

川崎医科大学における医学研究業績の質的評価

濃野 勉^{1,2)}, 宮本 修^{1,3)}, 井上 和彦^{1,4)}, 宮原 勅治^{1,5)}, 秋山 祐治^{1,5)}
伏谷 建造¹⁾, 藤井 豊^{1,6)}, 山辻 知樹^{1,7)}, 杉原 尚^{1,8)}, 福永 仁夫⁹⁾

- 1) 川崎医科大学評価情報分析室, 〒701-0192 倉敷市松島577, 2) 同 分子生物学 1
3) 同 生理学 2, 4) 同 総合臨床医学, 5) 同 医療資科学, 6) 同 微生物学
7) 同 総合外科学, 8) 同 血液内科学, 9) 同 学長

抄録 最近10年間の川崎医科大学の研究業績の量はコンスタントに維持もしくは微増しているが、研究のアウトカムに匹敵する質の評価についてはこれまで明確に示されてこなかった。今回、学術研究論文の引用に基づいた研究業績の質評価を試み、日本国内の類似の規模の医学部をもつ大学の間で比較を行った。Web of Science, SCOPUS, Google Scholarなどのデータベースとその解析を利用して過去5~10年間の研究業績を分析すると、SCOPUSに収載されている出版数で見たとときの国内ランキングが121位であるのに対し、引用頻度の高い論文の比率を示す“卓越指数”では53位である。Web of Scienceで機関毎に集計した国内医科大学での比較では、過去10年間(2002年~2011年)のh-indexは54であり、27校中19位となり、5年前に行った類似の分析結果(27位)に比べて順位は上がっている。本学に所属する個々の研究者についての個別分析では、研究分野による差は見られるが、全体的に質の高い研究が行われていることが分かる。このような客観的指標を用いた研究業績の質評価は医学・生命科学の指向や施策に今後大きく影響する可能性があり、計量書誌学的な引用度に基づく指標を用いた研究の質評価には注目して行かなければならない。

(平成24年4月4日受理)

キーワード：医学研究，研究のアウトカム，質評価，卓越指数によるランキング，計量書誌学，h-index

はじめに

科学研究の業績は社会への影響を考慮した適切な指標で評価する必要がある。1つの科学的発見がその後の社会の変化、人々の生活、思想の変化にまで影響するようなものがあるが、それを適切に評価するには影響の大きさを時間の関数として分析することが必要である。影響の程度は価値観によって左右されるので、それを計る指標も多様になるが、人間の活動と英知の総和として学術情報の流れを適切に計測し、分

析する方法が求められており、例えば計量書誌学(bibliometrics)では引用に重み付けを行ったEigenfactorを用いた学術情報の流れの分析が行われており^{1,2)}、2004年のThomson Reuter JCRデータ³⁾に基づいたクラスタリング解析では、分子細胞生物学、医学、神経科学からなる主要トライアングルが明示されている(図1参照²⁾)。この図から医学研究全体と相互に関係し影響しあう個別の研究分野との関係を見て取ることができ、さらに科学全体における医学

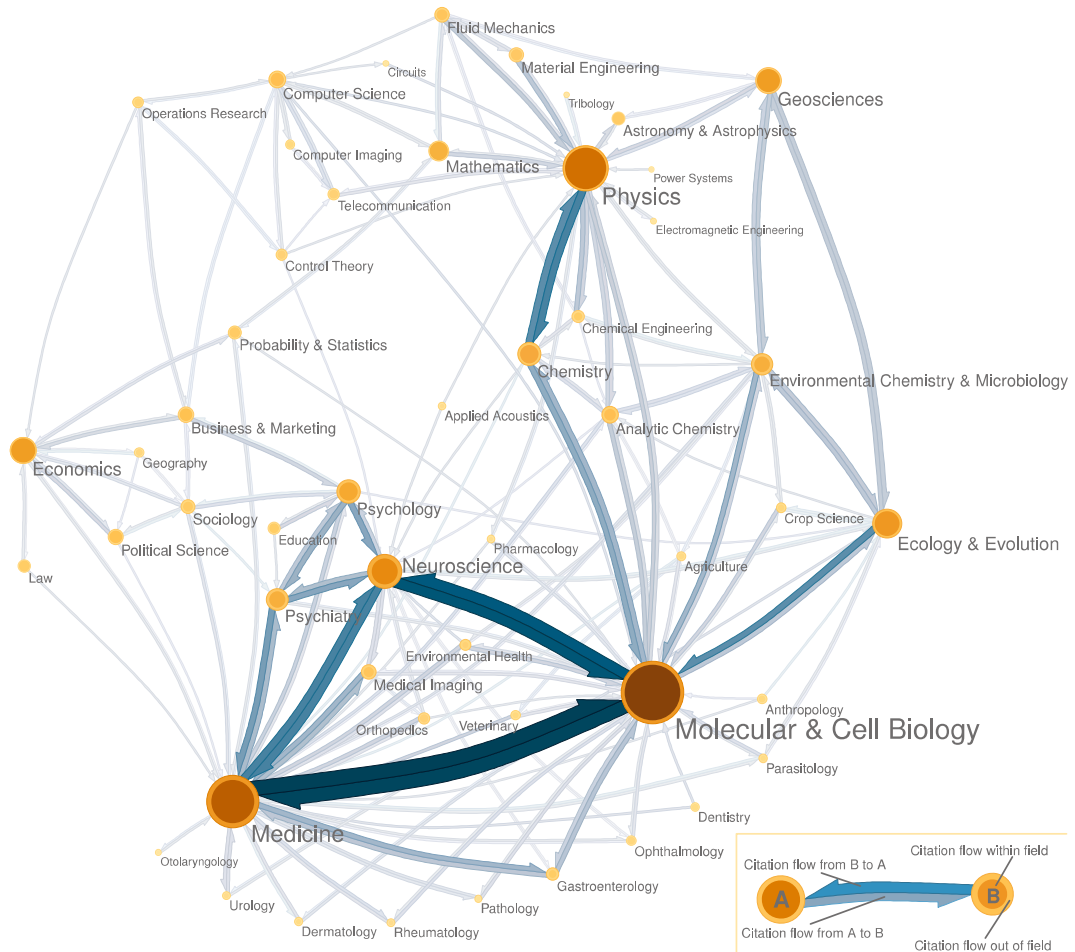


図1 引用パターンに基づいた科学研究の相互影響

Rosvall & Bergstrom²⁾より引用した図で、98%のノードと94%の流れが捉えられている。分子生物学、医学、神経科学の密接な相互関係、および物理学と化学、環境・進化と地球科学の関係などを読み取ることができる。Copyright (2008) National Academy of Sciences, U.S.A.

研究の位置づけを理解することができる。

医学研究の分野においても、健康と病気、生存と生命に関する影響をどのような指標でとらえるかの価値観が重要であり、それが個別の行動につながる判断の基準となる。最近の科学文献については論文のデータベース化が進み、研究論文の引用の流れを容易に分析できるようになった。その結果、研究評価についても客観的なデータに基づいた分析を行うことができるようになり、主観的な価値観に基づいて自発的に行われた研究の成果を著名なジャーナルへ論文発表し、その論文数でアピールし

てきたような自己満足的な評価は過去のものとなりつつある。このような中で、より客観的で正確な研究評価のためにはどのような指標が適切かについて調べてみると、最近の傾向として計量書誌学に基づく分析が1つの方向性を示している。ジャーナルの比較に用いられてきたImpact Factor³⁾やEigenfactor^{4, 5)}を用いた前方視的評価から、h-index⁶⁾、g-index⁷⁾、さらにSCImagoデータ分析⁸⁾などでみられるような、研究業績の引用回数に基づく後方視的評価へと推移している。ここでは、過去10年間の本学で遂行され発表された学術研究論文を中心に、い

くつかの指標で本学の医学研究の質の分析を試みた。その結果、最近の本学の研究業績は医学部をもつ大学の中で、被引用度から見た質の高い論文の比率が高く、研究の質が向上していることが示された。

方法

Thomson Reuter社のWeb of Science⁹⁾では川崎医科大学の研究論文はKawasaki Medical School, Kawasaki Medical University, Kawasaki Medical Collegeなどの名称でデータベースに収録されている場合があるので、これらの名称を検索と集計に使用した。国内の医科系大学に関しては複数の名称が使用されている場合があるので、例えば川崎医科大学であれば“Kawasaki Med”のような共通の語句を検索に使用し、最終的には所属機関の複数の名称で絞り込んで集計した。SCOPUS¹⁰⁾の研究業績データベースについて本学は契約していないので直接利用できないが、そのデータベースを利用して分析されているScImago LabのScimago Institutions Rankings¹¹⁾については、公開されている最新版(SIR World Report 2011)の分析表から日本の研究機関のみを抽出している。出版数(Output, OP)、標準化インパクト(Normalized Impact, NI)、卓越指数(Excellence Rate, ER)で順位付けされている表のうち、ERの指数が研究業績の質を示す指標として最適であるので¹¹⁾、その表を中心に分析した。

個人別の研究業績の集計と分析はGoogle Scholarデータベース¹²⁾と“Publish or Perish”¹³⁾を使用した。Google Scholarでは研究機関別の検索ができないので、研究者のフルネームと研究分野および年代等で絞り込み、本学から公開されている研究業績一覧を参照して確認している。

結果

川崎医科大学における学術研究の現状分析

Times Higher Education¹⁴⁾やRanking Web of World Universities¹⁵⁾などの世界の大学ランキン

グではさまざまな指標が用いられているが、学術研究に関するランキングとしては客観的に見て信頼性の高いものは多くない。その中で研究機関毎の学術研究論文の質評価に基づいており、比較的信頼性が高いと考えられるのは、SCImago Research Groupが2009年より提供しているScimago Institutions Rankings (SIR) World Reportである¹¹⁾。これはSCOPUSのデータベースを基に、5年間の研究業績を機関毎に集計したもので、いくつかの指標で分析されている。最新の2011年版(第3版)は2011年9月にリリースされ、2005~2009年の5年間に発表された研究業績について出版数の世界ランクで上位3,042の研究機関が分析され、それはSCOPUS収載の全学術出版物の80%以上に相当する。収載の基準は2009年に刊行された学術論文が年間100報以上あることとされている。結果は出版数(OP)、標準化インパクト(NI)、卓越指数(ER)でみたランキングで示されている。アジアでは中国の285に次いで日本の研究機関は176収載されているが、その中のER指数順に並べた表から日本の研究機関のみを抽出すると表1のようになる。川崎医科大学(Kawasaki Medical School)の研究機関別ランキングは、

出版数(1,283):世界1667位, アジア438位, 日本121位

標準化インパクト(0.95):世界1841位, アジア188位, 日本63位

卓越指数(14.96):世界1190位, アジア91位, 日本53位

となっており、医学部のある大学に限定すると30位になる。出版論文数のランキングに比べて卓越指数(ER)のランキングが世界的にもまた国内においても上昇しているのは、それぞれの研究分野で見ると出版後に高頻度で引用された論文(全論文の中のベスト10%に入る論文)の比率が高くなっていることを示している(約15%)。このER指数は個々の論文の引用件数に基づいているので、NI指数よりも研究機関の実力を適切に示していると考えられる。実際、各研究分野で高い評価を受けているジャー

表1 Scimago Institutions Rankings (SIR) の卓越指数 (ER) 報告書から抽出した日本の研究機関に関する一覧表

WR	RR	CR	研究機関名	Sector	Output	IC(%)	Q1(%)	NI	Spe	Exc	R1
34	1	1	基礎生物学研究所	GO	741	33.3	84.6	1.72	0.9	42.78	
37	2	2	国立遺伝学研究所	GO	720	38.8	85.4	1.66	0.9	42.08	
398	7	3	科学技術振興機構	GO	18,446	20.1	64.3	1.49	0.7	25.12	
403	8	4	国立がん研究センター	HL	3,029	13.6	62.0	1.27	0.9	24.99	
434	9	5	京都薬科大学	HE	867	17.1	62.9	1.03	0.9	24.45	
446	10	6	理化学研究所	GO	14,375	33.3	64.5	1.39	0.8	24.17	
531	14	7	国立天文台	GO	2,122	62.9	67.0	1.33	1.0	22.90	
549	15	8	国立感染症研究所	HL	1,997	27.7	62.1	1.00	0.9	22.48	
579	17	9	東京医科歯科大学	HE	5,134	19.5	58.3	1.10	0.8	21.97	1
589	18	10	国立循環器病研究センター	HL	2,042	15.0	57.4	1.22	0.9	21.84	
632	21	11	総合研究大学院大学	HE	2,492	35.6	63.6	1.22	0.8	21.35	
646	22	12	農業生物資源研究所	GO	1,731	22.4	72.1	1.24	0.9	21.14	
688	24	13	順天堂大学	HE	3,487	18.2	52.5	1.08	0.8	20.59	2
709	25	14	分子科学研究所	GO	1,569	31.4	66.2	1.11	0.9	20.33	
739	26	15	虎の門病院	HL	667	7.7	43.9	1.09	0.9	19.94	
749	27	16	星薬科大学	HE	810	14.7	59.4	1.06	0.9	19.75	
751	28	17	名古屋市立大学	HE	2,712	18.8	61.1	1.01	0.8	19.73	3
803	31	18	浜松医科大学	HE	1,638	15.9	57.6	0.96	0.8	19.11	4
815	32	19	京都府立医科大学	HE	2,664	12.4	54.5	0.93	0.8	18.92	5
816	33	20	東京薬科大学	HE	1,042	17.0	66.0	0.88	0.9	18.91	
832	34	21	感染症センター都立駒込病院	HL	574	7.7	41.1	1.10	0.9	18.64	
853	35	22	国立医薬品食品衛生研究所	HL	1,268	14.8	56.4	0.92	0.9	18.45	
861	36	23	札幌医科大学	HE	2,359	14.9	50.7	0.90	0.8	18.36	6
887	38	24	滋賀医科大学	HE	1,509	18.4	53.4	1.08	0.8	18.09	7
903	41	25	京都大学	HE	34,813	24.0	57.6	1.20	0.5	17.94	8
909	43	26	久留米大学	HE	2,185	13.8	47.6	0.88	0.8	17.89	9
913	44	27	東京大学	HE	48,947	26.3	56.7	1.23	0.5	17.85	10
920	46	28	藤田保健衛生大学	HE	1,726	17.6	47.4	1.05	0.8	17.79	11
934	47	29	自治医科大学	HE	2,586	14.0	50.9	1.01	0.8	17.63	12
942	48	30	横浜市立大学	HE	3,267	14.5	54.2	0.92	0.8	17.57	13
954	49	31	福島県立医科大学	HE	1,225	17.4	50.2	0.90	0.8	17.47	14
964	50	32	旭川医科大学	HE	1,118	23.6	52.3	0.98	0.8	17.35	15
980	53	33	埼玉医科大学	HE	2,247	12.8	46.6	0.88	0.8	17.13	16
985	54	34	豊田中央研究所	CO	1,112	16.7	51.3	1.45	0.9	17.00	
996	57	35	和歌山県立医科大学	HE	1,524	13.0	46.4	0.94	0.9	16.93	17
998	58	36	国立環境研究所	GO	2,015	36.0	62.6	1.15	0.9	16.92	
999	59	37	徳島文理大学	HE	869	20.5	58.8	0.89	0.9	16.92	
1008	60	38	奈良先端科学技術大学院大学	HE	3,152	16.8	45.7	1.20	0.8	16.81	
1017	61	39	防衛医科大学校	HE	1,211	12.6	54.9	0.84	0.8	16.68	18
1038	63	40	大阪大学	HE	30,670	21.7	52.0	1.11	0.6	16.40	19
1049	65	41	名古屋大学	HE	18,828	22.6	53.7	1.11	0.6	16.29	20
1066	67	42	立教大学	HE	830	36.9	52.4	1.03	0.8	16.14	
1067	68	43	金沢大学	HE	6,246	19.2	49.8	0.96	0.7	16.14	21
1083	72	44	千葉大学	HE	8,393	20.5	50.9	0.95	0.6	15.95	22
1106	75	45	東京女子医科大学	HE	3,394	13.1	45.3	0.89	0.8	15.73	23
1114	76	46	奈良女子大学	HE	1,111	35.1	54.1	0.94	0.8	15.66	
1128	79	47	愛媛大学	HE	3,849	22.6	55.5	0.97	0.7	15.51	24
1129	80	48	関西医科大学	HE	1,470	12.8	54.2	0.82	0.9	15.51	25
1132	81	49	熊本大学	HE	5,390	19.6	50.8	0.94	0.6	15.49	26
1151	83	50	兵庫医科大学	HE	1,541	10.3	49.0	0.90	0.8	15.31	27
1176	88	51	北海道大学	HE	17,980	22.0	55.3	0.98	0.6	15.06	28
1179	89	52	昭和大学	HE	2,483	14.9	43.6	0.76	0.8	15.02	29
1190	91	53	川崎医科大学	HE	1,283	10.9	47.5	0.95	0.9	14.96	30
1203	93	54	食品総合研究所	GO	929	20.0	56.4	0.86	0.9	14.75	
1204	94	55	産業技術総合研究所	GO	19,547	21.3	53.3	1.17	0.7	14.74	
1215	95	56	金沢医科大学	HE	939	16.7	53.4	0.75	0.8	14.70	31
1221	96	57	岡山大学	HE	8,792	23.2	53.4	0.99	0.6	14.65	32
1237	100	58	大阪市立大学	HE	5,278	21.6	51.1	0.91	0.7	14.51	33
1243	101	59	愛知医科大学	HE	1,089	14.0	50.2	0.82	0.8	14.42	34
1246	102	60	東北学院大学	HE	639	44.9	52.4	1.07	0.9	14.40	
1247	103	61	山梨大学	HE	2,404	16.8	50.7	0.96	0.7	14.39	35
1251	105	62	富山大学	HE	4,021	22.4	53.5	0.93	0.7	14.37	36
1259	107	63	九州大学	HE	19,785	20.4	50.2	0.99	0.6	14.33	37
1267	111	64	物質・材料研究機構	GO	7,893	31.3	61.4	1.26	0.9	14.29	
1278	117	65	広島大学	HE	10,141	22.5	51.0	0.98	0.5	14.16	38
1288	121	66	筑波大学	HE	12,294	24.1	50.1	1.04	0.5	14.11	39
1297	122	67	日本医科大学	HE	2,547	14.1	53.6	0.85	0.8	14.02	40
1298	123	68	東邦大学	HE	2,925	18.8	44.2	0.78	0.8	14.02	41
1307	125	69	慶應義塾大学	HE	10,745	16.7	46.3	1.07	0.5	13.96	42

1311	127	70	高知大学	HE	2,412	26.5	53.3	0.93	0.7	13.93	43
1312	128	71	新潟大学	HE	5,371	22.0	47.3	0.91	0.6	13.93	44
1315	129	72	岩手医科大学	HE	1,238	11.6	46.5	0.89	0.8	13.89	45
1324	131	73	産業医科大学	HE	1,915	13.4	47.3	0.82	0.8	13.84	46
1325	132	74	群馬大学	HE	4,372	13.1	48.9	0.81	0.7	13.84	47
1328	133	75	奈良県立医科大学	HE	1,685	11.8	48.7	0.78	0.8	13.83	48
1329	134	76	獨協医科大学	HE	1,710	9.7	45.6	0.75	0.8	13.80	49
1332	135	77	大阪医科大学	HE	1,204	10.6	48.2	0.80	0.8	13.79	50
1334	136	78	東北大学	HE	29,480	24.9	53.5	1.11	0.6	13.78	51
1337	137	79	長崎大学	HE	4,835	20.7	48.0	0.81	0.7	13.73	52
1346	141	80	北里大学	HE	3,399	15.2	51.5	0.84	0.8	13.65	53
1389	151	81	東京医科大学	HE	1,973	14.2	43.3	0.72	0.8	13.28	54
1397	154	82	神戸大学	HE	8,571	19.6	50.1	1.01	0.5	13.20	55
1399	155	83	京都府立大学	HE	523	16.3	58.3	0.89	0.9	13.19	
1407	157	84	高エネルギー加速器研究機構	GO	3,754	45.5	48.3	1.12	1.0	13.13	
1455	167	85	信州大学	HE	4,752	19.1	48.5	0.92	0.6	12.82	56
1464	170	86	福岡大学	HE	2,373	17.2	45.0	0.76	0.7	12.77	57
1478	172	87	東京農業大学	HE	909	23.9	50.1	0.74	0.9	12.65	
1484	174	88	北海道医療大学	HE	597	22.6	53.1	0.88	0.8	12.56	
1489	175	89	帝京大学	HE	2,271	11.3	43.6	0.77	0.8	12.51	58
1494	176	90	秋田大学	HE	2,095	14.5	45.4	0.74	0.7	12.46	59
1506	179	91	徳島大学	HE	5,263	17.4	42.1	0.81	0.7	12.37	60
1513	182	92	高輝度光科学研究センター	GO	950	25.4	57.4	0.95	0.9	12.32	
1526	183	93	東京工業大学	HE	18,453	22.6	45.1	1.15	0.8	12.18	
1530	184	94	東京慈恵会医科大学	HE	2,494	11.9	42.9	0.76	0.8	12.15	61
1537	186	95	放射線医学総合研究所	HL	1,686	26.0	56.6	0.89	0.9	12.10	
1551	191	96	三重大大学	HE	3,514	15.9	43.1	0.73	0.6	12.04	62
1558	192	97	神奈川大学	HE	1,543	26.1	43.6	1.04	0.8	11.99	
1559	193	98	鳥取大学	HE	3,035	17.5	43.2	0.76	0.7	11.99	63
1567	196	99	首都大学東京	HE	4,135	25.5	45.8	1.19	0.7	11.95	
1569	197	100	岐阜大学	HE	4,621	19.5	50.3	0.82	0.7	11.95	64
1570	198	101	名城大学	HE	1,281	20.0	45.5	0.93	0.7	11.94	
1640	220	102	帯広畜産大学	HE	1,001	30.1	65.3	0.85	0.9	11.39	
1647	222	103	関西学院大学	HE	1,056	27.7	43.3	0.82	0.8	11.36	
1651	224	104	山形大学	HE	3,561	17.2	42.9	0.86	0.7	11.35	65
1654	226	105	鹿児島大学	HE	3,657	22.9	46.6	0.81	0.7	11.32	66
1660	229	106	東京歯科大学	HE	736	15.1	45.5	0.71	0.9	11.28	
1670	233	107	近畿大学	HE	4,167	16.6	46.1	0.85	0.7	11.23	67
1676	235	108	島根大学	HE	2,645	18.2	44.1	0.78	0.6	11.19	68
1684	237	109	宮崎大学	HE	1,968	21.2	46.0	0.81	0.7	11.13	69
1689	238	110	山口大学	HE	4,020	17.3	44.5	0.79	0.6	11.07	70
1693	240	111	国立極地研究所	GO	561	52.9	58.5	0.97	0.9	11.05	
1709	245	112	琉球大学	HE	2,798	23.9	43.8	0.85	0.7	10.94	71
1710	246	113	弘前大学	HE	2,367	15.7	48.1	0.76	0.7	10.94	72
1743	252	114	大分大学	HE	1,929	13.5	44.0	0.71	0.7	10.58	73
1759	256	115	大阪府立大学	HE	4,705	17.4	42.2	0.90	0.7	10.46	
1764	257	116	東京理科大学	HE	5,940	15.5	41.6	0.95	0.7	10.42	
1767	258	117	佐賀大学	HE	2,876	27.1	40.8	0.83	0.6	10.40	74
1769	259	118	香川大学	HE	2,525	20.9	40.3	0.77	0.7	10.38	75
1770	260	119	東京農工大学	HE	4,810	20.4	44.7	0.88	0.7	10.37	
1815	273	120	東海大学	HE	4,480	21.1	38.4	0.83	0.6	10.02	76
1821	275	121	静岡県立大学	HE	4,761	18.3	48.4	0.88	0.7	10.00	
1868	288	122	岡山理科大学	HE	929	22.9	50.3	0.75	0.8	9.69	
1872	291	123	北陸先端科学技術大学院大学	HE	2,309	24.8	36.0	0.93	0.8	9.66	
1908	307	124	日本大学	HE	6,246	18.9	44.9	0.73	0.6	9.37	77
1912	309	125	東京海洋大学	HE	1,230	25.9	34.5	0.71	0.8	9.35	
1922	313	126	早稲田大学	HE	7,914	21.9	37.1	1.02	0.7	9.26	
1939	319	127	岩手大学	HE	1,836	22.2	51.0	0.87	0.8	9.15	
2003	332	128	宇宙航空研究開発機構	GO	4,377	39.0	40.4	1.32	0.9	8.70	
2012	337	129	中部大学	HE	1,006	21.9	44.5	0.90	0.7	8.65	
2022	340	130	京都工芸繊維大学	HE	2,622	16.3	41.7	0.80	0.8	8.58	
2035	345	131	兵庫大学	HE	1,311	10.2	41.2	0.71	0.8	8.47	
2036	346	132	富山県立大学	HE	614	17.3	38.3	0.65	0.8	8.47	
2053	351	133	横浜国立大学	HE	3,428	17.2	36.1	0.96	0.7	8.34	
2087	362	134	宇都宮大学	HE	1,284	20.6	36.8	0.75	0.8	8.10	
2102	367	135	大阪工業大学	HE	723	13.6	24.9	0.91	0.9	8.02	
2117	372	136	日本原子力研究開発機構	GO	7,015	26.3	50.1	0.87	0.9	7.91	
2159	389	137	核融合科学研究所	GO	1,363	33.2	64.6	1.11	1.0	7.70	
2182	399	138	日本電気株式会社	CO	2,286	13.8	33.1	1.06	0.9	7.57	
2187	402	139	埼玉大学	HE	2,400	23.5	40.8	0.79	0.7	7.54	
2199	406	140	茨城大学	HE	2,132	25.8	41.2	0.84	0.7	7.46	

2202	407	141	東洋大学	HE	725	13.0	34.5	0.69	0.8	7.45
2206	409	142	愛知工業大学	HE	620	20.8	26.0	0.71	0.9	7.42
2235	417	143	名古屋工業大学	HE	3,774	16.4	34.5	0.81	0.8	7.15
2236	418	144	豊田工業大学	HE	898	18.9	42.8	0.91	0.9	7.13
2256	426	145	同志社大学	HE	1,804	12.0	32.6	0.79	0.7	6.98
2257	427	146	豊橋技術科学大学	HE	2,446	20.9	34.4	0.83	0.8	6.95
2258	428	147	上智大学	HE	1,223	23.2	38.3	0.74	0.8	6.95
2270	432	148	長岡技術科学大学	HE	2,066	14.0	32.6	0.95	0.8	6.87
2282	438	149	関西大学	HE	1,748	12.3	35.1	0.74	0.7	6.81
2312	448	150	日本電信電話株式会社	CO	5,897	12.9	28.4	0.95	0.9	6.65
2328	456	151	情報通信研究機構	GO	3,453	23.4	30.2	1.06	0.9	6.55
2337	462	152	富士通研究所	CO	2,077	16.1	29.5	0.99	0.8	6.50
2357	471	153	NHK放送技術研究所	OT	700	6.0	20.9	0.81	1.0	6.43
2383	479	154	青山学院大学	HE	1,188	20.4	39.3	0.81	0.8	6.23
2391	483	155	芝浦工業大学	HE	1,133	15.5	29.3	0.69	0.8	6.18
2417	489	156	中央大学	HE	1,100	15.6	38.1	0.82	0.8	6.00
2425	492	157	立命館大学	HE	2,737	19.4	32.8	0.87	0.7	5.96
2428	494	158	電気通信大学	HE	3,513	25.6	30.5	0.85	0.8	5.95
2456	502	159	九州工業大学	HE	3,442	17.5	26.7	0.80	0.8	5.75
2486	515	160	日立製作所	CO	4,327	11.7	31.2	0.95	0.8	5.52
2535	534	161	明治大学	HE	1,277	12.4	29.8	0.70	0.8	5.25
2546	538	162	麻布大学	HE	562	24.4	54.3	0.70	0.9	5.16
2576	548	163	株式会社東芝	CO	3,152	10.4	28.6	1.09	0.9	4.98
2593	553	164	龍谷大学	HE	717	15.1	27.6	0.77	0.8	4.88
2611	559	165	国立情報学研究所	GO	1,404	33.1	17.7	1.13	0.9	4.70
2615	561	166	高知工科大学	HE	618	19.3	27.7	0.83	0.9	4.69
2619	563	167	北見工業大学	HE	684	19.9	33.0	0.82	0.8	4.68
2648	575	168	東京都市大学	HE	889	14.3	24.0	0.75	0.9	4.50
2650	576	169	法政大学	HE	1,098	17.5	26.3	0.69	0.8	4.46
2655	578	170	会津大学	HE	861	40.7	14.2	0.88	0.9	4.41
2732	611	171	千葉工業大学	HE	869	14.8	29.1	0.73	0.8	3.91
2745	619	172	金沢工業大学	HE	718	11.4	30.5	0.68	0.8	3.76
2803	644	173	室蘭工業大学	HE	693	13.0	36.4	0.58	0.8	3.32
2806	646	174	東京電機大学	HE	1,512	14.0	17.3	0.59	0.8	3.31
2834	665	175	三菱電機株式会社	CO	1,727	10.7	20.7	0.81	0.9	2.95
2994	762	176	広島市立大学	HE	531	7.7	17.0	0.58	0.9	1.32
Average						20.0	46.1	0.92	0.78	12.76

順位はER指数に基づいている。略号¹⁾: WR, World Rank; RR, Region Rank; CR, Country Rank; GO, Government; HE, Higher Education; HL, Health; PR, Private; OT, Others; IC, International Collaboration; Q1, High Quality Publications; NI, Normalized Impact; Spe, Specialization Index; Exc, Excellence Rate; RI, 医学部のある大学の順位。

ナル（ベスト25%に含まれる）へ掲載された論文の比率を示す高品質出版指数（High Quality Publications, Q1）とこのER指数は良い相関を示し（図2A）、かつ実質的な論文評価の指標となっていることが分かる。本学の業績は相関曲線の上部に位置し（図2B）、発表論文のジャーナルのランクよりも実質的な引用度の方が高い比率になっており、研究業績の質が見せかけではないことを示唆している。

経時的な変化として、昨年の報告との比較を行うと、2010年版（第2版）では出版数(1,289)：世界1547位、アジア389位、日本120位であり、Q1もNIもそれぞれ44.4、0.87であり、2011年版ではこれらがいずれも47.5、0.95と上昇している（ER指標については2010年版では集計されていないので、比較できない）。

医学部をもつ国内の類似規模の大学との比較

このER指標による医学部をもつ大学のランキングでは、1位 東京医科歯科大学、2位 順天堂大学、3位 名古屋市立大学、4位 浜松医科大学、5位 京都府立医科大学となり（表1）、いずれもh-indexが高い大学（図5、後述）と一致している。

大学の規模、すなわち総合大学であるか単科大学/少数学部の大学であるかによって人的規模と構成が大きく異なること、および研究分野によって研究者数に差があることから、異なる分野の研究の質を同じ尺度で比較することには無理があるが、参考のために国内の研究機関すべてについてQ1指数をOP値と比較すると図3のようになる。詳細な分析は省くが、研究機関の規模によって出版数OPは大幅に異なり、研究機関の構成員（大学か研究所か）、

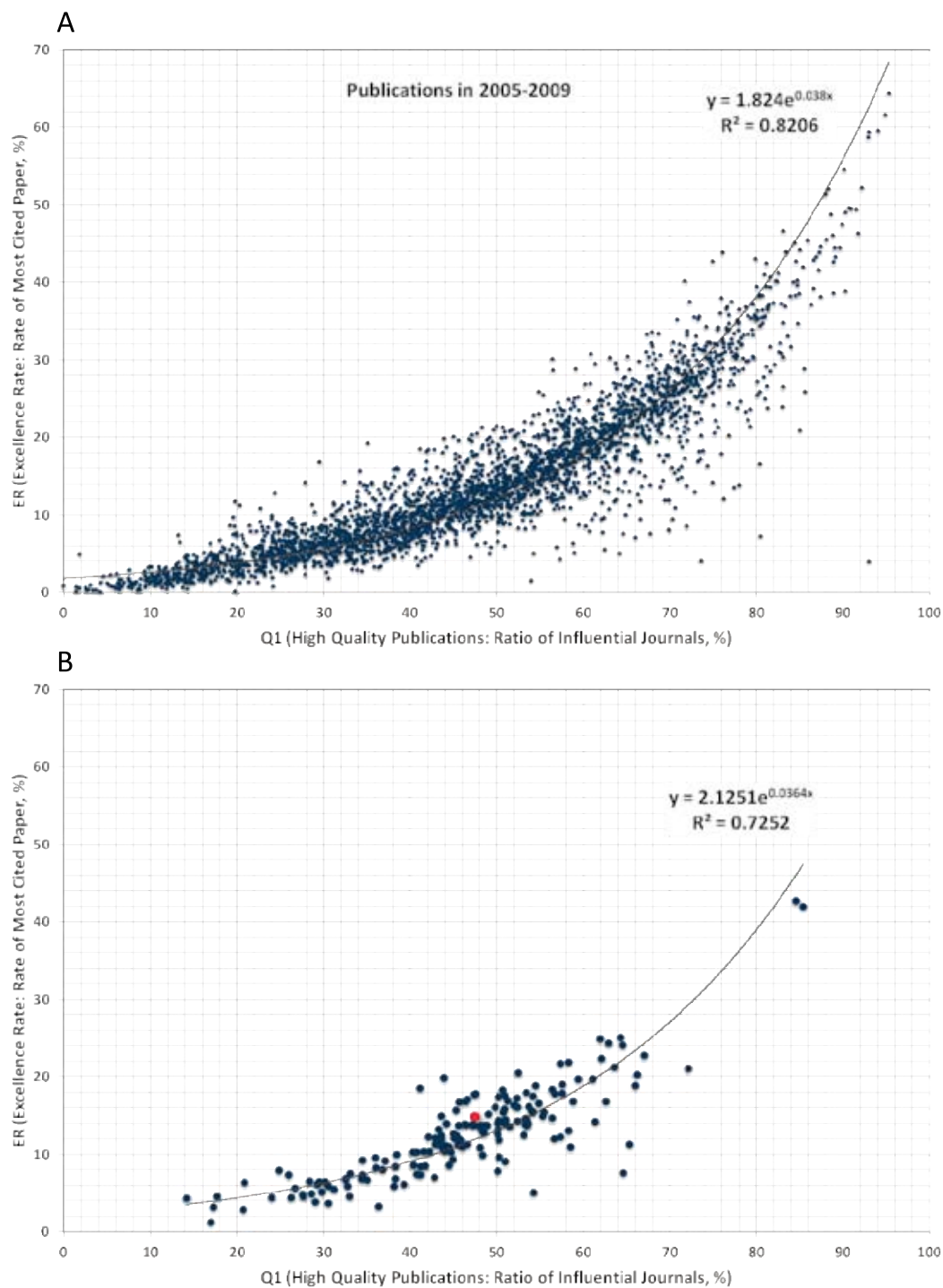


図2 SIRの表から抽出した高品質出版物を示す指標Q1と卓越指数ERとの関係

A, 全世界の研究機関のデータをプロットした図. B, 日本国内の研究機関のデータに限定した図で, 川崎医科大学の位置を赤丸で示す. Q1は各研究分野でトップ25%に属するジャーナルへ発表された論文の比率で, それが各研究機関でどの程度あるかを示す. ERは各研究分野において上位10%の引用回数を示す論文の比率で, 実際に高頻度に引用された研究業績が各研究機関でどの程度あるかを示す. 回帰曲線はAとBで大差はなく, 本学の業績はERが高い位置にある.

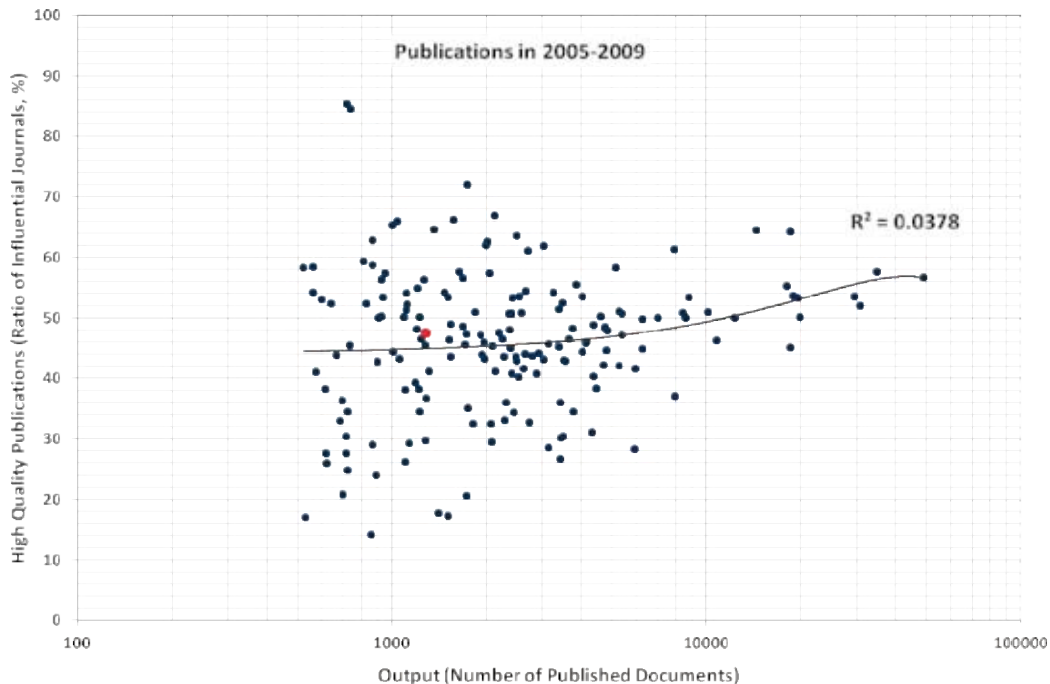


図3 SIR の表から抽出した日本国内の研究機関の出版数（横軸）と Q1（縦軸）の関係
 研究機関の規模によって出版数は影響されるが、各研究分野でトップ25%に属するジャーナルへ発表された論文の比率である Q1は研究機関の構成や指向によって大きく変動している。川崎医科大学の位置を赤丸で示す。

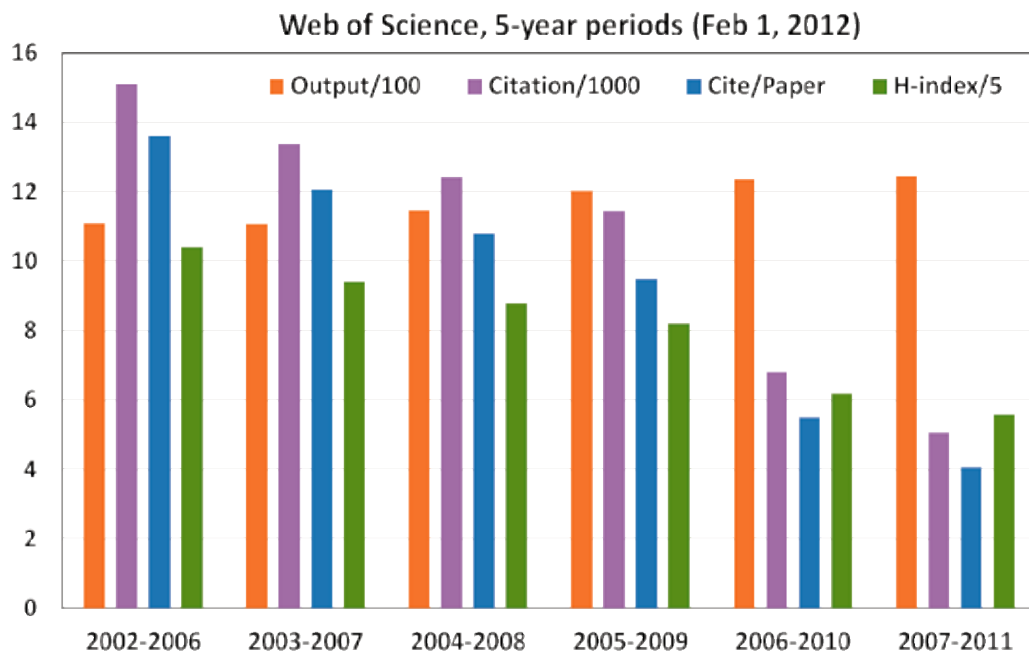


図4 Web of Science を用いた2002年から2011年の本学研究成果の分析
 5年間の研究業績を集積し、1年単位でシフトして分析し、経時的变化を追跡した。引用回数や h-index は時間の経過と共に上昇するが、最近の2期では下方にシフトしている。この期間で論文数に大きな変動はない。

研究の指向（学部構成）あるいは活性度（科学研究費の獲得状況）などによってQ1指数が大幅に影響される傾向が見られる。全体的に見て、医学部中心の研究機関は50%前後のQ1値を示し、またER指数が高い研究に特化した専門家集団からなる基礎生物学研究所、国立遺伝学研究所、農業生物資源研究所などが高値となっている。このように、OPとQ1にはほとんど相関がないのが確認された（図3）。

本学ではElsevier社のSCOPUS¹⁰⁾とは契約していないので、SIRで集計された最終結果しか利用できないが、数年前から本学へ導入されているWeb of Science (WOS) のデータベース⁹⁾では1993年以降の論文について検索・分析できる。なお、Google Scholar¹²⁾はフリーで検索、集計できるが、研究機関別の集計・分析には向いていない。

本学の研究業績についてWOSを用いて分析すると、以下ようになる。前回2007年の分析¹⁶⁾では契約している1993年以降のデータを15年間分すべて使用したが、今回は5年間のス

パンで2002～2011年の研究業績を集計し、経時的な変化を追跡した。その結果を図4に示す。出版後の時間が経過するほど引用回数は増え続けるので、論文当たりの引用度やh-indexは時間を遡るほど高くなっているのは当然であるが、出版数についてはこの期間で微増傾向にあり、また被引用数も一定の比率で推移している。最近の2期では引用度は連続して低下傾向にあり、これはh-indexの変化にも反映されている。この低下傾向が一時的かどうかは今後も継続して追跡し、慎重に分析する必要がある。

同様に、同じWOSを用いて医科大学を中心に類似の規模の医学部をもつ大学間で、2002～2011年の10年間の研究業績について比較した。この期間の各大学のh-indexに基づいてランキングを示すと図5のようになる。前回行った1993～2007年の15年間のデータに基づいた比較では、本学はh-index = 50で最下位であったが、今回はh-index = 54で19位、論文数で20位、引用度で10位となっている。ここ5年間で、特に引用度からみた論文の質の面で大幅な改善が見

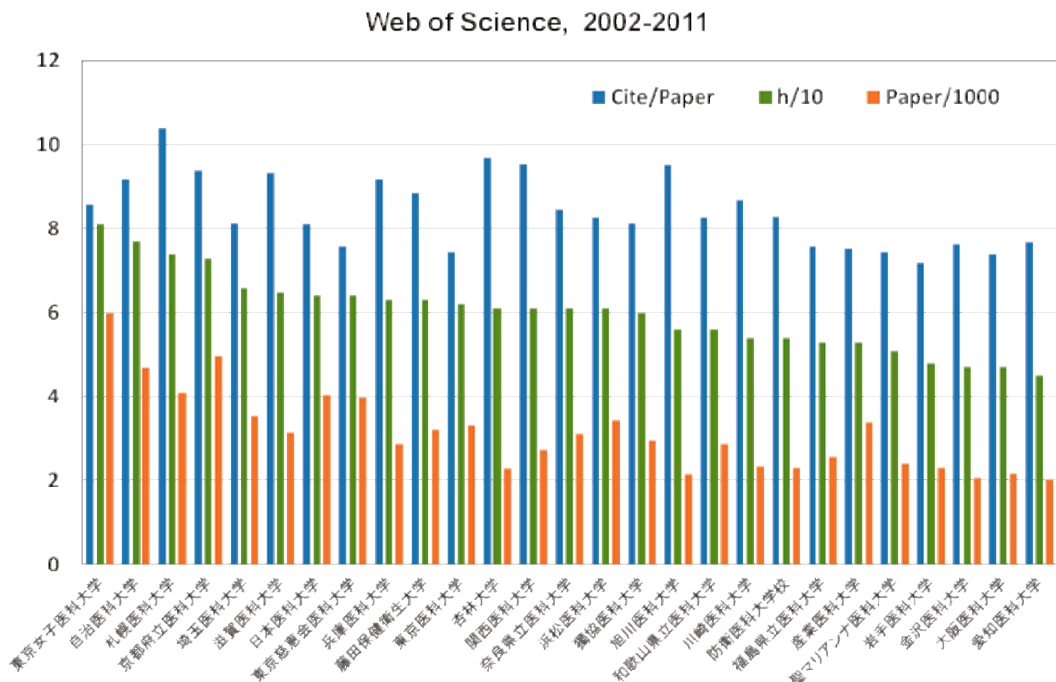


図5 Web of Science を用いた2002年から2011年の研究業績についての医科大学間での比較類似規模の27医科大学との間で出版数、引用回数、機関毎のh-indexを比較した図で、h-indexの順位で示す。

られる。今後もこのような質の高い研究活動を維持し、さらにより一層発展させられるよう、客観的指標に基づいた研究評価を研究環境の改善に生かす工夫が求められる。

本学所属の研究者に関する個人別分析

ここで示した研究機関全体としての研究業績評価は、過去に所属していた個別の研究者の業績を後ろ向きに評価したものである。したがって、図2～図5のデータは現在川崎医科大学に所属する研究者とその集団に関する前向きの指標とはならない。今後本学で展開されるであろう研究の質を推計し、評価するための前向きの指標は、現在所属する研究者の個別能力の集計と分析で得られる。このような視点で最後に、個人レベルで本学の代表的研究者について、過去10年の研究業績の分析を試みた。用いたデータベースは Google Scholar¹²⁾ で、個人名のフルスペルで検索した。結果は図6に示す。このような分析は Publish or Perish¹³⁾、Scholar H-Index Calculator¹⁷⁾ などのフリーソフトやアドオンを用いて行うことができる。Hirsch の h-index⁶⁾

は論文数と引用度の両者に基づく扱いやすい指標として、その簡便性から広く利用され¹⁸⁾、さらにこれを改善した g-index⁷⁾、e-index¹⁹⁾などは、h-indexにある問題点を部分的に解消している。

現時点ではまだ beta 版であり、それゆえ不正確なデータが多数含まれているが、Microsoft Academic Search²⁰⁾ では研究機関や個人単位で研究業績と h-index、g-index との関係がまとめられて提供され始めている。Google Scholar については情報提供が始められた頃は不正確な文献情報がかなりの割合で含まれていたが、最近では多方面からのフィードバックを受けて改善され、信頼度も高くなっている。その一方で、研究業績の集計と分析の信頼度はデータベースの正確さに依存しているので、現時点ではまだ“名寄せと所属”などが不十分で、信頼性があまり高くない情報が含まれている Academic Search には注意が必要である。このようなネット上へ公開されている情報は研究者個人が積極的に修正に参加していかなければ、不正確な情報の一方的開示によって不利益を被ることになる。

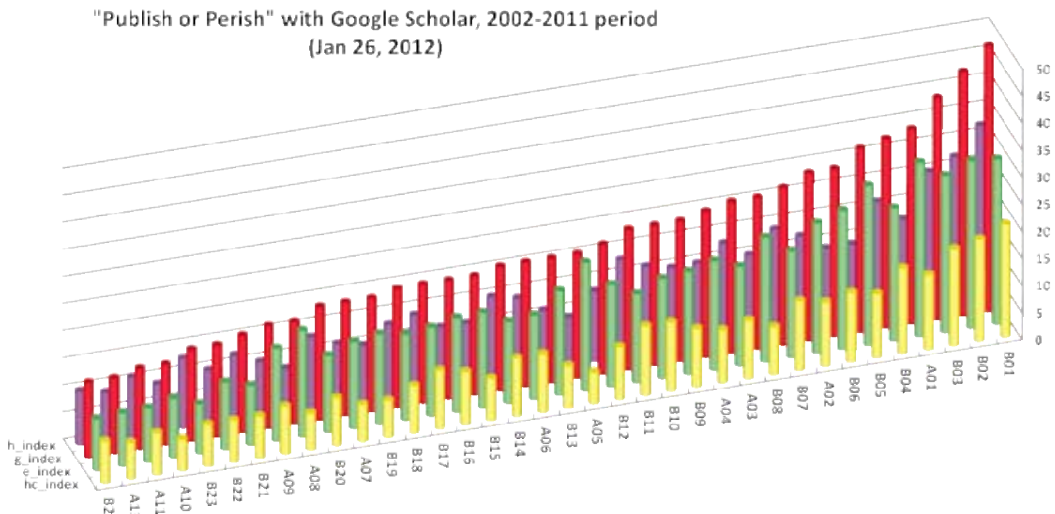


図6 本学の主要な研究者に関する過去10年間の研究業績を個人別に分析した図
Google Scholar のデータベースを用い、Publish or Perish で分析した結果を示す。Google Scholar では研究機関による分別ができないので、個人名のフルスペルと研究分野で集計している。A01～A13、基礎・応用医学；B01～B24、臨床医学。

考察

学術研究のアウトプットとアウトカムについて

研究業績として一次的なアウトプットである論文数や学会発表の回数がデータとして提供されてきたが、大学評価においては研究業績を論文の質の指標と関連づけて評価することが必要である。今回、計量書誌学的分析として川崎医科大学の過去約10年に遡った研究論文の引用回数を中心に質評価を試みた。研究業績の質の評価は価値ある重要な発見がその後の研究や社会の発展にどのように寄与したかを後ろ向きに追跡し掘り起こす作業である。

学術研究の成果を公表する方法としては学会発表や論文発表があり、その質保証として例えばインパクトの高いジャーナルへの論文掲載が多いかどうか論議されてきた。インパクトの高いジャーナルに掲載された論文は価値のある研究として読者の目に触れやすく、平均的にみて引用されて評価される頻度が高いと考えられるので、ジャーナルの Impact Factor³⁾、Eigenfactor^{4, 5)}、あるいは SJR²¹⁾ は論文発表時に投稿先を決める重要な因子であった。論文発表後に引用される回数は時間が経つにつれて上昇するが、ホットな話題に関連する論文でなければ掲載されてから引用されるまでには時間的なラグがあり、また引用の経時的パターンも一樣ではない。直後から注目される場合とある程度時間が経ってから評価され注目されてくる場合とがある。そのため、発表後の時間設定、引用パターンの違い、研究分野による差をどのように補正するかで引用度の分析結果は変わってくる。いずれにしても、最終的な評価につながるのは個々の論文あるいは一連の研究業績がその後の研究展開や成果の社会への還元に影響するような引用の流れであることには異論がなく、これを研究のアウトカムを示す指標として捉えることは容易である。このように、個別論文の引用回数や引用度の分析が研究業績のアウトカム、すなわち研究成果の質を示す指標として重要な位置をしめており、今回、研究機関ごとの研究遂行能力の評価に用いたような ER 指

標は研究機関の機能を相互比較する上で信頼性が高い。

オンラインジャーナルとフリーアクセスへの傾向

引用の流れが学術研究の展開に大きく影響することは、図1を見ても明らかであり、トータルの引用や参照が情報の流れの中で大きな影響を持っている。したがって、ジャーナルの Impact Factor などは重要な因子ではなく、引用回数がトータルとして多いジャーナルは多方面の分野に大きな影響力を持つようになる。例えば、J Biol Chem や Proc Natl Acad Sci USA のように掲載記事が多く Eigenfactor や Article Influence Score の高いジャーナルは Nature や Science と対等の位置付けにあり、逆にインパクトは高いがトータルの記事数が限られている Cell, Lancet, New England J Med, Circulation などの専門誌は多方面への影響はあまり大きくなっていない²²⁾。

最近学術出版で勢力を拡大しているのはオンラインのみで刊行されている PLoS ONE や BioMed Central シリーズなどのようなジャーナルである。これまでの印刷版で評価が確立されているジャーナルにおいても、オンライン化とフリーアクセス化の傾向は加速されている。権威ある一流ジャーナルにおいても、投稿された原稿を査読などでふるい落とし、高品質と編集者が考えている論文のみを掲載して記事のレベルを維持していればよいという時代は過去のものになり、すでに Nature Communications や Cell Reports に見られるような補間的ジャーナルがオンラインジャーナルの対抗として始まっている。このように迅速出版とフリーアクセスを謳い文句にしているオンラインオンリーの学術ジャーナルにおいても、熾烈なネットワーク市場の原理が入ってきている。さらに、記事購読のための課金を読者に求めるかどうかは、最終的な記事の評価にも直接影響するような因子となりつつある。掲載ジャーナルの影響力に研究評価が依存していたような時代は終わりつつ

あり、最終的には一定の時間が経てば個別の研究成果についての評価が定まってくる。このような視点から推測すると、フリーアクセスの方がチャージを取られるジャーナルに比べて影響力の点で圧倒的に有利である。

従前の査読後の刊行に対抗する刊行後の審査・評価の試み

一般に学術論文は質保証のためにピアレビューを用いた査読制度が採用されている。これは刊行された論文の内容がある程度質的に保障されることを示しているが、その一方で匿名の査読による弊害が以前より指摘されていた。これを解決する方法として、1つは査読者をあらかじめ登録された専門家集団の中から著者が選んで指名し、査読による批判とそれに対する応答と修正を行い、その後ジャーナルの編集者へ送って出版・公表する方法がある²³⁾。ジャーナルとは独立した査読の専門化である。また、編集者を指名し、査読の過程を可能な限り著者の希望を組み入れて行う方法や²⁴⁾、編集過程で査読者を匿名にせず公開する方法²⁵⁾が一部のジャーナルで採用されている。これらの方法には従来の匿名査読者による方法に比べて査読の質が担保されにくいという短所が指摘されるが、最大の長所は査読の過程を公開することで偏見的不適切な批判や不透明なバイアスを排除することができる点である。査読の過程をオープンにすることで、査読者も論文公表に積極的に貢献したことになり、この作業自体が評価の対象となりえる。

他方で、査読なしに論文をまず公開し、読者からその後の批判を受けて修正し、最終的に完成形として出版するという手順での論文発表の方法がすでに始まっている²⁶⁾。また、可能な限り実験結果を公開することが学術コミュニティにとってプラスになるとの考えから、ネガティブデータも公開するようなジャーナルがすでに複数立ち上がっている^{27, 28)}。特に、ヒトを対象とした臨床試験、臨床研究などは、当初の予測通りの結果にならなくても、すなわちポジティ

ブな結果でなくても研究を行ったからには倫理的な視点から見て公表する義務があると唱えられている。科学的な手法で行われた実験・研究のうち、約1/3しか公表されていないという調査結果もあり^{26, 29)}、不要で無駄な研究を繰り返さないためにもこのようなネガティブデータを学界で共有し、有効活用すべきである。

このような学術研究出版の最近の傾向を見てゆくと、医学研究の質評価においては、研究成果の論文発表に代表されるアウトプットや掲載されたジャーナルのインパクトによる評価は信頼性の低い主観的な指標であり、本当に価値がある影響力の高い研究業績は発表後の引用や参照の頻度によって決まることには異論がない。研究の質を示す客観的な指標としては今回の分析に使用したような計量書誌学的な指標が妥当であると考えられる。このような後ろ向きの研究活動評価を出発点として適切に分析・活用し、研究推進のための前向きの施策に活かすことが必要であり、研究推進のための各委員会の活動自体も最終的には計量書誌学的な指標による評価の対象となる。

謝 辞

データ分析では評価情報分析室に所属する、中央教員秘書室副主任の野瀬日奈子さん、学務課長の小田誠二さんにご協力いただきました。感謝します。

校正時の追記

投稿後公表されたSIR World Report 2012版では、川崎医科大学の出版数は世界1989位、アジア535位、日本133位と順位が下がっている。出版数(OP)、標準化インパクト(NI)、卓越指数(ER)のいずれも2011版に比べてそれぞれ-1.8%、-10.8%、-9.8%と低下している。これは図4の結果からある程度予想されたことであるが、現時点で研究業績の量も質も低下傾向にあると推測される。

引用文献

- 1) <http://www.eigenfactor.org/map/Sci2004.pdf> (2012.3.17)
- 2) Rosvall M, Bergstrom CT: Maps of random walks on complex networks reveal community structure. Proc

- Natl Acad Sci USA 105: 1118-1123, 2008
- 3) <http://ip-science.thomsonreuters.jp/products/jcr/> (2012.3.17)
 - 4) Rosvall M, Bergstrom CT: Mapping change in large networks. PLoS One 5: e8694, 2010
 - 5) Fersht, A: The most influential journals: Impact Factor and Eigenfactor. Proc Natl Acad Sci USA 106: 6883-6884, 2009
 - 6) Hirsch JE: An index to quantify an individual's scientific research output. Proc Natl Acad Sci USA 102: 16569-16572, 2005
 - 7) Egghe L: Theory and practise of the *g*-index. Scientometrics 69: 131-152, 2006
 - 8) <http://www.scimagolab.com/> (2012.3.17)
 - 9) <http://isiknowledge.com/wos> (2012.3.17)
 - 10) <http://www.scopus.com/home.url> (2012.3.17)
 - 11) <http://www.scimagoir.com/> (2012.3.17)
 - 12) <http://scholar.google.com/> (2012.3.17)
 - 13) <http://www.harzing.com/index.htm> (2012.3.17)
 - 14) <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/> (2012.3.17)
 - 15) <http://www.webometrics.info/> (2012.3.17)
 - 16) <http://www.kawasaki-m.ac.jp/molbiol/Education/ResEv08-2.htm> (2012.3.17)
[濃野 勉 : ISI データベースを用いた本学の研究活動評価の試み. 研究ニュース No. 72: 3-8, 2008]
 - 17) <https://addons.mozilla.org/ja/firefox/addon/scholar-h-index-calculator/> (2012.3.17)
 - 18) Ball, P: Index aims for fair ranking of scientists. Nature 436: 900, 2005
 - 19) Zhang CT: The *e*-index, complementing the *h*-index for excess citations. PLoS ONE 4: e5429, 2009
 - 20) <http://academic.research.microsoft.com/> (2012.3.17)
 - 21) <http://www.scimagojr.com/index.php> (2012.3.17)
 - 22) <http://well-formed.eigenfactor.org/> (2012.3.17)
 - 23) <http://reviewcentral.org/> (2012.3.17)
 - 24) <http://www.plosone.org/home.action> (2012.3.17)
 - 25) <http://www.biomedcentral.com/> (2012.3.17)
 - 26) <http://www.webmedcentral.com/> (2012.3.17)
 - 27) <http://www.arjournals.com/ojs/> (2012.3.17)
 - 28) <http://www.jnrbm.com/> (2012.3.17)
 - 29) Lee K, Bacchetti P, Sim I: Publication of clinical trials supporting successful new drug applications: A literature analysis. PLoS Med 5: e191, 2008

Quality evaluation of medical research by Kawasaki Medical School using bibliometric analysis

Tutomu NOHNO^{1, 2)}, Osamu MIYAMOTO^{1, 3)}, Kazuhiko INOUE^{1, 4)}
Tokiharu MIYAHARA^{1, 5)}, Yuji AKIYAMA^{1, 5)}, Kenzo FUSHITANI¹⁾
Yutaka FUJII^{1, 6)}, Tomoki YAMATSUJI^{1, 7)}, Takashi SUGIHARA^{1, 8)}
Masao FUKUNAGA⁹⁾

*1) Institutional Research Office, 2) Department of Molecular and Developmental Biology,
3) Department of Physiology 2, 4) Department of General Medicine, 5) Department of Medical Information,
6) Department of Microbiology, 7) Department of General Surgery, 8) Department of Hematology,
9) Dean, Kawasaki Medical School, 577 Matsushima, Kurashiki, 701-0192, Japan*

ABSTRACT Although the research output from Kawasaki Medical School has been constant or has slightly increased annually over the past 10 years, the research performance has not been evaluated in detail, partly because of the lack of an appropriate index. Here, we evaluated the medical research outcome using bibliometric citation analysis and demonstrated the ranking of Kawasaki Medical School relative to other medical schools in Japan. Using the Web of

Science, Scopus, and Google Scholar databases, we found that in terms of the past five- to 10-year research output Kawasaki Medical School ranked number 121 in Japan; in terms of excellence, as indicated by the ratio of highly cited papers to the total number of publications within each research field, the school ranked number 53 in the country. A comparison of 27 medical schools of a similar size in Japan using the institutional h-index produced a ranking of number 19 for publications in the period of 2002 to 2011; this represents an increase from number 27 in the previous evaluation using the same index, which was carried out five years ago. When research evaluation was conducted for major individual researchers at Kawasaki Medical School using the Google Scholar database with "Publish or Perish" software, high-quality publications appeared in the areas of both basic and clinical medicine. These results point to the usefulness of bibliometric analysis for assessing research quality and performance.

(Accepted on April 4, 2012)

Key words : **Research outcome, Quality evaluation, Excellence rate, Bibliometrics, Institutional h-index**

Corresponding author

Tsutomu Nohno

Department of Molecular and Developmental Biology,
Kawasaki Medical School, 577 Matsushima, Kurashiki,
701-0192, Japan

Phone : 81 86 462 1111

Fax : 81 86 462 1199

E-mail : nohno@bcc.kawasaki-m.ac.jp