

機関リポジトリへの登録が論文の被引用数と電子ジャーナルアクセス数に与える影響

著者	佐藤 翔, 永井 裕子, 古賀 崇, 三隅 健一, 逸村 裕
著者別名	Sato Sho, Itsumura Hiroshi
雑誌名	情報知識学会誌
巻	21
号	3
ページ	383-402
発行年	2011-12
権利	(c) 2011 情報知識学会
その他のタイトル	How does Article Deposition in Institutional Repositories Affect both Citations and E-journal Usage
URL	http://hdl.handle.net/2241/114776

doi: 10.2964/jsik.21-383

研究論文

機関リポジトリへの登録が論文の被引用数と電子ジャーナルアクセス数に与える影響

How does article deposition in Institutional Repositories affect both citations and e-journal usage

佐藤翔^{1*}, 永井裕子^{1,2}, 古賀崇³, 三隅健一⁴, 逸村裕¹

Sho SATO¹, Yuko NAGAI^{1,2}, Takashi KOGA³, Kenichi MISUMI⁴, Hiroshi ITSUMURA¹

1 筑波大学大学院 図書館情報メディア研究科

Graduate School of Library, Information and Media Studies, University of Tsukuba

〒305-8550 茨城県つくば市春日1-2

E-mail: {min2fly, hits}@slis.tsukuba.ac.jp

2 日本動物学会事務局

The Zoological Society of Japan, Secretary-General

〒113-0033 東京都文京区本郷7-2-2 本郷MTビル4階

E-mail: zsj-society@zoology.or.jp

3 京都大学附属図書館 研究開発室

Research and Development Laboratory, Kyoto University Library

〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町

E-mail: tkoga@kulib.kyoto-u.ac.jp

4 北海道大学附属図書館

Hokkaido University Library

〒060-0808 北海道札幌市北区北8条西5丁目

E-mail: misumi@lib.hokudai.ac.jp

*連絡先著者 Corresponding Author

本研究では機関リポジトリへの論文登録がその論文の被引用数と電子ジャーナルのアクセス数に与える影響を明らかにするために、『Zoological Science』掲載論文を2つの機関リポジトリに登録し、被引用数と電子ジャーナルアクセス数への影響を観察する実験を行った。実験は2008-2010年にかけて行い、実験前後の機関リポジトリ登録論文の電子ジャーナルアクセス数、被引用数の変化を、登録

しなかった論文と比較した。また、機関リポジトリ登録論文の利用状況を分析するとともに、機関リポジトリ利用者と電子ジャーナル利用者をIPアドレスに基づき比較した。その結果、機関リポジトリへの登録により電子ジャーナルアクセス数が減ることはなく、新たな利用者を獲得できていた。しかし論文の被引用数を増やす効果はなかった。機関リポジトリ利用者の多くが動物学研究者ではなく、他分野の研究者や一般市民であったためと考えられる。

To evaluate how the deposition of journal articles in Institutional Repositories (IRs) affects the number of citations and e-journal usage, we placed some articles published in *Zoological Science* in two Japanese IRs and collected their usage data in IRs and e-journals, as well as with the number of resulting citations. The experiment period was 2008-2010 and we compared the number of e-journal usage and citations of articles deposited in IRs before and after the experiment with those were not. In addition, we analyzed users' behaviour in IRs and compared user groups in IRs with those in e-journals based on users' IP addresses. The results revealed that deposition in IRs did not reduce e-journal usage. Moreover, whereas the journals gained new readers, this did not have an effect on the number of citations because most of new readers may be not researchers in Zoology but those in other fields or lay people.

キーワード: オープンアクセス, 機関リポジトリ, アクセスログ分析, 引用分析, 学術出版

Open Access, Institutional Repository, Usage Log Analysis, Citation Analysis, Scholarly Publishing

1 はじめに

本研究では日本動物学会発行の雑誌『*Zoological Science*』掲載論文を日本の2つの機関リポジトリに登録し、登録後の利用状況と登録前後の被引用数、電子ジャーナルサイトでのアクセス数の推移を観察、分析した。その目的は機関リポジトリへの登録によって学術論文をオープンアクセス(OA)にすることが、論文の被引用数および電子ジャーナルサイト上でのアクセス数に与える影響について検証することである。

1.1 OAと機関リポジトリ

OAを巡る運動の契機となった Budapest Open Access Initiative (BOAI) によれば、OAとは「研究者が原稿料を受け取ることを期待

せず公開している文献」について、「あらゆる合法的な目的のために、インターネットにアクセスできることそれ自体を除く経済的、法的、技術的な障壁なく文献を利用できるようにすること」である[1]。その背景には1990年代における、物理学分野のプレプリント・アーカイブである e-print archive (現在の arXiv.org) の開設と成功、学術雑誌の価格高騰問題に対抗するためのアメリカ研究図書館協会 (Association of Research Libraries: ARL) による SPARC プロジェクト等の複数の潮流が存在する[2]。それらが2001年にブダペストで開催された会議によってOAという一つの運動に集約された[3]。倉田はこれら諸活動の基調には、「現在の商業出版社や学会によって刊行されている学術雑誌論文の流通、利用の仕方を根本的に変革していきたいとい

う理念」があったと指摘している[4]. すなわち、既存の学術文献流通のあり方に限界を感じ、インターネット等の新技術を応用してその限界を打破したい、という意識がOAを生み出したと言える。具体的なOAの実現方法として、BOAIでは著者自身が論文をインターネット上の電子アーカイブで公開するセルフアーカイブと、購読料以外の手段で出版費用を賄う（そのため読者は対価を支払うことなく論文を利用できる）オープンアクセス雑誌（OA雑誌）の二つの道を指摘している。このうち、セルフアーカイブを行う場の一つが機関リポジトリである。

機関リポジトリとは、「大学とその構成員が創造したデジタル資料の管理や発信を行うために、大学がそのコミュニティの構成員に提供する一連のサービス」である[5]. 2001年頃に米国で始まった試みであり、日本でも2003年に千葉大学で初のリポジトリが設置されたのを嚆矢とし、2005年以降は国立情報学研究所による支援事業の影響もあり、数を増してきた。BOAIではセルフアーカイブの場となる電子アーカイブは、分散していてもサーチエンジン等で文献をまとめて検索できるよう、Open Archives Initiative (OAI)規格を採用している必要があるとしている。機関リポジトリはその当初からOAI規格に則って構築されてきており、そのためセルフアーカイブ実現の場としてOA運動の中で期待を集めてきた。2011年5月現在、世界で1,612件[6]、日本国内では180件[7]の機関リポジトリが存在している。

1.2 OAと被引用数の関係

OA運動の中で議論が盛んなトピックの一つに、「論文をOAにすることによって、OAではない場合よりも被引用数が増えるか？」

がある。OAの前提には前述の通り、既存の学術雑誌論文流通の限界に対する意識がある。1994年に「転覆計画」と呼ばれる公開メーリングリストへの投稿を通じ、OA運動の契機の一つを作ったとされるHarnadはこれを、研究成果の発表を望む者は「自身の業績とその（極めて少数の）想定読者の間に値札という障壁を築くことを許容する、ファウスト的契約」を結ばざるを得ない、と表現している[8]. 学術雑誌の価格が研究者にとって障壁となり、自身の意図する全ての読者に業績を伝えられない、というわけである。それによって自身の論文が読まれ、引用される機会が失われているのかも知れない。もしそうであるとするならば、文献をOA化し、誰でも利用できるようにすれば、文献流通が健全化し、OAにしない場合よりも引用される機会も増えるはずである。このようなOAによって被引用数が増える（あるいは、OAにしないことで引用される機会を失っている）という考えをOAによるCitation Advantage（被引用増効果）という。

被引用増効果の存在を初めて指摘したのは2001年のLawrenceによる研究である[9]. 以来、OAの被引用増効果に関しては多くの検証がなされてきた。しかし用いる手法や対象とする分野等によって結果は異なっており、被引用増効果の有無について現在のところ結論は出ていない。さらに、従来の被引用増効果の検証はarXiv等の主題別リポジトリに登録された場合や、有料電子ジャーナルサイト上で一部の論文のみOAとした場合の効果を検証するものがほとんどであり、機関リポジトリによる被引用増効果を検証したものは少ない。しかし研究者の日常的な情報行動の中に位置づけられている主題別リポジトリや電子ジャーナルサイトにおけるOAと、

未だそこまでには至っていない機関リポジトリによる OA では、効果は異なることが考えられる。

1.3 セルフアーカイブと電子ジャーナルアクセス数の関係

OA, 中でもセルフアーカイブに関するもう一つの重要なトピックに、「論文をセルフアーカイブすると電子ジャーナルサイトでの当該論文のアクセス数が減るか？」がある。

これは特に出版者の間で懸念されている問題である[10]。単純に考えれば、電子ジャーナルサイト以外でも論文を読むことができるようになれば、その分だけ電子ジャーナルへのアクセス数は減ると予想される。アクセス数の多寡は大学図書館が購読キャンセルを決定するときに重視される要因の一つであるため、そうなれば購読キャンセルが増え、出版者のビジネスモデルに悪影響を与えるのではないかと、言うのである。電子ジャーナルを持たない雑誌においても同様に、学会誌の売上減少の懸念から論文の電子無料公開に踏み切れない、とする学会出版者の存在が報告されている[11]。

OA の被引用増効果に比べ、セルフアーカイブによる電子ジャーナルアクセス数への影響についてはあまり検証されていないが、主題別リポジトリの影響について研究した例においては、実際に電子ジャーナルへのアクセス数が減っていたことが報告されている[12]。しかしながらここでも機関リポジトリの場合についての研究はなされていない。

1.4 機関リポジトリの利用者層とは

1.2 節, 1.3 節で見てきた二つのトピック, すなわち OA の被引用増効果の有無とセルフアーカイブによる電子ジャーナルアクセス

数の影響の有無は、「OA 化された論文の利用者層とは？」という一つの問題の異なる側面を見たものであると言える。すなわち、OA の被引用増効果とは「OA によって現在、購読版の雑誌を利用できていないような読者を新たに獲得することができる」ということであり、OA による電子ジャーナルアクセス減とは「OA によって現在、購読版の雑誌を利用している読者が奪われてしまう」ということである。言い換えれば、OA は新たな読者を獲得するのか、それとも既存の読者が OA 版に移るだけか、ということになる。

これを機関リポジトリに当てはめるならば、「機関リポジトリに論文を登録することで、従来とは異なる新たな読者を獲得できるか、従来の雑誌サイトから機関リポジトリに読者が移るだけか」ということになる。しかしながら機関リポジトリは OA 運動の中で大きな役割を期待されているにも関わらず、機関リポジトリの利用者について、このような観点からの研究はこれまで行われていない。

そこで本研究では機関リポジトリによる OA が論文の被引用数と電子ジャーナルアクセス数に与える影響を、利用者層の詳細な分析と合わせて明らかにすることを目的に実証実験を行った。以下、第 2 章では関連研究を概観し、それに基づき第 3 章では本研究で用いる手法とその妥当性について述べる。第 4 章では分析結果を説明し、第 5 章ではその結果に基づき機関リポジトリ登録により得られた読者について検討する。第 6 章では研究全体をまとめ、結論と今後の課題を述べる。

2 関連研究

2.1 OA の被引用増効果の検証

「はじめに」でも述べた通り、OA による

被引用増効果の存在を初めて指摘したのは2001年に『Nature』に掲載されたLawrenceの研究である。Lawrenceはコンピュータサイエンスおよび関連分野の会議録収録論文119,924件を対象に、被引用数を分析し、被引用数の多い論文ほどオンラインで自由に利用できる割合が高いこと、オンラインで自由に利用できる論文とそうでない論文の平均被引用数の間には157%の差があることを示した[9]。

以来、OAの被引用増効果については対象とする分野や雑誌、手法を変えた多数の研究が行われている。2010年にOAの被引用増効果に関する2001-2010年の31の研究をレビューしたSwanによれば、そのうち被引用増効果があるとするものは27本、ないとしたものは4本であった[13]。同じく2010年にOAの被引用増効果に関する研究をまとめたWagnerによる解題書誌では、5本のレビュー論文と46本の個別研究例が取り上げられている。それら46本の個別研究文献中、被引用増効果があるとしたものは39本、被引用増効果はない、あるいはOAが要因ではないとしたものは7本であった[14]。このように、OAになっている論文とそうでない論文の被引用数を単純に比較した場合には、OAである文献の方が高い傾向がある、と言える。

しかしこれはOAと被引用数の相関に関する検証であり、OAであることが被引用増をもたらす要因であると断定するには更なる検証を要する。被引用増効果の要因について整理した2005年のKurtzらの研究によれば、OA論文の方が被引用数が増える要因として以下の3つの仮説が挙げられている[15]（各仮説の呼称の日本語訳については三根を参照した[16]）。

- (1) OAであることそれ自体が被引用数を増加させる効果を持つ（Open Access, OA 仮説）
- (2) OA論文の中にはプレプリントの形で、雑誌論文として出版される以前から公開されているものがある。このような論文は雑誌掲載時に初めて公開された論文に比べて早期から引用される機会が得られるため、被引用数が増える（Early Access, 早期アクセス仮説）
- (3) 著者自身が、より重要で、より引用される機会が多いと考えられる論文を選んでOAにしているため、被引用数に差が生じる（Self-Selection bias, 自己選別仮説）

Kurtzらはこれらの3要因について検証した結果、早期アクセスと自己選別の効果は確認されたものの、OA効果は確認できなかったとしている。以降、OAの被引用増効果に関する研究においてはこれら3仮説のいずれが被引用増効果をもたらしているかが焦点になっている。

さらにこれら3つの要因の他にも、OA論文に共通しているなんらかの要因がOA自体と無関係に被引用数と関係している可能性がある。例えば共著者数が多い論文ほど、それぞれの著者がセルフアーカイブする可能性があるためOAになる割合が高いと考えられるが、同じく一般に共著者数が多い論文は引用される機会も多いため、結果としてOA論文の方が被引用数が多く見える、という可能性がWagnerによって指摘されている[14]。

早期アクセス、自己選別による効果やその他の要因と独立にOA自体に被引用増効果があるか否かは議論が割れている。OA自体の被引用増効果はない、とする研究の近年の代表例としてはDavisらによる一連の論文があ

る[17][18][19]. Davis は電子ジャーナルサイトで公開される論文の一部をランダムに選んで OA 化し, その被引用数とアクセス数を他の論文と比較・分析する実験を複数の雑誌を対象に行なっている. OA になるか否かは著者が選ぶのではなくランダムに決定されるため自己選別効果や他の要因とは関わりがなく, 電子ジャーナルサイト上での OA なので早期アクセス効果も働かない. 結果から, OA 化によって論文のアクセス数は増えたものの被引用数は OA 化しなかった論文と差がなかった, としている.

一方, OA であること自体に被引用増効果があるとする近年の研究としては, Gargouri らによる論文がある[20]. Gargouri らは論文のセルフアーカイブが義務化された 4 つの研究機関の機関リポジトリ登録論文と, 義務化がなされていない(自発的にセルフアーカイブされたと考えられる) OA 論文, OA 化されていない論文について, 掲載雑誌と発行年を揃えた上で被引用数を比較している. セルフアーカイブが義務化されている機関では著者に選択の余地がないため自己選別が働かず, これと自発的にセルフアーカイブされた論文を比較すれば自己選別効果の有無が検証される. 分析の結果から, 非 OA 論文と OA 論文の間では被引用数に差がある一方, セルフアーカイブが義務化された機関の論文と自発的にセルフアーカイブされた論文の間では差がなかったこと, また共著者数や著者の所属国等の要因とは独立に OA 自体による被引用増効果が確認されたことから, 自己選別仮説を否定し, OA には被引用増効果があると結論づけている.

このように議論が盛んな一方で, これまでに機関リポジトリ登録の被引用増効果を研究した例は Gargouri ら以外には見受けられ

ない. しかし「はじめに」でも述べた通り, 主題別リポジトリや電子ジャーナルサイトでの OA と機関リポジトリによる OA では研究者に対する効果は異なることが予想される. また, 機関リポジトリの場合は登録の前後で(OA 化される前後で)被引用数がどう変化したか, という観点から被引用増効果を測ることもできる. 登録後に被引用数の傾向が変化したのであればなんらかの効果があつたことが考えられるが, そのような観点からの分析もこれまで行われてはいない.

2.2 OA と電子ジャーナルアクセス数

電子ジャーナルアクセス数について考える場合, 電子ジャーナルサイト上での OA と, セルフアーカイブなど電子ジャーナル以外の場での OA では大きく意味が異なる. 電子ジャーナルサイト上での OA では, OA 化した場合も利用は全て電子ジャーナルサイトに集約される. Nicholas ら[21]や Davis ら[17][18][19]の研究によれば, このようなサイト上での OA 化は電子ジャーナルアクセス数を増やす効果があることがわかっている.

一方, セルフアーカイブの場合は電子ジャーナルサイトの利用者がセルフアーカイブ先サイトに奪われる可能性が指摘されている[10]. 実際, 高エネルギー物理学分野の研究者行動を調査した Gentil-Becot らによれば, 同分野の論文データベース SPIRES の検索結果画面において, 電子ジャーナル版と主題別リポジトリである arXiv 版の双方へのリンクが表示された場合, 利用者の 82% は arXiv 版を利用し, 電子ジャーナル版を用いるのは 18% にとどまったとされている[22]. また, 数学分野の論文 2,765 本を対象に, arXiv に登録されたものとされていないものの電子ジャーナルサイトアクセス数を比較した

Davis らによれば, arXiv に登録されている論文はされていないものに比べてアクセス数が平均 23% 少なかった[12]. このように, arXiv への登録は電子ジャーナルへのアクセス数を減らす効果があることがわかっている.

しかし, ここでも機関リポジトリの影響についての研究は見受けられない. arXiv のように, 当該分野内で既に確固たる役割を築いている場でのセルフアーカイブと機関リポジトリにおけるセルフアーカイブでは異なる効果があると考えられるが, その検証は行われていない.

2.3 機関リポジトリの利用者分析

機関リポジトリの利用者層については, 機関リポジトリの数が増え, 登録論文数が増えるにつれて近年, 盛んに研究が行われている. それらの研究から, 大学・研究機関からのアクセスの他に, 民間プロバイダドメインからのアクセスが多いこと[23][24], 利用者の多くはサーチエンジンの検索結果画面からアクセスしてきていること[23][24][25][26][27][28], その一方で CiNii 等の学術論文データベースからも多数のアクセスがあること[27][29]などがわかっている. しかし, これらの機関リポジトリ登録論文の利用者層と, 電子ジャーナルサイトの利用者層を直接・間接に比較した研究はこれまで行われていない.

3 研究方法

本研究では日本動物学会の協力の下, 同学会が発行する雑誌『Zoological Science』掲載論文を北海道大学学術成果コレクション (HUSCAP), 京都大学学術情報リポジトリ (KURENAI) の 2 つの機関リポジトリに登

録し, 登録後の機関リポジトリでの利用状況を分析するとともに, 登録前後の被引用数・電子ジャーナルアクセス数の推移を登録しなかった論文と比較した. 以下, 分析対象論文, 実験概要, 分析方法について述べる.

3.1 分析対象論文

『Zoological Science』は 1984 年に創刊された査読付英文誌であり, 年間 12 号発行される. 動物学 (Zoology) 分野を広く対象とし, 2009 年のインパクトファクターは 0.821 であった. 1998 年から 2009 年までは J-STAGE, 2008 年からは BioOne.2 (2008-2009 年は両方) の 2 つの電子ジャーナルサイトから提供されていた (2010 年からは BioOne.2 に一本化し, J-STAGE からの提供は終了した). ただしそれぞれ全巻号が提供されているわけではなく, 提供範囲は J-STAGE では 15~23 巻 (1998-2006 年発行分), BioOne.2 では 14 巻以降 (1997 年以降発行分) である.

本研究ではこの『Zoological Science』掲載論文のうち, 北海道大学・京都大学に所属する著者の論文で, 著者の許諾が得られたものを, それぞれの機関リポジトリに登録した. 許諾は論文単位で得るのではなく, 著者単位で実験への協力を依頼し, 許諾が得られたその著者の論文をすべて登録している. 著者が登録論文を選択しないことから, 前述の自己選別効果を回避できると考えられる. また, 『Zoological Science』では論文発行後 1 年間のエンバーゴ (セルフアーカイブ猶予期間) が設定されている. 本研究でもこれを遵守する. 実験は 2008 年から開始したため, 対象文献は 2007 年以前に出版されたものとなる. 既に雑誌論文として発行され, 電子ジャーナルサイトでも公開して 1 年以上経過したものを機関リポジトリに登録することになり,

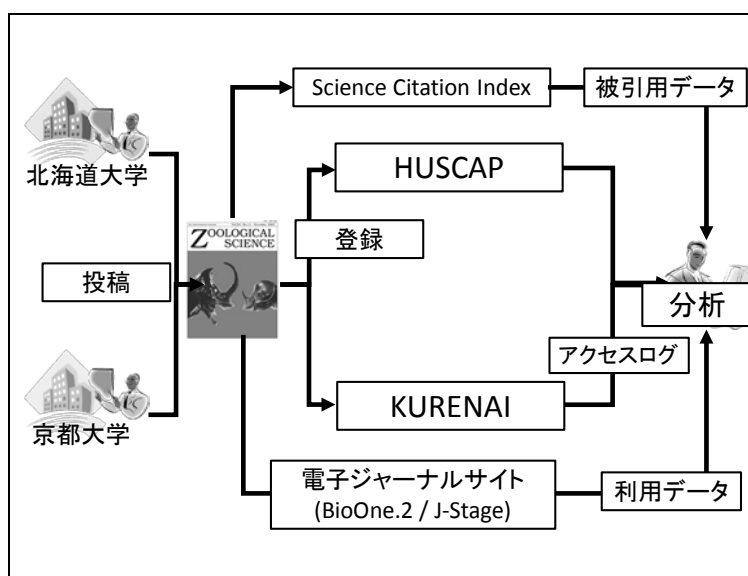


図 1 実験の概要

早期アクセス効果は発生しないことになる。

最終的に機関リポジトリで登録・公開した分析対象論文数は 171 件（うち 88 件が HUSCAP, 83 件が KURENAI での公開）であった。次節ではこれらの論文を用いた実験の概要について述べる。

3.2 実験概要

図 1 は本研究の実験概要を示したものである。実験ではまず、北海道大学・京都大学の研究者による『Zoological Science』掲載論文のうち、許諾が得られたものをそれぞれのリポジトリに登録する。なお、北海道大学の HUSCAP には実験開始以前から 17 件の論文が登録されており、これらも本研究では機関リポジトリ登録文献として扱う。それ以外の論文はすべて 2008 年中に登録作業を行った。登録実施時期は表 1 の通りである。登録後、一定期間ごとに各リポジトリのアクセスログの提供を受け、登録論文の利用状況の分析を行う。分析対象論文の登録を 2008 年中に行ったため、本稿では 2008-2009 年のアクセスログを取得・分析した。

表 1 分析対象論文の機関リポジトリ登録時期

登録実施時期	HUSCAP (北海道大学)	KURENAI (京都大学)	合計
2007 年以前	17	0	17
2008 年 5 月	70	0	70
2008 年 6 月	0	51	51
2008 年 8 月	0	32	32
2008 年 10 月	1	0	1
合計	88	83	171

『Zoological Science』掲載論文の被引用数については、創刊から 2010 年末までの全論文（この中には機関リポジトリ非登録論文も含む）の被引用数データをトムソン・ロイター社の『Science Citation Index (SCI)』から取得した。このデータに基づき、登録論文について登録前後の被引用数の変化を見るとともに、非登録論文との比較も行う。

電子ジャーナルアクセス数については J-STAGE, BioOne.2 それぞれサイト運営者から提供を受けた。J-STAGE については提供されていた全論文の 2006-2009 年分のアクセスログの提供を受けた。このうち機関リポジトリに登録したものについては登録前後の J-STAGE でのアクセス数の変化を見るとともに、非登録論文との比較も行った。

BioOne.2 についてはサイト運営者の規約のため、アクセスログそのものの提供は受けられず、2009 年分の各論文のアクセス回数のみ提供された。そのため機関リポジトリ登録前後の比較は行えず、登録論文と非登録論文の 2009 年中のアクセス数の比較のみ行った。

各比較を行う際には必要に応じ、著者の所属（北海道大学・京都大学所属者に限定）、出版年（登録・非登録で揃える）を限定した。

3.3 分析方法

3.2 の実験で取得したデータをもとに、以下の 4 種類の分析を行った。

3.3.1 機関リポジトリ登録論文の利用状況

機関リポジトリ登録論文について、アクセスログから登録後の機関リポジトリ上でのアクセス数、アクセス方法、アクセス元（日本からのアクセスか、海外からのアクセスか／利用者の所属機関ドメイン）を分析する。アクセスログとは web サーバの動作を記録したものであり、アクセス元の IP アドレス（機器を特定する識別番号）、アクセスのあった日時、アクセス先のファイル名、レファラ（そのページにアクセスする直前に閲覧していたページの URL）等が含まれる。

分析対象とするアクセスログは文献本文ファイルへのアクセスとし、メタデータのみ表示した場合等、文献本文を閲覧していないアクセスは本研究では文献の利用とは捉えず、分析から除外する。また、本文ファイルへのアクセスの中にはサーチエンジンのクローラや同一人物からの連続したアクセス等、ノイズとなるアクセスが含まれているため、これらを取り除くフィルタリングが必要である。機関リポジトリにおけるアクセスログのフィルタリングについては COUNTER

code of practice (2008)[30]に基づく手法を佐藤義則が提案しており[31]、本研究でもこの方法を採用しフィルタリングを行った後に分析を行う。

アクセス方法についてはレファラから特定する。アクセス元の地域は利用者の IP アドレスに基づき、フリーソフトウェアである GeoLite country[32]を用いて特定する。アクセス元の所属機関ドメインも同様に、IP アドレスに基づいて特定する。

3.3.2 機関リポジトリ利用者と電子ジャーナル利用者、引用論文著者の比較

機関リポジトリ登録論文について、機関リポジトリ、J-STAGE のアクセスログおよび SCI データに基づき利用者（SCI の場合は引用論文の著者）所属国別のアクセス数・被引用数を算出し、比較する。利用者所属国は J-STAGE ではアクセスログ中に記録されており、SCI データも同様である。機関リポジトリについては 3.3.1 で IP アドレスから特定したアクセス元地域データを利用する。

さらに機関リポジトリと J-STAGE については、IP アドレスに基づいて利用者の重複状況を比較する。

3.3.3 機関リポジトリ登録が被引用数に与える影響

機関リポジトリ登録論文、非登録論文の被引用状況について、実験開始前／後をそれぞれ比較する。結果から、機関リポジトリ登録により被引用数の傾向が変化したかを確認する。

3.3.4 機関リポジトリ登録が電子ジャーナルアクセス数に与える影響

BioOne.2 の 2009 年分の利用統計データか

ら、機関リポジトリ登録論文と非登録論文のアクセス数を比較する。

また、J-STAGE の 2006-2009 年のアクセスログデータに基づき、機関リポジトリ登録論文と非登録論文の 2006-2007 年のアクセス数と 2008-2009 年のアクセス数をそれぞれ比較するとともに、実験開始前/後のアクセス数の推移を分析する。結果から、機関リポジトリ登録によってアクセス数の傾向に変化があったかを確認する。

なお、BioOne.2, J-STAGE とともに機関リポジトリのアクセスログ分析と同様に、文献本文へのアクセスのみ分析対象とする。

機関リポジトリ登録が被引用数あるいは電子ジャーナルアクセス数に与える影響の分析については、機関リポジトリ登録後だけではなく、登録以前 (OA 化する前) からの傾向を継続して確認する。これにより、機関リポジトリ登録論文の被引用数や電子ジャーナルアクセス数にもともと特徴がある場合 (機関リポジトリ登録以前から非登録論文とは異なる傾向を持つ場合) と、機関リポジトリへの登録によって生まれた影響を区別できる。そのため、OA 以外に被引用増の要因がある場合が排除でき、3.1 節で触れた通り実験デザイン上早期アクセス効果と自己選別効果の影響も排除されているため、実験・分析全体を通じ機関リポジトリ登録による OA そのものの影響を検証できると言える。

4 分析結果

本章では分析結果について、3.3 節で示した分析の枠組みに沿って説明する。まず 4.1 節で機関リポジトリ登録論文の利用状況の概要をアクセスログ分析結果から確認する。

4.2 節では機関リポジトリと電子ジャーナル利用者、『Zoological Science』掲載論文を引用した著者の重複状況について、その所属国から分析するとともに、機関リポジトリと J-STAGE 利用者については IP アドレスを直接比較し重複の度合いを明らかにする。4.3 節、4.4 節では実験開始前/後の比較から、機関リポジトリ登録が論文の被引用数、電子ジャーナルアクセス数に与える影響をそれぞれ明らかにする。

4.1 機関リポジトリ登録論文の利用状況の概要

表 2 機関リポジトリ登録論文のアクセス概況 (N=171)

	2008 年	2009 年	合計
平均値	29.0	29.5	58.6
中央値	21.0	22.0	44.0
標準偏差	31.3	31.7	56.4

*値は小数点以下第 2 位で四捨五入。

表 2 は機関リポジトリに登録した 171 件の論文について、2008-2009 年の機関リポジトリ上でのアクセス状況を示したものである。2008-2009 年の 2 年間で、機関リポジトリに登録した『Zoological Science』掲載論文は平均して 58.6 回、中央値でも 44.0 回、機関リポジトリ上でアクセスされている。後述するが、同一期間中のこれらの論文の J-STAGE でのアクセス回数は平均 50.1 回、中央値で 45.0 回であり、機関リポジトリでのアクセス数は電子ジャーナルサイトでのアクセス数に匹敵する値となっている。

表 3 はこれらの機関リポジトリにアクセスした利用者が、どのような手段で機関リポジトリ掲載論文にアクセスしたかを示したものである。「直接アクセス」とは URL を直接打ち込んだり、web ページ以外のファイル

表 3 機関リポジトリ登録論文へのアクセス方法 (N=171)

	2008年		2009年		合計	
	アクセス数	%	アクセス数	%	アクセス数	%
直接アクセス	1,129	22.7	718	14.2	1,847	18.4
リポジトリ内から	447	9.0	565	11.2	1,012	10.1
サーチエンジン	3,259	65.7	3,324	65.8	6,583	65.7
他のページから	128	2.6	446	8.8	574	5.7
合計	4,963	-	5,053	-	10,016	-

*アクセス方法がアクセスログから特定できなかった場合については合計値から除去している。

表 4 機関リポジトリ登録論文への国内/海外別アクセス数 (N=171)

	2008年		2009年		合計	
	アクセス数	%	アクセス数	%	アクセス数	%
国内から	665	13.5	747	14.9	1,412	14.2
海外から	4,270	86.5	4,254	85.1	8,524	85.8
合計	4,935	-	5,001	-	9,936	-

*アクセス元地域がアクセスログから特定できなかった場合については合計値から除去している。

表 5 機関リポジトリ登録論文への所属機関別アクセス数 (N=171)

	2008年		2009年		合計	
	アクセス数	%	アクセス数	%	アクセス数	%
大学・研究機関等(edu, acドメイン)	524	24.6	499	23.9	1,023	24.2
企業等(com, coドメイン)	512	24.0	404	19.3	916	21.7
民間プロバイダ(net, neドメイン)	1,095	51.4	1,185	56.8	2,280	54.0
合計	2,131	-	2,088	-	4,219	-

*所属機関がアクセスログから特定できなかった場合については合計値から除去している。

からのリンクをたどって機関リポジトリ登録論文の本文にアクセスした場合である。「リポジトリ内から」とは機関リポジトリソフトの検索機能を用いたり、ブラウジングによって登録論文の本文を発見した場合であり、「サーチエンジン」とはサーチエンジンの検索結果から登録論文本文へのリンクをクリックした場合、「他のページから」とはこれら以外の web ページからのリンクをクリックした場合である。表から、2008-2009年を通じて機関リポジトリに登録した『Zoological Science』掲載論文へのアクセスの約 66%はサーチエンジンの検索結果画面からリンクをクリックしたものである。2.3節で触れたとおり、機関リポジトリへのアクセスの大部分はサーチエンジンによって論

文を発見した場合であることが知られているが、本研究の分析対象論文においてもこの傾向は共通であったと言える。

また、表 4 は機関リポジトリ登録論文の国内/海外別のアクセス概況を示したものである。2008-2009年を通じ、アクセスの約 86%は海外の利用者によるものである。『Zoological Science』は英文雑誌であり、掲載論文はすべて英語で書かれている。佐藤らの先行研究によれば日本の機関リポジトリに登録された論文であっても、英語で書かれたものの利用者は主に海外からアクセスしている[24][33]。本研究の分析対象論文においてもこの傾向は共通であったと言える。

さらに表 5 は利用者の所属機関の傾向について、アクセス元のドメインから示した

表 6 2008-2009 年の機関リポジトリ登録論文の機関リポジトリでの利用者, J-STAGE での利用者, 引用論文著者の所属する国・地域

機関リポジトリ (N=171)		J-STAGE (N=126)		引用論文著者 (N=171)	
国・地域	アクセス数	国・地域	アクセス数	国・地域	引用著者数
EU	1,611	日本	2,052	日本	393
アメリカ	1,521	EU	1,315	EU	206
日本	1,261	中国	998	アメリカ	182
インド	543	アメリカ	851	カナダ	58
中国	419	インドネシア	386	中国	53
タイ	222	インド	287	台湾	29
マレーシア	220	タイ	190	韓国	25
イラン	215	韓国	184	アルゼンチン	23
インドネシア	200	台湾	182	オーストラリア	21
台湾	197	ロシア	149	マレーシア	17
カナダ	185	カナダ	96	ロシア	15
ロシア	173	ブラジル	87	スイス	11
オーストラリア	160	イラン	73	インド	10
韓国	154	オーストラリア	56	イスラエル	8
トルコ	130	メキシコ	46	タイ	8
ブラジル	119	マレーシア	41	ノルウェー	7
ベトナム	114	チリ	36	ベトナム	7
フィリピン	113	南アフリカ	32	ブラジル	6
メキシコ	100	アルゼンチン	30	ハンガリー	6
エジプト	87	トルコ	30	メキシコ	5
その他	734	その他	180	その他	27
合計	8,478	合計	7,301	合計	1,117

*機関リポジトリ, J-STAGE についてはアクセス元地域がアクセスログから特定できなかった場合については合計値から除去している。また, J-STAGE のアクセスログ中で EU 圏がまとめて記録されていたため, 比較のため他についても EU 圏をまとめて計算している。

*引用論文著者数はのべ人数である (1 論文に複数人の著者がいる場合, それぞれの所属を 1 件として計算している)。

ものである。アクセスログから所属機関が特定できたアクセスのうち, 大学または研究機関ドメインからのものは 25%未満にとどまっている。多くのアクセスは個人宅等, 民間プロバイダからのアクセスであり, 半数を越えている。機関リポジトリにおいては民間プロバイダドメインからのアクセスが多いことも 2.3 節で示した通り先行研究でしばしば指摘されており, 本研究の分析対象論文においても同様であったと言える。

4.2 機関リポジトリ利用者と電子ジャーナル利用者, 引用論文著者の比較

表 6 は機関リポジトリ登録論文について, J-STAGE での利用者, 引用論文の著者 (その論文を引用した論文の著者) が所属する国・

地域上位 20 位をそれぞれ示したものである。機関リポジトリに登録されている論文に限定した場合を見たものであり, J-STAGE 利用者, 引用論文著者については『Zoological Science』掲載論文のうち機関リポジトリに登録されていない論文の利用者・引用論文著者は分析から除外している。

表から, J-STAGE 利用者, 引用論文著者の中で最も多いのは日本人あるいは日本在住者であり, 次いで EU からのアクセスまたは引用が多い。第 3 位以降は J-STAGE 利用者と引用論文著者で異なる傾向を示している。

これに対し, 機関リポジトリでの利用者で最も多いのは EU からのアクセスである。次いでアメリカからのアクセスが多い。日本からのアクセスは第 3 位にとどまっており,

J-STAGE での利用者や当該論文を引用した著者とは大きく異なる傾向を示している。

『Zoological Science』は日本の学会が発行する雑誌であり、学会員、掲載論文著者ともに日本人が多い。その日常的な読者も日本人が多いと考えられ、J-STAGE 利用者や引用論文著の中に日本人・日本在住者が多いのはこれを反映していると考えられる。一方、同じ論文の機関リポジトリ利用者に海外在住者が多いことは、機関リポジトリ利用者が既存の、『Zoological Science』を電子ジャーナルサイトで論文を読んだり、読んだ論文を引用して新たな論文を執筆したりするような読者層とは異なることを示唆している。

機関リポジトリと J-STAGE についてはともにアクセスログ中に利用者の IP アドレスが記録されており、その重複の程度を見ることで利用者層の重なりをより明確に知ることができる。表 7 は機関リポジトリ登録論文について、IP アドレスに基づき機関リポジトリと J-STAGE の利用者の重複状況を示したものである。4.1 節で触れたとおり分析対象論文の機関リポジトリでのアクセス数と J-STAGE でのアクセス数の平均値は大きく変わらないが、ユニーク利用者数は機関リポジトリの方が J-STAGE の 3 倍近くになっている。電子ジャーナルサイトである J-STAGE には固定した利用者層がいるのに対し、機関リポジトリでは少ない回数しかアクセスしない多くの利用者が存在することが伺える。

これらユニーク利用者のうち、機関リポジトリ、J-STAGE の双方にアクセスしている者は機関リポジトリ利用者の 5.4% (C/A)、J-STAGE 利用者の 14.8% (C/B) にとどまる。多くの利用者は機関リポジトリか J-STAGE の一方しかアクセスしておらず、利用者の重複は少ないと言える。

表 7 機関リポジトリ登録論文の機関リポジトリと J-STAGE の利用者重複状況

利用者種別	利用者数
機関リポジトリのユニーク利用者(A)	7,655
J-STAGE のユニーク利用者(B)	2,797
A・B に重複して出現するユーザ(C)	414

表 8 機関リポジトリと J-STAGE 収録 ZS 論文全体の利用者重複状況

利用者種別	利用者数
機関リポジトリのユニーク利用者(A)	7,655
J-STAGE のユニーク利用者(D)	23,708
A・D に重複して出現する利用者(E)	1,092

ただし表 7 は機関リポジトリ登録論文に限定して見た場合である。J-STAGE には機関リポジトリに登録されていない『Zoological Science』掲載論文も多く収録されている。表 8 はこれら機関リポジトリ非登録論文も含む、J-STAGE でのユニーク利用者全体と機関リポジトリユニーク利用者の重複状況を見たものである。表 7 および表 8 より、機関リポジトリに登録されていない論文については J-STAGE 収録論文を用いつつ、機関リポジトリ登録されているものについては J-STAGE 収録論文を利用しない者は 678 名 (E-C) で、利用者全体 (7,655 名) からすれば 10% 未満 (8.9%) にとどまる。分析範囲を J-STAGE 全体に広げた場合でも機関リポジトリと J-STAGE の利用者層は 4.6% (E/D) あるいは 14.3% (E/A) しか重複していない。機関リポジトリでの利用者は、既存の電子ジャーナルサイト等の利用者層とは異なることがより明確に示された。

4.3 機関リポジトリ登録が被引用数に与える影響

表 9 は機関リポジトリ登録／非登録論文の、実験開始前 (2007 年以前) と実験開始後 (2008-2010 年) の被引用数の状況を示し

たものである。3.1 節で触れたとおり『Zoological Science』には1年間のエンバーゴが設定されているため、本研究の実験で登録した論文は全て2007年以前に出版されており、うちほとんどは2006年以前に出版されたものである。また、機関リポジトリ登録論文は全て北海道大学または京都大学（あるいは両方）の著者が執筆したものである。出版年や著者の所属は被引用数に影響を与える要因であり、非登録論文についても登録論文に揃える必要があると考え、2006年以前に出版された、北海道大学または京都大学に属する著者が書いた論文に限定して分析している。また、実験開始以前からHUSCAPに登録されていた一部の論文については、分析期間を揃えるため分析から除いた。

表9から、実験開始前/後ともに登録論文群の方が被引用数の平均値・中央値ともに高い。Mann-WhitneyのU検定を行った結果、両者の差は有意水準5%で有意であった。機関リポジトリ登録論文は非登録論文よりも有意に被引用数が多いと言えるが、これは実験開始前からの傾向である。機関リポジトリ

登録によって被引用数が顕著に増加する等の傾向はなく、この結果を見る限り機関リポジトリへの登録に被引用増効果があるとは言えない。

4.4 機関リポジトリ登録が電子ジャーナルアクセス数に与える影響

表10は機関リポジトリ登録/非登録論文の、2009年のBioOne.2でのアクセス状況を示したものである。また、表11は同じく機関リポジトリ登録論文/非登録論文の、実験開始前/後2年ずつのJ-STAGEでのアクセス状況を示したものである。なお、被引用数の分析同様、分析対象は2006年以前に出版された、著者の中に北海道大学・京都大学所属者が含まれる論文に限定している。また、分析期間を揃えるため、2007年以前に機関リポジトリに登録されていた論文については分析から除外している。表9までと表10、表11で分析の母数が異なるのは、J-STAGEとBioOne.2は『Zoological Science』掲載論文の一部しか収録しておらず、さらに収録論文の範囲がそれぞれ異なるためである。

表9 実験開始前/後の被引用数の状況(開始前は出版から実験開始までの全期間, 開始後は2008-2010年の3年間合計の論文ごとの被引用数の平均値, 中央値, 標準偏差)

	2007年以前(実験開始前)		2008-2010年(実験開始後)	
	登録(N=143)	非登録(N=256)	登録(N=143)	非登録(N=256)
平均値	8.5	8.3	2.9	2.3
中央値	6.0	4.0	2.0	1.0
標準偏差	8.2	12.0	3.4	3.4

* 値は小数点以下第2位で四捨五入。

表10 2009年のBioOne.2でのアクセス状況(論文ごとの1年間合計アクセス数の平均値, 中央値, 標準偏差)

	登録(N=107)	非登録(N=156)
平均値	45.7	47.9
中央値	32.0	34.0
標準偏差	43.9	45.6

* 値は小数点以下第2位で四捨五入。

表 11 実感開始前後 2 年の J-STAGE でのアクセス状況 (論文ごとの 2 年間合計アクセス数の平均値, 中央値, 標準偏差. 2006 年以前出版 / 北海道大学・京都大学の著者による論文に限定)

	2006-2007 年 (実験開始前)		2008-2009 年 (実験開始後)	
	登録 (N=99)	非登録 (N=140)	登録 (N=99)	非登録 (N=140)
平均値	70.9	61.4	50.1	55.9
中央値	49.0	39.0	45.0	40.5
標準偏差	82.5	81.1	32.5	83.9

* 値は小数点以下第 2 位で四捨五入.

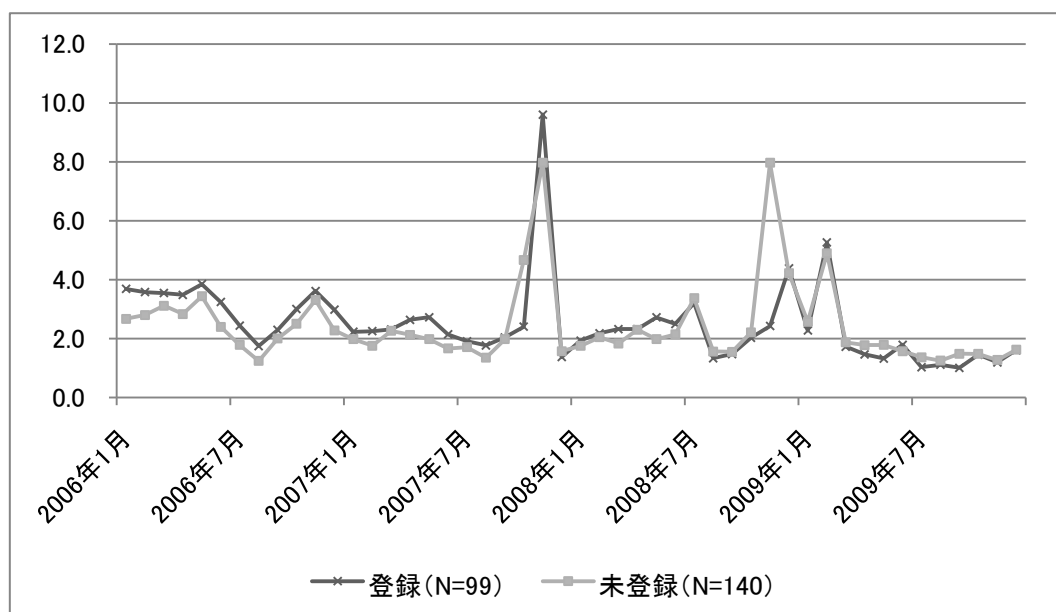


図 2 機関リポジトリ登録・非登録論文の J-STAGE での月別平均アクセス数の推移

表 10 から, BioOne.2 でのアクセス状況については, アクセス数の平均値, 中央値とも機関リポジトリ登録 / 非登録論文の間で大きな差はない. やや非登録論文の方が平均値, 中央値とも高いものの, Mann-Whitney の U 検定を行った結果, 両者の差は有意水準 5% で非有意であった. ただし前述のとおり, BioOne.2 については 2009 年分のアクセス数データしか入手できず, 機関リポジトリ登録前後のアクセス状況の変化は確認できない.

一方, J-STAGE については実験開始前 / 後のアクセスログデータが得られており, 機関リポジトリ登録によるアクセス状況の変化を見ることができる. 表 11 から, 実験開始前 (2006-2007 年) は登録論文の方が非登録

論文に比べアクセス数の平均値が高かったのに対し, 開始後 (2008-2009 年) は登録論文の方が非登録論文よりも平均値が低くなっている. ただし中央値はいずれも機関リポジトリ登録論文の方が高い. さらに Mann-Whitney の U 検定を行った結果, 機関リポジトリ登録論文 / 非登録論文間の J-STAGE でのアクセス数は実験開始前 / 後ともに有意水準 5% で非有意であった.

実験開始前 / 後の J-STAGE アクセス数の変化をより詳細に確認するために, 表 11 に示した論文群の 2006-2009 年の月別平均アクセス数の推移を図 2 に示す. 図 2 より, 機関リポジトリ登録論文 / 非登録論文の J-STAGE での月別平均アクセス数の推移は

実験開始前（2007 年以前）と開始後（2008 年以降）でほとんど変わらない（表 1 に示したとおり登録実施時期は 2008 年 5-10 月であるが、それ以後とそれ以前でも大きな傾向の変化はない）。ただし、2007 年（実験開始前・2008 年（開始後）ともに 11 月に平均アクセス数が急増しており、その際 2007 年には登録論文の方がアクセス数が多かったのに対し、2008 年は非登録論文のみアクセス数が急増している。このアクセス数急増の詳細は不明であるが、中央値で見ると大きな変化はなく、一部の論文のみ頻繁にアクセスされた影響と考えられる。いわば例外的なアクセス増と言えるものであり、これが表 11 に示した実験開始前／後での登録論文・非登録論文の平均アクセス数の逆転につながっている。そのため、2 年間の平均アクセス数をまとめてみると機関リポジトリ登録によって J-STAGE でのアクセス数が減ったようにも見えるが、実際には図 2 のとおり実験開始前／後で J-STAGE アクセス数の推移の傾向に大きな変化はない。

以上の BioOne, J-STAGE でのアクセス数の分析から、ともに機関リポジトリ登録はアクセス数に影響を及ぼさなかったと言える。

5 考察

本研究では機関リポジトリによる OA が論文の被引用数・電子ジャーナルアクセス数に与える影響を、機関リポジトリ登録論文の利用者層の問題と捉え、『Zoological Science』掲載論文の機関リポジトリ登録実験を通じ明らかにすることを試みた。実験と得られたデータの分析の結果、機関リポジトリ登録論文はサーチエンジンを通じ、電子ジャーナルサイトでのアクセス数に匹敵するだけの新た

なアクセスを獲得していた。しかし被引用数は登録しなかった場合と比べ増加しておらず、電子ジャーナルサイトでのアクセス数も非登録論文に比べ大きく変化していなかった。

1.4 節で述べたように、機関リポジトリ登録によって被引用数が増えるか／電子ジャーナルアクセス数が減るか、という問題の中心は、「機関リポジトリに論文を登録することで、従来とは異なる新たな読者を獲得できるか、従来の雑誌サイトから機関リポジトリに読者が移るだけか」という点にある。4.2 節で見たように、機関リポジトリ利用者と電子ジャーナル利用者、引用論文著者の比較の結果、機関リポジトリを通じ論文にアクセスする利用者は従来の電子ジャーナルサイト利用者とは異なる層であり、既存の読者が移動したわけではなかった。電子ジャーナルサイトの利用者は機関リポジトリで論文が公開されたあとでも電子ジャーナルサイトを利用しており、そのため電子ジャーナルアクセス数は変化しなかったと言える。機関リポジトリへの登録によって、「従来とは異なる新たな読者」を獲得できたのである。

電子ジャーナルサイト利用者が機関リポジトリに移行しなかった理由としては、研究者の論文の発見方法の特徴が挙げられる。学術図書館研究委員会（SCREAL）が 2007 年に国公立大学等の研究者を対象に行った電子ジャーナル利用に関する調査によれば、回答者が最近読んだ論文の発見手段として最も多いのは「索引／抄録データベースの検索」（27.5%）、次いで「機関購読の電子版雑誌」（23.5%）であり、サーチエンジンによる発見は 6.5%と少なかった。さらに生物学分野に限定した場合は「索引／抄録データベースの検索」が 45.7%、「機関購読の電子版雑誌

誌」が 25.4%に増加し、サーチエンジンは 5.4%に減少する[34]. 機関リポジトリの利用方法で最も多いのはサーチエンジンによる発見であるが、研究者は専ら電子ジャーナルのブラウジングと専門のデータベースを使って日常の論文探索を行っており、サーチエンジンはあまり用いていないと言える. さらに同調査によれば、生物学分野の研究者が最も用いるデータベースは PubMed (回答者の 79.8%が「よく使う」サービスとして選択), 次いで Web of Science (40.4%), Medline (28.9%) と続くが、これらはいずれも分析対象機関リポジトリとの連携機能はない. 機関リポジトリ登録論文を発見できる Google Scholar や CiNii を「よく使う」とした研究者はそれぞれ 19.9%, 8.3%であった. このように、現時点で研究者の日常的な論文探索の中ではまず電子ジャーナルサイト上の論文が発見・利用されており、その中で利用できる限りにおいては機関リポジトリ登録論文が用いられることはない. そのため、機関リポジトリに論文を登録しても既存の読者は電子ジャーナルサイトから離れなかったのだと考えられる. 逆に読者が専らサーチエンジンを使うような分野であれば異なる結果となった可能性もある.

しかしこのように電子ジャーナル利用者を減らすことなく、新たな利用者を獲得したにも関わらず、被引用数が増えることはなかった. これは「OA によって現在、購読版の雑誌を利用できていないような読者を新たに獲得することができる」ことが被引用数の増加に結びつく、という OA の被引用増効果の前提に問題があったためと考えられる. もちろん研究者に限らず誰でも論文を引用し新たな文章を執筆することは(少なくとも理論上は)できるが、本研究で用いた Science

Citation Index において被引用数として計測されるような、専門的な学術雑誌に論文を投稿・掲載できるのは専門領域の研究者に限られる. その雑誌が属する領域内の研究者に、既に十分に論文が行き渡っているとするならば、新たに獲得される読者とは専門領域外の、被引用数増加につながるような論文を執筆しない読者である. 実際、本研究においても機関リポジトリ利用者のほとんどはサーチエンジンを通じ、1 度だけ論文にアクセスする者であり、所属機関の分析からも民間プロバイダドメインからのアクセスが多く、当該分野を専門に扱う研究者が主であるとは考えにくい. 領域外の研究者か、それ以上に研究者以外の市民が多いと考えられる.

『Zoological Science』が扱う動物学は新種記載等、専門領域の研究者以外にも比較的馴染みやすいと考えられる分野であり、それがインターネット上で誰でもアクセスできるようになったことで、従来にはない多くの利用を得ることにつながったと言える. 彼らは自ら Science Citation Index に収録されるジャーナルに論文を執筆し『Zoological Science』収録論文を引用することもなければ、自身が同誌に投稿することもない.

短期的に見れば、このような読者の確保は研究者にとっても出版者にとっても利益がないようにも思われる. しかし学会出版における重要な役割の一つはその学会による研究成果を社会に還元することであり、研究者以外の読者にまで成果を伝える機会は本来、得難いものである. 研究者までもが OA 版に移り電子ジャーナル利用が減る、といった悪影響がないのであれば、積極的に推進しても損はないだろう. それによって市民の間で動物学への興味が広がり、研究の裾野が広がれば、将来的には研究領域人口の拡大にもつな

がりうると考えられる。

6 結論と今後の課題

本研究の結果、機関リポジトリ登録論文はサーチエンジンを介し、電子ジャーナルに匹敵するだけの利用を得ていること、機関リポジトリへの登録は被引用数増加にはつながらないが、電子ジャーナルアクセス数を減らすこともないことが示された。これは機関リポジトリ登録が従来にはない、新規の利用者を獲得する一方で、その多くが専門領域の研究者以外の人々であったためである。

今後の課題として、本研究は『Zoological Science』に限定した実験に基づくものであり、結果がどこまで一般化できるか検討する必要がある。『Zoological Science』は1年間のエンバーゴ付きの雑誌であり、かつ本研究の実験は掲載論文の一部のみを機関リポジトリに登録して行った。発行直後から、全ての論文を機関リポジトリに登録した場合には電子ジャーナルアクセス数により顕著な影響が出ることも考えられるし、そのような場合にはアクセス数と関係なく購読が打ち切られる可能性もある。一方、被引用数への影響についても、比較的安価な学会誌であり主だった読者には行き渡っていると考えられる『Zoological Science』と、より高価な商業誌や、創刊から年月が浅く読者の開拓が必要であるような雑誌の場合では異なる結果が得られる可能性がある。さらに言えば『Zoological Science』での結果はあくまで動物学分野のものであり、他領域については別に検討を要する。今後は他に協力誌を募る等して、これらの一般化可能性についても検討していきたいと考えている。

謝辞

本研究は「科学研究費補助金(基盤研究(C)) 機関リポジトリへの登録が学術文献流通に及ぼす効果についての定量的分析」,「科学研究費補助金(基盤研究(A)) デジタルアーカイブを核とするコンテンツ情報基盤構築のための総合的研究」および国立情報学研究所次世代学術コンテンツ基盤共同構築事業委託事業(領域2)「機関リポジトリへの登録が学術文献流通に対して及ぼす効果についての定量的解析のための文献蓄積及びデータ整理」による支援により行われたものです。J-STAGEのアクセスログデータをご提供いただいた科学技術振興機構の皆様, 機関リポジトリの排除ロボットリストをご提供いただいた東北学院大学の佐藤義則教授に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] “Budapest Open Access Initiative”.
<http://www.soros.org/openaccess/read.shtml>
(2011年5月23日参照)
- [2] 時実象一:「オープンアクセスの動向」, 情報管理, Vol.47, No.9, pp.616-624, 2004.
- [3] 岡部晋典; 佐藤翔; 逸村裕:「Budapest Open Access Initiativeの思想的背景とその需要」, 情報知識学会誌, 早期公開, 2011,
http://www.jstage.jst.go.jp/article/jsik/advpub/0/advpub_1105120030/_article/-char/ja/ (2011年5月23日参照)
- [4] 倉田敬子:「オープンアクセスとは何か」, 情報の科学と技術, Vol.60, No.4, pp.132-137, 2010.
- [5] Lynch, Clifford A: “Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship

- in the Digital Age”, ARL Bimonthly Report, No.226, 2003, <http://www.arl.org/resources/pubs/br/br226/br226ir.shtml> (2011年5月23日参照)
- [6] “Directory of Open Access Repositories”. <http://www.opendoar.org/> (2011年5月23日参照)
- [7] “IRDBコンテンツ分析システム”. <http://irdb.nii.ac.jp/> (2011年5月23日参照)
- [8] Harnad, Stevan: “Overture: The Subversive Proposal”. *Scholarly Journals at the Crossroads: A Subversive Proposal for Electronic Publishing*, <http://www.arl.org/sc/subversive/i-overture-the-subversive-proposal.shtml> (2011年5月23日参照)
- [9] Lawrence, Steve: “Free online availability substantially increases a paper's impact”, *Nature*, Vol.411, No.6837, pp.521, 2001.
- [10] Morris, Sally: “Will the parasite kill the host? Are institutional repositories a fact of life - and does it matter?”, *Serials*, Vol.20, No.3, pp.172-179, 2007.
- [11] 日詰梨絵；逸村裕：「CiNii収録率から見たわが国の学術情報電子化の現状：人文学4領域を対象に」，*中部図書館情報学会誌*, Vol.50, pp.19-36, 2010.
- [12] Davis, Philip M.; Fromerth, Michael J.: “Does the arXiv lead to higher citations and reduced publisher downloads for mathematics articles?”, *Scientometrics*, Vol.71, No.2, pp.203-215, 2007.
- [13] Swan, Alma: “The Open Access citation advantage: Studies and results to date”, *Technical Report*, School of Electronics & Computer Science, University of Southampton, 2010, <http://eprints.ecs.soton.ac.uk/18516/> (2011年5月23日参照)
- [14] Wagner, A. Ben: “Open access citation advantage: An annotated bibliography”, *Issues in Science and Technology Librarianship*, No.60, 2010, <http://www.istl.org/10-winter/article2.html> (2011年5月23日参照)
- [15] Kurtz, Michael J.; Eichhorn, Guenther; Accomazzi, Alberto; Grant, Carolyn; Demleitner, Markus; Henneken, Edwin; Murray, Stephn S.: “The effect of use and access on citations”, *Information Processing & Management*, Vol.41, No.6, pp.1395-1402, 2005.
- [16] 三根慎二：「オープンアクセスは被引用数を増加させるのか？」，*カレントアウェアネス*, Vol.301, pp.7-10, 2009.
- [17] Davis, Philip M.; Lewenstein, Bruce V.; Simon, Daniel H.; Booth, James G.; Connolly, Mathew J. L.: “Open access publishing, article downloads, and citations: randomised controlled trial”, *BMJ*, Vol.337, a568, 2008, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.a568> (2011年5月23日参照)
- [18] Davis, Philip M.: “Does Open Access Lead to Increased Readership and Citations?: A Randomized Controlled Trial of Articles Published in APS Journals”, *The Physiologist*, Vol.53, No.6, pp.197-201, 2010.
- [19] Davis, Philip M.: “Open access, readership, citations: a randomized controlled trial of scientific journal publishing”, *The FASEB Journal*, Advance Publication, 2011, <http://www.fasebj.org/content/early/2011/03/29/fj.11-183988> (2011年5月23日参照)
- [20] Gargouri, Yassine; Hajjem, Chawiki; Lariviere, Vincent; Gingras, Yves; Carr, Les; Brody, Tim; Harnad, Stevan: “Self-selected or mandated, open access increases citation impact for higher quality research”, *PLoS ONE*,

- Vol.5, No.10, e13636, 2010, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0013636> (2011年5月23日参照)
- [21] David, Nicholas; Huntington, Paul; Jamali, Hamid R.: “The impact of open access publishing (and other access initiatives) on use and users of digital scholarly journals”, *Learned Publishing*, Vol.20, No.1, pp.11-15, 2007.
- [22] Gentil-Becot, Anne; Mele, Salvatore; Brooks, Travis C.: “Citing and reading behaviours in high-energy physics”, *Scientometrics*, Vol.84, No.2, pp.345-355, 2010.
- [23] 佐藤義則:「機関リポジトリのアウトプット分析」, 平成19年度CSI委託事業報告交流会(コンテンツ系)予稿集, 東京, 2008-6-12/13, 国立情報学研究所, pp.15-22, 2008.
- [24] 佐藤翔; 逸村裕:「機関リポジトリ収録コンテンツにおける利用数とアクセス元, アクセス方法, コンテンツ属性の関係」, 三田図書館・情報学会研究大会発表論文集, 東京, 2009-09-26, 三田図書館・情報学会, pp.9-12, 2009.
- [25] Organ, Michael: “Download statistics: What do they tell us?”, *D-Lib Magazine*, Vol. 12, No.11, 2006, <http://www.dlib.org/dlib/november06/organ/11organ.html> (2011年5月23日参照)
- [26] 紙谷五月; 野中裕司; 杉田茂樹:「機関リポジトリへのアクセス経路」, *情報の科学と技術*, Vol.58, No.12, pp.610-614, 2008.
- [27] Ikeda, Daisuke; Inoue, Sozo: “Access flows to a repository from other services”, 4th International Conference on Open Repositories, Atlanta, U.S, 2009-05, Georgia Institute of Technology, 2009, <http://hdl.handle.net/1853/28422> (2011年5月23日参照)
- [28] Robinson, Michael: “Promoting the visibility of educational research through an institutional repository”, *Serials Review*, Vol.35, No.3, pp.133-137, 2009.
- [29] 佐藤翔; 逸村裕:「CiNii-機関リポジトリ連携の有効性の検証」, 第58回日本図書館情報学会研究大会発表要綱, 札幌, 2010-10-09/10, 日本図書館情報学会, pp.133-136, 2010.
- [30] Counting Online Usage of Networked Electronic Resources: “The COUNTER Code of Practice. Journals and Databases. Release 3”, 2008, <http://www.projectcounter.org/r3/Release3D9.pdf> (2011年5月23日参照)
- [31] 佐藤義則:「機関リポジトリの利用統計のゆくえ」, *カレントアウェアネス*, Vol.296, pp.12-16, 2008.
- [32] “GeoLite Country: Open Source IP Address to Country Database”.
http://www.maxmind.com/app/geoip_country (2011年5月23日参照)
- [33] Sato, Sho; Yoshida, Mitsuo: “Usage log analysis of articles in six Japanese institutional repositories: Which region do users access articles from?”, The 2010 CiSAP colloquium on Digital Library Research, Taipei, Taiwan, 2010-11-15, National Taiwan University, 2010, <http://hdl.handle.net/2241/106843> (2011年5月23日参照)
- [34] 学術図書館研究委員会:「学術情報の取得動向と電子ジャーナルの利用度に関する調査(電子ジャーナル等の利用動向調査2007)」, 62p, 2009, http://www.screal.org/apache2-default/Publications/SCREAL_REPORT_jpn8.pdf (2011年5月23日参照)

(2011年6月24日受付)
(2011年9月7日採択)