

東京湾における貧酸素化および富栄養化に関する研究 ～底泥の酸素消費とリン溶出との関係～

研究の背景と目的

東京湾の現状

慢性的な富栄養状態

環境改善に向けたアプローチ

研究の目的



死滅・沈降



有機物分解に伴う酸素消費

貧酸素水域の拡大

頻発する赤潮
溶出したリンを利用し植物プランクトンが増殖

貧酸素化した底泥からのリンの溶出

・・・解決すべき課題の1つ

『負の連鎖』を断ち切る

- ✓ 赤潮を発生させない
- ✓ 底層の酸素を消費させない
- ✓ リンを溶出させない

何れかが達成できれば、富栄養状態から脱却し、健全な水環境を実現できる

リン溶出抑制に向けた知見の集積

【東京湾の底泥を用いた室内実験】

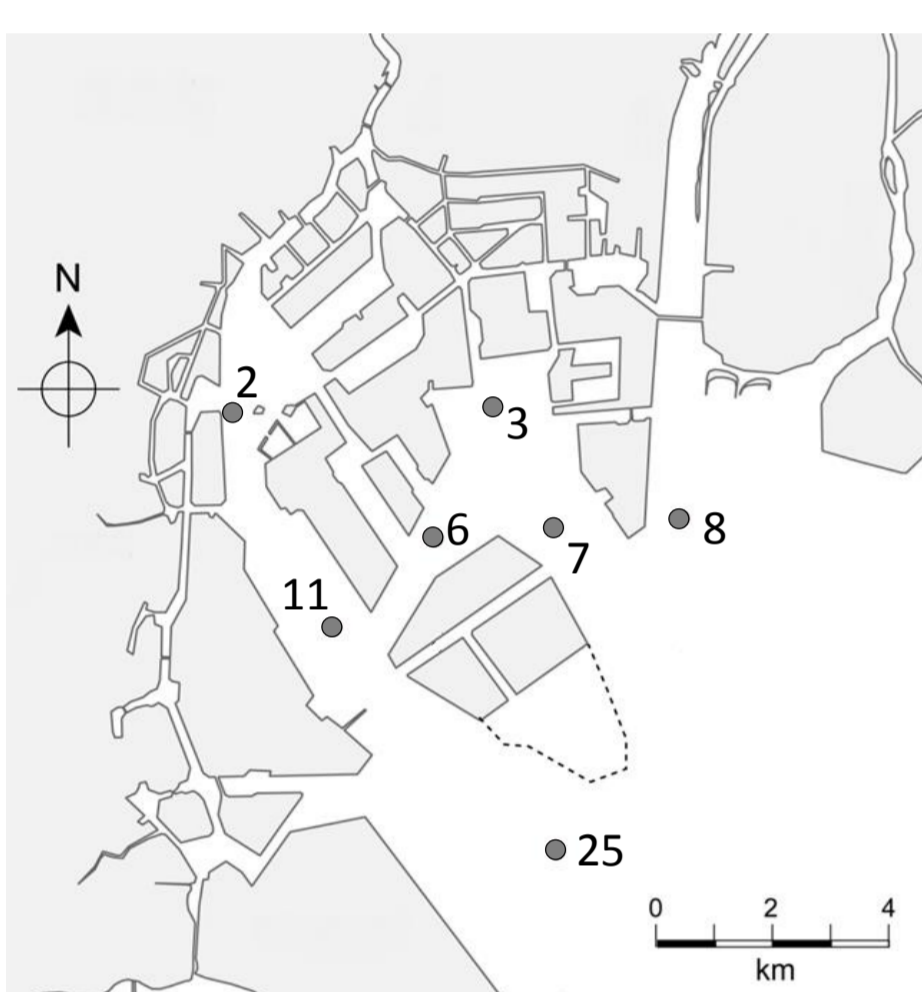
- ・底泥による水中の酸素消費
- ・底泥からのリン溶出

両者の関係解析から

リン溶出に係る制御因子を探る

調査・実験の方法

東京湾内湾の7地点で底泥試料を採取



不攪乱柱状試料
各地点10本
夏・秋・冬(2017年度)

酸素消費実験

水中の酸素を飽和状態に
(エアレーションポンプ)

5本

5本

リン溶出実験

水中の酸素濃度が0になるまで静置

20℃、暗条件

恒温機内に静置

溶存酸素濃度

飽和状態(100%)

無酸素状態(0%)

経過時間

5本の平均値

水中の溶存酸素濃度の変化を計測

リン濃度

0日目

経過時間

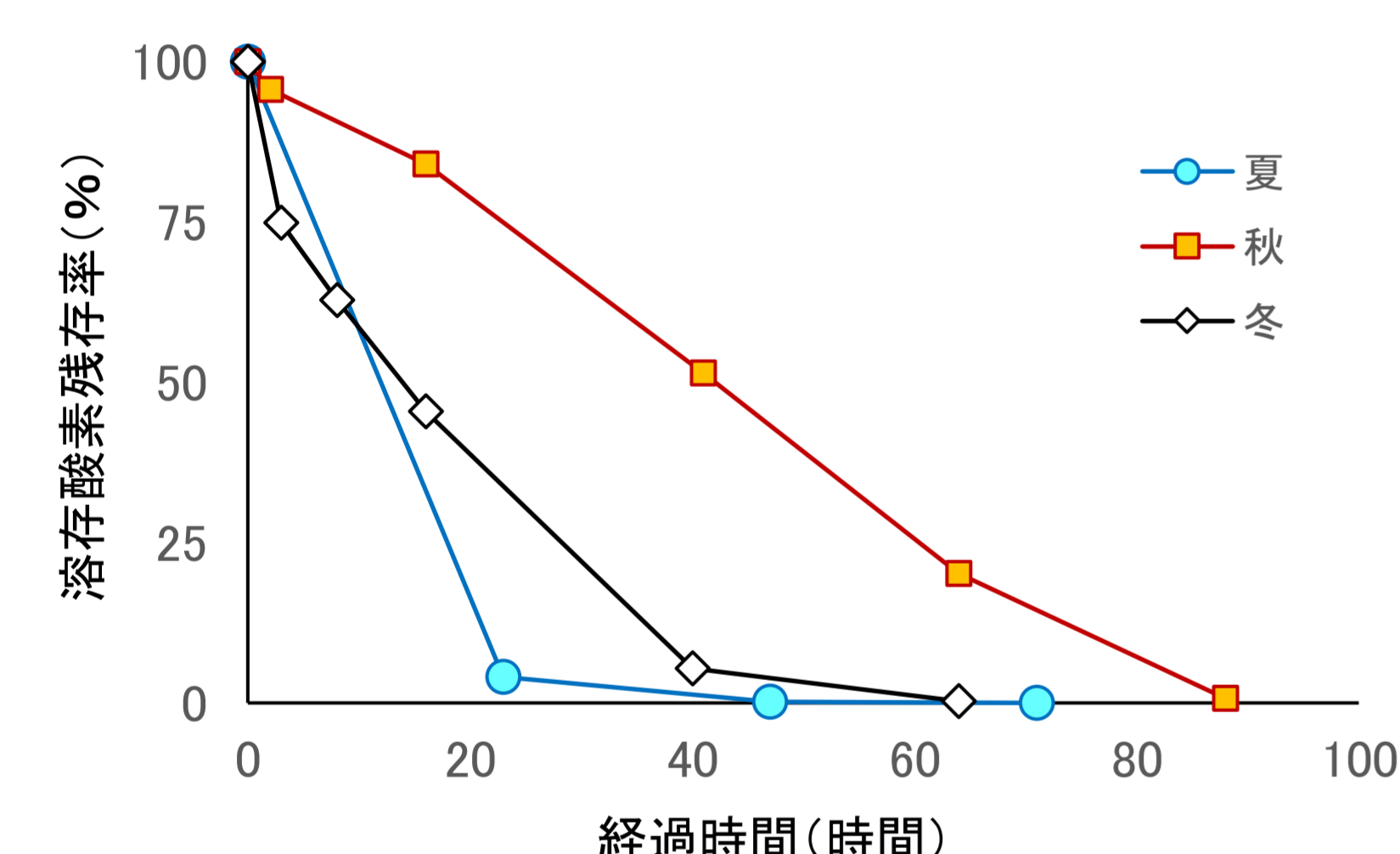
6日目

リン濃度の変化を計測

調査・実験の結果

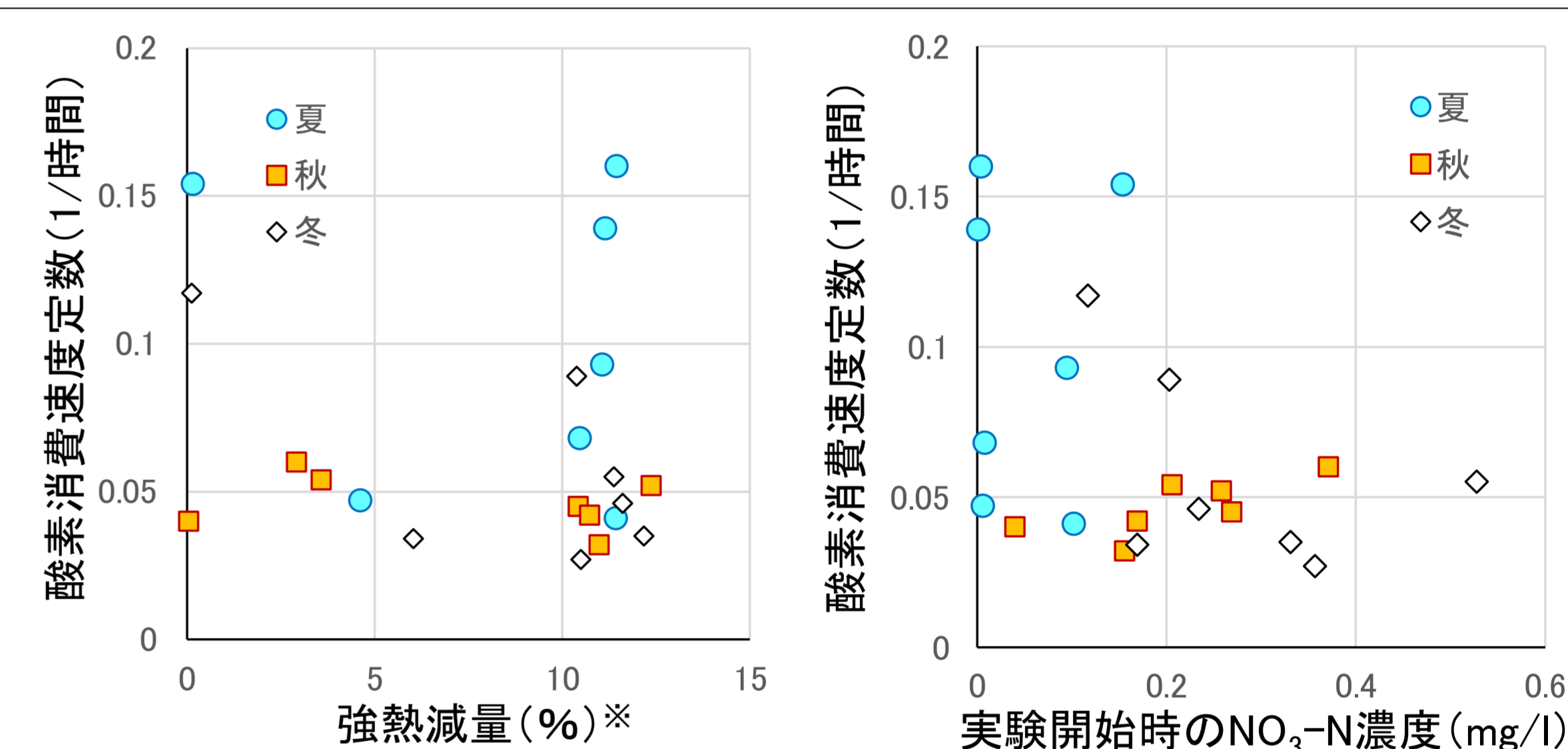
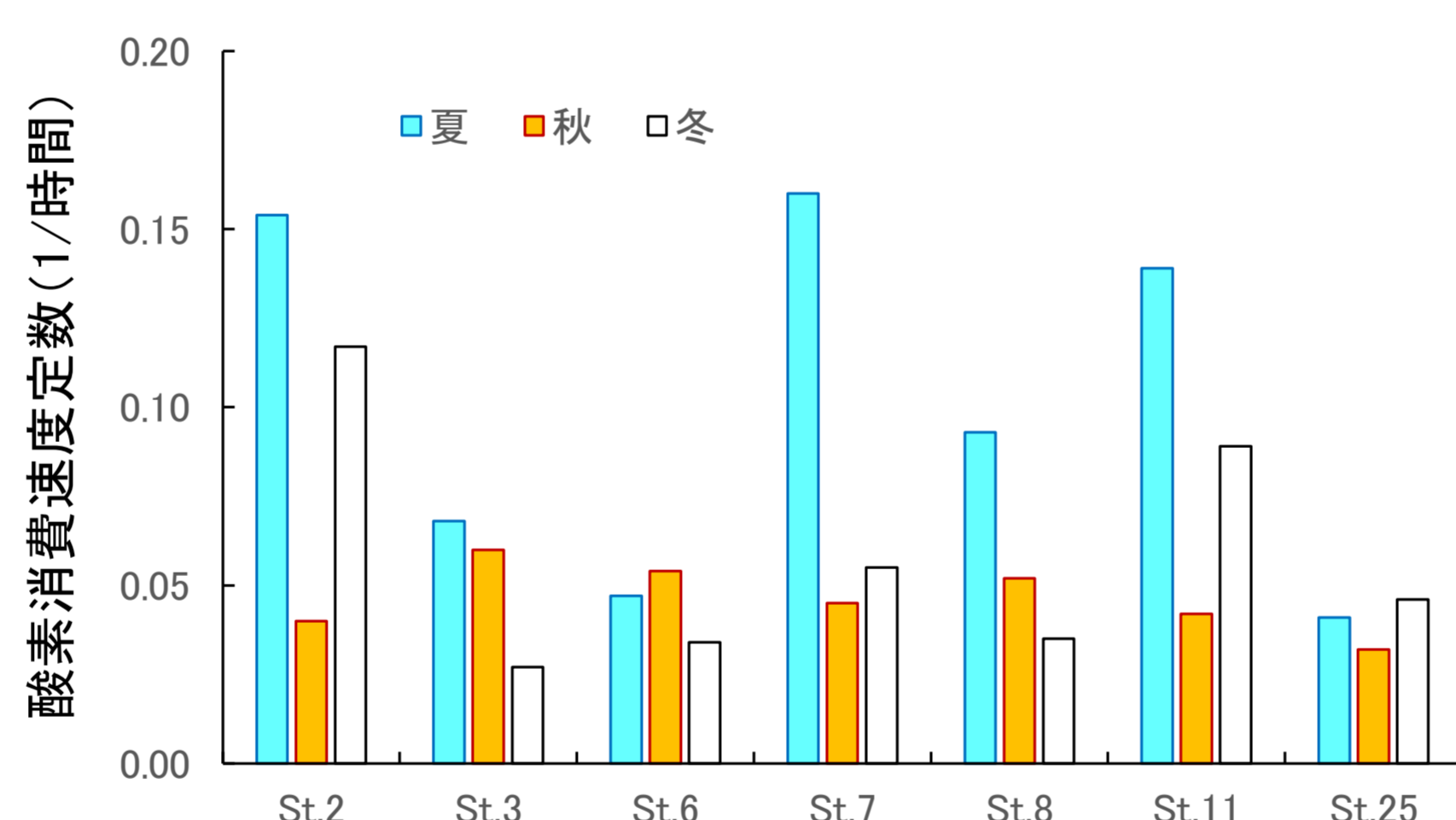
【底泥による水中の溶存酸素消費】

多くの地点で、夏季に採取した試料が他の季節よりも酸素消費が早いことを確認



溶存酸素濃度の経時変化の一例 (St.11)

高水温期(夏)に早い速度で減少していた

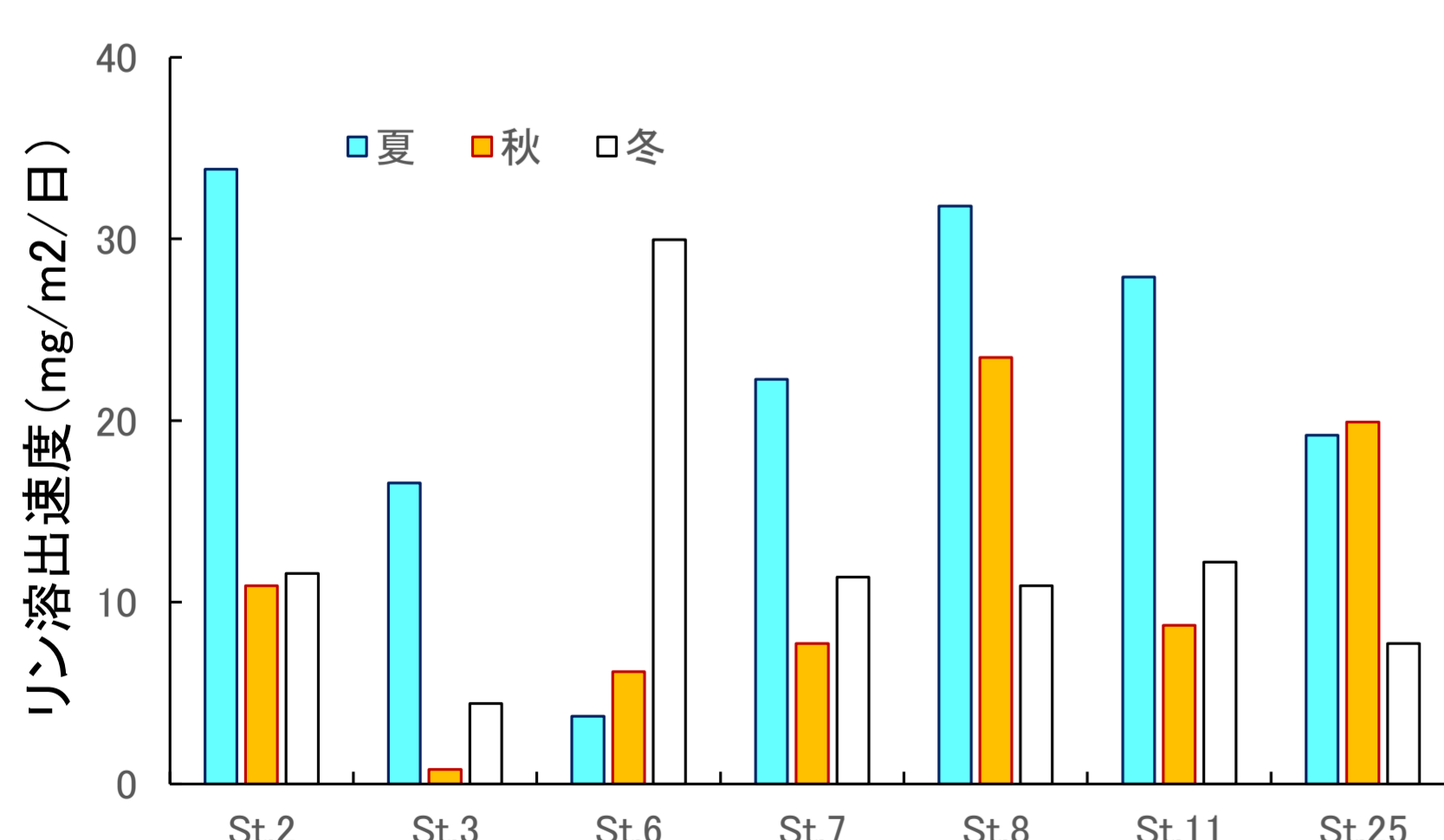


一般的に影響があるとされる底泥中の有機物量とは明確な関係はなく、底泥直上水中の硝酸(NO₃-N)が上昇すると酸素消費が低下する相関性が認められた

※強熱減量・・・底泥中の有機物量の指標。高温(600℃)で底泥を燃焼させ減少した重量から算出する

【底泥からのリンの溶出】

酸素消費と同様に夏季が最もリン溶出速度が速かった

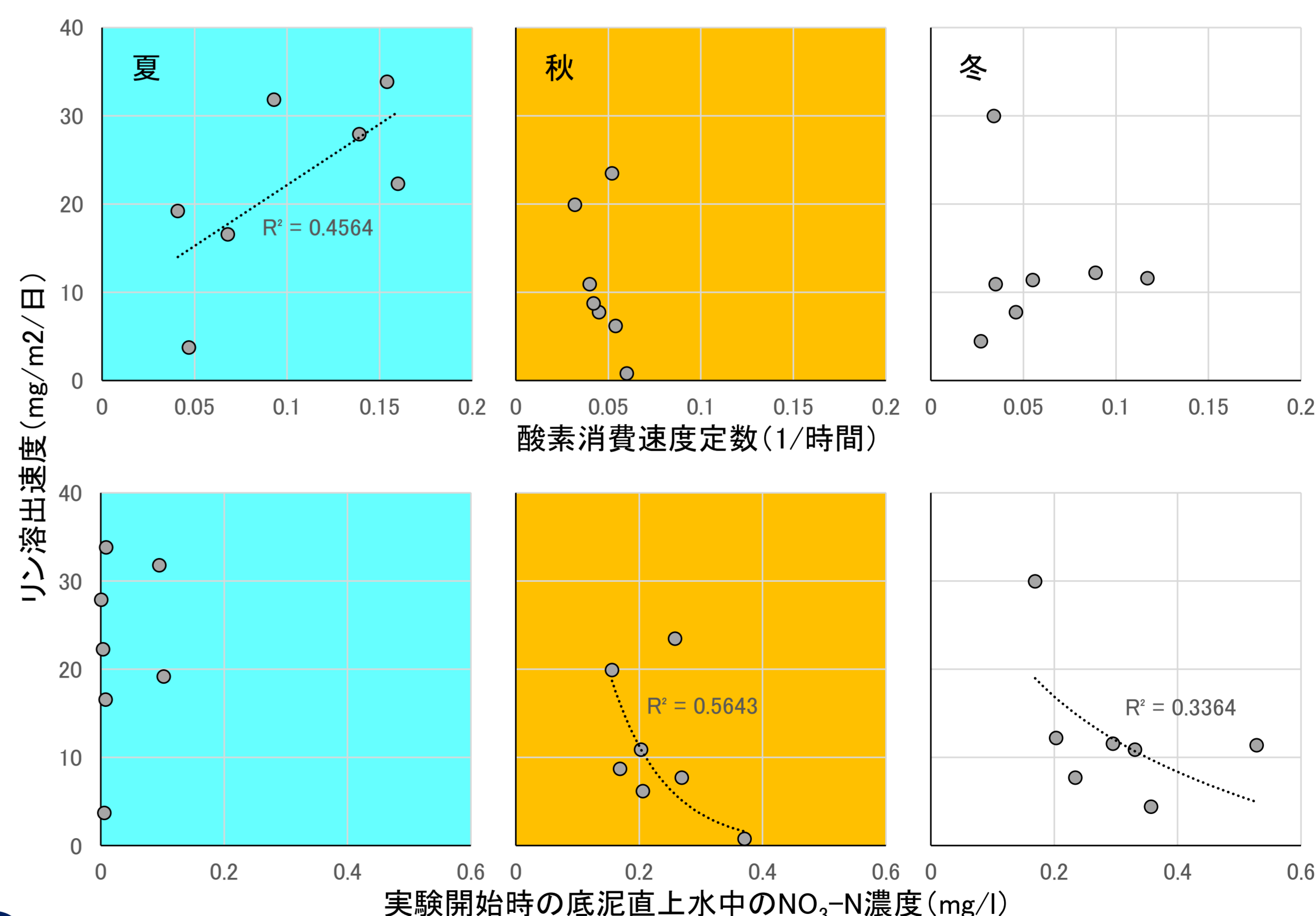


酸素消費との関係

夏季は正の相関
酸素消費が早い地点ほどリン溶出も早くなる

直上水中の硝酸との関係

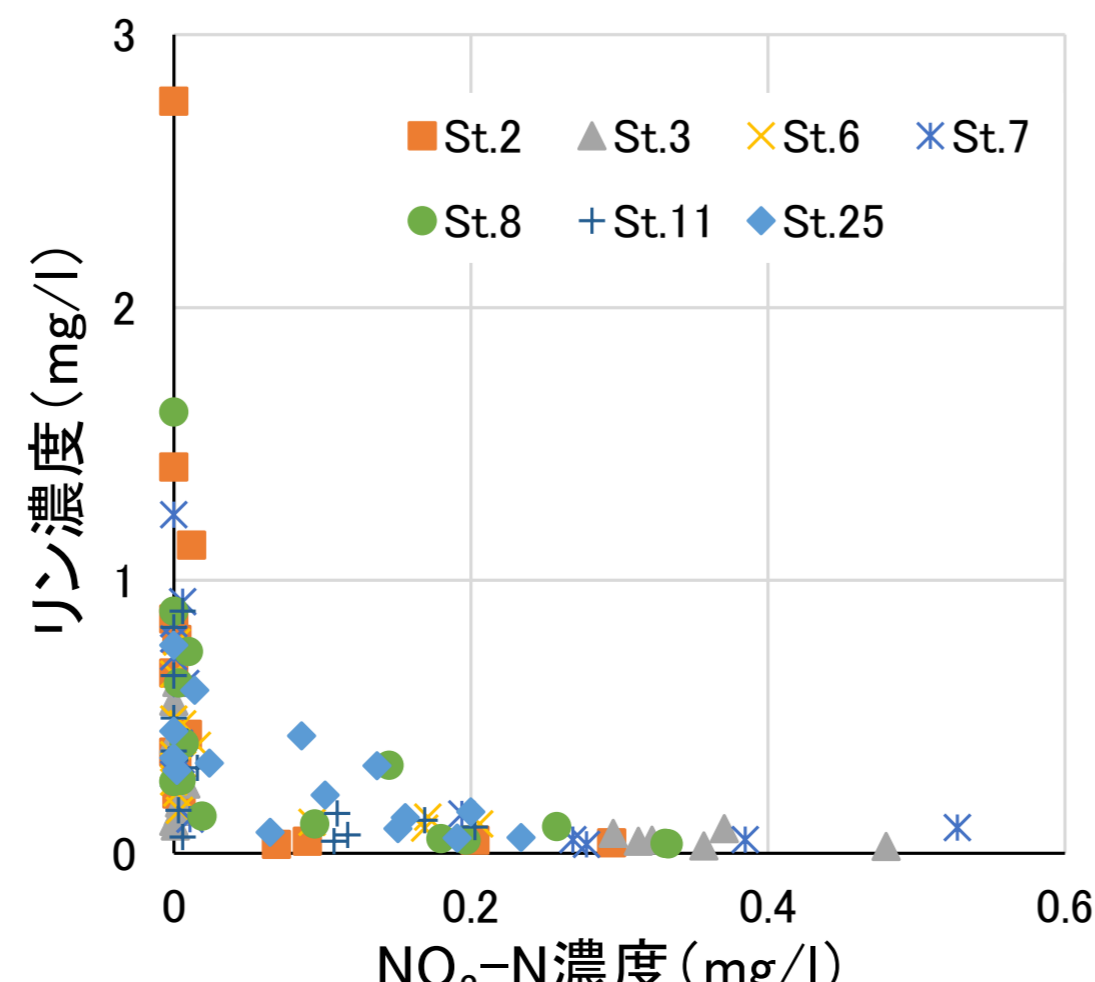
秋・冬季は負の相関
0.2mg/l程度以上の硝酸が存在すると、その濃度上昇に伴いリン溶出は減少
無酸素条件下において、硝酸による底質酸化により、リン溶出が抑制されている可能性



実環境における底層水中のリンとNO₃-N濃度の関係

室内実験と同様に直上水中の硝酸が0.2mg/L程度以上の濃度で存在する地点・季節では水中のリンP濃度は上昇しない

実環境においても、硝酸による底質酸化によって、底泥からのリン溶出が抑制されているものと推察



まとめ

- ★底泥による水中の溶存酸素消費・・・硝酸濃度の上昇に伴い低下
- ★底泥からのリン溶出・・・硝酸が底濃度の地点では酸素消費速度と正の相関、一定程度以上の濃度で硝酸が存在するとき、硝酸濃度と負の相関

→ 硝酸の底質酸化効果

硝酸等の酸化剤による底質酸化が酸素消費・リン溶出抑制に有効