

MC2 ローカル SDGs 達成に向けた地域相互補完を支援するための 異常検知アルゴリズムを用いた気候正義の可視化

Visualization of Climate Justice Using an Anomaly Detection Algorithm
for Supporting Regional Collaboration to Achieve Local SDGs

指導教員 町村尚准教授 地球循環共生工学領域 28H20071 福守郁哉 (Fumiya FUKUMORI)

Abstract: Discussing Climate Justice is essential to mitigate climate change for future generations and promote fair and equitable benefit sharing. This study aims to develop visualization technology for Climate Justice in Japan. The changes in temperature and precipitation, localized SDGs indicators, and amount of CO₂ emissions were collected for 198 municipalities in six prefectures in the Kansai region in Japan. The Group 1 municipalities (G1) that have the potential to be suffered from injustice climate impacts and the Group 2 municipalities (G2) that have responsibilities of mitigating injustice access and benefit-sharing were detected using an anomaly detection algorithm, the Isolation Forest Model. The G2 should complimentary support the G1 with the human and economic resources. The establishment of Local SDGs is expected by such promotion of Climate Justice.

Keywords: The Sustainable Development Goals (SDGs), local SDGs, climate change, anomaly detection

1. 背景・目的

気候変動で不公平な社会・経済の被害が起こることを正す「気候正義」を求めて、世界中で地域コミュニティや個人レベルの環境活動が行われている。この不公平さを正すためには地域固有の SDGs の視座を気候変動政策に組み込むことが重要である¹⁾。気候変動に適応する能力と気候変動への責任の大きさは地域ごとに異なるため、共通だが差異ある責任に基づき、現在および将来世代のために気候システムを保護することが求められる²⁾。本研究では、まず日本の基礎自治体スケールで気候変動影響とローカル SDGs の達成状況、CO₂ 排出量から気候不正義を可視化し、気候不正義を被る可能性のある地域とその責任を負う可能性のある地域を連携させるアルゴリズムを提案することを目的とした。

2. 研究手法

2.1. 対象地域と入力データの収集

対象地は近畿2府4県の198市町村とした。気候データは2010年から2050年までの降水量の変化率と気温の変化量を用いた³⁾。各基礎自治体の SDGs の進捗状況は、SDGs ローカライズ指標⁴⁾から Goal 1, 2, 3, 4, 5, 16, 17 から 11 指標を選定した。CO₂ 排出量は 2018 年度の基礎自治体ごとの部門別温室効果ガス排出量を用いた⁵⁾。再生可能エネルギーは環境省の導入ポテンシャルの発電量の合計を用いた⁶⁾。

2.2. 異常検知アルゴリズムによる気候正義の可視化

異常検知アルゴリズム Isolation Forest で、降水量の変化率、気温の変化量、SDGs ローカライズ指標、CO₂ 排出量の合計 14 指標から、198 市町村を気候不正義を被る可能性のある Group1 (G1) と、気候正義の観点から見て責任を負う可能性のある Group2 (G2) を特定した。

2.3. 気候不正義を緩和する地域連携の提案

G1 と G2 を連携することで、気候不正義を緩和しつつローカル SDGs を相互補完する地域連携の候補を提案した。連携の中核となりうる代表的な市町村(以下、Responsible city)には、CO₂ 排出量が多い 10 個の市を選定した。残りの市町村を SDGs ローカライズ指標、緯度・経度、再生可能エネルギーポテンシャルで K-Means 法により 10 個のクラスター(以下、Counterpart cities)に分類した。これらの Responsible city と Counterpart cities に対し、二部マッチングアルゴリズムで連携の候補を提案した。

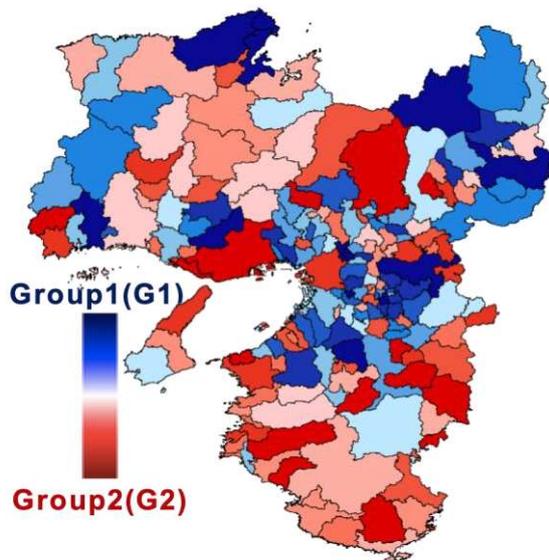


図 1 近畿 2 府 4 県 198 市町村の気候正義の可視化。G1 は青色，G2 は赤色で示した。

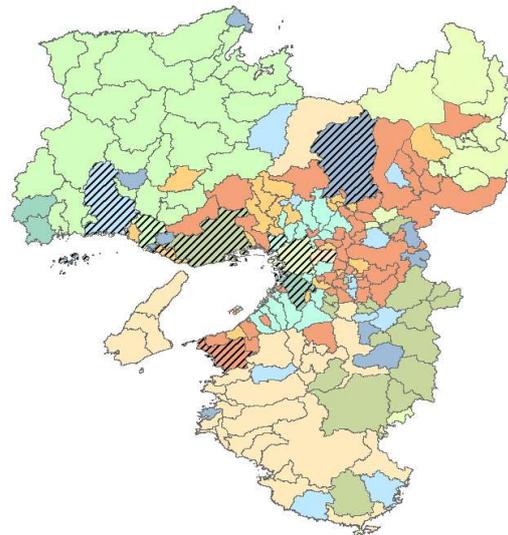


図 2 提案された地域連携候補。色が連携の組み合わせを示す。各候補の中核となる Responsible city は斜線で示した。

3. 結果・考察

3.1. 気候不正義の可視化

CO₂ 排出量に加えて SDGs ローカライズ指標を含む 14 指標全体を用いることで、多角的に気候不正義が可視化された。G1 には、宮津市や京丹後市などの京都府北部の市町村が検出された(図 1)。宮津市は公衆衛生の指標，京丹後市は医療提供のローカル SDGs 指標が他の市町村よりも低く，気候変動による健康影響を不公平に被る可能性が示唆された。一方で，G2 には CO₂ 排出量が多い兵庫県神戸市や明石市や大阪府大阪市などが特定された。

3.2. 気候正義達成のための地域連携候補の提案

中核都市である Responsible city が Counterpart cities の支援をするだけでなく，それぞれが課題としているローカル SDGs 指標を連携候補内で相互に補完できる組み合わせが提案された(図 2)。例えば，東大阪-和歌山・南和連携地域は，Responsible city には大阪府で人口が 3 位の東大阪市，Counterpart cities には海南市や白浜町が属する和歌山・南和連携地域の 23 の市町村が提案された。東大阪市では SDG 4 の医療提供の指標，和歌山・南和連携地域では SDG 17 の地方財政の指標値に課題を抱えていた。気候不正義の是正の視点に加え，環境・社会・経済面を同時に相互補完する組合せであると言える。

4. 今後の課題

今後，日本全国の市区町村別の SDGs ローカライズ指標を追加して気候データと SDGs の全 232 指標を用いた包括的な気候正義の可視化を行い，相互補完型の分散型社会像の検討を行う。

参考文献

- 1) Mary Robinson and Tara Shine. Achieving a climate justice pathway to 1.5°C. *Nature Climate Change* 2018, Volume 8, 564-569.
- 2) Unites Nations: SUSTAINABLE DEVELOPMENT. <<https://sustainabledevelopment.un.org/focussdgs.html>> (2022/01/17 閲覧).
- 3) 農研機構：メッシュ農業気象データシステム <<http://www.naro.affrc.go.jp/introduction/index.html>> (2022/01/17 閲覧).
- 4) 一般財団法人建築環境・省エネルギー機構：私たちのまちにとっての SDGs (持続可能な開発目標) -進捗管理のための指標リスト- <<http://www.ibec.or.jp/sdgs/>> (2022/01/17 閲覧).
- 5) 環境省：部門別 CO₂ 排出量の現況推計 <https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/suikai.html> (2022/01/17 閲覧).
- 6) 環境省：再生可能エネルギー情報提供システム REPOS <<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/21.html>> (2022/01/17 閲覧).