

2024年1月24日  
「今後の医学教育の在り方に関する検討会」

日本の〔医学〕研究競争力を  
低下させないために

鈴鹿医療科学大学  
豊田長康

# お伝えしたいこと

1. 日本の研究競争力の急落
2. 2008年以降の日本の医学研究力の現状
3. 因果推論に基づくEBPMの重要性
4. 研究の質×量を決める原因
5. 日本の研究競争力低下の原因
6. 日本の（臨床）医学研究について

# 分析方法（データ入手元）

## ◆論文データ

- Clarivate社 **Web of Science Core Collection** のデータを、分析ツール **InCites Benchmarking & Analytics**（以下InCites）を用いて分析
- **無作為化比較試験**（randomized controlled trial: **RCT**）については **PubMed** でRCTとタグ付けられた論文のIDを、InCitesにアップロードして分析

## ◆他のデータ

- OECD.Statの公開データ
- 文部科学省、国立大学法人等からの提供データ

# 本発表で使用した論文指標

## ◆量の指標：論文数

- 1997～2022年：整数カウント、近似分数カウント
- 2008～2022年：責任著者・筆頭著者カウント

## ◆質の指標

- 被引用度(CI)：1論文当たり被引用数
- 相対被引用度(CNCI)：分野、発行年で調整したCIの対世界平均比率
- Top10%論文率：被引用度が上位10%の論文の割合
- Q1論文率：ジャーナル・インパクトファクター(JIF)上位1/4（掲載論文の被引用度が高く定評ある学術誌）に掲載された論文の割合

## ◆質 × 量の指標

- Top10%論文数：被引用度が上位10%の論文数
- Q1論文数：JIF上位1/4の学術誌に掲載された論文数

## ◆競争力

- 対G6比率：G6諸国（米国、英国、ドイツ、フランス、イタリア、カナダ）に対する比率

# 論文指標の注意点

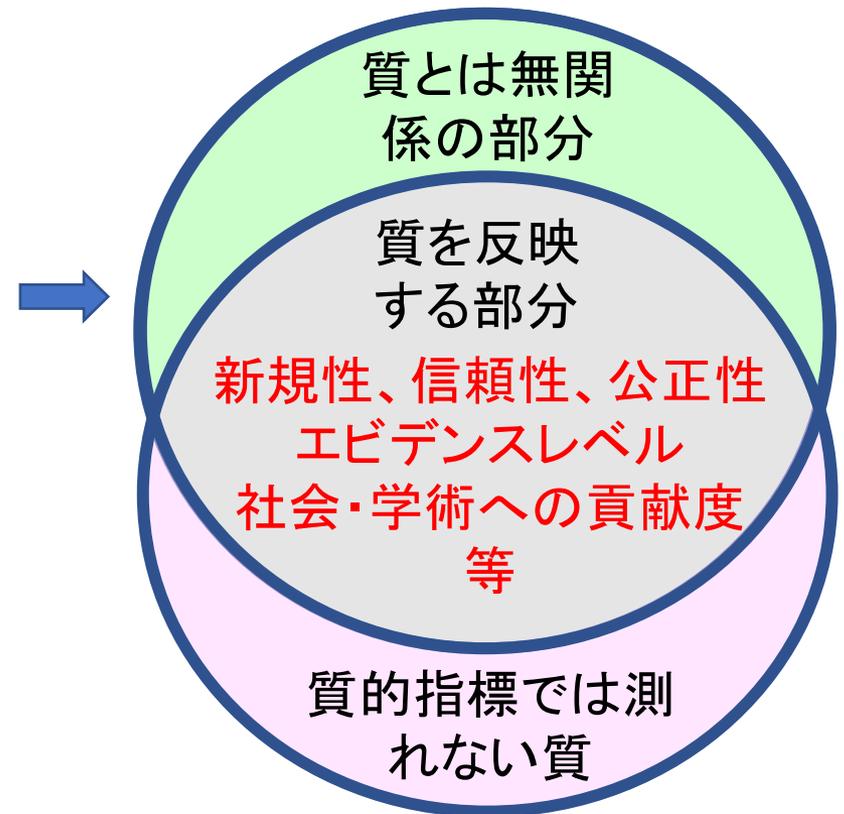
- ◆ データベース（DB）の論文数には、実際の論文数からのズレがある。

✓ 実際の論文数が変わらなくても、DBの論文が増えることもあるし、減ることもある。

- ◆ 質的指標には、質とは無関係の部分と、質を反映する部分があり、また、質的指標では測れない質もある。

✓ 真の質を反映する部分の見極めが大切

- ◆ この他、多数の注意すべき点がある。



## ● 量的指標の注意事項（1）

- DBが異なると論文数も異なる。
  - Scopusはできるだけ多くの論文を登録する方針、Web of Scienceは学術誌の質が一定基準を満たした場合に登録。登録論文数に約1.5倍の差がある。
- DBの論文数は学術誌に登録した時に増え、登録されなければ増えない。
  - ある学術誌がDBに登録された場合、登録時点より前に掲載された論文はカウントされない。この場合、実際の論文数が増えていなくてもDBの論文数は増える。
  - 実際の論文数の増加速度に比例して、DBへの学術誌の登録が増えるとは限らない。
- InCitesでは2019年からEarly Access Documentsのカウントが始まりDBの論文数が急増し、2022年には急減。これは実際の論文数の増減ではない。
- 文献種（原著、総説、短報、著書など）の違いに注意
  - DB側が文献種の定義を変えた場合はDBの論文数が変化する。
- 各種の要因による年度間変動があり単年度の時系列グラフはギザギザしている（学術誌側の掲載論文数の変更等によっても変動）。論文産生数が比較的少ない研究機関では年度間変動が大きい。3年移動平均など、トレンドを見る手法がしばしば用いられる。

## ● 量的指標の注意事項（2）

### ➤ 学術分野分類法の違いに注意

- InCitesでは基本的には学術誌単位で分野分類がなされ、Natureなどの一部の総合誌については、論文単位で分類される。Essential Science Indicators (ESI) は学術誌の重複が無いが、他の分類は重複がある。なお、“Citation Topics”については論文単位で分類されている。

### ➤ 学術分野と研究機関の種別、大学の学部・研究科の分野とは必ずしも一致しない。

### ➤ 主として英語論文が登録され、日本語論文は登録されにくい。

- 実際の論文数が増えていなくても論文の英語化が進むことでDBの論文数は増える。

### ➤ 共著論文の重複カウントに注意

- 重複を防ぐ方法として分数カウントがあり、整数カウントよりも実態に近いと考えられる。（なお、InCitesでは分数カウントは提供されていない）
- 責任著者カウントや筆頭著者カウントは、分数カウントに近い値となる。
- 整数カウントで増えていても分数カウントで減っている場合もある。

### ➤ クロスアポイントの重複カウントに注意

- InCitesでは2016年から著者の複数の所属が、それぞれの所属機関の論文としてカウントされ重複が生じている。また、単著論文が筆頭著者カウントでカウントされるようになった。

(参考)

## ◆ 質的指標の注意事項（１）

- DBが異なると質指標が大きく異なることがある。（Web of ScienceとScopusで研究機関の質指標の順位の逆転現象が見られる）
- 被引用数は年々刻々と増加するので、発行年により調整した値で比較される。発行されて間もない論文の被引用数の評価は困難。
- 分野により被引用数は異なる。論文が多く産生される分野ほど被引用数は多くなる。相対被引用度（CNCI、FWCI）など、多くの指標で分野による調整がなされているが、どの分野分類法を用いるかにより、有利・不利が生じる。
- 相対的な値なので、近年、中国など新興国の被引用数の急増により、先進国の値が低下する傾向がある。
- 被引用数が早く減衰する分野（論文）と長く引用される分野（論文）がある。
- 1論文当り、または1研究者当りの被引用数はべき乗分布を示す。（ベストセラーの本の売り上げが極端に多くなるのと同じ現象）
- 特に中小規模の研究機関では、被引用数の多い1つの論文の存在で、機関全体の相対被引用度に大きな影響を与えることがある。
- Top10%論文率では、1つの論文の存在で大きく左右されることはなくなるが、被引用数の多い論文を複数産生する1人の研究者の存在で研究機関全体の値が大きく左右されることがある。

(参考)

## ◆ 質的指標の注意事項（2）

- 論文発行年から間がないと、Top10%のカットオフ値前後の被引用数が少なく（10～20程度）、ちょうど10%で切ることができず、9%台で切ることになるので値が小さくなる。（これを補正したものがNISTEPのTop10%補正論文数）
- InCitesでは論文発行年から直近まで被引用数をカウントして相対被引用度等を計算する方法と、5年間の被引用数をカウントする方法がある。直近まで被引用数をカウントして計算する場合、過去の相対被引用度等が変化することに注意。5年間の被引用数をカウントする場合、5年間の被引用数の合計を5年間の論文数の合計で割るので、最も早い発行年の論文の被引用数が相対被引用度の値に大きく影響する。また、Top10%を計算する場合、最も早い発行年の論文にはTop10%より低レベルの論文も含まれ、直近の発行年の論文はTop10%よりも高レベルの論文が含まれることになる。
- 整数カウントでは国際共著の重複カウントによって被引用数が増幅され、小さく分かれた地域ほど高く、地域をまとめると低くなる傾向があり、適切な質の評価が困難
- InCitesの整数カウントで、日本の最近5年間（2018～22年）のCNCI（0.93）は208カ国中187位。「1」が世界平均値（Global Baseline）とされているが、世界各国のCNCIの算術平均ではなく、世界の全被引用数を全論文数で割った値であることに注意（国際共著の重複がなくなる）。世界平均値の「1」となるのは、Slovakiaの172位。なお、責任著者カウントでは日本のCNCI(0.71)は105位。世界平均値「1」はCyprusの41位であった・

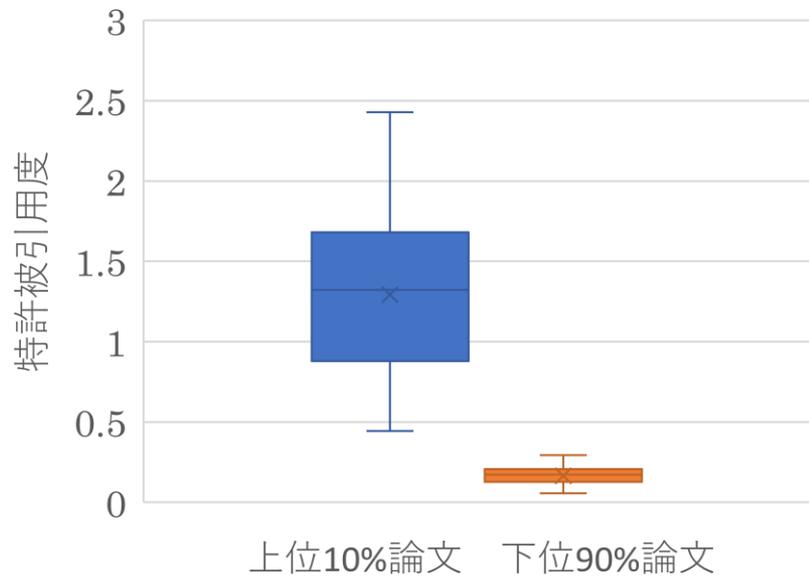
## ◆ 質的指標の注意事項 (3)

- 総説、ガイドライン、方法論（タンパク質定量法のLawry法など）等で被引用数が多くなりやすい。
- 著者数が多い論文ほど被引用数が多くなりやすい。
- 自国引用傾向、特定国引用傾向がある。
  - 超大国（中国、米国など）の研究者や研究機関は被引用数が多くなりやすく有利。中国に引用されると有利。
  - 特定国引用傾向は、西欧諸国＋米加豪、西南アジア諸国（エジプト、パキスタンなど）で見られる。
- 共著論文で被引用数が多くなりやすい。（研究機関内論文＜国内共著＜国際共著）
  - EU諸国などの国際共著率を容易に高くできる国々で有利
- 被引用数の多くなりやすい国（中国、米国、EUなど）の論文に名前を連ねると、被引用数が多くなりやすい。例えば、クロスアポイントで米国の研究者を客員教員に招くと、その大学全体のTop10%論文数が急増することがある。
- 国際共著論文は被引用数が多くなりやすい。特に、多くの国を巻き込んだ国際多施設共同研究で被引用数が多くなりやすい。ただし、“真の質”が高いことによる効果に加えて、自国引用傾向と関係国引用傾向で被引用数が多くなりやすい可能性もある。
- 医学分野では企業共著論文の被引用数が多くなりやすい。
- 臨床医学ではランダム化比較試験（RCT）の被引用数が多くなりやすい。
- クラリベイト引用栄誉賞受賞者419人のうち74人(17.6%)がノーベル賞を受賞。しかし、2023年度のカタリン・カリコ氏のような場合は、被引用数では予想ができない。

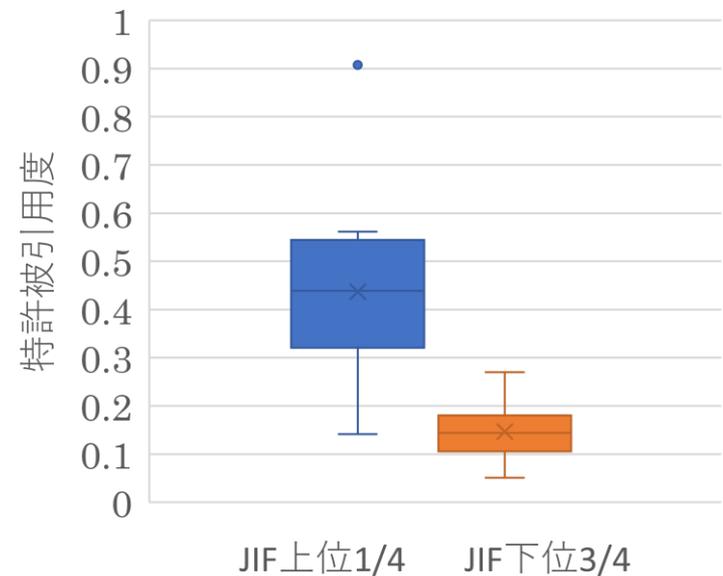
- **Top10%論文**は「特許」に引用される確率も約10倍高く、**Q1論文**は約4倍高い。

➤つまり、イノベーションへの貢献度が高い。

上位10%論文と下位90%論文の特許被引用度  
(2008-12年論文)



JIF上位1/4論文と下位3/4論文の特許被引用度  
(2008-12年論文)



➤ なお、**Top10%論文数**と**Q1論文数**は、特性に違いはあるが、概ね正相関する。

注) 2024年1月14日InCitesより抽出。分野分類法：ESI全分野、文献種：原著、責任著者カウント、2008 - 12年、論文数上位13カ国のデータ（米、中、日、独、英、仏、加、印、伊、韓、西、伯、豪）。

- 日本のTop10%論文数（質×量の指標）は過去最低の13位に！！イランにも抜かれる。（科学技術指標2023より、自然科学系分野、分数カウント）

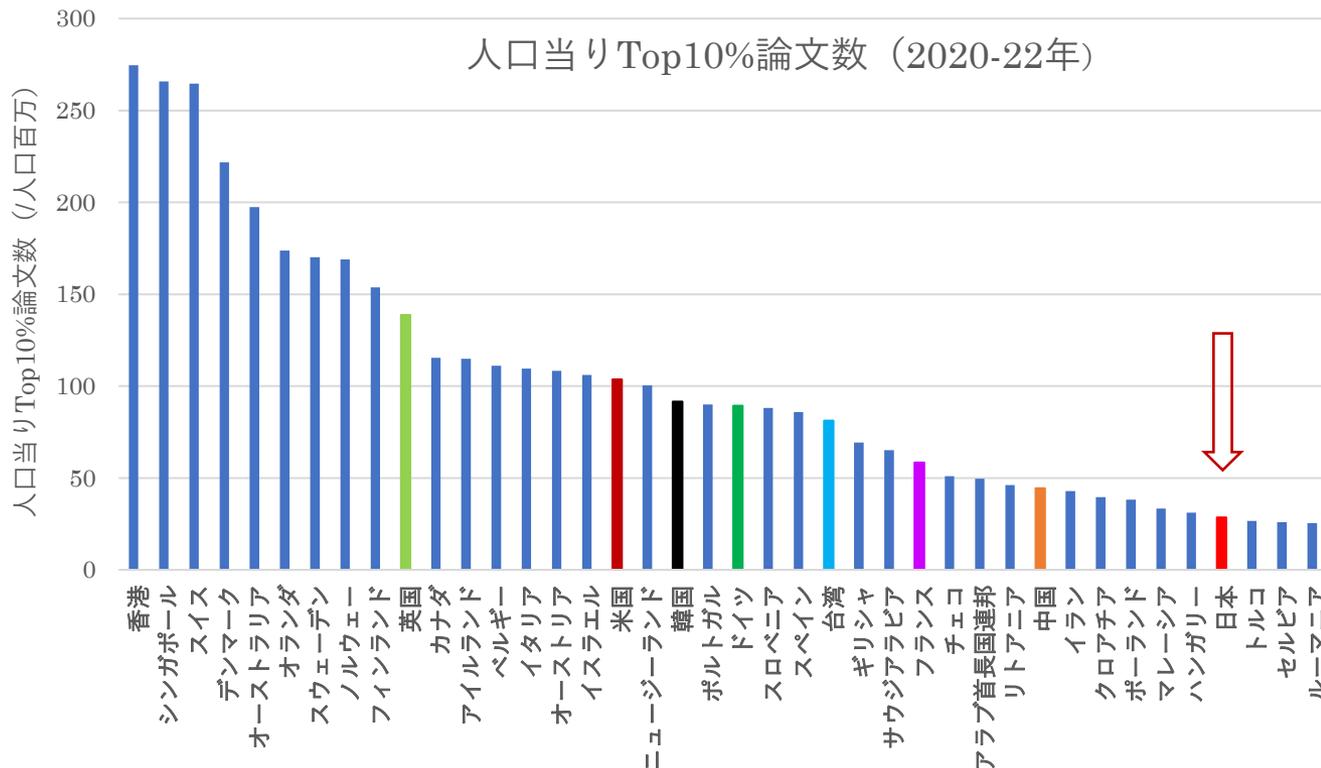
全分野	1999 - 2001年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	30,599	41.4	1
英国	6,048	8.2	2
ドイツ	5,032	6.8	3
日本	4,443	6.0	4
フランス	3,589	4.9	5
カナダ	2,806	3.8	6
イタリア	2,154	2.9	7
オランダ	1,819	2.5	8
オーストラリア	1,713	2.3	9
中国	1,493	2.0	10
スペイン	1,464	2.0	11
スイス	1,321	1.8	12
スウェーデン	1,229	1.7	13
韓国	805	1.1	14
インド	730	1.0	15
デンマーク	716	1.0	16
ベルギー	697	0.9	17
イスラエル	694	0.9	18
台湾	612	0.8	19
フィンランド	561	0.8	20
オーストリア	445	0.6	21
ロシア	432	0.6	22
ブラジル	427	0.6	23
ノルウェー	361	0.5	24
シンガポール	308	0.4	25

全分野	2009 - 2011年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	37,528	33.1	1
中国	10,583	9.3	2
英国	7,552	6.7	3
ドイツ	6,699	5.9	4
フランス	4,674	4.1	5
日本	4,355	3.8	6
カナダ	4,188	3.7	7
イタリア	3,516	3.1	8
オーストラリア	3,207	2.8	9
スペイン	3,090	2.7	10
オランダ	2,775	2.4	11
インド	2,190	1.9	12
韓国	2,160	1.9	13
スイス	1,870	1.7	14
スウェーデン	1,326	1.2	15
台湾	1,306	1.2	16
ベルギー	1,177	1.0	17
ブラジル	1,074	0.9	18
デンマーク	986	0.9	19
イラン	914	0.8	20
シンガポール	878	0.8	21
トルコ	824	0.7	22
イスラエル	767	0.7	23
オーストリア	696	0.6	24
ポルトガル	616	0.5	25

全分野	2019 - 2021年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	54,405	28.9	1
米国	36,208	19.2	2
英国	8,878	4.7	3
ドイツ	7,234	3.8	4
イタリア	6,723	3.6	5
インド	6,031	3.2	6
オーストラリア	5,186	2.8	7
カナダ	4,632	2.5	8
フランス	4,210	2.2	9
韓国	4,100	2.2	10
スペイン	3,987	2.1	11
イラン	3,770	2.0	12
日本	3,767	2.0	13
オランダ	2,866	1.5	14
ブラジル	2,177	1.2	15
スイス	2,125	1.1	16
トルコ	1,726	0.9	17
サウジアラビア	1,672	0.9	18
スウェーデン	1,560	0.8	19
シンガポール	1,495	0.8	20
エジプト	1,454	0.8	21
パキスタン	1,425	0.8	22
台湾	1,413	0.7	23
ポーランド	1,360	0.7	24
ベルギー	1,351	0.7	25

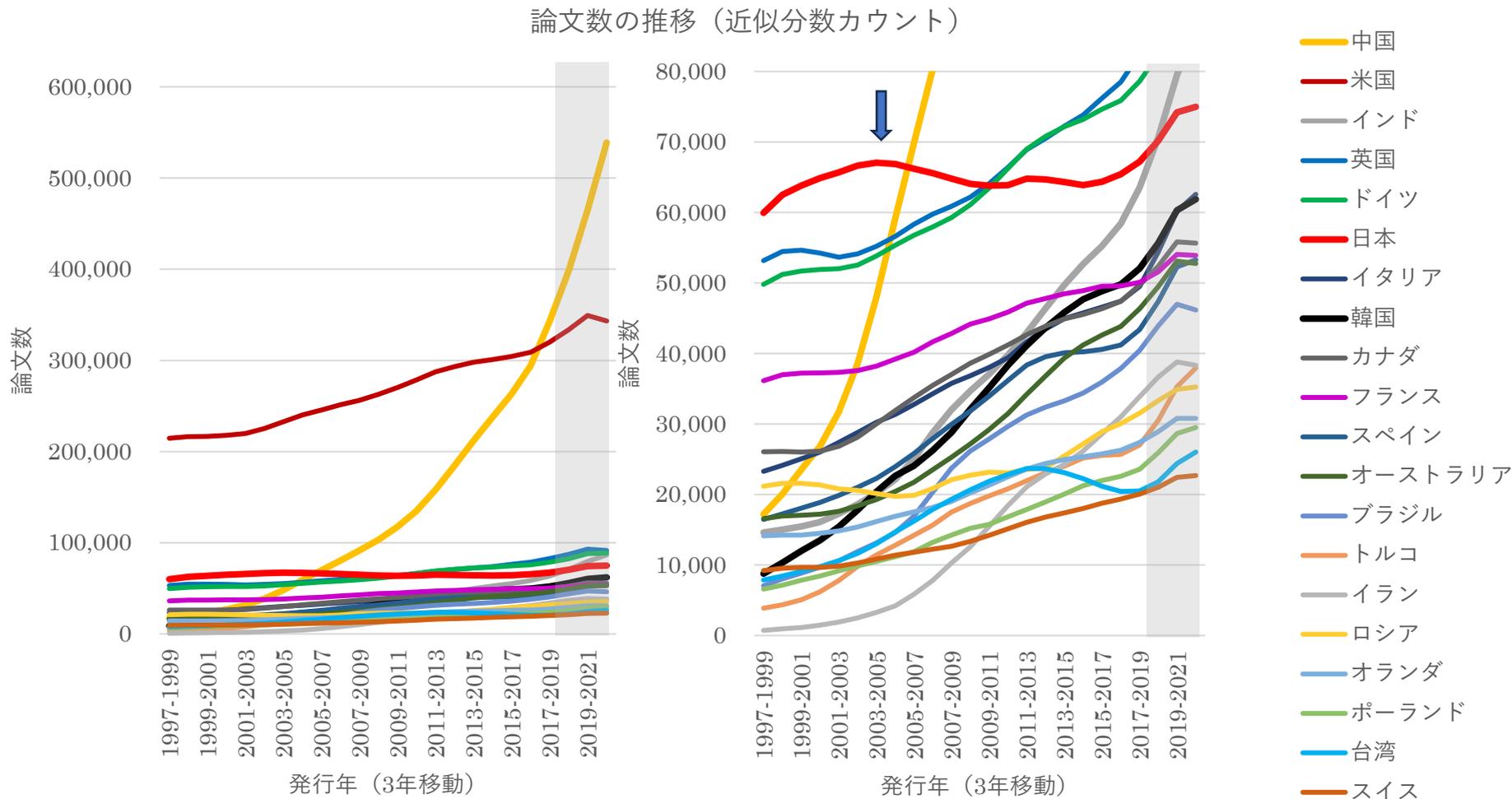
● 日本の人口当りTop10%論文数の順位は**37位**（2022年論文数3,000以上の57カ国中）

➤ 国民1人当りGDPと同様に人口当りTop10%論文数の順位、つまり**競争力**は、資源の少ない日本がイノベーションで生きていくために重要な指標。相手国よりもイノベーションで優れていないと買ってもらえない。韓国がドイツを追い抜いた一方で、日本は**開発途上国**レベル。



注) 2023年7月1日InCitesより抽出。分野分類法：ESI全分野、文献種：原著、責任著者カウント、発行年2020 - 22年、2022年論文数3,000以上の57カ国

● 日本の論文数（量の指標）が減り始めたのは2004年頃。中国が他を圧倒。インド、韓国が急伸

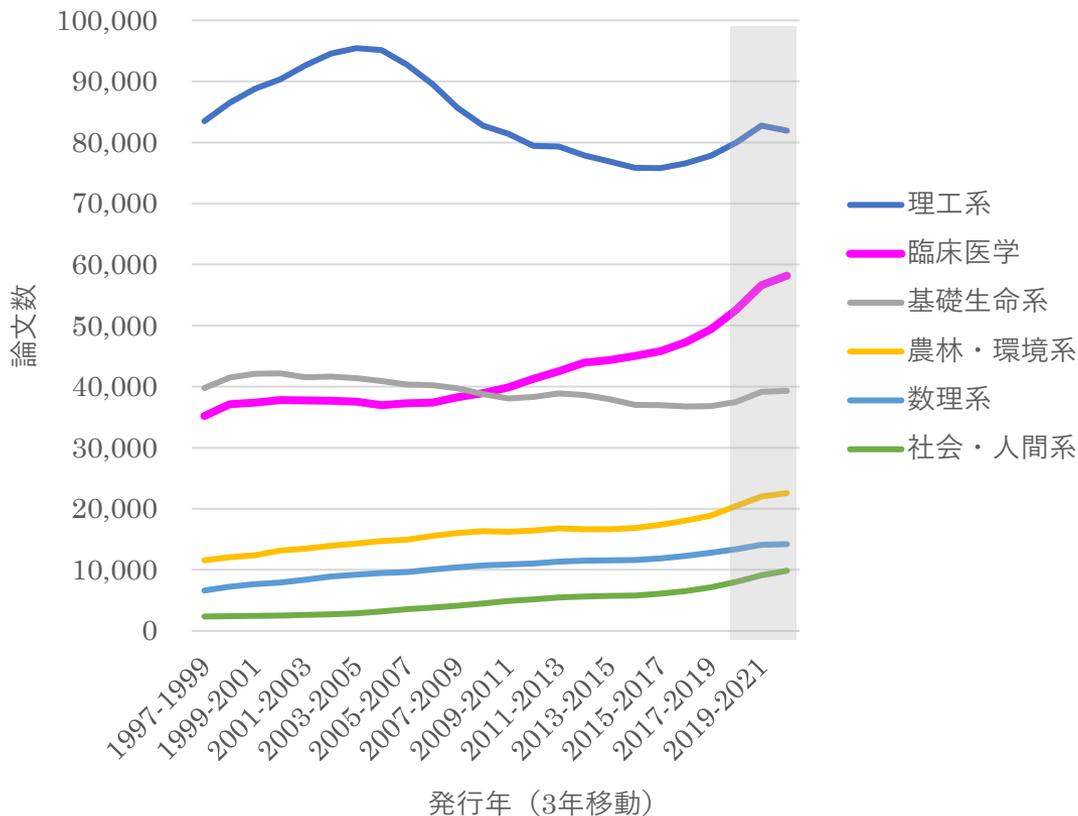


注1) 2024年1月12日InCitesより抽出。分野分類法：ESI全分野、文献種：原著、近似分数カウント：国内論文数+国際共著/2、3年移動平均値

注2) 直近の論文数の急上昇は2019年からDBにEarly Access documentsが加えられた影響により、必ずしも実論文数の増減を反映しない。

● 分野別論文数では、理工系、基礎生命系が減少。臨床医学は停滞していたが2010年以降増加に転じる。

日本の分野別論文数の推移（近似分数カウント）

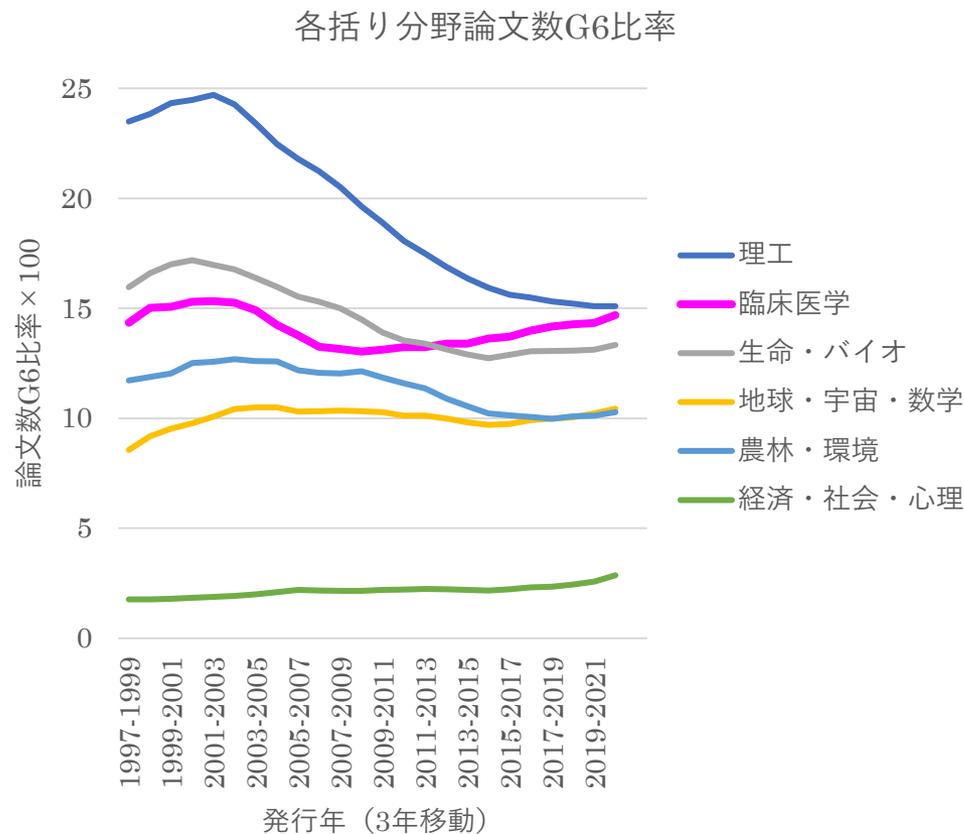
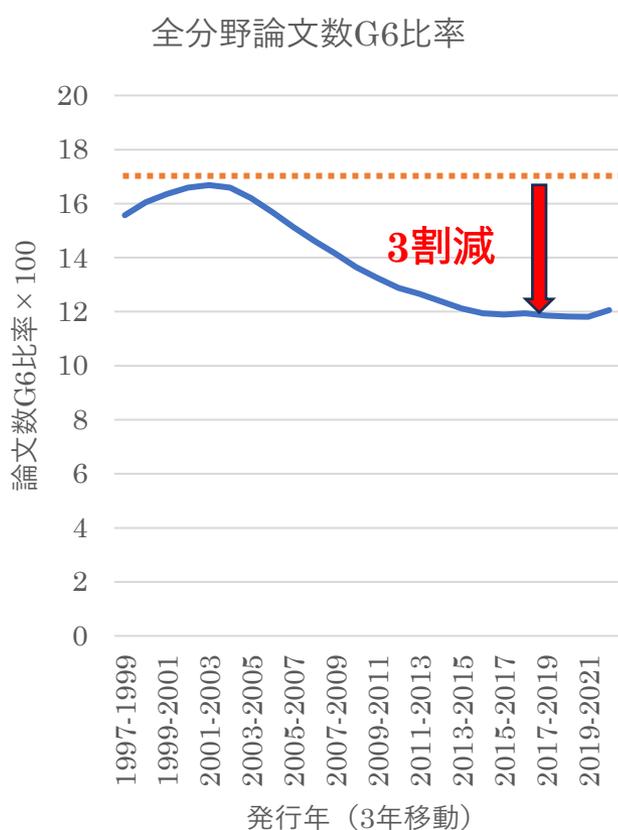


括り分野	ESI分類
理工系	化学
	物理学
	工学
	材料科学
	計算機科学
臨床医学	臨床医学
基礎生命系	神経・行動学
	生物・生化学
	分子生物・遺伝学
	薬・毒物学
	免疫学
	微生物学
	農学
農林・環境系	動植物学
	環境・生態学
	地球科学
数理系	数学
	宇宙科学
	精神・心理学
社会・人間系	社会学
	経済学

注1) 2024年1月12日InCitesより抽出。分野分類法：ESI21分野、文献種：原著、近似分数カウント：国内論文数+国際共著1/2、3年移動平均値

注2) 直近の論文数の急上昇は2019年からDBにEarly Access documentsが加えられた影響により、必ずしも実論文数の増減を反映しない。

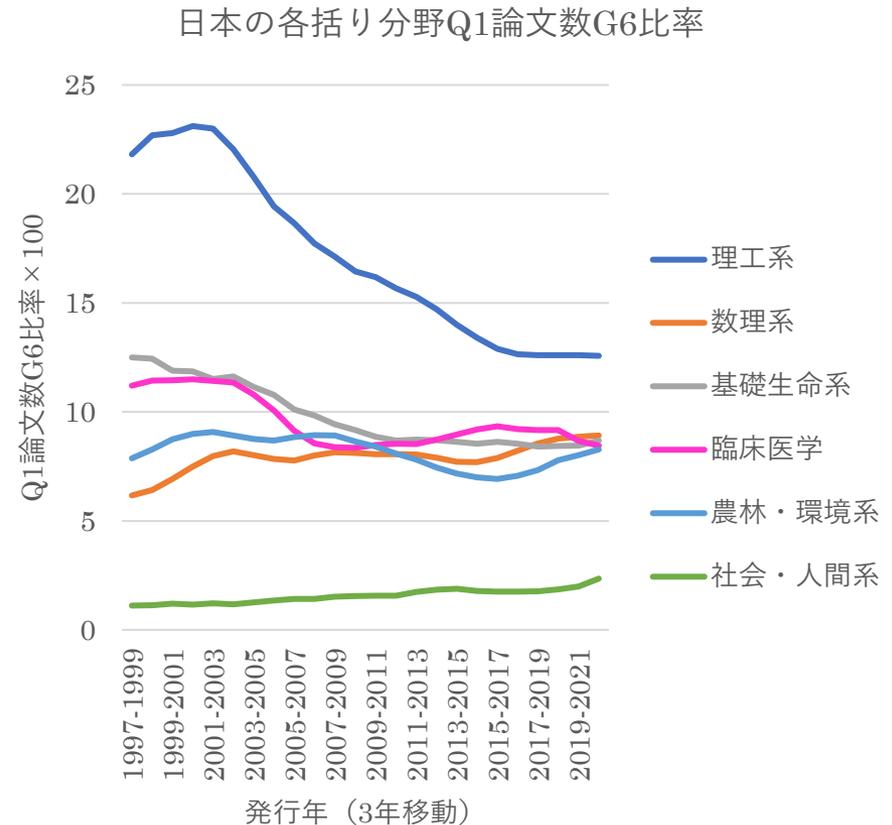
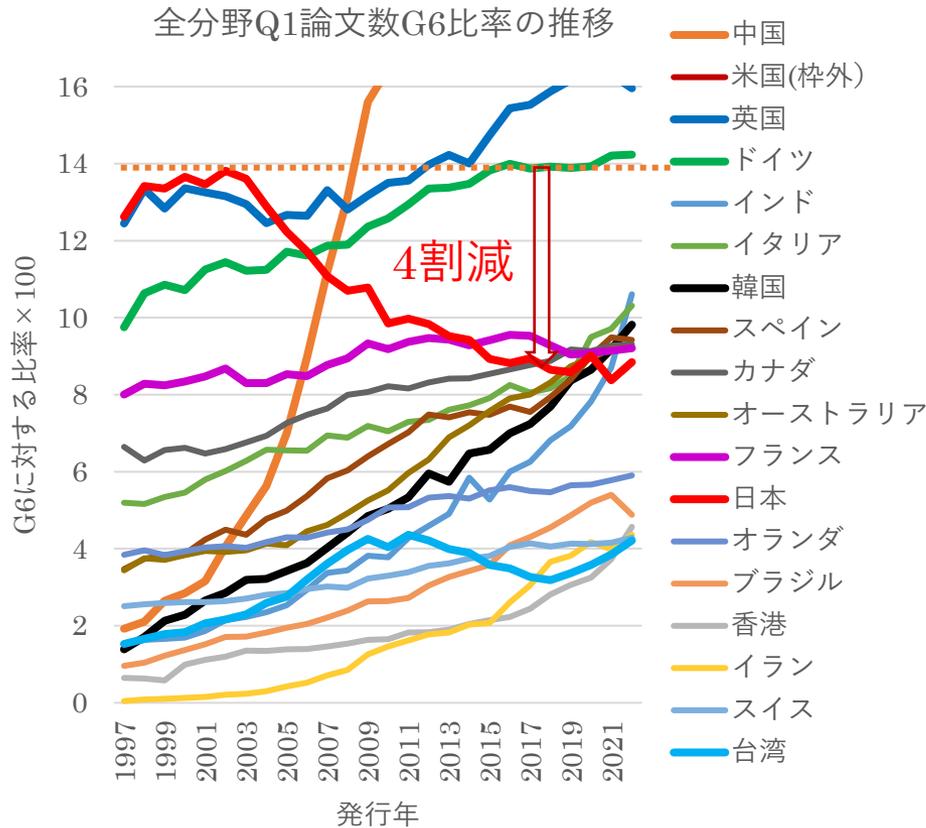
- 日本の論文数（量の指標）のG6諸国に対する比率（競争力）は約**3割減**。最も競争力の高かった**理工系**は約**4割減**。**臨床医学**は他分野と異なり一時的に低下したが回復傾向。



注) 2024年1月12日InCitesより抽出。分野分類法：ESI、文献種：原著、近似分数カウント：国内論文+国際共著/2、3年移動平均値、G6諸国：米、英、独、仏、伊、加

● 日本のQ1論文数（質×量の指標）のG6諸国に対する競争力は、2004年頃から急坂を転がり落ちるように約4割減。理工系は約5割減

➤つまり、量だけでなく質も低下した。



注) 2024年1月12日InCitesよりデータ抽出。分野分類法ESI, 文献種：原著、近似分数カウント（国内論文+国際共著/2）、右図は3年移動平均値、米国は枠外、G6諸国：米、英、独、仏、伊、加

# お伝えしたいメッセージ

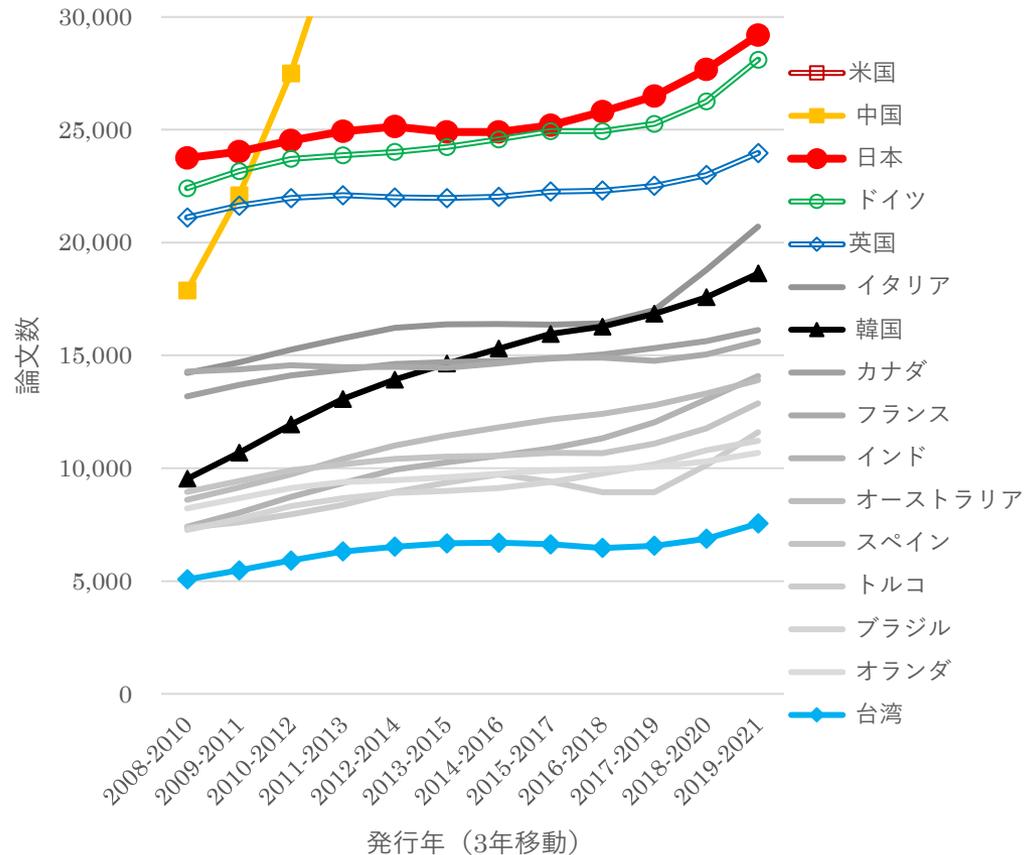
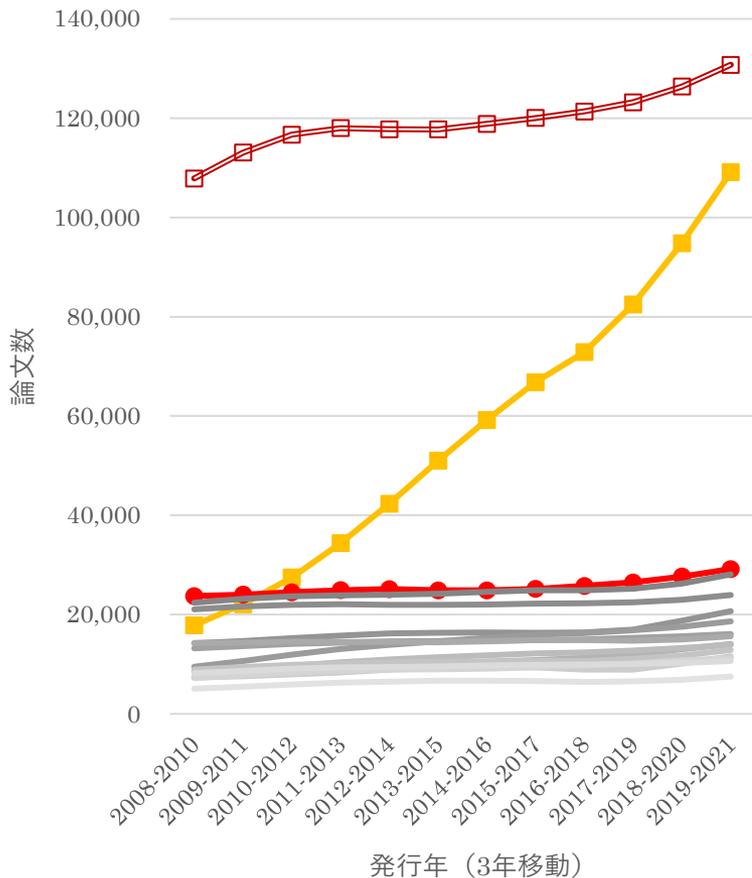
- 日本の先進諸国に対する研究競争力（**質** × **量**）は2004年頃を境に、約40%低下した。
- 質の高い論文はイノベーションへの貢献度が大きいですが、日本は人口当りで開発途上国レベルとなった。
- 理工系・基礎生命系の競争力低下が著しいが、臨床医学は一時期低下したものの、その後現状維持～やや回復傾向にある。

# お伝えしたいこと

1. 日本の研究競争力の急落
2. 2008年以降の日本の医学研究力の現状
3. 因果推論に基づくEBPMの重要性
4. 研究の質×量を決める原因
5. 日本の研究競争力低下の原因
6. 日本の（臨床）医学研究について

量

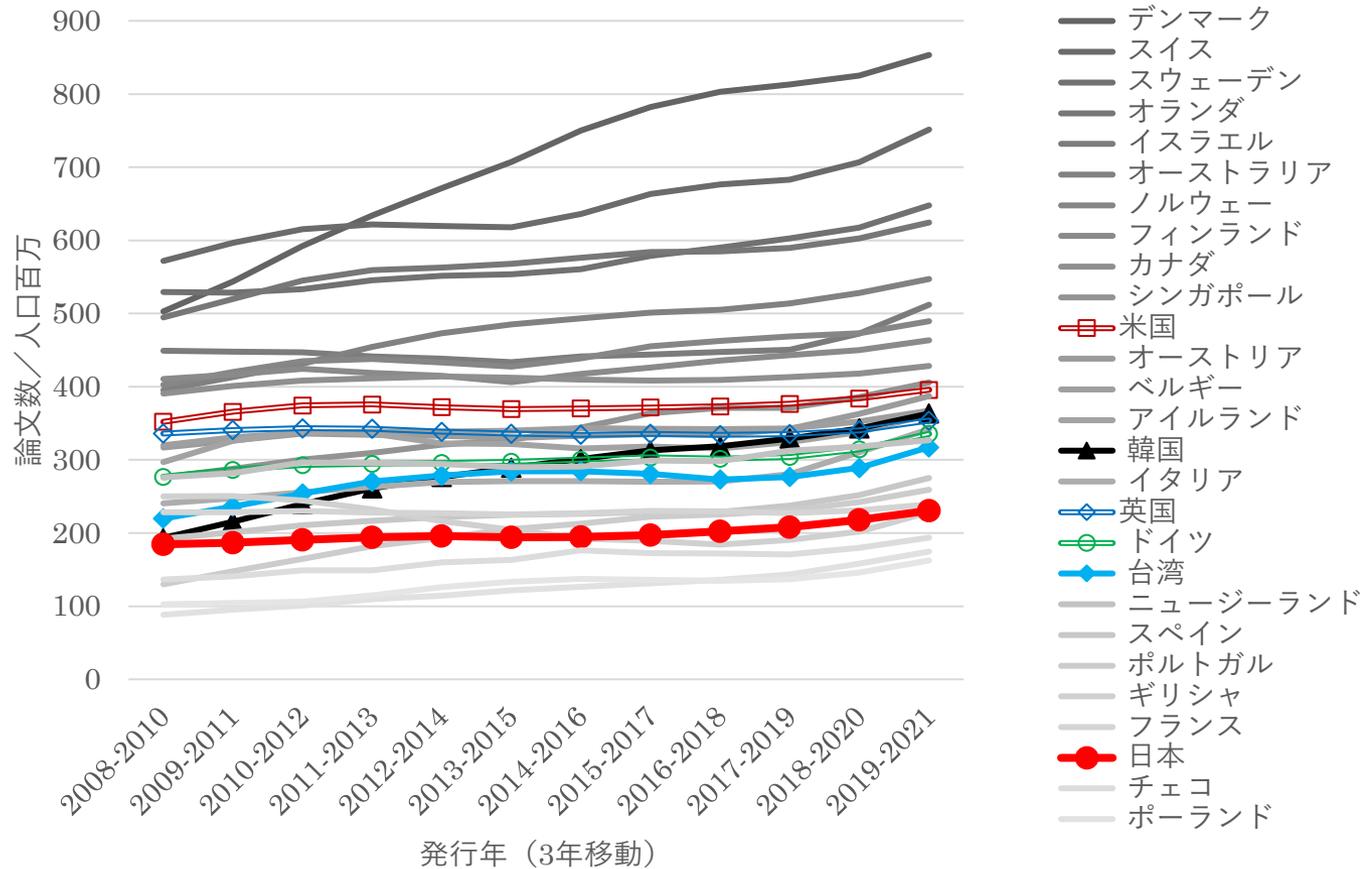
# 臨床医学論文数（責任著者カウント）



➤ 中国が米国に急速に迫る。日本は3位を維持。

注) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Clinical Internal Medicine and Clinical Surgery。カウント法：責任著者、3年移動平均値

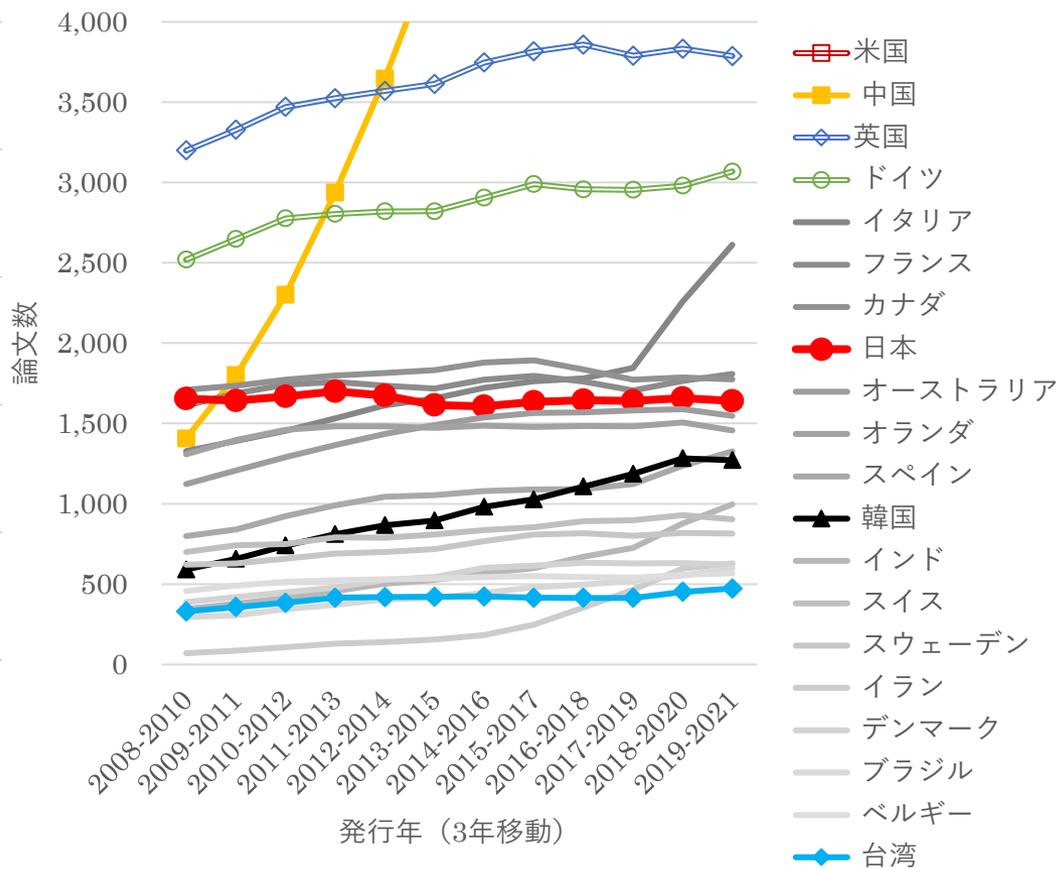
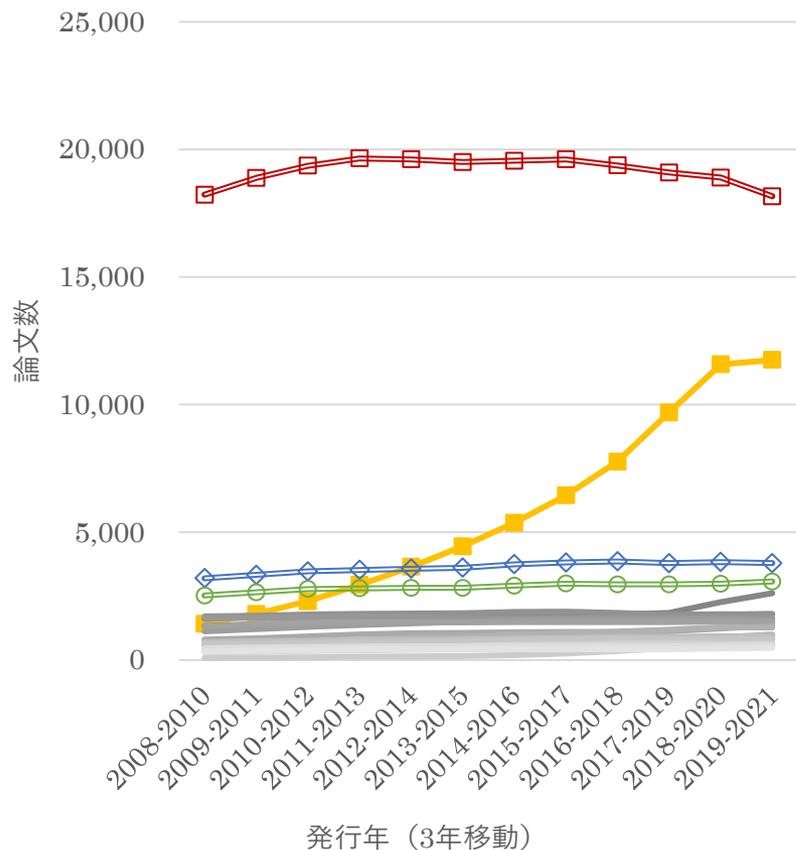
# 人口当り臨床医学論文数（責任著者カウント）



➤ 日本は**25位**（2021年臨床医学論文数1000以上の45カ国中）、  
韓国は日本の約1.6倍

注) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Clinical Internal Medicine and Clinical Surgery。カウント法：責任著者、3年移動平均値。人口は国際連合のウェブサイトによる。

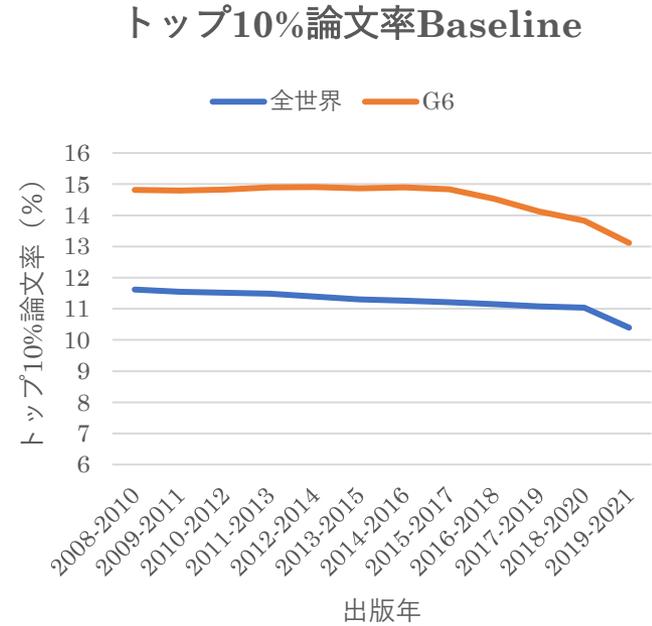
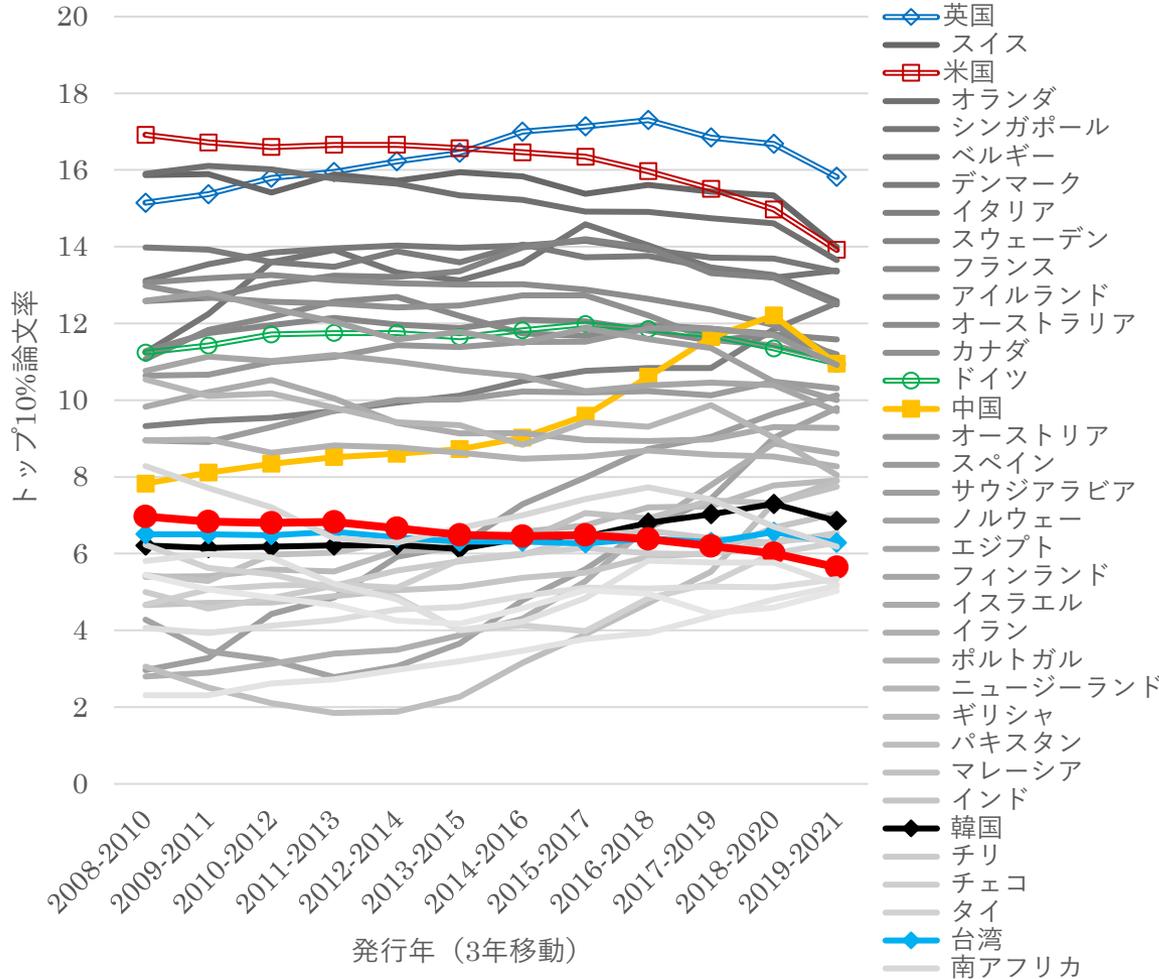
# 臨床医学トップ10%論文数（責任著者カウント）



➤ 日本は8位。なお、人口当りでは26位（2019-21年平均論文数500以上の53カ国中）

注) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Clinical Internal Medicine and Clinical Surgery。カウント法：責任著者、3年移動平均値

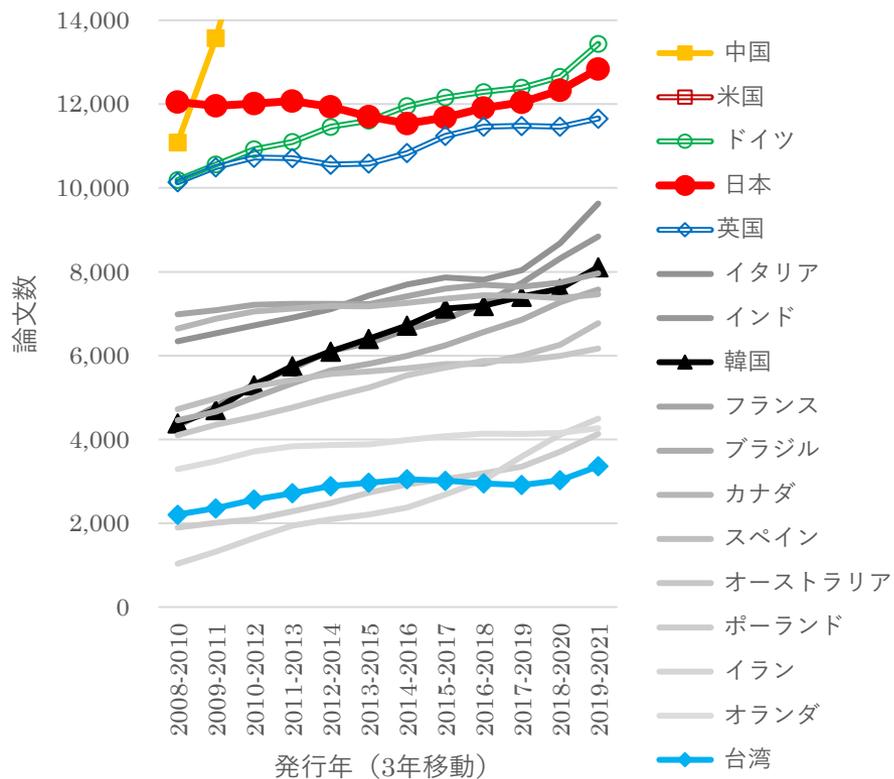
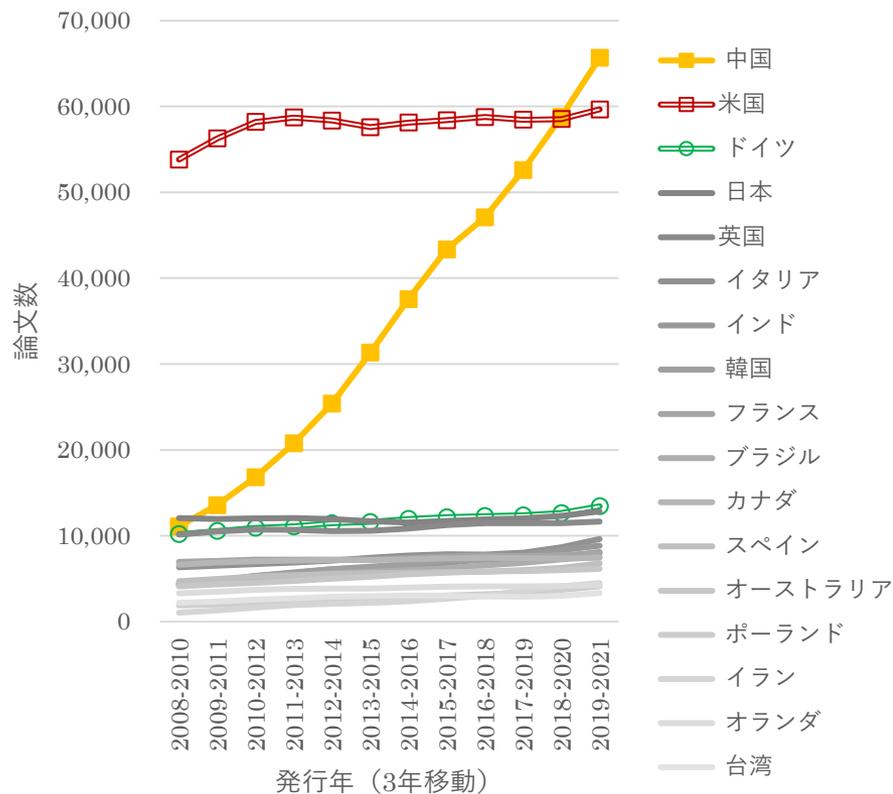
# 臨床医学トップ10%論文率 (責任著者カウント)



➤ 日本は**36位** (2021年平均論文数1000以上の45カ国中)。中国に離され、韓国、台湾に抜かれる。

注) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Clinical Internal Medicine and Clinical Surgery。カウント法：責任著者、3年移動平均値

## 基礎医学論文数（責任著者カウント）

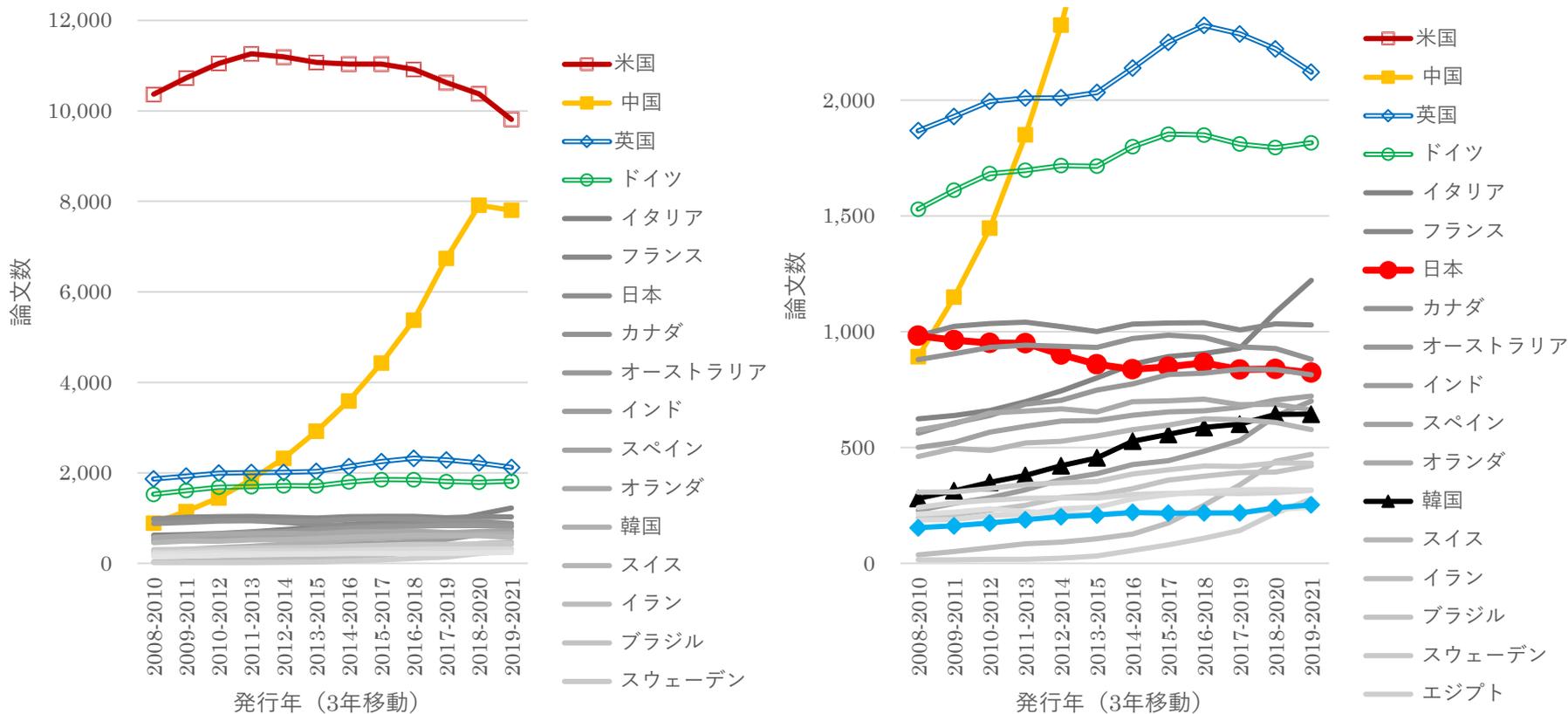


➤ 日本は4位を維持。ただし、人口当りでは29位（2019-21年平均論文数100以上の61カ国中）

注1) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Basic Medicine、カウント法：責任著者、3年移動平均値

注2) 「基礎医学論文」は必ずしも「基礎医学講座」の論文数と一致するものではない。

# 基礎医学トップ10%論文数（責任著者カウント）

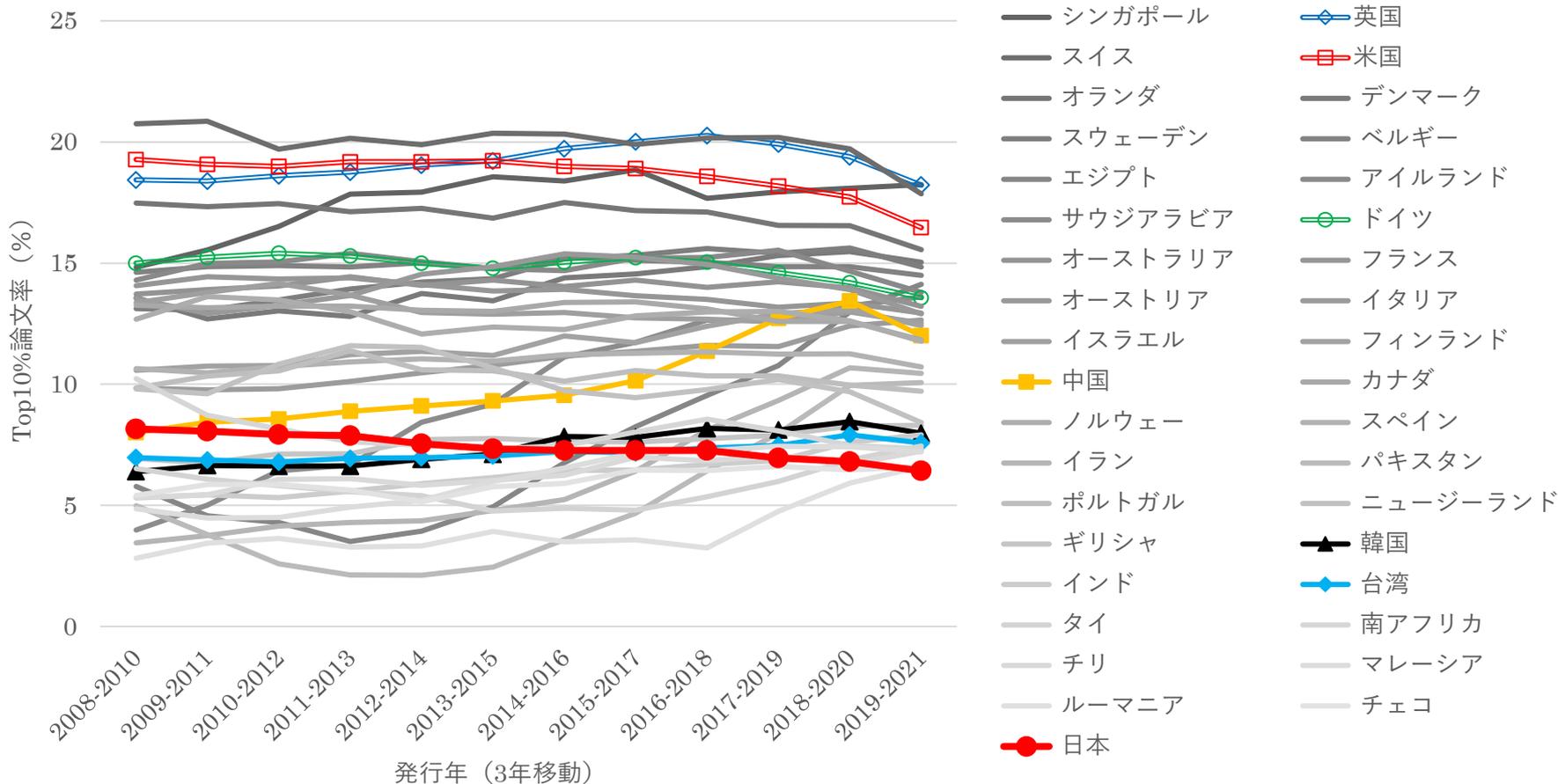


➤ 日本は減少しつつあり**8位**。人口当りでは**28位**（**2019-21年平均論文数200以上の61カ国中**）。研究力低下が継続中

注1) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Basic Medicine、カウント法：責任著者、3年移動平均値

注2) 「基礎医学論文」は必ずしも「基礎医学講座」の論文数と一致するものではない。

# 基礎医学 トップ10%論文率 (責任著者カウント)



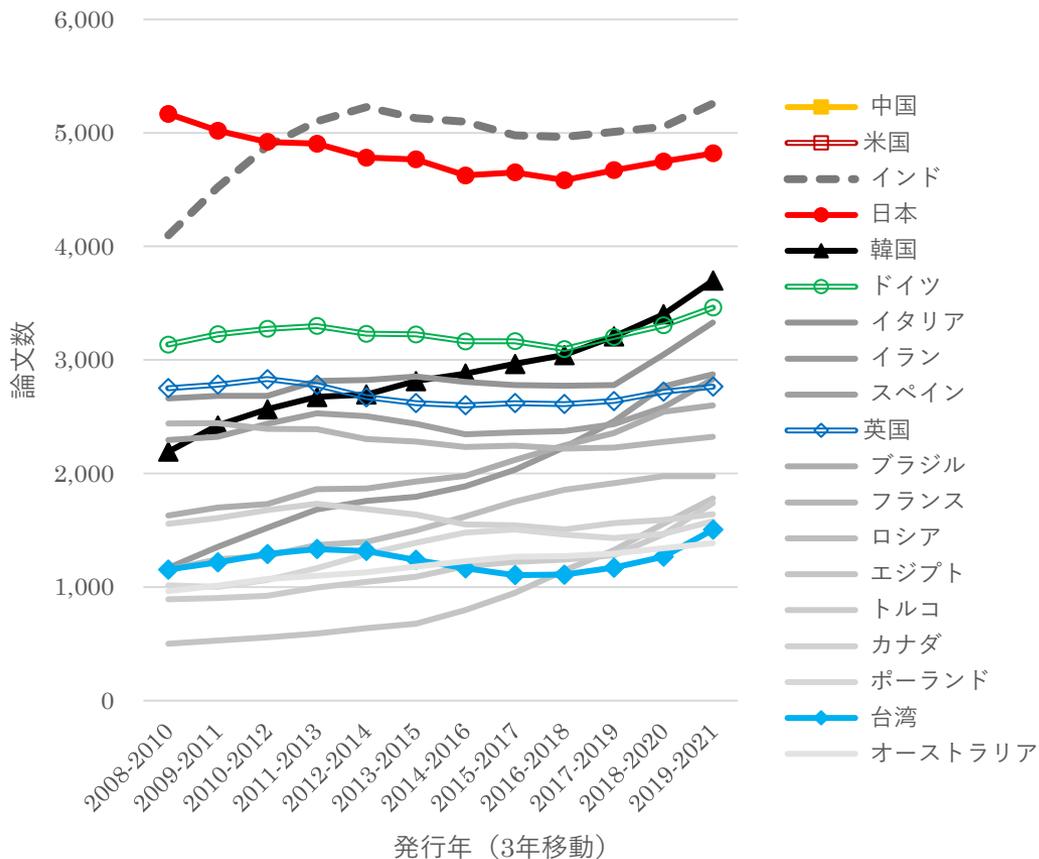
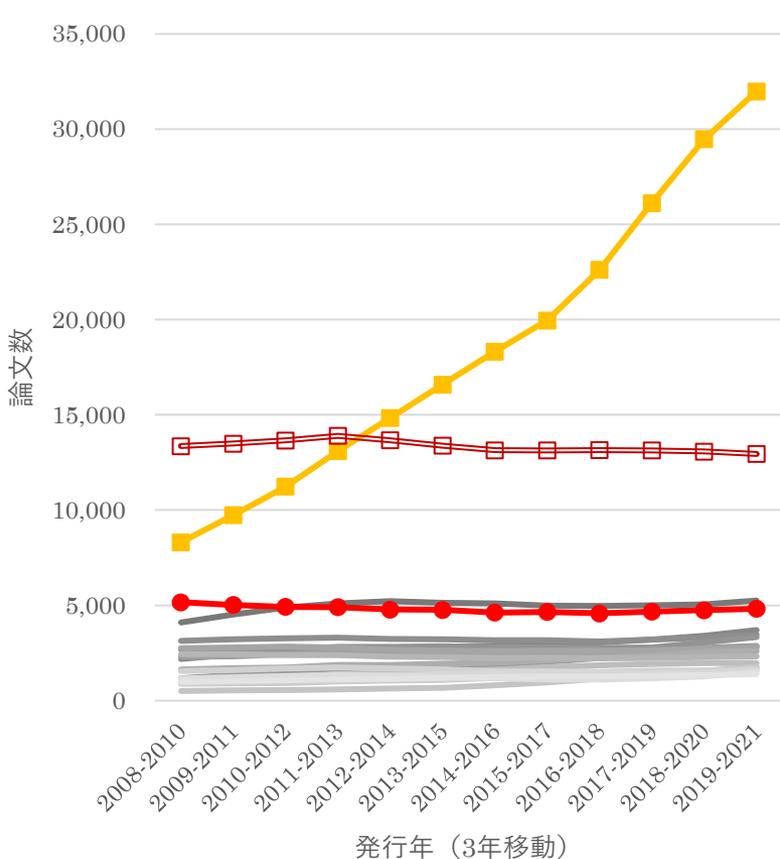
➤ 日本は40位 (2021年論文数500以上の47カ国中)。中国、韓国、台湾に抜かれ、研究力低下が継続中

注1) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Basic Medicine、カウント法：責任著者、3年移動平均値

注2) 「基礎医学論文」は必ずしも「基礎医学講座」の論文数と一致するものではない。

量

# 薬学論文数（責任著者カウント）

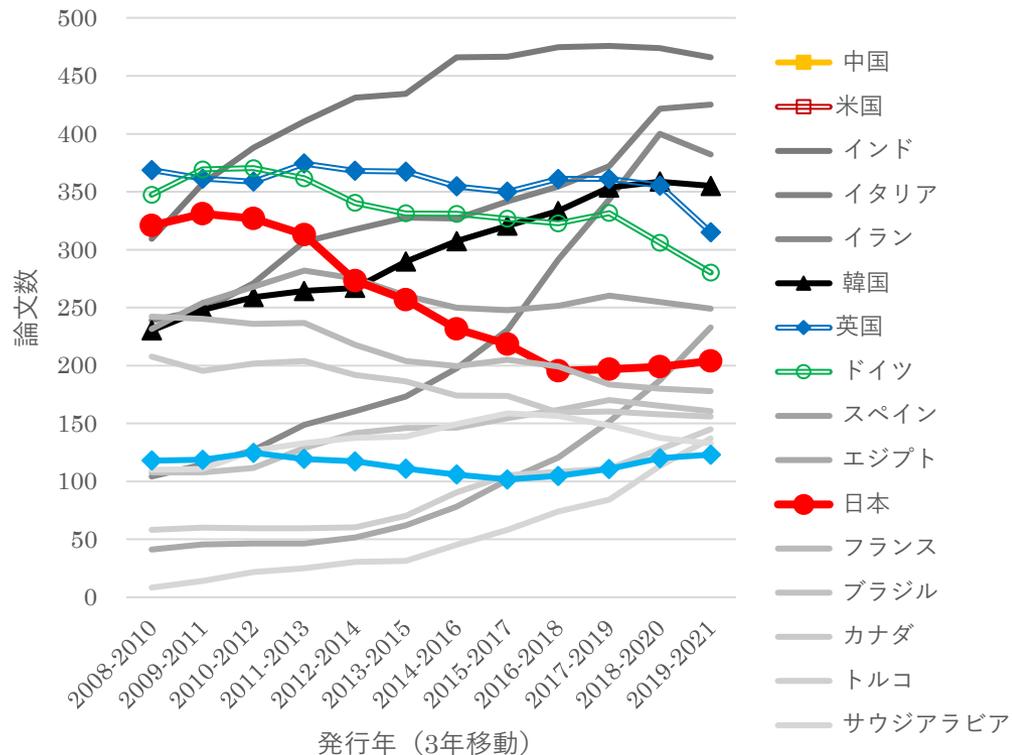
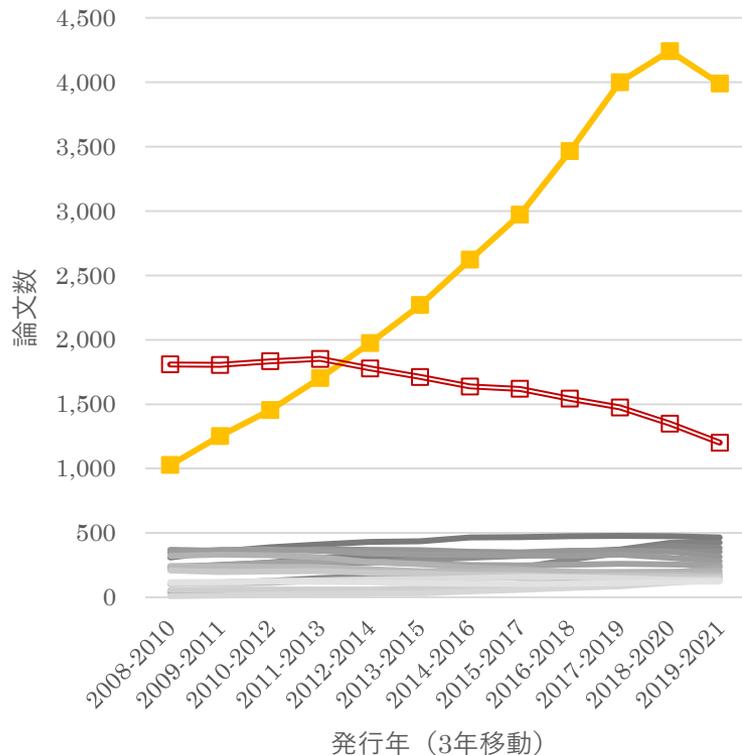


➤ 日本は減少して**4位**、人口当りでは**27位**（2019-21年平均論文数100以上の58カ国中）

注1) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Pharmacy、カウント法：責任著者、3年移動平均値

注2) 薬学部では薬学（Pharmacy）以外に化学、生化学、臨床医学等の論文も産生している。

# 薬学トップ10%論文数（責任著者カウント）

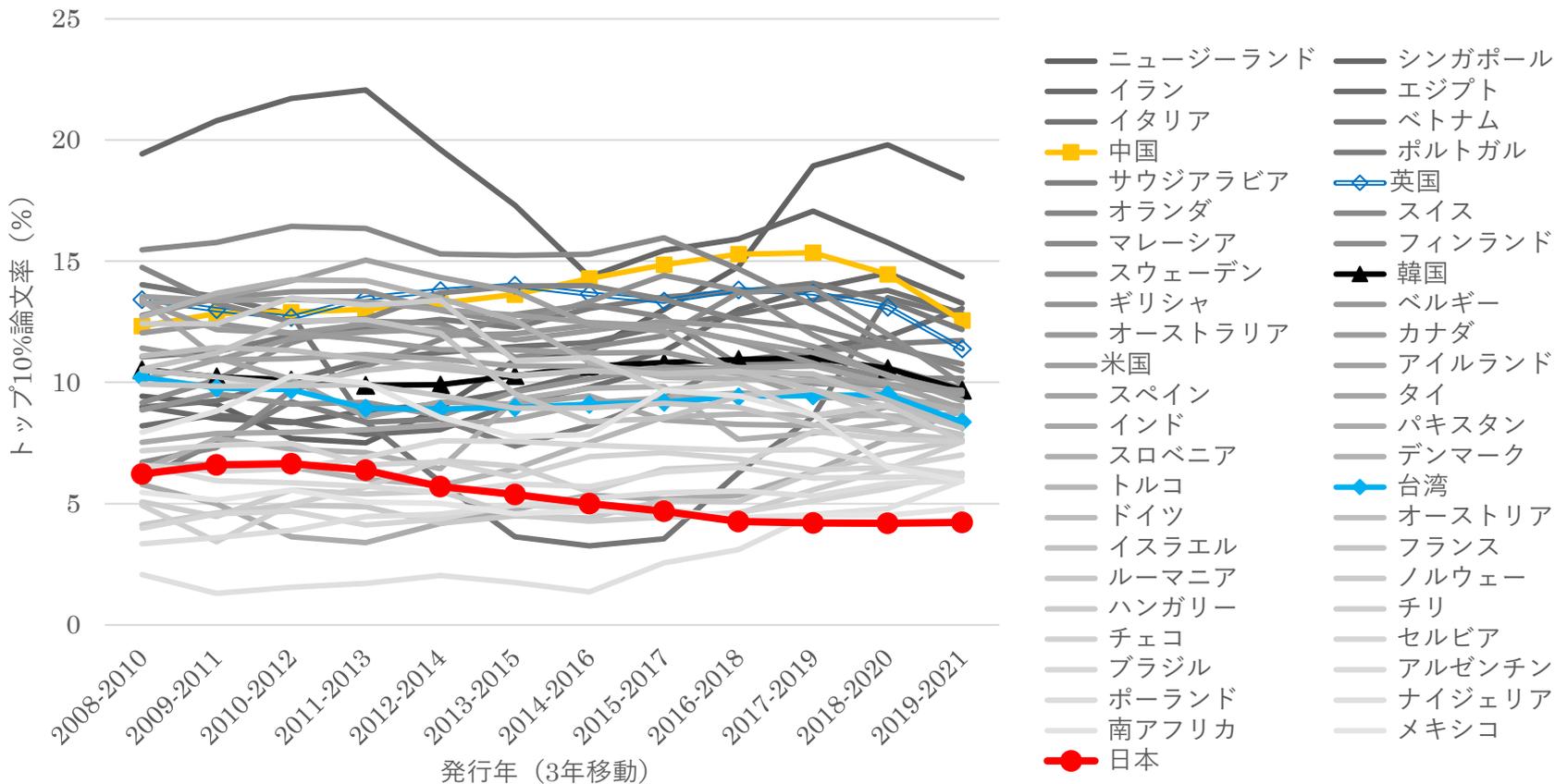


➤ 日本は急減して11位、人口当りでは39位（2019-21年平均論文数100以上の58カ国中）。研究力が大きく低下

- 注1) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Pharmacy、カウント法：責任著者、3年移動平均値
- 注2) 薬学部では薬学（Pharmacy）以外に化学、生化学、臨床医学分野等の論文も産生している。

質

薬学トップ10%論文率（責任著者カウント）



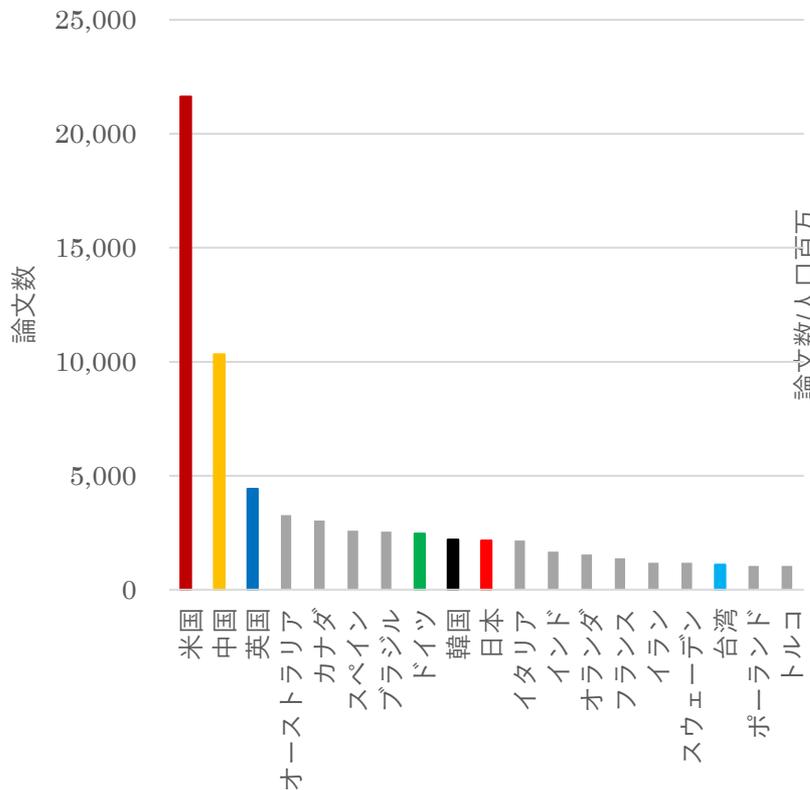
➤ 日本は47位（2021年論文数200以上の49カ国中）。研究力が大きく低下し開発途上国レベル。

注1) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Pharmacy、カウント法：責任著者、3年移動平均値

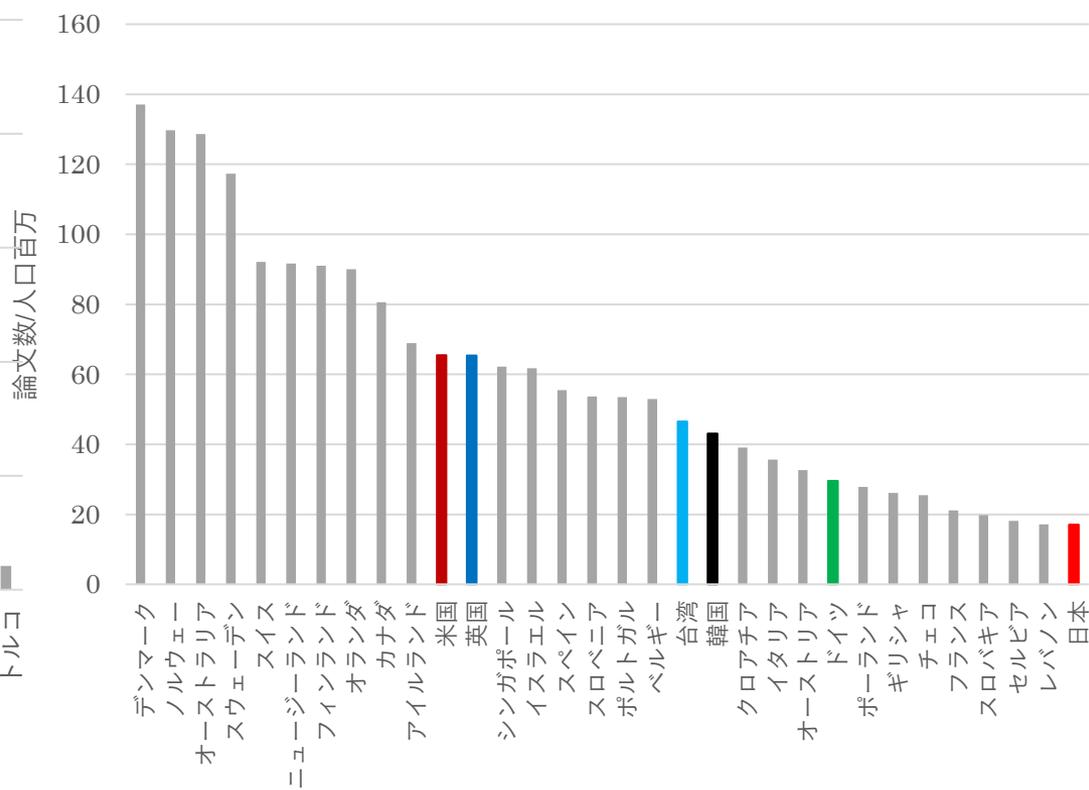
注2) 薬学部では薬学（Pharmacy）以外に化学、生化学、臨床医学分野等の論文も産生している。

# 社会医学論文数（2019-2021年平均）（責任著者カウント）

社会医学論文数



人口百万当り社会医学論文数

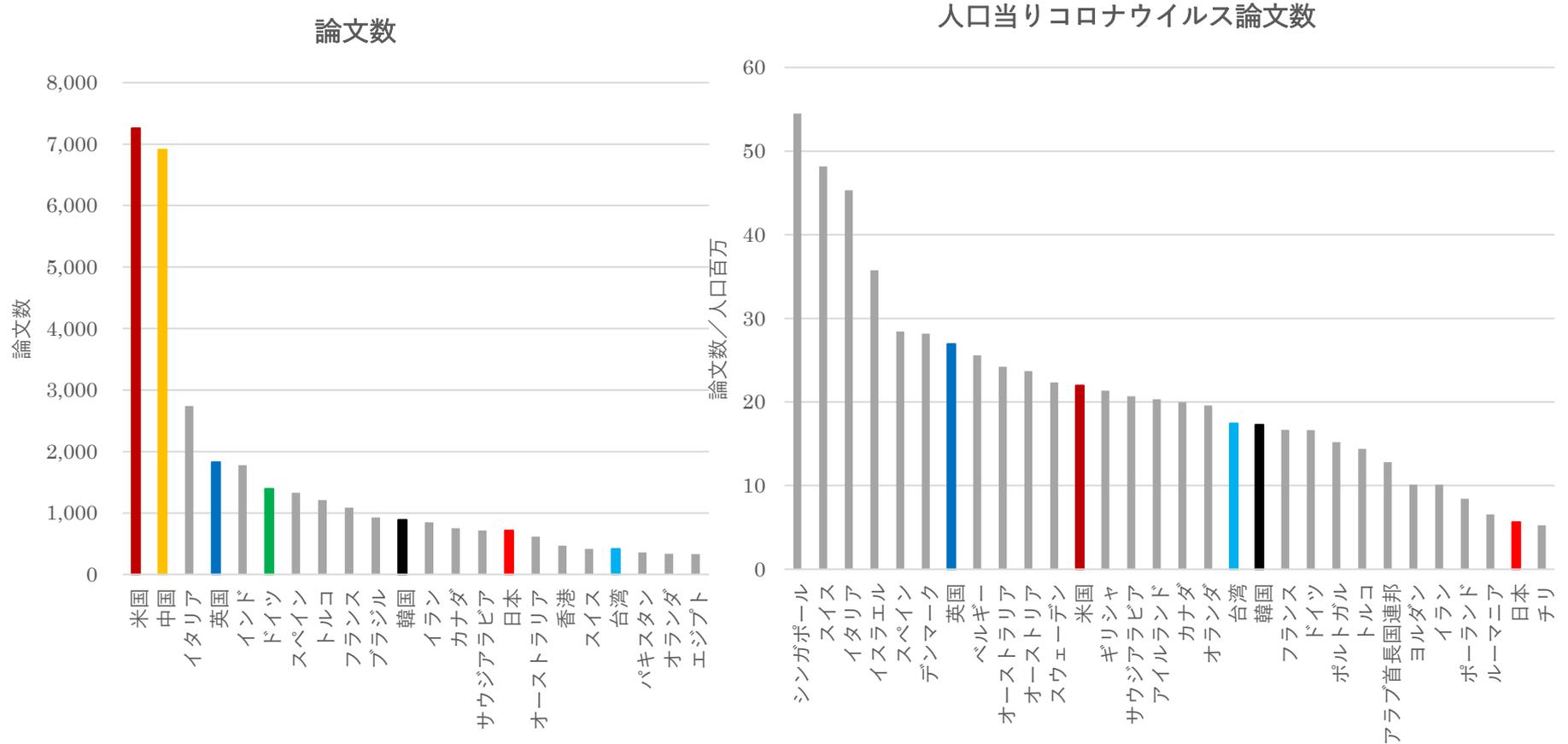


➤ 日本は**10**位、人口当りでは**32**位（2019-21年平均論文数100以上の61カ国中）

注) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)：Society Medicine、カウント法：責任著者、2019-21年の平均値

量

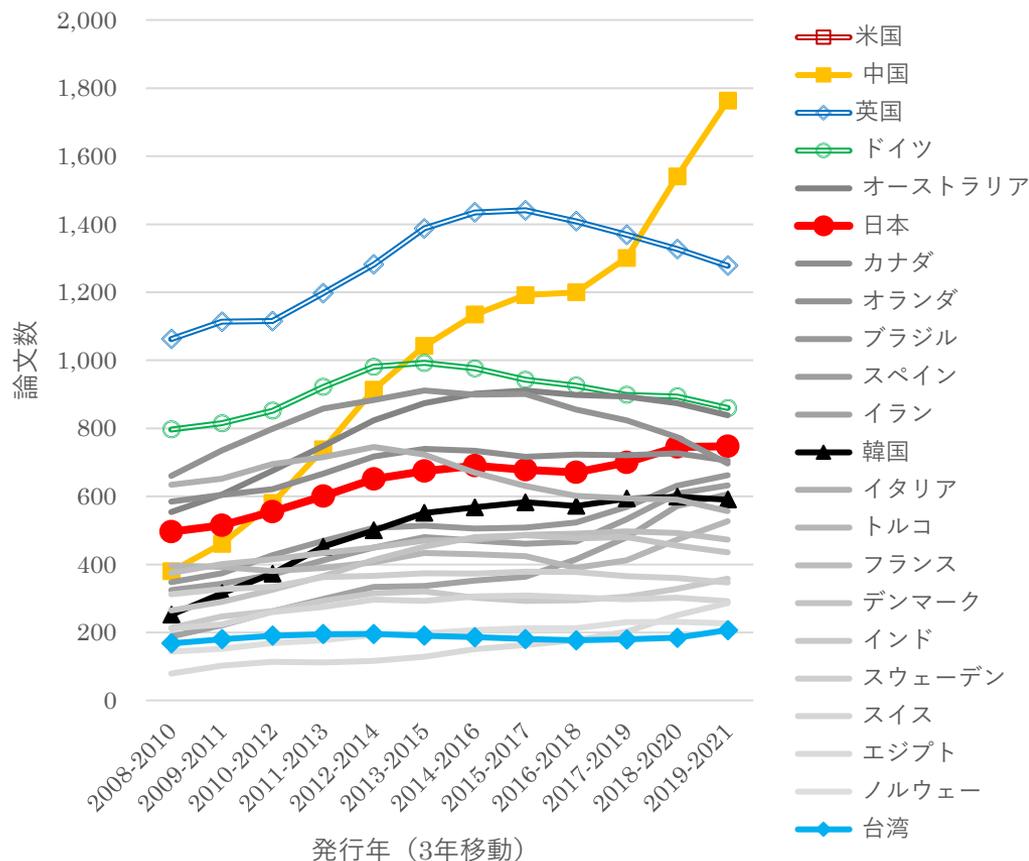
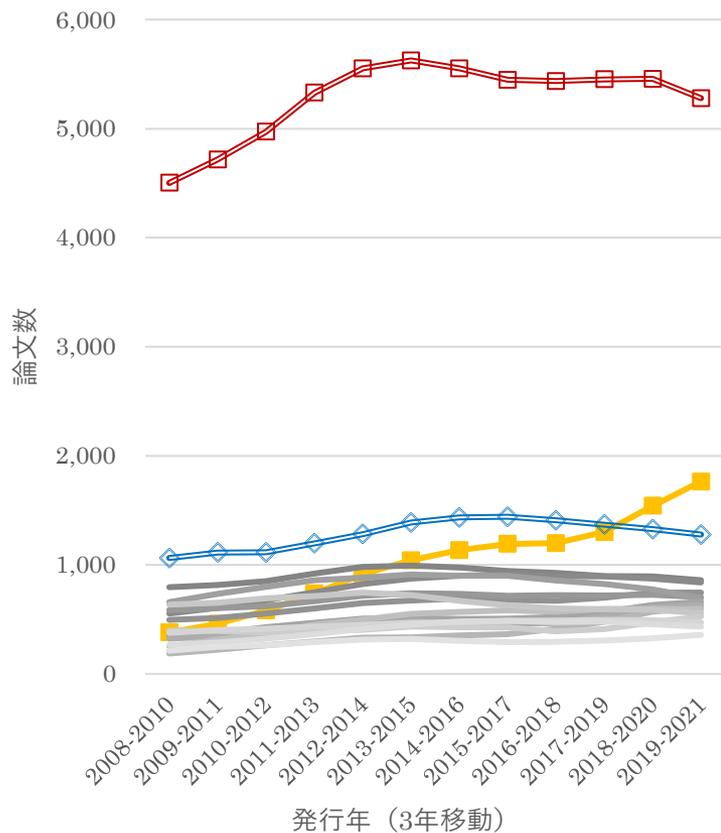
# コロナウイルス論文数 (2020-2022/5/31) (責任著者カウント)



➤ 日本は**15**位。人口当りでは**29**位 (2020-22年論文数100以上の45カ国中)

注) InCitesより2022-07-08にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：Citation Topics: Coronavirus、カウント法：責任著者、2020年～2022年5月の論文数 (Web of Science content indexed through 2022-05-31)

# ランダム化比較試験 (RCT) 論文数の推移 (責任著者 カウント)



➤ 日本は増加しつつあり**6位**、人口当りでは**26位** (2019-21年平均論文数50以上の37カ国中)

注) PubMedより2022-04-13にRCTとタグ付けられたデータを抽出。PMIDをInCitesにアップロードし分析。文献種：原著、分野分類法GIPP: Clinical, Pre-Clinical & Health、カウント法：責任著者、3年移動平均値



# お伝えしたいメッセージ

- 臨床医学については、かろうじて競争力低下を防いでいるものの、人口当りTop10%論文数は**26位**と先進国で最低の部類である。
- 基礎医学については、人口当りTop10%論文数は**28位**と先進国で最低の部類であり、引き続き競争力低下が続いている。
- 特に、薬学については競争力低下が著しく、人口当りTop10%論文数は**39位**と開発途上国レベルとなっている。
- 社会医学、疫学、新型コロナウイルスについても、日本の競争力は低い。
- ランダム化比較試験（RCT）については、人口当り論文数で**26位**であるが、徐々に増えつつある。

# お伝えしたいこと

1. 日本の研究競争力の急落
2. 2008年以降の日本の医学研究力の現状
3. 因果推論に基づくEBPMの重要性
4. 研究の質×量を決める原因
5. 日本の研究競争力低下の原因
6. 日本の（臨床）医学研究について

## 内閣府本府EBPM取組方針 (2018年4月)

政策の企画立案をその場限りのエピソードに頼るのではなく、政策目的を明確化したうえで政策効果の測定に重要な関連を持つ情報やデータ(エビデンス)に基づくものとする  
こと(EBPM)が求められている。

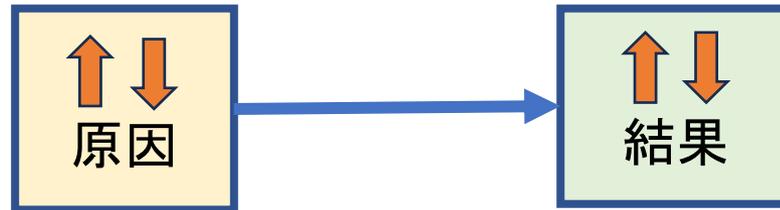
利用可能な統計等データを用いてより正確な因果関係等の分析を試み、より  
質の高いエビデンス(※)に基づいた事例の創出を目指す。

## (※)エビデンスの質のレベルに係る目安

↑	レベル1	ランダム化比較実験
↑	レベル2a	差の差分析、傾向スコアマッチング、操作変数法等
質が	レベル2b	重回帰分析、コーホート分析
高い	レベル3	比較検証、記述的な研究調査
	レベル4	専門家等の意見の参照

## ● なぜ、因果推論が重要なのか？

- ◆ Xを増減すればYも増減する場合、Xを**原因**といい、Yを**結果**という。

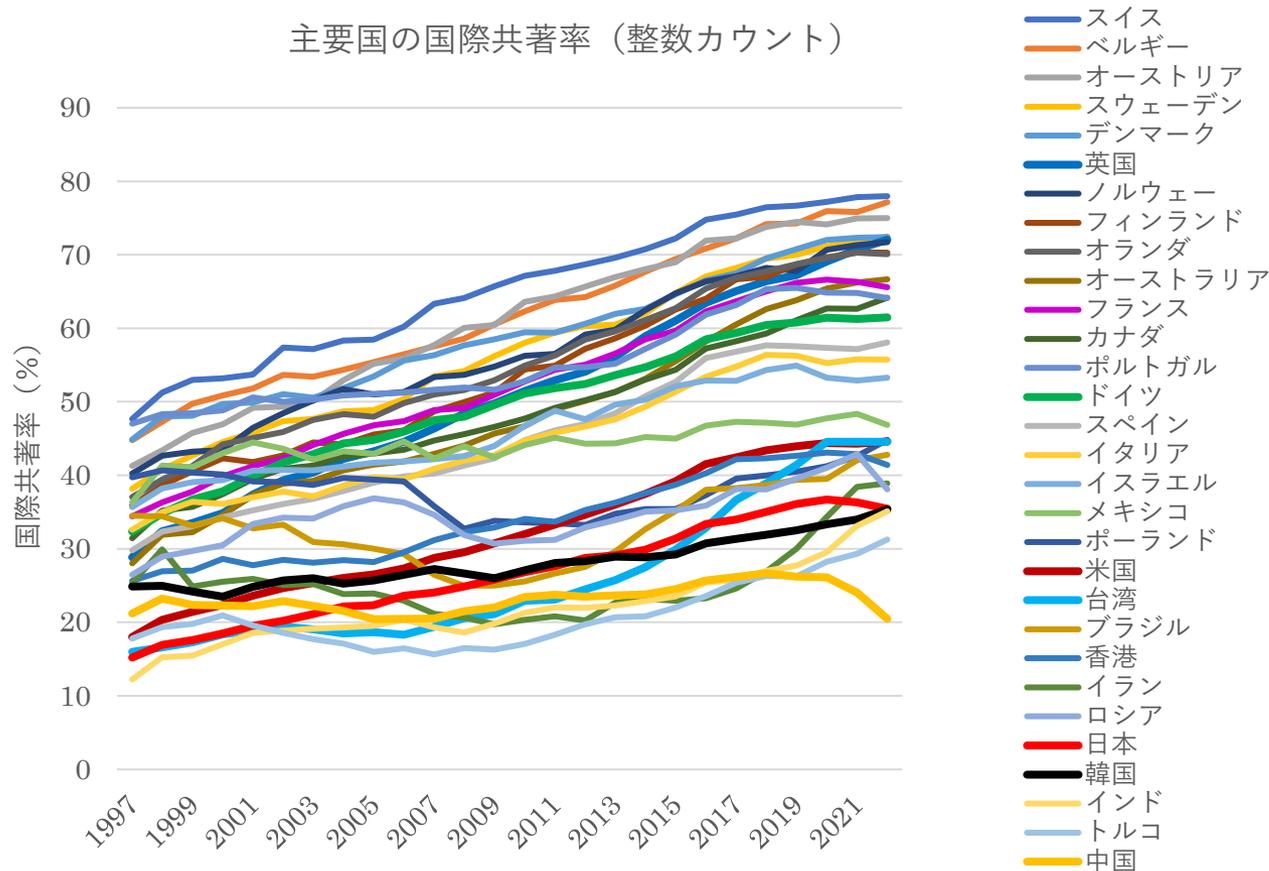


- ◆ **効果量**の大きい原因に資源を投入すれば、期待される結果が得られる。
  - ▶ 効果量の小さい原因に資源を投入しても、期待される結果は得られない。
- ◆ 因果関係を実証するゴールドスタンダードは**ランダム化比較試験(RCT)**であるが、政策分野では困難。ただし、近年、“**自然実験**”など、RCTによらない実証方法が認知されるようになった。

注) 「原因」の定義には上記以外の定義もある。

● 因果関係と相関関係の違いを理解するために国際共著率を取り上げる。

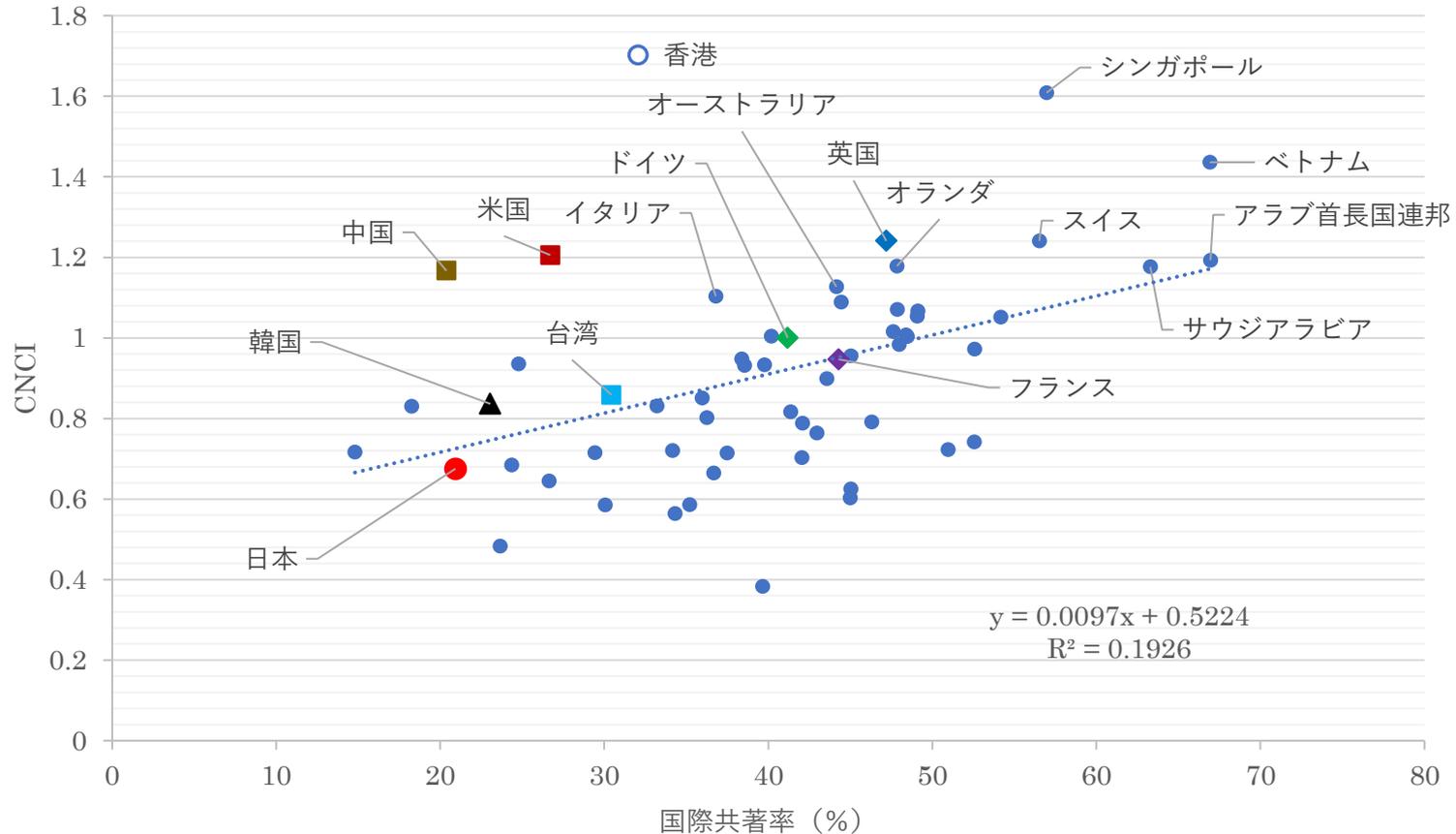
➤ 近年、世界各国で国際共著率が急速に増加。欧州は65%前後、米国・台湾約40%、日本・韓国約30%、中国約20%と大きな違いがある。



注) 2024年1月12日InCites よりデータ抽出. 分野分類法: ESI、全分野、文献種: 原著、整数カウント

- 国際共著率の高い国ほど**相対被引用度（CNCI）**（質の指標）も高い（正の相関）。

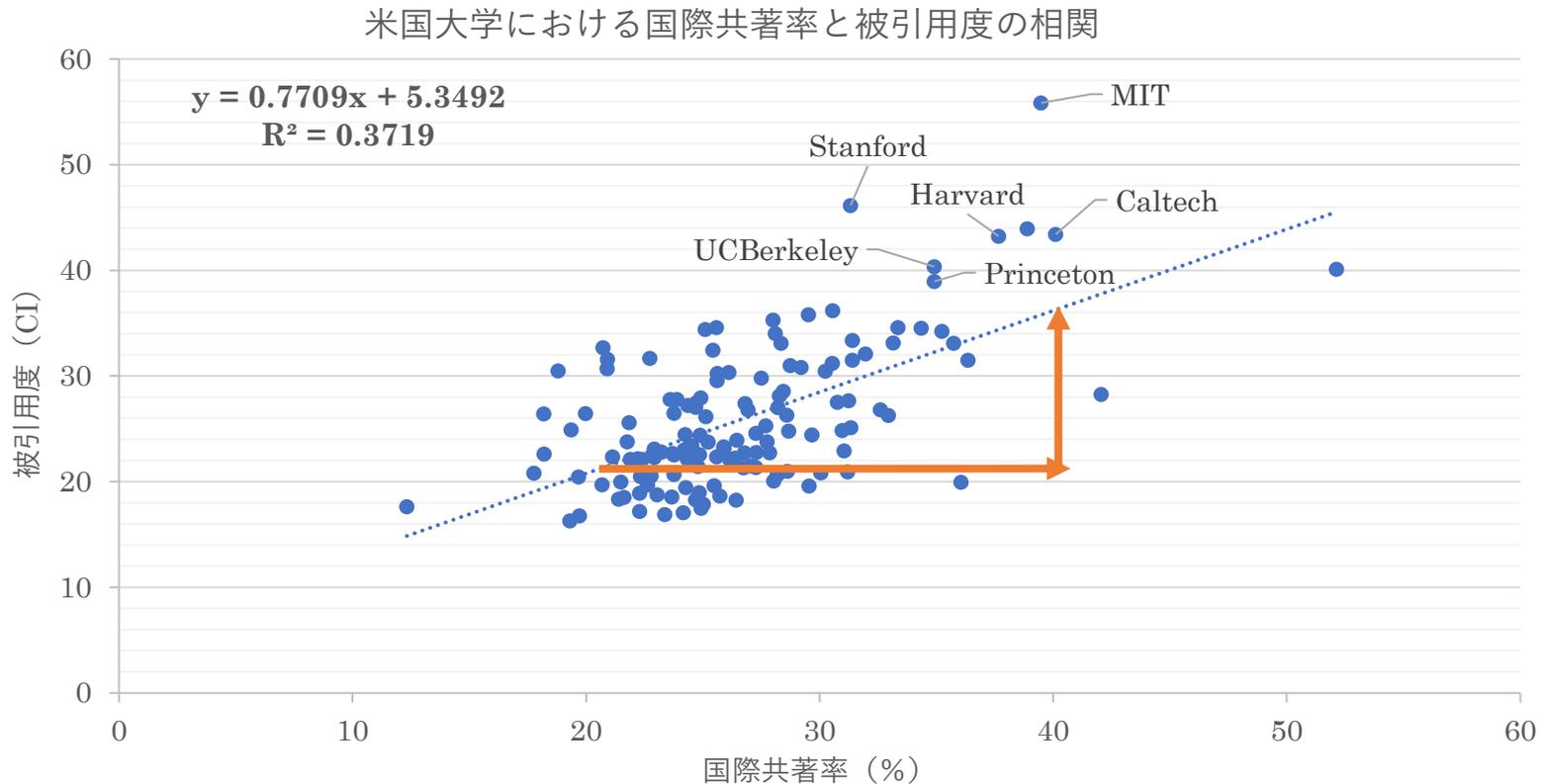
国際共著率とCNCIの相関（2020年**責任著者カウント**）



注) 2023年7月1日InCitesよりデータ抽出、分野分類法ESI、文献種：原著、Early Access documentsを含む。**責任著者カウント**

- 米国の大学間で**国際共著率**が高い大学ほど**被引用度(CI)**（質の指標）も高い（正の相関）

➤ この相関関係から、**国際共著率**を20%→40%に上げれば、**被引用度(CI)**が20→35に上がると言えるだろうか？

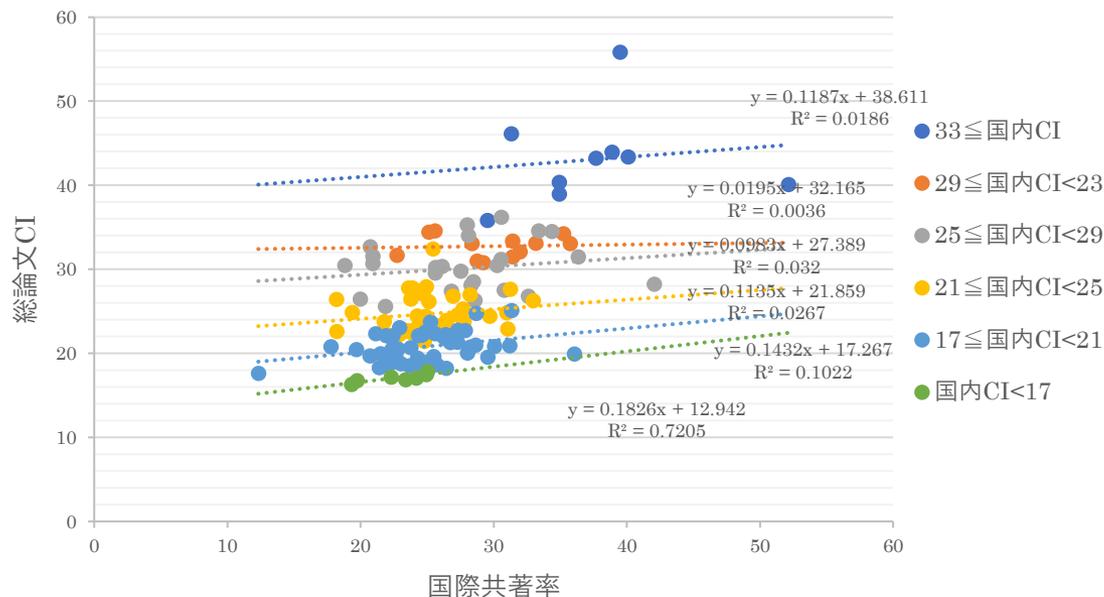


注) 2023年7月3日InCitesよりデータ抽出。分野分類法ESI、文献種：原著、**責任著者カウント**、[2015年～,2019年], 米国論文数2500以上の140大学

- **国際共著率**は、総論文の**被引用度**と相関するが（標準化回帰係数0.6）、**国内論文の被引用度**で**層別化**すると、標準化回帰係数は約10分の1に低下(0.6 → 0.05)

- つまり、国内論文の**質**が同程度の大学群では、**国際共著率**を高めても、総論文の**質**はわずかしか上がらない。
- なお、**国内論文**とは**国際共著**以外の論文で、DBに登録された論文

米国大学国際共著率とCIの相関（国内論文CI層別）

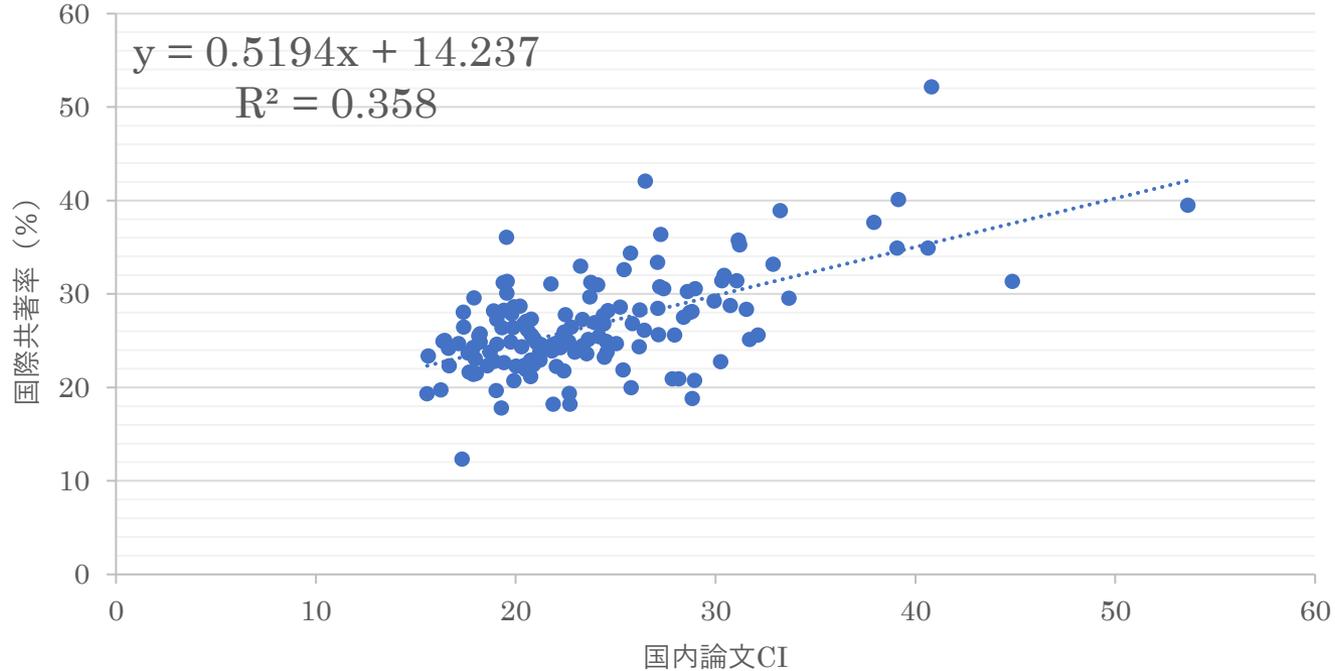


注) 2023年7月3日InCitesよりデータ抽出。分野分類法ESI、文献種：原著、責任著者カウント、[2015年～,2019年], 米国論文数2500以上の140大学

- 実は、国内論文の被引用度の高い大学ほど国際共著率も高い。

➤ 国内論文の質が高い大学は、もともとの研究力が高い大学であると考えられ、そのような力のある大学ほど、国際共著率も高めやすいことを示していると解釈

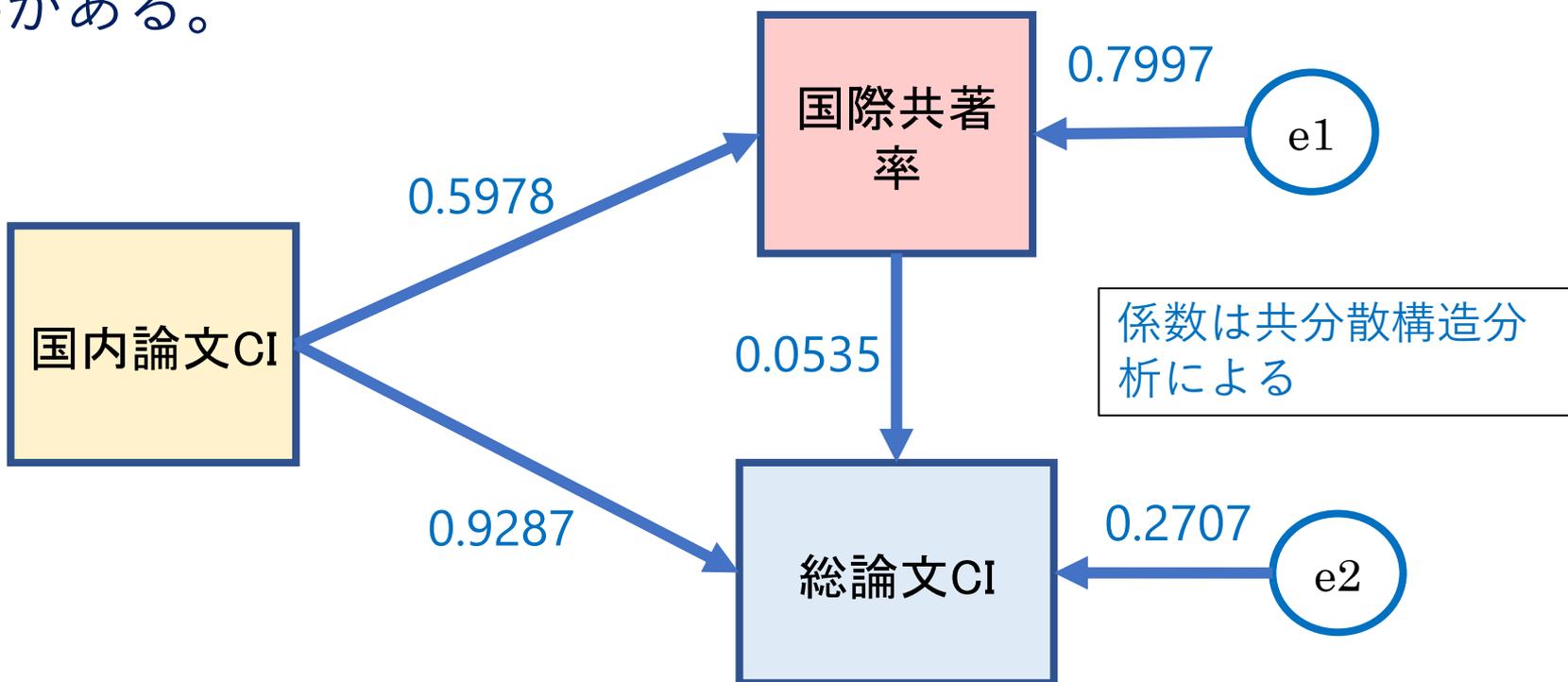
国内論文CIと国際共著率の相関（責任著者カウント）



注) 2023年7月3日InCitesよりデータ抽出。分野分類法ESI、文献種：原著、責任著者カウント、[2015年～2019年]、米国論文数2500以上の140大学

● 国内論文の質と国際共著率が、総論文の質を高める因果構造モデル

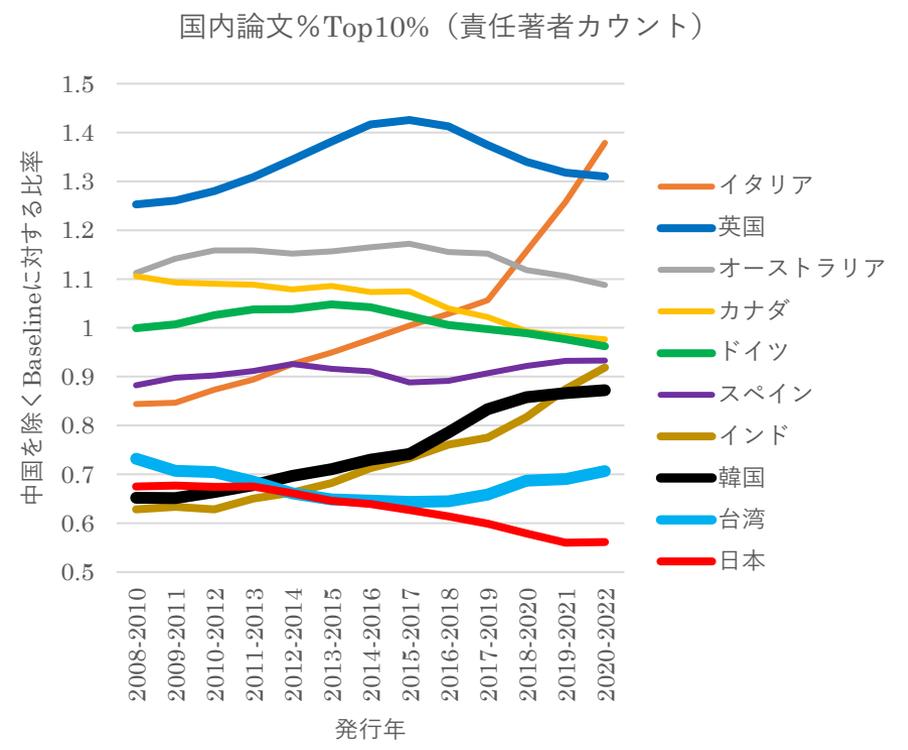
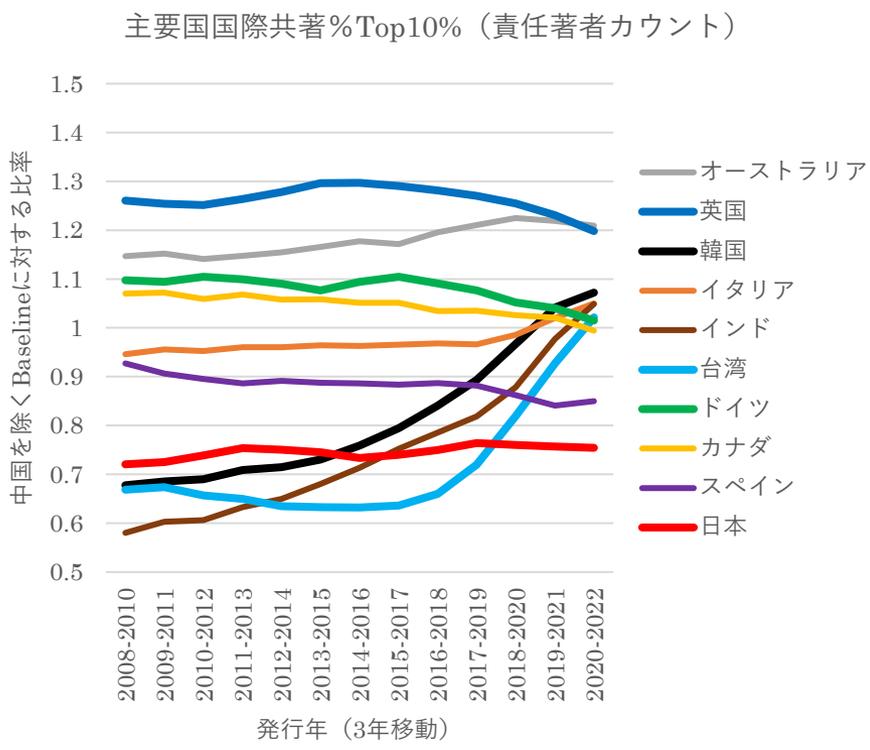
- 各要因の性質（因果ストーリー）から原因と結果の関係を表す矢線の方向を推定
- 総論文の質を高めるためには、国内論文の質を高める必要がある。



- 国内論文CIの総論文CIを高める総合効果は0.961

● 日本の国際共著の質指標（Top10%論文率）は海外に比べて低い。国内論文の質指標は低下が続く。

➤ 国際共著率を100%に高めても海外に追いつけない。国内論文の質が低下しているようでは、全体の質は高まらない。



注) 2023年10月5日InCitesよりデータ抽出。分野分類法ESI、文献種：原著、責任著者カウント、[2008年～2022年]、3年移動平均値、%Top10%は中国を除くBaselineに対する比率

# お伝えしたいメッセージ

- エビデンスに基づく政策立案（EBPM）の質の向上のために、日本政府は**因果関係の実証**を求めている。
- **効果量**の大きい原因に資源を投入すれば、期待される結果が得られるが、効果量の小さい原因に資源を投入しても、期待される結果は得られない。
- 事例として、国際共著率は総論文の質と正の相関をするが、因果効果は大きくはなく、**国内論文**の質でほとんどが決まる。

# お伝えしたいこと

1. 日本の研究競争力の急落
2. 2008年以降の日本の医学研究力の現状
3. 因果推論に基づくEBPMの重要性
4. 研究の質×量を決める原因
5. 日本の研究競争力低下の原因
6. 日本の（臨床）医学研究について

● 研究競争力（質×量）に寄与すると考えられるさまざまな要因

◆研究の質 × 量

- 新規性、独創性、信頼性、社会的価値 × 文献数

◆ヒト

- 研究者の能力、研究者数、研究支援者数、研究チーム、研究時間
- 研究組織、雇用形態、キャリアパス

◆モノ

- 研究材料、データ、施設・設備

◆カネ

- 研究費（人件費、材料費、施設・設備費）
- 公的研究費、寄付金、企業資金

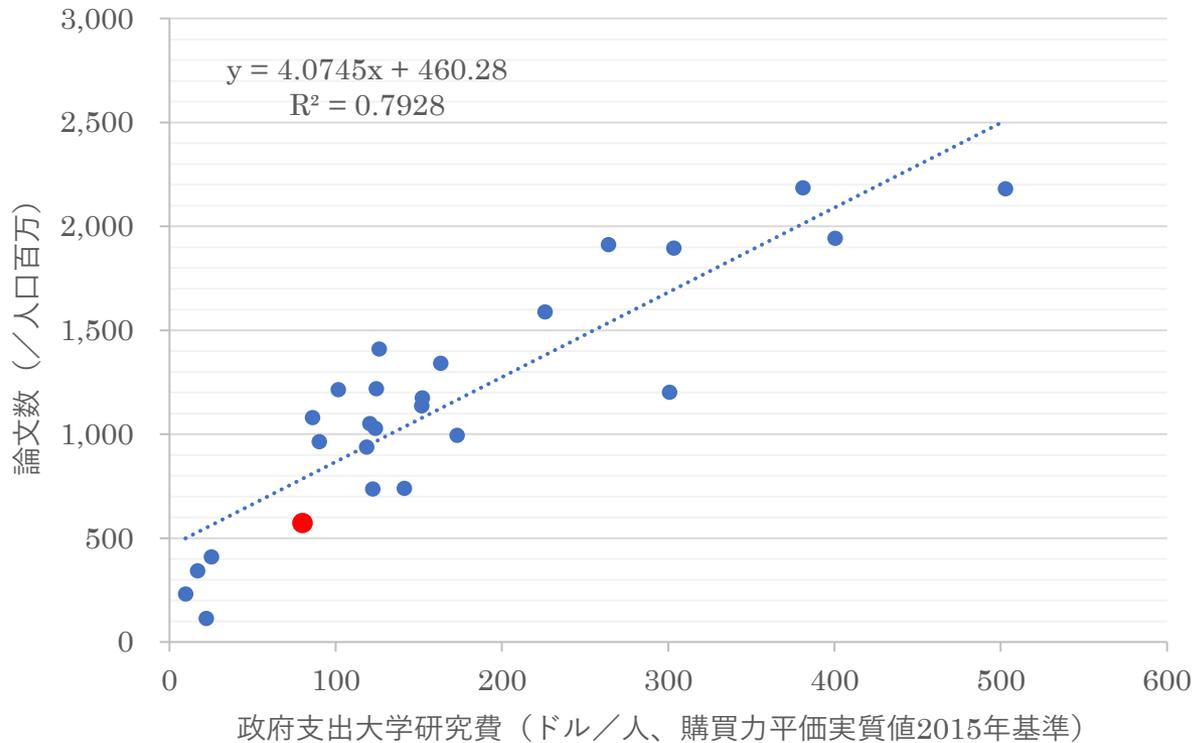
◆ネットワーク、情報

- 共同研究（国内、国際、企業）
- 学会、学術誌（フリーアクセス）、インターネット

◆マネジメント

# ● 主要国における政府支出大学研究費と論文数の相関

➤ 政府が大学に多くの研究費を出している国ほど論文数も多く、日本はそれなりの位置にある。

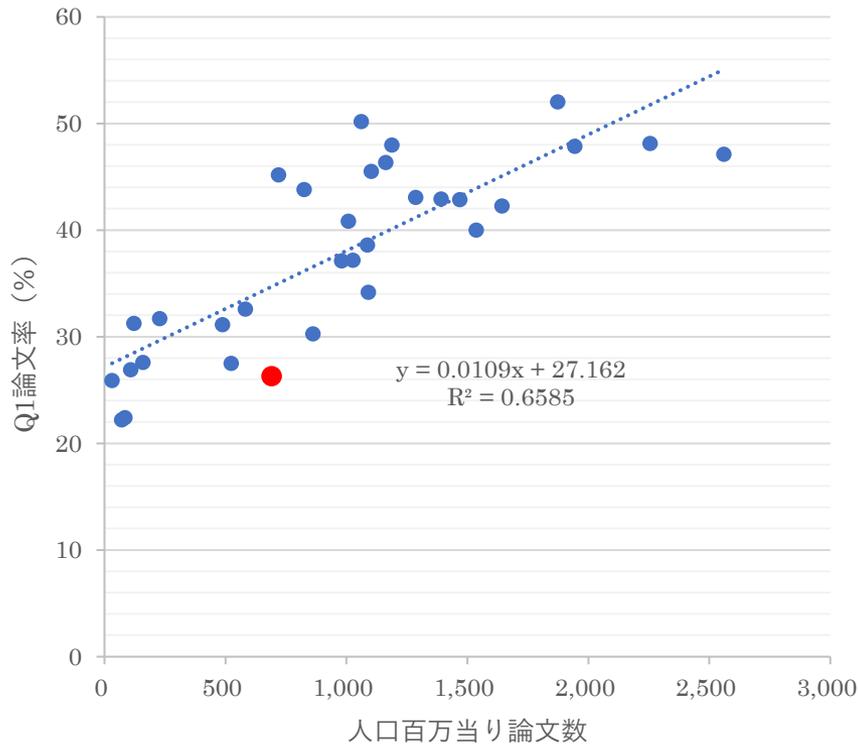


政府支出大学研究費の多い順
スイス
ノルウェー
デンマーク
スウェーデン
オーストリア
オーストラリア
オランダ
ドイツ
カナダ
ベルギー
ポルトガル
フランス
イスラエル
韓国
米国
ポーランド
台湾
チェコ
英国
イタリア
スペイン
●日本
トルコ
メキシコ
中国
ロシア

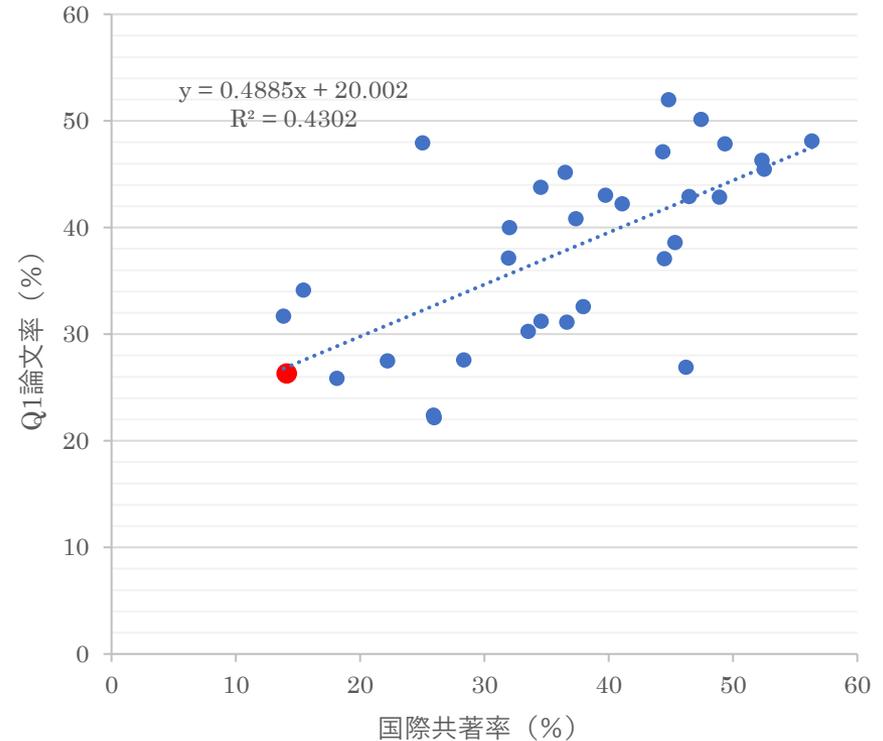
注) OECD.Statより2022-07-19に政府支出大学研究費のデータ抽出。InCitesより2022-07-20に論文数のデータ抽出。文献種原著、分野分類法ESI、カウント法：責任著者、2019-21年の平均値。政府支出大学研究費の単位はドル（購買力平価実質値2010年基準）。論文数1万以上の26カ国で分析。●は日本。

# ● 人口当り臨床医学論文数、国際共著率とQ1論文率の相関

## 人口当り論文数とQ1論文率



## 国際共著率とQ1論文率



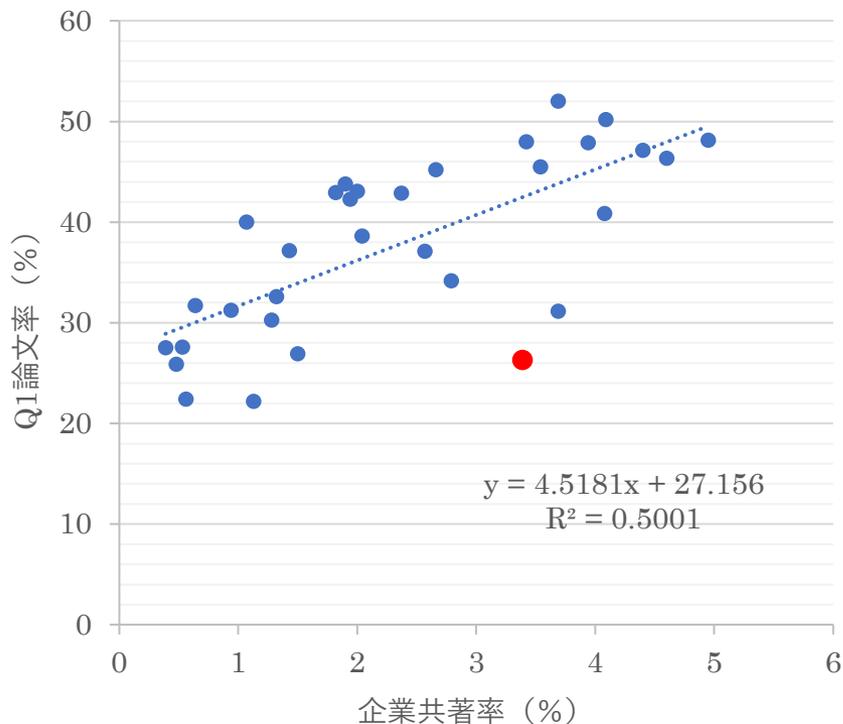
➤ 人口当り論文数の多い国ほど、また、国際共著率が高い国ほど質的指標が高値

注) InCitesより2022-07-12にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Clinical Internal Medicine and Clinical Surgery、カウント法：責任著者

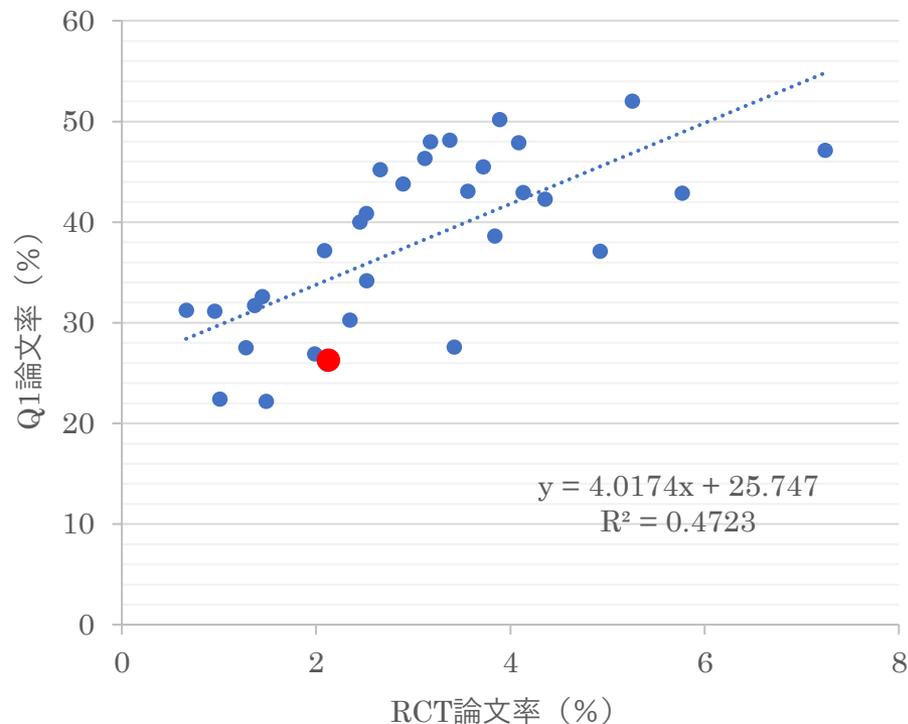
注2) OECD.Statで医師数が把握できる32ヵ国。●は日本。

# ● 臨床医学の企業共著率およびRCT論文率とQ1論文率の相関

企業共著率とQ1論文率



RCT論文率とQ1論文率



➤ 臨床医学では企業共著率、およびRCT論文率の高い国ほど、質的指標が高値

注1) InCitesより2022-07-12にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Clinical Internal Medicine and Clinical Surgery、カウント法：責任著者

注2) OECD.Statで医師数が把握できる32カ国、●は日本。

- では、その国の研究競争力（質×量）を決定する要因の中で、最も基本的で効果量の大きい原因は何だろうか？

➤ 作業仮説：“研究者が思う存分研究に専念できる「**良き人的研究環境の広がり**」は最も基本的で効果量の大きい原因である”

◆ 代理変数として、**人口当りFTE研究従事者数**を検討

➤ 研究従事者数 = 研究者数 + テクニシャン数

➤ **FTE**：フルタイム相当の研究従事者数

✓ 研究時間が50%の大学教員は1/2人、研究人件費も1/2つまり、研究に携わる「**人×時間**」

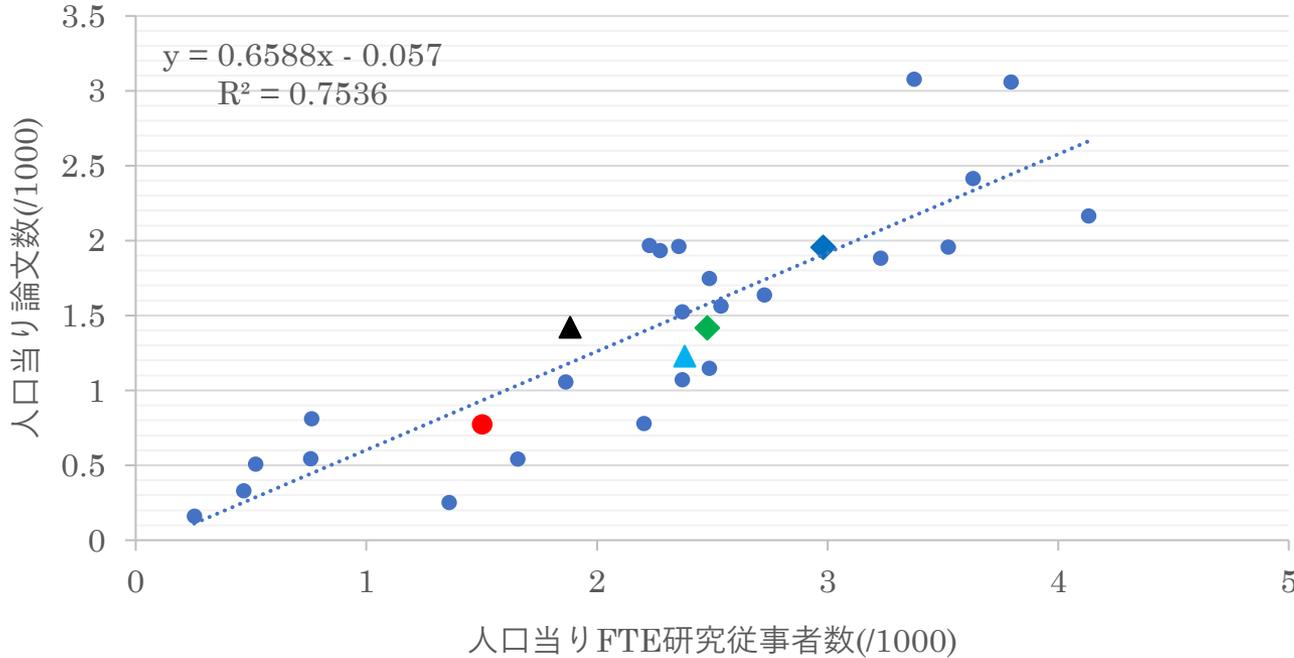
✓ なお、科学技術指標によれば、大学の「研究者」の定義は各国によって大きく異なる。日本は**教員**に加えて、**博士課程学生**、**医局員**を含める。なお、大学院生について、どの程度研究者として算定するのも、国によって異なる。

✓ また、研究時間の推定法も、各国によって異なる。

➤ **人口当りFTE研究従事者数**の多い国は「**良き人的研究環境の広がり**」が大きい国であろうと推測

● 人口当たりFTE研究従事者数と論文数はほぼ直線的に相関（因果の方向性はFTE研究従事者数→論文数とするのが妥当）

人口当たりFTE研究従事者数と論文数の相関



人口当たり論文数の多い順

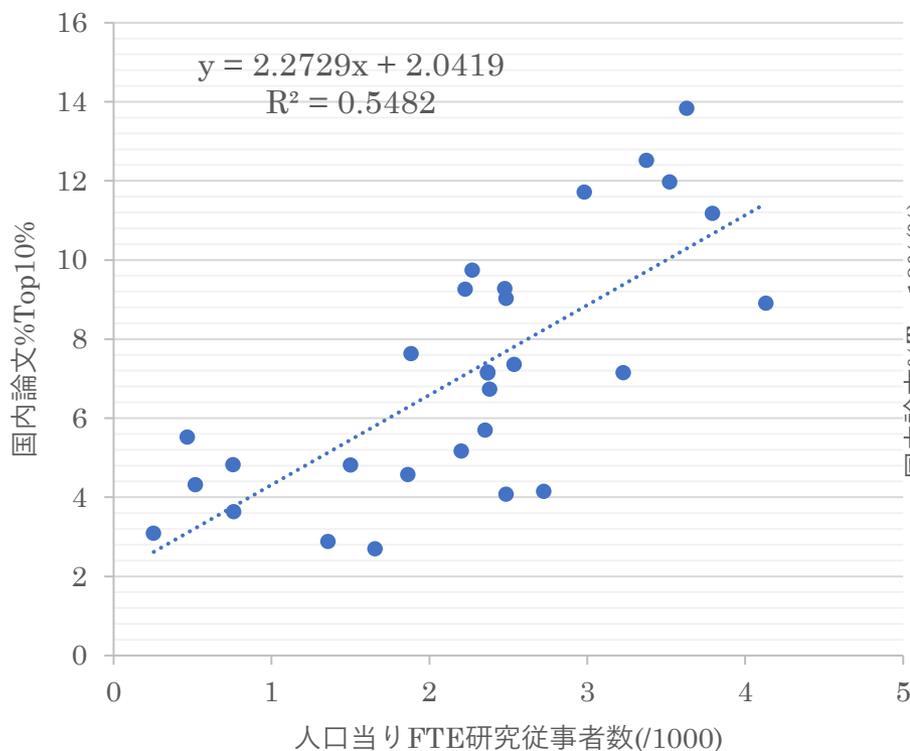
スイス
デンマーク
シンガポール
ニュージーランド
ルクセンブルグ
カナダ
スロベニア
◆英国
アイルランド
ポルトガル
オーストリア
チェコ
エストニア
スペイン
◆ドイツ
▲韓国
▲台湾
スロバキア
フランス
ポーランド
ルーマニア
ハンガリー
●日本
トルコ
ロシア
チリ
南アフリカ
アルゼンチン
メキシコ

注1) FTE研究従事者数のデータは2022年11月12日OECD.Statより抽出。大学および政府研究機関における研究者およびテクニシャン相当研究支援者数。データの揃っている29か国で、**米国・中国はデータが欠損しているために含まれていない。**

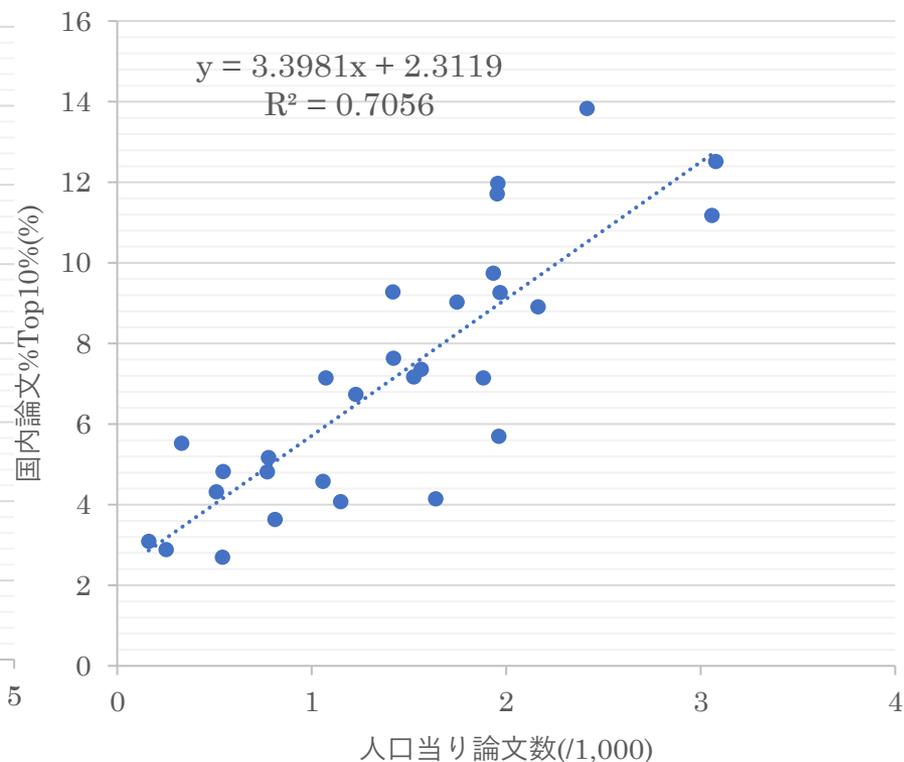
注2) 論文データは2023年9月27日InCitesより抽出。ESCIを含む。分野分類法：Web of Science、Early Access documentsを含む,文献種：原著、総説、短報、**責任著者カウント**、論文発行年**2019年**

● 人口当たりFTE研究従事者数は、国内論文の質指標Top10%論文率をほぼ直線的に高める。なお、人口当たり論文数も同様の関係性

人口当たりFTE研究従事者数と国内論文%Top10%の相関



人口当たり論文数（全分野）と国内論文%Top10%の相関

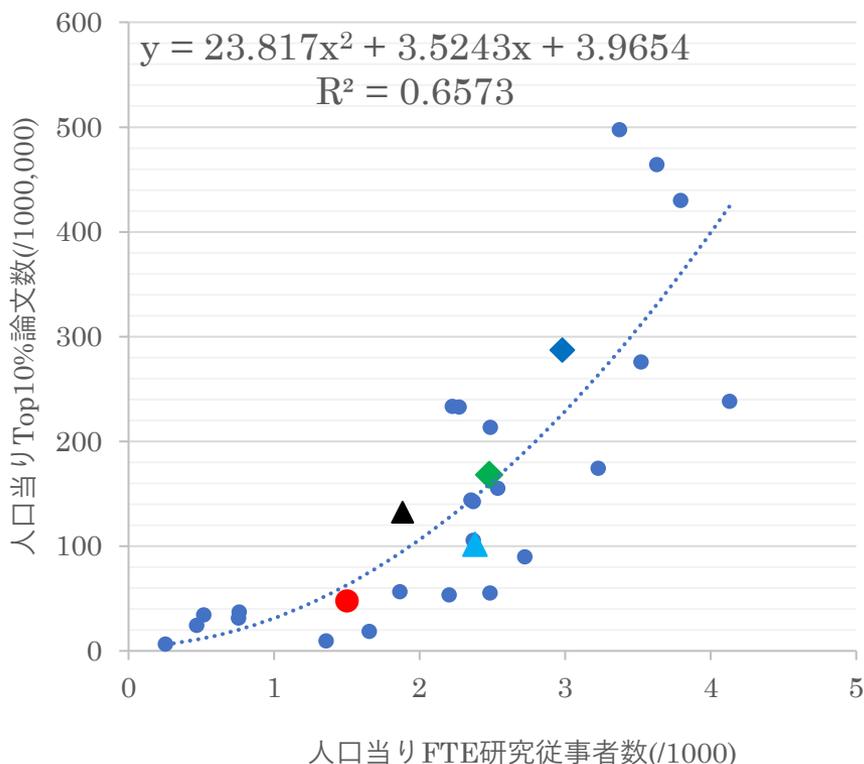


注) FTE研究従事者数のデータは2022年11月12日OECD.Statより抽出。論文データは2023年9月27日InCitesより抽出。ESCIを含む。分野分類法：Web of Science、Early Access documentsを含む、文献種：原著、総説、短報、責任著者カウント、[2019年]

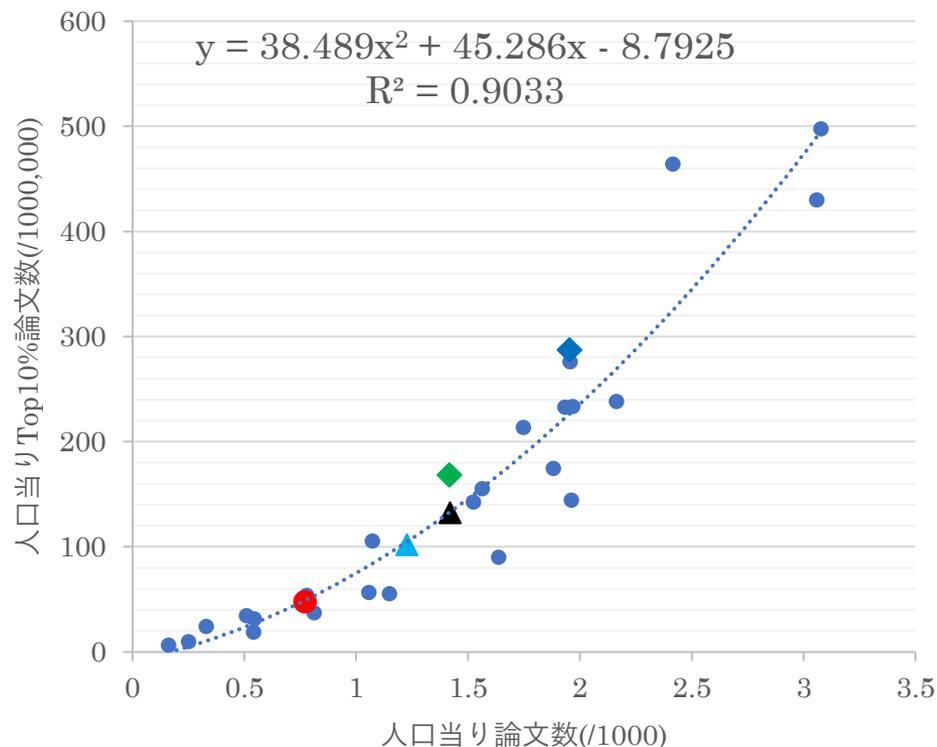
- 人口当たりFTE研究従事者数はTop10%論文数を尻上がり(1.7~2乗)に高める。なお、人口当たり論文数も同様

- 人口当たりFTE研究従事者数は質と量の両方を直線的に高めるので質×量であるTop10%論文数を掛け算で高める。

人口当たりFTE研究従事者数とTop10%論文数



人口当たり論文数とTop10%論文数の相関

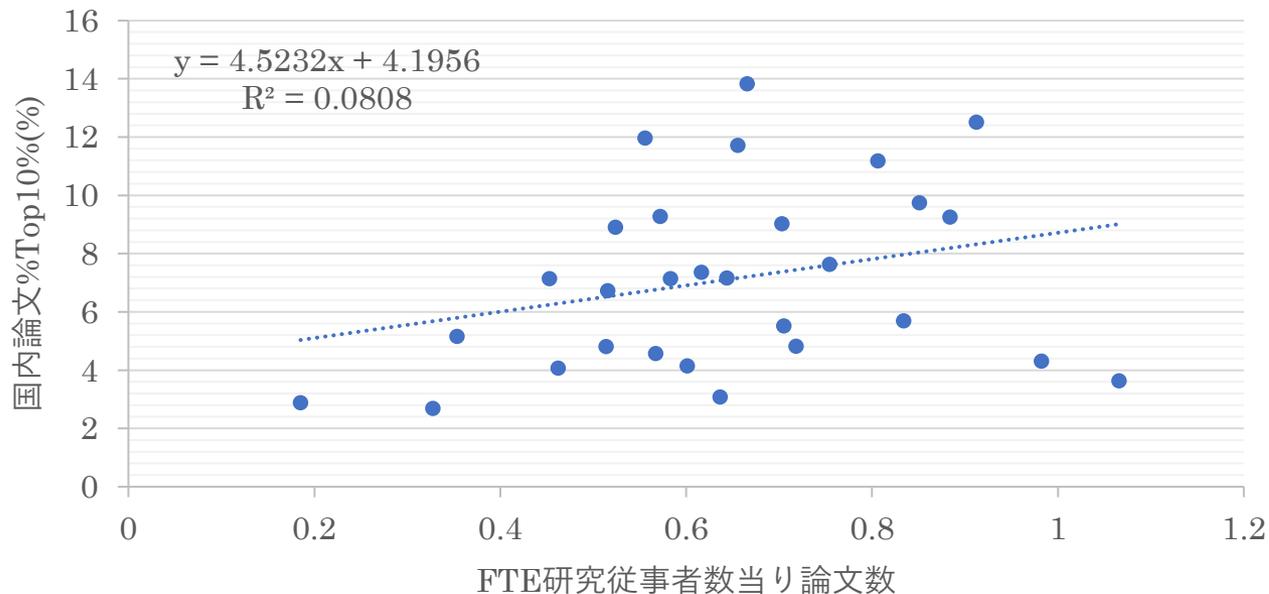


注) FTE研究従事者数のデータは2022年11月12日OECD.Statより抽出。論文データは2023年9月27日InCitesより抽出。ESCIを含む。分野分類法: Web of Science、Early Access documentsを含む、文献種: 原著、総説、短報、責任著者カウント、2019年発行論文

# ● FTE研究従事者数当り論文数と国内論文の質の相関は不良

- 人口当り論文数を増やす方法として、①「FTE研究従事者数を増やす」、②「FTE研究従事者数はそのまま論文数だけを増やす」の2通りが考えられるが、論文数だけを増やした場合の質指標(Top10%論文率)の押し上げ効果は小さいと推定

FTE研究従事者数当り論文数と国内論文%Top10%

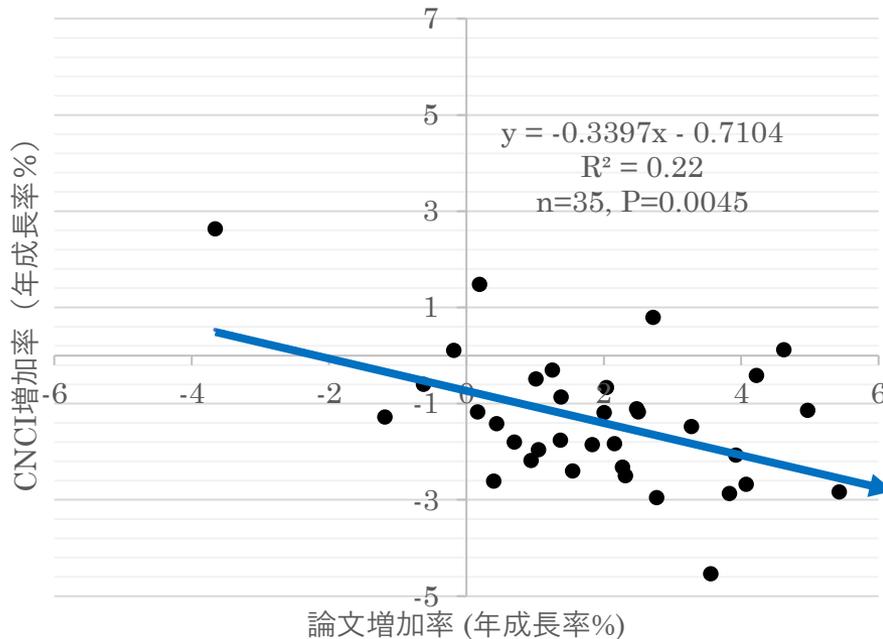


注) FTE研究従事者数のデータは2022年11月12日OECD.Statより抽出。論文データは2023年9月27日InCitesより抽出。ESCIを含む。分野分類法: Web of Science、Early Access documentsを含む、文献種: 原著、総説、短報、責任著者カウント、2019年発行論文

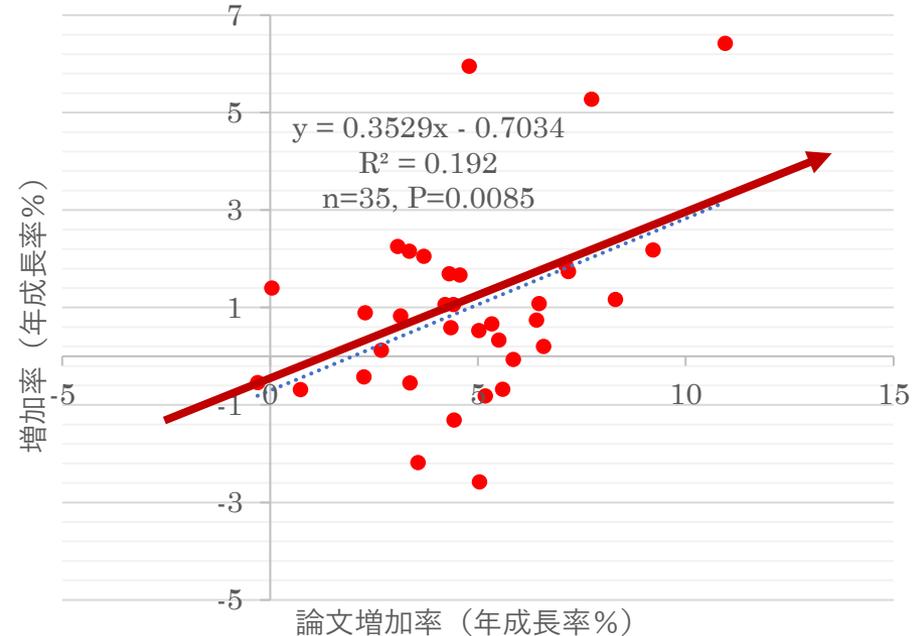
- 日本の大学では論文数を多く増やした大学ほど質指標（**相対被引用度**）が低下(2011-20年)。韓国では、このような現象は観察されない。

- 人的研究環境を改善せずに論文数だけを増やしても、質は向上せず、むしろ低下する可能性。**FTE研究従事者数**を増やした結果として論文数が増えることが必要

日本の主要大学の論文数増加率とCNCI増加率の相関

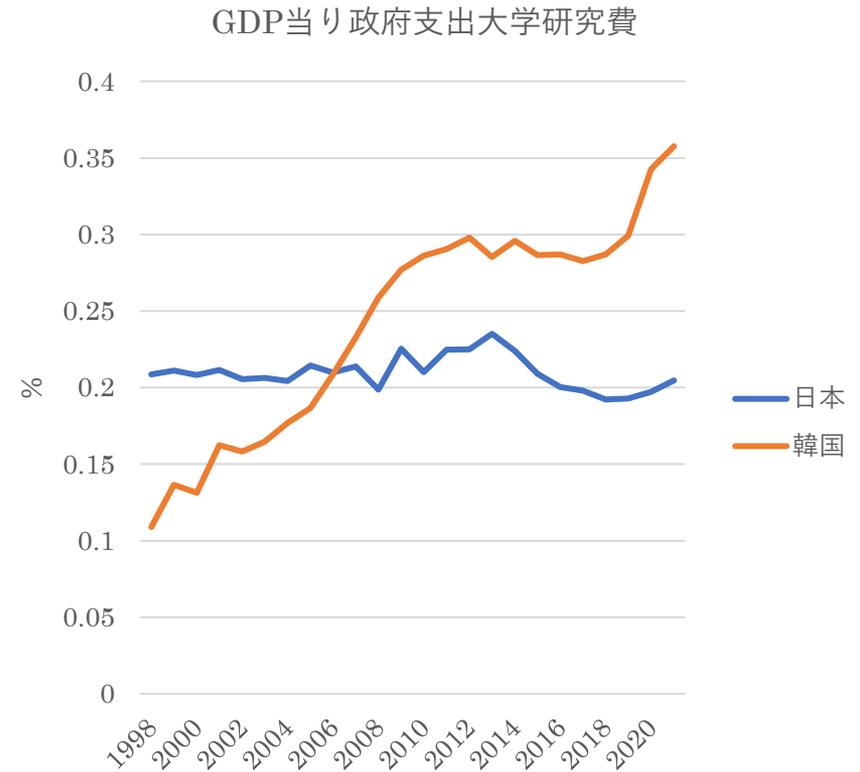
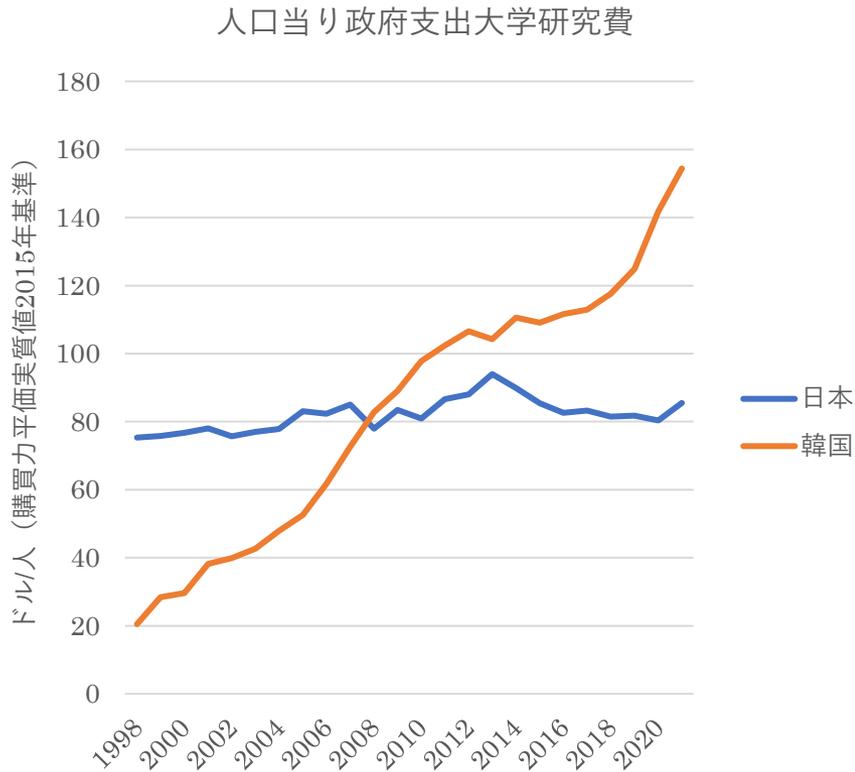


韓国の主要大学の論文数増加率とCNCI増加率の相関



注1) 2022年12月6日InCitesよりデータ抽出。分野分類法：ESI、筆頭著者カウント、2019年よりEarly Access documents を含む。文献種：原著、2011年発行の論文数上位35大学のデータ。注2) 増加率（年成長率%）は、2011年～2020年の傾斜を、10年間の論文数の平均値で割り、100を掛けて求めた。

◆ なお、韓国の人口当たり政府支出大学研究費は日本の1.8倍。1ドル120円として計算すると、日本は約**1兆円**研究資金を増やさないと韓国に追いつけない。つまり、10兆円ファンドで見込む3000億円では、韓国の研究力に追いつけない。



注) 2022年5月8日にOECD.Statより政府が大学へ支出する研究費のデータ抽出

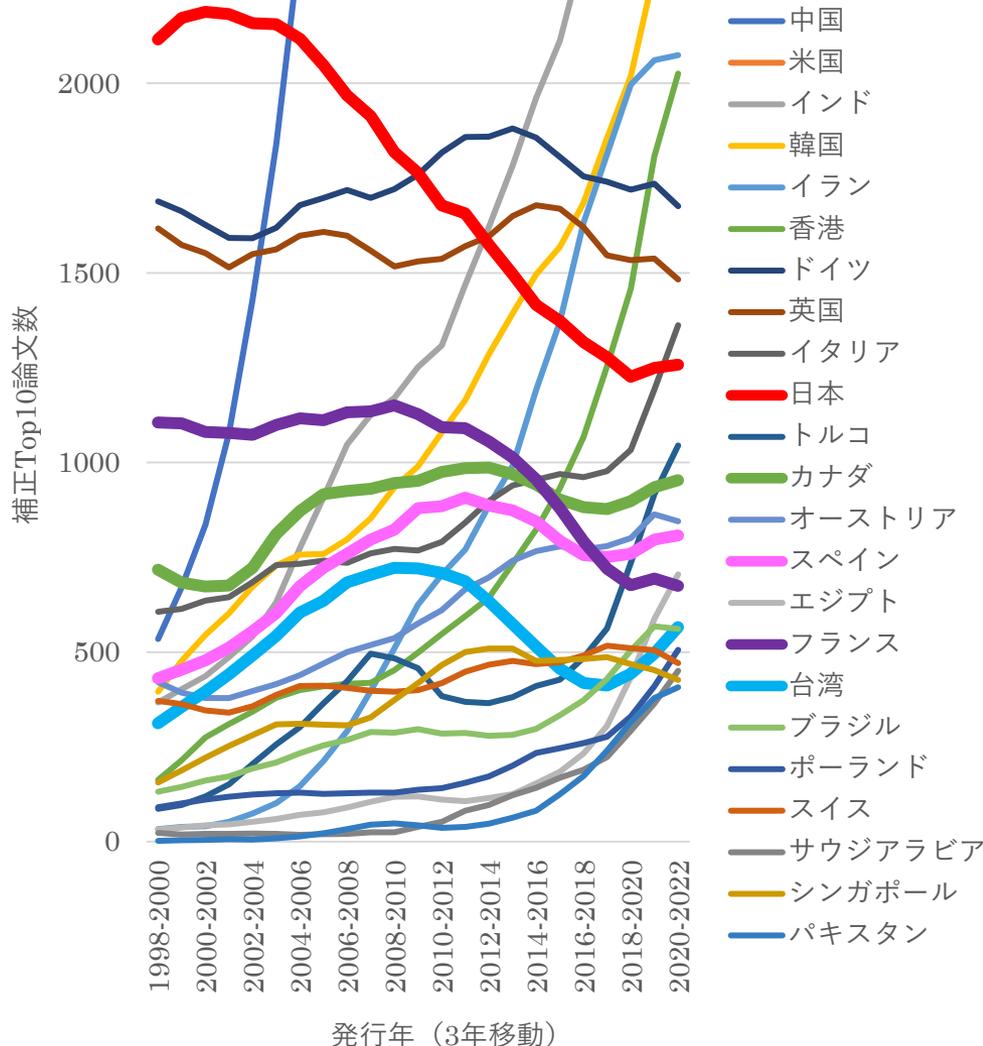
● 実は、日本以外にも研究力を低下させた国々がいくつもある。

➤ 「理工・バイオ系国内論文のTop10%論文数（新興国を除くTop10%論文率のBaselineで補正）」の推移を見ると、カナダ、スペイン、台湾で「増→減→増」の変化。この変化がFTE研究従事者数の変化で説明できれば、「原因」であることが支持される。

➤ フランスの低下は深刻

理工・バイオ系国内論文Top10%論文数

(12カ国を除くBaselineで補正)

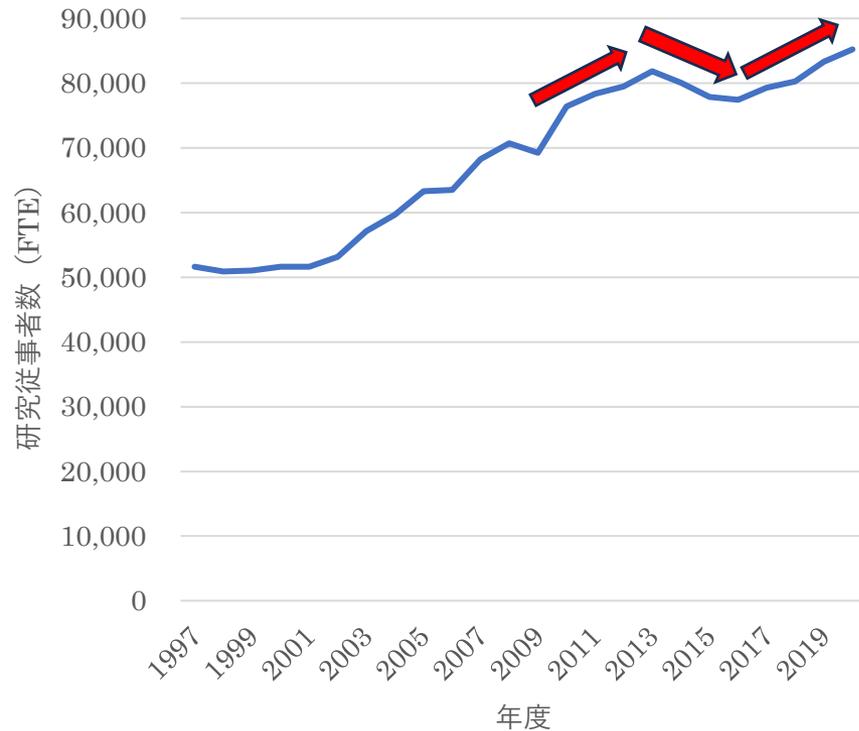


注) 2023年11月4日InCitesよりデータ抽出、分野分類法ESI、文献種：原著、Early Access documentsを含む。Research Area: [Biology & Biochemistry, Chemistry, Computer Science, Engineering, Materials Science, Molecular Biology & Genetics, Physics]、国内論文。中国,インド,韓国,イラン,エジプト,パキスタン,トルコ,香港,ブラジル,サウジアラビア,ロシア,ポーランドを除いて%Top10%のBaselineを求め、論文数を除して10を掛け補正論文数とした。

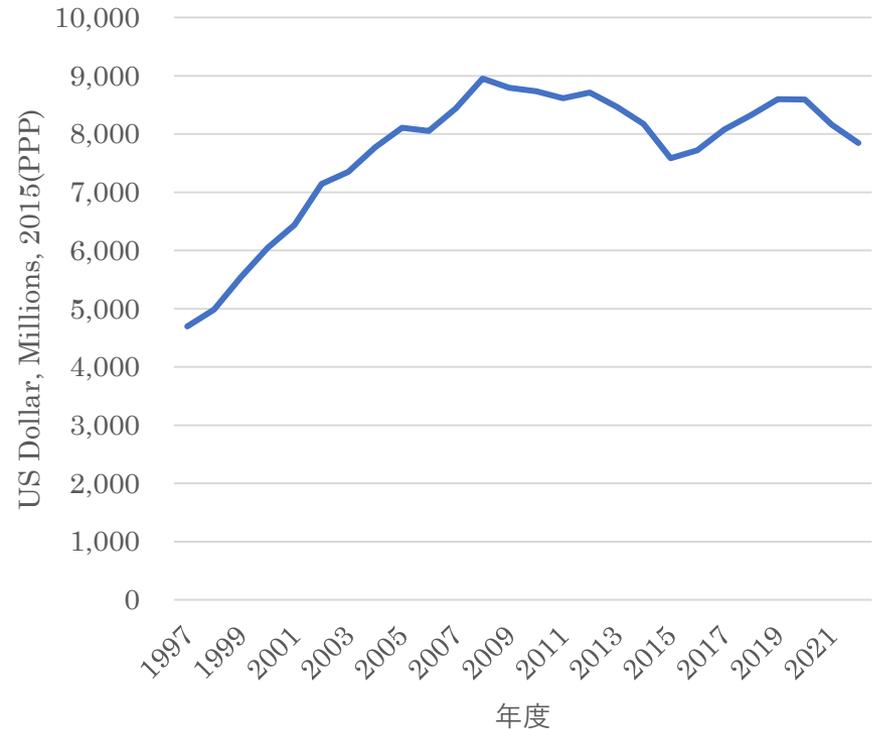
# カナダの場合

- 2013年頃から、政府が支出する大学および政府研究機関への研究費が削減され、FTE研究従事者数が減少したが、2017年頃から政府からの大学研究費が増やされ、FTE研究従事者数も回復した。この増減に一致して質×量の指標も増減

カナダ大学・政府研究従事者数(FTE)



カナダ政府支出研究費 (大学・政府研究機関)

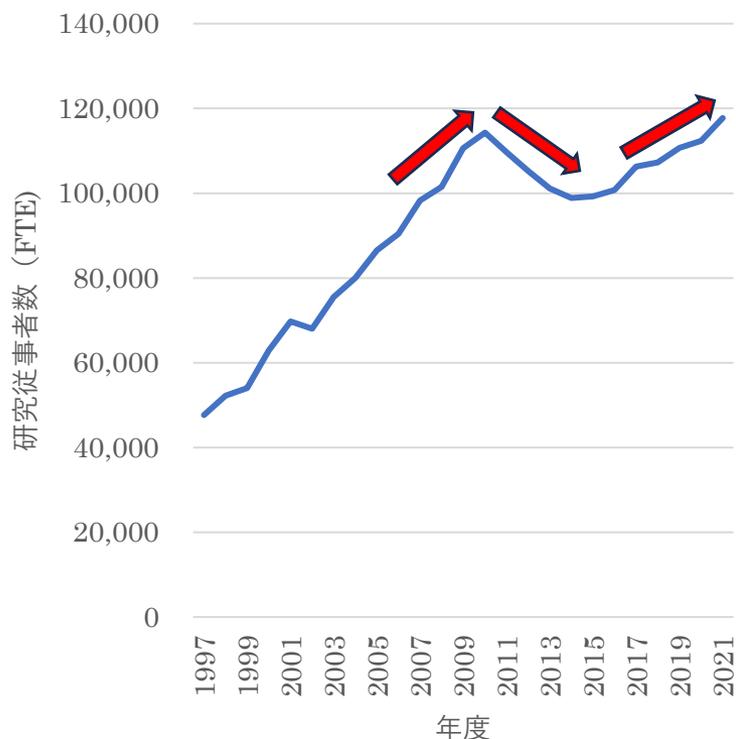


注) OECD.Stat、Science, Technology and Patentsより2023年11月26日データを抽出。

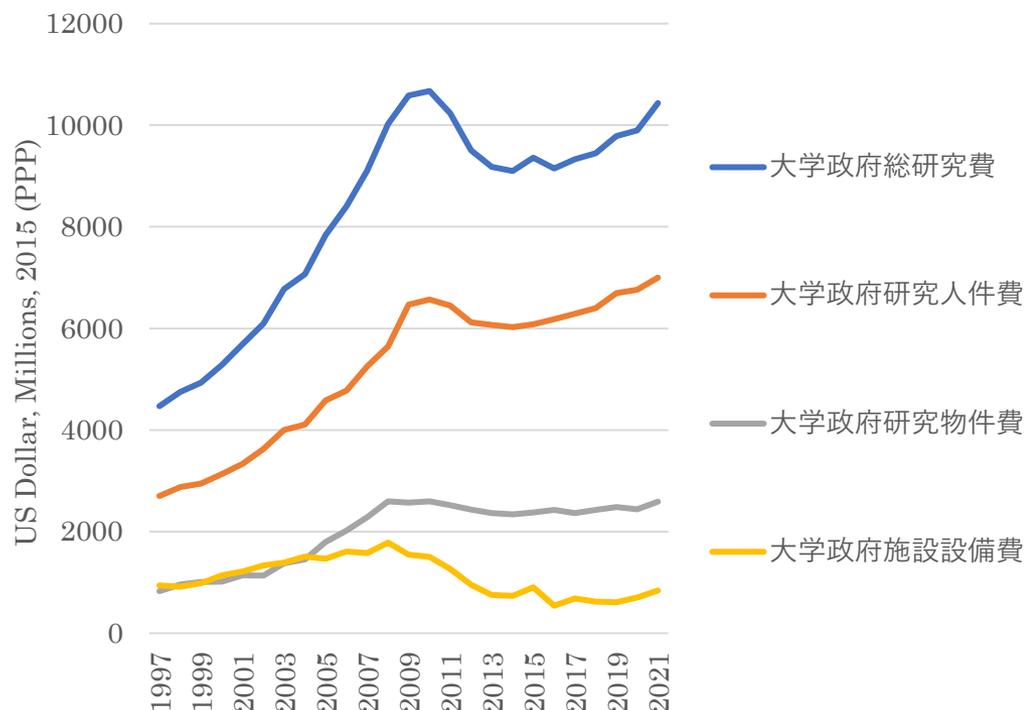
## スペインの場合

- 2011年頃から、政府が支出する大学および政府研究機関への研究費が削減され、FTE研究従事者数が減少したが、2017年頃から政府からの大学研究費が増え、FTE研究従事者数も回復した。この増減に一致して質×量の指標も増減
- なお、研究物件費や施設設備費は増加していない。

スペイン大学・政府研究従事者数(FTE)



スペイン大学・政府研究機関研究費内訳

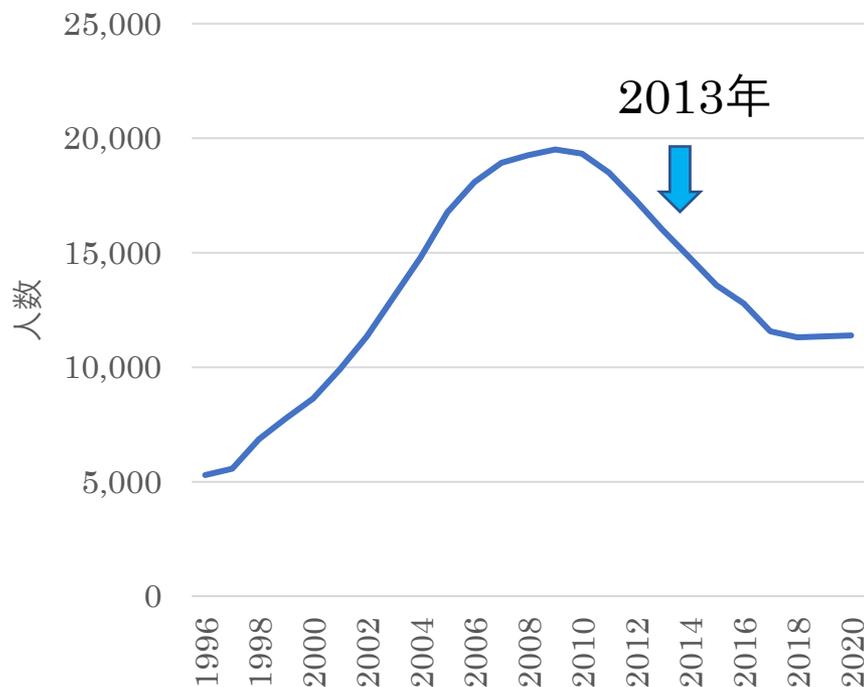


注) OECD.Stat、Science, Technology and Patentsより2023年11月26日データを抽出。

## 台湾の場合

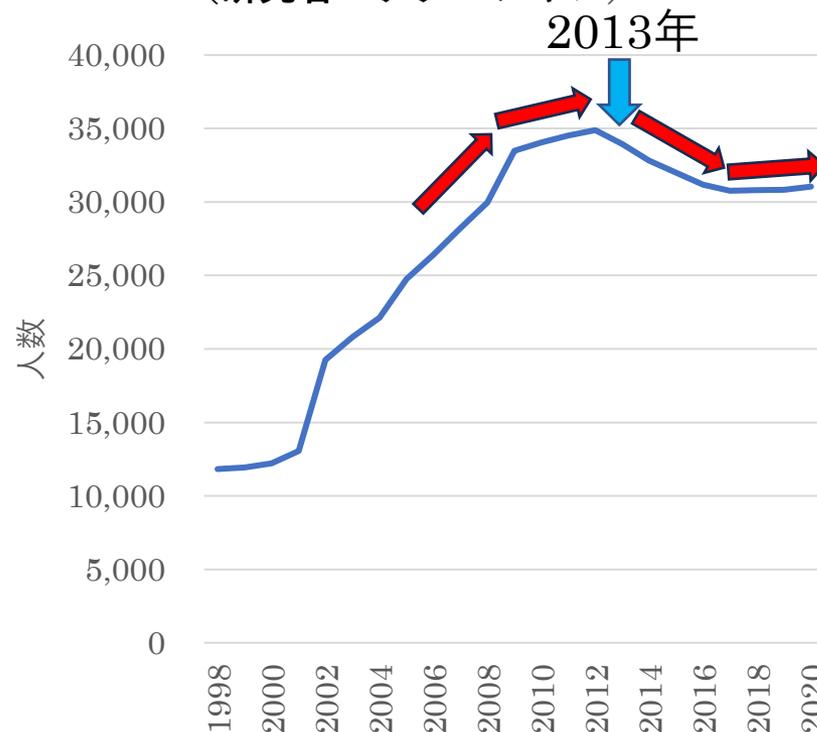
- 台湾では、大学の学生数、院生数の減少（特に工学系）により、**大学が過剰であるとの政府の判断**から大学縮小政策がとられ、2013年から**FTE研究従事者数**が減少し、同時に**質×量**の指標が減少

工学・計算機系博士課程学生数



台湾のFTE大学研究従事者数の推移

(研究者+テクニシャン)

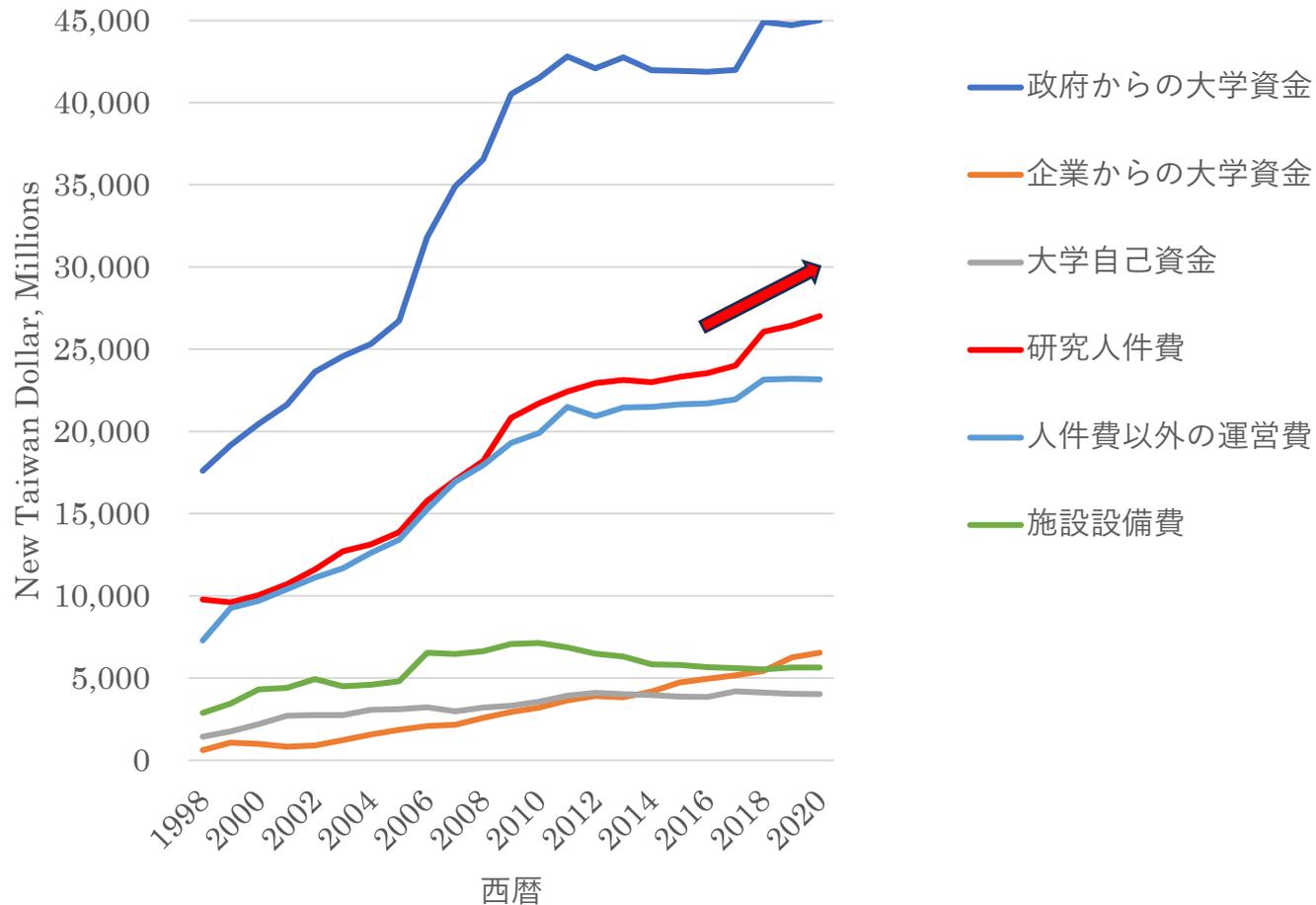


注) 左図はNational Statistics, Republic of China より2021年9月18日に抽出したデータ。右図はOECD.Statより、2022年11月12日に抽出したデータより作図

# 台湾の場合

- 2018年から政府からの大学研究費が増え、研究人件費が増。  
質×量の指標は回復基調に

台湾の大学の研究費の内訳と資金源（現地通貨）

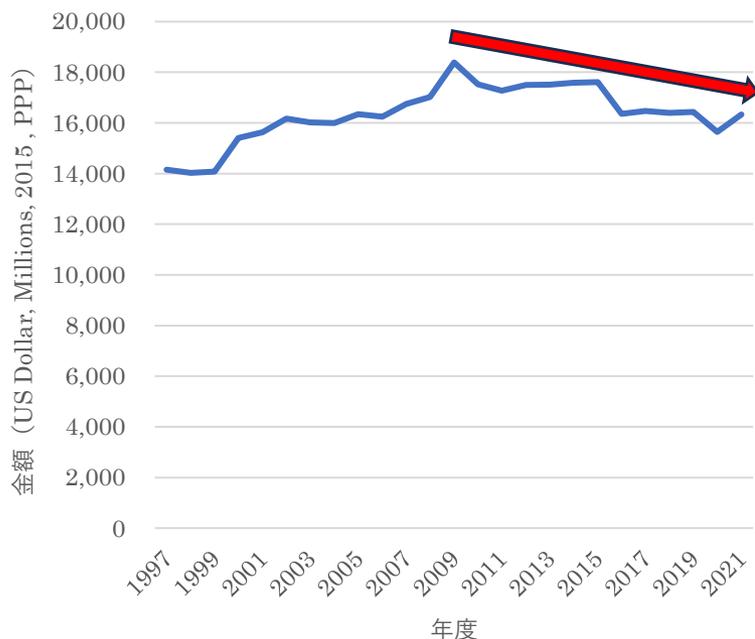


注) 2022年8月10日にOECD.Statよりデータ抽出。金額は現地通貨。

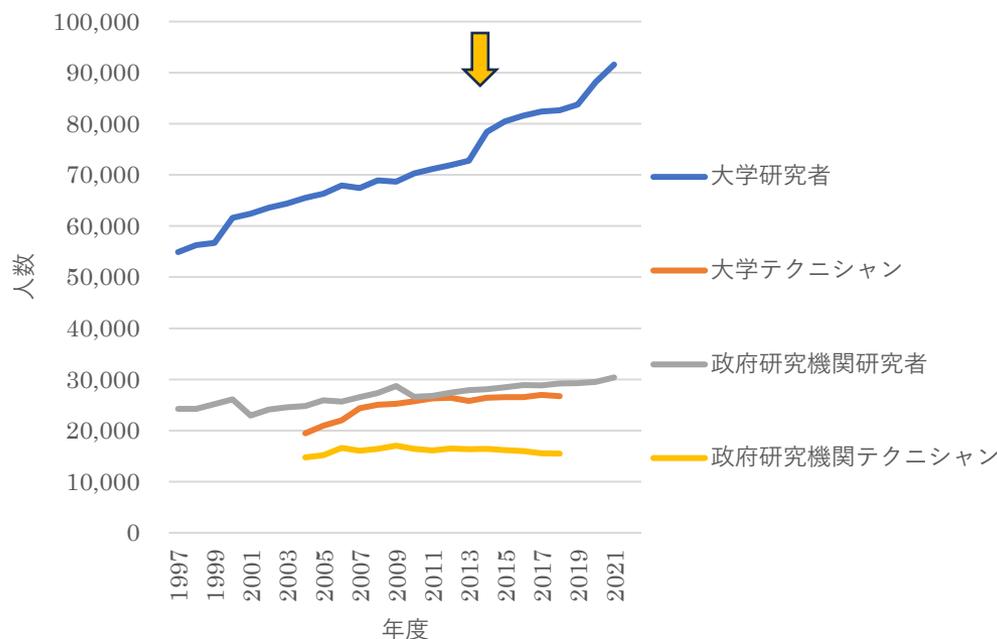
# フランスの場合

- OECD.Statのデータでは、政府から大学・政府研究機関への研究費が2009年をピークに減少。
- **FTE研究従事者数**はデータ上増加している。ただし、2013年～14年に大学の研究人件費が増えていないにもかかわらず、大学研究者が約5千7百人も急増し、データに矛盾。2013年値には「過小評価」、2014年値には「不連続」の注釈あり。

政府が支出する大学・政府研究機関の研究費



フランスの大学および政府研究機関のFTE研究従事者数

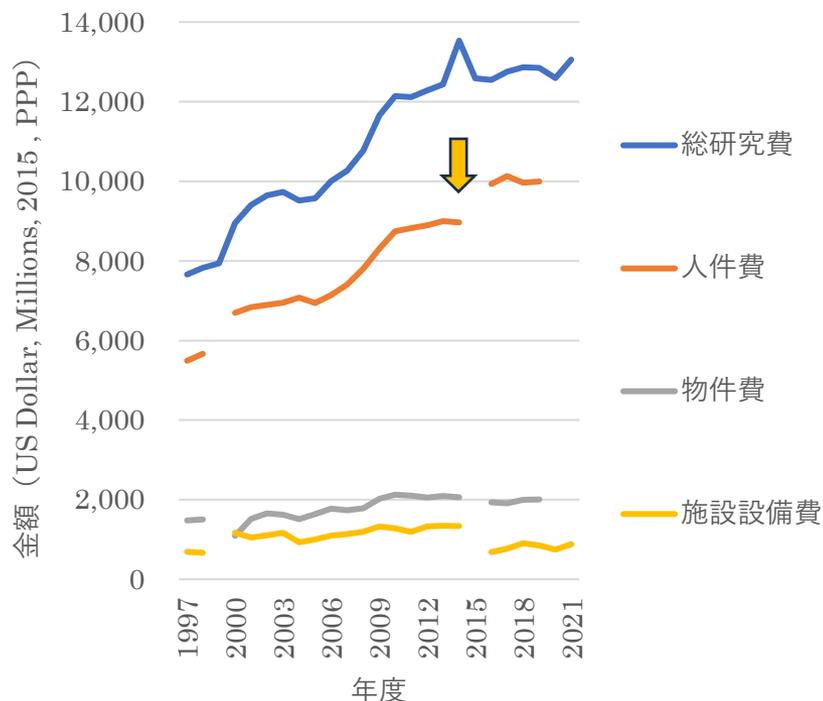


注) OECD.Stat、Science, Technology and Patentsより2023年11月26日データを抽出。

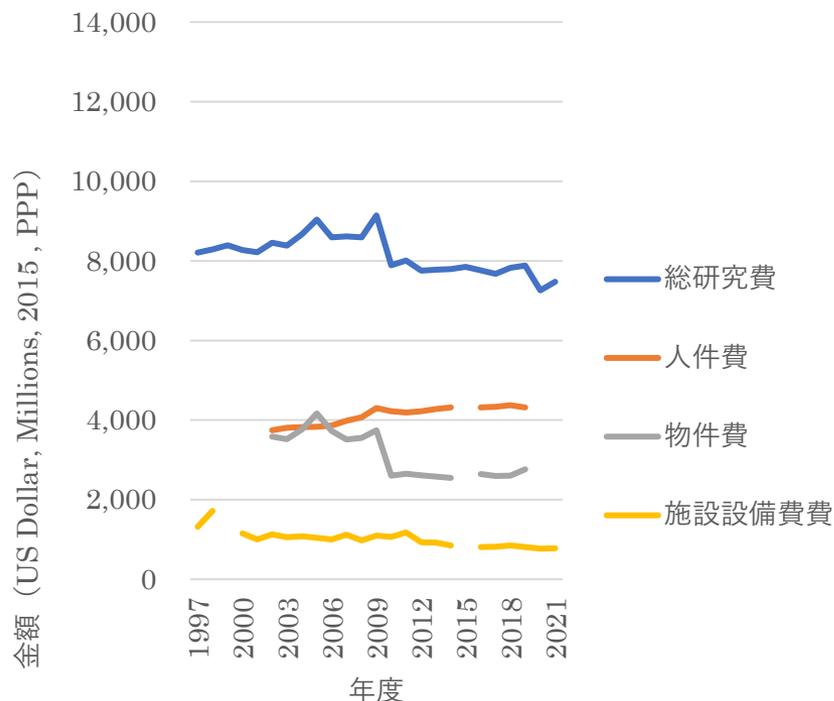
# フランスの場合

- 研究費内訳のデータでは、2015年が空白となっており、その前後で段差があり、計上方法が変更された可能性あり。
  - ✓ 可能性①：FTE研究従事者数のデータに問題？
  - ✓ 可能性②：FTE研究従事者数は増えているが研究力が低下？

フランス大学研究費の内訳



フランス政府研究機関研究費の内訳



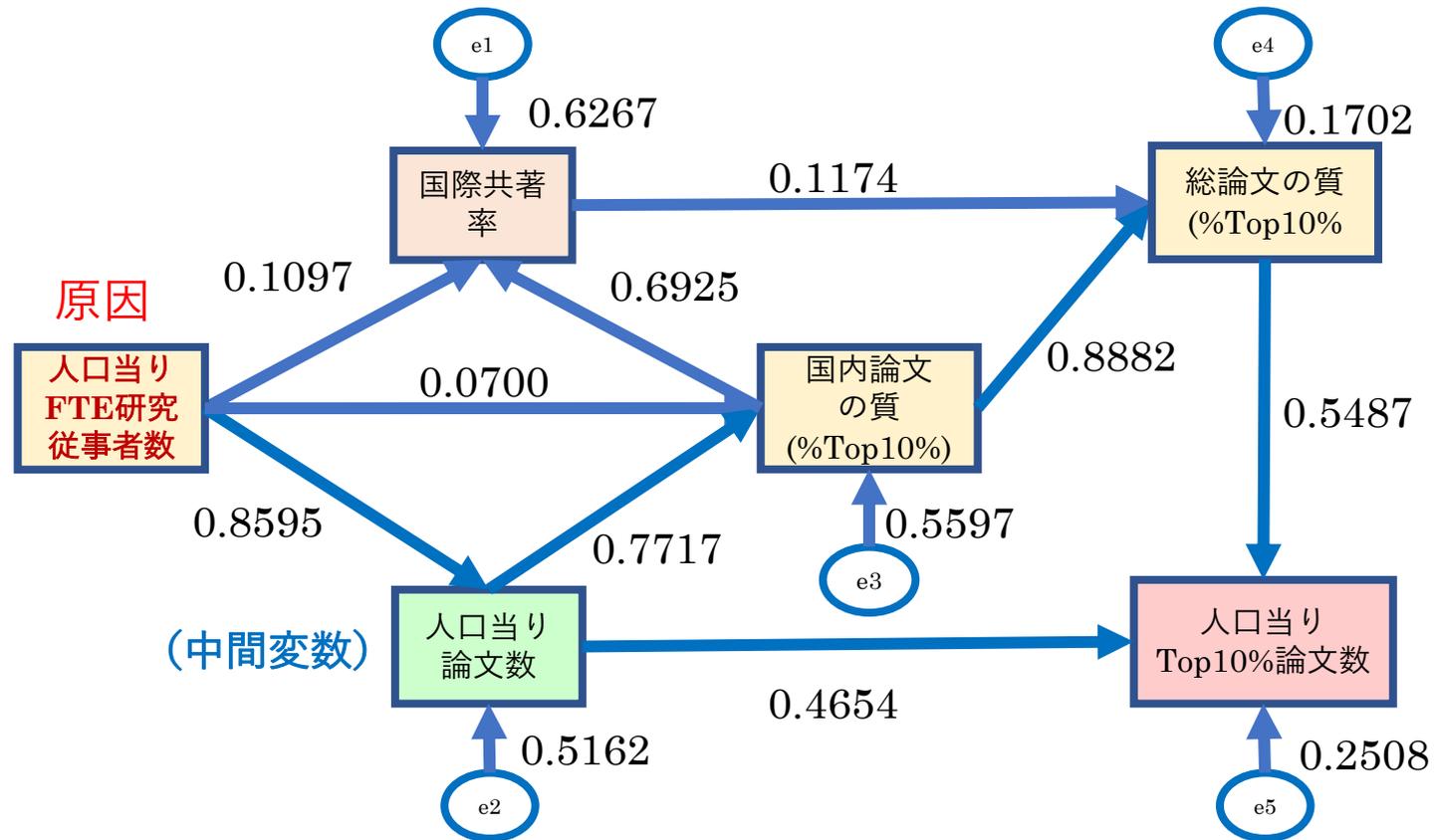
注) OECD.Stat、Science, technology and Patentsより2023年11月26日データを抽出。

◆“Decline of French research investigated by Le Monde” by Jane Marshall (2021/10/02)から抜粋。 ( ) に豊田がコメントを追加。

- フランス学术界は2005年以来の構造改革の効果を疑問視 (一言で表現すれば新自由主義的なNew Public Management。大学間及び大学・他機関の統合・合併も推進)
- 公的研究費はGDPの0.8%以下で、EUで10番目
- 低い給与：研究者の初任給はOECD諸国の63%
- 不十分で老朽化した研究設備。研究室間の二極化、深刻な格差拡大
- 大学に直接定期的に交付される資金が減額され、競争的資金が第一となる。
- 構造的不平等化の悪化 (選択と集中、成果に基づく資源傾斜配分、マタイ効果)
- 終身雇用ポストの削減。求人件数は60%減、安定ポスト獲得年齢が平均34歳に高齢化。
- 全体として研究者は増加するも、30%は競争入札で得たプロジェクトに伴う短期雇用。QOLへの不安が、女性の排除や心理社会的リスクを増す。
- フランス型研究室 (研究者が協力し、設備を共有し、意見を交換し合う集合体) の消失。その代替りとして、チームリーダーが研究プロジェクトのすべての施設と人的資源の資金調達に責任を負う「アングロサクソン」システムの導入。多様な研究者間で科学について議論することが減り、学生が受ける知的刺激も減少。消滅するはずだった官僚による管理が存続。

➤ 日本政府が国立大学に法人化以降行っている政策と類似

● Top10%論文数（質×量）増加の因果構造モデル(国単位)



- Top10%論文数を増やすためには、**人口当りFTE研究従事者数**を増やすことが最も効果的（総合効果は0.75）
- なお、**FTE研究従事者数**を増やさずに**中間変数**の「人口当り論文数」を増やしても効果は小さい。

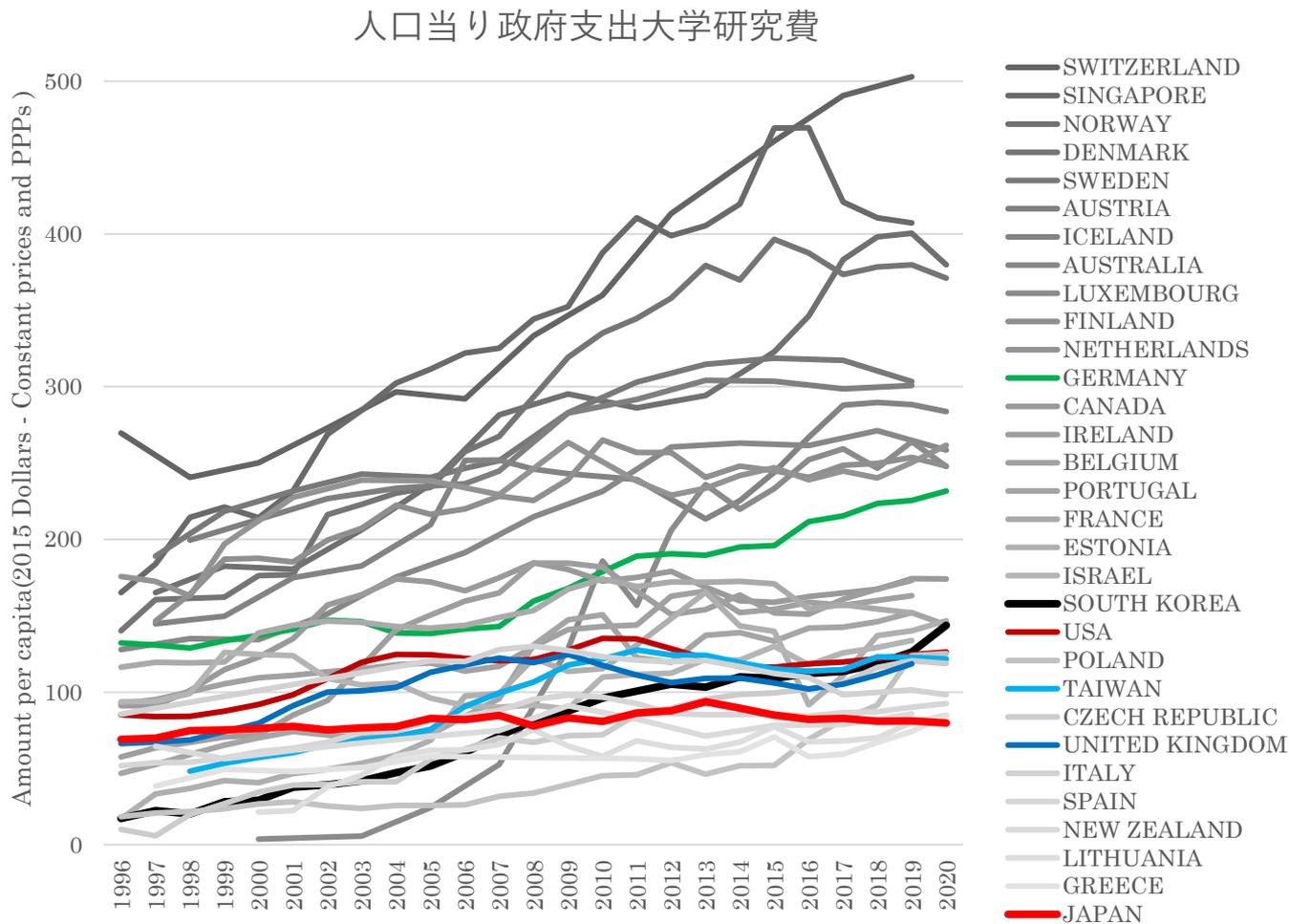
# お伝えしたいメッセージ

- その国の研究競争力を左右する最も基本的で効果量の大きい原因は「**良き人的研究環境の広がり**」である。（代理変数：**人口当りFTE研究従事者数**）
- 「**良き人的研究環境の広がり**」の効果量は極めて大きく（研究の**質**×**量**を1.7~2乗で高める→**乗数効果**）、この棄損による研究力低下を、他の施策やマネジメントによって補完することは困難

# お伝えしたいこと

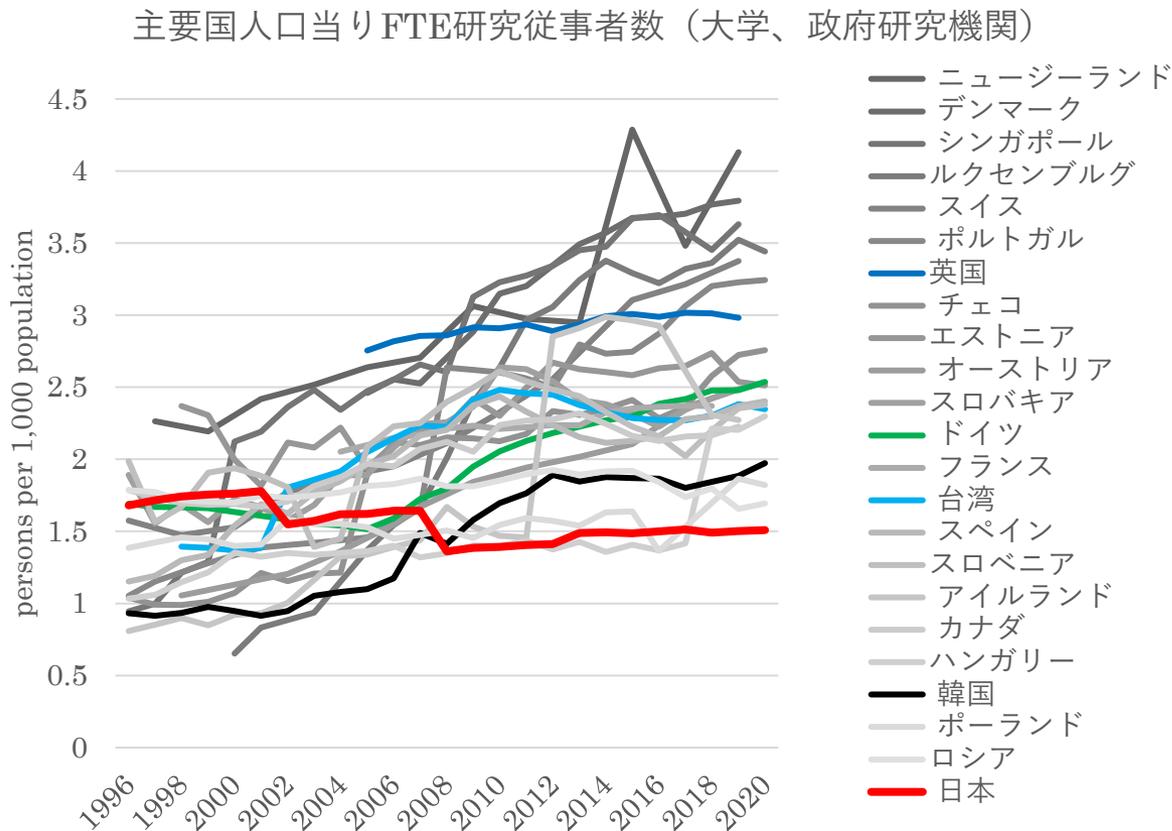
1. 日本の研究競争力の急落
2. 2008年以降の日本の医学研究力の現状
3. 因果推論に基づくEBPMの重要性
4. 研究の質×量を決める原因
5. 日本の研究競争力低下の原因
6. 日本の（臨床）医学研究について

◆ 日本政府が支出する大学研究費（人口当たり）は先進国で最低で、他国との差が拡大。GDP当りでも最低クラス。つまり、他国と比べて富に応じた金額を大学に投資していない。



注) 2022年11月13日にOECD.Statより政府が大学へ支出する研究費のデータ抽出

- 日本の人口当りFTE研究従事者数は2002年から2008年にかけて減少し、先進国で最低レベル。

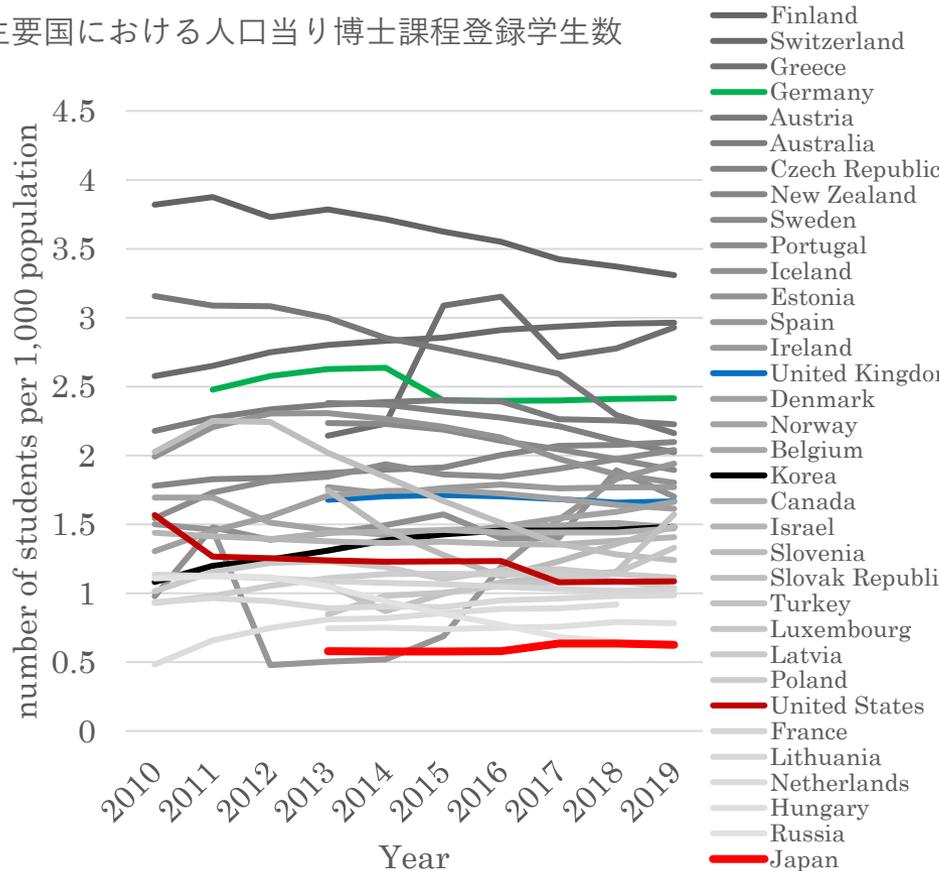


- FTEデータの難点は測定誤差が大きいこと。不連続、過小評価、過大評価等の注釈が数多くつけられ、日本のデータは階段状を示す。

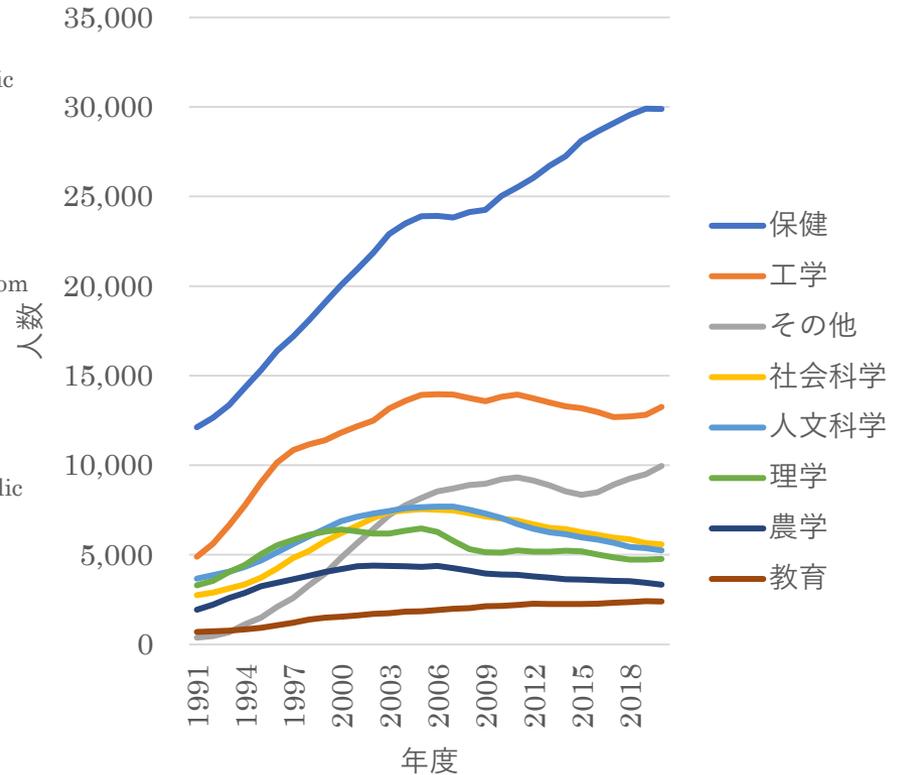
注1) 2022年11月12日OECD.Stat, Science, Technology and Patents, Research and Development StatisticsよりFTE研究従事者数のデータ抽出。大学および政府研究機関、研究者およびテクニシャン相当研究支援者数の合計

● 日本の人口当り博士課程学生数は**先進国で最低**レベル。しかも理工系博士学生数は減少傾向。

主要国における人口当り博士課程登録学生数



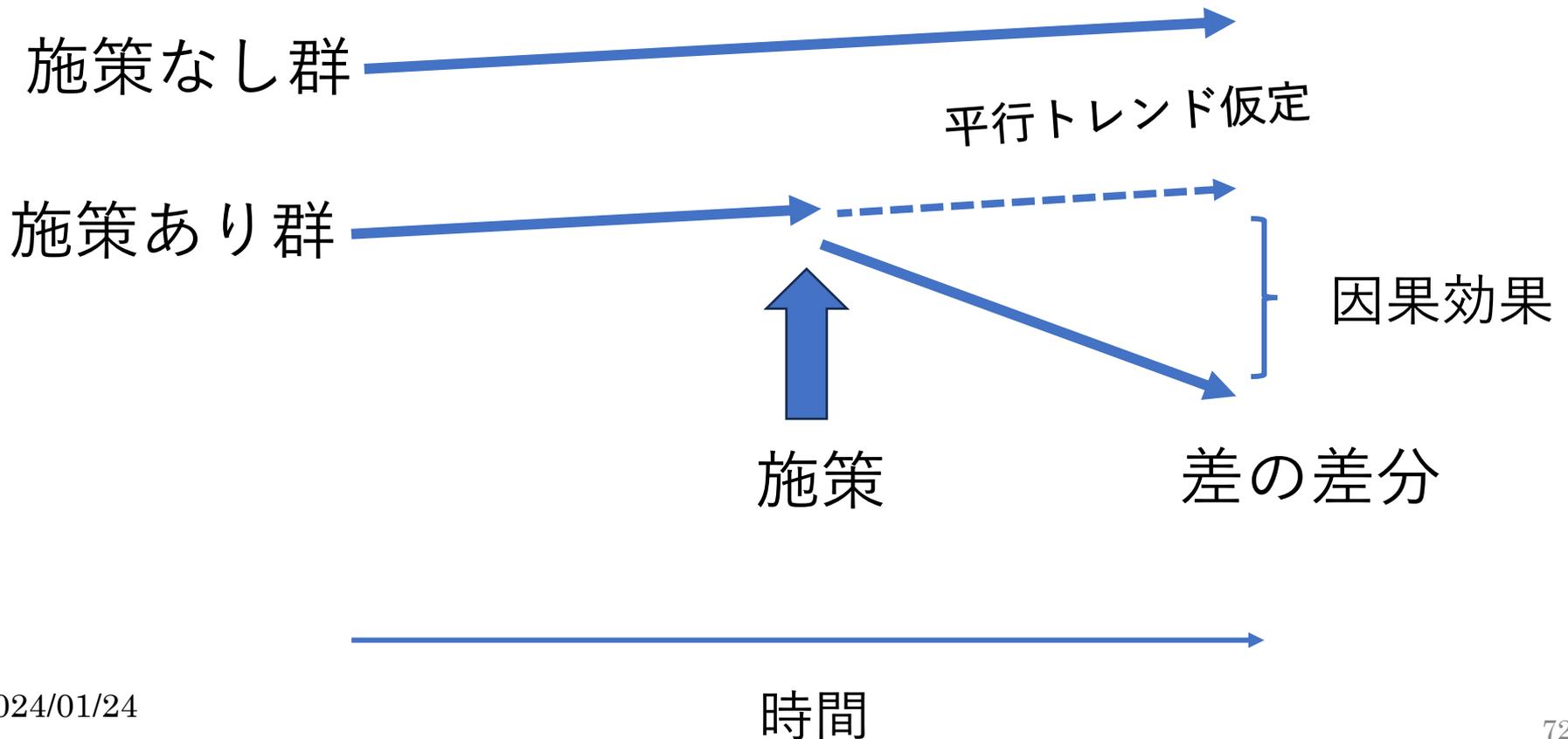
分野別博士課程学生数の推移



注1) 2021年9月29日政府統計の総合窓口e-Statより、学校基本調査ファイルよりデータ入手。  
 注2) 2021年9月28日OECD.Stat, Education and Trainingより博士課程登録学生数のデータ抽出

# 自然実験 (natural experiment)

## 差の差分法 (Difference in Difference: DID)



◆ 日本の研究競争力低下の原因は複雑であり、2004年前後になされた大学の研究力に影響を与えた可能性のある政策は複数存在

- ① 国家公務員総定員法、大学院重点化(～2004年)
- ② 国立大法人化 (2004年～)
  - 2005年～運営費交付金削減
  - 国立大に引き続いて公立大も
- ③ 新医師臨床研修制度の導入(2004年～)
  - 国公立を問わず医学部附属病院に適用
  - なお、診療報酬マイナス改定（2002年, 2004年）の影響もありうる。
- ④ 薬学部6年制の導入(2006年～)
  - 国公立を問わず薬学部に適用
  - ただし、国公立大や一部の私学は4年制も並行して維持。薬学部は私立大に多く、6年制の影響は私立大薬学部に大きな影響

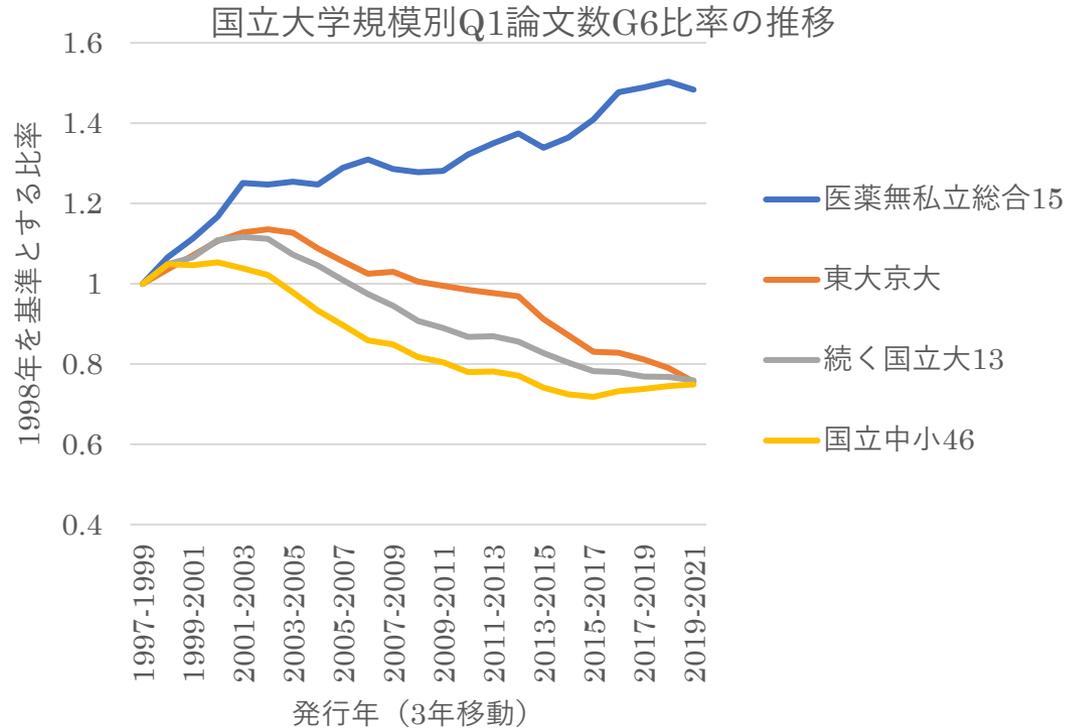
◆ まず、4つの施策の適用外で、対照に設定できる大学群が存在するかどうか？

- ✓私立大学であること
- ✓医学部が無いこと
- ✓薬学部が無いこと

うち、2021年論文数が150以上の15大学を選ぶ

早稲田大学
同志社大学
明治大学
立教大学
関西学院大学
関西大学
中央大学
法政大学
中部大学
龍谷大学
上智大学
東京都市大学
東洋大学
青山学院大学
麻布大学

● 大学群別全分野Q1論文数G6比率（1997-99年を基点とする推移）



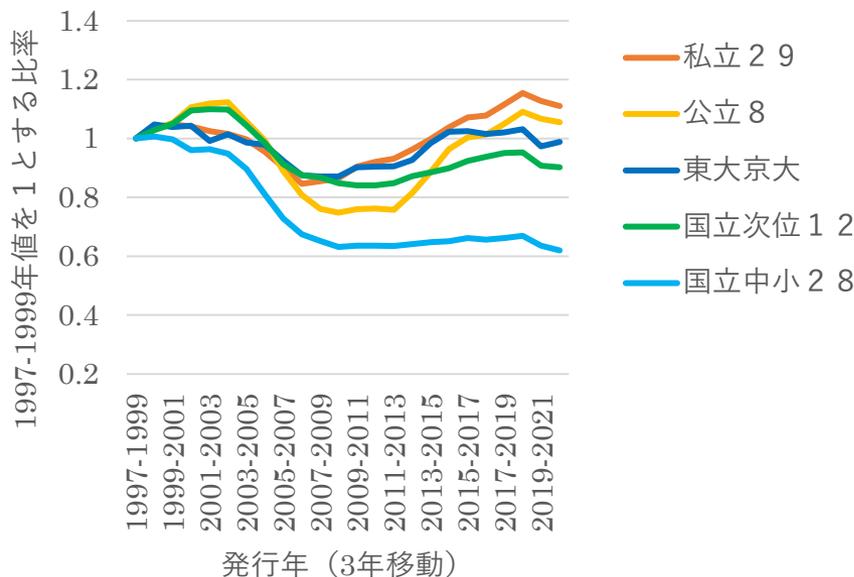
- 早大をはじめとする私立総合大は競争力が低下していない。
- 国立大は、まず、地方中小大が2004年以前から低下し始め、ついで、2004年から、続く国立大が低下し、東大京大が最も遅れて低下。

注1) 23/02/16にInCitesより抽出, 原著, ESI, 全分野、近似分数カウント。3年移動平均値、1997-99年値を1とする比率。

注2) 次位国立大とは、東大京大以外の旧帝大、東工大、筑波大、千葉大、医科歯科大、金沢大、神戸大、岡山大、広島大

● 大学群別臨床医学Q1論文数G6比率（1997-99年を基点とする推移）

臨床医学Q1論文数対G6比率1997-99年基準  
の推移



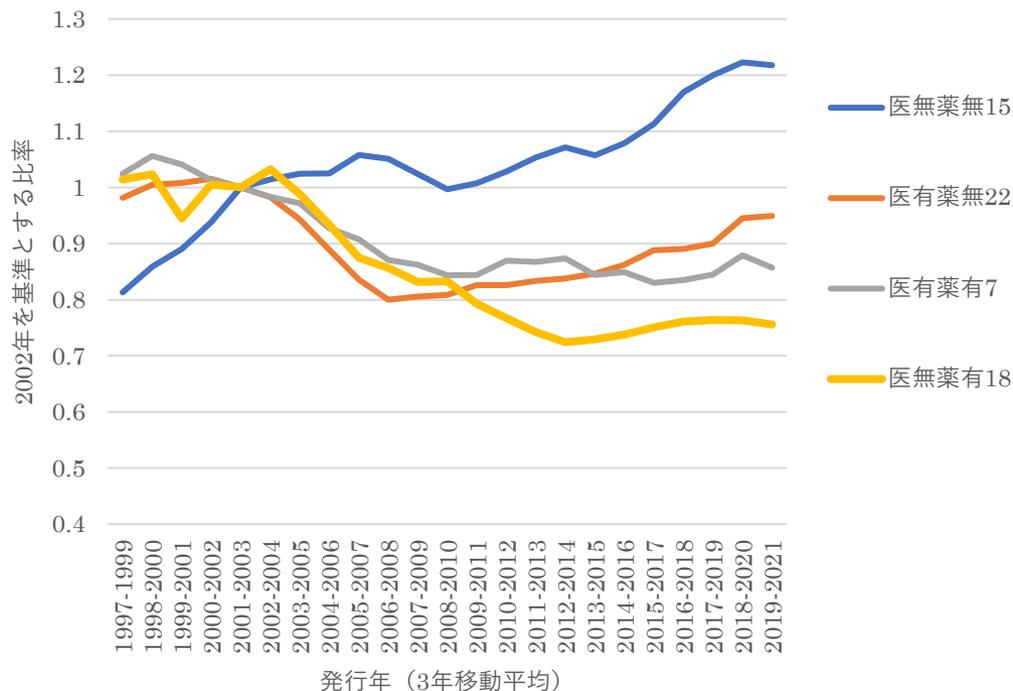
➤ 国公立大学とも一過性に低下。国立中小大は2004年以前から低下し、2004年からさらに低下し回復不良。公・私立大の方が、国立大よりも回復が良好

注1) 2023年11月11日Incitesよりデータ抽出。分野分類法ESI：臨床医学、文献種：原著、整数カウント、3年移動平均値、1997-99年値を1とする比率

注2) 東大京大以外の旧帝大、筑波大、千葉大、医科歯科大、金沢大、神戸大、岡山大、広島大

# ● 薬学部・医学部の有無による大学群別私立大学全分野Q1論文数G6比率の推移

私立大学薬学部医学部の有無と対G6比率（2001-03年基準）

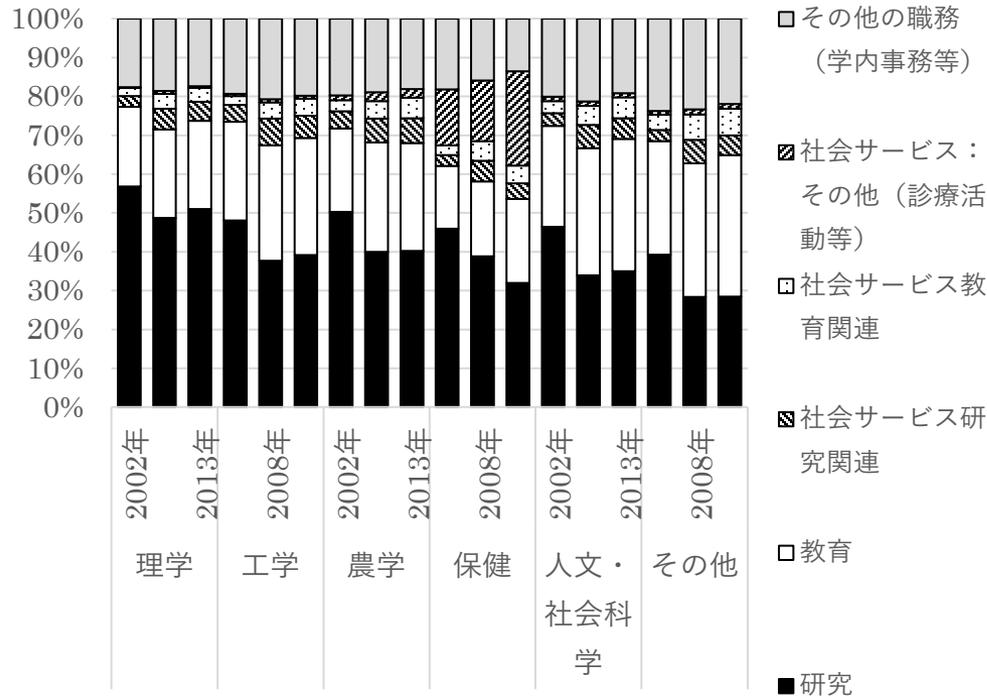


➤ 私立大薬学部で医学部の無い大学は、2004年からやや遅れてQ1論文数が大きく低下。薬学研究力の低下は2006年から始まった薬学部6年制が原因と推定。

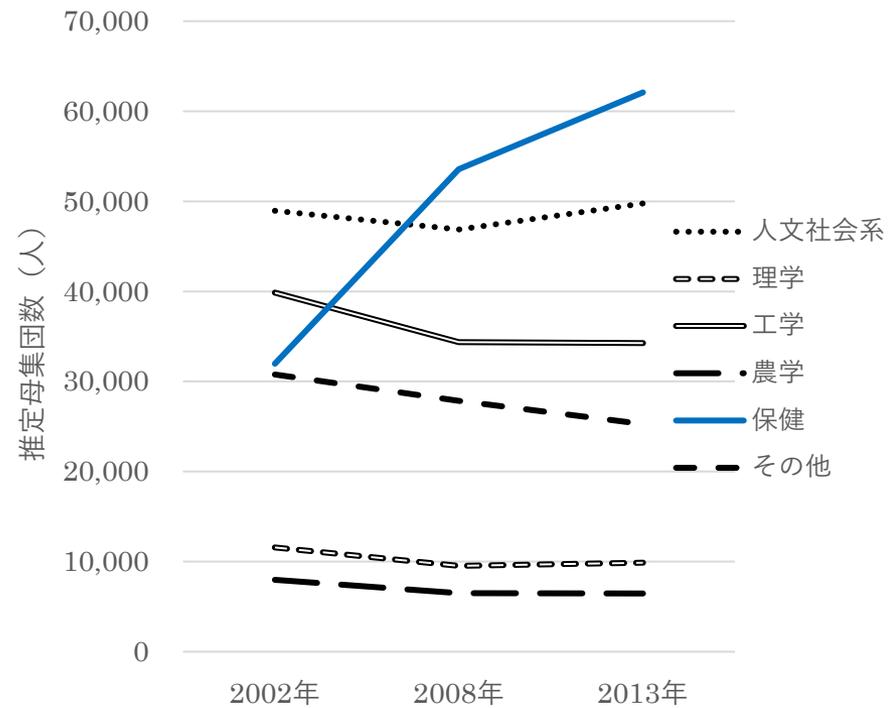
注) 23/02/16にInCitesより抽出, 原著, ESI, 近似分数カウント。3年移動平均値。2001-03年値を1とする比率。

◆ 2002～2008年にかけて大学教員の研究時間が減少。理工系は人数も減少。つまり“人×研究時間（FTE研究従事者数）”が減少。（保健系では診療活動の時間が増えて研究時間が減少。保健系の教員数は増えているが、看護系等医療系学部の増による可能性）

大学等教員の職務活動時間割合（学問分野別）



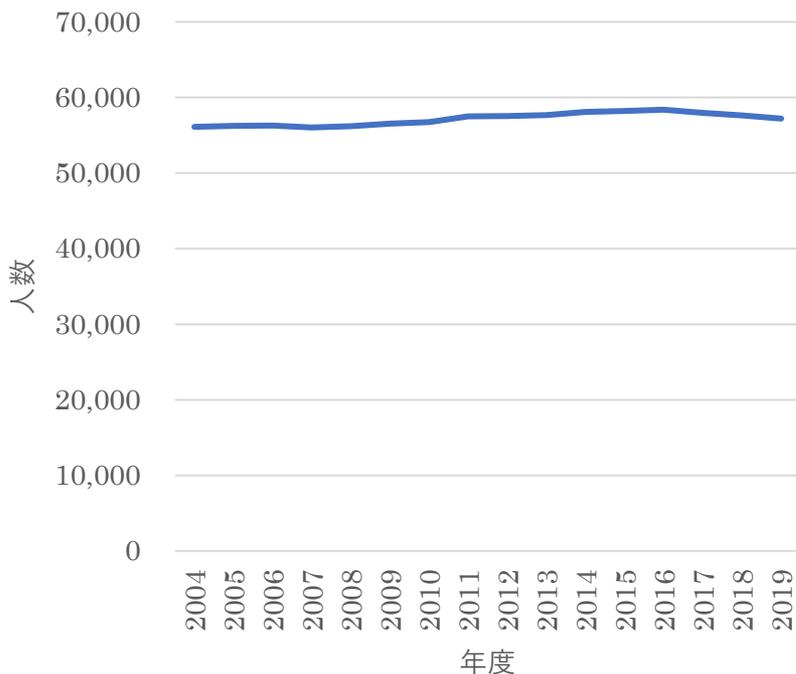
所属組織の学問区分別推定教員数



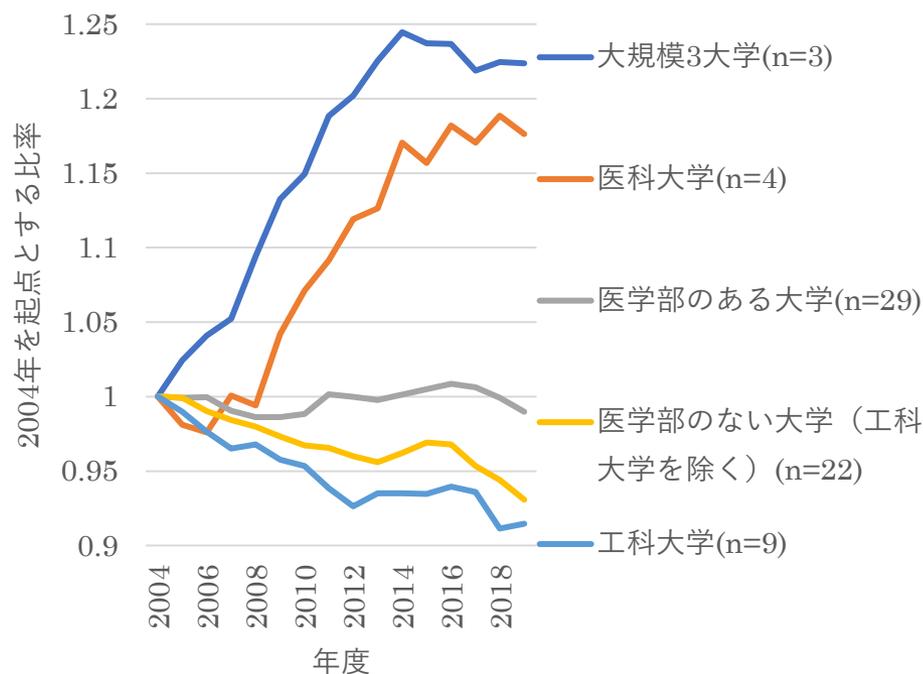
注) 神田由美子、富澤宏之： 大学等教員の職務活動の変化 - 「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」による2002年、2008年、2013年調査の3時点比較 -、科学技術・学術政策研究所、調査資料;236、4月-2015、のデータに基づき作図

◆ 国立大常勤教員数は全体としては大きく変化していないが、2004年を境に無医学部大で5~10%減少。医学部のある大学は水平もしくは増。一部の大規模大を除き、**附属病院以外の部局で常勤教員数が減少**したと判断される。

国立大学常勤教員数の推移（不連続データのある大学を除く67大学）

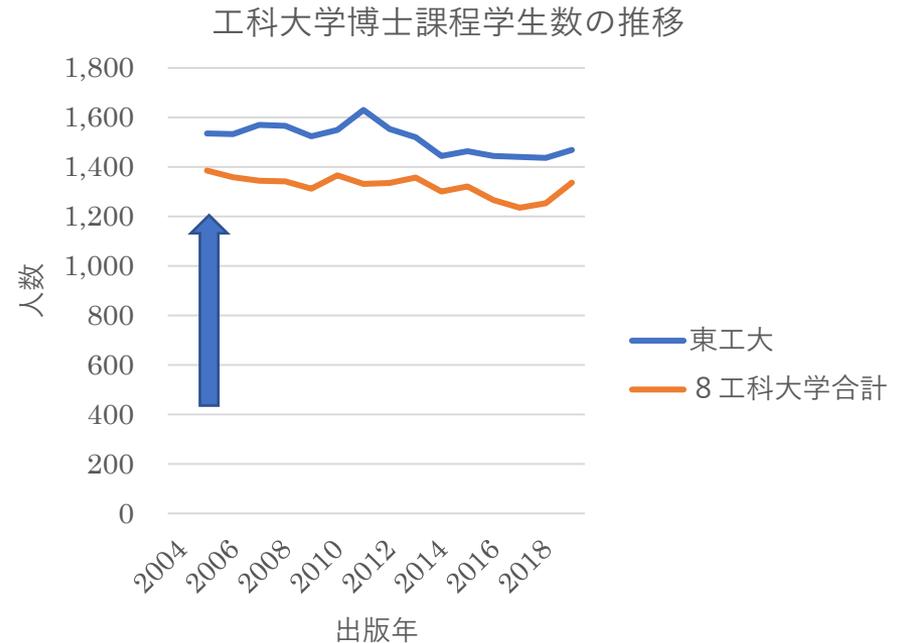
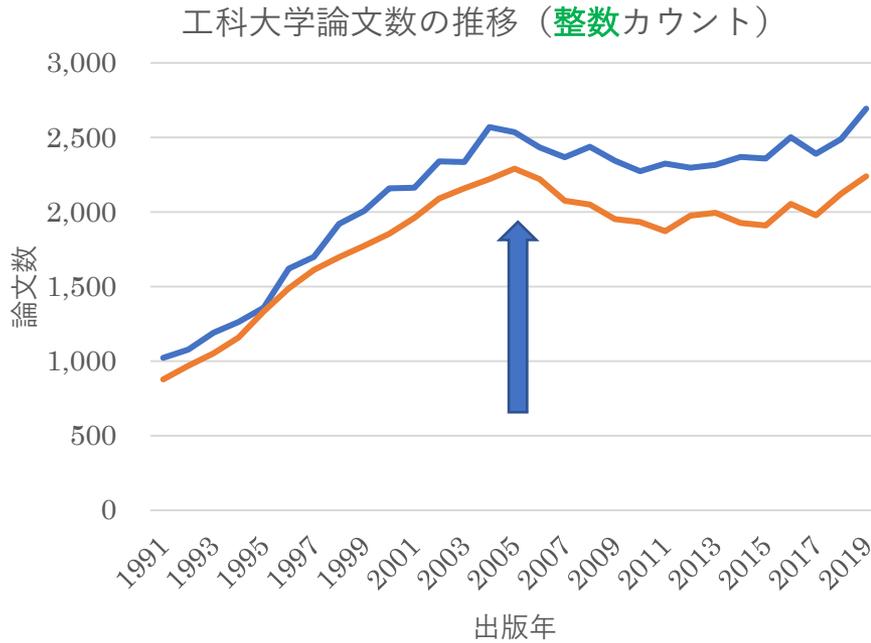


国立大学常勤教員数推移（2004年を基点とする推移）、



注) 2021年10月、各国立大学ウェブサイトの事業報告書から、常勤教員数のデータを取得し、グラフ化。10%程度以上の不連続データのある8大学（京都、山梨、群馬、三重、奈良教育、愛媛、山口、福岡教育大）を除く。東工大は2種類の教員カウント法を提示しており、最近のカウント法でもって、2004年当時の教員数を推計。

# ● 国立工科大学における論文数と博士課程学生数の推移



➤ 2004年を境とする論文数の急激の要因については、急減する時期や減少カーブから博士課程学生数減少によるとは考えにくく、**教員数の減少**によるものと推定

注) Exported date Oct 1, 2021. InCites dataset updated 2021-09-24. Includes Web of Science content indexed through 2021-08-31. Document Type: [Article] Schema: Essential Science Indicators。博士課程学生数は、各大学のウェブサイトの事業報告書より取得。

- 以上より **4つの政策**のすべてが日本の研究力低下に影響した可能性。うち最大の影響は国立大法人化に伴う政策。4つの政策の**共通項**は**FTE研究従事者数**の減少と推定

## ① 国家公務員定削、大学院重点化(～2004)

- **国家公務員定削+大学院重点化の影響**により、中小規模国立大では、2004年以前から教員および院生数が減少。上位大は大学院重点化により教員が一部補填され院生数増加。なお、一部の上位大の教員から、院生が急に増えて困ったとのコメントを聞いたことがある。地方大としては虎の子の院生を失い、上位大は負担が増えた可能性。

## ② 国立大学法人化(2004～)・・・最大のマイナス効果

- 基盤的経費の削減 ➔ **研究従事者数および研究時間の減少**
- 附属病院運営費交付金の削減（年600億円が6年間で0に） ➔ **診療業務へのシフト**
- 予算抑制下における選択と集中政策
- なお、公立大も法人化され、自治体によっては大幅な予算削減（大阪市立大学等）

### ③ 新医師臨床研修制度の導入(2004～)

#### ➤ 臨床医学部門への2年間の医師供給の停止

- 2002年と2006年に 診療報酬本体部分のマイナス改訂が診療活動へのシフトをさらに促進した可能性
- なお。地域病院への医師供給の停滞から地域医療崩壊が起こり、2008年から医学部学生定員が増やされた。
- 2010年に高度医療を中心に診療報酬プラス改定され経営が改善した。

### ④ 薬学部6年制の導入(2006～)

#### ➤ 教育負荷増大に伴う研究時間の減少

- 修士課程を廃止し、4年制博士課程に一本化したことによる院生数の減少

# NISTEP定点調査自由記載(2015-17)より、薬学関係抜粋

注) 筆者が趣旨を変えない範囲で一部の文言を省略・変更

- 私大薬学部は、6年制で教育的業務が格段に増えたため**研究時間が著しく減少**。(大学, 第4G, 保健(医・歯・薬学), 部・室・グループ長、教授クラス, 男性)
- 講義や学務が多すぎ**研究時間がない**。海外では学務の義務が遥かに低いので研究力がある。6年制は医療系に特化し、今後研究を行う上で必ず問題が起こると考える。(大学, 第4G, 保健(医・歯・薬学), 主任研究員、准教授クラス, 男性)
- 6年制でカリキュラムが過密になり**研究時間がほとんどない**。実務家教員導入のため基礎研究を行う教員が削減され、このままでは薬学系の研究は行き詰まる。研究時間の確保のためには文科省・厚労省などの理解と支援も必要。本学は他の私大に比較すると恵まれた環境と思うが、それでも研究時間は年々減少。(大学, 第2G, 保健(医・歯・薬学), 部・室・グループ長、教授クラス, 女性)
- 6年制となり、私大薬学部では国試合格率の上昇が最大の課題。偏差値の低い薬学部では、教員は学生の教育と多くの委員会活動に時間を費やされ、**研究時間が減少**。学生は、4年次の共用試験対策、5年次の実務実習、6年次の国試対策に重きを置き、十分に卒業研究などに時間を費やせない。教員、学生などの研究人材の研究環境は厳しい。一方、研究補助員を雇うには多くの研究費が必要となるが、研究業績がなければ、研究費は確保できない。(大学, 第4G, 保健(医・歯・薬学), 部・室・グループ長、教授クラス, 男性)
- 6年制になり、**大学院進学者が激減**し、優秀な人材の確保ができない。(大学, 第4G, 保健(医・歯・薬学), 主任研究員、准教授クラス, 男性)

➤ 薬学部の先生方の悲壮な叫び声が響く

# お伝えしたいメッセージ

- ◆日本が2004年頃を境に研究競争力が激減した原因は4つの政策にもとづいており、その共通項は「研究従事者数×研究時間」つまり「良き人的研究環境」の縮小と考える。
  - ✓なお、4つの原因の中では国立大学法人化に伴う施策の影響が最大である。
- ◆「良き人的研究環境」を縮小するどのような政策であっても、容易に研究競争力を大きく低下させてしまう。
- ◆日本の「良き人的研究環境の広がり」は、先進国で最低である。

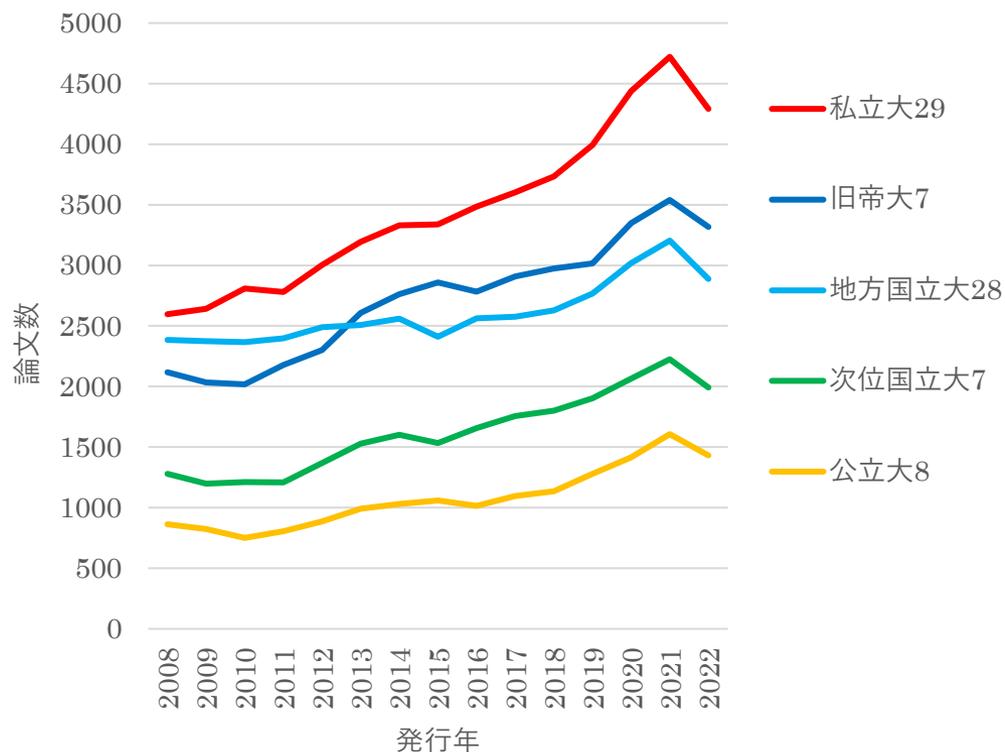
# お伝えしたいこと

1. 日本の研究競争力の急落
2. 2008年以降の日本の医学研究力の現状
3. 因果推論に基づくEBPMの重要性
4. 研究の質×量を決める原因
5. 日本の研究競争力低下の原因
6. 日本の（臨床）医学研究について

## ● 2008年以降の大学群別の臨床医学論文数の推移

- 大学群の中では地方国立大学の論文増加率が最も低い。これは、彼らの能力やがんばりが足りないからなのだろうか？

大学群別臨床医学論文数の推移



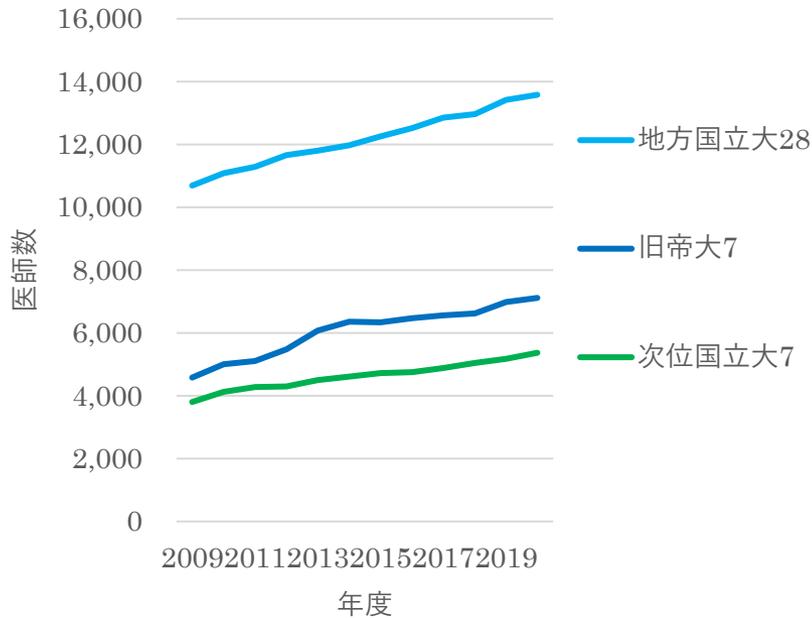
	論文数増加率 (%) (2010-20年)
旧帝大	59.0
次位国立大	71.0
地方国立大	25.9
公立大学	80.9
私立大学	59.8

注) 2023年11月15日InCitesより論文データ抽出。文献種：原著、分野分類法：ESI、臨床医学、筆頭著者カウント。

# ● 国立大学群別の医師数の推移

- 国立大学については医師数のデータが得られているので、大学群別に分析。各大学群とも医師数は増えている。増加率の順は旧帝大が最も高く、次位国立大、地方国立大の順である。

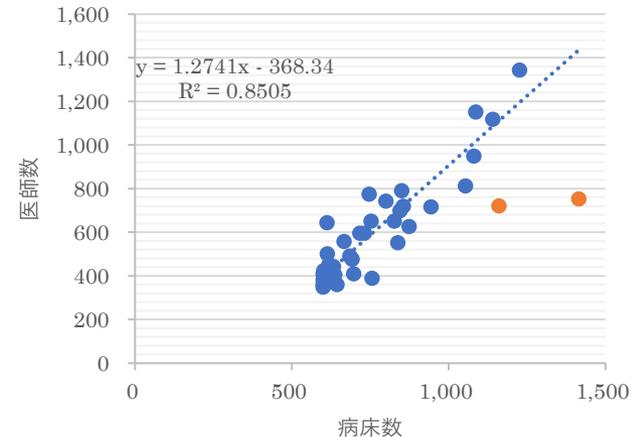
国立大学群別医師数の推移



	医師数増加率
旧帝大7	55.2
次位国立大7	41.0
地方国立大28	27.0

注4) 病床数と医師数の相関を取ると、外れ値を示す大学が2校あり（東北大、九大）、相関分析をする場合については、2校を除いて分析した。

国立大学病院病床数と医師数



注1) 医師数のデータは、2022年に文部科学省医学教育課から提供

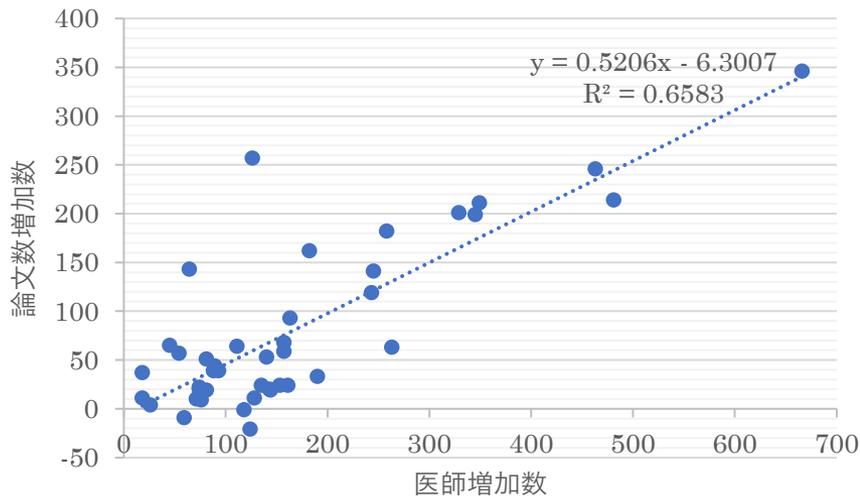
注2) 医学系研究科博士課程入学者数のデータは、2023年12月に文部科学省医学教育課から提供。

注3) 次位国立大とは、筑波大、千葉大、医科歯科大、金沢大、神戸大、岡山大、広島大

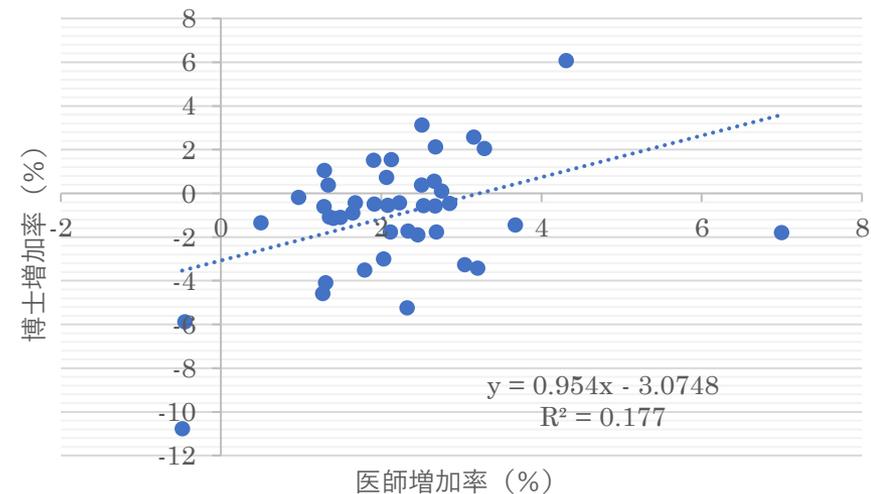
● 国立大学における医師数増加と論文数増加の関係、および  
医師数増加率と博士入学者数増加率の関係

- 医師数が増加した大学ではそれに比例して論文数も増加
- 医師数の増加率が大きかった大学ほど、博士課程入学者数も増加

医師数増加数（2009-20年）と臨床医学論文数増加数（2010-21年）の相関



医師増加率と博士課程入学者数増加率（2013-20年）の相関



注1) 医師数のデータは、2022年に文部科学省医学教育課から提供

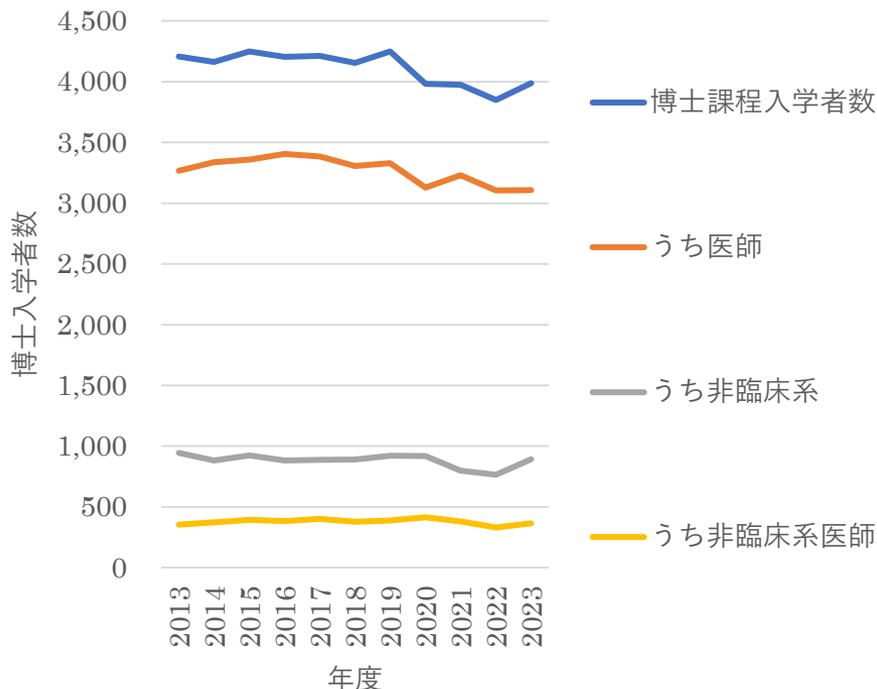
注2) 医学系研究科博士課程入学者数のデータは、2023年12月に文部科学省医学教育課から提供

注3) 2023年11月15日InCitesより論文データ抽出。文献種：原著、分野分類法：ESI、臨床医学、筆頭著者カウント

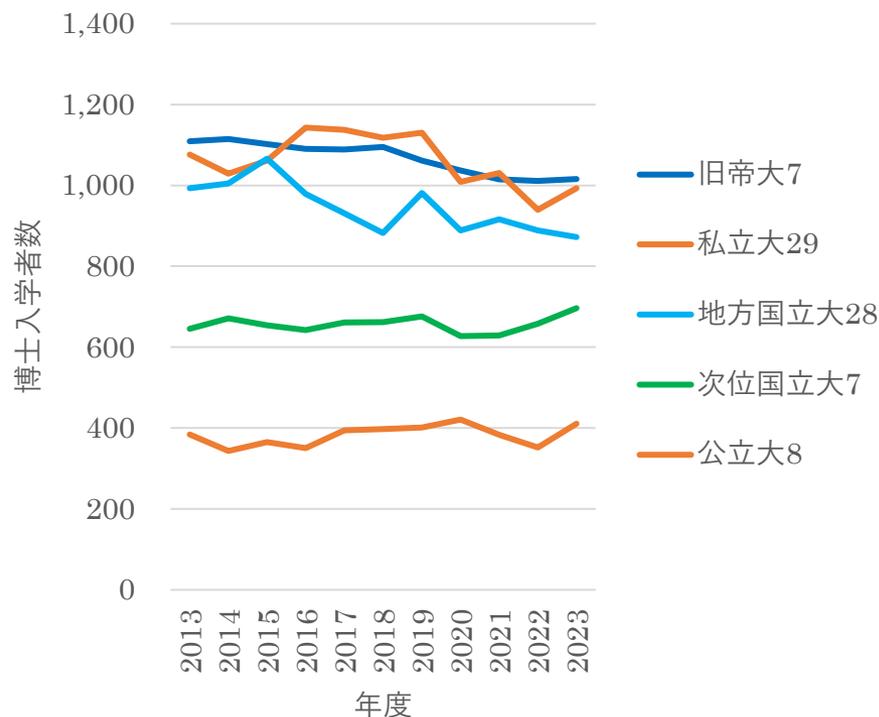
# ● 日本の医学系研究科博士課程入学者数の推移

- 地方国立大学では減少がつづく。私立大、旧帝大も2020年以降減少傾向。次位国立大、公立大は維持。

医学系大学院博士入学者数



大学群別医学系大学院博士課程入学者数

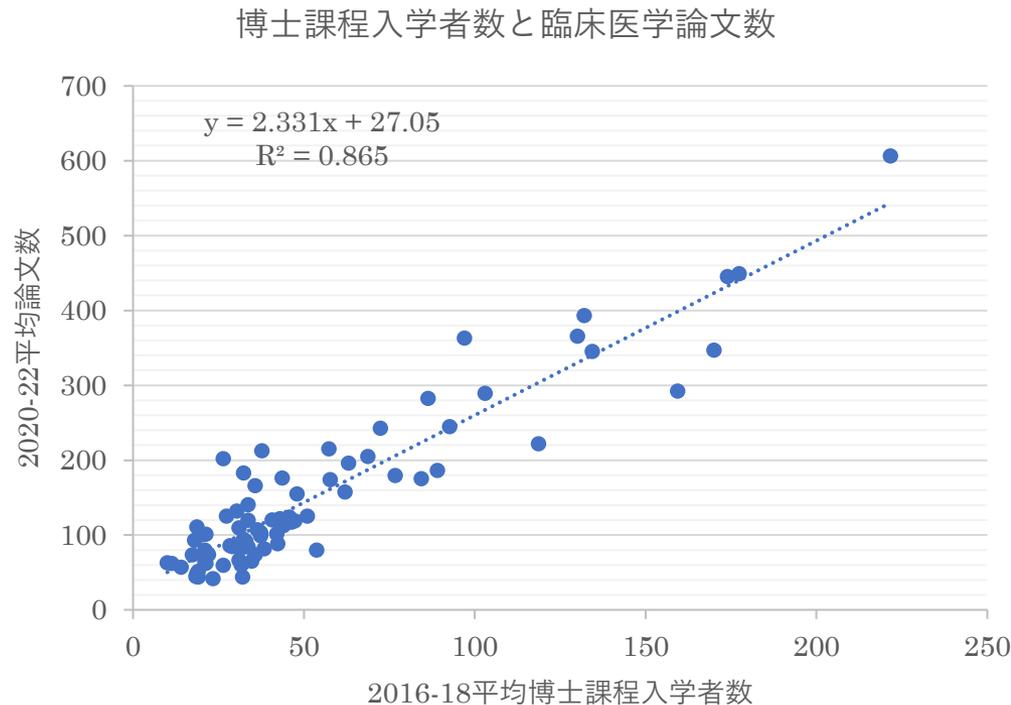


注1) 医学系研究科博士課程入学者数のデータは、2023年12月に文部科学省医学教育課から提供

注2) 次位国立大とは、筑波大、千葉大、医科歯科大、金沢大、神戸大、岡山大、広島大

## ● 医学系研究科博士課程入学者数と論文数の相関

- 国公立に関わらず、医学系研究科博士課程学生数は臨床医学論文数と相関
- なお、博士学生数増加と論文数増加には、今回の分析では有意な相関は認められず。

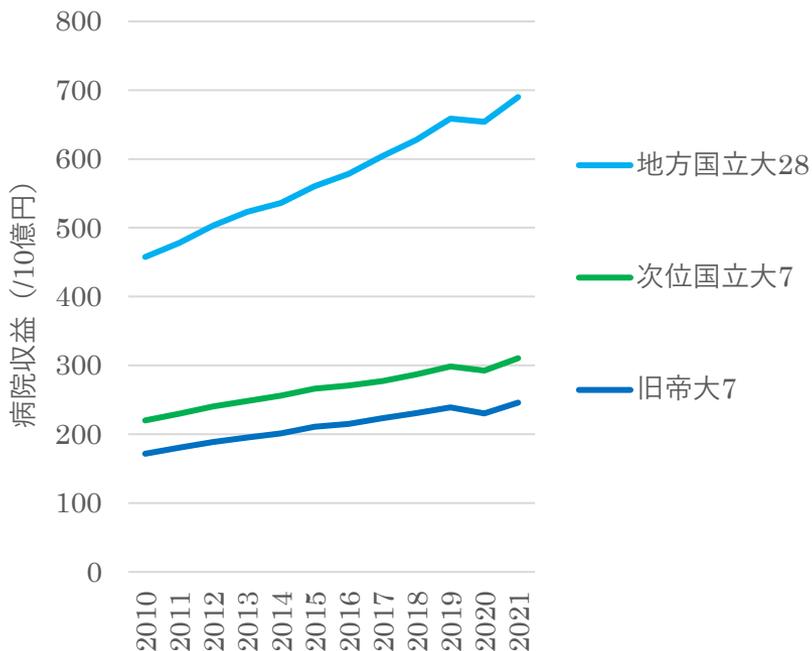


注) 2023年11月15日InCitesより論文データ抽出。文献種：原著、分野分類法：ESI、臨床医学、筆頭著者カウント。国立42大学、公立8大学、私立29大学のデータ。

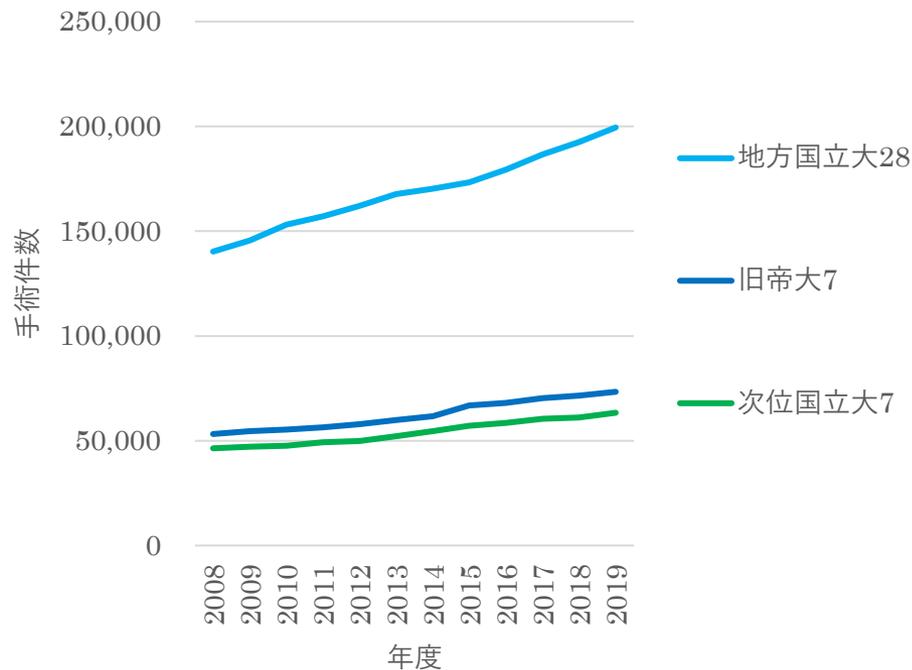
# ● 国立大学群別の診療機能

- 各大学群とも病院収益が伸び、手術件数も伸びている。地方国立大学の増加率が最も高い。

国立大学群別病院収益



国立大学群別手術件数の推移

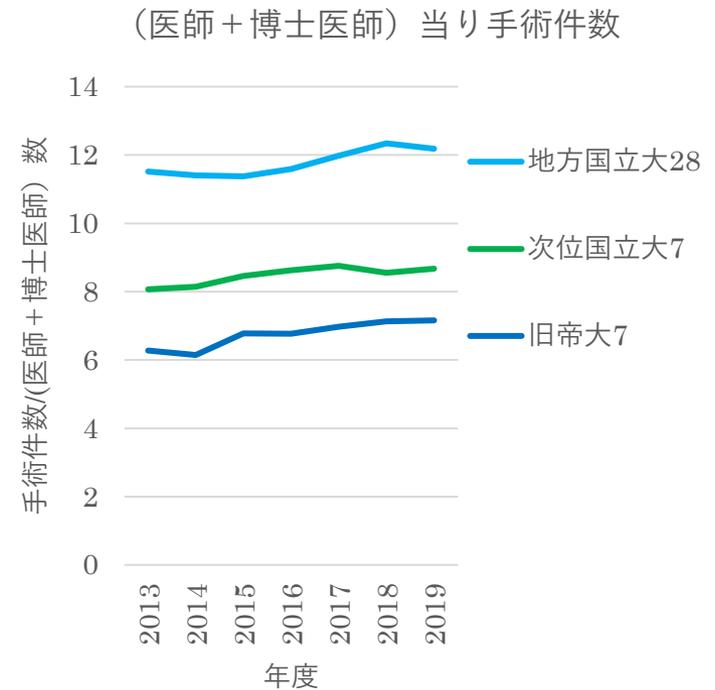
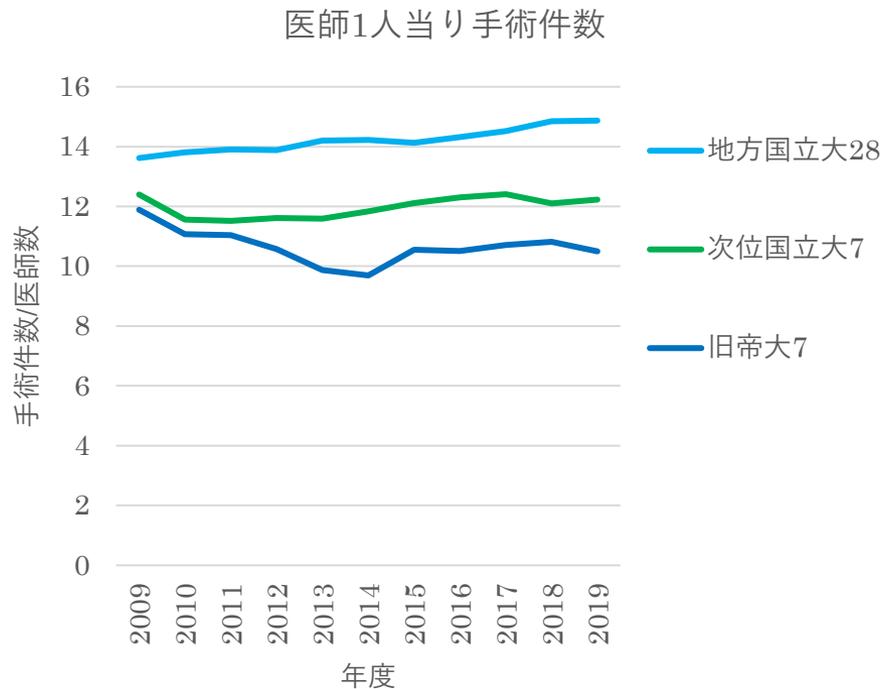


	病院収益	手術件数
旧帝大	43.23868	38.0
次位国立大	41.0761	36.4
地方国立大	50.84666	42.2

注1) 病院収益、手術件数のデータは (独) 大学改革支援学位授与機構より

## ● 国立大学群別の診療負担を推測

- 地方国立大学は医師1人当りの診療負担が最も大きい。
- 地方大学の研究パフォーマンスが上位大学に劣る理由は、彼らの能力やがんばりが劣っているというよりも、不利な人的研究環境に置かれているからであると考える。



注1) 医師数のデータは、2022年に文部科学省医学教育課から提供

注2) 手術件数のデータは大学改革支援学位授与機構より提供

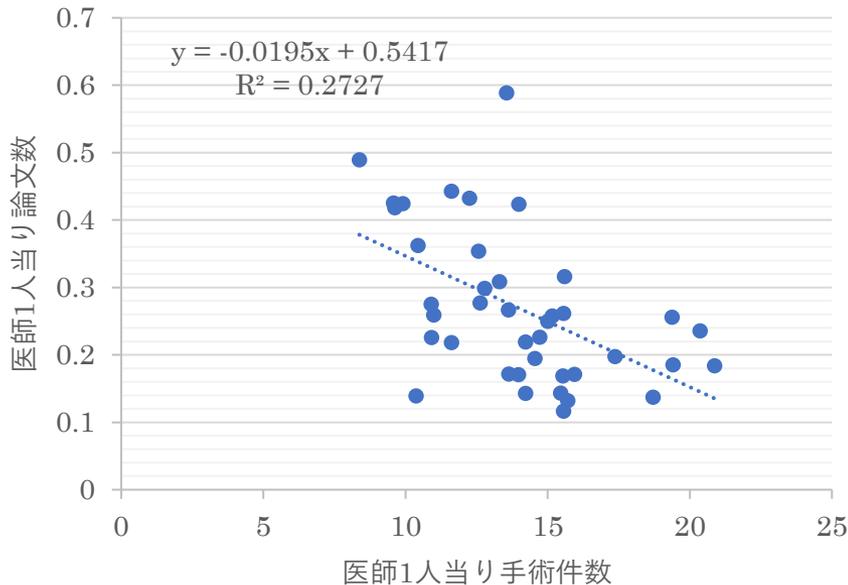
注3) 医学系研究科博士課程入学者数のデータは、2023年12月に文部科学省医学教育課から提供

注4) 次位国立大とは、筑波大、千葉大、医科歯科大、金沢大、神戸大、岡山大、広島大

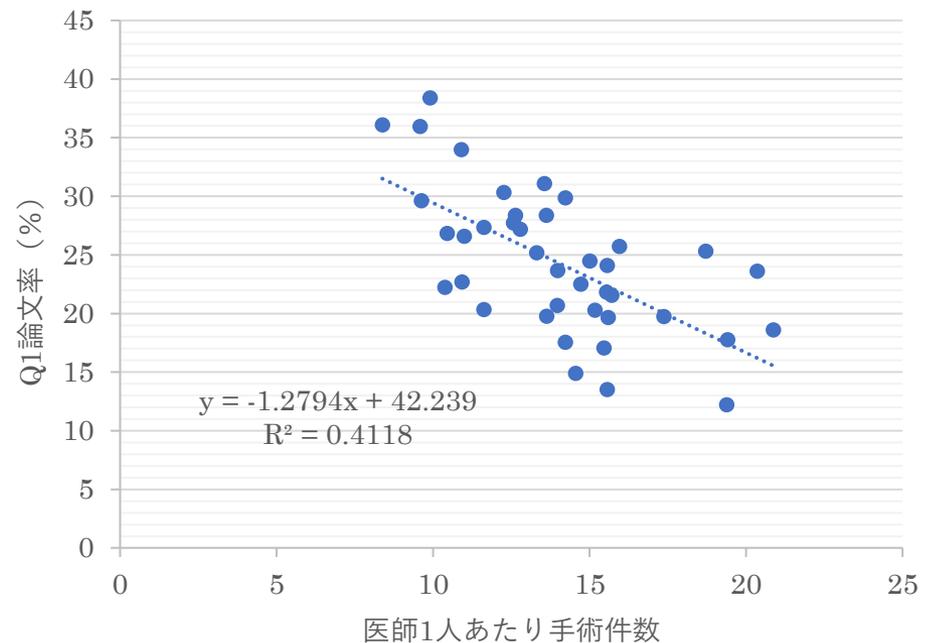
● 医師1人当り手術件数を診療負担の代理変数とみなして、論文数およびQ1論文率との相関を検討

- 診療負担の大きい大学ほど、医師1人当りの論文数が少なく、質指標（Q1論文率）も低くなる。

医師1人当り手術件数と医師1人当り論文数の相関



医師1人当り手術件数とQ1論文率の相関



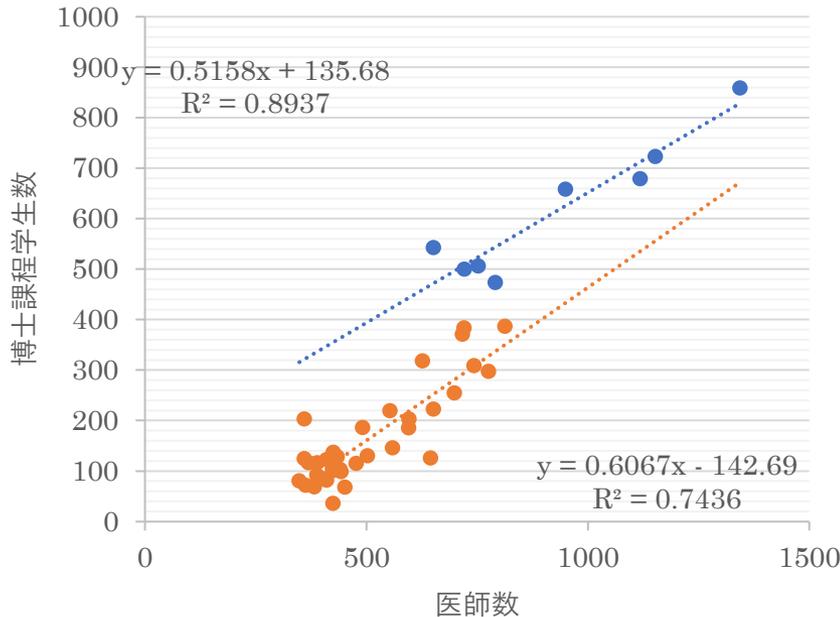
注1) 医師数のデータは、2022年に文部科学省医学教育課から提供

注2) 手術件数のデータは大学改革支援学位授与機構より提供

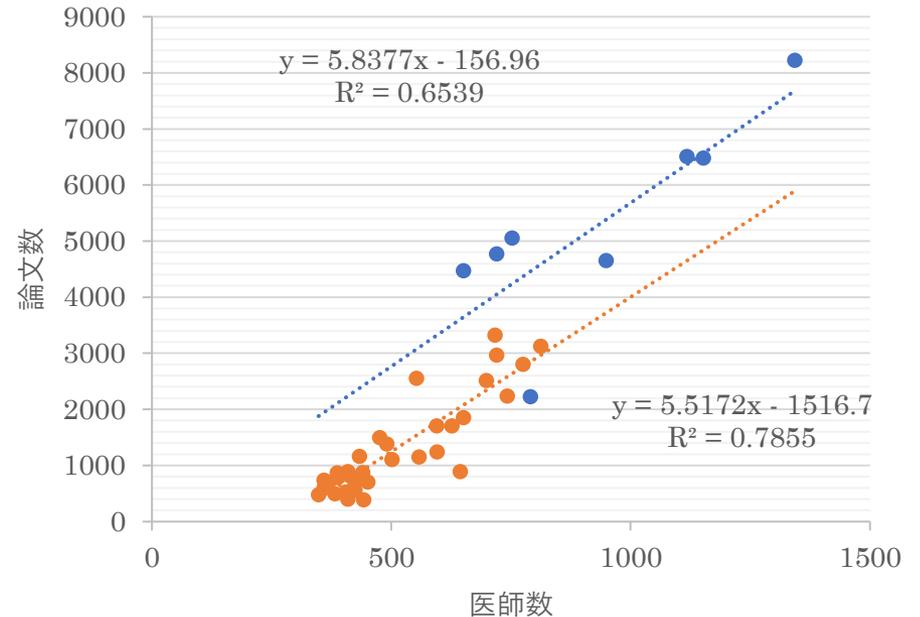
注3) 2023年11月15日InCitesより論文データ抽出。文献種：原著、分野分類法：ESI、臨床医学、筆頭著者カウント。

# ● 国立大学の医師数と医学系研究科博士課程入学者数の関係性を分析

国立大学医師数と博士課程学生数



国立大学医師数と論文数（筆頭著者カウント）

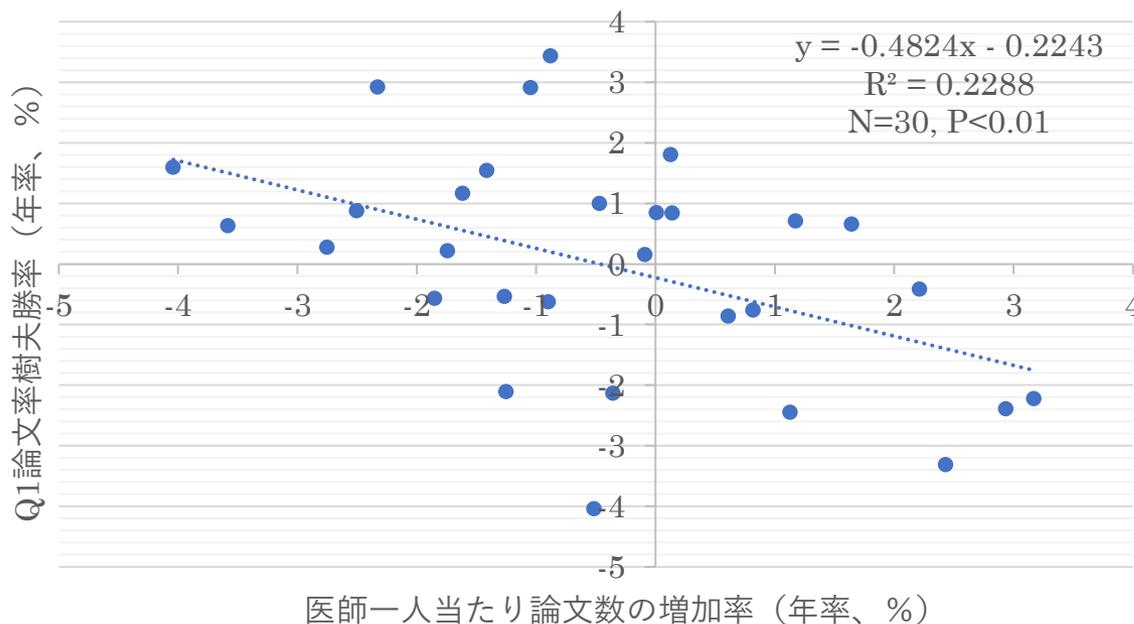


➡各大学の医師数と博士課程学生数は概ね比例するが、上位大学は段差をもっと多く、臨床医学論文数も段差をもっと多い。

注1) 国立大学病院医師数および医学系研究科入学者数のデータは、2022年および2023年に文部科学省医学教育課から提供を受けた。

注2) 2023年11月15日InCitesより論文データ抽出。文献種：原著、分野分類法：ESI、臨床医学、筆頭著者カウント。医師数および博士入学者数は2016-20年の平均値、論文数は2017-21年の平均値。

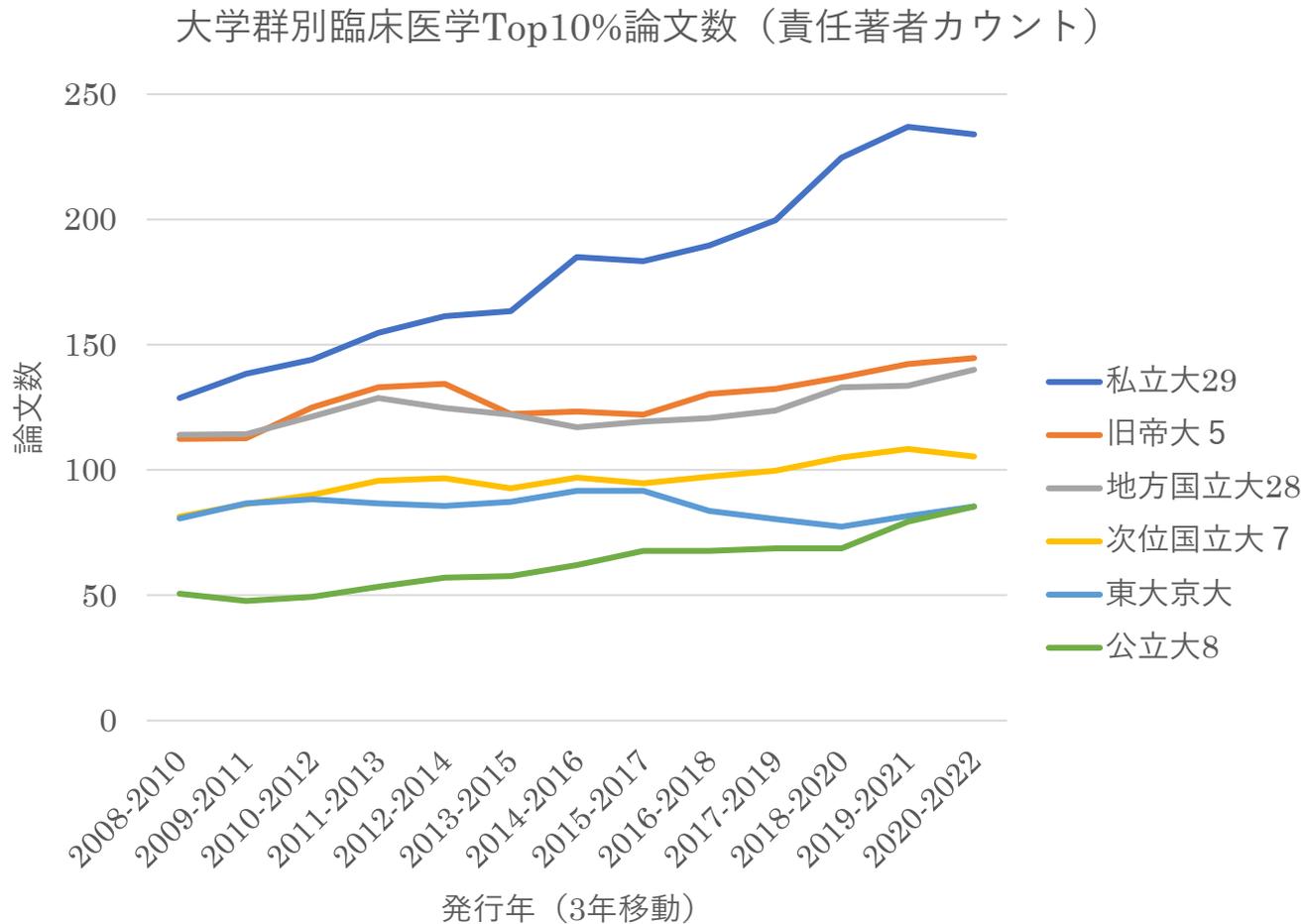
● 国立大学病院における医師1人当り臨床医学論文数の増加率とQ1論文率の上昇率の相関（2012-18年）



- 一定以上論文数を産生している大学に限ると、医師1人当たり論文数が大きく増えた大学ほど、**Q1論文率**が低下する傾向

注) InCitesより2022-07-14にデータ抽出。文献種：原著、分野分類法：KAKEN-L3 (Bunka3-H20)、Clinical Internal Medicine and Clinical Surgery、カウント法：責任著者。国立大学病院医師数は文部科学省による。Q1論文率はGlobal Baselineとの比を取り、増加率を計算。増加率は2012～2018年の年率。2018年論文数120以上の30大学について分析。

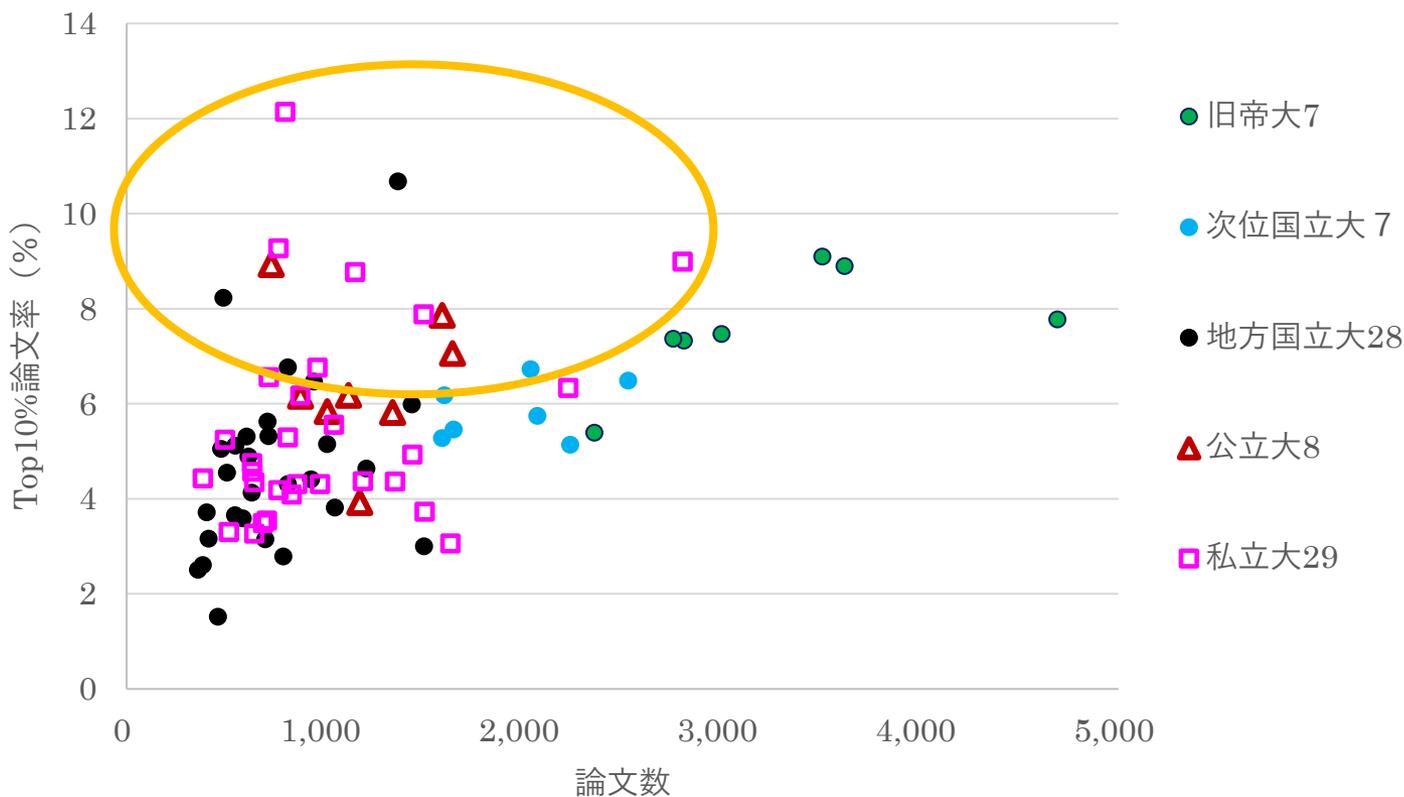
● 2008年以降の臨床医学Top10%論文数の増加には私立大学と公立大学が大きく寄与



注) 2024年1月13日Incitesよりデータ抽出。分野分類法ESI：臨床医学、文献種：原著、責任著者かカウント、3年移動平均。

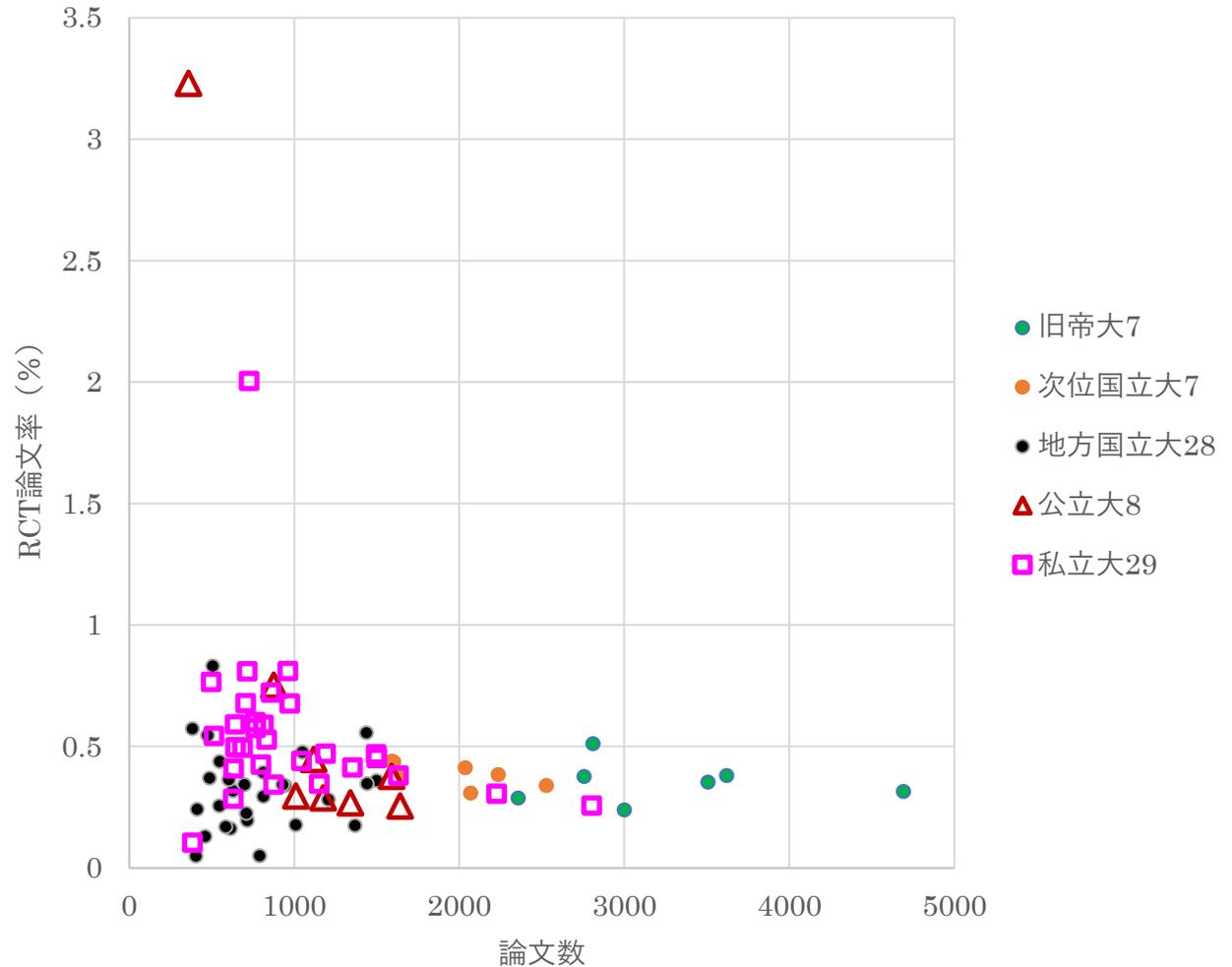
- 国立大学においては概ね論文数の多い大学の**Top10%論文率**が高いが、公立・私立大、地方国立大の一部には、旧帝大と同程度～上回る大学がいくつかある。

大学群別臨床医学Top10%論文率（2015-22年責任著者カウント）



注) 2024年1月13日Incitesよりデータ抽出。分野分類法ESI：臨床医学、文献種：原著、責任著者かカウント、3年移動平均。

大学群とRCT論文率

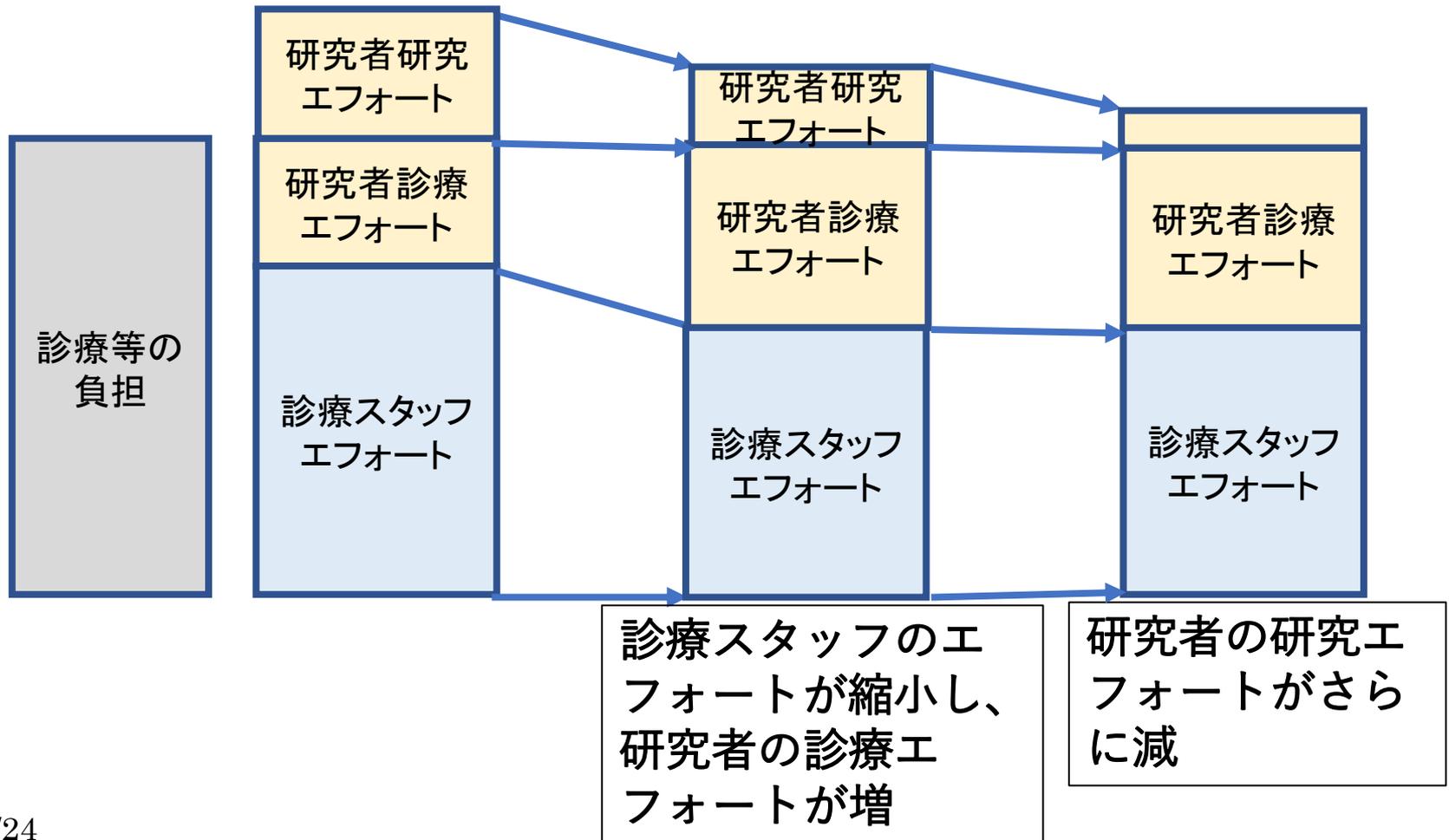


● 公立大、私立大には、国立大よりもRCT論文率の高い大学が多い。  
Top10%論文率が高い要因の一つである可能性

注) 2024年1月13日Incitesよりデータ抽出。分野分類法ESI：臨床医学、文献種：原著、責任著者かカウント、3年移動平均。

● 働き方改革に伴い、大学病院の研究力が低下するシナリオ

- ◆ 総診療負担は変わらないと仮定（ただし、時間外手当支払い増のために病院の経営改善が求められる場合などを含め、診療負担が現在よりも増える可能性は十分考えらえる。）



# ● 日本の〔医学〕研究競争力を低下させないために

- 万難を排して、良き人的研究環境の広がり を維持・向上すること
- 海外諸国並みの〔研究者＋研究支援者〕を確保
  - ✓ 医師を増やせないのなら、研究支援者を増やすか、他の分野から研究者を確保
- 研究従事者には十分な研究時間を確保
- 上記が確保できる研究体制をシステムとして確立
- 海外諸国並みの大学への公的研究資金の増
- そもそも、働き方改革を命じないといけないほど働いている日本の公務員、教員、医師等に、これまで以上の競争的環境の重層、成果に基づく研究費配分、選択と集中（パレート図型）、短期有期雇用の拡大などのNew Public Managementを強化しても、生産性が向上する余地は小さい可能性（あるいは逆効果の可能性）
- なお成果に基づく研究資源配分（Performance Based Research Funding）の因果効果については、必ずしも実証されてはいないと考える。