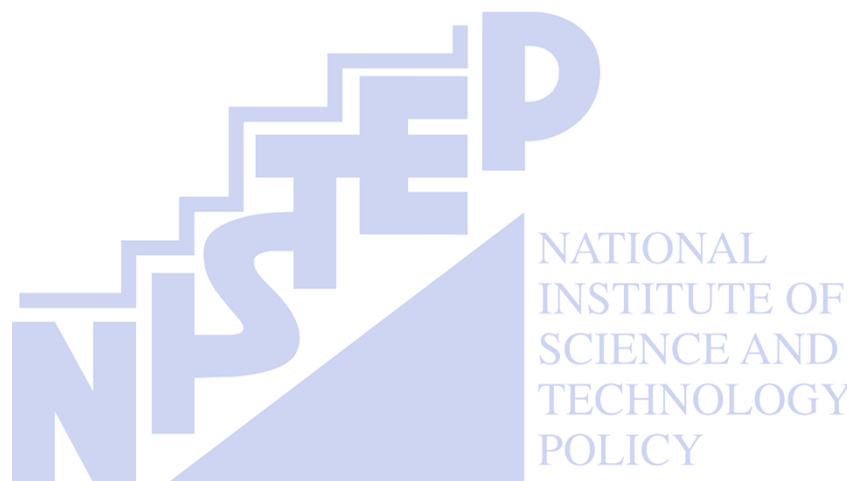


科学研究費助成事業データベース(KAKEN)からみる 研究活動の状況

2017年10月31日

科学技術・学術政策研究所
科学技術・学術基盤調査研究室



本資料は下記報告書のポイントを示したものです。詳細については、以下の調査資料をご参照ください。

福澤尚美, 伊神正貫, 富澤宏之「科学研究費助成事業データベース(KAKEN)からみる研究活動の状況—研究者からみる論文産出と職階構造—」, NISTEP 調査資料-, 文部科学省科学技術・学術政策研究所, 2017年9月.

DOI: <http://doi.org/10.15108/rm264>

分析の目的と視点

- 科学技術・学術政策研究所では、日本の科学研究の現状を理解するために、論文産出からみるアウトプットの状況や、研究開発費や研究開発人材からみるインプットの状況について分析してきた。
- 論文を生み出すような研究活動の状況をより深く理解するためには、アウトプットとインプットを結びつけて考える必要がある。
- 科学研究費助成事業データベース(KAKEN)とWeb of Science XML(自然科学系、Science Citation Index Expanded (SCIE))を用いて、科研費を得て研究を行った研究者に主体を置いて、4つの視点から研究活動の状況を明らかにする。

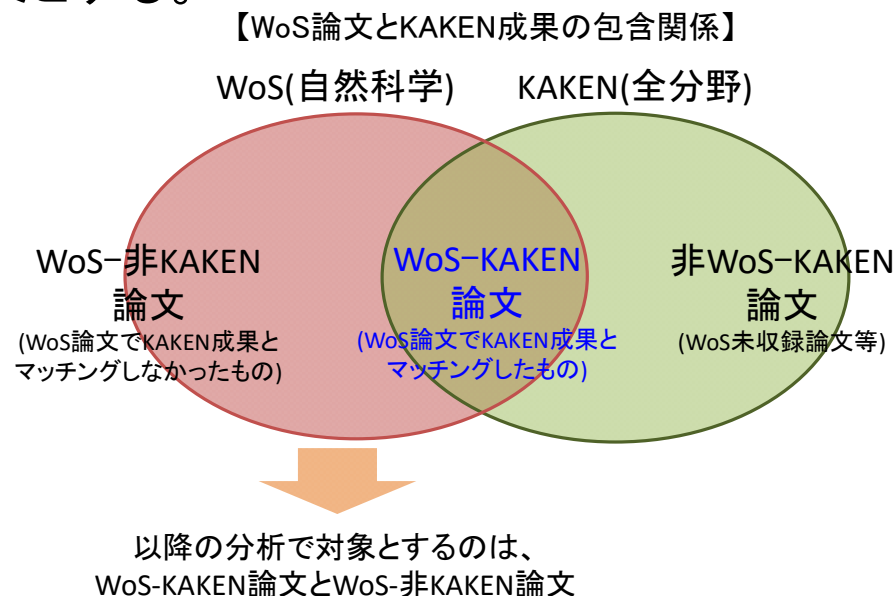
【分析の視点】

分析の視点	内容
(1) 科研費の関与状況の最新動向	<ul style="list-style-type: none"> ・科研費が関与している論文数の状況 ・オープンアクセスの状況
(2) 研究組織の構成・構造	<ul style="list-style-type: none"> ・研究者数の状況 ・研究課題の職階クラスの構成状況 ・研究課題を実施する際の研究組織(研究チーム体制)の構造
(3) 研究者と分科の関係	<ul style="list-style-type: none"> ・研究者の他分科への関与・移動の状況 ・分科間の近接性
(4) 研究課題や分科と論文の関係	<ul style="list-style-type: none"> ・分科から発表されている論文数 ・論文を産出している研究課題の割合 ・1件の論文に関与している研究課題数と分科数



WoSとKAKENのマッチング

- KAKENに収録されている成果情報(KAKEN成果)とWoSを著者情報、論文タイトル、書誌情報の類似性からマッチング。
 - WoS-非KAKEN論文: WoS論文でKAKEN成果とマッチングしなかった論文
 - WoS-KAKEN論文: WoS論文でKAKEN成果とマッチングした論文
 - 非WoS-KAKEN論文: WoSに未収録のKAKEN成果の論文等
- 各研究課題においてKAKEN成果として報告されている論文には、その研究課題に配分された科研費が使用されていると考える。ただし、科研費以外の研究費が使用されている可能性も考慮し、「WoS-KAKEN論文」は科研費が「関与」している論文とする。



日本の論文における科研費の関与

- 科研費は日本の論文数やTop10%補正論文数に大きく関与。

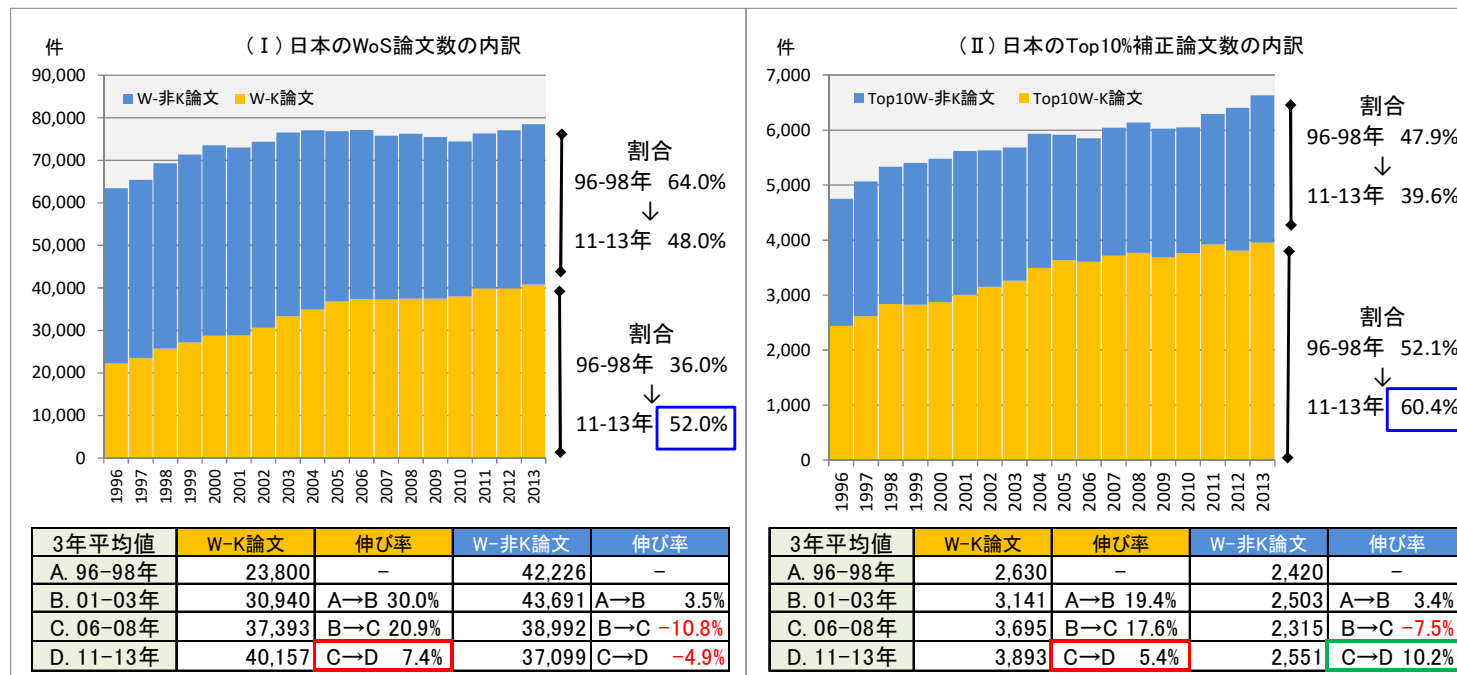
論文数の52.0%、Top10%補正論文数の60.4%（11-13年、3年平均）

- しかし、その伸び率は近年小さくなっている。

論文数では7.4%、Top10%補正論文数では5.4%（06-08年→11-13年の伸び率）

- 他方、科研費が関与していない論文におけるTop10%補正論文数の伸び率は10.2%（06-08年→11-13年）と、過去と比べて大きくなっている。

【日本の論文数およびTop10%補正論文数における科研費の関与度合】



注: 分析対象はArticle, Reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。整数カウント法による。被引用数は2015年末の値を用いている。トムソン・ロイター Web of Science XML(SCIE, 2015年末バージョン)と科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML)、2016年11月24日更新)を使用。図表の数値は3年平均値である。

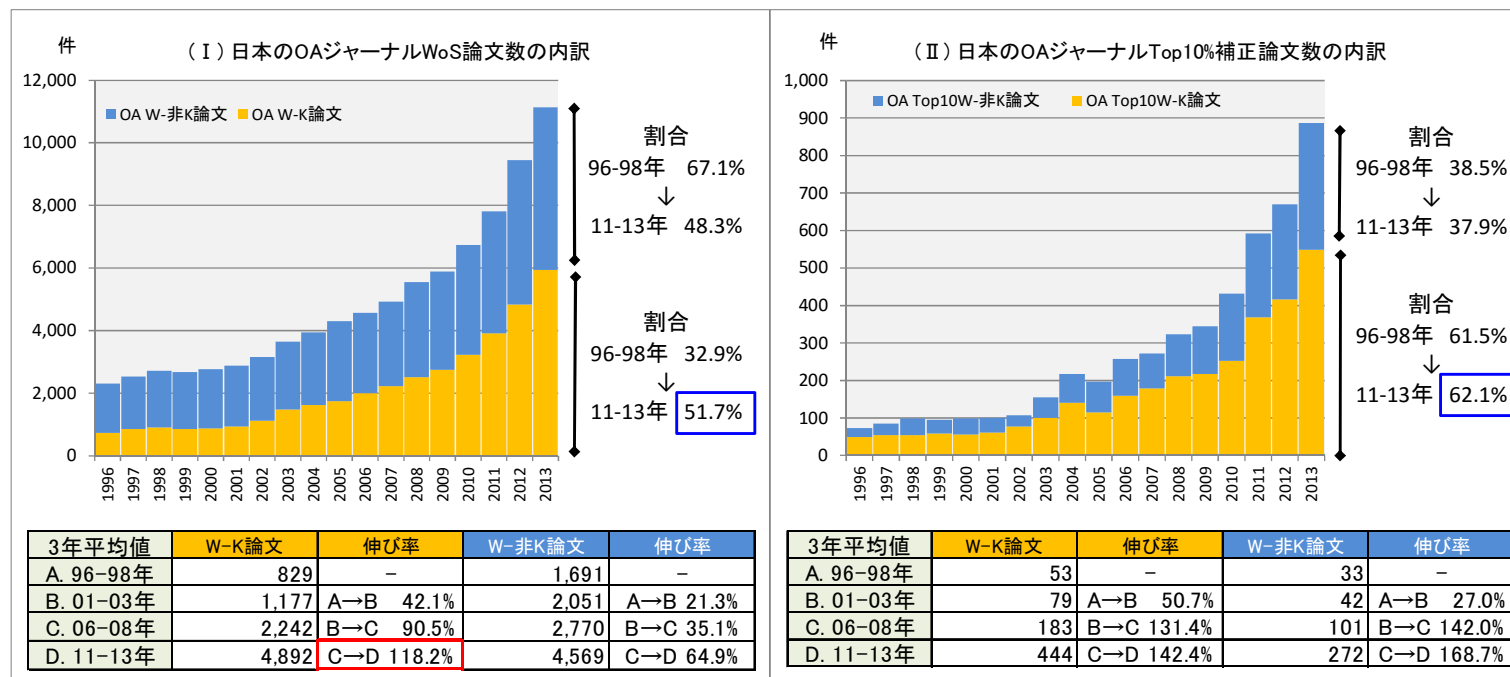
日本のオープンアクセス(OA)ジャーナル論文における科研費の関与

- 日本のOAジャーナル論文数は急激に増加。その中で科研費が関与している論文数の割合は過去と比べて大きくなっている。

科研費関与割合は51.7%、伸び率は118.2% (06-08年→11-13年の伸び率)

- Top10%補正論文数での科研費関与割合(62.1%、11-13年)は時系列で大きな変化はなく、OAジャーナル論文の中でも、多く引用されている論文には、科研費が関与している割合が高い。

【日本の論文数およびTop10%補正論文数における科研費の関与度合(OAジャーナル)】



注: 分析対象はArticle, Reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。整数カウント法による。被引用数は2015年末の値を用いている。トムソン・ロイター Web of Science XML(SCIE, 2015年末バージョン)と科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML)、2016年11月24日更新)を使用。図表の数値は3年平均値である。

日本の論文におけるQ値(論文数に占めるTop10%補正論文数の割合)

- 科研費が関与している論文のQ値は低下(11.1%(96-98年)→9.7%(11-13年))。
- 科研費が関与していない論文のQ値は上昇(5.7%(96-98年)→6.9%(11-13年))。
- 論文全体と比較してOAジャーナル論文のQ値は低い。ただし、近年、OAジャーナル論文のQ値は高くなってきている。
- 科研費が関与した研究成果のOA化が進むことが、日本の論文の質とどのように関係していくのかについては、長期的に観察する必要がある。

【WoS-KAKEN論文、WoS-非KAKEN論文におけるQ値(左:論文全体、右:OAジャーナル)】

	論文全体 Q値			OAジャーナル Q値		
	全体	W-K論文	W-非K論文	全体	W-K論文	W-非K論文
A. 96-98年	7.6%	11.1%	5.7%	3.4%	6.3%	1.9%
B. 01-03年	7.6%	10.2%	5.7%	3.7%	6.7%	2.0%
C. 06-08年	7.9%	9.9%	5.9%	5.7%	8.2%	3.6%
D. 11-13年	8.3%	9.7%	6.9%	7.6%	9.1%	5.9%
A→B 差分	-0.1%	-0.9%	0.0%	0.4%	0.4%	0.1%
B→C 差分	0.3%	-0.3%	0.2%	1.9%	1.4%	1.6%
C→D 差分	0.5%	-0.2%	0.9%	1.9%	0.9%	2.3%

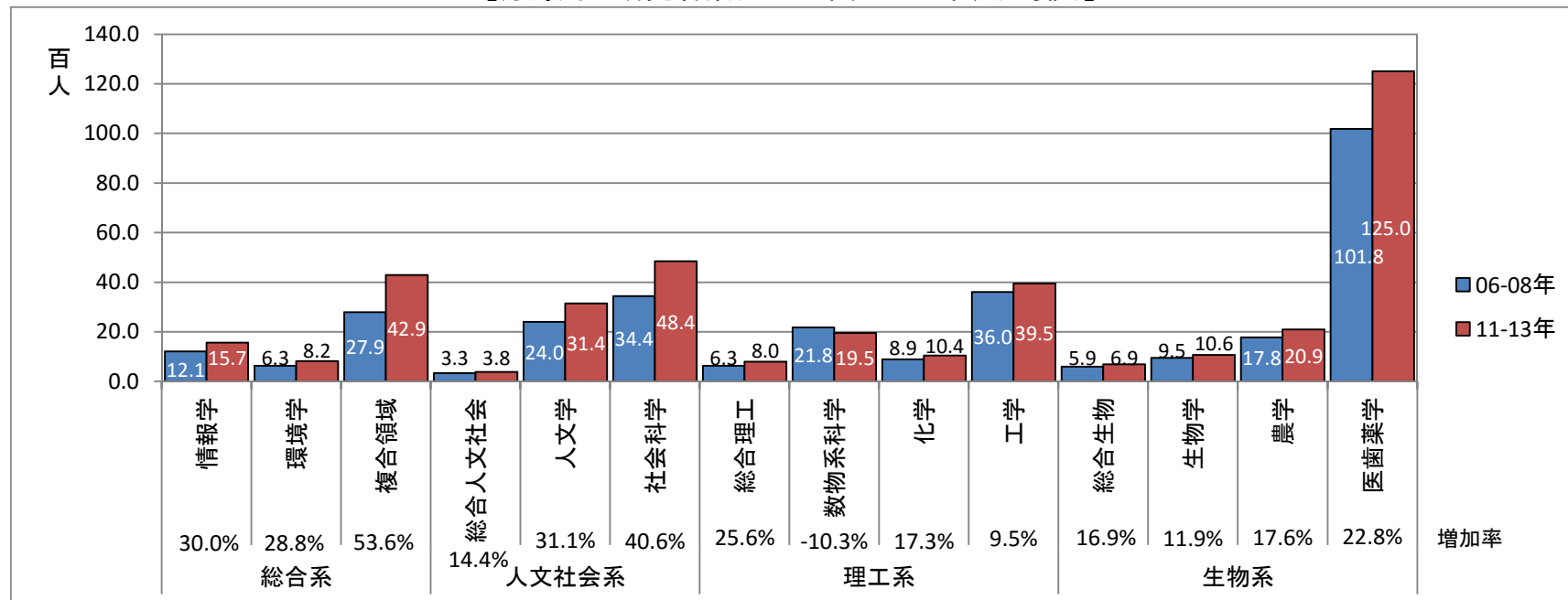
注1: 分析対象はArticle, Reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。整数カウント法による。被引用数は2015年末の値を用いている。トムソン・ロイター Web of Science XML(SCIE, 2015年末バージョン)と科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML)、2016年11月24日更新)を使用。図表の数値は3年平均値である。

注2: W-(非)K論文のQ値=Top10%Wos-(非)KAKEN論文数/WoS-(非)KAKEN論文数

系・分野による研究者数の違い

- 科研費を得て研究を実施している研究者数は時系列で増加。
- 医歯薬学では研究者数が多い。
- 増加率が大きいのは総合系の複合領域(53.6%)や人文社会系の社会科学(40.6%)。増加率が小さいのは理工系の工学(9.5%)、生物系の生物学(11.9%)。
- 数物系科学では研究者数が減少(-10.3%)。

【分野別の研究者数(06-08年、11-13年、平均値)】



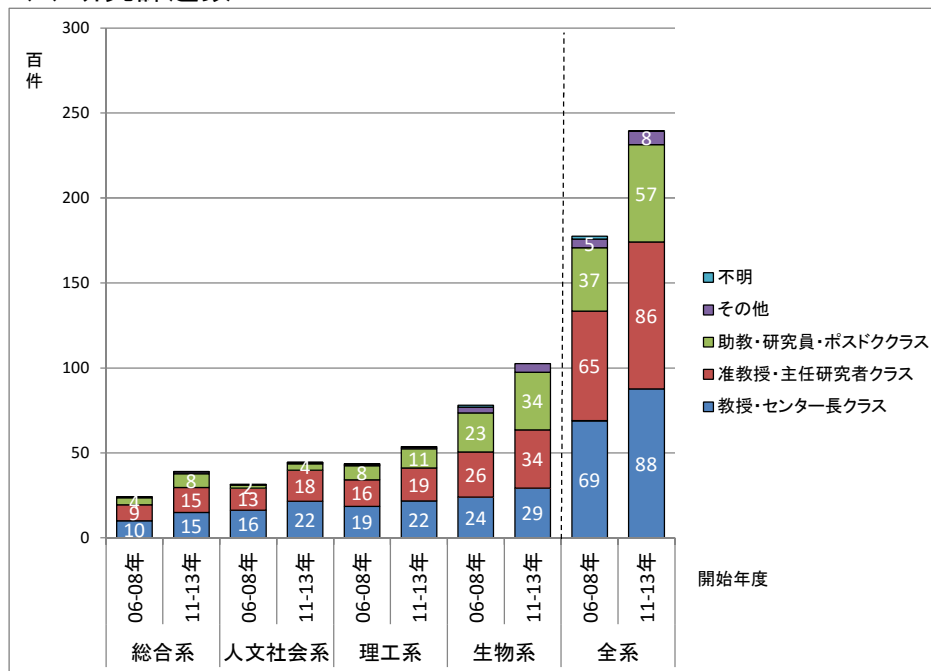
注: 科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML)、2016年11月24日更新)を使用した。年は研究課題の開始年度である。研究種目は基盤研究(S)(A)(B)(C)、若手研究(S)(A)(B)、挑戦的萌芽研究、萌芽研究を使用した。研究者数の集計にはe-Radの研究者番号を使用し、研究代表者と研究分担者を対象に、重複の無い研究者数を集計した。

科研費における研究者の職階構造

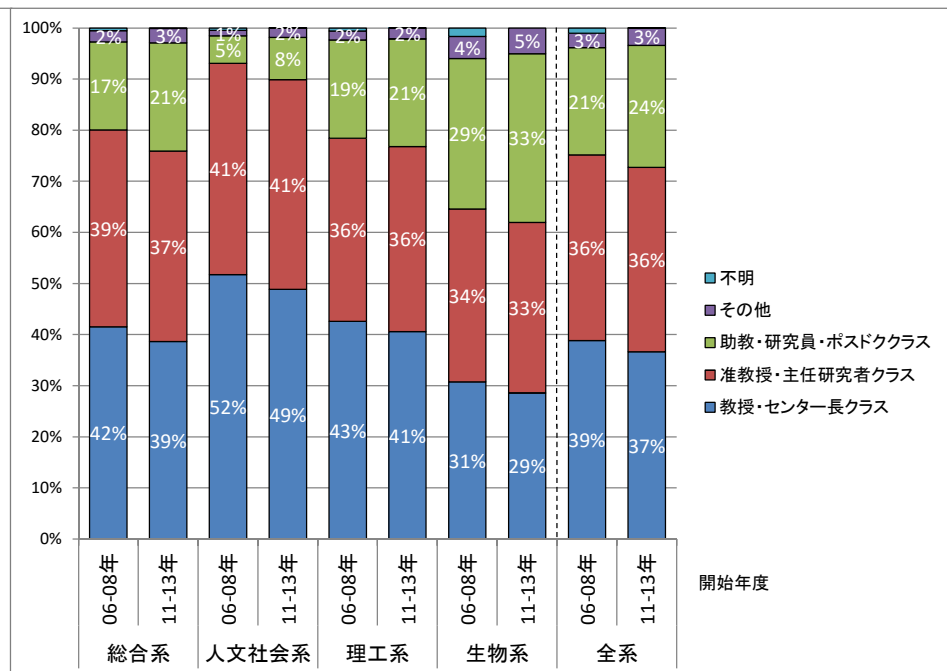
- 各職階クラスが研究代表者である研究課題数の変化をみると、教授・センター長クラスの割合は減少傾向であり、助教・研究員・ポスドククラスの割合は増加傾向。
- 人文社会系では教授・センター長クラスの割合が相対的に高く、生物系では相対的に低い。

【各職階クラスが研究代表者である研究課題数と割合(06-08年、11-13年、系別平均値)】

(A) 研究課題数



(B) 割合



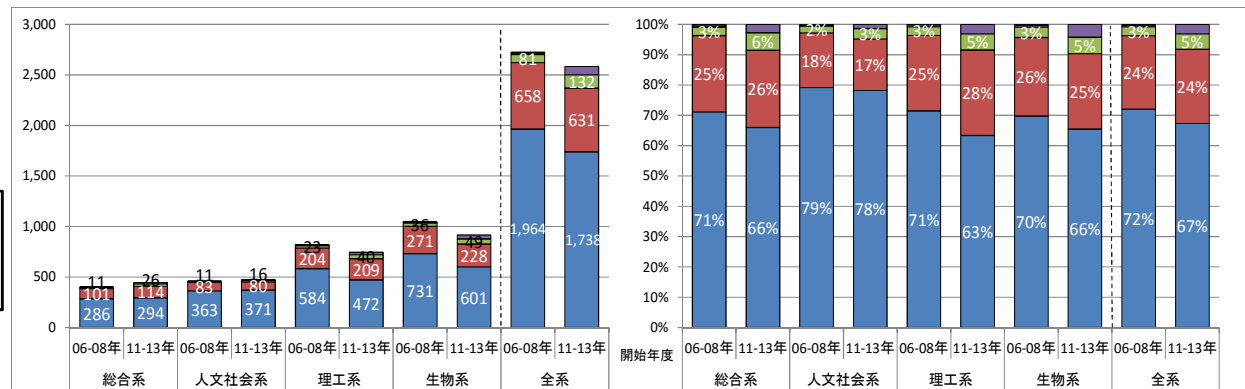
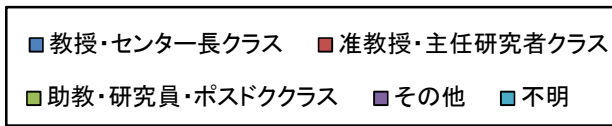
注: 科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML)、2016年11月24日更新)を使用した。年は研究課題の開始年度である。研究種目は基盤研究(S)(A)(B)(C)、若手研究(S)(A)(B)、挑戦的萌芽研究、萌芽研究を使用した。

科研費における研究者の職階構造(基盤研究(B)、基盤研究(C))

- 研究課題数は基盤研究(B)では減少し、基盤研究(C)では増加。
- 配分額が多く採択数が少ない基盤研究(B)よりも、配分額は相対的に少ないが採択数と採択率が相対的に高い基盤研究(C)を選好する研究者※が増えている可能性が仮説の1つとして考えられる。

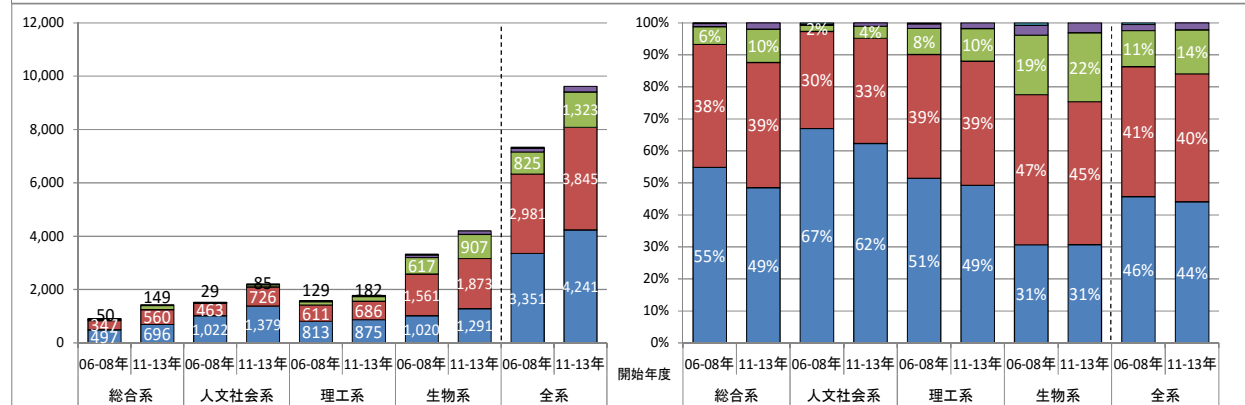
【各研究種目における各職階クラスが研究代表者である研究課題数と割合(06-08年、11-13年、系別平均値)】

(Ⅰ) 基盤研究(B)
左: 研究課題数、右: 割合



(Ⅱ) 基盤研究(C)
左: 研究課題数、右: 割合

※ ここで見ているのは応募件数ではなく採択件数であるので、研究者の行動に加えて、予算状況等の影響も受けた結果である点には留意が必要。

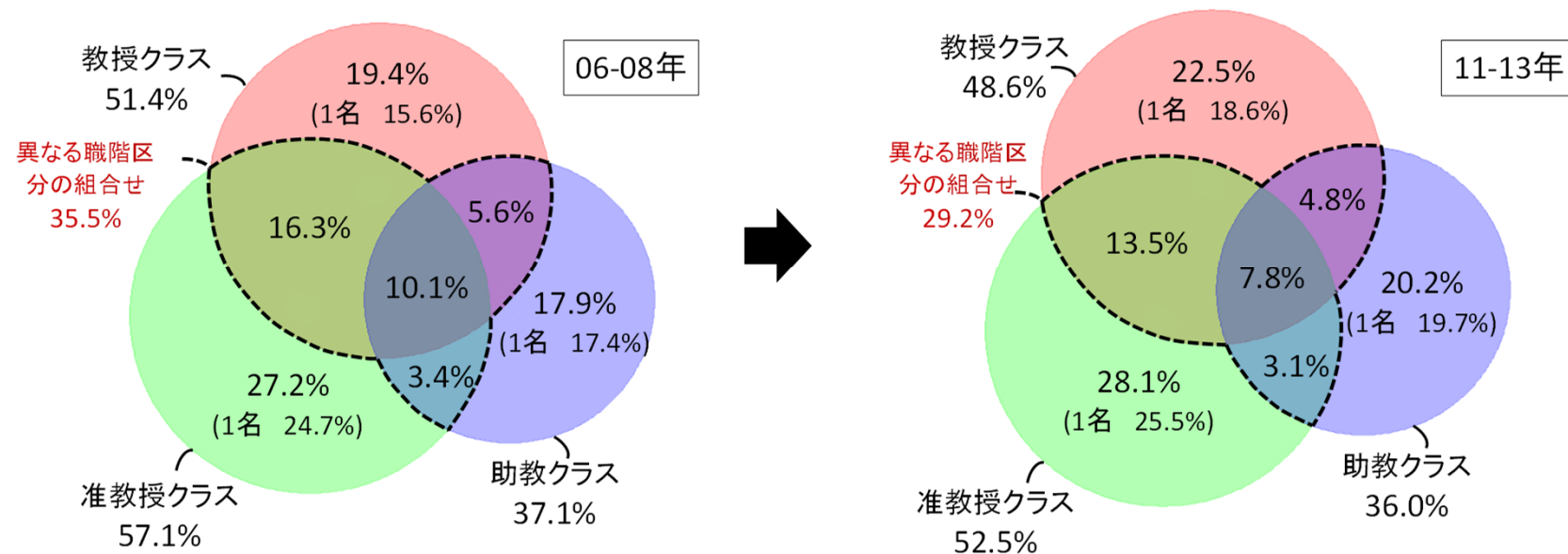


注: 科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML)、2016年11月24日更新)を使用した。年は研究課題の開始年度である。研究種目は基盤研究(B)(C)を使用した。

研究課題を実施する際の研究組織(研究チーム体制)の職階構成

- 異なる職階区分の研究者からなる研究チームの割合が減少する一方で、同じ職階区分の研究者からなる研究チームの割合は増加。特に、1名の研究者による研究課題数の割合が増加。

【研究チーム体制における職階区分の組合せの割合(06-08年、11-13年、全系平均値)】



注: 科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML)、2016年11月24日更新)を使用した。年は研究課題の開始年度である。研究種目は基盤研究(S)(A)(B)(C)、若手研究(S)(A)(B)、挑戦的萌芽研究、萌芽研究を使用した。研究代表者と研究分担者を対象にした。職階区分は教授・センター長クラス、准教授・主任研究者クラス、助教・研究員・ポスドククラスを使用した。1名の研究者による研究課題の割合を括弧内に示す。

研究者の他分科への関与の状況

- 各研究者が1つの分科のみに関与している割合は、研究代表者としては約90%、研究代表者か研究分担者としては約76%である。
- この要因として、研究代表者として複数の分科に関与することはハードルが高いが、研究分担者としては、自身の専門の分科のみならず、他の分科の研究課題に専門知識を提供して共同で研究していることが考えられる。

【各研究者がいくつの分科に関与したことがあるか(06-13年)】

(A) 研究代表者としての関与

関与分科数	06-13年	
1分科	86,300	90.2%
2分科	8,665	9.1%
3分科	654	0.7%
4分科	29	0.0%
5分科	1	0.0%

(B) 研究代表者か研究分担者としての関与

関与分科数	06-13年	
1分科	94,174	75.7%
2分科	22,923	18.4%
3分科	5,630	4.5%
4分科	1,281	1.0%
5分科以上	412	0.3%

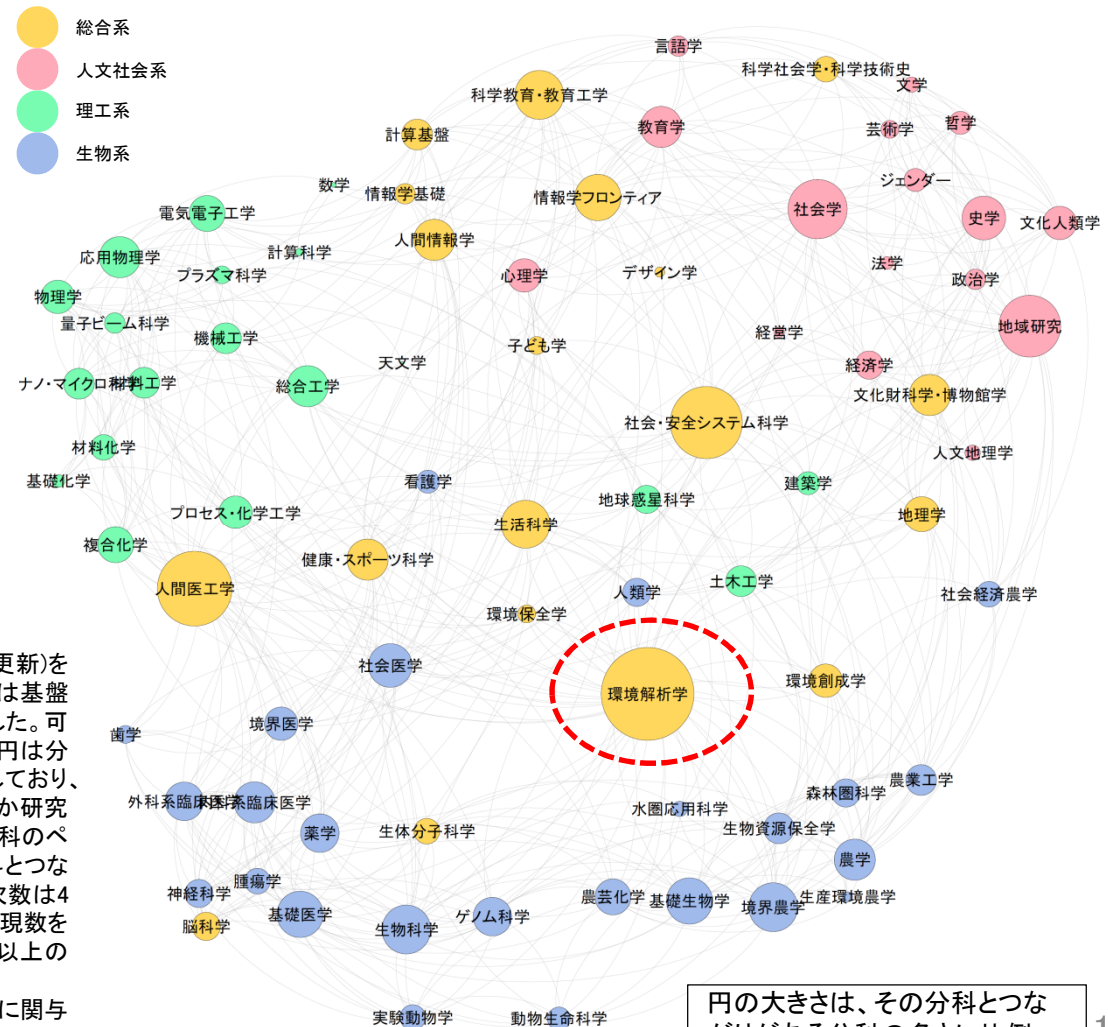
注: 科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML)、2016年11月24日更新)を使用した。年は研究課題の開始年度である。研究種目は基盤研究(S)(A)(B)(C)、若手研究(S)(A)(B)、挑戦的萌芽研究、萌芽研究を使用した。研究者数の集計にはe-Radの研究者番号を使用し、2006-2013年に各研究者がいくつの分科に関与したのかを集計した。

分科間の近接性

- ある研究者が2つ以上の分科に関与している場合、その分科間は近接性の強い分科であると仮定し、研究者レベルでの分科のペアの出現回数から近接性を可視化。

- 研究者が共に関与しやすい分科とそうではない分科が存在。
- 複合領域や情報学を含む総合系の分科：分科間を結び付ける役割を持っていることを示唆。

【分科間の近接性の可視化】



円の大きさは、その分科とつながりがある分科の多さに比例

注：科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML)、2016年11月24日更新)を使用した。2006-2013年の開始年度の研究課題を対象とした。研究種目は基盤研究(S)(A)(B)(C)、若手研究(S)(A)(B)、挑戦的萌芽研究、萌芽研究を使用した。可視化にはオープンな可視化プラットフォームであるGephi0.9.1を使用した。円は分科を示し、線は分科間のつながりを示す。可視化には力学モデルを使用しており、左右上下の配置に意味はなく、分科間の距離に意味がある。研究代表者か研究分担者として関与したことがある分科数が2つ以上の研究者を対象とし、分科のペアが多く出現するほど分科間の近接性が強まる。円の大きさは、その分科とつながりがある分科の多さ(次数)に比例しており、系別に色分けした。なお、次数は4以上39以下の値をとる。分科の研究者数の違いによる影響を考慮し、共出現数を次の式にて規格化した(0から1の値を取る)。規格化後の共出現数が0.01以上の場合を共に関与しやすい分科として可視化した。

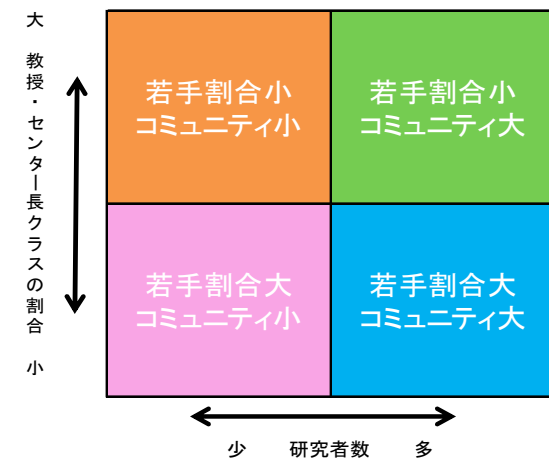
$N_{ij}^n = N_{ij} / \sqrt{N_i N_j}$ (N_i と N_j とは分科 i と j の研究者数、 N_{ij} は分科 i と j のペアに関与している研究者数である。)

分科の特徴と論文数

- 分科別の研究者数と教授・センター長クラスの研究者の割合から、研究者数の規模(コミュニティの大きさ)と若手研究者の占める割合で分科を4つに分類。
- 論文数が多い分科は、コミュニティが大きく若手研究者の割合が大きい分科であり、Q値が高い分科は若手研究者の割合が大きく、中でも特にコミュニティが小さい分科であることが示唆。

【W-K論文数、Q値、国際共著割合の各項目上位10の分科】

	W-K論文	Q値	国際共著割合
1	内科系臨床医学(4598)	腫瘍学(16.5%)	天文学(60.1%)
2	外科系臨床医学(3084)	ゲノム科学(16.4%)	地球惑星科学(43.7%)
3	基礎医学(2792)	物理学(14.7%)	物理学(35.2%)
4	物理学(2157)	複合化学(14.3%)	環境解析学(32.7%)
5	複合化学(1636)	実験動物学(14.3%)	土木工学(32.5%)
6	薬学(1605)	ナノ・マイクロ科学(14.3%)	数学(32.4%)
7	生物科学(1219)	天文学(14.2%)	社会・安全システム科学(29.2%)
8	基礎化学(1129)	基礎生物学(13.5%)	基礎生物学(29.2%)
9	電気電子工学(1059)	基礎化学(12.9%)	水圏応用科学(29.1%)
10	菌学(1046)	農学(12.9%)	実験動物学(28.6%)



注1: 分析対象はArticle, Reviewである。年の集計は研究課題の開始年度を用いた。整数カウント法による。人文社会系は除き、分科別に重複の無い論文数を集計した。被引用数は2015年末の値を用いている。トムソン・ロイター Web of Science XML(SCIE, 2015年末バージョン)と科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML), 2016年11月24日更新)を使用した。研究種目は基盤研究(S)(A)(B)(C)、若手研究(S)(A)(B)、挑戦的萌芽研究、萌芽研究を使用した。年あたり100件以上の論文数がある分科を対象とし、各項目の値が大きい順に並べている。分科名の横の括弧には値を示す。

注2: 分科の色分けについては、研究者数の中央値(387人)と教授・センター長クラスの研究者の割合の中央値(36.2%)を用いて、中央値より大きいかどうかで分類した。

1件の論文に關与している研究課題数と分科数

- 1件のWoS論文に關与している研究課題数や分科数は時系列で増加。
- 複数の分科や課題が論文に關与
→ 異分野融合的な活動から生み出された論文が増加していることを示唆。
- 複数の研究課題や分科が關与している論文はQ値が高い傾向
→ 質の高い論文は複数の研究課題や分科をバックグラウンドに持つ論文であることを示唆。

【關与している研究課題数と分科数別の論文数(06-08年、11-13年、平均値)】

(A) 關与研究課題数別の論文数割合とQ値

割合	06-08年	11-13年
1課題	67.6%	55.2%
2課題	20.9%	24.2%
3課題	6.9%	10.8%
4課題	2.7%	4.9%
5課題以上	2.0%	4.9%

Q値	06-08年	11-13年
1課題	9.6%	9.0%
2課題	10.6%	9.1%
3課題	11.7%	10.2%
4課題	12.3%	11.6%
5課題以上	17.7%	15.8%

(B) 關与分科数別の論文数割合とQ値

割合	06-08年	11-13年
1分科	85.8%	79.3%
2分科	12.1%	16.3%
3分科	1.8%	3.5%
4分科	0.3%	0.8%
5分科以上	0.1%	0.2%

Q値	06-08年	11-13年
1分科	9.9%	9.2%
2分科	11.7%	10.3%
3分科	15.3%	11.9%
4分科	15.5%	17.7%
5分科以上	28.9%	20.4%

注: 分析対象はArticle, Reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。整数カウント法による。人文社会系の分科は除いている。トムソン・ロイター Web of Science XML(SCIE, 2015年末バージョン)と科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML), 2016年11月24日更新)を使用した。研究種目は基盤研究(S)(A)(B)(C)、若手研究(S)(A)(B)、挑戦的萌芽研究、萌芽研究を使用した。

1件の論文に関与している研究種目の組合せ

- 研究種目の組合せ(2課題以上が論文に関与)で多いのは、基盤研究(C)のみ、基盤研究(C)と若手研究(B)、基盤研究(B)と基盤研究(C)の組合せ。
 - 基盤研究(C)は研究課題数も多く、組合せて使用される機会が相対的に高い可能性。
 - 基盤研究(C)は配分額が他の基盤研究の種目より低く、複数の課題を持ち寄っている可能性。
 - 研究の段階が基盤研究(C)から基盤研究(B)に進展した可能性。
- 基盤研究(S)(A)や若手研究(S)(A)、基盤研究(B)、若手研究(B)が関与している論文では相対的にQ値が高い。

【研究種目の組合せにおける論文数とQ値(11-13年平均値、論文数割合上位15)】

論文数割合 上位25	課題数	種目数	研究種目の組合せ	論文数	論文数割合	Top10%補正 論文数	Q値
1	1課題	1種目	基(C)	7,652	20.6%	468	6.1%
2	1課題	1種目	基(B)	4,522	12.2%	398	8.8%
3	1課題	1種目	若(B)	3,526	9.5%	387	11.0%
4	1課題	1種目	基(S)(A)	2,626	7.1%	357	13.6%
5	2課題以上	1種目	基(C)	1,886	5.1%	103	5.5%
6	2課題以上	2種目	基(C)&若(B)	1,691	4.6%	129	7.6%
7	2課題以上	2種目	基(B)&基(C)	1,529	4.1%	125	8.2%
8	1課題	1種目	挑	1,308	3.5%	104	8.0%
9	2課題以上	2種目	基(B)&挑	1,214	3.3%	113	9.3%
10	2課題以上	2種目	基(B)&若(B)	952	2.6%	90	9.5%
11	1課題	1種目	若(S)(A)	821	2.2%	118	14.4%
12	2課題以上	2種目	基(S)(A)&基(C)	703	1.9%	82	11.6%
13	2課題以上	2種目	基(S)(A)&若(B)	663	1.8%	98	14.8%
14	2課題以上	3種目	基(B)&基(C)&挑	650	1.8%	63	9.6%
15	2課題以上	2種目	基(S)(A)&基(B)	601	1.6%	87	14.4%
25	2課題以上	2種目	基(S)(A)&若(S)(A)	231	0.6%	40	17.2%

注: 科学研究費助成事業データベース(KAKEN(XML)、2016年11月24日更新)を使用した。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。研究種目は基盤研究(S)(A)(B)(C)、若手研究(S)(A)(B)、挑戦的萌芽研究、萌芽研究を使用した。基盤研究は「基」、若手研究は「若」、挑戦的萌芽研究系統は「挑」と省略して記載している。

まとめ

- 論文数・Top10%補正論文数への科研費の関与は大きい。
 - 近年、科研費以外の研究費が関与している論文数の存在感も増加。
 - また、OAジャーナル論文数は急激に増加。
- 研究代表者の職階構造は系・分野で異なる。
 - 人文社会系では教授・センター長クラスの割合が相対的に高く、生物系では相対的に低い。
- 研究課題数は基盤研究(B)では減少し、基盤研究(C)では増加している。
- 研究種目の組合せで多いのは、基盤研究(C)のみ、基盤研究(C)と若手研究(B)、基盤研究(B)と基盤研究(C)の組合せである。
- 異なる職階区分の研究者からなる研究チームの割合が減少する一方で、同じ職階区分の研究者からなる研究チームの割合は増加。特に、1名の研究者による研究課題数の割合が増加。

まとめ(続き)

- 1件の論文を発表するのに関与している研究課題数や分科数は時系列で増加。
 - 論文と科研費の研究課題は1対1の対応関係ではなく、複数の研究課題により論文が構成されるようになってきている可能性。
- 研究課題として申請・採択される際には個々に独立した研究課題が多くなっているものの、成果として論文を発表する際には、その独立性は必ずしも維持されておらず、研究費の獲得における研究者の構成と論文発表時の研究者の構成は異なる可能性。
 - 規模の大きな研究を実施する際に、研究の段階や内容を考慮して複数の研究課題を設定している可能性。
 - 研究課題が異なる研究者が、研究の進展に伴い共同研究を実施することになった可能性。
 - 基盤的経費が減少している中、複数の研究課題を組み合わせなければ研究を実施することが難しい状況になっている可能性。
 - おおもととなる研究テーマは同一だが、研究費を獲得するために複数の研究課題に分けて科研費に申請している可能性。