

日本学術振興会 令和6年度

「課題設定による先導的人文学・社会科学研究推進事業」 学術知共創プログラム

人口動態予測に基づく空間格差の解消に向けたシナリオ

研究代表者

東京大学・大学院工学系研究科都市工学専攻・准教授

蕭 耕偉郎（ショウ コウジロウ）

先導人社事業 学術知共創プログラム・研究フォーラム

令和6（2024）年12月13日（金） 16:00～17:45

1. 研究の目的・意義

- 本研究は超高齢化社会に直面する日本の現状を見据え、既存の人口予測モデルの限界を超越し、「人間活動の実態を考慮した人口動態予測モデルを独自に構築し、精確な将来人口予測を踏まえて、世界のあらゆる都市に必然的に起こり、遍在する空間格差 (Spatial inequality) の課題への抜本的な対処策を検討すること」を目的とする。
- グローバル化 (Globalization) などのもと、世界各国における空間格差 (Spatial inequality) が拡大し、日本では特に東京への一極集中により、富の集中と都市内・都市間の空間格差がより一層進んできた (Tsukamoto, 2012; Kidokoro et al., 2021; 2023)。
- 空間格差は、**【世代継承要因】** (世代間相続による格差の継承・拡大) と、**【地域条件要因】** (地域の経済条件の変化による格差の継承・拡大) の二つの要因により深刻化すると考えられる。

1. 研究の目的・意義

- **【世代継承要因】**は人間社会の中心的な特徴とされ(Rice et al., 2021)、典型例として、世帯の家族構成やライフステージに応じて住み替えを行う「住宅のはしご」(housing ladder)のモデルは、世界共通の文脈として多くの国々で検証されてきた。
- **【地域条件要因】**は、都市集積の経済(Urban agglomeration economies)(Duranton & Puga, 2004)によって理論化され、近年では高速鉄道(HSR)の整備により、空間格差を加速させることが世界共通の議論となってきた。
- 以上の通り「空間格差」は多くの国々の都市にも通ずる事象であり、その問題構造を明らかにし、解決策を検討することが地球規模の課題として考えられる。
- 「人口」と「格差」とは不可分の要素であり、個々人の置かれた環境により学歴、収入、居住などの社会格差も生まれる(Gravlee, 2009)。この背景のもと、本研究は将来の人口動態を踏まえて、都市に遍在する「空間格差」の抜本的な解決を探る。

1. 研究の目的・意義

- ・テレワークや二地域居住など人間活動の多様化により、人口動態の予測は従来の人口統計データに基づく静的な予測には限界があり、刻一刻と変化する【人間活動の実態】や、【人間が求める幸福】などの要因を踏まえることで、正確な将来人口予測が可能と考えられる。
- ・本研究では右図の理論的枠組みから、将来人口を踏まえて空間格差という人文学の根源的課題への抜本的な解決を探る点に、高い社会的・学術的な意義が期待される。

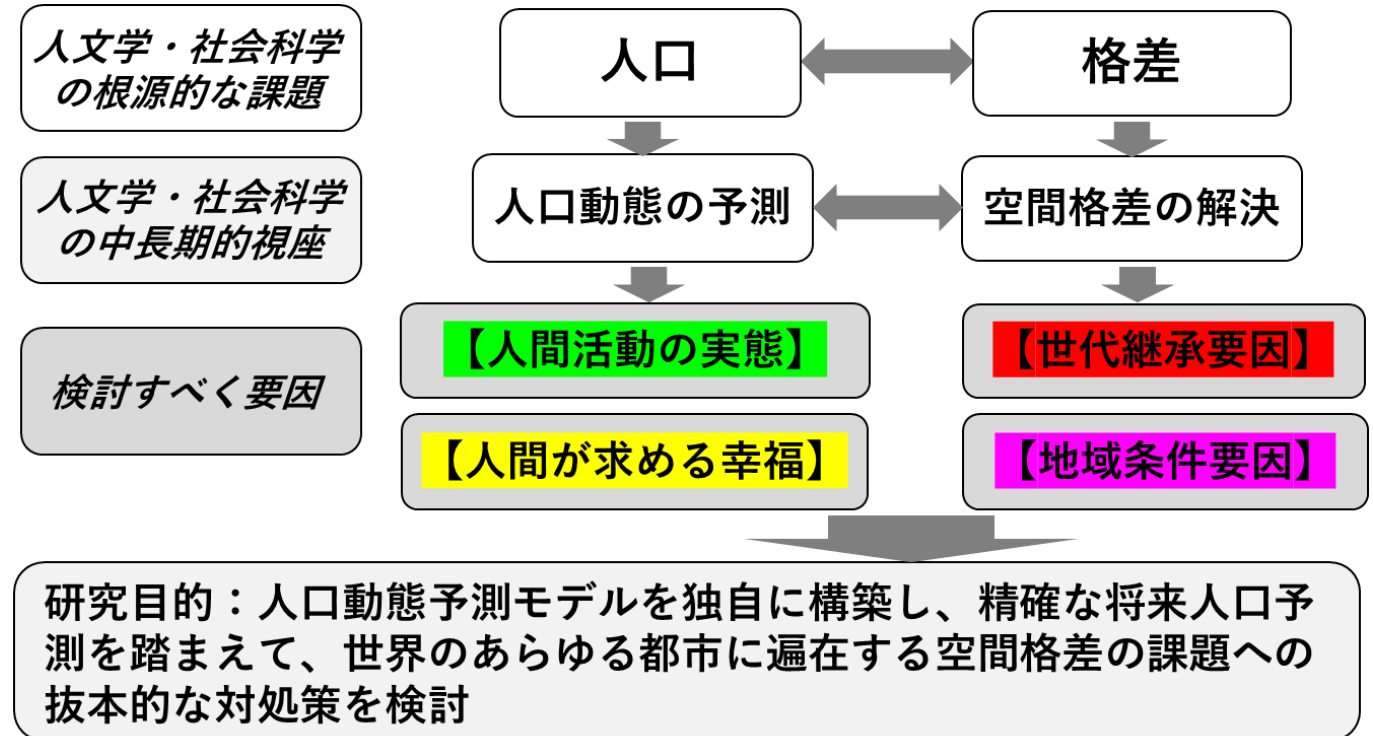


図1 本研究プロジェクトの問題意識と研究目的

2. 研究内容・方法

- 国際社会・日本社会に共通しつつも、解決方策が十分に探究されていない超高齢化社会における「**人口動態予測**」の構想は、地球規模の急務であり、より包括的かつ実態に沿った「人口動態予測」のモデルや手法の構築が求められる。
- 本研究では未来の国際や日本社会を見据えた長期的な視座として、人口動態予測に関わる経済統計学や人口統計学など既存の人口推計モデルを踏まえつつも、「人間活動の動態から捕捉する」新たな概念から発想する。
- 世界や国内動向「Innovating Migration Policies—2030年に向けた外国人政策のあり方」（経団連，2022）からも、外国人の受け入れによる社会的多様性の観点を含めた新たな変数と枠組みを提示することが、社会的要請への応答である。
- 人口動態は人口統計学や人文地理学などの分野を拠り所とし、人文学・社会科学が中心となって取り組むことが適当と考えられる。

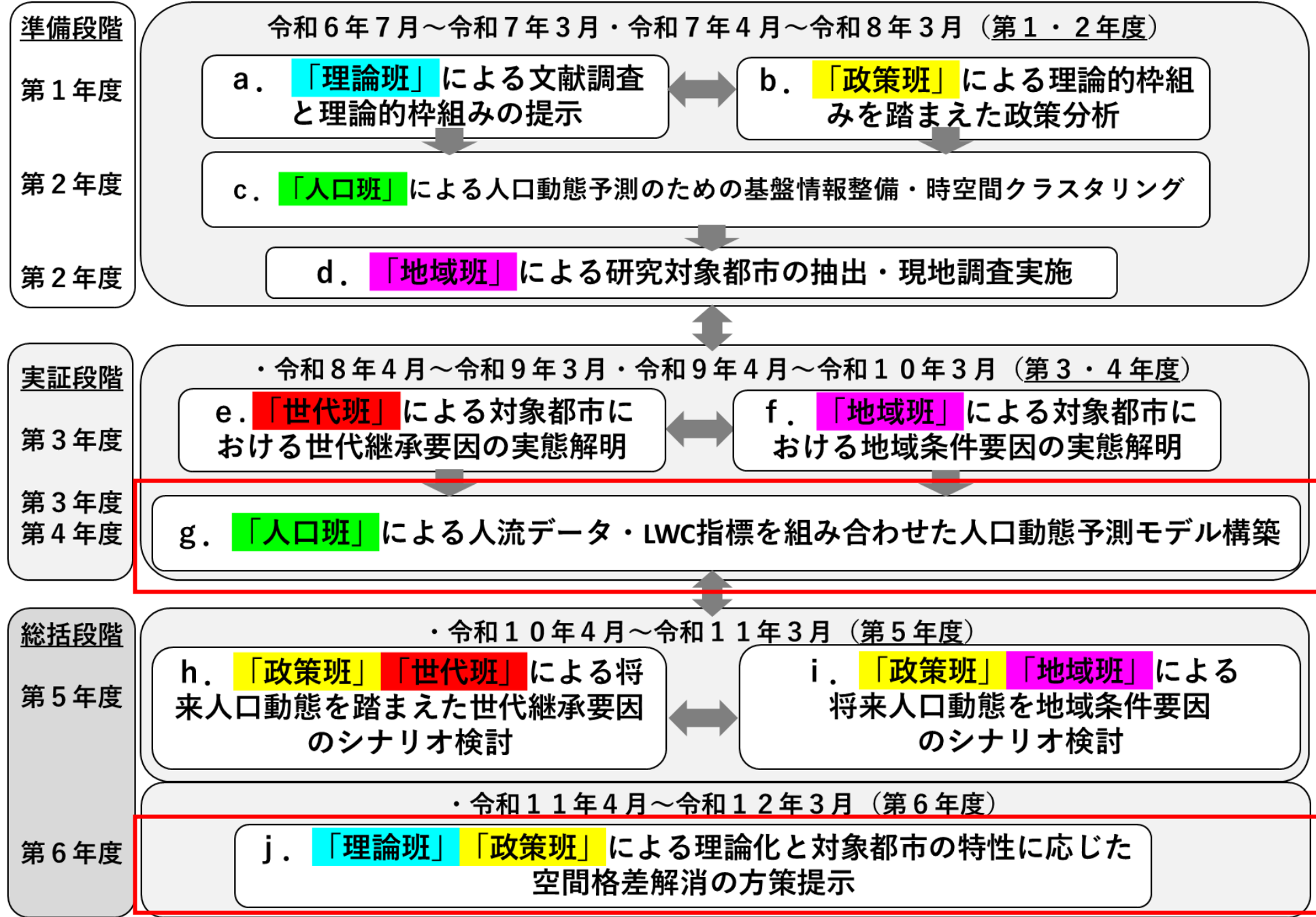


図2 本研究プロジェクトの研究内容・方法に対応したスケジュール

3. 研究プロジェクトチームの体制

- ・理論班、人口班、地域班、世代班、政策班など5グループ連携体制。

空間格差理論構築グループ（理論班）

- ・分担者 **川野 英二**（社会調査・社会政策論）
大阪公立大学・大学院文学研究科・教授
- ・分担者 **水内 俊雄**（人文地理学）
大阪公立大学・大学院文学研究科・客員教授
- ・代表者 **蕭 耕偉郎**（都市空間学）（若手）
東京大学・大学院工学系研究科・准教授
- ・分担者 **コルナトウスキ, G.**（都市社会学）
九州大学・大学院比較社会文化研究院・准教授
- ・分担者 **キーナー, J.**（都市地理学）（若手）
埼玉大学・大学院人文社会科学研究科・准教授
- ・参画者 **Chang, Shenglin**（比較都市農村論・ソーシャルイノベーション論）（女性）
国立台湾大学・創新設計学院・教授兼副学院長

+ **劉 雨迪**（計画史）早稲田大学・助教 計7名

人口動態予測モデル構築グループ（人口班）

- ・分担者 **瀧澤 重志**（建築情報学）
大阪公立大学・大学院生活科学研究科・教授
- ・分担者 **水内 俊雄**（人文地理学）
- ・分担者 **高取 千佳**（景観生態学）（女性・若手）
九州大学・大学院芸術工学研究院・准教授
- ・分担者 **福田 峻**（国土計画学）（若手）
岡山大学・学術研究院社会文化科学学域・准教授
- ・分担者 **青木 嵩**（都市圏変容）（若手）
大阪大学・大学院工学研究科・助教
- ・分担者 **有馬 雄祐**（ウェルビーイング論）（若手）
九州大学・大学院人間環境学研究院・助教
- ・参画者 **橋戸 真治郎**（都市再開発）（若手）
株式会社都市環境研究所・事業グループ・研究員

+ **徐 夕子**（人口減少社会）東京大学・客員研究員 計8名

地域条件要因検証グループ（地域班）

- ・分担者 **米澤 剛**（時空間情報学）
大阪公立大学・大学院工学研究科・教授
- ・分担者 **上杉 昌也**（近隣環境効果分析）
福岡工業大学・社会環境学部・准教授
- ・分担者 **澁谷 遊野**（空間情報学）（女性・若手）
東京大学・大学院情報学環・准教授
- ・分担者 **高取 千佳**（景観生態学）（女性・若手）
- ・分担者 **鎌倉 夏来**（産業地理学）（女性・若手）
東京大学・大学院総合文化研究科・准教授
- ・分担者 **小柳 真二**（経済地理学）（若手）
下関市立大学・経済学部・准教授
- ・参画者 **Lin, Jen-Jia**（交通地理学）
国立台湾大学・地理学科・教授
- ・参画者 **矢野 淳士**（福祉のまちづくり）（若手）
3地区まちづくり合同会社AKYインクルーシブコミュニティ研究所・研究員

+ **邱 秉瑜**（都市交通計画）一般社団法人
運輸総合研究所・研究員

計 9 名

世代継承要因検証グループ（世代班）

計 6 名

- ・分担者 **福本 拓**（多文化共生論）
南山大学・人文学部・准教授
- ・分担者 **工藤 孔梨子**（人文地理学）（女性・若手）
九州大学・大学病院・講師
- ・分担者 **上杉 昌也**（近隣環境効果分析）
- ・分担者 **馬場 弘樹**（都市解析学）（若手）
中央大学・理工学部ビジネスデータサイエンス学科・准教授
- ・分担者 **福田 峻**（国土計画学）（若手）
- ・参画者 **Kusumaningdyah, H. N.**（地域参加論）（女性）
Lecturer, Department of Architecture, Faculty Engineering, Universitas Sebelas Maret of Surakarta (UNS), Indonesia

空間格差解消政策検討グループ（政策班）

計 5 名

- ・分担者 **水内 俊雄**（人文地理学）
- ・分担者 **福本 拓**（多文化共生論）
- ・分担者 **馬場 弘樹**（都市解析学）（若手）
- ・代表者 **蕭 耕偉郎**（都市空間学）（若手）
- ・参画者 **Wang, A. H. C.**（経済発展と格差論）（若手）
Lecturer, University of Kansas, United State of America

4. 研究計画と進捗

- 本研究では理論班、人口班、地域班、世代班、政策班など5グループの役割分担と連携により、令和6年度～令和11年度にわたって研究を行う。

令和6年7月～令和7年3月・令和7年4月～令和8年3月(第1・2年度)

a. 理論班: 文献調査と理論的枠組みの提示

- 「空間格差」の理論構築に向けて、「世代継承要因」と「地域条件要因」の形成メカニズムの解明に向けた必要な理論的枠組みに関する全体像の提示を進める。

b. 地域班: 理論的枠組みを踏まえた空間格差の分析要素整理

- 以上の理論的枠組みを踏まえて、例えば交通インフラの整備に伴う空間格差について、その実像をより可視化すべく、地価データ、都市レベルなど社会経済データ(課税所得と人口)、環境に関する諸指標などの分析に用いる要素を整理する。

c. 人口班: 人口動態予測のための基盤情報整備・時空間クラスタリング

- 人口動態予測を行うための人口統計データベースをGIS (Geographic Information System)ソフト上で構築。

4. 研究計画と進捗：空間格差の理論的枠組みの提示

Tentative Title: Social Justice in High-Speed Rail: A Critical Approach of Power and Space

Keywords

High-Speed Rail, Transit-Oriented Development, Gentrification, Social Justice, Regional Studies, Rural Studies

1. Introduction

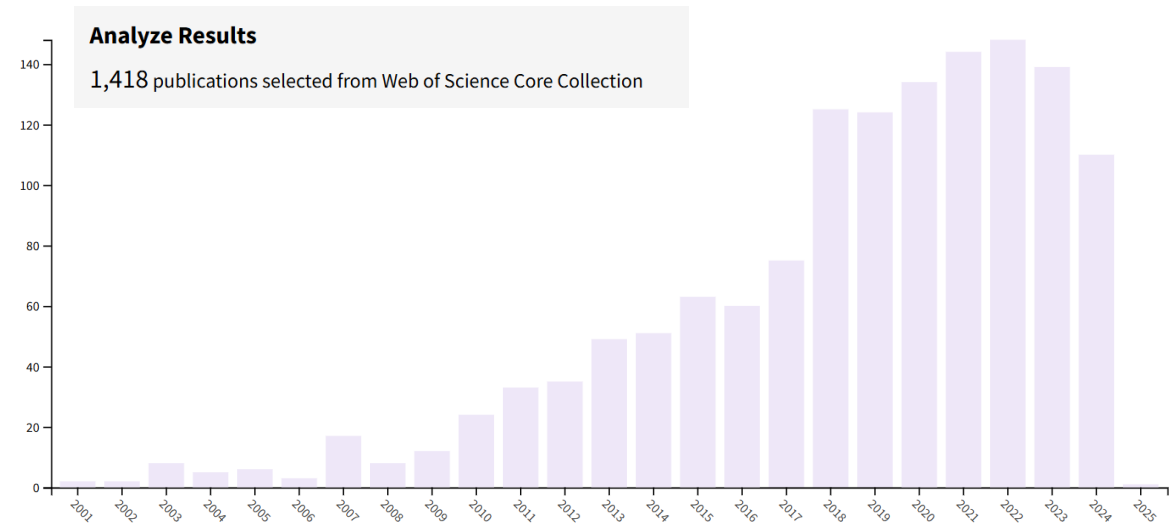
- HSR remains a marginal but vital topic in transit-induced gentrification and beyond.
- The intercity context and enormous investment allow HSR to enlighten debates on transit.
- Gaps between technical and critical transport studies await further theoretical elaboration.

2. Paradigm Shifts

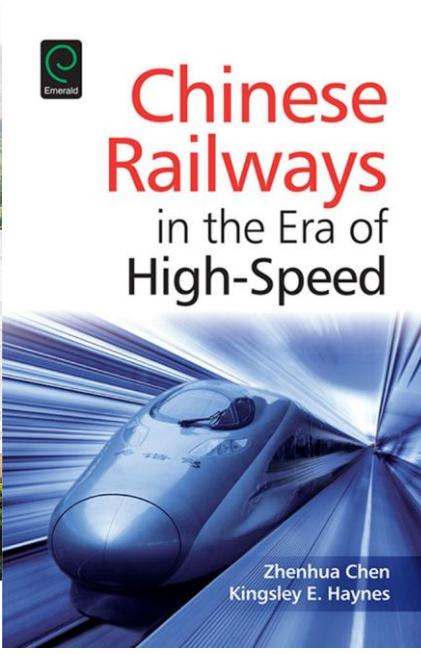
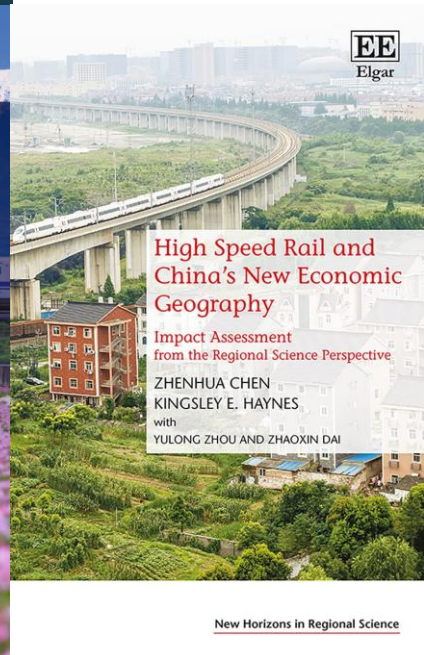
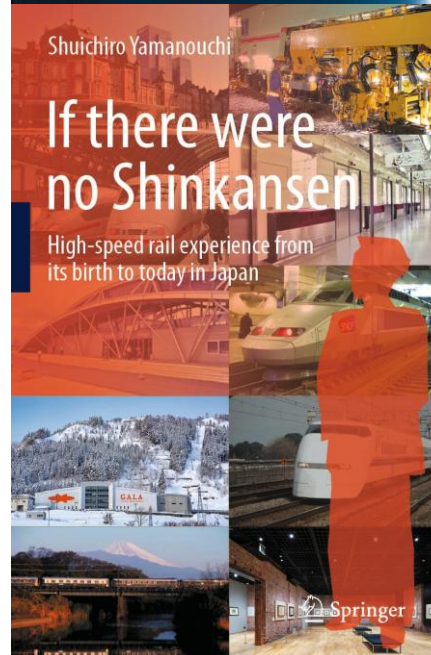
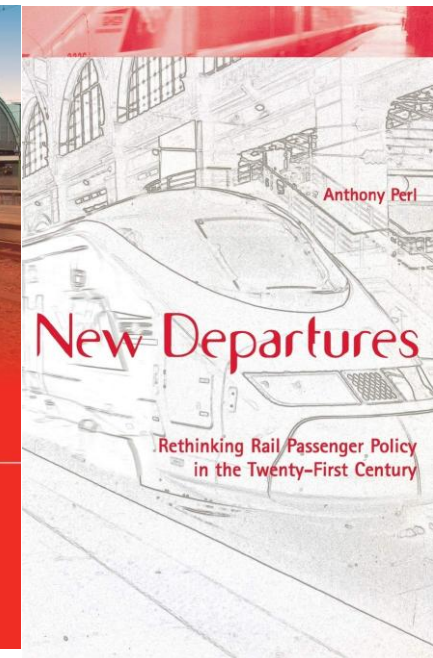
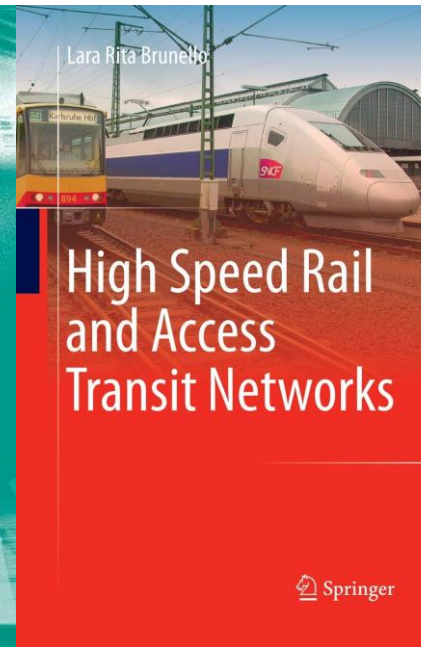
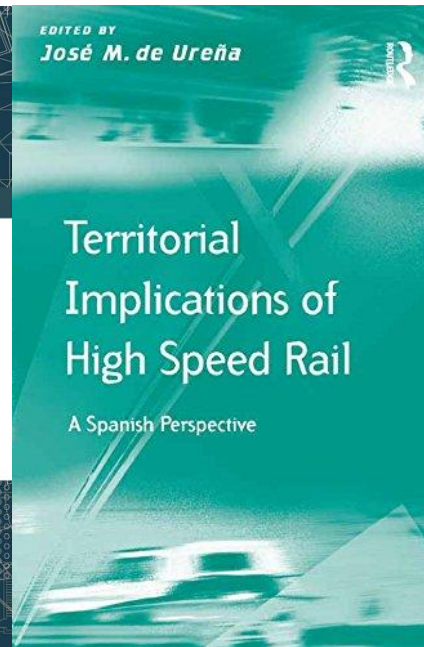
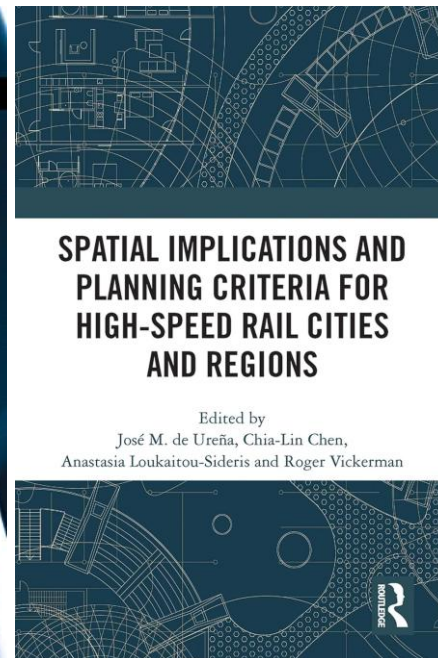
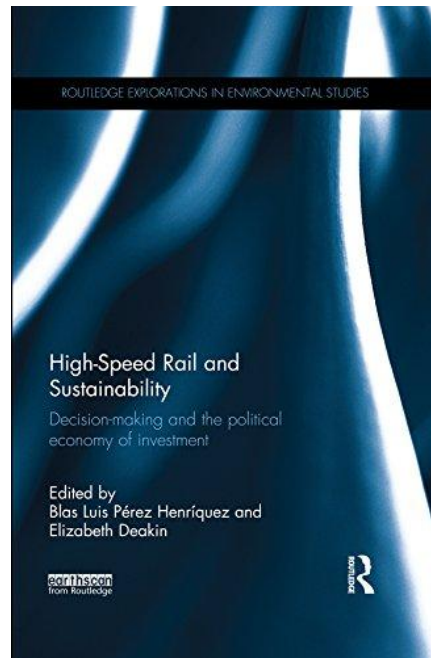
- From technical to sustainable approach.
- From sustainable to critical approach.
- Institutions and power as a gap in critical approach.

3. Review Protocol

- Descriptive statistics of the literature
- Data cleaning: Filtering literature
- Analytical framework of literature



Monographs



4. Problematization (*. previous findings section)

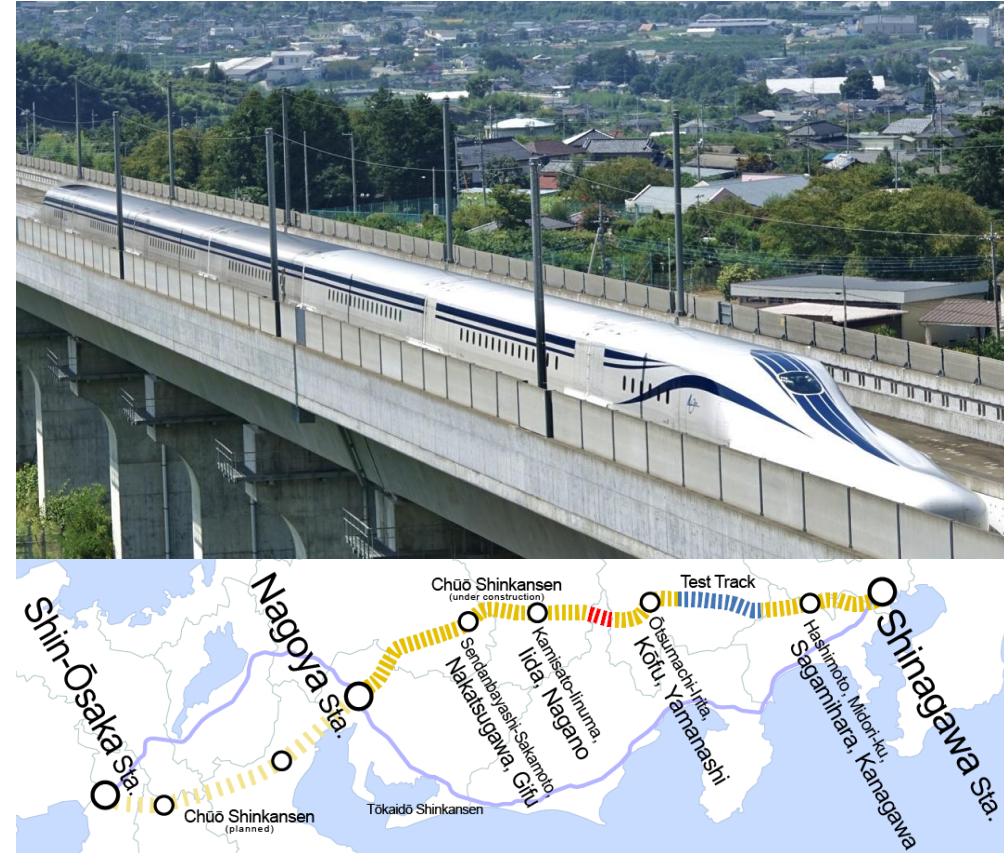
- I. Existing interpretations of HSR are rather technical and static rather than social and political.
- II. Current focuses in the literature
 1. Economic growth
 2. Ticket price
 3. Financial mechanism
 4. Environmental impact
 5. Social cohesion
- III. State of the arts/Latest concerns
 - I. Public and private actors
 - II. Actor and institution
 - III. Structure and agency

5. Theorization (*. previous theoretical section)

- *. A critical approach to social justice in high speed rail
1. Macroscopic: Institutional change
 2. Mesoscopic: Time-space compression
 3. Microscopic: Mobility justice

6. Conclusion (*. Intellectual contribution)

- I. A renewed epistemology of high speed rail reflecting and developing critical transport studies.
- II. To do and not to do lists in planning high speed rail and surrounding development



Macroscopic: Power-geometry

“the ways in which spatiality and mobility are both shaped by and reproduce power differentials in society. Examples might include the control over distribution of goods and services, or the different circuits enabled by transportation systems.” (Williams et al., 2009)

Question

Who build high speed rail systems?

Why and how has it been built?

Mesosopic: Time-space compression

“The phenomenon that places seem closer together and more interconnected due to improvements in transport and communications technologies.” (Rogers et al., 2013)

Question

How has high speed rail change the compression?

Where are the winners and losers?

Microscopic: Mobility justice

“Power and inequality inform the governance and control of movement, connecting these scales of the body, street, city, nation, and planet into one overarching theory of mobility justice.” (Sheller, 2018)

Question

How does high speed rail reshapes urban life?

Who are privileged and who are marginalized?

(Image: Created in ChatGPT)



4. 研究計画と進捗：地域班による人口・地域データの整備

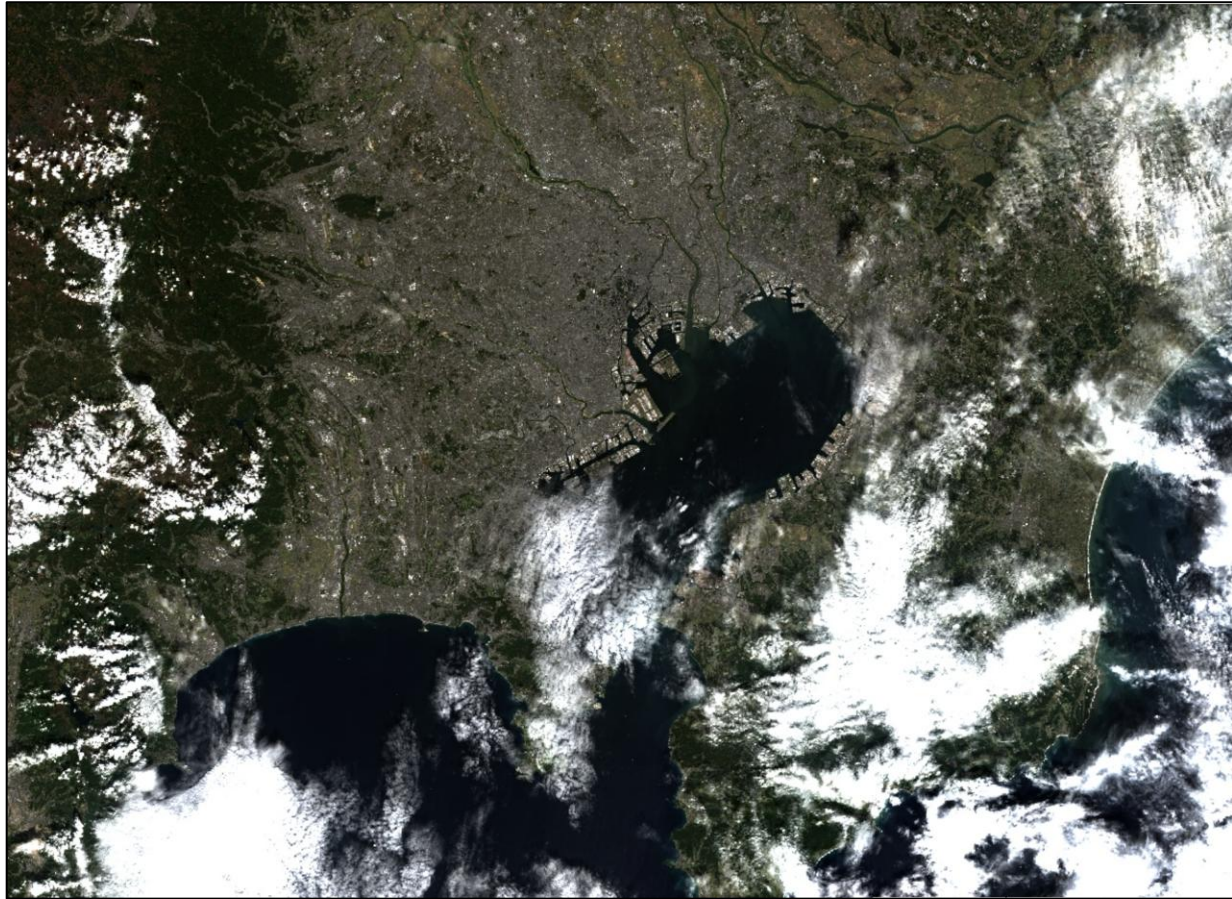
- 各種統計データにもとづく整備（国勢調査、経済センサス、地価等）
 - ✓ ホワイトカラー層指数（整備済み）
 - ✓ 共同住宅 6 階建以上の世帯比率（整備済み）
- 各種財・サービスへのアクセシビリティに関するデータ整備（検討）
 - ✓ Japan Postcode-level Walkability Index (JPWI)等を参考にしたい
- 地域間格差と人口移動の関係について（検討）
 - ✓ 教育・就業機会、所得水準、消費機会、リバブル/ウェルビーイング等
- 既存の地域別将来人口推計（社人研）の検証
 - ✓ 外国人の影響(日本生まれとは異なる移動パターン、統計調査上の攪乱要因にも)

4. 研究計画と進捗：地域特性の抽出方法に関する検討

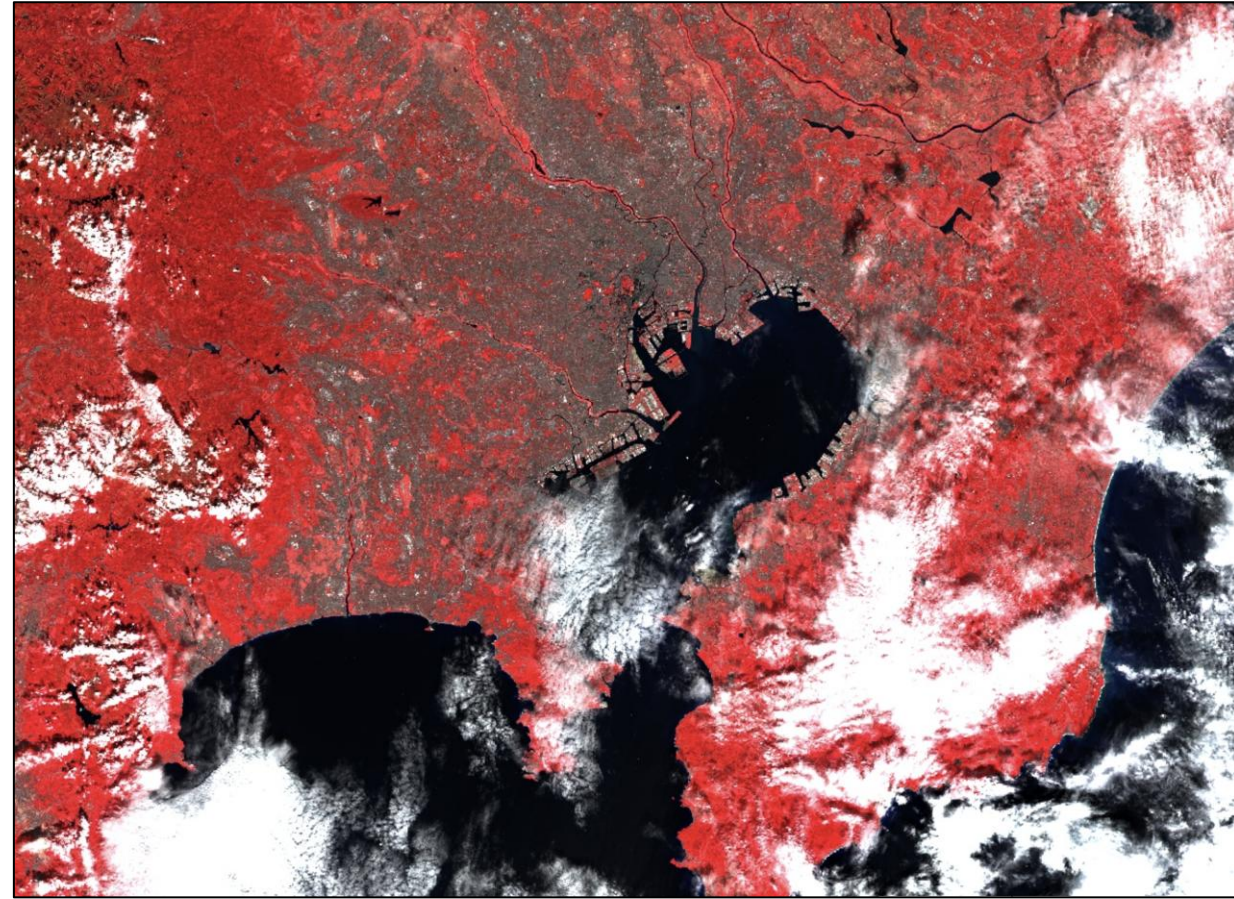
- リモートセンシングとは、人工衛星、航空機、ドローン等に搭載したセンサーを用いて地球を観測する技術のこと。
- 人工衛星データを使って都市の現状を把握し、社会・経済データ等をGISを用いて重ね合わせることで、地域特性を抽出したい。
- オープンデータとして、データ入手性が高い。
- 人工衛星に搭載されている光学センサーは、太陽光からのさまざまな電磁波（紫外線、可視光、赤外線など）の反射を観測している。
- 水や植物、土、構造物（コンクリート）はそれぞれ特徴的な反射特性があるのでそれを捉えて分析する。

緑被率

- 植物が近赤外線を強く反射する特性を利用して植生（下図右の赤色）のみを抽出



赤・緑・青を合成

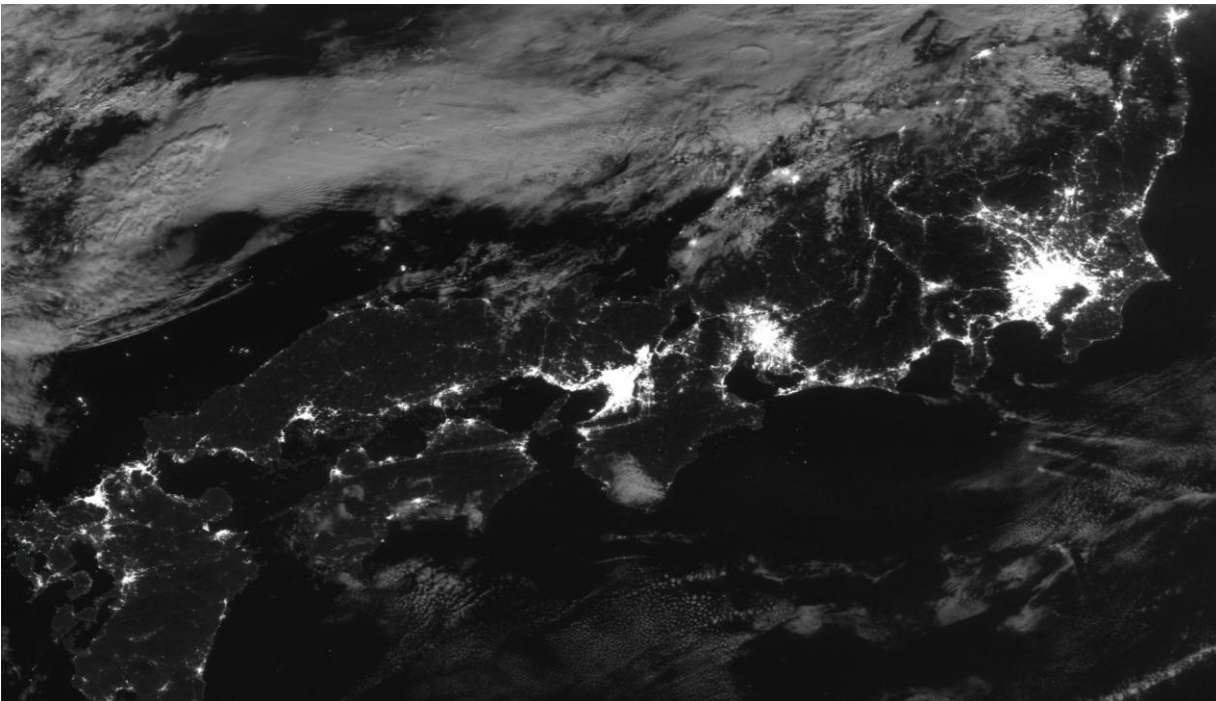


近赤外・赤・緑を合成

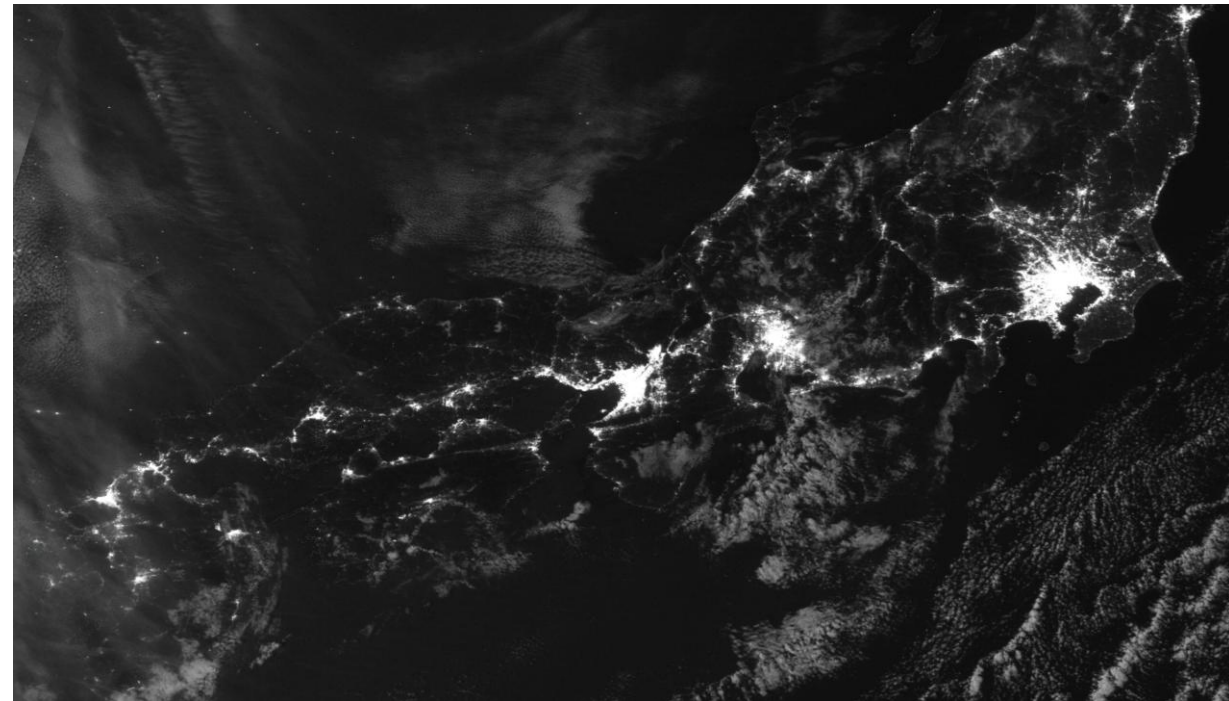
2024年11月17日 関東地方 (Sentinel-2)

夜間光

- Suomi NPP に搭載している VIIRS は夜の光量を計測することができる。
- 都市圏だけでなく地方都市の**変容**を定量的に算出することができる。



2018年4月3日 夜間光



2023年4月3日 夜間光

人工衛星データを使用した指数算出

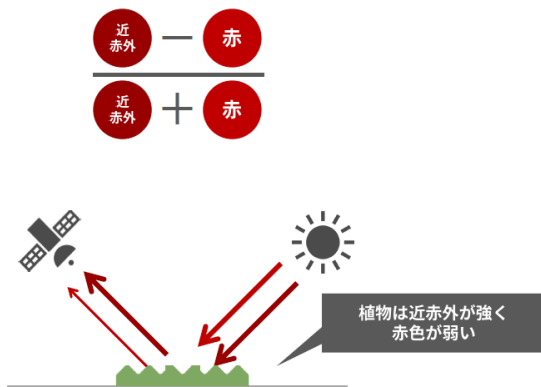
- NDVI (Normalized Difference Vegetation Index : 正規化植生指数)

植生の活性度を示す指標で、近赤外線を強く反射し、赤色は葉緑素によって吸収されるという植生（葉）の反射特性を利用してる。

- NDBI (Normalized Difference Built-up Index : 正規化都市化指数)

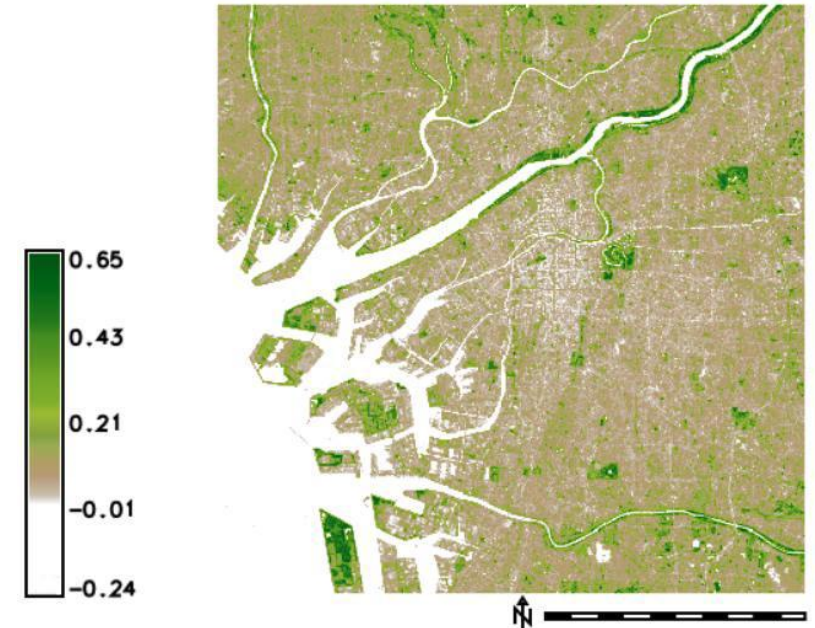
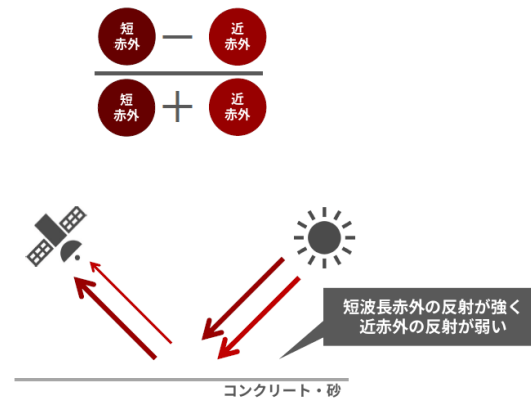
地表面における砂やコンクリートなどの分布を示す指標、砂やコンクリートは可視光域で反射率が小さく、短波長赤外域ほど反射率が高くなる。

NDVI (正規化植生指数)



<https://sorabatake.jp/5192/>

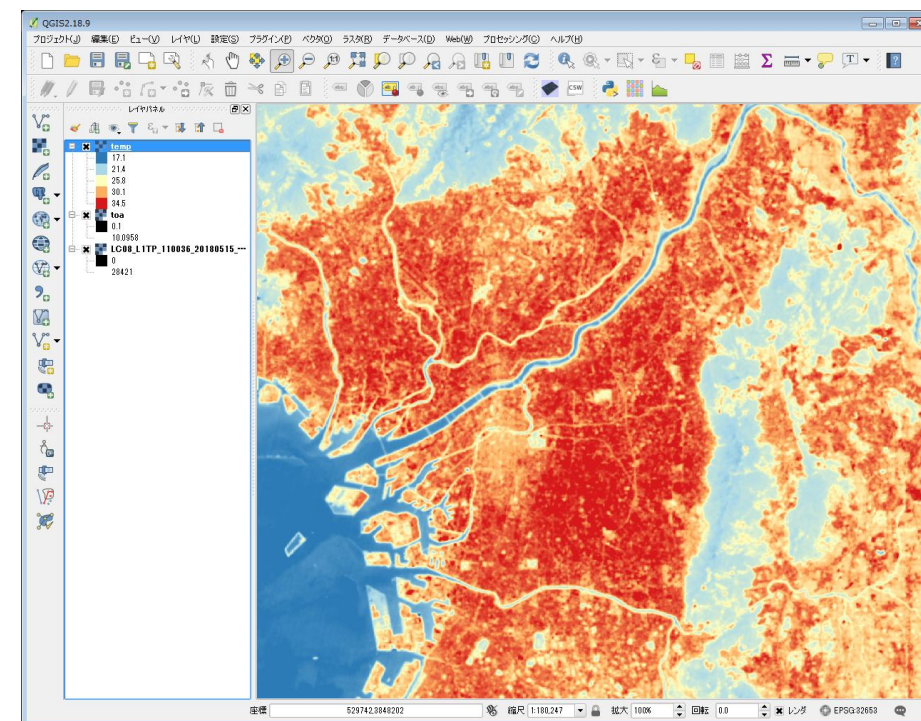
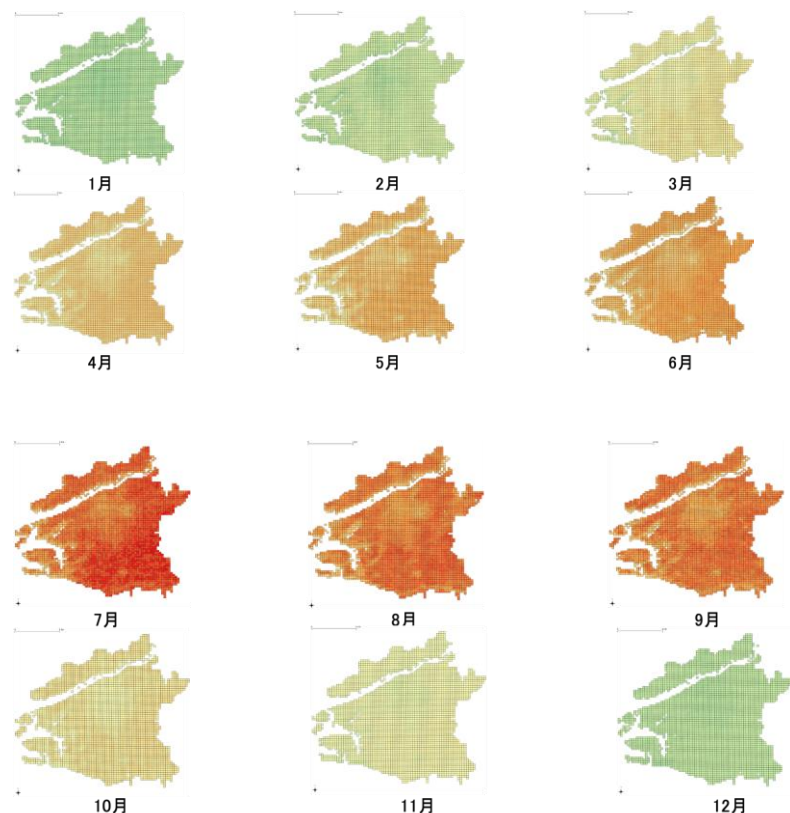
NDBI (正規化都市化指数)



Landsat 8 データを用いた大阪市のNDVI

地表面温度

- 熱赤外線センサーを搭載した人工衛星（Landsat-8・9やしきさい）のデータを使用すると地表面温度を算出することができる。
- 人口や都市構造物、土地利用との関係性を調べる。



Landsat 8 データを用いた大阪市の地表面温度

しきさい（GCOM-C）データを用いた
2022年の大阪市の地表面温度（月平均）

4. 研究計画と進捗：人口班による人口基盤データの整備

- 人口動態予測のための基盤情報整備・時空間クラスタリング
- 基盤データ整備
 - ✓国勢調査、経済センサス：1995年頃からの30年分のデータを3次(1000m)、4次(500m)のメッシュ単位で整備し、メンバーで共有
 - ✓地域幸福度指数：元データ入手し、メンバーで共有
 - ✓建物統計データ：2014-2020年のデータを整備
- 解析のための論点整理
 - ✓メンバーの専門性や他のグループの議論などを踏まえて論点を整理
 - ✓空間のスケール、クラスタリングの目的、使用する手法などを検討

ご清聴ありがとうございました。