

2008年2月16日
教授法科研@東京大学柏キャンパス

コーホート要因法による 人口推定結果の集計誤差 ー平成の大合併を受けてー

筑波大学 大澤 義明
小野田 竜巳
小林隆史

1

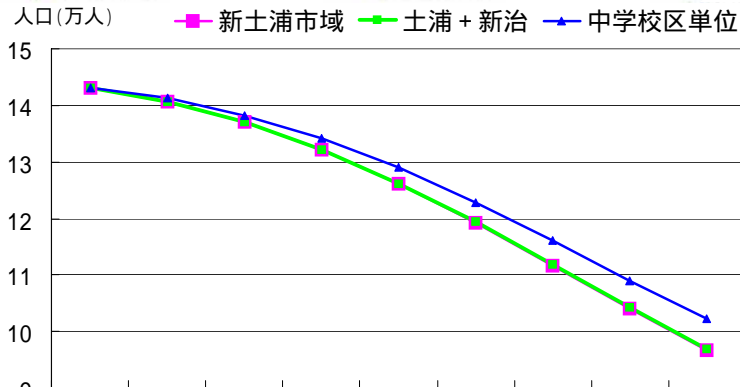
土浦市の将来人口推計

平成12年・17年の住民基本台帳人口データ
を用いて、将来人口を推計



2

土浦市推計における集計乖離 (2010 ~ 2045)

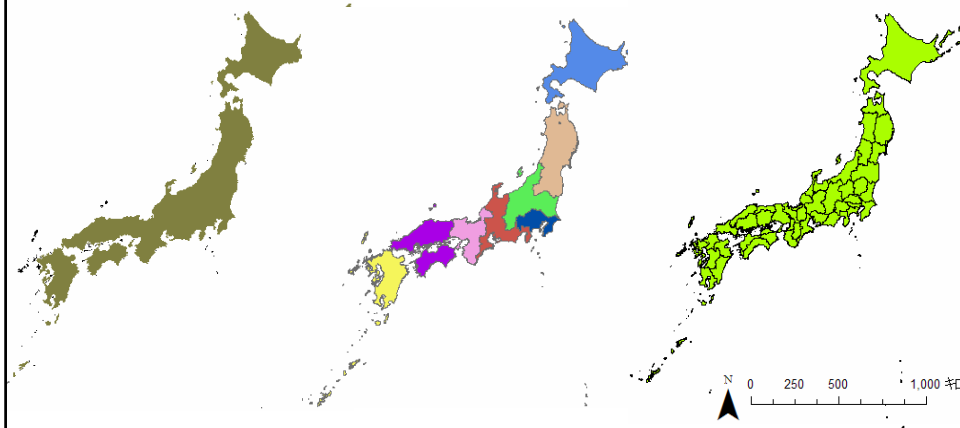


集計方法の違いによって結果に乖離が存在する

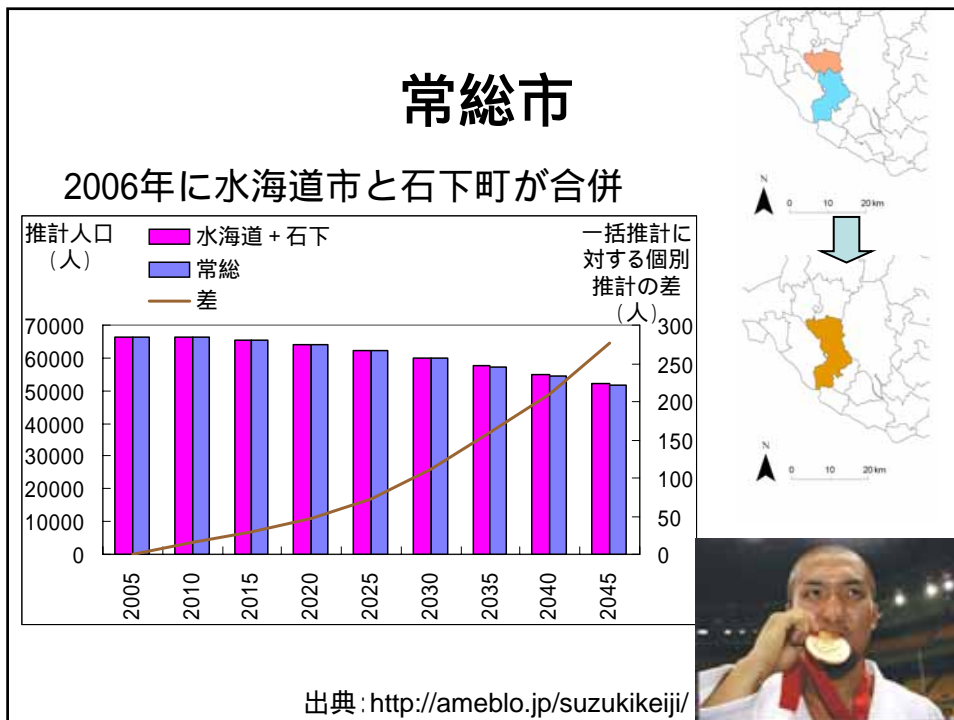
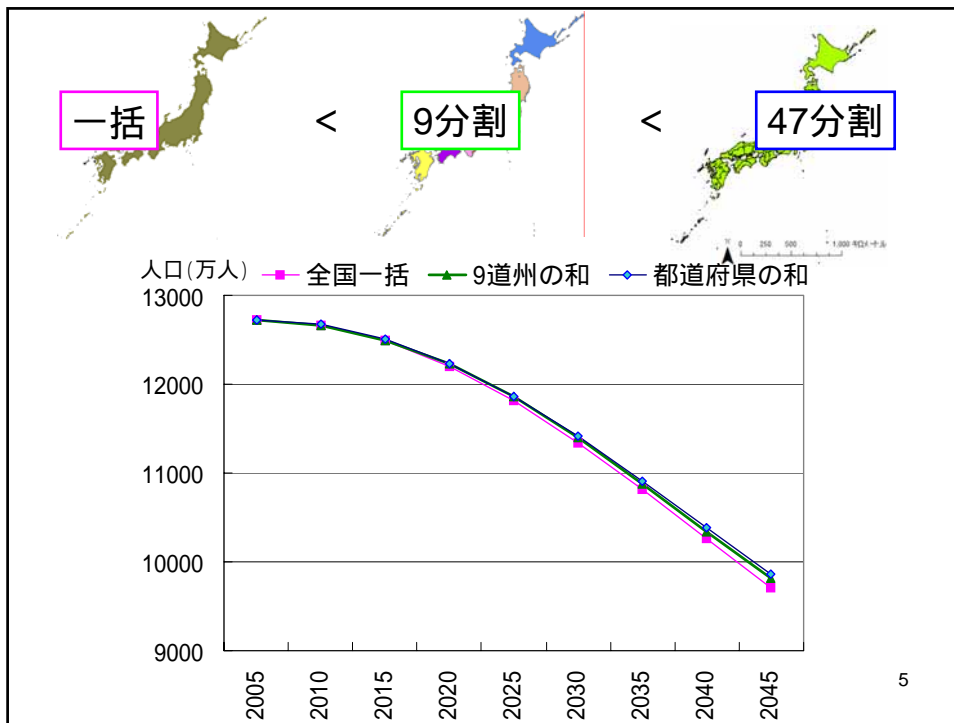
3

日本の将来人口推計

全国一括 9道州制 都道府県

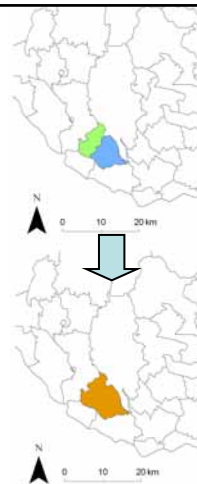
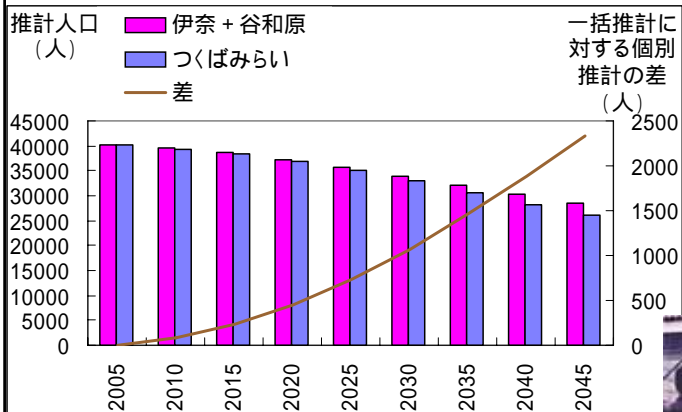


4



つくばみらい市

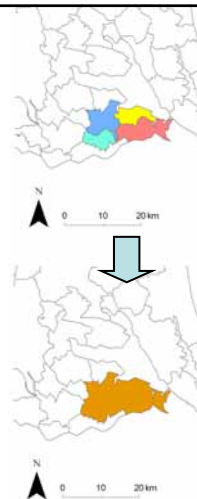
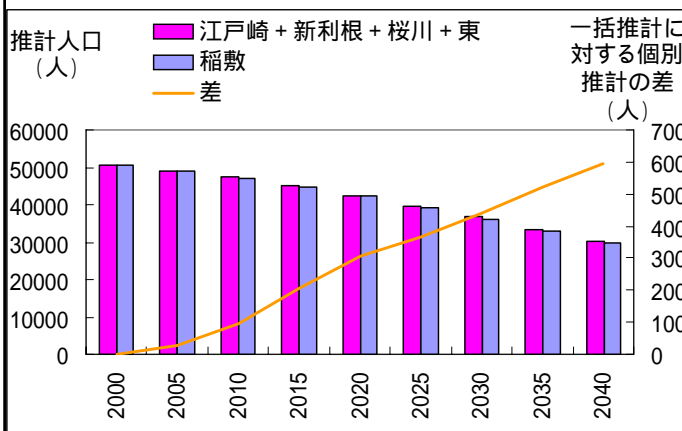
2006年に伊奈町と谷和原村が合併



出典: <http://www.wsedo.co.jp>

稲敷市

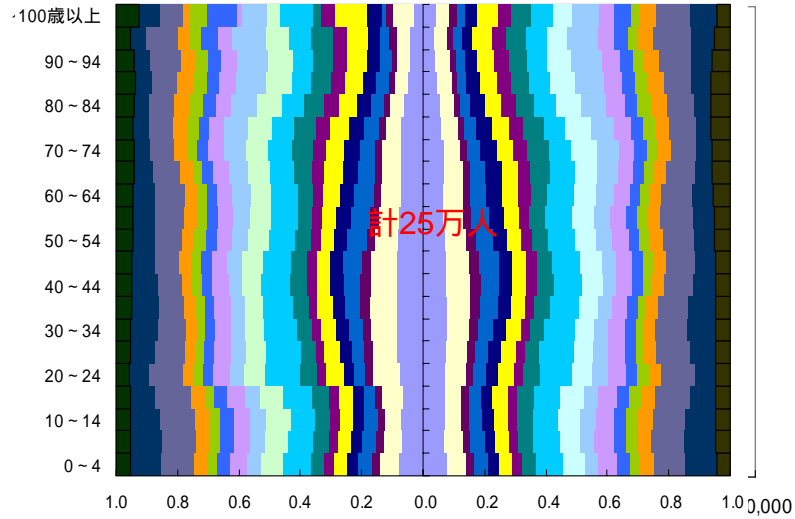
2005年に江戸崎町, 新利根町, 桜川村, 東町が合併



出典: <http://www.goldengolds.com/>

横浜市人口推計における集計乖離(2025年)

各区推計値が総和に占める割合



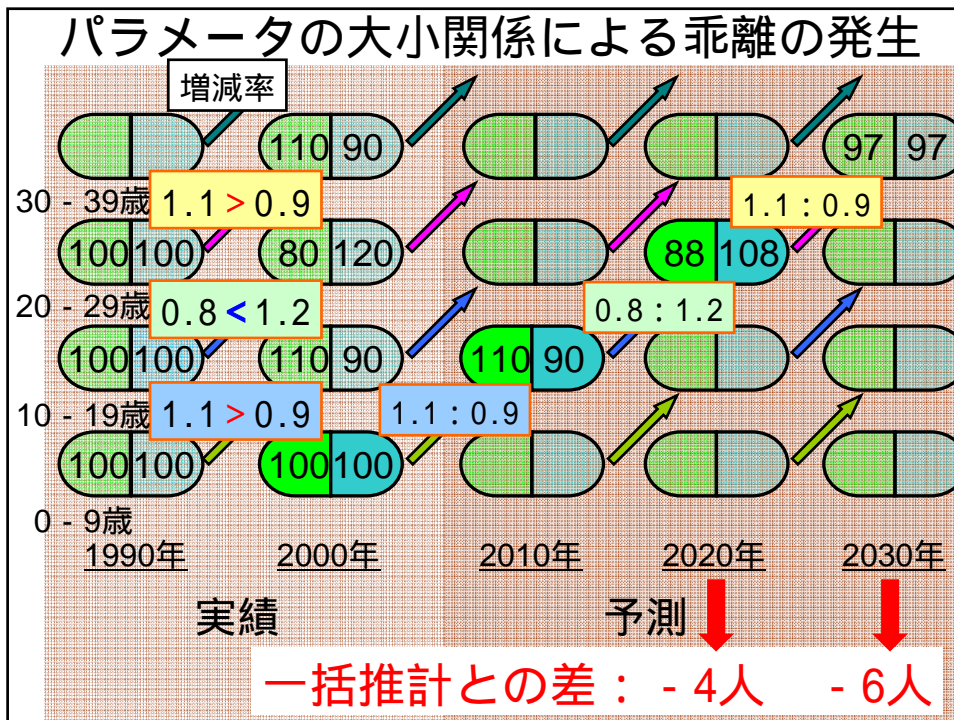
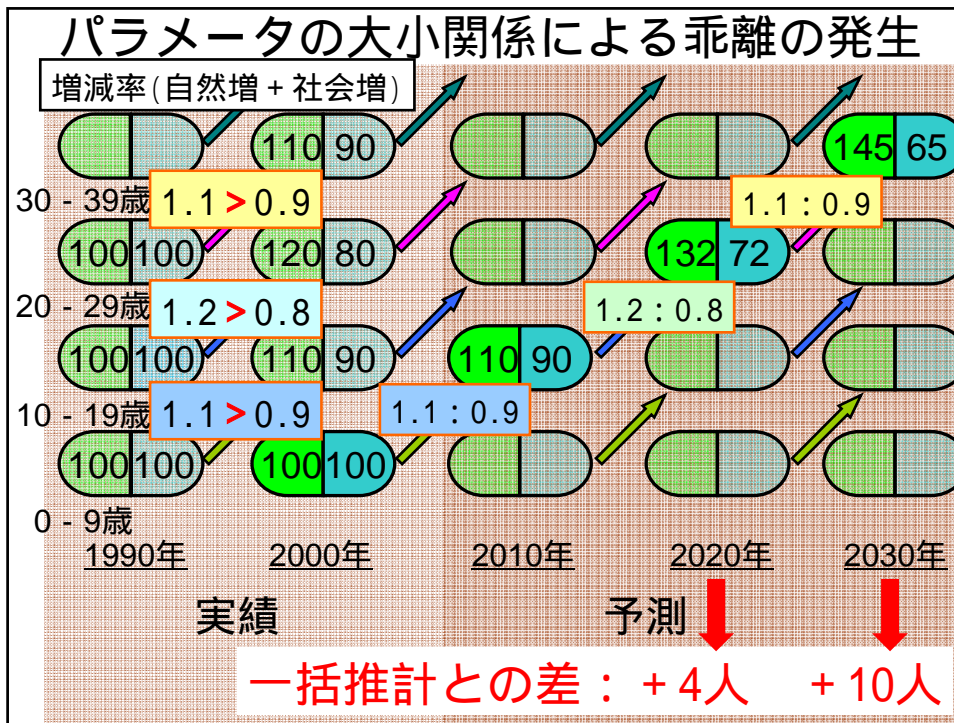
大きな集計単位に整合させる手法

9

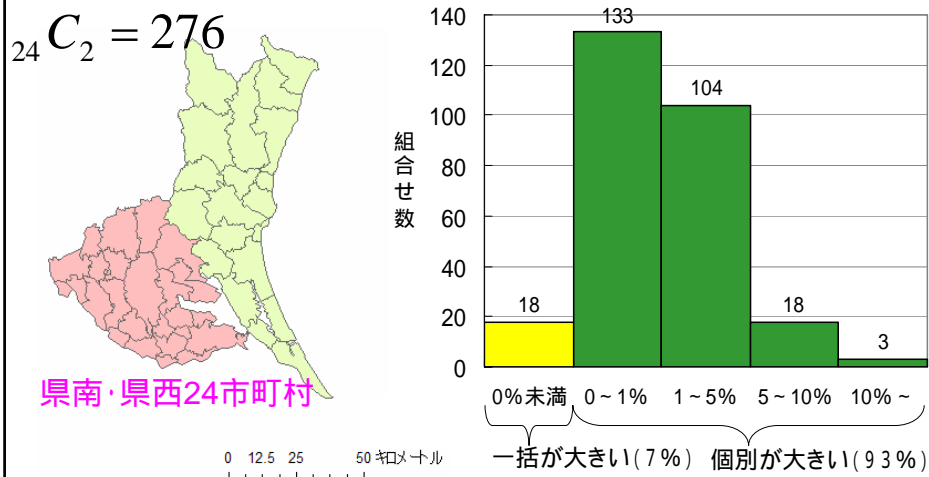
コーホート要因法による人口推計の乖離
についての理論的特徴づけ

推計乖離と集計単位に関する実証分析

10

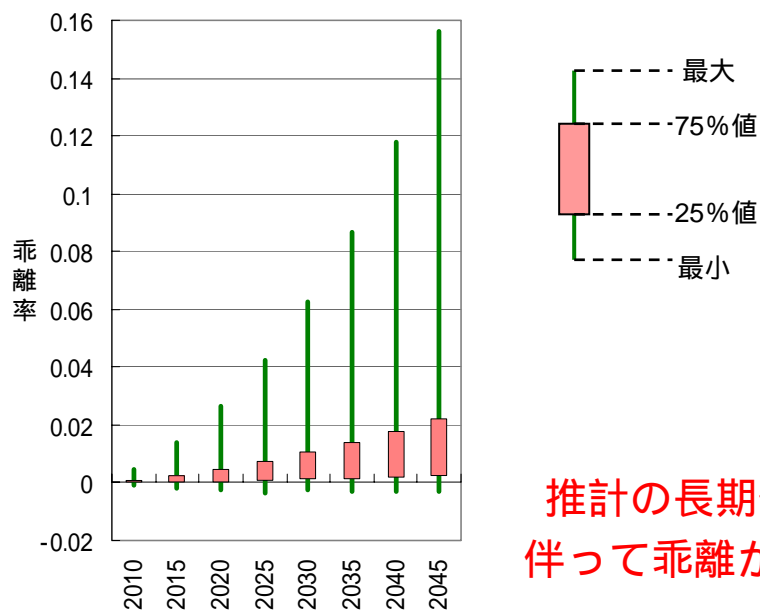


乖離の分布 (2045年)



93% (258/276) の組合せで個別推計が過大になる

乖離幅の経年変化



推計の長期化に伴って乖離が増加

24市町村転出入比

転入傾向

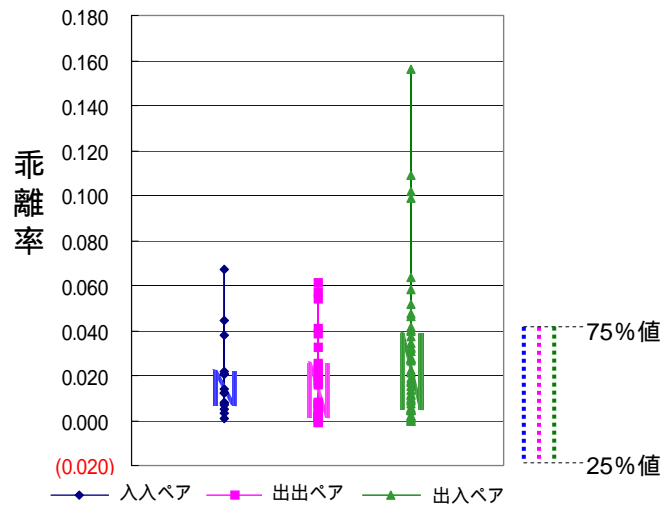
市町村	転出入比
守谷	1.37
つくば	1.16
かすみがうら	1.14
五霞	1.09
牛久	1.05
龍ヶ崎	1.05
つくばみらい	1.04
坂東	1.01

転出傾向

市町村	転出入比
常総	0.98
結城	0.97
下妻	0.97
美浦	0.95
土浦	0.93
阿見	0.92
古河	0.90
八千代	0.90
稲敷	0.90
石岡	0.88
利根	0.88
取手	0.86
境	0.86
筑西	0.86
桜川	0.84
河内	0.78

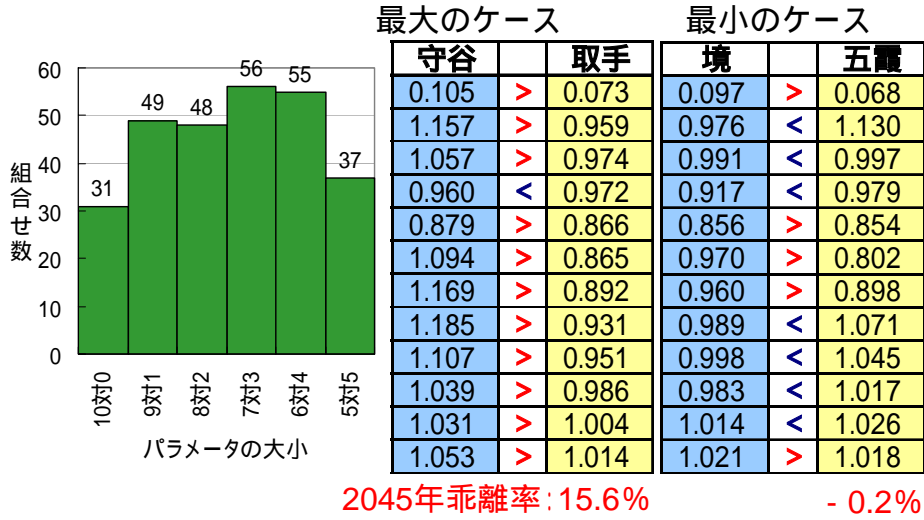
15

転出入傾向と乖離幅



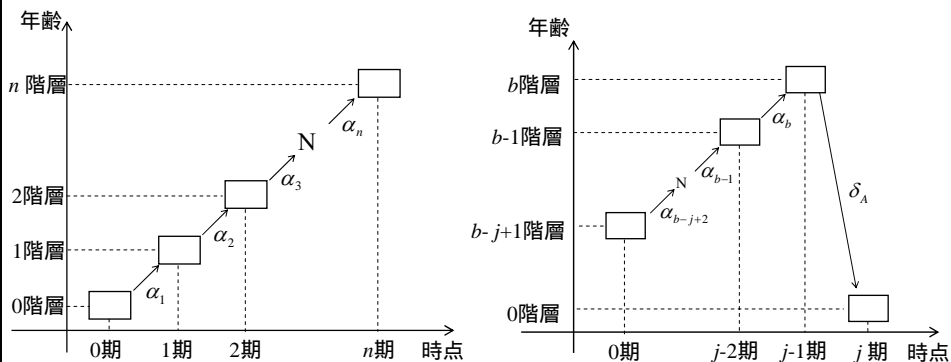
特徴が異なる市町村合併ほど乖離が大きい¹⁶

パラメータの大小関係の分析



17

レキシス図



18

命題1 過大推計と片側の残存率が二つとも他方より高い
 という条件とは等価(必要十分)である。つまり、

$$A\alpha_1\alpha_2 + B\beta_1\beta_2 > \frac{(A\alpha_1 + B\beta_1)(A\alpha_2 + B\beta_2)}{A + B}$$

$$\Leftrightarrow (\alpha_1 - \beta_1)(\alpha_2 - \beta_2) > 0.$$

A, B : 期首人口

α_j, β_j : 残存率

19

命題2 第 j 期での一括推計による人口増減率が個別推計による
 増加率より小さくなること、第 $j - 1$ 期までの累計残存率と
 第 j 期での残存率がともに一つの自治体が他方より高い
 という条件とは等価(必要十分)である。つまり、

$$\frac{P_j}{P_{j-1}} > \frac{Q_j}{Q_{j-1}} \Leftrightarrow (A_{j-1} - B_{j-1})(\alpha_j - \beta_j) > 0.$$

$$P_j = \frac{\prod_{k=1}^j (A\alpha_k + B\beta_k)}{(A + B)^{j-1}} \quad Q_j = A \prod_{k=1}^j \alpha_k + B \prod_{k=1}^j \beta_k$$

$$A_j \equiv \prod_{k=1}^j \alpha_k \quad B_j \equiv \prod_{k=1}^j \beta_k$$

20

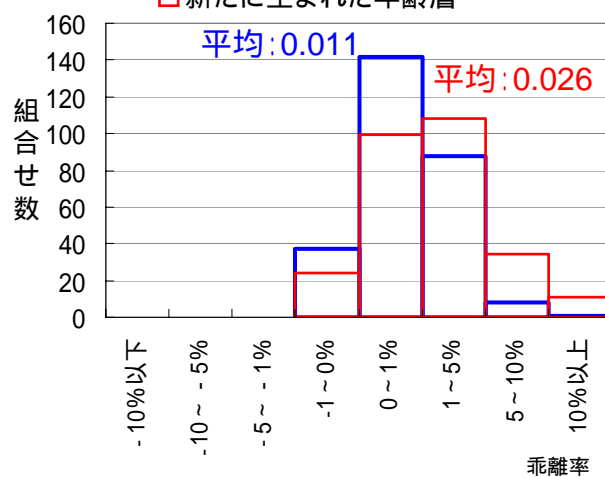
命題3 片方の自治体の残存率が、第 j 期まですべて高ければ、
どの観測期間 $k(1 \leq k \leq j)$ でも $P_k \leq Q_k$ となる。

命題4 第 j 期までのすべての観測期間 $k(2 \leq k \leq j)$ に対し
 $(A_{k-1} - B_{k-1})(\alpha_k - \beta_k) < 0$ ならば、どの観測期間
 $k(2 \leq k \leq j)$ でも $P_k \leq Q_k$ となる。

21

出生率による乖離の世代間伝播

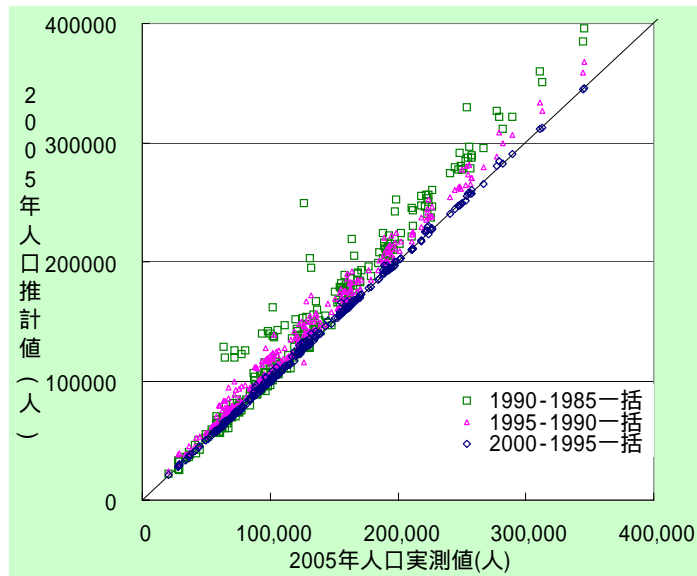
■ 既に生まれている年齢層 (2045年推計)
■ 新たに生まれた年齢層



78% (216/276) で新たに生まれる
年齢層でより大きな乖離発生

22

2005年推計と現実との乖離



長期推計になるほど現実との差が大きくなる

まとめ

- コーホート法の集計乖離がおきる構造を理論化した
- ・パラメータの大小関係
 - ・出生率を経た世代間の乖離伝播
 - ・一般に個別推定が大きくなる