データの可視化でみえてくる都市の今と未来

奈良　和紘

目次

- 1. オープンデータで描く都市の姿
- 2. オープンデータで占う都市の未来
- 3. データ可視化って難しい？

自己紹介

奈良　和紘（なら　かずひろ）

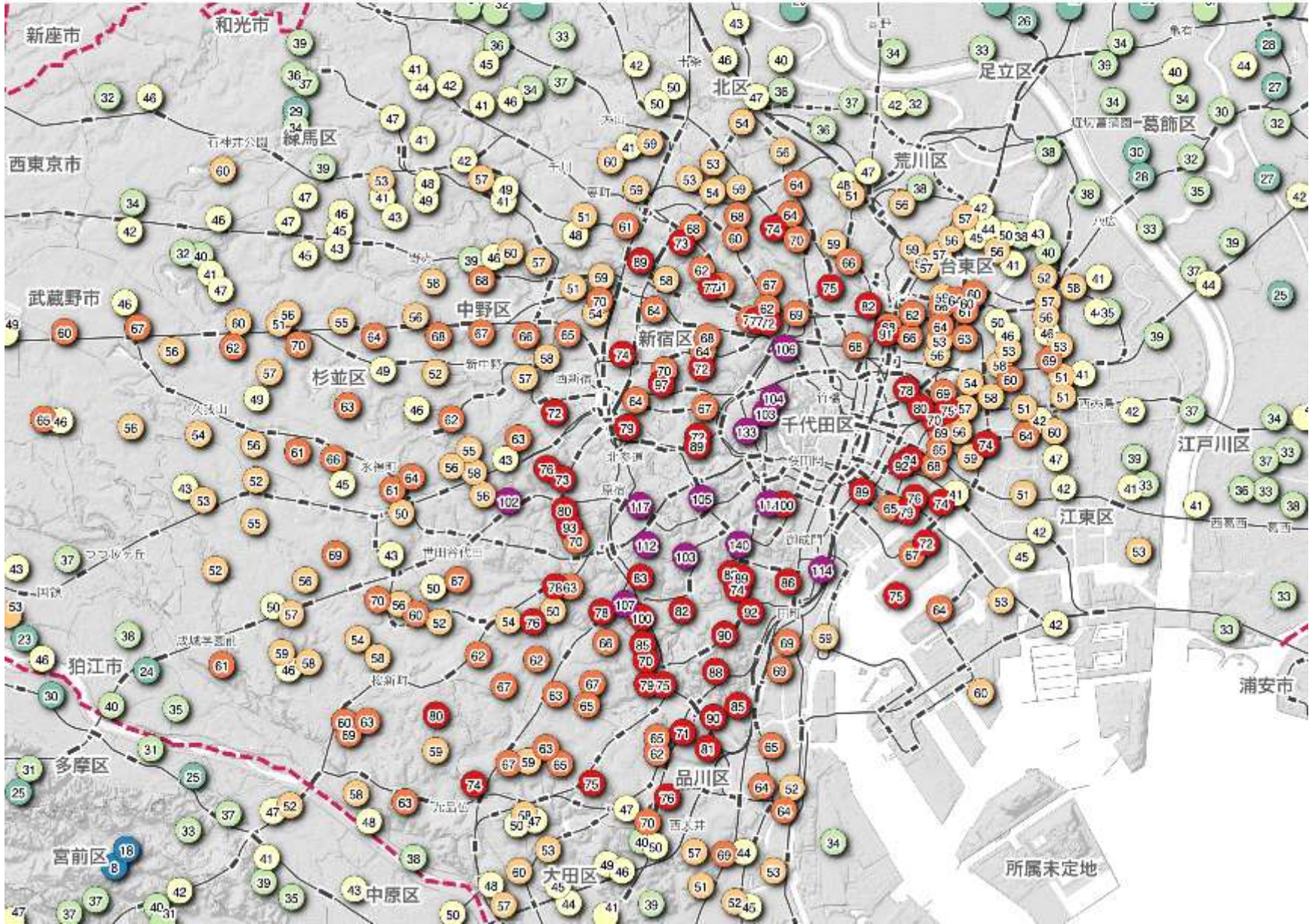
- 2006年～　通信事業者でクラウドサービス等の開発に従事
- 2017年～　現職（リスクコンサルティング会社）
  - DX案件の推進
  - ビジネスとITの橋渡し
  - みんなの相談相手

- プライベートでは都市・交通や防災・減災に関心
  - 仕事や子育ての空き時間にできる趣味として「オープンデータを使った都市の可視化」を始める
  - 中間成果物をSNSに投稿　→徐々にライフワークに？

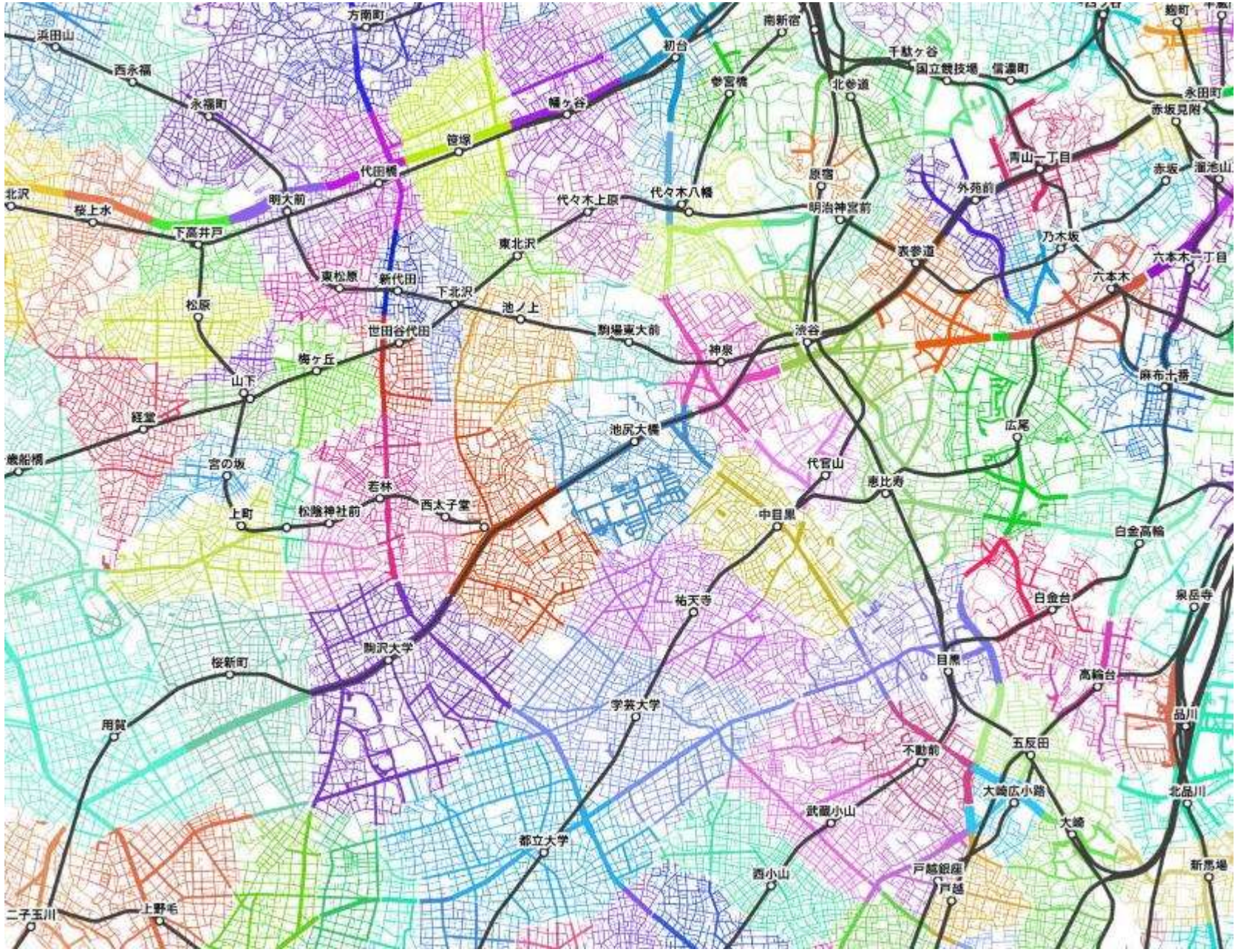
こんなもの
作ってます

中古マンション　70㎡換算価格　【町字単位】

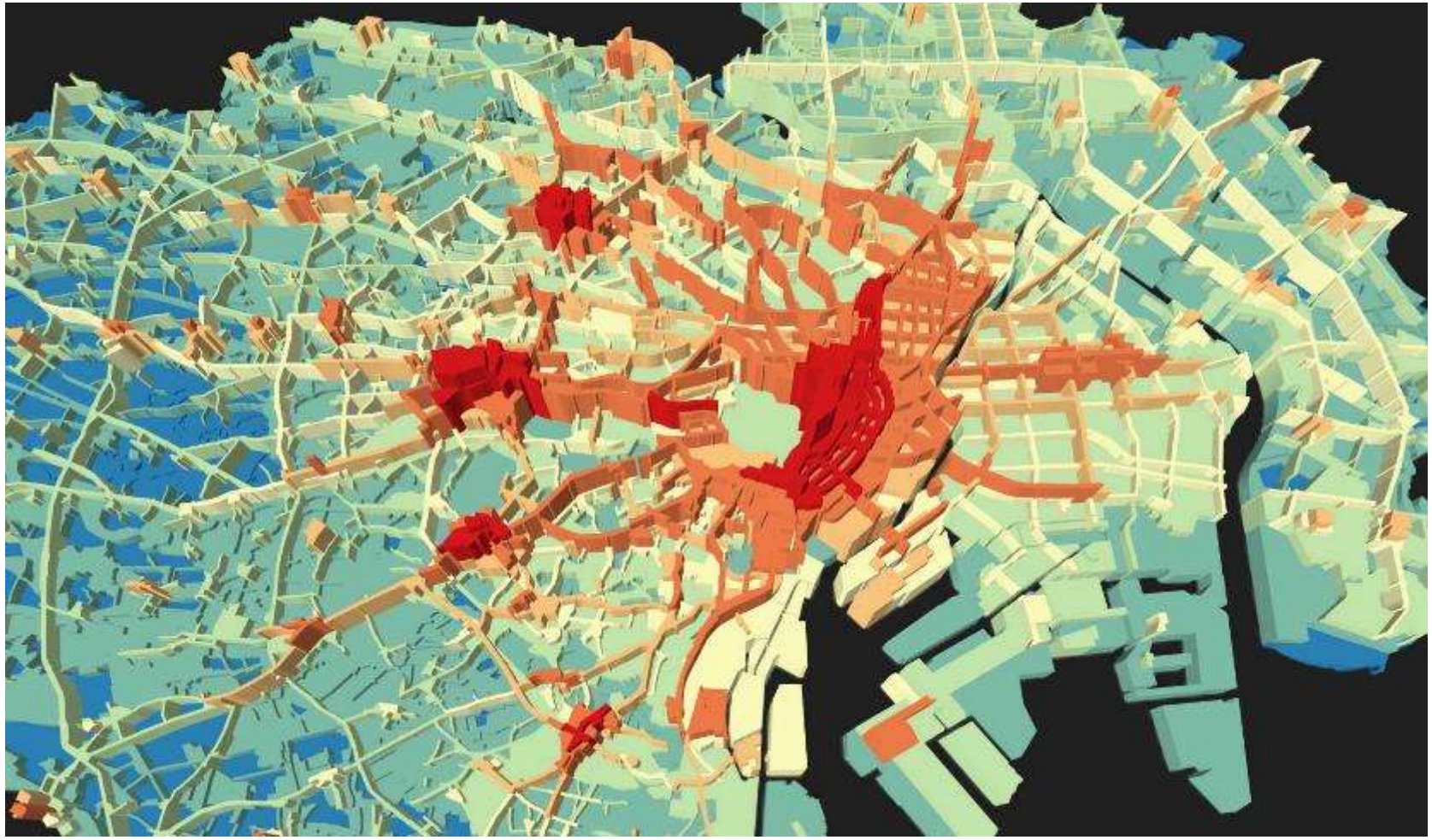
国土交通省『不動産取引価格情報』より30㎡以上、駅徒歩30分以内の物件を抽出
町字ごとに取引時点：2019年1月～2020年3月の中央値を表示（単位：100万円）
※サンプル数5未満の自治体は除外　※背景に国土地理院『陰影起伏図』を使用



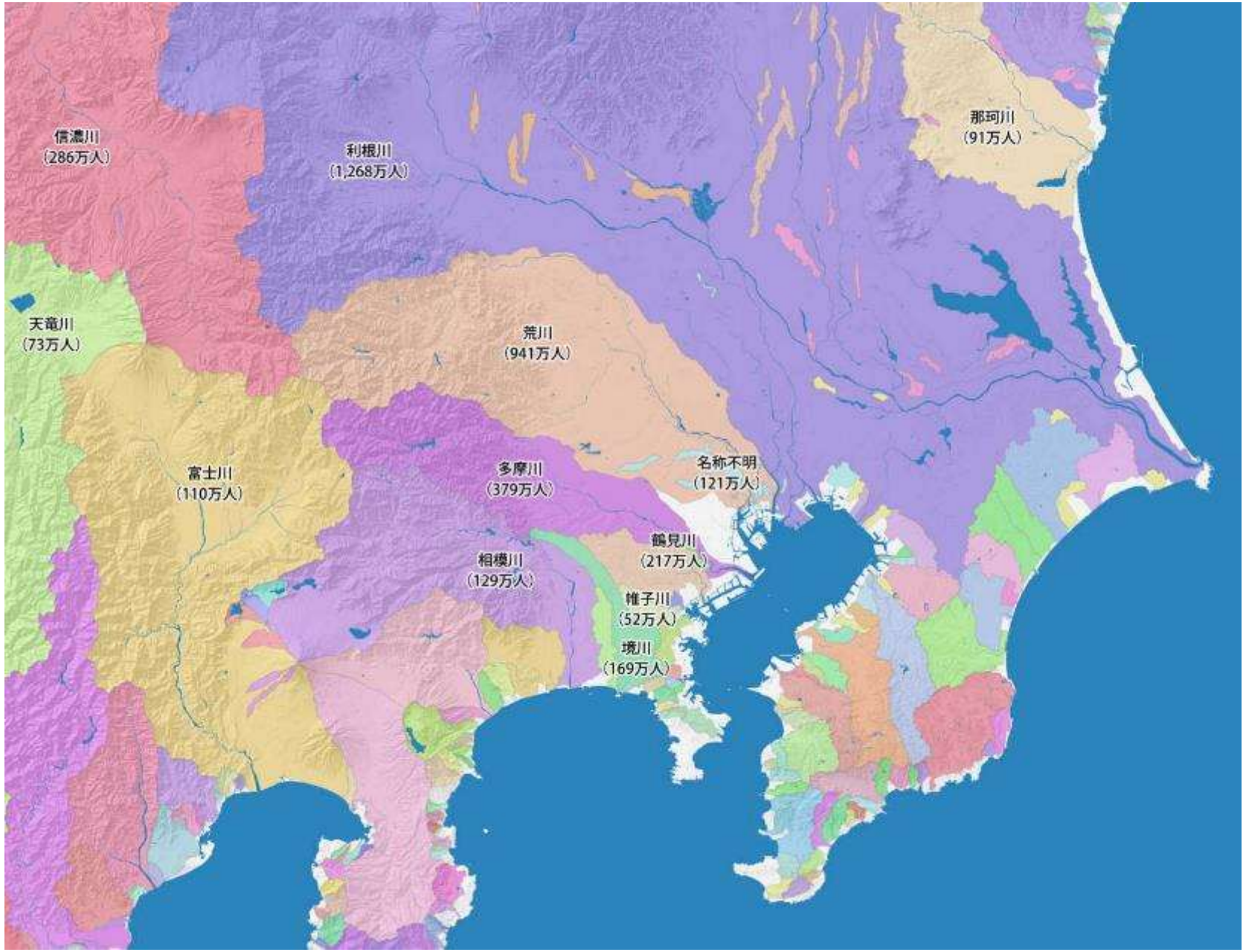
こんなもの
作ってます


方南町
浜田山
西永福
永福町
初台
南新宿
千駄ヶ谷
国立競技場
信濃町
麹町
参宮橋
北参道
永田町
赤坂見附
幡ヶ谷
笹塚
代田橋
青山一丁目
赤坂
溜池山
原宿
外苑前
北沢
桜上水
明大前
代々木上原
代々木八幡
明治神宮前
下高井戸
東北沢
表参道
乃木坂
六本木一丁目
東松原
新代田
下北沢
六本木
松原
池ノ上
世田谷代田
駒場東大前
渋谷
神泉
梅ヶ丘
山下
麻布十番
経堂
池尻大橋
広尾
千歳船橋
宮の坂
代官山
恵比寿
若林
西太子堂
上町
松陰神社前
中目黒
白金高輪
祐天寺
白金台
泉岳寺
駒沢大学
桜新町
目黒
高輪台
学芸大学
用賀
品川
五反田
不動前
大崎広小路
北品川
武蔵小山
大崎
都立大学
新馬場
西小山
戸越銀座
戸越
二子玉川
上野毛

こんなもの
作ってます



こんなもの
作ってます


信濃川
（286万人）
利根川
（1,268万人）
那珂川
（91万人）
天竜川
（73万人）
荒川
（941万人）
富士川
（110万人）
多摩川
（379万人）
名称不明
（121万人）
鶴見川
（217万人）
相模川
（129万人）
帷子川
（52万人）
境川
（169万人）

時には
空想地図も

1. オープンデータで描く都市の姿

オープンデータ × 可視化

- オープンデータの拡充
  →「都市の現状分析」に必要な情報へのアクセスが容易に

政府

- 人口・世帯
- 労働・賃金
- 企業・家計・経済
- 住宅・土地・建設
- 運輸・観光

自治体

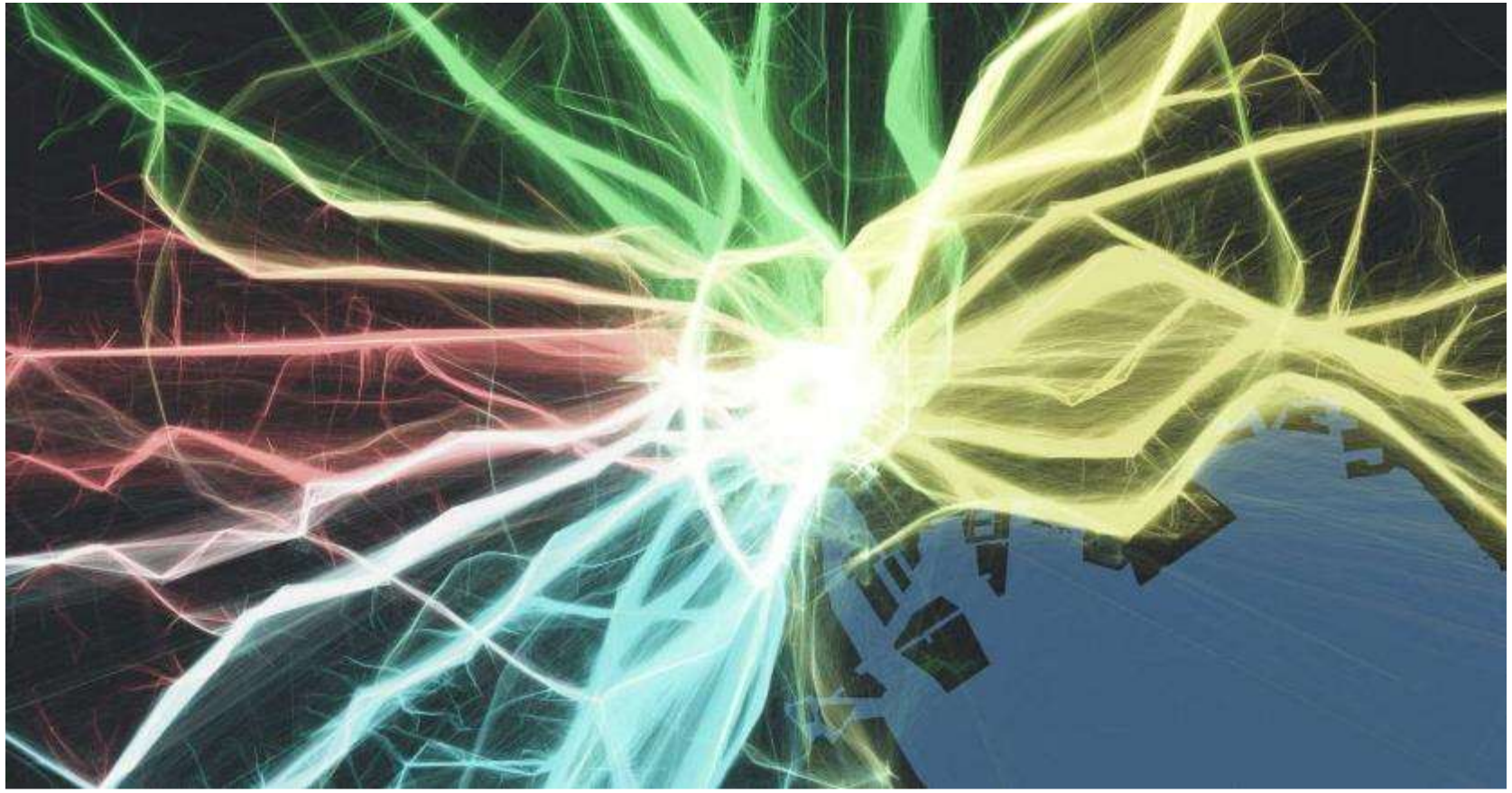
- 教育・子育て
- 防災・災害計画
- まちづくり
- 健康・医療・福祉
- 観光

民間企業・大学

- 人流・滞在人口
- 観光・まち・etc

オープンデータ × 可視化

- コンピュータの性能向上
  →莫大なデータの整形・加工～統計処理のワークフローを手元のパソコンで回せる時代に！
- GISやBIツール（Business Intelligence）の発達
  →「魅せる視覚化」が手軽にできるように

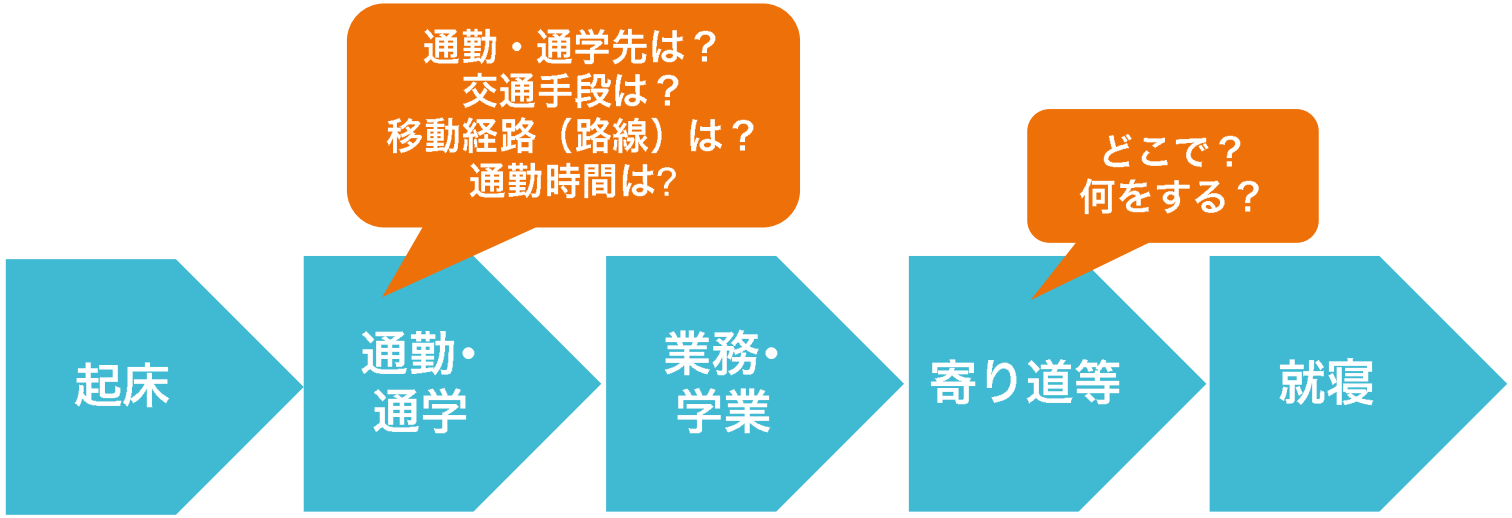


株式会社Agoop「ポイント型流動人口データ」（第3回東京公共交通オープンデータチャレンジ）

データ可視化でみえるもの

①日常生活

- 市民の一日の行動に着目し、
  人の流れや居場所、滞在人口を可視化



データ可視化でみえるもの

②非・日常生活

- 休日の過ごし方・過ごす場所などを分析

観光

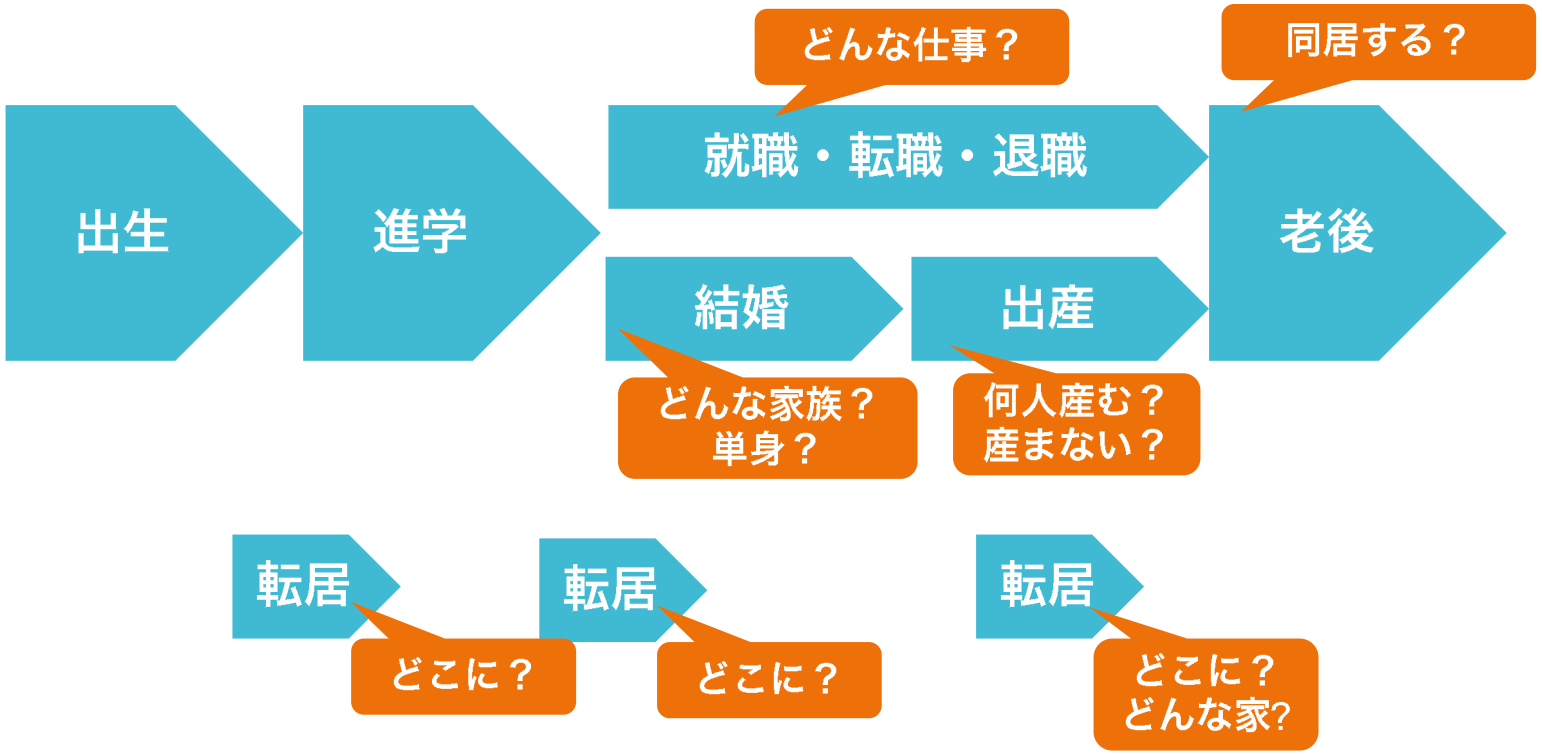
消費

外食

データ可視化でみえるもの

③ライフステージ

- 市民のライフステージに着目し、
  それぞれの局面で発生する人の動きや行動選択を可視化

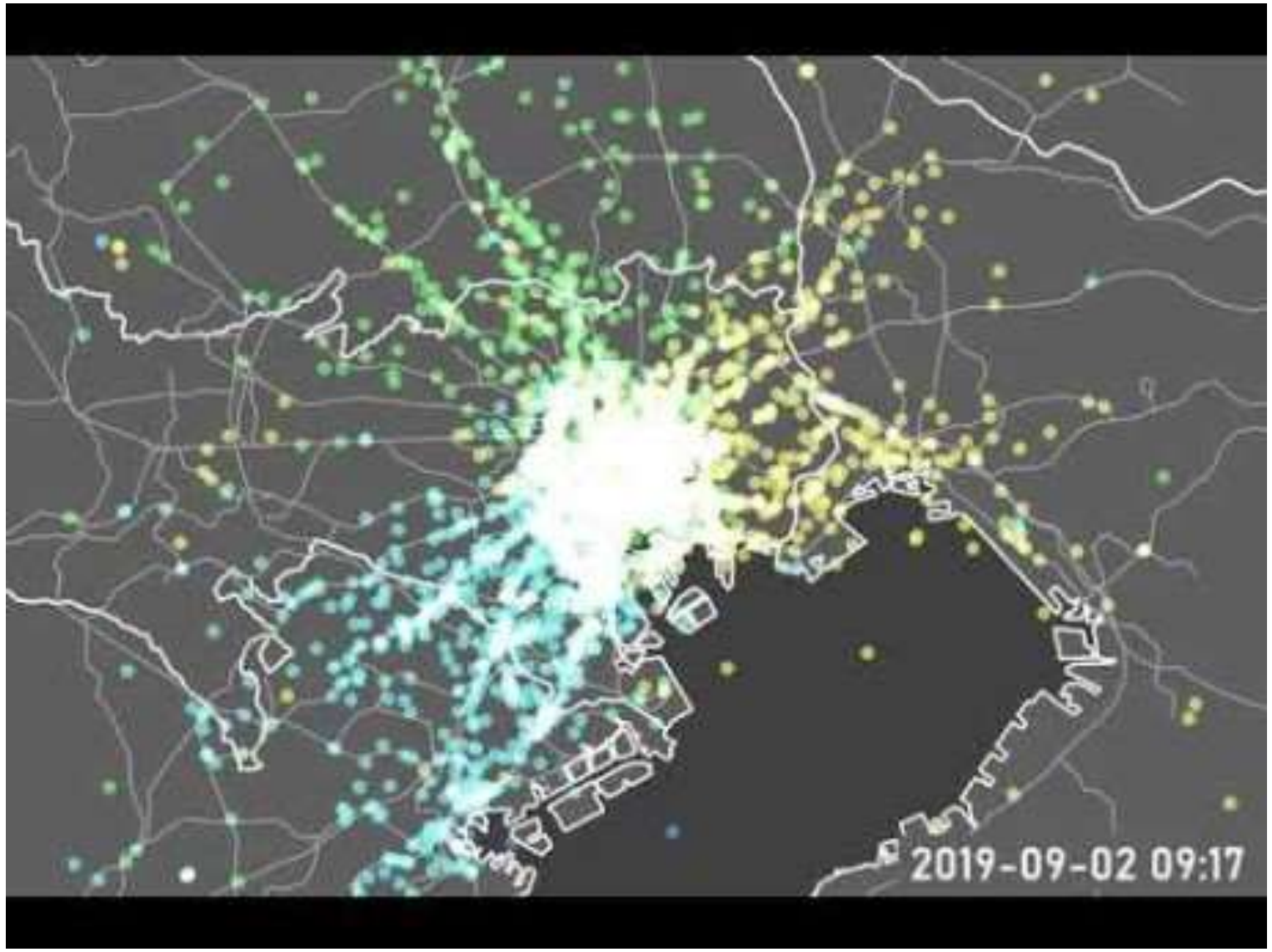


①日常生活

～通勤・通学～

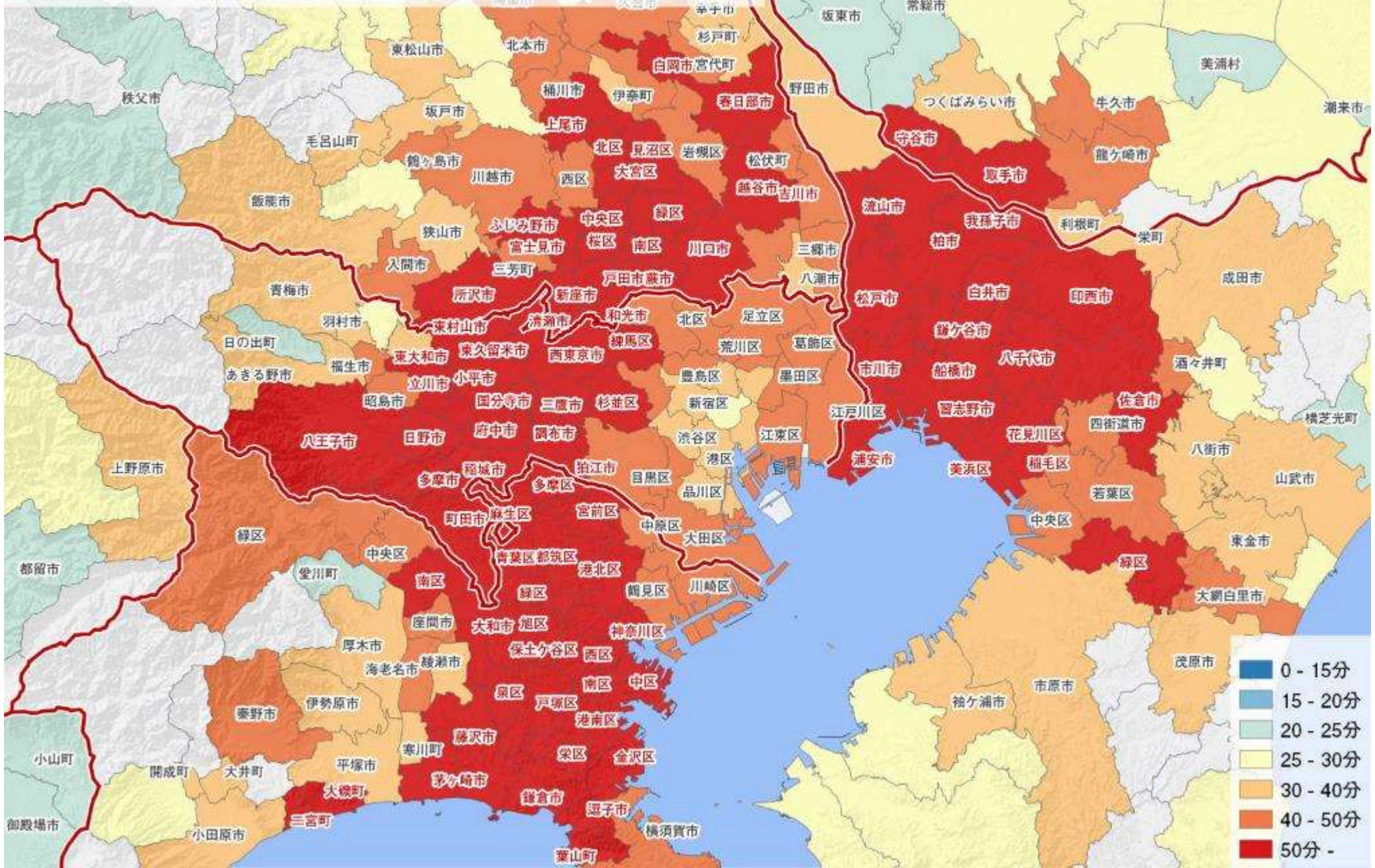
人流
ビッグデータ

- 都心5区への通勤・通学者の動きを可視化した動画
  - 出典：株式会社Agoop　ポイント型流動人口データ
    （第3回東京公共交通オープンデータチャレンジ）



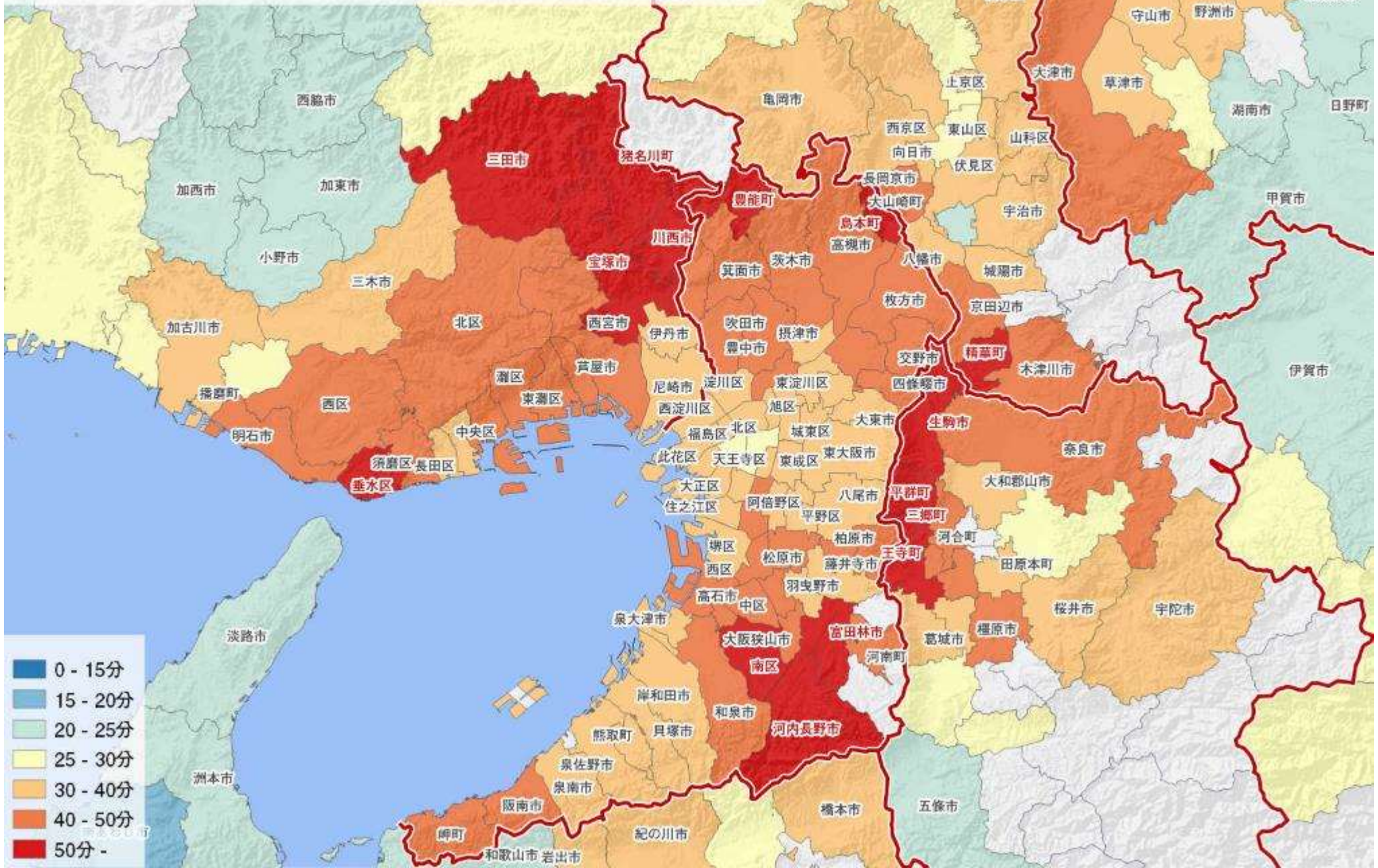
通勤時間中央値（住宅の所有の関係：持ち家）

出典：総務省統計局『2018年住宅・土地統計調査』



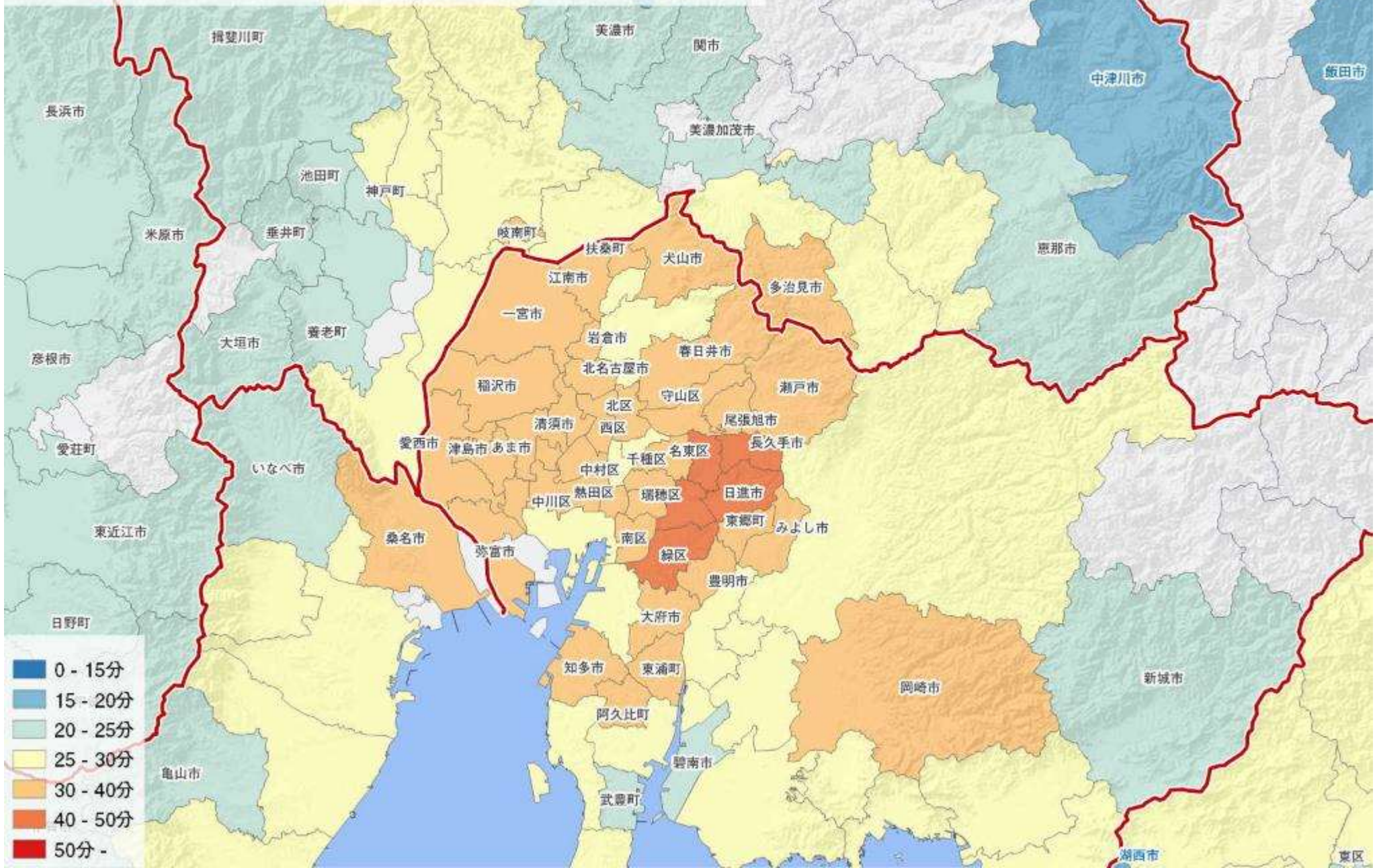
通勤時間中央値（住宅の所有の関係：持ち家）

出典：総務省統計局『2018年住宅・土地統計調査』



通勤時間中央値（住宅の所有の関係：持ち家）

出典：総務省統計局『2018年住宅・土地統計調査』



0 - 15分
15 - 20分
20 - 25分
25 - 30分
30 - 40分
40 - 50分
50分 -

居住地（青）・勤務地（赤）を円弧で結んだ地図

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

首都圏（情報通信業）

従業地が都心に集中。長距離通勤も多い。

首都圏（製造業）

製造業では従業地が郊外に分散。

近畿圏（金融保険業）

Sasayama
Nishiwaki
Kasai
Kato
Sanda
Ono
Miki
Takarazuka
Kawanishi
Minoh
Kyoto
Otsu
Moriyama
Nagaokakyo
Uji
Yawata
Joyo
Ibaraki
Hirakata
Katano
Kyotanabe
Himeji
Kakogawa
Nishinomiya
Itami
Toyonaka
Moriguchi
Kizugawa
Amagasaki
Kobe
Akashi
Osaka
Ikoma
Nara
Higashiosaka
Yao
Kashiwara
Matsubara
Takatsuki
Sakai
Kashihara
Awaji
Tondabayashi
Kishiwada
Kaizuka
Izumi
Izumisano
Kawachinagano
mapbox

近畿圏（情報通信業）

Sasayama
Nishiwaki
Kasai
Kato
Sanda
Ono
Miki
Himeji
Kakogawa
Akashi
Awaji
Takarazuka
Kawanishi
Minoh
Nishinomiya
Kobe
Kyoto
Otsu
Moriyama
Nagaokakyo
Uji
Yawata
Joyo
Ibaraki
Hirakata
Kyotanabe
Katano
Kizugawa
Ikoma
Nara
Higashiosaka
Yao
Kashiwara
Matsubara
Takatsuki
Sakai
Kashihara
Tondabayashi
Kishiwada
Kaizuka
Izumi
Izumisano
Kawachinagano
mapbox

近畿圏（製造業）

Sasayama
Nishiwaki
Kasai
Kato
Ono
Miki
Sanda
Takarazuka
Kawanishi
Minoh
Ibaraki
Nishinomiya
Kakogawa
Akashi
Kobe
Osaka
Kyoto
Otsu
Moriyama
Nagaokakyo
Uji
Yawata
Joyo
Hirakata
Kyotanabe
Katano
Kizugawa
Ikoma
Nara
Kashiwara
Matsubara
Takaishi
Sakai
Kashihara
Tondabayashi
Kishiwada
Kaizuka
Izumi
Izumisano
Kawachinagano
Awaji

中京圏（金融保険業）

Kakamigahara
Inuyama
Konan
Ogaki
Tajimi
Maibara
Kasugai
Seto
Owariasahi
Ama
Tsushima
Inabe
Aisai
Nagoya
Nissin
Toyota
Miyoshi
Kuwana
Toyoake
Tokai
Chiryu
Kariya
Chita
Yokkaichi
Anjo
Okazaki
Shinshiro
Tokoname
Handa
Suzuka
Hekinan
Kameyama
Gamagori
Nishio
Toyokawa
Toyohashi
Tsu
mapbox

中京圏（情報通信業）

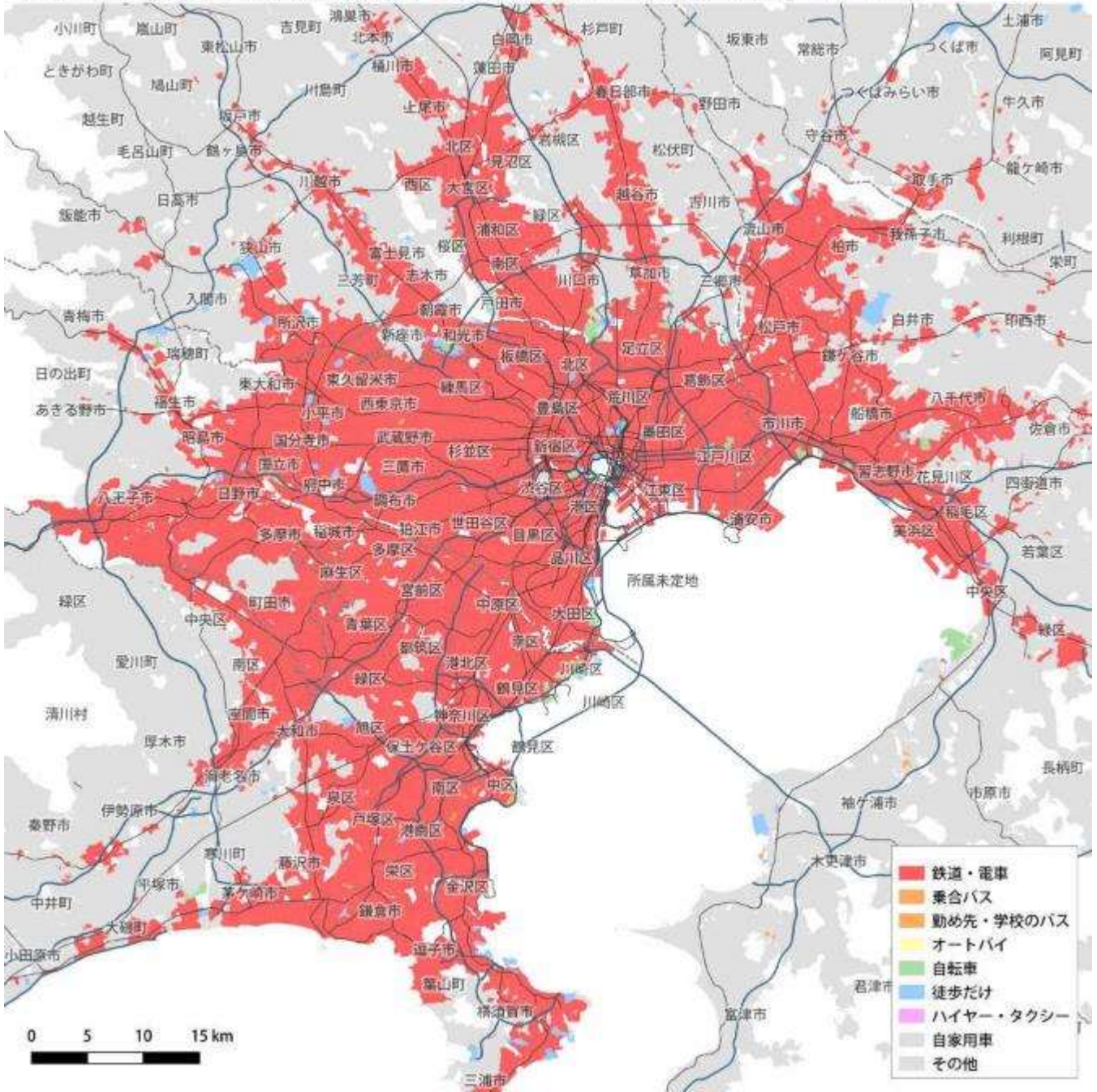
Gifu
Kakamigahara
Inuyama
Konan
Ogaki
Tajimi
Maibara
Ishinomiya
Kasugai
Seto
Owariasahi
Ama
Tsushima
Inabe
Aisai
Nagoya
Toyota
Nissio
Miyoshi
Kuwana
Toyoake
Tokai
Chiryu
Kariya
Chita
Yokkaichi
Anjo
Okazaki
Shinshiro
Tokoname
Handa
Suzuka
Hekinan
Kameyama
Gamagori
Nishio
Toyokawa
Toyohashi
Tsu
mapbox

中京圏（製造業）

Kakamigahara
Inuyama
Konan
Ogaki
Tajimi
Maibara
Ichinomiya
Iwakura
Kasugai
Kitanagoya
Seto
Owariasahi
Ama
Tsushima
Inabe
Aisai
Nagoya
Toyota
Nissin
Miyoshi
Kuwana
Toyohashi
Tokai
Chiryu
Kariya
Chita
Yokkaichi
Anjo
Okazaki
Shinshiro
Tokoname
Handa
Suzuka
Hekinan
Kameyama
Gamagori
Nishio
Toyokawa
Toyohashi
Tsu
mapbox

利用交通手段 1位 - 男性・通勤（複数回答）

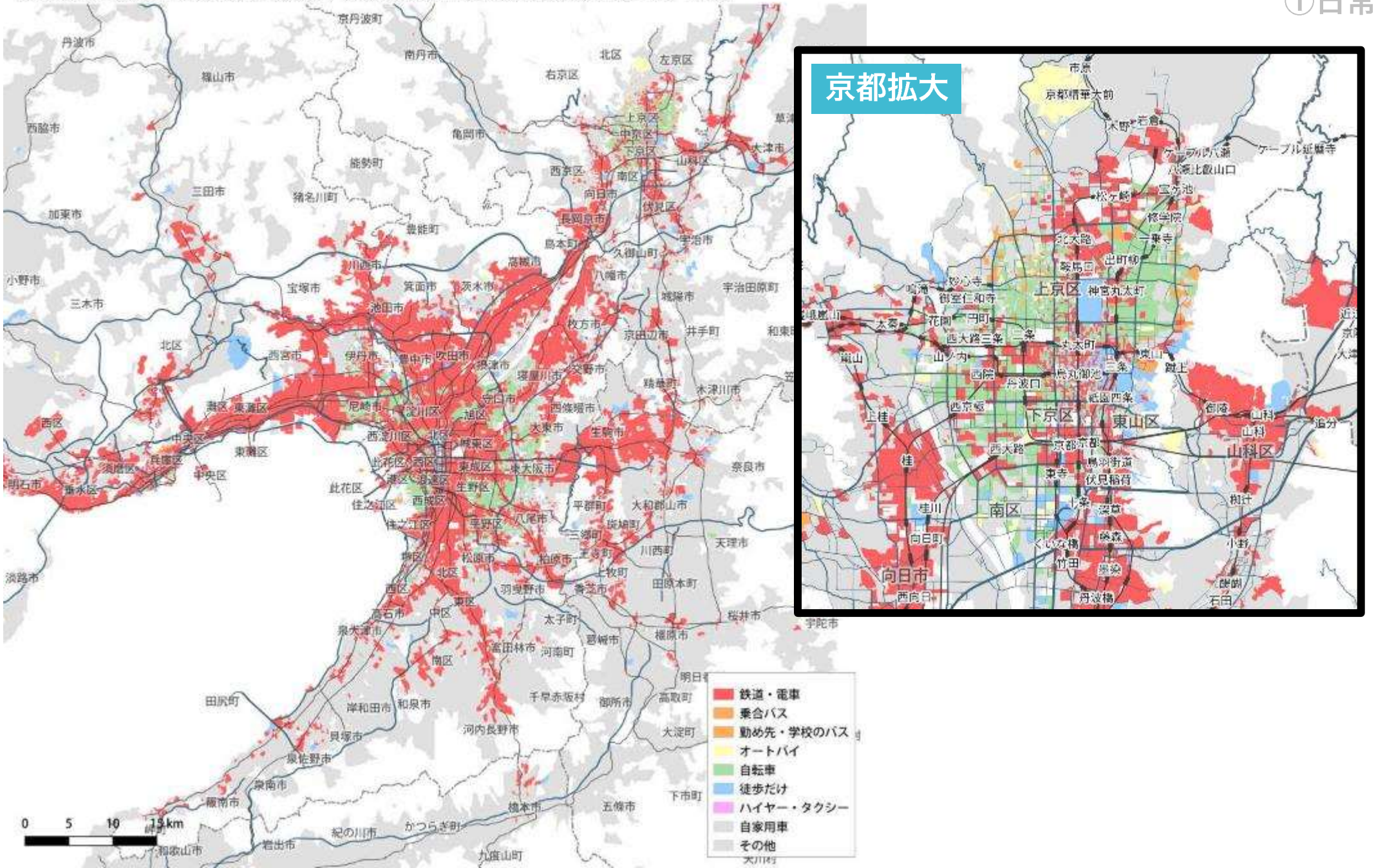
出典：2010年国勢調査「利用交通手段（9区分），男女別15歳以上自宅外就業者数及び通学者数 ー 町丁・字等」



電車社会と
クルマ社会の
境目は？

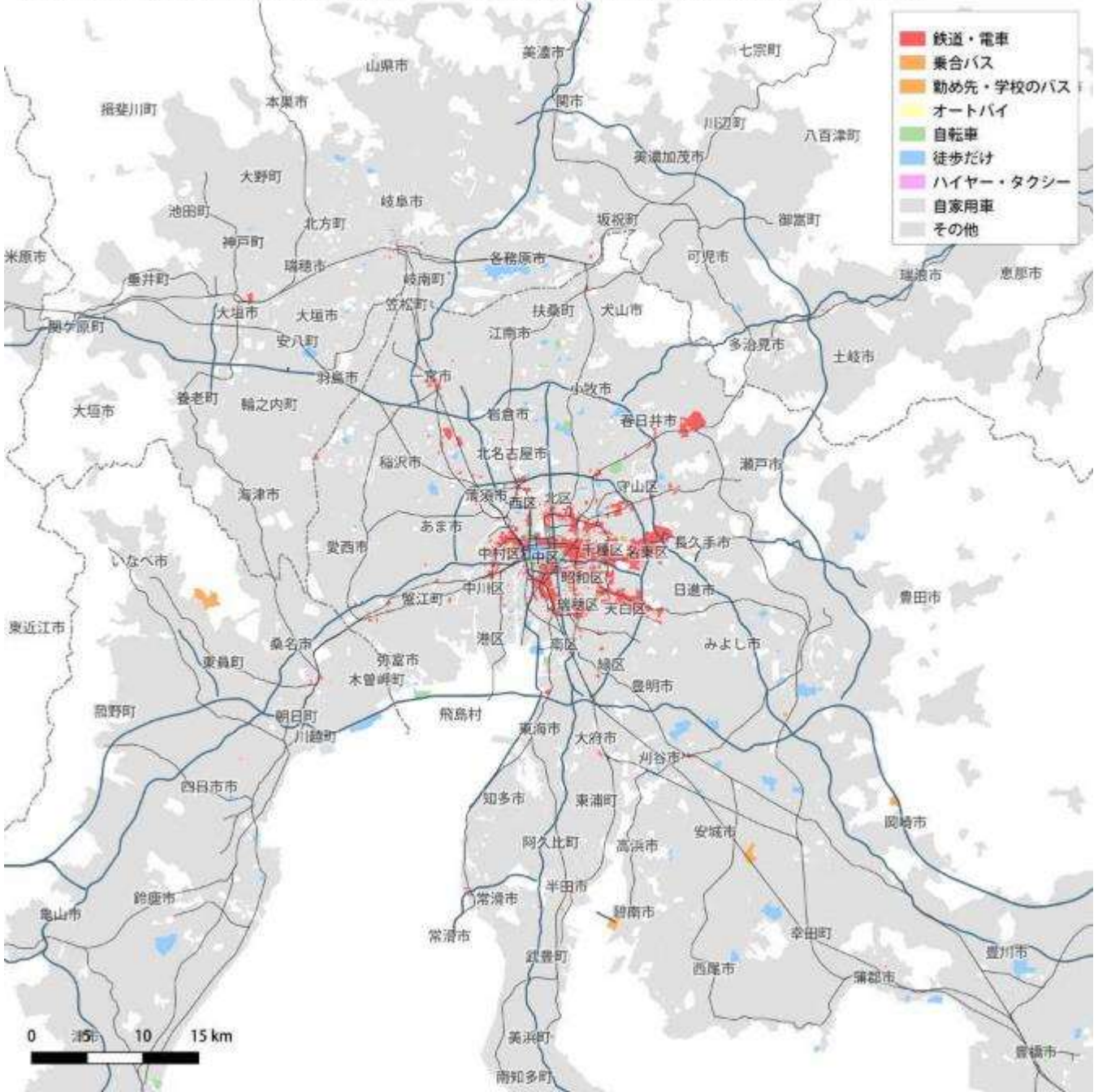
利用交通手段 1位 - 男性・通勤（複数回答）

出典：2010年国勢調査「利用交通手段（9区分），男女別15歳以上自宅外就業者数及び通学者数 ー 町丁・字等」



利用交通手段 1位 - 男性・通勤（複数回答）

出典：2010年国勢調査「利用交通手段（9区分），男女別15歳以上自宅外就業者数及び通学者数 ー 町丁・字等」

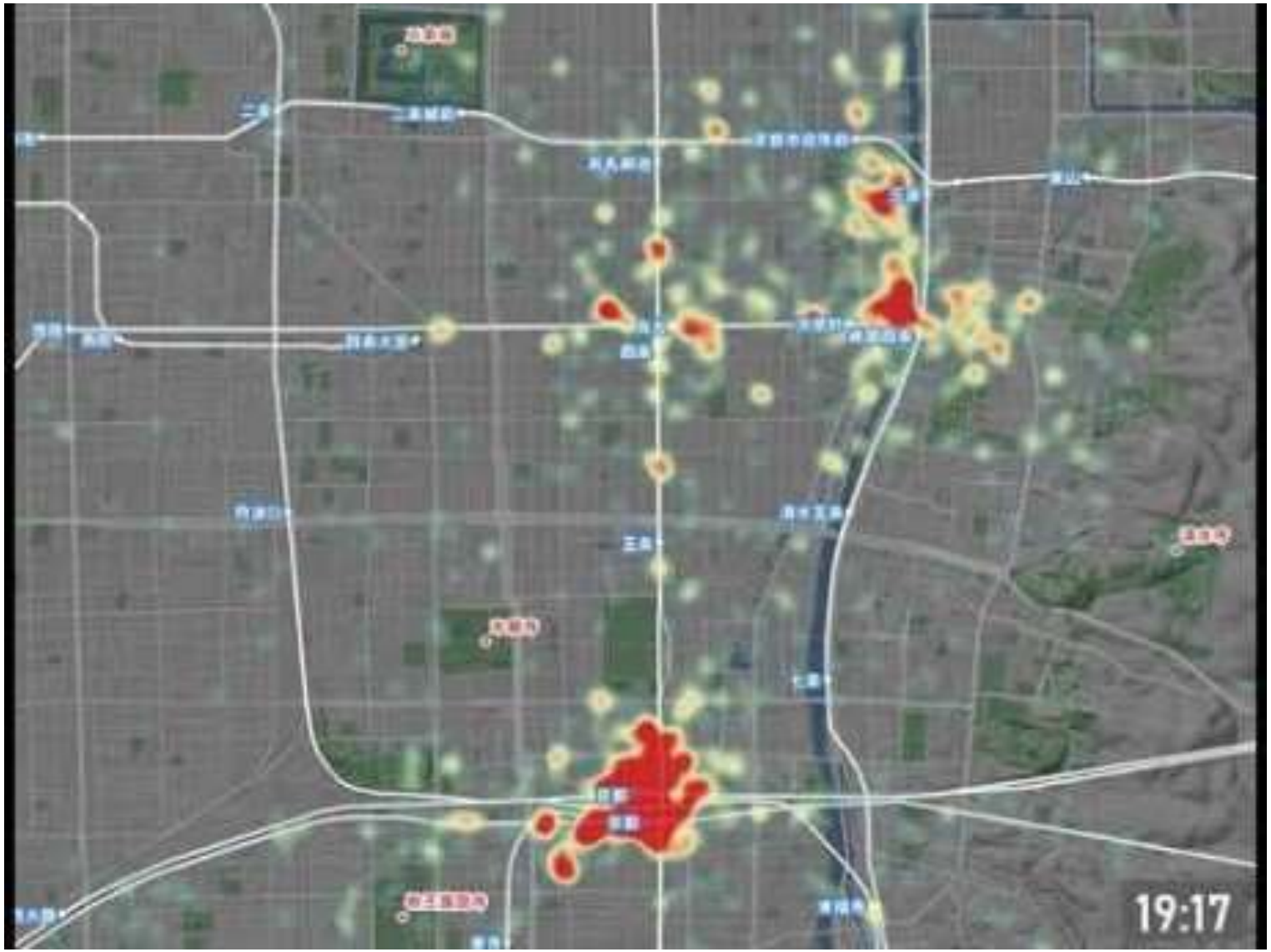


②非・日常生活

～旅行・観光～

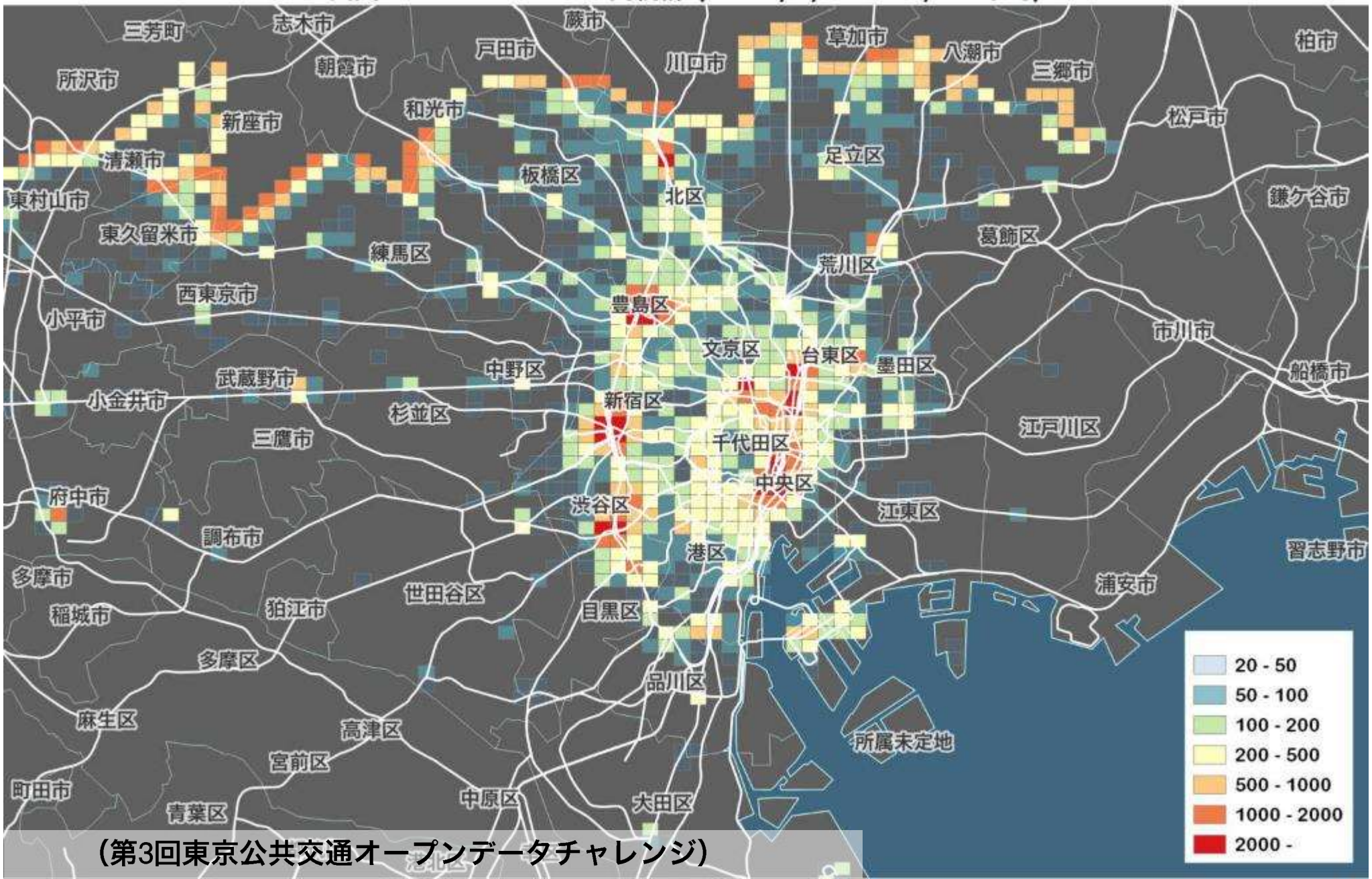
人流
ビッグデータ

- 2018～19年の土日・祝日、京都市街地の”東京都在住者”の分布を表現したヒートマップ
  - 出典：株式会社Agoop　ポイント型流動人口データ
    （第3回東京公共交通オープンデータチャレンジ）



居住地別滞在人口分布 土・日15時 - 埼玉県

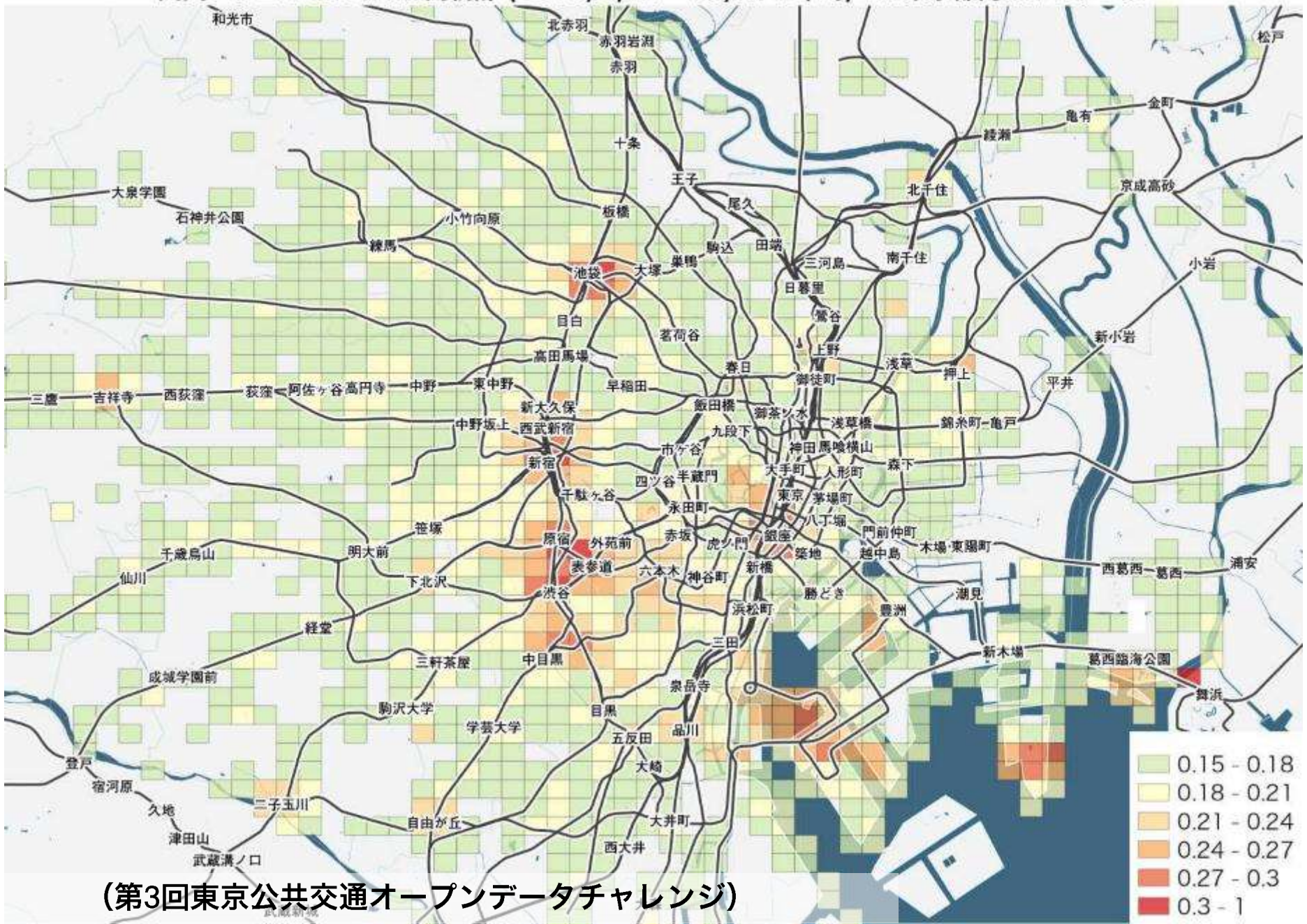
出典：ドコモモバイル空間統計 (2019/9/24～10/7の平均)



（第3回東京公共交通オープンデータチャレンジ）

15～79歳に占める20代・30代の女性の比率 - 休日14時

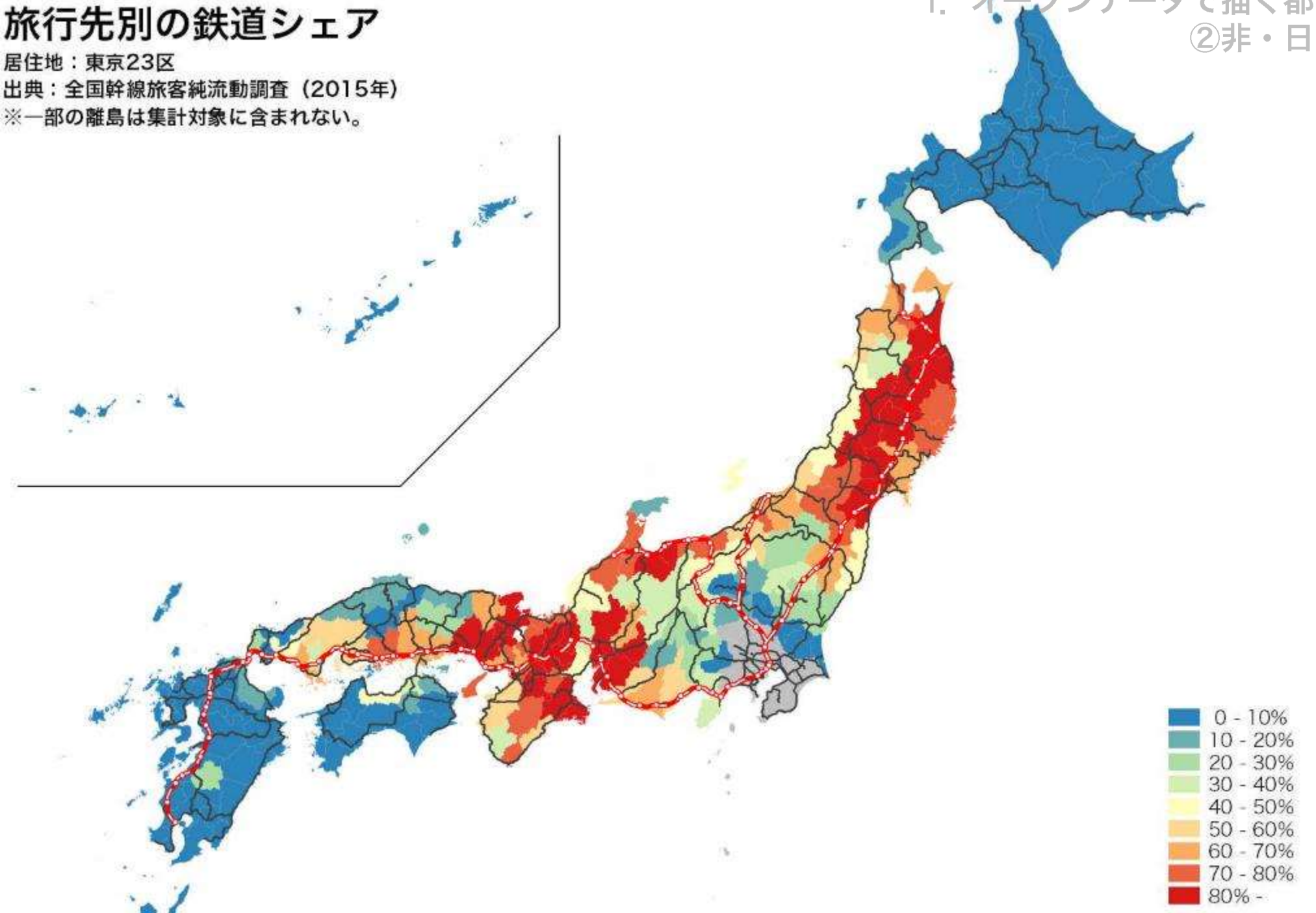
出典：ドコモモバイル空間統計 (2019/9/21～10/27の平均)　※東京都内のみのデータ



（第3回東京公共交通オープンデータチャレンジ）

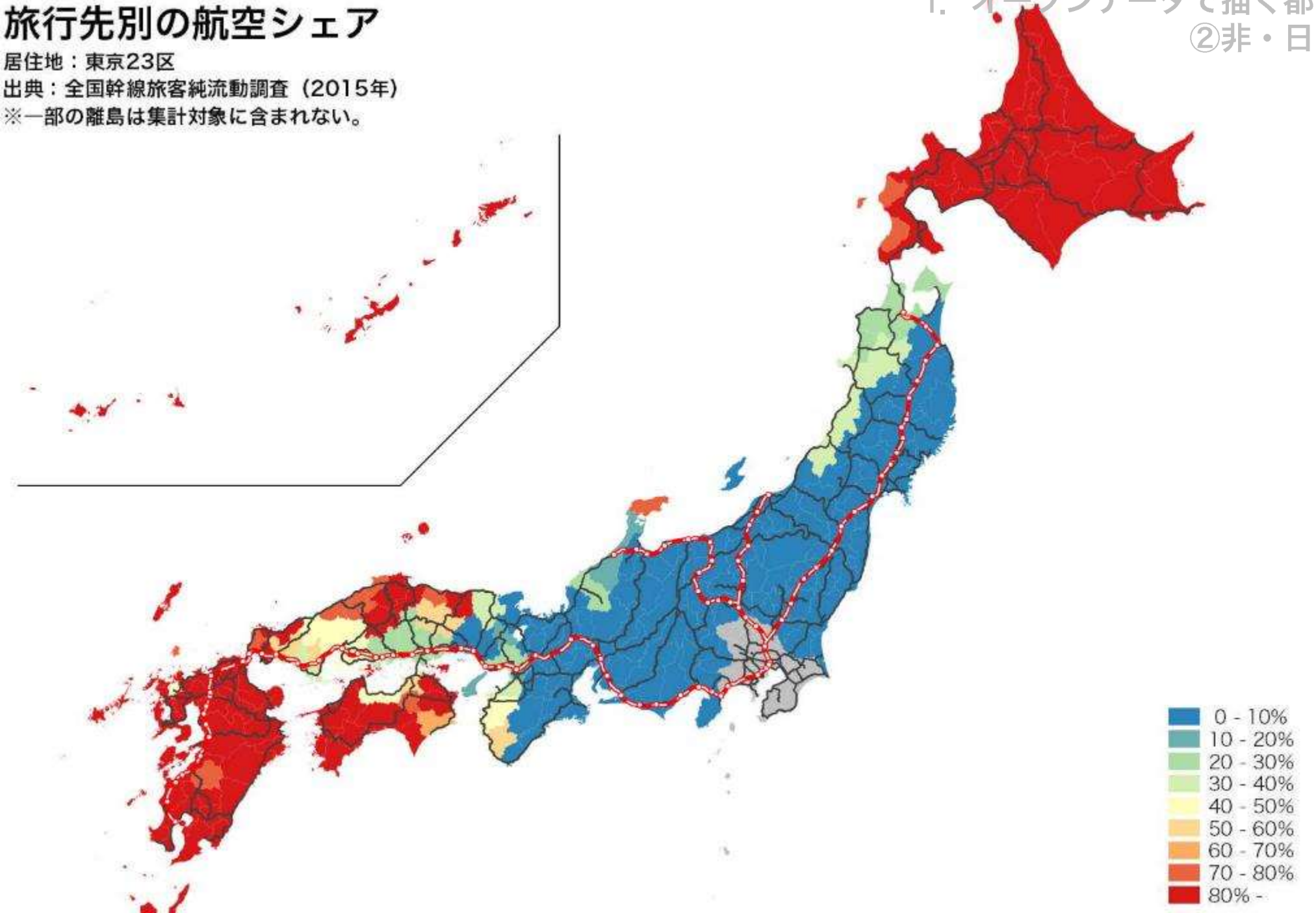
旅行先別の鉄道シェア

居住地：東京23区
出典：全国幹線旅客純流動調査（2015年）
※一部の離島は集計対象に含まれない。



旅行先別の航空シェア

居住地：東京23区
出典：全国幹線旅客純流動調査（2015年）
※一部の離島は集計対象に含まれない。

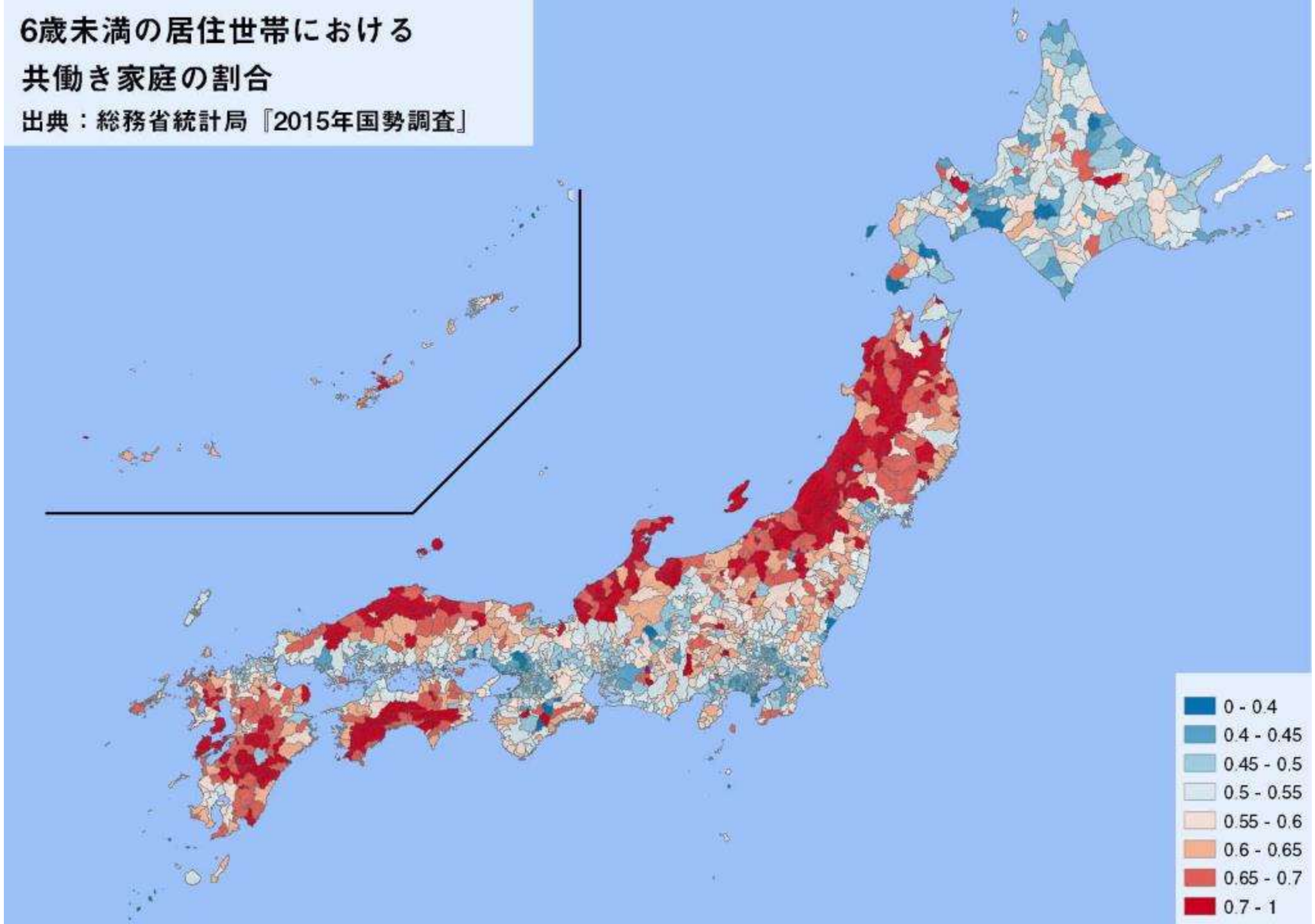


③ライフステージ

～家族類型～

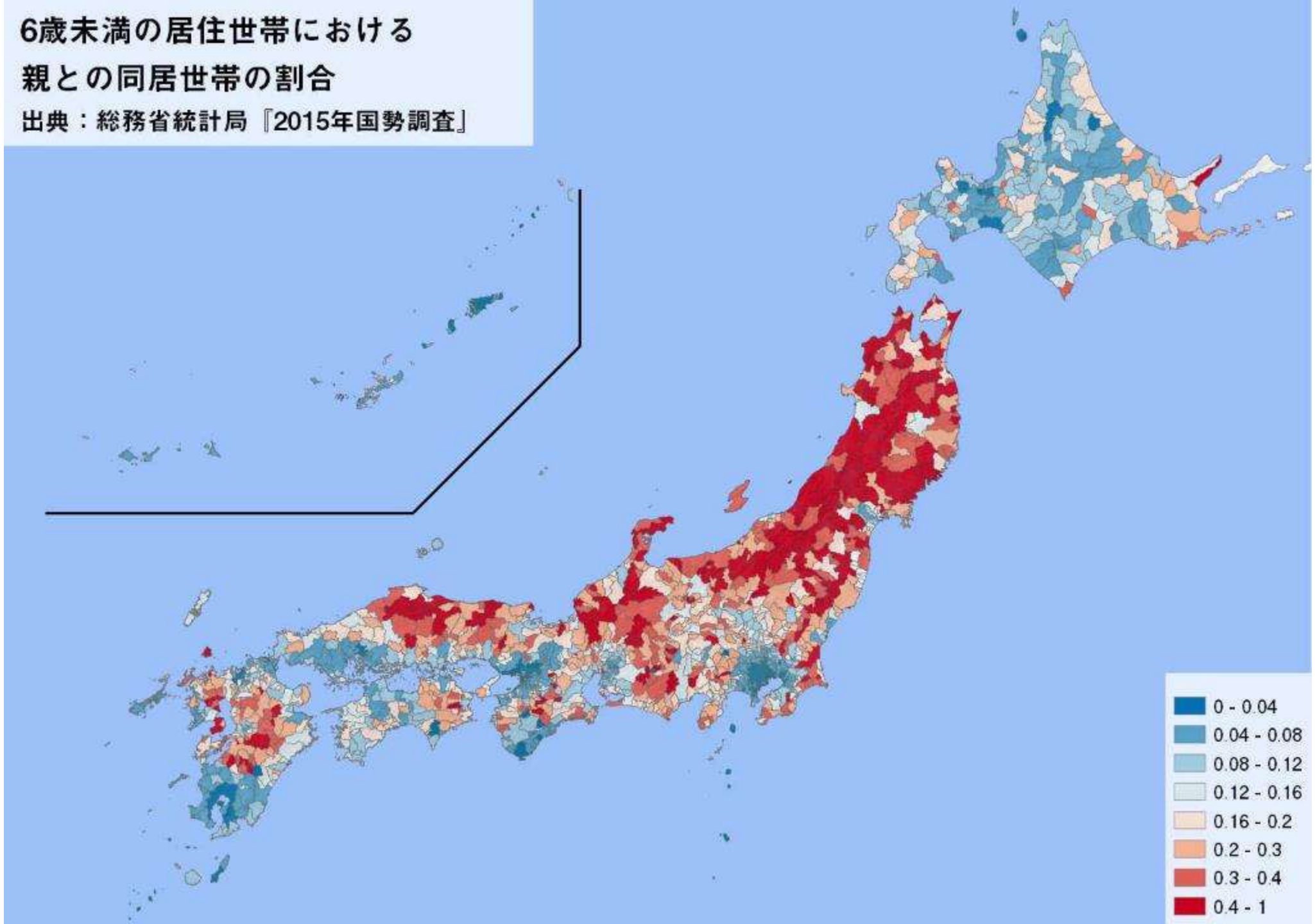
6歳未満の居住世帯における共働き家庭の割合

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』



6歳未満の居住世帯における親との同居世帯の割合

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

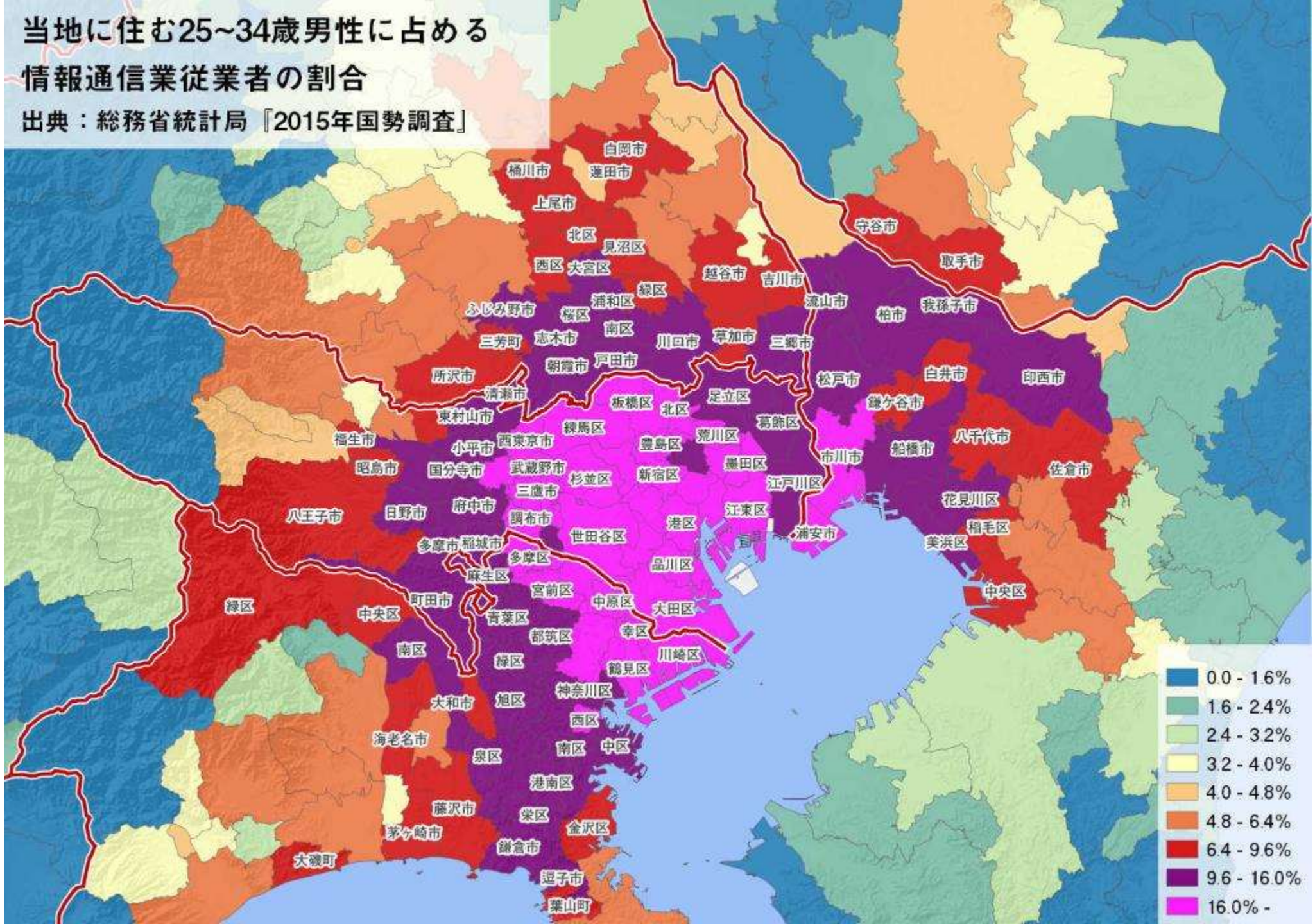


③ライフステージ

～産業・職業～

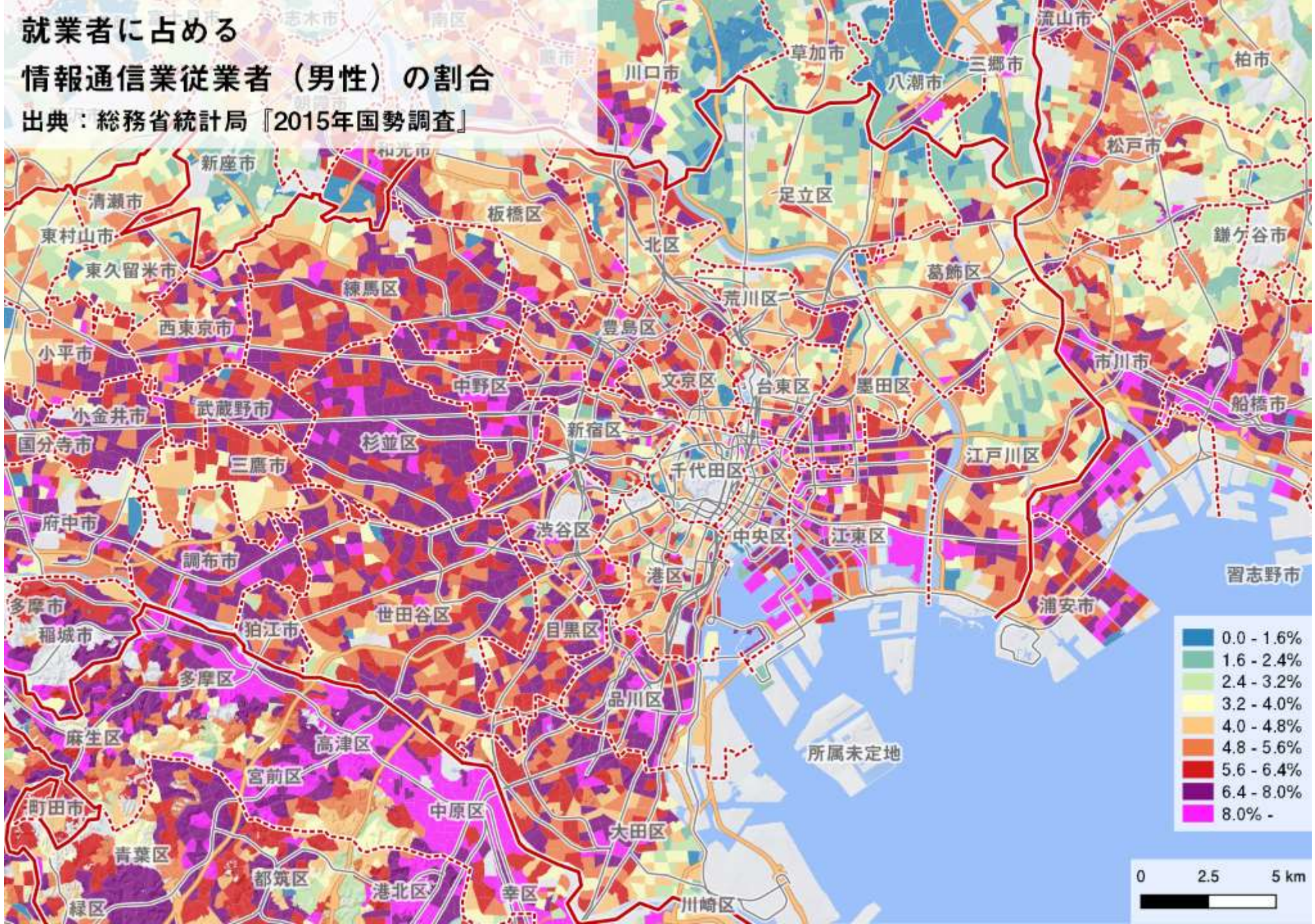
当地に住む25~34歳男性に占める情報通信業従業者の割合

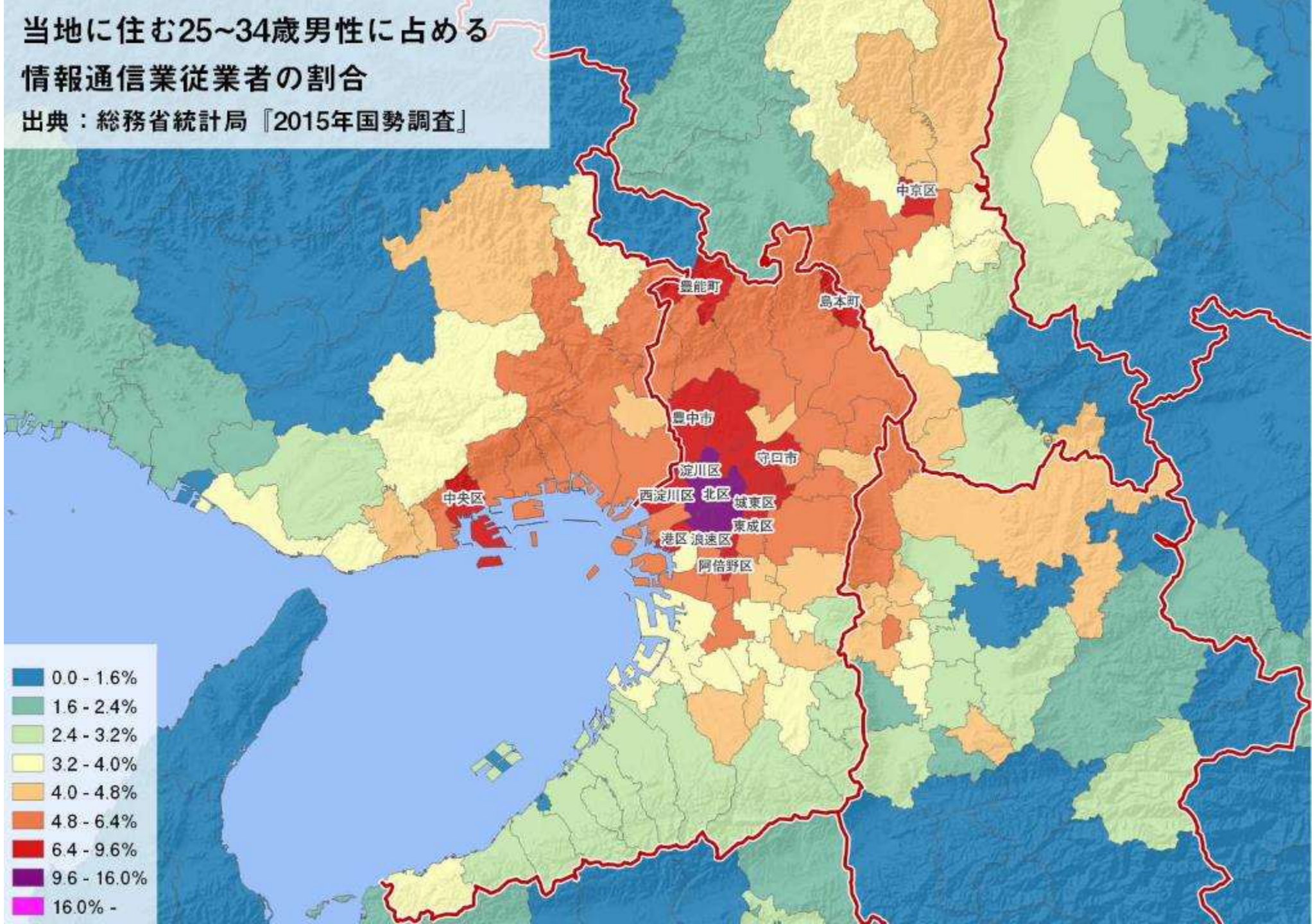
出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

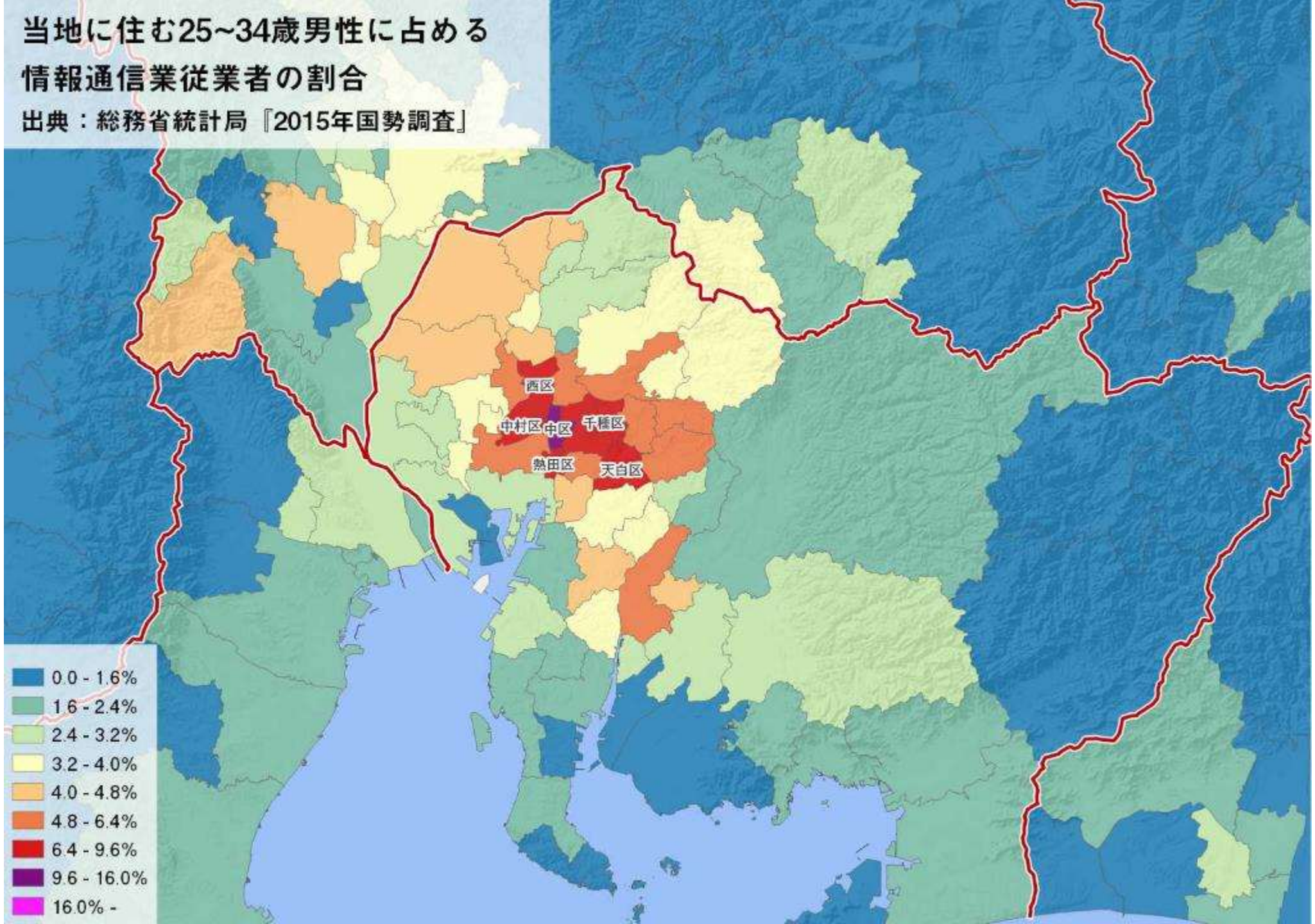


就業者に占める
情報通信業従業者（男性）の割合

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

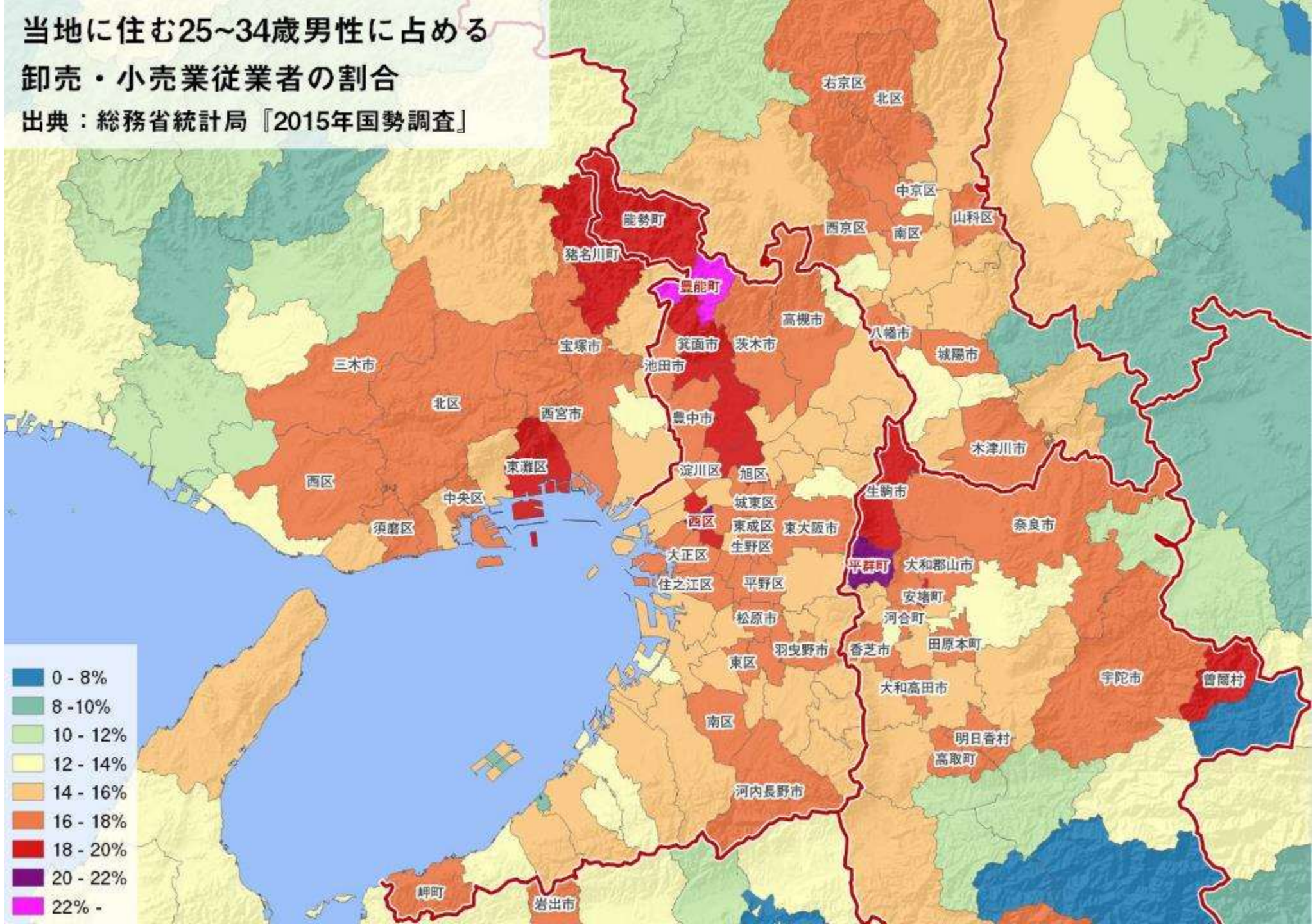


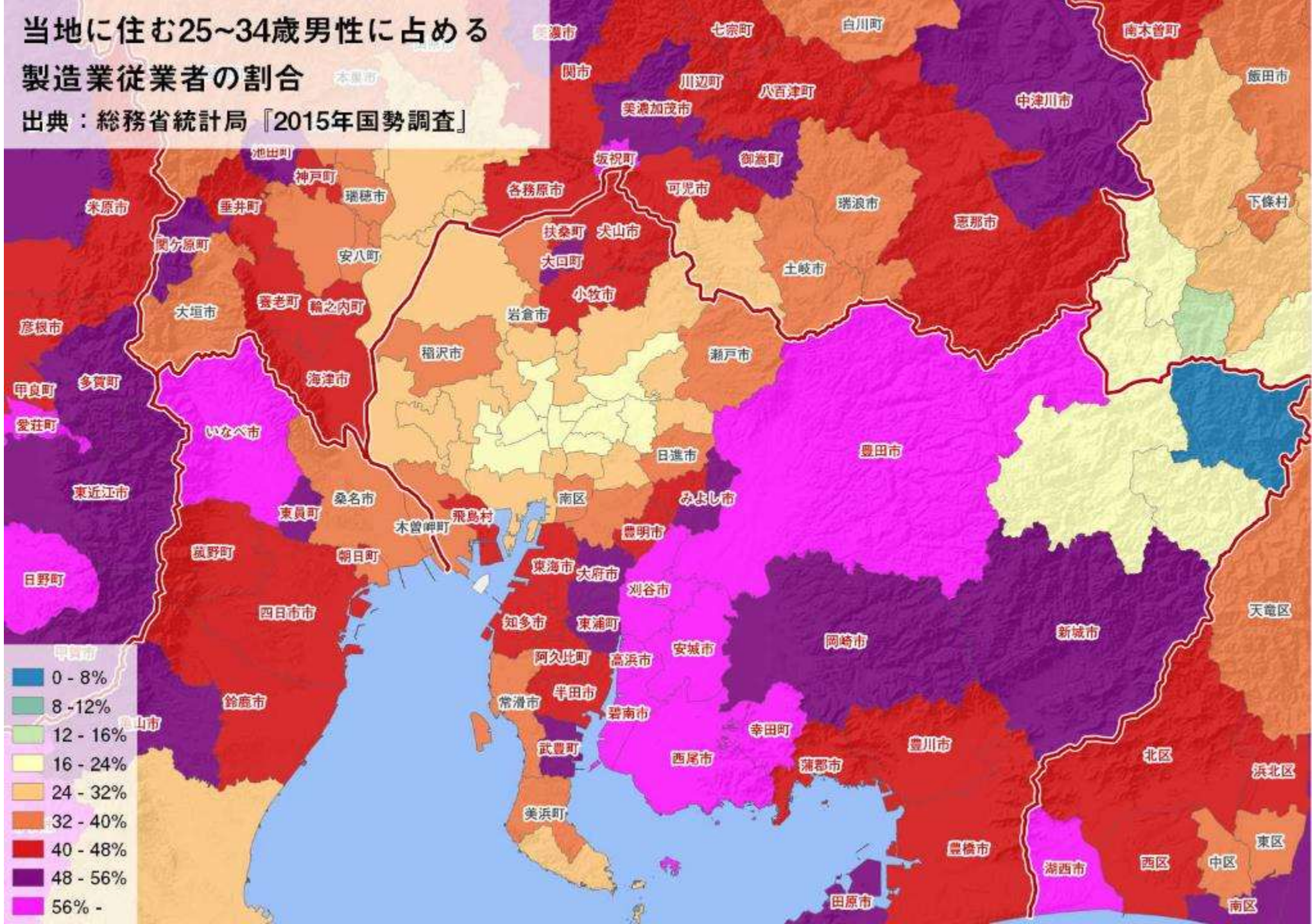

当地に住む25~34歳男性に占める
情報通信業従業者の割合
出典：総務省統計局『2015年国勢調査』
中京区
豊能町
島本町
豊中市
守口市
淀川区
西淀川区
北区
城東区
中央区
東成区
港区
浪速区
阿倍野区
0.0 - 1.6%
1.6 - 2.4%
2.4 - 3.2%
3.2 - 4.0%
4.0 - 4.8%
4.8 - 6.4%
6.4 - 9.6%
9.6 - 16.0%
16.0% -


当地に住む25~34歳男性に占める
情報通信業従業者の割合
出典：総務省統計局『2015年国勢調査』
西区
中村区
中区
千種区
熱田区
天白区
0.0 - 1.6%
1.6 - 2.4%
2.4 - 3.2%
3.2 - 4.0%
4.0 - 4.8%
4.8 - 6.4%
6.4 - 9.6%
9.6 - 16.0%
16.0% -

当地に住む25~34歳男性に占める卸売・小売業従業者の割合

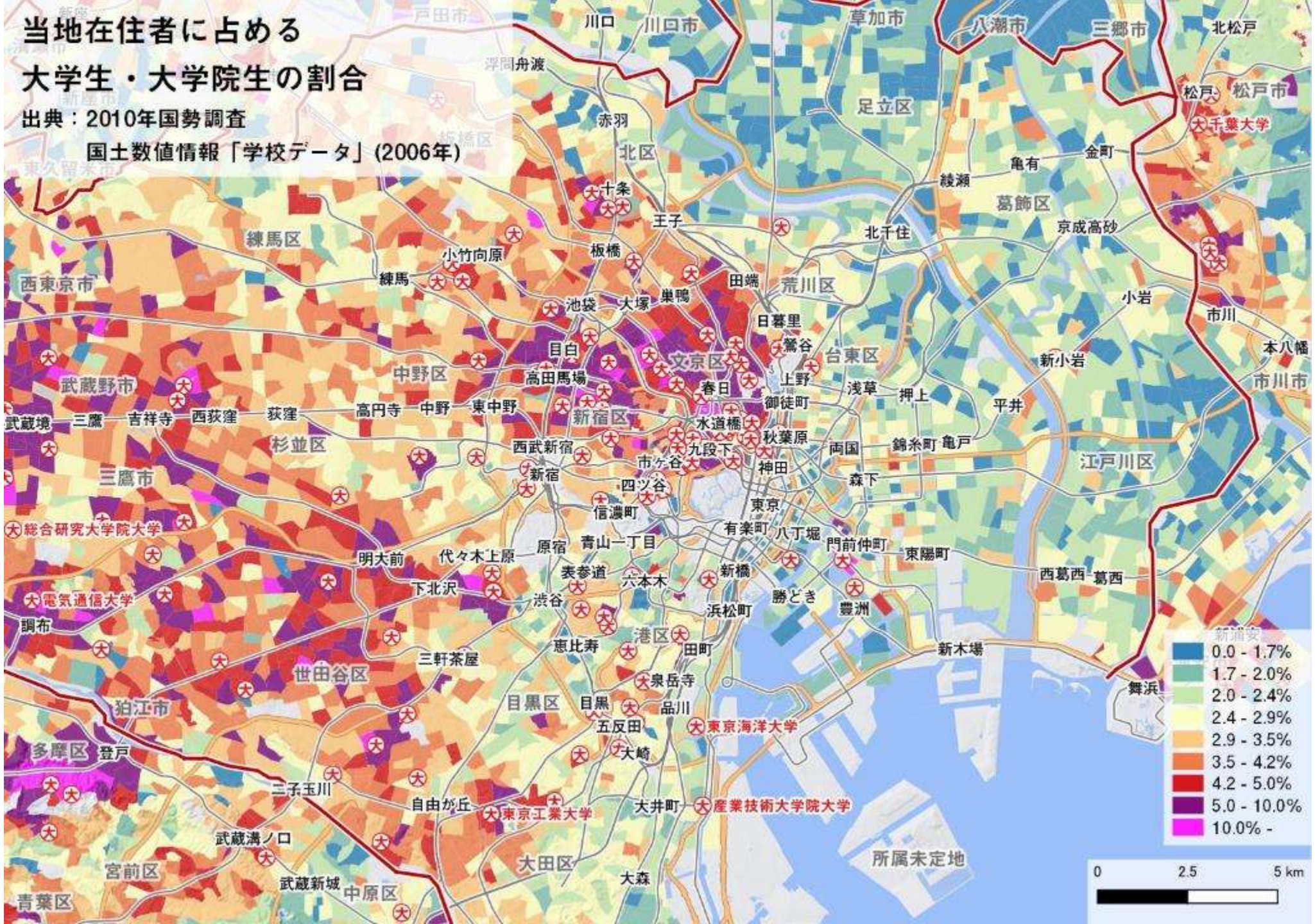
出典：総務省統計局『2015年国勢調査』




当地に住む25~34歳男性に占める
製造業従業者の割合
出典：総務省統計局『2015年国勢調査』
0 - 8%
8 -12%
12 - 16%
16 - 24%
24 - 32%
32 - 40%
40 - 48%
48 - 56%
56% -
七宗町
白川町
南木曽町
関市
川辺町
八百津町
美濃加茂市
中津川市
飯田市
坂祝町
御嵩町
池田町
神戸町
瑞穂市
各務原市
可児市
瑞浪市
恵那市
下條村
米原市
垂井町
関ケ原町
扶桑町
犬山市
安八町
大口町
土岐市
養老町
輪之内町
大垣市
小牧市
岩倉市
彦根市
稲沢市
瀬戸市
海津市
甲良町
多賀町
愛荘町
いなべ市
日進市
豊田市
東近江市
桑名市
南区
みよし市
東員町
飛島村
木曽岬町
豊明市
菰野町
朝日町
東海市
大府市
日野町
刈谷市
四日市市
知多市
東浦町
天竜区
新城市
岡崎市
安城市
阿久比町
高浜市
鈴鹿市
半田市
常滑市
碧南市
亀山市
幸田町
武豊町
西尾市
豊川市
蒲郡市
北区
浜北区
美浜町
豊橋市
東区
湖西市
西区
中区
田原市
南区

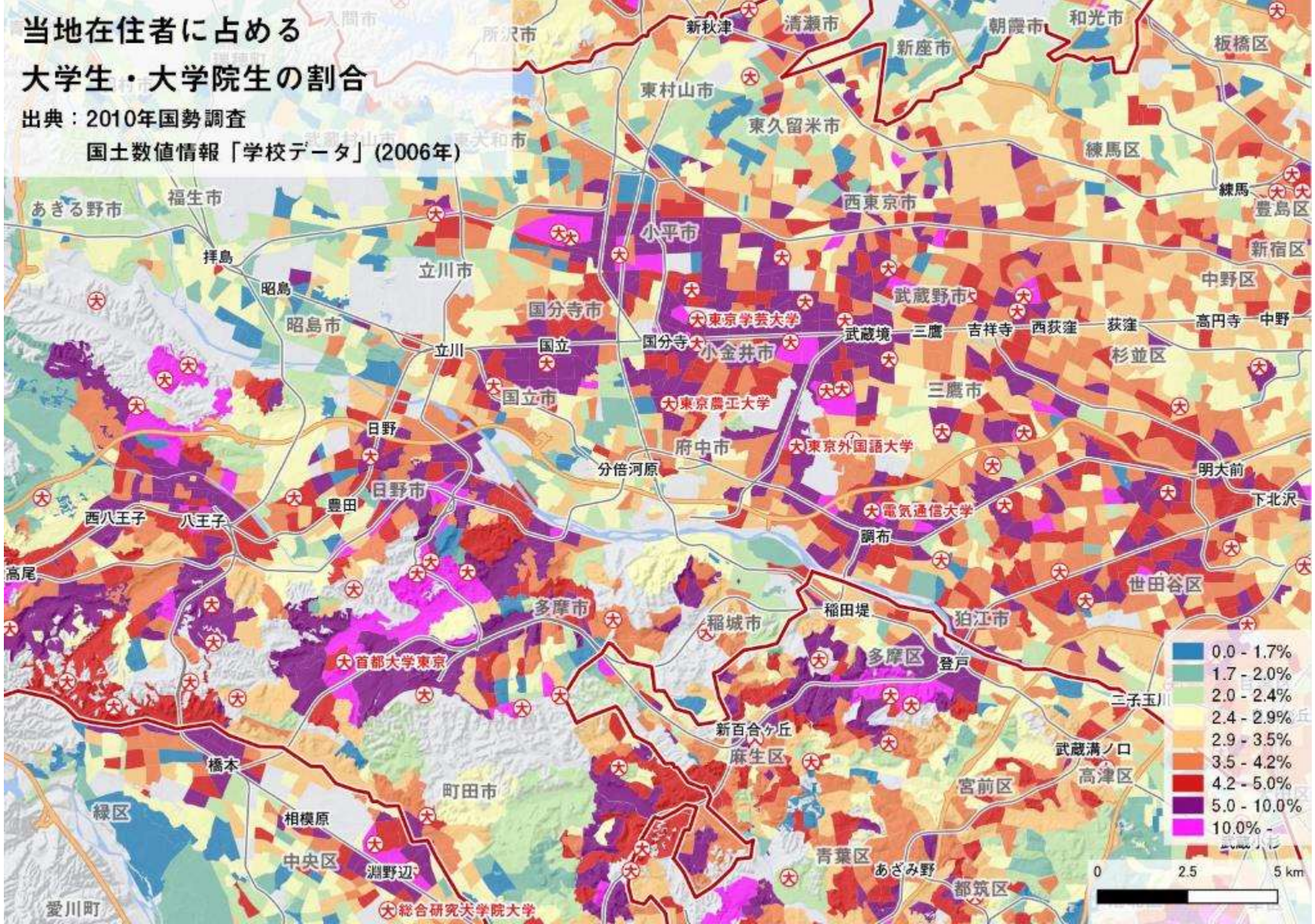
③ライフステージ

～在学状況～


当地在住者に占める
大学生・大学院生の割合
出典：2010年国勢調査
国土数値情報「学校データ」(2006年)
0.0 - 1.7%
1.7 - 2.0%
2.0 - 2.4%
2.4 - 2.9%
2.9 - 3.5%
3.5 - 4.2%
4.2 - 5.0%
5.0 - 10.0%
10.0% -
0
2.5
5 km
練馬区
西東京市
武蔵野市
三鷹市
中野区
杉並区
新宿区
文京区
台東区
荒川区
北区
足立区
葛飾区
江戸川区
港区
世田谷区
目黒区
大田区
中原区
宮前区
青葉区
多摩区
狛江市
所属未定地
川口市
草加市
八潮市
三郷市
北松戸
松戸
松戸市
市川
市川市
本八幡
千葉大学
総合研究大学院大学
電気通信大学
東京海洋大学
東京工業大学
産業技術大学院大学

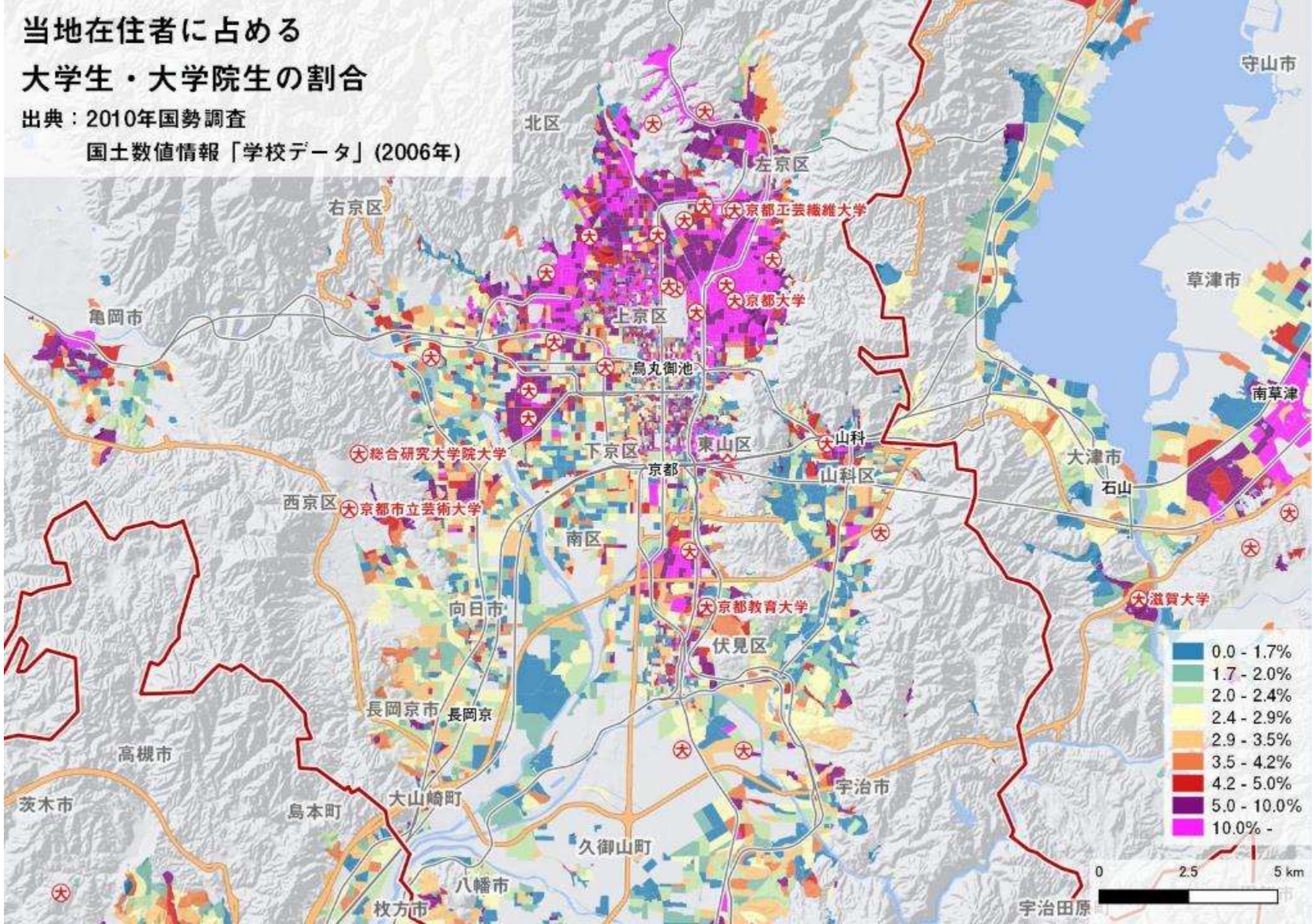
当地在住者に占める
大学生・大学院生の割合

出典：2010年国勢調査
国土数値情報「学校データ」(2006年)



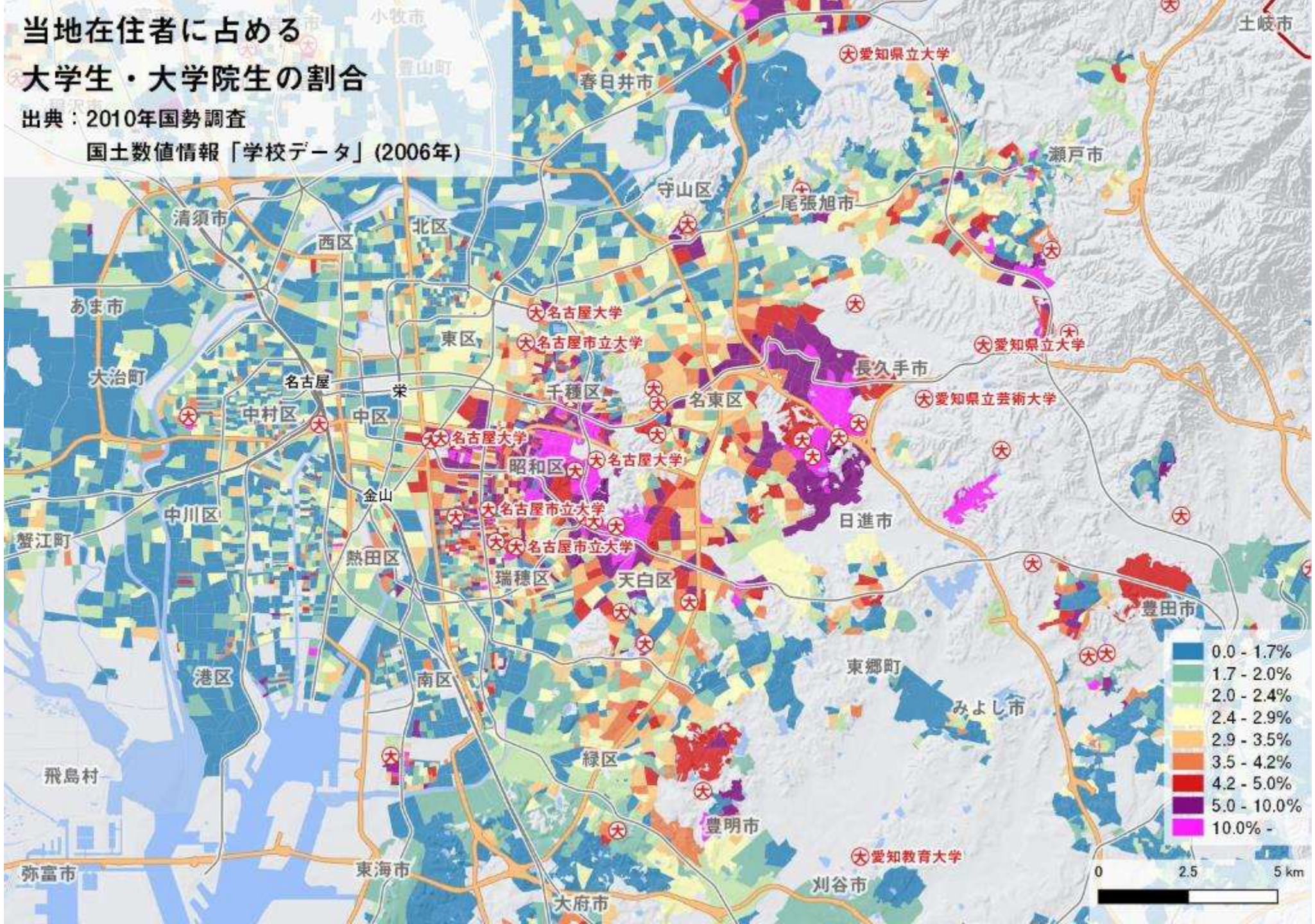
当地在住者に占める
大学生・大学院生の割合

出典：2010年国勢調査
国土数値情報「学校データ」(2006年)



当地在住者に占める
大学生・大学院生の割合

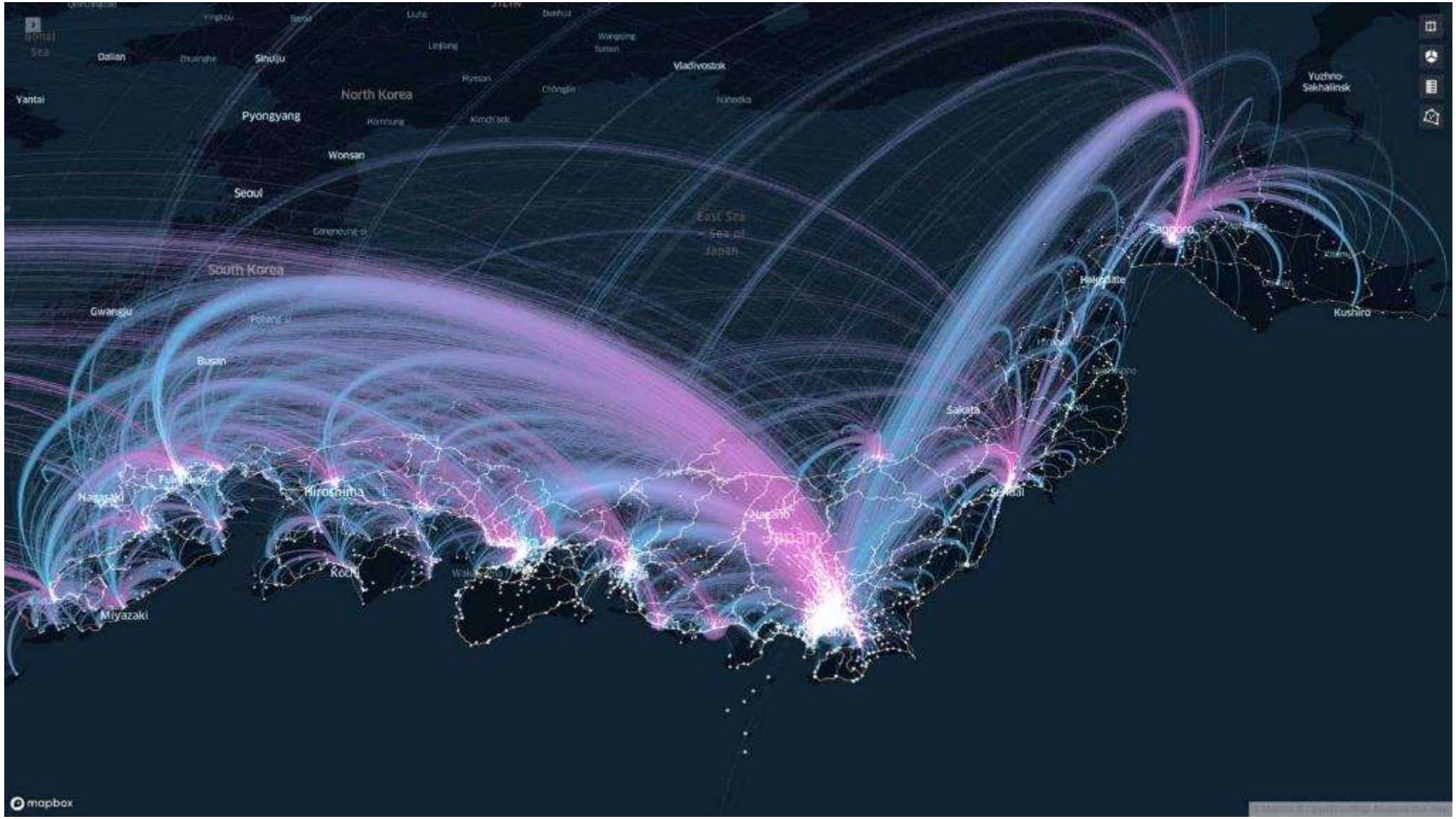
出典：2010年国勢調査
国土数値情報「学校データ」(2006年)



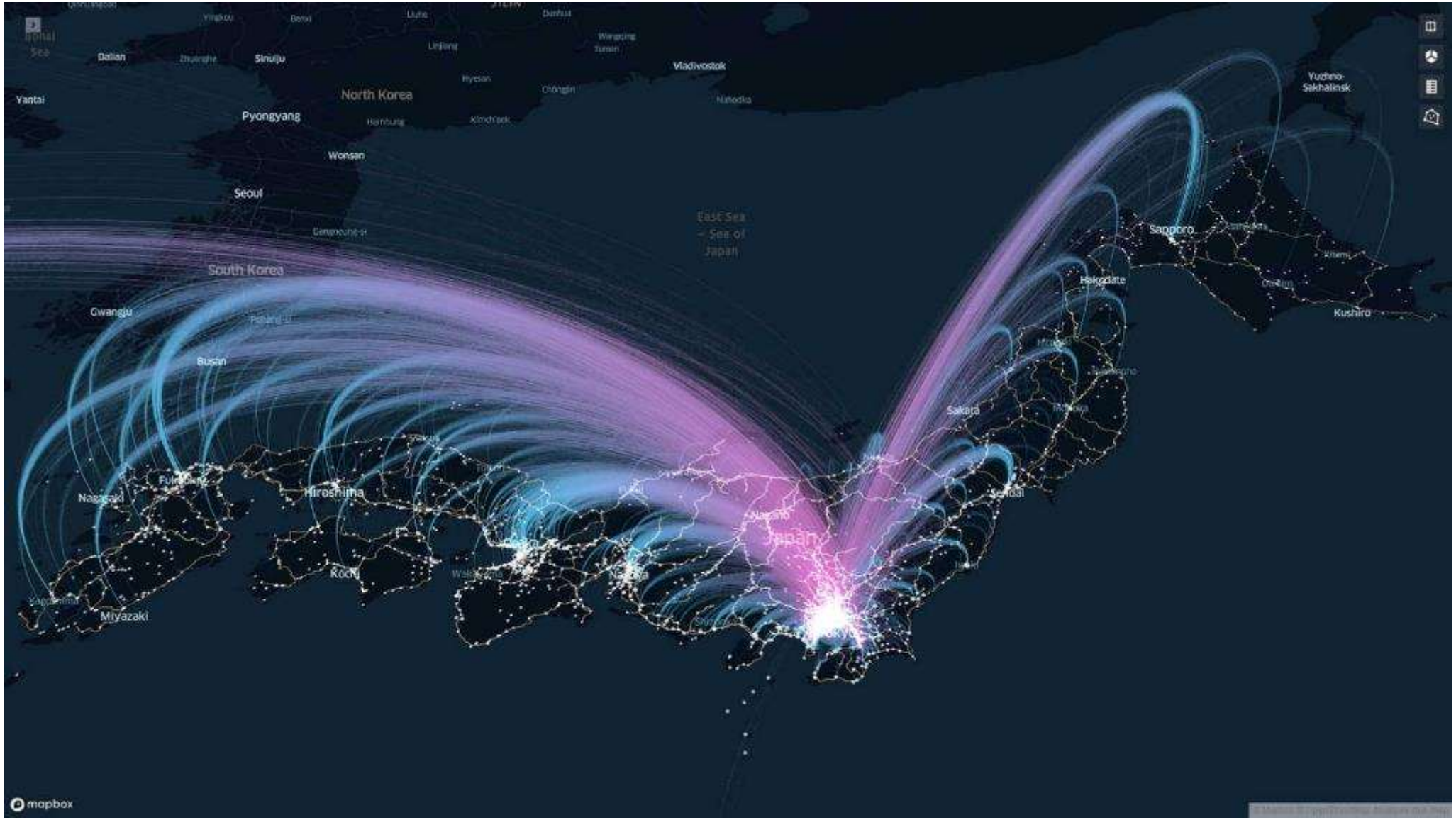
③ライフステージ

～人口動態～

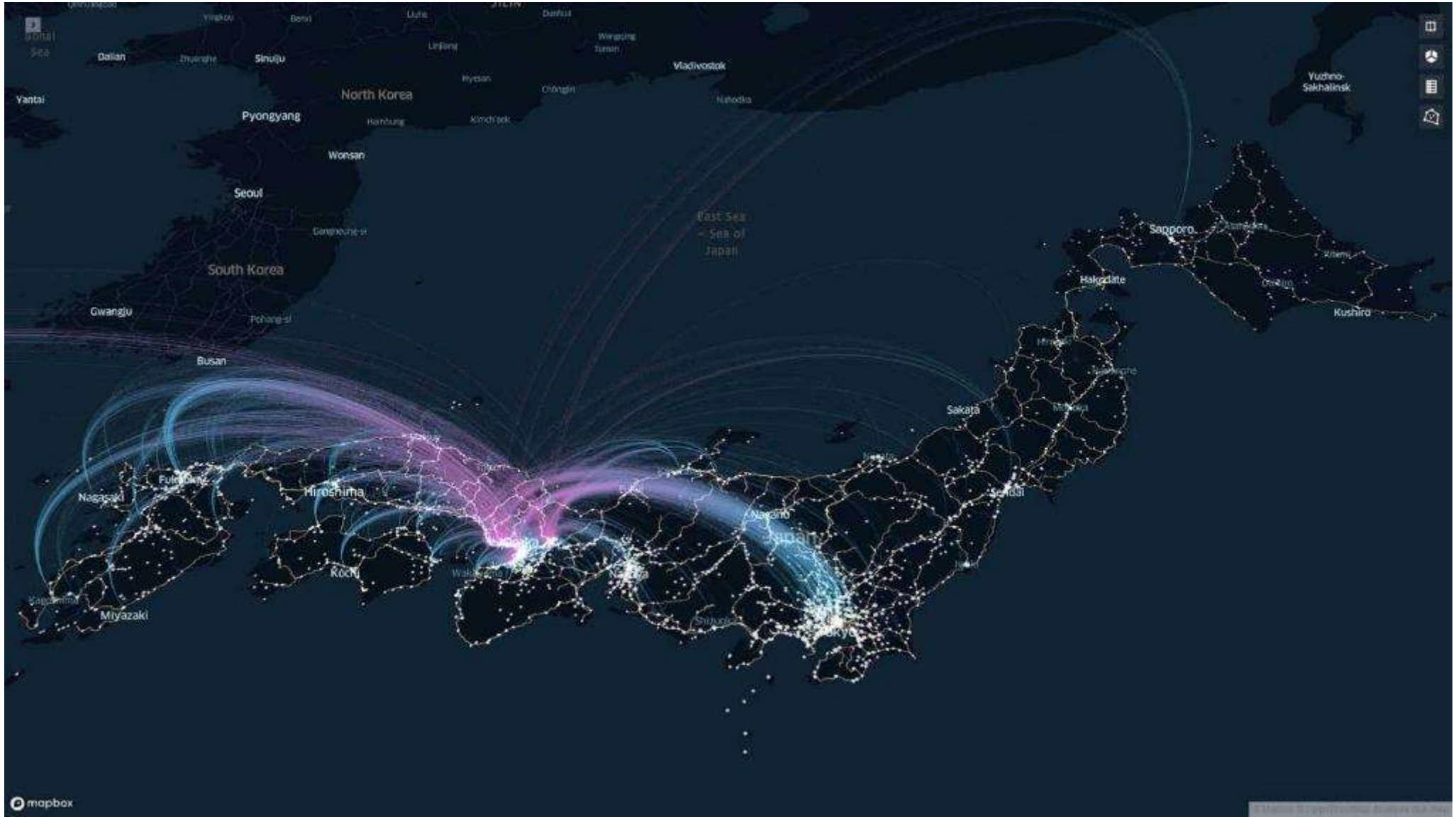
- 2010年→2015年の転出者の流れ
  - 出典：総務省統計局「2015年国勢調査」　dataviz：kepler.gl



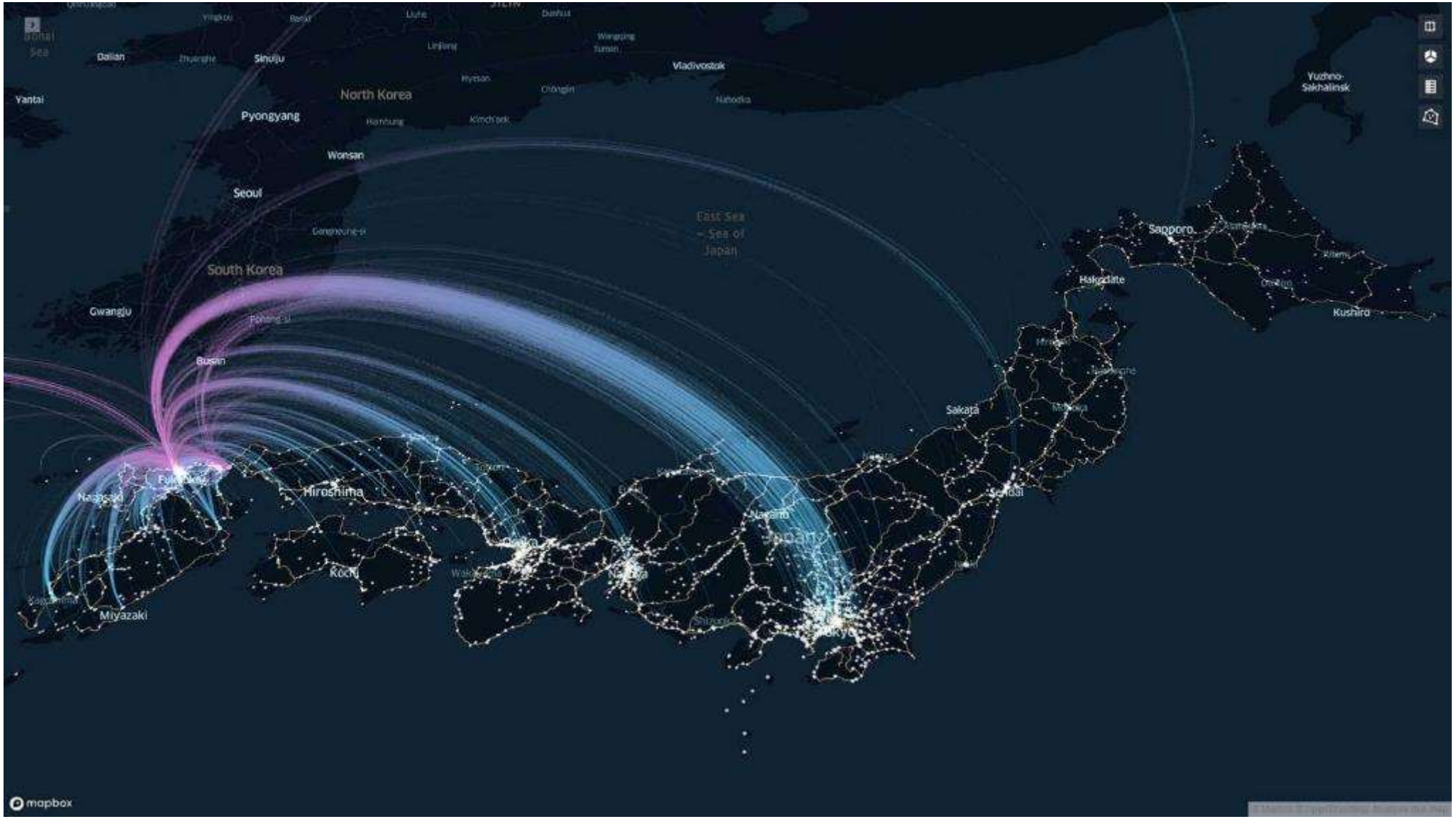
- 関東1都6県への転出者の流れ
  - 出典：総務省統計局「2015年国勢調査」　dataviz：kepler.gl



- 近畿2府1県への転出者の流れ
  - 出典：総務省統計局「2015年国勢調査」　dataviz：kepler.gl



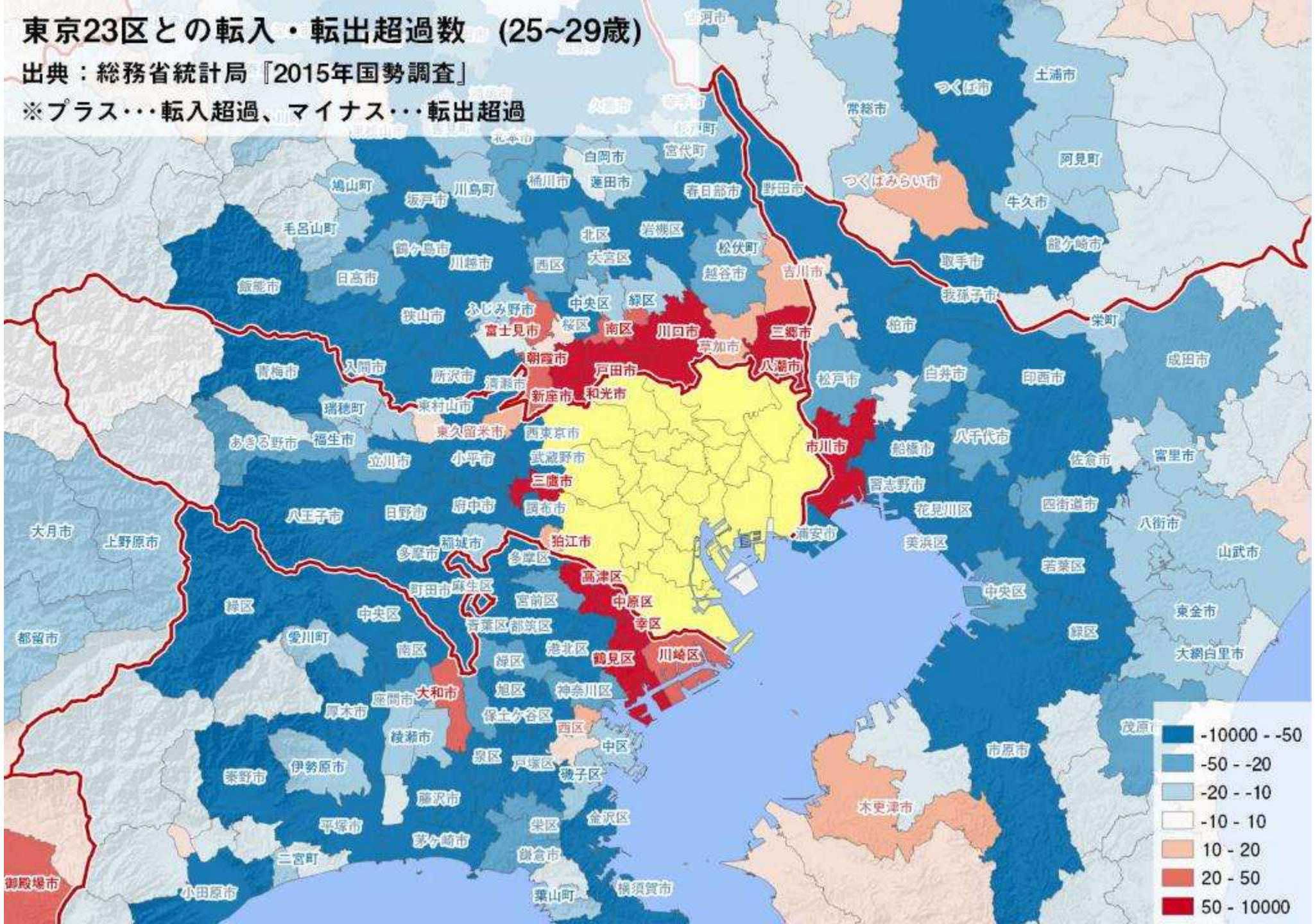
- 福岡県への転出者の流れ
  - 出典：総務省統計局「2015年国勢調査」　dataviz：kepler.gl



東京23区との転入・転出超過数　(25~29歳)

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

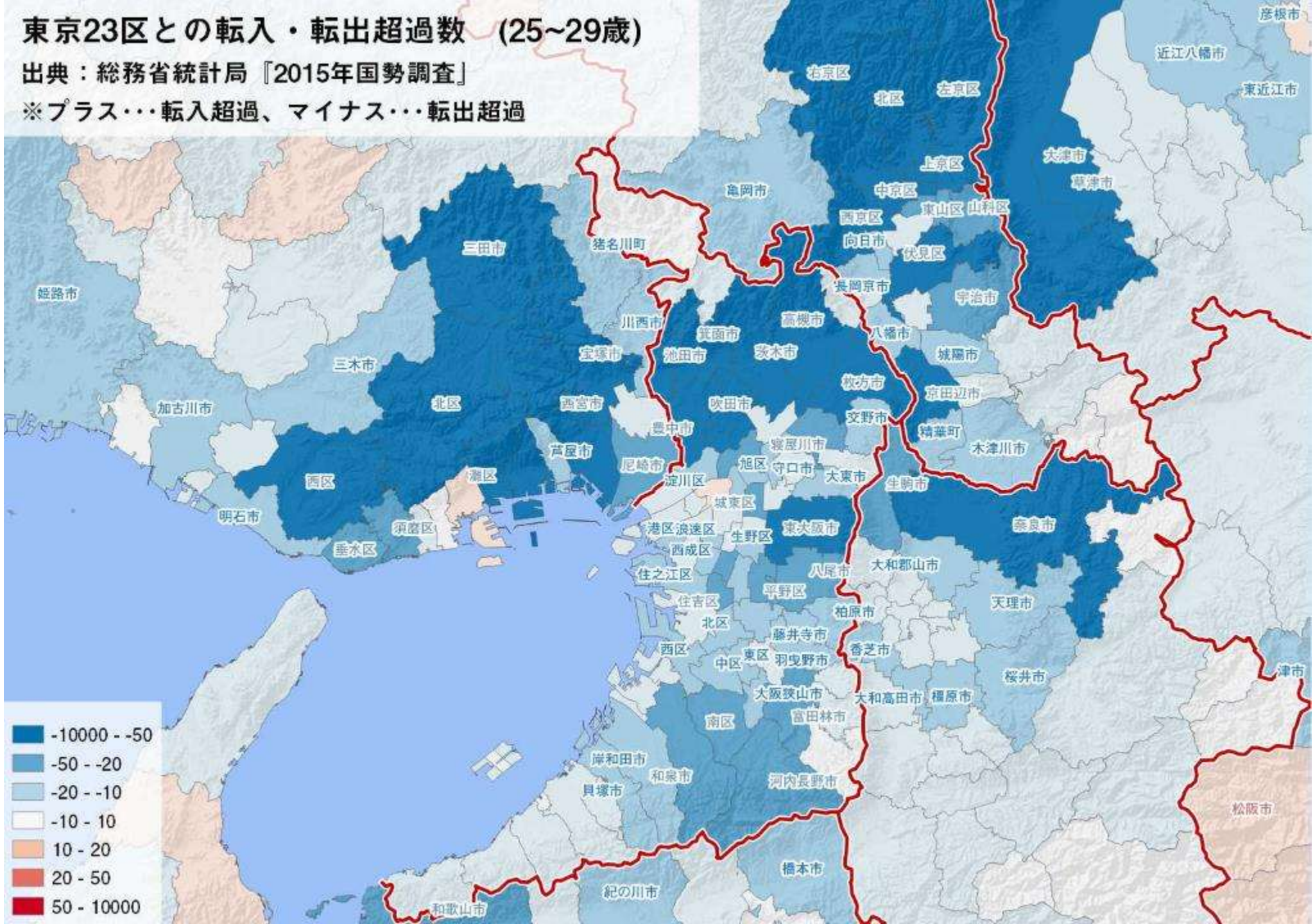
※プラス･･･転入超過、マイナス･･･転出超過



東京23区との転入・転出超過数　(25~29歳)

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

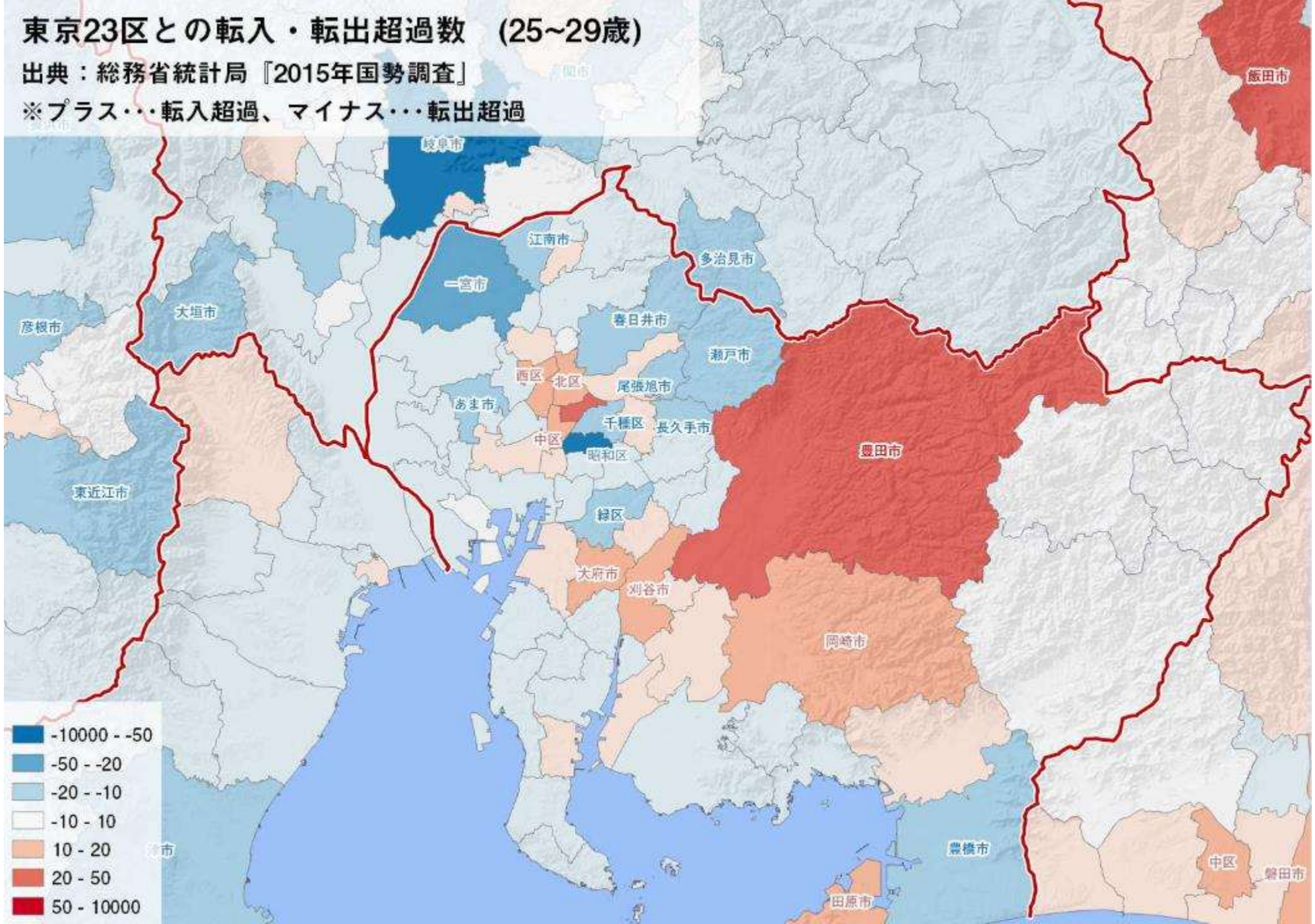
※プラス･･･転入超過、マイナス･･･転出超過



東京23区との転入・転出超過数　(25~29歳)

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

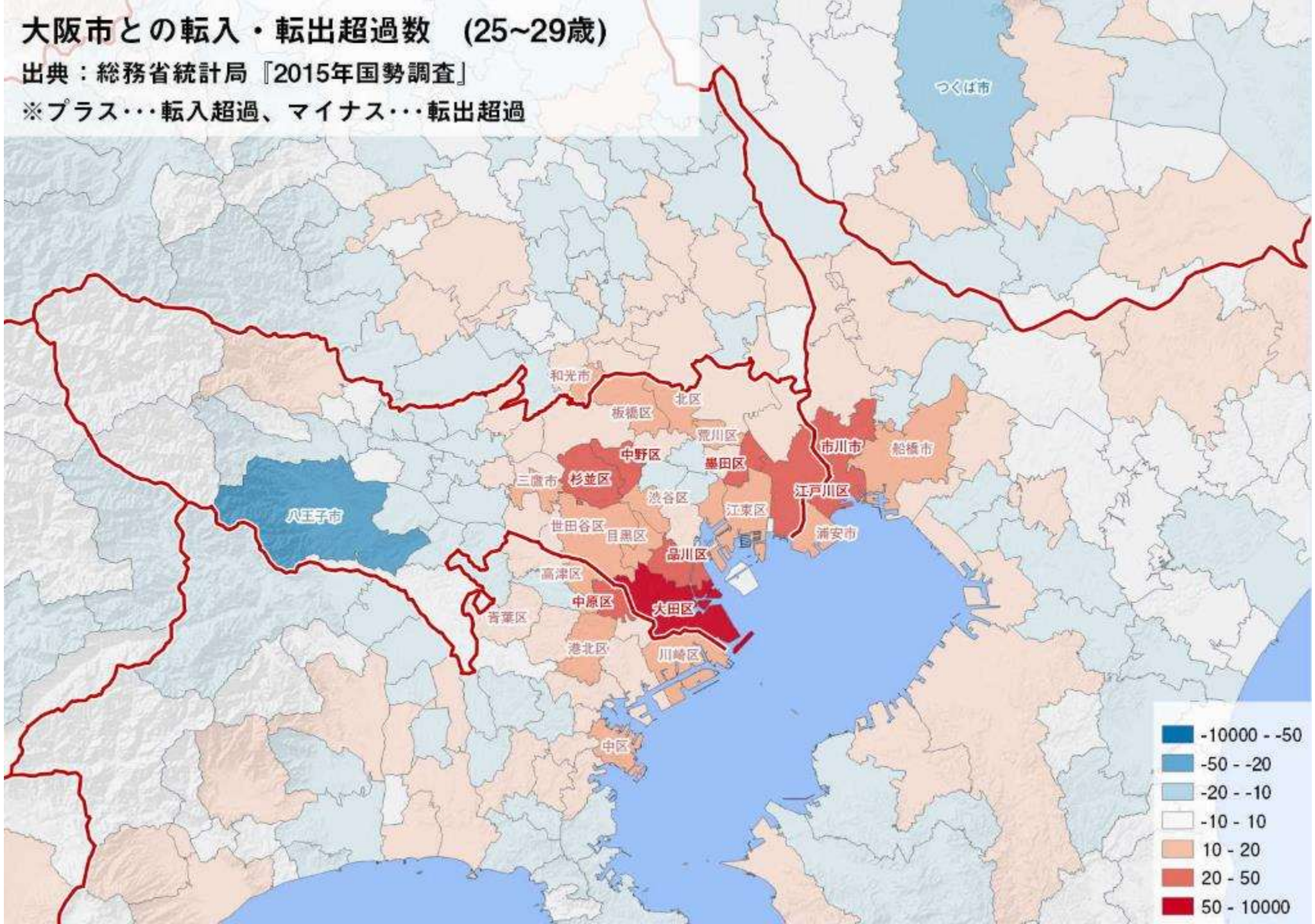
※プラス･･･転入超過、マイナス･･･転出超過



大阪市との転入・転出超過数　(25~29歳)

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

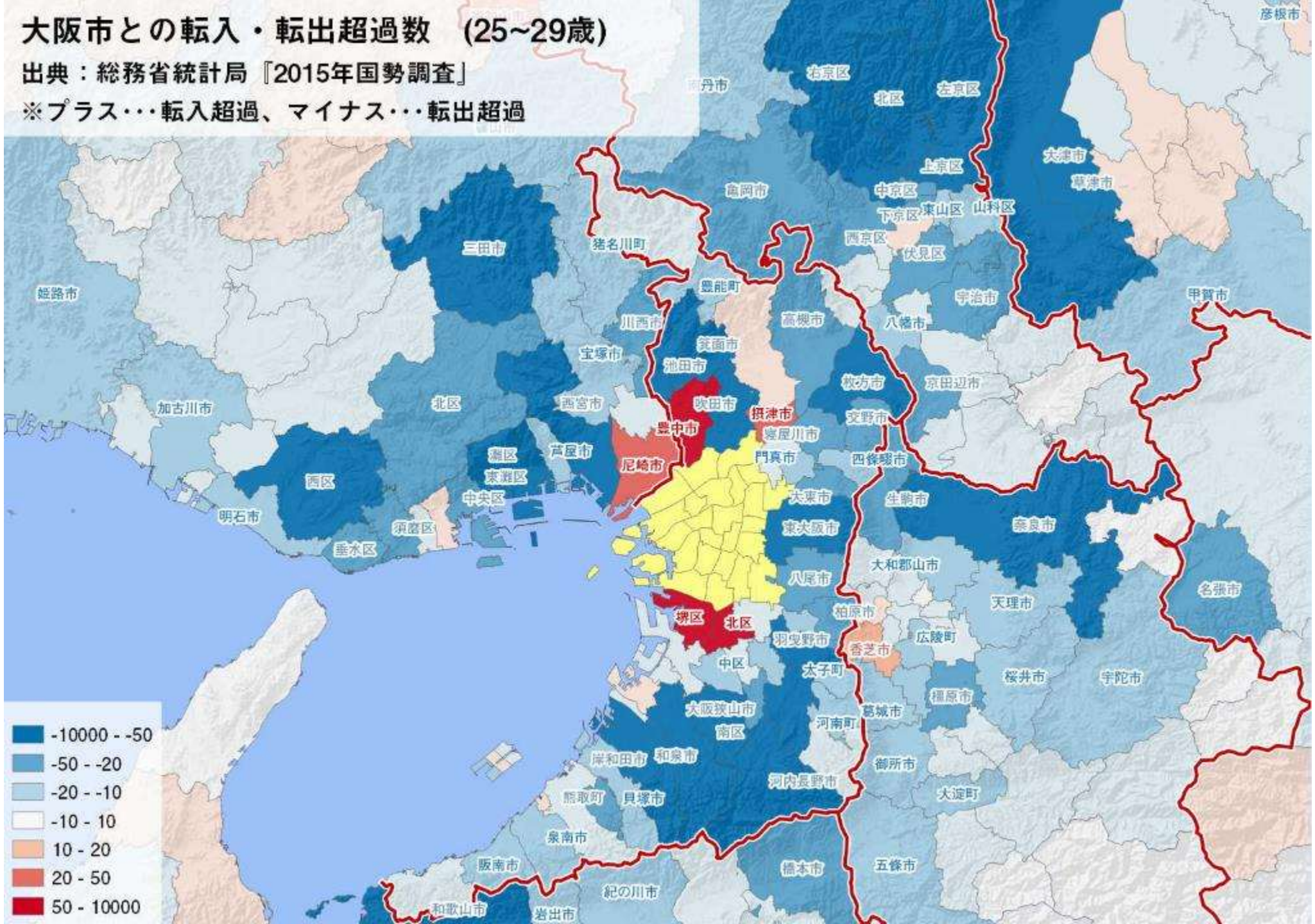
※プラス･･･転入超過、マイナス･･･転出超過



大阪市との転入・転出超過数　(25~29歳)

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

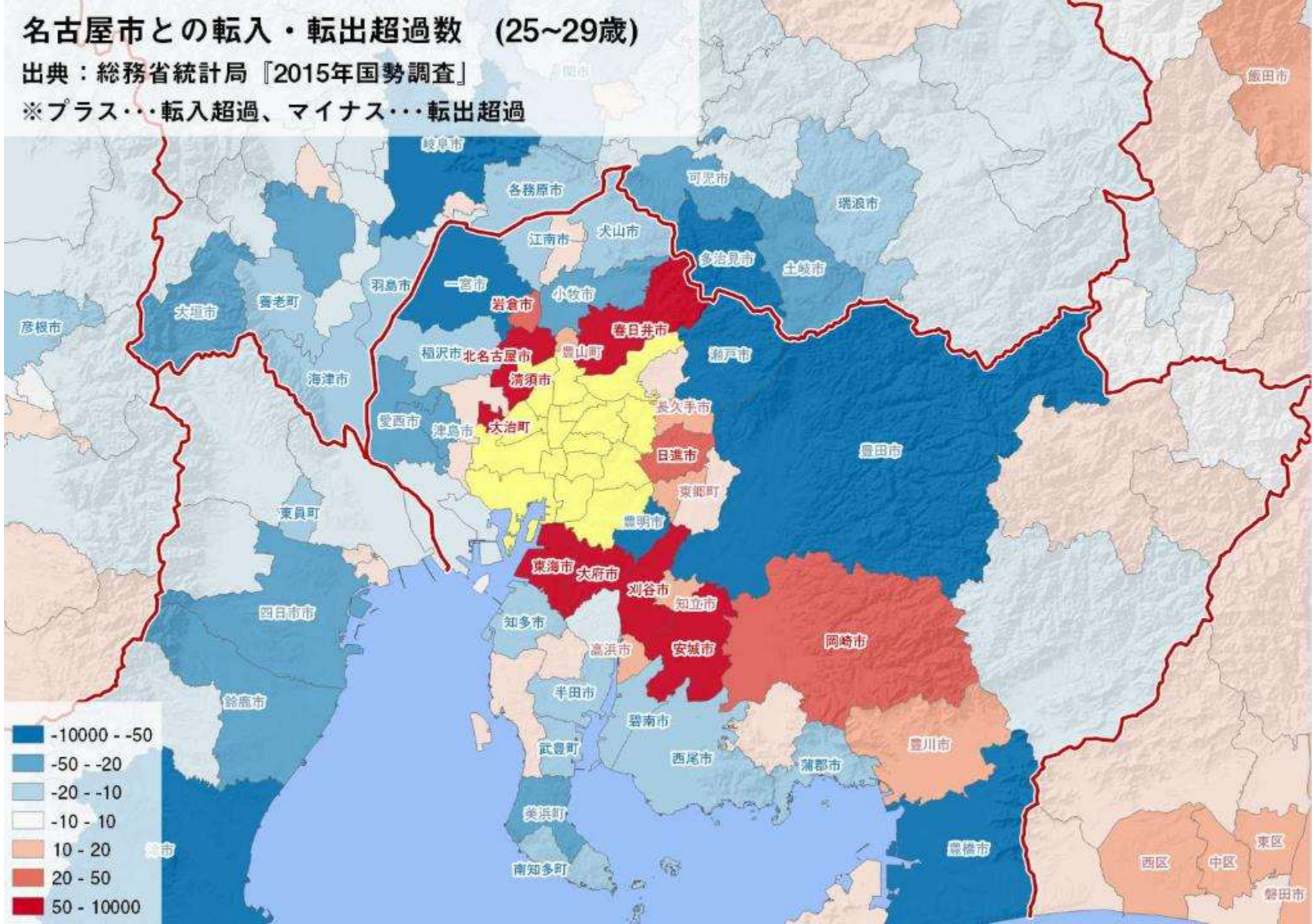
※プラス･･･転入超過、マイナス･･･転出超過



名古屋市との転入・転出超過数　(25~29歳)

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

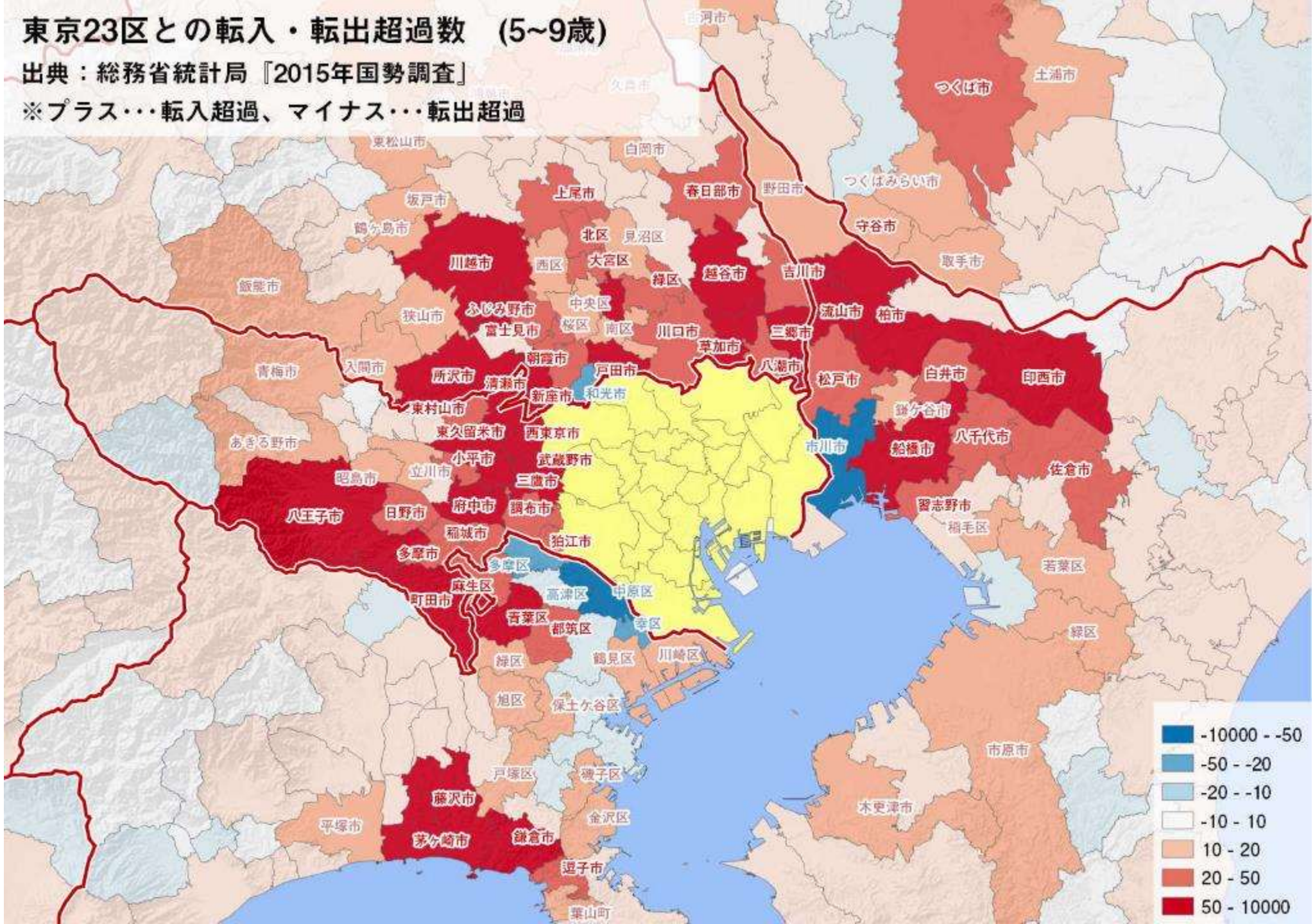
※プラス･･･転入超過、マイナス･･･転出超過



東京23区との転入・転出超過数　(5~9歳)

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

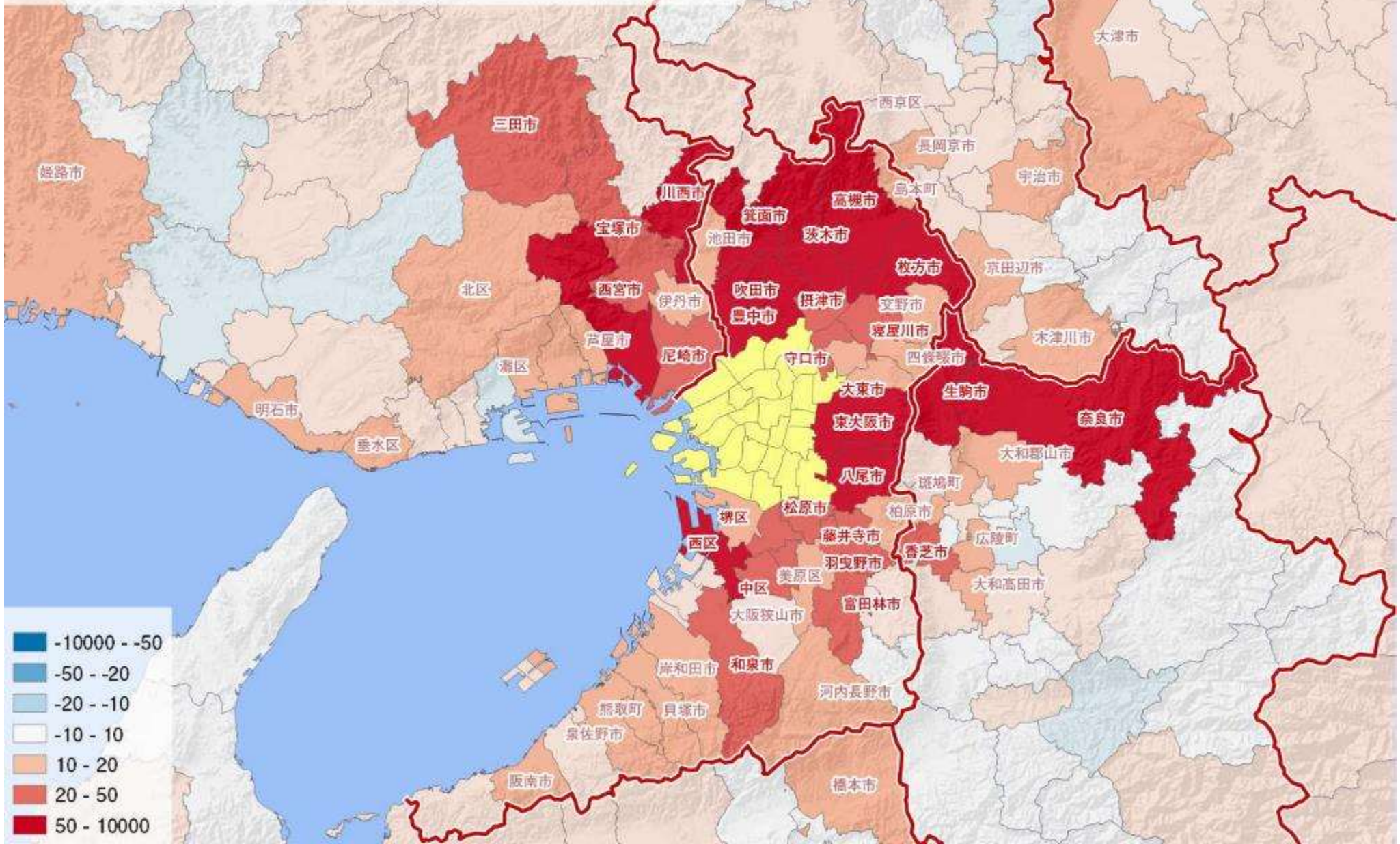
※プラス･･･転入超過、マイナス･･･転出超過



大阪市との転入・転出超過数　(5~9歳)

出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

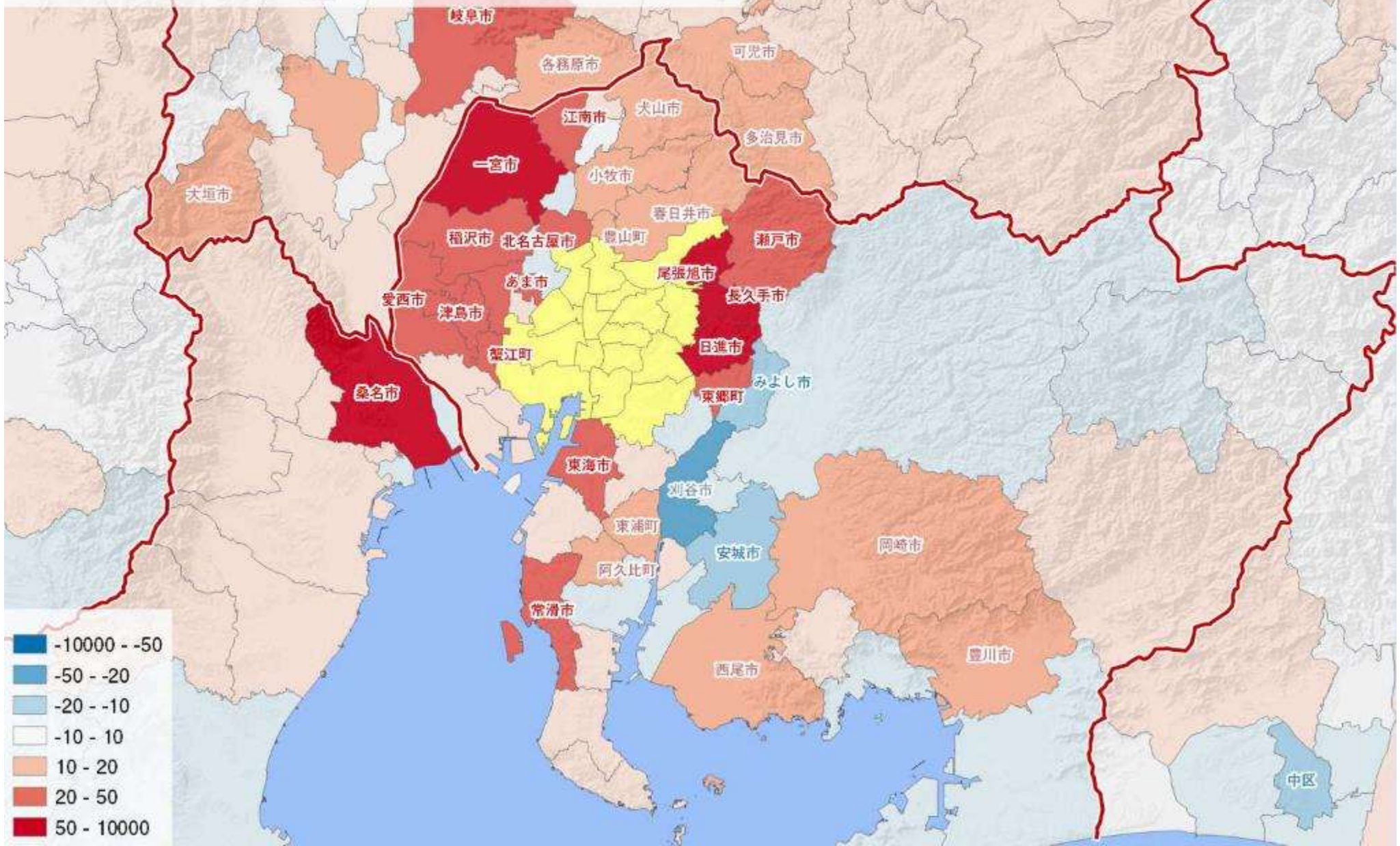
※プラス･･･転入超過、マイナス･･･転出超過



名古屋市との転入・転出超過数　(5~9歳)

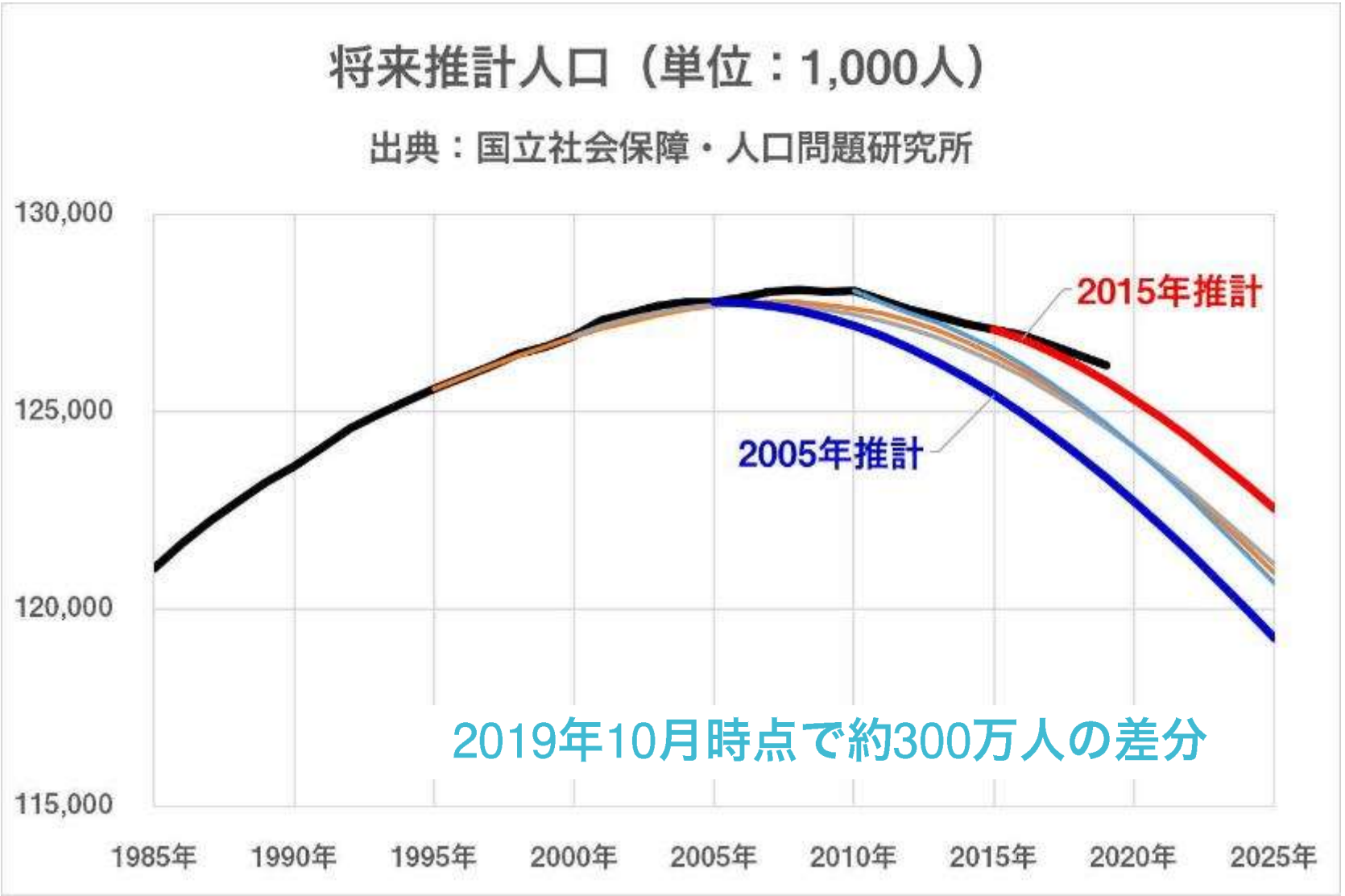
出典：総務省統計局『2015年国勢調査』

※プラス･･･転入超過、マイナス･･･転出超過



2. オープンデータで占う都市の未来

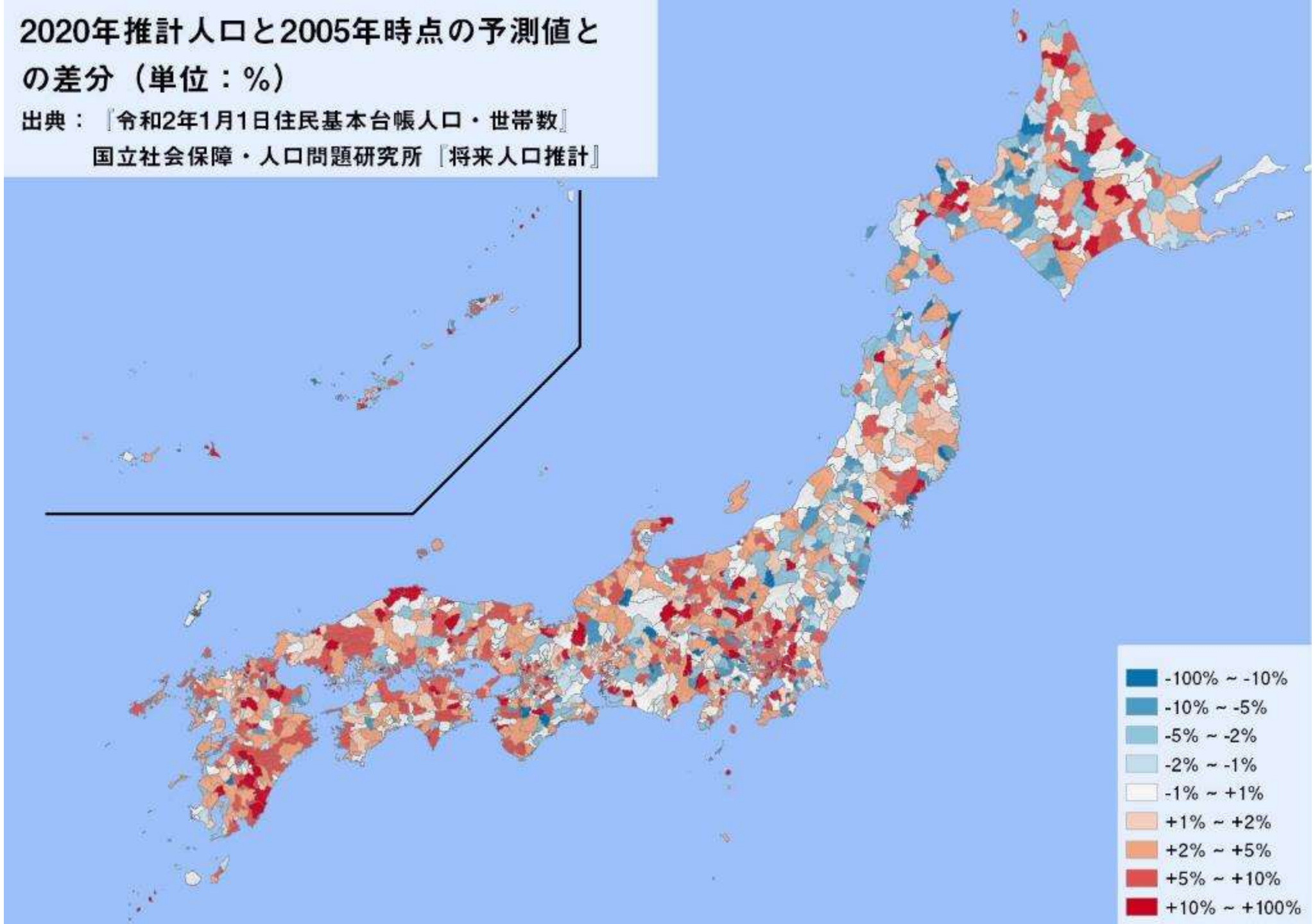
データに基づく未来予測は難しい

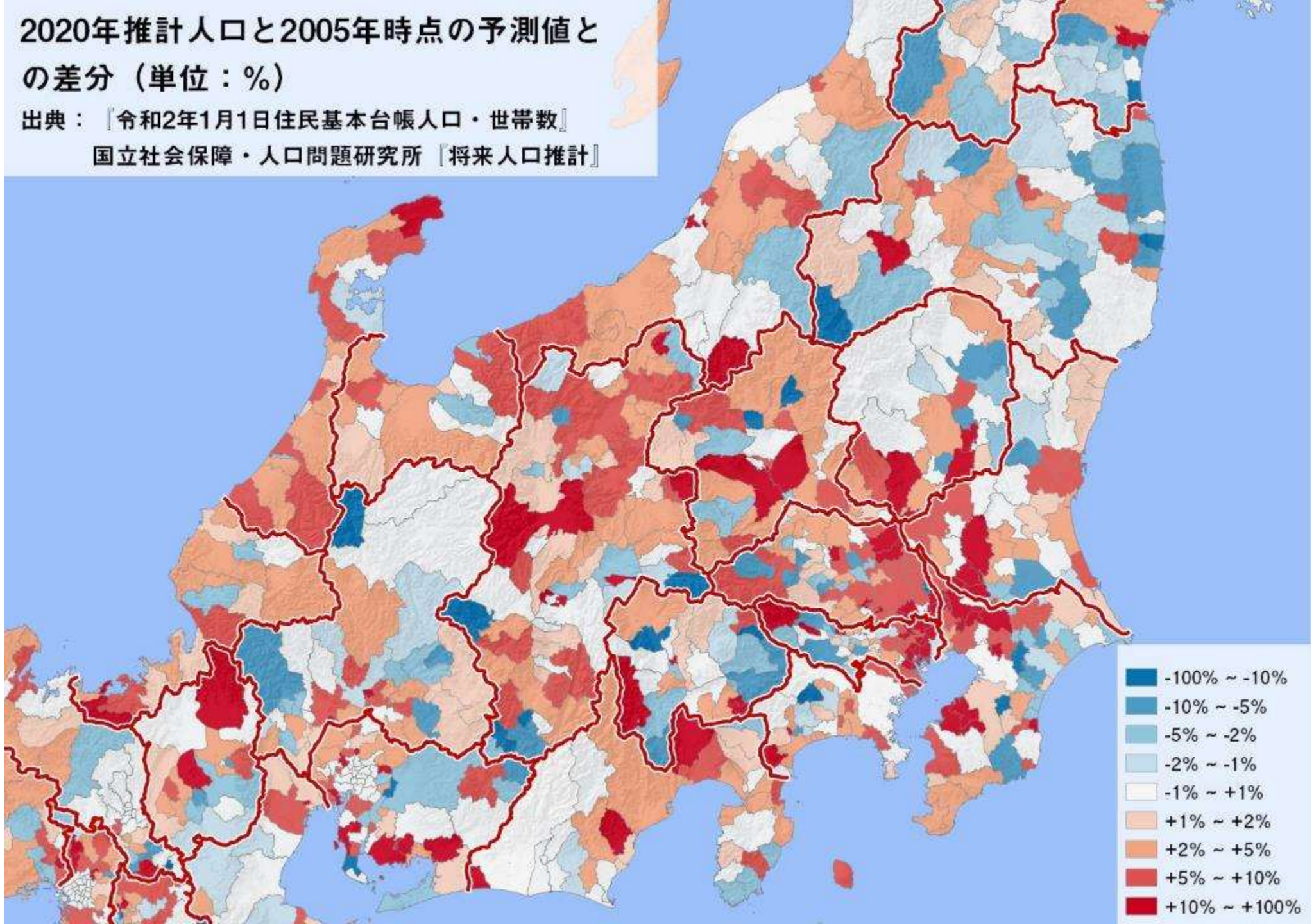


↑縦軸注意！

2020年推計人口と2005年時点の予測値との差分（単位：%）

出典：『令和2年1月1日住民基本台帳人口・世帯数』
国立社会保障・人口問題研究所『将来人口推計』




2020年推計人口と2005年時点の予測値との差分（単位：%）
出典：『令和2年1月1日住民基本台帳人口・世帯数』
国立社会保障・人口問題研究所『将来人口推計』
-100% ~ -10%
-10% ~ -5%
-5% ~ -2%
-2% ~ -1%
-1% ~ +1%
+1% ~ +2%
+2% ~ +5%
+5% ~ +10%
+10% ~ +100%

なぜ難しい？

人口増加要因	出生	転入
人口減少要因	死亡	転出

- 出生率　　：　社会情勢、価値観の変化などの影響
- 転入・転出：　家族構成の変化（同居⇔独立）
  転居先に対する嗜好の変化（都心⇔郊外）

  各地域の求人倍率
  各地域の住宅供給・地価・物価・賃金

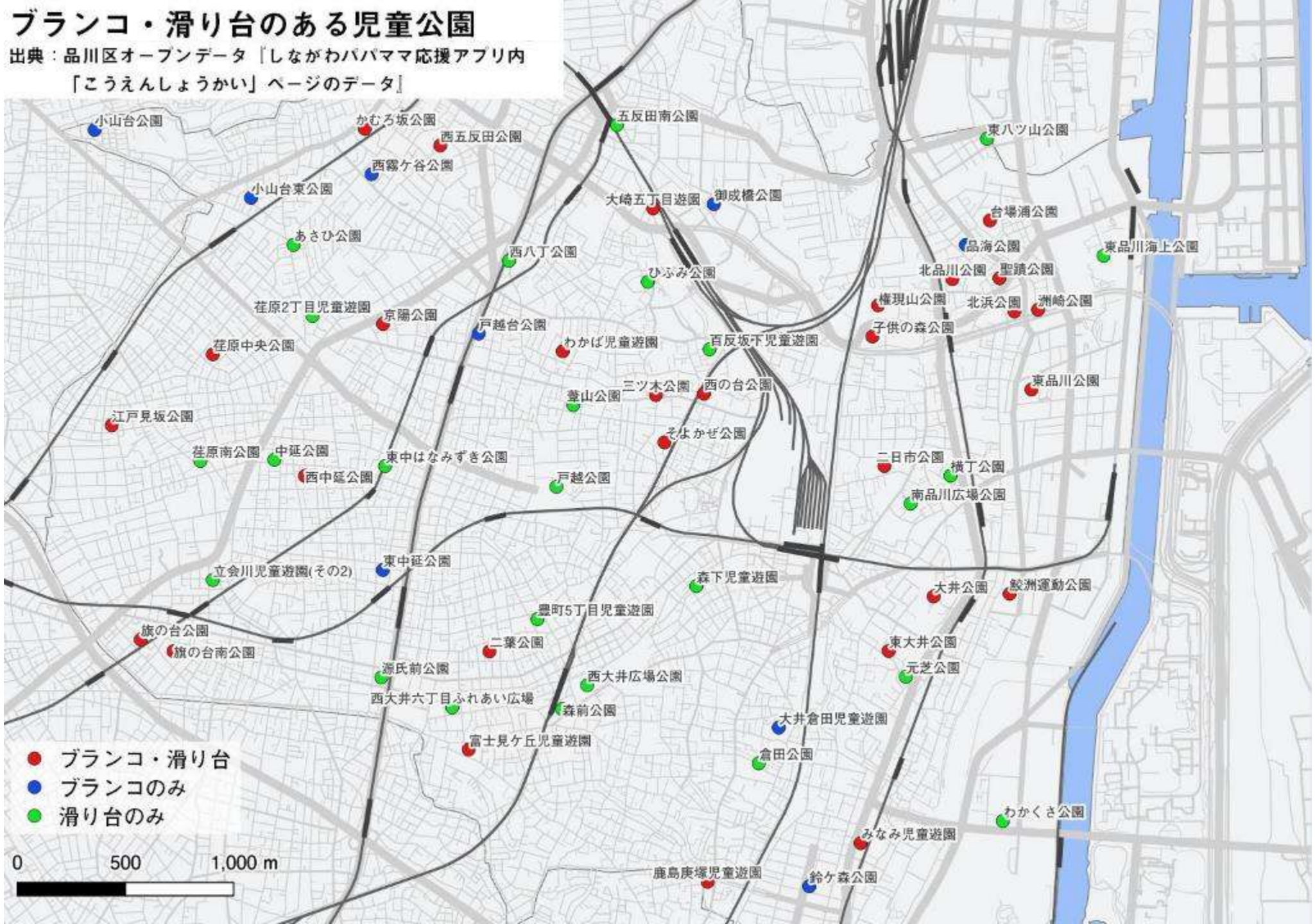
難しいながらも・・・

**要所要所で「可視化」しながら、
定量的なアプローチでデータを整理することで
課題解決に向けたヒントが得られるのではないか。**

- KPIを実現している自治体・地域の共通項を探ってみる
- クラスタリング
- 多変量時系列モデルの構築
- 住みやすさのスコア化（例：Liveable Well-Being City）
  - 各世代の転入・転出数を目的変数とする？

ブランコ・滑り台のある児童公園

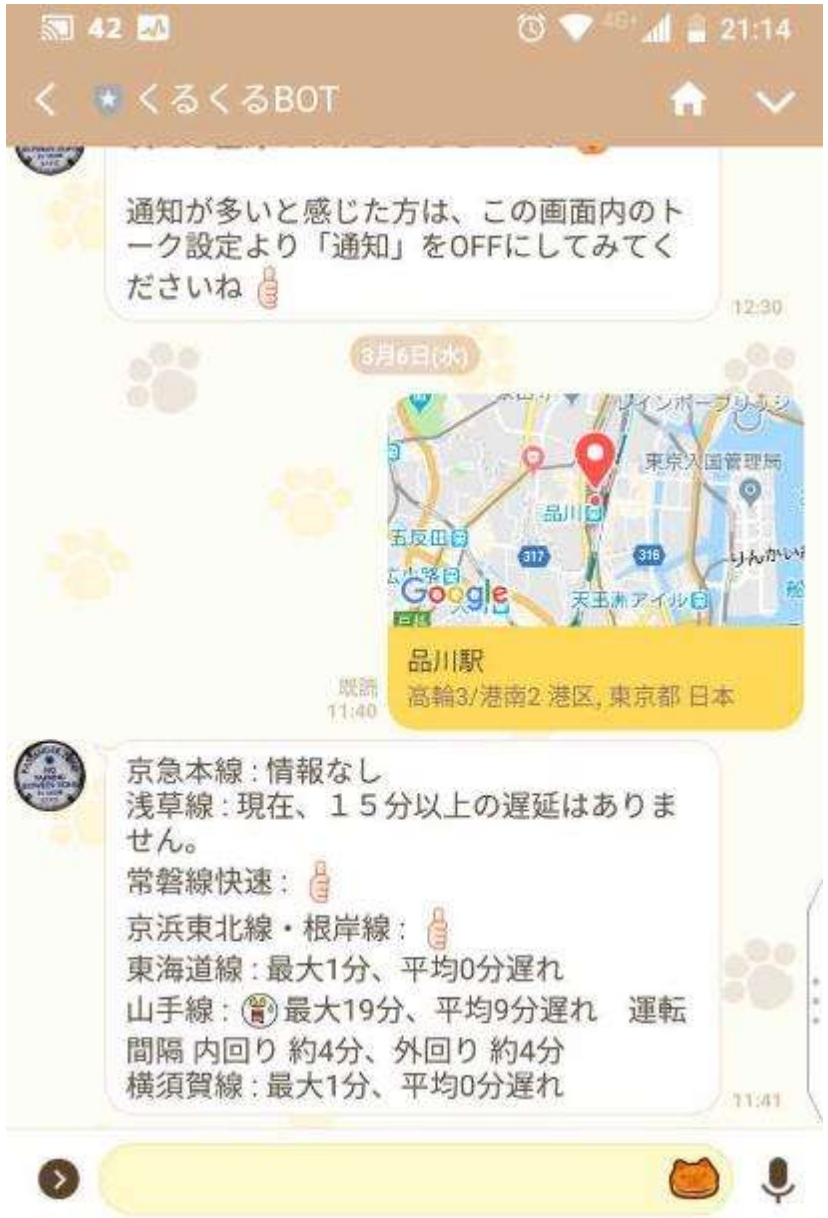
出典：品川区オープンデータ『しながわパパママ応援アプリ内「こうえんしょうかい」ページのデータ』



電車の見える児童公園

出典：品川区オープンデータ『しながわパパママ応援アプリ内「こうえんしょうかい」ページのデータ』

LINEで情報提供？



最寄り駅の列車のリアルタイム遅延状況がすぐわかるアプリ

第3回東京公共交通オープンデータチャレンジの「列車運行情報」を使用

LINEで情報提供？

CityBikes APIよりシェアバイクのリアルタイム空き状況を取得

デジタルツイン

都市をバーチャル空間上に表現し、リアルタイム情報を提供する

オープンデータの普及に向けたハードル・・・

<利用者目線>

- 提供主体によってフォーマットが異なる
  - 掲載項目、カラムの形式、文字コード、ファイル形式等々・・・
    - データ加工・整形のコストを利用者が負担することになる
    - 👍 埼玉県：2016年に県内共通データフォーマットを策定
- 同じ地域で類似のオープンデータが複数存在する
  - （例）東京都「だれでも東京」
    - 高齢者や子連れに配慮された施設のデータベース
    - 👍 民間の飲食・宿泊・商業施設などを一部カバー
    - 😢 市区町村の施設は原則として未登録
    - 😢 福祉保健局「だれでもトイレのバリアフリー情報」と一部重複
- 公開前提でないデータを後から公開すると・・・
  - （例）東京都「感染拡大防止徹底宣言　登録店舗」
    - 👍 第三者提供に同意した店舗のみ掲載（これはよい）
    - 😢 2020年7月31日以前の登録店舗は別途Web申請が必要

オープンデータの普及に向けたハードル・・・

<利用者目線>

- 状態遷移するデータは、最新の情報が欲しい
  - 最新情報をAPIやオープンデータで提供することで公営 or 自治体出資先のアセットの利用率向上が期待される
  - （例）△昨年度末時点のレンタサイクル事業者の電話番号
○レンタサイクルのポート一覧
◎レンタサイクルのポートの空き状況
- データカタログ上、404 Errorになっているものが散見される
- データカタログと自治体サイトでデータのVer.が異なる場合も
- 継続的に更新されるデータがあまり多くない
  - オープンデータに依存するサービスが遺産化してしまう

3. データ可視化って難しい？

難しくはありません！

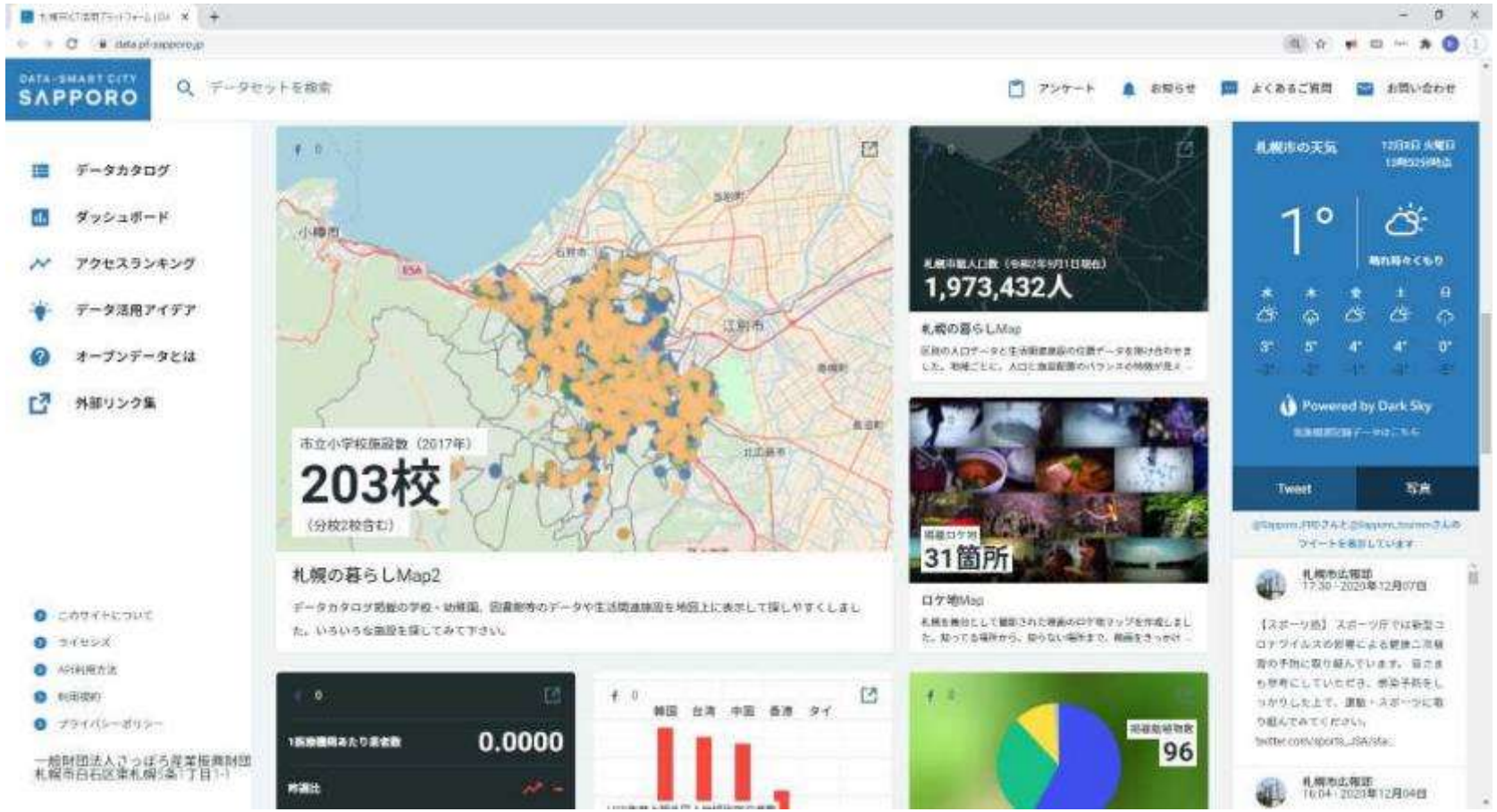
- 原則、**オープンデータを利用**
  - 総務省統計局「e-Stat」
  - 社会基盤情報流通推進協会（AIGID）「G空間情報センター」
  - 公共交通オープンデータ協議会事務局「東京公共交通オープンデータチャレンジ」
  - その他、自治体や大学、企業等の無償配布データ

- 原則、**フリーソフトを利用**
  - データ整形　：Microsoft Excel, Power BI　←有償
  - 主題図作成　：QGIS　（GIS）
  - 大量データ処理　：Python　（プログラミング言語）
  - ビジュアライズ　：Kepler.gl　（WebGIS）
    Mapbox GL JS　（開発用ライブラリ）
  - 動画変換　：ffmpeg　（動画処理ソフト）

e-Stat (政府統計の総合窓口)

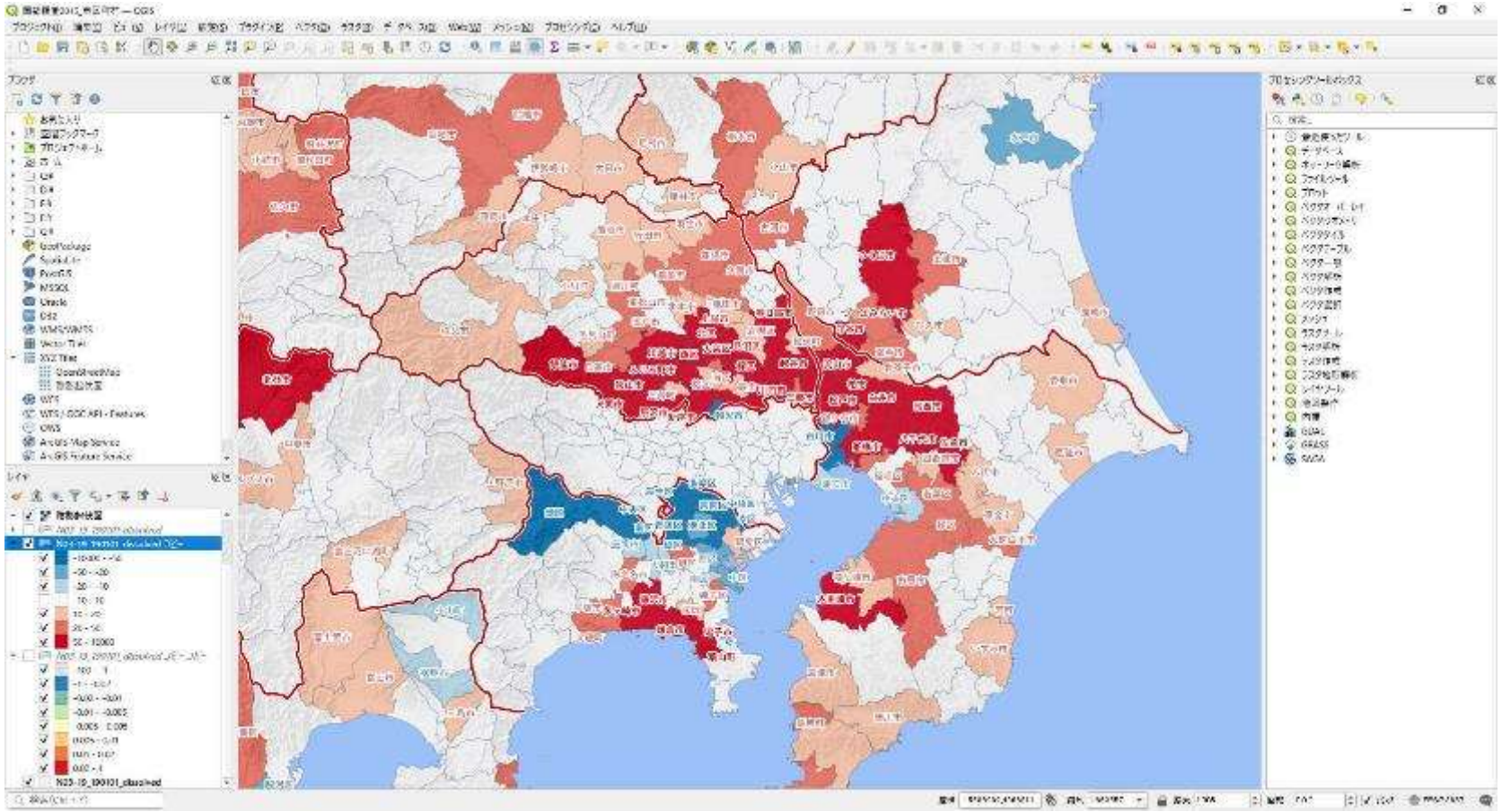
各種統計をクロス集計し、自分好みのレイアウトで出力可能

地方公共団体のオープンデータカタログサイト



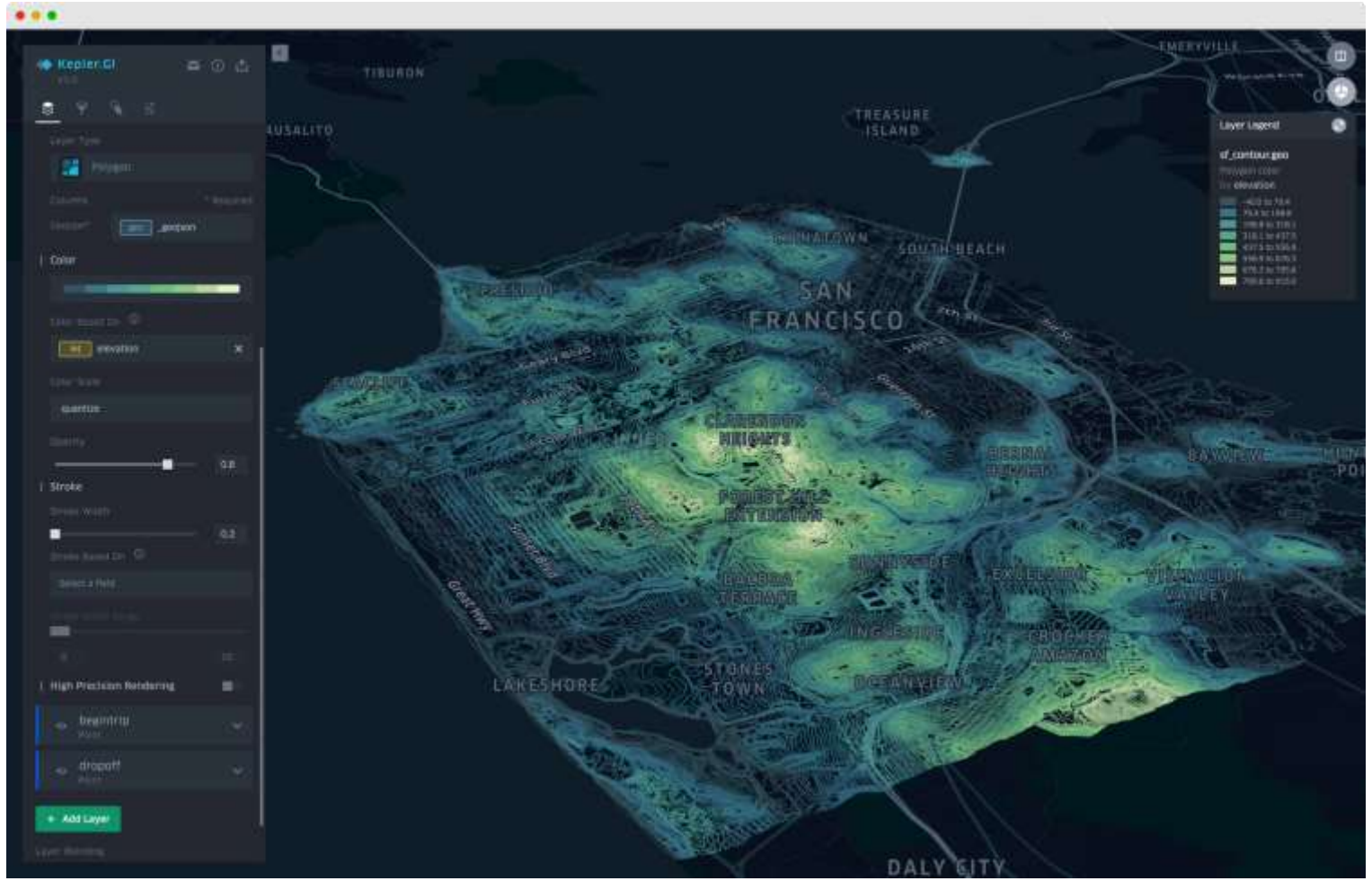
（例）DATA-SMART CITY SAPPORO

QGIS



オープンソースのGIS（地理情報システム）

Kepler.gl



米・Uber社が開発・提供しているオープンソースのWebGIS

最後に

- 可視化することで見えてくるものがある
- お絵かきから「定量分析＆プロダクト提供」に深化していきたい
- オープンデータの拡充・改善に向けて市民・開発者の立場で何ができるか？
- オープンデータ×可視化の分野はわりと孤独。仲間募集中！