

衛星画像を使ってミャンマーの沿岸部の塩水遡上がモニタリングできる

Monitoring saline intrusion in the Ayeyarwady Delta, Myanmar, using satellite data

ミャンマーの沿岸域では海水が内陸に進行する「塩水遡上」が問題になっている。本研究では、衛星画像を使って、塩水遡上を広域でモニタリングするための手法を開発した。河川の濁度は上流部では高く、海に近い下流部で低い値を示した(図1)。これは、淡水の河川水は負に帯電する懸濁粒子同士が強く反発することによって茶色く濁るが、海水の進入で陽イオンが混ざると粒子間の反発力が失われ、懸濁粒子の凝集(フロック化)するためである。この関係を利用し、衛星画像から河川水の塩分濃度を間接的に推定することができた(図2、3)。また、塩分濃度が1 ppt以上のところでは、塩害によって米の栽培が制限されていることが分かった(図4)。

Saline intrusion is a serious problem for agriculture in the coastal areas of Myanmar. The aim of this study is to develop an empirical model to estimate river water salinity by using satellite imagery. When the river water mixed with salt water from the sea, suspended particles tended to flocculate and settle (Fig. 1), indicating that less turbid water was more saline (Fig. 2). We found that the reflectance of the visible green band correlated with electrical conductivity (EC)(Figs. 2 and 3). It was also found that the rice cultivation area was restricted due to salt damage at salinity levels of 1 ppt or higher (Fig. 4).

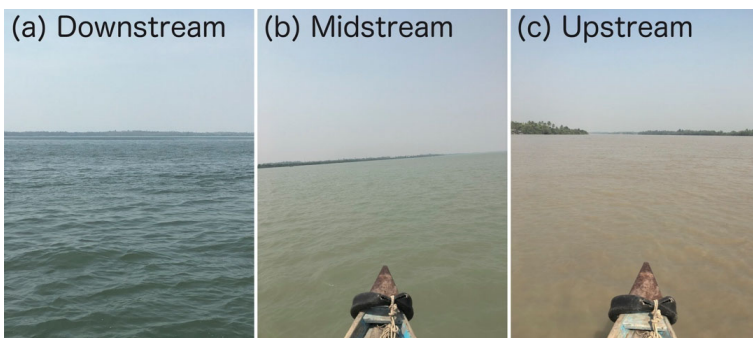


図1 イエ川の(a)下流、(b)中流、(c)上流部での様子(2018年3月9日)
Fig. 1. River water conditions in the (a) downstream, (b) midstream, and (c) upstream reaches of Ywe River on 9 March 2018.

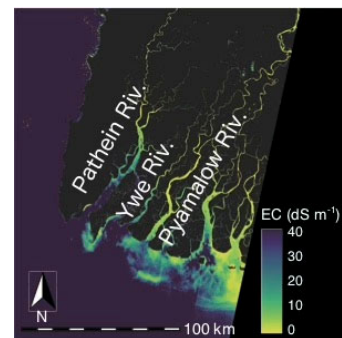


図3 電気伝導度(EC)マップ(2018年3月12日)
Fig. 3. Spatial distribution of EC on 12 March 2018.

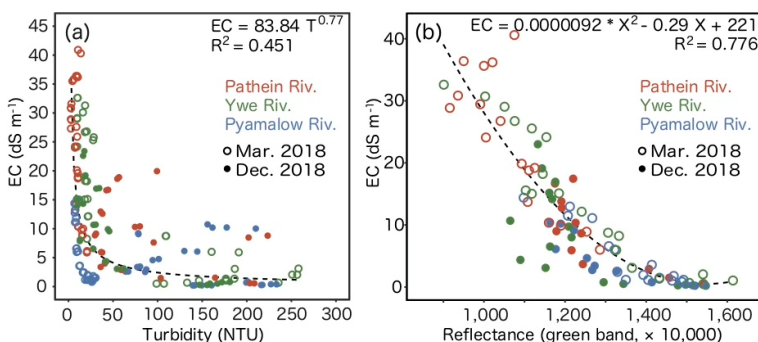


図2 濁度と電気伝導度の関係(a)と反射率(緑色バンド)と電気伝導度の関係(b)
Fig. 2. Relationships between (a) turbidity and electrical conductivity (EC), and (b) EC and reflectance from Sentinel-2.

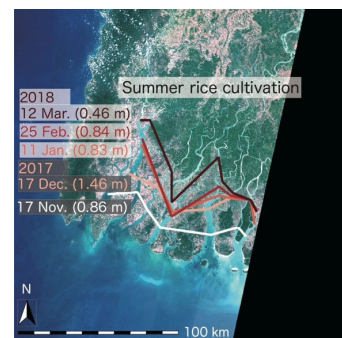


図4 衛星データから求めた塩水遡上ライン(1 ppt)
Fig. 4. The 1 ppt salt concentration lines during the dry season. The lines connect locations where EC is 1.56 dS m-1 (i.e., 1 ppt).