

日本学術会議 学術フォーラム
「学術振興に寄与する研究評価をめざして」

学術振興に寄与する 研究評価とは？

2020年8月29日

鈴鹿医療科学大学

豊田長康

- 本日は、時間の関係で準備した資料の一部を解説します。

本発表のテーマ

1. 論文定量指標の注意点と日本の研究力の現状

- 量的指標
- 質的指標

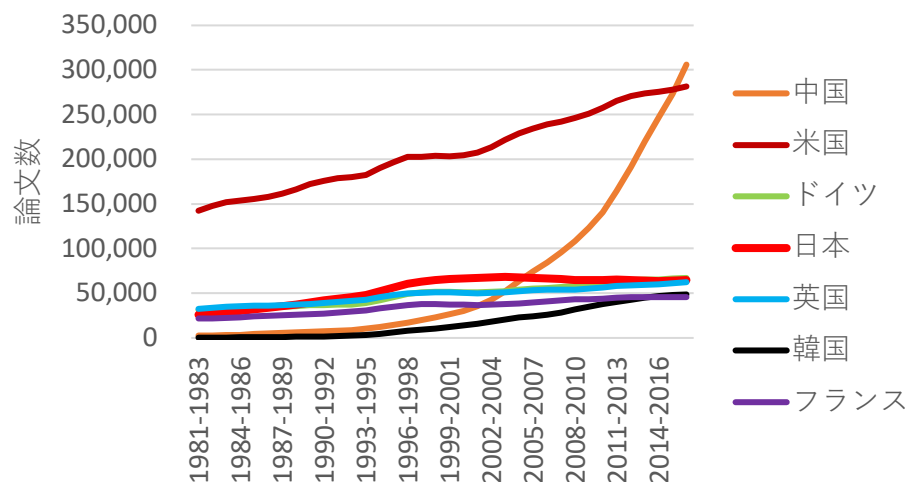
2. 世界大学ランキングを例にとった日本の大学の分析

3. 果たして論文定量指標（成果）にもとづく資源配分で日本の研究力が高まるのだろうか？

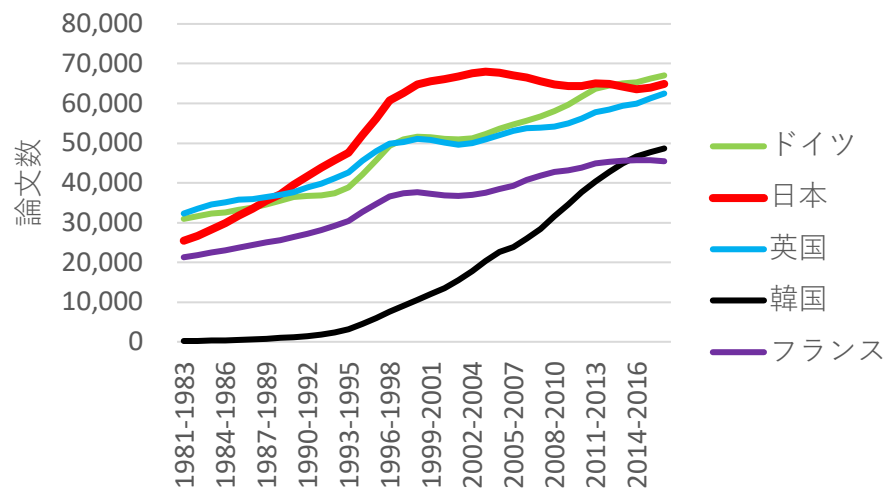
- 拙著「科学立国の危機」、東洋経済新報社、2019年2月を合わせてご参照ください

■ 2020年8月7日科学技術指標2020公表⇒『中国が科学論文数で初めて世界一、日本は低迷しドイツに抜かれて4位』などのニュース記事

主要国論文数（NISTEP分数カウント、
3年移動平均）



主要国論文数（NISTEP分数カウント、
3年移動平均）



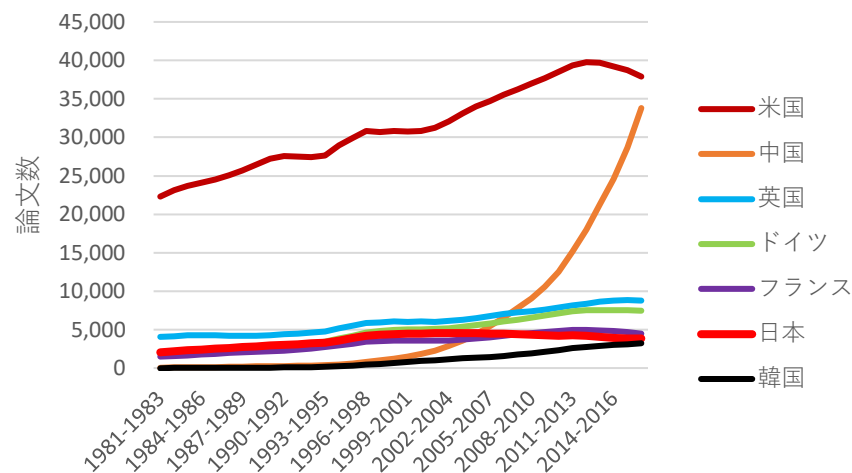
◆ 2004年の国立大学法人化の頃を境に**日本の論文数が減少**。

● **論文数のデータを見た時に注意すべきことは？**

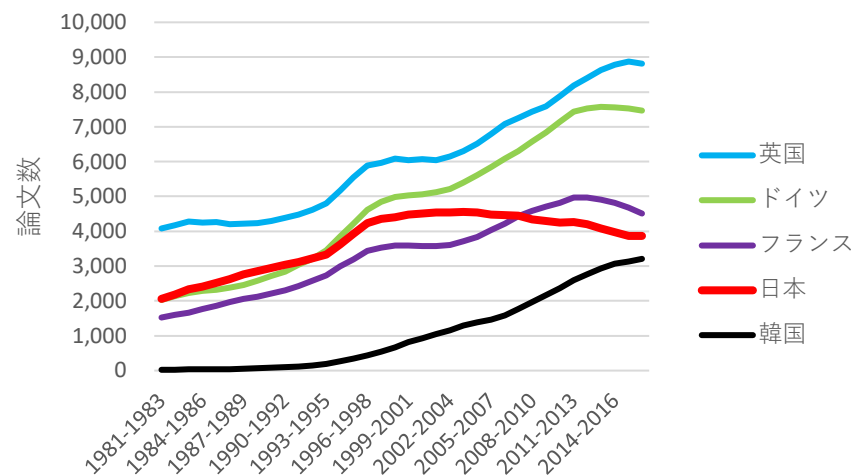
注)(出典)文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学技術指標2020」を基に、豊田が加工しグラフ化。

- 科学技術指標2020公表⇒被引用数がTop10%の高注目度論文については米、中、英、独、仏、日の順
- 日本の凋落傾向が著しく、人口が日本の半分以下の韓国に接近されている。直近では欧米先進国も頭打ち～減少傾向に見える。

主要国Top10%補正論文数（NISTEP分数カウ
ント、3年移動平均）



主要国Top10%補正論文数（NISTEP分数カウ
ント、3年移動平均）



●被引用数に関連したデータを見た時に注意すべきことは？

注)(出典)文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学技術指標2020」を基に、豊田が加工しグラフ化。

■ 論文数のデータを見た時に注意すべきこと

1. 各種の変動要因

- データベースの違い
- データベースの論文数と実際の論文数の違い
- データベースに起因する変動
- 論文数のカウント方法
- 学術分野分類法の選択
- 文献種を選択

2. 本質的な決定要因

■ 被引用数に関連するデータを見る 時に注意すべきこと

1. 各種の変動要因

- データベースの違い
- 各種被引用数関連指標の特徴
- 論文数のカウント方法
- 学術分野分類法の選択
- 文献種を選択
- 共著、自己引用、自国引用傾向等の影響

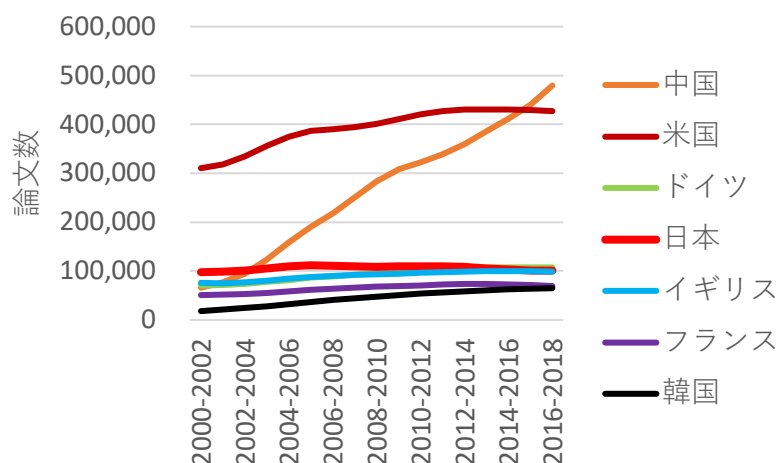
2. 本質的な決定要因

3. 被引用数で評価できない“質”の存在

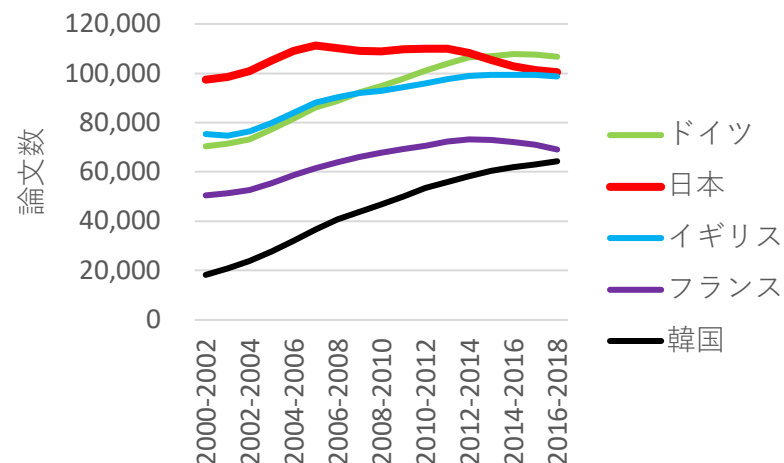
- クラリベイト・アナリティクス社**Web of Science**のデータを、分析ツール**InCites Benchmarking**を用いて分析
 - ◆ エルゼビア社**Scopus**とは登録学術誌・論文数が大きく異なる。
 - ✓ Scopusは広く学術誌を登録。Web of Scienceは、一定の審査基準を満たす学術誌を登録。なお、2002年以降は、基準を満たしていない学術誌(ESCI)を含めた分析が可能。
 - 他に、文部科学省 科学技術・学術政策研究所(NISTEP)、国立大学法人、PubMed、OECD.Stat、Times Higher Education (THE) World University Ranking、などのデータを併用
- 研究評価に**どのデータベース**を用いるのが適切か、定まっていない。

データベースの違い

主要国論文数（Scopus、**分数カウント**
法、3年移動平均）



主要国論文数（Scopus、**分数カウント**
法、3年移動平均）



- ◆ Scopusにもとづく論文数はWoSの**約1.5～2倍**。
- ◆ 中国が米国を1年早く追い抜き、韓国はまだフランスを追い抜いていないことや、各国とも直近の停滞傾向が見られることなど、ランキングや動向等で、WoSとやや異なる結果が出る。

● データベースが異なっても**日本の凋落傾向**は同様に観察される。

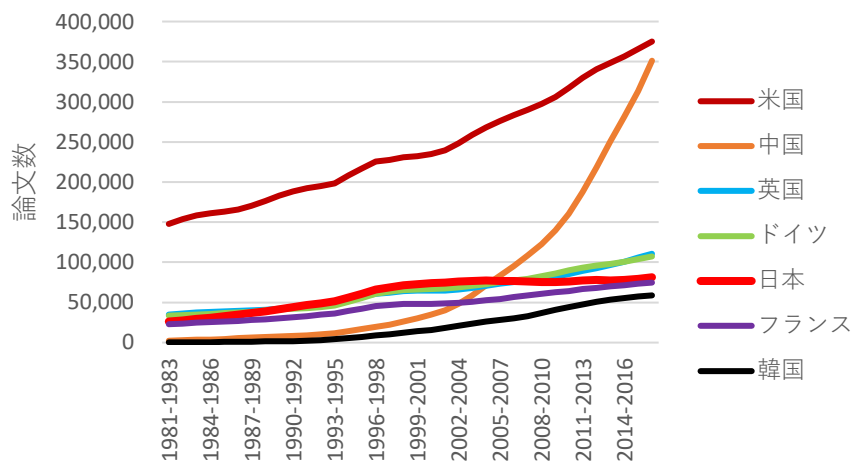
論文カウント法の違い

カウント法	方法	意味	特徴	InCitesでの 利用可否
整数	各著者の機関・国に1件を割りあて	関与度	・共著の参加が単著と同じ重み。 ・2か国を合計すると重複	利用可
分数	A国2機関B国1機関の共著論文をA国2/3件、B国1/3件割当て	貢献度	・多施設共同研究がほとんど評価されない。 ・共著の主導も参加も、重みが同じ。	不可
責任著者	責任著者の機関・国に1件を割当て。	リード度	・共著主導は評価されるが参加は評価されない。	2008以降可 2016年以降複数著者を計数
筆頭著者	筆頭著者の機関・国に1件を割りあて	実働度	・共著実働者のうち1人だけが評価され、他は評価されない。	2008以降可

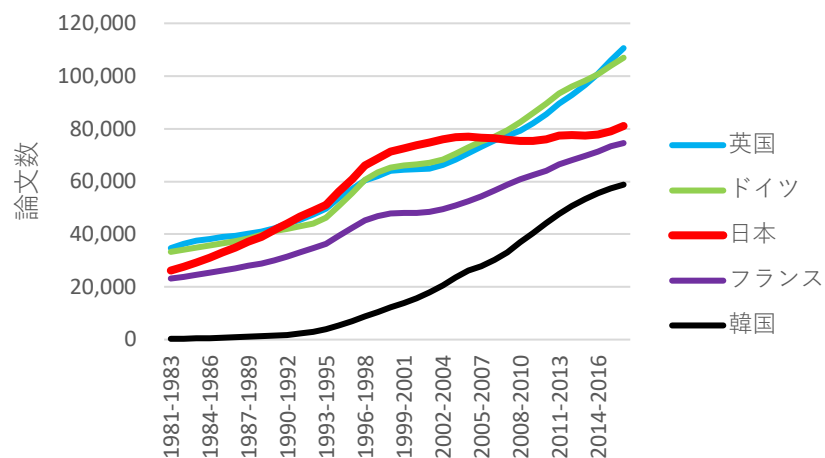
●カウント法にはそれぞれ意味がある。⇒評価にどのカウント法が適切か正解はわからない。

■ 整数カウント法による論文数

主要国論文数（NISTEP整数カウント、3年
移動平均）

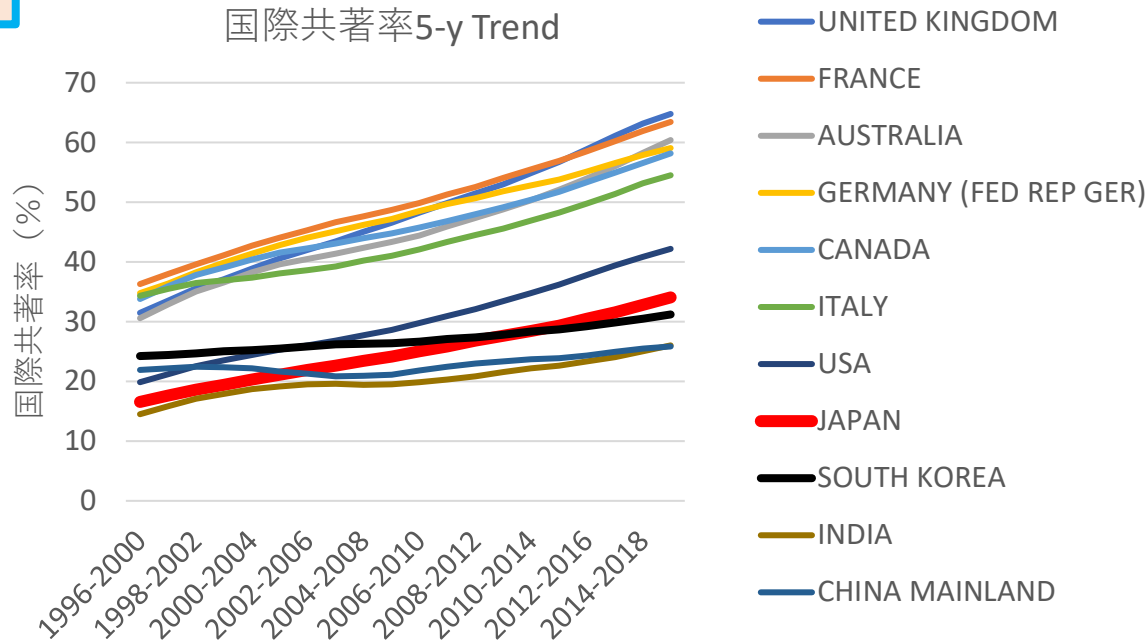


主要国論文数（NISTEP整数カウント、3年
移動平均）



◆ 米、中、英、独に次いで**日本は5位**。国立大学法人化以降**日本は“停滞”**

- 整数カウントは分数カウントの約1.2～1.8倍多い論文数。
- 日本の研究力が“**維持**”されているのか“**縮小**”したのか、カウント法によって異なる判断が出る。

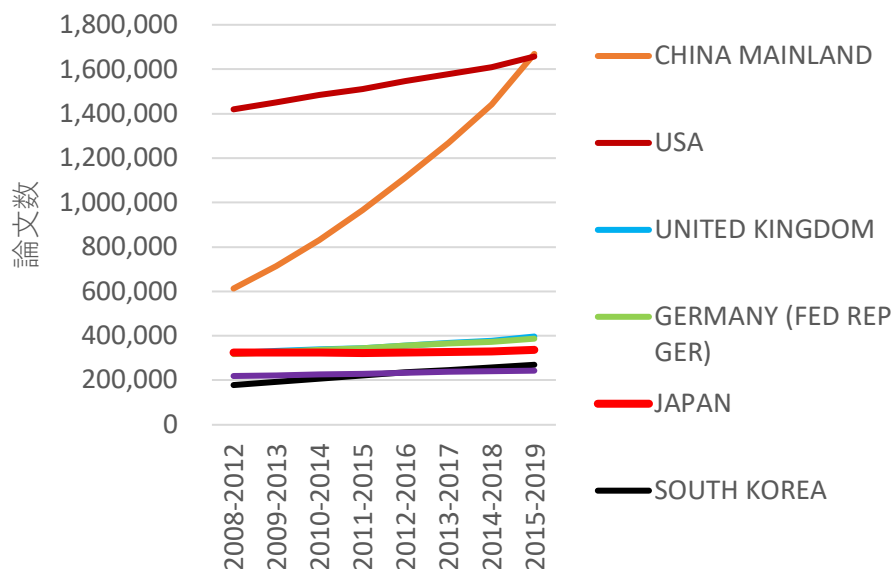


◆ 欧州、豪州、カナダ等で国際共著率が急速に上昇。日本の国際共著率は米国より低い、韓国・中国より高い。

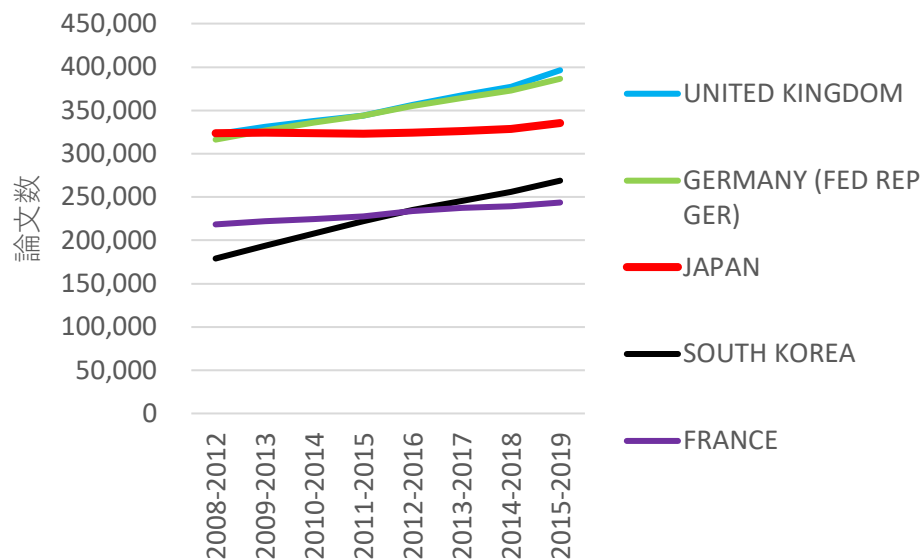
● 分数カウントと整数カウントの論文数(国レベル)の違いは国際共著率の違いにもとづく。

■ 責任著者カウントによる論文数(分野分類法ESI)

主要国責任著者論文数(ESI, 5-Year Trend)



主要国責任著者論文数(ESI, 5-Year Trend)



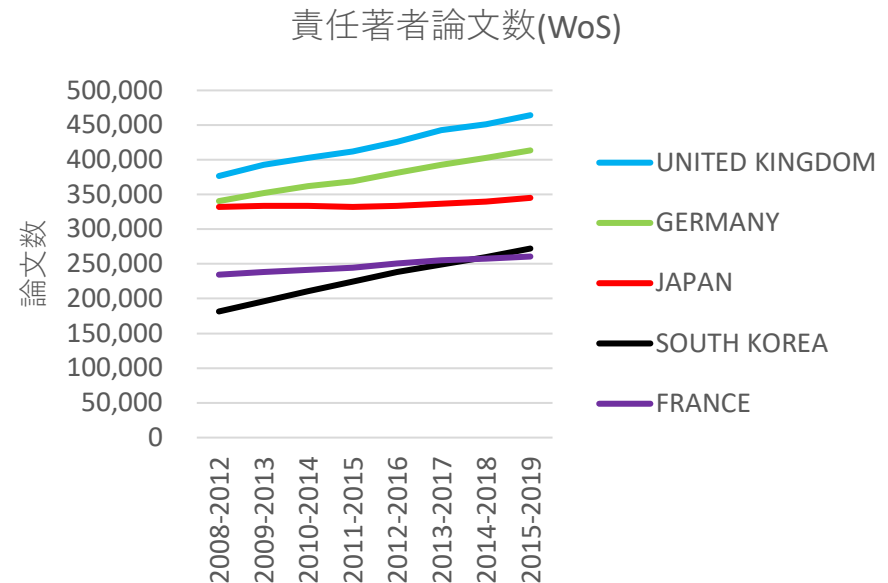
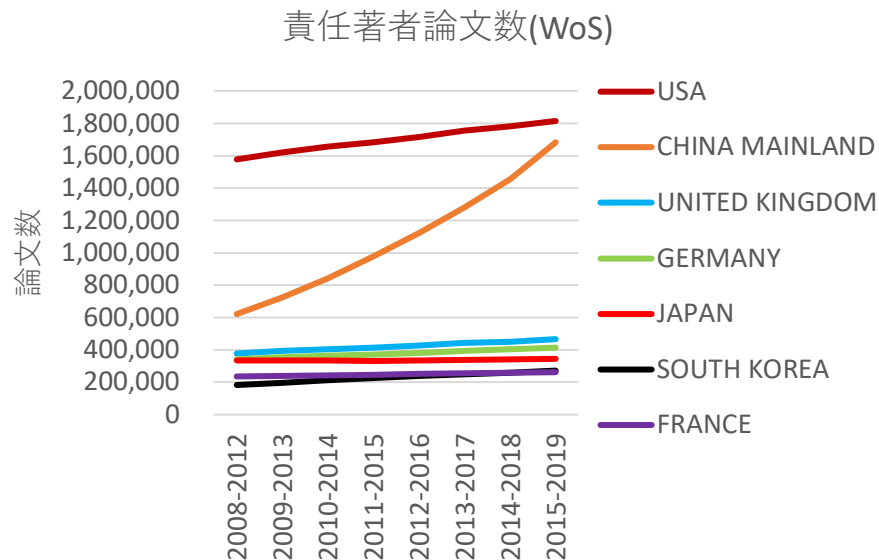
◆ 米、中、英、独に次いで**日本は5位**。日本は2008年以降は“**停滞**”。仏も停滞。

● 責任著者カウントは、分数カウントに近い値となるが、動向は微妙に異なる。

- データベースは、論文の分野を主に学術誌レベルで分類。一部Nature等の総合誌は論文で分類。
- データベースが異なると分類法も異なる。
- クラリベイト社の代表的分野分類法
 - Essential Science Indicators (**ESI**)
 - 22分野、重複分類なし、人文学含まず
 - Web of Science (**WoS**)
 - 254分野、重複分類あり、人文学含む
 - 科学技術指標(NISTEP)の論文文析の分野分類はESIにもとづく。
- 学術分野分類による論文数は、大学の学部・研究科という**教育研究組織の論文数と必ずしも一致しない**。
 - たとえば、Molecular Biology & Genetics (分子生物・遺伝学)という分野の論文は、医学系、農学系、理学系、工学系、その他幅広い学部・研究科で産生。

量的指標 変動要因

■ 責任著者カウントによる論文数(分野分類法WoS)



◆ WoS分類にすると、米、英、仏は中、独、日、韓に比較して論文数がより多くなる。WoSでは人文学が含まれていることなどが要因と思われる。

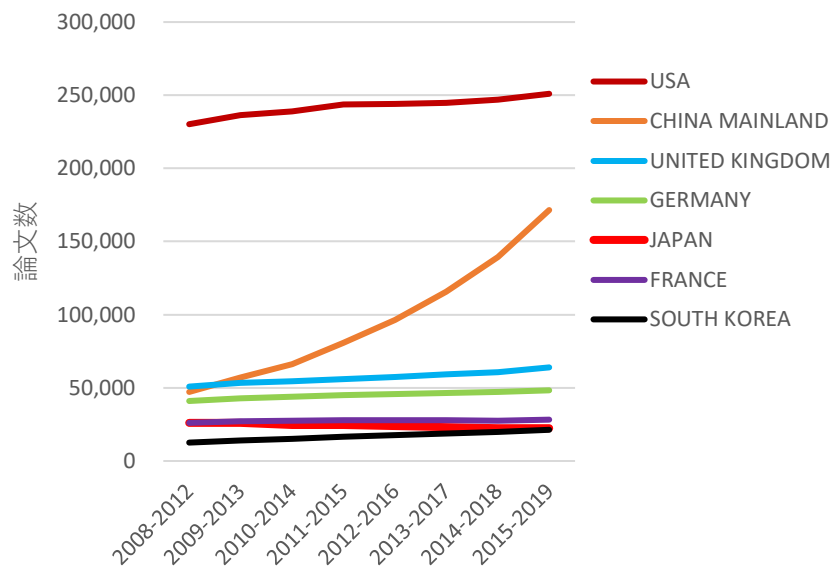
● どの分野分類法を用いるかで、ランキングに有利・不利が生じる。

注) Schema: ESI. Author Position: [Corresponding], Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-12. InCites dataset updated Aug 6, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

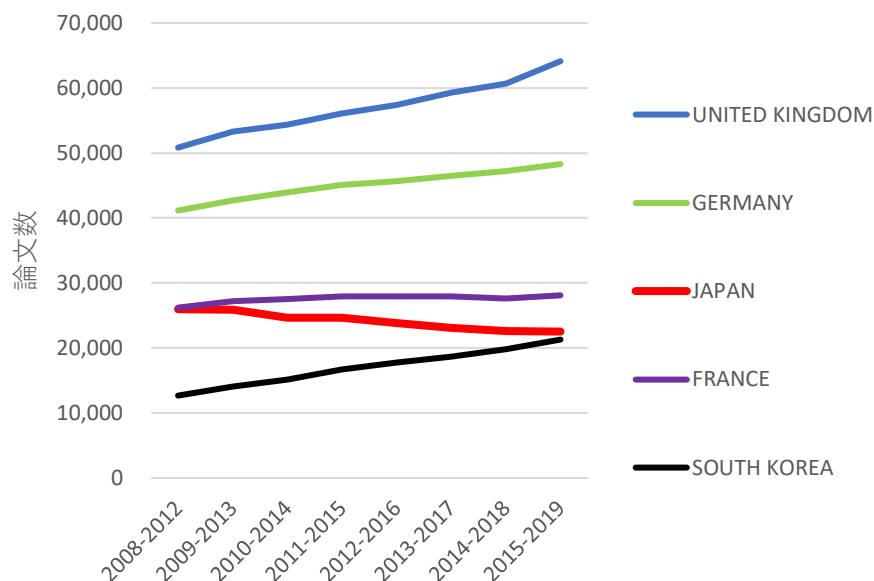
量的指標 変動要因

■ 責任著者カウントによるTop10%論文数(分野分類法 WoS)

責任著者Top10%論文数(WoS, 5-Year Trend)



責任著者Top10%論文数(WoS, %-Year Trend)



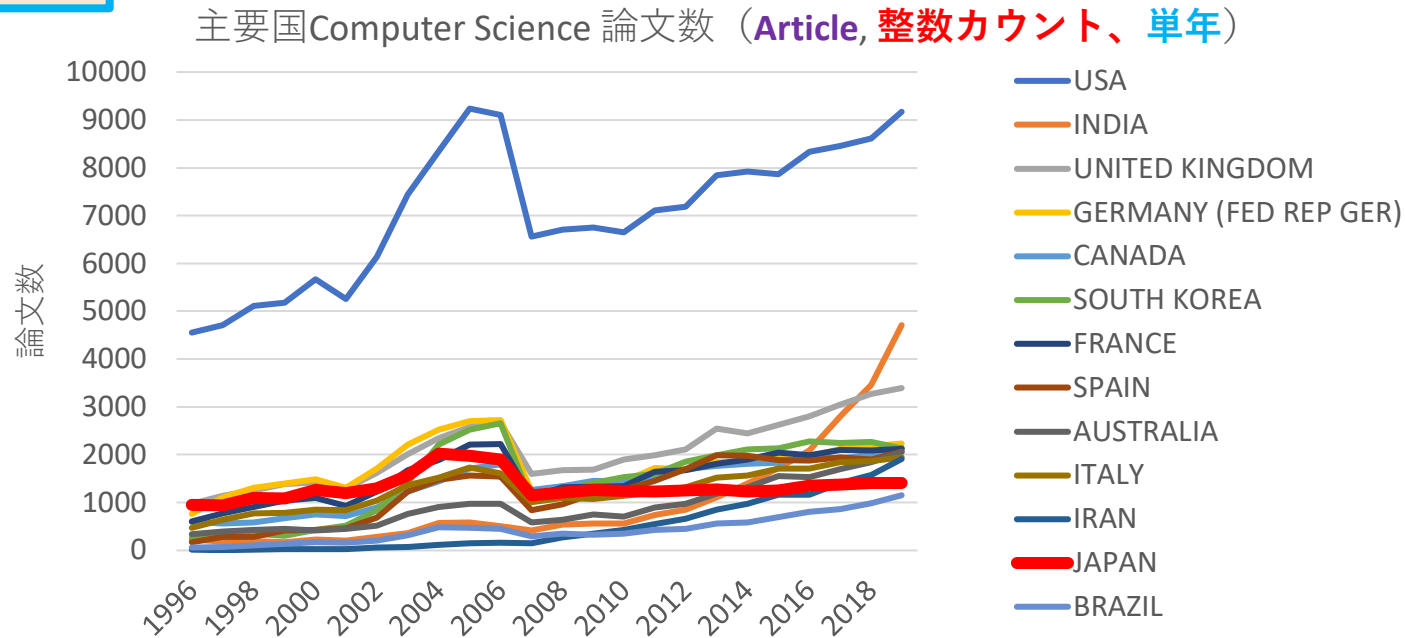
- 責任著者Top10%論文数(WoS)では、米、英と他の国との差がより大きくなり、日本は減少して韓国とほぼ等しくなっている。

注) Schema: ESI. Author Position: [Corresponding], Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-12. InCites dataset updated Aug 6, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

- 文献種には、Article(原著)、Review(総説)、Proceedings Paper(短報)、Meeting Abstract(学会抄録)などがある。
- 今回の分析では主としてArticle(原著)+ Review(総説)、またはArticle(原著)で分析、一部Article + Review + Proceedings Paper(短報)で分析
- Computer ScienceではProceedings Paperが多い。
 - WoSデータベースでComputer Science(計算機科学)の原著論文数が2007年に急減しているのは、原著の定義を他分野と同様に揃えたため。

量的指標 変動要因

□ 文献種の定義の変更にもとづく変動



◆ 各国のComputer Science原著論文数は、“原著”の定義の変更により2006-07年にかけて数字上急減。

● このような変動があっても、日本のComputer Scienceが低迷していることは判断できる。(現在、イランに追い抜かれて12位)

注) Schema: ESI. Document Type: [Article]. Research Area: [Computer Science]. Exported date 2020-07-02. InCites dataset updated Jun 30, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

■ データベースの論文数は**実際の論文数とは異なる**。

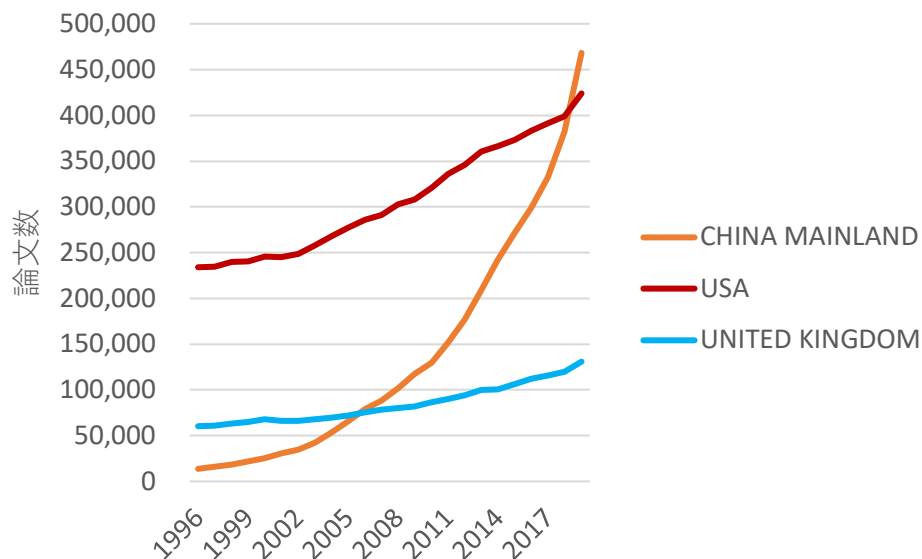
◆ データベースの論文数は、学術誌の登録により増える。

- 実際の論文数増に応じてデータベースに学術誌が登録されれば、データベース論文数の増は**概ね**実際の論文数増を反映する。
 - 実際の論文数が増えても、学術誌が登録されなければ、データベースの論文数は増えない。
 - 学術誌登録前の論文はカウントされないので 実際の論文数が増えていなくても、学術誌登録によるデータベース論文数が増えることがある。
- データベースの論文数が**減少した場合は実際の論文数も減少**した可能性が高い。
- 日本語論文の多くは登録されず、**日本の人文・社会科学分野の研究機能の評価は困難**。
- データベースの登録プロセスに起因すると思われる変動に注意

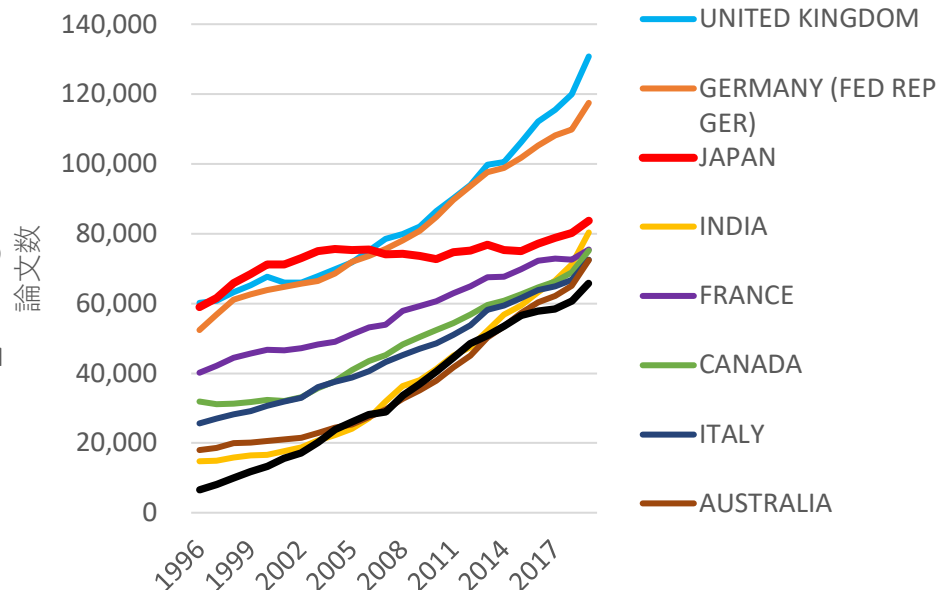
量的指標 変動要因

□ 論文数の年度間変動

主要国論文数（整数カウント、単年）



主要国論文数（整数カウント、単年）



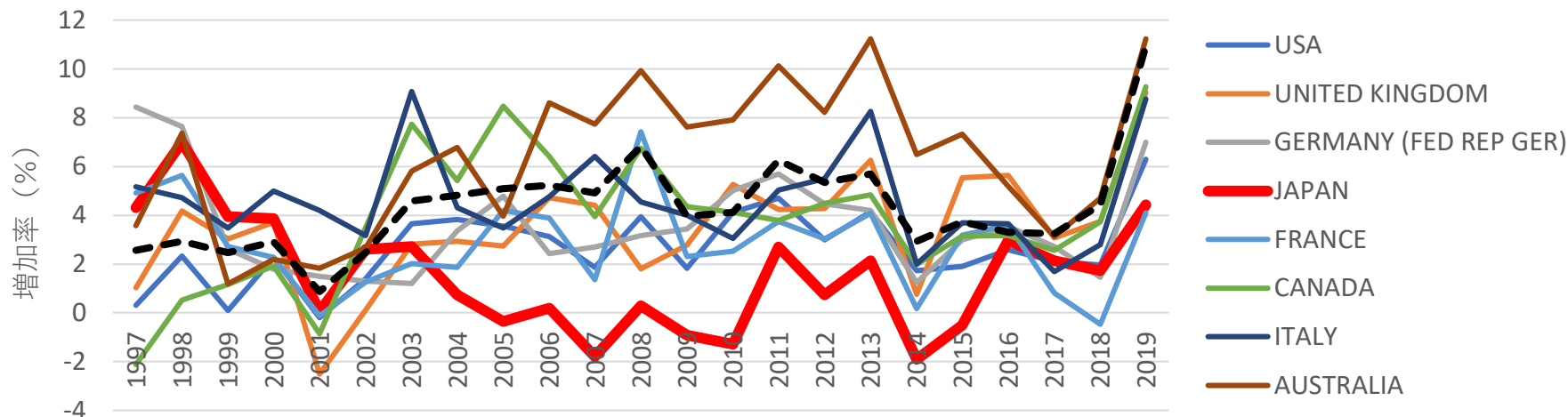
● 論文数には年度間変動が見られる。最近、日本の論文数が増加しているように見える。

注） Schema: ESI. Document Type: [Article]..Exported date 2020-07-02. InCites dataset updated Jun 30, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

量的指標 変動要因

□ 論文数の年度間変動

主要国論文数の前年からの増加率（整数カウント）



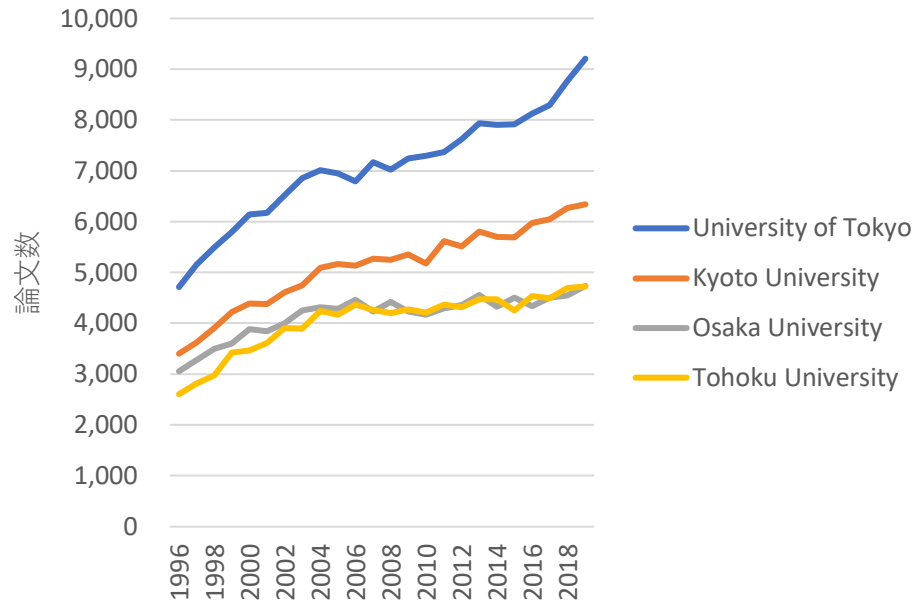
- ◆ 増加率で表すと**世界各国で同期する鋸歯状変動**の存在が分かる。データベースの登録プロセスに起因すると思われる。
- ◆ 2004年前後から日本の論文増加率は低調、豪州は好調。
- ◆ 日本は2016年から回復傾向。2019年は各国もいっせいに急増しており、日本の論文が実際に増えているかどうか判断困難。

● 世界各国が同期する変動に注意

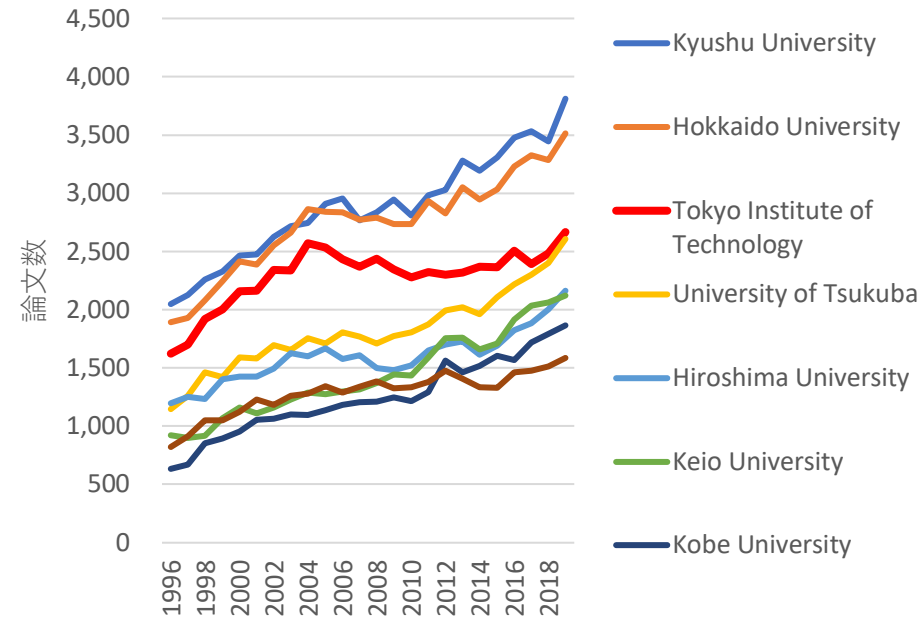
注) 前図のデータより(当該年論文数－前年論文数)／前年論文数×100 で増加率を求めた。

□ 大学レベルの論文数の年度間変動

日本の主要大学の論文数（１）



日本の主要大学の論文数（２）

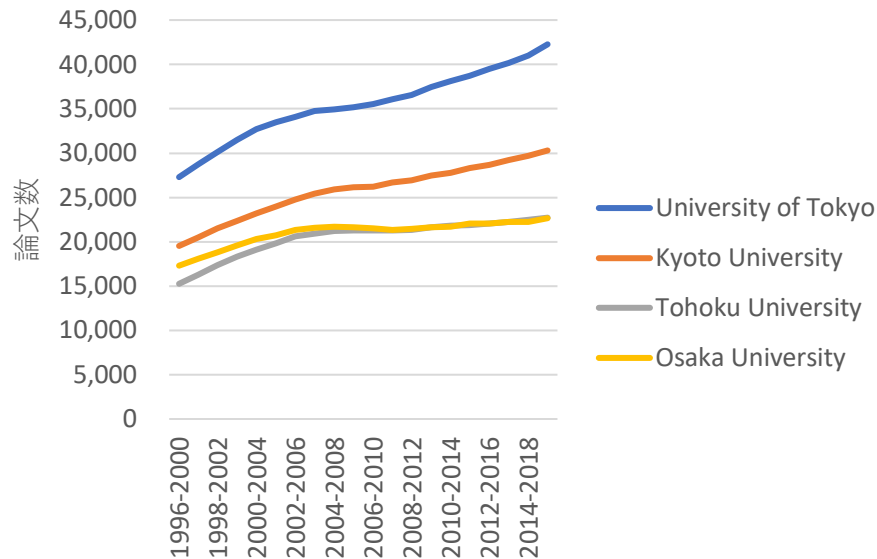


- ◆ 国レベルに比較して大学レベルの論文数の変動は、さらに大きくなる。特に、中小規模大学の変動が大きい。
- ◆ 鋸歯状変動はあるものの、法人化直後の東工大の顕著な減少は判断できる。

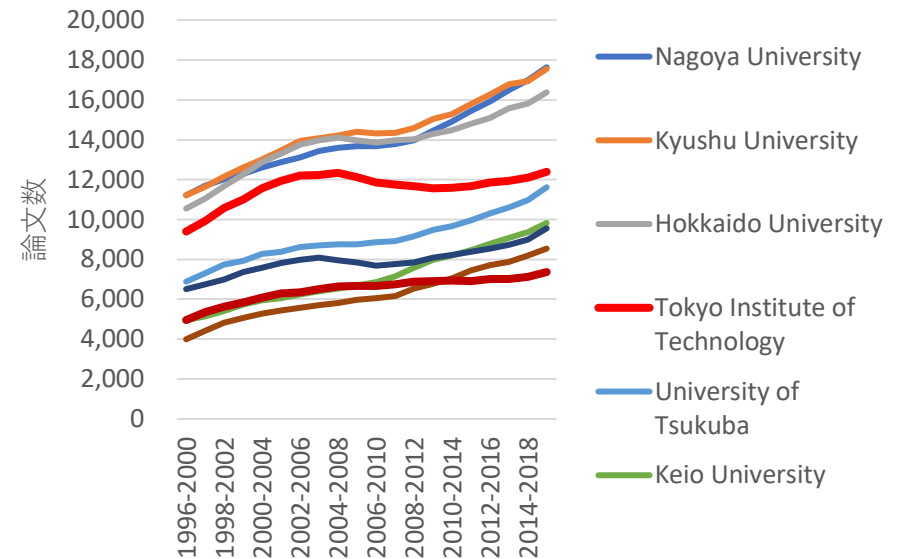
量的指標 変動要因

□ 年度間変動は5-Year Trendなど、数年間を合計（平均）すると滑らかなグラフになる。

日本の主要大学論文数5y-Trend



日本の主要大学論文数5y-Trend



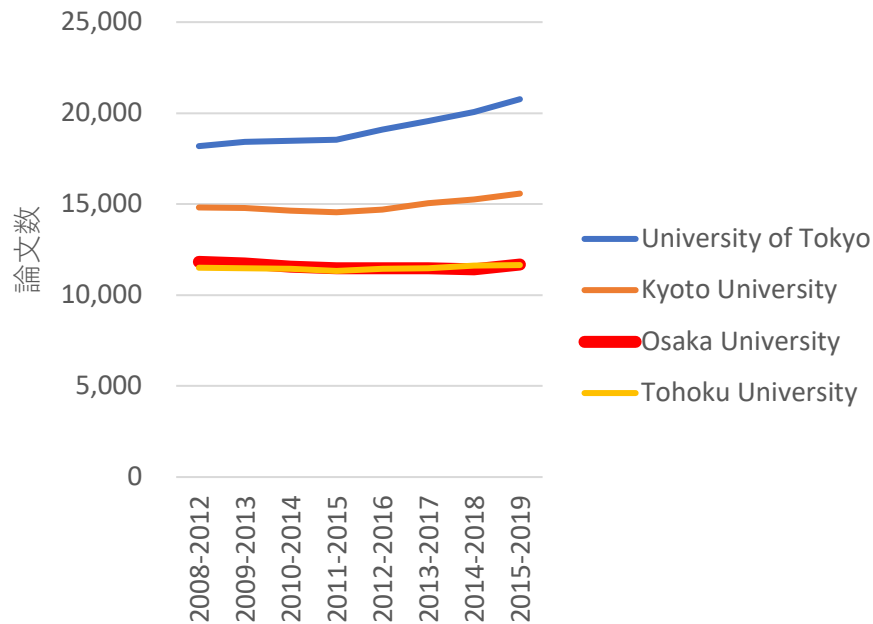
- 論文数は、毎年の増減ではなく、中期的なトレンドとして評価されるべき。

注) Schema: Essential Science Indicators. Document Type: [Article].. Exported date 2020-07-02. InCites dataset updated Jun 30, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

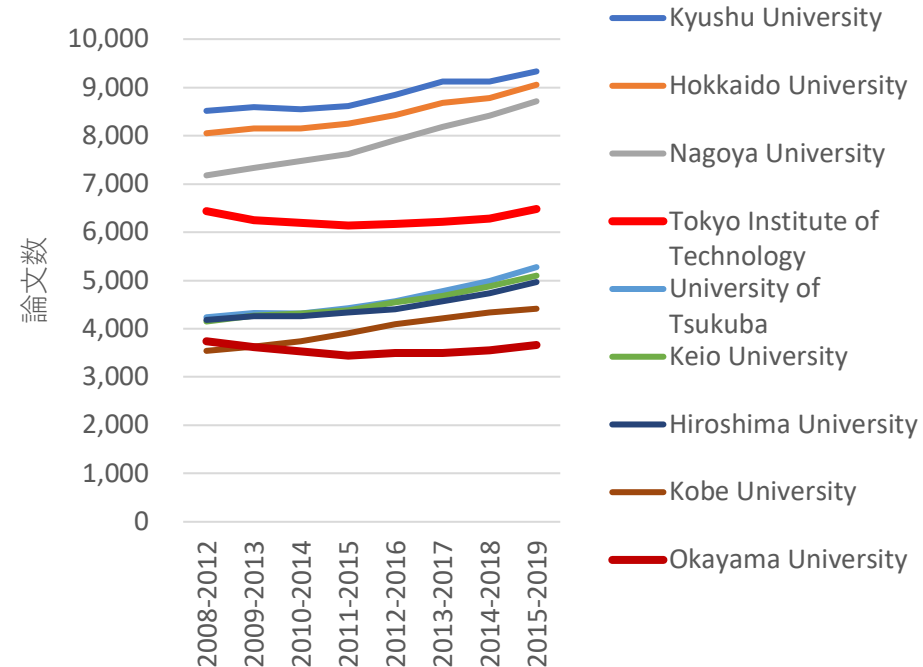
量的指標 変動要因

□ 責任著者カウント論文数は、多くの日本の大学で徐々に増えつつあるように見える。

日本の主要大学責任著者論文数5-y Trend



日本の主要大学責任著者論文数5-y Trend



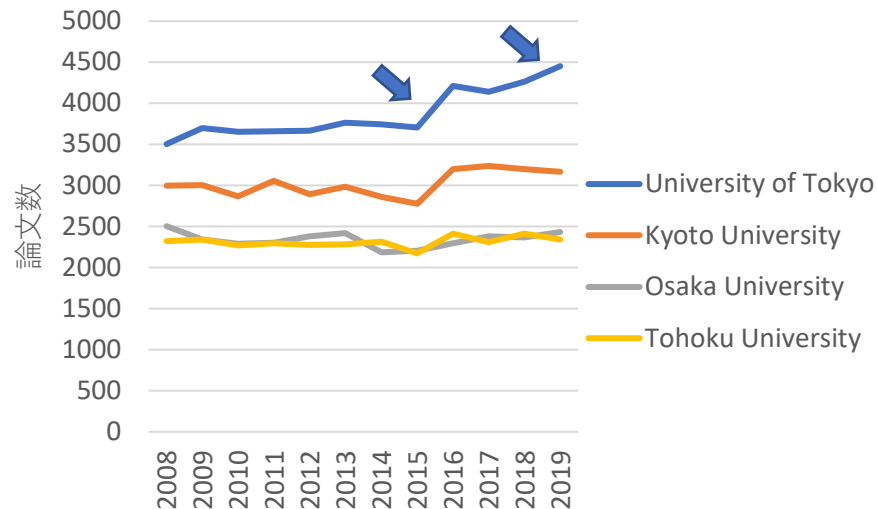
● 5y-Trendグラフでは滑らかなグラフになるが、その裏に隠された論文数変動の要因を読み取ることも必要。

注) Schema: ESI. Author Position: [Corresponding], Document Type: [Article].. Exported date 2020-07-02. InCites dataset updated Jun 30, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

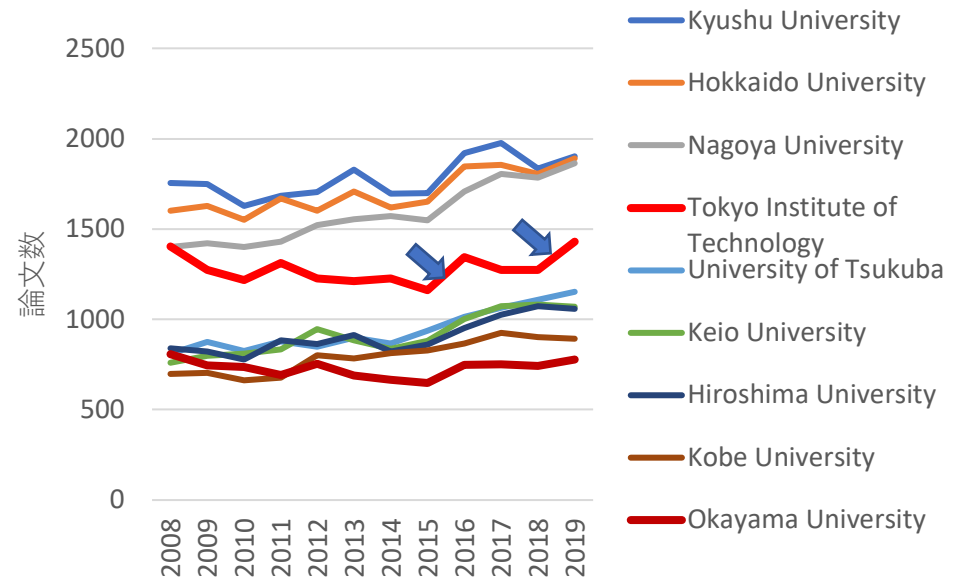
量的指標 変動要因

□ 1年ごとのグラフでは、2016年に階段状に責任著者論文が増えている。この理由は、責任著者複数記載の全数カウントが始まったことによる。また、2019年は世界全体が同期して論文数が増えている年。

日本主要大学責任著者論文数



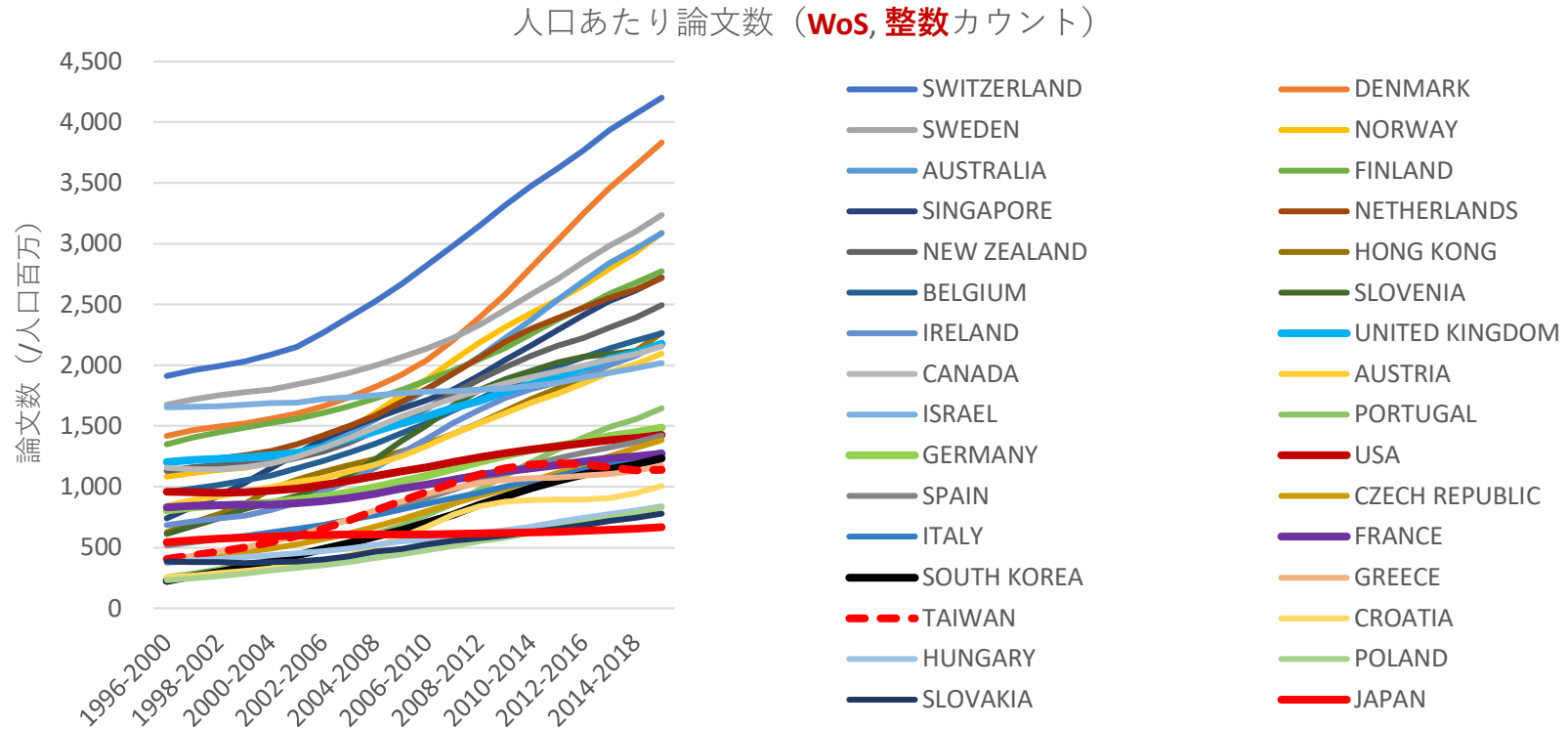
日本主要大学責任著者論文数



● 5y-Trendグラフの滑らかさ故に、“正しい”動向であると短絡しがちであるが、裏に隠された変動要因に注意が必要。

量的指標 本質要因

■ 論文数上位50位の国の中で、人口あたり論文数で日本は32位。



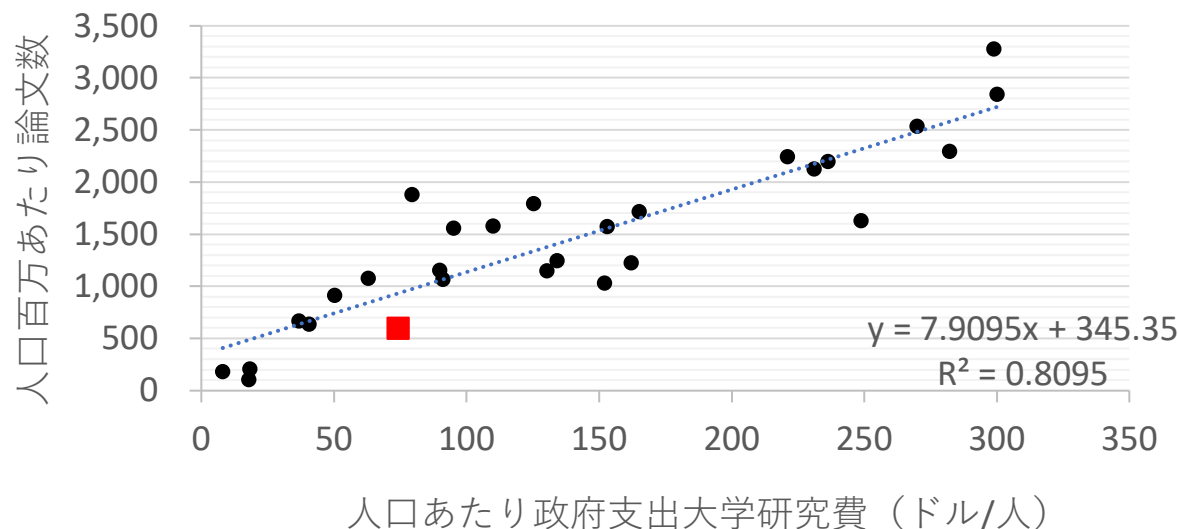
● 人口あたり論文数で日本は多くの国に劣後し、旧社会主義東欧諸国に追い抜かれている。

注) 分野分類法WoS、整数カウント、原著・総説、Exported date 2020-08-06. InCites dataset updated Jul 29, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

量的指標
本質的要因

■ 各国の大学論文数は政府支出大学研究費と強く相関

主要国における2010年政府支出大学研究費と
2014論文の相関



- 日本の人口あたり大学論文数が世界各国に劣後しているのは、政府支出大学研究費が劣後していることで、ほぼ説明できる。

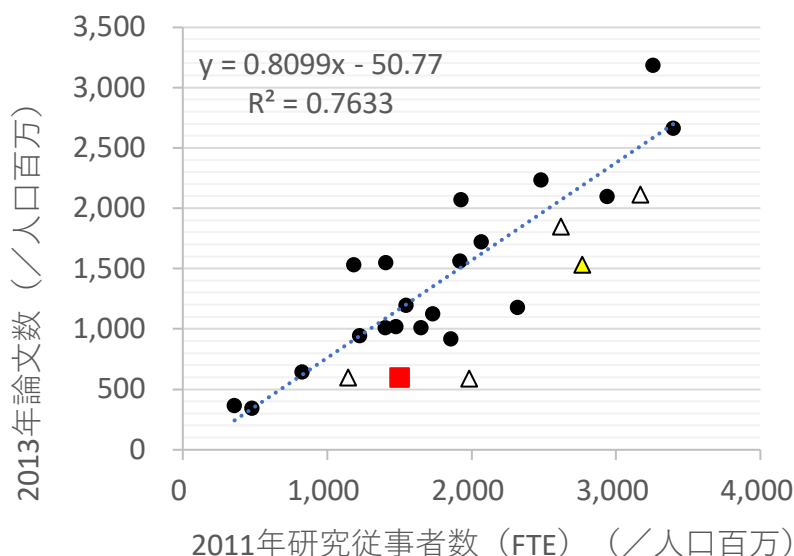
注) クラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingから2017年7月9日に、OECD.Statより2017年12月15日にデータ抽出。文献種原著、分野分類法ESI、2013－2015年の平均値。政府支出大学研究費の単位はドル（購買力平価実質値2010年基準）、OECD諸国を中心に人口300万未満の小国家を除く28か国で分析。

政府支出大学研究費の多い順
デンマーク
スイス
ノルウェー
スウェーデン
オーストリア
フィンランド
オランダ
オーストラリア
カナダ
ドイツ
アイルランド
フランス
ポルトガル
米国
ベルギー
英国
イスラエル
韓国
スペイン
ニュージーランド
■ 日本
チェコ
ギリシャ
ポーランド
ハンガリー
南アフリカ
メキシコ
中国

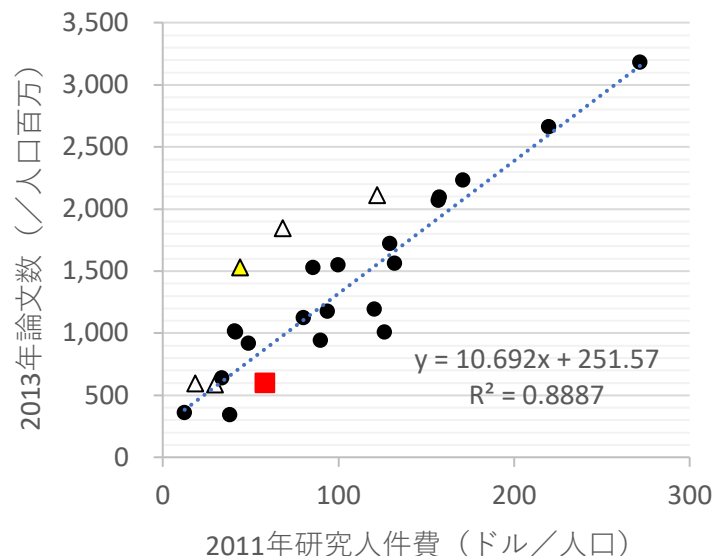
量的指標 本質的要因

■ 各国の大学論文数は研究時間を加味したFTE研究 従事者数およびFTE研究人件費と強く相関

研究従事者数（FTE）と論文数（ESI、
原著、整数カウント）の相関



研究人件費と論文数（ESI、原著、整
数カウント）の相関



人口当り論文数の多い順、△は推定研究従事者給与／国民平均給与<0.75の国

スイス
デンマーク
ノルウェー
△オーストラリア
フィンランド
オランダ
△ニュージーランド
ベルギー
オーストリア
アイルランド
△英国
イスラエル
ドイツ
ポルトガル
スペイン
韓国
フランス
チェコ
イタリア
ギリシャ
ハンガリー
△ポーランド
■日本
△スロバキア
チリ
トルコ

●フルタイム換算した研究従事者数(FTE)で考えることが重要

注）クラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingから2017年7月9日に、OECD.Stat、Main Science and Technology IndicatorsおよびDataset: Average annual wagesより2017年12月28日にデータ抽出。人件費の単位は購買力平価実質値2010年基準（ドル）、国民平均給与の単位は購買力平価実質値2016年基準（ドル）。推定研究従事者給与は、研究人件費／FTE研究従事者数とした。人口はUnited Nationに基づく。回帰分析は推定研究従事者給与／国民平均給与<0.75の国（△）を除いて行った。

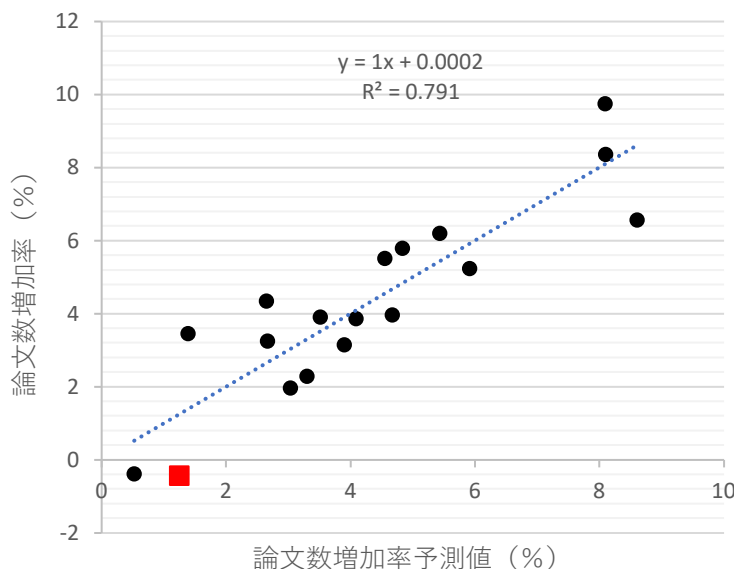
量的指標 本質的要因

■ 各国の大学論文数の増加には大学研究人件費の増加が最も大きく寄与。次いで研究活動費。

目的変数	2013国際共著1/2補正論文数増加率
説明変数	2011研究人件費増加率, 2011研究活動費, 2011研究施設設備費
データ数	18
重回帰式	2013国際共著1/2補正論文数増加率 = 0.4499*2011研究人件費増加率+0.1598*2011研究活動費+0.0576*2011研究施設設備費+1.4994
寄与率	0.791
重相関係数	0.889
自由度調整済み	0.864
残差正規性のSW検定確率	0.8405
残差の正規性ありとみなす。	
重回帰式の検定利用可能とみなす。	
重回帰式の有効性の検定	
F検定値	17.6573
自由度	3, 14
確率値	0.0000
重回帰式は有効であるといえる。	
AIC	64.598
DW比	2.043

(増加率は10年間の年平均増加率)

論文数増加率予測値と実測値の相関



論文数増加率の多い順

ポルトガル
韓国
チェコ
アイルランド
ノルウェー
スペイン
デンマーク
オランダ
スイス
ベルギー
オーストリア
イタリア
ハンガリー
ドイツ
フィンランド
フランス
イスラエル
日本

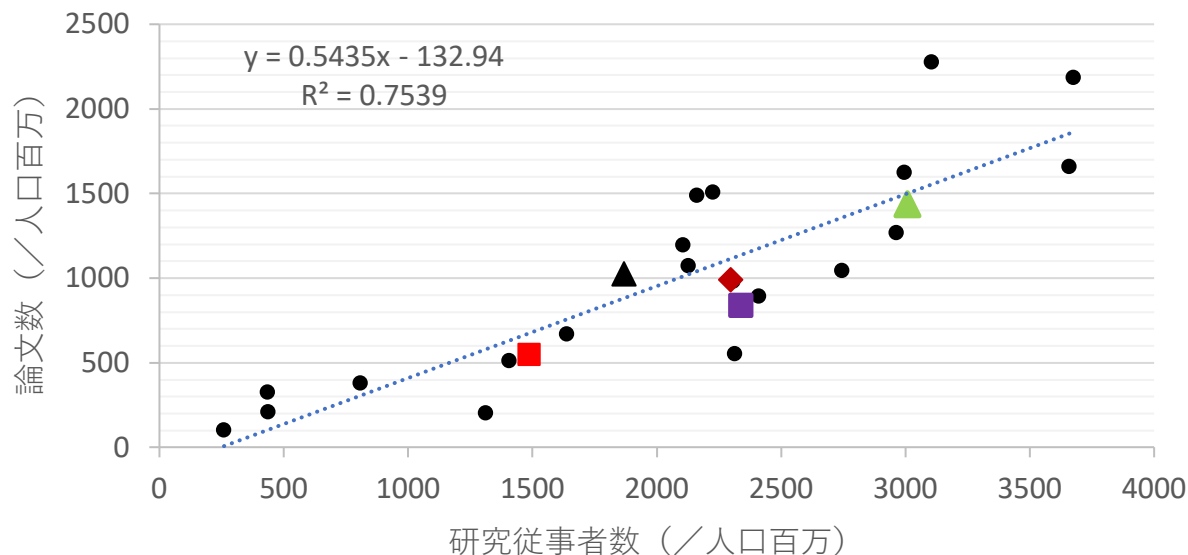
2013国際共著1/2補正論文数増加率	偏回帰係数	標準化係数	t検定値	自由度	確率値	相関係数	偏相関係数
2011研究人件費増加率	0.4499	0.6639	4.4727	14	0.0005	0.848	0.767
2011研究活動費	0.1598	0.2827	1.9493	14	0.0716	0.654	0.462
2011研究施設設備費	0.0576	0.1354	1.0764	14	0.3	0.32	0.276
切片	1.4994	0	2.9842	14	0.0099		
R ²	0.791	R	0.889	調整済R	0.864		

注) InCites Benchmarkingから2017年7月9日にデータ取得、ESI、原著、整数カウント。重回帰分析はCollege Analysis ver6.6、Masayasu Fukui, Fukuyama Heisei Univ.による。

量的指標 本質的要因

大学および研究所を含めた人口あたり公的研究従事者数(FTE)でも同様の相関

主要国における公的研究従事者数と論文数の相関



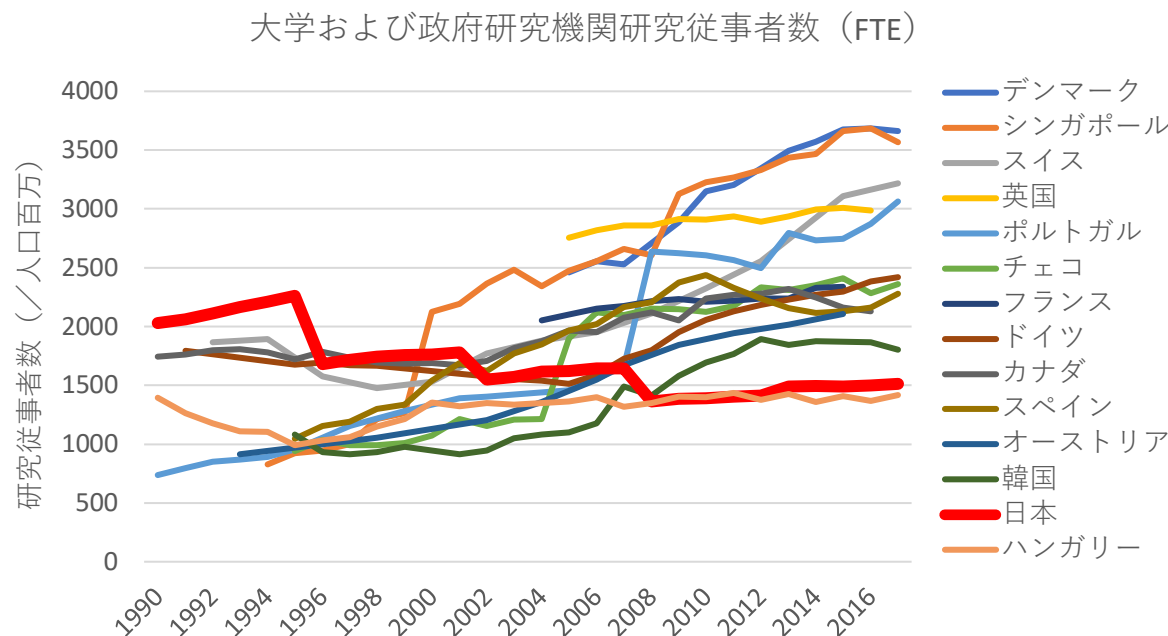
- 先進国の人口あたり公的研究従事者数は**日本の1.5～2倍**あり、それに比例して論文数が多い。

研究従事者数の多い順
デンマーク
シンガポール
スイス
▲英国
ニュージーランド
アイルランド
ポルトガル
チェコ
■フランス
スロバキア
台湾
◆ドイツ
スロベニア
カナダ
スペイン
オーストリア
▲韓国
ポーランド
■日本
ハンガリー
アルゼンチン
ルーマニア
南アフリカ
チリ
メキシコ

注) クラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingより2019年6月19日に論文数データ抽出。分野分類法**WoS with ESCI**、**原著論文**、**近似分数カウント法**(拙著「科学立国の危機図表4-40に基づく」)。2014-16年の平均値。OECD.Statより2019年9月12日に研究従事者数のデータ抽出。2015年の Researchers(FTE)と Technicians and equivalent staff(FTE) の合計を研究従事者数とした。人口は国際連合に基づく。

量的指標
本質的要因

□ 多くの先進国の人口あたり公的研究従事者数(FTE)は増加したが、日本は減少した。(なお、日本では下図のうち、2002年、2008年、2013年にのみFTEが推計されているので、階段状グラフになっている。1996年の急減は何らかの案分によるFTE推定値と推測)

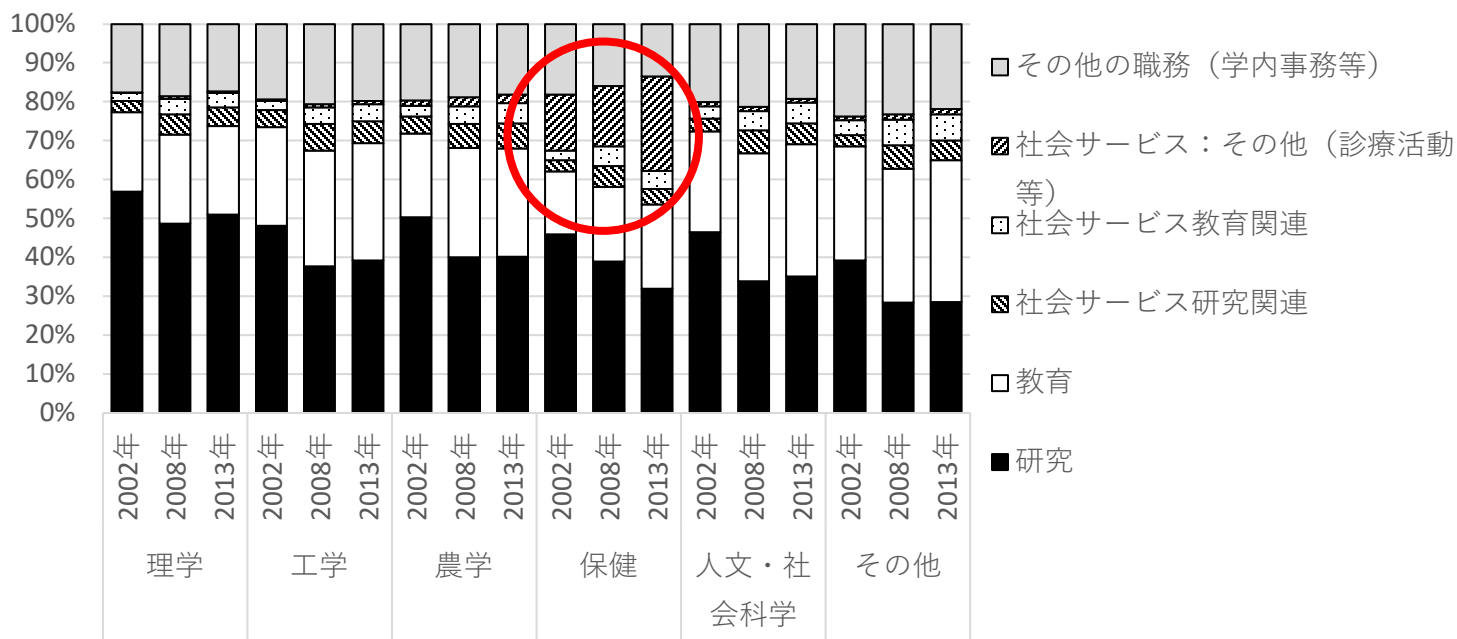


注) OECD.StatのDataset: R&D personnel by sector and functionより2019年9月12日データ抽出研究従事者数 (FTE) は研究者数 (Researchers) と研究技術員数(Technicians and equivalent staff)の合計とした。日本のデータについては、グラフで段差のある年にFTEの推計がなされた。FTE: Full time equivalent.

量的指標
本質的要因

- 日本の大学教員の研究時間は減少。特に保健系では診療活動等の時間が増えて研究時間が減少、工学系では教育と産学連携活動等の時間が増えて研究時間が減少。

大学等教員の職務活動時間割合（学問分野別）

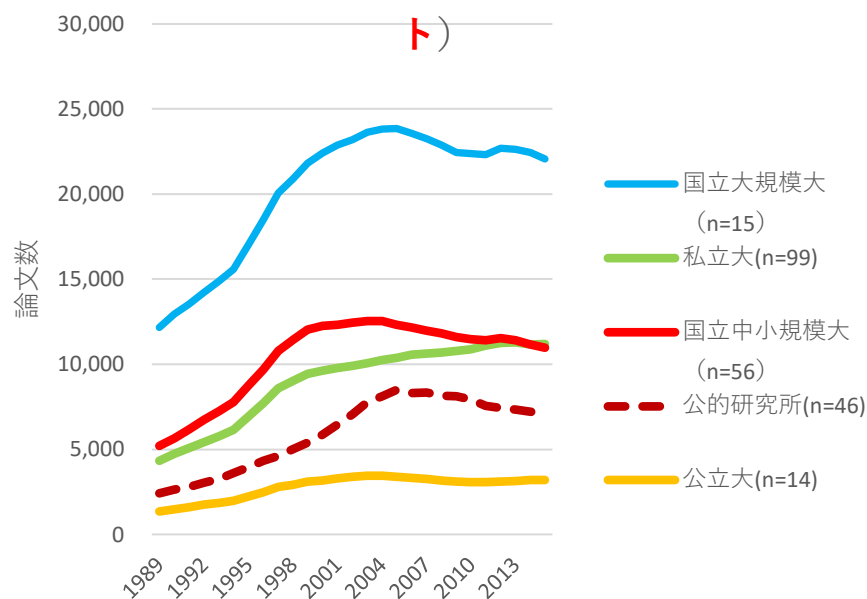


注）神田由美子、富澤宏之： 大学等教員の職務活動の変化－「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」による2002年、2008年、2013年調査の3時点比較－、科学技術・学術政策研究所、調査資料;236、4月-2015、のデータに基づき作図。

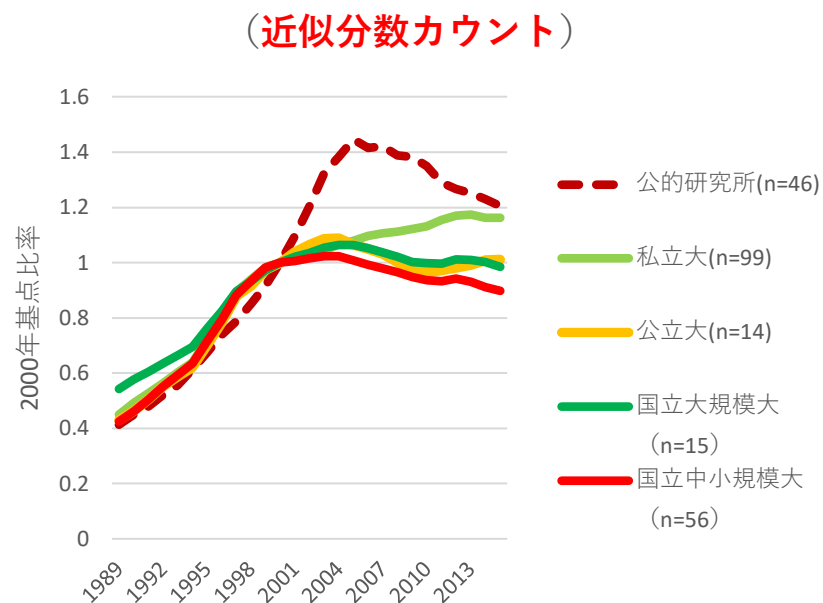
量的指標
本質的要因

■ 論文数(近似分数カウント)は2004年頃をピークに、国公立大、公的研究所の論文数が減少。私立大は比較的軽く、公的研究機関や大学に重い負荷がかかったと推定。

研究機関別論文数推移 (近似分数カウント)



研究機関別論文数2000年基点比率推移

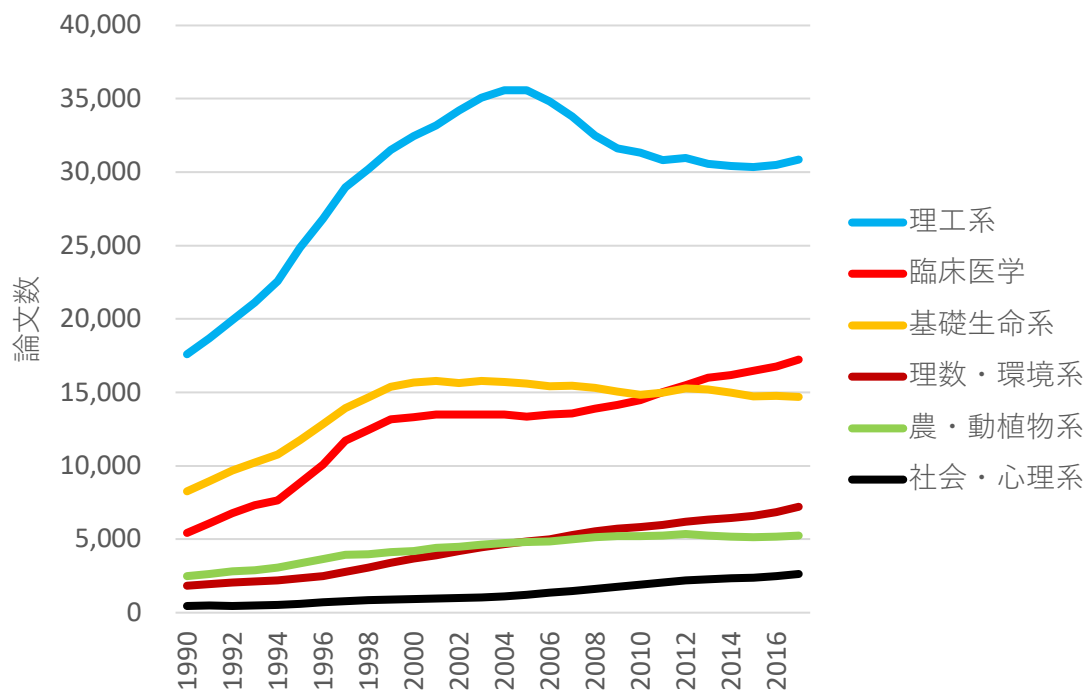


注) 2018年4月10～20日にかけてクラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingよりデータ抽出。文献種**原著**、分野分類法**ESI**、3年移動平均値(表示年は3年間の中間年)。InCites Benchmarkingに登録されている大学・研究所のうち1988～2016年の論文数上位から私立99大学、公立14大学、公的研究所46研究所を選んだ。**近似分数カウント**の算出方法については、豊田長康著「科学立国の危機」東洋経済新報社、2019に記載。

量的指標
本質的要因

分野別では日本の主要分野である理工系、基礎生命系が減少、臨床医学は停滞したが2010年以降増加に転じる。

日本の括り分野別論文数の推移（整数カウント）



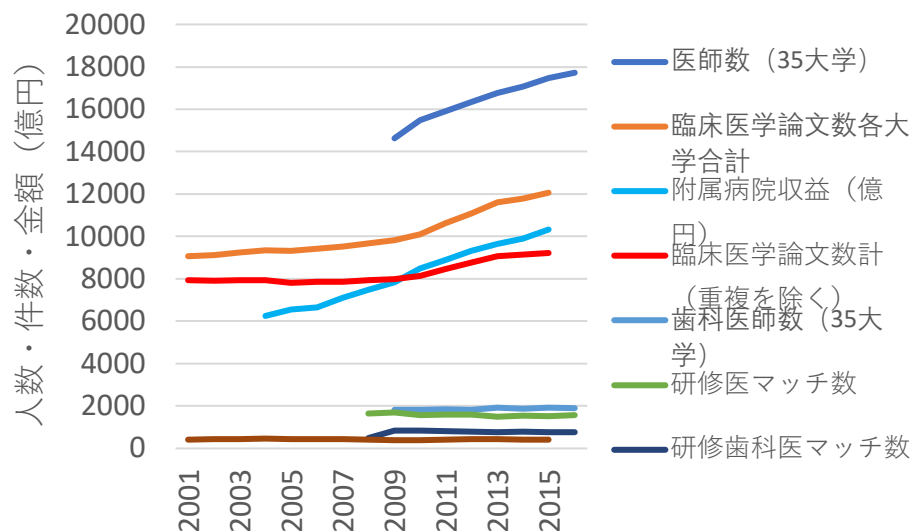
括り分野	ESI分類
理工系	化学
	物理学
	工学
	材料科学
	計算機科学
臨床医学	臨床医学
基礎生命系	生物・生化学
	神経・行動学
	分子生物・遺伝学
	薬・毒物学
	免疫学
	微生物学
理数・環境系	地球科学
	環境・生態学
	数学
	宇宙科学
農・動植物系	動植物学
	農学
社会・心理系	社会学
	精神・心理学
	経済学

注）2019年6月19日クラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingよりデータ抽出。
文献種：原著、分野分類法：ESI、整数カウント、3年移動平均値。

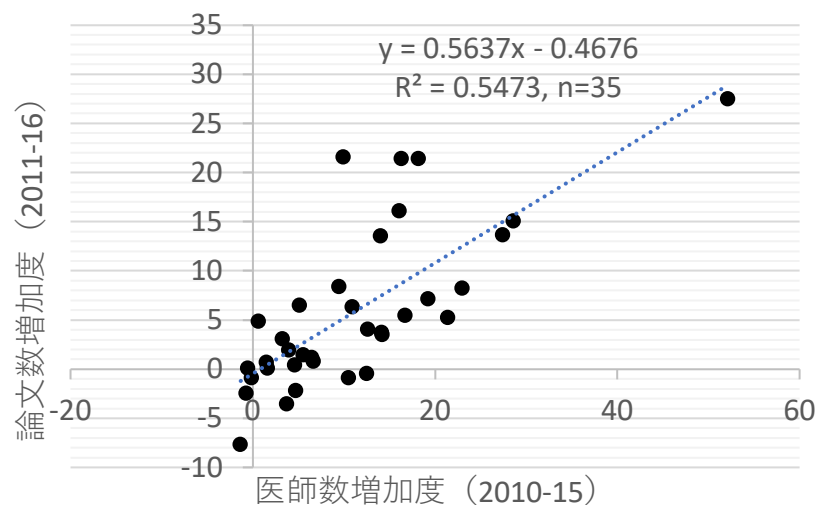
量的指標
本質的要因

- 法人化後の国立大学附属病院の収益は増加を続け、医師数も2010年以降増加。そして**医師数が多く増加した病院ほど臨床医学論文数も増加**。(研究時間減が研究従事者増で補われたと考えられる)

国立大学病院収益・医師数・論文数の推移



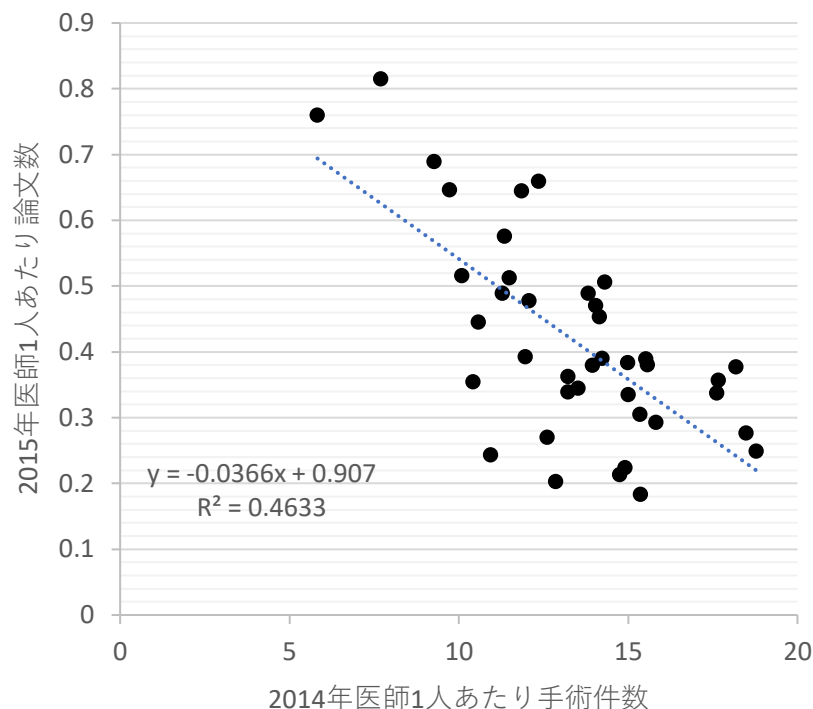
国立大学の医師数増加度と
臨床医学論文数増加度の相関



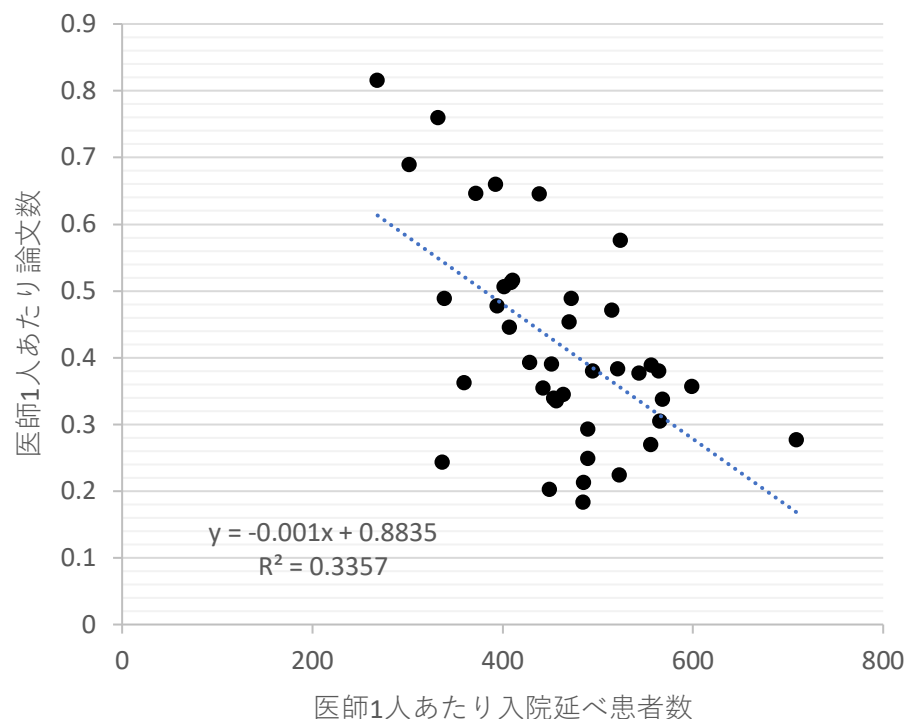
注) 医師数等については、国立大学病院データベースセンターおよび国立大学附属病院長会議の提供による。データ集計方法が異なる大学及び、データの不連続な大学を除いた35大学のデータ。論文数データはクラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingより2017年6月9日抽出。文献種原著。分野分類法ESIのClinical Medicineの論文数、及び、分野分類法WoSの歯科口腔医学 (Dentistry, Oral Surgery & Medicine) の論文数を示す。附属病院を有する42国立大学の論文数の合計と、42大学間の共著論文の重複を除いた論文数を示した。表示年の前後3年の移動平均値。

□ 医師の診療負荷が大きい病院ほど臨床医学論文数は少ない

医師1人あたり手術件数と論文数の相関（国立大学附属病院長会議のデータに基づく）



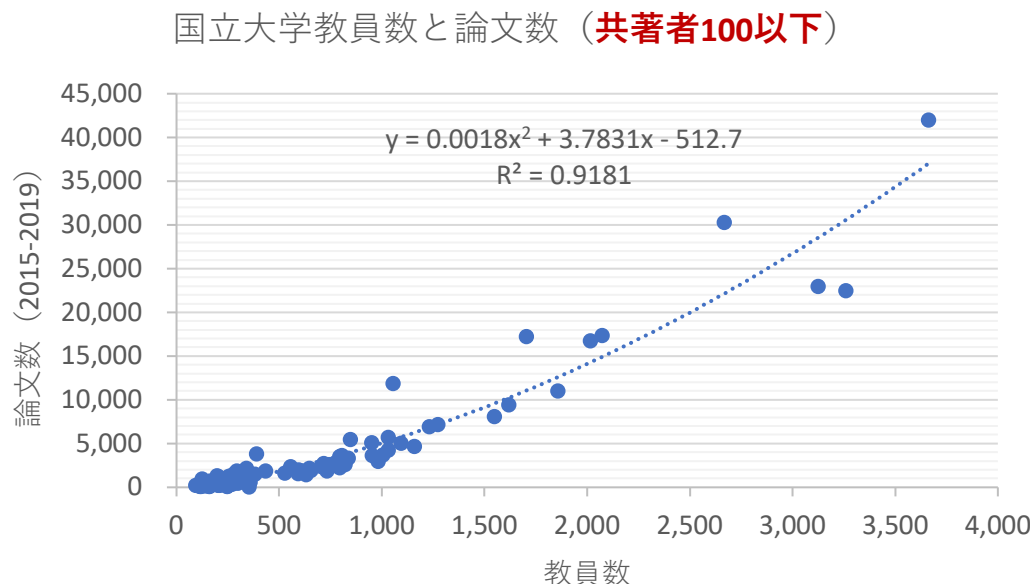
医師1人あたり入院延べ患者数と論文数の相関（国立大学附属病院長会議のデータに基づく）



注）前図と同様に、医師数等については、国立大学病院データベースセンターおよび国立大学付属病院長会議の提供による。

量的指標 本質的要因

- 国立大における常勤教員数と論文数の関係は直線的ではなく、規模が大きいほど、しり上がりに論文数が多くなる。



論文数の多い順

東京大学
京都大学
大阪大学
東北大学
名古屋大学
九州大学
北海道大学
東京工業大学
筑波大学
広島大学
神戸大学
岡山大学
千葉大学
金沢大学
東京医科歯科大学

- つまり、“論文数/教員数”という指標の場合は、大規模大ほど生産性が高い(=“**がんばっている**”)という評価になり、これにもとづいて資源配分を行うことは、**中小規模大の資源を削減し大規模大にさらに資源を集中**することを意味する。(共著者100以下に限った理由は、分析上超多機関国際共同研究の有無による大学間論文数のバラツキを小さくするためで、価値の否定ではない。)

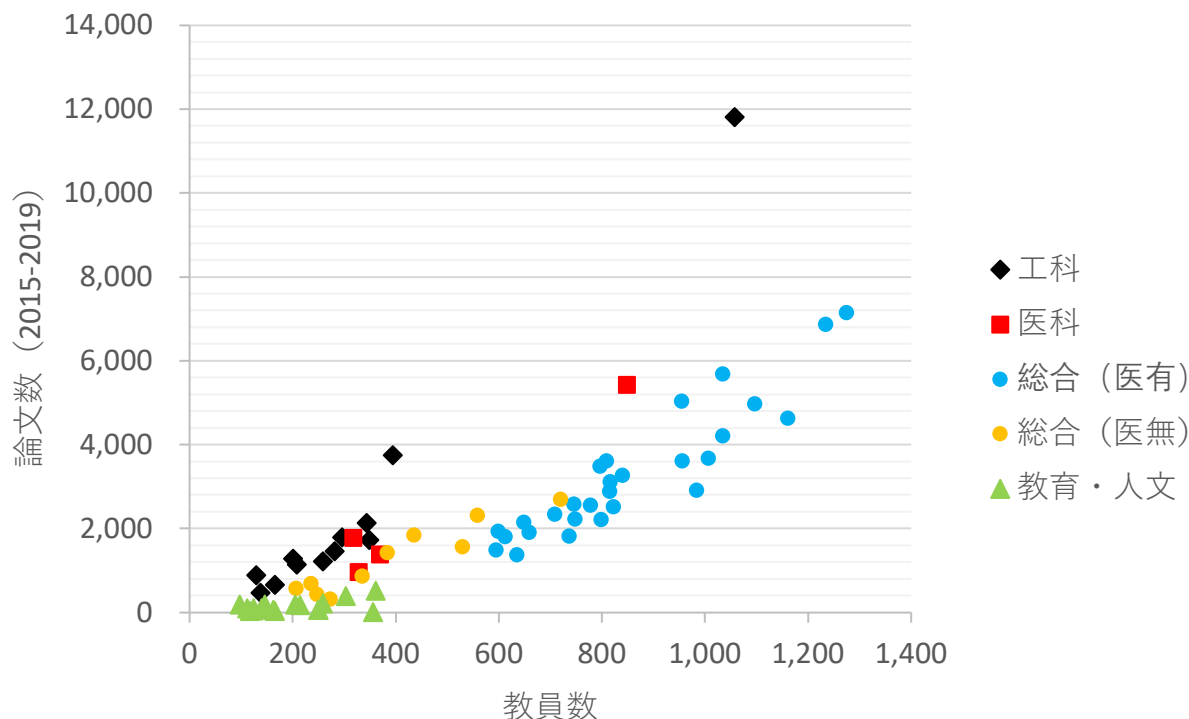
注) 筑波技術大学、大学院大学を除く81国立大学。常勤教員数（2019または2020）は各国立大学のホームページにもとづく。分野分類法WoS, 2015-2019値, Exported date 2020-07-06., InCites dataset updated Jun 30, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

量的指標
本質的要因

- 常勤教員数と論文数の関係は大学群で異なる。工科大は教員あたり論文数が多く、医科大もやや多い。教育系・文系は少ない。総合大学はその中間となる。

国立大学教員数と論文数（共著者100以下）

〔教員数1500以下の大学、大学群別〕



■ ここで**FTE**(full-time equivalent)の考え方に基づき、案分により、国立大学におけるFTE研究者数の推定を試みる(1)。

- 各大学の教員の研究時間のデータは得られないので、代わりにラフな方法ではあるが、FTE研究者数の推定を試みる。なお、平成27年5月に公表した「運営費交付金削減による国立大学への影響・評価に関する研究」(国立大学協会)においても同様の分析をしたが、今回はデータを最新のものとし、また、異なる推定方法を用いた。
- ここでの“研究者”の定義は、常勤教員(特任教員を含む)＋研究員＋博士課程学生。各大学のホームページを参照してカウント。ただし、大学によってはデータ(特に研究員の人数)が得られない場合がある。
- まず、**理工系換算教員数**を推定
 - 大きく、理工系、保健系、教育・人文系に分けて教員数をカウント。近年学際的教育研究組織が増えており、必ずしも3つの分野に分けられない場合は、適宜案分。
 - 中小規模の理工系大学、医科大学、教育・人文系大学の教員あたり論文数は、概ね6:4:1の比率であることから、保健系教員数には4/6を、教育・人文系教員数に1/6を掛けて理工系換算教員数とした。

□ 国立大学における案分によるFTE研究者数の推定(2)

• 次に各分野教員のFTEを推定

- 2008年の旧帝大を除く国立大学教員の研究時間比率が38.3%であることから(神田由美子他、文部科学省科学技術学術政策研究所DISCUSSION PAPER No 80)、中小規模大学の基準とするFTE係数を0.4とした。そして、これに相当する教育や診療の負荷を超えて存在する教員のFTE係数を0.8とした。
- 理工系については、中小規模大学の学部学生あたり教員数は概ね0.1であり、これを満たす教員についてのFTE係数を0.4とし、これを超える教員は0.8とした。
- 保健系については、医学部学生数の大学間の差は小さいが、附属病院の病床数に差がある。中小規模大学の病床当り教員数は概ね0.5であることから、これを満たす教員のFTE係数を0.4とし、これを超える教員については0.8とした。
- 教育・人文系については、中小規模大学における学部学生あたり教員数は概ね0.06であり、これを満たす教員のFTE係数を0.4とし、これを超える教員については0.8とした。

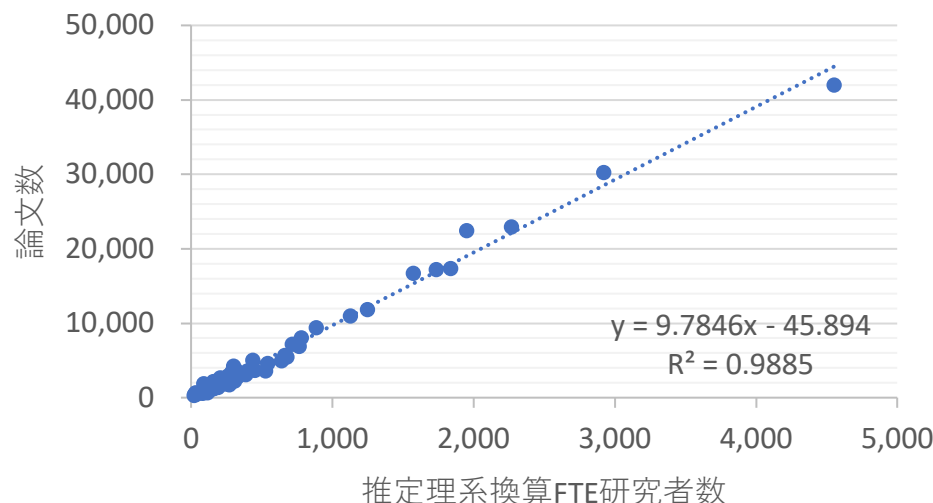
□ 国立大学における案分によるFTE研究者数の推定(3)

- 次に**研究員および博士課程学生を加える。**
 - 研究員のFTE係数については、研究に専念していると考えられることから0.8とすることも考えられたが、必ずしもすべての大学のデータが得られないこと、必ずしも分野を特定できないこと等から、今回はやや重みを低くして0.5とした。
 - 理工系博士については修業年限から1/3とし、保健系博士については1/4とした。なお、教育人文系博士については中小規模大学においては0の大学もあり、今回は省略した。
- 以上を足し合わせて、**理工系換算FTE研究者数**とした。
 - 推定理工系換算FTE研究者数＝理工系FTE教員数＋保健系FTE教員数＋教育人文系FTE教員数＋研究員数×0.5＋理工系博士/3＋保健系博士/4

量的指標
本質的要因

- 推定理工系換算FTE研究者数を横軸に、論文数を縦軸にプロットするとほぼ直線上に並ぶ。

国立大学における推定理系換算FTE研究従事者数と論文数（共著者100以下）の相関

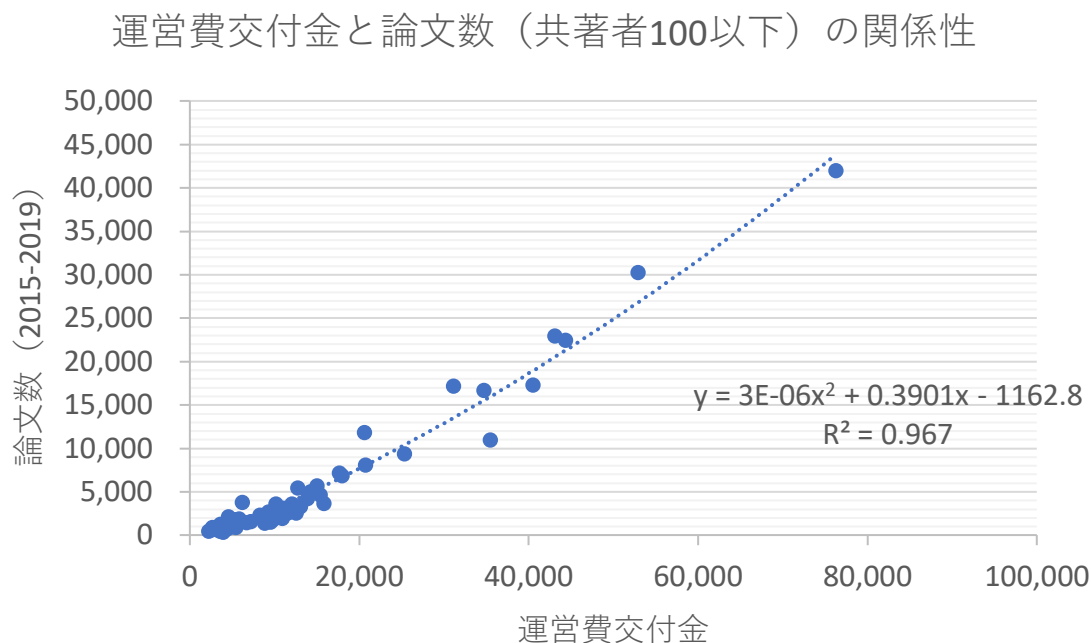


- つまり、FTE研究者数を分母にすると、大規模大も中小規模大も論文生産性に大きな違いはないということになる。

注）教育・人文系大学を除く64国立大学。教員数等（2019-2020）は各国立大学のホームページにもとづく。分野分類法WoS, **整数カウント**、2015-2019値, Exported date 2020-07-06., InCites dataset updated Jun 30, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

量的指標
本質的要因

- 運営費交付金を横軸に、論文数(共著者100以下)を縦軸にとると、運営費交付金の交付が多い大学ほど金額当たりの論文数が増え、生産性が高いという結果になる。



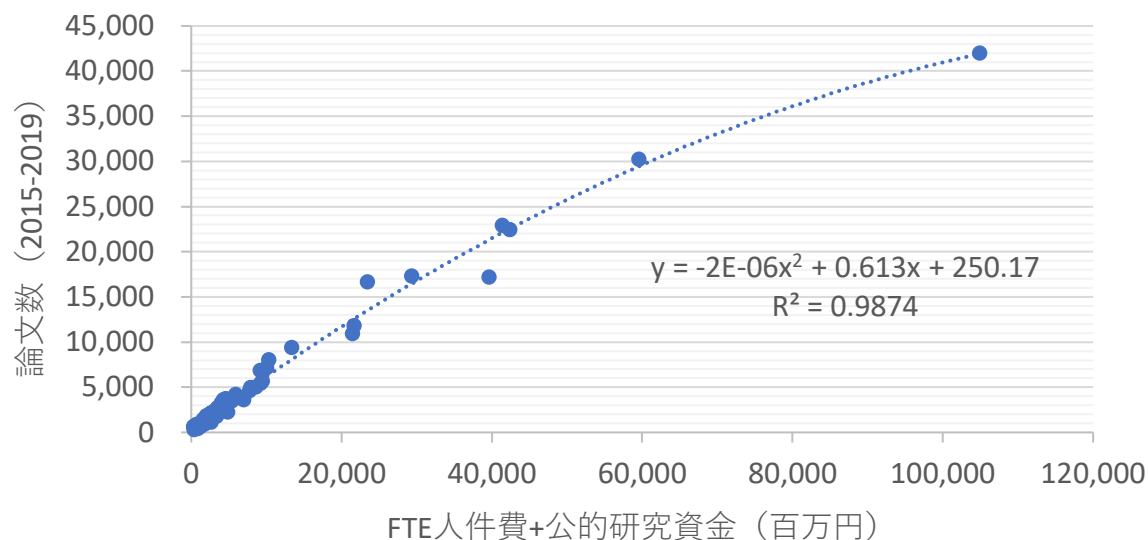
- つまり、運営費交付金を分母にした成果指標を基準にして資源配分を行うことは、中小規模大学の交付金を削って大規模大学に集中することを意味する。

注) 教育・人文系大学を除く64国立大学。教員数等(2019-2020)は各国立大学のホームページにもとづく。分野分類法WoS, **整数カウント**、2015-2019値, Exported date 2020-07-06., InCites dataset updated Jun 30, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

量的指標
本質的要因

- しかし、人件費をFTEの考え方に基づいて算定し、それに、公的研究資金（公的受託研究費、公的共同研究費、科研費）を加えた金額と論文数の関係を検討すると、金額が多くなるほどカーブが寝てくる。

FTE人件費+公的研究資金と論文数（共著者100以下）の
関係性

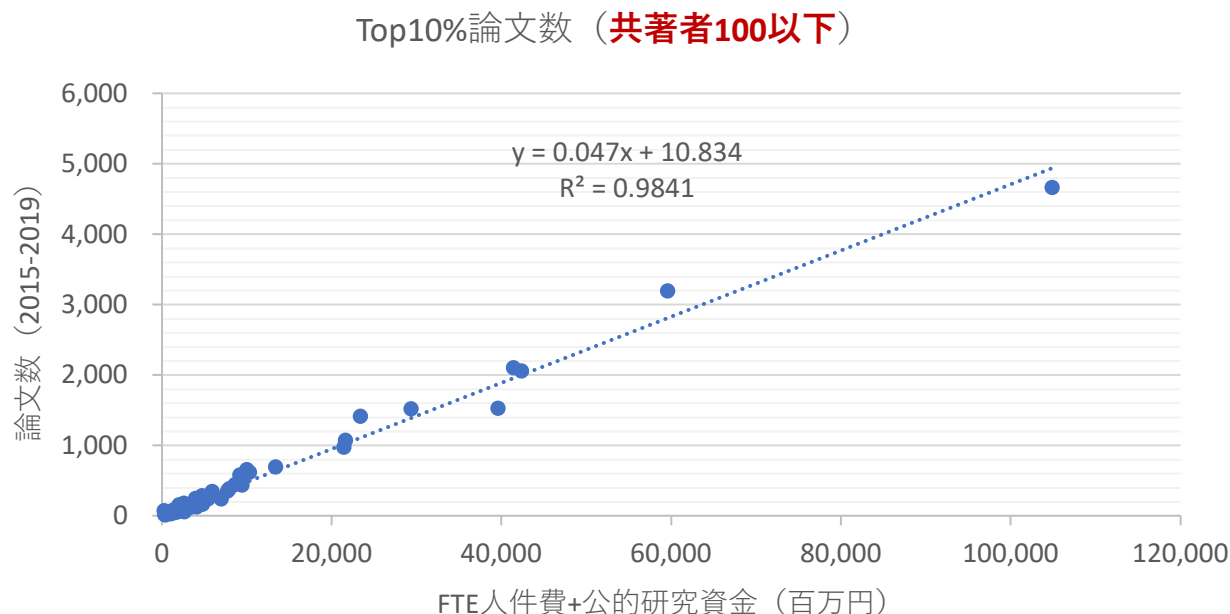


- つまり、通常論文については、大規模大学ほど行政コストあたりの生産性が低いということになる。

注) 教育・人文系大学を除く64国立大学。教員数等（2019-2020）は各国立大学のホームページにもとづく。分野分類法WoS, **整数カウント**、2015-2019値, Exported date 2020-07-06., InCites dataset updated Jun 30, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

量的指標
本質的要因

- 人件費をFTEの考え方に基づいて算定し、それに、公的研究資金(公的受託研究費、公的共同研究費、科研費)を加えた金額とTop10%論文数の関係を検討すると、ほぼ直線的な関係が得られる。



- つまり、高注目度論文の生産性については、大規模大も中小規模大も行政コストあたりの生産性に大きな違いはないことになる。

注) 教育・人文系大学を除く64国立大学。教員数等(2019-2020)は各国立大学のホームページにもとづく。分野分類法**WoS**, **整数カウント**、2015-2019値, Exported date 2020-07-06., InCites dataset updated Jun 30, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

■ 論文数の本質的な決定要因

- 最も大きく論文数を左右する要因は
 - **研究従事者数(FTE)、研究人件費(FTE)**
 - **次に研究活動費**
- 日本の論文数が2004年前後から停滞～減少したのは、公的研究機関における基盤的研究資金の削減および研究時間を考慮した場合の研究従事者数(FTE)の減少が主要因である。
- 臨床医学論文の2010年以降の回復については、大学病院の経営の改善、医師数の回帰・増加が寄与。
- 国立大学法人化第3期は、全体として運営費交付金が維持され、基盤的研究資金が確保されたために、論文数の減少が食い止められていると思慮。

■ 「**教員**あたり論文数」や「**運営費交付金**あたり論文数」という生産性成果指標を資源配分の基準とする場合の問題点

- 教員数や運営費交付金には、研究以外に教育等に相当する部分が含まれ、それを分母にした生産性指標は、**必ず大規模研究大学が有利**となる。
 - 大規模研究大学にさらに多くの資源が集まり、**マタイ効果**が加速し、格差が拡大する。
- FTEの考え方にもとづく**教員数や行政コストあたりの論文数は、大規模大学も中小規模大学も大きな違いはない。**
 - 資源配分にこれ以上の差をつける意味が果たして存在するのか疑問
- **教員数や運営費交付金は、数字としてはFTEよりも正確であるが、本質から大きくずれる。**FTEは数字としては不正確であるが、より本質に近づく。
 - 個々の大学の資源配分の基準とする成果指標の分母とすることは、どちらも困難 ➡ **魔法の数字は存在しない。**

本発表のテーマ

1. 論文定量指標の注意点と日本の研究力の現状
 - 量的指標
 - **質的指標**
2. 世界大学ランキングを例にとった日本の大学の分析
3. 果たして論文定量指標（成果）にもとづく資源配分で日本の研究力が高まるのだろうか？

● 拙著「科学立国の危機」、東洋経済新報社、2019年2月を合わせてご参照ください

質的指標 変動要因

■ 論文の質的指標(質 × 量の指標を含む)

指標	算出方法	質量	備考
Times Cited	被引用数	質量	
Citation Impact(CI)	被引用数／論文数	質	「注目度」
CNCI (Category Normalized Citation Impact)	Times Cited / Category Expected Citations (分野、出版年、文献種を考慮した、“世界の全被引用数／全論文数＝世界平均”に対する比率)	質	Times Higher Educationの World University Rankings の指標
Documents in Top 10% (1%)	分野、出版年、文献種を考慮した、被引用数がトップ10%(1%)にある論文数	質量	「 運営費交付金等コスト当りトップ10%論文数 」は、国立大運営費交付金配分の成果指標
% Documents in Top 10% (1%)	論文に占めるTop10%(1%)論文の割合	質	
Journal Impact Factor(JIF)	ある学術誌に1年前および2年前に掲載された論文の、当該年の平均被引用数	質	論文ではなく、あくまで 学術誌の指標

●被引用数に関連した指標は多数あり、特徴が異なる。

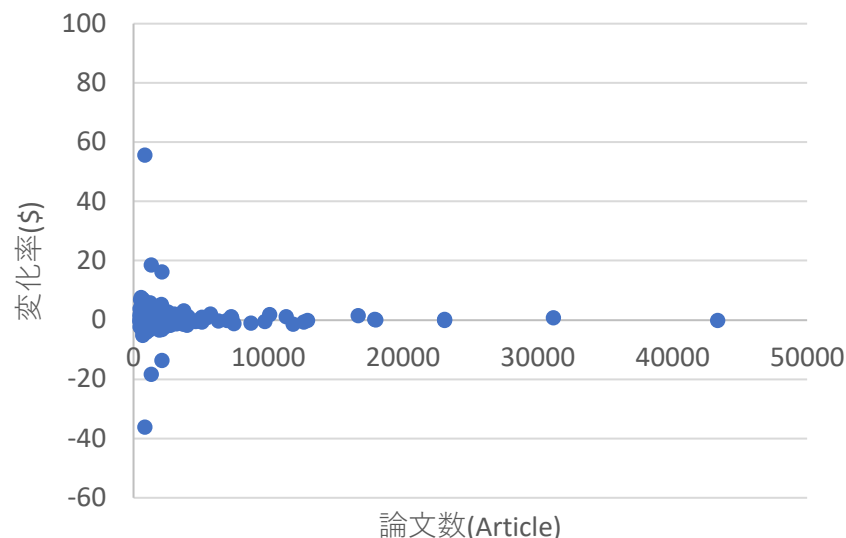
- 研究分野、発行年、文献種を考慮した、被引用数の世界平均(期待被引用数)に対する**相対**被引用率。
 - 世界平均とは、CNCIの平均(**平均の平均**)ではなく、“**世界の被引用数／世界の論文数**”、という**全体の平均**であることに注意
- 1論文の被引用数は**べき乗分布**をするので(ベストセラーやヒット曲と同様)、**インパクトの高い少数の論文**で、**中小規模研究機関**のCNCIが上昇。
- 分母が論文数であり、インパクトの低い論文の公表を少なくする方が高くなる。
- InCitesの5y-Trend値と5年間値とは意味が異なる！！**
 - 5y-Trend値は、その5年間に発行された論文がその5年間に引用された被引用数にもとづく。5年間値は、その5年間に発行された論文が、発行年から直近までに引用された被引用数にもとづくので、刻々と値が変化する。
- “**相対**”的な比率なので、世界で被引用数の多い論文が増えると、数値は低下(“**全体の平均**”は母数(論文数)の多い国の影響を受けやすい。)
- 分野分類法**の選択により有利になる国(研究機関)と不利になる国(研究機関)がある。
- 単著よりも共著、特に**国際共著**で、しかも共著者数の多い論文で高い傾向⁴⁹

- Top10%論文数は、CNCIと同様に研究分野、発行年、文献種を考慮して、データベース全体の論文の中で被引用数がトップ10%の論文数。運営費交付金等コスト当たりトップ10%論文数は、国立大学の資源配分の定量指標の一つ。
- %Top10%は、産生した論文の中でのTop10%論文の割合。10%が世界平均。
- 5-Year Trend Graphでは生じにくいですが、1年ごとの値では、直近の年の値が低くなる。これは、直近の年では、まだ被引用数が少なく、例えばトップ10%に相当する被引用数が7.5件となった場合に、被引用数8件以上の論文がTop10%論文としてカウントされるが、これでは10%よりも小さい値となる。NISTEPでは、これを補正するTop10%補正論文数を用いている。
- 被引用数が非常に多い論文であってもTop10%論文1件とカウントされるので、**べき乗効果が抑えられるが、被引用数の非常に多い高注目度論文の価値が評価に反映されにくくなる。**

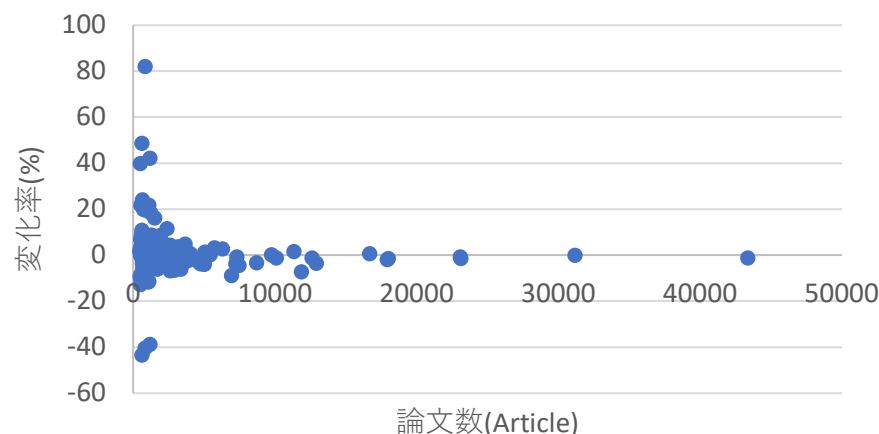
質的指標 変動要因

- 文献種をArticleからArticle+Reviewへ、そしてArticle+Review+Proceedings Paperに変更した場合の大学レベルでの%Top10%の値の変化率

ArticleとArticle + Reviewへの%Top10%の変化率



ArticleとArticle + Review + Proceedings Paperの
ArticleとArticle + Reviewの% + Proceedings Paper
への%Top10%変化率

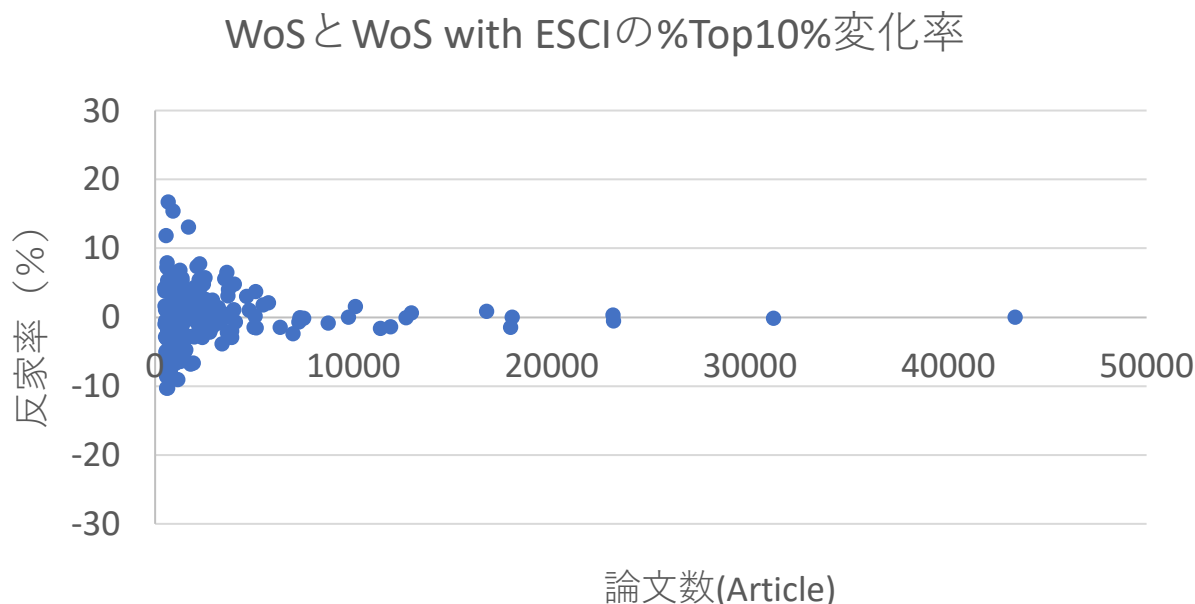


- 文献種を変更すると、注目度指標の変動は中小規模研究機関(年間論文数1000以下)で無視できないほど大きくなる。

注) 2015-2019年の論文数が500以上の日本の177大学・研究所について検討。 Schema: Web of Science, Document Type: [Article, Review, Proceedings Paper] Location: [JAPAN], Exported date 2020-07-22. InCites dataset updated Jul 10, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

質的指標 変動要因

□ データベースWoSにEmerging Sources Citation Index(ESCI)を加えた場合の大学レベルでの %Top10%の変化率

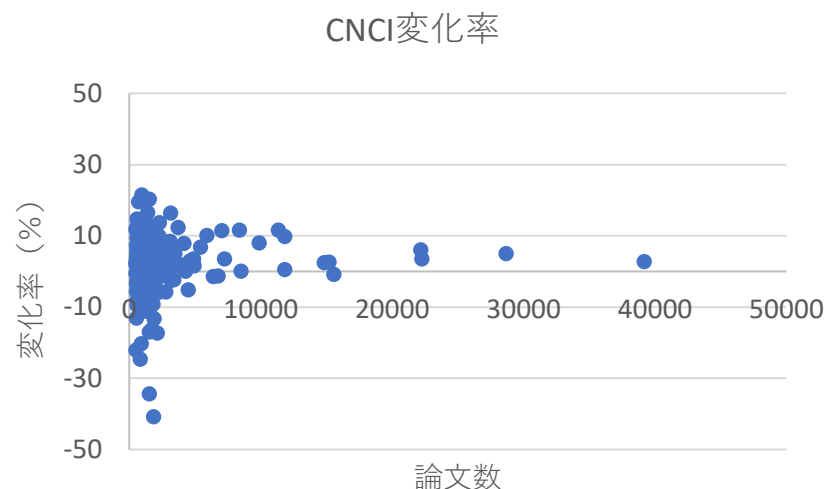
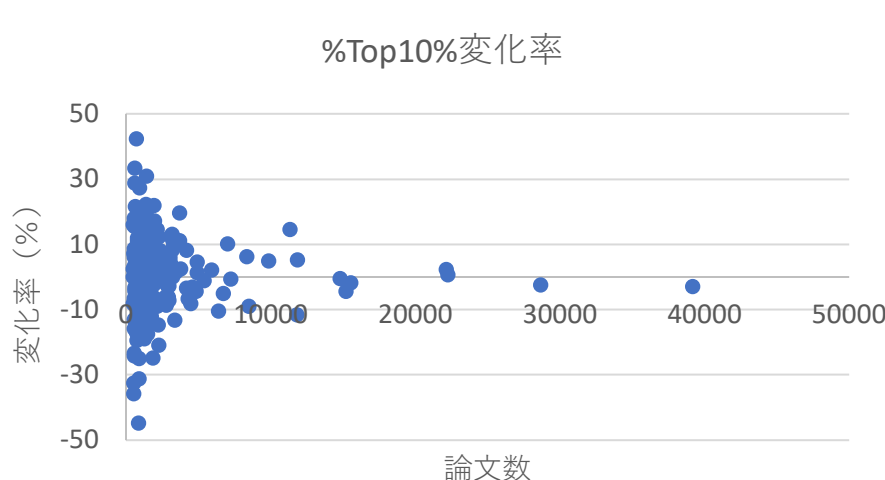


- データベースの論文数を拡大すると、注目度指標の変動は中小規模研究機関(年間論文数2000以下)で無視できないほど大きくなる。

注) 2015-2019年の論文数が500以上の日本の177大学・研究所について検討。 Dataset: InCites Dataset + ESCI, Schema: Web of Science, Time Period: [2015, 2019], Document Type: [Article]. Exported date 2020-07-22. InCites dataset updated Jul 10, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

質的指標 変動要因

- 2010-2014年に発行された論文の、2010-2014年に引用された被引用数(5-Year Trend)から計算した%Top10%及びCNCIと、現時点直近までに引用された被引用数から計算した%Top10%およびCNCIの大学レベルでの変化率



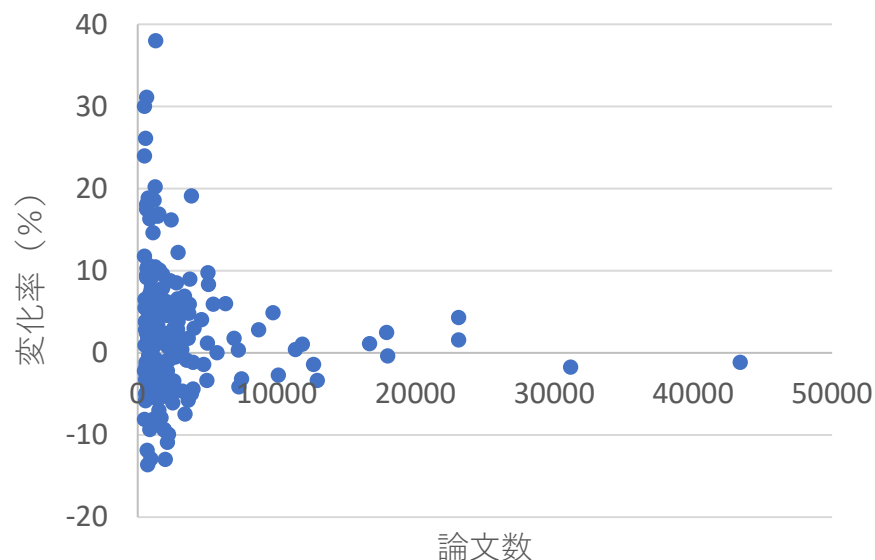
- 被引用数を計算する時期による注目度指標の変動は中小規模研究機関(年間論文数2000以下)で無視できないほど大きくなる。

注) 2015-2019年の論文数が500以上の日本の177大学・研究所について検討。Schema: Web of Science. 全分野、Document Type: [Article] Exported date 2020-07-19. InCites dataset updated Jul 10, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

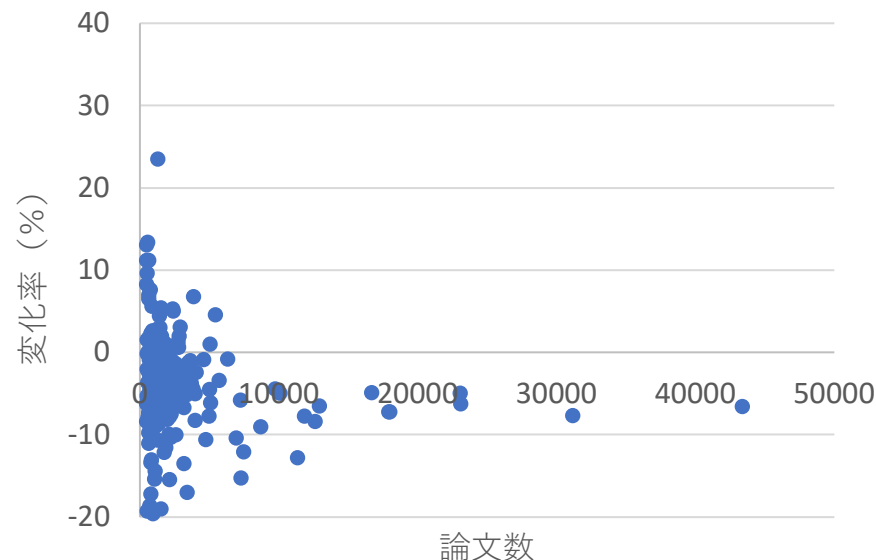
質的指標 変動要因

- 2015-2019年の5-Year Trend値が、WoS分類(254分類)で計算した場合とESI分類(22分類)で計算した場合の大学レベルでの変化率

WoSからESIにした場合の%Top10%変化率



WoSからESIにした場合のCNCI変化率



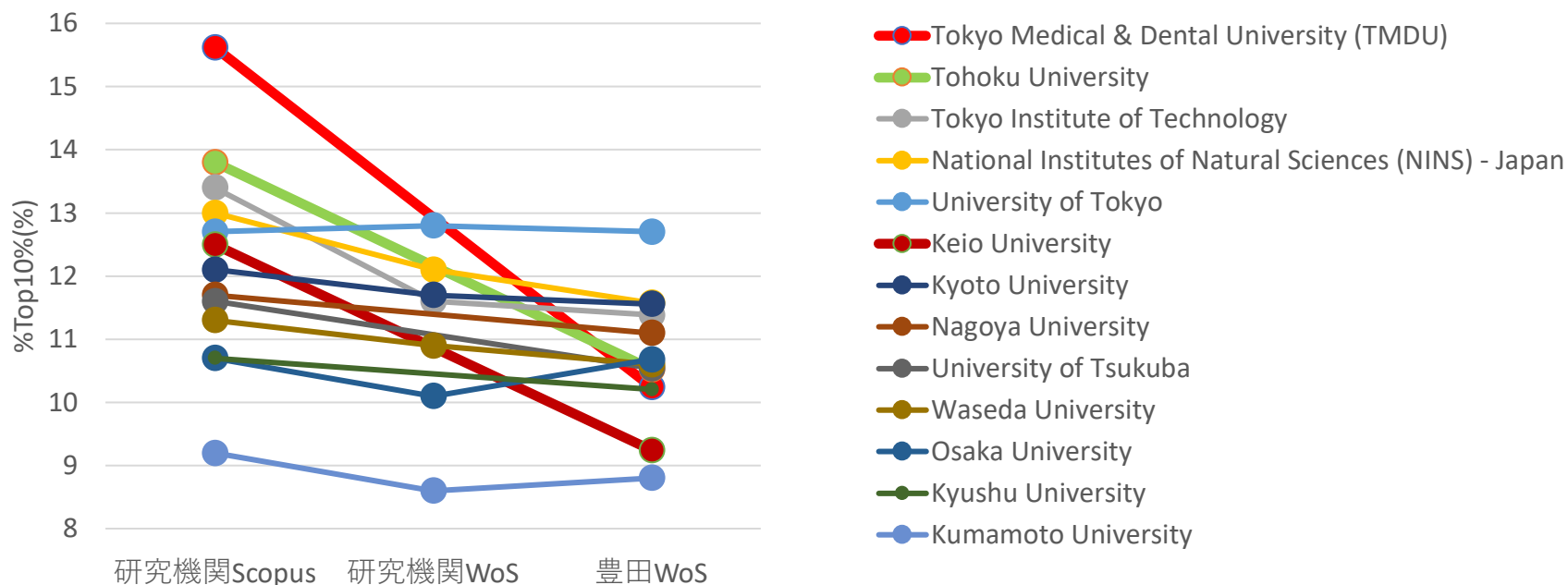
- 分野分類法を変更すると、注目度指標の変動は大規模大も含めて無視できないほど大きくなる。

注) 2015-2019年の論文数が500以上の日本の177大学・研究所について検討。Schema: Web of Science. 全分野、Document Type: [Article] Exported date 2020-07-19. . InCites dataset updated Jul 10, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

質的指標 変動要因

■ データベースが異なると、大学レベルの注目度指標が大きく異なり、逆転現象が見られる場合がある。

データベースの違いによる%Top10%の差



● 同じような順位の傾向であればまだしも、用いるデータベースによって順位に大きな逆転が起こるようでは、被引用数指標を個々の大学の資源配分の基準に用いることは困難。

注) 研究機関ScopusとWoSは各研究機関から提供されたデータ、“豊田WoS”は分野分類法WoS、全分野、文献種: Article, Review, Proceedings Paper, 5-y Trend.の条件のもとにInCitesで豊田が分析。Exported date 2020-07-22. InCites dataset updated Jul 10, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020..

質的指標 変動要因

引用と所在国の関係(クラリベイト・アナリティクス社 学術ラウンドテーブル(2019年7月)の発表資料)

- 国別の論文数の分布（各国の世界シェア）を考慮し、各国の世界シェアで除した規格化を行うと、自国からの引用が大きいことがより強く表れる。日本や中国が青くなるのは、各大学にとって、日本や中国からの引用が日本や中国の論文数から想定される数よりも低いことを表す。

各大学の国別の引用数の割合（**自大学引用除く**）

		USA	UK	GERMANY	JAPAN	FRANCE	CANADA	CHINA
USA	Harvard	1.60	1.43	1.31	0.82	1.21	1.32	0.60
	MIT	1.59	1.51	1.51	1.02	1.35	1.22	0.87
UK	UCL	1.23	2.19	1.59	0.79	1.50	1.37	0.58
	Oxford	1.27	2.21	1.67	0.87	1.53	1.35	0.67
GERMANY	Heidelberg	1.28	1.70	2.42	1.01	1.75	1.24	0.63
	Tech Munich	1.09	1.38	2.45	0.89	1.39	1.05	0.75
JAPAN	Kyoto	1.04	1.22	1.49	3.09	1.33	0.89	1.08
	Tokyo	1.14	1.40	1.67	2.82	1.50	0.98	1.00
FRANCE	Sorbonne	1.25	1.79	1.98	1.08	2.74	1.25	0.65
	Paris Diderot	1.36	2.01	2.23	1.27	3.09	1.38	0.60
CANADA	British Columbia	1.32	1.62	1.41	0.85	1.41	2.18	0.68
	Toronto	1.39	1.54	1.36	0.82	1.30	1.76	0.63

割合低



割合高

Source : Web of Science Core Collection (SCIE, SSCI, 2019年4月時点)
Document Type : Article, Review
出版年 : 2014-2019

- 自国論文引用傾向が各国で認められる⇒研究者コミュニティの大きい国の論文ほど、**質とは関係なく**被引用数が多くなるはず

質的指標 変動要因

□ 自己引用が注目度 (impact) に与える影響。(現時点ではInCitesで自己引用を除く分析はできない。)

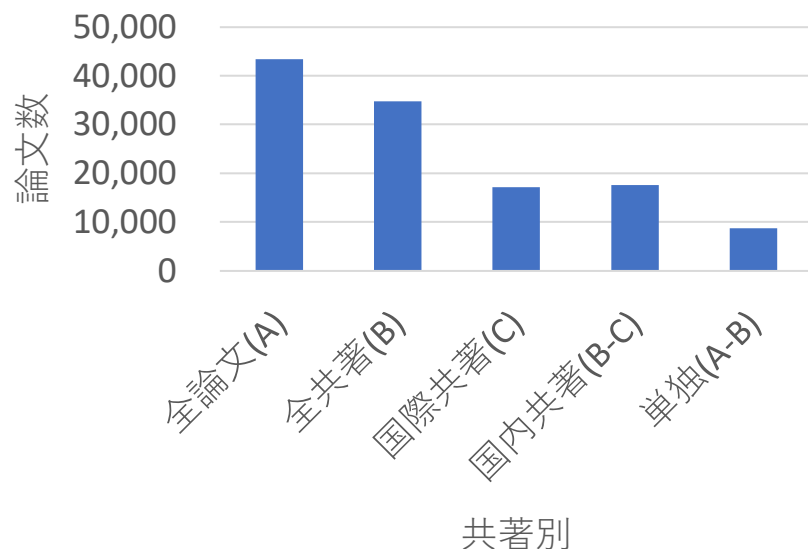
- 自己引用により、論文をある程度量産する研究者の方が注目度が高くなることを示す思考実験
 - 被引用数10件がTop10%論文のカットオフ値と仮定
 - 研究者AとBが同じ質の論文を書き、いずれも他者が5件引用
 - Aは続いて5件の論文を書き、当該論文を自己引用。一方Bも続く論文で自己引用したが、1件しか論文を書かなかった。
 - ただし、カットオフ値が高くなると(経年効果やTop1%論文など)自己引用の効果は小さくなると考えられる。

	他者による引用	自己引用	被引用数	Top10%論文数	%Top10%
A論文1	5	5	10	1	1/6=16.7%
B論文1	5	1	6	0	0/2=0%

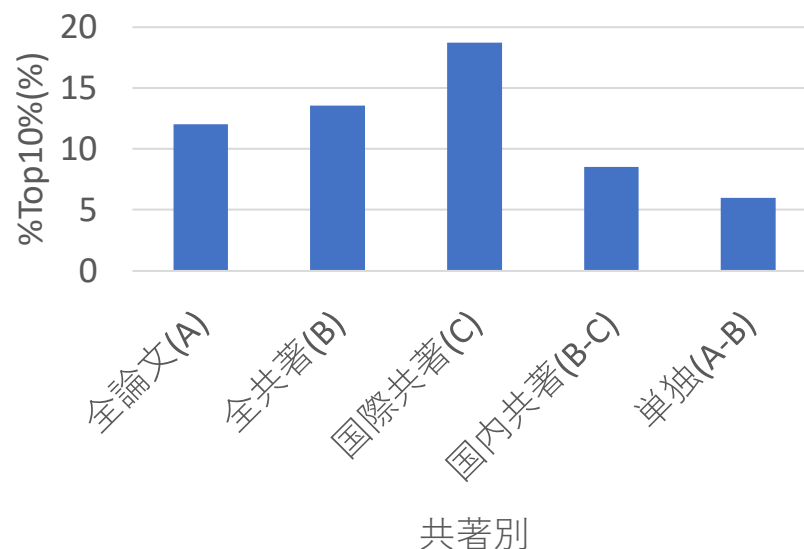
- 論文をある程度量産して自己引用する研究者の方が、Top10%論文が増える。

■ 共著形態による%Top10%の違い

東京大学2015-2019論文数



東京大学2015-2019%Top10%



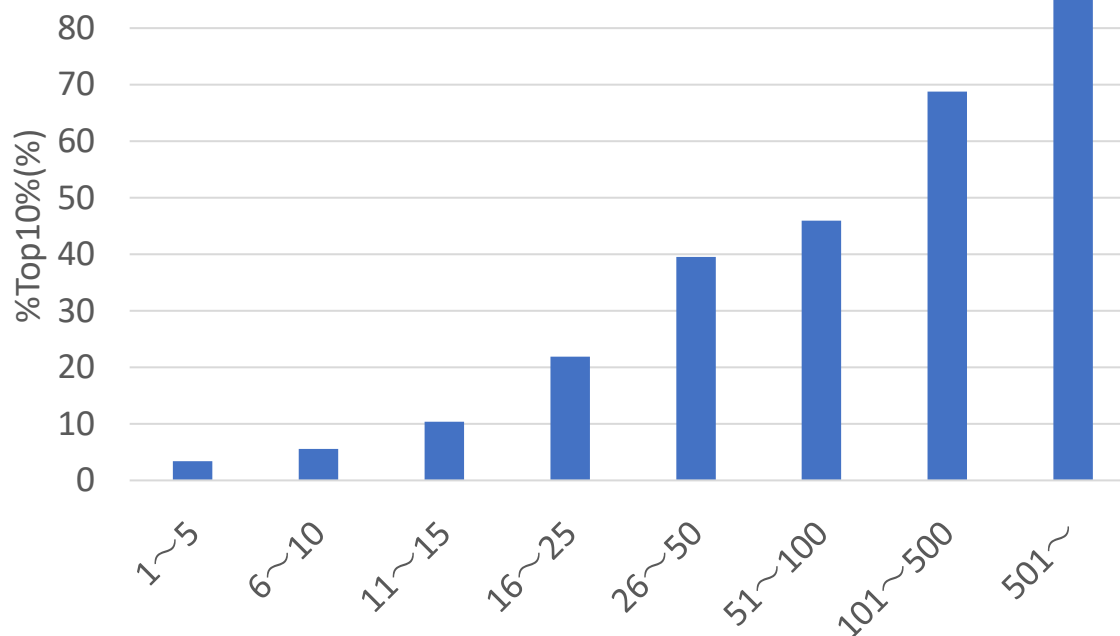
● 国際共著＞国内共著＞単独論文、の順に注目度が高い。

注) Schema: Web of Science , Document Type: [Article] , Exported date 2020-07-06. InCites dataset updated Jun 30, 2020. Includes Web of Science content indexed through May 31, 2020.

★共著論文数は、InCitesに登録された機関との共著を計算しており、実際の共著論文数よりも過小評価し、単独論文数は過大評価している。なお、国際共著論文数の過小評価率は、17278を17084とカウントしており、1.12%である。

■ 共著者の数が%Top10%に及ぼす影響(臨床医学論文)

2015-2019年 %Top10%



● 共著者の数が増えるほど、注目度が高くなる傾向

注) Schema: Essential Science Indicators, Document Type: [Article], Research Area: [Clinical Medicine], Organization Type: [Academic, Research Institute, Health], Location: [JAPAN], 2015-2019, Exported date 2020-06-22.

■ なぜ、共著論文は被引用数が多くなるのか？

- 可能性1（本質要因）

- 共著によって論文の質が高くなり、被引用数が多くなる。

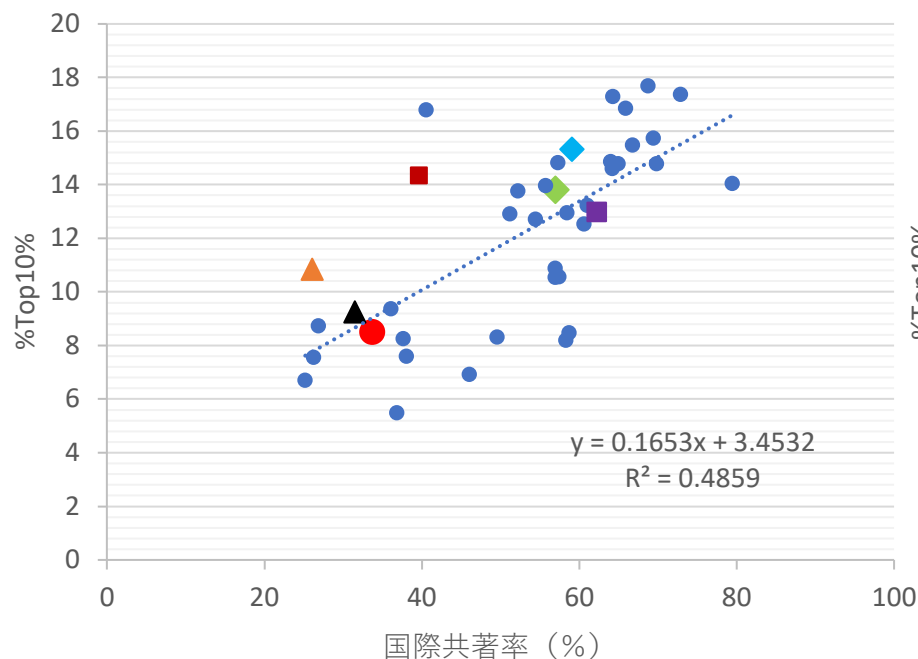
- 可能性2（変動要因）

- 共著論文を、それぞれの著者が次の論文を書く時に引用（自己引用）すれば、被引用数は多くなる。

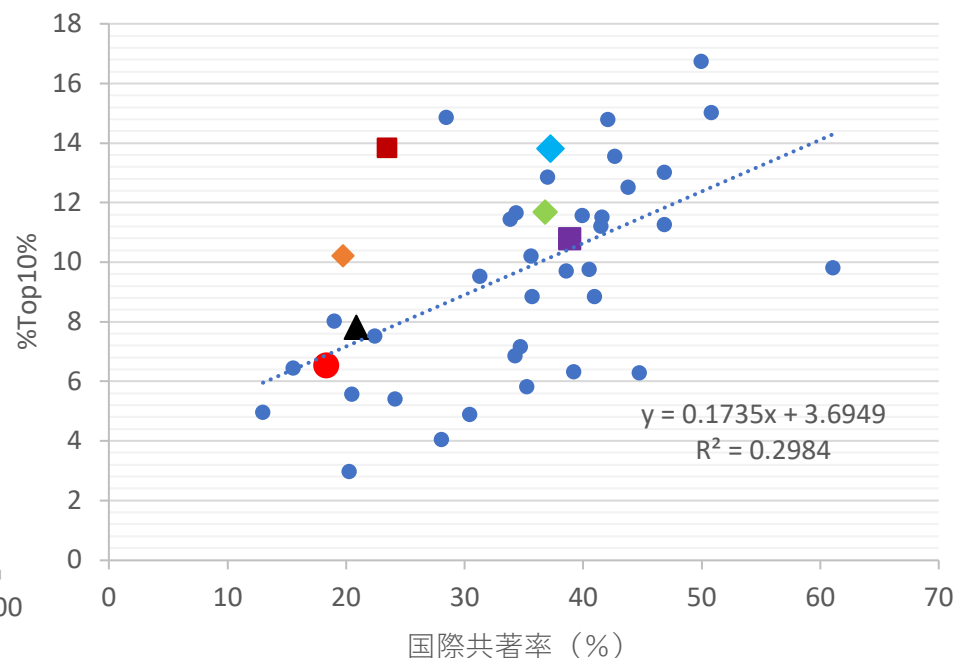
● 現時点では可能性1と2の寄与の程度は不詳

□ 国際共著率と注目度の関係性

2015-2019論文数と%Top10%（整数カウント）



2015-2019論文数と%Top10%（責任著者カウント）



- 国際共著率は注目度と正相関。整数カウントの方が責任著者カウントよりも寄与率が高い。

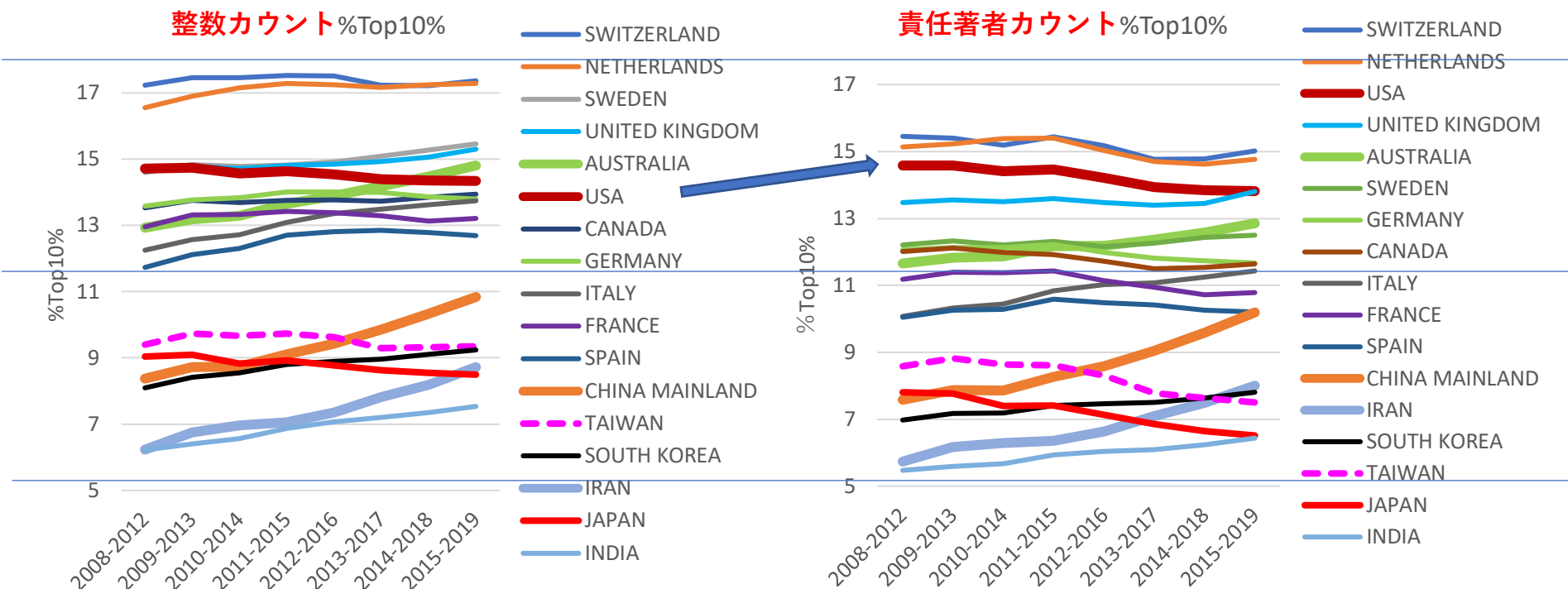
Schema: Web of Science, Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-06.

InCites dataset updated Jul 29, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

2015-2019年の論文数が50,000以上の国。●は日本。

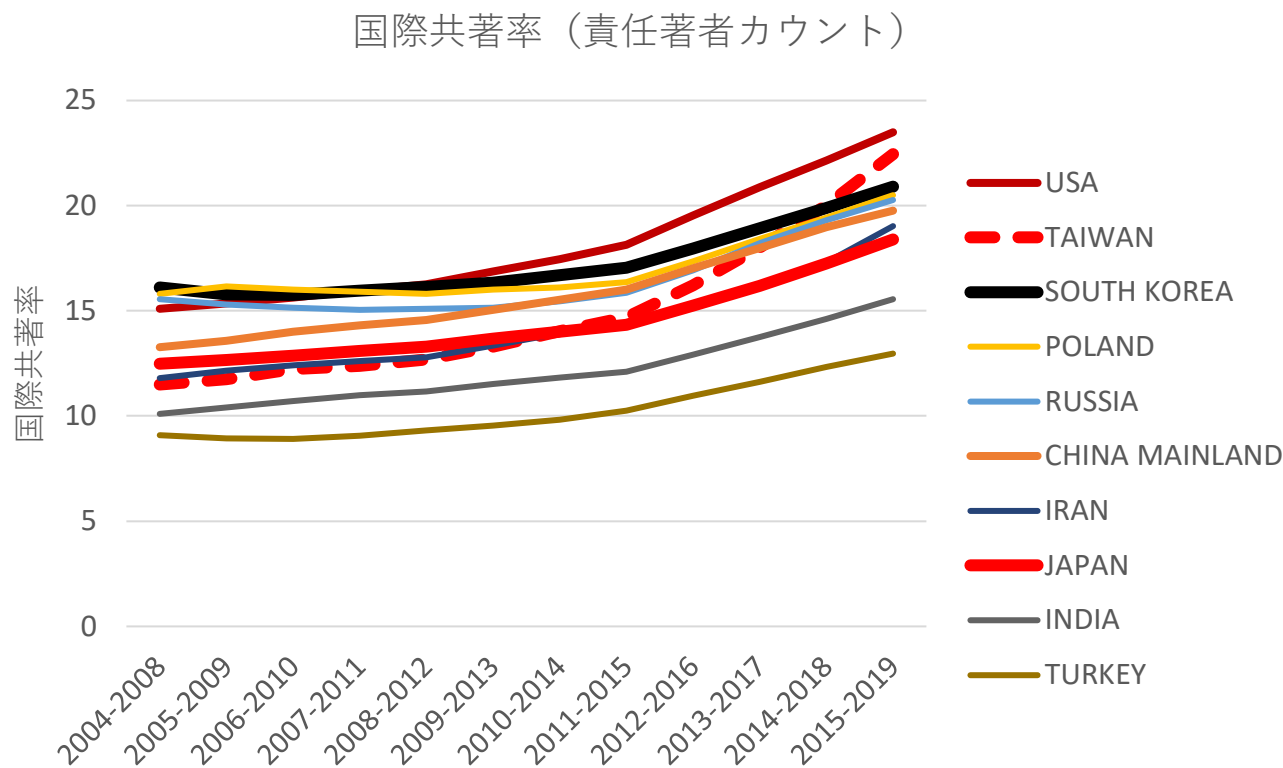
質的指標 変動要因

論文カウント法の違いが注目度に与える影響



- 責任著者カウントでは%Top10%が多く、多くの国で全体的に下方へ下がるが、米国だけは上がる。
- 経年変化では日本の凋落が著しい。台湾も2015年以降日本と並行して低下。オーストラリア、中国、イランは上昇。

■ 台湾の注目度が日本と並行して低下している
原因は？



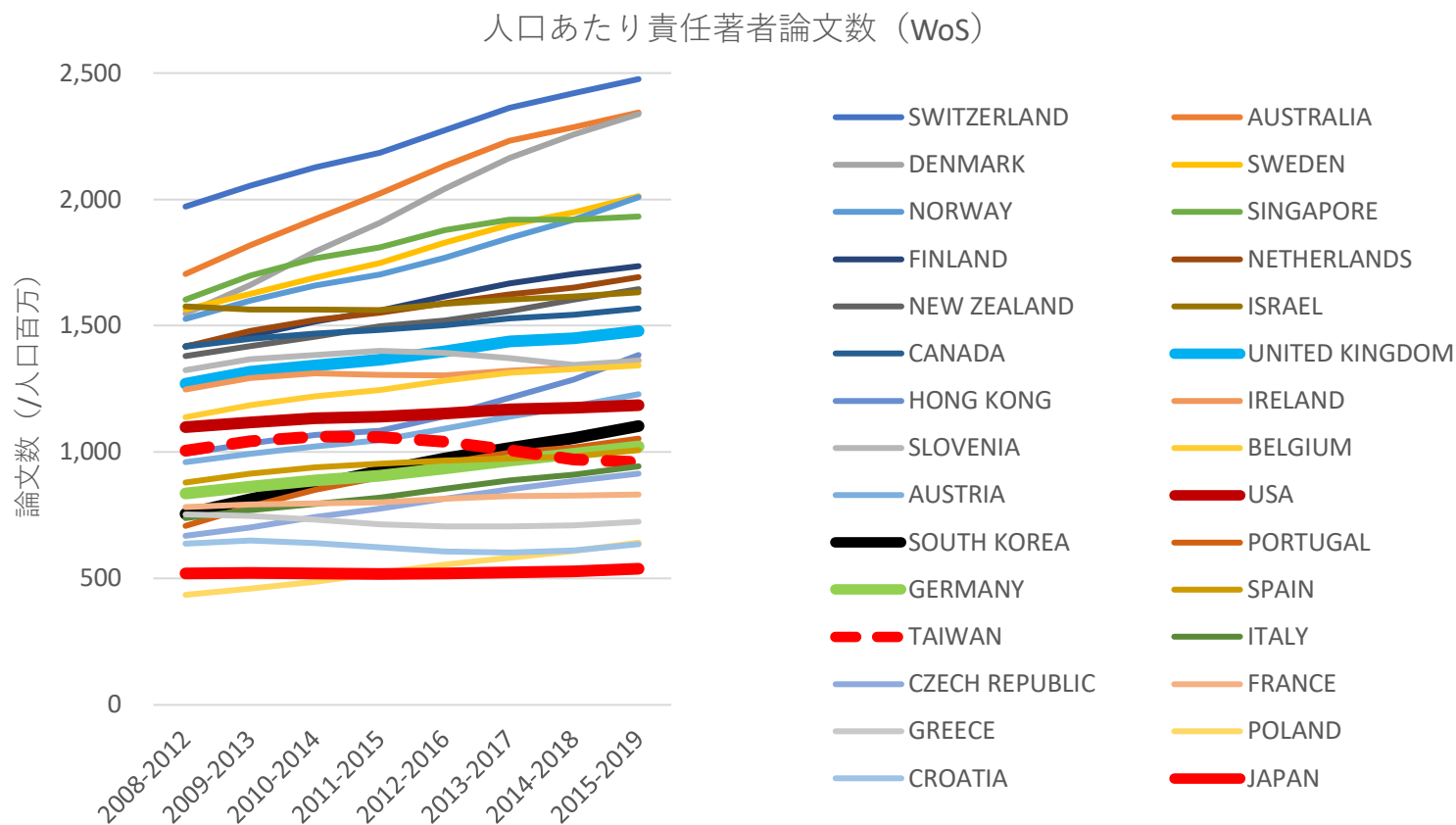
- 台湾は国際共著率を急速に高めたが、現在までのところ注目度の低下を抑えられていない。

Schema: Web of Science, Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-06.

InCites dataset updated Jul 29, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

質的指標 変動要因

台湾の注目度が日本と並行して低下している 原因は？



2015年頃から台湾の論文数が減少

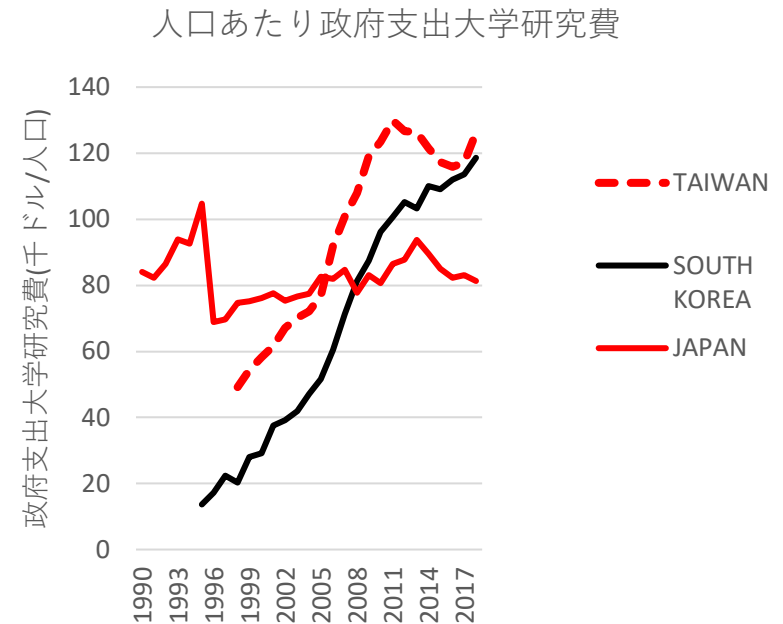
Schema: Web of Science, Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-06.

InCites dataset updated Jul 29, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

- 台湾では、人口減少に対して大学が多すぎるとの政策判断から大学予算の削減がなされた。日本の国立大学法人化時の政策と類似。

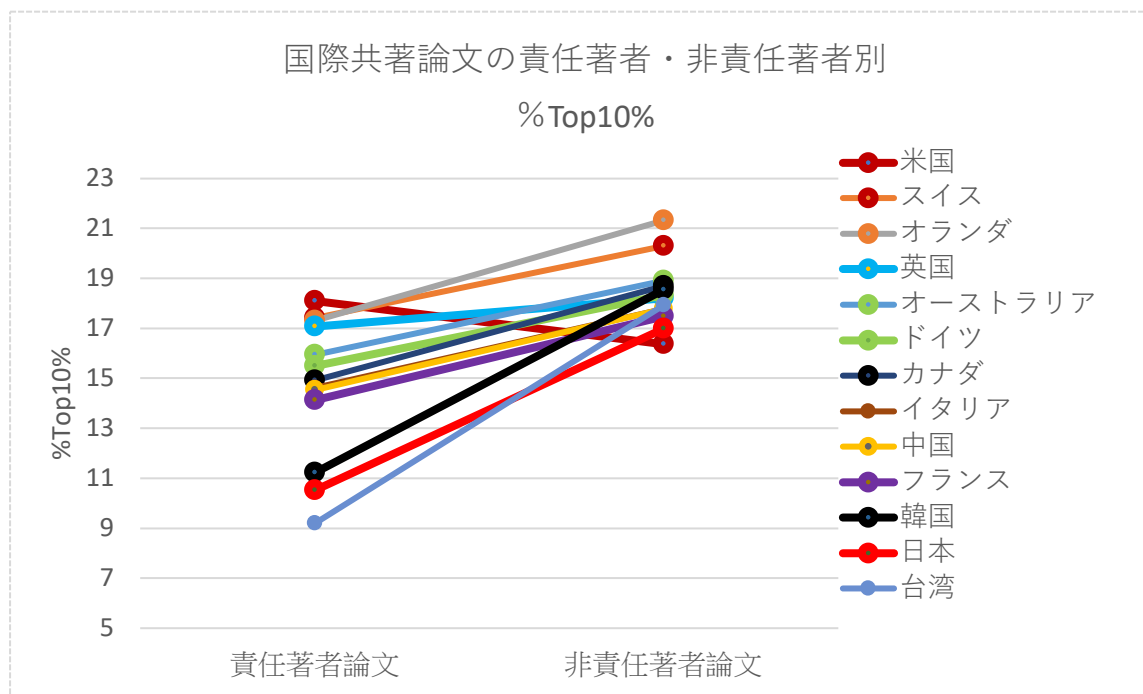
TAIPEI TIMES, Sun, Apr 05,
2015

Subsidy funding for
universities to be decreased
RANKING SLIDE: NTU fell down a list
of the world's top universities,
while the Road to Top Notch
Universities Project failed to
achieve key objectives
**Subsidy funding for
universities in the five-year-
plan era will shrink by 15
percent from next year.....**



注) OECD.statより2020年8月19日
データ入手。2015 Dollars -
Constant prices and PPPs。人口
はWHOによる。

- 国際共著論文でも、責任著者になる場合と、そうでない場合とで注目度が異なる。



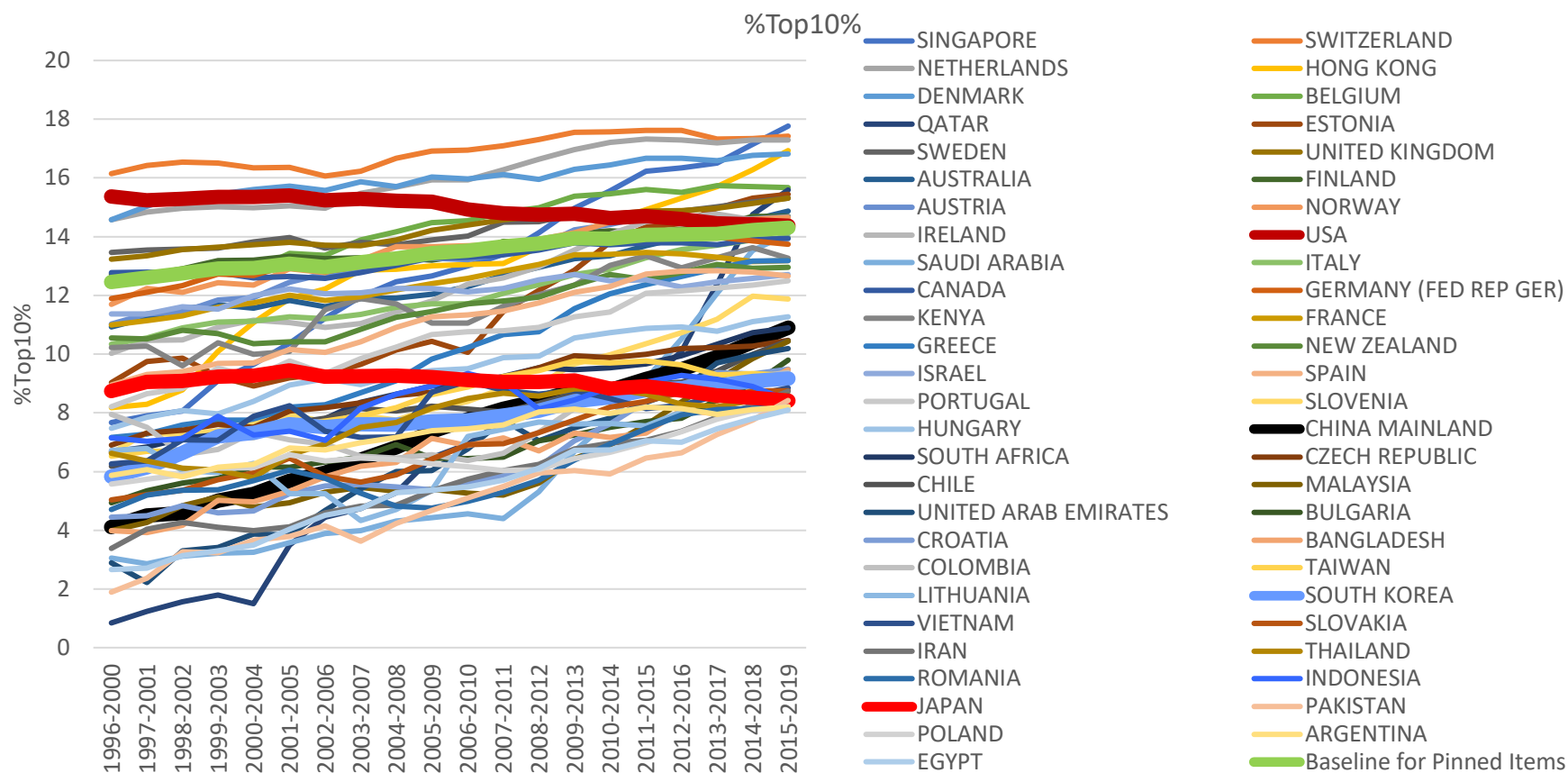
- 米国を除いて、非責任著者の方が注目度が高い傾向。日本は責任著者と非責任著者の注目度の差が大きい。たとえば日本が世界大学ランキング向上を目指して注目度を高めるためには、**国際共著論文を主導せずに、他国が主導する国際共著に名前を連ねさせてもらう方が得**ということになる。

注) Schema: Web of Science, Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-13. InCites dataset updated Aug 6, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

質的指標 変動要因

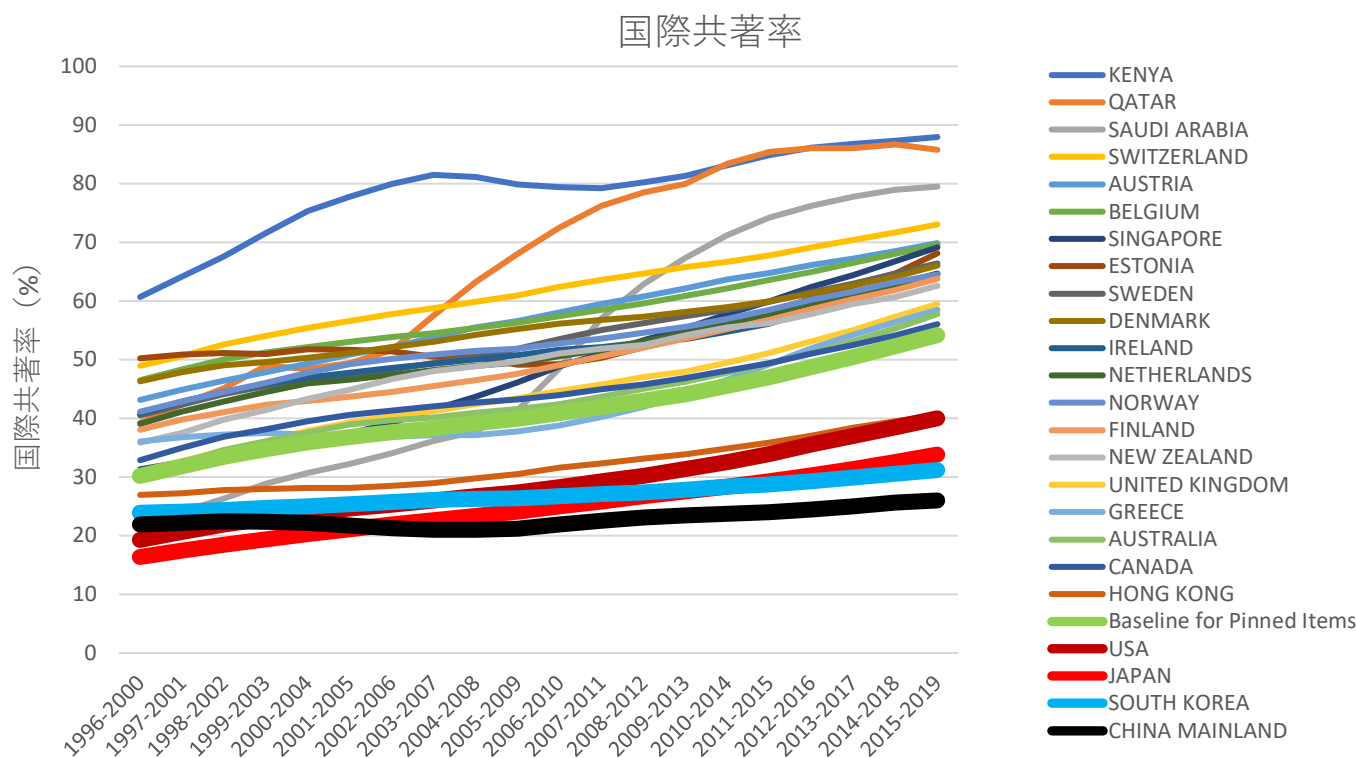
□ 整数カウントの%Top10%で、米国を超えた15か国を1国とみなして計算すると、%Top10%(緑)は米国より低くなる。なぜだろうか？

2015-2019年論文数が10,000以上の64か国中日本は49位。209か国中では145位



質的指標 変動要因

□ **整数カウント**の国際共著率についても、複数の国を1国として計算すると低くなる。(下図は前図のCNCIが米国を超えた20か国の国際共著率について、1国とみなして計算したもの(緑)。20か国中19か国よりも低い値となっている。

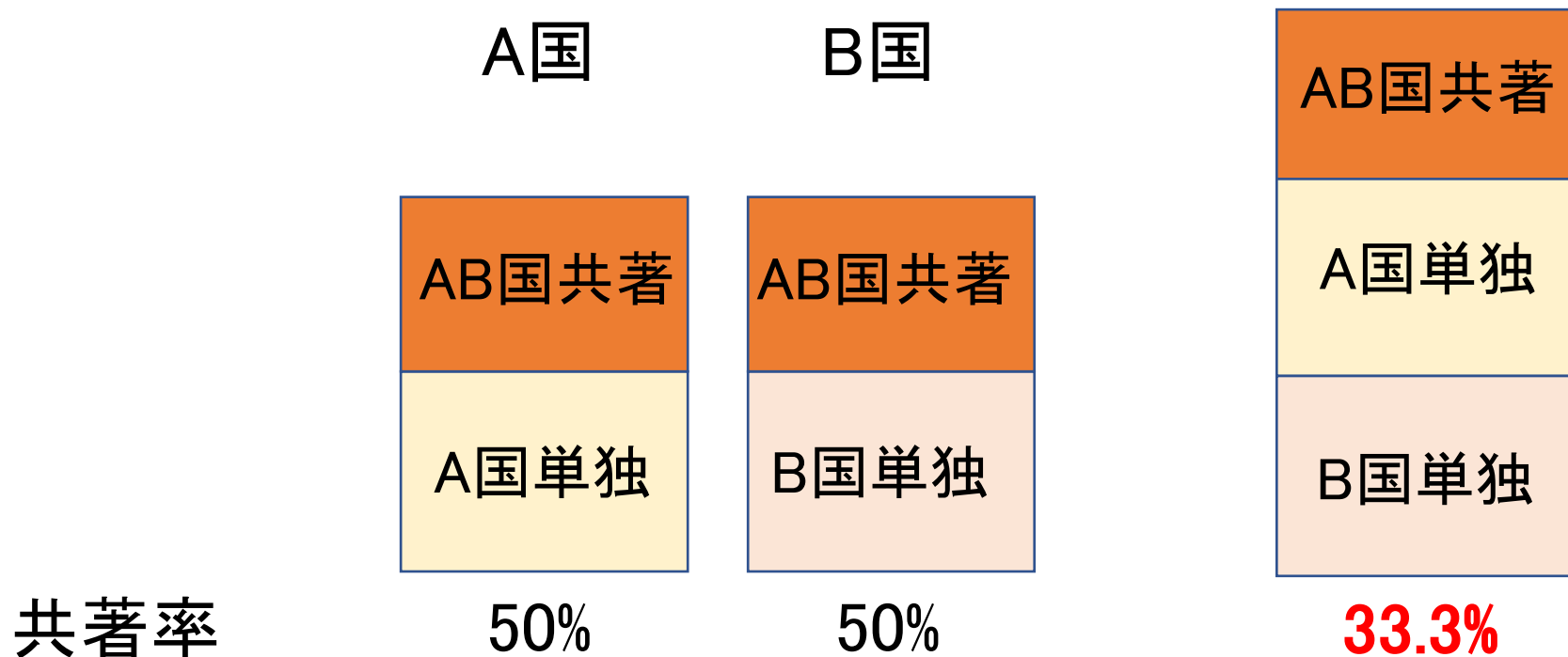


注) Schema: Web of Science, Document Type: [Article], 2015-2019年論文数が10,000以上の64か国のCNCIで上位20か国、および米、中、韓、日を示す。Exported date 2020-07-03.

- 整数カウントで、複数の国を1国として計算すると共著論文の重複効果が除かれる。

整数カウント法の注意点

ABを1国として計算
するということは？



質的指標 変動要因

□ **整数カウント**では注目度 (impact) についてもA国B国をAB1国として計算すると小さくなる。逆に、1つの国を2つに分けると大きくなる。

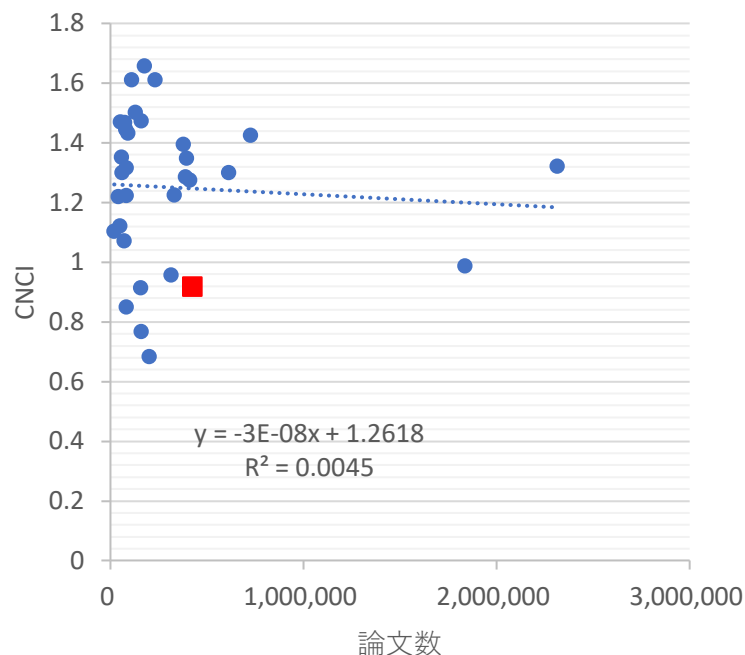
	単独論文	共著論文	論文数計	共著率	単独被引用数	共著被引用数	被引用数計	注目度 (impact)
A国	1	1	2	50%	1	2	3	$3/2=1.5$
B国	1	1	2	50%	1	2	3	$3/2=1.5$
単純な和	2	2	4	50%	2	4	6	$6/4=1.5$
共著の重複を除いた和	2	1	3	33.3%	2	2	4	$4/3=1.333$

- AB国を1国として計算すると共著率が低下。⇒ 共著の方が単独論文よりも被引用数が多いので、共著率が低下すると、1論文あたりの被引用数 (impact) が低下することになる。

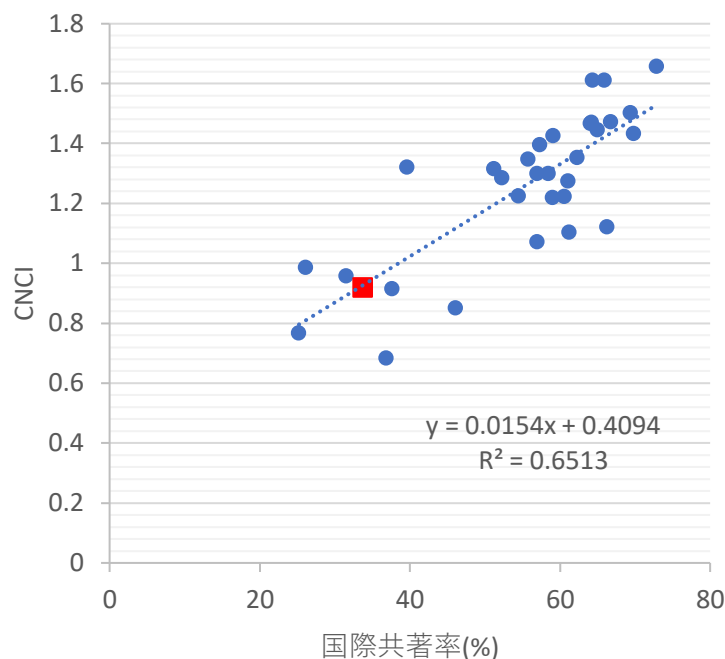
質的指標
本質的要因

■ 各国の論文数は注目度と相関しないが、国際共著率は注目度と相関する。しかし……

論文数とCNCIの相関(2015-2019)



国際共著率とCNCIの相関(2015-2019)

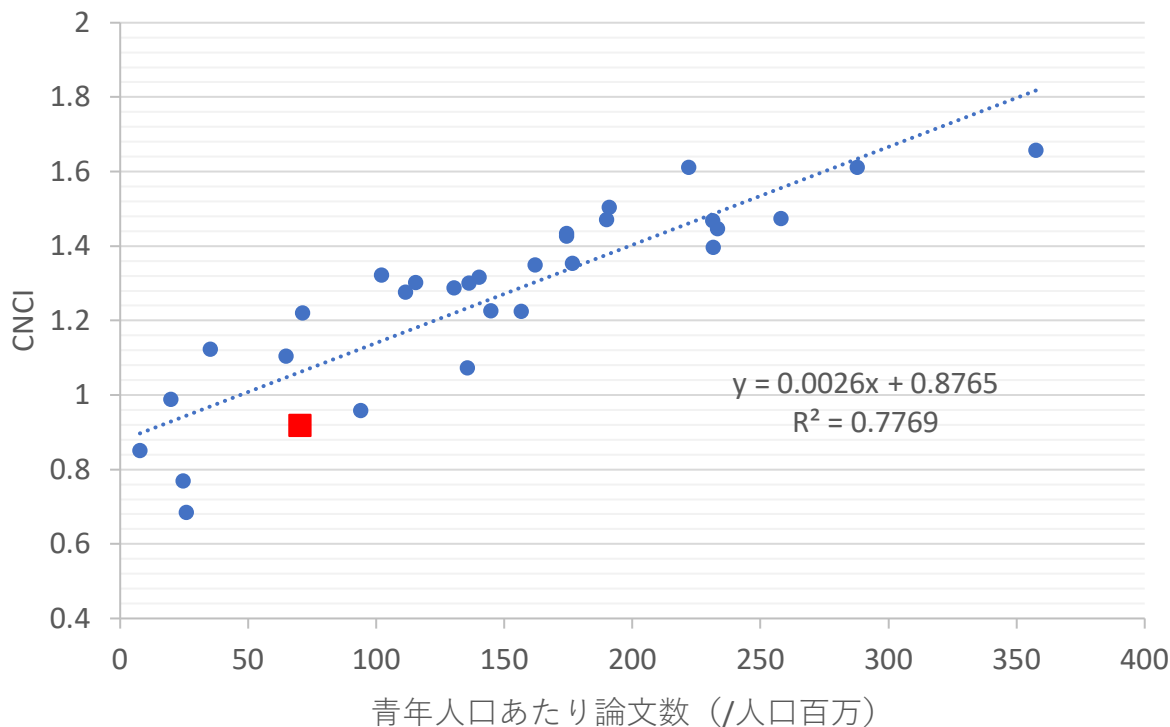


CNCIの大きい順
スイス
オランダ
デンマーク
ベルギー
スウェーデン
アイルランド
フィンランド
ノルウェー
オーストリア
英国
オーストラリア
ニュージーランド
カナダ
米国
イスラエル
ギリシャ
ドイツ
イタリア
フランス
スペイン
ポルトガル
ハンガリー
チリ
スロバキア
チェコ
中国
韓国
■日本
ポーランド
メキシコ
トルコ
ロシア

注) 2020年8月6日クラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingから論文数データ抽出。文献種**原著 + 総説**、分野分類法**WoS**、**整数カウント法**、2015-2019年, 5-Year Trend。

■ [20-24歳]青年人口あたり論文数と注目度は強く相関する。
これはいったいどう解釈すればいいのだろうか？

青年人口あたり論文数とCNCIの相関(2015-2019)



CNCIの大きい順
スイス
オランダ
デンマーク
ベルギー
スウェーデン
アイルランド
フィンランド
ノルウェー
オーストリア
英国
オーストラリア
ニュージーランド
カナダ
米国
イスラエル
ギリシャ
ドイツ
イタリア
フランス
スペイン
ポルトガル
ハンガリー
チリ
スロバキア
チェコ
中国
韓国
■日本
ポーランド
メキシコ
トルコ
ロシア

注) 2020年8月6日クラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingから論文数データ抽出。文献種**原著 + 総説**、分野分類法**WoS**、**整数カウント法**、**2015-2019年**値。20-24歳人口はWHOによる。

質的指標
本質的要因

- 相関分析においては、“論文数”という指標そのものだけではなく、それが反映するさまざまな要因も考慮する必要

- [20-24歳]青年人口あたり論文数は、**教育の規模**に対する**研究の規模**の大きさ、つまり**研究環境**の良さを反映する代理変数になりうるのではないか。

論文数

研究の規模

÷

教育の規模

青年人口

研究の規模／教育の規模	研究時間	教育時間
0.5	33%	66%
1	50%	50%
2	66%	33%
3	75%	25%
4	80%	20%

日本の多くの大学

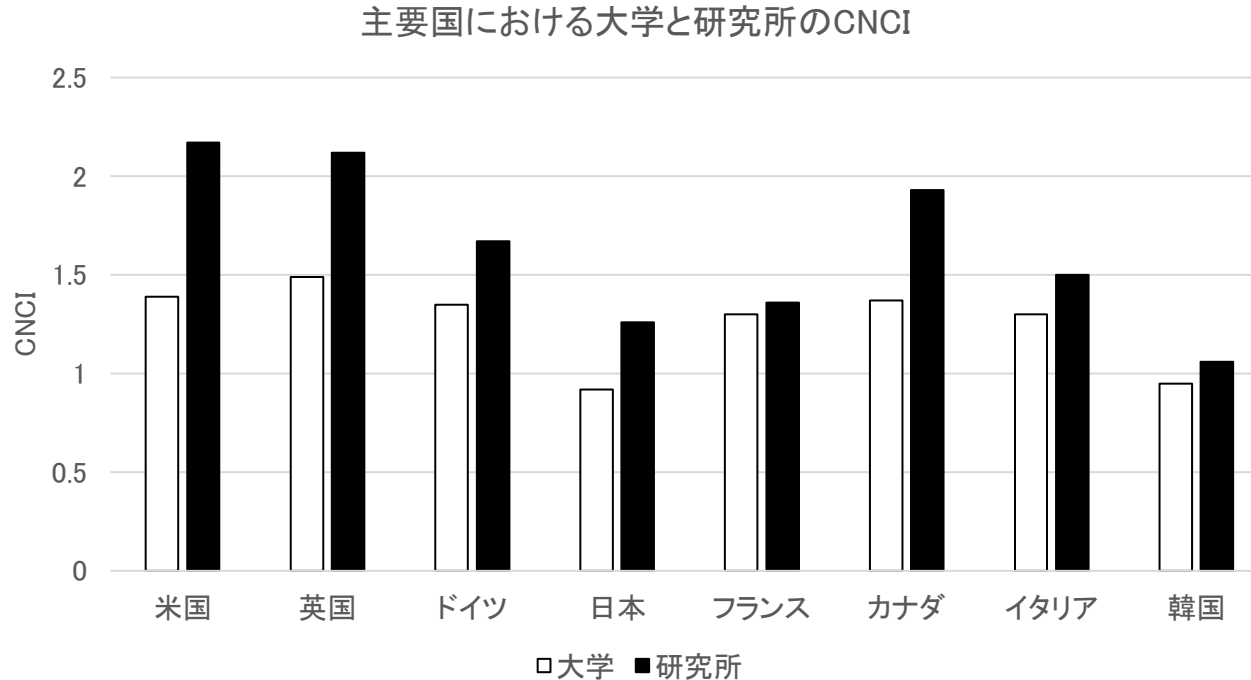
旧帝大

英、独、仏

スイス、デンマーク

研究所、大学院大学

- 多くの国で**研究所**の注目度の方が大学の注目度よりも高い傾向。

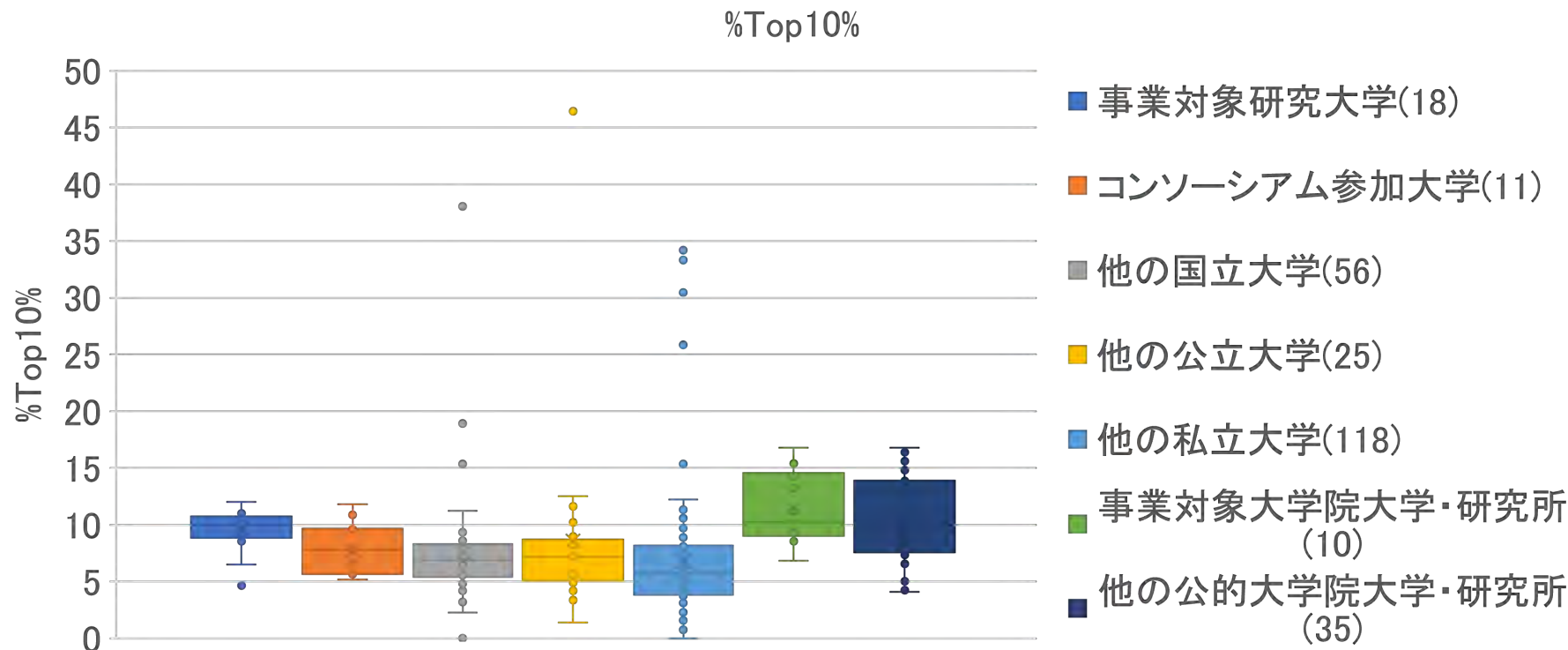


- 研究所の方が**研究時間が確保され、研究環境が良い**と考えられる。

注) 2018年7月3日クラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingから論文数データ抽出。文献種原著、分野分類法ESI、CNCI：Category Normalized Citation Impact。2012-2016年の5年間の論文について分析。

質的指標
本質的要因

■ 日本国内においても研究所・大学院大学の方が大学よりも%Top10%が高い。



●なお、研究大学強化促進事業に選ばれている大学は、他の大学よりも高い。その要因の1つとしては、**研究所等を有する大規模大学**が多く含まれていることが考えられる。

注) Schema: Web of Science , Document Type: [Article] 。 Exported date 2020-07-06.
なお、事業対象研究所は、機構ではなく、機構を構成する各研究所の値を示した。

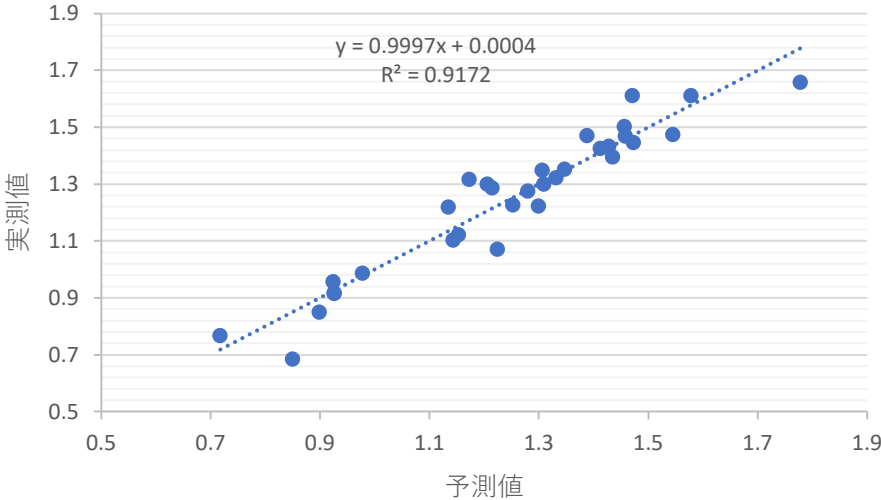
質的指標
本質的要因

■ 国レベルの整数カウント論文注目度は、
青年人口あたり論文数、論文数、国際共
著率の3つの要素で、ほとんどが決定さ
れる。

重回帰分析結果

目的変数	CNCI
説明変数	論文数/1000, 国際共著率, 青年人口あたり論文数
データ数	32
重回帰式	$CNCI = 0.0002 \times \text{論文数} / 1000 + 0.0106 \times \text{国際共著率} + 0.0017 \times \text{青年人口あたり論文数} + 0.3870$
重相関係数	0.958
寄与率	0.917
調整済みR	0.953
調整済みR ²	0.908
残差正規性のSW検定確率	0.3730
残差の正規性ありとみなす。	
重回帰式の検定利用可能とみなす。	
重回帰式の有効性の検定	
F検定値	103.0933
自由度	3, 28
確率値	0.0000
重回帰式は有効であるといえる。	

青年人口あたり論文数、論文数、国際共著率
によるCNCI予測(2015-2019)



注) 2020年8月6日InCitesより論文データ入手。WoS、原著+総
説、2015-2019, 5-Year Trend。人口はWHOより入手。青年人口
は20-24歳人口、回帰分析はCollege Analysis v. 7.6を用いた。

CNCIの大きい順
スイス
オランダ
デンマーク
ベルギー
スウェーデン
アイルランド
フィンランド
ノルウェー
オーストリア
英国
オーストラリア
ニュージーランド
カナダ
米国
イスラエル
ギリシャ
ドイツ
イタリア
フランス
スペイン
ポルトガル
ハンガリー
チリ
スロバキア
チェコ
中国
韓国
日本
ポーランド
メキシコ
トルコ
ロシア

CNCI	偏回帰係数	標準化係数	標準誤差	t検定値	自由度	確率値	95.0%下限	95.0%上限	相関係数	偏相関係数
論文数/1000	0.0002	0.3036	0	4.8891	28	0	0.0001	0.0002	-0.067	0.679
国際共著率	0.0106	0.5544	0.0016	6.493	28	0	0.0072	0.0139	0.807	0.775
青年人口あたり論文数	0.0017	0.5559	0.0002	7.148	28	0	0.0012	0.0021	0.881	0.804
切片	0.387	0	0.0767	5.046	28	0	0.2299	0.5441		
	R	R ²	調整済R	調整済R ²	有効性F値	有効性p値				
	0.958	0.917	0.953	0.908	103.0933	0				

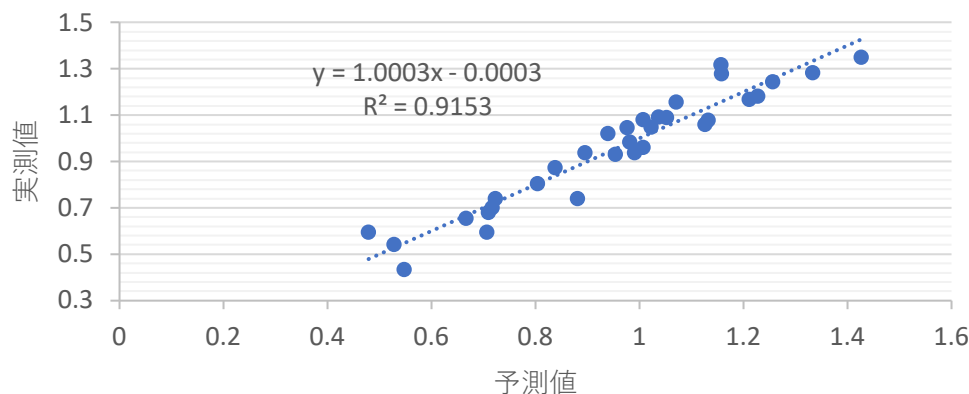
質的指標 本質的要因

■ 国レベルの**責任著者論文注目度**は、青年人口あたり責任著者論文数、整数カウント論文数、国際共著率の3つの要素で、ほとんどが決定される。

重回帰分析結果

目的変数	責任CNCI
説明変数	論文数/1000, 責任国際共著率, 青年人口あたり責任論文数
データ数	32
重回帰式	責任CNCI = 0.0003*論文数/1000+0.0083*責任国際共著率+0.0037*青年人口あたり責任論文数+0.2527
重相関係数	0.957
寄与率	0.915
調整済みR	0.952
調整済みR ²	0.906
残差正規性のSW検定確率 0.9565	
残差の正規性ありとみなす。	
重回帰式の検定利用可能とみなす。	
重回帰式の有効性の検定	
F検定値	100.8899
自由度	3, 28
確率値	0.0000
重回帰式は有効であるといえる。	

青年人口あたり責任著者論文数、整数カウント論文数
および国際共著率による責任著者論文CNCIの予測
(2015-2019)



注) 2020年8月6日InCitesより論文データ入手。WoS、原著+総説、2015-2019, 5-Year Trend。人口はWHOより入手。青年人口は20-24歳人口、回帰分析はCollege Analysis v. 7.6を用いた。

責任著者論文CNCI の高い順
スイス
オランダ
米国
英国
デンマーク
オーストラリア
スウェーデン
ベルギー
カナダ
ドイツ
アイルランド
フィンランド
ノルウェー
オーストリア
イタリア
フランス
ニュージーランド
スペイン
ポルトガル
イスラエル
中国
ギリシャ
韓国
チェコ
日本
チリ
ハンガリー
ポーランド
トルコ
スロバキア
メキシコ
ロシア

責任CNCI	偏回帰係数	標準化係数	標準誤差	t検定値	自由度	確率値	95.0%下限	95.0%上限	相関係数	偏相関係数
論文数/1000	0.0003	0.5153	0	8.5622	28	0	0.0002	0.0003	0.281	0.851
責任国際共著率	0.0083	0.3224	0.002	4.0876	28	0.0003	0.0042	0.0125	0.584	0.611
青年人口あたり責任論文数	0.0037	0.7001	0.0004	9.4996	28	0	0.0029	0.0045	0.831	0.874
切片	0.2527	0	0.0607	4.1652	28	0.0003	0.1284	0.3769		
	R	R ²	調整済みR	調整済みR ²	有効性F値	有効性p値				
	0.957	0.915	0.952	0.906	100.8899	0				77

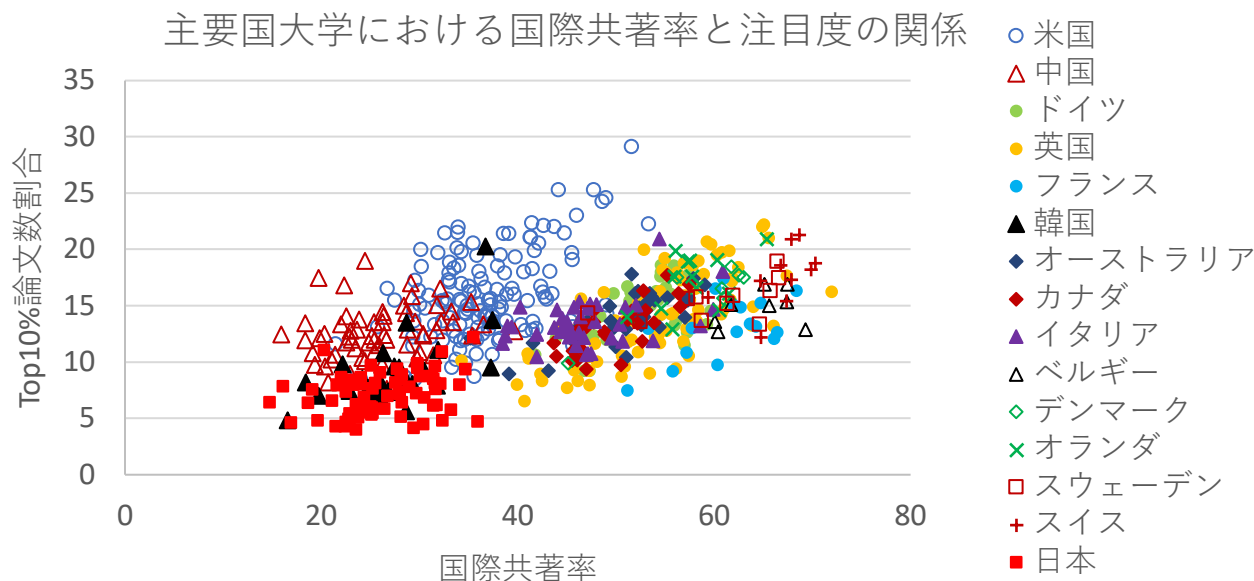
■ 重回帰分析からの注目度を決定する要因の解釈

- 青年人口あたり(責任著者)論文数⇒その国の**研究環境**の代理変数
 - 主に論文の“質”に寄与するのではないか？
- その国の論文数⇒その国の**研究者コミュニティの規模**の代理変数
 - 論文の“質以外”の注目度にも寄与するのではないか？
- 国際共著率⇒**国際協働**
 - 論文の“質”と“質以外”の両方に寄与するのではないか？
- **研究環境**、**研究者コミュニティの規模**、**国際協働**、の寄与の程度は、概ね **4～5 : 3 ～4 : 2**

● 論文注目度という指標は、**半分は“質”**を反映し、**半分は“質以外”**を反映しているのではないか。

質的指標
本質的要因

- 各国において、大学論文注目度と国際共著率は相関するが、各国の大学がそれぞれ“島”を形作る。日本や欧州諸国が国際共著率を上げて、米国と中国には追いつかない。



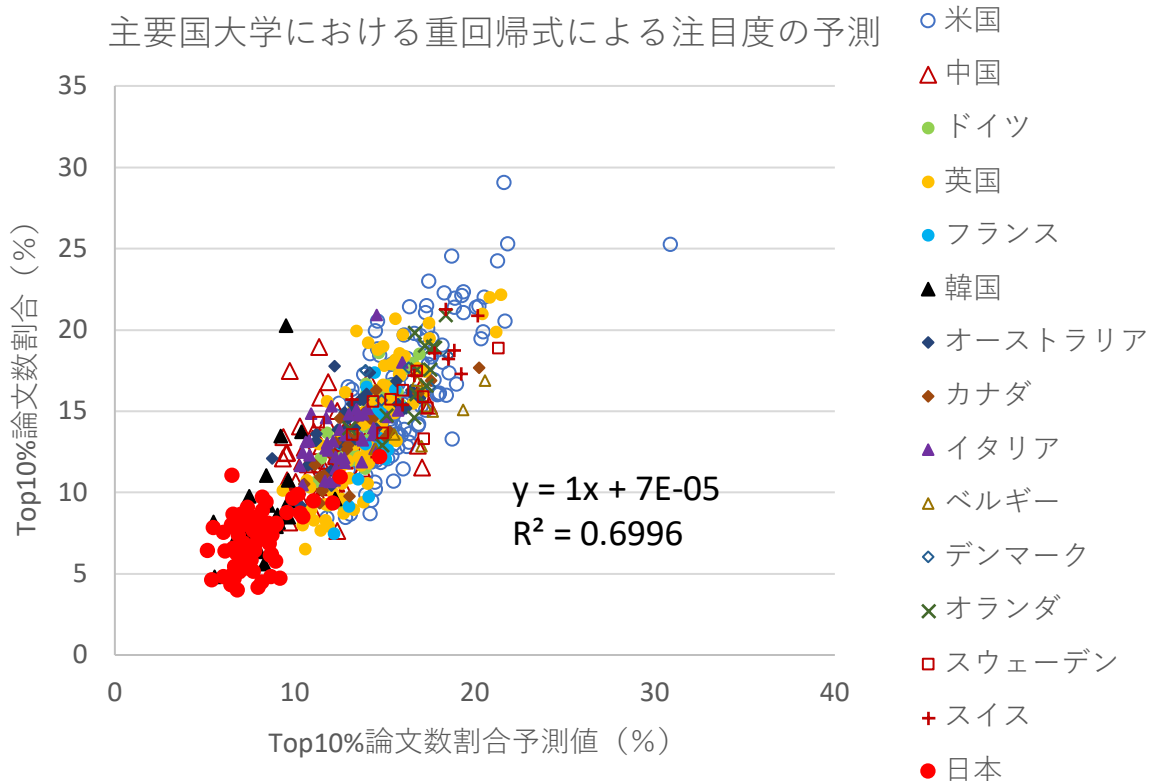
- 大国と小国との研究者コミュニティの規模の差で説明可能なのではないか？

注) 2019年7月20日クラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingよりデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：ESI、著者数100以下、整数カウント、2013－2017年のデータ

質的指標 本質的要因

□ “その国の論文数”など各種の論文数指標を重回帰分析の説明変数に加えると“島”がほぼ直線上に並ぶ。

重回帰分析結果	
目的変数	%Top10%
説明変数	国論文数/1000, 論文数/1000, 論文数/学生数, 国際共著率
データ数	579
重回帰式	%Top10% = 0.0033*国論文数/1000+0.1443*論文数/1000+0.1038*論文数/学生数+0.1991*国際共著率+0.6510
寄与率	0.700
重相関係数	0.836
自由度調整済み	0.835
残差正規性のSW検定確率 0.0000	
残差の正規性なし。	
重回帰式の検定利用不可能。	
重回帰式の有効性の検定	
F検定値	334.1768
自由度	4, 574
確率値	0.0000
重回帰式は有効であるといえる。	
AIC	2594.781
DW比	1.396



%Top10%	偏回帰係数	標準化係数	t検定値	自由度	確率値	相関係数	偏相関係数
国論文数/1000	0.0033	0.5257	19.6968	574	0	0.29	0.635
大学論文数/1000	0.1443	0.3491	14.4006	574	0	0.528	0.515
論文数/学生数	0.1038	0.1073	4.1595	574	0	0.264	0.171
国際共著率	0.1991	0.6558	24.5634	574	0	0.51	0.716
切片	0.651	0	1.5975	574	0.1107		
R^2	0.7	R	0.836	調整済R	0.835		

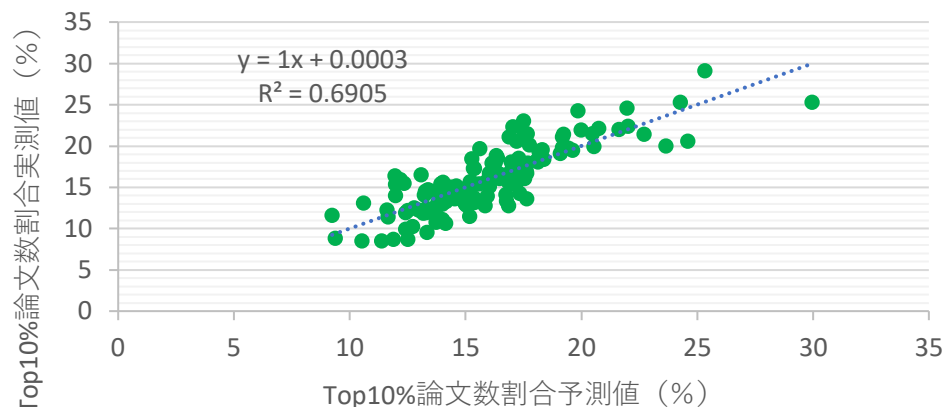
質的指標 本質的要因

- 米国の大学レベルの注目度には**研究の規模・環境**が最も大きく寄与、次いで**国際共著と企業共著**。(企業共著は臨床医学における製薬企業との共同研究と推定される。)

重回帰分析結果

目的変数	% Documents in Top 10%
説明変数	教員数, 論文数/学生数, 国際共著率, 企業共著率
データ数	137
重回帰式	% Documents in Top 10% = $0.0008 \times \text{教員数} + 2.4727 \times \text{論文数/学生数} + 0.1954 \times \text{国際共著率} + 0.8046 \times \text{企業共著率} + 3.3508$
寄与率	0.691
重相関係数	0.831
自由度調整済み	0.825
残差正規性のSW検定確率	0.2791
残差の正規性ありとみなす。	
重回帰式の検定利用可能とみなす。	
重回帰式の有効性の検定	
F検定値	73.6317
自由度	4, 132
確率値	0.0000
重回帰式は有効であるといえる。	
AIC	609.044
DW比	1.302

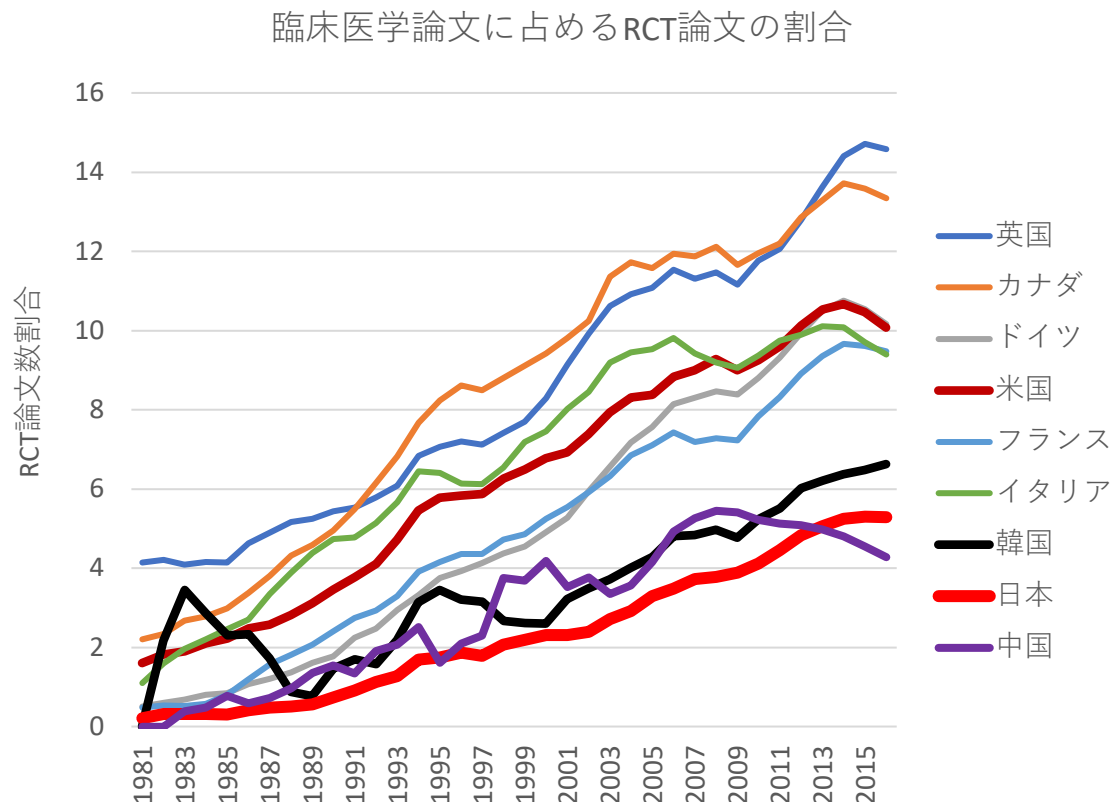
米国の大学の重回帰分析による注目度予測



注) 2018年6月1日クラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingから論文数データ抽出。文献種原著、分野分類法ESI、2012-2016年の共著者100以下の論文数が1000以上の米国の大学について、THE社世界大学ランキング2017年発表の学生数、教員数のデータが利用できる137大学。

% Documents in Top 10%	偏重回帰係数	標準化係数	t 検定値	自由度	確率値	相関係数	偏相関係数
教員数	0.0008	0.2285	4.4822	132	0	0.428	0.363
論文数/学生数	2.4727	0.4493	7.8519	132	0	0.699	0.564
国際共著率	0.1954	0.2876	5.5916	132	0	0.482	0.438
企業共著率	0.8046	0.2316	3.9879	132	0.0001	0.605	0.328
切片	3.3508	0	2.6297	132	0.0096		
R ²	0.691	R	0.831	調整済R	0.825		81

■ 各国とも臨床医学論文の中で無作為化比較試験（RCT）の占める割合が増えている。日本も増えているがRCTの割合が低い。

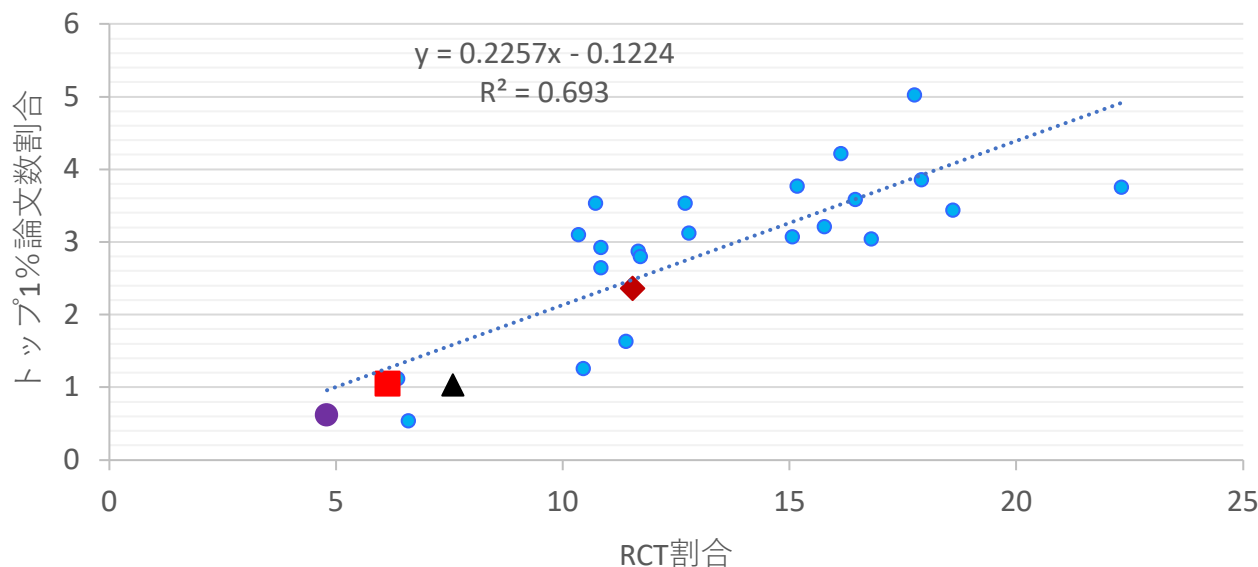


注) 2019年4月16日、PubMedよりRCT論文を抽出し、PMIDをダウンロード。InCites Benchmarkingにアップロードし各種論文指標を分析。分野分類法ESI文献種原著。3年平均値。

質的指標
本質的要因

■ 各国の臨床医学誌論文の注目度(トップ1%論文数割合)は、RCT割合と正相関する。

RCT割合とトップ1%論文数割合(整数カウント)の相関
(2016年)



● 日本の臨床医学論文の注目度の低い要因の一つはRCT割合が低いこと。

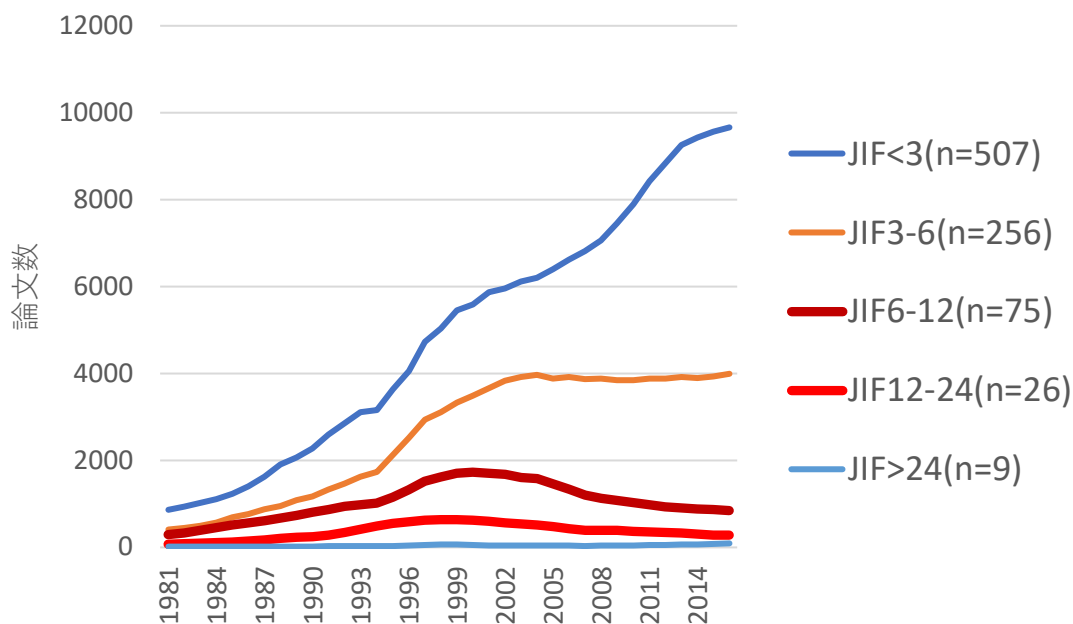
注) 2019年4月16日、PubMedよりRCT論文を抽出し、PMIDをダウンロード。InCites Benchmarkingにアップロードし各種論文指標を分析。分野分類法ESI文献種原著。3年平均値。

トップ1%論文数割合の高い順
ベルギー
スイス
ノルウェー
カナダ
デンマーク
英国
フランス
オーストリア
オランダ
スウェーデン
スペイン
ギリシャ
フィンランド
オーストラリア
イタリア
イスラエル
ドイツ
ポーランド
◆米国
ブラジル
インド
台湾
■日本
▲韓国
●中国
トルコ

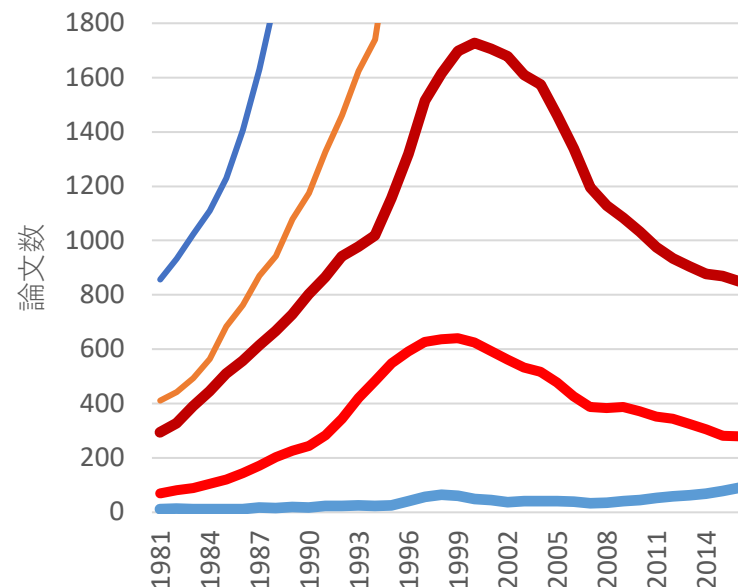
質的指標
本質的要因

■ 2000年を超えた頃から**JIF6以上**の臨床医学誌に掲載される日本の論文数が激減。一方**JIF3未満**は増。

JIF階層別臨床医学誌の日本の論文数（整数カウント、3年移動平均）



拡大図



- 世界的なevidence-based medicine重視の潮流から、RCTでない論文が有名誌に掲載され難くなったが、日本がそれに迅速に対応できなかったためと思われる。

注) 2019年4月2日クラリベイト・アナリティクス社InCites Benchmarkingよりデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：ESI、Clinical Medicine、整数カウント、3年移動平均値。

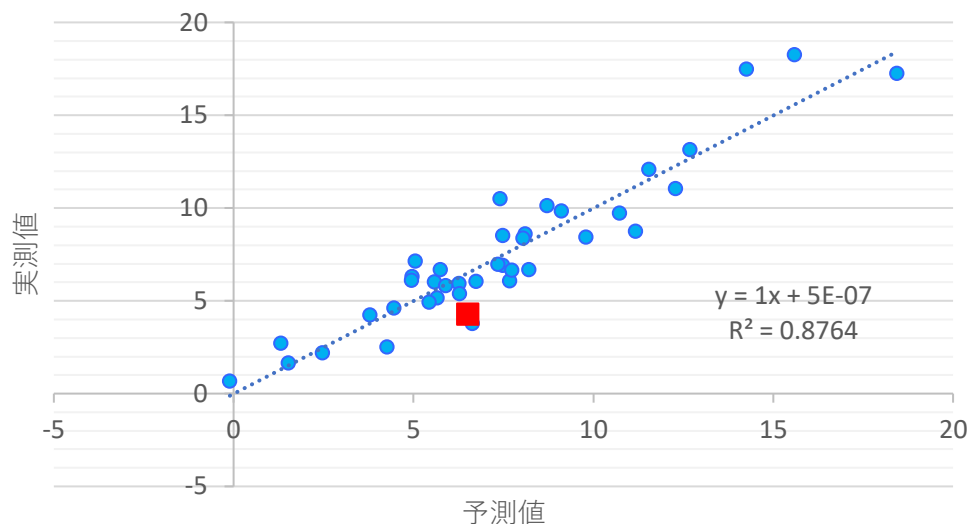
質的指標 本質的要因

- RCTに限ると注目度は企業共著率と国際共著率で約9割が説明でき、その寄与の強さは**企業共著**が大。

重回帰分析結果

目的変数	2016トップ1%論文数割合
説明変数	2016企業共著率, 2016国際共著率
データ数	40
重回帰式	2016トップ1%論文数割合 = $0.3085 \times 2016\text{企業共著率} + 0.0437 \times 2016\text{国際共著率} - 0.9725$
寄与率	0.876
重相関係数	0.936
自由度調整済み	0.933
残差正規性のSW検定確率	0.8021
残差の正規性ありとみなす。	
重回帰式の検定利用可能とみなす。	
重回帰式の有効性の検定	
F検定値	131.2151
自由度	2, 37
確率値	0.0000
重回帰式は有効であるといえる。	
AIC	146.925
DW比	2.493

重回帰式によるトップ1%論文数割合（**整数カウン**
ト）の予測



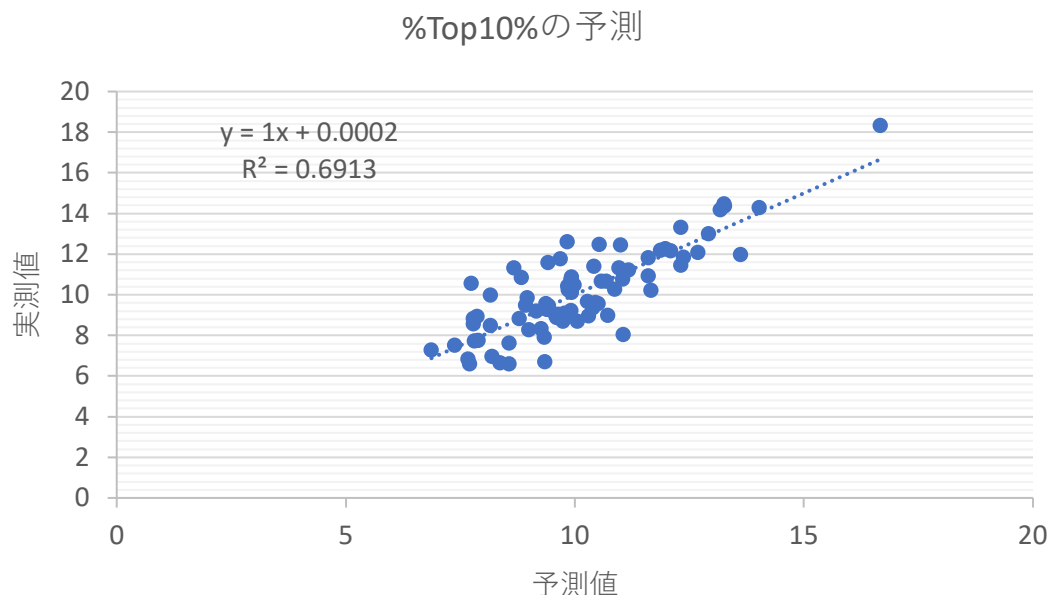
2016トップ1%論文数割合	偏回帰係数	標準化係数	t検定値	自由度	確率値	相関係数	偏相関係数
2016企業共著率	0.3085	0.7778	10.0499	37	0	0.922	0.856
2016国際共著率	0.0437	0.2169	2.8021	37	0.008	0.734	0.418
切片	-0.9725	0	-1.2507	37	0.2189		
R^2	0.876	R	0.936	調整済みR	0.933		

質的指標 本質的要因

重回帰分析

目的変数	%Top10%
説明変数	論文数, 国際共著率, 企業共著率, 共著者10以下
データ数	79
重回帰式	%Top10% = 0.0004*論文数 + 0.1059*国際共著率 + 0.6129*企業共著率 - 0.2129*共著者10以下 + 17.2146
重相関係数	0.831
寄与率	0.691
調整済みR	0.821
調整済みR^2	0.675
残差正規性のSW検定確率 0.3785	
残差の正規性ありとみなす。	
重回帰式の検定利用可能とみなす。	
重回帰式の有効性の検定	
F検定値	41.4330
自由度	4, 74
確率値	0.0000
重回帰式は有効であるといえる。	
AIC	261.427
DW比	1.997

■ 日本の大学の臨床医学論文の注目度は
企業共著率、共著者数、国際共著率、論文数でもって、約7割が説明可能。



注) Schema: Essential Science Indicators , Document Type: [Article] ,
Research Area: [Clinical Medicine] , Exported date 2020-06-22.

%Top10%	偏回帰係数	標準化係数	標準誤差	t 検定値	自由度	確率値	95.0%下限	95.0%上限	相関係数	偏相関係数
論文数	0.0004	0.2074	0.0001	3.0295	74	0.0034	0.0002	0.0007	0.288	0.332
国際共著率	0.1059	0.1495	0.0534	1.9823	74	0.0512	-0.0005	0.2124	0.378	0.225
企業共著率	0.6129	0.4649	0.095	6.4505	74	0	0.4236	0.8022	0.611	0.6
共著者10以下	-0.2129	-0.5233	0.0267	-7.9833	74	0	-0.266	-0.1598	-0.557	-0.68
切片	17.2146	0	1.6467	10.4538	74	0	13.9335	20.4958		

■ 日本のみ Highly Cited Researchers: (HCR) が 激減 (クラリベイト・アナリティクス社学術ラウンド テーブル (2019年7月) の発表資料)

2014年と2018年
の比較

国・地域	2014年	2018年
米国	1702	1814
英国	304	371
中国	144	276
ドイツ	162	229
オーストラリア	73	169
オランダ	77	123
カナダ	87	111
フランス	83	102
スイス	67	99
スペイン	44	76
イタリア	49	64
サウジアラビア	29	69
日本	99	65
シンガポール	15	40
デンマーク	26	38
ベルギー	33	47
スウェーデン	28	29
韓国	19	33
合計	3214	4058

- Highly cited Researchersは全体で約25%増加
- 上位国では特に、中国、オーストラリアの存在感が上昇
- 人数は日本のみが減少

● HCRは注目度の高い論文を連続して産生する研究者。少数のHCRの存在が、大学全体の注目度を支えている場合が、しばしば観察される。

注目度を左右する要因

「質」以外
↕
「質」

論文注目度は“質”が半分、“質以外”が半分

- データベースの登録プロセス
- 分野分類法の選択、カウント法の選択、文献種の選択
- 自論文引用
- 自国論文引用傾向、研究者コミュニティの規模
- JIFの高い学術誌、研究機関や研究者のブランド
- 共著・国際共著・共著者数・共著相手・責任著者
- 注目度の高い論文を量産できる研究者(**HCR**)の存在
- 臨床医学は**RCTと企業共著**(**治験体制と多額の資金**)
- **研究環境**(**研究時間、研究支援者数**)、**規模、研究所の存在**

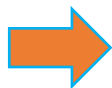
注目度で測れない“質”

- 同じ質の研究でも、公表が遅れ2番手になった研究
- 挑戦的な研究等でポジティブな結果が出なかった研究
- 多くの人に関心を抱かない、または価値が理解できない研究
- 地域に特化した研究、研究者コミュニティの小さい研究、日本語で書かれた論文等

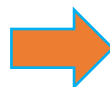
質的指標
本質的要因

- 論文の“質”を反映する注目度は、**研究環境**に鋭敏に反応するようである。

大学への
負荷(予算
削減など)



研究環境
の悪化



論文の質の低下

- 研究者の減少
- 研究時間の減少
- 研究支援者の減少

たとえ適性ある研究者であっても

- 論文完成度低下
- 独創的アイデアの論文化の遅れ
- セレンディピティーが発揮される確率の低下



論文数減少(または、
質の低い論文数維持)



注目度の低下
HCRの減少



■ ノーベル賞学者の論文の被引用数

- 山中伸弥氏
 - Takahashi K, Yamanaka S. : Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors. *Cell*. 25;126(4):663–76. 2006
 - 2020年7月30日までの被引用数は**13,536回**。2006年に発行された世界の論文の中で第3位。
- 田中耕一氏
 - Koichi Tanaka, et al. : Protein and polymer analyses up to m/z 100 000 by laser ionization time-of-flight mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. August 1988
 - *Rapid Communications in Mass Spectrometry*は1988年時点ではInCiitesには登録されておらず、被引用数不詳。1990年から登録され、2019JIFが:2.2。
- 被引用数が多いことは、多くのPeerの評価を反映し、高く評価されるべき。しかし、被引用数が多くない論文の中にも、優れた論文が存在する。定量指標だけで機械的に評価すると、価値ある研究成果を見逃すことになる。

■ インタビュー：ノーベル賞受賞者予測と引用分析のベストプラクティス
D.A.ペンドルベリー氏(トムソン・ロイター)に聞く
情報管理 53(1): 29-28, 2010

(豊田の判断で主旨を損なわないと考えられる範囲で文を短縮・改変した。)

- 全体の中で**ごく少数の科学者**の論文が多くの引用を集め、大きな影響力をもつ。被引用の頻度が高いのはほんの一部で、被引用数の分布は**ロングテール**を示す。
- **ジャーナルのインパクトファクターを個人の論文評価に使用するのは間違い。**
- トムソン・ロイター(現クラリベイト・アナリティクス)は、引用分析や定量的な分析を、ピアレビューの代わりにするつもりはない。それは**ピアレビューを補足**するためにある。
- 引用分析は、**十分データがある場合に限って**行う。

- **ピアレビューでは先入観**が影響することがある。定量的データを導入して、情報に基づく議論を行うことができれば、その科学者を守ることになりうる。
- 誰でも、何よりも優先すべき「**魔法の数字**」があったらと思うもので、私はそれを「評価の王道」と呼ぶ。しかし、残念ながら**評価に王道はない**。
- 被引用数が少ない場合には、本当に意味のある違いかどうかの判断が求められる。例えば、トップ10にランクインした場合、実際には1位と10位の間にそれほど大きな違いはないかもしれない。**評価結果、ランク付けや、不必要に細かい分析によって、誤った評価**をしてしまうこともありうる。
- データから引き出した結論は適切だろうか、それともデータから違った結論を導くこともあるだろうか等、ピアレビューに携わる人々は、疑問を常に投げかけ、**対話**をすべき。

● 優れたデータアナリストは、定量指標の限界を理解していると思われる。

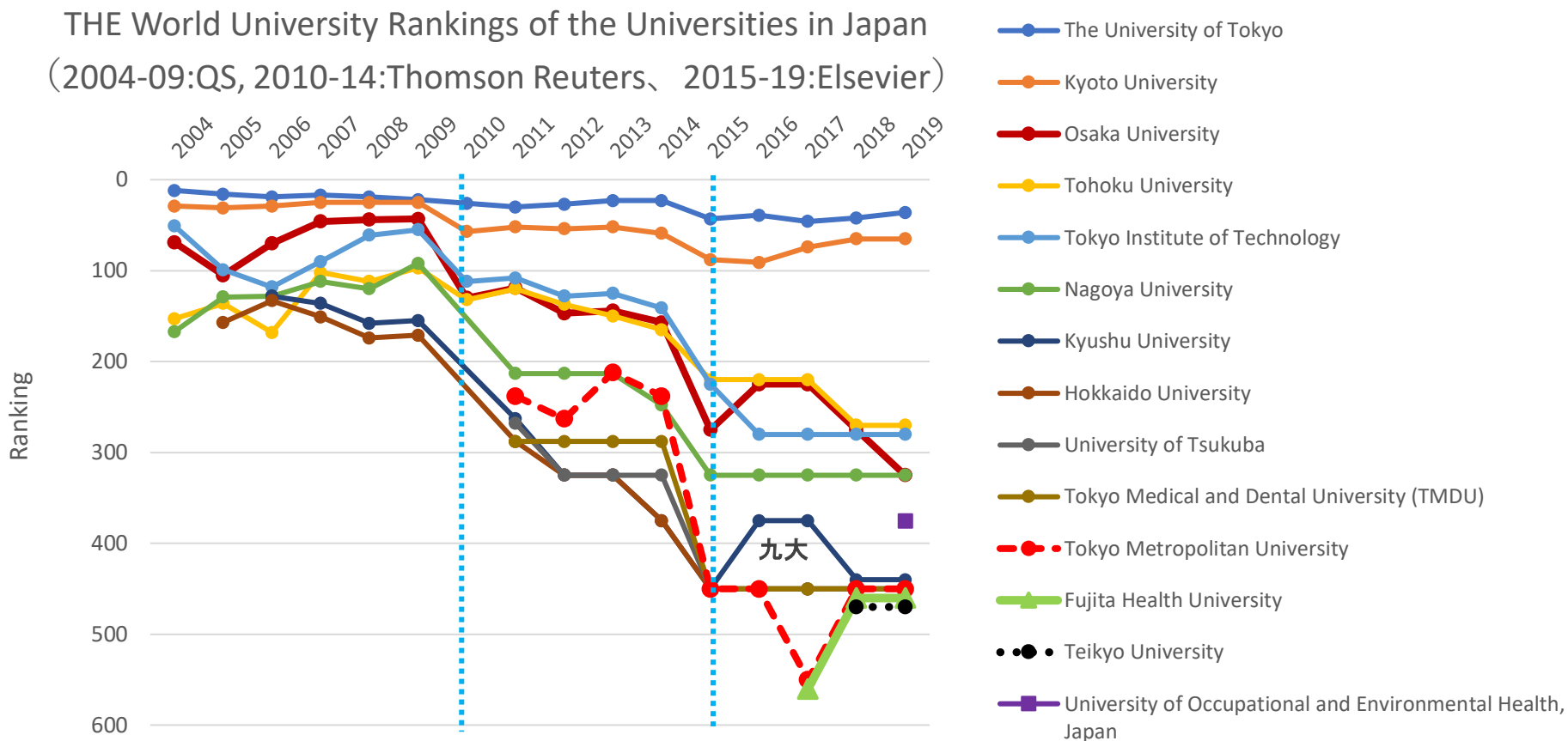
本発表のテーマ

1. 論文定量指標の注意点と日本の研究力の現状
 - 量的指標
 - 質的指標
2. **世界大学ランキングを例にとった日本の大学の分析**
3. 果たして論文定量指標（成果）にもとづく資源配分で日本の研究力が高まるのだろうか？

● 拙著「科学立国の危機」、東洋経済新報社、2019年2月を合わせてご参照ください

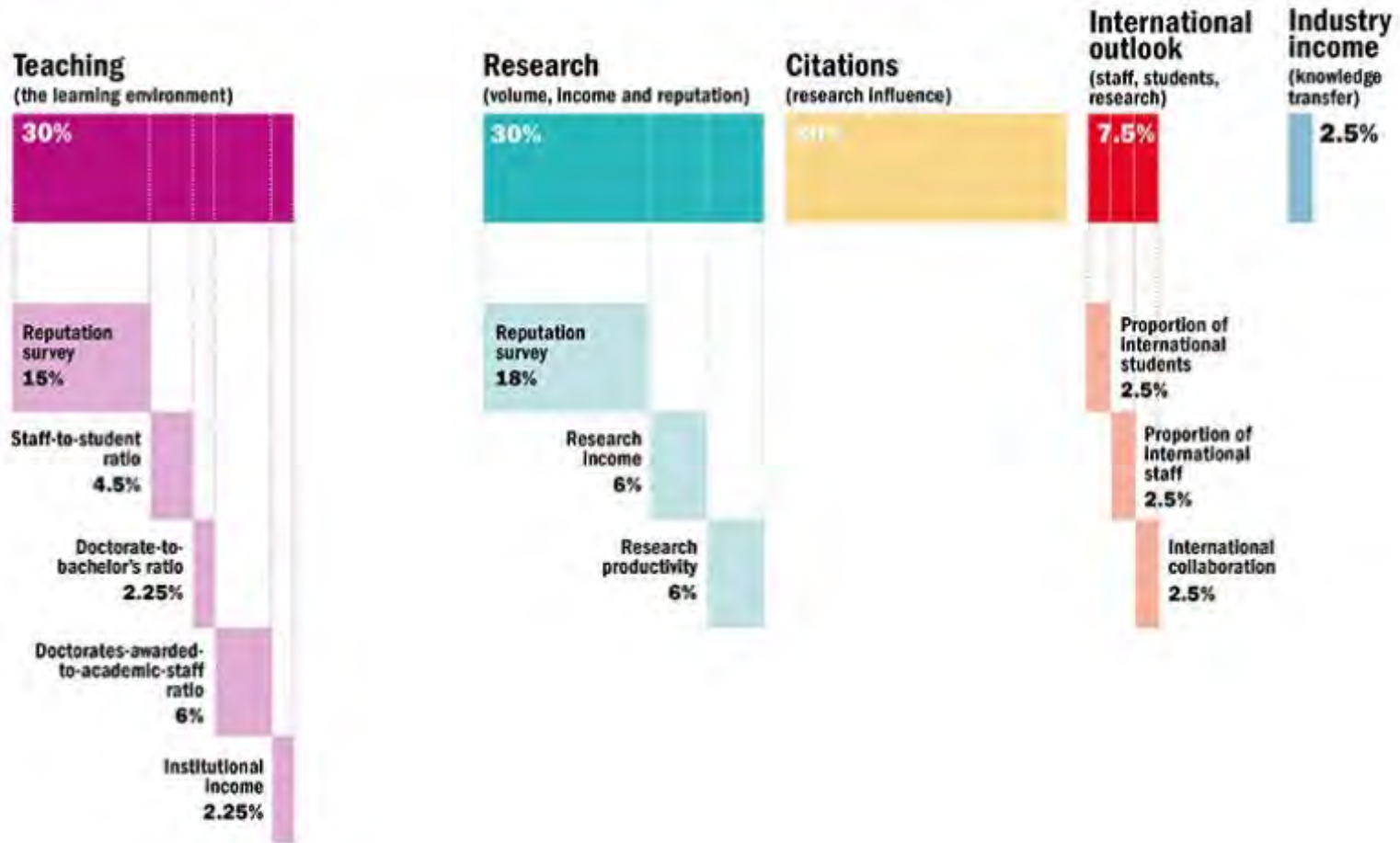
ランキング 注意点

- 日本の大学のTHE World University Rankingsは分析担当機関が交代した年に急降下。
- 近年、首都大学東京、産業医大、藤田医大、帝京大が九大、北大と同様のランクになっている。



注) THE World University rankingsのウェブサイト等のデータより豊田が作成。グラフ中の年はウェブサイトの記載年ではなく、公表された年。

- The performance indicators are grouped into five areas:



● Citations (30%)とReputation survey (15+15 = 30%)の影響が大きくランキングに影響する。

THE世界大学ランキングの”Citations”

- 全総合点数の30%の重み
- 2014-2018年に発行された論文の2014-2019年に引用された数
- 分野および年度毎に調整した1論文あたりの**相対被引用度**を基にする。
 - FWCI(field weighted citation impact).....エルゼビア
 - CNCI(category normalized citation impact)・・クラリベイト
- FWCIに国ごとの調整係数をかける
 - 調整係数 = $1/\sqrt{\text{その国全体のFWCI}}$
- **FWCIと調整係数を掛けたFWICをブレンドする。(2015年～)** 

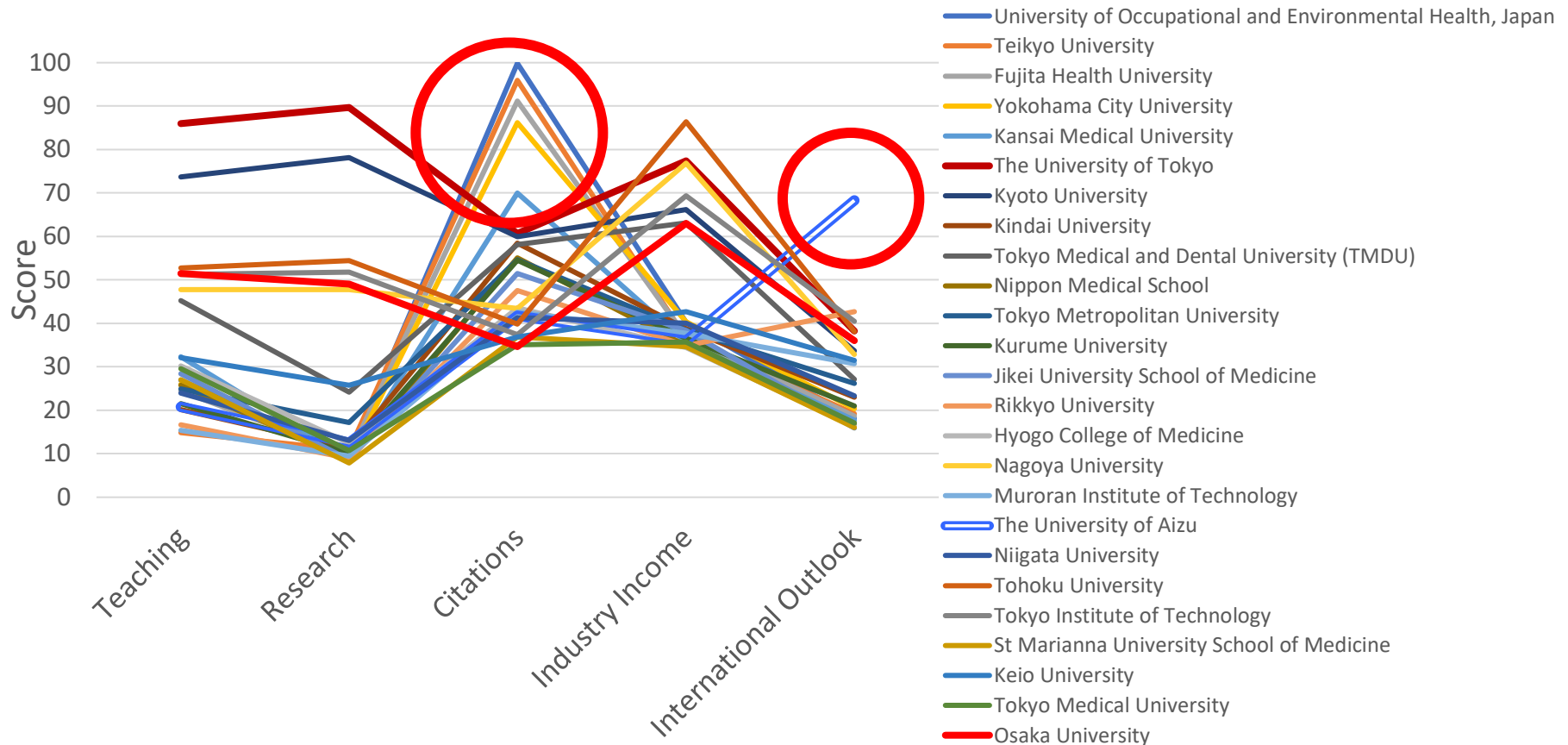
日本の大学ランク急降下の最大原因

 - おそらく $\text{FWCI} \times (1 + 1/\sqrt{\text{その国全体のFWCI}})/2$
- Cumulative probability function(累積確率関数)で表示
 - 「60」という点数の場合、その下にエントリー大学の60%が存在
- 共著者1000人以上の論文については、2015年は除外されたが、2016年以降、各著者に最低5%の価値を与え、最も貢献した著者には、その寄与に応じた価値を配分。

ランキング 注意点

- 東大・京大のTeachingとResearchの点数が高いのは、実はReputationの点数が大きく寄与。”Citations”のスコアが60(上位40%)以下であることが足を引っ張る。
- では”Citations”のスコアが旧帝大より高い中小規模大学はどういう大学なのだろうか？

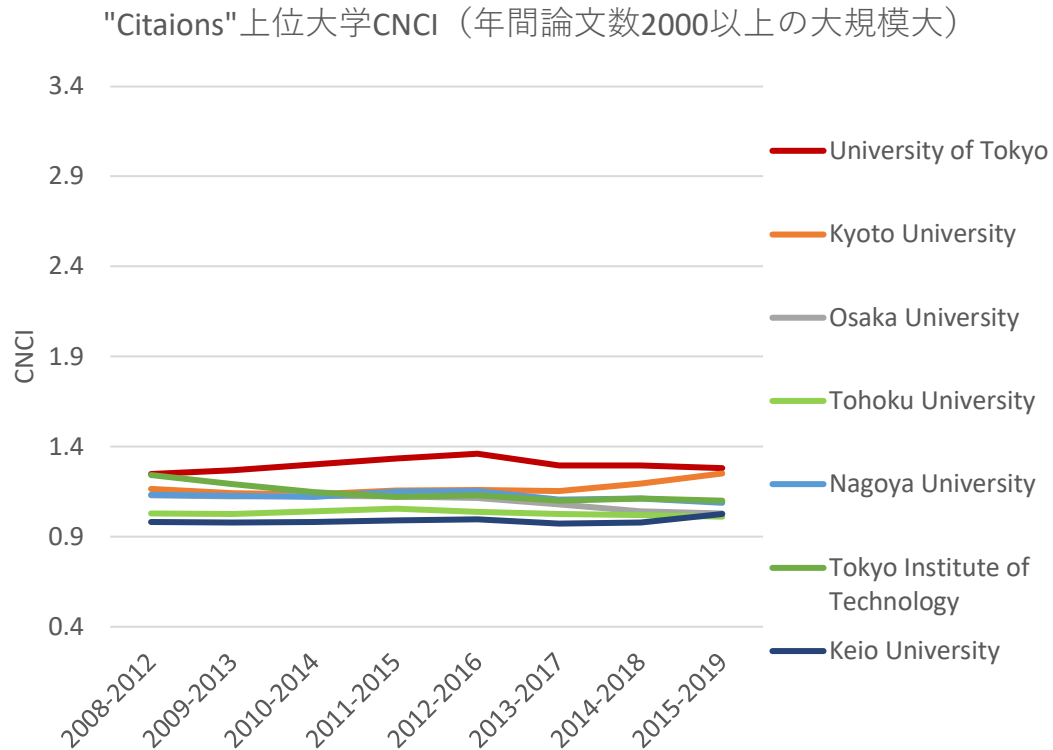
THE世界大学ランキング2020の日本の大学のスコア



	Rank	Name	Overall	Teaching	Research	Citations	Industry Income	International Outlook
5	351–400	University of Occupational and Environmental Health,	42.4–44.4	26.9	9.6	99.8	40.2	18.1
8	401–500	Teikyo University	38.8–42.3	14.8	10.8	95.9	36.5	19.2
8	401–500	Fujita Health University	38.8–42.3	24.5	9.7	91.1	36.8	18.6
14	501–600	Yokohama City University	35.3–38.7	25.9	8.5	86.2	40.3	20.3
14	501–600	Kansai Medical University	35.3–38.7	32.3	8.7	70	35.6	17.7
1	36	The University of Tokyo	75.7	85.9	89.6	60.7	77.4	38.2
2	65	Kyoto University	67.7	73.7	78.1	59.9	66.2	33.7
16	601–800	Kindai University	28.3–35.2	20.1	11.4	58.4	38.8	23
8	401–500	Tokyo Medical and Dental University (TMDU)	38.8–42.3	45.2	24.2	58.1	63.1	27.1
16	601–800	Nippon Medical School	28.3–35.2	25.7	8.8	55.1	34.8	16.9
16	601–800	Tokyo Metropolitan University	28.3–35.2	24.9	17.2	54.6	38.4	26.2
16	601–800	Kurume University	28.3–35.2	21.5	10.1	54.5	36.5	21
16	601–800	Jikei University School of Medicine	28.3–35.2	28.4	8.6	51.4	38.3	15.9
26	801–1000	Rikkyo University	22.2–28.2	16.6	8.9	47.5	34.8	42.7
26	801–1000	Hyogo College of Medicine	22.2–28.2	30.2	12.4	43.5	34.4	16.3
5	301–350	Nagoya University	44.5–46.8	47.8	47.8	43.4	76.8	32.8
26	801–1000	Muroran Institute of Technology	22.2–28.2	15.4	9.4	42.6	37.7	30.7
16	601–800	The University of Aizu	28.3–35.2	20.8	12.5	41.7	36	68.3
26	801–1000	Niigata University	22.2–28.2	23.9	13	41.3	40	23.3
3	251–300	Tohoku University	46.9–50.0	52.7	54.4	39.8	86.4	38.1

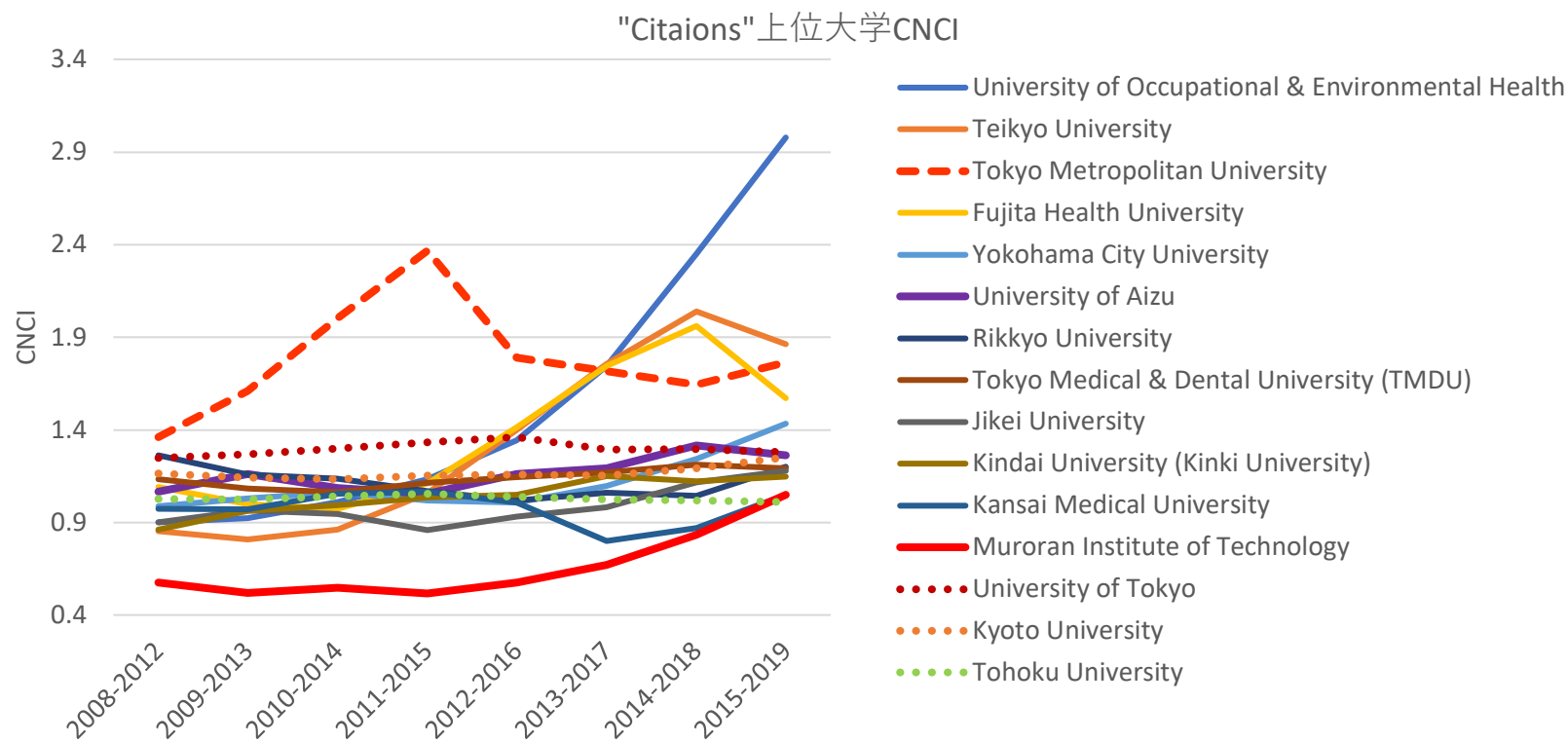
注)2020年2月6日THE World University Rankings 2020 ウェブサイトよりデータ抽出

■ 日本の”Citations”上位大規模大学のCNCI



- 年間論文数2000以上の大規模大学では、CNCIの値は5年表示(5-Year Trend)で、比較的安定している。

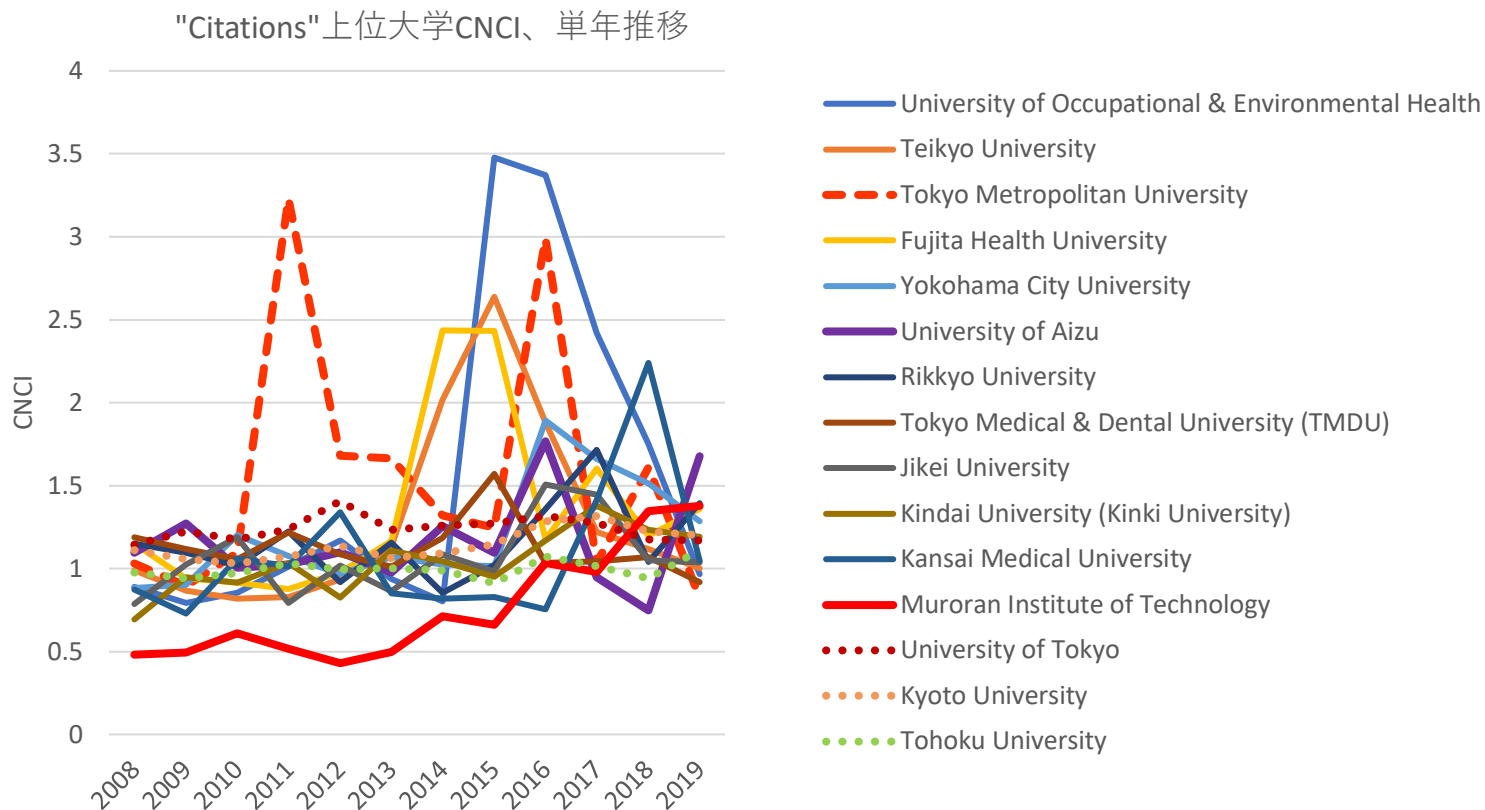
■ ”Citations” 上位中小規模大学のCNCI



● 中小規模大学のCNCIは概ね旧帝大と重なっているが、変動は5-Year Trendであっても大きい。

Schema: Web of Science, Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-14. InCites dataset updated Aug 6, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

■ ”Citations” 上位中小規模大学のCNCI

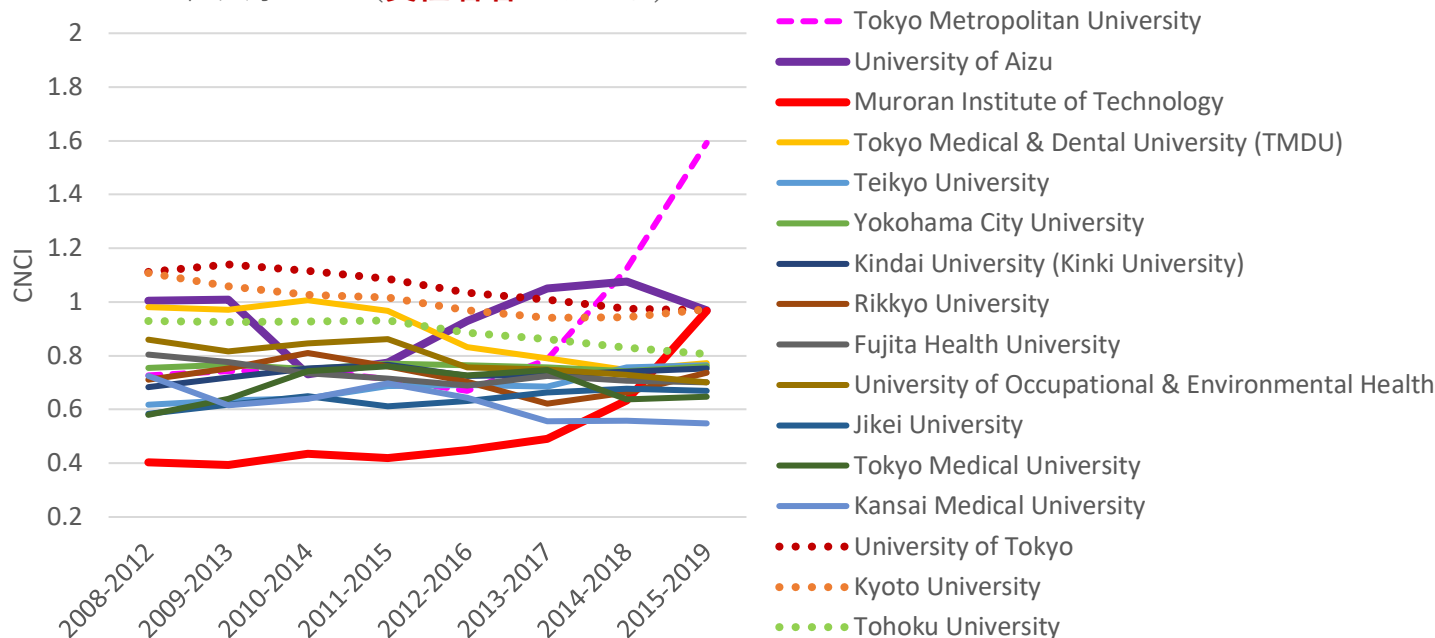


● 単年表示では、中小規模大学はスパイク状に激しく変動

Schema: Web of Science, Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-14. InCites dataset updated Aug 6, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

■ "Citations" 上位中小規模大学の責任著者カウント CNCI

"Citations" 上位大学CNCI (責任著者 カウント)

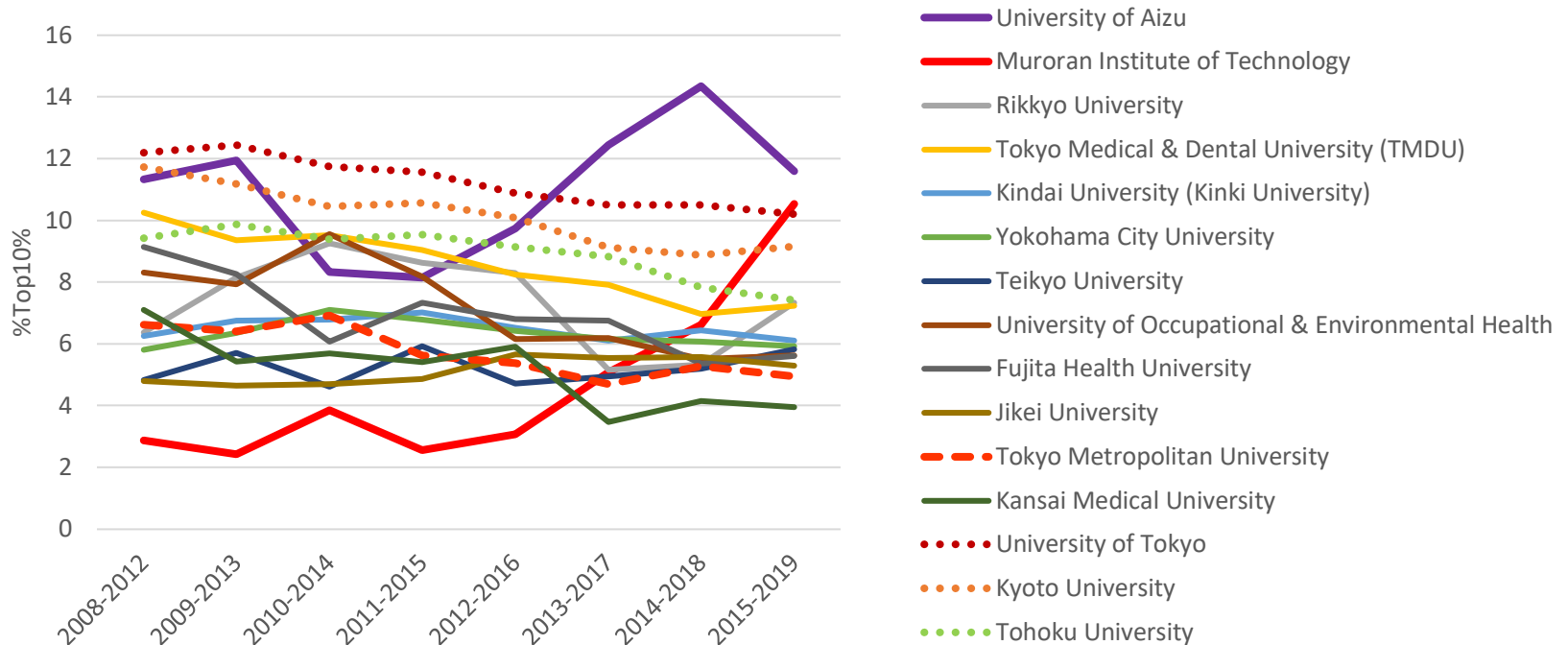


- 責任著者カウントのCNCIではほとんどが旧帝大を下まわる。旧帝大と戦えるのは、首都大学東京、会津大学、室蘭工業大学の3大学のみ。

ランキング 注意点

■ "Citations" 上位中小規模大学の責任著者カウントの%Top10%

"Citations" 上位大学の%Top% (責任著者カウント)



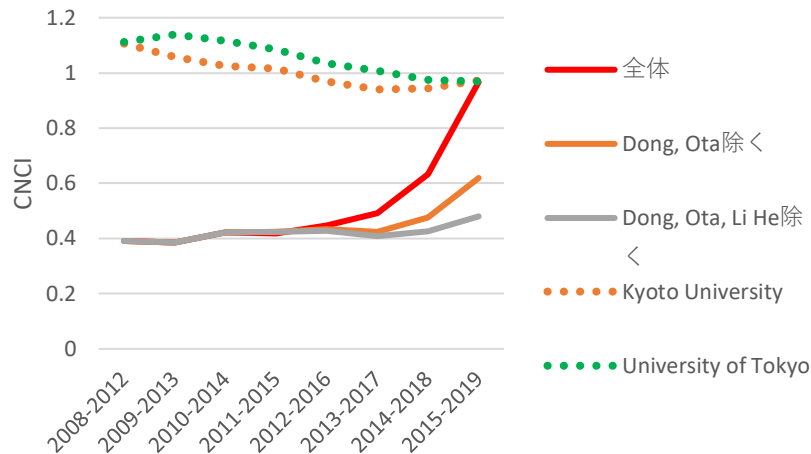
● 責任著者カウントの%Top10%では、首都大学東京が低下し、旧帝大と戦えるのは、会津大学、室蘭工業大学の2大学のみ。

Schema: Web of Science, Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-14. InCites dataset updated Aug 6, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

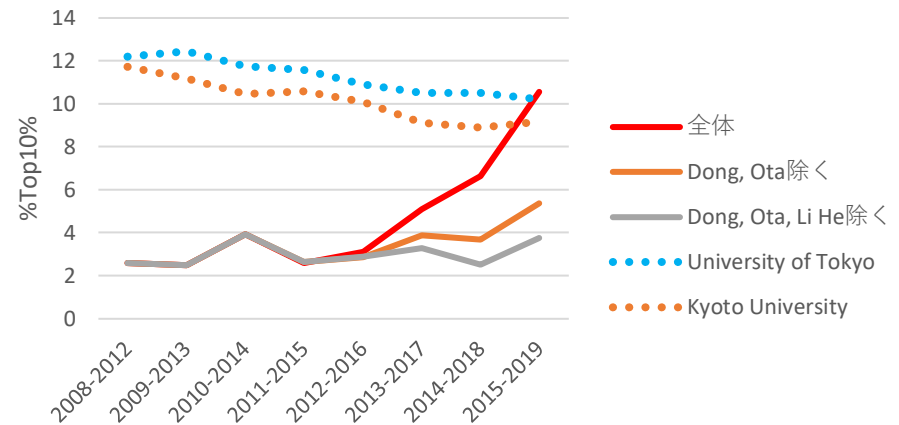
ランキング 注意点

■ 室蘭工業大学はどのような大学だろうか。

室蘭工業大学責任著者CNCI



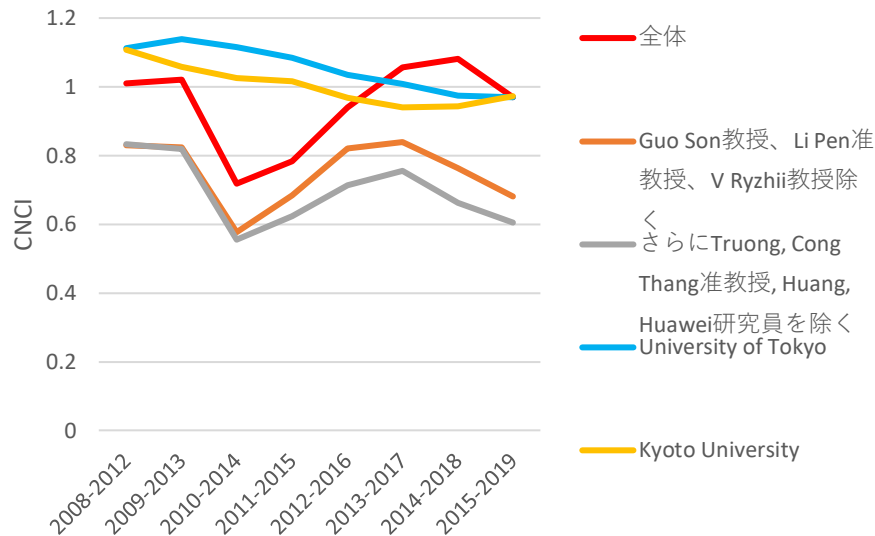
室蘭工業大学責任著者%Top10%



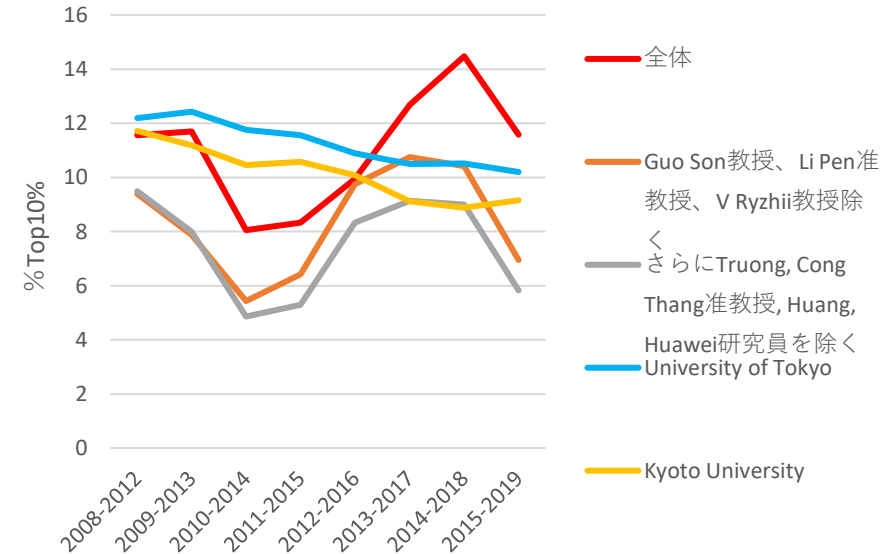
- ◆ 董冕雄 (Dong, Mianxiong)教授(副学長)、太田香准教授のコンピュータ・サイエンス分野の論文が貢献(2019年度クラリベイト Highly Cited Researchersに選出)。董冕雄教授研究室の論文を除くと、CNCI、国際共著率、責任著者率が大きく低下。
- ◆ 董冕雄氏、太田香氏とも会津大学で博士号取得
- ◆ 中国等からの留学生多数

■ 会津大学はどのような大学だろうか？

責任著者CNCI



責任著者%Top10%

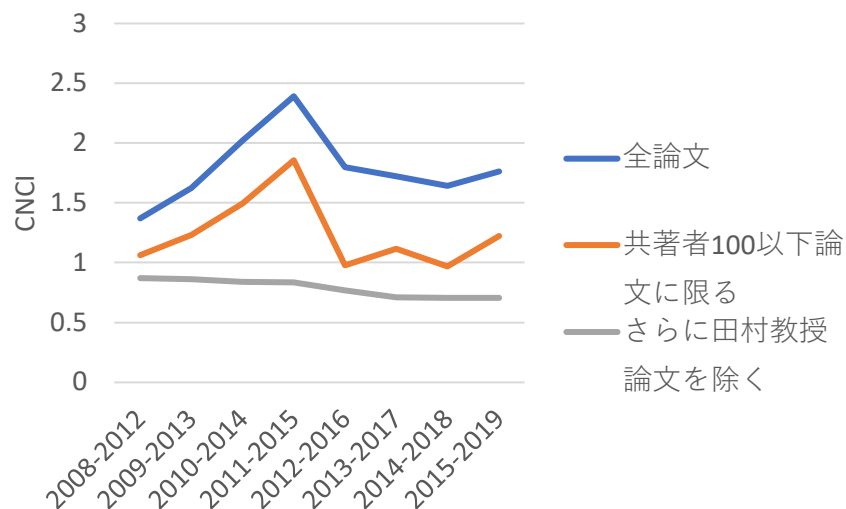


- ◆ 1993年に開設された日本初の**コンピュータ科学**に特化した大学。教員の約半数は外国人。**学士も含め、英語論文執筆を義務付け。**
- ◆ 世界大学ランキングで**International Outlook**が**高得点**
- ◆ 会津大学の場合、一人の突出した研究者の貢献というよりも、Guo, Song教授(現在、香港理工大学)をはじめ、複数の研究者の貢献により、責任著者高注目度を達成。**他大学への研究者の供給**により、自大学の注目度が低下している可能性も。

ランキング 注意点

■ 首都大学東京の場合、責任著者カウント%Top10%
が低くなるのはなぜ？

首都大学東京のCNCI



田村浩一郎教授の代表的論文

Tamura, K et al: **MEGA5**: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. MOLECULAR BIOLOGY AND EVOLUTION 28:2731-2739, 2011



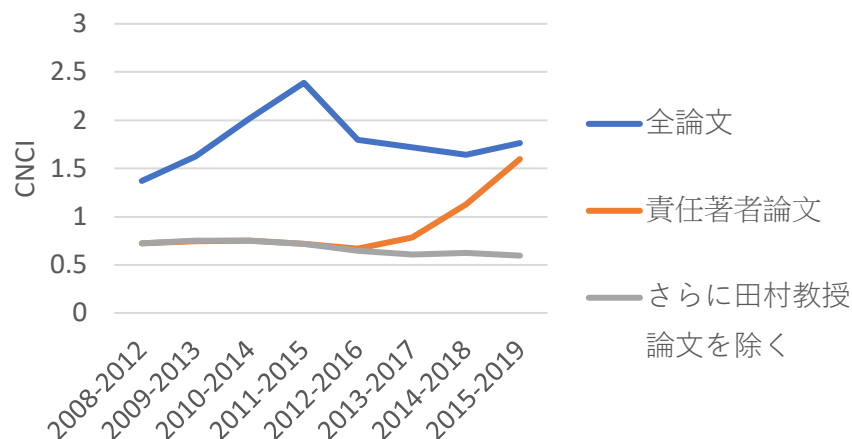
- まず、**共著者100以下**の論文に限るとCNCIが低下。これは、素粒子物理学分野での超多機関国際共著論文が除かれるため。
- 加えて、田村浩一郎教授の論文を除くとさらに低下。

- ◆ **MEGA** (Molecular Evolutionary Genetics Analysis)は**DNA配列データ**等から、分子進化・系統学的解析を行うソフトウェアで、誰でもダウンロード可。
- ◆ 被引用数**46039**(2020年6月30日)は、**2009年以降に世界で発行された論文の中で最も多い被引用数**。

ランキング 注意点

- 次に責任著者カウントでは、共著者100以下と同様に、超多機関国際共同研究が除かれる。
- 田村教授の代表論文は、責任著者ではないので除かれるが、直近の責任著者論文は除かれない。

首都大学東京のCNCI（責任著者の影響）



- 直近のCNCI高値は田村教授の責任著者論文MEGA7, MEGA Xの2論文の寄与による。
- 前出の%Top10%では、いくら被引用数が多い論文でも、「1」としかカウントされないことで、田村教授の責任著者論文の寄与は検出されなくなる。

◆ 首都大学東京の”Citations”上位は、(1)素粒子物理学分野の超多機関国際共同研究への参画、(2)田村浩一郎教授によるMEGAの開発の2つの寄与によるところが大きい。

注) Schema: Web of Science., Document Type: Article, Review, Exported date 2020-08-06. InCites dataset updated Jul 29, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

■ ”Citations” (2020)が99.8ポイントの産業医科大学の高注目度論文の特徴

CNCI: MIT2.46, Stanford2.33, Harvard2.15, Oxford1.97, Cambridge1.93, 東大1.26, 京大1.22
CI: MIT32.1、Stanford28.2、Harvard26.3, Oxford22.7, Cambridge23.1, 東大16.0、京大15.2

	論文の特徴	学術誌	文献種	論文数	著者数	責任著者	被引用数	CNCI	CI
	全体の論文		Article Review	1496		727	39474	2.33	26.3
1	公衆衛生分野の大規模 国際共同研究 Global Burden of Disease Study	Lancet	Article	1	496	0	3377	305.3	
	上記研究の一連の論文	Lancet等	Article Review	16	200-1000	0	16722	23.5-238.0	
2	Autophagyの測定に関する 国際ガイドライン	AUTOPHAGY	Review	1	2242	0	2533	70.9	
	上記論文を除いた論文			1478			16842		11.3

- ◆ 多数の共著者による大規模国際共同研究の一連論文に参加
- ◆ 国際的ガイドライン・Reviewに名を連ねる。

□ ”Citations” (2020) が95.9ポイントとの帝京大学の高注目度論文の特徴

CNCI: MIT2.46, Stanford2.33, Harvard2.15 , Oxford1.97, Cambridge1.93, 東大1.26, 京大1.22
CI: MIT32.1、Stanford28.2、Harvard26.3 , Oxford22.7, Cambridge23.1, 東大16.0、京大15.2

	論文の特徴	学術誌	文献種	論文数	著者数	責任著者	被引用数	CNCI	CI
	全体の論文		Article Review	2518		906	47746	1.72	18.9
1	公衆衛生分野の大規模 国際共同研究 Global Burden of Disease Study	Lancet	Article	2	105-496	0	4766-3377	351.6-305.3	
	上記研究の一連の論文	Lancet	Article	10	75-560	0	13790	25.3-305.3	
	上記論文を除いた論文			2507			29190		11.6

◆ 多数の共著者による**大規模国際共同研究の一連論文**に参加

□ ”Citations” (2020) が91.1ポイントの藤田医科大学の 高注目度論文の特徴

CNCI: MIT2.46, Stanford2.33, Harvard2.15 , Oxford1.97, Cambridge1.93, 東大1.26, 京大1.22
CI: MIT32.1、 Stanford28.2、 Harvard26.3 , Oxford22.7, Cambridge23.1, 東大16.0、 京大15.2

	論文の特徴	学術誌	文献種	論文数	著者数	責任著者	被引用数	CNCI	CI
	全体の論文		Article Review	1956		766	40446	1.7	20.6
1	公衆衛生分野の 大規模国際共同研究 Global Burden of Disease Study	LANCET	Article	2	105-496	0	4766-3377	351.6-305.3	
2	統合失調症遺伝子の 国際共同研究	NATURE	Article	1	222	0	3258	149.5	
3	糖尿病薬の 大規模国際共同治験	NEJM	Article	2	584-586	0	2212-1102	129.5-84.1	
4	敗血症治療の 国際ガイドライン	INTENS CARE M	Article	2	51	0	1323-905	120.6-82.5	
	上記論文を除いた論文			1949			23603		12.0

- ◆ 多数の共著者による**大規模国際共同研究・治験**に参加。
- ◆ **国際的ガイドライン**に名を連ねる。

□ ”Citations” (2020) が86.2ポイントの横浜市立大学の 高注目度論文の特徴

CNCI: MIT2.46, Stanford2.33, Harvard2.15 , Oxford1.97, Cambridge1.93, 東大1.26, 京大1.22
CI: MIT32.1、Stanford28.2、Harvard26.3 , Oxford22.7, Cambridge23.1, 東大16.0、京大15.2

	論文の特徴	学術誌	文献種	論文数	著者数	責任著者	被引用数	CNCI	CI
	全体の論文		Article Review	3966		1680	64910	1.44	16.3
1	Autophagyの測定に関する 国際ガイドライン	AUTOPHAGY	Review	1	2242	0	2533	70.9	
2	公衆衛生分野の大規模国際共同研究 Global Burden of Disease Study	LANCET等	Article	12	123-686	0	11305	238.0-20.8	
	上記論文を除いた論文			3953			51072		12.9

- ◆ 多数の共著者による**大規模国際共同研究の一連論文**に参加。
- ◆ **国際的ガイドライン**に名を連ねる。

□ ”Citations” (2020)が70.0ポイントの関西医科大学の高注目度論文の特徴

CNCI: MIT2.46, Stanford2.33, Harvard2.15, Oxford1.97, Cambridge1.93, 東大1.26, 京大1.22
CI: MIT32.1、Stanford28.2、Harvard26.3、Oxford22.7, Cambridge23.1, 東大16.0、京大15.2

	論文の特徴	学術誌	文献種	論文数	著者数	責任著者	被引用数	CNCI	CI
	全体の論文		Article Review	1134		530	14710	1.25	12.9
1	肺がん免疫療法(PD-1Ab) 国際共同治験RCT	NEJM	Article	1	26	0	1015	149.9	
2	肺がん免疫療法(PD-1Ab) 国際共同治験RCT	NEJM	Article	1	30	0	874	81.4	
3	肺がん抗癌薬 国際共同治験	NEJM	Article	1	23	0	824	121.7	
4	肺がん免疫療法(PD-1Ab) 国際共同治験	NEJM	Article	1	35	0	383	56.5	
	上記論文を除いた論文			1130			1167		1.0

◆ 新薬の国際共同治験(RCT, 製薬会社との共著)への参加

■ 世界大学ランキングで“Citations”上位の日本の中小規模大学における注目度に寄与する要因の特徴

- 中小規模大学では、しばしば**少数の研究者や論文**が大学全体の注目度に大きく寄与。
 - ✓ 大規模大学では、分母が大きいために、少数の注目度の高い論文や研究者では、その寄与の効果が薄められる。
- 素粒子物理学分野、公衆衛生学分野など、**超多機関大規模国際共同研究への参画**。
 - ✓ しばしば一連の論文が多数発行されるので、CNCIだけではなく%Top10%にも貢献。
 - ✓ ただし、分数カウント法で計算されると、論文数への寄与は小さくなる。
- **国際的ガイドライン・レビュー**に名を連ねる。
- 大規模国際共同治験(**RCT、製薬会社との共同**)への参画
- 責任著者論文で“Citations”に寄与している中小規模大学は少数。
 - ✓ うち、会津大学、室蘭工業大学では、コンピュータサイエンス分野での、**外国人教員、外国人留学生・研究員の寄与**が大きい。

◆ もちろん、これらは大規模大学の注目度にも寄与

■ 世界大学ランキングの”Citations”向上をターゲットとする大学マネジメント(あくまで是非や実現可能性を考えないロジックツリー思考実験)

- 基本的には分子が被引用数、分母が論文数であるCNCIを高めることなので、**被引用数の多い論文を増やすと同時に、少ない論文を減らす**ことが必要。(大学にとって最も困る存在は、**被引用数の少ない論文を量産する研究者**)

➤ 教員人事:

➤ 被引用確率の高い教員の採用・昇任

➤ 被引用数にもとづいた採用・昇任を徹底

➤ HCRIには、他大学に移籍しないよう、最大限の研究環境、給与、地位を付与

➤ 被引用確率の低い教員の退出

➤ 任期制、年俸制、被引用数に基づく教員評価を徹底

➤ 外国人教員の増と選別

➤ 被引用確率の高い国の研究者に限る。

➤ 教員の役割の選別:

➤ 被引用確率の高い教員のみ研究に専念できる環境を付与

➤ 被引用確率の低い教員は教育その他の義務を増やす。

➤ 研究テーマの選別:

➤ 被引用確率の高い研究テーマだけを選ぶ

➤ 被引用確率の低い地域や日本の国だけに価値ある研究は行わない。

■ 世界大学ランキングの”Citations”向上をターゲットとする大学マネジメント(是非や実現可能性を考えない ロジックツリー思考実験の続き)

- (国際)共同研究の増と選別:
 - 被引用確率の高いの相手(国)との共同研究、または大規模国際共同研究に限る。
 - この際、国際共著で責任著者になると被引用数が多くならないので参画者に留まる。
 - 著者数が1000以上の場合は寄与が5%となるので、1000を超えない大規模共同研究がよい。
 - 他機関から共著論文の連名を求められた場合、被引用確率の低い論文については断る。
- 産学連携の選別
 - 被引用確率の高い産学連携に限る。
 - 製薬会社とのRCT を最優先
- 論文投稿誌の選別
 - 被引用確率の高い論文は、被引用確率の高い学術誌に投稿
 - 被引用確率の低い論文はデータベースに登録されない学術誌に投稿し、ネット上で公開。
- 論文投稿後の被引用数増の工夫:
 - 国内大学や関連する研究所・病院間でのシステマティックな相互引用を促す。
- 部局の選別:
 - 被引用確率の高い部局を重点化し、学内資源を集中
 - 被引用確率の少ない学部は縮小または廃止へ

◆ 注意：著者はこのようなマネジメントが良いと言っているわけではない。

■ Goodhart's law

From Wikipedia

- “**When a measure becomes a target, it ceases to be a good measure.**”（指標をターゲットにすると、それは良い指標ではなくなる。）
- All metrics of scientific evaluation are bound to be abused. Goodhart's law (named after the British economist who may have been the first to announce it) states that when a feature of the economy is picked as an indicator of the economy, then it inexorably ceases to function as that indicator **because people start to game it.**

- 定量指標に、組織の存続に関わる資源配分が連動すると、現場はゲーム的な対応を、その是非に関わりなく、否応なくせざるをえなくなる。

本発表のテーマ

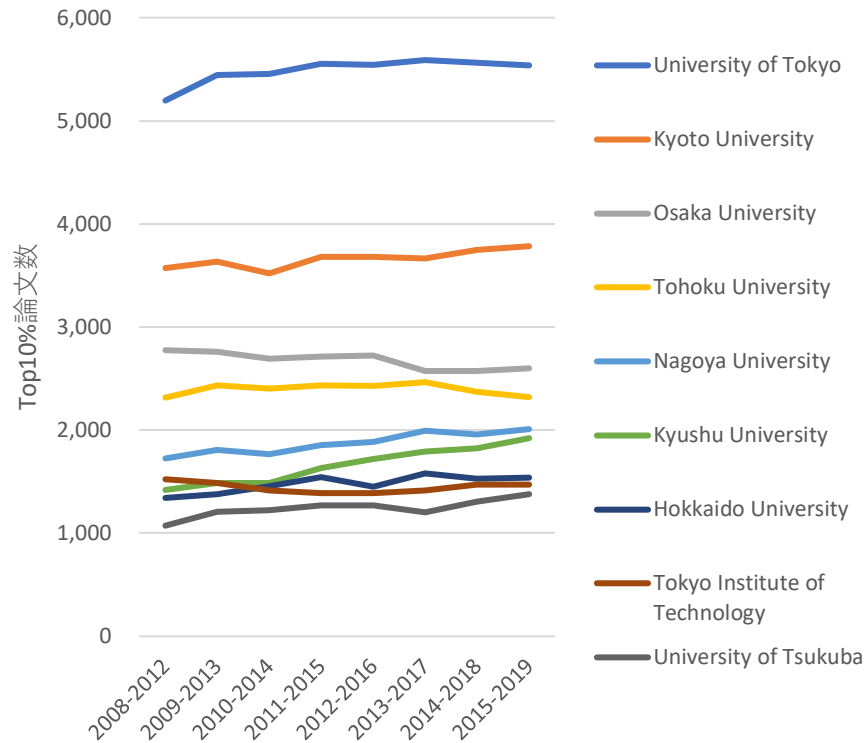
1. 論文定量指標の注意点と日本の研究力の現状
 - 量的指標
 - 質的指標
2. 世界大学ランキングを例にとった日本の大学の分析
3. 果たして論文定量指標(成果)にもとづく資源配分で日本の研究力が高まるのだろうか？

● 拙著「科学立国の危機」、東洋経済新報社、2019年2月を合わせてご参照ください

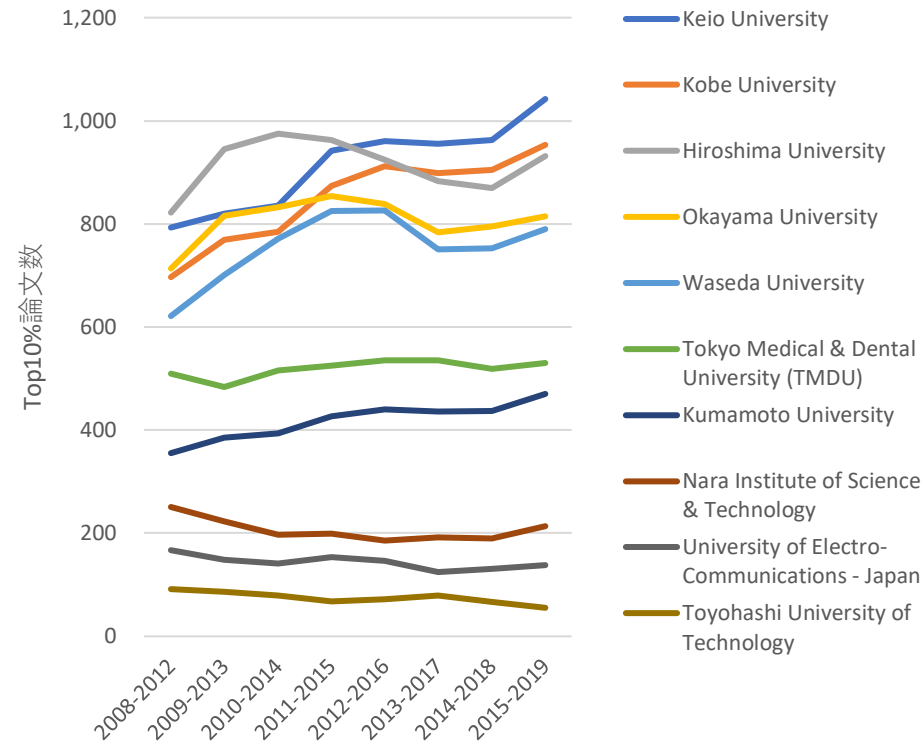
研究大学の 状況

研究大学強化促進事業対象大学のTop10%論文数(整数カウント)

研究大学Top10%論文数



研究大学Top10%論文数



● 上昇している(=“がんばっている”)大学と下降している(=“がんばっていない”)大学があるようだが・・・

注) Schema: Web of Science, Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-06.
InCites dataset updated Jul 29, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

■ 運営費交付金あたりTop10%論文数を成果指標として 各大学に運営費交付金を再配分する政策とは・・・

	運営費交付金1億円 あたりTop10%論文数 (2015-2019)	
University of Tokyo	1.462745	}
Tokyo Institute of Technology	1.455772	
Kyoto University	1.420919	
Nagoya University	1.329039	
Osaka University	1.213548	
Tohoku University	1.045529	
Kyushu University	0.972587	
Kobe University	0.931457	
Hokkaido University	0.87652	
Okayama University	0.872979	
Nara Institute of Science & Technology	0.837764	}
Tokyo Medical & Dental University	0.790944	
University of Tsukuba	0.77945	
Hiroshima University	0.732591	
Kumamoto University	0.675204	
University of Electro-Communications	0.563088	
Toyohashi University of Technology	0.310606	

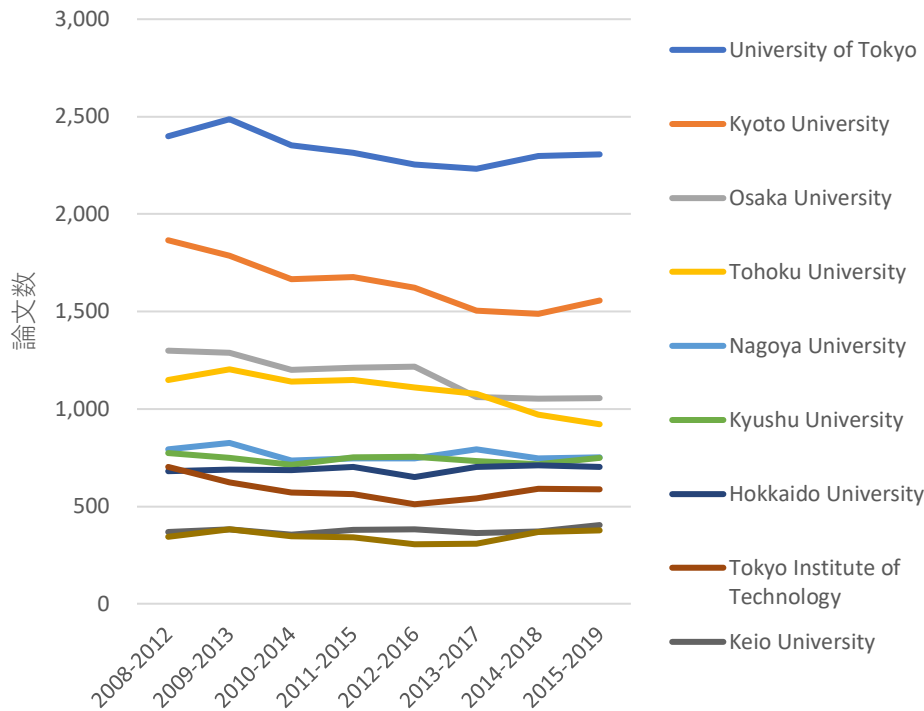
- “生産性”の高い
(=“がんばっている”)旧帝大や東工大に、下位の
(=“がんばっていない”)大学の運営
費交付金を削って、
資源移動することを意味する。
- はたして、それで、
全体の研究力が
高まるのだろうか？

注) Top10%論文数(整数カウント)は、前図と同じデータ。運営費交付金は各大学のウェブサイトから2017年値を用いた。

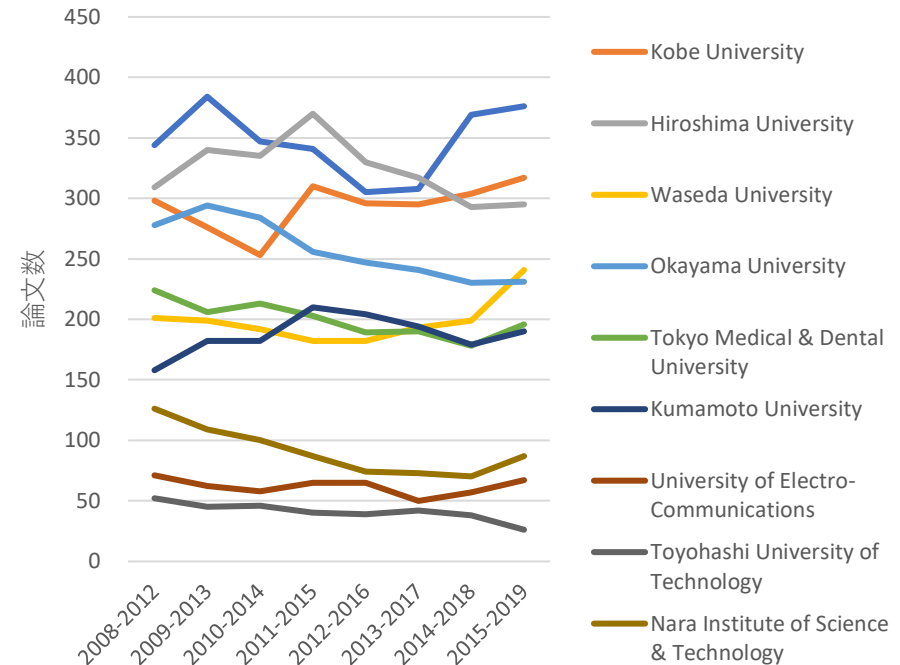
研究大学の 状況

研究大学強化促進事業対象大学の責任著者 Top10%論文数

研究大学Top10%論文数（責任著者カウント）



研究大学Top10%論文数（責任著者カウ
ント）

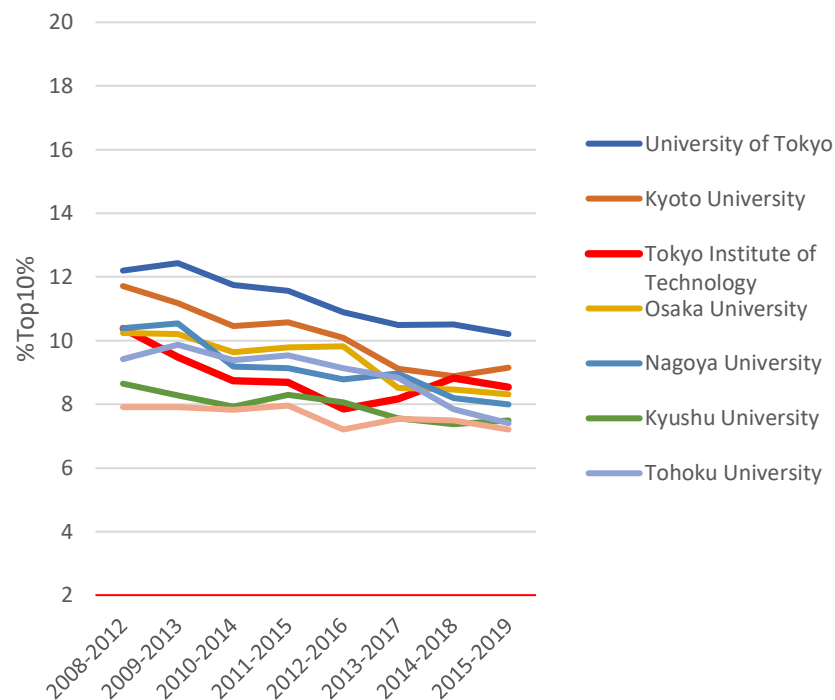


● 論文カウント法を責任著者カウントに変えると、多くの大学が下降基調である。

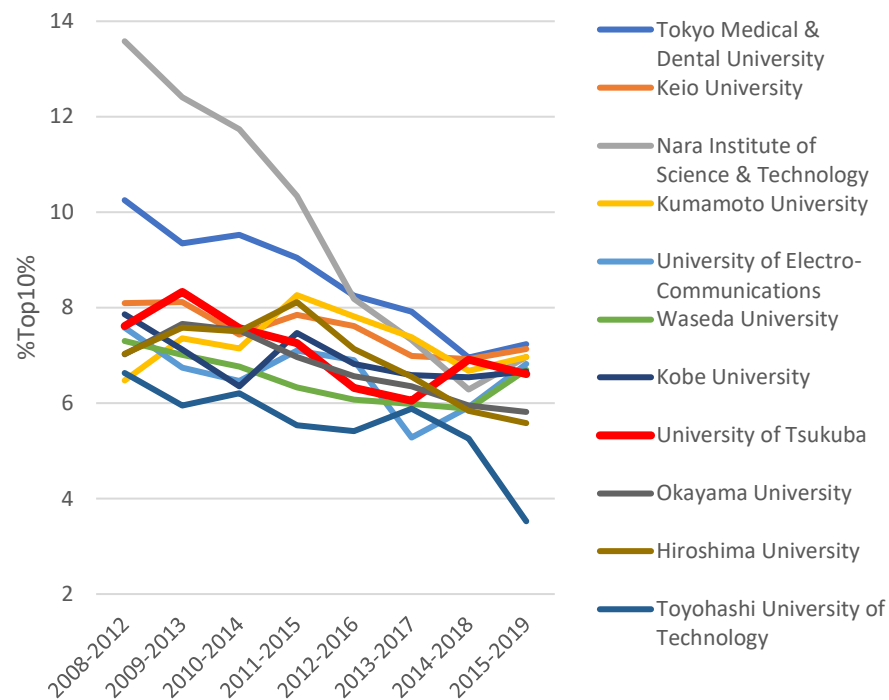
注) Schema: Web of Science, Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-06.
InCites dataset updated Jul 29, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

■ 研究大学強化促進事業対象大学の責任著者論文%Top10%

大規模研究大学責任著者論文%Top10%



主要大学責任著者論文%Top10%



● 責任著者カウントの%Top10%では、東工大や筑波大等は踏みとどまっているようであるが、ほとんどが下降基調である。

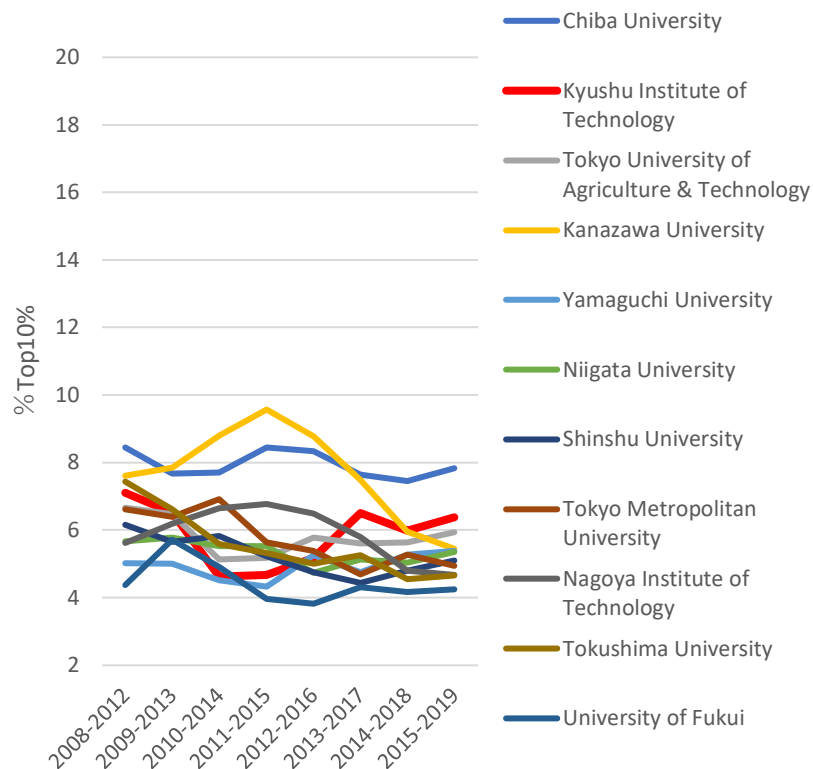
注) Schema: Web of Science, Author Position (2008-2020): [Corresponding]

Document Type: [Article, Review], Exported date 2020-08-06. InCites dataset updated Jul 29, 2020. Includes Web of Science content indexed through Jun 30, 2020.

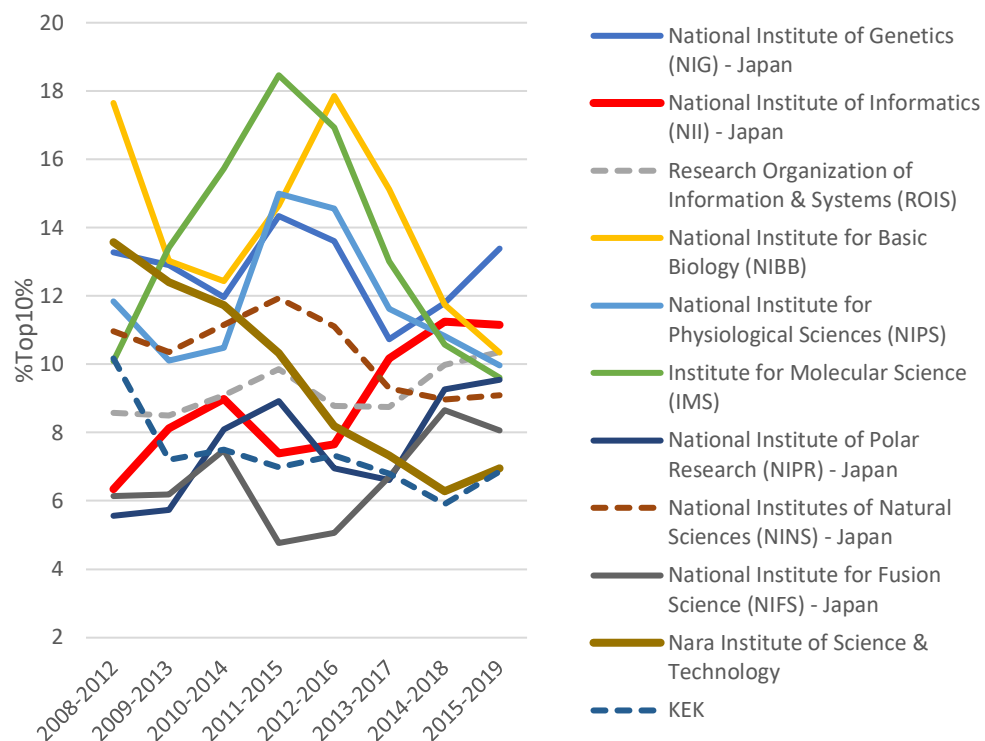
研究大学の 状況

日本の研究コンソーシアム参加大学・共同利用機関 法人の責任著者論文%Top10%

研究コンソ大学責任著者%Top10%



共同利用機関法人責任著者%Top10%

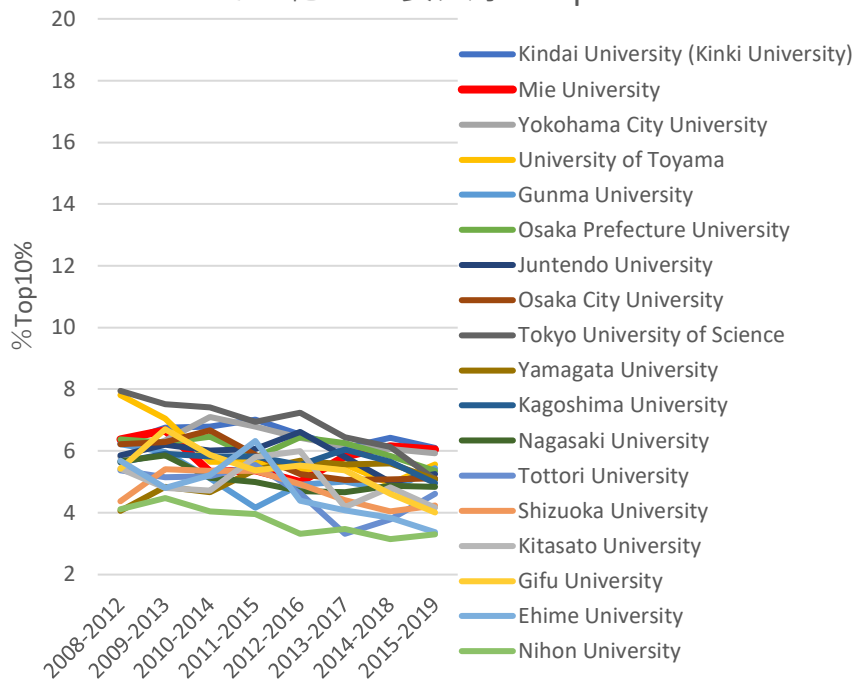


- やはり、一部を除いてほとんどの大学は下降基調
- 研究所は変動は激しいが、全体として大学よりも高値。

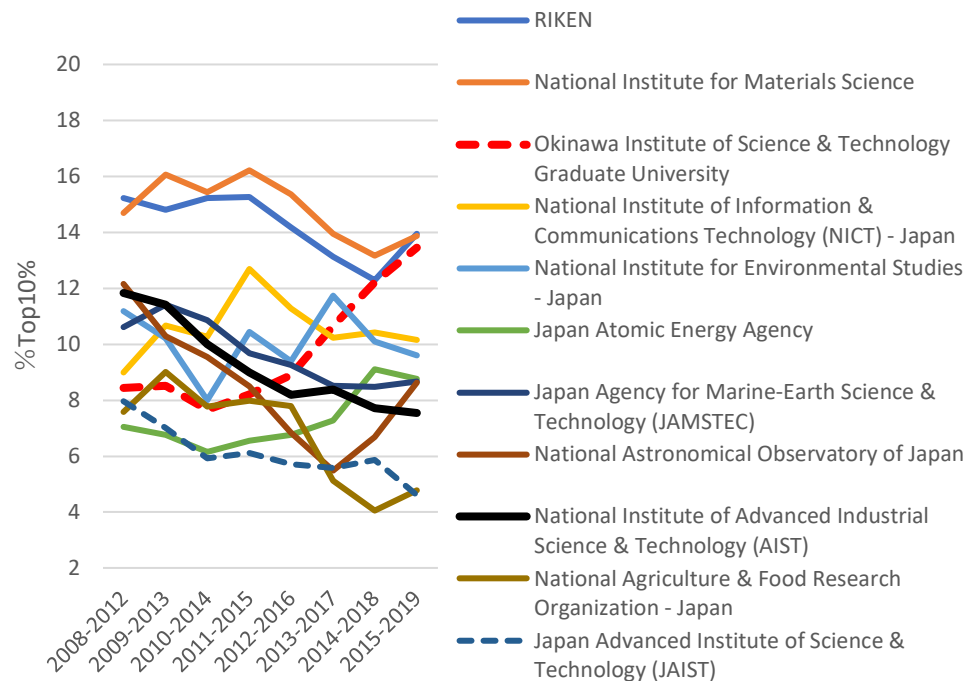
研究大学の 状況

■ 日本の主要大学・研究開発法人・大学院大学の責任著者論文%Top10%

その他の主要大学%Top10%



主要研究機関責任著者%Top10%



- 研究大学も、それ以外の大学・研究所も、**ごく一部を除いて下降基調であり総崩れ**の感を否めない。
- その中で、沖縄科学技術大学院大の上昇が注目される。

■ 欧州諸国がRPBF(Research performance-based funding to the universities)を導入

No RPBF		ブルガリア、スペイン、ハンガリー、アイルランド、ルーマニア、スロベニア、ギリシャ スイス、米国、(中国)
Limited RPBF		ドイツ、オーストリア、オランダ
RPBF	Quantitative formula with Bibliometric assessment	ベルギー、チェコ、デンマーク、スロバキア、スウェーデン、フィンランド、ポーランド、ノルウェー、オーストラリア、ニュージーランド
	Peer review (定量指標との併用も含む)	英国、フランス、イタリア、ポルトガル

- 論文定量指標について、多くの議論があるが、欧州の多くの国が、論文定量指標を計算式に組み入れた資源配分に踏み切っている。

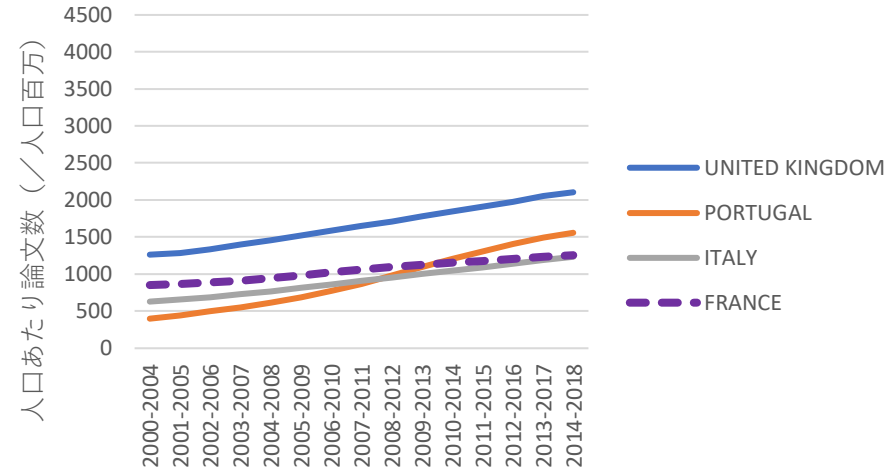
注) Koen Jonkers & Thomas Zacharewicz: Research Performance Based Funding Systems: Comparative Assessment. European Union, 2016を参考にして豊田が作成

研究成果基準 資源配分

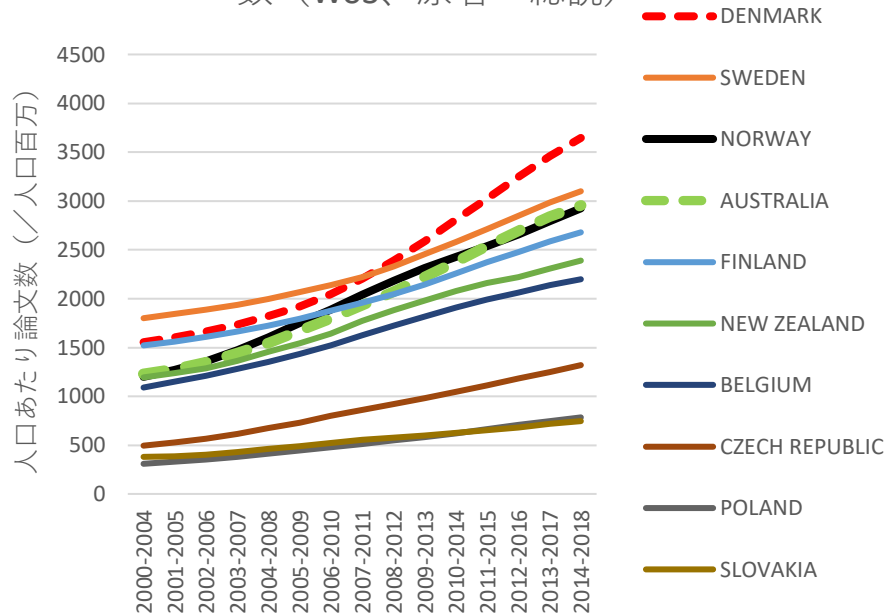
注) 2020年8月6日InCitesより論文データ入手。分野分類WoS、文献種原著、総説、2015-2019, 5-Year Trend。

■ RPBFを導入した国は論文数が右肩上がりであり、特に、デンマーク、オーストラリア、ノルウェーなどは急上昇。果たしてRPBFの効果なのか？

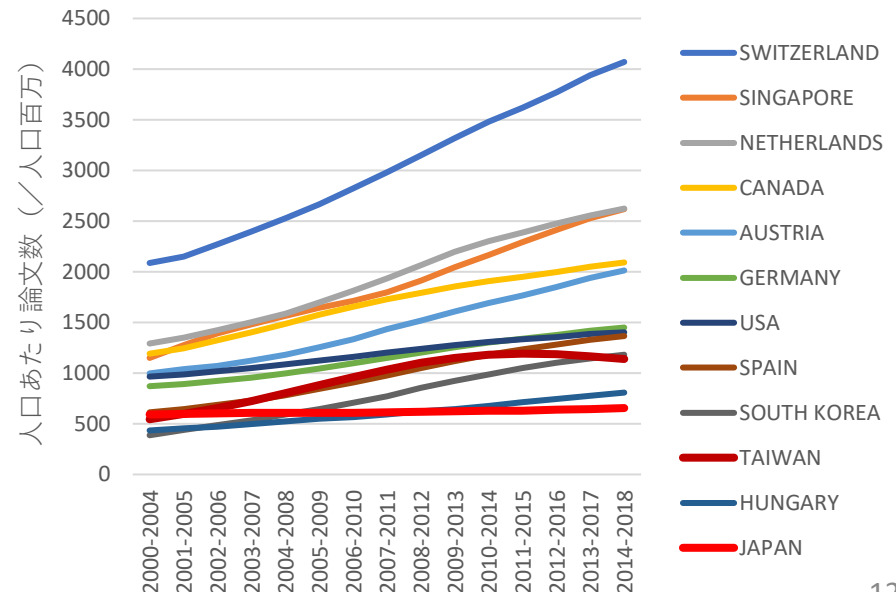
RPBF(Peer)導入4か国人口のあたり論文数
(WoS、原著・総説)



RPBF(Metrics)導入10か国の人口あたり論文数 (WoS、原著・総説)



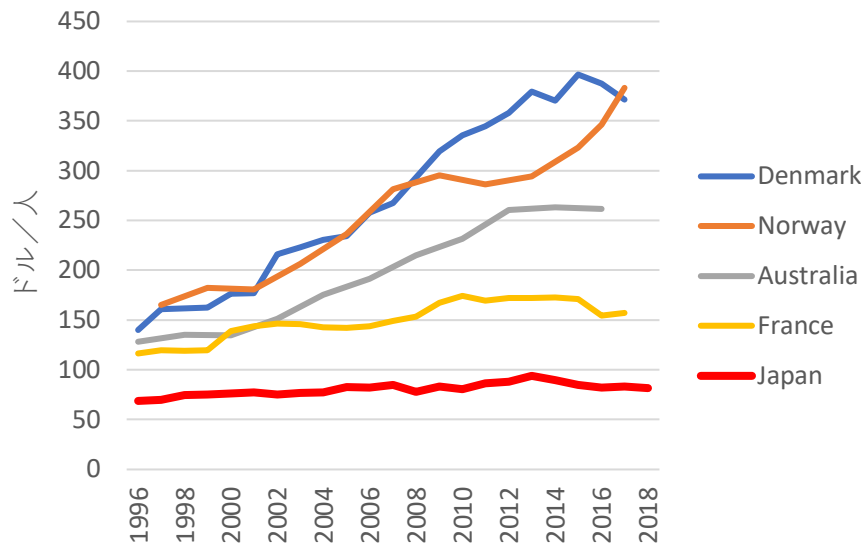
Limited or No RPBF主要国の人口あたり論文数 (WoS、原著・総説)



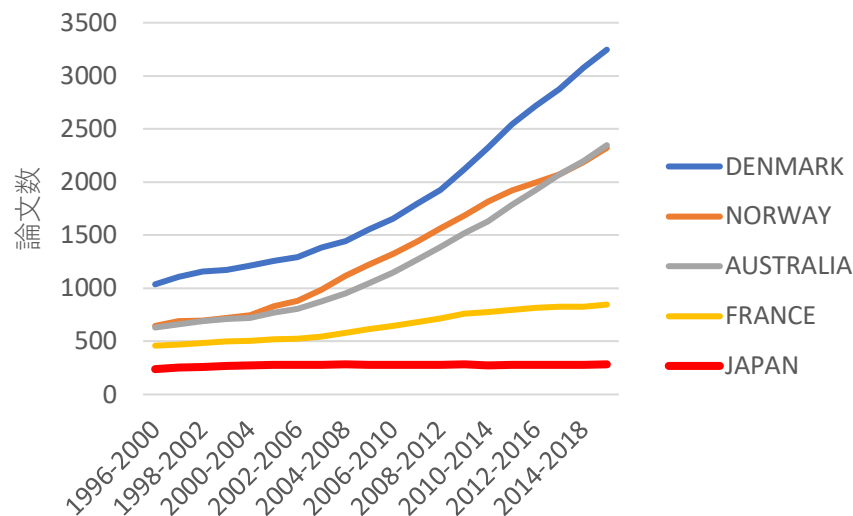
研究成果基準 資源配分

- RPBF(Metrics)を導入したデンマーク、オーストラリア、ノルウェーは(Top10%)論文数が急上昇しているが、政府から大学への研究資金も急上昇。フランスもRPBF(Peer)を導入しているが、政府から大学への研究資金が伸び悩み、(Top10%)論文数も伸び悩んでいる。

人口あたり政府から大学への研究資金



人口あたりTop10%論文数 (WoS、原著・総説、
整数カウント)

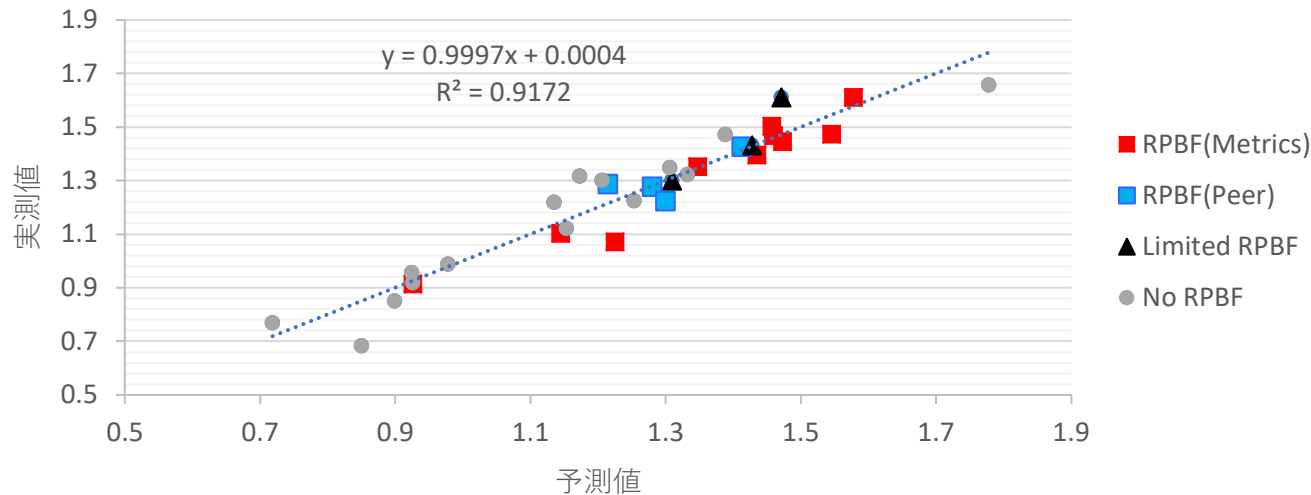


- 現時点では、RPBFが有効であるというエビデンスは得られず、公的研究資金の減や停滞による研究競争力低下をカバーできる手段とは考え難い。

研究成果基準 資源配分

■ 国レベルのCNCIは青年人口あたり論文数、国際共著率、論文数で9割が決定されるが、RPBF導入の重回帰式への有意の影響は観察されず、現時点ではRPBFの効果は明らかではない。

青年人口あたり論文数、論文数、国際共著率によるCNCIの重回帰予測へのRPBFの影響(2015-2019)



注) 2020年8月6日InCitesより論文データ入手。分野分類WoS、文献種原著、総説、2015-2019, 5-Year Trend。人口はWHOより入手。青年人口は20-24歳人口、重回帰分析はCollege Analysis v7.6による。

CNCIの大きい順	RPBF
スイス	Limited
オランダ	Metrics
デンマーク	Metrics
ベルギー	Metrics
スウェーデン	
アイルランド	Metrics
フィンランド	Metrics
ノルウェー	Limited
オーストリア	Peer
英国	Metrics
オーストラリア	Metrics
ニュージーランド	
カナダ	
米国	
イスラエル	
ギリシャ	Limited
ドイツ	Peer
イタリア	Peer
フランス	
スペイン	Peer
ポルトガル	
ハンガリー	
チリ	Metrics
スロバキア	Metrics
チェコ	
中国	
韓国	
日本	Metrics
ポーランド	
メキシコ	
トルコ	
ロシア	

CNCI	偏回帰係数	標準化係数	標準誤差	t検定値	自由度	確率値	95.0%下限	95.0%上限	相関係数	偏相関係数
論文数/1000	0.0002	0.3036	0	4.8891	28	0	0.0001	0.0002	-0.067	0.679
国際共著率	0.0106	0.5544	0.0016	6.493	28	0	0.0072	0.0139	0.807	0.775
青年人口あたり論文数	0.0017	0.5559	0.0002	7.148	28	0	0.0012	0.0021	0.881	0.804
切片	0.387	0	0.0767	5.046	28	0	0.2299	0.5441		
	R	R^2	調整済R	調整済R^2	有効性F値	有効性p値				
	0.958	0.917	0.953	0.908	103.0933	0				

■ NATURE NEWS 28 FEBRUARY 2020
China bans cash rewards for publishing papers

- 中国政府は2020年2月下旬、研究者や大学評価、そして将来的には予算配分の判断において、SCI関連指標を過度に利用することを規制すると通知。
- 中国教育部および科学技術部が共同で発した10項目からなる通知には、学術機関に対して、
 - 1) SCI論文数を中心とした研究者および部局評価を慎むこと、
 - 2) SCI論文の発表実績が少なくても、学位や昇進の妨げになるべきではないこと、
 - 3) SCI論文を発表した研究者に対する報奨金の付与を学術機関はやめるべきことなどを求めている。

- 欧州では、論文定量指標(Metrics)を研究評価に使うことの是非について賛否両論の議論が続く中で、相当数の国がRPBFを導入したが、今回、今まで“現金な”Metrics評価を行ってきた中国が、逆方向の方針をうち出したことは注目される。

■ まとめ(私見)

- 論文定量指標は、限界を熟知した慎重な取り扱いのもとで、研究力のトレンドやマクロの分析には有用であり、注目度が研究環境を鋭敏に反映する指標である可能性が示唆された。
- しかし、定量指標では測れない質の存在や、各種の無視できない変動要因から、個別の大学や人事の評価(評定)についてはあくまで参考値として、人間(ピア)による評価を組合わせるべきである。ただし、それをもってしても研究力を厳密に測れるわけではなく、魔法の数字(評価の王道)は存在しないと思われる。
- また、FTEの考え方で推定した行政コストと高注目度論文数は大学間で強く相関し、大規模大も中小規模大も生産性に大きな差はないことから、一律の評定基準にもとづいて資源を大学間で傾斜再配分しても、全体として研究力が高まるとは考え難い。
- さらに、日本の大学は一部を除いて、注目度で測れる“質”について総崩れとも思われる状況であり、この全体的な劣化状況を、大学間の機械的な資源移動により解決できるとも考え難い。

- 研究力向上の基本は、いかに適性ある人財をジェンダーや人種等を問わず世界から発掘し、育て、良い研究環境を与えるかに尽きると思われる。その上で、地域や日本固有の課題を含めた(必ずしも被引用数にこだわらない)、国民にとって価値ある研究を多様に推し進めることが肝要と思われる。もちろん、その価値と研究成果について、血税を支払っている国民に対して納得できる形で定量的・定性的に説明しなければならない。(この際、結果として得られた注目度指標を使うことは良いことであると思われる。)
- そして、各大学の置かれた固有の環境の中で、適切なデータや指標にもとづく要因分析と評価(アセスメント)のもとに成果の開発(Performance Development)に取り組もうとする大学に対して、必要な資源を支援することが基本と思われる。(すでに行われている政策と思われるが・・・)
- また、基盤的研究資金の減が、他の手段では代替困難な甚大な量的・質的研究力低下を招くことは、わが国や台湾の事例で自明である。人口減少下においても、少なくとも、人口またはGDPあたりの公的研究資金を先進国レベルに保つ必要がある。