

分布地図作成支援システムの構築

- 既存データの活用をめざして -

中島 高司・加藤 常員

大阪電気通信大学大学院工学研究科

分布地図の作成作業は、人文系の諸分野において基本的な研究活動のひとつに挙げられる。パーソナルコンピュータの普及、操作性の向上により、人文系分野におけるデータの蓄積、管理もコンピュータの使用が日常的になった。一方、地図の電子化が進み、地図画像を簡単に扱える環境にある。しかしながら、分布地図の作成に当たっては、地図が電子化されたもの以外、依然、基本的には一点一点を示す手作業で行われている。本研究では、すでに蓄えられた位置情報（緯度・経度）を含む人文系のデータを極力、変更することなく、分布地図の作成を支援するシステムの開発構想及び構築について報告を行う。

Implementation of A Support System for Drawing Distribution Maps - Aiming at Making Good Use of Existing Data -

Takashi Nakajima and Tsunekazu Kato

Graduate School of Engineering ,Osaka Electro-Communication University
nakajima@ktlab.osakac.ac.jp,kato@ktlab.osakac.ac.jp

Drawing distribution maps is considered as one of basic works in various fields of the humanities. Computer is recently used to store or to manage data in the humanities. On the other hand, today, since many kinds of maps have been digitalized, we can easily treat maps by computer, combining with other types of data. However, nevertheless maps have been digitalized, distribution maps have sometimes been drawn, point by point, by hand. In this paper, implementation of a support system is presented and discussed, which supports to draw distribution maps without any change of existing data in the humanities including positional data given by pairs of longitude and latitude.

1. はじめに

分布地図の作成は、地理に係わる諸分野において研究活動の基本である。考古学や歴史学分野においては重要な位置を占める。研究者は、地図を広げ、対象を一点一点プロットして分布地図を作成してきた。一方、コンピュータの普及、操作性の向上は、考古学、歴史学の研究者にも日常的に計算機を扱える環境を提供し、多くの研究者が表計算ソフト等を活用し、独自の研究用データベースを作成している。また、電子化した地図も多種多様なものが提供されている。

コンピュータを利用した分布地図作成は、GIS関連のアプリケーションソフトが市販され、それらを利用することもできる。しかしながら、それらは研究者にデータの形式や項目をアプリケーションソフトの規格に変換したファイル形

式を要求するもの⁽¹⁾や使用できる地図が路線図等に限定されてしまう⁽²⁾など、研究用の分布図作成ツールとしては使用し辛いのが現状である。このため、多くの研究者は、地図画像のみを利用し、対象のプロットは、従前と同様にマウス操作等により一点一点を表示指定する手作業を行っている。

本研究では、歴史学、考古学等の研究支援を目的とした、研究者が作成したデータベースを極力、改編することなく活用して分布地図を作成するシステムの構築について述べる。提案するシステムは、多くの研究者が利用している表計算ソフト(具体的には Microsoft Excel)を既存データベースのインターフェイスとして活用し、発掘調査報告書等でよく用いられる図1のような分布地図の作成支援をめざす。

2. 既存データとその活用指針

考古学や歴史学の研究者が蓄えてきた研究用資料は、紙媒体が依然として中核であるが、様々な局面で資料の電子化が行われるようになった。研究者の多くは、ワープロや表集計ソフトを利用し、テキストベースのデータベースを作成している。しかしながら、それらのデータベースは、各々の研究者が研究対象に応じた項目や書式で独自に作成したものである。

研究者が作成した既存データを活用する、ひとつの考えとしては、XML等のタグ付けによる共用性の向上がある⁽⁴⁾が、個々の研究者にタグ付け強いるのは現実的でないと思われる。

本稿で提案する分布地図作成支援システムでは、既存データの活用を重要な視座に据えている。研究者の作ったデータの損なうことなく、負担や抵抗の少ない作業で既存データベースを活用するシステムをめざし、次のふ



図1 分布地図⁽³⁾

たつの事項を開発条件とした。

(1) ファイル形式

研究者のデータベースの実態を踏まえ、ファイル形式をCSV形式にする。既存ファイルがこの形式のファイルである場合も多く、またタブやスペース、#記号などを区切りとした類似の形式のものや固定長ファイルなどからの変換が容易に行える。変換には、対象の研究者が使い慣れているExcelの機能が利用できる。

(2) 位置情報

分布地図を示すためには対象の地図上の位置が与えられなければならない。本システムの利用には、緯度・経度がデータ項目に含まれていることが必須である。

既存データベースに緯度・経度の項目が含まれてはいるが、その項目(フィールド)の位置や表現形式は多岐にわたる。そこで、項目の位置は、本システム側で既存データベースの指定時にフィールド位置を設定する。

また、緯度・経度の表現形式には様々な形式が採用されており、例えば、135度43分21秒を1項目として「1354321」や3項目として「135」「43」「21」と表現、さらに秒単位して「488601」としたものなどが存在する。この表現形式についても本システム側で既存データベースの指定時に形式設定することで対応する。

3. 既存データベース活用に必要な機能

既存データベースに対し2章の(1)で述べたファイル形式の変換以外、加工を行わずに使用するに必要な機能として、以下の3つの挙げられる。

(1) 既存データベースの情報保持機能

2章で述べた既存データベースを活用の指針にもとづき、既存データベースの緯度・経度のフィールド位置およびその表現形式を取得、指

定する。得られた情報を参照ファイルとして保存する機能を設ける。ファイル化することで以後、同じ既存データベースを指定した場合、このファイルが参照され、情報の取得処理は省略される。

(2) 分布表示対象の複数指定機能

分布地図には、複数の対象群が異なった色やマークで示されることがしばしばある。一般的には対象群ごとにファイル化し、複数のファイルを扱う方法である。しかしながら、ファイルを再編することは本システムの趣旨に反する。そこで、複数のファイルの指定を可能にするとともに、ひとつのファイル内での複数の対象グループの指定機能を設ける。

(3) 再編集可能な描画機能

一度作成した分布地図を再編集が必要となる場面は研究活動のなかで多々起こる。(2)で述べた機能を前提とした場合、描画情報をファイル化し、保存する機能が必要なる。このファイルを描画ファイルと呼ぶ。描画ファイルは、単独で分布地図を再生させる情報を保存させる必要があり、具体的には地図の範囲、種類、ファイルの元のパス、緯度経度、グループ名、色などである。これは、ひとつのファイルから複数の対象グループが指定されている場合、対象グループ指定にあたり既存ファイルの検索や整列が行われる可能性があるため、元のファイルでのレコード位置等の情報が参照できないためである。

4. 分布地図作成支援システムの構成

分布地図作成支援システムは、2章および3章で述べた事項を踏まえ、図2に示す既存ファイル設定モード、地図設定モード、分布地図編集モードの3つのモードから構成される。システム起動後は、どのモードからでも処理が行え、相互に行き来することが可能で、終了もどのモ

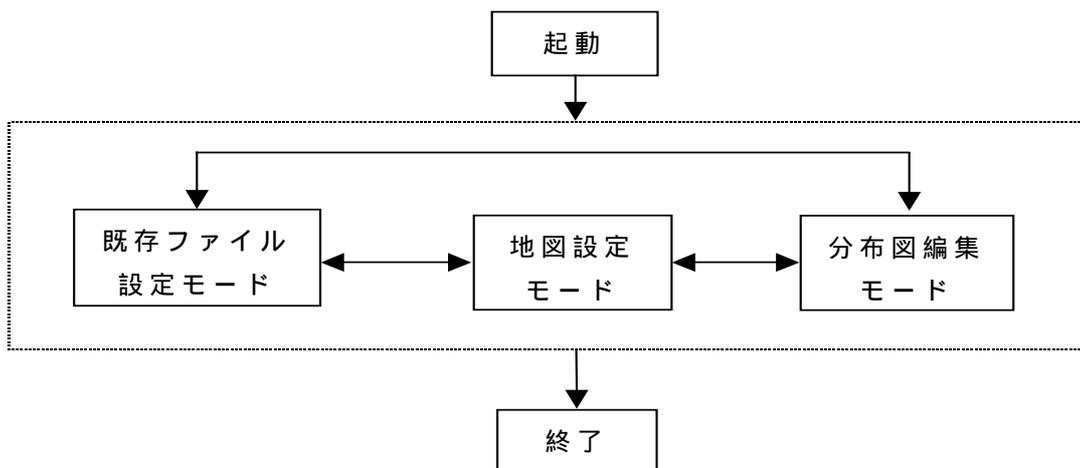


図2 分布地図作成支援システムの構成

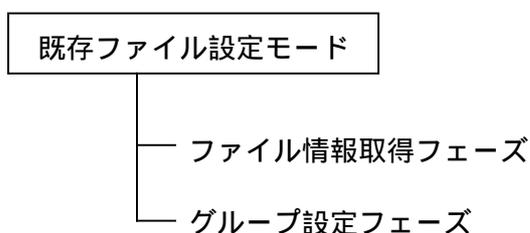


図3 既存ファイル設定モードの構成

モードから行える。以下、各モードにおけるフェーズの詳細を述べる。

(1) 既存ファイル設定モード

既存ファイル設定モードは、ファイル情報取得フェーズとグループ設定フェーズから成る(図3参照)。

ファイル情報取得フェーズ

ファイル情報取得フェーズは、画面右タグ選択シート上の既存ファイル open ボタンをクリックするとファイル選択画面が表示され、ファイルを選択する。すると自動的に Excel がコールされ、選択したファイルについての参照ファイルが既に作成済みであれば、即、グループ設定フェーズに移行する。また、なければ緯度、経度項目位置を順次、Excel 画面上で「列」を指定することで取得し、緯度・経度の保存形式は、保存形式のサンプルを示したリストボックスで選択する。以上の指定内容が参照ファイルとし

て保存され、その後、グループ設定フェーズに移行する。

グループ設定フェーズ

このフェーズは、Excel 画面上で複数行を指定し、分布のひとつのグループとし、グループ名と表示色を指定する。ひとつのファイルに対し、複数のグループの設定を可能とし、グループ指定に当たっては、ソート等の Excel の機能を使用した結果に対して指定できる。指定後、仮の描画ファイルとして保存される。

(2) 地図設定モード

このモードには、地図種設定フェーズと地図領域設定フェーズがある(図4参照)。

地図種類設定フェーズ

分布地図の背景となる地図の種類をチェックボックスのチェックにより指定するフェーズである。指定できる地図は、海岸線、湖岸線、河



図4 地図設定モードの構成

川の3種類の水系データと標高データをもとに一定標高幅ごとに色づけした彩色標高地図および等高線地図である。彩色標高地図に関しては基準色、広域、狭域および2色表示の四つの配色パターンを準備した。2色表示は、人文系研究者が良く使い図1のような図の作成を想定したものである。これらの地図は、任意に組み合わせることでき、多様な地図表示が可能となっている。

地図領域設定フェーズ

地図領域設定フェーズでは、地図の描画範囲を設定する。設定には3つの方法を準備した。ひとつめの方法は、日本全国の任意の範囲を選択する場合を想定し、全国図を縮小表示した窓を準備、この縮小図上をマウドラッグで範囲を指定する。ふたつめの方法は、左下緯度・左下経度、右上緯度・右上経度の値をテキストボックスに直接入力で指定する。3つめは、描画ファイルが先に指定されていることを前提とし、描画ファイルに保存されている情報をもとに自動的に描画範囲を設定する。この場合、描画ファイルより最小緯度・最小経度、最大緯度・最大経度を取得し、それらの値をもとに、1次メッシュコードに変換し、1次メッシュコードの範囲を描画範囲とし描画を行う。1次メッシュコードとは、全国の地域を経線方向1度、緯線方向40分で縦横に分割した区画で縮尺20万分の1地勢図の区画に相当する範囲である。

(3) 分布地図編集モード

分布地図編集モードでは、拡大・縮小描画フェーズ、グループ属性変更フェーズ、2万5千分の1地形図表示フェーズ、保存フェーズ、印刷フェーズの5つのフェーズから構成される(図5参照)。

拡大・縮小描画フェーズ

このフェーズは、表示している地図を拡大・

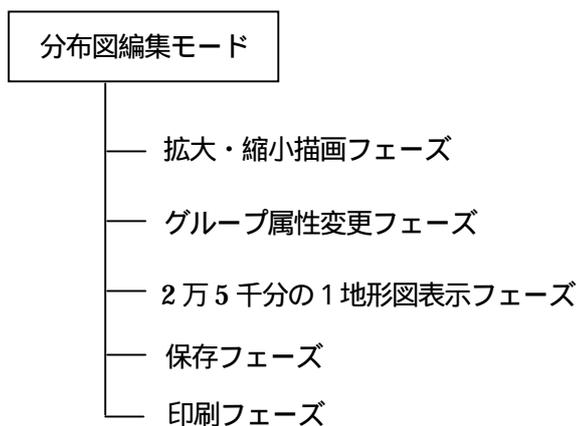


図5 分布地図編集モードの構成

縮小する機能がある。拡大では、描画範囲を狭め、狭めた範囲を拡大描画する。拡大描画には、表示範囲の中心を変えずに単純2分の1の領域を拡大描画する方法、指定した分布点を中心に一定領域の広さで拡大描画する方法、マウドラッグの指定により任意の範囲を拡大描画する方法の3通り用意した。縮小は、描画範囲を広め、広めた範囲の縮小描画を行う。縮小描画では、描画されている2倍領域を描けるように縮小を行う。

描画範囲内の分布点は、自動的に増減制御されるが、縮小描画に当たっては、編集当初の分布対象点以上に増加することはない。

拡大・縮小編集操作の過程は、描画範囲を変更するたびに履歴情報を逐次保存し、復元・再編集を可能とした。

グループ属性変更フェーズ

分布地図編集を進める上で、グループ名や表示色の変更が必要になることも多々あると思われる。そうしたグループ属性の変更を行うフェーズを用意した。操作は、グループ名の上をマウスクリックすることで入力欄が表示される単純な方法を採用した。また分布点の色に関しても色変更ボタンをクリックで再指定できる。この変更を行った場合は(3)で述べた履歴情

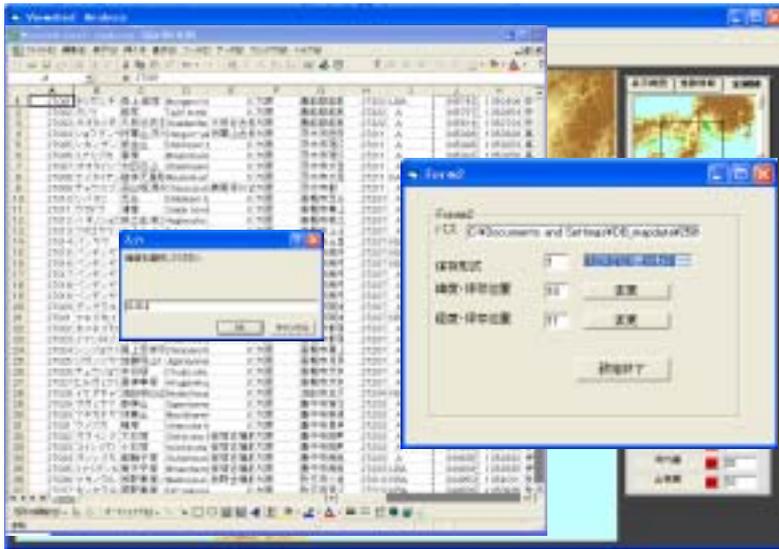


図6 既存ファイル情報取得操作事例

報も更新される。

2万5千分の1地形図表示フェーズ

表示されている分布地図において、示されている分布点(マーカー)をクリックすると、その点の緯度・経度が表示され、さらにメニューにある地形図表示ボタンをクリックすることで、分布点を含む2万5千分の1地形図が表示させる。このとき、白地図上に表示されていたすべての分布点は、2万5千分の1地勢図上にも表示される。この地形図の表示は、白地図等にはない分布点周囲の詳細な現地形の情報が確認でき、研究者に有益な付加情報になると考えられる。

保存フェーズ

からの操作を適宜繰り返し、得られた分布地図を描画ファイルとして保存する処理である。保存では、再描画、再編集が可能となる情報をファイル化する。現時点では、保存する項目は描画範囲(左下緯度・経

度、右上緯度・経度)、グループの名前・色、各グループの分布点の緯度・経度である。

印刷フェーズ

作成した分布地図を付加情報(テキスト)とともにプリントアウトする機能を用意した。付加情報としては、分布地図領域の左下緯度・経度、右上緯度・経度、グループ数、各グループの名称、色、分布点数および描画ファイル名が印字される。

5. システムの操作および実行事例

4章で紹介した各モードにおける操作および実行の一例を示す。

(1) 既存ファイル情報取得操作事例

図6は、既存ファイルを選択し、参照ファイルがない場合で緯度・経度の項目(フィールド)位置を Excel の操作画面で指定、登録を行っている画面である。緯度項目の列をマウスクリックすると Excel の列指定確認画面が表示され OK ボタンをクリックすることで登録シート

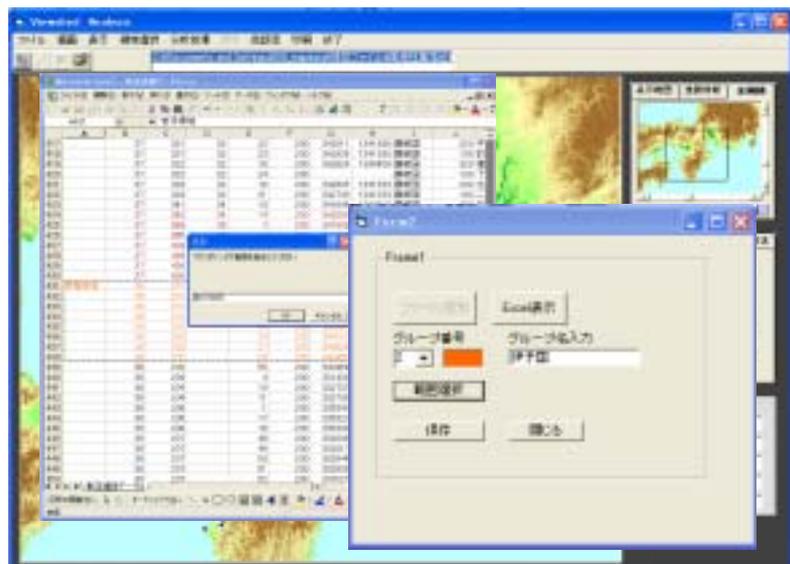


図7 グループ設定操作事例

(右フォーム)に登録され、登録シートの他の項目も設定し、設定終了ボタンをクリックすることで参照ファイルが作成される。

(2) グループ設定操作事例

図7は、分布対象のグループを設定する画面である。既存ファイルが展開されたExcel画面と設定項目シートが表示される。設定項目シートのグループ番号および分布点の色を設定する。

次に必要な範囲(行)をExcel上でマウスドラッグして選択し、Excelの行指定確認画面が表示されOKボタンをクリックすることで対象が選択される。保存ボタンをクリックすることで仮の描画ファイルの作成される。

(3) 地図編集操作事例

図8は全国図表示枠より任意の範囲をマウスドラッグによって指定し、地図設定操作から彩色標高地図を選択し、描画した地図上に畿内

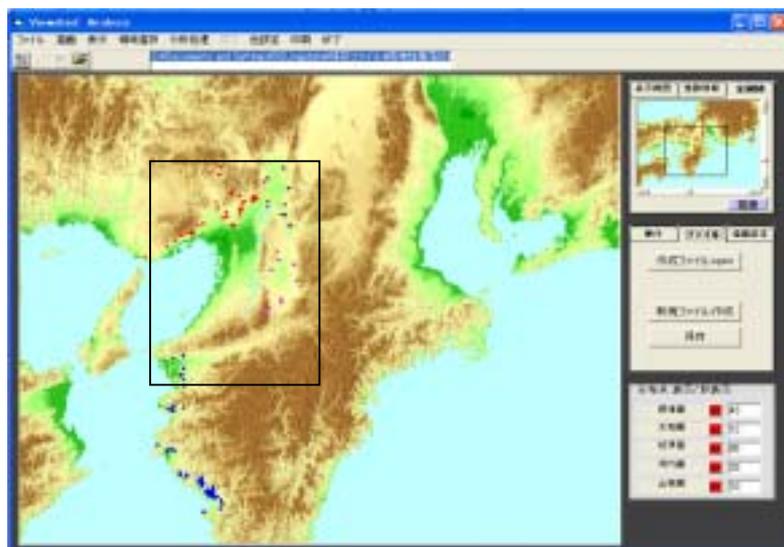


図8 地図編集操作事例

に分布する高地性集落遺跡を5つのグループに分け描画した例である。図の右下シートには、それぞれ設定したグループ名と、分布点の数が表示される。このグループ名の上をマウスクリックすると、名前変更欄が表示されるので、ここでグループ名の変更も可能となっている。また、地図の上をマウスドラッグすることで図8の地図内に四角枠の表示され、拡大ボタンをマウスクリックすると、選択範囲を拡大表示できる。

(4) 2万5千分の1地形図表示操作

図8において任意の位置をクリックし、右中のタグシート操作の地形図呼び出しボタンをクリックするとクリック位置を中心とした2万5千分の1地形図が図9のように表示される。表示範囲はクリックした近辺であるがスクロールバーを操作することで当該の地形図の全域を参照できる。

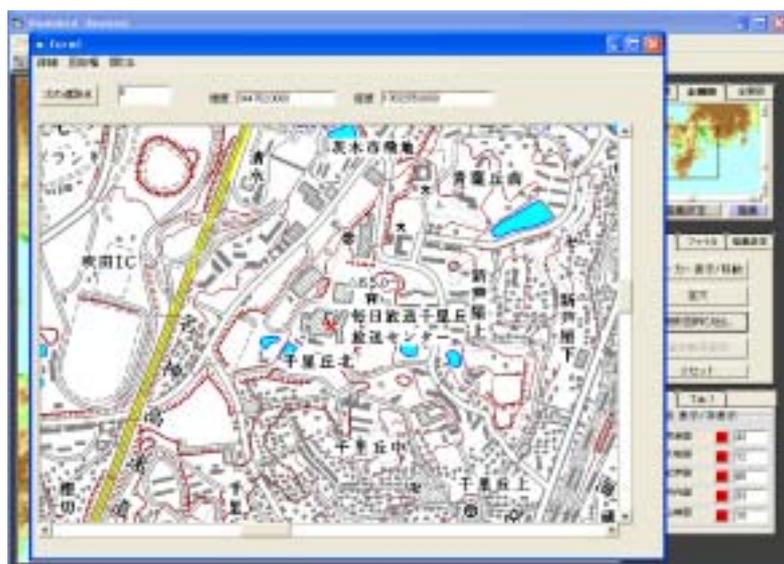


図9 2万5千分の1地形図表示操作

(5) 印刷操作事例

(1) から (4) の操作等を行った結果を印刷したものが図10である。図10は、地図設定操作で地図の種類を2色表示に設定、境界となる標高地を100mに設定し、図8の図中で設定した範囲を拡大表示し、得られた分布地図である。印刷ではA4用紙に分布地図の下に諸情報が印字されている。

6. おわりに

様々な様式で既に蓄えられたデータをCSV形式に変換することのみで直接活用し分布地図を生成する分布地図作成支援システムの開発について述べた。開発したシステムは、考古学や歴史学の研究者をユーザとして念頭に置き、当該分野に適した分布地図の作成を行う。研究者が比較的に使っている Excel を介在させことで、日常の計算機操作との親和性を高め、本システムの実践的使用を目論むものである。しかし、システムの開発状況は、まだ骨格的処理、操作を示した状態であり、より一層の分布表現力の向上を図って行く予定ある。また、考古学、歴史学の専門研究者に使用を願い、意見を乞うことが重要であると感じている。一方、分布に関する応用的課題に対応する特化した処理機能^(5,6,7)の付加なども興味を持っている。

本研究を進めるに当たり、日頃ご討論、ご援助を賜る、大阪電気通信大学小澤一雅教授に深謝いたします。また、本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金(基盤研究(C)(2) No. 15500159)によった。

参考文献

- (1) 杉本智彦：カシミール3D パーフェクトマスター編、p.255、実業之日本社、東京(2003)。
 (2) (株)ゼンリン：ZPROFESSIONAL 4 取扱説明書、p.116、(株)ゼンリン、東京(2005)。

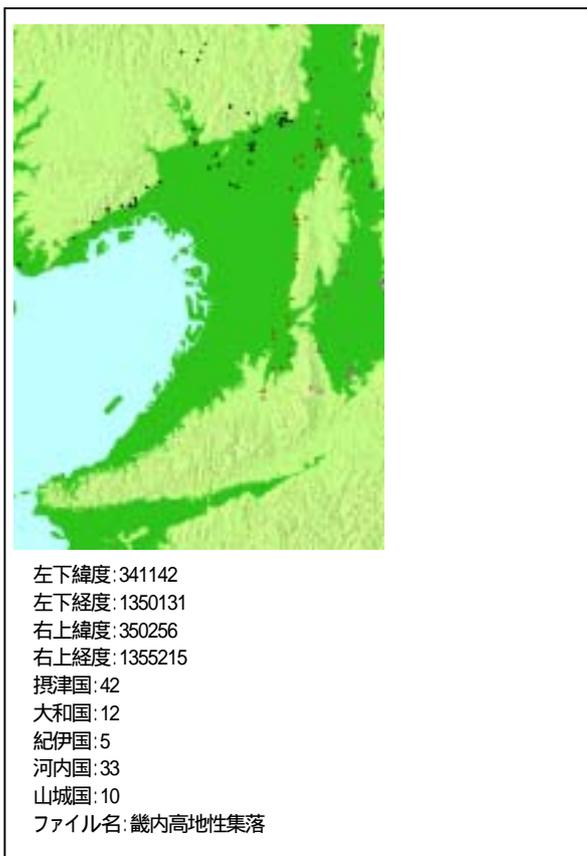


図10 印刷操作事例

- (3) 駒井正明：高地に作られたムラ、弥生時代の集落、pp58-69、学生社、東京(2001)。
 (4) 小笠原和慶、八重樫純樹：考古学情報のXML 記述とデータベースシステム - データの統合と横断検索へのXSLT の利用 -、第10回公開シンポジウム・人文科学とデータベース論文集、挿入資料(2004)。
 (5) 北條芳隆：前方後円墳の終焉にかんする予察 - 東部瀬戸内と関東地方を素材として -、西日本における前方後円墳消滅過程の比較研究、pp.43-54、大阪大学大学院文学研究科(2004)。
 (6) 加藤常員、小澤一雅：集落遺跡間の文物移動流のモデル化に関する一考察、情報処理学会論文誌、Vol. 40、No. 3、pp.849-856(1999)。
 (7) 藤本悠、泉拓良、碓井照子：GISによる古代政治領域の復元、地理情報システム学会講演論文集、Vol. 12、pp427-430(2003)。