

平成 29 年 3 月 10 日

「論文データベース分析から見た大学内部組織レベルの研究活動 の構造把握」の公表について

科学技術・学術政策研究所（所長 川上 伸昭）では、自然科学系の論文データベースを用いて、学部・研究科、附置研究所といった大学内部組織レベルの研究活動の構造を把握する分析を行いました。

本報告書では、大学における論文産出構造の詳細を明らかにするために、31 大学の約 900 の大学内部組織について研究活動の可視化を行うと共に、工学部・工学研究科といった大学内部組織分類ごとに論文数を集計し、分類ごとの研究活動の特徴を明らかにしました。加えて、各大学内部組織が個性を持って研究活動を行っていることを明らかにしました。

本調査研究によって初めて示された主な結果は以下のとおりです。

大学内部組織レベルの論文データベース分析を通じて、各大学の論文産出構造が、よりミクロな視点から理解可能となりました。また、大学内部組織の網羅的な論文分野マッピングから、分析対象の 31 大学における各大学内部組織の位置づけを可視化しました。

論文産出への量的貢献度が大きい大学内部組織分類は、論文数シェアに基づく大学グループによって異なります。また、大学内部組織分類によって研究活動の特徴は異なり、注目度の高い研究や国際共著の割合が高いのは「研究拠点」と「理学の学部・研究科」、産学連携の研究活動の割合が高いのは「工学の学部・研究科」です。

大学内部組織分類ごとに論文分野バランスは異なります。同じ分類内の大学内部組織であっても論文分野バランスに違いが見られ、個々の大学内部組織が個性を持って研究活動を行っていることが明らかになりました。

『論文データベース分析から見た大学内部組織レベルの研究活動の構造把握』の概要は次頁からのとおりです。

※ 本報告書は、下記ウェブサイトで電子媒体を入手することが可能です。

＜お問合せ＞

科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室 担当：村上、伊神
TEL：03-6733-4910（直通） FAX：03-3503-3996

e-mail：univ-benchmarking@nistep.go.jp ウェブサイト：http://www.nistep.go.jp/

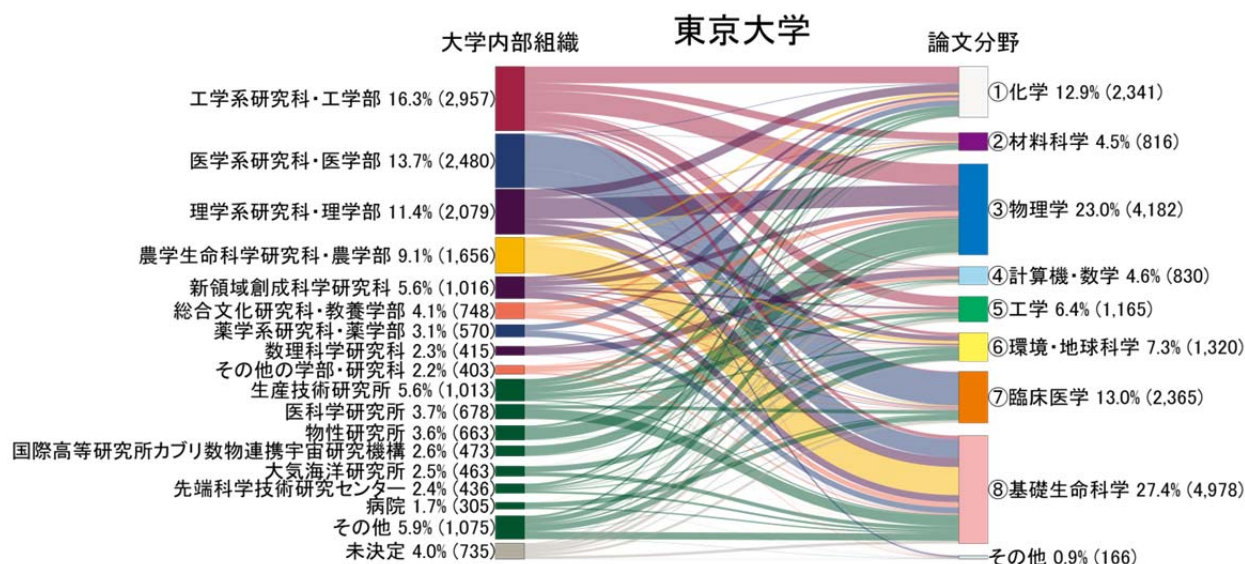
(裏白紙)

1. 大学内部組織の研究活動の可視化

(1) 大学内部組織レベルの論文データベース分析を通じて、各大学の論文産出構造が、よりミクロな視点から理解可能となりました。

大学内部組織レベルの論文データベース分析を行うことで、各大学の大学内部組織の研究活動が、どの論文分野において実施されているかが把握できるようになりました。代表的な分析例として、概要図表 1 に東京大学の大学内部組織と論文分野(研究ポートフォリオ 8 分野)との対応関係を示します。概要図表 1 の左側では、東京大学の大学内部組織ごとの論文数シェアを表し、右側では東京大学の論文分野ごとの論文数シェアを表します。帯の流れは、両者の対応関係を示しており、東京大学の場合、それぞれの大学内部組織が多様な論文分野の論文を産出している複雑に入り組んだ構造を形成していることが分かります。

概要図表 1 分析例: 東京大学の大学内部組織と論文分野との対応関係



注 1: Web of Science XML(SCIE, 2014 年末抽出データ)を基に科学技術・学術政策研究所が集計。文献の種類は Article、Review を用いた。論文のカウント方法は分数カウント法である。出版年 2009 年～2013 年の 5 年合計値である。

注 2: 論文分野とは、ジャーナル単位で論文に付与された分野のことであり、ここでは研究ポートフォリオ 8 分野で示す。

注 3: 大学内シェアが 1.6% 以下の大学内部組織は、図表中の「その他の学部・研究科」、「その他」にまとめている。

分析対象の 31 大学のうち、東京大学以外の大学については報告書の参考資料をご覧ください。

概要図表 2 分析対象の 31 大学一覧(五十音順)

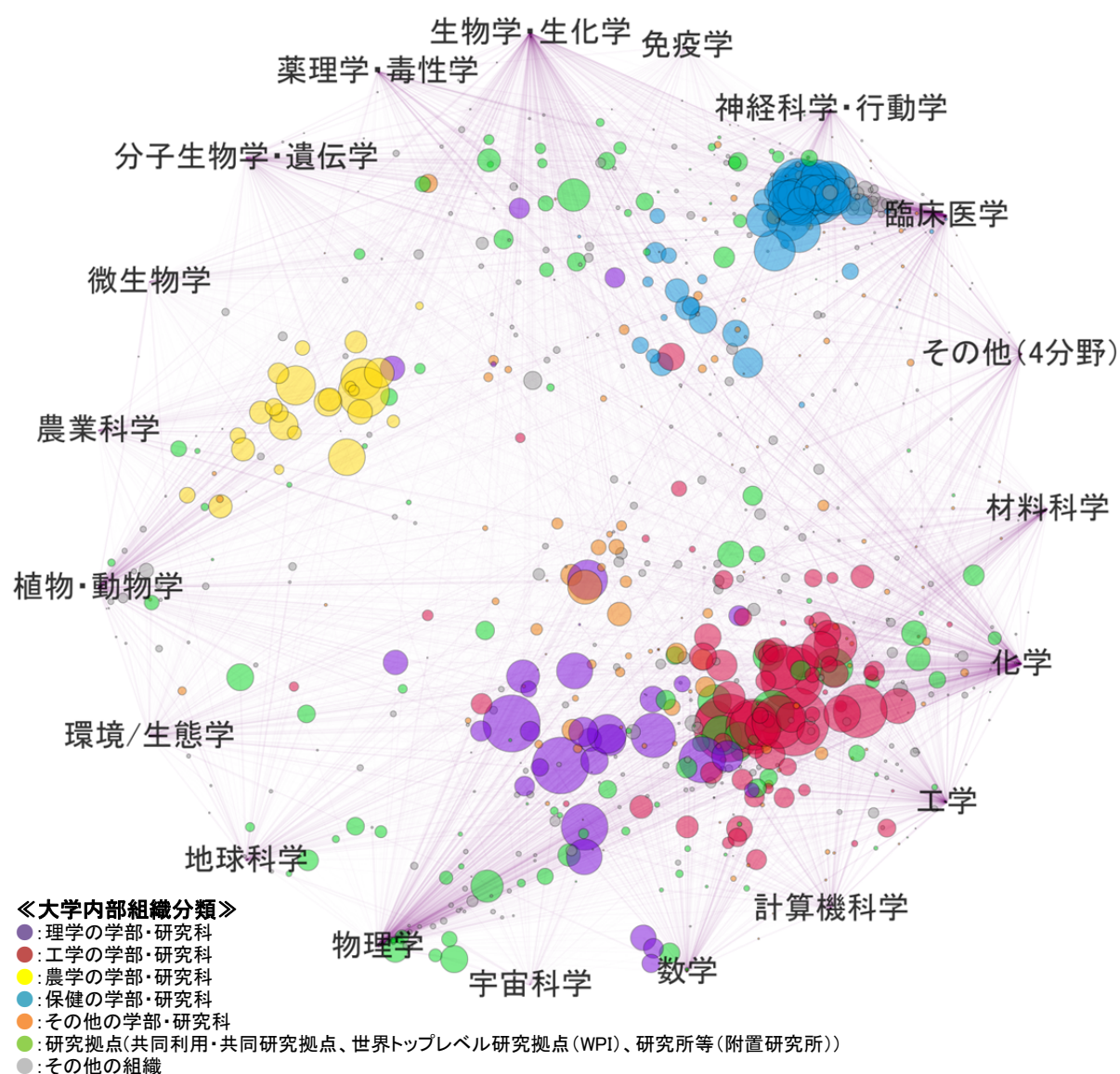
《国立大学 (23 大学)》					
大阪大学	岡山大学	金沢大学	岐阜大学	九州大学	京都大学
熊本大学	群馬大学	神戸大学	信州大学	千葉大学	筑波大学
東京工業大学	東京大学	東京農工大学	東北大学	徳島大学	富山大学
長崎大学	名古屋大学	新潟大学	広島大学	北海道大学	
《公立大学 (2 大学)》					
大阪市立大学	大阪府立大学				
《私立大学 (6 大学)》					
近畿大学	慶應義塾大学	東海大学	東京理科大学	日本大学	早稲田大学

(2) 個別の大学内部組織の活動を、論文分野マッピングを用いて可視化することで、それらの研究活動の状況が異なることが示されました。

大学内部組織の状況を俯瞰するために、分析対象の 31 大学全ての大学内部組織(当該期間に論文の著者所属に出現した893の大学内部組織)について、総論文における分野シェアに基づく論文分野マッピングを行いました(概要図表 3)。1 つの円は、1 つの大学内部組織に対応し、その論文規模を円の面積で表しています。各々の位置は、各大学内部組織の論文分野バランスから決定しています。マップ上の各円の距離の近さが、研究を実施している論文分野バランスの近さを意味します。円のそれぞれの色は、大学内部組織分類(大学内部組織分類は 11 ページの参考資料を参照)ごとに塗り分けています。

概要図表 3 31 大学全ての大学内部組織の論文分野マッピング

総論文 2009-2013年合計値 分数カウント法



注 1: Web of Science XML(SCIE, 2014 年末抽出データ)を基に科学技術・学術政策研究所が集計。文献の種類は Article、Review を用いた。論文のカウント方法は分数カウント法である。出版年 2009 年～2013 年の 5 年合計値である。

注 2: この論文分野マッピングにおいて「材料科学」、「化学」等の円周状に配置している論文分野の順番は、関連する分野を隣り合うように配置し、大学内部組織分類の特徴が最も分かりやすい順に並べている。

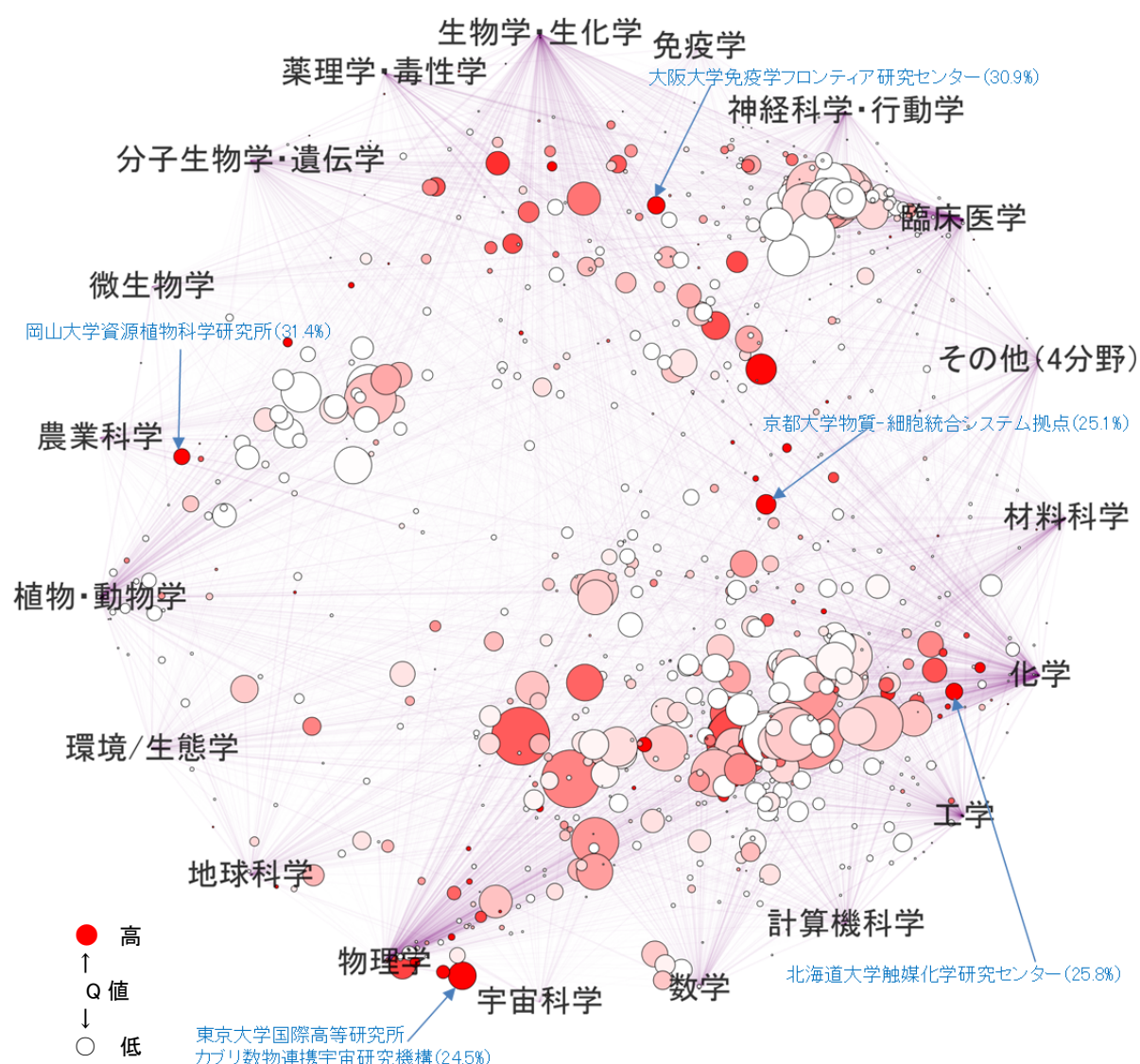
注 3: 複数の論文分野に割合を持つ大学内部組織は、各論文分野の中間的な場所に位置している場合がある。

全論文に占めるTop10%補正論文割合(Q 値)の状況を概要図表 4に示します。ここでは、概要図表 3と同じマップで円の色だけを変更し、赤色が濃くなるほど Q 値が高いことを示します。概要図表 3の大学内部組織分類の色分けとの対比から、全体として「研究拠点」と「理学の学部・研究科」で、Q 値が高い傾向にあることが示唆されます。5 年間の総論文数(分数カウント法)が 100 件以上ある大学内部組織の中で、Q 値の上位 5 位の大学内部組織を図表中に示しました。これらは全て「研究拠点」であり、世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)が 3 つ含まれています。日本全体で見ても WPI 拠点は Q 値が高い傾向にあることが分かります¹。

概要図表 4 Top10%補正論文割合の状況

Top10%補正論文割合(Q値) 2009-2013年合計値 分数カウント法

図表中の矢印で表示した大学内部組織名は、5 年間の論文数 100 件以上で Q 値が上位 5 位であるものを示す。



注 1: Web of Science XML(SCIE, 2014 年末抽出データ)を基に科学技術・学術政策研究所が集計。文献の種類は Article、Review を用いた。論文のカウント方法は分数カウント法である。出版年 2009 年～2013 年の 5 年合計値である。

注 2: この論文分野マッピングにおいて「材料科学」、「化学」等の円周状に配置している論文分野の順番は、関連する分野を隣り合うように配置し、大学内部組織分類の特徴が最も分かりやすい順に並べている。

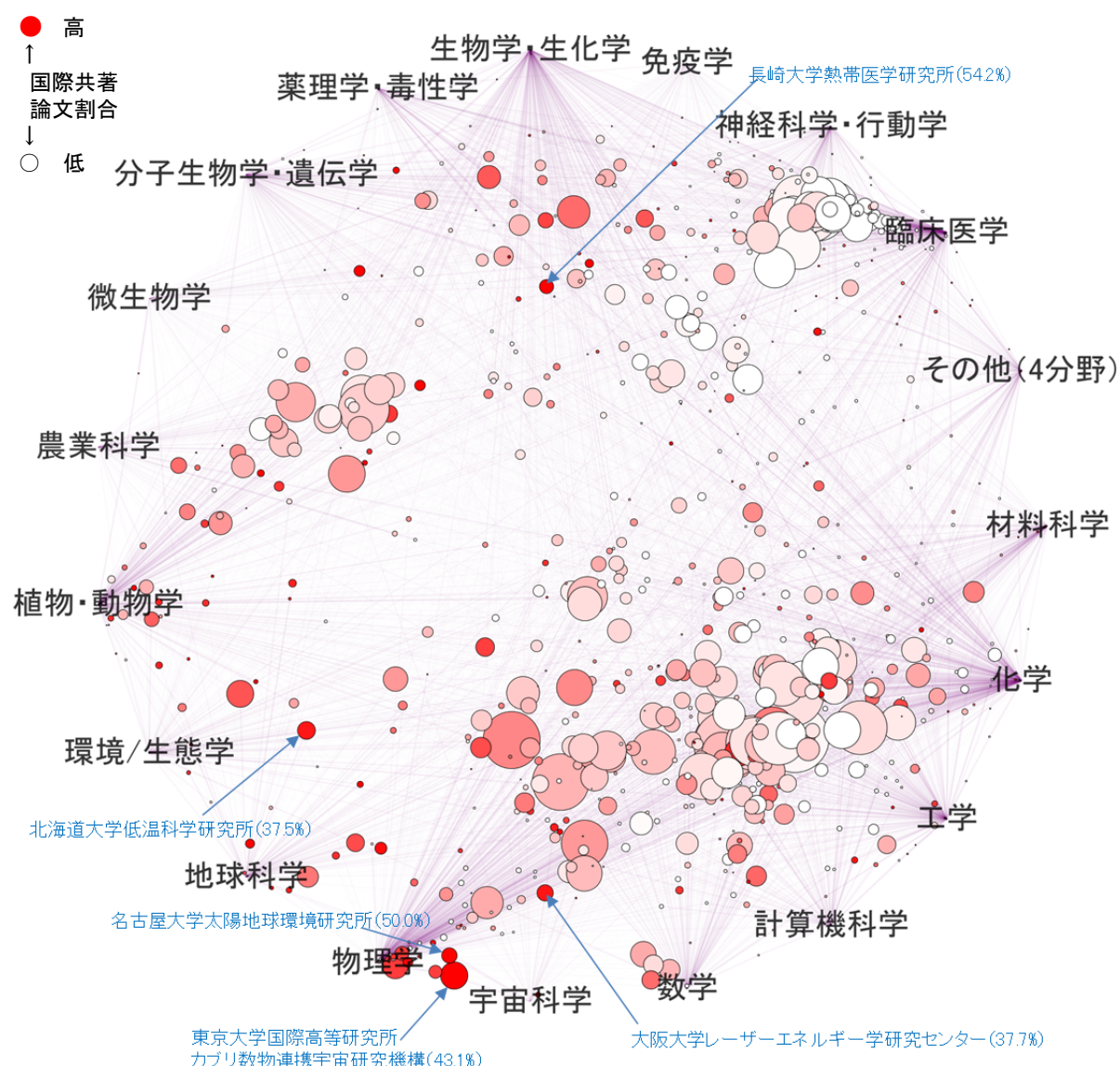
¹ 世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)の図表中以外で該当する 2 拠点(東北大学原子分子材料科学高等研究機構と九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所)においても、論文数(分数カウント法)が 100 件以上の 236 の大学内部組織の中で Q 値の上位 5%以内に位置している。なお、分析対象期間の後半に設立された 3 拠点(2012 年度採択)は採択から日が浅いため論文数が 100 件以上に達していない。

国際共著論文割合の状況を概要図表 5 に示します。概要図表 3 の大学内部組織分類の色分けとの対比から、Top10%補正論文割合(Q 値)の状況と同じく、全体として「研究拠点」と「理学の学部・研究科」で国際共著論文割合が高い傾向にあることが示唆されます。5 年間の総論文数(分数カウント法)が 100 件以上ある大学内部組織の中で、国際共著論文割合の上位 5 位に注目すると、全てが「研究拠点」です。

概要図表 5 国際共著論文割合の状況

国際共著論文割合 2009-2013年合計値 分数カウント法

図表中の矢印で表示した大学内部組織名は、5 年間の論文数 100 件以上で割合が上位 5 位であるものを示す。

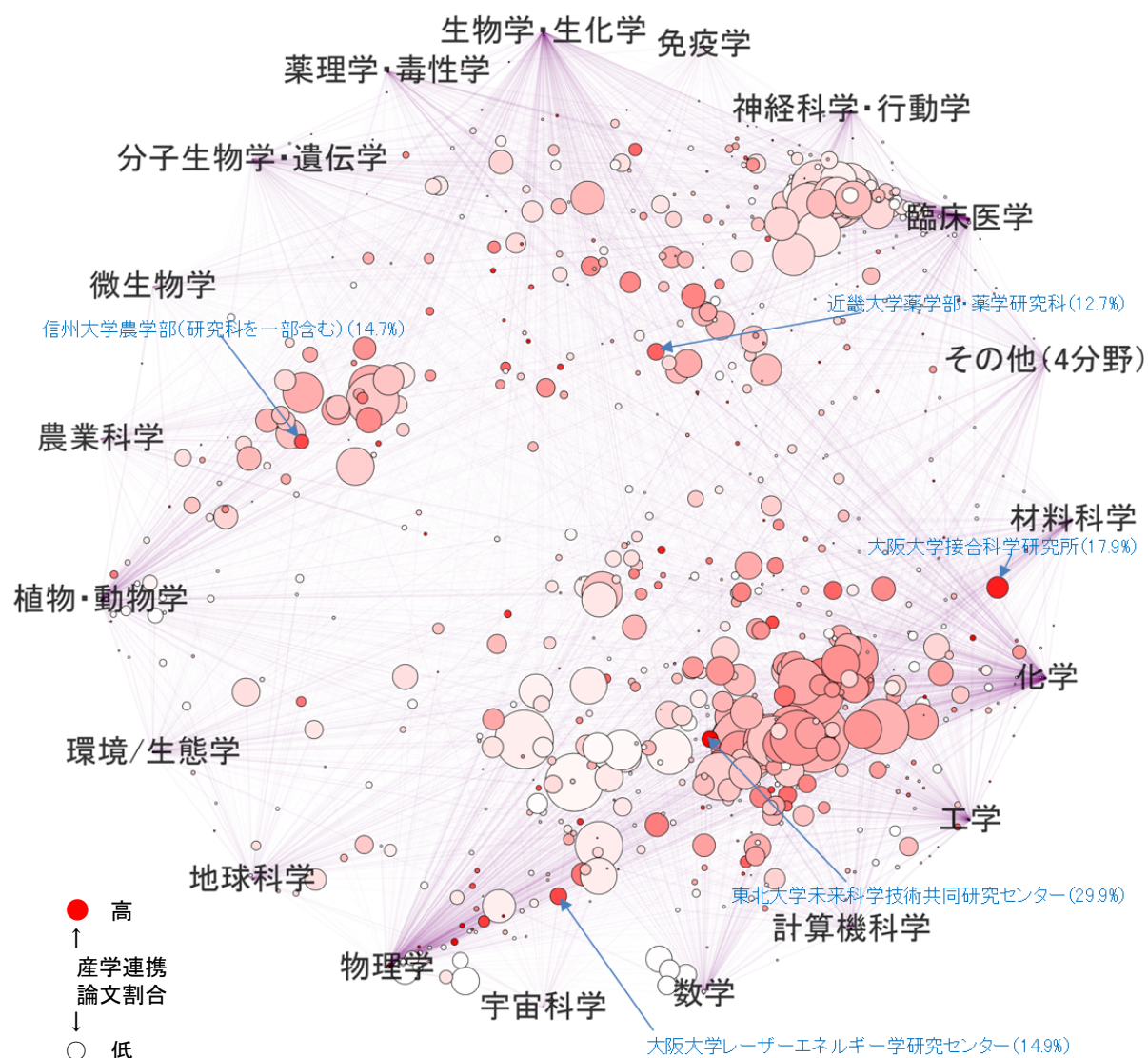


産学連携論文割合の状況を概要図表 6 に示します。概要図表 3 の大学内部組織分類の色分けとの対比から、全体として「工学の学部・研究科」で、産学連携論文割合が高い傾向にあることが示唆されます。5 年間の総論文数(分数カウント法)が 100 件以上ある大学内部組織の中で、産学連携論文割合の上位 5 位の大学内部組織を図表中に示しました。

概要図表 6 産学連携論文割合の状況

産学連携論文割合 2009-2013年合計値 分数カウント法

図表中の矢印で表示した大学内部組織名は、5 年間の論文数 100 件以上で割合が上位 5 位であるものを示す。



注 1: Web of Science XML(SCIE, 2014 年末抽出データ)を基に科学技術・学術政策研究所が集計。文献の種類は Article、Review を用いた。論文のカウント方法は分数カウント法である。出版年 2009 年～2013 年の 5 年合計値である。

注 2: この論文分野マッピングにおいて「材料科学」、「化学」等の円周状に配置している論文分野の順番は、関連する分野を隣り合うように配置し、大学内部組織分類の特徴が最も分かりやすい順に並べている。

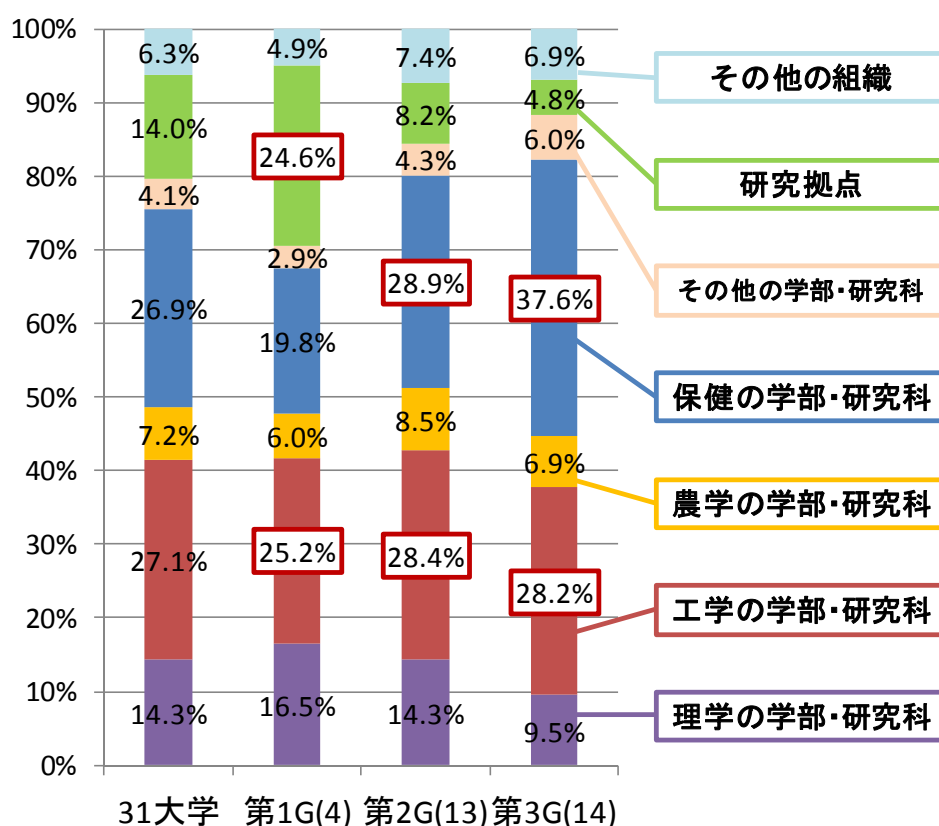
2. 大学内部組織分類を用いた論文産出構造の把握

(1) 論文産出への量的貢献度が大きい大学内部組織分類は、大学グループによって異なります。

論文数シェアに基づく大学グループ別(大学グループについては 11 ページの参考資料を参照)の集計を行い、論文産出構造の把握を試みました。概要図表 7 に大学グループ別の総論文に占める各大学内部組織分類の論文数シェアを示します。

第1グループでは、総論文に占める「工学の学部・研究科」と「研究拠点」の量的貢献度が大きくなっています。第2グループでは、「保健の学部・研究科」と「工学の学部・研究科」の量的貢献度が大きく、「研究拠点」の割合が第1グループに比べて小さくなっています。第3グループでは、「保健の学部・研究科」の量的貢献度が最も大きく、これに「工学の学部・研究科」が続きます。しかし、「研究拠点」と「理学の学部・研究科」の量的貢献度は、第1グループ、第2グループに比べて小さくなっています。このように、論文産出への量的貢献度が大きい大学内部組織分類は、大学グループによって異なることが確認されました。

概要図表 7 【総論文】大学グループ別の大学内部組織分類の論文数シェア



注 1: Web of Science XML(SCIE, 2014 年末抽出データ)を基に科学技術・学術政策研究所が集計。文献の種類は Article、Review を用いた。論文のカウント方法は分数カウント法である。出版年 2009 年～2013 年の 5 年合計値である。大学内部組織が未決定の論文を除いた分析である。第 1G(4)、第 2G(13)、第 3G(14)の括弧内の数字は、大学数を表す。四捨五入の割合で 25%以上のものを赤い枠線で示した。

(2) 大学内部組織分類によって研究活動の特徴は異なり、しかも大学グループ別によっても特徴が異なります。

研究活動の観点として、Top10%補正論文、国際共著論文、産学連携論文の3つの論文の種類に着目し、それぞれの全論文に占める割合を大学グループ別、大学内部組織分類ごとに算出しました(概要図表 8)。

注目度の高い論文(Top10%補正論文)の全論文に占める割合(Q 値)を見ると、「研究拠点」を除いた大学内部組織分類において、第1グループ>第2グループ>第3グループの順でQ 値が高い傾向にあります。したがって、第1グループにおいて注目度の高い研究活動が実施されている状況が分かります。また、第2グループでは「研究拠点」のQ 値が最も高くなっています。

国際連携の下で研究活動が行われているかという観点で国際共著論文割合に注目すると、第1グループでは、「研究拠点」、「理学の学部・研究科」の順で国際共著論文割合が高い傾向にあります。第2グループと第3グループでは、「研究拠点」、「農学の学部・研究科」、「理学の学部・研究科」の順で国際共著論文割合が高い傾向にあります。

民間企業との連携による研究活動が行われているかという観点で産学連携論文割合を見ると、第1グループと第2グループでは、「工学の学部・研究科」の産学連携論文割合が高い傾向にあります。第3グループでは、「農学の学部・研究科」の産学連携論文割合が最も高く、これに「工学の学部・研究科」が続きます。

概要図表 8 大学内部組織分類別の研究活動の状況

大学グループ	大学内部組織分類	Top10%補正論文割合(Q 値)	国際共著論文割合	産学連携論文割合
第1G(4)	理学の学部・研究科	11.4%	20.2%	2.4%
	工学の学部・研究科	10.3%	14.3%	7.2%
	農学の学部・研究科	6.6%	14.8%	6.1%
	保健の学部・研究科	10.2%	12.0%	4.5%
	研究拠点	10.9%	23.9%	6.1%
	全分類	10.2%	17.3%	5.4%
第2G(13)	理学の学部・研究科	8.5%	18.2%	2.9%
	工学の学部・研究科	6.7%	13.9%	7.5%
	農学の学部・研究科	5.2%	18.5%	5.5%
	保健の学部・研究科	7.1%	11.0%	4.1%
	研究拠点	11.1%	22.0%	5.5%
	全分類	7.4%	14.9%	5.3%
第3G(14)	理学の学部・研究科	7.3%	15.6%	3.6%
	工学の学部・研究科	4.9%	12.7%	8.1%
	農学の学部・研究科	3.0%	16.9%	8.4%
	保健の学部・研究科	4.9%	10.4%	4.1%
	研究拠点	6.1%	20.5%	5.8%
	全分類	5.1%	13.2%	5.7%
平均値		8.1%	15.5%	5.4%

注 1: Web of Science XML(SCIE, 2014 年末抽出データ)を基に科学技術・学術政策研究所が集計。文献の種類は Article、Review を用いた。論文のカウント方法は分数カウント法である。出版年 2009 年～2013 年の 5 年合計値である。大学内部組織が未決定の論文を除いた分析である。第 1G(4)、第 2G(13)、第 3G(14)の括弧内の数字は、大学数を表す。

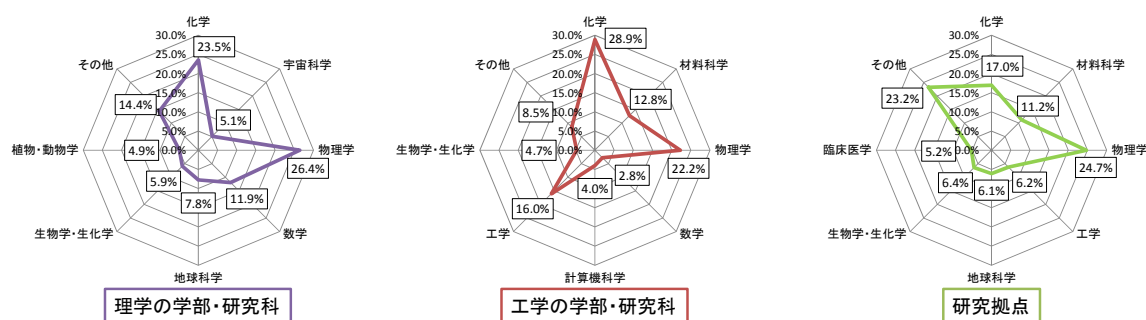
3. 大学内部組織分類ごとの論文分野の特徴分析

(1) 大学内部組織分類ごとに論文分野バランスは異なります。同じ分類内の大学内部組織であっても多様な論文分野バランスが見られ、個々の大学内部組織が個性を持って研究活動を行っています。

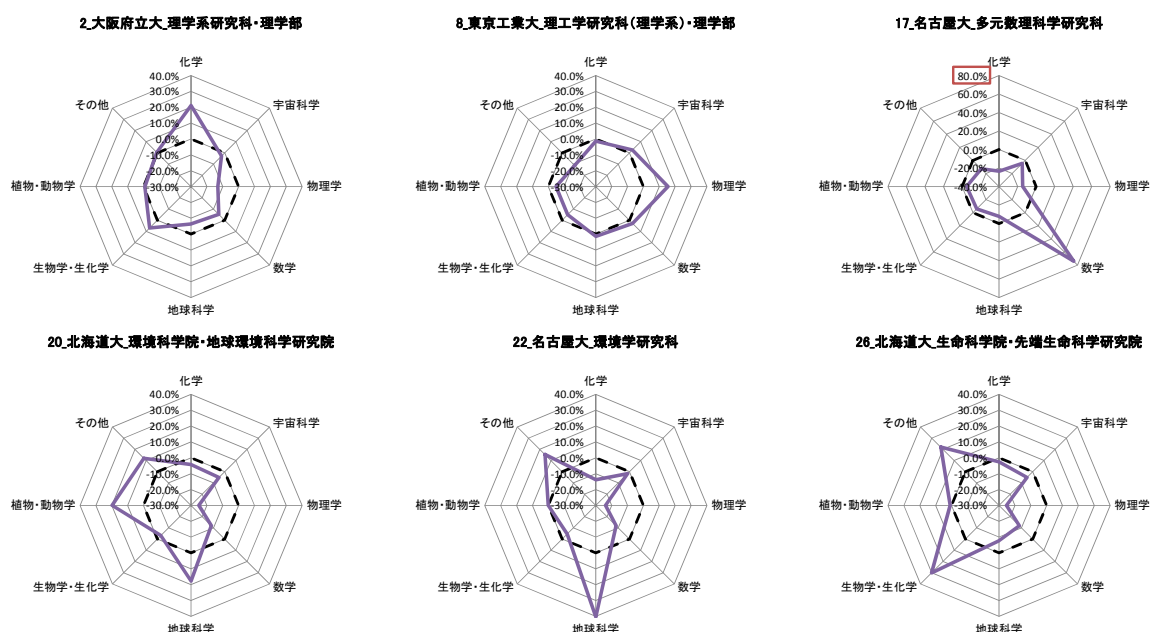
「理学の学部・研究科」、「工学の学部・研究科」、「研究拠点」において、それぞれの主要な7分野と、それら以外の15分野を「その他」にまとめ、分析対象の31大学全体の論文分野バランス(平均値)を求めました(概要図表9)。大学内部組織分類ごとに論文分野バランスは異なります。

概要図表10～概要図表12では、平均と比べて特定の論文分野に重みを持つ大学内部組織を、それぞれの大学内部組織分類ごとに示しました。「理学の学部・研究科」の「名古屋大学多元数理科学研究科」では、「数学」の論文分野に特に集中して研究活動がなされている状況が分かります。「工学の学部・研究科」の「早稲田大学情報生産システム研究科」では、「工学」の論文分野に特に集中して研究活動がなされている状況が分かります。「研究拠点」では、いずれも「理学の学部・研究科」や「工学の学部・研究科」と比べて特定の論文分野に特化して研究活動が行われていることが分かります。

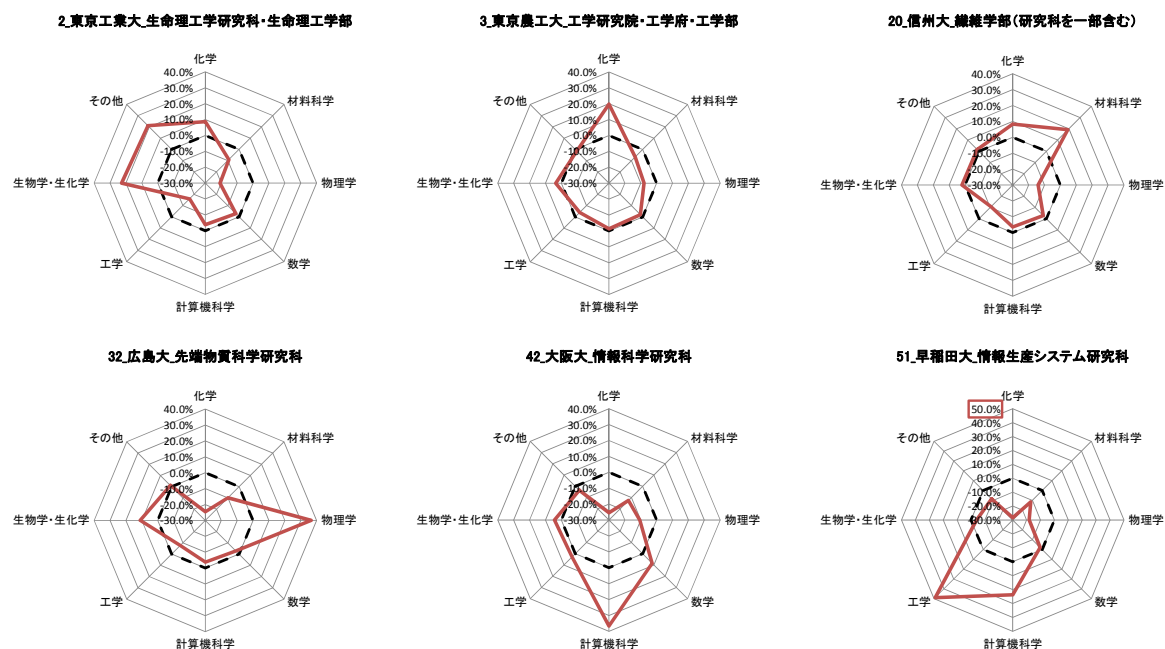
概要図表 9 大学内部組織分類別の論文分野バランス(31大学全体の平均値)



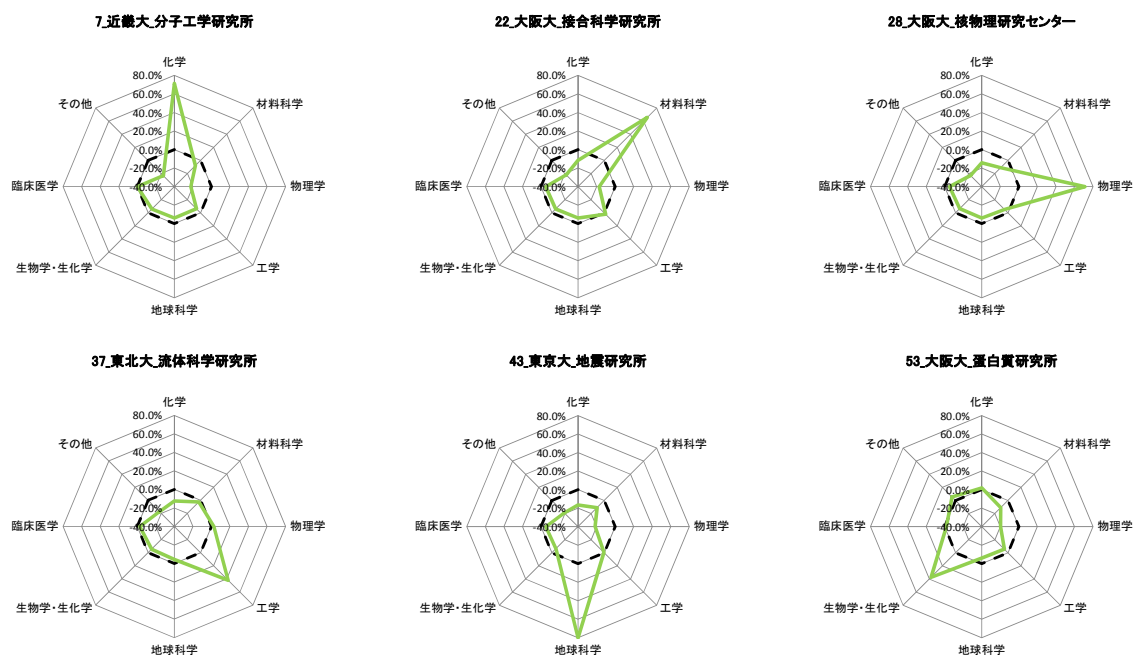
概要図表 10 「理学の学部・研究科」の平均と比べて特定の論文分野に重みを持つ大学内部組織



概要図表 11 「工学の学部・研究科」の平均と比べて特定の論文分野に重みを持つ大学内部組織



概要図表 12 「研究拠点」の平均と比べて特定の論文分野に重みを持つ大学内部組織



注 1: 【概要図表 9～概要図表 12 に共通】Web of Science XML(SCIE, 2014 年末抽出データ)を基に科学技術・学術政策研究所が集計。文献の種類は Article、Review を用いた。論文のカウント方法は分数カウント法である。出版年 2009 年～2013 年の 5 年合計値である。

注 2: 【概要図表 10～概要図表 12 に共通】図表中の数値は、各大学内部組織の分野割合に対して平均割合を引いた値である。すなわち 31 大学全体平均割合は、レーダーチャート上で 0.0% (黒色点線) に相当する。各論文分野内において全体平均との差が最も大きい特徴的な 6 つの大学内部組織を示す。

図表中以外の大学内部組織については報告書の参考資料をご覧ください。

4. 大学内部組織分類による研究活動の特徴の違いから見える研究マネジメントへの示唆

研究活動の特徴は、大学内部組織分類によって異なることが本調査研究から確認されました。本調査研究から明らかになった各大学内部組織分類における研究活動の量的及び質的な特徴一覧を概要図表 13 にまとめます。研究活動の質的な状況の全般的な傾向を見ると(概要図表 13 の○)、注目度の高い論文や国際共著論文は「研究拠点」や「理学の学部・研究科」から産出される割合が高い傾向が見られます。他方で、産学連携に注目すると、「工学の学部・研究科」において産学連携論文の割合が高い傾向にあります。

次に、各大学グループの特徴に注目すると(概要図表 13 の△)、第 2 グループの「研究拠点」は第 1 グループと同程度の Q 値を持ちます。第 2 グループの「農学の学部・研究科」は国際共著論文割合が高い傾向にあり、第 3 グループの「農学の学部・研究科」は産学連携論文割合が高くなっています。

また、本調査研究から、各大学内部組織が個性を持つことが示されました。大学の個性化を図るには、この大学内部組織レベルの個性をどのように引き上げていくか、個々の大学内部組織が持つ個性をいかに大学の個性につなげていくかが重要と考えられます。国レベルの研究の多様性は、各個性の重なりとして実現されます。その際、本調査研究で明らかになったように大学内部組織分類によって、研究活動の質的な違いがあることを考慮し、それぞれの特徴を踏まえた研究マネジメントが必要であると言えます。

概要図表 13 大学内部組織分類別における研究活動の量的及び質的な特徴一覧

□: 研究活動の量的な特徴 ○: 研究活動の質的な特徴(他の大学内部組織分類と比べて)、△: 研究活動の質的な特徴(各大学Gの特徴)					
大学内部組織分類	総論文	Top10%補正論文	国際共著論文	産学連携論文	主要な論文分野
理学の学部・研究科		○他の大学内部組織分類と比べてQ値が高い △他の大学Gと比べて第1GでQ値が高い	○他の大学内部組織分類と比べて国際共著論文割合が高い		・物理学(26.4%) ・化学(23.5%) ・数学(11.9%)
工学の学部・研究科	□全ての大学Gで量的貢献度が大きい	□全ての大学Gで量的貢献度が大きい △他の大学Gと比べて第1GでQ値が高い	□第2Gと第3Gで量的貢献度が大きい	□全ての大学Gで量的貢献度が大きい ○他の大学内部組織分類と比べて産学連携論文割合が高い	・化学(28.9%) ・物理学(22.2%) ・工学(16.0%) ・材料科学(12.8%)
農学の学部・研究科			△他の大学Gと比べて第2Gで国際共著論文割合が高い傾向	△他の大学Gと比べて第3Gで産学連携論文割合が高い	・植物・動物学(32.4%) ・生物学・生化学(18.2%) ・農業科学(15.1%)
保健の学部・研究科	□第2Gと第3Gで量的貢献度が大きい	□第2Gと第3Gで量的貢献度が大きい △他の大学Gと比べて第1GでQ値が高い	□第3Gで量的貢献度が大きい	□第3Gで量的貢献度が大きい	・臨床医学(54.7%)
研究拠点	□第1Gで量的貢献度が大きい	□第1Gで量的貢献度が大きい ○他の大学内部組織分類と比べてQ値が高い △第2GでQ値が第1Gと同程度	□第1Gで量的貢献度が大きい ○他の大学内部組織分類と比べて国際共著論文割合が高い	□第1Gで量的貢献度が大きい	・物理学(24.7%) ・化学(17.0%) ・材料科学(11.2%)

注 1: □は研究活動の量的な特徴として、各大学グループの論文数に占める割合が 25%以上の場合、○は研究活動の質的な特徴として、31 大学全体で他の大学内部組織分類と比べて平均値より 1.5%ポイント以上高い場合、△は研究活動の質的な特徴として、同じ大学内部組織分類において各大学グループの特徴を示す。

(参考資料)

本調査研究における分析手法の概要を概要図表 14 に示します。大学の規模別の比較を行うため、分析対象の 31 大学を論文数シェアによって 3 つのグループに分類しました。大学のグループ分類には、先行研究²(2005 年～2007 年の論文数シェア、2007 年時点に集計)で得られたグループ分けを用いています。また、学部・研究科に対応する大学内部組織は、当所の「大学等における科学技術・学術活動実態調査報告(大学実態調査)³」の分類を参照し、「理学の学部・研究科」、「工学の学部・研究科」、「農学の学部・研究科」、「保健の学部・研究科」、「その他の学部・研究科」に分類しました。学部・研究科以外の大学内部組織は、(A) 共同利用・共同研究拠点、(B) 世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)、(C) 研究所等(附置研究所等)の 3 つのうちいずれかに該当するものは「研究拠点」に分類し、それ以外の学内組織は全て「その他の組織」に分類しました。分析対象期間の全論文の著者所属に出現した大学内部組織数を概要図表 15 にまとめます。

概要図表 14 本調査研究の分析手法の概要

項目	内容
データベース	トムソン・ロイター Web of Science XML (SCIE: 2014年末バージョン) Science Citation Index Expanded (SCIE) は、自然科学系の論文データベースのため、人文社会学系の分野は分析対象外。
対象期間	2009-2013年(出版年)の5年間、被引用回数は2014年末時点
文献の種類	Article, Reviewを対象 Articleは、一般的に事象の発見などを報告 Reviewは、ある一定期間に蓄えられた知識や知見を体系化する文献 Proceedingsは対象としていないため、情報通信等にかかわる分析結果の解釈には注意が必要。
論文のカウント方法	分数カウント法
大学グループ分類	分析対象の31大学を、日本の全大学の総論文に占める論文数シェア(2005～2007年、2007年時点の集計)を用いて、 第1グループ(4大学、論文数シェア:5%以上)、 第2グループ(13大学、論文数シェア:1%以上5%未満)、 第3グループ(14大学、論文数シェア:0.5%以上1%未満) の3つのグループに分類 第3グループに分類される大学は、日本全体で27大学存在するが、分析対象の大学は14大学であり、全ての大学ではない。

概要図表 15 分析対象の 31 大学の大学内部組織数の一覧

大学グループ	大学数	大学内部組織全体							
			理学の 学部・ 研究科	工学の 学部・ 研究科	農学の 学部・ 研究科	保健の 学部・ 研究科	その他の 学部・ 研究科	研究拠 点	その他の 組織
第1G	4	198	8	13	3	10	26	52	86
第2G	13	448	16	36	11	28	84	54	219
第3G	14	247	9	26	11	19	60	28	94
全体	31	893	33	75	25	57	170	134	399

注 1: 分析対象期間の 2009 年～2013 年の 5 年間で論文の著者所属に出現する大学内部組織数をカウントしている。実際の組織数と異なる点は注意が必要である。

注 2: 学部と研究科の対応関係が明らかなもの(理学部と理学研究科等)は、理学部・理学研究科で 1 組織としてカウントしている。

注 3: 複数の学部に対応する研究科(理学部と工学部に対する自然科学研究科等)は、学科・専攻名の表記による再分類を行い、理学部・自然科学研究科(理学系)、工学部・自然科学研究科(工学系)、自然科学研究科(その他)等として、それぞれ 1 組織としてカウントしている。

²文部科学省科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.122 「日本の大学に関するシステム分析-日英の大学の研究活動の定量的比較分析と研究環境(特に、研究時間、研究支援)の分析-」(2009.3)

³文部科学省科学技術政策研究所 調査資料-130,149,167,181,193 「大学等における科学技術・学術活動実態調査報告(大学実態調査)」(2006～2010 年度の 5 年間にわたる調査)