

千葉大学学術リソースコレクション (c-arc)

大学図書館における情報システム開発事例

檜垣 泰彦[†] 池田 光雪[†] 石田 唯^{††} 岩井 愛子^{††} 小林 裕太^{††}
高木 晃子^{††} 田川 裕美^{††} 千葉 明子^{††} 野田 英明^{††} 檜原 啓一^{††}
藤本 茂雄[†] 高橋菜奈子^{††}

[†] 千葉大学アカデミック・リンク・センター 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33

^{††} 千葉大学附属図書館 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33

E-mail: higaki.yasuhiko@faculty.chiba-u.jp

あらまし 研究成果や研究資源などのデジタルリソースを教育の場に活用し、それによって教育の質的転換をめざす『デジタル・スカラシップ』構築の一環として、千葉大学学術リソースコレクション (c-arc) を公開した。障壁なくリソースの相互有効活用が可能であること、その分野の専門家に留まらず他分野における活用の可能性を広めうるものであることが必要である。そのため、国際的な画像の相互運用の枠組みである IIIF を採用した。また、この目的に合ったライセンスとして Rights Statements を採用した。中が見えにくい検索型ではなくショーケース型のシステムとした。公開中のコレクションとしては、江戸時代から伝わる医学書や園芸書のような歴史的リソースだけではなく、菌類の顕微鏡写真のような自然科学分野の資料も含んでいる。

キーワード デジタル・スカラシップ, IIIF (トリプルアイエフ), ライツステートメント, クリエイティブ・コモンズライセンス, 教職協働

Chiba University Academic Resource Collections (c-arc)

Information system development in university library

Yasuhiko HIGAKI[†], Kosetsu IKEDA[†], Yui ISHIDA^{††}, Aiko IWAI^{††}, Yuta KOBAYASHI^{††}, Akiko TAKAGI^{††}, Hiromi TAGAWA^{††}, Akiko CHIBA^{††}, Hideaki NODA^{††}, Keiichi HIBARU^{††}, Shigeo FUJIMOTO[†], and Nanako TAKAHASHI^{††}

[†] Academic Link Center, Chiba University 1-33 Yayoi-cho, Inage-ku, Chiba-shi, 263-8522 Japan

^{††} Chiba University Library 1-33 Yayoi-cho, Inage-ku, Chiba-shi, 263-8522 Japan

E-mail: higaki.yasuhiko@faculty.chiba-u.jp

Abstract Chiba University launched a new academic resource collection named “Chiba University Academic Resource Collections (c-arc)” which makes content published and provided by Chiba University Library widely available on the web. This website is a new infrastructure to realize “Digital Scholarship”, which promotes using digital content to research, education, and learning materials. This system was constructed using the technology of IIIF, and adopted a method of listing items like showcase. Now “c-arc” offers Rare eastern medicine book collection, Horticulture book collection on Edo-Meiji era, Archive of the Machino family and Fungi and Actinomycetes gallery. **Key words** digital scholarship, IIIF, Rights Statements, Creative Commons License, Collaborative Work between Faculty and Academic Staffs

1. はじめに

新しい教育基盤としてのデジタル・スカラシップ[1]において、最先端の研究成果や研究資源などのデジタルリソースを教育の場に活用し、教育の質的転換をめざすためには以下を要件とする仕組みが必要である。

(1) デジタルリソースの利用環境の準備や著作権処理について利用者側で意識しなくてはならない部分を極力減らすことで、障壁なくリソースの相互有効活用が可能であること、

(2) その分野における専門家にとって利用しやすいばかりでなく、他分野の研究者・学生にとって情報資源の発見が容易になる仕掛けを組み込み、他分野における活用の可能性を広めるものであること。

利用価値の高い研究成果や研究資源であっても、その公開の仕組みやライセンスに縛られたものであっては利用が制限されてしまう。また、これらのデジタルリソースを教育の場に活用し質的転換めざすためには、いわゆる閉じた専門分野内での利用に留まっていたは新たな活用を開拓できない。異なる分野での活用を開発できてこそ活用が広まる。

(1)への対応として国際的な画像の相互運用の枠組みを採用することや、この目的に合ったライセンスを設定することで

解決を試みる。(2)への対応としては、可能な限り中身が見える形での設計を試みる。

2. ポータルの設計

ポータルの名称を『千葉大学学術リソースコレクション』(c-arc: Chiba University Academic Resource Collections)とした。1.(2)に記したように、異なる分野における利用を開拓するためには「資料の見せ方」も重要である。今回収録したコレクションには、視覚的に興味を引くものが多く、「資料の見せ方」に重点を置いて設計した。

2.1 トップページ

図1がサイトのトップページである。上部には大きく資料のスライドショーを配置した。これはコレクションのページのスライドショーからランダムに選んだ画像のスライドショーとなっている。

2.2 レスポンシブ対応

サイト全体として、スマートフォンでの閲覧に対応すべく、bootstrap^(注1)によるレスポンシブ対応を行った。分野の専門家による検索はPCから行うことが通常であると考えられるが、幅広い異なる分野の閲覧者、とりわけ学生の利用を想定すると、レスポンシブ対応が重要であると考えた。

2.3 各コレクションのページ

c-arc 公開時点で4つのコレクションが公開され、2つのコレクションが近日公開予定となっている。図2にコレクションのトップページの例を示す。各コレクション毎にページを設け



図1 c-arc トップページ



図2 古医書ページトップ

(注1): <https://getbootstrap.com/>



図3 園芸書ページトップ



図4 町野家文書ページトップ

コレクション入口には slick^(注2) によるカルーセルで代表的画像を配置した。その下にはコレクションの説明、コレクションの一覧が表示される。一覧として表示することにより、コンテンツにたどり着きやすくなり、他分野の活用の可能性が高まると考えられる。

2.3.1 古医書コレクション (図2)

江戸時代から明治時代初期に出版・書写された和漢医書・本草書・西洋医学書を中心としたコレクションであり、大槻玄沢による「重訂解体新書」や日本最初の解剖書である「蔵志」をはじめとした貴重書を含む。536 タイトルで画像数は 23,633 が収容されている。

2.3.2 江戸・明治期園芸書コレクション (図3)

江戸期以来の我が国の園芸の発展・変遷をたどる上で重要な園芸書のコレクションであり、江戸時代に変種栽培が流行した朝顔をはじめ、花菖蒲・楓などの様々な品種を描いた美しい彩色図譜を収蔵する。花菖蒲を改良し約 300 種を作出した松平定朝の自筆本「花菖培養録草稿」などの貴重書を含む。41 冊の 1,434 画像を収容する。

2.3.3 町野家文書 (図4)

千葉郡犢橋村〔こてはしむら〕(現千葉県千葉市花見川区犢橋

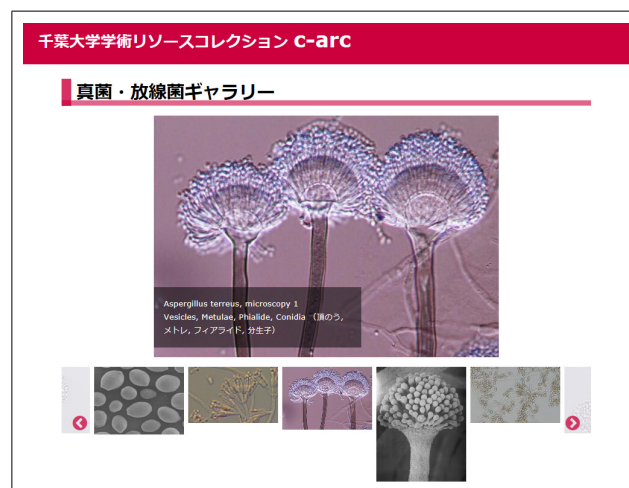


図5 真菌・放線菌ページトップ

町) の名主であった町野家が代々伝えた江戸時代から明治時代 (1650~1880 年代) にかけての古文書であり、内容は年貢納税その他行政記録など諸般にわたる。

2.3.4 真菌・放線菌ギャラリー (図5)

千葉大学真菌医学研究センターがナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) の支援のもとに作成した病原性カビ、酵母および病原性放線菌の画像 224 点である。

2.3.5 公開予定のコレクション

千葉大学工学部工業意匠学科・デザイン工学科卒業生デザイン集と萩庭植物標本データベース (約 50,000 点) の公開の準備を進めている。

3. IIIF によるコレクションの公開

3.1 IIIF: 国際的な画像の相互運用の枠組み

これまで研究上必要な資料画像は多くの Web サイトに分散しており、かつそれらが統一したインタフェースを持っていなかったため、特にデジタル人文学における研究において障壁となっていた [2]。これを解決できるのが IIIF^(注3) (International Image Interoperability Framework; 国際的な画像の相互運用の枠組み) であり、ユーザはデジタルアーカイブとその利用方法 (ビューア) の縛りから解放され、1. の (1) で記した相互有効活用が実現できる。

3.2 コレクションの IIIF 化

古医書と江戸・明治期園芸書コレクションは、専門業者による電子化が行われた高解像度のものであり、IIIF 化の効果が期待できる。町野家文書については、国立歴史民俗博物館 (歴博) と共同で作業を行っており、千葉大学所蔵のマイクロフィルムからデジタル化した。文書に関する専門的知識を持った歴博において、メタデータの独立語彙を定義してマニフェストを作成した。歴博のドメインにて IIIF 公開し、千葉大のコレクションリストから参照している。萩庭植物標本データベースについてはデータセットが機関リポジトリに登録されている数少ない例であり、国立科学博物館の協力を得て資料の整理を進め

(注2) : <http://kenwheeler.github.io/slick/>

(注3) : <http://iiif.io/>

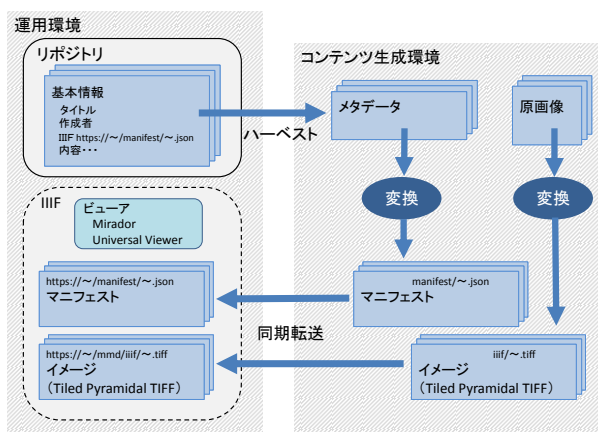


図6 図書館コンテンツ運用環境への IIIF の実装

ている。真菌・放線菌ギャラリーのリポジトリに登録されていた画像は、論文発表用の組画像であったり解像度を下げたものであったため、高解像度な原画像を整理して IIIF 化した。

3.3 図書館コンテンツ運用環境への IIIF 機能の実装

現状の図書館コンテンツ運用環境では、蔵書検索 (OPAC) と機関リポジトリ、デジタルアーカイブが一つのコンピュータで運用されている。これらはメカのパッケージであり、次期システム更新までは大きな変更は行えない事情がある。一方、IIIF 対応は急速に進んでおり、更新時期までは待てない。そこで、既存の図書館コンテンツ運用環境には極力手を加えずに済む方法で IIIF 対応を実現した。図6に具体的構成を示す。

元々の運用環境ではディスク容量が不足するため、ハードディスクの増設 (600GB) を行い、その領域に IIIF 関係のコンテンツ (イメージとマニフェスト) を置いた。これらのコンテンツは別の環境 (コンピュータ) で生成し、同期転送する構成とした。運用環境に追加した IIIF 関係の機能は IIIF image API 処理用の IIPImage サーバ (iipsrv 1.0)^(注4) のインストールと、IIIF ビューア環境 (Mirador^(注5), Universal Viewer^(注6)) のインストールの2点である。

3.4 URI 設計

表1にURIの設計を示す。将来、運用環境を IIIF を標準とする新しいバージョンに入れ替えたとき、URI を維持できる可能性を考慮して設計した。Image API の URI について、実際には (a) のように iipsrv.fcgi とそのパラメータの記述が apache に渡され処理されるが、このような内部的な実装依存部分が表に現れないよう rewrite の機能を使って隠ぺいしている。(b) がユーザに見える外部的な Image API の URI (ベース部分) である。また、(c) がマニフェストの URI である。

3.5 コンテンツ生成環境

コンテンツ生成環境では、IIIF の特徴を活かせるように、元資料から作成した原画像からイメージファイル (ピラミッド型

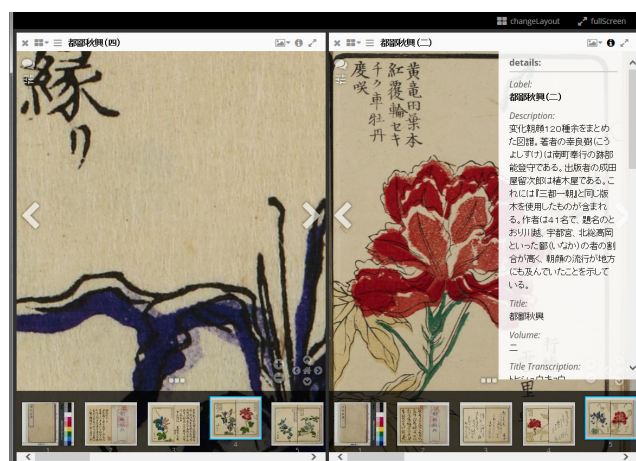


図7 IIIF ビューア (Mirador) による表示

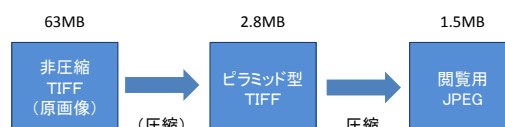


図8 画質の設計

TIFF 形式) を生成した。古医書と江戸・明治期園芸書コレクションは特に解像度の高い原画像があるため、それらから直接変換している。

マニフェストは、基本的にはリポジトリからハーベスト機能経由で得たメタデータから生成している。IIIF 化にあたり、今よりも広い範囲での活用が考えられるため、標本植物生育地保護の観点から、一部のコンテンツについては、メタデータの見直しを行なっている。

コンテンツ生成環境で生成したコンテンツは、rsync^(注7) によって運用環境の IIIF 用領域に同期転送を行う。

3.6 IIIF ビューアによる表示

図7に、ビューア Mirador で表示した例を示す。この例では、左と右に別の資料のページを並べて表示している。左の資料は拡大して表示しており、右の資料についてはメタデータを表示している。

3.7 画質の設計

図8に示すように、原画像をピラミッド型 TIFF に変換しておき閲覧時はこれが JPEG として送り出される。表2に IIIF 画像サイズを示す。所要画像サイズは原画像から変換したピラミッド型 TIFF 形式のサイズであり、変換時のパラメータによって変わる。最終的に IIIF ビューアで表示される画像の質は、Image API における IIPImage サーバのパラメータにも依存するので両者と合わせて設計する。

3.8 検索機能

現状では c-arc としては特別な検索機能を備えていない。リポジトリ・デジタルアーカイブの現行システム内に同じ資料の登録がある場合は、その検索機能が利用できる。図9に示すように検索結果の基本情報の項目に IIIF ビューアやマニフェス

(注4) : IIP(Internet Imaging Protocol) FastCGI server,
http://iipimage.sourceforge.net/documentation/server/

(注5) : http://projectmirador.org/

(注6) : https://universalviewer.io/

(注7) : https://rsync.samba.org/

表 1 URI の設計

項番	種類	URI
(a)	イメージ (内部)	https://IIIF.ll.chiba-u.jp/iipsrv.fcgi?IIIF=/iiif/スキーマ ID/メタデータ ID/画像 ID.tiff
(b)	イメージ (外部)	https://IIIF.ll.chiba-u.jp/mmd/iiif/スキーマ ID/メタデータ ID/画像 ID.tiff
(c)	マニフェスト	https://IIIF.ll.chiba-u.jp/manifest/スキーマ ID/メタデータ ID.json

表 2 IIIF 画像サイズ

コレクション	冊数・点数	画像数	原画像サイズ	所要サイズ
古医書コレクション	536	23,633	1.5TB	72GB
江戸・明治期園芸書コレクション	41	1,434	180GB	8GB
秋庭植物標本データベース	51,817	51,817		3.6GB
真菌・放線菌ギャラリー	224	224		110MB



図 9 デジタルアーカイブページからのリンク

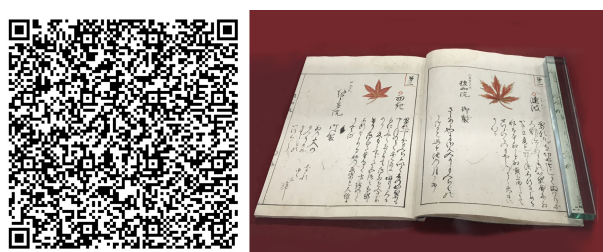


図 10 展示と同じページを表示する QR コード

トへのリンクがあり、そこから c-arc 内の IIIF 形式の資料に到達できる。また、IIIF の統合検索サイト^(注8)も試行されており [3]、それら経由で探すこともできる。

4. IIIF の機能の有効利用

3.1 で述べたような IIIF の本質的なメリットは勿論のこと、その他にも以下のような場面で有効利用している。

4.1 展示との連携

図 10 の QR コードには、Universal Viewer の「共有」から得た URL をコード化した特定のページの画像の URL が設定されている。スマートフォンでこれを開くと展示で開いているページと同じページが表示される。特定のページを表示するだ



図 11 スライドショーエディタ

けでなく、特定の部分を拡大した状態も再現できる。

4.2 スライドショー

図 2~5 に示した各コレクションのページのトップのスライドショーは、登録されているコレクションの中からビジュアル的なものを選び、IIIF の機能を有効利用して実現している。

具体的には、図 11 に示すようなツールを作成し、これを利用して担当の図書館職員が登録している、IIIF のビューアである Universal Viewer で画像を選び、ズームの機能を用いてスライドに掲載するのに適した部分を選択する。図中の「イメージ URL(2)」には「ダウンロード」の機能を用いて IIIF の Image API の URL を取得し貼り付ける。「UV URL(3)」には、同じくビューアの「共有」の機能を用いて、現在開いているのと同じ状態を再現できる URL を貼り付ける。その他、スライドと合わせて表示するタイトルや説明文を入力してスライドとして登録する。

このようにして登録されたスライドの中から、日替わりで履歴も考慮しつつランダムに選び各コレクションのトップページに表示している。さらに、これらの選ばれたスライドの中から、サイトのトップページに掲載するスライドを選択している。これらのスライドをクリックすることにより、Universal Viewer で当該資料を開くことができ、興味を持った資料にダイレクトに到達できる。

4.3 国立歴史民俗博物館との連携

町野家文書については、図 12 に示すように国立歴史民俗博物館のシステム (khirin [4]^(注9)) で公開されているイメージとマニフェストを c-arc 側から参照しているが、利用者は khirin で公開されているデータであることを意識せずに c-arc から資料を利用することができる。このように検索指向の khirin と一覧指向の c-arc という異なる設計のシステムから共通のデータを利用できる。

(注8) : <http://iiif2.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/s/iiif/page/home>

(注9) : <https://khirin-ld.rekihaku.ac.jp/>

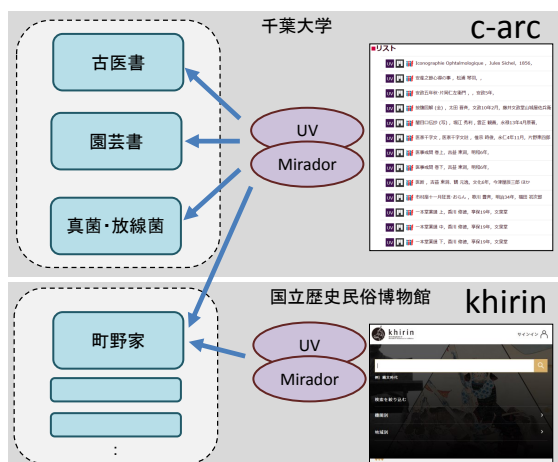


図 12 国立歴史民俗博物館との連携

5. ライセンスについての考え方

利用の障壁をなくすためにも、可能な限り緩やかなライセンスを採用した。これまで歴史的資料のライセンスとしてはクリエイティブ・コモンズライセンスを用いることが多かった[4]。c-arc では Right Statements^(注10)を用いた。著作権者の意向をクリエイティブ・コモンズライセンスでは適切に表現できなかった真菌・放線菌ギャラリーについては“In Copyright”とした。その他のパブリック・ドメインとなった資料については“No Copyright, Contractual Restrictions”とした上で利用条件として、千葉大学附属図書館が提供するデジタルコンテンツであることの明示、コンテンツを改変して利用する場合は原資料から改変していることを明示するよう示した。さらに、当コレクションのコンテンツを利用して成果物（図書・論文・ウェブサイト等）を作成した場合は連絡してほしい旨記した。

6. システム開発体制

6.1 内製による開発

今回のシステム構築は内製で行なったが、内製とすべきか外注とすべきかについては十分な検討が必要である。

内製とするためにはそれを行えるスタッフが揃っていることが必要である。外注するよりも見かけ上のコストの削減が可能である。また、その過程において、スタッフのスキルアップの効果が見込まれる。しかし、運用のことを考えると、スタッフの変動により運用維持が難しくなることが懸念される。また、最近ではセキュリティの確保には十分な知識と技術力が要求される。安全で安定した運用を保証するためには、適切な業者へ外注することが好ましい。

それを承知の上で今回内製としたのには現在運用中の図書館システムの契約期限のタイミングがある。次期システムでは IIIF 機能の実装は確実な上、それまでのつなぎとしての構築であり、運用期間が限定されているという点である。

6.2 教職協働による取り組み

本プロジェクトはアカデミック・リンク・センターの教員と附属図書館職員の教職協働によって実現した。具体的には、高橋、檜原によるプロジェクト管理のもと、檜垣、池田、藤本が技術的な設計と実装を、岩井、高木、田川、千葉、野田がコレクションの整理と許諾の確認を、池田、野田がライセンスについての検討を、石田、小林がポータルサイトのデザインとコーディングを主として担当した。

6.3 プレスリリース

本システムは 2018 年 9 月 6 日より公開している[5]。公開にあたっては大学広報から日本語プレスリリース^(注11)を出したほか、海外向けとして EurekAlert!^(注12)に英語で広報した。文教ニュース、文教速報への掲載のほか、国立国会図書館のカレントアウェアネス・ポータル^(注13)への掲載や日本経済新聞をはじめいくつかの新聞・ニュースサイト^(注14)にも掲載された。これらの報道の中にはプレスリリースを基にした記事が見られ、プレスリリースを出すことの重要性を再認識した。

7. ま と め

大学図書館における情報システム開発事例である千葉大学学術リソースコレクション（c-arc）について述べた。障壁なくリソースの相互有効活用が可能となること、他分野における活用の可能性も発見できることを目指して設計した。サイト全体としてはコンテンツの内容を見通しやすいうように一覧型を採用し、実際の内容を目にすることができるよう予め選んだコンテンツを日替わりで表示するカルーセルを設置した。コンテンツ利用の障壁をなくすため、国際的な画像の相互運用の枠組み（IIIF）を採用した。現在運用中のシステム内に組み込めるように設計し、教職協働による内製で構築した。一部のコンテンツは IIIF の機能を活かして国立歴史民俗博物館と連携した。

文 献

- [1] 檜垣泰彦, 藤本茂雄, 池田光雪, 千葉明子, 小林裕太, 檜原啓一, 高橋菜奈子, 竹内比呂也: “千葉大学アカデミック・リンク・センターにおけるデジタル・スカラシップ開発”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.118, No.22, LOIS2018-1, pp.37-42 (2018-05)
- [2] 永崎研宣: “国際的な画像の相互運用の枠組み IIIF について”, デジタルアーカイブの連携に関する実務者協議会 (第 5 回) 資料 1-1 (2016-10-31) <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive.kyougikai/jitumu/dai5/gijisidai.html> (参照 2018-12-16)
- [3] 中村 寛, 永崎 研宣: “日本国内の IIIF 準拠画像に対する横断検索システムの構築”, 研究報告人文科学とコンピュータ (CH), 2018-CH-118, 8, pp.1-6 (2018-08)
- [4] 後藤 真: “画像デジタルアーカイブの共有・連携・オープン化—国立歴史民俗博物館の IIIF の例をもとに—”, 専門図書館, No.292, pp.32-37(2018)
- [5] 高橋菜奈子: “千葉大学学術リソースコレクション c-arc の公開”, カレントアウェアネス-E, No.359 E2082(2018)

(注11): <http://www.chiba-u.ac.jp/general/publicity/press/files/2018/20180910c-arc.pdf>

(注12): https://www.eurekalert.org/pub_releases/2018-12/cu-cul120318.php

(注13): <http://current.ndl.go.jp/node/36636/>

(注14): <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO35270430S8A910C1L71000/>

(注10): <https://rightsstatements.org/>