

研究活動を研究する

未来につながる学術動向をつかむには？

国立情報学研究所
孫 媛

きょうの概要

- ▶ ノーベル賞について
 - 受賞の予想は可能か？
- ▶ 世界大学ランキングについて
 - どんな根拠で順位付け？
- ▶ 研究活動を研究するための方法論
 - ビブリオメトリックス (Bibliometrics)

ノーベル賞について

久々の明るいニュース



- ▶ 鈴木章(北海道大学名誉教授)(80)
- ▶ 根岸英一(米パデュー大学特別教授)(75)
- ▶ ノーベル化学賞W受賞
- ▶ 受賞対象となった業績
 - 「有機合成におけるパラジウム触媒を用いたクロスカップリング」
- ▶ 日本人の化学賞受賞は08年, 米ボストン大の下村脩・名誉教授以来2年ぶりで計7人となり, 日本の化学研究の水準の高さを世界に見せつけた

これまでの日本人ノーベル賞受賞者18人

1949年	湯川秀樹	物理学賞 (7名)
1965年	朝永振一郎	
1973年	江崎玲於奈	
2002年	小柴昌俊	
2008年	小林誠 益川敏英 南部陽一郎	
1981年	福井謙一	化学賞 (7名)
2000年	白川英樹	
2001年	野依良治	
2002年	田中耕一	
2008年	下村脩	
2010年	鈴木章 根岸英一	
1987年	利根川進	生理学・医学賞
1968年	川端康成	文学賞
1994年	大江健三郎	
1974年	佐藤栄作	平和賞

基礎研究のあり方
や、研究活動の評
価の話題が再び
注目を浴びる

ノーベル賞

- ▶ 創設は1895年, 第1回授与式は1901年
- ▶ ノーベルの遺言では,
 - 「(私の遺産金を基金として), その利息を毎年, **前年に**人類にもっとも大きな利益を与えた人物に, 賞という形で分配されるものとする。...
- ▶ 実際は, かなり以前の業績に対して授与されることが多い

選考機関

- ▶ 「物理学賞」「化学賞」「経済学賞」
 - スウェーデン王立科学アカデミー
- ▶ 「生理学・医学賞」
 - カロリンスカ研究所
- ▶ 「文学賞」
 - スウェーデン・アカデミー
- ▶ 「平和賞」
 - ノルウェー・ノーベル委員会

選考スケジュール

▶ 前年の9月

- 各分野 3～5名からなるノーベル委員会が、過去のノーベル賞受賞者全員を含む推薦者に対して推薦依頼状を発送

▶ 1月末

- 推薦の締め切り。250名ほどが推薦され、その後本格的な審査作業に入る

▶ 10月

- 各分野最高3名までの受賞者を決定し発表。



<http://www.nobelprize.org>

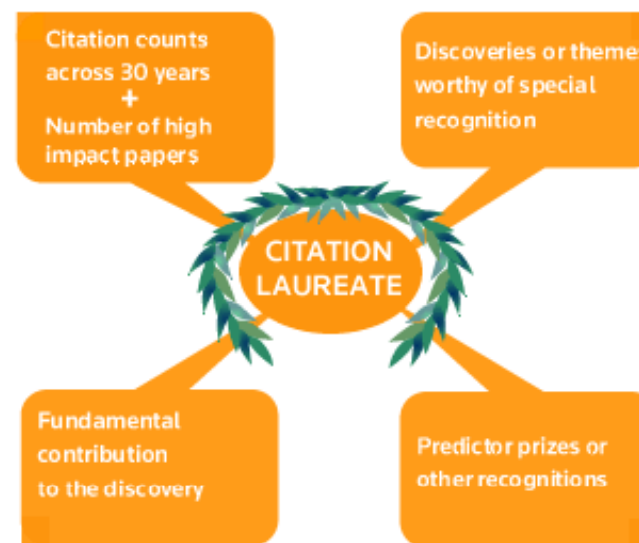
受賞者を予測することの困難

- ▶ 選考は、秘密裏に行われる
 - 慣例的に、最終選考は発表当日に行われる
 - 個別事例の選考過程は、受賞後50年を経ってから科学史の研究者に公開される
- ▶ 選考基準は非公表
 - アカデミズムにおける業績の評価がある程度定着してから決定されることが多いが、それだけで決まるわけでもない
- ▶ いつか受賞するだろうと目される人物が各分野に存在するのは事実だが、...

受賞者を予測できるのか？

- ▶ トムソン・ロイター引用栄誉賞
(Thomson Reuters Citation Laureates)
 - トムソン・ロイター社は1989年以降, 医学・生理学／化学／物理学／経済学の各賞について, 「ノーベル賞有力候補者」を発表

THE SELECTION PROCESS



1989～2010年

	トムソン・ ロイター 引用栄誉賞	ノーベル賞
物理学賞	38人	6人
化学賞	34人	10人
医学・生理学賞	46人	13人
経済学賞	44人	12人
計	162人	41人

(<http://science.thomsonreuters.com/nobel/>に基づいて作成)

(参考)最近のトムソン引用栄誉賞日本人受賞者

▶ 2008年

- 審良静男 (あきら しずお)・大阪大学教授(医学・生理学賞)

▶ 2009年

- 小川誠二・東北福祉大学特任教授(医学・生理学賞)

▶ 2010年

- 山中伸弥・京都大学教授(医学・生理学賞)
- 北川進・京都大学教授(化学賞)
- 清滝信宏・プリンストン大学教授(経済学賞)

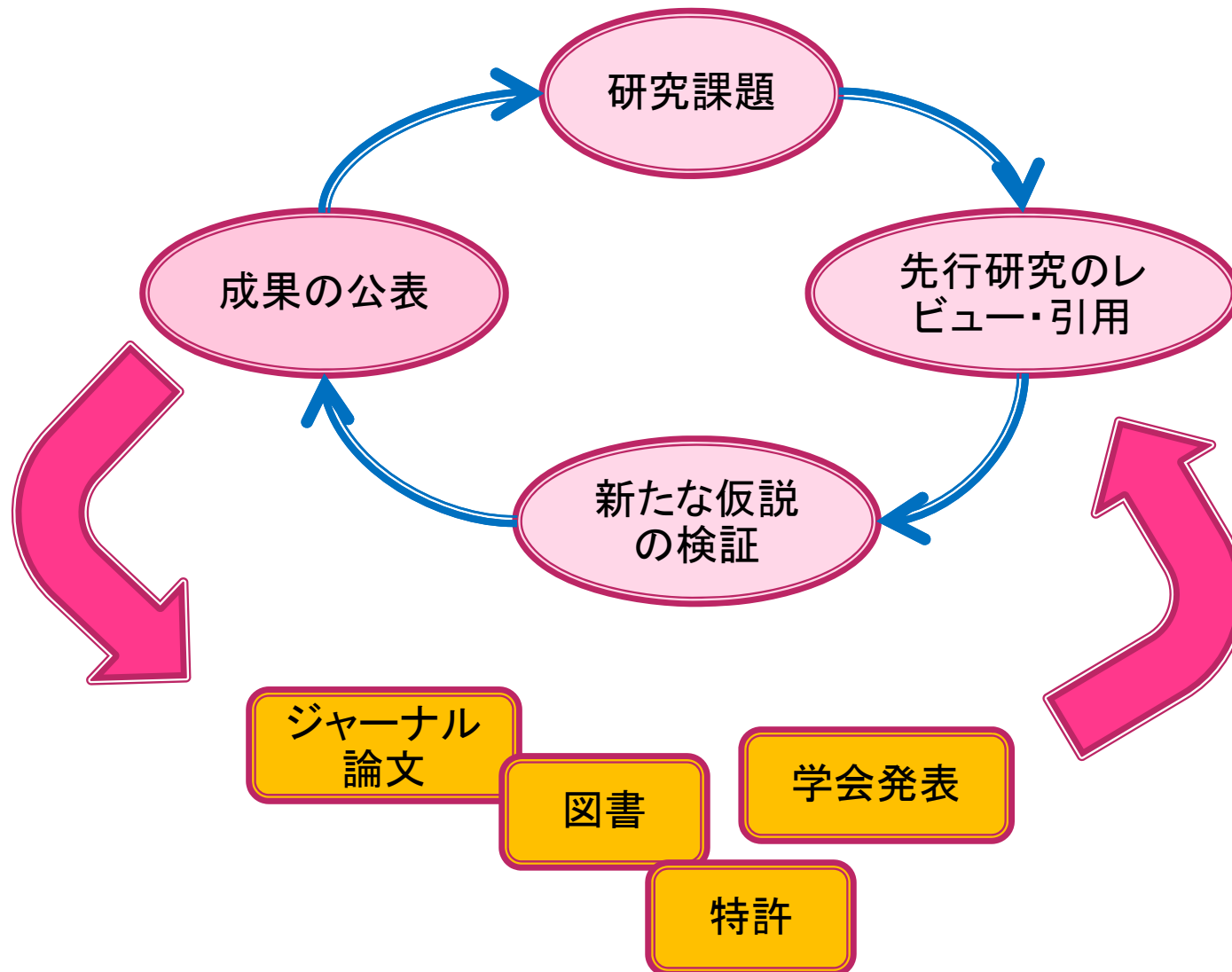
トムソン・ロイター引用栄誉賞の選考基準

- ▶ 「トムソン・ロイター引用栄誉賞」は、過去20年以上にわたる**学術論文の被引用数**に基づいて、各分野の上位0.1パーセントにランクする研究者の中から選ばれています。主なノーベル賞の分野における**総被引用数**とハイインパクト論文（各分野において**最も引用されたトップ200論文**）の数を調査し、ノーベル委員会が注目すると考えられるカテゴリ（物理学，化学，医学・生理学，経済学）に振り分け、各分野で特に注目すべき研究領域のリーダーと目される候補者が決定します。

- <http://science.thomsonreuters.jp/press/releases/2010-Citation-Laureates/>

論文の引用とは

研究活動のアカデミック・サイクル



「引用」の意味

- ▶ 巨人の肩の上に立つ
(Standing on the shoulders of giants)
- ▶ 実際、学術論文の「被引用数」と同分野「研究者間での評価(ピア・エスティーム)」の間には、強い相関関係があることが知られている

論文の例: Tetrahedron Letters, No. 36, pp 3437 - 3440, 1979.

タイトル

A NEW STEREOSPECIFIC CROSS-COUPLING BY THE PALLADIUM-CATALYZED REACTION OF 1-ALKENYLBORANES WITH 1-ALKENYL OR 1-ALKYNYL HALIDES

著者名

Norio Miyaura, Kinji Yamada, and Akira Suzuki*

著者所属

Faculty of Engineering, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan

要旨

Summary: The representative (E)-1-alkenyldisiamylboranes and (E)-1-alkenyl-1,3,2-benzodioxaboroles readily obtainable via hydroboration of 1-alkynes react with 1-alkenyl halides or 1-alkynyl halides in the presence of a catalytic amount of tetrakis(triphenylphosphine)palladium and base to give corresponding conjugated (E)-dienes or (E)-enynes with high regio- and stereo-specificity in good yields, respectively.

本文

Stereoselective syntheses of conjugated (E,E)- and (E,Z)-dienes are of considerable importance in organic chemistry in themselves, as well as in their utilization in other reactions such as the Diels-Alder reaction. Recently a number of new methods for the preparation of conjugated dienes have appeared utilizing organoaluminum,¹ boron,² copper,³ magnesium,⁴ silver,⁵ mercury,⁶ and zirconium⁷ reagents. However, the scope of many of these reactions is limited by the nature of the organometallic involved or the procedure employed, e.g. they require stoichiometric amounts of palladium catalyst,^{2,3,5} and some of them can be best utilized only for the synthesis of symmetrical dienes^{5,6} or unfunctionalized dienes.¹ The reducing property of organometallic compounds.¹

本文中における
引用箇所

In our continuous investigations of the reaction of 1-alkenyldisiamylboranes, we have now discovered a novel cross-coupling reaction of 1-alkenyldisiamylboranes with 1-alkenyl halides in the presence of a catalytic amount of tetrakis(triphenylphosphine)palladium and base as shown below (eq. 1). This reaction provides a highly stereo- and regiospecific synthesis of conjugated dienes from organoboranes.

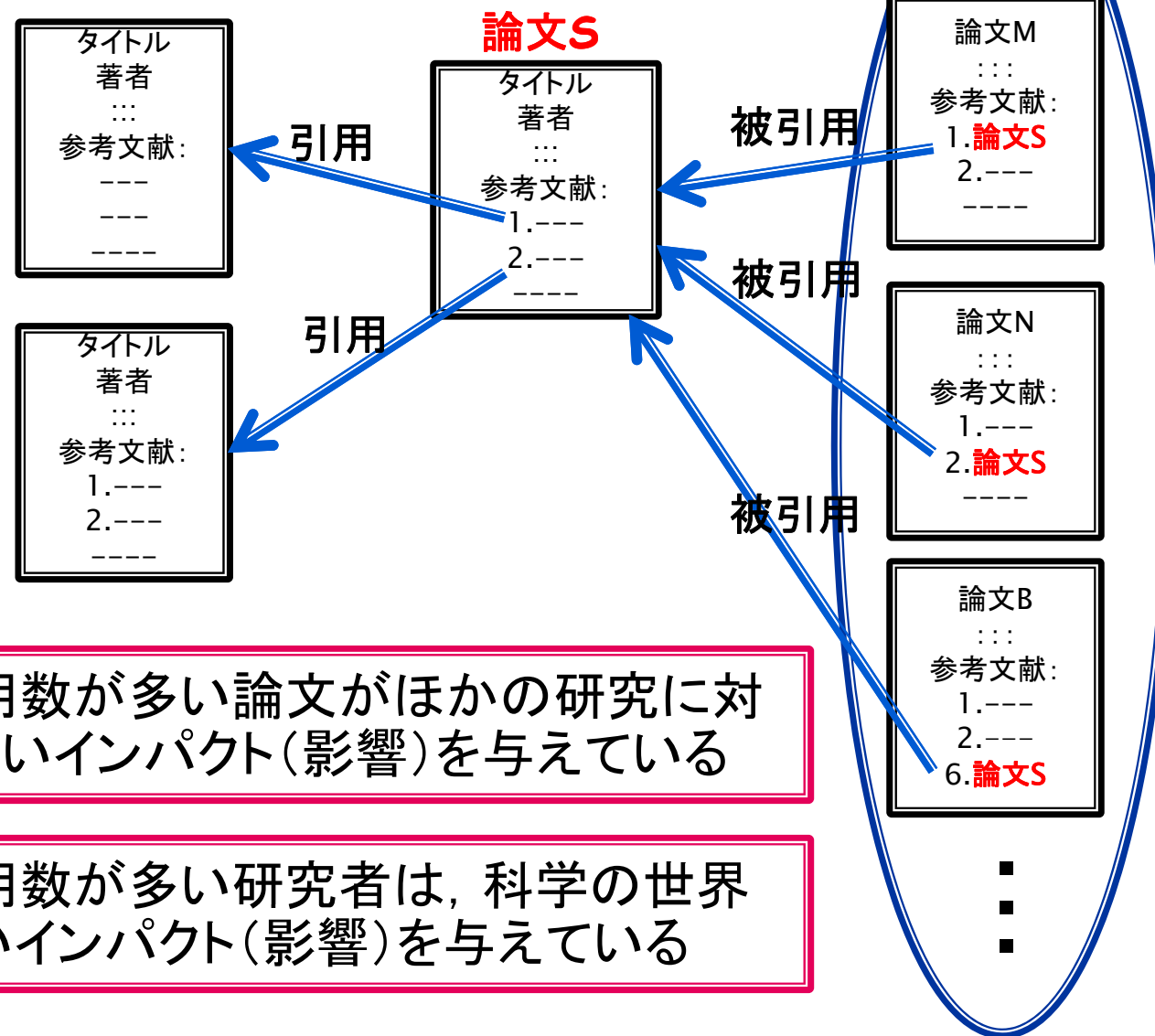
When we attempted to carry out the coupling reaction of such alkenylboranes with 1-alkenyl halides in the presence of the palladium complex, it failed to provide the desired products, as Negishi and Baba previously reported.¹ For example, the reaction of an equimolar amount of (E)-1-hexenyldisiamylborane in THF with (E)-1-bromo-2-phenylethene in the presence of 1 mole % of

引用文献リスト

References and Notes

- (1) S. Baba and E. Negishi, J. Am. Chem. Soc., 98, 6729 (1976).
- (2) (a) G. Zweifel, N. L. Polston, and C. C. Whitney, J. Am. Chem. Soc., 90, 6243 (1968). (b) G. Zweifel and N. L. Polston, *ibid.*, 92, 4068 (1970). (c) E. Negishi and T. Yoshida, J. Chem. Soc., Chem. Commun., 606 (1972). (d) E. Negishi, G. Lew, and T. Yoshida, *ibid.*, 874 (1973). (e) H. C. Brown and N. Ravindran, J. Org. Chem., 38, 1117 (1973). (f) Y. Yamamoto, H. Yatagai, K. Murayama, S. Sonoda and S-I Murahashi, J. Am. Chem. Soc., 99, 5652 (1977).
- (3) G. H. Posner, Org. Reaction, 22, 253 (1975).
- (4) H. P. Dang and G. Linstrumelle, Tetrahedron Lett., 191 (1978).
- (5) G. M. Whitesides, C. P. Casey, and J. K. Krieger, J. Am. Chem. Soc., 93, 1379 (1971).
- (6) R. C. Larock, J. Org. Chem., 41, 2241 (1976).
- (7) N. Okukado, D. E. VanHorn, W. L. Klima, and E. Negishi, Tetrahedron Lett., 1027 (1978).
- (8) D. R. Coulson, Inorg. Synth., 13, 121 (1972).
- (9) For the preparation of alkenylbenzodioxaboroles and alkenyldisiamylboranes, see H. C. Brown, "Organic Synthesis via Boranes," John Wiley & Sons, New York, 1975. The alkenylbenzodioxaboroles are purified by distillation before use.
- (10) Prepared from 1-iodooctyne and disiamylborane; E. Negishi, R. M. Williams, G. Lew, and T. Yoshida, J. Organometal. Chem., 92, C-4 (1975).
- (11) H. A. Dieck and R. F. Heck, J. Org. Chem., 40, 1083 (1975).
- (12) The corresponding 1-alkenylbenzodioxaboroles failed to provide the desired enynes.

引用と被引用の関係



被引用数が多い論文がほかの研究に対して強いインパクト(影響)を与えている

被引用数が多い研究者は, 科学の世界に強いインパクト(影響)を与えている

被引用数の有効性を示す研究の例

- ▶ Cole & Coleの研究(1973)
 - 1955年から1965年までのノーベル物理学賞受賞者の主要業績に対する平均被引用数は, **58**
 - 他の科学者の論文の平均被引用数は, **5.5**
 - 平均被引用数が58を越える科学者の割合は, 25万人のうち, わずか1%
- ▶ Garfieldの研究(1986)
 - 1961～1982年のSCIによると, ノーベル賞受賞者の多くは, Citation Classics (被引用数300以上の論文)を書いている
- ▶ (ただし, 2002年ノーベル化学賞受賞の田中耕一氏のような例外もある)

被引用数を知るには？

- ▶ 引用索引(Citation Index) というアイディア
- ▶ 1958年, 米国のガーフィールド博士が「引用文献リストを入力してデータベース化する」というアイディアを提唱し, ISI社(現トムソン・ロイター)を設立
- ▶ 1961年に, 613の学術誌における引用を検索できる*SCI (Science Citation Index)* がスタート
 - はじめての引用索引データベース
- ▶ 当初は紙媒体だったが, 現在では電子媒体
- ▶ データは定期的に更新される

- ▶ 引用索引は、元来は、科学者が研究の道具として利用するために作られた
- ▶ これにより「どの論文がどの論文を引用しているか」「どの論文がどの論文によって引用されているか」という引用・被引用関係の横断検索が可能に
- ▶ 論文の書誌情報（著者・年・雑誌等）の検索も簡単にできる
- ▶ ある研究者がどれだけ論文を書いたのか（論文数）や、ある論文がどれだけ引用されているか（被引用数）を簡単にカウントすることができる
 - 「ある論文が発表されてから現在までに、他の論文から引用された回数」＝その論文の被引用数

いろいろな引用索引データベース

- ▶ トムソン・ロイター社のWeb of Science
 - SCI雑誌数7,347, SSCI雑誌数2,242
- ▶ エルゼビア社のScopus(スコパス)
 - 約1万6000誌を収録する
- ▶ 国立情報学研究所のCiNii(サイニー)
 - 約1300万件の学術論文情報を収容する
- ▶ グーグル社のGoogle Scholar(グーグル・スカラー)
 - インターネット上で公開されている論文を自動で集める
- ▶ 雑誌の収録範囲・期間などについて、それぞれ特徴がある。利用目的に合わせた使い分けが大切

引用栄誉賞
の選定に用
いられている

まとめ

- ▶ 多くの論文から引用される論文は、その論文のインパクトの強さを示すと考えられることから、被引用数は、研究の影響力・貢献度を示す重要な指標として用いられる。
- ▶ ノーベル賞受賞者の予測にも、ある程度使える。
- ▶ 論文の引用関係によって、研究と研究の結び付きがわかり、研究活動を研究するのに、有効な手法である。

大学ランキングについて



最近のもう一つの話題

- ▶ 9月に発表された, Times Higher Education (英国の教育専門誌) による世界大学ランキング



- ▶ 2010年, 日本の大学は, **順位を大きく落とす** !

THE2009から2010

- ▶ 上位200大学にランクインした日本の大学
 - 2009年には11校
 - 2010年には5校！
 - 6校がランクインした中国（香港を除く）に、アジア1位の座を奪われた。
- ▶ アジアの最上位大学
 - 2009年には、東京大学(22位)、香港大学(24位)の順
 - 2010年には、香港大学(21位)、東京大学(26位)の順

THE上位200校に入った日本の大学

2010年	2009年
東京大学 (世界26位)	東京大学 (世界22位)
京都大学 (世界57位)	京都大学 (世界25位)
東京工業大学 (世界112位)	大阪大学 (世界43位)
大阪大学 (世界130位)	東京工業大学 (世界55位)
東北大学 (世界132位)	名古屋大学 (世界92位)
	東北大学 (世界97位)
	慶応大学 (世界142位)
	早稲田大学 (世界148位)
	九州大学 (世界155位)
	北海道大学 (世界171位)
	筑波大学 (世界174位)

THE2010, 世界の大学トップ10

2010年	2009年の 順位
1位 Harvard University	1位
2位 California Institute of Technology (Caltech)	10位
3位 MIT	9位
4位 Stanford University	16位
5位 Princeton University	8位
6位 University of Cambridge	2位
6位 University of Oxford	5位
8位 UC Berkeley	39位
9位 Imperial College London	5位
10位 Yale University	3位

順位は、大きく
変わった！

なぜ、順位は大きく変わったか？

▶ 2004年～2009年

- Times Higher Educationは、英国の国際高等教育情報機関クアクアレリ・シモンズ(Quacquarelli Symonds: QS)社との共同で、タイムズ高等教育QS世界大学ランキング(The Times Higher Education-QS World University Rankings: **THE-QS**)を発表

▶ 2010年

- THEは今回から共同相手をトムソン・ロイターに変え、評価の基準・指標が大きく変わった(**THE2010**)
- QS社は、従来通りの基準・指標による**QS2010**を発表

同じ基準ならば, ...

QS(2010)	THES-QS(2009)
東京大学 (世界24位)	東京大学 (世界22位)
京都大学 (世界25位)	京都大学 (世界25位)
大阪大学 (世界49位)	大阪大学 (世界43位)
東京工業大学 (世界60位)	東京工業大学 (世界55位)
名古屋大学 (世界91位)	名古屋大学 (世界92位)
東北大学 (世界102位)	東北大学 (世界97位)
九州大学 (世界153位)	慶応大学 (世界142位)
筑波大学 (世界172位)	早稲田大学 (世界148位)
北海道大学 (世界175位)	九州大学 (世界155位)
早稲田大学 (世界182位)	北海道大学 (世界171位)
	筑波大学 (世界174位)

順位の変動は、
それほど大きく
ない

基準が同じならば, ...

QS(2010)	THE-QS(2009)
1位 University of Cambridge	2位
2位 Harvard University	1位
3位 Yale University	3位
4位 UCL (University College London)	4位
5位 MIT	2位
6位 University of Oxford	5位
7位 Imperial College London	5位
8位 University of Chicago	7位
9位 California Institute of Technology (Caltech)	10位
10位 Princeton University	8位

順位の変動は、
それほど大きく
ない

主な世界大学ランキング

- ▶ 英国 *Times Higher Education* (THE) 誌
(2010年版は9月16日発表)
- ▶ 英国QS社(2010年版は9月8日発表)
- ▶ 中国上海交通大学(2010年版は8月15日発表)
 - ARWUランキング(Academic Ranking of World Universities)は、大学ランキングのパイオニア。
 - 2003年から毎年発表されている。
 - 2010年版でも、日本の大学の順位はほとんど変化なし

ARWU上位200校に入った日本の大学

ARWU(2010)	ARWU(2009)
東京大学 (世界20位)	東京大学 (世界20位)
京都大学 (世界24位)	京都大学 (世界24位)
大阪大学 (世界75位)	大阪大学 (世界71位)
名古屋大学 (世界79位)	名古屋大学 (世界82位)
東北大学 (世界84位)	東北大学 (世界84位)
東京工業大学 (世界101-150位)	東京工業大学 (世界101-151位)
北海道大学 (世界151-200位)	北海道大学 (世界152-200位)
九州大学 (世界151-200位)	九州大学 (世界152-200位)
筑波大学 (世界151-200位)	筑波大学 (世界152-200位)

大学をどう評価するのか？

- ▶ 何を評価の対象とするのか？
 - 教育力
 - 研究力
 - 国際性
 - その他
- ▶ それらをどんな指標で捉えるのか？
 - 「教育力」や「研究力」はどのように数量化されるのか？
- ▶ それらをどう重み付けてランキングするのか？
- ▶ 唯一・絶対の方法はありえない！

THEとQSの比較・対照

THE2010 (5指標)			QS2010 (6指標)	
学習環境 (30%)	評判調査	15.00%	学生一人あたり教員数	20.00%
	1教員のPhD学生数	6.00%		
	1教員学部生数	4.50%		
	1教員収入	2.25%	雇用者側の評価	10.00%
	PhD数/学部生数	2.25%		
研究の規模・収入・評判 (30%)	評判調査	19.50%	研究者同業評価	40.00%
	研究収入	5.25%		
	教員平均論文数	4.50%		
	公共研究収入/総研究収入	0.75%		
研究の影響力 (32.5%)	1論文あたり基準化被引用数	32.50%	教員平均論文引用数	20.00%
外国人比率 (5%)	外国人教員比率	3.00%	外国人教員比率	5.00%
	留学生比率	2.00%	留学生比率	5.00%
1教員あたり企業からの研究収入		2.50%		

参考) ARWUとTHE-QSの比較・対照

ARWU (6指標)		THES-QS (6指標)	
ノーベル・フィールズ両賞を受賞した卒業生数 (BA, MA, PhD)	10.00%	学生一人あたり教員数	20.00%
ノーベル・フィールズ両賞を受賞した教員数	20.00%	雇用者側の評価	10.00%
高被引用の研究者数	20.00%	研究者同業評価	40.00%
Nature, Scienceの掲載論文数	20.00%	教員平均論文引用数	20.00%
SCI, SSCIの掲載論文数	20.00%	外国人教員比率	5.00%
上記5指標の合計得点／大学のFTE研究者数	10.00%	留学生比率	5.00%

ランキングに対する疑問あれこれ①

- ▶ 指標の妥当性・信頼性は保証されるのか?
 - たとえば,「研究力」をどうやって把握するのか
- ▶ 重み付けには根拠があるのか?
 - たとえば, 研究同業者評価は, なぜ40%なのか
- ▶ さまざまな個性を持つ大学を, 一次元にランキングできるのか?
 - 大学の学部構成や規模
 - 教育・研究活動の多面性の配慮
- ▶ ランキングを行う側の恣意性が働く余地はないのか?
 - 文化の問題は影響しないか

ランキングに対する疑問あれこれ②

- ▶ データの収集・加工に技術的問題はクリアされているのか？
 - 「研究力」の指標：大学の「論文数」・「被引用数」
 - ・ 原データのデータベースの採録範囲
 - ・ 論文の寿命が分野によって異なる
 - ・ データのクリーニング(名寄せ)問題
- ▶ そもそも何のためランキングをするのか？
 - 目的によって適切な指標は変わる
- ▶ 大学ランキングは強い影響力を持つが、実は、検討を要する問題が多く残されている

問題点を解決するために

- ▶ 研究評価の指標研究・開発は、研究活動を研究する**ビブリオメトリックス**分野の研究対象。
- ▶ 研究評価の方法論を改善する上で、ビブリオメトリックスの果たす役割は大きい。
- ▶ ランキングの結果に一喜一憂しない！
 - 用いる評価基準や指標によって、順位は著しく変動しうることを理解すべし

ビブリオメトリックスについて



ビブリオメトリックス(Bibliometrics)

- ▶ 近年，研究評価や大学ランキングに応用しうる客観的な評価指標の必要性が増している。
- ▶ 学術研究活動の特徴を定量的に分析するための方法論である**ビブリオメトリックス**が注目される。
 - ※ bibliometricsは，書誌計量学，文献計量学などと訳されることもある

ビブリオメトリックス(Bibliometrics)

- ▶ 学術雑誌に発表された論文の被引用数や論文の共著者関係, 引用関係などの情報を統計的に分析して, 学術研究活動の特徴を解明しようとする学問
 - 日本では図書館情報学の領域で研究されることが多いが, ヨーロッパでは, 科学社会学や科学政策論の領域で研究され, 科学コミュニケーションへの応用, 政策の提言も

どんなデータに基づくのか？

- ▶ 主として、学術雑誌論文等の書誌情報
 - 著者，共著者，著者の所属機関，論文の引用文献，出版年，主題分類など
- ▶ 最近では特許やウェブデータも
- ▶ 論文数，引用数，共著関係，引用関係などについて，数学的，統計的に分析

どんな研究が行われているか？

- ▶ 学術研究水準の国際比較
- ▶ 分野ごとのリサーチフロント分析
- ▶ 分野間・セクタ間・国間の研究協力ネットワーク分析
- ▶ 学術分野間の関連性研究(Science Maps)
- ▶ S&Tにおける(論文)生産性に関連する評価指標の研究
- ▶ その他

- ▶ ビブリオメトリックス研究の例として、以下の2つについて、ほんのサワリを紹介
- ▶ 研究評価とビブリオメトリックス指標
- ▶ Triple Helixモデルによる産学連携分析

研究評価とビブリオメトリックス指標



研究評価のための従来の方法

- ▶ 研究活動の成果，質を評価する場合，伝統的に，評価対象と同じ研究分野の専門家が判断を下す「ピアレビュー」(peer review)が用いられてきた。
- ▶ しかし，ピアレビューにはさまざまな問題も指摘されている。

ピアレビューの問題点

① 評価者の主観による意識的・無意識的なバイアス

- 著名な研究者や機関を高く評価するハロー効果
- 個人的・組織的なえこひいき
- 研究に対する評価者の個人的立場など

② 評価者の評価能力の限界

- とくに学際的な研究や先駆的(開拓的)分野の研究の評価は、本質的にかなり困難である。

③ 同一評価者であっても評価の揺らぎが大きい

④ 評価に多くの時間・費用を要する。

- たとえば、研究機関評価において有名な英国の同業者評価RAE (Research Assessment Exercise)について、時間・労力とくに費用が膨大にかかり、ピアレビューと相関の高い引用分析による評価で代替すべきと指摘する研究がある。

論文統計に基づく研究評価指標

▶ 論文数

- 研究の生産性, 活発さを表す
- グレードの高い雑誌への掲載は, (ある程度)「質」も保証

▶ 被引用数

- 研究の質(インパクト・影響度)を表す

▶ 基本指標をもとに作られた多様な指標:

- インパクト・ファクター(Journal Impact Factor)
- Crown Indicator
- h-index ...

▶ 対象

- 論文／個人／大学・機関／国／雑誌

評価指標の特徴

- ▶ 論文数や被引用数に影響する要因
 - 雑誌の採録範囲
 - Web of Science, Scopus, CiNii, それぞれに特徴
 - 例えば, Negishi, E(1977)の11/4時点で被引用数:
WoSでは491件, Scopusでは292件(1996年以降)
 - 研究分野間の差異
 - 引用習慣や論文の寿命
 - 統計を取る期間
 - 英語論文, レビュー論文, 方法的論文は引用されやすい
- ▶ 共著論文の論文数・被引用数統計について
 - 1論文あたりの共著者数・共著者機関数が増加の傾向
 - 共著論文の場合の集計法をどうするか

指標の裏に隠されている技術的問題

- ▶ 名寄せなどの問題の対処
- ▶ 著者の記述通りの情報がデータベースに収録されることが多いが,
 - 引用文献の表記法, 雑誌名の省略法の違い, 書誌情報記載の誤りなどにより, 本来は同一の論文が別のものとしてカウントされることがある
 - 姓と名のイニシャルの英文表記だけでは, 著者を同定できないことがある
 - 所属機関名英文表記のゆれ・略名, 組織改組などによる機関名の変化
- ▶ 論文数・被引用数を正確に求めること自体, 実は, 膨大な手間を要する作業

多様なビブリオメトリックス指標の研究

- ▶ ピアレビューは時間と手間を要し、評価の信頼性、客観性に弱みを持つ。わかりやすさ、アカウントビリティが重視される現代社会にあって、ビブリオメトリックス研究から生まれた客観的な諸指標への期待は大きい
- ▶ だが、どのような指標も固有の限界、問題点を免れない
- ▶ 一口に客観的指標といっても、性質はいろいろ
- ▶ 評価の目的・意図に応じて、常にふさわしい指標を研究・開発する必要がある

- ▶ 学術研究活動は本来は多面的で複雑な要素を持つ。これを単一の指標数値で評価することが無理
- ▶ 客観的指標の誤用により、研究者の研究態度、成果発表行為が影響を受ける可能性
 - 実際に、「有名雑誌への投稿が増えて、国内雑誌に論文が集まらない」「長期的な視野に立たず結果が出やすい研究テーマばかりが選ばれる」などの問題が生じている。
- ▶ 最善の評価をするために、さまざまな指標を利用し、多次元的に行う必要がある。
- ▶ ビブリオメトリックス研究者は、各指標の特徴・限界・制約を加味しながら、多様な指標を考案・研究し、指標の妥当性・信頼性を検証しながら、研究評価の道具を提供している

- ▶ スウェーデンの医学校Karolinska Institutetは、自らの研究を細かく評価し、研究戦略を策定するために、2006年の初めにKarolinska Institutet Bibliometricsプロジェクトを発足させた。
 - 種々の指標をまとめた非常に便利なマニュアルやHandbookの冊子をインターネット上で公開している。
 - <http://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?l=en&d=1610&a=17742>



Karolinska
Institutet

Bibliometric indicators

– definitions and usage at Karolinska Institutet

さまざまな研究評価指標：
定義・短長所・使い方について

引用数

有名なオランダのライデン大学のCWTS(Centre for Science and Technology Studies)が開発した、論文あたりの引用数を分野(同タイプ・同発表年)で基準化した「クラウン指標」。「クラウン指標」を含めて多重指標による「ライデン・ランキング」といわれる欧州と世界の大学ランキングを発表、インターネットで公開。

特定の一年間において、その雑誌に掲載された論文、平均何回引用されているかを示す

本来は、特定の研究分野における雑誌の影響度を測る指標だが、実際には、研究者評価のために個別論文の評価指標として利用されることが多い

Indicators

論文数

Publications	5
Number of publications	5
Number of ISI publications	5
Number of publications in top journals	6
CEST world share of publications	7
CEST degree of specialization	7
CEST relative activity index	8
Citations	10
Number of citations	10
Citations per publication	10
CWTS field normalized citation score (crown indicator)	11
Field normalized citation score	13
Total field normalized citation score	14
Logarithm-based citation z-score	15
Top 5%	16
CEST relative impact index	
CEST normalized mean impact	
CWTS journal normalized citation score	
Journal normalized citation score	
Journal packet citation score	
h-index	
Uncitedness	
Self citedness	
Cooperation	26
Co-authoring	26
Journals	27
ISI journal impact factor	27
Normalized journal impact	27
Journal to field impact score	29
Citation reference values	31
Field citation reference value	31
Top 5% citation reference value	31
Journal citation reference value	32

共著分析

雑誌評価

研究者の生涯業績を示す指標として、物理学者Hirschが2005年に提案。ある研究者が過去に発表した論文のうち、h編それぞれについて、少なくともh回以上引用されたとき、その研究者のh指数はh。大学評価にも利用

Triple Helixモデルによる産学連携分析



- ▶ 20世紀末頃より、知識ベース型イノベーションにおける産学連携の重要性が認識されはじめる。
- ▶ 企業（産）政府（官）大学（学）の3者が相互作用しながらバランスよく働くことが重要だという**Triple Helix**（産官学の三重螺旋）モデルが国際的に大きな注目を集めている。
- ▶ われわれは、産官学間の連携・協同活動の指標として、産官学3セクタ間の共著論文数に注目。

共著(co-authorship) とは

- ▶ 一人の著者による論文→単著論文
- ▶ 複数の著者による論文→共著論文
 - 学術の複雑化・細分化により, 分野を越え, 大学と企業の垣根を越え, さらには国を越えた協力に基づく共同研究が増えている。
 - 1800年以前に出版された科学論文中の共著論文の割合は, わずか2%。現在では, (分野にもよるが, 例えば) 数学分野では全論文の半分が共著論文
- ▶ (分野間・セクタ間・国の間の) 共同研究の実態・動向を明らかにするに, 論文の共著関係の分析が有効

共著論文の書誌情報の例:

論文名: 三次元熱弾塑性解析プログラムの開発と圧縮機の溶接組立への応用

著者名: 袁 敏剛; 汪 建華; 村川 英一; 上田 幸雄

所属: ダイキン工業(株)機械技術研究所; 上海交通大学材料工程系;
大阪大学溶接工学研究所; 大阪大学溶接工学研究所

雑誌名: 溶接学会論文集

出版事項: 巻号 13(4) / ページ 628-634 / 出版年 19951105

▶ 著者の所属機関の属性に着目したさまざまなレベルの共著関係

- 所属に同一機関名の場合→機関内共同研究
- 所属に複数の機関名がある論文→機関間共同研究
- 大学・企業等複数セクタがある論文(産学共著論文)→セクタ間共同研究
- 複数の国名があがっている論文(国際共著論文)→国際共同研究

▶ 分析したい単位で共著論文数を集計して, データ作成

産官学連携の分析の例:

データベース

- ▶ National Citation Report for Japan (NCR-J) 1981-2006 を利用
 - トムソン・ロイター社(通称ISI)製作の3種類の引用索引データベース (Science Citation Index, Social Science Citation Index, Arts & Humanities Citation Index) に収録された論文から, 1981年から2006年に発表された日本人著者を含む論文を抽出して, 書誌データと引用データを収録したもの
- ▶ 全体で1,432,004論文が分析対象
- ▶ データ作成:
 - 全論文に対して, 著者所属機関に基づき機関名を特定し, セクタ分けを行い, 共著パターン単位で論文数を集計する

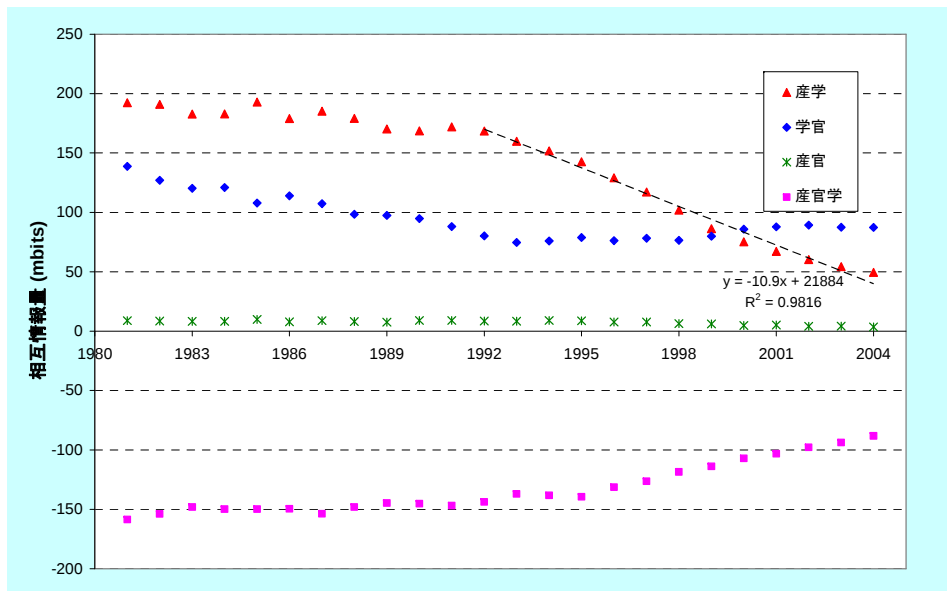
著者所属機関名の名寄せ

- ▶ 分析をはじめる前に、データベース内におけるゆれや誤りの実態を調査し、機関の統廃合、改組再編も追跡して、名称の統合作業を行う必要
- ▶ 英文表記のゆれや誤りの例
 - “UNIV TOKYO”, “TOKYO UNIV”, “TOKYO UNIV HONGO”, or “TOKYO UNIV HOSP”, etc, ☞ 東京大学
- ▶ 機関の統廃合、改組再編の例
 - University of Library and Information Science (図書館情報大学)
☞ University of Tsukuba (2002)
 - Tokyo University of Mercantile Marine (東京商船大学)
+ Tokyo University of Fisheries (東京水産大学)
☞ Tokyo University of Marine Science (東京海洋大学)(2003)
 - 東京薬科大学 Tokyo College of Pharmacy
☞ Tokyo University of Pharmacy and Life Science

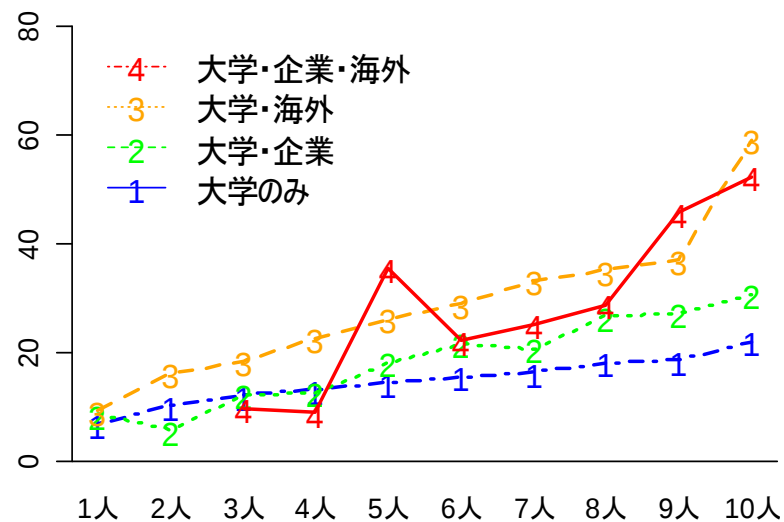
著者へのセクタ付与・データ集計

- ▶ 機関名の名寄せの後，著者の所属機関に基づいて対象論文の著者ごとにセクタを付与.
- ▶ セクタ区分: 学(U), 官(G), 産(I), 海外(F)

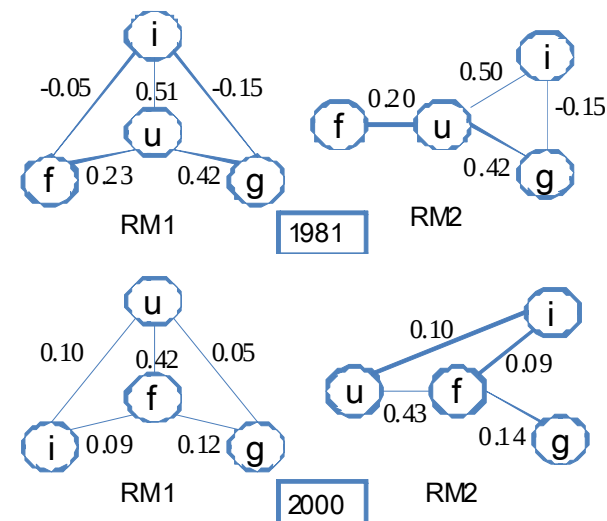
<i>year</i>	U	I	G	F	UI	UG	UF	IG	GF	IF	UIG	UGF	UIF	IGF	UIGF
1981	20,208	2,844	2,507	1,395	792	1,185	1,129	132	117	82	64	42	18	5	2
1985	23,117	3,567	2,740	2,432	1,268	1,863	1,920	203	194	162	91	94	46	10	6
1990	27,485	4,604	3,406	4,192	2,388	2,880	3,064	397	430	320	246	230	113	19	16
1995	32,979	5,407	4,219	8,073	3,473	4,971	5,552	559	935	681	584	554	267	41	43
2000	36,843	3,677	5,005	13,660	3,981	9,100	9,185	650	1,700	745	984	1,401	415	97	117
2005	34,687	2,348	4,801	17,027	3,992	11,386	11,361	711	2,223	701	1,263	2,047	434	106	155
2006	30,253	2,075	4,340	16,383	3,614	10,217	10,902	580	2,062	663	1,169	2,021	458	88	189



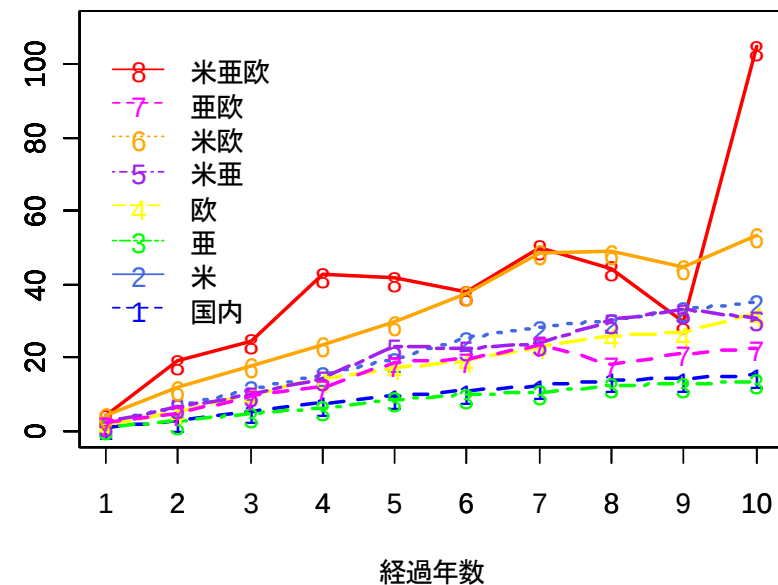
共著関係に基づく日本の産官学間の
相互情報量の経年変化



機関種・著者数別の引用度(1997年・生医)



グラフィカルモデリングによるセクタ間関係の変化



海外との連携と引用度(生医)



Table of Contents

What is bibliometrics?	.....
Analyzing bibliographic references	.....
Publication year	.....
Journal title	.....
Author names	.....
Author addresses	.....
Keywords	.....
Combinations of the above	.....
Analyzing reference lists and citations	.....
Bibliographic coupling	.....
Co-citation analysis	.....
Quality assessment	.....
How do you get cited?	.....
What do bibliometric analyses measure?	.....
Quantity indicators: Number of publications and citations	.....
Performance indicators: Normalized citation counts	.....
Journal performance indicators: Impact indicators	.....
Structural Indicators: Publication and citation patterns	.....
How do you perform a bibliometric analysis?	.....
Getting data	.....
Selecting a unit of analysis	.....
Choosing time and citation windows	.....
Technical issues with data	.....
Misspellings	.....
Unknown addresses	.....
Connections between references and the corresponding article	.....
Aspects of interpretation	.....
Identifying an organization as the unit of analysis	.....
Categorizing publications into research fields	.....
Self citations	.....
Fractionalization and Weighting	.....
Language	.....
Citing traditions	.....
Skewed distribution of citations	.....

Coverage	.....	24
Is a bibliometric analysis advisable for a particular unit?	.....	24
Choosing bibliometric indicators	.....	25
Bibliometric indicators	.....	25
Basic bibliometric indicators	.....	25
Advanced bibliometric indicators	.....	28
Next generation indicators	.....	29
Publication patterns	.....	29
How is bibliometrics used at Karolinska Institutet?	.....	34
The project Karolinska Institutet Bibliometrics	.....	34
A bibliometry-oriented customer service	.....	34
References	.....	35

Bibliometric handbook for Karolinska Institutet

さらに勉強してみたい人には...

- ▶ 孫媛「ビブリオメトリックスとは」, *情報の科学と技術*, 57巻8号, pp.372-377, 2007
- ▶ 根岸正光, 山崎茂明編著「研究評価」, 丸善, 2001
- ▶ 藤垣裕子ほか「科学計量学入門」, 丸善, 2004
- ▶ L.ライデスドルフ「科学計量学の挑戦」, 玉川大学出版, 2000
- ▶ 窪田輝蔵「科学を計る—ガーフィールドとインパクト・ファクター」, インターメディカル, 1996
- ▶ Henk F. Moed, wolfgang Glanzel and Ulrich Schmoch, “Handbook of Quantitative Science and Technology Research – The Use of Publication and Patent Statistics in Studies of S&T Systems”, Kluwer Academic Publications, 2004

関連する学術雑誌と国際学会

▶ 学術雑誌：

- Scientometrics
- Research Evaluation
- Journal of Informetrics
- Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)

▶ 国際学会

- ISSI (International Society of Scientometrics and Informatics)
- STI (Science and Technology Indicators)
- COLLNET
- Triple Helix