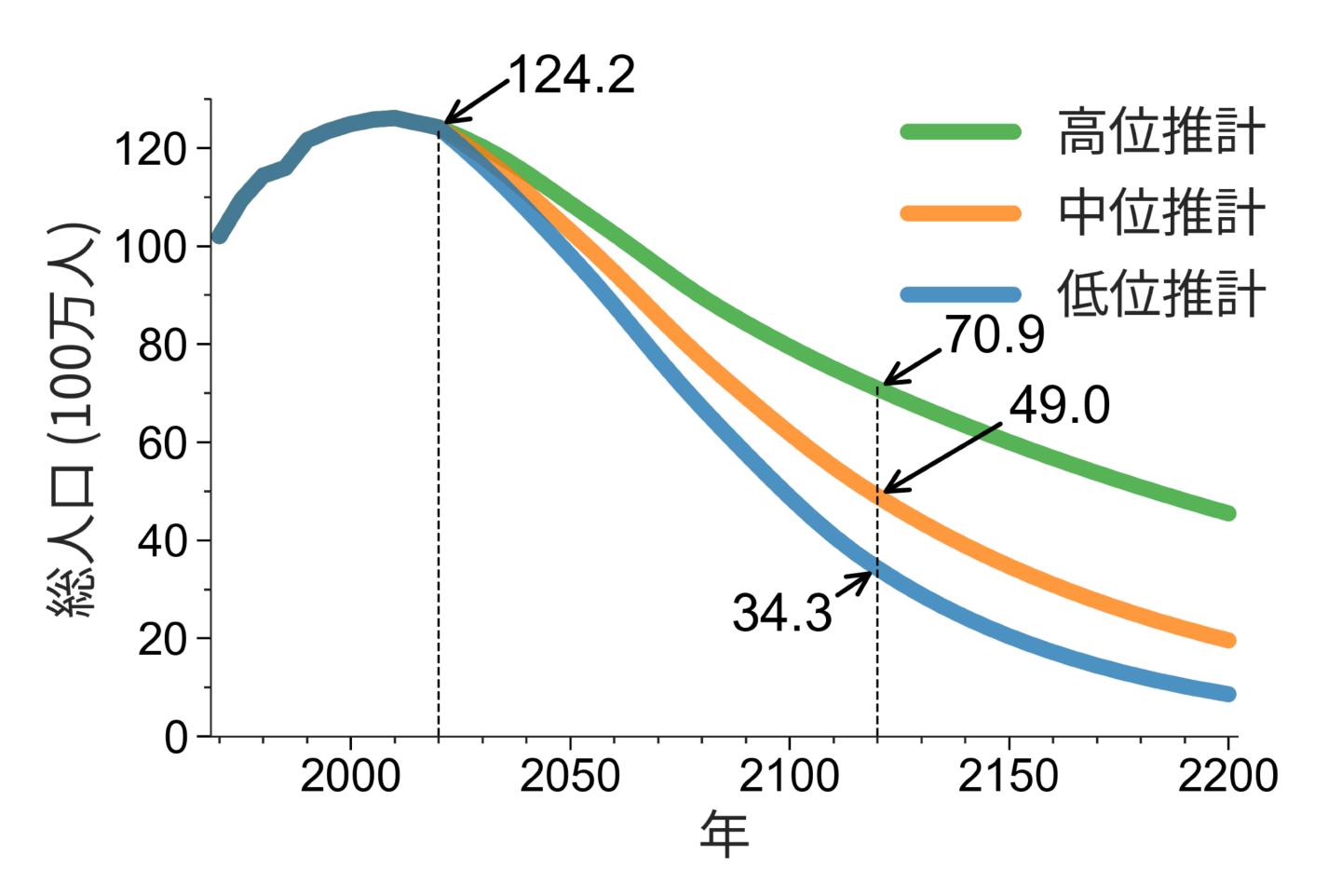
日本の都市の未来 統計予測モデルから導かれる100年後の日本の姿

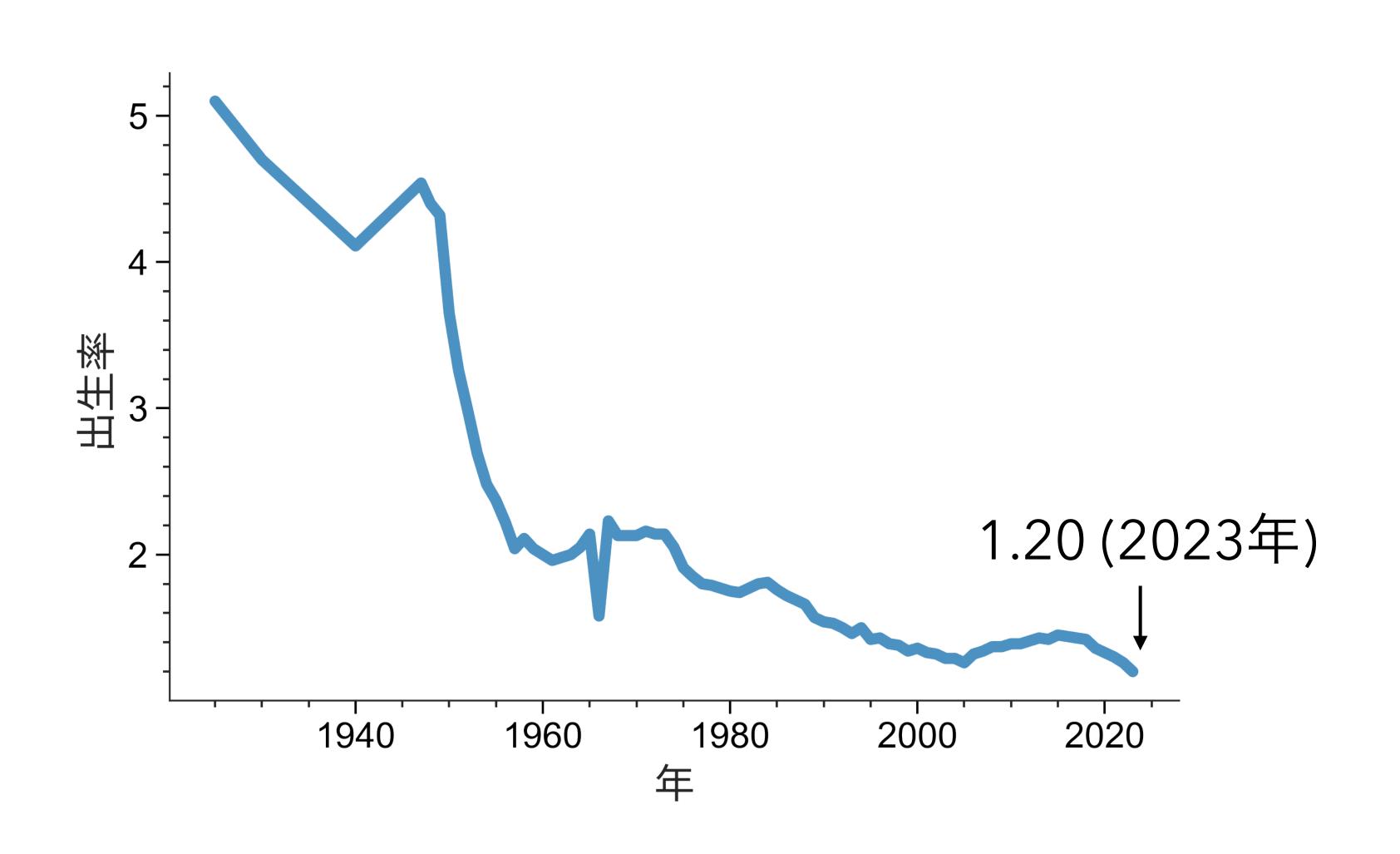
RIETIファカルティ・フェロー 京都大学経済研究所 森知也

日本の人口の将来推計



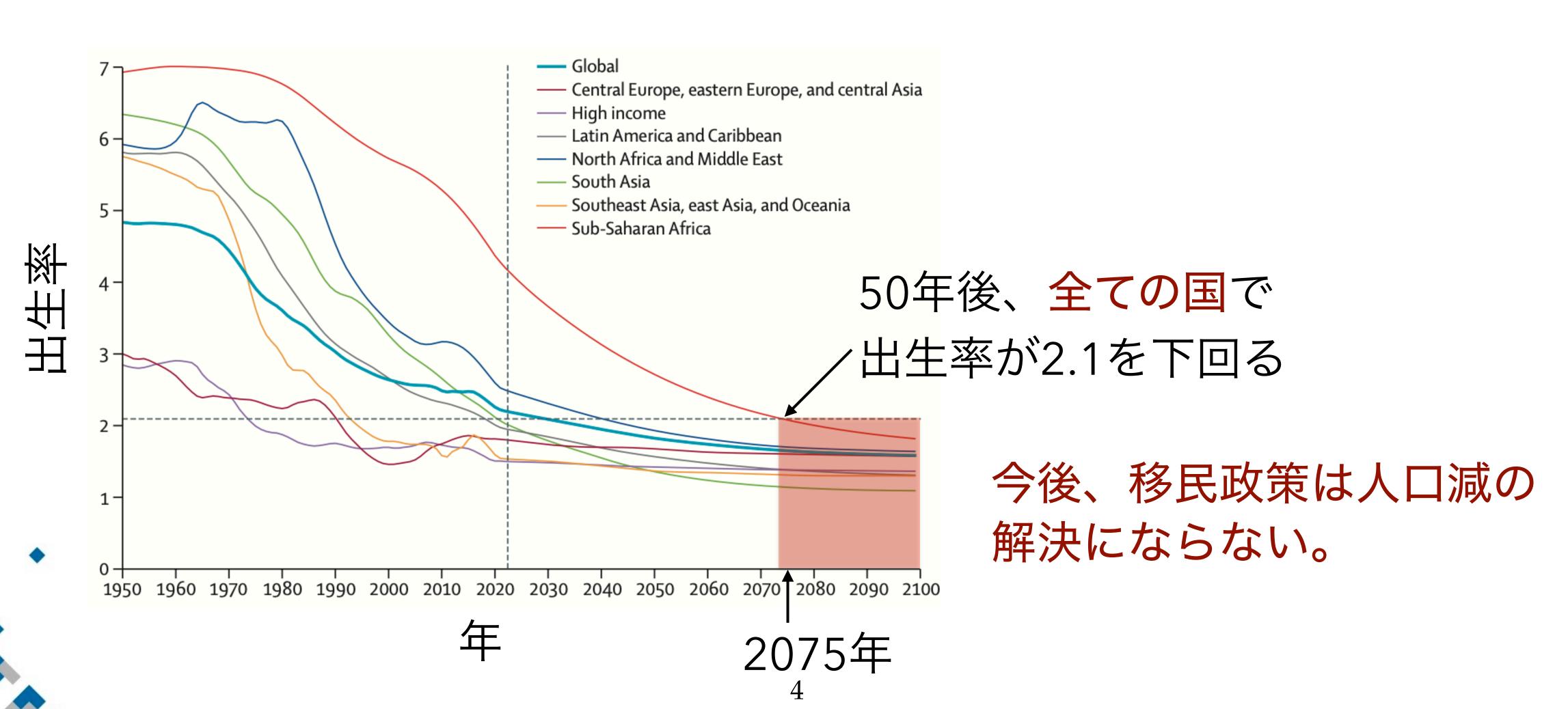
(本州・北海道・四国・九州と道路で接続する地域に限る)

日本の出生率の推移



世界の出生率の推移

米国ワシントン大学保健指標評価研究所 (IHME) (Lancet, 2024)



研究の意図・その早期公開の意図

- 1. 人口減少の量的な効果についての分析が殆ど存在しないなか、 都市·地域経済学の側面から、まずそれを行うこと。
- 2. 個々の都市・地域の問題以上に、人口減少の背景には解決に時間を要する、少子化を含めたより深い問題がある。それらについて本気で取り組むきっかけを作ること。

地域人口の予測のための鍵

- 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
 - 距離摩擦の減少 (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

基本データ:1kmメッシュ単位の人口データ

都市 = 人口集積

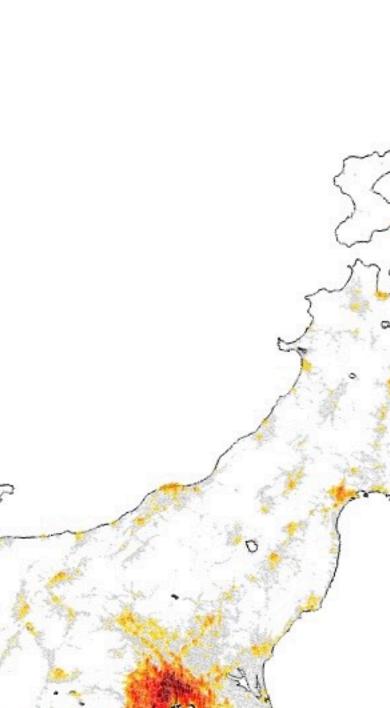
i. 人口密度 ≥ 1000人/km²

ii. 総人口 ≥ 10,000人

iii. 連続な地域

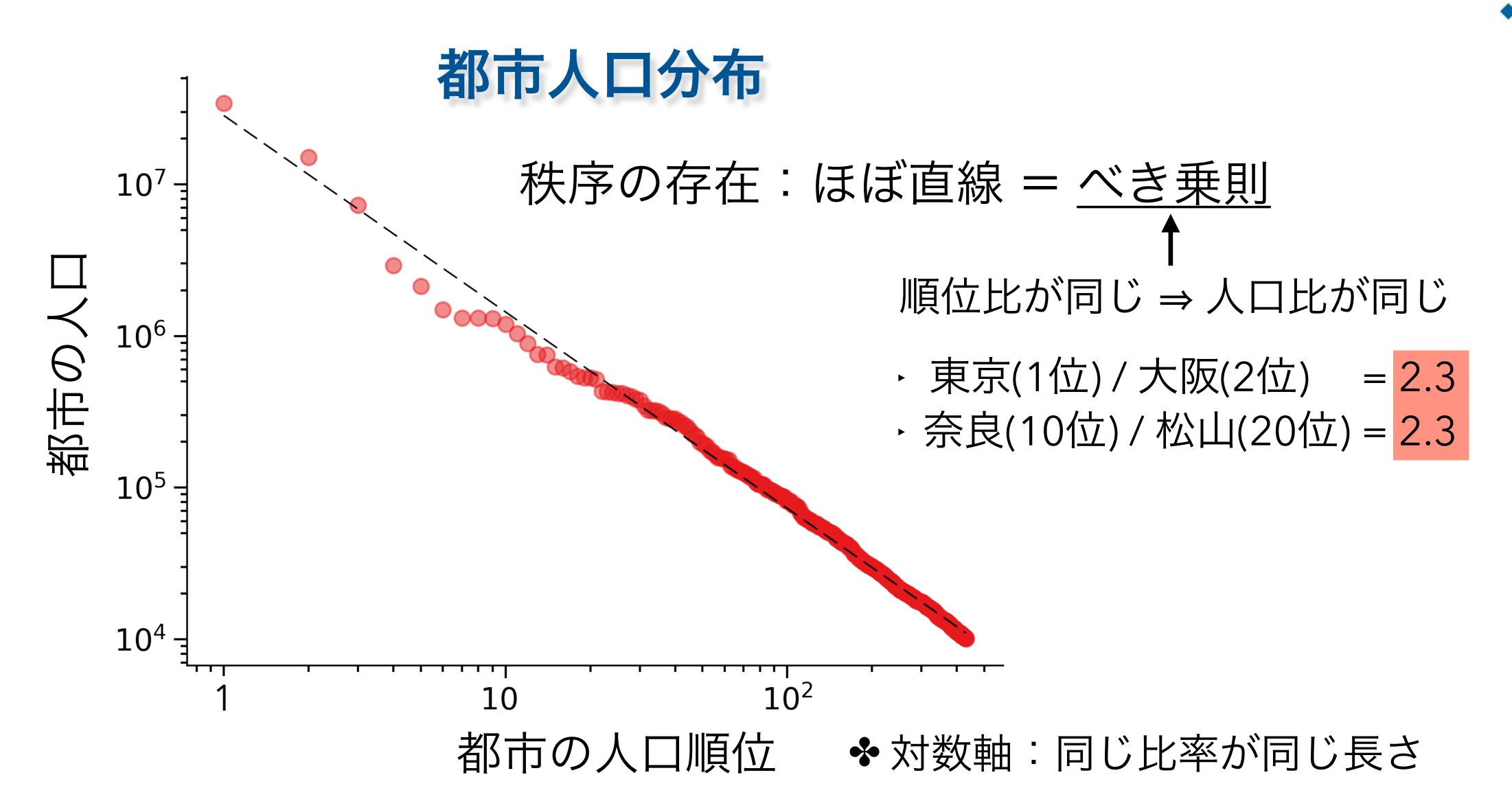


- 全国面積の6%
- 全国人口の80%

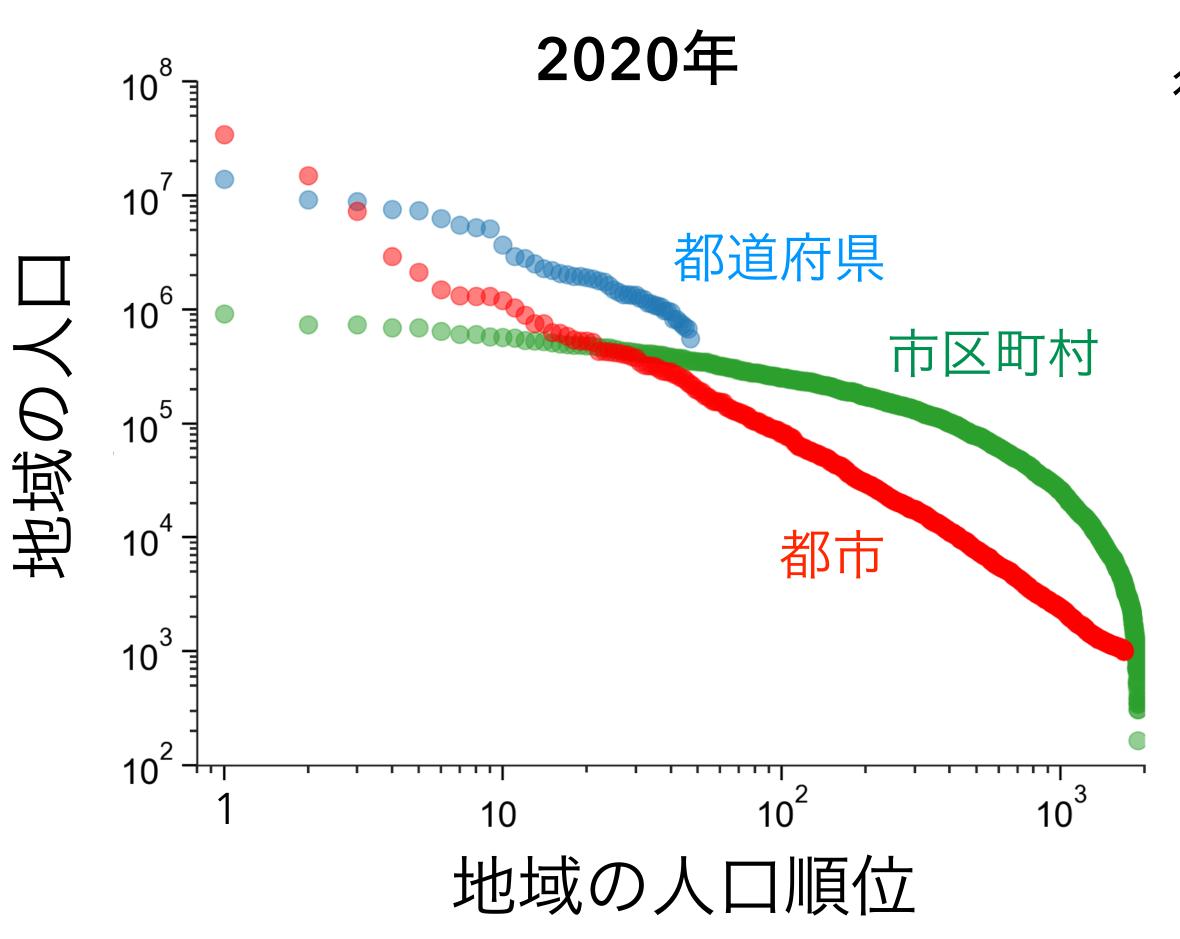




なぜ都市なのか



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):

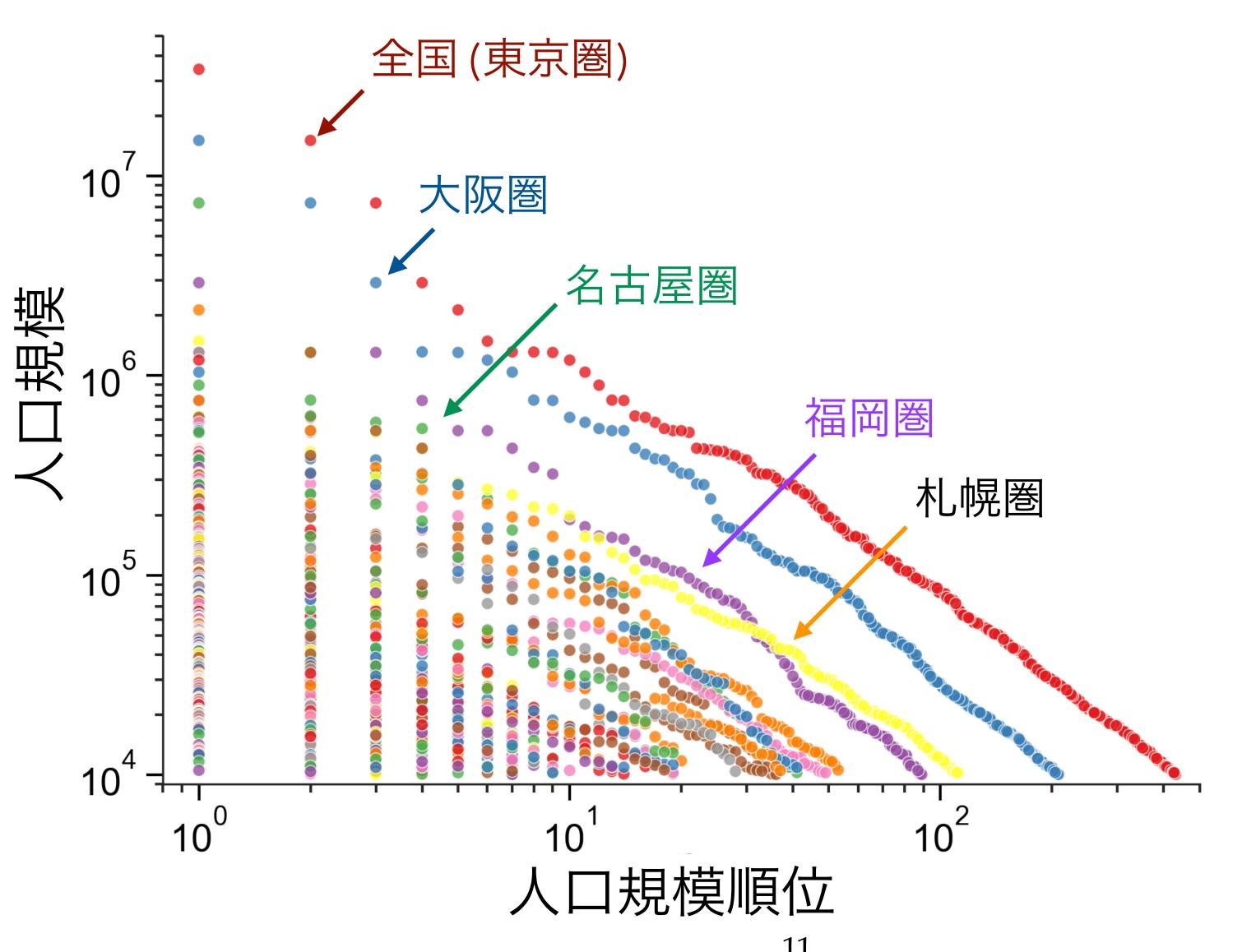
決まった境界内の人口

→ 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

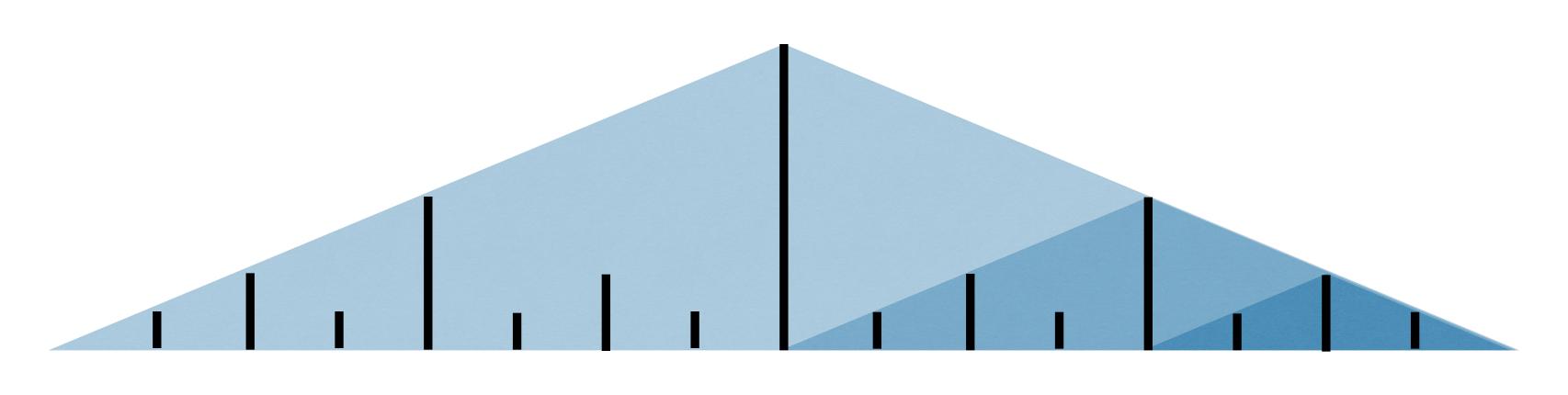
→人口規模分布に秩序

べき乗則を伴う相似構造



都市の人口と配置の相似構造

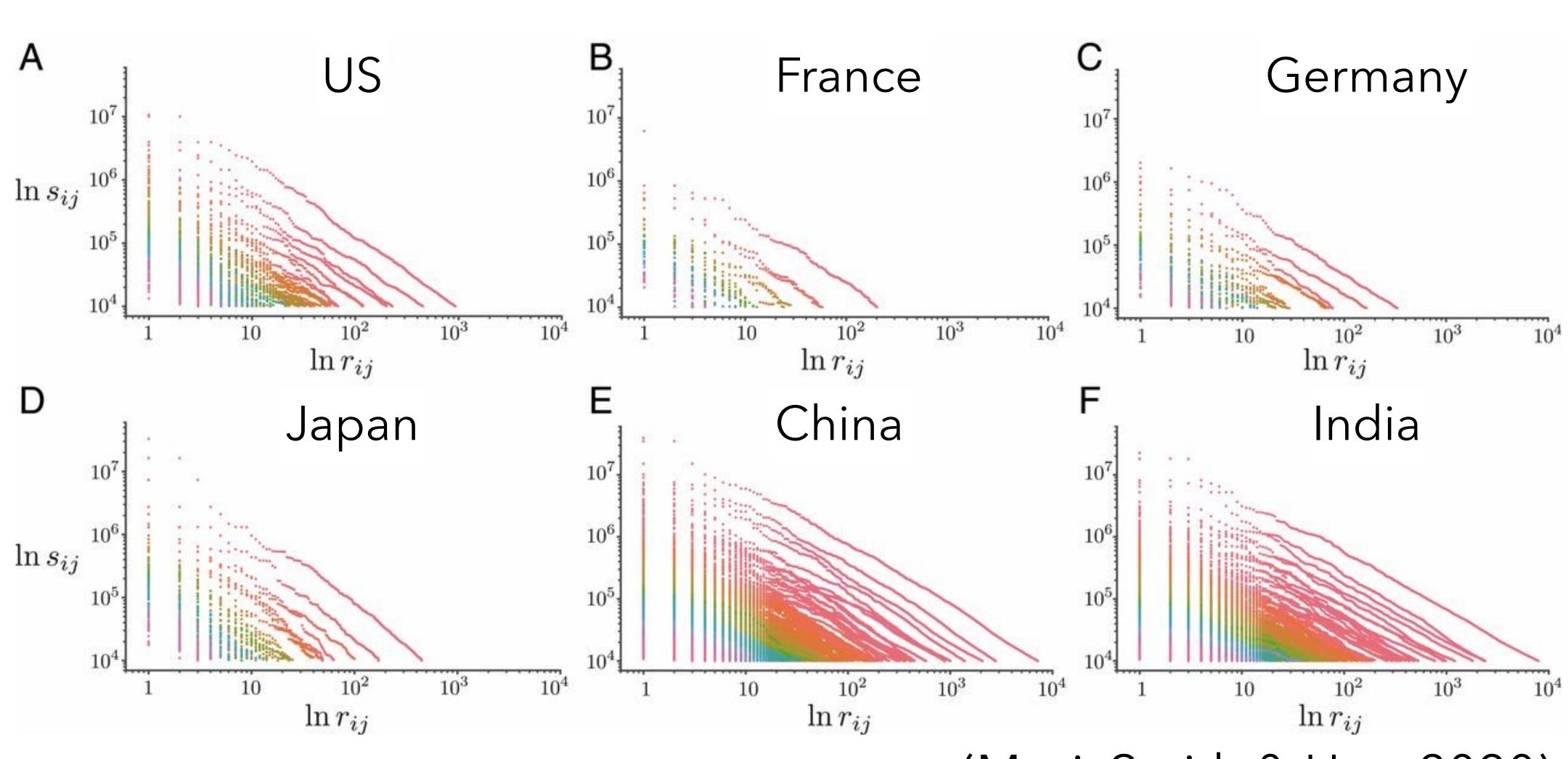
地域单位 一大都市 + 周辺小都市群



相似な入れ子構造

普遍的な秩序

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

距離摩擦の減少を考慮する必要性



過去と未来の距離摩擦の減少

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)
- ・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)
- ・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)

人口と距離摩擦の減少がもたらす 地域の未来とは

人口3千数百万人:いまの東京都市圏程度の人口

- 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

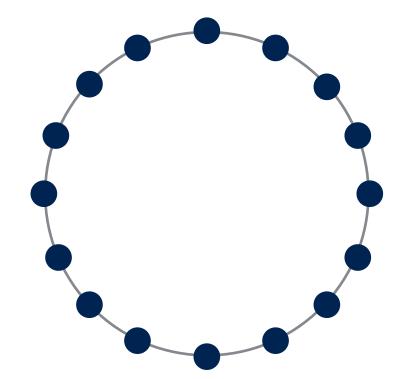
例. 最大の都市が平地が広大な関東平野にできる

経済集積理論による秩序の再現

仮想経済 - エッセンスだけを残して単純化した経済

- ・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

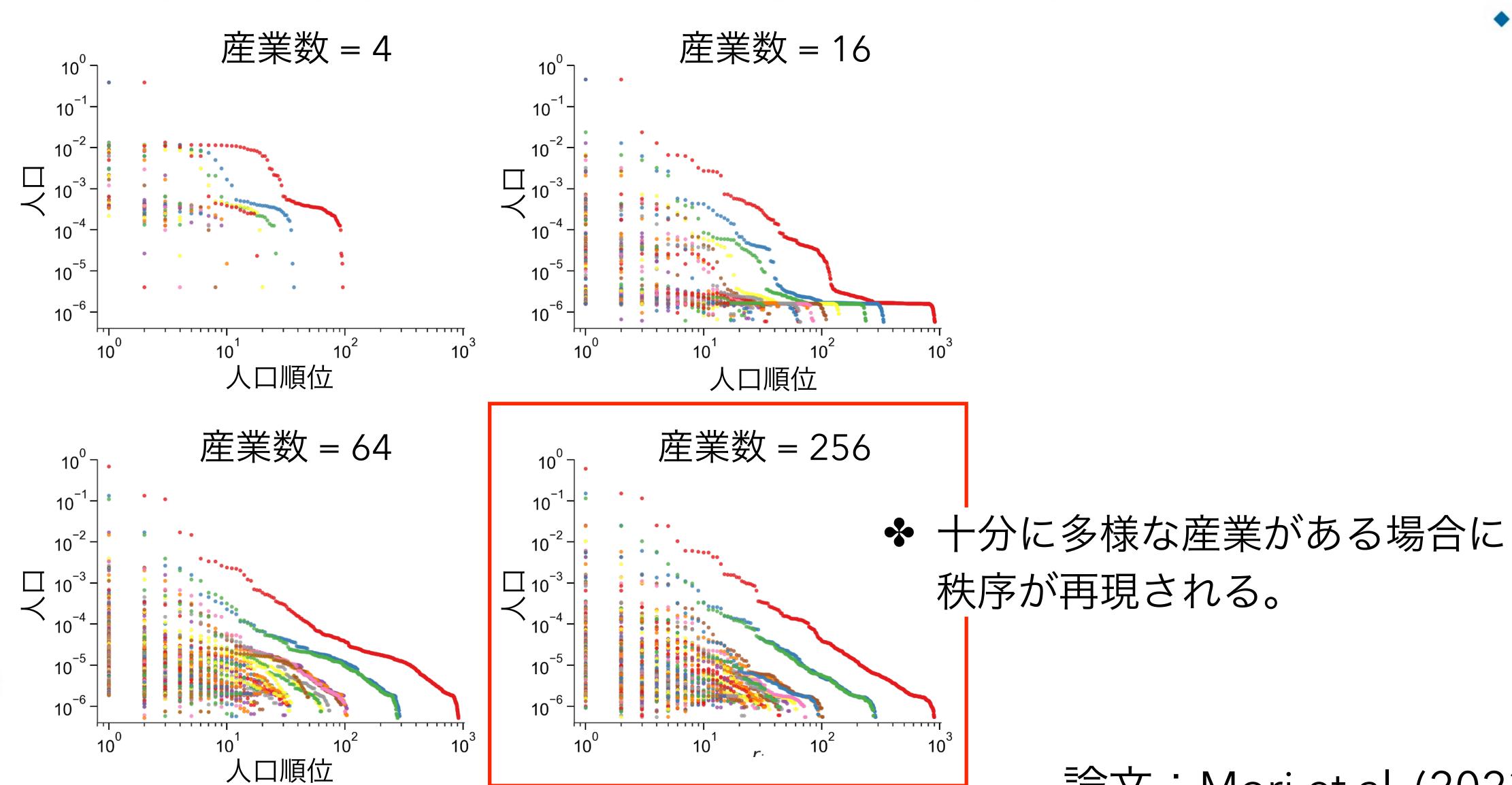


均衡

- ▶ 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

<u>論文: Mori et al. (2023)</u>

経済集積理論による秩序の再現一つづき



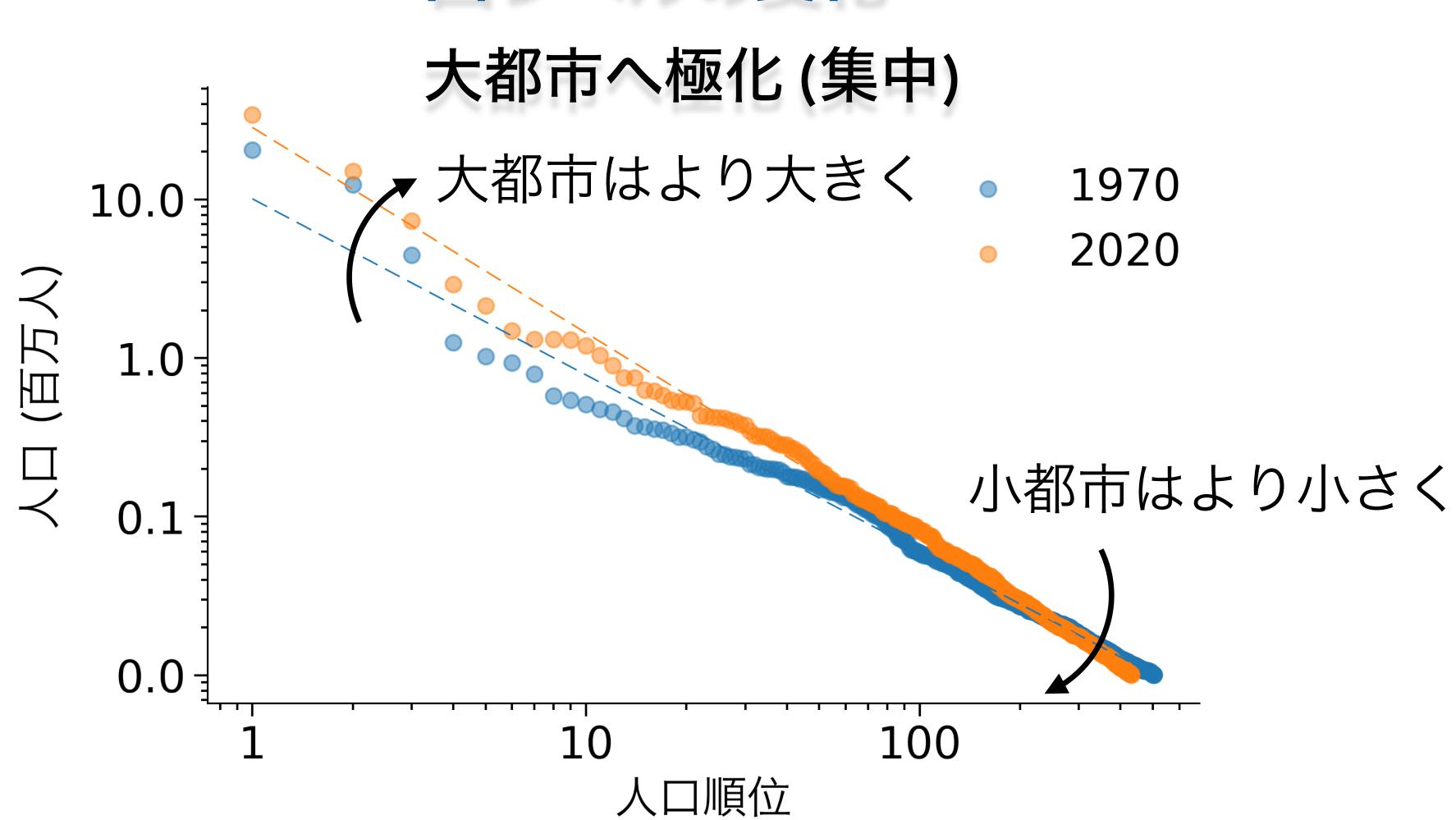
<u>論文: Mori et al. (2023)</u>

距離摩擦の減少と都市集積の変化 事実と理論



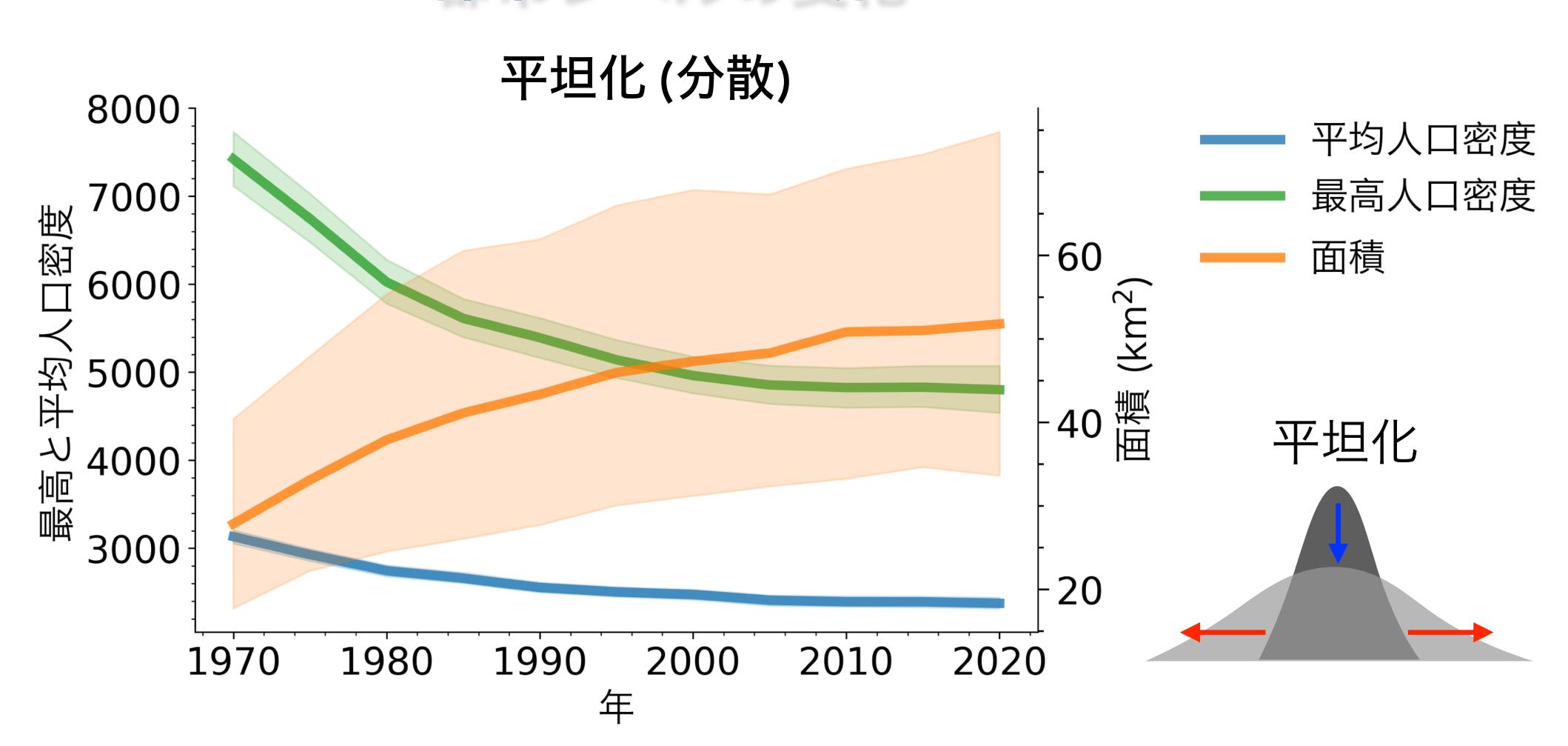
過去50年の変化

国レベルの変化



過去50年の変化

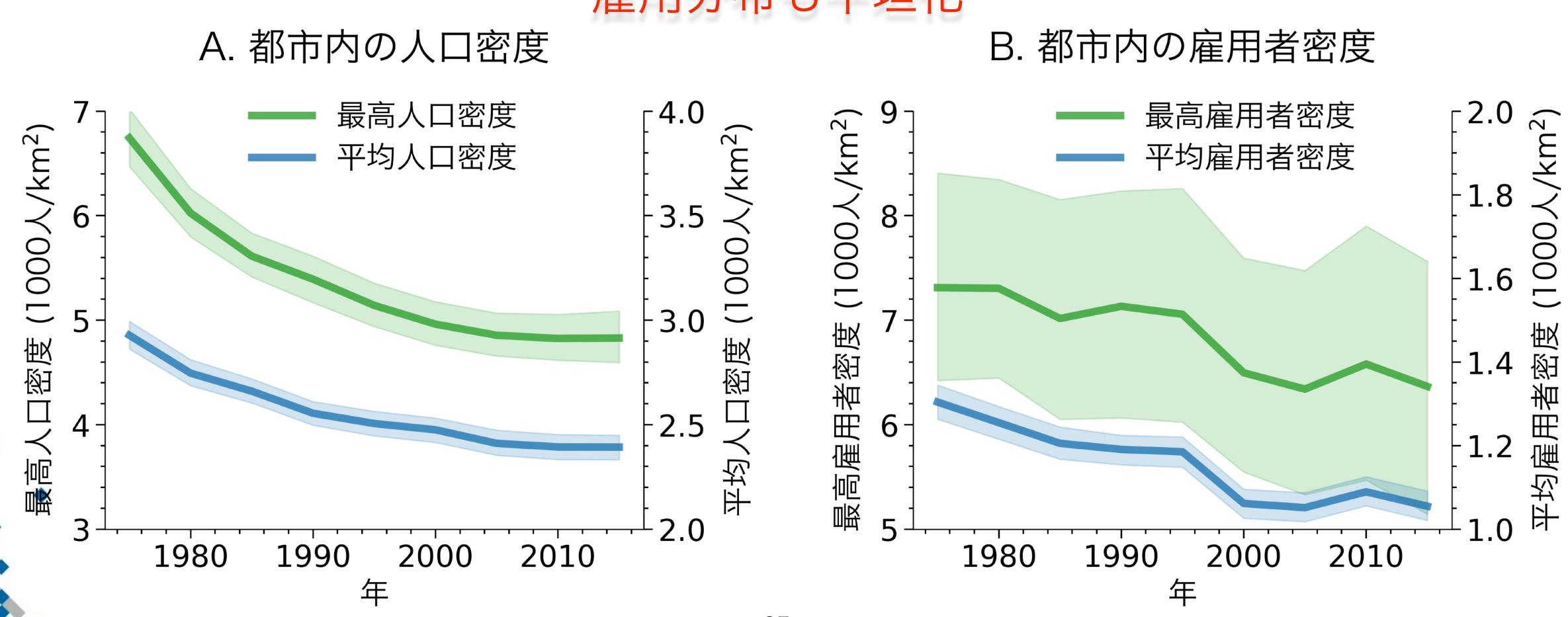
都市レベルの変化



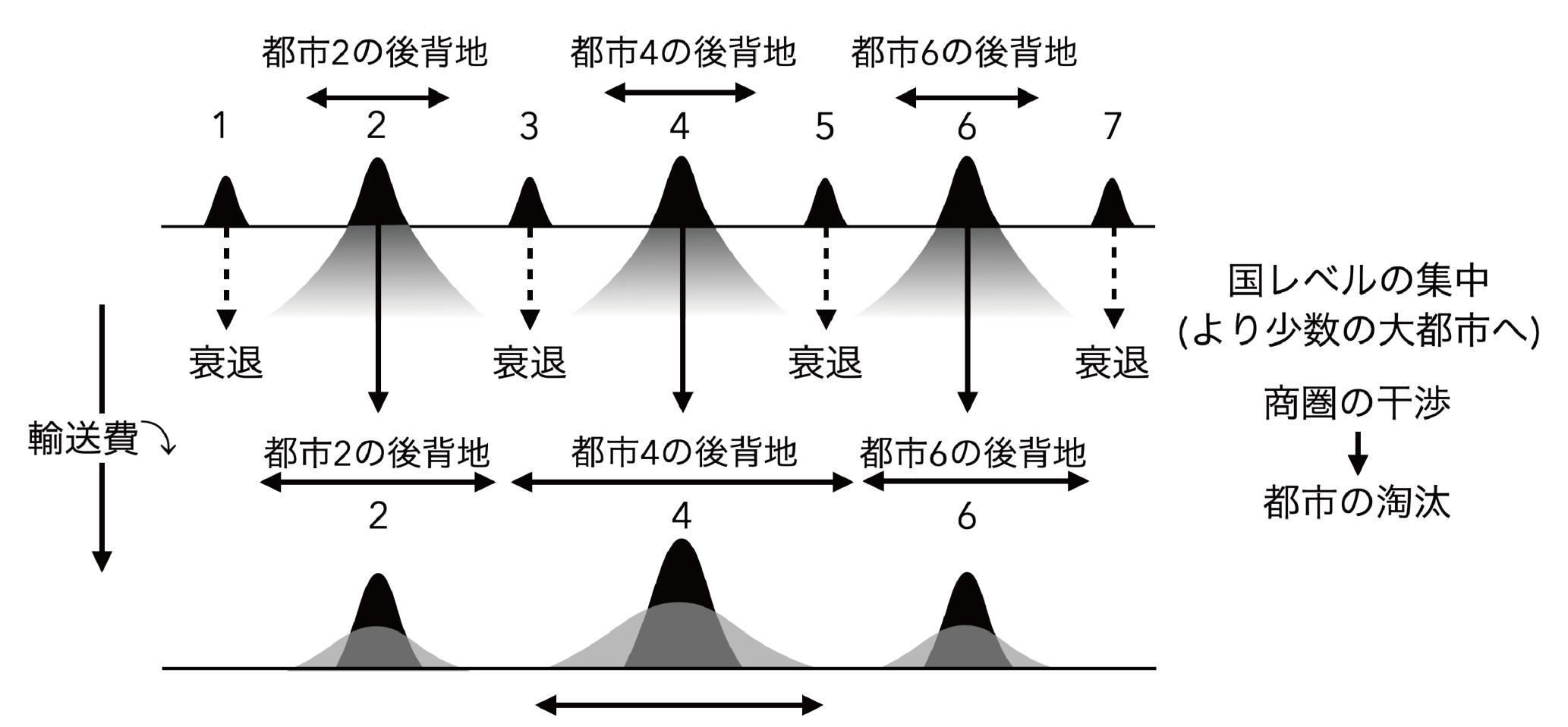
過去50年の変化

都市レベルの変化

雇用分布も平坦化



輸送・通信費用減少の理論的効果



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)

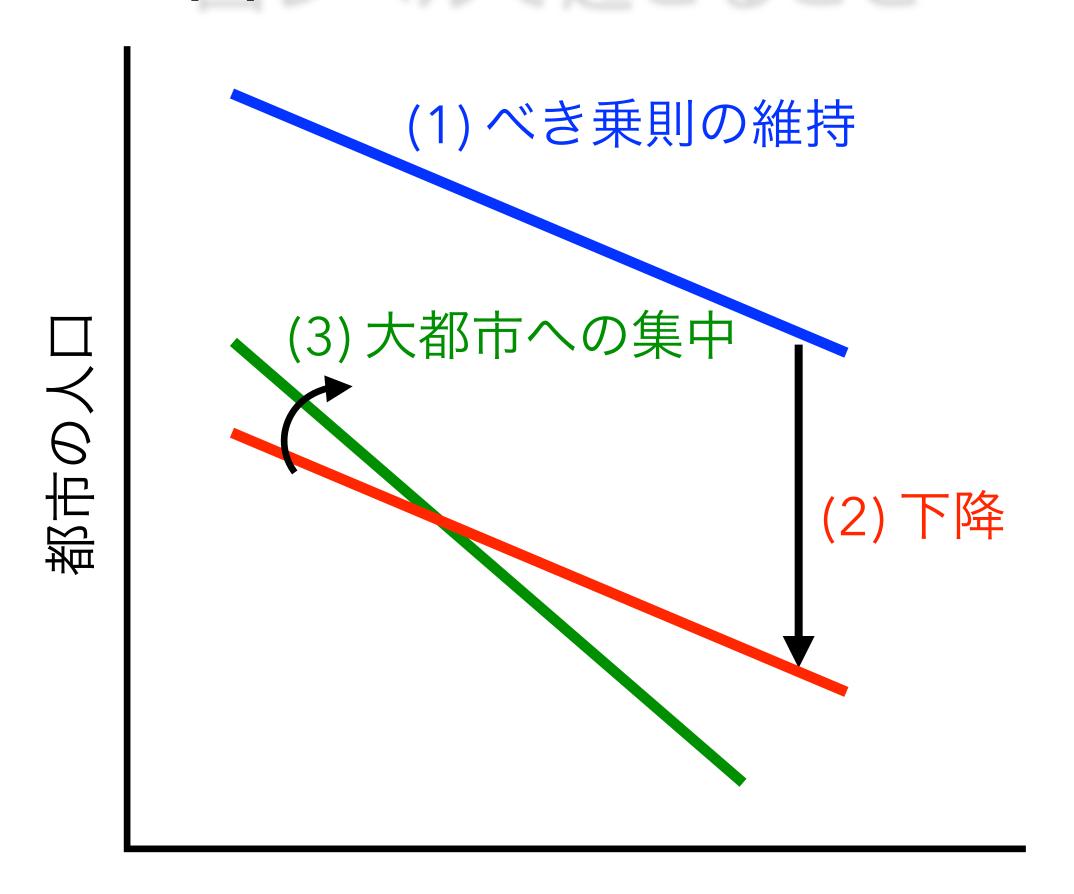
都市盛衰の統計予測モデル

統計数理研究所村上大輔氏との共同研究

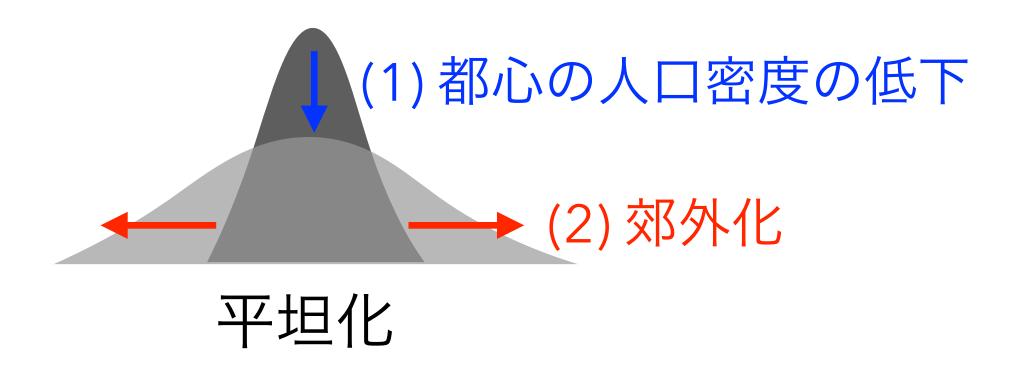
"Sustainability of cities under declining population and diminishing distance frictions: The case of Japan" RIETI DP 24-E-028 (2024) — 改訂中.

人口・距離摩擦の減少の理論的効果

国レベルで起こること



都市レベルで起こること



予測に使う統計モデルの構造

国レベル

- 総人口(社人研による予測値)
- ・都市化(都市人口シェアの変化)(過去からのトレンド)
- ・都市人口分布のべき係数の変化(過去からのトレンド)

都市形成· 消滅·合併·分裂

都市レベル

・各都市固有の人口成長過程 (成長速度・加速度など)

都市境界の更新

1kmメッシュレベル

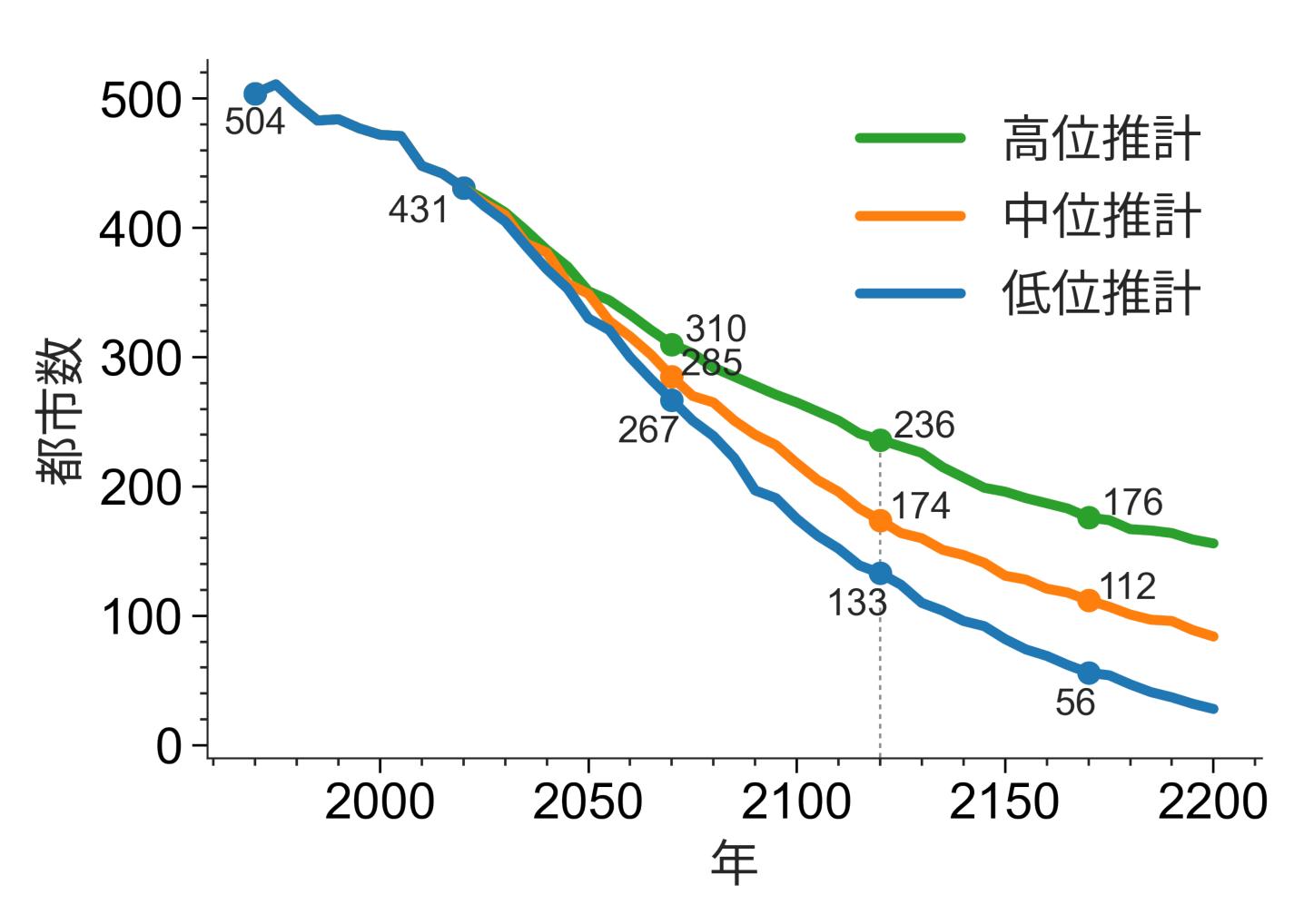
ト各1kmメッシュ固有の人口成長過程

(過去50年のデータからモデルを推定)

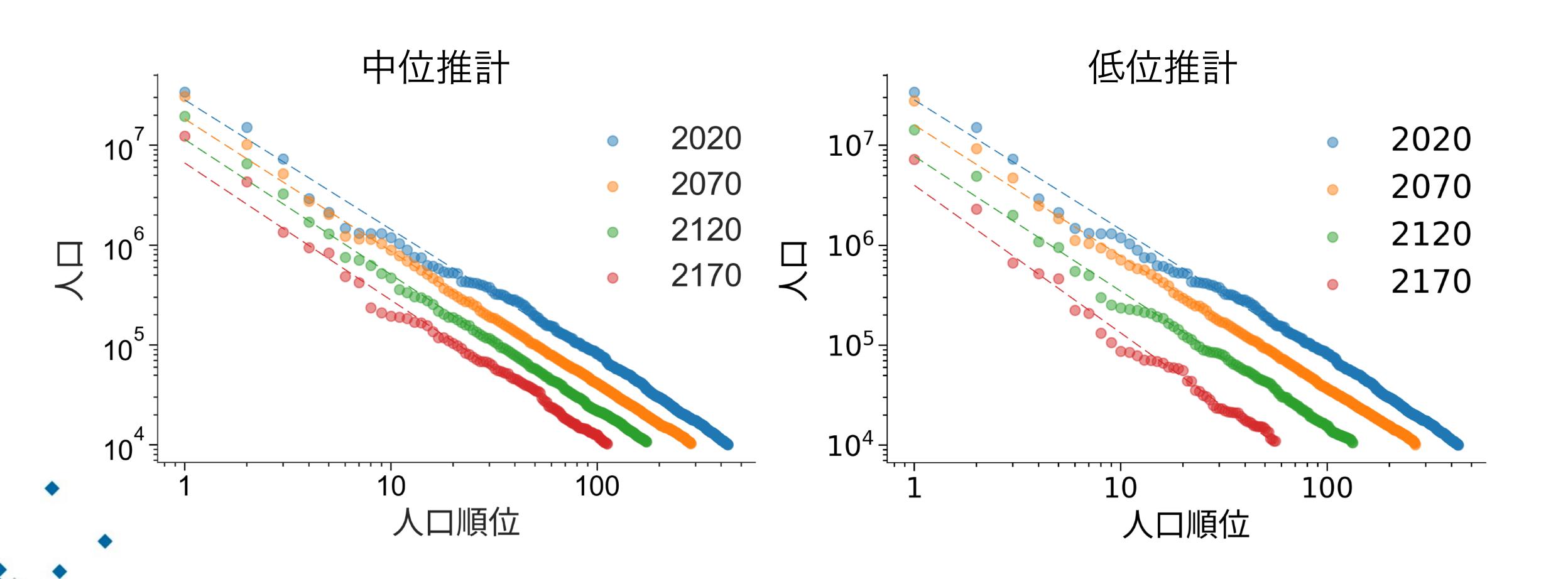
都市の成長・衰退の予測結果

都市数の変化

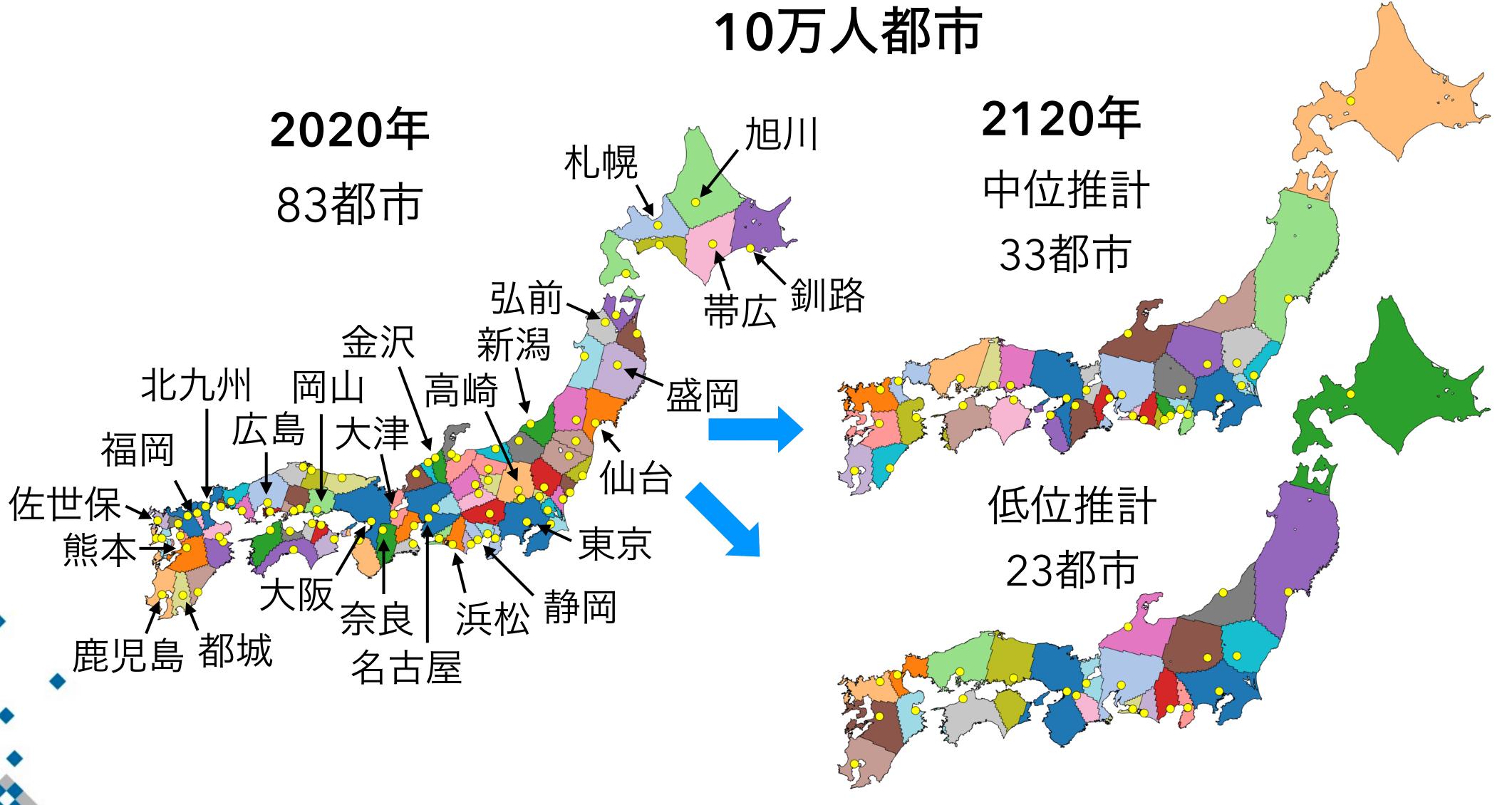
◆ 100年後に半分から7割の都市が消滅



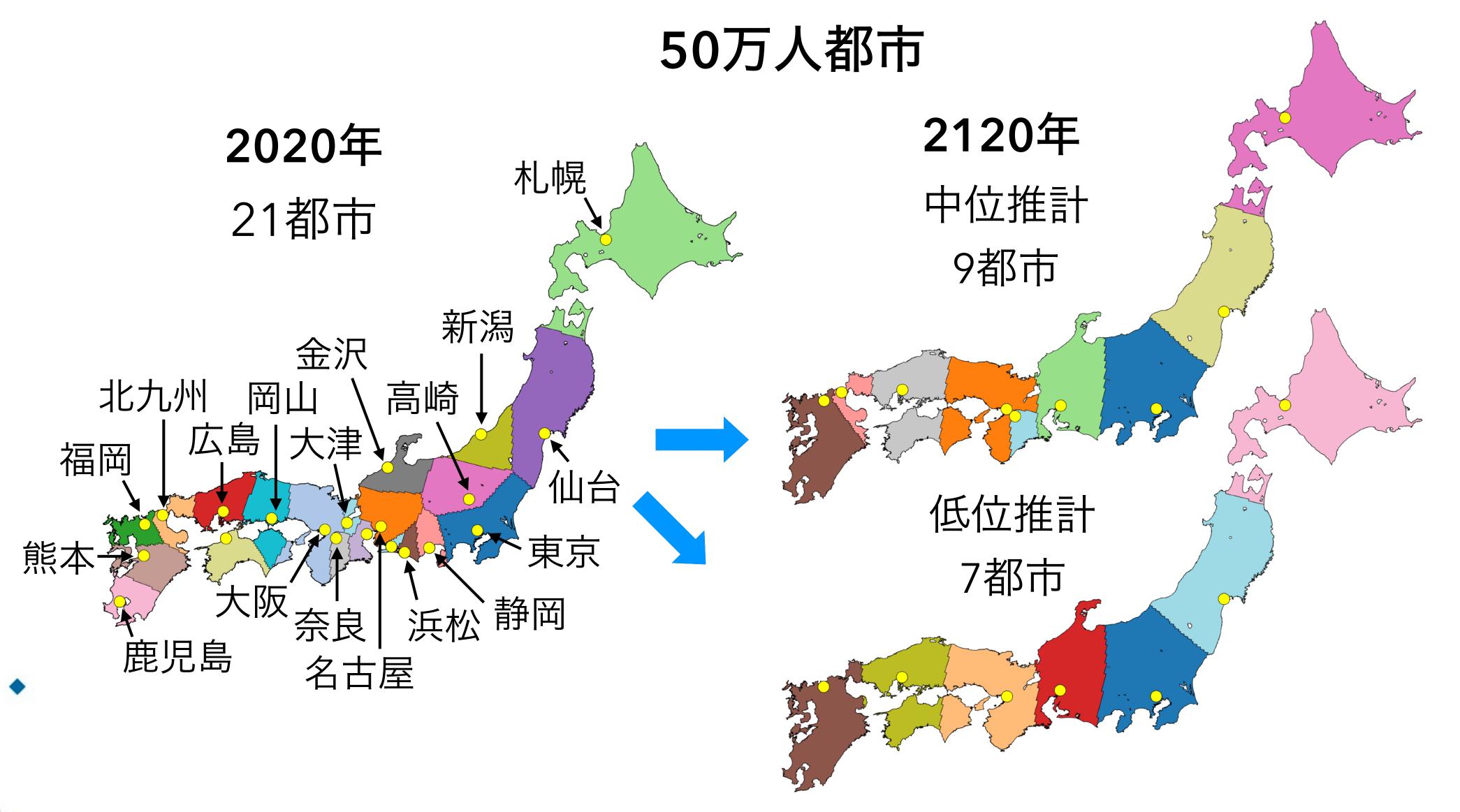
都市人口分布の変化



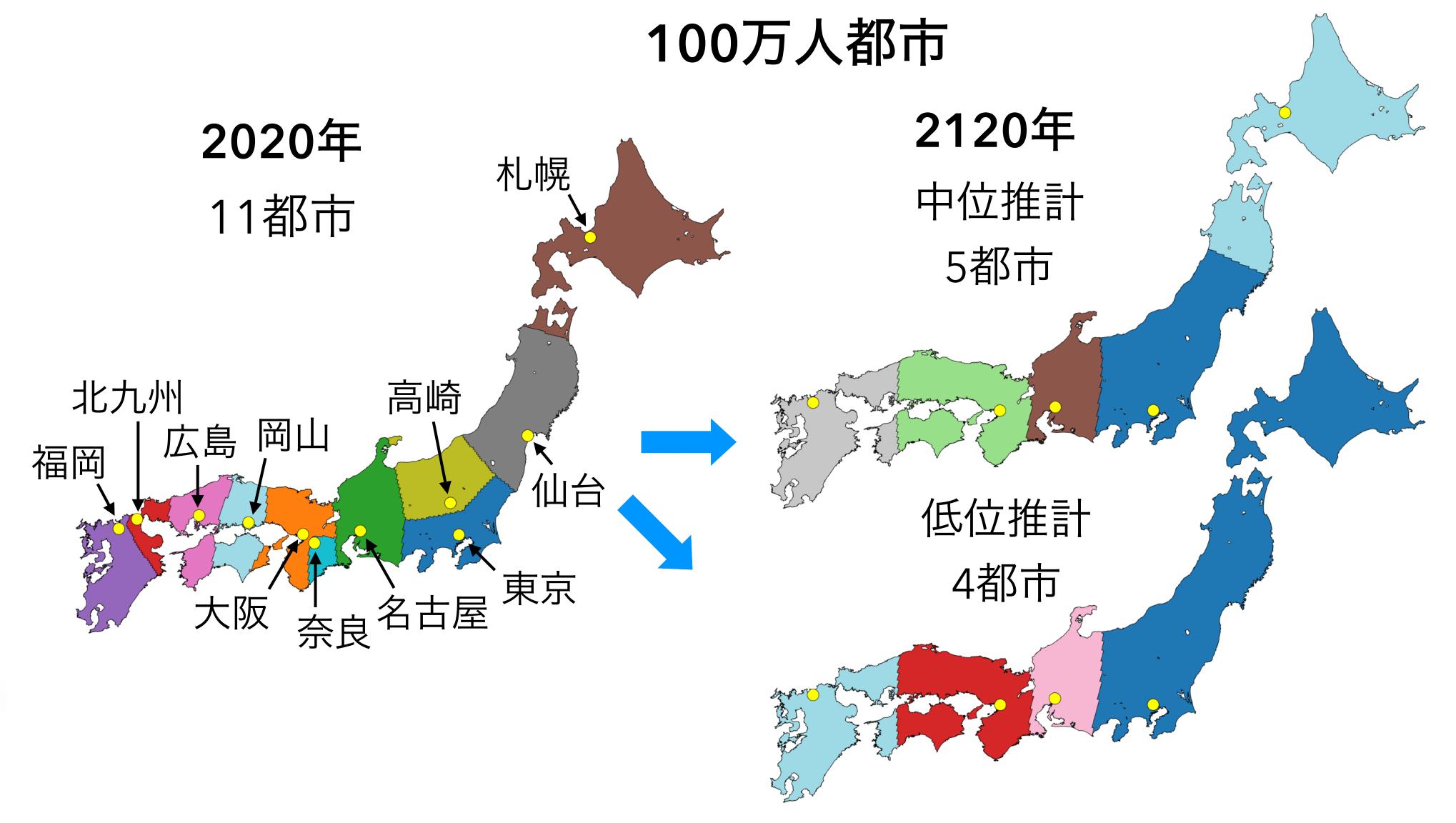
国レベルで起こる極化



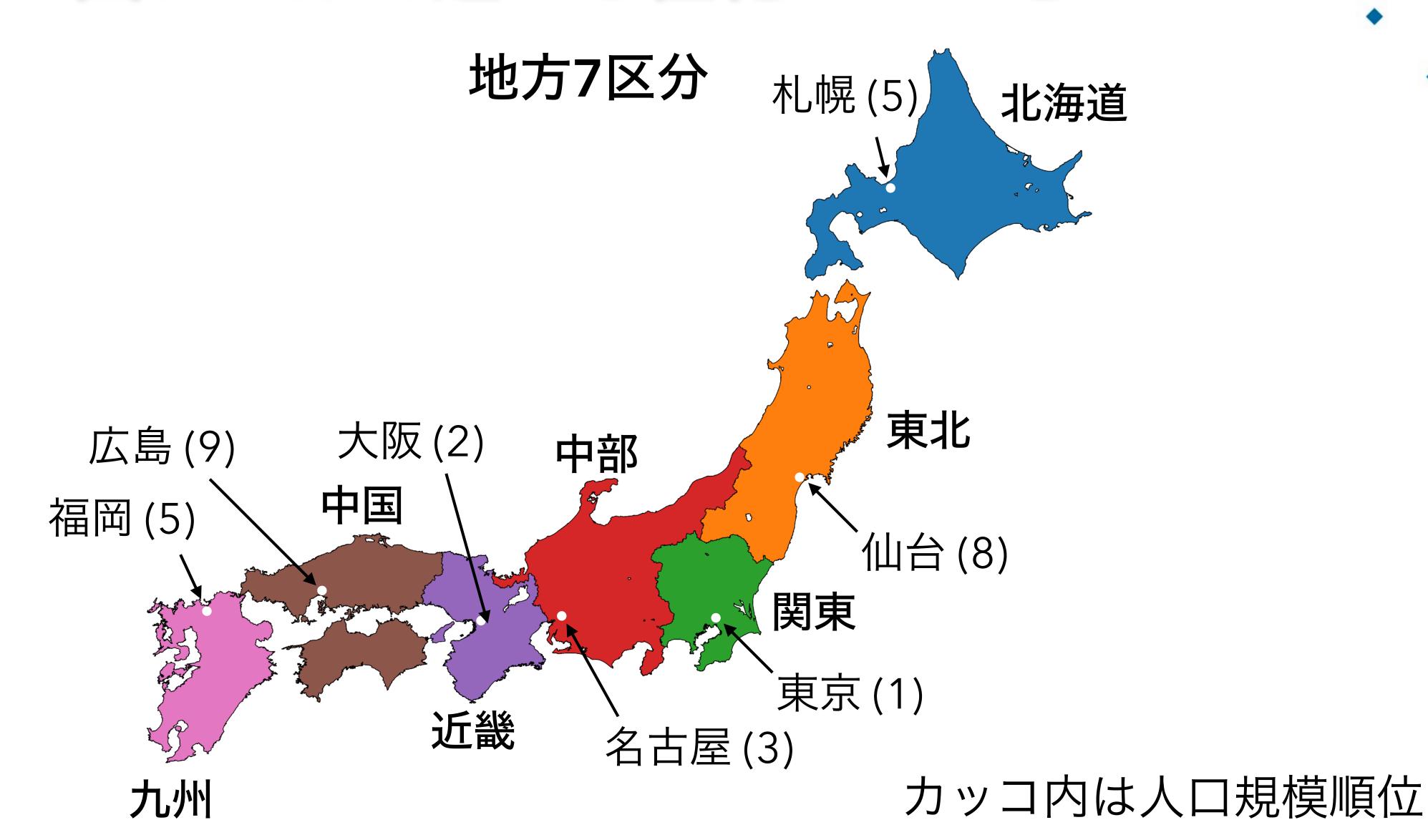
国レベルで起こる極化ーつづき



国レベルで起こる極化ーつづき

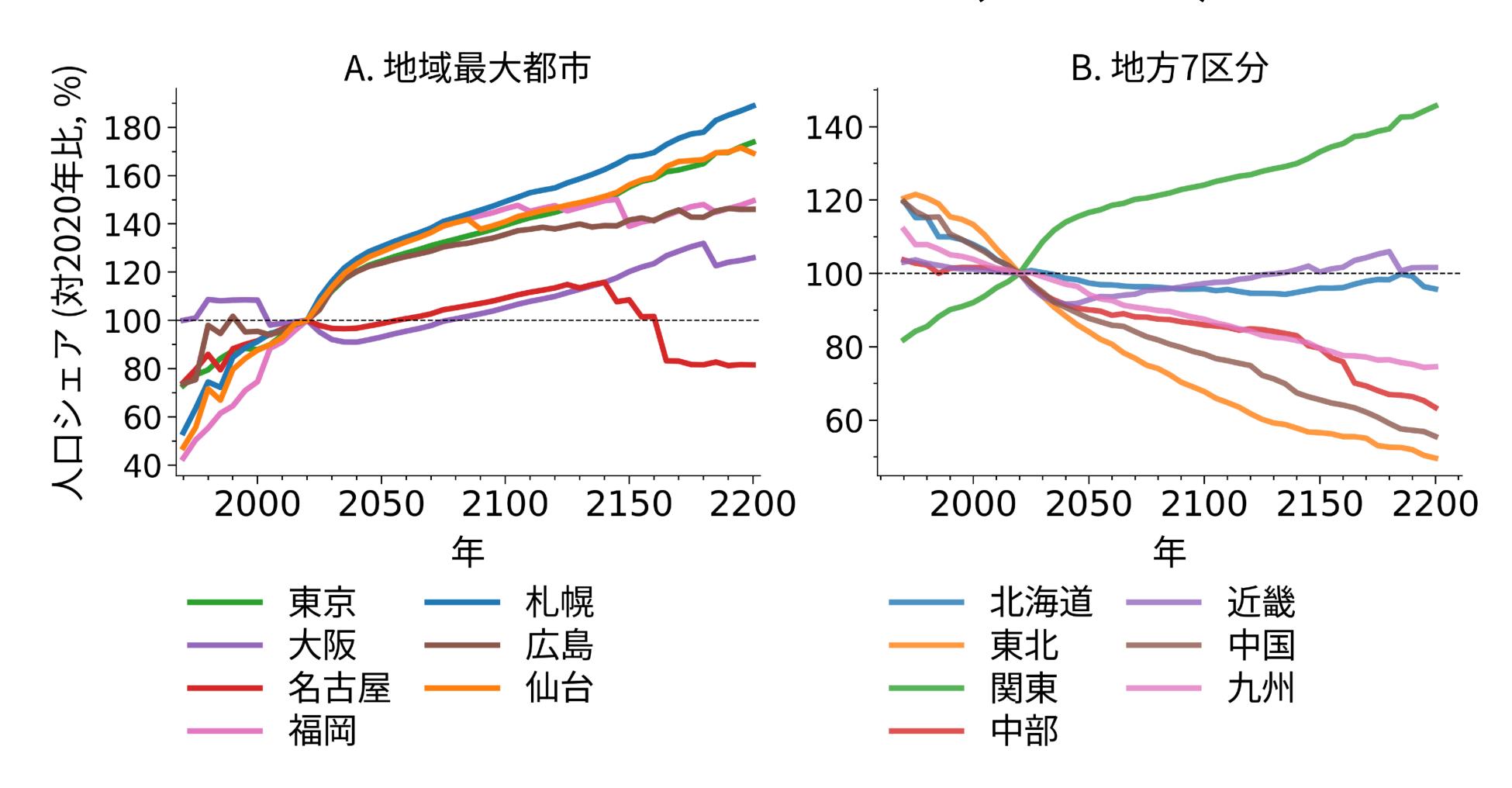


国レベルで起こる極化ーつづき



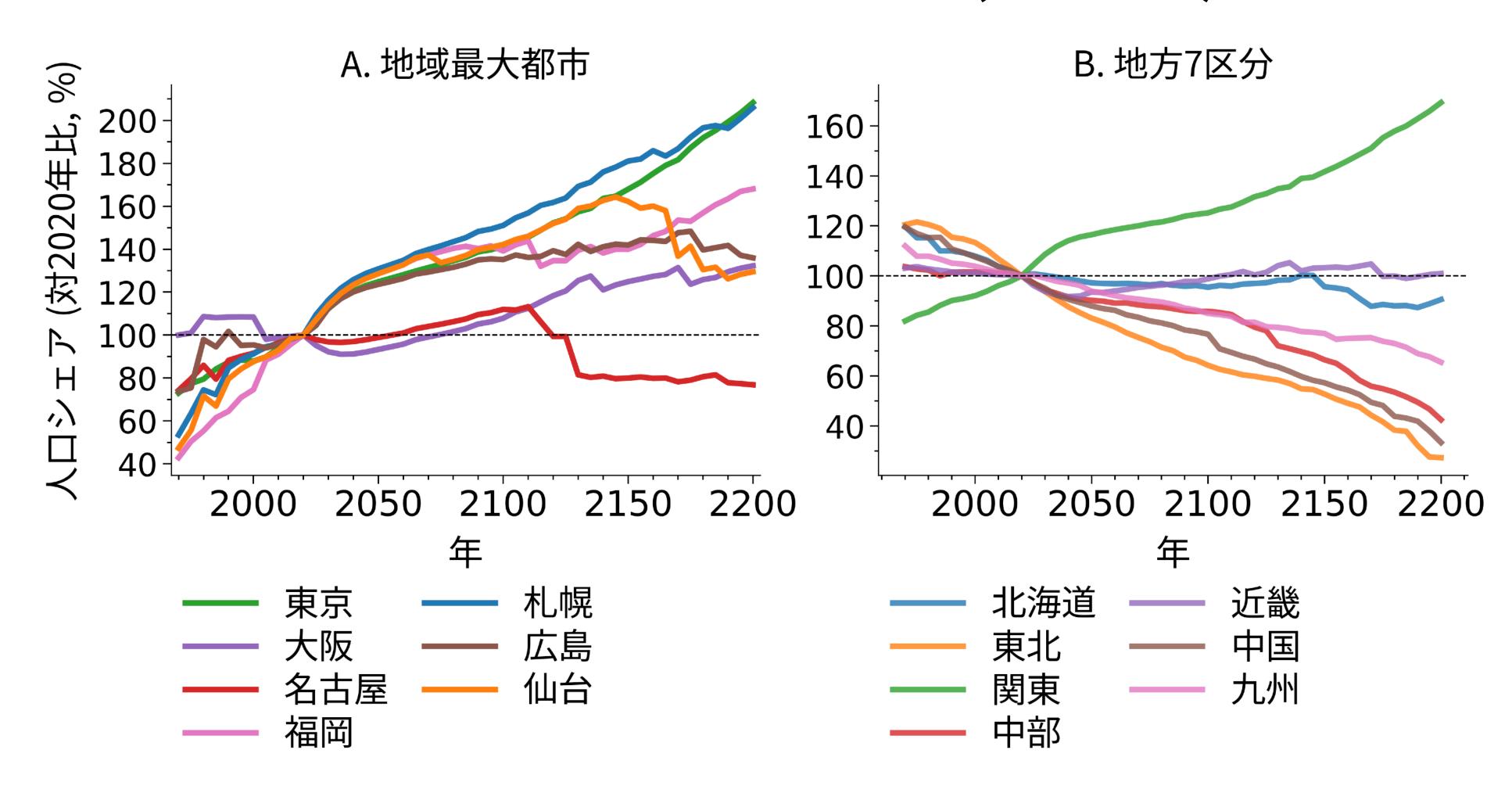
国レベルで起こる極化ーつづき

地方7区分単位での人口集中(中位推計)



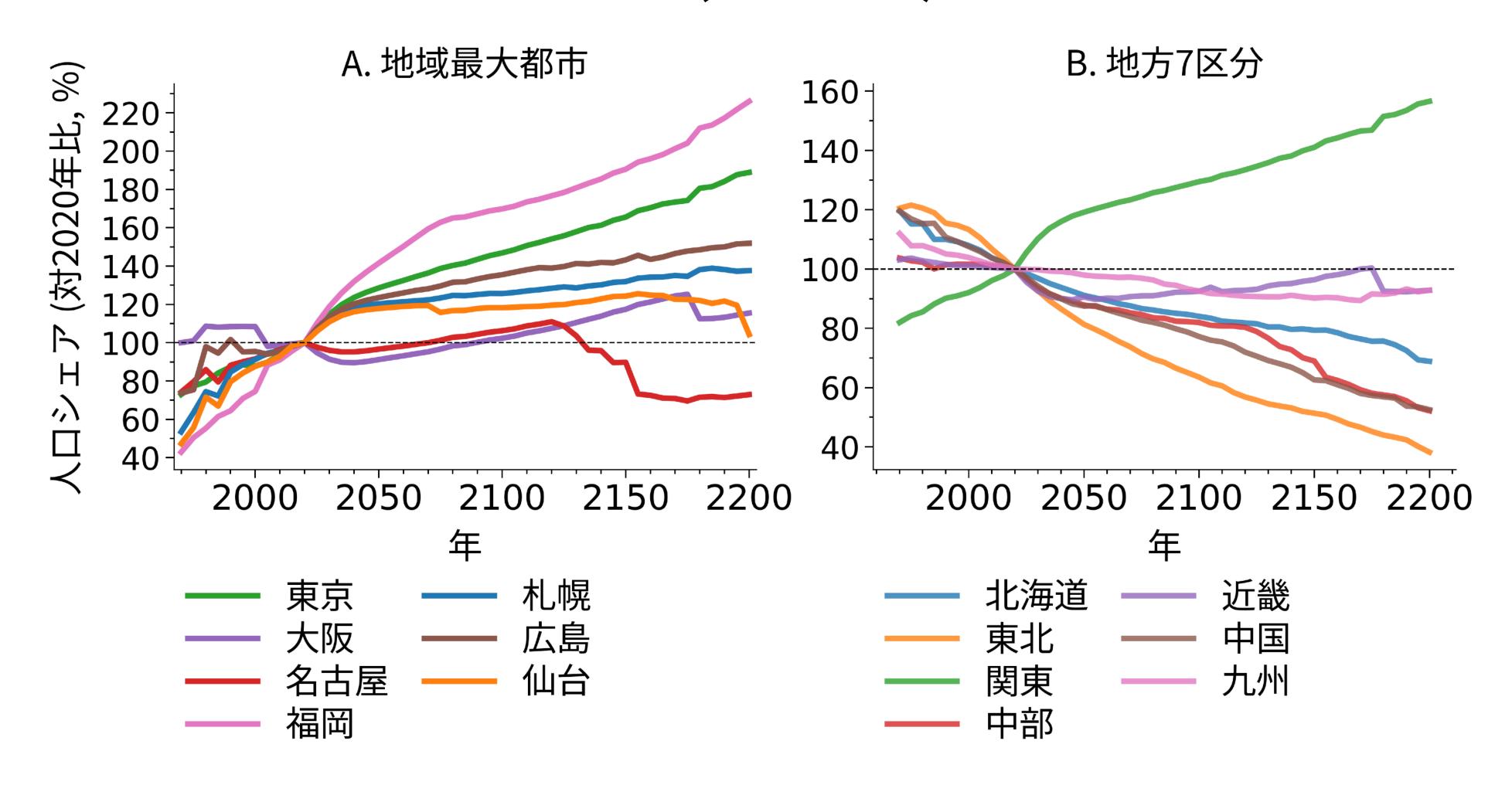
国レベルで起こる極化ーつづき

地方7区分単位での人口集中(低位推計)



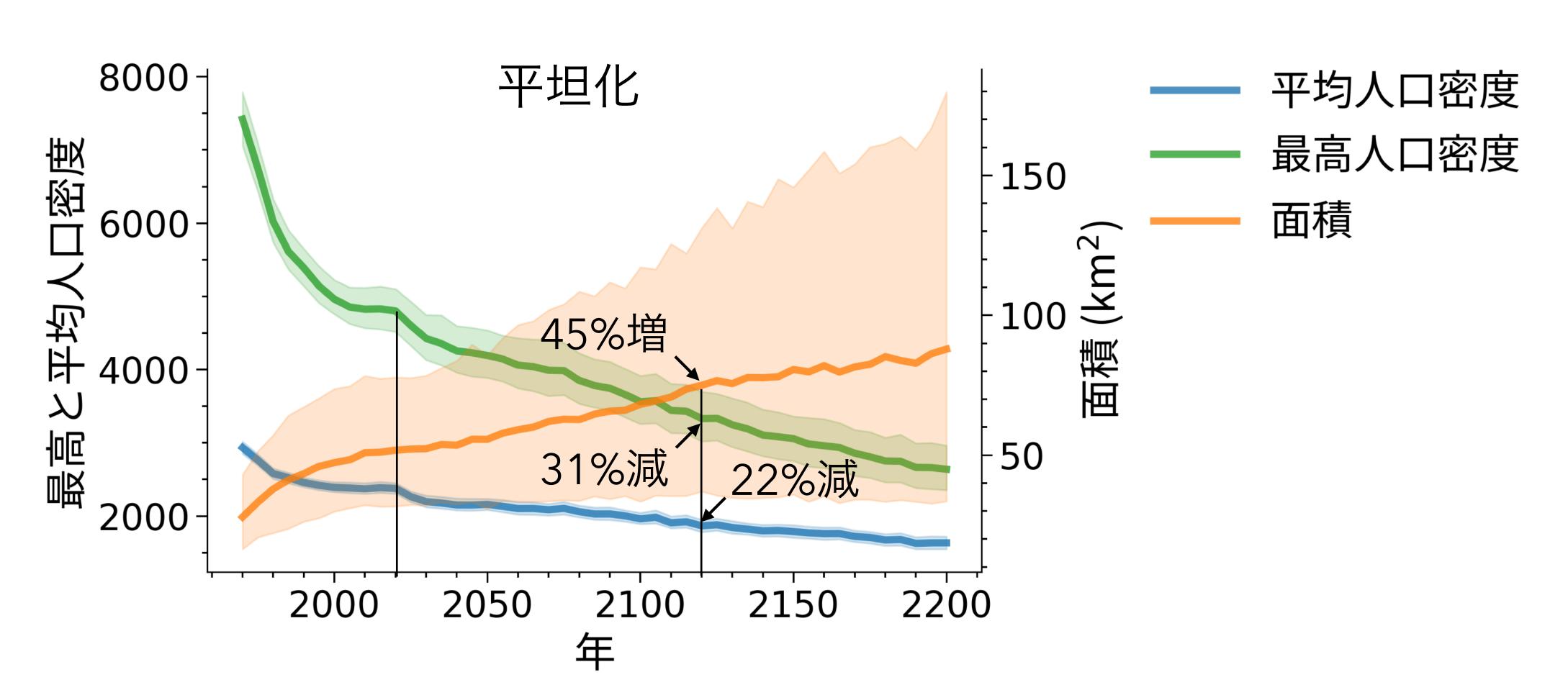
国レベルで起こる極化ーつづき

地方7区分単位での人口集中(中位推計) – モデル選択@2020年



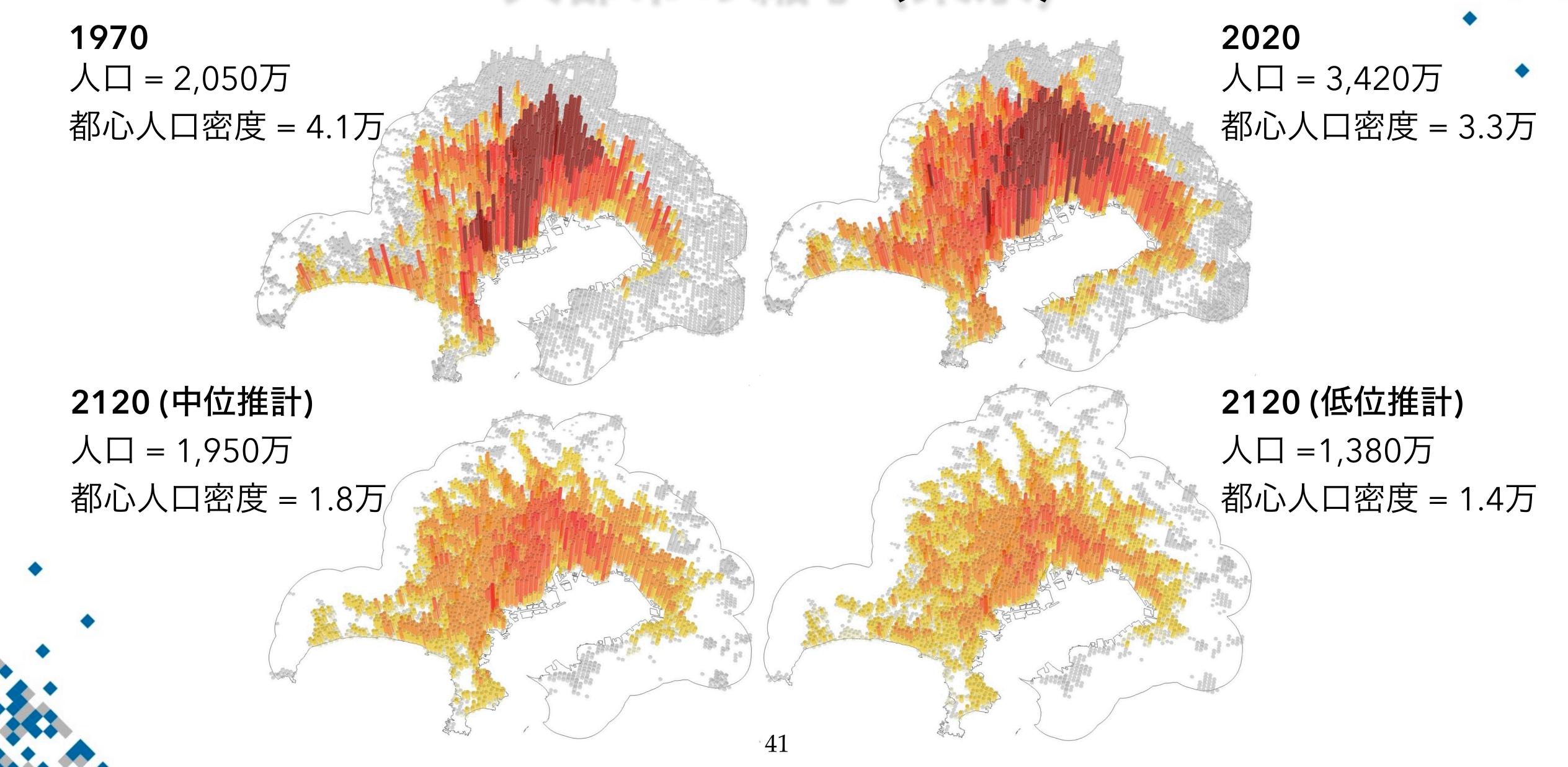
都市内の人口分布の変化

総人口:中位推計



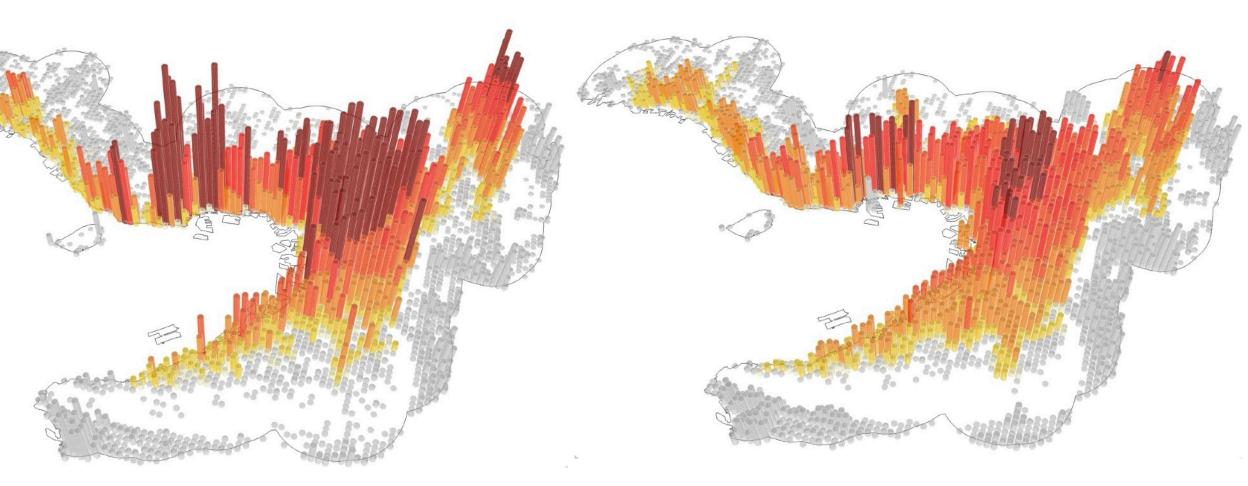
❖ グラフ周りの帯は値のばらつき (個々の都市の値の95%を含む範囲)

大都市の縮小(東京)



大都市の縮小(大阪)

1970 人口 = 1,200万 都心人口密度 = 4.1万

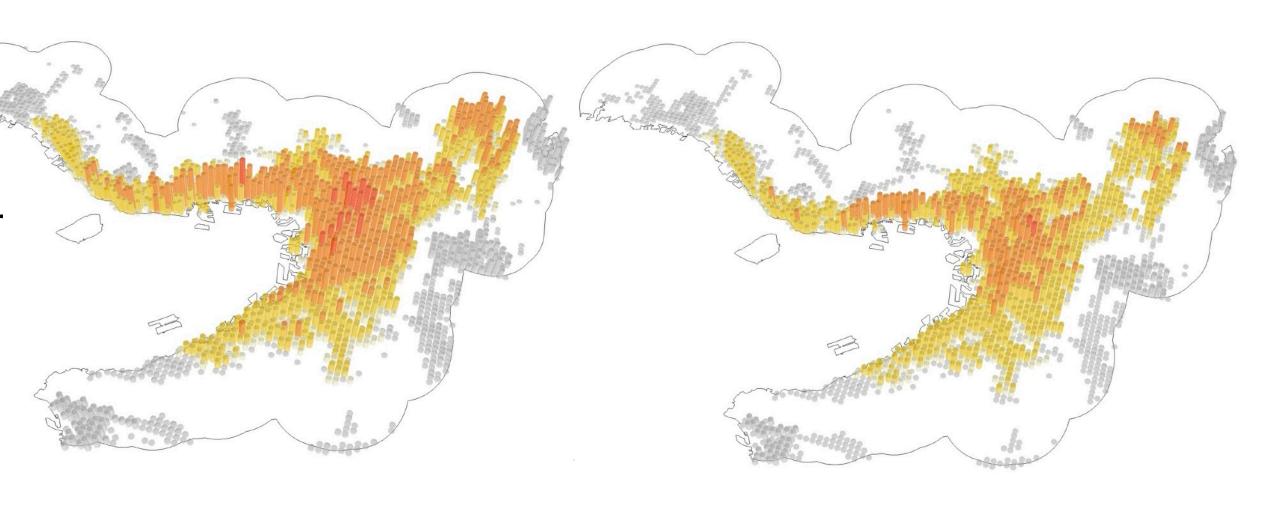


2020 人口 = 1,510万 都心人口密度 = 2.9万

2120 (中位推計)

人口 = 650万

都心人口密度 = 1.3万



2120 (低位推計)

人口 =490万

都心人口密度 = 1.0万

大都市の縮小(名古屋)

1970

人口 = 450万 都心人口密度 = 2.4万



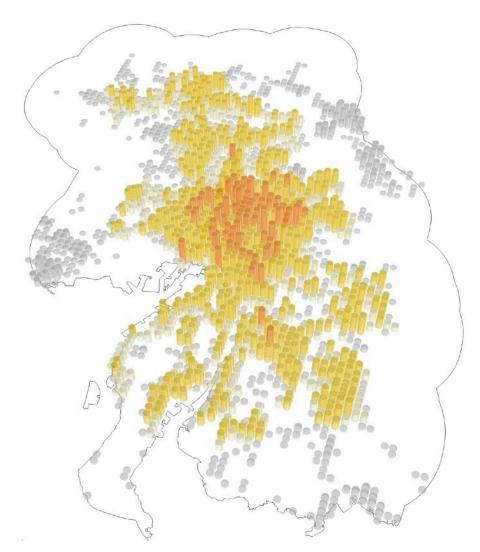
2020

人口 = 730万 都心人口密度 = 1.8万



人口 = 330万

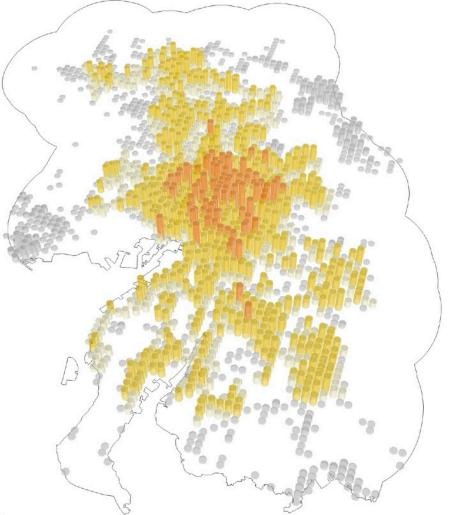
都心人口密度 = 8.2千



2120 (低位推計)

人口 =200万

都心人口密度 = 6.8千

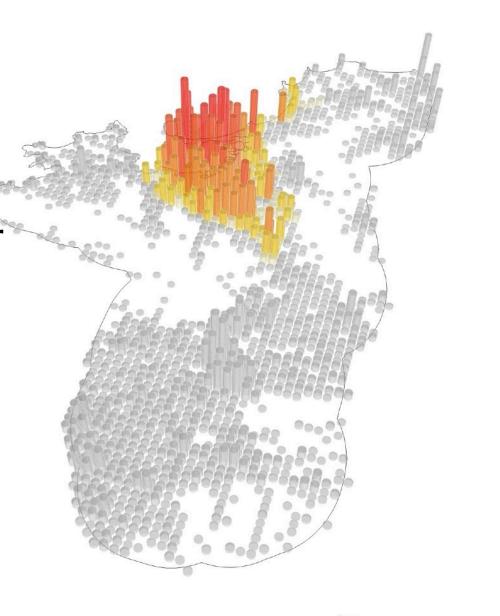


大都市の縮小(福岡)

1970

人口 = 100万

都心人口密度 = 1.9万



2020

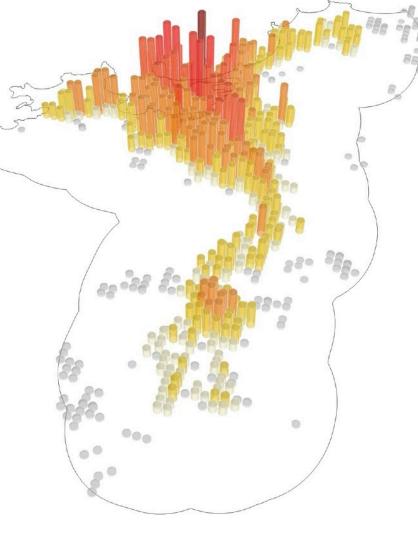
人口 = 290万

都心人口密度 = 2.8万



人口 = 170万

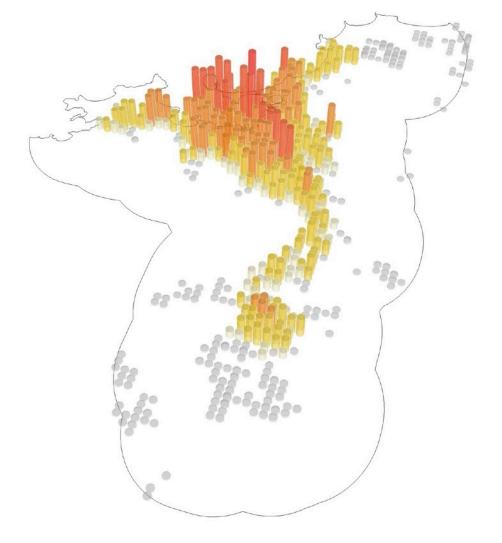
都心人口密度 = 1.7万



2120 (低位推計)

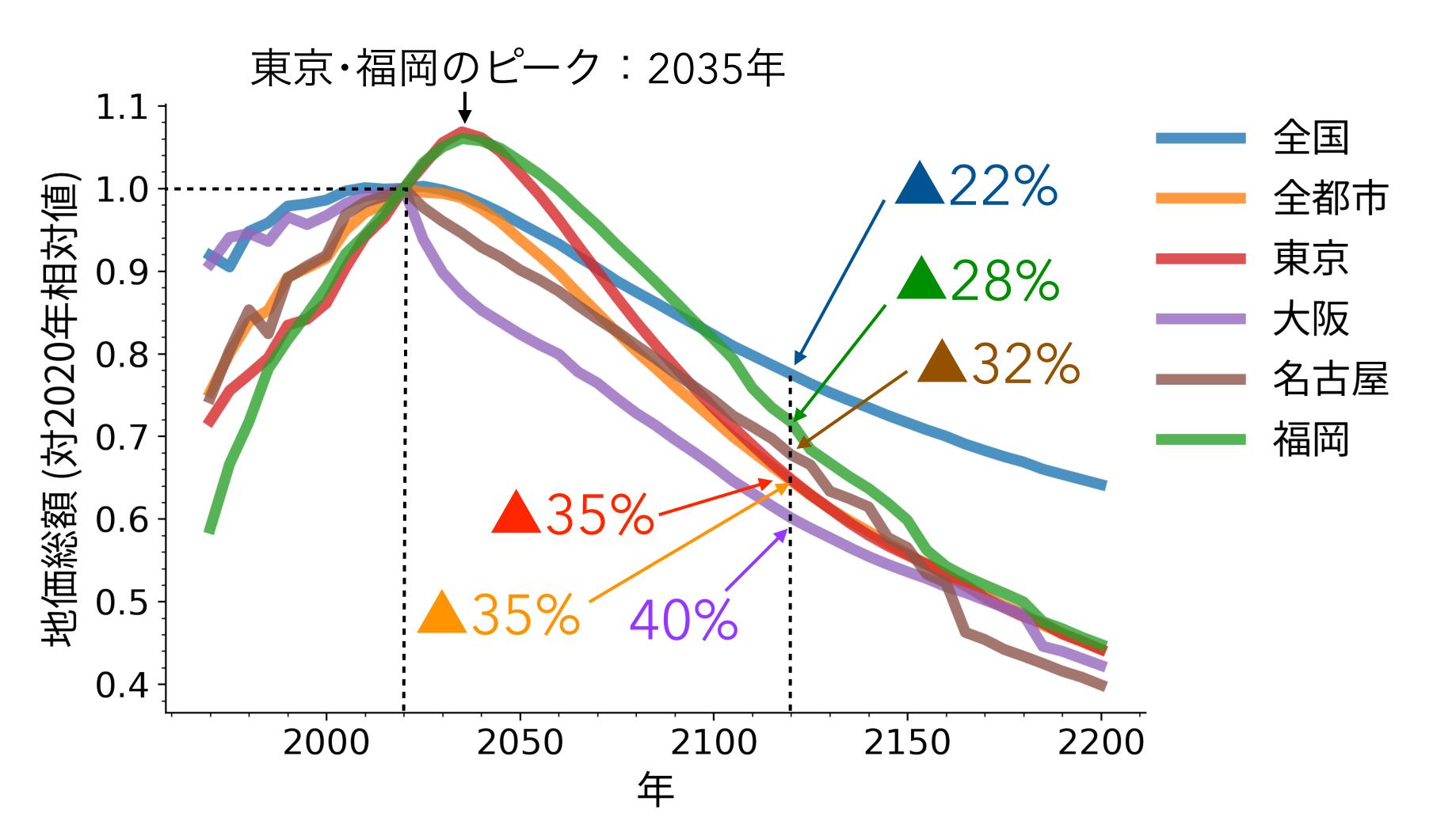
人口 =110万

都心人口密度 = 1.3万



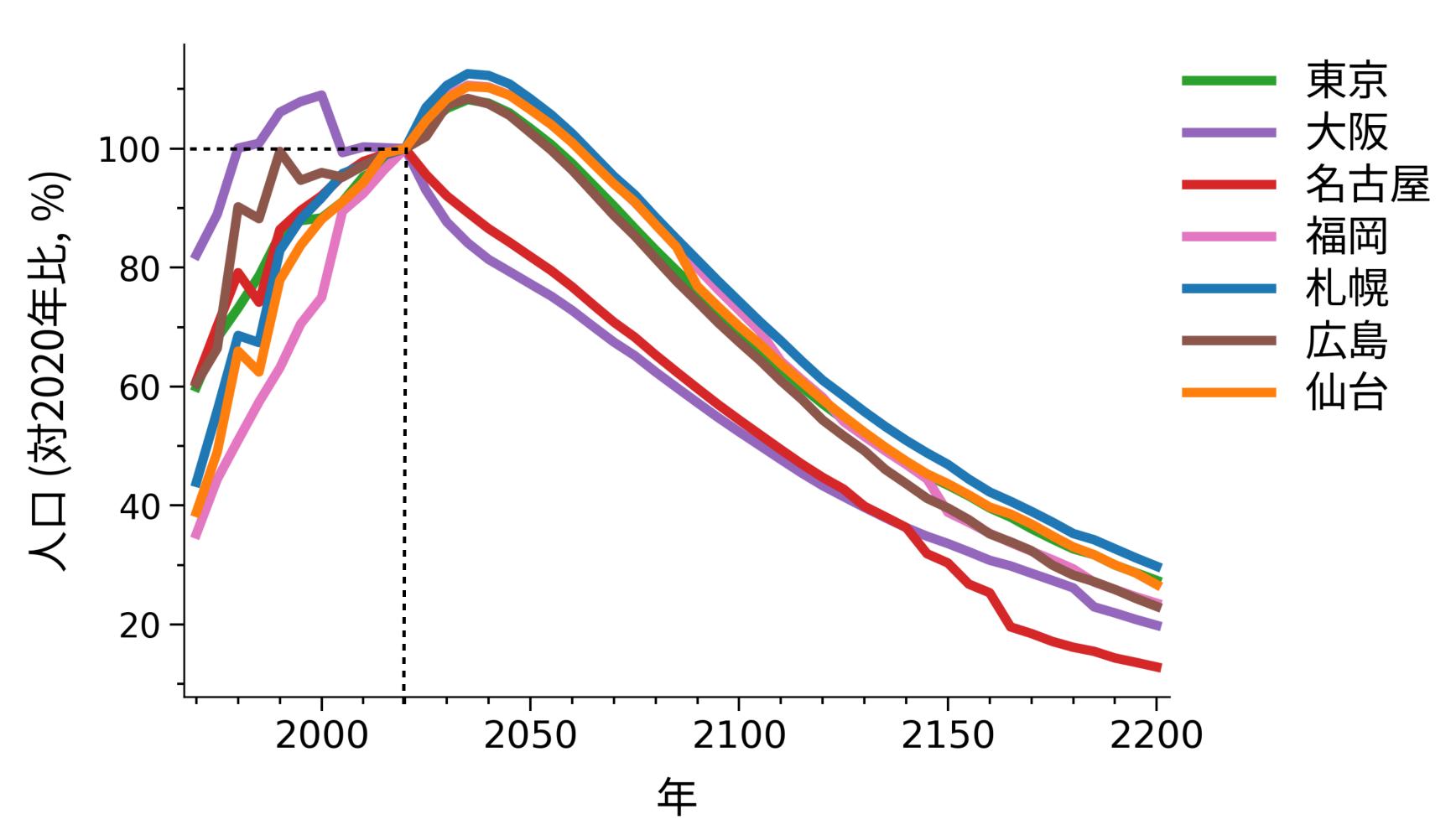
地価の変化

総人口:中位推計



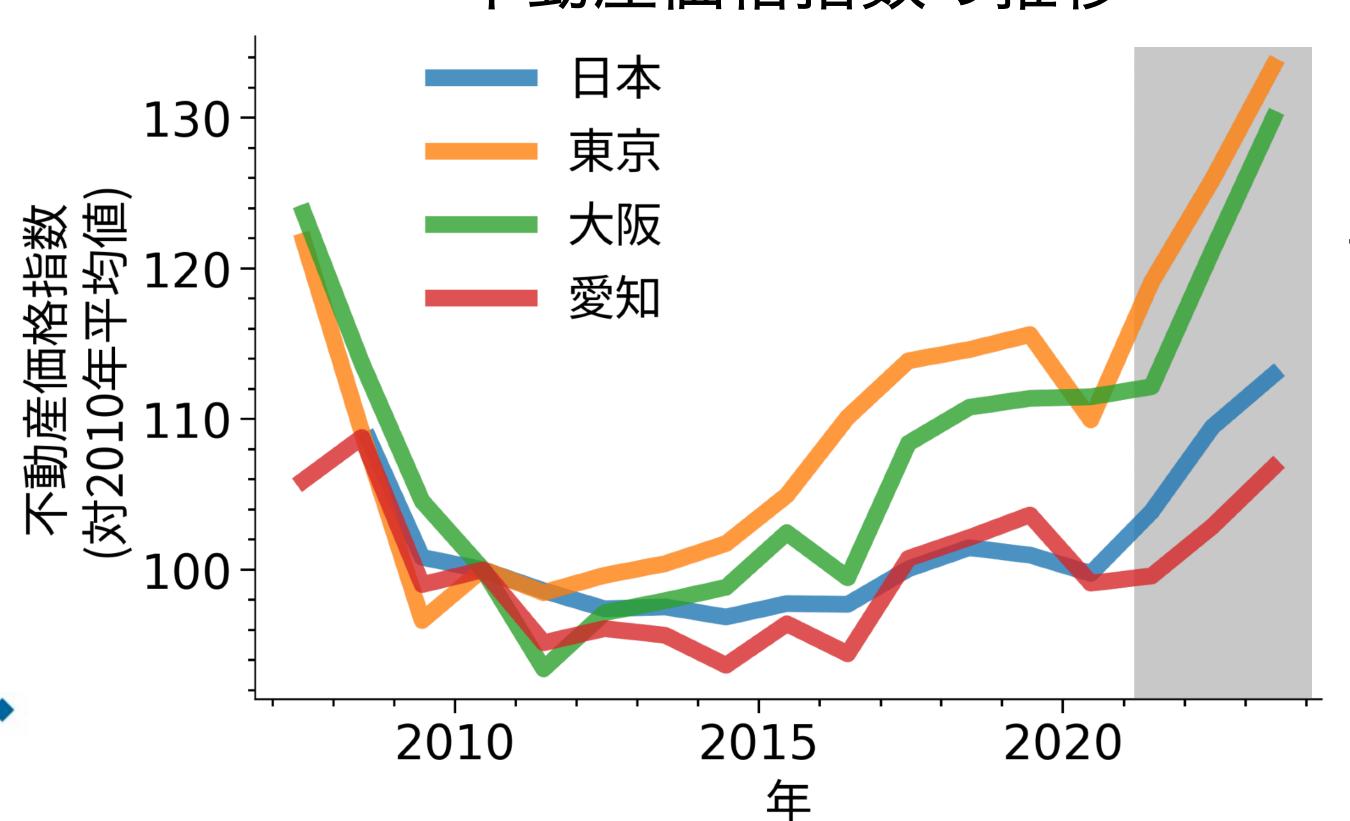
地価を決める人口の変化

総人口:中位推計



大都市の不動産バブル

不動産価格指数の推移



上昇傾向は最長10年で終わり、 その後急降下する可能性大

(データ:国土交通省,2024)

予測から得られる示唆

人口減少下の地域政策

地方の政策

コンパクトシティ政策 — 都市機能・居住地を都心に寄せる (現在703市町村が取り組み中)

- 10万都市は、2020年の83都市から100年後には20~30に減少
 - → 大胆な「選択と集中」が必要
- ・そもそも、世帯や企業の立地の動機に逆行 (世帯や企業の立地は分散する傾向)
- スケーラブルなインフラへの変換(野村総研)
 - → スムースな縮小・集約

地方の政策

地方創生政策 一人口維持・増加が目的 - 殆どの市町村/道府県で取組中

- 100年後、総人口は60-70%減少し、残ったうち6割が3大都市に集中
 - → 殆どの地方が都市としては成り立たない
 - → 地方小都市群の拠点都市の集約(物流・人流の高密度化)
 - e.g., 100年後も残る20-30の10万都市

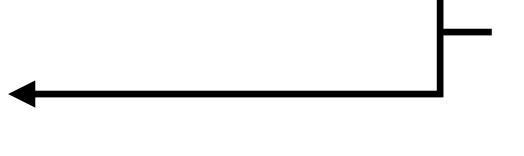
地方の政策

- ▶幹線から外れた地方
 - → 豊かな農林水産資源を生かした収益性の高い1次産業化
 - ・石狩:協業ロボット農業
 - 宮崎:循環型農業
 - 南三陸・戸倉の牡蠣
- ・東海道・山陽道沿いの大都市外の市街地:1次産業化は困難
 - → ごく一部は大都市の製造業後背地として再生 (80年代の空洞化の逆)、 しかし多くは淘汰し、幹線沿いに集約化が必要

大都市の政策

スマートな縮小が急務

- ▶東京を含めて、大都市は急速に低密度化する。
- ・低層化し、ひとの交流を促す住宅政策 地域コミュニティの再構築。
- 自動運転・物流自動化に親和性が高い街づくり
- ・災害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

過去から学ぶことができない未来 予測の限界

物理的輸送アクセスの局所化

新幹線・航空機によるマス輸送:十分な需要規模が必要



現状の新幹線・航空機の運行頻度を今後も保つことは不可能



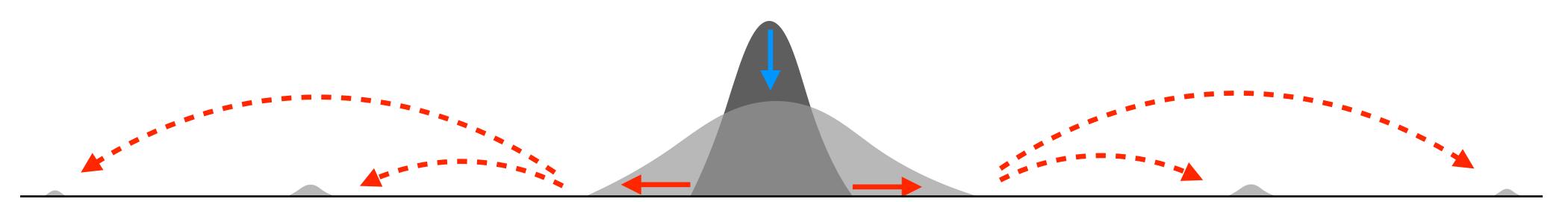
国内・国際とも、物理的な輸送の利便性は大都市に極化



- 物理的な移動が不可欠な経済活動は、より大都市に集中
- ・地方では、仮想移動が主流となる

過去から学ぶことができない未来 予測の限界 – つづき

・大都市の平坦化が、都市間の境界を越えることもあり得る (二拠点居住もあり得る)



少子化対策について

- ・欧州並みの子育て支援を行う(特に世帯間所得移転)。つまり、子供を産 み育てることを世帯の自己責任にしない。
 - → これでひとまず出生率は1.6程度まで上がる。
- ・結婚を前提にしない出産・子育て支援 男女間の平等化・家庭内のヒエラルキーの消滅 (平等化・ヒエラルキー消滅は社会一般的な傾向)
 - 結婚を長期にわたり維持することが困難化
 - ・家族単位の合意を長期にわたり維持することが困難化
 - ・物理的な接触の忌避
 - → 新しい「家族」のあり方はどのようなものか?

地図上での人口分布

過去の人口分布

1975年 2000年 2020年

総人口:中位推計の下での人口分布

2050年 2070年 2120年 2170年 2200年

総人口:低位推計の下での人口分布

2050年 2070年 2120年 2170年 2200年