

## GIS を用いた複層化セルオートマトンによる地方都市の解析システム (その2)

—鹿児島市への適用例—

解析システム    解析対象    人口データ    GIS

正会員	○吉原	昌也*1
同	友清	貴和*2
同	雪丸	久徳*3
同	本間	俊雄*4

## 1. はじめに

前稿では GIS を用いた基本的な考え方とシステムを示した。本稿は、それらを鹿児島市全域に適用した場合について示す。

## 2. 鹿児島市への適用例

## 2-1 解析対象地

本研究では解析対象地の選定にあたり、地方都市の一つであるということと、本学の所在地でありデータや資料等が入手しやすいと考えられることから鹿児島市を選定する。

## 2-2 解析モデル

## 2-2-1 解析対象範囲とセルの設定

人口の出入りがほとんどないと予測される町丁字を初めに除外し解析対象範囲とする(図1)。人口密度を移動の規則に用いているため、人口密度が極端に低いセルは結果に大きな誤差を生む。それらを踏まえ、解析対象範囲は以下のように決定する。

- i) 都市計画図の用途地域を参考に工業地区、準工業地区を含む町丁字を除く。
- ii) 鹿児島市の境界線沿いの山間部に位置し、非常に面積が広く、人口の少ない町丁字を除く。

選定された町丁字を面積に大きな差が生じないように、各町丁字の地理情報(ポリゴン面積)を基に GIS 上で複数の町丁字を結合(ディゾルブ)し、CA モデルとする(図1)。この様に除外されたセルをデッドセル、解析対象として扱われるセルをアクティブセルと定義する。

## 2-2-2 解析用データ

5年置きに1975年から2000年までの国勢調査の人口データを用いる。データ形式は町丁字毎・5歳階級男女別人口である。データは全て Excel ファイルで管理・保管されているため、入力作業を必要としない。しかし、本研究で使用するにあたって以下のような問題点もある。

- i) 本研究は、年齢層を5歳階級別に[0～4歳]から[100歳以上]までから成る21層のデータを用いる。しかし、データは各年度によって集計の方法が異なり、[65歳以上]として1つの層と捉えるなど年齢層の分け方も多少異なる。65歳以上の層を他の町丁字や他の年度の傾向を基に8つの層の割合を求め分割する。
- ii) 男女のデータがそれぞれに分かれておらず、1つにまとめて集計されている年度がある。他年度の男女別データを基に各町丁字ごとの男女比率を求め、その割合で男女に分割する。

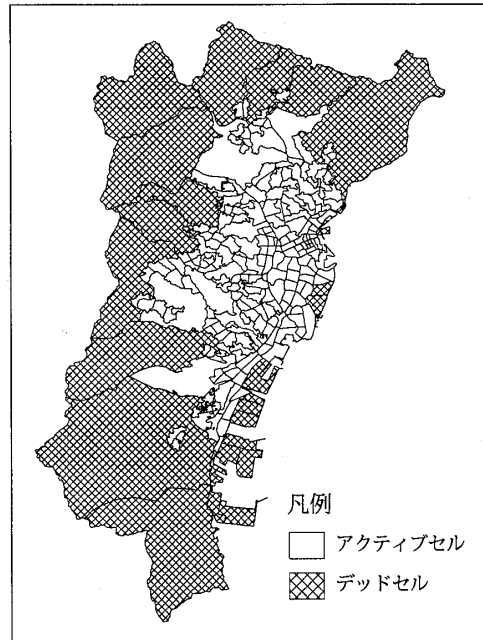


図1 解析モデル(鹿児島市)

- iii) 鹿児島市は1974年からの住居表示変更によって町丁字名と町丁区界の変更が幾度も複雑に行われてきた。その名称と形状は過去のそれとは大きく異なる。それらを地図上の位置、名称、形状の一部などからある程度の予測をやむを得ないものとし、現在のセルにデータを当てはめる。

## 2-3 GUIによる操作・実行

## 2-3-1 実際の表示例

システムにはGUIによる3つのウィンドウがある。実際の画面表示例を図2、3、4に示す。

## 2-3-2 拡張機能

インターフェースには本研究で拡張された機能が大きく2つある。拡張された機能を図4の中の下線で示す。

## i) 比較表示チェックボックス

人口ピラミッドグラフや時系列変化を表示するイメージボックスは基本的に1つしかない。広域で大量にあるセルを全て表示することによりあまり意味がないである。しかし、解析結果を他のセルや他年度の同セルと比較することは必要である。比較するためのセルを表示するチェックボックスを新たに設ける。

## ii) 町丁字名テキストボックス

システムユーザーはセル番号と町丁字名の組合せを把

An Analysis System on Local Municipality by a Muliti-Layered Cellular Automata Using GIS. -Part 2-  
-The Example of Application to Kagoshima City-

YOSHIHARA Masaya, TOMOKIYO Takakazu, YUKIMARU Hisanori, HONMA Toshio

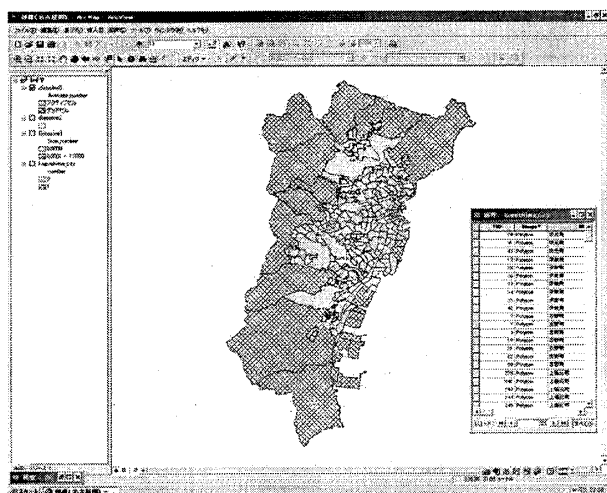


図2 GIS画面(鹿児島市全域)



図3 パラメータ画面

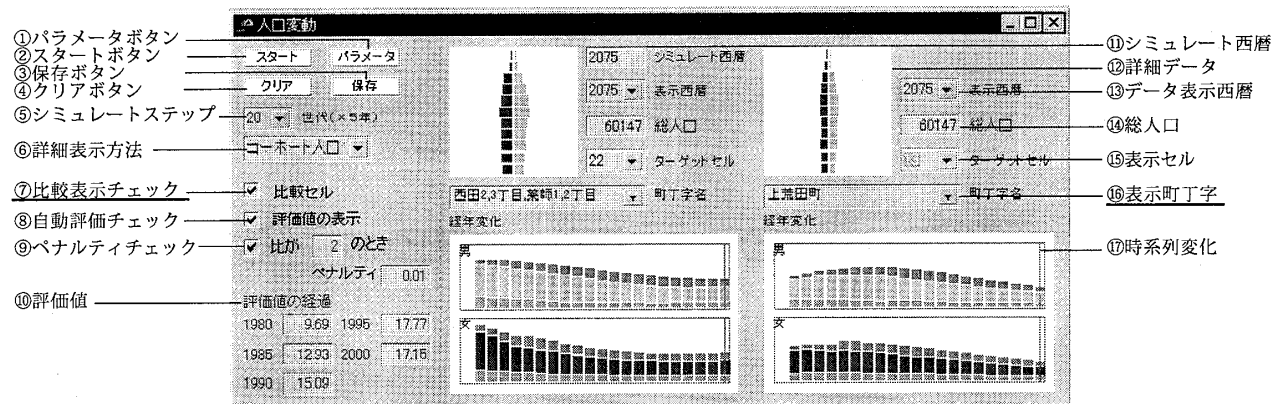


図4 システムメイン画面

握しているとは限らない。セル番号は分からないが町丁字名は分かっている場合に、町丁字名によってセルの検索、グラフの表示を可能にする(図4)。

### 3. まとめ

本研究は、GISを用いて汎用性・利便性の高いシステムを作成することを目的とした。GISを用いたシステムを適用したことで、地図データと人口データがあれば、地域の変更や広域への拡張にも柔軟に対応できることを確認した。これらを踏まえて本システムは都市解析システムとして、以下の評価が与えられる。

- i) 対象地域の変更、拡大に容易かつ柔軟に対応することが可能である。
- ii) ユーザーは簡単な操作で都市の解析が可能である。
- iii) 複数の結果表示方法によって多方面からの分析が可能であり、幅広い分野での利用が期待できる。

### 4. 今後の見通しと課題

上記のような評価ができる一方で幾つか問題点が存在し、以下の内容を検討しなければならない。

#### [システム開発面]

- i) 結果表示・操作面においてもGISと一体化したシステムの開発。

\*1 鹿児島大学研究生  
\*2 鹿児島大学教授・工博  
\*3 鹿児島大学大学院  
\*4 鹿児島大学助教授・工博

- ii) ユーザーを意識し、操作性と実用性を考慮したインターフェースと機能の開発。

- iii) 解析部におけるコードの簡略化、それに伴う作業効率の向上、計算時間の短縮。

#### [解析モデル(規則式)]

- i) 系内外移動に関するデータを収集し、規則として妥当性の高いものにする。
- ii) 人口移動各規則式の妥当性の確認、最適パラメータパターンの算出のためのシミュレーション。
- iii) 地理的条件の異なる他地域での解析・検討を実施し、人口変動の傾向を確認する。現在、解析対象都市候補として九州圏内で人口50万前後の大分市と長崎市を挙げている。
- iv) [2-2-2 解析用データ]で述べたデータの問題のより良い解決方法を検討し、処理する部門をシステムに設けることで、素早いデータ編集を可能にする。

#### 参考文献

- 1) 本間俊雄, 友清貴和, 松永安光, 豊田星二郎, 福永知哉: 複層化セルオートマトンによる地方都市の解析モデル, 日本建築学会計画系論文集, 第538号, 2003.6, 掲載予定
- 2) 石川晃: 市町村人口推計マニュアル 古今書院 1993
- 3) 石川義孝: 人口移動の計量地理学 古今書院 1994
- 4) 加藤達也: 生活の中の人口学 古今書院 1994

\*1 Research Student, Dept. of Architecture, Kagoshima University  
\*2 Prof., Dept. of Architecture, Kagoshima University, Dr. Eng.  
\*3 Graduate School, Dept. of Architecture, Kagoshima University  
\*4 Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Kagoshima University, Dr. Eng.