

# 施肥による栄養塩供給技術の開発 漁場生産力向上のための漁場改善実証試験事業

池脇義弘・牧野賢治・住友寿明・平野 匠

海域の栄養塩濃度，とくに無機態窒素の不足が原因と考えられる色落ち現象が，紀伊水道西部及び周辺海域のノリ・ワカメ養殖漁場において近年頻発している。養殖藻類の色落ちを防ぎ，回復させるための方策の一つとして，施肥が考えられる。そこで，さまざまな施肥剤の溶出特性，色落ちを回復させる効果などを調べ，より効果的な施肥剤そして施肥手法の開発を試みた。

なお，本試験の詳細は「平成29年度藻類養殖漁場生産力向上のための漁場改善実証試験報告書」を参照されたい。

## 藻類養殖用施肥剤の改良

昨年度開発した施肥剤には，ゼラチンが高水温で溶解することの他，柔らかいゼラチンを保護するため採用した大

きめのポリ容器が，波浪で動く際に藻体を傷つけて，ワカメの商品価値を著しく低下させるという欠点があることが漁業者の指摘で明らかとなった。そこで，ゼラチンを用いないこと，大きな容器を使用せず，養殖ロープに沿わせて設置できるなど藻体を傷つけない構造にすることを条件に施肥剤のさらなる改良を試みた。これらの条件を考慮した結果，施肥剤の溶出部分に半透膜を採用し，全体的は形状は，養殖ロープに沿って設置できるよう，細長い円筒形の施肥剤を開発した（以下，“半透膜施肥剤”という。概念図を図1に示した）。

半透膜部分の面積を変えると溶出特性を制御することができたので（図2），半透膜施肥剤の効果をみるため野外試験を実施した。

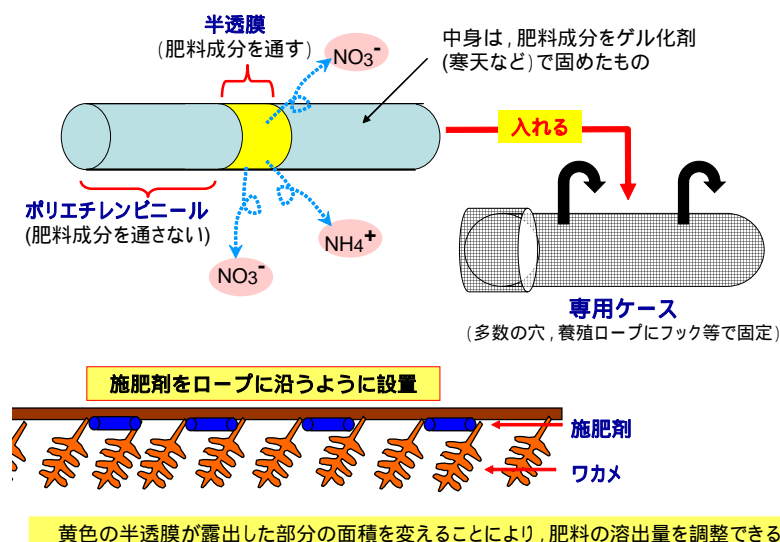


図1．半透膜施肥剤の概念図

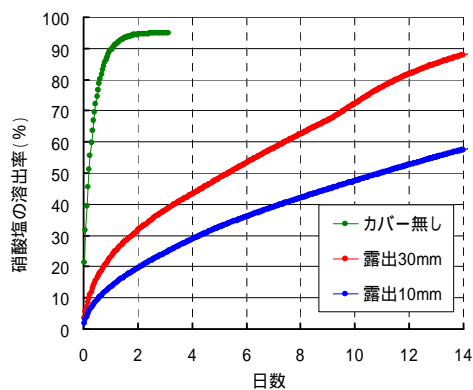


図2．半透膜の面積の違う半透膜施肥剤の溶出特性

## 材料と方法

野外試験は，紀伊水道南部に位置する阿南市今津で実施した。

野外試験には，半透膜チューブの太さが違う2タイプ（“太-タイプ”と“細-タイプ”）を用いた（表1）。半透膜チューブは，スペクトラ社製ポア4を用い，太-タイプは48mm，細-タイプは29mmのものを用いた。また，施肥剤は，太-タイプはネトロンパイプ，細-タイプはゴルフクラブ用の保護パイプを，適当な長さに切断した保護ケースに入れ，結束バンドを用いて直接ワカメの養殖ロープに固定した。

ワカメ養殖施設の外觀と施肥剤の設置箇所を図3に示した。ワカメ養殖ロープの間隔が約3mであったので、施肥剤は、約1.5m間隔で十文字状に設置した。

そして、試験開始後7日目と14日目に施肥剤のすぐ横の株（施肥株）と施肥剤と施肥剤の間にある株（施肥間株）および施肥場所から離れた箇所の株（対照株）のワカメを刈り取り、持ち帰った後基部付近の葉体のSPAD値を測定した。なお、対照株は、施肥株から、数m以上離れたものを選んだ。図4に、試験開始後7日目のサンプリング箇所を示した。

### 結果

試験開始後7日目（以下、7日目と記す。）にサンプリングしたワカメのSPAD値を図4に示した（14日目の結果については、前述の本事業の実績報告書を参照されたい）。対照区のSPAD値は、0日目に平均で4だったのが7日目にはおよそ3に低下し、この間、漁場内のワカメの色落ちは進行していた。一方、施肥区の7日目のSPAD値は、平均で4～8とばらつきが見られたが、すべての施肥株および施肥間株のSPAD値と対照区のSPAD値に $p < 0.05$ で有意差がみられた。ただし、いくつかの"施肥間株"では、SPAD値の平均が4前後で、対照区のSPAD値の範囲との重なりも大きく、明らかに色落ちが回復したと判断できないものもあった。一方、"施肥株"のSPAD値をみると、太-タイプのすべての"施肥株"および、細-タイプのサンプリング箇所の株（以下、の株と記す。）のSPAD値は、平均で約6～8と対照区と比較して明瞭に高い値を示した。"施肥株"のSPAD値から、（の株では、細-タイプでも明瞭に色落ちが回復していたが）細-タイプより太-タイプの方が色落ち回復効果が高いことが示唆された。また、"施肥間株"の中でもの株のSPAD値が最も高かった。今回の結果から、確実に色落ちを回復させるには、"施肥株"の条件のように株元に施肥剤を設置することが必要と

表1. 野外試験に供した施肥剤の成分およびサイズ等.

施肥剤名	半透膜チューブの直径	長さ	1個当たりの成分			備考
			イオン交換水	硝酸アンモニウム	寒天	
太-タイプ	約48mm	約200mm	300ml	150g	9g	半透膜をチューブの中央部で幅25mm露出
細-タイプ	約29mm	約220mm	100ml	75g	7g	半透膜をチューブの中央部で幅30mm露出

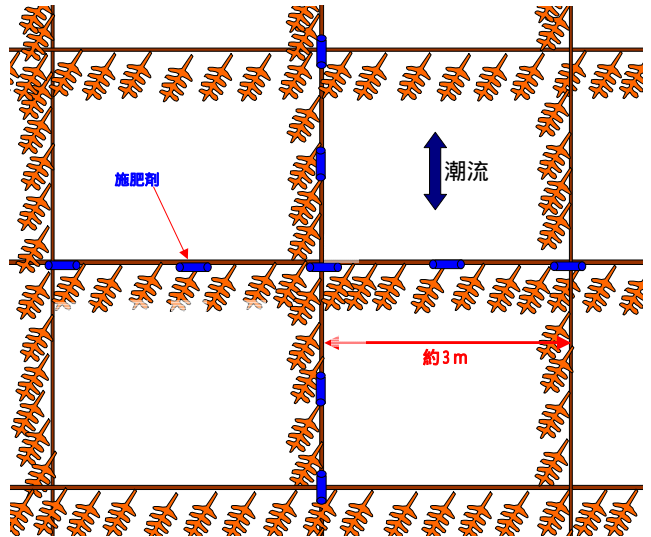


図3. 養殖施設の概形と施肥剤（青色）の設置場所。（丸数字は試験開始後7日目のサンプリング箇所）

考えられた。一方、安定した色落ち回復効果がみられなかった"施肥間株"でも、施肥剤から潮流の方向にあった太-タイプはSPAD値が高く、潮流の方向を考慮して施肥剤を設置することにより、施肥剤の効果が及ぶ範囲を広げられる可能性が考えられた。

なお、今回供試した半透膜施肥剤は平成29年12月8日に特許出願した。

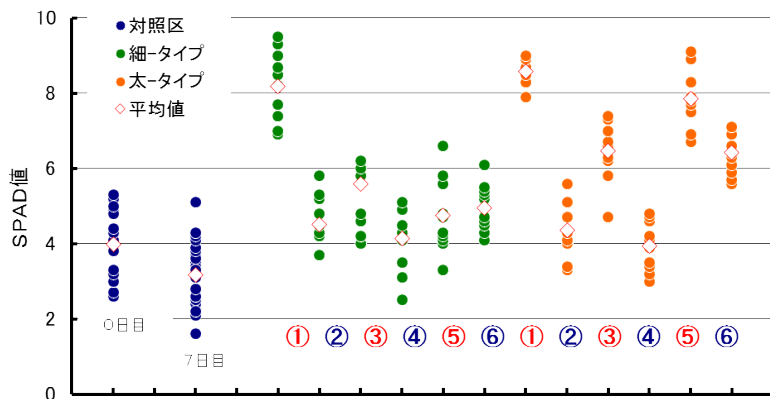


図4. 試験開始後7日目のSPAD値。丸数字はサンプリング箇所  
赤字：施肥株，青字：施肥間株。



写真1. 施肥によって色落ちが回復したワカメ（左：対照区，右：施肥区）