

「研究論文と有料の壁」の語られ方とその実際

小山 憲 司*

Verification of the Article about Getting Scientific Papers for Free or a Fee

KOYAMA Kenji

This study aims to verify the validity of the article titled “65 out of the 100 most cited papers are paywalled.” The article is published on the website in November 2017 and it got into the news in Japan. However, we don't know the difference between the characteristics of paywall papers and open access ones because it doesn't explain the details about those papers. This study examines 101 articles listed in this article and clarifies the features of them. As a result, 66 of the 101 papers were paid and 35 were open access, whereas there were 67 paid papers and 34 open access ones in the survey conducted by the author in February 2018. Both of them are almost the same as the numbers, but the breakdown varies. This study confirmed that the following four points are necessary to discuss the article: (1) insurance of verifiability, (2) provision of sufficient data, (3) lack of a point of view in cumulation, and (4) survey of green open access.

キーワード：研究論文，学術論文，有料，オープンアクセス，ゴールドオープンアクセス，グリーンオープンアクセス，オープンアクセスジャーナル，機関リポジトリ，open access, paywall

【目次】

1. はじめに
2. オープンアクセスの現状
3. 調査方法
4. 調査結果
5. まとめ
6. おわりに

* 中央大学文学部教授

1. はじめに

「最もよく引用された 100 本の論文のうち、65 本は有料である (65 out of the 100 most cited papers are paywalled.)」と題する記事が 2017 年 11 月にあるウェブサイトに掲載され¹⁾、国内でも紹介された。筆者が知ったのは、在京キー局のラジオ番組で放送されたのを聴取したためである²⁾。

話題の元となった記事は、共同での論文執筆やデータの共有、参考文献リストの作成など、研究者の論文作成を支援するクラウドサービス Authorea に掲載されたニコルソン (Josh Nicholson) とペペ (Alberto Pepe) によるものであった。具体的には、これまでに最もよく引用された 101 論文³⁾を調査したところ、65%にあたる 66 論文がオープンアクセス (Open Access) ではない、すなわち有料 (Paywall) であることが明らかになったというものである。このほか記事には、オープンアクセスであった 35 論文を引用した論文は約 109 万件あり、これらを有料論文の平均単価 32.33 ドルで購入したとすると約 3,520 万ドルかかり、これはブガッティのヴェイロン⁴⁾の 14 台分、あるいはニューヨーク市民が全員、スターバックスのコーヒー (トールサイズ) とチョコチップクッキーを購入できる額に相当すると紹介されている。他方、有料論文の購入金額は約 5,472 万ドルにのぼり、ヴェイロン 23 台分であるという。

記事は最後に「世界の最も重要な研究が世界の大多数の人々からアクセスできない」ことを指摘して終わっている。また、冒頭で紹介したラジオ番組でも、「これらの論文が掲載されているインターネットのウェブサイトの基礎となっている、WWW (ワールド・ワイド・ウェブ) というシステムは、科学者が情報を共有できるように作られたものですから、矛盾した現象です。」と締め括っている。

ニコルソンらの記事は、論文の利用コストを車やコーヒーの金額に換算した表現が話題の 1 つとなっはいるものの、過去の研究成果の共有を基盤とする学術研究が抱える課題を一般の人々にも伝えるきっかけになったという点で興味深い。しかし、記事に掲載されている 101 本の論文リストを一見しただけでは、この記事の妥当性を判断するのは難しい。例えば、リストにはその論文のタイトルや被引用数、有料・無料の別、有料の場合その単価などが掲載されているが、掲載誌や出版者、発行年など、それらがどのような論文なのかといった基本的な情報

1) Nicholson, Josh, and Alberto Pepe. "65 out of the 100 most cited papers are paywalled." Authorea. <https://www.authorea.com/users/8850/articles/125400-65-out-of-the-100-most-cited-papers-are-paywalled#>, (accessed 2019-03-31).

2) 月尾嘉男. "情報社会の虚実 (森本毅郎 スタンバイ!)". TBS ラジオ. 2017-11-23. <https://www.tbsradio.jp/202758>, (参照 2019-03-31).

3) 記事のタイトルでは 100 本となっているが、リストには 101 本が掲載されている。

4) ヨーロッパの自動車メーカーであるブガッティ・オトモビル製造のスポーツカーのこと。

が十分とは言えないからである。

そこで本稿では、当該ウェブサイトに掲載された101論文について、利用の可否、掲載雑誌、出版者、発行年などを手がかりに、その特徴を明らかにするとともに、記事の内容の妥当性について検討する。また、得られた結果から、学術論文の利用環境の現状を検証する際の課題についても考えたい。

2. オープンアクセスの現状

2.1 オープンアクセスとは

オープンアクセスとは、端的に言えば、研究者の著した研究成果をウェブで無料で公開し、誰もが自由に利用できるようにすることである。2001年12月にブタペストで開催された国際会議は、オープンアクセス推進の契機の一つとなったが、この会議で採択された Budapest Open Access Initiative（以下、BOAI）では、オープンアクセスを「査読された雑誌論文で、広くインターネット上で、無料で利用でき、（中略）すべての利用者に閲覧、ダウンロード、コピー、配布、印刷、検索、リンク、索引化のためのクロール、ソフトウェアへのデータの取り込み、その他合法的な目的での利用を、財政的、法的、技術的障壁なしに許可する」と定義している⁵⁾。オープンアクセスは、一般に研究成果である査読付き学術雑誌論文を対象とすることが多いが、最近では図書や研究データなど、広く学術情報を無料で公開することをオープンアクセスと表現することもある⁶⁾。

BOAIは、オープンアクセスの実現について2つの方法を提示している。1つはセルフアーカイビング、もう1つはオープンアクセス雑誌である。セルフアーカイビングとは、著者である研究者自身が個人ウェブサイトやリポジトリなどに学術雑誌論文を登録し、公開するという方法である。この場合、その論文の著作権の帰属が問題となるが、多くの出版者が学術雑誌掲載前の著者最終稿の掲載を認めている。この方法でオープンアクセスにすることは、一般にグリーンオープンアクセス（グリーンOA）と呼ばれる。

一方、オープンアクセス雑誌とは掲載された論文を無料で読めることを意図して刊行される学術雑誌のことを指し、基本的に出版者のウェブサイトで開催される。この方法はゴールドオープンアクセス（ゴールドOA）と呼ばれる。多くの学術雑誌は学会費や雑誌購読料などによって刊行コストを賄っているが、その費用を読者ではなく、著者に負担してもらうことで掲載論文を無料公開しようとするものである。この費用がAPC（Article Processing Charge: 論文

5) “Read the Budapest Open Access Initiative.” Budapest Open Access Initiative. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>, (accessed 2019-03-31). なお、日本語は次の文献を参照した。倉田敬子著、『学術情報流通とオープンアクセス』勁草書房、2007、146ページ。

6) 無料公開される研究データは、オープンデータとも呼ばれる。

掲載料)である。

掲載するすべての論文をオープンアクセスとするものを一般にオープンアクセス雑誌と呼ぶが、購読費用を必要とする学術雑誌の中には、著者からAPCを支払ってもらうことで一部の論文を即時オープンアクセスにするものもある。これをハイブリッドジャーナルと言う。オープンアクセスにするかどうかを選択できるサービスは、オープンアクセスオプション(OAオプション)などと呼ばれる。このほか、出版者が公開猶予期間(エンバゴ)を定め、その期間が経過したのちに掲載論文をオープンアクセスにする雑誌もある。

2.2 先行研究

研究者にとって学術雑誌論文に掲載された研究成果は、新たな研究成果を生み出す重要な資源である。その利用にあたって立ち足る障壁を取り除き、研究活動を活発化させ、新たな知の創出を目指すオープンアクセスという活動は、どの程度進展したのであろうか。例えば、ビョーク(Bo-Christer Björk)らが2009年に行った調査では、無作為に選択した2008年刊行論文1,837本のうち、ゴールドOA、つまり読者が購読料を支払わなくても利用できる論文は8.5%であった⁷⁾。また、セルフアーカイビングによってウェブで公開されているグリーンOAの論文は11.9%で、両者を合わせても約2割であった。

倉田敬子らは、生物医学分野に限ってはであるが、2006年から継続的に雑誌論文のオープンアクセスの状況を調査してきた。その結果、2006年に調査対象とした4,592論文のうち、オープンアクセスであったのは26.3%であった⁸⁾。続く2008年(n=1,908)の調査では37.2%に、2010年(n=1,942)には50.2%となり、5年間でその半数がオープンアクセスとなったことを明らかにした。

さらに、ピーヴォヴァー(Heather Piwowar)らが2017年に行った調査では、CrossRefに登録された雑誌論文10万本のうち27.9%がオープンアクセスであった⁹⁾。この調査ではどのようなオープンアクセス手段が用いられているかも分析されている。その内訳を見るとグリーンOAが4.8%、ゴールドOAが3.2%、ハイブリッド雑誌掲載のオープンアクセス論文が3.6%であった。残りの16.2%はブロンズオープンアクセス(ブロンズOA)に区分されているが、これは無料で読めるが、その権利関係が明確でないものを指す。

7) Björk, Bo-Christer et al. "Open access to the scientific journal literature: situation 2009." PLOS ONE. 2010, vol. 5, no. 6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011273>, (accessed 2019-03-31).

8) Keiko, Kurata et al. "Remarkable Growth of Open Access in the Biomedical Field: Analysis of PubMed Articles from 2006 to 2010." PLOS ONE. 2013. Vol. 8, no. 5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060925>, (accessed 2019-03-31).

9) Piwowar, Heather et al. The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. PeerJ. 2018, 6:e4375, <https://doi.org/10.7717/peerj.4375>, (accessed 2019-03-31).

インターネットの普及とともに過去 20 年の間に展開されてきたオープンアクセスであるが、今なお十分な量にまで至っていないことが最近の調査結果からも明らかである。また、その実現方法も多様で、研究者による積極的な関与によるものもあれば、出版者の方針で無料公開されるものもあった。さらに学問分野によってもその動きは異なっている。それがニコルソンらの調査結果にも反映していると考えられるが、1 章でも指摘したとおり、ウェブに掲載された情報のみでは判断することが難しい。そこで、当該論文が対象とした論文 101 本について、あらためて詳細に調査、分析することとした。

3. 調査方法

調査対象となる文献リストには、当該文献へのリンクが表示されている。そこで、本研究では、①このリンクを辿って、その文献が掲載されているウェブサイトを訪問し、その論文閲読の可否、発行年、掲載誌、出版者を確認した。また、②各掲載誌のオープンアクセス対応を調査し、論文閲読の可否の理由も確認した。

①の調査は、2018 年 2 月 27 日から 3 月 2 日にかけて実施した。②の調査は①の調査に並行して行った。その後、2018 年 5 月 26 日までの間に、閲読可否の再確認など、補足調査を継続して行った。なお、①に関連して、時間の経過とともに利用の可否が変わる可能性もあるので、ほぼ 1 年後の 2019 年 3 月 30 日に同様の方法で追調査した。

4. 調査結果

4.1 閲読の可否

文献リストのリンクを利用して、各論文の閲読の可否を確認した。その結果、有料のため閲読できないとされていた論文 66 本のうち、62 本は閲読できなかったが、4 本は閲読することができた（表-1）。他方、オープンアクセスと記されていた 35 論文の中で、閲読できたのは 30 本で、5 本は支払いを求められた。この結果、調査対象となった 101 論文のうち、オープンアクセス論文（閲読可）は 34 本、有料論文（閲読不可）は 67 本となった。

表-1 論文の閲読の可否（2018 年 3 月）

	閲読可	閲読不可	合計
有料	4	62	66
オープンアクセス	30	5	35
合計	34	67	101

有料とされていた論文で閲読できた 4 本のうち、1 本は 12 ヶ月の公開猶予期間が過ぎたも

のであった。また、米国物理学会（American Physical Society）発行の *Physical Review* に掲載された論文2本は、Free to readのマークが付されて公開されていた。ピーヴォヴァーらの指摘するブロンズOAに該当する。残りの1本は出版者のウェブサイトではなく、PubMed Centralに遷移した結果、閲覧できた。当該論文は出版者であるPortland Pressのウェブサイトにも掲載されているが、ここで閲覧しようとする30ポンドの支払いを求められた。

4.2 発行年

リストの論文のうち、有料で閲覧できなかった62論文、およびオープンアクセスで閲覧できた30論文、合計92本の発行年を10年ごとに集計したのが図-1である。1990年代の論文が最も多く、24本であった。以下、1980年代が22本、1970年代が18本、1960年代が10本、1950年代が9本と続き、2000年以降の比較的新しい論文は5本であった。

その内訳を見ると、オープンアクセスの論文はほぼ均等に存在しているのに対し、有料論文は1990年代のものが最多で19本、1980年代のものが16本、1970年代が13本と続く。この30年間のもので約77%を占める。逆に、各年代のオープンアクセスの割合を見ると、2000年以降の論文5本のうち4本（80%）はオープンアクセス論文であった。また、1949年以前の論文の半数もオープンアクセス論文で、最も古い論文は1925年発行であった。

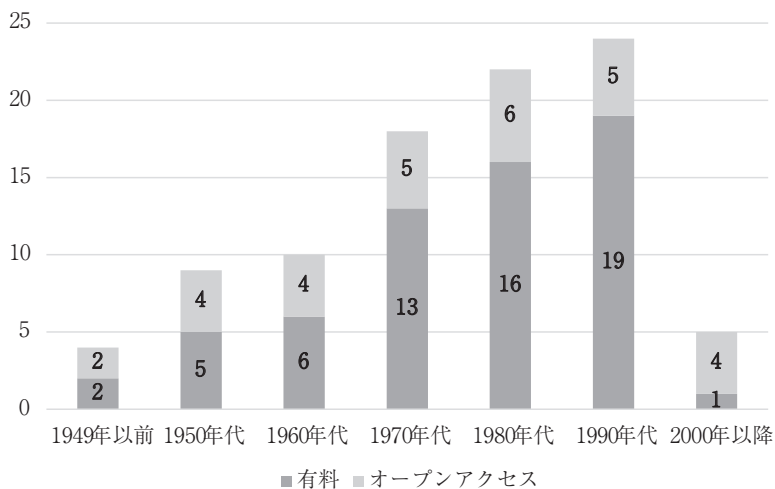


図-1 論文の発行年

4.3 出版者

4.2と同様の論文を対象に、それらを発行している出版者もしくは電子ジャーナル提供サイ

表-2 論文の出版者

有 料		オープンアクセス	
論文数	出版者	論文数	出版者
17	エルゼビア	10	オックスフォード大学出版局
8	米国物理学会	8	米国生化学・分子生物学会
5	シュプリンガー・ネイチャ	2	米国科学アカデミー
5	国際結晶学連合	2	国際結晶学連合
4	米国物理学協会	2	NRC Research Press
3	米国化学会	6	その他
3	ワイリー		
2	米国科学振興協会		
15	その他		

トを調査した。その結果を示したものが表-2である。有料論文62本のうち、最も多かったのがエルゼビアの17本であった。続いて米国物理学会が8本、シュプリンガー・ネイチャと国際結晶学連合（International Union of Crystallography）がそれぞれ5本であった。

オープンアクセス論文では、オックスフォード大学出版局（Oxford University Press）が10本と最も多かった。これに米国生化学・分子生物学会（American Society for Biochemistry and Molecular Biology）が8本と続き、この2団体の論文でオープンアクセス論文の半数以上を占めた。

4.4 オープンアクセス対応

閲読可であった論文を除く有料論文62本は、39タイトルの雑誌に掲載されていた。これらのオープンアクセス対応を確認したところ、39誌中32誌がAPC支払いによるオープンアクセス化を選択できるハイブリッドジャーナルであった（図-2）。このほか、*Nature* や *Science*

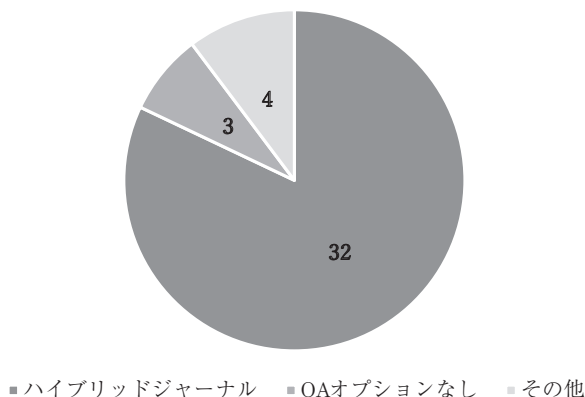
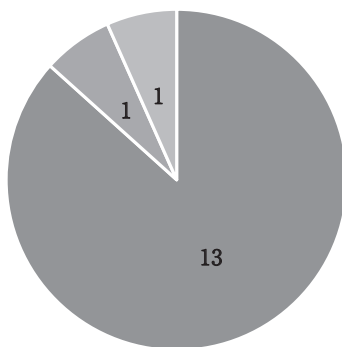


図-2 有料論文掲載雑誌のオープンアクセス対応



■ハイブリッドジャーナル ■ゴールドOA誌 ■その他

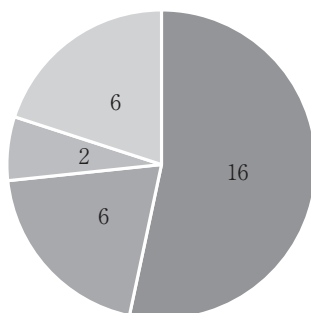
図-3 オープンアクセス論文掲載雑誌のオープンアクセス対応

など OA オプションのない雑誌が 3 誌，その他が 4 誌となった。その他の中には，ある特定の研究助成を得た論文のみ OA オプションを選択できるものが 1 誌含まれている。

他方，オープンアクセス論文 30 本は，15 誌に掲載されていた。このうち，すべての論文について APC を求めてオープンアクセスとするゴールド OA 誌は，*Nucleic Acids Research* の 1 誌であった。また，ハイブリッドジャーナルは 13 誌，残り 1 誌は廃刊雑誌のため確認できなかった（図-3）。

4.5 オープンアクセス論文の根拠

オープンアクセス論文としてリストに掲載されている論文のうち，実際に閲読できた 30 本



■公開猶予期間経過 ■APC支払い（ゴールド）
■APC支払い（ハイブリッド） ■出版者の方針

図-4 オープンアクセス論文掲載雑誌のオープンアクセス対応

がなぜオープンアクセスとなっているかを確認した。その結果、6ヶ月ないし12ヶ月の公開猶予期間を過ぎたためにオープンアクセスとなった論文が16本で最多であった（図-4）。続いて、ゴールドOA誌である *Nucleic Acids Research* に掲載されたものが6本あったほか、出版者の方針によって無料で公開しているブロンズOAに該当する論文が6本あった。このほか、推測の域を出ないが、著者自らがAPCを支払ってオープンアクセスとしている論文が2本であった。

4.6 2019年3月調査の結果

公開猶予期間の設定など、調査時期によって調査結果が変わる可能性が考えられる。そのため、2019年3月30日に当該記事が掲載されたウェブサイトから、前回と同様の方法を用いて、閲読の可否を調査した。その結果を示したものが表-3である。

当該記事で有料とされた論文66本のうち、2018年2月調査では閲読不可が62本、閲読可が4本であったが、2019年3月調査では閲読できる論文が3本増えて、7本となった。あらたに読めるようになった3本のうち、2本はシュプリングー・ネイチャが発行する *Nature* 掲載の1991年の論文で、1本はテイラー・アンド・フランシス発行の *Journal of the American Statistical Association* に掲載された1958年の論文であった。いずれも出版者の方針によってオープンアクセスとなったブロンズOA形式のものと推察される。

また、有料論文の中には、制約はあるが無料で閲読できるウェブサイトに登録されている論文も含まれていた。具体的には学術雑誌論文などのアーカイブサイトであるJSTORが提供するMyJSTORというサービスに登録すると、1ヶ月に6本まで無料で論文を閲読できるというものである。このサービスはJSTORのほか、*New England Journal of Medicine* を発行するマサチューセッツ医学会（Massachusetts Medical Society）でも提供されていた。これらを無料と呼べるかどうかの判断は難しいが、これに該当する7論文を閲読可とした場合、有料論文とされていた66本のうち、無料で読める論文は14本（21.2%）となる。

一方、オープンアクセス論文35本のうち、2018年2月調査では閲読可が30本、閲読不可が5本であったが、2019年3月調査では閲読できない論文が3本増えて、8本となった。閲読できなくなった論文はいずれも *Nucleic Acids Research* 掲載の論文で、その発行年はそれぞれ

表-3 論文の閲読の可否（2018年2月および2019年3月）

	2018年2月調査		2019年3月調査		合計
	閲読可	閲読不可	閲読可	閲読不可	
有料	4	62	7	59	66
オープンアクセス	30	5	27	8	35
合計	34	67	34	67	101

れ1979年, 1984年, 1994年であった。同誌掲載論文は6本あり, 2018年2月時点ではいずれも閲覧できたが, このうちの発行年の古い3本が読めなくなっていた¹⁰⁾。なお, これら3論文は, 生物医学分野の主題リポジトリであるPubMed Centralに登録されており, 無料で閲覧できる。

5. ま と め

ニコルソンらの調査では, 被引用数の多い101論文のうち, 66本が有料, 35本がオープンアクセスであった。一方, 2018年2月に筆者が実施した調査では有料論文が67本, オープンアクセスが34本であった。数字上はそれぞれ増減1であるが, その内訳は異なっていた。また2019年3月調査により, 公開猶予期間の設定など, 調査時期によって調査結果が変わる可能性も明らかとなった。こうした現状において, 研究論文の共有と利活用に関して有料かオープンアクセスかという議論を適切に行うのであれば, 数字の異同以上に課題として検討すべき点があることをニコルソンらの記事の検証を通して確認できた。ここでは次の4点を指摘する。

(1) 検証可能性の確保

この記事は研究論文ではないが, 調査方法が示されていないため, この結果が妥当なのかどうかの検証を難しくしている。そもそも何を使ってこれらの論文を検索しリスト化したのか, いつ検索を行ったのかなどを明らかにする必要がある。

(2) 適切な情報の提示

(1)にかかわるが, 記事に掲載されているリストには, 論文の掲載誌や発行年などの情報が不足している。有料かオープンアクセスかという議論を喚起するためとはいえ, 対象としている論文がいつ発行されたかや, その論文がどの出版者が発行するどの雑誌に掲載されたものなのかといった情報は, 調査結果を読み解くうえで, 重要な手がかりとなる。ここで最低限必要と考えられる情報は, 雑誌論文のタイトル, 掲載誌名, 掲載巻号, 発行年, 出版者, URLである。なお, URLは時間の経過とともに変更されることがあること, また本文が閲覧可能かどうかとも時とともに変化することから, アクセス日時も併せて記録しておくべきである。前者を回避するためにdoiも取得しておくことが望ましい。

10) *Nucleic Acids Research* を発行するオックスフォード大学出版局は, 1995年以前発行の学術雑誌掲載論文をOxford Journals Archiveとして別のサービスとして販売している。本調査で閲覧不可となった論文はこれに該当するため, 2018年3月調査でも閲覧できなかったとも考えられる。しかし, ニコルソンらの調査でもオープンアクセス論文として取り扱っていたこともあり, この点について2019年3月の調査結果の妥当性を問うことは難しい。

(3) 累積性という視点

学術研究は過去の研究成果に依拠することから、被引用数の上位から論文を収集した場合、過去に公表された論文が多数を占めることが想定される。研究成果の共有という点では、現在に至るまでの論文をすべて対象とすることにも意義があるが、一般に研究は比較的最近の研究成果を参照する傾向にあることも考慮すべきである。

図-5は、1990年から2015年までに発行された論文のうち、当該年に被引用数上位100位となった論文のオープンアクセスの状況を示したものである。調査はWeb of Scienceを用いて、5年ごとに6年分のデータを抽出し、集計した。調査日は2018年6月21日である。その結果、1990年の上位100論文のうち、有料論文が88本、オープンアクセス論文が12本であったのに対し、2015年には有料論文が45本、オープンアクセス論文が55本となった。最近の論文になるにつれて、オープンアクセス論文の割合が高くなっていることが確認できる。

同時に、論文の刊行時点で著者がオープンアクセスを選択できるかどうか、その論文が有料になるかどうかに影響を与えていることが推察される。対象論文を発行年によって区分するといった手法も検討すべきであろう。

(4) グリーンOAの扱い

本研究では扱わなかったが、オープンアクセスを実現する手段として、ゴールドOA誌あるいはハイブリッドジャーナルのほか、グリーンOA、すなわち機関リポジトリなどを通じて著

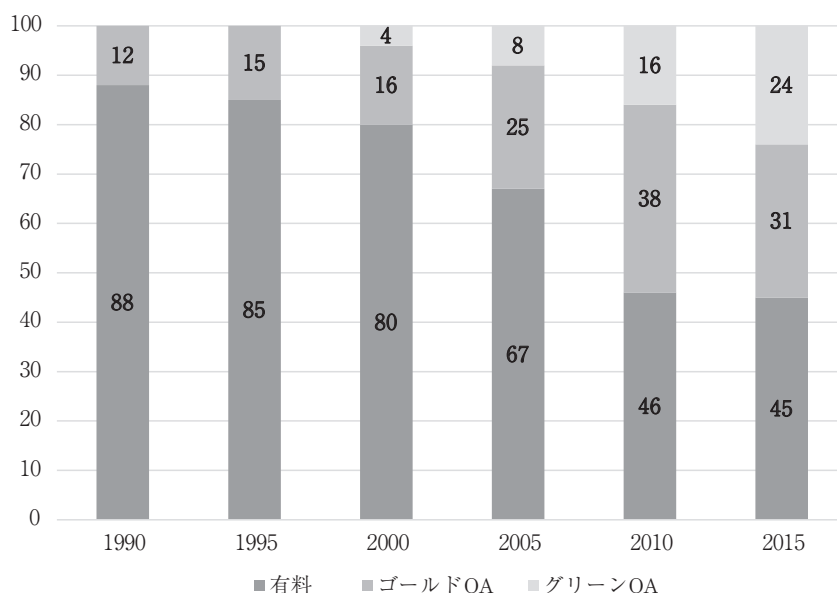


図-5 Web of Science における被引用数上位100論文のオープンアクセスの状況

者が自身の論文をオープンアクセスにする方法もあるが、ここではそれを確認していない。グリーン OA による無料アクセスの可能性も併せて検討する必要があるだろう。

以上の4つの観点は、本研究が対象としたニコルソンらの記事の課題であると同時に、現在の学術情報流通の実態を検討するうえで必須の視点であると言える。これらの観点に留意しながら、研究対象の設定から分析まで、適切で丁寧な検討が求められる。

6. おわりに

本稿は、ニコルソンらの記事の妥当性を検討することが目的であった。筆者自身が2回にわたって検証したところ、記事が示した結果とは異なった結果になった。その要因の1つは、学術情報流通の仕組みが時間とともに変化することに関連すると考えられる。他方、記事が提示している情報が十分とは言えないため、検証可能性が担保できていないことも明らかとなった。記事が発表された当時は妥当であったかもしれないが、それを検証できないという点で適切とは言えないという結論になるだろう。

オープンアクセスは研究者が所属する学界でも、また国や地域における政策の面でも重要な課題の1つである。その実態を正確に把握することは、適切な議論に向けた第一歩となる。単なる話題づくりに留まらない、科学的方法に裏付けられた堅実な成果の公表が肝要である。

付記：本稿は、2018年6月23日に中央大学で開催された情報メディア学会第17回研究大会において、ポスター発表した内容を基にしている。また、2017-2018年度中央大学特定課題研究費の助成を受けた研究成果の一部である。