

令和2年12月8日  
有明海・八代海等総合調査評価委員会  
水産資源再生方策検討作業小委員会（第6回）  
海域環境再生方策検討作業小委員会（第6回）

資料5

# ノリが必要とする栄養塩について

水産庁

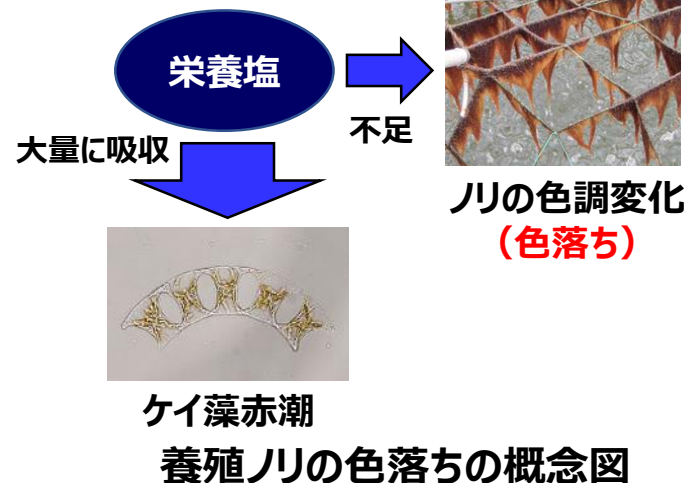
# ノリ養殖と海水中の栄養塩との関係

## ノリ養殖に最低限必要な栄養塩濃度 (水産用水基準)

溶存態無機窒素 …… 約5~7  $\mu\text{M}$

溶存態無機リン …… 約0.23~0.45  $\mu\text{M}$

➡ 海水中の栄養塩が最低限必要な濃度以下  
に減少すると色落ちのリスクが高くなる

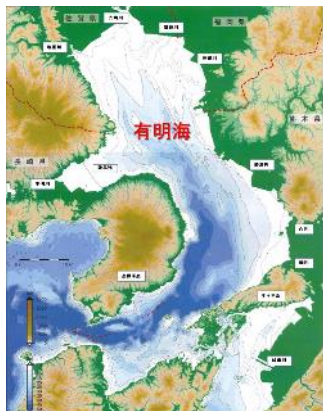


※ ノリの養殖生産を律速する栄養塩の種類と濃度は海域によって異なる

➡ 漁場に供給される各栄養塩のバランス, 漁場の流速など

有明海や八代海では…

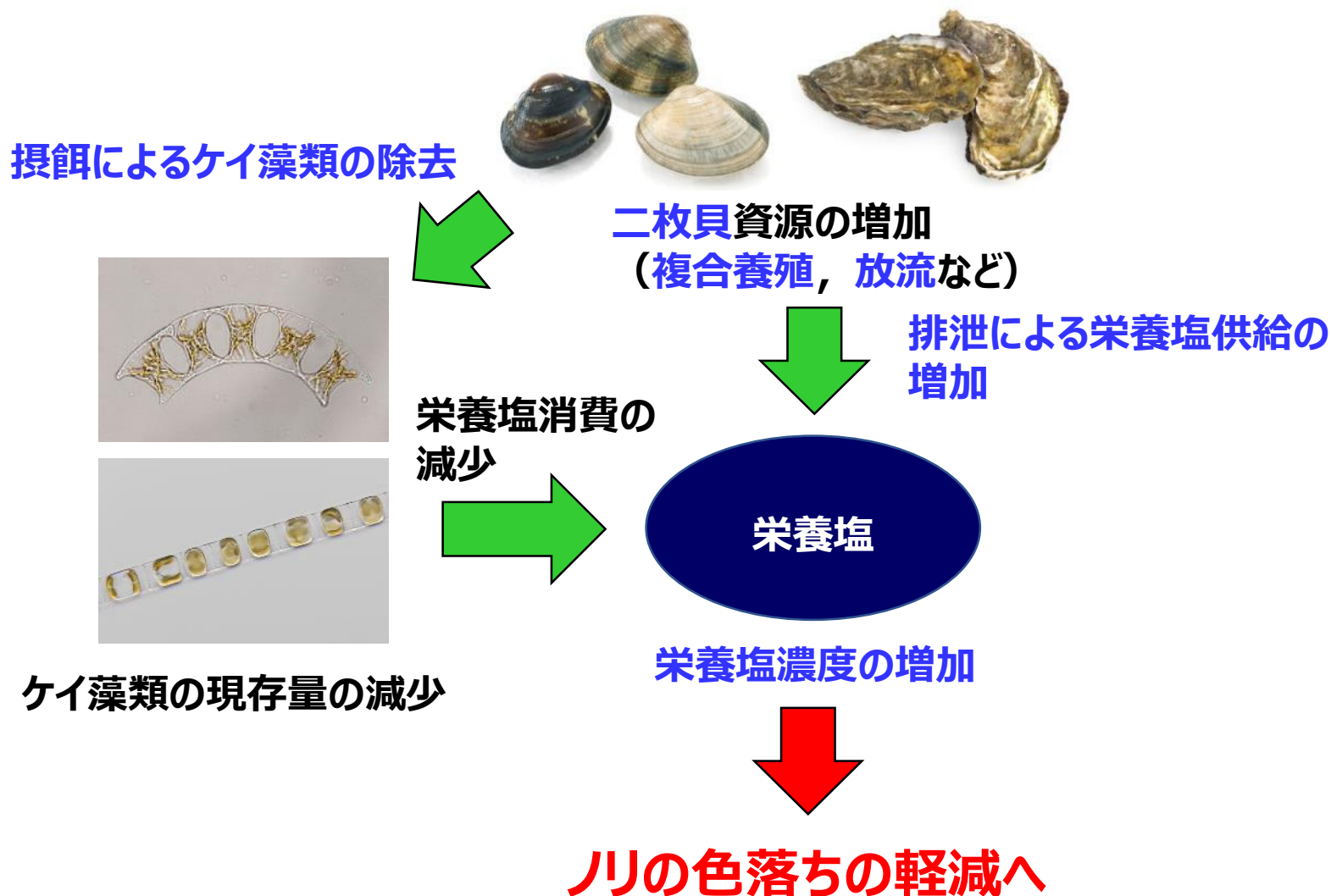
海水中の溶存態無機窒素濃度が7  $\mu\text{M}$ 以下に減少すると, ノリの色落ちのリスクが高くなる。



➡ 本事業では, ケイ藻赤潮が頻発し, 海水中の溶存態無機窒素濃度が7  $\mu\text{M}$ 以下に減少する傾向にある冬季を中心に実証試験を実施している。また, 実証試験の期間中は, 養殖ノリの色調に加えて, 海水中の栄養塩濃度も測定している。

# 効果的なノリの色落ち対策

ノリが利用可能な栄養塩を増加させるためには・・・



# 【参考資料】 二枚貝によるノリ色落ちの緩和効果の試算

## ※マガキによる植物プランクトンの除去効果

ろ水速度 (L hr<sup>-1</sup> ind.<sup>-1</sup>) = 0.56 T<sup>0.5</sup> W<sup>0.279</sup> (W > 2.0 g)

$$= \frac{1}{4.47} (0.117 W^3 - 1.05 W^2 + 3.09 W + 0.133) T^{0.5} \quad (W \leq 2.0 \text{ g})$$

(Kobayashi et al. 1997)

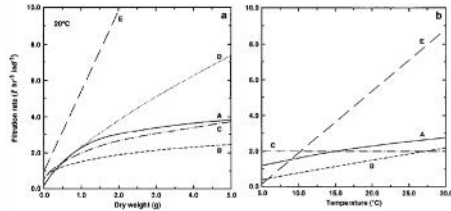


10℃におけるマガキ (軟体部乾燥重量1.0 g) の  
1時間あたりろ水量は 1.62 L  
1日に38.9 Lの海水 (植物プランクトン) をろ過

ノリ小間1小間 (45×18 m), 水深3 mの海水を  
1日でろ過するために必要なマガキは

62.5 kg (軟体部乾燥重量)  
or  
3,900 kg (殻付き湿重量)

※ (軟体部乾燥重量) / (殻付き湿重量) = 0.016



マガキの (a) 軟体部乾燥重量および (b) 水温とろ水速度との関係。ラインAがKobayashi et al. (2015) のモデル式による推定結果。

## ※マガキによる栄養塩の添加効果

アンモニア排泄速度 (μg NH<sub>4</sub>-N hr<sup>-1</sup> gDW<sup>-1</sup>) = 5.69 W<sup>0.842</sup> (水温8℃)

(豊原ら 2015)

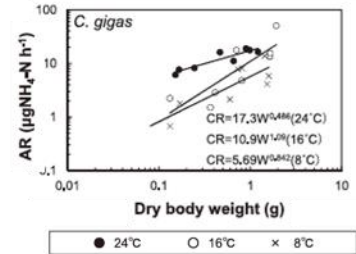


8℃におけるマガキ (軟体部乾燥重量1.0 g) の  
1時間あたりアンモニア排泄量は 5.69 μg N  
1日に137 μg Nのアンモニアを排泄

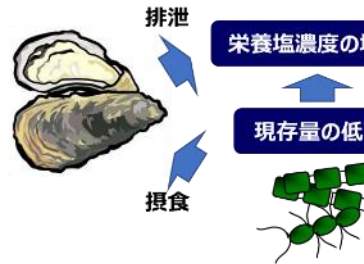
ノリ小間1小間 (45×18 m), 水深3 mの海水を  
1日で1 μM上昇させるために必要なマガキは

248 kg (軟体部乾燥重量)  
or  
15,520 kg (殻付き湿重量)

※ (軟体部乾燥重量) / (殻付き湿重量) = 0.016



マガキの軟体部乾燥重量とアンモニア排泄速度との関係 (豊原ら 2015)



色落ちの軽減

栄養塩 (溶存態無機窒素) 濃度 (初期値) 10 μM  
植物プランクトンの現存量 (初期値) 1 mg Chl.a m<sup>-3</sup>  
植物プランクトンの増殖速度 1.0 d<sup>-1</sup>  
(C:Chl.a = 30:1, C:N = 6:1)

- (1) マガキが存在しない場合
  - 5日後の植物プランクトン現存量 32 mg Chl.a m<sup>-3</sup>
  - 5日後の溶存態無機窒素濃度 検出限界以下
- (2) マガキをノリ小間あたり390 kg (殻付き湿重量) 養殖した場合
  - 5日後の植物プランクトン現存量 25 mg Chl.a m<sup>-3</sup>
  - 5日後の溶存態無機窒素濃度 1.6 μM
- (3) マガキをノリ小間あたり1,560 kg (殻付き湿重量) 養殖した場合
  - 5日後の植物プランクトン現存量 10.5 mg Chl.a m<sup>-3</sup>
  - 5日後の溶存態無機窒素濃度 7.1 μM

