

鳴門ワカメ漁場の栄養塩調査

海洋資源担当 天真正勝

Key word ; 色落ち, チッソ, DIN, リン, DIP, 収穫

鳴門の渦にもまれてシコシコとした歯触りで緑色の鮮やかな鳴門ワカメ...と全国的に知られている本県のワカメ養殖ですが、ワカメは褐藻といって海中で生の時は茶褐色をしています。近年春先に本来の茶褐色であるべきワカメの色が薄くなり、加工しても鮮やかな緑色にならず商品価値が低下する「色落ち」現象が平成 11 年、12 年の3月上旬に連続して発生し、収穫の一時停止に追い込まれたことがありました。

このため、環境増養殖担当であった平成 14 年春季に臨時調査として図1に示した鳴門市管内で粟田地先、福池地先(亀浦及び八木の鼻漁港)、粟津地先及び堂浦地先(鳴門分場前)で栄養塩(チッソやリン成分)の連続調査を行いましたのでその概要を報告します。

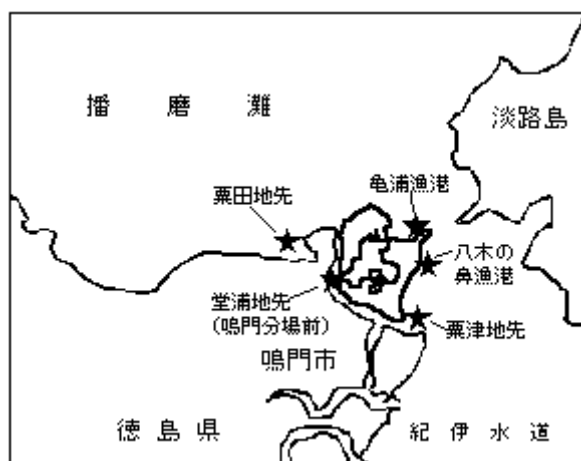


図 1 採水地点

サンプル海水の採集は該当漁協に協力を頂き、毎週地先海水の採集及び搬入をいただきました。栄養塩として主要な成分である DIN(チッソ分)と DIP(リン分)をトラックス 800 という低濃度までわかる分析装置で測定しました。調査日及び分析結果は表1のとおりであり、平成 14 年2月7日から3月29日までで、同一地先で複数地点の採水があった場合はその平均値をとりました。

その結果、播磨灘側でワカメ養殖が行われている粟田地先では表1及び図2のように2月20日から測定開始しましたが、最初から DIN は $3 \mu\text{g-at/L}$ 以下という低いレベルしかなく3月5日に少し増えましたが、3月12日には $2 \mu\text{g-at/L}$ を下回りましたが、この地区ではワカメの収穫は早期決戦型で、この頃にはほとんど終了していました。

表1 採水地点毎の分析結果表 (単位: $\mu\text{g-at/L}$)

| 月日 | 粟田地先 | | 亀浦漁港 | | 八木の鼻 漁港 | | 粟津地先 | | 堂浦地先 (鳴門分場) | |
|-------|------|------|------|------|------------|------|------|------|----------------|------|
| | DIN | DIP | DIN | DIP | DIN | DIP | DIN | DIP | DIN | DIP |
| 2月7日 | | | | | | | | | 4.93 | 0.45 |
| 2月8日 | | | | | | | | | 4.35 | 0.44 |
| 2月9日 | | | | | | | | | 4.43 | 0.45 |
| 2月10日 | | | | | | | | | 4.47 | 0.46 |
| 2月11日 | | | | | | | | | 4.00 | 0.43 |
| 2月12日 | | | | | | | 4.60 | 0.40 | 4.62 | 0.43 |
| 2月13日 | | | | | | | 4.67 | 0.51 | 4.23 | 0.43 |
| 2月14日 | | | 4.06 | 0.44 | 4.89 | 0.45 | | | 4.32 | 0.42 |
| 2月15日 | | | | | | | | | 4.42 | 0.44 |
| 2月16日 | | | | | | | 3.84 | 0.40 | 3.63 | 0.40 |
| 2月17日 | | | | | | | | | 3.29 | 0.37 |
| 2月18日 | | | | | | | | | 3.19 | 0.36 |
| 2月19日 | 2.59 | 0.34 | 3.62 | 0.43 | 4.07 | 0.45 | | | 3.18 | 0.37 |
| 2月20日 | | | | | | | | | 4.03 | 0.38 |
| 2月21日 | | | | | | | | | 3.75 | 0.35 |
| 2月22日 | | | | | | | | | 5.29 | 0.45 |
| 2月23日 | | | | | | | | | 2.57 | 0.32 |
| 2月24日 | | | | | | | | | 2.51 | 0.32 |
| 2月25日 | | | | | | | | | 2.40 | 0.32 |
| 2月26日 | 1.70 | 0.24 | 3.68 | 0.65 | 3.71 | 0.43 | | | 3.03 | 0.32 |
| 2月27日 | | | | | | | | | 3.30 | 0.35 |
| 2月28日 | | | | | | | | | 3.41 | 0.33 |
| 3月1日 | | | | | | | | | | |
| 3月2日 | | | | | | | | | 2.85 | 0.36 |
| 3月3日 | | | | | | | | | 2.06 | 0.31 |
| 3月4日 | | | | | | | 2.63 | 0.32 | 2.08 | 0.32 |
| 3月5日 | 2.31 | 0.34 | 4.56 | 0.69 | 2.76 | 0.50 | | | 2.37 | 0.31 |
| 3月6日 | | | | | | | | | 2.41 | 0.30 |
| 3月7日 | | | | | | | | | 2.37 | 0.31 |
| 3月8日 | | | | | | | | | 2.30 | 0.32 |
| 3月9日 | | | | | | | | | 2.16 | 0.29 |
| 3月10日 | | | | | | | | | 2.05 | 0.28 |
| 3月11日 | | | | | | | 2.64 | 0.28 | 2.57 | 0.28 |
| 3月12日 | 1.20 | 0.18 | 2.78 | 0.68 | 2.91 | 0.41 | 2.79 | 0.33 | 2.33 | 0.26 |
| 3月13日 | | | | | | | | | 1.79 | 0.23 |
| 3月14日 | | | | | | | | | 2.60 | 0.23 |
| 3月15日 | | | | | | | | | 2.65 | 0.25 |
| 3月16日 | | | | | | | | | 2.20 | 0.20 |
| 3月17日 | | | | | | | | | 2.19 | 0.17 |
| 3月18日 | | | | | | | | | 1.83 | 0.17 |
| 3月19日 | | | | | | | 1.94 | 0.24 | 1.89 | 0.19 |
| 3月20日 | 0.46 | 0.14 | 4.52 | 0.60 | 2.44 | 0.28 | | | 2.43 | 0.21 |
| 3月21日 | | | | | | | | | 0.80 | 0.19 |
| 3月22日 | | | | | | | | | 1.75 | 0.22 |
| 3月23日 | | | | | | | | | 0.86 | 0.18 |
| 3月24日 | | | | | | | | | 1.00 | 0.20 |
| 3月25日 | | | | | | | 1.35 | 0.18 | 1.21 | 0.23 |
| 3月26日 | 0.61 | 0.30 | 3.08 | 0.53 | 1.39 | 0.21 | | | 1.59 | 0.23 |
| 3月27日 | | | | | | | | | 2.02 | 0.27 |
| 3月28日 | | | | | | | | | 1.29 | 0.24 |
| 3月29日 | | | | | | | | | 1.60 | 0.23 |

広い漁場を有する鳴門市島田島周辺の福池地区のうち亀浦漁港では表1及び図3のように観測期間中 DIN は粟田地先で2 $\mu\text{g-at/L}$ を下回った3月12日に同様に一時的に3 $\mu\text{g-at/L}$ 以下となりましたが、ほぼ3 $\mu\text{g-at/L}$ 以上で経過しました。一方八木の鼻漁港では表1及び図4のように最初は DIN が5 $\mu\text{g-at/L}$ 近くありましたが、観測期間中減っていく一方で最終の3月26日には2 $\mu\text{g-at/L}$ 以下となっており、亀浦漁港とは異なった傾向となっていました。しかし、この地区でも色落ちを警戒して、今漁期は前倒して収穫を始めたため、極端な色落ちには至りませんでした。

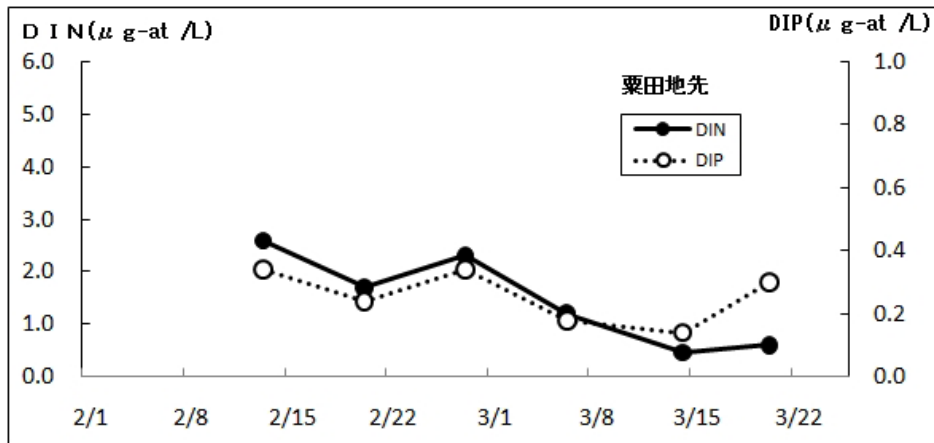


図2 粟田地先での栄養塩の推移

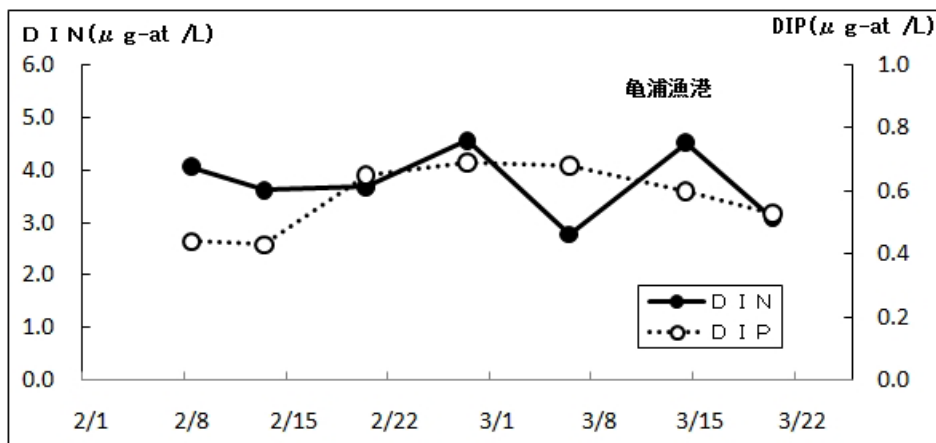


図3 亀浦漁港での栄養塩の推移

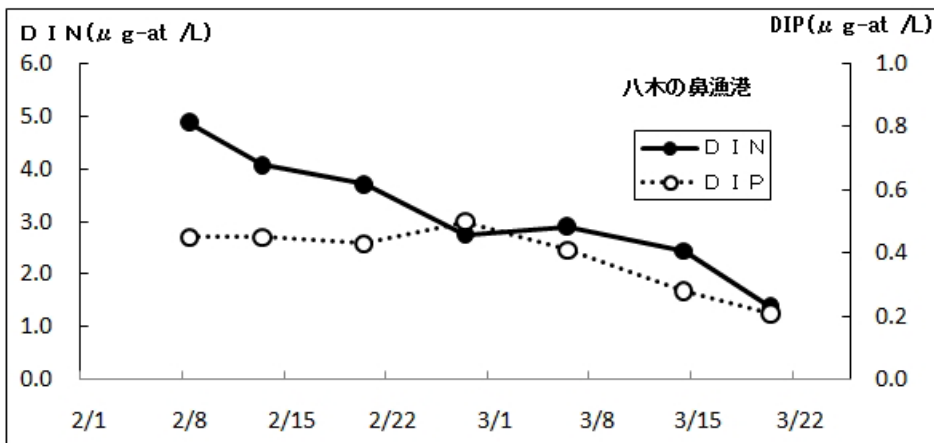


図4 八木の鼻漁港での栄養塩の推移

表1及び図5に示したように堂浦地先(鳴門分場前)は2月7日から3月29日の間ほぼ毎日午前10時に採水を行いました。その結果、表1及び図5に示したようにDINは最初には $5\mu\text{g-at/L}$ 近くありましたが、八木の鼻同様観測期間中減っていく傾向で推移し、3月13日以降は $2\mu\text{g-at/L}$ 以下となる日が見られました。表1及び図6に示した粟津地先でも粟田地先、八木の鼻漁港、堂浦地先(鳴門分場前)と同様、観測期間中DIN、DIPとも減少し、最後には $2\mu\text{g-at/L}$ 以下となっていました。

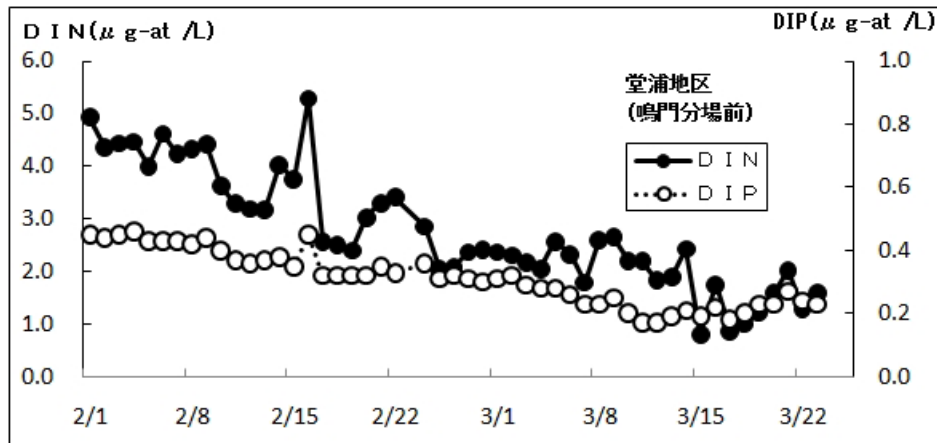


図5 堂浦地先(鳴門分場前)での栄養塩の推移

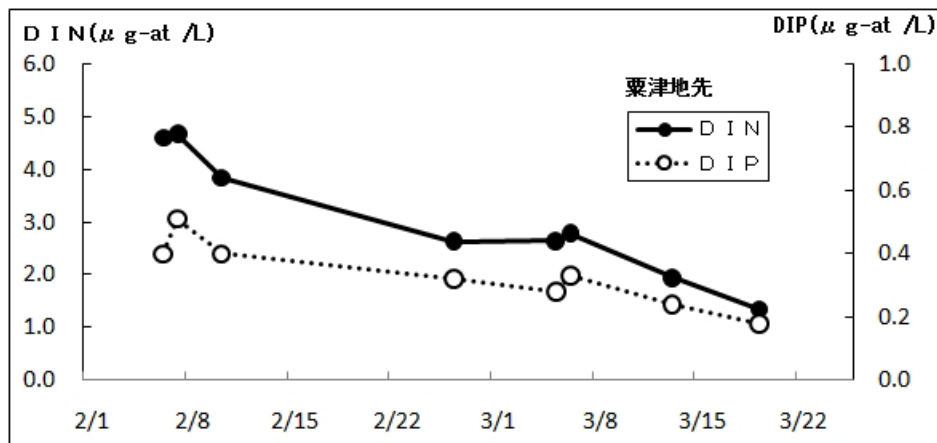


図6 粟津地先での栄養塩の推移

しかし、各地区とも極端な「色落ち現象は」みられず、DINが $2\mu\text{g-at/L}$ 程度でも収穫可能なようです。もちろん、潮回りや各漁場の潮流の早さなどで異なることはあると思われます。

なお、DINとDIPの割合関係がよくわかるように今回の両者の分析結果を全て表したのが図7です。特に、関係があるとみられる部分を印で囲み関係式を求めてみました。その結果、以前から日本沿岸のDINとDIPの比は約10:1であることが示されており、今回でもこれに近くDINはDIPの約11倍あることがわかりました。この関係からDIP濃度がわかれば逆にDIN濃度が予想できそうです。今回はトラックス800という精密分析機械を使用しましたが、前処理として海水を濾過したり、試薬を調整したり機械の運転準備にはかなりの時間と労力を要します。

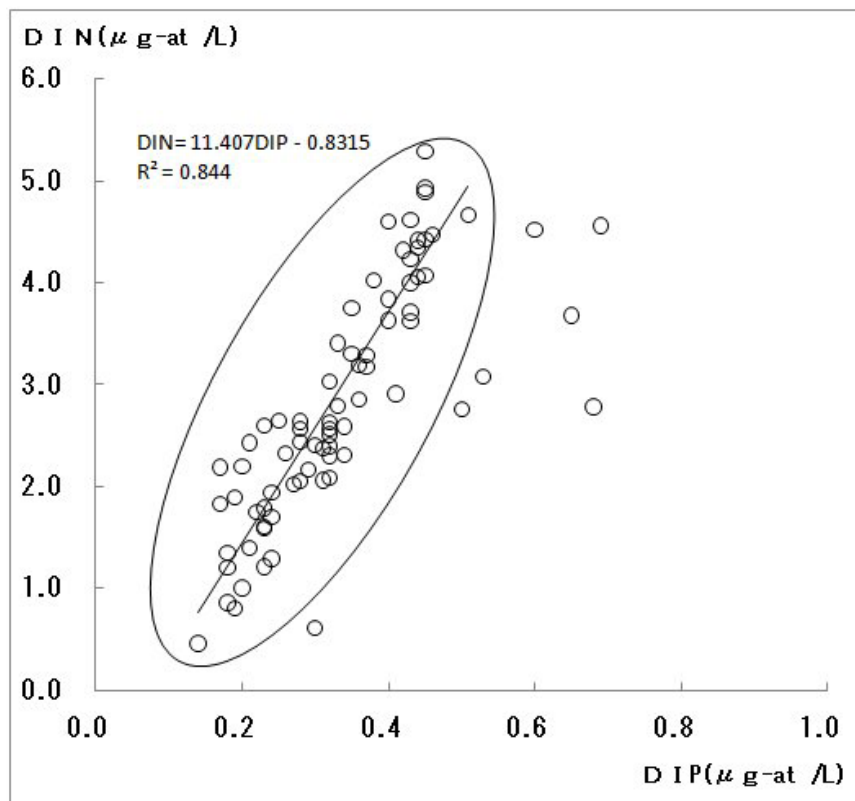


図7 平成14年鳴門地区ワカメ養殖漁場の DIN と DIP の関係

漁業者の方が現場で簡単に栄養塩を測定できれば、浜毎に最適な時期に収穫ができ、ワカメ養殖経営に大きなプラスとなると思われるのですが、市販の簡易水質分析キット等では海水中のこのような低濃度の栄養塩を判定することができず、今後の開発が待たれるところです。

また、今回はワカメの著しい色落ちはみられませんでした。現在瀬戸内海を浄化するための様々な方策が講じられておりますが、「水清ければ魚住まず」のごとく海藻にも影響がでてくるのが想定されます。