

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24年10月から平成25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、優占している植物プランクトンの計数を行った。結果は速報として、関係漁協に情報提供するとともに、水産研究所のホームページ及びiモードに掲載した。

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。

漁期序盤の10月中旬から11月中旬の間、調査開始の10月中旬には播磨灘及び吉野川河口周辺の一部を除きDIN濃度は $3\mu\text{M}$ を下回る低い状態であった。その後、全海域で増加した。この間、全海域で*Coscinodiscus wailesii*が増殖し、10月下旬には吉野川河口の地点を中心に $2,000\text{cells/L}$ を越えた。11月中旬から減少した。

漁期中盤の11月下旬から1月中旬の間、11月下旬からDIN濃度は全海域で上昇し、12月上旬には全海域で $3\mu\text{M}$ を越えた。しかし、12月下旬より中林で $3\mu\text{M}$ を下回り、DIN濃度の低下現象は北へ拡大し、1月上旬には長原以南で $3\mu\text{M}$ を下回った。一方、播磨灘では1月上旬より折野で $3\mu\text{M}$ を下回り、DIN濃度の低下現象は南へ拡大した。この間、*Coscinodiscus wailesii*の減少は続き、12月上旬には全海域

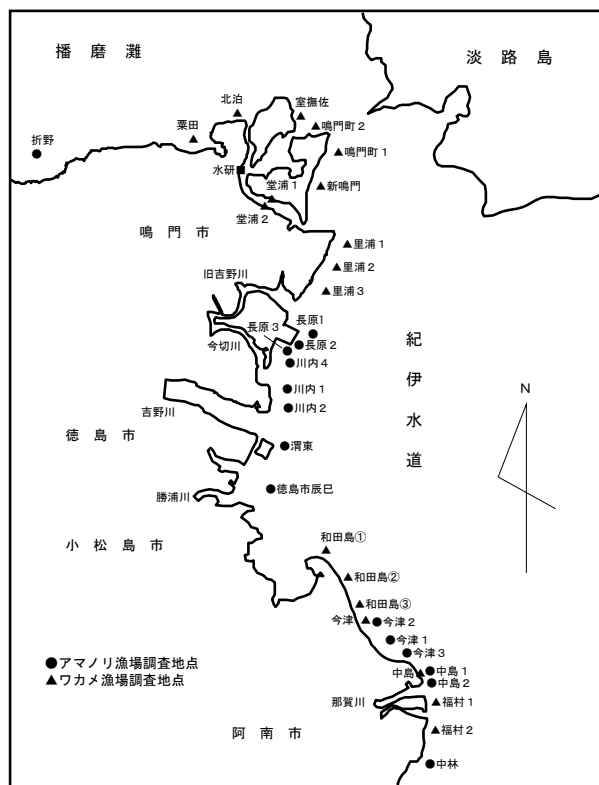


図1. 調査地点

で見られなくなった。その後大型珪藻の出現は少なかった。しかし、12月下旬から1月下旬には和田島以南で小型珪藻が多く出現し、特に1月上旬には*Skeletonema sp.*が $500\sim 2500\text{cells/mL}$ 、*Chaetoceros sp.*が $100\sim 500\text{cells/mL}$ となった。

漁期終盤の1月下旬から3月下旬の間、1月下旬には、DIN濃度は吉野川河口周辺の一部を除き、 $3\mu\text{M}$ を下回り、2月下旬には $2\mu\text{M}$ 、3月上旬には $1\mu\text{M}$ を下回る貧栄養状態となった。この間、播磨灘では1月下旬、紀伊水道では2月上旬より*Eucampia zodiacus*が増殖し始め、3月上旬には和田島～中島周辺を中心に 200cells/mL を上回った。このことによりDIN濃度が減少したものと思われる。この状態は漁期末の3月下旬・4月上旬まで続いた。

表1. 各調査点のDIN濃度 (μM)

藻類	月日	10/12	10/19	10/31	11/9	11/16	11/22	11/30	12/7	12/21	1/6	1/18	2/1	2/8	2/15	2/22	3/2	3/14	3/21
川	折野	4.1	8.4	6.0	8.8	10.3	8.9	9.2	8.8	6.5	2.1	1.5	0.7	0.7	1.7	1.6	3.3	3.1	
ワカメ	粟田				8.2	9.6	8.5	9.4	10.7	6.4	3.4	2.4	1.8	3.1	1.4	4.2	2.9	2.4	0.6
ワカメ	北泊				10.1	11.0	8.9	10.3	8.6	6.4	5.2	3.4	1.7	1.7	1.3	2.8	3.2	2.5	1.1
ワカメ	堂浦1			6.5	6.1	7.4	7.8	8.4	7.2	6.9	5.1	3.6	2.8	2.3	2.1	3.5	3.6	2.7	
ワカメ	堂浦2			6.6	6.4	8.0	8.3	8.2	7.0	5.9	4.1	3.9	2.7	1.8	1.9	3.0	3.4	2.4	
ワカメ	水研鳴門	5.4	5.6	7.4	5.9	8.8	7.9	8.5	6.6	5.9	4.8	3.6	2.5	1.8	2.4	2.6	3.8	2.5	1.9
ワカメ	室撫佐1												3.9	2.8	3.1	3.3	3.7	30.9	4.6
ワカメ	室撫佐2																		
ワカメ	鳴門町1					7.8			7.3	5.9	5.2	4.5	4.2	3.4	5.2	4.5	9.4	4.7	6.1
ワカメ	鳴門町2					5.1			7.3	6.0	5.0	4.0	3.0	2.4	3.5	2.4	4.6	4.2	1.4
ワカメ	新鳴門			4.2	4.7	6.0	6.0	6.2	5.9	5.5	4.8	3.6	3.3	1.9	2.8	2.7	3.8	2.9	2.8
ワカメ	里浦1					6.5	6.3	6.5	5.9	3.8	5.5	2.4	3.0	1.3	2.4	2.9	3.4	2.9	2.3
ワカメ	里浦2					6.7	6.8	6.4	6.2	1.5	4.8	2.5	2.2	1.9	2.6	3.1	3.5	2.8	2.6
ワカメ	里浦3					6.0	6.6	6.2	7.7	1.7	4.4	1.4	1.9	1.2	4.1	21.8	4.0	2.7	6.2
川	長原1	3.7	4.4	5.3	11.3	6.0	7.5	5.6	5.3	0.6	1.2	2.5	1.9	0.7	1.5	7.6		3.0	4.0
川	長原2	1.5	5.1	5.3	12.8	6.1	6.8	5.6	5.4	0.7	1.5	2.3	2.0	1.1	1.0	3.0		2.8	2.9
川	長原3	1.6	4.0	5.2	5.4	6.0	6.8	4.9	5.4	0.3	1.1	2.0	1.7	1.1	1.0	2.6		2.8	2.8
川	川内1	0.4	5.2	7.8	6.3	7.0	7.6	5.5	7.2	6.4	1.5	4.0	2.3	2.0	4.7	2.8	5.6	3.2	6.6
川	川内2	1.1	12.4	7.6	7.3	6.2	6.7	5.4	6.1	1.1	1.7	1.9	2.0	1.2	1.4	3.2	4.8	3.3	3.1
川	川内4	10.3	8.7	5.5	15.8	16.8	6.0	6.0	11.9	1.4	11.8	2.8	4.9	1.6	0.9	13.8	6.1	3.2	2.9
川	渭東	0.4	8.1	9.5	7.9	8.9	10.4	8.8	16.9	1.0	2.9	1.0	4.8	5.2	8.9	9.5	11.1	8.6	15.4
川	徳島辰巳	0.4	4.9	9.2	7.7	6.7	6.8	3.4	7.4	0.5	0.5	0.7	0.9	0.7	0.9	2.4	2.9	4.6	3.8
ワカメ	和田島①	4.0	12.4	9.9	11.7	8.9		6.2	6.9	1.2	2.3	0.6	1.3		0.3		2.2		5.2
ワカメ	和田島②	5.7	8.8	10.8	7.0	6.5		5.1	9.9	2.5	2.6	0.6	1.2		1.2		4.1		5.9
ワカメ	和田島③	3.8	7.7	10.2	6.8	6.9		5.3	6.5	1.6	3.1	0.5	1.2		1.0		3.6		5.7
ワカメ	今津			8.5			6.6		6.4		1.2		0.6				3.4		
川	今津1	0.6	5.6	7.7	6.0	5.6	7.1	3.0	6.2	0.8	2.2	1.3	0.7	0.3	0.5	0.9	3.6	3.5	3.8
川	今津2	0.1	7.0	7.8	5.8	5.5	6.4	3.5	5.5	0.7	2.0	0.6	0.8	0.2	0.7	1.5	2.9	2.9	3.5
川	今津3	0.8	5.2	7.7	5.4	5.4	5.9	3.3	5.2	1.2	1.0	0.6	0.8	0.2	0.7	1.9	3.1	3.0	3.2
川	中島1	0.6	4.3	7.0	5.8	5.5	6.5	3.1	5.0	1.1	1.4	1.0	0.8	0.5	0.6	2.0	3.3	4.1	3.2
川	中島2	1.1	4.5	7.1	5.7	5.3	6.4	2.9	7.9	0.5	1.5	0.9	0.7	0.4	0.4	2.6	6.8	4.3	4.0
ワカメ	中島						9.3	4.3	7.7	1.4	1.1	0.5	0.8	0.4	1.2	2.3	3.5	2.9	
ワカメ	福村			6.1	6.4	5.2	6.2	2.5	5.4	1.1	2.0	0.5	1.0	2.9			2.9		
川	中林	1.4	3.3	5.5	3.9	3.9	4.7	2.4	3.2	0.6	0.6	0.7			1.7	0.8	1.7		

表2. 各調査点の塩分濃度(psu)

藻類	月日	10/12	10/19	10/31	11/9	11/16	11/22	11/30	12/7	12/21	1/6	1/18	2/1	2/8	2/15	2/22	3/2	3/14	3/21	
川	折野	29.3	29.0	30.2		30.4	30.3	30.4	30.7	30.6	30.8	31.1	31.0	30.9	30.8	30.8	31.0	30.7		
ワカメ	粟田					30.5	30.6	30.4	30.7	31.0	31.0	31.1	31.2	30.7	31.0	31.1	31.1	31.1	30.9	31.1
ワカメ	北泊					30.6	30.6	30.6	30.9	30.8	31.2	31.2	31.2	31.0	31.1	31.2	31.1	31.4	31.1	
ワカメ	堂浦1			30.9		31.3	31.0	31.4	31.6	31.0	31.5	31.4	31.4	31.4	31.1	31.2	31.2	31.4		
ワカメ	堂浦2			30.8		30.7	31.0	31.0	31.3	31.2	31.5	31.5	31.5	31.3	31.1	31.3	31.3	31.4		
ワカメ	水研鳴門	30.1	29.7	30.4		30.8	31.4	30.7	31.7	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.3	31.6	30.9	31.5	31.6	
ワカメ	室撫佐1													31.7	31.4	31.4	31.3	31.5	30.6	
ワカメ	室撫佐2																			
ワカメ	鳴門町1					31.6			31.7	31.6	32.0	31.6	31.9	31.9	31.2	31.6	27.5	31.4	31.2	
ワカメ	鳴門町2					31.3			31.5	31.6	31.7	31.7	31.7	31.7	31.3	31.4	31.4	31.4	31.4	
ワカメ	新鳴門			31.5		31.6	31.7	31.6	31.9	31.6	31.8	31.5	31.7	31.5	31.4	31.5	31.5	31.6	31.5	
ワカメ	里浦1					31.5	31.4	31.6	31.4	31.5	31.7	31.5	31.7	31.4	31.6	31.4	31.5	31.7	31.5	
ワカメ	里浦2					31.2	31.2	31.7	31.4	31.2	31.7	31.5	31.6	31.2	31.6	31.3	31.4	31.7	31.5	
ワカメ	里浦3					31.7	31.4	31.6	30.3	29.3	29.7	31.4	31.6	31.0	30.0	19.8	31.0	31.6	29.0	
川	長原1	29.4	30.6	31.3		31.7	31.4	31.5	31.5	31.2	31.4	31.6	31.7	31.6	31.3	28.6			30.2	
川	長原2	30.4	30.5	31.0	27.3	31.6	31.4	31.5	31.6	31.4	31.5	31.5	31.7	31.6	31.4	31.4			31.2	
川	長原3	30.4	30.4	31.1	31.1	31.6	31.6	31.5	31.8	31.4	31.5	31.4	31.7	31.6	31.4	31.4			31.3	
川	川内1	30.3	29.7	30.0	30.7	31.3	31.2	31.6	30.2	28.7	31.5	30.4	31.6	31.2	29.0	31.4	29.6	31.6	29.3	
川	川内2	29.8	25.8	30.0	30.4	31.5	31.6	31.2	31.0	31.6	31.1	31.4	31.6	31.3	31.0	31.4	29.9	31.8	31.6	
川	川内4	26.5	28.2	30.7	26.2	25.4	31.9	31.5	27.2	31.6	27.1	31.5	30.0	31.4	31.6	25.9	29.5	31.7	31.6	
川	渭東	30.3	28.7	29.0	30.5	30.6	28.2	29.2	22.2	31.4	31.2	31.0	30.2	31.2	29.5	31.4	28.6	28.3	25.9	
川	徳島辰巳	29.6	29.1	28.6	30.3	31.4	30.5	30.9	29.8	31.4	31.2	31.2	31.6	31.1	31.6	31.4	28.8	31.2	31.1	
ワカメ	和田島①	28.3	22.8	28.0	27.8	30.0		30.1	29.7	30.9	30.8	31.3	31.1		30.6		29.6		28.6	
ワカメ	和田島②	29.4	27.2	28.2	31.1	31.2		31.1	30.6	31.3	31.4	31.5	31.4		31.1		30.4		29.9	
ワカメ	和田島③	29.5	27.3	28.1	31.1	31.2		31.0	30.7	31.3	31.5	31.3	31.5		30.9		30.3		29.6	
ワカメ	今津			28.1			30.3		31.1		31.7		31.4				30.0			
川	今津1	29.3	28.2	29.0	30.8	31.5	30.0	31.1	29.8	31.6	31.6	31.4	31.2	31.1	31.1	31.3	30.1	30.7	31.0	
川	今津2	29.3	27.4	29.1	30.8	31.4	30.8	31.0	30.8	31.6	31.6	31.4	31.2	31.2	31.2	31.3	30.3	30.6	31.1	
川	今津3	29.6	28.4	28.9	31.0	31.5	30.9	31.2	31.1	31.8	31.6	31.5	31.6	31.2	31.3	31.4	30.6	30.3	31.1	
川	中島1	29.9	28.7	28.8	30.7	31.6	31.0	31.3	31.2	31.7	31.3	31.7	31.7	31.3	31.2	31.5	30.6	30.1	31.1	
川	中島2	29.9	28.3	29.2	30.7	31.6	31.0	31.3	31.2	31.7	31.3	31.4	31.0	31.6	30.2	30.5	31.1	30.2	30.7	
ワカメ	中島						30.3													