



孤立する日本の研究プラットフォーム — 放置すれば日本の科学そのものが衰退する —

先日公表した、情報技術の発展により日本の国力の礎ともいえる学術環境が揺さぶりをかけられていることへの警鐘を鳴らした NIRA オピニオンペーパー No.15 (國領二郎慶應義塾大学教授) には多方面から反響が寄せられた。その多くは学術における日本の地位が後退することへの懸念を示すものであった。

今回は、國領教授を座長とする研究会の 7 名の専門家が個別分野の変容と日本の課題を具体的に提示する。果たして、出版業界、大学図書館、研究評価の現場で何が起きているのか、市民を巻き込んだ新しい科学の在り方、また、文化のデジタル化の動きなど情報技術の発展のなかで日本はどのような舵取りを迫られているのか。データとともに学術の動向を追う。

1. 学術の変容

(1) プラットフォーム競争とオープンアクセスの動き <國領二郎、倉田敬子>

研究成果を世界に公表するための学術雑誌が電子化され、学術活動を支援するツールがクラウドコンピューティングの発達を背景に開発されたことで、学術を巡る国際的なプラットフォーム競争が熾烈化している。

他方、誰もが無料で読める電子ジャーナル誌の刊行や著者が自分の論文をウェブ上に掲載するオープンアクセスの動きも出現している。これは、自由に成果を研究者間で交換しあうという学術の場が持つ根源的な意義への回帰ともいえるものである。

図表 1 科学・技術・医学 (STM) 分野における国際的プラットフォーム企業上位 10 社の売上

Company	2013 Revenue (\$US000)	% Change 2012-2013	2013 Market Share
Elsevier	3,325,702	1.7%	10.2%
Springer Science + Business Media	1,051,935	-0.3%	3.2%
Wolters Kluwer Health	1,029,200	7.4%	3.2%
John Wiley & Sons, Inc. - STM	1,009,825	-1.3%	3.1%
Thomson Reuters - IP & Science	982,000	9.8%	3.0%
Informa, plc	841,000	-1.5%	2.6%
IHS, Inc.	735,259	4.0%	2.3%
China Science Publishing Group	576,840	10.0%	1.8%
Truven Health Analytics	492,702	4.8%	1.5%
WebMD Health Corp.	469,866	0.2%	1.4%

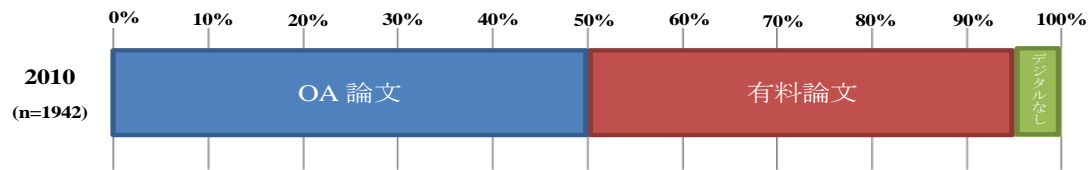
Source: Outsell's Information Industry Database

(出所) Outsell Scientific, Technical & Medical Information: 2014 Market Size, Share, Forecast, and Trend Report Copyright 2014 Outsell, Inc. <http://www.outsellinc.com>

問い合わせ先

総合研究開発機構 (NIRA) 研究調査部 羽木千晴 TEL: 03-5448-1710

図表 2 医学・生物学分野におけるオープンアクセス（OA）論文の割合



(注) 研究報告書第 2 章 図表 2-4 を抜粋し、掲載。

(出所) Kurata, Keiko, Morioka, Tomoko, Yokoi, Keiko, and Matsubayashi, Mamiko (2013) “Remarkable Growth of Open Access in the Biomedical Field: Analysis of PubMed Articles from 2006 to 2010,” PLOS ONE.

(2) オープンサイエンスと研究評価の新しい可能性 <林和弘>

さらに、研究データのみを収集したデータベースの構築やデータジャーナルの発刊など、論文以外の研究成果の積極的な公開も進んでいる。それは、論文を中心とし、図書館と出版社を中心に進んできたオープンアクセスから、これまで学術に関係のなかった業界や新規ステークホルダーの参入を巻き込み、研究のシステム自体を変容させるオープンサイエンスへの移行を示している。研究のシステムが変容することにより研究評価にも新しい流れが生まれている。これまで論文数と被引用数を活用した研究評価に加えて、論文以外の研究成果に着目した研究評価や、引用以外で例えば、論文のソーシャルメディアの反応を社会に対するインパクトとして定量的に計量しようという手法(altmetrics:アルトメトリックス)なども生まれている。国際社会の中で新しい研究評価の潮流に対しても日本は着実に対応する必要がある。

図表 3 学術情報流通の関連サービスの変革と不連続変化

学術情報流通を取り巻くアイテム、サービスの変革

	基準	変革第1段階 I	変革第2段階 II	不連続的変革 III
アイテム	対象	対象の電子化	電子化物に新しい価値の付加	別業種、新規ステークホルダーの参入、異なる視点からの価値の付与、サービスの実装
ジャーナル	冊子体	PDF	Xhtml データベースとの連携 動画ジャーナル	OAメガジャーナル、データ出版
査読	Peer Review	電子査読システム	審査履歴検索 誹謗剽窃発見ツールの導入	Altmetrics等を利用した事後レビュー Open Peer Review OAメガジャーナル用簡易Review
研究成果	論文	PDF、html論文	電子付録の付与	論文以外の研究成果 figshare (図表) SlideShare (発表スライド)
研究評価	論文の被引用数	引用、被引用リンク	電子ジャーナルアクセス数	Altmetrics ImpactStory
文献管理	ファイリング	EndNote (初期)	RefWorks	Mendeley, ReadCube
購読・配信	発送ベースの購読管理	IP、ID管理	パッケージとビッグディールによる一括管理	オープンアクセスによる購読管理からの解放
書籍	紙の書籍	PDF	ePub(eBook)、独自フォーマット	
蔵書管理	目録	OPAC	WebCat, World Cat	カーリル、ディスカバリーサービス、Amazon
書籍貸し出し	貸し出しカード	貸し出し管理システム	電子書籍対応 (Over Drive社等)	Amazon プライム会員向け貸し出しサービス
授業	プリント授業	ppt利用	OCW(Open Course Ware)	MOOCs (大規模オンライン講義)
板書	黒板	電子黒板	インタラクティブホワイトボード	MOOC上のスクリーン
研究者コミュニケーション	学会活動	学会HPの充実	オンライン学術大会の開催	学会や分野に縛られないSNSの利用 VIVO, SSRN(Social Science Research Network) Mendeley 一般的なSNS内のコミュニティ
	紙、物流、郵送ベースの仕組みで目的を達成する手段	アイテムのデジタル化、WWW対応	前段階をベースにインクリメンタルに革新することが繰り返される	アイテム欄の本来の目的に(結果的に)立ち返り、別の手段、パラダイムで目的を実現する

*あくまで例示の1つであり、各要素、サービスのあくまで1つの見方を切り取って紹介している場合もある

(注) 研究報告書第 3 章 図表 3-2

(出所) 林和弘 (2013) 「今後の学術情報流通：新しいフレームワークの構築に向けた一考察」『情報の科学と技術』63 (11), pp. 436-442 著書最終版を修正して掲載。

問い合わせ先

総合研究開発機構 (NIRA) 研究調査部 羽木千晴 TEL: 03-5448-1710

(3) 苦境にある大学図書館 <市古みどり>

こうした状況下で大学図書館は苦境に立たされている。大学図書館の電子データへの支出額は320億円(2013年)に上るが、そのうち、上位4社への支出は5割を超える。先に見たオープンアクセスの動きは、電子ジャーナルの高い契約価格に悩む大学図書館の解決策になっていない。しかも、文献や研究者間コミュニケーションなどの情報が蓄積され固有の価値を持つことで図書館を代替しつつある海外のプラットフォーム事業者に大学の研究者は囲い込まれており、大学図書館の本来の教育、研究の場を保ち続けることができるかが問われている。

図表4 日本の学術機関の電子ジャーナルへの支払い総額

年度	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
電子ジャーナル・電子書籍・データベース	18,439	20,163	26,690	28,347	29,831	32,328(46%)
図書・雑誌	48,881	45,791	41,300	38,917	36,549	35,389(50%)
その他	7,140	7,827	3,560	3,255	3,167	2,837(4%)
合計	74,461	73,782	71,551	70,518	69,547	70,554(100%)

(注) 研究報告書第4章 図表4-2を簡略化し、掲載。

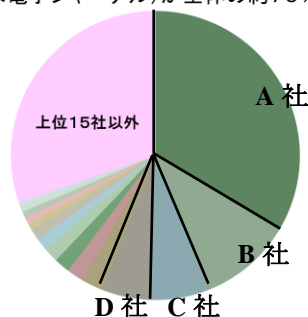
(出所) 文部科学省「平成26年度 学術情報基盤実態調査について(概要)」

図表5 大手4社への支出割合



JUSTICE会員館出版社別支出額割合(2013年)

電子リソースに対する支出のうち、出版社の上位15社に対する支出(大部分は電子ジャーナル)が全体の約70%



A社-D社(アルファベット順)

- Elsevier
- Nature
- Springer
- Wiley-Blackwell

(注) 研究報告書第4章 図表4-8に加筆。

(出所) 大学図書館コンソーシアム連合(JUSTICE)(2014)「活動の概況」

2. 文化資源のオープン化 <生貝直人>

文化資源データの利活用では、欧米が1歩先を行っている。EUでは、欧州委員会の主導によりヨーロッパナ(デジタルアーカイブのプラットフォーム)が2008年に開設され、今では3000万件以上の文化資源データがアクセス可能な代表的な存在となった。さらに法制度の面においても、各国の公共セクターでデジタル化された文化資源の再利用を促進する枠組が構築されている。米国では、Google社などの民間企業と大学等の連携により、文化資源のデジタル化が急速に進められている。日本においても、文化庁の文化遺産オンラインなどの分野ごとのデジタルアーカイブ構築は進められてきているが、データの再利用を

問い合わせ先

総合研究開発機構(NIRA) 研究調査部 羽木千晴 TEL: 03-5448-1710

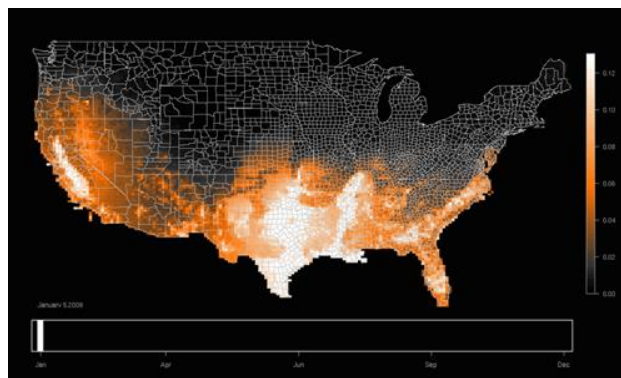
広範に許容するデジタルアーカイブは少ない。

3. 市民による「知の共創」と新しい研究者像 <小松正>

(1) シティズン・サイエンス

米国のシティズン・サイエンス・プロジェクトである『イーバード (eBird)』では、9万人以上のバードウォッチャーがボランティアとして鳥類の観測データを収集・提供しており、その成果は、米国の政府機関が保護予算の優先順位を決定する上でも活用される。その他にもギャラクシー・ズーなど多数のプロジェクトが設立されており、広く一般市民が科学体験へボランティア参加している現状は、米国における科学の土台の広さを伺わせる。

図表6 eBirdプロジェクトで全米のバードウォッチャーの収集データから予想された「クサチヒメドリ」の分布 (2008年1月5日の出現確率)



(注) 研究報告書第6章 図表6-2
(出所) eBird ウェブサイト

(2) 独立系研究者

研究機関に所属せずに独立系研究者として研究活動を行う者もいる。例えば、数学者の森田真生は講演、執筆活動、数学をテーマに演奏会などで数学を一般の人に普及させる活動を行いながら、独自の研究を行っている。また、クマムシ博士と呼ばれる堀川大樹は、宇宙空間で10日間生存することができるといわれる研究対象のクマムシのキャラクターグッズ販売や講演活動を行いながらクマムシを探求するという新しい研究者の在り方を体現している。既存の枠組みにとらわれずに研究活動を行うエネルギーが生まれている。

図表7 ヨコズナクマムシ(左) およびクマムシのキャラクターグッズ「クマムシさんぬいぐるみ」(右)



(注) 研究報告書第6章 図表6-4
(出所) 写真提供: クマムシ博士・堀川大樹



(注) 研究報告書第6章 図表6-4
(出所) ©株式会社タルディ

4. 日本の課題

学術の電子化されたプラットフォームに関連しては、

- ✓ 学術の分野での日本のプレゼンスを高めるため、学術のプラットフォームの多言語化やマルチメディア化を実現する
- ✓ 学術電子化の基盤的なプラットフォームを構築、運営するための人材を育成する
- ✓ 国際社会においてプレゼンスを高めながら、ローカルな情報流通の枠組みの整備とその枠組みに即した研究評価手法の開発を進める

ことが必要である。と同時に、そのほかの代替的な研究手段が確保できるように

- ✓ 研究助成機関による、研究成果のオープンアクセスの義務化を段階的に目指す
- ✓ 大学図書館は、電子ジャーナルやオープンアクセスジャーナルなど変容する学術に対応しながらも、教育・研究支援の役割を果たすことができるよう体制を整備することが求められている。

特に、文化資源のデジタルアーカイブについては、その整備が待たれるとともに、

- ✓ デジタル情報が教育や研究、そしてビジネスなどの現場で幅広く利活用されるようにするため、著作権の取り扱いや利用規約などの面で再利用を促すものに早急に改めるべきである。

加えて、

- ✓ アマチュアの科学ファンが一步踏み込んで科学研究に参加できる枠組みを整備し、専門家と非専門家の共同を促す
- ✓ 日本の学術のプレゼンスを高めるために、日本語圏でなされてきた研究のうち、英語圏に新しい視点を提供し評価されうるものを選別する*

ことも必要となろう。

－研究体制－

<研究会委員>

國領 二郎	慶應義塾大学総合政策学部教授／慶應義塾常任理事（座長）
生貝 直人	東京大学附属図書館新図書館計画推進室・大学院情報学環特任講師
市古みどり	慶應義塾大学日吉メディアセンター事務長
小野塚 亮	慶應義塾大学 SFC 研究所上席所員 *関連部分執筆
倉田 敬子	慶應義塾大学文学部教授
小松 正	小松研究事務所代表／多摩大学情報社会学研究所客員准教授
林 和弘	科学技術・学術政策研究所センター長補佐・上席研究官

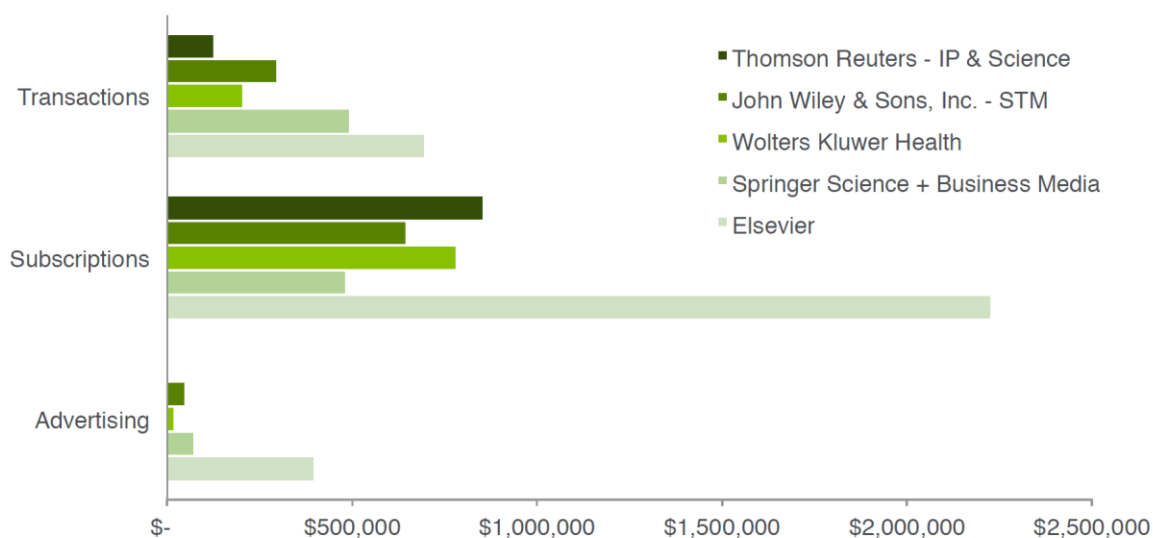
問い合わせ先

総合研究開発機構（NIRA）研究調査部 羽木千晴 TEL: 03-5448-1710

参考データ

以下は、3-④を除き、本報告書には掲載されていない。

1. プラットフォームトップ企業における収益源（2013年）



Source: Outsell's Information Industry Database

(注) Transactions：書籍（紙媒体および電子版）、雑誌論文、オープンアクセス出版費、ライセンスなど。
Subscriptions：図書館や法人向け機関購読契約料および個人購読契約料。電子版が大部分の売上を占める。
(出所) Outsell Scientific, Technical & Medical Information: 2014 Market Size, Share, Forecast, and Trend Report
Copyright 2014 Outsell, Inc. <http://www.outsellinc.com>

問い合わせ先

総合研究開発機構（NIRA）研究調査部 羽木千晴

TEL: 03-5448-1710

2. 1 タイトル当たりのオンラインジャーナル平均価格の推移

分野	2012年(\$)	2015年(\$)	2015/2012(倍)
化学	3,890	4,488	115%
物理学	3,185	4,048	127%
生物学	2,070	2,608	126%
工学	2,009	2,281	114%
天文学	1,877	2,648	141%
食品化学	1,277	1,538	120%
植物学	1,760	2,151	122%
地質学	1,485	1,596	107%
動物学	1,842	2,087	113%
科学技術	1,341	1,517	113%
数学・計算機科学	1,328	1,583	119%
保健学	1,593	1,655	104%
農学	1,075	1,219	113%
一般科学	1,261	1,391	110%
地理学	973	1,141	117%
軍事学、海事科学	827	940	114%
心理学	795	896	113%
社会科学	775	875	113%
経営学、経済学	733	856	117%
教育学	708	838	118%
社会学	713	811	114%
政治学	619	723	117%
レクリエーション	549	653	119%
人類学	570	609	107%
法学	565	564	100%
総記	482	518	107%
美術、建築	481	503	105%
図書館学	491	493	100%
哲学、宗教	404	460	114%
史学	383	445	116%
語学、文学	351	375	107%
音楽	295	311	105%

(出所) Library Journal, Periodicals Price Survey 2012, 2015 をもとに作成。

<http://lj.libraryjournal.com/2012/04/funding/coping-with-the-terrible-twins-periodicals-price-survey-2012/>

<http://lj.libraryjournal.com/2015/04/publishing/whole-lotta-shakin-goin-on-periodicals-price-survey-2015/>

問い合わせ先

総合研究開発機構 (NIRA) 研究調査部 羽木千晴

TEL: 03-5448-1710

3. 国内外における電子ジャーナルおよび論文の現状

① 日本における和文電子ジャーナルの数（2015年5月）

有償*	約2,270誌
無償	約17,600誌

(注) *契約型 (J-STAGE, CiNii, MedicalOnline, MedicalFinder, 日経 BP, PierOnline, その他)

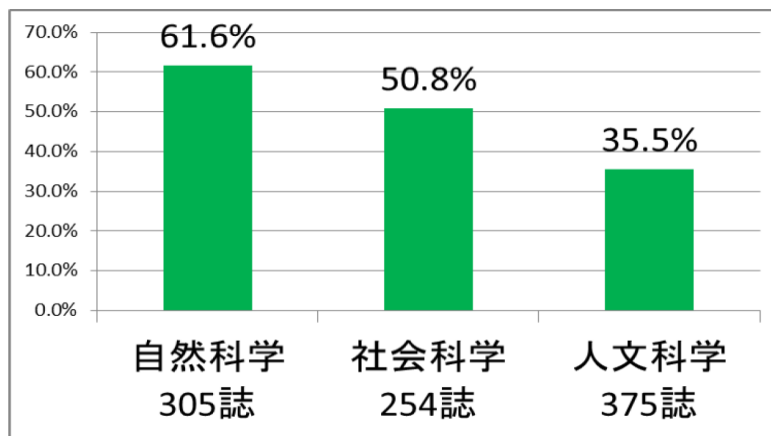
(出所) 日本図書館協会 (2015) 「番外編：和文電子ジャーナルの調査結果 (2015年5月末現在) 『世界の出版情報調査総覧』より。

② 日本学術会議協力学術研究団体 (1767学協会、査読論文誌1988誌) の電子化状況

	2011年
自然科学系(1328誌)	75%
人文社会系(674誌)	34%

(出所) 倉田敬子 (2013) 「日本における学術雑誌電子化の状況と阻害要因：学会誌と大学紀要を対象とした郵送調査」を抜粋。 http://www.jslis.jp/aboutus/2013SpringGP_KURATA.pdf

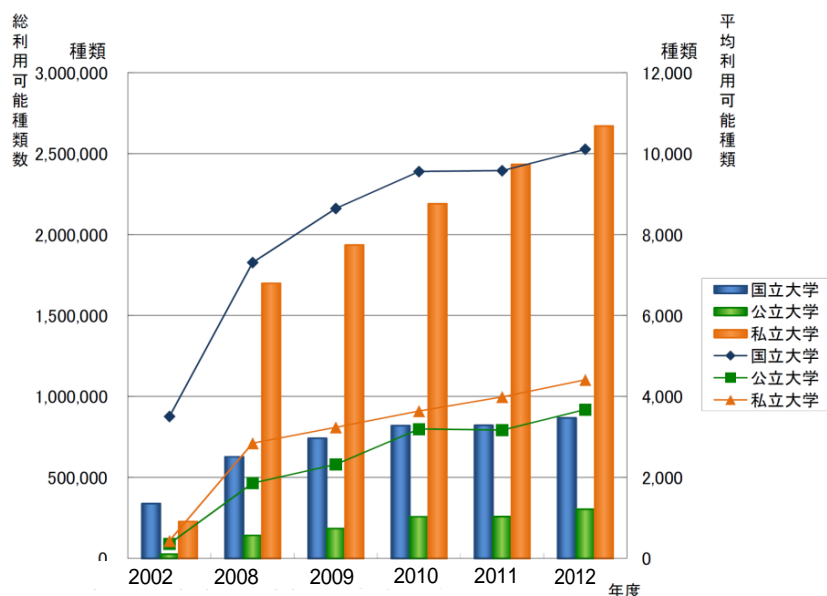
③ 分野別電子化の状況



(注) 調査方法：国立国会図書館の雑誌記事索引採録誌一覧 (2012年12月) で刊行中、かつ、住所の判明した雑誌のうち3000誌を抽出。当該雑誌に対して、刊行状況、編集状況、電子化の状況および課題について、質問紙を郵送するとともに放送大学のREASでウェブサイトを構築。両手段にて期日までに得られた回答を集計。

(出所) 倉田敬子 (2013) 「日本における学術雑誌電子化の状況と阻害要因：学会誌と大学紀要を対象とした郵送調査」を抜粋。 http://www.jslis.jp/aboutus/2013SpringGP_KURATA.pdf

④ 日本の大学で利用可能な電子ジャーナルの数



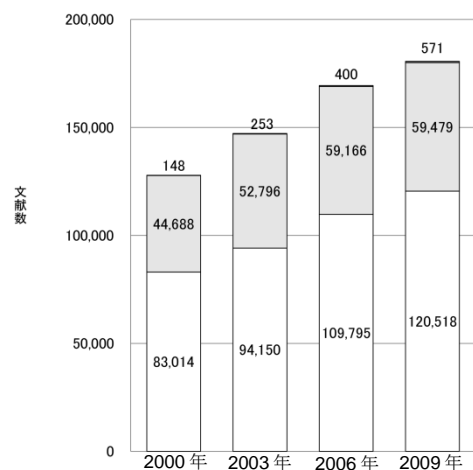
・総利用可能種類数（年度末日現在）（棒グラフ） 単位：種類

年度	2002	2008	2009	2010	2011	2012
国立大学	340,012	628,877	743,608	821,913	824,060	869,380
公立大学	27,405	143,380	185,812	258,788	259,857	305,355
私立大学	229,129	1,700,657	1,937,282	2,192,014	2,434,732	2,671,933
合計	596,546	2,472,914	2,866,702	3,272,715	3,518,649	3,846,668

(注) 研究報告書第4章 図表4-4

(出所) 文部科学省「平成25年度 学術情報基盤実態調査の結果報告(概要)」に加筆。

⑤ 大規模国立大学の学術文献数推移



学術文献の種類	使用言語	2000年	2003年	2006年	2009年	年平均増加率 (2000年-2009年)
学術文献合計	日本語	83,014	94,150	109,795	120,518	4.2%
	英語	44,688	52,796	59,166	59,479	3.2%
原著論文	日本語	15,354	16,743	18,968	18,980	2.4%
	英語	34,291	32,845	34,473	34,651	0.1%

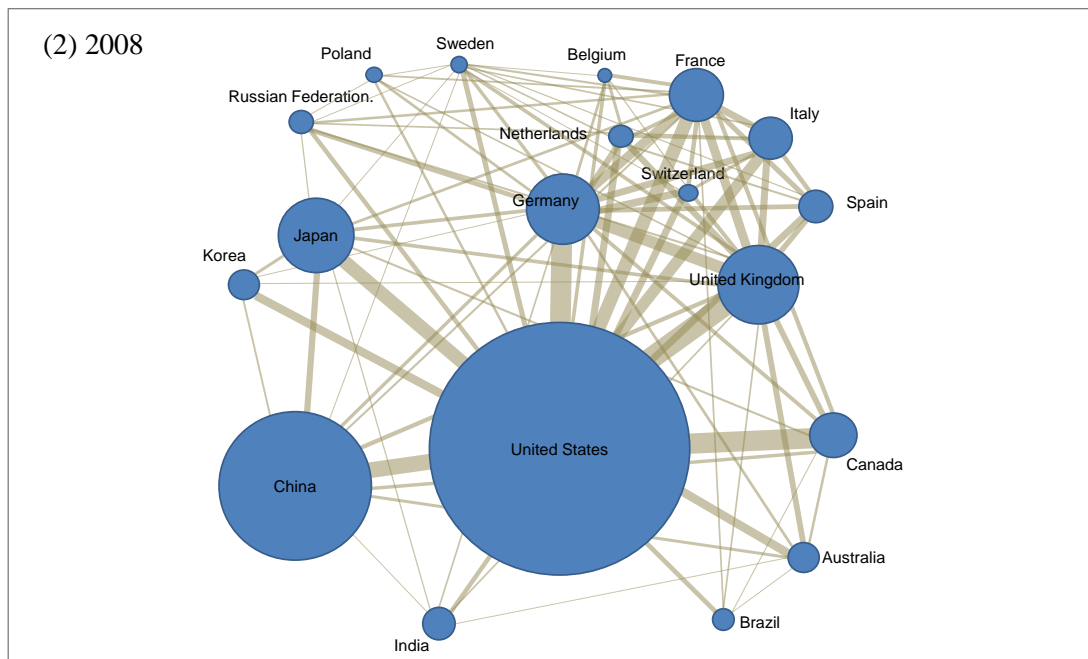
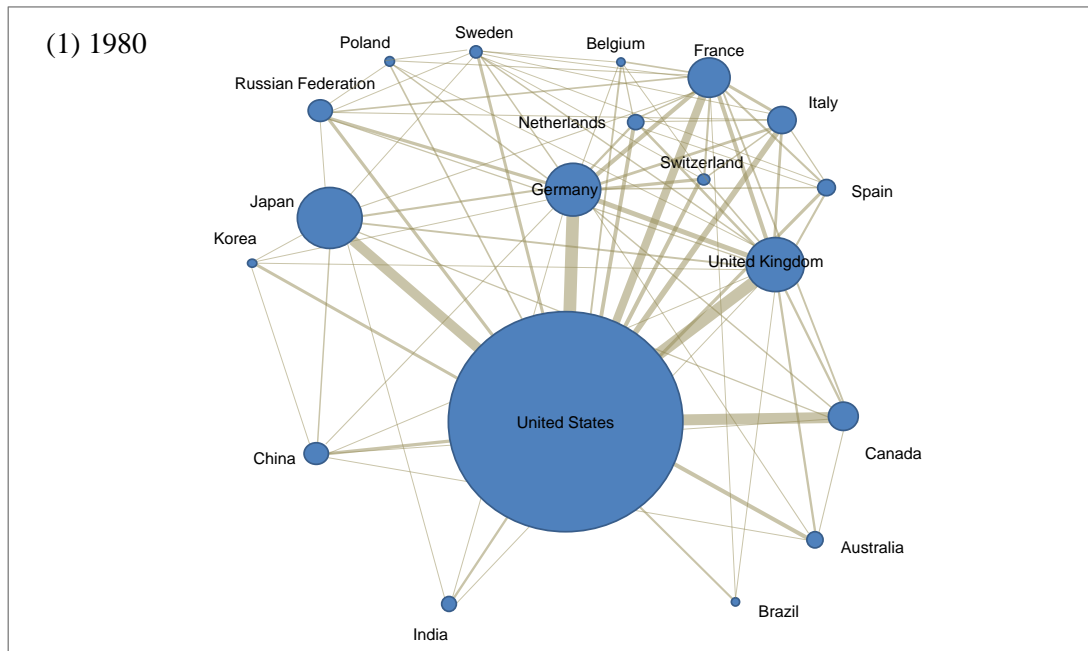
(注) 大規模国立大学：13大学（北海道大学、東北大学、筑波大学、千葉大学、東京大学、新潟大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、神戸大学、岡山大学、広島大学、九州大学）

(出所) 伊藤祥(2013)「日本の大学が精算した学術文献の言語別分析」『情報管理(科学技術振興機構(JST))』56(8), pp.525-535.をもとに、作成。

問い合わせ先

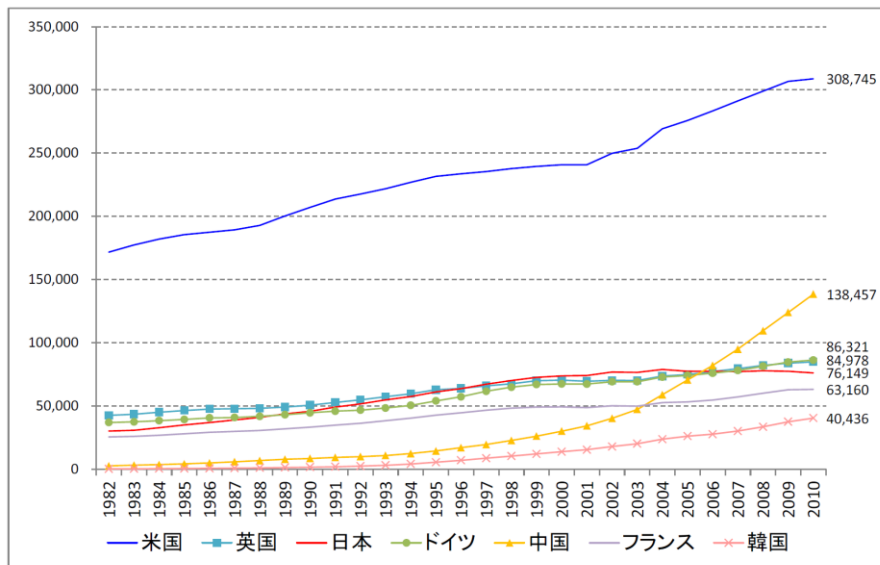
総合研究開発機構(NIRA) 研究調査部 羽木千晴 TEL: 03-5448-1710

⑥ 科学論文と国際共著論文数の変化



(出所) OECD (2010) OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010 より。

⑦ 主要国の論文数の変化（件）



（注1） Article, Article&Proceedings(article 扱い), Letter, Note, Review を分析対象とし、整数カウントにより分析。3年移動平均値である。

（注2） 3年移動平均値である。例えば、2010年値は2009、2010、2011年の平均値である。

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

（出所） 阪彩香・桑原輝隆（2013）『科学研究のベンチマーキング 2012—論文分析でみる世界の研究活動の変化と日本の状況—』文部科学省 科学技術政策研究所

⑧ 組織区分別論文数および Top10%論文数の状況（全分野）

全分野	論文数(3年平均値)			前半5年の伸び (1999-2001年 基準)	後半5年の伸び (2004-2006年 基準)
	1999-2001	2004-2006	2009-2011		
国立大学	33,708	34,066	31,651	1%	-7%
公立大学	3,242	3,342	3,008	3%	-10%
私立大学	10,116	10,549	10,915	4%	3%
大学共同	711	780	644	10%	-17%
独法	4,550	6,354	6,043	40%	-5%
施設等機関	1,142	1,098	1,055	-4%	-4%
企業	6,538	5,282	4,380	-19%	-17%
日本全体	66,766	68,241	65,218	2%	-4%

全分野	Top10%補正論文数(3年平均値)			前半5年の伸び (1999-2001年 基準)	後半5年の伸び (2004-2006年 基準)
	1999-2001	2004-2006	2009-2011		
国立大学	2,589	2,481	2,594	-4%	5%
公立大学	197	179	173	-9%	-4%
私立大学	542	525	595	-3%	13%
大学共同	69	63	71	-8%	12%
独法	463	643	692	39%	8%
施設等機関	98	91	82	-7%	-10%
企業	439	342	269	-22%	-21%
日本全体	4,772	4,692	4,906	-2%	5%

（出所） 阪彩香・桑原輝隆（2013）『科学研究のベンチマーキング 2012—論文分析でみる世界の研究活動の変化と日本の状況—』文部科学省 科学技術政策研究所

問い合わせ先

総合研究開発機構（NIRA）研究調査部 羽木千晴 TEL: 03-5448-1710