

オブジェクト指向の概念を用いた時間情報を持つ地図データの作成 —大正～昭和初期にかけての MANDARA 用 東海・近畿地方行政界地図データ—

谷 謙二 (埼玉大学)

I はじめに

GIS のデータ構造には、レイヤ構造モデルと、オブジェクト指向モデルがある。前者のレイヤ構造モデルは、点、線、面といった形状ごとに同種の地物を一つのレイヤにまとめ、管理するもので、GIS の伝統的なデータ管理手法である。一方オブジェクト指向モデルは、ソフトウェア開発のために用いられたプログラミング手法を GIS に取り込んだもので、実世界を様々なモノ (オブジェクト) の集合としてとらえ、オブジェクト間の相互作用としてシステムを構築する。

すでに GIS における地物のモデリングは、JPGIS に見られるようにオブジェクト指向に基づいて設計され、UML および XML で記述されるようになってきている(碓井,2003 ; 有川・太田 2007)。従って、今後はオブジェクト指向 GIS モデリングによって作られたモデルの構造を、実際の GIS 中に実装できるようにすることが重要となる (小山ほか,2007 ; 村尾ほか,2007)。しかし現在のところ、オブジェクト指向によるモデル構造を保持できる安価な GIS は見あたらない。

そこで筆者開発の GIS ソフト「MANDARA」(後藤ほか,2007) のバージョン 9.0 にオブジェクト指向の概念の一つである「集成」(集約,aggregation) オブジェクトの機能を実装した (谷,2008)。集成とは、あるクラスが別のクラスの構成要素の一部となり、全体一部分の状態になっている関係である。このような関係は、地理空間の中でも特に行政領域では広範に存在し、都道府県と市町村、政令指定都市と区などの関係が代表的である。集成概念を実装することで、こうした地理空間の階層的な領域関係を地図ファイル中に記述することができる。さらに、上位領域オブジェクトは下位領域オブジェクトを参照して自身を構成すれば

よいので、上位領域と下位領域が食い違うというミスをなくすことができ、地図データの作成の簡便化・時間短縮にもつなげることができる。

この集成オブジェクトの性質は、特にオブジェクトの合併等の時間変化を記述する際に有効である。MANDARA では、地図データ中に時間情報を入れることができ、任意の日付の地図を表示することができる。谷(2002)では 1960 年以降の市町村行政界の変化を記録した MANDARA 用地図ファイル「日本市町村.mpf」を作成した。さらに谷(2007)では、埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県における 1920-55 年にかけての行政界の変化を含む MANDARA 用地図ファイル「大正昭和南関東.mpf」を作成した。その際、オブジェクトグループ (オブジェクト指向で言うクラスに相当) として町村、市、区、大都市、郡、都県を作成した。当時は MANDARA に集成オブジェクトの作成機能は実装していなかったため、階層関係にある町村と郡は別個に管理する必要があった。そのため、町村が周辺の市と合併して消滅するケースでは、町村オブジェクトの終了の設定とは別に、郡の境界線を変更する必要があった。これはきわめて煩雑な作業であり、実際、当該地図ファイルにおいては、完全な郡の境界のデータは完成されていない。しかし集成オブジェクト概念を用いれば、ある時点での郡オブジェクトは、構成要素となる町村オブジェクトの存在期間を確認するだけで構成できるので、上記のような煩雑な設定変更とミスの問題は発生しない。

本稿では、まず過去の行政界データを作成するためのデータの取得方法を検討する。さらに大正～昭和初期の行政界の変化を記録した地図ファイル「大正昭和東海近畿.mpf」の作成過程と、集成概念を用いることによる地図データ作成の効率化、描画アルゴリズム等について述べる。

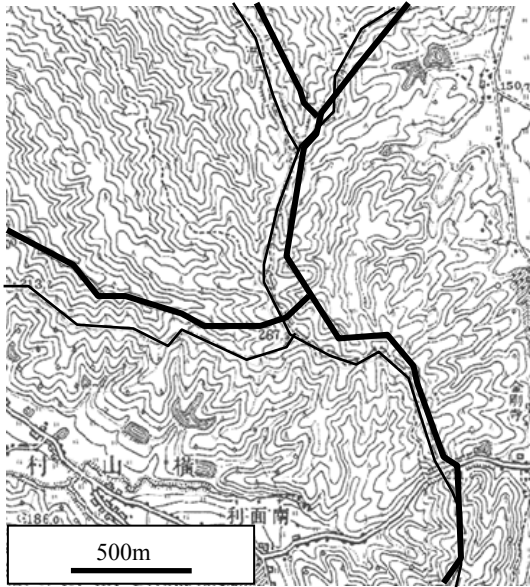


図1 旧版地形図から行政区界を取得した際の系統的なずれ

注：太線は 1/5 万地形図からベクタライズして MANDARA に取り込んだ行政区界。細線は 1/2.5 万地形図上の行政区界。背景は「富田林」(1935 年測量)。

II 過去の行政区界データの取得方法

1. 過去の地形図から取得

過去の行政区界については、その取得方法が精度や作業時間に大きく影響する。過去の行政区界を GIS データとして復元するために、これまで二つの方法が用いられている。一つは、過去の地形図を元に行政区界と海岸線をトレースして GIS に取り込む方法である。谷(2007)の「大正昭和南関東.mpf」ではこの方法で地図データを作成した。もう一方は、藤田ほか(2006)、渡邊ほか(2008)などのように、現在の町丁・字等の小地域地図データをもとに、過去の状態を復元するものである。このうちまず過去の地形図を使用した場合について検討する。

過去の地形図を使用した場合の利点としては、確実に地形図発行時点の行政区界を把握することができ、また鉄道や道路・海岸線など他の地物も合わせて取得することもできるという点がある。しかし以下のような問題点も考えられる。

まず地形図そのもの持つ問題点として5点指摘できる。①2色刷のため行政区界を道路や河川と区別するのが困難な箇所が、特に大都市の市街地を中心に少なくない。②過去の測量では山間部の尾根などが現在の地形図と比較すると精度が劣るため、尾根上の行政区界も同時に精度が低くなる。③戦前に作成された 1/2.5 万地形図は範囲に限られるので、広範囲にデータを取得する場合は 1/5 万地形図に頼る必要があり、精度が低下する。④旧版地形図は、紙の歪みや伸びなどの影響で、謄本交付申請により入手した段階ですでに微妙なズレがある。⑤地形図の発行間隔の間に発生した変化は別の資料に当たる必要がある。

次に作業上の問題点として、行政区界をトレースする際の縮小コピーやスキャン時の作業過程で発生する歪みにより、現在の地図と重ねた際にズレが発生する。図1はその例であるが、取り込んだ行政区界が北東側に約 100m ずれている。1/5 万地形図上の 100m は 2mm に過ぎないので、この程度のズレは頻繁に発生する。さらに、図郭近くの行政区界は見落とされやすく、GIS 上で隣接図郭の行政区界と接合するまで気づかないことがある。そうした場合はソフト上で修正する必要があり、手間がかかる。

2. 現在の小地域境界データから復元

次に、現在の町丁・大字等の小地域地図データをもとに、町丁・字を結合させて過去の行政区界を復元する方法について検討する。この方法は、現在の町丁・字界が過去の行政区界をおおむね継承していることを利用したものである。

まず一般に利用可能な小地域地図データを見ると、国土地理院からは数値地図 2500 (空間データ基盤) と基盤地図情報が出されているが、前者は都市計画区域に限られ、また後者は作成途上でどちらも全国を網羅するに至っていない。そうした中で、統計情報研究開発センターが 1995 年以降販売している「町丁・字等別地図(境界)データ」は、国勢調査の町丁・字等別集計を地図化するためのデータであり、一般に入手できる全国を網羅した小地域境界のデータとしては現在のところ唯一のものと考えられる。

渡邊ほか(2008)では、統計情報研究開発センタ

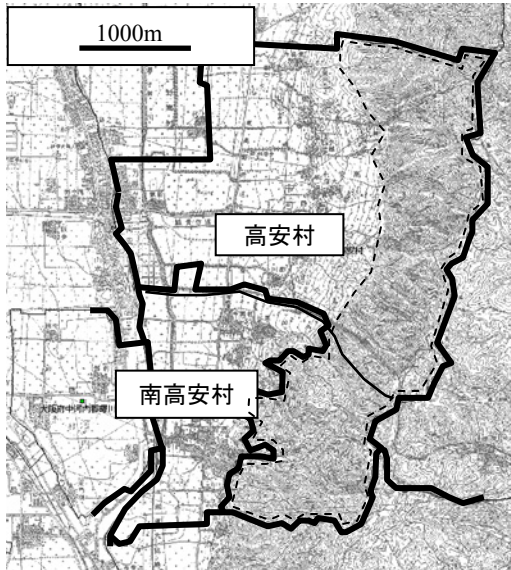


図2 国勢調査町丁・字界データに起因する行政界の差異

注：太線は国土数値情報の1950年大阪府データの行政界。細線は旧版1/2.5万地形図上の行政界。細破線は国勢調査の町丁字等境界（八尾市大字服部川）。背景は「信

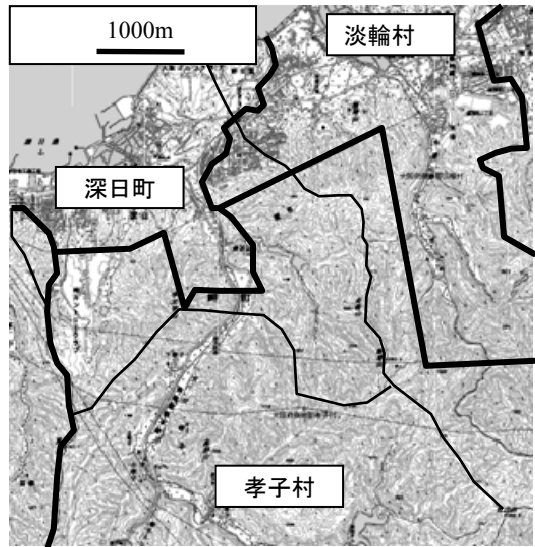


図3 行政界が大幅にずれているケース

注：太線は国土数値情報の1950年大阪府データの行政界。細線は1/5万地形図上の行政界。細破線は国勢調査の町丁・字等境界（八尾市大字服部川）。背景は「ウオッチーズ」地形図画像。

一発行の「平成7年国勢調査小地域集計町丁・字等別地図(境域)データ」をベースマップとして使用し、そこでの町丁・字界を結合させることで1889（明治22）年以降の過去の全国の行政界を復元した。その行政界データは筑波大学筑波大学大学院生命環境科学研究科空間情報科学分野から「行政界変遷データベース」として公開され、シェープファイルの形式でダウンロードできる（http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/teacher/murayama/d_ata_map.html）。このデータの作成方法は、町丁字ごとに過去の所属する市区町村の変遷を記録したデータベースを作成し、年次ごとに市区町村名をキーとして町丁字界をディゾルブするというものである。

さらに2009年2月には国土数値情報において都道府県ごとに1950年の行政界・海岸線データが公開された。この国土数値情報の1950年行政界・海岸線データは、付属のドキュメント内の簡

単な記述や、国勢調査小地域データとの比較から、渡邊ほか(2008)と同様に「平成7年国勢調査小地域集計町丁・字等別地図(境域)データ」をもとに作成されたと考えられる。

この方法は、現在の地図と確実に重ね合わせる点で優れており、図1のようなズレは発生しない。しかし問題点も少なくない。藤田(2006)では、都市部など区画整理・再開発や住居表示変更などで、現在の町丁界が過去の行政界を反映していない箇所があることを指摘しており、また海岸線の変化も別途設定する必要がある。

さらに筆者は、「町丁・字等別地図(境域)データ」のデータ上の問題もあると考える。図2は現在の大阪府八尾市付近の、国土数値情報による1950年行政界を地形図上に示したものであるが（太線）、当時の地形図から高安村と南高安村の境界を調べると（細線）、両者はかなり異なっている。

これに関して元の国勢調査町丁・字等別地図データで見ると、「八尾市大字服部川」という領域が南北に長く存在している（破線）。インターネット地図（Yahoo! 地図）で見ると、この領域は「大字服部川」以外にも多くの大字から構成されている。町丁・字等境域は、より下位の領域である基本単位区境域を統合して作成されている。基本単位区を設定して統合する際に、過去の行政界が考慮されるとは限らないので、町丁・字界を使用しても、過去の行政界を復元できないことがあり得る。なお図2の「八尾市大字服部川」の範囲では、破線内の領域で1つの基本単位区となっている。

さらに国勢調査の町丁・字等別地図データにおいては、市町村界は正確に示されるものの、山間部の町丁・字界はかなり大雑把に引かれており、尾根などの自然的な境界からはずれている箇所が散見される。図3は現大阪府岬町付近の行政界であるが、深日町・淡輪村・孝子村の1950年国土数値情報の境界（太線）は直線的であり、現在の送電線と一致している箇所もある。旧版地形図から境界線を抽出すると（細線）、おおむね自然的な境界である尾根上に引かれており、両者の違いが大きい。国土数値情報の1950年行政界は、図2の場合と同様に国勢調査小地域統計の町丁・字界と等しい。「Yahoo! 地図」の大字界を見ると、旧版地形図の境界線とほぼ一致し、小地域統計の町丁・字界に見られる直線的な箇所は存在しない。

「町丁・字等別地図(境域)データ」のデータファイル説明書から、基本単位区の設定について見ると、住居表示の実施してある区域では原則として一つの街区に設定し、そうでない区域では「地理的に明瞭で恒久的な道路、鉄道、河川等」により区画したとある。また山間部など前記の基準で区画することが不可能な区域は「国勢調査結果の集計等で必要な地域区分を考慮して区画」されるとある。こうしたことから、住居表示の行われていない山間部などでは、過去の行政界を継承していると考えられる大字界と、国勢調査小地域統計の町丁・字界が一致するとは限らない。総務省統計局所において図3の範囲の基本単位区の領域の地図を見ると、山間部は自然的な境界や実際の大字界等を考慮せず、直線的に区切られていた。山間部の市町村について基本単位区の地図を見比

べると、正確に大字界をトレースしたと思われるところもあれば、直線的に区切られていたり、大雑把に区切られていたりするところもあり、市町村ごとにかかなりの違いが見られた。

このように、過去の地形図から行政界を取得する方法、現在の町丁・字界から過去の行政界を復元する方法、どちらの場合もそれぞれ利点と欠点がある。そのため完全な過去の行政界地図データを復元するためには、どちらの場合も細かな修正を行う必要がある。

Ⅲ 大正～昭和初期の東海・近畿地方市区町村データの作成

1. 旧版1/5万地形図からの行政界取得

今回のMANDARA用東海・近畿地方行政界地図データの作成にあたっては、旧版1/5万地形図からトレースする方法で行っている。それは、データの作成は2004年から始めており、藤田(2006)が出される前だったという理由もあるが、読み取りの際の歪みの問題以外ではかなり正確なデータを取得できると考えたからである。

作成の手順は以下の通りである。①東海地方から近畿地方にかけての昭和初期の1/5万地形図を国土地理院より入手。②地形図のコピー上で行政界をペンでなぞる。③縮小コピー後、トレーシングペーパーに行政界と役所位置、海岸・湖岸線をトレース。同時に、別のトレーシングペーパーに鉄道と路面電車をトレース。④トレーシングペーパーをスキャンし、画像ファイルに保存。⑤画像ファイルをMANDARAの白地図処理機能でベクターデータに変換し、緯度経度を付与して保存。⑥MANDARAの地図挿入機能で⑤の図郭ごとの地図ファイルを結合。⑦図郭で途切れたラインをマップエディタ上で結合し、市区町村オブジェクトを面形状に設定。

当初、大都市とその周辺部のみについて統計データを地図化することを予定していたため、府県によっては山間部の地形図は入手せず、データ化していなかった。しかし、過去の国勢調査等の統計データを地図化する際に、府県単位で地図化を行わない場合、地図データと統計データのマッチングを確認しにくいことから、2007年に山間部の

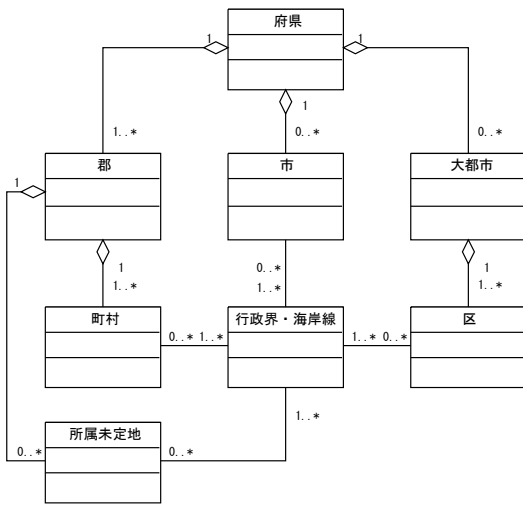


図 4 行政領域の UML クラス図

地形図を収集し、前述の工程を再度行って地図データを追加した。

2. 国土数値情報 1950 年行政界データからのデータ追加

前節の作業の結果、岐阜県、愛知県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県の範囲の市区町村行政界地図データが作られた。一方、近畿地方の中で和歌山県だけが作成されていなかったことから、2009 年 2 月頃に出された国土数値情報の 1950 年の和歌山県データを接合して追加した。和歌山県における 1920-50 年にかけての市町村合併は、和歌山市・海南市・田辺市付近に限られており、1950 年の状態からの修正箇所は比較的少ない。

このデータの行政界には、前章で述べたようにいくつかの問題点があるため、旧版地形図の行政界と、取得した境界データの一つずつを確認し、ずれている部分、また 1950 年以前に合併等で変更のあった地域については MANDARA のマップエディタで修正した。また、MANDARA のマップエディタには、2009 年 3 月のバージョン 9.10 より、背景に国土地理院の「ウォッチャーズ」地形図を背景に表示しながら編集できるようになった。そのため、尾根や川などと行政界を重なるように修正するのは比較的容易になっている。

3. 時間変化の設定

MANDARA の地図データは市町村合併や海岸線の埋立等による変化を記録できるようになっており、今回の「大正昭和東海近畿.mpf」では 1920～50 年にかけての変化を記録した。当初使用した地形図は 1930 年代測量であり、それ以前の変化についてはさらに過去の地形図を参照して行政界を編集した。市町村の合併に関しては、総理府統計局編(1974)、地名情報資料室編(1999)また地名辞典等を参考にした。

大阪市、神戸市、名古屋市付近の海岸線の変化や、巨椋池の干拓など湖岸線の変化は、時系列地形図閲覧ソフト「今昔マップ 2」(谷,2009)の 1/2.5 万地形図なども参考にして時間を設定したが、正確な時期を確定するのは困難なため、おおむね 10 年単位で設定した。

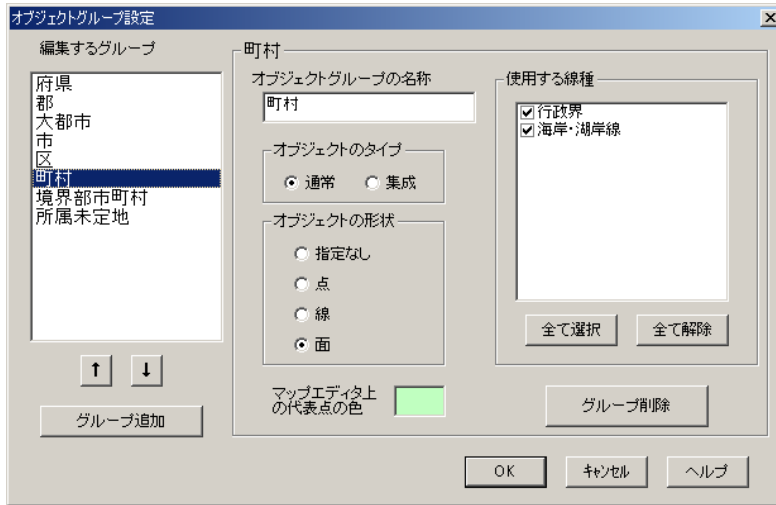
IV 集成オブジェクトの作成とオブジェクトグループ連動型線種

1. 階層設計

行政領域の最も基本的な単位である、市区町村の領域を設定した後、より上位の階層である郡・大都市（区制を施行している都市）、府県の設定を行った。これらの関係を UML クラス図で示すと図 4 のようになる。なおこのモデルは MANDARA 上での概念モデルのため、メソッドは存在せず、プロパティの記述は省略している。

このうち最も基本になるクラスは「行政区・海岸線」クラスがあるが、MANDARA 上ではオブジェクトと呼ばず、「ライン」と呼ぶ。市・区・町村の各クラスは「行政区・海岸線」を参照して面領域を構成する。なおこの時期には地形図上に複数の町村による共有地が数箇所見られ、便宜的に町村と同列のクラス「所属未定地」と位置づけている。図の白抜き菱形は集成の関係を示している。大都市は区から、郡は町村と所属未定地から構成される。最上位の府県は大都市・市・郡から構成される。小さな数字は多重度を示し、たとえば 1 つの町村オブジェクトはただ 1 つの郡の構成要素となり、複数の郡の構成要素となることはない、といったクラス間の関係を示している。ただし、

a. 通常のオブジェクトの場合



b. 集成オブジェクトの場合

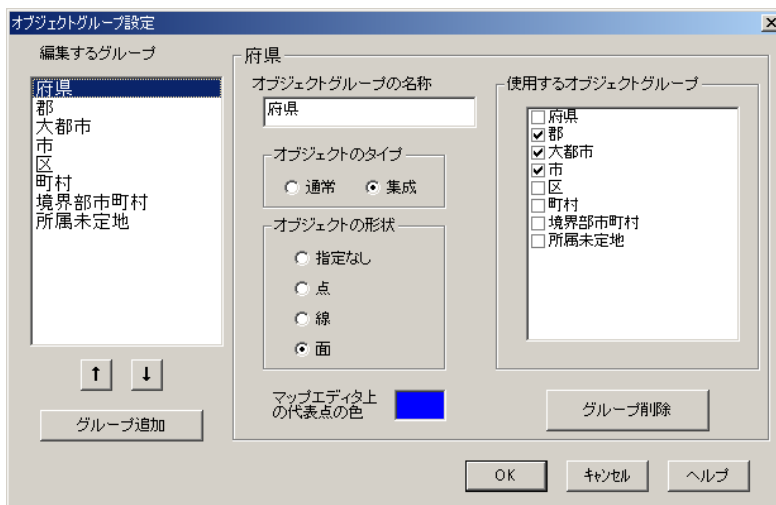


図5 オブジェクトグループ設定画面

MANDARA 上では多重度をチェックする機能は実装されていないので、一つの町村を複数の郡の構成要素にしてしまうミスも発生する可能性がある。

2. マップエディタでの集成オブジェクトの作成

前述したように MANDARA ではクラス概念に相当するものをオブジェクトグループと呼ぶ。図5はマップエディタ上でのオブジェクトグループ

設定画面を示している。図の「オブジェクトグループのタイプ」欄で通常型と集成型のオブジェクトグループを分けている。aは通常型のオブジェクト「町村」の場合で、右欄の「使用する線種」で参照するラインの線種を指定する。一方集成型の場合(b)は、ラインを参照することはできず、オブジェクトを参照して自身の形状を構成する。そのため右側は「使用するオブジェクトグループ」欄となり、構成要素となるオブジェクトグループ



図 6 集成オブジェクト「郡」の設定

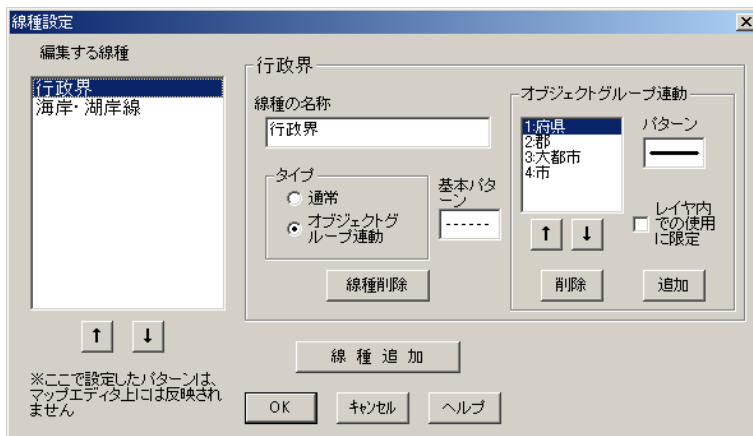


図 7 オブジェクトグループ連動型線種の設定画面

を指定する。図の場合は、「府県」グループは「郡」「大都市」「市」グループのオブジェクトを参照して構成されることを示しており、それ以外のオブジェクトグループのオブジェクトを構成要素とすることはできない。

個別の集成オブジェクトを設定するには、①集成オブジェクトの編集モードから、②複数オブジェクト選択モードから、③対応リストを作成、の3種類が用意されている。まず①の集成オブジェ

クトの編集モードに入る方法では、構成要素となるオブジェクトを画面上でクリックして選択する。図6は愛知県葉栗郡を設定している画面であり、郡の集成オブジェクト「愛知県葉栗郡」を構成する町村の代表点をクリックすることで、選択／解除することができる。構成する町村が別の市と合併するなどして消滅した場合は、構成するオブジェクトの存在期間が終了するので、自動的に郡オブジェクトの構成要素からも外される。図6

で葉栗郡の外周線が1つでないのは、構成要素の「愛知県葉栗郡葉栗村」オブジェクト 1940 年 8 月 1 日に南側の一宮市に編入して消滅し、郡の構成要素でなくなったため、時期によって郡の外周線が変化することを示している。また町村の所属する郡が変更になった場合は、町村オブジェクトごとに郡への構成期間を設定して離脱／統合を記録できる。

②の複数オブジェクト選択モードから行う方法では、まず構成オブジェクトとなるオブジェクトを選択しておく。その際に選択したオブジェクトをまとめて一つの集成オブジェクトに設定し、設定後には①の状態になる。

③の方法は、個別のオブジェクトと対応する集成オブジェクトの対応リストを Excel 等に別に用意しておき、そのリストを使用して一括して集成オブジェクトに指定する方法である。

これらの3つの方法を状況に応じて使い分けることで、効率的に集成オブジェクトを作成することができる。

また、海岸線が変化した場合、従来の MANDARA であれば、町村オブジェクトだけでなく郡や府県オブジェクトでも使用する海岸線の変化を設定する必要があった。しかし集成オブジェクトを使用することによって、基本単位である町村や市、区オブジェクト側で海岸線の使用を設定するだけで、集成オブジェクト側の編集作業は不要となった。こうしたことから、集成概念を実装することで、階層的な行政領域を設定するための地図データの編集作業が簡便となり、ミスも少なくなることができた。

3. オブジェクトグループ連動型線種

時間属性を持つ行政界データでは、階層的なオブジェクトの構成に加えて、都府県界、市郡界、町村界、区界といった行政界の属性の設定に大変な手間がかかる。単年次であれば、行政界の属性は固定されているので簡単であるが、時間属性を持つとオブジェクトが町村から市になったり、市に編入されたりするとそのたびに行政界属性も変化させなければならない。谷(2007)の「大正昭和南関東.mpf」では、市町村が変化することによ

インの線種に時間を設定していったが、あまりに煩雑であり、チェックも困難なため、線種の設定については完成させるに至らなかった。

そこで MANDARA の Ver9.0 からは、集成オブジェクトに加えて「オブジェクトグループ連動型線種」の考え方を導入した。行政界の属性について考えると、行政界が独自に属性を持つというよりは、当該ラインを使用するオブジェクトの種類によって線種が決まっていることがわかる。たとえば、県が使っている行政界は県界、郡が使っている行政界は郡界であり、複数のオブジェクトによって使用されている行政界は、より上位のオブジェクトグループが当該行政界の属性となる。このルールをソフト中に組み込めば、行政界という線種を設定するだけで、個別の行政界の線種を設定する必要はなくなる。この考え方を MANDARA に実装したものが「オブジェクトグループ連動型線種」である。

図7は行政界の線種の設定画面である。オブジェクトグループの指定で上位にあるほど優先的に線種に指定され、ここでは府県オブジェクトが最優先とされる。通常、府県界は市界などその他の境界と一致するが、表示の際はここで設定した府県界のパターンが使用される。「レイヤ内での使用に限定」オプションにチェックした場合は、レイヤ内に当該オブジェクトグループが存在する場合のみに表示される。市町村を基本単位とする領域は、郡や都道府県以外にも二次医療圏など多数考えられるので、そうしたオブジェクトグループを使わない場合であえて示す必要はない時にこの機能を使用する。この「オブジェクトグループ連動型線種」は、行政界以外にも鉄道や道路にも利用することができる。たとえば鉄道を私鉄線、JR線と分ける場合は、ラインの属性として私鉄線と JR 線を設定するのではなく、当該ラインを使用するオブジェクトグループが私鉄か JR によって区別することができる。

これらの集成オブジェクトとオブジェクトグループ連動型線種の機能を MANDARA に実装することで、従来よりも迅速かつ正確に行政オブジェクトの階層構造と行政界の線種を設定することが可能となった。

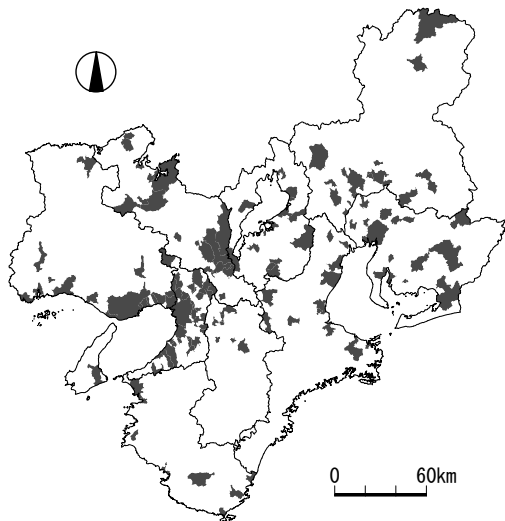


図8 1920-50年にかけて行政界が変化した領域

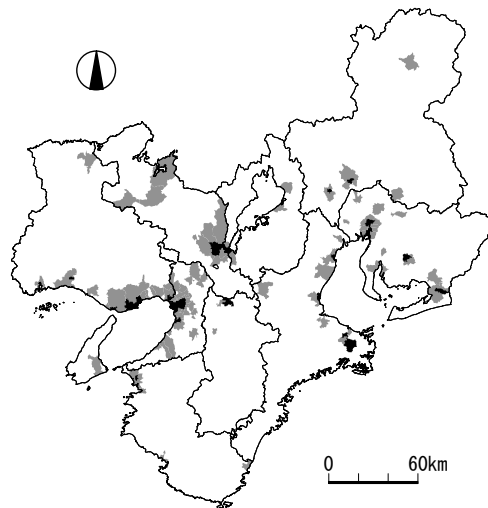


図9 1920-50年にかけての市域の変化

注：MANDARA の時系列集計機能で作成

注：黒塗部分が1920年の市域，グレー部分が1950年の市域

V 描画アルゴリズムと統計データの表示

1. オブジェクトグループ連動型線種の線種決定

ここではまず前章で設定した「オブジェクトグループ連動型線種」のMANDARAにおける描画アルゴリズムについて説明する。「オブジェクトグループ連動型線種」では、「レイヤ内での使用に限定」オプションがあり、また時間設定によりラインを使用するオブジェクトが変動することから、属性データ読み込み後に個別のラインの表示パターンを決定する。

属性データをMANDARAに読み込むと同時に、地図ファイルも読み込まれる。その際属性データのレイヤおよびラインの2次元配列が作られ、それぞれにラインパターンを決定し、保存する。オブジェクトグループ連動型線種のラインパターンの決定は、優先順位の高いオブジェクトグループから順に、当該ラインが指定の時期に使用されているかどうかチェックしていき、使用されている場合はラインパターンを決定する。「レイヤ内での使用に限定」オプションがあるオブジェクトグループの場合は、実際にレイヤ内の属性データ

を持つオブジェクトで使用されている場合、またはレイヤ内でダミーオブジェクトグループに指定されている場合に、選択される。

この手続きは、属性データ読み込み時だけでなく、属性データ編集機能でデータが変更された場合や、ダミーオブジェクトグループが変更された場合にも呼び出される。

2. 集成オブジェクトの描画アルゴリズム

集成オブジェクトは、使用するラインを直接参照せず、下位領域となるオブジェクトを参照する。集成オブジェクトを呼び出した際は、その内部の構成要素ごとの境界は表示せず、構成要素の外周部のみを取得して表示する。

集成オブジェクトを表示する際には、プロシージャに表示時期が情報として渡される。次に当該集成オブジェクトを構成するオブジェクトの構成期間をチェックして、渡された時期に含まれるオブジェクトを抽出し、さらに抽出されたオブジェクトの使用するラインのうち、指定時期に該当するラインを抽出する。この際、抽出したオブジェクト自体が集成オブジェクトであった場合は、

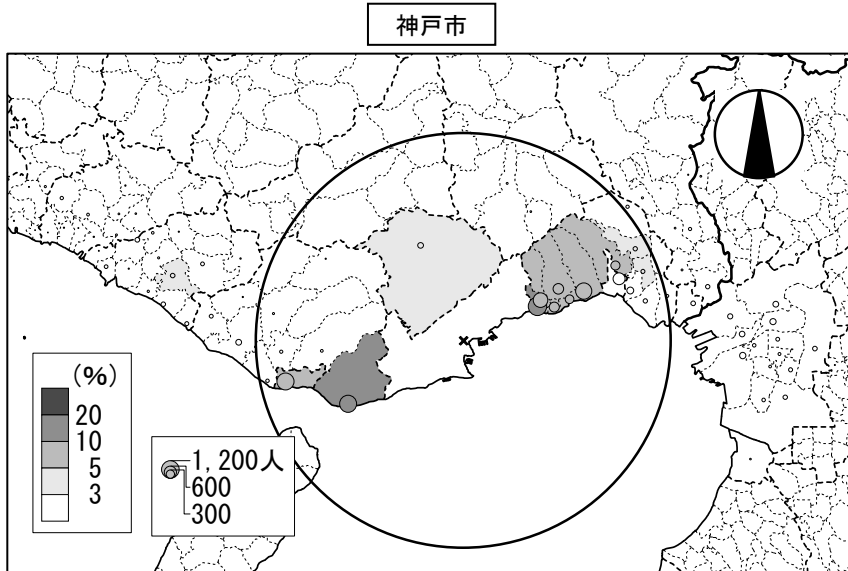
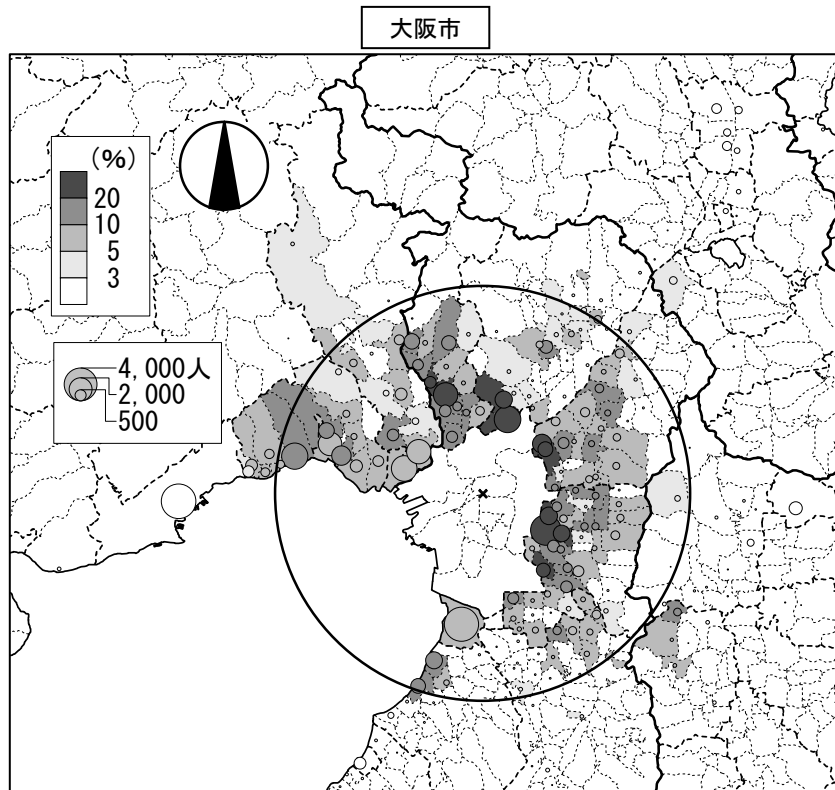
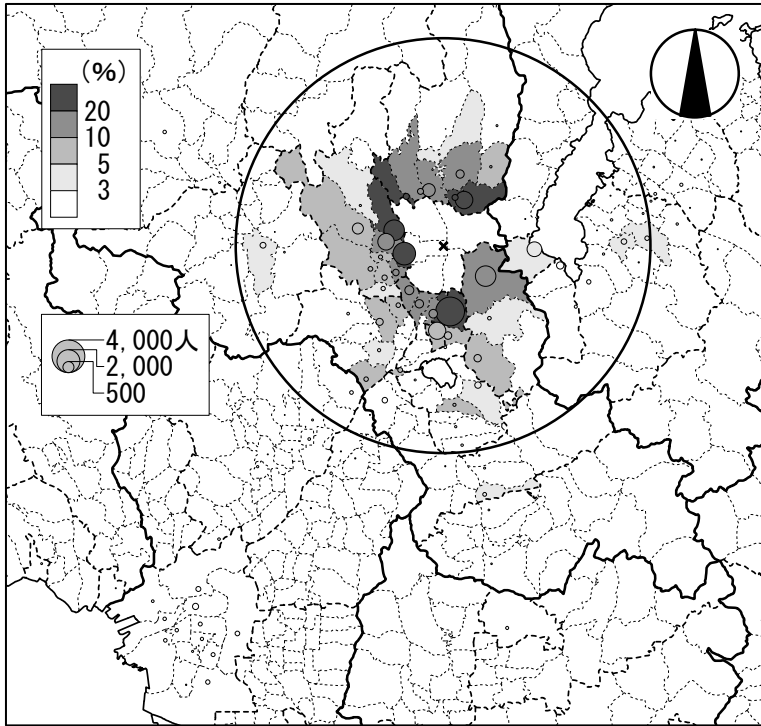


図 10 「大正昭和東海近畿.mpf」を使用して作成した 1930 年の通勤・通学率

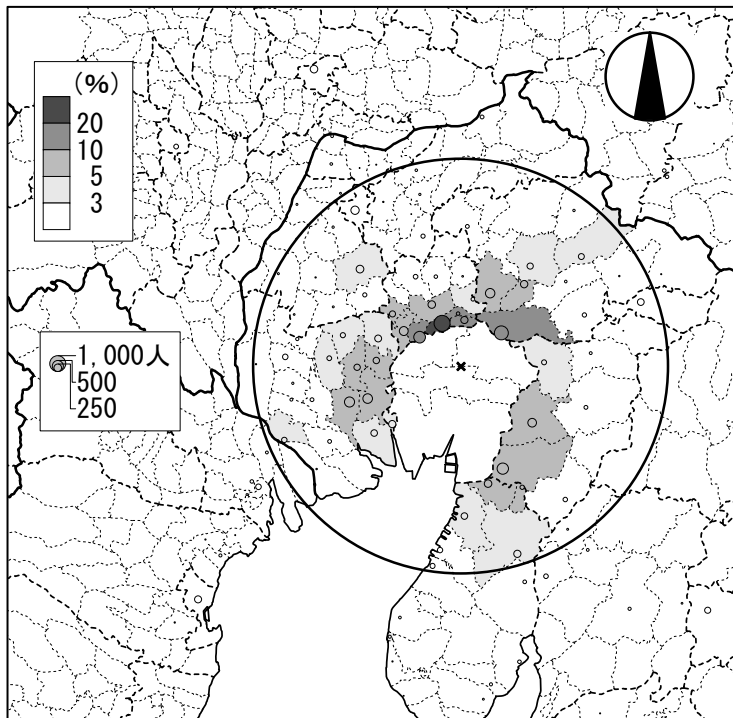
注：円は各都市の市役所を中心とした半径 20km

資料：1930 年国勢調査

京都市



名古屋市



再帰処理を行って集成オブジェクトでない通常のオブジェクトになるまで遡及していく。たとえば図4においては、府県オブジェクトを呼び出すと、下位の大都市、郡オブジェクトが集成オブジェクトのため、再帰処理が行われる。

こうして構成要素となる通常のオブジェクトの使用するラインをすべて抽出すると、集成オブジェクトの外周となるラインは1回だけ現れ、内部のラインは隣接するオブジェクトから重複して抽出されるため2回現れる。この性質を利用して、1回だけ現れるラインのみを抽出すれば、集成オブジェクトの外周線を取得することができる。ただし、この場合は位相構造が作成されていることが前提となる。

3. データの表示

このように作成した地図データ「大正昭和東海近畿.mpf」を使って、行政界の時間的な変化を示してみる。図8はこの30年間で合併等の行政領域の変化があった地域、図9は1920年と50年の市域を示している。1920年には15市に過ぎなかったものが50年には62市に増加し、また市域を拡大させた。市制施行以外にも町村の合併があり、この30年間で行政領域がかなり変化している。

大阪市、京都市、名古屋市には1920年時点で、神戸市は1931年区制が施行されており、区の行政界の変化も大きい。大阪市では1925年と43年に、京都市では1929年と49年、名古屋市では1929年と37年、44年、神戸市では1945年と50年にそれぞれ周辺町村との合併や区域の大幅な変更が行われている。

さらに1930年の国勢調査を使い、大阪市・京都市・名古屋市・神戸市への通勤・通学率を地図化した(図10)。この図から、大阪市への通勤・通学圏が阪神間、さらに奈良県まで拡大し、他の3都市に比べて広域化していたことが読み取れる。

このように、この地図データを利用することで、大正期から昭和初期の地理学研究の進展が期待できる。

VI おわりに

本稿では、過去の行政界データを復元する方法について検討し、旧版1/5万地形図を元に東海・近畿地方の1920-50年にかけてのMANDARA用行政界地図データを作成した。本地図ファイルは、MANDARAのホームページ(<http://ktgis.net/mandara/>)において公開し、自由にダウンロードできる。

この地図データは、現状では行政界のデータのみであるが、鉄道等の地物を追加したり、東海・近畿地方以外のデータを追加したりすれば、さらに有用性が増すであろう。こうした地図データ面の整備とは別に、ソフトウェア面においては、より一層オブジェクト指向の概念を取り込んだ操作が可能なGISの開発を進めていきたい。

文 献

- 有川正俊・太田守重監修 2007. 『GISのためのモデリング入門—地理空間データの設計と応用—』,ソフトバンククリエイティブ.
- 碓井照子 2003. GIS革命と地理学—オブジェクト指向GISと地誌学的方法論—,地理学評論,76,687-702.
- 後藤真太郎・谷謙二・酒井聡一・加藤一郎 2007. 『新版MANDARAとEXCELによる市民のためのGIS講座—フリーソフトでここまで地図化できる—』,古今書院.
- 小山潤・小川茂男・吉迫宏・島武男 2007. 水理解析を目的とした流域GISデータのオブジェクト構造化と応用,GIS—理論と応用,15,45-54.
- 総理府統計局編 1974. 『国勢調査資料からみた市区町村の合併・境界変更等一覧』日本統計協会.
- 谷謙二 2002. 時空間管理機能をもつ地理教育用GISの開発とその応用. 地理情報システム学会講演論文集, 11,215-220.
- 谷謙二 2007. 時空間情報システムと大正期から昭和期にかけての南関東における人口分布の変化,森田武教授退官記念会編『森田武教授退官記念論文集 近世・近代日本社会の展開と社会諸科学の現在』,新泉社, 525-543.

- 谷 謙二 2008. オブジェクト指向による行政領域の階層的表現の有効性について－「MANDARA」への実装を通じて－. 地理情報システム学会講演論文集, 17, 561-566.
- 谷 謙二 2009. 時系列地形図閲覧ソフト『今昔マップ2』(首都圏編・中京圏編・京阪神圏編)の開発. GIS-理論と応用, 17(2), 1-10.
- 地名情報資料室編 1999. 『市町村名変遷辞典 三訂版』東京堂出版.
- 藤田和史・村山祐司・森本健弘・山下亜紀郎・渡邊敬逸 2006. 既存デジタルデータを活用した旧市区町村境界復元手法－平成 12 年国勢調査町丁字別地図境界域データを利用して－. 地理情報システム学会講演論文集,15,143-146.
- 村尾吉章・碓井照子・森本 晋・清水啓治・藤本悠・森 翔太 2007. 遺構情報モデルを対象とした地理情報標準応用スキーマの実装. 地理情報システム学会講演論文集,16,221-226.
- 渡邊敬逸・村山祐司・藤田和史 2008. 「歴史地域統計データ」の整備とデータ利用－近代日本を中心として－. 地学雑誌,117,370-386.

Making an object-oriented time-space GIS map data: an administrative boundary data of Tokai and Kinki region in Taisho and early Showa era

Kenji TANI

Dept. Geography, Saitama Univ