

研究論文に着目した 日本の大学ベンチマーキング 2011

—大学の個性を活かし、
国全体としての水準を向上させるために—

2012年8月

文部科学省 科学技術政策研究所

科学技術基盤調査研究室

阪 彩香

所長

桑原 輝隆

University Research Benchmarking Series

Benchmarking Research & Development Capacity of Japanese Universities 2011

- Improving universities research activities

by identifying characteristics and strength of each university -

Ayaka SAKA and Terutaka KUWAHARA

August, 2012

Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators,

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)

Japan

本報告書の引用を行う際には、出典を明記願います。

大学ベンチマーキングシリーズ

研究に着目した日本の大学ベンチマーキング2011

-大学の個性を活かし、国全体としての水準を向上させるために-

阪 彩香¹、桑原 輝隆²

¹文部科学省 科学技術政策研究所 科学技術基盤調査研究室

²文部科学省 科学技術政策研究所 所長

要旨

研究活動の成果物の一つである科学論文(以下、論文)に着目し、各大学の“個性(強み)”を把握するために、研究に着目した大学のベンチマーキングを行った。本調査は、大きく2つのパートから構成されている。まず個別大学の分野特徴や時系列での変化を把握するために、大学ごとの研究状況シートを作成し、比較を行った。次に、個別大学の相対的な状況を把握するため、日本の大学の中でのポジショニングの分析および各種研究分野における世界と競える強みを持つ大学の分析を行った。

University Research Benchmarking Series

Benchmarking Research & Development Capacity of Japanese Universities

2011

- Improving universities research activities by identifying characteristics and strength of each university -

Ayaka SAKA¹ and Terutaka KUWAHARA²

¹ Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

² Director General, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

ABSTRACT

This research material reports the results of benchmarking scientific research activities of Japanese universities to identify characteristics and strength of each university. The survey consists of two parts. First, we developed the Research Activity Sheet of 128 Japanese universities for analyzing their changing in characteristic and in time series, and compared them. Second, we also tried to show each universities comparative position among its peers and to capture their world-class strength in each research field.

目次

概要	i
1 本調査の目的	1
2 調査設計及び調査手法	3
2-1 調査設計	3
2-2 論文分析手法	4
(1) 分析に用いたデータベース	4
(2) 分析対象期間及び時系列変化の示し方	4
(3) 分析の指標	5
(4) カウント方法	6
(5) 研究機関名の名寄せ	6
(6) 分析対象大学	7
(7) 分野の説明	8
(8) Top10%補正論文数の計算方法	10
3 論文分析結果	12
3-1 日本の個別大学の研究状況シート	12
(1) 個別大学の研究状況シートの見方	12
(2) 世界の主要大学の研究ポートフォリオ	19
3-2 日本の大学の研究ポートフォリオの類型化	20
3-3 研究ポートフォリオ8分野から見る大学の状況	28
(1) 分野ごとの状況を把握するための3つの図表	28
(2) 研究ポートフォリオ分野-化学	30
(3) 研究ポートフォリオ分野-材料科学	32
(4) 研究ポートフォリオ分野-物理学	34
(5) 研究ポートフォリオ分野-計算機科学・数学	36
(6) 研究ポートフォリオ分野-工学	38

(7) 研究ポートフォリオ分野-環境・地球科学.....	40
(8) 研究ポートフォリオ分野-臨床医学.....	42
(9) 研究ポートフォリオ分野-基礎生命科学.....	44
3-4 22 分野から見る大学の状況	46
3-5 サブジェクトカテゴリから見る大学の状況	50
4 総合的所見とこれからの課題	55

参考資料編

参考資料1:本調査における海外研究機関名寄せ作業について.....	57
参考資料2:日本の個別大学(128 大学)の研究状況シート.....	61
参考資料3:世界の主要大学 個別大学の研究状況シート.....	321
参考資料4:Q 値(論文に占める TOP10%補正論文数の割合)で見る 日本の大学の変化.....	335
参考資料5:22 分野から見る日本の大学の状況.....	343
参考資料6:サブジェクトカテゴリから見る日本の大学の状況.....	349
調査体制.....	381

< 概要 >

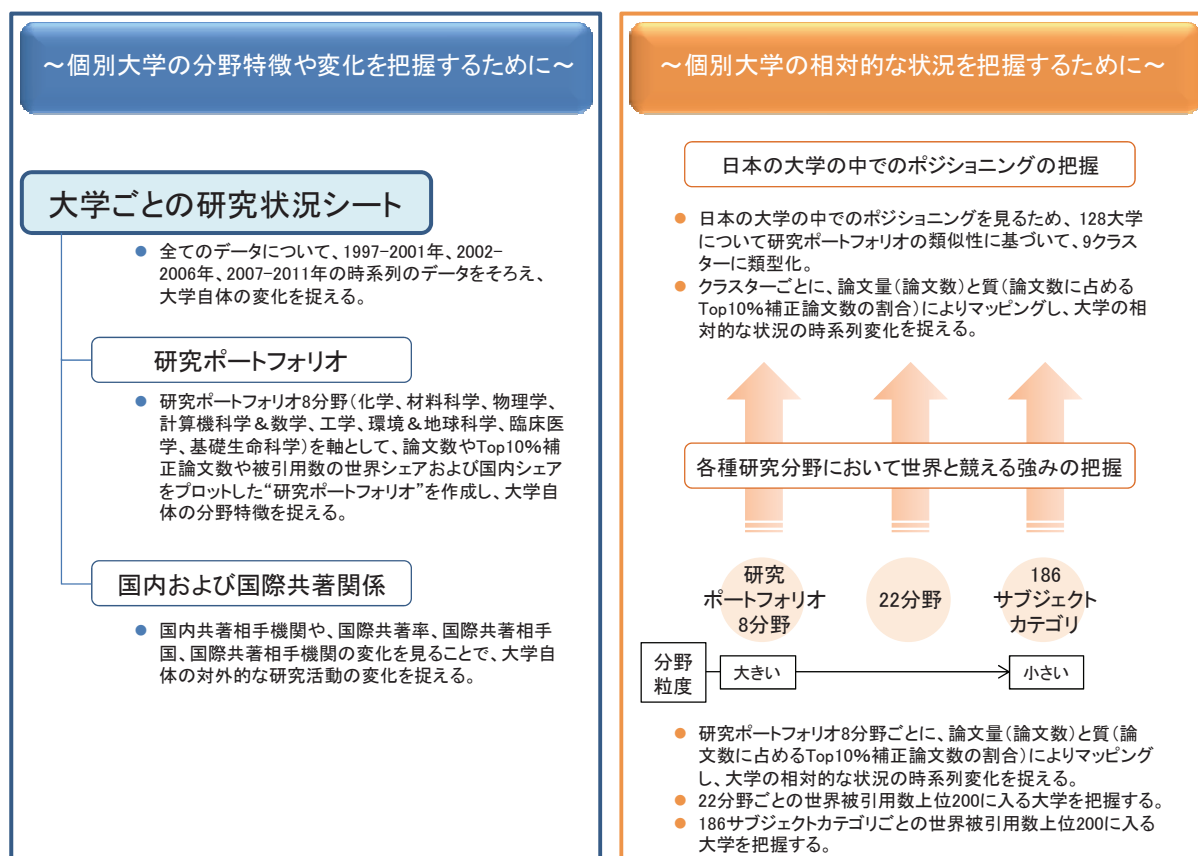
概要

1. 本調査の調査設計

科学技術政策研究所では、新たに大学ベンチマーキングシリーズを立ち上げ、研究に着目した様々な観点から日本の大学の実像を探ることを目指すこととした。第1弾となる本調査資料は、大学を知る、即ち各大学の“個性(強み)”を把握するための基礎資料として、研究に着目し、アウトプットの一つである科学論文を用いて大学のベンチマーキングを行った結果を報告する。なお、本調査の調査対象は、主に自然科学系の論文である。

本調査は、大きく2つのパートから構成されている(概要図表 1)。まず個別大学の分野特徴や時系列での変化を把握するために、大学ごとの研究状況シートを作成し、比較を行った。次に、個別大学の相対的な状況を把握するため、日本の大学の中でのポジショニングの分析および各種研究分野における世界で競える強みを持つ大学の分析を行った。

概要図表 1 本調査の調査設計



(注 1) 報告書に掲載した全ての論文分析結果は、トムソン・ロイター社”Web of Science”を基に、科学技術政策研究所が集計したものである。

(注 2) 被引用数情報は、2011年12月末時点を使用した。

(注 3) Top10%補正論文数とは、被引用回数が各年各分野で上位10%に入る論文の抽出後、実数で論文数の1/10となるように補正を加えた論文数を指す。本調査資料 2-2(8)Top10%補正論文数の計算方法を参照のこと。

2. 個別大学の研究状況の把握

大学のそれぞれの状況を把握するために、2002-2011年の10年間で1000件以上の論文を産出した128大学(国立大学63、公立大学13、私立大学52)を分析対象とし、各大学の状況や特徴を示した研究状況シートを作成し、比較した(概要図表2)。

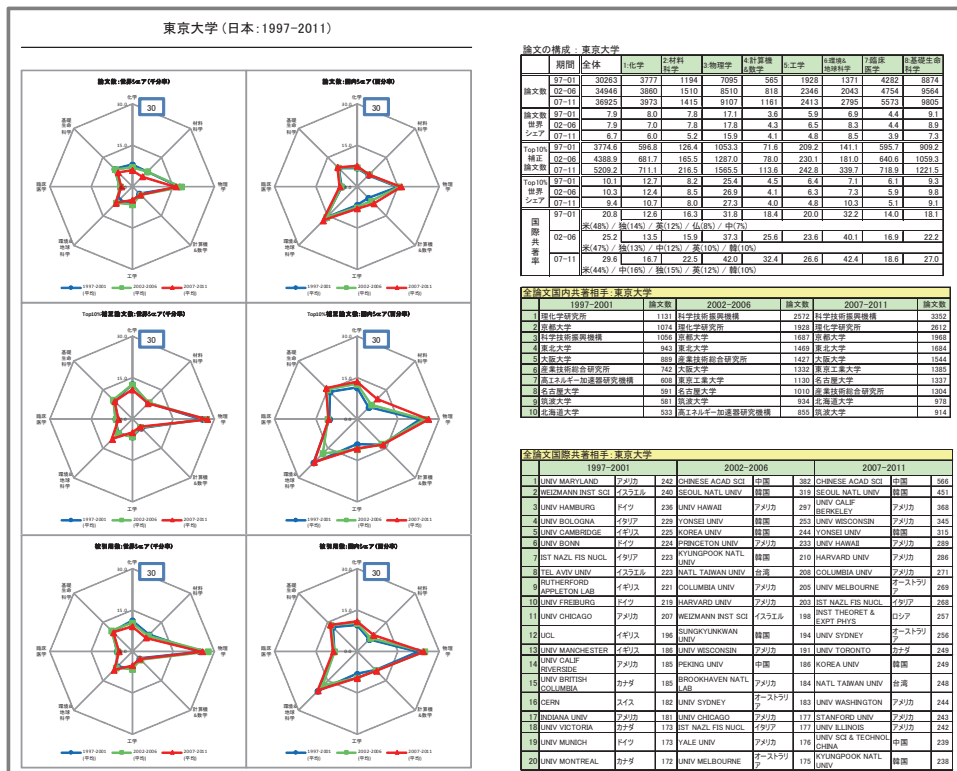
まず日本の128大学の研究ポートフォリオはその形状が単一的ではなく多様であることから、それぞれ異なる特徴を有する大学であることが明らかとなった。

また、研究アウトプットの量に着目し、1997-2001年から2007-2011年にかけての論文数の伸び率を見ると、早稲田大学(70%増)、日本大学(56%増)、順天堂大学(62%増)などが高い伸び率を示している。国立大学では、東京大学、京都大学、東北大学の伸び率が20%台であり、比較的伸び率の高い例として、東京農工大学(48%増)、愛媛大学(40%増)などがある。

一方、研究の質に着目し、2007-2011年で注目度の高いTop10%補正論文数が年間100件を越える大学で、10年間の高い伸び率を示す大学を見ると、早稲田大学(119%増)、岡山大学(79%増)、筑波大学(63%増)、慶應義塾大学(54%増)などが挙げられる。同様に年間50件を越える大学でみると、総合研究大学院大学(218%増)、東京農工大学(78%増)、順天堂大学(61%増)、愛媛大学(59%増)、富山大学(58%増)、近畿大学(57%増)、信州大学(51%増)などが高い伸び率を示している。

さらに、国内共著相手を見ると、多くの大学が当該大学の地域に限っていないことが分かった。一方、国際共著相手を見ると、多くの大学において、1990年代後半は欧米の研究機関との共著関係が中心であったが、2000年代に入り中国や韓国などのアジアの研究機関との共著が多くなってきていることが明らかとなった。

概要図表2 研究状況シート(例:東京大学)



(注) 参考資料2には、2002-2011年の10年間で1000件以上の論文を産出した128大学についての研究状況シートが含まれている。

3. 日本の大学の中でのポジショニングの把握

次に、日本の大学全体の中での各大学の相対的な位置付けを把握するために、128大学の研究ポートフォリオの類似性による大学の類型化を行った(概要図表3)。

9つのクラスターが得られ、研究ポートフォリオの形態から、総合型(ライフ系/非ライフ系)[21大学]、総合型(非ライフ系)[12大学]、物理学重心型[6大学]、材料科学重心型[15大学]、基礎生命特化型[3大学]、化学&基礎生命重心型[6大学]、総合型(ライフ系)[26大学]、臨床医学&基礎生命重心型[9大学]、臨床医学特化型[30大学]と名付けた。臨床医学特化型の大学の数が多く、日本の大学の構造の中で大きな存在感を示している。

各クラスターにおいて、各大学の研究の量と質の相対的な位置付けを分析した。例えば、総合型(ライフ系/非ライフ系)大学では、山形大学、東京農工大学、奈良先端科学技術大学院大学などが量的拡大を示し、筑波大学、広島大学、信州大学、佐賀大学、山形大学などが質的上昇を示している等の時系列変化がみられることが明らかとなった。

さらに、世界被引用数上位200位に入るサブジェクトカテゴリ数(概要の4-(3)参照)の情報を付加している。例えば、総合型(ライフ系/非ライフ系)大学では、比較的規模の小さい大学の中でも、奈良先端科学技術大学院大学、佐賀大学、岩手大学などは、世界で競うことの出来る研究領域を持っている。

概要図表3 研究ポートフォリオによる日本の大学の類型化(2007-2011年、例:クラスター1)

クラスター1: 総合型(ライフ系/非ライフ系)																								
	[V1]年間1,000件以上の論文を生産					[V2]年間500件以上の論文を生産					[V3]年間250件以上の論文を生産				[V4]年間250未満の論文を生産									
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数
[Q1] 12%以上	東京大学	→	●	→	●	151							奈良先端科学技術大学院大学	↑	●	→	●	1						
	京都大学	→	●	→	●	126																		
[Q2] 9%以上 12%未満	筑波大学	→	●	↑	●	39	信州大学	→	●	↑	●	4	佐賀大学	→	●	↑	●	1						
	名古屋大学	→	●	→	●	65	首都大学東京	→	●	→	●	9												
	大阪大学	→	●	→	●	79																		
	広島大学	→	●	↑	●	17																		
[Q3] 6%以上 9%未満	北海道大学	→	●	→	●	74	山形大学	↑	●	↑	●	1	岩手大学	↑	●	↑	●	1	宇都宮大学	→	●	↑	●	
	九州大学	→	●	→	●	60	東京農工大学	↑	●	→	●	12	埼玉大学	→	●	↑	●		名城大学	→	●	↓	●	
													山梨大学	→	●	→	●							
[Q4] 3%以上 6%未満													福井大学	→	●	→	●		岡山理科大学	→	●	→	●	

<表の見方>
1997-2001年との比較

量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化		量(論文数)と質(Q値)の変化	
↑	クラス上昇	●	伸び率20%以上
→	クラス変化なし	●	伸び率0~20%
↓	クラス下降	●	伸び率マイナス

(注1) Q値は論文数に占めるTop10%補正論文数の割合である。
(注2) Vクラスの変化とQクラスの変化: 1997-2001年と比較したクラス変動。緑矢印は上昇、黄矢印は変化なし、赤矢印は下降である。
(注3) V伸び率とQ伸び率: 1997-2001年と比較した論文数とQ値の伸び率。緑色は、伸び率20%以上の場合、黄色は伸び率0以上20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。
(注4) SC数とは、186サブジェクトカテゴリにおいて、当該大学が世界被引用数上位200位に入るサブジェクトカテゴリの数である。
(注5) 各セルに属する大学の順番は128大学の研究状況シートの並びに準ずる。

4. 各種研究分野において世界と競える強みの把握

今回初めて、研究ポートフォリオ 8 分野、22 分野、186 サブジェクトカテゴリの 3 つの粒度の異なる分野分類を用いて、日本の大学のベンチマーキングを行った。研究ポートフォリオ 8 分野を用いると日本の大学全体としての状況を把握でき、186 サブジェクトカテゴリを用いると比較的小規模な大学の突出した強みを把握することが出来る。

(1) 研究ポートフォリオ 8 分野分析

研究ポートフォリオ 8 分野分析では、大学の状況を研究の量と質の組み合わせから 3 層に区分した(概要図表 4)。第 1 層は日本の研究活動の牽引役の大学、第 2 層は第 1 層を量・質ともにフォローする日本の研究活動の厚みに該当する大学、第 3 層は第 2 層の厚みを増加させるポテンシャルを持つ大学と考える。各分野の第 1～3 層の大学数を概要図表 5 に示す。

物理学の場合は第 1 層と第 2 層が充実しており、また各大学の論文の量および質が 10 年間で上昇していることが分かった(概要図表 6)。一方、化学では第 2 層、第 3 層の多くの大学が量・質ともに低下傾向にある。臨床医学では、他分野に比べ第 3 層に非常に多くの大学が含まれる。工学は第 1 層に該当する大学がなく、また第 2 層および第 3 層の大学の多くで質の低下が見られることが分かり、厳しい状況である。

概要図表 4 物理学分野における日本の大学の量と質の構造(2007-2011 年)

物理学		V1	V2	V3	V4	V5	総計	物理学	該当 大学数
		世界シェアの 0.5%以上	世界シェアの 0.25~0.5%	世界シェアの 0.1~0.25%	世界シェアの 0.05~0.1%	世界シェアの 0~0.05%			
Q1	Q値:12%以上	4	2	10	5	10	31	第1層	8
Q2	Q値:9~12%	2			4	5	11	第2層	17
Q3	Q値:6~9%		2	2	3	11	18	第3層	14
Q4	Q値:3~6%			1	4	19	24		
Q5	Q値:3%未満					41	41		
算出不可						3	3		
総計		6	4	13	16	89	128		

(注)Q 値は論文数に占める Top10%補正論文数の割合である。

概要図表 5 研究ポートフォリオ 8 分野における第 1～3 層の大学数(2007-2011 年)

	化学	材料 科学	物理 学	計算機 &数学	工学	環境& 地球科学	臨床 医学	基礎 生命科学
第1層	4	2	8	0	0	1	3	2
第2層	11	12	17	3	6	8	11	12
第3層	23	16	14	19	20	9	45	34
合計	38	30	39	22	26	18	59	48

概要図表 6 物理学分野における日本の大学の量と質の状況 (2007-2011 年)

物理学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満				[V4]世界シェア0.05%以上0.1%未満								
	大学名	Vクラスの 変化	V伸び 率	Qクラスの 変化	Q伸び 率	大学名	Vクラスの 変化	V伸び 率	Qクラスの 変化	Q伸び 率	大学名	Vクラスの 変化	V伸び 率	Qクラスの 変化	Q伸び 率	大学名	Vクラスの 変化	V伸び 率	Qクラスの 変化	Q伸び 率	
[Q1] 12%以上	東京大学	→0	→0	→0	→0	筑波大学	→0	→0	→0	→0	千葉大学	→0	→0	↑2	→0	信州大学	→0	→0	↑2	→0	
	東京工業大学	→0	→0	→0	→0	広島大学	→0	→0	↑1	→0	電気通信大学	→0	→0	↑1	→0	愛媛大学	↑1	→0	↑2	→0	
	名古屋大学	→0	→0	↑1	→0						新潟大学	→0	→0	→0	→0	佐賀大学	↑1	→0	↑1	→0	
	京都大学	→0	→0	↑1	→0						総合研究大学院大学	↑1	→0	↑2	→0	神奈川大学	↑1	→0	↑1	→0	
											神戸大学	→0	→0	↑1	→0	立命館大学	↑1	→0	↑2	→0	
											岡山大学	→0	→0	↑2	→0						
											首都大学東京	→0	→0	→0	→0						
											大阪市立大学	→0	→0	→0	→0						
											東京理科大学	→0	→0	↑1	→0						
											早稲田大学	→0	→0	↑1	→0						
	[Q2] 9%以上 12%未満	東北大学	→0	→0	→0	→0											山形大学	→0	→0	↑1	→0
大阪大学		→0	→0	→0	→0											東京農工大学	→0	→0	→0	→0	
																金沢大学	→0	→0	↑2	→0	
																青山学院大学	→0	→0	→0	→0	
[Q3] 6%以上 9%未満						北海道大学	→0	→0	→0	→0	静岡大学	↑1	→0	↓2	→0	埼玉大学	→0	→0	↑1	→0	
						九州大学	→0	→0	↑1	→0	慶應義塾大学	→0	→0	↓1	→0	横浜国立大学	→0	→0	→0	→0	
																日本大学	→0	→0	→0	→0	
	[Q4] 3%以上 6%未満											大阪府立大学	↑1	→0	↓1	→0	名古屋工業大学	→0	→0	↓2	→0
																徳島大学	→0	→0	↓3	→0	
																九州工業大学	→0	→0	→0	→0	
																兵庫県立大学	→0	→0	→0	→0	

<表の見方>
1997-2001年との比較

量のクラス (V1~V4) と 質のクラス (Q1~Q4) の変化		量(論文数)と 質(Q値)の変化	
↑	クラス上昇	●	伸び率20%以上
→	クラス変化なし	●	伸び率0~20%
↓	クラス下降	●	伸び率マイナス

(注 1) V クラスの変化と Q クラスの変化: 1997-2001 年と比較したクラス変動。緑矢印は上昇、黄矢印は変化なし、赤矢印は下降である。
 (注 2) V 伸び率と Q 伸び率: 1997-2001 年と比較した論文数と Q 値の伸び率。緑色は、伸び率 20% 以上の場合、黄色は伸び率 0 以上 20% 未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。
 (注 3) 各セルに属する大学の順番は 128 大学の研究状況シートの並びに準ずる。

(2) 22 分野分析

22 分野の世界被引用数上位 50 位に入る日本の研究機関のうちの大学ののべ出現数をみると、1997-2001 年は 41、2002-2006 年は 41、2007-2011 年は 35 となり、近年減少していることが分かった。この傾向は、世界被引用数上位 100 位および 200 位でも同様である。2002-2006 年と 2007-2011 年を比較すると、数学(+2 大学)、微生物学(+1 大学)と増加している一方、化学(-3 大学)、免疫学(-2 大学)、計算機科学、材料科学、物理学、神経科学・行動学(各-1 大学)で減少している。また、世界被引用数上位 50 位、100 位、200 位のいずれにおいても、ランクを上昇させた大学より低下させた大学の方が多くなっていることが明らかとなった。

(3) 186 サブジェクトカテゴリ分析

サブジェクトカテゴリとは、トムソン・ロイター社がデータベースの収録上作成している ESI22 分野より比較的細かい設定であり、1 ジャーナルに対し複数のサブジェクトカテゴリが定められている。186 サブジェクトカテゴリ分析では、世界の被引用数上位 50 位に出現する日本の大学はのべ 217 であり、重複を除くと 21 大学になる。このような特定のカテゴリで世界レベルの研究活動を行っている大学は、大規模国立大学に限らず、中小規模の国公立大学が含まれていることが分かった。

大規模大学以外で世界被引用数上位 50 位に入る大学には、国立大学では東京医科歯科大学(2)、信州大学(2)、東京海洋大学(1)、長岡技術科学大学(1)、名古屋工業大学(1)、京都工芸繊維大学(1)、岡山大学(1)が、公立大学では首都大学東京(2)、名古屋市立大学(1)、大阪市立大学(1)が、そして私立大学では東京理科大学(1)、日本大学(1)、京都薬科大学(1)がある。具体的に世界被引用数上位 50 位のサブジェクトカテゴリは、信州大学では”MATERIALS SCIENCE, COMPOSITES(SC136)”や”MATERIALS SCIENCE, TEXTILES(SC137)”であり、首都大学東京は”EVOLUTIONARY BIOLOGY(SC063)”や”GENETICS & HEREDITY(SC088)”である。

5. 総合的所見とこれからの課題

科学技術政策研究所では、これまでに国レベルでの科学研究のベンチマーキングを行い(調査資料 204 科学研究のベンチマーキング 2011 参照のこと。)、物理学では論文の量・質ともに上昇していることや、化学では量が頭打ちであり、特に大学セクターで論文数の減少が見られることを明らかにしてきた。今回は、個々の大学を量・質からマッピングすることができ、それぞれの分野での大学の構造が分かるようになった。

[物理学]

まず、物理学は、日本全体および大学セクターにおいて、研究アウトプットの量・質ともに拡大基調の分野である。その背景として、一部の大学が量・質の向上を生みだしているのではなく、多くの大学の量・質の向上によるものであることが本調査により分かった。また、物理学は特に第 1 層(8 大学)と第 2 層(17 大学)の大学の数が他の分野に比べて充実しているが、第 3 層については質の面で停滞傾向がみられる。第 1~2 層の大学と第 3 層の大学との間で 2 極化が起きつつあると考えることも出来るだろう。

[化学]

化学は、日本全体および大学セクターにおいて、論文数の減少に直面している分野である。化学は、物理学と比べて、第 1 層(4 大学)、第 2 層(11 大学)の大学数が少なく、第 3 層(23 大学)が多いという構造となっている。また、第 1 層の大学は研究アウトプットの量・質ともに維持しているものの、第 2 層や第 3 層の多くの大学が量や質において低下傾向を示している。したがって、日本としての化学の停滞の状況は、一

部の大学によるものではなく、多くの大学の量・質の低下によることが明らかとなった。また 22 分野分析の化学の世界被引用数上位 50 位を見ると、8 から 5 大学に減っており、世界における存在感が低下している。このように、物理学と化学における日本の大学の構造および状況には大きな違いがあることが示された。

[工学]

工学は、日本全体および大学セクターにおいて、研究アウトプットの量・質ともにその伸びが極めて緩やかであるため、特に Top10% 補正論文数では世界 3 位(1998-2000 年)から 11 位(2008-2010 年)と順位を下げ世界での存在感が低下している分野である。物理学と比較すると、第 1 層に該当する大学がなく(0 大学)、第 2 層(6 大学)の大学数が少なく、第 3 層(20 大学)が多いという構造となっている。第 1 層の大学がないのは、工学と計算機科学・数学の 2 分野である。このように日本の研究を牽引するスケールを有する大学がなく、また第 2 層や第 3 層の多くの大学が論文量の増加は見られるものの、質についての低下が顕著に現れており、厳しい状況である。

[基礎生命科学]

基礎生命科学は、化学同様、日本全体および大学セクターにおいて、論文数の減少に直面している分野である。物理学と比較すると第 1 層(2 大学)、第 2 層(12 大学)の大学数が少なく、第 3 層(34 大学)が多いという構造であり、第 3 層に対して上位層の薄さが目立つ。また、第 1 層や第 2 層の多くの大学は量・質ともに低下はしていないものの、第 3 層において研究アウトプットの量や質の低下を示す大学が多く確認される。一方、22 分野分析の基礎生命科学に関する 8 分野における世界被引用数上位 100 位を見ると、7 分野(生物・生化学や免疫学など)でランクインする大学数が減少しており、日本の研究を牽引する大学および量・質ともにフォローする日本の研究活動の厚みに該当する大学の世界での存在感が低下している。

[臨床医学]

臨床医学は、日本全体および大学セクターにおいて、研究アウトプットの量・質ともに拡大基調にあるものの、特に Top10% 補正論文数では世界 4 位(1998-2000 年)から 9 位(2008-2010 年)と順位を下げていく分野である。他分野に比べ臨床医学は、大学セクターにおける私立大学の占める割合が高く、近年の論文数の伸びは国立大学よりも私立大学によるものである。物理学と比較すると第 1 層(3 大学)、第 2 層(11 大学)の大学数が少なく、第 3 層(45 大学)が非常に多いという構造となっており、第 3 層に対して上位層の薄さが見られる。他分野に比べ、第 1 層から第 3 層の大学数が非常に多いこと、比較的小規模の大学が多く存在していることも特徴である。第 1 層のいずれの大学も質の低下が認められる。また、22 分野分析の臨床医学の世界被引用数上位 100 位を見ると、3 から 1 大学へと減少している。第 2 層、第 3 層の大学については、量・質の状況および変化がモザイク状になっており、各大学の置かれている状況は様々で、これを今後どのように誘導していくかが重要な状況であることが示されている。

<これからの課題>

本調査資料では、個別大学の分野特徴や時系列での変化の把握、日本の大学の中でのポジションの分析および各種研究分野における世界と競える強みを持つ大学の分析を行った。これから大学ベンチマーキングをさらに深める上での大きな 2 つの課題があると考えている。

1 つめは、本調査資料では論文数に加え、注目度の高い Top10% 補正論文数、国内・国際共著関係などを指標として用いたが、さらにどのようなデータを指標として取り上げる必要があるかを検討するべきであろう。

まず、研究者一人あたりの論文数や単位資金あたりの論文数など、生産性についての議論ができるような指標を取り上げる必要がある。科学技術政策研究所では、科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」プロジェクトのうちデータ基盤事業を担当している。大学の論文に関する基礎データとなる

本調査資料と、インプットデータ(資金、人材等)との関係を分析できるデータ基盤の構築が急務であると考えている。

また、大学の研究活動面のみを把握したいと考えたとしても、論文のみで全てが分かるわけではない。論文で必ずしも計測できないものにどのように対処するか検討すべきであろう。例えば、自然科学分野に属するが特許が重視される場合やソフトウェアのようにプロトタイプづくりが重要とされる場合、人文・社会科学のように必ずしも英語で研究成果を示す文化のない場合、産学連携などが挙げられる。

2 つめは、“分野の特性を踏まえた分析”を深めることである。近年国際共著論文が欧州を中心として非常に増加していること、また国際共著論文は国内のみの機関による論文に比べ被引用数が高いことが指摘されている。自然科学系の分野の中でも、物理学は世界的に見ても非常に国際共著率が高く(30.4%)、一方で化学は低い(18.6%)。本調査結果で示したように、日本の物理学において多くの大学の研究アウトプットの量・質ともに状況が良好ではあるが、これには国際共著論文を生み出す国際共同研究にどれだけ関わることが出来ているかの要素が強く関係していることが考えられる。したがって、今後はこのような分野特性を踏まえた分析も必要となるだろう。

<本編>

1 本調査の目的

世界の研究活動は、参加国・地域数を確実に増やししながら、その歩みを留めることなく進んでいる。また、世界の研究活動に関わる国・地域のネットワークの構造も変化しつつある。その潮流の中、我が国日本はどのような位置そしてどのような状況であると認識すべきかを検討するため、これまでに我々は基礎研究活動により産出される科学論文(以下、論文)に着目し、ビブリオメトリックス手法(論文データベース分析)を用いて分析を行ってきた(科学技術政策研究所 調査資料 204 科学研究のベンチマーキング 2011 参照のこと)。

その結果、近年日本の産出する論文数および被引用数の多い論文数の伸び悩みが見られ、日本の研究活動の停滞状況が浮き彫りとなった。一方で他国は順調な伸びを示しており、相対的に研究活動における日本の存在感が低くなっていることも明らかとなった。加えて、欧州を中心とした国際共著論文の急激な増加に対して、日本の国際共著論文比率が高くないこと、主要国における国際共著相手国としての日本の位置が低下していることが明らかとなった。

では、このような芳しくない日本の研究活動の状況を向上させるためには何を考えるべきか。日本の論文産出で計測できるような研究活動を考えると、量・質の両面ともに大学が一番大きな担い手であり、大学の研究活動の停滞が日本全体としての低下を引き起こすという構図になっている。したがって、大学の研究活動を活性化させることが急務である。そのためにはまず基本として、大学のマネジメント当局者とシステム設計をする行政関係者が大学自体を知る必要がある。

そこで、科学技術政策研究所では、新たに大学ベンチマーキングシリーズを立ち上げ、研究に着目した様々な観点から日本の大学の実像を探ることを目指すこととした。第1弾となる本調査資料は、大学を知る、即ち各大学の“個性(強み)”を把握するための基礎資料として、研究に着目し、アウトプットの一つである科学論文を用いて大学のベンチマーキングを行った結果を報告するデータブックである。

研究を行う際にはインプット(研究資金や人材)の状況や、インプットとアウトプットの関係の分析、例えば研究者一人あたりの論文数や単位資金あたりの論文数などの生産性の分析もあるが、今回の調査資料では対象としない。今回は、分野ごとに大学の研究活動の状況を把握することに注力している。

各大学の状況や特徴を分析するにあたり、我々はある一定の研究活動を行う大学を抽出し、各大学の総論文量といった大学の規模を表す大まかな指標のみならず、分野特性、量的質的な研究活動力の時系列での変化、国内・国際共著相手の変化といった複数の観点を設定した。

なお、各大学の特徴を見るには、それぞれの大学の特徴をより主張できる独自の指標があると我々も認識しており、本報告書で扱っていないことで、それらの指標の意義を否定するものではない。

また、我々はあえて、ランキングを中心とする手法は取らず、研究状況シート方式での表示方法を選択している。ランキングは分かりやすいという点では優れた表現の仕方であるが、単純化された一義的な評価軸への落とし込みのため、情報量が減少し、また一定のバイアスを伴うことが否めない。さらに、ランキングにおいていずれかの指標を採用もしくは合成する場合、“理想とされる一つの大学像”に向けての評価という性格が強くなる。現在求められているのは、大学の“個性(強み)”を把握し、それを踏まえて大学全体としての研究機能をいかに高めていくかという命題であることから、一軸のランキングは必要な場合に補足的に用いることに留めた。

本調査資料を土台に、大学のマネジメント当局者とシステム設計をする行政関係者が、大学のそれぞれの“個性(強み)”を把握し、“個性(強み)”を活かすために大学として重点領域の選択などに取り組むことを議論し、また“個性(強み)”を発揮し始めている大学が高く評価され、一層支援されるような枠組みを設計し、実現することで、結果として日本の研究水準が向上することを期待する。

2 調査設計及び調査手法

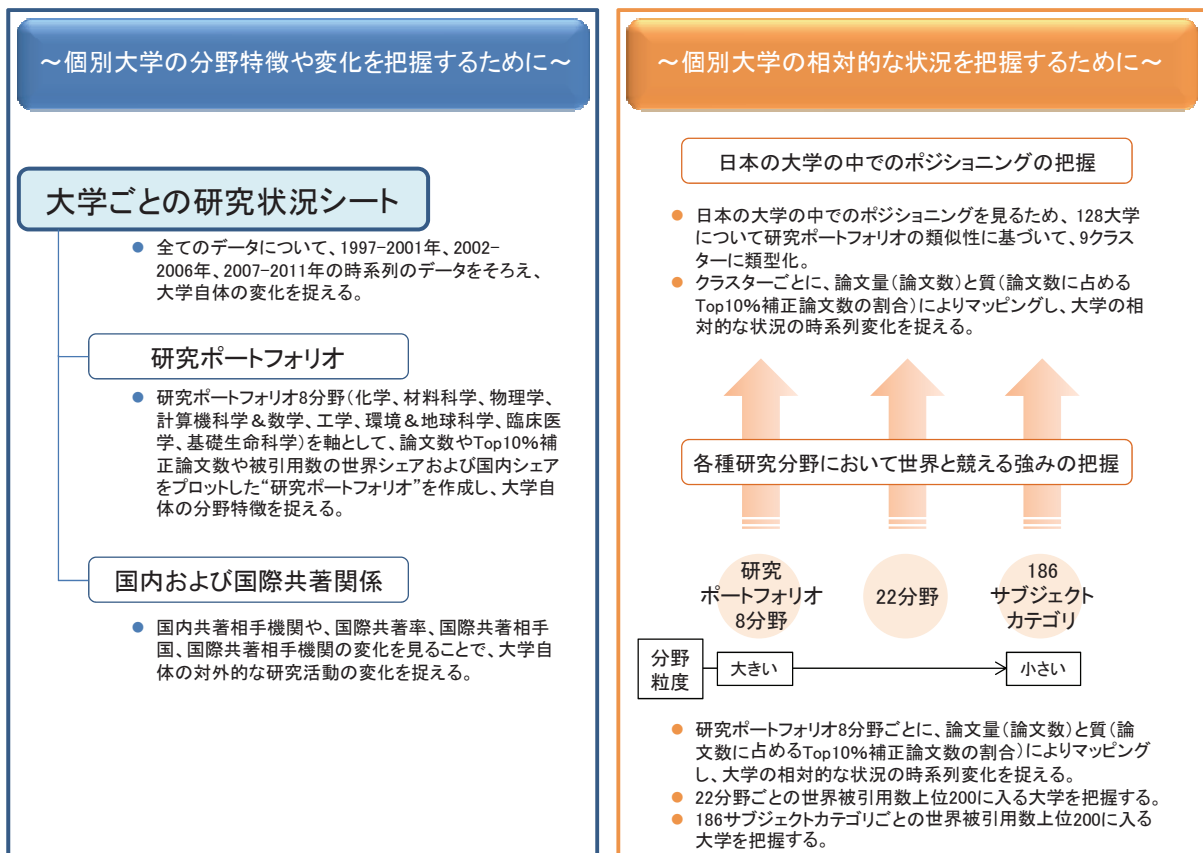
2-1 調査設計

科学技術政策研究所では、新たに大学ベンチマーキングシリーズを立ち上げ、研究に着目した様々な観点から日本の大学の実像を把握することを目指すこととした。第1弾となる本調査は、大学を知る、即ち各大学の“個性(強み)”を把握するために、研究に着目し、アウトプットの一つである科学論文を用いて大学のベンチマーキングを行った。本調査の調査対象は、主に自然科学系の学術論文である。

本調査は大きく2つのパートから成り立つ(図表1)。まず、日本の個別大学の分野特徴や時系列変化を把握するために、ある一定の研究活動を行う128大学(2002-2011年の10年間で1000件以上の論文を産出している大学)を抽出し、大学ごとの研究状況シートを作成することとした。

次に、個別大学の相対的な状況を把握するため、日本の大学の中でのポジショニングの分析および各種研究分野における世界で競う強みを持つ大学の分析を行うこととした。

図表 1 本調査の調査設計



2-2 論文分析手法

(1) 分析に用いたデータベース

トムソン・ロイター社の Web of Science (WoS)データベースの自然科学系(SCIE, CPCIS)を基に、科学技術政策研究所が集計及び分析を行なった。なお、トムソン・ロイター社が提供している Web サービスにおける書誌情報は新しい情報が追加されると共に、過去分の修正や追加が行われている。そのため、現在 Web で提供されているデータにおける検索結果と、当方の結果は必ずしも一致しない。

(2) 分析対象期間及び時系列変化の示し方

分析対象は、1981-2011 年である。データベース収録年を用いている。被引用回数に関しては、2011 年末時点での数値を用いた。

データベースはその収録状況の影響等により、年によってある程度の変化をする。したがって、該当大学の研究活動等の時系列変化を分析するために、論文数シェアや Top10%論文数シェアについては、5年移動平均値を用いて数値をならすことにより、傾向を捉えられるようにしている。論文数や Top10%補正論文数については、5年累積値を示す。表記に注意願いたい。

(3) 分析の指標

本調査における論文分析の軸について、図表 2 に示す。分析の視点として、ベンチマーキングの方法、分野特性の把握、時間軸における変化の把握を挙げた。ベンチマーキングの方法として、日本の中でのポジショニング、世界の中でのポジショニング、大学集団の中でのポジショニングを設定した。分野特性については、化学、材料科学、物理学&宇宙科学、計算機科学&数学、工学、環境&地球科学、臨床医学、基礎生命科学の 8 分野における研究ポートフォリオを作成し強みの把握を行うことと、これら 8 分野よりも詳細な分野分けであり、約 200 程度あるサブジェクトカテゴリにおいて詳細な研究の強みの把握を行うこととした。そして、時間軸については、1997-2001 年、2002-2006 年、2007-2011 年のそれぞれの 5 年平均値をとり、3 時点の変化の方向性を見ることで、各大学の確実な傾向を捉えようとしている。

このような分析視点に対し、実際に用いる指標としては、論文数、インパクトの高い論文数 (Top10% 補正論文数)、被引用数、論文数に対し Top10% 補正論文数が占める割合、複数研究機関による共著論文 (国内共著論文もしくは国際共著論文) における機関間の関係及び関係の強さである。分析視点と、指標を組み合わせ、各大学の“個性 (強み)” の定量的把握を試みた。

図表 2 本調査資料における論文分析の体系

調査対象	分析の視点	区分	指標	表現方法	
科学論文	<ul style="list-style-type: none"> ○ベンチマーキングの方法 <ul style="list-style-type: none"> ・日本の中でのポジショニング ・世界の中でのポジショニング ・大学集団の中でのポジショニング ○分野特性の把握 <ul style="list-style-type: none"> ・化学、物理学、基礎生命科学など研究ポートフォリオ 8 分野 ・22 分野 ・約 200 程度あるサブジェクトカテゴリ (22 分野よりも詳細な分野分け) ○時間軸における変化の把握 <ul style="list-style-type: none"> ・1997-2001 年、2002-2006 年、2007-2011 年 5 年平均値で 3 時点の変化の方向性を見る。 	個別指標	A. 論文数	A1. 数 A2. シェア A3. ランキング	
			B. インパクトの高い論文数 (Top10% 補正論文数)	B1. 数 B2. シェア B3. ランキング	
			C. 被引用数	C1. 数 C2. シェア C3. ランキング	
			複合指標	D. 論文数に対し Top10% 補正論文数が占める割合 (=B1/A1×100) [本調査資料では Q 値と呼ぶ]	D1. 割合
				上記以外の指標	E. 複数研究機関による共著論文 (国内共著論文もしくは国際共著論文) における機関間の関係及び関係の強さ
			E2. 数		

(注1) Top10%補正論文数とは、被引用回数が各年各分野で上位 10%に入る論文の抽出後、実数で論文数の 1/10 となるように補正を加えた論文数を指す。本調査資料 2-2(8) Top10%補正論文数の計算方法を参照のこと。

(注2) 被引用数とは、該当する論文が他の論文から引用された回数である。被引用回数の飛びぬけて多い論文の影響を受ける可能性がある。

(注3) 複合指標とは、個別指標の組み合わせから作成される指標である。

(4) カウント方法

本調査資料においては、整数カウント法と分数カウント法を用いている。分析対象の論文の種類に該当するものを、本調査資料では「論文」とし、これらの該当数を「論文数」とする。

図表 3 整数カウント法と分数カウント法

	整数カウント法	分数カウント法
カウント方法	複数の研究機関の共著による論文の場合、それぞれの研究機関に1とカウントする。同一論文が複数回カウントされる。	本調査資料の8分野別分析にて用いる。日本の複数研究機関の共著による論文の場合(例えばA機関とB機関の共著)、それぞれの機関にA1/2、B1/2とカウントする。したがって、研究機関の論文数の和と日本の論文数が一致する。
分析対象の論文の種類	Article, Article & Proceedings (Articleとして扱うため), Review, Letter & Note	Article, Article & Proceedings (Articleとして扱うため), Review, Letter & Note
論文数	世界の論文の生産への関与度	世界の論文の生産への貢献度
Top10% 補正論文数	世界のインパクトの高い論文生産への関与度	世界のインパクトの高い論文の生産への貢献度

(5) 研究機関名の名寄せ

論文の著者の記したアドレスを見ると、明らかに同一研究機関にも関わらず、異なる英語の綴りで示されている場合が多くある。このようなケースはこのまま分析を行うと、当該研究機関の成果が過小もしくは過大評価されてしまう。そこで、集計・分析を行う前に、日本の研究機関名について、英語名の表記揺れの統一や、研究機関の統合等に伴う名称変更などの名寄せを行った。

また、海外の研究機関の分析においては、以下のような限定的な名寄せを行った。詳細は[参考資料 1](#)である。

修正を要すると判明した研究機関について、フルアドレスのマッチング情報を参考に名寄せを行った。例えば、“UNIV TEXAS(米国)”の場合、以前はテキサス大学システムの9つの分校(オースティン、ダラスなど)の多くがUNIV TEXASと記していたが、近年はテキサス大学システムの各分校名を記載するようになっている。しかし、現在の名称に合わせて過去の論文を分校ごとにカウントすることが出来ないため、分校をまとめて分析する必要があるため名寄せを行った。“TSINGHUA UNIV(中国)”の場合は、以前はTSINGHUA UNIVと記し、TSHINGとHUAの間にスペースが入る表記であった。近年TSUINGHUA UNIVと記載が統一されたようであるが表記が未だに統一されていないため名寄せを行った。

また、ドイツのMax Planck Institute、中国のCAS(Chinese Academy of Science)などのように傘下に多くの機関が存在する構造の研究機関の場合で、かつ研究機関ランキング上位に来ることが分かっている機関についても名寄せを行った。

その他論文数が多いなど研究機関ランキング上位に絡む可能性が高い研究機関の別の表記で、所在地住所の一致度が非常に高く、かつWebの情報でも同一と判断された機関について名寄せを行った。ただし、海外の機関についてのこれらの名寄せは極めて限定的なものであることにご注意いただきたい。

(6) 分析対象大学

分析対象大学は、2002-2011年の10年間での総論文数が1000本以上の日本の国公立大学の128大学である(図表4)。国公立の内訳は、国立大学63、公立大学13、私立大学52である。

図表4 本調査における分析対象大学

機関名称	地域名	国公立区分	2002-2011年の累積論文数	機関名称	地域名	国公立区分	2002-2011年の累積論文数
北海道大学	北海道・東北地区	国立大学	28618	札幌医科大学	北海道・東北地区	公立大学	3289
帯広畜産大学	北海道・東北地区	国立大学	1579	福島県立医科大学	北海道・東北地区	公立大学	1900
旭川医科大学	北海道・東北地区	国立大学	1665	首都大学東京	関東・甲信越地区	公立大学	6188
弘前大学	北海道・東北地区	国立大学	3629	横浜市立大学	関東・甲信越地区	公立大学	4919
岩手大学	北海道・東北地区	国立大学	2753	岐阜薬科大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	1149
東北大学	北海道・東北地区	国立大学	42842	静岡県立大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	2370
秋田大学	北海道・東北地区	国立大学	3025	名古屋市立大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	4368
山形大学	北海道・東北地区	国立大学	5000	京都府立医科大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	4036
茨城大学	関東・甲信越地区	国立大学	2910	大阪府立大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	6280
筑波大学	関東・甲信越地区	国立大学	17727	大阪市立大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	8099
宇都宮大学	関東・甲信越地区	国立大学	1570	兵庫県立大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	3684
群馬大学	関東・甲信越地区	国立大学	6326	奈良県立医科大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	2523
埼玉大学	関東・甲信越地区	国立大学	2950	和歌山県立医科大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	2177
千葉大学	関東・甲信越地区	国立大学	12530	岩手医科大学	北海道・東北地区	私立大学	1772
東京大学	関東・甲信越地区	国立大学	71871	自治医科大学	栃木・群馬・茨城県	私立大学	3630
東京医科歯科大学	関東・甲信越地区	国立大学	7963	獨協医科大学	栃木・群馬・茨城県	私立大学	2441
東京農工大学	関東・甲信越地区	国立大学	6205	埼玉医科大学	埼玉・千葉・神奈川県	私立大学	2500
東京工業大学	関東・甲信越地区	国立大学	24138	千葉工業大学	埼玉・千葉・神奈川県	私立大学	1033
東京海洋大学	関東・甲信越地区	国立大学	1881	神奈川大学	埼玉・千葉・神奈川県	私立大学	1863
お茶の水女子大学	関東・甲信越地区	国立大学	1559	聖マリアンナ医科大学	埼玉・千葉・神奈川県	私立大学	1732
電気通信大学	関東・甲信越地区	国立大学	3274	青山学院大学	東京都	私立大学	1273
横浜国立大学	関東・甲信越地区	国立大学	4003	北里大学	東京都	私立大学	5601
新潟大学	関東・甲信越地区	国立大学	8321	杏林大学	東京都	私立大学	1743
長岡技術科学大学	関東・甲信越地区	国立大学	2426	慶應義塾大学	東京都	私立大学	14041
山梨大学	関東・甲信越地区	国立大学	3463	芝浦工業大学	東京都	私立大学	1043
信州大学	関東・甲信越地区	国立大学	7254	順天堂大学	東京都	私立大学	5068
総合研究大学院大学	関東・甲信越地区	国立大学	3615	上智大学	東京都	私立大学	1445
富山大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	6173	昭和大学	東京都	私立大学	3812
金沢大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	9270	中央大学	東京都	私立大学	1296
福井大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	3581	帝京大学	東京都	私立大学	3179
岐阜大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	6778	東海大学	東京都	私立大学	5842
静岡県立大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	4680	東京医科大学	東京都	私立大学	2608
浜松医科大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	2767	東京慈恵会医科大学	東京都	私立大学	3003
名古屋大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	27425	東京女子医科大学	東京都	私立大学	4614
名古屋工業大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	4362	東京電機大学	東京都	私立大学	1040
豊橋技術科学大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	2846	東京農業大学	東京都	私立大学	1287
三重大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	5068	東京薬科大学	東京都	私立大学	1957
滋賀医科大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	2453	東京理科大学	東京都	私立大学	7946
京都大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	52718	東邦大学	東京都	私立大学	4011
京都市芸繊維大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	3254	日本大学	東京都	私立大学	8749
大阪大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	43649	日本医科大学	東京都	私立大学	3300
神戸大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	11724	星薬科大学	東京都	私立大学	1408
奈良女子大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	1779	明治大学	東京都	私立大学	1290
北陸先端科学技術大学院大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	2300	名城大学	東海・北陸地区	私立大学	1816
奈良先端科学技術大学院大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	3577	立教大学	東京都	私立大学	1170
鳥取大学	中国・四国地区	国立大学	4425	早稲田大学	東京都	私立大学	8666
島根大学	中国・四国地区	国立大学	3725	金沢医科大学	東海・北陸地区	私立大学	1531
岡山大学	中国・四国地区	国立大学	13529	愛知医科大学	東海・北陸地区	私立大学	1655
広島大学	中国・四国地区	国立大学	15776	中部大学	東海・北陸地区	私立大学	1280
山口大学	中国・四国地区	国立大学	5639	藤田保健衛生大学	東海・北陸地区	私立大学	2501
徳島大学	中国・四国地区	国立大学	6858	京都薬科大学	近畿地区	私立大学	1558
香川大学	中国・四国地区	国立大学	3262	同志社大学	近畿地区	私立大学	1738
愛媛大学	中国・四国地区	国立大学	5855	立命館大学	近畿地区	私立大学	2506
高知大学	中国・四国地区	国立大学	3861	大阪医科大学	近畿地区	私立大学	1725
九州大学	九州・沖縄地区	国立大学	28993	関西大学	近畿地区	私立大学	1846
九州工業大学	九州・沖縄地区	国立大学	3192	関西医科大学	近畿地区	私立大学	2165
佐賀大学	九州・沖縄地区	国立大学	4319	近畿大学	近畿地区	私立大学	5964
長崎大学	九州・沖縄地区	国立大学	7285	関西学院大学	近畿地区	私立大学	1321
熊本大学	九州・沖縄地区	国立大学	7809	兵庫医科大学	近畿地区	私立大学	2216
大分大学	九州・沖縄地区	国立大学	2876	岡山理科大学	中国・四国地区	私立大学	1398
宮崎大学	九州・沖縄地区	国立大学	3420	川崎医科大学	中国・四国地区	私立大学	1703
鹿児島大学	九州・沖縄地区	国立大学	5959	徳島文理大学	中国・四国地区	私立大学	1384
琉球大学	九州・沖縄地区	国立大学	3999	久留米大学	九州・沖縄地区	私立大学	3180
				産業医科大学	九州・沖縄地区	私立大学	2673
				福岡大学	九州・沖縄地区	私立大学	3607

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

(7) 分野の説明

本調査資料内で扱う分野分類は3種類(22分野、研究ポートフォリオ8分野、サブジェクトカテゴリ)であり、それらの関係は図表5に示す。

22分野とは、トムソン・ロイター社がデータベースの収録上作成している1ジャーナルが1分野に分類される雑誌単位の分野分類である。我々はWoSデータベース収録論文をEssential Science Indicators (ESI)の22分野分類を用いて再分類し、分野別分析の基礎としている。

研究ポートフォリオ8分野は、大学の分野特性を研究ポートフォリオによって見る際の可視化の都合上、ESI22分野のうち自然科学系の19分野を図表6に従い8つの分野カテゴリー(PF1~PF8)に集約したものである。22分野分類から、経済学・経営学、複合領域、社会科学・一般を除く19分野とする。複合領域に含まれるジャーナルに含まれる論文については、ESIで採られている方式に準じ自然科学系19分野への再分配を行っている(ただし、再配分されず、複合領域のままの場合もある)。

サブジェクトカテゴリとは、トムソン・ロイター社がデータベースの収録上作成しているESI22分野より比較的細かい設定であり、1ジャーナルに対し複数のサブジェクトカテゴリが定められている。2007-2011年に存在している210のサブジェクトカテゴリにおいて、最新5年間に平均で2本以上の論文のある研究機関数が100以上になるものに絞ると186となる。本調査ではこの186サブジェクトカテゴリを分析対象とする。図表7は、サブジェクトカテゴリの例である。ESI22分野では「化学」とくられる論文を細かい視点で分析することが出来る。なお、化学の中でも基礎生命科学の要素を含むものに関しては、同時にBIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGYなどにも重複し分類されることとなる。

図表5 本調査で扱う分野分類のまとめ

本調査資料での表記	分類	付与方法	トムソン・ロイター社 Web of Science インターネット検索画面における表記
	全論文(自然科学系)		
22分野	化学 材料科学 物理学 宇宙科学 計算機科学 数学 工学 環境/生態学 地球科学 臨床医学 精神医学/心理学 農薬科学 生物学・生化学 免疫学 微生物学 分子生物学・遺伝学 神経科学・行動学 薬理学・毒性学 植物・動物学 経済学・経営学 複合領域 社会科学・一般	<ul style="list-style-type: none"> ●トムソン・ロイター社 ESIにて採用されている付与方法。 ●1ジャーナルに対して、1分野を付与。ただしScienceやNatureなど多分野の論文が掲載されるジャーナルについては論文ごとに1分野を付与。 	-
研究ポートフォリオ8分野	化学 材料科学 物理学 計算機・数学 工学 環境・地球科学 臨床医学 基礎生命科学	研究ポートフォリオを示すために、22分野のうち19分野の情報を8つの分野に集約している。	-
サブジェクトカテゴリ	約200のサブジェクトカテゴリ	<ul style="list-style-type: none"> ●トムソン・ロイター社 Web of Scienceにて採用されている付与方法。 ●1ジャーナルに対して、複数のWeb of Scienceの研究分野(最大6つ)を付与している。 	日本語検索画面: Web of Scienceの分野 英語検索画面: Web of Science Category

図表 6 研究ポートフォリオの 8 軸

No.	研究ポートフォリオ分野	集約した ESI22 分野
PF1	化学	化学
PF2	材料科学	材料科学
PF3	物理学	物理学、宇宙科学
PF4	計算機・数学	計算機科学、数学
PF5	工学	工学
PF6	環境・地球科学	環境/生態学、地球科学
PF7	臨床医学	臨床医学、精神医学/心理学
PF8	基礎生命科学	農業科学、生物学・生化学、免疫学、微生物学、分子生物学・遺伝学、神経科学・行動学、薬理学・毒性学、植物・動物学

(注) 経済学・経営学、複合領域、社会科学・一般は除いている。

出典: トムソン・ロイター社 “Essential Science Indicators” ジャーナルの分類は以下による。http://sciencewatch.com/about/met/journalist/ (2011 December)

図表 7 サブジェクトカテゴリの例

サブジェクトカテゴリ名	サブジェクトカテゴリ説明	2011年 該当論文数
CHEMISTRY, ANALYTICAL	Chemistry, Analytical covers resources on the techniques that yield any type of information about chemical systems. Topics include chromatography, thermal analysis, chemometrics, separation techniques, pyrolysis, and electroanalytical and radioanalytical chemistry. Some spectroscopy resources may be included in this category when focusing on analytical techniques and applications in chemistry.	21230
CHEMISTRY, APPLIED	Chemistry, Applied covers resources that report on the application of basic chemical sciences to other sciences, engineering, and industry. Topics include chemical engineering (catalysis, fuel processing, microencapsulation, and functional polymers); food science and technology (cereals, hydrocolloids, and food additives); medicinal chemistry (pharmacology); dyes and pigments; coatings technology; and cosmetics.	13735
CHEMISTRY, INORGANIC & NUCLEAR	Chemistry, Inorganic & Nuclear includes resources on both inorganic and nuclear chemistry. Chemistry, Inorganic covers resources that are concerned with non-carbon elements and the preparation, properties, and reactions of their compounds. It also includes resources on the study of certain simple carbon compounds, including the oxides, carbon disulfide, the halides, hydrogen cyanide, and salts, such as the cyanides, cyanates, carbonates, and hydrogencarbonates. Resources on coordination chemistry and organo-metallic compounds (those containing a carbon-metal bond) are also covered in this category. Chemistry, Nuclear includes resources on the study of the atomic nucleus, including fission and fusion reactions and their products. This category also covers radiochemistry resources focusing on such topics as the preparation of radioactive compounds, the separation of isotopes by chemical reactions, the use of radioactive labels in studies of mechanisms, and experiments on the chemical reactions and compounds of transuranic elements.	13053
CHEMISTRY, MEDICINAL	Chemistry, Medicinal includes resources emphasizing the isolation and study of substances with therapeutic potential. Topics of interest are quantitative structure-function relationships, structural characterization and organic syntheses of naturally occurring compounds, and chemical and analytical techniques used in rational drug design. See also the PHARMACOLOGY & PHARMACY category.	15657
CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY	Chemistry, Multidisciplinary includes resources having a general or interdisciplinary approach to the chemical sciences. Special topic chemistry resources that have relevance to many areas of chemistry are also included in this category. Resources having a primary focus on analytical, inorganic and nuclear, organic, physical, or polymer chemistry are placed in their own categories.	59409
CHEMISTRY, ORGANIC	Chemistry, Organic includes resources that focus on synthetic and natural organic compounds their synthesis, structure, properties, and reactivity. Research on hydrocarbons, a major area of organic chemistry, is included in this category.	21375
CHEMISTRY, PHYSICAL	Chemistry, Physical includes resources on photochemistry, solid state chemistry, kinetics, catalysis, quantum chemistry, surface chemistry, electrochemistry, chemical thermodynamics, thermophysics, colloids, fullerenes, and zeolites.	50303

(8) TOP10%補正論文数の計算方法

大学の研究活動の状況を見るために、論文数シェアや Top10%論文数シェアは世界や国内での位置づけを把握するのに適しているが、相対的位置づけのため比較対象の状況に左右される指標であるため、実数である論文数や Top10%論文数自体の時系列変化も合わせて確認する必要がある。

しかし、Top10%論文数の計測には注意が必要である。論文は公表されてから、他の論文から引用されるようになるまでにある程度のタイムラグがある。特に、分析対象期間の最新年(今回の場合は 2011 年)においては、まだ引用されていない論文も多く、引用されていたとしても数回という場合が多い。

我々の従来の Top10%論文数の判定は、以下のように行っていた。被引用情報として 2011 年 12 月末を用いる場合、ある分野の 2011 年に公表された論文数が 100 本であり、図表 8 に示されるようにそれぞれの被引用数が計測されている時、Top10%論文を抽出するにあたり、上位からのシェアが 10%を越えないよう、切り捨て方式を採用していた。この例の場合、Top10%論文の被引用数のしきい値は 8 回、該当論文数は 7 本とし、各国のシェアの分析等を行っていた。本来、Top10%論文数は 10 本であるはずだが、その数が論文数の 10%に達しないという現象が発生していた(数年以上経過していれば 10%に近い値になる)。

このような計算でも、Top10%論文数シェアを計算する際は他国との相対化を行うため、Top10%論文数が 10 本でなくても問題は無い。即ち、シェアでベンチマーキングを行う上では問題はない。しかし、個々の研究機関について、時系列の量的変化を見ようとするとき、評価が難しくなる。

そこで我々は、Top10%論文数の時系列変化をみることができるよう、補正作業を行うことにした。Top10%論文数の時系列変化を見るためには、各年各分野(22 分野)で Top10%論文数を論文数の 1/10 の件数になるよう補正をする必要がある。本調査資料では図表 8 のように、計算方法を変更し、「Top10%補正論文数」を算出した。

補正の方法は以下である。従来の方法により各年各分野で抽出された Top10%論文数が、各年各分野の論文数の 1/10 の件数になるように補正する補正係数を求める。そして、従来の方法の Top10%論文数に補正係数を乗じた数値を、「Top10%補正論文数」と呼び、本調査資料ではその数値を用いて分析を行った。

図表 8 Top10%補正論文数の計算方法

従来のTop10%論文の計算方法

- ① トムソン・ロイター社Web of Science(自然科学系)より分析対象の Article, Review, Letter, Note, Article/Proceeding (Articleとして扱うため)を抽出。
- ② 各年(データベース年)、22分野ごとに、Top10%論文を抽出。
この際、切り捨て方式を採用。

(例)被引用情報として2011年12月末を用いる場合、ある分野の2011年に公表された論文が100本である場合

被引用数	該当論文数	上位からのシェア
10回	1	1.0%
9回	2	3.0%
8回	4	7.0%
7回	10	17.0%
6回	10	27.0%
...
0回	40	100.0%

↑ 従来の Top10% 論文 ↓

- 論文は公表されてから、他の論文から引用されるようになるまでにある程度のタイムラグがある。そのため、あまり被引用数ごとに該当する論文数がばらけていない。
- Top10%論文を抽出するにあたり、上位からのシェアが10%を越えないよう、切り捨て方式を採用していた。この例の場合、Top10%論文の被引用数のしきい値は8回、該当論文数は7本とし、各国のシェアの分析等を行っていた。

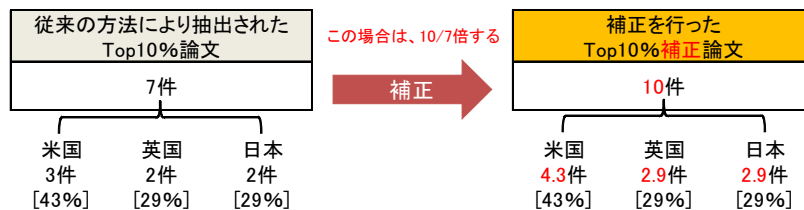


【補正を行う理由】

- Top10%論文数シェアを計算する際は他国との相対化を行うため、Top10%論文数が10本でなくても問題は無い。
- しかし、日本では、近年の状況から、Top10%論文数シェアのみを見るのではなく、Top10%論文数自体の時系列変化を見る必要が生じてきた。
- 時系列変化を見るためには、各年各分野でTop10%論文数を全論文数の1/10の件数になるよう補正をする必要がある。

今回導入した補正を行うTop10%補正論文の計算方法

- ③ 各年(データベース年)、22分野ごとに、Top10%論文数の補正を行い、「Top10%補正論文数」を算出。
 - 従来の方法により各年各分野で抽出されたTop10%論文数が、各年各分野の論文数の1/10の件数になるように補正する補正係数を求める。
 - 従来の方法のTop10%論文数に補正係数を乗じた数値を、「Top10%補正論文」と呼び、本調査資料ではその数値を用いて分析を行った。
 - 各国のTop10%補正論文数は補正係数を乗じるので変化するが、シェア自体は変わらない。



3 論文分析結果

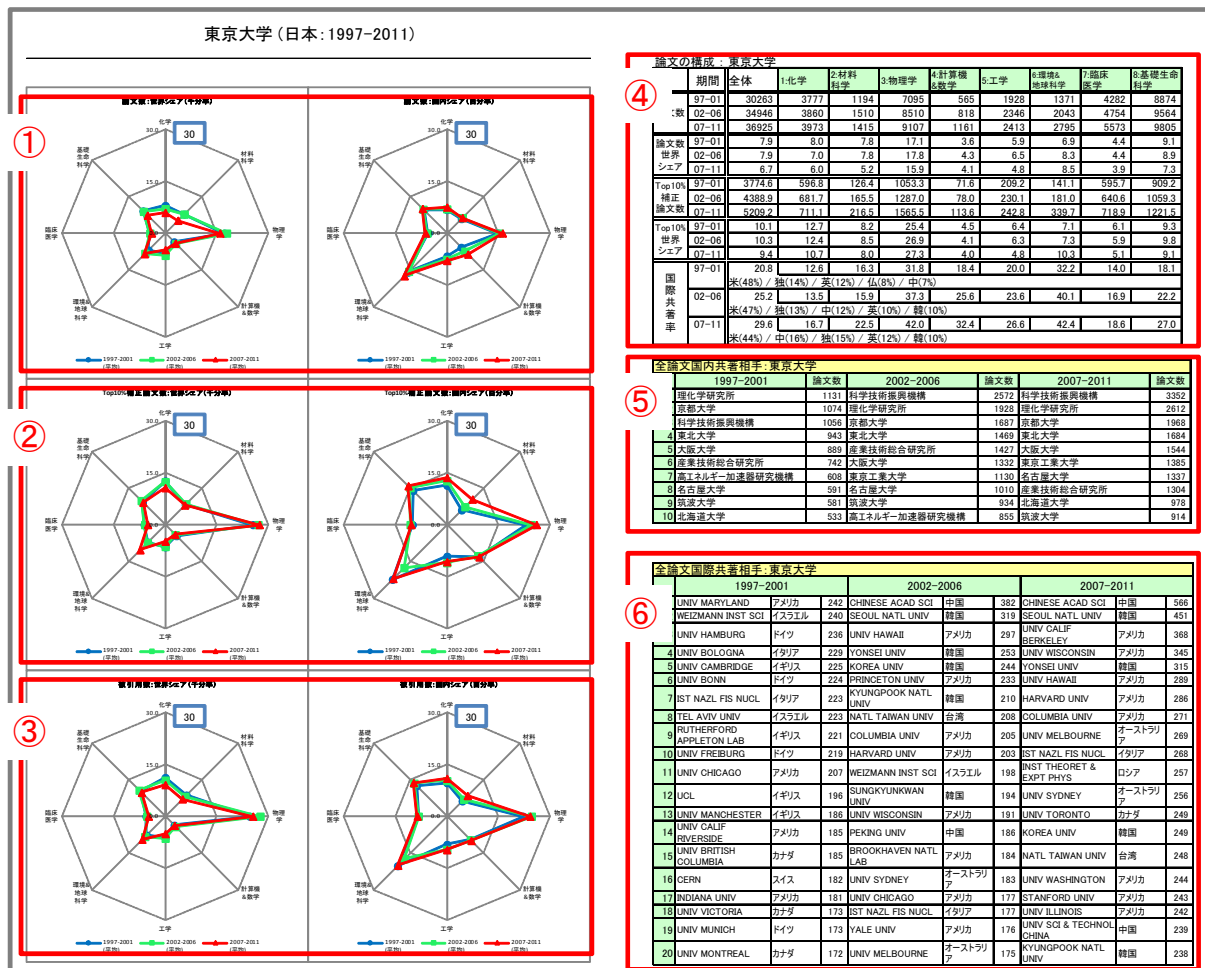
3-1 日本の個別大学の研究状況シート

(1) 個別大学の研究状況シートの見方

参考資料2において、2002-2011年の10年間での総論文数が1000本以上の日本の国公立大学の128大学の基礎データを研究状況シートで示す。各大学のデータは見開きの2枚に集約している。

以下、図表9に示す東京大学を例として、研究状況シートの読み方を説明する。

図表9 個別大学の研究状況シート（例：東京大学）



トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

まず、研究ポートフォリオでみる論文数シェアである(図表 10)。研究ポートフォリオとは、研究ポートフォリオ 8 分野(化学、材料科学、物理学、計算機科学&数学、工学、環境&地球科学、臨床医学、基礎生命科学)を軸として、論文数や Top10%論文数や被引用数の世界シェアおよび国内シェアをプロットした図である。

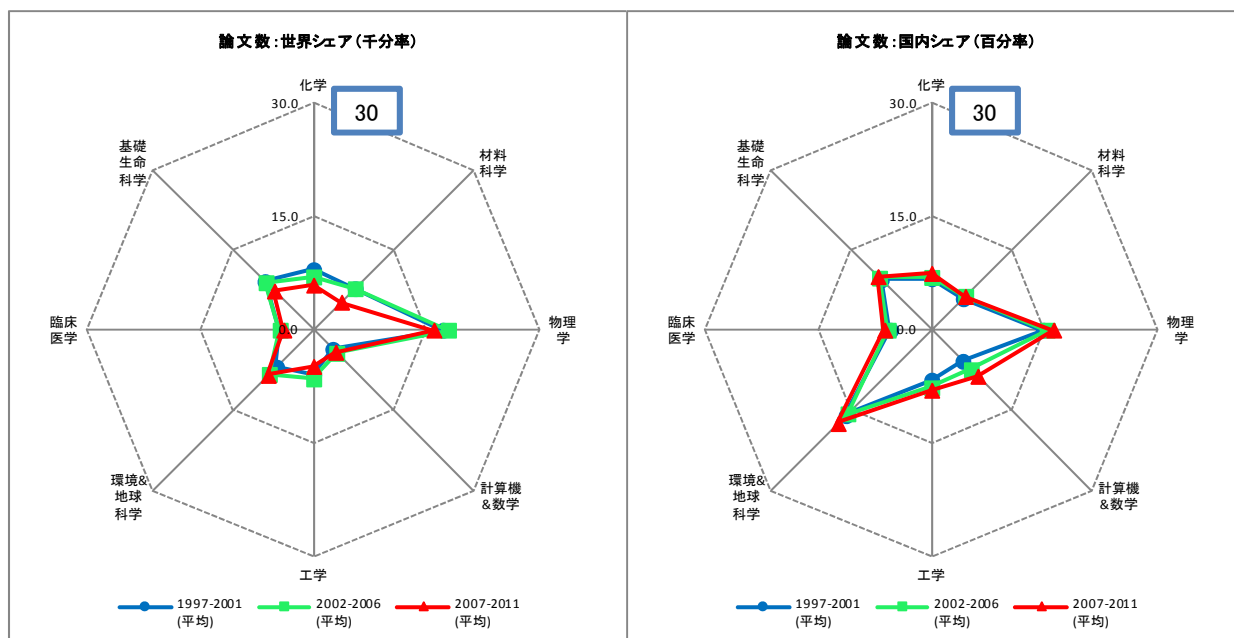
論文数シェアは、量的な観点の個別指標である。左図は、世界の中でのポジショニングを見るための世界シェア(千分率)の研究ポートフォリオである。右図は、日本の中でのポジショニングを見るための国内シェア(百分率)の研究ポートフォリオである。また、分野特性を示すため、化学、材料科学、物理学&宇宙科学、計算機科学&数学、工学、環境&地球科学、臨床医学、基礎生命科学の 8 分野における研究ポートフォリオにて示している。さらに、1997-2001 年、2002-2006 年、2007-2011 年 5 年平均値で 3 時点における世界論文数シェアおよび国内論文数シェアを示しているため、変化の方向性を捉えることが可能である。

東京大学の場合、論文数世界シェアの研究ポートフォリオを見ると、物理学に突出した強みを有していることが分かる。また、時系列を見ると、環境&地球科学や計算機科学では世界シェアを維持している一方、他の分野では論文数世界シェアの低下傾向にあることが分かる。

一方、国内シェアをみると、環境&地球科学、物理学、基礎生命科学において高い論文数国内シェアを示している。また、時系列で見ると、特に、計算機科学&数学や工学においては東京大学の存在感が大きくなっていることが分かる。

このように、世界における東京大学の分野特徴と、日本における東京大学の分野特徴が異なることが研究ポートフォリオの形態から分かる。どちらのポジショニングを重要視するかは、日本の大学集団の中でのポジショニングにより各大学異なると考えられる。

図表 10 研究状況シート(例:東京大学) ①研究ポートフォリオ:論文数シェア



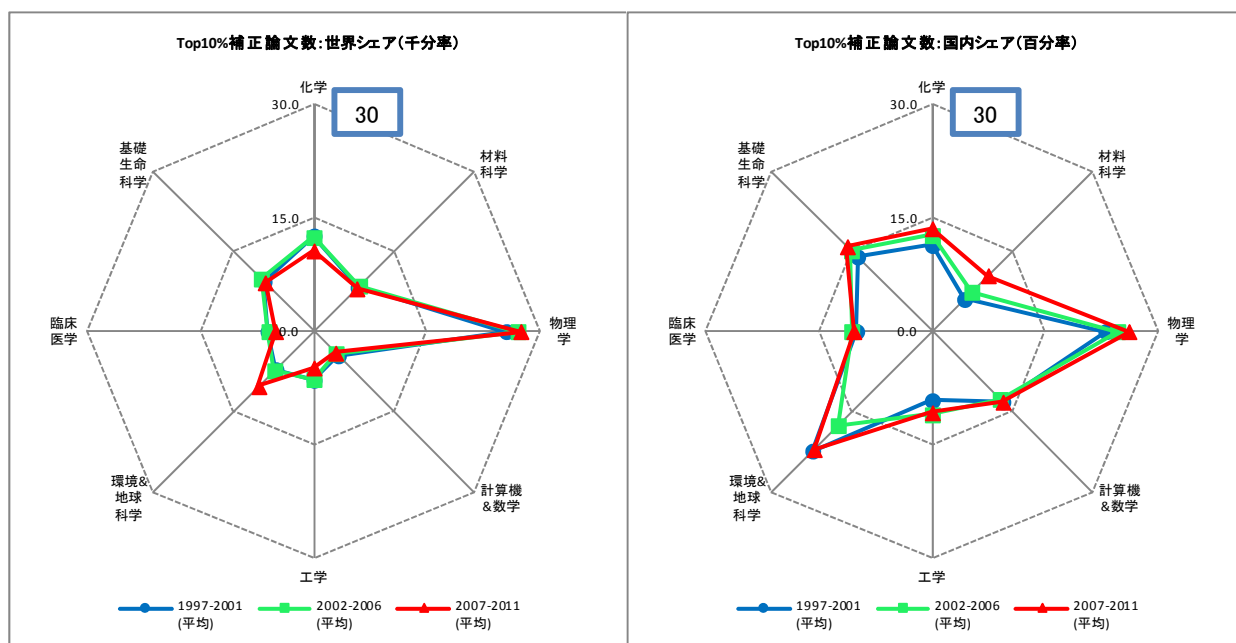
トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。
(注)シェアは 5 年平均値である。

次に、研究ポートフォリオでみる Top10%補正論文数シェアである(図表 11)。質的な観点の個別指標である。こちらも論文数シェアと同様に、研究ポートフォリオで時系列の変化を示している。東京大学の場合、Top10%補正論文数世界シェアを見ると、論文数世界シェアの研究ポートフォリオと比較して、より一層物理学に強みのある大学であることが分かるであろう。また、環境&地球科学や物理学では Top10%補正論文数世界シェアの増加が見られる一方、他分野では Top10%補正論文数世界シェアの低下が見られる。研究ポートフォリオの特徴がより際立つ方向へと変化していることが分かる。

国内シェアを見ると、臨床医学や計算機科学&数学を除く 6 分野において、Top10%補正論文数国内シェアが増加しており、東京大学の存在感が大きくなっていることが分かる。

図表 11 研究状況シート(例:東京大学)

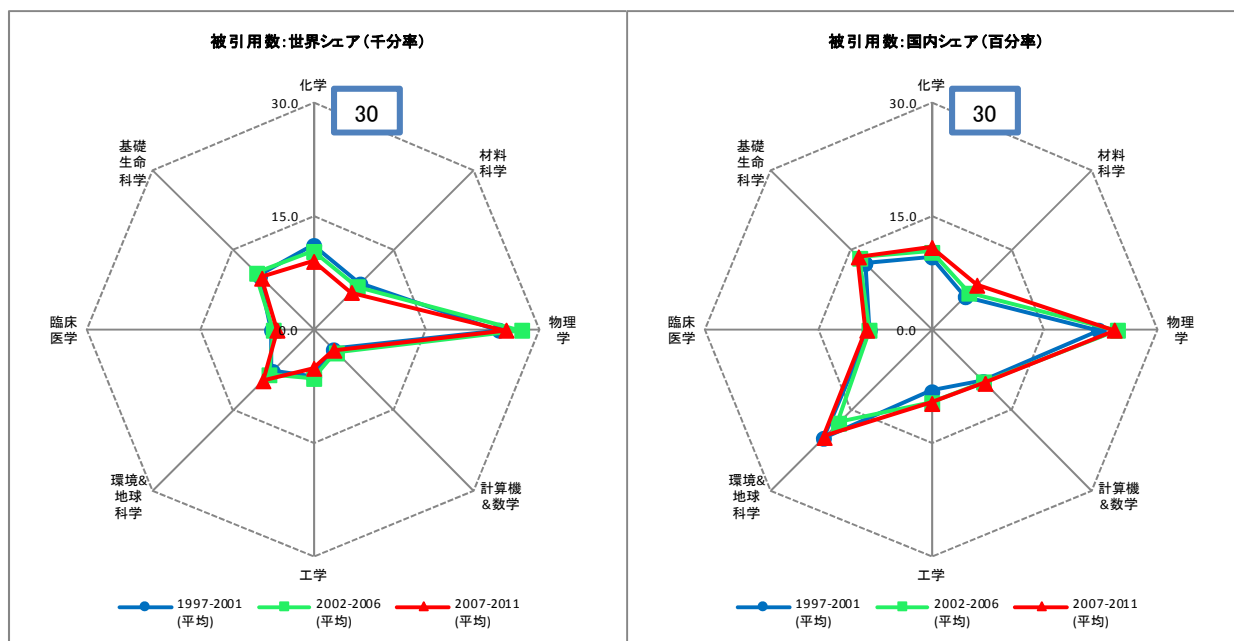
② 研究ポートフォリオ:Top10%補正論文数シェア



トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。
 (注)シェアは5年平均値である。

さらに、被引用数シェアの研究ポートフォリオである(図表 12)。質的な観点の個別指標である。東京大学のような大規模大学の場合、Top10%補正論文数シェアと被引用数シェアの研究ポートフォリオはほぼ同様になるが、小規模大学の場合は Top10%補正論文数シェアと被引用数シェアの研究ポートフォリオが異なる場合がある。少数の論文でも非常に多い被引用数を示している場合、被引用数シェアが高くなるので、小規模大学の場合はこちらについても確認して頂きたい。

図表 12 研究状況シート(例:東京大学) ③ 研究ポートフォリオ:被引用数シェア



トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。
 (注)シェアは5年平均値である。

図表 13は論文の構成である。分野毎の状況、時系列変化を捉えられるようになっている。近年、論文数世界シェアや Top10%補正論文数世界シェアは、中国等の台頭によりシェアが低下すること自体は避けられない状況でもある。そこで、論文数自体の変化もきちんと把握しておく必要がある。これが順調に伸びているか否か。例えば東京大学の場合、全体では、順調に上昇傾向であるが、材料科学では論文数自体の低下が見られている。これが大学の意図した動きの結果なのか、そうではないのか、各大学におけるより詳細な把握が必要となるだろう。

また、近年世界的に国際共著論文数が顕著に増加しており、欧州では国際共著率が約 50%となるなど研究活動のスタイルの変化が見られることや、大学の国際化自体が重要なトピックになっているので、その定量化の一つとして国際共著率を示す。東京大学の場合、全論文における国際共著率は 20.8%から 29.6%と上昇傾向にあることが分かる。国際共著率は分野依存が大きいことが既に分かっており、それに準じて物理学や環境&地球科学において高い値となっている。

図表 13 研究状況シート(例:東京大学) ④論文の構成

論文の構成：東京大学

	期間	全体	1:化学	2:材料科学	3:物理学	4:計算機&数学	5:工学	6:環境&地球科学	7:臨床医学	8:基礎生命科学	
論文数	97-01	30263	3777	1194	7095	565	1928	1371	4282	8874	
	02-06	34946	3860	1510	8510	818	2346	2043	4754	9564	
	07-11	36925	3973	1415	9107	1161	2413	2795	5573	9805	
論文数世界シェア	97-01	7.9	8.0	7.8	17.1	3.6	5.9	6.9	4.4	9.1	
	02-06	7.9	7.0	7.8	17.8	4.3	6.5	8.3	4.4	8.9	
	07-11	6.7	6.0	5.2	15.9	4.1	4.8	8.5	3.9	7.3	
Top10%補正論文数	97-01	3774.6	596.8	126.4	1053.3	71.6	209.2	141.1	595.7	909.2	
	02-06	4388.9	681.7	165.5	1287.0	78.0	230.1	181.0	640.6	1059.3	
	07-11	5209.2	711.1	216.5	1565.5	113.6	242.8	339.7	718.9	1221.5	
Top10%世界シェア	97-01	10.1	12.7	8.2	25.4	4.5	6.4	7.1	6.1	9.3	
	02-06	10.3	12.4	8.5	26.9	4.1	6.3	7.3	5.9	9.8	
	07-11	9.4	10.7	8.0	27.3	4.0	4.8	10.3	5.1	9.1	
国際共著率	97-01	20.8	12.6	16.3	31.8	18.4	20.0	32.2	14.0	18.1	
		米(48%) / 独(14%) / 英(12%) / 仏(8%) / 中(7%)									
	02-06	25.2	13.5	15.9	37.3	25.6	23.6	40.1	16.9	22.2	
		米(47%) / 独(13%) / 中(12%) / 英(10%) / 韓(10%)									
	07-11	29.6	16.7	22.5	42.0	32.4	26.6	42.4	18.6	27.0	
		米(44%) / 中(16%) / 独(15%) / 英(12%) / 韓(10%)									

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

(注 1) 論文数および Top10%補正論文数は 5 年累積値である。

(注 2) 論文数世界シェアおよび Top10%補正論文数世界シェアは 5 年平均値である。

(注 3) 国際共著率は 5 年平均値である。国名とそのシェアは、該当機関の国際共著論文に占める各国のシェアである。上位 5 ヶ国について記載している。

図表 14 では、国内の研究機関との共著論文(国内共著論文)における機関間の関係及び関係の強さを示す。東京大学の場合、国内の共著相手機関の 1 位は、時系列を見ると、理化学研究所から科学技術振興機構に変化していることが分かる。大学との共著関係を見ると、東京工業大学との関係が 1997-2001 年と比べて 2007-2011 年では強くなっていることが分かる。共著相手を見ると、東京大学のある関東地域だけではなく、他地域の研究機関も含まれている。

図表 14 研究状況シート(例:東京大学) ⑤国内共著相手

全論文国内共著相手:東京大学						
	1997-2001	論文数	2002-2006	論文数	2007-2011	論文数
1	理化学研究所	1131	科学技術振興機構	2572	科学技術振興機構	3352
2	京都大学	1074	理化学研究所	1928	理化学研究所	2612
3	科学技術振興機構	1056	京都大学	1687	京都大学	1968
4	東北大学	943	東北大学	1469	東北大学	1684
5	大阪大学	889	産業技術総合研究所	1427	大阪大学	1544
6	産業技術総合研究所	742	大阪大学	1332	東京工業大学	1385
7	高エネルギー加速器研究機構	608	東京工業大学	1130	名古屋大学	1337
8	名古屋大学	591	名古屋大学	1010	産業技術総合研究所	1304
9	筑波大学	581	筑波大学	934	北海道大学	978
10	北海道大学	533	高エネルギー加速器研究機構	855	筑波大学	914

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

(注)論文数は5年累積値である。

図表 15 では、海外の研究機関との共著論文(国際共著論文)における機関間の関係及び関係の強さを示す。東京大学の場合、1997-2001 年に比べ、2002 年以降中国や韓国といったアジア圏の研究機関との関係性が強くなっていることが分かる。

図表 15 研究状況シート(例:東京大学) ⑥国際共著相手

全論文国際共著相手: 東京大学									
	1997-2001			2002-2006			2007-2011		
1	UNIV MARYLAND	アメリカ	242	CHINESE ACAD SCI	中国	382	CHINESE ACAD SCI	中国	566
2	WEIZMANN INST SCI	イスラエル	240	SEOUL NATL UNIV	韓国	319	SEOUL NATL UNIV	韓国	451
3	UNIV HAMBURG	ドイツ	236	UNIV HAWAII	アメリカ	297	UNIV CALIF BERKELEY	アメリカ	368
4	UNIV BOLOGNA	イタリア	229	YONSEI UNIV	韓国	253	UNIV WISCONSIN	アメリカ	345
5	UNIV CAMBRIDGE	イギリス	225	KOREA UNIV	韓国	244	YONSEI UNIV	韓国	315
6	UNIV BONN	ドイツ	224	PRINCETON UNIV	アメリカ	233	UNIV HAWAII	アメリカ	289
7	IST NAZL FIS NUCL	イタリア	223	KYUNGPOOK NATL UNIV	韓国	210	HARVARD UNIV	アメリカ	286
8	TEL AVIV UNIV	イスラエル	223	NATL TAIWAN UNIV	台湾	208	COLUMBIA UNIV	アメリカ	271
9	RUTHERFORD APPLETON LAB	イギリス	221	COLUMBIA UNIV	アメリカ	205	UNIV MELBOURNE	オーストラリア	269
10	UNIV FREIBURG	ドイツ	219	HARVARD UNIV	アメリカ	203	IST NAZL FIS NUCL	イタリア	268
11	UNIV CHICAGO	アメリカ	207	WEIZMANN INST SCI	イスラエル	198	INST THEORET & EXPT PHYS	ロシア	257
12	UCL	イギリス	196	SUNGKYUNKWAN UNIV	韓国	194	UNIV SYDNEY	オーストラリア	256
13	UNIV MANCHESTER	イギリス	186	UNIV WISCONSIN	アメリカ	191	UNIV TORONTO	カナダ	249
14	UNIV CALIF RIVERSIDE	アメリカ	185	PEKING UNIV	中国	186	KOREA UNIV	韓国	249
15	UNIV BRITISH COLUMBIA	カナダ	185	BROOKHAVEN NATL LAB	アメリカ	184	NATL TAIWAN UNIV	台湾	248
16	CERN	スイス	182	UNIV SYDNEY	オーストラリア	183	UNIV WASHINGTON	アメリカ	244
17	INDIANA UNIV	アメリカ	181	UNIV CHICAGO	アメリカ	177	STANFORD UNIV	アメリカ	243
18	UNIV VICTORIA	カナダ	173	IST NAZL FIS NUCL	イタリア	177	UNIV ILLINOIS	アメリカ	242
19	UNIV MUNICH	ドイツ	173	YALE UNIV	アメリカ	176	UNIV SCI & TECHNOL CHINA	中国	239
20	UNIV MONTREAL	カナダ	172	UNIV MELBOURNE	オーストラリア	175	KYUNGPOOK NATL UNIV	韓国	238

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。
(注)論文数は5年累積値である。

(2) 世界の主要大学の研究ポートフォリオ

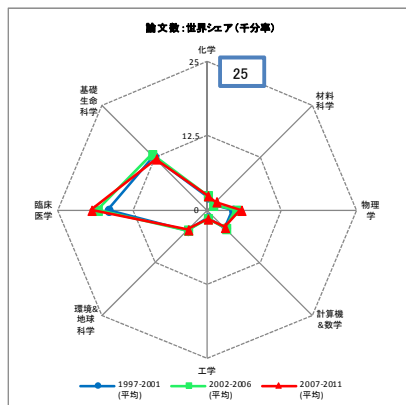
日本の128大学の個別大学の研究状況シートを見ると、様々な形態の研究ポートフォリオがあることが分かるであろう。では、世界の主要大学の研究ポートフォリオはどのような形をしているのか。同様に、海外主要大学においても個別大学の研究状況シートを作成した。図表16に示す海外の大学についての個別大学の研究状況シートは参考資料3に掲載している。

ここでは研究状況シートから、論文数世界シェアの研究ポートフォリオを比較してみよう。米国のハーバード大学をはじめこれらの大学は世界的に有名な大学であるが、いずれの大学においても全分野の研究の存在感を同程度の比率で行っているような全方位型の研究ポートフォリオでは無いということが分かる。ハーバード大学は臨床医学や基礎生命科学に非常に顕著な強みを持ち、一方MITは物理学、計算機科学&数学、工学に強みを持っている。また、成長著しい中国の大学においても、精華大学は材料科学や工学、北京大学は化学、物理学、環境&地球科学に強みがあることが分かる。

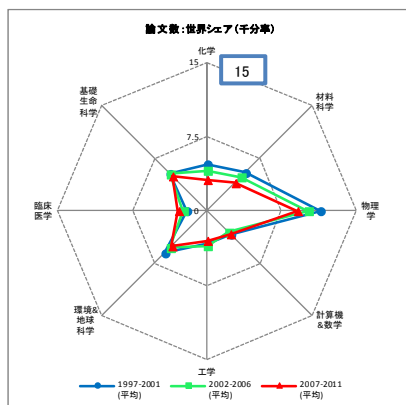
つまり、これらの大学は全ての分野で存在感を出しているとか、全ての分野で急速に伸びているとかではなく、“個性(強み)”を活かして大学としての存在感を世界に示していると考えられる。

図表 16 世界の主要大学の研究ポートフォリオ(世界論文数シェア)

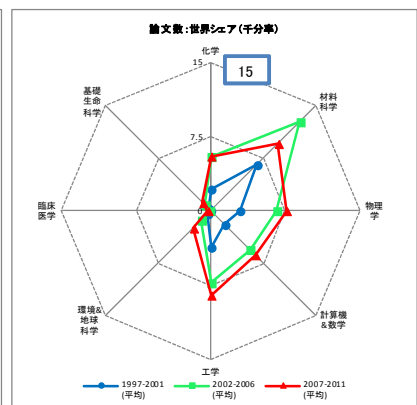
HARVARD UNIV(米国)



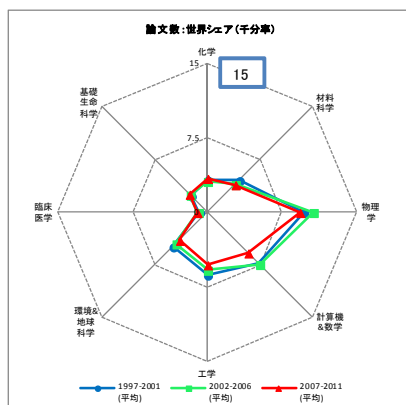
UNIV CAMBRIDGE(英国)



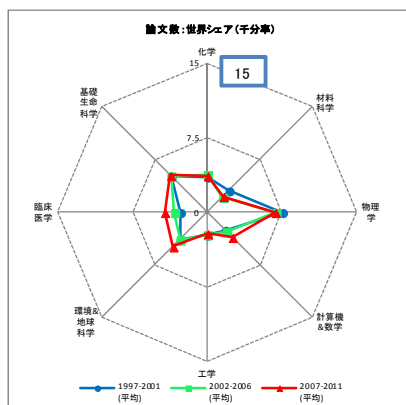
TSINGHUA UNIV(中国)



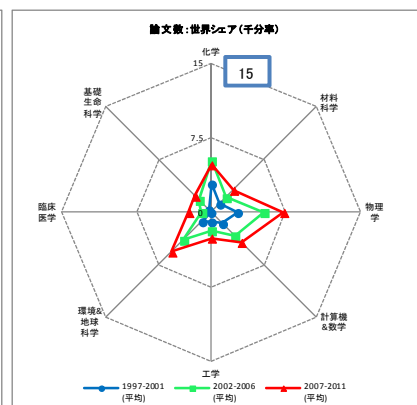
MIT(米国)



UNIV OXFORD(英国)



PEKING UNIV(中国)



トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

3-2 日本の大学の研究ポートフォリオの類型化

ここからは、大学の相対的な状況を把握するため、日本の大学の中でのポジショニングについて分析することとする。大学のポジショニングを把握する場合、同様の研究ポートフォリオを持つ大学群を決め、その中での時系列の変化などを分析することが重要であると考えた。例えば、総合大学のように比較的多くの分野の研究者を抱える大学と、単科大学のように一つの分野において手厚く研究者を抱えるタイプの大学を論文からそのまま比較しても、大学のタイプの違いを見ているだけになってしまう。そのため、研究の側面からの類型化が必要となる。

そこで、2002-2011年の10年間で1000件以上の論文を産出している128大学を対象に、研究ポートフォリオのクラスタリング分析を行った。2007-2011年の論文数世界シェアの研究ポートフォリオを用いて、大学毎に正規化し、クラスタリングした。

その結果、9つのクラスターが得られた。これらの特徴をみるため、各クラスターの標準の研究ポートフォリオ8分野の重みを求めた結果が、図表17である。クラスターごとにそれぞれ研究ポートフォリオ分野の重みを持っており、日本の大学は以下の9つの研究ポートフォリオのパターンに分類できる。

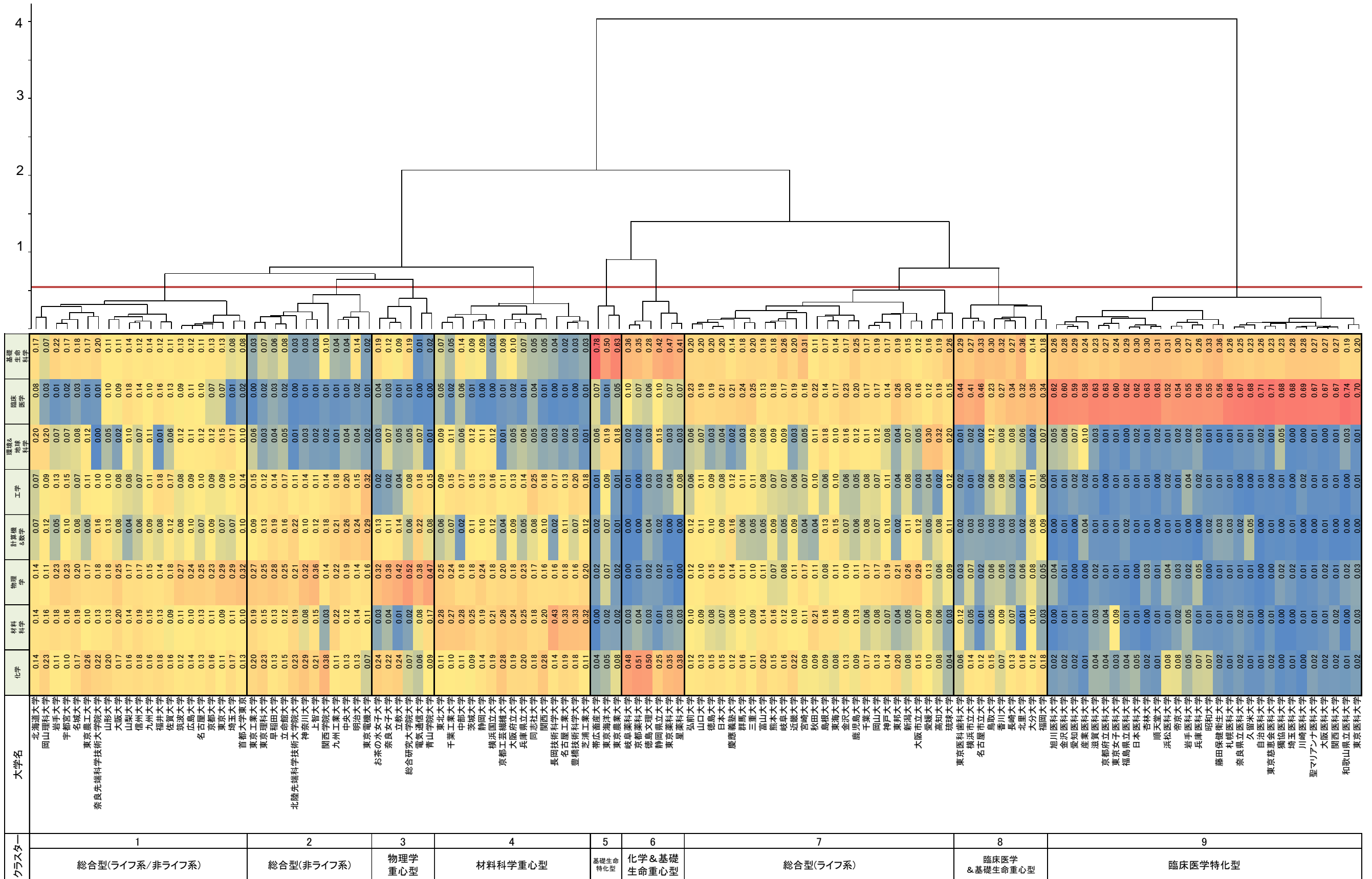
図表 17 研究ポートフォリオによる大学の類型化(クラスター1~9)

クラスター No.	該当大学数	研究ポートフォリオの特徴	化学	材料科学	物理学	計算機・数学	工学	環境・地球科学	臨床医学	基礎生命科学
1	21	総合型(ライフ系/非ライフ系)	0.16	0.14	0.21	0.09	0.10	0.10	0.07	0.13
2	12	総合型(非ライフ系)	0.19	0.14	0.23	0.18	0.16	0.03	0.01	0.06
3	6	物理学重心型	0.15	0.06	0.41	0.12	0.08	0.04	0.02	0.10
4	15	材料科学重心型	0.17	0.27	0.19	0.08	0.16	0.06	0.02	0.06
5	3	基礎生命特化型	0.05	0.02	0.04	0.03	0.04	0.14	0.04	0.64
6	6	化学&基礎生命重心型	0.41	0.03	0.01	0.01	0.03	0.05	0.08	0.38
7	26	総合型(ライフ系)	0.13	0.10	0.14	0.08	0.08	0.10	0.19	0.19
8	9	臨床医学&基礎生命重心型	0.13	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.35	0.27
9	30	臨床医学特化型	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.63	0.27

(注)8分野の重みの合計数は1となる。0.1を越えている場合、黄色でマークしている。

クラスタリングにより得られた研究ポートフォリオの類似性に基づく樹状図は図表18である。クラスタリングについては、手法をいずれにするか、閾値をどこに設定するかなどにより、得られるクラスターが異なる。我々は、そこについての認識は十分持った上で、各種法や閾値の設定の試行を重ねた結果、分かりやすく、ある程度の安定性のある今回の条件としている。これがベストの条件であることは証明出来ないが、ベターな選択であると考えている。

図表 18 研究ポートフォリオの類似性に基づく樹状図



(裏白紙)

次に、同様の研究ポートフォリオを持つクラスターごとに、量と質の面からどのような状況であるかを分析した結果が図表 19 である。

量的な視点として、年間 1,000 件以上の論文を生産している大学 (V1)、年間 500 件以上の論文を生産している大学 (V2)、年間 250 件以上の論文を生産している大学 (V3)、年間 250 件未満の論文を生産している大学 (V4) の 4 つのクラスを設定した。

質的な視点として、Top10%補正論文数や被引用数自体を見る方法もあるが、一般的に論文数が多い大学の方がこれらの数値も高いことが予想される。そこで、量を勘案しない質の状況をみるため、論文数に占める Top10%補正論文数の割合を用いる。これを便宜上、Q 値と呼ぶ。

Q 値は、定義上平均すると 10%となるのだが、現在の日本の場合は全分野において約 9%のため、12%以上の大学 (Q1)、9 以上 12%未満の大学 (Q2)、6 以上 9%未満の大学 (Q3)、3 以上 6%未満の大学 (Q4) の 4 つのクラスを設定した。各大学の Q 値については参考資料 4 である。

Vクラスの変化とQクラスの変化については、1997-2001年と比較して、クラスが上昇した場合(緑)、変化のない場合(黄色)、下降した場合(赤)に分けて示している。

また、V 伸び率と Q 伸び率については、1997-2001 年と比較して、伸び率 20%以上の場合(緑)、伸び率 0 以上 20%未満の場合(黄色)、伸び率マイナスの場合(赤色)に分けて示している。分類された大学の集団の中で、量・質の上昇の時系列変化がみられる大学が存在することが分かる。

図表 19 研究ポートフォリオによる日本の大学の類型化(クラスター1~9)

クラスター1: 総合型(ライフ系/非ライフ系)																		
	[V1]年間1,000件以上の論文を生産					[V2]年間500件以上の論文を生産					[V3]年間250件以上の論文を生産				[V4]年間250未満の論文を生産			
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数
[Q1] 12%以上	東京大学 京都大学	→	→	→	→	151 126							奈良先端科学技術大学院大学	↑	→	→	→	1
[Q2] 9%以上 12%未満	筑波大学 名古屋大学 大阪大学 広島大学	→	→	↑	→	39 65 79 17	信州大学 首都大学東京	→	→	↑	→	4 9	佐賀大学	→	→	↑	→	1
[Q3] 6%以上 9%未満	北海道大学 九州大学	→	→	→	→	74 60	山形大学 東京農工大学	↑	→	↑	→	1 12	岩手大学 埼玉大学 山梨大学	↑	→	↑	→	1
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><表の見方></p> <p>量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化</p> <p>↑ クラス上昇</p> <p>→ クラス変化なし</p> <p>↓ クラス下降</p> </div>																	
[Q4] 3%以上 6%未満													福井大学	→	→	→	→	
													岡山理科大学	→	→	→	→	

(注 1) V クラスの変化と Q クラスの変化: 1997-2001 年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。
(注 2) V 伸び率と Q 伸び率: 1997-2001 年と比較した論文数と Q 値の伸び率。緑色は、伸び率 20%以上の場合、黄色は伸び率 0 以上 20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。
(注 3) SC 数とは、186 サブジェクトカテゴリにおいて、当該大学が世界被引用数上位 200 位に入るサブジェクトカテゴリの数である。
(注 4) 各セルに属する大学の順番は 128 大学の研究状況シートの並びに準ずる。

クラスター2: 総合型(非ライフ系)

	[V1]年間1,000件以上の論文を生産					[V2]年間500件以上の論文を生産					[V3]年間250件以上の論文を生産					[V4]年間250未満の論文を生産									
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	
[Q1] 12%以上	東京工業大学	→	→	↑	→	59																			
[Q2] 9%以上 12%未満							東京理科大学	→	→	→	→	8							神奈川大学	→	→	↑	→		
							早稲田大学	→	→	↑	→	9													
[Q3] 6%以上 9%未満	<p><表の見方></p> <p>量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化</p> <p>↑ クラス上昇</p> <p>→ クラス変化なし</p> <p>↓ クラス下降</p>																								
													立命館大学	↑	→	→	→	2	北陸先端科学技術大学院大学	→	→	→	→		
																			中央大学	→	→	→	→		
																			明治大学	→	→	↑	→		
																			関西学院大学	→	→	↓	→		
[Q4] 3%以上 6%未満	<p>量(論文数)と質(Q値)の変化</p> <p>🟢 伸び率20%以上</p> <p>🟡 伸び率0~20%</p> <p>🔴 伸び率マイナス</p>												九州工業大学	→	→	→	→	1	上智大学	→	→	↓	→		

クラスター3: 物理学重心型

	[V1]年間1,000件以上の論文を生産					[V2]年間500件以上の論文を生産					[V3]年間250件以上の論文を生産					[V4]年間250未満の論文を生産									
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	
[Q1] 12%以上													総合研究大学院大学	↑	→	↑	→	1	奈良女子大学	→	→	↑	→		
																			立教大学	→	→	↑	→		
[Q2] 9%以上 12%未満													電気通信大学	→	→	↑	→	3	青山学院大学	→	→	↑	→		
[Q3] 6%以上 9%未満	<p><表の見方></p> <p>量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化</p> <p>↑ クラス上昇</p> <p>→ クラス変化なし</p> <p>↓ クラス下降</p>																								
[Q4] 3%以上 6%未満	<p>量(論文数)と質(Q値)の変化</p> <p>🟢 伸び率20%以上</p> <p>🟡 伸び率0~20%</p> <p>🔴 伸び率マイナス</p>																			お茶の水女子大学	→	→	↑	→	

(注1) Vクラスの変化とQクラスの変化: 1997-2001年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。

(注2) V伸び率とQ伸び率: 1997-2001年と比較した論文数とQ値の伸び率。緑色は、伸び率20%以上の場合、黄色は伸び率0以上20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。

(注3) SC数とは、186サブジェクトカテゴリにおいて、当該大学が世界被引用数上位200位に入るサブジェクトカテゴリの数である。

(注4) 各セルに属する大学の順番は128大学の研究状況シートの並びに準ずる。

クラスター4: 材料科学重心型

	[V1]年間1,000件以上の論文を生産					[V2]年間500件以上の論文を生産					[V3]年間250件以上の論文を生産					[V4]年間250未満の論文を生産									
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	
[Q1] 12%以上																									
[Q2] 9%以上 12%未満	東北大学	→	■	→	→	91													中部大学	→	■	↑	■		
[Q3] 6%以上 9%未満							大阪府立大学	→	■	→	→	7	横浜国立大学	→	■	→	→	7	芝浦工業大学	→	■	↑	■		2
	<p><表の見方></p> <p>量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化</p> <p>↑ クラス上昇</p> <p>→ クラス変化なし</p> <p>↓ クラス下降</p>											静岡大学	→	■	→	→	3	関西大学	→	■	→	■		2	
[Q4] 3%以上 6%未満													茨城大学	↑	■	→	→	2	長岡技術科学大学	→	■	↓	■		2
	<p>量(論文数)と質(Q値)の変化</p> <p>■ 伸び率20%以上</p> <p>■ 伸び率0~20%</p> <p>■ 伸び率マイナス</p>											名古屋工業大学	→	■	↓	→	3	千葉工業大学	→	■	→	■			
													豊橋技術科学大学	↑	■	↓	→	3	同志社大学	→	■	↓	■		1
													京都工芸繊維大学	→	■	↓	→	3							
													兵庫県立大学	→	■	↓	→								

クラスター5: 基礎生命特化型

	[V1]年間1,000件以上の論文を生産					[V2]年間500件以上の論文を生産					[V3]年間250件以上の論文を生産					[V4]年間250未満の論文を生産									
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	
[Q1] 12%以上																									
[Q2] 9%以上 12%未満																									
[Q3] 6%以上 9%未満																			東京海洋大学	→	■	↑	■		3
	<p><表の見方></p> <p>量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化</p> <p>↑ クラス上昇</p> <p>→ クラス変化なし</p> <p>↓ クラス下降</p>											東京農業大学	→	■	↑	■									
[Q4] 3%以上 6%未満																			帯広畜産大学	→	■	→	■		4
	<p>量(論文数)と質(Q値)の変化</p> <p>■ 伸び率20%以上</p> <p>■ 伸び率0~20%</p> <p>■ 伸び率マイナス</p>																								

(注1) V クラスの変化と Q クラスの変化: 1997-2001 年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。

(注2) V 伸び率と Q 伸び率: 1997-2001 年と比較した論文数と Q 値の伸び率。緑色は、伸び率 20% 以上の場合、黄色は伸び率 0 以上 20% 未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。

(注3) SC 数とは、186 サブジェクトカテゴリにおいて、当該大学が世界被引用数上位 200 位に入るサブジェクトカテゴリの数である。

(注4) 各セルに属する大学の順番は 128 大学の研究状況シートの並びに準ずる。

クラスター6： 化学&基礎生命重心型

	[V1]年間1,000件以上の論文を生産					[V2]年間500件以上の論文を生産					[V3]年間250件以上の論文を生産					[V4]年間250未満の論文を生産																															
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数																							
[Q1] 12%以上																																															
[Q2] 9%以上 12%未満																																															
[Q3] 6%以上 9%未満	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><表の見方></p> <p style="text-align: center;">量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">↑</td> <td>クラス上昇</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">→</td> <td>クラス変化なし</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>クラス下降</td> </tr> </table> </div>					↑	クラス上昇	→	クラス変化なし	↓	クラス下降																			岐阜薬科大学	→	→	→	→		京都薬科大学	→	→	→	→	1						
↑	クラス上昇																																														
→	クラス変化なし																																														
↓	クラス下降																																														
[Q4] 3%以上 6%未満	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">量(論文数)と 質(Q値)の変化</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">■</td> <td>伸び率20%以上</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">■</td> <td>伸び率0~20%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">■</td> <td>伸び率マイナス</td> </tr> </table> </div>					■	伸び率20%以上	■	伸び率0~20%	■	伸び率マイナス													静岡県立大学	↑	■	↓	■	1	東京薬科大学	→	■	→	■		星薬科大学	→	■	→	■		徳島文理大学	→	■	→	■	
■	伸び率20%以上																																														
■	伸び率0~20%																																														
■	伸び率マイナス																																														

クラスター7： 総合型(ライフ系)

	[V1]年間1,000件以上の論文を生産					[V2]年間500件以上の論文を生産					[V3]年間250件以上の論文を生産					[V4]年間250未満の論文を生産																																																																																																																																					
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数																																																																																																																													
[Q1] 12%以上																																																																																																																																																					
[Q2] 9%以上 12%未満	千葉大学	→	■	↑	■	9	金沢大学	→	■	→	■	5	高知大学	→	■	↑	■	4							神戸大学	↑	■	↑	■	12	大阪市立大学	→	■	↑	■	3							岡山大学	→	■	↑	■	15							慶應義塾大学	→	■	↑	■	22																																																																																									
[Q3] 6%以上 9%未満	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><表の見方></p> <p style="text-align: center;">量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">↑</td> <td>クラス上昇</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">→</td> <td>クラス変化なし</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>クラス下降</td> </tr> </table> </div>					↑	クラス上昇	→	クラス変化なし	↓	クラス下降													群馬大学	→	■	↑	■	1	三重大学	→	■	→	■	1							新潟大学	→	■	→	■	3	琉球大学	→	■	↑	■	1							富山大学	→	■	↑	■	5	東邦大学	→	■	↑	■								岐阜大学	→	■	→	■	4							徳島大学	→	■	→	■								愛媛大学	↑	■	→	■	6							熊本大学	→	■	↓	■	3							東海大学	→	■	→	■	5							近畿大学	↑	■	→	■	4						
↑	クラス上昇																																																																																																																																																				
→	クラス変化なし																																																																																																																																																				
↓	クラス下降																																																																																																																																																				
[Q4] 3%以上 6%未満	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">量(論文数)と 質(Q値)の変化</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">■</td> <td>伸び率20%以上</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">■</td> <td>伸び率0~20%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">■</td> <td>伸び率マイナス</td> </tr> </table> </div>					■	伸び率20%以上	■	伸び率0~20%	■	伸び率マイナス													山口大学	→	■	→	■	3	弘前大学	→	■	→	■								鹿児島大学	→	■	→	■	1	秋田大学	→	■	→	■								日本大学	→	■	→	■	3	鳥根大学	→	■	→	■	1							宮崎大学	→	■	→	■	1																																																																		
■	伸び率20%以上																																																																																																																																																				
■	伸び率0~20%																																																																																																																																																				
■	伸び率マイナス																																																																																																																																																				

(注1) V クラスの変化と Q クラスの変化: 1997-2001 年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。

(注2) V 伸び率と Q 伸び率: 1997-2001 年と比較した論文数と Q 値の伸び率。緑色は、伸び率 20% 以上の場合、黄色は伸び率 0 以上 20% 未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。

(注3) SC 数とは、186 サブジェクトカテゴリにおいて、当該大学が世界被引用数上位 200 位に入るサブジェクトカテゴリの数である。

(注4) 各セルに属する大学の順番は 128 大学の研究状況シートの並びに準ずる。

クラスター8: 臨床医学&基礎生命重心型

	[V1]年間1,000件以上の論文を生産					[V2]年間500件以上の論文を生産					[V3]年間250件以上の論文を生産					[V4]年間250未満の論文を生産														
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数						
[Q1] 12%以上																														
[Q2] 9%以上 12%未満							東京医科歯科大学	↑	●	↑	●	16	横浜国立大学	↑	●	↑	●	2												
[Q3] 6%以上 9%未満	<p><表の見方></p> <p>量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化</p> <p>↑ クラス上昇</p> <p>→ クラス変化なし</p> <p>↓ クラス下降</p>						長崎大学	↑	●	↑	●	5	名古屋国立大学	↑	●	↑	●	3	福岡大学	↑	●	↑	●							
[Q4] 3%以上 6%未満	<p>量(論文数)と質(Q値)の変化</p> <p>● 伸び率20%以上</p> <p>● 伸び率0~20%</p> <p>● 伸び率マイナス</p>						北里大学	↑	●	↑	●	1	鳥取大学	↑	●	↑	●	1	香川大学	↑	●	↑	●		大分大学	↑	●	↑	●	

クラスター9: 臨床医学特化型

	[V1]年間1,000件以上の論文を生産					[V2]年間500件以上の論文を生産					[V3]年間250件以上の論文を生産					[V4]年間250未満の論文を生産																																																																																																																			
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	SC数																																																																																																											
[Q1] 12%以上																																																																																																																																			
[Q2] 9%以上 12%未満							順天堂大学	↑	●	↑	●	5	浜松医科大学	↑	●	↑	●	1	和歌山県立医科大学	↑	●	↑	●	1	滋賀医科大学	↑	●	↑	●	1	自治医科大学	↑	●	↑	●	6	東京女子医科大学	↑	●	↑	●	1	藤田保健衛生大学	↑	●	↑	●	1	久留米大学	↑	●	↑	●	1	産業医科大学	↑	●	↑	●	1																																																																							
[Q3] 6%以上 9%未満	<p><表の見方></p> <p>量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化</p> <p>↑ クラス上昇</p> <p>→ クラス変化なし</p> <p>↓ クラス下降</p>											札幌医科大学	↑	●	↑	●	1	旭川医科大学	↑	●	↑	●	1	京都府立医科大学	↑	●	↑	●	1	福島県立医科大学	↑	●	↑	●	1	埼玉県医科大学	↑	●	↑	●	2	昭和大学	↑	●	↑	●	1	帝京大学	↑	●	↑	●	1	東京医科大学	↑	●	↑	●	1	東京慈恵会医科大学	↑	●	↑	●	1	日本医科大学	↑	●	↑	●	2	兵庫医科大学	↑	●	↑	●	2	旭川医科大学	↑	●	↑	●	1	福島県立医科大学	↑	●	↑	●	1	奈良県立医科大学	↑	●	↑	●	1	獨協医科大学	↑	●	↑	●	1	聖マリアンナ医科大学	↑	●	↑	●	1	杏林大学	↑	●	↑	●	1	金沢医科大学	↑	●	↑	●	1	関西医科大学	↑	●	↑	●	1	川崎医科大学	↑	●	↑	●	1
[Q4] 3%以上 6%未満	<p>量(論文数)と質(Q値)の変化</p> <p>● 伸び率20%以上</p> <p>● 伸び率0~20%</p> <p>● 伸び率マイナス</p>																						岩手医科大学	↑	●	↑	●	1	愛知医科大学	↑	●	↑	●	1	大阪医科大学	↑	●	↑	●	1																																																																																											

(注1) Vクラスの変化とQクラスの変化: 1997-2001年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。

(注2) V伸び率とQ伸び率: 1997-2001年と比較した論文数とQ値の伸び率。緑色は、伸び率20%以上の場合、黄色は伸び率0以上20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。

(注3) SC数とは、186 サブジェクトカテゴリにおいて、当該大学が世界被引用数上位 200 位に入るサブジェクトカテゴリの数である。

(注4) 各セルに属する大学の順番は 128 大学の研究状況シートの並びに準ずる。

3-3 研究ポートフォリオ8分野から見る大学の状況

(1) 分野ごとの状況を把握するための3つの図表

大学の研究を構成する分野ごとに着目し、各区切りの中での大学の状況を把握することは、大学全体の状況を左右するポテンシャルを見るという観点で非常に重要となるであろう。本調査では、3つの分野区分（研究ポートフォリオ8分野、22分野、186サブジェクトカテゴリ）を用いることで、日本の大学の特徴を分析した。

本章では、研究ポートフォリオ8分野から見る大学の状況を分析した。分野の特徴を捉えるため、それぞれの分野において3つの図表を示す。

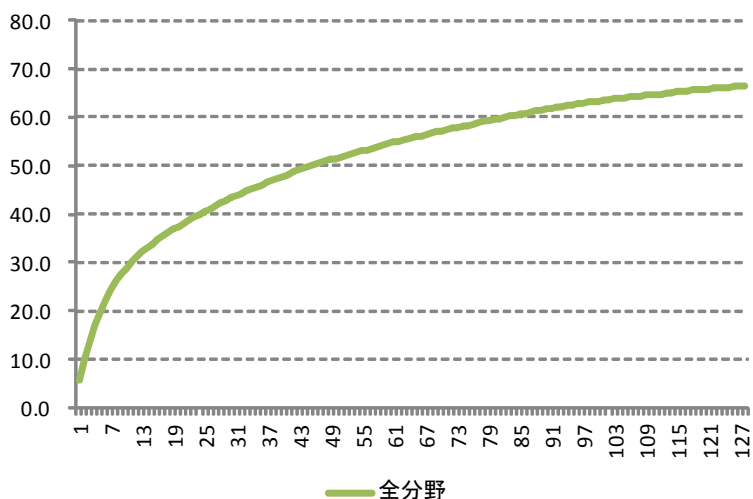
①128大学の論文数シェアの分布

一つ目は、128大学の論文数シェアの分布である(図表20)。128大学の日本の論文に対するシェアを分数カウント法により求め、降順に並べ、各順位で累積値を求めた。また、その累積論文数シェアの分布を描いた。この128大学にて、日本の全分野の66.5%について見ていることが分かる。科学技術政策研究所の科学研究のベンチマーキング2011によると、日本の全分野において全国公私立大学で71.5%を占めることが分かっている。即ち、128大学をみることでほぼ日本の大学の状況を把握できると言えるだろう。残りの部分については、独立行政法人や、企業などとなる。

また、累積論文シェアをみると、論文数シェア上位5大学で3.6%、上位10大学で28.8%となる。これを基本とし、各分野の論文シェアの分布を重ね、分野の特徴を明らかにする。

図表 20 全分野における128大学の論文数シェアの累積分布(分数カウント法)

順位	比較分野	全分野
	分数累積シェア	
1-5位		3.6
1-10位		28.8
1-20位		37.5
1-30位		43.3
1-40位		47.9
1-50位		51.4
1-60位		54.5
1-70位		57.2
1-80位		59.5
1-90位		61.7
1-100位		63.3
1-110位		64.6
1-120位		65.8
1-128位		66.5



②日本の大学の量・質の構造チャート

二つ目の図表は、分野における128大学のポジションを見るため、量と質の軸からのクラス分けである(図表21)。

量的な視点として、当該分野の世界シェアの0.5%以上の論文を生産している大学(V1)、世界シェアの0.25%以上0.5%未満の論文を生産している大学(V2)、世界シェアの0.1%以上0.25%未満の論文を生産している大学(V3)、世界シェアの0.05%以上0.1%未満の論文を生産している大学(V4)、世界シェアの0%以上0.05%未満の論文を生産している大学(V5)の5つのクラスを設定した。

質的な視点として、Q値(論文に占めるTop10%補正論文数の割合)が12%以上の大学(Q1)、9以上12%未満の大学(Q2)、6以上9%未満の大学(Q3)、3以上6%未満の大学(Q4)、3%未満の大学(Q5)、算出不可(当該分野の論文を生産していない大学)の6つのクラスを設定した。

このチャートから、大学の状況を3層として捉えることができる。まず、第1層は、V1Q1、V1Q2、V2Q1の3つのセルである。第1層については、世界での量・質ともに存在感を示し、日本の研究活動の牽引役と言えよう。

第2層は、V1Q3、V2Q2、V2Q3、V3Q1、V3Q2、V4Q1の6セルである。第2層は、第1層を量・質ともにフォローする日本の研究活動の厚みを示していると考えられる。V4Q1については、日本は小規模大学ながら質の高さから世界での存在感を持つ大学があることが我々の調査分析(NISTEP REPORT No.122 日本の大学のシステム分析)から示されていること、また現在量より質の指標への関心が高いため、この層とした。

第3層は、V1Q4、V2Q4、V3Q3、V3Q4、V4Q2、V4Q3、V4Q4の7セルである。ここは、第2層の厚みを増加させるポテンシャルを持つ大学と考えられるだろう。ちなみに、V5Q1やV5Q2については、論文数がある程度以上(10本程度)ありこのセルに入っている場合は第3層としての要素を持つと考えている。

参考情報として、第3層予備群の大学名をチャートの注意書きに記している。第3層予備群は極めて論文のシェアは少ないが、Q値が高い、V5Q1とV5Q2セルのうち、年間10件以上論文を公表している大学とする。

図表 21 各分野における日本の大学の状況を把握するためのチャート

分野名		V1	V2	V3	V4	V5	総計	分野名	該当大学数	
		世界シェアの0.5%以上	世界シェアの0.25~0.5%	世界シェアの0.1~0.25%	世界シェアの0.05~0.1%	世界シェアの0~0.05%				
Q1	Q値:12%以上	第1層	第1層	第2層	第2層	第3層予備群		第1層		
Q2	Q値:9~12%	第1層	第2層	第2層	第3層	第3層予備群		第2層		
Q3	Q値:6~9%	第2層	第2層	第3層	第3層			第3層		
Q4	Q値:3~6%	第3層	第3層	第3層	第3層					
Q5	Q値:3%未満									
算出不可		当該分野に参加していない大学数→								
総計							128			

③日本の大学の第1層、第2層、第3層の研究アウトプットの量・質および時系列変化

三つ目の図表は、第1層、第2層、第3層にあたる大学について、各大学についての研究アウトプットの量・質および時系列変化の状況をプロットした。量・質の軸に対し、クラスが上昇したか、低下したか、論文量およびQ値の増加率は高いか、マイナスかを、1997-2001年基準で2007-2011年値の状況を示す。

日本の場合、比較的小規模であるが研究アウトプットの質の高い大学が存在することが英国との比較から明らかとなっているが、①の128大学の論文数シェアの分布だけで議論するとこのような大学の存在を軽視するおそれがあるため、量と質の2軸および時系列での変化を取り入れた図表で示す。

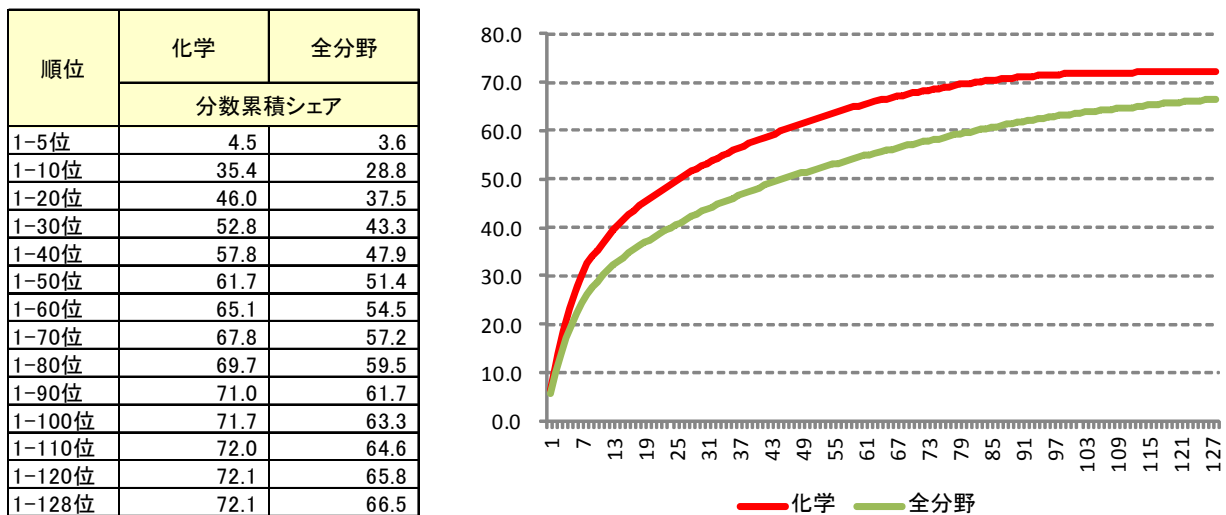
(2) 研究ポートフォリオ分野-化学

分析対象の128大学の化学を分析することで、日本の化学の72.1%を見ていることが分かる(図表22)。論文数シェア上位5大学で4.5%、上位10大学で35.4%の累積論文シェアであり、全分野の累積論文シェアの分布と比べると、上位大学への論文シェアの集中度が高い。

化学における日本の大学の構造をみると(図表23)、物理学と比べて、第1層(4大学)、第2層(11大学)の大学数が少なく、第3層(23大学)が多いという構造になっている。

これらの大学の状況を図表24にて詳細にみると、第1層の大学は比較的安定であるが、Q値の伸び率がマイナスの大学もある状況で、また第2層においてもVクラスの下降、Qクラスの下降、V伸び率のマイナス、Q伸び率のマイナスが見られる。また第3層では東京農工大学のようにV伸び率、Q伸び率ともに20%以上と高く動きが見られる大学があるのに対して、V伸び率やQ伸び率でマイナスとなっている大学も多く見られる。

図表 22 化学分野における128大学の論文数シェアの分布(2007-2011年)



図表 23 化学分野における日本の大学の量と質の構造(2007-2011年)

化学		V1	V2	V3	V4	V5	総計
		世界シェアの0.5%以上	世界シェアの0.25~0.5%	世界シェアの0.1~0.25%	世界シェアの0.05~0.1%	世界シェアの0~0.05%	
Q1	Q値:12%以上	3	1		1	10	15
Q2	Q値:9~12%		4	6	5	3	18
Q3	Q値:6~9%			3	7	24	34
Q4	Q値:3~6%			1	7	27	35
Q5	Q値:3%未満					26	26
算出不可							
総計		3	5	10	20	90	128

化学	該当大学数
第1層	4
第2層	11
第3層	23

(注)第3層予備群(V5Q1とV5Q2セルのうち、年間10件以上論文を公表している大学)は、立命館大学、山梨大学、立教大学、高知大学、中央大学、浜松医科大学である。

図表 24 化学分野における日本の大学の量と質の状況(2007-2011年)

化学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満				[V4]世界シェア0.05%以上0.1%未満																																																						
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率																																															
[Q1] 12%以上	東京大学 京都大学 大阪大学	→0 →0 →0	→0 →0 →0	→0 →0 →0	→0 →0 →0	名古屋大学	→0	→0	→0	→0						奈良先端科学技術大学院大学	↑1	→0	→0	→0																																															
第1層																																																																			
[Q2] 9%以上 12%未満						北海道大学 東北大学 東京工業大学 九州大学	→0 ↓-1 ↓-1 →0	→0 →0 ↑1 →0	→0 →0 →0 →0	→0 →0 →0 →0	筑波大学 千葉大学 大阪府立大学 慶應義塾大学 東京理科大学 早稲田大学	→0 →0 →0 →0 →0 →0	↑1 ↓-1 →0 ↑1 ↓-1 →0	→0 →0 →0 →0 →0 →0	信州大学 金沢大学 北陸先端科学技術大学院大学 首都大学東京 関西大学	↓-1 ↓-1 →0 ↓-1 →0	↑1 ↑2 →0 ↓-1 →0	→0 →0 →0 →0 →0	→0 →0 →0 →0 →0																																																
第2層																																																																			
[Q3] 6%以上 9%未満											東京農工大学 神戸大学 広島大学	→0 ↑1 →0	↑1 →0 →0	→0 →0 →0	山形大学 横浜国立大学 富山大学 岐阜大学 名古屋工業大学 京都工芸繊維大学 兵庫県立大学	↓-1 →0 ↓-1 →0 →0 ↓-1 →0	↑1 ↓-1 →0 ↑1 ↑1 →0 ↓-1	→0 →0 →0 →0 →0 →0 →0	→0 →0 →0 →0 →0 →0 →0																																																
第3層																																																																			
[Q4] 3%以上 6%未満	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;"><表の見方> 1997-2001年との比較</th> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">量(論文数)と 質(Q値)の変化</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> </table>										<表の見方> 1997-2001年との比較						量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化			量(論文数)と 質(Q値)の変化			↑	↑	↑	↑	↑	↑	→	→	→	→	→	→	↓	↓	↓	↓	↓	↓				→	→	→				↓	↓	↓						岡山大学	→0	↓-1	→0	↓-1	群馬大学 静岡大学 徳島大学 熊本大学 大阪市立大学 日本大学 近畿大学	↓-1 ↓-1 ↓-1 →0 ↓-1 →0 →0	↑1 →0 →0 ↓-1 ↓-1 →0 ↓-2	→0 →0 →0 →0 →0 →0 →0	→0 →0 →0 →0 →0 →0 →0
<表の見方> 1997-2001年との比較																																																																			
量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化			量(論文数)と 質(Q値)の変化																																																																
↑	↑	↑	↑	↑	↑																																																														
→	→	→	→	→	→																																																														
↓	↓	↓	↓	↓	↓																																																														
			→	→	→																																																														
			↓	↓	↓																																																														

(注1) V クラスの変化と Q クラスの変化: 1997-2001年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。
(注2) V 伸び率と Q 伸び率: 1997-2001年と比較した論文数と Q 値の伸び率。緑色は、伸び率20%以上の場合、黄色は伸び率0以上20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。
(注3) 各セルに属する大学の順番は 128 大学の研究状況シートの並びに準ずる。

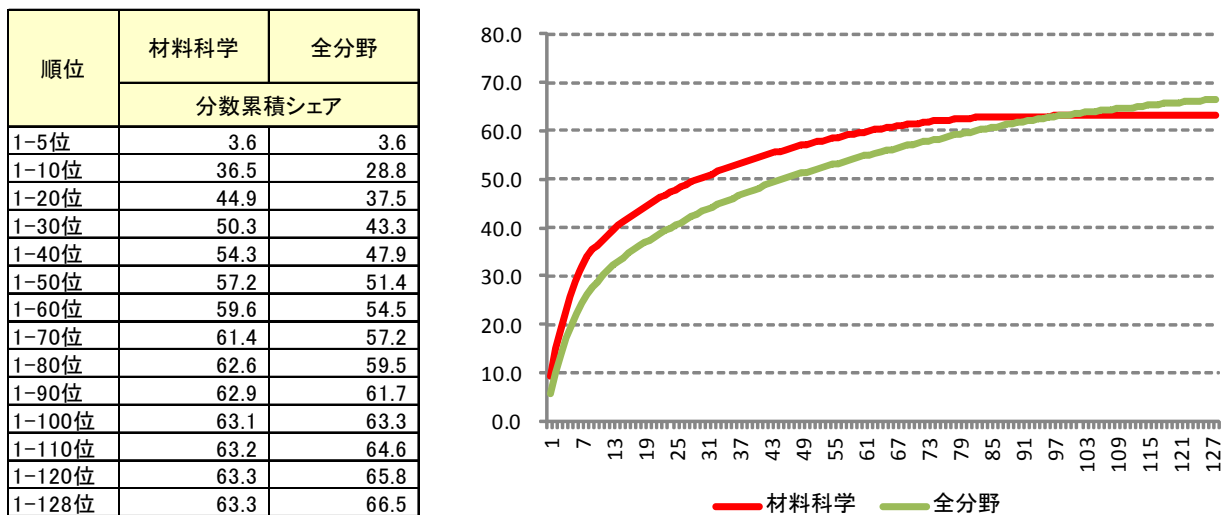
(3) 研究ポートフォリオ分野-材料科学

分析対象の128大学の材料科学を分析することで、日本の材料科学の63.3%を見ていることが分かる(図表25)。論文数シェア上位5大学で3.6%、上位10大学で36.5%の累積論文シェアであり、全分野の累積論文シェアの分布と比べると、上位大学への論文シェアの集中度が高い。

材料科学における日本の大学の構造をみると、図表26のように、第1層は2大学、第2層は12大学、第3層は16大学となっている。第1層、第2層に大学が位置しており、構造としては悪くない。

しかしながら、これらの大学の状況を図表27にて詳細にみると、第1層の大学でQ値の伸び率がマイナスの大学があることが目立つ。また第2層においては、全ての大学でQ伸び率のマイナスが見られる。また第3層においても第2層同様に、Q伸び率でマイナスとなっている大学が多く見られる。

図表 25 材料科学分野における128大学の論文数シェアの分布(2007-2011年)



図表 26 材料科学分野における日本の大学の量と質の構造(2007-2011年)

材料科学		V1	V2	V3	V4	V5	総計	材料科学	該当 大学数
		世界シェアの 0.5%以上	世界シェアの 0.25~0.5%	世界シェアの 0.1~0.25%	世界シェアの 0.05~0.1%	世界シェアの 0~0.05%			
Q1	Q値:12%以上	1		1	2	24	28	第1層	2
Q2	Q値:9~12%	1	4	3	3	10	21	第2層	12
Q3	Q値:6~9%	1	1	2	4	9	17	第3層	16
Q4	Q値:3~6%			1	6	13	20		
Q5	Q値:3%未満				2	34	36		
算出不可						6	6		
総計		3	5	7	17	96	128		

(注)第3層予備群(V5Q1とV5Q2セルのうち、年間10件以上論文を公表している大学)は、山形大学、千葉大学、東京医科歯科大学、大阪市立大学、奈良先端科学技術大学院大学、電気通信大学、佐賀大学、名城大学、弘前大学である。

図表 27 材料科学分野における日本の大学の量と質の状況(2007-2011年)

材料科学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満				[V4]世界シェア0.05%以上0.1%未満																																																																																								
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率																																																																																	
[Q1] 12%以上	東京大学	→0	↑1	→0	→0						広島大学	→0	→0	→0	→0	信州大学	↓-1	→0	→0	→0	慶應義塾大学	↓-1	→0	→0	→0																																																																												
第1層																																																																																																					
[Q2] 9%以上 12%未満	大阪大学	→0	→0	→0	→0	北海道大学	→0	→0	→0	→0	筑波大学	→0	→0	→0	→0	東京農工大学	↓-1	→0	→0	→0	東京工業大学	↓-1	→0	→0	→0	東京理科大学	→0	↑1	→0	→0	富山大学	→0	↑2	→0	→0	京都大学	↓-1	↓-1	→0	→0	早稲田大学	→0	↓-1	→0	→0	京都工芸繊維大学	↓-1	↑2	→0	→0	九州大学	→0	↓-1	→0	→0																																														
第2層																																																																																																					
[Q3] 6%以上 9%未満	東北大学	→0	↓-1	→0	→0	名古屋大学	→0	→0	→0	→0	長岡技術科学大学	→0	→0	→0	→0	豊橋技術科学大学	↓-1	→0	→0	→0	神戸大学	→0	↓-2	→0	→0	熊本大学	→0	↑1	→0	→0	首都大学東京	→0	↓-1	→0	→0																																																																		
第3層																																																																																																					
[Q4] 3%以上 6%未満	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;"><表の見方> 1997-2001年との比較</th> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">量(論文数)と 質(Q値)の変化</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> </table>															<表の見方> 1997-2001年との比較						量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化			量(論文数)と 質(Q値)の変化			↑	↑	↑	↑	↑	↑	→	→	→	→	→	→	↓	↓	↓	↓	↓	↓				→	→	→				→	→	→				→	→	→	大阪府立大学	↓-1	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3	↓-3
<表の見方> 1997-2001年との比較																																																																																																					
量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化			量(論文数)と 質(Q値)の変化																																																																																																		
↑	↑	↑	↑	↑	↑																																																																																																
→	→	→	→	→	→																																																																																																
↓	↓	↓	↓	↓	↓																																																																																																
			→	→	→																																																																																																
			→	→	→																																																																																																
			→	→	→																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">量(論文数)と 質(Q値)の変化</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> </table>																					量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化			量(論文数)と 質(Q値)の変化			↑	↑	↑	↑	↑	↑	→	→	→	→	→	→	↓	↓	↓	↓	↓	↓				→	→	→				→	→	→				→	→	→																																							
量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化			量(論文数)と 質(Q値)の変化																																																																																																		
↑	↑	↑	↑	↑	↑																																																																																																
→	→	→	→	→	→																																																																																																
↓	↓	↓	↓	↓	↓																																																																																																
			→	→	→																																																																																																
			→	→	→																																																																																																
			→	→	→																																																																																																

(注1) V クラスの変化と Q クラスの変化: 1997-2001年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。

(注2) V 伸び率と Q 伸び率: 1997-2001年と比較した論文数と Q 値の伸び率。緑色は、伸び率20%以上の場合、黄色は伸び率0以上20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。

(注3) 各セルに属する大学の順番は 128 大学の研究状況シートの並びに準ずる。

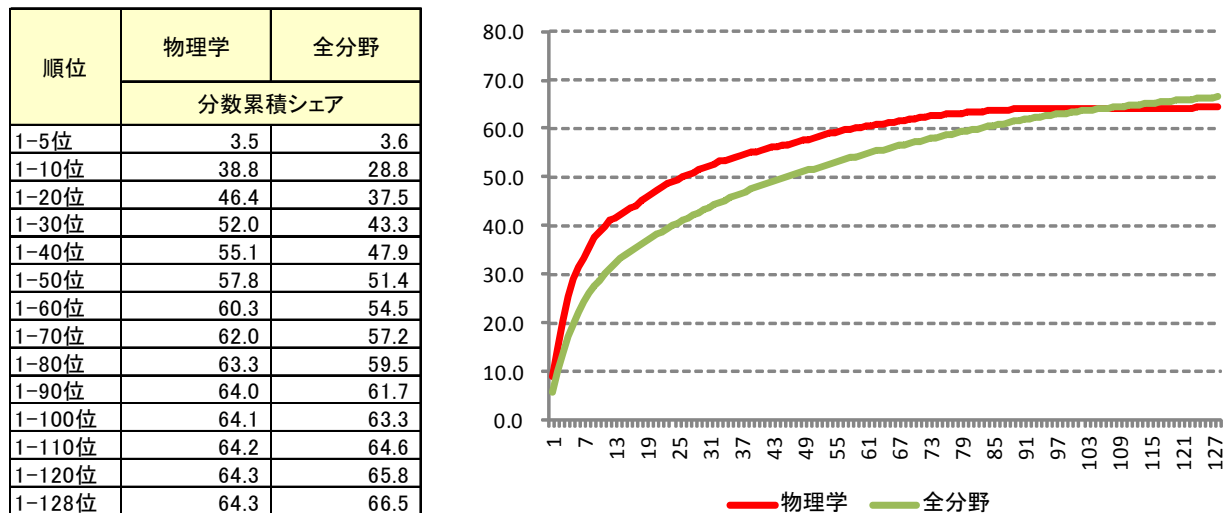
(4) 研究ポートフォリオ分野-物理学

分析対象の128大学の物理学を分析することで、日本の物理学の64.3%を見ていることが分かる(図表28)。論文数シェア上位5大学で3.5%、上位10大学で38.8%の累積論文シェアであり、全分野の累積論文シェアの分布と比べると、上位5大学への集中度は平均的であるが、5位以降の上位大学への論文シェアの集中度が高いことが分かる。

物理学における日本の大学の構造をみると、第1層は8大学、第2層は17大学、第3層は14大学となっている(図表29)。特に第1層と第2層の大学の数が他の分野に比べて充実している。

これらの大学の状況を図表30にて詳細にみると、一部の大学のみでなく、多くの大学の量・質の向上が見られる。しかし、第3層については質の面で停滞傾向も見られる。第1～2層の大学と第3層の大学との間で2極化が起きつつあると考えることも出来るだろう。

図表 28 物理学分野における128大学の論文数シェアの分布(2007-2011年)



図表 29 物理学分野における日本の大学の量と質の構造(2007-2011年)

物理学		V1	V2	V3	V4	V5	総計
		世界シェアの0.5%以上	世界シェアの0.25~0.5%	世界シェアの0.1~0.25%	世界シェアの0.05~0.1%	世界シェアの0~0.05%	
Q1	Q値:12%以上	4	2	10	5	10	31
Q2	Q値:9~12%	2			4	5	11
Q3	Q値:6~9%		2	2	3	11	18
Q4	Q値:3~6%			1	4	19	24
Q5	Q値:3%未満					41	41
算出不可						3	3
総計		6	4	13	16	89	128

物理学	該当大学数
第1層	8
第2層	17
第3層	14

(注)第3層予備群(V5Q1とV5Q2セルのうち、年間10件以上論文を公表している大学)は、奈良女子大学、東邦大学、立教大学、富山大学、近畿大学、宮崎大学、琉球大学、中部大学、高知大学、関西学院大学である。

図表 30 物理学分野における日本の大学の量と質の状況(2007-2011年)

物理学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満				[V4]世界シェア0.05%以上0.1%未満							
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率
[Q1] 12%以上	東京大学 東京工業大学 名古屋大学 京都大学	→0 →0 →0 →0	→0 →0 ↑1 ↑1	→0 →0 ↑1 ↑1	→0 →0 ↑1 ↑1	筑波大学 広島大学	→0 →0	→0 ↑1	→0 ↑1	→0 ↑1	千葉大学 電気通信大学 新潟大学 総合研究大学院大学 神戸大学 岡山大学 首都大学東京 大阪市立大学 東京理科大学 早稲田大学	→0 →0 →0 ↑1 →0 →0 →0 →0 →0 →0	↑2 ↑1 →0 ↑2 ↑1 ↑2 →0 →0 ↑1 ↑1	↑2 ↑1 ↑1 ↑1 ↑2	↑2 ↑2 ↑1 ↑1 ↑2	信州大学 愛媛大学 佐賀大学 神奈川大学 立命館大学	→0 ↑1 ↑1 ↑1 ↑1	↑2 ↑2 ↑1 ↑1 ↑2	↑2 ↑2 ↑1 ↑1 ↑2	↑2 ↑2 ↑1 ↑1 ↑2
[Q2] 9%以上 12%未満	東北大学 大阪大学	→0 →0	→0 →0	→0 →0	→0 →0											山形大学 東京農工大学 金沢大学 青山学院大学	→0 →0 →0 →0	↑1 →0 ↑2 →0	↑1 →0 ↑2 →0	↑1 →0 ↑2 →0
[Q3] 6%以上 9%未満						北海道大学 九州大学	→0 →0	→0 ↑1	→0 ↑1	→0 ↑1	静岡大学 慶應義塾大学	↑1 →0	↓2 ↓1	↓2 ↓1	↓2 ↓1	埼玉大学 横浜国立大学 日本大学	→0 →0 →0	↑1 →0 →0	↑1 →0 →0	↑1 →0 →0
[Q4] 3%以上 6%未満											大阪府立大学	↑1	↓1	↓1	↓1	名古屋工業大学 徳島大学 九州工業大学 兵庫県立大学	→0 →0 →0 →0	↓2 ↓3 →0 →0	↓2 ↓3 →0 →0	↓2 ↓3 →0 →0

<表の見方>
1997-2001年との比較

量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化		量(論文数)と質(Q値)の変化	
↑	クラス上昇	●	伸び率20%以上
→	クラス変化なし	●	伸び率0~20%
↓	クラス下降	●	伸び率マイナス

(注1) V クラスの変化と Q クラスの変化: 1997-2001年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。

(注2) V 伸び率と Q 伸び率: 1997-2001年と比較した論文数と Q 値の伸び率。緑色は、伸び率20%以上の場合、黄色は伸び率0以上20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。

(注3) 各セルに属する大学の順番は 128 大学の研究状況シートの並びに準ずる。

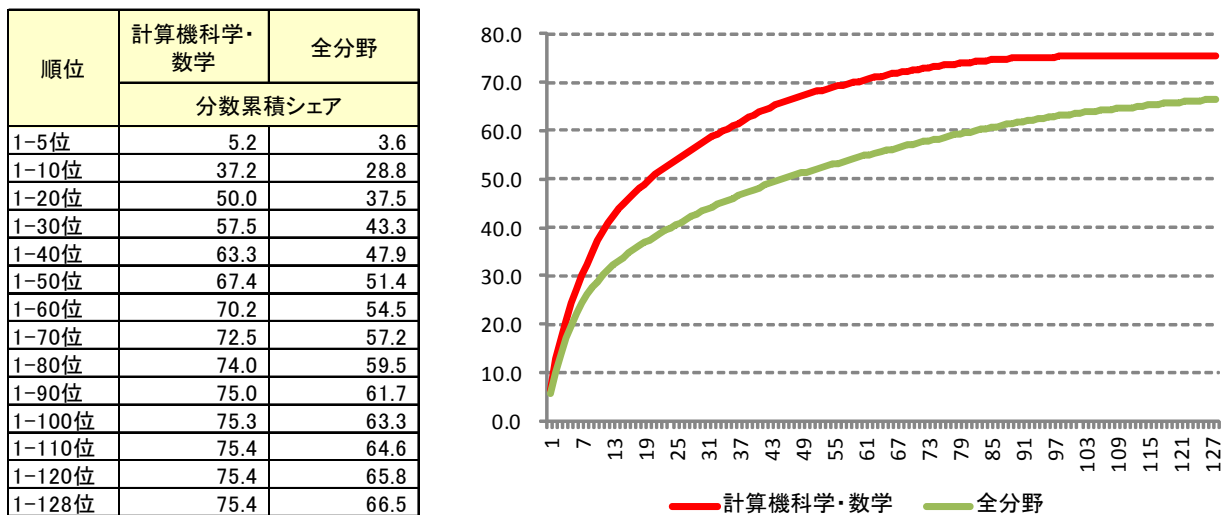
(5) 研究ポートフォリオ分野-計算機科学・数学

分析対象の 128 大学の計算機科学・数学を分析することで、日本の計算機科学・数学の 75.4%を見ていることが分かる(図表 31)。論文数シェア上位 5 大学で 5.2%、上位 10 大学で 37.2%の累積論文シェアであり、全分野の累積論文シェアの分布と比べると、上位大学への論文シェアの集中度が高い。

計算機科学・数学分野における日本の大学の構造をみると、第 1 層は 0 大学、第 2 層は 3 大学、第 3 層は 19 大学となっている(図表 32)。

これらの大学の状況を図表 33 にて詳細にみると、第 1 層に該当する大学が見られないのが日本の現状である。第 2 層では、東京工業大学が V 伸び率 20%以上、Q クラスの上昇、Q 伸び率 20%以上と良いが、東京大学と京都大学では Q 伸び率がマイナスとなっており、状況が異なる。第 3 層については、量的拡大にある大学が多く見られる一方、質の面については、九州工業大学のように Q クラスの上昇、Q 伸び率 20%以上と状況の良い大学と、Q クラスの低下、Q 伸び率マイナスという大学が混じっていることが分かる。

図表 31 計算機科学・数学分野における 128 大学の論文数シェアの分布(2007-2011 年)



図表 32 計算機科学・数学分野における日本の大学の量と質の構造(2007-2011 年)

計算機科学・数学		V1	V2	V3	V4	V5	総計	計算機科学・数学	該当大学数
		世界シェアの 0.5%以上	世界シェアの 0.25~0.5%	世界シェアの 0.1~0.25%	世界シェアの 0.05~0.1%	世界シェアの 0~0.05%			
Q1	Q値: 12%以上			1		12	13	第1層	0
Q2	Q値: 9~12%		2		1	8	11	第2層	3
Q3	Q値: 6~9%			4	4	13	21	第3層	19
Q4	Q値: 3~6%		1	4	5	14	24		
Q5	Q値: 3%未満					47	47		
算出不可						12	12		
総計		0	3	9	10	106	128		

(注) 第 3 層予備群(V5Q1 と V5Q2 セルのうち、年間 10 件以上論文を公表している大学)は、静岡大学、奈良先端科学技術大学院大学、佐賀大学、島根大学、信州大学、弘前大学、岐阜大学、埼玉大学である。

図表 33 計算機科学・数学分野における日本の大学の量と質の状況(2007-2011年)

計算機科学&数学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満				[V4]世界シェア0.05%以上0.1%未満																							
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率																
[Q1] 12%以上	第1層								東京工業大学 →0 ↑2 ↑																											
[Q2] 9%以上 12%未満					東京大学 →0 ↓-1 ↓ 京都大学 →0 →0 ↓				第2層				九州工業大学 →0 ↑2 ↑																							
[Q3] 6%以上 9%未満									北海道大学 →0 ↑1 ↑ 名古屋大学 →0 →0 → 九州大学 →0 →0 → 早稲田大学 →0 →0 →				第3層				神戸大学 →0 ↓-1 ↓ 首都大学東京 →0 →0 → 大阪市立大学 →0 ↑1 ↑ 東海大学 ↑1 ↑2 →																			
[Q4] 3%以上 6%未満					大阪大学 →0 ↓-1 ↓				東北大学 →0 ↓-1 ↓ 筑波大学 →0 →0 → 広島大学 →0 →0 → 慶應義塾大学 →0 →0 →				千葉大学 →0 ↑1 ↑ 電気通信大学 →0 ↓-2 ↓ 新潟大学 →0 ↓-2 ↓ 岡山大学 →0 →0 → 東京理科大学 ↓-1 →0 →																							
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;"><表の見方> 1997-2001年との比較</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化</th> <th colspan="2">量(論文数)と質(Q値)の変化</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↑</td> <td>クラス上昇</td> <td style="text-align: center;">↑</td> <td>伸び率20%以上</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">→</td> <td>クラス変化なし</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td>伸び率0~20%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>クラス下降</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>伸び率マイナス</td> </tr> </table> </div>																				量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化		量(論文数)と質(Q値)の変化		↑	クラス上昇	↑	伸び率20%以上	→	クラス変化なし	→	伸び率0~20%	↓	クラス下降	↓	伸び率マイナス
量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化		量(論文数)と質(Q値)の変化																																		
↑	クラス上昇	↑	伸び率20%以上																																	
→	クラス変化なし	→	伸び率0~20%																																	
↓	クラス下降	↓	伸び率マイナス																																	

(注1) Vクラスの変化とQクラスの変化: 1997-2001年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。
 (注2) V伸び率とQ伸び率: 1997-2001年と比較した論文数とQ値の伸び率。緑色は、伸び率20%以上の場合、黄色は伸び率0以上20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。
 (注3) 各セルに属する大学の順番は128大学の研究状況シートの並びに準ずる。

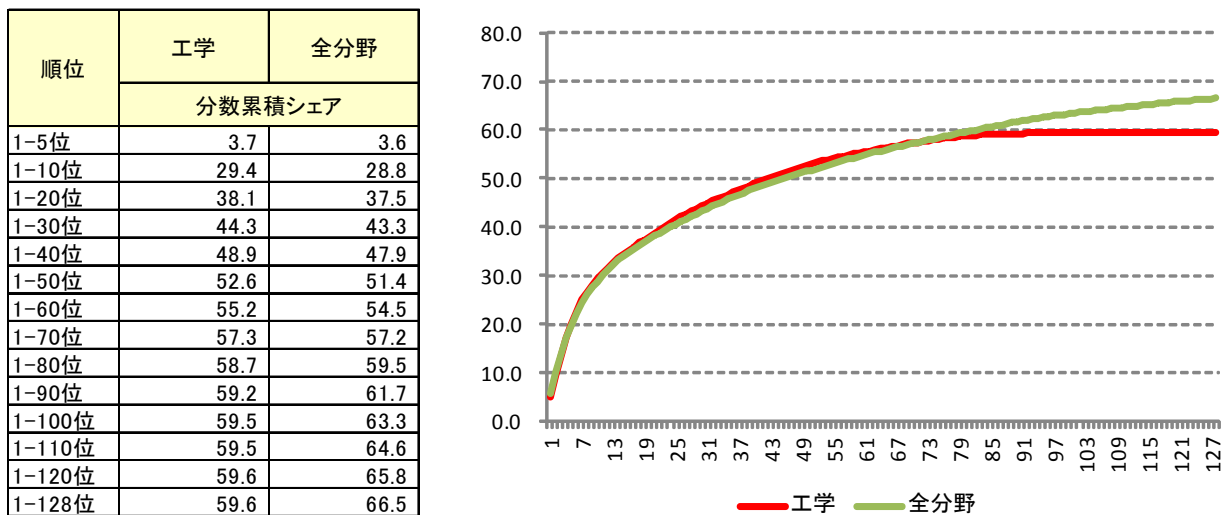
(6) 研究ポートフォリオ分野-工学

分析対象の 128 大学の工学を分析することで、日本の工学の 59.6%を見ていることが分かる(図表 34)。論文数シェア上位 5 大学で 3.7%、上位 10 大学で 29.4%の累積論文シェアであり、全分野の累積論文シェアの分布と比べると、上位大学への論文シェアの集中度は平均的であることが分かる。

工学分野における日本の大学の構造をみると、図表 35 に示すように、第 1 層は 0 大学、第 2 層は 6 大学、第 3 層は 20 大学となっている。

これらの大学の状況を図表 36 にて詳細にみると、第 1 層に該当する大学が見られないのが日本の現状である。第 2 層では、東京大学では論文数の伸び自体は 20%以上と好調であるが、世界の中でのシェアは低下しており V クラスの低下となっている。また、筑波大学を除く 5 大学で Q 伸び率のマイナスが見られる。第 3 層については、20 大学と多いものの、Q クラスの低下、Q 伸び率のマイナスの大学が多い状況である。

図表 34 工学分野における 128 大学の論文数シェアの分布(2007-2011 年)



図表 35 工学分野における日本の大学の量と質の構造(2007-2011 年)

工学		V1	V2	V3	V4	V5	総計	工学	該当 大学数
		世界シェアの 0.5%以上	世界シェアの 0.25~0.5%	世界シェアの 0.1~0.25%	世界シェアの 0.05~0.1%	世界シェアの 0~0.05%			
Q1	Q値:12%以上					12	12	第1層	0
Q2	Q値:9~12%		2	1		11	14	第2層	6
Q3	Q値:6~9%		3	4	7	18	32	第3層	20
Q4	Q値:3~6%			2	7	18	27		
Q5	Q値:3%未満					40	40		
算出不可						3	3		
総計		0	5	7	14	102	128		

(注) 第 3 層予備群(V5Q1 と V5Q2 セルのうち、年間 10 件以上論文を公表している大学)は、山口大学、山形大学、富山大学、金沢大学、三重大学、岩手大学、北陸先端科学技術大学院大学、愛媛大学、芝浦工業大学、長崎大学、青山学院大学、宮崎大学である。

図表 36 工学分野における日本の大学の量と質の状況(2007-2011年)

工学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満				[V4]世界シェア0.05%以上0.1%未満																							
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率																
[Q1] 12%以上	第1層																																			
[Q2] 9%以上 12%未満					東京大学 京都大学	↓-1 →0	↓-1 →0	↓-1 →0	↓-1 →0	↓-1 →0	筑波大学	→0 →0	→0 →0	→0 →0	→0 →0																					
[Q3] 6%以上 9%未満					東北大学 東京工業大学 大阪大学	→0 →0 →0	→0 →0 →0	↓-1 →0 →0	↓-1 →0 →0	↓-1 ↓-1 →0	北海道大学 名古屋大学 九州大学 慶應義塾大学	→0 ↓-1 ↓-1 →0	→0 →0 →0 →0	→0 →0 →0 →0	→0 →0 →0 →0	千葉大学 東京農工大学 横浜国立大学 神戸大学 岡山大学 佐賀大学 大阪府立大学	→0 →0 →0 →0 →0 →0 →0	↓-1 ↓-1 ↓-1 ↓-2 ↓-2 ↓-2	↓-1 ↓-1 ↓-1 ↓-2 ↓-2 ↓-2	↓-1 ↓-1 ↓-1 ↓-2 ↓-2 ↓-2																
[Q4] 3%以上 6%未満											広島大学 早稲田大学	→0 ↑1	↓-2 →0	↓-2 →0	↓-2 →0	電気通信大学 静岡大学 名古屋工業大学 豊橋技術科学大学 九州工業大学 首都大学東京 東京理科大学	→0 →0 →0 →0 →0 →0 ↓-1	→0 ↓-2 →0 ↓-2 →0 ↓-1 →0	→0 ↓-2 →0 ↓-2 →0 ↓-1 →0	↓-1 ↓-1 ↓-1 ↓-2 ↓-2 ↓-2																
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p><表の見方> 1997-2001年との比較</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化</th> <th colspan="2">量(論文数)と質(Q値)の変化</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↑</td> <td>クラス上昇</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td>伸び率20%以上</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">→</td> <td>クラス変化なし</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td>伸び率0~20%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>クラス下降</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td>伸び率マイナス</td> </tr> </table> </div>																				量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化		量(論文数)と質(Q値)の変化		↑	クラス上昇	●	伸び率20%以上	→	クラス変化なし	●	伸び率0~20%	↓	クラス下降	●	伸び率マイナス
量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化		量(論文数)と質(Q値)の変化																																		
↑	クラス上昇	●	伸び率20%以上																																	
→	クラス変化なし	●	伸び率0~20%																																	
↓	クラス下降	●	伸び率マイナス																																	

(注1) Vクラスの変化とQクラスの変化: 1997-2001年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。
 (注2) V伸び率とQ伸び率: 1997-2001年と比較した論文数とQ値の伸び率。緑色は、伸び率20%以上の場合、黄色は伸び率0以上20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。
 (注3) 各セルに属する大学の順番は128大学の研究状況シートの並びに準ずる。

(7) 研究ポートフォリオ分野-環境・地球科学

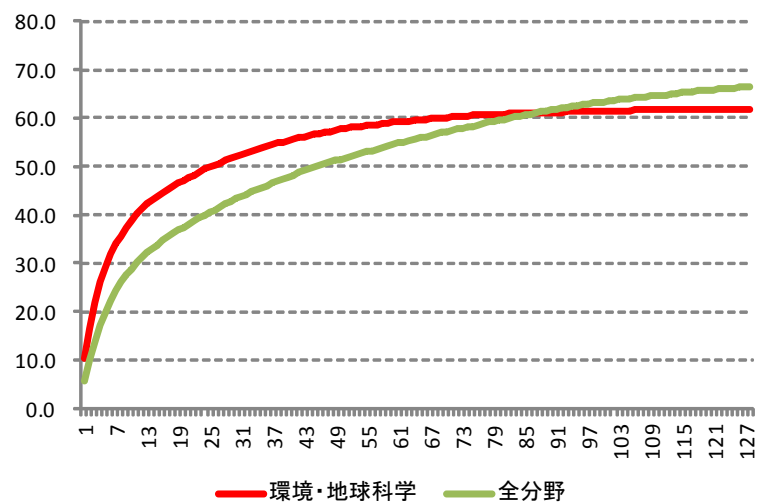
分析対象の128大学の環境・地球科学を分析することで、日本の環境・地球科学の61.8%を見ていることが分かる(図表37)。論文数シェア上位5大学で3.1%、上位10大学で38.9%の累積論文シェアであり、全分野の累積論文シェアの分布と比べると、上位大学への論文シェアの集中度は高い。

環境・地球科学分野における日本の大学の構造をみると、図表38に示すように、第1層は1大学、第2層は8大学、第3層は9大学となっている。他の分野に比べ、第1～3層に該当する大学数が少ないのが特徴である。

これらの大学の状況を図表39にて詳細にみると、第1層は東京大学であり、V伸び率20%以上と高く、またQクラスも上昇しており、良い。第2層においても、量的な面では各大学状況は良いが、質の面でQ伸び率がマイナスの大学が3大学ある。第3層においても、量的な面では各大学状況は良いが、質の面については、東京農工大学、大阪大学、金沢大学、神戸大学のようにQクラスの上昇、Q伸び率20%以上と状況の良い大学と、Qクラスの低下やQ伸び率マイナスという大学が混じっていることが分かる。

図表 37 環境・地球科学分野における128大学の論文数シェアの分布(2007-2011年)

順位	環境・地球科学	全分野
	分数累積シェア	
1-5位	3.1	3.6
1-10位	38.9	28.8
1-20位	47.1	37.5
1-30位	52.1	43.3
1-40位	55.3	47.9
1-50位	57.7	51.4
1-60位	59.1	54.5
1-70位	60.1	57.2
1-80位	60.8	59.5
1-90位	61.2	61.7
1-100位	61.5	63.3
1-110位	61.7	64.6
1-120位	61.8	65.8
1-128位	61.8	66.5



図表 38 環境・地球科学分野における日本の大学の量と質の構造(2007-2011年)

環境・地球科学		V1	V2	V3	V4	V5	総計
		世界シェアの0.5%以上	世界シェアの0.25~0.5%	世界シェアの0.1~0.25%	世界シェアの0.05~0.1%	世界シェアの0~0.05%	
Q1	Q値:12%以上	1		2	1	18	22
Q2	Q値:9~12%		1	2	2	11	16
Q3	Q値:6~9%	1	1	3	3	15	23
Q4	Q値:3~6%				1	18	19
Q5	Q値:3%未満				1	47	48
算出不可							
総計		2	2	7	8	109	128

環境・地球科学	該当大学数
第1層	1
第2層	8
第3層	9

(注)第3層予備群(V5Q1とV5Q2セルのうち、年間10件以上論文を公表している大学)は、静岡大学、東海大学、茨城大学、大阪府立大学、東京海洋大学、兵庫県立大学、慶應義塾大学である。

図表 39 環境・地球科学分野における日本の大学の量と質の状況(2007-2011年)

環境&地球科学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満				[V4]世界シェア0.05%以上0.1%未満																																					
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率																														
[Q1] 12%以上	東京大学	→0	↑1	→0	→0						東京工業大学 愛媛大学	→0 ↑1	→0 →0	→0 →0	→0	高知大学	↑1	↑3	→0	→0																														
	第1層																																																	
[Q2] 9%以上 12%未満						東北大学	↑1	↑1	→0	→0	筑波大学 広島大学	→0 →0	↑2 ↑2	↑2 ↑2	→0	東京農工大学 大阪大学	→0 →0	↑1 ↑2	→0	→0																														
						第2層																																												
[Q3] 6%以上 9%未満	京都大学	↑1	→0	→0	→0	北海道大学	→0	↓1	→0	→0	名古屋大学 岡山大学 九州大学	→0 →0 →0	↓1 ↓1 →0	↓1 ↓1 →0	→0	金沢大学 神戸大学 首都大学東京	→0 →0 ↑1	↑1 ↑2 →0	→0	→0																														
											第3層																																							
[Q4] 3%以上 6%未満																琉球大学	↑1	↓3	→0	→0																														
	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th colspan="6">＜表の見方＞ 1997-2001年との比較</th> </tr> <tr> <th colspan="3">量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化</th> <th colspan="3">量(論文数)と 質(Q値)の変化</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↑</td> <td>クラス上昇</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td>伸び率20%以上</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">→</td> <td>クラス変化なし</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td>伸び率0~20%</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>クラス下降</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td>伸び率マイナス</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> </table>																				＜表の見方＞ 1997-2001年との比較						量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化			量(論文数)と 質(Q値)の変化			↑	クラス上昇	→	→	伸び率20%以上	→	→	クラス変化なし	→	→	伸び率0~20%	→	↓	クラス下降	→	→	伸び率マイナス	→
＜表の見方＞ 1997-2001年との比較																																																		
量のクラス(V1~V4)と 質のクラス(Q1~Q4)の変化			量(論文数)と 質(Q値)の変化																																															
↑	クラス上昇	→	→	伸び率20%以上	→																																													
→	クラス変化なし	→	→	伸び率0~20%	→																																													
↓	クラス下降	→	→	伸び率マイナス	→																																													

(注1) V クラスの変化と Q クラスの変化: 1997-2001年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。

(注2) V 伸び率と Q 伸び率: 1997-2001年と比較した論文数と Q 値の伸び率。緑色は、伸び率20%以上の場合、黄色は伸び率0以上20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。

(注3) 各セルに属する大学の順番は 128 大学の研究状況シートの並びに準ずる。

(8) 研究ポートフォリオ分野-臨床医学

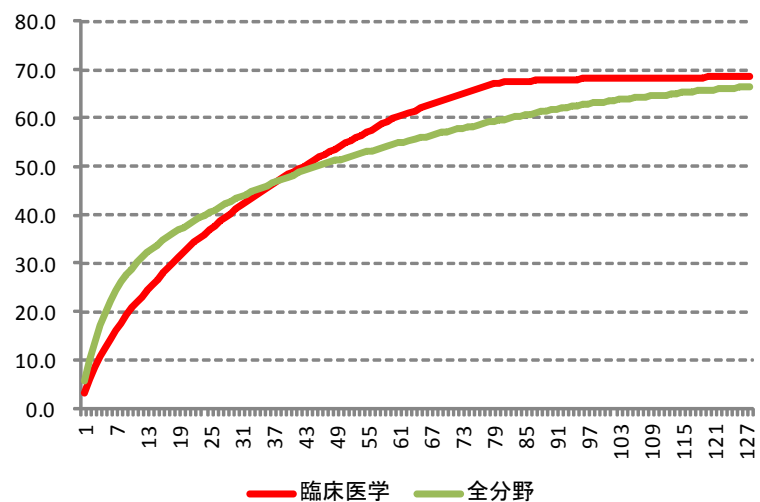
分析対象の128大学の臨床医学を分析することで、日本の臨床医学の68.5%を見ていることが分かる(図表40)。論文数シェア上位5大学で5.7%、上位10大学で20.7%の累積論文シェアであり、全分野の累積論文シェアの分布と比べると、上位5大学への論文シェアの集中度が高い一方、5位以降の上位大学への集中度は低い。しかし40位以降で累積論文シェアの分布がクロスするといった他の分野とは異なる特徴を持つ分布である。

臨床医学分野における日本の大学の構造をみると、図表41に示すように第1層は3大学、第2層は11大学、第3層は45大学である。他の分野に比べ、第1~3層に該当する大学数が多いのが特徴である。

これらの大学の状況を図表42にて詳細にみると、第1層は3大学存在するが、いずれの大学もQ伸び率がマイナスとなっている。第2層においても、量的な面では各大学状況は良いが、質の面でQ伸び率がマイナスの大学が3大学ある。第3層の多さが特にこの分野の特徴である。大学の状況も様々であり、大きく変化していることが分かる。特にV4Q2セルの多くの大学ではQクラスの上昇が見られる。

図表 40 臨床医学分野における128大学の論文数シェアの分布(2007-2011年)

順位	臨床医学	全分野
	分数累積シェア	
1-5位	5.7	3.6
1-10位	20.7	28.8
1-20位	32.4	37.5
1-30位	41.2	43.3
1-40位	48.4	47.9
1-50位	54.3	51.4
1-60位	59.8	54.5
1-70位	63.9	57.2
1-80位	67.3	59.5
1-90位	67.8	61.7
1-100位	68.2	63.3
1-110位	68.3	64.6
1-120位	68.4	65.8
1-128位	68.5	66.5



図表 41 臨床医学分野における日本の大学の量と質の構造(2007-2011年)

臨床医学		V1	V2	V3	V4	V5	総計
		世界シェアの0.5%以上	世界シェアの0.25~0.5%	世界シェアの0.1~0.25%	世界シェアの0.05~0.1%	世界シェアの0~0.05%	
Q1	Q値:12%以上		3		1	12	16
Q2	Q値:9~12%			10	12	7	29
Q3	Q値:6~9%			5	24	20	49
Q4	Q値:3~6%			1	3	18	22
Q5	Q値:3%未満					12	12
算出不可							
総計		0	3	16	40	69	128

臨床医学	該当大学数
第1層	3
第2層	11
第3層	45

(注)第3層予備群(V5Q1とV5Q2セルのうち、年間10件以上論文を公表している大学)は、山梨大学、旭川医科大学、東京工業大学、同志社大学、中部大学、星薬科大学、お茶の水女子大学、総合研究大学院大学、奈良女子大学、奈良先端科学技術大学院大学である。

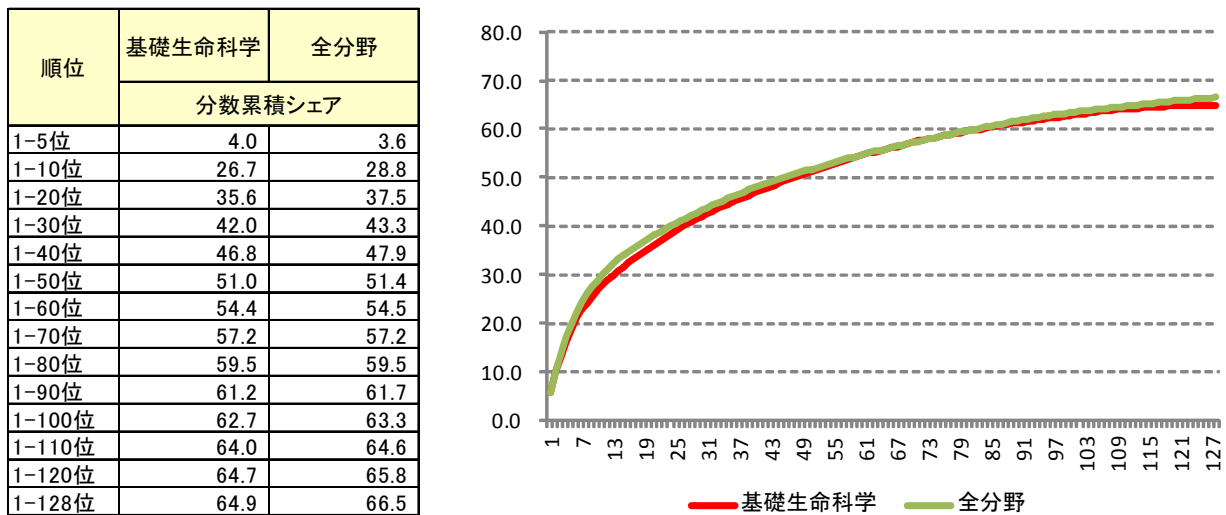
(9) 研究ポートフォリオ分野-基礎生命科学

分析対象の128大学の基礎生命科学を分析することで、日本の基礎生命科学の64.9%を見ていることが分かる(図表43)。論文数シェア上位5大学で4.0%、上位10大学で26.7%の累積論文シェアであり、全分野の累積論文シェアの分布と比べると、上位大学への論文シェアの集中度は平均的である。

基礎生命科学分野における日本の大学の構造をみると、図表44に示すように、第1層は2大学、第2層は12大学、第3層は34大学である。他の分野に比べ、第1～3層に該当する大学数が多いのが特徴である。

これらの大学の状況を図表45にて詳細にみると、第1層の大学でQ値の伸び率がマイナスの大学があることが目立つ。第2層においては、概ね量・質ともに安定している。第3層の多さが特にこの分野の特徴である。大学の状況もモザイク状であるが、Vクラスの低下とQ伸び率のマイナスが目立っている。

図表 43 基礎生命科学分野における128大学の論文数シェアの分布(2007-2011年)



図表 44 基礎生命科学分野における日本の大学の量と質の構造(2007-2011年)

基礎生命科学		V1	V2	V3	V4	V5	総計	基礎生命科学	該当大学数
		世界シェアの0.5%以上	世界シェアの0.25~0.5%	世界シェアの0.1~0.25%	世界シェアの0.05~0.1%	世界シェアの0~0.05%			
Q1	Q値:12%以上	1			2	4	7	第1層	2
Q2	Q値:9~12%	1	2	6	3	6	18	第2層	12
Q3	Q値:6~9%		2	1	12	33	48	第3層	34
Q4	Q値:3~6%			3	15	30	48		
Q5	Q値:3%未満					7	7		
算出不可									
総計		2	4	10	32	80	128		

(注)第3層予備群(V5Q1とV5Q2セルのうち、年間10件以上論文を公表している大学)は、岩手大学、札幌医科大学、久留米大学、福島県立医科大学、埼玉大学、宇都宮大学、明治大学、中部大学、立教大学、同志社大学である。

図表 45 基礎生命科学分野における日本の大学の量と質の状況(2007-2011年)

基礎生命科学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満				[V4]世界シェア0.05%以上0.1%未満							
	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率	大学名	Vクラスの変化	V伸び率	Qクラスの変化	Q伸び率
[Q1] 12%以上	東京大学	→0	↑1	↑1	↑1	第1層				総合研究大学院大学 ↑1 奈良先端科学技術大学院大学 →0										
[Q2] 9%以上 12%未満	京都大学	→0	↓1	↓1	↓1					筑波大学 →0 東京医科大学 →0 名古屋大学 ↓1 神戸大学 →0 岡山大学 →0 慶應義塾大学 →0	東京工業大学 →0 横浜市立大学 →0 順天堂大学 →0									
[Q3] 6%以上 9%未満	第2層				北海道大学 →0 九州大学 →0	千葉大学 →0	第3層				群馬大学 ↓1 東京農工大学 →0 新潟大学 ↓1 富山大学 →0 金沢大学 ↓1 徳島大学 ↓1 長崎大学 ↓1 熊本大学 ↓1 琉球大学 →0 名古屋市立大学 →0 大阪市立大学 →0 早稲田大学 ↑1									
[Q4] 3%以上 6%未満					<表の見方> 1997-2001年との比較						岐阜大学 →0 広島大学 →0 日本大学 →0	帯広畜産大学 ↑1 東京海洋大学 →0 信州大学 →0 三重大学 →0 鳥取大学 →0 山口大学 →0 香川大学 →0 愛媛大学 →0 宮崎大学 →0 鹿児島大学 ↓1 静岡県立大学 →0 大阪府立大学 →0 北里大学 ↓1 東海大学 →0 近畿大学 →0								
	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化</th> <th colspan="2">量(論文数)と質(Q値)の変化</th> </tr> <tr> <td>↑</td> <td>クラス上昇</td> <td>●</td> <td>伸び率20%以上</td> </tr> <tr> <td>→</td> <td>クラス変化なし</td> <td>●</td> <td>伸び率0~20%</td> </tr> <tr> <td>↓</td> <td>クラス下降</td> <td>●</td> <td>伸び率マイナス</td> </tr> </table>								量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化		量(論文数)と質(Q値)の変化		↑	クラス上昇	●	伸び率20%以上	→	クラス変化なし	●	伸び率0~20%
量のクラス(V1~V4)と質のクラス(Q1~Q4)の変化		量(論文数)と質(Q値)の変化																		
↑	クラス上昇	●	伸び率20%以上																	
→	クラス変化なし	●	伸び率0~20%																	
↓	クラス下降	●	伸び率マイナス																	

(注1) Vクラスの変化とQクラスの変化: 1997-2001年と比較したクラス変動。緑色は上昇、黄色は変化なし、赤色は下降である。
 (注2) V伸び率とQ伸び率: 1997-2001年と比較した論文数とQ値の伸び率。緑色は、伸び率20%以上の場合、黄色は伸び率0以上20%未満の場合、赤色は伸び率マイナスの場合である。
 (注3) 各セルに属する大学の順番は128大学の研究状況シートの並びに準ずる。

3-4 22 分野から見る大学の状況

本章では、22 分野から見る大学の状況を分析した。22 分野について被引用数上位 200 における日本の研究機関の状況については**参考資料 5**である。

まず、図表 46 にて、22 分野における被引用数 50 位に入っている各国ののべ出現研究機関数および重複排除した研究機関数の比較を示す。ここで取り上げた 10 ヶ国は 2008-2010 年の Top10% 補正論文数シェアの世界上位 10 である。のべ出現研究機関数とは、ある国の研究機関が複数の分野の被引用数上位 50 位に出現している場合は、複数回カウントしている。

日本は 14 機関が 22 分野の被引用数上位 50 位に 54 回出現していることが分かる。日本より Top10% 補正論文数シェアの高い英国、ドイツ、中国をみるとそれぞれ様相が異なることが分かる。英国は日本と重複排除した機関数がそれほど違わないが、のべ出現数は大きく引き離されている。ドイツは、重複排除機関数およびのべ出現数ともに日本より少ない。また、中国はのべ出現数が日本と大差ないが、重複排除機関数が非常に多い。このように、研究機関の名寄せの精度も各国違うので留意する必要があるが、研究機関のあり方が各国異なることを反映していると考えられ、22 分野の被引用数上位 50 位だけをみても、国全体の状況をそのまま説明することは出来ないことが分かる。今後、各国の研究機関の構造をより詳細に分析する必要があるだろう。

図表 46 22 分野ごとの総被引用数上位 50 位における各国ののべ出現研究機関数および重複排除機関数(2007-2011 年)

22 分野	米国	英国	ドイツ	中国	フランス	カナダ	日本	イタリア	スペイン	オランダ
F01:農業科学	21	1	2	3	1	4	1	2	1	2
F02:生物学・生化学	31	5	1	1	2	2	4	0	1	0
F03:化学	17	3	2	9	1	1	7	1	1	0
F04:臨床医学	34	3	2	0	1	4	0	1	0	2
F05:計算機科学	26	3	2	4	1	3	0	0	0	0
F06:経済学・ビジネス	38	2	0	1	1	3	0	0	0	2
F07:工学	17	2	1	10	1	3	1	0	1	1
F08:環境/生態学	28	3	1	1	2	5	0	0	1	1
F09:地球科学	25	7	3	3	2	0	2	2	1	1
F10:免疫学	30	3	0	0	4	3	3	1	0	2
F11:材料科学	15	3	1	9	1	1	8	0	1	0
F12:数学	26	2	0	7	4	3	2	0	0	0
F13:微生物学	34	2	1	1	4	1	3	0	1	0
F14:分子生物学・遺伝学	29	7	2	1	2	2	5	0	0	0
F15:複合分野	34	7	1	1	1	1	4	0	0	0
F16:神経科学・行動学	34	5	3	0	2	3	0	0	0	0
F17:薬学・毒性学	29	3	0	3	1	1	2	2	0	1
F18:物理学	27	3	2	2	4	0	6	1	1	0
F19:植物・動物学	28	1	1	1	2	3	3	0	1	2
F20:精神医学/心理学	32	6	2	0	0	3	0	0	1	3
F21:社会科学一般	31	4	1	0	0	4	0	0	0	3
F22:宇宙科学	27	6	2	1	4	2	3	2	2	1
のべ出現研究機関数	613	81	30	58	41	52	54	12	13	21
重複排除した研究機関数	126	19	11	23	13	10	14	6	3	11
【参考値】Top10%補正論文数シェア 2008年 - 2010年(平均) :整数カウント法	42.3	12.0	11.0	9.2	7.4	6.2	5.9	5.6	4.5	4.4

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

(注 1) 研究機関の場合は、大学の他、公的研究機関や民間企業を含む。

(注 2) 結果を表示した 10 ヶ国は、2008-2010 年の Top10% 補正論文数シェアの世界上位 10 ヶ国である。科学技術政策研究所 調査資料 204 科学研究のベンチマーキング 2011 を参照のこと。

ここからは、日本についての状況をより詳細に分析する。まず、図表 47 では、22 分野毎に、被引用数上位 50 位、100 位、200 位に入る日本研究機関ののべ出現数と、そこに占める大学の割合を調べた。また、RU11 や第 1 グループ(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参照のこと。東京大学、京都大学、東北大学、大阪大学を指す。)ののべ出現数を比較した。22 分野被引用数上位 50 位までを見ると、日本の研究機関ののべ出現数は 54 であり、そのうち 35 が大学である。また、それらの大学は第 1 グループの 4 大学や、RU11 といった規模の大きめの大学で占められていることが分かる。したがって、22 分野の被引用数 50 に出現するにはある程度の研究者集団としての規模が必要になると考えられる。

そして、被引用数上位 50 位、100 位、200 位において大学が占める割合を比較すると、50 位までよりも、100 位まで、200 位までの方が大学の占める割合が高いことが分かる。また、被引用数上位 100 位、200 位では第 1 グループや RU11 の占める割合が低下し、かならずしも大規模ではない大学が出現している。したがって、日本の大学の状況を見るには、被引用数上位 50 位に加え、被引用数上位 100 位、200 位あたりの状況を見ていく必要がある。

図表 47 22 分野被引用数上位における日本の研究機関ののべ出現数と大学の占める割合
(2007-2011 年)

	22分野において 被引用数上位50位		22分野において 被引用数上位100位		22分野において 被引用数上位200位	
	総出現数	割合	総出現数	割合	総出現数	割合
日本の研究機関	54	100%	91	100%	173	100%
日本の大学	35	65%	62	68%	131	76%
本調査の分析対象 128大学	35	65%	62	68%	131	76%
RU11	35	65%	61	67%	115	66%
第1グループ (東京大学、京都大学、 東北大学、大阪大学)	32	59%	47	52%	67	39%

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

(注 1) 日本の研究機関の場合は、大学の他、公的研究機関や民間企業を含む。

(注 2) RU11 は、研究及びこれを通じた高度な人材の育成に重点を置き、世界で激しい学術の競争を続けてきている大学 (Research University) による国立私立の設置形態を超えたコンソーシアムである。平成 21 年 11 月に 9 大学 (北海道大学、東北大学、東京大学、早稲田大学、慶應義塾大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学) で発足し、平成 22 年 8 月に筑波大学、東京工業大学が加入し、11 大学で構成されている。

(注 3) 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参照のこと。東京大学、京都大学、東北大学、大阪大学を指す。

次に、日本について、22分野それぞれの分野における被引用数上位50位、100位、200位での日本の研究機関のべ出現数の時系列変化を分析した(図表48)。ここでの研究機関には、大学の他、公的研究機関や民間企業を含んでいる。

被引用数上位50位をみると、1997-2001年から時系列で、52、61、54機関となっており、2002-2006年をピークに低下している。この傾向は被引用数上位100位でも同様である。被引用数上位200位では、1997-2001年以降減少傾向である。

分野毎にみると、被引用数上位50位において、2002-2006年から2007-2011年にかけて、化学では、10機関から7機関へと、免疫学は6機関から3機関へと減少している。一方、微生物学は、被引用数上位50位において、2002-2006年から2007-2011年にかけて、1機関から3機関へと増加している。

図表 48 22分野の被引用数上位における日本の研究機関のべ出現数の推移

日本の研究機関	22分野において 被引用数50位までの 総出現数			22分野において 被引用数100位までの 総出現数			22分野において 被引用数200位までの 総出現数		
	1997-2001年	2002-2006年	2007-2011年	1997-2001年	2002-2006年	2007-2011年	1997-2001年	2002-2006年	2007-2011年
F01:農業科学	1	1	1	1	1	2	10	6	5
F02:生物学・生化学	3	5	4	8	8	6	13	11	13
F03:化学	10	10	7	11	10	10	14	15	12
F04:臨床医学	0	0	0	3	3	1	9	7	5
F05:計算機科学	0	1	0	3	2	1	5	5	4
F06:経済学・ビジネス	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F07:工学	1	1	1	9	7	5	13	9	9
F08:環境/生態学	0	0	0	0	1	1	3	4	3
F09:地球科学	1	2	2	3	5	4	7	12	11
F10:免疫学	4	6	3	6	7	5	11	13	11
F11:材料科学	8	9	8	12	11	9	19	16	11
F12:数学	0	0	2	2	2	3	6	7	4
F13:微生物学	1	1	3	5	5	4	8	10	6
F14:分子生物学・遺伝学	3	5	5	5	6	5	14	14	10
F15:複合分野	4	4	4	6	6	5	10	12	8
F16:神経科学・行動学	1	1	0	4	5	4	12	11	9
F17:薬学・毒性学	3	2	2	7	6	4	18	15	12
F18:物理学	7	8	6	12	11	10	17	16	15
F19:植物・動物学	2	3	3	7	9	7	13	14	13
F20:精神医学/心理学	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F21:社会科学一般	0	0	0	0	0	0	1	0	2
F22:宇宙科学	3	2	3	5	4	5	8	7	10
合計	52	61	54	109	109	91	211	204	173

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

(注1) 日本の研究機関の場合は、大学の他、公的研究機関や民間企業を含む。

さらに、図表 49 では、22 分野の世界被引用数上位 50 位に入る日本の研究機関のうちの大学ののべ出現数を分析した。1997-2001 年は 41、2002-2006 年は 41、2007-2011 年は 35 となり、近年減少していることが分かった。2002-2006 年と 2007-2011 年を比較すると、数学(+2 大学)、微生物学(+1 大学)と増加している一方、化学(-3 大学)、免疫学(-2 大学)、計算機科学、材料科学、物理学、神経科学・行動学(各-1 大学)で減少している。

図表 49 22 分野の被引用数上位における日本の大学ののべ出現数の推移

日本の大学	22 分野において 被引用数50位までの 総出現数			22 分野において 被引用数100位までの 総出現数			22 分野において 被引用数200位までの 総出現数		
	1997-2001年	2002-2006年	2007-2011年	1997-2001年	2002-2006年	2007-2011年	1997-2001年	2002-2006年	2007-2011年
F01:農業科学	0	0	0	0	0	1	8	5	4
F02:生物学・生化学	3	3	3	6	6	4	11	8	10
F03:化学	8	8	5	9	8	8	10	11	8
F04:臨床医学	0	0	0	3	3	1	8	6	5
F05:計算機科学	0	1	0	2	2	1	4	5	4
F06:経済学・ビジネス	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F07:工学	1	1	1	6	5	4	7	7	7
F08:環境/生態学	0	0	0	0	1	1	3	3	3
F09:地球科学	1	1	1	3	3	2	6	7	8
F10:免疫学	3	4	2	5	5	3	9	10	9
F11:材料科学	6	6	5	9	8	6	16	13	8
F12:数学	0	0	2	2	2	3	6	7	4
F13:微生物学	1	1	2	4	4	3	6	6	4
F14:分子生物学・遺伝学	3	3	3	4	4	3	11	10	8
F15:複合分野	3	2	2	4	4	3	8	8	6
F16:神経科学・行動学	1	1	0	3	3	2	8	7	6
F17:薬学・毒性学	3	2	2	7	6	4	16	13	11
F18:物理学	5	5	4	7	7	6	10	9	9
F19:植物・動物学	2	2	2	4	5	4	8	8	8
F20:精神医学/心理学	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F21:社会科学一般	0	0	0	0	0	0	1	0	2
F22:宇宙科学	1	1	1	3	2	3	5	5	7
合計	41	41	35	81	78	62	161	148	131

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

そして、図表 50 では、2002-2006 年と 2007-2011 年を比較して、日本の研究機関の出現数の低下について、大学と大学以外に分けて、内訳を調べた。まず、全体として、被引用数上位 50 位、100 位、200 位いずれにおいても、ランクを上昇させた機関数より低下させた機関数の方が多いことが分かる。また、大学と大学以外に分けると、大学のランクの低下が大きな原因であることが分かる。

図表 50 22 分野の被引用数上位における日本の大学の出現数の変化

		2002-2006年から2007-2011年にかけての 日本ののべ出現機関数の増減変化					
		全体		大学		大学以外	
被引用数上位50位	出現のべ機関数の変化分	-7		-6		-1	
	内訳(増加機関数と減少機関数)	3	-10	1	-7	2	-3
被引用数上位1~100位	出現のべ機関数の変化分	-18		-16		-2	
	内訳(増加機関数と減少機関数)	2	-20	1	-17	1	-3
被引用数上位1~200位	出現のべ機関数の変化分	-31		-17		-14	
	内訳(増加機関数と減少機関数)	7	-38	7	-24	0	-14

3-5 サブジェクトカテゴリから見る大学の状況

本章では、186 サブジェクトカテゴリから見る大学の状況を分析した。サブジェクトカテゴリとは、トムソン・ロイター社がデータベースの収録上作成している ESI22 分野より比較的細かい設定であり、1 ジャーナルに対し複数のサブジェクトカテゴリが定められている。2007-2011 年に存在している 210 のサブジェクトカテゴリにおいて、最新 5 年間に平均で 2 本以上の論文のある研究機関数が 100 以上になるものに絞ると 186 となる。186 サブジェクトカテゴリにおける被引用数上位 200 に入る日本の研究機関の状況については**参考資料 6**である。

図表 51 では、186 サブジェクトカテゴリの世界被引用数上位 50 位における各国の研究機関ののべ出現数を調べた。ここで取り上げた 10 ヶ国は 2008-2010 年の Top10% 補正論文数シェアの世界上位 10 ヶ国である。のべ出現研究機関数とは、ある国の研究機関が複数のサブジェクトカテゴリの被引用数上位 50 位に出現している場合は、複数回カウントしている。2007-2011 年において、日本ののべ出現数は 319 である。ドイツは 334 と、日本と大きな差が無いことが分かる。被引用数上位 50 位における各国ののべ出現数と、各国の Top10% 補正論文数シェアの順位は必ずしも一致しない。22 分野のときと同様に、研究機関の名寄せの精度も各国違うので留意する必要があるが、研究機関のあり方が各国異なることを反映していると考えられ、サブジェクトカテゴリの被引用数上位 50 位だけをみても、国全体の状況をそのまま説明することは出来ないことが分かる。今後、各国の研究機関の構造をより詳細に分析する必要があるだろう。

一方で、世界被引用数 50 位以内に日本の研究機関が入るサブジェクトカテゴリの数は、日本は 106 (分析対象の 186 サブジェクトカテゴリの 57%) である。英国は 169 サブジェクトカテゴリ (91%)、中国は 129 サブジェクトカテゴリ (69%)、ドイツは 135 サブジェクトカテゴリ (73%) と比べると日本の研究機関がカバーしているサブジェクトカテゴリの範囲が狭いことが浮き彫りとなった。

図表 51 186 サブジェクトカテゴリの世界被引用数上位 50 位における
当該国の研究機関ののべ出現数とランクインしているサブジェクトカテゴリ数の比較(2007-2011 年)

国名	世界被引用数上位50における 当該国研究機関ののべ出現数	当該国研究機関が 世界被引用数上位50に入っ ているサブジェクトカテゴリの数	サブジェクト カテゴリ カバー率	【参考値】 2008年-2010年 Top10%補正論文数 シェア(3年移動平均)
米国	4352	186	100%	42.3
英国	726	169	91%	12.0
ドイツ	334	135	73%	11.0
中国	684	129	69%	9.2
フランス	294	130	70%	7.4
カナダ	461	161	87%	6.2
日本	319	106	57%	5.9
イタリア	169	90	48%	5.6
スペイン	148	93	50%	4.5
オランダ	240	129	69%	4.4

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

(注 1) サブジェクトカテゴリカバー率は、2007-2011 年に存在している 210 のサブジェクトカテゴリのうち、最新 5 年間の平均が 2 本以上の研究機関が 100 以上あるサブジェクトカテゴリ 186 における、当該国の機関(大学の他、公的研究機関等含む)が被引用数上位 50 位に入ったサブジェクトカテゴリ数の割合である。

(注 2) 各国の 2008-2010 年の Top10% 補正論文数シェアは 3 年移動平均値である。科学技術政策研究所 調査資料 204 科学研究のベンチマーキング 2011 を参照のこと。

サブジェクトカテゴリを見ていくと、例えば8分野分類の化学は近年中国等の台頭により苦戦を強いられているが、その中でも以下のように有機化学(Chemistry, organic)では京都大学、大阪大学、東京大学、東北大学はトップ10に入っており健闘している一方、無機化学(Chemistry, inorganic & nuclear)ではトップ10に日本の大学は入っておらず、「化学」といった分野の中でも日本の大学の存在感には濃淡があることが分かる(図表52)。

また、図表53に示すように、応用物理(Physics, applied)では世界被引用数20位までに6機関のうち大学が3つであるが、素粒子物理(Physics, particles & fields)では大学が1つであり、「物理学」といった分野の中でも日本の大学の存在感には濃淡があることが分かる。

図表 52 サブジェクトカテゴリにおける日本の研究機関の存在感の違い(例:化学系)

SC番号	SC037		被引用数(整数)		
SC名称	CHEMISTRY, INORGANIC & NUCLEAR		順位		
世界順位	組織	国名	1997-2001	2002-2006	2007-2011
1~10位					
11~20位					
21~30位	京都大学 科学技術振興機構	日本 日本	13 213	13 55	27 29
31~40位	東京工業大学	日本	54	51	39
41~50位	東北大学 大阪大学	日本 日本	72 18	47 24	47 49

SC番号	SC038		被引用数(整数)		
SC名称	CHEMISTRY, ORGANIC		順位		
世界順位	組織	国名	1997-2001	2002-2006	2007-2011
1~10位	京都大学 大阪大学 東京大学 東北大学	日本 日本 日本 日本	1 4 3 6	2 9 4 8	3 6 9 10
11~20位					
21~30位	科学技術振興機構 北海道大学	日本 日本	39 7	18 13	23 26
31~40位	名古屋大学 東京工業大学	日本 日本	22 9	42 11	34 39
41~50位					

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計

図表 53 サブジェクトカテゴリにおける日本の研究機関の存在感の違い(例:物理学系)

SC番号	SC164		被引用数(整数)		
SC名称	PHYSICS, APPLIED		順位		
世界順位	組織	国名	1997-2001	2002-2006	2007-2011
1~10位	科学技術振興機構 東北大学 東京大学	日本 日本 日本	22 3 14	5 2 4	3 5 6
11~20位	産業技術総合研究所 大阪大学 物質・材料研究機構	日本 日本 日本	8 11 33	3 9 15	14 16 17
21~30位	東京工業大学	日本	5	13	22
31~40位	京都大学	日本	24	33	36
41~50位					

SC番号	SC172		被引用数(整数)		
SC名称	PHYSICS, PARTICLES & FIELDS		順位		
世界順位	組織	国名	1997-2001	2002-2006	2007-2011
1~10位	東京大学	日本	11	9	4
11~20位					
21~30位	高エネルギー加速器研究機構	日本	14	11	28
31~40位	京都大学	日本	86	58	40
41~50位					

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計

図表 54 では、サブジェクトカテゴリ毎に、被引用数上位 50 位、100 位、200 位に入る日本研究機関の総出現数を示す。また、その内数である、日本の大学、本調査の分析対象の 128 大学、RU11 や第 1 グループ(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参照のこと。東京大学、京都大学、東北大学、大阪大学を指す。)の出現数を比較した。

その結果、サブジェクトカテゴリの分析からもやはり日本の研究機関に占める大学の割合がいずれの順位においても大きく、大学が果たす役割の大きさが分かる。また、被引用数上位 50 位、100 位では第 1 グループの 4 大学や RU11 の占める割合が大きいが、被引用数上位 200 位になるとこれらの大学以外が存在感を示していることが分かる。したがって、この被引用数 101～200 位あたりには健闘している中小規模の大学が存在する。

図表 54 サブジェクトカテゴリにおける日本の研究機関の出現数(2007-2011 年)

	186サブジェクトカテゴリにおいて 世界被引用数上位50位		186サブジェクトカテゴリにおいて 世界被引用数上位100位		186サブジェクトカテゴリにおいて 世界被引用数上位200位	
	総出現数	割合	総出現数	割合	総出現数	割合
日本の研究機関	319	100%	634	100%	1351	100%
日本の大学	217	68%	469	74%	1040	77%
本調査の分析対象 128大学	217	68%	467	74%	1024	76%
RU11	201	63%	417	66%	775	57%
第1グループ (東京大学、京都大学、 東北大学、大阪大学)	168	53%	293	46%	447	33%

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

(注 1) 日本の機関の場合は、大学の他、公的研究機関や民間企業を含む。

(注 2) RU11 は、研究及びこれを通じた高度な人材の育成に重点を置き、世界で激しい学術の競争を続けてきている大学 (Research University) による国立私立の設置形態を超えたコンソーシアムである。平成 21 年 11 月に 9 大学 (北海道大学、東北大学、東京大学、早稲田大学、慶應義塾大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学) で発足し、平成 22 年 8 月に筑波大学、東京工業大学が加入し、11 大学で構成されている。

(注 3) 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参照のこと。東京大学、京都大学、東北大学、大阪大学を指す。

そして、186 サブジェクトカテゴリごとの被引用数上位 1～50 位、51～100 位、101～200 位に入る本調査の分析対象大学の総出現数をまとめた結果が図表 55 である。186 サブジェクトカテゴリのうち、日本の研究機関が被引用数上位 200 位に入っているサブジェクトカテゴリに関する結果は[参考資料 6](#)である。

被引用数上位 50 位に出現する大学はのべ 217 であり、重複排除すると 21 大学である。東京大学や京都大学などの大規模大学が存在感を示す中、規模が大きくはない東京医科歯科大学、信州大学、首都大学東京が 2 サブジェクトカテゴリで被引用数上位 50 位に入っている。東京医科歯科大学は DENTISTRY, ORAL SURGERY & MEDICINE (SC052) と MATERIALS SCIENCE, BIOMATERIALS (SC133) において、信州大学は MATERIALS SCIENCE, COMPOSITES (SC136) と MATERIALS SCIENCE, TEXTILES (SC137) において、首都大学東京は EVOLUTIONARY BIOLOGY (SC063) と GENETICS & HEREDITY (SC088) において、被引用数上位 50 位に入っており健闘している。

また、国立大学の東京海洋大学、長岡技術科学大学、名古屋工業大学、京都工芸繊維大学、岡山大学や、公立大学の名古屋市立大学、大阪市立大学、そして私立大学の東京理科大学、日本大学、京都薬科大学がそれぞれサブジェクトカテゴリにおいて被引用数上位 50 位に入っており、これらの研究コミュニティにおいて存在感を示していると考えられる。

被引用数上位 51～100 位までを見ると、千葉大学、神戸大学、慶應義塾大学、早稲田大学が 3 サブジェクトカテゴリでランクインしている。また、東京女子医科大学や高知大学が 2 サブジェクトカテゴリでランクインしている。さらに、帯広畜産大学や和歌山県立医科大学、電気通信大学、日本医科大学、奈良先端科学技術大学院大学などで 1 サブジェクトカテゴリにランクインしている。

被引用数上位 101～200 位を見ると、さらに様々な大学が登場する。大阪府立大学や横浜国立大学では 7 サブジェクトカテゴリにおいて、愛媛大学は 6 サブジェクトカテゴリにおいて、東海大学や順天堂大学が 5 サブジェクトカテゴリにランクインしていることが分かる。

このようにサブジェクトカテゴリの分析は、大規模大学ではないが強みを保持している大学を抽出するには非常に有効な手段であることが分かる。

図表 55 サブジェクトカテゴリ毎の被引用数上位 200 位における分析対象大学の出現数 (2007-2011 年)

大学名	地域名	国公立 区分	2002-2011年 の累積 論文数	186サブジェクトカテゴリにおける総出現数		
				被引用数1位～50位	被引用数51位～100位	被引用数101位～200位
北海道大学	北海道・東北地区	国立大学	28618	8	19	47
帯広畜産大学	北海道・東北地区	国立大学	1579	0	1	3
岩手大学	北海道・東北地区	国立大学	2753	0	0	1
東北大学	北海道・東北地区	国立大学	42842	21	24	46
山形大学	北海道・東北地区	国立大学	5000	0	1	0
茨城大学	関東・甲信越地区	国立大学	2910	0	0	2
筑波大学	関東・甲信越地区	国立大学	17727	0	9	30
宇都宮大学	関東・甲信越地区	国立大学	1570	0	0	2
群馬大学	関東・甲信越地区	国立大学	6326	0	0	1
千葉大学	関東・甲信越地区	国立大学	12530	0	3	6
東京大学	関東・甲信越地区	国立大学	71871	77	38	36
東京医科歯科大学	関東・甲信越地区	国立大学	7963	2	2	12
東京農工大学	関東・甲信越地区	国立大学	6205	0	1	11
東京工業大学	関東・甲信越地区	国立大学	24138	12	16	31
東京海洋大学	関東・甲信越地区	国立大学	1881	1	0	2
電気通信大学	関東・甲信越地区	国立大学	3274	0	1	2
横浜国立大学	関東・甲信越地区	国立大学	4003	0	0	7
新潟大学	関東・甲信越地区	国立大学	8321	0	1	2
長岡技術科学大学	関東・甲信越地区	国立大学	2426	1	0	1
信州大学	関東・甲信越地区	国立大学	7254	2	0	2
総合研究大学院大学	関東・甲信越地区	国立大学	3615	0	1	0
富山大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	6173	0	1	4
金沢大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	9270	0	1	4
岐阜大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	6778	0	0	4
静岡大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	4680	0	0	3
浜松医科大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	2767	0	0	1
名古屋大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	27425	7	22	36
名古屋工業大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	4362	1	0	2
豊橋技術科学大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	2846	0	0	3
三重大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	5068	0	0	1
京都大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	52718	44	41	41
京都工芸繊維大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	3254	1	0	2
大阪大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	43649	26	22	31
神戸大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	11724	0	3	9
奈良先端科学技術大学院大学	東海・北陸・近畿地区	国立大学	3577	0	1	0
鳥取大学	中国・四国地区	国立大学	4425	0	0	1
島根大学	中国・四国地区	国立大学	3725	0	1	0
岡山大学	中国・四国地区	国立大学	13529	1	3	11
広島大学	中国・四国地区	国立大学	15776	0	1	16
山口大学	中国・四国地区	国立大学	5639	0	0	3
愛媛大学	中国・四国地区	国立大学	5855	0	0	6
高知大学	中国・四国地区	国立大学	3861	0	2	2
九州大学	九州・沖縄地区	国立大学	28993	6	19	35
九州工業大学	九州・沖縄地区	国立大学	3192	0	0	1
佐賀大学	九州・沖縄地区	国立大学	4319	0	0	1
長崎大学	九州・沖縄地区	国立大学	7285	0	1	4
熊本大学	九州・沖縄地区	国立大学	7809	0	1	2
宮崎大学	九州・沖縄地区	国立大学	3420	0	0	1
鹿児島大学	九州・沖縄地区	国立大学	5959	0	0	1
琉球大学	九州・沖縄地区	国立大学	3999	0	0	1
札幌医科大学	北海道・東北地区	公立大学	3289	0	0	1
首都大学東京	関東・甲信越地区	公立大学	6188	2	1	6
横浜国立大学	関東・甲信越地区	公立大学	4919	0	0	2
静岡県立大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	2370	0	0	1
名古屋市立大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	4368	1	0	2
京都府立医科大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	4036	0	1	0
大阪府立大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	6280	0	0	7
大阪市立大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	8099	1	0	2
和歌山県立医科大学	東海・北陸・近畿地区	公立大学	2177	0	1	0
自治医科大学	栃木・群馬・茨城県	私立大学	3630	0	0	1
北里大学	東京都	私立大学	5601	0	0	1
慶應義塾大学	東京都	私立大学	14041	0	3	19
順天堂大学	東京都	私立大学	5068	0	0	5
昭和大学	東京都	私立大学	3812	0	0	2
帝京大学	東京都	私立大学	3179	0	0	1
東海大学	東京都	私立大学	5842	0	0	5
東京慈恵会医科大学	東京都	私立大学	3003	0	0	1
東京女子医科大学	東京都	私立大学	4614	0	2	4
東京理科大学	東京都	私立大学	7946	1	2	5
日本大学	東京都	私立大学	8749	1	0	2
日本医科大学	東京都	私立大学	3300	0	1	1
早稲田大学	東京都	私立大学	8666	0	3	6
藤田保健衛生大学	東海・北陸地区	私立大学	2501	0	0	1
京都薬科大学	近畿地区	私立大学	1558	1	0	0
同志社大学	近畿地区	私立大学	1738	0	0	1
立命館大学	近畿地区	私立大学	2506	0	0	2
関西大学	近畿地区	私立大学	1846	0	0	2
近畿大学	近畿地区	私立大学	5964	0	0	4
岡山理科大学	中国・四国地区	私立大学	1398	0	0	1
久留米大学	九州・沖縄地区	私立大学	3180	0	0	1
産業医科大学	九州・沖縄地区	私立大学	2673	0	0	1

トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI-S)を基に、科学技術政策研究所にて集計。

(注)本調査分析対象 128 大学のうち、各サブジェクトカテゴリの被引用数上位 200 位に入る大学の結果を示している。

4 総合的所見とこれからの課題

<総合的所見>

科学技術政策研究所では、これまでに国レベルでの科学研究のベンチマーキングを行い(調査資料 204 科学研究のベンチマーキング 2011 参照のこと。)、物理学では論文の量・質ともに上昇していることや、化学では量が頭打ちであり、特に大学セクターで論文数の減少が見られることを明らかにしてきた。今回は、個々の大学を量・質からマッピングすることができ、それぞれの分野での大学の構造が分かるようになった。

[物理学]

まず、物理学は、日本全体および大学セクターにおいて、研究アウトプットの量・質ともに拡大基調の分野である。その背景として、一部の大学が量・質の向上を生みだしているのではなく、多くの大学の量・質の向上によるものであることが本調査により分かった。また、物理学は特に第1層(8大学)と第2層(17大学)の大学の数が他の分野に比べて充実しているが、第3層については質の面で停滞傾向がみられる。第1~2層の大学と第3層の大学との間で2極化が起きつつあると考えることも出来るだろう。

[化学]

化学は、日本全体および大学セクターにおいて、論文数の減少に直面している分野である。化学は、物理学と比べて、第1層(4大学)、第2層(11大学)の大学数が少なく、第3層(23大学)が多いという構造となっている。また、第1層の大学は研究アウトプットの量・質ともに維持しているものの、第2層や第3層の多くの大学が量や質において低下傾向を示している。したがって、日本としての化学の停滞の状況は、一部の大学によるものではなく、多くの大学の量・質の低下によることが明らかとなった。また22分野分析の化学の世界被引用数上位50位を見ると、8から5大学に減っており、世界における存在感が低下している。このように、物理学と化学における日本の大学の構造および状況には大きな違いがあることが示された。

[工学]

工学は、日本全体および大学セクターにおいて、研究アウトプットの量・質ともにその伸びが極めて緩やかであるため、特にTop10%補正論文数では世界3位(1998-2000年)から11位(2008-2010年)と順位を下げ世界での存在感が低下している分野である。物理学と比較すると、第1層に該当する大学がなく(0大学)、第2層(6大学)の大学数も少なく、第3層(20大学)が多いという構造となっている。第1層の大学がないのは、工学と計算機科学・数学の2分野である。このように日本の研究を牽引するスケールを有する大学がなく、また第2層や第3層の多くの大学が論文量の増加は見られるものの、質についての低下が顕著に現れており、厳しい状況である。

[基礎生命科学]

基礎生命科学は、化学同様、日本全体および大学セクターにおいて、論文数の減少に直面している分野である。物理学と比較すると第1層(2大学)、第2層(12大学)の大学数が少なく、第3層(34大学)が多いという構造であり、第3層に対して上位層の薄さが目立つ。また、第1層や第2層の多くの大学は量・質ともに低下はしていないものの、第3層において研究アウトプットの量や質の低下を示す大学が多く確認される。一方、22分野分析の基礎生命科学に関する8分野における世界被引用数上位100位を見ると、7分野(生物・生化学や免疫学など)でランクインする大学数が減少しており、日本の研究を牽引する大学および量・質ともにフォローする日本の研究活動の厚みに該当する大学の世界での存在感が低下している。

【臨床医学】

臨床医学は、日本全体および大学セクターにおいて、研究アウトプットの量・質ともに拡大基調にあるものの、特に Top10%補正論文数では世界 4 位(1998-2000 年)から 9 位(2008-2010 年)と順位を下げていく分野である。他分野に比べ臨床医学は、大学セクターにおける私立大学の占める割合が高く、近年の論文数の伸びは国立大学よりも私立大学によるものである。物理学と比較すると第 1 層(3 大学)、第 2 層(11 大学)の大学数が少なく、第 3 層(45 大学)が非常に多いという構造となっており、第 3 層に対して上位層の薄さが見られる。他分野に比べ、第 1 層から第 3 層の大学数が非常に多いこと、比較的小規模の大学が多く存在していることも特徴である。第 1 層のいずれの大学も質の低下が認められる。また、22 分野分析の臨床医学の世界被引用数上位 100 位を見ると、3 から 1 大学へと減少している。第 2 層、第 3 層の大学については、量・質の状況および変化がモザイク状になっており、各大学の置かれている状況は様々で、これを今後どのように誘導していくかが重要な状況であることが示されている。

＜これからの課題＞

本調査資料において、我々は、各大学の“個性(強み)”を把握するために、研究に着目した大学のベンチマーキングを行い、大学のマネジメント当局者とシステム設計をする行政関係者に対し、様々な議論の起点となりうる情報を提供することができたと考えている。

本調査資料を土台に、大学のマネジメント当局者とシステム設計をする行政関係者が、大学のそれぞれの“個性(強み)”を把握し、“個性(強み)”を活かすために大学として重点領域の選択などに取り組むことを議論し、また“個性(強み)”を発揮し始めている大学が高く評価され、一層支援されるような枠組みを設計し、実現することで、結果として日本の研究水準が向上することを期待しており、引き続き大学ベンチマーキングをさらに深める上で以下に示す大きな 2 つの課題に取り組むことでその推進の一翼を担いたいと考えている。

1 つめは、本調査資料では論文数に加え、注目度の高い Top10%補正論文数、国内・国際共著関係などを指標として用いたが、さらにどのようなデータを指標として取り上げる必要があるかを検討するべきであろう。

まず、研究者一人あたりの論文数や単位資金あたりの論文数など、生産性についての議論ができるような指標を取り上げる必要がある。科学技術政策研究所では、科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」プロジェクトのうちデータ基盤事業を担当している。大学の論文に関する基礎データとなる本調査資料と、インプットデータ(資金、人材等)との関係を分析できるデータ基盤の構築が急務であると考えている。

また、大学の研究活動面のみを把握したいと考えたとしても、論文のみで全てが分かるわけではない。論文で必ずしも計測できないものにどのように対処するか検討すべきであろう。例えば、自然科学分野に属するが特許が重視される場合やソフトウェアのようにプロトタイプづくりが重要とされる場合、人文・社会科学のように必ずしも英語で研究成果を示す文化のない場合、産学連携などが挙げられる。

2 つめは、“分野の特性を踏まえた分析”を深めることである。近年国際共著論文が欧州を中心として非常に増加していること、また国際共著論文は国内のみの機関による論文に比べ被引用数が高いことが指摘されている。自然科学系の分野の中でも、物理学は世界的に見ても非常に国際共著率が高く(30.4%)、一方で化学は低い(18.6%)。本調査結果で示したように、日本の物理学において多くの大学の研究アウトプットの量・質ともに状況が良好ではあるが、これには国際共著論文を生み出す国際共同研究にどれだけ関わることが出来ているかの要素が強く関係していることが考えられる。したがって、今後はこのような分野特性を踏まえた分析も必要となるだろう。