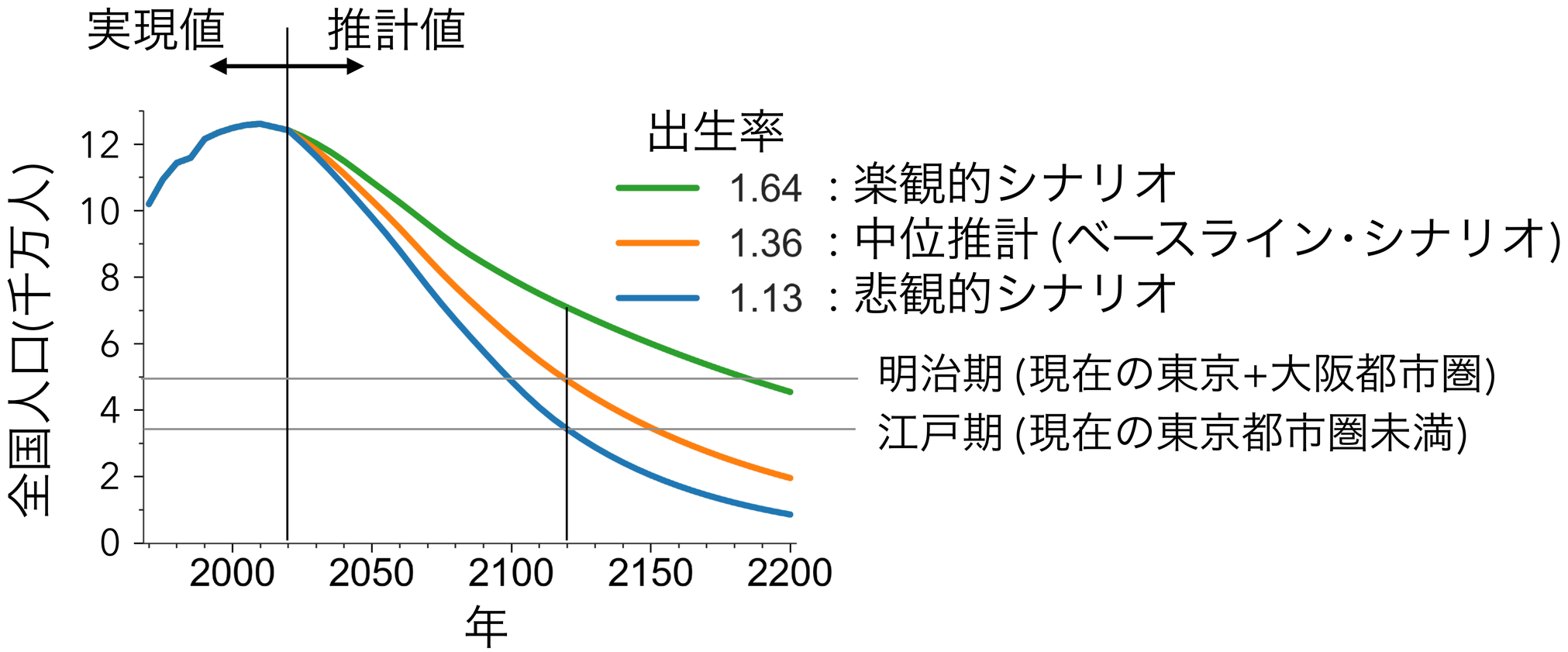
100年後の日本の中心はどこに？

経済集積理論が予測する人口減少下の日本の都市と地域の未来

RIETIファカルティ・フェロー
京都大学経済研究所
森知也

日本の人口の将来推計



出典: 2020-2120年は社人研 (2023)

地域人口の予測のためのポイント

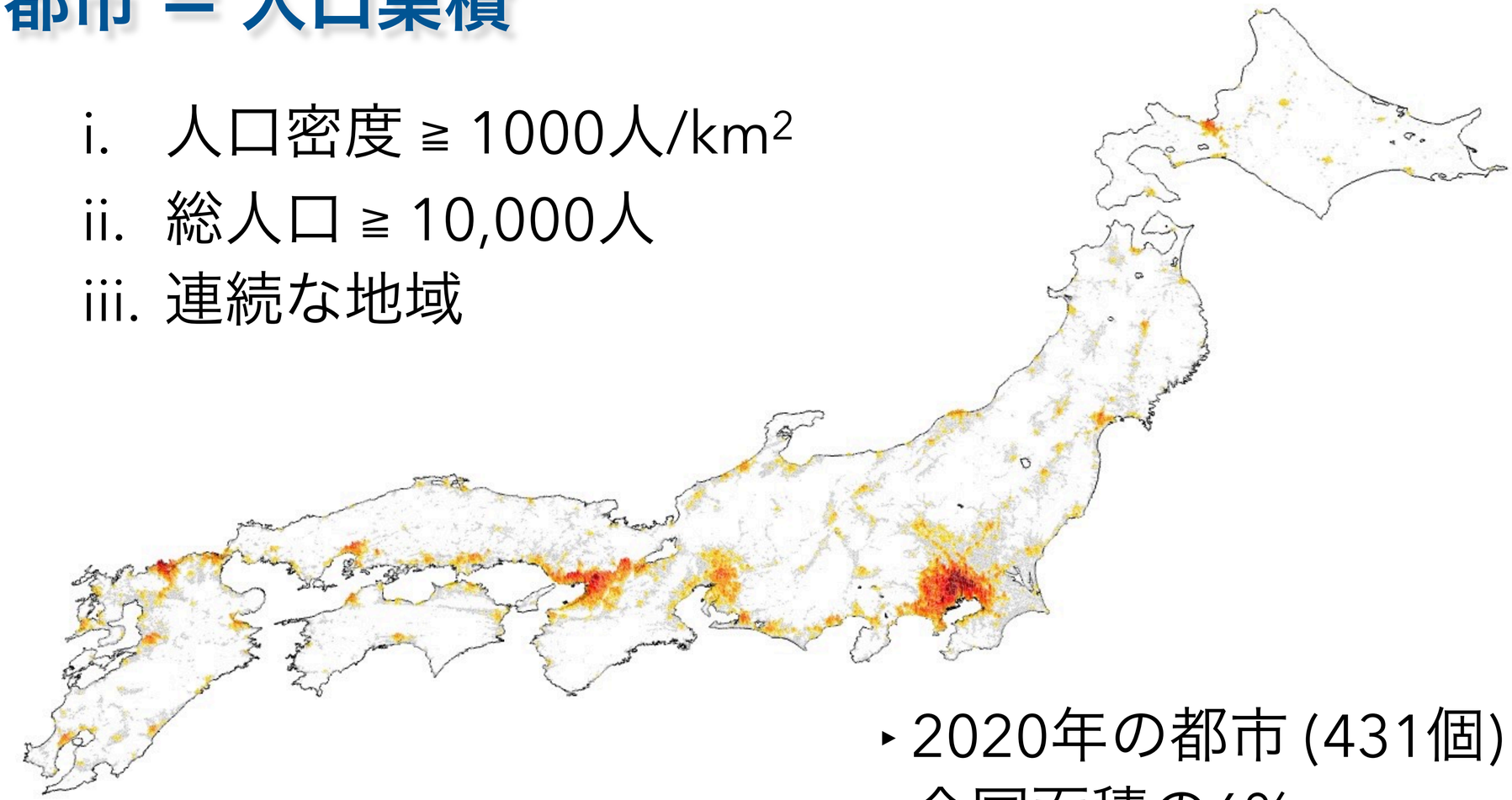
1. 人口集積としての**「都市」を単位**として地域を捉える
2. 次の2つの変化に注目する：
   - 人口減少
   - **輸送・通信費用の減少**
3. **事実の再現性**が高い (経済集積) 理論に基づいて予測する

「都市」を通して地域を捉える理由

都市とは

都市 ＝ 人口集積

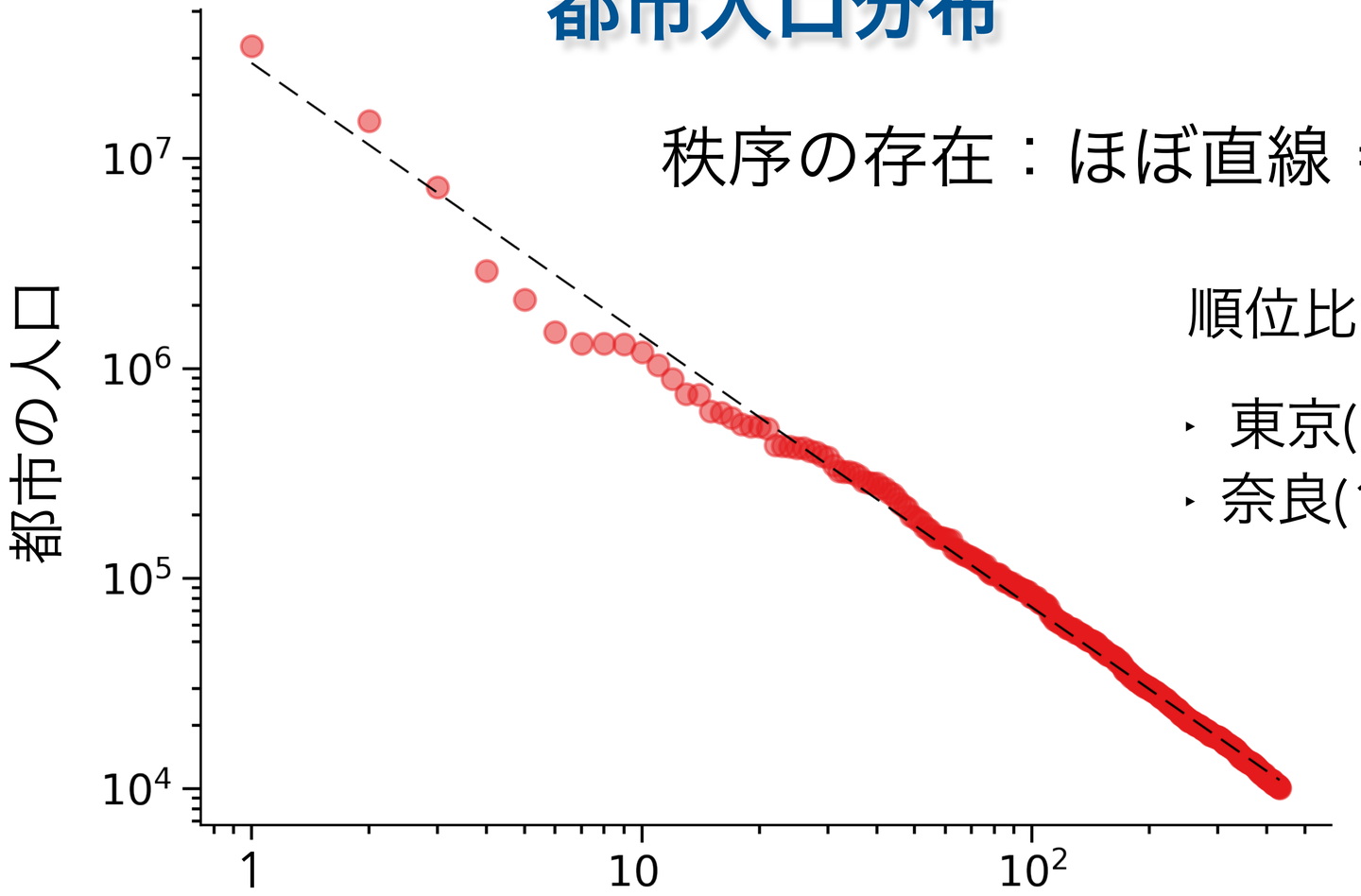
i. 人口密度 ≧ 1000人/km^2
ii. 総人口 ≧ 10,000人
iii. 連続な地域



- 2020年の都市 (431個)
- 全国面積の6%
- 全国人口の80%

なぜ都市なのか

都市人口分布



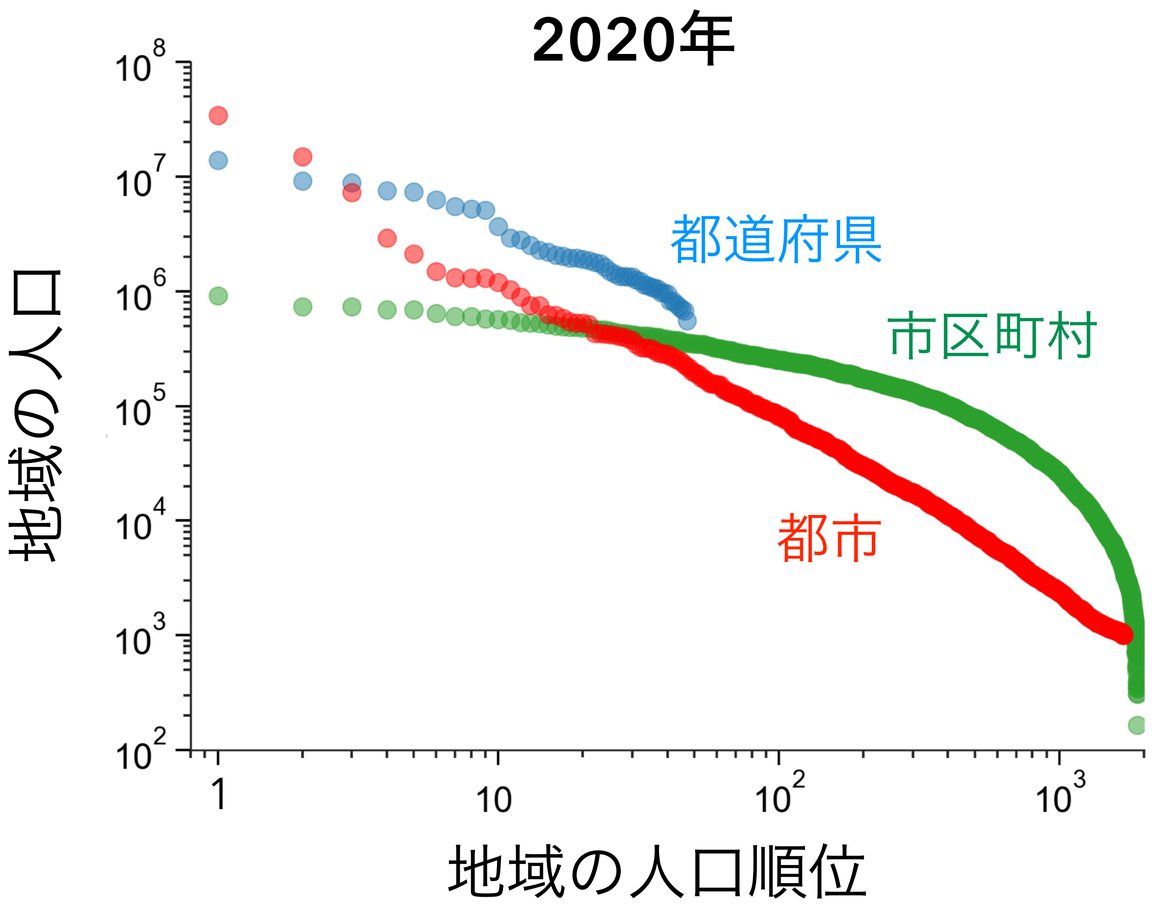
秩序の存在：ほぼ直線 ＝ べき乗則

順位比が同じ ⇒ 人口比が同じ

- 東京(1位) / 大阪(2位)　＝ 2.3
- 奈良(10位) / 松山(20位) ＝ 2.3

✤ 対数軸：同じ比率が同じ長さ

他の地域単位ではべき乗則は成立しない



行政区 (都道府県, 市区町村)：

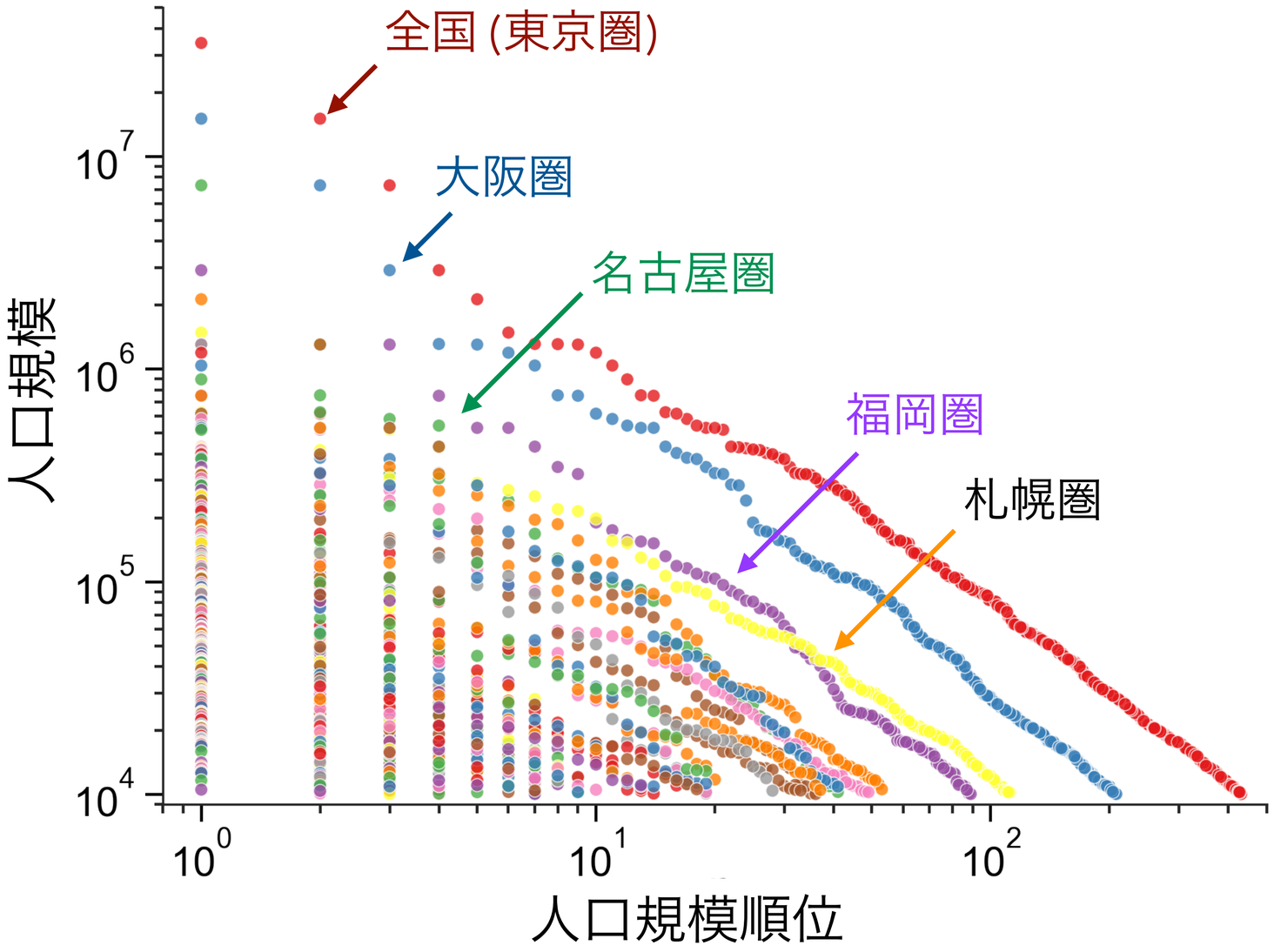
決まった境界内の人口

➔ 人口規模は頭打ち (明確な秩序なし)

都市：境界は結果として決まる

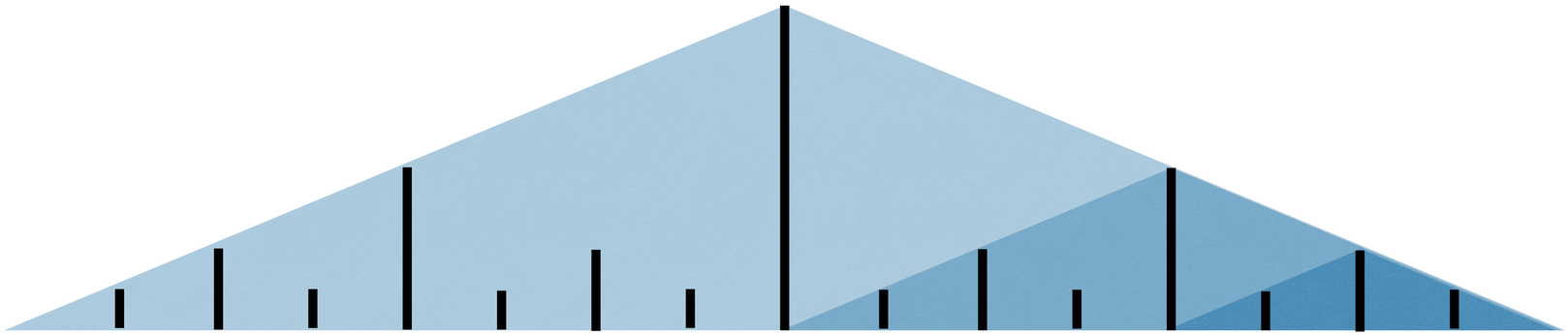
➔ 人口規模分布に秩序

べき乗則を伴う相似構造



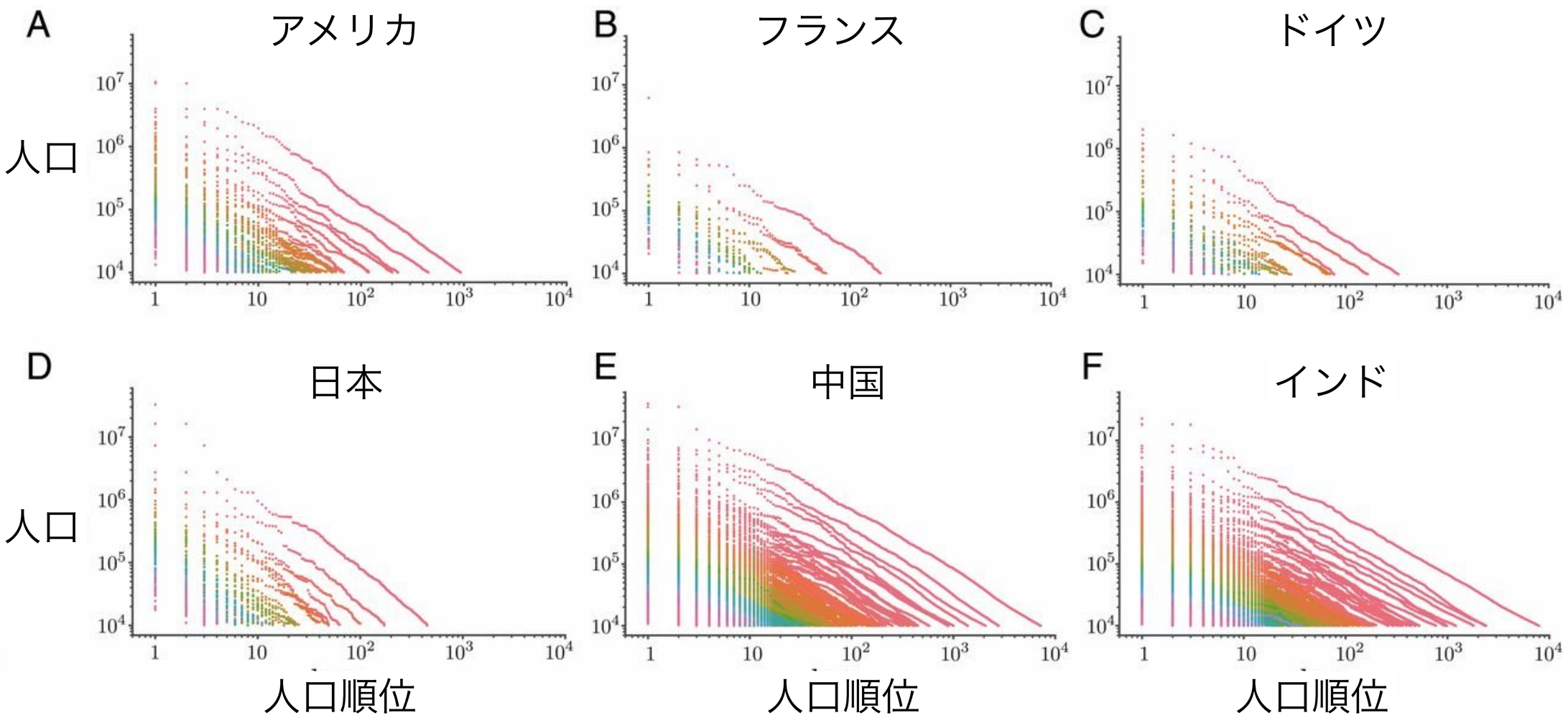
都市の人口と配置の相似構造

地域単位＝ 大都市 + 周辺小都市群



相似な入れ子構造

他の国でも同じ秩序 (2015年)



(Mori, Smith & Hsu, 2020)

「都市」を通して地域経済をみるメリット

秩序の存在が

- 事実の**理論による再現性**を検証する場合
- 地域経済の**予測**をする場合

にガイドになる

輸送・通信費用の減少を考慮する必要性

過去と未来の輸送・通信費用の減少

過去の50年

- 新幹線・高速道路網の整備
  (人口の半分以上が日帰りで対面で会える) → 距離障壁の崩壊
- インターネット・スマホの普及
  (瞬時のデータ共有・テキスト対話 ➔ ビデオ会議)

今後

- 自動運転・物流の自動化
  (物流の2024年問題がきっかけ) → 距離障壁はさらに崩壊
- 仮想現実 ➔ 物理的移動の必要性⤵
  (実際の3次元の対面コミュニケーションの模擬・体験の遠隔共有)

人口減少と距離障壁の崩壊がもたらす地域の未来とは

人口3千万人：いまの東京都市圏より小さい人口

- ほとんどの人口が東京に集中するのか？
- 各地域が同じ割合で縮小するのか？

自動運転と仮想現実が当たり前の世界

- 都会も田舎もなくなるのか？
- 都会がもっと強くなるのか？

秩序を再現できる経済集積理論

都市の人口と位置を決める2つの「地の利」

後天的な地の利：集積により生じるメリット「 集積の経済」

→ 分布の形 (べき乗則を伴う相似構造)

先天的な地の利：自然条件・歴史的経緯から生まれるメリット

→ 分布の地図上での位置

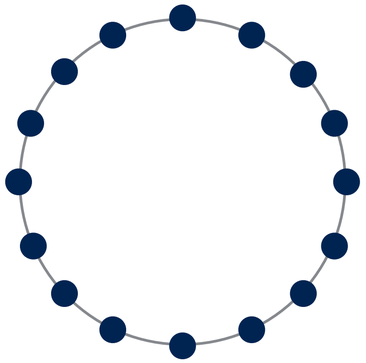
例. 最大の都市が平地が広大な関東平野にできる

経済集積理論による秩序の再現

仮想経済

- 先天的な地の利がない対称な国土
- 多数の産業 (集積の経済の程度が異なる)

仮想的な国土

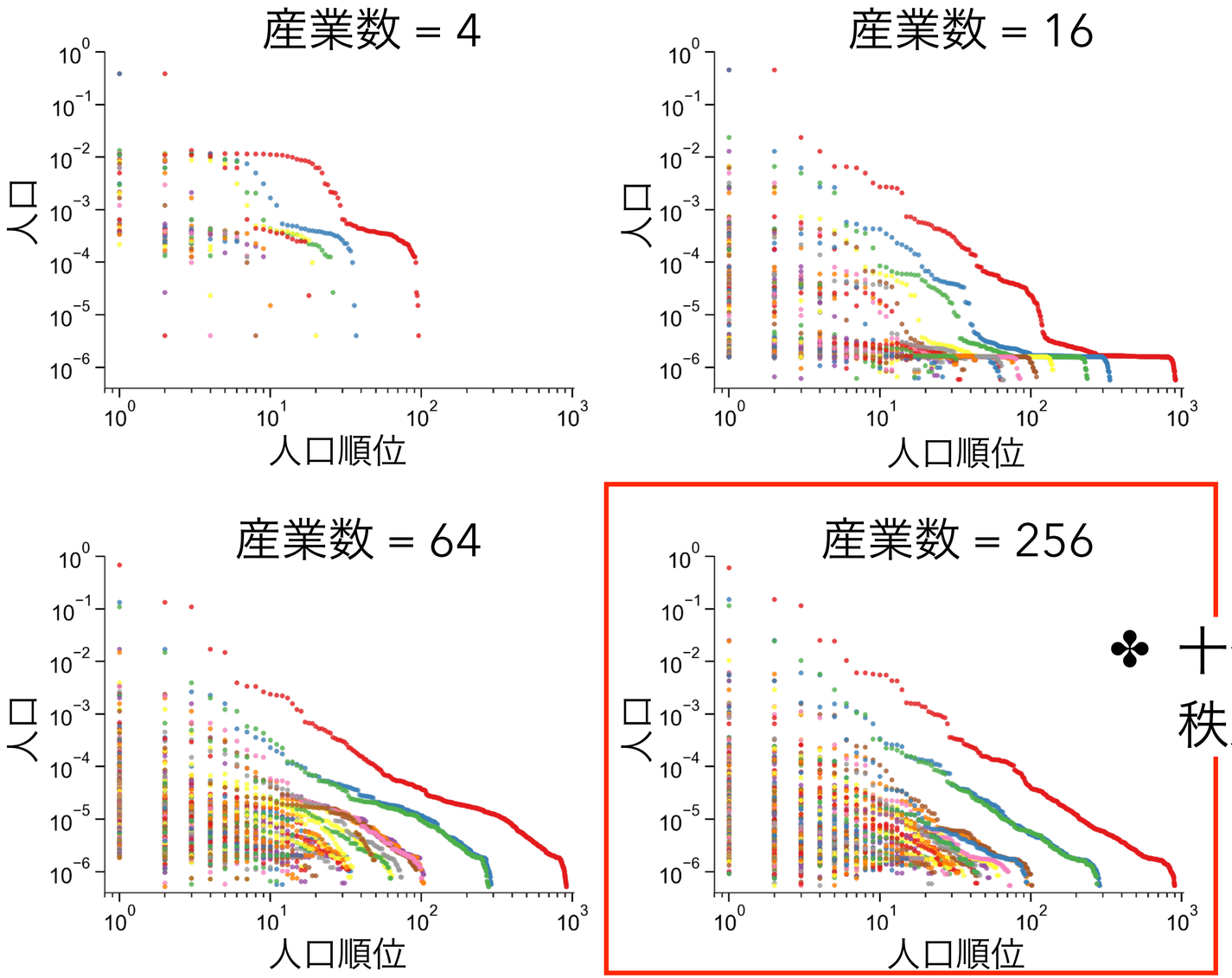


均衡

- 多数の世帯・企業がそれぞれの利得を最大化すべく意思決定する
- すべての市場で需給が釣り合うように価格が決まる

論文：Mori et al. (2023)

経済集積理論による秩序の再現 – つづき



✤ 十分に多様な産業がある場合に秩序が再現される。

論文：Mori et al. (2023)

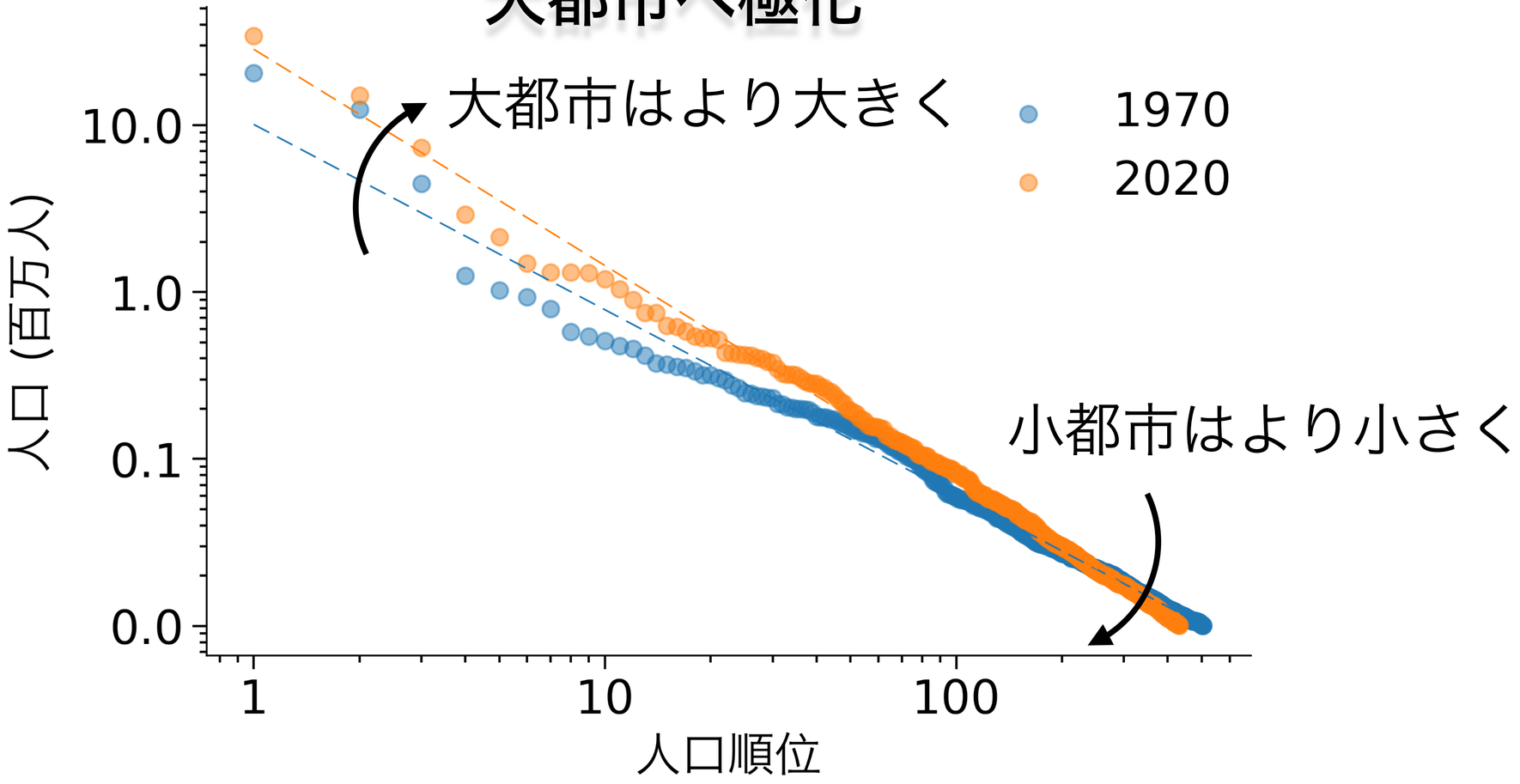
輸送・通信費用の減少と都市集積の変化

事実と理論

過去50年の変化

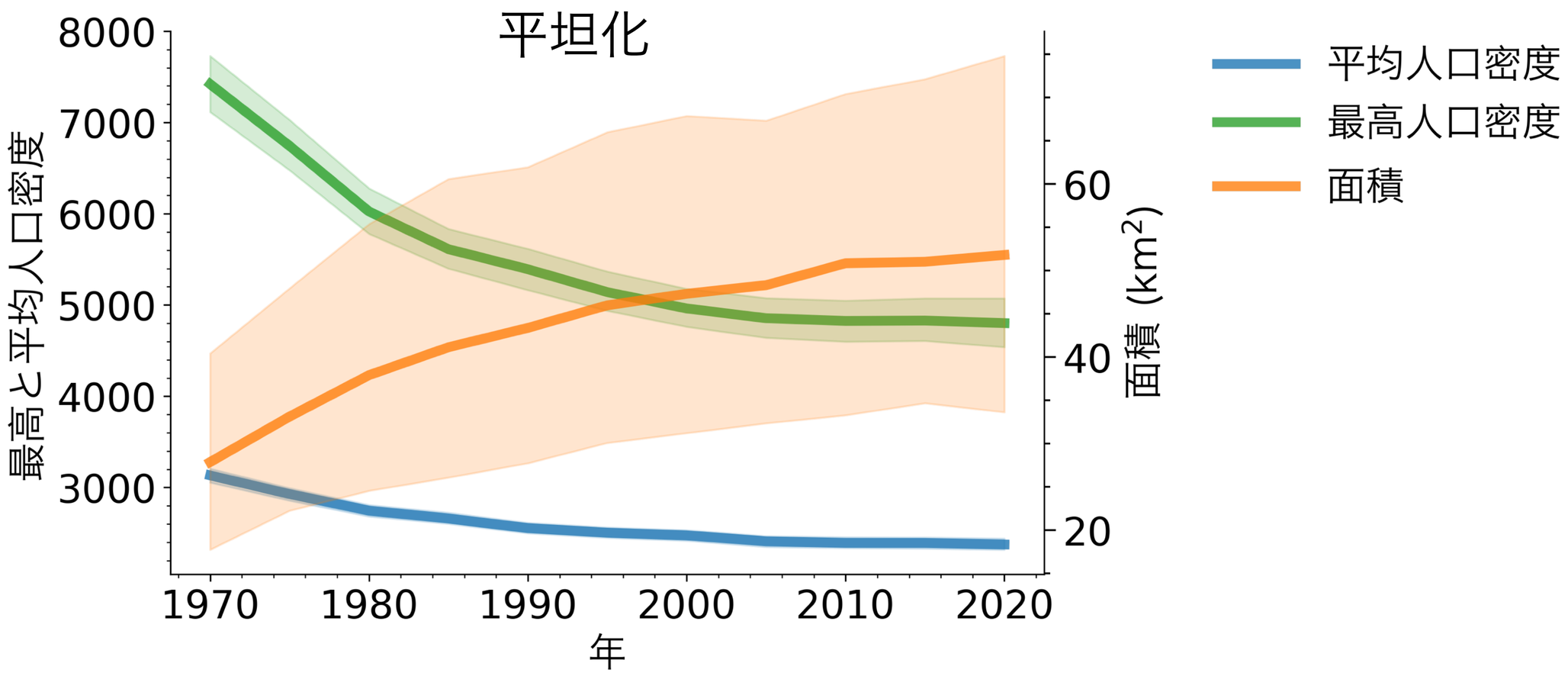
国レベルの変化

大都市へ極化



過去50年の変化

都市レベルの変化

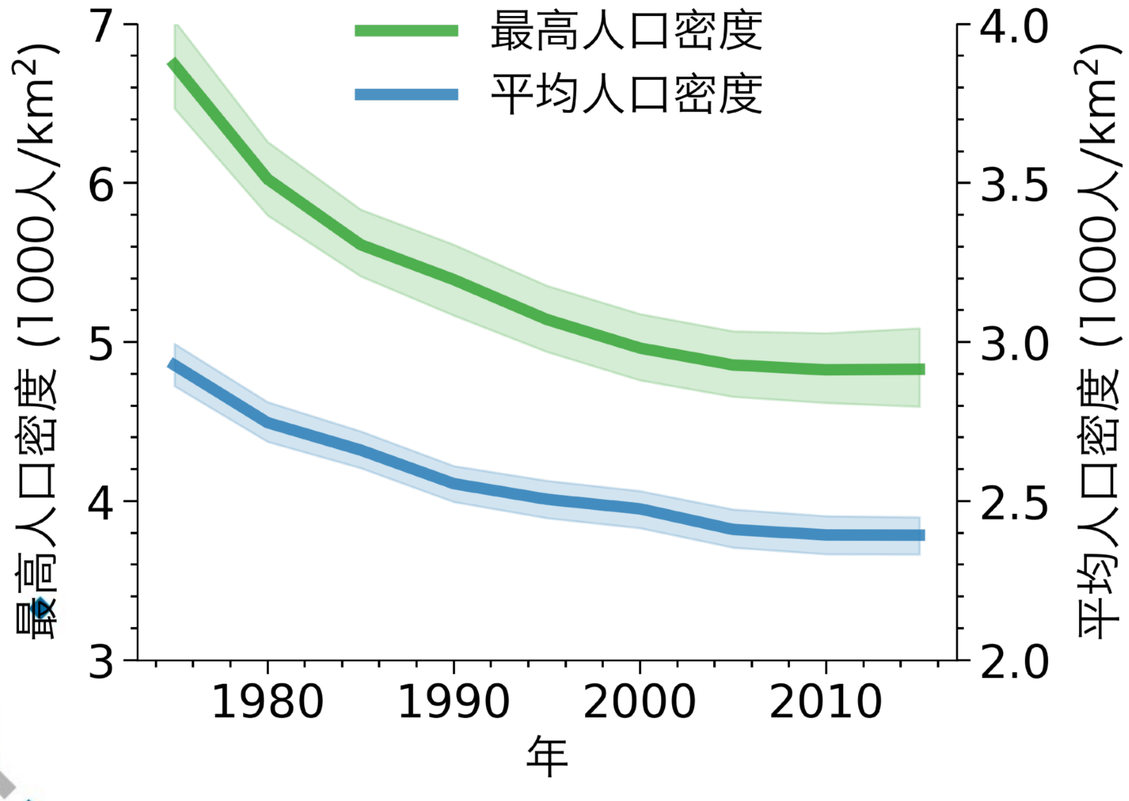


過去50年の変化

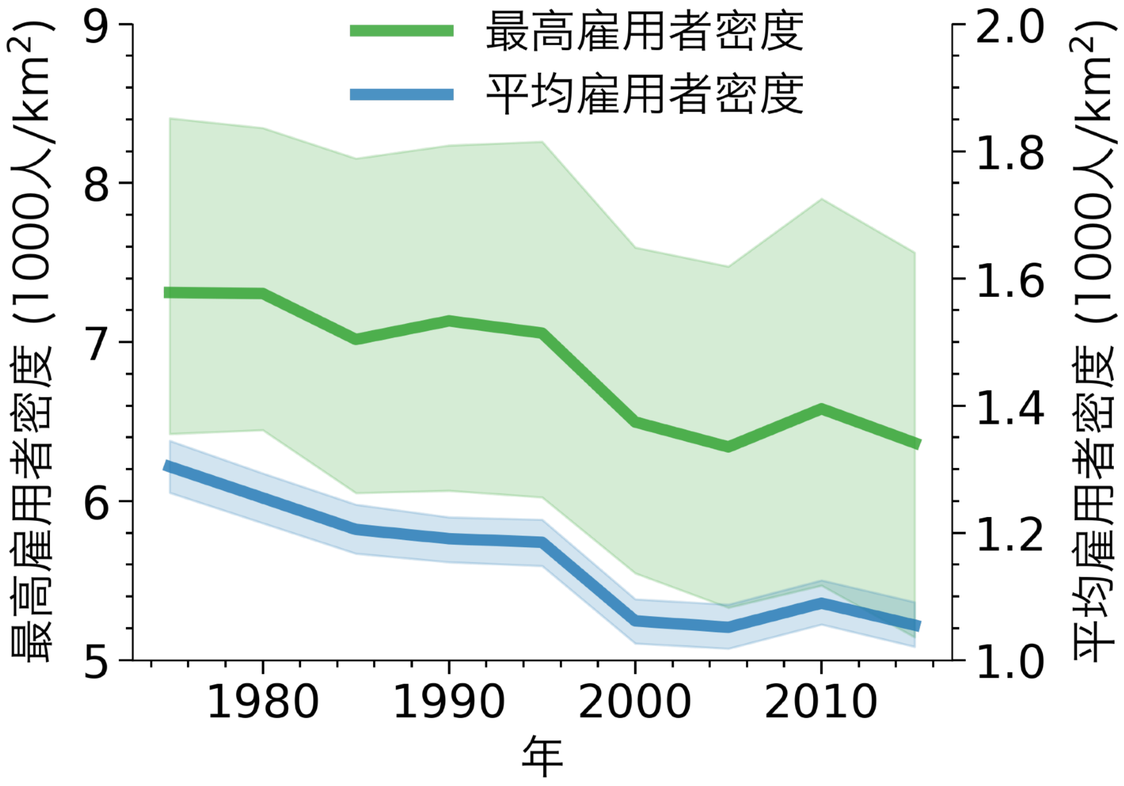
都市レベルの変化

雇用分布も平坦化

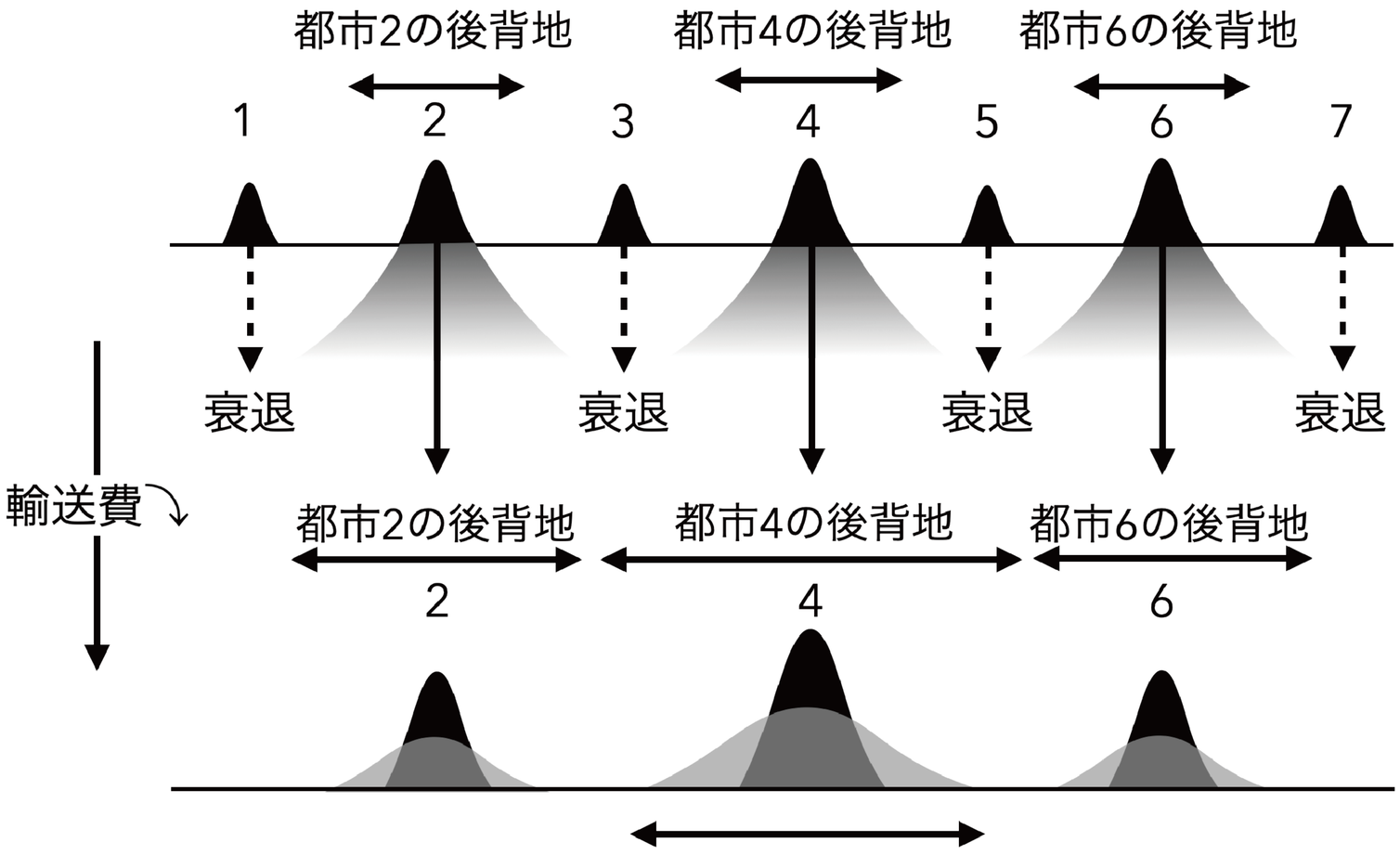
A. 都市内の人口密度



B. 都市内の雇用者密度



輸送・通信費用減少の理論的効果



国レベルの集中
(より少数の大都市へ)

商圏の干渉
↓
都市の淘汰

都市レベルの分散
同じ集積の便益がより低密度で実現

論文：Akamatsu et al. (2023)

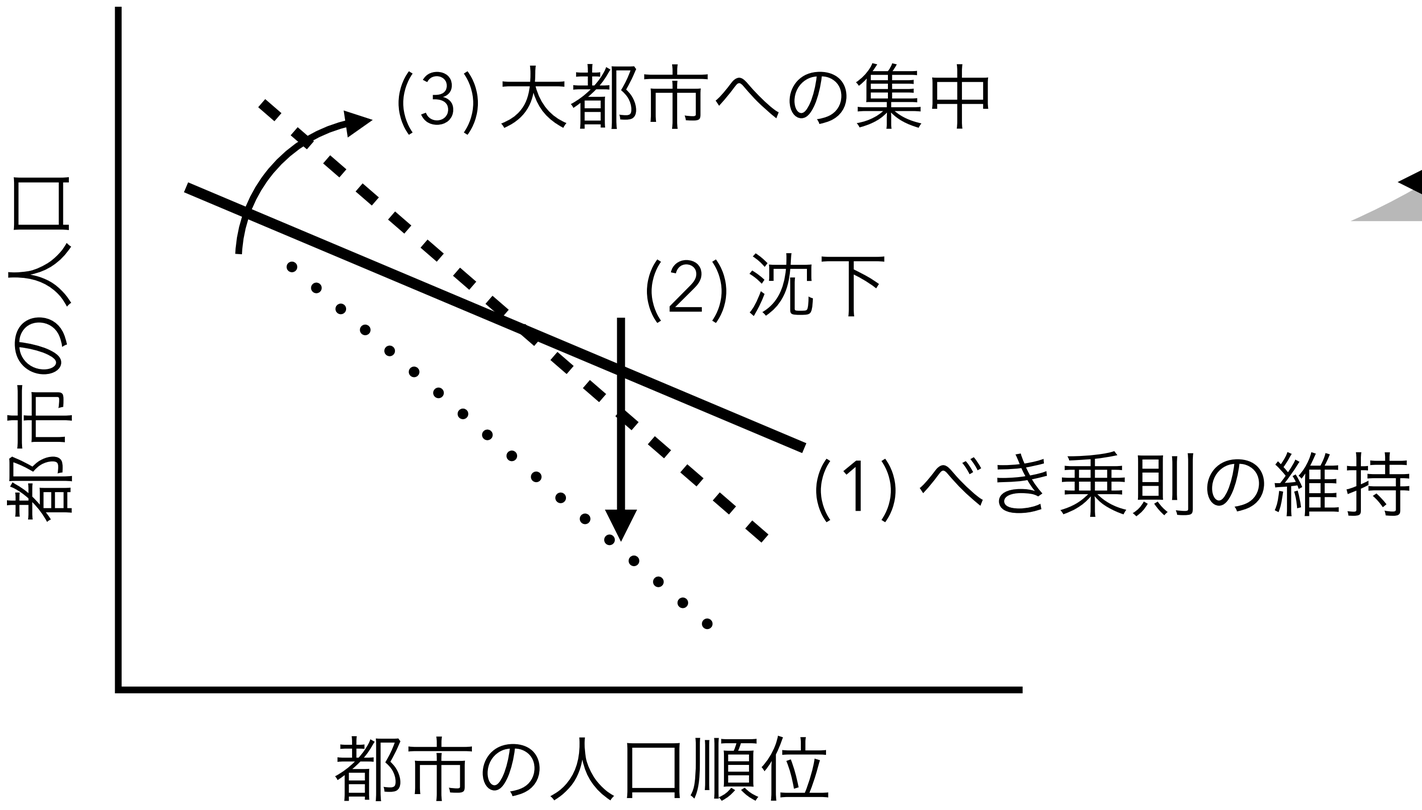
都市盛衰の統計予測モデル

統計数理研究所 村上大輔氏との共同研究

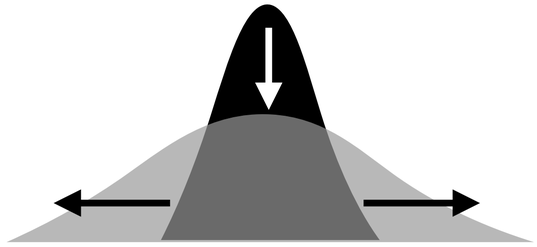
“The rise and fall of cities under declining population and diminishing distance frictions: The case of Japan”
RIETI DP 24-E-028 (2024).

人口減少 & 輸送・通信費用減少の理論的効果

国レベルで起こること



都市レベルで起こること



平坦化

予測に使う統計モデルの構造

(過去50年のデータからモデルを推定)

国レベル

- べき乗則
- 総人口 (社人研による予測値)
- 都市人口シェア (過去からのトレンド)

都市形成・消滅・合併・分裂

都市レベル

- 各都市の時系列モデル
  (成長速度・加速度など)

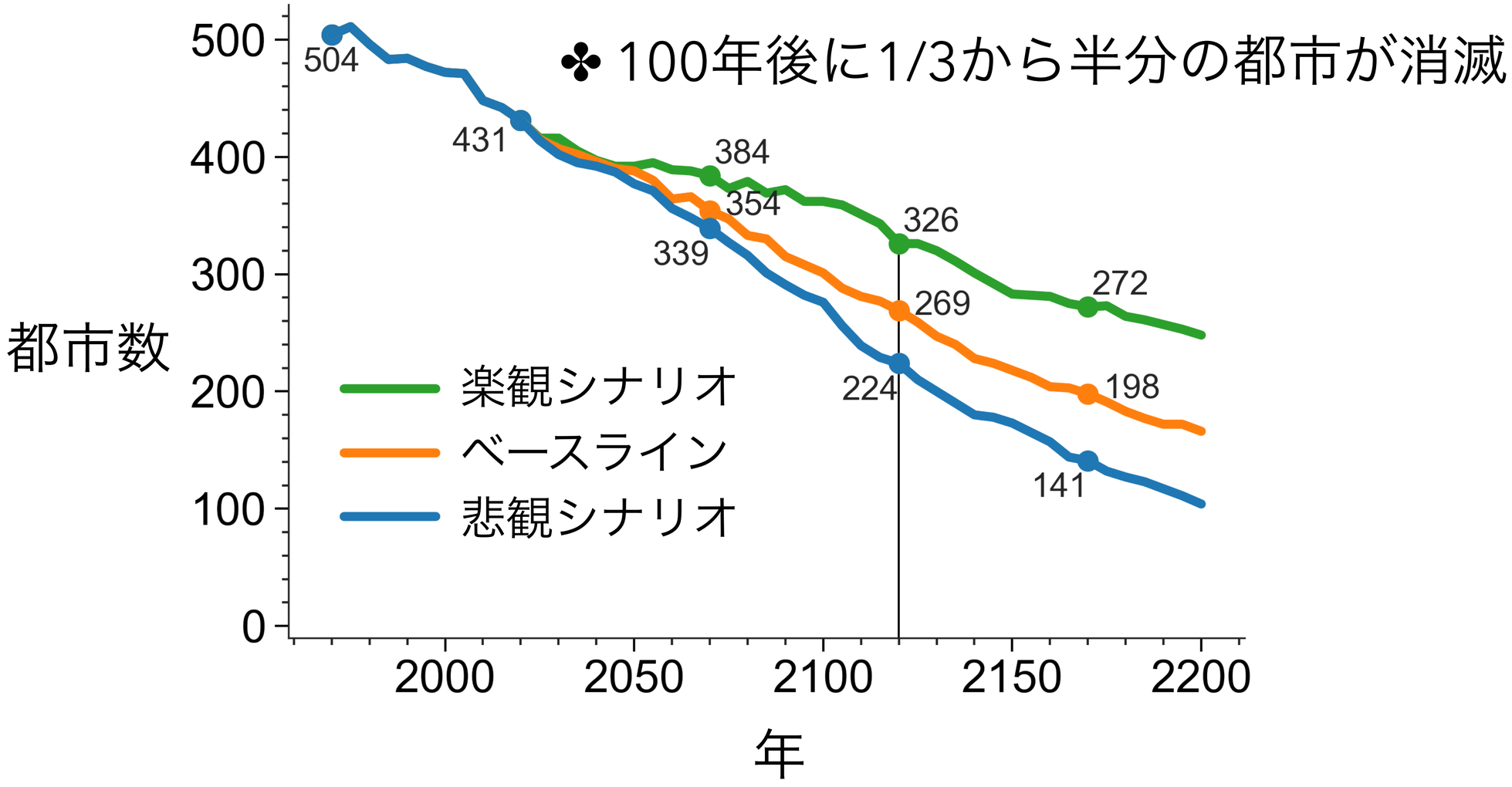
都市境界の更新

1kmメッシュレベル

- 各1kmメッシュ人口の時系列モデル
- 成長の空間相関

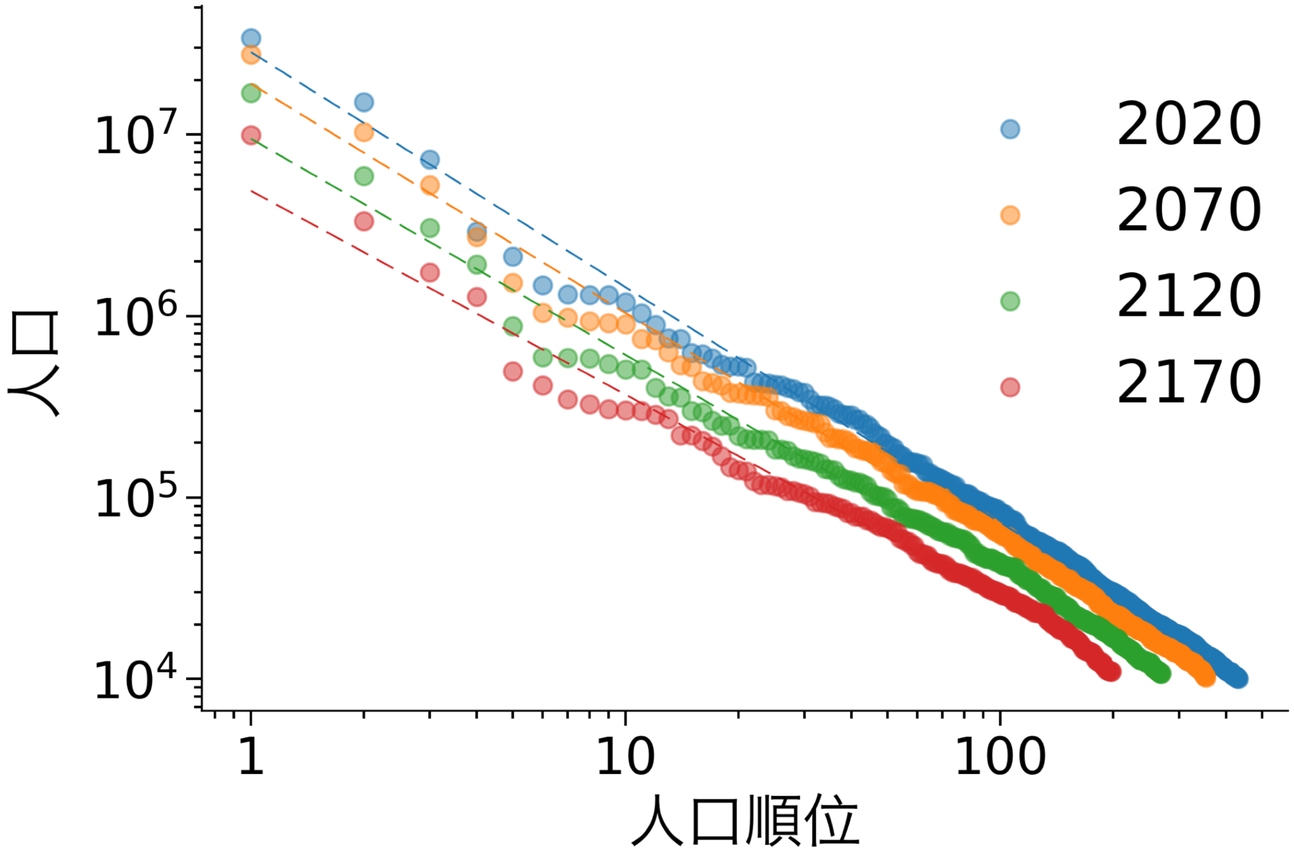
都市の成長・衰退の予測結果

都市数の変化


✤ 100年後に1/3から半分の都市が消滅
都市数
年
0
100
200
300
400
500
2000
2050
2100
2150
2200
504
431
384
354
339
326
269
224
272
198
141
楽観シナリオ
ベースライン
悲観シナリオ

都市人口分布の変化

総人口：社人研ベースライン

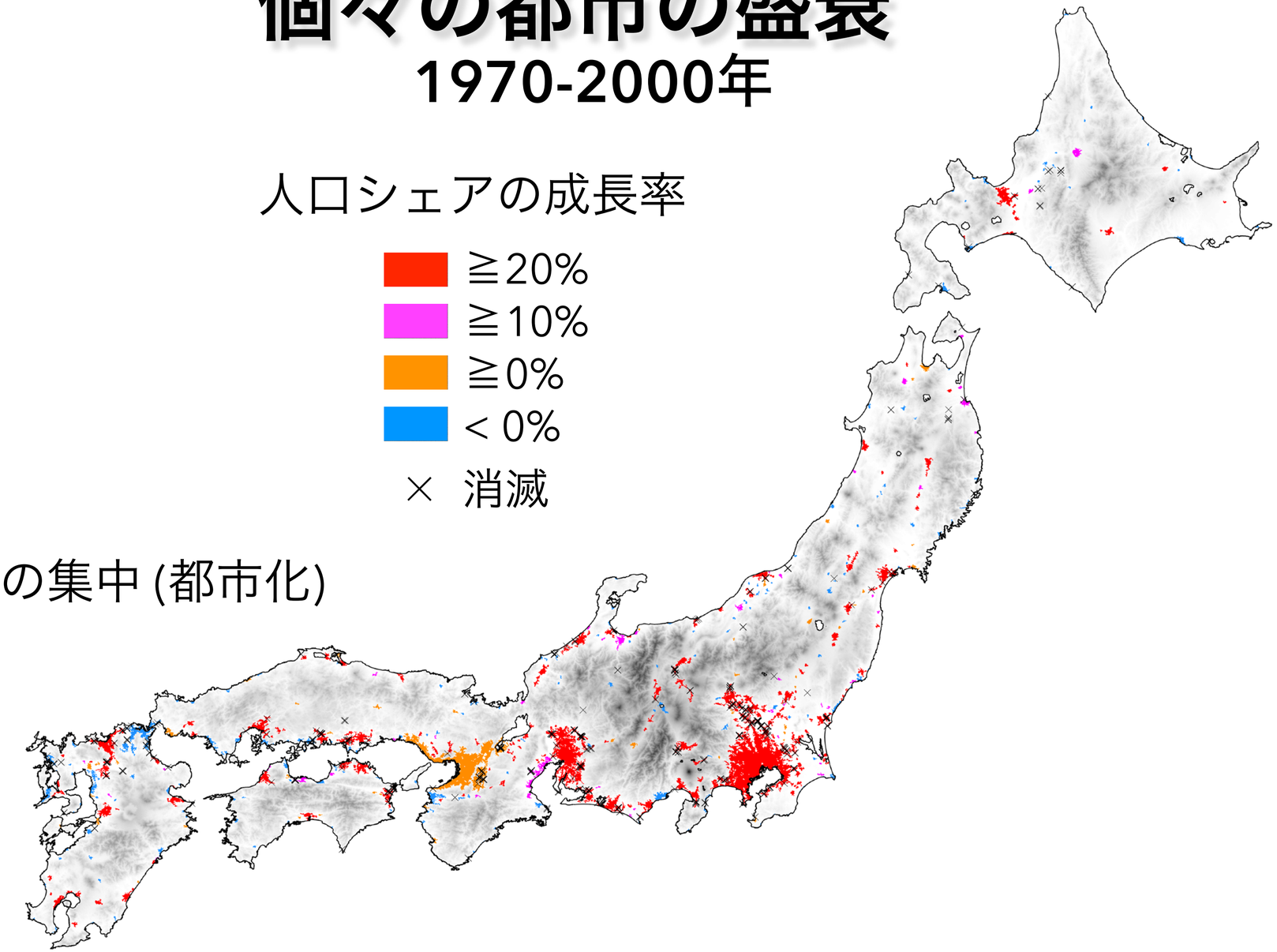


個々の都市の盛衰
1970-2000年

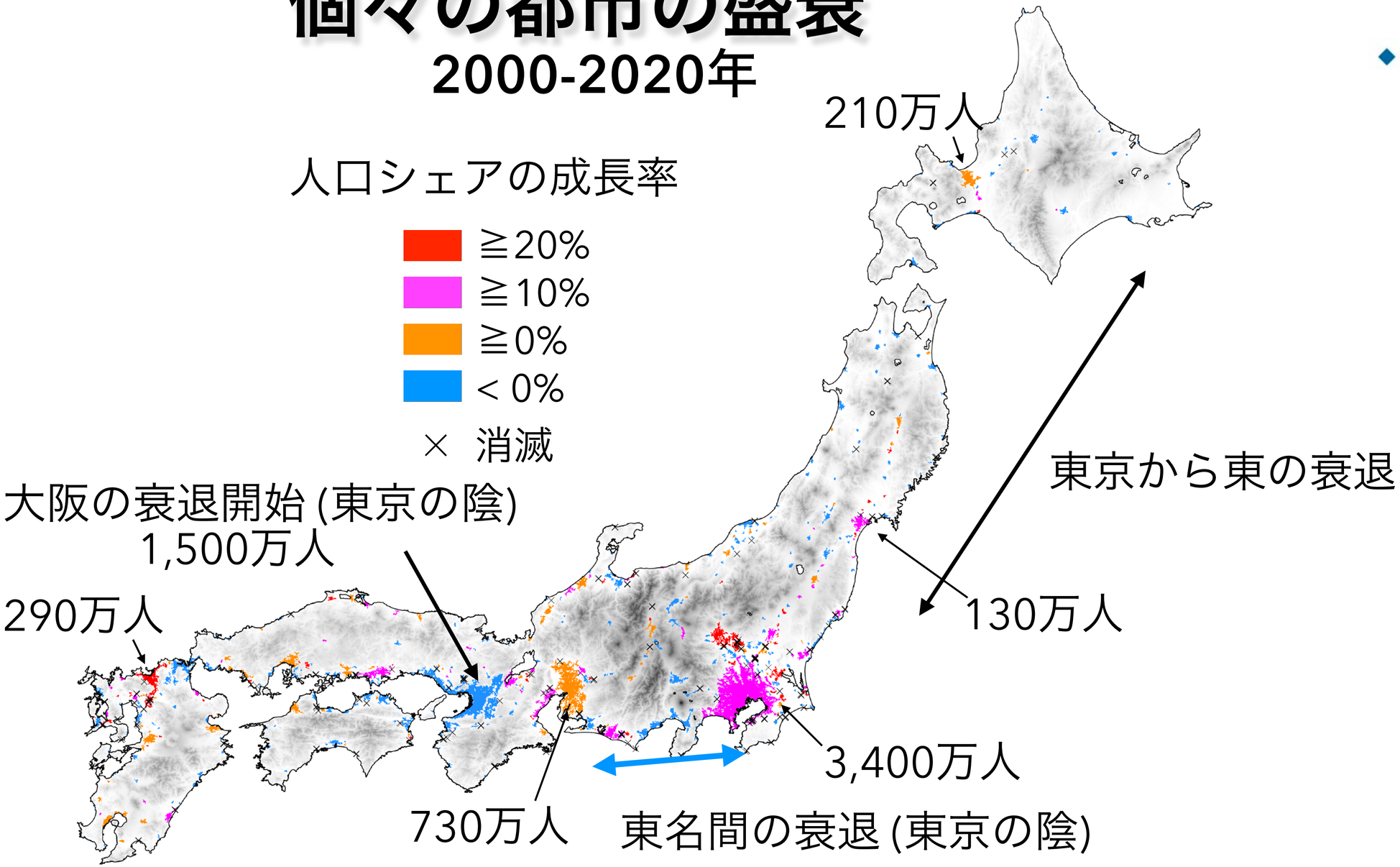
人口シェアの成長率

- ≧20%
- ≧10%
- ≧0%
- < 0%
- × 消滅

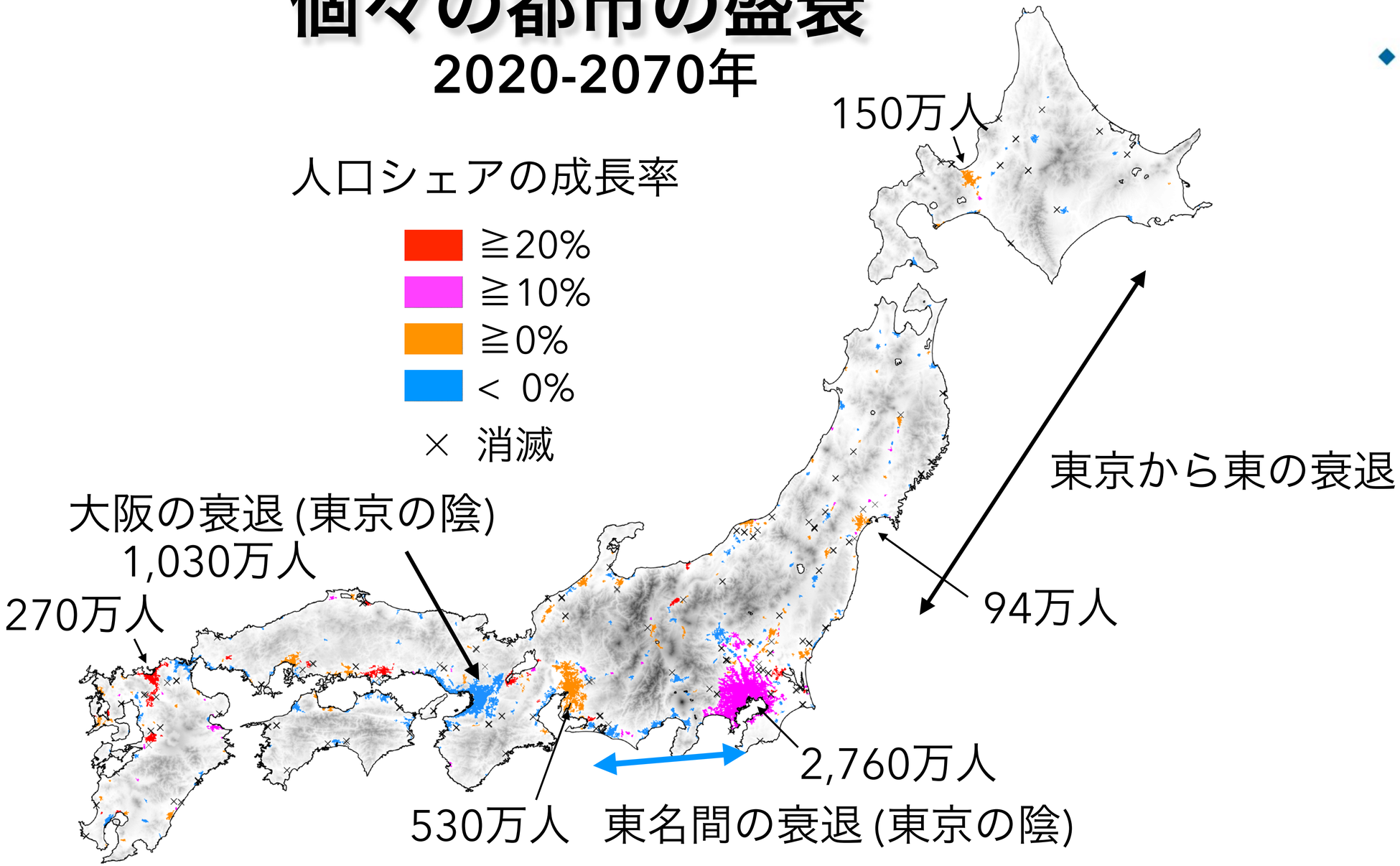
都市全般への集中 (都市化)



個々の都市の盛衰
2000-2020年

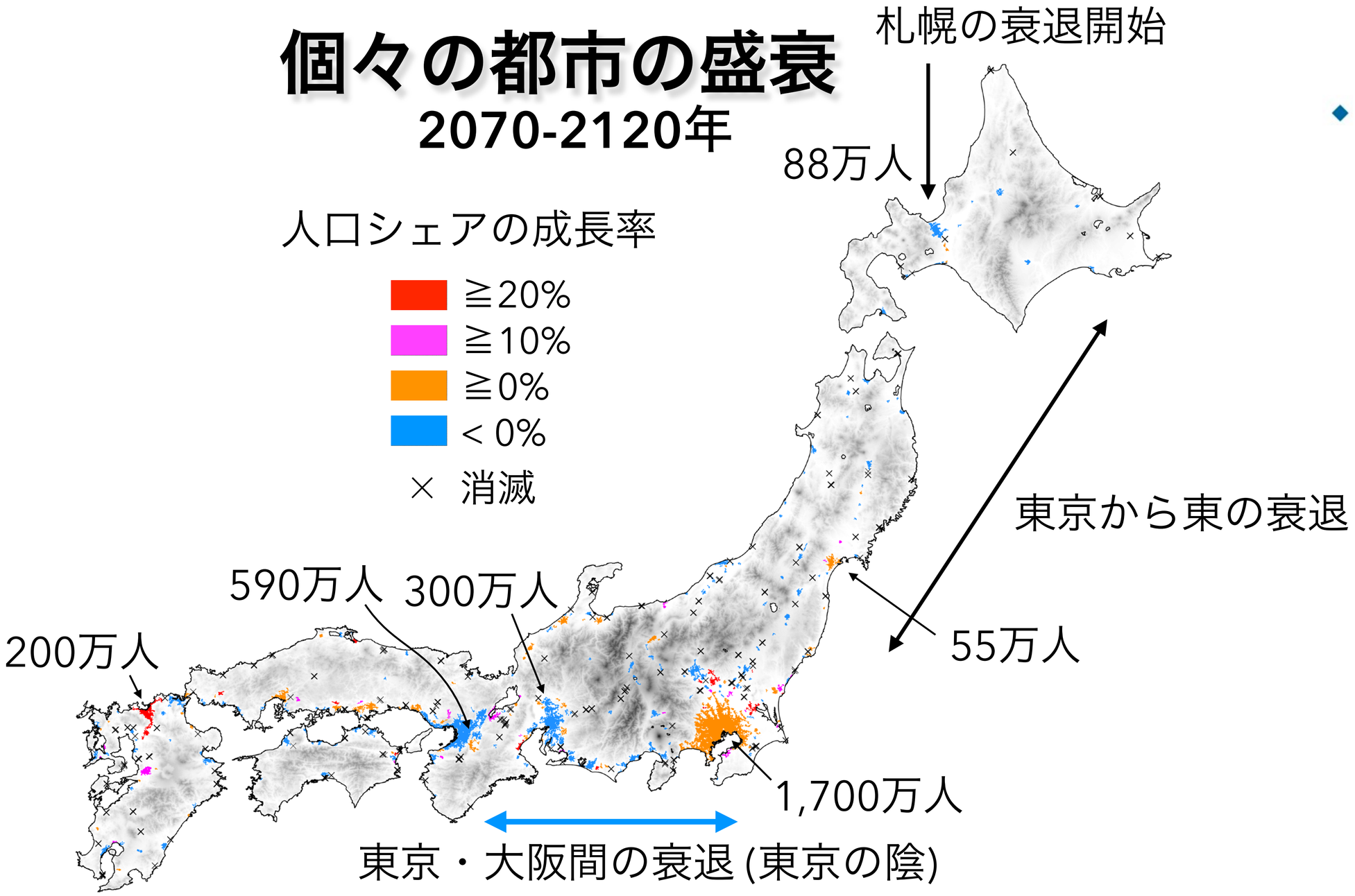


個々の都市の盛衰
2020-2070年



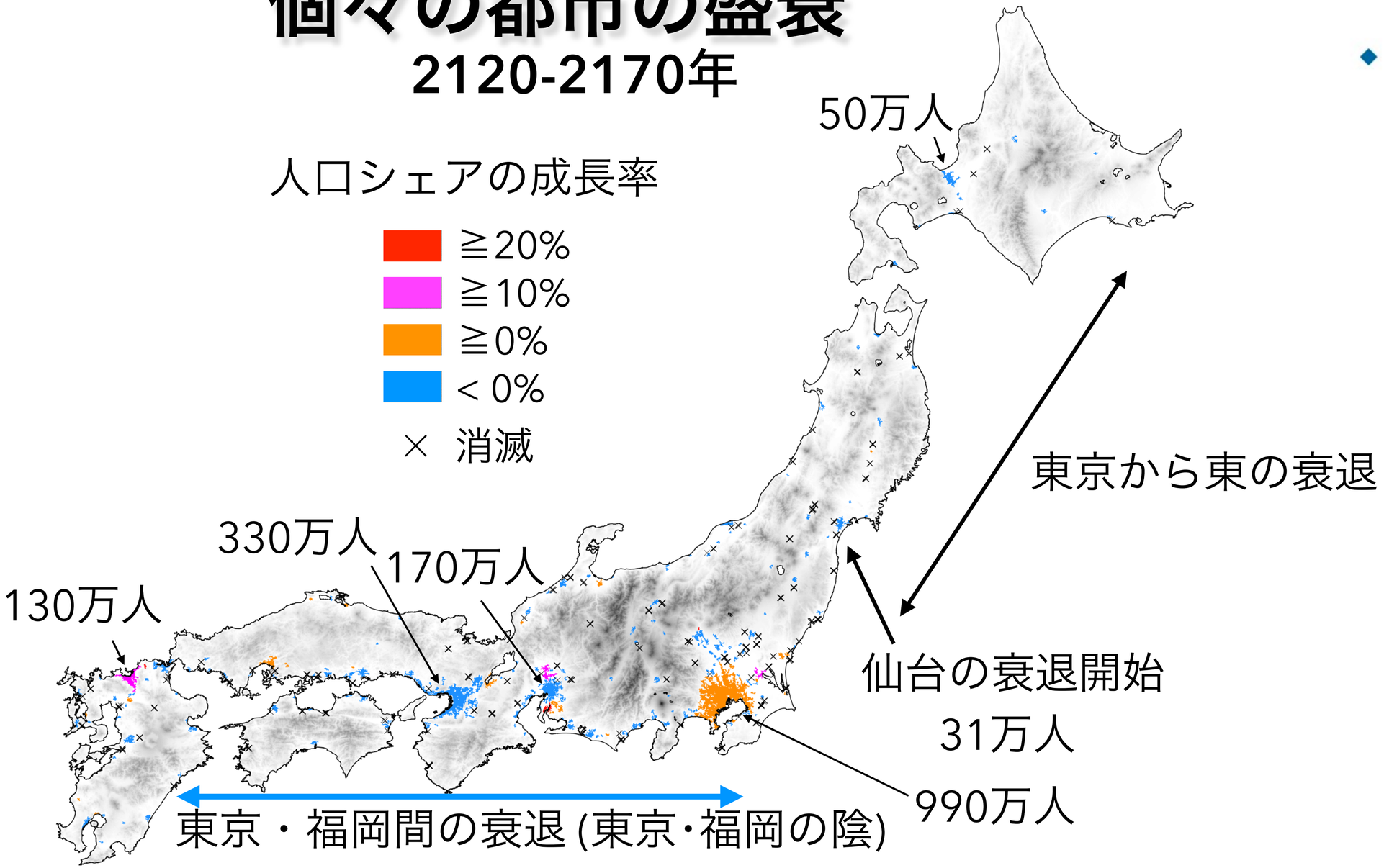
✤総人口：社人研ベースライン

個々の都市の盛衰
2070-2120年



✤総人口：社人研ベースライン

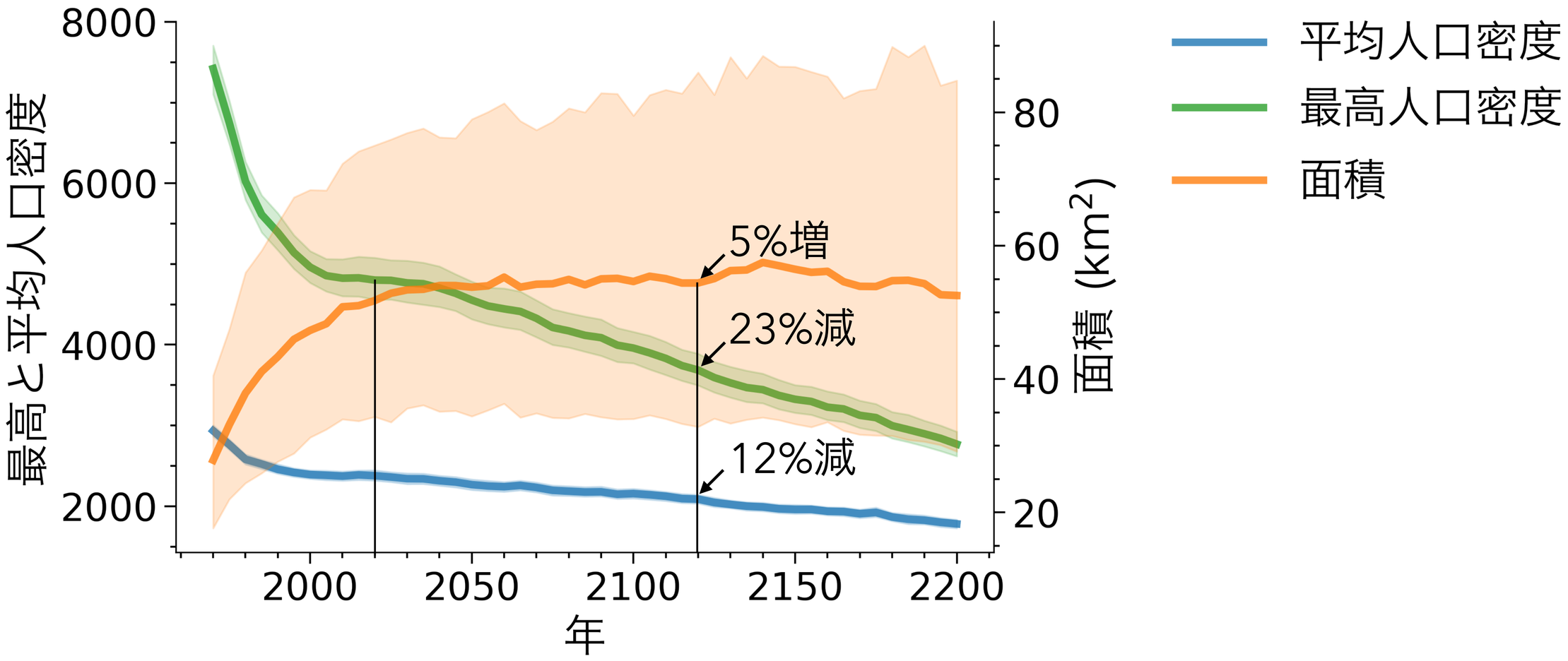
個々の都市の盛衰
2120-2170年



✤総人口：社人研ベースライン

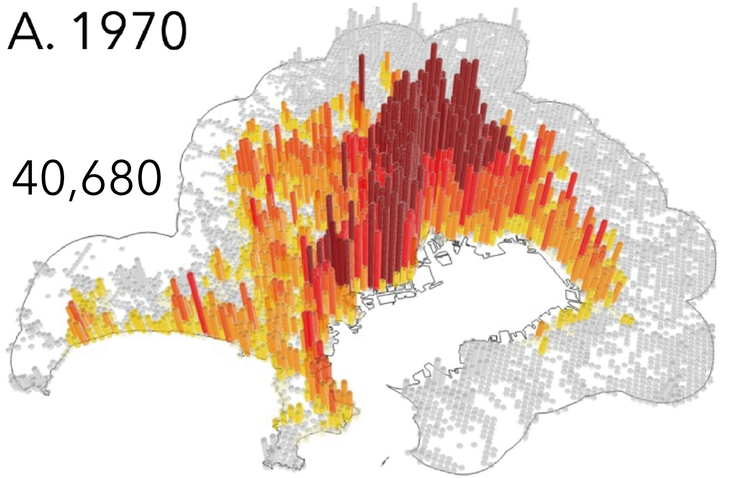
都市内の人口分布の変化

総人口：社人研ベースライン



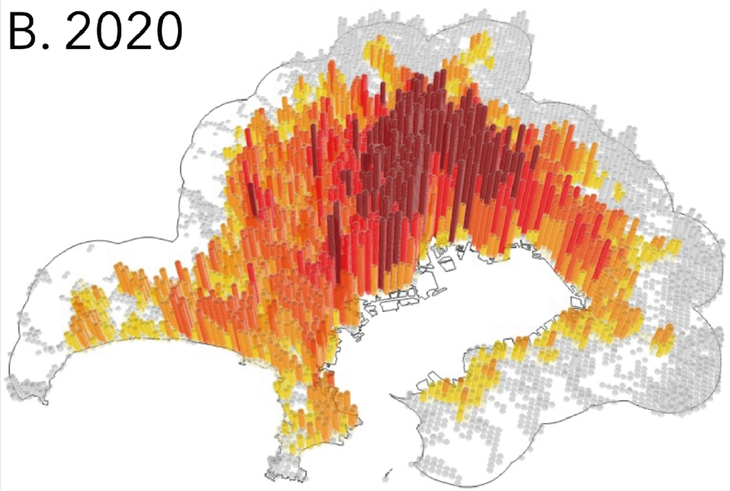
大都市内部の変化：東京

A. 1970



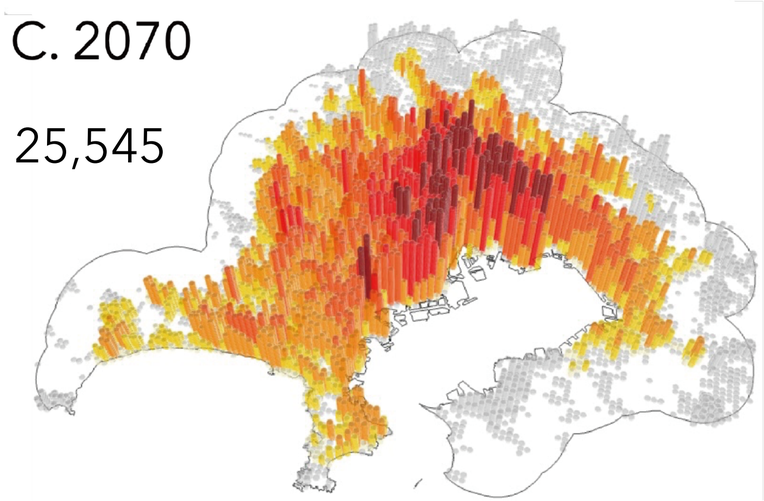
最大人口密度：40,680
人口：21 mil.

B. 2020



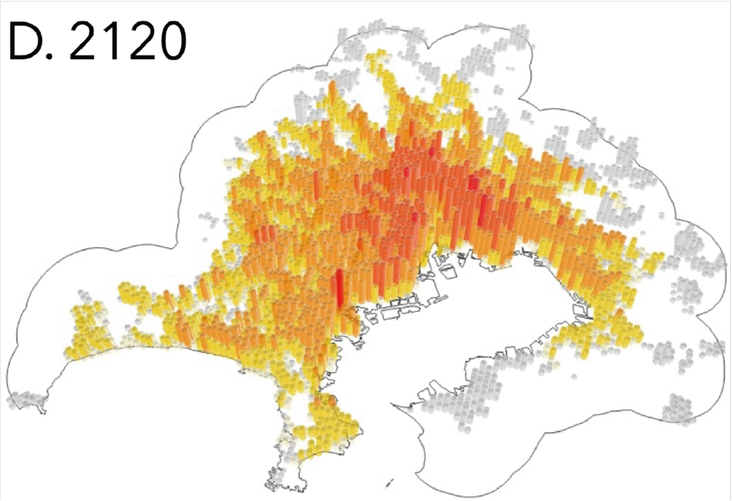
最大人口密度：32,706
人口：34 mil.

C. 2070



最大人口密度：25,545
人口：28 mil.

D. 2120

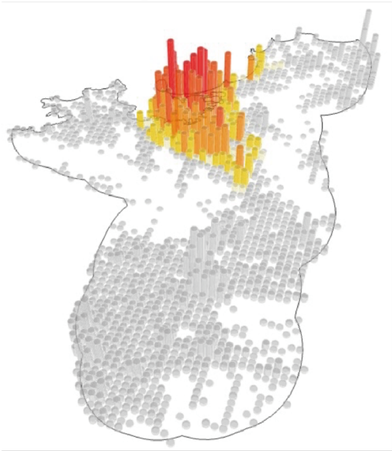


最大人口密度：16,110
人口：17 mil.

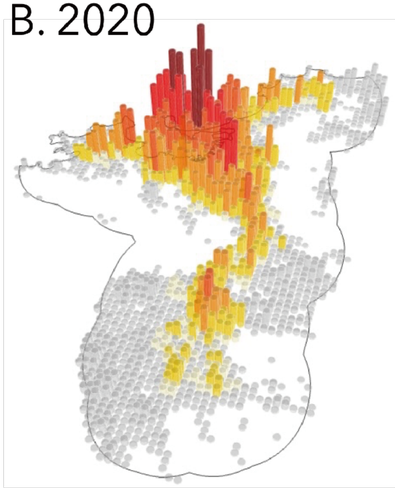
大都市内部の変化：福岡

最大人口密度：19,380
人口：1 mil.

A. 1970



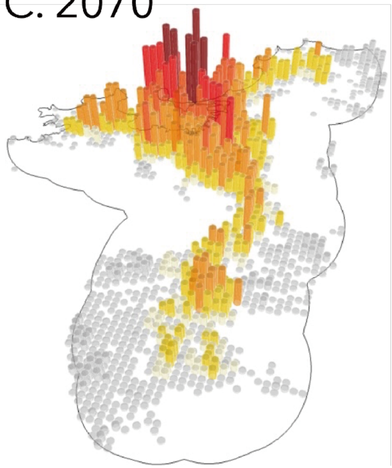
B. 2020



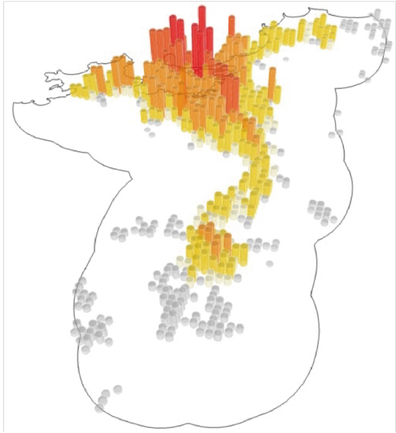
最大人口密度：28,306
人口： 3 mil.

最大人口密度：25,202
人口： 3 mil.

C. 2070

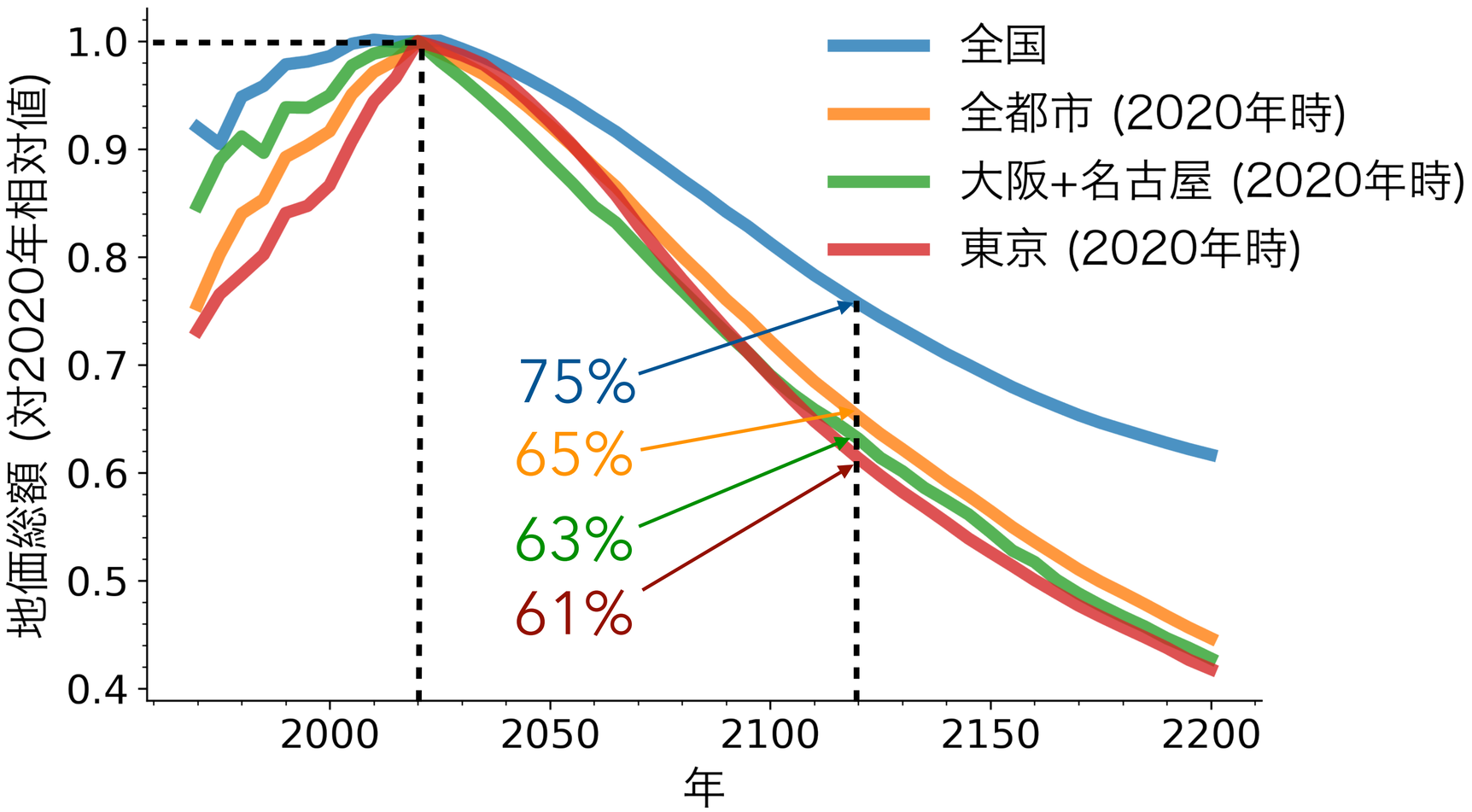


D. 2120



最大人口密度：18,759
人口： 2 mil.

地価の変化


1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
地価総額 (対2020年相対値)
2000
2050
2100
2150
2200
年
全国
全都市 (2020年時)
大阪+名古屋 (2020年時)
東京 (2020年時)
75%
65%
63%
61%

これから都市・地域で起こること

1. 幹線から外れた地方道県で都市の殆どが消滅する
2. 大都市の内部では人口分布の平坦化が進み、特に東京では、都心の人口密度は半分程度まで下がる
3. 人口分布の重心は西日本に移り、東京と福岡を中心とした経済に移行する。東京・福岡以外は大都市も縮小する

ディスカッション

1. 幹線から外れた地方道県で都市集積がほぼ消滅する

地方の衰退に抗うための政策

コンパクトシティ

- 現在675市町村が取り組み中 : 現状10万都市の数は83から100年後に40〜50

  ➔ 都市として残す地域、縮小を支援する地域を明確に

- そもそもインセンティブに逆行する (都市は平坦化する)

地方創生

- 地域の人口減少は悪ではない

  ➔ 人口維持を目指さない、都市でない地方のあり方を支援

  例： 儲かる農村を志向 (大規模/スマート化) ➔ 農産品の自給自足を目指す

ディスカッション – つづき

2. 大都市の内部で人口密度が大幅に下る

- 将来を見据えた住宅・オフィス供給の規制が必要

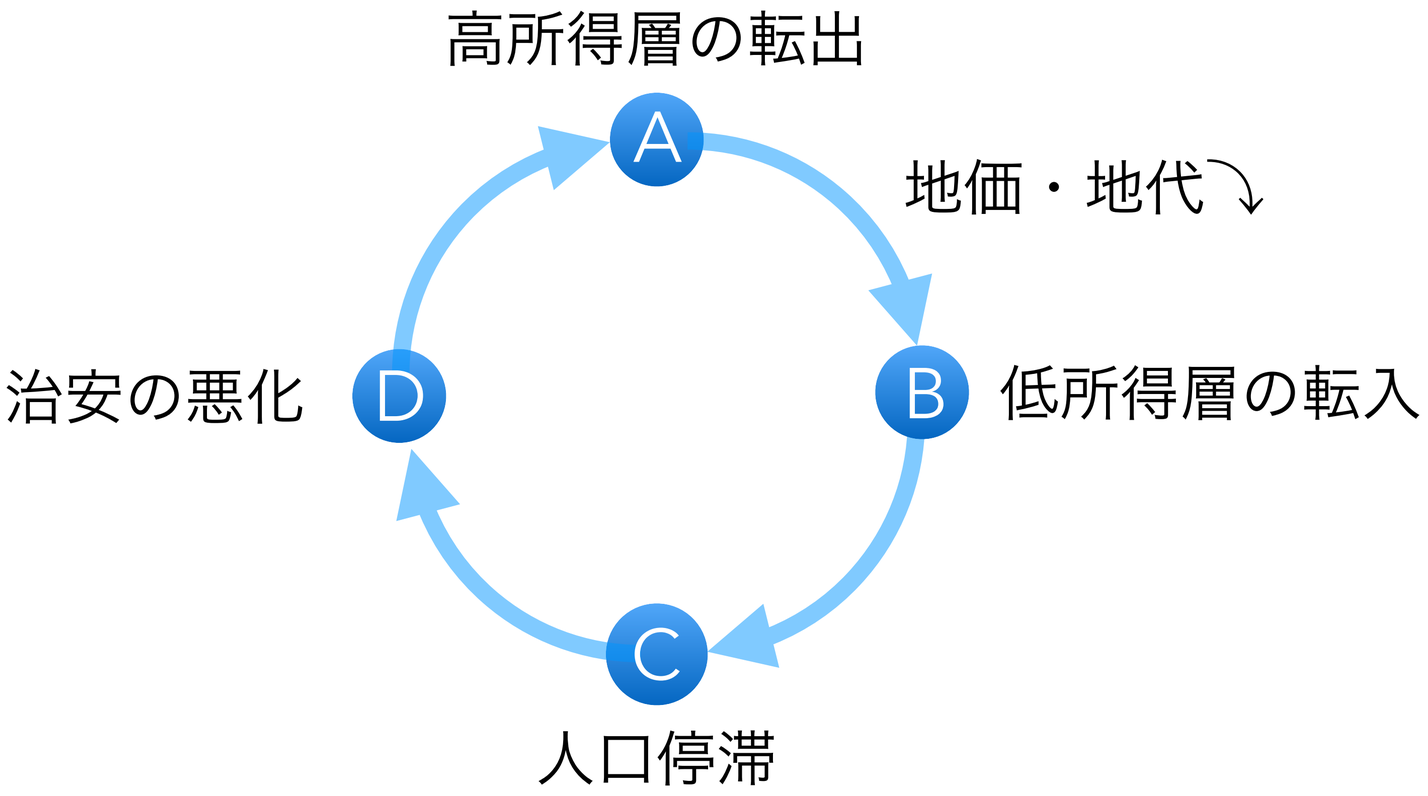
都心のタワマンは近い将来負の遺産になる可能性が高い

➔ 低密度化に沿った低層住宅へのシフトが必要

ディスカッション – つづき

3. 東京と福岡を除いて、**大都市も縮小する**

- 住宅やインフラは耐久財 ➔ **大都市が衰退するのに人口は減らない** (例: デトロイト)



ディスカッション – つづき

現在の大都市について、将来の縮小を見越した

- 住宅・オフィスビルの供給
- インフラ整備

について制御 (過剰供給に注意)

➔ スムーズな縮小を促すことが必要

今後予定している分析

今回の統計予測モデル分析の拡張

- 各都市の年齢別人口の予測
- 個々の都市の産業構造の予測
  (都市の人口が分かれば、芋づる式に様々な都市の性質をが分かる)

構造モデル分析

(世帯･企業の行動を積み上げた仮想経済でのシミュレーション)

- 人口減少･距離障壁崩壊の効果の検証
  東京の地価が40%下がる➔ さらに東京へ極化？

森による一般向けコラム：

「都市」というレンズを通してみる日本の未来

にて最新の研究成果を一般向けに書き下ろして公開 (月1回更新)

事前に頂いた関心事項についてのコメント

社人研の地域別人口予測との違い

「地域別にみた人口移動の傾向に一定の規則性を見出すことが難しい」

➔ 過去15年の平均的な人口移動が今後も維持されると仮定して外挿

「一定の規則性を見出せない」わけ ＝ 行政区で見るから

都市集積単位で見れば、極めて明確な秩序がある。

(P25のようなシンプルな質的な変化が起こることがわかる。)

➔ 予測精度が上がる

「増田レポート」「人口ビジョン2100」との補完性

日本創成会議・人口減少問題検討分科会 /人口戦略会議：
現場・行政サイドの知識・経験

vs

我々：事実再現性が高い理論に基づいた論理的な予測

「増田レポート」との違い

1. 東京一極集中という認識について

- ① 東京一極集中に歯止めをかけ、東京に対しては、今後は②海外の人材・資源を誘致し、国内からは人を吸収しないことを求める。
- 地方には、③若者に魅力ある地域拠点都市を中核とした新たな集積構造をつくる。

① 「東京一極集中」の歯止めをかけるなら**インフラ整備のやり方から変える必要**がある。例：リニア・北陸新幹線は東京を強くすることはあっても逆はない。

② 実現可能性を検証する術がない。

③ 過去データ・理論ともに困難であることを示唆している。

そもそも、地方にとって「都市」にそこまで魅力があるのだろうか？

我々は、地域の資源を活かした都市ではない方向性があると考える(P58参照)

「増田レポート」との違い

2. 地方戦略としての「コンパクトシティ構想」は機能するか

「増田レポート」の提案： 実現可能性について評価することが難しい。

コンパクトシティは、理論とデータに依拠すれば、非常にシビアな選択と集中を迫られる政策である (P40参照)。

我々のアプローチ：

- どの程度の選択と集中が必要か、事実再現性が高い理論に基づいて具体的に予測すること (P49-52参照)。
- 40-50都市程度に絞り込んで、そこから始めるべき。
- 理論や手続きが明確なため、系統的に試行錯誤ができること。

「増田レポート」との違い (補完性)

3. 地域経済を支える産業構造の特定はできるか

「増田レポート」の提案：潜在的な多様な方向性, 実現可能性が難しい

医療・福祉分野, 地域資源を活かした産業, スキル人材再配置, 地域金融再構築, 6次産業化等、方向性を示す。ただし、**実現可能性を評価が難しい。**

我々のアプローチ：秩序から見出す実現可能性

- 都市集積に着目 ➔ 都市人口が決まれば芋づる式に、産業構造など都市の性質がある程度決まる (秩序の存在)
- 将来、どの都市でどの産業が持続的に立地できるか、データと理論に基づいて予測できる (現在取組中 ➔ P59-62参照)

人口減少下のまちづくりとは

- 何より持続可能なまちをデータと理論に基づいて選定すること
- 地方では、都会の魅力を目指すのではなく、**物流・人流拠点としてのまち** (場所が余ってくる将来には、個性のない地域は残りにくい)
- 地域の魅力を出すには、都会としてではなく、**「まち」が統括する地域の伝統や自然資源の個性を活かす**ことが有効

例. 能登の復興に、能登でなくてもあり得る近代的な
ニュータウンはいらない

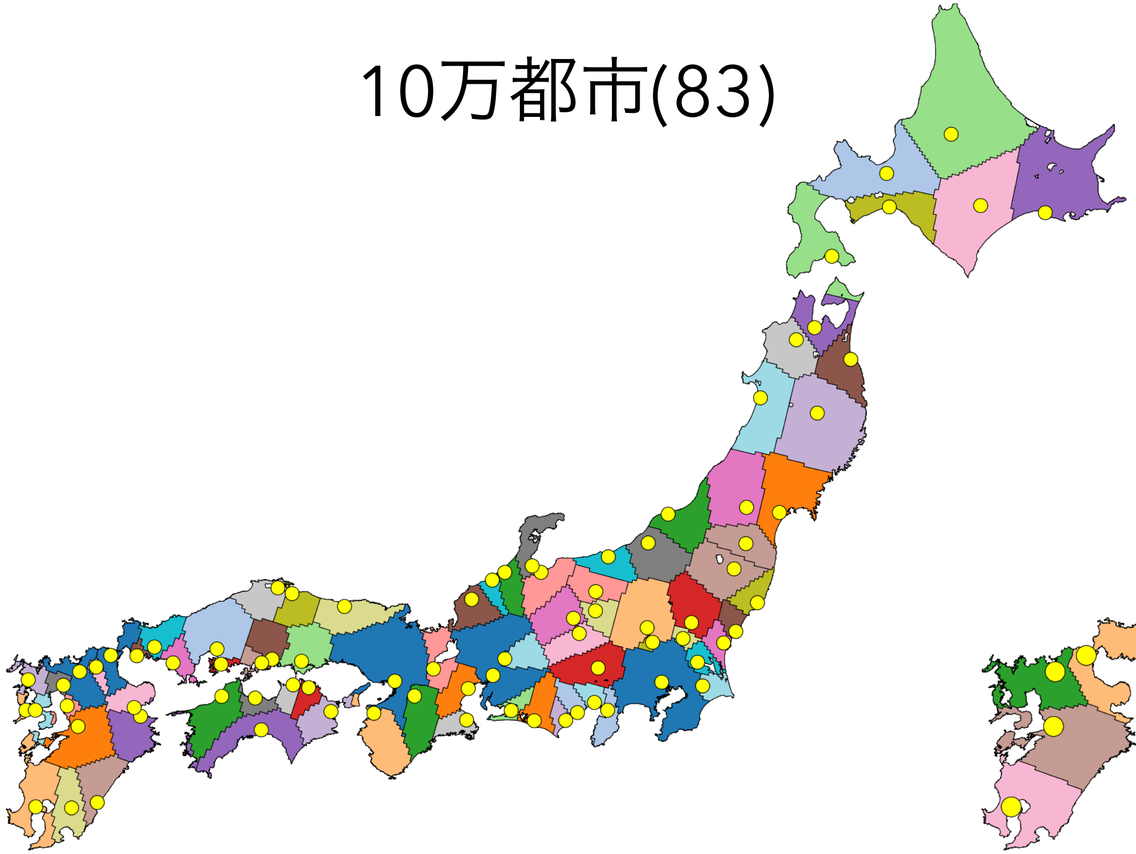
「持続可能なまち」とは？

人口減少下のまちづくり

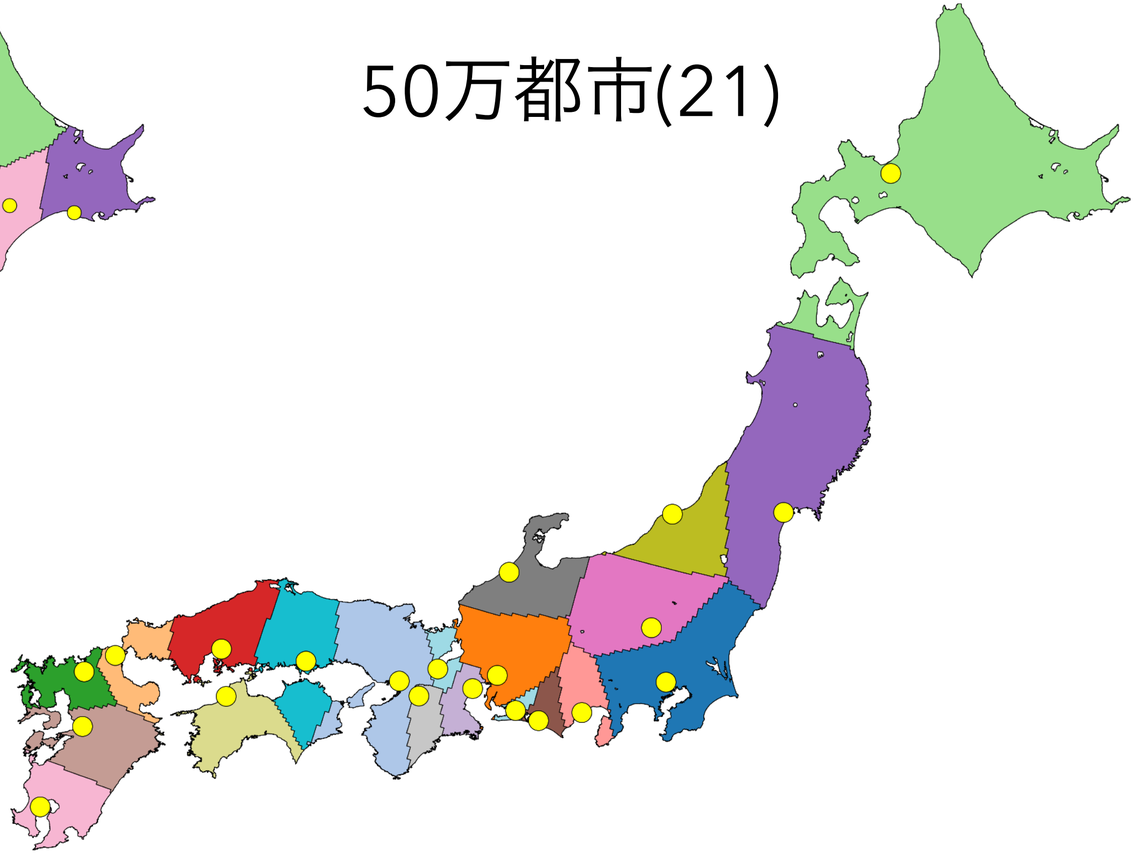
持続可能な拠点づくり

2020年

10万都市(83)



50万都市(21)



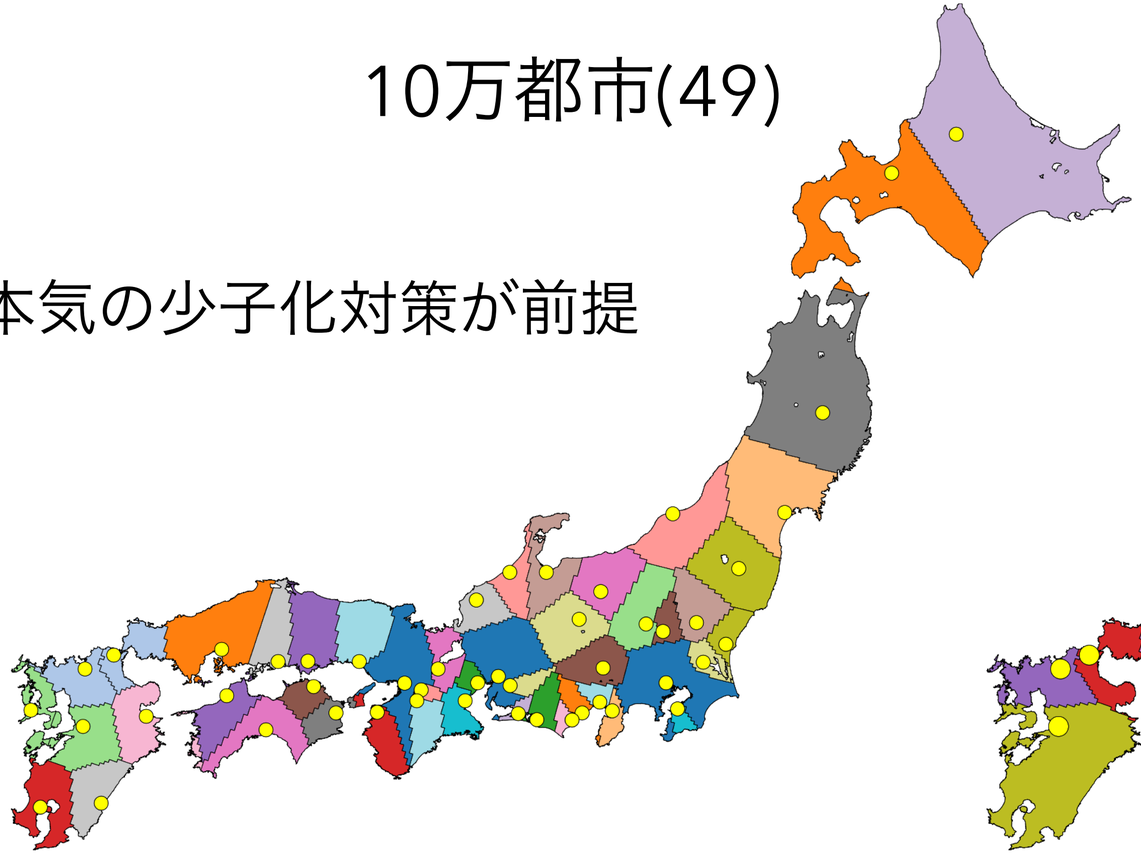
人口減少下のまちづくり

持続可能な拠点づくり

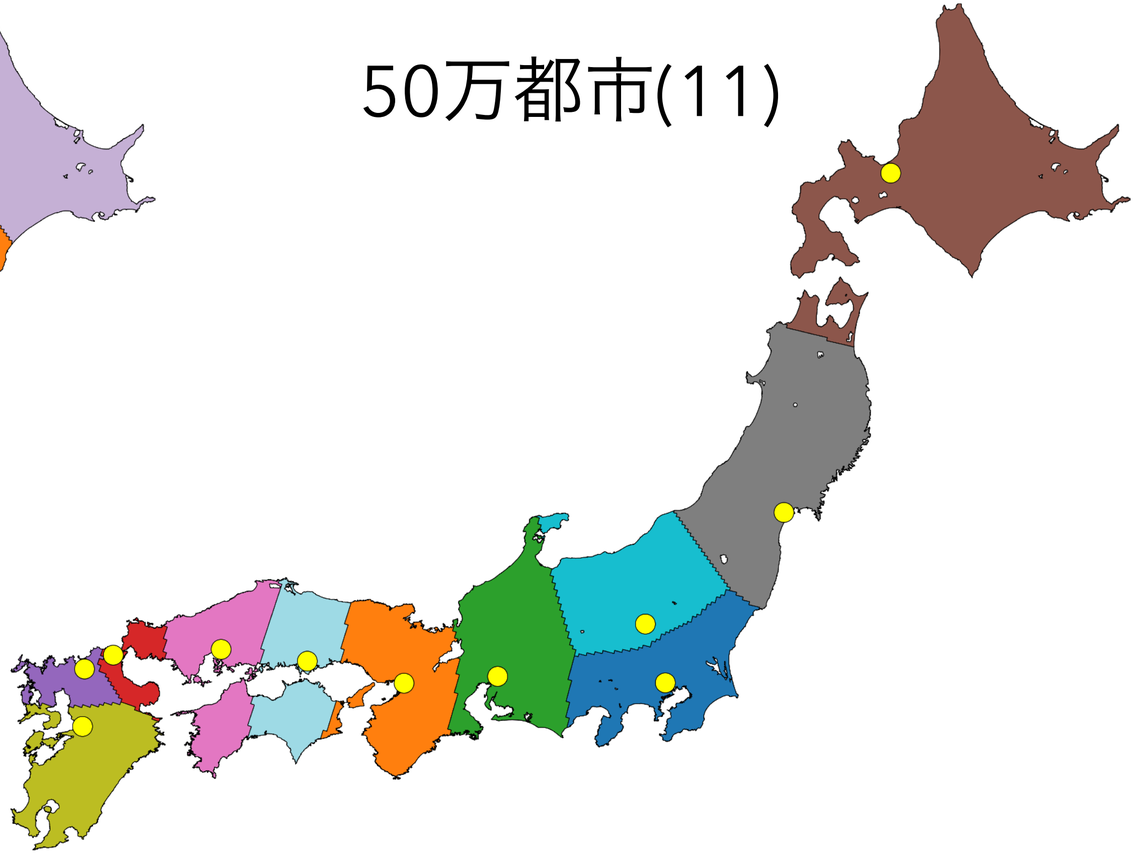
2120年 (ベースライン)

10万都市(49)

本気の少子化対策が前提



50万都市(11)

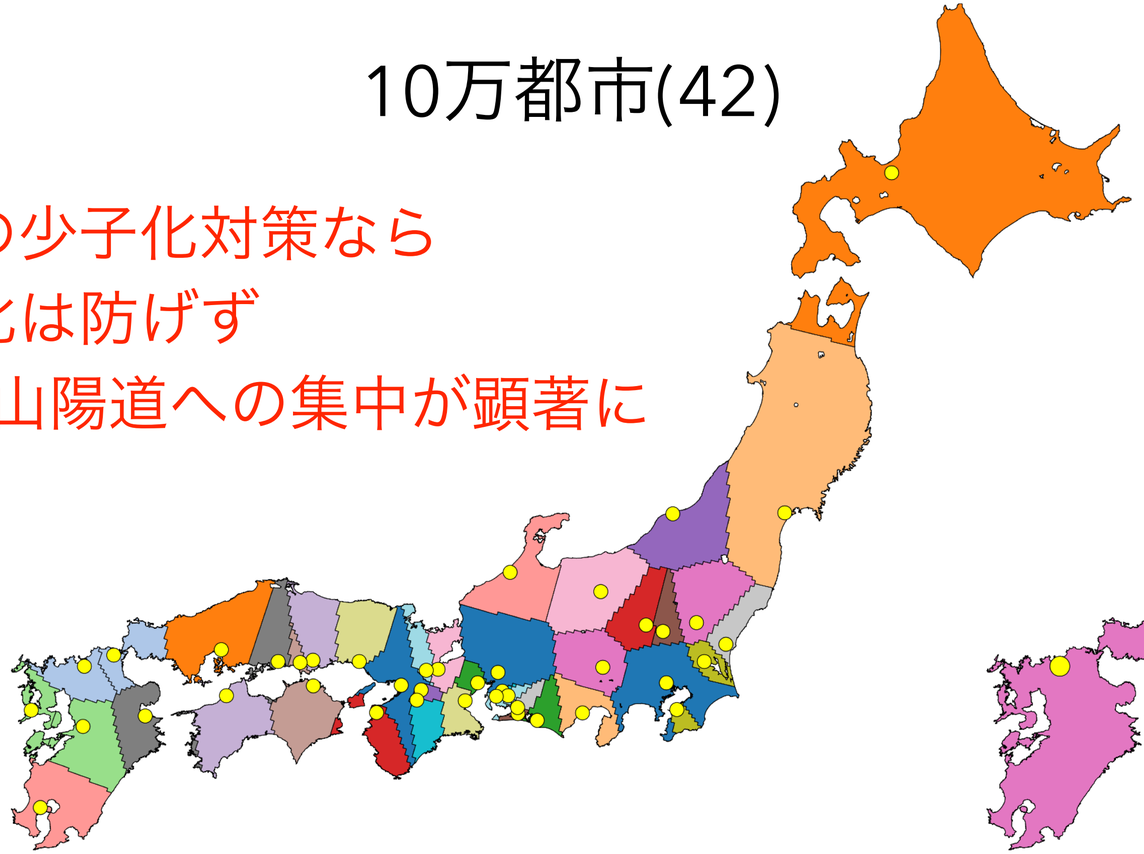


人口減少下のまちづくり

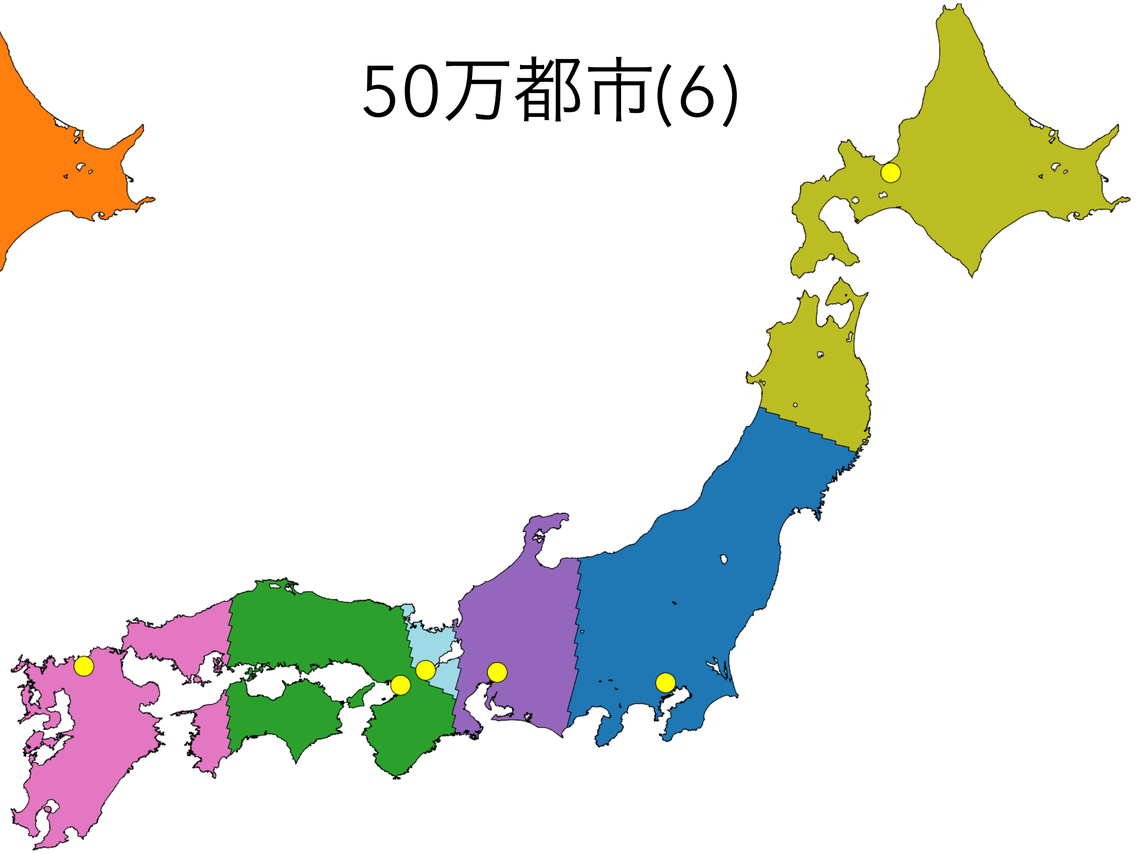
持続可能な拠点づくり

2120年 (悲観シナリオ)

10万都市(42)



50万都市(6)



現状の少子化対策なら
少子化は防げず
東海・山陽道への集中が顕著に

人口減少下の都市政策

大都市のスマート縮小

- 東京を含めて、**これ以上人口密度が高くなることはない。**
- 低層化・低密度化を促す住宅政策が必要。
- 自動運転・物流自動化に親和性が高い街づくり
- 防災レジリエントなゾーニング

低密度化の下だからこそできる

✤福岡を除く大阪以西の大都市は急務

人口減少下の都市政策

名古屋の場合

- 自動運転・物流自動化と親和性が高い都市構造
  - 例外的に人口密度が低い
  - 幅広でシンプルな道路網

➔ 自動運転の普及を見据えた未来型の都市への転換が容易
(トヨタの実験都市などとの連携)

人口減少下の都市政策

小都市のスマート縮小

- 拠点以外の都市の拠点への集約
- 幹線から外れた地方

➔ 豊かな自然資源を生かした収益性の高い1次産業化・観光

・石狩：大規模スマート農業による少人数･高収益な野菜栽培
・宮崎：土地依存･循環型農業

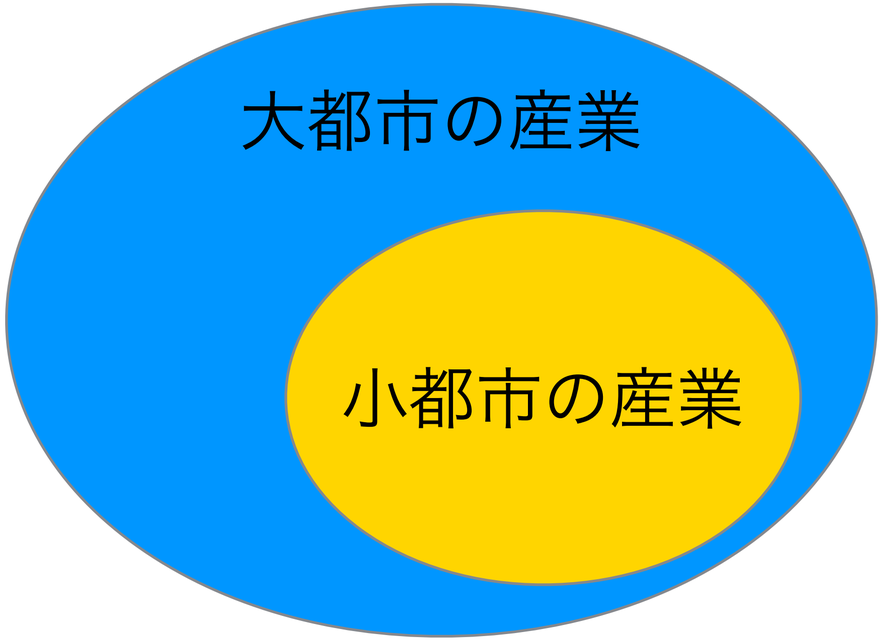
- 東海道・山陽道沿いの大都市外の市街地 (例: 岐阜県大垣市) の1次産業化は難しい

➔ 大都市の製造業後背地として再生？

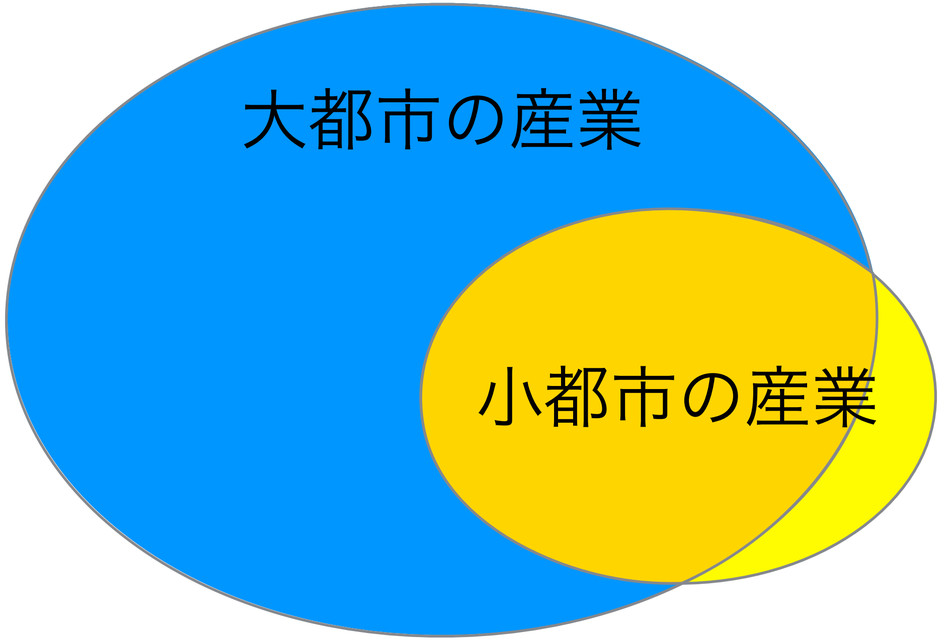
企業存続のための地域選択

都市の人口が分かれば、芋づる式に様々な都市の性質をが分かる
例. 産業構造

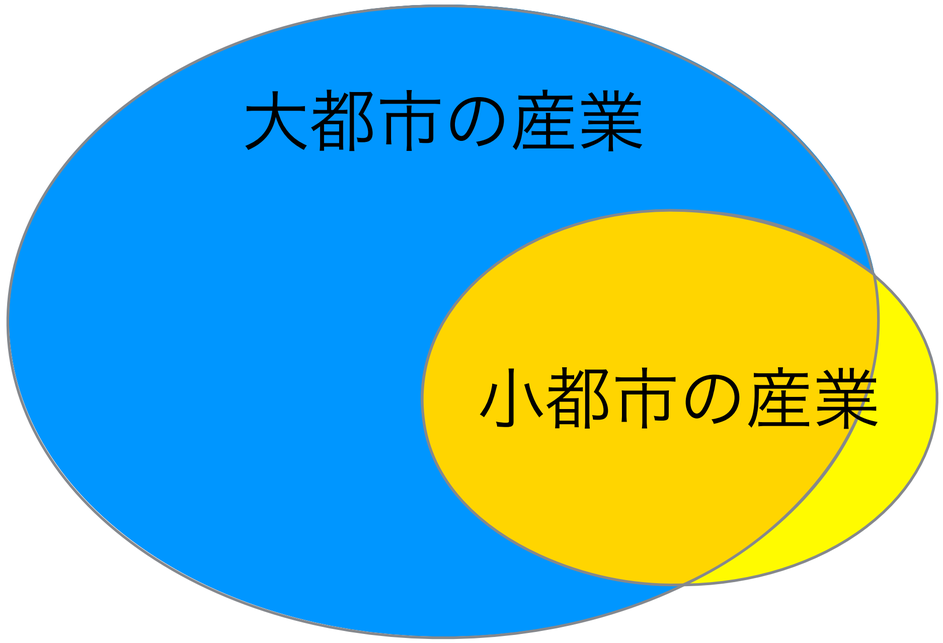
A. 秩序を再現した理論
(Mori et al. 2023)



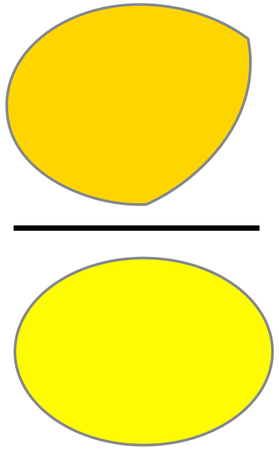
B. 現実



企業存続のための地域選択

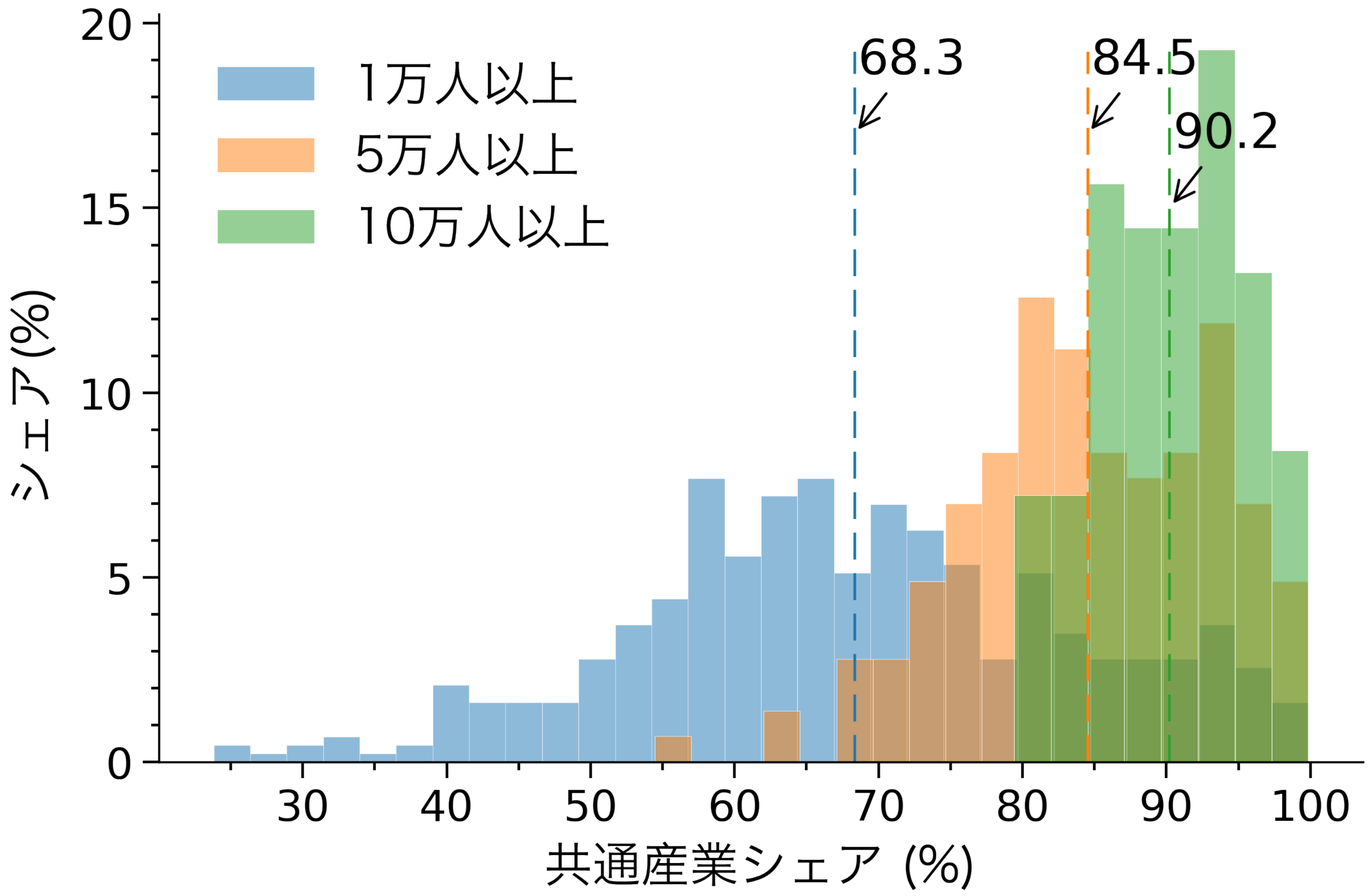


$$\text{共通産業シェア} = \frac{\text{小都市と大都市の共通産業数}}{\text{小都市の産業数}} =$$



大小都市勘の産業構造の包含関係

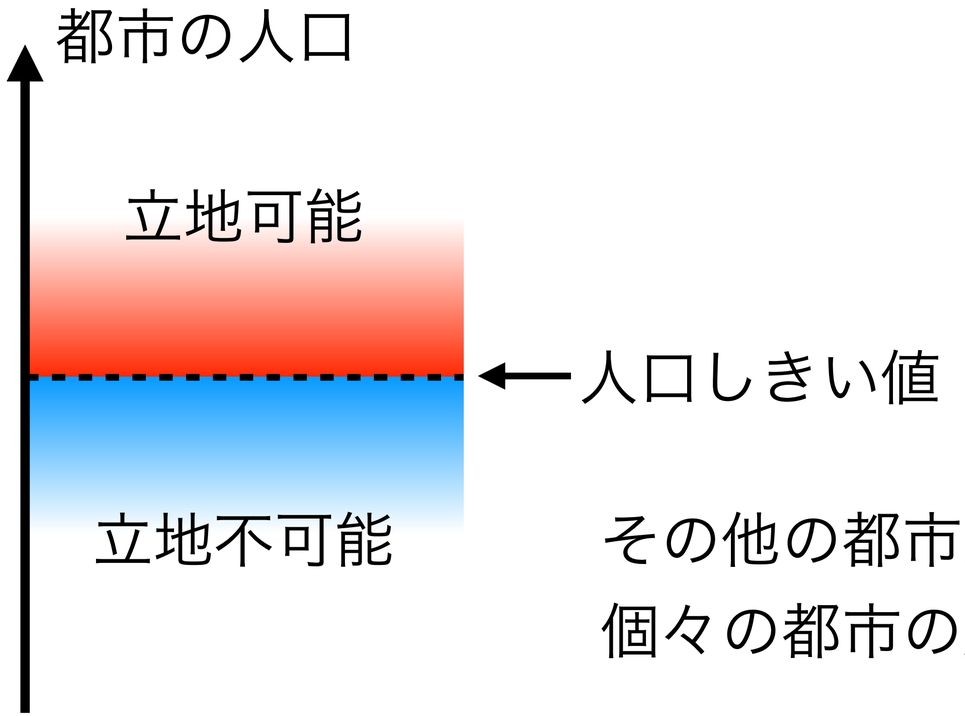
NTTタウンページデータベース掲載の約1800業種の立地



おおよそ理論通りの産業立地！

大小都市勘の産業構造の包含関係

NTTタウンページデータベース掲載の約1800業種の立地



その他の都市属性と合わせて、現在・将来の個々の都市の産業構造の予測が可能

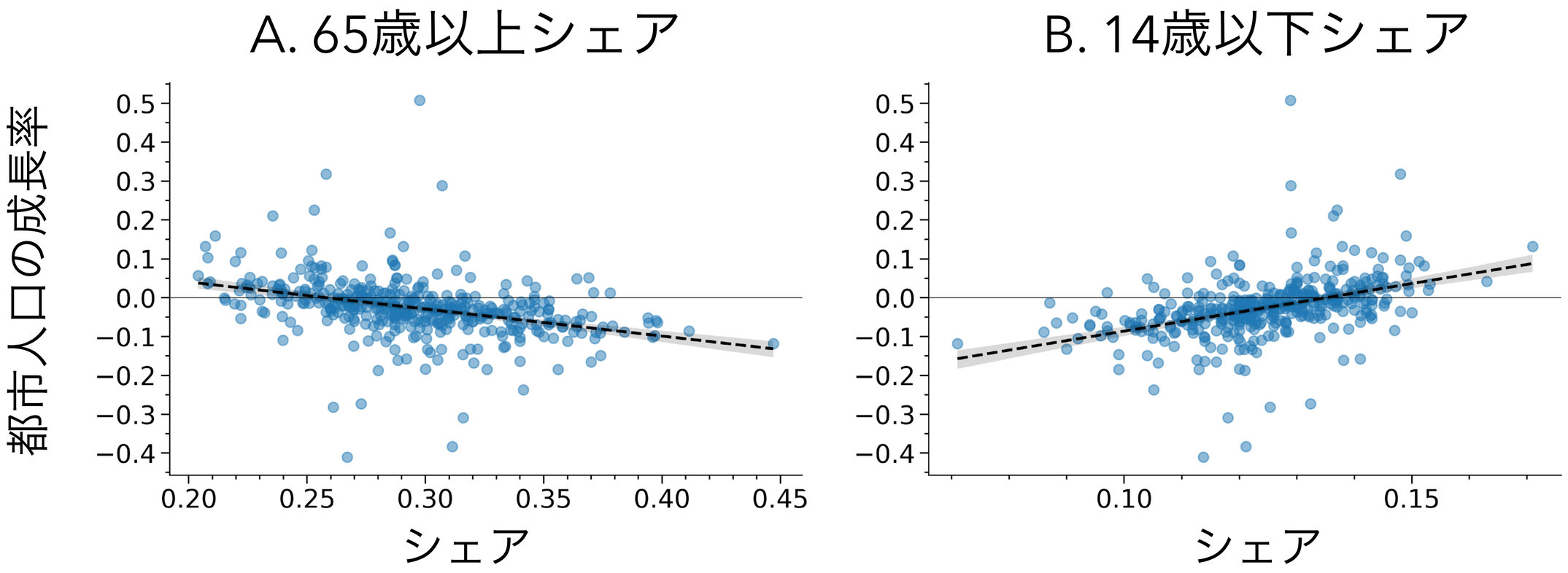
(次の論文のテーマ)

人口減少と社会インフラ

- 一度1億人超えの人口に適応して拡張したインフラを、3,000-5,000万人で維持することはできない。
- データと理論に基づいて、どこを間引くか順位付けが必要：
  - どの都市を残すか (今回の分析)・どの都市間の接続を残すか
  - 都市内のどの郊外を残すか (集約した郊外化：未検討・難しい)

都市の人口・配置は秩序があるから予測できる
都市内の人口分布には明らかな秩序がないから予測が難しい

少子化の都市への影響



✤年齢構成と都市の寿命の関係については、論文改訂版で結果を追加予定。