

地理情報を利用した遺物データベースシステムについて A Relic Database Using Geographical Information

宝珍 輝尚*, 都司 達夫*, 河合 秀夫†

Teruhisa HOCHIN*, Tatsuo TSUJI*, Hideo Kawai†

* 福井大学 工学部 情報工学科

〒 910 福井市文京3丁目9-1

† 大阪電気通信大学短期大学部

〒 572 寝屋川市初町18-8

* Department of Information Science, Faculty of Engineering, Fukui University
3-9-1, Bunkyo, Fukui-shi, Fukui 910 Japan

† Osaka Electro-Communication Junior College
18-8, Hatsu-machi, Neyagawa-shi, Osaka 572 Japan

あらまし：考古学では、大量の遺物データの効率的な管理が求められている。ここで、遺物データを地理情報をもとにして管理すると、検索結果の表示の際に視覚的効果が高めることが容易となり、他の遺跡データとの統合管理が容易となる可能性がある。著者らは地理情報をもとにした遺物データ検索システムを構築してきた。このシステムにより上記の利点を明らかにできたが、データベース化を行っていない等の問題があった。本論文では、地理情報をもとにした遺物データベースの設計を行い、このデータベースを利用した遺物データ検索システムの改良について述べる。

Summary: A lot of relics are required to be efficiently managed. Managing them based on the geographical information may bring us the following advantages. First, the visual effect in displaying the query results can easily be in-

creased. Second, the relic database may easily be managed together with the other kinds of remain databases. We have constructed the relic data retrieval system based on the geographical information. This system can reveal the advantages described above. However, it has several problems, one of which is that data used is not stored in a database. In this paper, we design the database based on the geographical information. We improve the relic data retrieval system to use this database.

キーワード: 遺物データベース, 地理情報, 検索システム, GUI

Keywords: Relic Databases, Geographical Information, Retrieval System, Graphical User Interface

1 はじめに

遺跡からは膨大な量の遺物が発掘されており、これらの遺物は発掘調査を行っている機関により管理されている。遺物等の情報を電子化してデータベース管理している機関も増えてきているが、多くの機関では遺物等を帳票の形で管理しているのが現状である。遺物等のデータをデータベース化することにより考古学の調査・研究が促進できることは言うまでもないことである [1-4]。データベース化されていれば、例えば、染め付けの皿がどこからどの程度発掘されたかは計算機がたちどころに表示してくれる。また、様々な観点からデータを眺めることも可能となる。

筆者らは、データベース化の効果を示すために遺物データ検索システムのプロトタイプを構築してきた [5]。これは、WWWブラウザを用いて遺物データの検索を行うものである。このシステムでは、数百件の遺物データから、遺物の大別や器種を指定することにより、遺物の一覧を表示したり、遺物の出土数を地図上で色分けして表示することができる。特に地図上で色分け表示は視覚的に分かりやすく、好評であった。

当然のことではあるが、遺跡は、地理情報と密接な関係を持っている。遺構は遺跡の一部分であるし、遺物の出土場所は非常に重要である。上記の遺物データ検索システムの試用においても、地図との関連でデータを表示することが非常に効果的であることが分かっている。従って、地理情報をもとに、遺物データベース、遺構データベースやその他のデータベースから構成される遺跡データベースを構築するのが良いと考え

られる。

一方、筆者らは、主に陶磁器の破片に対する一種の画像データベースを構築中である。ここでは、単に破片の画像を格納するのみではなく、形状、色彩等の様々な特徴量を格納時に解析し格納する。このようにすることで、膨大な量の遺物から特徴に基づく様々な検索を可能とすることができる。このようなデータベースも上記の遺跡データベースの一部を構成する。しかし、現在は地図情報とのリンクを考えていない。また、遺物データ検索システム自身にも、地図を画像として保持しているため処理が行いにくい、遺物の管理は単なるファイルとしてしか管理していないといった問題がある。

そこで本論文では、遺物データを地理情報をもとに管理することを目標として、地理情報をもとにした遺物データベースの構築とそのデータベースを利用した遺物データ検索システムの改良について述べる。遺物データをファイル管理からデータベース管理に移行するために、データベース設計を行った。ここでは、グラフィックスで表された地図の扱い、遺物に対する高度な検索を可能とするための遺物に関する詳細な情報の格納を考慮している。

以下、2. で、研究の背景となる遺跡と遺物について述べ、3. で、現在の遺物データ検索システムについて述べる。ここでは、現状を概説し、現在のシステムの問題点を示す。4. では、この問題点を解決するための遺物データ検索システムの改良について述べる。最後に、5. でまとめを行う。

2 遺跡と遺物

本論文では、一乗谷朝倉氏遺跡から出土した遺物を対象とする。

出土した遺物には、識別番号が割り当てられ、発掘回数と識別番号が記入される。遺物は、帳票の形で整理されており、発掘回数、識別番号、発掘場所、大別、器種等が記述されている。発掘場所は、区画と遺構面や地層により記述されている。区画は、遺跡全体を3m四方で分けしたもので、“R70”といった記号が割り当てられている。対象としている破片の例を図1に示す。



図1: 破片の例

3 現在の遺物データ検索システム

昨年度作成した遺物データ検索システムについて述べる。まず、概要を説明する。次に、システムについて説明する。最後に、現在のシステムの問題点を示す。

3.1 概要

現在の遺物データ検索システムは、将来情報をネットワーク公開することも考慮して、HTML

文書として作成している。また、第50次発掘調査で得られた遺物データを対象としている。

本システムでは以下が可能である。

- (1) 大別、器種等を指定した遺物の一覧表示
- (2) 区画を指定した遺物の一覧表示
- (3) 出土品の分布の地図上でのグラフィカルな表示

(3)の検索の検索条件指定例を図2に示す。図2では、土師の皿の出土分布を求めるように指定している。この検索結果を図3に示す。発掘場所を表す区画ごとに地図上で破片の出土数に応じて色が変わるようになっており、一目で出土数の多いところや出土範囲が分かる。

3.2 システムについて

本システムでは、データの検索ならびに検索結果の表示に、CGI機能[6]を使用している。つまり、Webブラウザから、データの検索ならびに検索結果の表示を行うプログラムを起動し、その結果をブラウザに返している。

遺物データは、1行に1データに関する情報を記述する形式でファイル中に格納している。データの検索、特に、文字列照合に、Perl[7]を使用している。データの表示にはPerlならびにC言語を用いており、検索結果に応じて地図上の変更箇所の書き換えを行っている。区画は、地図上で横方向I~V(14本)、縦方向60~80(21本)の記号で表した線を用いて等間隔に分割しており、区画はその記号(例えば、R70)を指定することによって任意に決められる。

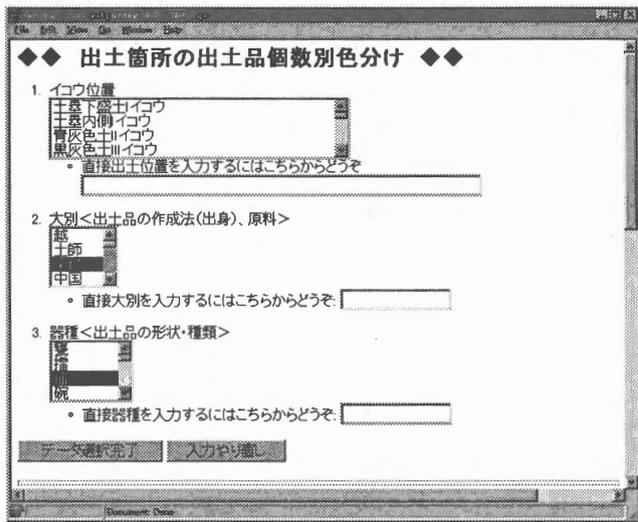


図 2: 検索指定の例



図 3: 検索結果の例

3.3 問題点

現在のシステムの問題点について述べる。

- (1) 地図を画像として保持しているため処理が行いにくい。

地図が図面の形でしか得られなかったため、地図をスキャナで読み込み画像データとして取り込んでから利用している。単に地図を表示する程度ならば画像データでも問題ないが、図3に示したような処理（グリッドを付けたり、区画番号を付けたり、色を変えたりする）には、画像データは少々扱いにくい。また、スキャナの読み込みの際、いくらか斜めになっていることが多く、また、回転を行うと画質の劣化が著しい。

- (2) 実際は地層を含む3次元表示が必要ではないかと考えられる。

区画から発掘されたものというのではなく、区画を垂直方向に見たとき、どの地層／遺構面から出土したかが分かると考古学の研究に非常に役立つのではないかと考えられる。しかし、これは計算機を用いないと非常に困難であると考えられる。

- (3) 遺物の管理は単なるファイルとしてしか管理していない。

現在のシステムは、とりあえず検索し表示することを第一目標としたため、遺物データは単なるファイルとして格納しているのみである。現在のような少量のデータでは検索速度は気にならないが、データが多くなると現在の方法では使用に耐えない可能

性が高い。また、遺物データを含め、データをどのように管理するかという設計が行われていない。

- (4) 遺物に関する情報は、発掘場所、大別、器種程度である。

遺物に関する情報は、帳票をもとにしているため、発掘場所、大別、器種といった程度である。完全な形で出土した遺物、考古学上重要な遺物や典型的な遺物は写真が撮影されているが、写真データは統合的に管理されていない。また、現在筆者らは、文部省科学研究費の援助を得て、遺物のデータベース化に取り組んでいる。ここでは、紋様や窪み情報といった考古学で必要とされる情報を遺物から抽出すべく研究を行っている。各遺物にはこのような情報が付加し得るが、このような情報の格納についても考慮されていない。

4 遺物データ検索システムの設計

ここでは、前記の問題を解決する遺物データ検索システムの設計について述べる。

4.1 システムについて

現在の遺物データ検索システムと同様、将来情報をネットワーク公開することを考慮して、HTML文書として作成する。遺物データはデータベース管理システムを利用して管理する。データベース管理システムとしては、オブジェクト指向の概念をサポートするシステムを利用する予定である。地図は、グラフィックスデータとし

て入手できるものはグラフィックスデータとして格納し利用する。グラフィックスデータとして入手できないも古いものは現在と同様に画像として格納し利用する。

4.2 データベース設計

データベースを構築するためにはデータベース設計を行わなければならない。ここでは、とりあえず、現在の遺物データ検索システムに限定した業務を考え、このためのデータベース設計を行った。これについて述べる。

クラスとその属性の概要を以下に示す。

遺物クラス 遺物に関する情報を管理する。

| 属性 | データ型 |
|--------|--------------|
| 遺跡 | 遺跡 |
| プロジェクト | プロジェクト |
| 区画層位 | 区画層位 |
| 遺物番号 | INTEGER |
| 大別 | NCHAR(16) |
| 器種 | NCHAR(16) |
| 発掘日 | DATE |
| 備考 | NVARCHAR(16) |
| 写真 | setof GIF |
| 特徴 | 特徴 |

データ型にクラス名が指定された場合（例えば、遺跡）、そのクラスのインスタンスが（正確にはオブジェクト識別子）が格納される。オブジェクト識別子はインスタンスをシステム内で一意に識別できるようにデータベース管理システムが付与する識別子である。これにより、関係データベースでのように、タプル（行）を一意に識別する番号を利用者が付与する必要はなくなり、

また、複数のテーブルを結合して情報を取り出す必要がなくなる。

setof は集合を表す。特徴については、4.3で詳しく述べる。

復元物クラス いくつかの遺物をつなぎ合わせてできた再現物に関する情報を管理する。

| 属性 | データ型 |
|------|---------------|
| 遺跡 | 遺跡 |
| 構成遺物 | setof 遺物, 復元物 |
| 大別 | NCHAR(16) |
| 器種 | NCHAR(16) |
| 備考 | NVARCHAR(16) |
| 写真 | setof GIF |
| 特徴 | 特徴 |

構成遺物は、遺物クラスのインスタンスもしくは復元物クラスのインスタンスの集合である。これにより、いくつかの復元物から新たな復元物を構成することが表現可能となる。

本クラスは遺物クラスと共通する属性が多数ある。遺跡、大別、器種、備考、写真、特徴である。継承機構を用いてスーパークラスを作成することが考えられるが、現状ではスーパークラスを儲けても効果があまりないと考え、スーパークラスを設けていない。

遺跡クラス 遺跡に関する情報を管理する。

| 属性 | データ型 |
|------|-----------|
| 遺跡番号 | CHAR(8) |
| 遺跡名 | NCHAR(32) |

遺跡に関する情報として様々なものが考えられるが、ここでは遺物データの検索を主に考えているので、属性を遺跡名程度に留

めている。ここで、遺跡番号はアルファベットも含まれる文字列である。

区画クラス 区画に関する情報を管理する。

| 属性 | データ型 |
|------|----------|
| 遺跡 | 遺跡 |
| 区画番号 | NCHAR(8) |
| 地図 | setof 地図 |

区画番号は、例えば、"R70"といった文字列である。

地層クラス 地層に関する情報を管理する。

| 属性 | データ型 |
|-----|--------------|
| 遺跡 | 遺跡 |
| 地層名 | NVARCHAR(32) |

区画層位クラス 区画層位は区画と地層で区切られた空間である。

| 属性 | データ型 |
|----|--------|
| 区画 | 区画 |
| 地層 | 地層 |
| 発掘 | プロジェクト |

プロジェクトクラス 発掘プロジェクトに関する情報を管理する。

| 属性 | データ型 |
|-------|--------------|
| 遺跡 | 遺跡 |
| 発掘回数 | INTEGER |
| 発掘 | setof 区画層位 |
| 開始日 | DATE |
| 終了日 | DATE |
| 発掘責任者 | NVARCHAR(16) |

地図クラス 地図に関する情報を管理する。

| 属性 | データ型 |
|------|----------|
| 地図名 | CHAR(32) |
| 左上地点 | 位置 |
| 右下地点 | 位置 |
| 左上点 | 座標 |
| 右下点 | 座標 |
| 縮尺 | INTEGER |
| 方位 | FLOAT |
| 種別 | INTEGER |
| 図 | DXF |
| 画 | GIF |

位置は緯度と経度により表現する。座標はグラフィックス/画像内の座標を表す。左上と右下の地図上の点とグラフィックス/画像内の対応点の情報を保持する。これにより、区画を区切るグリッドを描画する。

DXF[8] は、AutoCAD で使用されているグラフィックスフォーマットで、標準的に使用されているフォーマットのの一つである。ここでは、DXF の形式でグラフィックスを格納する予定である。

4.3 遺物情報

現在、デジタルビデオカメラで取り込んだ画像から、外形(輪郭)情報、紋様や窪み情報を抽出する研究を行っている。外形(輪郭)情報は、照度差を用いた三次元物体復元技術を用いて抽出する予定である。この際に、紋様情報や窪み情報を取り出せるように検討中である。ただし、これらの情報は現在のところ数値や輪郭線で表されるレベルであり、例えば、紋様に対して"芭蕉葉文"といった紋様名の特定にまでは至れない。画像の特徴量やパターンとこれに関する知識を

利用すれば特定はある程度可能であると考えられる。これは、今後の課題である。現在考えている「特徴クラス」の構成を以下に示す。

| 属性 | データ型 |
|----|-----------|
| 画像 | setof GIF |
| 色相 | FLOAT |
| 彩度 | FLOAT |
| 明度 | FLOAT |
| 形状 | DXF |
| 紋様 | setof DXF |
| 窪み | setof DXF |

4.4 実装

現在、データベース中にデータを格納し、データベースを利用できるように遺物データ検索システムを改良中である。この改良後に、グラフィックスで表現された地図への対応を行う。また、遺物の形状等の情報に関しては、情報抽出を行い、遺物の特徴に基づく検索を可能とする予定である。

5 おわりに

本論文では、遺物データを地理情報をもとに管理することを目標として、地理情報をもとにした遺物データベースの構築とそのデータベースを利用した遺物データ検索システムの改良について述べた。遺物データをデータベースとして管理するためのデータベース設計を行った。また、ここでは、遺物に関する詳細な情報の格納を考慮した。

今後は、遺物データ検索システムの完成、遺跡全体のデータの管理への拡張、遺物に関する詳細な情報を利用した高度な遺物検索システム

への拡張が課題である。

謝辞

データの収集、分類作業、ならびに、考古学データの管理に関する議論などでお世話になっている福井県立一乗谷朝倉氏遺跡資料館の水村伸行氏に深謝いたします。

本研究は、一部、文部省科学研究費重点領域研究(1)(課題番号 09204113)による。

参考文献

- [1] 特集・考古学とコンピュータ, 考古学ジャーナル, No. 215, pp.2-39 (1983).
- [2] 特集・考古学とコンピュータ II, 考古学ジャーナル, No. 294, pp.4-25 (1988).
- [3] 及川 昭文: 考古学データベースとその課題, 考古学ジャーナル, No. 215, pp.15-20 (1983).
- [4] 及川 昭文: 情報化社会の考古学, 考古学ジャーナル, No. 294, pp.15-20 (1988).
- [5] 宝珍 輝尚, 中田 充, 白井 治彦, 都司 達夫: 考古学のためのデータベースシステム, 第2回公開シンポジウム 人文科学とデータベース, pp. 45-54 (1996)
- [6] ローラ・リメイ: 続・HTML 入門 新機能, CGI, Web の進化, プレンティスホール (1996).
- [7] Larry Wall: Perl プログラミング, ソフトバンク (1995).