

Title	国立大学の特許の特色：発明者と技術領域の分析
Author(s)	中山，保夫；細野，光章
Citation	年次学術大会講演要旨集，29：474-478
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12490
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

国立大学の特許の特色：発明者と技術領域の分析

中山 保夫 文部科学省科学技術・学術政策研究所
○細野 光章 同 上 (東京工業大学)

1. はじめに

科学技術・学術政策研究所では、日本の大学ごとの研究活動状況を把握するため、これまでの論文に加え、特許の出願、権利の取得・譲渡、活用状況等の分析を行うために大学特許データベースの整備を行っている。整備は道半ばの段階にあるが、ここでは先行利用可能なデータを利用し分析した結果を報告する。利用データは 2004～2007 年度に出願された国立大学が発明した特許であり、発明者、技術領域、および産学連携による特許を中心に分析したものである。

なお、本稿で用いる次の用語は、以下の通り定義する。

①国立大学発明特許

国立大学の教職員等による職務上の発明を特許出願したものであり、公開特許公報(公表、再公表を含む)の発明者に大学教員や学生等が掲載されている特許、又はそれら特許群をいう。国立大学教員の発明でありながら、出願人がTLOや特許を受ける権利を譲渡された企業であるなど、国立大学が出願人となっていない場合もあり、発明者の所属から国立大学が発明し出願した特許の特定を行っている。

②産学連携特許

上記①の国立大学発明特許のうち、共同発明者に国内営利企業(以下、企業と略す)に所属する発明者が含まれている特許、又はそれら特許群をいう。

国立大学と企業の発明者に加えて、研究独法、公設試など企業以外の機関に所属する共同発明者が存在する場合も含んでいる。

2. 国立大学発明特許と産学連携特許

(1)国立大学発明特許に占める産学連携特許の割合

図1は、2004年度から2007年度に出願した国立大学発明特許の数が100件以上の国立大学について、そこに占める産学連携特許の割合を知るために示した図である。

参考用に示した回帰直線からわかるように、一定数以上の特許出願を行う大学では、当該期間に発明した産学連携特許の割合に大きな差は無く、大規模大学、中規模大学、理工系中心大学といった分類とも関係せず国立大学発明特許の約半数を産学連携特許が占めている。

(2)主要8大学における特許の年度ごとの動き

図2は、国立大学発明特許数の多い主要8大学について、図1を年度ごとの動きとして詳細化したものである。

矢印の起点が各年度の国立大学発明特許数(x座標)と産学連携特許数(y座標)を示し、次年度のそれら座標に

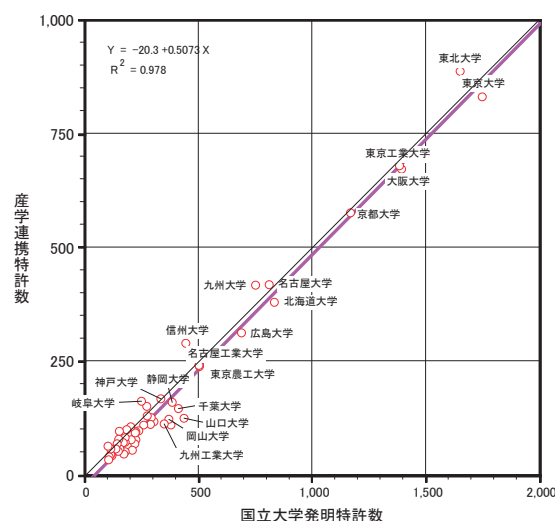


図1 国立大学発明特許に占める産学連携特許の割合

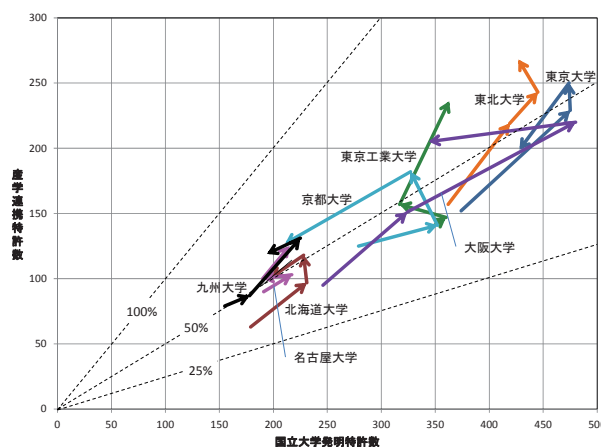


図2 主要8大学における年度ごとの特許の動き

向けた矢印で4年間の動きを表している。

国立大学発明特許は2004年度以降増加基調にあったが、一部例外はあるが、2007年度に入ると一転して、減少方向に転じている。

これは、国立大学法人化後に大学の評価指標の一つと考え積極的な特許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が大きな要因である。なお、全国立大学発明特許の合計数による動きを見ても2006年度をピークとして2007年度は減少している。

対して、2007年度の産学連携特許数は3大学で2006

年度比増加、4 大学で減少の状況にある。減少した 4 大学のうち大阪大学では、国立大学発明特許の減少数に比して産学連携特許の減少数が少ないことから、産学連携特許の割合では逆に 45.8%から 59.6%に増える結果となっている。また、同様に減少した 4 大学のうち京都大学や九州大学においても産学連携特許の割合の大きな減少はない。このことは、産学連携による発明の特許出願は国立大学の意向が優先するのではなく企業の意向により左右される要因が大きいことを示唆している。

なお、図には示していないが、全国立大学の産学連携特許の割合は毎年度増加しており、2007 年度は件数では減少しているものの僅か(▼38 件)であり、国立大学発明特許に対する産学連携特許の割合としては前年度比増(△6.3%)となっている。

(3) 国立大学所属の発明者数

図 3 は図 1 の特許数それぞれを発明者数に代えて示した図である。

ここで対象とする発明者は国立大学に所属する教職員、学生等の発明者であり、企業等の発明者は除いている。

また、発明者数は各特許の発明者の単純な積算ではなく、「発明者名寄せ」を行い算出した発明者数である。すなわち、発明者ごとに、同姓同名の別人を区別した名寄せを行い、関係する出願番号や出願数を整理し、複数の出願がある場合には一人の発明者として取り扱っている。

図 3 の 4 年間を通した産学連携特許の発明者数は、特許数の場合とは異なり国立大学発明特許の発明者数の半数よりも若干下回る数(約 45%)の発明者が産学連携特許に関わりを持つ結果となっている。年度ごとでは、(4)に述べるように、産学連携による発明の特許化する国立大学の発明者数は増加傾向にある。

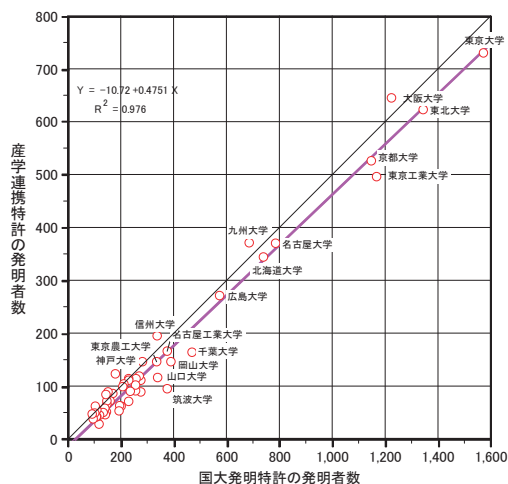


図 3 国立大学所属の発明者数

(4) 主要 8 大学における発明者数の年度ごとの動き

図 4 は、主要 8 大学について、図 3 を年度ごとの動きとして詳細化したものである。

矢印の起点は各年度に特許発明を行った国立大学の発明者数(x 座標)とそのうち産学連携を行った発明者数(y 座標)を示し、次年度のそれら座標に向けた矢印で 4 年間の動きを表している。ここで、発明者数は発明者名寄せ

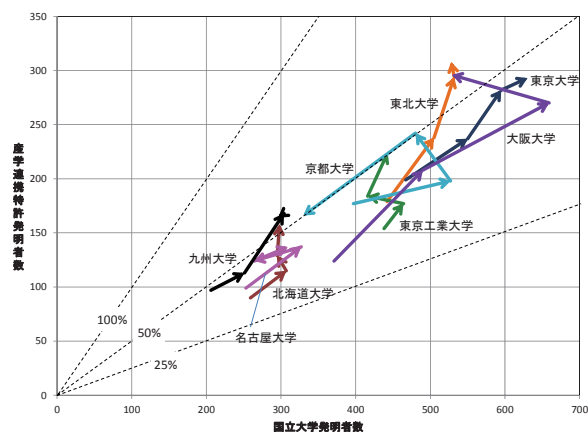


図 4 主要 8 大学における発明者の年度ごとの動き

処理を施した数である。

国立大学の発明者数は、図 2 の国立大学発明特許数と同様の動きであり、その増減にほぼ同期している。

一方、産学連携特許発明者数は様相が違っており、2007 年度に産学連携特許数を減じた東京大学、大阪大学においても産学連携に関与する発明者数は増加しており、国立大学の発明者数の半数を超える大学もある。

(5) 発明者と発明した特許数の分布

国立大学によっては、一人で多くの特許を発明する大学教員が存在し、発明者数と発明した特許数の分布に偏りが生じる。図 5 はローレンツ曲線を利用して、発明者数と発明した特許数の分布を計算した一例を示している。この図では発明者を発明特許数の少ない順に並べ、横軸に発明者数の相対累積比を、縦軸に発明特許数の相対累積比をとり、発明者数と発明特許数の分布をグラフ化したものであり、東北大学、東京大学、東京工業大学、大阪大学の 4 大学について示している。ジニ係数は偏りの大きさを示すものであり、ここでは、大阪大学>東北大学>東京工業大学>東京大学の順に偏りが大きい。他の中規模大学や理工系中心大学でもジニ係数は 0.4~0.6 の間にあり国立大学法人の類型区分による極端な偏りの違いは無いが、理工系中心大学に比較的偏りが大きい傾向が見える。これら結果から、「発明特許数上位 20%の大学教員による特許の合計は、当該大学の発明特許数のおおよそ 60%を占める」ことがいえる。

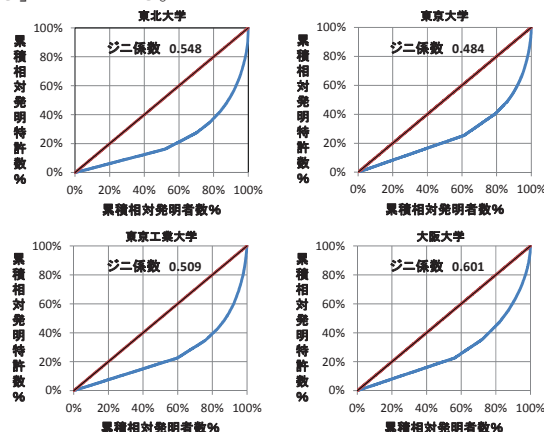


図 5 発明者数と発明特許数の偏り

3. 特許の技術分野

(1) 国立大学発明特許の技術分野

国立大学で特許出願した発明に関する技術分野を、各特許の国際特許分類（IPC：International Patent Classification）情報を用いて可視化を行った。

見通し良く可視化するために、技術分野をある程度大きな括りで簡易化することとし、WIPO（World Intellectual Property Organization：世界知的所有権機関）の「IPC - Technology Concordance Table（表1）」を用いて、IPCを35の技術分野に変換し取扱いした。なお、IPC情報は、各特許に付与されたIPC8（アドバンスレベル）を使用している。また、発明技術分野を定量化するために、特許当たりの合計スコアを1として、IPC変換後の技術分野の数でパーシャルカウントしたスコアをそれぞれの技術分野に与えた。（例：B41J 2/44,G02B 7/02,G02B 26/10→変換：織物および抄紙機、光学、光学→スコア：織物および抄紙機<0.33>、光学<0.66>）

表1 技術分野の変換

技術分野		技術分野	
電気工学	1.電気機械器具、エネルギー	化学	11.基本的な材料科学
	2.AV機器		12.材料、冶金
	3.電気通信		13.表面技術、コーティング
	4.デジタル通信		14.マイクロ構造・ナノテクノロジー
	5.基本的な通信処理		15.化学工学
	6.コンピューター技術		16.環境技術
	7.マネジメントのためのIT手法	機械工学	1.操作（エレベーター、クレーン、ロボット、包装技術など）
	8.半導体		2.工作機械
機器	1.光学		3.エンジン、ポンプ、タービン
	2.計測技術		4.織物および抄紙機
	3.生体情報・計測		5.他の特殊機械
化学	4.制御技術		6.熱プロセス・器具
	5.医療技術		7.機械構成部品
	6.有機ファイン・ケミストリー		8.輸送
	7.バイオテクノロジー	その他	1.家具、ゲーム
	8.医薬品		2.他の消費財
	9.高分子化学、ポリマー		3.土木建築
	10.食品化学		

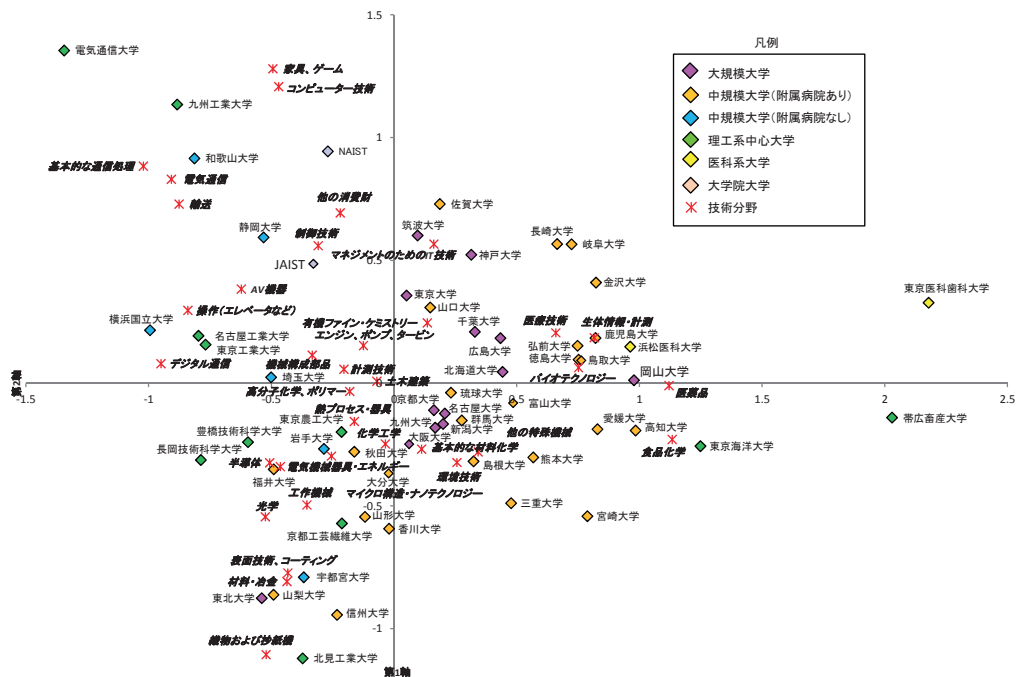


図6 国立大学発明特許の技術分野

可視化は各国立大学について年度ごとの動きと、国立大学発明特許と産学連携特許の技術分野を比較できるよう作成した。これらの図は、紙面の制約から本稿での掲載を省略し（別途、公開予定）、代わって図6に、上記のスコアを使い各国立大学が特許の発明に関与・貢献した技術分野の特徴を算出し、二次元座標化した図を示す。ここで描画に用いたデータおよび分析手法は、以下の通りである。

① 特許ごとの発明者の技術貢献度

発明者の特許権を受ける発明を行うに必要な技術貢献度を、IPC - Technology Concordance Tableの技術分野 n ごとの貢献度を c_n とするベクトル $\vec{I}$ で表す。

ここで、特許ごとに算出した前記の技術分野 n のスコアについて、発明者数でパーシャルカウントした値を、発明者一人の技術貢献度 c_n とする。

$$\vec{I} = (c_1, c_2, \dots, c_n) \dots (1)$$

② 国立大学発明者ごとの特許発明の技術貢献度

名寄せした同一発明者の特許 n について、国立大学発明者を対象に発明者ごとの技術貢献度 $\vec{T}_i$ を算出する。 $\vec{T}_i$ は名寄せした同一発明者の技術貢献度 $\vec{I}$ の総和で表す。

$$\vec{T}_i = \sum_{a=1}^n \vec{I}_a \dots (2)$$

③ 国立大学の特許発明の技術貢献度

国立大学の特許発明の技術貢献度 $\vec{U}$ を、当該大学に所属する発明者の技術貢献度 $\vec{T}_i$ のベクトル和として表す。

$$\vec{U} = \sum_{b=1}^m \vec{T}_b \dots (3)$$

④ 分析の実施

4年間の特許出願件数が50件以上の国立大学を対象に、国立大学の特許発明の技術貢献度ベクトルをデータとしてコレスポンデンス分析、類似度分析等を実施した。

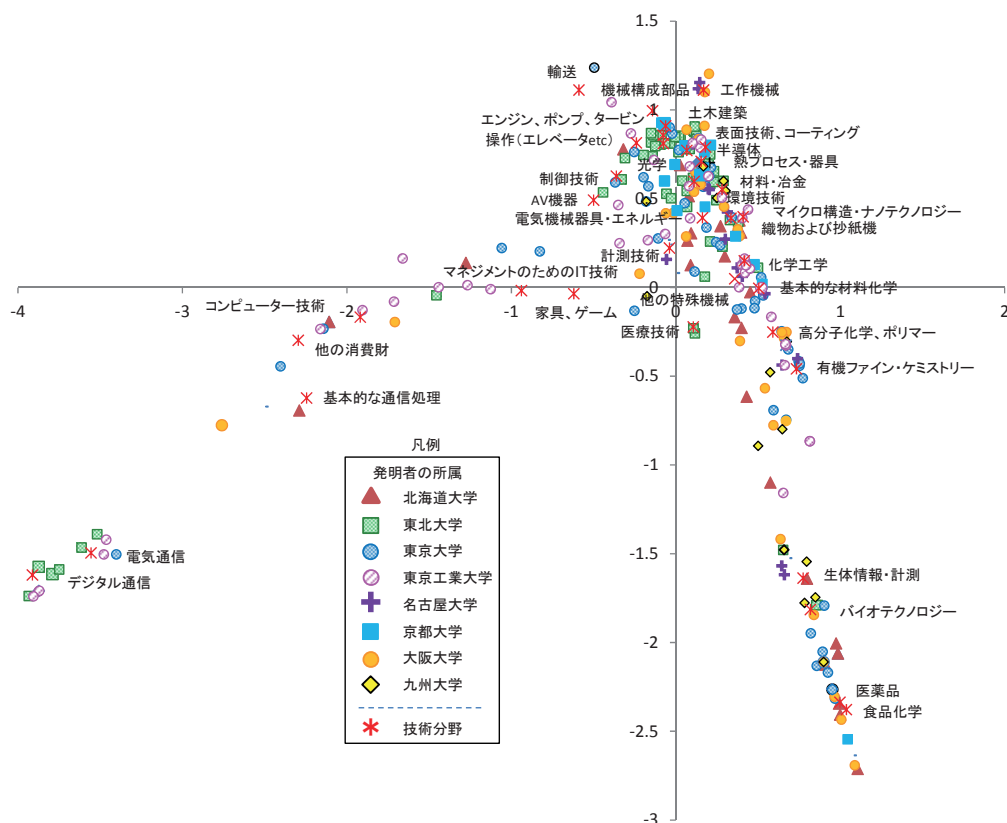


図 7 国立大学研究者の特許発明技術領域

図 6 は実施した分析のうちコレスポンデンス分析の結果を散布図として表したものである。この図は、国立大学と技術分野間、および、国立大学間の関連を示しており、関連の強い項目は近くに、弱い項目は遠くに布置される。ただし、これらは項目間の相対的な関連であり、ボリューム(国立大学の特許発明の技術貢献度)の多寡を示すものではない。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。なお、図示した第 1 軸、第 2 軸による累積寄与率は 0.43 であり分析対象の特徴を表現し切れていないが、結果から国立大学発明特許の技術貢献分野の大まかな特徴は表されている。

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い。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。

なお、図中の国立大学シンボルは、「国立大学法人評価委員会国立大学法人分科会」の「国立大学法人の類型化」にもとづき分類している。

(2) 国立大学発明者の発明技術分野

図 7 は、発明者技術貢献スコアを分析データとして、国立大学に所属する発明者個人についてコレスポンデンス分析を実施したものである。ここでは、分析ツールで取り扱

いできるデータの上限制約から 4 年間の特許出願累積数 11 件以上の実績を持つ発明者に絞っている。

図のアスタリスクを除く丸、四角等のシンボルが発明者個人を示している。発明者と技術分野間の関連の強い項目は近くに布置されるため、ある国立大学所属の発明者シンボルが混み合っている領域は近傍の技術分野で特許発明成果の優れた実績を持つ職員を複数有する国立大学であり、強みとする技術分野を持つ大学であると解釈できる。

逆に、ある技術分野の近傍で発明者が疎な領域は、一般論として当該国立大学の弱みとする技術分野となるが、前述のようにボリュームの多寡を示していないので、付置された数少ない発明者が突出した実績を持つ場合もあり注意が必要である。

4. 地域内連携により発明された特許

(1) 共同発明企業の所在地

国立大学の産学連携・技術移転活動の状況は、文部科学省による「大学等における産学連携等の実施状況調査」において調査されているが、大学と共同研究を行った企業の名称等の調査は 2003 年度以降行われていない。

幸い特許は出願人や発明者の名称、住所が公報されており、それらを利用することで、以下のような特許に関する産学連携状況の可視化が可能になる。

① 産学連携特許の共同発明企業の所在地スコアの算出

産学連携特許の企業出願人は、親会社や出願前に権利譲渡された一部の企業であるなど発明者の所属企業と

は異なる場合がある。そこで、ここでは公報に記載された発明者の所属企業を出願人情報、発明者住所情報その他から特定し、国立大学がどの都道府県に所在する企業と連携し産学連携特許を創出しているかを可視化する。

可視化に際しては、産学連携特許の発明者の所属企業数が1社の場合を1とし、複数の共同発明企業がある場合は企業数でパーシャルカウントしたスコアを企業が所在する都道府県に与える。例えば、発明者が4名で、国立大学所属が1名、企業A(東京所在)所属が2名、企業B(長野所在)が1名の場合、東京と長野それぞれに0.5(所属発明者数による重みはつけない)を与える。

②国立大学ごとに共同発明企業所在地スコアの算出

国立大学ごとに①で算出した共同発明企業の所在地スコアを集計し、都道府県単位で総和を算出する。

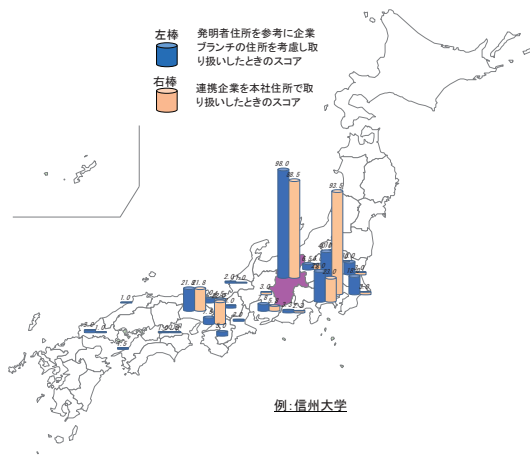


図8 産学連携特許の共同発明企業の所在地(例)

図8は信州大学について可視化した例であり、地図グラフに連携先企業所在地スコアを棒グラフで表している。当然、企業集積度の高い大都市圏のスコアが高くなるが、ここでは企業の所在地を本社所在地に加え、実際に共同発明を行った発明者の住所情報を使って補正(左棒グラフ)しており、産学連携の実態に即した表現になっていると考える。

紙面の都合で例示しかできないが、これも別途公開する予定としている。

(2)地域内連携により発明された特許

次に、国立大学と「共同研究」を実施する企業と特許の「共同発明」を行った企業について、それぞれにおける地域内企業と実施した件数の割合を比較してみる。なお、ここでは地域内企業は国立大学と同じ都道府県に所在する企業と定義し取り扱う。

図9の横軸は、2005～2007年度の国立大学の共同研究件数に占める同一地域内に所在する企業との実施割合を示している。なお、これは文部科学省の産学連携等実施状況調査のデータから算出している。(2004年度は調査項目に含まれていない)

同じく、縦軸は、2004～2007年度の産学連携特許に占める同一地域内に所在する企業との発明件数割合を示している。

国立大学の共同研究を行う企業に占める地域内企業の

割合と産学連携特許の発明を行った企業に占める同一地域内に所在する企業の割合に関する2つのデータセットの相関係数 r は0.64であり、かなり高い相関がある。

ただし、概して地域内企業との共同研究の方が割合は大きい。これは時期的に大学が行う社会貢献の一環として産業の振興等に深く関わることを求められ、特に地方国立大学では生き残りの施策として地域内貢献が扱われた側面が大きい。

一方、特許の共同発明企業は、国立大学と共同研究等の何らかの連携を行った企業のうち、連携成果を得て、かつ特許出願することが有利であると考えられる企業に絞られることの影響が考えられる。

なお、発明を創出するまでの研究期間や出願後の特許公報発行まで数年の時間遅れを考えると、こうした比較は、2008年度以降の産学連携特許の情報を付加して共同発明を行った企業を特定し行うべきであり、それは特許データベース整備後の宿題とする。

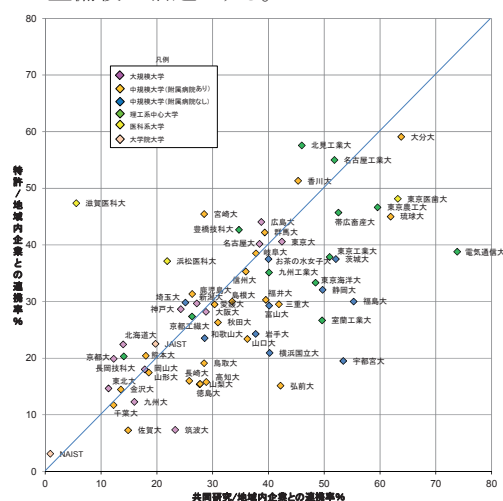


図9 地域内連携—共同研究と特許発明

5. おわりに

未完成のデータベースであるが国立大学発明特許データベースを使って技術領域等国立大学の特色を取り纏めた。今後、既存分析成果のとりまとめと公開、および直近の公開特許情報を含むデータベースを構築し、分析の継続、また、新たな分析の付加を考える。

【参考文献】

- [1]中山保夫,細野光章, 国立大学研究者が発明した特許の民間企業への権利譲渡に関する分析, 研究・技術計画学会 27 回年次大会, 6, (2013)
- [2]中山保夫,細野光章, 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, 研究・技術計画学会 27 回年次大会, 5, (2012)
- [3]中山保夫,細野光章, 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, 研究・技術計画学会 26 回年次大会, 6, (2011)
- [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)