

新たなノリ色落ち対策技術開発

窒素・リンの動態解明と栄養塩管理技術の開発

鎌田信一郎・杉本善彦・酒井基介・平野匠・西岡智哉・和田隆史・今治美久・
萩野鉄男・悦田 明・三浦 勇・原田 純・國井秀人・上田幸男

近年、瀬戸内海では、徳島県をはじめ各府県でノリの色落ち現象が頻発し、漁家経営に大きな損失を与えている。この現象の発生要因は、海域の栄養塩が低下することである。そこで、栄養塩の動態を主とする海況変化がノリ漁場に与える影響を評価し栄養塩管理手法を提言することを目的に本調査を行った。調査は、瀬戸内海区水産研究所、岡山県水産研究所、兵庫県水産技術センター、大阪府水産技術センター、香川県水産試験場、京都大学、大阪工業大学、香川大学と共同で実施された。徳島県では、播磨灘、鳴門海峡及び紀伊水道における栄養塩等の観測を行い、栄養塩管理モデル構築のためにデータ提供するとともに、徳島県沿岸におけるノリ漁場の栄養塩の起源を特定し、栄養塩の季節変動・経年変化を把握することを分担した。

なお、本事業の詳細については、「平成23年度新たなノリの色落ち対策技術開発のうち「沿岸海域の栄養塩管理技術の開発委託事業」調査報告書」を参照されたい。

調査方法

1. 調査期間

調査は、平成23年4月から平成24年3月に実施した（表1）。

2. 調査定線

播磨灘海区の5定点、播磨灘から紀伊水道に至る南北縦断観測4定点、紀伊水道の東西4定点、紀伊水道外域の1定点で海洋観測と採水を実施した（図1）。

3. 調査船

漁業調査船「とくしま」（鋼製80トン、1,200馬力）を用いた。

表1. 各調査内容ごとの定点と調査実施日

調査内容	定点名	2011年										2012年			
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
1) 播磨灘定点観測	H1~H5	13	17	3	7	2	7	4	1	5	ドック欠測	14	8		
2) 紀伊水道 南北縦断観測	NK1,K17,K13,K11	14,20	16,17,18	2,6	8,11	1,2,9	8,9	5,7	2,7	6,7,8	ドック欠測	6,13,20	6,7,12		
3) 紀伊水道 東西横断観測	K8~K11	20	18	6	11	9	9	7	7	7	ドック欠測	20	12		
4) 海部沿岸定点観測	E9	26	24	13	15	17	22	13	14	14	ドック欠測	27	15		
5) 小鳴門海峡及び鳴門海峡連続観測	水研鳴門庁舎 亀浦漁港	連続観測													
		連続観測													

4. 調査内容

観測ごとに一般気象、海象、水温、塩分、クロロフィル（蛍光強度）、溶存酸素濃度、水色及び透明度を調査した。採取した試水は、無機態栄養塩を定量するとともに、一部の試水のTN,TP,クロロフィル量および全アルカリ度を測定した。

調査結果

平成22年12月から平成23年11月までの観測結果を用いてN03-N・P04-Pの季節変動を確認した。表層攪乱の影響を除くため水深10m（播磨灘（H1,2,3,4,5）,紀伊水道



図1. 調査定点の位置

表2. 調査に使用した機器及び調査方法

調査項目	調査機器及び方法
水温・塩分	FSI社製 ICTD
クロロフィル（蛍光強度）	SEAPPOINT社製 Chlorophyll Fluorometer
溶存酸素濃度	FSI社製 Beckman Oxygen Sensor
pH	FSI社製 pH Sensor 1200 dBar Operational
濁度	Marine System Technology社製 XMS-500
水色	フォーレル・ウーレ水色標準液
透明度	セッキー板
流況	RD Instrument社製 VM-150KHz

(K8,9,10,11) 及び底層（播磨灘30m(H3,4,5), 紀伊水道60m (K11)）の各月平均データを使用した。播磨灘の水深10mと水深30mにおけるNO₃-Nの季節変動形態は類似していた。NO₃-N濃度は12月以降低下し、2～7月に1 μM以下になった。8月から11月にかけて、NO₃-N濃度は上昇した。PO₄-Pは、NO₃-Nと類似の変動を示した。一方、紀伊水道における季節変動は、水深10mではNO₃-N、PO₄-Pともに播磨灘と同様の変動傾向を示したが、水深60mでは異なっていた。60m層では、2,5,7月においてNO₃-Nがスパイク状の突起として高濃度になり、9月

から11月にかけて減少した。水深60mにおけるPO₄-Pも類似の変動傾向を示した。塩分とNO₃-Nの関係を確認したところ、播磨灘では瀬戸内海で特徴的な「塩分が低いほどNO₃-N濃度が高い」という関係がみられた。しかし、紀伊水道の60mでは「塩分が高いほどNO₃-N濃度が高い」という、真逆の関係がみられた。紀伊水道において、播磨灘と異なった傾向を示した原因として、黒潮の離接岸に伴い、季節を通じ、北太平洋中層系水の進入により栄養塩が供給されていることが考えられた。詳細については、H23年度報告書に記載したので参照されたい。

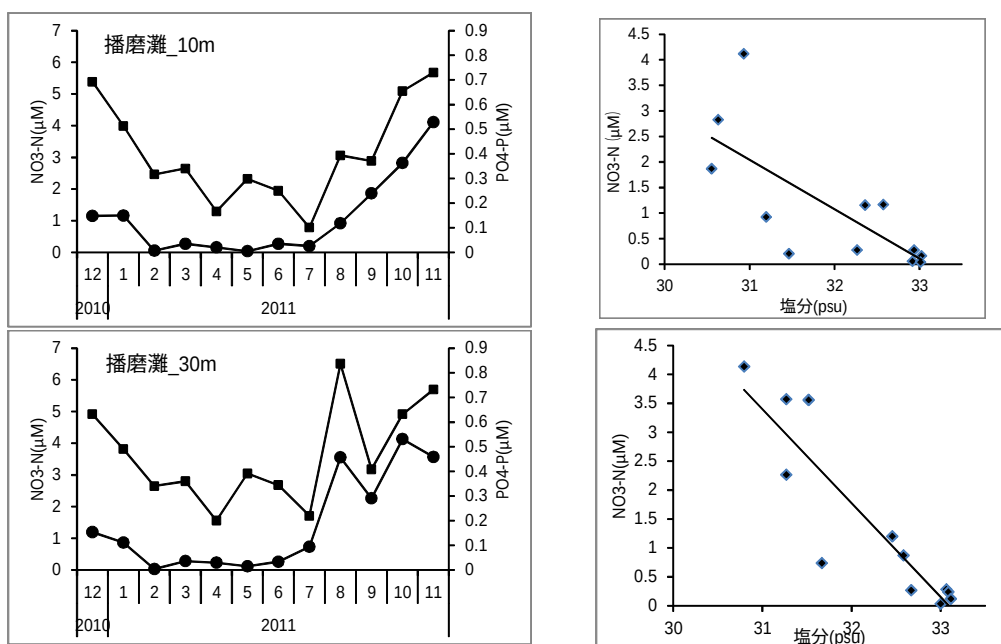


図2. 播磨灘における栄養塩の季節変化。10m層（上）および底層30m層（下）におけるNO₃-N、PO₄-Pの季節変動（左）。10m層（上）および底層30m層（下）におけるNO₃-Nと塩分の相関関係（右）。

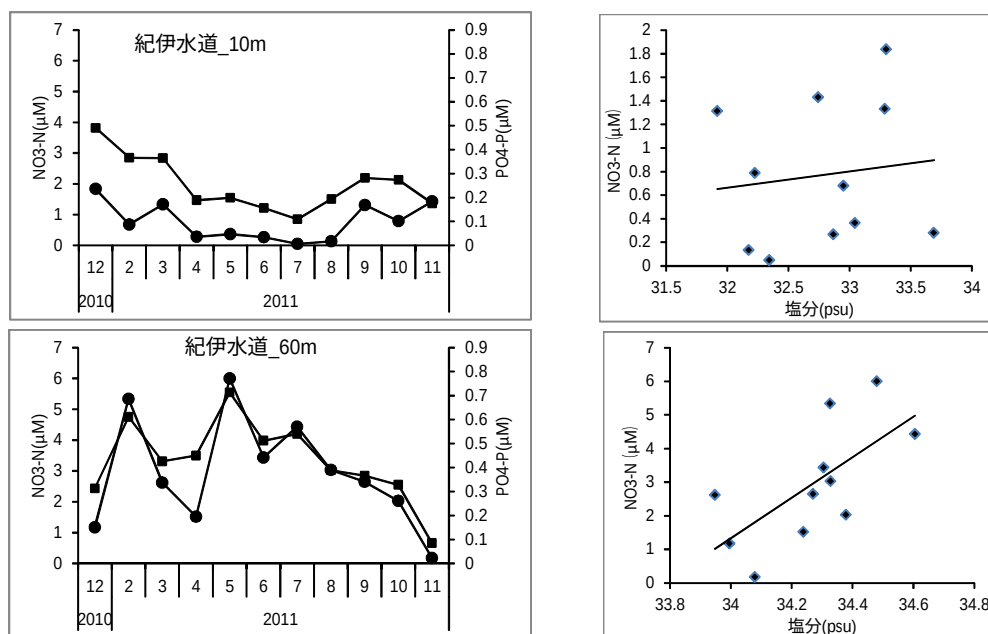


図3. 紀伊水道における栄養塩の季節変化。10m層（上）および底層30m層（下）におけるNO₃-N、PO₄-Pの季節変動（左）。10m層（上）および底層30m層（下）におけるNO₃-Nと塩分の相関関係（右）。