

学術資源リポジトリ構築に向けた現状と課題

－ 明治期以降の科学実験機器資料のリポジトリ化を事例として－

堀井 洋¹⁾ 林 正治²⁾ 堀井美里¹⁾ 山地 一禎³⁾ 高田良宏⁴⁾ 塩瀬隆之⁵⁾ 古畑 徹⁶⁾

1) 合同会社 AMANE 2) 一橋大学情報基盤センター 3) 国立情報学研究所
4) 金沢大学総合メディア基盤センター 5) 京都大学総合博物館 6) 金沢大学資料館

学術資料の学術分野や所蔵管理組織の垣根を越えた分野・組織横断的な情報共有について、学術成果の公開・共有や学術資料の保存などの観点から、近年関心が高まっている。学術資料全般を対象にした横断的な学術資源リポジトリを実現させるためには、資料の所在や由来などの詳細情報（メタデータ）を共通のフォーマットに基づいて収集・整理しそれらを共有する主体となる人的な組織と、資料詳細情報をネットワーク上で共有・公開するための情報環境の双方を構築・整備する必要がある。本報告では、合同会社 AMANE・金沢大学・京都大学・国立情報学研究所の研究者が中心となって進めている明治・大正・昭和前期の科学実験機器資料リポジトリ化プロジェクトを事例として、分野・組織横断的な学術資源リポジトリ構築の現状と課題を述べる。

Construction of Repository for non-Bibliographic Resources -A Case Study of Scientific Apparatuses since Meiji Era-

Hiroshi HORII¹⁾ Masaharu HAYASHI²⁾ Misato HORII¹⁾ Kazutsuna YAMAJI³⁾
Yoshihiro TAKATA⁴⁾ Takayuki SHIOSE⁵⁾ Toru FURUHATA⁶⁾

1)AMANE.LLC 2) Center for Information and Communication Technology,
Hitotsubashi University 3)National Institute of Informatics
4)Information Media Center, Kanazawa University
5)The Kyoto University Museum 6)Kanazawa University Museum

University museums in Japan possess various and huge non-bibliographic resources. In recent year, social concern about exchanging and sharing of academic resources included non-bibliographic between universities is increasing. However, in actual situation, there are some problems about preservation and digitalization of academic resources. In this paper, a case study of scientific apparatuses since the Meiji era, we discuss about construction of repository for non-bibliographic.

1. はじめに

大学博物館や自治体などの公共博物館に所蔵されている文献以外の学術資料（文献資料との対比として、非文献資料）は、膨大かつ多種多様である。これら学術資料の学術分野や所蔵管理組織の垣根を越えた分野・組織横断的な情報共有について、学術成果の公開・共有や学術資料の保存などの観点から、近年関心と必要性が高まっている。しかしその一方で、大学所蔵非文献資料に関しては、文献横断検索環境に相当する分野・組織を横断した学術資源リポジトリ

の構築は実現されておらず、非文献資料情報の取り扱いについても学術機関間での統一的な仕組みは、未定義または普及していないのが現状である[1][2]。

このような状況を鑑みた場合、学術資料全般を対象にした横断的な学術資源リポジトリを実現させるためには、資料の所在や由来などの詳細情報（メタデータ）を共通のフォーマットに基づいて収集・整理し、それらを共有する主体となる人的な組織と、資料詳細情報をネットワーク上で共有・公開するための情報環境の双方を構築・整備する必要がある。

本報告では、合同会社 AMANE・金沢大学・京都大学・国立情報学研究所の研究者が中心となって進めている明治・大正・昭和前期の科学実験機器資料リポジトリ化プロジェクトを事例として、分野・組織横断的な学術資源リポジトリ構築の現状と、それを利用した科学実験機器資料の所蔵に関する基礎的な分析結果を紹介する。

2. 従来研究

2. 1 博物資料を対象にしたアーカイブおよびメタデータ形式

博物資料のデータベース化・アーカイブ化に関しては、これまで概念モデルの提案やそれを反映させた属性・記述タグの定義が行われてきた。概念参照モデル（Conceptual Reference Model）である CIDOC-CRM は、国際博物館会議（International Council of Museums, ICOM）において定義された国際標準である[3][4]。このモデルでは、具体的な個々のデータベースにおける記述項目に共通する“概念”のレベルにおいて関係性を構成・定義し、それらを用いてデータの交換や統合を目指している。学術資料に関する情報を表現するための属性や記述タグは、所蔵機関や学術分野により大きく異なるため、それらを直接的に交換・統合することは現実には困難である。このことから CIDOC-CRM における概念参照モデルの考え方は、非常に有効かつ興味深い。さらに、国内でも博物館所蔵資料を対象にしたミュージアム資料情報構造化モデルが提案されている[5]。このモデルは、博物館および美術館の資料情報システムにおいて、資料情報を共有するためのデータ形式を定義する基盤となることを目指している。「識別・特定」「物理的特性」「履歴」「関連・参照」などの対象とする資料の属性を具体的に提示しており、実際の管理業務を強く意識している点が特徴である。

本研究においても所蔵機関や学術分野を横断した異質な資料情報の共有を目指しており、これらのモデルを参考にリポジトリの設計・構築を進めている。

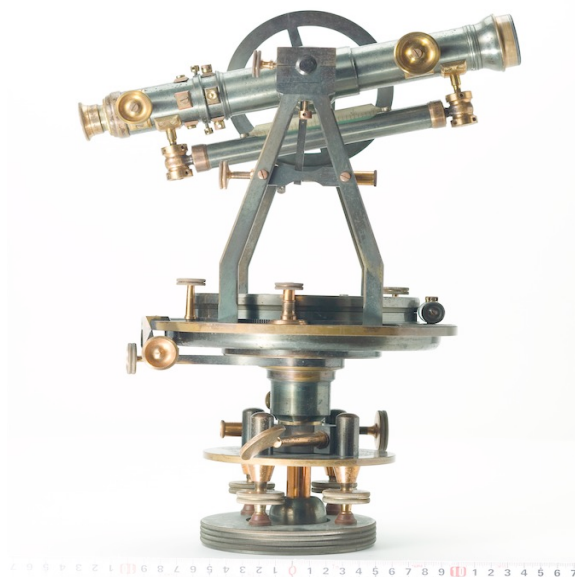


図1：科学実験機器資料の例
「経緯儀（金沢大学資料館蔵）」

2. 2 科学実験機器資料の概要

明治期以降の科学実験機器資料については、「科学教育機器資料」や「物理実験機器資料」など、機器の用途や研究分野によって複数の呼称が存在するが、本稿ではそれらを総じて「科学実験機器資料」と称する。科学実験機器資料は、明治期に設立された旧制高等学校・高等工業学校などの教育機関で、主として科学教育に使用された[6][7]。これらは、日本の科学教育・技術史の詳細と変遷を理解する上で重要な学術資料であると同時に、実験機器の一部は海外で製作された輸入品であり、当時の世界的な機械設計思想および加工技術、デザイン・装飾の傾向を反映している点も非常に興味深い。これらの科学実験機器資料は、金沢大学（旧制第四高等学校）京都大学（旧制第三高等学校）をはじめとする全国の各大学に所蔵されていることが先行研究により明らかとなっている。しかし、その詳細な現存状況について、物理学・心理学などの研究分野、または所蔵機関を横断して総合的・俯瞰的に解明する試みはごく僅かである[8]。

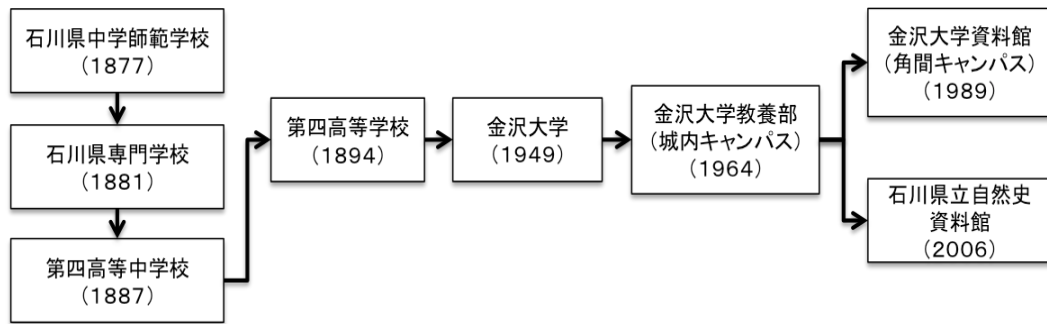


図2：旧制第四高等学校科学実験機器資料の使用および所蔵機関の変遷

3. 学術資源情報の蓄積と共有

3. 1 資料所蔵の変遷について

前述したように明治期以降の科学実験機器資料は、全国の大学や博物館・資料館に所蔵されている。それらが、実際の教育現場で使用されていた明治・大正期から現在の所蔵に至るまでには、様々な経緯が存在する。例えば、これまで著者らが実施した科学実験機器資料に関する調査・研究では、本来は単一の機関で使用・所蔵されていたものが、現在は複数の所蔵機関に分散しているケースが確認されている。社会状況の変化や所蔵機関の統廃合によって資料の所蔵が変遷する具体的な事例として、旧制第四高等学校科学実験機器資料の使用および所蔵機関の変遷を図2に示す。この旧制第四高等学校の事例からも明らかなように、現在の所蔵機関における資料・コレクション形成には、学術的な理由のみではなく、組織改編・統合などの組織変遷や天災・戦災、さらには研究者個人あるいは研究者間の事情による研究資料の移動や廃棄など、様々な理由や経緯が少なからず存在する。

3. 2 学術資源群の構成

学術資料が本来有する学術的な意味を反映させた資料情報の集合・コレクションを「学術資源群」と定義する。学術資源リポジトリでは、複数の機関に分散して所蔵されている資料に関する資料情報を収集し、仮想的なコレクションとして生成することで学術資源群を構成する。

学術資源リポジトリにおいて学術資源群を構成する意義は、第一に所蔵状況およびその経緯に非依存な学術コレクションの構成である。前述したように、現実の学術資料の所蔵・管理やそのコレクション構成には、社会的・組織的な様々な理由や経緯が関係している。しかしながら、科学実験機器資料の例を挙げるならば、単純な所蔵機関毎の範囲ではなく、科学実験機器の種類や製造年代・資料年代・購入価格・製造者など様々な視点から、複数の機関に分散している資料に関する情報を俯瞰的かつ横断的に収集・分析し、そこから新たな知見を得ることが重要である。そのためには、複数の機関に所蔵されている資料情報から、それぞれの研究的な視点に基づいて学術資源群を構成し、それらを分析や情報共有できる環境が必要である。

第二に、研究成果を反映させた、より自由な学術コレクションの創出である。現在のデジタルアーカイブやデータベース構築では、資料を所蔵する機関が資料情報を公開する（資料所蔵者と資料情報公開者が同一である）ことが一般的である。これに対して、学術資源リポジトリでは、研究者が各自の専門的な視点から複数の所蔵機関や学術分野に属す多様な資料情報を自由に収集し、独自の学術資源群として構成・公開する。これにより、研究者が自らの研究成果としての仮想的な学術コレクションを創出・発表することが可能となり、新しい学際的な研究成果が期待できる。

3. 3 学術資源リポジトリの構築

学術資源リポジトリの公開環境を NetCommons + WEKO(Ver.2.0.1)上に構築した [9]. Web 画面の外観を図 3 に示す. リポジトリの実装に際しては, 構築や管理が容易かつ柔軟性が高い CMS (Contents Management System) である NetCommons を, リポジトリ部分については国内の文献リポジトリで多くの実績を有する国産ソフトウェアである WEKO を非文献資料向けにカスタマイズする方法を採用した. さらに, 非文献資料に対応した共通メタデータを定義し, 各項目を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 [10]. その理由は以下の 3 点である.

- A) 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.
- B) 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.
- C) 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情報共有が期待できる.

3. 4 学術資源リポジトリ協議会

著者らは、資料所蔵機関に属する研究者や関係する企業などを中心に、学術資源リポジトリ協議会を2011年に結成し、学術資源情報の収集・管理・提供を行っている[11]。本協議会では、①非文献資料、あるいはリポジトリを研究対象とする研究者、②非文献資料の所蔵管理に携わる博物館学芸員、③リポジトリの構築や博物資料の活用を行う企業・団体職員 の3者が連携して、学術資料に関する情報の共有を目指している。

学術資源リポジトリの運用に関しては、所蔵資料情報に関するリポジトリが既に設置・運用されている機関と、システムなどの情報環境も含めて未整備の機関が混在しているのが現状である。そこで本協議会では、既存リポジトリが運用されている場合はそのデータを外部から利用し、リポジトリが整備されていない機関・組織に対しては、学術資源リポジトリ協議会が提供する共有リポジトリが機能を提供する方針で運用している。



図3：学術資源リポジトリ Web 画面外観

さらに、学術資源リポジトリ協議会では、所蔵機関との合意に基づいて、画像データや調査結果（メタデータ）を登録された研究者限定で公開している。今後は早期にこれらの資料情報を一般に公開することを予定している。

4. 学術資源リポジトリによる学術事例

4. 1 科学実験機器資料の所蔵状況に関する調査

本節では、学術資源リポジトリを活用した学術研究事例として、科学実験機器資料の所蔵状況に関する調査と分析について述べる。本調査では、以下に示す代表的な13種類の科学実験機器資料を選定し、旧制高校を前身校とする大学機関等の協力を得て所在調査を実施した。

< 1 3 種類の機器資料 >

光の再合成器・顕微鏡・立体鏡・ウィムズハースト静電起電機・六分儀・トランシット・ウィルソン霧箱・分光器・ジャイロスコープ・マグデブルグ半球・クーリッジ管・エアリーの複振子・電信機

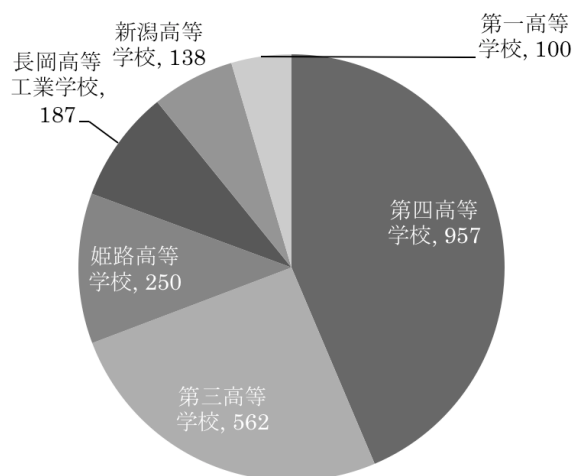


図4：科学実験機器資料全体の現存状況

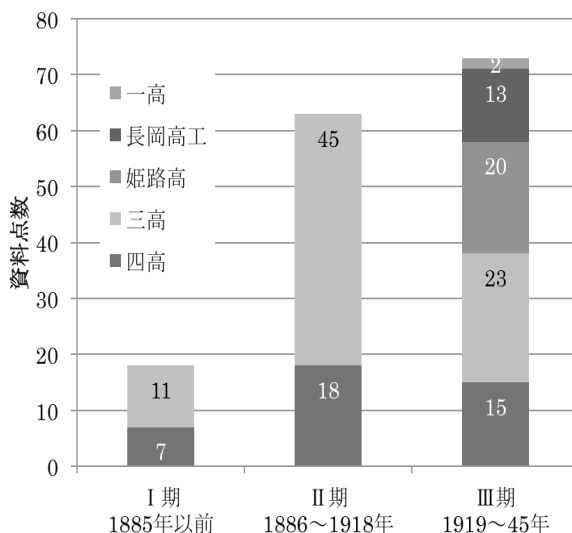


図6：科学実験機器資料13種類の購入年代

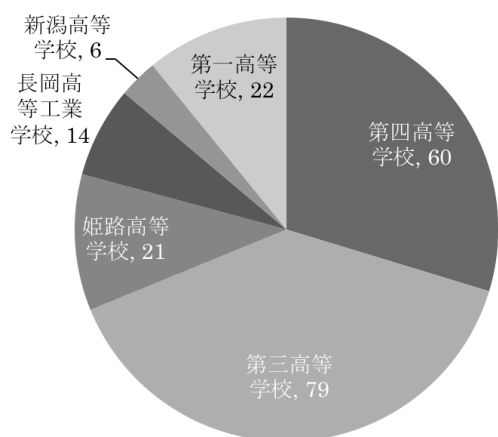


図5：科学実験機器資料13種類の現存状況

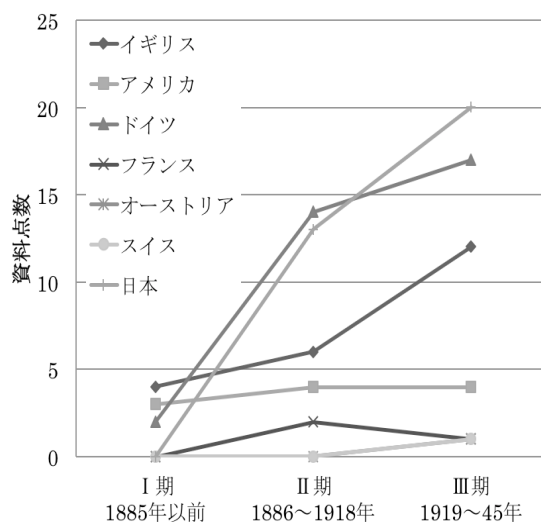


図7：科学実験機器資料13種類の製造地

＜調査対象機関＞ () 内は前身校
 東京大学 (旧制第一高等学校)
 京都大学 (旧制第三高等学校)
 金沢大学・石川県立自然史資料館
 (旧制第四高等学校)
 神戸大学 (旧制姫路高等学校)
 新潟大学 (旧制新潟高等学校・
 旧制長岡工業高等学校)

4. 2 調査結果に基づいた分析について

調査結果に基づいて、資料情報を学術資源リポジトリ上に登録し、それらの情報を基に科学実験機器資料の所蔵および現存状況に関する基

礎的な分析を実施した。

まず、図4に全体の現存機器点数を、図5に選定した13種類の現存機器点数を示す。これらの結果から、第四高等学校と第三高等学校の科学実験機器資料が最も多く現存していることが明らかである。その理由として、金沢・京都ともに、戦災や地震などの自然災害の影響をあまり受けていないことが推測される。

次に、時系列による13種類の機器の購入年代および製造地の変遷を図6と図7に示す。時系列は高等学校に関する教育制度の変遷に従い、1886年の中学校令交付より以前をI期、1886年から1894年の第一次高等学校令を経て1918年の第二次高等学校令交付までをII期、それ以降をIII期と定義した。機器の購入

年代に関しては、Ⅱ期以降（1886年以降）の購入が中心であることがこの分析結果から明らかであるが、高等学校（後の高等学校）成立以前（Ⅰ期）に購入された機器も少なからず存在することが見てとれる。また、Ⅲ期には、所謂ナンバースクール（一高・三高等）以外にも男子の普通高等教育を目的とする高等学校（姫路高等）が成立したが、これらの高校でもナンバースクールと数的には区別なく機器が購入されていることがわかる。製造国の変遷については、Ⅰ期にはイギリスやドイツなどの外国製が全てであるのに対して、Ⅱ期以降は国産の科学実験機器が普及し始め、Ⅲ期以降には国産製が最も多く購入・使用されていたことがわかる。

5. まとめ

本報告では、分野・組織横断的な学術資源リポジトリ構築の現状と、それを利用した科学実験機器資料に関する基礎的な分析結果を紹介した。現時点での課題としては、第一にさらに多くの種類・分野の非文献資料を対象にした横断的な情報検索環境の実現である。本報告では、複数の機関に所蔵されている同種の資料である科学実験機器を対象にしたリポジトリ化を実施したが、大きく性質や分野が異なる資料の情報共有に関しては、データ交換方法やメタデータ形式について検討を進める必要がある。第二に、公開インタフェースの改善である。現時点では研究者などの学術関係者の利用を想定した、最低限の資料情報公開インタフェースである。しかし、一般市民を対象にした生涯学習や児童への教育など、非専門家に対しても学術情報の公開・利用を可能とする仕組みが求められる。

これらの課題についても、今後取り組んでいく所存である。

謝辞

本研究の一部は、科研費挑戦的萌芽研究（『貴重技術史資料のフォークソノミーによる集合知と連動したデジタル展示システムの開発』、課題番号 23650561）、および科研費基盤研究（『非文献資料リポジトリによる機関横断的学術資源群形成に関する研究』、課題番号 24300310）の支援を受けて行われた。本研究の実施に際して協力頂いた大学・自治体博物館を

はじめとする関係機関、ならびに関係者の方々に厚く感謝致します。

参考文献

- [1] <http://www.nii.ac.jp/irp/>, 学術機関リポジトリ構築連携支援事業, 国立情報学研究所
- [2] 高田良宏, 笠原禎也, 西澤滋人, 森 雅秀, 内島秀樹, 非文献コンテンツのための可視性と保守性に優れた学術情報リポジトリの構築, 情報知識学会誌 19(3), 251-263, 2009-10-28.
- [3] <http://www.cidoc-crm.org/>, The CIDOC Conceptual Reference Model (CRM)
- [4] <http://icom.museum/>, International Council of Museums
- [5] 村田良二, ミュージアム資料情報構造化モデルによる博物館業務支援と情報共有, 情報処理学会研究報告. DD, 2006(11), 9-16, 2006
- [6] 板垣英治, 石川県専門学校の化学教育, 日本海域研究 36 号, 2005.
- [7] 竹村松男, 保存された四高物理機器 付. 学制確立初期の物理教育事情, 金沢大学資料館紀要 4-1-24, 2006.
- [8] 永平幸雄・川合葉子編著, 近代日本と物理実験機器, 京都大学学術出版会, 2001
- [9] <http://weko.at.nii.ac.jp/>, 学術資源共有基盤, 国立情報学研究所
- [10] <http://dublincore.org/>, The Dublin Core Metadata Initiative, DCMI
- [11] <http://srv1.amane-project.jp/hibunken/htdocs/>, 学術資源リポジトリ協議会