

新たなノリの色落ち対策技術開発

ワカメの色落ち現象機構の解明と対策

住友寿明・加藤慎治・酒井基介・平野 匠・上田幸男

近年、播磨灘及び紀伊水道の徳島県沿岸では冬季の水温の上昇と栄養塩の減少に伴い、ノリとワカメの色落ちの発生頻度が高まっている。とりわけ、ノリに比べて色落ちの発生する栄養塩濃度が低いと言われているワカメにまで本現象が多発している。

このため、徳島県水産研究所では藻類の養殖期間中、定期的に栄養塩情報を発信し、DIN（無機態窒素）が $2\sim 3\mu\text{mol/L}$ 以下に低下した場合には関係者に注意を喚起している状況である。

そこで、わかめ色落ちのメカニズムを明らかにするため、平成22～24年度に陸上水槽を用いた培養試験により、ワカメの栄養塩（無機態窒素及びリン）吸収能および栄養塩要求量を明らかにする。平成22年度は、ワカメの色落ちの測定手法について検討し、栄養塩量とSPAD値、生長量の変化について調べた。

調査方法

1. ワカメの色落ちの測定手法の検討

1) 測定機器の検討

比較的簡便に色落ちの度合いを数値化するための方法として、葉緑素計で測定したSPAD値、色彩色差計による明度（L*値）および色度（a*値、b*値）を指標とする事が考えられるため、次の方法で2つの指標を比較し、測定機器の検討をおこなった。

汲み上げ海水を注入して掛け流した水槽で葉長93～552mmのワカメを水温13.9～16.7℃で17日間培養し、葉緑素計（ミノルタ株式会社製SPAD502）でSPAD値、色彩色差計（ミノルタ株式会社製CR-300）で明度（L*値）および色度（a*値、b*値）を測定した。なお、測定部位は葉長の間中点を境に仮根側の葉体、先端側の葉体をランダムにそれぞれ10カ所ずつ測定した。

2) 測定箇所の検討

海面養殖されている正常なワカメ葉体を先端部から基部まで、隙間なく直径8mmの生検トレパンで円形にくりぬいて、そのSPAD値を測定し、葉体全体の分布を調べた。

2. 栄養塩濃度とSPAD値、生長量の変化

汲み上げ海水の入った水槽に葉長81～380mmのワカメを入れ、「止水」、「掛け流し」、「掛け流し+施肥」で培養し、栄養塩濃度（DIN）、葉長、葉重、SPAD値を測定した。なお、このときの水温は8.9～10.7℃で推移した。

調査結果

1. ワカメの色落ちの測定手法の検討

1) 測定機器の検討

SPAD値や明度L*値、SPAD値と色度a*値、b*値との間に明瞭な相関がみられた（図1）。このことから、SPAD値と色彩色差計による明度、色度は指標値としての精度に差がないものと考えられるが、葉緑素計は色彩色差計よりも小さく携帯が可能のため、現場で色落ちの程度を測定することができ、さらに安価で操作が簡便なため、現場へ普及す

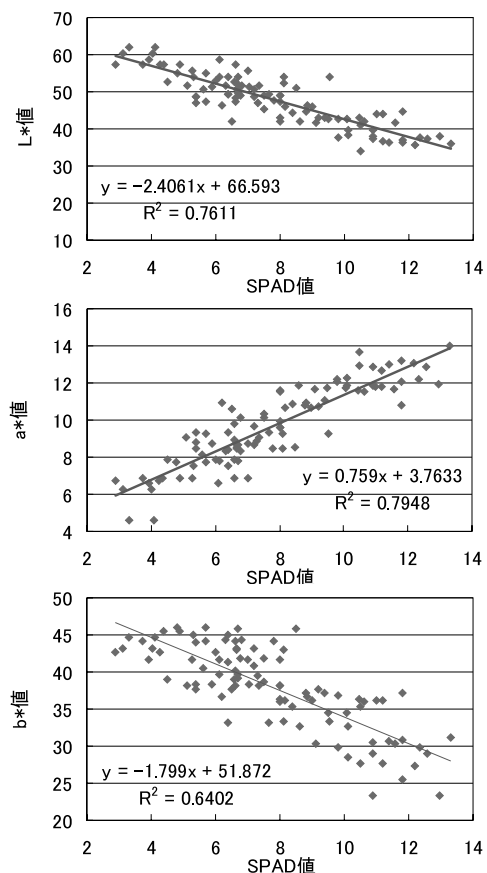


図1. SPAD値と明度（L*値）および色度（a*値、b*値）の関係

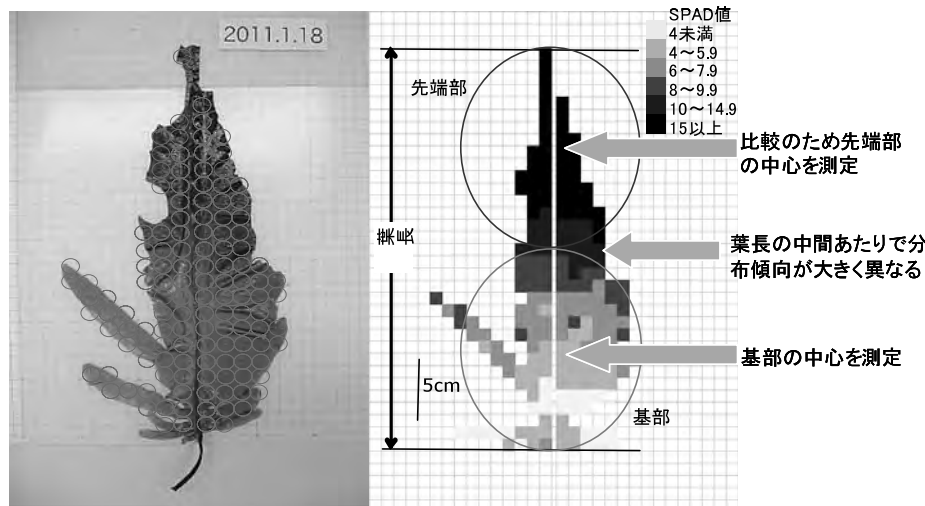


図2. SPAD値の分布

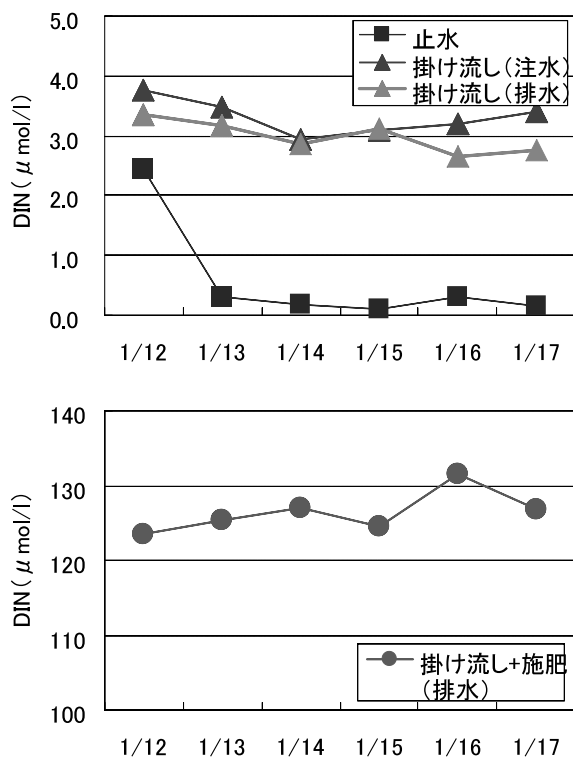


図3. 栄養塩濃度の推移

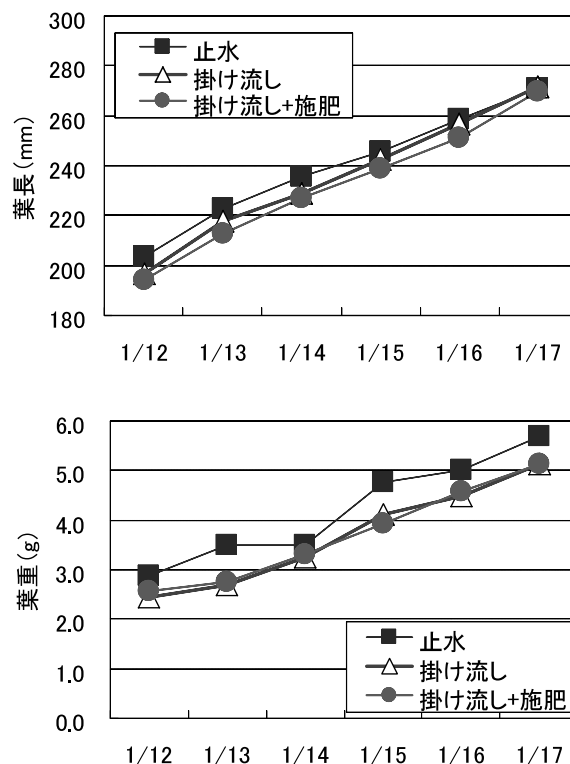


図4. 葉長および葉重の推移

る可能性が高いと考えられた。

2) 測定箇所の検討

葉全体のSPAD値の分布を調べたところ（図2），葉長の間あたりで分布傾向が大きく異なり，先端部は高く，基部は低かった（図2）。この結果から，葉長の間を境に先端部と基部に分け，基部の中心が色落ちの指標としての測定箇所として適当と考えられた。また，色落ちの影響が少ない先端部の中心も比較のための測定箇所とした。

2. 栄養塩濃度とSPAD値，生長量の変化

「止水」，「掛け流し」および「掛け流し+施肥」でワカメを培養した海水の栄養塩濃度の推移を図3に示した。ワカメを止水で培養すると翌日には栄養塩が急速に減少して，ほぼ枯渇した。掛け流しで培養した場合には経験的に色落ちが発生するといわれる栄養塩濃度である $2\mu\text{mol/L}$ を下回ることにはなかった。掛け流しに施肥を行った場合は，栄養塩濃度が非常に高いレベルで推移した。

葉長と葉重の推移を図4に示した。実験期間中，いずれの試験区も葉長及び葉重は類似した割合で増加した。SPAD値の推移を図5に示した。低栄養塩で培養した場合（止

水)，SPAD値が低下し，その傾向は先端より基部の方が顕著であった。3～4 $\mu\text{mol/L}$ 程度の栄養塩濃度（掛け流し）で培養した場合，先端部ではSPAD値が低下しなかったが，基部では低下した。十分に栄養塩がある場合（掛け流し＋施肥）は，SPAD値は高い値が維持された。

このことから，5日間程度の短期間であれば，栄養塩の低下直後は葉長や葉重に変化をもたらさない（生長への影響はない）が，SPAD値（色調）のに低下をもたらすことがわかった。特に先端よりも基部でSPAD値の低下が顕著であり，基部のSPAD値を調べることで早期に色落ちを察知することができる。

参考文献

佐野雅基(1995)藻類養殖指導．平成5年度大阪府立水産試験場事業報告：127-131.

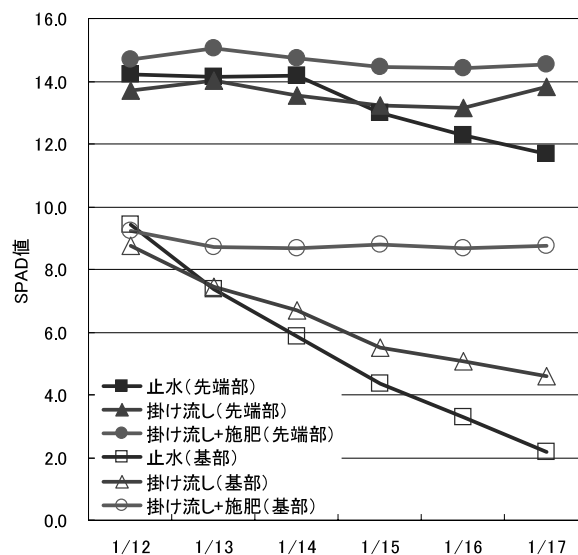


図5. SPAD値の推移