

健康被害を超えた大気汚染の外部費用：個票パネルデータによる実証分析

経済学研究院・講師：中石 知晃 (nakaishi@econ.kyushu-u.ac.jp)

脱炭素/医療/
健康/環境/DX

【概要】

- 大気汚染が人間行動に及ぼす悪影響の多くは依然として未解明。
- 本研究では、汚染が個人の不安やストレスを誘発するメカニズムを踏まえ、大気汚染への暴露が個人の**非倫理的行動**（差別，DV，窃盗，殺人等）及び**親環境的行動**（節電，節水，リサイクル，ごみ拾い，ボランティア活動等）に与える影響について調査する。

【研究計画および到達目標（右図に対応）】

- 本研究は以下のような①～③の手順で実施される：

① 分析用データベースの構築

- 大規模アンケート調査の実施：
“身の回りで認知した（取り組んだ）非倫理的行動（親環境的行動）を教えてください”→被説明変数として利用。
- 大気汚染濃度，気象条件，惑星境界の高さ等の衛星観測データの収集→説明変数，制御変数，操作変数として利用。

② 実証分析Ⅰ「大気汚染暴露が個人の**非倫理的行動**に与える影響」

- ①で作成したデータベースに基づき，回帰モデルを構築。
- 汚染以外の外的要因を全て制御し，大気汚染が非倫理的行動の認知件数に与える純粋な影響（因果効果）を特定。

③ 実証分析Ⅱ「大気汚染暴露が個人の**親環境的行動**に与える影響」

- ②同様，汚染以外の外的要因を全て制御し，大気汚染が親環境的行動の経験に与える純粋な影響（因果効果）を特定。

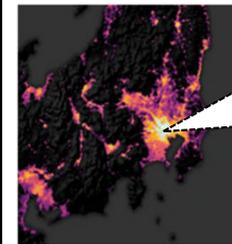
【強み・優位性（これまでの成果含む）】

- 経済学研究院（中石・加河・藤井）及び工学研究院（馬奈木・兪）の学際的研究チーム
- 豊富な関連研究業績^{1,2}と事前研究の共同実施経験³

【応用可能性・将来展開】

- 科学的エビデンス（因果関係）に基づく政策意思決定を支援。
- 汚染の外部費用を反映できていない既存の社会システム（環境税や補助金制度等）の限界を指摘し，改善策を提言。
- 機械学習を応用した非倫理的行動（特に犯罪行為）や親環境的行動の予想シミュレーションモデルの構築を検討。
- 警備システムの最適化や親環境的行動（脱炭素化）の推進に貢献。

①分析用データベースの構築（担当：馬奈木・兪）



消費者を対象としたアンケート調査を実施

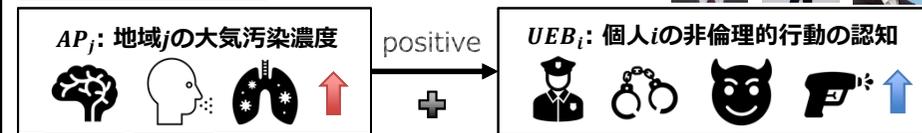
- Q ここ一か月であなたが身の回りで認知した非倫理的行動を以下から選んでください。
- Q ここ一か月であなたが取り組んだ親環境的行動を以下から選んでください。



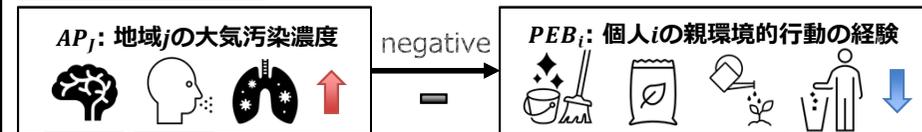
地域別の大気汚染濃度（※イメージ）
同様に，気象データ，惑星境界層の高さデータも衛星より取得。

②③実証分析Ⅰ & Ⅱ（担当：中石・加河・藤井）

実証分析Ⅰ ※仮説Ⅰ



実証分析Ⅱ ※仮説Ⅱ



二段階操作変数モデル

$$\widehat{AP}_j = \alpha + \beta_j PBLH_j + \epsilon_i \quad UEB(PEB)_i = \alpha + \beta \widehat{AP}_j + W_j \gamma + X_i \delta + FE + \epsilon_i$$

惑星境界層の高さ（操作変数） 個人属性を制御 誤差項
気象条件を制御 地域や時間を制御

○キーワード：大気汚染；外部費用；非倫理的行動；親環境的行動

○科研費審査区分表における小区分：経済政策

○関連する論文：1) Nansai et al., 2020. Nat. Commun. 12, 6286. 2) Chapman et al., 2019. Nat. Sustain. 2, 508-514. 3) Nakaishi, T., Yoo, S., Kagawa, S., Managi, S., 2023. The impact of air pollution on human morality: Multinational evidence. (Submitted to Environ. Res. Lett.).