

「むらおさめ」とデジタル・アーカイブの意義

藤本 悠[†]

概要：現代日本における社会問題の一つに少子高齢化の問題がある。特に地方における人口問題に関しては、1960年代の半ば頃から大きな話題となってきたが、何の手立ても無いままに現在に至っているのが現状である。こうした状況に対して、最近では「むらおさめ（村納め）」という言葉を通して、消滅しつつある集落の情報の保存と将来的な利活用の必要性が議論されている。「むらおさめ」とは、「集落住民が有している知識や技能、かつての集落の暮らしや生産の様子などを記録保存し、そこに集落があったという確かな記録と、そこで培われた知恵を次世代につなげていくこと」と定義されている。本研究では、「むらおさめ」のためのデジタル・アーカイブにおいて重要となる要件を再確認するとともに、関連する事例の紹介を行う。

キーワード：むらおさめ、デジタル・アーカイブ、オープンソース、野外調査システム

Digital Archiving As “Mura-osame”

Yu Fujimoto[†]

Abstract: Depopulation is one of the most urgent social problems in Japan. To respond to that issue, the Japanese government and researchers have long been discussing the discrepancy in population between urban and rural areas. However, in spite of their efforts, no solutions have been found. Accordingly, *Mura-Osame*, the idea of preserving the history and/or cultural artifacts of villages at risk of disappearing, has recently begun to gain attention. Digital archiving would be one of the concrete approaches for this idea. However, in contrary to general digital archiving for specific fine materials, there are a lot of limitations in budget, human resources and workspaces. In this paper, the author attempt to sort out requirements of digital archiving for *Mura-Osame*, and introduce current projects relating to these issues.

Keywords: Mura-Osame, Digital Archiving, Open-Source, Field Survey

1. はじめに

現代日本における社会問題の一つが、「過疎」や「少子高齢化」といった言葉で表現される「人口問題」である。国立社会保障・人口問題研究所によると、2010年時点で約128,057千人であった人口は、2060年までは86,737千人にまで減少するとされている[1]。また、2006年時点では日本の集落の12%にあたる7,878の集落において人口の半分以上が65歳以上となっていて、現在では地方集落が次々と姿を消していく状況にある[2]。

日本でこうした人口問題が顕在化したのは、1960年代半ばであった。実際には、1950年代末ごろから山陰地方では都市部への人口流出が始まっていたが、1963年に日本各地で猛威をふるった「三八豪雪」が、この状況に拍車をかけることとなった。島根県旧美濃郡匹見町では、匹見町の中心部から離れた集落が孤立する問題も発生し、結果的に多くの住民が広島をはじめとする都市部へと流れていくこととなった(図1)。当時の匹見町長の大谷武嘉は、こうした匹見の窮状を訴えるために「過疎」という言葉を用いて表現し、現在では、地方の人口問題を象徴する言葉として広く普及している。

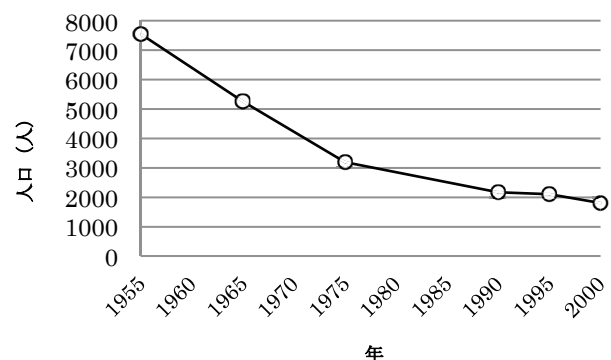


図1 旧匹見町の人口推移

Figure 1 Change in Population at Former Hikimi Town

振り返ってみると、「過疎」という言葉が登場して半世紀以上が経過した。もちろん、政府はこの半世紀の間に何の対策も行わなかったわけではないし、様々な研究分野の研究者らが具体的な対策方法を提案してきた。しかしながら、東京を頂点とする中央指向のヒト・カネ・モノの流れに抗うことはできず、結果として目に見える効果は現れていない[3]。

今もなお、地方では深刻化が進み、様々な観点から実践的な試みが行われているが、そうした種々との取組みとは

[†] 奈良大学文学部地理学科
Department of Geography, Nara University

異なった視点として、消滅を免れ得ない集落の扱いについても議論されるべき段階にきている。

ところで、日本の里山・里海の考え方は、社会生態学の観点からは極めて重要であり、人と自然との共存のあり方として国内外から注目されているけれども、地方の集落が消滅するという事は、そうした日本の伝統的な営みの消失を意味する[4]。こうした状況に対して、消滅しつつある集落の記録を遺し、後世に遺すことが重要な取組みとして認識されつつある。では、文化情報学がどのように関わることができるか、というのがここで議論すべき論点である。

消え行く集落の主たる保存対象は、歴史的あるいは文化的に価値が認められた文化財とは異なり、重要性や価値が不明瞭な、いわゆる「エフェメラ」である。それゆえに、集落の記録をデジタル・アーカイブとして蓄積するには様々な制限と努力を伴うが、具体的な課題については十分に整理されているとは言えない。そこで本稿では、「むらおさめ」アーカイブを軸に、「エフェメラ」資料のデジタル・アーカイブのあり方について整理することにする。

2. 「むらおさめ」とは

少子高齢化が進み、過疎状態に陥っている集落に対する取組みは大きく分けて二つの方法がある。まず、一つ目の方法は、制度面での集落住民への支援や、様々な直接的あるいは間接的な経済的支援、U・I・J ターンの誘致による人口増大、といった「積極的」な取組みである。一方では、もう一つの取組みとして、集落の消滅という問題から目を背けず、消滅のあり方を考えるという「消極的」な取組みが考え得る。この状況は、余命幾許もない末期ガン患者に向き合う状況にも似ている。すなわち、わずかな可能性にかけて延命措置を目的とした資金の投入を繰り返すか、長い歴史の中で培ってきた集落のあり方を第一に考えてターミナル・ケアを行うか、という二者択一の選択としてとらえることができる。果たして、どちらの選択が正しいかを論じることはできないけれど、後者の方法について考える余地はある。

「むらおさめ」は、そうした集落のターミナル・ケアの考え方である。「むらおさめ」とは、作野[5]によって提唱された言葉であり、「集落住民が有している知識や技能、かつての集落の暮らしや生産の様子などを記録保存し、そこに集落があったという確かな記録と、そこで培われた知恵を次世代につなげていくこと」と定義されている。この

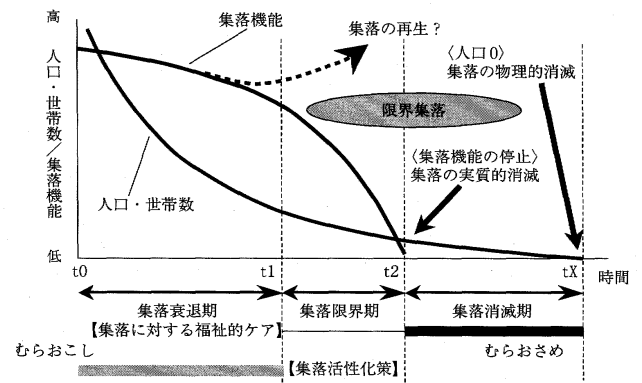


図 2 集落の消滅と「むらおさめ」の概念

Figure 2 The Process of Disappearing Village & Mura-Osame

(作野[5]より引用)

研究において、作野[5]は、山陰地方に焦点を当て、非常に詳細かつ多岐にわたる視点から限界集落における問題を検討し、結論として「むらおさめ」の考え方に至った。

実際に少子高齢化の傾向が顕著に現れている地域でのヒアリング調査を行ってみると、作野[5]が指摘した内容の多くが現実問題として受け入れることができる。農林漁業を経済基盤とする地方の集落では、高齢化によって産業が成り立たない状況に陥っていて、農村では農業を放棄する人が後を絶たない。農業は単に農地を耕すだけではなく、水路や溜池の管理、獣害対策など、ときには集落コミュニティを超えて、複数の農家が協力して取り組むべき仕事も多い。生業としての農業の放棄が進行すると、個々の農家への負担は増大する。そうして、高齢化によって農業放棄者が増え始めると、連鎖反動的に次々と近隣集落へと問題が波及していくことになる。

さらに、居住地と耕作地との関係も大きな問題となっている。集落内の人口が減少し続けると、公共交通サービスの減退あるいは廃止など、その集落内における住民サービスが著しく低下し、日常生活を送ることが困難となる。こうした状況に対して縁辺集落の住民が生活基盤を中心集落へと移すことがあるが、ある縁辺集落の全ての住民が中心集落へと移動すると、行政による中心集落と縁辺集落とを結ぶ道路の維持管理サービスが打ち切られることがある。土砂災害が多発するような急峻な地形に囲まれた集落や、豪雨や豪雪地域の集落では、土砂崩れや積雪によって道路が寸断された場合に耕作地に辿り着くことができなくなる。こうした状況は、農業のみならず林業や漁業においても同様であり、U・I・J ターンの受入を促進したとしても、簡単には解決できないのが現状である。

日本の里山・里海は、人と自然の共生の形として保全することが不可欠であるが、そうした守るべき里山・里海の景観は安定した人口構造によって支えられているのであり、極端な少子高齢化は、あるべき里山・里海の姿を破壊することにもつながる。一つの方法として、集落再編という考

^a 「一日だけ耐久力を持つもの=短命な物」を意味するギリシア語の *ephemeros* に由来する言葉であり、メモや子供の落書き、スーパのチラシなど、特に保存する意味が無いような、一過性の記録全般を指す。

え方もあり、実際に 1970 年代にこの種の取組みが試みられたこともあるが、非常に膨大なコストを要するだけでなく、住民への負担が大きいということもあって、結果として成功したとは言えない。こうして、数多くの集落が自然消滅を待つだけの状況に陥っているのが地方の現状である。

こうした状況を踏まえた上で、作野[5]は衰退する集落での取組みを段階的にとらえ、自然消滅を待つだけの、再生が困難なケースにおける取組みとして、「むらおさめ」を提唱し、「集落住民が最後まで幸せな生活を保証し、人間らしく生きていく手段を構築するべきである。すなわち、集落住民の『尊厳ある暮らし』を保証する考え方が必要である。」と結論付けた。確かに、どの地域においても自分の一生と集落の終焉を重ね合わせたような表現をする集落住民が存在している。実際にどの程度の集落住民がそうした考えを持っているのかについては、全戸調査を行って見ない限りは不明であるが、少なくとも、「むらおさめ」の考え方を議論することは重要である。

3. デジタル・アーカイブの基本要件

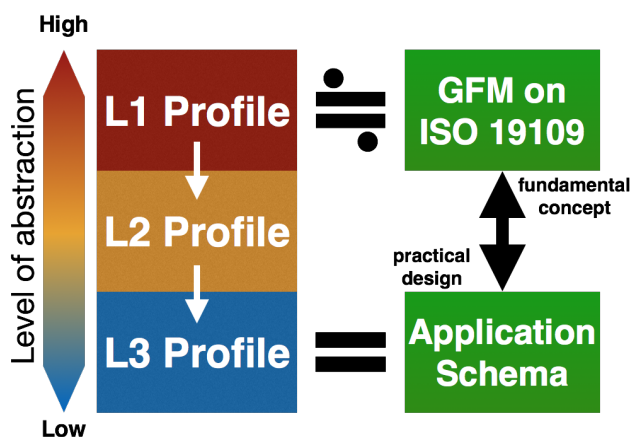


図 3 三層構造の GFM 展開プロファイル

Figure 3. Three layers of intermediate profiles for GFM

作野[5]による「むらおさめ」の考え方は、地方に目を向ける上での重要な示唆を与えたといえるが、具体的にどのような取組みが必要であるのか、さらには、現実的な方法をどのように実践するべきであるか、は十分に議論されていない。確かに、集落が存在した「証し」を記録として遺すことは重要であるが、どのような情報が必要であるかについても議論の余地がある。

まず、集落の記録を遺すことの意義を整理してみると、社会生態学的な観点として「人と自然との共存のあり方」を一つの軸に据え、歴史のおよび地理空間的な観点から情報を整理することが不可欠となる。これを前提として、「集落住民が有している知識や技能」が具現化された考古資料や民具といった資料、「かつての集落の暮らしや生産の様子」を知る上での資料となり得る写真やフィルムといった映像

資料、レコードやカセットテープといった音源資料、さらに、生活基盤となる地形、地質、気候、水文、土地利用といった地理的景観も資料化の対象となる。したがって、こうした多様な資料の体系的なデジタル・アーカイブ化が必要とされる。

こうした人々の暮らしを包括的にデジタル・アーカイブ化するためには、現実世界をいかに抽象化するかという問題がある。この問題は 1960 年代以降、地理学で長らく議論されてきたことであり、認知科学の考え方も取り込みながら、「地理情報標準 (ISO 19100 シリーズ)」という地理空間情報システム (GIS: Geospatial Information System) の国際標準という形で結実し、GIS データモデリングにおける根本的な概念を反映した実装方法を提供している [6][7]。したがって、同標準に準じてデジタル・アーカイブを設計することは有効な手段であると考えられる。

同標準は、現実世界における諸事象のうち、ある側面から焦点を当てた認識上の世界を「論議領域 (Universe of Discourse Subset)」とし、その範疇において対象をモデル化する。まず、現実世界の諸事象のモデル化段階では、「一般地物モデル (GFM: General Feature Model)」と呼ばれるメタモデルを展開し、次に、現実世界における諸事象をオブジェクトの集合体として定義し、データ集合の設計図ともいえる「応用スキーマ」を設計する。

ここで課題となるのが、未知の対象を体系的にモデル化する方法であり、「エフェメラ」資料のための応用スキーマを設計するために、現在は GFM を段階的に展開した汎用的なモデル (SOP: Simple Object Profile) の設計を検討している (図 3)。

国際標準に準じて情報を整理することは、異なるシステム間のデータ交換を円滑化することもでき、複数の異なる調査主体間での情報共有も容易となる。また、現在ではデジタル媒体の長期保存 (Long-term Preservation) が大きな課題となっているが、同標準は交換フォーマットとして XML による符号化を前提としているため、この問題に対する方法としても適切であるといえる。

デジタル・アーカイブを構築する上で、データベースの基本設計に関しては「地理情報標準」への準拠によって対応できるが、個々の資料をデジタル化するための具体的な方法も検討する必要がある。一般的なデジタル・アーカイブ・プロジェクトとは異なり、「むらおさめ」のためのデジタル・アーカイブでは様々な制限が伴う。まず、種々の制限の中で最も重大な課題はデジタル化にかかるコストの削減である。高齢化によって社会保障費が膨れ上がっている地方自治体の状況を考慮すると、一つの集落の記録を遺すために割くことができる予算は限られている。学術的な意義を見出すことができるのであれば、様々な研究助成を獲得するという方向性もあるが、膨大な数の集落を対象とするのであれば、この方向性は現実的ではないし、持続性と

いう観点からも最適とは言えない。すなわち、可能な限りデジタル・アーカイブに係る費用を抑えることが望まれる。

デジタル・アーカイブに係るコストは、ハードウェア（電子機器）、ソフトウェア、人件費の3つに大別できる。

第一に、ハードウェアに着目してみると、3D スキャナ、フラットベッド・スキャナ、ドキュメント・スキャナ、デジタル・カメラ、IC レコーダー、撮影用の照明器具など非常に多種多様な機材が存在している。理想的には、対象資料に最適な機材を用いることが望ましいが、操作性や移送の観点からも、可能な限り使用する機材を絞り込む必要がある。また、可能な限り一般的な機材を利用することも重要であり、プロフェッショナル機材を避けることで、専門的な技術の壁を取り除く努力も不可欠である。

第二に、ソフトウェアについても様々な検討が必要である。プロフェッショナル機材を避けることで、一般的には極端に高価な専用のソフトウェアを購入する必要性は低減するが、可能な限りコストを削減することが望まれる。最近では、無償のオープンソース・ソフトウェアあるいはオープンソース・ライブラリが充実しているため、これらの技術を活用することでかなりのコスト削減が期待できる。また、オープンソースは、ソースコードが公開されているため、処理の中身を知ることが出来き、特定のソフトウェアのサポートが打ち切られたとしても、ソースコード自体も同時に保存することで、長期的保存の問題にも対応できる可能性がある。

第三に、人件費の見直しについても重要な検討事項である。人件費が増大する要因は、特殊技術を有する人材を採用することによる時給単価の増大と、非効率的なワークフローに起因する労働時間数の延長、雇用人数の増加、の三要因が考えられる。これらの問題に対しては、特殊なハードウェアとソフトウェアの利用を避けることで、時給単価を大幅に低減できる。デジタル・アーカイブの作業ワークフローの効率化を図り、自動処理とマニュアル処理とを明確に区別し、ワークフローを整理することで労働時間と雇用人数の見直しを図ることができる。

4. ケース・スタディ

これらの要件を踏まえた上で、現在は「エフェメラ」資料のデジタル・アーカイブを専門とするNPO法人「フィールド」と連携し、様々な実験的な試みを行っている。本稿においては、「むらおさめ」アーカイブの先行的な二つの事例を紹介するとともに、現在開発中のシステムの紹介を行う。

まず、一つ目の先行事例は、奈良大学図書館所蔵「北村信昭文庫」ガラス乾板資料のデジタル・アーカイブである。このプロジェクトでは、低コストで効率的なガラス乾板を低コストで効率的な方法によってデジタル化する方法を

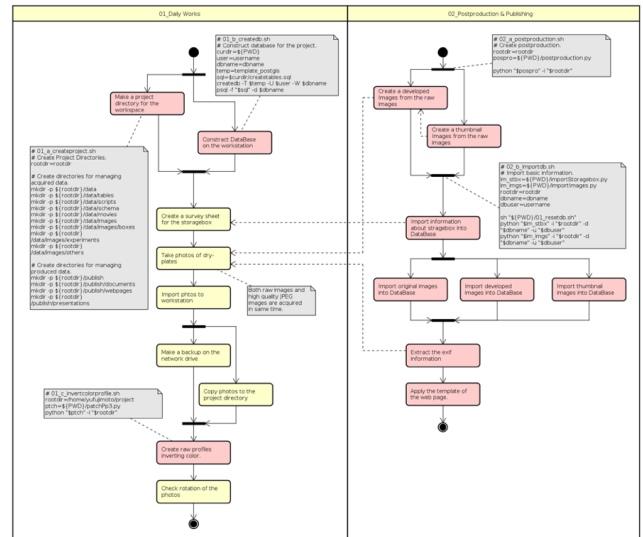


図 4 デジタル・ワークフローにおける自動処理

Figure 4. Automated Processes in the Digital Workflow

模索し、取得したデータのディレクトリ構造の体系化や、「地理情報標準」に準拠したデータベースの設計を行った[8][9]。また、ガラス乾板の複写作業では、ミラーレス単眼カメラ（MILC: Mirrorless Interchangeable Lens Camera）のSONY A6000を使用し、ガラス乾板の透過光源には高解像度のディスプレイを搭載したApple iPad Airを使用した。これらの機材は、このプロジェクトのためだけに使用した機材ではなく、フィールド・ワークの記録写真の撮影にも適したものであり、Apple iPad Airについても日常業務で使用しているものである。これらの機材を選択したことによって、ハード面での大幅なコスト削減を実現しただけではなく、セッティングや配線は単純化され、暗闇の中での作業での事故軽減にも繋がるのが解った。

ソフトウェアに関しては、全て無償で公開されているオープンソース・ソフトとライブラリを駆使し、Linux上で全ての処理を行った。主要なオープンソース・ソフトウェアとしては、得られた画像の処理について、モノクロームのネガティブ画像のポジティブ画像への変換、サムネイル画像の作成、16bitTIFF形式へのデータへの書き出しといったポスト・プロダクション処理には、RawTherapeeを使用した。また、データベース管理システム（DBMS: DataBase Management System）には、PostgreSQLを使用し、撮影地点の情報を管理するために空間拡張プラグインのPostGISを導入した。

同プロジェクトでは、UML アクティビティ図を用いてワークフローを整理し、各々のアクティビティに対応する処理についてはBashスクリプトとして記述して、可視化した（図4）。ワークフローを可視化することは、業務効率の向上を図る上で有効な手段であると同時に、処理内容を記録として遺すという意味もある。特に、自動化が可能な処理をBashスクリプトなどの言語で記述することで、ワーク



図 5 デジタル化されたガラス乾板
 Figure 5. The Digitized Photographic Plate

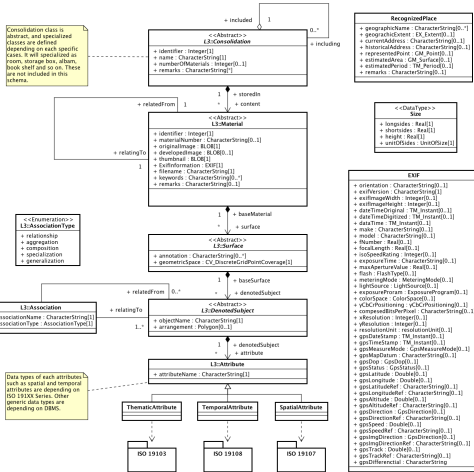


図 6 再設計した応用スキーマ
 Figure 6. The Redesigned Application Schema

フローの再現も容易となる。

結果として、同プロジェクトでは約 300 枚のガラス乾板について、約一週間でデジタル・アーカイブの化することができた(図 5)。費用面では、機材費、人件費、を合わせても約 20 万円程度に抑えることができた。

もう一つの先行事例は、土砂災害によって被災した「だんじり」のデジタル・アーカイブ・プロジェクトである[10]。このプロジェクトでは、ガラス乾板のデジタル・アーカイブ・プロジェクトで蓄積した技術と方法を応用した。機材に関しては、MILC の SONY A6000 を 2 セット準備し、データベースの基本設計に関しては、ガラス乾板のプロジェクトで用いたものをベースに、より汎用的なモデルへと改良して用いた(図 6)。

このプロジェクトにおいて新たに浮上した問題が、照明のセッティングであった。一般的な文化財の撮影では、専用のスタジオ・ライトを用いるが、ホームセンターで入手



図 7 手造りの照明セット
 Figure 7. The Handmade Lighting Setting



図 8 被災だんじりの彫刻
 Figure 8. The Sculpture of the Destroyed Danjiri

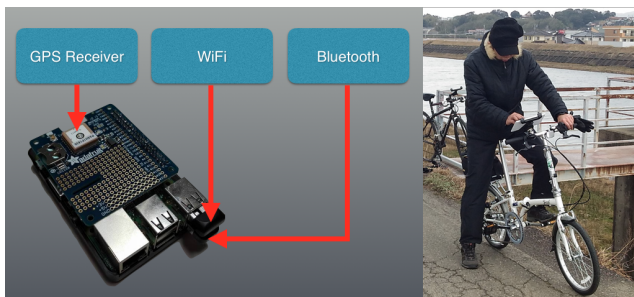
可能な一般家庭用の電球型蛍光灯も用いた^b。また、ディフューザ・フレームや遮光板、レフ板といった機材に関しては、角材とベニヤ板など、ホームセンターで購入可能な資材を加工して作成した(図 7)。

撮影の方法についても、いくつかの新しい試みを導入した。一つ目の試みは二次元バーコード(QRコード)の使用である。同プロジェクトでは、他の組織が先行して調査研究を行っていて、資料台帳がすでに存在している状態であった。そのため、台帳の ID 番号と画像ファイルとの後処理でのマッチングが重要な課題であったが、この問題に対して QR コードを資料と一緒に撮影し、マッチングできるように試みた。結果として、全ての画像が自動的にマッチングすることはできなかったが、約 6 割の画像については台帳とのマッチングができた。もう一つの新しい試みは、ニュートラル・グレーによるホワイトバランス調整である。文化財の撮影には、カラーコードを用いるのが一般的であ

^b 当初に準備した照明が故障した際の代替として利用した。実際に使用した蛍光灯は、3 波長型の昼光色タイプ(演色性表記は Ra93、色温度 6500K の蛍光灯)で、実際の撮影では、4200K で撮影光源の色温度を統一することができた。



図 9 開発中のデジタル・アーカイブ・システム
Figure 9. Developing Digital Archiving System



[Raspberry Pi 2 Model B]
CPU: 900MHz Quad-core ARM Cortex-A7 CPU
Memory: 1GM RAM
Storage: Transcend microSDHC 32GB Class 10

[Optional Devices]
GPS: adafruit Ultimate GPS Hat
Mobile Battery: KAYO 50,000mAh
WiFi: Buffalo AirStation 11n/g/b 150Mbps WLI-UC-GNME
Bluetooth: PLANEX Bluetooth BT-Micro4

図 10 シングルボード・コンピュータを用いた移動サーバ
Figure 10. Portable Server Based on Single Board Computer

るが、同プロジェクトでは、QR コードの背景にグレーカードを置くことで、撮影後に色を再現できる (図 8)。これらの工夫を加えることで、さらなる作業効率を試みた。

同プロジェクトでは、結果として、延べ 2 週間の期間に、破片も含めて約 400 点ものだんじりの部材のデジタル化に成功した。このプロジェクトを通しては、照明のセッティングや比較的大きな対象資料をデジタル化するためのワークフローがある程度確立したことと、特殊な機材を使わず現地調査が可能な資料を組合せた方法を実験できたことが最も大きな成果であり、こうしたワークフローを確立させることは、大規模な災害が発生した際の迅速な文化財レスキューにも大きく貢献できる可能性がある。

現在では、ガラス乾板とだんじりの二つのプロジェクトでの成果をデジタル・ワークフローとして完成度を高めるとともに、調査支援システムの開発を行っている。現段階では、自動処理はスクリプト言語を用いて処理を行っているため、プログラミングに馴染みの無い一般の人々が気軽に使える状態ではない。そこで、PHP と HTML、Javascript による Web システムを開発し、デジタル・アーカイブ・プロジェクトを総合的に支援できるように試みている。また、

インターネット接続や電源確保が困難となる山間地でのプロジェクトを考慮したシステムの構築も行っている。

開発中のシステムは、シングルボード・コンピュータの一つである RaspberryPi にサーバを構築し、スマートフォンやタブレット・デバイス、ノートパソコンから接続してデジタル・アーカイブの構築を支援する (図 10)。このシステムは、大容量のモバイル・バッテリーを使用した場合、約 3 日間の連続利用が可能であることができる。また、非常にコンパクトに収納することができ、自転車の荷台に搭載して移動しながら情報収集を行うこともできる。

RaspberryPi 上のサーバとの接続可能端末数は設定に依存するが、接続可能距離は 10~20m 程度が限界となっている。今後の課題として、機能の拡充による消費電力の増大を抑えつつ、端末の同時接続数の問題や、接続可能距離の問題が残っているが、こうした調査機材を開発することで「むらおさめ」デジタル・アーカイブが低コストで迅速に行うことが可能になると考えられる。

5. おわりに

本稿では、最初に日本における社会問題の一つとして「過疎」問題を取りあげ、この問題に対するアプローチとして「むらおさめ」を紹介するとともに、「むらおさめ」を軸とした「エフェメラ」資料のためのデジタル・アーカイブの重要性と要件について整理した。特に重要な観点として、国際標準に準拠した応用スキーマの設計と、デジタル・アーカイブに要するコスト削減のための具体的な方法を提示した。また、そうした「むらおさめ」のためのデジタル・アーカイブに関連する先行事例としてガラス乾板と災害で被災しただんじりの彫刻のデジタル・アーカイブ・プロジェクトを紹介し、最後には、これらの研究成果を総合し、現在開発中のデジタル・アーカイブを総合的に支援するシステムの紹介を行った。

こうした低コストで汎用的なデジタル・アーカイブ手法を確立することで市民参加型の取組みを増進させるだけでなく、多種多様な情報源から探索的に意義を見出すような研究の基盤となっていくと考えられる。また、別の観点からは、災害等で被災した人々の記録を迅速にアーカイブ化する上でも重要な試みと言える。1995年の阪神・淡路団震災や2011年の東日本大震災では、多くの文化財が瓦礫と一緒に消失する事態を招いたが、それ以上に、文化的・歴史的な価値が見出されなかった数多の物が瓦礫と一緒に失われた。低コストで気軽に実践できるデジタル・アーカイブの方法を確立させることは、そうした「エフェメラ」にも光を当てるといふ側面もある。

現段階では、MILC を使ったデジタル・アーカイブの方法を確立することに焦点を絞ったが、本稿では扱わなかった対象資料として、音声や動画、地形、景観といった情報を遺す方法も無視することはできない。今後の課題は、こ

これらの資料を低コストで効率的な方法によってデジタル・アーカイブ化するための方法を開発することである。また、長期保存に適したフォーマットについての議論や、ワークフローの明確化、個々の作業のマニュアル化を進めることも今後の大きな課題である。こうしたデジタル・アーカイブの技術的な問題に加えて、蓄積された「エフェメラ」資料を利活用する方法についても検討する必要がある。

参考文献

- [1] 国立社会保障人口問題研究所(2014).日本の将来推計人口.
- [2] 国土交通省(2006).平成18年度「国土形成計画策定のための集落の状況に関する現況把握調査」～最終報告～.
- [3] 藤本建夫(1993).東京一極集中のメンタリティ, ミネルヴァ書房.
- [4] Japan Satoyama Satoumi Assessment(2011). *What Are Satoyama and Satoumi, and How Have They Changed in the Last Fifty Years?*, Satoyama-Satoumi Ecosystems and Human Well Being - Socio-ecological Production Landscapes of Japan-, pp.12-15, United Nations University.
- [5] 作野広和(2006). 中山間地域における地域問題と集落の対応, 経済地理学年報, 52(4), pp.264-282, 経済地理学会.
- [6] 若林芳樹(2001). 地理情報科学における「認知論的転回」-NCGIAの研究プロジェクトを中心として-, 理論地理学ノート, 12(2001), pp.47-55, 首都大学東京.
- [7] 確井照子(2003). GISと地理学-オブジェクト指向GISと地誌学的方法論-, 地理学評論, 76(10), pp.687-702, 日本地理学会.
- [8] 藤本悠(2015). 奈良大学図書館「北村信昭文庫」写真乾板資料のデジタル化について, 奈良大学紀要, 43, pp.91-102, 奈良大学.
- [9] 藤本悠(2016). 奈良大学図書館「北村信昭文庫」写真乾板資料のデジタル化について(2), 奈良大学紀要, 44, pp.55-73, 奈良大学.
- [10] 藤本悠(2016). 原野農芸博物館所蔵だんじりのデジタル・アーカイブ, だんじりを活かした地域協働事業実行委員会報告書II「だんじりの記録、だんじりの記憶」, 2, pp.12-21, だんじりを活かした地域協働事業実行委員会.