

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第8条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

○氏名	TANTIYASWASDIKUL Kallaya (たんていあすわでいくる からや)
○学位の種類	博士 (政策科学)
○授与番号	甲 第994号
○授与年月日	2014年9月25日
○学位授与の要件	本学学位規程第18条第1項 学位規則第4条第1項
○学位論文の題名	Impact of University-Industry Collaboration Policies on University Patenting in Japan: An Analysis of Japanese National University Patents (産学連携政策が日本の大学特許に与える影響：国立大学の 実証分析より)
○審査委員	(主査) 小田 尚也 (立命館大学政策科学部教授) 岸 道雄 (立命館大学政策科学部教授) 西村 陽造 (立命館大学政策科学部教授)

<論文の内容の要旨>

I. 本研究の目的、背景および全体構成

絶え間ない技術進歩とイノベーションは国家の経済発展に不可欠である。これは技術進歩による工業化が明確な形で現れた18世紀半ばの産業革命以降、国家間の所得格差が拡大していった過程からも明白である。特に日本を含む先進諸国にとってこれらは最も重要な経済成長のエンジンである。というのも資本の収穫逦減により十分な資本蓄積を有するこれらの国では追加的資本蓄積による経済成長への貢献は期待できず、1人あたりの所得水準の成長には生産性の向上が必要であり、それには効率的に投入材を最終財に転換する不断の技術進歩とイノベーションが鍵となるからである。このような経済発展における技術進歩の重要性は20世紀前半のJ. シュンペーターによるイノベーション論、その後1950年代のR. ソローによる新古典派の理論的フレームワークを駆使した明確な分析、また1980年代のP. ローマーらによる内生的成長理論とその考えをより具体化させたグロスマン&ヘルプマン他一連の研究によって強調される場所である。

さて本研究では技術進歩とイノベーションの発信体としての大学に焦点を当てている。近年、大学は単に教育と研究を行うという機関から、社会や企業との連携を通じて経済成

長と技術革新の積極的な担い手であるという“第 3 のミッション”を有する機関として認識されている。日本では大学の研究より生まれる知識や技術がいかに社会や企業に普及、移転されるかに関して政策的関心の高まりが見られる。

このような大学が果たす役割は米国では早くより認識されてきた。1970 年代以降、生産性増加率の低下が懸念された米国では、1980 年に生産性向上、国際競争力強化を目的して通称 Bayh-Dole 法（正式名称は Public Law 96-517, Patent and Trademark Act Amendments of 1980）が制定された。同法により、政府資金による委託研究の成果は受託者に帰属することが可能となり、大学における特許取得や技術移転、また企業の技術開発促進がなされ、その後米国における多くの IT 企業やバイオ企業の誕生と成功に貢献したと考えられている。日本ではバブル崩壊後、長期にわたる経済低迷で産業の活性化、競争力強化が課題となる中、1998 年に米国の Bayh-Dole 法を参考とする大学と産業界との間の技術移転を促進する目的で大学等技術移転促進法（TLO 法）が制定となり、また 1999 年には産業活力再生特別措置法が制定されるなど科学技術を基盤とする産業再生の法整備が行われてきた。さらに 2004 年には国立大学の法人化が実施され、大学と企業の連携にかかる様々な制約が軽減され、産学連携を後押しする形となった。

本研究の主たる目的はこのような産学連携政策が日本の国立大学によるイノベーションにどのような影響をもたらしたかを実証することである。Z. グリリカスによる提案以来、技術進歩とイノベーションを数値化する指標として特許情報が利用されてきたが、本研究もそれに倣うものである。具体的な研究目的は、①産学連携政策による日本の国立大学の取得特許の量的および質的变化と政策導入による大学から企業への知識普及と技術移転へのインパクトを実証分析し、政策評価を行おうこと、②日本の大学特許の特性を米国の大学特許との比較分析等を通じて明らかにすることである。

本研究の全体構成は以下の通りである。第一章で研究の目的、背景、使用するデータベースに関する概略等が述べられ、第二章は関連する既存研究のレビューと第三章以降の分析と特許データの関連についての記述である。第三章では特許の特性を示す基礎性（Basicness）、専有可能性（Appropriability）、そして時間的距離（Distance in Time）の 3 つの指標を使って日本の大学特許の特性を、米国の大学特許との比較を含め分析する。第四章では 1990 年代後半以降に大学と産業界の連携促進を目的に導入された産学連携政策が日本の大学の特許の取得数（量的側面）と第三章で明らかにした特許特性（質的側面）にどのような影響を与えたかを考察する。第五章は第三章、第四章の分析結果を踏まえ、産学連携政策による大学から企業への知識の普及、技術移転における貢献を考察する。第六章では補足的研究として、大学特許の価値を数値化し、その決定要因を日米の大学特許の比較を含め考察する。第七章は全体のまとめと政策評価である。

II. 各章の概要

第一章では序論として、本研究の背景、目的、使用するデータ、研究の意義および期待さ

れる成果、全体の概要と章構成について言及している。データに関しては米国特許商標庁 (United States Patent and Trademark Office: USPTO) がウェブ上で公開しているデータベースを活用しており、これに関する簡略な説明およびデータ分析手法の概略も付け加えられている。

第二章は既存文献のレビューを基に、イノベーションと経済パフォーマンスにおける特許の重要性を説明し、続いて三章以降の分析を理解する上で必要な特許データに関する詳細な記述を行っている。特許データには、特許の開発者および申請者（譲受人）の属性に関する情報、前方引用特許（forward patent citation）と後方引用特許（backward patent citation）に関する情報、そして特許の技術分類に関する情報等が含まれ、それらを活用することでイノベーションや発明の価値、知識の普及と技術移転の経路、そして特許の価値の決定要因など多くの分析が可能となることを指摘し、特許データと第三章以降の分析との関連を示している。

特に本研究では特許の引用に関する情報を全般的に分析に利用しているが、特許の引用情報は特許の価値（つまり特許に含まれる発明の価値）を決定するものであり、また知識の普及と技術移転の流れを把握することを可能とする貴重な情報を含有するものであると説明している。また、すべてのイノベーションや発明は特許可能ではなく、さらに革新的な発明であったとしても戦略的に特許申請を行わないケースもあり特許データの使用による分析の限界も併せて指摘している。

第三章は、特許の特性を示す基礎性（Basicness）、専有可能性（Appropriability）、そして時間的距離（Distance in Time）の3つの指標を使って日本の大学が取得した特許を、米国の大学特許との比較分析を含め検討している。これら3つの指標の中心的考えを成すものが前方引用特許である。多くの既存研究では前方引用特許を特許として登録されたイノベーションの重要性を理解するためのメジャーメントとして利用しており、本章においてもその考え方を援用する。基礎性は時間割引を考慮した前方引用特許数の総和、専有可能性は前方引用特許に占める自己引用特許の比率、時間的距離は前方引用1件にかかる平均時間を用いている。基本的な考え方として、より基礎的かつ独自性の高い特許は基礎性および時間的距離の値が高く、また専有可能性が高い場合、特許の開発者が特許によるメリットをより多く享受できると判断する。

データは米国特許商標庁のデータベースを活用し、日本の大学の特許事情が転換したと考えられる1998年以降2008年までの日米両国の大学特許をもとに分析を行っている。日本に関しては国立大学の特許のみを分析対象とし、この間米国特許商標庁に登録されている全ての特許1,779件を利用している。米国のデータは膨大であるため全体の5%に相当する1,755件をランダムに選択したものを使った。

まず著者は米国特許商標庁に登録されている日本の大学特許を大学独自出願によるものと産学共同の出願によるものに分類し、3つの指標を利用し両者の特性に関して相対比較を行っている。その結果、基礎性および時間的距離に関してはともに大学独自による特許が産学協同の特許より統計的に有意に高い値である一方、専有可能性に関しては産学協同に

よる特許がより高い値であることを示した。この結果、産学協同の特許と比較して、大学独自の特許はより基礎的な研究である側面が強く、またより広い意味でのイノベーションの可能性を有すると指摘している。

続いて、日本の大学出願特許と米国のそれを比較し、同じく 3 つの指標に関して両者の特性の違いを検討している。3 つの指標の中で専有可能性に関しては統計的に有意な差を見いだすことはできなかったが、基礎性および時間的距離に関してはともに米国の大学出願特許が日本のそれよりもより有意に高い値であることを示した。前者に関して著者は米国の大学特許は日本の特許と比べて、より基礎研究の色彩が強いと分析し、理由として基礎研究より商業的色彩の傾向が強い産学協同の特許が米国では大学特許の 2.5%であるのに対し、日本では大学特許の約 50%を占めることを挙げている。また後者の時間的距離に関しては、出願特許の技術分類の違いによって説明されるとし、米国の大学特許はより基礎的なイノベーションの特徴を有する製薬や医療分野の特許が日本の特許に比べて多く、一方日本の大学特許はより応用可能な電子・電気分野での特許登録が多いという違いが日米大学間における特許の時間的距離の差に反映されていると分析している。

第四章では 1990 年代後半以降に大学と産業界の連携促進を目的に導入された産学連携政策が日本の国立大学の特許取得にどのような影響を与えたかを分析している。

日本ではバブル経済崩壊後の長期経済低迷により、産業の活性化と競争力強化が課題となる中、1998 年に大学と産業界との間の技術移転を促進する目的で大学等技術移転促進法（TLO 法）が、また 1999 年には産業活力再生特別措置法が制定されるなど科学技術を基盤とする産業再生の法整備が行われてきた。産業活力再生特別措置法は日本版 Bayh-Dole 法と呼ばれ、1980 年に米国の生産性向上、国際競争力強化を目的して制定された通称 Bayh-Dole 法（正式名称は Public Law 96-517, Patent and Trademark Act Amendments of 1980）を参考としたもので、同法により、政府資金による委託研究の成果は受託者に帰属することを可能となり、大学における特許取得や技術移転、また企業の技術開発促進が期待された。さらに 2004 年の国立大学の独立行政法人化により大学と企業の連携が容易となる環境が用意された。

著者はこれら一連の政策を背景として、日本では 2000 年代に入り、大学が申請人となる特許申請が大幅に増加していると指摘している。日本の特許庁への国立大学による申請数は 2003 年の 2935 件より 2007 年には 7448 件まで増加し、また米国特許商標庁に登録された日本の国立大学の特許は 1998 年の 31 件から年々増え 2007 年には 410 件と約 10 年間に 10 倍の伸びとなっている。このように 1990 年代後半以降、大学が取得する特許数は大きく上昇に転じており、政策導入と特許取得数の強い正の相関関係が指摘される。

この要因として、本章では 2 つの可能性を挙げている。一つ目は産業活力再生特別措置法などの政策が大学の特許取得の容易さとインセンティブを高めたこと、二つ目は大学等技術移転促進法など大学において研究成果の特許化とそれらを企業に技術移転する組織である技術移転機関の設立を政策的にサポートすることで特許取得にかかる障害を大幅に取

り除くことが可能になったことを挙げている。

第五章では、第四章で取り上げた 1990 年代後半以降の産学連携政策等による大学から企業への知識の普及、技術の移転における貢献を分析している。知識の普及および技術移転の数値化には既存研究に従い大学取得特許の民間企業による特許引用をそれらの代理変数とし、分析には「引用可能な特許の総組み合わせ（被引用可能な特許×引用可能な特許）」に対する実際の引用数の比で示される特許引用頻度を構築し検討を行っている。

データは米国特許商標庁のデータベースを利用している。被引用可能な特許に関してはデータ収集が可能な 1976 年から 2008 年まで、引用可能特許に関しては 1980 年から 2008 年までを範囲とし、被引用可能特許数は国立大学、企業でそれぞれ 2,075 件、854,228 件、引用する側の企業の引用可能特許は全データの 10% 相当の 82,992 件をランダムに選択し分析に使用している。

まず企業間の特許引用頻度に対する企業による大学特許の引用頻度の比率のトレンドは 1990 年台中盤まではある一定幅内で安定的であったが、それ以降、長期的増加傾向を示している。このことより産学連携政策の導入に呼応する形で大学から企業への知識の普及および技術移転が相対的に進展していることが読み取れると考察している。

しかし相対比率の検討だけでは上昇トレンドの要因を理解するには不十分である。そこでこの相対比率を「企業の特許取得数に対する大学の特許取得数の比」（分母）と「企業間特許引用数に対する企業による大学の特許引用数の比」（分子）に分解し、これら 2 つの比率の比較から上昇トレンドの要因の考察を行っている。

分析の結果、これら 2 つの比率はともに 1990 年代中盤を基点として上昇トレンドを示していること、また同じく 1990 年代中盤以降、「企業間引用特許数に対する企業による大学特許の引用数の比」が「企業の取得特許数に対する大学の取得特許数の比」より早いスピードで増加していることが分かった（ここでの詳細な数値分析は Appendix 1 に示されている）。このことは 1990 年代中盤を基点とする大学から企業への知識の普及および技術の移転の進展は、大学の特許数が増える中で大学の特許をより多くの企業が引用することで見られた傾向であることを意味する。更に前者の大学特許数の増加を量的な拡大として、また後者の企業による大学特許の引用を大学特許の質的な拡大として捉えると、1990 年代後半以降の産学連携政策を初めとする競争力強化の方針は、大学の特許取得という研究成果の量的拡大を促進させるのみならずその質的な向上を誘因するものであったと結論づけている。

第六章では大学特許の価値の決定要因分析を行い、日米間ならびに日本において申請人の違いによる特許価値の決定要因にどのような違いが生じているかを検討している。データは第三章と同じく、米国特許商標庁のデータベースから日本の大学の特許事情が大きく転換したと考えられる 1998 年以降 2008 年までの日本の国立大学特許データ 1,779 件、ランダムに選択した米国の大学特許データ 1,755 件を使用している。

被説明変数である特許の価値を示す変数として、第三章でも取り上げた特許（のイノベ

ーション)の重要性を測る指標として既存研究で用いられている前方引用特許を使用し、前方引用が多いほど特許としての価値が高いとする。決定要因である説明変数には、①特許が属する国際特許分類(IPC)の数、②特許請求の範囲(claims)、③特許が登録されてからの年数(時間)、④後方引用特許の数、の以上4つを用いている。計量分析の手法としては、被説明変数の前方引用特許の分布がゼロおよび1に偏っていることからZero-Inflated Negative Binomialによる実証分析を行っている。

まず日本と米国の大学特許の価値の決定要因に関して、①共に特許登録されてからの時間、後方引用特許の数は特許の価値にプラスの効果をもたらす、②国際特許分類数は共に有意な影響をもたらさない、③特許請求の範囲は米国の大学の場合、特許の価値にプラス、一方日本では影響しない、との結果を得た。続いて日本の大学特許を申請人別で大学独自によるものと産学連携による特許に分類して同様の計量分析を実施した結果、特許請求の範囲変数以外は同様の結果を得ている。特許請求の範囲に関しては、大学独自出願の特許の価値には有意でプラスの影響をもたらすが、産学連携による特許の価値には影響を及ぼさないとの計量結果を示した。

特許登録されてからの時間、後方引用特許数、国際特許分類数が特許価値に及ぼす影響に関しては既存研究における分析結果と一貫性を持つものであり説明が可能であるが、特許請求範囲が及ぼす日米間および特許の申請人別の特許価値への異なる影響は新しい知見であり、その解釈が試みられている。著者は大学が実施する基礎的かつ新規性の研究において特許請求範囲が多いことはその特許の重要性を意味し、よってその特許を引用する更なるイノベーションへのインセンティブを提供する可能性があること、一方で産学連携によるより商業的な研究において特許請求範囲が多いことは他の研究者や研究グループによる後続のイノベーションへの障壁となる可能性が高く、特に商業化の最終フェーズにおける特許についてはその傾向が強いと考えられ、産学連携特許においては特許請求範囲が特許価値に及ぼすプラスとマイナスの影響が互いに相殺されていると解釈を試みている。

日米の大学特許の比較において、米国特許価値に特許請求範囲がプラスの効果をもたらすことの説明として、第三章で指摘しているように米国大学特許のうち産学連携によるものは全体の5%程度、一方日本ではその比率は50%程度となり、米国の大学特許は大学独自の特許の色彩が強く、日本では産学連携、大学独自半々となり、その違いが日米の大学特許価値に対する特許請求範囲の影響を説明すると分析している。

第七章では、これまでの分析結果のまとめと政策評価および研究の限界について言及している。政策評価に関しては1990年代後半からの国立大学による特許取得の急増と引用特許で見る大学から企業への知識の普及と技術移転の増加から、日本政府による産学連携政策を含む一連の政策導入が、技術進歩とイノベーションを促進させる上で重要な役割を果たしたと評価している。政策は日本の大学における研究をより活発化させるインセンティブを与えることができ、またそれらが大学の特許申請における障害を取り除くとともに申請を促進させるスキームであったからであると考察している。一方で政策導入開始から 10

数年しか経過していないことから政策の最終的評価を下すには時期尚早であること、さらには今後の政策展開として現在の政策の方向性との一貫性が必要であることを指摘している。

研究の限界として 2 点の指摘がある。まず既存研究でも常に指摘されていることではあるが、特許データには貴重な情報な情報が含まれ、さらにそれらを分析することで技術進歩とイノベーションに関する分析を可能とするが、大学や企業の研究成果のすべてが特許可能ではなく、場合によっては戦略的に特許申請が行われないケースがある。よって特許データベースからは読み取れない残滓があることを注意しなければならないと述べている。2 点目は大学の研究者と企業との間のインフォーマルな関係によって研究成果のオーナーシップが不明な場合を指摘している。例えば大学の研究者が企業の研究に参加した場合、大学の特許もしくは産学連携の共同特許として申請されるべきものが企業の特許として申請されるケースもあり、特許データからはこのようなカウントされない大学の貢献を見いだすことは難しいと述べている。

<論文審査の結果の要旨>

I. 本研究の意義

本研究の意義は、特許データにもとづく緻密な実証分析により、日本の国立大学による特許の量的、質的变化および大学の持つ知識や技術の企業への普及・移転を 1990 年代後半以降の産学連携政策と関連づけて考察することで新たな知見が得られたことにある。特に第三章、第四章の実証分析結果を基とした第五章における 1990 年代後半からの産学連携政策により大学全体の取得特許数が増大する中、大学から企業へ知識の普及と技術移転がより早いスピードで進展しているという事実の発見は興味深く、本研究の独創性と重要性を如実に示していると言える。

第四章で直接的な指摘はなかったものの、大学の特許取得数の増加に 2004 年の国立大学の独立行政法人化がある程度の影響を与えたと考えられる。独法化により各大学の研究者には競争的環境でより高い成果が求められるようになり、これは独法となった公的研究機関も同様であった。それまでの明確な成果目標が設定されていなかった環境から一転し、数値目標が定められ、かつそれも単年度ごとの成果が求められた。例えば研究者の成果は発表論文数によって測られ、機関が設定する基準目標値に達成しない場合は給与査定や人事面でのマイナスポイントになった。この成果主義の導入により独法化した国立大学や研究機関の成果発信は増加し、研究成果の量的拡大には貢献することとなった。また研究者や研究機関では研究費を外部の競争的資金に依存する傾向が強まったため、資金獲得のために研究成果の発表を膨らませようとするインセンティブが働いた。大学の特許取得数の増加もこのような環境の変化を背景に急増したとの見方もある。

研究成果が量的に拡大する一方で、数値目標達成のために成果発表を急ぐあまり、未熟な段階での発表等による研究の質の低下が懸念され、STAP 細胞論文で論文内容に疑義が生

じている一件も、独立行政法人の研究所の研究者が成果発表を急いだことが一因であるとの指摘もある。大学の特許に関しても同様の懸念を抱くのは自然なことであるが、第五章の分析結果はこの心配を払拭させるものである。著者は1990年代後半以降、大学から企業への知識の普及および技術の移転が進展し、大学の特許数が増える中で大学の特許をより多くの企業が引用する傾向にあると分析している。つまり大学特許の有用性が企業によって認められていることを意味し、量のみならず質を伴った特許が誕生していると言えよう。

大学特許数の増加を量的な拡大として、また企業による大学特許の引用を質的な向上として捉えると、1990年代後半以降の産学連携政策を初めとする競争力強化の方針は大学の特許取得という研究成果の量的拡大を促進させるのみならず、知識の普及と技術の移転という質的な向上を誘引するものであり、また大学特許の質的な向上のスピードが量的拡大のスピードを上回るものであったとの発見は、産学連携政策の大学特許に与える影響を評価する上で重要な分析結果であり、日本の産学連携政策の実証的研究が少ない中、本研究が有する学術的意義は大きいと判断する。

また第三章、第四章で得られた大学特許特性の分析結果は当然の帰結ではあるが、精緻なデータ分析をもとに実証したことは本研究分野における大きな貢献であると言える。

II. 本研究の課題と評価

特許データを使用した丁寧な実証分析から上述の新しい知見を得たことは評価できる。分析結果の解釈および政策評価は適切であったと言えよう。一方で分析結果をもとに今後の産学連携政策に求められる十分な政策含意を見いだすことができたかという点物足りなさを感じる。また現状の解釈でも博士論文としては十分であるが、実証分析結果をより多角的な視点から検討することでより深い解釈が得られたのではと感じるところもある。これらの指摘は今後の研究において留意すべき点である。

実証分析手法に関しては既存研究の手法を主に援用しており新規性は少ない。手法は適切なものであり全く問題は無いが、欲を言えば何らかの工夫が欲しいところであった。今回の研究において望むものではないが、研究の方向性やテーマによっては今後、実証分析手法の開発も課題の一つになる。今回の分析対象は日本の国立大学となっている。データ制約が存在することは理解するが、今後の分析には私立大学も含めた包括的な分析が望まれるところである。

とはいえ膨大な時間をかけデータを丁寧に精査し、テクニカルな分析のみに陥ることなく政策科学という視点から学術的考察を経て極めて意義ある研究結果と上述の知見を得たことは高く評価できる。

<試験または学力確認の結果の要旨>

審査委員会は論文審査並びに口頭試問（2014年6月20日（金）15:00～16:15、洋洋館983教室）および公聴会（2014年7月4日（金）14:05～15:05、洋洋館955教室）を実施した。口頭

試問、公聴会における学位申請者による内容説明および質疑応答を併せて、全体として本研究の意義と課題が的確に示された。

出版物に関しては、*International Journal of Innovation, Management and Technology*, Vol.3(6), *Review of Integrative Business & Economics Research*, Vol. 2(2)における2編の査読付き投稿論文、*International Journal of Multidisciplinary Research*, Vol. 2 (2/1)における1編の研究論文（査読なし）、*World Academy of Science, Engineering and Technology*, No.72における1編の査読付きプロシーディング、*Japanese Studies Journal*, Vol.30(1)における1編の査読付きレビュー論文の計5本の刊行を審査委員会は確認した。また*International Journal of Technical Research and Applications*における1編の査読付き研究論文も刊行予定であることを併せて報告する。学位申請者は留学生であり、母語であるタイ語の他、英語での査読付き学術論文を執筆しており、研究遂行に必要と考えられる外国語運用能力を有していると判断する。以上より、審査委員会は、学位申請者に対して、本学学位規程第 18 条第 1 項に基づいて、「博士（政策科学 立命館大学）」の学位を授与することが適当であると判断する。