

IIIF の解説と動向 —— 画像データの国際的な相互利用促進を目指す枠組み

西岡 千文 (にしおか ちふみ)

❖ 1. はじめに

貴重資料等を公開するデジタルアーカイブにおける画像公開の国際的な規格として、近年 IIIF (International Image Interoperability Framework) ^[1] の採用が世界で広がっている。本稿は、それらのデジタルアーカイブで資料を扱う研究者と IIIF を活用した画像データの発信を検討している研究者・開発者を対象に、IIIF に関する基礎的な知識ならびに最近の動向を概説することを目的とする。第2章では、IIIF の歩みについて、IIIF の背景・目的とともに述べる。第3章では、IIIF が提供する API について、IIIF Image API と IIIF Presentation API を中心に紹介する。第4章では、IIIF に関連するソフトウェアとして、代表的な画像ビューワを挙げ、第5章をむすびとする。

❖ 2. IIIF の歩み

過去 20 年以上にわたり、図書館・美術館・博物館等で所蔵する資料のデジタル化・公開が進展した。ユーザは Web 上でそれらの画像を自由に閲覧することが可能となった。しかし、下記が依然として課題として指摘されてきた ^[2]。

- ユーザは、異なる機関から画像を使用しようとするたびに、それぞれのデジタルアーカイブの操作方法を習得する必要がある。結果、複数機関の資料を扱う研究者の学術的ワークフローは非効率的であった。
- コンテンツ提供機関は、ハードウェア、ソフトウェア、システム管理等に多大なコストを費やしてきた。類似した機能を有するシステムが、個別の機関で実装されており、非効率的であった。

IIIF は、画像やそれらに付随するデータの配信に関

する規格として API を定める。データの配信方法を API によって統一することで、機関のデータはサイロから解放される (図2)。公開した画像をあらゆるソフトウェアで利用することが可能となり、様々な機関の画像を同一ソフトウェアで利用することが可能となる。API に対応したソフトウェアを IIIF コミュニティで開発・共有していくことで、開発に要するコストが削減される。また、画像の相互利用、様々な分野での利活用が促進される。より詳細な IIIF の背景、設立の経緯等については、文献 ^[3] を参照されたい。

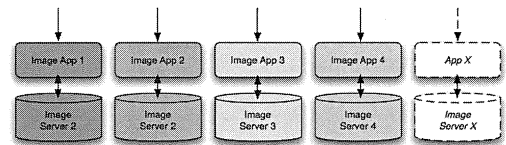


図1 IIIF 誕生以前のデジタルアーカイブの様子である ^[4]。各機関が、個別に画像サーバ、ビューワ等のソフトウェアを実装していたため、画像データはサイロに閉じ込められ、画像の利用は特定のソフトウェアのみに限られていた。また、類似した機能をもつソフトウェアの実装が重複しており、非効率的であった。

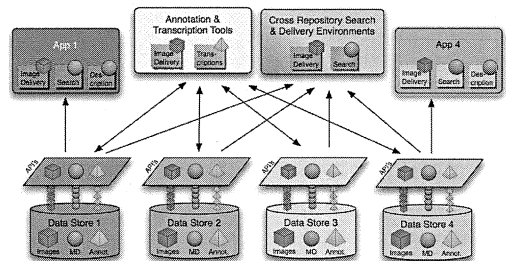


図2 IIIF が定める共通の API によって、様々な機関のソフトウェアから画像データを利用することが可能となる ^[5]。よって、画像の相互利用、利活用が促進される。

IIIF の持続可能な発展・運営のために、2015 年 6 月に IIIF コンソーシアムが設立された。コンソーシアムメンバの機関は、年会費 10,000 米ドルを支払い、IIIF の発展・運営に貢献する。2018 年 8 月現在、欧米の図書館・美術館・博物館を中心に 51 機関がコンソーシアムメンバとなっている ^[6]。日本からは東京大

学が2016年にコンソーシアムメンバとなり、その後、京都大学図書館機構、関西大学、国立情報学研究所が加盟している。コンソーシアムメンバでなくとも、IIIFが提供するAPIは自由に利用でき、技術面に関するディスカッションへ参画することは可能である。

IIIFの導入状況についてであるが、欧米の図書館・美術館・博物館を中心に、全世界に広まっている。2017年5月に公表された調査結果^[7]では、IIIFに準拠して公開されている画像は3億枚以上であることが報告されている。日本の機関での導入も急速に広がっている。2018年4月から2018年8月現在まで、九大コレクション（九州大学附属図書館）、小城藩日記データベース（佐賀大学）、近畿大学貴重資料デジタルアーカイブ、国立国会図書館デジタルコレクションがIIIFを採用した^[8]。日本におけるIIIFの導入状況については、サイト^[9]にまとめられている。2018年5月に開催されたIIIF Conference 2018にて、IIIFサイトへの国別アクセス数において、日本は、米国、英国について3位であると報告された^[10]。このことから、日本におけるIIIFへの関心の高さを伺うことができ、今後の採用の広がりが期待される。

❖ 3. IIIF が提供する API

IIIFは、画像をサイロから解放し、相互利用を促進するための規格としてAPIを定めている。2018年8月現在、IIIFからは下記のAPIが提供されている。

● IIIF Image API^[11]

画像の配信方法を定める。

● IIIF Presentation API^[12]

資料の構成、メタデータなど、ビューワに資料を表示するために必要な情報の記述方法を定める。

● IIIF Search API^[13]

資料に付与された翻刻等のアノテーションの検索方法について定める。検索対象は、基本的に個別の資料であり、全資料のアノテーションを対象とした検索には利用できない。

● IIIF Authentication API^[14]

画像の利用を特定のユーザに制限したい場合に、認証プロセスの導入方法を定める。

本章では、上記のAPIのうち、多くのIIIF準拠デジタルアーカイブで利用されているIIIF Image APIとIIIF Presentation APIについて紹介する。

■ 3.1. IIIF Image API

IIIF Image APIは下記のURI構文によって画像を呼び出す^[15]。

```
{scheme}://{server}/{prefix}/
{identifier}/{region}/{size}/
{rotation}/{quality}.{format}
```

URI構文では、呼び出す画像の領域（region）、サイズ（size）、角度（rotation）等を指定する。図3に、IIIF Image APIによる画像の呼び出し例を示す。図3上段では、呼び出す画像の領域（region）を指定している。図3下段の左から2番目の画像は、呼び出す画像のサイズとして、横幅を90ピクセルに指定している。図3下段の左から3番目と4番目の画像についてであるが、角度（rotation）が「1345」と指定されている。これは、時計回り方向に345度回転させ、反転させた（角度の数値の前に「1」を記述）画像を呼び出す。よって、左から3番目の画像では画像が反転され、4番目の画像では345度時計回り方向に画像が回転している。最後に、左から5番目の画像では、画像がグレースケールになっている。これは、画像のqualityをグレースケール（gray）に指定したためである。他に、フルカラー（color）、二値（白黒）（bitonal）、デフォルト（default）を値として指定できる。多くの画像サーバで、デフォルトはフルカラーに設定されている。

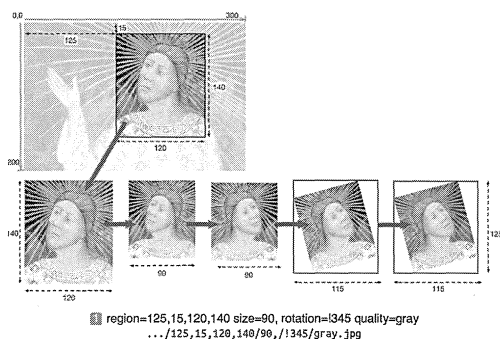


図3 IIIF Image APIによる画像の操作例^[16]

IIIF対応ビューワ（後述）では、ユーザは画像に対して拡大、縮小、回転など様々な操作をする。ユーザがビューワで画像を操作するたびに、ビューワはユーザが要する画像の領域・角度等の値を取得して、IIIF

Image API で画像を呼び出している。

IIIF Image API による画像の配信へ対応するためには、IIIF へ対応した画像サーバに画像を保存する必要がある。多くの画像サーバがフリーソフトウェアとして公開されている。IIIF では高解像度の画像を効率的に配信するために、サイズが大きい画像については分割 (タイル画像化) して必要なタイルのみを配信するという仕組みを採用している。タイルサイズの設定等、画像配信における留意点については、文献^[17]を参照されたい。

画像のサイズ、タイル等の情報は、下記の URI 構成によって取得する^[18]。

```
{scheme}://{server}/{prefix}/
{identifier}/info.json
```

画像を効率よく呼び出すために、タイル等の情報をあらかじめ取得して、サイズ等を検討することが可能である。

■ 3.2. IIIF Presentation API

IIIF Presentation API は、資料の構成などの情報の記述形式を定義する。IIIF Presentation API では、一つの資料がマニフェストという JSON オブジェクトに相当する。各マニフェストは、マニフェストファイルとして JSON 形式のファイルに保存される。資料のマニフェストには、それらをビューワで表示するために必要となる以下の情報^[19]が含まれる。

- ファイルで表現されている JSON オブジェクトがマニフェストであることを示す情報
- 資料全体に関する情報 (資料名、権利情報等)
- 資料の構成に関する情報

資料全体に関する情報^[20]であるが、通常は label というフィールドに資料タイトルが記述される。また、資料の帰属を示すフィールドである attribution、ライセンスを示すフィールドである license が用意されている。その他のメタデータについては、metadata というリストで、任意のラベルと値のペアを使用することで表現する。IIIF Presentation API はその名称が示す通り、「表示」のための規格である。よって、メタデータのスキーマについては、各機関に任されている。機械可読であるメタデータは別途ファイルに保存し、seeAlso

というフィールドにその URI を記述することで、提供される。seeAlso で公開されているメタデータは、統合検索サイトなどからハーベストされ、インデキシングなどに利用されることが期待される。しかし、現在のところ、seeAlso で情報を提供する機関は一部に限られており、形式も統一されていない。統合検索サイトなどでの本格的な活用のためには、コミュニティでの合意の形成が必要だろう。他に、マニフェストではページ方向を指定できる。東洋の資料は、西欧のものとは異なり、ページ方向が右から左へのものが多い。ビューワで右から左へのページめくりを実現するために、viewingDirection というフィールド^[21]が用意されており、right-to-left という値をフィールドに与えることで設定できる。Universal Viewer (後述) などの主要なビューワは、viewingDirection に対応している。

続いて、資料の構成に関する情報について述べる。マニフェストにおいて資料の各頁はカンバスという要素に対応する。各カンバスは、カンバスに描画する画像・注釈 (翻刻・翻訳等) についての情報を含む。マニフェストは、カンバスを順番に並べたシーケンスを含むことで、資料の頁の順序を表現している。IIIF Presentation API のデータ表現によって、同頁に属していたが散逸してしまった資料を、デジタル空間上で再統合することが可能である^[22]。また、カンバスに画像を描画しないことにより、欠損した頁を表現することが可能である。

その他、IIIF Presentation API についての詳細は、記事 [23,24,25,26] を参照されたい。

ビューワは、マニフェストファイルを読み込むことで、資料を表示する。マニフェストファイルを公開することで、あらゆる IIIF 対応ビューワで資料を閲覧することが可能となる。多くの IIIF 対応デジタルアーカイブでは、IIIF マニフェストアイコン (図4) によって、マニフェストファイルへのリンクが提供されている。Mirador (後述) 等のビューワでは、このアイコンをドラッグアンドドロップすることで、資料を読み込む。

以上は、現行の IIIF Presentation API 2.1.1 をもとにした解説である。以下、最新の動向として、公開予定である IIIF Presentation API 3.0 について述べる。IIIF Presentation API 3.0 については、現在 α 版が公開されている^[27]。なお、IIIF Presentation API 3.0 にあわせて、IIIF Image API 3.0 も公開される。IIIF Presentation API



図4 IIF マニフェストアイコンの表示例(枠内)(天正遣欧使節肖像画・京都大学所蔵)

3.0は、動画・音声といった時間軸をもつデータの公開へ対応する。また、W3CのWeb Annotation ModelやJSON-LD 1.1の公開に応じて、更新がなされている。大きな変更点として、例えばAnnotationPageの導入が挙げられる。IIF Presentation API 2.1.1では、キャンバスに画像をアノテーションとして直接貼り付けることで、当該頁に表示する画像データを表現していた。対して、IIF Presentation API 3.0では、キャンバスにAnnotationPageというオブジェクトをアノテーションとして貼り付け、AnnotationPageに画像を他の注釈とともに貼り付けることが必要となる。このような変更点によって、現行のIIF Presentation API 2.2.1との互換性が失われる^[28]。画像の相互利用のための互換性が、対応しているAPIのバージョンによって失われるように、ビューワ等のソフトウェアは、現行のバージョンと後続のバージョンどちらにも対応する必要がある。ソフトウェアの開発状況や、他機関での対応の状況などを注視し、対応を検討する必要がある。

◆ 4. IIFに関連するソフトウェア

IIFに関連するソフトウェアとして、画像ビューワを中心に述べる。なお、IIFに関連するソフトウェアのリストが、Awesome International Image Interoperability Framework (IIF)^[29]として提供されている。

■ 4.1. 画像ビューワ

IIFコミュニティにおいて代表的な画像ビューワである、Universal ViewerとMiradorについて短く紹介する。どちらのビューワも右から左へのページめくりに対応している。さらに、IIFの機能を活用した特徴的

なビューワとして、IIF Curation Viewerを取り上げる。

(1) Universal Viewer^[30]

Universal Viewerの特長として、3D画像、音声、動画、PDFなど、様々なメディアデータの表示に対応している点が挙げられる。また、画像のダウンロード機能も実装されている。

(2) Mirador^[31]

Miradorは、スタンフォード大学、ハーバード大学を中心に開発が進められている。Universal Viewerと比較すると、Miradorは研究者を対象とした機能が充実している。代表的な機能として、画像の比較、注釈の付与が挙げられる。画像の比較方法について述べる。Mirador右上に位置するアイコンを操作することで、スクリーンを分割する。分割して生成されたスクリーンに比較対象の資料のIIF マニフェストアイコン(前述)をドラッグアンドドロップすることで、その資料が読み込まれ、資料の比較が可能となる。また、Miradorは注釈機能を提供しており、画像の任意の箇所に翻刻等の注釈を与えることが可能である。デフォルトの状態では、注釈はブラウザに保存される。ユーザが与えた注釈を保存したい場合は、別途アノテーションサーバの導入といった作業が必要となる。代表的なアノテーションサーバとして、Simple Annotation Server^[32]が挙げられる。

(3) IIF Curation Viewer^[33]

人文学オープンデータ共同利用センター(CODH)によって提供されているIIF Curation Viewerは、複数の資料から任意の頁や領域を抽出して、任意の順序で閲覧する機能の特徴として有している。Miradorと同様に、IIF マニフェストアイコンのドラッグアンドドロップにも対応している。IIF Curation Viewerを使用し、資料のキュレーションを行うことで、資料へ付加価値が与えられる。

◆ 5. おわりに

本稿では、国際的な画像の相互利用促進の枠組みであるIIFについて紹介した。IIFは欧米の図書館・美術館・博物館を中心とした世界中の機関で採用が広がっている。IIFが定める規格として、IIF Image APIとIIF Presentation APIを中心に述べた。これらのAPIが多くの機関で受け入れられている理由として、IIFが、W3Cが定めるWeb Annotation等の標準に沿って

発展していることが挙げられる。しかし、IIIF のコミュニティは、欧米の機関が中心であり、欧米以外の機関の関与は少ない。文化的多様性を考慮した IIIF の今後の発展のためにも、国内機関からの積極的な関与が期待される。

注

- [1] <http://iiif.io/> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [2] Snyderman, Stuart, Robert Sanderson, and Tom Cramer. "The International Image Interoperability Framework (IIIF): A community & technology approach for web-based images." Archiving Conference. Vol. 2015. No. 1. Society for Imaging Science and Technology, 2015.
- [3] 永崎研宣. "デジタル文化資料の国際化に向けて: IIIF と TEI." 情報の科学と技術. 67 巻 2 号, pp. 61-66, 2017.
- [4] 画像は注 2 の文献より引用した。
- [5] 画像は注 2 の文献より引用した。
- [6] <https://iiif.io/community/consortium/> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [7] <https://iiif.io/news/2017/05/25/newsletter> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [8] カレント・アウェアネス・ポータルにて「IIIF」と検索し、検索結果から今年度 IIIF の導入がなされた機関・サイトを集計した。 http://current.ndl.go.jp/search/apachesolr_search/iiif
- [9] historyanddigital. "日本の図書館等における IIIF 対応 デジタルアーカイブ一覧." NAVER まとめ. <https://matome.naver.jp/odai/2152584366126558001> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [10] IIIF. "Welcome and state of the IIIF Universe." IIIF Conference 2018. <https://docs.google.com/presentation/d/1xaZt8DApy5RCGuxByAU7d29fwZpX9NEtmlZzmnwuu9M/edit?usp=sharing> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [11] <https://iiif.io/api/image/> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [12] <https://iiif.io/api/presentation/> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [13] <https://iiif.io/api/search/> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [14] <https://iiif.io/api/auth/> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [15] <https://iiif.io/api/image/2.1/#image-request-parameters> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [16] 画像は下記より引用した。 <https://iiif.io/api/image/2.1/#order-of-implementation> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)

- [17] 永崎研宣. "国際的な画像共有の枠組み IIIF の課題と展望." デジタルアーカイブ学会誌. 2 巻 2 号, pp. 111-114, 2018.
- [18] <https://iiif.io/api/image/2.1/#image-information> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [19] 神崎正英. "画像共有の新しい標準 IIIF." LOD Diary. <http://www.infocom.co.jp/das/loddiary/2017/01/20170127001583.html> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [20] <http://iiif.io/api/presentation/2.0/#presentation-resource-properties> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [21] <https://iiif.io/api/presentation/2.1/#viewingdirection> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [22] 永崎研宣. "バラバラになった各地の西洋中世写本断片をまとめて表示: IIIF の活用例." digitalnagasaki のブログ. <http://digitalnagasaki.hatenablog.com/entry/2017/07/03/030708> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [23] 神崎正英. "リンクの機能を柔軟に生かすデータのウェブ." 情報の科学と技術. 67 巻 12 号, pp. 622-627, 2017.
- [24] 注 19 と同
- [25] 神崎正英. "IIIF マニフェストと注釈." LOD Diary. <http://www.infocom.co.jp/das/loddiary/2017/04/20170410001609.html> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [26] 神崎正英. "一歩進んだ IIIF マニフェストの利用." LOD Diary. <http://www.infocom.co.jp/das/loddiary/2017/03/20170314001601.html> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [27] <https://iiif.io/api/presentation/3.0/> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [28] <https://iiif.io/api/presentation/3.0/change-log/#1-breaking-changes> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [29] <https://github.com/IIIF/awesome-iiif> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [30] <https://universalviewer.io/> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [31] <http://projectmirador.org/> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [32] <https://github.com/glenrobson/SimpleAnnotationServer> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)
- [33] <http://codh.rois.ac.jp/software/iiif-curation-viewer/> (最終確認日: 2018 年 8 月 31 日)