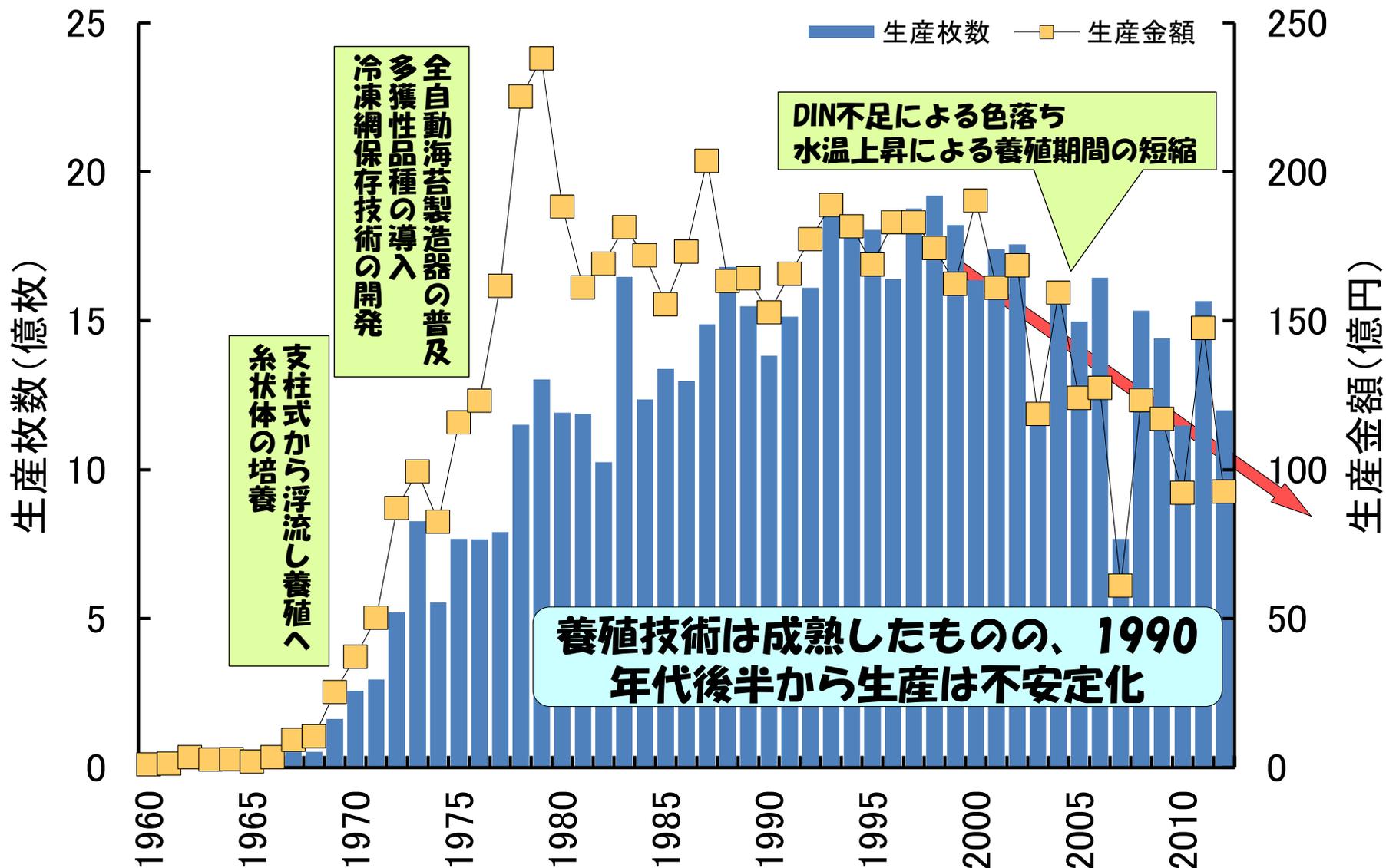


播磨灘のノリ養殖漁場における 連続観測機器を用いたモニタリング

兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター
原田和弘・宮原一隆

兵庫県におけるノリ養殖の推移（大阪湾側含む）



兵庫県は全国有数の養殖ノリ生産地
ノリは本県内海側の漁業生産金額の3~4割を占める基幹漁業

ノリ不作の主要因とされるノリの「色落ち」とは？



正常な乾海苔

色落ち乾海苔

ノリは藻類なので生長には栄養塩が必要

播磨灘のノリ色落ちの場合

- ・溶存態無機窒素(DIN)の不足で発生
- ・**DIN濃度が**
 $3 \mu\text{mol/L}$ 未満で発生

- 窒素が不足すると...**
- ・光合成色素を作る窒素が足りない
 - ・アミノ酸量も減少

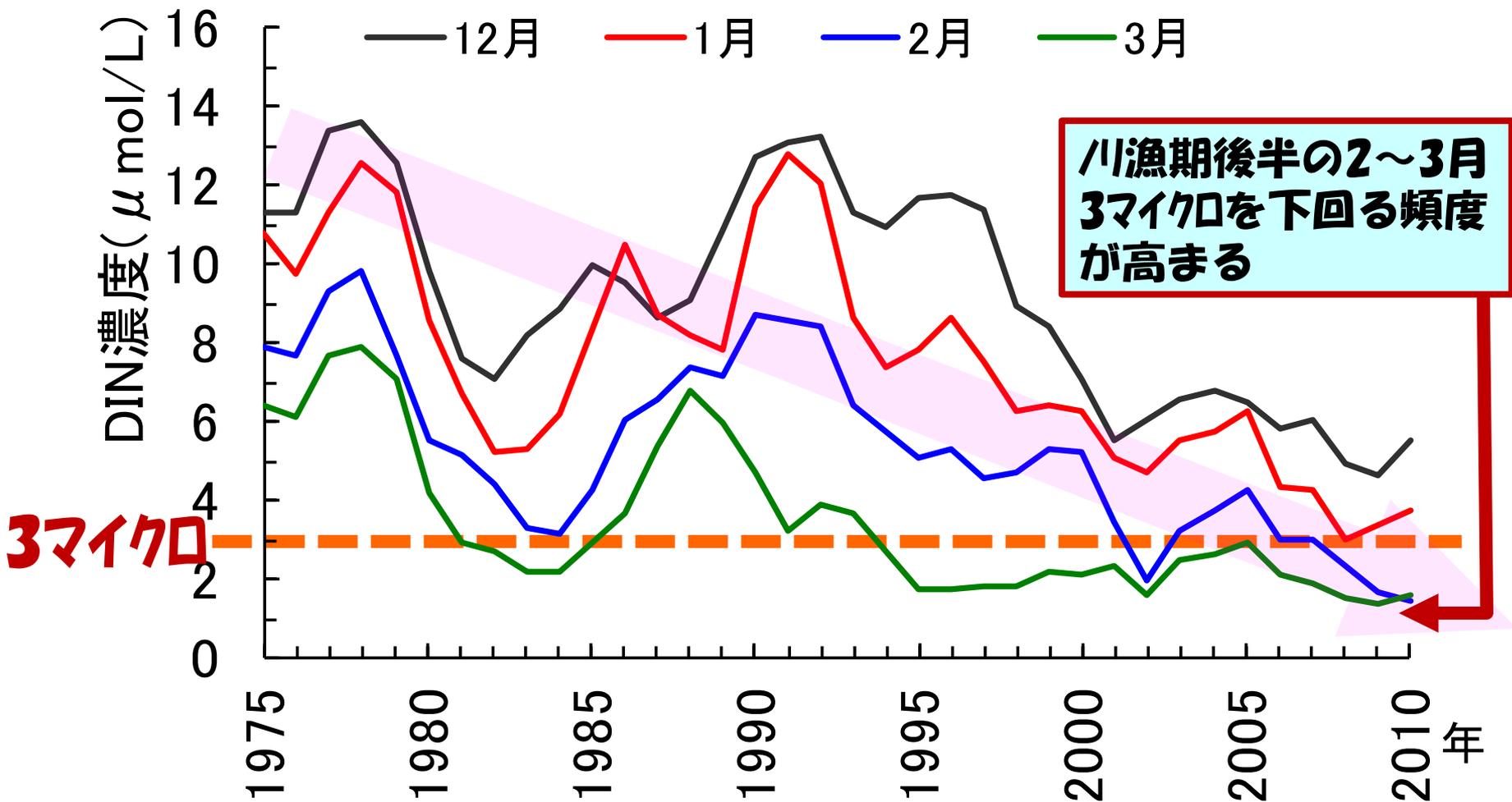
色・味・食感の低下

生産に大きな打撃

非常に安価か、商品にならない

主要ノリ生産期(12~3月)のDIN濃度変化

(播磨灘19地点表層・3カ年移動平均値)

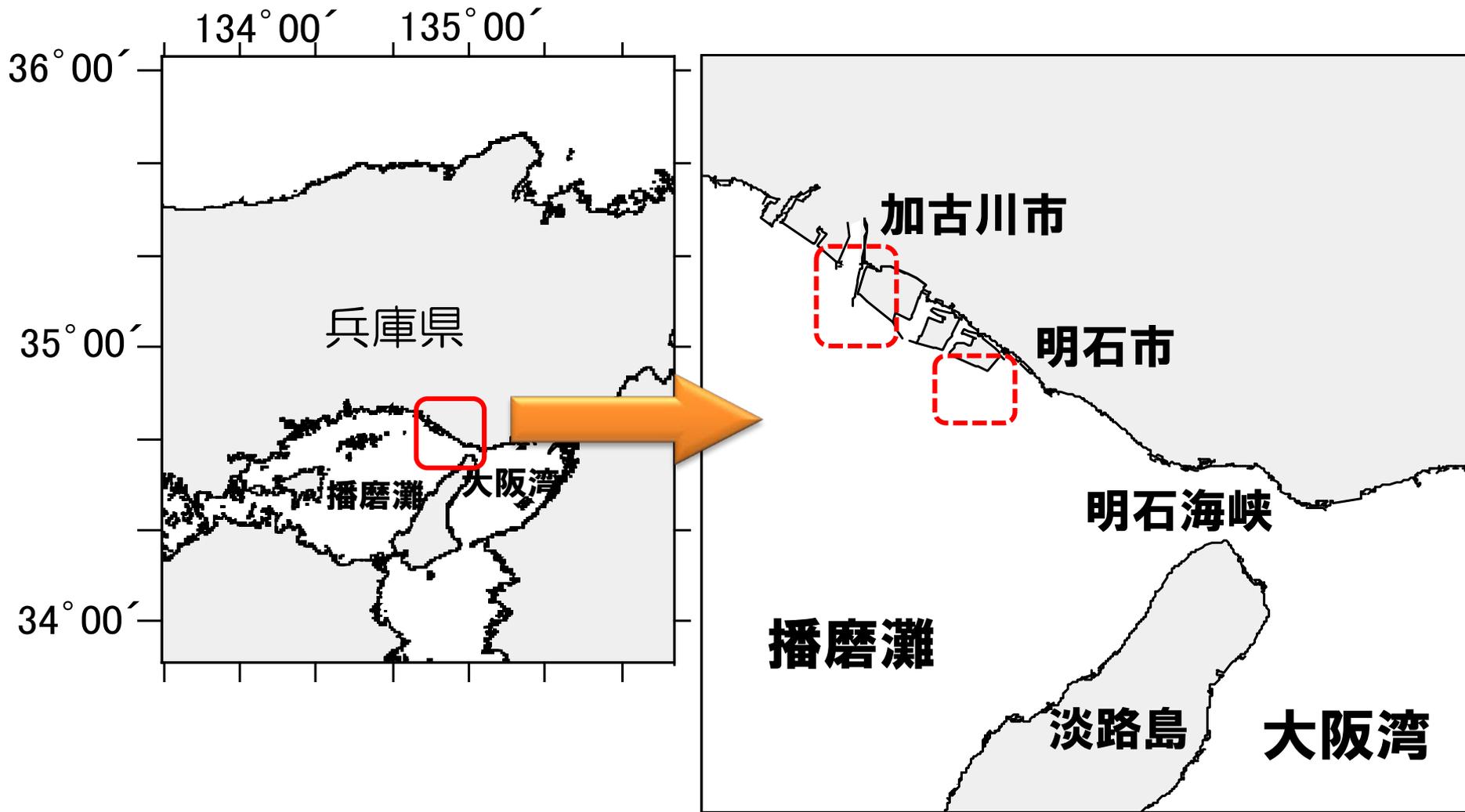


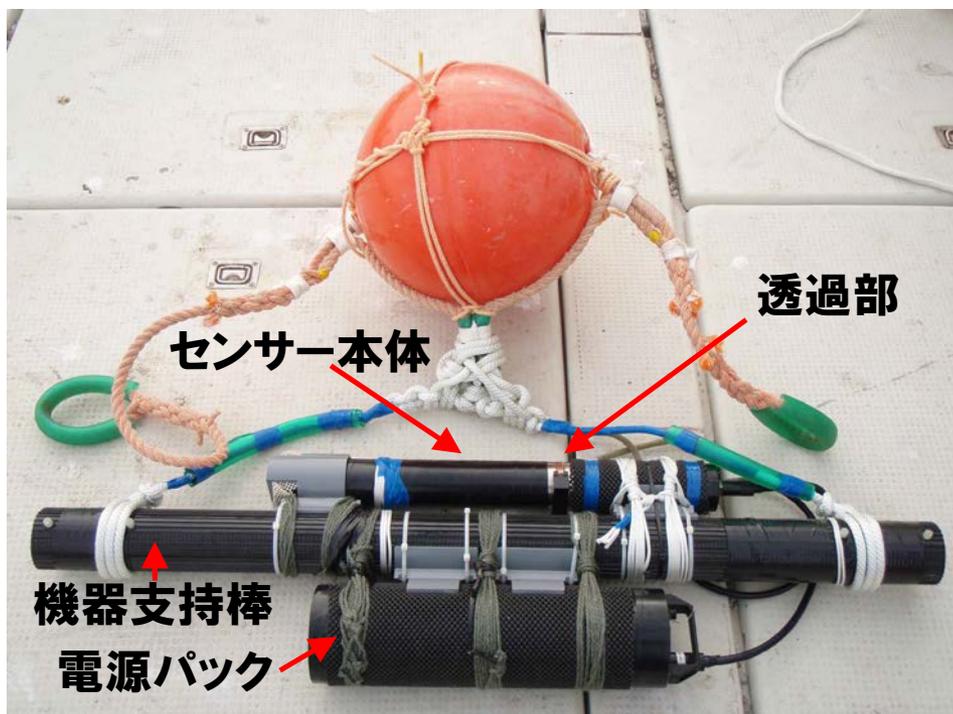
ノリの品質低下はDIN濃度の低下(海域の貧栄養化)が主要因

兵庫県内で試みられたノリ生産期 を中心とした栄養塩供給手法

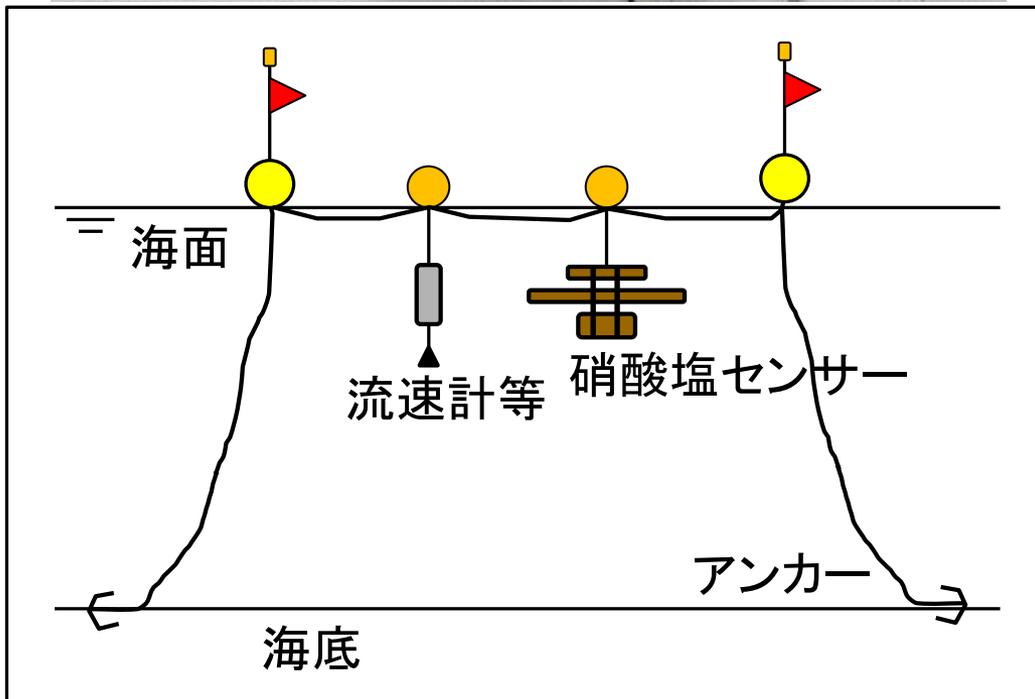
- ①下水処理施設での栄養塩管理運転
(基準値内での窒素排出量増加運転)
- ②ダムおよび堰からの一時放流
- ③ため池からの放流 (かいぼり)
- ④ノリ漁場への施肥
- ⑤海底耕耘

兵庫県明石市および加古川市沖の ノリ養殖漁場における連続観測



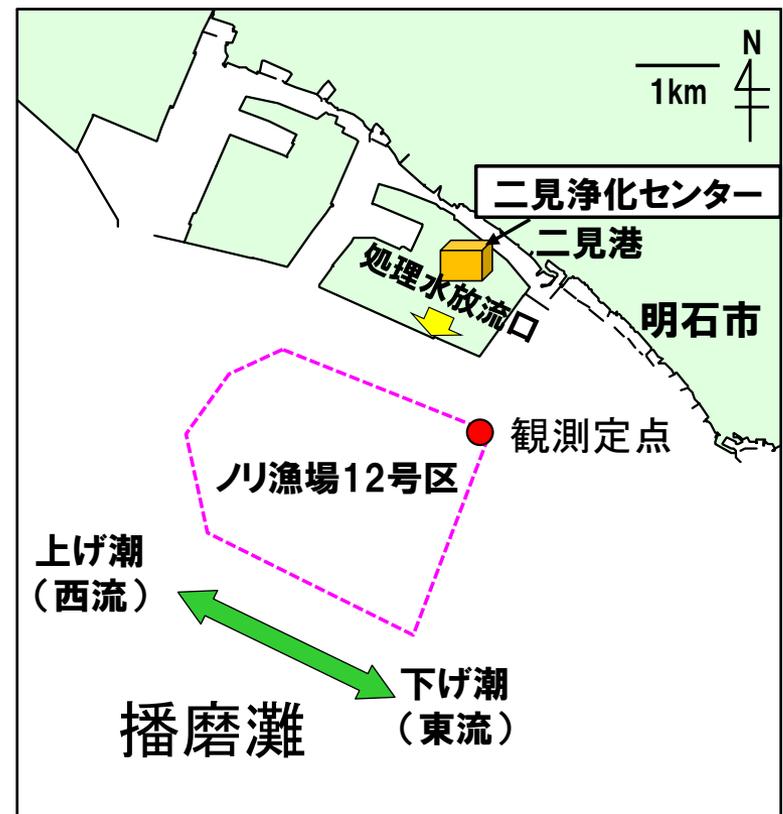


硝酸塩センサー



観測機器設置模式図

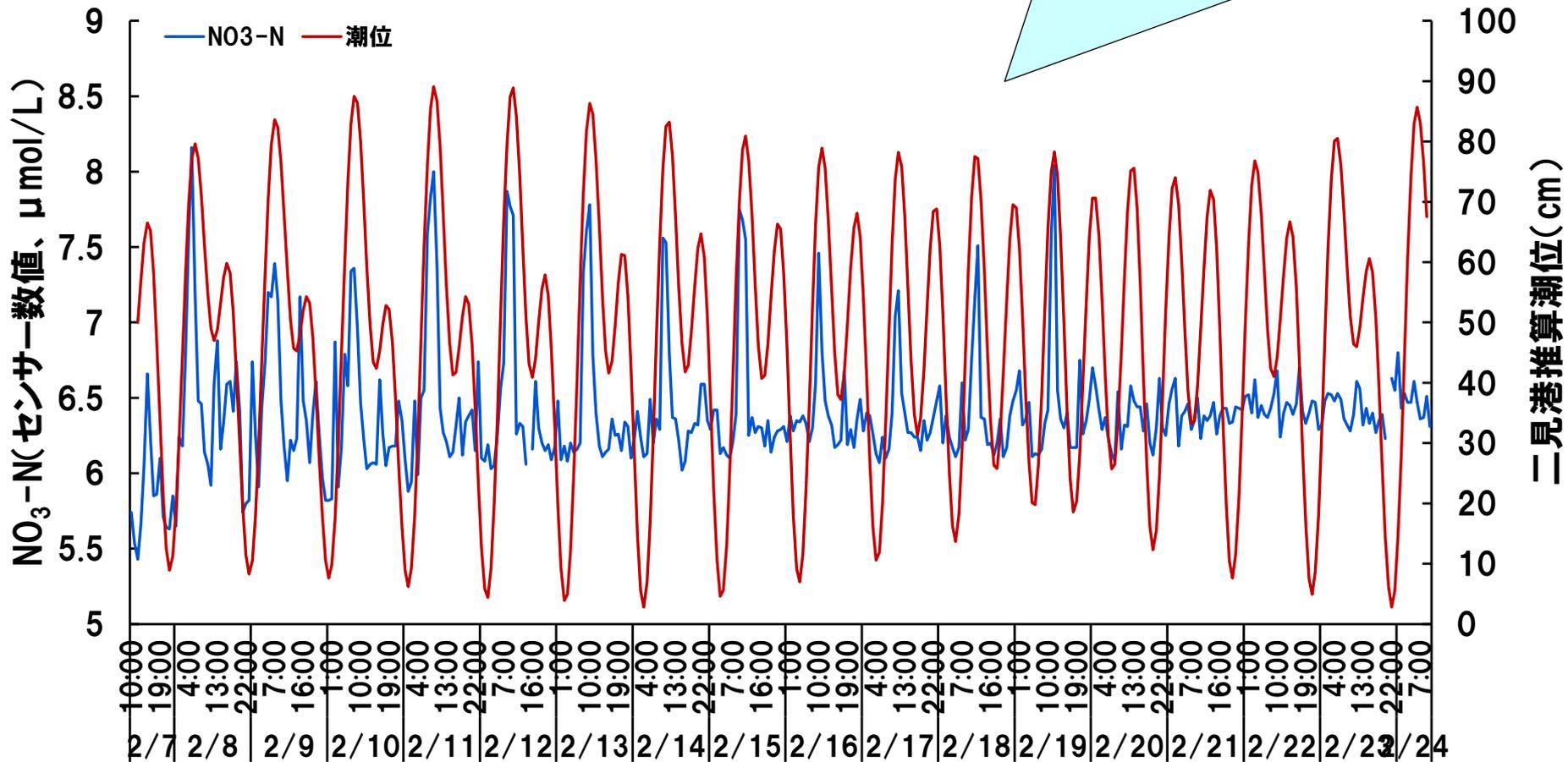
兵庫県明石市沖のノリ 養殖漁場における連続観測



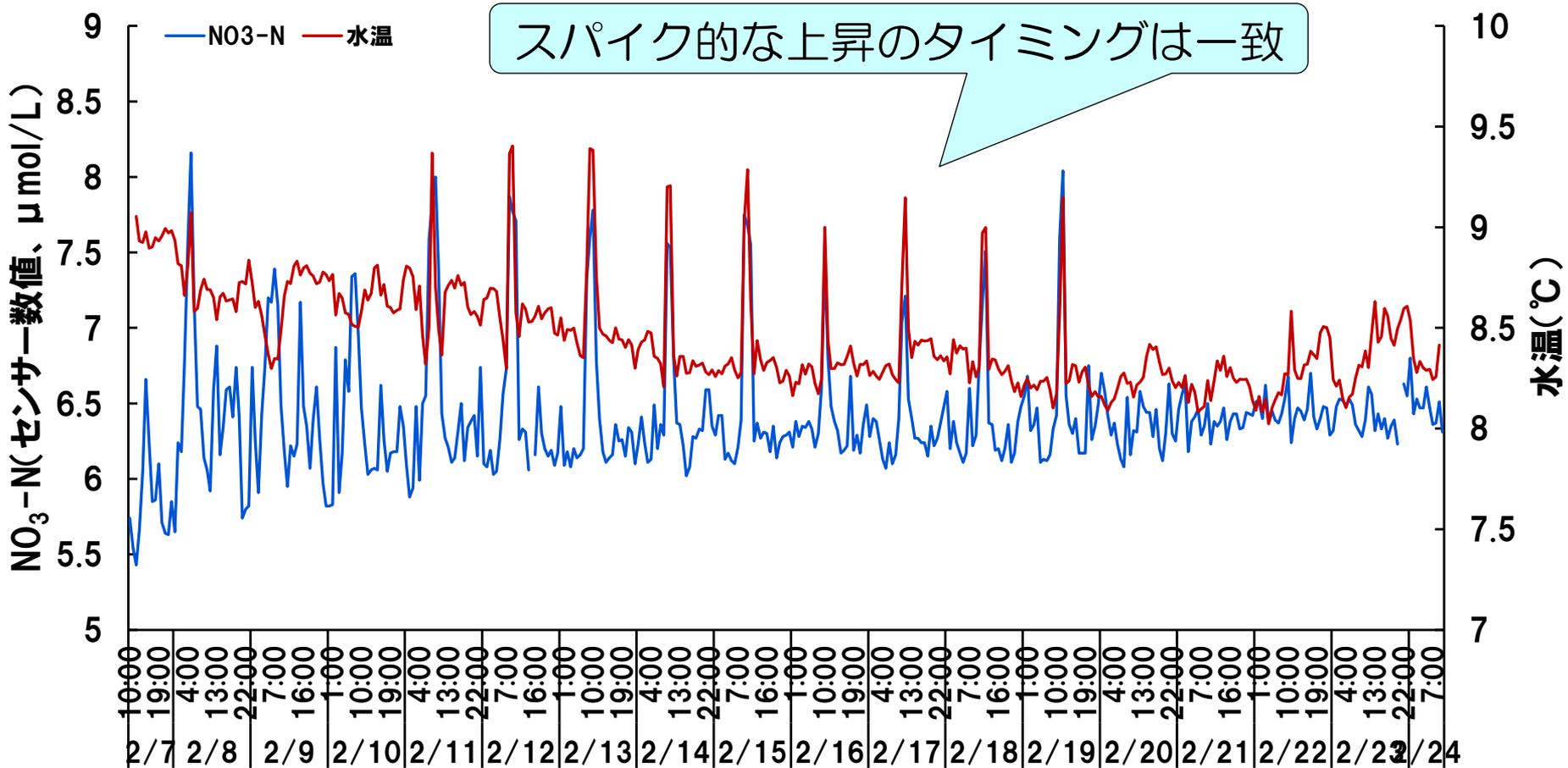
- 観測期間：2014年2月7日～2月24日
- ノリ漁場12号区北東角、海面下50cmに設置
- 測定間隔：1時間に1回NO₃-N濃度を計測
- * その他：同時に表層に流向流速計、水温塩分計を設置

下水処理水がノリ漁場12号区に与える影響を調査する

上げ潮時にセンサー値はスパイク的に上昇

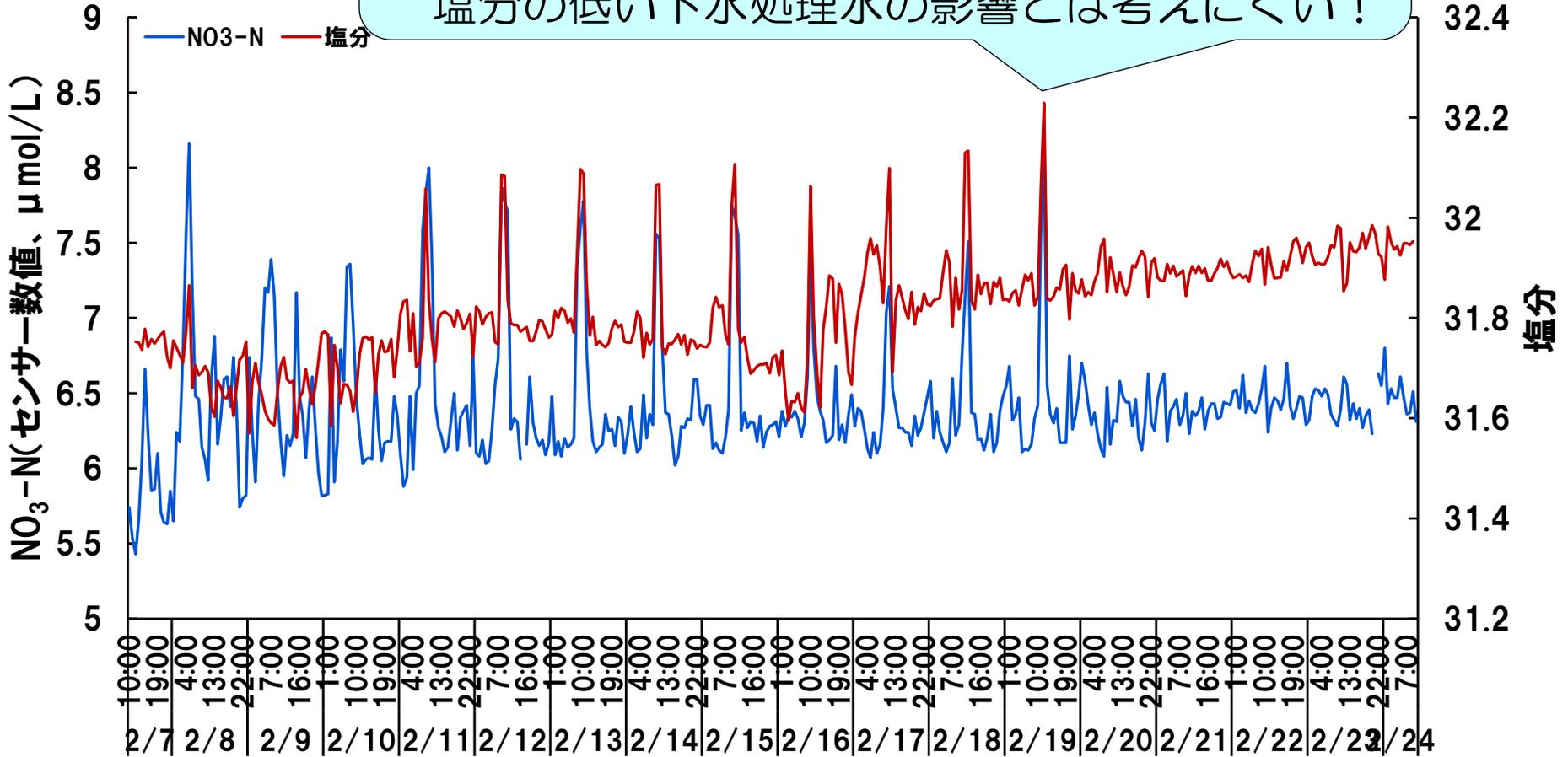


観測地点の硝酸塩（二見港潮位との比較）

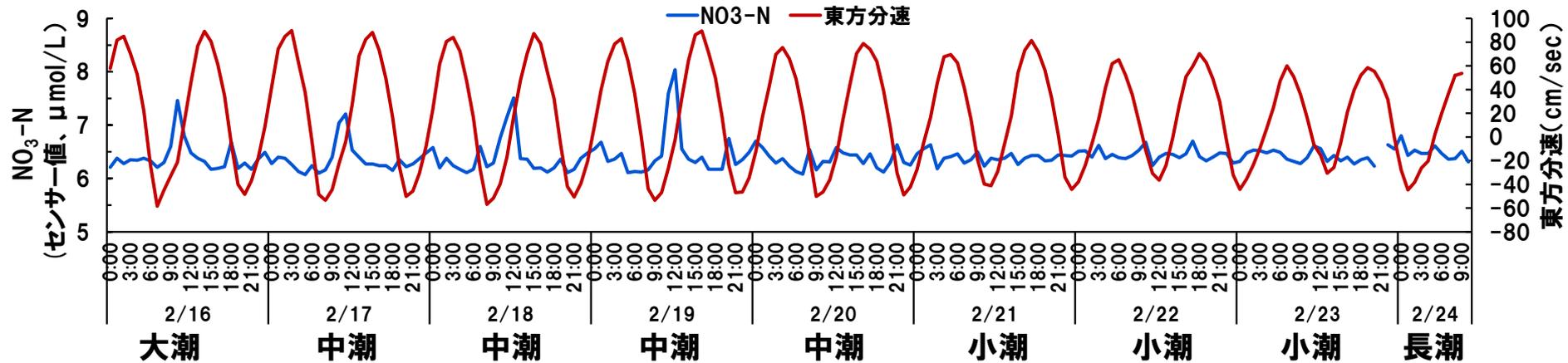
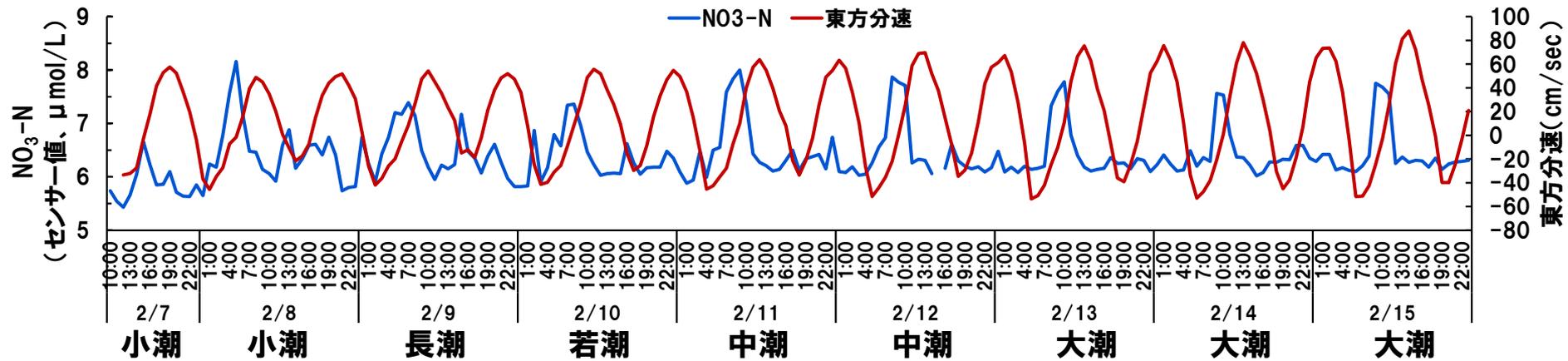


観測定点の硝酸塩と水温

- スパイク的な上昇のタイミングは一致
- 硝酸塩の上昇は塩分の上昇と一致しているため、塩分の低い下水処理水の影響とは考えにくい！



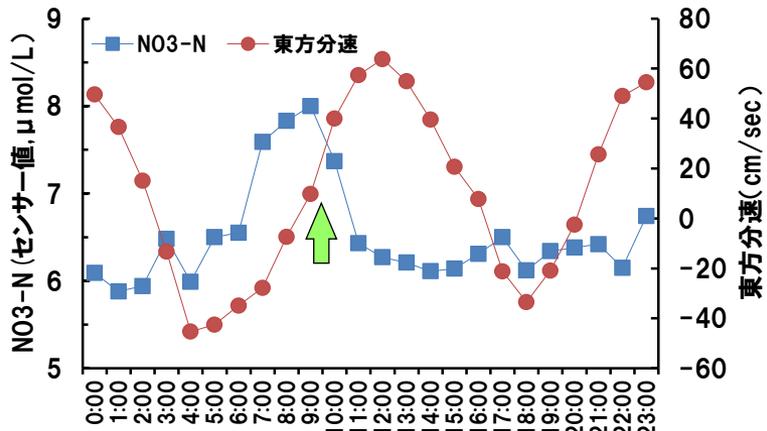
観測定点の硝酸塩と塩分



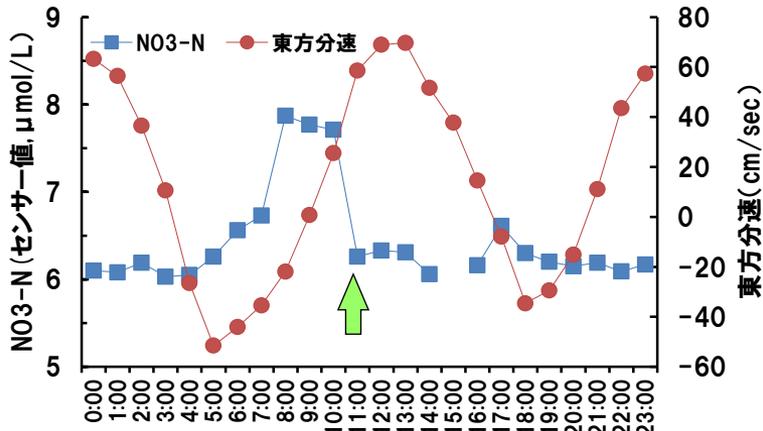
観測定点の硝酸塩と東方分速

* 観測定点では、下げ潮+、上げ潮-

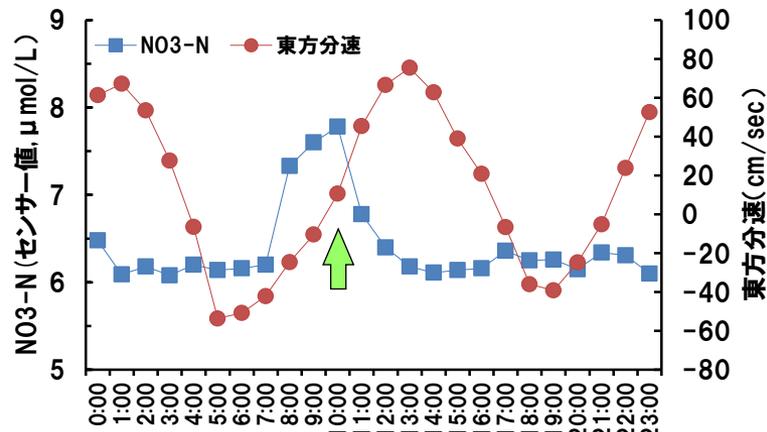
2/11
9:57



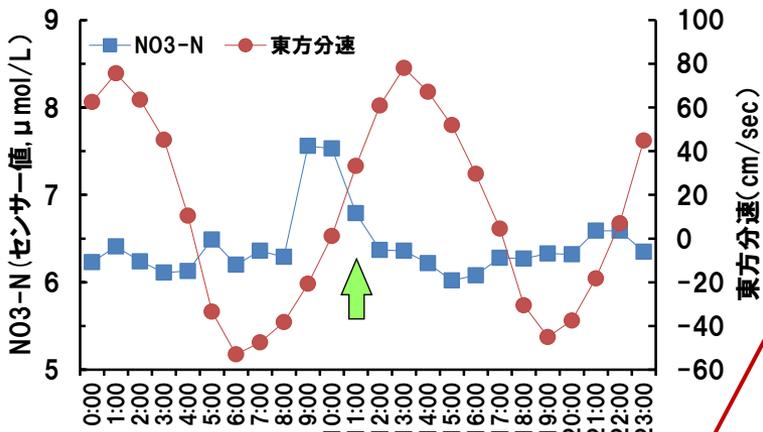
2/14
11:24



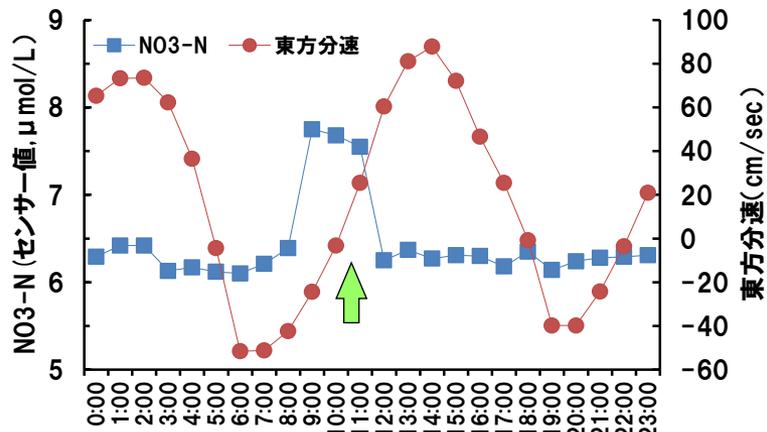
2/12
10:33



2/15
11:46

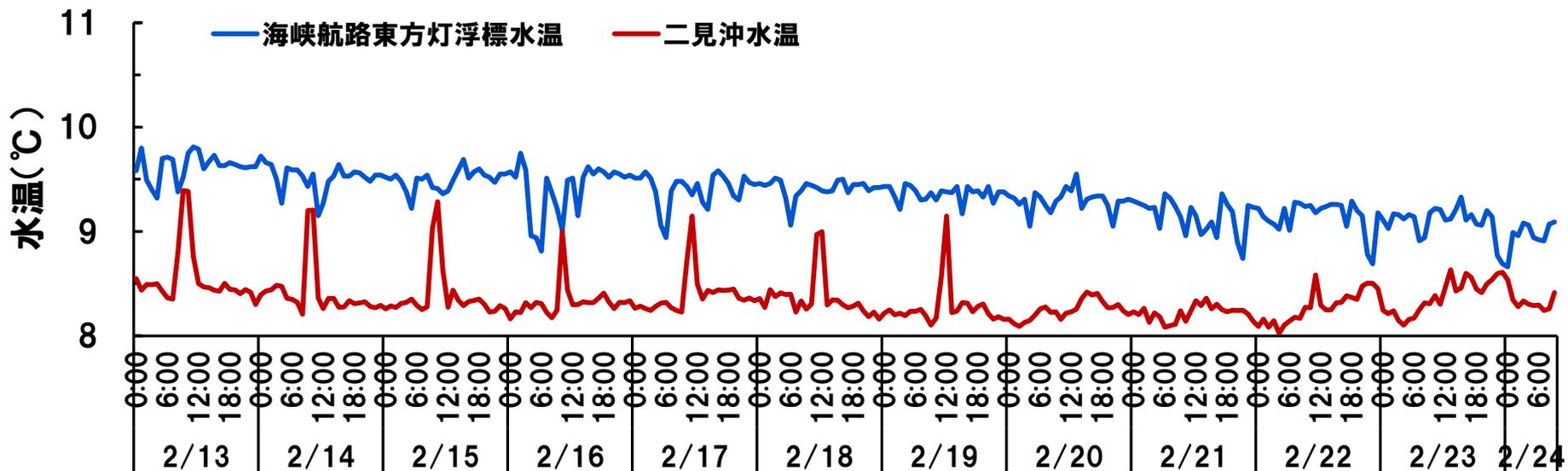


2/13
11:01

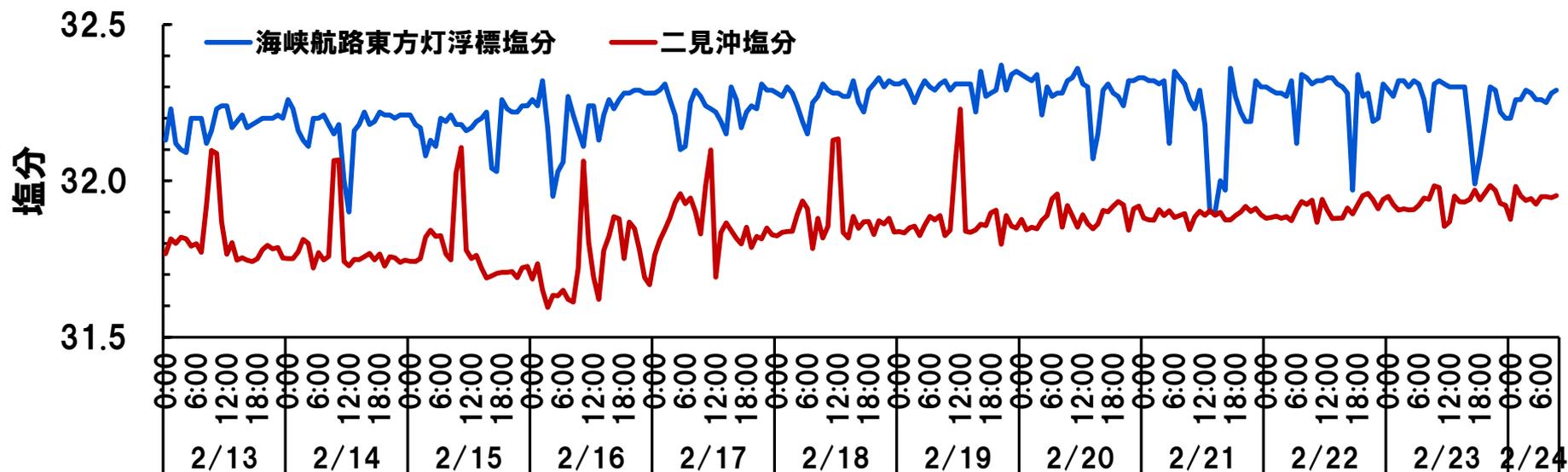


観測日
明石海峡転流時刻(西流→東流) ↑

海峡の転流時刻を過ぎると低下する傾向



明石海峡東部（大阪湾側）の水温、塩分は観測定点よりも高い

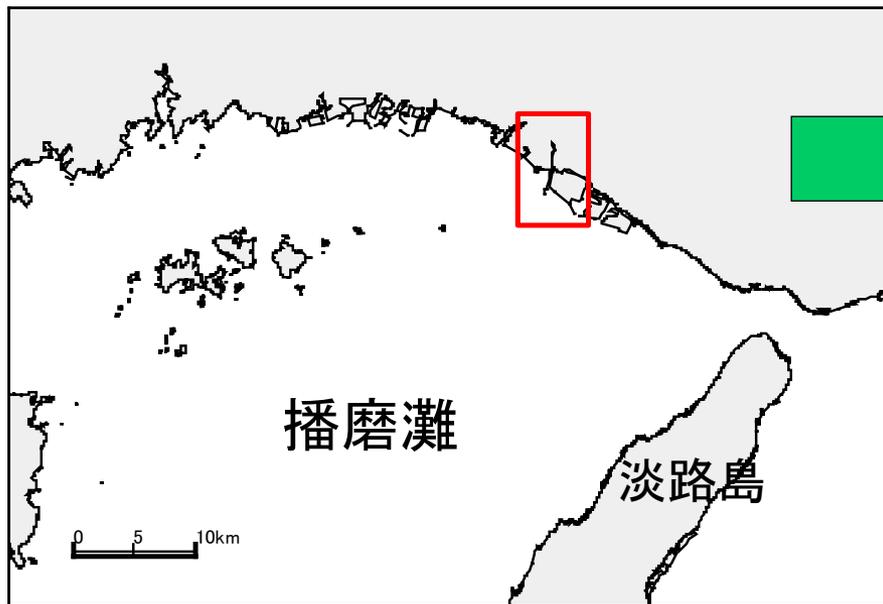


観測定点と明石海峡周辺（大阪湾側）の水温、塩分

兵庫県加古川市沖のノリ 養殖漁場における連続観測

加古川河口域のノリ漁場における陸域からの栄養塩供給に関する調査

(2015年1~2月に調査、手法は明石市沖と同様)

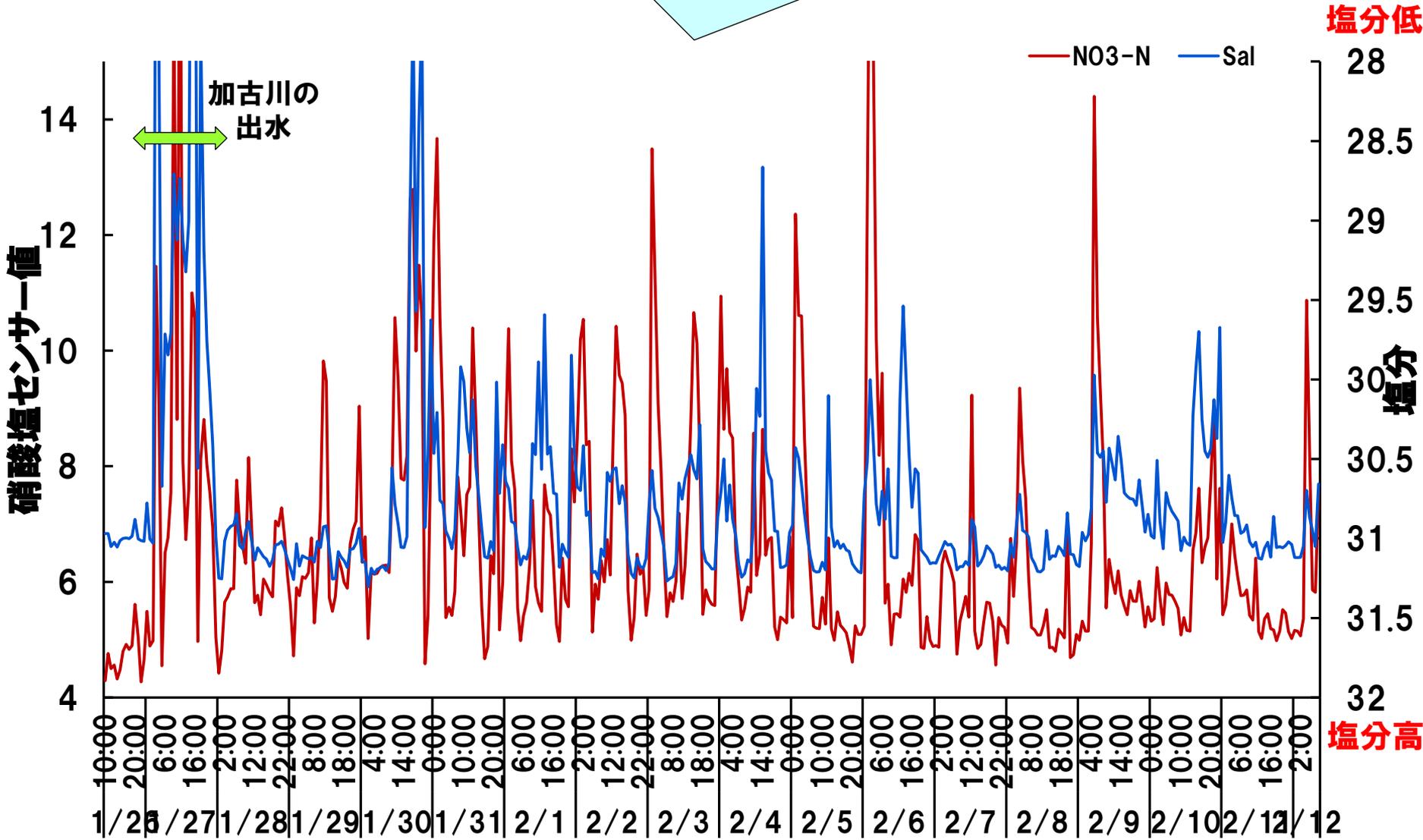


加古川河口域のおもな 栄養塩供給源

- ①加古川河川水
- ②東播磨港別府西港区流出水
(下水処理水+産業排水+泊川)
*下水処理水は硝酸態窒素 (NO_3^- -N主体)、産業排水はアンモニア態窒素 (NH_4 -N主体)

漁場への陸域負荷の影響を調査

塩分低下時にセンサー値の高い傾向が認められる



硝酸塩センサー値と塩分の変化

研究結果

①明石市沖調査

- 下水処理水の影響と考えられる $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度の変化は確認できなかった（東西方向の速い潮流）。
- 明石海峡を通じた大阪湾からの流入と推測される $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度、水温、塩分の変化を確認した。

②加古川市沖調査

- 加古川市沖のノリ漁場13号区における栄養塩連続観測では、下げ潮時に塩分低下、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度の上昇という傾向が明確に捉えられた。
- 加古川河川水と東播磨港別府西港区由来水の判別はできなかったが、13号区漁場では、陸域負荷（河川水、下水処理水、産業排水等）の影響を強く受けることがより明確なものとなった。