

# 備讃瀬戸のノリ漁場における栄養塩の テレメトリー技術の開発

○山下泰司・高木秀蔵

(岡山県農林水産総合センター水産研究所)

渡辺 新(岡山県農林水産部水産課)



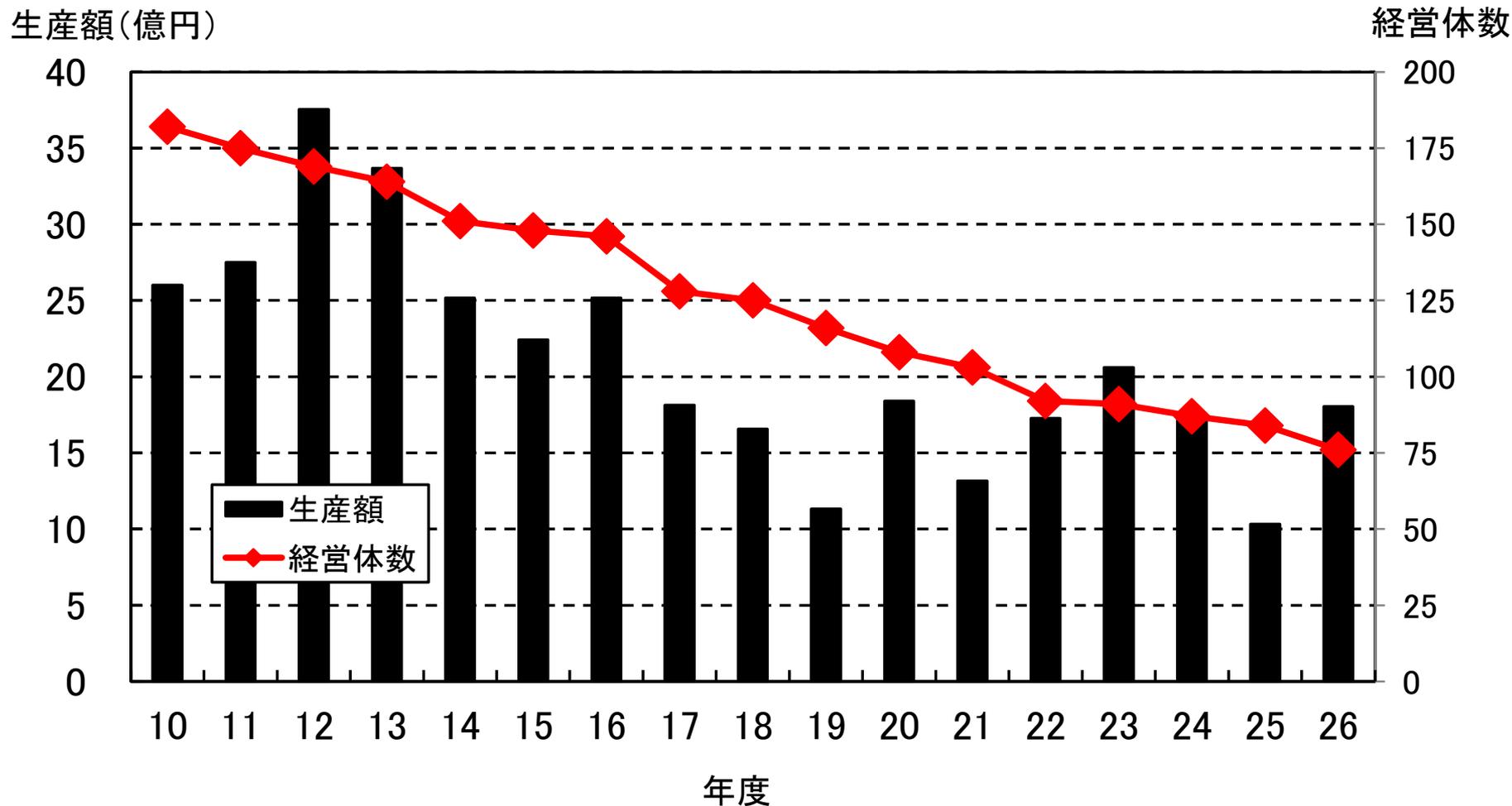
本州

備讃瀬戸東部のノリ漁場

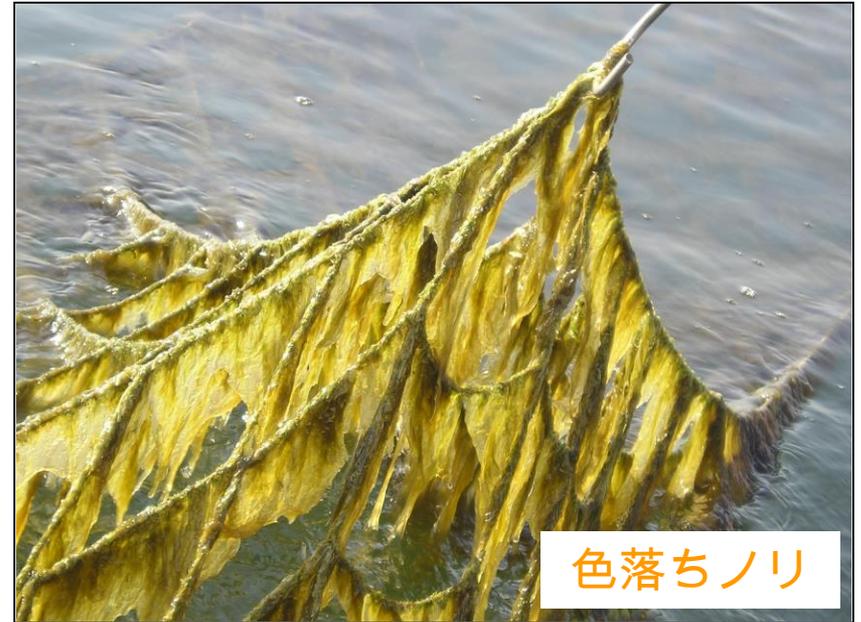
瀬戸内海

四国

# 岡山県のノリ養殖生産額及び経営体数の推移

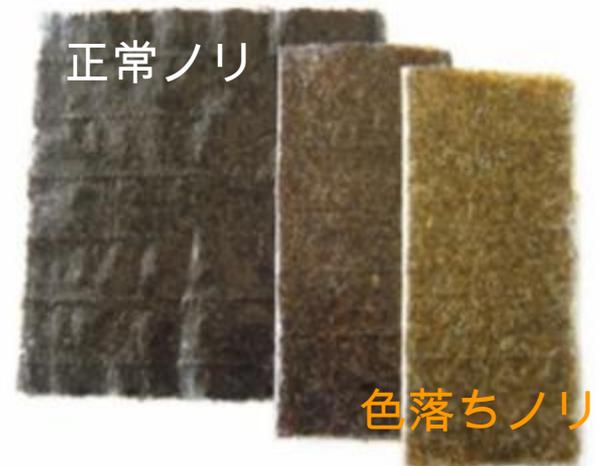


# 栄養塩の減少によるノリの色落ち



海域の無機態窒素(DIN)不足による  
ノリの色落ちの発生  
(色落ちノリは商品価値が低下)

DINの減少前に収穫すれば被害の  
軽減可能



➡ DINモニタリングを実施(月2回程度)

# DINモニタリング

## のり漁場栄養塩速報 第2報 (平成27年10月13日) (三態窒素 $\mu\text{M}$ )

岡山県水産研究所  
岡山県水産課  
JF岡山漁連

10月13日に実施した調査の結果をお知らせします。  
栄養塩の平均は $3.97 \mu\text{M}$ で前回より減少しています。(前回:  $5.42 \mu\text{M}$ )  
牛窓沖の日平均水温は10月12日現在 $22.8^\circ\text{C}$ と前年より $1.1^\circ\text{C}$ 低くなっています。

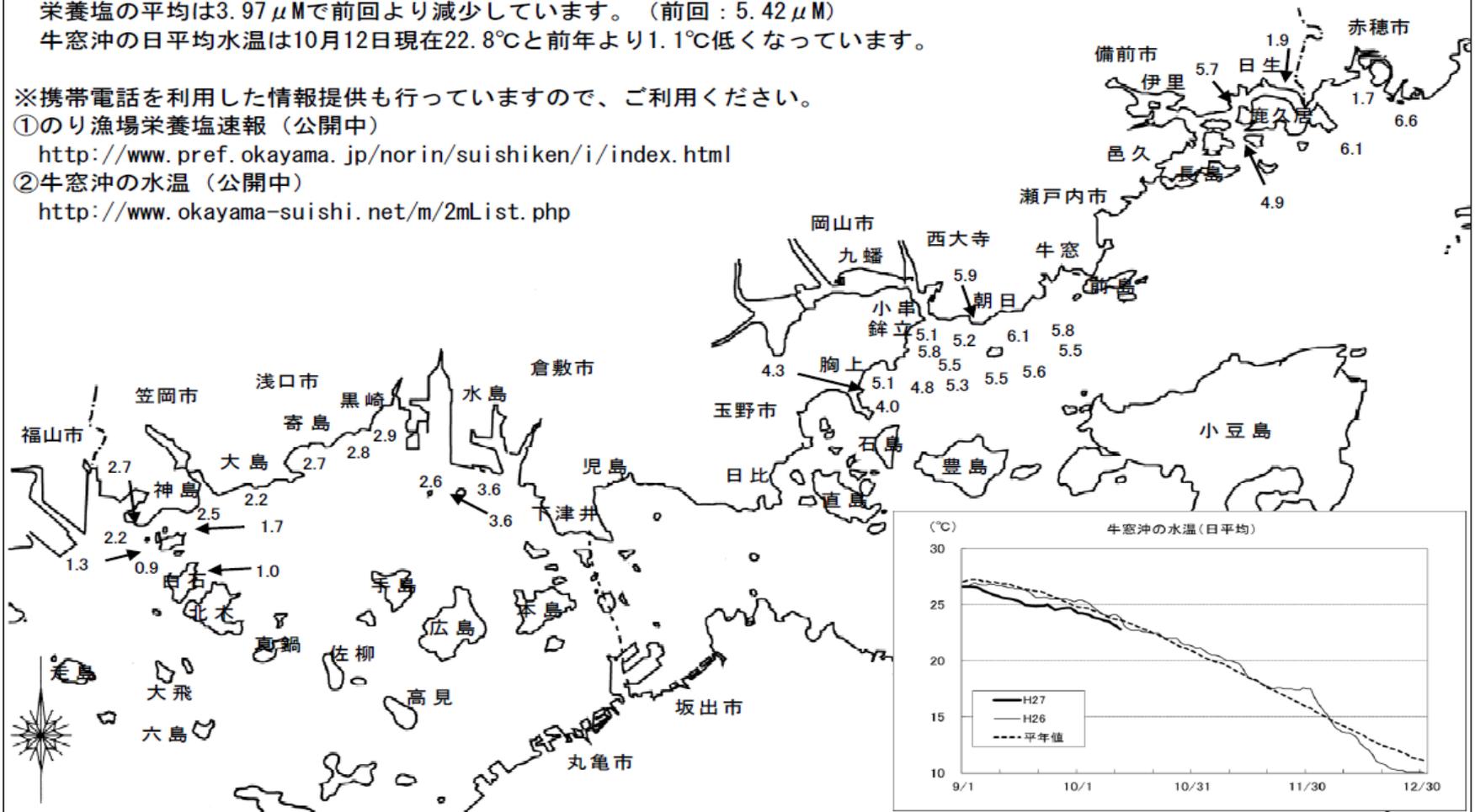
※携帯電話を利用した情報提供も行っていますので、ご利用ください。

### ①のり漁場栄養塩速報 (公開中)

<http://www.pref.okayama.jp/norin/suishiken/i/index.html>

### ②牛窓沖の水温 (公開中)

<http://www.okayama-suishi.net/m/2mList.php>



## HPやFAXによりDINの情報配信

## 現行のモニタリング

現場採水 ➡ 運搬 ➡ 分析 ➡ データ整理 ➡ HPやFAXで配信

○モニタリング回数が限定され、栄養塩の減少を見逃す

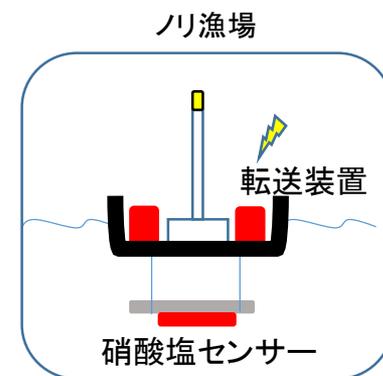
色落ち被害の軽減に十分に貢献できない

## テレメトリーによるモニタリング

センサーを海中に設置(データ収集、転送)

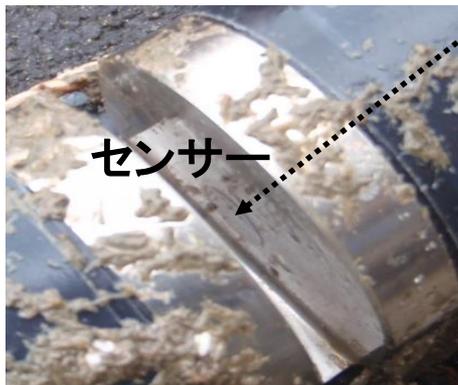
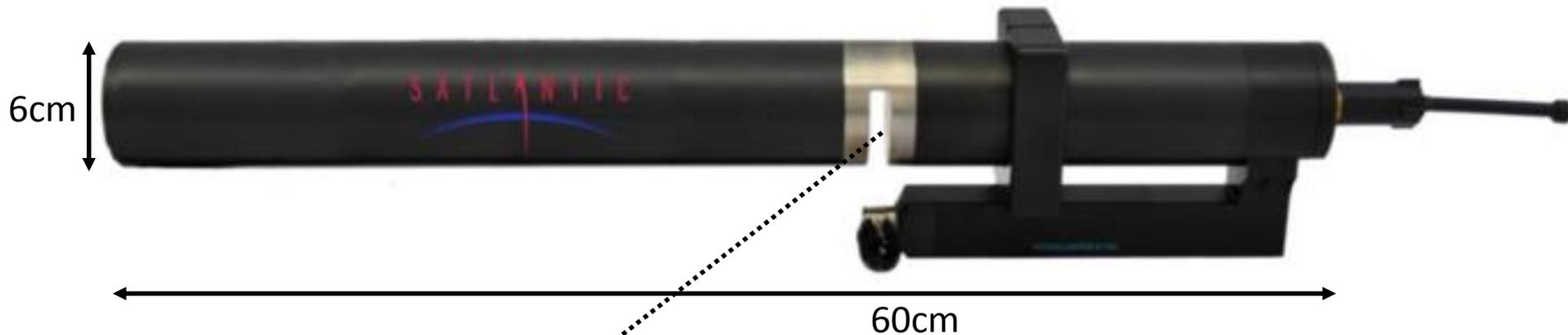
➡ HPやPCへ自動配信

○大幅な省力化とDINの詳細なモニタリングが可能



# 現場用硝酸塩センサー(SUNA V2)

UV吸光度を基に, DINの主成分である $\text{NO}_3\text{-N}$ を測定, 記録



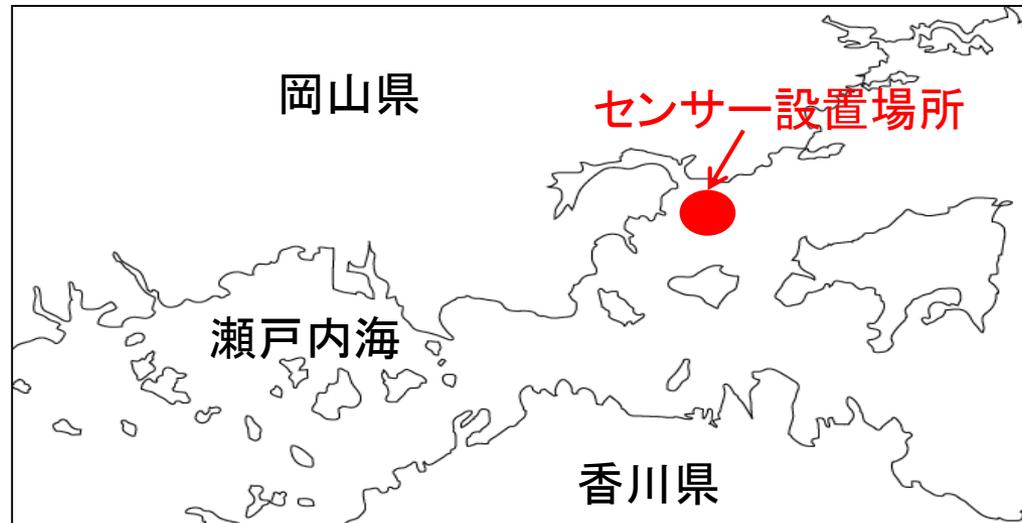
# 方法

場所：備讃瀬戸東部のノリ漁場

期間：2014年1月24日～2014年3月17日

2014年10月2日～2015年3月16日

- センサーをノリ漁場の標識灯に設置し、1日に12回(2時間毎),  $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度を測定
- 現場海水を採取し、栄養塩分析装置で $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NH}_4\text{-N}$ を分析



# 装置一式

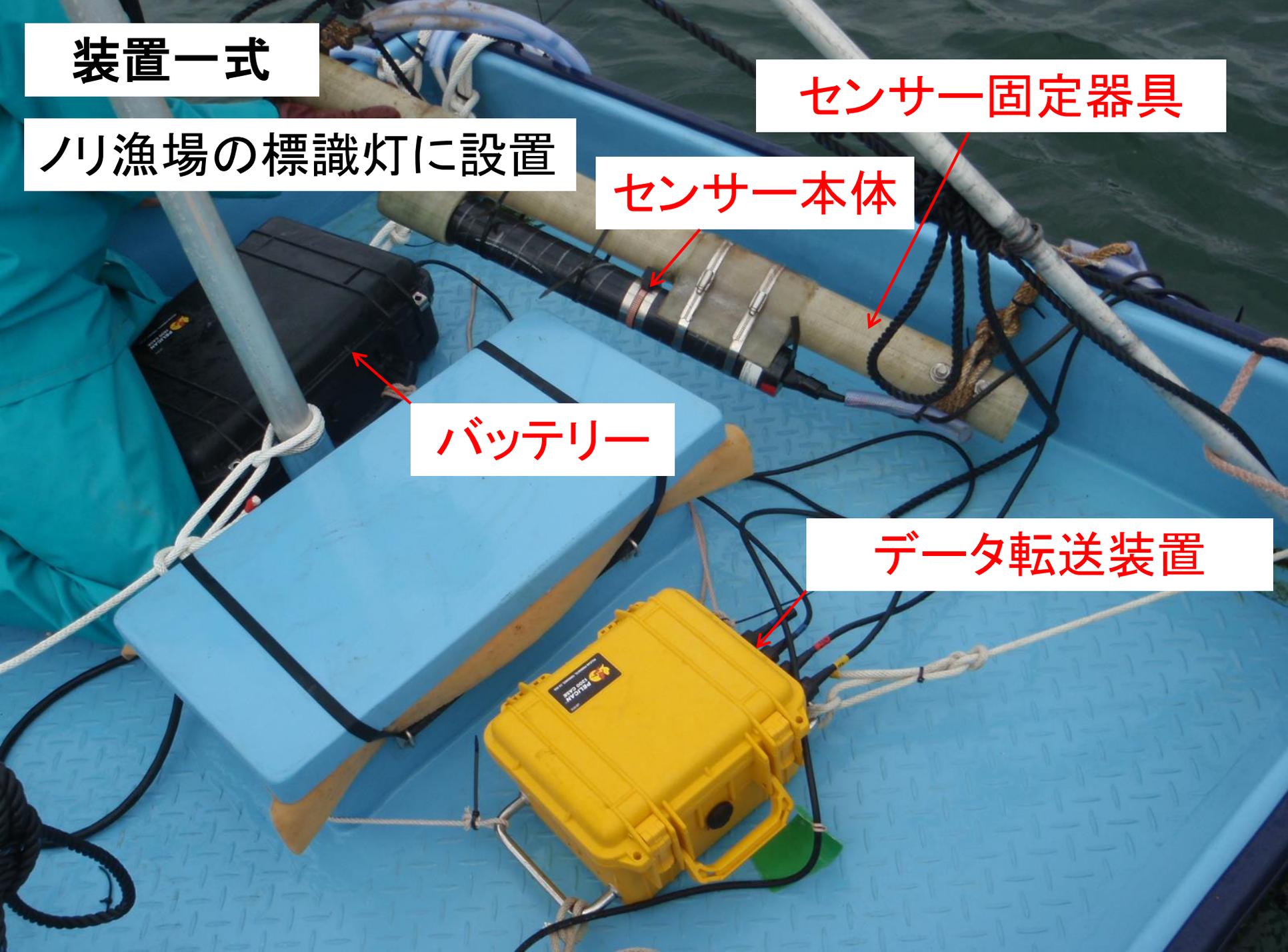
ノリ漁場の標識灯に設置

センサー固定器具

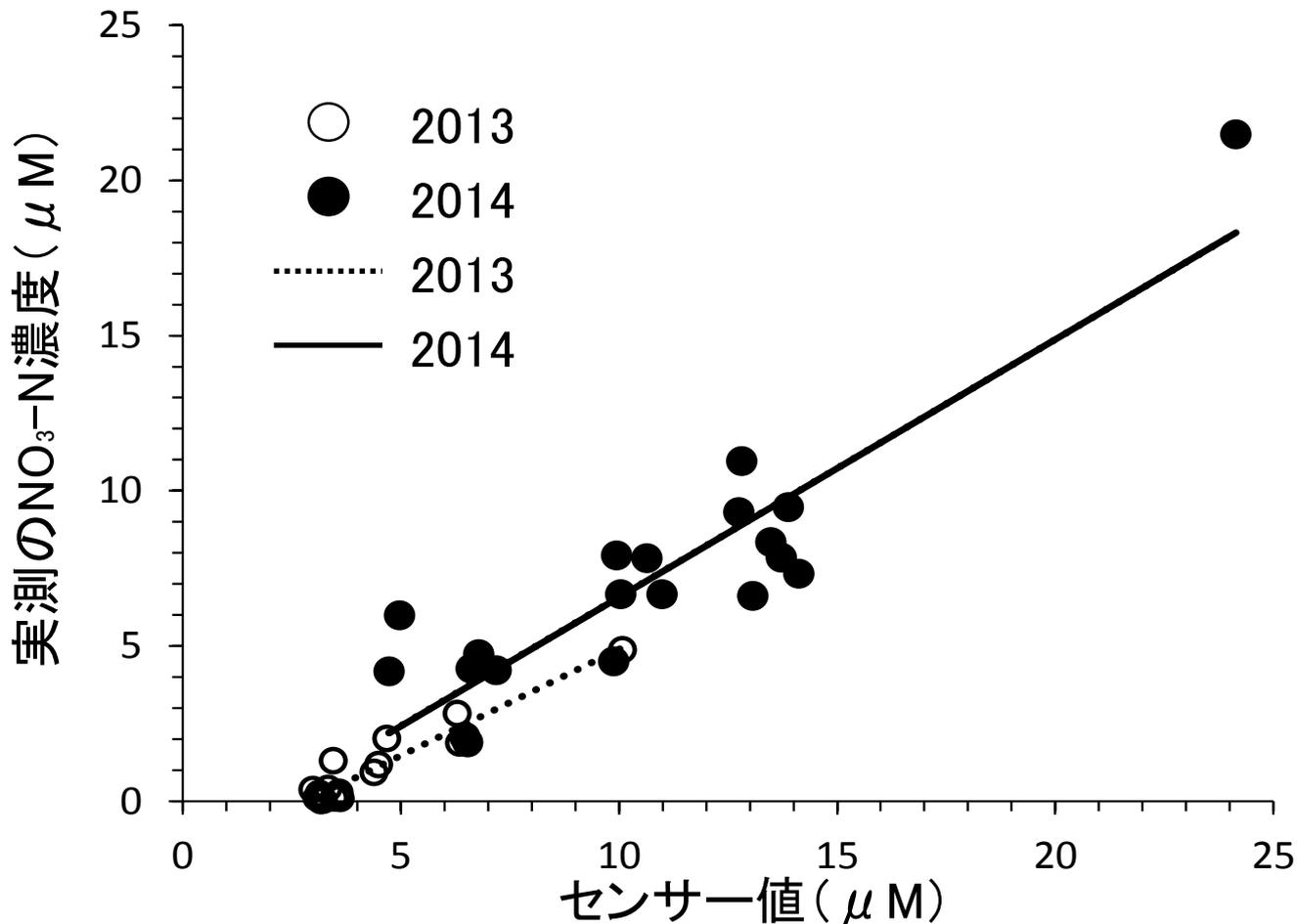
センサー本体

バッテリー

データ転送装置



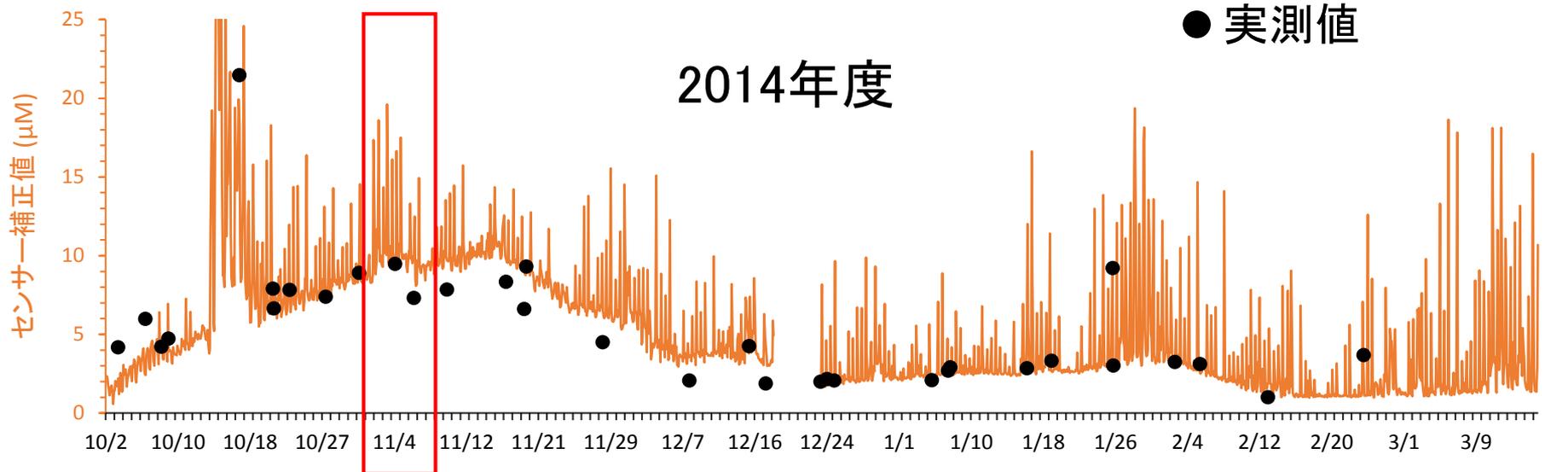
# センサー値と実測のNO<sub>3</sub>-Nとの関係



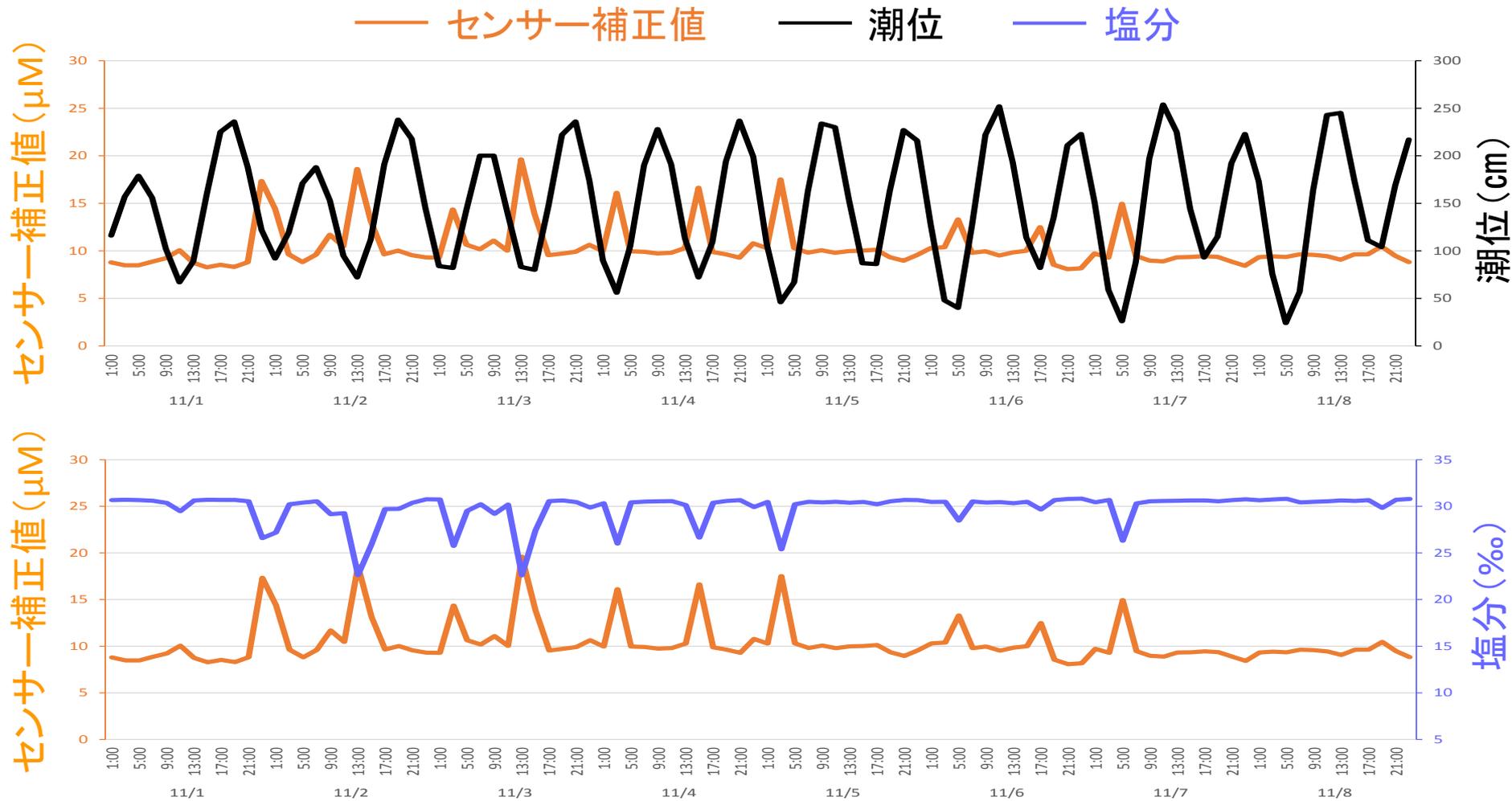
2013年度  $y=0.68x-1.94$   $r=0.95$   $p<0.01$

2014年度  $y=0.83x-1.71$   $r=0.90$   $p<0.01$

# センサー補正值 (NO<sub>3</sub>-N) の推移



# センサー補正值(NO<sub>3</sub>-N), 塩分, 潮位の関係 (2014年11月1日~11月8日)



干潮時に河川水から硝酸塩が間欠的に供給

# ホームページ上でのデータの公開

(概要)

(表による数値の表示)

## 児島湾沖の硝酸塩観測データ

## 児島湾沖の硝酸塩リアルタイム観測データ

概要 Home

概要 Home

グラフ Graph

グラフ Graph

0.5m層

0.5m層

表

表

1週間前から現在

1週間前から現在

携帯サイトはこちらから

携帯サイトはこちらから

<http://www.okayama-suishi.net/m/nitrateList.php>

<http://www.okayama-suishi.net/m/nitrateList.php>



リンク  
生窓沖水温HP

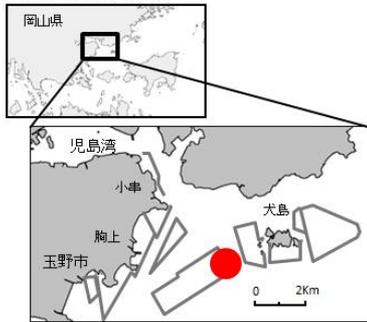
リンク  
生窓沖水温HP

### 自動観測装置による硝酸塩濃度の観測

水産研究所では、自動観測装置を用いてノリ養殖期間中に児島湾沖の硝酸塩濃度を観測しています。

観測は2時間間隔で1日12回、0.5m層で行っています。

観測結果はグラフ・表からご覧下さい。



観測場所(●)は装置設置場所、□はノリ漁場を示す)



観測場所周辺の様子

※硝酸塩濃度：海中の栄養塩のひとつ。冬季の栄養塩は硝酸塩が主成分となる。

表

### 児島湾沖の自動観測装置による硝酸塩濃度表(1週間～現在)

※センサー値は、実測値よりも高めになる傾向があります。現在、試験運用中ですので、あくまで参考資料としてお使いください。

単位:[μM]

観測月日	時刻	硝酸塩濃度
2014年1月31日	09時00分	3.25
2014年1月31日	07時00分	3.39
2014年1月31日	05時00分	2.95
2014年1月31日	03時00分	3.09
2014年1月31日	01時00分	3.25
2014年1月30日	23時00分	3.17
2014年1月30日	21時00分	3.12
2014年1月30日	19時00分	3.11
2014年1月30日	17時00分	6.29
2014年1月30日	15時00分	3.21
2014年1月30日	13時00分	3.24
2014年1月30日	11時00分	3.20
2014年1月30日	09時00分	3.22

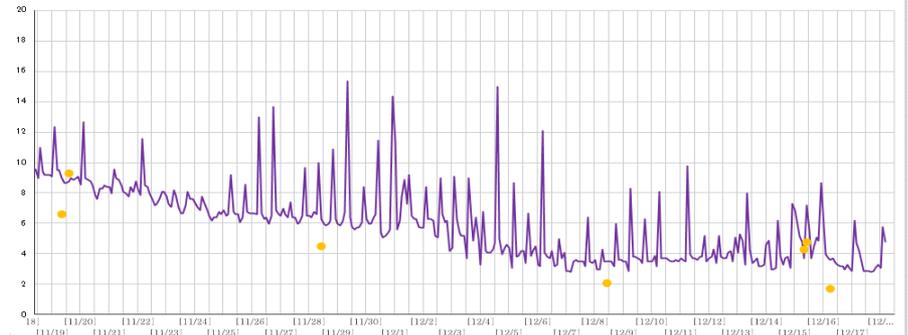
## (グラフによる数値の推移)

グラフ

### 硝酸塩濃度

※センサー値は、実測値よりも高めになる傾向がありますので、補正を行った結果を表示しております。現在、試験運用中ですので、あくまで参考資料としてお使いください。お知らせ(2014年12月18日): メンテナンスのため現在測定を中断しております。

■ センサー値(補正済み) ● 実測値 横軸:測定時刻 縦軸:硝酸塩濃度 [μM]



# ホームページへのアクセス状況

	2013年度	2014年度
公開期間	1月24日～3月17日 (52日間)	10月24日～3月16日 (144日間)
総アクセス数	2,858	11,641
日平均アクセス数	55	81
日平均アクセス数 (重複考慮)	36	43

HPは水産関係者に利用されており、利用者数は増えている

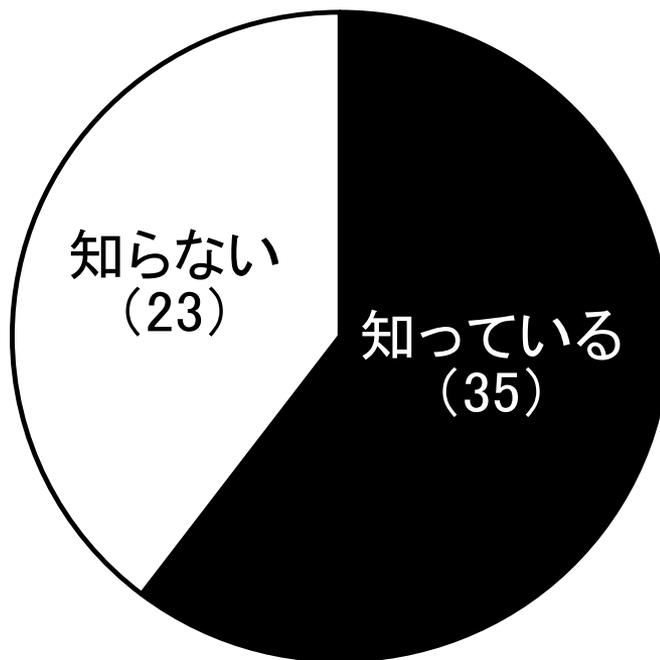
(アクセス解析方法: Google Analytics)



# ノリ生産者へのアンケート結果

ノリ生産者によるホームページの利用実態を把握  
(回答者数:58名)

## 1 ホームページの存在について

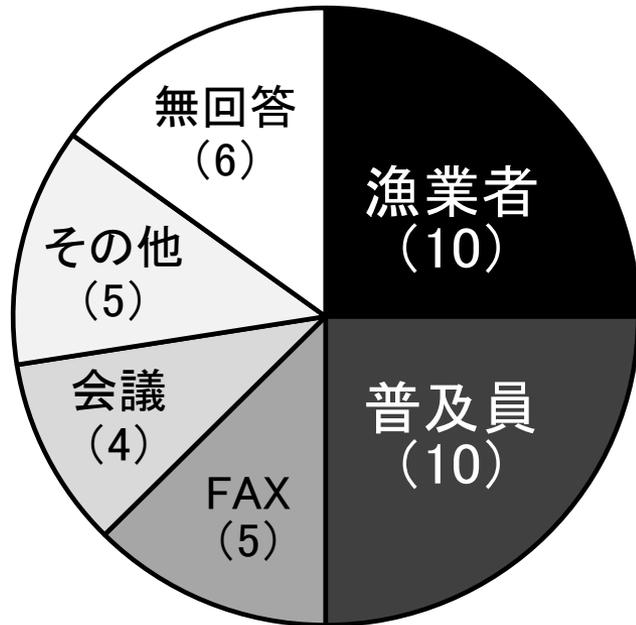


「知っている」と回答した人は35人(約6割)

# アンケート結果

## 2 ホームページを知った きっかけ

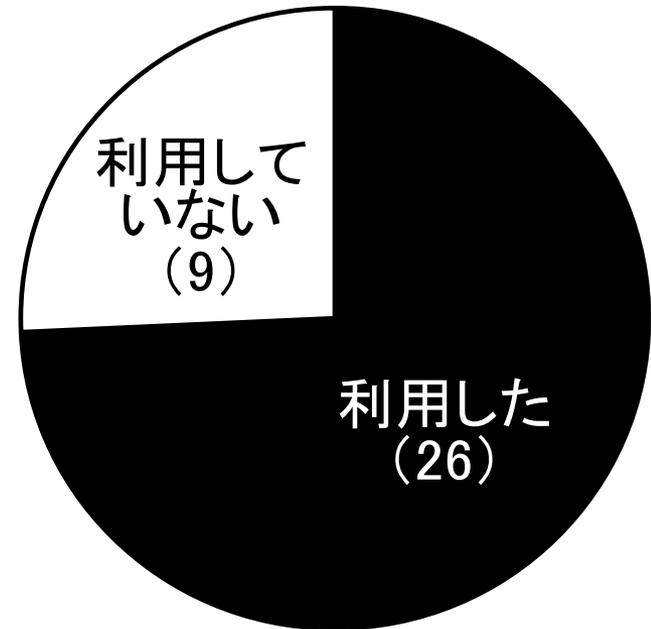
(有効回答数: 35)



漁業者や普及員からの  
人づてが約5割

## 3 ホームページの利用 について

(有効回答数: 35)

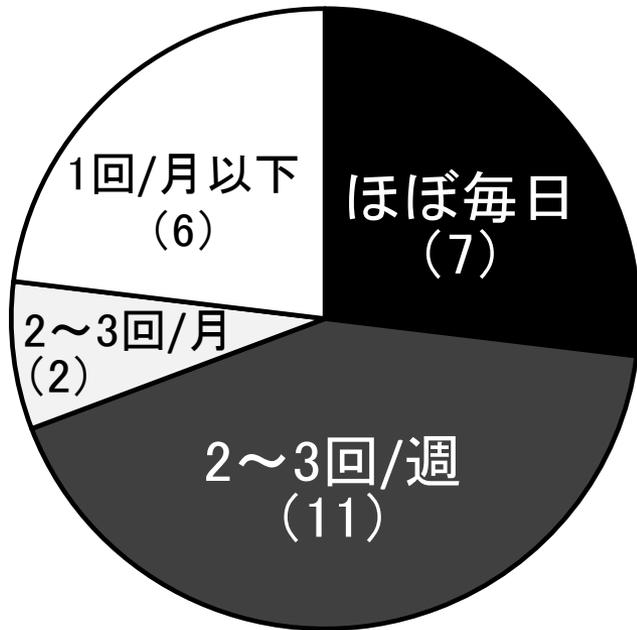


HPを知った上で利用し  
ている人は約7割

# アンケート結果

## 4 ホームページの 利用頻度

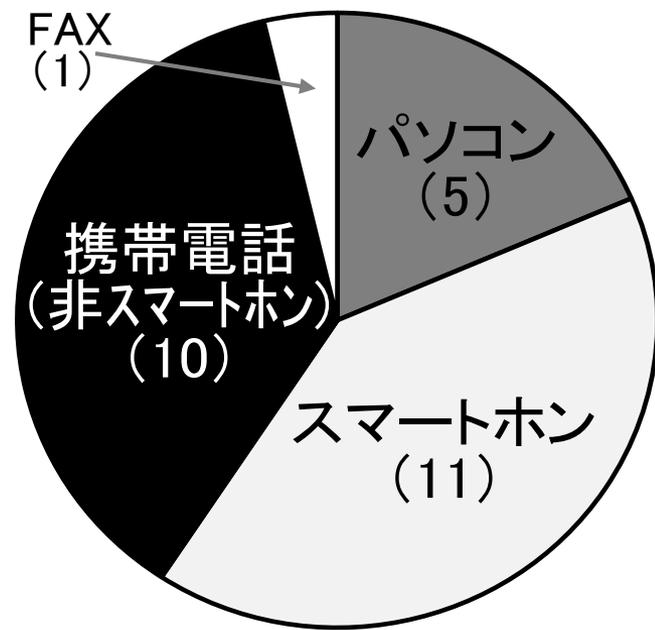
(有効回答数:26)



HP利用者のうち週2~3回以上の利用が約7割

## 5 ホームページの 利用端末

(有効回答数:26)



携帯電話(非スマートフォン)の利用が約4割

# ノリ生産者の意見

- センサーを設置していることは知っていたが、ホームページ上で見られることは知らなかった。
- (ホームページ上で観測データを見られることが) 良い
- 2時間毎の観測頻度を1時間毎にしてほしい
- 観測場所を増やしてほしい

# まとめ

- 硝酸塩センサーを用いたテレメトリー技術によりDINの主成分である $\text{NO}_3\text{-N}$ の詳細な動態把握が可能
- $\text{NO}_3\text{-N}$ の詳細な動態把握により干潮時に河川水から硝酸塩が間欠的に供給されていることが分かった
- アンケート調査により $\text{NO}_3\text{-N}$ の観測データはノリ生産者に利用されている

ご清聴ありがとうございました。

本研究は、水産庁委託事業「新たなノリ色落ち対策技術開発事業  
沿岸海域の栄養塩管理技術の開発」の成果の一部を示した