

BF5 異常検知アルゴリズムを用いた気候正義可視化のための 気候変動と SDGs 指標の共起分析

Co-occurrence analysis of climate change and SDGs indicators for visualization of climate justice using anomaly detection

地球循環共生工学領域 08E16065 福守郁哉 (Fumiya FUKIMORI)

Abstract: Achieving climate justice is necessary to protect human rights, which can be affected by climate change. With this background, I analyzed the co-occurrence relationship between the climate change forecast data and SDGs (the Sustainable Development Goals) indicators, and developed a visualization method for climate justice. I developed a database of the 1km resolution climate change prediction and SDGs indicators of municipalities such as poverty and medical care in Kinki region, and detected the cities which have outlier features. As a result, it was found that Miyazu-city, Kyotango-city and Wakayama-city have challenge for achieving of climate justice in integrated SDGs indicators.

Keywords: Climate justice, the Sustainable Development Goals, climate change, anomaly detection

1. 背景・目的

近年、気候変動によって不公平な社会、経済被害が起こることを正す「気候正義」を求めて、世界中で環境活動が行われている。また「持続可能な開発目標 (SDGs)」は環境・社会・経済の相互に関連した問題を包括的に取り組むための目標であり、地域の特徴を踏まえて取り組む必要がある。気候と社会の関係性は気候変動の影響で SDGs 達成は悪影響を受け、社会の基盤が脆弱であれば気候変動の影響を受けやすい共起の関係にある。気候変動と SDGs の分析をし、気候変動によって損なわれる人権を守る気候正義を達成するために、SDGs を政策に組み込むことが重要視されている¹⁾。日本でも今後進展する気候変動に伴い、気候正義のモニタリングが必要である。そこで本研究では、基礎自治体スケールでの気候不正義の早期スクリーニングを行うために、気候変動と SDGs の取り組みを共起分析し、気候正義の可視化技術の開発することを目的とした。

2. 研究手法

2.1. 気候データと SDGs 指標の選定

対象は近畿 2 府 4 県の 198 市町村とした。気候データは 2050 年の将来気候データと 2010 年の気候データから算出した降水量の変化率と気温の変化量を用いた。算出した気候データの降水量と気温の変化が大きいことは、気候変動がより進行し、社会・経済に激甚な被害を与える可能性があることを示唆する。また日本の基礎自治体で SDGs の進捗状況を測定するために提案されているローカライズ指標²⁾から、Tier I と Tier II に属する 11 指標を市町村別に入手した。

2.2. 異常検知アルゴリズムによる各 SDGs 指標の気候不正義の可視化

異常検知アルゴリズムの一つである Isolation Forest³⁾で、降水量と気温の変化、SDGs の指標値の 3 次元で異常検知を行い、各市町村を表す各プロットの孤立度の高さである anomaly score を算出した。anomaly score は他の市町村と比較してその市町村で気候が生じやすいことを意味する。気候不正義の可視化を行うために、市町村別に anomaly score を求めて各 11 指標の気候正義の指標とした。また anomaly score は 0 (気候正義) ~ 1 (気候不正義) で標準化したものを用いた。

2.3. 統合的気候不正義の可視化

2.2 で求めた 11 の指標の anomaly score の平均値を「統合的気候不正義」を表す値として定義し、気候不正義が生じる可能性がある基礎自治体の空間分布を可視化した。また、Isolation Forest が気候とどの SDGs 指標を参照して気候不正義と示したかを平行座標プロットにより分析した。

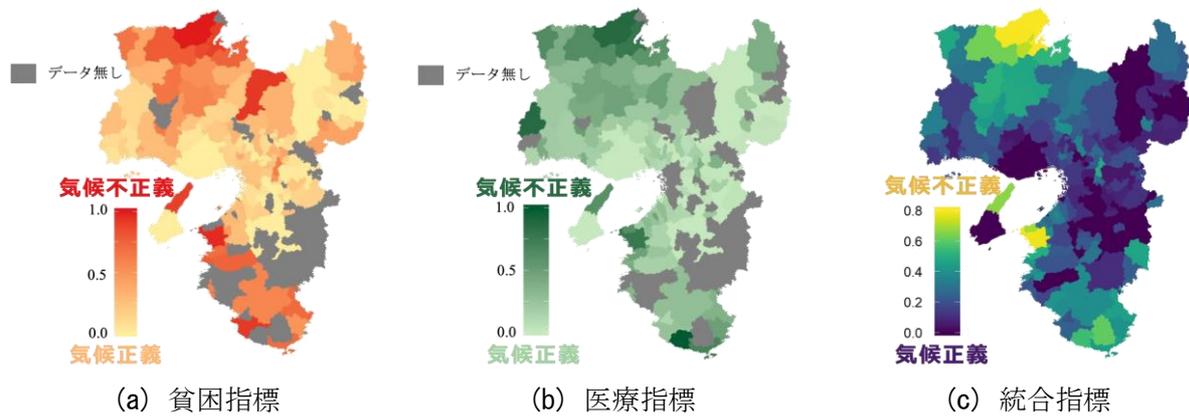


図 1 近畿 2 府 4 県の気候不正義の可視化

3. 結果・考察

3.1. 気候不正義の可視化

図 1-(a)と(b)では 11 指標のうち貧困指標の「1.1.1: 相対的貧困世帯割合」と医療指標の「3.b.3: 人口当たりの病院数」を例として気候不正義を示す。貧困指標のみで気候不正義を示した市町村は南丹市、医療指標のみで気候不正義を示したのはすみ町であった。貧困指標と医療指標ともに気候不正義度が高かった市町村は京丹後市であった。

図 1-(c)で各指標の結果を統合した統合的気候不正義を示す。特に気候不正義が高い値を示した市町村は沿岸部の宮津市、京丹後市、和歌山市だった。各指標で気候不正義度が高くなった市町村は、気候不正義を示した SDGs 目標と気候の複合的課題の解決に努める必要がある。

3.2. 気候不正義と指標値の分析

図 2 では統合的気候不正義度が高い上記の 3 市町村の気候と各 SDGs 指標の目標進捗度を示す。京丹後市は降水量変化と気温変化が大きいと示されたため、SDGs の目標進捗度が平均並みや平均以上でも気候不正義の懸念があることが示された。また気候不正義の高い市町村は共通してゴール 3 の農業生産、ゴール 4 の ICT 教育、公衆衛生の指標で進捗が遅れている傾向があった。この結果は各市町村が最も優先して取り組むべき課題の把握に役に立つ。

4. 今後の課題

今後、ローカライズ指標を追加することで、SDGs の包括的な分析が期待され、気候データと SDGs の全 232 指標のビッグデータ解析による統合的気候不正義の可視化が求められる。今回は近畿 2 府 4 県の市町村で分析を行ったが、水平展開のために日本全国でのスケールでの分析が必要である。

参考文献

- 1) Nature, Achieving a climate justice pathway to 1.5°C<<https://www.nature.com/articles/s41558-018-0189-7.pdf>> Nature Climate Change volume 8, pages564-569(2018) (2020/01/17 閲覧) .
- 2) 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/>> (2020/01/30 閲覧) .
- 3) 福井健一：Python と実例で学ぶ機械学習 識別・予測・異常検知, 2018, pp.88-120.

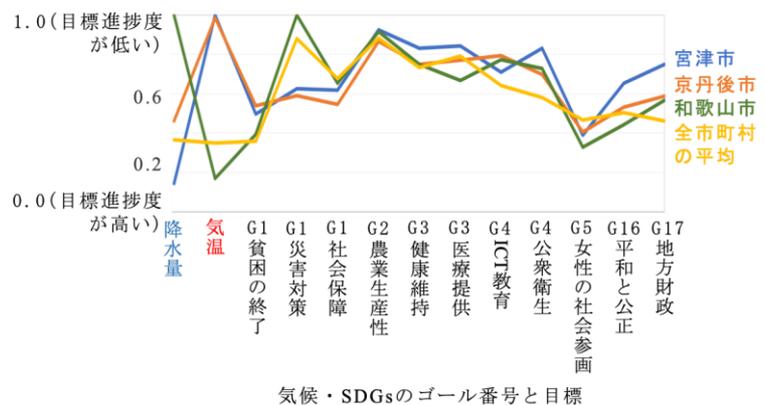


図 2 統合気候不正義の下位 3 市町村の目標進捗度の比較