

Unpaywall を利用した日本における オープンアクセス状況の調査

The State of Open Access in Japan: An Analysis Using Unpaywall

西岡 千文*¹ and 佐藤 翔²

¹ 京都大学附属図書館
〒 606-8501 京都市左京区吉田本町
E-mail: nishioka.chifumi.2c@kyoto-u.ac.jp

² 同志社大学免許資格課程センター
〒 302-8580 京都府京都市上京区新町通今出川上ル 同志社大学溪水館 315
E-mail: min2fly@slis.doshisha.ac.jp
* 連絡先著者 Corresponding Author

概要. 本稿は Unpaywall を利用して日本と世界のオープンアクセス (OA) 状況を調査した。日本の調査では Unpaywall と Scopus に収録されている日本の著者による雑誌論文約 200 万件, 世界の調査では Unpaywall に収録されている雑誌論文約 8,000 万件を対象とした。結果, 日本と世界の OA の割合はそれぞれ 41.83%, 29.88% であることがわかった。日本の割合の高さの要因は, 過去に出版された論文の多くがブロンズであることである。近年の傾向としてゴールドの割合の上昇が観察された。機関リポジトリで公開されている論文の割合は 2000 年から 2010 年にかけて増加しているものの, 2010 年以降は横ばいで約 5% である。機関リポジトリのみで OA である論文の割合は約 1.5% である。グリーン OA を効率よく推進するためにも, 各機関がそれぞれの OA の状況を継続的に把握できるような仕組みが必要である。

Abstract. This article investigates the state of Open Access (OA) in Japan and the world using a dataset provided by Unpaywall. The analysis covers two million articles for Japan and 80 million articles for the world. We find that percentages of OA articles in Japan and the world are 41.83% and 29.88%, respectively. A reason for the high percentage of Japan is that many articles published a long time ago are bronze. As a trend in recent

years, the analysis reveals the percentage of gold has been increased. Regarding the contribution of institutional repositories (IRs) to OA, we observe the percentage of articles available in IRs has been increased from 2000 to 2010. However, the percentage has been flat at 5% since 2010. The percentage of articles that are OA only in IRs is 1.5%. To promote green OA efficiently, it is required to enable each institution to grasp its state of OA by e.g., developing a system that continuously provides the state of OA for each institution.

キーワード. オープンアクセス, 学術情報流通, オープンアクセスリポジトリ, 機関リポジトリ, 学術雑誌
Keywords. open access, scholarly communication, open access repository, institutional repository, academic journal

1 はじめに

1990 年代以降, 学術雑誌価格高騰への対応, 研究成果の迅速かつ自由な共有の実現といった様々な動機から, オープンアクセス (Open Access, OA) を推進する取り組みがなされてきた [1]. 2001 年に開催された Budapest Open Access Initiative (BOAI) は, 異なる動機をもつ複数の活動がまとまる契機となっ

た。BOAIではOAの定義もされており、それによるとOAとは査読付きの学術雑誌論文等について、「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、技術的な障壁なく論文を利用できるようにすること」である[1]。一般的にOAという「無料で論文にアクセスできること」と認識されやすいが、BOAIでは無料でアクセスのみならず、幅広い再利用を目指した「法の障壁」と技術標準等の「技術の障壁」もクリアすることを指している[2, 1]。BOAIではOAを実現する手法として、セルフ・アーカイビングとOAジャーナルを挙げている[2]。前者のセルフ・アーカイビングは、著者がOpen Archives Initiative (OAI) が定める標準 (OAI-PMH) 等に準拠したオープンな電子アーカイブ (リポジトリ) で論文の電子コピーを公開することを指し、グリーンOAと呼称される。後者は、著者がOAジャーナルに論文を掲載することでOAを実現するもので、ゴールドOAとされている。

2000年代以降のOAの進展を牽引してきたものとして、各国、各機関、各助成団体に制定されてきたOA方針が挙げられる[3]。OA方針は各国、各機関に所属する、あるいは各助成団体から助成を受けている著者に、研究成果である論文をOAで公開することを義務付ける。世界に先駆けて、2005年の米国国立衛生研究所 (NIH) はパブリック・アクセス方針を公開した[4, 5]。この方針はNIHから助成を受けた論文のOAを求めたものであり、2008年に義務化された。英国のウェルカムトラストやResearch Councils UK (RCUK) といった助成機関も、2005年からOAの義務化を実施している。2010年代には、OAを推進する方策はさらに広がりを見せ、OAは実現を疑われる理想から、実現されるであろう具体的な政策となっている[3]。

日本では、2009年に国立大学図書館協会による「オープンアクセスに関する声明」[6]以降、OAの推進に関する議論が進んでいる。2011年に公表された第4期科学技術基本計画[7]では、研究情報基盤の整備として「OAの推進」や「機関リポジトリの構築」について言及されている。また、2012年に公表された科学技術・学術審議会学術分科会の研究環境基盤部会・学術情報基盤作業部会の報告「学術情報の国際発信・流通力強化に向けた基盤整備の充実について」[8]では、科研費等競争的資金による研究成果のOA化について言及するとともに、OAの手法として機関リポジトリの構築とOAジャーナルの育成が挙げられている。2013年には、科学技術振興機構 (JST) が日本の政府系助成機関で初めてOA方針[9]を策定・公表した。このOA方針では推奨にとどまっていたが、2017年に新たに策定されたオープンサイエンスに関する方針[10]では、JSTの助成

を受けた研究成果の論文は原則全てOAにすることと、OAの手法として機関リポジトリでの公開を推奨している。さらに2015年には内閣府の国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会による報告書[11]が公表され、以降OAに関する政府提言が数多く発表されている。

機関単位でのOAの推進も行われてきた[12]。2000年代にはハーバード大学といった欧米の機関でOA方針の策定が広まった。日本では、2015年に京都大学が機関リポジトリを通じたOAを義務化するOA方針[13]を策定・公表した。近年は、オープンアクセスリポジトリ推進協会 (JPCOAR) がOA方針策定のガイドライン[14]を公表したこともあり、OA方針を採択する機関が増加している。2019年12月19日現在、32機関でOA方針が定められている。

このように、これまでに政府や各機関の様々な方策によってOAが推進されてきた。今後さらにOAを推進していくには、OAの現況を把握することが望ましい。これまでに世界の論文を対象としたOA状況の調査は行われている[15, 16, 17]ものの、日本の論文を対象としたものは多くはなされていない。そこで本稿では、日本におけるOA状況の調査を行う。特に、日本のOA状況を、世界のそれと比較して概観する。調査では、Piwowarらの世界の論文を対象としたOA状況の調査[15, 17]と同様に、データセットとしてUnpaywallのデータベースのスナップショットを利用した。Unpaywallでは、各論文にゴールド、ハイブリッド、ブロンズ、グリーン、クローズドいずれかのOA種別が割り当てられている。さらに、機関リポジトリを含めたりポジトリによるOA状況を明らかにするため、リポジトリによるOA^(注1)という観点からもOA状況の調査を行った。

本稿の構成を以下に示す。次章では、関連研究として様々なOA種別とこれまでに実施されたOA状況の調査を挙げる。3章では調査の手法として、本稿で使用するデータセットと各論文のOA種別を特定する方法を示す。4章では調査の結果を示し、続く5章では結果を考察する。6章を本稿の結びとする。

2 関連研究

本章では、OA状況の調査についての関連研究を示す。2.1節では、これまでのOA状況の調査で使用されてきた様々なOA種別について述べる。続く2.2節では、これまでに実施された日本と世界のOA状況の調査を挙げる。

(注1)本稿で「リポジトリ」とは「OAリポジトリ」を指し、論文を閲覧するために登録や支払いが必要なりポジトリは含まない。

2.1 様々な OA 種別

BOAI で示されているグリーン OA, ゴールド OA をはじめとして, OA の実現には様々な手段が存在する. このことから, これまでの OA 状況の調査では, 調査ごとに様々な OA 種別が使用されてきた. Piwowar らの調査 [15] での文献レビューをもとにして, 様々な OA 種別を下記に示す.

- **ゴールド.** OA ジャーナルで出版されている論文を指す.
- **ハイブリッド.** 購読型雑誌で出版されているが, オープンアクセス論文掲載料 (Article Processing Charge, APC) の支払いによって OA となった論文を指す. Piwowar ら [15] は, 購読型雑誌で出版されていて CC-BY 等のオープンライセンスが付与されている論文にこの OA 種別を付与している.
- **グリーン.** 購読型雑誌で出版されているが, リポジトリ (e.g., 機関リポジトリ, プレプリントサーバ) で OA となっている論文を指す [18, 19].
- **Libre.** 読むことができる権利に加えて, クローリング, インデキシング, アーカイブ等のために再利用できる権利が与えられている論文を指す [20]. BOAI [2] での OA の定義に近い. また, この OA 種別に近いものとして Ideal OA [21, 22] がある. これは, 「質が保証されている」「CC-BY 等のライセンスが付与されている」という条件を満たし, 即時かつ永続的に OA である論文を指す.
- **Gratis.** Libre では再利用できる権利が与えられているのに対して, 読むことができる権利のみが与えられている論文を指す [20].
- **遅延 OA.** 購読型雑誌に掲載されており, 一定期間後に出版者で OA となる論文を指す. Laakso らの調査 [23] によると一定期間後に出版者で OA となる論文のうち 77.8% が出版から一年以内に OA となっている.
- **ASN.** ResearchGate [24] や Academia [25] といった商業のアカデミック・ソーシャル・ネットワーク (ASN) で公開されている論文を指す.
- **ブラック [26].** Sci-Hub といった学術論文の海賊版サイトに公開されている論文を指す. OA 種別としては存在するものの, 違法であることから多くの OA 状況の調査で対象とはなっていない. これらは Rouge OA や Robin Hood OA [21, 22] とも呼称される.

- **ブロンズ.** ゴールド, ハイブリッドに該当しないが, 出版者で OA となっている論文を指す. Piwowar らの調査 [15] では, OA ジャーナルに掲載されておらず CC-BY といったライセンスが付与されていない論文がブロンズに該当する. 上記の遅延 OA も多くの場合ブロンズに含まれる.
- **プラチナ/ダイヤモンド [27, 28].** APC が無料である OA ジャーナルで出版されている論文を指す. 上記のゴールドに含まれている. 出版に要する費用は多くの場合, 学協会によって負担されている.

本稿の調査では, Piwowar ら [15] に倣って, ゴールド, ハイブリッド, ブロンズ, グリーンの OA 種別を利用する (3.2 節参照). この OA 種別は, 国外での OA 状況の調査 [29] 等, 近年最もよく利用されている. 遅延 OA については, Piwowar らの最新の調査 [17] でも扱われているが, 本稿では扱わない. ASN については, 一部の OA の調査 [21, 30] では一つの OA の手法として捉えられている. しかし, Jamali [31] によると ResearchGate で公開されている購読型雑誌の論文のうち約半数が出版者の規定に反していることが判明している^(注 2). 実際に, これらの ASN は出版者に訴えられている [32, 33]. また, 永続的な公開といった観点から, ASN での OA には懸念が抱かれる [34, 35]. これらの理由から, Piwowar らの調査 [15, 17] と同様に, 本稿では ASN での OA は扱わない. また, ブラックについては, その手法に法的な懸念があることから, 本稿では扱わない. 近年 APC の値上げが進んでいる [36] ことから, プラチナ/ダイヤモンドは注目すべき OA 種別であるが, 別稿に譲る.

本稿ではさらに, DOAJ への掲載とライセンスの付与という観点からゴールドを細分化した分析を実施する. DOAJ (Directory of Open Access Journals) [37] は, OA ジャーナルを, 「全コンテンツに無償でアクセス可能である」かつ「査読・編集によって高品質基準を満たしている」学術雑誌と定義しており, これらの要件を満たす学術雑誌のリストを公開している. 捕食ジャーナル, ハゲタカジャーナル [38] といった問題が近年注目を集める [39] 中, DOAJ は OA ジャーナルのホワイトリストとして使用されている. また, BOAI による OA の定義 (1 章参照) [2, 1] や Suber による Libre の定義 [20] にもあるように, コンテンツの再利用という観点からライセンスを付与することは重要である. これらのことから, DOAJ

(注 2) これは著者が出版者版を登録しているためであって, 著者最終稿といった版の登録であれば問題にならないケースが多い.

への掲載とライセンスの付与という観点からの分析を実施する。DOAJへの掲載とライセンスの付与両方の条件を満たす論文は、Ideal OA[21, 22]に該当するといえる。

さらに本稿では、リポジトリによるOAに注目した調査を実施する。Harnadら[18, 19]やPiwowarら[15]による調査でのグリーンは、購読型雑誌に掲載されていてリポジトリでOAとなっている論文を指す。よって、「論文が出版者でOAである」かつ「リポジトリでも公開されている」際には、グリーンであるとは認識されない。さらに、これらのグリーンの定義では機関リポジトリとその他リポジトリを区別していない。機関リポジトリの「世界に対する大学の貢献を形作る新しいチャンネル」[40, 41]という役割に注目した際には、OAジャーナルに掲載されている論文が機関リポジトリでOAとなっていることは意義がある。このことから、機関リポジトリにおけるOA状況は大きな関心である。

2.2 OA 状況の調査

OAへの関心の高まりから、数々のOA状況の調査が実施されてきた。本節では、日本と世界におけるOA状況の調査についてそれぞれ述べる。

日本のOA状況の調査 日本の論文全件を対象とした大規模なOA状況の調査はなされていないが、関連する調査を下記に挙げる。

福澤[42]は、Scopusを利用して、日本、米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国といった主要国の論文発表の特徴をジャーナルに注目して分析している。研究では、「OAジャーナル/それ以外のジャーナル」という観点からも分析しており、2010～2012年の期間で日本の機関の著者により発表された論文のうち、自国のOAジャーナルから出版されたものが4.2%、他国のOAジャーナルから出版されたものが7.4%を占めることが明らかになっている。

池内ら[43]は日本の研究者を対象として、研究データの公開を中心としたオープンサイエンスの実態についてのアンケート調査を実施している。回答者1,398名のうち70.9%がOAの論文があると回答している。

尾鷲ら[30]は、国立環境研究所におけるOAについて、「研究成果のうちOAになっているものはどの程度か」を探るOA度調査と「OAのために必要となるAPCの価格」を探る「OA化調査」を実施している。調査では、所内で運用されている研究成果データベースから抽出した2011～2016年度の論文を対象としている。対象となる各論文について、OAであるか否か、OAである際にはさらにゴールドである

かグリーンであるかというようにその手段にまで言及している。グリーンである場合には、リポジトリでのOAであるか、ASNでのOAであるか、といったプラットフォームの調査も実施している。ASNでのOAもグリーンとして扱う点は、本稿とは異なる。結果として、2016年度では7割近くの論文が何かしらの手段でOAとなっていることが判明した。2011年度と2016年度の状況を比較すると、特にゴールドの割合が大きく上昇していることが観察された。

国立大学図書館協会オープンアクセス委員会は、2016～2017年にかけて加盟館に対してオープンアクセスへの取り組みに関する実態調査[44]を実施した。その中で、コンテンツ種別(e.g., 学術雑誌論文, 研究費研究成果報告書)ごとに機関リポジトリへの登録状況を調査している。結果は大学の規模(学部数で算出)ごとに示されている。学術雑誌論文(海外)のリポジトリでの捕捉率については、8学部以上ある大学では10%程度、5～7学部の大学では2～3%程度、2～4学部の大学では7～10%程度、単科大学では7%程度であった。

大学図書館コンソーシアム連合(JUSTICE)は、日本の著者の論文件数、OAジャーナルで出版された論文の割合およびAPC支払推定額の調査を実施しており、その結果は小陳ら[45]によって報告されている。調査ではWeb of Scienceのデータを使用しており、2012～2014年に出版された論文を対象としている。期間中の論文件数は約65,000件とほぼ横ばいである。OAジャーナル掲載論文件数は年々増加しており、全論文件数に対する割合は、2012年が11.6%、2013年が13.4%、2014年は14.9%になっている。

Archambaultら[21]の調査(後述)では、国別のOA状況の分析を実施しており、日本についても触れられている。2008～2013年に出版されたScopusに収録されている論文を対象としており、日本の論文のOAの割合は44.2%であり、EU28/ERAの加盟国平均の51.3%や世界平均47.1%と比較すると低い(注3)。

世界のOA状況の調査 世界の論文を対象としたOA状況の調査は数多く実施されている。

Martín-Martínら[16]は、2009～2014年に出版されたWeb of Scienceに収録されている論文を対象としたOA状況の調査をGoogle Scholarを使用して実

(注3) Archambaultら[21]は、割合の数値として、実際に計測された割合とエラーを考慮した調整済みの割合が報告している。調整済みの割合は、OAの論文を収集するハーベスト用のエンジンの見落としを考慮している。他の調査ではこのような見落としを考慮していないため、本稿では実際に計測された割合を言及している。

施している。結果、調査対象の55%の論文のOA版がGoogle Scholarで見つけられることが判明した。さらに、23%が出版者で、17%がリポジトリで、40%がResearchGateといったその他のサイトでOAであることがわかった。分野ごとの調査も実施しており、OAの割合が高い分野として自然科学、医学、低い分野として社会科学、工学、人文社会科学を挙げている。地域ごとの調査では、欧州、アメリカ、ブラジルで高いOAの割合(36~50%)であるのに対して、日本を含めたアジア諸国では18~36%であることを明らかにした。

Archambaultらは[21]、Scopusに収録されている1996~2013年に出版された論文を対象として、OA状況の調査を実施している。この調査では、論文のOA種別としてゴールド、グリーン、その他OA(ブロンズやASNでのOA等を含む)が採用されている。結果として、以前と比較してグリーンへの伸び率が小さくなってきていることとゴールドが増加していることが報告されている。2008~2013年に出版された論文を対象として、分野別、国別の調査も実施している。OAの割合が高い国として、オランダ、クロアチア、エストニア、ポルトガル、スイス、ブラジルが挙げられている。OAの割合が高い分野としては、一般科学・技術、生物医学、数学・統計学、生物学が挙げられている。

最近の大規模な調査としては、Piwowarらの調査[15]が挙げられる。この調査は、尾城らの論考[46]でも取り上げられている。調査では、Crossref DOIをもつ全ての論文66,560,153件のうち100,000件、Web of Scienceに収録されているCrossref DOIをもつ論文8,083,613件のうち100,000件、2017年のある週にUnpaywallのユーザがアクセスした論文213,323件のうち100,000件をサンプルとして使用している。また、詳細なOA状況の把握のために、各論文をゴールド、ハイブリッド、ブロンズ、グリーン、クローズドのいずれかに分類している(2.1節参照)。Crossref DOIをもつ論文のサンプルについては、世界で公開されている論文全件でのOA状況を分析するために使用している。結果、27.9%の論文がOAとなっていることが判明した。内訳としては、ゴールドが3.2%、ハイブリッドが3.6%、ブロンズが16.2%、グリーンが4.8%である。さらに、論文の出版年別、出版社別、分野別の分析も実施している。年別の調査では、出版年が新しいほど、OAの割合が高いことが判明している。Web of Scienceに収録されているCrossref DOIをもつ論文のサンプルは、論文のOAが被引用数に与える影響を調査するために利用している。結果、グリーン、ハイブリッド、ブロンズであるものについては、平均よりも多く引用されていることが判明した。対してゴールドである

論文は、全体平均やクローズドである論文よりも被引用数が小さい。Unpaywallのユーザがアクセスした論文のサンプルは、ユーザが利用する論文における各OA種別の割合を計算するために利用されている。結果として、ユーザがアクセスした論文のうち47.0%がOAであることが判明した。

Piwowarらは2019年にもOA状況の調査[17]を実施している。この調査では、先行研究[15]と同様に、ゴールド、グリーンといった各OA種別の割合や、Unpaywallのユーザにアクセスされている論文でのOAの割合を分析している。さらに先行研究[15]から発展させて、グリーンとブロンズのタイムラグ(OAになるまでに要する時間)についても分析を実施している。グリーンについては、プレプリントの登録はごく僅かであり、多くの場合に出版から約1年後にリポジトリで公開されていることが判明した。ブロンズについては、出版から約1年後にOAになることが多い。このラグは6~60ヶ月であり、ジャーナルによって大きく異なる。また回帰分析によって将来のOA状況の予測も実施しており、2025年のOAの割合は44%であると予測されている。

3 手法

本章はOA状況の調査手法について述べる。3.1節では、分析に利用したデータセットについて紹介する。3.2節では、各論文のOA状況の判断方法について詳述する。

3.1 データセット

Piwowarらによる調査[15, 17]と同様、本稿でもUnpaywallを利用して調査を実施する。Unpaywallは論文の合法的にOAとなっている版を提供するウェブブラウザの拡張機能であり、拡張機能が利用するデータベースは公開されている。本稿では、Unpaywallのデータベースのスナップショット(2019年11月22日版)を利用した。スナップショットには、Crossref DOIが付与されている109,905,121件の論文のメタデータならびにOAに関する情報が収録されている。分析では日本と世界のOA状況を比較するが、それぞれにおいて下記を調査対象とする。

日本 Scopus で日本に位置する機関 2,611 件とこれらの機関の Affiliation ID を取得する。Scopus の Affiliation Retrieval API[47] を利用して、それぞれの機関の構成員が著者となっている DOI が付与された論文を計 3,054,454 件(異なり数)抽出した。それらのうち、Unpaywall

のスナップショットに収録されているかつ種別が journal-article (雑誌論文) である論文 2,000,897 件を調査対象とする。

世界 Unpaywall のスナップショットに収録されていて、種別が journal-article (雑誌論文) である論文 79,534,697 件を調査対象とする。

本稿では分野ごとの OA 状況の調査 (4.2 節参照) も実施する。しかし Unpaywall は論文の分野に関するメタデータを収録していない。よって、本稿では ESI Master Journal List[48] (2019 年 8 月版) を使用することで、各論文の分野を特定した。ESI Master Journal List は、Essential Science Indicators に収録されている学術雑誌のリストである。リストには 12,001 件の各学術雑誌のタイトル、ISSN、EISSN、分野が収録されている。分野は 22 件存在し、各学術雑誌につき 1 件の分野が与えられている。分野は論文単位ではなく学術雑誌単位に与えられているものであるが、分野ごとの OA 状況を大まかには把握できると考える。ISSN、EISSN によって紐付けを行い、論文の分野を特定した。1 件の ISSN に複数の学術雑誌が紐付けられていることなどを理由として、論文に複数の分野が与えられるケースが発生した。その際には、1 を分野数で割った値を各分野の重みとする。

3.2 論文の OA 種別の特定

本稿では、下記の 2 つの観点から OA 状況を調査する。

- OA の全体像 (Unpaywall の OA 種別を利用)
- リポジトリによる OA

本節では、上記の 2 つの観点からの OA 種別とその特定方法について詳述する。

3.2.1 OA の全体像

Unpaywall の各論文には、フィールド oa_status が存在し、gold, hybrid, bronze, green, closed いずれかの値が与えられている。この OA 種別は、Piwowar らの調査 [15] で初めて使用され、現在までにヨーロッパ諸国での OA のモニタリング等、様々な調査で利用されている [49, 29]。これらの OA 種別の付与方法は公開されており [50]、表 1 にまとめる。なお、フィールド oa_status が存在しないあるいはフィールドが空値である論文が含まれていることが判明したため、本稿では新たに不明という OA 種別を追加している。

表 1 にあるとおり、論文が掲載されている学術雑誌の種別 (OA ジャーナルまたは購読型雑誌) が、OA 種別の決定に大きな役割を果たしている。OA ジャーナルの判定方法についても公開されており [51]、判定方法を図式化したものを図 1 に示す。

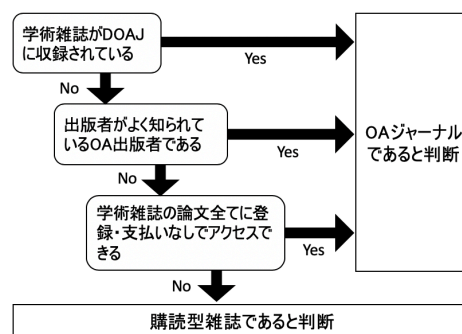


図 1: Unpaywall における OA ジャーナルの判定方法。

また、Unpaywall では各論文がリポジトリで公開されているか調査することで、グリーンの判定を行っている。リポジトリについてであるが、学術機関リポジトリデータベース (IRDB) [52] に登録されている機関リポジトリ 631 件のうち、Unpaywall に含まれているリポジトリは 76 件である^(注 4)。よって、全ての日本のリポジトリが対象となっているわけではなく、結果で示す日本の論文のグリーンの割合は実際よりも低いといえるだろう。本稿ではリポジトリによる OA に注目した調査も実施するが (3.2.2 項参照)、それらの結果の数値も低くなっているといえる。

また、本稿ではゴールドの詳細な OA 種別を適宜利用する。図 1 にあるように、「DOAJ への収録」、「出版者がよく知られている OA 出版者」、「学術雑誌に掲載されている論文全件に無料でアクセス可能」のいずれかに合致すれば、学術雑誌は OA ジャーナルであると判断されている。2.1 節でも述べたとおり、近年捕食ジャーナル、ハゲタカジャーナルといった問題が注目される中、DOAJ への収録は重

(注 4) 2019 年 7 月 10 日時点での IRDB に登録されている機関リポジトリの URL のネットワークケーションのリストと Unpaywall が日本の論文を公開していると判断しているリポジトリの URL のネットワークケーションのリスト (この URL については 3.2.2 項参照) によって照合した。多くの機関リポジトリは主として紀要や学位論文など灰色文献 (グレイリテラチャー) の流通に貢献している [53]。そのため、76 件はそこまで小さい値ではないと考える。なお、IRDB には登録されていないが、Unpaywall が日本の論文を公開していると判断するリポジトリ (海外のリポジトリ、誤ってリポジトリとして捉えられているものも含む) は 2,918 件存在する。

表 1: 「OA の全体像」の調査における OA 種別

OA 種別	OA 種別が付与される条件
ゴールド (gold)	OA ジャーナルに掲載されている論文
ハイブリッド (hybrid)	購読型雑誌に掲載されているが、CC-BY 等のオープンライセンスが付与されている論文
ブロンズ (bronze)	上記いずれにも該当しないが、出版者で OA となっている論文
グリーン (green)	上記いずれにも該当せず、リポジトリのみで OA となっている論文
クローズド (closed)	OA でない論文
不明	フィールド <code>oa_status</code> が存在しない、または空値である論文

要になっている。また BOAI で述べられている「できる限り制限のない利用条件」を実現するためには、ライセンスを明記することが重要である。これらのことから、ゴールドを下記のとおり 4 つの OA 種別に分類して詳細な調査を実施する^(注 5)。

- DOAJ 掲載論文・ライセンス付
- DOAJ 掲載論文・ライセンスなし
- その他 OA ジャーナル掲載論文・ライセンス付
- その他 OA ジャーナル掲載論文・ライセンスなし

3.2.2 リポジトリによる OA

表 1 にあるように、Unpaywall の OA 種別でのグリーンは「リポジトリのみで OA となっている論文」を指す。よって、出版者で OA となっている論文は、リポジトリで公開されていたとしても考慮されない。しかし機関リポジトリの「世界に対する大学の貢献を形作る新しいチャネル」[40, 41] や「機関の研究成果やその他の学術および教育リソースを発信」[54] という役割に注目すると、出版者で OA となっている論文も機関リポジトリに収録されることが望ましい。さらに、著者の OA に対する意識を把握するためにも、プレプリントサーバ等その他のリポジトリでの OA についても調査することが求められる。これらのことから本稿では、リポジトリによる OA に注目した調査を実施する。

表 2 にこの調査で利用する OA 種別とその付与方法を記す。Unpaywall の各論文には `oa_locations` というフィールドが存在しており、論文が OA である際には 1 件以上のオブジェクトが格納されている。各オブジェクトには、OA となっているサイトについての情報が格納されている。具体的には `host_type`, `url` といったフィールドが存在しており、「出版者での OA またはリポジトリでの OA であるか」とい

^(注 5) 本稿では「DOAJ 掲載論文」は、「DOAJ に収録されている OA ジャーナルに掲載されている論文」を指す。

た情報や「その論文の OA 版の URL」が格納されている [55]。これらの情報を利用して、OA 種別を付与する。

なお、表 2 の 2 行目以下の OA 種別については、日本の論文のみを調査対象とする。また、この OA 種別における「機関リポジトリ」は「日本の機関リポジトリ」を指し、海外の機関リポジトリはその他リポジトリとして認識される。表 2 の 2・3 行目にある URL のネットワークロケーションは、Python のモジュール `urllib.parse`[56] を使用して特定する。調査では、ネットワークロケーションが `.jp` で終わるリポジトリを機関リポジトリとする。日本の論文を多く公開しているネットワークロケーションが `.jp` で終わるリポジトリ上位 30 件を調査したところ、30 件中 29 件が機関リポジトリであった^(注 6)。ネットワークロケーションが `.jp` で終わるリポジトリは 448 件見つかると計 53,441 件の日本の論文を公開している。そのうち上位 30 件のリポジトリで公開されている論文は計 49,392 件であり、全体の 92.42% を占めている。よって、この調査で報告される機関リポジトリによる OA の割合は、実際よりも低いことはあっても、高いことはないといえるだろう。

4 結果

本章では、日本における OA 状況の調査結果を示す。4.1 節では、日本と世界の論文における OA 状況について述べる。続いて、分野 (4.2 節)、出版年 (4.3 節) といった観点から、OA 状況を報告する。4.4 節では論文の公開に利用されているリポジトリについて述べる。

4.1 節、4.2 節、4.3 節では 3.2 節で示した OA の全体像とリポジトリによる OA という 2 つの観点からの分析結果を別々に示す。

なお、本章では結果の多くを図で表しているが、図のもととなったデータについては付録 A 章に示す。

^(注 6) 残り 1 件のネットワークロケーションは大学の研究所を指していた。

表 2: 「リポジトリによる OA」の調査における OA 種別.

OA 種別	OA 種別が付与される条件
リポジトリで OA である論文	フィールド <code>oa_locations</code> に, <code>host_type</code> が <code>repository</code> であるオブジェクトが 1 件以上格納されている論文
機関リポジトリで OA である論文	フィールド <code>oa_locations</code> に, <code>host_type</code> が <code>repository</code> であるかつその <code>url</code> のネットワークロケーションが <code>.jp</code> で終わるオブジェクトが 1 件以上格納されている論文
機関リポジトリ以外のリポジトリで OA である論文	フィールド <code>oa_locations</code> に, <code>host_type</code> が <code>repository</code> であるかつその <code>url</code> のネットワークロケーションが <code>.jp</code> で終わらないオブジェクトが 1 件以上格納されている論文
機関リポジトリとその他リポジトリで OA である論文	上記の「機関リポジトリで OA である論文」・「機関リポジトリ以外のリポジトリで OA である論文」両方に該当する論文
機関リポジトリでのみ OA である論文 (出版者でも OA ではない論文)	上記の「機関リポジトリで OA である論文」に該当し, フィールド <code>oa_locations</code> に格納されているオブジェクトが 1 件のみである論文

4.1 全体

OA の全体像 日本と世界の OA 状況を表 3 に示す。クローズドに分類される論文は日本では 58.16%, 世界では 70.08% であることから, OA である論文の割合は日本のほうが高い。理由としては, 日本のブロンズの割合の高さが挙げられる。その他の OA 種別の割合については, 日本と世界で大きな差は存在しない。

また, 3.2.1 項で示したとおり, DOAJ への掲載とライセンスの付与という観点から, ゴールドを 4 つの OA 種別に分類した結果も表 3 に示す。ここでも日本と世界で大きな差は観察されない。ゴールドの中では, 「DOAJ 掲載論文・ライセンス付」と「その他 OA ジャーナル掲載論文・ライセンスなし」に分類されるものが多数を占める。DOAJ の収録要件としてライセンスの付与が挙げられている [57]。この要件が論文を DOAJ 掲載論文とその他 OA ジャーナル掲載論文に分割しているといえる。

なお本稿では, 日本の機関の構成員が著者となっていて Scopus に収録されている論文を日本の論文としている。Scopus に収録されるには, 査読体制, 被引用数等の基準 [58] を満たした学術雑誌に掲載された論文でなければならない。よってここでの日本の論文には, ハゲタカジャーナル掲載論文は含まれていない可能性が高い。一方, 世界の論文については, Crossref DOI が付与されている論文全てが対象となっているので, ハゲタカジャーナル掲載論文が含まれているだろう。

リポジトリによる OA 続いて, 3.2.2 項で示した手法を用いて, 日本と世界のリポジトリによる OA 状況を調査した。結果を表 4 の 1 行目に示す。表 3 では世界のグリーンの割合のほうが僅かに高かったが, リポジトリで OA である論文の割合は日本のほうが

表 3: 日本と世界の OA 状況.

OA 種別	日本 (%)	世界 (%)
ゴールド	7.33	7.67
DOAJ 掲載論文・ライセンス付	5.02	5.22
DOAJ 掲載論文・ライセンスなし	0.34	0.66
その他 OA ジャーナル掲載論文・ライセンス付	0.29	0.71
その他 OA ジャーナル掲載論文・ライセンスなし	1.68	1.09
ハイブリッド	3.09	3.37
ブロンズ	24.37	10.45
グリーン	7.04	8.28
クローズド	58.16	70.08
不明	0.01	0.14

高い。このことから, 日本のほうが出版者で OA となっている論文をリポジトリによく登録しているといえる。リポジトリの種別などに注目した分析の結果を, 表 4 の 2 行目以下に示す。圧倒的に多くの論文が, 機関リポジトリ以外のリポジトリで公開されていることがわかる。機関リポジトリのみで OA である論文は 0.83% とごく僅かである。

4.2 分野

異なる学術分野では出版についても様々な慣習をもっており, OA 状況には大きな差異があることが想定される。このことから, 分野ごとに OA 状況を探る。各論文の分野は, 3.1 節で述べたとおり, ESI Master Journal List を使用することによって特定した。

OA の全体像 図 2 と図 3 に, 日本と世界における分野ごとの OA 状況を示す。図の右端にある数値は各分野における論文件数である。

表 4: 日本と世界のリポジトリによる OA 状況.

OA 種別	日本 (%)	世界 (%)
リポジトリで OA である論文	19.90	17.57
機関リポジトリで OA である論文	2.36	—
機関リポジトリ以外のリポジトリで OA である論文	18.71	—
機関リポジトリとその他リポジトリで OA である論文	1.17	—
機関リポジトリでのみ OA である論文 (出版者でも OA ではない論文)	0.83	—

ほとんどの分野において、日本の各 OA 種別の割合は、世界の割合よりも高い。物理学、生物学・生化学、神経科学、微生物学、環境学・生態学の分野においては、世界の割合のほうが高い。神経科学については、差が 6.73% 存在する。日本における当該分野でのブロンズとグリーンとの割合の小ささが原因である。生物学・生化学では差が 5.09% 存在しており、日本における当該分野でのハイブリッドとグリーンとの割合の小ささが原因となっている。物理学では差が 4.70% 存在しており、日本における当該分野でのグリーンとの割合の小ささが理由である。その他分野では差はいずれも 2% 未満であった。

OA の割合が高い分野としては、学際的領域と宇宙科学が挙げられる。いずれも 80% 以上という高い割合である。なお、3.1 節で述べたとおり、分野は学術雑誌単位に与えられるものである。よって学際的領域と言っても「論文が学際的な研究を扱っている」というわけではなく、むしろ「論文が掲載されている学術雑誌が様々な分野を対象としていて学際的である」というほうが近い。学際的領域についてはゴールド、宇宙科学についてはブロンズとグリーンによって、OA の割合が高くなっている。日本ほど高い数値ではないものの、世界における学際的領域と宇宙科学でも同様の傾向が観察される。学際的領域については、メガジャーナル [59] の影響を受けている。日本においては学際的領域の論文が 44,571 件 (図 2 参照) 存在するが、そのうち 12,613 件が PLOS ONE^(注 7)、9,428 件が Scientific Reports に掲載されているものである。宇宙科学については主要な学術雑誌である The Astrophysical Journal, Publications of the Astronomical Society of Japan, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society に掲載されている論文の多くがブロンズであることによって、ブロンズの割合が高くなっている。

続いて図 2 と図 3 からゴールドを分野ごとに抽出し、DOAJ への掲載とライセンスの付与という 2 つの観点からの詳細なゴールドの OA 状況を調査した。結果を図 4 (日本) と図 5 (世界) に示す。ほとんど

(注 7) 実際の集計では 6,351 件が PLoS ONE、6,262 件が PLOS ONE であったが、同一の学術雑誌であるので合算している。

の分野で、「DOAJ 掲載論文・ライセンス付」が高い割合を占めていることがわかる。例外としては、日本における薬理学・毒性学と農学が挙げられ、「その他 OA ジャーナル掲載論文・ライセンスなし」が半数以上を占めている。

リポジトリによる OA リポジトリによる OA の全体像を探るために、各分野ごとにリポジトリでの公開状況を探る。プレプリントサーバである arXiv をはじめとして、SSRN、bioXiv と様々なリポジトリが分野ごとに発展してきた。このことから、分野ごとに異なる結果が観察されることが期待される。

図 6 に、日本と世界でのリポジトリで公開されている論文の割合を分野ごとに示す。日本においては、学際的領域と宇宙科学において高い割合が示されている。図 2 にあるとおり学際的領域ではメガジャーナルの影響からゴールドが多数を占めており、相対的にはグリーンとの割合は高くない。このことは、学際的領域でゴールドである論文の多くが、リポジトリにも登録されていることを示す。世界においては、学際的領域、微生物学、宇宙科学がいずれも 4 割程度であり、他の分野よりも高い数値を示している。グリーンが進んでいない分野としては、日本と世界共通して、科学、工学、材料工学が挙げられ、いずれも 1 割程度である。

リポジトリの種別などに注目したより詳細な結果を、図 7 に示す。図 6 より学際的領域と宇宙科学の論文が多くリポジトリで公開されていることが判明したが、その多くは機関リポジトリ以外のリポジトリで OA となっていることがわかった。特に学際的領域はメガジャーナルの影響を受けており、それらの多くがライセンスを明記していることから、Semantic Scholar や PubMed といった様々な検索プラットフォーム^(注 8)で公開されている。機関リポジトリでの公開が進んでいる分野として、学際的領域と経済学・商学が挙げられる。学際的領域については、メガジャー

(注 8) Semantic Scholar や PubMed をリポジトリとして捉えることには議論があると思われる (4.4 節参照) が、Unpaywall はリポジトリの一つとして捉えられているため、そのままの結果を示す。

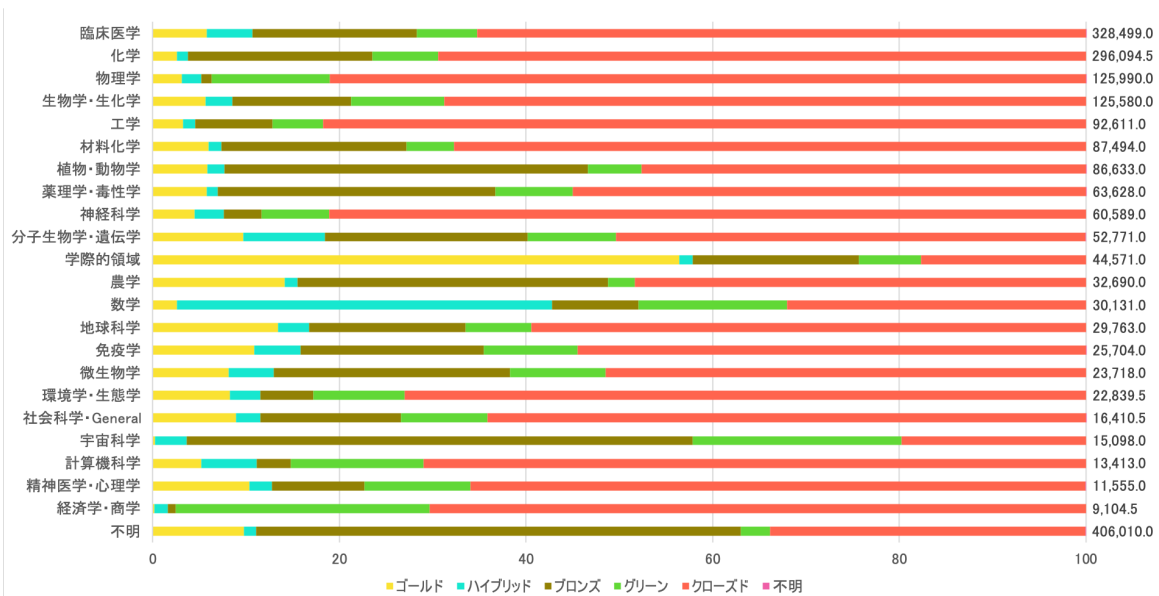


図 2: 日本における分野ごとの OA 状況.

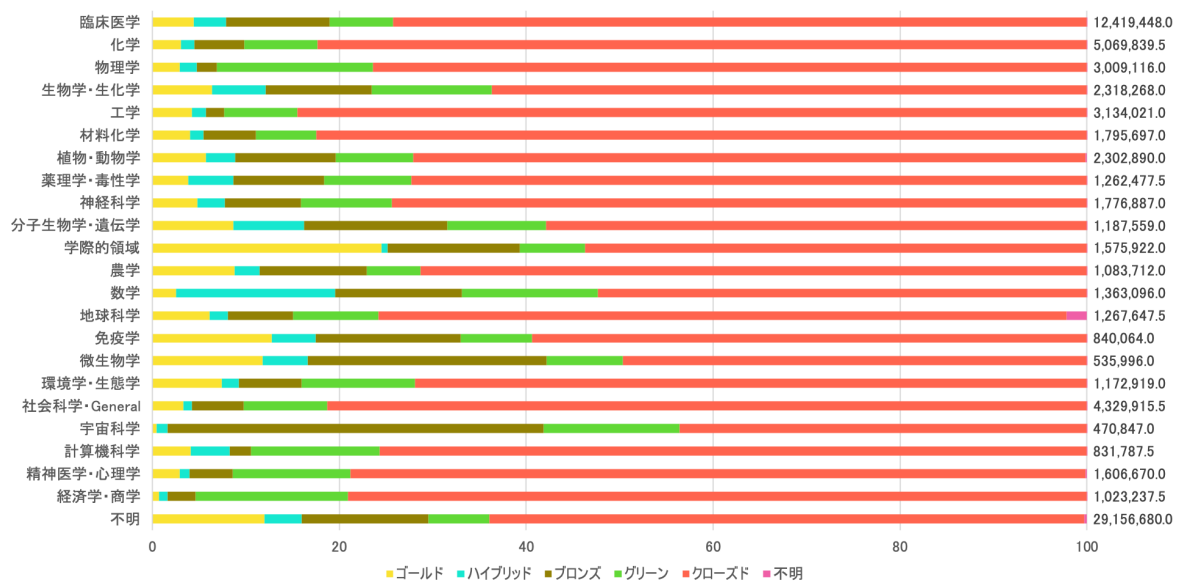


図 3: 世界における分野ごとの OA 状況.

ナルの論文を中心にライセンスが付与されたゴールドの論文が多いことから、機関リポジトリへの登録が進んでいることが理由として考えられる。経済学・商学については、機関リポジトリで公開されている論文が特定の学術雑誌に偏っているということは観察されなかった。

機関リポジトリでの公開が進んでいない分野として、不明、農学、薬理学・毒性学が挙げられる。理由の一つとして、これらの分野ではゴールドでもライセンスが付与されていない論文が多く（図 4 参照）、機関リポジトリでの公開が進みにくいことが挙げられる。

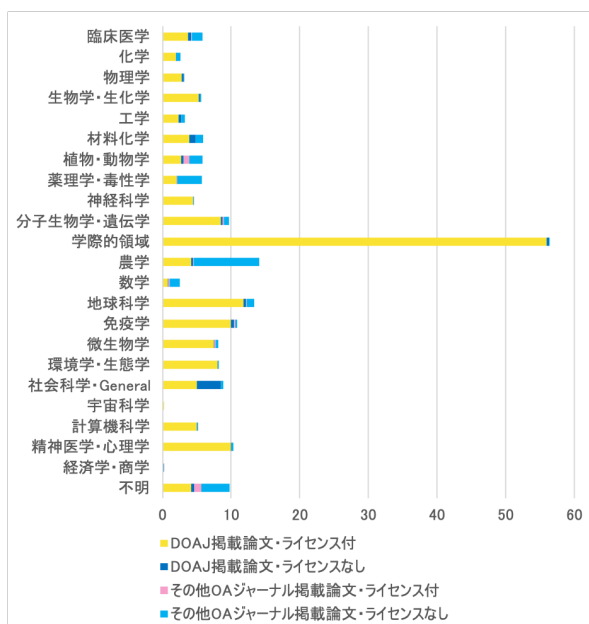


図 4: 日本における分野ごとのゴールド OA の状況。

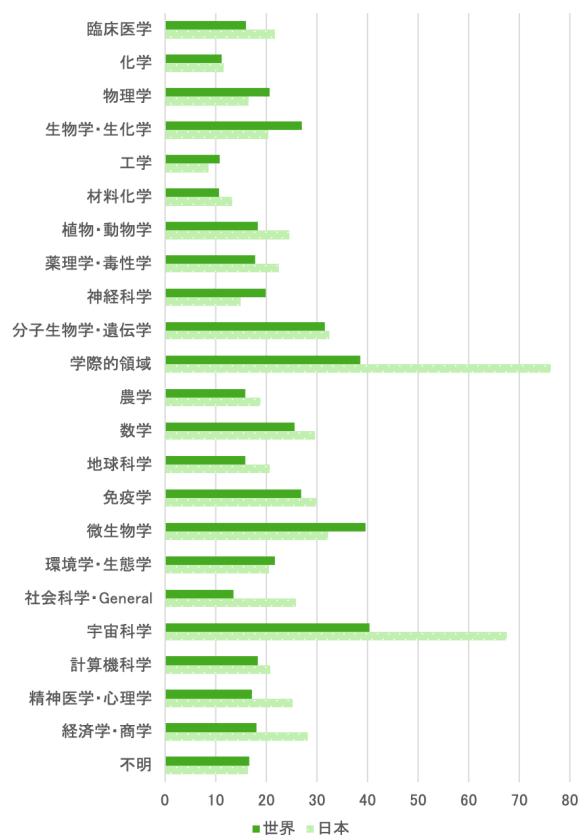


図 6: 分野ごとのリポジトリによる OA 状況。

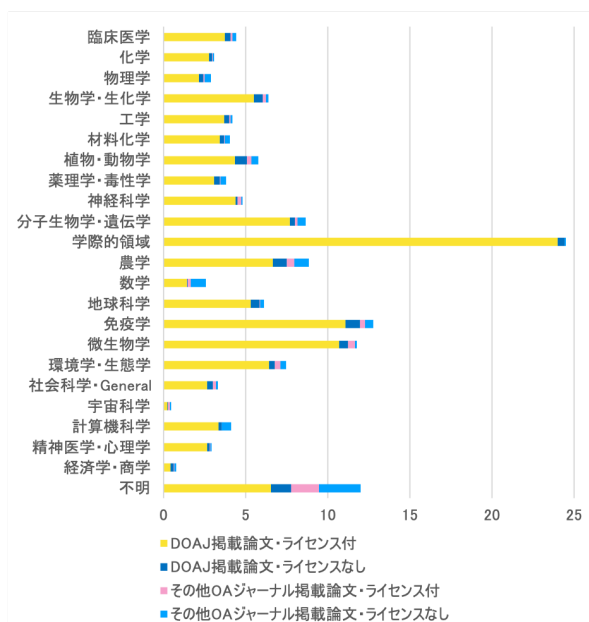


図 5: 世界における分野ごとのゴールド OA の状況。

4.3 出版年

過去 30 年間で学術情報流通は大きく変化した。近年では、OA の需要・認知が高まり、様々な OA ジャーナルが興隆している。また、出版者によっては論文

の OA を一定期間禁止するエンバーゴ期間を設けている。このことから、論文の OA 状況は出版年によって大きく変化すると考えられる。本節では、論文の出版年別に OA 状況を調査する。各論文の出版年は Unpaywall に登録されているメタデータより取得した(注 9)。対象とする出版年は 1990~2018 年であり、この期間に出版された日本の論文は 1,782,243 件(日本の論文全件の 89.07%)、世界の論文は 61,949,966 件(世界の論文全件の 77.89%)である。以下では、OA の全体像とリポジトリによる OA という異なる 2 つの観点から結果を述べる。

OA の全体像 図 8 と図 9 に、日本と世界における出版年ごとの各 OA 種別の割合(数値は左軸に対応)と全論文件数(数値は右軸に対応)を示す。日本では、直近の 10 年間に出版された論文に注目すると、概ね 40%の論文が OA になっていることがわかる。

(注 9) Unpaywall は Crossref のデータセットをもとに作成されているため、元を辿れば Crossref に登録されている出版年である。

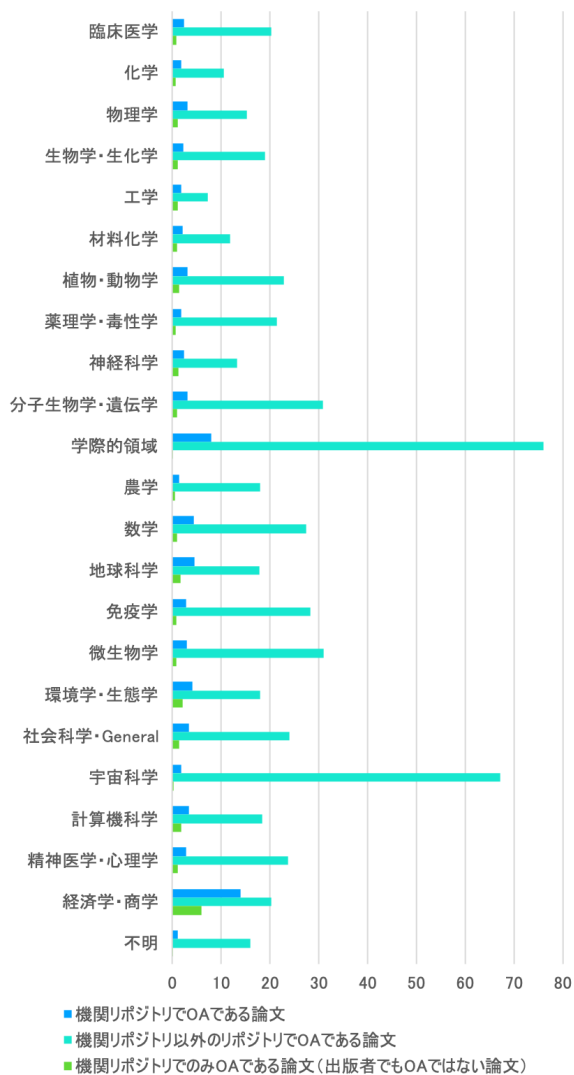


図 7: 日本における分野ごとのリポジトリによる OA 状況.

Archambault ら [21] は 2008~2013 年を対象とした調査で日本の OA 割合を 44.2%と報告しているが、その結果とも概ね一致する^(注 10)。Web of Science を利用して調査を行なった小陳ら [45] は、2012~2014 年に出版された論文件数はいずれの年も 65,000 件程度であったと報告している。本稿で使用した Scopus は Web of Science よりも収録範囲が広いので、1 割程度論文件数が多い。内訳に注目すると、特にゴー

(注 10) Archambault ら [21] は ResearchGate[24] 等の ASN (Academic Social Network) での OA もカウントしていたことから、彼らが算出した OA の割合のほうが若干高い。

ルドの割合が近年顕著に伸びている。小陳ら [45] は、OA ジャーナル掲載論文件数 (i.e., ゴールド) の割合を 2012 年が 11.6%, 2013 年が 13.4%, 2014 年が 14.9%であると報告している。図 8 では 2012~2014 年にかけて、8.98%, 11.41%, 15.12%と変化しており、概ね同様の傾向である。ゴールドに対して、ブロンズの割合は減少している。世界と比較すると、過去の論文でのブロンズの割合が圧倒的に高いことがわかる。4.1 節では日本における OA の割合の高さの要因として「ブロンズの割合の高さ」を挙げたが、これらは過去の論文に起因するものであることがわかる。

また、日本の論文件数に注目すると、2004 年から 2005 年にかけて急激に上昇している。この原因としては、2002 年 9 月に JST リンクセンター [60] が設立されて Crossref のサービスに参加したこと [61] によって、J-STAGE で公開されている論文を中心に Crossref DOI の付与が進んだことが原因だと思われる。図 10 に DOI が付与されていない論文も含めた Scopus での日本の論文件数の推移を示すが、図 8 の論文件数の推移と比較すると、2004 年から 2005 年にかけての上昇幅が小さい。

ゴールドを細分化した詳細な結果については、出版年による内訳の変化が少ないことから省略する。

リポジトリによる OA 図 11 に、日本と世界でのリポジトリで OA となっている論文の割合を出版年ごとに示す。日本と世界は概ね同様の傾向であるが、近年では日本のほうが若干高い。図 12 に日本の論文のみを対象として、リポジトリの種別などに注目したより詳細な結果を表す。機関リポジトリとその他リポジトリでは、いずれの出版年でもその他リポジトリで公開されている論文の割合が圧倒的に高い。これらのリポジトリとしては、Semantic Scholar, PubMed, Europe PMC, arXiv が挙げられる (4.4 節参照)。特に、2012~2016 年にかけてその他リポジトリで公開されている論文の割合は増加している。図 8 では当該期間にグリーン^(注 11)の割合は増加しておらず、ゴールドの割合が顕著に伸びている。ゴールドで出版された論文の多くには CC-BY 等のライセンスが付与されていることから、その他リポジトリでこれらの論文の公開が進んだと考えられる^(注 11)。機関リポジトリで公開されている論文については、2010 年以降その論文の割合は 5%程度である。また、機関リポジトリのみで公開されている論文の割合は 1~2%程

(注 11) 4.4 節で述べるが、その他リポジトリには Semantic Scholar 等、著者による論文のアップロードを主たるソースにしないものが多く含まれている。これらのリポジトリはクローラー等でゴールドの論文を見つけると、その電子コピーをリポジトリで公開していると考えられる。

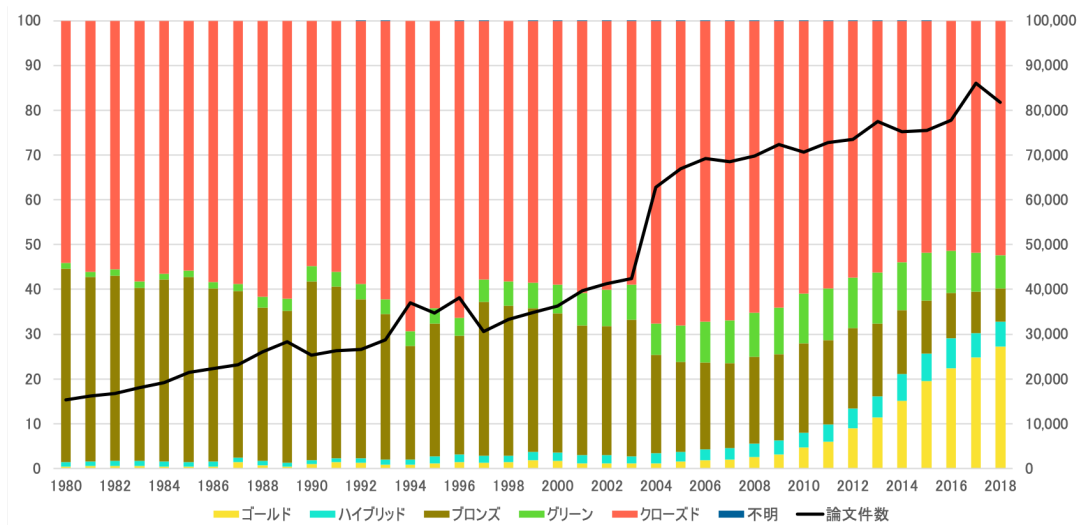


図 8: 日本における出版年ごとの OA 状況.

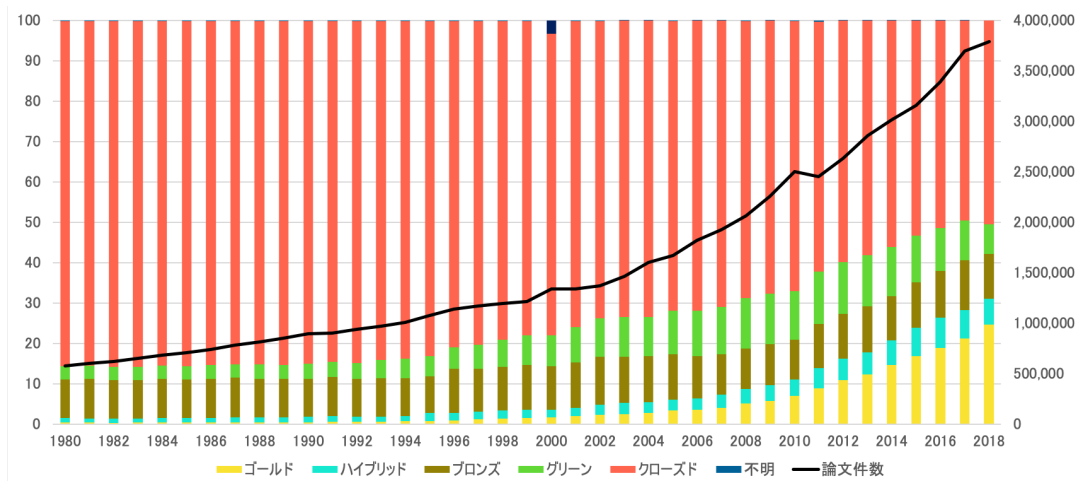


図 9: 世界における出版年ごとの OA 状況.

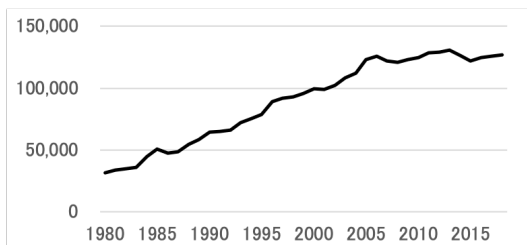


図 10: Scopus での日本の論文件数の推移.

度である。この割合は近年は減少傾向にあり、理由の一つとして出版社の定めるエンバーゴ期間が挙げられる。また、OA に対する意識が高い著者が OA ジャーナルでの出版を選択すること^(注 12)で、相対的に機関リポジトリのみで公開される論文が減少してしまうことも一因かもしれない。

(注 12) 実際には、近年はゴールドの割合が上昇している (図 8 参照)。

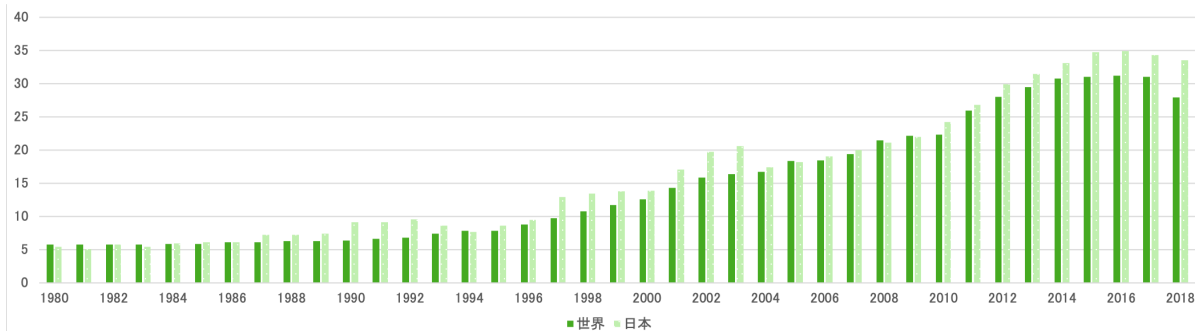


図 11: 出版年ごとのリポジトリによる OA 状況.

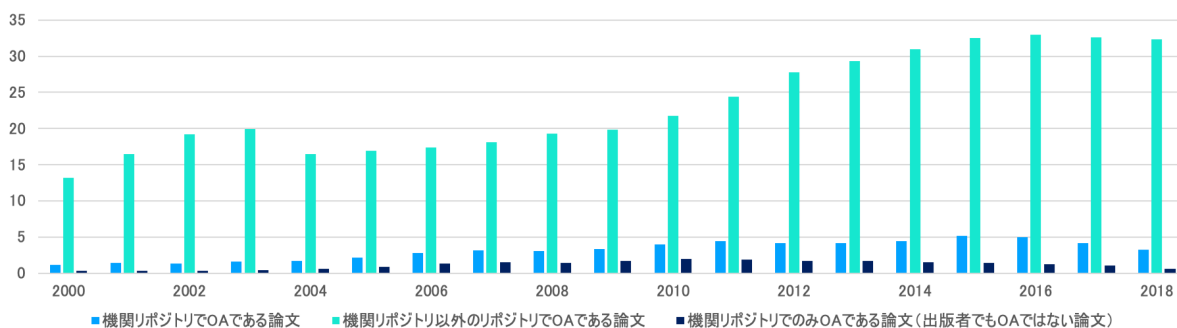


図 12: 日本における出版年ごとのリポジトリによる OA 状況.

4.4 OA に使用されているリポジトリ

リポジトリによる OA について詳しく探るため、論文が公開されているリポジトリの調査を実施した。3.2.2 項で述べたとおり、Unpaywall の各論文には、OA である場合、`oa_locations` というフィールドが存在する。`oa_locations` の値はリストであり、リストの各オブジェクトには OA となっているサイトについての情報が格納されている。その中でもフィールド `host_type` には `publisher` または `repository` という値が割り当てられており、「そのサイトが出版者であるかリポジトリであるか」ということがわかる。調査では各論文のフィールド `oa_locations` からオブジェクトのタイプが `repository` であるものを抽出し、`url` のネットワークロケーションとその頻度を集計した。

日本の論文を対象とした結果を表 5 に示す。公開している論文件数が最も高いリポジトリは Semantic Scholar である。Semantic Scholar は計算機科学分野と生物医学分野の論文の検索プラットフォームである。一般的には著者自身でリポジトリに登録することができず、あらゆるリポジトリから論文の PDF ファイルを収集して公開するアグリゲータとして捉

えられる。2 位と 3 位は、PubMed と Europe PMC である。PubMed や Europe PMC は著者がアップロードすることも可能である [62, 63] が、多くの場合は出版者等から PDF を取得して公開している。著者のアップロードによる公開がメインとなっている機関リポジトリ以外のリポジトリとしては、arXiv (4 位)、figshare (7 位)、CERN Document Server (8 位) が挙げられる。機関リポジトリとしては、京都大学 (5 位)、北海道大学 (6 位)、筑波大学 (9 位)、金沢大学 (10 位) のものが上位 10 件に含まれている。以上のことから、機関リポジトリを除いて日本の論文の公開に利用されているリポジトリとしては、arXiv、figshare、CERN Document Server が利用頻度が高いといえる。なお、海外の共著者が論文をリポジトリに登録している可能性もあるため、日本の著者による OA で利用されているリポジトリであるとは必ずしもいえない。

さらに、世界の論文を対象とした結果を表 6 に示す。1~4 位は表 5 の日本の結果と同様である。5 位は OpenAIRE と CERN によって開発された Zenodo である。データセットを含めた様々な成果を共有できるリポジトリであり、論文も多く収録している [64, 65]。

6位のHyper Articles en Ligne (HAL)はフランス全土のリポジトリとして捉えられ^(注13),多くの論文が登録されている。8位は永久識別子を提供するハンドルシステムであり,別にランディングページが存在すると思われる。9位はDergiParkというトルコの学術雑誌のホスティングと編集管理システムを提供しているサービスであり,リポジトリではなく出版者であると考えられる^(注14)。10位はHathiTrustの電子図書館である。

なお表5と表6の論文件数にカウントされているものは,出版者でOAとなっているものも含まれており,全てが表1におけるグリーンではない。グリーンに貢献しているリポジトリ(出版者ではOAでない論文を多く公開するリポジトリ)を調査したところ,概ね表5と表6の順位に変動はなかった。

表5: 日本の論文が公開されているリポジトリ上位10件。

	リポジトリ	論文件数
1	pdfs.semanticscholar.org	272,902
2	www.ncbi.nlm.nih.gov	154,672
3	europemc.org	115,888
4	arxiv.org	28,875
5	repository.kulib.kyoto-u.ac.jp	11,937
6	eprints.lib.hokudai.ac.jp	9,322
7	figshare.com	5,038
8	cds.cern.ch	4,944
9	tsukuba.repo.nii.ac.jp	4,494
10	kanazawa-u.repo.nii.ac.jp	3,555

5 考察

本章では,4章で得られた結果を考察する。

表3より,日本のOAである論文の割合は41.83%であり,世界における割合(29.88%)よりも高いことが判明した。日本の論文のOAの割合の高さの理由として,ブロンズの割合の高さが挙げられる。図8より,過去の論文によってブロンズの割合が高いことが判明した。特にその割合が高い1980~2003年に出版されたブロンズの228,834件の論文うち,189,272件(82.71%)がJ-STAGEで公開されていることがわかった。1980~2003年に出版された出版社でOA

(注13)フランス国外の著者が利用することも可能である。

(注14)詳しくみたところ,これらの論文のoa_locationsには英語ページとトルコ語ページが格納されており,英語ページはhost_typeがpublisherであるのに対して,トルコ語のものではrepositoryとなっている。そのため,リポジトリとして捉えるのは誤りであると思われる。

表6: 世界の論文が公開されているリポジトリ上位10件。

	リポジトリ	論文件数
1	pdfs.semanticscholar.org	8,714,986
2	www.ncbi.nlm.nih.gov	4,549,458
3	europemc.org	3,830,596
4	arxiv.org	895,370
5	zenodo.org	339,266
6	hal.archives-ouvertes.fr	285,491
7	cds.cern.ch	162,320
8	hdl.handle.net	124,104
9	dergipark.org.tr	103,632
10	babel.hathitrust.org	101,256

である論文(ゴールド,ハイブリッド,ブロンズのいずれかのOA種別が付与される論文)は251,838件あるが,そのうちJ-STAGEで公開されているものは194,321件(77.16%)であった。よって,他の出版者と比較すると,J-STAGEにはライセンスが付与されていない過去の論文の割合が高いといえる。これらの論文について,著者から学協会に著作権が譲渡されている場合にはCC-BYライセンスを一括して適時的に付与することも法的には可能であるはずであるが,実際には広範な再利用を認めるライセンスを適時的に,著者の了承を得ず付与することには大きな反発が起こることも予想される。個別の著者に了承を得る労力も大きいことを考えると,当面は適時的なゴールドへの移行は困難であろう。

日本と世界共通の近年の傾向として,ゴールドの割合が上昇が挙げられる。4.2節では,学際的領域ではメガジャーナルの影響でゴールドの割合が高まっていることを報告した。全体のゴールドの割合の上昇に対するメガジャーナルの影響についても調査した。ここではメガジャーナルとしてScientific ReportsとPLOS ONE^(注15)を考慮する。2014年~2018年の各出版年において日本における前年からのゴールドの論文の増減率を計算したところ,それぞれ28.68%,29.04%,18.29%,23.23%,4.15%であった。対してメガジャーナルの増減率はそれぞれ2.50%,21.99%,11.34%,7.32%,-15.65%であった。よって,日本のゴールドの割合の上昇はメガジャーナルではなく,その他のOAジャーナルによるものであるといえる。

リポジトリによるOAについての調査では,機関リポジトリで公開されている論文の割合は2.36%,機関リポジトリのみで公開されている論文の割合は0.83%であった。以前にも指摘されているとおり,日本の機

(注15)学術雑誌名がPLOS ONEとなっているものもPLOS ONEとして扱う。

関リポジトリのグリーンへの貢献は小さい [53]. 大学の機関リポジトリでは、一定の人員を割いて、機関リポジトリに登録されていない論文の著者にその論文の提出を促すメールを送付しているところもある [66]. 学術情報空間全体における OA の割合を増加させるためにも、OA 情報を参照して、どこでも OA になっていない論文から優先的に教員に提出をお願いする、といった工夫が求められる。さらにこのような工夫を可能にするには、各機関がそれぞれの OA の現状を把握できることを可能にすることが必要である。国立大学図書館協会オープンアクセス委員会が 2016~2017 年にかけて実施した調査 [44] では、全体の論文件数やゴールドの論文件数を「不明」や概数で回答した大学図書館が約半数であった。各機関が現状を認識して戦略を立てやすくするためにも、ドイツにおける Open Access Monitor [29], デンマークにおける Open Access Indicator [67] のような、現状の把握と評価を継続的に可能にする仕組みやツールの開発が必要だろう。

本稿では、Unpaywall のデータベースのスナップショットを使用して調査を実施した。Unpaywall は出版者やリポジトリをクロウリングすることによって、各論文の OA に関する情報を収集している。しかし 3.2.1 項で述べたとおり、全てのリポジトリが対象となっているわけではなく、日本の機関リポジトリは対象となっていないものも多い。IRDB で「本文あり」「資源タイプが journal-article」「言語が英語」という 3 つの条件を満たす論文を検索したところ、106,519 件がヒットした (2020 年 2 月 26 日時点)。これらの条件を満たす論文全件に Crossref DOI が付与されていることを想定すると、機関リポジトリで OA である論文の割合は 5.32% であるといえる (注 16)。本稿の調査での機関リポジトリで OA である論文の割合は 2.36% (表 4 参照) であるので、2.25 倍の差異が存在することになる。

このように実際の数値との乖離が懸念される中で、Unpaywall を使用した調査の意義について述べる。Unpaywall は多くの研究者に使用されているウェブブラウザのプラグインであり、2020 年 3 月 5 日現在のユーザ数は 204,896 名である [68]。また、2019 年 7 月にはプラグインを通じて、約 300 万件の論文の OA 版のリクエストがあったことが報告されている [17]。よって機関リポジトリで OA となっている論文の発見可能性という観点から、Unpaywall を使用したこの調査には一定の意義があると考えられる。将来には、より正確なグリーン状況を探るためにも、IRDB を使用した調査に取り組みたい。

(注 16) ただ、これらの論文全件が Scopus の収録対象となっているわけではないので、実際の数値はわずかに小さいだろう。

6 おわりに

本稿は、Unpaywall のデータベースのスナップショットを利用して、日本における OA 状況の調査を実施した。日本の OA である論文の割合は 41.83% であり、世界における割合 (29.88%) よりも高いことが判明した。この割合の高さの要因として、過去に出版された論文の多くがブロンズであることが挙げられる。日本と世界共通して、近年はゴールドの割合が上昇している。日本で論文の公開のために頻繁に使用されている機関リポジトリ以外のリポジトリとしては、arXiv, figshare, CERN Document Server であることが判明した。本稿の調査では、機関リポジトリに登録されている論文の割合は、近年は一定して 5% 程度であるとの結果が出たが、Unpaywall に把握されていない機関リポジトリも存在するため、IRDB を使用した調査も必要になってくる。

本稿では日本全体の結果のみを示したが、各機関が OA に関する取り組みの評価や戦略を策定するには、各機関ごとに OA 状況を把握する必要がある。また、継続的な OA 状況のモニタリングが必要になってくる。欧州での取り組み [29, 67] 等を参考にしつつ、仕組みづくりが必要になってくるだろう。

謝辞

本研究は JSPS 科研費若手研究 18K13235, JST AIP JPMJCR19U1 の助成を受けたものである。また本研究は、オープンアクセスリポジトリ推進協会 (JP-COAR) コンテンツ流通促進作業部会でのプロジェクトの一つとして進められた。

参考文献

- [1] 佐藤翔: “オープンアクセスの広がり と現在の争点”, 情報管理, Vol. 56, No. 7, pp. 414-424, 2013.
- [2] “Read the Budapest Open Access Initiative”, <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>, 2002.
- [3] 佐藤翔: “学術情報流通と図書館: オープンアクセスからオープンサイエンスへ”, 図書館界, Vol. 70, No. 1, pp. 245-264, 2018.
- [4] 時実象一: “オープンアクセス: 機関リポジトリの最近の動向”, 情報の科学と技術, Vol. 59, No. 5, pp. 231-237, 2009.

- [5] 時実象一: “オープンアクセスの動向 (1) : オープンアクセスの義務化とその影響”, 情報の科学と技術, Vol. 64, No. 10, pp. 426–434, 2014.
- [6] 国立大学図書館協会: “オープンアクセスに関する声明”, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/attach/1283016.htm, 2009.
- [7] 内閣府: “第4期科学技術基本計画(平成23～27年度)”, <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index4.html>, 2011.
- [8] 科学技術・学術審議会学術分科会 研究環境基盤部会 学術情報基盤作業部会: “学術情報の国際発信・流通力強化に向けた基盤整備の充実について”, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/1323857.htm, 2012.
- [9] 科学技術振興機構: “オープンアクセスに関するJSTの方針”, https://www.jst.go.jp/pr/intro/pdf/policy_openaccess.pdf, 2013.
- [10] 科学技術振興機構: “オープンサイエンス促進に向けた研究成果の取り扱いに関するJSTの基本方針”, https://www.jst.go.jp/pr/intro/openscience/policy_openscience.pdf, 2017.
- [11] 国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会: “我が国におけるオープンサイエンス推進のあり方について～サイエンスの新たな飛躍の時代の幕開け～”, <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index4.html>, 2015.
- [12] 森いづみ: “大学キャンパスの中のオープンアクセス”, カレントアウェアネス, No. 309, pp. 14–17, 2011.
- [13] オープンアクセスリポジトリ推進協会 OA 方針成果普及タスクフォース: “京都大学オープンアクセス方針”, <https://www.kulib.kyoto-u.ac.jp/content0/13092>, 最終閲覧日: 2020年3月7日.
- [14] オープンアクセスリポジトリ推進協会 OA 方針成果普及タスクフォース: “オープンアクセス方針策定ガイド 改訂版”, <http://id.nii.ac.jp/1458/00000043/>, 2017.
- [15] Piwowar, Heather; Priem, Jason; Larivière, Vincent; Alperin, Juan Pablo; Matthias, Lisa; Norlander, Bree; Farley, Ashley; West, Jevin; Haustein, Stefanie: “The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles”, *PeerJ*, Vol. 6, p. e4375, 2018.
- [16] Martín-Martín, Alberto; Costas, Rodrigo; van Leeuwen, Thed; López-Cózar, Emilio Delgado: “Evidence of open access of scientific publications in google scholar: A large-scale analysis”, *Journal of Informetrics*, Vol. 12, No. 3, pp. 819–841, 2018.
- [17] Piwowar, Heather; Priem, Jason; Orr, Richard: “The future of OA: A large-scale analysis projecting Open Access publication and readership”, *bioRxiv*, 2019.
- [18] Harnad, Stevan; Brody, Tim; Vallières, François; Carr, Les; Hitchcock, Steve; Gingras, Yves; Oppenheim, Charles; Stamerjohanns, Heinrich; Hilf, Eberhard R: “The access/impact problem and the green and gold roads to Open Access”, *Serials review*, Vol. 30, No. 4, pp. 310–314, 2004.
- [19] Harnad, Stevan; Brody, Tim; Vallières, François; Carr, Les; Hitchcock, Steve; Gingras, Yves; Oppenheim, Charles; Hajjem, Chawki; Hilf, Eberhard R: “The access/impact problem and the green and gold roads to Open Access: An update”, *Serials review*, Vol. 34, No. 1, pp. 36–40, 2008.
- [20] Suber, Peter: “Gratis and libre open access”, *SPARC Open Access Newsletter*, 2008.
- [21] Archambault, Éric; Amyot, Didier; Deschamps, Philippe; Nicol, Aurore; Provencher, Françoise; Rebut, Lise; Roberge, Guillaume: “Proportion of open access papers published in peer-reviewed journals at the european and world levels — 1996-2013”, *RTD-B6-PP-2011-2: Study to develop a set of indicators to measure open access*, 2014.
- [22] Corral, Sheila: “The open movement: What libraries can do.”, 2016.
- [23] ”Laakso, Bo-Christer”, Mikael; Björk: “Delayed open access: An overlooked high-impact

- category of openly available scientific literature”, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 64, No. 7, pp. 1323–1329, 2013.
- [24] “ResearchGate”, <https://www.researchgate.net/>, 最終閲覧日：2020年2月14日.
- [25] “Academia”, <https://www.academia.edu/>, 最終閲覧日：2020年2月14日.
- [26] Björk, Bo-Christer: “Gold, green, and black open access.”, *Learned publishing*, Vol. 30, No. 2, 2017.
- [27] Haschak, Paul G: “The ”platinum route” to open access. a case study of E-JASL: The Electronic journal of academic and special librarianship”, *Information Research*, Vol. 12, No. 4, pp. 12–4, 2007.
- [28] Watson, Roger: “Gold, green, or diamond: Which is best?”, *Nurse Author & Editor*, Vol. 28, No. 2, p. 6, 2018.
- [29] Forschungszentrum Jülich: “Open Access Monitor”, <https://open-access-monitor.de>, 最終閲覧日：2020年2月18日.
- [30] 尾鷲瑞穂; 野崎久美子; 張替香織; 村上章人: “国立環境研究所におけるオープンアクセス実態調査”, *情報の科学と技術*, Vol. 68, No. 10, pp. 500–505, 2018.
- [31] Jamali, Hamid R: “Copyright compliance and infringement in ResearchGate full-text journal articles”, *Scientometrics*, Vol. 112, No. 1, pp. 241–254, 2017.
- [32] Van Noorden, Richard: “Publishers threaten to remove millions of papers from ResearchGate”, *Nature*, 2017.
- [33] Else, Holly: “Major publishers sue ResearchGate over copyright infringement”, *Nature*, 2018.
- [34] Fortney, Katie and Gonder, Justin: “A social networking site is not an open access repository”, <https://osc.universityofcalifornia.edu/2015/12/a-social-networking-site-is-not-an-open-access-repository/>, 2015, 最終閲覧日：2020年2月14日.
- [35] Björk, Bo-Christer: “The open access movement at a crossroad: Are the big publishers and academic social media taking over?”, *Learned Publishing*, Vol. 29, No. 2, pp. 131–134, 2016.
- [36] Shamash, Katie: “Article processing charges (APCs) and subscriptions”, <https://www.jisc.ac.uk/reports/apcs-and-subscriptions>, 2002.
- [37] “Directory of Open Access Journals (DOAJ)”, <https://doaj.org/>, 最終閲覧日：2019年11月29日.
- [38] Beall, Jeffrey: “Predatory publishers are corrupting open access”, *Nature*, Vol. 489, No. 7415, pp. 179–179, 2012.
- [39] 千葉浩之: “ハゲタカジャーナル問題：大学図書館員の視点から”, *カレントアウェアネス*, Vol. 341, pp. 12–14, 2019.
- [40] Lynch, Clifford A: “Institutional repositories: Essential infrastructure for scholarship in the digital age”, *portal: Libraries and the Academy*, Vol. 3, No. 2, pp. 327–336, 2003.
- [41] “機関リポジトリ： デジタル時代における学術研究に不可欠のインフラストラクチャ”, <https://www.nii.ac.jp/irp/archive/translation/ar1/>, 最終閲覧日：2020年2月20日.
- [42] 福澤尚美: “ジャーナルに注目した主要国の論文発表の特徴：オープンアクセス、出版国、使用言語の分析”, In *研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集*, pp. 624–627, 研究・イノベーション学会, 2016.
- [43] 池内有為; 林和弘; 赤池伸一: “研究データ公開と論文のオープンアクセスに関する実態調査”, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, , No. 268, pp. 1–108, 2017.
- [44] 国立大学図書館協会オープンアクセス委員会: “「オープンアクセスへの取り組み状況に関する実態調査」報告書”, https://www.janul.jp/j/projects/oa/OA_report_201703.pdf, 2017.
- [45] 小陳左和子; 矢野恵子: “ジャーナル購読からオープンアクセス出版への転換に向けて”, *大学図書館研究*, Vol. 109, p. 2015, 2018.

- [46] 尾城孝一; 市古みどり: “オープンアクセスの現在地とその先にあるもの”, 大学図書館研究, Vol. 109, p. 2014, 2018.
- [47] “Content Affiliation Retrieval API”, <https://dev.elsevier.com/documentation/AffiliationRetrievalAPI.wadl>, 2019, 最終閲覧日: 2019年12月29日.
- [48] “Journal List”, <http://help.incites.clarivate.com/incitesLiveESI/ESIGroup/overviewESI/esiJournalsList.html>, 2019, 最終閲覧日: 2019年12月18日.
- [49] Schuld, Karsten: “On Open Access Analytics in Europe”, <https://sonar.ch/post/open-access-analytics-europe/>, 2019, 最終閲覧日: 2020年2月18日.
- [50] Priem, Jason: “What do the types of oa_status (green, gold, hybrid, and bronze) mean?”, <https://support.unpaywall.org/support/solutions/articles/44001777288-what-do-the-types-of-oa-status-green-gold-hybrid-and-bronze-mean->, 2019, 最終閲覧日: 2020年2月18日.
- [51] Priem, Jason: “How do we decide if a given journal is fully OA?”, <https://support.unpaywall.org/support/solutions/articles/44001792752-how-do-we-decide-if-a-given-journal-is-fully-oa->, 2019, 最終閲覧日: 2020年2月18日.
- [52] “学術機関リポジトリデータベース (IRDB)”, <https://irdb.nii.ac.jp/>, 最終閲覧日: 2020年2月26日.
- [53] 国公立大学図書館協力委員会シンポジウム企画・運営委員会: “平成28年度大学図書館シンポジウム「10年後の大学図書館を考える: オープンアクセス時代の大学図書館の新たな役割」報告”, .
- [54] Chan, Leslie: “Re-imagining the role of institutional repositories in open scholarship”, https://www.coar-repositories.org/files/2_OpenAIRE-COAR_keynotes_LeslieChan.pdf, 最終閲覧日: 2020年2月20日.
- [55] “OA Location object”, <https://unpaywall.org/data-format#oa-location-object>, 最終閲覧日: 2020年2月18日.
- [56] Python Software Foundation: “urllib.parse”, <https://docs.python.org/ja/3/library/urllib.parse.html#module-urllib.parse>, 最終閲覧日: 2020年2月18日.
- [57] Directory of Open Access Journals (DOAJ): “What is the DOAJ Seal of Approval for Open Access Journals (the DOAJ Seal)?”, <https://doaj.org/publishers#seal>, 最終閲覧日: 2020年2月18日.
- [58] Elsevier: “Content Policy and Selection”, <https://www.elsevier.com/solutions/scopus/how-scopus-works/content/content-policy-and-selection>, 最終閲覧日: 2020年2月25日.
- [59] 佐藤翔: “オープンアクセスメジャーナルの興隆, と, 停滞”, 情報の科学と技術, Vol. 68, No. 4, pp. 187-188, 2018.
- [60] 白木澤佳子; 水野充: “JST リンクセンター”, 情報管理, Vol. 45, No. 7, pp. 502-505, 2002.
- [61] 独立行政法人科学技術振興機構: “J-STAGE 500 誌へのあゆみ”, J-STAGE NEWS, Vol. 特別号, p. 3, 2008.
- [62] National Institutes of Health (NIH): “PubMed Central Submission Assistance”, <https://www.nihlibrary.nih.gov/services/editing/pubmed-central-submission-assistance>, 最終閲覧日: 2020年2月25日.
- [63] Europe PMC plus: “User guide”, <https://plus.europepmc.org/user-guide>, 最終閲覧日: 2020年2月25日.
- [64] Sicilia, Miguel-Angel; García-Barriocanal, Elena; Sánchez-Alonso, Salvador: “Community curation in open dataset repositories: Insights from zenodo”, Procedia Computer Science, Vol. 106, pp. 54-60, 2017.
- [65] Peters, Isabella; Kraker, Peter; Lex, Elisabeth; Gumpenberger, Christian; Gorraiz, Juan Ignacio: “Zenodo in the spotlight of traditional and new metrics”, Frontiers in Research Metrics and Analytics, Vol. 2, p. 13, 2017.

- [66] 河合将志; 林正治; 尾城孝一; 新妻聡; 西澤正己; 山地一禎: “グリーンオープンアクセス進捗度に関する計量分析”, 情報知識学会誌, Vol. 28, No. 4, pp. 298–301, 2018.
- [67] Ministry of Higher Education and Science: “Danish Open Access Indicator”, <https://www.oaindikator.dk/en>, 最終閲覧日: 2020年3月9日.
- [68] Unpaywall: “Browser extension”, <https://unpaywall.org/products/extension>, 最終閲覧日: 2020年3月5日.

付録 A 結果のデータ

表 7: 分野ごとの OA 状況 (図 2 と図 3 のデータ)。

分野	対象	論文件数	ゴールド (%)	ハイブリッド (%)	ブロンズ (%)	グリーン (%)	クローズド (%)	不明 (%)
臨床医学	日本	328,499.0	5.81	4.89	17.57	6.46	65.27	0.00
	世界	12,419,448.0	4.43	3.45	11.07	6.78	74.27	0.00
化学	日本	296,094.5	2.58	1.17	19.79	7.01	69.45	0.00
	世界	5,069,839.5	3.08	1.42	5.33	7.86	82.31	0.00
物理学	日本	125,990.0	3.10	2.07	1.14	12.65	81.04	0.00
	世界	3,009,116.0	2.91	1.84	2.13	16.75	76.34	0.03
生物学・生化学	日本	125,580.0	5.64	2.87	12.76	9.96	68.77	0.00
	世界	2,318,268.0	6.37	5.77	11.35	12.83	63.68	0.00
工学	日本	92,611.0	3.24	1.27	8.29	5.42	81.78	0.00
	世界	3,134,021.0	4.21	1.51	1.94	7.84	84.49	0.01
材料化学	日本	87,494.0	5.95	1.36	19.86	5.12	67.70	0.00
	世界	1,795,697.0	4.04	1.40	5.63	6.48	82.45	0.00
植物・動物学	日本	86,633.0	5.83	1.82	38.99	5.76	47.60	0.00
	世界	2,302,890.0	5.75	3.13	10.76	8.24	71.99	0.13
薬理学・毒性学	日本	63,628.0	5.75	1.18	29.78	8.31	54.97	0.00
	世界	1,262,477.5	3.82	4.85	9.71	9.33	72.29	0.00
神経科学	日本	60,589.0	4.50	3.12	4.01	7.30	81.08	0.00
	世界	1,776,887.0	4.80	2.93	8.16	9.76	74.34	0.00
分子生物学・遺伝学	日本	52,771.0	9.71	8.75	21.71	9.46	50.35	0.02
	世界	1,187,559.0	8.66	7.55	15.36	10.57	57.85	0.01
学際的領域	日本	44,571.0	56.43	1.45	17.81	6.62	17.69	0.00
	世界	1,575,922.0	24.50	0.69	14.11	7.02	53.68	0.00
農学	日本	32,690.0	14.14	1.33	33.29	2.89	48.35	0.00
	世界	1,083,712.0	8.83	2.67	11.46	5.71	71.33	0.00
数学	日本	30,131.0	2.56	40.21	9.27	15.94	32.02	0.00
	世界	1,363,096.0	2.56	16.97	13.57	14.55	52.35	0.00
地球科学	日本	29,763.0	13.41	3.34	16.78	7.00	59.47	0.00
	世界	1,267,647.5	6.14	1.96	6.97	9.13	73.61	2.19
免疫学	日本	25,704.0	10.85	4.99	19.61	10.10	54.45	0.00
	世界	840,064.0	12.77	4.73	15.51	7.65	59.35	0.00
微生物学	日本	23,718.0	8.14	4.83	25.33	10.22	51.48	0.00
	世界	535,996.0	11.78	4.85	25.55	8.15	49.67	0.00
環境学・生態学	日本	22,839.5	8.23	3.28	5.71	9.78	73.01	0.00
	世界	1,172,919.0	7.46	1.81	6.73	12.12	71.86	0.02
社会科学・General	日本	16,410.5	8.88	2.67	15.04	9.25	64.14	0.01
	世界	4,329,915.5	3.33	0.90	5.52	8.95	81.27	0.03
宇宙科学	日本	15,098.0	0.23	3.40	54.25	22.38	19.74	0.00
	世界	470,847.0	0.47	1.13	40.28	14.56	43.56	0.00
計算機科学	日本	13,413.0	5.20	5.91	3.64	14.25	71.00	0.00
	世界	831,787.5	4.13	4.17	2.28	13.75	75.66	0.00
精神医学・心理学	日本	11,555.0	10.34	2.43	9.92	11.32	65.96	0.03
	世界	1,606,670.0	2.93	1.07	4.62	12.61	78.62	0.16
経済学・商学	日本	9,104.5	0.18	1.39	0.91	27.21	70.31	0.00
	世界	1,023,237.5	0.73	0.90	3.00	16.28	79.08	0.00
不明	日本	406,010.0	9.77	1.32	51.93	3.11	33.85	0.03
	世界	29,156,680.0	12.01	3.95	13.59	6.50	63.67	0.28

表 8: 分野ごとのゴールド OA の状況 (図 4 と図 5 のデータ)。

分野	対象	DOAJ 掲載論文・ ライセンス付 (%)	DOAJ 掲載論文・ ライセンスなし (%)	その他 OA ジャーナル掲載 論文・ライセンス付 (%)	その他 OA ジャーナル掲載 論文・ライセンスなし (%)
臨床医学	日本	3.76	0.38	0.17	1.49
	世界	3.74	0.36	0.12	0.22
化学	日本	1.93	0.08	0.00	0.57
	世界	2.78	0.18	0.03	0.09
物理学	日本	2.83	0.27	0.00	0.00
	世界	2.17	0.26	0.07	0.40
生物学・生化学	日本	5.26	0.17	0.02	0.19
	世界	5.49	0.54	0.19	0.14
工学	日本	2.31	0.40	0.01	0.51
	世界	3.71	0.31	0.05	0.14
材料化学	日本	3.89	0.94	0.00	1.12
	世界	3.42	0.28	0.02	0.32
植物・動物学	日本	2.70	0.38	0.82	1.93
	世界	4.35	0.71	0.29	0.40
薬理学・毒性学	日本	2.05	0.06	0.00	3.64
	世界	3.07	0.36	0.05	0.34
神経科学	日本	4.41	0.02	0.06	0.01
	世界	4.39	0.10	0.23	0.07
分子生物学・遺伝学	日本	8.51	0.24	0.24	0.71
	世界	7.71	0.31	0.15	0.49
学際的領域	日本	55.98	0.39	0.00	0.06
	世界	24.00	0.42	0.00	0.07
農学	日本	4.19	0.24	0.12	9.59
	世界	6.67	0.82	0.48	0.85
数学	日本	0.82	0.01	0.27	1.46
	世界	1.45	0.04	0.17	0.91
地球科学	日本	11.82	0.39	0.04	1.16
	世界	5.31	0.54	0.04	0.24
免疫学	日本	9.95	0.46	0.23	0.20
	世界	11.09	0.88	0.31	0.49
微生物学	日本	7.48	0.14	0.11	0.42
	世界	10.69	0.55	0.40	0.13
環境学・生態学	日本	8.01	0.16	0.00	0.06
	世界	6.42	0.35	0.35	0.34
社会科学・General	日本	5.05	3.41	0.01	0.42
	世界	2.66	0.35	0.16	0.15
宇宙科学	日本	0.23	0.00	0.00	0.00
	世界	0.25	0.01	0.13	0.07
計算機科学	日本	5.01	0.04	0.00	0.15
	世界	3.36	0.19	0.00	0.59
精神医学・心理学	日本	10.00	0.06	0.03	0.25
	世界	2.65	0.17	0.05	0.06
経済学・商学	日本	0.14	0.03	0.00	0.00
	世界	0.44	0.18	0.05	0.10
不明	日本	4.17	0.48	1.01	4.11
	世界	6.56	1.20	1.71	2.54

表 9: 分野ごとのリポジトリによる OA の状況 (図 6 と図 7 のデータ)。

分野	対象	リポジトリで OA である論文 (%)	機関リポジトリで OA である論文 (%)	機関リポジトリ以外 のリポジトリで OA である論文 (%)	機関リポジトリでのみ OA である論文 (%)
臨床医学	日本	21.65	2.39	20.35	0.88
	世界	15.96	—	—	—
化学	日本	11.62	1.88	10.61	0.76
	世界	11.23	—	—	—
物理学	日本	16.56	3.10	15.23	1.18
	世界	20.72	—	—	—
生物学・生化学	日本	20.45	2.33	19.05	1.09
	世界	27.06	—	—	—
工学	日本	8.61	1.89	7.28	1.06
	世界	10.80	—	—	—
材料化学	日本	13.24	2.16	11.88	0.98
	世界	10.62	—	—	—
植物・動物学	日本	24.54	3.06	22.80	1.41
	世界	18.27	—	—	—
薬理学・毒性学	日本	22.49	1.78	21.49	0.68
	世界	17.80	—	—	—
神経科学	日本	15.00	2.37	13.36	1.28
	世界	19.89	—	—	—
分子生物学・遺伝学	日本	32.48	3.15	30.87	0.92
	世界	31.56	—	—	—
学際的領域	日本	76.28	8.01	76.05	0.12
	世界	38.62	—	—	—
農学	日本	18.90	1.47	18.06	0.63
	世界	15.80	—	—	—
数学	日本	29.64	4.41	27.48	0.99
	世界	25.66	—	—	—
地球科学	日本	20.61	4.57	17.85	1.73
	世界	15.80	—	—	—
免疫学	日本	29.86	2.86	28.28	0.91
	世界	26.93	—	—	—
微生物学	日本	32.28	2.94	30.97	0.89
	世界	39.68	—	—	—
環境学・生態学	日本	20.56	4.13	17.96	2.15
	世界	21.73	—	—	—
社会科学・General	日本	25.81	3.38	24.05	1.41
	世界	13.49	—	—	—
宇宙科学	日本	67.62	1.90	67.20	0.26
	世界	40.45	—	—	—
計算機科学	日本	20.74	3.48	18.43	1.88
	世界	18.30	—	—	—
精神医学・心理学	日本	25.18	2.78	23.78	1.07
	世界	17.18	—	—	—
経済学・商学	日本	28.15	13.97	20.28	5.93
	世界	18.13	—	—	—
不明	日本	16.42	1.10	15.93	0.18
	世界	16.65	—	—	—

表 10: 1980～1999 年の出版年ごとの OA 状況 (図 8 と図 9 のデータ)。

出版年	対象	論文件数	ゴールド (%)	ハイブリッド (%)	ブロンズ (%)	グリーン (%)	クローズド (%)	不明 (%)
1980	日本	15,266	0.45	1.02	43.17	1.30	54.07	0.00
	世界	577,227	0.45	1.03	9.64	3.30	85.43	0.14
1981	日本	16,232	0.51	1.10	41.20	1.14	56.05	0.00
	世界	605,934	0.39	0.99	9.90	3.23	85.33	0.15
1982	日本	16,770	0.51	1.22	41.39	1.38	55.50	0.00
	世界	620,559	0.38	1.02	9.53	3.25	85.67	0.15
1983	日本	18,071	0.55	1.18	38.61	1.44	58.21	0.00
	世界	654,110	0.40	1.08	9.51	3.24	85.62	0.15
1984	日本	19,181	0.40	1.17	40.62	1.30	56.50	0.00
	世界	685,187	0.44	1.08	9.71	3.31	85.32	0.14
1985	日本	21,525	0.40	1.06	41.34	1.44	55.76	0.00
	世界	712,022	0.42	1.08	9.62	3.25	85.46	0.17
1986	日本	22,263	0.44	1.09	38.68	1.46	58.33	0.00
	世界	740,159	0.44	1.15	9.69	3.34	85.22	0.15
1987	日本	23,142	1.37	1.12	37.15	1.59	58.76	0.00
	世界	783,078	0.49	1.15	9.88	3.30	85.04	0.13
1988	日本	26,054	0.68	1.03	34.23	2.48	61.58	0.00
	世界	815,649	0.50	1.15	9.66	3.55	84.98	0.17
1989	日本	28,348	0.38	0.96	33.86	2.65	62.14	0.00
	世界	855,136	0.48	1.17	9.58	3.51	85.10	0.15
1990	日本	25,352	1.01	0.86	39.89	3.42	54.81	0.00
	世界	894,988	0.50	1.30	9.51	3.62	84.88	0.19
1991	日本	26,233	1.38	0.92	38.37	3.28	56.05	0.00
	世界	905,135	0.58	1.37	9.69	3.76	84.44	0.16
1992	日本	26,520	1.34	0.89	35.51	3.40	58.83	0.02
	世界	939,139	0.67	1.20	9.37	3.91	84.69	0.16
1993	日本	28,739	0.91	1.03	32.63	3.28	62.15	0.00
	世界	973,209	0.63	1.21	9.60	4.42	83.95	0.19
1994	日本	37,005	0.88	1.12	25.39	3.23	69.39	0.00
	世界	1,009,229	0.75	1.26	9.31	4.87	83.62	0.19
1995	日本	34,647	1.14	1.56	29.67	3.37	64.26	0.00
	世界	1,081,011	0.80	1.96	9.10	5.00	82.93	0.21
1996	日本	38,108	1.44	1.63	26.55	3.98	66.39	0.01
	世界	1,138,573	0.91	1.89	10.88	5.30	80.85	0.16
1997	日本	30,631	1.31	1.51	34.33	5.09	57.76	0.01
	世界	1,173,157	1.21	1.91	10.58	6.03	80.10	0.17
1998	日本	33,291	1.46	1.46	33.46	5.45	58.18	0.00
	世界	1,195,380	1.38	2.04	10.80	6.69	78.94	0.16
1999	日本	34,861	1.79	1.91	32.07	5.72	58.51	0.00
	世界	1,213,730	1.58	1.98	11.17	7.26	77.84	0.17

表 11: 2000～2018 年の出版年ごとの OA 状況 (図 8 と図 9 のデータ)。

出版年	対象	論文件数	ゴールド (%)	ハイブリッド (%)	ブロンズ (%)	グリーン (%)	クロズド (%)	不明 (%)
2000	日本	36,319	1.72	1.83	31.12	6.45	58.76	0.12
	世界	1,340,750	1.71	1.93	10.74	7.71	74.62	3.30
2001	日本	39,672	1.13	1.92	28.93	7.27	60.75	0.01
	世界	1,341,235	2.04	2.10	11.17	8.71	75.87	0.11
2002	日本	41,237	1.19	1.76	28.84	8.20	60.00	0.02
	世界	1,374,737	2.33	2.46	11.87	9.57	73.65	0.12
2003	日本	42,357	1.13	1.53	30.57	7.88	58.87	0.02
	世界	1,466,579	2.53	2.74	11.50	9.79	73.38	0.07
2004	日本	62,797	1.21	2.16	22.02	7.02	67.56	0.02
	世界	1,605,355	2.81	2.64	11.35	9.78	73.37	0.05
2005	日本	66,973	1.60	2.16	20.11	8.03	68.05	0.04
	世界	1,668,548	3.42	2.62	11.27	10.87	71.72	0.10
2006	日本	69,208	1.86	2.40	19.38	9.12	67.24	0.00
	世界	1,822,884	3.66	2.70	10.46	11.27	71.83	0.09
2007	日本	68,564	2.02	2.58	18.91	9.53	66.95	0.01
	世界	1,930,137	4.08	3.19	10.12	11.70	70.83	0.07
2008	日本	69,775	2.55	3.04	19.38	9.81	65.21	0.01
	世界	2,068,254	5.11	3.57	10.06	12.50	68.65	0.11
2009	日本	72,363	3.15	3.13	19.25	10.34	64.11	0.01
	世界	2,258,784	5.80	3.94	10.07	12.53	67.62	0.03
2010	日本	70,575	4.65	3.35	20.01	11.00	60.98	0.01
	世界	2,504,314	7.09	3.99	9.84	11.97	66.97	0.15
2011	日本	72,761	5.97	3.85	18.77	11.66	59.75	0.01
	世界	2,455,820	8.85	5.12	10.92	12.90	61.96	0.25
2012	日本	73,497	8.98	4.42	17.93	11.32	57.35	0.00
	世界	2,635,278	10.94	5.36	10.96	12.84	59.87	0.03
2013	日本	77,504	11.41	4.73	16.26	11.39	56.20	0.01
	世界	2,859,304	12.31	5.53	11.33	12.76	58.05	0.02
2014	日本	75,267	15.12	5.91	14.26	10.80	53.90	0.01
	世界	3,012,943	14.62	6.12	10.90	12.26	56.07	0.02
2015	日本	75,474	19.46	6.21	11.84	10.62	51.86	0.00
	世界	3,157,101	16.90	7.03	11.26	11.51	53.28	0.02
2016	日本	77,828	22.33	6.70	10.12	9.40	51.46	0.00
	世界	3,388,148	18.83	7.51	11.56	10.71	51.37	0.02
2017	日本	86,074	24.88	5.37	9.25	8.64	51.87	0.00
	世界	3,698,250	21.29	7.04	12.29	9.81	49.57	0.01
2018	日本	81,759	27.28	5.52	7.45	7.37	52.38	0.00
	世界	3,788,933	24.70	6.46	10.97	7.37	50.50	0.00

表 12: 出版年ごとのリポジトリによる OA の状況 (図 11 と図 12 のデータ)。

出版年	対象	リポジトリで OA である論文 (%)	機関リポジトリで OA である論文 (%)	機関リポジトリ以外 のリポジトリで OA である論文 (%)	機関リポジトリでのみ OA である論文 (%)
2000	日本	13.82	1.16	13.22	0.37
	世界	12.56	—	—	—
2001	日本	17.03	1.40	16.52	0.37
	世界	14.26	—	—	—
2002	日本	19.69	1.37	19.20	0.31
	世界	15.85	—	—	—
2003	日本	20.57	1.62	19.94	0.41
	世界	16.32	—	—	—
2004	日本	17.35	1.72	16.44	0.64
	世界	16.68	—	—	—
2005	日本	18.16	2.11	16.93	0.89
	世界	18.31	—	—	—
2006	日本	19.04	2.76	17.42	1.31
	世界	18.41	—	—	—
2007	日本	19.98	3.15	18.09	1.48
	世界	19.33	—	—	—
2008	日本	21.13	3.05	19.29	1.43
	世界	21.43	—	—	—
2009	日本	21.93	3.38	19.83	1.71
	世界	22.11	—	—	—
2010	日本	24.23	4.02	21.78	1.98
	世界	22.34	—	—	—
2011	日本	26.81	4.40	24.42	1.91
	世界	25.95	—	—	—
2012	日本	29.89	4.13	27.77	1.67
	世界	28.02	—	—	—
2013	日本	31.46	4.15	29.33	1.66
	世界	29.45	—	—	—
2014	日本	33.07	4.46	30.94	1.55
	世界	30.73	—	—	—
2015	日本	34.69	5.21	32.56	1.40
	世界	30.97	—	—	—
2016	日本	34.88	5.00	32.99	1.21
	世界	31.18	—	—	—
2017	日本	34.32	4.18	32.62	1.04
	世界	31.04	—	—	—
2018	日本	33.51	3.21	32.36	0.59
	世界	27.94	—	—	—