

Title	日本の論文数はなぜ減少したのか : その前に「なぜ論文を書くのか」
Author(s)	飯嶋, 秀樹; 山口, 栄一
Citation	年次学術大会講演要旨集, 29: 691-694
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12542
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

日本の論文数はなぜ減少したのか：その前に「なぜ論文を書くのか」

○飯嶋秀樹（同志社大学大学院），山口栄一（京都大学大学院）

要旨

2000年代になって世界では日本だけが論文数を伸ばさなかった。「研究成果を論文発表することは、最も創造的な営みのひとつ」であるから、これは日本の創造性が衰退し始めた兆候と考えてよいだろう。本研究の目的は、論文数の減少がなぜ問題なのかを考えながら、日本の論文数が2000年代に伸びを失った原因を明らかにし、日本の科学研究が創造的な発展を遂げるための方策を探ることである。日本の論文数の推移を研究分野ごとに詳細に分析した結果、物理、物質科学、生化学・分子生物学などサイエンス型産業を支える基幹科学の論文数が2003年前後を境に急減し、一方、サイエンス型産業の一翼を担う化学の論文数が急減しなかったことを見出した。日本全体の論文数の停滞と、物理と化学の論文数の増減パターンの違いの原因を明らかにするために、論文数と博士課程学生数との相関性を比較検討した。日本全体の論文数と博士課程学生数とのあいだには非常に高い相関性がみられたが、物理では、学生数の変動が6年後の論文数と高い相関性があることを見出した。2000年代初頭に物理論文が急減した原因は、1990年代後半のサイエンス型産業（特に半導体）の衰退が引き金となって、物理専攻の博士課程学生数の減少を招き、数年後の若手研究者の減少という事態に至る連鎖的反応であることが分かった。

1. はじめに

2000年以降、日本の論文数が停滞していることはよく知られている。（*1）1975-2012年に世界で発行された英語の学術論文（自然科学）の国別の推移をWeb of Science（以下、WoS）を用いて確認した（図1）。米国は一貫して単調に増加を続けており、2000年以降は中国の増加が著しかった。日本は1996年に英国を抜き米国に次いで世界2位となったが、2003年から論文数は停滞し、2005年ごろから減少に転じた。そして2006年には中国に抜かれ、さらに2010年に英国、ドイツに同時に抜かれ、2012年の時点で日本は世界第5位である。日本の論文生産能力は2000年前後にピークに到達したが、日本以外の国々はどこも増え続けている。研究者はなぜ論文を書くのかを考えながら、日本の科学の創造的発展の方向を探りたい。

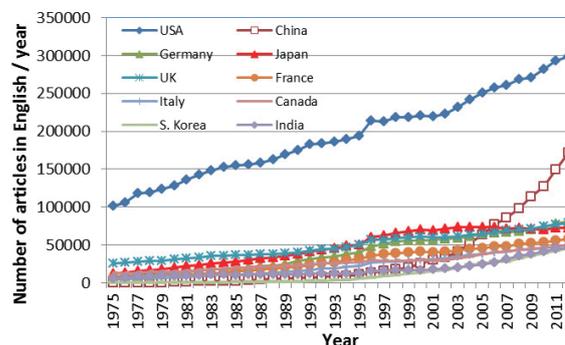


図1. 世界の学術論文（英語、自然科学）の国別の経年推移：出典、Web of Science, 1975-2012；少なくとも一人の著者の所属機関の所在地が当該国である論文の件数；検索日、2013年8月17日。

2. 日本の論文数の推移：研究分野ごとの比較

WoSを用いて、研究分野ごとの日本の論文数（英語、自然科学）の推移を調べた。図2に示したように、多くの研究分野で論文数が減少あるいは停滞していることを初めて見出した。特に物理と物質科学、生化学・分子生物学などサイエンス型産業を支える基幹科学分野の論文数の減少が著しい。2003年以降の物理学の論文数の急減は注目すべき事実である。一方、化学はサイエンス型産業の一翼を担う基幹科学のひとつであるが、物理とは論文の増減パターンがまったく異なっていた。化学では2000年代に多少の増減はあるものの、論文数を大きく減らしてはいない。

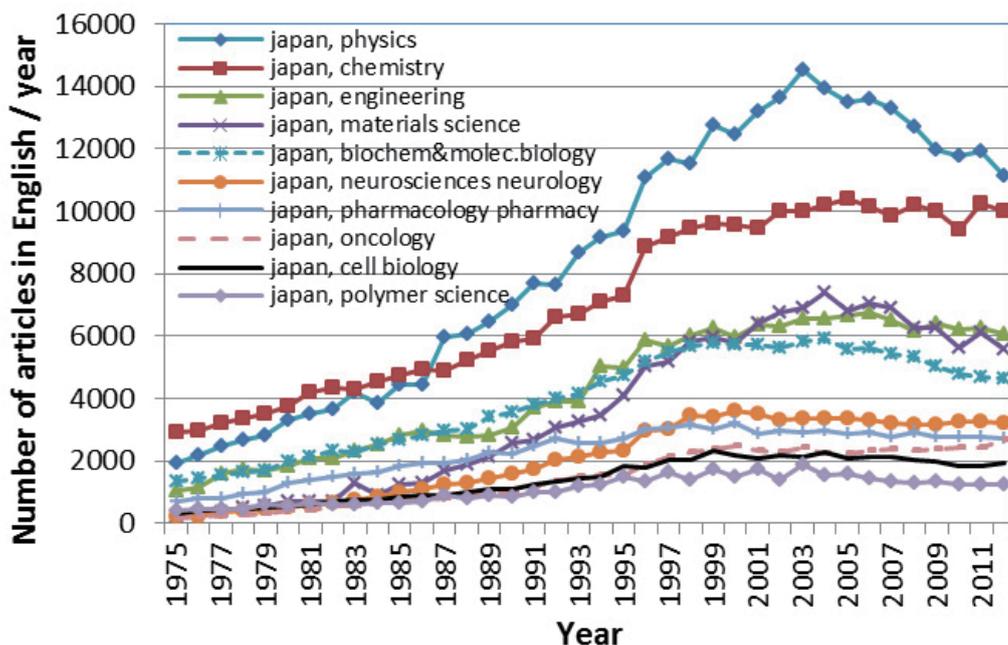


図 2. 日本の学術論文（英語）の研究分野ごとの論文数の推移：出典、Web of Science, 1975-2012；10 分野（物理学、化学、工学、物質科学、生化学・分子生物学、神経科学、薬学、腫瘍学、細胞生物学、高分子科学）；検索日、2013 年 8 月 24 日。

3. 論文数と博士課程学生数との相関性

1) 日本全体の論文数と博士課程学生数の関係：論文数の支配因子を探るために、日本の論文数と博士課程学生数との関係を検討した。図 3 a に自然科学系 4 研究分野（理学、工学、農学、保健）の博士課程学生数の推移（積み上げ棒グラフ）と日本の学術論文（英語、自然科学）の推移（折れ線）を示す。保健の学生数は毎年増え続けたが、理学、工学、農学の 3 分野では 1992~2006 の増加のあと減少した。図 3 b に示したように、論文数と博士課程学生数の単回帰分析では非常に高い相関性を示した。

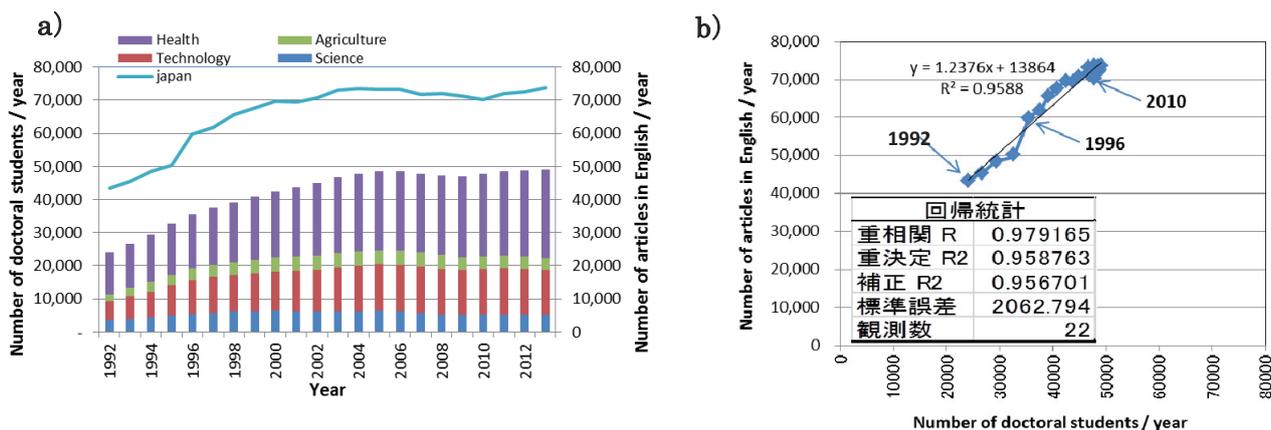


図 3. 自然科学系 4 研究分野（理学、工学、農学、保健）の博士課程学生数と日本の学術論文（英語、自然科学）の 1992~2013 の推移：a、博士課程学生数（左軸）出典「学校基本調査」；論文数（右軸）出典、Web of Science(1992-2013)；言語、English；ドキュメントタイプ、Article；国/地域、Japan；少なくとも一人の著者の所属機関の所在地が日本である論文件数；検索日、2014 年 8 月 22 日；b、論文数と博士課程学生数の単回帰分析。

2) 物理の論文数と博士課程学生数の関係：物理分野の論文数と物理学専攻（物理、応用物理）の博士課程学生数の推移と相関性を図4 a に示した。学生数のピーク（1996～1997）と論文数のピーク（2003）に6～7年間のずれがあり、一致しない。

ここで注意しなければならないのは、学生数は論文数に比べて一桁少ないことである。分野により異なるが、博士課程在学中の3年間に平均3報の論文を書くとするれば、博士課程学生数と同じ数の論文が毎年、生産されることになる。したがって、博士課程学生が博士論文のために書く論文数は論文全体の約1割であり、残りの約9割の論文は学生以外の教員やポストクが生産していると考えられる。すなわち、図4 a の学生数のピークと論文数のピークの間の6～7年間のずれは、物理分野では博士課程を卒業した若手研究者が6～7年後に論文を効率的に生産しているために生じていると考えられる。

データ数は示さないが、物性物理、有機化学、生命科学の分野で活躍した研究者3名が第一著者としてもっとも多く論文を発表した年齢は、順に30歳、35歳、39歳であった。研究分野により多少の違いはあると思われるが、平均して35歳前後が研究者としての論文生産性をもっとも高い年齢であるといえそうである。したがって、博士課程学生数（25～27歳）がピークになった年から6～7年後に若手研究者数（30～35歳）が最大になり、論文数が最大になったと考えられる。

物理の学生数データを図の右方向（未来）へ6年間スライドさせた（図4 b、c）。表に示すように、6年間スライドさせたとき、相関係数 $R=0.9127$ 、決定係数 $R^2=0.8412$ となり、高い相関性を示した。

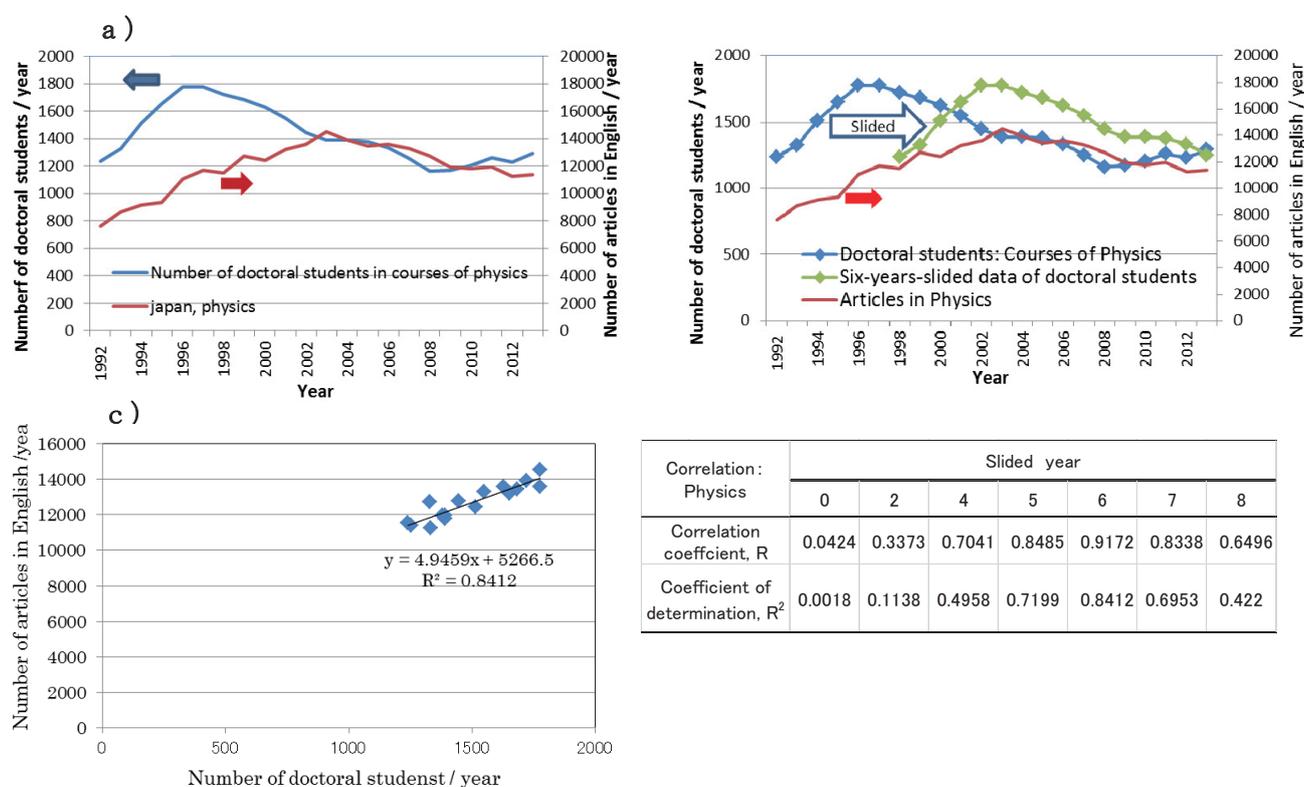


図4. 物理分野の論文数と博士課程学生数との相関性：a、物理分野の論文数と物理専攻の学生数の推移；b、物理専攻の学生数を6年間右へスライドさせた場合；c、学生数を6年間スライドさせたときの単回帰分析；表はスライド年数を2年～8年に変化させたときの相関係数と決定係数の値；出典、学生数は「学校基本調査」；論文数はWeb of Science。

3) 化学の論文数と博士課程学生数の関係：化学分野の論文数と化学専攻（化学、応用化学）の博士課程学生数の推移と相関性を図5 a、b に示す。学生数は1998年に最大となったあと、多少の増減を繰り返しながら2000年代半ばまではほぼ一定を保った。2007年から減少し小幅な増減を繰り返した。学生数と論文数との相関性は物理分野より高いが、十分とはいえない。

図4で検討したように、化学の学生数データを図の右方向（未来）へ2年間スライドさせた（図5 b、c）。表に示すように、2年間スライドさせたとき、比較的よい相関性を示した。

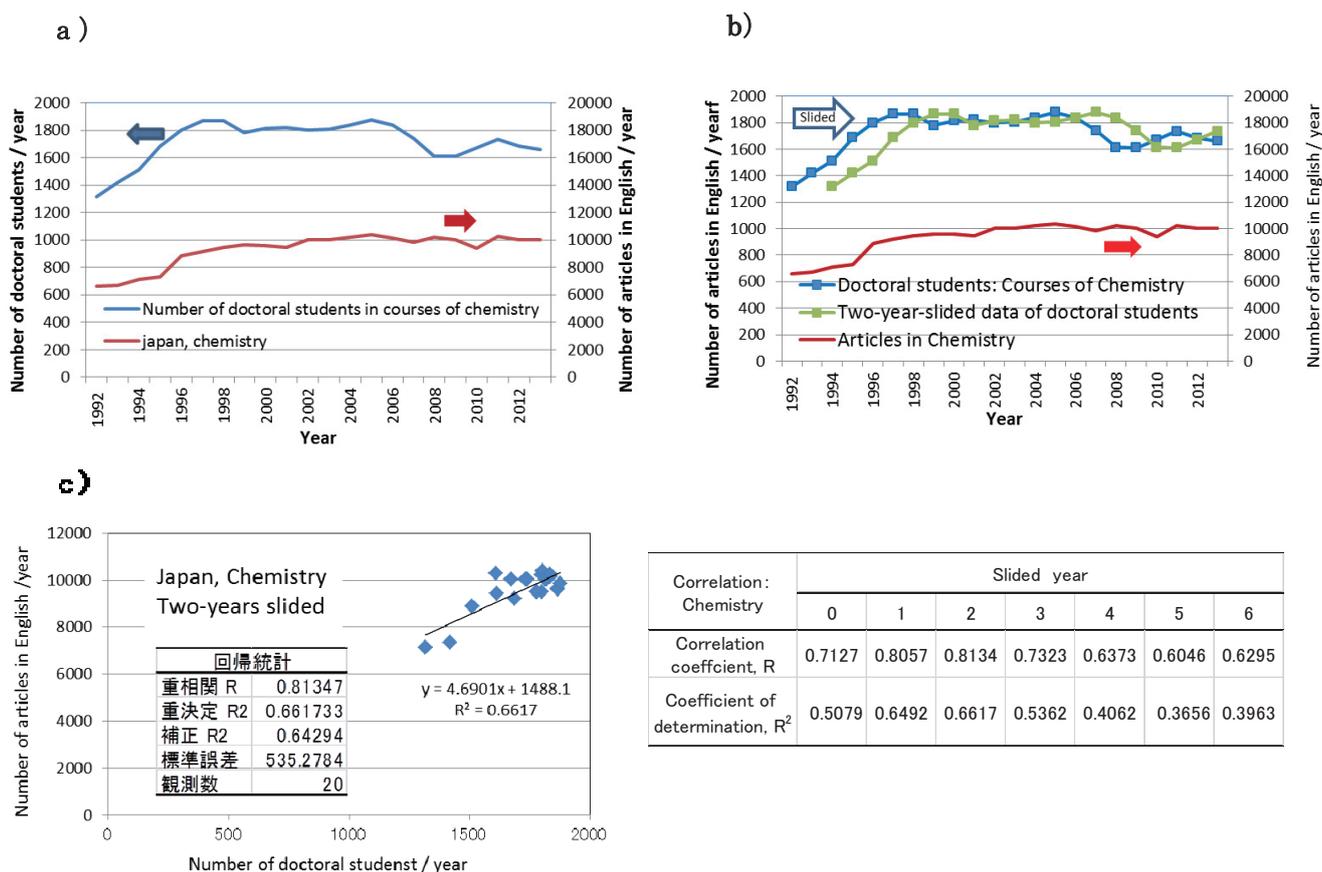


図5. 化学分野の論文数と博士課程学生数との相関性：a、化学分野の論文数と化学専攻の学生数の推移；b、化学専攻の学生数を2年間右へスライドさせた場合；c、学生数を2年間スライドさせたときの単回帰分析；表はスライド年数を1年～6年に変化させたときの相関係数と決定係数の値；出典、学生数は「学校基本調査」；論文数はWeb of Science。

4. 考察と結論

日本の論文数、物理分野の論文数、化学分野の論文数とそれぞれの研究領域の博士課程学生数との相関性を検討した。日本の論文数は博士課程学生数と非常に高い相関性を示したが、物理論文数と物理学専攻の博士課程学生数、化学論文数と化学専攻の博士課程学生数とのあいだにはほとんど相関性がなかった。これは博士課程学生数とその年の論文数に直接、影響しないことを意味している。検討の結果、物理の論文数は6年前の学生数の変動とよく相関した。これは、卒業して数年～10年間の実務を経験した30歳代前半の若手研究者数をもっとも効率よく論文を生産することを示唆している。化学では2年前の学生数の変動とよく相関していた。物理と化学のタイムラグの差は、研究分野により研究組織や研究支援体制が異なるためであろう。日本全体では学生数と論文数はよく相関しているように見えるが、これは保健分野の影響を強く反映していると思われる。

2000年代初頭に物理論文が急減した原因は、1990年代後半のサイエンス型産業（特に半導体）の衰退（*2）が引き金となって物理専攻の博士課程学生数の減少を招き、数年後の若手研究者の減少という事態に至る連鎖的な反応であった、と考えられる。創造的な若手研究者の育成は大学だけの問題ではない。日本のサイエンス型産業が栄え、博士課程学生が増える環境を維持することが必要である。

参考文献

- (1) 阪 彩香、桑原輝隆『調査資料-218 科学研究のベンチマーキング 2012：論文分析で見る世界の研究活動の変化と日本の現状』文部科学省科学技術政策研究所、2013。
- (2) 山口栄一、『イノベーション 破壊と共鳴』NTT出版、2006。