

考古学写真デジタルライブラリ

Archeological Photographs Digital Library

田中美晃*, 今井正和*, 新麗**

*鳥取環境大学

**インターネットイニシアティブ

概要

遺跡発掘調査の際、発掘調査の過程等を記録するため一つの発掘現場につき、数百枚、時には数千枚の写真が撮影される。これらの写真は、学術的な研究資料としても、とても貴重なものであるがなかなか整理ができていない。また、それらの大部分は整理もされずに放置されている。それではもったいないので、現在のインターネットによる情報基盤を利用してこれらの写真の流通を図ることができれば、考古学に興味を持つ人や考古学研究者にも詳細な遺跡発掘の情報を提供できる。そこで我々は、実際の発掘現場で撮影された報告書等にも使用される写真フィルムをデジタル化し、写真ライブラリとしてシステムを構築する事とした。このライブラリでは電子化した写真に関する情報、すなわちメタデータを付け加え、写真データの検索・閲覧・整理を容易にする事を目的とする。我々は情報を流通させるためにメタデータの国際標準である Dublin Core Metadata に従い、写真についての様々な情報(遺跡の名称、遺跡の年代等)をメタデータとして入力し、考古遺跡写真ライブラリシステムの実装を行い、簡単ではあるがシステムの評価も併せて行った。

キーワード

メタデータ, Dublin Core metadata, 考古学遺跡写真

1. はじめに

考古学遺跡発掘調査の際には学術的な発掘調査であるか開発に伴う発掘調査であるかにかかわらず、多数の写真が撮影される。撮影される写真の数は発掘調査の規模にもよるが、一つの発掘現場に対して数百枚から時には数千枚に及ぶことがある。発掘調査が行われる遺跡のうち、概ね90%は破壊されるために発掘調査が行われていると行っても過言ではない。発掘調査後、ほとんどの遺跡は最終的に破壊されてしまうので、報告書等による記

録保存という形で遺跡の情報が残されることになる。現物の遺跡が残されることは稀なため、つまり、発掘調査後は写真でしか遺跡の様子を知ることができないので、これらの記録調査のために撮影される発掘調査の写真は、研究資料として非常に重要なものである。しかし、発掘調査の過程で大量に撮影される写真のほとんどは報告書等の刊行時に一部が使用されるだけで放置されている。それではもったいないので、現在のインターネットによる情報基盤を利用してこれらの写真の流通を

図ることができれば、考古学に興味を持つ人や考古学研究者にも詳細な遺跡発掘の情報を提供できると考えた。発掘調査時に撮影された写真を整理・保存するためには大変な労力と時間が必要になるため、作業が活発に進められているとはいえない。しかしこれらの写真の整理・保存のための作業をしなければ、せっかく撮影した多くの写真が世間の目に留まることなく埋もれていくことになる。

そこで、写真データの整理や検索等を容易にするために、データについてのデータ、つまり情報を流通させるためにメタデータを写真データに付与し、実際に考古学遺跡写真ライブラリシステムの実装を行った。システムに格納した写真データにメタデータの付与と、システムの簡単な評価を行った。

2. メタデータ

2.1 メタデータとは

メタデータはデータのデータと定義され、あるデータそのものではなくそのデータに関連する情報であり、データの意味付けをする役割を果たす。個々のデータに情報を付すことでデータが何であるかを明確に記述することができる。例えばある本のメタデータを考える。本のメタデータは書誌名・著者名・価格・出版日等がある。また、メタデータには様々な規格があり、その一つにMPEG-7(Moving Pictures Experts Group Phase 7)がある。MPEG-7はマルチメディアデータの検索の際に直接の検索対象となる特徴データを表現するための規格である。

2.2 Dublin Core Metadata

Dublin Core Metadata^[1]はメタデータの国際標準となっており、インターネット上における情報資源の発見を目的として開発されて

きた。このため、インターネットや電子図書館における標準的なメタデータ規則として広く採用されている。

Dublin Core Metadataは15の基本的な要素(エレメント)で構成され、すべての要素は省略することも許されている。また、Dublin Core Metadataはメタデータの各要素の情報を作成者が必要に応じて細かく細分化し規定することも可能であり、この細分化された項目を規定するものをQualifierと呼ぶ。Dublin Core Metadataで定義されるメタデータの15の基本的な要素を表1に示す。これらの15項目を用いることで文書情報の自動収集・検索を効果的に進めることができる。実際にメタデータの記述を行うためには、必須・省略可・繰り返しという規定やシステム上での具体的な表現形式も決める必要がある。Dublin Core Metadataでは基本的に要素の意味を定義するだけである。

現在では主としてWeb上での情報資源のアーカイブ・博物館・美術館・電子図書館等がDublin Core Metadataを用いてメタデータを記述している。

表1 Dublin Core Metadataの15の基本的な要素

Title	タイトル
Creator	著者あるいは作者
Subject	主題及びキーワード
Description	内容記述
Publisher	公開者
Contributor	寄与者、関与者
Date	日付
Type	資源
Format	形式
Identifier	資源識別子

Source	情報源
Language	言語
Relation	関係
Coverage	対象範囲（空間的、時間的）
Rights	権利

2.3 考古学遺跡写真におけるメタデータ

遺跡の発掘調査の実施に伴い遺跡が発見される。発掘調査は遺跡として残されている過去の人間活動の痕跡から、人間に関する情報を歴史研究の資料として回収する作業を指す。発掘調査の関連情報を大別すると、遺物、遺構(住居址など、過去の人間生活によって構築されたものを指す)、遺跡や遺物相互あるいはそれらと上下・周囲の埋没土との空間的位置関係の形をとって遺跡に残されることになる。しかし、現実的には発掘調査とみなされるすべての行為が上記に記述した形をとる遺跡の情報をことごとく回収するとは限らない。なぜなら、遺跡はいつも完全な状態で発掘される訳ではなく、遺物だけ発掘されたり地崩れ等で当初の痕跡を残していない場合もあるからである。地崩れ等がなければ遺構と遺物の位置関係が確定できるものが出来ない場合が出てくる。

考古学遺跡には上記で説明した通り、遺跡の関連情報として遺物・遺構が存在する。これらは考古学遺跡写真のメタデータの主要な要素となる。

考古学遺跡写真に関するメタデータは写真の撮影対象に依存し、電子化された画像データのメタデータと遺跡・遺構・遺物に関するメタデータが存在することになる。現在考案されている考古学遺跡写真に関するメタデータとして、電子化された画像データに関する

メタデータ、遺跡に関するメタデータ、遺構に関するメタデータ、遺物に関するメタデータが存在する。これらのメタデータ項目をまとめて表2に示す^{[2],[3],[4]}。表2を見ると表1で示された Dublin Core Metadata で定義されたメタデータの15の要素が、写真・遺跡・遺構・遺物に関するメタデータそれぞれについて定義されていることがわかる。しかし、Dublin Core Metadata で定義される15の基本的な要素だけでは、写真・遺跡・遺構・遺物に関するメタデータセットを定義する事が困難であり、情報の作成者が必要に応じ細分化された項目を規定する Qualifier を多用する事となった。このことは Dublin Core Metadata がごく基本的な要素で構成されている事に起因する。

表2 考古学遺跡写真に関するメタデータ項目

(a) 写真に関するメタデータ

DC_Creator_photo	撮影者
DC_Type_photo	撮影方向
DC_Creator_digitize_photo	電子化作業者
DC_Date_digitize_photo	電子化作業日
DC_Format_photo	ファイルの種類
DC_Format_size_photo	電子ファイルのサイズ
DC_Format_color_photo	モノクロ/カラー

(b) 遺跡に関するメタデータ

DC_Title_site	遺跡の名称
DC_Type_site	遺跡の種類
DC_Date_site	遺跡の年代
DC_Date_excavation_site	発掘・調査年月日
DC_Relation_neighbor_site	遺跡周辺
DC_Relation_information_site	遺跡の関連情報
DC_Subject_site	遺跡に関するキーワード
DC_Identifier_site	遺跡番号
DC_Identifier_postalcode_site	所在地郵便番号
DC_Identifier_address_site	所在地
DC_Identifier_point_site	公共座標
DC_Rights_site	遺跡の発掘・調査担当者
DC_Contributor_site	調査主体者
DC_Description_site	解説

(c) 遺構に関するメタデータ

DC_Title_ruin	遺構の名称
DC_Type_ruin	遺構の種類
DC_Date_ruin	遺構の年代
DC_Date_excavation_ruin	発掘・調査年月日
DC_Relation_information_ruin	遺構の関連情報

DC_Subject_ruin	遺構に関するキーワード
DC_Description_ruin	解説

(d) 遺物に関するメタデータ

DC_Title_relic	遺物の名称
DC_Type_relic	遺物の種類
DC_Date_relic	遺物の年代
DC_Date_excavation_relic	発掘・調査年月日
DC_Relation_information_relic	遺物の関連情報
DC_Subject_relic	遺物に関するキーワード
DC_Rights_excavation_relic	遺物の発掘者
DC_Rights_owner_relic	遺物の所有者
DC_Description_relic	解説

3. 考古学遺跡写真ライブラリシステム

3.1 システム構成

考古学遺跡写真ライブラリシステムのプロトタイプを、デスクトップ型のPC/AT互換機(Celeron 1Ghz, Memory 256MByte, HD:80Gbyte)にインストールされたFreeBSD上に構築した。データベースとしてMySQLを利用し、入出力にはWWWを用いた。WWWサーバとしてapache2.0を利用し、PHPでMySQLとの連携をさせた。さらに、Webブラウザを利用することでデータの入出力を行えるようにした。

また、写真フィルムの電子化についてはスキャナで読み込み、保存用の画像のファイル

形式は TIFF とした。そしてシステムで利用する画像データは JPEG もしくは PNG に変換して利用することとした。以下にシステムの簡単な構成図を示す。

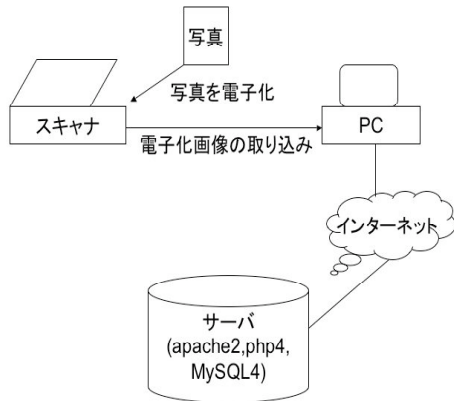


図 1 システムの構成図

3.2 画像データ

今回の考古学写真デジタルライブラリの構築に利用した画像データは、兵庫県香住町教育委員会（現：香美町教育委員会）が2004年度に発掘を行った現場、遺物、写真等の資料については未整理で撮影された写真を電子化したもの（約350枚、香住町教育委員会が電子化）を使用した。画像データは、約600dpi、8bitRGBである。また、2006年度には香美町教育委員会から借り受けた写真約700枚を4800dpi、32bitRGBでスキャンした画像データをTIFF式で保存した。

3.3 考古学写真ライブラリシステムの各機能

考古学写真ライブラリシステムの機能として、見たい画像データを検索できることが重要となってくる。また、表示された画像に対するメタデータには何があるのかということも併せて重要である。画像データを検索するためにはメタデータが重要な意味を持つこと

となる。

そこで、考古学写真ライブラリシステムを構築するにあたって、主に画像データ検索機能を主目的として構築した。他に画像データアップロード機能、画像メタデータ入力機能も併せて構築した。図2に示すように、写真検索フォームからメタデータを入力することにより該当する画像データが表示されることとなる。その様子を図3に示す。写真検索フォームでは、画像データを検索する際、メタデータ項目とテキスト入力する文字列を1対1で対応されるようにしている。さらに、拡大のリンクをクリックすると画像の拡大表示をすることができる。また、画像データのメタデータに何が付与されているか分からない場合も存在する。そのため、図4に示すようにメタデータ一覧表示選択フォームから、画像データと併せて表示したいメタデータ項目をチェックボックスで選択し、画像データの一覧表示を得ることができる。図5にその様子を示す。



図 2 写真検索フォーム



図 3 写真検索結果一覧

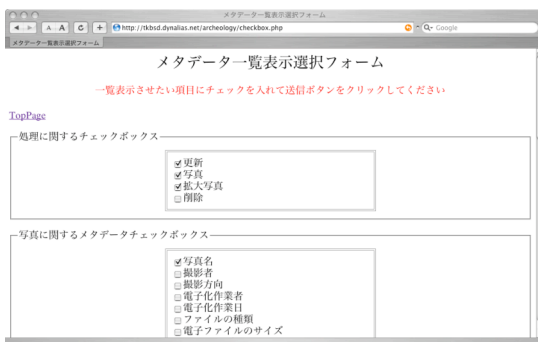


図 4 メタデータ一覧表示選択フォーム

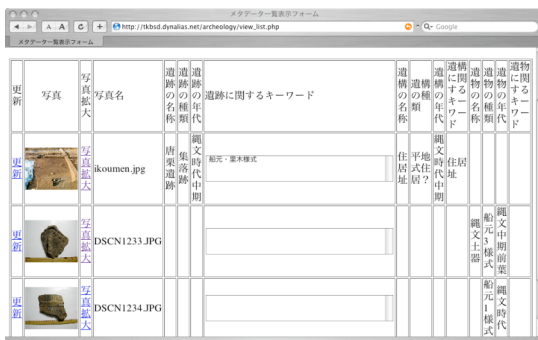


図 5 画像データ及びメタデータ表示一覧

3.4 考古学遺跡写真ライブラリシステムの改良

前説で述べたとおり考古学遺跡写真ライブラリシステムに主に表示・検索という基本的な機能を実装し香住町教育委員会にメタデータの入力を依頼した。画像データの点数が増

加していくうちにプロトタイプシステムの機能の追加及び改良が必要となってきた。改良が必要となってきた点を挙げると、写真の検索結果と画像データの一覧表示である。写真の検索結果では入力したメタデータの確認、画像データの一覧表示では画像データの読み込み時間の短縮を目指した。

まず写真の検索結果であるが、当初は図3のとおり検索結果の表示として画像データ、画像データの拡大、写真名、遺跡の名称、遺構の名称、遺物の名称のみ検索結果表示を行っていた。考古学遺跡写真のメタデータ項目は全部で37項目にも及び、メタデータを入力した結果、メタデータの入力ミスが起こるとそのミスが発見しにくいことが分かった。そのためブラウザでの表示結果が多少見にくくなくても入力したメタデータ項目すべてを一画面上で表示できるようにした。その改良後の検索結果の表示画面を図6に示す。

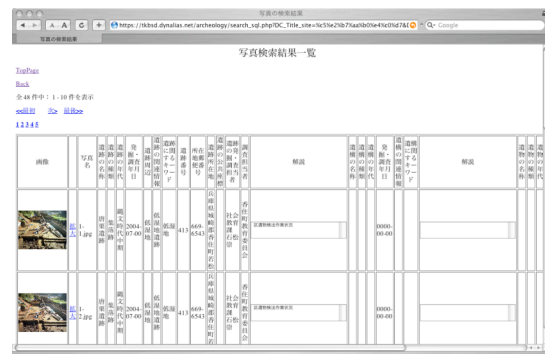


図 6 改良後の写真検索結果一覧

この改良では写真に関するメタデータ以外のメタデータ項目すべてについて10件ずつ表示できるようにした。併せて、何件の画像データが存在するか表示し、10件毎にページが切り替わるようにした。その結果、考古学写真のメタデータの確認がメタデータ入力

者及び閲覧者からしやすくなった。

また、画像データのメタデータ一覧を表示する際に10件毎にメタデータの一覧を表示できるようにした。このページにおいても画像データの総数を表示数とともに10件毎に素早く画像データを見ることができるようにした。その結果を図7に示す。この改良により画像データとメタデータの一覧を同時に確認でき、また画像データ等の読み込み時間が短縮され利用し易くなった。

これらの改良により、メタデータ入力ミスの軽減、画像読み込み時間の短縮が可能となった。



写真ID	画像拡大	写真名	撮影者	撮影方向	電子化作業日	ファイルの種類	電子ファイルのサイズ	モノクロ/カラー	画
1-1	拡大	1-1.jpg	石船宗	北西→	2004-12-24	jpeg	662621 byte	カラー	画
1-2	拡大	1-2.jpg	石船宗	北西→	2004-12-24	jpeg	678763 byte	カラー	画
1-3	拡大	1-3.jpg	石船宗	南東→	2004-12-24	jpeg	612349 byte	カラー	画
1-4	拡大	1-4.jpg	石船宗	南東→	2004-12-24	jpeg	589397 byte	カラー	画

図 7 改良後の写真メタデータ一覧

4. システムの考察・評価及び今後の課題

今回の考古学遺跡写真ライブラリシステムでは香住町教育委員会の協力のもと、考古学遺跡写真ライブラリシステムにメタデータを約350点入力した。

今回の考古学遺跡写真ライブラリシステムでは策定したメタデータ項目及び整理が行なわれていない遺跡において、メタデータを入力する際の画像データの格納に関するシステムの使用上の問題も確認できた。

本システムでは、遺跡毎にディレクトリを指定し、遺跡毎に画像をアップロードするようにしているが、整理されていない遺跡においてはどのディレクトリに画像をアップロードするのかという一貫性が保たれていないということが確認できた。これは、写真をデジタル化する際、順番にデジタル化する訳ではなく整理しきってない状態で画像データをアップロードするために発生する問題である。

また、メタデータの入力を実際にして策定したメタデータ項目についてであるが、写真・遺跡・遺構・遺物に関するメタデータについて、それぞれ関連性はあるが、入力する必要がない項目については入力しなくてよいという方針でメタデータの策定を行なったため、策定したメタデータの項目自体には大きな問題がないことが分かったが、今後メタデータの付加をする可能性があることも分かった。具体的には、メタデータの入力者が挙げられる。これは、複数の方がメタデータを入力する可能性があることを示している。調査員が一人であれば入力者は一人に限られてくるが、調査員が複数いる場合などは他の調査員が追記したりする可能性がある。

同じような画像データが数多く存在し、考古学写真のメタデータを見るとほとんど同じというケースがあることも分かっている。そこで、考古学写真のメタデータの入力の際、どのような入力支援を行うのが良いか検討していく必要がある。上記に記した通り、画像データは多く存在するがメタデータはほとんど同じというケースには、遺跡の名称や遺跡の種類は確実に入力支援

が行えると考える。また、同じものや時代を表現する際、入力者や地域により用語の統一がされていない語句があることも分かっている。例えば、先土器時代と旧石器時代がある。そのため、入力支援の改良も併せて考古学遺跡写真ライブラリシステムの改良を検討していく必要がある。

メタデータ件数が350点という決して多いとはいえないが、メタデータの入力項目に関して興味深いデータを得ることができた。メタデータを入力する際には被写体の特徴ある部分に着目してメタデータを入力する傾向があることが分かった。写真の撮影者は意図を持って写真を撮影しているので、撮影された写真に対してのメタデータを入力する行為は入力者に依存する傾向がある。そのため、撮影者とメタデータの入力者が違う場合、撮影者の意図と違うメタデータが入力される可能性が多分に存在することになる。

5. まとめ

今回は、Dublin Core Metadata に従い考古学遺跡写真の整理に必要なメタデータ項目を策定し、実際にシステムを構築しメタデータの入力依頼を行った。実際にシステムを利用してもらいメタデータを用いた画像検索は考古学の世界でも有用であることが現場の意見から分かった。現在、香美町教育委員会では出土した縄文土器の分類作業を行なっている。これは、かなりの専門性を必要とするため京都大学に依頼して鑑定を行なっている。しかし、頻繁に行き来することができないため、このシステムを使用して、担当者がまずメタデータを入力

して、間違いがあればインターネット経由で専門家がそれらのメタデータを修正する利用法が可能であると、ユーザ側からの指摘があった。今後は、ユーザ側から指摘のあった点に重点をおいてシステムの改良を行って行きたい。また、写真の数が想像以上に多く、整理されていない写真も計り知れない程存在する。そのためこのままでは貴重な文化遺産である考古学に関する写真が失われてしまう可能性が高い。今後は考古学遺跡写真のメタデータ項目それぞれについてより多くのデータを入力し、どのようにシステムを改善すれば考古学遺跡写真に関するメタデータの入力の労力を削減できるか検討していく必要がある。考古学遺跡写真に関するメタデータの標準化を行い情報の共有が出来るようになればより多くの利用が増え、これまで専門家に鑑定してもらった出土した遺物の分類等についてもより迅速に対応できるようになると思われる。

今回のシステムでは RDB を用いたが、考古学遺跡写真のメタデータには階層構造があるので XML で記述するのが自然であると考え。そうすれば、メタデータの追加・削除が容易に行えるようになる。このように各メタデータ項目を XML 表記することで、柔軟性ができスケーラビリティの向上に繋がると考える。今後は XML をベースとして電子データの自然な流通を考えていきたい。

最後に多くの遺跡発掘写真を提供していただいた兵庫県香住町教育委員会に深謝の意を表します。

参考文献

- [1] (C) DCMI : “Dublin Core Metadata Initiative,
<http://www.dublincore.org/>(1995)
- [2] 新麗・今井正和・千原國宏・堅田直 : “考古遺跡写真ライブラリの構築 “, 情報考古学 Vol.7 No.2,pp.1-8(2001)
- [3] 田中美晃・今井正和・新麗 : “考古学写真ライブラリ “, 日本情報考古学会第13回予稿,pp.1-6(2004)
- [4] 田中美晃・今井正和・新麗 : “メタデータを用いた考古遺跡写真ライブラリの構築 “, 第26回デジタル図書館ワークショップ予稿集,pp.29-38(2004)