

発表 1

「産学連携と公的 R&D の経済効果」

-ミクロデータの分析から見えてきたこと-

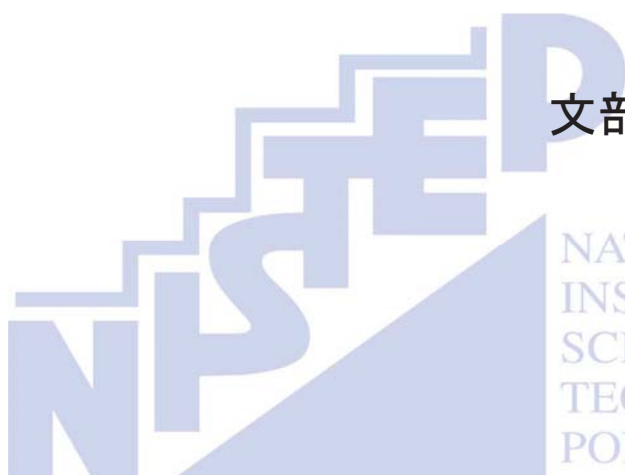
第 1 研究グループ 研究員

池内 健太

発表1

産学連携と公的R&Dの経済効果

-マイクロデータの分析から見えてきたこと-



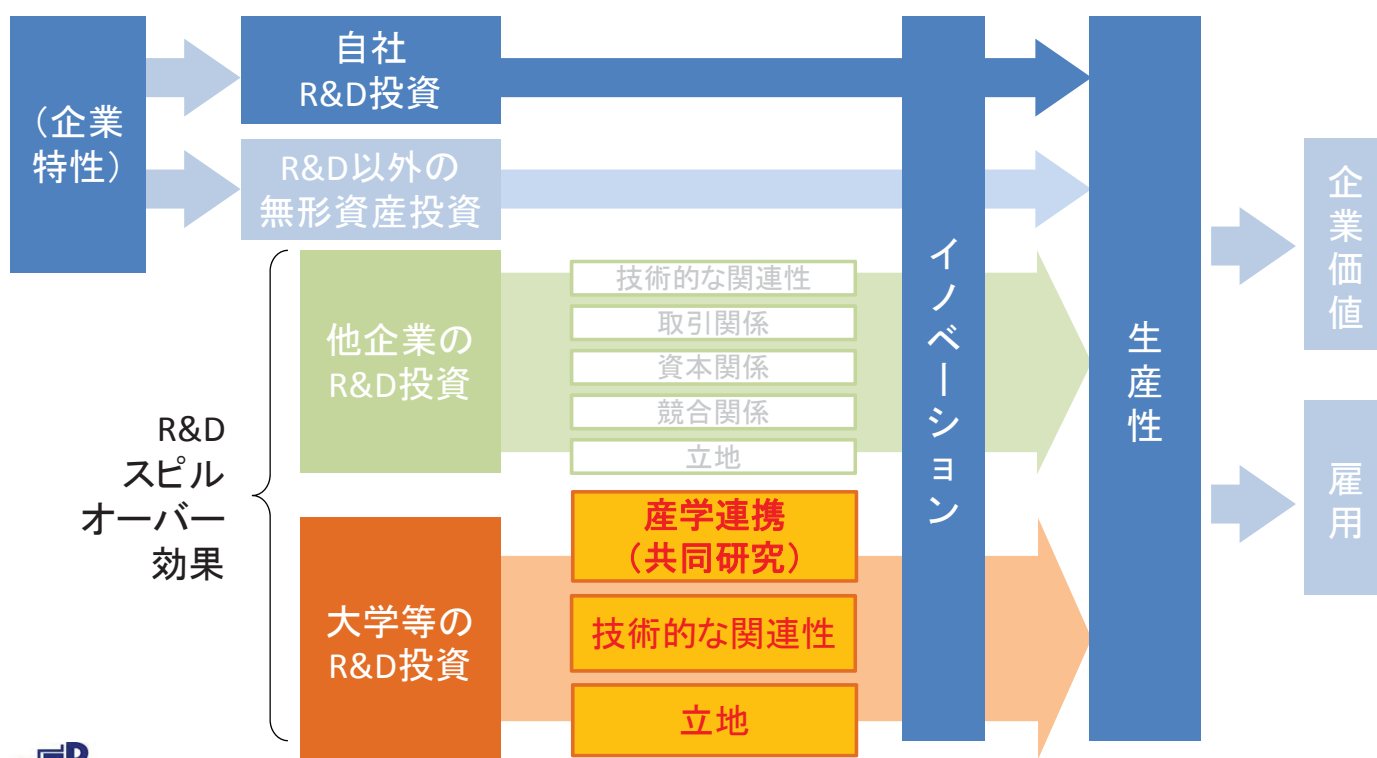
文部科学省科学技術・学術政策研究所
第1研究グループ
池内健太

2014年12月16日

1

本報告の目的

□ 大学等のR&Dが産学連携を通じて企業の生産性に与える効果を分析



2

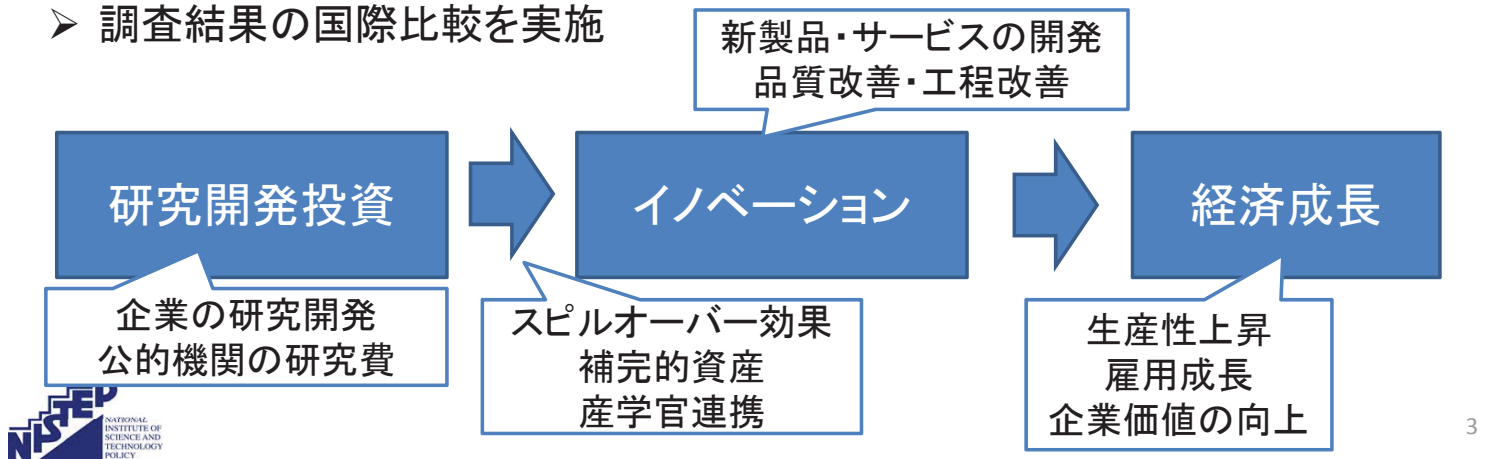
第1研究グループの研究内容:研究開発の経済効果

□ 研究開発投資の経済効果把握のためのマイクロデータ分析

- 企業および公的機関の研究開発投資がイノベーションを通じて経済成長に与える効果を分析
- 事業所・企業単位のデータ(マイクロデータ)を元に統計的な分析を実施
- 調査分析の結果に基づく各種指標は広く公開

□ イノベーション測定のための統計調査(全国イノベーション調査)

- 企業のイノベーション活動に関するデータを収集
- 研究開発投資が生産性向上に結びつくまでのメカニズムを分析
- 調査結果の国際比較を実施

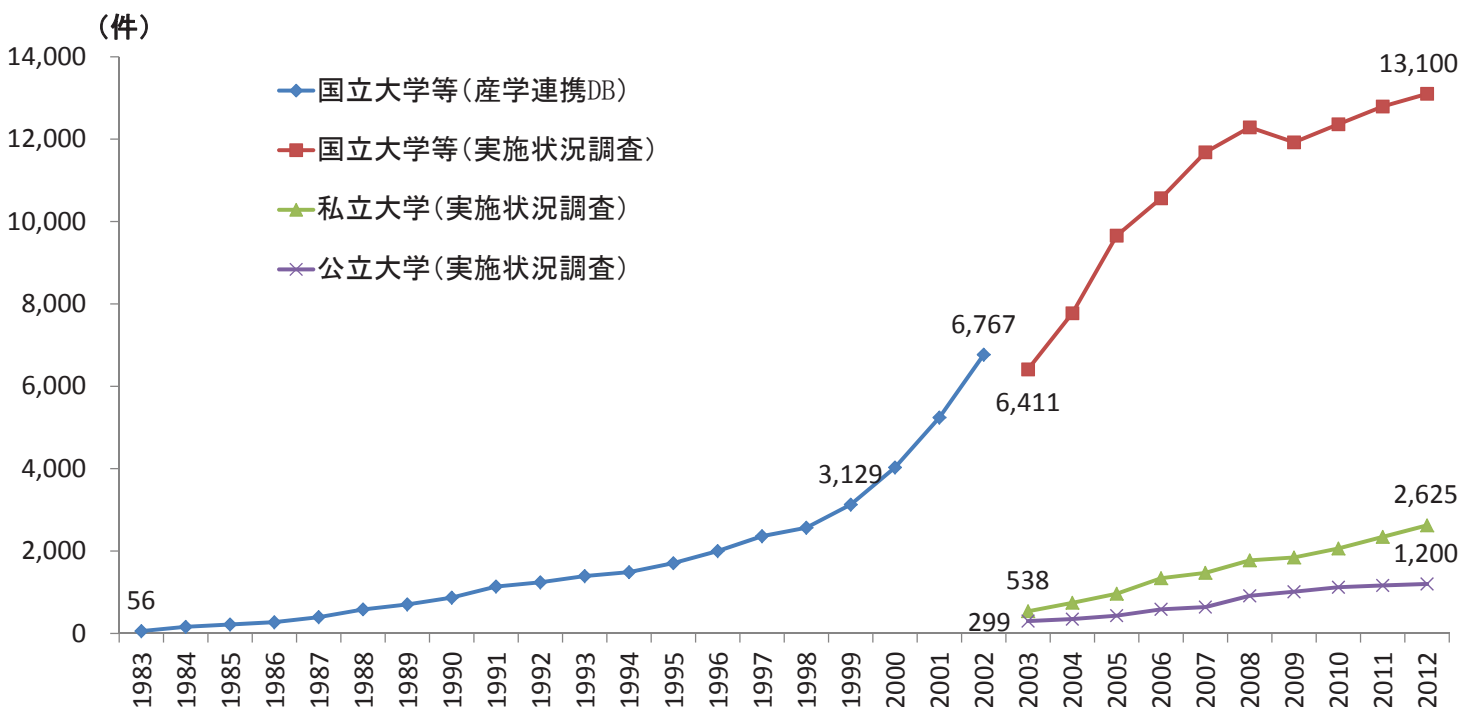


3

背景:産学連携プロジェクト数の推移

□ 1980年代から次第に増加し、2000年代に大幅増加。

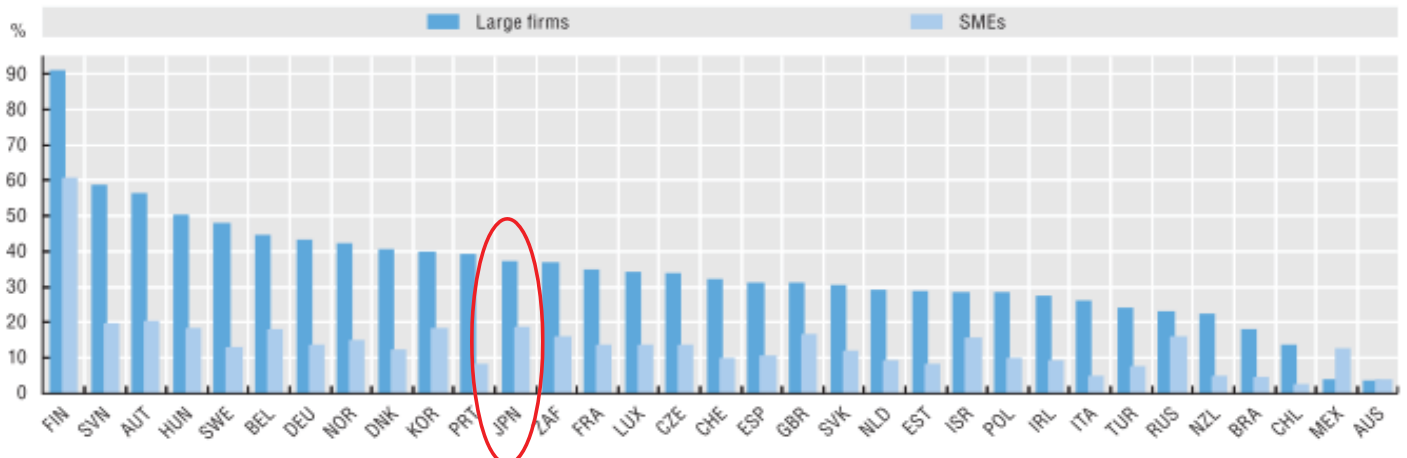
□ 国立大学等との連携が大多数占める(2003年:約9割、2012年:約8割)。



背景：産学連携に関する国際比較

- 高等教育機関及び公的研究機関との連携に取り組む企業の割合が高いのは、フィンランド、スロベニア、オーストリアなど。
- 日本は、フランスやスペイン、英国よりも高いが、ドイツや韓国、ポルトガルよりも低い。
- NISTEPで実施した「第3回全国イノベーション調査」の調査結果をOECDにおける連携の下で国際比較した結果

Firms collaborating on innovation with higher education or public research institutions, by firm size, 2008-10
As a percentage of product and/or process innovative firms in each size category



Source: OECD, based on Eurostat (CIS-2010) and national data sources, June 2013. See chapter notes.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932891359>

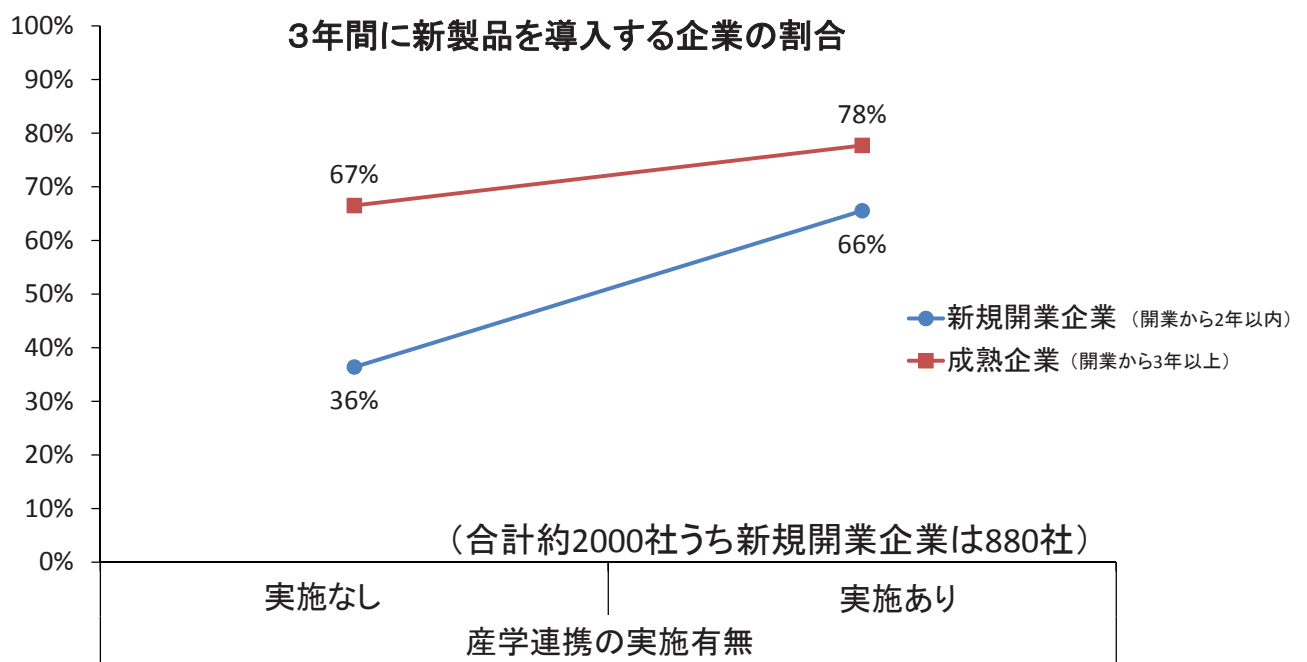


出典：経済協力開発機構（2013）「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013」OECDパブリッシング

5

背景：産学連携が企業の新製品開発に与える効果

- 大学との連携 ⇒ 新製品の導入・プロセス改善の実現率↑
- 効果は開業から2年以内新規開業企業においてより顕著。
- 「全国イノベーション調査」(第2回)と新規開業企業へのアンケート調査(一橋大学が実施)の個票データを用いた分析結果。



出典：科学技術・学術政策研究所「R&D, Innovation, and Business Performance of Japanese Start-ups: A Comparison with Established Firms」(Discussion Paper No.104)

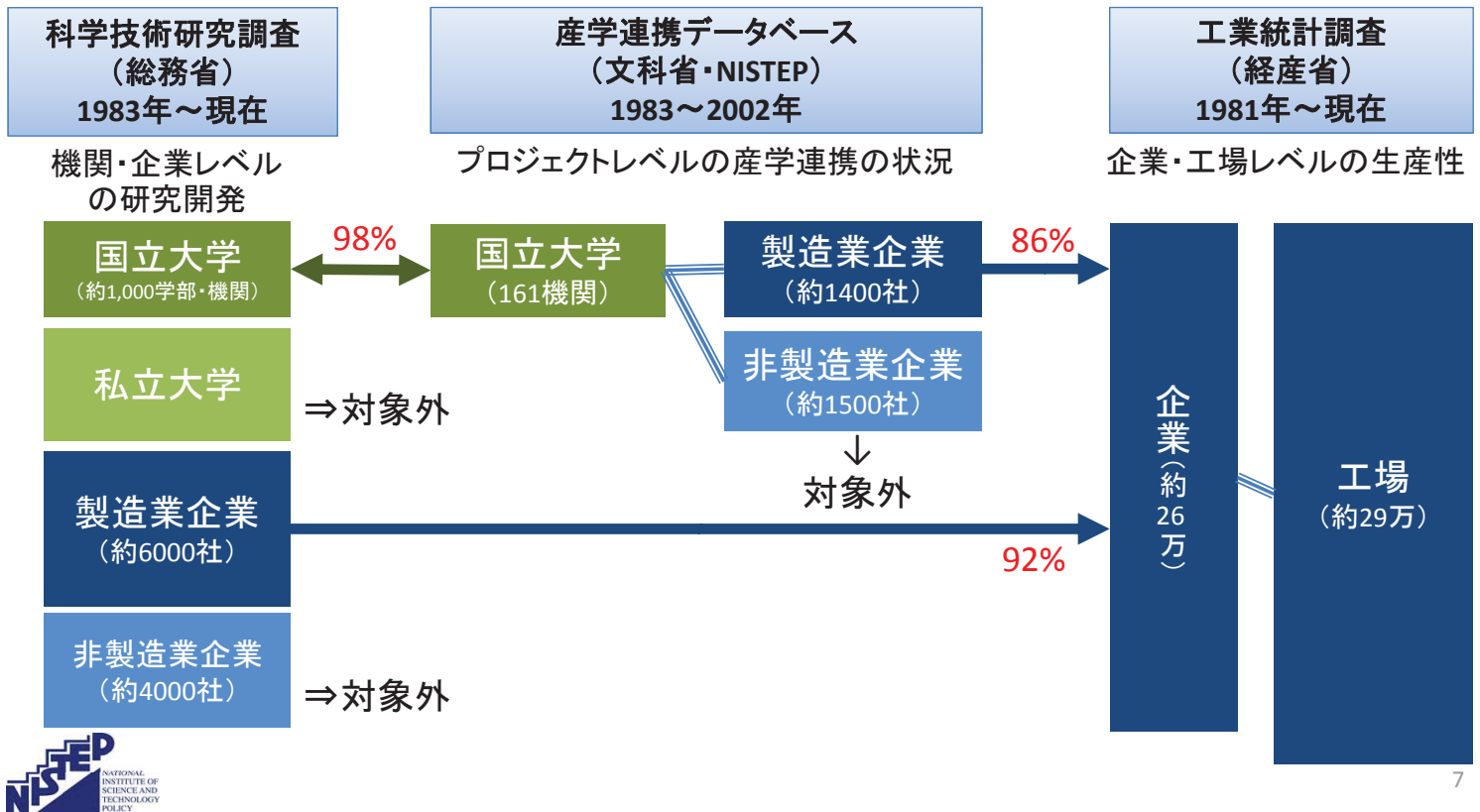
発表1-3



6

本分析に用いる主なデータソース

- R&D、産学連携、生産性に関する3つのマイクロデータのマッチングを実施
- 分析対象：1983年から2002年までの製造業企業と国立大学との産学連携
 - データの制約から2003年以降と私立大学等や非製造業企業に関する産学連携は分析の対象外。



7

調査課題

- どのような企業が国立大学との産学連携を新たに開始するのか？
 - 分析① 国立大学との産学連携の決定要因
- 国立大学との産学連携プロジェクトが新たにスタートすると、その後企業の生産性はどの程度向上するか？
 - 分析② 国立大学との産学連携が企業の生産性に与える効果
- 国立大学との産学連携が企業の生産性に与える効果の大きさを左右する大学の要因・企業の要因はどのようなものか？
 - 分析③ 国立大学との産学連携の生産性上昇効果の調整要因

分析① 国立大学との産学連携の決定要因: 分析結果

□ 新たに国立大学との産学連携に取り組みやすい企業の特徴

- 企業規模が大きく、多くの工場を持っており、多角化している。
- 傘下の工場の全要素生産性(TFP)が高く、平均規模が大きく、新しい。
- 過去に国立大学との連携を経験し、経験年数が長く、現在も多くの大学と連携。
- 研究開発ストックの蓄積が多く、基礎研究の比率や博士号保持者の比率が高い。

産学連携プロジェクトの開始に影響する要因	効果	限界効果の大きさ
企業従業員規模(対数)	+	+0.166
工場の数(対数)	+	+0.134
多角化度(産業数)	+	+0.322
自社工場の全要素生産性の平均(対数)	+	+0.267
自社工場の平均規模(対数)	+	+0.162
自社工場の平均年齢	-	-0.009
国立大学との産学連携の実施経験(0/1)	+	+0.371
既に実施している産学連携大学の数(対数)	+	+0.099
国立大学との産学連携の経験年数	+	+0.014
自社のR&Dストック(対数)	+	+0.033
自社R&Dの実施有無(0/1)	+	+0.124
自社研究所の保有有無(0/1)	+	+0.287
基礎研究の割合(%)	+	+0.002
社内研究者に占める博士号保有者の割合	+	+0.852

プロビットモデルの推定結果。分析対象は1986-2002年のべ2,006,052社。

スペースの都合上、有意水準5%未満の変数のみ表示。他に、年次ダミー、産業ダミーなどが説明変数に含まれる。 9



分析② 国立大学との産学連携が企業の生産性に与える効果

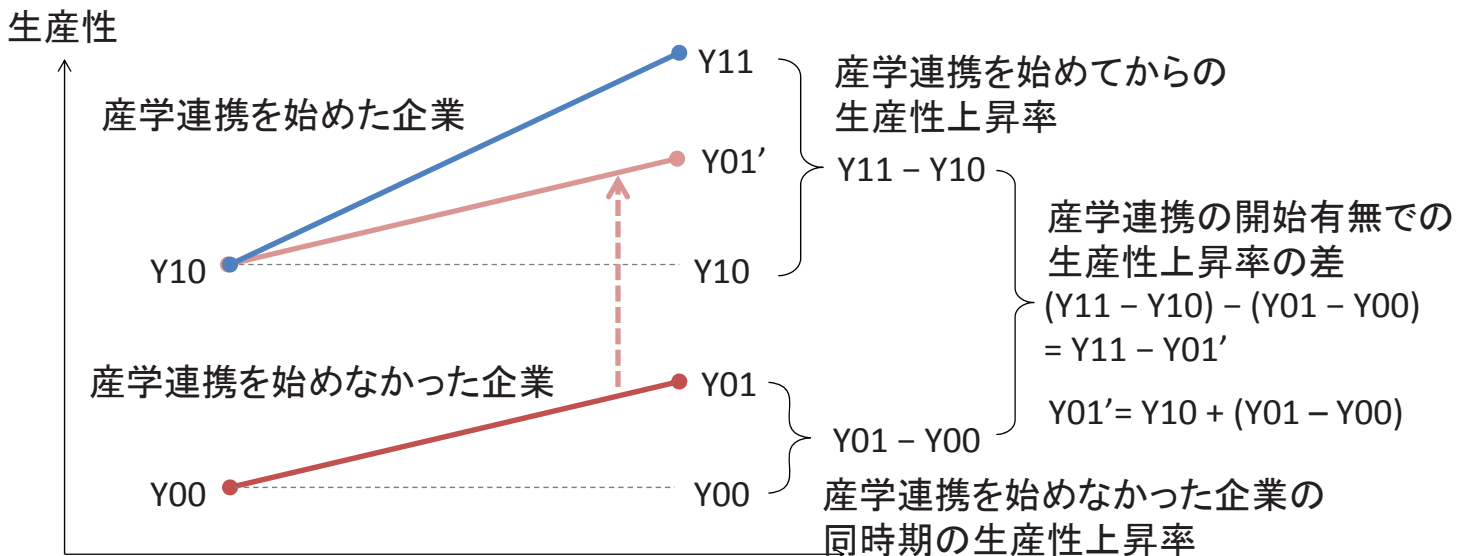
(1) 「差の差」による産学連携効果の推定

□ 産学連携を開始した企業の生産性上昇率=産学連携の効果? →NO

- 産学連携を始めなかった企業の生産性(TFP)上昇率と比較する必要がある。

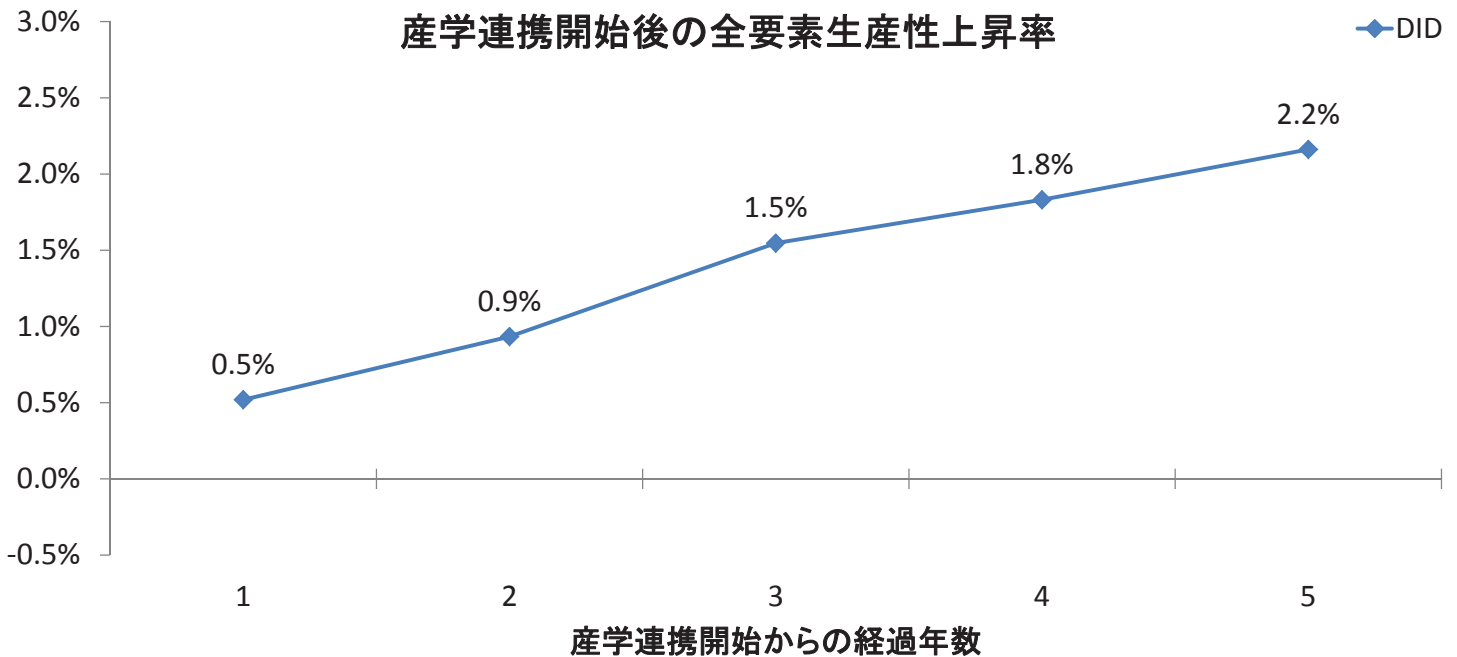
□ 「差の差」(DiD: Difference in Difference)による産学連携効果の推定

- 産学連携の開始前後の生産性の「差」の産学連携を開始した企業とそうでない企業間の「差」=「差の差」=産学連携の効果



分析② 国立大学との産学連携が企業の生産性に与える効果 (2) 「差の差」による産学連携効果の推定:分析結果

- 差の差の推定 (DiD: Difference in Difference) による分析。
- 生産性上昇効果は産学連携プロジェクト開始から1年で0.5%→3年で1.5%
- プロジェクト開始から時間が経過するにつれて産学連携を実施しなかった企業の工場との生産性格差は拡大する(?)



分析② 国立大学との産学連携が企業の生産性に与える効果 (3) 産学連携と生産性上昇との交絡要因の問題

- 産学連携が生産性に与える効果を正確に推定するためには「交絡要因」の効果に注意することが必要
 - 交絡要因: 産学連携の開始の有無に影響し、生産性上昇にも影響する要因 (例: 企業規模、研究開発投資額、生産性など)
 - 単純なDiDの推定結果は産学連携の効果ではなく、交絡要因の効果を含んでいる可能性がある。
- 交絡要因の効果を除去して産学連携が生産性に与える純粋な効果を推定する必要がある。
 - 交絡要因を説明変数に加えたDiD推定



分析② 国立大学との産学連携が企業の生産性に与える効果 (4) 交絡要因を説明変数として加えたDiD推定:分析結果

従属変数:3年間の全要素生産性(TFP)上昇率	効果	限界効果(%)
産学連携プロジェクトの開始ダミー	+	+0.011
初期の生産性水準	-	-0.365
工場の従業者規模の増加率	-	-0.073
工場の多角化度の上昇	+	+0.008
企業規模の増加率	-	-0.004
R&D実施企業ダミー	+	+0.030
R&Dストックの増加率	+	+0.034
初期の工場の年齢	-	-0.002
初期の工場の年齢の2乗	+	+0.0001
新規設立工場ダミー	+	+0.004
閉鎖直前工場ダミー	-	-0.027
過去の産学連携への取り組みの有無	+	+0.027
初期のR&Dストック	+	+0.004
決定係数		0.223



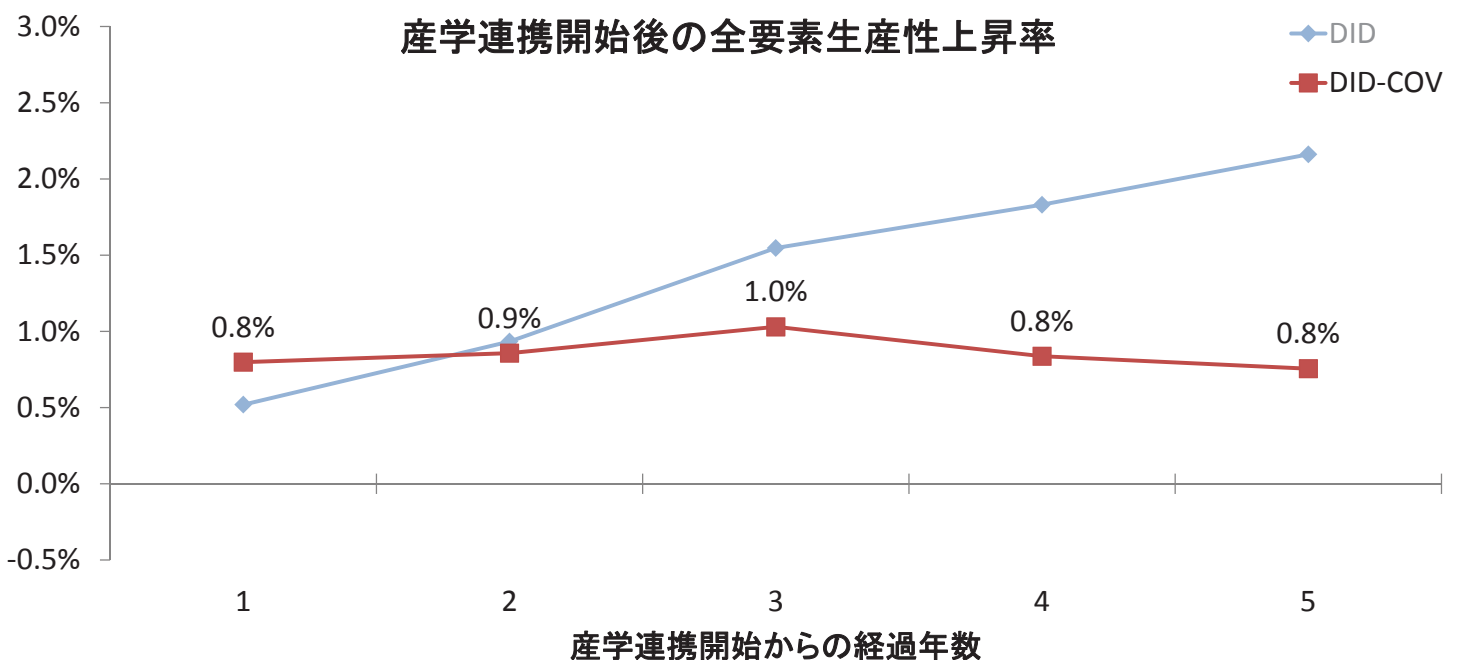
注)重回帰分析の結果。分析対象は1986-2002年。N=1,573,445 (184,680工場)。
スペースの都合上、有意水準5%未満の変数のみ表示。他に、産業×年次ダミー等が説明変数に含まれている。

13

分析② 国立大学との産学連携が企業の生産性に与える効果 (5) 交絡要因を説明変数として加えたDiD推定:分析結果

□ 交絡要因を説明変数として加えた重回帰分析によるDiD推定結果(DiD-COV)

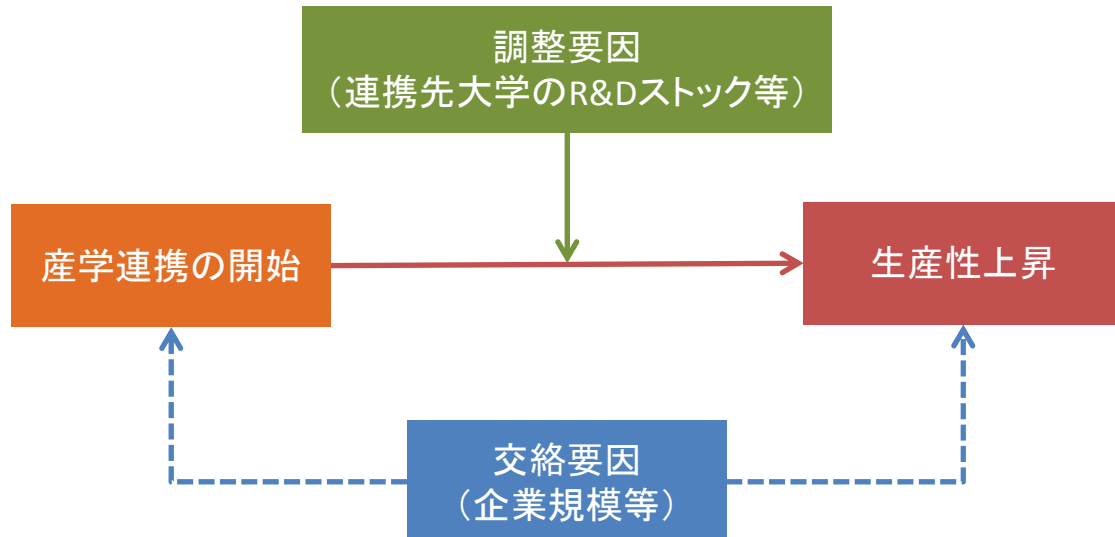
- 産学連携プロジェクト開始から3年で1%の生産性上昇効果。
- 産学連携開始から時間が経過してもほとんど生産性上昇効果は変わらない。



分析③ 国立大学との産学連携の生産性上昇効果の調整要因

(1) 分析方法

- 産学連携が生産性に与える効果は一律ではないはず。
- 産学連携の生産性上昇効果の大きさを左右する「調整要因」が存在する。
 - 調整要因: 産学連携の開始が生産性上昇に与える効果の大きさに影響する要因(例: 連携先大学のR&Dストックや連携大学・企業間の技術的近接性など)
- 交絡要因の効果を除去した後の産学連携による生産性上昇効果に対する調整要因を分析。
 - 調整要因が産学連携の生産性上昇効果に与える効果の重回帰分析
 - 個別工場の産学連携による生産性上昇効果を傾向スコア・マッチング法によって推定



分析③ 国立大学との産学連携の生産性上昇効果の調整要因

(2) 分析結果

- 産学連携による生産性上昇効果を高める要因
 - 連携先大学の研究費の累積が多く、技術的近接性が高い分野の研究者が多数。
 - 多くの大学と連携している企業ほど産学連携による生産性上昇効果大きい。
 - 生産性が低い工場ほど産学連携による生産性上昇効果大きい。

従属変数: 産学連携による生産性上昇効果(開始から3年後)	効果	限界効果 (%)
連携先大学のR&Dストック(対数)	+	+0.002
連携大学・企業間の技術的近接性	+	+2.217
既存の連携先大学の数(対数)	+	+0.002
工場の全要素生産性(対数)	-	-0.046

重回帰分析の推定結果。有意水準10%未満の変数のみ表示。
分析対象は1986-2002年に産学連携を開始した企業の工場のべ11,387工場。

まとめと残された課題

□ 分析結果のまとめ

- 1986年～2002年には、産学連携の開始から3年後に平均で約1%全要素生産性が上昇。
- 研究費の累積が多い大学との連携ほど生産性上昇効果が大きい。
- 大学の研究分野と企業の産業の間の技術的な関連性が強いほどさらに効果が大きい。
- 多くの大学と産学連携に取り組んでいる企業ほど、新たな連携から得られる利益が大きい。

□ 政策的含意

- 産学連携を促進すると、企業の生産性が向上し、経済効果がもたらされる可能性を示唆。
 - ただし、本分析は2002年までの産学連携のみを分析対象にしていることに注意が必要。
- 産学連携が効果を発揮するには、大学と企業間の技術的な関連性が強いことが鍵。
- 同時に複数大学と産学連携に取り組む企業を増やすことが効率的。

□ 今後の課題

- 企業にとっての産学連携に対する投資対効果やプロジェクトの持続性の効果の検証。
- 産学連携の人材交流を通じた経済効果の検証。
- 産学連携への取組が大学の研究・教育活動に与える効果(補完的⇔代替的?)。

※ご留意いただきたい点:

本報告内容は国際学会(アジア太平洋イノベーション会議@シドニー11月)での発表内容に基づいており、本年度中にディスカッション・ペーパーの公表を予定しています。ディスカッション・ペーパー公表までに本報告内容を引用いただく際はご一報いただければ幸いです。



17

ご清聴ありがとうございました



18