

# 地理学的視点から多様な人間-環境関係を解明する

## Understanding Diverse Human-Environment Relationships from Geographical Perspectives



教授 中谷 友樹  
Professor  
Tomoki Nakaya



助教 関根 良平  
Assistant Professor  
Ryohei Sekine

本研究分野では、様々な空間スケールにおいて変化を続ける地域社会の実態を、地理情報科学の分析技法や社会調査、フィールドワークを通して明らかにし、そこに展開する人間-環境関係のあり方や、地域的課題の発生メカニズムについて検討している。ただし、対象を自然環境に限定せず、むしろ社会的に形成されてきた建造環境、社会環境に着目し、健康、犯罪、貧困、食等の地域的課題における人間-環境関係の地理学的研究を実施している。加えて、地理情報科学における空間統計分析、空間的数理モデル、地理的視覚化、データ融合等に関する諸技法の方法論的研究を行っている。

In this research group, we study diverse conditions and the changing states of local human societies at various spatial scales; we use spatial-analysis techniques from geographic information science, social survey methods, and fieldwork to understand the development of human-environment relationships and the mechanisms that generate local challenges. However, it should be noted that this environment is not limited to the natural environment; rather, we focus on the built and social environments. We conduct studies on the associations that regional problems (e.g., health, crime, poverty, and food access) have with the many facets of such environments. In addition, we conduct methodological studies of the analytical techniques that are used in geographic information sciences, including spatial statistics, spatial mathematical modeling, geographic visualization, and data fusion.

### 健康地理学

本研究分野では、地理的な環境との関連性や社会格差の視点から、健康の地理学的な分析を実施している (Fig. 1)。街路景観にある緑・緑陰と余暇歩行の関連性を問う研究では、街路景観画像を利用して街路の緑の量を視点からの高さに応じて計測した (Fig. 2)。歩行者からみて高い位置にある緑の量が多い街路がある居住地域では、居住者の余暇歩行が多い傾向を確認し、緑陰豊かな街路空間が余暇歩行を促進することが示唆された (Sakamoto et al., 2023)。アスベスト曝露と中皮腫罹患の関連性を分析した研究では、過去の居住地とアスベストを使用していた工場との距離関係から、居住地付近の大気中アスベスト濃度を推定し、居住履歴に基づく累積的な曝露量が多いほど、中皮腫罹患リスクが上昇する関係を確認した (Kitamura et al., 2023)。これは時間地理学的視点の疫学研究への応用と位置付けることも可能である。また、ライフコースと居住地移動の視点を伴う健康地理学・空間疫学の視点から、都市環境と統合失調症の関連についてのレビューを行った (澤井・中谷, 2023)。その他、近隣の社会経済的属性と子供の COVID-19 罹患、街路形態とメタボリックシンドローム (Kooshari et al., 20223) など多様な健康地理学の研究成果を得た。

### Health geographies

This research lab has conducted a geographical analysis of health in terms of its relationship to the geographical environment and the spatial aspects of social inequality (Fig. 1). We conducted a study to examine the association between green visibility/green shade in the streetscape and leisure walking, using streetscape images to measure the amount of greenery in the streets according to their height from a particular viewpoint (Fig. 2). The study confirmed a tendency toward more leisure walking by residents in residential areas with streets with a higher amount of greenery at a high position from the pedestrian's viewpoint, indicating that green-shaded street spaces promote leisure walking (Sakamoto et al., 2023). Another study analyzing the association between neighborhood asbestos exposure and mesothelioma incidence estimated airborne asbestos concentrations near residential areas based on the distance between past residential areas and a factory that used asbestos. The study confirmed that the risk of mesothelioma incidence significantly increased with cumulative exposure based on residential history (Kitamura et al., 2023). This can be considered an application of the time-geography perspective to epidemiological studies. A review of the association between the urban environment and schizophrenia was

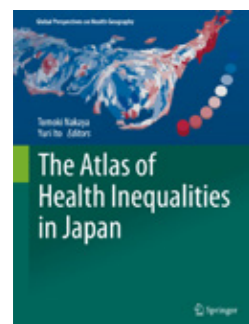


Fig. 1 Book cover of "the Atlas of Health Inequalities in Japan" (Nakaya, T. and Ito, Y. eds., Springer, 2019)

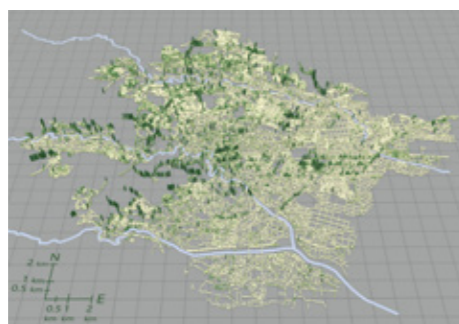


Fig. 2 Neighbourhood street greenery: visibility 67.5°-90.0° at observation points along streets (Sakamoto et al., 2023)

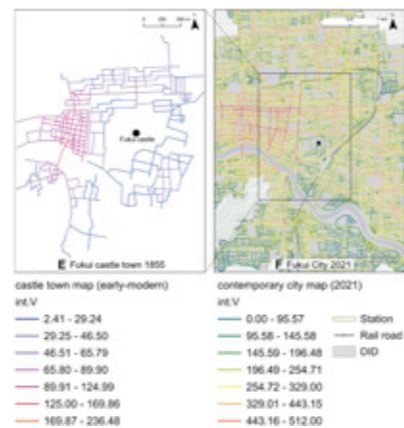


Fig. 3 Space-syntax-based centrality measure of streets (Int. V) in Fukui City (Watanabe et al., 2023)

### 空間解析・社会調査研究

本研究分野では空間データ解析や地理情報処理、地理学的な社会調査法の技術開発を含む方法論的な研究を、その応用としての多様な地域研究とともに実施している。方法論の開発としては、犯罪・疫学データの解析で多用される地理的加重回帰法のポアソン回帰版を高速化・安定化させる手法の提案がなされた (Murakami et al., 2023)。また、COVID-19 関係では、時空間カーネルや人流データ、ゲノムデータを用いる研究群を実施し研究発表を行なった。社会調査研究の成果としては、在日外国人を対象とするインターネット調査を実施し、その意義と課題を整理した (滕 ほか, 2023a)。当該の社会調査資料を用いて、在日外国人の COVID-19 ワクチン接種の意向と社会的統合の関連 (滕 ほか, 2023b)、在日外国人の集住と社会的統合との関連 (滕 ほか, 2023c) について分析結果を報告した。アクセシビリティ研究の応用としては、全国の郵便番号区を単位とするウォーカビリティ指標 (JPWI) をオープンデータとして公開した (Tanimoto et al., 2023)。また、ウォーカビリティの主要な要素の1つである街路の接続性について、そのスペースシンタクス理論による全国的な計測と歴史的背景としての都市の起源と戦災の関係性を明らかにした (Watanabe et al., 2023) (Fig. 3)。

### 外邦図デジタルアーカイブ

歴史的な地理情報の資産として、東北大学には旧日本軍が作成した海外の地図であるおよそ1万枚に及ぶ外邦図のコレクションがある。外邦図とは「外地の地図」を意味し、軍事目的で作成された経緯を持つが、現在においては19世紀後半から20世紀前半にかけてのアジア・太平洋地域における詳細な土地利用や植生の記録として極めて高い価値を有している。最新のクラウド GIS 技術を用いて、そのデジタルアーカイブを公開するシステムを一新するプロジェクトを開始し、そのサイトを構築した (Fig. 4)。

also conducted from the perspective of life course and residential mobility perspectives (Sawai and Nakaya, 2023). Other health geography research conducted in 2023 includes studies about an association between neighborhood socioeconomic attributes and COVID-19 morbidity among children, as well as that between street form and metabolic syndrome (Kooshari et al., 2023).

### Methodology of spatial analysis and social surveys

Our lab has also conducted methodological research, including the development of spatial data analysis techniques, geographical information processing and geographical social research methods, together with their application in various regional studies. Technical developments carried out in 2023 include an acceleration and stabilization of the Poisson regression of geographically weighted regression, which is often used in the analysis of crime and epidemiological data (Murakami et al., 2023). In relation to COVID-19, a group of studies using spatio-temporal kernels, mobility big data, and genomic data were conducted, and research presentations were made. Regarding social survey research, an internet survey targeting foreign residents in Japan was conducted and its significance and limitations were evaluated (Teng et al., 2023a). Using the relevant social survey data, a series of analyses were reported on the relationship between the intention of foreign residents to receive the COVID-19 vaccination and their social integration (Teng et al., 2023b) and the relationship between the concentration of foreign residents and social integration (Teng et al., 2023c). As an application of accessibility research, the Japanese Postcode-level Walkability Index (JPWI) was released as open data (Tanimoto et al., 2023). In addition, street connectivity, one of the main elements of walkability, was measured nationwide using space-syntax theory and associated with castle-town origins and war damages as historical determinants of current street connectivity (Watanabe et al., 2023; Fig. 3).

### Gaihozu Digital Archives

As an asset of historical geographical material, Tohoku University has a collection of approximately 10,000 Gaihozu maps, produced by the former Japanese Army at the end of WWII. Although Gaihozu maps were created for military purposes, today they are of extremely high value as detailed records of land use and vegetation in the Asia-Pacific region from the late 19th to the early 20th century. Over many years, researchers created digital archives of Gaihozu maps in the hope of promoting their academic use. A project has been launched to redesign the system to publish its digital archive using the state-of-the-art cloud GIS technology; a pilot site has been released (Fig. 4).

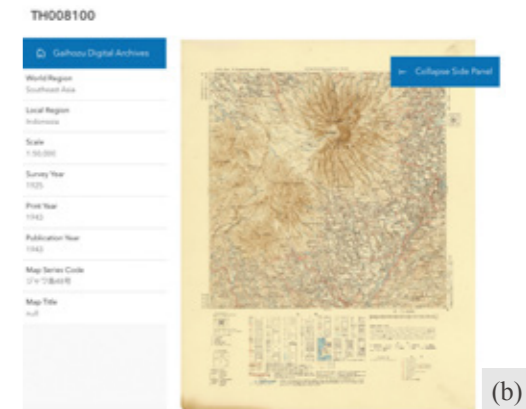


Fig. 4 Gaihozu Digital Archives (https://gaihozu-tohokugeo.hub.arcgis.com/) (a) : Map search function, (b) : An example of Gaihozu map image