

黒ノリの色落ち緊急対策事業－I

養殖漁場における施肥試験

岩出将英・高崎有美子・稲葉 駿¹⁾・下村友輝²⁾

1) 三重県伊勢農林水産事務所, 2) 三重県漁業協同組合連合会

目的

黒ノリ養殖業は冬季の伊勢湾における基幹漁業であるものの、養殖業者の高齢化に加えて、近年では栄養塩不足に起因する色落ち被害が深刻化している。2021年度漁期には、未曾有の色落ち被害が発生したことにより、史上最低の生産枚数になるなど、黒ノリ養殖業は存続の危機となっている。これまでに県が実施してきた取組（下水処理場の栄養塩類管理運転や品種改良等の中長期的対策）に加え、黒ノリ養殖漁場に直接的に栄養塩類を添加する施肥による緊急対策を講じる必要がある。本事業は、色落ち被害の緊急対策として施肥による育苗促進、色落ち抑制を目的とする。なお、本事業は三重県漁業協同組合連合会への委託により実施した。

方法

1 施肥に使用した肥料の成分分析（溶出試験）

ノリ漁場での施肥試験に使用した肥料は、市販の固形肥料①、固形肥料②を用いた。固形肥料①は円柱タイプ（5kg/個）及びペレットタイプ（5g/個）、固形肥料②は粒状タイプ（0.02～0.03g/粒）の形状で商品化されている。

固形肥料②100gを海水10Lの入った容器に入れ、水温18℃で通気しながら9日間浸漬させた。浸漬3,6,9日後の溶液を分取し、オートアナライザー（SWAAT 28, BLTEC社製）で分析した。分析項目は、硝酸態窒素（NO₂-N）、亜硝酸態窒素（NO₃-N）、アンモニア態窒素（NH₄-N）、リン酸態リン（PO₄-P）とした。固形肥料①については、令和5年度に同様の方法で分析を実施している。

2 支柱漁場における施肥試験

伊勢地区の今一色支柱漁場（以下、支柱漁場）において、2024年8月下旬に支柱漁場に固形肥料①を300個（1,500kg）埋設した。埋設場所は、支柱漁場にできる限り近い低潮線付近とし、最干潮時に重機によって低潮線に沿って均等間隔に穴を掘り、肥料を埋設した（図1）。また、2024年12月12日から12月17日にかけて、固形肥料①700個（3,500kg）を船上から支柱漁場に投下することによって施肥を行った。さらに2025

年2月4日から2月6日にかけて同様の方法によって固形肥料①300個（1,500kg）による施肥を行った。ノリ養殖漁期中（2024年10月上旬から2025年3月中旬）に、図2に示した場所で定期的に採水を行い、栄養塩濃度（DIN：溶存無機態窒素）の動向を調べた。



図1. 伊勢地区今一色支柱漁場における肥料の埋設



図2. 採水場所

（Aは五十鈴川河口付近の右岸）

3 浮流し漁場における施肥試験

鳥羽地区の桃取浮流し漁場（以下、浮流し漁場）において、2025年1月27日に固形肥料②を9kg充填したコルゲート管（直径5mmの小穴20個）16本を養殖網36枚が張り込まれた養殖セットに設置した（図3, 4）。施肥の効果を把握するため、2025年2月3日に養殖セット内の4箇所と対照区（100m以上離れた養殖セット）において、海水中の栄養塩濃度（DIN）の測定及び養殖網のノリ葉体の黒み度の調査を実施した。



図3. 肥料を充填したコルゲート管

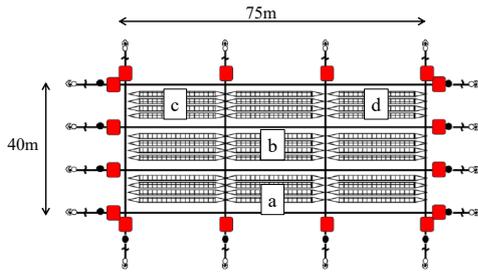


図 4. 鳥羽地区における施肥試験
(赤印：肥料を充填したコルゲート管の位置，採水場所：a～d)

結果及び考察

1 施肥に使用した肥料の成分分析（溶出試験）

固形肥料②（100g）から9日間で溶出したDIN（硝酸態窒素+亜硝酸態窒素+アンモニア態窒素），アンモニア態窒素（NH₄-N）及びリン酸態リン（PO₄-P）の推移を図5に示した。固形肥料②の9日目の容器内の栄養塩濃度は固形肥料①に比べて，DINで2.5倍，アンモニア態窒素で2.7倍，リン酸態リンでは30倍高かった。スサビノリの栄養塩取込みについては，アンモニア態窒素の方が硝酸・亜硝酸態窒素よりも8倍以上も速く取り込まれることから（山本，1992），固形肥料②は色落ち対策に有効であることが示唆された。

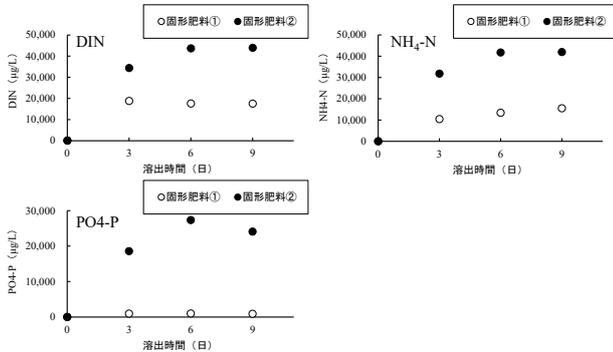


図 5. 肥料から溶出した栄養塩類の推移

2 支柱漁場における施肥試験

図6に採水場所（以下，アルファベットで示す）におけるDINの推移を示した。2024年10月上旬におけるB,C,DのDINは，Aに比べて顕著に高かった。B,C,Dではアンモニア態窒素の濃度が高く，肥料由来の栄養塩によるものと考えられた。その後，B,C,DのDINは12月にかけて減少傾向を示した。2024年12月中旬及び2025年2月上旬に実施した施肥の後にもDINの増加が確認されており，支柱漁場へ直接，肥料を投下する方法でも一定の施肥効果（栄養塩増加）があることが明らかとなった。支柱漁場では，重度の色落ちが

発生しなかったため，生産者からは施肥による色落ち対策の効果について実感するという声が聞かれ，来漁期も施肥を実施したいという意向が強い。今後は，費用対効果についても検討していく必要がある。

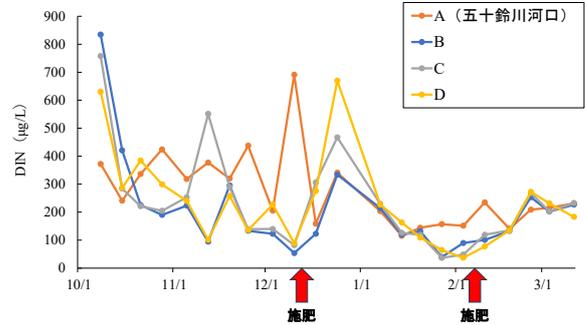


図 6. 伊勢地区の今一色支柱漁場におけるDINの推移
(赤矢印：投げ込みによる施肥を実施)

3 浮流し漁場における施肥試験

2025年2月3日の調査時における養殖セット内4箇所と対照区のDIN及び黒み度の結果を図7に示した。養殖セット内の採水場所（以下，アルファベットで示す）におけるDINと黒み度は，aで対照区に比べて低い値を示したものの，b,c,dでは対照区に比べて高い値であった。施肥によって，養殖セット内のDIN濃度の上昇が確認されたが，視覚的な色調回復の確認には至らなかった。施肥の効果は，漁場の物理的要因（風波，拡散や潮流）によっても強く影響を受けることが考えるため，スケールメリットを狙った方法の検討が必要と考えられた。今後は施肥剤の設置規模を拡大し，効果検証を実施する必要がある。

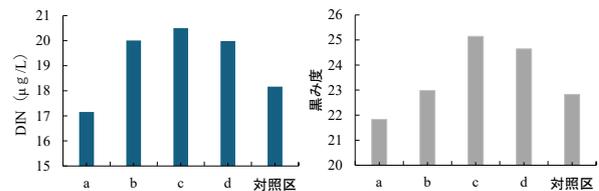


図 7. 鳥羽地区の桃取浮流し漁場におけるDIN（左図）と黒み度（右図）

参考文献

- 山本民治（1992）：スサビノリ *Porphyra yezoensis* 葉体によるアンモニア態及び硝酸態窒素の定速度取込み。J. Fac. Appl. Biol. Sci., Hiroshima Univ. 31 : 155-159.
- 岩出将英・高崎有美子（2024）：黒ノリ色落ち緊急対策事業-I。令和5年度三重県水産研究所事業報告。58-59.