

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、海水中の窒素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

葉体の窒素吸収量を調べるため、1本のワカメのうち左右の葉の一方について、藻体中に含まれるクロロフィル量と関係のあるSPAD値(ミノルタ製-葉緑素計SPAD-502の指示値)、窒素含有率及びクロロフィルaを測定した(図1)。残った片方の葉と茎を用いて、屋外水槽に高濃度の窒素を含む海水400リットルとワカメ藻体5本を収容し、通気をしながら10日間、止水で培養し、この間、水槽内の海水の溶存態無機窒素濃度の測定を行った。試験終了後の葉体は培養前と同様にSPAD値、窒素含有率、クロロフィルaを測定した。

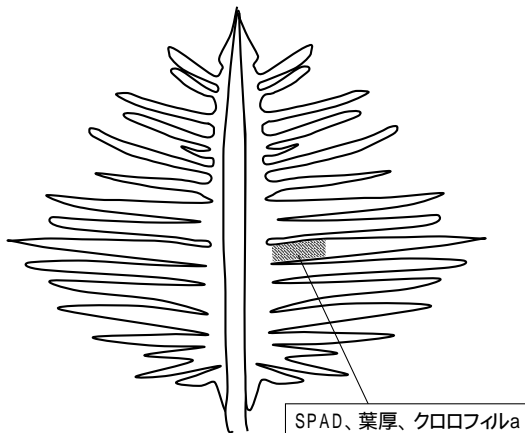


図1 測定部位

また、上記試験以外の藻体についても葉体部のSPAD値とクロロフィルa、窒素含有率を測定し色落ち防止に必要な適正施肥量の検討を行った。

なお、SPAD値は最大裂葉基部10cmの部位を10カ所測定して平均値を求め、あわせてSPAD測定部位の葉を4枚重ねにして葉厚をノギスで測定し、葉厚1mmあたりの値に換算したものをを用いた。

クロロフィルaの測定は、SPAD値測定部位についてMackinney法により行った。

窒素含有率は葉体を80℃で1日間乾燥させたものを試料とし、農業研究所が測定を行った。

また、試験に用いた藻体は平成20年2月19日に鳴門市北灘町栗田で採取した養殖ワカメである。

結果及び考察

1 窒素吸収量

高濃度の窒素を含んだ海水でのワカメ培養における溶存態無機窒素の推移を図2に示した。

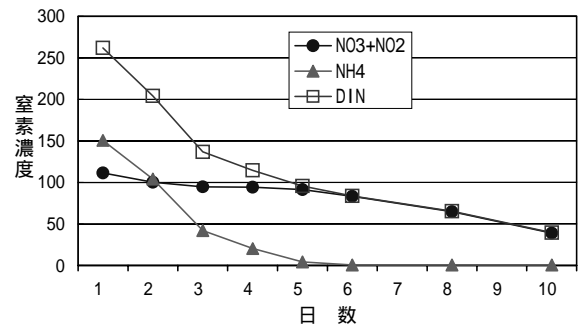


図2 窒素濃度 (µg-at/L) の推移

DIN (µg-at/L) は試験開始時に260 (硝酸・亜硝酸態窒素110、アンモニア態窒素150)、終了時には39 (硝酸・亜硝酸態窒素39) であった。試験開始直後からDINは急激に減少し、5日目には100を下回り、その後減少は緩やかとなった。アンモニア態窒素と硝酸・亜硝酸態窒素に分けて見ると、開始直後からアンモニア態窒素が急激に吸収されているのに対し、硝酸・亜硝酸態窒素はほとんど吸収されていない。アンモニア態窒素が枯渇した5日目以降は硝酸・亜硝酸態窒素が吸収され始めるが、その速度はアンモニア態に比べて緩やかである。このことから、ワカメは窒素源としてアンモニア態窒素を効率よく吸収すると考えられ、施肥にあたっては肥料成分としてアンモニア態を選択することで、色落ち防止・回復の効果を高め、環境への負荷を低減することが可能である。

培養前後の葉体のクロロフィルa、窒素含有率、SPAD値及び葉体の重量を表1に示した。

培養後の窒素含有率、SPAD値及び葉体重量は明らかに増加しているが、クロロフィルaに増加は見られなかった。これはワカメが一定レベルのクロロフィルaを持っている場合、吸収した窒素はクロロフィル生成に充てず、主として藻体の成長に利用していることが考えられる。また、止水での培養であったため、クロロフィルa生成に必要な他成分の欠乏も考えられる。

* 徳島県立農林水産総合技術支援センター農業研究所

表1 培前後の藻体の比較

藻体 No.	区分	クロロフィルa mg/g	窒素含有率 %	1mmあたりSPAD	葉重 g
1	培養前	1.08	2.18	13.7	65.8
	培養後	1.13	4.08	24.7	75.0
2	培養前	1.52	2.29	17.5	20.9
	培養後	1.19	3.74	21.9	32.6
3	培養前	1.24	2.22	16.6	16.7
	培養後	0.98	3.74	20.4	29.6
4	培養前	1.26	2.13	28.3	49.0
	培養後	1.44	3.81	31.4	71.8
5	培養前	0.81	2.27	12.2	51.1
	培養後	0.91	3.74	20.0	80.4

SPAD値の上昇原因は不明であるが、クロロフィルa以外の色素の影響があるかもしれない。

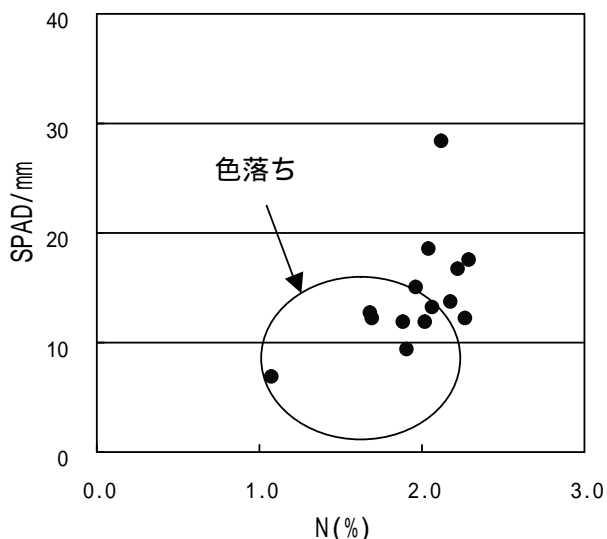


図3-1 1mmあたりSPADと窒素含有率の関係

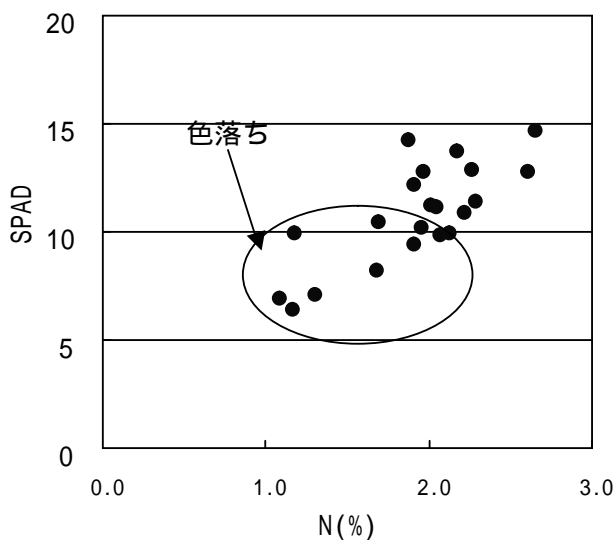


図3-2 SPADと窒素含有率の関係

人為的な窒素吸収をさせていない藻体について、窒素含有率と1mmあたりのSPAD値の関係を図3-1に、窒素含有率と測定生データのSPAD値との関係を図3-2に、1mmあたりのSPAD値とクロロフィルa含有量の関係を図4に示した。なお、それぞれの図中に丸で囲んだ箇所は明らかに色落ちしている藻体のデータである。

図3-1, 図3-2ともに窒素含有率の増加とともにSPAD値の増加が見られる。色落ち藻体は1mmあたりのSPAD値では12.2以下、SPAD値で10.4以下、窒素含有率は2.07以下のものに見られた。

図4では概ね葉厚0.2mmを境に2つの傾向に分かれ、傾斜の高い方は葉厚が薄く小型の藻体が多く含まれている。色落ち藻体のクロロフィルaは0.7mg/g以下である。なお、クロロフィルaと測定生データのSPAD値では明瞭な関係は見られなかった。

過去に測定した正常藻体の窒素含有率は2.5%以上であったが、今回、試験に供した藻体はすでに色落ちが始まりかけている藻体であったため窒素含有率は全体的に2.3%以下と低かった。ワカメの製品としての品質を維持するためには窒素含有率2.5%以上が必要と考えられ、遅くとも1mmあたりのSPAD値で15、通常のSPAD値で10となった段階で施肥などの色落ち対策が必要と考えられる。

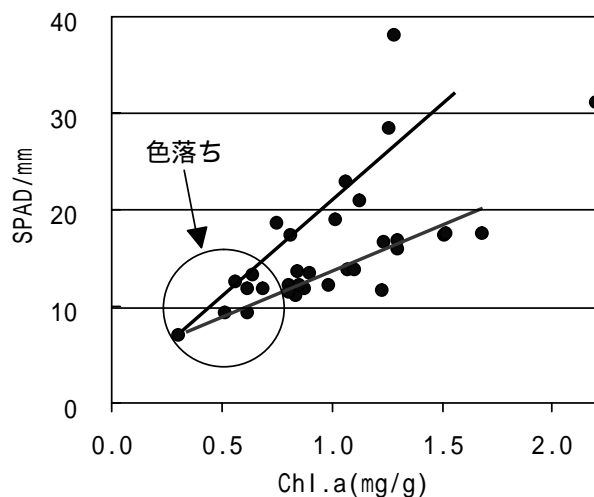


図4 クロロフィルaと1mmあたりSPAD