



国際卓越研究大学の特徴を計測する 指標について

2022年7月14日

文部科学省科学技術・学術政策研究所

- 今回の作業では、指標は特に目指すビジョンやそれに対するコミットメントの具体的なイメージを可視化するための手段として設定されるもの。定量的指標は、さまざまな定性的な情報と併せて活用することが重要。
(参考：研究計量に関するライデン声明、研究評価に関するサンフランシスコ宣言など)
- 一定の時点での数値だけでなく、そのための努力や将来のコミットメントを測るため、トレンドやこれまでのストックの把握も重要。
- 分析の中立性・透明性・検証機会の確保のためには、技術的な視点からも指標のデータソースや分析手法等の標準化、及び、説明責任の明確化などの綿密な制度設計が必要。
- 今回は、国際卓越研究大学の特徴として確認が必要と思われる事項について、法律条文、CSTIの「最終まとめ」等をベースに、指標の例を検討した。
- なお、定量的な指標が特定できない場合でも、重要と思われる評価事項(規程整備の取組等)を例示した。

- 原則1 定量的評価は、専門家による定性的評定の支援に用いるべきである。
- 原則2 機関、グループ又は研究者の研究目的に照らして業績を測定せよ。
- 原則3 優れた地域的研究を保護せよ。
- 原則4 データ収集と分析のプロセスをオープン、透明、かつ単純に保て。
- 原則5 被評価者がデータと分析過程を確認できるようにすべきである。
- 原則6 分野により発表と引用の慣行は異なることに留意せよ。
- 原則7 個々の研究者の評定は、そのポートフォリオの定性的判定に基づくべきである。
- 原則8 不適切な具体性や誤った精緻性を避けよ。
- 原則9 評定と指標のシステム全体への効果を認識せよ。
- 原則10 指標を定期的に吟味し、改善せよ。

(出典) Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S. and Rafols, I. The Leiden Manifesto for research metrics. Nature, 2015, 520(7548), 429-431 (23 April 2015)

(和訳) STI Horizon, 研究計量に関するライデン声明, <http://doi.org/10.15108/stih.00050> , 2016, Vol.3 No. 4

① 新しい価値を生み出す研究分野間の対話や結合を可能とする卓越し且つ多様な学問分野の展開（「世界と伍する研究大学の在り方について最終まとめ」から）

→ 「卓越した研究が多様な分野で行われていること」を示す指標例

全体

- ◆ 大学の生み出す論文数、被引用数がTop10%の論文数(Top10%論文数)
- ◆ 上記から計算されるQ値

分野別の状況

- ◆ Top10%論文の（国際シェアが一定以上／国際順位の上位）の分野が一定数以上など

（留意点）

- 論文分析には以下のような様々な計測条件がある。これらの条件については、一致させたいで比較を行う必要がある。
- 分析に用いるデータベース(Web of Science, Scopus, Google Scholarなど)
 - ◆ 分野の付与方法や収録範囲が異なるので、複数のデータベースを用いるのが理想。
- 論文のカウント方法(整数カウント/分数カウント/責任著者)
- 分析対象の分野
 - ◆ 人文・社会科学については成果の計測方法自体が発展途上。
- 分析対象のドキュメントの種類(Article, Review, Letter, Proceedingsなど)
 - ◆ 例えば、人工知能等を分析に含めるにはProceedingsを含めることが適切。
- 集計結果は単純に見えるが、集計には想像以上に手間がかかる。
- 複雑な集計は、申請者・報告者に大きな負担(時間的、金銭的)を強いている可能性がある。

② 世界トップクラスの研究者・学生が糾合する研究領域の創出・育成

（「世界と伍する研究大学の在り方について最終まとめ」から）

→ 高い業績を上げている研究者や優れた学生が集まる研究組織やプロジェクトが創出されていることを示す指標例。

（世界トップクラスの研究者等が集まっている）研究領域の創出・育成

- ◆ Top10%論文の責任著者が一定数いる研究科、研究機構、ラボ（創出履歴）のリスト
- ◆ 大型研究プロジェクト／国際研究プロジェクトリーダー等の数
- ◆ 新しい研究領域に挑む組織の創設数（論文、学会等で評価されているもの）

大学全体としての研究者・学生の集積

- ◆ 研究者：Top10%論文の責任著者数
- ◆ 学生：DC等経済的支援を得ている博士学生数、学会等での活躍

世界をリードする研究活動を展開できる人的ポテンシャル

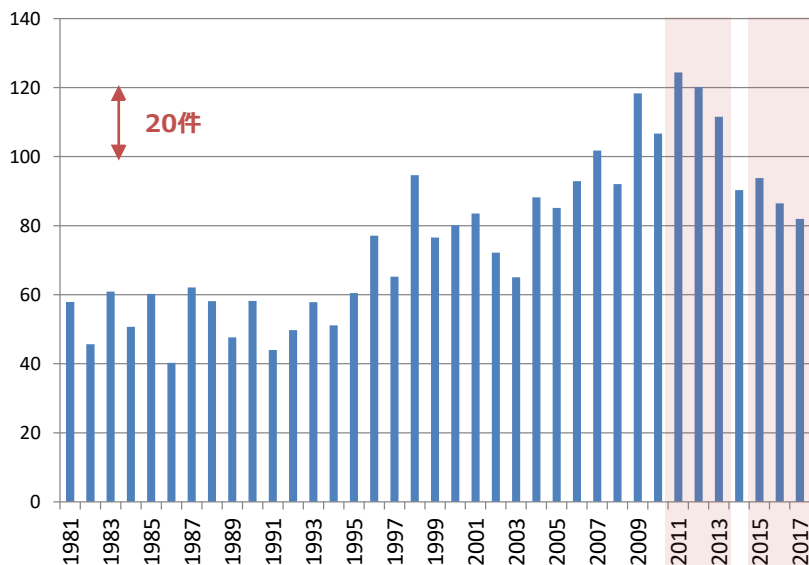
- ◆ 中心となる研究者のリストと代表的成果、国際賞受賞歴、国際ネットワーク等
[卓越した研究者がいるか]
- ◆ 大学内の研究者の厚みを示す指標[研究者の層が確保されているか]
- ◆ ポストドクター数（国内外）

【参考】人的ポテンシャル（厚み）の必要性

■ 研究室代表者の退職(異動)に伴う、メンバーの散逸や海外との研究ネットワークの縮小が生じたと考えられる例。

- ◆ Top10%補正論文数が、年当たり20件減少しているとともに、研究室に在籍していたメンバーの他大学への異動、海外の大学との共同研究数の減少が見られている。

大学Aの化学のTop10%補正論文数の変化(整数カウント, 単年)



大学Aの化学のTop10%補正論文数の変化(著者別、整数カウント, 3年合計値)

著者	2011-2013年	2015-2017年	伸び率	研究者Aとの関係	備考
研究者A	72	13	-82%	本人	他大学Bに異動
研究者B	16	6	-63%	研究室に在籍	他大学Cに異動
研究者C	13	1	-92%	研究室に在籍	大学Aに継続して所属
研究者D	11	2	-82%	研究室に在籍	他大学Dに異動
研究者F	16	3	-81%	共著者	海外大学Eに所属
研究者G	14	2	-86%	共著者	海外大学Eに所属
研究者E	11	0		共著者	海外大学Fに所属

メンバーの他大学への異動

海外との研究ネットワークの縮小

注: Article, Reviewを分析対象とした。整数カウントによる分析。

データ: クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

経済社会に変化をもたらす研究成果の活用実績・研究成果の活用の体制（法第4条3項2号及び第4号関係）

■ 研究成果の社会実装が社会的価値の創出につながる／グローバルな課題解決に貢献 （「世界と伍する研究大学の在り方について最終まとめ」から）

相当の市場規模のある技術の創出実績

- 大学発の技術がもたらした製品、サービスの市場規模と当該技術の具体的貢献

実施されている特許数とそれらの特許を使用した製品・サービスの売上高

- 特許権実施等件数
- 特許保有件数のうち実施許諾中の特許権数の割合
- 特許権実施等収入

国際協力事業への貢献実績

- JICA専門家派遣、組織レベルの技術協力等
- グローバルな課題に取り組む国際組織・NPO等への協力実績

研究成果を通じた社会課題解決・新たな経済的価値の創造

- 企業・成果活用事業者との共同・受託研究件数
- 民間企業、地方自治体、国（公共調達や社会課題解決・新たな経済的価値の創造を目的としたもの）からの資金受領額
- 研究成果を活用した国・地方自治体、企業（海外企業を含む）等へのノウハウ・技術指導数
- 大学発ベンチャー数（内IPO数、M&A数）、ベンチャー企業の売上高

先端的・学際的・総合的な研究の実施に係る教員組織及び研究環境の整備等（法第4条3項3号関係）

教育組織の整備

- 新しい研究領域(新興融合、萌芽的等)に挑む組織の創設数（論文、学会等で評価されているもの）
- 論文等で実績のある海外の研究者、新しい研究領域の研究者の受入数

研究環境の整備

- 教員組織（＝研究室）の迅速な組み替え、他機関との人事流動、若手研究の迅速な独立を可能とする人事制度や研究施設設備管理制度の有無
- 大規模施設、最新設備等の保有状況
- 情報基盤の整備、データポリシーの策定の有無、研究データの管理・利活用体制（評価体系への導入の有無など）
- 学内事務の合理化努力

→ 事業計画の実現性、コミットメントを確認するための評価指標の例

研究環境の整備充実

- 研究支援人材数／割合（技術者、URA、事務）
- 施設・設備の共用状況
- 機関リポジトリの活用状況、研究データの共有・公開状況(NII 研究データ基盤システム上で検索可能なメタデータ数含む)
- 学内事務の効率化状況
- 新興融合分野、萌芽的挑戦を導くような仕組み

若手研究者の育成及び活躍の推進

- 中長期的な人事マネジメント方針とそれに基づく若手教員の割合(40歳以下)
- テニュアトラック教員数、研究室のスタートアップ資金の額、メンター制度の適用状況
- ポストドクター数（国内外）
- 産業界で幅広く活躍する博士課程学生の輩出数
- 博士課程学生を対象とする定常的な海外研鑽機会の提供の仕組みの有無

国際的に卓越した研究者及び技術者等の確保

- 研究者及び技術者等を国内外から獲得するための取組（給与・海外拠点の設置等）と受入数
- 研究者及び技術者等の家族の滞在に係る便宜供与の体制整備の有無
- 中心研究者が研究に専念できる環境整備のための取組と実績
- 多様性と包摂性が担保された研究環境の構築に向けた取組

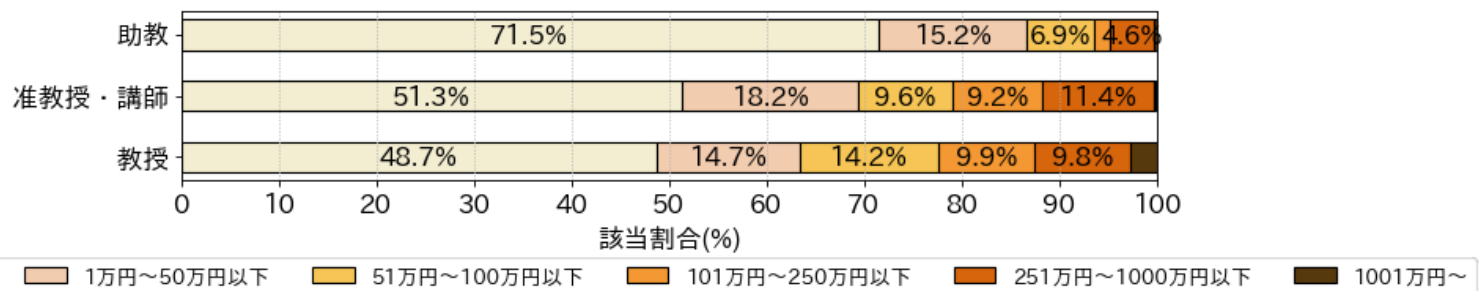
技術者等の育成

- 研究支援人材、技術者、知財・知的基盤等の管理を行う人材育成のための取組と実績

研究成果の活用の体制

- 産連本部等のスタッフ（専門人材数など）
- 産業界、官公庁、NPO等との連携のプラットフォーム

【参考データ】大学の研究室・研究グループのスタートアップ資金



注：大学の自然科学系の研究室・研究グループの代表者の内、前任者がいなかったと回答者した者について集計。

出典：研究活動把握データベースを用いた 研究活動の実態把握(研究室パネル調査2020)：基礎的な発見事実、科学技術・学術政策研究所 調査資料-314 (2021)

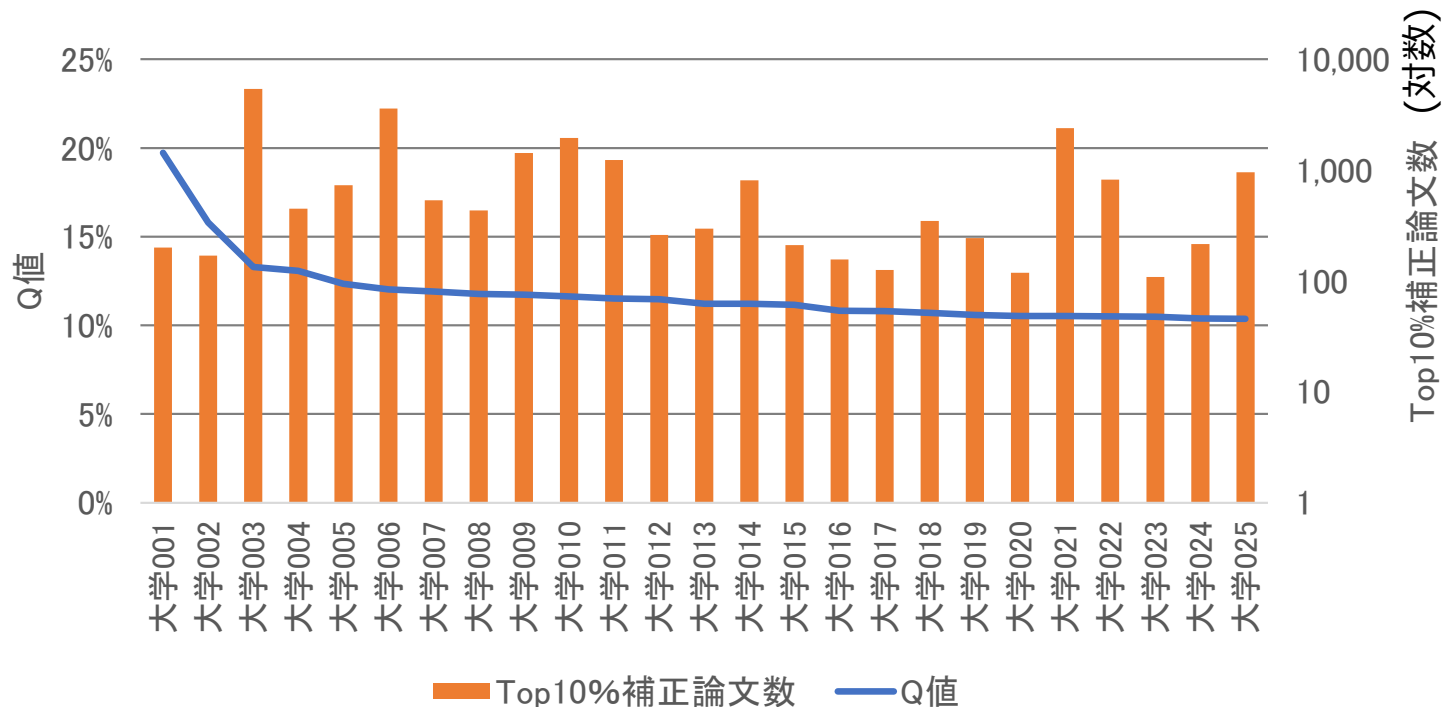
- 計測対象は同じでも多様な指標があり得る。
- 「規模で見るか」、「規格化するか」で結果が変わり得る。
 - ◆ 論文数をみることで、大学の活動の広がり の把握が可能となる。
 - ◆ 規格化を行うと規模とは関係なく、大学の特徴の把握が可能となる。

【参考】多様な論文指標と留意点

指標名	留意点
論文数	- 規模の大きな大学ほど上位にくる。 - 大学の分野構造にも依存する。
被引用数	- 規模の大きな大学ほど上位にくる。 - 大学の分野構造に依存する。 1件の被引用数が非常に大きい論文に結果が影響を受ける可能性。
被引用数が上位X%の論文数	- 規模の大きな大学ほど上位にくる。 - 大学の分野構造に依存する。 1件の被引用数が非常に大きい論文の影響は小さくなる。 - 被引用数が安定するのには数年がかかる。
権威ある雑誌（Nature Indexなど）に掲載された論文数	- 規模の大きな大学ほど上位にくる。 - 大学の分野構造に依存する。 - 権威ある雑誌をどのように決めるか。
1論文あたりの被引用数	- 規模の影響は規格化される。 - 論文数が小さい大学でも特異的に大きくなる場合がある。 1件の被引用数が非常に大きい論文に結果が影響を受ける可能性。
全論文に占める被引用数上位X%論文の割合	- 規模の影響は規格化される。 - 論文数が小さい大学でも特異的に大きくなる場合がある。 1件の被引用数が非常に大きい論文の影響は小さくなる。 - 被引用数が安定するのには数年がかかる

Top10%補正論文数とQ値

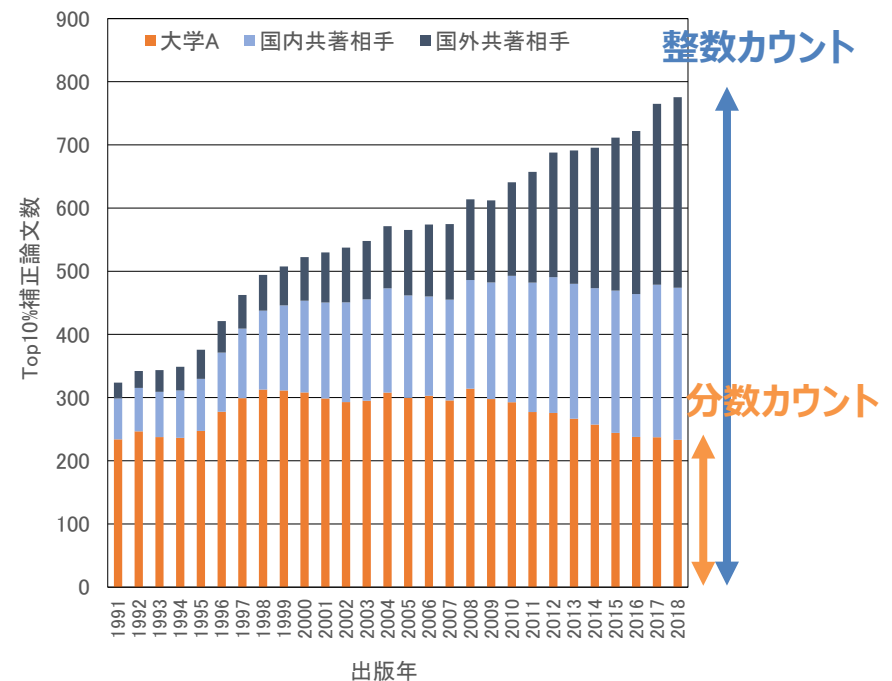
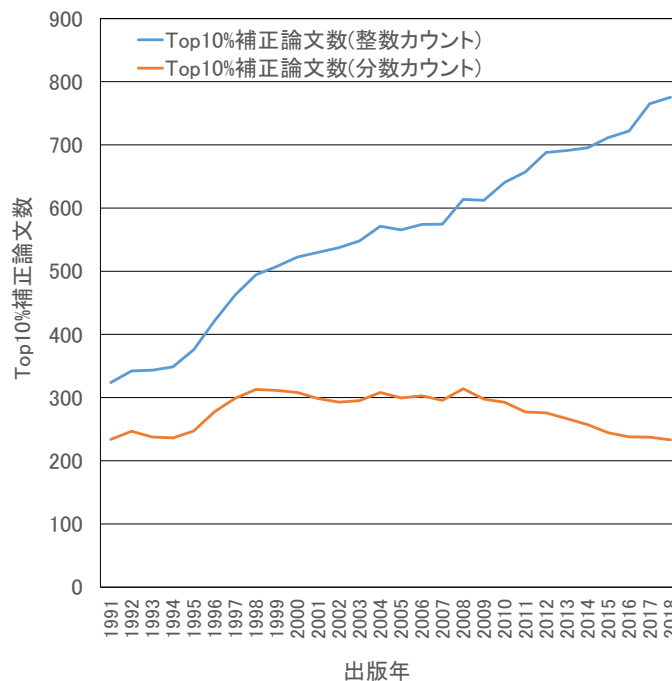
- 規模が大きく一定以上のQ値を示す大学、規模が大きくななくても高いQ値を示す大学が存在。



注1: Article, Reviewを分析対象とした。Top10%補正論文数、論文数に占める注目度の高い論文数の割合(Q値)とも整数カウント法による分析。
 注2: 2013～2017年の整数カウントによる論文数(合計値)が1,000件以上の日本の大学の内、Q値(全分野)が上位25の大学を示した。
 データ: クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

- 他機関(国内外)との共著が増えている影響で、整数カウントと分数カウントで大きな差異が生じる可能性がある。

大学Aの整数カウントと分数カウントによるTop10%補正論文数の比較

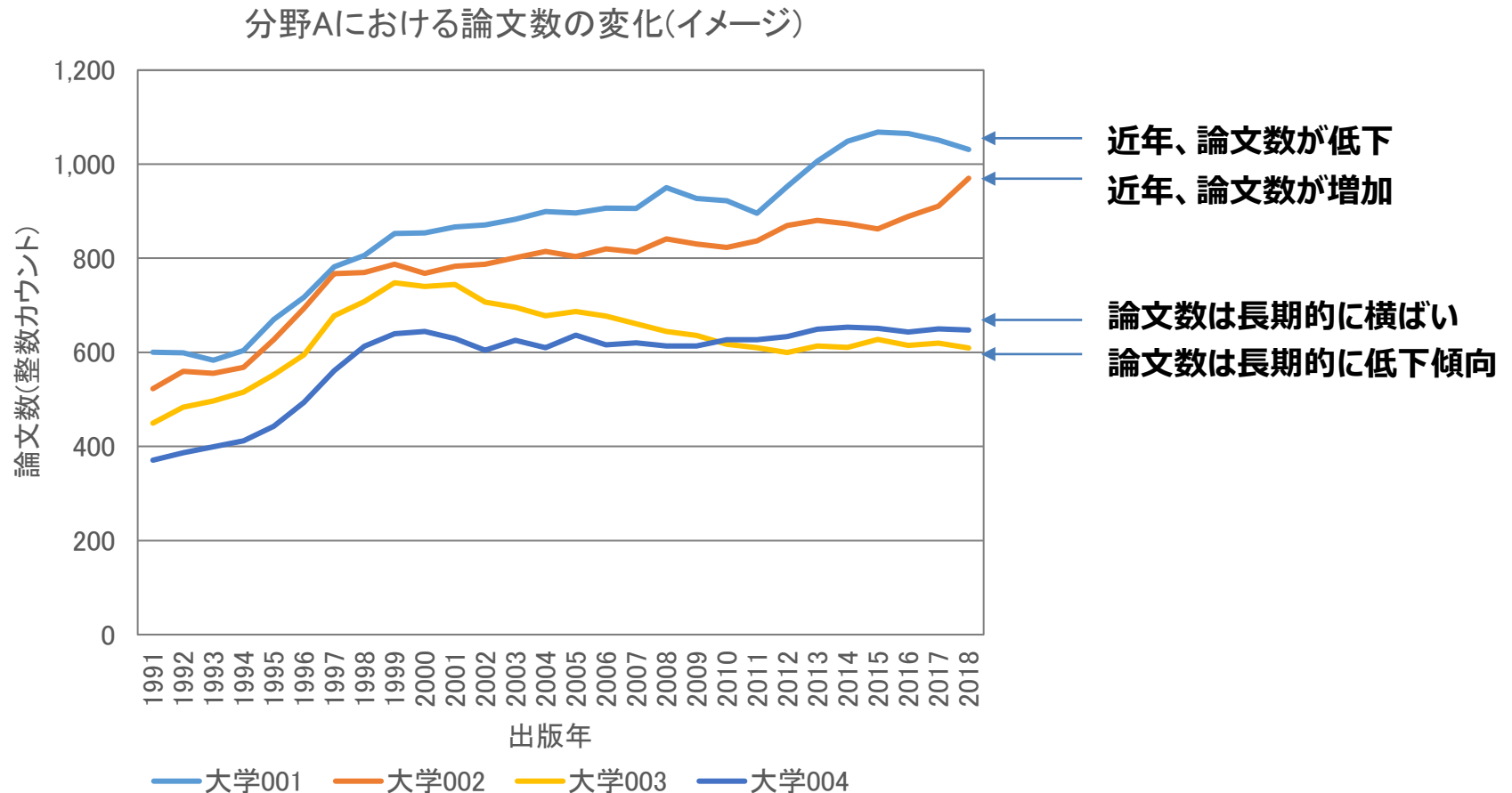


【論文のカウント方法について】

(整数カウント法) 各グループの大学が論文の著者所属に含まれる場合、それぞれ1と数える方法。論文の生産への関与度を示す。

(分数カウント法) 各グループの大学が論文の著者所属に含まれる場合、著者所属の数で案分して数える方法。第1グループの大学A、第2グループの大学B、海外機関Cの共著の場合、それぞれ1/3とカウントする。論文の生産への貢献度を示す。

- 過去／現在の実績に加え、トレンドを把握することにより、改革・発展への大学のコミットメント、潜在力を推定することができる。



- 国際卓越研究大学の研究力等は他の大学とのネットワークによって支えられるとともに、我が国の知の生産全体に貢献するものであり、その状況を把握するための指標が必要(国内・国外)。

- ◆ 共著関係
- ◆ 責任著者分析(共著関係における位置づけの把握)
- ◆ 施設・設備の供用実績
- ◆ 連携協定等の数

〈論文における大学間の共著関係の変化〉

