

養殖藻類色落ち対策技術の開発

酒井基介・黒田康文*・平野 匠

近年、2～3月に海水中の栄養塩減少による養殖藻類の色落ち被害が発生する頻度が高くなっている。このため、藻類養殖業における色落ち被害の防止技術を開発する。

材料及び方法

光量 ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, 以後 μmol) の調節によるワカメの色落ち抑制効果を検討するため、室内及び屋外陸上水槽で色落ち過程を調べるとともに、色落ちワカメの窒素含有量を調べ、色落ち防止・回復に必要な窒素量の検討を行った。

1 室内試験

光量の影響を知るための予備試験として、光量100 μmol 、40 μmol 、0 μmol の試験区を設定し、各試験区につき300ml三角フラスコ2本にワカメの幼葉(葉重0.8～1.5g、葉長150～200mm)2枚ずつを収容して、弱い通気を与えながら10の恒温槽内で12日間培養を行った。培養期間中はほぼ3日間隔で葉幅最大部の右半分中央について、藻体中に含まれるクロロフィル量と相関のあるSPAD値(ミノルタ製-葉緑素計SPAD502の指示値)を測定した。

2 屋外試験

光量がワカメの色落ちに及ぼす影響を調べるため、エアレーション、注水(10L/分)を施した500Lパンライト水槽2槽に色落ちしていないワカメ(2月22日に採取した粟田漁場の養殖ワカメ)をそれぞれ7本収容し、平均の藻重と葉長がほぼ同じになるように調整した。1槽は日陰に設置して寒冷紗を被せた遮光区とし、もう1槽は遮光を行わない直射日光区とした。試験は25日間(2月23日～3月19日)行い、その間、2～3日間隔で藻体の最大裂葉基部10cmの部位のSPAD値を5カ所測定して平均値を求めた。また、注水と各試験区の排水について、GF/Cフィルターで濾過した後に溶存態無機窒素(DIN)濃度を測定した。

3 窒素含有量分析

色落ちしていない藻体(正常藻体)、色落ちした藻体及び屋外試験終了後の直射日光区と遮光区の藻体について窒素含有量を測定した。試料は葉及び茎とし、80で1日間乾燥させたものを試料に供した。なお、窒素含有量の測定は農業研究所が実施した。

結果及び考察

1 室内試験

表1に試験結果を示した。SPAD値は試験開始から終了時まで、光量100 μmol の試験区と40 μmol の試験区ではほとんど差は見られなかった。一方、光量0 μmol の試験区では他の2試験区よりも高く推移したものの、葉体の溶出が多く、試験終了時には2検体が測定不能の状態であった。これは光合成を完全に阻害したために藻体を維持できなかったためと考えられる。

表1 香料別のワカメ幼葉SPAD値

培養日数	光量 ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)		
	100	40	0
1日目	3.7	3.7	3.5
3日目	3.3	3.3	3.3
6日目	2.6	2.8	3.3
9日目	1.4	1.4	2.2
12日目	0.7	1.0	1.8

2 屋外試験

図1に試験区ごとのSPAD値の推移を、図2に試験時の注水及び各試験区排水のDIN濃度の推移を示した。試験開始直後から3月5日まで両区ともSPAD値は増加した。この時の注水のDIN濃度は概ね3.5～5 $\mu\text{g-at}/\text{L}$ の範囲であった。その後、注水のDIN濃度が低下に転じ、3月10日頃から顕著な差が見られ初め、SPAD値は、直射日光区では減少し続けたが、遮光区では3月16日まで増加傾向で推移し3月19日に減少した。藻体重量の増加は直射日光区で大きかったが、SPAD値は遮光区の方が高くなっている。これは遮光区の藻体が成長を抑えられ、吸収した栄養塩をクロロフィル生成に充てる割合を高めたためと考えられる。

試験期間半ばくらいから直射日光区の藻体先端の流出が多く見られ初め、試験終了時には、藻体の色が黄色っぽく、葉部は触るとかさつき、水中から引き上げる際には容易に千切れるほどもろくなっていた。一方、遮光区では色調に大きな変化はなく藻体の流出も比較的少なかった。

試験期間を通じてDIN吸収量の変動は、両区とも同様の

*農業研究所

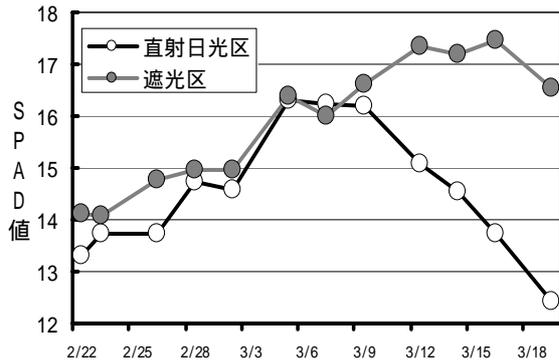


図1 直射日光区及び遮光区のSPAD値

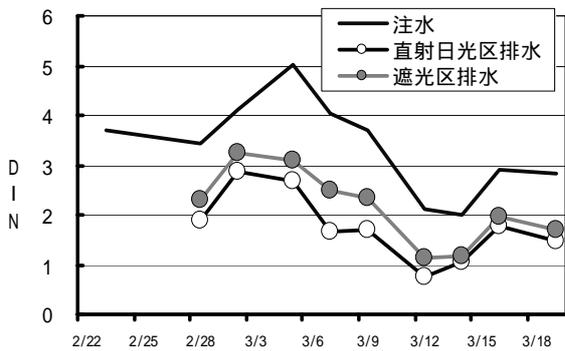


図2 注水及び各試験区排水のDIN濃度(μg-at/L)

3 窒素含有率

窒素含有率の測定結果を表2に示した。

表2 ワカメの窒素含有率(%)

	葉	茎
正常藻体	2.91	1.17
遮光区	2.64	0.89
直射日光区	1.94	0.86
色落ち藻体	1.22	0.75

窒素含有率は、葉・茎ともに正常藻体、遮光区、直射日光区、色落ち藻体の順に高く、その差は茎よりも葉部で明瞭に認められた。

葉部の窒素含有率は、正常藻体と色落ち藻体では倍以上の差があり、遮光区と直射日光区間でも大きな差が見られた。

今回の窒素含有率の測定結果から色落ち回復に必要な概ねの窒素量を得たが、実際には漁場や時期によって色落ちの度合いが異なることから、環境への負荷を与え無いためには、各漁場において適正な施肥量を判断する方法が必要である。

推移を示し、吸収量は、直射日光区の方で多く、また、注水のDIN濃度が高い時期に両区とも多かったが、注水の濃度が低くてもある程度は窒素を吸収していた。試験後半時には遮光区との吸収量の差は小さくなっているが、直射日光区の千切れた藻体を除去したことによる影響かもしれない。

なお、試験時の概ねの光量は、直射日光区で晴天時に500 μmol、曇天時に100 μmol、遮光区では晴天時に100 μmol、曇天時には35 μmolであった。

今回の試験では排水のDIN濃度が0になることはなく、注水のDIN濃度(μg-at/L)が5と2の時のそれぞれの排水のDIN濃度はおおむね3と1であったことから、試験に供したワカメは、2の窒素を吸収できる能力を持っているのに海水中の窒素濃度が低いときには1しか吸収できていなかった。これはワカメの吸収できる窒素濃度に下限があること、あるいは低濃度の窒素では吸収の効率が悪いことが推察される。