

考古学写真のメタデータとそのデータベース構築への応用

今井正和

鳥取環境大学環境情報学部情報システム学科 〒689-1111 鳥取県鳥取市若葉台北1-1-1

E-mail: imai@kankyo-u.ac.jp

あらまし 遺跡の発掘時には、どのような場所から発掘されたのか、どのような状況で発掘されたのかといった情報を記録するために写真を多数撮影する。その枚数は小規模な遺跡でも数百枚以上となり、大規模な遺跡では数万枚に及ぶこともまれではない。このように大量に撮影された考古学写真を有効に流通させるために Dublin Core Metadata 要素に準拠したメタデータ項目を定義した。さらにそれをもとにして構築した考古学写真データベースについて報告する。また考古学写真は長期の保管の間に退色の問題や、保管者の異動による散逸の可能性がある。電子化してデータベースとして保存することでこれらの問題を解決することができる。

Metadata of Archeological Photographs and Its Application to the Database

Masakazu IMAI

Tottori University of Environmental Studies 1-1-1 Wakabadai-Kita, Tottori, Tottori, 689-1111 Japan

E-Mail: imai@kankyo-u.ac.jp

Abstract A huge number of photographs are taken when archeologists excavate a ruin. The author proposed metadata of archeological photographs based on Dublin Core Metadata. Using proposed metadata, the author constructed a database which stores archeological photographs. The database should help the following two problems. The one is loss of archeological photographs. Long term keeping will lose colors of photographs. Digitizing photographs keep photographs as they are. The other is circulation of archeological photographs. Archeological photographs are cultural heritage and circulation of them is very important and meaningful. In this paper, the author describes the details of metadata of archeological photographs and constructed database of archeological photographs.

1. はじめに

考古学者は遺跡を発掘する際には、多数の写真撮影する。その目的は、出土品がどのような場所から発掘されたのか、その周囲はどのようなになっていたのかといった情報を記録するためである。撮影される写真の数は、小規模な遺跡でも数百枚以上であり、大規模な遺跡では数万枚を超えることも決してまれなことではない。このように多数撮影される写真であるが、遺跡の発掘報告書で使用される数は撮影された写真の一割にも満たないことが普通である。報告書で使用されな

った写真は発掘を行った研究者が倉庫に保管しているが、人間の目に触れることはほとんどない。このように我々の祖先が生活した痕跡である遺跡が発掘された際に撮影された多数の写真が死蔵されているのが現状である。

また遺跡の発掘時の写真の多くは、その遺跡の発掘を行なった考古学者もしくはその関連機関で保存されているが、遺跡発掘後の時間が経過するとともに、次のような問題が発生する。

- 写真の退色
- 発掘者の異動による写真についての情報の

損失

遺跡発掘時の写真撮影は第二次大戦後から始められており、昭和30年代以降ではカラーでの撮影も行なわれている。いわゆる銀塩写真では撮影したフィルムを現像・定着処理を行っている。様々な理由（使用する現像液、定着液の品質や作業内容）により、長期間にわたる保存の間にフィルム上にある粒子の化学反応が進行し、その結果として写真の色が変化してしまう現象がある。これを退色と呼ぶが、進行してしまうと何が写っていたのかわからなくなってしまい、写真が失われるという結果になってしまう。これはカラー写真で特に顕著に見られるが、白黒写真でも発生しうる問題である。

昭和30年代に発掘された遺跡では、発掘に関係した考古学者は現在では高齢になっており、多数の研究者が亡くなっている。このため写真がどの何を撮影したものであるのかということが、永遠にわからなくなってしまうという事態が発生してきている。この観点からも、文化的な資料である遺跡の発掘現場を撮影した写真が散逸しつつあるのが現状である。

筆者の研究グループは、これまでに述べたような、遺跡発掘時に撮影された写真が消失したり、散逸したりする危険から守るために、電子化して計算機に保存することをこなってきた。考古学的な写真を計算機に入力し、管理を行うためにはデータベースを構築する必要がある。通常の文字情報であれば、これまでも行なわれているように、全文をデータベースに入力することができる。データベースで管理することにより、保有する情報から適切な情報を取り出す検索を実現することができる。さらにデータベースをインターネットで公開することにより、考古学写真を一般へ公開

することができ、考古学写真の流通を実現することができる。ところが遺跡の写真には検索の対象とできる文字情報はない。そこで、遺跡発掘時に撮影された写真（これを以降考古学写真と呼ぶ）に対してメタデータを付与し、このメタデータを基にして写真を管理するシステムの構築を試みている。本論文では、この考古学写真に付与すべきメタデータとしてどのようなものがあるかを考察し、その結果から Dublin Core Metadata[1] 要素に準拠した考古学写真のメタデータ[2]を定義する。そして定義されたメタデータを用いて作成した考古学写真のデータベース[3]について述べる。

2. 考古学写真のメタデータ

遺跡発掘時に撮影される写真という情報から様々な情報、つまりメタデータを取り出して、データベースに格納する必要がある。このメタデータとしてどのようなものを採用すべきかについては、考古学者が写真を整理する際に使用する情報を用いることとした。具体的には、考古学者に写真を整理する際に使用するデータ項目の抽出をお願いした。考古学者から示されたデータ項目を Dublin Core Metadata で定義されている15の要素に従って分類し *qualifier* としてデータ項目を定義した。定義したメタデータを表1に示す。全部で項目数は37項目となった。

今回定義したメタデータは2つの視点からまとめることができる。一つの視点は Dublin Core Metadata の視点からの分類であり、もう一つの視点は写真が表現している情報からのものである。Dublin Core Metadata の視点からは、各データ項目がどの要素の下の *qualifier* として定義されているのかということが問題となる。これに

表1 提案する考古学写真のメタデータ

(a) 写真そのもの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

(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

(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

(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

対して、写真からの視点では、考古学写真が何を写しているのかということに基づいてまとめることができる。このことを理解するためには、被写体となる遺跡についての理解が必要になる。

遺跡とは過去における人間の活動の痕跡が残されたものであり、遺跡の発掘はこの活動の痕跡

から人間の活動を歴史資料として回収することである。人間の活動の痕跡には、遺構と呼ばれる人間が築いた建物や土木的構造物、遺物と呼ばれる人間が作成したモノがある。遺構と遺物が両方、あるいはそのどちらかが地上に存在する状態を遺跡と呼ぶ。遺跡の発掘の際に撮影される写真に

は、遺構や遺物が被写体として写っている。考古学写真を活用したり流通させたりすることを考えた場合、写真に付与するメタデータは写真に写っている被写体に関するものが重要になってくる。何を写した写真であるかという視点から、考古学写真のメタデータを整理すると、表1に示したように、写真そのものに関するメタデータ、遺跡に関するメタデータ、以降に関するメタデータ、遺物に関するメタデータという4つに分類することができる。表1ではこの4つの分類に従って、考古学写真のメタデータを示している。

3. 考古学写真データベースの構築

前章で定義した考古学写真のメタデータを用いて、考古学写真データベースを構築した。このデータベースを構築するためにはまず、考古学写真の電子化を行う必要がある。その後にデータベースの構築を行う。

3. 1 考古学写真の電子化

遺跡発掘時には様々な種類のフィルムに写真が撮影されている。枚数的に最も多いのは35mmフィルムであるが、それ以外にも6×6のサイズは4×5のサイズのフィルムが使用されている。また白黒フィルムで撮影されているものもあれば、カラーフィルムで撮影されているものもある。これらのフィルムの使い分けは、撮影にかかるコストも考慮されて決定されている。当然、4×5のサイズで撮影されるものは重要である傾向があるが、中には35mmフィルムでも重要なものもある。考古学写真を電子化する目的の一つには、退色を始めとした写真の劣化を防ぐことがある。このため可能な限りでの高解像度で電子化を行い、画像データは圧縮を行わずに保存することとした。対象となる考古学写真として、兵庫県香住



写真1 考古学写真の例（土器破片）

町教育委員会（現在は町村合併により香美町教育委員会となっている）が保有するものを使用した。考古学写真を電子化は香住町教育委員会で行ったものと、本学で電子化したものがある。

香住町教育委員会で行われた電子化作業では、フィルムはRGB各色8bitsの分解能で、600dpiの解像度が採用された。電子化された写真の数は約350枚であった。

本学での電子化作業では、キャノン社のCanoScan 9950FVを使用し、RGB各12bitsでフィルムの読み取りを行う。4,800dpiの解像度で電子化を行った。対象となった写真は、香美町教育委員会が保有する約700枚である。

いずれの作業でも、画像データは非圧縮のTIFF形式で保存した。このためカラーの4×5フィルムの場合、そのデータサイズは1GBを超えるものとなり、2GBの主記憶を備えたWindowsマシンでも電子化に30分程度の時間を必要とした。写真1にスキャンした考古学写真の一つを示す。

3. 2 考古学写真データベース

2章で提案したメタデータをもとに、考古学写真データベースを構築した。データベースはインターネットへ公開することを考えているため、

Web クライアントからアクセスできるようにした。IBM/PC 互換機を使用し、OS として FreeBSD4.11 を、Web サーバとして Apache 2.0.55 を、データベースとして MySQL 4.1.18 を、制御プログラムの作成に PHP5.1.2 をそれぞれ使用した。

データベースへのアクセスは Web ブラウザを用いて行うようにした。電子化された考古学写真は、非圧縮のまま使用することは現実的ではない。そこでデータベースに画像データを格納する際に、Web ブラウザによる閲覧に適した JPEG 形式にも変換し、システムは通常はこの JPEG 形式のファイルを使用する。非圧縮の TIFF 形式の画像データは、印刷に使用する場合など高解像度のデータが必要な際に使用することとし、通常の閲覧では使用しない。これは高解像度の写真データを閲覧のたびに、1GB を超えるような大量のデータ通信を発生させることはサーバ、クライアント、ネットワークのいずれの観点からも負荷が大きいためである。

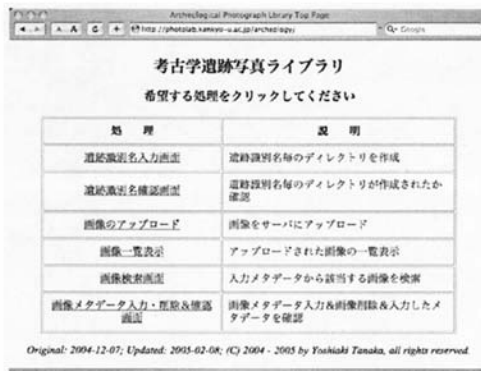


図1 構築した考古学写真データベースの初期画面

構築したデータベースへの最初のアクセス画面を図1に示す。構築したデータベースには香住町教育委員会が電子化した350枚ほどの写真とそのメタデータの入力が終わっており、現在香美町教育委員会からお借りした写真約700枚の入力作業を行っているところである。図2に構築した考古学写真データベースにアクセスするためのWebページの構成を示す。

今回構築したシステムでは、考古学写真の登録

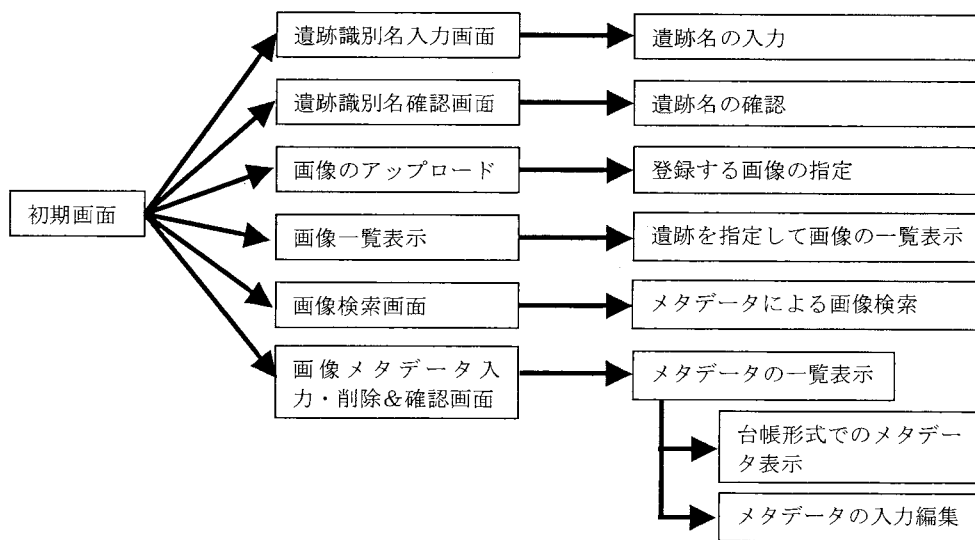


図2 構築した考古学写真データベースのページ構成

と写真の保存を遺跡の単位で行うこととしている。そのために、遺跡の登録とその確認のページが用意されている。これは考古学写真データベースを運用するうちに、登録する遺跡の数が増える。登録される遺跡の数が増えると保存する写真の数も増えてくる。写真の登録作業、メタデータの登録作業のいずれの作業も、遺跡を単位として作業を行う。さらにバックアップ等のデータ管理でも遺跡ごとに写真がまとめられている方が都合が良い。遺跡識別名入力画面では、遺跡の識別名を日本語と英語の両方で入力できるようになっている。日本語での入力はデータ入力者の利便のため、英語での入力は写真データを保存するためのディレクトリを作成するために使用している。

「画像のアップロード」は、入力すべき画像データをクライアントに用意し、それをサーバにアップロードする機能を提供している。先にも述べたようにシステムを構築するために PHP を使用しているが、セキュリティ的な理由から PHP ではディレクトリにあるファイルを一括してアップロードする機能は提供されていない。このため、

本システムでも複数のファイルを一括してアップロードする機能は提供されていない。

「画像一覧表示」では、システムにアップロードされている画像ファイルを遺跡単位で一括表示する。ここでの表示単位となる遺跡は、先の遺跡識別名のことである。これは主にシステムへのデータ入力作業を行う人に対する作業支援を目的としている。

「画像検索画面」では、考古学写真に付与されたメタデータで検索を行うことを実現している。現在のシステムでは、定義した考古学写真のメタデータの項目で検索することを実現している。現在のところシステムに格納されている考古学写真の数がそれほど多くないので、各メタデータに格納されている値の一覧がプルダウン形式で閲覧できるようにしている。

「画像メタデータ入力・削除&確認画面」では、システムにアップロードされた考古学写真に付与されたメタデータの入力、編集を行う機能を提供する。最初に一覧形式で、操作対象となる写真とそのメタデータを表形式で提示する。その様子

写真ID	遺跡名	撮影日	撮影者	撮影場所	撮影時間	撮影機材	撮影モード	撮影設定	撮影場所	撮影機材	撮影モード	撮影設定	撮影場所	撮影機材	撮影モード	撮影設定
001	遺跡A	2010/01/01	田中太郎	東京都	10:00	デジタルカメラ	オート	ISO 100	1/200	F5.6	1000	1000	東京都	デジタルカメラ	オート	ISO 100
002	遺跡A	2010/01/01	田中太郎	東京都	10:05	デジタルカメラ	オート	ISO 100	1/200	F5.6	1000	1000	東京都	デジタルカメラ	オート	ISO 100
003	遺跡A	2010/01/01	田中太郎	東京都	10:10	デジタルカメラ	オート	ISO 100	1/200	F5.6	1000	1000	東京都	デジタルカメラ	オート	ISO 100
004	遺跡A	2010/01/01	田中太郎	東京都	10:15	デジタルカメラ	オート	ISO 100	1/200	F5.6	1000	1000	東京都	デジタルカメラ	オート	ISO 100
005	遺跡A	2010/01/01	田中太郎	東京都	10:20	デジタルカメラ	オート	ISO 100	1/200	F5.6	1000	1000	東京都	デジタルカメラ	オート	ISO 100
006	遺跡A	2010/01/01	田中太郎	東京都	10:25	デジタルカメラ	オート	ISO 100	1/200	F5.6	1000	1000	東京都	デジタルカメラ	オート	ISO 100
007	遺跡A	2010/01/01	田中太郎	東京都	10:30	デジタルカメラ	オート	ISO 100	1/200	F5.6	1000	1000	東京都	デジタルカメラ	オート	ISO 100
008	遺跡A	2010/01/01	田中太郎	東京都	10:35	デジタルカメラ	オート	ISO 100	1/200	F5.6	1000	1000	東京都	デジタルカメラ	オート	ISO 100
009	遺跡A	2010/01/01	田中太郎	東京都	10:40	デジタルカメラ	オート	ISO 100	1/200	F5.6	1000	1000	東京都	デジタルカメラ	オート	ISO 100
010	遺跡A	2010/01/01	田中太郎	東京都	10:45	デジタルカメラ	オート	ISO 100	1/200	F5.6	1000	1000	東京都	デジタルカメラ	オート	ISO 100

図3 考古学写真メタデータの一覧表示（一部）

を図3に示す。メタデータの項目数が全部で37項目と多いため、提示する表は左右に長いものとなってしまう、一覧性がよくない。そこで、表示させたいメタデータ項目を利用者に指定させて、一度に表示するメタデータの項目数を減らす表示法と一つの考古学写真についてのメタデータを台帳のように表示する方法を実装している。図4に台帳形式で表示したメタデータ項目の様子を示す。メタデータの入力編集時には、一枚の考古学写真について全部で37項目あるメタデータの項目すべての入力フィールドを一つのページに並べ、縦方向にスクロールさせるようにしている。入力編集時には同時には一つの考古学写真についてのメタデータの編集しか行えないようにしている。

写真名	1-1.jpg	撮影者	石松崇
撮影方向	北西→	電子化作業者	西脇みさ
電子化作業日	2004-12-24	ファイルの種類	jpeg
電子ファイルのサイズ	482621 byte	モノクロ/カラー	カラー
遺跡の名称	岩室遺跡	遺跡の種類	集落跡
発掘・調査年月日	2004-07-00	遺跡の年代	縄文時代中期
遺跡に関するキーワード	筑屋地	遺跡の関連情報	筑屋地遺跡
所在地	兵庫県城崎郡香住町若松	所在地座標番号	669-6543
調査主体者	香住町教育委員会	遺跡の発掘・調査担当者	社会教育課 石松崇
解説	◆区遺物検出作業状況		
遺物の名称		遺物の種類	
発掘・調査年月日	0000-00-00	遺物の年代	
遺物の発掘者		遺物の所有者	

図4 考古学写真メタデータ台帳形式での表示

4. 構築したシステムの評価と考察

遺跡の発掘は、調査主体が市町村の教育委員会である場合が少なくない。小規模な地方自治体では、十分な知識をもった職員が遺跡発掘に従事できるとは限らない。例えば、弥生時代が専門の職員が縄文時代の遺跡の発掘を行う必要がある場合もまれなことではない。そのような場合には、より専門的な知識を持った専門家にさまざまな判断を仰いだり、助言を受けたりする必要が生じる。これまでは発掘時の写真を持参して専門家の意見を聞くということが行われていたが、今回構築したシステムを利用して、考古学写真をインタ

メタデータ入力フォーム

写真に関するメタデータ入力

写真名: 1-2.jpg

撮影者: [選択] [入力]

撮影方向: [選択] [入力]

電子化作業者: [選択] [入力]

電子化作業日: [2004-12-24] [2004-11-24] 例) 1999-10-10

ファイルの種類: jpeg

ファイルのサイズ: 678763 Byte

モノクロ/カラー: [選択] [入力]

遺跡に関するメタデータ入力

遺跡の名称: [選択] [入力]

遺跡の種類: [選択] [入力]

遺跡の年代: [縄文時代] [選択] [入力]

発掘・調査年月日: [2004-07-00] [2004-07-00] 例) 1999-10-10

遺跡周辺: [選択] [入力]

遺跡の関連情報: [選択] [入力]

遺跡に関するキーワード: [選択] [入力]

遺跡番号: [413] [入力]

所在地座標番号: [669-6543] [669-6543]

遺跡所在地: [兵庫県城崎郡香住町若松] [兵庫県城崎郡香住町若松]

遺跡の公共座標: [選択] [入力]

遺跡の発掘・調査担当者: [社会教育課 石松崇] [社会教育課 石松崇]

調査主体者: [香住町教育委員会] [香住町教育委員会]

解説: [◆区遺物検出作業状況] [◆区遺物検出作業状況]

遺跡に関するメタデータ入力

遺跡の名称: [選択] [入力]

遺跡の種類: [選択] [入力]

図5 メタデータ項目入力画面（一部）

一ネット上で閲覧することが考えられる。実際に今回の考古学写真を提供していただいた香住町教育委員会と京都大学の考古学者との間でいくつかの写真については本システムで写真の提示が行われた。これに対して考古学者からは十分実用的で、使えるのではないかという評価をいただいている。

考古学写真のメタデータの項目数が37項目と数が多い。そのため、写真とメタデータの一覧性を確保することが難しい。メタデータ項目を並べてしまうと、どうしても横に長いものになってしまう。その一つの対策として、台帳形式での提示法を実装した。この表示法では一つの写真のメタデータは一覧できるが、複数の写真の間のメタデータを比較検討することには向いていない。すべてのメタデータ項目が常に表示されている必要はないことが多い。そこで、利用者が表示すべきメタデータ項目を指定できるような表示法も実装した。考古学写真のメタデータの項目数が多いことが、写真とメタデータの表示について大きな制約事項となっている。データ項目の数の多さは、メタデータの入力作業を作業量の多いものに行っている。今回構築したシステムでは、基本的なメタデータの入力と閲覧を実現することを主眼としていたため、入力作業の効率化や効率的なメタデータの閲覧方法については十分な検討がなされていない。今後効率的な入力作業を実現するための仕組みと、利用者の要望に応じたメタデータの表示する仕組みを構築する必要がある。

5. まとめ

遺跡発掘時に撮影される考古学写真について、そのメタデータを定義し、定義したメタデータを

用いて構築したデータベースについて報告した。考古学者の間での情報交換にも有効であることが確認された。現時点ではメタデータの項目数の多さから、メタデータの入力や閲覧が効率的に行えないという問題点があるが、今後この問題点を解決し、使いやすい考古学写真データベースを構築していく予定である。最後にメタデータの定義にご協力をいただいた故野田直帝塚山大学名誉教授に感謝します。多くの考古学写真を提供していただいた兵庫県香住町（現：香美町）教育委員会の石松崇氏に感謝します。本考古学写真データベースのプログラム作成を行なってくれた鳥取環境大学大学院学生田中美晃君に感謝します。

参考文献

- [1] Dublin Core Metadata Initiative: <http://www.dublincore.org/>
- [2] 新麗, 今井正和, 千原國宏, 堅田直: “考古学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: “メタデータを用いた考古学遺跡写真ライブラリの構築”, 情報考古学 Vol. 13, No. 1, pp. 1-6 (2007).