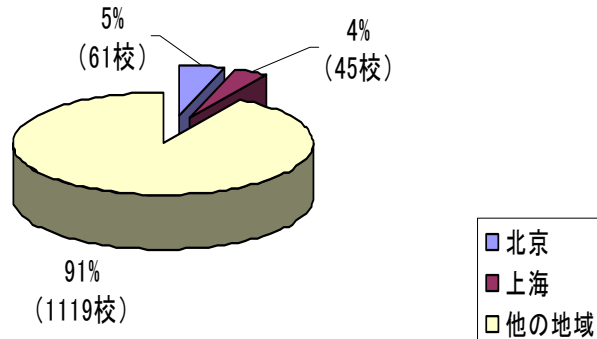
(出所) 中国統計年鑑 2002年および中国教育部HPより作成

### 学生数の推移

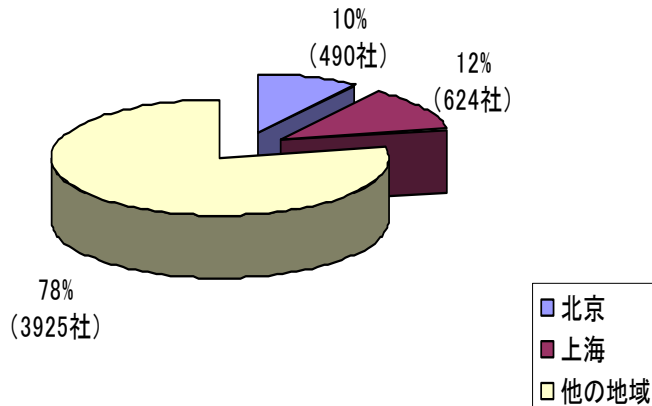


(出所) 中国統計年鑑2002年

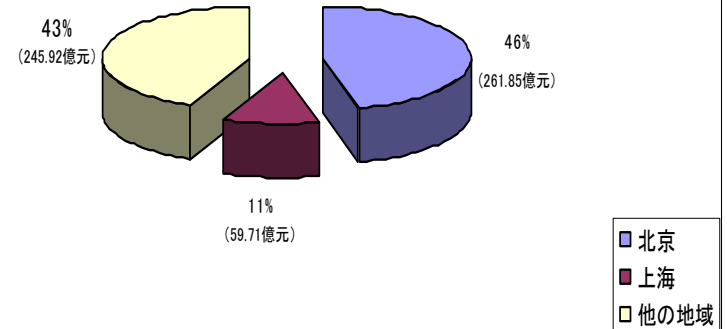
中国における北京と上海の大学数(2001年)



中国における北京と上海の校弁企業数(2001年)

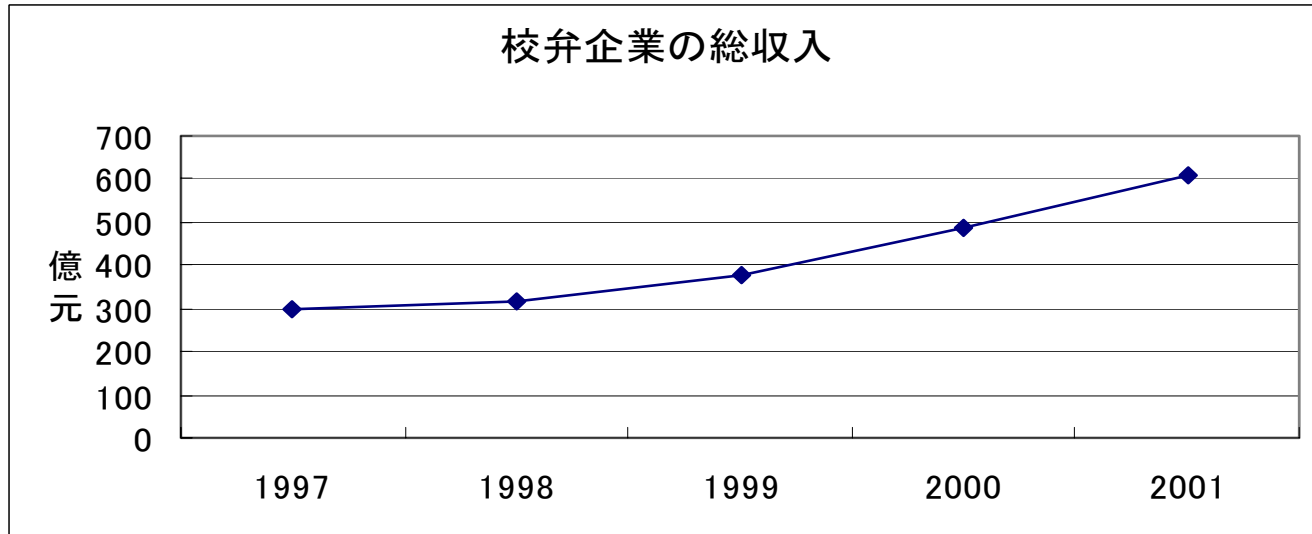
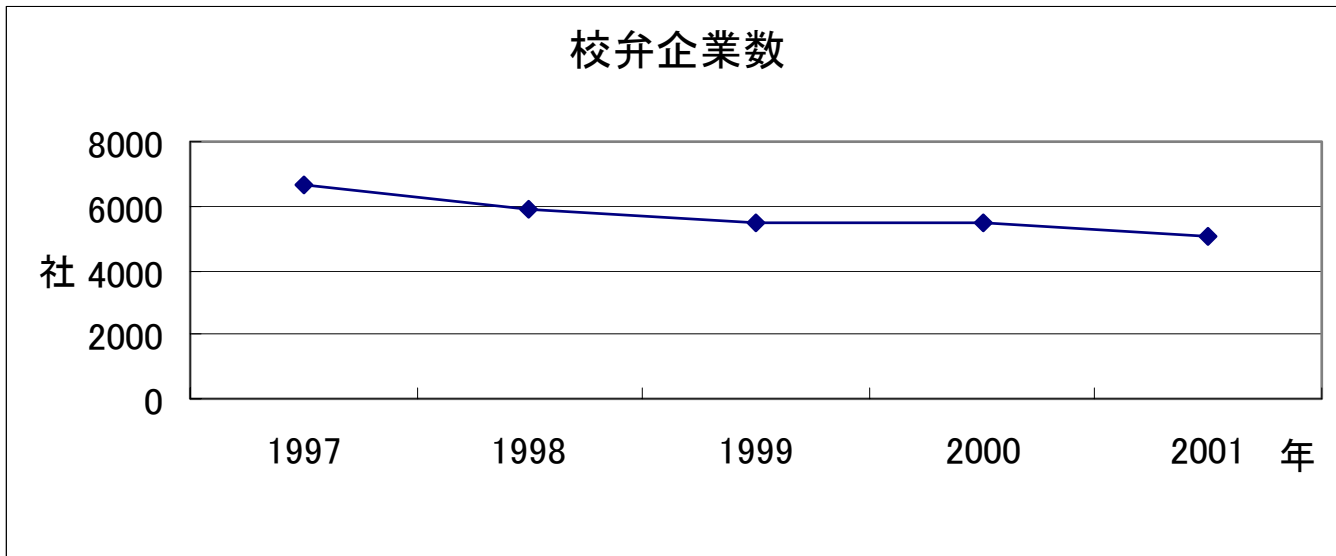


中国における北京と上海の校弁企業の総収入の割合(2001年)



(出所) 中国統計年鑑2002年、<http://www.cutech.edu.cn/>  
中国教育部科技発展中心の資料に基づいて作成

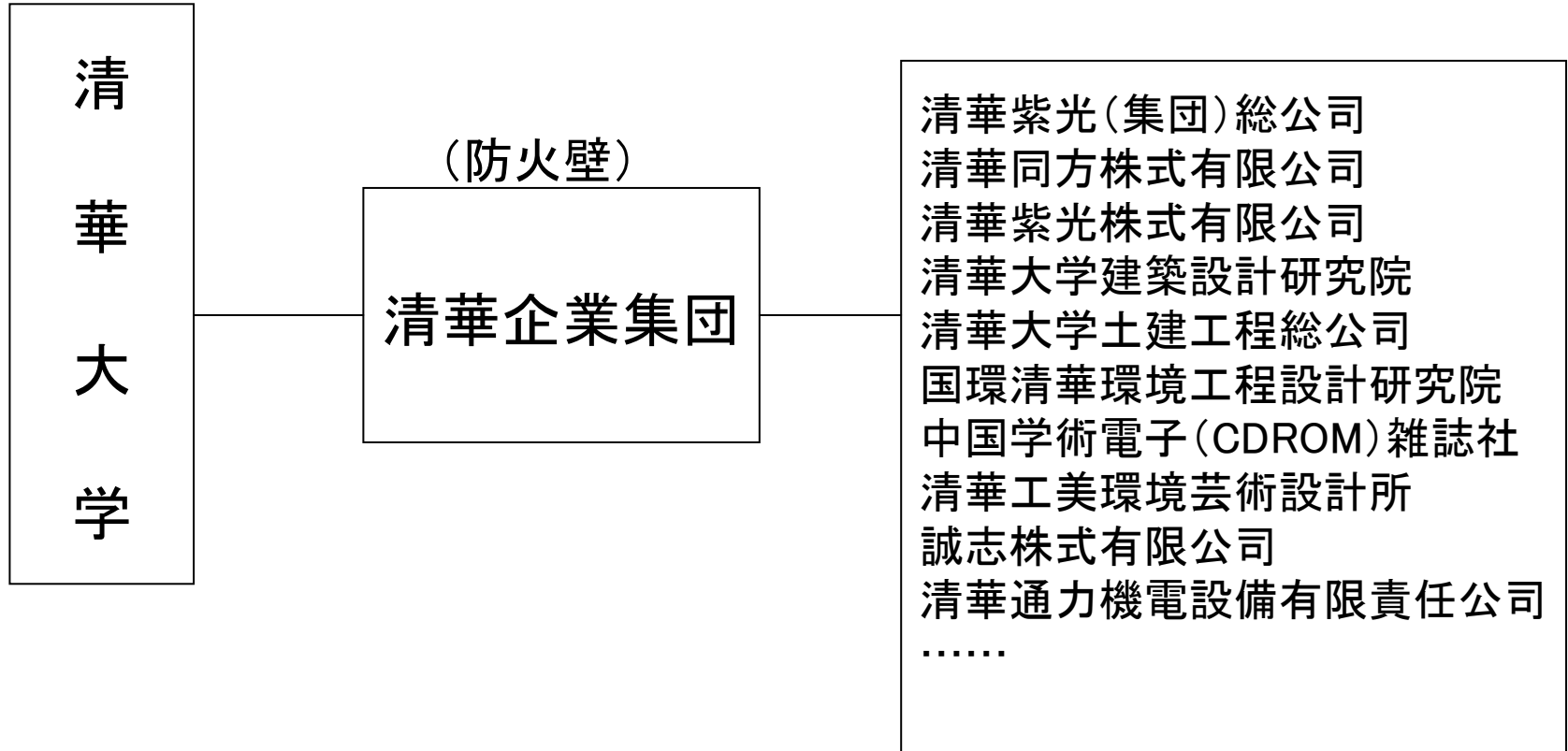




# ある有名大学の財務状況

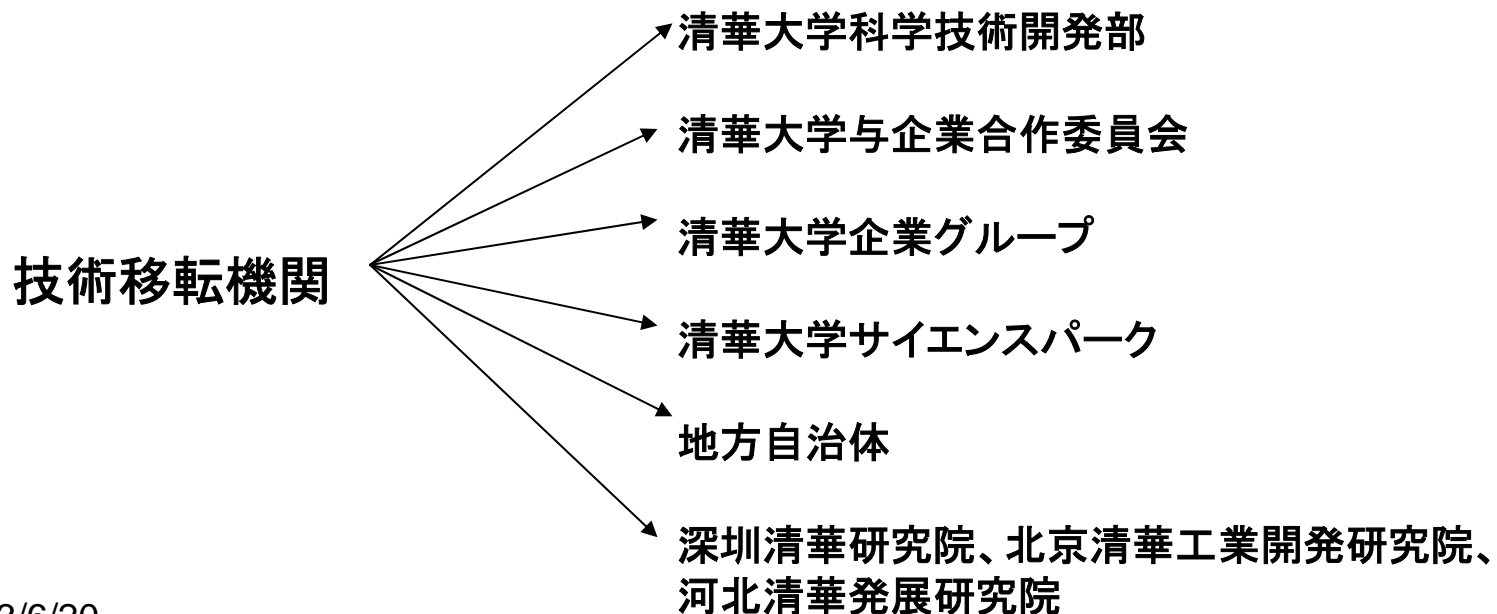
	1990	1992	1994	1996	1998
Income (百万元)	152.1	222.6	342.3	532.7	741.9
Gov't appropriation (%)	36	30	32	32	29
Tuition (%)	2	4	8	10	11
S&T research and services (%)	48	53	49	45	41
Donation (%)	0.2	0	0	2.56	4.2
Others (%)	13	12	12	11	15

# 清華大学と関連する校弁企業



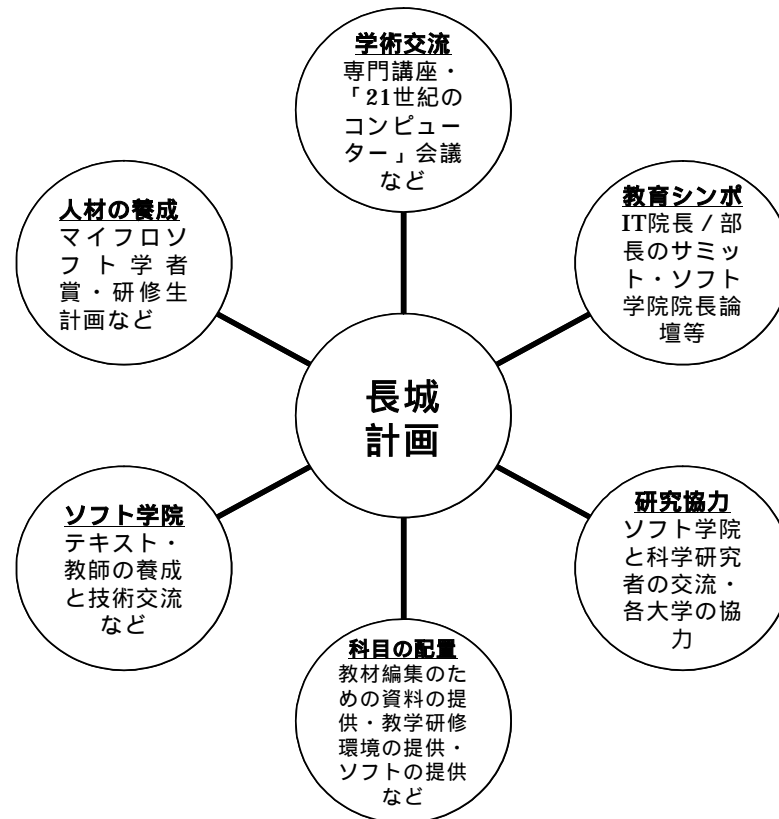
# 多様化する技術移転メカニズム 清華大学の例)

- (1) 清華大学科技開発部と清華大学与企業合作委員会を介した産業への技術移転
- (2) 清華大学関連企業を介した技術の商業化
- (3) 科学技術型のベンチャー企業に対する清華サイエンスパークを介したインキュベーション・サポート



# 外資系R&Dセンターと産学研連携

## 例：MSRの長城計画



# バイオテクノロジー分野の研究 開発と産学連携

中村 吉明

# サイエンス・リンケージの推移の日米比較

図3 サイエンス・リンケージの推移の日米比較

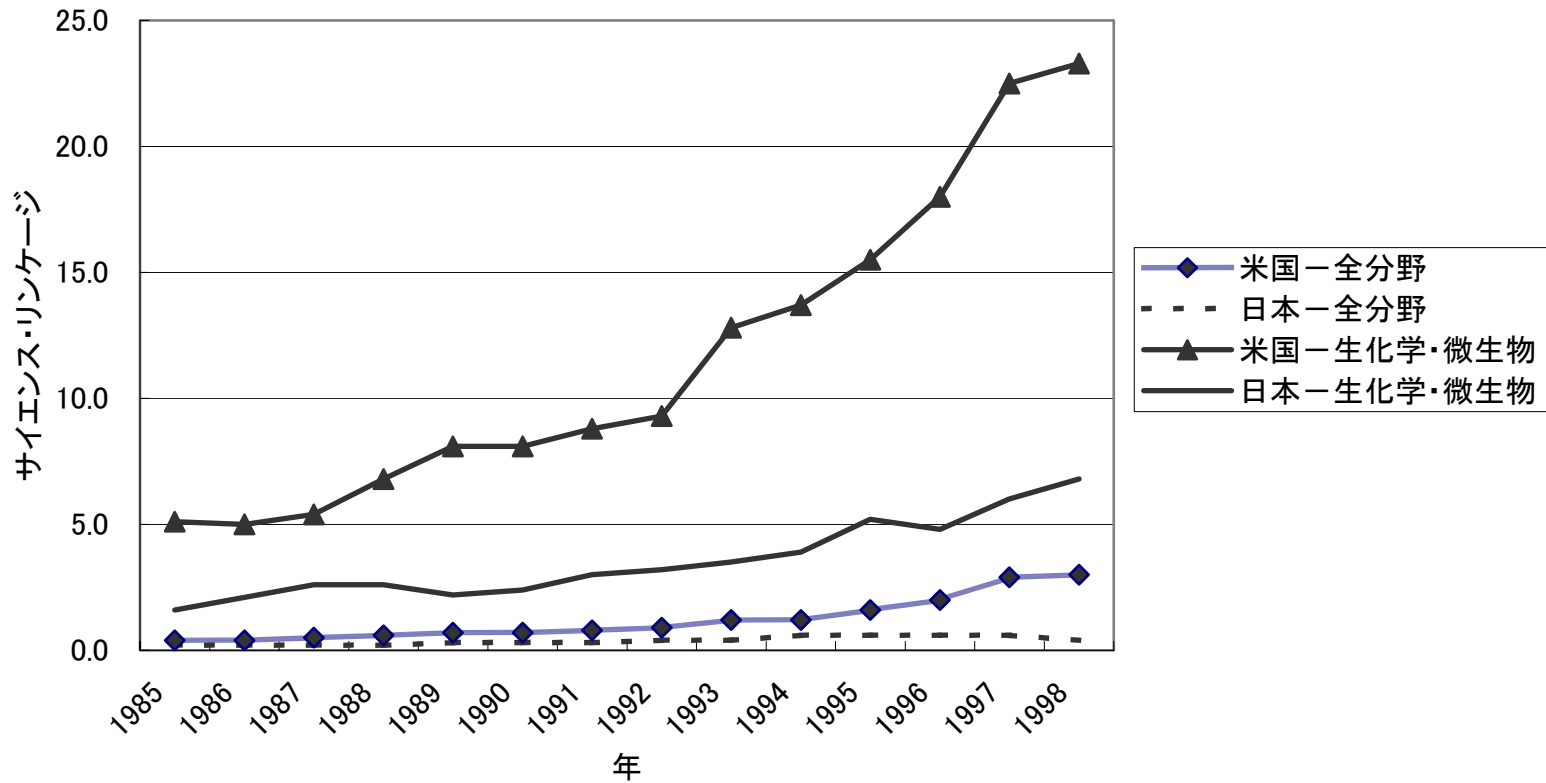
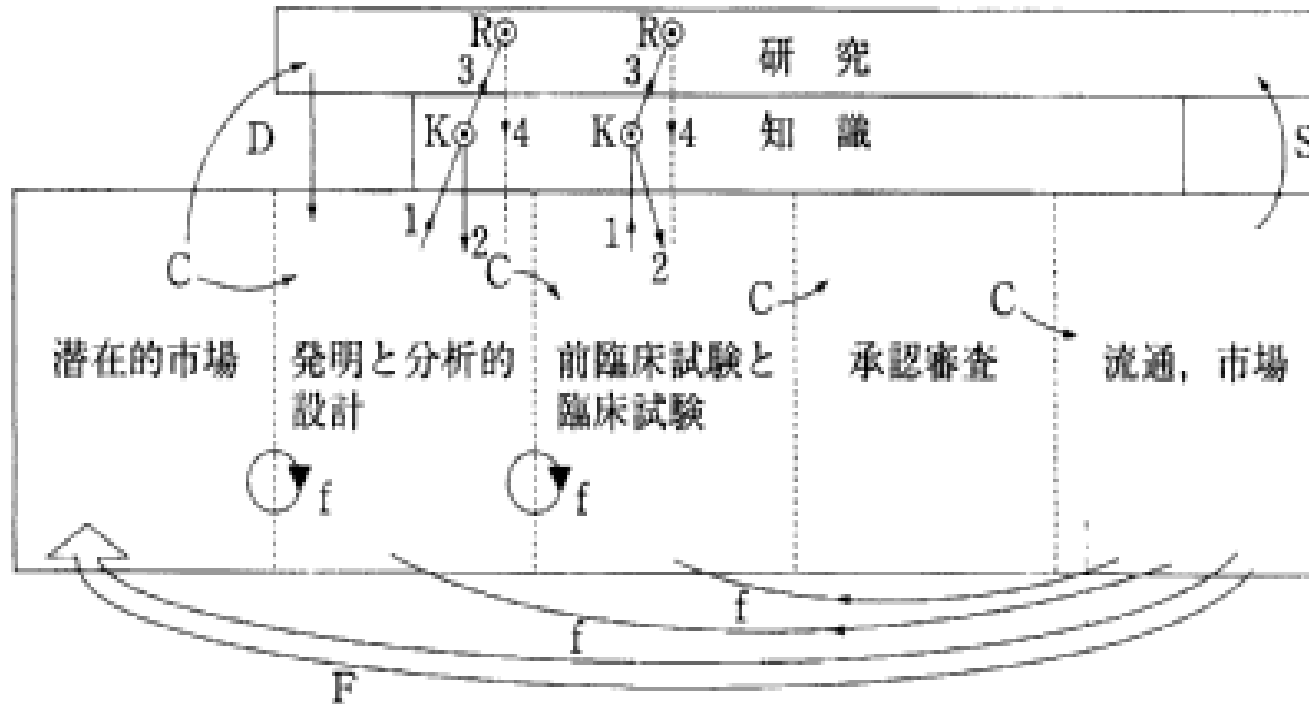


図 4-2 創薬の技術革新の「連鎖モデル」



- (注1) C: 中心となる技術革新の連鎖, f: 短いフィードバック, F: 長いフィードバック, K-R: 知識を通して研究へそしてCへと戻っていく環 (問題がK点で解決されればRへの環R3は発動しない, 研究からの回帰である環4はまれであるので破線にしてある), D: 研究と発明・分析的設計を直接結ぶ環, S: 科学研究サポート,  
 (注2) Kline and Rosenberg [1985], 青木 [1992] をもとに作成,



# 創薬の特性

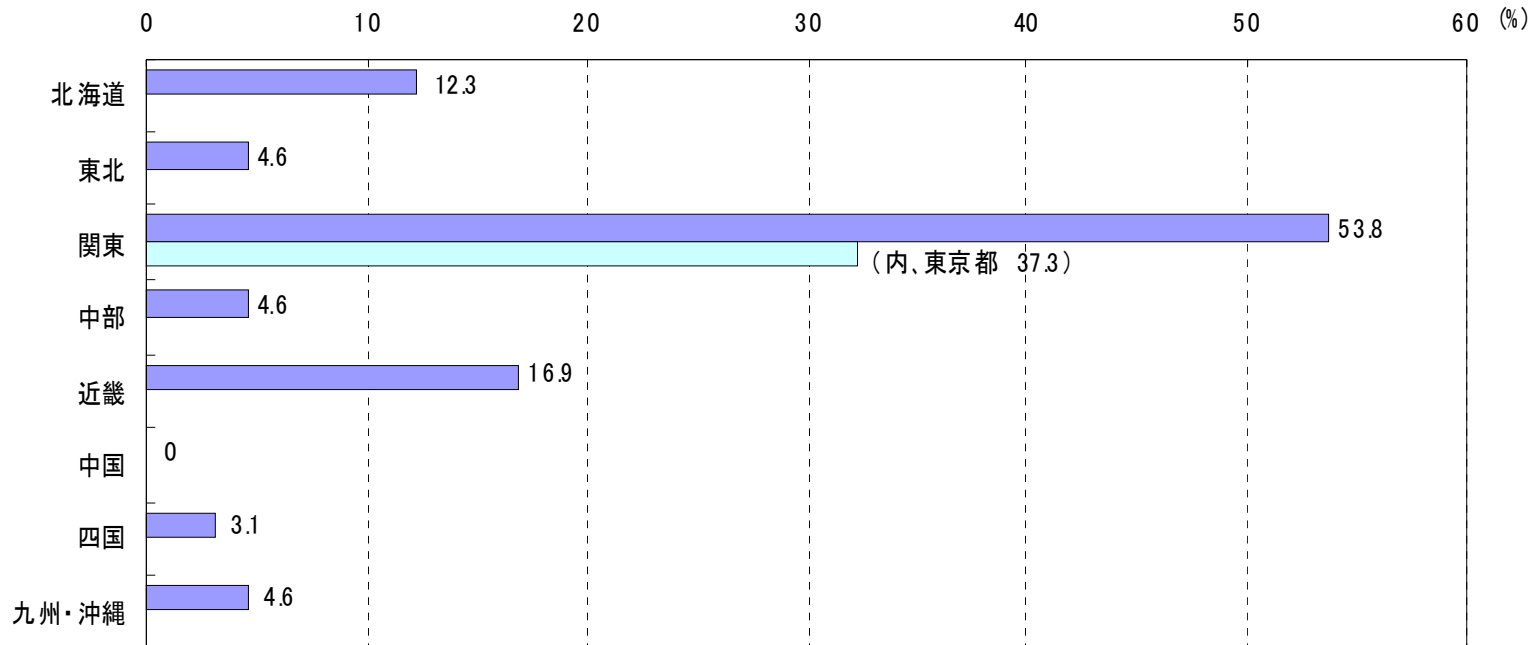
- ・高い「学」と「産」の近接性
  - 大学の基礎研究の応用の可能性
- ・ハイリスク・ハイリターン構造
  - 規模の経済、範囲の経済の追求  
(計量分析 Henderson and Cockburn 1996)]
  - 「企業の境界」の戦略的設定  
バイオ・ベンチャー企業の活用(新たなイノベーションの仲介機能)

# バイオ・ベンチャー企業の日米比較

- ・バイオ・ベンチャー企業数(日本:333、米国:1300)
- ・バイオ・ベンチャー企業の上場数(日本:約10、米国:約300)
- ・バイオ基幹技術の特許(日本人による日本への出願のうちベンチャー企業が占める割合:11%、米国人による米国への出願のうちベンチャーが占める割合:30%)
- ・ポスト・ゲノム関連特許(日本人による日本への出願のうちベンチャー企業が占める割合:12%、米国人による米国への出願のうちベンチャーが占める割合:38%)

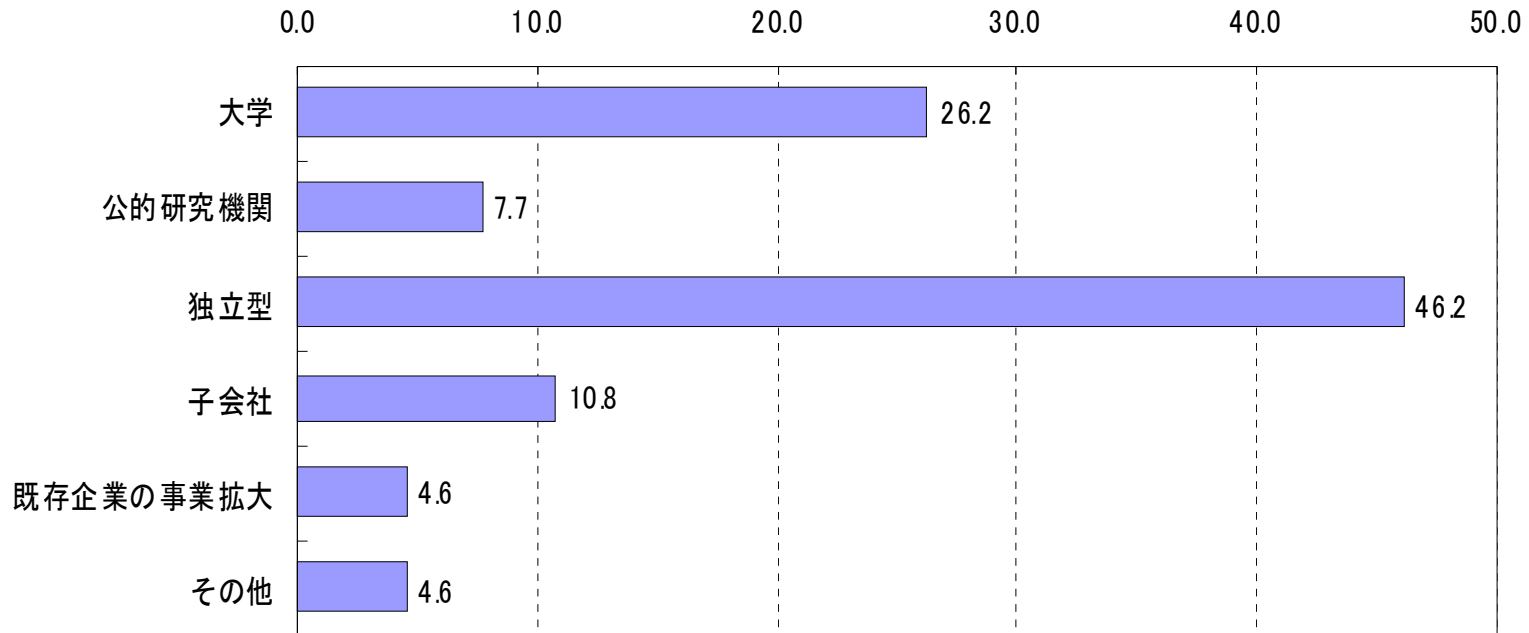
# バイオ・ベンチャー企業の調査対象(1) (65社を対象に調査)

図9 対象としたバイオ・ベンチャーの本社所在地



# バイオ・ベンチャー企業の調査対象(2) (65社を対象に調査)

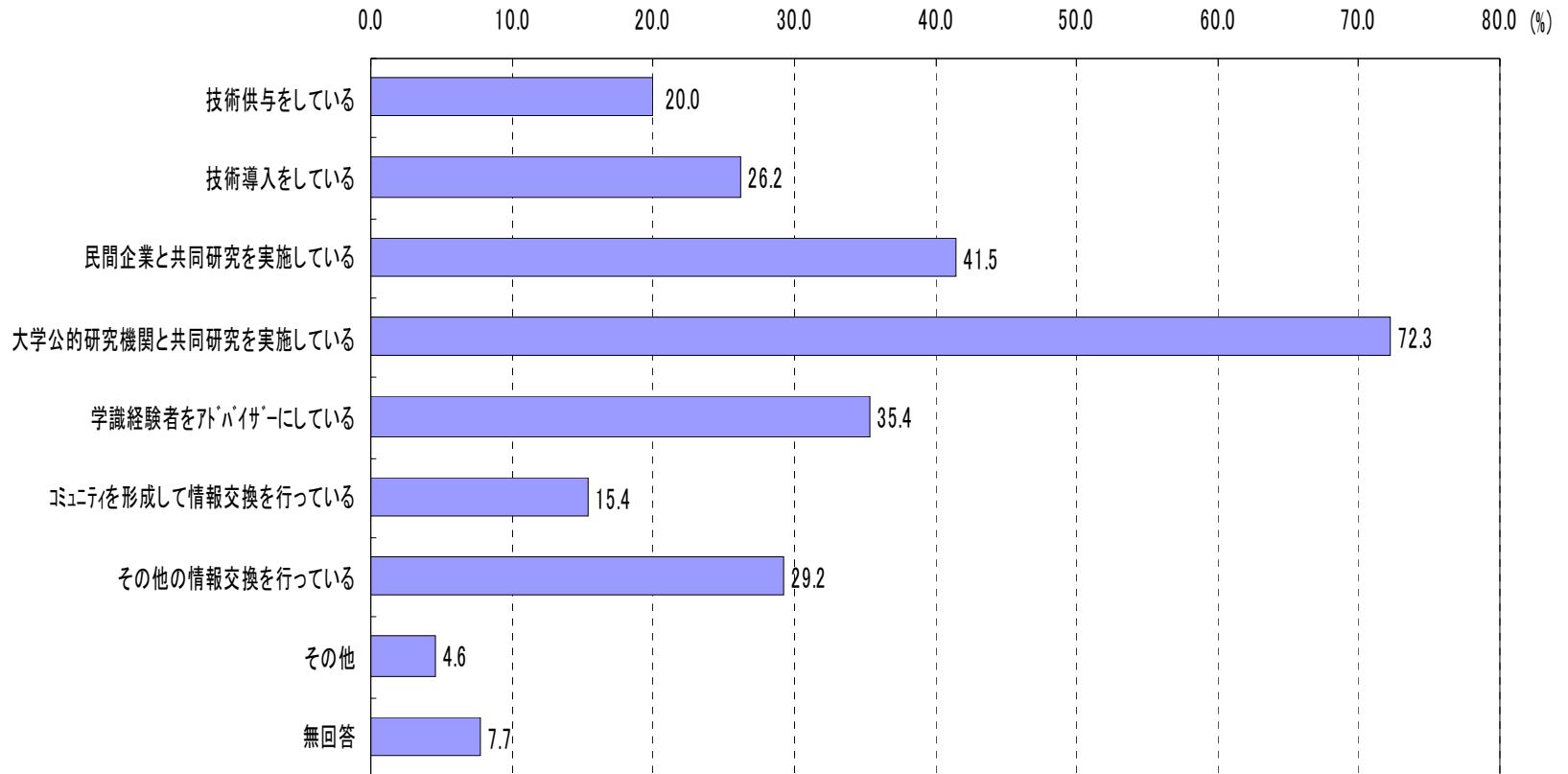
図4 対象としたバイオ・ベンチャーの起業元



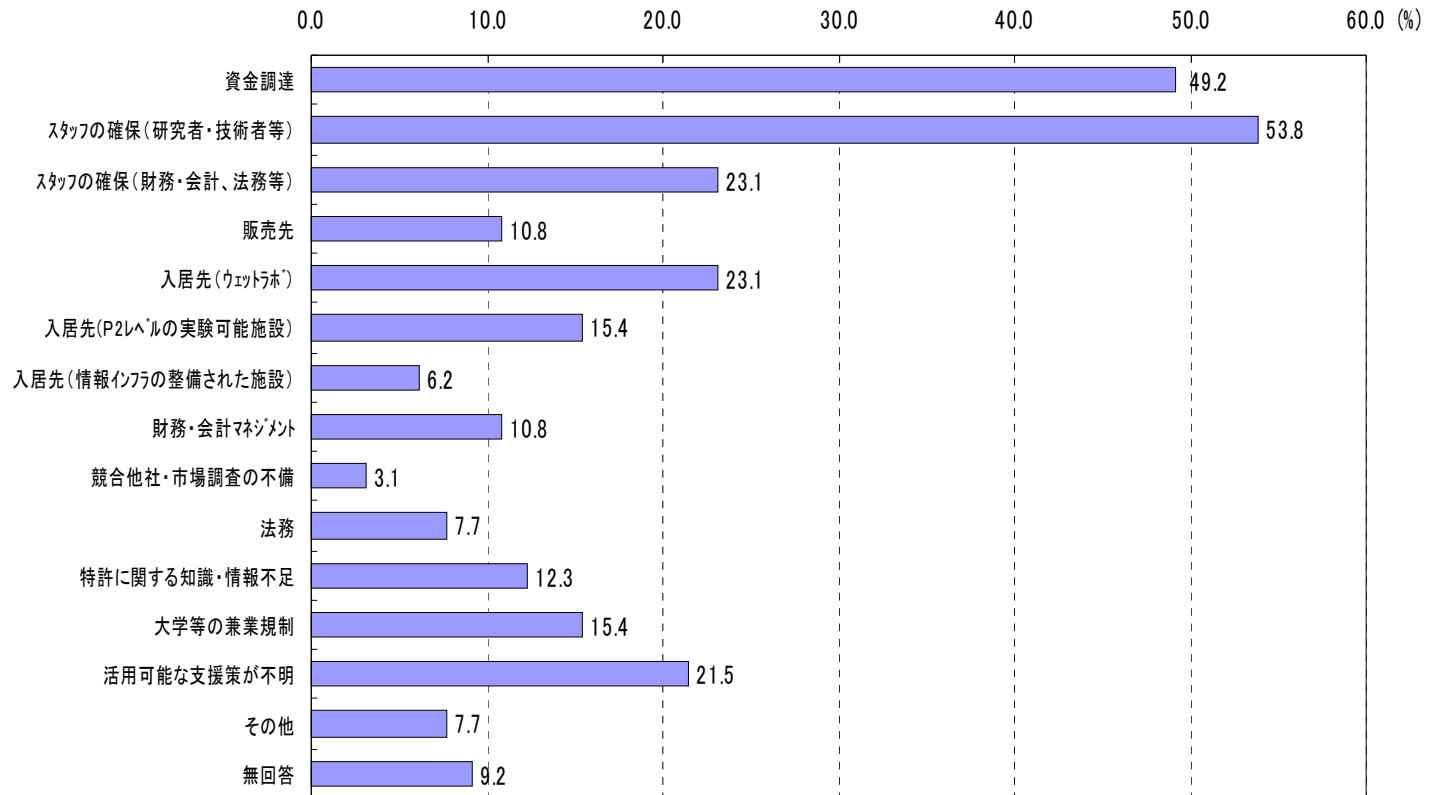
# 対象としたバイオ・ベンチャー企業の 中心技術関連の特許

	平均	起業元					
		大学	公的機関	独立型	子会社	既存企業	その他
出願中	6.24	6.46	1.00	5.89	26.50	5.67	1.50
公開中	4.16	2.33	5.00	4.85	5.00	4.50	2.00
審査請求中	1.38	3.00	0.50	1.67	0.00	0.00	0.00
登録済み	1.74	3.00	1.25	1.75	0.67	3.33	0.00
実施済み	2.37	0.33	0.00	4.89	0.00	0.00	0.00

# 対象としたバイオ・ベンチャー企業の技術連携の状況



# 対象としたバイオ・ベンチャー企業の起業時の障害



# おわりに

- ・バイオ・ベンチャー企業の頑強な特許戦略の欠如
- ・バイオ・ベンチャー企業の人材確保の困難性（研究者・技術者、経営者、財務関係の専門家等）
  - 国立大学教官等の兼業規制の緩和により、大学、企業間の雇用の流動化は高まりつつある（例：アンジェスMG、ジェネティッククラブ）。
  - 大企業の研究者について雇用の流動化が進まないのは問題。
- ・バイオ・ベンチャー企業の創業者の企業私物化



# *MEMS分野の産学連携 —米国を中心に—*

Global Emerging Technology Institute

マネージングディレクター

和賀 三和子

[miwako@getinet.org](mailto:miwako@getinet.org)

# DARPA (国防総省高等研究企画庁)

- MTO: エレクトロニクス、MEMS、フォトニクスが3本柱
- MEMSプログラム (1992年～)
- センサ&アクチュエータ、通信、航空宇宙、発電、プロセス/材料、インフラ (ファウンダリー)
- 70件以上のプロジェクト (大学、民間、研究機関)
- 年間予算 \$70M (約90億円) 強
- <http://www.darpa.mil/MTO/MEMS/index.html>
- <http://www.mems-exchange.org/>

# NSF (米国国立科学財団)

- 産学協同研究センタープログラム(1973年開始)
  - Berkeley Sensor & Actuator Center(1986年)
  - 長期的な産官学連携
  - コンソーシアム:\$50,000、30社
  - <http://www-bsac.eecs.berkeley.edu/>
- 工学研究センタープログラム(1985年開始)
  - Wireless Integrated Microsystems (WIMS)(2000年)
  - 研究、教育、産学連携・技術移転
  - コンソーシアム:\$10,000~100,000、25社
  - <http://www.wimserc.org/>

# BSACの例

- **BSAC メンバー**

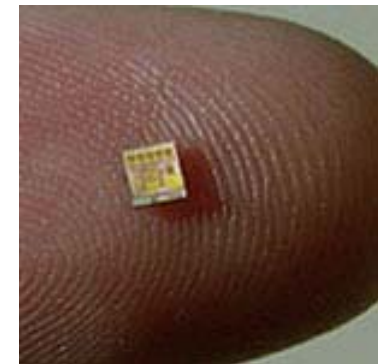
- A\*STAR, Analog Devices, Chevron, Corning IntelliSense, Eastman Kodak, GlacoSmithCline, Honeywell, Intel, Omron, Raytheon, Robert Bosch, Seagate Technology, Samsung, Sharp, Siemens, Sony, Yamatake, etc.



*BSAC Tokyo Symposium, 5/29/03*

- **BSACから生まれたベンチャー**

- これまでに18社のスタートアップが起業
- **Dust, Inc. (Prof. Pister)**  
(無線センシングシステムの実現を目指す)



# MEMS産学連携一国内

- 共同利用施設ベンチャービジネスラボラトリー（東北大、群馬大、東京農工大、九州大など）
- 研究会（東大生研、名古屋大、早稲田大、立命館大など）
- ベンチャーも徐々に設立
- ユニークな役割を果たす神奈川科学技術アカデミー（KAST）

# GETI について

- 米国の非営利・独立系科学技術シンクタンク
- ミッション: 科学技術動向の調査・分析、米国内外の産学官の活動の補佐
- 重点領域: 次世代無線技術、MEMS/ナノテクノロジー、ライフサイエンス、その他の次世代技術分野
- ウェブサイト: [www.getinet.org](http://www.getinet.org)

# 産学官連携： 工業技術院と産業技術総合研究所の比較

藤本 昌代  
(独)経済産業研究所  
同志社大学

# 産業技術政策における工業技術院の役割

## (1) 戦後復興期(1960年代)

技術指導、基盤整備などの産業界への直接的な支援

## (2) キャッチアップ時代(1970年代)

ナショナル・プロジェクトの担い手

高度の試験設備の開放、技術相談、技術指導

## (3) フロントランナーを目指した時代 (1980年代)

基礎研究による社会貢献

## (4) COEを目指し始めた時代 (1990年代)

さらに基礎研究へシフト



# 工業技術院への役割期待の変遷

## 時代の変化や社会の要請に合せ、組織体制を変革



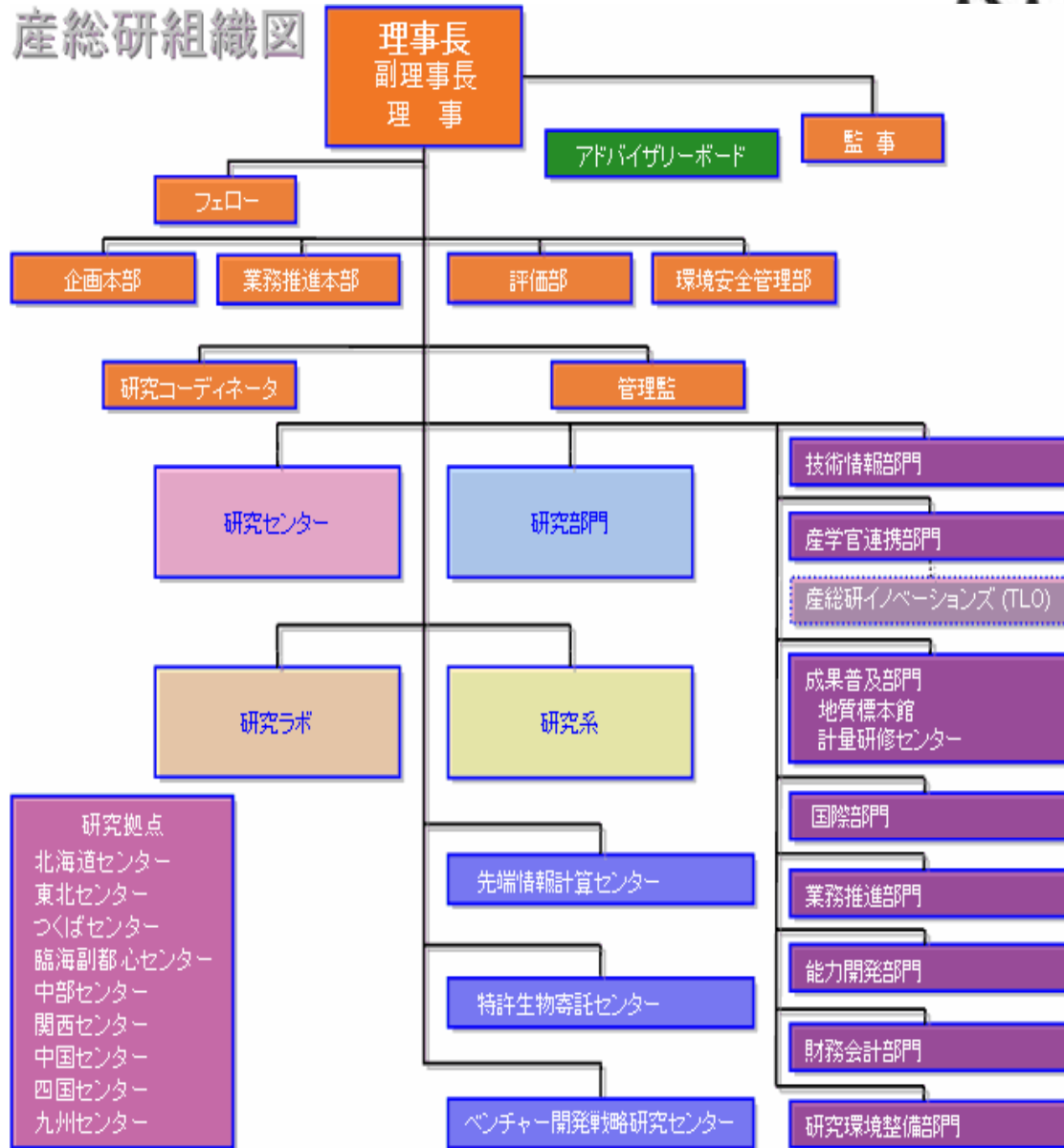
# 工業技術院での産業界、学界との連携

- (1) 委託型分業連携
- (2) 融合研の試み(集中研方式)
- (3) 地域研究所の役割
  - ① 地域産業振興(技術支援型連携)
  - ② 国の産業技術政策への寄与

# 産業技術総合研究所産業界、学界との連携

- (1) 共同研究による連携
- (2) 研究成果普及による連携
- (3) 別機関の人材交流による連携
- (4) 情報交換による連携
- (5) 技術サービスによる連携
- (6) 地域研究所での地域産業界、  
地域学界との連携

産総研組織図



# まとめ

1. 連携  
産業界 … 共同研究、成果普及、技術相談  
大学 … 共同研究、大学院生の受け入れ
2. 研究重視型(ハード)から研究成果運用(ソフト)への工夫  
研究成果の発掘の方策強化  
研究成果運用のためのデザイン強化
3. 先端的研究以外の役割期待  
つくばと地域研究所の産学連携の違い

# 大学の外部変化への対応性

## 星野友

- 大学の外部評価への対応性を調査した背景
- 調査の目的
- 調査方法
- 分析
- まとめ
- 提言

# 目的

- 東京工業大学のカリキュラムの変遷を分析し、日本の大学の外部変化への対応性を考察する。
- スタンフォードの事例<sub>原山2001</sub>と比較し、今後のカリキュラム設計への提言を試みる

# 背景1 米国の大学

- 米国の大学は戦略的に市場を拡大・開拓

## 1、米国スタンフォード大学の事例<sub>原山2001</sub>

技術革新のトレンドを踏まえた上で研究分野・講義を対応させ、高速で変化する産業界のニーズにあった人材を供給する

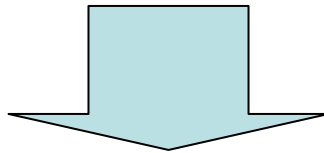
## 2、米国の大学には外部変化への対応性が根底にある<sub>Rosenberg2000</sub>



## 背景2 日本の大学

大学の提供する教育サービスと労働市場で  
要求されるスキルのミスマッチが存在する小林

2001



どの様にカリキュラムを決定しているのか？  
外部変化に対応するスキームは存在するの  
か？

# 調査方法

- 東京工業大学の電気系カリキュラムにおける講義数およびその増減を数値化

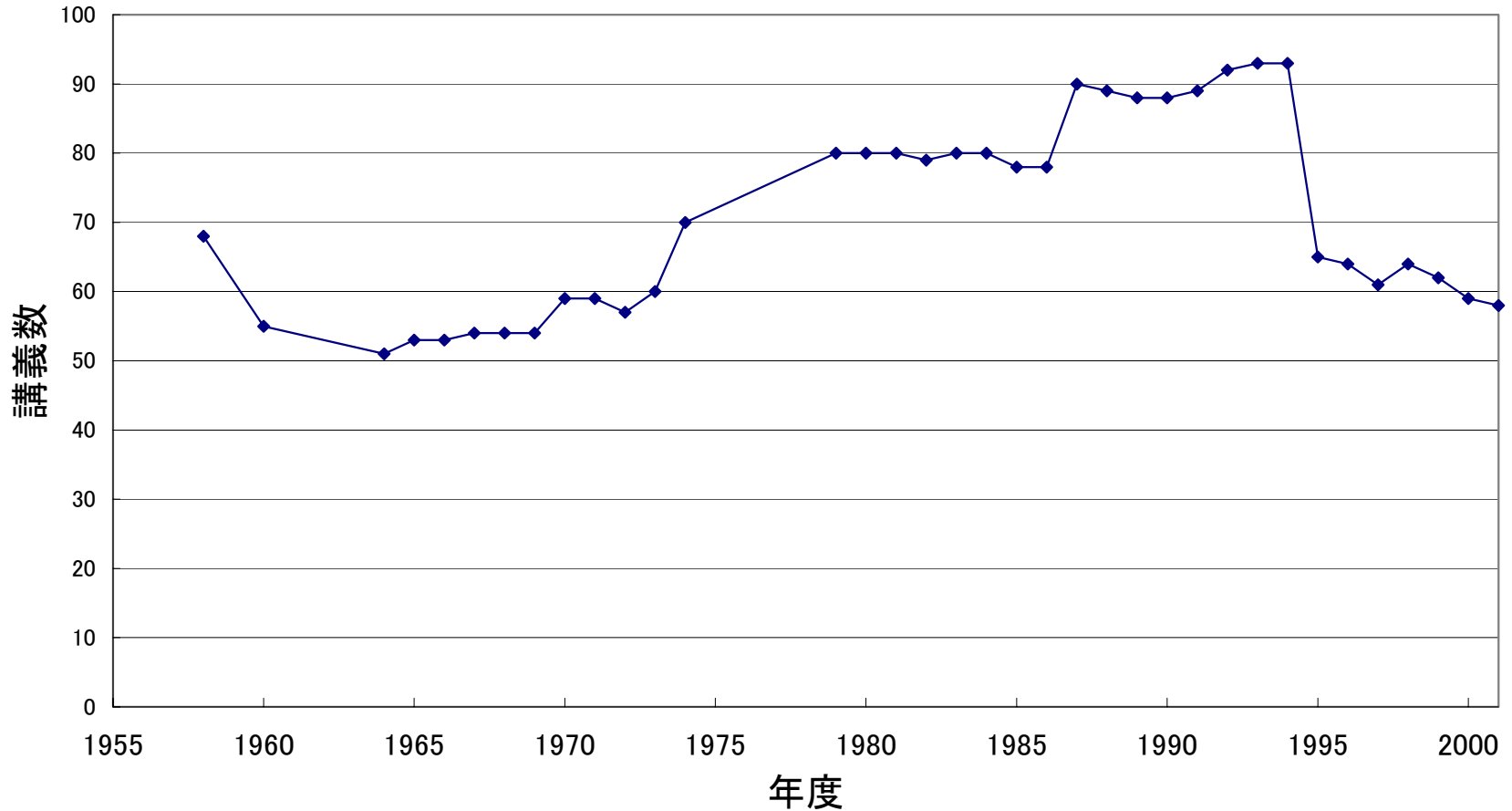
## 学習案内および教授細目

- 講義数の変化の要因を調査

東京工業大学便覧、教官へのインタビュー

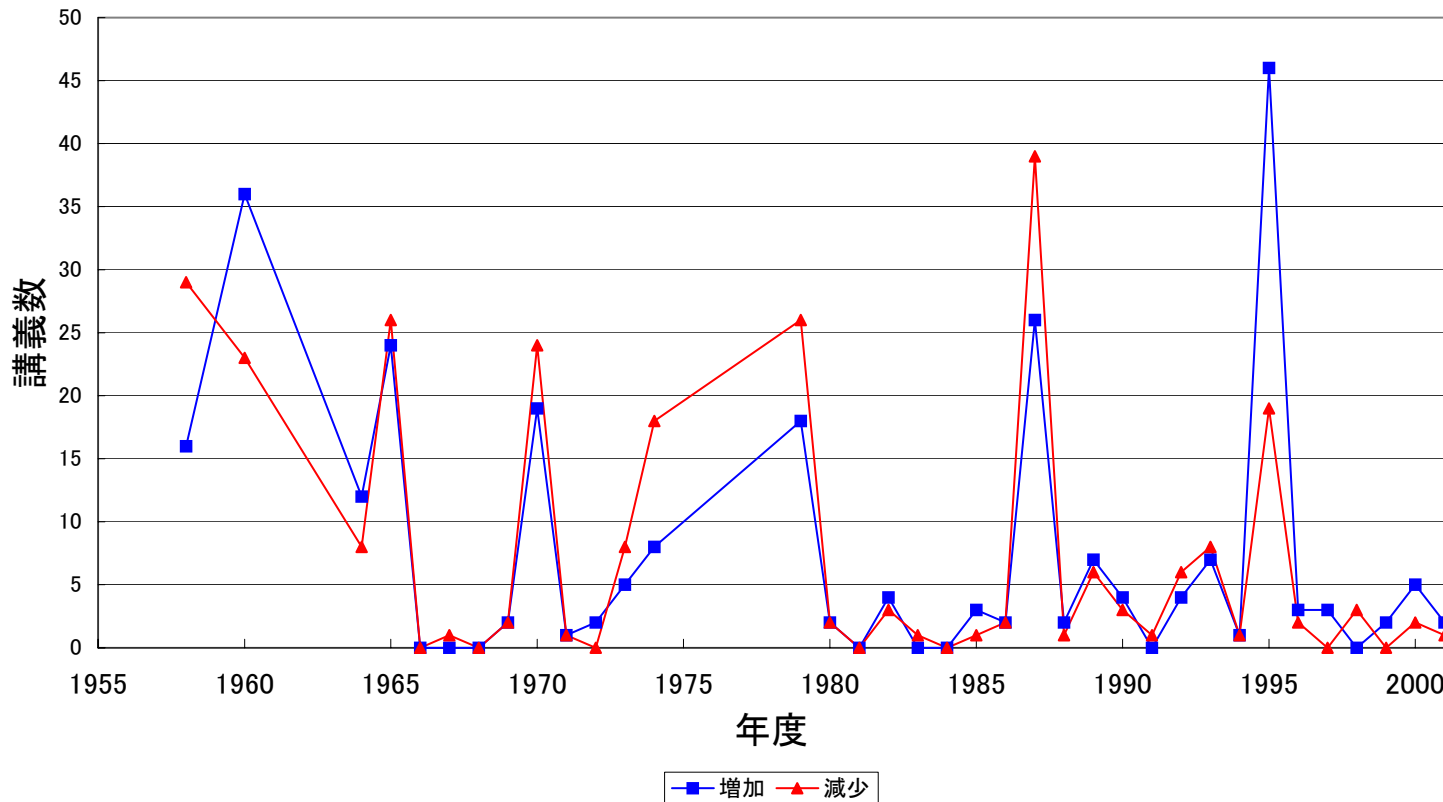
# 分析1 講義数

## 講義数变化



# 分析2 講義数の増減

講義数の増減



# 分析3 新陳代謝

## のあった年度と組織変革

新陳代謝のあった年度

組織変革

1966

電子物理工学専修が新設され、電気工学専修、電子工学専修、電子物理工学専修の3専修体制となる専修がそれぞれ、電気工学科、電子工学科、電子物理工学科に改名

1970

1974

情報工学科が新設され、電気・電子工学科、電子物理工学科、情報工学科という編成となる

1979

電気工学課程が電気・情報工学課程に改名

1987

電気・情報工学課程の電気・電子工学科および電子物理工学科において講座の入れ替えら

1995

れる。二学科制を維持したまま、教育課程がAとBの二課程に分けられる

カリキュラムの変更は組織変革のあった年のカリキュラム委員個人の裁量で行われる

組織変革は新しい学問分野の台頭に呼応している

## 分析4 その他の特色

- 基礎的知識の習得を重視している
- 『現業実習』と呼ばれるようなプロフェッショナルとしての技術者養成を目指している

# まとめ

- 東京工業大学
  - カリキュラムの見直しは組織変革の時にされる(不連続)
  - 組織変革は新しい学問へ対応
  - カリキュラム作成はカリキュラム委員個人の裁量
  - プロフェッショナルの技術者養成
  - 基礎知識を重視
- スタンフォード大学
  - 新陳代謝が激しい(連続的)
  - 古い分野を廃止し、新しい分野を取り入れる
  - カリキュラム作成は学部の戦略
  - エンジニアリングのニーズにマッチした技術者の養成
  - 市場の動向重視
  - 教授の科学的興味を重視

技術者養成という共通の目標を掲げてはいるが  
 目標達成への戦略が異なる

# 提言

- 今後JABEE等カリキュラムの国際標準化など外部からのプレッシャーが高まっていく。このような外部変化への対応はもちろん行われるべきであろう。
- さらには、積極的かつ戦略的に次世代の技術パラダイムを模索し、現場のニーズもくみ取ってカリキュラム作成を行っていくことを期待する。