

2018 年度ノリ漁期において伊勢・三河湾で生産された乾海苔の 黒み度への漁場の栄養塩類の影響

蒲原 聡・高須雄二・湯口真実・美馬紀子・天野禎也

(2019 年 11 月 7 日受付, 2020 年 1 月 27 日受理)

The effect of nutrients on the black degree of the dried seaweed produced in nori *Pyropia yezoensis* aquaculture in Ise bay and Mikawa bay during FY2018 aquaculture season

KAMOHARA Satoru*, TAKASU Yuuji*, YUGUCHI Manami*,
MIMA Noriko*, AMANO Yoshinari*

Abstract : In nori *Pyropia yezoensis* cultivation in Mikawa bay, nutrient (PO₄-P and DIN) levels were highest at the start of the aquaculture period, and gradually declined at the end of the aquaculture period in spring, until 2002. However, in recent years, a decrease in nutrient levels during autumn has tended to cause a drop in nutrient levels required for high quality nori in early January. This has resulted in the discoloration of nori and a shortened aquaculture period. Here, we investigated the effects of nutrient levels on number of joint sales, black degree, and successful bid price of dried nori produced in Ise and Mikawa bays during the FY2018 aquaculture season. Joint sales were previously conducted up to 11 times; however, due to the reduction in nutrient levels, the shipment ceased sales with the 6th or 7th joint sale in the eastern part of the Chita Peninsula and the islands, and sales concluded with the 8th or 9th joint sale in the southern part of the Chita Peninsula near the bay exit. In contrast, in Nishimikawa (northwest Mikawa Bay) and in the northwest Chita Peninsula, sales of the shipment ended with the 10th or 11th joint sale. Thus, joint sale numbers of the final shipments declined from the rear end of the bay to the bay exit in each bay. Nutrient levels showed a gradual decrease from the rear end of the bay to the bay exit in the latter half of the aquaculture period in each bay. The black degree of the 2nd and 3rd grade dried nori also showed a decline from the rear end of the bay to the bay exit in each bay, and the black degree and successful bid price of the 2nd and 3rd grade dried nori were positively correlated. These findings indicate that nutrient loss during the early second half of the aquaculture period leads to lower bid price and decrease in producer income.

キーワード: 乾海苔, 黒み度, 単価, 栄養塩類, 共同販売

2017 年に愛知県漁業協同組合連合会から「伊勢湾および三河湾は漁業生産に必要な栄養塩類が低下しており、所要の措置を講ずること」とする要望が出されたことから、愛知県は三河湾に排水している 2ヶ所の広域流域下水道から負荷されるリンを秋季から春季までの期間、排水規制基準内で増加する試験運転を実施している。三河湾のノリ養殖漁場では、2002 年度漁期までは生産が終了する春季まで品質の高い海苔が生産されていたが、2003 年度漁期以降は色落ちが見られるようになり、近年では

製品の品質低下や、製品にならない状態にまでノリ葉体が色落ちして、生産を早期に終了しなければならないなどの問題が頻発している。生産が順調であった頃においては、主たる栄養塩類であるリン酸態リン（以下 PO₄-P）および溶存態無機窒素（以下 DIN）は、漁期開始時の秋季に高濃度で存在し、冬季から春季にかけて徐々に濃度が減少していく状態で推移していた。しかしながら 2003 年漁期から漁期中の栄養塩類の濃度低下が認められるようになり、2013 年度漁期以降は、秋季においても栄養塩

* 愛知県水産試験場 (Aichi Fisheries Research Institute, Miya, Gamagori, Aichi 443-0021, Japan)

類濃度は低く、¹⁾ 漁期中盤の冬季には品質の高い海苔を生産できる目安となる栄養塩類の濃度水準²⁾ (DIN: 100 µg/L 以上および PO₄-P: 10 µg/L 以上) を大きく下回るようになっている。¹⁾ 栄養塩類と生ノリや乾海苔の色調との関係については、室内実験や有明海³⁾ および瀬戸内海⁴⁾ などでの報告があり、生産される乾海苔製品の品質に栄養塩類の濃度が大きく影響していると推測される。そこで本研究では、広域流域下水道の試験運転が開始されたことを踏まえ、三河湾とともに主要なノリ漁場である伊勢湾において、湾奥から湾口にかけての栄養塩類濃度と両湾内漁場で生産された乾海苔の共同販売への出荷回次数、黒み度および単価との関係性を評価した。

材料及び方法

伊勢湾および三河湾の漁場で生産された乾海苔の出荷状況については、2018 年度 (2018 年 12 月～2019 年 4 月) に愛知県漁業協同組合連合会海苔流通センター (以下海苔流通センター) が実施した全 11 回次のノリ共同販売 (以下共販) に計 14 の漁業協同組合 (以下漁協) から出荷された回次数を調査した。なお、合併した漁協については合併前の漁協単位で取り扱った。

乾海苔は、共販に出荷する前に各漁協の品質検査員により品質の等級分けが行われ、高品質から順に、優、1 等、2 等、3 等とされる。乾海苔の黒み度と単価の関係を調べるため、共販各回次において各漁協から出荷された乾海苔で等級の高い乾海苔 (優または 1 等) から 1 枚を抜き出し黒み度測定用サンプルとした。なお、色落ちが認められた 6 回次以降の共販では、等級の低い乾海苔 (2 等または 3 等) についても同様に黒み度を測定した。サンプルの黒み度は、白ボール紙 (協和紙工株式会社製) 上に乾海苔 1 枚を広げて置き、縁辺部 1cm 幅を除外した範囲で、無作為の 30 ヶ所について色彩色差計 (ミノルタ社製、型式 CR-100) を用いて L* 値、a* 値、および b* 値を測定した。⁴⁾ 測定値から計算式「 $100 - \sqrt{(L^* + a^{*2} + b^{*2})}$ 」⁵⁾を用いて黒み度を求め、測定した 30 ヶ所の平均値をサンプルの黒み度とした。また、サンプルを抜き出した乾海苔の落札単価について海苔流通センターから情報を得た。

乾海苔の等級および黒み度と漁場での栄養塩類濃度との関係を評価するため、伊勢湾に 3 測点 (St.1～3)、三河湾に 3 測点 (St.4～6)、それぞれノリ漁場の近傍に水質調査測点を設定した。採水は、2018 年 10 月～2019 年 3 月に概ね月 2 回の間隔で計 10 回行った。採水サンプルはガラスろ紙 (グローバルサイエンステクノロジーズジャパン株式会社製、GF/C) でろ過し、ろ液について全窒

素・全りんオートアナライザー (ビーエルテック株式会社製、QuAAtro2-HR) を用いて PO₄-P および DIN を測定した。

共販に乾海苔を出荷した漁協の位置と水質調査測点については Fig.1 に示した。

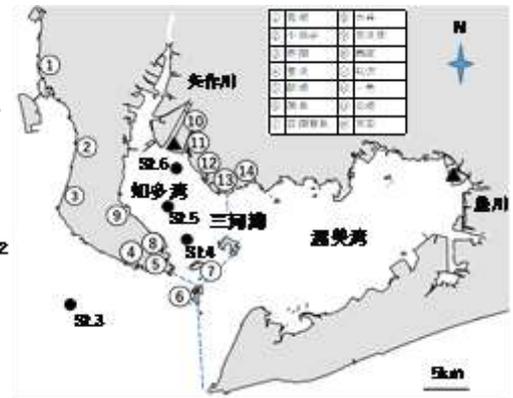


Fig.1 2018 年度 (2018 年 12 月～2019 年 4 月) の共同販売に出荷した漁業協同組合 (①～⑭) の位置、水質調査測点 (●: St.1～6) およびリン濃度増加の試験運転を行った広域流域下水道 (▲)

結果

2018 年度共販各回次への各漁協の乾海苔出荷状況と、それぞれの漁協において過去 (1999～2002 年度および 2003～2017 年度) 共販に出荷した最終出荷回次の平均を Table 1 に示した。なお、過去共販については、出荷回次数が変化した 2003 年度を区切りにしてデータを示した。2018 年度共販への出荷は、伊勢湾を漁場とする鬼崎漁協 (以下、漁協を省略) が 11 回次まで、野間が 10 回次まで、小鈴谷および豊浜が 9 回次まで、師崎が 8 回次までであった。一方、三河湾を漁場とする篠島および大井が 7 回次まで、日間賀島および美浜町が 5 回次まで、西尾、味沢、一色、衣崎および吉田が 10 回次までそれぞれ出荷していた。共販への出荷回次数は、伊勢湾、三河湾ともに湾奥部の漁場に比べて湾口部の漁場で少ない傾向にあった。

漁場と水質調査測点の位置関係や、共販への出荷回次数が近似し、かつ漁場が隣接している漁協をグループとして、A 区 (知多半島北西部の鬼崎)、B 区 (知多半島中西部の小鈴谷および野間)、C 区 (知多半島南部の豊浜および師崎)、D 区 (島しょ部の篠島および日間賀島)、E 区 (知多半島東部の大井および美浜町)、および F 区 (三河湾奥部の西三河地区の西尾、味沢、一色、衣崎および吉田) の 6 漁場に分けた。これにより、St.1 が A 区、St.2 が B 区、St.3 が C 区、St.4 が D 区、St.5 が E 区、および

Table 1 2018年度愛知県海苔流通センター共同販売への各漁協 (Fig.1 参照) の出荷状況と過去年度共同販売への最終出荷回次 (平均)

漁協名	回次	共販開催日											最終出荷回次(平均)		
		12/1	12/14	12/24	1/12	1/26	2/9	2/23	3/9	3/29	4/11	4/24	2018年度	1999~2002年度	2003~2017年度
鬼崎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○*	11	10.0	9.9	
小鈴谷	○	○	○	○	○	○	○*	○	○			9	9.3	9.4	
野間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		10	9.8	9.7	
豊浜	○	○	○	○	○	○	○	○	○			9	11.0	10.1	
師崎		○	○	○	○	○	○*	○				8	10.0	9.5	
篠島	○	○	○	○	○	○	○					7	10.3	8.5	
日間賀島		○*	○	○	○	○						6	8.8	7.8	
大井		○	○	○	○	○	○					7	9.5	8.0	
美浜町		○	○	○	○	○						6	9.8	7.1	
西尾	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		10	9.3	9.5	
味沢	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		10	9.5	9.5	
一色	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		10	9.5	9.6	
衣崎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		10	10.0	9.9	
吉田	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		10	10.0	9.7	
平均												8.8	9.8	9.1	

*: 出荷はあったが欠測したもの

St.6 が F 区と、各水質調査測点での測定値が各漁場での栄養塩類濃度を示しているとみなした。

各漁場内の等級の高い乾海苔 (優または 1 等) の黒み度についてそれぞれ漁場内での平均値を出荷回次毎に求めて Fig.2-(a) に示した。伊勢湾奥部の A 区と三河湾奥部の F 区では、漁期開始から中盤にかけて (1~5 回次) の

黒み度は 67.9~69.1 で、終盤の 10 回次まで 65.8~68.4 を維持していた。伊勢湾中部の B 区では漁期開始の黒み度は 66.9 で湾奥部の漁場よりやや低かったが、中盤には湾奥部と同レベルの 68.6 となり、終盤は低下して 65.3~68.3 で推移した。伊勢湾口に近い C 区では、漁期開始から中盤まで黒み度は 67.6~68.6 で推移していたが、終盤

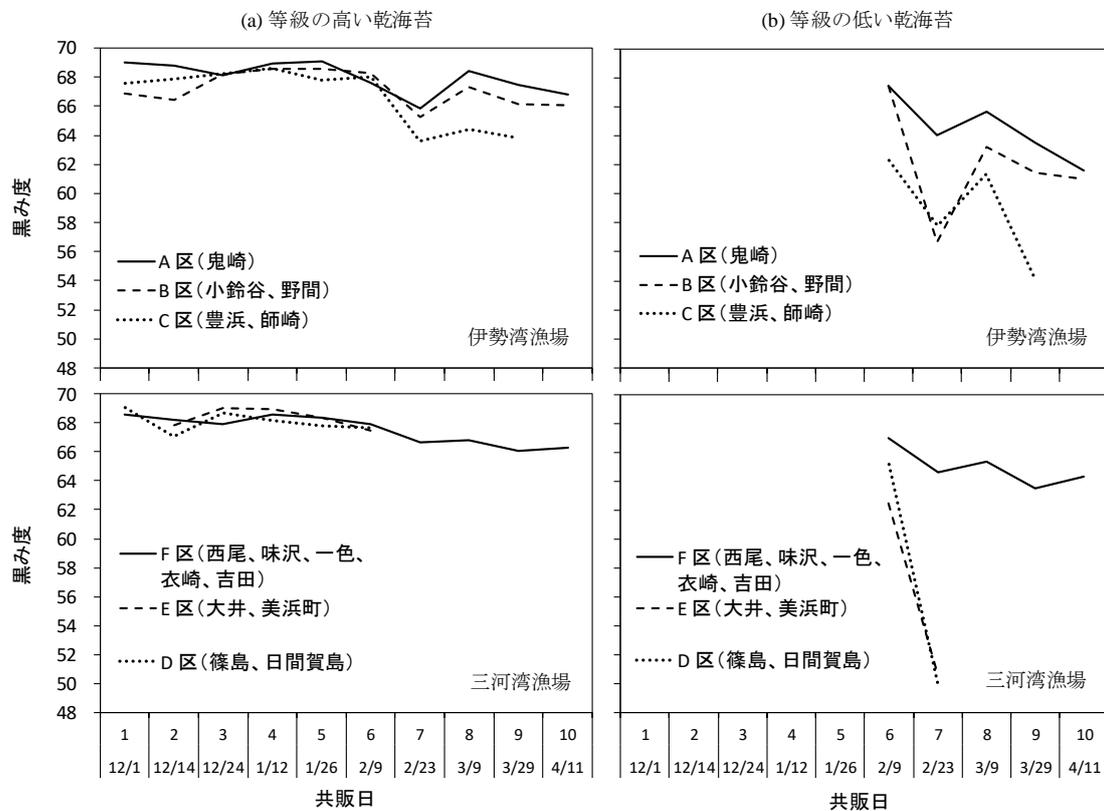


Fig.2 2018年度愛知県海苔流通センター共同販売に伊勢湾漁場 (A~C 区) および三河湾漁場 (D~F 区) から出荷された等級の高い乾海苔 (優または 1 等) (a) および低い乾海苔 (2 等または 3 等) (b) の黒み度

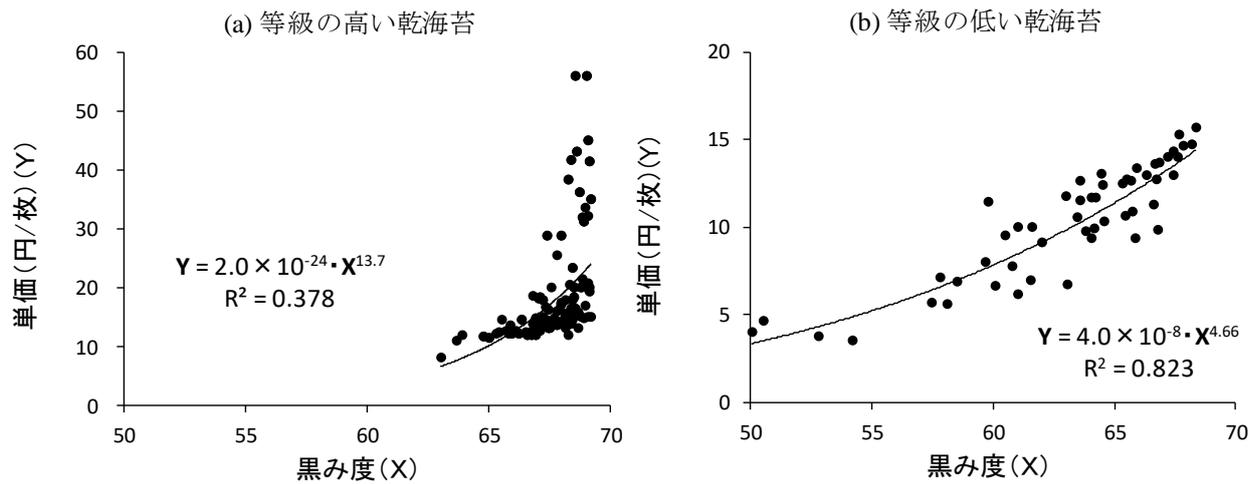


Fig.3 2018年度愛知県海苔流通センター共同販売に出荷された等級の高い乾海苔（優または1等）(a) および低い乾海苔（2等または3等）(b) の黒み度と落札単価の関係

では大きく低下し 63.6～68.0 で推移した。伊勢湾奥部の A 区は湾口に近い B 区および C 区に比べて漁期開始および中盤から終盤に黒み度が高い傾向が見られた。一方、三河湾奥部の F 区では漁期開始時から終盤まで黒み度は 66.1～68.6 と緩やかに低下していたが、湾口に近い D 区および知多半島東部の E 区では漁期開始から中盤まで 67.1～69.1 で推移し、以降色落ちが顕著となって等級の高い乾海苔の出荷はなく欠測となった。

漁期後半からサンプリングを行った等級の低い乾海苔（2等または3等）の黒み度について、同様に平均値を出荷回次毎に求めて Fig.2-(b)に示した。等級の低い乾海苔の黒み度は B 区が 56.6～67.4, C 区が 54.2～62.3, D 区が 50.1～65.2 および E 区が 50.5～62.5 であったが、湾奥部の A 区が 61.6～67.4 および F 区が 63.5～67.0 となり、湾奥部の漁場は湾口に近い漁場に比べて黒み度の高い傾向がみられた。また、D 区および E 区では 7 回次に黒み度が大きく低下して、その後の出荷がなくなったが、F 区では黒み度の大きな低下はなく出荷は 10 回次まで継続した。伊勢湾漁場の A 区でも F 区と同様に黒み度に大きな低下は見られなかった。また、伊勢湾漁場の A～C 区では 8 回次に黒み度が一時的に上昇していた。

黒み度は、伊勢湾漁場の等級の高い乾海苔では 7 回次以降で、伊勢湾漁場および三河湾漁場の等級の低い乾海苔では 6 回次以降で、それぞれ湾口部に近い漁場に比べて湾奥部の漁場が高い傾向が見られた。

なお、漁期後半の 7 回次に等級の高い乾海苔としてサンプリングしたもののうち、黒み度が 58.1 以下と極度に低かった乾海苔については、等級の低い乾海苔として取り扱って評価した。また、乾海苔の品質評価では厚みのあるものには重という等級が加えられる。厚みが色調の

測定値に影響する可能性も考えられたが、同一回次に出荷された厚みの異なるサンプル間で測定値に大きな差が認められなかったことから、本研究では重等級が付いたサンプルも同様に取り扱い評価した。

等級の高い乾海苔の黒み度と落札単価の関係について Fig.3-(a)に示した。黒み度は 63.0～69.2, 落札単価は 8.11～56.1 円/枚であった。黒み度 (x) と落札単価 (y) は $y=2.0 \times 10^{-24} x^{13.7}$ ($R^2=0.378$) で示され、ほぼ同じ黒み度の乾海苔でも落札単価に大きな差が認められた。等級はそれぞれの漁協に集荷された乾海苔の漁協内での相対評価であるため、等級が高い乾海苔であっても漁協間に品質の違いが認められ、黒み度が同程度であっても他の品質評価項目により落札単価に大きな差が生じたと考えられた。

等級の低い乾海苔の黒み度と落札単価の関係について Fig.3-(b)に示した。黒み度は 50.1～68.4, 落札単価は 3.5～15.7 円/枚であった。黒み度 (x) と落札単価 (y) は $y=4.0 \times 10^{-8} x^{4.66}$ ($R^2=0.823$) で示され、等級の低い乾海苔では黒み度と落札単価には正の強い相関が認められた。

漁場による落札単価の違いを見るため、A～F 区の各漁場における等級の高い乾海苔および等級の低い乾海苔の落札単価の範囲を Table 2 に示した。等級の高い乾海苔については、伊勢湾漁場では A 区が 14～34 円/枚, B 区が 12～21 円/枚, C 区が 8～20 円/枚, 三河湾漁場では D 区が 13～21 円/枚, E 区が 14～26 円/枚, F 区が 12～56 円/枚となり、三河湾奥部漁場の F 区に低い落札単価が見られたものの湾奥部漁場の A 区および F 区で落札価格が他の漁場よりも高い傾向にあった。また、等級の低い乾海苔については、伊勢湾漁場では A 区が 10～14 円/枚, B 区が 6～14 円/枚, C 区が 4～12 円/枚, 三河湾漁場では

Table 2 2018年度の海苔流通センター共同販売に各漁場（A～F区）から出荷された等級の高い乾海苔および等級の低い乾海苔の落札単価の範囲

(円/枚)		
漁場	等級の高い乾海苔	等級の低い乾海苔
A	14～34	10～14
B	12～21	6～14
C	8～20	4～12
D	13～21	4～14
E	14～26	5～12
F	12～56	7～16

D区が4～14円/枚、E区が5～12円/枚、F区が7～16円/枚となり、湾口に近い漁場のD区に高い落札単価が見られたもの、湾奥部漁場のA区およびF区で落札価格が他の漁場よりも高い傾向にあった。伊勢湾、三河湾ともに乾海苔の落札単価についても黒み度と同様に、全ての等級において湾口に近い漁場よりも湾奥部の漁場が高い傾向が認められた。

伊勢湾の水質調査測点（St.1～3）におけるPO₄-PおよびDINの測定結果をFig.4-(a)に、三河湾の水質調査測点（St.4～6）でのPO₄-PおよびDINの測定結果をFig.4-(b)に、それぞれ品質の良い海苔が生産できる栄養塩の濃度水準（PO₄-P：10 μg/L，DIN：100 μg/L）とともに示した。

PO₄-Pについては、伊勢湾漁場の全測点で漁期開始前の10月中旬は10 μg/Lを大きく下回っていたが、11月中旬にSt.1以外は10 μg/Lを上回り、12月上旬には

16.5 μg/L以上にまで増加した。その後減少して漁期中盤の1月中旬に10 μg/Lを下回り、漁期終盤の2月以降はさらに低下して6.2 μg/L以下となった。三河湾漁場では11月上旬から10 μg/Lを上回り、その後全測点で増加して11月中旬にはSt.4およびSt.6で平均20.1 μg/L、St.5においては24.2 μg/Lとなった。その後減少して漁期中盤の1月中旬に10 μg/Lを下回り、漁期終盤の2月以降はさらに低下して4.6 μg/L以下で推移した。

DINについては、伊勢湾の全測点で漁期開始前の10月中旬は50 μg/Lを下回り、また漁期終盤の2月中旬以降においても50 μg/Lを下回った。St.1は11月中旬に50 μg/Lを下回っていたが、12月上旬から1月下旬には増加して100 μg/Lを上回り、1月下旬には149.1 μg/Lになった。St.2では1月上旬を除き漁期を通して100 μg/Lを上回ることなく、St.3では12月上旬から1月上旬までわずかに100 μg/Lを上回ったのみであった。三河湾の測点については、St.6は漁期開始前の10月中旬から100 μg/Lを上回り、漁期中盤の1月上旬には増加して183.7 μg/Lとなった。St.4およびSt.5では10月中旬から11月上旬は100 μg/Lを下回り、11月中旬には一時的に増加して150 μg/L程度になったものの、再び12月上旬から1月上旬に低下して100 μg/Lをわずかに上回る程度となった。全測点で1月中旬以降は100 μg/Lを下回り、St.4およびSt.5ではさらに低下して2月上旬には13.6 μg/L以下となった。

PO₄-Pは伊勢湾漁場に比べて、三河湾漁場が濃度水準を上回っている期間が若干長く濃度がやや高い傾向が見

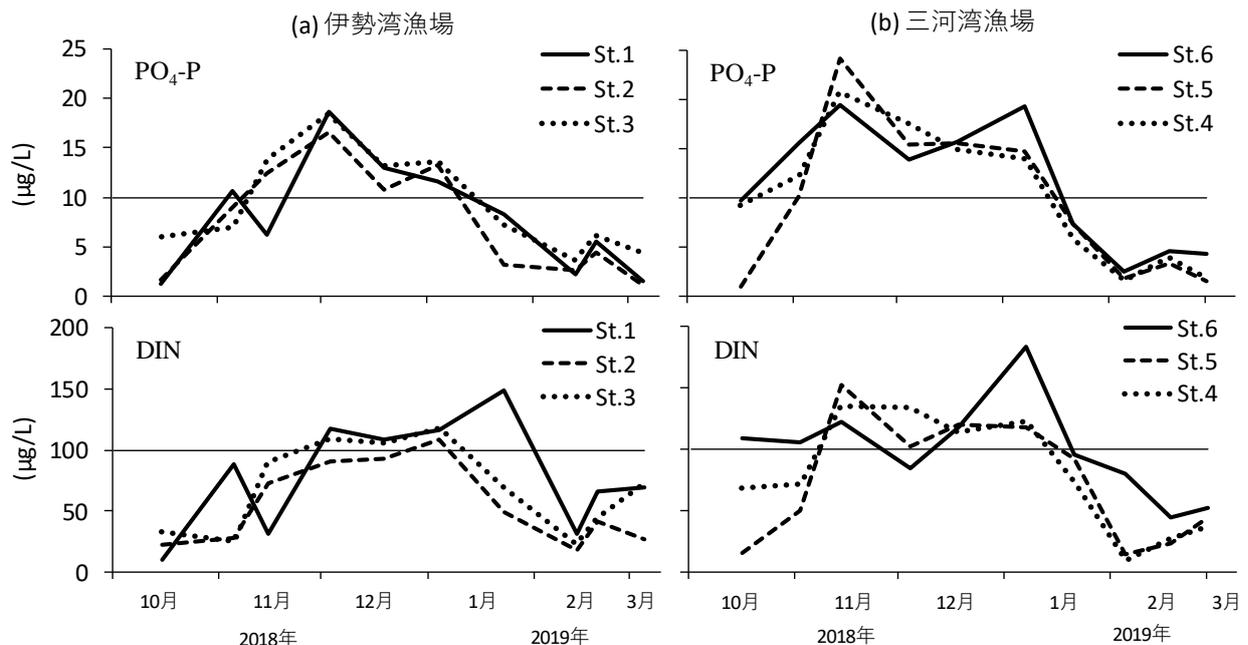


Fig.4 伊勢湾漁場 (a) および三河湾漁場 (b) の水質調査測点 (St.1～6) でのPO₄-P、DIN および品質の良い乾海苔生産に必要な各濃度水準（実線：PO₄-P；10 μg/L，DIN；100 μg/L）

られたが、両湾漁場ともに漁期開始前の10月中旬、漁期中盤の1月以降は濃度水準以下となっており、この期間はノリ養殖を行う上でPO₄-Pが不足している状況が認められた。DINでは、三河湾漁場のSt.6で漁期開始前から濃度水準を上回っていたが、伊勢湾漁場では漁期が始まって濃度水準以下、三河湾漁場でも濃度水準をわずかに上回る程度であった。漁期中盤の1月に湾奥部漁場のSt.1およびSt.6で一時的に増加したものの、湾口に近い漁場では増加は見られず、両湾漁場全域で1月中・下旬には濃度水準以下となり漁期終盤まで継続した。

考 察

三河湾の水質測点 (St.4~6) については、1997年4月~2018年9月に同一地点で公共用水域の水質調査により月1回の間隔で栄養塩類の測定が行われていたことから、

本研究での測定値を加え、PO₄-PおよびDINの状況について、漁場の栄養塩環境が良好であった1997年4月~2003年3月、栄養塩の濃度が低下傾向となった2003年4月~2013年3月および栄養塩の濃度が大きく低下した2013年4月~2019年3月の3期間で、それぞれの平均値をFig.5-(a),(b)に示した。PO₄-P (Fig.5-(a)) は、St.5を除き1997年4月~2003年3月に見られた10月のピークが2013年4月~2019年3月には1ヶ月遅くなり11月になっていた。さらに、2013年4月~2019年3月では全測点で7月を除き年間を通して濃度が低下して、濃度水準の10 μg/Lを下回る期間がSt.6を除き大幅に長期化していた。DIN (Fig.5-(b)) では、St.6を除き1997年4月~2003年3月に見られた10月のピークが、PO₄-Pと同様に2013年4月~2019年3月には1ヶ月遅くなり11月になっていた。さらに、2013年4月~2019年3月ではPO₄-Pと

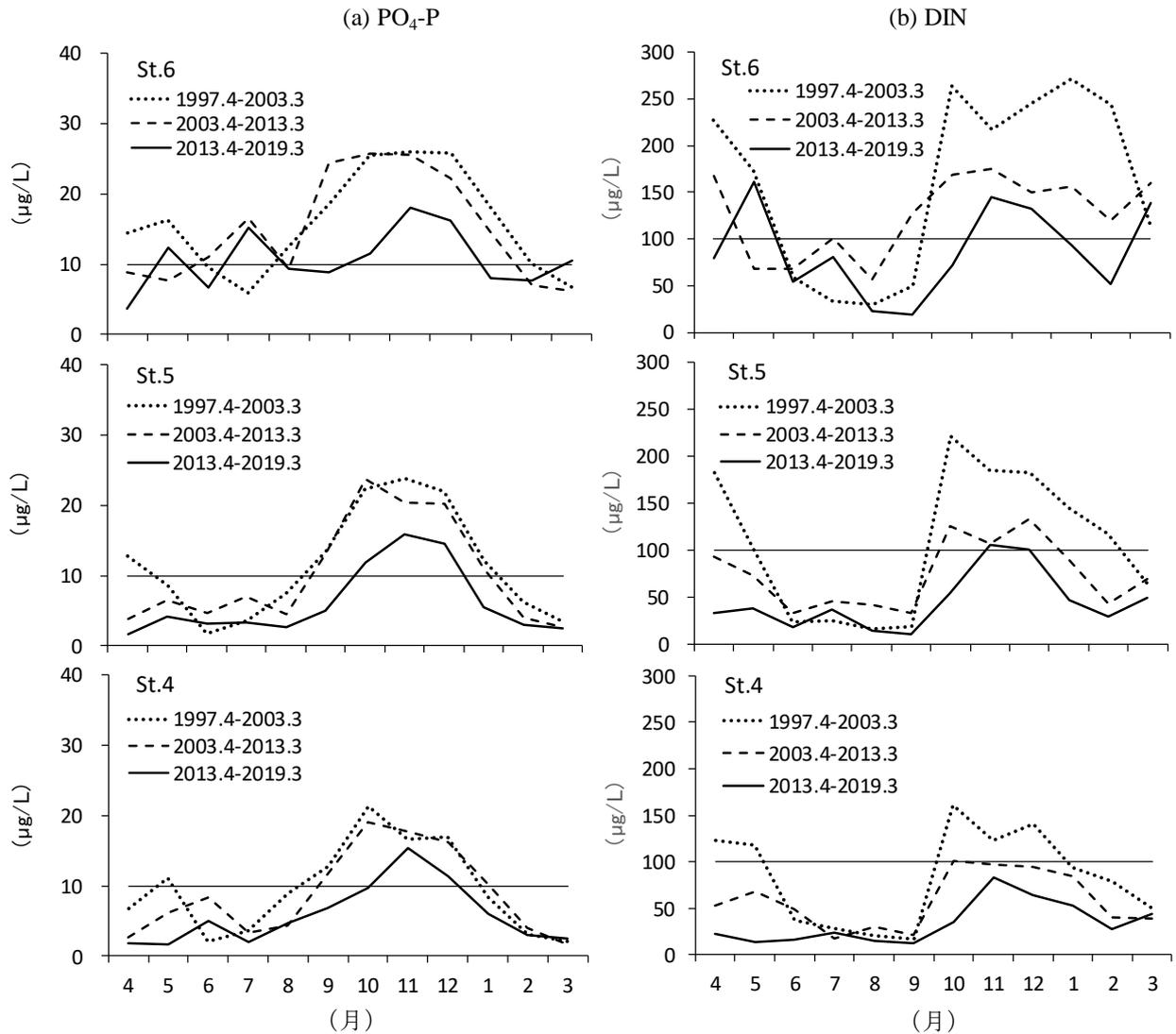


Fig.5 三河湾漁場の水質調査測点 (St.4~6) における1997年4月~2019年3月のPO₄-P (a) およびDIN (b) の濃度変化および品質の良い乾海苔生産に必要な各濃度水準 (細実線: PO₄-P; 10 μg/L, DIN; 100 μg/L)

同様に全測点で7月を除き年間を通して濃度が低下して、濃度水準の 100 µg/L を上回る期間は大幅に減少し、ノリ養殖生産期間に濃度水準を3ヶ月以上上回っていたのは St.6 のみであった。近年は三河湾側の漁場では湾口部漁場だけでなく湾奥部の漁場においても栄養塩類が大幅に減少しており、ノリ養殖を行う上で必要とされる濃度水準に達していない漁場環境となっていることが認められた。

三河湾奥部の広域流域下水道で栄養塩の試験運転が行われた 2018 年度は、三河湾奥部漁場の F 区では漁期終盤まで生産が行われ、全ての等級の乾海苔で黒み度、落札単価ともに高い範囲でほぼ安定していた (Fig.2, Table 2)。また、伊勢湾奥部漁場の A 区において生産された乾海苔についても同様の状況で推移していて、栄養塩類の減少による影響は湾口部漁場よりも湾奥部漁場で小さかったと考えられた。村上らは DIN 濃度と生ノリの色調、生ノリの色調と乾海苔の色調には高い相関が見られるとしていることから⁴⁾、湾奥部漁場の乾海苔の黒み度が高い傾向が認められたのは DIN の濃度が湾口部漁場より高いことが影響していると考えられた。しかしながら、湾奥部の漁場での栄養塩類も濃度水準を安定して上回っている状況ではなく、特に DIN については湾奥部でも近年大幅に濃度が低下しており、漁期後半の乾海苔に全等級で黒み度の低下による品質低下が認められている。漁場の生物生産性を高めるため、広域流域下水道で PO₄-P を排水規制基準値まで引き上げて放流する試験運転が行われているが⁶⁾、DIN については未実施である。高品質で高価格な乾海苔を、漁期を通して生産できる漁場環境とするためには、PO₄-P に加えて、生産期間に濃度水準をわずかに上回る程度で推移し、かつ漁期終盤に大幅に濃度が低下する DIN についても試験運転の検討が必要と思われる。

漁場の栄養塩環境が良好であった 1999~2002 年度は各漁協からの共販への最終出荷回次数が平均 9.8 回次であったが、栄養塩類の濃度が低下した 2003~2017 年度には平均 9.1 回次に減少していた。また、湾口に近い篠島、日間賀島、大井、美浜町でも 2002 年度までは漁期終盤まで共販への出荷が行われていたが、近年では早期に生産を終了して生産期間が短縮する傾向となり、2018 年度は最終出荷回次数の平均が 8.8 回次と 2002 年度までと比べて 1 回次少なくなっていた。さらに豊浜、師崎においても出荷回次数の減少が認められ、湾口部漁場での生産期間の短縮傾向が著しいことが認められた (Table 1)。

湾口部漁場では、量販向けの乾海苔生産が主体で、日長が長くなり伸び足が着くとされる漁期後半が生産の中

心となっている。湾口部漁場で栄養塩類の濃度が低下して漁期後半に早期に生産が終了して生産期間が短縮することは、生産者にとって直接的な大きな収入減少の要因となっている。また、量販向けとされる等級の低い乾海苔については、黒み度が落札価格に強く影響することから、栄養塩類の濃度低下による乾海苔の黒み度の低下は落札価格の低下を招き、生産期間の短縮に加えて生産者の収入を減少させている。都市部の末端にある広域流域下水道から供給される栄養塩類の増加が、都市部近郊の湾奥部漁場はもとより湾口部の漁場の栄養塩環境の改善に結び付くことが望まれるが、湾奥部漁場においても漁期開始前後や漁期後半には濃度水準を下回っており、こうした時期においてもより柔軟な栄養塩類の管理運転の検討が必要と思われる。

なお、2017 年から開始されている広域流域下水道によるリン濃度増加試験運転の影響把握では、広域流域下水道から放流された PO₄-P が西三河地区のノリ養殖場に供給されていることが確認されており⁶⁾、今後も継続して、人為的な PO₄-P の供給と周辺漁場で生産される乾海苔の品質や生産量について調査していく必要がある。

要 約

2002 年までの三河湾におけるノリ養殖では、漁期開始時に潤沢な栄養塩類が存在し、これを漁期終了時の春季までに消費していく図式にあった。しかしながら、近年では秋季において栄養塩の濃度が低く、漁期中盤の 1 月早々には品質の高い海苔が生産できる目安の栄養塩レベルを下回るようになっており、色落ちによる品質低下や生産期間の短縮が認められている。そこで、2018 年度ノリ漁期の伊勢・三河湾における栄養塩類の濃度が乾海苔の共同販売への出荷、黒み度および落札単価に与えた影響を調査した。11 回次まで実施された共同販売への出荷は、漁期中盤に栄養塩類の濃度低下が認められた知多半島東部や島しょ部の漁場では 6 または 7 回次まで、知多半島南部の漁場では 8 または 9 回次までにそれぞれ留まった。一方、伊勢湾奥の知多半島北西部および三河湾北西部の漁場では 10 回から 11 回次まで出荷が行われ、共販への出荷回次数は両湾ともに湾奥の漁場から湾口の漁場にかけて低下する傾向がみられた。漁期後半には湾奥の漁場から湾口の漁場にかけてそれぞれ栄養塩類が低下し、2 または 3 等級とされた乾海苔の黒み度も湾奥の漁場から湾口の漁場にかけてそれぞれ低下する傾向がみられた。また、2 または 3 等級とされた乾海苔の黒み度と落札単価には正の相関が認められ、漁期後半の栄養塩類の減少は生産された乾海苔の落札価格の低下や漁期半ば

での生産終了を招き、生産者の収入に大きく影響していることがうかがわれた。

謝 辞

海苔共同販売における乾海苔の提供および落札単価の聞き取りについては、愛知県漁業協同組合連合会海苔流通センターに協力いただいた。(一社)全国水産技術者協会の服部克也博士、愛知県水産試験場の石元伸一副場長には、貴重な助言をいただいた。また、乾海苔の色調測定は、中山富久子氏に協力いただいた。ここに記して感謝の意を表す。

文 献

1) 蒲原 聡・高須雄二・湯口真実・美馬紀子・天野禎也 (2018)三河湾における栄養塩の低下. 愛知水試研報, 23,30-32.

- 2) 愛知県水産試験場 (2004) ノリ養殖テキスト, 80pp.
- 3) 白石日出人 (2010) ノリ葉体の色調変化に関する研究. 福岡海技センター研報, 20, 131-134.
- 4) 村山史康・清水泰子・高木秀蔵 (2015) 岡山県ノリ漁場における栄養塩濃度とノリの色調および乾海苔単価との関係. 日水誌, 81(1), 107-114.
- 5) アマノリ養殖品種の特性 (2014), 独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所, 64.
- 6) 蒲原聡・高須雄二・湯口真実・美馬紀子・天野禎也・石田俊朗・宮脇大・鈴木智博 (2019) 2017年から2018年の三河湾における2ヶ所の広域流域下水道の冬季リン管理運転が湾奥部の水質に与えた影響. 愛知水試研報, 24,1-13.