

Title	産学連携に関する大規模アンケート調査の結果について（速報）
Author(s)	赤池，伸一；細野，光章；西村，淳一；長岡，貞男
Citation	年次学術大会講演要旨集，27：721-724
Issue Date	2012-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/11122
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨



産学連携に関する大規模アンケート調査の結果について（速報）

○赤池伸一（一橋大学イノベーション研究センター／文部科学省科学技術政策研究所）

細野光章（文部科学省科学技術政策研究所）

西村淳一（一橋大学イノベーション研究センター）

長岡貞男（一橋大学イノベーション研究センター）

1. はじめに

科学的知識の創造・融合・活用の担い手が同一であるケースは非常に希であることが示すように、効果的なイノベーションの推進には科学者と技術者との間の広範囲かつ高密度の連携が重要だと考えられる。このため、今後の日本のイノベーションを強化していく上でも、産学連携の推進は重要な鍵となると考えられる。

政府は産学連携を促進するための様々な施策を過去 10 年以上にわたって推進してきたが、大学からのライセンス、大学発のスタートアップ等の観点から大きな課題を抱えているのが現状であろう。同時に、創造された知識がどのようにイノベーションに利用され、また研究者の間でどのように知識の融合と移転が行われているのかを把握した体系的なデータはほとんどないため、産学連携のプロセスについて、客観的なデータの収集と分析が非常に重要になっている。

このような背景から、一橋大学イノベーション研究センターと文部科学省科学技術政策研究所は、共同して実施中の「産学官知識移動に関する調査研究プロジェクト」の一環として、日本における科学技術とイノベーションの発展における産学連携の貢献のメカニズムを分析し、今後の具体的な提言につなげることを目的として、産学連携活動の従事者である大学及び企業研究者双方に対して大規模アンケート調査を実施することとした。

本報告では、その第一報として調査概要と回収状況について報告を行う。

2. 本調査の狙いと意義

産学連携と知識移転に関する学術的研究は、欧米を中心にすでに数多く行われてきている。これらの実証研究の調査は、大きく次の 5 つの観点から研究がおこなわれているといえるだろう。

(1) 知識移転の経路と決定要因、成功要因

(Cohen et al. 2002; Bozeman and Crow, 1991; Bozeman and Coker, 1992; Mansfield, 1995, Adams et al. 2001; Cohen et al. 2002; Santoro and Gopalakrishnan, 2001)。

(2) 技術移転機関(TLO、TTO)の機能

(Bercovitz et al. 2001; Carlsson and Fridh, 2002; Feldman et al., 2002; Thursby and Thursby, 2003;

Siegel et al. 2007)

(3) 産学連携の決定要因とその効果

(Belderbos et al., 2004; Fritsch and Lukas, 2001; Link and Scott, 2005; Motohashi, 2005; NISTEP, 2009, Veugelers and Cassiman, 2005)

(4) 知識スピルオーバーと生産性

(Adams, 2000; Adams et al., 2001; Audretsch and Stephan, 1996; Jaffe et al., 1993; Jaffe and Lerner, 2001; Adams et al., 2003; Zucker et al., 1998; Zucker and Darby, 1996)

(5) 技術移転促進支援政策の効果

(Henderson et al., 1998; Mowery et al., 1998; Collins and Wakoh, 2000; Mowery and Sampat, 2001; Nakamura et al., 2007)

これらの多様な観点から行われている研究は、一部に日本を対象としたものもあるが、その多くは欧米の産学連携システムを対象としている。しかし、企業と大学の社会的位置づけや産学官連携に関連する制度設計は、国ごとに大きく異なっており、日本の産学官連携施策に資する知見を得るためには、日本の産学連携システムを対象とした研究が必須だといえる。

また、これらの先行研究では、企業の研究開発活動の一端として産学連携活動を捉え、企業活動における産学連携活動の意義を問うものが多く、結果として、企業側からの視点が強調されている。適切に産学間の認識のギャップや知識フロー等を把握するためには、特定の産学連携活動に従事した産学双方の研究者を対象とした研究の実施が望ましいと考えられる。

このため、本調査研究では、日本における産学連携活動を産学双方の実態を明らかにするため、先行研究でみられる 5 つの観点を網羅する質問票を用いて、日本において産学連携活動に従事した経験のある大学及び企業研究者を対象に、大規模アンケート調査を行うこととした。

3. アンケート調査対象者の特定

一部の公的研究資金を活用した産学官連携プロジェクトを除き、産学連携活動の従事者にかかる公開情報はほとんどない。このため、本調査研究では、公開特許公報を活用し、産学連携に従事したと推測される大学・

企業研究者を抽出し、アンケート調査対象者とした。

なお、本調査研究では、研究大学としてみなすことができ、また、2004 年度の法人化以降、発明の機関帰属原則がほぼ適応されていると考えられる国立大学を大学としての対象とし、それら国立大学の研究者とその連携相手である企業研究者を調査対象者とした。

具体的には、次のような方法で抽出を行った。

(1) 国立大学関連特許の抽出とデータベース構築

2004～2007 年度の出願特許から以下の基準を満たす特許を抽出し、その発明者情報を精査し、国立大学に所属する教職員、学生等が発明者であると考えられる特許を確定し、データベース(特許件数 20,485 件)を構築した。

①「出願人」または「発明者住所」に国立大学名称が記載される特許

②「出願人」に TLO が含まれる特許のうち、発明者に国立大学所属者が存在する特許

③「出願人」に(独)科学技術振興機構が含まれる特許のうち、発明者に国立大学所属者が存在する特許

(2) 産学共同発明特許の抽出

国立大学関連特許のうち、大学及び企業研究者の双方が記載されている産学共同発明特許(特許件数 9,777 件)を抽出

(3) 発明者構成に基づく特許群化

発明者構成の相同性に基づき、同一の産学連携研究から創出されたと考えられる産学共同発明特許を特許群化(5,982 特許群)した。

(4) 調査対象特許群及び研究者の決定

前述の特許群のうち、主要発明者(大学研究者の場合、職位上位者。企業研究者の場合、発明者欄に記載上位者)が重複している特許群を排除し、残りの特許群(3,483 特許群)を特定し、産学双方の主要発明者(各 3,483 名)を特定した。

4 質問票の構成

アンケート調査の対象となる産学連携活動を明確化するために、質問票に産学連携発明特許を記載し、調査対象者に当該特許を創出した産学連携による研究開発プロジェクトを想起させた上で、設問に答えるという形式とした。

設問内容については、先行研究で得られた知見を参考にしつつ、以下の項目を含む大学研究者用及び企業研究者用の設問をそれぞれ作成した。なお、原則として設問は、大学研究者用、企業研究者用は同一内容となるように設計しているが、産学の立場の違いを考慮し、一部の設問では選択肢を変更したり、設問自体を割愛したりするなどしている。

(1) 産学連携による研究開発プロジェクトの基本情報

- ・プロジェクト名称
- ・プロジェクトの研究開発段階(基礎・応用・開発)
- ・プロジェクトの目的
- ・プロジェクトの期間

- ・プロジェクトのニーズ・シーズ

- ・プロジェクト着想の知識源

- ・プロジェクトメンバーの構成と役割

(2) 産学連携による研究開発プロジェクトにおけるマネジメント：知識の融合と移転のプロセス

- ・プロジェクトの形態(共同研究、委託研究等)

- ・プロジェクトの実施場所

- ・プロジェクト成果の管理

- ・プロジェクトの目的と効果

(3) 発明者からみた産学連携による研究開発プロジェクト実施への動機ときっかけ

- ・プロジェクト創出・参画の動機・きっかけ

- ・プロジェクトの協力先の選択理由

(4) 産学連携による研究開発プロジェクトのシーズ・ニーズに関する質問【プレ研究】

- ・プロジェクトにつながったプレ研究の詳細

(5) 産学連携による研究開発プロジェクトへのインプット

- ・プロジェクトに参画した研究者数

- ・プロジェクトの研究費(間接・直接経費)

- ・プロジェクトの資金源

(6) 産学連携による研究開発プロジェクトの大学における成果とその波及効果

- ・形態の異なるプロジェクト成果の有無と重要性

- ・プロジェクト成果の特許化とその理由

- ・プロジェクト後のフォローアップ研究

- ・プロジェクト成果の特許の活用

- ・プロジェクトの目標への達成度

(7) 調査対象者の個人情報

- ・出生年

- ・性別

- ・学歴

- ・職歴

- ・論文・特許数

- ・過去の産学連携活動の経験

- ・自由記述

5 アンケート調査の実施と調査票の回収結果

2012 年 4 月 7 日に、前述のアンケート対象者(大学研究者・企業研究者各 3,483 名)に、アンケート依頼状及び質問票を郵送し、本アンケート調査を開始し、同年 7 月 31 日に調査を終了した。アンケート調査は、回答者の利便性等を考慮し、紙媒体による調査とウェブ調査を並行して実施した。

アンケートの送付数・到着数、回収数及び到着率、回収率を、大学研究者対象の調査では調査対象のプロジェクト実施時に所属した大学名、大学類型、部局分類ごとに、企業研究者対象の調査では調査対象のプロジェクト実施時に所属した所属した企業の産業分類及び企業規模ごとに、それぞれ表 1～5 に示す。

表 1. 大学研究者対象調査の回収率（所属大学別）

大学名	送付件数	到着件数	回収件数	回収／送付	回収／到着	到着／送付	ペア回収
(国大)北海道大学	132	109	27	20%	25%	100%	4
(国大)北海道教育大学	1	1	1	100%	100%	100%	0
(国大)富山県工業大学	11	9	1	9%	11%	82%	0
(国大)小樽商科大学	2	1	0	0%	0%	50%	0
(国大)帯広畜産大学	16	14	3	19%	21%	88%	0
(国大)旭川医科大学	1	1	0	0%	0%	100%	0
(国大)北見工業大学	11	9	2	18%	22%	82%	0
(国大)弘前大学	14	12	1	7%	8%	86%	0
(国大)岩手大学	28	24	6	21%	25%	86%	1
(国大)東北大学	213	182	30	14%	16%	85%	5
(国大)宮城教育大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)秋田大学	24	21	6	25%	29%	88%	0
(国大)山形大学	24	22	7	29%	32%	92%	0
(国大)福島大学	5	4	2	40%	50%	80%	0
(国大)茨城大学	19	16	7	37%	44%	84%	1
(国大)京浜大学	54	48	13	24%	27%	89%	5
(国大)京浜技術大学	1	1	0	0%	0%	100%	0
(国大)宇都宮大学	24	21	6	25%	29%	88%	3
(国大)群馬大学	51	47	12	24%	26%	92%	2
(国大)埼玉大学	28	28	6	21%	21%	100%	2
(国大)千葉大学	67	64	19	28%	30%	96%	2
(国大)東京大学	276	222	45	16%	20%	80%	10
(国大)東京医科歯科大学	28	23	1	4%	4%	82%	0
(国大)東京外国語大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)東京女子大学	1	1	0	0%	0%	100%	0
(国大)東京農工大学	74	67	15	20%	22%	91%	4
(国大)東京芸術大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)東京工業大学	169	150	34	20%	23%	89%	9
(国大)東京海洋大学	17	16	6	35%	38%	94%	3
(国大)お茶の水女子大学	3	3	1	33%	33%	100%	0
(国大)電気通信大学	33	31	10	30%	32%	94%	3
(国大)一橋大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)横浜国立大学	46	42	8	17%	19%	91%	2
(国大)新潟大学	48	44	12	25%	27%	92%	2
(国大)長岡技術科学大学	38	37	6	16%	16%	97%	1
(国大)上越教育大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)富山大学	35	31	4	11%	13%	89%	3
(国大)金沢大学	41	38	10	24%	26%	93%	3
(国大)福井大学	40	36	7	19%	19%	90%	0
(国大)福山大学	20	18	8	25%	28%	90%	1
(国大)徳島大学	80	71	26	33%	37%	89%	5
(国大)岐阜大学	50	44	12	24%	27%	88%	4
(国大)静岡大学	56	51	13	23%	25%	91%	3
(国大)浜松医科大学	13	13	1	8%	8%	100%	0
(国大)名古屋大学	139	123	21	15%	17%	88%	6
(国大)愛知教育大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)名古屋工業大学	60	53	13	22%	25%	88%	2
(国大)豊橋技術科学大学	38	37	10	26%	27%	97%	1
(国大)三重大学	46	45	8	17%	18%	98%	1
(国大)滋賀大学	2	2	1	50%	50%	100%	0
(国大)滋賀医科大学	7	6	1	14%	17%	88%	0
(国大)京都大学	217	187	38	18%	20%	89%	5
(国大)京都教育大学	1	1	0	0%	0%	100%	0
(国大)京都工芸繊維大学	41	35	8	20%	23%	85%	0
(国大)大阪大学	221	201	54	24%	27%	91%	2
(国大)大阪教育大学	3	3	2	67%	67%	100%	0
(国大)兵庫教育大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)神戸大学	59	52	12	20%	23%	88%	1
(国大)奈良教育大学	1	1	1	100%	100%	100%	0
(国大)奈良女子大学	5	5	3	60%	60%	100%	1
(国大)和歌山大学	6	5	2	33%	40%	83%	1
(国大)鳥取大学	31	28	4	13%	14%	90%	0
(国大)島根大学	20	19	5	25%	26%	85%	3
(国大)岡山大学	63	54	16	25%	30%	96%	0
(国大)広島大学	111	99	29	26%	29%	89%	8
(国大)山口大学	56	49	18	29%	33%	88%	8
(国大)徳島大学	51	47	11	22%	23%	92%	3
(国大)山口県立教育大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)香川大学	26	22	9	35%	41%	85%	3
(国大)愛媛大学	33	30	7	21%	23%	91%	1
(国大)高知大学	21	19	3	14%	16%	90%	0
(国大)福岡教育大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)九州大学	151	137	32	21%	23%	91%	5
(国大)九州工業大学	47	44	12	26%	27%	94%	4
(国大)佐賀大学	20	18	2	10%	11%	90%	0
(国大)長崎大学	23	23	7	30%	30%	100%	2
(国大)熊本大学	36	34	8	22%	24%	94%	2
(国大)大分大学	22	19	7	32%	37%	85%	0
(国大)大分県立大学	24	22	10	42%	45%	92%	6
(国大)鹿児島大学	33	28	10	30%	36%	85%	1
(国大)鹿児島体育大学	1	1	0	0%	0%	100%	0
(国大)琉球大学	13	13	6	46%	46%	100%	2
(国大)政策研究大学院大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)総合研究大学院大学	0	0	0	-	-	-	0
(国大)北陸先端科学技術大学院大学	21	18	3	14%	17%	86%	1
(国大)奈良先端科学技術大学院大学	40	30	7	18%	23%	75%	3
対象外		401					
合計	3483	3082	743	21%	24%	88%	150

表 2. 大学研究者対象調査の回収率（所属大学類型別）

大学類型	送付件数	到着件数	回収件数	回収／送付	回収／到着	到着／送付	ペア回収
大規模大学	1751	1522	348	20%	23%	87%	58
中規模病院有	834	756	203	24%	27%	91%	47
中規模病院無	215	195	52	24%	27%	91%	14
理工系中心大学	557	504	120	22%	24%	90%	27
文科系中心大学	9	7	3	33%	43%	78%	0
医科大学	49	43	3	6%	7%	88%	0
教育大学	7	7	4	57%	57%	100%	0
大学院大学	61	48	10	16%	21%	79%	4
対象外		401					
合計	3483	3082	743	21%	24%	88%	150

表 3. 大学研究者対象調査の回収率（所属部局別）

教員所属学部	送付件数	到着件数	回収件数	回収／送付	回収／到着	到着／送付	ペア回収
人文科学	4	2	0	0%	0%	50%	0
社会科学	26	22	6	23%	27%	85%	1
理学	178	154	30	17%	19%	87%	5
工学	1816	1615	381	21%	24%	89%	79
農学	342	305	90	26%	30%	89%	19
保健	485	432	94	19%	22%	89%	19
商船	5	5	3	60%	60%	100%	0
家政	4	4	2	50%	50%	100%	1
教育	11	11	3	27%	27%	100%	0
芸術	7	6	2	29%	33%	86%	0
その他	605	526	132	22%	25%	87%	26
対象外		401					
合計	3483	3082	743	21%	24%	88%	150

表 4. 企業研究者対象調査の回収率（所属企業の標準産業分類別）

標準産業分類	送付件数	到着件数	回収件数	回収／送付	回収／到着	到着／送付	ペア回収
A01農林業	5	4	3	60%	75%	80%	0
B03漁業・水産業補業を除く	1	1	0	0%	0%	100%	0
C05鉱業・採石業・砂利採	9	4	0	0%	0%	44%	0
D06総合工事業	73	56	16	22%	29%	77%	1
D07機械工事業（設備工事	9	7	0	0%	0%	78%	0
D08設備工事業	34	25	9	26%	36%	74%	1
E09食料品製造業	114	98	18	16%	18%	86%	5
E10飲料・たばこ・飼料製造	44	33	8	18%	24%	75%	4
E11繊維工業	108	95	16	15%	17%	88%	6
E12木材・大製品製造業（除	5	3	1	20%	20%	100%	0
E13家具・衣類品製造業	4	3	1	25%	33%	75%	0
E14化学・石油・紙・紙加工品	20	15	5	25%	33%	75%	2
E15印刷・関連産業	15	13	3	20%	23%	87%	0
E16化学工業	544	437	108	20%	25%	80%	26
E165医薬品製造業	156	120	23	15%	19%	77%	4
E17石油製品・石炭製品製	14	14	6	43%	43%	100%	2
E18プラスチック製品製造	42	35	11	26%	31%	83%	2
E19ゴム製品製造業	35	31	6	17%	19%	89%	0
E20なめし革・同製品・毛皮	2	2	1	50%	50%	100%	0
E21皮革・土石製品製造業	97	81	22	23%	27%	84%	5
E22鉄鋼業	76	64	17	22%	27%	84%	4
E23非鉄金属製造業	83	70	21	25%	30%	84%	3
E24金属製品製造業	46	40	10	22%	25%	87%	2
E25はん用機械器具製造業	101	83	16	16%	19%	82%	8
E26生産用機械器具製造業	140	107	35	25%	33%	76%	8
E27業務用機械器具製造業	217	171	50	23%	29%	79%	7
E28電子部品・デバイス・電	173	142	43	25%	30%	82%	8
E29電気機械器具製造業	265	226	67	25%	30%	85%	14
E30情報通信機械器具製造	162	122	37	23%	30%	75%	10
E31輸送用機械器具製造業	189	161	32	17%	20%	86%	7
E32その他の製造業	25	20	4	16%	20%	80%	1
F33電気業	59	51	15	25%	29%	86%	4
F34ガス業	10	10	2	20%	20%	100%	0
G37通運業	23	17	2	9%	12%	74%	1
G38放送業	1	1	0	0%	0%	100%	0
G39情報サービス業	99	61	18	18%	30%	62%	2
H41映像・音声・文字情報	2	0	0	0%	-	0%	0
H42放送業	8	8	3	38%	38%	100%	1
H43郵便業	0	0	0	0%	0%	87%	0
H45運輸に附属するサービ	5	4	2	40%	50%	80%	0
I50各種商品卸売業	9	7	2	25%	29%	88%	0
I52食料品小売業	21	17	6	29%	35%	81%	1
I53建築材料・鉱物・金属材	38	27	7	18%	26%	71%	2
I54機械器具卸売業	83	59	11	13%	19%	71%	0
I55その他の卸売業	26	20	2	8%	10%	77%	0
I58食料品小売業	4	3	0	0%	0%	75%	0
I60その他の小売業	24	14	3	13%	21%	58%	0
I61宿泊業	1	0	0	0%	-	0%	0
I65金融商品取引業・商品	39	6	1	3%	17%	16%	1
K69不動産賃貸業・管理業	1	1	0	0%	0%	100%	0
K70物品賃貸業	5	3	0	0%	0%	60%	0
L71学術・開発研究機関	49	38	13	27%	34%	78%	2
L72専門サービス業（他に	138	87	23	17%	26%	63%	5
L74技術サービス業（他に	70	52	14	20%	27%	74%	2
M75宿泊業	1	1	0	0%	0%	100%	0
M76飲食店	1	1	0	0%	0%	100%	0
N80娯楽業	1	1	0	0%	0%	100%	0
O82その他の教育・学習支	1	0	0	0%	-	0%	0
P83医療業	18	13	3	17%	23%	72%	0
P84保健衛生	1	0	0	0%	-	0%	0
R88廃棄物処理業	4	4	0	0%	0%	100%	0
R90機械等修理業（別掲を	2	1	1	50%	100%	50%	0
R92その他の事業サービス	29	16	5	17%	31%	55%	1
不明	57	38	5	9%	11%	67%	2
対象外		755					
合計	3483	2728	704	20%	26%	78%	154

表 5. 企業研究者対象調査の回収率（所属企業の企業規模別）

企業規模	送付件数	到着件数	回収件数	回収／送付	回収／到着	到着／送付	ペア回収
大企業	2340	1878	500	21%	27%	80%	107
中小企業	801	628	159	20%	25%	78%	30
小規模企業者	241	157	31	13%	20%	65%	8
不明	101	65	14	14%	22%	64%	5
対象外		755					
合計	3483	2728	704	20%	26%	78%	150

大学研究者対象の調査結果の回収率は 24%（回収質問票数 743）、企業研究者対象の調査結果の回収率は 26%（回収質問票数 704）であった。大学研究者対象の調査に関しては、医学大学所属の研究者からの回収率が低く、企業研究者対象の調査に関しては、サービス業に該当する企業の研究者からの回収率が低かった。

また、同一の産学連携プロジェクトに従事していた 150 組の大学・企業研究者から回答があった。

6 今後の予定

【参考文献】

- [1] Adams, J.D. 2000. Endogenous R&D spillovers and industrial research productivity. NBER Working Paper No. 7484.
- [2] Adams, J.D., Chiang, E.P., Jensen, J.L. 2003. The influence of federal laboratory R&D on industrial research. *Review of Economics and Statistics* 85, 1003-1020.
- [3] Adams, J.D., Chiang, E.P., Starkey, K. 2001. Industry-University cooperative research centers. *Journal of Technology Transfer* 26, 73-86.
- [4] Audretsch, D.B., Stephan, P.E. 1996. Company-scientist locational links: the case of biotechnology. *American Economic Review* 86, 630-640
- [5] Belderbos, R., Carree, M., Diederen, B., Lokshin, B., Veugelers, R. 2004. Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization* 22, 1237-1263.
- [6] Bercovitz, J., Feldman, M., Feller, I., Burton, R. 2001. Organizational structure as a determinant of academic patent and licensing behavior: an exploratory study of Duke, Johns Hopkins, and Pennsylvania State Universities. *Journal of Technology Transfer* 26, 21-35.
- [7] Bozeman, B., Crow, M. 1991. Technology transfer from U.S. government and university R&D laboratories. *Technovation* 11, 231-246.
- [8] Bozeman, B., Coker, K. 1992. Assessing the effectiveness of technology transfer from US government R&D laboratories: the impact of market orientation. *Technovation* 12, 239-255.
- [9] Carlsson, B., Fridh, A-C. 2002. Technology transfer in United States universities. *Journal of Evolutionary Economics* 12, 199-232. (survey)
- [10] Cohen, W.M., Nelson, R.R., Walsh, J.P. 2002. Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science* 48, 1-23.
- [11] Collins, S., Wakoh, H. 2000. Universities and technology transfer in Japan: recent reforms in historical perspective. *Journal of Technology Transfer* 25, 213-222.
- [12] Feldman, M., Feller, I., Bercovitz, J., Burton, R. 2002. Equity and the technology transfer strategies of American research universities. *Management Science* 48, 105-121.
- [13] Fritsch, M., Lukas, R. 2001. Who cooperates on R&D? *Research Policy* 30, 297-312.
- [14] Henderson, R.A., Jaffe, A.B., Trajtenberg, M. 1998. Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965-1988. *Review of Economics and Statistics* 80, 119-127.
- [15] Jaffe, A.B., Lerner, J. 2001. Reinventing public R&D: patent policy and the commercialization of national laboratory technologies. *RAND Journal of Economics* 32, 167-198.
- [16] Jaffe, A.B., Trajtenberg, M., Henderson, R. 1993. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics* 108, 577-598.
- [17] Link, A., Scott, J. 2005. Universities as partners in U.S. research joint ventures. *Research Policy* 34, 385-393.
- [18] Mansfield, E. 1995. Academic research underlying industrial innovations: sources, characteristics, and financing. *Review of Economics and Statistics* 77, 55-65.
- [19] Mora-Valentin, E., Montoro-Sanchez, A., Guerras-Martin, L. 2004. Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations. *Research Policy* 33, 17-40.
- [20] Motohashi, K. 2005. University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System. *Research Policy* 34, 583-594.
- [21] Mowery, D.C., Nelson, R.R., Sampat, B.N., Ziedonis, A.A. 1998. The effects of the bayh-dole act on u.s. university research and technology transfer: an analysis of data from Columbia University, University of California, and Stanford University. Mimeo, Columbia University.
- [22] Mowery, D.C., Sampat, B.N. 2001. Patenting and licensing of university inventions: lessons from the history of research corporation. *Industrial and Corporate Change* 10, 317-355.
- [23] Nakamura, K., Okada, Y., Yohei, A. 2007. Does the public sector make a significant contribution to biomedical research in Japan? A detailed analysis of government and university patenting, 1991-2002. CPRC Discussion Paper CPDP-25-E (Competition Policy Research Center Fair Trade Commission of Japan).
- [23] NISTEP 2009, Analysis of the Innovation Systems Part1: Industry-Academia-Government Collaboration and Patent Management, NISTEP Report No127 (National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP))
- [24] Santoro, M.D., Gopalakrishnan, S. 2001. Relationship dynamics between university research centers and industrial firms: their impact on technology transfer activities. *Journal of Technology Transfer* 26, 163-171.
- [25] Siegel, D.S., Veugelers, R., Wright, M. 2007. Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications. *Oxford Review of Economic Policy* 23, 640-660.
- [26] Thursby, J.G., Thursby, M.C. 2003. Industry/University licensing: characteristics, concerns and issues from the perspective of the buyer. *Journal of Technology Transfer* 28, 207-213.
- [27] Veugelers, R., Cassiman, B. 2005. R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing. *International Journal of Industrial Organization* 23, 355-379.
- [28] Zucker, L.G., Darby, M.R., Brewer, M.B. 1998. Intellectual human capital and the birth of U.S. biotechnology enterprises. *American Economic Review* 88, 290-306.
- [29] Zucker, L. G., Darby, M.R. 1996. Star scientists and institutional transformation: patterns of invention and innovation in the formation of the biotechnology industry. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 93, 12709-12716.