

環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

○山畠 充紗子(徳島大学工学部建設工学科)
渡辺 公次郎(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部)
近藤 光男 (徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部)

はじめに

地方都市における中心市街地衰退化、郊外化



現在の制度

- 自然環境保全性、災害危険性の高い地域でも開発可能
- 自然環境資源の破壊、災害時の被害拡大



どこで開発を進めていけば環境、防災面からみて問題ないのか
→将来目指すべき市街地形態

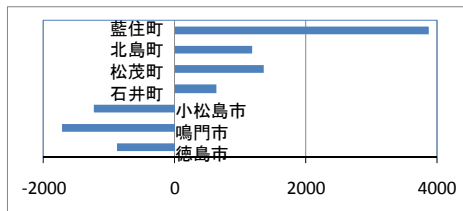
本研究では、都市圏レベルの地域を対象に、**環境的評価指標、防災的評価指標により対象地域を評価し、その結果を用いた市街化シミュレーションを行う**

研究対象地域

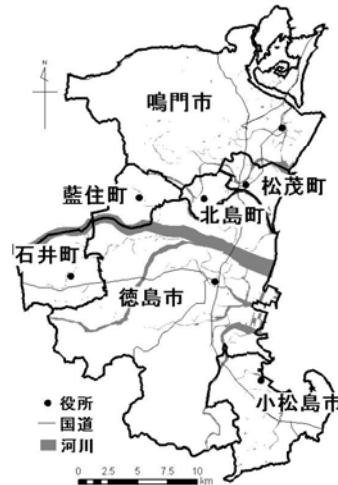
徳島市周辺部:

徳島市、鳴門市、小松島市、石井町、松茂町、北島町、藍住町

郊外部(町部)での人口**増**
中心市街地(市部)での人口**減**



1995年~2005年までの人口変化量[人]



環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

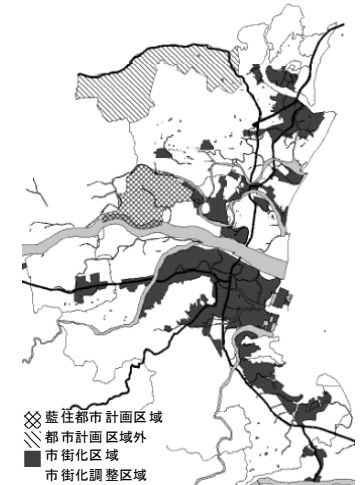
研究対象地域の都市計画区域

徳島東部都市計画区域

→線引き(市街化区域、市街化調整区域の指定)あり、用途地域指定あり

藍住都市計画区域(未線引き白地)

→線引きなし、用途地域指定なし



環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

環境保全性評価 用いた植生データ

自然環境保全基礎調査植生調査(環境省)

	植生自然度	概要
緑地	10	自然草原
	9	自然林
	8	二次林(自然林に近いもの)
	7	二次林
	6	植林地
	5	二次草原(背の高い草原)
	4	二次草原(背の低い草原)
農地	3	農耕地(樹園地)
	2	農耕地(水田・畑)
	1	市街地、造成地、緑の多い住宅地

50m x 50mセル形式に変換

環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

環境保全性評価 評価指標

評価の空間単位
250m x 250m セル

評価指標

緑地の面積割合
緑地のジョイン値
緑地の隣接セル数
農地の面積割合
農地のジョイン値
農地の隣接セル数
傾斜度



主成分分析により指標を総合化する

環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

環境保全性評価 評価指標

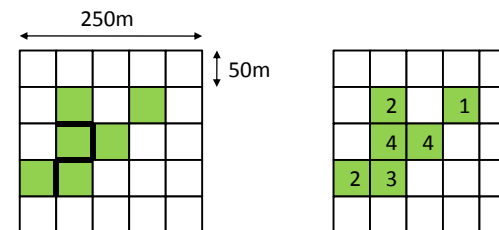
島の生物地理学理論

面積効果	緑地の面積は大きいほど健全な植物群落を維持できる	面積割合
形状効果	緑地外縁部の距離が長いほど周縁効果が高い。円形に近い形状が理想	ジョイン値
距離効果	緑地が近接しているほど種の移動が容易となり、植物群落の多様化に有利	ジョイン値
連結効果	緑地が帯状で連結されると、それをネットワークとして種の移動が可能	隣接セル数

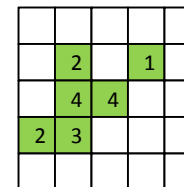
環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

環境保全性評価 評価指標

面積割合 250mセル内に存在する緑地セル(50m)の割合
ジョイン値 同種セルが接する辺の数。緑地のまとまりを表す。
隣接セル数 同種セルが接するセル数。緑地の連結性を表す。
傾斜度 250mセル中の最大傾斜度に応じた危険性



セルの



面積割合 $6/25=0.24$

ジョイン値 4

隣接セル数 $2+1+4+4+2+3=16$

環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

災害危険性評価

評価手法

「土地条件図の数値データを使用した簡便な災害危険性評価手法」(国土交通省)を利用

評価項目

揺れやすさ、浸水しやすさ、液状化

用いたデータ

地形図

評価の空間単位

250mセル

環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

災害危険性評価 地形と評価値

ランク	揺れやすさ	液状化危険度	浸水しやすさ
1	古生代、中生代、古第三紀	山地斜面、崖、台地、段丘、山麓堆積地形、切土、盛土斜面、平坦化地	山地斜面、崖、切土、盛土斜面
2	新第三紀、丘陵地、扇状地、砂礫台地	凹地、浅い谷、扇状地、砂丘	台地、段丘、平坦化地
3	自然堤防、人工改変地、ローム台地、火山、他の地形	自然堤防、砂州、谷底平野、三角州、後背低地	山麓堆積地形、凹地、浅い谷、扇状地、自然堤防、砂州、砂丘
4	谷底平野、砂州・砂丘	旧河道、盛土地、干拓地、埋立地	谷底平野、三角州、後背低地、干拓地、埋立地
5	埋立地、干拓地、後背湿地、デルタ		高水敷、低水敷、湿地、潮汐平地

環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

市街化シミュレーション

既往研究(渡辺ら2000)で開発されたセルオートマトン(Cellular Automata)型のモデルを改良

セルの状態

市街化可能、市街地、市街化不可能
大規模公園、空港、研究対象地域外、標高40m以上の地域、水域は不変

セルのサイズ 125m × 125m

セルの状態変化 市街化可能セル→市街地セル
市街化の拡大のみをモデル化

環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

市街化シミュレーション モデルの処理過程

(1) 市街地セル i が周囲のセルの市街化を誘発するポテンシャル ${}_{base}Pt_i$ を計算

$${}_{base}Pt_i = regu_i (1 - r_urban_i) \frac{(road_i + shop_i)}{2}$$

$regu_i$	区域区分に応じた市街化ポテンシャル 市街化区域、未線引き区域 1.0 調整区域 0.8
r_urban_i	セル i の周囲 N セル内の市街化率
$road_i$	幹線道路からの距離に応じた市街化ポテンシャル
$shop_i$	商業施設からの距離に応じた市街化ポテンシャル

環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

市街化シミュレーション モデルの処理過程

(2) 選択確率 P_i を用いて全市街地セルの中からセル i を選択

$$P_i = \frac{\text{base } Pt_i}{\sum_{m=1}^k \text{base } Pt_m}$$

(3) 選ばれたセル i の半径2.5セル以内の非市街地セルを対象に、遷移ポテンシャル $trans Pt_j$ を計算

$$trans Pt_j = \frac{regu_i (road_i + shop_i)}{2}$$

(4) (2)と同様の考え方で遷移セル j を選択し、そのセルが市街地に遷移する

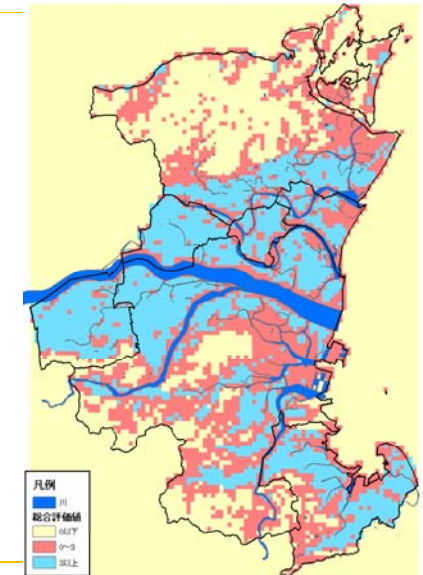
環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測

評価結果を用いた市街化シミュレーション

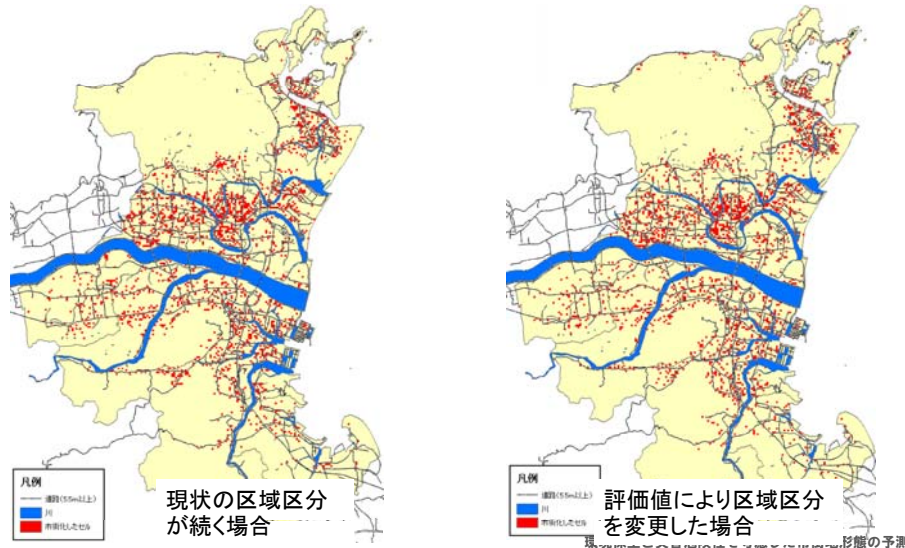
主成分分析より得られた総合評価値を現況土地利用と見比べながら3つのカテゴリーに区分

- 3.0以上 市街化調整区域
 $regu=0.8$
- 0.0~2.9 市街化区域
 $regu=1.0$
- 0.0以下 開発禁止
 $regu=0.0$

2000年の市街地を初期値とし、将来の市街化を予測
※大規模公園、空港、研究対象地域外、標高40m以上の地域、水域は不変



市街化シミュレーション結果



まとめ

成果:

- ・環境保全性と災害危険性を評価する指標を開発
- ・既往研究の成果をもとにCA市街化予測モデルを改良
- ・環境保全性評価結果、災害危険性評価結果を基に区域区分を変更し、将来の市街化を予測

今後の課題:

- ・評価手法の改良
- ・CA市街化予測モデルの精度向上

環境保全と災害危険性を考慮した市街地形態の予測