

# 藻類養殖漁場環境調査

齋浦耕二・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15点、ワカメ養殖漁場18点において、平成25年10月から平成26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* の計数を行った。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、漁期はじめの10月下旬から11月上旬には、降雨の影響から全域で低下した。特に川内以南の吉野川河口周辺海域、紀伊水道南部海域では25を下回った。同海域では1月下旬まで31を下回る低塩分の傾向が続いた。播磨灘、紀伊水道北部海域では12月下旬以降は31.5を超え、2月下旬には32を超える地点が見られた。3月に入り吉野川河口周辺から南の海域では28を下回る地点が拡大した。

無機溶存態窒素 (DIN) は、漁期はじめの低塩分海域では10  $\mu\text{M}$  を超える地点が見られた。紀伊水道南部海域では11月下旬、1月下旬、2月下旬に1  $\mu\text{M}$  を下回る地点が見られた。これらの地点では *Skeletonema sp.* もしくは *Chaetoceros sp.* が1cc当たり2千細胞程度出現した。例年なら播磨灘・紀伊水道北部や紀伊水道南部海域では1月から3  $\mu\text{M}$  を下回る貧栄養の海域が広がる。今漁期は一時的に3  $\mu\text{M}$  を下回る時期もみられたが、極端な貧栄養化した海域は見られていない。ただし、2月26日の調査で、播磨灘の

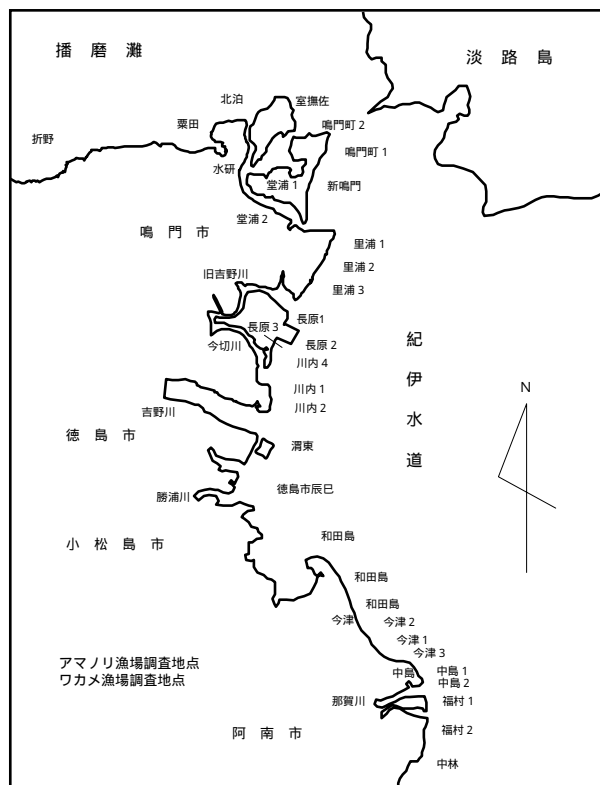


図1. 調査地点

一部海域で2  $\mu\text{M}$ 、紀伊水道南部海域で1  $\mu\text{M}$  を下回る地点が多く見られた。3月中旬以降は、吉野川河口周辺海域以南では3  $\mu\text{M}$  を超える値まで回復した。

植物プランクトンのうち、*Coscinodiscus wailesii* は例年なら11月上旬を中心に12月上旬まで1,000cc当たり500細胞を超えて出現する。今漁期はこれまでのところほとんどの地点で0細胞であり、出現しても100～200細胞の地点が散在するのみであった。*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2月中旬までほとんど出現していなかったが、2月19日には1cc当たり10細胞を超える地点が見られはじめ、2月26日には、多くの地点で50～100細胞出現している。3月12日には50～750細胞まで増加し、その後減少して3月26日には1細胞以下となった。

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	10/16	10/23	10/30	11/6	11/13	11/20	11/27	12/4	12/11	12/18	12/25	1/8	1/15	1/22	1/29	2/5	2/12	2/19	2/26	3/5	3/12	3/19
ワカメ	折野		2.4		4.3	5.3	5.2	4.3	2.0	2.4	3.8	3.3	3.1	4.0	3.8	1.9		4.7	3.6	1.4	0.5	1.5	
ワカメ	粟田		4.1	2.8	4.6	5.7	4.8	4.6	3.0	2.3	3.5	3.5	3.6	3.3	3.1	2.6	3.4	4.0	3.5	1.6	0.8	0.5	0.7
ワカメ	北泊				4.6	6.8	4.5	4.2	3.4	3.7	7.3	4.1	3.7	3.6	3.8	1.4	4.2	4.7	3.5	1.5	1.2	0.6	0.6
ワカメ	堂浦1				5.4			5.0	5.3			3.6	4.2	4.1	3.0	1.3	3.5	5.0	3.1	3.1	2.1		
ワカメ	堂浦2				5.2			5.1	5.1			3.8	4.0	4.2	3.2	1.5	3.7	5.1	3.4	3.1	1.9		
ワカメ	水研鳴門	2.5	3.8	4.6	5.2	5.4	5.7	5.2	4.8	3.9	5.0	3.8	3.7	3.7	3.3	2.3	3.7	5.3	3.8	2.7	1.6	1.4	1.4
ワカメ	室撫佐1																	6.0	3.3	5.1	2.3	2.6	0.8
ワカメ	鳴門町1	5.1	5.5	10.8	7.4	6.2	6.5	6.0	5.8	6.7	8.4	5.5	5.0	4.6	3.8	3.4	5.6	6.7	5.3	4.0	2.3	2.8	1.7
ワカメ	鳴門町2	6.8	6.3	4.4	5.9	5.3	5.3	7.6	4.4	11.6	5.2	5.0	7.0	3.9	3.8	3.2	7.0	4.7	2.9	2.7	3.1	3.0	2.3
ワカメ	新鳴門		3.5	4.1	3.5	4.7	4.3	4.9	4.0	4.8	4.4	4.1	3.5	4.1	2.8	3.0	4.6	5.1	4.3	3.7	3.3	1.2	1.2
ワカメ	里浦1				4.2	5.1	4.3	3.1		4.5		4.1		4.1		3.3	4.7	4.9	3.5	2.4	1.7	1.4	1.6
ワカメ	里浦2				4.3	5.3	4.5	1.8		4.6		4.1		4.1		3.5	5.2	4.9	3.7	2.2	1.7	1.7	2.7
ワカメ	里浦3				4.3	8.6	4.4	1.8		4.4		4.4		4.2		4.0	4.0	5.1	3.6	2.1	1.8	0.7	1.9
ワカメ	長原1		3.6	6.3	5.3	6.9	3.8	3.5	4.4	6.2	5.8	7.3	5.3	5.2	3.0	7.5	4.0	5.5	3.5	2.3	1.6	0.9	0.6
ワカメ	長原2		5.0	5.6	5.6	6.1	3.6	2.6	4.0	5.5	6.1	4.7	4.4	4.9	3.0	4.1	3.9	5.2	3.8	1.6	1.7	0.6	0.7
ワカメ	長原3		5.6	5.9	5.1	6.3	3.7	2.6	3.9	5.6	6.1	4.7	4.1	4.5	2.9	3.5	3.9	5.0	3.5	2.6	1.8	0.4	0.7
ワカメ	川内1		7.1	6.7	6.1	9.1	2.5	3.0	3.8	5.6	7.0	5.0	4.3	4.6	3.0	5.3	4.1	8.5	3.7	2.4	3.3	0.3	1.6
ワカメ	川内2		10.5	5.9	7.3	6.3	2.0	13.2	3.7	4.9	6.6	4.9	3.9	4.8	3.8	2.2	4.7	5.9	3.9	1.3	2.0	1.5	3.4
ワカメ	川内4		5.6	24.2	14.7	10.8	4.1	5.0	10.8	5.3	15.9	4.8	9.1	12.1	2.9	8.6	4.9	5.7	4.0	1.2	3.0	16.7	21.3
ワカメ	渭東			44.3	6.0	22.5	2.5	22.8		21.1	10.3	12.0	11.0	5.4	4.1	5.4	9.8	11.9	12.5	3.3	17.9	6.3	7.1
ワカメ	徳島辰巳		10.7	8.1	8.3	8.1	0.8	3.8	4.2	2.8	6.0	5.7	5.2	5.1	2.1	5.5	1.3	6.9	6.3	2.5	18.9	17.1	7.4
ワカメ	和田島		16.1		14.5		0.2				7.4		8.1		5.8			6.7		0.9	6.1	1.7	
ワカメ	和田島		13.5		9.2		5.2				5.7		7.6		5.6		3.9		5.6		2.3	2.8	0.8
ワカメ	和田島		12.3		8.1		3.3				5.1		7.7		5.5		2.3		5.6		3.0	2.2	0.8
ワカメ	今津		14.3		11.0		0.0		3.2		5.6		5.3		0.2		2.5		4.6		1.9		2.9
ワカメ	今津1		13.0	14.3	12.4	4.7	0.0	4.5	3.3	5.1	5.4	5.5	5.5	4.8	0.4	0.5	3.1	5.3		0.9	3.1	0.3	3.2
ワカメ	今津2		10.9	15.2	11.8	4.8	0.0	4.5	2.9	3.8	5.3	5.4	5.1	4.4	0.5	0.8	2.6	4.6		0.5	1.5	0.3	2.8
ワカメ	今津3		10.9	16.0	11.3	4.1	0.0	4.2	3.1	4.2	5.0	5.4	5.1	4.4	0.9	1.5	2.2	4.2		0.3	1.6	0.4	2.5
ワカメ	中島1		10.0	15.9	10.4	3.3	0.0	4.4	3.4	3.8	5.4	5.8	4.7	4.4	0.4	0.3	2.4	5.1		0.3		0.4	
ワカメ	中島2		9.8	18.1	5.7	3.7	0.9	4.4	3.5	3.8	5.4	5.6	4.8	5.6	1.1	0.6	2.4	5.3		0.5		0.3	
ワカメ	中島	3.6	10.7	20.9	7.4	6.6	0.0	4.3	3.9	4.8	4.6	5.9	2.9	2.6	0.1	1.6	0.5	3.5	4.3	1.0	2.0	0.5	6.4
ワカメ	福村1		6.5	12.4	11.3	5.0	0.6	3.3	3.9	3.6	5.0	5.3	4.9	4.3									
ワカメ	福村2		4.6	14.6	4.7	3.8	0.0	3.6	3.0	3.9	4.4	6.2	4.7	4.2									
ワカメ	中林	3.3	3.9	7.6	5.1	4.8	0.6	3.1	3.6		4.9	4.7	4.9	3.9	1.2	1.5	1.1	4.1	4.8	2.6	2.6	1.4	2.6

表2. 各調査点の塩分濃度 (psu)

藻類	月日	10/16	10/23	10/30	11/6	11/13	11/20	11/27	12/4	12/11	12/18	12/25	1/8	1/15	1/22	1/29	2/5	2/12	2/19	2/26	3/5	3/12	
ワカメ	折野		30.3		30.3	30.4	30.9	30.5	31.0	31.1	31.3	31.3	30.7	30.9	31.4	31.4		31.6	31.6	31.4	31.4	31.4	31.8
ワカメ	粟田		30.7	30.1	30.5	30.6	31.0	31.1	31.1	31.2	31.4	31.2	31.2	31.5	31.5	31.6	31.6	31.5	31.6	31.5	31.6	31.4	31.6
ワカメ	北泊				30.8	30.8	31.1	31.0	31.1	31.1	31.5	31.4	31.4	31.6	31.7	31.8	31.6	31.8	31.8	31.8	31.8	31.6	31.8
ワカメ	堂浦1				30.9			31.2	31.7			31.5	31.5	31.8	31.8	32.1	31.6	32.2	31.8	32.1	31.8		
ワカメ	堂浦2				31.0			31.2	31.7			31.5	31.5	31.9	31.7	32.1	31.7	32.1	31.9	32.1	31.8		
ワカメ	水研鳴門	31.1	31.2	30.5	31.1	30.9	31.3	31.2	31.6	31.2	31.6	31.4	31.4	31.7	31.8	32.1	31.7	31.9	31.9	31.8	31.6	31.9	31.9
ワカメ	室撫佐1																		32.0	31.4	31.9	31.5	32.1
ワカメ	鳴門町1	31.3	31.6	31.0	31.2	31.5	31.5	31.9	31.7	31.4	31.4	31.9	31.0	31.7	32.0	32.2	32.0	31.7	32.1	32.1	32.1	31.6	32.3
ワカメ	鳴門町2	31.5	31.2	30.8	31.1	31.4	31.3	31.4	31.5	30.7	31.6	31.9	31.2	31.8	31.9	32.0	32.0	31.7	31.9	32.2	31.7	32.4	32.4
ワカメ	新鳴門		31.2	31.3	31.3	31.1	31.4	31.6	31.6	31.3	31.7	31.9	31.8	31.8	32.0	32.3	32.0	32.0	32.1	32.4	32.0	32.3	32.3
ワカメ	里浦1				31.3	31.2	31.3	31.5		31.5		31.9		31.6		32.1	31.7	32.1	32.2	32.3	32.0	32.2	32.2
ワカメ	里浦2				31.3	31.1	31.4	31.4		31.4		31.8		31.7		31.9	31.6	31.9	32.1	32.3	32.0	32.2	32.2
ワカメ	里浦3				31.4	29.5	31.4	31.3		31.3		31.8		31.7		32.2	31.9	31.8	32.2	32.2	31.9	32.2	32.2
ワカメ	長原1		31.4	31.5	31.2	30.7	31.1	31.4	31.6	31.4	31.5	29.3	31.7	31.6	31.7	28.3	31.4	31.5	31.7	32.0	31.8	31.9	31.9
ワカメ	長原2		31.0	31.6	31.2	31.0	31.2	31.4	31.7	31.5	31.4	31.7	31.7	31.7	31.7	31.2	31.7	31.6	31.5	32.2	31.6	32.2	32.2
ワカメ	長原3		30.6	31.6	31.3	31.1	31.2	31.4	31.7	31.4	31.4	31.8	31.6	31.8	31.7	31.8	31.6	31.7	31.6	32.2	31.7	32.2	32.2
ワカメ	川内1		29.7	31.4	31.1	29.8	31.0	31.1	31.5	31.3	30.9	31.7	31.1	31.5	31.5	29.2	31.7	29.4	31.7	31.6	30.5	31.9	31.9
ワカメ	川内2		27.3	31.6	30.9	30.9	30.9	16.6	31.5	31.3	31.0	31.9	31.6	31.4	30.8	31.7	31.4	31.3	31.8	32.1	31.4	29.9	29.9
ワカメ	川内4		30.6	24.8	27.8	29.2	30.9	30.0	27.4	31.4	25.9	31.8	28.0	27.0	31.7	30.0	31.6	31.4	31.9	32.2	31.2	23.6	23.6
ワカメ	渭東			12.6	31.3	25.2	31.3	7.3		24.6	30.6	29.5	28.5	31.3	31.0	31.5	30.8	29.4	29.2	31.7	24.5	27.9	27.9
ワカメ	徳島辰巳		27.8	28.5	30.4	30.0	30.6	30.3	30.8	31.3	31.3	31.4	31.0	31.1	31.3	30.6	30.9	31.0	31.4	31.9	27.4	22.5	22.5
ワカメ	和田島		24.6		26.9		30.3			30.6		30.9		29.6		31.1		31.3		29.8	28.5	30.4	30.4
ワカメ	和田島		26.6		29.8		31.0			31.2		30.8		30.5		31.0		31.3		31.2	30.0	31.4	31.4
ワカメ	和田島		26.4		29.7		30.9			31.1		30.7		30.6		31.1		31.3		31.3	29.9	31.5	31.5
ワカメ	今津		24.7		28.3		31.0		31.2		31.3		30.7		31.5		31.4		31.6		29.8		29.8
ワカメ	今津1		25.4	24.1	28.2	31.2	31.3	29.3	31.2	30.8	31.5	31.4	30.6	30.7	31.6	31.5	31.5	31.7		31.4	29.5	32.0	32.0
ワカメ	今津2		26.7	23.6	28.5	31.2	31.3	29.4	31.4	31.3	31.5	31.5	30.7	30.6	31.6	31.5	31.5	31.8		31.3	29.8	31.9	31.9
ワカメ	今津3		26.7	23.2	28.6	31.3	31.4	29.7	31.5	31.1	31.6	31.6	30.7	30.6	31.8	31.6	31.6	31.8		31.4	30.0	32.1	32.1
ワカメ	中島1		27.5	23.1	29.3																		