

第22回情報知識学フォーラム発表要旨

DOIを用いた天文学研究資料の横断的な整理・公開

—岡山天体物理観測所を一例として—

Cross-cutting organization and publication of astronomical research materials using DOI: A case study of Okayama Astrophysical Observatory

根本しおみ^{1*}, 高田良宏², 堀井洋³, 堀井美里³, 飯野孝浩⁴, 林正治⁵

Shiomi NEMOTO^{1*}, Yoshihiro TAKATA², Hiroshi HORII³, Misato HORII³, Takahiro
IINO⁴ and Masaharu Hayashi⁵

1 国立天文台

National Astronomical Observatory of Japan

〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1

E-mail: shiomi.nemoto@nao.ac.jp

2 金沢大学

Kanazawa University

〒920-1192 石川県金沢市角間町

E-mail: yoshihiro@kenroku.kanazawa-u.ac.jp

3 合同会社AMANE

AMANE.LLC

〒923-1241 石川県能美市山田町口 8

4 東京農工大学

Tokyo University of Agriculture and Technology

〒184-8588 東京都小金井中町2-24-16

5 国立情報学研究所

National Institute of Information Science

〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2

*連絡先著者 Corresponding Author

天文学研究資料は機器や乾板、設計図等多岐にわたっており、我が国の天文学や自然科学の発展を記録した重要な資料である。また、これら資料群は国内の大学や研究機関に広く保管・収蔵されている。資料の種類や機関を横断した資料情報の整理の手法として、我々はデジタルオブジェクト識別子 (DOI) を用いた「サブジェクトリポジトリ」の構築を目指している。その嚆矢として、国立天文台岡山天体物理観測所の資料群を対象にサブジェクトリポジトリの構築を試みた。天文学分野では、常に最新の科学技術が研究・観測に適用され、かつ観測プロジェクト単位で観測機器を独自に製作・運用する、いわゆる一品物の観測機器等が多いことから、観測データを再利用するには併せて観測機器やその図面、マニュアル等の関連資料についてもリポジトリ化・オープン化することが求められる。本稿では天文学研究資料の分類、サブジェクトリポジトリの構築、および、DOI による観測機器を中心とした資料間の関連付けの検討について報告する。

キーワード: 天文学研究資料リポジトリ, サブジェクトリポジトリ, デジタルオブジェクト識別子 (DOI), 岡山天体物理観測所

Astronomical research material repository, subject repository, digital object identifier (DOI), Okayama Astronomical Observatory

1 はじめに: 天文学研究資料の永続的な保存の意味

国内各地の天文関連施設・学術機関には、過去の観測や研究に使用された観測機器や乾板・フィルムなどの天文学研究資料が多数現存している。それらは、本国の天文学の発展に資する重要な学術資源であり、確実な保存と次世代への継承が求められている。天文学研究資料を保存・継承することの意義は、①過去に実施された観測・研究の妥当性・有意性を検証するための根拠、②過去の成果を最新の技術を用いて再度分析・検証することによる、新たな学術的知見の獲得、③教育や公開を通じた、科学技術について広く社会へ普及・啓蒙、などが挙げられる。天文学分野では、常に最新の科学技術が研究・観測に適用され、かつ観測プロジェクト単位で観測機器を独自に製作・運用することが多いことから、科学技術史的な観点から、観測データと併

せて観測機器やマニュアル等の関連資料についても記録・保存することが求められている。

2 固有識別子DOIを介した資料間の関連付けと資料情報の公開

本研究では、天文学資料およびその関連資料に対して固有識別子であるDOI (DOI: Digital Object Identifier) を付与する。天文学資料には、観測データや論文等の学術成果物と併せて、観測機器や関連資料・関係者へのインタビューなど、研究活動の全貌を記録・検証するために不可欠な多種多様な資料が含まれる。

天文学研究資料に対して DOI を付与する意義は、まず第 1 に多様な資料・文献間における参照関係の明確化である。論文や著書などの文献上で、天文学研究資料などの資料を参照する場合には、これまで所蔵機関名および資料名を記述する

ことが一般的であった。しかし、参照された資料を特定し、資料情報への参照を行う場合には、所蔵機関へ問い合わせるか、過去に刊行された目録を閲覧する必要があった。これに対して、資料情報に DOI を付与することによって、物・紙・電子データなど多様な資料間の関係性を電子的に定義することが可能となり、複数の資料からなる学術的な意味を有した“群”の構築と公開が実現される。第 2 に、DOI を固有 ID として採用したことで、論文など文献資料と同様に横断検索の対象となることである。これにより、組織横断的な資料比較研究や、文献資料と資料情報を一体的・総合的に扱う新たな研究環境の構築が実現される。現在、IRDB など複数の機関が横断検索のための情報収集サービス (Harvesting) を実施しているが、それらを利用した隣接・他分野との情報連携についても可能となる。

第 3 に、天文学研究資料の存在肯定手段の確立である。現在、認知されている天文学研究資料の大部分が大学や天文台の所蔵機関に所蔵されているが、目録や管理台帳等に資料情報が記載されていない、所謂“未整理資料”が少なからず存在することは事実である。これまでは、資料台帳や目録などの紙媒体への資料情報の記載が資料の存在肯定における代表的な手段であったが、これに加えて、資料情報への DOI 付与とその電子的な蓄積・公開が資料の存在を社会的に認知する手段となることが期待される。

本研究では、天文学研究資料情報を“天文学資料リポジトリ”として公開する。次章において、岡山天体物理観測所を事例として、具体的な資料の概要について

述べる。

3 岡山天体物理観測所における天文学研究資料調査の概要

ここからは、本研究の要点である天文学研究資料調査の一環として実施した、国立天文台岡山天体物理学観測所における資料整理について記す。同観測所は 1960 年に東京大学東京天文台の施設として発足し、現在は 188 cm (74 インチ)、91 cm、50 cm 反射望遠鏡、65 cm クーデ型太陽望遠鏡が設置されている。中でも、発足当時に建設された口径 188 cm 反射望遠鏡は当時国内最大 (世界 7 位) の口径を誇り、さまざまに測器を載せ替えながら、現在に至るまで光赤外の観測的天文学研究を推進してきた。同所は国内において現役で利用されている大学共同利用機関の中では有数の歴史を持っており、特に同一の測器を使いながら第一線級の成果を挙げ続けてきていることに特色がある。同所が所有する多様な資料のリポジトリ化は、2 章に示した天文学研究資料の保存・継承のみならず、国内における他の自然科学分野のリポジトリ化に際しても参考事例として重要になると考えられる。

同所には開所当時の観測機器、観測野帳、マニュアル類・写真乾板、図面などが所蔵されており、本研究ではこれらの天文学研究資料を対象に、調査と資料情報の作成を実施した。各資料の概要を表 1 に示す。

表 1：調査対象資料の概要

資料種別	点数	データ形式	内容
観測野帳	1 点 (107 ページ)	PDF	観測原簿 vol.69 (1975 年)
機器マニュアル (望遠鏡・分光器)	3 点 (計 336 ページ)	PDF	74 インチ望遠鏡マニュアル他
図面 (望遠鏡・設備)	41 点	JPEG	望遠鏡本体・動設備・ドーム設計図面他
ガラス乾板	837 点	fits	岡山理科大加藤研究室
インタビュー	2 点	MOV	前原英夫氏, 中桐正夫氏

4 Dublin Coreを用いた天文学研究資料へのメタデータ付与

本研究では天文学研究資料情報の記述のために、ネットワーク上の文献等の情報記述を目的に定義された Dublin Core メタデータ (以下, DC) へ対応させることを試みた。その理由は以下の 3 点である。

1. DC は共通メタデータ形式として広く認知されており, 既に文献資料リポジトリで多く用いられている。
2. 独自拡張語彙の定義など, 非文献資料情報の特性を反映した拡張が可能である。
3. DC に対応した既存の文献資料リポジトリシステムの改修や将来的な文献資料リポジトリとの統合が期待できる。

本研究で取り扱う天文学研究資料のような所謂”非文献資料”情報への DC 形式の対応については, これまで複数の研究が行われており, DC の項目が博物資料・非文献資料固有の記述項目 (例えば「由来」「法量」など) に対して満足に適合するかが問題とされてきた[1]。物理的な特性を有する非文献資料に対して DC を適

用するためには独自拡張語彙など既存のエレメントの意味を合理的に拡張する必要がある。本研究では, title および description を中心として拡張語彙を定義し, 特に description については, 非文献資料に含まれる意味的な情報を注記として記述し, 分野や性質が異なる資料の情報の差異を吸収する。また, 1 つの項目名に対して複数の記述を許すことで, 例えば複数の名称を持つ資料や, 複数の注記が必要な資料に対応する。

さらに図面資料や観測野帳資料および機器外観については高精細デジタル撮影を行い JPEG 形式のデジタル画像データを生成した。図面資料の撮影に際しては図面中の小さな文字の可読を実現するために分割撮影を行い複数の撮影カットからの 1 つの資料画像生成を行った。図 1 に資料画像の例を示す。この図面資料の画像サイズは縦 10,853 ピクセル・横 7,530 ピクセルであり, 拡大表示すると図 2 に示すように, 図中の寸法など微細な表示についても視認することができる。

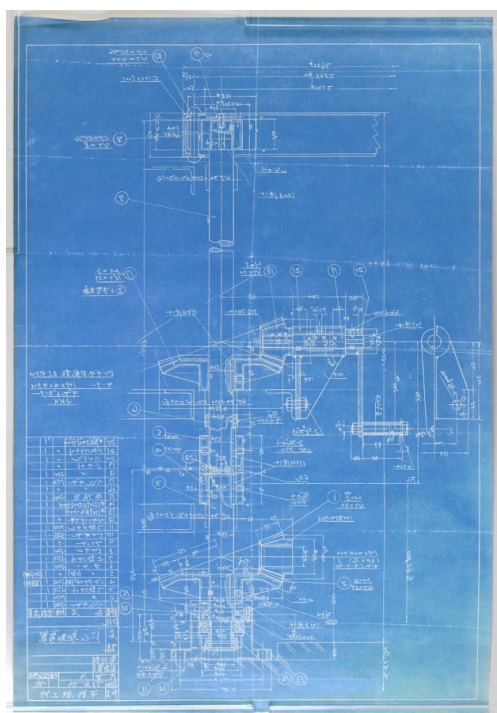


図1 資料画像の例（ドーム駆動装置（図面））

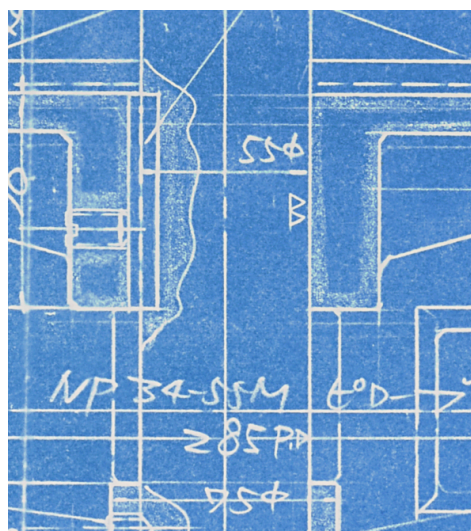


図2 資料画像の例（図1の図面の一部を拡大表示）

5 サブジェクトリポジトリへの登録と公開

生成した天文学研究資料に関するメタデータおよび画像を対象にその結果をサブジェクトリポジトリとして構築・公開した。

サブジェクトリポジトリはNetCommons2 + WEKO の環境において構築した[2]. CMS (Contents Management System) である NetCommons2 上で動作するリポジトリモジュール WEKO を非文献資料リポジトリとして利用するために、前述したメタデータ項目を WEKO で取り扱いが可能な DC の拡張語彙データセットとして設定した. 図3に資料情報の表示画面の外観を示す.

図3 ドーム駆動装置（図面）

利用統計は来月からご利用いただけます

アイテムタイプ	非文献資料
言語	日本語
統一資料名（大分類）	国立天文台岡山天体物理観測所資料
作成者	平野 敏工所
場所についての情報	日本
時代についての情報	作成年：昭和38年（1963年）3月
数量データ	数量：1
注記	状態：良
形態	図面
所蔵	国立天文台岡山天体物理観測所
電子化資料作成団体	（一社）学術資源リポジトリ協議会/科学実験機器プロジェクトへ連絡
電子化資料作成寄与者	科学研究費「非文献資料リポジトリによる機関横断的学術資源形成に関する研究」（課題番号24300310）。合同会社AMANE
電子化資料撮影者	合同会社 AMANE
電子化資料公開日	2017-09-01
電子化資料作成日	2017-02-09
画像	

図3 資料情報の表示画面

現時点においては公開しているメタデータ項目は限定的であるが今後専門家による分析をおこない新たな学術的知見を項目に追加する予定である. 加えて構築したサブジェクトリポジトリのインターフェースについては現時点では研究者などの学術関係者の利用を想定したものである. しかし, SNS への対応や DOI の付与など一般市民の利用やその他の社会的活用に対応した学

術資料情報の公開・利用環境の整備についても現在研究開発を行っている。

学とコンピュータ研究会報告 2006(112) .
[2] <http://weko.at.nii.ac.jp/>, 学術資源共有基盤, 国立情報学研究所.

6 まとめ

本稿では、天文学研究資料を対象にした調査および情報公開について、岡山天体物理観測所所蔵資料を事例とした取り組みの概要について述べた。多様な資料間の関係性を定義・記述するための資料に対する固有識別子DOIを付与や、公開のための資料画像のデジタル化およびメタデータの記述について実際の資料を対象に検証を行った。今後は、岡山天体物理観測所以外の天文関連施設についても天文学研究資料に関する調査を行うとともに、オープンサイエンスを推進させるための天文学研究資料の活用などについても、より具体的な提案と検証を実施する予定である。

謝辞

本研究は、岡山天体物理観測所の戸田博之氏、柳澤顕史氏、岡山理科大学の加藤賢一氏国立天文台の中桐正夫氏元岡山天体物理観測所長の前原英夫氏の方々のご協力を受けて遂行されました。また、以下の研究の一部として実施されました。関係各位に感謝致します。 科研費基盤研究(B):24300310 科研費挑戦的萌芽研究:25560140 平成 28 年度国立情報学研究所共同研究「DOI 付与に基づいた横断的な博物資料情報共有モデルの検討」

参考文献

[1] 安達文夫, 鈴木卓治, 歴史研究データベースのDublin Coreへのマッピングとその課題, 情報処理学会研究報告. 人文科