



GIS教授法科研

GISを利用した計量地理学の講義と実習
SDAMを利用して

村山 祐司

駒木伸比古

(筑波大学大学院 生命環境科学研究科)

わが国での計量地理学の講義

計量革命 (1950年代: 合衆国にて)



- 1960年代以降、日本の大学でも計量地理学の講義が組まれる
- 講義内容は、モデルや分析手法の説明が中心

講義に対して学生が感じることは...

- 講義で紹介された手法を自身の研究にどう生かして良いか、がわからない
- 実際にデータを利用して、実証分析を行いたい
- モデル・手法の説明時に出現する「数式」に苦手意識を感じる

講義と密接にリンクした実習が必要

実習に関しては...

- 統計・表計算ソフトによる分析結果を、別のソフト(もしくは手描き)で地図化



「データ」と「地図」を同時に扱える
GISの意義は大きい



既存GISソフトの問題点

- 既存のGISソフトウェアはビジュアル化，データベース管理では優れるが，計量地理学で説明されるような分析機能には乏しい
- PCやソフトウェアを学生数揃えるのには，それなりの費用が必要



(計量)地理学教育用GIS



(計量)地理学教育用GISに 求められるものとは...

- 分析機能が充実している
- 操作が容易で学生が手軽に使用できる
- 低価格(フリーがベスト)
- 多様な空間データを取り込める
- 汎用性がある



講義と実習に対する提案

統合型GIS「SDAM」 の活用

- 豊富な空間分析機能を有する
- 簡単なボタン操作で利用可能
- システムはフリーソフトウェアで構成



SDAMの機能一覧 (1)

- 地図作成
コロプレス図, 円ドット図, カルトグラム
- 空間検索
- 属性検索
- オーバーレイ, バッファリング, ユニオン
- TIN, ボロノイ, 凸包
- カーネル密度推定
- 基本統計, 多変量解析
回帰分析, 因子分析, クラスタ分析



SDAMの機能一覧 (2)

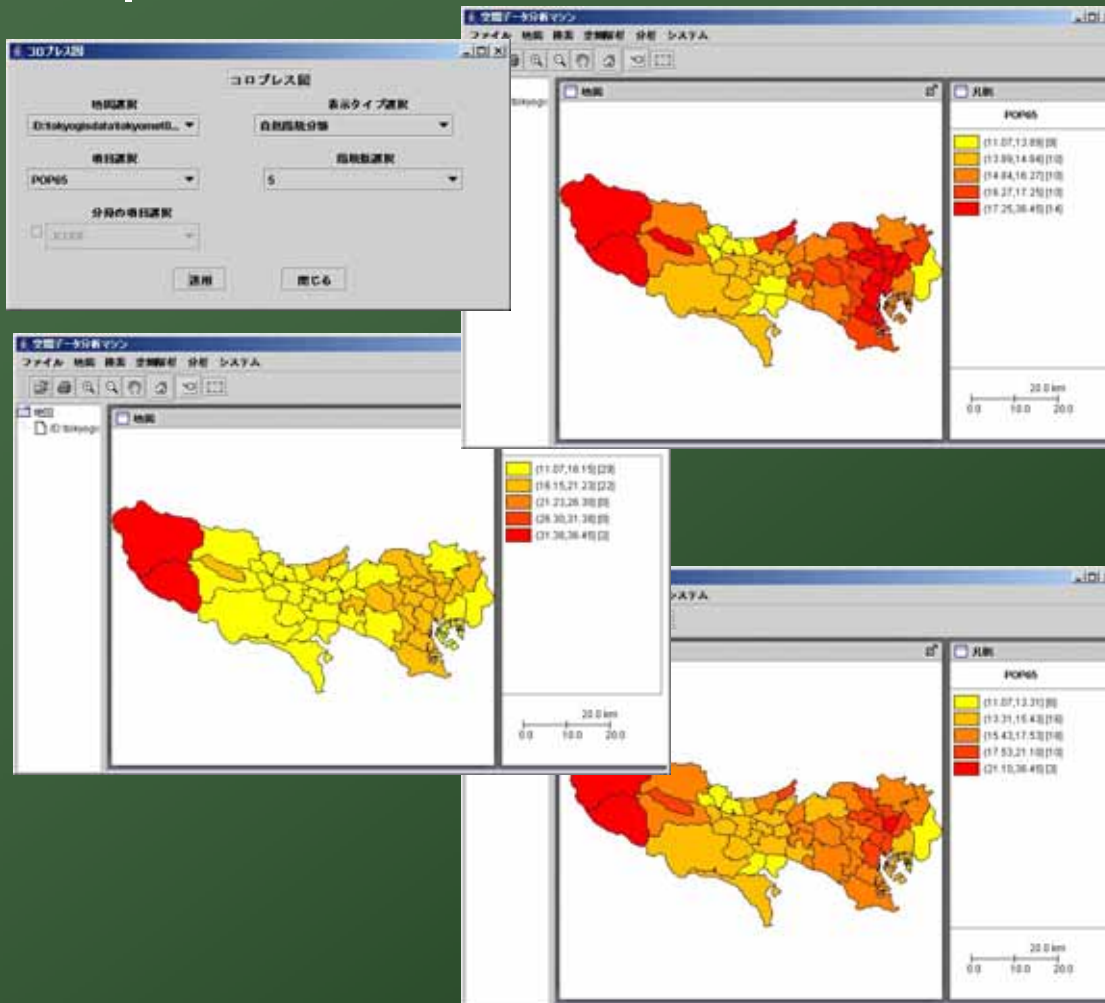
- 探索的空間分析 (ESDA)
- ポイント・パターン分析
方格法, 最近隣法, K関数法
- 空間的自己相関
グローバル・モラン統計量, グローバル・ギアリ統計量, モラン・プロット,
ローカル・モラン統計量
ローカルG統計量, ローカルG*統計量
- 空間的相互作用モデル
古典的重力モデル, ポアソン重力モデル
エントロピー最大化モデル(発生制約型モデル, 吸収制約型モデル,
二重制約型モデル)
- 地理加重回帰 (GWR)

SDAM利用の提案 (1)

コロプレスマップ

表示タイプ, 階級区分
数を選択可能

表現により受ける印象
の違いを考察できる



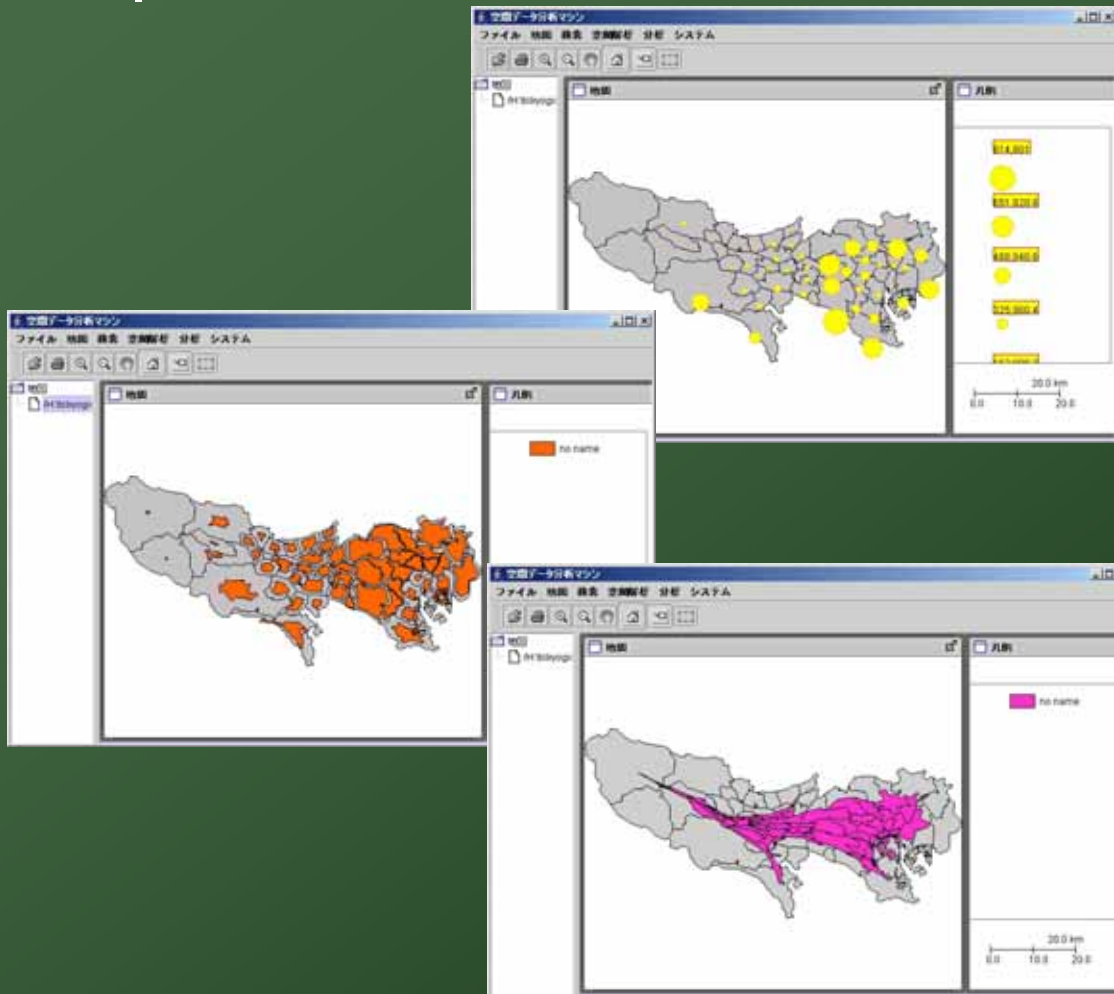
SDAM利用の提案 (2)

カルトグラム

円ドット・連続・非連続
ともに表示が可能



先ほどのコロプレスマップとあわせて、「地図表現のルール」を説明することもできる

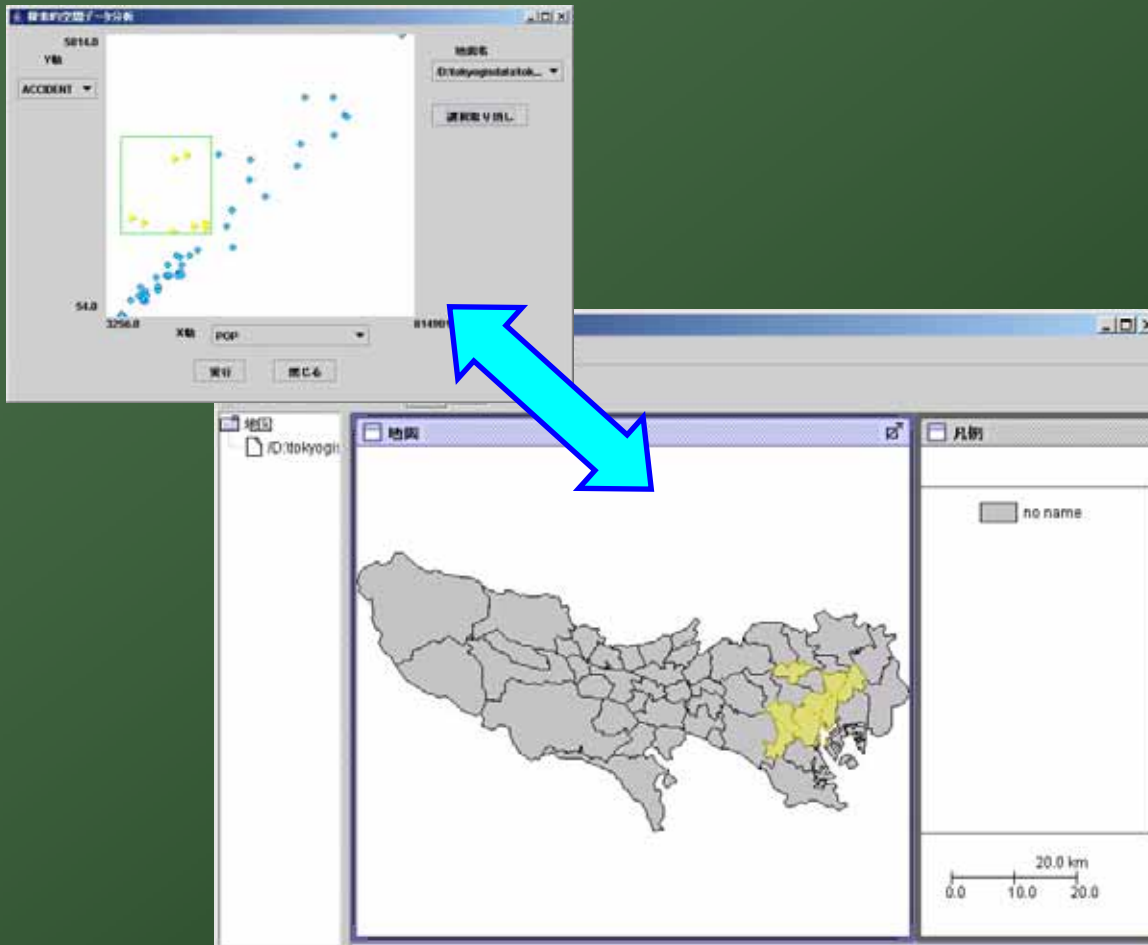


SDAM利用の提案 (3)

探索的空間分析
(ESDA)

データの示す地域はどこか?この地域のデータはどこにプロットされるか?が即時に表示

データを「地理学的」に考察することが可能

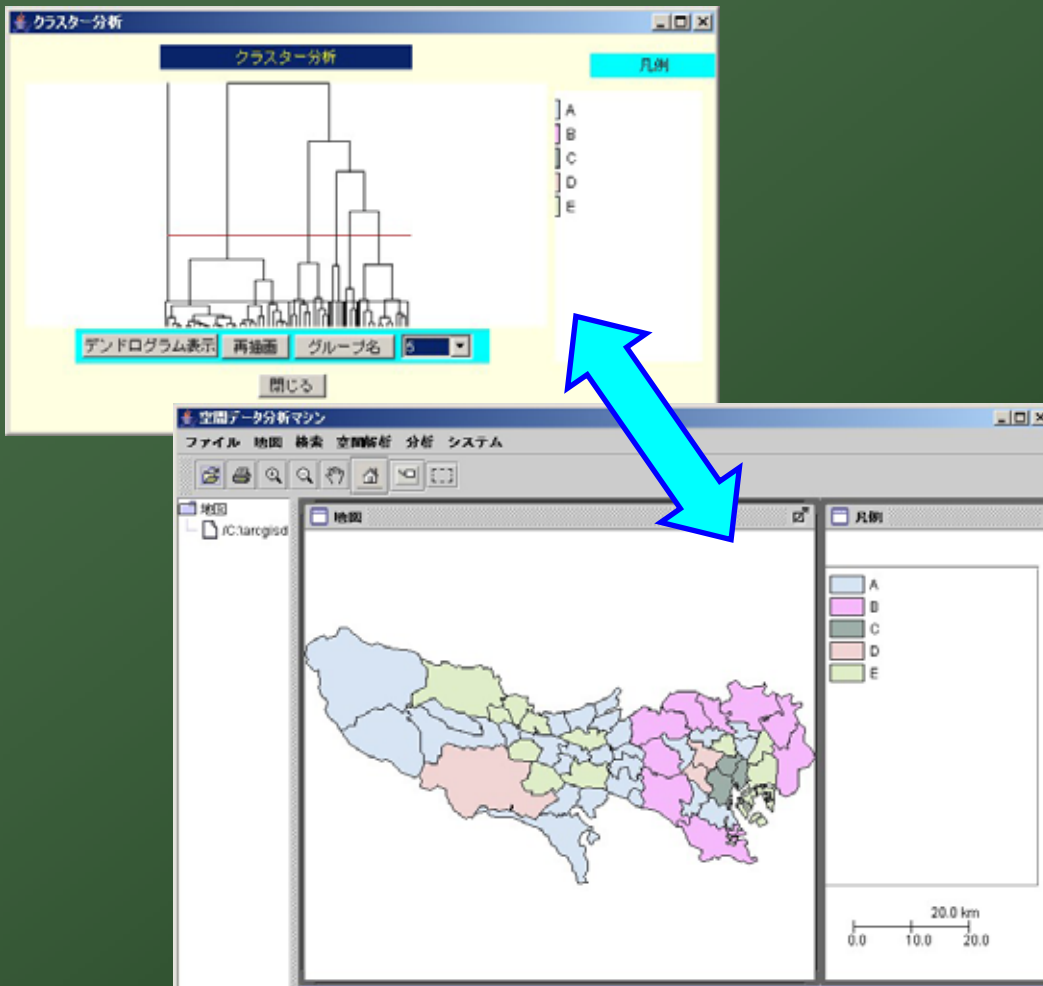


SDAM利用の提案 (4)

クラスター分析

デンドログラムの操作により地域類型図が変化

クラスター数による地域類型の違いを視覚的に考察できる



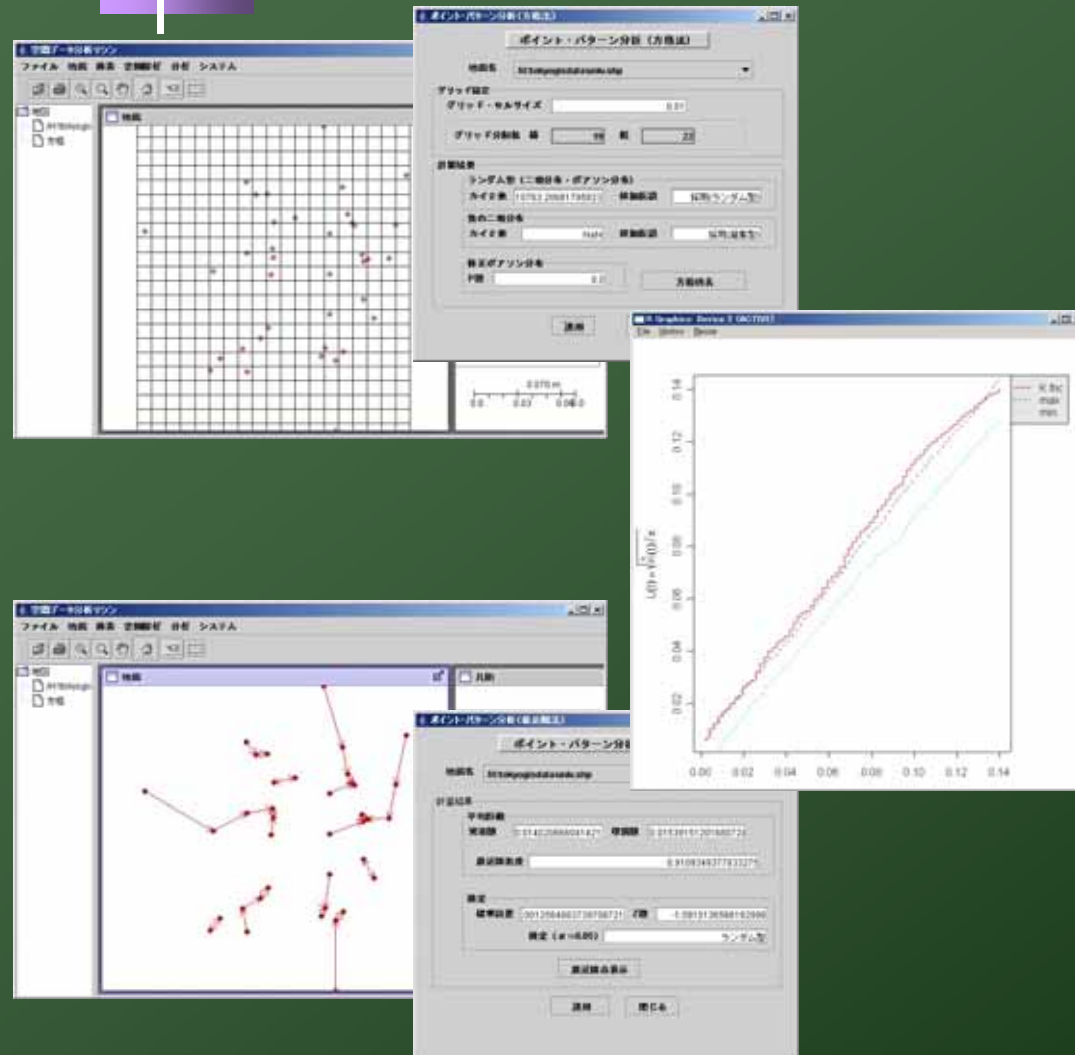
SDAM利用の提案 (5)

点パターン分析

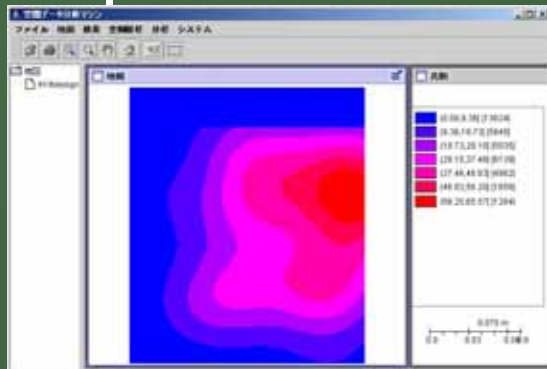
方格法・最近隣法・K函数法それぞれによる分析が可能



施設などといった「ポイントデータ」に関する計量的分析手法をビジュアル的に実行できる



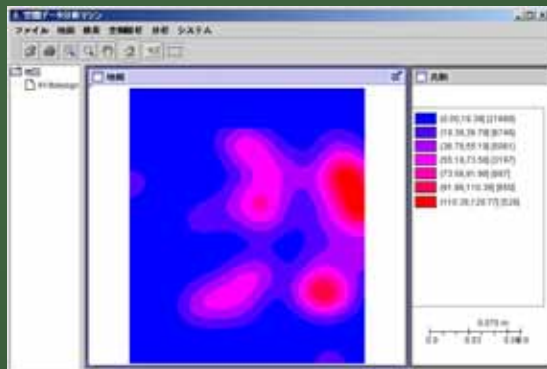
SDAM利用の提案 (6)



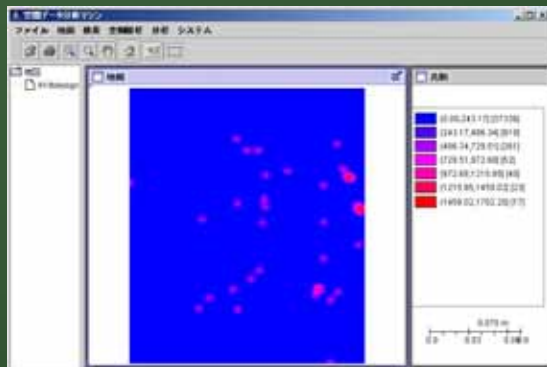
$\delta=0.1$

カーネル密度推定

グリッドセルサイズおよび
カーネルのバンド幅を任意
に変更可能



$\delta=0.05$



$\delta=0.01$

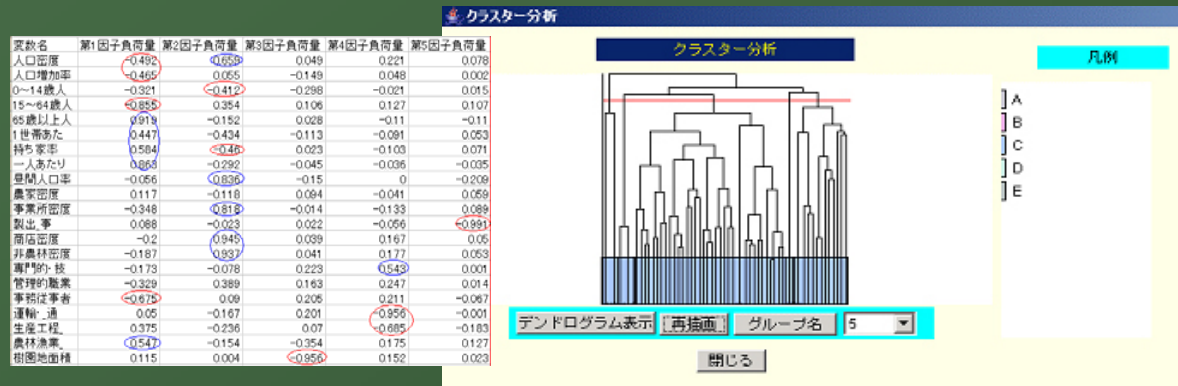
カーネル密度推定にお
ける「バンド幅」の意味に
ついて、視覚的に学ぶこ
とができる



SDAMを使う意義

- 分析操作に高度な知識は必要ないため、計量地理学に対する「しきい」が低くなり、理解と興味を深められる
- データと地図がリンクしているため、分析結果をインタラクティブに考察できる
- フリーウェアであるため、学生が自分のPCで自由に分析することが可能

実習での利用例 (1)



社会・経済に関する
21のデータ



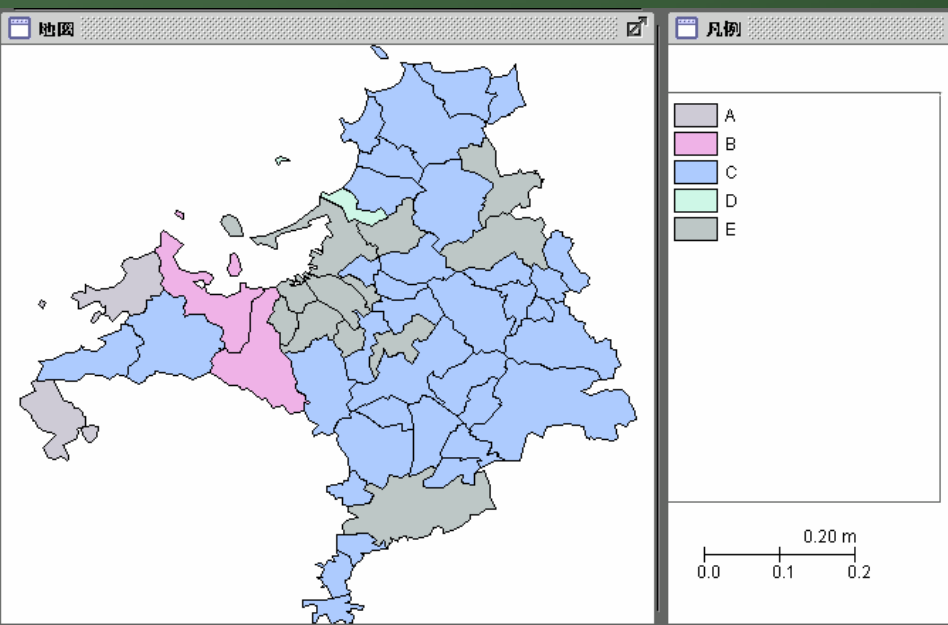
因子分析

各市町村の因子得点
点を算出

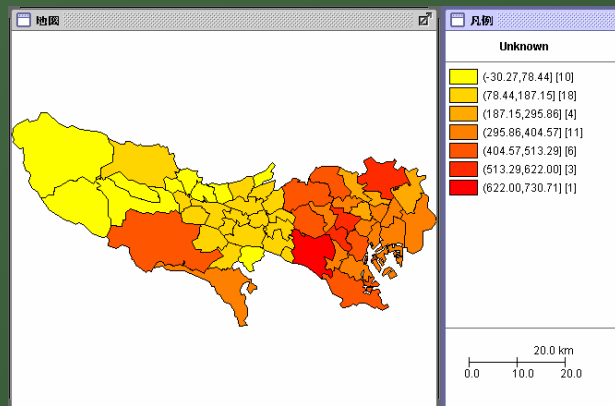


クラスター分析

都市圏構造



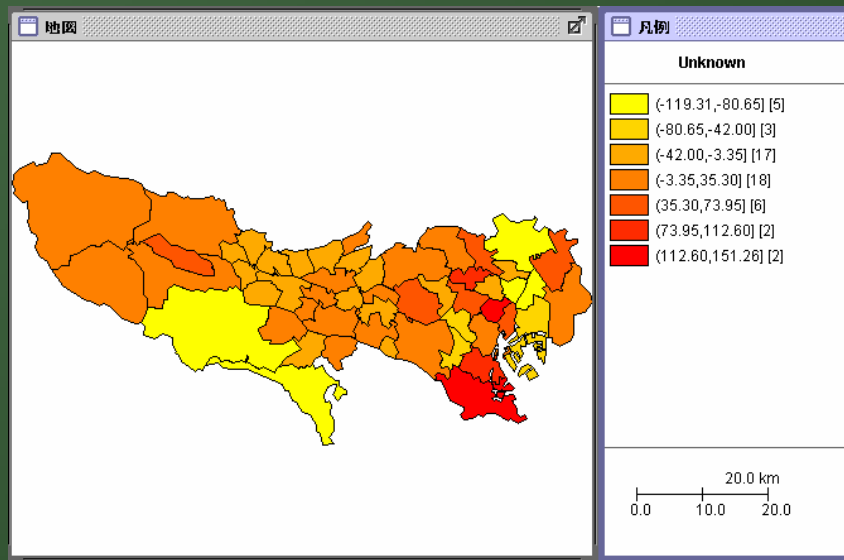
実習での利用例 (2)



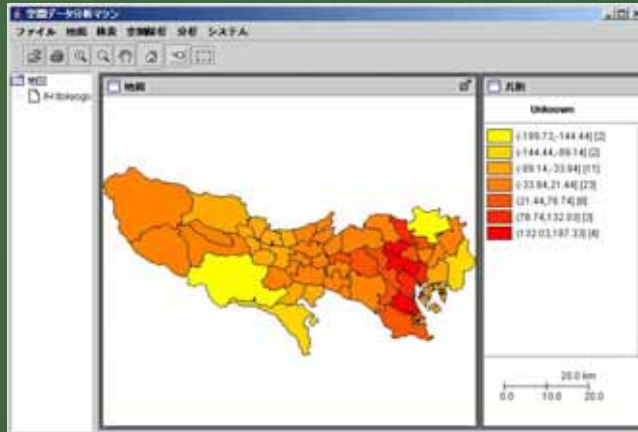
保険・出生・人口に関するデータ

重回帰分析

予測値と残差を表示，
地域的特徴を考察



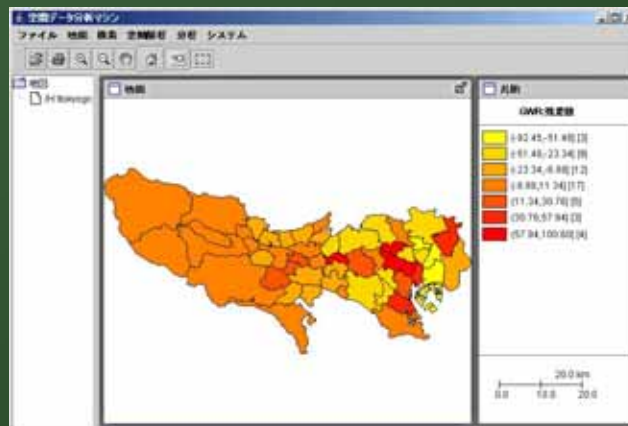
実習での利用例 (3)



各市町村における病院数と発生事故件数

回帰分析

GWR



残差を表示, 通常の回帰分析と地理的加重回帰分析(GWR)の違いを考察

おわりに (1)

- SDAMではデータ(シェープファイルそのもの)の作成・カスタマイズは出来ない



実習の際には、地図データ(シェープ形式)をあらかじめ用意しておく必要がある

おわりに (2)

- モデル・分析方法自体の意味を充分理解せずにおいてしまう危険性?



SDAMにより, まずは「(計量地理学の)分析手法」に興味を持ってもらうことで, 講義に対する動機付けを行うことが可能



連絡先ほか

筑波大学 生命環境科学研究科

地球環境科学専攻 空間情報科学分野

<http://land.geo.tsukuba.ac.jp/sis/>

SDAMのダウンロードは以下のページで...

<http://land.geo.tsukuba.ac.jp/teacher/murayama/sdam/>

< 連絡先 >

mura@atm.geo.tsukuba.ac.jp (村山)