

平成17年度修士論文

land use transition pattern

and

land coverage change forecast simulation that considers social environmental factor

土地利用遷移パターンと社会的環境要因を考慮した  
土地被覆変化予測シミュレーション

大分大学大学院工学研究科博士前期課程建設工学専攻

佐藤誠治・小林祐司 建築・都市計画研究室

大村倫広

■ 都市化の動向を探り、その進行を食い止める

■ 無秩序な市街化が進み、線引きは事実上無視されている

■ 都市化の動向として、インフラ、地形、用途地域などの要因を考慮しなくてはならない

■ 多面的に評価し、計画的で、効率的な都市の形成を国家レベルで実行していくことが必要

■ 市街化、緑地減少の傾向から、今後の都市の動向を探り、大きな影響をもたらしている諸因子を導いていく。それらを基に、計画的な市街化、有効な緑地保護、保全を進める指針となることを目的とする

データの構築

土地被覆分類図(1993,1998,2003)  
 NDVI分布図(1993,1998,2003)  
 社会的環境要因(11カテゴリー)  
 地形(標高、傾斜度)

土地利用遷移パターン作成

1993-1998変化パターン  
 1998-2003変化パターン  
 1993-2003変化パターン  
 NDVI変化量・平均値

社会的環境要因・地形からみた土地利用遷移パターンの要因選定

2003年土地被覆変化予測シミュレーション

2008年土地被覆変化予測シミュレーション

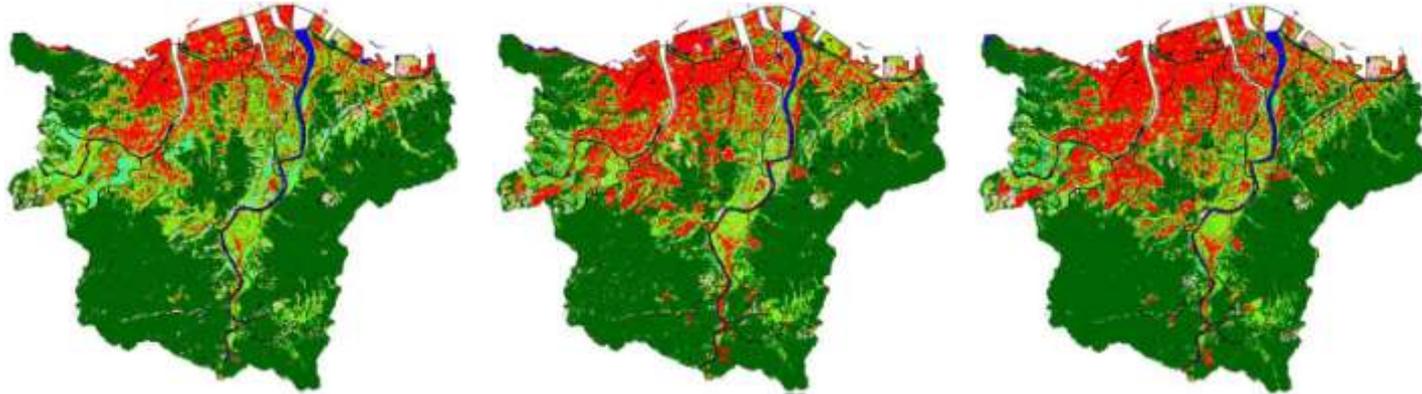
考察

土地利用遷移パターンと社会的環境要因を考慮した  
 土地被覆変化予測シミュレーション

佐藤 誠治・小林祐司 建築・都市計画研究室  
 大村 徳広



### ■ 土地被覆分類図 & NDVI分布図

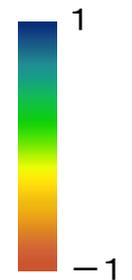
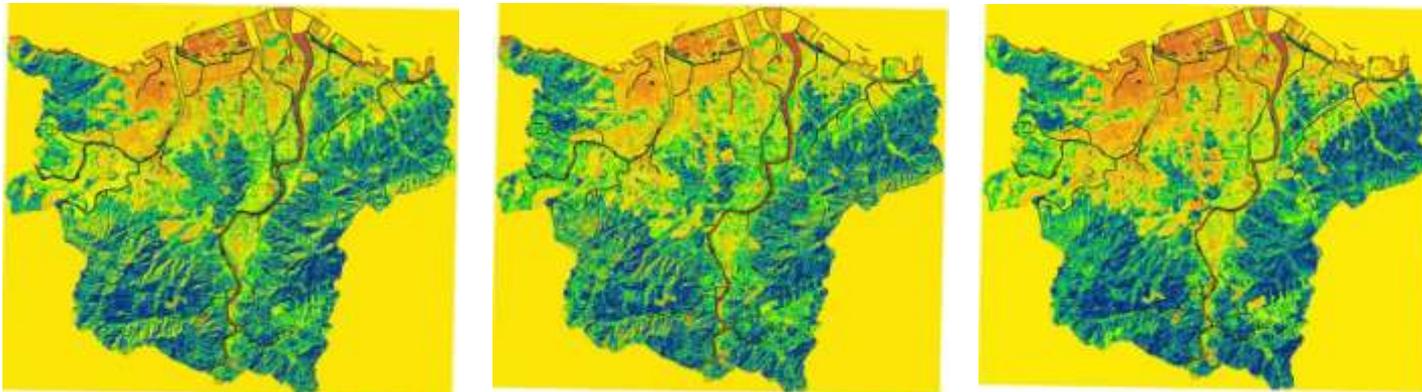


- 市街地
- 緑地
- 草地
- 畑地、裸地
- 水田
- 水域

1993

1998

2003



土地利用遷移パターンと社会的環境要因を考慮した  
土地被覆変化予測シミュレーション

佐藤誠治・小林祐司 建築・都市計画研究室  
大村 尚広

社会的環境要因(距離) 11カテゴリー

鉄道路線、鉄道駅、学校、幹線道路、郵便局、警察署、厚生機関、国の機関、地方公共団体、病院、消防署



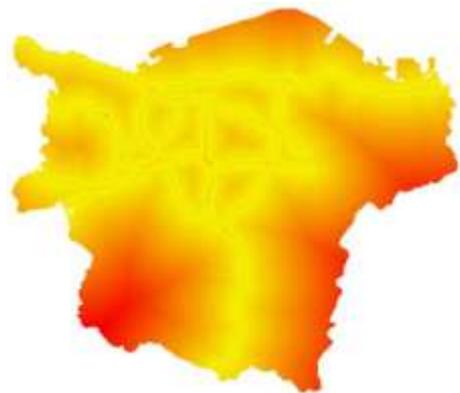
鉄道路線



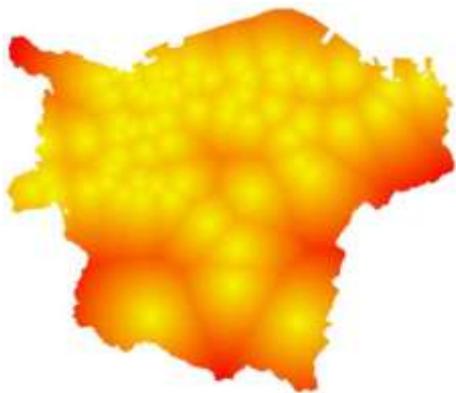
鉄道駅



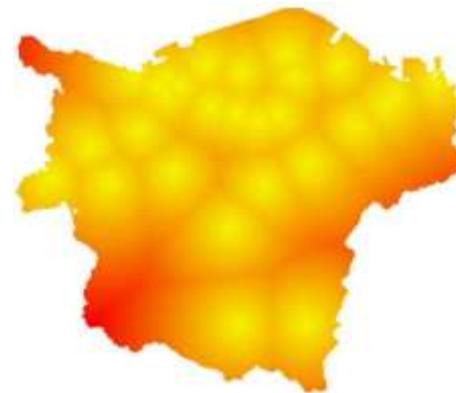
学校



幹線道路



郵便局



警察署



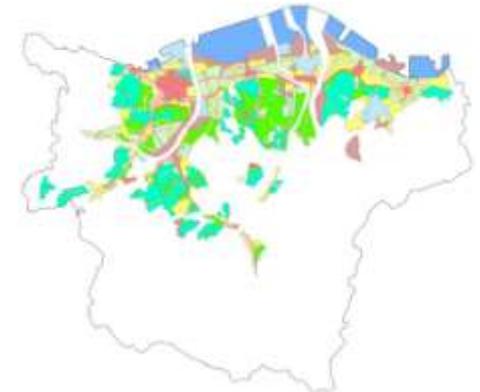
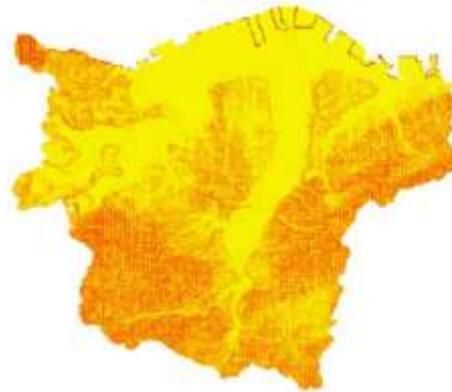
土地利用遷移パターンと社会的環境要因を考慮した  
土地被覆変化予測シミュレーション

佐藤誠治・小林純司 建築・都市計画研究室  
大村 徳広



■地形 標高・傾斜度

■用途地域



標高

傾斜度

平成15年用途地域



- 第1種低層住宅専用地域
- 第2種低層住宅専用地域
- 第1種低層住居専用地域
- 第2種低層住居専用地域
- 第1種中高層住居専用地域
- 第2種中高層住居専用地域
- 準住居地域
- 近隣商業地域
- 商業地域
- 準工業地域
- 工業地域
- 工業専用地域

## ■土地利用遷移パターン

1:市街地 2:緑地 3:畑地・裸地 4:草地 5:水田 6:水域

1993-1998

	1993	1998	pixel
1	2	2	198,621
2	1	1	47,204
3	3	3	39,500
4	3	1	26,880
5	2	3	13,122
6	3	2	12,761
7	1	3	9,615
8	4	3	7,617
9	4	2	4,558
10	2	1	4,552
11	3	4	4,182
12	6	6	3,825
13	4	4	3,807
14	2	4	3,348
15	5	3	2,914
16	3	5	2,109
17	2	5	2,032
18	1	4	1,942
19	6	1	1,770
20	5	4	1,581
21	6	2	1,293
22	1	6	1,274
23	1	2	1,120
24	4	1	1,117
25	5	2	980
26	4	5	795
27	5	5	543
28	5	1	318
29	6	3	301
30	3	6	296
31	2	6	290
32	1	5	92
33	6	4	41
34	4	6	10
35	6	5	10
36	5	6	0

1998-2003

	1998	2003	pixel
1	2	2	197,713
2	1	1	62,260
3	3	3	33,237
4	3	1	16,687
5	3	2	14,380
6	1	3	13,751
7	2	3	11,385
8	3	4	5,252
9	2	1	4,901
10	4	3	4,656
11	4	2	3,784
12	4	4	3,703
13	1	2	3,560
14	6	6	3,493
15	3	5	3,345
16	2	5	3,182
17	4	1	2,261
18	5	2	2,215
19	5	3	1,953
20	2	4	1,656
21	6	1	1,267
22	1	4	1,195
23	5	5	809
24	1	6	763
25	6	2	636
26	2	6	496
27	4	5	490
28	5	4	349
29	1	5	312
30	5	1	251
31	6	3	242
32	3	6	168
33	6	4	52
34	4	6	7
35	6	5	5
36	5	6	4

1993-1998-2003

ranking	1993	1998	2003	Pixel
1	2	2	2	186,962
2	1	1	1	41,726
3	3	3	3	21,476
4	3	1	1	17,712
5	3	3	1	9,612
6	3	1	3	6,963
7	2	3	2	6,396
8	3	2	2	6,092
9	2	2	3	5,983
10	1	3	1	5,494
11	3	3	2	4,657
12	1	1	3	4,371
13	2	3	3	4,062
14	3	2	3	3,968
15	1	3	3	3,187
16	6	6	6	3,017
17	4	2	2	2,994
18	4	3	3	2,702
19	2	2	1	2,634
20	4	3	2	2,486
21	3	3	4	2,165
22	3	4	3	2,040
23	4	4	4	1,909
24	2	2	5	1,881
25	5	3	3	1,774
26	2	1	3	1,729
27	2	4	2	1,661
28	3	3	5	1,557
29	3	1	2	1,538
30	3	2	1	1,535

1993-2003

	pixel
3-1	29,853
3-2	13,464
2-3	12,725
1-3	8,686
4-2	7,081
2-1	5,028
4-3	4,708
3-4	3,715
2-5	3,568
5-3	3,270
3-5	2,995
2-4	2,598
6-1	1,695
1-2	1,478
6-2	1,431
5-2	1,157
4-5	1,084
4-1	1,066
1-4	926
5-4	897
1-6	692
5-1	649
2-6	369
6-3	302
3-6	168
1-5	129
6-4	100
6-5	4
4-6	2
5-6	0

1993-1998-2003カテゴリー別土地利用遷移パターンランキング

1993	1998	2003	Pixel
1	1	1	41,726
3	1	1	5,494
1	3	3	4,371
3	3	3	3,187
4	1	1	1,053
4	3	3	733
6	1	1	676
2	2	2	464
1	2	2	442
3	4	4	419
3	2	2	413
1	4	4	385
6	6	6	378
2	1	1	359
1	6	6	254
2	3	3	228
6	3	3	132
4	4	4	83
6	2	2	80
3	5	5	64
4	2	2	62
3	6	6	38
2	4	4	35
5	3	3	35
5	1	1	28
1	5	5	26
2	5	5	22
5	2	2	17
2	6	6	12
4	5	5	9
5	5	5	8
6	4	4	8
5	4	4	4
4	6	6	2

1993	1998	2003	Pixel
2	2	2	186,962
3	2	2	6,396
2	3	3	5,983
3	3	3	4,062
2	1	1	2,634
2	5	5	1,881
1	3	3	1,729
4	2	2	1,661
1	1	1	1,391
5	2	2	1,262
1	2	2	1,189
3	5	5	1,124
2	4	4	833
4	4	4	782
3	1	1	773
3	4	4	765
4	3	3	593
5	3	3	347
2	6	6	328
5	5	5	326
6	2	2	207
4	1	1	160
4	5	5	151
1	4	4	149
1	5	5	84
5	4	4	65
6	1	1	39
5	1	1	31
6	6	6	27
6	3	3	11
1	6	6	10
6	4	4	4
3	6	6	2
6	5	5	2
4	6	6	1
5	6	6	1

1993	1998	2003	Pixel
3	3	3	21,476
1	1	1	17,712
3	1	1	9,612
1	3	3	6,963
2	2	2	6,092
3	2	2	4,657
2	3	3	3,968
3	4	4	2,165
4	3	3	2,040
3	5	5	1,557
1	2	2	1,538
2	1	1	1,535
5	3	3	1,057
2	5	5	778
4	1	1	749
4	2	2	630
4	4	4	584
5	2	2	460
1	4	4	445
2	4	4	370
5	5	5	302
4	5	5	178
1	5	5	177
5	1	1	149
5	4	4	139
6	1	1	96
6	2	2	87
6	6	6	69
1	6	6	45
3	6	6	33
6	3	3	29
2	6	6	18
6	4	4	12
6	5	5	3
5	6	6	2
4	6	6	1

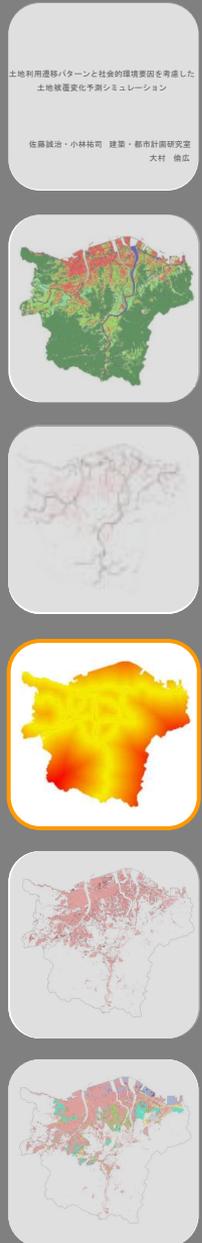
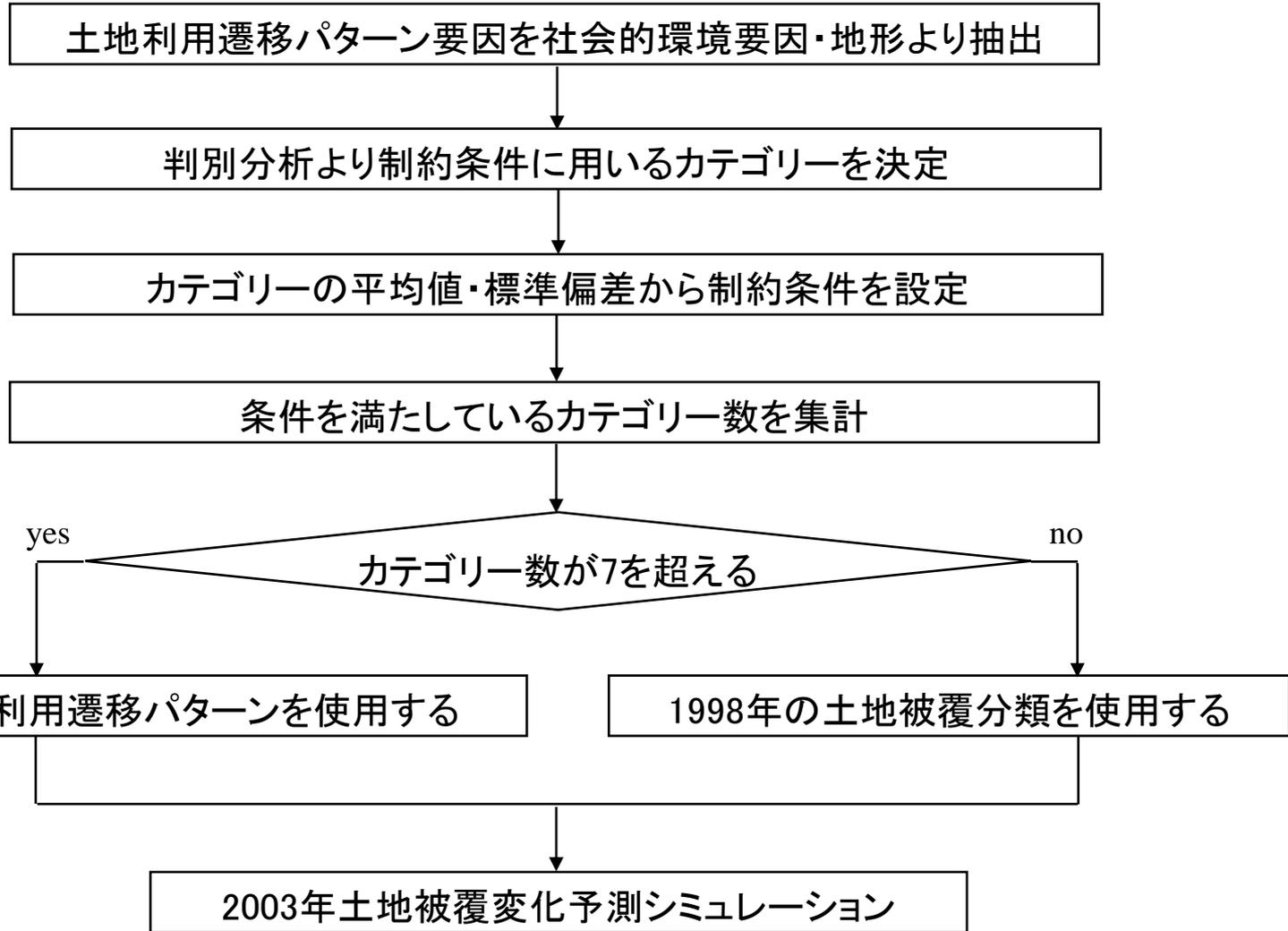
1993	1998	2003	Pixel
2	2	2	2,994
3	3	3	2,702
3	2	2	2,486
4	4	4	1,909
3	4	4	1,524
4	2	2	1,106
2	3	3	763
4	3	3	582
3	5	5	459
3	1	1	446
1	3	3	418
2	5	5	392
1	1	1	383
5	2	2	347
2	4	4	309
5	3	3	242
1	4	4	151
1	2	2	146
5	5	5	123
4	1	1	119
2	1	1	100
4	5	5	91
5	4	4	69
1	5	5	19
5	1	1	14
6	1	1	4
6	2	2	2
6	6	6	2
6	3	3	1
6	4	4	1

1993	1998	2003	Pixel
6	6	6	3,017
2	2	2	885
1	1	1	884
1	6	6	454
6	1	1	452
6	2	2	260
1	2	2	231
2	1	1	229
1	3	3	142
2	6	6	138
3	1	1	108
3	6	6	95
6	3	3	69
1	4	4	57
3	2	2	49
2	3	3	37
3	3	3	36
6	4	4	27
4	1	1	19
4	3	3	17
3	4	4	12
5	2	2	5
2	4	4	3
4	6	6	3
5	1	1	3
1	5	5	2
2	5	5	1
2	5	5	1
4	2	2	1
4	4	4	1
5	3	3	1
5	6	6	1

1993	1998	2003	Pixel
3	3	3	1,774
4	3	3	691
2	3	3	406
3	2	2	379
3	4	4	367
4	4	4	344
4	2	2	324
2	2	2	316
6	3	3	271
3	1	1	254
1	1	1	164
4	1	1	161
3	5	5	140
1	3	3	128
5	2	2	124
2	5	5	108
2	4	4	106
5	4	4	72
4	5	5	61
5	5	5	50
2	1	1	44
5	1	1	26
1	2	2	14
1	4	4	8
1	5	5	4

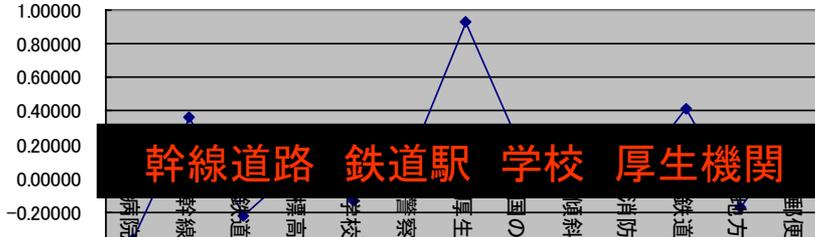
1:市街地 2:緑地 3:畑地・裸地 4:草地 5:水田 6:水域

■ 土地被覆変化予測シミュレーションフローチャート (2003年)

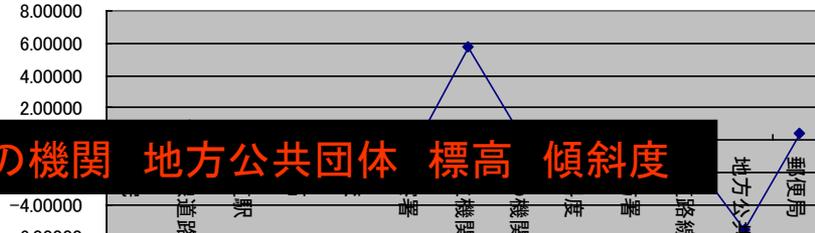


■ 判別分析

標準化された正準判別関数係数

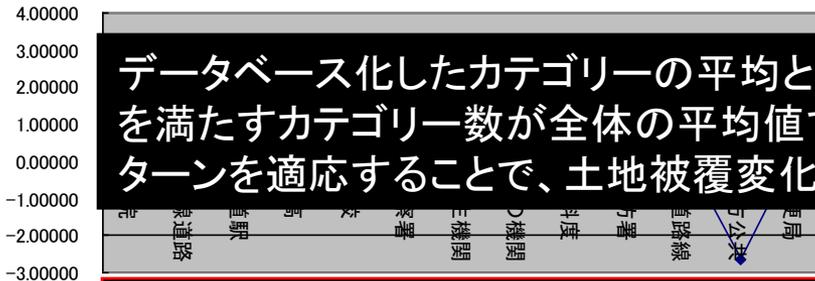


標準化された正準判別関数係数



幹線道路 鉄道駅 学校 厚生機関 国の機関 地方公共団体 標高 傾斜度

判別分析結果より、以上の8つのカテゴリーが土地利用遷移パターンに大きな影響を与えていることがわかった。

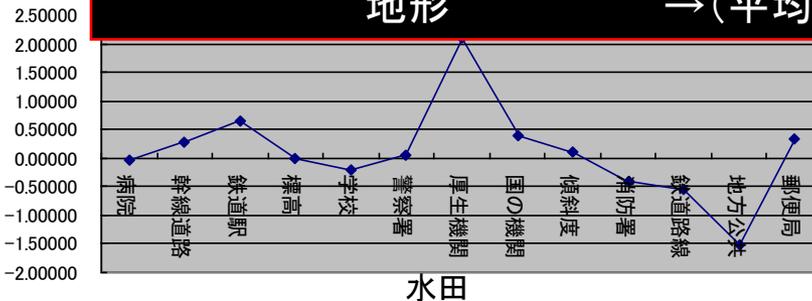


データベース化したカテゴリーの平均と標準偏差を算出し、各地点において条件を満たすカテゴリー数が全体の平均値である7を超えた場合、土地利用遷移パターンを適応することで、土地被覆変化予測シミュレーションを行った。

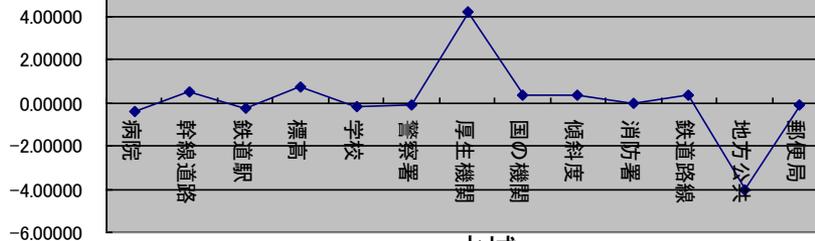
※条件設定 社会的環境要因→各地点の距離が平均値以下

地形

→ (平均+標準偏差)と(平均-標準偏差)の間



水田



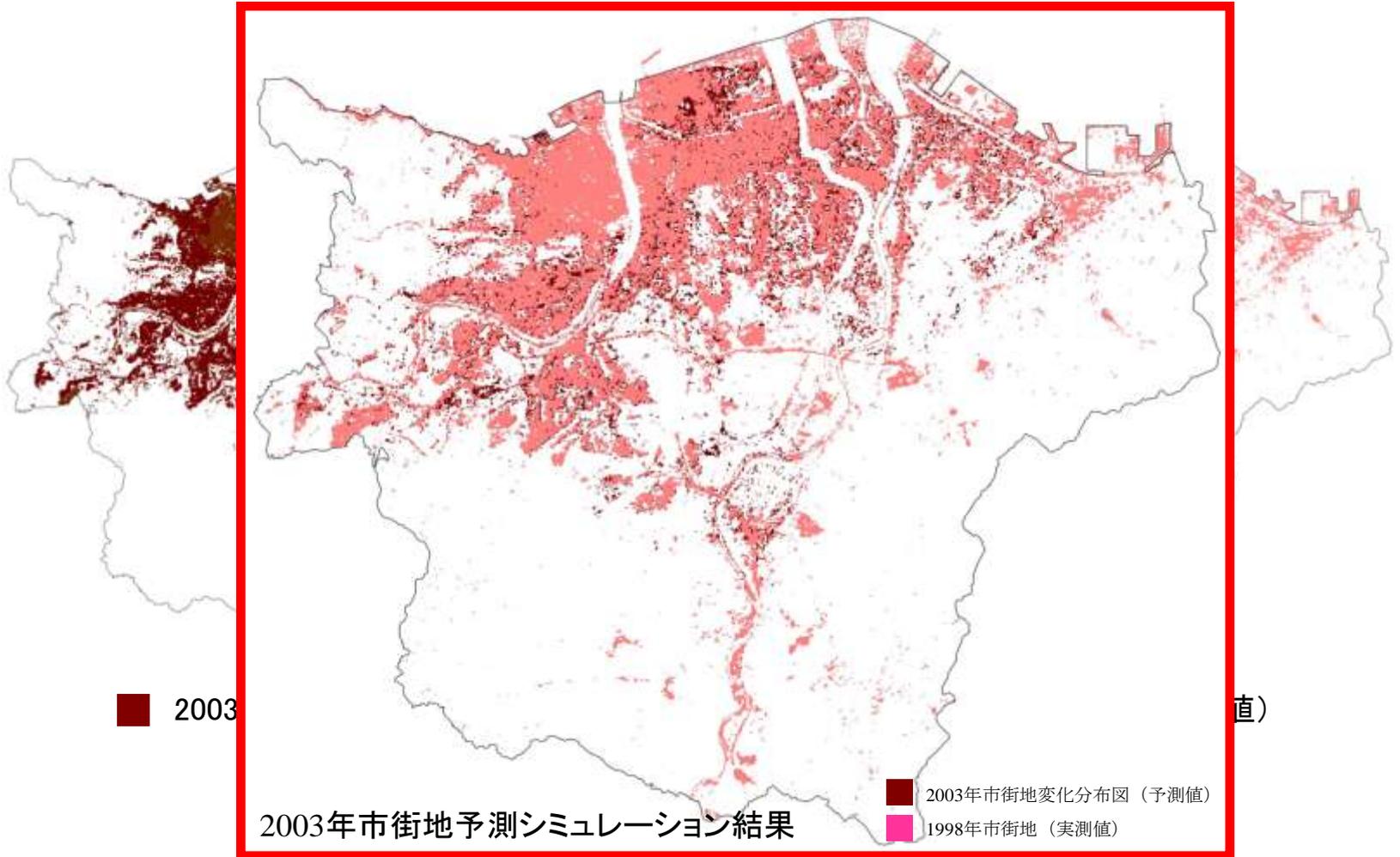
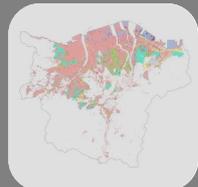
水域



# 2003年市街地変化予測シミュレーション結果

土地利用遷移パターンと社会的環境要因を考慮した  
土地被覆変化予測シミュレーション

佐藤誠治・小林祐司 建築・都市計画研究室  
大村 尚広

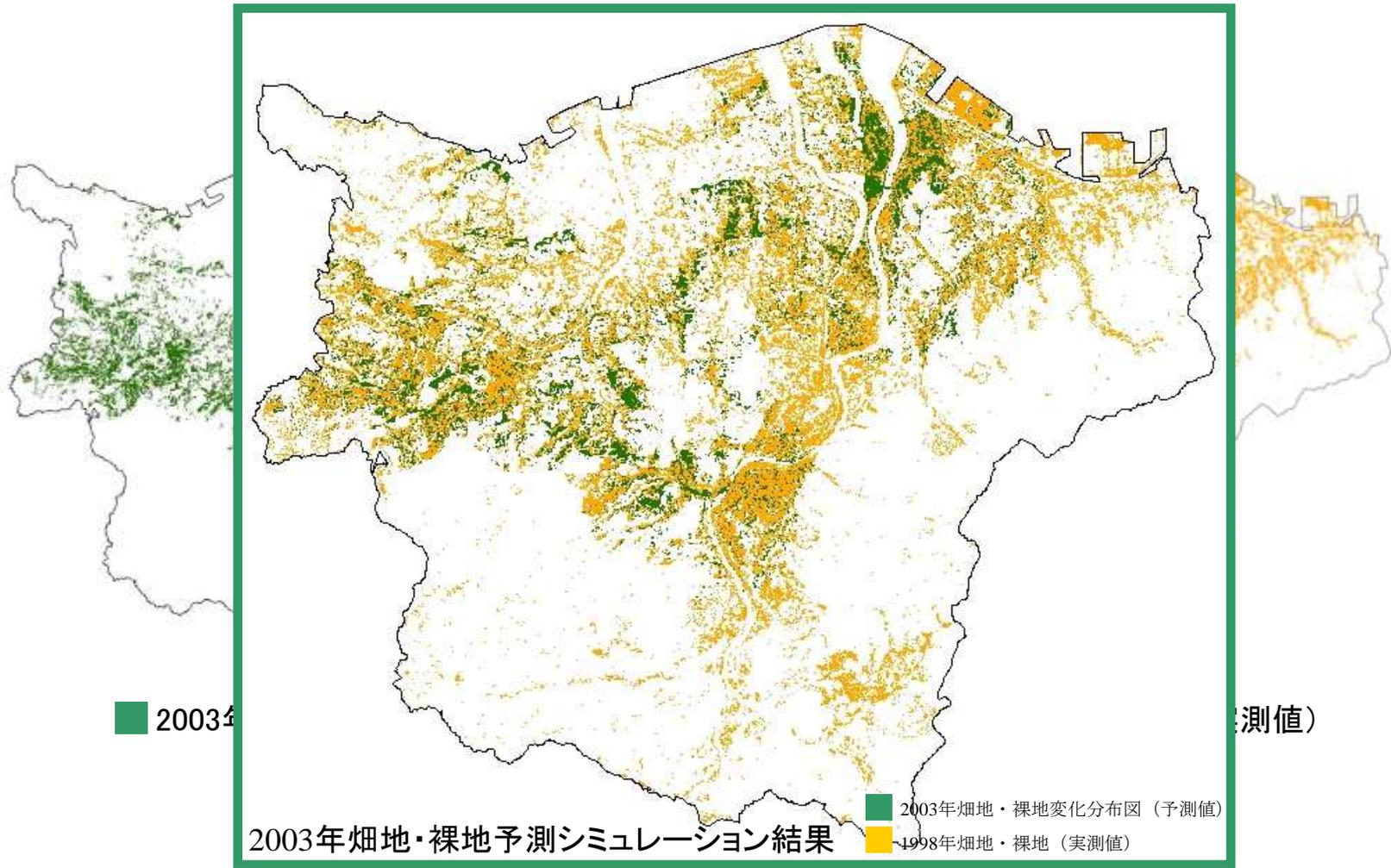




# 2003年畑地・裸地変化予測シミュレーション結果

土地利用遷移パターンと社会的環境要因を考慮した  
土地被覆変化予測シミュレーション

佐藤誠治・小林祐司 建築・都市計画研究室  
大村 尚広



2003年

(測値)

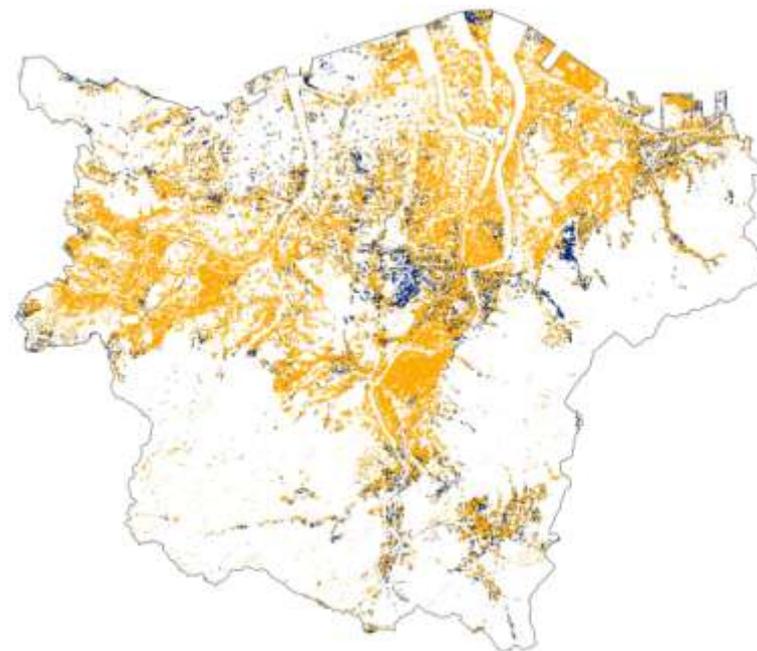
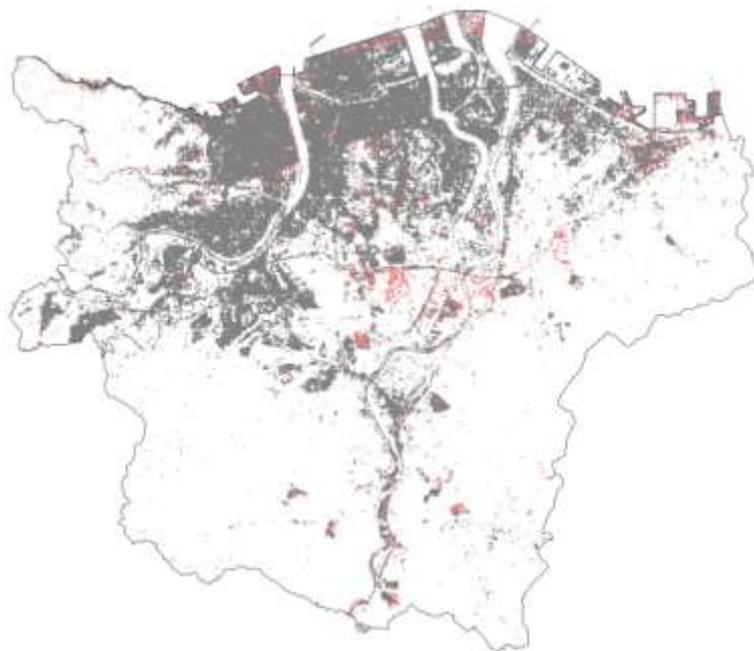
## 2003年畑地・裸地予測シミュレーション結果

2003年畑地・裸地変化分布図 (予測値)

1998年畑地・裸地 (実測値)



# 2003年シミュレーション結果の検証



2003年市街地予測シミュレーション結果  
 2003年市街地(実測値)

2003年畑地・裸地予測シミュレーション結果  
 2003年畑地・裸地(実測値)

土地利用遷移パターンと社会的環境要因を考慮した  
 土地被覆変化予測シミュレーション  
 佐藤誠治・小林祐司 建築・都市計画研究室  
 大村 倫広

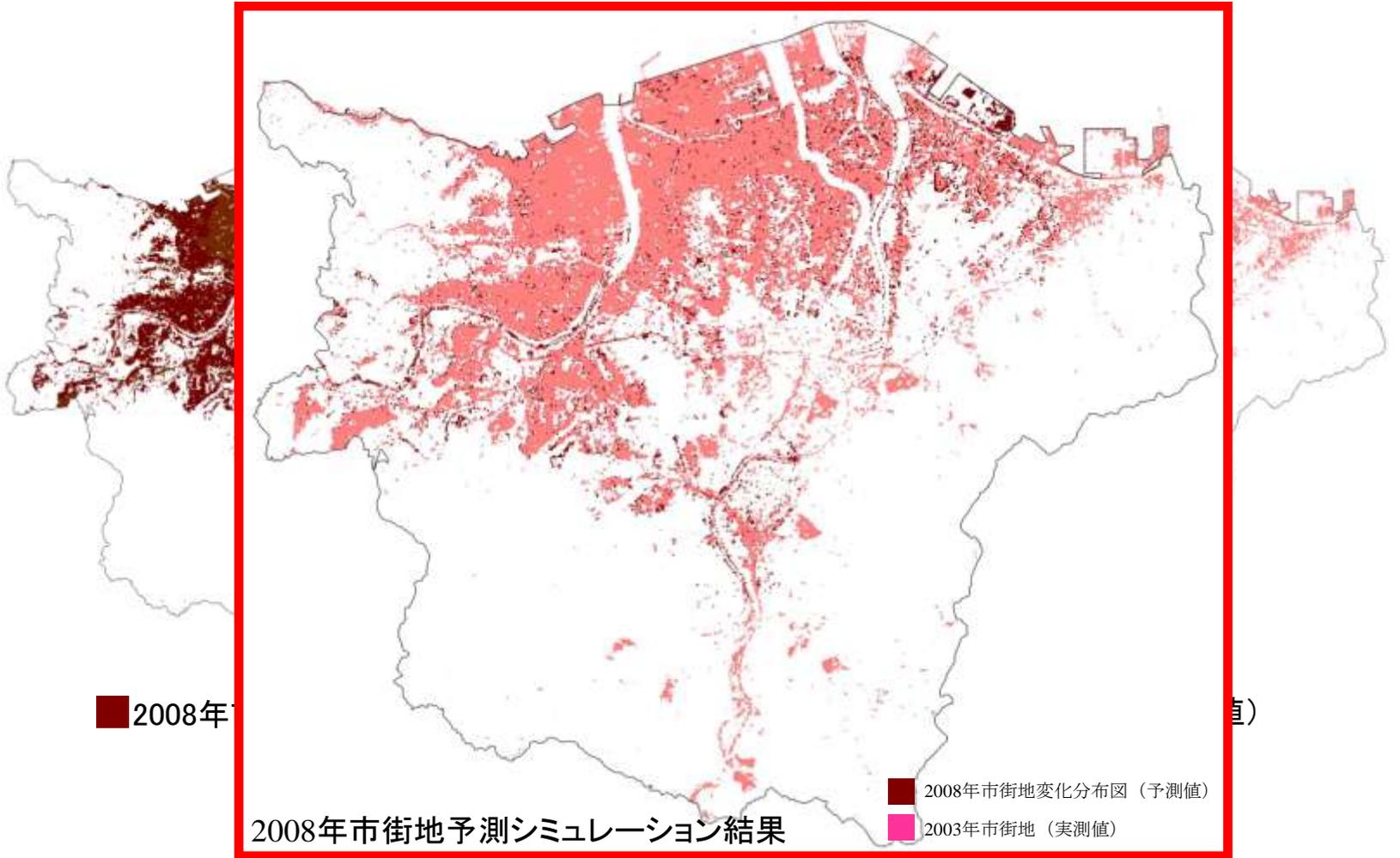




# 2008年市街地変化予測シミュレーション結果

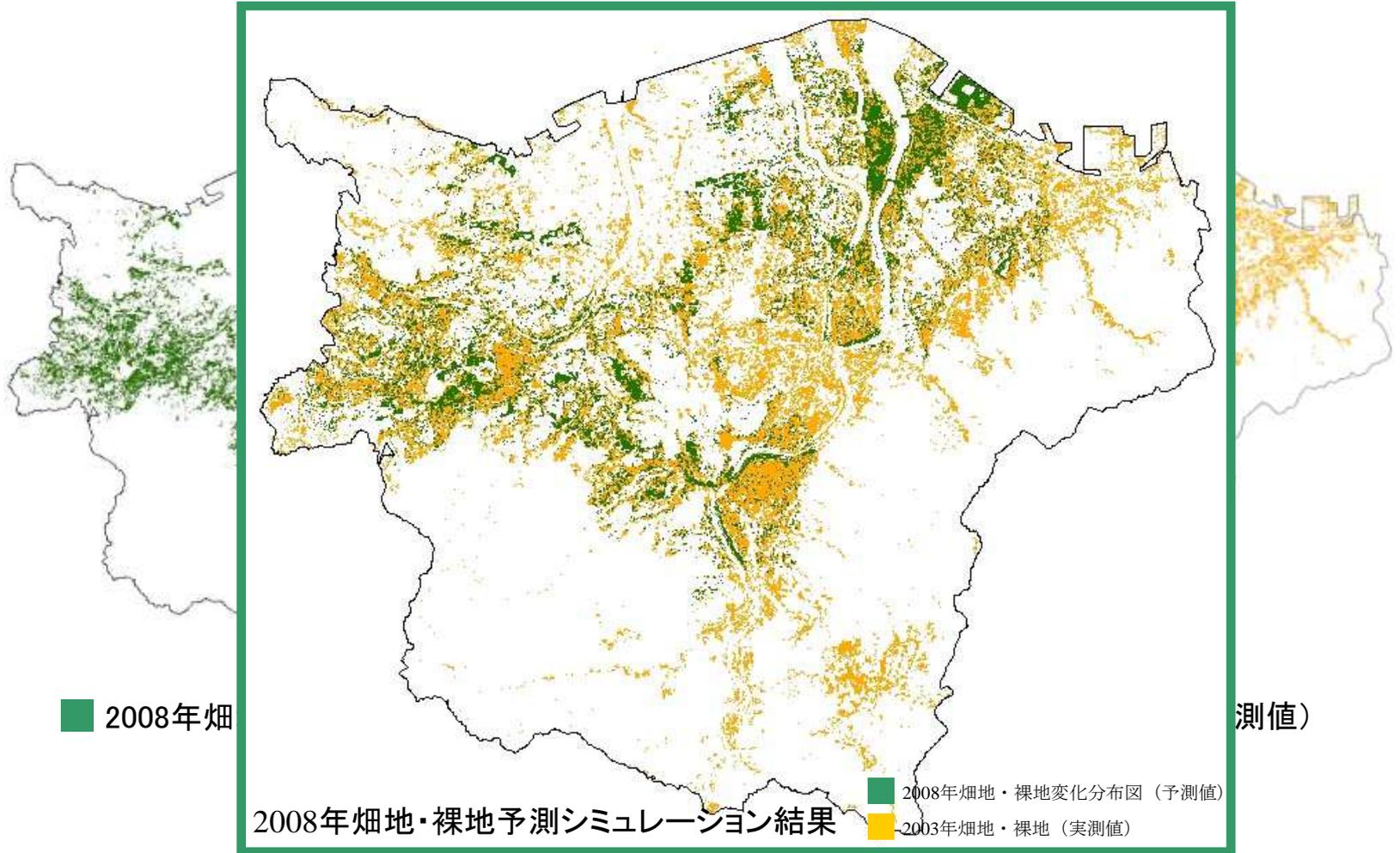
土地利用遷移パターンと社会的環境要因を考慮した  
土地被覆変化予測シミュレーション

佐藤誠治・小林祐司 建築・都市計画研究室  
大村 尚広





# 2008年畑地・裸地変化予測シミュレーション結果



2008年畑

測値)

2008年畑地・裸地予測シミュレーション結果

2008年畑地・裸地変化分布図 (予測値)

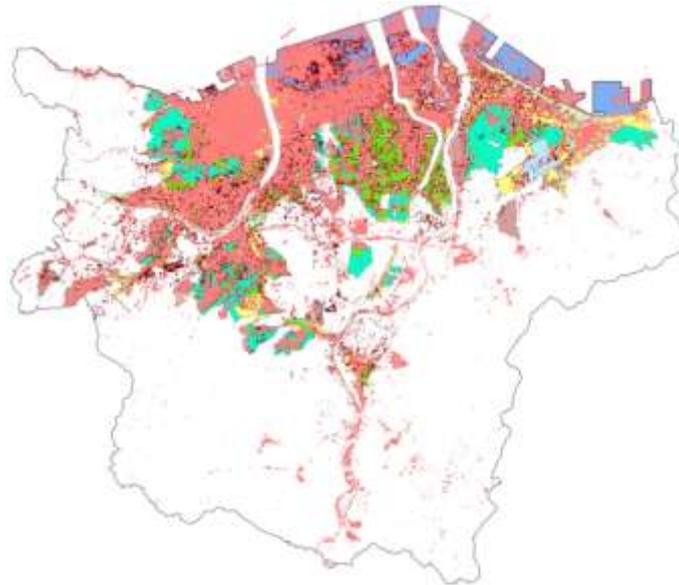
2003年畑地・裸地 (実測値)

土地利用遷移パターンと社会的環境要因を考慮した  
土地被覆変化予測シミュレーション

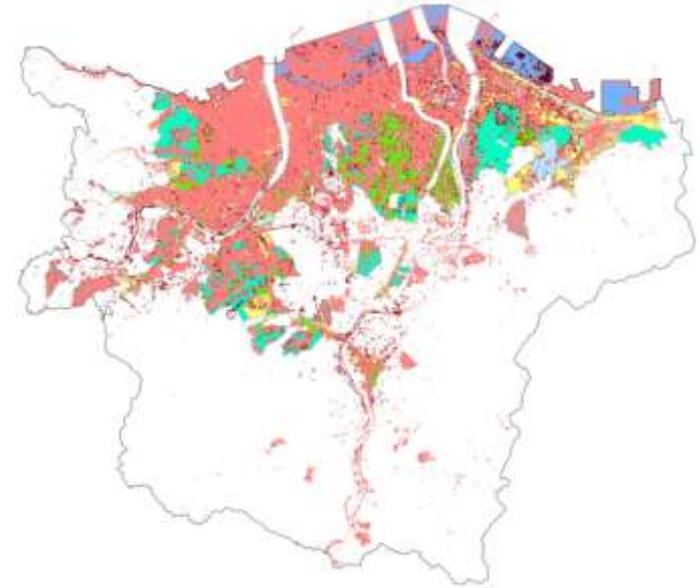
佐藤誠治・小林祐司 建築・都市計画研究室  
大村 尚広



■用途地域とのオーバーレイ



2003年市街地予測シミュレーション結果



2008年市街地予測シミュレーション結果

用途地域	ピクセル数			
	1998市街地	2003市街地	2003市街地シミュレーション	2008市街地シミュレーション
第1種低層住居専用地域	10,283	11,762	12,443	12,970
第2種低層住居専用地域	731	879	955	960
第1種中高層住居専用地域	7,720	9,334	10,327	10,557
第2種中高層住居専用地域	6,863	7,530	8,167	8,183
第1種住居地域	9,693	10,527	11,749	11,840
第2種住居地域	3,181	3,465	3,713	3,723
準住居地域	990	1,060	1,180	1,183
近隣商業地域	4,369	4,524	4,755	4,747
商業地域	3,913	4,145	4,145	4,233
準工業地域	6,213	6,933	7,405	7,721
工業地域	2,707	3,107	3,340	3,473
工業専用地域	8,978	9,499	10,861	10,934
市街化調整区域	16,200	14,862	19,567	18,437
合計	81,841	87,627	98,607	98,961

## ■考察

本研究は、土地利用遷移パターンと社会的環境要因を考慮した土地被覆変化予測シミュレーションと題し、過去の土地被覆の経年変化を求め、その変化の過程、傾向を求めた。都市の主要因を考慮に入れ、大分市における都市の傾向を掴み、市街化、緑地減少の傾向から、今後の都市の動向を探り、都市の動向に大きな影響をもたらしている諸因子を導いた。諸因子の持つ都市への影響・関連から近い将来大分市の進むであろう都市の予測図をシミュレーションした。

2008年土地被覆変化予測シミュレーション結果から、2008年も市街地の増加を示す結果が得られた。また、市街化しやすい畑地・裸地も大分市全域に増加しており、これらの地点が今後の都市環境に大きな影響を与える可能性がある。

最後に用途地域とのオーバーレイを行った。現在の線引きには、法的拘束力がなく、市街化調整区域での市街地は増加の一途をたどっている。法の見直し、改正が望まれる。