

漁場環境調査

北村章博・竜田直樹

目 的

和歌山県串本町の浅海漁場およびうらみ漁場では、2013年以降のクロマグロ養殖による漁場利用の拡大によって、漁場環境への負荷増大が懸念されている。魚類養殖場における自家汚染は、漁場の老化を招き、有害赤潮の発生や魚病の蔓延につながることから、養殖の生産性を低下させる要因となる^{1,2)}。このため、当該漁場における持続的な養殖生産の確保を図るため、漁場環境を継続的にモニタリングしていく必要がある。

そこで、本調査では、浅海漁場およびうらみ漁場における漁場環境を把握するため、水質・底質環境を調査した。

方 法

2018年5月9日および9月19日に浅海漁場(S-1, 2, 3), うらみ漁場(U-1, 2, 3, 4)の計7定点(図1)において、水質調査および底質環境調査を実施した。

1. 水質調査

水質調査の項目は、0m(表層)・5m・10m・海底上1m(底層)の各層における水温、塩分、溶存酸素(DO)および水深、透明度とした。水深は、ポータブル測深機(PS-7FL, 本多電子株式会社製)を用いて測定した。透明度は、透明度板を使用して測定した。水温、塩分およびDOは、多項目CTD(RINKO-Profiler, JFEアドバンテック株式会社製)により測定した。

2. 底質環境調査

底質環境調査の項目は、泥温、泥色、泥臭、全硫化物(AVS)、底生生物(マクロベントス)とした。底泥は、エクマンバージ採泥器(採泥面積0.0225 m²)を用いて採泥した。泥温は、棒状水温計を用いて測定した。また、泥色および泥臭は、目視および硫化物臭の有無により確認を行った。AVSは、底泥の表層を葉さじで採取し、実験室内で全硫化物検知管(No. 201L, No. 201H, 株式会社ガステック製)を使用して測定した。マクロベントスは、底泥を目合い1mmのふるいで選別して底生生物を採取した。採取した底生生物は、多毛類・甲殻類・棘皮類・軟体類・その他に分類し、分類群毎に1 m²あたりの個体数および湿重量を算出した。

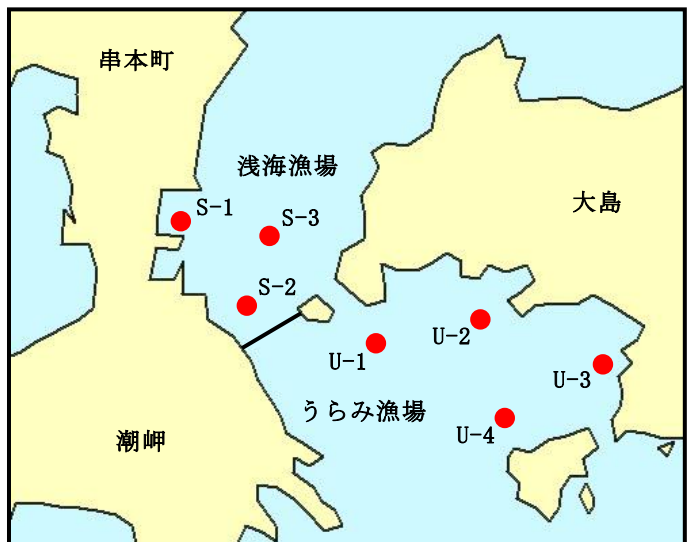


図1 調査定点

結果および考察

水質および底質環境調査の結果を漁場別・調査日別に表1~4に示す。

海域におけるDOの基準値は、水産用水基準(2018年版)では6mg/L以上としている。また、内湾漁場の夏季底層において維持しなければならない同基準値を4.3mg/Lとしている³⁾。浅海漁場における5月および9月のDOは、表層から10m層にかけてそれぞれ6.0~7.6mg/L, 5.7~7.3mg/Lの範囲であった。また、最低値は底層で記録され、それぞれ5.8 mg/L, 4.0 mg/Lであった。一方、うらみ漁場における5月および9月のDOは、表層か

ら10m層にかけてそれぞれ6.7~7.6mg/L, 5.6~6.9mg/Lの範囲であった。また、最低値は底層で記録され、それぞれ6.0 mg/L, 5.4 mg/Lであった。定点S-1を除く定点のD0は、概ね基準値を満たしており、貧酸素状態にはなっていないと考えられた。定点S-1の底層のD0(9月)については、4.0 mg/Lと内湾漁場の夏季底層の基準値よりもやや低い値を示した。

次に、海域における底質の硫化物については、水産用水基準等において、基準値を0.2mg/g・dry以下とされている^{3,4)}。定点S-2を除く定点のAVS値は、0.005~0.12 mg/g・dry以下と基準値より低い値を示しており、過剰な有機物負荷による底質環境の悪化はないことが示唆された。定点S-2のAVS値(9月)については、0.31 mg/g・dryと基準値よりも高い値を示した。

また、海域の底生生物は、有機汚染が深刻になるにつれ、汚染指標種の優占度の上昇や無生物域の出現を引き起こすことが知られている²⁾。両漁場の底生生物は、多毛類が優占し、その他に甲殻類、棘皮類および軟体類が出現していたことから、底生生物にとって良好な生息環境が維持されていると考えられた。

水産用水基準等によれば、底生生物の生存可能なD0の最低値は約2.9 mg/Lであり³⁾、何らかの措置を考慮すべき漁場のAVS基準値を0.6 mg/g・dry以上とされている⁴⁾。本年度は、浅海漁場において、定点S-1の底層D0が基準値よりも低く、定点S-2のAVS値が基準値よりも高い値を示したが、上述の基準から早急に対策が必要な状況ではなく、一時的な数値変動である可能性があったことから、引き続き調査を行い、漁場環境を把握していくことが重要であると考えられた。

以上のことから、本調査の結果において、両漁場の漁場環境は概ね健全な状態であると考えられた。

表1 調査結果(浅海漁場・5月)

観測年月日		2018年5月9日						
観測点名		St.1	St.2	St.3	海洋観測機器名・規格			
水深(m)		14.4	17.0	28.1	水温	多項目CTD		
透明度(m)		5.0	3.5	3.0	塩分	多項目CTD		
					溶存酸素	多項目CTD		
水質	水温(°C)	17.6	17.5	17.8	備考			
	表層	17.2	17.2	17.3				
	5 m	17.2	17.2	17.4				
	10 m	17.2	17.2	17.2				
	底層*	29.2	30.1	29.9				
	塩分(PSU)	32.4	32.3	31.9				
	表層	33.1	33.4	33.3				
	5 m	33.6	33.4	33.7				
	10 m	7.5	7.5	7.6				
	底層*	7.4	7.4	7.5				
	溶存酸素(mg/l)	6.0	7.1	7.3				
	表層	5.8	6.1	7.1				
5 m	18.0	17.8	18.8					
底層*								
泥温(°C)	灰	灰	灰					
色	無し	無し	無し					
臭い	0.02	0.05	+					
AVS(mg/g乾泥)**	マクロベントス***		個体数(尾)	湿重量(g)	個体数(尾)	湿重量(g)		
多毛類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
	1g未満	222	1.53	5,222	21.02	1,667	2.42	
底質	甲殻類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	0	0.00	133	1.09	0	0.00
	棘皮類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	軟体類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	67	11.27	67	2.07	0	0.00
その他	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
	1g未満	0	0.00	44	0.89	0	0.00	

* 底層は底上1m

** 0.005未満は「+」と表記

*** マクロベントスの個体数と湿重量は1m²当たりの換算値

表2 調査結果 (うらみ漁場・5月)

観測年月日		2018年5月9日				海洋観測機器名・規格				
観測点名		St.1	St.2	St.3	St.4	水温	多項目CTD			
水深(m)		48.7	41.8	32.8	40.4	塩分	多項目CTD			
透明度(m)		5.0	7.5	6.5	6.0	溶存酸素	多項目CTD			
水質	水温(°C)	表層	17.2	17.6	17.3	17.3	備考			
		5 m	17.2	17.3	17.3	17.3				
		10 m	17.2	17.5	17.4	17.3				
		底層*	16.5	17.1	17.2	17.2				
	塩分(PSU)	表層	31.4	32.4	32.6	32.3				
		5 m	33.3	33.7	33.6	33.5				
		10 m	33.6	33.9	33.8	33.7				
		底層*	34.3	34.3	34.1	34.1				
	溶存酸素(mg/L)	表層	7.6	7.4	7.3	7.5				
		5 m	7.3	6.7	7.1	7.4				
		10 m	7.2	7.1	6.8	7.2				
		底層*	6.6	6.4	6.7	6.0				
泥温(°C)		16.5	17.0	18.0	17.8					
色		灰	灰	灰	灰					
臭い		無し	無し	無し	無し					
AVS(mg/g乾泥)**		0.01	0.02	0.04	0.07					
マクロベントス***		個体数(尾)	湿重量(g)	個体数(尾)	湿重量(g)	個体数(尾)	湿重量(g)			
底質	多毛類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00		
		1g未満	733	1.18	1,844	5.16	2,489	8.56	2,156	10.60
	甲殻類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	22	0.09	0	0.00	44	0.29	22	0.89
	棘皮類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	0	0.00	0	0.00	0	0.00	44	5.89
	軟体類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	0	0.00	0	0.00	22	1.56	0	0.00
	その他	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	22	0.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00

* 底層は底上1m

** 0.005 未満は「+」と表記

*** マクロベントスの個体数と湿重量は1m²当たりの換算値

表3 調査結果 (浅海漁場・9月)

観測年月日		2018年9月19日				海洋観測機器名・規格		
観測点名		St.1	St.2	St.3	St.4	水温	多項目CTD	
水深(m)		15.8	18.5	29.1	29.1	塩分	多項目CTD	
透明度(m)		5.5	6.0	12.0	12.0	溶存酸素	多項目CTD	
水質	水温(°C)	表層	27.0	26.7	26.6	26.6	備考	
		5 m	26.6	26.5	26.7	26.7		
		10 m	26.2	26.4	26.5	26.5		
		底層*	25.3	26.4	26.4	26.4		
	塩分(PSU)	表層	32.6	32.5	32.5	32.5		
		5 m	33.4	33.3	33.3	33.3		
		10 m	33.6	33.5	33.7	33.7		
		底層*	33.7	33.6	33.8	33.8		
	溶存酸素(mg/L)	表層	7.3	7.1	6.7	6.7		
		5 m	7.0	6.1	6.6	6.6		
		10 m	5.9	5.7	6.4	6.4		
		底層*	4.0	5.7	6.0	6.0		
泥温(°C)		24.1	26.0	26.5	26.5			
色		灰	灰	灰	灰			
臭い		無し	無し	無し	無し			
AVS(mg/g乾泥)**		0.06	0.31	0.01	0.01			
マクロベントス***		個体数(尾)	湿重量(g)	個体数(尾)	湿重量(g)	個体数(尾)	湿重量(g)	
底質	多毛類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	1,733	4.93	2,489	9.36	756	2.56
	甲殻類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	0	0.00	200	1.00	22	0.02
	棘皮類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	0	0.00	22	0.07	22	0.09
	軟体類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	0	0.00	178	1.33	44	0.98
	その他	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	0	0.00	0	0.00	22	0.56

* 底層は底上1m

** マクロベントスの個体数と湿重量は1m²当たりの換算値

表4 調査結果（うらみ漁場・9月）

観測年月日		2018年9月19日								
観測点名		St.1	St.2	St.3	St.4	海洋観測機器名・規格				
水深(m)		49.3	48.3	32.9	42.1	水温	多項目CTD			
透明度(m)		7.0	5.5	6.0	6.0	塩分	多項目CTD			
水質	水温(°C)	表層	26.7	26.7	26.6	26.6	備考			
		5 m	26.5	26.4	26.3	26.3				
		10 m	26.2	26.2	26.2	26.2				
		底層*	23.1	25.3	25.7	24.4				
	塩分(PSU)	表層	33.1	33.4	33.4	33.4				
		5 m	33.7	33.6	33.6	33.6				
		10 m	33.8	33.7	33.8	33.7				
	溶存酸素(mg/L)	底層*	34.3	34.2	34.1	34.2				
		表層	6.5	6.9	6.7	6.8				
		5 m	6.2	5.7	5.6	5.8				
		10 m	6.1	5.9	5.8	5.7				
	底質	底層*	5.8	5.8	6.0	5.4				
		泥温(°C)	23.8	24.2	25.6	25.8				
色		灰	灰	灰	灰					
臭い		無し	無し	無し	無し					
AVS(mg/g乾泥)		0.02	0.11	0.12	0.04					
マクロベントス**		個体数(尾)	湿重量(g)	個体数(尾)	湿重量(g)	個体数(尾)	湿重量(g)	個体数(尾)	湿重量(g)	
多毛類		1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	1,022	3.87	1,267	4.82	1,444	7.76	1,911	5.93
甲殻類		1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		1g未満	67	5.38	22	0.07	0	0.00	44	2.78
棘皮類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
	1g未満	0	0.00	44	1.13	22	0.04	22	0.16	
軟体類	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
	1g未満	0	0.00	22	0.47	222	3.51	22	0.13	
その他	1g以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
	1g未満	0	0.00	22	0.44	22	0.84	0	0.00	

* 底層は底上 1m

** マクロベントスの個体数と湿重量は 1 m²当たりの換算値

文 献

- 1) 代田昭彦・楠田理一・玉井恭一，海面養殖と養漁場環境（1990），恒星社厚生閣，東京，26，69-70，80-81.
- 2) 窪田敏文，浅海養殖と自家汚染（1997），恒星社厚生閣，東京，9-18.
- 3) 社団法人日本水産資源保護協会（2018），水産用水基準，5，6，26，103.
- 4) 和歌山県農林水産技術センター水産試験場・大分県農林水産研究センター水産試験場・愛媛県水産試験場（2008），平成19年度持続的養殖生産・供給推進委託事業（より環境に優しい漁場の利用・管理方法の開発）報告書，40-41.