



中小企業の産学連携と研究開発ネットワーク —日本のイノベーションシステム：強みと弱み—

元橋 一之

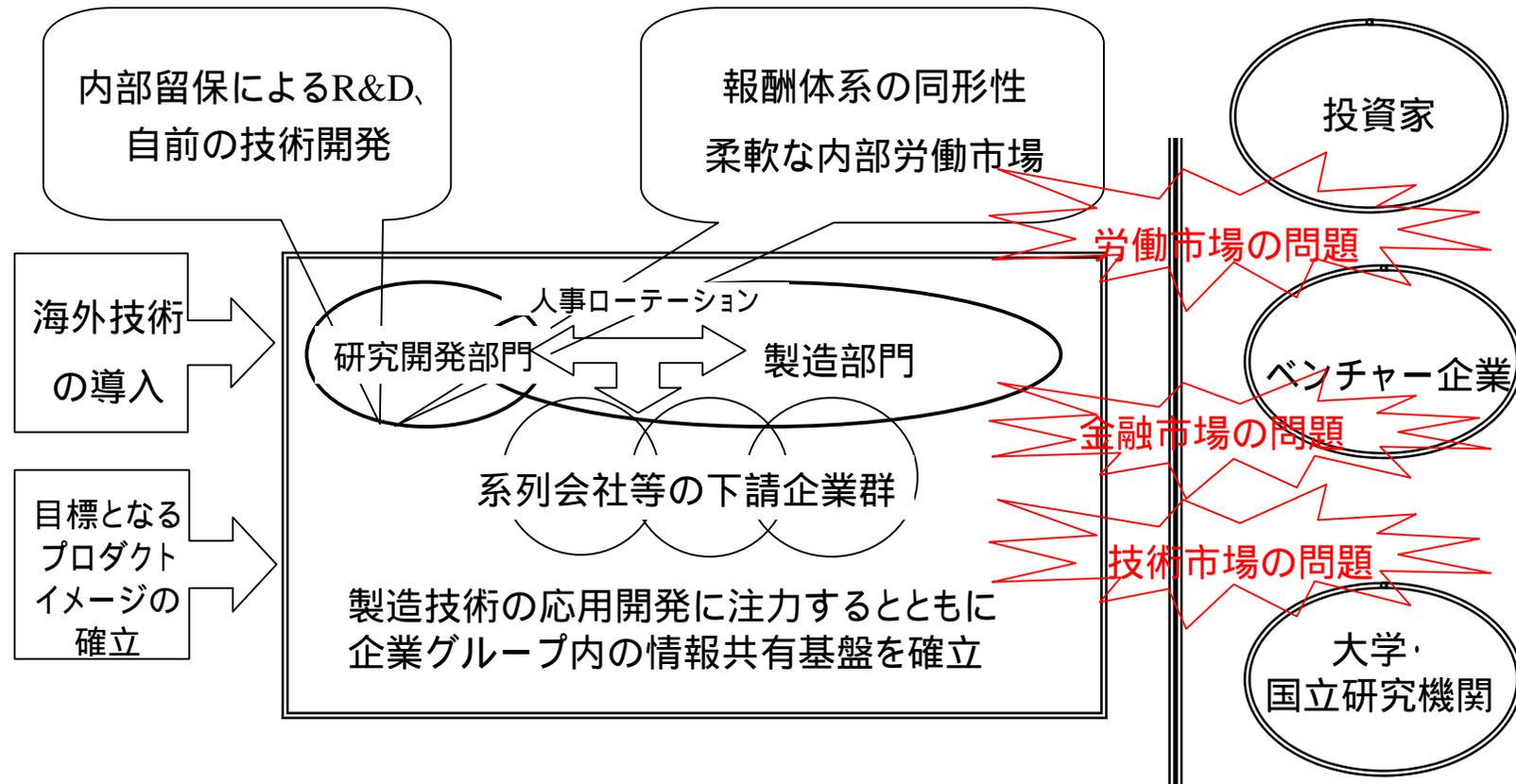
RIETI&

東京大学先端科学技術研究センター

アウトライン

- 日本のイノベーションシステム：自前主義イノベーションシステムからの脱却？その中での研究開発型中小企業の役割
- RIETI研究開発外部連携実態調査と産学連携と研究開発ネットワークに関する定量的分析結果
- インプリケーション：ハイテク産業のイノベーションシステム：「強み」が「弱み」に変化しているのか？

大企業・自前主義イノベーションシステム



イノベーションに関する環境変化

- 国際的なイノベーション競争とイノベーションスピードの上昇
 - 研究開発費の上昇
 - 製品アーキテクチャーのモジュール化と技術の複雑化
 - 韓国、中国などの追い上げ
- 画期的なイノベーションを生むための「科学的知見(自然科学における普遍的原理)」の重要性上昇(General Purpose Technology, サイエンス型産業)
 - 医薬品分野: 遺伝子、タンパク機能の解析 (Cockburn, Gambardella)
 - 半導体分野: 半導体の固体物性

RIETIでのこれまでの研究 (企業サーベイによる定量分析)

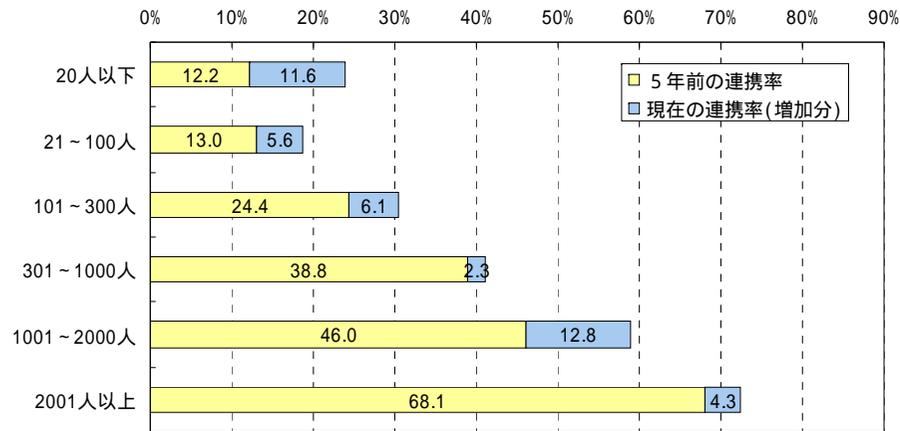
- 「日本のイノベーションシステム研究会」アンケート調査
 - NEDO産学共同プロジェクト、地域コンソーシアム事業採択者の大学・企業に対するサーベイ
 - 報告書:2001.7
- 「RIETI産学連携実態調査」
 - 企業活動基本調査をベースとした大規模サンプル(研究開発を行っている約7500社)
 - 調査報告書:2003.5
 - 産学連携の実態と研究開発型中小企業の重要性 - 日本のイノベーションシステムに対するインプリケーション」、開発技術、第10号、2004年6月25日
 - DP:2004-E-010 (査読中)

RIETI・研究開発外部連携実態調査

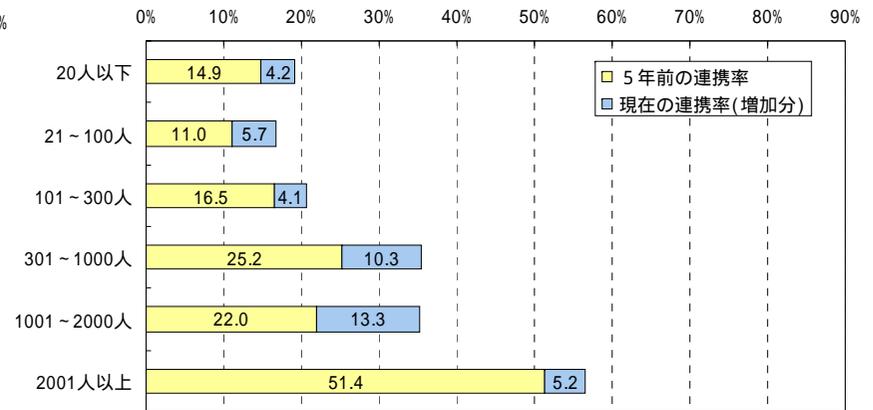
- 平成13年に特許を年間3件以上出願した企業をベースにサンプル設計(4,825社)
- 調査時点:2003年の状況について調査
- 有効回答企業数:556社(回答率11.5%)
- 調査項目
 - 研究開発に関する外部連携の実態と動向、動向の背景となる要因
 - 知的財産ベース(ライセンス)の他社研究開発成果の利用
 - 研究開発を巡る環境と自社、外部連携の切り分け

外部連携の動向

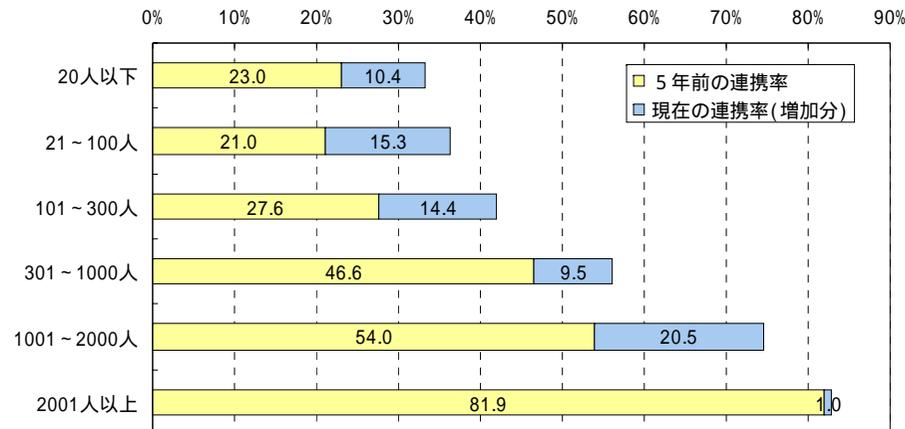
図表 大企業との連携の推移



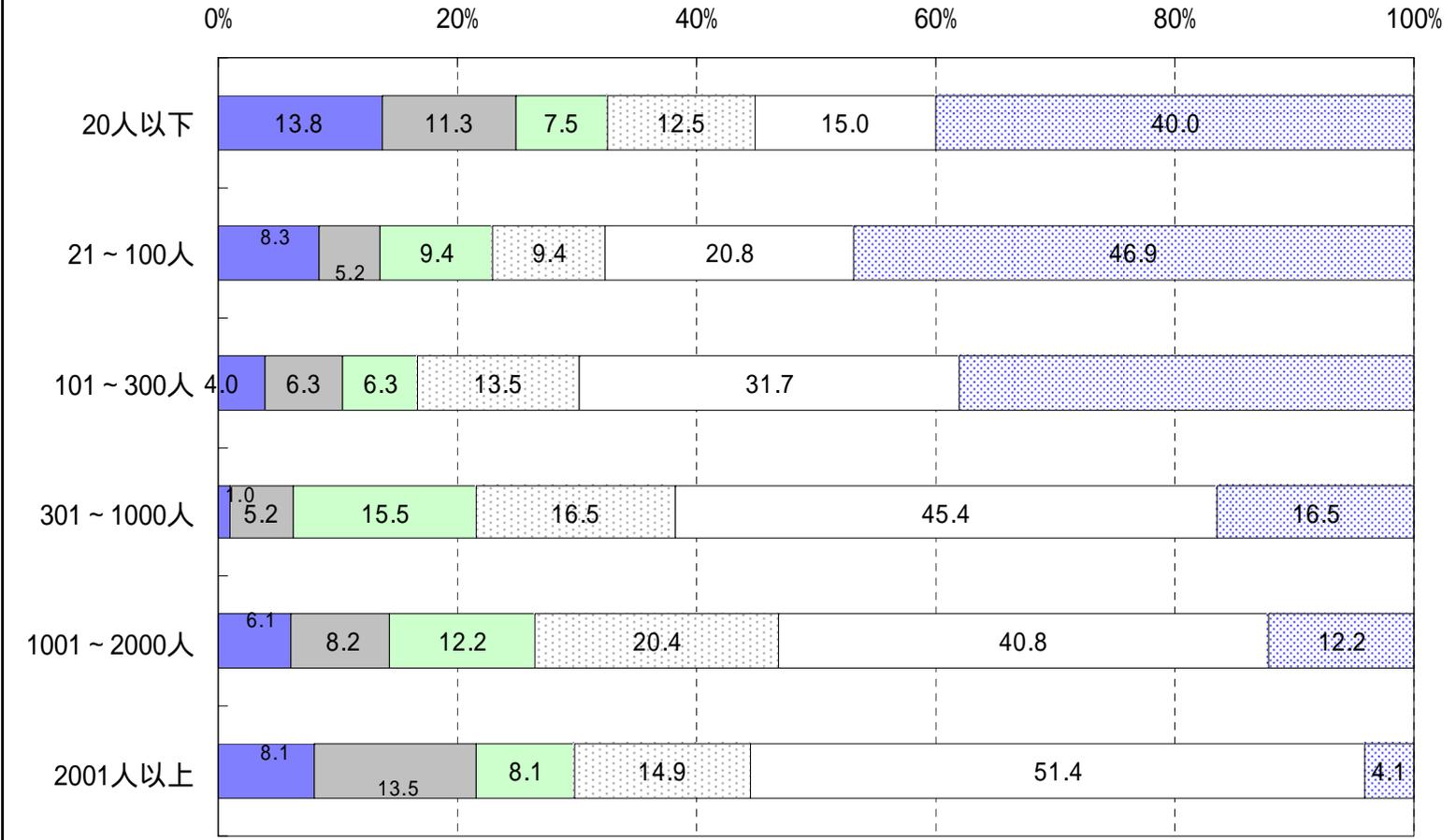
図表 中小・ベンチャー企業との連携の推移



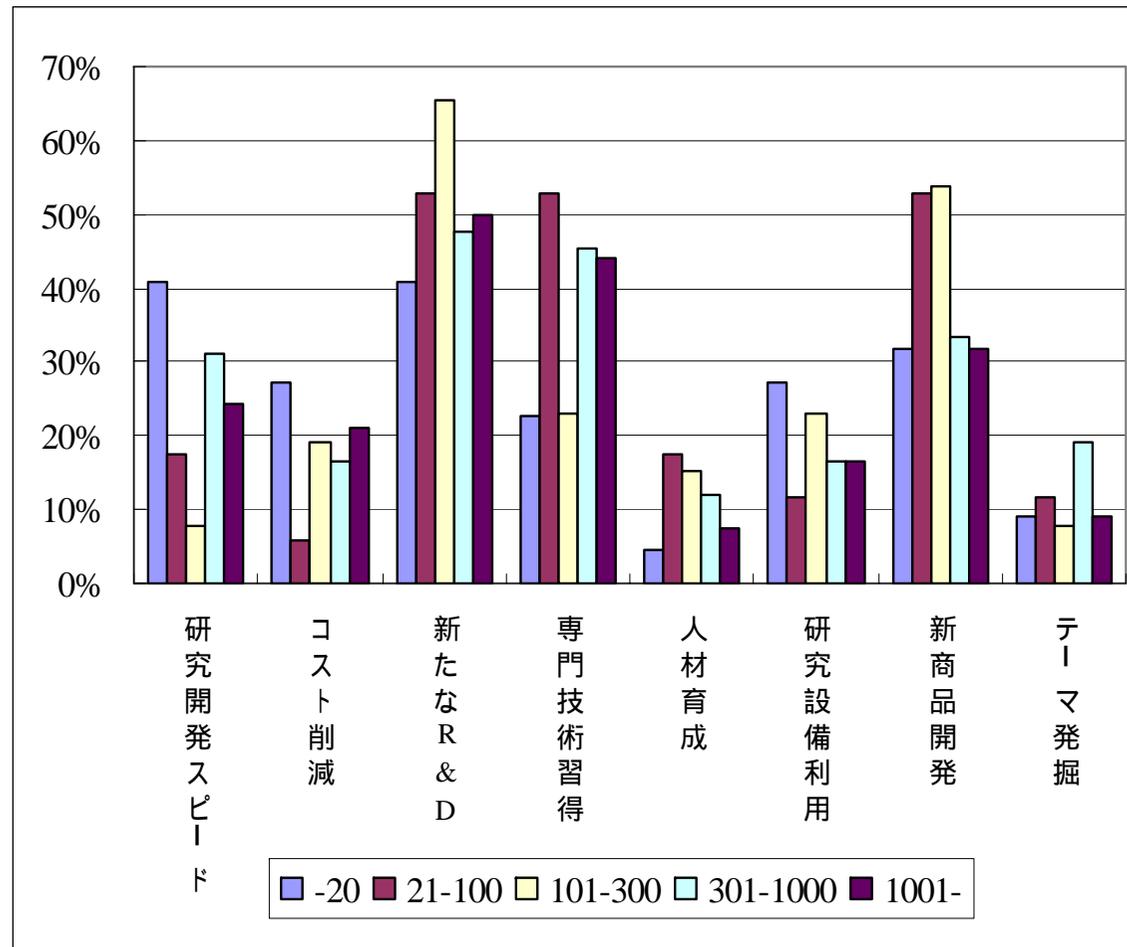
図表 大学との連携の推移



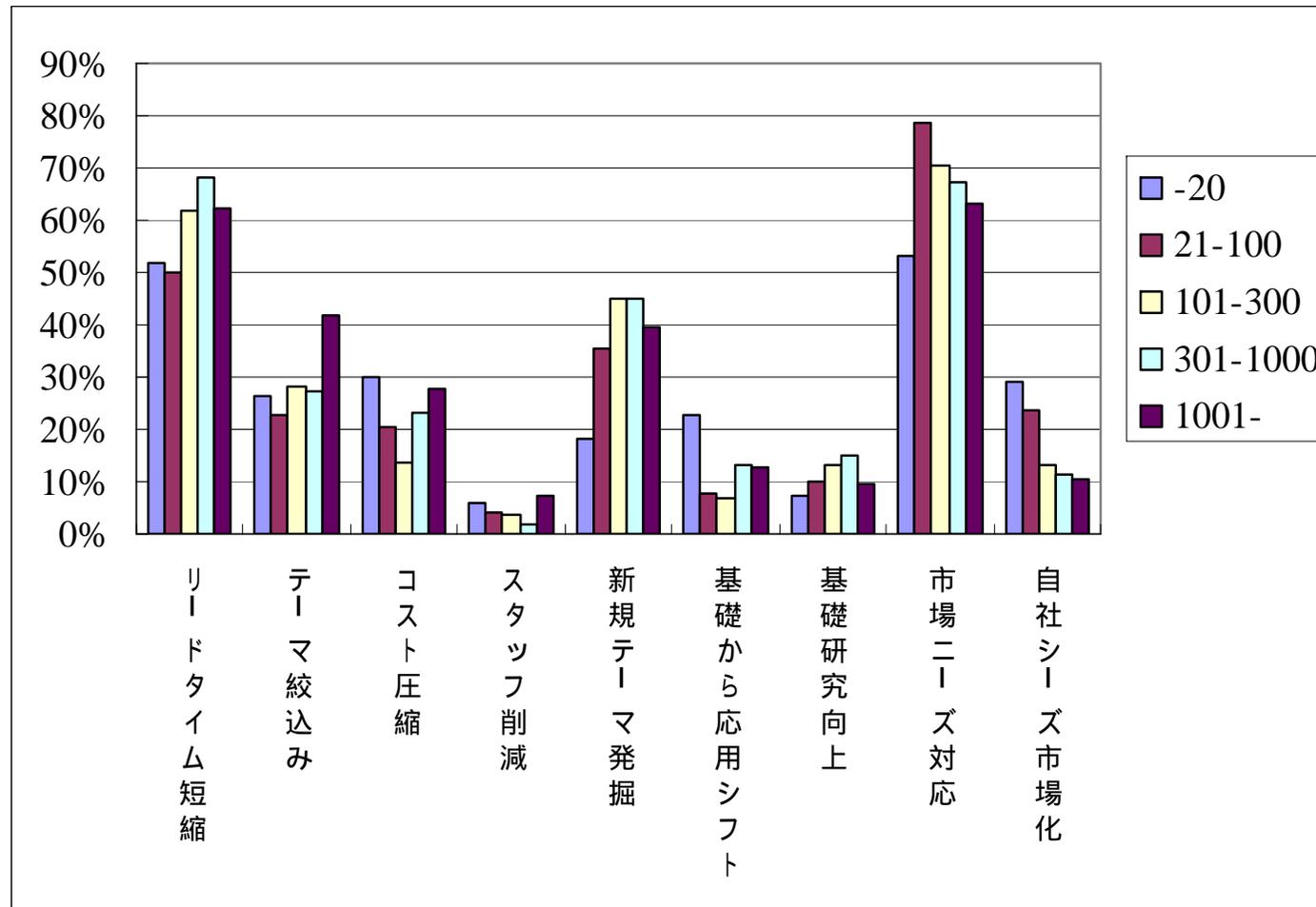
研究開発費の外部連携割合(産業別・従業員規模別)(S.A.)



企業との研究開発連携に関する効果



研究開発を行うにあたって重視している項目



研究開発環境と外部連携の関係

連携先	大企業		中小・ベンチャー		大学	
	中小企業	大企業	中小企業	大企業	中小企業	大企業
開発リードタイムの短縮		++				++
研究テーマ絞込み				--		++
研究コスト圧縮					+	
研究スタッフの省人化						
新分野研究テーマ発掘	+++					++
基礎から応用シフト					++	++
基礎研究能力向上			--			
市場ニーズを取り組んだR&D						
自社シーズの市場化	++				++	+

(note)

+++ : positive coefficient and statistically significant at 1%

++ : positive coefficient and statistically significant at 5%

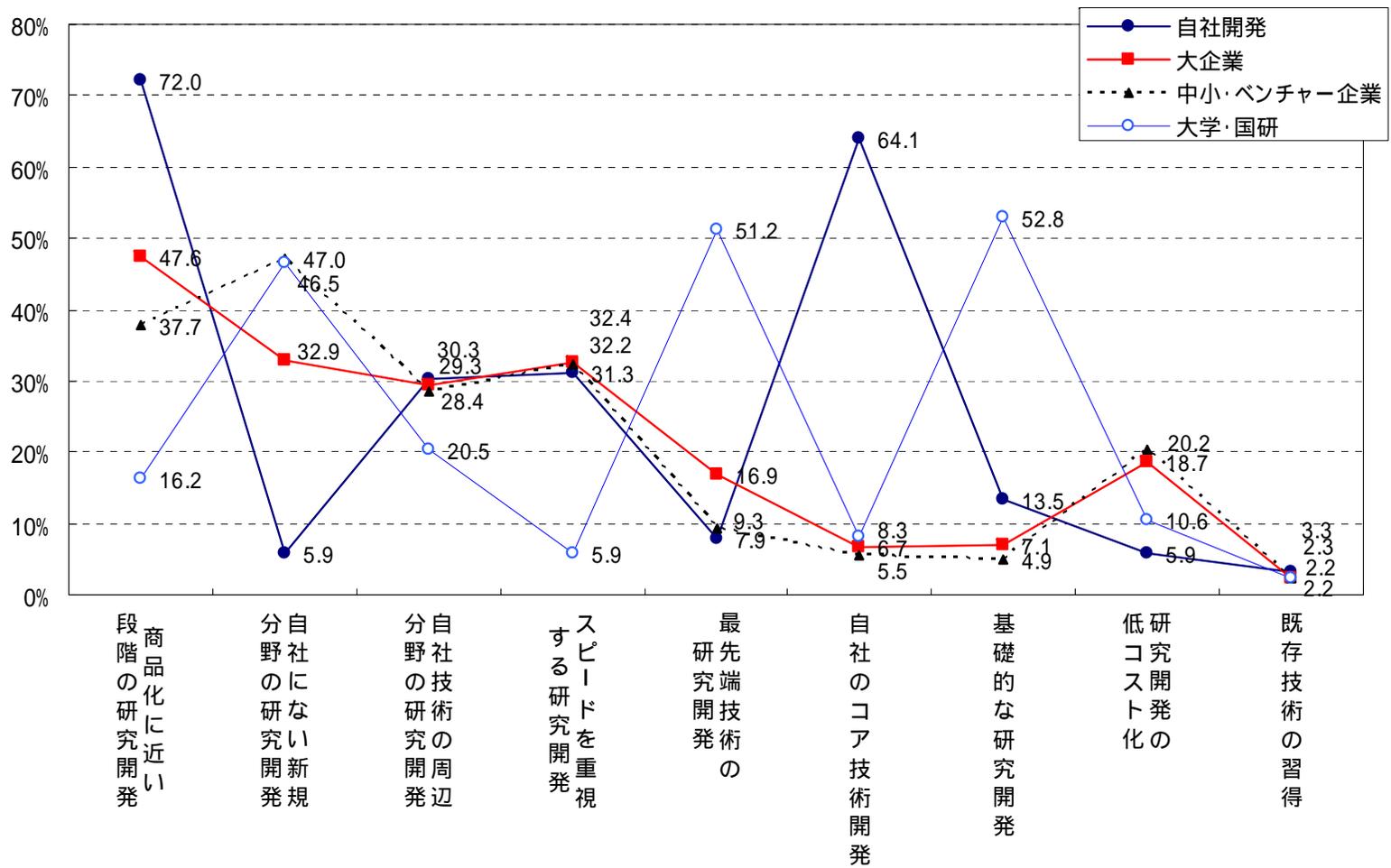
+ : positive coefficient and statistically significant at 10%

--- : negative coefficient and statistically significant at 1%

-- : negative coefficient and statistically significant at 5%

- : negative coefficient and statistically significant at 10%

研究開発の連携相手先と研究テーマ - 複数回答 -



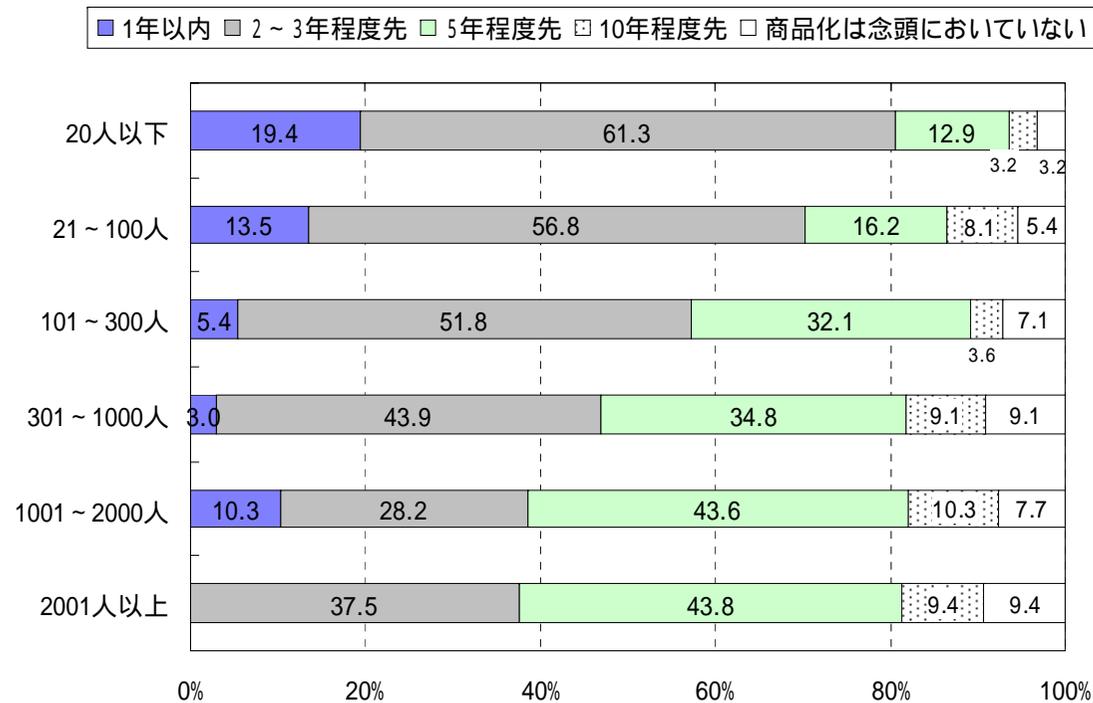
これまでのまとめ

- 研究開発に関する外部連携は活発化。小規模企業と大企業企業で高い外部連携比率。
- その背景としては「リードタイム短縮」と「新規テーマ発掘」（「市場ニーズ対応」については強い相関は見られず）
- 研究開発に関する企業の境界マネジメント
 - 自社研究：商品化に近い研究開発
 - 企業との連携：スピード重視型研究開発
 - 産学連携：基礎研究、新規テーマ発掘
- 定量分析のスコープ：研究開発型中小企業の役割
 - ネットワーク型のFacilitator：大企業中心システムからの転換
 - 大企業にとっての研究開発中小企業の意義

企業規模別に見た産学連携の内容

- ・企業規模が小さい企業は「商品開発」などの具体的な成果を目指した連携が多いのに対して、大企業においては「基礎研究」指向が強い。
(平成14年度産学連携実態調査)

商品化時期(大学と連携した場合、従業員規模別)



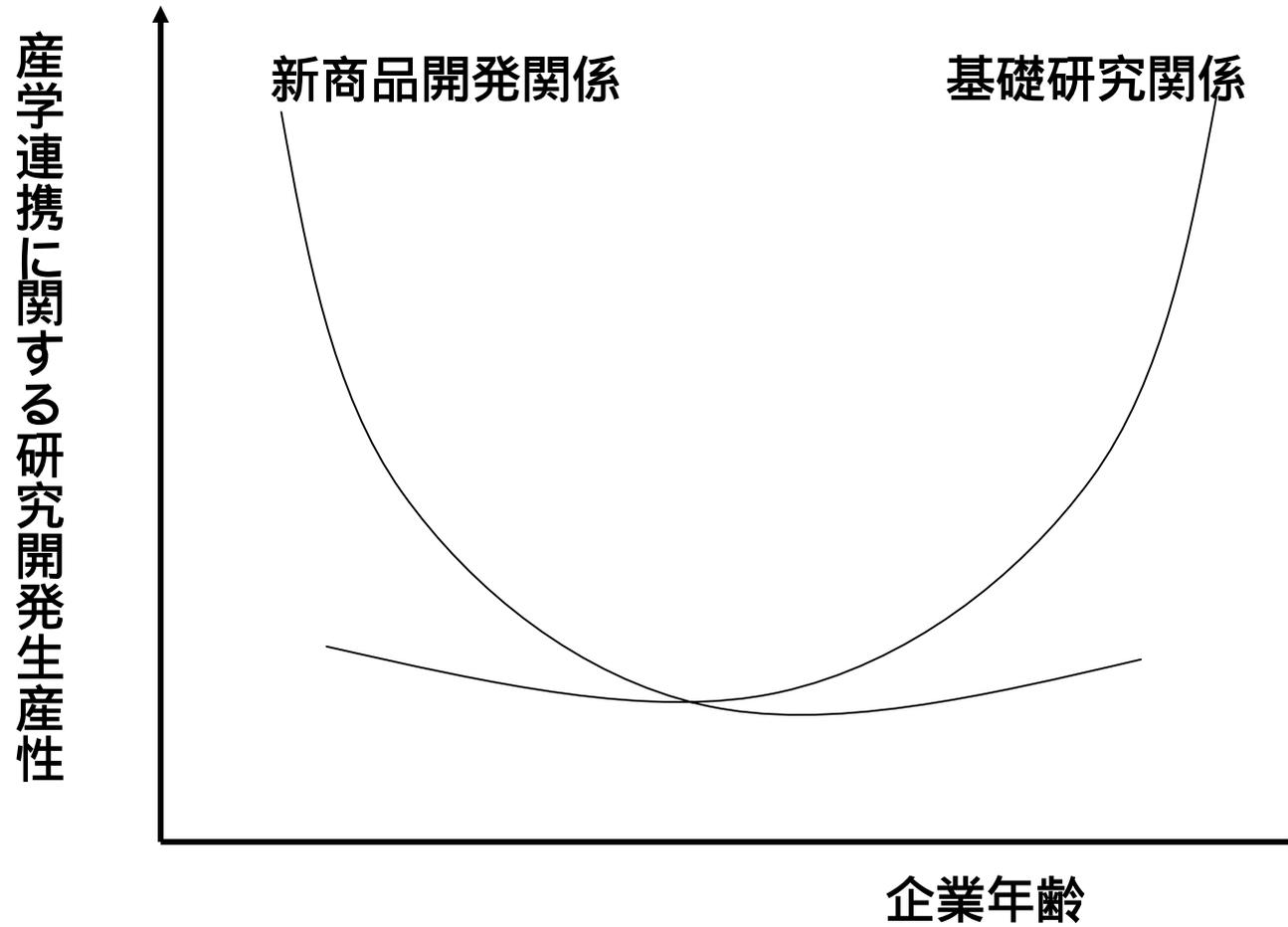
産学連携の研究開発生産性

	all	all	-1950	1951-70	1971-
	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)
lrd	0.276 (7.81)**	0.260 (7.19)**	0.434 (5.61)**	0.183 (3.05)**	0.109 (2.29)*
lemp	0.250 (6.08)**	0.246 (5.41)**	0.397 (3.72)**	0.315 (3.30)**	0.131 (2.84)**
cord	-0.030 (0.23)	-0.056 (0.45)	-0.131 (0.53)	0.146 (0.67)	-0.169 (1.06)
univ1	0.377 (3.21)**	0.355 (3.05)**	0.203 (0.95)	-0.077 (0.33)	0.348 (2.09)*
lage		-2.402 (4.81)**			
lage2		0.360 (4.86)**			
Constant	-1.683 (7.10)**	2.302 (2.57)*	-4.257 (8.51)**	-1.188 (2.83)**	0.439 (1.30)
Industry Dummies	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	450	438	168	134	136
R-squared	0.62	0.64	0.77	0.55	0.49

Absolute value of t statistics in parentheses

* significant at 5%; ** significant at 1%

分析結果：産学連携のフォーカスと生産性



大企業から見た中小・ベンチャーの役割

	中小・ベンチャー企業との連携の内容						
	5年前	現在	商品化	スピード	周辺	新規	低コスト
商品化開発				負の関係			
基礎的な研究		正の関係	正の関係				
スピード重視研究							
自社のコア技術			正の関係	正の関係	正の関係		
周辺技術							
新規分野技術					正の関係		
研究開発低コスト化			正の関係			負の関係	

正の関係
 負の関係

まとめ

- 研究開発の外部連携は増加(自前主義からの脱却?)
- その背景としては研究開発競争の激化:研究開発のスピードと幅(新規テーマ)の両方が必要
- 産学連携の研究開発生産性への効果は企業年齢の若い研究開発型中小企業で見られる。
- ただし、大企業と中小企業での産学連携の内容は異なり、大企業では自社において基礎研究を重視する企業、中小企業では新規テーマ開拓を重視する企業において研究開発生産性が高まる。
- また、大企業にとって研究開発パートナーとしての中小企業の重要性も高まる。最近では基礎研究を自社で行う企業が中小企業と連携するパターンが多くなっている。

日本のイノベーションシステム 「強み」と「弱み」

- 「自前主義」vs「ネットワーク型」:「インテグラル」vs「モジュール」との関係
 - 「モジュール型」研究開発ネットワークは限定的:少なくともex anteにデザインルールを決めることは無理:例えば産学連携における共同研究>特許のライセンス
 - 研究開発に関する「選択」と「集中」(A&Dモデル)の方向性はある。:研究開発型中小企業・ベンチャー企業的重要性
- 日本のイノベーションシステムの「強み」と「弱み」は何か?
 - 大企業中心:累積的なイノベーションに対して効果的(ただし、企業内知識共有が有効に働くということが前提):研究開発型中小企業は大企業中心モデルを更に効率化?
 - シリコンバレーモデル(青木、2003)的なイノベーションに対しては不適合:重複研究開発投資を上回る膨大なオプションバリューがある世界
- ここから先はミクロなイノベーション分析が必要
 - IT:累積型?「ITイノベーションの実証分析」(RIETI政策分析シリーズ・近刊)
 - バイオ(医薬):特に上流部分については分散的?
 - 最近の研究開発成果についてはwww.mo.rcast.u-tokyo.ac.jpを参照