

# NII Today

82  
Dec. 2018

## National Institute of Informatics News

### オープンアクセスは 電子ジャーナル問題を解決できるか

引原隆士氏 [京都大学図書館機構長・附属図書館長]

### どうなる、どうする、明日の学術情報システム

安達 淳 [NII副所長]

### 対談 オープンアクセス普及のカギを握る さまざまな取り組み

市古みどり氏 [慶應義塾大学三田メディアセンター 事務長]

JUSTICE 運営委員会 委員長]

尾城孝一 [NIIオープンサイエンス基盤研究センター 特任研究員]

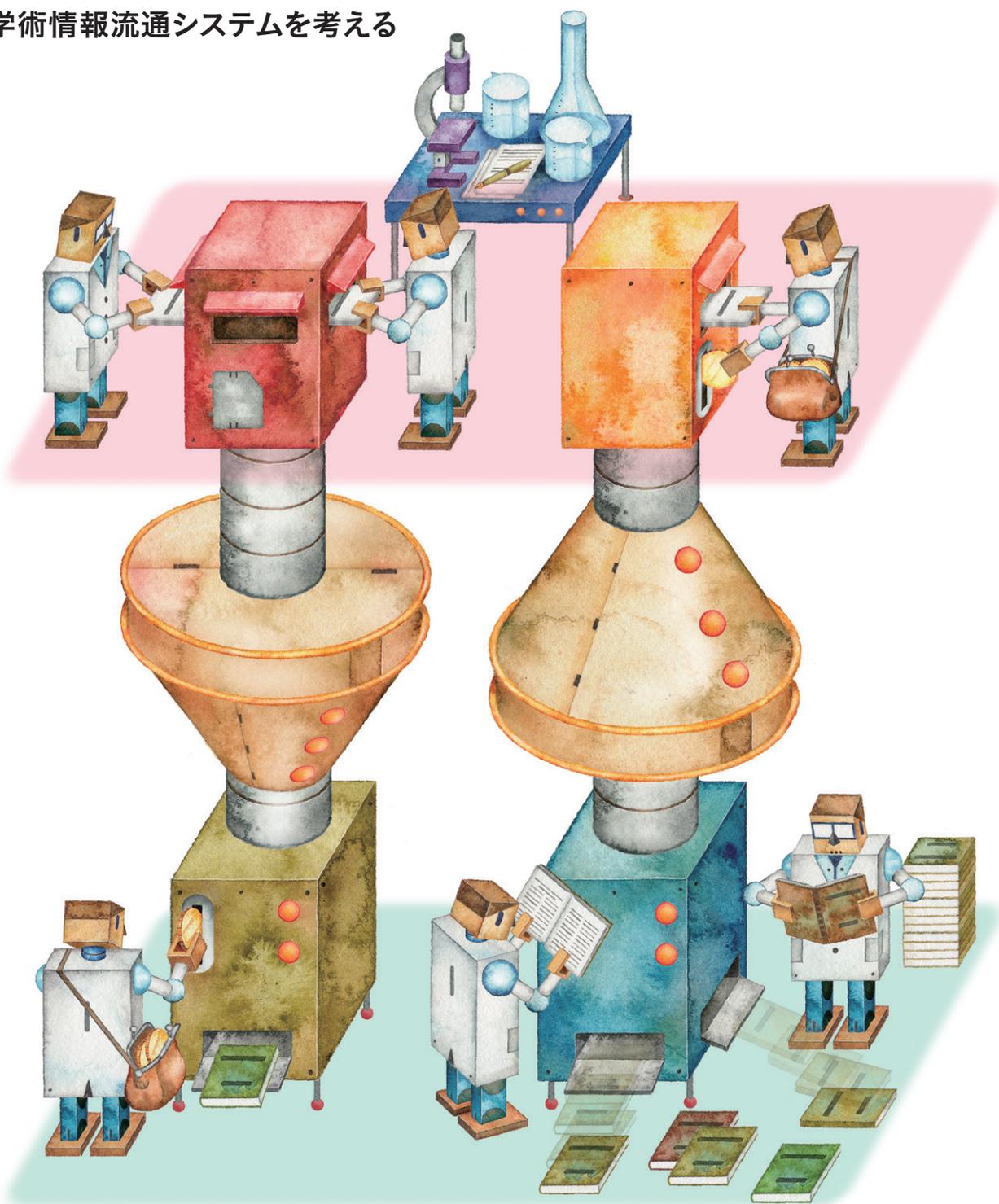
### 解説 学術誌をアカデミアの手に取り戻す

船守美穂 [NII情報社会相関研究系 准教授]

### Feature

## オープンアクセスへの道

これからの学術情報流通システムを考える



# オープンアクセスは 電子ジャーナル問題を解決できるか

研究環境の改善に向けた京都大学の取り組み

引原隆士氏 京都大学図書館機構長・附属図書館長 工学研究科教授

聞き手：滝 順一氏 日本経済新聞社 編集局編集委員

学術誌（ジャーナル）に研究成果を発表したり閲覧したりすることは研究者にとって必要不可欠だ。海外の大手出版社が提供する電子ジャーナルの価格高騰に加え、大学の運営費交付金の削減によって、学術誌が読めなくなる恐れが現実のものになりつつある。大学などの電子アーカイブ（機関リポジトリ）に論文を集めて公開するオープン化の動きは事態を変えるのだろうか。京都大学図書館機構長の引原隆士教授に聞いた。



## 引原隆士 Takashi Hikihara

1987年、京都大学大学院工学研究科 電気工学専攻博士後期課程 研究指導認定退学。京都大学工学博士。関西大学を経て、1997年京都大学大学院工学研究科電気工学専攻助教授。2001年同教授、2012年より京都大学図書館機構長・附属図書館長。非線形力学およびその工学的応用、パワーエレクトロニクス、電気エネルギーシステムに関する研究に従事。

滝 電子ジャーナルの価格高騰が大学の研究に及ぼす影響についてどうご覧になっていますか。

引原 為替変動や出版社の寡占による定常的値上げなどから価格上昇が恒常化しています。一方で大学の運営費交付金が年々減っており、学術誌の購読料の上昇が大学の財政を圧迫しています。「大学図書館コンソーシアム連合（JUSTICE）」が海外出版社と交渉し一定の成果をあげてはいますが、価格上昇に歯止めをかけるには至っていません。

電子ジャーナルのパッケージ契約は、冊子体で購入していた際の価格を維持する価格設定で購読が始まります。このため、電子化する前に比べて多くの雑誌が読める利点がありました。パッケージの値段が上がったら動的に契約を変え、価格の安い雑誌を積み上げて購読するということも考えられます。実際にそうしている大学もありますが、電子化でいったんは読めていた雑誌が読めなくなる不都合が生じます。

また国立大学の法人化で各大学の独立した対応が基本となり、それぞれの契約内容を外に漏らせないことから、国立大学が一体となつての対応が分断された形です。しかも、https化でだれがどの論文をダウンロードしたのかが秘匿化され、学内でも捕捉できなくなりつつあります。利用の透明性が失われると、出版社との交渉や学内の部局間で購読費負担をどう割り振るのかの判断が難しくなります。

滝 学際的な研究が増すと、従来の購読誌だけでなく新しいジャーナルも必要になるでしょう。本当に必要なジャーナルは何か。だれがお金を支払うのがよいのか。疑心暗鬼になりますね。

引原 論文掲載料（APC=article processing charge）を払えば、オープン化して誰でも読めるようにすると出版社は言います。サイテーション（引用）を高めるためにはオープンにするのがいいと言われれば、研究者は自らの研究費からAPCを払うでしょ

う。大学からみれば二重に支払うことになります。大学や研究者はジャーナルに対する見方や財務運用を変えねばならないのですが、大学と研究者が分割統治されているシステムが見えないので、何が公正なのかがわかりません。変化についていくことができないのです。

**滝** オープンアクセス（OA）はこの問題に対する答えになるのでしょうか。

**引原** OAは、すでに公表されているものの購読者以外は読めない論文をオープンにするという形で進んできました。もっと広く言えば、科学の成果の共有や普及のために学術誌が読めない人たちにもオープンにし、科学を振興しようという科学本来の意味合いがあります。一つは、査読済みで、かつ雑誌に掲載される前の著者版の論文や出版社から許諾を得た論文を大学などの機関リポジトリに登録するやり方があります。もう一つは、査読前の論文（プレプリント）<sup>[1]</sup>をサーバーに上げてアクセス可能にする手法です。

雑誌のブランドの付加価値やサイテーション、インパクトファクター（IF）<sup>[2]</sup>などの指標を欲しがらる研究者は、機関リポジトリやプレプリント・サーバーになかなか魅力を感じにくいかもしれませんが、科学コミュニティ全体のことを考えれば、広い意味でのオープン化が望ましいのです。

京都大学は2015年4月に、「オープンアクセスポリシー（方針）」を採択しました。「研究者と研究を守り、新たな知を生み出す源泉を主体的に確保するため」にオープンサイエンスを展開すると謳っています。この方針を若い研究者は積極的に理解してくれています。13年から学位論文の電子公開が義務化されたことが大きく、オープンが当たり前という意識が生まれているのです。そうしたことから、毎年1万報を超える論文がリポジトリに上がってきています。

**滝** ポリシーをつくる契機は何だったのですか。

**引原** 国内11大学で組織する「学術研究懇談会（RU11）」で、改めて海外の電子ジャーナルの契約実態について調べることが要請され、2014年に米国に行きました。その際、OAについて米国の図書館関係者の、「ジャーナルが高価だからオープン化するのではない。研究者コミュニティを再構築するためのオープン化だ」との言葉が印象的でした。OAによって、これまでつながりのなかった人がつながる。若い人が先輩の研究を学内だけでなくどこからでも見られるようにすると言う。考えてみれば、私が若い頃は研究会などで先輩研究者が配布するプレプリントを読んで勉強しました。今はそうした慣習が薄れている。OAはコミュニティを見直すきっかけになると考えました。

京大では、出せるものはできるだけリポジトリに出すとの方針で、コンテンツはすでに15万～16万件くらいに達し、これから6年間で21万件くらいを目標にしています。リポジトリの豊かさ、多様性ではアジアの大学でトップです。世界でも有数の機関リポジトリに育ちました。

次は、出版社が研究の源流を押さえて商売するオープンデー

タに進むのは間違いないので、まずオープンアクセスにして論文が見えるのを前提として、オープンデータに進むには何を準備すればよいのかを検討中です。

**滝** 研究者の評価にもリポジトリが使えるのでは……。

**引原** 図書館や機関リポジトリの機能は、研究者のサポートであって評価に使うことではありません。ポリシーは、出せるものは出しましょう、出したくなければ出さなくてもいいというオプトアウトを認める姿勢です。これを「出さねばならない」とすると評価になってしまうからです。京大には文系の教員もたくさんいて、理系と同じ土俵に乗せることはできません。オープン化は、文理を問わず互いの研究を見えるようにして、境界領域の学問を広げることも大きな狙いです。

**滝** ジャーナルは伝統的に論文の品質確保と流通を担ってきましたが、そのあり方が変わってきたんですね。

**引原** 雑誌をただ電子化した段階ではジャーナルの名前が依然としてくっついており、出版社が情報を握っています。たくさんあるジャーナルを傘下に収めた出版社がいわば数の論理で強くなった。サイテーションやインパクトファクターが独り歩きし、優れた論文が載るのが著名誌のはずが、著名なジャーナルに載ればよい論文だと転倒した論理が通用し始めた。学術情報の質の確保と流通をどうすべきか、本来は大学が考えるべきことでしょう。

米国を見れば、ゲイツ財団は論文に相当するものをインターネット上に公開、レビューは専門家に委託する活動を始めました。グーグルは人工知能（AI）研究のプレプリント・サーバーを押さえています。ジャーナルの評価をあてにしないで、自分たちで判断しようとする人たちが増えている。パラダイムが変わりつつあるのです。

（写真＝高橋美都）

## 注

[1] ジャーナル（学術誌）に論文として掲載されることを目的に書かれた原稿を、完成段階で査読の前にインターネット上のサーバーにアップした論文のこと。1991年に設立された「arXiv.org」などが有名。

[2] 学術誌の影響力を測る指標。ある雑誌に掲載された論文が、特定の1年間に平均的にどのくらい引用されたのかを示す。

## インタビューからのひとこと

引原先生は、「学生の時に論文を読むと言われた」と話す。読むなど言うのは「流行りの論文」のことだ。流行を追うのではなく、論文は自分のテーマについて先人がどのような思索を重ねデータを集めてきたかを知るために読むものだという。そうしたコミュニティの基盤が薄れてしまったことに問題がありそうだ。

論文の次は研究データである。論文の基になるデータをだれが集めて管理し公開するのか。議論はそこにつながっていくようだ。

### 滝 順一 Jun-ichi Taki

日本経済新聞社編集局編集委員  
1956年生まれ。早稲田大学政治経済学部卒業後、日本経済新聞社に入り地方支局や企業取材を経て、1980年代半ばから科学技術や環境分野を担当してきた。著書に『エコうまに乗れ!』（小学館）、共著に『感染症列島』（日本経済新聞社）など。



# どうなる、どうする、 明日の学術情報システム

持続可能性の鍵としてのオープンアクセス

安達 淳 国立情報学研究所 副所長／特任教授

聞き手：辻 篤子氏 名古屋大学国際機構 特任教授

この数年、オープンアクセス（OA）をめぐる動きが急だ。かつては絵に描いた餅と言われていた既存誌のOA化が進む一方、欧州諸国は国家戦略としての取り組みを強める。何がどう変わろうとしているのか、それに対して日本はどう備えておく必要があるのか。OAに長く取り組み、急増する論文に対応するためにもOAが不可欠という国立情報学研究所の安達淳副所長にその意味と今後の課題を聞いた。

## 誰がお金を負担するのか

辻 OAをめぐる、さまざまな動きがあるようです。どう見ればいいのでしょうか。

安達 学術誌は従来、購読料を払って読んでいたわけですが、その高騰を背景に、無料で読めるかわりに2000ユーロ（約26万円）を平均とする論文掲載料（APC）がかかるOA誌が登場しました。その結果、コストは誰がどう負担するのか、妥当な値段はいくらか、という論点が浮かび上がってきました。そこをめぐる、新たな試みが出てきたり、欧州などでは国レ

ベルで出版社と対決したり、といった動きになっています。OAの問題とは基本的に、このカネの問題なのです。ですから実にシビアな交渉が繰り返されています。この数年で流れは大きく変わっており、これからどうなるのか、目が離せません。

辻 論文をオープンにするという理念とは別の側面ですね。

安達 はい。国としてOA化を進めようとしているドイツで、こんな試算があります。世界全体で1年に200万本の論文が発表されており、購読料から論文1本当たりの単価を計算すると50.2万円、ところが、OAモデルだと28.4万円です。つまり45%安くなるわけです。5万本の論文を書いている日本は251億円が142億円ですむはずで、100億円以上余計に支払っていることになります。

一方、学術出版は世界全体で1兆円規模のビジネスで、エルゼビア、シュプリンガー・ネイチャー、ワイリーの大手3社で50～60%を占めています。論文数では40%くらいですから、割高なわけです。それだけ利益率も大きく、例えばエルゼビアでは40%にもなります。ドイツやイギリスなどはこの数年、もっとリーズナブルにせよと強い姿勢で交渉に臨んでいます。それが減れば、別のことにそのお金を使えますから。

辻 OAを進めたいゆえんですね。

安達 負担が減るだけではなくて、そうしないと増え続ける論文に対応できません。そのうえで、各国が研究者の数に応じて、いわば分相応に負担する、というようにガラリとやり方を変える必要があると思っています。現状では、研究者が少ない国は他の国の論文を読むためだけに高いお金を支払うことにな



安達 淳

Jun Adachi

り、こんなことは続けられないというのが先進国の関係者の共通認識です。国内でも、東大のようにたくさん論文を書く大学がある一方で、小さな大学はもっぱら読むためだけに金を支払っています。例えばネイチャー誌で言えば、自分の大学からの論文がまず載ることのないような小さな大学も購読しているのです。

### 高エネルギー物理学分野がOA化を牽引

**辻** OA化への試みも進んでいますか。

**安達** 現状のOA誌は新たに作ったものが中心ですが、既存の重要誌を変えようという活動の嚆矢がSCOAP<sup>3</sup> (Sponsoring Consortium for Open Access Publishing in Particle Physics) です。高エネルギー物理学分野を対象に、欧州原子核研究機構 (CERN) の呼びかけで始まりました。当初は賛同する国が少なく難渋しましたが、米国が参加を決め日本も加わるなどして、2011年頃から本格化しました。入札で雑誌ごとの値段を決め、各国が自国の論文著者の比率に即して総額を分担し、その分、出版社は機関ごとの購読料を減らします。その減った分をCERNに集めて出版社にまとめて支払うので、各国とも新たに金を用意しなくてもいいというのがミソです。

ただ、理念に賛同して拠出分を出すかどうかは各大学に委ねられており、積極的な米国に比べると、残念ながら日本はフリーライダーが多く大変まずい状況です。

日本の雑誌としては物理学会が刊行するPTEP (Progress of Theoretical and Experimental Physics) が入っていて、ダウンロード数が数倍に増え、引用数も増えるという結果も出ています。

SCOAP<sup>3</sup> は今後さらに、対象雑誌を広げていこうとしているところです。

**辻** プレプリントサーバー (PPS) が始まったのも高エネルギー物理学分野でした。学術情報関係で先進的な試みが続きますね。

**安達** 彼らは、巨費を投じた大がかりな実験を行うために、ITをフルに活用して学術インフラを築こうという気持ちが強いと思います。WWW (World Wide Web) もCERNで始まったと言われると、情報分野の人間としては辛いものがありますが、彼らは我々を鍛えてくれる潜在的な競争相手だと思っています。

査読前の論文を公開するPPSは1991年に米国のロスアラモス国立研究所で始まり、OAの先駆けとなりましたが、連綿と続いて現在はコーネル大学に移ってアーカイブ (arXiv.org) となり、物理学全般からコンピュータ科学、数学、経済学分野にまで広がっています。最近では、グーグルがAIの研究成果を投稿して注目されています。生物学分野などでも同様の動きがあります。

**辻** これらの試みが広がれば、論文を取り巻く状況は大きく変わりそうですね。

**安達** 注意しなければならぬのは、論文はピアレビュー (査読) によって支えられ、評価にもつながっていることです。ピ

アレビューのやり方に悪影響を与えないように注意深く進める必要があります。PPSと査読付きの雑誌との間にある緊張関係が研究者の評価やピアレビューにどう影響するかにも注目しています。

物理学では、博士号の審査の際には査読付きの雑誌に投稿するなど使い分けが成立しているようですが、未来永劫そのままかどうかはわかりません。研究者は案外保守的で、専門性を持った仲間うちでのチェックシステムは残るのでは、と思っていますが……。

### 意識の変革が求められる日本

**辻** こうした動きに対し、国内の対応はどうでしょうか。

**安達** 研究者の関心は必ずしも高くありません。日本では、大学図書館が頑張って雑誌を買い続けてきたので、キャンパスにいれば空気のように論文が読めます。誰がお金を支払っているかを考えることなく、「実質的にOAは実現されている」、あるいは「雑誌が電子化されたらタダ同然」などという人もいますが、ピアレビューのシステムを運用するコストは必要なのです。

もう一つ心配しているのは、OA化が一気に進む可能性があることです。そうなれば、有無を言わず日本の大学にも適用されます。つまり、とたんに論文掲載料が必要になります。研究助成機関や大学が支払う仕組みを作っておかないと、若い研究者は困ります。論文を書くインセンティブが下がり、海外から研究者が日本に来なくなる恐れもあります。ドイツなどではきちんとサポートする仕組みができています。

重要なことは、研究者が自由な発想で自分の研究に専念できるための、研究インフラとしての学術情報システムの構築です。増え続ける論文という素材をうまく集めて活用する仕組みです。OA化したらおしまい、というわけでは決してないのです。

(写真 = 佐藤祐介)

### インタビューからのひとこと

学術情報をめぐって起きている世界のダイナミックな動きに思わず引き込まれた。ともすれば難解な構図の理解を、この分野の先達ならではの「OAとはカネ」という補助線が助けてくれた。つまりそこは、高邁な理念と、現実的な計算とが交錯する世界だ。オープン化の前に電子化、さらに英語化もあって日本の課題は山積みだが、明日の研究を支えるより良い学術情報インフラをどのように築いていくのか。待たなしの課題だと思う。

#### 辻 篤子 Atsuko Tsuji

名古屋大学国際機構特任教授。1976年東京大学教養学部教養学科科学史科学哲学分科卒業、79年朝日新聞社入社、科学部、アメリカ総局、論説委員などを歴任、科学技術、医療を中心に担当。2016年10月より現職。名大ホームページでコラム「名大ウオッチ」を連載中。



# オープンアクセス普及のカギを握る さまざまな取り組み

グリーンOA、ゴールドOAは学術誌を救うか

市古みどり氏

慶應義塾大学三田メディアセンター 事務長  
JUSTICE 運営委員会 委員長



尾城孝一

国立情報学研究所  
オープンサイエンス基盤研究センター 特任研究員

1980年代以降、学術誌の価格高騰を受けて、大学図書館で購読できる学術誌の数が減ってきた。この状況を変えたのが、2000年代から広がってきた電子ジャーナルの存在だ。複数の学術誌を一括で契約するパッケージ契約や、大学図書館がコンソーシアムを組んで出版社と集団交渉を始めたことで、大学で読める学術誌は大幅に増加。しかし、その後も電子ジャーナルの価格上昇は続く。こうした状況を打破しようと登場した「ゴールドOA」や機関リポジトリを通じた「グリーンOA」などの取り組みと展望について語ってもらった。

## オープンアクセスへの動き

——なぜ継続して値上がりしているのですか。

**尾城** 出版社側は値上げの理由として、論文の掲載数が毎年3～4%ずつ増えている点を挙げています。実際、特に中国やインドの論文数が大幅に伸びています。また、少数の商業出版社による市場の独占も原因の一つとして指摘されています。

——この危機に、国内外の大学はどのように対応していますか。

**市古** 電子ジャーナルの契約モデルについて世界で大きな動きが始まっています。「購読」ではなく「編集・出版」にお金を払い、誰でも広く論文が読めるオープンアクセス(OA)方式で配信するモデルです。著者や出典を適切に表示すれば、

論文の無制限の再利用も可能です。2020年までに主要な学術誌をOAにすることを目標に、ドイツのマックスプランク研究所のデジタル図書館がリードして世界に広がっています。

現在、著者が学術誌に掲載される論文をOAにするには、出版社に論文掲載料(APC)を支払う必要があります。図書館は購読料を支払い、著者はAPCを支払

うので出版社の二重取りの疑念が残ります。全ての論文がOAになっているゴールドOA誌も増えています。大学図書館コンソーシアム連合(JUSTICE)が2016年の出版関連データを調べたところ、研究者が支払ったAPCの総額は、数十億円にも上ると推計しています。この費用の多くは研究費や大学からの補助で賄われています。現状を明らかにし、購読料をAPCに置き換えることで、研究者、出版社双方が納得のいく適正な価格になるとみえています。

——OA運動としては他に、コーネル大学が運用する「arXiv.org(アーカイブ)」などの論文速報サイト(プレプリントサーバー)がありますね。

**市古** arXiv.orgでは、物理学や数学、コンピュータ科学、ディープラーニングなどで盛んに情報交換が行われており、これらの分野ではもはや必要不可欠な存在となっています。

**尾城** あとプレプリントの利用が増えているのは生物分野で、「bioRxiv(バイオアーカイブ)」が急成長しています。

一方、出版社がプレプリントサーバーを買収する動きもあります。社会科学系で最も有名な「SSRN」を、2016年にエルゼビアが買収しました。arXivについても買収を危惧する声が出てきます。

## グリーンOA、ゴールドOAとは

——大学や研究所ごとに論文を集めた機関リポジトリも大きな役割を担っています。

**尾城** 日本初の機関リポジトリと言われているのは、千葉大学

市古みどり

Midori Ichiko

慶應義塾大学信濃町(医学)、理工学および日吉メディアセンター事務長を経て現職。2017年4月から、JUSTICE運営委員会委員長。国際学術情報流通基盤整備事業(SPARC Japan)運営委員会委員。

の「学術成果リポジトリ」です。2005年に正式に運用を始めたもので、実は私も千葉大学の図書館で立ち上げに関わりました。

その少し前に、OA運動が世界で始まりました。2002年にブラダベストでOA推進の宣言が採択され、そこで「グリーンOA」と「ゴールドOA」という二つのOA方式が提唱されました。グリーンOAは、研究者自身が、自らのホームページや、リポジトリと呼ばれるインターネット上の電子アーカイブに自著論文を掲載する「セルフ・アーカイブ」によってOAを実現する方式です。機関リポジトリもグリーンOAの受け皿の一つとなります。一方、ゴールドOAは、学術誌自体をインターネット経由で誰もが無料で読めるようにする方式です。

グリーンOAは大学図書館などが主体的に進めることができます。機関リポジトリのサーバーを立ち上げ、大学に所属する研究者にOA版の論文を登録してもらう。この活動が広まれば、いずれは高い電子ジャーナルを購読しなくても、誰でも論文を読めるようになる。そんな世界を実現したいと、千葉大学で機関リポジトリを立ち上げました。

その後、NIIによる支援活動もあり、日本で800ほどの機関リポジトリが立ち上がりました。恐らく世界で一番多い数です。ただ、機関リポジトリに登録される論文の数はまだまだ少ない。この点は想定通りに進んでいるとは言えない状況です。

——なぜ登録する論文が少ないのですか。

**尾城** 理由は二つあります。一つは、論文の著作権を持つ出版社による制限です。多くの出版社は、出版社のサイトで公開される公式なバージョンを機関リポジトリに登録することを認めていません。機関リポジトリに登録できるのは、著者の手元にある査読後の最終稿です。また、登録の時期についても、「出版の6カ月後ないし1年後であれば、登録してもよい」といった制限を課しています。

もう一つの理由としては、研究者にとって機関リポジトリに論文を登録するインセンティブが乏しいという点があります。研究者は有名な学術誌に論文が採択されて出版されれば満足で、その後わざわざ最終稿を探して機関リポジトリに登録することにメリットを感じてくれません。

### 機関リポジトリの新たな役割

——そこを打開し、グリーンOAを本格的に普及させる方策はありますか。

**尾城** 世界で機関リポジトリは3000以上あると言われていています。これらをネットワークで結び、一種のインフラとして活用する構想が持ち上がっています。

これまで機関リポジトリと言えば、査読後の論文を載せるのが一般的でした。そうではなく査読前のプレプリントを掲載し、さらに査読や編集など質を保證する仕組みを機関リポジトリのネットワークの上に組み込むことで、これまで商業学術誌が担ってきた機能を代替できるシステムを構築しようという構

想です。

査読の形も多様化しています。いったん出版した後に査読する「ポストパブリケーションピアレビュー」や、複数の研究者がオープンに査読する「オープンピアレビュー」などの試みが始まっています。大事なことは、商業学術誌に頼らずに、学術コミュニティが独自に論文の出版、流通、質の保證ができる代替手段を持つことです。それは、出版社との交渉でカードの一つとしても使えますから。こうした構想を実現するための標準的な機能要件や技術要件をとりまとめようという動きも進んでいます。

——NIIとしては、そこにどういった貢献をされていますか。

**尾城** 私が所属するオープンサイエンス基盤研究センターで、新しいリポジトリのソフトウェア「WEKO3」を開発しています。そこに新たな学術出版システムを実現するための機能や技術を実装していく予定です。

——出版社の機能をITで代替するシステムと言えそうですね。

**尾城** そうです。ただ論文の質を保證する仕組みをどう構築するかが最大の課題です。優秀な編集者を育成することと、優秀な査読者のリストを維持することは、学術界に対して出版社がしてきた一番大きな貢献で、そこは評価すべきです。出版社に頼らずに、学術コミュニティが質保證のシステムを作れるかどうか問われます。

もう一点、SNS的なコミュニケーション機能も重要になりそうです。単に論文を載せるだけのサーバーでは、研究者は積極的に使ってくれません。

**市古** 研究者のモチベーションを喚起する点で、例えば研究者向けSNS「ResearchGate（リサーチゲート）」はよくできていますね。自分の論文が引用されればすぐに分かる。研究者にとって大変うれしいものです。

やはり研究者にとってのインセンティブをしっかりと考える必要がありますね。やる気が出る、うれしい、手間がかからない、そんな基盤が求められています。

（取材・文＝浅川直輝〈日経×TECH/日経コンピュータ副編集長〉／写真撮影＝佐藤祐介）

## 尾城孝一

Koichi Ojira



# 学術誌をアカデミアの手に取り戻す

## オープンアクセスの最新動向と岐路に立つ日本

「インターネットで論文にアクセスしたら値札がついていて読めなかった」、「自分が投稿した論文なのに読むことができない」、「学術誌が高すぎて購読契約ができないと所属機関から聞いた」。

こうしたことは、研究者であれば誰しも一度ならずも経験したことがあるのではないのでしょうか。出版に一定のコストがかかるのは致し方ないとしても、インターネットがありコンテンツをオープンに瞬時に流通させることができる時代にあって、学術情報をもっと自由に流通させたいというのは多くの研究者の願いでしょう。この課題の解決のために進められている「オープンアクセス」について、各国の動きや手法、対策を紹介します。

### 論文の前に立ちはだかる 「有料の壁 (paywall)」

学術誌は過去数十年間値上がりし続け、30年前に比べると6倍以上となっています。その価格上昇率は年7~8%です。ハーバード大学などの最も裕福な大学ですら、必要な学術誌を全ては買えないという事態が発生しています。さらに、電子ジャーナルへの移行とともに、「ビッグディール」と呼ばれる、出版社ごとのパッケージ契約が主流となり、契約が打ち止めになったときのダメージは甚大です(図1)。例えば、最大手のエルゼビア社であればパッケージ契約で購読可能な雑誌は2000誌以上で、これを解約して、同額で雑誌ごとの購読契約に切り替えると、数百誌程度しか読めなくなります。しかも学術誌の価格は毎年上昇するので、予算が据え置きの場合、購読できる雑誌数は毎年減ります。

学術誌の価格が上昇し続けるのは、世界各国における論文生産の拡大などが背景にあると言われていますが、それ以上に問題視されているのは、学術出版を担う商業出版社のビジネスモデルです。学術誌は価格が高くても他の雑誌で代替できないため、市場原理が働かず、商業出版社が自由に値

付けできます。その一方で、現在、世界の三大出版社<sup>[1]</sup>の利益率はいずれも30~40%もあります。

学術出版の場合、研究者は無償で論文を執筆し、編集や査読も無償で行います。しかも最近ではデジタル化が進んでいるので、学術誌の印刷や流通コストは低減しています。学術機関が購読料を負担しきれない事態が発生している状況において、このアンバランスな状態には疑問を呈さざるを得ません。

### 学術論文をオープンアクセスに することで解決する

学術論文をアカデミアの手に取り戻すために、1990年代から何度となく商業出版社への抵抗運動が起きてきました(図2)。インターネット黎明期の1994年、インターネット上でオープンに学術論文を公開することで現行の学術出版システムを覆そうとS.ハーナド氏が提案しました。2001年には「学術出版社への公開質問状」に3万4000人が署名をしています。また最近ではケンブリッジ大学数学者のT.ガウアーズ教授がエルゼビア社の出版する雑誌への論文の発表、査読、編集業務をしないというボイコットを、“Cost of Knowledge (知識の代償)”というウェブサイトで呼びか



船守美穂 Miho Funamori

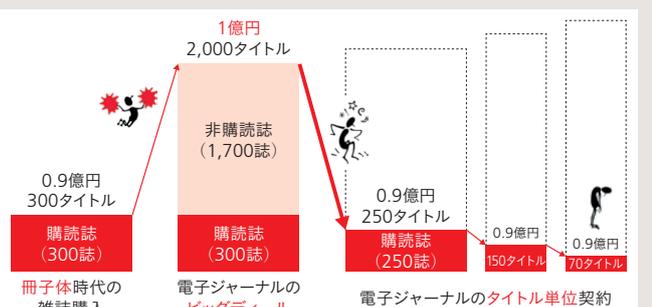
国立情報学研究所  
情報社会相関研究系 准教授

図2 | 電子ジャーナルのオープンアクセス化に関わる出来事

1991	プレプリントサーバー「arXiv」始動。インターネットで論文ドラフトを即時的に共有する基盤が高エネルギー物理学の分野で始まる。
1994	S.ハーナド氏が「商業出版社の転覆計画」を提案。
1998	SPARCの活動「研究を研究者の手に取り戻せ」開始
2000	初の分野別リポジトリ「PubMed Central」稼働開始。
2001	「学術出版社への公開質問状」に3.4万人が署名。
2002	ブダペストOAイニシアティブ(BOAI)により、学術誌価格高騰問題のOAによる解決の道筋を確認。
2003	初のOA雑誌「PLOS」創刊。
2006	高エネルギー物理学の論文のOA化と論文掲載料(APC)の機関補助を目的とした国際枠組み開始(SCOAP <sup>3</sup> )
2008	NIH Public Access Policy発効。NIHの研究助成を得た研究成果はOAが義務付けられることにより、PubMed Centralの登載論文数が急速に拡大。
2009	・大学による初のOAポリシーをハーバード大学文理学部が採択。 ・論文掲載料(APC)を機関補助することを確認する「Compact for Open-Access Publishing Equity (COPE)」開始。
2011	学術論文の海賊版サイト「SciHub」開始。
2012	エルゼビア社への論文投稿・査読・編集をボイコットすることを呼びかける「Cost of Knowledge」サイト開設。
2013	・英国の研究助成機関RCUKが、論文掲載料(APC)の補助を開始。 ・OAかつオープン査読の学術出版プラットフォーム「F1000Research」稼働開始。
2015	2020年までにOA化を実現しようという「OA2020」をマックスプランク研究所が呼びかける。
2017 1月	・研究成果出版後即座のOAかつリユース(CC4.0)を求めるゲイツ財団のOAポリシーが発効。 ・ドイツ学長協会がエルゼビア社に求める「Publish and Read契約」が交渉難航し、約70大学が契約更新を見送り(Projekt DEAL)。
2018 4月 7月	・フランス、シュプリンガー・ネイチャー社との契約打ち切り。 ・スウェーデン、エルゼビア社との契約をキャンセル。
9月	・欧州11の研究助成機関が2020年以降の完全OAを要求する「プランS」を発表。ハイブリッド雑誌は明示的に禁じられる。
12月	・中国、学術論文の即座OAに賛同

図1 | ビッグディールを取りやめたときの、購読誌数への打撃

非購読誌とは、従来、購読していなかった学術誌で、電子ジャーナルへの移行とパッケージ契約とともに読めるようになった学術誌。パッケージ契約を諦め学術誌ごとの購読契約に移行すると、非購読誌は読めなくなり、ダメージが大きい。



け、1万7000人の署名を集めました。

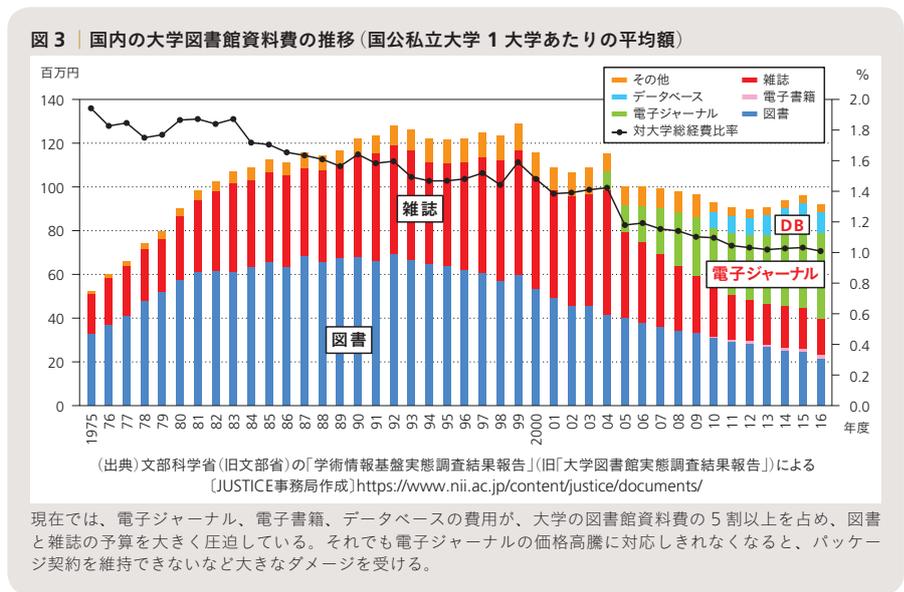
2002年ブダペストにて、学術論文をインターネット上で公開し、オープンアクセス(OA)にすることで学術誌の価格高騰問題を解決しようということが確認されました(ブダペストOAイニシアティブ)。またOAの方法として、グリーンOAとゴールドOAの二つが定義されました。グリーンOAは、論文の著者最終稿を機関リポジトリなどオンラインのデータベースで公開します。なお、印刷版は出版社に著作権があるため流通させることができません。ゴールドOAは、論文が出版されると同時にOAで提供される「OA雑誌」を新たに創設します。OA雑誌の場合、購読料は得られないので、出版にかかるコストは著者からの論文掲載料(APC)で賄います。

このような努力の結果、現在、論文の約半数がOAで公開されています。しかしグリーンOAはその手前からなかなか進まず、論文全体の1割未満にとどまっています。またゴールドOAによって創設されたOA雑誌の多くは、既存の権威ある雑誌に取って代わることができていません。代わりに、部分的にOAで論文を公開するハイブリッド雑誌の出現を招いてしまいました。研究者が既存の権威ある雑誌への投稿を望むことから、商業出版社がこれら雑誌について論文単位でOAとするオプションを提供するようになったのです。

### 購読料と論文掲載料の二重取り問題に対処する

ハイブリッド雑誌は、研究者からの論文掲載料と大学図書館などからの購読料の、二重の利益を商業出版社にもたらします。論文が部分的にしかOAとなっていないため、機関は購読契約を取りやめることができません。しかも購読料と論文掲載料はそれぞれ、大学図書館と研究者により別々の財源で負担されているため全体の把握が難しく、一機関内においても、かかる費用のコントロールが効きません。さらに悪いことに、ハイブリッド雑誌の論文掲載料は、ゴールドOAによる完全OA雑誌に比べて一般に2倍くらい高く、大学図書館の財政を圧迫しています。

ハイブリッド雑誌が完全にOAとなれば、購読料は不要です。このため、Publish and Readモデル(PAR)と呼ばれる契約を通じて、主要な学術誌の大部分を徐々にOAとする方法が提案されています。PAR契約では、機関が自機関研究者が執筆する論文の掲載料と、雑誌内の非OA論文の



購読料を負担します。論文掲載料は機関が負担していた購読料により振り替えます。世界の主要学術機関がPAR契約をすれば、非OA論文はほぼなくなり、従って購読料も不要となることが期待されています。このように、冊子体時代の購読料ベースの学術出版から、デジタル時代の論文掲載料ベースのOA学術出版に転換することを「フリッピング」と呼びます。

2020年までに主要な学術誌をOAに転換するという目標をマックスプランク研究所が呼びかけ(OA2020)、世界の100以上の機関が関心を表明しています。ドイツやスウェーデンはエルゼビア社にPAR契約を求め、交渉決裂し、現在多くの機関が同社の雑誌へのアクセスを閉ざしています。英仏を含む欧州11の研究助成機関は2018年9月、自身が助成した研究プロジェクトにより生み出された学術論文について2020年以降、完全にOAであることを要求する「プランS」を発表しました。このプランには、ハイブリッド雑誌によるOA出版は認めないと明記されています。

このように、商業出版社との対決姿勢が世界的に強まっているのです。

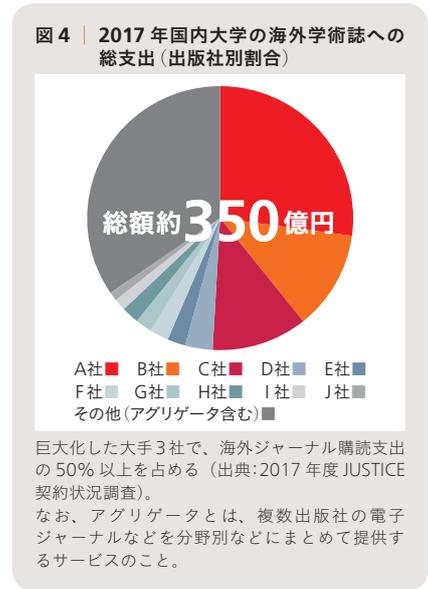
### 日本のOAへの対応と課題

学術誌のOA化の必要性に対する日本の研究者や大学執行部の意識は高いとは言えません。1985年のプラザ合意以降の円高の進行が世界の学術誌価格高騰を相殺し、その後は電子化によりアクセス可能な学術誌数が飛躍的に拡大したことなどがその背景にあるとされます。近年の景気低迷や円安の進行により、学術誌の購読契約を取りやめる大学が出てきていますが、この

学術誌の価格問題をOAにより解決するという理解は一般には浸透していません。またOA2020やPAR契約については、非現実的な手法であると認識されることが多いようです。

しかし、そもそも学術論文とは、研究者が自身の研究コミュニティと研究を共有するために書き、発信するものです。研究者同士が論文を共有できない状況を変えていかなければなりません。

日本の大学等が、現在、国外学術誌の購読に費やしている総額は約350億円(図4)。これを全て論文掲載料に振り替え、全論文をOA化するというモデルが世界的に検討されつつあります。学術論文をいかに流通させるかはアカデミアの手にあるのです。



注  
[1] エルゼビア、シュプリンガー・ネイチャー、ワイリーの3社。

## 「世の中に差を生む研究を」

金出武雄 カーネギーメロン大学教授の特別講演会を開催

国立情報学研究所は11月30日、コンピュータビジョンやロボット工学分野の世界の権威である金出武雄 カーネギーメロン大学ワイタカー冠全学教授の特別講演会「インパクトのある研究に向けて：私の経験と金出語録を交えて」を開催しました＝写真。

コンピュータビジョンやロボット工学の分野で先駆的研究に取り組んできた金出教授は、「世の中に差を生む研究がインパクトのある研究」と述べ、自身のインパクトのある研究として、1995年に最初にアメリカ大陸を横断した自動運転車「Navlab」、

2001年NFLスーパーボウルで採用された270度の視野の映像を撮影する「Eye Vision」システム、動画像処理におけるもっとも基本的なアルゴリズムである「Lucas-Kanade法」などを紹介しました。

そして、「具体的な問題から出発して差を生み出すシナリオを作り、焦点の定まった問題設定をして結果で人を納得させることが重要」と話しました。また、「論文は読まれなければ意味がない」として、“読まれぬ論文にある特徴”についてユーモアを交えて紹介しました。



最後に金出教授は、会場に集まった研究者や学生に向けて、「Problems are waiting for you to solve. (問題はあなたが解いてくれるのを待っている)」と熱いメッセージを送りました。

金出教授の講演を聴くことのできる貴重な機会とあって、講演会には300人を超える方々が集まり、熱心に耳を傾けました。

## IoTを活用したユニークな放牧管理システムを紹介

SINET特別セッションで鹿児島大学の後藤貴文教授が講義



国立情報学研究所は11月30日、学術情報ネットワーク「SINET5」とモバイル通信を直結した新サービス「広域データ収集基盤」を活用した最先端の研究を紹介する「市民講座 SINET特別セッション」第1回を開催しました。

第1回は、鹿児島大学 農水産獣医学域

農学系 農学部農業生産科学科の後藤貴文教授をお招きし、「IoT放牧管理システムで牛肉生産 一スマートフォンで牛を飼う?!」と題してお話いただきました＝写真。

日本では通常、牛は牛舎の中で大量の穀物を給餌され、牛舎の中だけで飼養されていますが、穀物飼料の90%以上を輸入に頼っていること、また、糞尿による土壌・地下水汚染が進んでいることなど多くの問題があります。そこで、後藤教授らの研究グループは、草食動物である牛を、国内の未利用な土地、中山間地域、山地等で放牧活用し、その植物資源から牛肉を生産するシステムの構築をめざしています。牛は自由に歩き回るため、広大な面積での牛の管

理が必要となります。そこで、それを省力化・効率化するために、スマートフォンによる遠隔給餌システムや測位システムの構築、行動センシングなどのほか、体内埋め込み型のセンサーにより、家畜の健康状態やお産のタイミングなどを把握する研究を行っています。

後藤教授は、「SINETの広域データ収集基盤を活用すれば、わざわざ牛のところにいかなくてもモバイル網で定期的にセンサーデータを収集できる」として、IoTを活用して、放牧を基盤とした畜産ビジネスのしくみをつくり、日本の畜産が抱えるさまざまな課題の解決に取り組んでいきたいと展望を語りました。

## 先端技術部門優秀賞の山岸順一准教授に表彰状

第17回ドコモ・モバイル・サイエンス賞の授賞式

第17回ドコモ・モバイル・サイエンス賞の授賞式が10月19日に行われ、「声のアイデンティティに関する多角的研究」の業績により先端技術部門優秀賞を受賞した、コンテンツ科学研究系 山岸順一准教授に表彰状が授与されました。

山岸准教授は、複数人の収録音声から「平均声」をつくり、その平均声に本人の声を掛け合わせ、本人に似せた声をつくる「話者適応」という技術を開発。従来の手法では、1人当たり数十時間以上の膨大な音声を収録する必要がありましたが、この技術を用いることで、数分程度の少量の音声データから、性別、年齢だけでなく、話者

特有の声質も再現できる「声のデジタルクローン技術」を世界で初めて確立しました。

そして、この技術を応用して、病気等により声を失いかけている方の声を再現し、コンピュータを介して自分の声で会話ができるようにすることに成功。さらに、声のなりすまし攻撃を検知する機械学習に利用可能な大規模コーパスを構築し、肉声由来の音声か人工音声を区別する生体検知技術などを開発しました。この他、声のアイデンティティに関する音声知覚実験も行い、新たな科学的知見も発見しました。今回の受賞は、これらの業績の科学的価値が非常に高く、また福祉や医療などさまざま



な分野で社会応用されていることが評価されたものです。

授賞式では、選考委員長の羽鳥光俊 東京大学名誉教授からの講評のあと、山岸准教授ら受賞者に表彰状が手渡されました＝写真。

## ■ 大学共同利用機関シンポジウム 2018

SINET5のVR体験に歓声、研究者トークには吉田悠一准教授

NII など全国の大学共同利用機関は共同で、それぞれの研究内容などを広く一般の方々に知っていただくためのイベント「大学共同利用機関シンポジウム 2018 ～最先端研究大集合～」を10月14日、名古屋市科学館で開催しました。

NII ブースでは、NII が構築・運用する学術情報ネットワーク「SINET5」の100Gbpsの帯域を体験できるVRアクティビティを設置。100Mbpsの家庭用高速回線を「細い水道管」、その1000倍の帯域を持つSINET5を「広大な地下空間」、そこを流れるデータ量を「水」になぞらえた迫力あるVR映像に、体験した来場者から驚きの声があがりました＝写真。

また、各機関の研究者が研究の面白さや最新トピックを紹介する研究者トークに、NIIからは、情報学プリンシプル研究系 吉田悠一准教授が登場。「究極的に高速なアルゴリズム」と題し、自身が取り組む「定数時間アルゴリズム」の研究について説明しました。



## ■ CEATEC JAPAN 2018

IoTを活用したインフラ維持管理、SIPの研究成果を展示

CPS/IoTの総合展「CEATEC JAPAN 2018」は10月16日から19日まで幕張メッセで開催され、NIIは「IoTでインフラを守る」をテーマに出展しました。

出展内容は、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の研究開発課題「インフラセンシングデータの統合的データマネジメント基盤の研究開発」の成果です。現在、高度経済成長期に建設されたインフラの老朽化に伴い、橋梁や道路、トンネルなどの崩落などによる重大事故の発生や維持・修繕コストの増大が懸念されています。そうした中、先端のICTによるモニタリングや予測技術を活用することで、新しいインフラマネジメントを構築し、重大事故を未然に防ぐとともに、インフラのライフサイクルコストの最小化につなげることがこの研究プロジェクトの狙いです。

今年は、多種多様なインフラ管理データの一元的な管理技術や、大規模センサー情報の統合による路面・橋梁のスクリーニング技術、蓄積したデータをインフラ管理業務の現場に適用するための分析技術について展示やデモを行いました＝写真。

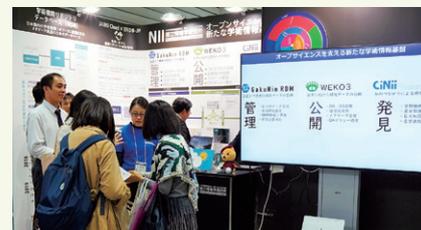


## ■ 第20回図書館総合展 「管理」「公開」「検索」の三つの研究データ基盤を紹介

「第20回図書館総合展」が10月30日から11月1日まで、パシフィコ横浜で開催され、NIIはオープンサイエンスを支える新たな学術情報基盤として開発を進めている「データ管理基盤(GakuNin RDM)」「データ公開基盤(WEK03)」「データ検索基盤(CiNii Research)」について展示やプレゼンテーションを行いました＝写真。

近年、論文だけでなく研究データやソフトウェアなどもインターネット上で社

会一般に広く公開・共有する「オープンサイエンス」が新しい研究の進め方として注目されています。異なる機関が研究データ等を共用するためには、それらを共通の名称や形式で保存・公開するなどオープンサイエンスに向けた研究データ管理が求められます。そこでNIIでは、「オープンサイエンス基盤研究センター(RCOS)」が中心となり、研究データの「管理」「公開」「検索」という三つの役割をそれぞれ果たす基



盤の構築に取り組んでいます。

期間中は連日、RCOSのスタッフらがブースに立ち、大学図書館職員や研究者の方からの質問に答えました。

## SNS

## 「これいいね!」 Facebook、Twitter アカウントの最も注目を集めた記事 (2018年9月~11月)

\*記事の本文は一部編集・省略しています。

国立情報学研究所 NII (公式) Facebook  
[www.facebook.com/jouhouken/](http://www.facebook.com/jouhouken/)

NIIは、幕張メッセで開催したCPS/IoTの総合展「CEATEC JAPAN 2018」に、「IoTでインフラを守る」をテーマに他機関と共同で出展しています。多種多様なインフラ管理データの一元的な管理技術や、大規模センサー情報の統合による路面・橋梁のスクリーニング技術、蓄積したデータをインフラ管理業務の現場に適用するための分析技術など、「ICTを活用したインフ

ラ維持管理システム」について展示やデモを行っています。(2018/10/15)

国立情報学研究所 NII (公式) Twitter  
[@jouhouken](https://twitter.com/jouhouken)

「一本の論文で世界は変わる 国内外と連携し、課題に挑む——方法論を担う研究者として品質への責任を果たす」

杉山 将 氏 [理化学研究所 革新知能統合研究センター長/東京大学大学院 教授]

聞き手: 谷島 宣之 [日経 BP 社 日経 BP 総

合研究所 上席研究員] (2018/10/11)

つぶやくビット君  
[@NII\\_Bit](https://twitter.com/NII_Bit)

Twitter

双子で国際情報オリンピックに出場した米田寛峻さんと優峻さん。2人ともすばらしい成績だったんだびっと。双子の利点を生かして、お互いに切磋琢磨してプログラミングの腕を鍛えているんだびっと。#国際情報オリンピック #IOI2018 #双子 (2018/9/7)

# バイオ研究者 にとっての OA推進

大隅 典子

Noriko Osumi

東北大学副学長  
附属図書館長  
大学院医学系研究科 教授

医学生命科学研究分野は研究者人口が多く、関連学会数も発行雑誌タイトル数も多い。小さな分子を扱う研究者から、生態系や疫学を専門とする研究者まで多様性に富んでいるが、現在、論文を投稿する雑誌は英語による国際誌が標準というのはほぼ大方のコンセンサスであろう。

このようなバイオ系研究者にとって、「オープンアクセス (OA)」問題の第一は、「うちの大学で Journal of XXXX がダウンロードできるかどうか」だ。大手出版社による雑誌のパッケージの価格は右肩上がり、運営費交付金を毎年複利で減らされている国立大学法人では、人件費のみならず、図書館経費などの基盤的経費も削減されつつある。

もう一つの OA 問題は「また A 誌の論文掲載料 (APC) が上がった。OA ではない B 誌にするか？」という点。こちらには少し説明が必要かもしれない。

研究者人口の増加は研究者間の競争激化を招いた。研究ポジションを得るためには良い業績を出す必要があり、現在それは数字として表されることも多い。例えば、論文の引用数、分野ごとの引用数 (FWCI)、*h*-index (論文の被引用数に基づいて算出される研究者の評価指標)、閲覧数、ダウンロード数、SNS 拡散数、そして雑誌のインパクトファクター (IF) など。研究者としては、APC は抑えつつ、なるべく高い IF の雑誌に論文を掲載したい。

現状の APC と IF の費用対効果で言えば、

OA 推進のために設立された NPO により運営されている *PLoS ONE* よりも、後から OA 商業誌として創刊された *Sci Rep* の方が「若干お得」となってしまった。海外ブランド好きな日本人研究者は某社のかっこうの餌食となり、*Sci Rep* の掲載数がきわめて多い。結果、我が国は国外出版社に購読料と APC を二重に支払っていることになる。

理論物理系などの研究者たちと異なり、バイオ研究者はとくに労働集約的であり、研究時間の確保が難しいので、「日本で高 IF の雑誌を皆で協力して創刊しましょう」という話には乗ってもらえない。「OA はもちろん、その方が良いでしょう。機関リポジトリ？ そんなところに出しても IF 付かないし……」というような認識からなかなか進まない。

ともあれ、2018年4月より東北大学の附属図書館長を拝命することとなった。立命館アジア太平洋大学の学長となられた出口治明先生の流儀に倣えば、「歴史を知り、世界の状況を見て、数字を把握」して、それを研究者の間でも共有し、本学や日本における OA を推進していくことが新たな創造に繋がると信じるものである。

## 注

本稿は、2018年11月に開催された SPARC Japan のセミナーにおいて、「日本における OA の推進を阻むもの：一 (いち) 生命学者より」というタイトルで講演させていただいた内容をベースにしている。講演資料・動画は、以下のウェブサイトにて公開予定。https://www.nii.ac.jp/sparc/event/2018/20181109.html

## 今後の予定

1月23日 | 市民講座「情報学最前線」第7回「テラヘルツ電磁波の新展開 —遠赤外線はコーヒー豆を煎るだけではない—」(講師：平川一彦 東京大学生産技術研究所教授/国立情報学研究所 量子情報国際研究センター 新学術領域「ハイブリッド量子科学」研究メンバー) = 詳細、お申し込みは、<https://www.nii.ac.jp/event/shimin/>

1月24日 | 日本学術会議公開シンポジウム「AIによる法学へのアプローチ」= TKP ガーデンシティ PREMIUM 神保町。詳細は、<http://research.nii.ac.jp/~ksatoh/ai-law-symposium/>

2月8日 | 情報・システム研究機構シンポジウム = 東京大学 伊藤謝恩ホール

2月12日 | SINET 特別セッション②「東京2020に向けた新たなスポーツパフォーマンス研究 — トップアスリートのパフォーマンスを探る! —」(講師：前田明 鹿屋体育大学学長補佐/スポーツパフォーマンス研究センター長/教授) = 詳細は、<https://www.sinet.ad.jp/news/2018-10-12post-6385>

3月7日~8日 | サイバーセキュリティシンポジウム 道後 2019 (出展)

## 表紙の言葉

学術論文を読みたい人が購読料を支払う従来の方法 (左) から、論文を広く周知したい人が掲載料を支払うオープンアクセス (右) へ。電子ジャーナルの価格高騰を背景に、右のような OA 化への取り組みが始まっています。

情報から知を紡ぎだす。

国立情報学研究所ニュース [NII Today] 第82号 平成30年12月

発行 | 大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所  
〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋2丁目1番2号 学術総合センター

発行人 | 喜連川 優 編集長 | 佐藤 一郎

表紙画 | 城谷 俊也 編集 | 田井中 麻都佳

制作 | 株式会社マツダオフィス / サイテック・コミュニケーションズ

本誌についてのお問い合わせ | 総務部企画課 広報チーム

TEL | 03-4212-2028 FAX | 03-4212-2150 e-mail | kouhou@nii.ac.jp

「NII Today」で  
検索!



情報犬ビット  
(NII キャラクター)

<http://www.nii.ac.jp/about/publication/today/>