

Cheung, Y. Y., S. Cheung, J. Mak, K. Liu, X. Xia, X. Zhang, Y. Yung and H. Liu (2021)

Distinct interaction effects of warming and anthropogenic input on diatoms and dinoflagellates
in an urbanized estuarine ecosystem

Global Change Biol., **27**: 15667

都市化した河口生態系における珪藻と渦鞭毛藻に対する
温暖化と人為的流入の明確な相互作用効果

近年、沿岸域では急速な都市化による富栄養化が問題になっている。珪藻と渦鞭毛藻は沿岸域でブルームを形成する主要な植物プランクトン分類群であり、環境変化の指標として有用である。また、温暖化や富栄養化は、沿岸海洋生態系の変化要因であることが知られている。しかし、熱帯・亜熱帯沿岸域における植物プランクトン細胞数の長期的動態に関する知見は不足している。本研究では、都市化による富栄養化が確認されている珠江河口 (Pearl River Estuary: PRE) において、水温・栄養塩と珪藻・渦鞭毛藻の細胞密度の相関関係を明らかにし、温暖化や富栄養化の影響を予測することを目的として行った。

本研究では、PRE における 18 年間 (2000–2017 年) の毎月のモニタリングデータセットを用いてモデリングを行った。水理環境が植物プランクトンにどのように影響を与えているのか評価するために、一般化加法混合モデル (generalized additive mixed model: GAMM)、ランダムフォレスト (random forest: RF)、勾配ブースティング (gradient boosting algorithms: GBM) の 3 つを使用した。珪藻および渦鞭毛藻の細胞密度を応答変数として使用した。また、環境変数として、水温、 NO_3^- 、 NH_4^+ 、リン酸塩 (Dissolved Inorganic Phosphate: DIP) を使用した。「予測の組み合わせ手法」 (Armstrong, 2001) に従い、各モデルによる予測の加重平均を取ることで、一般化された統計モデルを作成した。最終的なデータ数は、珪藻が 402 件、渦鞭毛藻が 397 件であった。珪藻と渦鞭毛藻の比 (Diatom/Dino) は細胞密度を用いて計算した。

PRE では Diatom/Dino が増加していた。 NO_3^- 濃度は増加傾向であったが、 NH_4^+ と DIP は低濃度で安定していた。また、珪藻と渦鞭毛藻の細胞密度は、ともに水温と正の相関があった。また、珪藻は NO_3^- と正の相関があり NH_4^+ と負の相関があった。一方、渦鞭毛藻は珪藻と逆のパターンを示した。この理由として、珪藻と渦鞭毛藻の窒素利用の違いが考えられる。PRE における Diatom/Dino の増加は、 NO_3^- 濃度の増加により珪藻が優勢になったことに起因すると考えられる。温暖化による成層化は渦鞭毛藻の増殖に正の影響を与えることが知られているが、本研究では NO_3^- 濃度が高かったためこの効果は弱まったと考えられる。本研究により温暖化・富栄養化は Diatom/Dino を増加させることが示され、珪藻の優勢は健全な海洋生態系につながる可能性があるが、都市化が進行する河口生態系における影響についてはさらなる調査が必要である。

原山心莉

次回のゼミ (7 月 28 日 (月) 9:30–、W103) は、浅野さん、森津さんの発表です。