

大気観測に基づく中国からの人為起源二酸化炭素の 2020-2023 年における排出量変化の推定

○遠嶋康德¹、丹羽洋介¹、向井人史¹、笹川基樹¹、町田敏暢¹、
伊藤昭彦^{1,2}、P. K. Patra³、坪井一寛⁴、齊藤和幸⁵

(¹国環研、²東京大学、³JAMSTEC、⁴気象研、⁵気象庁)

人為起源温室効果ガスの排出削減を検証するため、大気観測に基づく排出量推定は有力な手法の一つと期待されている。我々は、これまでの研究から波照間島（北緯 24.1 度、東経 123.8 度）および与那国島（北緯 24.5 度、東経 123.0 度）で 1～3 月に観測される大気中二酸化炭素（CO₂）とメタン（CH₄）濃度の変動比（ $\Delta\text{CO}_2/\Delta\text{CH}_4$ 比）が中国の化石燃料起源 CO₂（FFCO₂）排出量の変化に強く影響を受けることを明らかにしてきた。

そこで、大気輸送モデル（NICAM-TM）を用いて波照間島における 1～3 月の CO₂ および CH₄ 濃度を計算し、中国からの排出量の変化と観測される $\Delta\text{CO}_2/\Delta\text{CH}_4$ 比の変化の関係を詳細に調べた。その結果、モデル計算における中国の FFCO₂/CH₄ 排出比の月平均値と波照間での $\Delta\text{CO}_2/\Delta\text{CH}_4$ 比の月平均値に直線関係が見られることが分かった。この、直線関係を用いて波照間・与那国島で観測される $\Delta\text{CO}_2/\Delta\text{CH}_4$ 比を FFCO₂/CH₄ 排出比に変換し、さらに冬季の CH₄ 放出量変化は比較的小さいと仮定することで、FFCO₂ の変化を準リアルタイムに推定する手法を開発した。なお、2011～2019 年の 9 年間の $\Delta\text{CO}_2/\Delta\text{CH}_4$ 比が比較的一定の値を示したことから、2020 年以降の FFCO₂/CH₄ 排出比を先行する 9 年間（2011-2019）の平均からの変化率として求めた。

上記の方法で推定された中国における 2020～2023 年における FFCO₂ 排出量の変化率を図 1 に示す。2020 年 2 月の月平均変化率は $-36\pm 7\%$ と大きく減少したが、これは中国における COVID-19 によるロックダウンの影響によるものと考えられる。1～3 月の平均を見ると、2020 年には $-10\pm 9\%$ と減少したが、2021 年には $15\pm 10\%$ の増加となった。しかし、2022 年、2023 年の平均は $2\pm 9\%$ 、 $7\pm 8\%$ と微増にとどまる結果となっている。

Estimation of change in anthropogenic CO₂ emissions from China during 2020-2023 based on atmospheric observation

*Y. Tohjima¹, Y. Niwa¹, H. Mukai¹, M. Sasakawa¹, T. Machida¹, A. Ito^{1,2}, P. K. Patra³, K. Tsuboi⁴, K. Saito⁵ (¹NIES, ²Tokyo Univ., ³JAMSTEC, ⁴MRI, ⁵JMA)

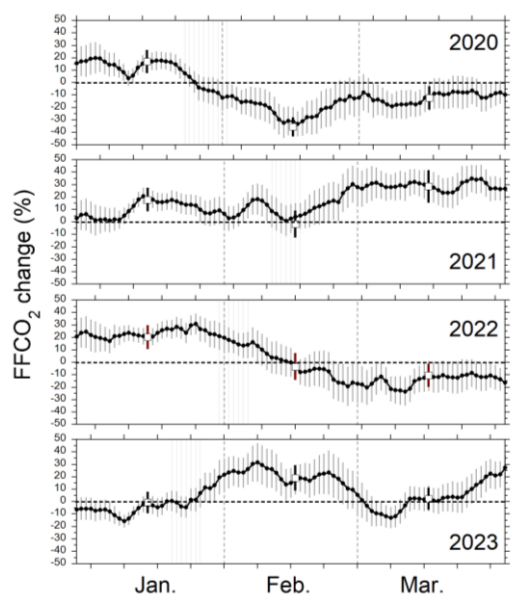


図 1. 波照間・与那国島の大気観測から推定された中国における化石燃料起源 CO₂ 排出量の変化（先行する 9 年間（2011-19）の平均値に対する変化率）。黒丸は 30 日移動平均値を、白抜き四角は月平均値を表す。