

共著論文から見た日本企業による 国際産学共同研究の現状

2014 年 9 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

第 3 調査研究グループ

鈴木 真也

本 **DISCUSSION PAPER** は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からのご意見をいただくことを目的に作成したものである。

また、本 **DISCUSSION PAPER** の内容は、執筆者の見解に基づいてまとめられたものであり、機関の公式の見解を示すものではないことに留意されたい。

DISCUSSION PAPER No.109

**International Collaborative Research with Foreign Universities
by Japanese Firms – a Bibliometric Analysis –**

Shinya SUZUKI

September 2014

**3rd Policy-Oriented Research Group
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)
Japan**

本報告書の引用を行う際には、出典を明記願います。

共著論文から見た日本企業による国際産学共同研究の現状

鈴木真也

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 第3調査研究グループ

要旨

近年の経済活動や研究活動のグローバル化に伴い、海外の大学との共同研究を通じて研究開発力を高めようとする日本企業も増加してきている。本稿においては、学術論文データベース SCOPUS に収録されている 2003 年から 2009 年の期間の論文データを用いて日本企業所属研究者と国内外の大学研究者との間で執筆された産学共著論文を抽出することで、日本企業所属研究者の行う国際産学共同研究の現状を定量的に分析した。分析の結果、日本企業の産学共著論文全体のうち、海外大学所属研究者との間で執筆された論文は 2 割程度を占めていること、海外大学の中では米国大学に所属する研究者が主要な共著相手であるが、アジアの大学、とりわけ中国の大学に所属する研究者との間の共著論文が近年急激に増加していること、規模の大きな企業や研究開発集約度の高い企業ほど所属研究者が海外大学所属研究者との共著論文を執筆している傾向が見られること、などが明らかになった。

International Collaborative Research with Foreign Universities by Japanese Firms - a Bibliometric Analysis -

Shinya Suzuki

3rd Policy-Oriented Research Group, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

ABSTRACT

In this study we quantitatively analyze recent trends of domestic and international collaborative research with universities by Japanese firms, using the database of scientific articles coauthored by researchers in Japanese firms and those in universities during the period of 2003-2009. The results show that international coauthored papers account for around 20% of total coauthored papers. Moreover, the largest portion of the coauthored papers is published with researches at universities in the United States, while papers coauthored with researchers at Chinese universities are rapidly increasing in recent years. Finally, large or R&D-intensive firms tend to conduct more international collaborative researches with foreign universities.

目次

第1章 調査の概要.....	1
1.1 調査の背景と目的	1
1.2 調査手法.....	1
第2章 論文単位の分析	4
2.1 分析に用いたデータとサンプル.....	4
2.2 国際産学共著論文の割合.....	6
2.3 国際産学共著論文の相手先大学所在地.....	10
2.4 学術分野別の国際産学共著論文の割合.....	14
2.5 学術分野別の国際産学共著論文の相手先大学所在地	20
2.6 相手先大学別の国際産学共著論文数	22
第3章 企業単位の分析	25
3.1 分析に用いたデータとサンプル.....	25
3.2 国際産学共著論文を持つ企業の割合	26
3.3 企業特性別に見た国際産学共著論文を持つ企業の割合	29
3.3.1 企業規模	29
3.3.2 企業年齢	33
3.3.3 研究開発費.....	35
3.3.4 研究開発活動の種類	38
3.3.5 売上高輸出額比率.....	40
3.4 業種別に見た国際産学共著論文を持つ企業の割合.....	41
3.5 海外拠点立地地域別に見た国際産学共著論文を持つ企業の割合.....	43
第6章 まとめと考察	45
謝辞	47
参考文献.....	48

概 要

概要

1. 調査の目的

オープンイノベーションが企業による研究開発活動に与える影響が増大する中、我が国の企業にとっても大学との産学連携の重要性が高まっている。その中で、近年の経済活動・研究活動のグローバル化に伴い、海外の大学との共同研究を通じて研究開発力を高めようとする企業も増加してきている。そこで、論文データを用いて国際産学共同研究の形成に関する実態を捕捉し、我が国の企業による国際的な産学共同研究に関する近年の動向を明らかにすることが、本稿の目的である。

2. 調査方法

エルゼビア社により提供されている学術論文データベース SCOPUS に収録されている 2003 年から 2009 年までの期間に出版された学術論文のうち、著者の所属機関として国内・国外を問わず大学が記載されている論文を抽出した。次に、それらの大学所属研究者が著者となっている論文のうち、さらに日本所在の企業（以下、「日本企業」と呼称）に所属する研究者を共著者として含む論文のみを抽出した。抽出に際しては、文部科学省の科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」推進事業（データ・情報基盤整備）により整備された『NISTEP 大学・公的機関名辞書』を使用した。その結果、日本企業に所属する研究者と国内外の大学に所属する研究者との間で執筆された 49045 本の産学共著論文を含むデータベースが構築された。

このデータベースを用いて、論文を分析単位とする分析結果を「3. 論文単位の分析」に示す。また、この論文レベル分析用のデータに含まれる論文を著者の所属する企業ごとに集計し、2003 年から 2009 年までの期間における企業ごとの論文出版状況を分析した結果を「4. 企業単位の分析」に示す。なお、3 および 4 のグラフにおいて論文を「国内産学共著論文」と「国際産学共著論文」の 2 つに分類しているが、その定義は次の通りである。

「国内産学共著論文」…日本企業に所属する研究者と日本国内に所在する大学に所属する研究者を著者として含む論文

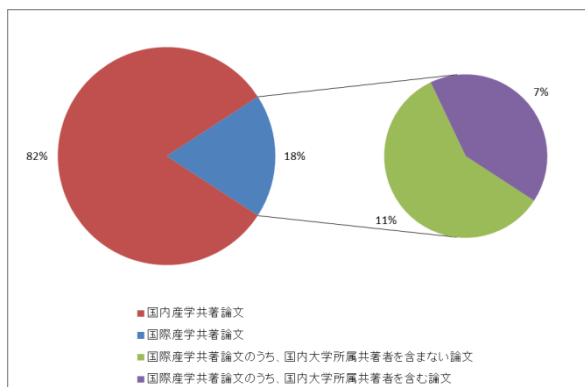
「国際産学共著論文」…日本企業に所属する研究者と日本国外に所在する大学に所属する研究者を著者として含む論文

3. 論文単位の分析

(1) 日本企業の産学共著論文のうち、国際産学共著論文は約 2 割を占めている。

概要図表 1 国内及び国際産学共著論文数の割合

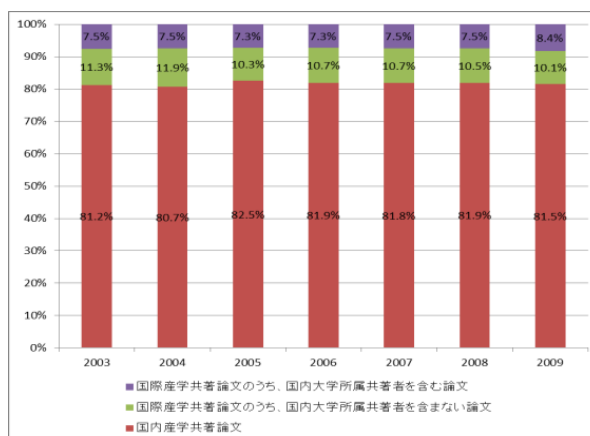
- ・日本企業の産学共著論文のうち、82%が共著者として海外大学所属研究者を含まない論文であり、18%が海外大学所属共著者を含む論文である。
- ・海外大学所属共著者を含む論文（全体の 18%）の内訳をさらに細かく見てみると、11%が国内大学所属研究者を共著者として含まない論文、7%が国内大学所属研究者と海外大学所属研究者の両方を共著者として含む論文である。



(2) 日本企業の産学共著論文のうち、国際産学共著論文の占める割合は 2003 年から 2009 年の期間を通じてほとんど変わっていない。

概要図表 2 国内及び国際産学共著論文数の割合の推移

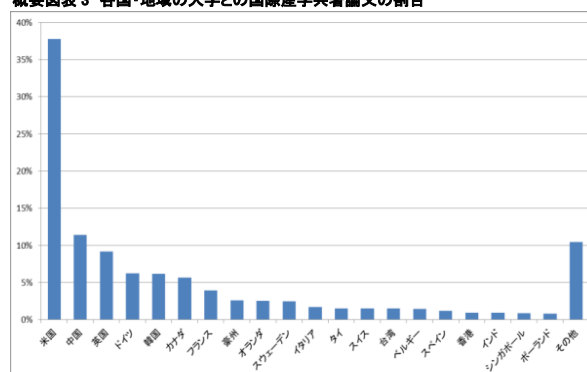
- ・日本企業の国際産学共著論文は産学共著論文全体の約 20%を占めており、その割合は 2003 年から 2009 年の期間を通じてほとんど変化が見られない。
- ・国際産学共著論文のうち、日本企業所属研究者・海外大学所属研究者・国内大学所属研究者の三者を著者として含む論文の割合は 2000 年代後半に入り、僅かずつではあるが増加傾向にある。



(3) 日本企業の国際産学共著論文の共著者の所属する海外大学の所在地は米国が突出して多く、中国、英国が続いている。

- ・全体の 38%の共著論文を日本企業所属の研究者と執筆しているのは、米国の大学に所属する研究者である。
- ・中国の大学研究者（11%）がこれに続いており、以下、英国（9%）、ドイツ（6%）、韓国（6%）と続いている。

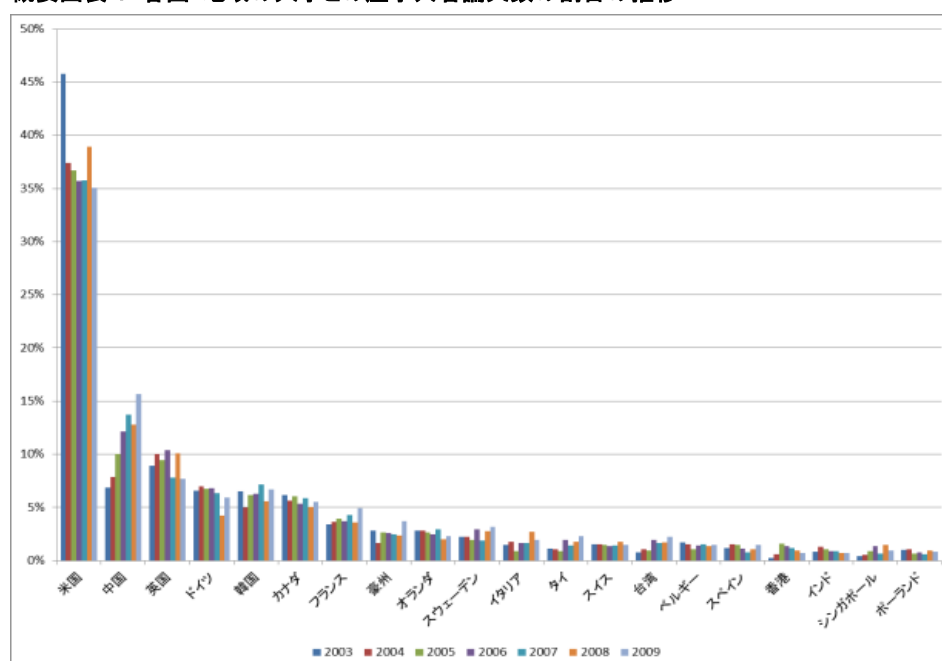
概要図表 3 各国・地域の大学との国際産学共著論文の割合



(4)2003 年から 2009 年の期間においては、日本企業の国際産学共著論文の共著者の所属する海外大学の所在地は、中国が急増している一方、欧米諸国は横ばいもしくは微減である。

- ・ 米国大学所属研究者との共著論文の割合は、2000 年代を通じて減少傾向にある。
- ・ 中国の大学に所属する研究者との共著論文の割合は急増しており、英国の大学所属研究者との共著論文の割合を 2000 年代半ばに追い抜いている。
- ・ 中国のみならず、タイ、台湾、シンガポールなどアジア各国・地域の大学との共著論文の割合が増加傾向にある。

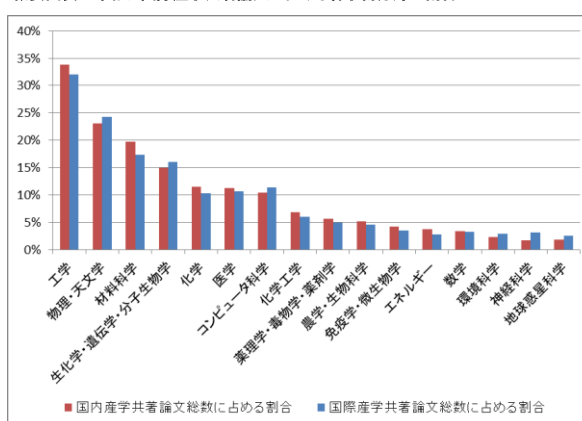
概要図表 4 各国・地域の大学との産学共著論文数の割合の推移



(5)日本企業の国際産学共著論文において各学術分野の論文が占める割合は工学分野で最も大きい。

- ・ 国際産学共著論文において、全体に占める割合の大きい学術分野は、工学（32%）、物理・天文学（24%）、材料科学（17%）、生化学・遺伝学・分子生物学（16%）である。
- ・ 国内産学共著論文と国際産学共著論文の間で順位や割合に大きな差異は見られない。

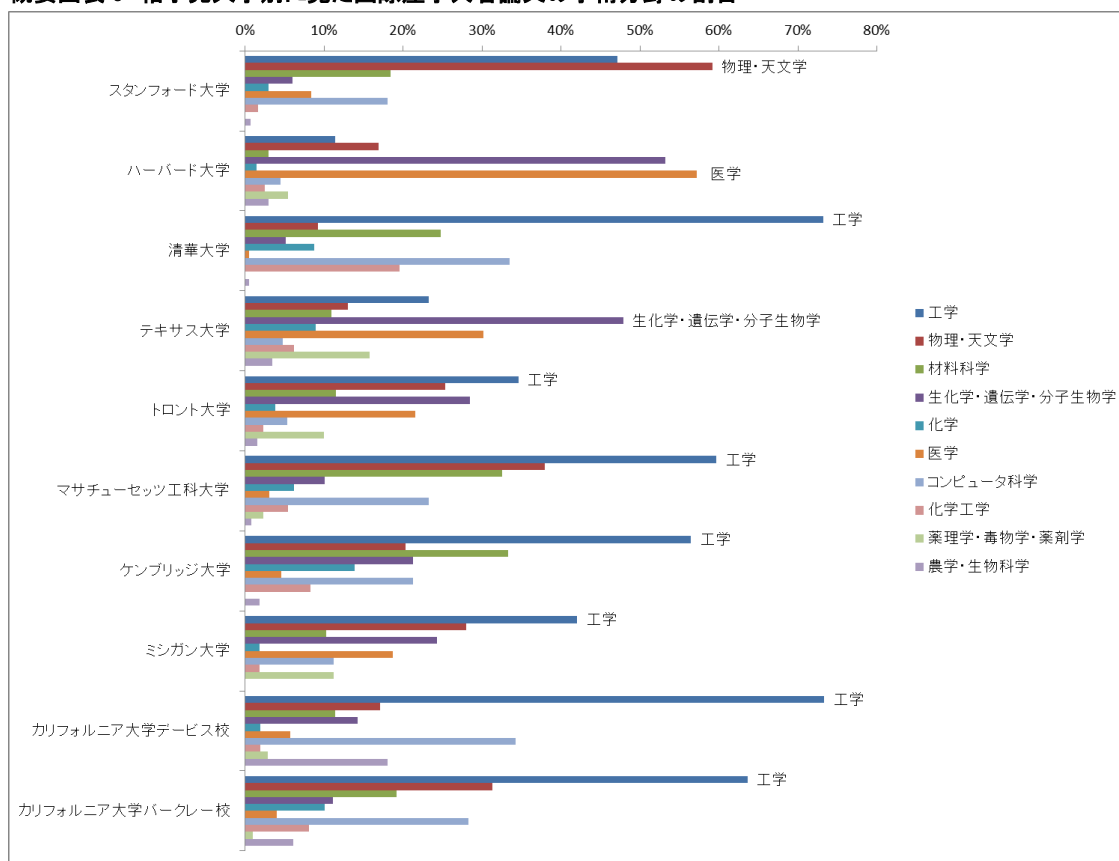
概要図表 5 国内・国際産学共著論文における各学術分野の割合



(6) 日本企業の国際産学共著論文の属する分野は相手先大学ごとにより異なる。

- ・スタンフォード大学とは物理・天文学や工学分野での共著論文が多いが、ハーバード大学とは生化学・遺伝学・分子生物学や医学分野での共著論文が多い。
- ・全体的に見ると、工学・物理学系分野の多い大学と、生化学や医学系の分野の多い大学とに大別される。

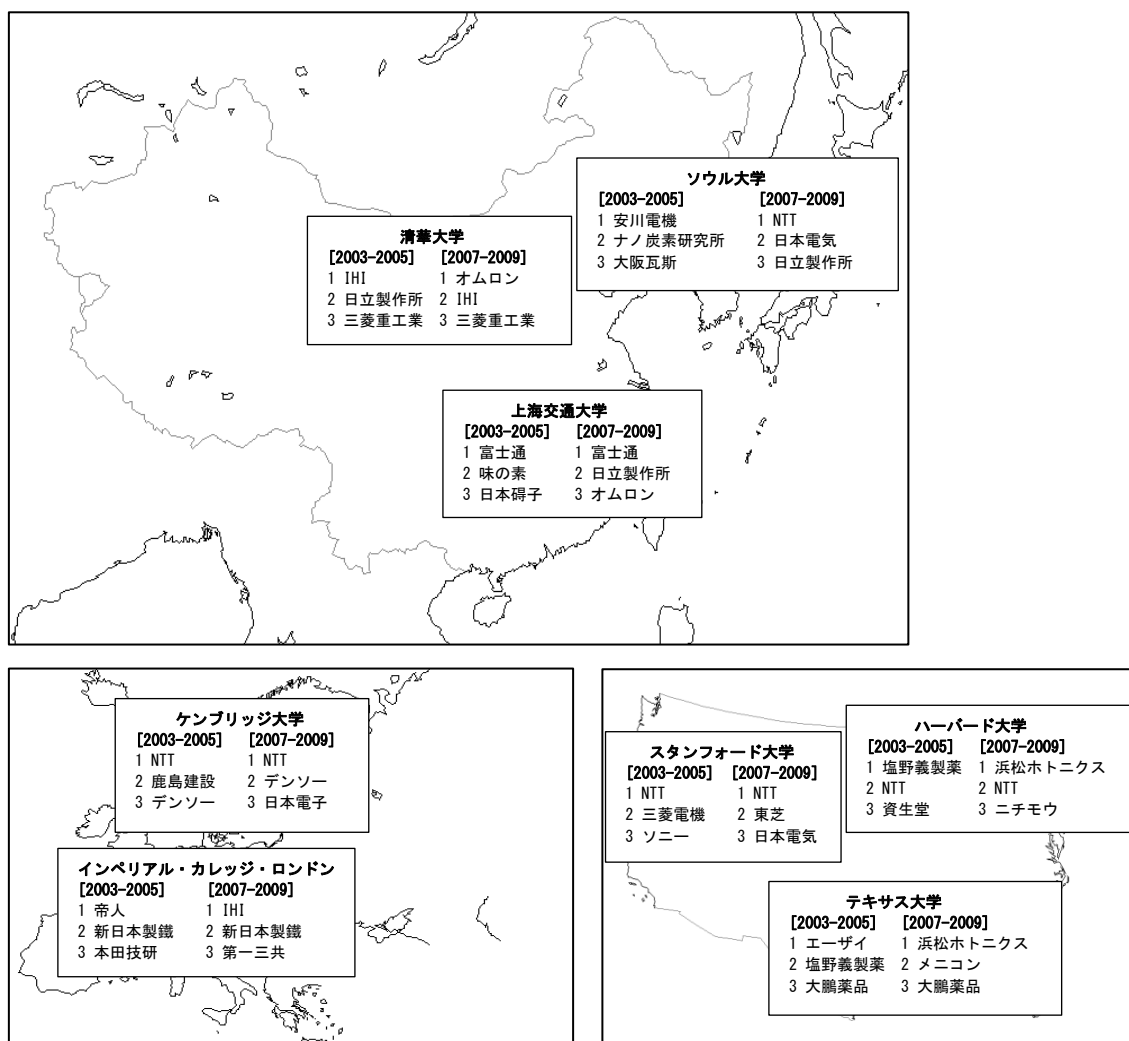
概要図表 6 相手先大学別に見た国際産学共著論文の学術分野の割合



(7)特定の大学と関係の強い企業が長期的にその関係を継続する傾向が見られる一方、新たな大学との共同研究を形成する動きも見られる。

- ・多くの大学では 2003 年-2005 年と 2007 年-2009 年の両期間において共著論文を執筆した関係の深い日本企業が存在する。
- ・一方で、両期間の間で共同研究相手の企業の顔ぶれがかなり変化している大学もあり、日本企業が共同研究相手の大学を戦略的に選択していることが窺える。
- ・スタンフォード大学との共著論文が多いのは情報通信産業や電気機器産業である。
- ・清華大学との共著論文が多いのは機械産業である。
- ・国際産学共著論文を執筆した大学・企業の間で、その後、より大規模な共同研究開発プロジェクトが開始された例もあり、国際産学共著論文の実績を将来の協力関係発展の基盤と見ることもできる。

概要図表 7 アジア・北米・欧州における代表的な相手先大学と期間毎に見た国際産学共著論文の多い日本企業(それぞれ上位3社)

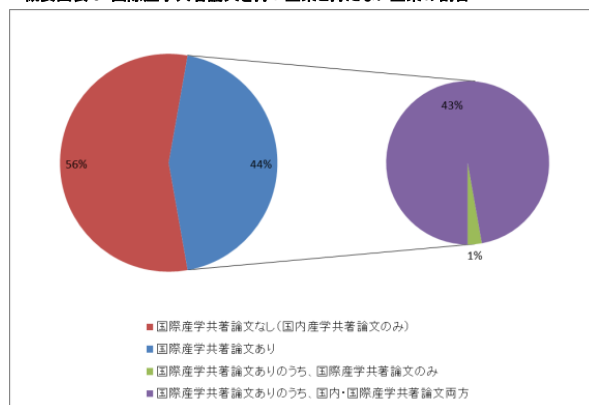


4. 企業単位の分析

(1) 産学共著論文を持つ日本企業のうち、国際産学共著論文を持つ企業は半数近くを占める。

- ・サンプル中の 44% の企業では、その所属研究者が国際産学共著論文を出版している。
- ・所属研究者が国際産学共著論文を出版している企業（全体の 44%）のうち、国際産学共著論文のみを持つ企業は全体の 1% に過ぎず、残りの 43% の企業は国内・国際産学共著論文の両方を持つ。

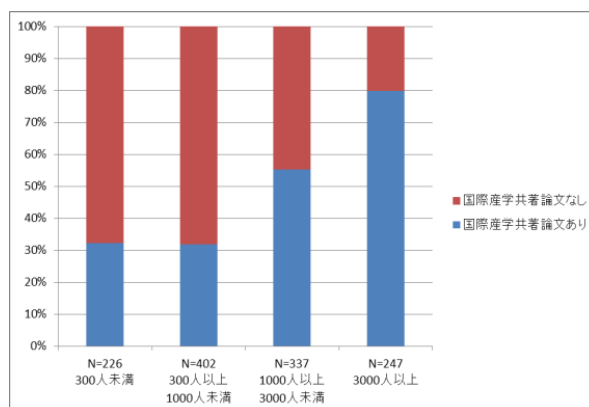
概要図表 8 国際産学共著論文を持つ企業と持たない企業の割合



(2) 規模の大きい企業では、国際産学共著論文を持つ企業の割合が高い。

- ・従業員数 300 人未満の企業群と従業員数 300 人以上 1000 人未満の企業群では国際産学共著論文を持つ企業の割合は 32% にすぎないが、従業員数 1000 人以上 3000 人未満では 55%、従業員数 3000 人以上の企業になると 80% に達する。
- ・企業規模を資本金規模や年間売上高で測っても、同様の結果となる。

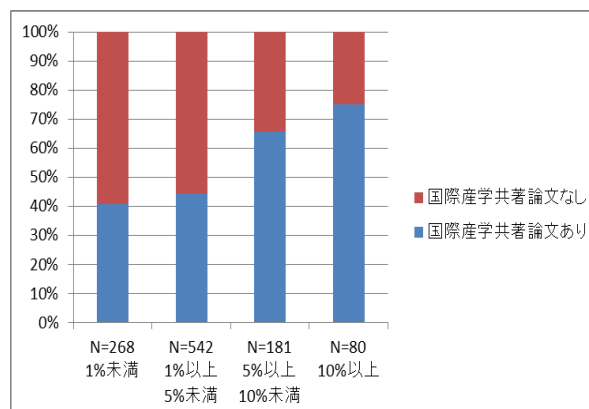
概要図表 9 従業員数ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合



(3) 研究開発集約度の高い企業では、国際産学共著論文を持つ企業の割合が高い。

- ・図表 3-10 を見ると、売上高研究開発費比率が 1% 未満の企業群では国際産学共著論文を持つ企業の割合は 40% であるが、売上高研究開発費比率が 1% 以上 5% 未満の企業群では 45% に増えている。
- ・売上高研究開発費比率が 5% 以上 10% 未満の企業群になると、66% へと大きく上昇し、売上高研究開発費比率が 10% 以上の企業群では 75% に達する。

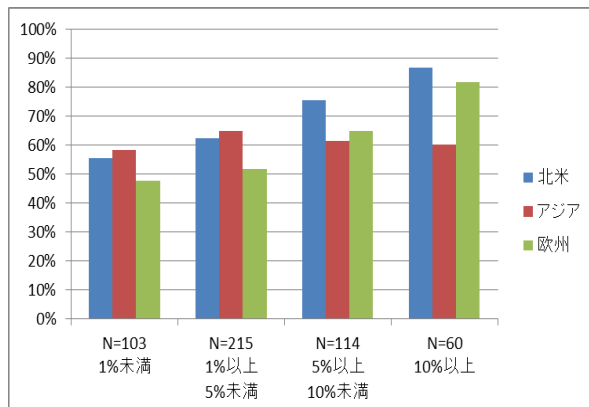
概要図表 10 売上高研究開発費比率ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合



(4) 研究開発集約度の低い企業ではアジアの大学との共著論文を持つ割合が高い一方、研究開発集約度の高い企業ほど、欧米の大学との共著論文を持つ割合が高くなる。

概要図表 11 売上高研究開発費比率ごとに見た各エリアの大学との国際産学共著論文を持つ企業の割合

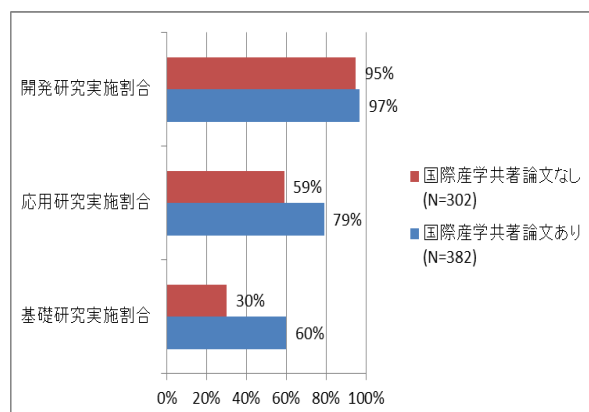
- ・売上高研究開発費比率が 1%未満の企業ではアジアの大学との共著論文を持つ割合は 58%となっており、これは欧米の大学と共著論文を持つ企業の割合よりも高い。
- ・売上高研究開発費比率が 10%以上の企業では、北米が 87%、欧州が 81%に達するのに比べアジアは 60%に留まっている。



(5) 国際産学共著論文を持つ企業は、基礎的な研究を行っている割合が高い。

概要図表 12 国際産学共著論文の有無による各種研究開発活動実施割合

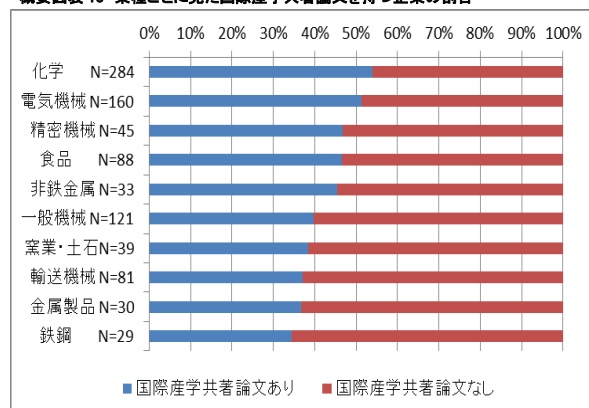
- ・基礎研究を実施している企業の割合は、国内産学共著論文のみを持つ企業群では 30%であるのに対して国際産学共著論文を持つ企業群では 60%となっている。



(6) 化学産業や電気機械産業では、国際産学共著論文を持つ企業の割合が高い。

概要図表 13 業種ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合

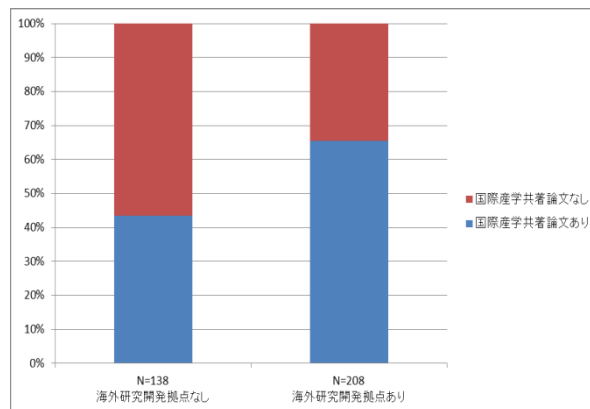
- ・国際産学共著論文を持つ企業の割合は化学産業(54%)で最も高く、次いで電気機械産業(51%)が高くなっている。
- ・鉄鋼産業、金属製品、輸送機械産業などでは、国際産学共著論文を持つ企業の割合は 30%台に留まっている。



(7) 海外に研究開発拠点を持つ企業では、国際産学共著論文を持つ企業の割合が高い。

概要図表 14 海外研究開発拠点の有無ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合

・海外研究開発拠点を保有している企業群と、そうでない企業群を比較してみると、海外研究開発拠点を保有している企業群では 57%の企業が海外大学との共著論文を持っている一方、海外研究開発拠点のない企業群では 34%に留まっている。



5. 本調査の示唆

本調査の結果を踏まえた上で、国際産学共著論文が日本企業と海外大学との間の共同研究の存在をある程度までは表していると仮定すると、以下のような示唆が得られる。まず、海外大学自体の比率は大きくは変わっていないが、アジアの大学が日本企業の研究開発活動に与えている影響は近年大きく増加していると考えられる。学術分野でのアジア諸国の急伸は近年明確に認識されるようになってきているが、日本企業の研究開発活動への影響という意味ではそのインパクトの大きさが現状では十分に認識されていない可能性がある。

また、所属研究者が国際産学共著論文を執筆している企業の割合はサンプル企業全体の 44%にのぼっていることから推測すると、かなり多数の企業が国際的な産学共同研究を選択肢の一つとして考慮していると考えられる。とりわけ、化学産業や電気機械産業に属する企業、規模の大きな企業、研究開発集約的な企業については、大学研究の産業への影響を考える際に、日本国内の大学の影響のみを考えていては不十分であろう。

さらに、日本国内の大学の視点から見ると、企業との共同研究を考える際に、海外大学は競争相手にもパートナーにもなりうると考えられる。国内大学所属研究者との共著論文と海外大学所属研究者との共著論文の分野に大きな違いは見られないため、本来、日本企業が国内大学と行おうとしていた共同研究が海外大学へと流れてしまう事態も十分にありうる。一方で、日本企業、国内大学、海外大学の 3 者による産学共同研究という形で、海外大学が国内大学のパートナーとなるケースもあろう。さらに、その後海外大学を通じた相手国でのネットワーク形成により、海外企業との間の共同研究へと発展する可能性もまた考えられる。

本調査では、共著論文情報を用いた定量的な分析に焦点を絞った調査を行ったが、それだけではなぜ企業が海外大学との共同研究を行うのかといった質的な側面に関する疑問に答えることは難しい。この点を補うために、現在国際産学共同研究に関するアンケート調査を実施している。当該アンケート調査において、国際産学共同研究に関する更に多くの側面を明らかにする予定である。

本 編

第1章 調査の概要

1.1 調査の背景と目的

オープンイノベーションが企業による研究開発活動に与える影響が増大する中、日本企業にとっても大学との産学連携の重要性が高まっている。その中で、近年の経済活動・研究活動のグローバル化に伴い、海外の大学との共同研究を通じて研究開発力を高めようとする日本企業も増加してきている。

国際的な企業間提携や大学間共同研究に関しては、国際経営学・国際経済学やイノベーション論の分野において、多くの研究がなされてきた。例えば、国際的な企業間提携の形成要因に関しては、過去の研究がその技術的・市場的・地理的要因を特定している（例えば Osborn et al., 1998; Rothaermel and Boeker, 2007）。企業間提携が研究開発成果に与える影響に関しても、提携に係わる企業間の文化的差異が成果に影響を与えることなどが明らかになっている（Sirmon and Lane, 2004）。また、大学間の国際共同研究に関しても、地理的な距離の近い研究パートナーとの間では共同研究が発生しやすい一方で、パートナーの選択における国境の影響は近年低下してきていることが示されている（Hoekman et al., 2010）。

また、これらに加え、企業が大学等の研究機関において生み出された知識を用いて研究開発活動を進めるケースが増加していることを背景に、1990年代以降、産学連携の形成に影響する諸要因の分析が様々な研究者によりなされてきた（例えば、Fontana, Geuna and Matt, 2006）。

しかしながら、これらの先行研究では国内における産学連携を中心に分析が行われているため、国境を跨いで行われる産学連携に関してはほとんど実情が明らかにされていないのが現状である。そこで、本稿においては、産学連携の中でも特に産学共同研究に注目し、日本企業と海外大学との間の国際的な産学共同研究に関する現状を明らかにすることを目的とする。

1.2 調査手法

現状では、日本企業と国内・海外大学との間の共同研究を多くの分野に亘って網羅的に収録しているデータベースは存在していないと考えられる。また、企業に対するインタビューやアンケート等を用いた調査を行う場合にも、企業機密に触れる可能性があるため、多数の回答を得ることが難しく、大量の分析サンプルを集めることには困難が伴う。そこで、代替的な手段として、本調査においては、学術研究の各分野における研究論文のうち

日本企業所属研究者と国内外の大学研究者との間で執筆された共著論文の情報をもとにして、日本企業所属研究者と大学所属研究者との間の共同研究を捕捉することを試みた¹。

このように共著論文情報を用いた共同研究の把握には、以下のような利点がある。まず、企業と大学の間で行われている様々な連携活動のうち、学術研究として発表する価値のある成果をもたらすような最先端の研究活動を把握することが可能であることが挙げられる。また、比較的容易に多数の分析サンプルを得ることができることも利点である。さらに、学術論文の分類のために使用されている情報を用いることで、当該研究の行われている学術分野の把握をある程度客観的に行うことができることも挙げられる。

一方で、共著論文情報を用いた産学共同研究の把握には、利点ばかりでなく難点も存在する。第一に、企業の従事している全ての産学共同研究が把握できるわけではないことが挙げられる。特に企業側にとっては秘匿したい研究成果も多く、共同研究の成果を学術論文の形で公表しないケースも多いと考えられる。第二に、企業所属研究者と大学所属研究者との間で共著論文が執筆されていることは、必ずしも研究者の所属する企業と大学との間で組織的な取り組みとしての共同研究が行われていることを意味しない可能性もある。そのため、共著論文がどのような状況の下に執筆されたのかに関する解釈には注意が必要である。

しかしながら、これらの点に留意した上で利用すれば、共著論文データからは有益な情報を得ることが可能である。本調査においては、2003年から2009年の期間の産学共著論文データを用いて、日本企業による近年の国際産学共同研究の動向を分析する。

本調査において産学共著論文を捕捉するために使用したデータベースは、エルゼビア社により提供されている学術論文データベース SCOPUS である。SCOPUS は、科学・技術・医学・社会科学・人文科学分野等幅広い分野の学術論文を収録しているデータベースである。SCOPUS を用いて、以下のような手順で分析用データベースを構築した。

まず、SCOPUS に収録されている 2003 年から 2009 年までの期間に出版された学術論文のうち、著者の所属機関として大学が記載されている論文を抽出した。抽出に際しては、各国の言語で大学（あるいは大学に相当する高等教育機関）に相当する単語²を含む機関に所属している研究者を著者として含む論文を抽出した³。次に、それらの大学所属研究者が

¹我が国の組織が関係する国際産学共同研究としては、主に日本国内の大学と海外企業との間で行われている共同研究と、日本企業と海外大学との間で行われている共同研究が考えられるが、本研究においては、後者のみに焦点を当てて分析を行う。

²具体的には、機関名に"University", "College", "Institute of Technology", "Polytechnic", "Medical School", "Graduate School"の各語及びその派生形や略語、他言語での相当する語を含む場合、大学あるいは大学に相当する高等教育機関と見做した。

³従って、例えば、大学所属研究者が共著者に含まれていない、（大学以外の）公的研究機関に所属する研究者のみとの共著論文等は除かれている。

著者となっている論文のうち、さらに日本所在の企業（以下、「日本企業」と呼称）に所属する研究者を共著者として含む論文のみを抽出した。抽出に際しては、文部科学省の科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」推進事業（データ・情報基盤整備）の中で、文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術・学術基盤調査研究室により整備された『NISTEP 大学・公的機関名辞書』⁴を使用したため、『NISTEP 大学・公的機関名辞書』に掲載されていない企業については、分析サンプルから除かれている。上記作業の結果、日本企業に所属する研究者と国内外の大学に所属する研究者との間で執筆された 49045 本の産学共著論文を含むデータベースが構築された。そして、データベースに含まれる論文上に記載されている著者所属機関所在地に関する情報を用いて、共著者の所属する大学が、日本国内の大学なのか、国外に所在する大学なのかを識別した。

このようにして抽出された日本企業に所属する研究者と大学に所属する研究者との共著論文を、以下では日本企業の「産学共著論文」と呼称する。また、そのうち、日本国外に所在する大学に所属する研究者を共著者として含む論文を「国際産学共著論文」、日本国内に所在する大学に所属する研究者のみを共著者として含む論文を「国内産学共著論文」と呼称する。

上記の方法で構築された産学共著論文データベースを用いて、第 2 章では論文レベルの分析を行う。論文レベルの分析においては、分析単位は論文であり、分析用データは 49045 本の標本から構成されている。また、第 3 章においては、この論文レベル分析用のデータに含まれる論文を著者の所属する企業ごとに集計し、2003 年から 2009 年までの期間における各企業所属研究者の国際・国内産学共著論文の出版状況を把握することで、企業レベルの分析を行った。分析単位は企業であり、分析用データには 1686 社が標本として含まれている。この企業レベル分析用のデータに、各種企業特性に関する情報を追加することで、異なる特性を持つ企業の間で国際・国内産学共著論文の出版状況がどのように異なるかに着目した分析を行った。

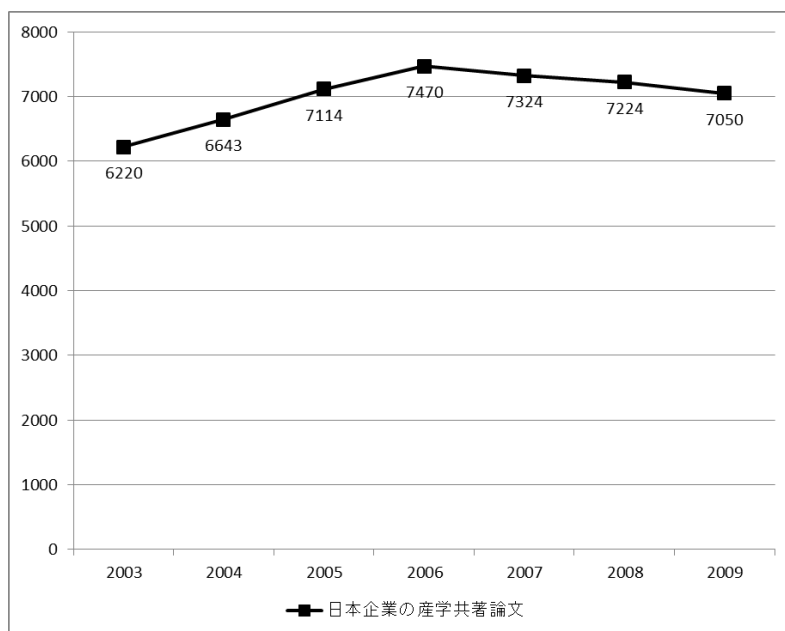
⁴ 『NISTEP 大学・公的機関名辞書』は <http://www.nistep.go.jp/research/scisip/data-and-information-infrastructure> でダウンロードすることが可能である。小野寺(2014)を参照。

第2章 論文単位の分析

2.1 分析に用いたデータとサンプル

本章では、第1章1.2で詳述した方法により構築された産学共著論文データベースを用いて、日本企業の国際産学共著論文に関する論文レベルの分析を行った。つまり、分析単位は論文であり、1論文が1標本となっている。1.2で示したように、サンプルとなった産学共著論文の数は49045本であるため、分析に用いた総標本数は49045となっている。これらの産学共著論文の出版件数を、2003年から2009年の期間にわたって、年ごとに表したものが図表2-1である。これを見ると、2003年から2006年にかけて、本調査のサンプルに含まれる日本企業に所属する研究者と国内外の大学に所属する研究者との間で執筆された論文の出版数は増加していたが、2007年から減少傾向に転じていることがわかる。

図表 2-1 サンプルに含まれる日本企業の産学共著論文数の推移



また、2.4 および 2.5 の学術分野別分析においては、上記論文レベル分析用データに、学術分野情報（SCOPUS27 分野分類による）を付加することで、学術分野別共著論文数を算出した。その際、複数の学術分野を含む論文は各分野にそれぞれ 1 本とカウントされている（整数カウント）。また、2.6 の相手先大学別分析においても、同様に複数の海外大学に所属する研究者が共著者として含まれている場合、整数カウントにより、各大学との産学共著論文をそれぞれ 1 本と計算している。

このようにして追加された学術分野に関する情報を用いて、本分析で用いるサンプルに含まれる産学共著論文の数を学術分野ごとに示したものが図表 2-2 である。また、図表 2-2 には、日本企業の産学共著論文全体に占める学術分野ごとの論文数の割合についても表示している。これを見ると、2003 年から 2009 年までの期間においては、工学（34%）、物理・天文学（23%）、材料科学（19%）、生化学・遺伝学・分子生物学（15%）などの分野が大きな割合を占めており、これらの分野において大学との共同研究が比較的活発に行われていることが推測される。

図表 2-2 学術分野ごとの産学共著論文数と割合（整数カウント）

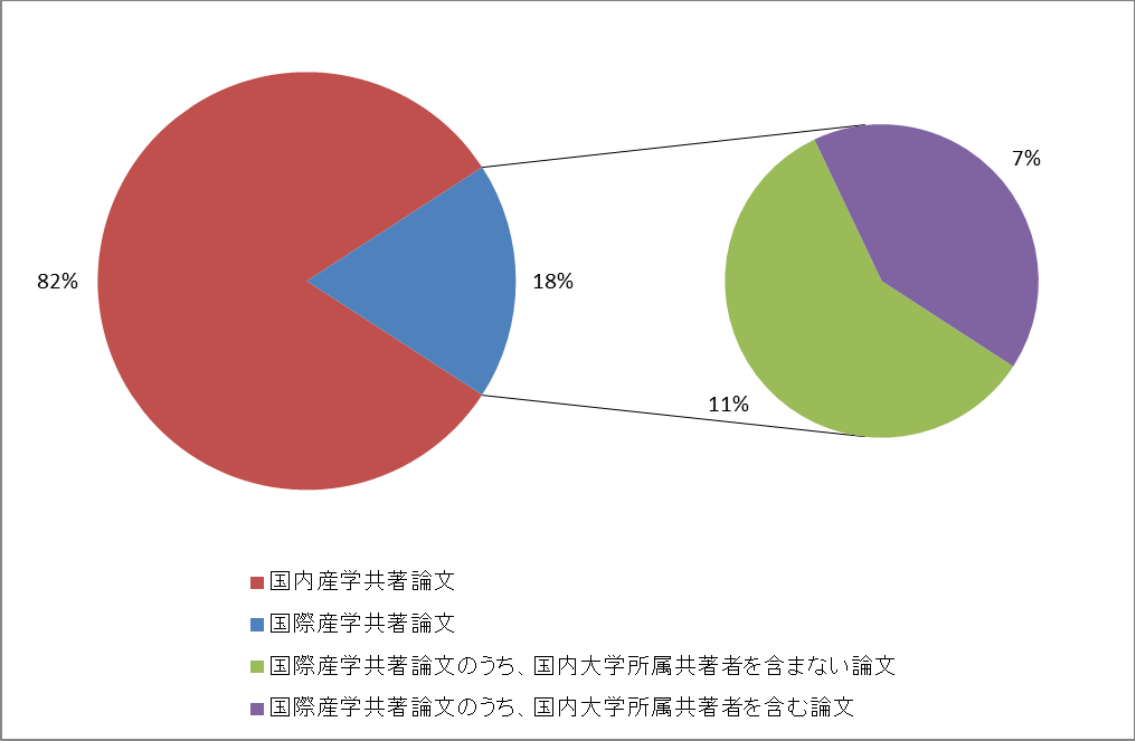
学術分野名	各分野の論文数 (整数カウントによる重複あり)	産学共著論文全体 (49045本)に占める割合
工学	16419	33.5%
物理・天文学	11420	23.3%
材料科学	9453	19.3%
生化学・遺伝学・分子生物学	7442	15.2%
化学	5530	11.3%
医学	5475	11.2%
コンピュータ科学	5186	10.6%
化学工学	3297	6.7%
薬理学・毒物学・薬剤学	2720	5.5%
農学・生物科学	2512	5.1%
免疫学・微生物学	2000	4.1%
エネルギー	1738	3.5%
数学	1647	3.4%
環境科学	1216	2.5%
神経科学	987	2.0%
地球惑星科学	949	1.9%
社会科学	390	0.8%
保健医療	282	0.6%
獣医学	232	0.5%
学際分野	215	0.4%
ビジネス・マネジメント・会計学	195	0.4%
心理学	150	0.3%
歯学	129	0.3%
看護学	116	0.2%
決定科学	104	0.2%
経済学・計量経済学・財政	39	0.1%
人文科学	31	0.1%

さらに、国際産学共著論文の共著者所属大学所在国・地域別の分析を行う際には、サンプルに含まれる国際産学共著論文の共著者の所属大学所在国・地域を整数カウントで集計した件数上位 20 カ国・地域に絞って分析を行った。これら 20 カ国・地域は、サンプルとなる国際産学共著論文全体の 9 割以上の論文において共著者所属大学の所在地となっている。

2.2 国際産学共著論文の割合

上記の方法で抽出された 2003 年から 2009 年の期間に出版された日本企業の産学共著論文のうち、共著者として海外大学所属研究者を含まない論文（国内産学共著論文）と、海外大学所属共著者を含む論文（国際産学共著論文）の割合を示し、さらに国際産学共著論文のうち、国内大学所属研究者を共著者として含む論文と含まない論文の割合の内訳を表したものが図表 2-3 である。これを見ると、日本企業の産学共著論文のうち、82%が共著者として海外大学所属研究者を含まない論文であり、18%が海外大学所属共著者を含む論文であることがわかる。また、海外大学所属共著者を含む論文（全体の 18%）の内訳をさらに細かく見てみると、11%が国内大学所属研究者を共著者として含まない論文、7%が国内大学所属研究者と海外大学所属研究者の両方を共著者として含む論文であることがわかる。従って、日本企業の産学共著論文のうち、国内産学共著論文が約 8 割を、国際産学共著論文が約 2 割を占めていること、また国際産学共著論文の半数近くは国内大学所属研究者と海外大学所属研究者の両方を共著者として含む共著論文であること、が見て取れる。

図表 2-3 日本企業の産学共著論文数全体に占める国内及び国際産学共著論文数の割合（整数カウント）

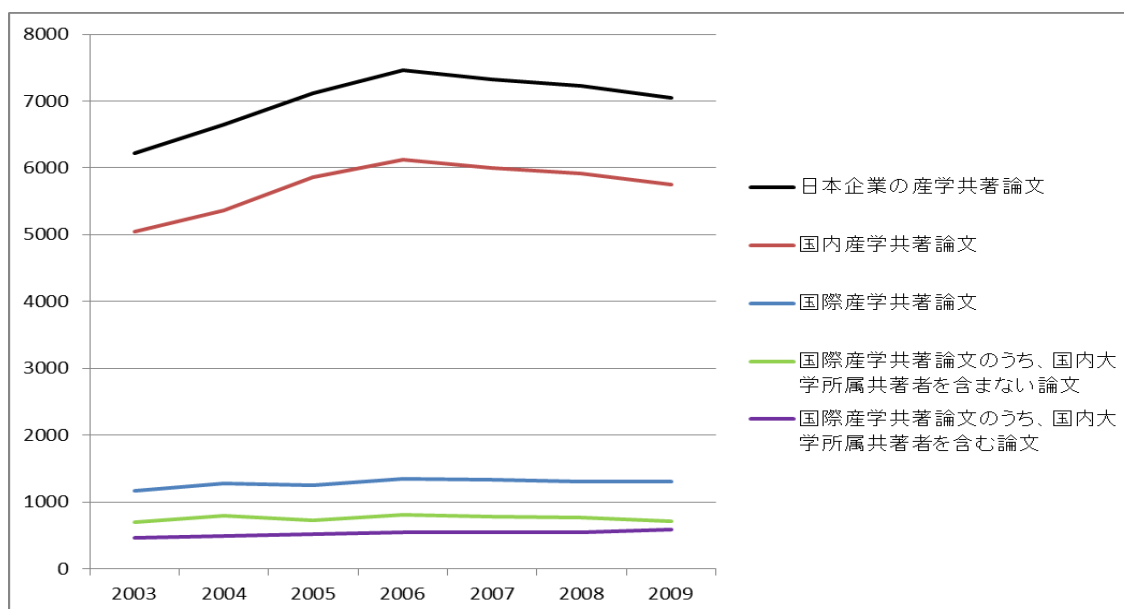


日本企業の産学共著論文		49045	(100%)		
{	国内産学共著論文	40056	(82%)		
	国際産学共著論文	8989	(18%)		
				{	
				国際産学共著論文のうち、国内大学所属共著者を含まない論文	5283 (11%)
				国際産学共著論文のうち、国内大学所属共著者を含む論文	3706 (7%)

次に、捕捉された産学共著論文のうち、国内産学共著論文および国際産学共著論文の数の推移を、2003年から2009年までの各年毎に見たものが図表2-4である。

本分析のサンプルに含まれる日本企業に所属する研究者による国内大学所属研究者のみとの共著論文は年間6000～7000本程度見られるのに対し、海外大学所属研究者との共著論文は年間1000本以上見られる。両者ともに、2003年から2006年までは増加しているものの、2006年をピークに減少に転じている。2003年から2006年までの増加率、および2006年から2009年までの減少率ともに、国内産学共著論文の方が国際産学共著論文よりも大きく、分析期間中の変動が激しいことがわかる。

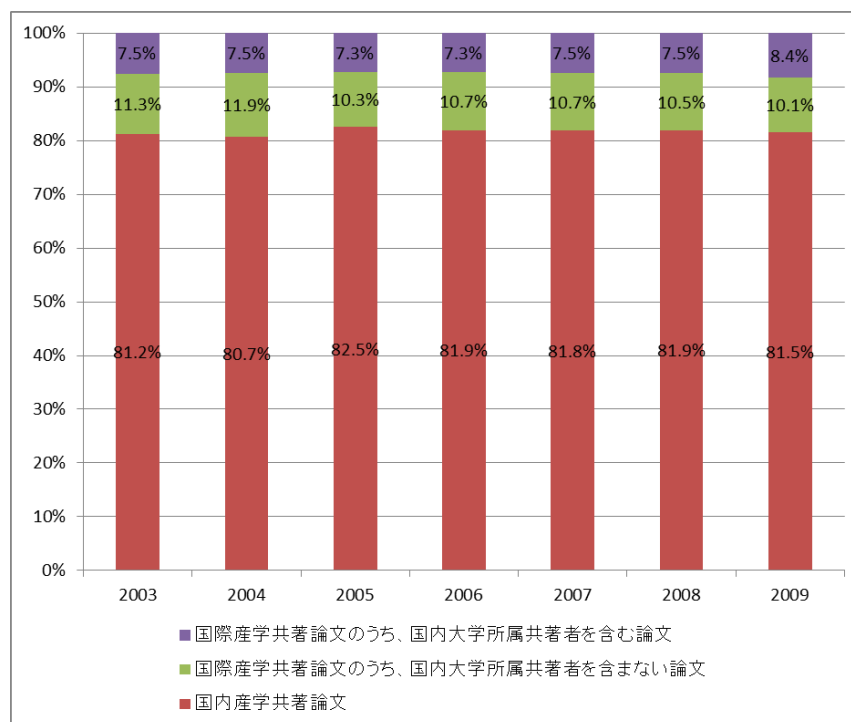
図表2-4 サンプルに含まれる日本企業の産学共著論文数全体に占める国内及び国際産学共著論文数の推移(整数カウント)



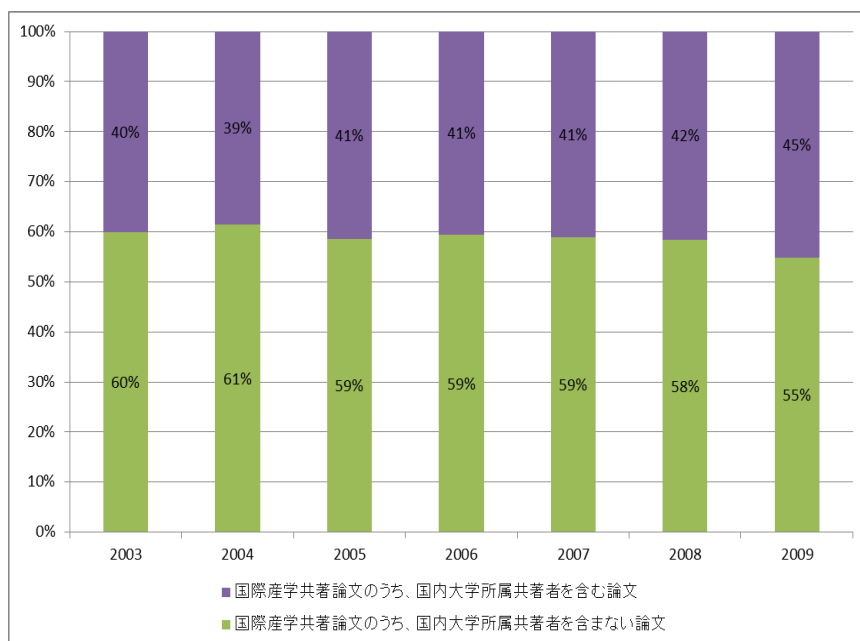
年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
日本企業の産学共著論文	6220	6643	7114	7470	7324	7224	7050
国内産学共著論文	5050	5359	5868	6120	5993	5919	5747
国際産学共著論文	1170	1284	1246	1350	1331	1305	1303
国際産学共著論文のうち、国内大学所属共著者を含まない論文	701	789	730	802	785	762	714
国際産学共著論文のうち、国内大学所属共著者を含む論文	469	495	516	548	546	543	589

また、捕捉された産学共著論文のうち、それら3種類の産学共著論文の割合の推移を、2003年から2009年までの各年毎に見たものが図表2-5である。これを見ると、日本企業の国際産学共著論文は産学共著論文全体の約20%を占めており、その割合は分析期間を通じてほとんど変化が見られない。さらに、国際産学共著論文のうち、共著者に国内大学所属研究者を含む論文と含まない論文が国際産学共著論文に占める割合の推移を見たものが図表2-6である。国内大学所属研究者を共著者として含まない国際産学共著論文の割合は2000年代前半には60%を超えていたが、2000年代後半には低下傾向になっている。一方、国内大学所属研究者を共著者として含む国際産学共著論文、つまり日本企業所属研究者・海外大学所属研究者・国内大学所属研究者の三者を共著者として含む論文の割合は2000年代後半に入り、僅かずつではあるが増加傾向にあることがわかる。

図表 2-5 日本企業の産学共著論文数全体に占める国内及び国際産学共著論文数の割合の推移(整数カウント)



図表 2-6 日本企業の国際産学共著論文数に占める、国内大学所属共著者を含む論文と含まない論文の割合の推移(整数カウント)

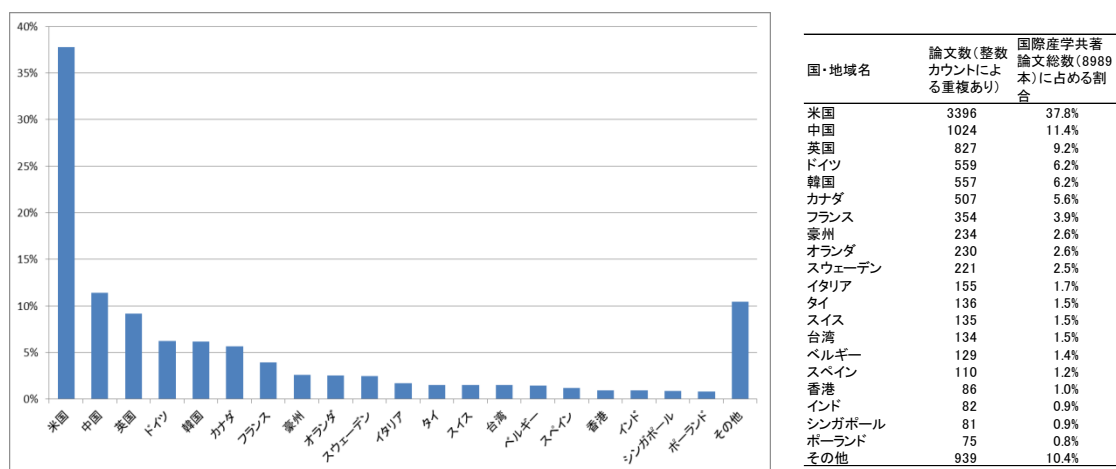


2.3 国際産学共著論文の相手先大学所在地

本節では、日本企業に所属する研究者が海外大学に所属する研究者の間で共著論文を執筆する場合、どのような国・地域の大学に所属する研究者との間で多くの共著論文を執筆しているのかを調べた。そのために、日本企業の国際産学共著論文のうち、共著者の所属する海外大学の所在国・地域ごとに、国際産学共著論文の数や割合を算出した。なお、1本の共著論文の著者所属機関所在国・地域が2か国・地域以上に渡っている場合には、整数カウントを用いて計算しているため、それぞれの国・地域の大学と1本ずつ共著論文を出版しているとみなしている。

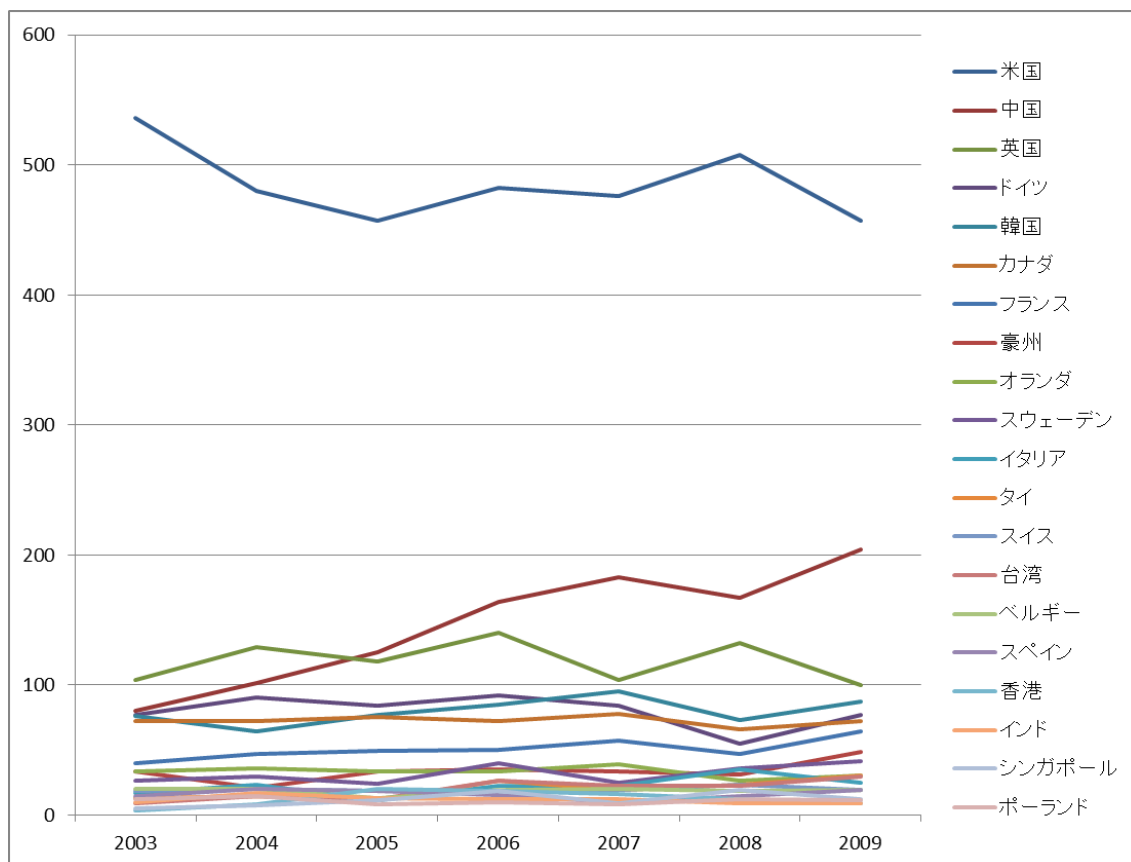
まず、2003年から2009年の期間において、サンプルに含まれる日本企業の国際産学共著論文のうち、共著者の所属する海外大学の所在国・地域ごとの論文数や国際産学共著論文全体に占める割合を示したものが図表 2-7 である。これを見ると、圧倒的に多くの共著論文（全体の 38%）を日本企業所属の研究者と執筆しているのは、米国の大学に所属する研究者であることがわかる。また、中国の大学研究者がこれに続いており、日本企業の産学共著論文の 11%は中国の大学研究者を共著者として含んでいることがわかる。以下、英国（9%）、ドイツ（6%）、韓国（6%）と続いている。

図表 2-7 サンプルに含まれる日本企業の国際産学共著論文数全体に占める各国・地域の大学との産学共著論文数とその割合（整数カウント）



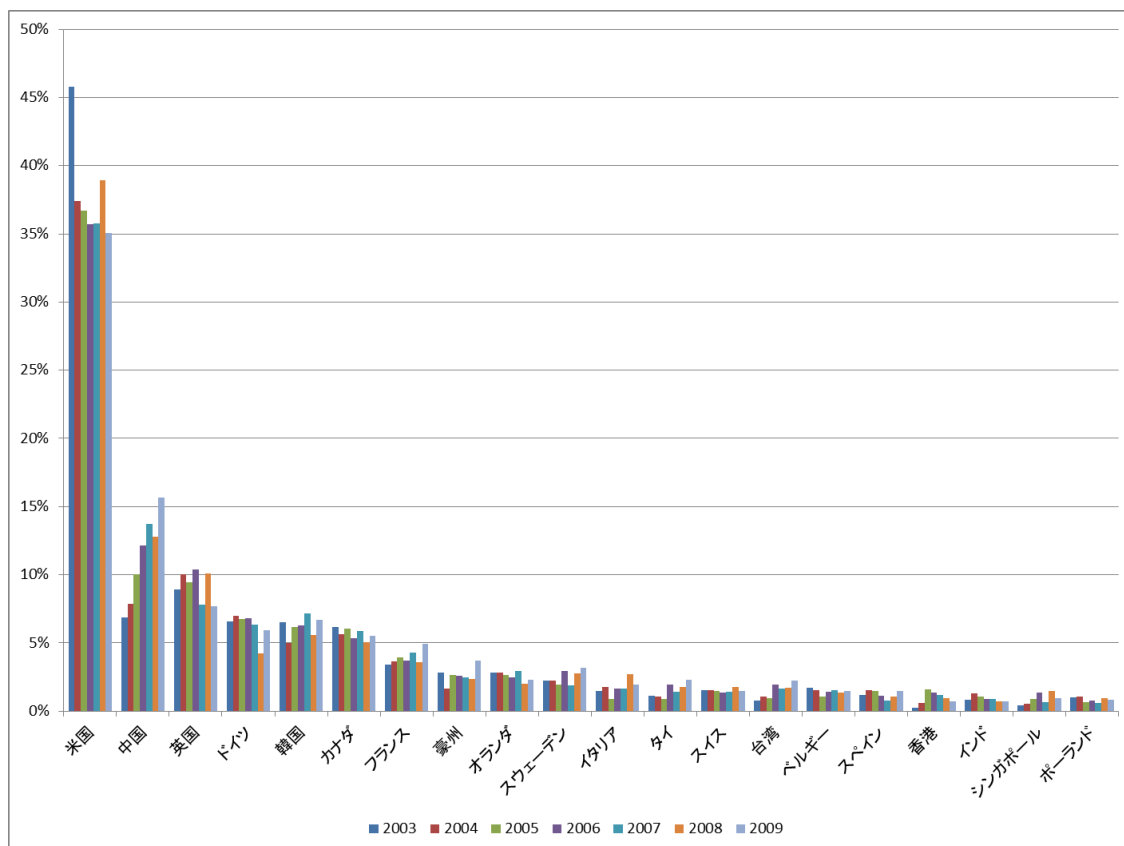
次に、相手先大学所在国・地域の経時的変化を見るために、2003 年から 2009 年の期間の、各国・地域の大学に所属する研究者との共著論文数の推移を年ごとに示したものが、図表 2-8 である。これを見ると、米国大学所属研究者との共著論文数は、絶対数としては飛び抜けて多いものの、2000 年代を通じて僅かに減少傾向にあることがわかる。一方、中国の大学に所属する研究者との共著論文数は 2000 年代を通じて急激に増加しており、ほぼ横ばいで推移している英国の大学所属研究者との共著論文数を 2000 年代半ばに追い抜いていることがわかる。共著論文数だけでは研究内容の企業にとっての重要性等はわからないため慎重な解釈が必要ではあるが、日本企業にとっての中国の大学の重要性が近年大きく上昇しつつあることが推測される。

図表 2-8 日本企業と各国・地域の大学との産学共著論文数の推移(整数カウント)



図表 2-8 では米国の大学に所属する研究者との産学共著論文の数が突出しているため、他の国・地域の大学に所属する研究者との産学共著論文数がわかりにくくなっているため、国・地域ごとの産学共著論文数の割合の推移を個別に棒グラフで示したものが図表 2-9 である。これを見ると、中国のみならず、アジア各国・地域の大学との共著論文数が全般に増加傾向にあることがわかる。特に、タイ、台湾、シンガポールの大学との共著論文数の増加率が高くなっている。次に、欧州各国の大学との共著論文数を見てみると、2000 年代を通じてあまり顕著な変化は観察されない。フランスやイタリアの大学との共著論文数には僅かに増加が見られる一方、ドイツやオランダの大学との共著論文数は減少傾向にあると思われる。

図表 2-9 日本企業の国際産学共著論文数全体に占める各国・地域の大学との産学共著論文数の割合の推移(整数カウント)



(注) 国・地域名の並び順は、2003 年から 2009 年の期間を通じた、当該国所在大学に所属する研究者との国際産学共著論文総数の多い順。

2.4 学術分野別の国際産学共著論文の割合

本節では、日本企業の国内産学共著論文および国際産学共著論文がどのような学術分野において執筆されているのかに関する分析を行う。2003 年から 2009 年までの期間における、分析サンプルに含まれる日本企業の国内・国際産学共著論文の総数と国内・国際産学共著論文それぞれに占める割合を学術分野ごとに示したものが図表 2-10 である⁵。これを見ると、まず国内産学共著論文に関しては、工学(34%)、物理・天文学(23%)、材料科学(20%)、生化学・遺伝学・分子生物学(15%)などの分野が大きな割合を占めている。一方、国際産学共著論文に関しても、工学(32%)、物理・天文学(24%)、材料科学(17%)、生化学・遺伝学・分子生物学(16%)となっており、国内産学共著論文と国際産学共著論文の間で順位や割合に大きな差異は見られない。

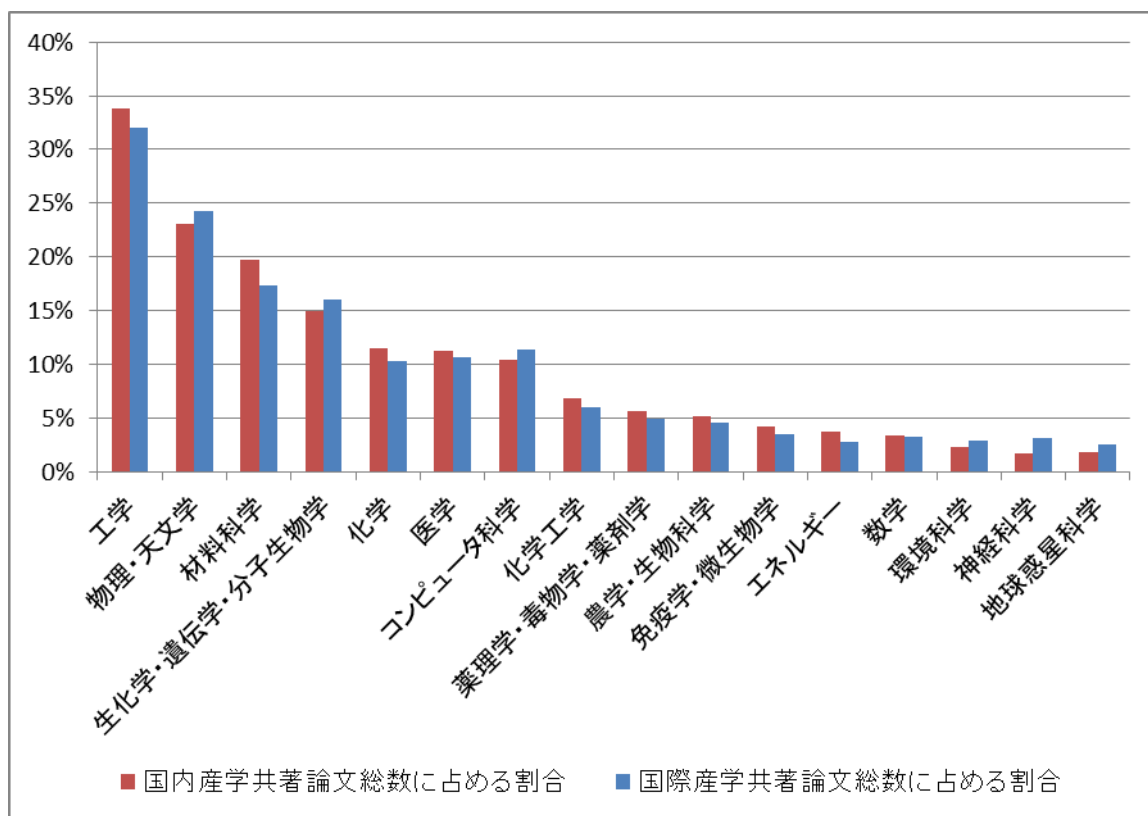
図表 2-10 各学術分野における日本企業の国内・国際産学共著論文数と全体に占める割合(整数カウント)

学術分野名	各学術分野の国内 産学共著論文数 (整数カウントによ る重複あり)	国内産学共著 論文総数 (40056本)に 占める割合	各学術分野の国際 産学共著論文数 (整数カウントによ る重複あり)	国際産学共 著論文総数 (8989本)に 占める割合
工学	13537	34%	2882	32%
物理・天文学	9235	23%	2185	24%
材料科学	7896	20%	1557	17%
生化学・遺伝学・分子生物学	6006	15%	1436	16%
化学	4607	12%	923	10%
医学	4514	11%	961	11%
コンピュータ科学	4158	10%	1028	11%
化学工学	2755	7%	542	6%
薬理学・毒物学・薬剤学	2280	6%	440	5%
農学・生物科学	2097	5%	415	5%
免疫学・微生物学	1689	4%	311	3%
エネルギー	1483	4%	255	3%
数学	1348	3%	299	3%
環境科学	950	2%	266	3%
神経科学	702	2%	285	3%
地球惑星科学	719	2%	230	3%

⁵ 図表 2-10～2-14 においては、サンプルに含まれる全産学共著論文数の 1%以上の数の論文の属する学術分野のみを掲載した。

また、国内・国際産学共著論文それぞれに占める割合をグラフで示したものが図表 2-11 である。これを見ると、物理・天文学、材料科学、生化学・遺伝学・分子生物学、コンピュータ科学、環境科学、神経科学、地球惑星科学の分野においては、国際産学共著論文における割合の方が国内産学共著論文における割合よりも大きくなっている。他の分野に比べると、これらの分野においては国際産学共著論文が執筆される割合が比較的高くなっている。

図表 2-11 日本企業の国内・国際産学共著論文それぞれにおいて各学術分野の論文が占める割合(整数カウント)



(注) 学術分野名の並び順は、2003 年から 2009 年の期間を通じた、産学共著論文全体に占める割合の多い順。

次に、2003 年から 2009 年までの期間における日本企業の産学共著論文の出版数の経時的な変化を、学術分野別に見たものが図表 2-12 および図表 2-13 である。

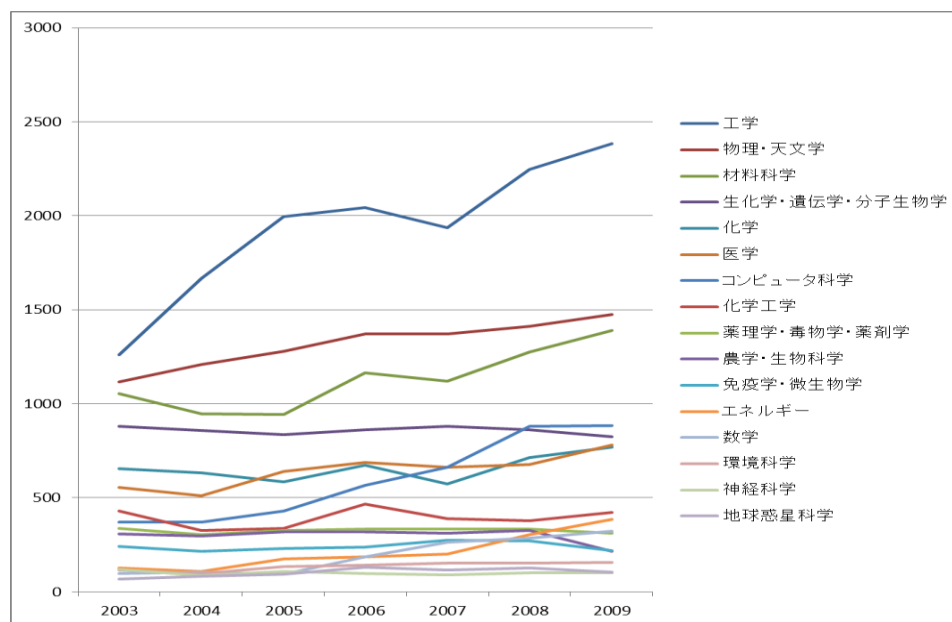
まず、国内産学共著論文の出版数の分野別変化を見てみると、工学、材料科学、コンピュータ科学、エネルギーなどの分野における共著論文数の伸びが特に大きいことがわかる。これらの分野は、国際産学共著論文の出版数の変化においても、同様に顕著な伸びを見せている。一方で、生化学・遺伝学・分子生物学の分野では国内・国際産学共著論文ともに占める割合は減少傾向となっている。

次に、国内・国際産学共著論文それぞれに特徴的な変化を見てみる。まず、国内産学共著論文については、物理・天文学や数学の分野で比較的顕著な上昇が見られる。一方、国際産学共著論文については、医学等の分野で、国内に比べてはっきりとした上昇が観察される。

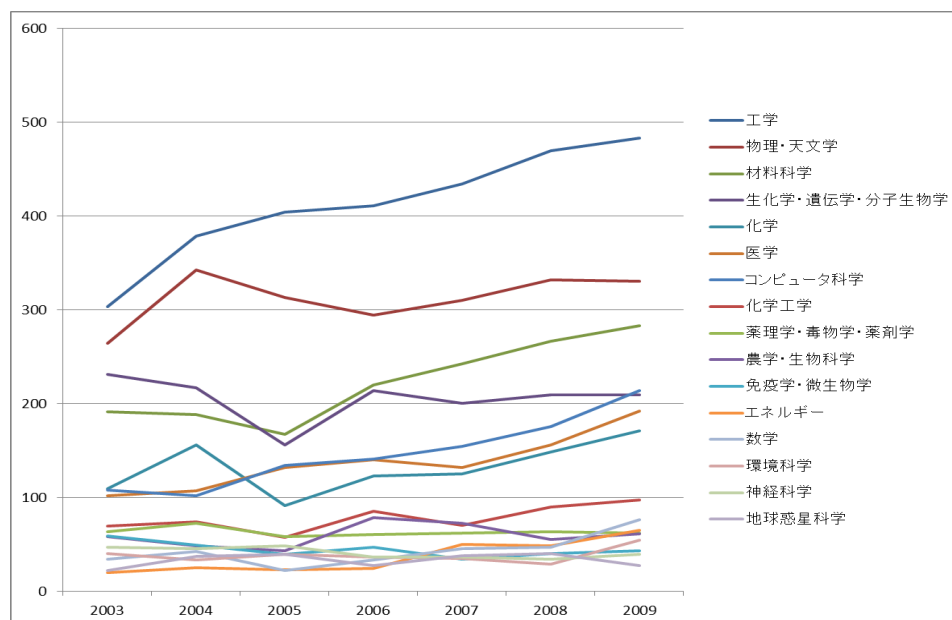
但し、整数カウントにより計算した各分野の産学共著論文数を合計して算出した全分野の産学共著論文総数を、実際の産学共著論文数で除して算出した論文 1 本あたりの平均分野数を 2003 年と 2009 年で比較してみると、1.56 分野（2003 年）から 1.92 分野（2009 年）へと増加している。そのため、各分野における産学共著論文数の上昇が、部分的には、論文に記載される該当分野の数が増えたことに起因している可能性に留意する必要がある。

図表 2-12 各学術分野における日本企業の国内産学共著論文数および国際産学共著論文数の推移(整数カウント)

(1)国内産学共著論文

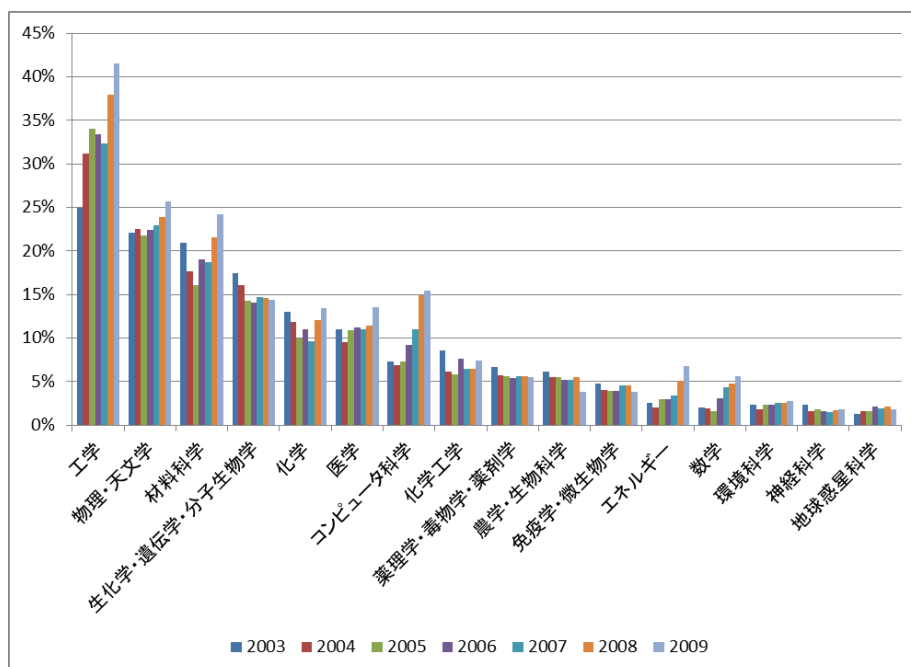


(2)国際産学共著論文

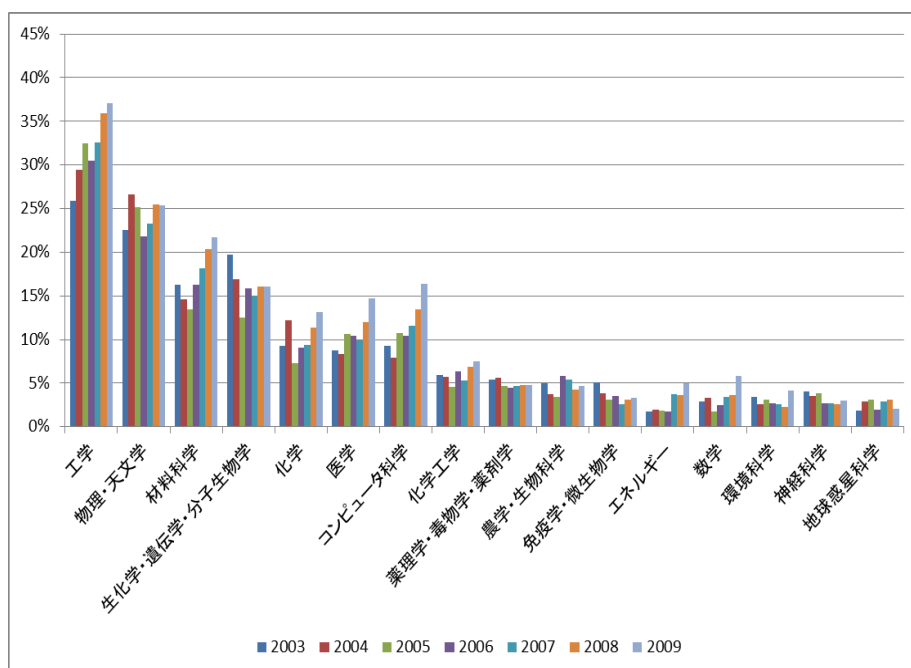


図表 2-13 日本企業の国内・国際産学共著論文それぞれにおいて各学術分野の論文が占める割合の推移(整数カウント)

(1) 国内産学共著論文

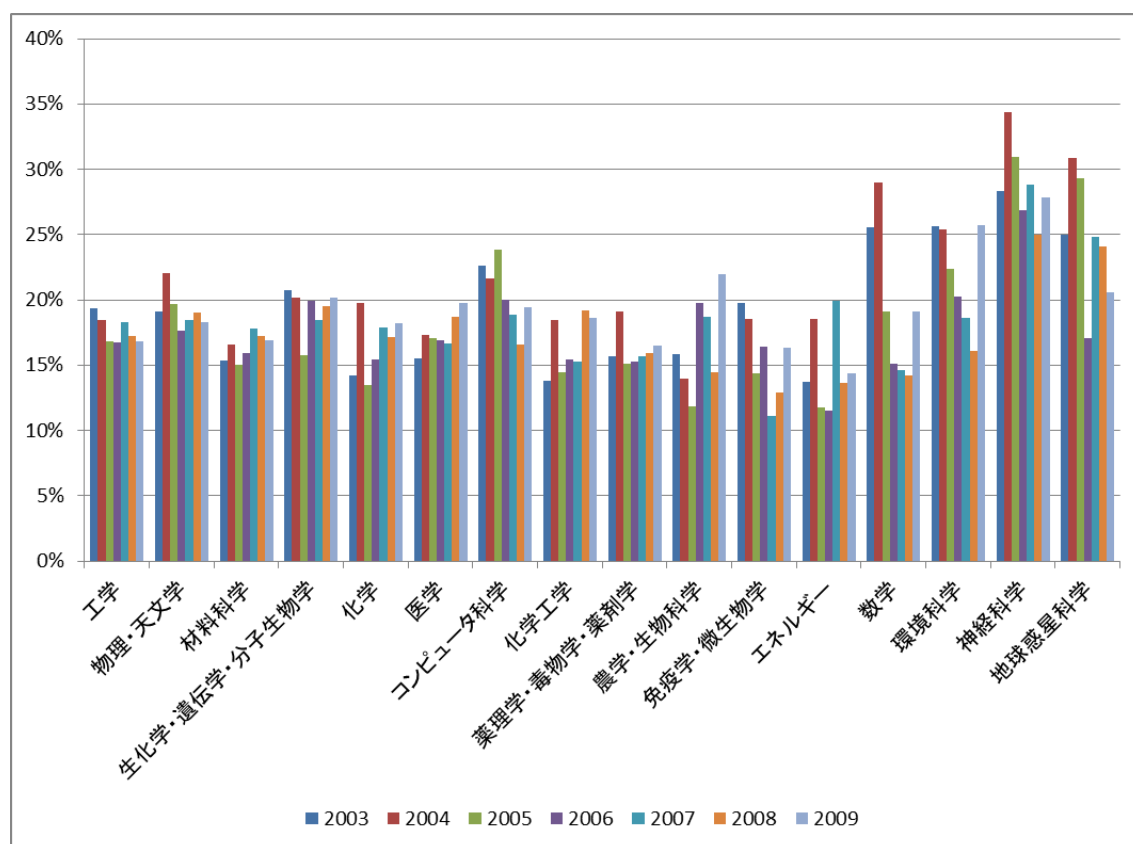


(2) 国際産学共著論文



また、各学術分野において、産学共著論文全体のうち国際産学共著論文の占める割合の経時的な変化を表したものが図表 2-14 である。各年の間の変動が大きく、はっきりした趨勢を認めにくい部分もあるが、いくつかの分野においては比較的明確な傾向が表れている。例えば、材料科学、化学、医学、化学工学等の分野においては、分析期間を通じて、国際産学共著論文の占める割合が上昇傾向にある。一方で、コンピュータ科学、免疫学・微生物学、数学、環境科学、神経科学等の分野においては、国際産学共著論文の占める割合が下降しつつある。総じて言えば、前者の上昇傾向にある分野は、元々日本の大学に強みがあり、国際産学共著論文の占める割合が比較的低い分野であり、逆に後者の下降傾向にある分野は、国際産学共著論文の占める割合が高い分野であると考えられる。今後、国際産学共著論文の占める割合に関しては、分野間の差が縮小し、どの分野においても同じような割合の共著論文が海外大学所属研究者との間で執筆されるようになる可能性がある。

図表 2-14 各学術分野において、産学共著論文全体のうち国際産学共著論文の占める割合の推移(整数カウント)

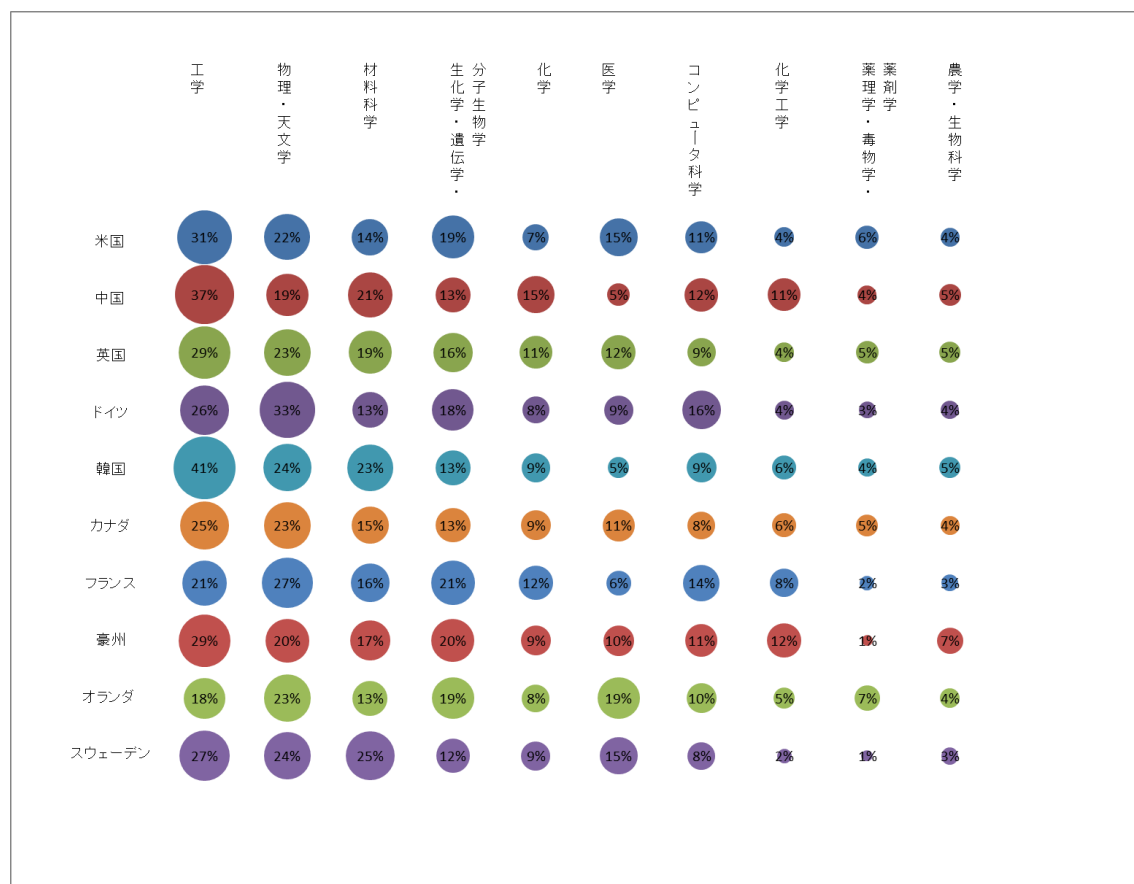


2.5 学術分野別の国際産学共著論文の相手先大学所在地

本節では、学術分野ごとに、日本企業の国際産学共著論文の相手先大学所在国・地域がどのようなになっているかを調べた。また、逆にそれぞれの相手先大学所在国・地域ごとにみるとどのような学術分野での国際産学共著論文が多いのかについても分析した。

まず、2003 年から 2009 年までの期間における、日本企業の国際産学共著論文の相手先大学所在国・地域ごとに、各学術分野の占める割合を示したものが図表 2-15 である。なお、図表 2-15 では、分析サンプルに含まれる産学共著論文数の多い 10 分野と 10 か国・地域（日本を除く）のみを表示している。これを見ると、相手先大学所在国・地域ごとに、日本企業所属研究者との共著論文が執筆されている各分野の占める割合が異なることがわかる。例として工学分野を見てみると、日本企業所属研究者と韓国の大学所属研究者との間で執筆された論文のうち、工学分野の論文は 41%を占めている。また、同様に中国の大学所属研究者との間で執筆された論文における工学分野の論文の比率は 37%となっている。これらの割合を、他の国・地域における同分野の論文の占める割合（18%-31%）を比較すると相対的に高い値となっており、韓国や中国の大学所属研究者との共同研究においては、工学分野の占める重要性が高いと考えられる。同様に、相手先大学所在国ごとに国際産学共著論文の執筆された分野の特徴を見てみると、以下のようなことがわかる。まず、米国大学との共著論文では、生化学・遺伝学・分子生物学（19%）、医学（15%）、薬理学・毒物学・薬剤学（6%）の各分野の論文が相対的に高い割合を占めている。中国の大学とは、工学の他には化学（15%）や化学工学（11%）の分野で多くの論文が執筆されている。一方、ヨーロッパ各国を見ると、ドイツの大学とは物理・天文学（33%）やコンピュータ科学（16%）で、フランスの大学とは生化学・遺伝学・分子生物学（21%）で、オランダの大学とは医学（19%）で、スウェーデンの大学とは材料科学（25%）で多くの共著論文が執筆されており、特徴が見られる。

図表 2-15 日本企業の国際産学共著論文の相手先大学所在国・地域ごとにみた各学術分野の占める割合(整数カウント)



2.6 相手先大学別の国際産学共著論文数

まず、上記の方法で抽出された 2003 年から 2009 年の期間に出版された日本企業の国際産学共著論文を、共著者の所属する大学別に集計し、上位 10 校を示したものが図表 2-16 である。2003 年から 2009 年の累計で見ると、全般に、米国の有名大学を中心とした世界的に評価の高い大学がリストに名を連ねており、日本企業は世界トップレベルの大学の研究者を産学共同研究のパートナーとして選んでいることが窺える。上記期間に出版された日本企業の国際産学共著論文において共著者となった海外大学所属研究者の所属大学として最も多いのはスタンフォード大学（299 本）であり、2 番目に多いハーバード大学（201 本）等その他の大学と比べても、突出した多さであることがわかる。10 校中 7 校を米国の大学が占めているが、米国以外の大学としては清華大学（中国）、トロント大学（カナダ）、ケンブリッジ大学（英国）がランクインしている。特に、清華大学の研究者は欧米の主要大学を抑えて 3 番目に多い共著論文を日本企業所属研究者との間で書いており、既に日本企業の重要な共同研究パートナーとなっていることがわかる。

図表 2-16 日本企業所属研究者との共著論文の多い海外大学上位 10 校（整数カウント）

2003-2009 大学名	日本企業との 共著論文数
1 スタンフォード大学	299
2 ハーバード大学	201
3 清華大学	194
4 テキサス大学	146
5 トロント大学	130
6 マサチューセッツ工科大学	129
7 ケンブリッジ大学	108
8 ミシガン大学	107
9 カリフォルニア大学デービス校	105
10 カリフォルニア大学バークレー校	99

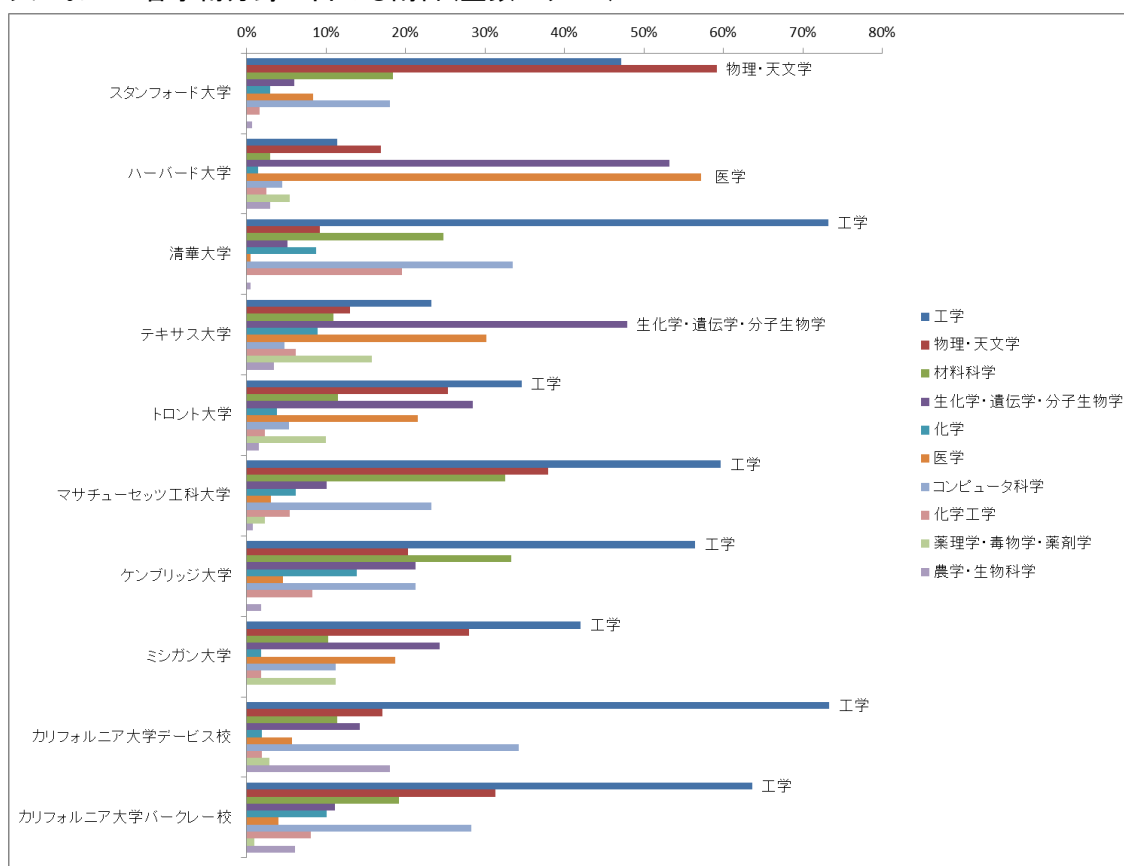
日本企業との国際産学共著論文の多い海外大学に関する経時的な変化を捉えるため、相手先大学別の共著論文数を 2000 年代の前半と後半に分けて示したものが、図表 2-17 である。図表 2-17 においては、2000 年代前半（2003 年-2005 年）と 2000 年代後半（2007 年-2009 年）のそれぞれ 3 年間において、所属研究者が日本企業との国際産学共著論文を多く執筆している大学上位 10 校がそれぞれ示されている。2000 年代前半では、上位 10 大学のうちほぼ全てが欧米の大学で、それ以外の地域の大学としては中国の清華大学が 5 位に入っているのみであった。しかし、2000 年代後半になると、アジアの大学との共著論文の増加を反映して、清華大学の順位が 3 位に上昇するとともに、上海交通大学（4 位）やソウル大学（10 位）など清華大学以外の大学の名前も上位 10 校に見られるようになる。このように、近年における日本企業とアジアの大学との共著論文の増加には、中国や韓国の有名大学との共同研究の増加が大きく影響していると考えられる。

図表 2-17 期間別にみた、日本企業所属研究者との共著論文の多い海外大学上位 10 校(整数カウント)

2003-2005 大学名	日本企業との 共著論文数	2007-2009 大学名	日本企業との 共著論文数
1 スタンフォード大学	142	1 スタンフォード大学	121
2 テキサス大学	72	2 ハーバード大学	106
2 ハーバード大学	72	3 清華大学	102
4 マサチューセッツ工科大学	60	4 カリフォルニア大学サンタバーバラ校	63
5 清華大学	59	4 上海交通大学	63
6 カリフォルニア工科大学	55	6 トロント大学	54
7 トロント大学	53	7 テキサス大学	53
8 ワシントン大学	51	8 マサチューセッツ工科大学	50
9 カリフォルニア大学バークレー校	44	9 ケンブリッジ大学	46
10 ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン	42	10 カリフォルニア大学デービス校	42
10 インペリアル・カレッジ・ロンドン	42	10 ソウル大学	42
10 カリフォルニア大学デービス校	42		

日本企業との国際産学共著論文の多い海外大学 10 校に関して、国際産学共著論文において各学術分野の占める割合を示したものが図表 2-18 である。これを見ると、相手先大学ごとに、日本企業所属研究者との共著論文が執筆されている各分野の占める割合がかなり異なることがわかる。例えば、スタンフォード大学所属研究者との共著論文は多くの場合、工学や物理・天文学の分野で執筆されている一方、ハーバード大学所属研究者との共著論文は生化学・遺伝学・分子生物学や医学の分野が大部分を占めていることがわかる。また、清華大学との共著論文では工学分野の割合が突出している。全体的に見ると、工学・物理学系分野の多い大学と、生化学や医学系の分野の多い大学とに大別されるが、トロント大学のように両者が拮抗している大学も存在する。また、米国カリフォルニア州の大学とはコンピュータ科学分野における共著論文が多く執筆されていることがわかる。

図表 2-18 日本企業所属研究者との共著論文の多い海外大学上位 10 校との国際産学共著論文において各学術分野の占める割合(整数カウント)



第3章 企業単位の分析

3.1 分析に用いたデータとサンプル

本章では、第2章での分析に使用したデータベースに含まれる論文を企業ごとに集計し、2003年から2009年までの期間における各企業所属研究者の国際・国内産学共著論文の出版状況を把握することで、国際共著論文の有無に関する企業レベルの分析を行った。具体的には、企業ごとに産学共著論文の有無を識別したデータに、各種企業特性に関する情報を追加することで、異なる特性を持つ企業の間で国際・国内産学共著論文の出版状況がどのように異なるかに着目した分析を行った。

分析に用いたデータベースは以下のようにして構築した。まず第2章での分析に使用した論文レベルのデータベースを用いて、分析期間（2003年から2009年）において所属研究者の執筆した国際産学共著論文の有無を企業ごとに識別した。次に、この企業別の国際・国内産学共著論文の有無に関するデータベースに、『企業活動基本調査』（経済産業省）、『海外事業活動基本調査』（経済産業省）、『科学技術研究調査』（総務省）の各調査に基づいた政府統計を用いて、様々な企業特性の情報を付加した。このようにして構築されたデータベースを用い、日本企業の間の特性の違いにより、その所属研究者と海外大学に所属する研究者との間の共著論文執筆の有無に違いが生まれるのかどうかを分析する。

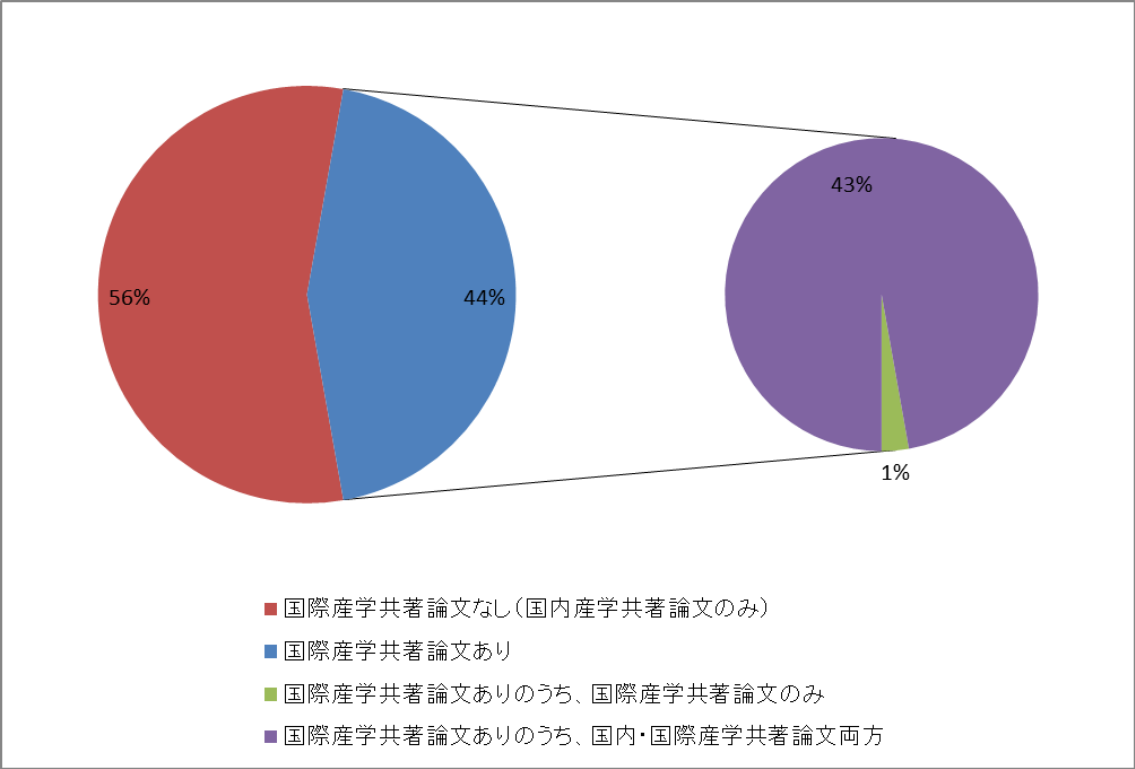
上記のようにデータベースを構築した結果、本章における分析単位は企業であり、1企業が1標本となっている。分析対象となる企業は、2003年から2009年の期間に、所属研究者が国内外の大学に所属する研究者との共著論文を出版した日本企業1686社である。ただし、上記各政府統計に含まれる企業が異なっていることと、上記各政府統計においては質問項目ごとに欠損値の状況が異なることのため、本章の各節の分析において実際に使用することのできる標本数は分析ごとに異なっている。

また、共著相手研究者の所属大学所在国・地域別の分析を行う際には、サンプル企業の持つ国際産学共著論文の共著者の所属大学所在国・地域を整数カウントで集計した件数上位20カ国・地域に絞って分析を行った。また、共著者所属大学所在エリア別の分析を行う際には、共著者の所属大学所在国・地域を上位20カ国・地域のうち豪州を除く19カ国・地域を北米・アジア・欧州の3エリアに分類し、それぞれのエリアの大学との国際産学共著論文に関する分析を行った。

3.2 国際産学共著論文を持つ企業の割合

まず、図表 3-1 に、サンプル企業のうち、2003 年から 2009 年の期間中に、所属研究者が海外大学所属研究者との共著論文を出版した企業と所属研究者が日本国内の大学に所属する研究者との共著論文のみを出版した企業の総数と割合を示した。これを見ると、サンプル中の 44%の企業の所属研究者が国際産学共著論文を出版している一方、56%の企業は所属研究者が日本国内の大学所属の研究者とのみ共著論文を出版していることがわかる。また、所属研究者が国際産学共著論文を出版している企業（全体の 44%）の内訳をさらに細かく見てみると、所属研究者が国際産学共著論文のみを出版している企業の割合は全体の 1%に過ぎず、残りの 43%の企業では所属研究者が国際産学共著論文と国内産学共著論文の両方を出版していることがわかる。従って、産学共著論文を持つ日本企業のうち、約 4 割強が国際産学共著論文を持っており、そのうちのほとんどは国内産学共著論文も持っていることが見て取れる。

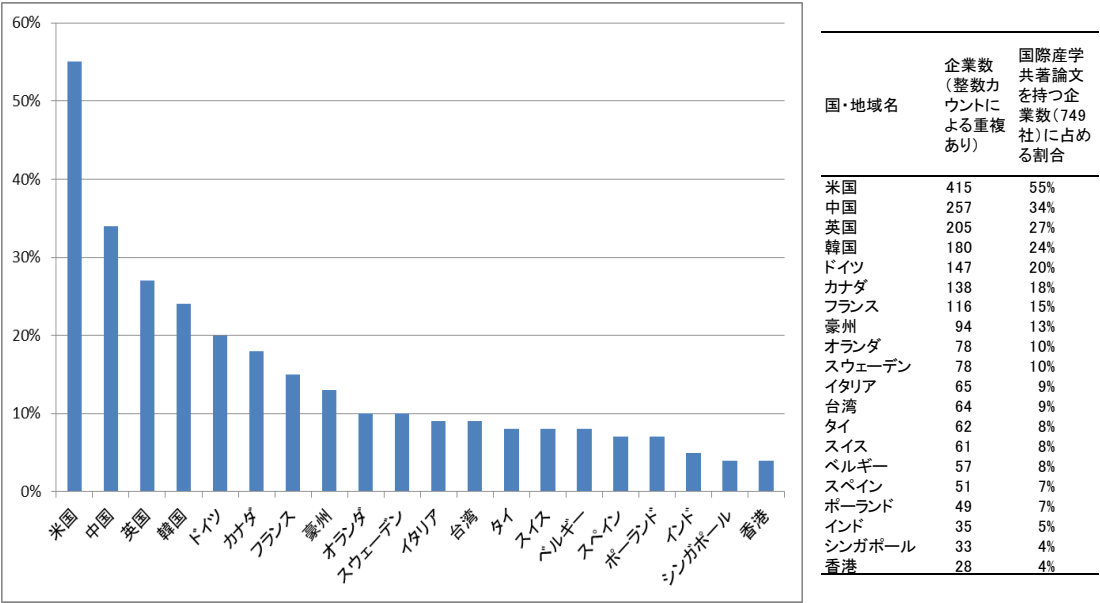
図表 3-1 サンプルに含まれる日本企業のうち、所属研究者が国内産学共著論文のみを執筆している企業と国際産学共著論文を執筆している企業の割合



産学共著論文を持つ企業数(サンプル全体)		1686	(100%)		
{	国際産学共著論文を持たない企業数	937	(56%)		
	国際産学共著論文を持つ企業数	749	(44%)		
		{		国際産学共著論文を持つ企業のうち、国内産学共著論文を持たない企業の数	21 (1%)
		{		国際産学共著論文を持つ企業のうち、国内産学共著論文も持つ企業の数	728 (43%)

次に、サンプルに含まれる日本企業のうち国際産学共著論文を持つ企業に所属する研究者は、どのような海外大学の研究者と共著論文を執筆しているのかを見てみる。そのために、所在する大学との国際産学共著論文を持つサンプル企業の多い上位 20 か国・地域を選び、それらの国・地域の大学との共著論文を持つ企業の数や割合を算出した⁶。これら 20 か国・地域は北米・アジア・欧州・豪州のいずれかのエリアに属しており、20 か国・地域のいずれかの大学との共著論文を持つ企業数は国際産学共著論文を持つ企業数全体の 9 割以上を占めている。国際産学共著論文を持つ企業 749 社の中で、これら各国・地域の大学との共著論文を持つ企業の割合を示したものが図表 3-2 である。これを見ると、米国の大学との共著論文を持つ企業数が最も多く、国際産学共著論文を持つ企業数全体の 60%にも達している。次に多いのが中国の大学との共著論文を持つ企業の数で、37%を占めている。以下、英国（30%）、韓国（25%）、ドイツ（21%）と続いている。

図表 3-2 サンプル企業の所属研究者が執筆した国際産学共著論文の相手先大学所在国・地域の割合（整数カウント）



⁶ ある企業の持つ国際産学共著論文の共著者所属機関所在国・地域が 2 か国・地域以上に渡っている場合には、整数カウントを用いて計算している。

3.3 企業特性別に見た国際産学共著論文を持つ企業の割合

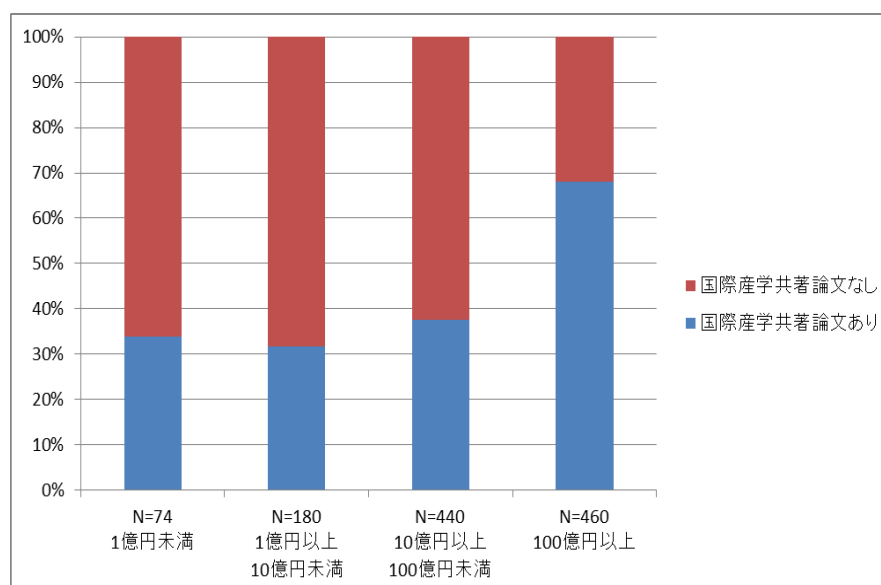
3.3.1 企業規模

サンプル中の国際産学共著論文を持つ企業の比率を、企業規模別に見たものが、図表 3-3～3-5 である。企業規模の測定に際しては、『企業活動基本調査』において収集された情報に基づいて、資本金・年間売上高・従業員数の 3 種類の指標を用いた。それぞれの指標の算出に当たっては、各企業の分析期間（2003 年から 2009 年）を通じた平均値を用いた。

(a) 資本金

資本金 1 億円未満の企業では国際産学共著論文を持つ企業の割合は 33%に留まっている。この割合は、資本金 1 億円以上から 10 億円未満の企業についてもそれほど変わらず、31%である。資本金 10 億円以上から 100 億円未満の企業では 38%へと上昇する。さらに、資本金が 100 億円以上の企業になると、国際産学共著論文を持つ企業の割合は飛躍的に増加し、68%の企業が国際産学共著論文を持っていることがわかる。

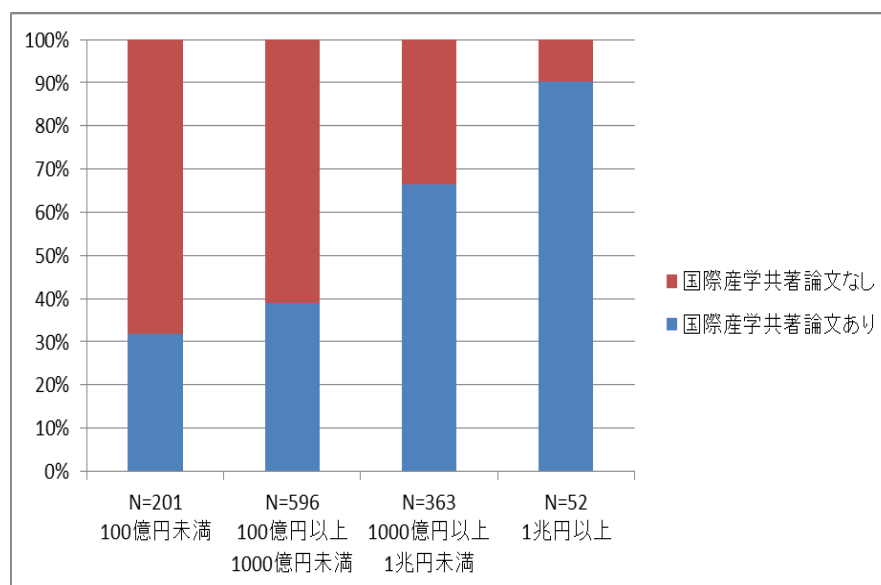
図表 3-3 資本金階級ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合



(b) 年間売上高

年間売上高 100 億円未満の企業では国際産学共著論文を持つ企業の割合は 31%に留まっている。この割合は、年間売上高 100 億円以上から 1000 億円未満の企業についてもそれほど変わらず、39%である。年間売上高が 1000 億円以上の企業になると、国際産学共著論文を持つ企業の割合は飛躍的に増加し、年間売上高 1000 億円以上から 1 兆円未満の企業では 67%を占めている。さらに、年間売上高 1 兆円以上の企業になると、ほとんどの企業 (90%) が国際産学共著論文を持っていることがわかる。

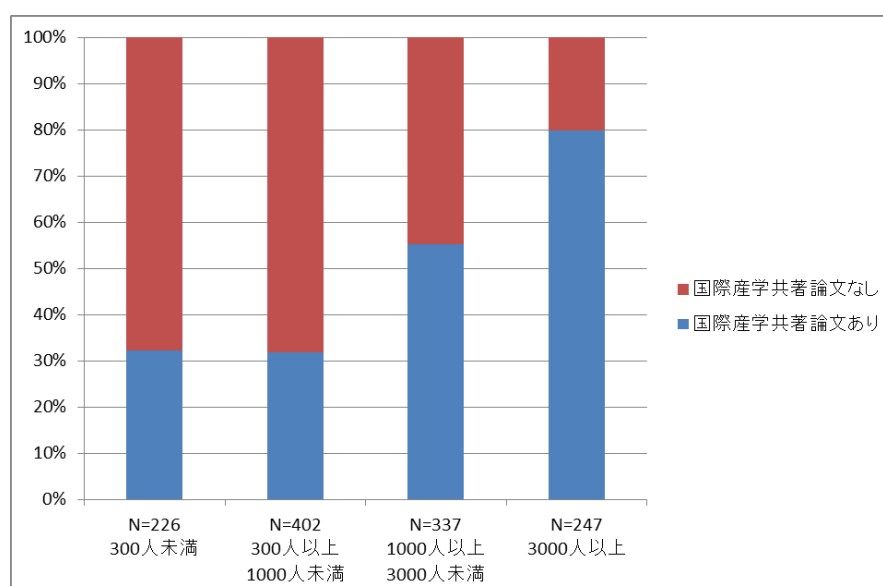
図表 3-4 年間売上高規模ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合



(c) 従業員数

従業員数で見た場合にも、従業員数 300 人未満の企業群（32%）と従業員数 300 人以上 1000 人未満の企業群（32%）との間には、国際産学共著論文を持つ企業の割合に関してほとんど差が見られない。ところが、従業員数 1000 人以上 3000 人未満の企業群になると、国際産学共著論文を持つ企業の割合は飛躍的に増加し、55%となる。従業員数 3000 人以上の企業になると、80%の企業が国際産学共著論文を持っていることがわかる。

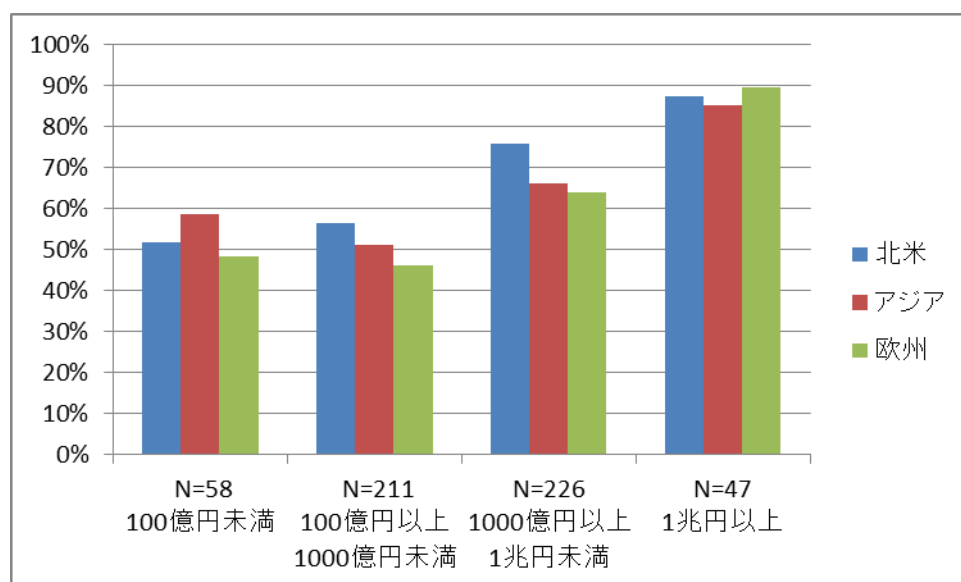
図表 3-5 従業員数ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合



3つのうちいずれの指標を使った場合においても、企業規模が大きくなると、国際産学共著論文を持つ企業の割合が高くなる傾向にある。また、比較的規模の小さい企業の間では、企業規模による差はあまり見られないが、一定の水準（例えば、従業員数 1000 人等）を超えると、企業規模によって大きな差が見られるようになる点も共通している。

次に、北米・アジア・欧州の3つのエリアごとに、国際産学共著論文を持つサンプル企業のうち、そのエリアに所在する大学の研究者との共著論文を持つ企業の割合と、企業規模との関係を示したものが図表 3-6 である。ここでは、企業規模の指標として平均年間売上高を用いている。これを見ると、企業規模が多くなるごとにいずれのエリアの大学との共著論文を持つ企業の比率も高くなるが、その傾向には企業規模ごとに違いが見られることが分かる。平均年間売上高 100 億円未満の企業ではアジアの大学との共著が最も多くなっている。一方で、平均年間売上高が上昇するにつれ北米の大学との共著論文を持つ企業の割合が増加し、さらに平均年間売上高が 1 兆円以上となる巨大企業では欧州の大学との共著が最も多くなっている。

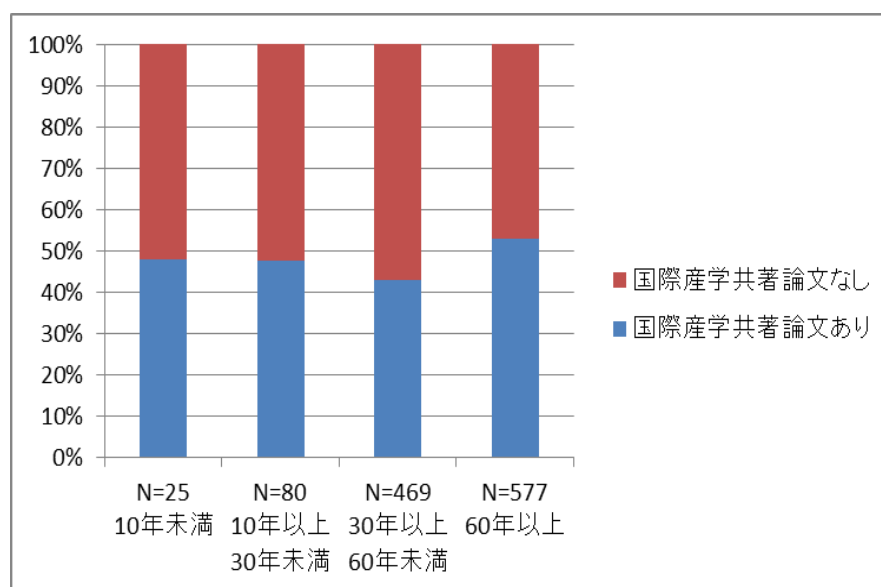
図表 3-6 平均年間売上高ごとに見た各エリアの大学との国際産学共著論文を持つ企業の割合



3.3.2 企業年齢

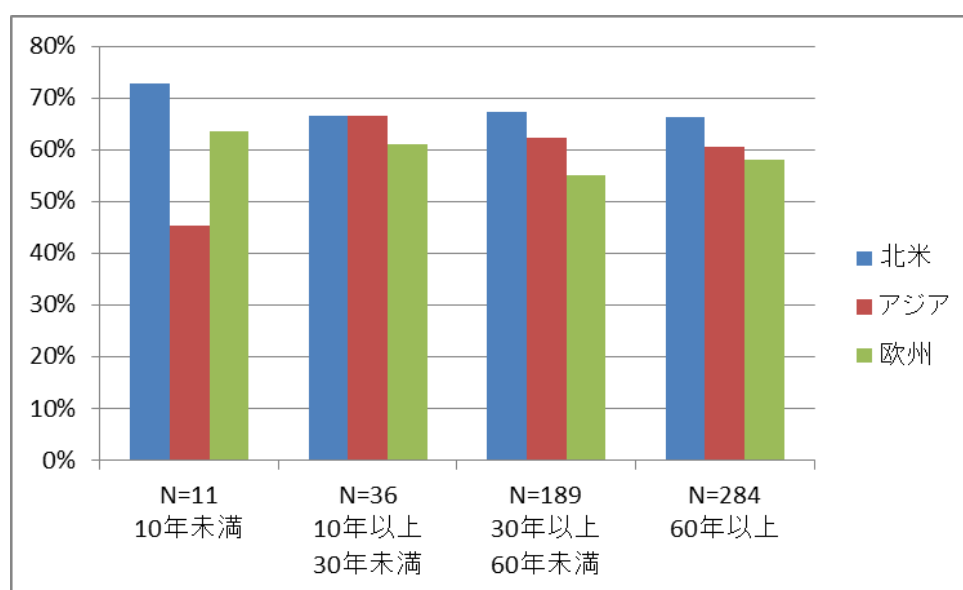
サンプル中の国際産学共著論文を持つ企業の割合を、企業年齢別に見たものが、図表 3-7 である。企業年齢は、『企業活動基本調査』において収集された情報に基づき、当該企業の設立年から 2006 年までの年数を用いて計算した。図表 3-7 を見てみると、設立から 60 年以上が経過している企業群において、国際産学共著論文を持つ企業の割合が最も高くなっているものの、総じて顕著な傾向は見られず、各群間の割合の差も小さい。どのような企業年齢の企業群であっても、国際産学共著論文を持つ企業の割合はほぼ半分程度となっており、企業が設立されてから経過した時間と、国際産学共同研究を行う傾向との間には明確な関係は見られないことがわかる。

図表 3-7 企業年齢ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合



次に、国際産学共著論文を持つ企業の企業年齢ごとに、共著論文の相手先大学所在国・地域に特徴があるかを調べてみる（図表 3-8）。すると、エリア別に見ても、企業年齢と各エリアの大学と共著を持っている企業の割合には強い関係は見られない。設立後 10 年未満の非常に若い企業ではアジアの大学と共著を持っている割合が低くなっているものの、標本数が非常に少ないため、信頼性は十分とは言えないと思われる。

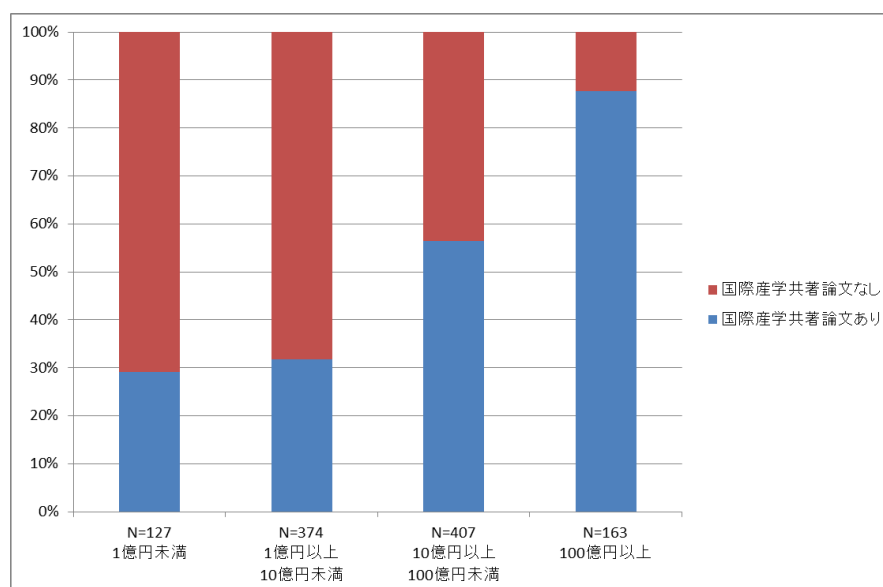
図表 3-8 企業年齢ごとに見た各エリアの大学との国際産学共著論文を持つ企業の割合



3.3.3 研究開発費

サンプル中の国際産学共著論文を持つ企業の比率を、投じられた研究開発費の金額別に見たものが、図表 3-9 である。年間研究開発費は、『企業活動基本調査』において収集された情報に基づいて算出した、当該企業の分析期間を通じた平均年間研究開発費を用いている。年間研究開発費の規模別に見てみると、研究開発費規模が大きくなるほど、海外大学との共著論文を出版している企業の割合が高まることがわかる。但し、1 億円未満の群と 10 億円未満の群との間には、ほとんど差が見られない。このような傾向には、企業規模が影響していると推測される。

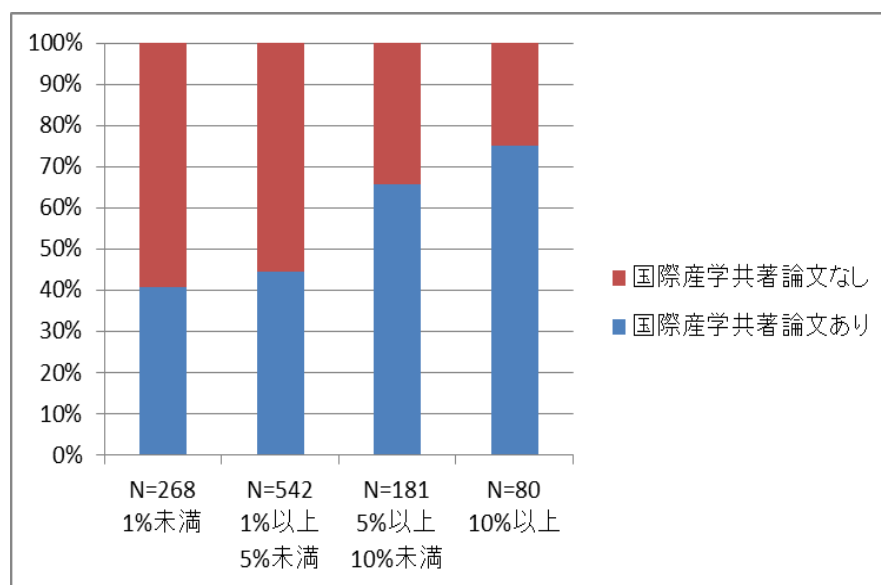
図表 3-9 年間研究開発費の規模ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合



そこで、企業規模の影響を極力排除した上で、各企業の研究開発活動に対する姿勢の違いの影響を調べるために、サンプル中の国際産学共著論文を持つ企業の割合を、各企業の売上高研究開発費比率で測った研究開発集約度別に見たものが図表 3-10 である。各企業の売上高研究開発費比率は、当該企業の分析期間を通じた平均売上高研究開発費比率を用いている。また、各年の売上高研究開発費比率は（年間研究開発費/年間売上高）により計算している。なお、企業規模と研究開発集約度の間にはほぼ相関が見られない。（例えば、各企業の資本金規模と研究開発集約度との相関係数は 0.0023 である。）

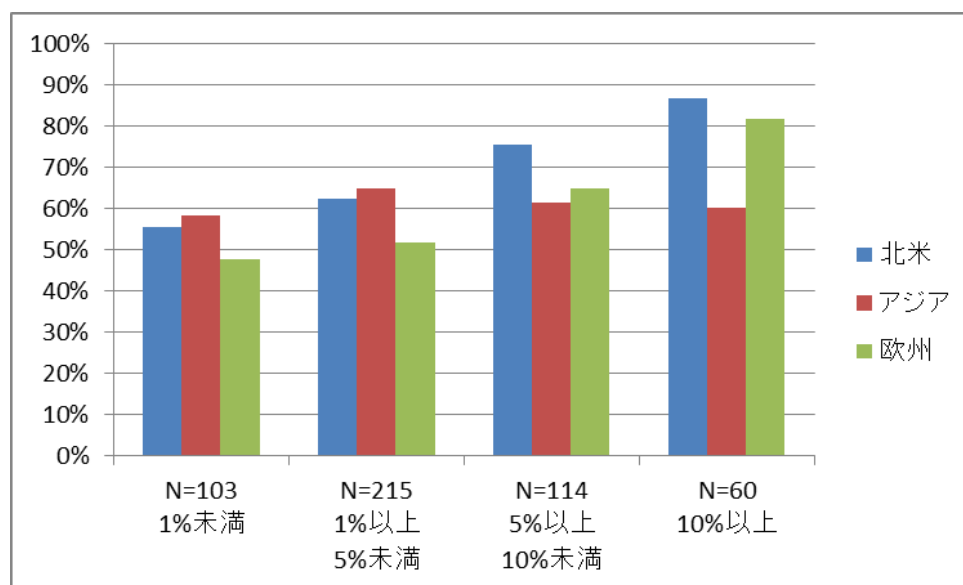
図表 3-10 を見ると、売上高研究開発費比率が 1%未満の企業群では国際産学共著論文を持つ企業の割合は 40%であるが、売上高研究開発費比率が 1%以上 5%未満の企業群では 45%に増えている。売上高研究開発費比率が 5%以上 10%未満の企業群になると、66%へと大きく上昇し、売上高研究開発費比率が 10%以上の企業群では 75%に達する。このように、売上高研究開発費比率が高く、研究開発活動が事業において重要な位置を占めている企業ほど、所属研究者が海外の大学研究者と共同研究を行う傾向にあることがわかる。

図表 3-10 売上高研究開発費比率ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合



次に、企業の研究開発集約度の違いにより、共著論文の相手先大学所在地に特徴があるかどうかを見たものが図表 3-11 である。エリア別に見ると、売上高研究開発費比率が低い企業ではアジアの大学との共著論文を持つ割合が高いことがわかる。売上高研究開発費比率が 1%未満の企業では 58%、1%以上 5%未満の企業では 63%となっており、これは欧米の大学と共著論文を持つ企業の割合よりも高い。一方で、売上高研究開発費比率が 5%以上 10%未満の企業では北米の大学と共著論文を持つ企業の割合は 75%、欧州の大学と共著論文を持つ企業の割合は 64%となっており、アジアの大学と共著論文を持つ企業の割合 (60%) はそれらに比べ低くなっている。売上高研究開発費比率が 10%以上の企業になるとこの差はさらに拡大し、北米が 87%、欧州が 81%に達するのに比べアジアは 60%に留まっている。これらを総合すると、アジアの大学研究者との共著論文は、企業の売上高研究開発費比率にあまり関係なく執筆されていることがわかる。一方で、欧米の大学とは企業の売上高研究開発費比率が高いほど共著論文を持つ割合が高くなり、この傾向は特に欧州の大学との共著論文に関して顕著である。

図表 3-11 売上高研究開発費比率ごとに見た各エリアの大学との国際産学共著論文を持つ企業の割合

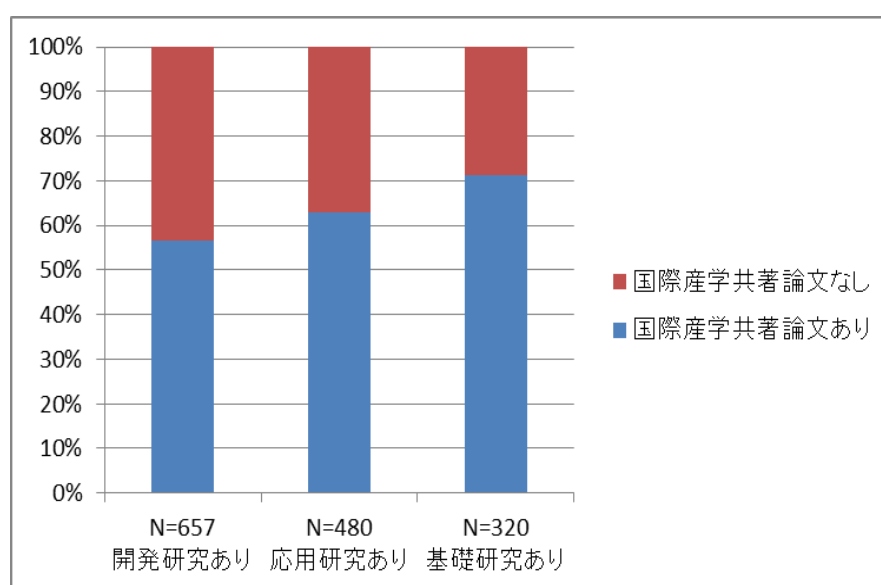


3.3.4 研究開発活動の種類

本節においては、所属研究者が国際産学共著論文を出版している企業は、どのようなタイプの研究開発活動を行っているのかを調べた。ここでは、総務省による『科学技術研究調査』のデータを用いて、企業ごとに分析期間中に基礎研究、応用研究、開発研究に資金を投じているかどうかを判定した⁷。

図表 3-12 の結果を見ると、開発研究を行っている企業の場合、その 56%が国際産学共著論文を持つ企業である。この割合は、応用研究を行っている企業になると、63%に上昇し、さらに基礎研究を実施している企業のみを見ると、72%となる。

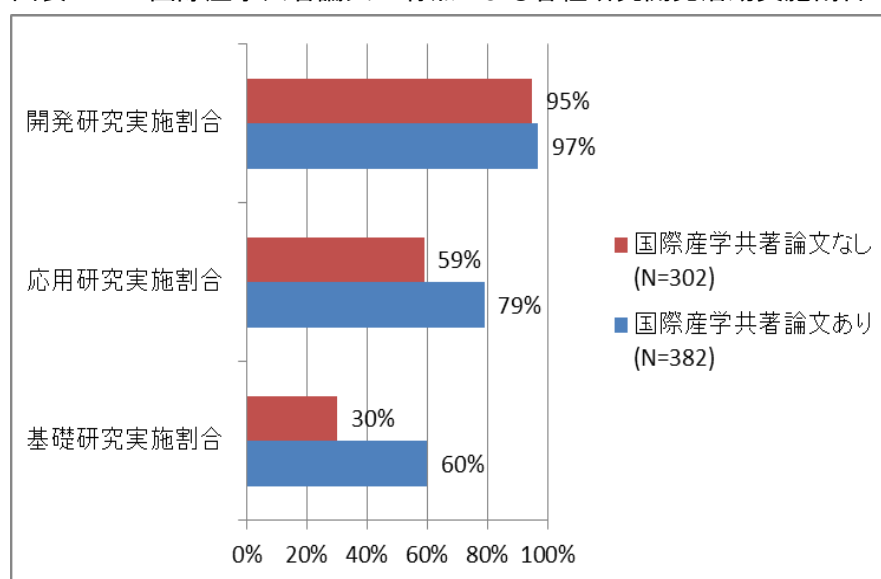
図表 3-12 研究開発活動の種類ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合



⁷『科学技術研究調査』では、基礎研究を「自然界に存在する科学的な事実を発見・立証する研究」、応用研究を「知られている科学的な事実を、目的とする用途の役に立つかどうか調べる研究、あるいは既に何かに利用されているものを、別の用途に役立てられないか調べる研究」、開発研究を「目的の用途に利用できることが確認できた科学的な事実を、実社会で実際に利用可能な形にする研究」、と定義している。

また、このことを逆の視点から検証したものが図表 3-13 である。ここでは、国内産学共著論文のみを持つ企業群と国際産学共著論文を持つ企業群それぞれのうち、どの程度の割合の企業が開発研究・応用研究・基礎研究を実施しているのかを調べた。この結果を見ると、開発研究を行っている企業の割合は両群の間で大きな差はないが、基礎研究や応用研究を行っている企業の割合は両群の間でかなり異なることがわかる。応用研究を実施している企業の割合は、国内産学共著論文のみを持つ企業群では 59%であるのに対して国際産学共著論文を持つ企業群では 79%となっており、開発研究の場合に比べ両群の間の差が拡大する。さらに、基礎研究を実施している企業の割合になると、国内産学共著論文のみを持つ企業群では 30%に対して国際産学共著論文を持つ企業群では 60%となり、両群の間の差は 2 倍にまで拡大することがわかる。

図表 3-13 国際産学共著論文の有無による各種研究開発活動実施割合



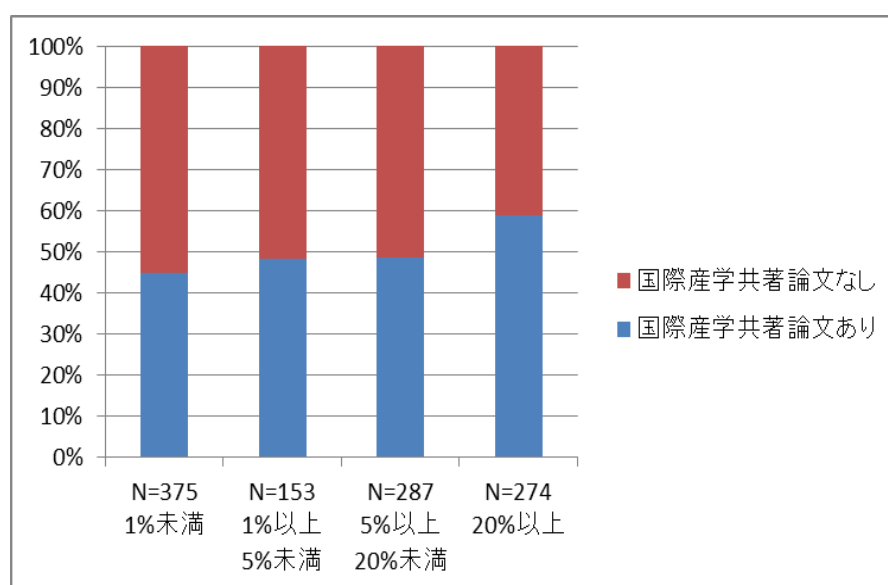
これらの結果から、研究活動、とりわけ基礎的な研究にも力を入れている企業ほど、海外の大学との共著論文を持っている傾向があることがわかる。

3.3.5 売上高輸出額比率

本節においては、所属研究者が国際産学共著論文を出版している企業は、海外事業により多く依存している企業なのかどうかを調べた。ここでは、経済産業省により行われた『企業活動基本調査』において収集された情報を用いて、各企業の売上高輸出額比率を算出し、売上高輸出額比率の層ごとに属する企業群における国際産学共著論文を持つ企業の割合を調べた。売上高輸出額比率は、当該企業の各年の売上高輸出額比率を（年間輸出額/年間売上高）により計算した後、分析期間を通じた平均売上高輸出額比率を算出した。

図表 3-14 の結果を見ると、売上高輸出額比率が高い企業群ほど国際産学共著論文を持つ企業の割合が高くなっている。しかし一方で、売上高輸出額比率が 20%以上の企業群を除いては、各企業群間でそれほど大きな差は見られない。このことは、海外大学との共同研究が、必ずしも海外市場への販売と強く結びついているわけではないことを示唆している、と考えられる。

図表 3-14 売上高輸出比率ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合

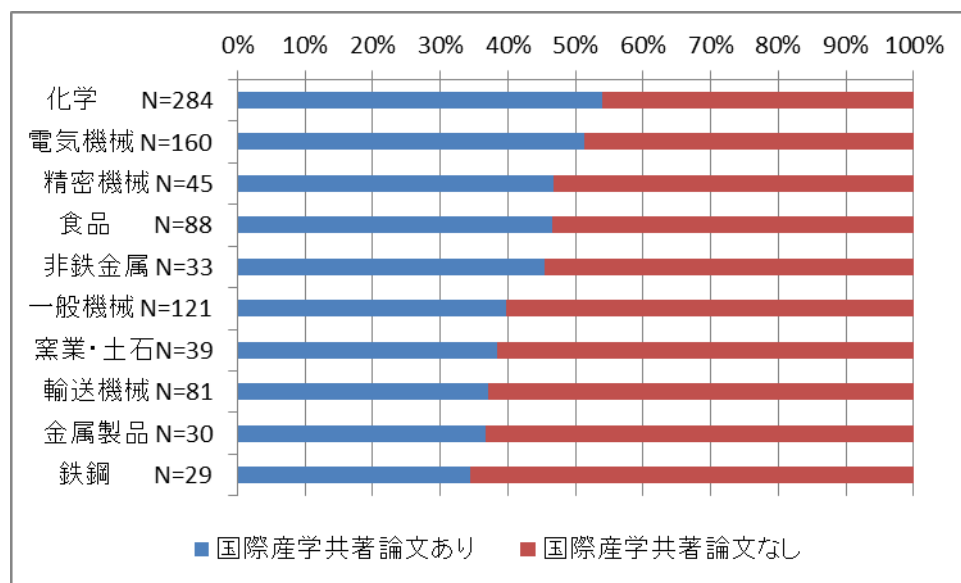


3.4 業種別に見た国際産学共著論文を持つ企業の割合

本節においては、所属研究者が国際産学共著論文を出版している企業の割合が、当該企業の属する業種により異なるのかどうかを調べた。ここでは、経済産業省により行われた『企業活動基本調査』における業種分類に基づいて各サンプル企業の属する業種を特定している⁸。

図表 3-15 では、含まれる企業数の多い製造業 10 業種における国際産学共著論文を持つ企業の割合を示した。結果を見ると、国際産学共著論文を持つ企業の割合が化学産業(54%)で最も高く、次いで電気機械産業(51%)が高くなっており、これらの産業においては、サンプル企業のうち半数以上の企業が国際産学共著論文を持っていることがわかる。また、これら 2 産業では、国内・国際含めて産学共著論文を持っている企業の数も非常に多くなっており、国内外を問わず大学との産学共同研究が盛んであると推測される。一方で、鉄鋼産業、金属製品、輸送機械産業などでは、国際産学共著論文を持つ企業の割合は 30%台となっており、海外大学との共同研究には消極的な企業が比較的多いことが推測される。

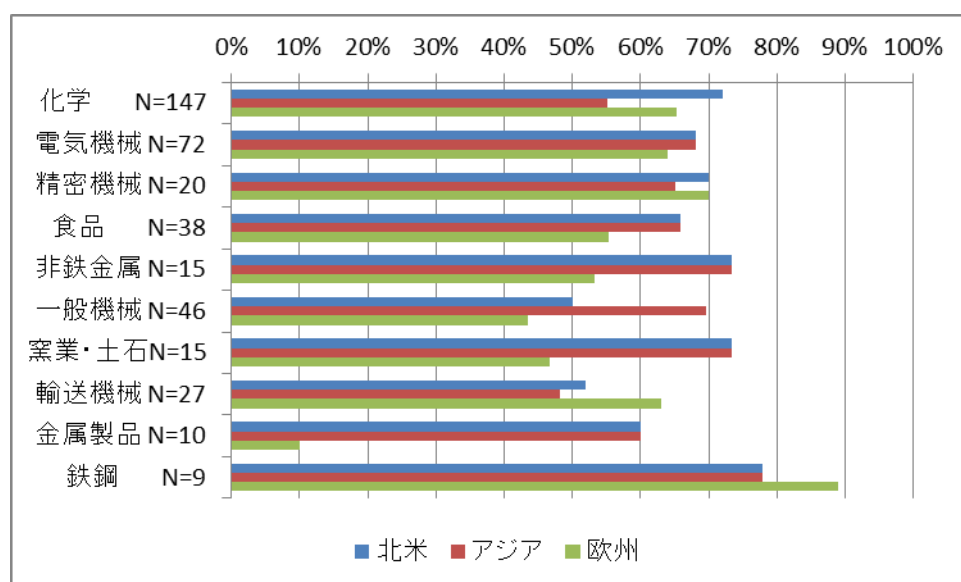
図表 3-15 業種ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合



⁸ 具体的には、独立行政法人経済産業研究所により整備された『企業活動基本調査』産業分類コンバーター (http://www.rieti.go.jp/jp/database/data/table_2.pdf) による大分類を使用している (松浦・清田, 2004 を参照)。

次に、企業の属する業種と国際産学共著論文の関係を、相手先大学の所在するエリア別に見たものが図表 3-16 である。これは、国際産学共著論文を持つ企業のうち、北米・アジア・欧州の各エリアの大学と共著論文を持っている企業の割合はどの程度なのか、産業ごとに示したものである。これを見ると、化学産業では所属研究者が欧米の大学の研究者と共著論文を執筆している企業の割合が高いことがわかる。同様に、一般機械産業ではアジアの大学との、輸送機械産業では欧州の大学との国際産学共著論文を持つ企業の割合が高いことが見て取れる。

図表 3-16 業種ごとに見た各エリアの大学との国際産学共著論文を持つ企業の割合(相手先大学所在地については整数カウントによる)



(注) 業種名の並び順は、図表 3-15 で示された、国際産学共著論文を持つ企業の割合の高い順。

3.5 海外拠点立地地域別に見た国際産学共著論文を持つ企業の割合

本節においては、国際産学共著論文を持つ企業の割合が、当該企業の海外拠点の有無により異なるのかどうかを調べた。ここでは、経済産業省で行われた『海外事業活動基本調査』において収集された情報を基に各企業の海外拠点の有無を特定した。具体的には、分析期間のほぼ中間点に当たる 2005 年度末時点で製造業に分類される出資比率 50%超の海外現地法人を保有している場合に、その企業の海外製造拠点が存在するとみなした。また、同様に、2005 年度に研究開発費を計上している出資比率 50%超の海外現地法人を保有している場合に、その企業の海外研究開発拠点が存在するとみなした⁹。

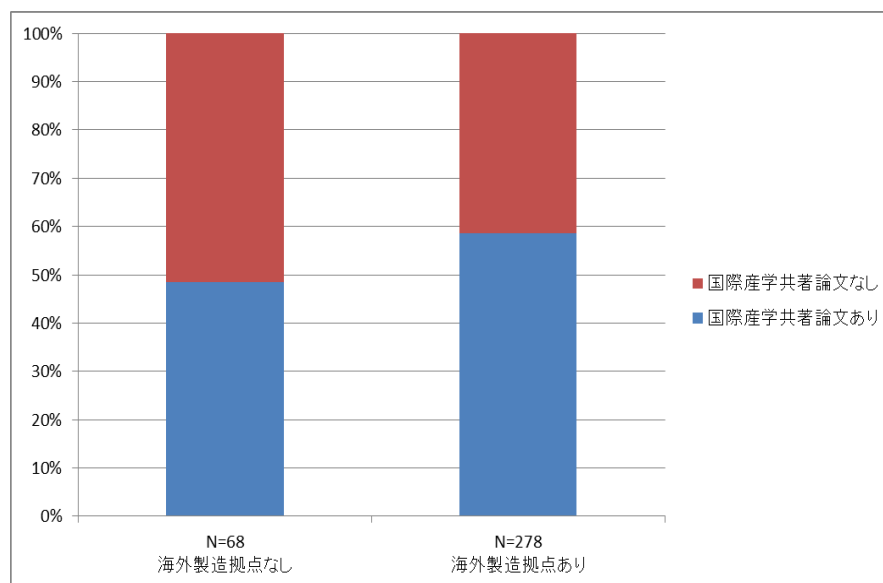
図表 3-17 に示された結果を見ると、海外製造拠点を保有している企業群のうち 50%の企業が海外大学との共著論文を持っている一方、海外製造拠点のない企業群では 40%のみが国際産学共著論文を持っていることがわかる。大きな差ではないものの、海外製造拠点を保有している場合、そうでない場合に比べ、企業が国際産学共著論文を持つ割合が高くなっている。

また、同様に、海外研究開発拠点を保有している企業群と、そうでない企業群を比較してみると、海外研究開発拠点を保有している企業群では 57%の企業が海外大学との共著論文を持っている一方、海外研究開発拠点のない企業群では 34%に留まっている。海外研究開発拠点を保有している場合、そうでない場合に比べ、企業が国際産学共著論文を持つ割合が高いという傾向は同じだが、海外製造拠点の有無で比較した場合に比べ、海外研究開発拠点の有無で比較した場合には、2 群の間の差はより顕著になっている。

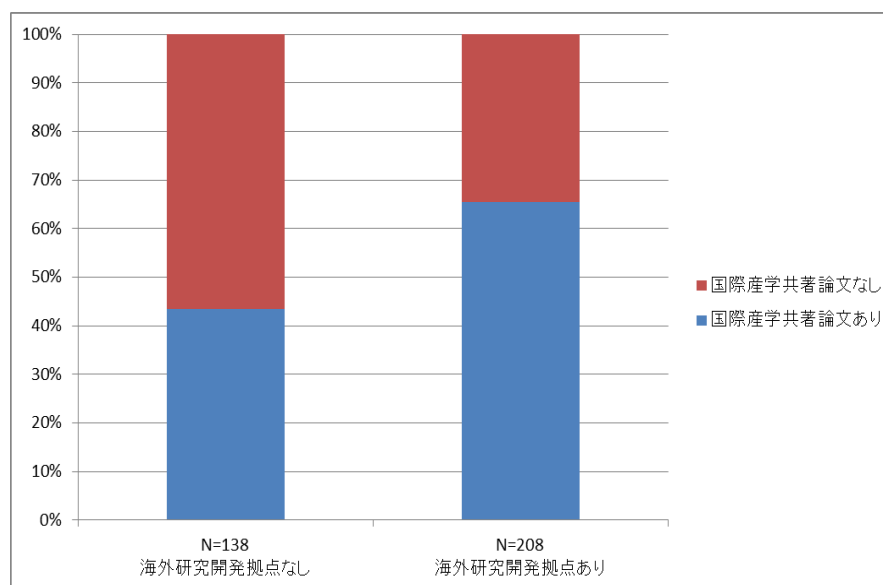
⁹ 『海外事業活動基本調査』において、海外現地法人の研究開発費に関して無回答の企業については、海外研究開発拠点なしとはせず、分析対象のサンプルから除いている。そのため、海外研究開発拠点なしとした企業は、海外現地法人の研究開発費が 0 であると回答した企業に限られる。

図表 3-17 海外拠点の有無ごとに見た国際産学共著論文を持つ企業の割合

(1) 海外製造拠点の有無



(2) 海外研究開発拠点の有無



第6章 まとめと考察

本研究においては、2003年から2009年までの期間の共著論文データを用いて、日本企業に所属する研究者と国内および海外大学に所属する研究者との間の共著論文を捕捉し、近年実施された国内・国際産学共同研究の動向を推測すること目的とした分析を行った。また、所属研究者が海外大学に所属する研究者との間で国際産学共著論文を執筆している企業の特徴を明らかにするための分析を行った。論文レベルの分析の結果、①国際産学共著論文は産学共著論文全体の2割程度を占めていること、②海外大学との間の共著論文の占める割合は近年においては大きな変化はないこと、③海外大学の中では米国の大学が主要な共著相手先であること、④アジアの大学、とりわけ中国の大学との間の共著論文が近年増加傾向にあること、⑤国際産学共著論文の出版されている分野は国内産学共著論文の出版されている分野と大きな違いはないが、物理・天文学、材料科学、生化学・遺伝学・分子生物学、コンピュータ科学、環境科学、神経科学、地球惑星科学の分野においては他の分野に比べ国際産学共著論文が出版されている傾向にあること、⑥相手先海外大学の所在地により、日本企業の産学共著論文の執筆される分野は異なっており、各国・地域ごとに特徴が見られるが、その一方で、工学や物理・天文学などの分野における共著論文は、どの国・地域の大学との間でも大きな割合を占めていること、などが明らかになった。

また、企業レベルの分析の結果、①分析対象の企業のうち、半数近くは所属研究者が国際産学共著論文を執筆していること、②資本金規模や年間売上高、従業員数で企業規模を測った場合、規模の大きな企業ほど、所属研究者が国際産学共著論文を執筆している傾向が見られること、③規模の大きな企業は、欧米の大学に所属する研究者との国際産学共著論文を執筆している割合が高まり、比較的規模の小さい企業はアジアの大学に所属する研究者との国際産学共著論文を執筆している割合が高い傾向があること、④企業年齢は所属研究者が国際産学共著論文を執筆するかどうかにあまり影響していないこと、⑤売上高研究開発費比率の高い企業は、海外大学、特に欧米の大学に所属する研究者との国際産学共著論文を執筆する割合が高いこと、⑥自社内で基礎研究を行っている企業は、海外大学に所属する研究者との国際産学共著論文を執筆する割合が高いこと、⑦化学産業や電気機械産業に属する企業は、所属研究者が国際産学共著論文を執筆する割合が高いこと、⑧北米・アジア・欧州のうち、どのエリアの大学と共著論文を執筆する割合が高いかは産業によって違いがあること、⑨研究開発活動や製造活動で海外拠点を持つ企業は、所属研究者が国際産学共著論文を執筆する割合が高いこと、などが明らかになった。

これらの結果を踏まえた上で、国際共著論文が日本企業と海外大学との間の共同研究の存在をある程度までは表していると仮定すると、以下のような含意が得られる。まず、海外大学自体の比率は大きくは変わっていないが、アジアの大学が日本企業の研究開発活動に与えている影響は近年大きく増加していると考えられる。学術分野での中国をはじめと

したアジア諸国の急伸は近年明確に認識されるようになってきているが、日本企業の研究開発活動への影響という意味ではそのインパクトの大きさが現状では十分に認識されていない可能性がある。

また、国際産学共著論文の占める割合は産学共著論文全体の 20%程度にすぎないものの、所属研究者が国際産学共著論文を執筆している企業の割合はサンプル企業全体の 44%にのぼっていることから推測すると、かなり多数の企業が国際的な産学共同研究を選択肢の一つとして考慮しているのではないかと考えられる。さらに、業種ごとに見てみると、化学産業や電気機械産業では、半数以上の企業の所属研究者が国際産学共著論文を持っていることから、この傾向は一部の産業では特に強いと思われる。従って、業種によっては、大学における研究の産業への影響を考える際に、日本国内の大学の影響のみを考えていては不十分であろう。

さらに、海外大学の影響を考慮することの重要性は、業種ばかりでなく、企業のタイプによっても異なる。特に、規模の大きな企業や研究開発集約的な企業については、企業の研究開発活動に海外大学の与える影響はかなり大きいと思われる。そのため、そのような企業による研究開発活動に関連した政策の効果を検討する場合には、特に海外の研究機関から受ける影響を十分に考慮する必要がある。

加えて、業種や企業のタイプは海外の大学と共同研究を行うかどうかだけでなく、どの国・地域の大学と共同研究を行うのかという面でも影響を与えている。特に、アジアの大学との共同研究については、欧米の大学との共同研究とはかなり異なる傾向が見られることに留意すべきである。

日本国内の大学の視点からこれらの点を考察すると、2つの見方が考えられる。一つは、企業との共同研究の相手として選ばれる際の日本の大学にとって海外大学が競争相手となりうるという点である。本分析の結果によると、日本企業所属研究者が国内大学の研究者と共著論文を執筆している分野の構成比は、海外大学の研究者と共著論文を執筆している分野の構成比と非常によく似ている。もし日本企業が海外大学の中から共同研究のパートナーを探す際に、国内大学と共同研究を行っている分野と全く異なる分野で探しているのであれば、分野構成比も大きく異なるものになることが想定されるが、実際にはそうはなっておらず、国内大学と共同研究を行っている分野において海外大学とも共同研究を行っている可能性が高いということが推測される。そうであれば、本来、日本企業が国内の大学と行おうとしていた共同研究が海外大学との共同研究へと流れてしまうケースも十分に考えられる。

一方で、日本企業、日本国内の大学、海外大学の 3 者による共同研究を想定すれば、国内大学にとって、海外大学が産学共同研究実施の際のパートナーとなる可能性も考えられる。第 2 章 2.2 の分析結果によると、日本企業所属研究者、国内大学所属研究者、海外大学所属研究者の 3 者による産学共著論文数は、国際産学共著論文全体の 4 割以上を占めてお

り、その割合は特に近年増加傾向にある。このことは 3 者の参加する国際共同研究が増加している可能性を示唆している。そのような共同研究においては、参加する組織が増えることで共同研究のマネジメント面での難しさは増加するものの、異なる研究環境に存在する多様な研究資源を生かして、共同研究の成果を上げることも可能となるものと思われる。同時に、このような形態の共同研究は、日本国内の大学と海外企業との間の共同研究へと発展する可能性も考えられる。例えば、国内大学と海外大学との共同研究を起点として海外企業が参入してくることにより、日本の大学と海外企業との間の新たなつながりが生まれてくる可能性もある。

最後に、本研究の方法論の限界を示す。まず、冒頭で論じたように、共著論文は必ずしも組織間の共同研究を表しているわけではないことに注意が必要である。また、本研究における産学共著論文の抽出に際しては、日本所在の企業に所属する研究者が著者として含まれる論文のみを対象としたため、例えば日本企業の海外研究拠点に所属する研究者が本社の研究者と連携せずに単独で海外大学所属研究者と執筆した論文は捕捉できていない。日本企業の国際的な研究開発活動においては本社の占める重要性が高いこと¹⁰、また海外研究拠点における研究の多くは本社の研究者との連携の下で行われていると考えられることから推測すると、この問題のもたらす影響は限定的と思われるものの、より正確な理解のためには日本企業の海外研究拠点所属研究者のみの関わる産学共著論文も捕捉することが必要となる。さらに、本研究においては、英文論文のみを収録するデータベースである SCOPUS を使用したため、産学共同研究の実態と比べ抽出された論文に偏りが存在する可能性がある。例えば、日本国内の大学との間で行われた共同研究の成果は、海外大学との間で行われた共同研究の成果に比べ、英文学術雑誌で発表されにくい傾向があるかもしれない。そのため、本研究で捕捉した共著論文の件数が共同研究の件数に比例していると解釈すると、海外大学との共同研究を過大に評価してしまう恐れがある。これらの限界を踏まえた上で、本研究の結果を解釈する必要がある。

謝辞

本研究の実施に当たっては、文部科学省の科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」推進事業（データ・情報基盤整備）の中で、文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術・学術基盤調査研究室により整備された『NISTEP 大学・公的機関名辞書』、『NISTEP 企業名辞書』を使用させていただいた。また、それらを用いた論文著者所属機関種別の特定や共著論文の抽出に際しては、同室の富澤宏之氏、伊神正貫氏、中山保夫氏、小野寺夏生氏より、貴重な助力及び情報提供をいただいた。ここに記して、深い感謝の意を表する。

¹⁰ 例えば、Belderbos et al. (2013)を参照。

参考文献

- 小野寺夏生(2014)『大学・公的機関における研究開発に関するデータの整備 ―マイクロデータ分析への貢献―』NISTEP NOTE No.11.
- 松浦寿幸・清田耕造(2004)『企業活動基本調査』パネル・データの作成・利用について：経済分析への応用とデータ整備の課題，RIETI Policy Discussion Paper Series 04-P-004.
- 文部科学省 科学技術・学術政策研究所『NISTEP 企業名辞書』
URL : <http://www.nistep.go.jp/research/scisip/data-and-information-infrastructure>
- 文部科学省 科学技術・学術政策研究所『NISTEP 大学・公的機関名辞書』
URL : <http://www.nistep.go.jp/research/scisip/data-and-information-infrastructure>
- CraftMAP『日本・世界の白地図』URL : <http://www.craftmap.box-i.net/>
- Belderbos, R., Leten, B., Suzuki, S. (2013) How global is R&D? Determinants of the home country bias in R&D investment. *Journal of International Business Studies* 44(8): pp.765-786.
- Fontana, R., Geuna, A., Matt, M. (2006) Factors affecting university-industry R&D projects: The importance of searching, screening and signalling. *Research Policy* 35: pp. 309-323.
- Hoekman, J., Frenken, K., Tijssen, R. (2010) Research collaboration at a distance: Changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe. *Research Policy* 39: 662-673.
- Osborn, R., Hagedoorn, J., Denekamp, J., Duysters, G., Baughn, C. (1998) Embedded Patterns of International Alliance Formation. *Organization Studies* 19: pp. 617-638.
- Rothaermel, R. and Boeker, W. (2007) Old technology meets new technology: complementarities, similarities, and alliances formation. *Strategic Management Journal* 29: 47-77.
- Sirmon, D. and Lane, P. (2004) A model of cultural differences and international alliance performance. *Journal of International Business Studies* 35: 306-319.

DISCUSSION PAPER No.109

共著論文から見た日本企業による国際産学共同研究の現状

2014 年 9 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
第 3 調査研究グループ

〒100-0013

東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第 7 号館 東館 16 階

TEL:03-3581-2419 FAX:03-3503-3996