

# 藻類養殖漁場環境調査

池脇義弘・西岡智哉・平野 匠

鳴門市北灘町～阿南市中林町地先におけるアマノリ及びワカメ養殖漁場において、養殖期間中の水質環境を調べ、漁業者が適切な養殖管理を行うための漁場環境情報を提供する。

## 方 法

調査は図1に示したアマノリ養殖漁場12点、ワカメ養殖漁場19点において、平成27年10月から平成28年3月の間、月2～4回の調査を実施した。

徳島県海苔研究部員及びワカメ養殖業者が採取した養殖漁場の表層水の塩分、無機溶存態窒素（DIN）及びプランクトン密度について調査した。塩分測定にはデジタルサリノメーター（MODEL3-G：鶴見精機社製）を用いた。また、試水をGF/Cフィルターで濾過した後、自動流れ分析装置swAAt（ピーエルテック社製）で栄養塩を分析した。また、植物プランクトンのうち、*Coscinodiscus wailesii*、*Coscinodiscus sp.*、*Eucampia zodiacus* を計数した。

結果は速報として、関係漁協に情報提供するとともに、水産研究課のパソコン及び携帯電話向けホームページに掲載した。

## 結 果

各調査地点のDIN濃度と塩分濃度をそれぞれ表1、2に示した。

塩分は、吉野川河口周辺海域では河川水の影響のため11月から翌年1月の期間低かったが、10月および2月は高かった。一方、那賀川が流れ込んでいる紀伊水道南部では、11月から12月に塩分濃度が低下したが、1月以降は高い状態が続いた。

DIN濃度は、播磨灘、鳴門海峡および小鳴門海峡では1月まで数 $\mu\text{M/L}$ と比較的濃度が高かった。紀伊水道では、表1に示した塩分濃度が低い時期には高いが、塩分濃度が高いと3 $\mu\text{M/L}$ 未満と低かった。とくに2月以降は多くの地点で2 $\mu\text{M/L}$ を下まわり、1 $\mu\text{M/L}$ 未満になる場合も見られた。

色落ちの原因となる、*Coscinodiscus wailesii* は例年なら11月上旬を中心に12月上旬まで1,000mL当たり500細胞を超えて出現するが、今漁期はほとんど出現しなかった。*Coscinodiscus sp.* は11月下旬から12月上旬にかけて1,000mL当たり500から1,000細胞出現したが、それ以外の期間は多くても1,000mL当たり数百細胞であった。

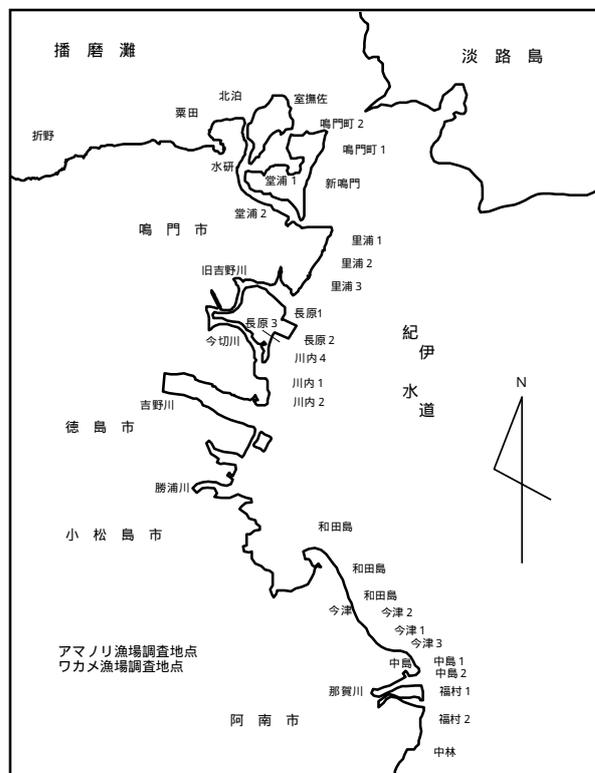


図1. 調査地点

*Eucampia zodiacus* は、例年なら12月下旬から出現しはじめ、1月上旬から2月中旬には1cc当たり400細胞を超える。今漁期は11月上旬に紀伊水道南部海域で1cc当たり数十細胞みられた以外は12月末までほとんど出現していなかった。1月中旬以降は、吉野川河口周辺海域から紀伊水道南部海域で増加傾向を示し、ピーク時の2月上旬にはこれらの海域の多くの地点で1cc当たり100～200細胞、多いところでは1cc当たり300細胞を超える地点が見られた。その後、2月下旬から3月にはやや減少傾向を示した。

なお、本事業は、漁場改善実証事業の漁場生産力低下の原因解明の結果の一部でもある。

表1. 各調査点のDIN濃度 (µM)

藻類	月日	10/20	10/27	11/4	11/10	11/17	11/24	12/1	12/8	12/15	12/22	1/5	1/12	1/19	1/26	2/2	2/9	2/16	2/23	3/1	3/8	3/15	3/22	3/29
ワカメ	折野					4.3	5.9	7.5	8.2	6.7	6.0	4.6	4.6	2.3	1.7			1.1	0.4	0.5	2.7			
ワカメ	栗田	3.3	3.9	4.7	5.1	7.5	6.2	6.6	5.4	6.4	5.4	3.7	4.4	6.6	3.2	1.3	1.0	1.3	0.6	0.7	1.0	2.5	1.6	
ワカメ	北泊			4.4	5.0	5.5	5.7	6.4	5.7	6.1	5.5	4.3	4.7	8.3	3.6	4.2	1.7	1.2	1.3	0.8	0.3	1.7	0.9	
ワカメ	堂浦1			5.3		6.0		5.6		7.0	5.0	5.0	4.1	4.1	2.6	1.9	1.9	1.8	1.9	1.6				
ワカメ	堂浦2			5.9		6.0		5.7		6.1	5.2	5.7	4.0	3.7	2.6	1.6	2.3	1.5	1.4	1.2				
ワカメ	水研鳴門	4.0	4.6	5.2	5.7	6.0	5.8	6.6	5.4	6.7	5.8	6.0	5.6	4.3	5.1	3.1	3.6	2.9	3.0	2.9	3.1	1.7	1.9	0.9
ワカメ	室撫佐1																2.5	4.9	3.8	4.0	5.1	3.0		
ワカメ	鳴門町1		6.8	7.4	8.9	7.0	6.9	6.4	6.8	8.5		7.9	6.6	6.1	5.8	5.2		4.4	3.5	3.7	4.3	4.3	2.7	1.8
ワカメ	鳴門町2		5.1	7.8	6.8	6.2	6.7	7.7	5.7	5.0		7.8	5.8	5.7	5.2	4.1		4.2	4.6	3.0	3.5	3.0	3.7	3.2
ワカメ	新鳴門				4.8	11.5	4.6	5.2	5.0	5.2	5.6	6.5	5.2	6.7	6.0	5.4	2.3	3.0	4.6	3.9	3.5	2.2	3.4	1.9
ワカメ	里浦1				5.3		4.2	4.5		7.7		5.4		4.8	9.8	2.4	1.8	1.6	2.5	1.0	2.7	2.3	1.8	
ワカメ	里浦2				4.2		4.4	4.3		5.8		4.5		4.0	1.5	2.5	1.8	1.5	2.4	1.1	2.7	2.5	4.6	
ワカメ	里浦3				6.2		5.0	4.4		5.8		4.5		3.6	1.3	1.8	1.8	1.5	2.9	1.3	2.7	2.8	10.8	
ワカメ	川長原1	2.7	2.9	2.1	2.9	4.1	4.0	4.1	1.8	4.7	4.4	3.8	2.9	5.7	1.4	1.5	0.0	1.4	1.7	1.3	3.4	2.1	1.0	0.7
ワカメ	川長原2	2.7	3.9	0.9	2.9	4.6	4.2	2.8	1.8	5.4	5.6	3.4	1.3	4.1	2.5	0.8	0.1	1.5	1.1	1.7	1.0	1.8	0.8	0.3
ワカメ	川長原3	2.8	3.1	0.7	2.8	18.0	4.0	3.2	1.6	6.0	4.4	3.7	2.9	4.0	1.6	1.0	0.0	1.5	1.7	1.1	1.3	2.2	1.3	11.9
ワカメ	川内1				5.9	6.0	4.8	1.9	9.5	8.3	10.0	2.9	3.9	1.3	2.9	0.0	2.7	1.7	3.3	1.0	5.5	1.7	0.6	
ワカメ	川内2				6.5	3.9	3.8	4.5	10.7	5.4	4.5	1.5	5.3	1.2	0.8	0.0	3.0	1.4	2.5	0.5	2.4	1.7	0.7	
ワカメ	川内4				4.3	10.5	3.4	4.9	4.7	8.8	15.5	7.4	3.6	12.8	1.0	0.0	1.8	16.7	1.2	8.5	1.9	8.4	12.7	
ワカメ	和田島	1.8			6.2		5.8	0.1		10.2		2.0		0.5	2.7		5.0		3.7		4.9		5.2	
ワカメ	和田島	4.6				7.2		1.9		8.7		2.1		1.8	2.9		2.4		0.8		4.2			
ワカメ	和田島	5.1				6.6		2.4		8.4		2.0		2.2	2.2		2.5		3.2		4.5			
ワカメ	今津	5.8		0.5		8.2		2.9		16.6		2.4		2.1		1.3		1.5		1.2		3.5		0.8
ワカメ	今津1	2.2	3.1	0.7	2.9	15.8	3.9	2.8	0.1	17.0	5.2	2.7	2.0	0.4	0.4	1.9	0.0	1.3	3.4	1.4	3.9	3.4	0.9	0.4
ワカメ	今津2	2.2	4.5	0.6	3.5	19.1	4.0	2.5	0.3	9.6	4.9	2.6	2.0	0.6	0.5	1.9	0.0	1.0	3.8	1.6	1.8	3.1	0.8	0.2
ワカメ	今津3	1.5	4.8	0.9	3.1	7.6	3.6	2.5	0.1	14.0	5.1	1.7	2.3	1.1	0.6	1.8	0.0	1.0	3.6	1.1	1.9	3.7	0.7	0.2
ワカメ	中島1		4.7	3.0	3.1	7.4	3.7		0.3	16.9	4.9	1.4	2.4	1.1	0.6	1.7	0.2	1.0	4.3	0.9				
ワカメ	中島2		3.9	2.3	3.2	7.7	3.9		0.2	15.8	4.7	1.4	1.4	1.0	0.7	1.3	0.0	0.8	3.9	0.9				
ワカメ	中島			3.2		7.7		2.1		6.7		1.0		0.4		0.5		4.7		1.4		1.4		
ワカメ	福村1	1.9	5.7	0.2	3.4	6.0	5.3	2.2	1.0	9.3	8.0	1.5												
ワカメ	福村2	1.9	2.2	0.2	3.5	4.6	3.6	2.3	0.5	6.2	3.9	2.3												
ワカメ	中林	3.1	3.9	2.8	5.3	5.2	5.5	2.7	0.7	5.7	4.4	3.1	1.8	0.9	0.5	0.4	0.5	1.4	2.2	2.4	1.1	3.7	1.5	1.3

表2. 各調査点の塩分濃度 (psu)

藻類	月日	10/20	10/27	11/4	11/10	11/17	11/24	12/1	12/8	12/15	12/22	1/5	1/12	1/19	1/26	2/2	2/9	2/16	2/23	3/1	3/8	3/15	3/22	3/29	
ワカメ	折野					30.9	31.4	31.1	31.3	31.0	31.5	31.2	31.5	31.1	31.2			31.2	31.4	31.7	31.2				
ワカメ	栗田	30.9	31.4	31.5	30.6	31.0	31.4	31.2	31.6	31.3	31.6	31.3	31.6		31.6	31.4	31.7	31.5	31.5	31.7	31.6	31.4	31.4		
ワカメ	北泊			31.6	30.9	31.7	31.5	31.2	31.6	31.4	31.6	31.4	31.8		31.8	31.8	31.9	31.5	31.7	31.8	31.2	31.7	31.5		
ワカメ	堂浦1			31.6		31.9		31.7		31.9	31.5	32.2	31.8		31.8	31.8	32.1	31.8	31.9	31.8					
ワカメ	堂浦2			31.7		32.0		31.7		32.1	31.6	32.2	31.8		31.8	31.8	32.1	31.8	31.9	31.9	31.8				
ワカメ	水研鳴門	31.0	31.9	31.6	31.5	31.1	31.8	31.4	31.8	31.6	31.8	31.6	32.1	31.8	31.6	31.8	31.9	31.6	31.8	31.7	31.8	31.6	31.7	31.5	
ワカメ	室撫佐1																32.1	30.4	31.8	32.1	32.0	31.9			
ワカメ	鳴門町1		32.0	32.0	31.5	31.6	32.2	31.9	32.1	31.6		32.0	32.2	32.1	32.0	31.9		31.8	31.9	32.0	31.9	31.5	31.9	32.0	
ワカメ	鳴門町2		31.9	32.1	31.4	31.5	32.1	31.6	32.1	31.7		32.1	32.1	32.1	32.0	32.1		31.7	31.9	32.1	32.0	31.8	31.8	32.1	
ワカメ	新鳴門				31.5	31.8	32.3	32.0	32.1	32.0		32.0	32.2	32.3	31.9	32.0	32.2		32.1	32.0	32.1	32.0	32.1	32.0	32.3
ワカメ	里浦1				31.8		32.2		32.2		32.3		32.3		31.9	32.1	32.1	31.9	31.9	31.3	32.1	32.1	32.1	32.2	
ワカメ	里浦2				31.4		32.0		32.0		32.1		32.4		31.9	32.0	32.1	31.9	32.0	31.2	32.1	32.0	32.1	30.8	
ワカメ	里浦3				30.4		31.4		30.5		31.9		32.4		31.2	31.9	32.2	32.1	31.8	30.7	31.7	32.0	32.2	26.8	
ワカメ	川長原1	31.8	32.0	32.3	31.5	31.7	32.1	32.0	31.9	32.0	32.0	32.0	32.4	31.9	32.1	32.1	31.8	32.2	32.0	31.8	29.8	32.0	31.9	32.0	
ワカメ	川長原2	31.9	31.9	32.2	31.5	31.7	32.3	31.9	32.2	32.0	32.0	31.9	32.3	31.9	32.0	32.1	32.1	32.3	32.0	31.8	31.7	31.9	32.0	32.1	
ワカメ	川長原3	31.8	31.9	32.2	31.5	25.0	32.2	32.0	32.2	31.6	32.1	31.6	32.0	32.0	32.1	32.2	31.8	32.3	31.5	31.8	31.6	31.9	31.8	23.9	
ワカメ	川内1				30.6	30.7	31.3	32.0	28.5	29.8	26.4	32.2	29.8	31.9	29.9	31.8	31.3	31.5	30.4	31.2	30.0	31.6	32.0		
ワカメ	川内2				30.6	31.9	31.8	29.8	27.6	31.6	30.0	32.1	31.7	32.1	32.0	32.0	32.2	31.4	31.3	31.4	31.8	31.5	31.9		
ワカメ	川内4				31.6	27.6	32.1	28.4	32.0	29.4	22.6	28.6	31.9	23.4	31.9	31.4	32.3	22.9	31.9	27.0	31.9	27.2	23.2		
ワカメ	和田島	30.9			30.0		29.9		30.8		27.6		31.9		31.4	29.2		27.1		31.6		29.0		22.6	
ワカメ	和田島	31.5				31.0		31.5		30.0		32.0		31.9	28.6			30.7		31.6		30.8			
ワカメ	和田島	31.6				31.5		31.5		29.9		32.0		31.9	29.3			30.7		32.2		30.7			
ワカメ	今津	30.7		31.8		29.4		31.9		22.7		31.4		31.9		30.2		30.5		31.7		30.6		31.5	
ワカメ	今津1	31.6	31.9	31.9	31.3	23.8	31.1	32.0	31.7	21.9	30.8	31.6	32.3	31.9	32.1	30.2	31.5	30.6	27.9	31.9	29.8	30.5	30.9	31.4	
ワカメ	今津2	31.7	32.0	32.0	31.4	20.9	31.3	32.2	31.8	24.0	30.9	31.7	32.3	32.0	32.2	30.2	31.5	30.7	27.2	32.0	31.2	30.6	31.1	31.4	
ワカメ	今津3	31.8	32.1	32.0	31.6	29.0	31.7	32.2	31.8	23.0	31.0	31.7	32.4	32.1	32.3	30.5	31.5	30.9	27.9	31.9	31.2	30.7	30.9	31.4	
ワカメ	中島1		32.1	32.3	31.7	29.5	31.8		31.8	22.7	31.0	31.5	32.4	32.2	32.3	30.4	32.0	30.8	26.9	31.7					
ワカメ	中島2		32.1	32.3	31.7	29.5	31.5		31.8	23.2	31.3	31.3	32.2	32.1	32.4	30.6	31.8	30.7	27.2	31.8					
ワカメ	中島			31.4		31.1		31.1		30.5		31.7					31.5		26.9		32.1		30.4		
ワカメ	福村1	32.0	32.2	31.5	30.6	29.6	25.6	32.2	32.3	26.															