

日本および世界における論文投稿状況の分析

—大学における戦略策定の在り方を考える

船守 美穂（東京大学評価支援室）

はじめに

近年、大学間の競争が世界的に鮮明化している。これは高等教育がマス・ユニバーサル教育段階へと移行し高等教育財政が圧迫されたこと、これに伴い大学側は自身の特色を明確化し自身の特色のもとに財源獲得を図る必要性が生じたことなどが背景にある。制度的には、国家間の国際競争を背景に出現した大型予算を伴う各国の国際拠点形成事業や、英国で初めに導入され複数国においても採用された研究評価 RAE 等に基づく財源配分システム、大学の法人化の動きなどがこれを後押ししている。

研究面ではこれまでも競争は行われていたが、それは同分野の研究者間の競争であり、大学という単位が意識されることは少なかった。しかし、大型予算の獲得が大学の代表者の責任においてなされるようになると、「大学」という単位が意味を持つようになる。世界大学ランキングが出現したのも、近年、学術論文データベースを運営する各社からさまざまな研究評価ツールが開発され販売されたのも、これを背景としている。いずれも大学の基本情報や論文書誌情報などを元に大学の特性を示す大学プロファイリングの機能を有し、大学執行部が「大学」という単位を強く意識しながら方針を検討できるようになっている。研究評価によって補助金配分額が確定してしまう諸国では、大学がこうしたツールを用いて大学運営維持のための研究戦略策定に真剣に取り組まざるを得ない状況となっている。

研究戦略策定にあたっての大学の視点（現状）

大学が研究戦略を策定するのは大学の研究力の強化や基盤形成を漠然と目的としているのではなく、補助金の獲得・拡大やランキングの向上、大型競争的資金の獲得などの明確な目標があつてのことであるから、これらで用いられる論文数や被引用数などの評価指標に矮小化されたかたちで研究戦略が策定されることになる。同時に、大型予算を獲得するためには他大学等より優れていることを示さなければいけないから「選択と集中」という言葉に集約されるような特定分野の先鋭化が研究戦略の中心となる。各種の論文書誌情報等に基づく研究評価ツールもこの視点に着目し、その検討を支援する 1) 大学の研究プロファイルのマッピング（学内類似の研究分野の関係性の表示を含む）、2) 中心的な研究者の抽出、3) 学内および国内外の研究者の協力関係の表示などが中心的な機能となっている。

日本の大学は研究評価が大学の補助金配分すなわち大学の存続に直結する状況とはなっていないため、研究評価とそれに基づく戦略策定がここまで厳密には行われていない。しかし多くの研究大学では「選択と集中」を行わない限り自身の他大学に比べて比較優位にある研究領域を創り出すことが出来ないため、研究評価ツールを用いないまでも陰に陽に重点領域を定め、人事・予算・施設・設備面などにおいて重点投資を行っている。

日本および世界の研究活動の動向

大学が研究戦略を立てる上では、自身の大学の強みや比較優位だけでなく、大学を取り巻く日本や世界における研究活動の動向を知る必要がある。ここでは論文投稿状況から世界の研究活動の動向を見る。表 1 にトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文をベースとした論文数に基づく各国の研究活動の動向を示す。

まず、大分野別にみると社会科学系および人文系の分野の論文成長率が世界的に高いことが分かる。これは二つの重要な示唆を含んでいる。一つはこれまで主に著書で評価されていた分野において論文による研究輩出がなされるようになったこと、もう一つは学際領域型、特に人間社会の課題を解決する問題解決型の研究が推進されるようになり理工系や医薬系の分野だけでなく人文・社会科学系の知見も必要となってきたことを示す。

次に国別の競争力をみると、米国が全ての分野において圧倒的な力を誇っていることが見て取れる。米国の世界論文シェアは概ね 30% 以上であり、中国の追い上げが厳しい工学・化学系の分野であっても 21% のシェアを占める。研究力の蓄積を示す過去 30 年の論文シェアで見ると日本はライフサイエンス系および工学・化学系の分野で 2 位、数物・情報・地球・天文系の分野で 3 位であるが、中国および韓国の近年の追い上げはめざましく、近年 5 年の論文シェアではこれら諸国が浮上してきている。なお、日本が比較優位のあつた上述の 3 分野の年間論文成長率をみるとどれもマイナス成長を示しており、シェアが大きく力の合った分野ほど近年力を落としていることがわかる。

表 2 に論文数に基づく研究活動の動向を大学別に示す。日本が強い工学・化学系の分野やライフサイエンス系の分野、農学・環境系の分野では上位 5 位中 3-4 位を日本の大学が占めることは注目に値する。ここでは紙面の都合で示さないが、Web of Science の 249 分野のうちマテリアル工学や材料系の分野、固体物理学や化学系の分野 15 以上について日本の大学が上位 4-5 位を全て占めている。日本が強い分野は、特定の大学が単独で強いのではなく、数多くの大学が強いのである。他方、世界の成長分野あるいは日本の成長分野では特定の大学がポツポツと上位 5 位以内に食い込んでいるだけである（紙面のため図表省略）。

表 1 : 世界主要 10 カ国の論文投稿状況 (1981-2010)

分野	論文成長の傾向		論文成長率	最大年間論文数	過去30年の論文シェア(順位)					近年5年の論文シェア(順位)					シェア拡大幅 (近年5年と過去30年の論文シェアの差分)			日本の状況				
	過去30年	近年5年			1位	2位	3位	4位	5位	1位	2位	3位	4位	5位	1位	2位	3位	過去30年	近年5年	最大年間論文数	年間論文成長率	近年5年の論文シェア
	米	英	日	独	仏	米	中	英	独	日	仏	米	中	英	日	米	英	日	米	英	日	
全分野	77	77	5%	1,933,040本	米 35%	英 9%	日 8%	独 8%	仏 3%	米 30%	中 9%	英 8%	独 7%	日 7%	中 5%	韓 2%	印 1%	3位 → 5位	127,957本	-387.8本/年	-0.3% (-1%)	
ライフサイエンス系	77	77	4%	172,994本	米 38%	日 10%	英 9%	独 8%	仏 7%	米 35%	日 9%	独 8%	英 8%	中 8%	中 5%	韓 2%	印 1%	2位 → 2位	14,775本	-92.6本/年	-0.6% (-1%)	
医療系	77	77	5%	500,018本	米 38%	英 10%	独 8%	日 8%	仏 6%	米 36%	英 9%	独 8%	日 7%	仏 5%	中 3%	韓 1%	豪 1%	4位 → 4位	35,678本	257.1本/年	0.7% (-1%)	
農学・環境系	77	77	6%	188,729本	米 33%	英 8%	独 6%	日 6%	仏 5%	米 27%	中 7%	英 7%	独 6%	日 5%	中 4%	韓 1%	豪 0%	4位 → 5位	10,201本	186.7本/年	1.8% (-0%)	
数物・情報・地球・天文系	77	77	3%	391,154本	米 30%	独 10%	日 8%	英 8%	仏 7%	米 26%	中 13%	独 9%	英 8%	日 8%	中 7%	韓 2%	印 1%	3位 → 5位	30,685本	-620.0本/年	-2.0% (-1%)	
工学・化学系	77	77	6%	498,612本	米 26%	日 10%	中 8%	独 8%	英 7%	米 21%	中 16%	日 8%	独 6%	英 6%	中 8%	韓 2%	印 1%	2位 → 3位	37,149本	-358.8本/年	-1.0% (-2%)	
社会科学系	77	77	9%	66,741本	米 57%	英 12%	独 4%	豪 4%	仏 2%	米 46%	英 14%	独 5%	豪 5%	仏 3%	英 2%	豪 1%	独 1%	6位 → 6位	952本	94.0本/年	9.9% (0%)	
心理・教育・行動・健康	77	77	7%	89,451本	米 56%	英 11%	独 5%	豪 4%	仏 3%	米 49%	英 12%	独 6%	豪 6%	仏 3%	豪 2%	英 1%	独 1%	6位 → 6位	2,062本	85.7本/年	4.2% (0%)	
人文系	77	77	10%	41,375本	米 49%	英 12%	独 5%	仏 5%	豪 3%	米 40%	英 14%	仏 5%	独 5%	豪 4%	英 2%	豪 1%	中 1%	6位 → 7位	456本	48.6本/年	10.7% (-0%)	
学際領域	77	77	7%	4,280本	米 25%	印 8%	中 8%	英 6%	仏 6%	米 31%	中 12%	印 10%	英 9%	独 5%	米 6%	中 5%	英 3%	7位 → 6位	82本	11.5本/年	14.0% (1%)	

表 2 : 世界有力 28 大学 (内 12 日本大学) の論文投稿状況 (1981-2010)

分野	論文成長の傾向		過去30年の論文シェア(順位)					近年5年の論文シェア(順位)					近年5年の論文数成長率 (世界の成長率で規格化)															
	過去30年	近年5年	1位	2位	3位	4位	5位	1位	2位	3位	4位	5位	1位	2位	3位													
	米	英	1.15%	東大	0.67%	Mcg	0.61%	Stfd	0.54%	UCB	0.53%	Hrvd	1.23%	東大	0.64%	Mcg	0.63%	Stfd	0.53%	UCB	0.50%	北京	5.0%	ソウル	2.4%	Oxfrd	1.6%	
ライフサイエンス系	77	77	Hrvd	1.86%	東大	1.13%	京大	0.79%	阪大	0.68%	Oxfrd	0.66%	Hrvd	1.93%	東大	1.09%	京大	0.77%	Oxfrd	0.73%	Stfd	0.68%	NUS	5.1%	清華	4.4%	早大	4.2%
医療系	77	77	Hrvd	2.21%	Mcg	0.75%	Stfd	0.64%	Yale	0.61%	Impri	0.58%	Hrvd	2.57%	Mcg	0.84%	Stfd	0.69%	Yale	0.64%	Impri	0.54%	北京	7.9%	早大	7.4%	ソウル	5.8%
農学・環境系	77	77	UCDvs	1.16%	UCB	0.52%	東大	0.50%	京大	0.41%	北大	0.37%	UCDvs	1.02%	東大	0.51%	UCB	0.49%	京大	0.44%	北大	0.40%	清華	8.4%	ソウル	4.9%	Oxfrd	4.6%
数物・情報・地球・天文系	77	77	東大	1.03%	UCB	0.86%	MIT	0.83%	Cmbg	0.76%	京大	0.65%	東大	1.02%	UCB	0.82%	MIT	0.72%	Cmbg	0.66%	京大	0.64%	北京	5.2%	Oxfrd	2.5%	ETHZ	1.5%
工学・化学系	77	77	東大	0.66%	東北大	0.65%	京大	0.62%	阪大	0.56%	MIT	0.53%	清華	0.78%	東北大	0.59%	NUS	0.59%	東大	0.55%	ソウル	0.55%	北京	4.7%	Hrvd	3.3%	Yale	1.4%
社会科学系	77	77	Hrvd	1.77%	Mcg	1.09%	UCB	1.02%	Stfd	0.95%	Yale	0.71%	Hrvd	1.61%	Mcg	0.97%	UCB	0.86%	Stfd	0.85%	Oxfrd	0.79%	ETHZ	7.7%	東北大	7.1%	清華	6.9%
心理・教育・行動・健康	77	77	Hrvd	2.05%	Mcg	1.26%	Yale	0.85%	Stfd	0.73%	UCB	0.62%	Hrvd	2.46%	Mcg	1.36%	UCB	0.92%	Stfd	0.71%	Oxfrd	0.61%	清華	10.6%	北京	9.4%	ソウル	7.5%
人文系	77	77	Oxfrd	1.17%	Hrvd	1.01%	Cmbg	0.99%	UCB	0.79%	Mcg	0.70%	Oxfrd	1.26%	Cmbg	1.01%	Hrvd	0.90%	UCB	0.61%	Mcg	0.59%	ETHZ	7.1%	NUS	6.6%	京大	5.2%
学際領域	77	77	Hrvd	1.28%	MIT	0.74%	Cmbg	0.63%	Stfd	0.57%	UCB	0.53%	Hrvd	2.48%	Cmbg	1.38%	UCB	1.21%	Stfd	1.13%	MIT	1.11%	Yale	15.2%	ETHZ	12.6%	UCDvs	12.3%

大学における戦略策定をどのように考えるか

大学の研究戦略が主に自身の強みを強める方向で検討されていること、「選択と集中」が中心的な考え方となっていることは上述した。これは国内予算を獲得する上では有効な方策であり、大学の特色を明確にしリソースを集中することによって国内他大学に対する比較優位を作り、国が予算投下する理由を与える。国も大学が個別に特色を出すことによる大学間の競争を誘導しており、この方向性を助長している。〇〇大学は〇〇分野、△△大学は△△分野というのが近年のトレンドである。

一方で、日本が強かった分野では日本の大学が上位 4-5 位を全て占めるのに対して、近年の成長分野では特定の大学がポツポツと上位 5 位以内に食い込んでいるのみであり、現段階では「日本」としての強みの形成にはつながっていないということには注意が必要である。近年の拠点形成型の特定大学への大型予算配分方式が生んだ結果であるが、果たしてこれは世界に認められるほどのものに成長するだろうか。特定の大学一つでは規模の面で世界を圧倒するのには限界があるのではないかと大学と大学との壁が低く、同分野内の研究者コミュニティが十分に機能し横のつながりで大型の研究プロジェクトを日本全国で共有し、複数の大学・研究者でお互いに切磋琢磨しながらも共に伸びてきたときの方が「日本」という単位での発信力は高かったように感じる。仮に現在のように大学単位の競争を促す場合でも、横の連携を強め相乗効果が狙えるような方法がより模索されてもよい。

結びに—国の方向性を定めるためのアプローチ

日本は現在未曾有の経済危機の状況にある。失われた 10 年が 20 年となり、GDP は完全に頭打ちであるのに対して社会保障費だけは毎年 1.2 兆円規模で拡大し、他方、国内の主力産業であった製造業は空前の円高を前に R&D・生産製造・販売拠点の海外移転を急いでいる。産業の空洞化が起きているなか、必要最低限の食糧・エネルギーを輸入しえる輸出産業を打ち立てることが急務である。

日本が依って立つ産業が形成され、特定の大学のみだけでなく、当該分野の研究者がオールジャパンで協力し、その分野に必要な人材と知見を輩出していくことが求められている。日本の大学が工学・化学系の分野で上位 1-5 位を占めているのはアカデミアのみの力に依るのではない。製造業を中心とする産業がそのための知見や人材を必要とし、そのニーズに引っ張られる形で日本の学術も伸びてきたという背景がある。製造業についてはこれ以上の拡大は既に限界がある可能性があるが、サービス業はもっと模索されてよい。IT だけでなく人文系や社会科学系の学問分野が世界で伸びているのは、このことも背景としている可能性がある。

なお、大学の主要な使命は社会が必要とする人材や知見を輩出することである。これには日本の主力産業への貢献も含まれるが、日本社会を維持するのに必要な機能(医療、教育、行政、商業、文化等)も含まれる。これらを全て輸入するには日本の人口規模は大きすぎる。「選択と集中」で過度に特定分野に偏りすぎることなく、日本社会や地域社会が必要とする人材や知見をバランス良く輩出することが望まれる。