

特許・論文データからみた日本の産学連携

Industry-Academia Collaboration Research in Japan from the Viewpoint of Patent and Article Output



特許庁 審査第三部化学応用主任上席審査官

長部 喜幸

特許庁入庁後、経済産業省、経済開発協力機構（OECD）、日本特許情報機構（Japio）などを経て、現職。経済産業研究所（RIETI）コンサルティングフェロー兼務。



エルゼビア・ジャパン株式会社 シニアアナリスト

治部 眞里

国立開発法人科学技術振興機構、経済開発協力機構（OECD）、文部科学省科学技術・学術政策研究所等を経て、現職。

1 はじめに

近年の研究開発は知のフロンティアの拡大、interdiscipline 領域における挑戦、及び、成果の不確実性の拡大などにより、イノベーションを取り巻く状況は大きく変化し、複雑化している。アカデミアとして知のフロンティアを追求する大学は、社会的課題の解決のために、自らが生み出す研究成果を社会還元する役割が求められているところである。

一方、民間企業においては、Society5.0ⁱやカーボンニュートラルの実現ⁱⁱを見据え、自社本来の専門領域に加え、人工知能や脱炭素といった観点を加味した中長期的な研究開発へのチャレンジが必須となっている。変化する社会における研究開発は、企業にとってチャンスでもある一方で研究開発リスクの増大にも繋がる。増大するリスクに対応するためには、自社の経営資源の効率的な活用のみならず、自社以外の知識を利用することが必要不可欠である。

日本における産学連携の推進について、これまで、大学等技術移転促進法（TLO 法）ⁱⁱⁱの制定や日本版バイ・ドール制度^{iv}の導入、産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン^vの導入といった環境整備が進み、

産学連携での共同研究は一定の成果をあげてきていると考えられる。

我々の先の研究は、特許情報を活用し、米国の政府機関等を中心に医薬品開発に関するファンディング動向について分析を行うことで、米国のファンディングパートナーとして財団が重要な役割を担っており、大企業だけでなく大学やスタートアップ企業にも研究資金が行き渡る状況を明らかにした^{vi}。このように産学連携のアウトプットは、特許データや論文データといった形で測定できる。今回我々は、「産学連携論文数」「特許の単独出願・共同出願」という観点で、日本及び米国の大学の産学連携アウトプットを調査した。

なお、本稿は著者の私見であり、著者が所属する機関の意見・見解を表明するものでない点に留意願いたい。

2 産学連携論文の推移

まず、各大学における産学連携論文の発行数の推移を抽出した。データベースはエルゼビア社の Scopus を用いて、著者の所属機関として民間と大学の両者が登録されている論文を産学連携論文と定義し、データを抽出した。

海外及び日本の大学ともに、Times Higher Education が発表する World University Rankings で上位にランキングされる大学から主要な大学をピックアップした。(視認性を考慮して、グラフでは代表的な大学をそれぞれ 10 校表示している。)

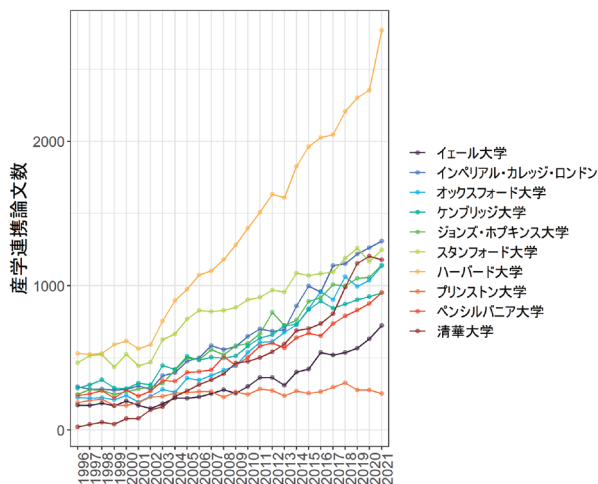


図1 海外の大学における産学連携論文数の推移

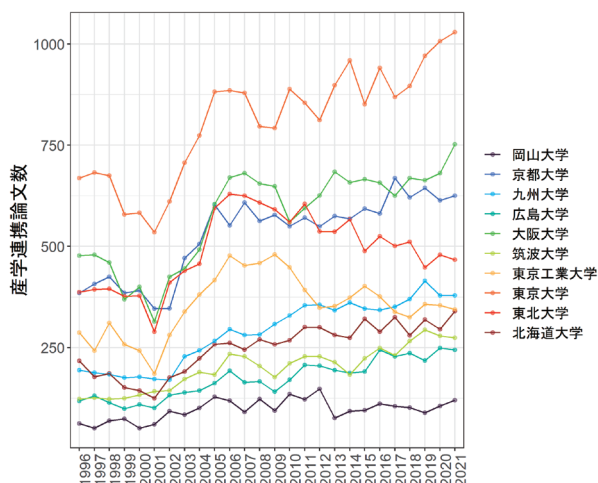


図2 日本の大学における産学連携論文数の推移

アメリカや欧州・中国の大学は、年と共に産学連携論文の発行数が増えているのに対し、日本の大学は、東京大学・京都大学をはじめとして、2006年あたりから産学連携論文数が増えていない。東北大学・東京工業大学など、産学連携論文数が減少傾向にある大学も存在する。

なお、グラフには示さないが、海外・日本の各大学とも、毎年発行する論文の絶対数は年々増加しており、日本の大学における産学連携論文数の停滞は、発行論文の絶対数の減少に起因するものではない。

3 大学の特許出願の推移

次に、各大学における特許データを抽出した。筆者らは特許出願人に関する Entity Attribute (大学・大企業・中小企業などの属性) データを有していないため、特許における産学連携の状況を正確に把握することはできない。そこで、代理のデータとして、各大学における特許出願について、単独出願・共同出願の出願件数の推移を調べた。

世界主要国 / 地域・機関の特許公報全文を日本語と英語で横断的に一度に検索できるサービス Japio-GPG/FXTM のデータを用いて、出願人に大学を含む公開公報 (いわゆる A 公報) を抽出した。図3及び図4は、大学ごとに、各年の出願件数 (棒グラフ) 及びそのうち共同出願の割合 (折れ線グラフ、右軸) をプロットしたものである。

なお、大学が所在する国の特許庁に出願するのが一般的であると判断し、日本の大学は日本特許庁 (JPO) へ

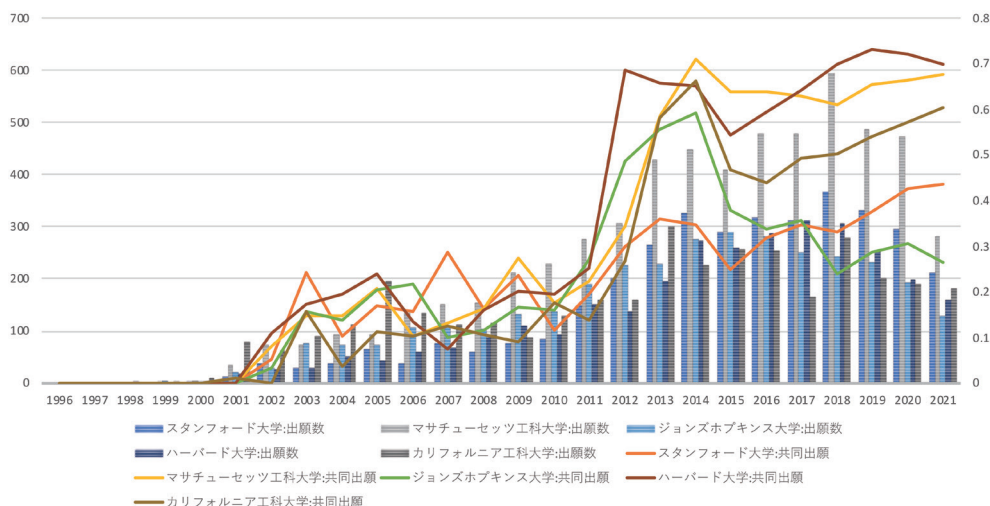


図3 米国の大学における特許出願数 (棒グラフ、左軸) 及び共同出願の割合 (折れ線、右軸)

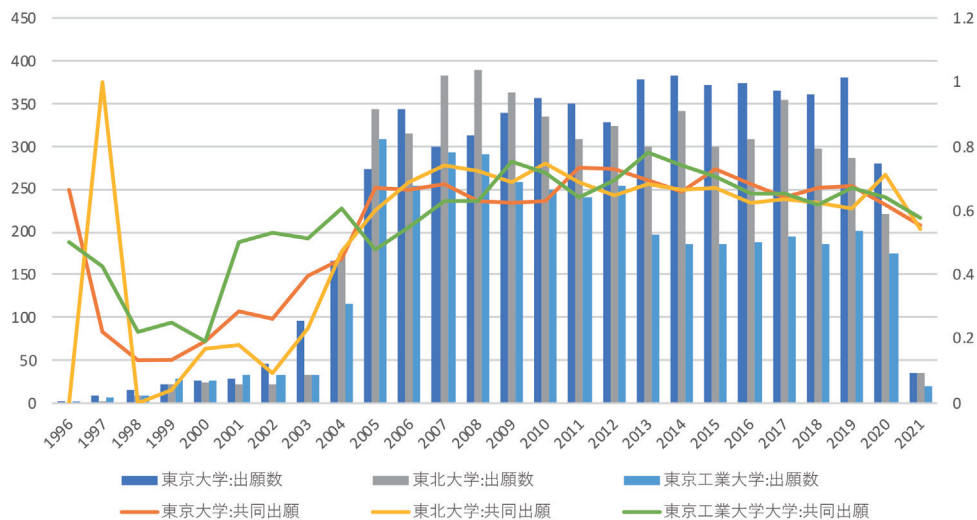


図4 日本の大学における特許出願数（棒グラフ、左軸）及び共同出願の割合（折れ線、右軸）

の出願件数を、米国の大学は米国特許商標庁（USPTO）への出願件数をカウントした。

米国の大学は、2001年から特許出願数が伸びているが2018年ごろをピークにやや減少傾向にある。なお、2021年の出願件数は、データ抽出時にすべての特許出願が公開されていない可能性もある点に留意されたい。

また、共同出願の割合は、どの大学も2012年から増加傾向にある。共同出願を優先する大学（マサチューセッツ工科大学、ハーバード大学）がある一方で、単独出願を優先する（共同出願の割合が少ない）するスタンフォード大学、一時期は共同出願が隆盛だったが単独出願を優先する戦略に戻したジョンズホプキンス大学と、様々な傾向が見られる。大学によって、単独出願・共同出願の戦略が異なることがわかる。

単独出願が産学連携のアウトプットを表しているか否かは当データだけでは判別することができないものの、米国の主要大学では、共同出願の割合が増加傾向にあることがわかった。前章（3. 産学連携論文の推移）の結果とも併せて、米国の大学では、産学連携の結果生まれた研究成果は、論文の形でも、特許の形でも発表されていると推定される。

すなわち、米国の産学連携の研究テーマは、基礎研究（論文）でも、応用研究（特許）でもアウトプットがなされていることが伺える。

日本の大学の特許出願数は独法化（2004年）の後に急激に伸びたが、その後はほぼ横ばいとなっている。また、どの大学も共同出願の割合が多い傾向にある。前章（3. 産学連携論文の推移）で産学連携論文数が減っていた東北大学や東京工業大学も共同出願数はさほど変わらない。

前章の結果とも併せて、日本の大学における産学連携のアウトプットは、近年は、論文よりも特許の形で表れている。すなわち、「産学連携の結果生まれた研究成果は特許の形でアウトプットすることが優先される」または「日本の産学連携の主な研究テーマは、基礎研究ではなく応用研究である」と言える。

4 特許に引用された論文数の推移

最後に、「特許に引用された論文数」について確認する。

データベースはエルゼビア社のScopusを用いて、SciValに搭載されているEconomic ImpactとしてのPatent-Cited Scholarly Output（特許からの被引用数）を抽出した。

海外及び日本の大学ともに、Times Higher Educationが発表するWorld University Rankingsで上位にランキングされる大学から主要な大学をピックアップした。（視認性を考慮して、グラフでは代表的な大学をそれぞれ10校表示している。）

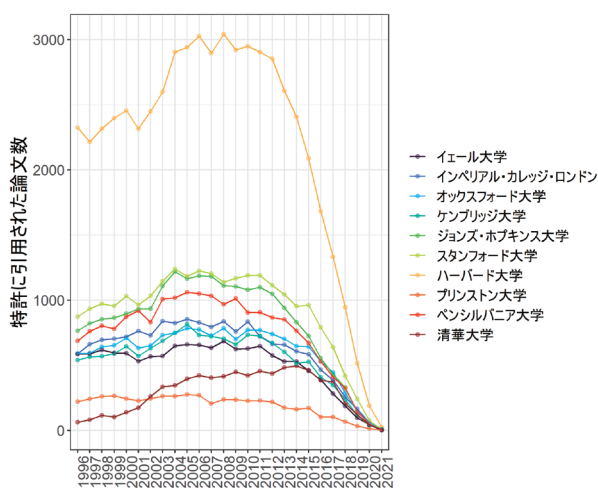


図5 海外の大学における特許に引用された論文数の推移

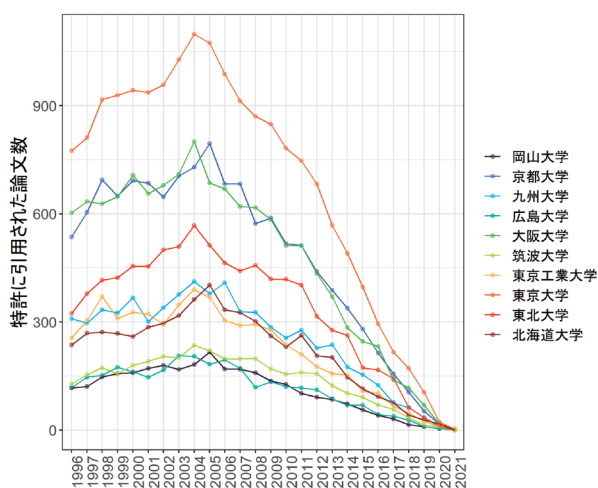


図6 日本の大学における特許に引用された論文数の推移

なお、特許審査官が引用する文献と審査対象の特許(本願)の出願日との乖離(審査官引用ラグ)は、USPTO及びJPOでは差はさほど見られない(表1)。また、USPTO・JPOの審査官引用ラグは、近年、10～11年程度で推移しているため、図5図6において2012年以降のデータは、審査官引用が完全でない(審査官に十分引用される時期に達していない)年代であると認識されたい。

米国の大学は、2012年以降、特許に引用された論文数が落ちているが、これは前述のとおりUSPTOにおける審査官引用が完全でないことに起因する。一方で、日本の大学は2005年ごろをピークに特許に引用された論文数が減少しており、これはJPOにおける審査官引用ラグとは別の要因が影響していることが伺える。

「特許に引用された論文数」は、大学の基礎研究が応用研究に生かされているかを示す指標であり、日本の大学の基礎研究成果が(米国の大学と比べて)社会実装されていないことを示しているのではないかと考えられる。

前章までで、日本の大学における産学連携のアウトプットは、近年は、論文よりも特許の形で表れている。すなわち、「産学連携の結果生まれた研究成果は特許の形でアウトプットすることが優先される」または「日本の産学連携の主な研究テーマは、基礎研究ではなく応用研究である」ことを述べた。

「特許に引用された論文数」は、大学の基礎研究が応用研究に生かされているかを示す指標であり、日本の大

表1 各国・地域特許庁の審査官引用ラグ(本願出願日と引用文献公開日との平均期間^④)

本願出願年	引用ラグ(JPO)	引用ラグ(USPTO)	引用ラグ(EPO)	引用ラグ(KIPO)	引用ラグ(CNIPA)
2010	8年8か月13日	10年4か月13日	10年9か月28日	6年4か月9日	6年7か月1日
2011	9年0か月5日	10年3か月9日	10年8か月19日	6年6か月27日	6年5か月16日
2012	9年2か月27日	10年2か月18日	10年10か月1日	6年8か月24日	6年5か月26日
2013	9年6か月21日	10年4か月3日	10年11か月10日	6年10か月15日	6年3か月28日
2014	9年11か月0日	10年3か月11日	11年0か月3日	7年1か月7日	6年2か月10日
2015	10年0か月27日	10年3か月9日	10年10か月15日	7年3か月25日	5年10か月23日
2016	10年5か月4日	10年7か月8日	10年11か月21日	7年10か月9日	5年8か月14日
2017	11年2か月25日	10年10か月27日	10年9か月23日	7年10か月0日	5年5か月21日
2018	11年6か月8日	11年0か月17日	11年3か月9日	7年11か月15日	5年4か月23日
2019	10年3か月11日	11年2か月28日	11年9か月9日	8年2か月24日	5年6か月8日
2020	9年10か月0日	11年9か月6日	11年9か月3日	8年5か月5日	5年4か月14日

学の論文が特許に引用されにくい状況は、上述のとおり「研究成果が特許の形でアウトプットされている」ことにも一因があるかもしれない。そもそも産学連携の成果であれ、大学単独の成果であれ、論文の絶対数が少ないことも考えられる。いずれにせよ、日本の大学の基礎研究成果は、米国の大学と比べて社会実装されていないことを示しているのではないか。

5 おわりに

以上、特許データ及び論文データを基に、米国・日本の大学の産学連携研究のアウトプットを調べてみた。あくまでも著者らの私見を踏まえての分析なので、現実の産学連携の状況を正しく反映できていない可能性がある点に留意されたいが、Japio YEAR BOOK 読者の参考になれば幸いである。

最後に、データ抽出に協力していただいた、日本特許情報機構の特許情報研究所にこの場を借りて御礼申し上げます。

参考文献

- i . 内閣府, Society 5.0, https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html
- ii . 経済産業省, 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略, https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/ggs/index.html
- iii . E-gov 法令検索, 平成十年法律第五十二号 大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律, <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=410AC0000000052>
- iv . 経済産業省, 日本版バイ・ドール制度(産業技術力強化法第17条), https://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/innovation_policy/bayh_dole_act.html
- v . 文部科学省, 産学官連携による共同研究強化のためのガイドラインについて, https://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/taiwa/1380912.htm
- vi . 治部, 長部, AMED(日本版NIH)創設に向けた新しい指標の開発(7) 米国のファンディング動向, 情報管理 57(6), 395-406, 2014, <https://doi.org/10.1241/johokanri.57.395>
- vii . 日本特許情報機構, Japio 世界特許情報全文検索サービス(Japio-GPG/FX), <https://japio.or.jp/service/service05.html>
- viii . DocDBの引用・被引用データから算出。なお、引用文献には、特許文献及び非特許文献が含まれる。

