

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 14 日現在

機関番号：32710

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2017

課題番号：25330388

研究課題名(和文) 日本論文で補正した影響度指標の研究

研究課題名(英文) Study of impact indicators corrected by Japanese papers

研究代表者

角田 裕之 (Tsunoda, Hiroyuki)

鶴見大学・文学部・教授

研究者番号：30454961

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：従来の学術の影響度指標は、主に英語論文に基づいて生成されたデータで測定していた。例えば、The Times Higher Education World University Rankingsは、英語論文に基づくデータベースで決定した。本研究では、日本に設置された研究機関に所属する研究者が執筆した論文を「日本論文」と定義し、「日本論文」を用いて補正した影響度指標を開発した。従来の指標との差異を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Conventional academic impact indicators were measured mainly with data generated based on English papers. For example, The Times Higher Education World University Rankings was determined by traditional indicators based on a citation database with English journal articles. We defined a paper written by a researcher belonging to an institution established in Japan as "Japanese Article" and developed influence indicators corrected by using "Japanese Article". The developed indicators clarified the difference from traditional indicators.

研究分野：図書館情報学

キーワード：計量書誌学 引用分析 オープンアクセス 機関リポジトリ

### 1. 研究開始当初の背景

2012年10月3日、イギリスの高等教育専門誌タイムズハイヤーエデュケーション (THE: Times Higher Education)が、THE 世界大学ランキング 2012(WUR2012: World University Rankings 2012-2013)を発表した。同誌によれば、東京大学が30位から27位へ、京都大学が52位から54位へ、東京工業大学が108位から128位へ、大阪大学が119位から147位へ、東北大学が120位から137位へ、低迷する一方で、シンガポール国立大学が40位から29位へ、清華大学・中国が71位から51位へ、ソウル大学が124位から59位へ、大きく躍進した。同ランキングは教育度(Teaching: 30%)、研究度(Research: 30%)、研究影響度(Citations: 30%)、国際度(International outlook: 2.5%)、産業界からの資金度(Industry income: 7.5%)の5指標を加重評価し、順位が決定される。研究度と研究影響度は、特定の学術雑誌に掲載された査読論文数、及び、その被引用数に基づく。ところが、国立研究所や大学等の高等教育研究機関は、これらの査読論文を含め膨大な量の資料や文献、論文を生産しており内容も多様である。同指標では研究機関の一側面を評価しているに過ぎず、多様な研究を評価することが重要な課題である。

### 2. 研究の目的

評価の対象範囲を研究機関で生産される文献や資料に広げ、多様な研究度と研究影響度を明らかにするために、オープンアクセス(OA: Open Access)に注目する。OAはウェブ(Web)を経由して研究成果を誰でも無料で自由に閲覧や入手ができるので、世界中の広範囲な研究に影響を強く及ぼす。OAには出版社が提供するゴールドオープンアクセス(Gold OA)と著者自身が提供するグリーンオープンアクセス(GreenOA)がある。GreenOAには、資金提供財団等(米国国立衛生研究所、ウェルカム財団、英国研究会議等)が公開を義務付けるアーカイブサイト(PubMed Central、UK PubMed Central等)及び、高等教育研究機関が設置するリポジトリ(IR: Institutional Repository)がある。

本研究の目的は、日本に設置されている高等教育研究機関に所属した研究者が生産した論文を日本論文と定義し、OAに蓄積された日本論文で補正した研究度と研究影響度を測定し、既存ランキングとの差異を明らかにすることである。

### 3. 研究の方法

#### (1)調査対象機関

本研究では、THE WUR2018に示された1000のうち上位200を評価の対象機関とした。同ランキングのResearchとCitationsは、エルゼビア(Elsevier)が提供する抄録・引用文献データベースであるスコープス(Scopus)に基づく。

#### (2)調査対象のIR

IRには、学術雑誌や紀要に掲載された論文、学位論文、会議発表論文、会議発表資料、図書、テクニカルレポート、研究報告書、一般雑誌記事、プレプリント、教材、データ・データベース、ソフトウェア等、研究者によって生産された多様な研究成果が蓄積されている。IRの所在は日本の機関であれば国立情報学研究所が運営するJAIRO、海外の機関であれば英国のノッティンガム大学(University of Nottingham)が運営するThe Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR)、及び、Open Access Repository Mandates and Policies (ROARMAP)で、登録がない場合はWeb検索エンジンで調査した。

#### (3)新指標の開発

研究度、及び、研究影響度に代わる指標を開発し、性能と特性について検討する。指標値の分布は、特定の範囲に集中して他の範囲がない分布場合よりも、全範囲にわたり均等分布、若しくは正規分布となることが望ましい。この属性を指標の性能と考える。新指標の代替効果は既存の指標と相関が高過ぎると低くなり、無相関であると代替でなく別の特性を測定する指標となる。よって、代替指標であるためには、弱い相関を示すことが望ましい。この属性を指標の特性と考える。指標の性能と特性を検討・考察する。

#### 多様な研究度(DR: Diversity Research)

Researchを代替する研究機関の多様な研究度を測定する指標を検討する。Researchは特定の学術雑誌に採録された論文だけを収録したScopusに基づいているが、新指標では広範囲な研究成果を対象とするため、多様な研究成果が公開されているIRの蓄積件数とする。研究成果の件数は機関に所属する研究員数の規模に影響を受けるため、フルタイム当量(FTE: Full-Time Equivalent)で除し、FTE当たり件数(I/F: Items per FTE)とした。また、IRの蓄積件数(IRI: IR Items)でみると、多量に蓄積する少数の機関と少量に蓄積する多数の機関からなる。よって、I/Fが線形近似と決定係数が高くなるように10を底とする常用対数で変換した正規化機関リポジトリ量(NIR: Normalization IR)の最大値で除し、100倍した。I/Fに一律1を加算したのは、対数の零エラーを回避するためである。機関*i*の多様な研究度(DR: Diversity Research)を式1で示す。

$$I/F_i = \frac{IRI_i}{FTE_i} \quad NIR_i = \text{Log}_{10}(I/F_i + 1)$$

$$DR_i = \frac{NIR_i}{\max(NIR_n)} \times 100 \quad \text{式 1}$$

[max(X<sub>n</sub>)は、要素数nの集合Xの最大値]

[0 DR<sub>i</sub> 100]

図1はI/FとDRの降順である。I/Fの数値線形近似決定係数(R<sup>2</sup>)は、0.5153だが、常用対数で正規化(NIR及びDR)すると0.944に

上昇する。頻度は0-10が最多となり、20-60の4区間が前後20均等となる。指標値は全範囲に分布し、DR(0-10)を中心とした正規分布に近く、広範囲に分布し識別性能が高い。

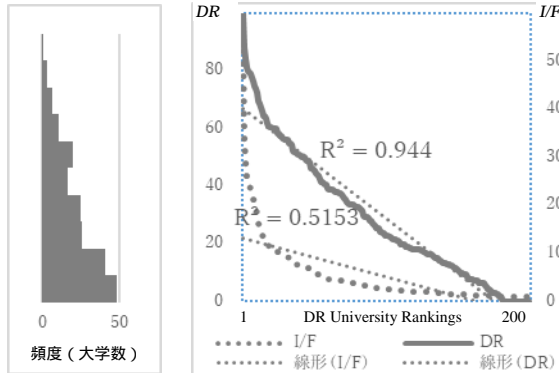


図1 DR頻度

多様な研究への影響度(DI: Diversity research Impact)

Citationsを代替する機関の多様な研究への影響度を測定する指標を検討する。同指標はAO論文が受けた引用数と定義し、オルトメトリクス(Altmetrics)のために開発されたインパクトストーリー(ImpactStory)で調査した。ImpactStoryは、クラリベイトアナリティクス(Clarivate Analytics)が提供するウェブオブサイエンス(Web of Science)の自然科学引用索引データベース(SCIE: Science Citation Index Expanded)に基づいた。OAの一論文当たり被引用数(OAC/OAA)を、最大値で除し、100倍した。機関*i*の多様な研究への影響度(DI: Diversity research Impact)を式2で示す。

$$C/A_i = \frac{OAC_i}{OAA_i}$$

$$DI_i = \frac{C/A_i}{\max(C/A_n)} \times 100 \quad \text{式2}$$

[max(X<sub>n</sub>)は、要素数nの集合Xの最大値]  
[0 DI<sub>i</sub> 100]

図2はOA、図3はGreenOAに基づいたDIを降順に示した。2つの指標とも、線形近似のR<sup>2</sup>は0.8878、0.8592と高い。頻度はDI(OA)が60-70、DI(green)が20-30を中心とした正規分布に近く、広範囲に分布し識別性能が高い。

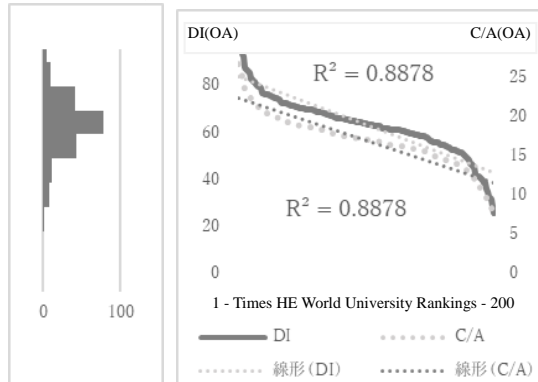


図2 DI(OA)頻度

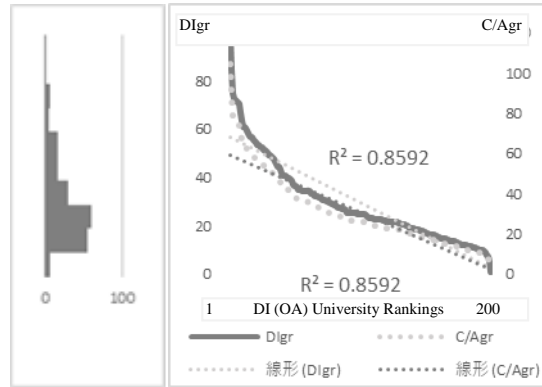


図3 DI(green)頻度

#### 4. 研究成果

THE WUR2018の上位200について、新たに開発した指標の特性を考察する。

##### (1) 多様な研究度(DR)との相関

図4はTHE WUR2018のResearchとDRとの分布である。相関係数(R)は0.1292、R<sup>2</sup>は0.0167で弱い正の相関がある。よって、DRはResearchと類似した傾向の特性を備え、かつ、異なる指標と考えられ代替効果が高い。

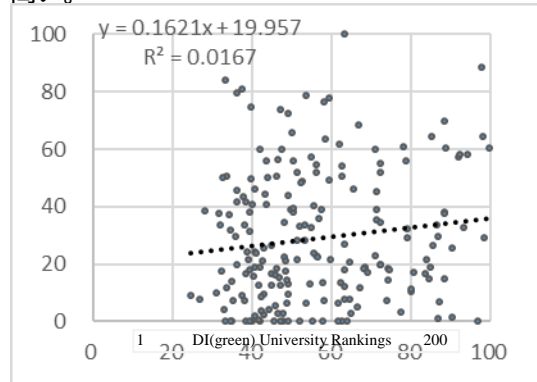


図4 ResearchとDRの相関

##### (2) 多様な研究への影響度(DI)との相関

図5と図6はTHE WUR2018のCitationsとDI(OA)及びDI(green)との分布である。DI(OA)のRは0.6039、R<sup>2</sup>は0.3647で強い相関があり、DI(green)のRは0.1334、R<sup>2</sup>は0.0178で弱い正の相関がある。よって、DI(OA)はCitationsとの相関が強く代替効果が低い。一方、DI(green)はCitationsと類似した傾向の特性を備え、かつ、異なる指標と考えられ代替効果が高い。

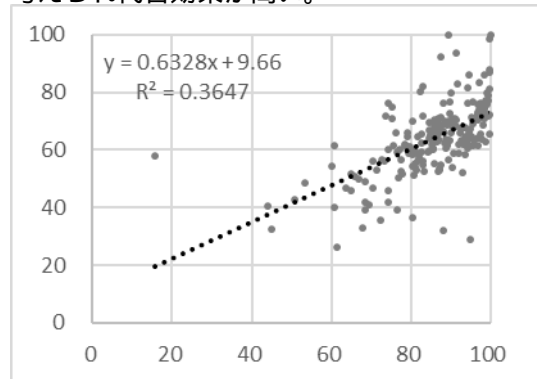


図5 CitationsとDI(OA)の相関

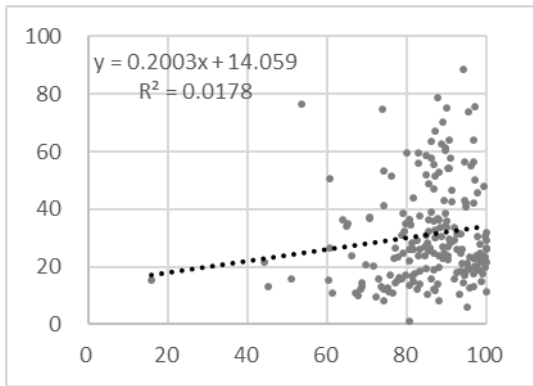


図6 Citations と DI(Green)の相関

(3)補正した指標の加重

OA で補正した指標を考察する。Research: 30%は、同僚評価(Reputation survey: 18%)、研究収入力(Research income: 6%)、研究生産力(Research productivity: 6%)からなる。DR は OA の生産力を測定する指標なので、Research productivity の代替する指標と考える。よって、DR は Research productivity の重み 6%を配分し、差分 24%は、Research の重みとして引き継ぐ。Citations は、全て被引用数なので、DI は OA の被引用量を測定する指標なので、重み 30%を引き継ぐ。

Reputation survey	18%	Research	24%
Research income	6%		
Research productivity	6%	DR	6%
Citations	30%	DI	30%

補正指標の構成と重みの配分は、Teaching 30%、Research 24%、DR 6%、DI 30%、International outlook 2.5%、Industry income 7.5%で計 100%とする。

(4)補正指標値低下の傾向

WUR2018 は 1000 までの順位決定に対応した指標である。よって、上位 200 は自ずと指標値の高い集団である。これに対して、本補正指標は 200 の全体に指標値を分散させ、順位決定した指標である。よって、本補正指標値は、WUR2018 の指標値より、低い値を示す傾向がある。

(5)補正の対応

補正指標は機関が生産してリポジトリやアーカイブに蓄積された資料や文献に基づく。日本の機関であれば日本論文、中国の機関であれば中国論文、韓国であれば韓国論文である。学術成果を英語以外に母国語でも記述することがある国においては、対応した指標である。

(6-1)補正指標による順位変動(上位 20)

WUR2018 では 20 位以下が OA 補正で 20 位以上となったのは、U Michigan( 21 位→18 位) NU Singapore ( 22 位→20 位) の 2、同様に GreenOA 補正では、Heidelberg U( 45 位→8 位) U Hong Kong ( 40 位→11 位) NU Singapore( 22 位→12 位) U Melbourne ( 32 位→13 位) Wageningen UR( 64 位→15 位) U Edinburgh ( 27 位→17 位) の 6 であった。

(6-2)補正指標による順位変動(日本論文)

東京大学と京都大学について、OA 補正及び、GreenOA 補正の指標値と順位を表 1 に示す。東京大学は、WUR2018 では 46 位であるが、OA で補正をした場合、6 上昇し 40 位に、GreenOA で補正した場合、更に 18 上昇し 22 位となる。同様に、京都大学は 74 位から 22 上昇し 52 位へ、更に 2 上昇し 50 位へと順位を上げる。日本論文で補正した場合、日本の大学の順位は上昇することが明らかになった。

表1 大学ランキングと補正指標による順位と評価値

順位	WUR2018	OA 補正	GreenOA 補正
1	U Oxford 94.3	MIT 90.4	U Oxford 76.0
2	U Cambridge 93.2	U Oxford 86.1	U Cambridge 75.1
3	Caltech 93.0	Caltech 85.7	Imperial CL 70.6
664	Stanford U 93.0	Princeton U 85.4	MIT 69.7
5	MIT 92.5	U Cambridge 84.7	Caltech 69.3
6	Harvard U 91.8	Stanford U 83.4	Princeton U 67.9
7	Princeton U 91.1	Harvard U 82.1	UC London 67.8
8	Imperial CL 89.2	Imperial CL 80.4	Heidelberg U 66.46
9	U Chicago 88.6	ETH 80.3	Stanford U 65.6
10	ETH 87.7	Yale U 79.0	Harvard U 65.4
11	U Pennsylvania 87.7	U Chicago 77.3	U Hong Kong 63.6
12	Yale U 87.6	U Pennsylvania 76.7	NU Singapore 63.5
13	JHU 86.5	JHU 76.3	U Melbourne 62.4
14	Columbia U 86.0	UC London 75.8	ETH 62.2
15	UCLA 85.7	Columbia U 75.6	Wageningen UR 61.3
16	UC London 85.3	Cornell U 74.0	Yale U 61.2
17	Duke U 85.1	Duke U 73.7	U Edinburgh 61.2
18	UC Berkeley 84.3	U Michigan 71.9	JHU 61.1
19	Cornell U 84.2	UC Berkeley 71.9	U Pennsylvania 60.7
20	Northwestern U 83.3	NU Singapore 71.4	Cornell U 60.2
...	...	...	...
22	...	...	U Tokyo 60.0
40	...	U Tokyo 63.7	...
46	U Tokyo 72.2	...	...
50	...	...	Kyoto U 52.8
52	...	Kyoto U 61.1	...
74	Kyoto U 64.9	...	...
...	...	...	...

(7)発表した研究成果

5 年間の研究を通じて、論文 5 件、国内外の学会会議 9 件、図書 1 件を発表した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 5 件)

Hiroyuki Tsunoda, Yuan Sun, Masaki Nishizawa, Xiaomin Liu, Grey Literature in Institutional Repositories: A Case Study on the World Top 100 Universities, IFLA WLIC 2017 - Wrocław, Poland - Libraries Solidarity Society, 査読有, 2017, <http://library.ifla.org/1868/>

Hiroyuki Tsunoda, Yuan Sun, Masaki Nishizawa, Xiaomin Liu, A Study on the Academic and Research Impact of Shared

Contents in Institutional Repositories in Related to Performance Indicators of University Rankings, Proceedings of the Association for Information Science and Technology, 査読有, vol.53, 2016, pp.1-6  
DOI:10.1002/pr2.2016.14505301084  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pr2.2016.14505301084>

角田 裕之, 西澤 正己, 孫 媛, 刘 筱敏  
SCI 不採録文献の研究, 鶴見大学紀要 人文・社会・自然科学編, Vol.52, No.4, 査読無, 2015, pp.61-68,  
[http://library.tsurumi-u.ac.jp/metadata/up/admin/52\\_4\\_07\\_tsunoda.pdf](http://library.tsurumi-u.ac.jp/metadata/up/admin/52_4_07_tsunoda.pdf)

角田 裕之, 西澤 正己, 孫 媛, 学術論文の国際比較, 鶴見大学紀要 人文・社会・自然科学編, Vol.51, No.4, 査読無, 2014, pp.57-63  
[http://library.tsurumi-u.ac.jp/metadata/up/admin/51\\_4\\_06\\_tsunoda.pdf](http://library.tsurumi-u.ac.jp/metadata/up/admin/51_4_06_tsunoda.pdf)

Tsunoda Hiroyuki, A Study of OECD Members and ODA Recipients Countries by Published Academic Papers from 1982 to 2012, The 5th International Conference on Information Capital, Property, & Ethics (ICPE-2013), 査読有, 2013,  
[http://ccs.tsurumi-u.ac.jp/icpe2013/pdf/fullpaper/paper\\_Hiroyuki%20TSUNODA.pdf](http://ccs.tsurumi-u.ac.jp/icpe2013/pdf/fullpaper/paper_Hiroyuki%20TSUNODA.pdf)

[学会発表](計9件)

Hiroyuki Tsunoda, Yuan Sun, Masaki Nishizawa, Xiaomin Liu, Grey Literature in Institutional Repositories: A Case Study on the World Top 100 Universities, Satellite Conference "Open Access: Action Required" 83nd IFLA General Congress and Assembly 2017年8月16日 国際図書館連盟, European Solidarity Center, Gdansk, Poland, (査読付)

Hiroyuki Tsunoda, Yuan Sun, Masaki Nishizawa, Xiaomin Liu, A Study on the Academic and Research Impact of Shared Contents in Institution Repositories in Related to Performance Indicators of University Rankings, 2016 Annual Meeting of the Association for Information Science and Technology, October 14-18, 2016, Copenhagen, Denmark, (査読付)  
<https://www.asist.org/news/president-s-reception-featuring-posters/>

Hiroyuki Tsunoda, Yuan Sun, Masaki Nishizawa, Xiaomin Liu, A Study on Academic and Research Impact of Domestic Materials in Institutional Repositories  
IFLA World Library and Information Congress 82nd IFLA General Conference and Assembly 2016年8月15日, 国際図書館連盟, Columbus Convention Center (GCCC) Columbus, Ohio, United States of America, (査読付)

Hiroyuki Tsunoda, Yuan Sun, Masaki Nishizawa, Xiaomin Liu, Comparative Study on Self-Archiving of Frequently-Cited Papers in Ten Research Areas in Institutional Repositories in Japan and China, San Yon-Sen University, 2015年11月26日 6th International Symposium on Information Management in a Change World, (査読付)

Hiroyuki Tsunoda, Yuan Sun, Masaki Nishizawa, Xiaomin Liu, Comparative study on frequently-cited papers in Institutional Repositories in Japan and China, IFLA 2015 Cape Town, 2015年8月17日, International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA), (査読付)

角田 裕之, 孫 媛, 西澤 正己, 刘 筱敏, 科学研究費の研究領域における高被引用論文の学術機関リポジトリの登録調査の研究, 第14回情報メディア学会研究大会, 2015年6月27日, 情報メディア学会, 同志社大学(京都府京都市)

Hiroyuki Tsunoda, Yuan Sun, Masaki Nishizawa, Xiaomin Liu, Current situation of sharing of frequently cited academic papers via institutional repositories in Japanese universities -- Comparing with IR in China --, IFLA 2014 Lyon, 2014年8月18日, International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA), (査読付)

角田 裕之, 孫 媛, 西澤 正己, 刘 筱敏, 高被引用論文の学術機関リポジトリの登録調査の研究, 第13回情報メディア学会研究大会, 情報メディア学会, 2014年6月28日, 科学技術振興機構(東京都千代田区)

Hiroyuki Tsunoda, The factors of research activities in countries derived from the number of articles in each

subject field and researcher's affiliate,  
The 5th International Conference on  
Information Capital, Property, and  
Ethics (ICPE), 2013年12月6日, 鶴見  
大学(神奈川県横浜市)(査読付)

〔図書〕(計1件)

角田 裕之, 日本と中国の大学における  
論文生産量の比較研究, (現代社会の変  
容による人間行動の変化について: 第  
7章), 中央大学出版部, 2015, 179-189  
ISBN:978-4-8057-1417-1

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

角田 裕之 (TSUNODA, Hiroyuki)  
鶴見大学・文学部・教授  
研究者番号: 30454961

### (2) 研究分担者

天野 晃 (AMANO, Kou)  
国立研究開発法人物質・材料研究機構・統  
合型材料開発・情報基盤部門・エンジニア  
研究者番号: 20622012

石川 大介 (ISHIKAWA, Daisuke)  
文部科学省科学技術・学術政策研究所・上  
席研究官(上席・主任研究員クラス)  
研究者番号: 70554335