

桑原輝隆, ○阪 彩香 (文科省・科学技術政策研)

1. 研究の目的

近年、国際プロジェクトの実施や研究の学際化など、研究者の科学技術の知識生産様式が変化しつつあると考えられる。科学技術の論文に関する定量的なデータにおいても、日本、米国、欧州 3 国では国際共著論文の割合が著しく増加していることが報告されている（平成 16 年版科学技術指標）。このように、国という境界線を越えた間に研究活動ネットワークが形成されていることがうかがわれ、「地域」及び「連携」の在り方に変化がみられる。では、日本国内では、「地域」及び「連携」の在り方はどのようなものだろうか。現在、「地域」に着目した政策（知的クラスター創成事業や産業クラスターなど）が打ち出されていることからわかるように、その在り方には大きな関心が寄せられている。本研究では、日本国内における論文生産にみる地域構造の変化をとらえるため、Thomson ISI 社の SCI(Science Citation Index)データベースを用いて、1982～2003 年における日本論文の国内地域的分布を分野毎（物理学、材料科学、化学、計算機科学&数学、工学、環境学/生態学&地球科学、臨床医学、基礎生物学の 8 領域）かつ経年的に分析した。なお、本稿においては、都道府県を単に「県」という。

2. 研究の概要

2-1. 日本の論文生産の特徴

1980 年代から 20 年間、日本の論文生産量は一貫して増加してきた。1980 年前半は年間 3 万本だったが、現在では年間約 7 万本に達している。地域ごとに比較すると、全ての県で論文生産量は増加している。

まず、国際共著が増加している世界と同様に日本国内でも県境を越えた共著に変化があったかを把握するため、論文著者の所属機関の所在地に着目した。図 1 は、SCI データベース収録論文を次のように分類し、それぞれの論文数の経年変化を示したものである。「単一県型」とは、著者は単著および共著で、所属機関の所在地がひとつの県である論文を指す。「複数県型」は、異なる県に所在する複数機関の著者によって書かれた論文である。1980 年代前半では「単一県型」が典型的な論文著者の構成であったが、2000 年に「複数県型」が論文数で「単一県型」を追い抜いた。分野別でみると、基礎生物学と環境学/生態学&地球科学ではいち早く「複数県型」へ移行しており、計算機科学&数学は比較的緩やかに変化している。したがって、日本では、研究分野により時間差はあるが、県というボーダーをまたいだ地域間の連携が形成もしくは強化され、論文生産活動の場が広がったことが示唆される。

次に、「複数県型」における論文著者の所属機関の組み合わせについて、大学、企業、および公的機関等（病院等を含む）の三区間で調べた（図 2）。1980 年代は「大学-大学」の共著論文が大部分を占めていたが、1990 年代後半には「大学-公的機関」の共著論文の割合に追い抜かれた。また、1990 年代前半では「大学-企業」による共著論文の割合が増加したものの、1990 年代後半から減少傾向にある。なお、「単一県型」に含まれている共著論文における所属機関の組み合わせとしては、「大学-大学」が現在でも主流である。

2-2. 論文生産における県間連携構造の変化

「単一県型」から「複数県型」の論文生産への過程において、県間の連携にどのような変化が生じたのかを分析した。図 3 は、研究分野毎の県間の連携を各県間の共著率が高い場合に引力が働くモデル（重力モデル）

を用いて視覚的に表現したものである。円の大きさは論文産出量の割合を、円の中心から伸びる線は一番共著関係の強い県を結んでいる。また、線の太さはお互いの共著論文がそれぞれの県の論文数に占める割合が大きい場合、太くなっている。そして、円が近い場合は、該当県の共著論文が多いことを示す。

物理学 (図 3-A, B) では、1980 年代前半は共著論文の連携相手は主に地理的に近い県であった。この時期の図で、茨城県は東京都の近傍に位置しているが、その他の地域との関係は強くない。2000 年になると、依然として東京都の近傍に位置しているが、他県から主な連携相手として選ばれるようになっている。即ち、県間の連携構造の中心のひとつへと変化したことがわかる。また、大阪府は他の研究分野では西日本地域内での連携の中心であるが、物理学においては東日本地域との連携も強い。

基礎生物学 (図 3-C, D) では、1980 年代、すでに東京都と大阪府による二極化構造となっていた。2000 年代では東京都と大阪府の関係が強まり一極構造に近づきつつある。物理学では図の中心に配置される連携が密な県と図の周辺の県の論文産出量の割合の差が著しいが、基礎生物学ではその差があまり顕著ではない。

他分野をみると、材料科学、化学、工学は物理学と、臨床医学は基礎生物学とそれぞれ類似した連携関係の変化を示した。興味深いことに、京都府は、被引用回数の多い論文の産出量が国内トップクラスであるにも関わらず、大阪府のような連携の中心としての機能はあまり強くない。このことから、県間の連携の中心となるか否かは、「論文生産量の多いこと (あるクリティカルマスを越えること)」が要因として寄与していることが示唆される。

2-3. 各県の論文生産の特徴

各県の論文産出における分野バランスの特徴を明らかにするため、地域ごとにポートフォリオを作成した。8 研究分野の論文生産量を基礎データとし、対象県が日本全体の分野別論文数に比例して各分野の論文を産出していれば 1 と換算した。そして、換算値によって示される各地域の 1999-2003 年のポートフォリオをクラスター分析したところ、図 4 に示す 6 つのグループに分類することができた。I 型は、環境/生態学&地球科学のウェイトが大きい。北海道、滋賀県、鳥取県を含む。II 型は、基礎生物学と臨床医学のウェイトが大きい。徳島県、奈良県、静岡県を含む。III 型は、臨床医学のウェイトが大きい。和歌山県、栃木県、大分県を含む。IV 型は、物理学、材料科学のウェイトが大きい。宮城県、大阪府、愛知県を含む。V 型は、全分野に平均的にウェイトが置かれている。東京都、京都府、広島県を含む。VI 型は、茨城県のみで見られるタイプであり、物理学、材料科学、工学、環境/生態学&地球科学のウェイトが大きい。これら 6 つのグループと各県の地理的な位置に関係はみられない。また、1983-1987 年、1991-1995 年、1999-2003 年の 3 時点を比較し経年の変化をみると、例えば和歌山県では、材料科学や環境学/生態学&地球科学のウェイトが小さくなる一方、物理学や工学のウェイトが徐々に大きくなっていることがわかる。このように、各県は研究特徴のあるポートフォリオを有しており多様性があるとともに、分析対象とした 20 年間に変化している。

3. まとめ

1982~2003 年の論文生産を指標に、我が国の「地域」及び「連携」に着目した地域構造の変化を分析した。国際間の動向と同様に、国内においても“ボーダー”を越えた連携が拡大するとともに、その構造も変化していることが明らかになった。このようなアウトプット側の変化が人材、資金、制度等とどのように関わっているかは極めて興味深いテーマである。なお、本研究では SCI データベース収録論文を対象としているため、多くの和文論文が含まれておらず、日本の論文構造の全てを記述できていないわけではないことに留意を要する。

[参考文献]

- ・ 科学技術政策研究所「科学技術指標」2004 年 4 月 (NISTEP REPORT No.73)

図1 論文産出形態別論文数の推移

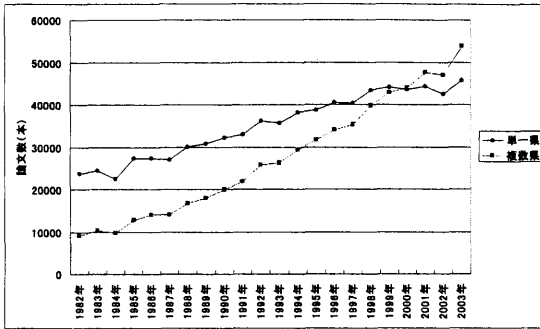


図2「複数県型」論文における論文共著者形態の変化

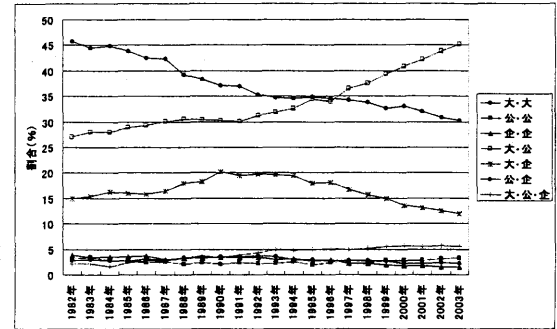
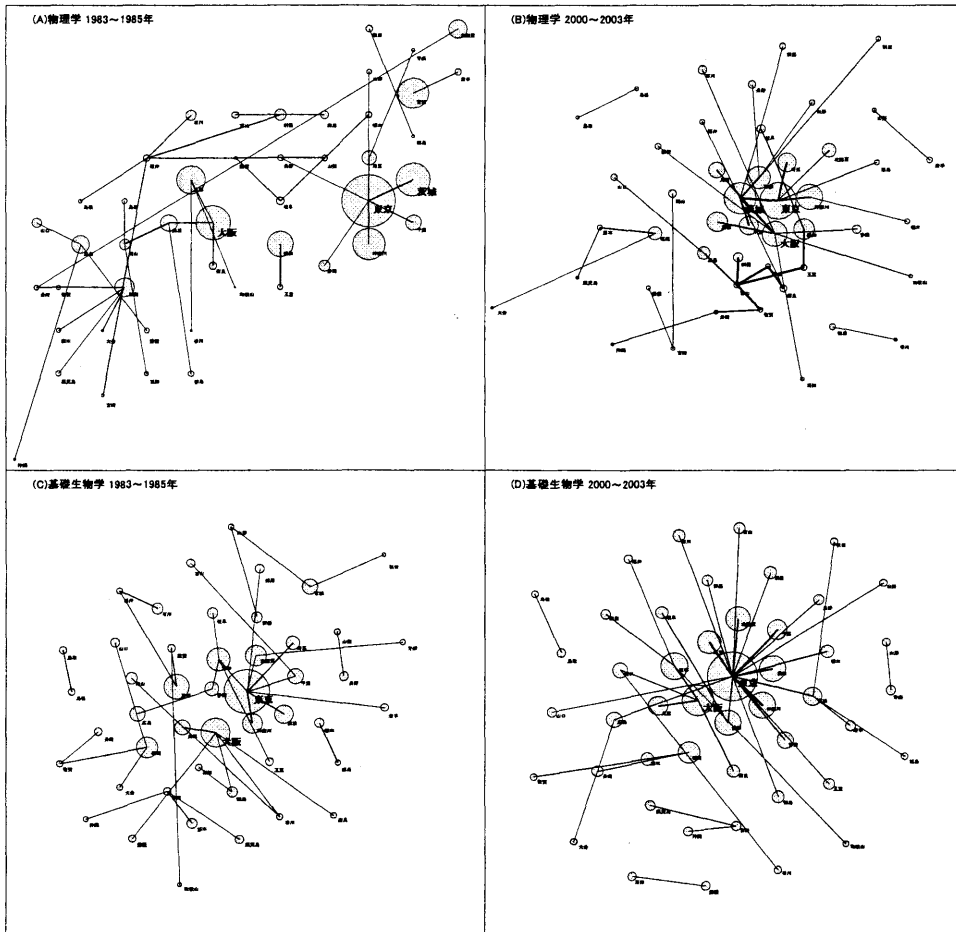


図1および図2データ:

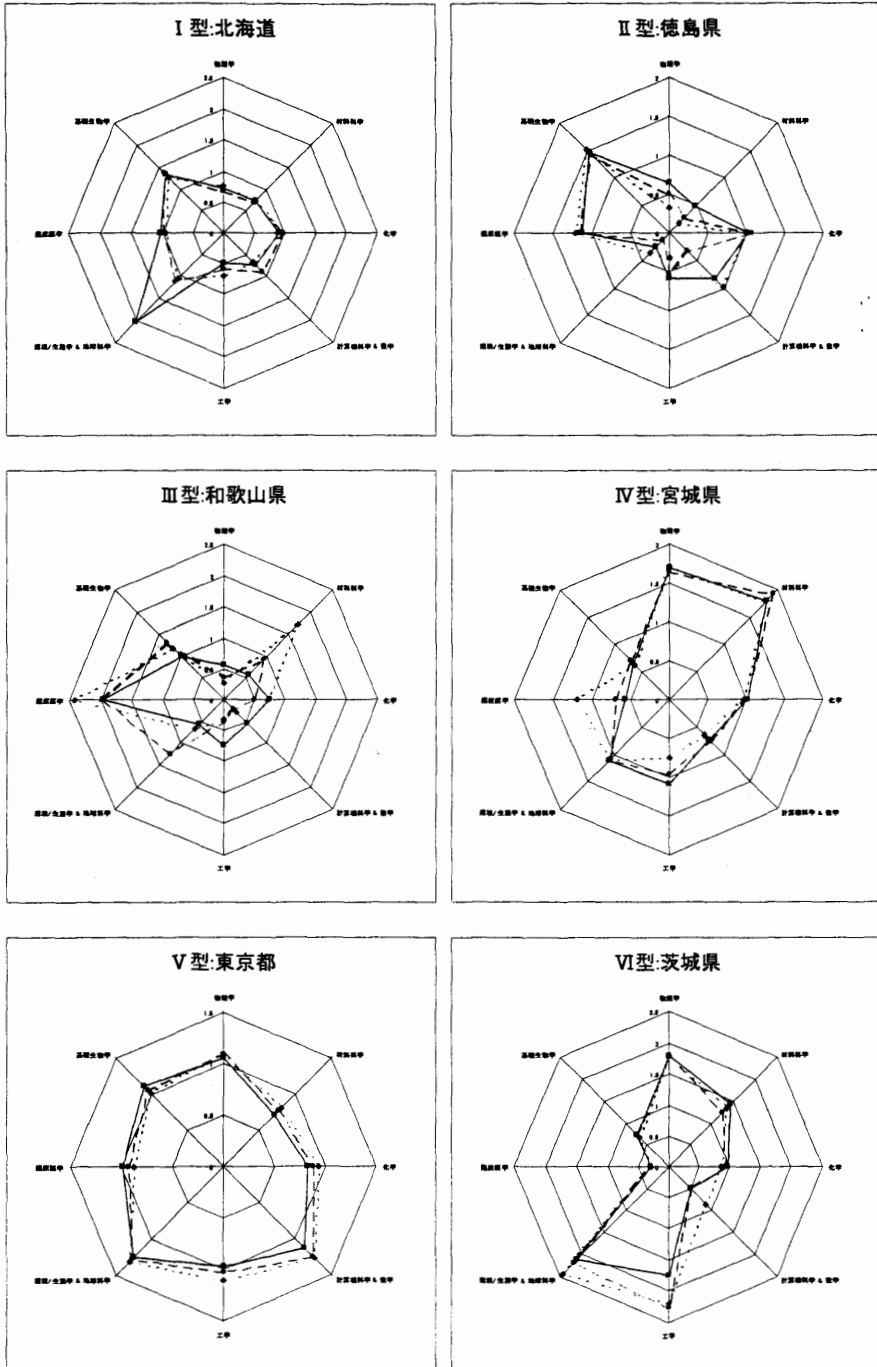
SCI(CD-ROM版)に基づき科学技術政策研究所が集計

図3 論文生産における県間連携構造の変化



データ:SCI(CD-ROM版)に基づき科学技術政策研究所が集計

図4 各県の論文生産の特徴



データ:SCI(CD-ROM版)に基づき科学技術政策研究所が集計
 破線:1983-1987年、長い破線:1991-1995年、実線:1999-2003年