

Title	国立大学に関連する特許の分析：発明技術領域及び関連企業業種による差異
Author(s)	中山，保夫；細野，光章
Citation	年次学術大会講演要旨集，26：500-505
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10170
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

国立大学に関連する特許の分析： 発明技術領域及び関連企業業種による差異

中山 保夫，○細野 光章（文部科学省科学技術政策研究所）

1. はじめに

「民間等との共同研究」、「受託研究」などを通じて国立大学が産学連携活動に積極的に取り組み始めたのは1990年代半ば以降である。さらに、「知」の源泉としての役割が求められる国立大学が、生産した知の活用のために、特許を中核とした主体的な産学間の技術移転活動を行い始めたのは、2004年の法人化以降である。このような中で、特に特許出願件数は、大学による産学連携活動に対する取り組み姿勢の一つの指標として取り扱われ[1]、その出願件数が脚光を浴びてきた。

しかし、わが国の大学に関連する特許の分析については、玉田らによる研究[2]や、金間らによる研究[3]があるものの、前者は1972～2002年までの公開データの分析に、また、後者は3国立大学（東北、筑波、広島大学）に関連する特許の分析に留まっており、その詳細について十分に調査・分析が行われてきたとは言えない現状である。

他方で、国立大学の法人化から7年余を経過し、国立大学に関連する出願特許が蓄積してきたことに加え、公開情報として入手可能になっている出願特許数も相当数となりつつあることから、国立大学法人（以下、国立大学と略す）に関連する特許の調査と分析ができる時期にきていると言える。

これらを踏まえ、筆者らは産学連携活動と企業の研究開発活動の関係性、産学共同研究成果の企業内研究開発への展開などの状況を技術分野、企業業種・規模などの視点を含めた把握を行い、公的研究開発投資に係わる施策に活かすことを目的に国立大学の特許出願に関する調査・分析活動を開始している。この中で、法人化以降の全国国立大学を対象とした国立大学が関与する特許（2項参照）のデータ抽出とデータベースの構築を進め分析を行っている。活動はまだ初期段階にあるが、以下に、特許の基本分析と、特許出願に至る知的財産の創出における国立大学の技術貢献領域のポジションの違いについて分析した結果を報告する。

2. 分析する特許データ

分析に使用する特許データは、公開特許公報に掲載された2004～2007年度の出願特許のうち、以下の方法で抽出した国立大学、または国立大学に所属する職員、学生等が発明者として関与する特許（20,485件）である。これらの特許に関して、分析に適用可能なデータクレンジングを施し、さらに、企業プロフィールや発明者情報などの属性情報の付加を行い、国立大学関与特許データベースとして構築している。

(1)抽出方法

- 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（以下、JST と略す）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)情報の補完

前記②および③の抽出において、発明者の住所は発明者個人の居所が記載され、所属が不明である特許が殆どである。このため、発明者の出願時の所属は、全国大学職員録や、KAKEN 研究者検索などのインターネット情報を利用して特定し、情報を補完している。また、同姓同名者、および同一人の異なる所属での発明はこの過程で区分している。ちなみに、データベースに含まれる発明者の総数は33000人余りである。

さらに、分析には国立大学と共同で研究を実施する企業の属性情報を必要とする。データベースに含まれる出願人または発明者が所属する約3000社の企業の資本金、従業員数、業種（主業）等の属性情報は、帝国データバンク(株)より購入、または企業ホームページ等から入手することにより情報の付加を行っている。

3. 国立大学が関与する特許の基本分析

3.1 特許出願件数

国立大学、または国立大学に所属する職員、学生等が発明者として関与する特許について、年度ごとの出願件数の推移を図1に示す。

2007年度は前年度比でマイナス12.8%と件数の減少がみられる。この背景として、大きく次の2つが考えられる。一つは、国立大学法人化後に積極的な出願を行った国立大学が、審査請求料など特許維持管理経費等

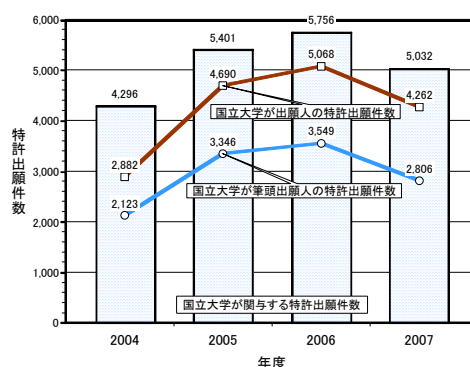


図1 特許出願件数の推移

の現実的な制約に直面し、市場性等の経済的価値を考慮した出願可否の判断をする必要に迫られる状況となったこと。

二つ目は、筆者らの研究[4]で言及したように、特に地方の中規模大学における人的研究資源(研究者)のボリューム的限界が見え始め、知的財産の形成に不可欠な研究環境である共同研究の件数的成長が鈍化したことである。

図 1 には、国立大学が出願人として記載されている特許件数と、その中で筆頭出願人として記載されている件数を合わせて示している。前者と出願件数(棒)の差分が国立大学に所属する職員、学生等が発明者として関与する特許であるものの、特許権者が国立大学以外の特許を意味する。

法人化前との対比は、特許庁の公開特許の統計データを利用して行うことができる。

統計データより、2004 年の国立大学の公開特許件数を合計すると607 件となる。公開は特許出願から18ヶ月後であることを考えると、それらの公開特許は2002 年半ばから2003 年半ばに至る法人化前の1 年間に提出された特許ということになる。

図 1 のように法人化後の2004 年度に国立大学が出願人の特許出願件数は2882 件であり、件数の対比より、法人化を契機に出願人が様変わりし、個人や共同研究先である企業等から大学に帰属する特許形態へと大幅に変化したことが窺える。

3. 2 出願形態と出願人・発明者構成

抽出した特許データについて、特許出願形態を示したのが図 2 である。国立大学、または国立大学に所属する職員、学生等が発明者として関与する特許の出願形態には、国立大学と企業等との共同出願(43. 6%)、国立大学による出願(37. 6%)、企業等による出願(15. 8%)、TLO が関与する出願(3. 1%)の4 つの出願形態がある。企業等による出願では、約半数が国内営利企業(以下、企業と略す)によるものであり、残りを JST、産業技術総合研究所を始めとする独立行政法人、(財)生産技術研究奨励会などの諸団体、私立大学・公立大学などが占める。

また、企業による出願では、その約 10%強(196 件)を、発明者が国立大学所属職員等のみの特許が占める。

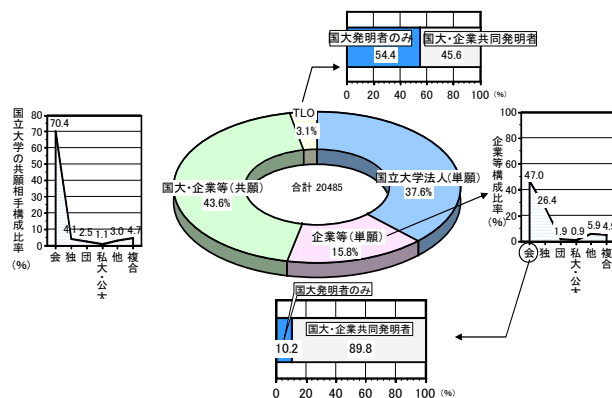


図 2 出願形態

大学が、企業と共同研究した成果である知的財産を承継しない場合、企業に譲渡されて特許出願が行われることがある。これらの出願はそれに該当するものと推測される。承認・認定 TLO が関与する出願では、企業等の発明者が含まれる特許が半数近く存在する。これらの特許が、TLO による企業と国立大学との共同研究の仲立ちの成果、すなわち、戦略的共同研究マネジメントの影響によるものなのかは、今後の精査を必要とする。

図 3 は、特許出願人として登場する機関等の区分別構成比とそれら機関等の出願件数を加味した構成比を示したものである。図中の略称は、以下を示す。

国大:国立大学法人
公・私大等:公立大、私立大、大学研究共同利用機関、高専
会:国内営利企業
TLO:承認・認定 TLO
団:財団法人、社団法人、特殊法人、NPO、各種組合等
独:独立行政法人
国:国の機関
地:地方自治体
個:個人
他:外国機関ほか

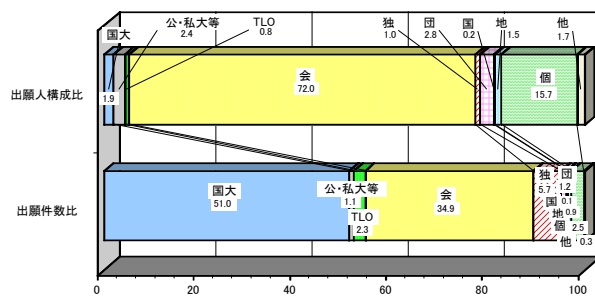


図 3 出願人の構成

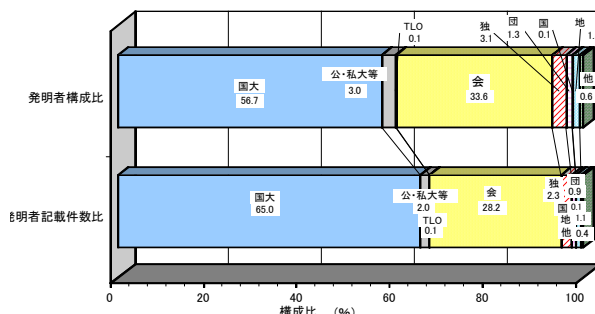


図 4 発明者所属別構成比

国立大学、または国立大学に所属する職員、学生等が発明者として関与する特許の出願人には企業が記載されている比率(72.0%)が高く、本特許データでは2995社を確認できる。また、出願件数を加味した比率では、データの抽出特性上、国立大学が高くなるのは当然として、それ以外では独立行政法人の比率が高くなっている。(1.0%→5.7%) これは、JST の各種事業の中で国立大学に所属する職員等(JST 併任を含む)が発明者として関与し、生み出された成果によるものである。

図 4 上段は、発明者として記載された人々の所属機関を区分別に構成比として示したものである。同じく下段は図 3 と同様に発明者個々の特許出願件数を加

味して示したものである。上下段の構成比に極端な違いがでていないのは、発明者記載が1件、すなわち、1特許のみに関与する発明者が発明者全体の62.2%存在することによる。国立大学では国立大学所属発明者の57.4%が、企業では66.5%が1件の発明者である。

ちなみに、図5に階級の幅を2とする、発明者の特許関与件数の度数分布を示す。特許関与件数の多いスタープレイヤー的存在の発明者も何人か確認できる。

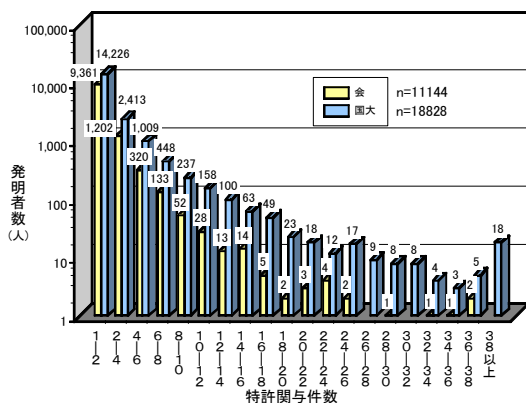


図5 特許関与件数度数分布

3.3 企業出願人の業種と規模

国立大学関与特許の出願人として記載される企業について、主業を日本標準産業分類により業種分類し、大分類レベルで構成比を示したものが図6である。なお、この図では各企業の特許出願件数は考慮していない。

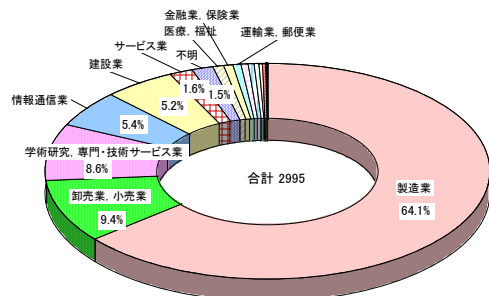


図6 企業出願人の業種構成(大分類)

企業出願人は、その64.1%を「製造業」が占める。続く、「卸売業、小売業」(9.4%)の中にも、一般に製造業と認識されている企業も多く含まれるが、ここは主業の分類に従っている。「学術研究、専門・サービス業」には、創業ベンチャー、大学発ベンチャーなどの多くがここに属している。

ここで製造業について、日本標準産業分類の中分類により細分し、企業数を示したのが図7である。化学工業に属する企業が376社と突出しており、このうち約30%(109社)は医薬品製造業(細分類)である。

図8は、国立大学関与特許の出願人に含まれる企業を、中小企業基本法に基づき規模区分し、企業数と特許出願件数の比率を示したものである。

図中の不明は、倒産企業、ベンチャー企業、地場企業などで、企業規模判別に必要な業種、資本金等の企業情報の購入あるいはインターネット情報の入手も困難であった企業であり、実際には、その大多数は小規模企業者、乃至は中小企業者とみなして差し支えない。

出願人企業数では、中小企業者・小規模企業者で3/4を占めるが、特許出願件数を考慮すると、大企業の比率が著しく上昇し、国立大学関与特許における大企業のプレゼンスの違いが明らかになる。ちなみに、1社当たりの平均出願件数と1件のみ出願の企業割合は次の通りである。

大企業者	:8.80 件/社	30.3%
中小企業者	:1.96 件/社	62.1%
小規模企業者	:2.41 件/社	61.6%

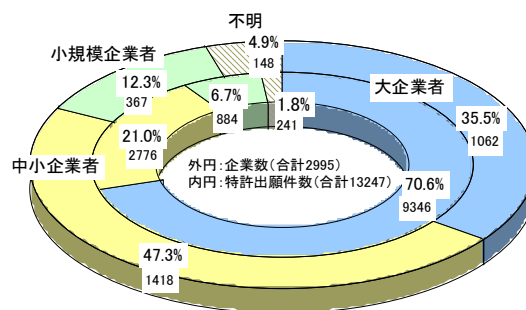


図8 企業出願人の規模

3.4 特許の技術分野

図9は、国立大学関与特許について、筆頭IPC(International Patent Classification)のセクションレベルで技術分野の多寡をレーダー図に示したものである。

図に示すように、電気、物理といった基幹的工学分野に伍して、あるいはそれ以上に生活必需品や化学;冶金分野の比率が高い。これは、IPCの技術分類体系として、生活必需品には医療が、化学;冶金にはバイオや遺伝子工学などの生命科学分野が含まれていることが大きい。

参考用として、1000件を超えるクラス(セクションの1階層下の分類)の状況を以下に示す。(％は所属セクション全件数に対する割合)

A 生活必需品:

A61 医学または獣医学;衛生学 79.0%(2423 件)

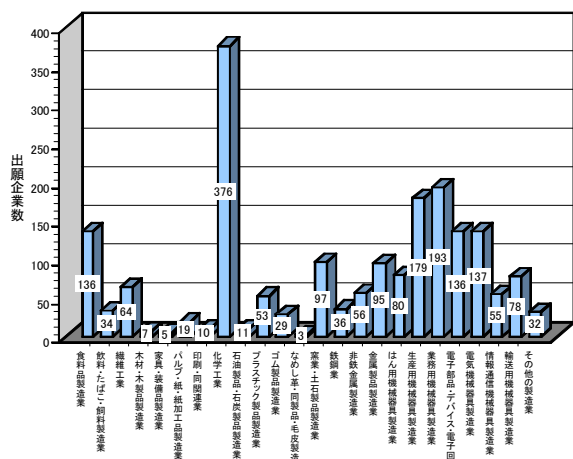
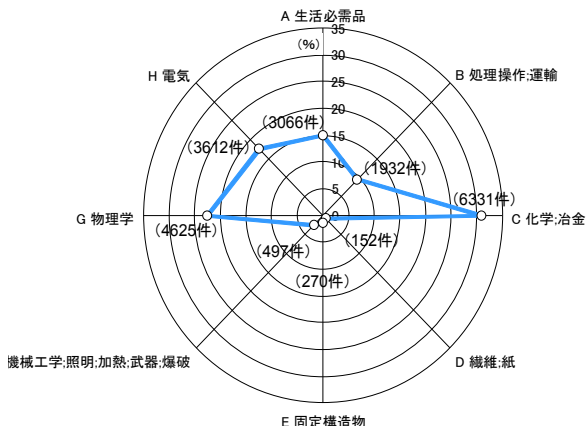


図7 製造業出願人の業種内訳(中分類)

- C 化学、冶金
 C12 生化学;ビール;酒精;ぶどう酒;酢;微生物学;酵素学;突然変異または遺伝子工学 30.4%(1923 件)
 C07 有機化学 21.1%(1337 件)
 G 物理学
 G01 測定;試験 51.7%(2391 件)
 G06 計算;計数 22.8%(1054 件)
 H 電気
 H01 基本的電気素子 62.3%(2251 件)



9 技術分野

4. 国立大学の技術貢献分野

国立大学が特許出願に至る知的財産の形成に貢献した技術分野に関して、各大学の特徴を抽出するために出願特許の IPC 情報を利用した分析を試みた。

分析は、04～07 年度出願特許に記載された、国立大学に所属する全発明者に関して、同人の関与する特許の技術分類ごとに貢献スコア(発明者技術貢献ベクトル)を算出し、さらに、当該大学所属発明者のベクトル和を当該大学技術貢献ベクトルとして、これを対象に行っている。なお、貢献スコアの算出に際して、特許に記載された発明者数で分割したパーシャルカウントを行い、筆頭 IPC には重みをつけている。

ここで、IPC は特許に関する技術分野を階層的に細分化したものであるが、その体系や分類表現は必ずしも直感的ではない。また、本分析目的に対して下位分類は必要ないことから、セクション・クラスレベルで後藤らによる「WIPO (世界知的所有権機関)統計をベースとした特許技術分類(33 分類)」[5]に変換して取り扱っている。

4.1 技術貢献分野の特徴

ここでは、大学の技術貢献領域のポジションの違いを明確にすることを第一義とすることから、コレスポンデンス分析(対応分析)を適用した。なお、主成分分析でも、第 1 主成分(共通成分)を除いた第 2、第 3 主成分で以下と類似の結果を得ている。

図 10 は、04 年度から 07 年度の累積特許件数が 150 件以上ある国立大学に浜松医大と滋賀医大を加えた

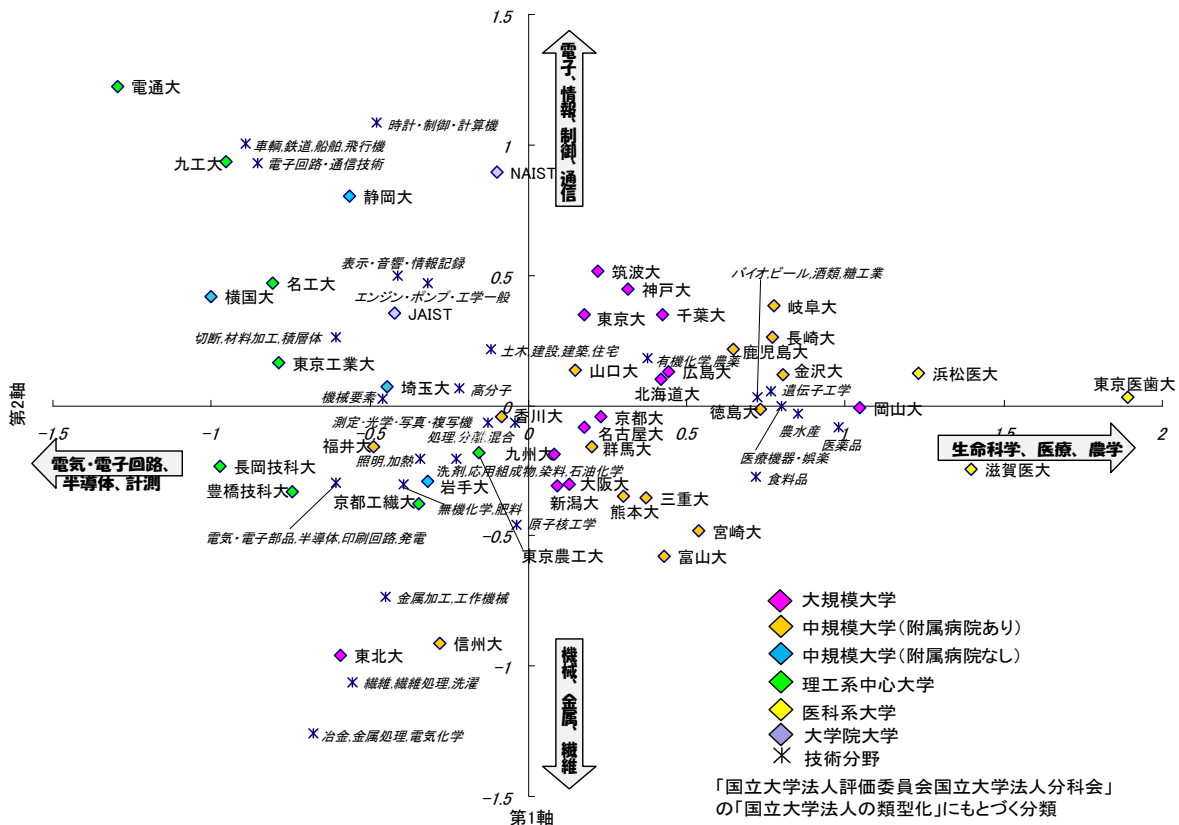


図 10 国立大学の特徴的特許出願技術貢献分野

44 大学を対象にコレスポンデンス分析を行った結果を散布図として示したものである。

図は、大学と技術分野間、および、大学間の関連を示すもので、関連の強い項目は近くに、弱い項目は遠くに布置される。これらは項目間の相対的な関係であり、ボリュームの多寡を意味するものではない。また、項目が原点近傍に付置される場合は表示軸に対して突出した特徴がないことを意味している。

図示した第 1 軸、第 2 軸の寄与率は、各々 0.342 と 0.137 であり、累積寄与率は約 0.5 である。このため、この 2 軸で分析対象の特徴を表現し切れているとはいえないが、おおよその特徴は表れている。

各軸を技術分野の布置項目から意味付けすると、第 1 軸の原点上方は電子、通信、制御などを中心とする電子工学系分野が、下方は機械・金属工学および繊維工学の色彩が強く出ている第 2 軸右側はバイオ、遺伝子といった生命工学や医薬品・機器などの医療分野、食品等の農学系分野が、左側は電気・計測などの電気工学系の分野の色彩が濃い。

これらを前提とした国立大学の主な技術貢献分野の特徴は次の通りである。

- (1) 全体の布置傾向として、右側の象限は上下の拡がり小さく、「>」型のパターンを示している。即ち、医療、生命科学、バイオ、といった技術領域で布置大学が貢献スコア比率に優位性を持つことは共通であるが、電子、機械、情報など他の領域でも特徴を持つ大学から、右に進むほど、他の領域では特徴の薄い大学に移行してゆく形態である。ここで、特徴とは単に貢献スコアが高いことではない。例えば、京都大学や名古屋大学などの大規模大学は原点近傍に布置されている。これは単純に貢献スコアが布置点を決めるのではなく技術領域間のバランスが関係することを意味している。この象限に布置される大学は、一部の大学を除く付属病院を持つ大規模大学・中規模大学、および医科系大学である。何れも医学部を保有することから、医療、生命科学、バイオ等の技術領域における貢献スコア比率の高さがこの結果を生んでいる。医科系大学を除くと、岡山大学が特に顕著な特徴を有している。
- (2) 左側の象限は、右側とは逆に第二象限は「^」、第三象限は「V」型のパターンを示している。これは、電気・電子部品、計測といった左横方向の技術領域よりも、情報、制御、通信や機械、金属、繊維といった上下方向の技術領域に特徴を有する大学が散らばっていることを意味している。この象限には、理工系中心大学や付属病院のない中規模大学などが中心的に付置される。理工系中心大学でも東京農工大学は農学部を保有することから異なる特徴を持ち、農学、バイオなどの貢献スコアにより他校より右寄りに付置される。
- (3) 大規模大学の中で東北大学は離れた領域に布置される。これも医療、生命科学、また、電子・情報・

制御等の貢献スコアが小さいということではなく、機械・金属系の貢献スコアが他大学に比して突出している特徴が表わされたものである。また、福井大学や信州大学は他の付属病院を持つ大学とは異なり、基幹的技術分野の貢献スコア比率の高さが表れている。さらに信州大学は「繊維」の名を冠する学部を持つ唯一の国立大学であることが顕著に表れている。

4. 2 国立大学間の技術距離

国立大学間の技術貢献分野の違いは大学技術貢献ベクトル間のユークリッド距離で表すことができる。

一方、ベクトルの構成要素に注目した同質性の評価を行うためには、ベクトルの向きの近さを同質性の指標としたコサイン類似度による評価が適する。

Jaffe の技術距離[6][7]は、この考え方を企業間の開発内容の技術的な同質性、異質性の評価のために適用したといえる。

ここでは Jaffe の技術距離の類推から、国立大学の特許出願に係る技術貢献ポジションを①式のベクトル F で定義し、国立大学間の技術貢献分野の同質性、異質性を示す技術距離 P を計算する。

$$F = (F_1, F_2, \dots, F_k) \quad \dots \textcircled{1}$$

①式における F_k は技術分野 k における技術貢献スコアである。

次に、技術貢献ポジション・ベクトル F の内積を用いて、 i 国立大学と j 国立大学の距離 P_{ij} を②式のように定義する。

P_{ij} は、0 から 1 の値をとり、両国立大学の技術貢献ポジションが同質的であるほど、1 に近づくことになる。

$$P_{ij} = F_i \cdot F_j / [(F_i \cdot F_i)(F_j \cdot F_j)]^{1/2} \quad \dots \textcircled{2}$$

こうして、国立大学間の技術距離を知ることにより、今後の調査研究に必要な国立大学の得意と思われる研究領域や知財戦略保有の可能性を探る一つの手がかりとすることができる。

ここでは、一例として、東京大学をリファレンスベクトル F_i とし、評価大学のベクトルを F_j とした東京大学に比した技術距離 P_{ij} の計算結果を紹介する。

結果は、国立大学が関与する特許出願件数の次元を加えた散布図として図 10 に示す。なお、図は任意の大学間の技術距離を示すことにはならないので注意されたい。

東京大学と技術貢献分野が同質的な大学は、他の旧帝大を中心とする大規模大学が近傍に布置される中で、中規模大学の群馬大学(0.964)と理工系中心大学の東京農工大学(0.947)とが同質性の高い大学として計算される。群馬大学は東京大学のスコアが高い測定、制御、有機化学、医療機器などの分野でおよそ 1/5 のスコアで相似度が高く、東京農工大学は 4.1 項の分析でみたように、医薬品ではスコアが離れるものの、農学系学部を中心とするバイオ、遺伝子分野で相似を維持するスコアとなり他の理工系中心大学と性質を異にする。

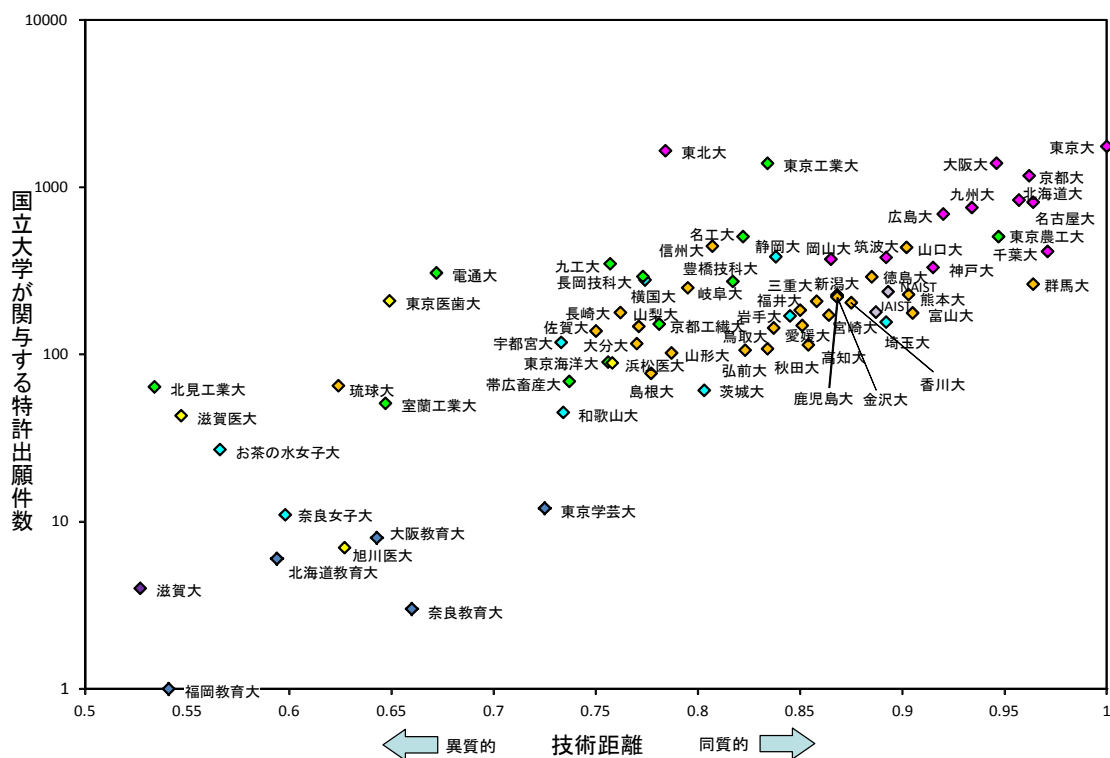


図 11 国立大学間の特許出願に関する技術距離（対東京大学）

逆に、東北大学は0.784の技術距離であり、この結果からも貢献分野にかなりの違いを見せている。東京工業大学は、電気・電子系分野で東京大学を上回るスコアとなる一方、農水産、バイオ等は1/5を下回るスコアであり出入りがある状況から0.834の位置に布置される。

5. 今後の課題

本稿で抽出し、分析対象とした国立大学が関与する特許は、それ以外の特許と相対化した評価をしておらず、わが国の知的財産活動における国立大学の役割と位置付けを明らかにし、活性化につなげる施策を考えるためには、そうした作業も今後必要となる。さらに、各国立大学の技術貢献分野に関する分析から、同一の大学類型に属する大学は比較的似た技術分野に布置する傾向がある中で、信州大学や東北大学など例外的大学も見受けられる。

こうした特徴ある大学は、その特許出願・維持において大学法人としての戦略を有している可能性がある。しかし、このような大学は、元来、他の同一類型の大学とその研究ポテンシャル(得意な研究領域の分布)が大きく異なっている可能性も排除できない。

このため、各国立大学の論文数等による研究ポテンシャルの傾向と、本分析結果を組み合わせ、より詳細な分析をおこなうなど、今後の課題としたい。

国立大学が関与する特許の分析については、そのデータベースの構築が終了し、その分析が緒に就いたばかりである。従って、本稿での分析結果は助走段階でしかない。

今後、大学及び企業等の組織に着目した分析、また個別研究者や個別の研究プロジェクトに着目した分析など、引き続き、多面的な分析を行うと共に、関連論文群や関連特許群との相関を調査・分析を実施してゆく。

【参考文献】

- [1] 文部科学省、平成21年度産学連携等実施状況調査, http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/sangakub.htm
- [2] 玉田俊平太, 井上寛康, 大学もしくは公的研究機関と民間企業との共同出願特許の分析, RIETI Discussion Paper, 08-J-003 (2007)
- [3] 金間大介, 奥和田久美, 国立大学法人の特許出願に対する知財関連施策および法人化の影響, NISTEP 調査資料, 154, (2008)
- [4] 中山保夫, 細野光章, 産学連携データベースを活用した国立大学の共同研究・受託研究活動の分析, NISTEP 調査資料, 183, (2010)
- [5] 後藤晃, 元橋一之, 特許データベースの開発とイノベーション, 知財研フォーラム, Vol.63, (2005)
- [6] Jaffe A.B. Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits and Market Value, American Economic Review, Vol.76, No.5, pp.984-1001 (1986)
- [7] Jaffe A.B. Characterizing the Technological Position of Firms with Application to Quantifying Technological Opportunity and Research Spillovers, Research Policy, Vol.18, pp.87-97 (1989)