

(ノート)

2015年夏季に佐賀県北部沿岸域で発生した *Karenia mikimotoi* 赤潮

吉田賢二・河口真弓・東一輝・吉田幸史・首藤俊雄

A Red Tide of *Karenia mikimotoi* in the Saga Northern Coastal Area in Summer, 2015

Kenji YOSHIDA, Mayumi KAWAGUCHI, Kazuki HIGASHI, Yukifumi YOSHIDA and Toshio SHUTO

2015年夏季に唐津湾、仮屋湾および伊万里湾の佐賀県海域において *Karenia mikimotoi* が赤潮を形成し、同時期に他海域でも *K.mikimotoi* が確認された (表1, 図1)。そこで、佐賀県北部沿岸域で確認された *K.mikimotoi* 赤潮の発生経過および漁業被害の状況について報告する。

1. 唐津湾 (図2, 表2~3)

6月11日に *K.mikimotoi* が唐津市大島西地先で初認 (最高細胞密度 4 cells/mL (5 m層)) された。その後、7月1日に同地先において着色域が確認され、最高細胞密度は 21,900 cells/mL (0 m層) であった。7月14日に唐房漁港内で最高細胞密度 15,000 cells/mL (0 m層)、7月20日に唐津西港内で最高細胞密度 18,000 cells/mL (0 m層)、7月22日に唐房漁港内で最高細胞密度 15,500 cells/mL (0 m層) を記録した。その後、細胞密度は減少し、8月20日には大島西地先で最高細胞密度が 2 cells/mL (10 m層) となったため、調査を終了した。

漁業被害は、蓄養中の魚介類 (アナゴ、サザエ等)、種苗生産アワビ (13,900個) および種苗生産マサバ (3,130尾) に斃死が確認された。被害額は約400万円であった。

唐津湾の5月1日から9月2日の水温は16.3~28.3°C、塩分は29.7~34.3psu, DINは0.4~2.5 μg-at/L, PO<sub>4</sub>-Pは0.0~0.2 μg-at/L, SiO<sub>2</sub>-Siは0.4~6.8 μg-at/Lの範囲内で推移した。

2. 仮屋湾 (図3, 表4~5)

5月1日に *K.mikimotoi* が仮屋湾菖津地先で初認 (最高細胞密度 2 cells/mL (0 m層)) された。その後、7月23日に仮屋湾のほぼ全域において着色域が確認され、最高細胞密度は仮屋地先で420 cells/mL (2.5 m層) であった。8月6日に同地先で最高細胞密度 310 cells/mL (5 m層)、8月20日には同地先で最高細胞密度 940 cells/mL (5 m層) を記録したが、8月27日に同地先で最高細胞密度が 6 cells

/mLとなったため、調査を終了した。なお、7月23日からの赤潮は、*K.papilionacea* との混合赤潮であり、*K.papilionacea* の最高細胞密度は、7月23日の3,040 cells/mL (2.5 m層) であった。漁業被害は確認されなかった。

また、10月5日に仮屋湾のほぼ全域において *K.mikimotoi* による着色域が確認され、最高細胞密度は仮屋地先で580 cells/mL (0 m層) であった。10月14日には同地先で最高細胞密度 640 cells/mL (3 m層) を記録したが、11月4日に菖津地先で最高細胞密度が 2 cells/mL となったため、調査を終了した。なお、10月5日からの赤潮は、*H.circularisquama* との混合赤潮であり、*H.circularisquama* の最高細胞密度は、10月5日の6,200 cells/mL (0 m層) であった。

漁業被害は真珠養殖用アコヤガイにへい死が確認されたが、へい死数量および被害額は不明であった。

仮屋湾の5月1日から11月2日の水温は15.7~29.4°C、塩分は30.6~34.3psu, DINは0.1~20.9 μg-at/L, PO<sub>4</sub>-Pは0.0~0.6 μg-at/L, SiO<sub>2</sub>-Siは1.8~30.5 μg-at/Lの範囲内で推移した。

3. 鎮西町・呼子町管内 (図4, 表6~7)

5月1日に *K.mikimotoi* が唐津市鎮西町名護屋浦で初認 (最高細胞密度 2 cells/mL (2 m, B-1 m層)) された。その後、7月28日に同浦で最高細胞密度 26 cells/mL (5 m層)、7月30日に唐津市呼子町管内で最高細胞密度 12 cells/mL (2.5 m層) を確認した。8月4日には名護屋浦で最高細胞密度 310 cells/mL (0 m層) を記録したが、8月20日に遊泳細胞は確認されず、調査を終了した。漁業被害は確認されなかった。

名護屋浦の5月1日から9月2日の水温は16.3~26.1°C、塩分は32.9~34.4psu, DINは0.2~20.7 μg-at/L, PO<sub>4</sub>-Pは0.0~0.3 μg-at/L, SiO<sub>2</sub>-Siは2.2~41.8 μg-at/Lの範囲内で推移した。

#### 4. 伊万里湾 (図5, 表8~9)

5月1日に *K.mikimotoi* が伊万里湾伊万里港入口で初認 (最高細胞密度 4 cells/mL (2.5m層)) された。その後, 8月11日に大浦浜地先において着色域を確認し, 最高細胞密度は3,300cells/mL (5 m層) であった。8月21日に伊万里港入口で最高細胞密度1,040 cells/mL (3 m層)を確認した。9月に入り細胞密度は減少傾向となったが, 9月24日に高串漁港内で最高細胞密度2,120cells/mL (0 m層)を記録した。10月に入り再び減少傾向となり, 11月2日には伊万里港入口で最高細胞密度が16cells/mL (2.5m層) となったため, 調査を終了した。なお, 8月26日からは, *H.circularisquama* との混合赤潮となり, *H.circularisquama* の最高細胞密度は, 9月24日の6,400cells/mL (0 m層) であった。漁業被害は確認されなかった。

伊万里湾の5月1日から11月2日の水温は15.3~30.3°C, 塩分は28.9~34.1psu, DINは0.0~14.2 μg-at/L, PO<sub>4</sub>-Pは0.0~2.3 μg-at/L, SiO<sub>2</sub>-Siは1.4~41.2 μg-at/Lの範囲内で推移した。

#### 5. 外津浦 (図6, 表10~11)

6月11日に *K.mikimotoi* が玄海町外津浦で初認 (最高細胞密度 1 cells/mL (5 m層)) され, 7月23日, 8月24日に最高細胞密度24cells/mL (2.5m層, 10m層)を確認した。9月2日には遊泳細胞は確認されず, 調査を終了した。漁業被害は確認されなかった。

外津浦の5月1日から9月2日の水温は16.4~27.6°C, 塩分は31.2~34.4psu, DINは0.2~19.2 μg-at/L, PO<sub>4</sub>-Pは0.0~0.6 μg-at/L, SiO<sub>2</sub>-Siは2.2~21.7 μg-at/Lの範囲内で推移した。

#### 6. その他 (離島等: 図7, 表12)

7月6日に *K.mikimotoi* が神集島漁港内で初認 (最高細胞密度38cells/mL (5 m層))され, 7月8日に同漁港内で最高細胞密度82cells/mL (2.5m層)、屋形石地先で最高細胞密度14cells/mL (2.5m層), 小川島地先で最高細胞密度 4 cells/mL (5 m層) を確認した。7月22日には神集島漁港内で最高細胞密度780cells/mL (2.5m層) を記録したが, 7月24日に同漁港内で最高細胞密度32cells/mL (10m層) となったため, 調査を終了した。漁業被害は確認されなかった。

表1 2015年佐賀県北部海域における *Karenia mikimotoi* 赤潮の発生と被害状況

通報番号*	発生期間	海 域	最高細胞密度 (cells/mL)	漁業被害	被害魚種	漁業種類	被害数 (尾(個))	被害額 (千円)
SA-09	7/1 ~ 8/28	唐津湾 大島東地先~幸多里浜前	21,900	有	ケンサキイカ	イカ釣り (蕃養)	8	2
					アナゴ	小型底曳き網 (蕃養)	20	3
					サカタザメ	小型底曳き網 (蕃養)	4	4
					ハモ	小型底曳き網 (蕃養)	3	1
					タコ	小型底曳き網 (蕃養)	2	0
					サザエ	採介 (蕃養)	100	2
					エゾアワビ	種苗生産	13,900	3,297
					マサバ	種苗生産	3,130	646
SA-11	7/23 ~ 8/26	飯屋湾	940	無				
SA-13	8/11 ~ 8/25	伊万里湾 晴気地先~伊万里港入口	3,300	無				
SA-15	8/26 ~ 11/1	伊万里湾 星賀地先~伊万里港入口	2,120	無				
SA-19	10/5 ~ 11/3	飯屋湾	640	有	アコヤガイ	貝類養殖	不明	不明

\*九州漁業調整事務所への通報番号

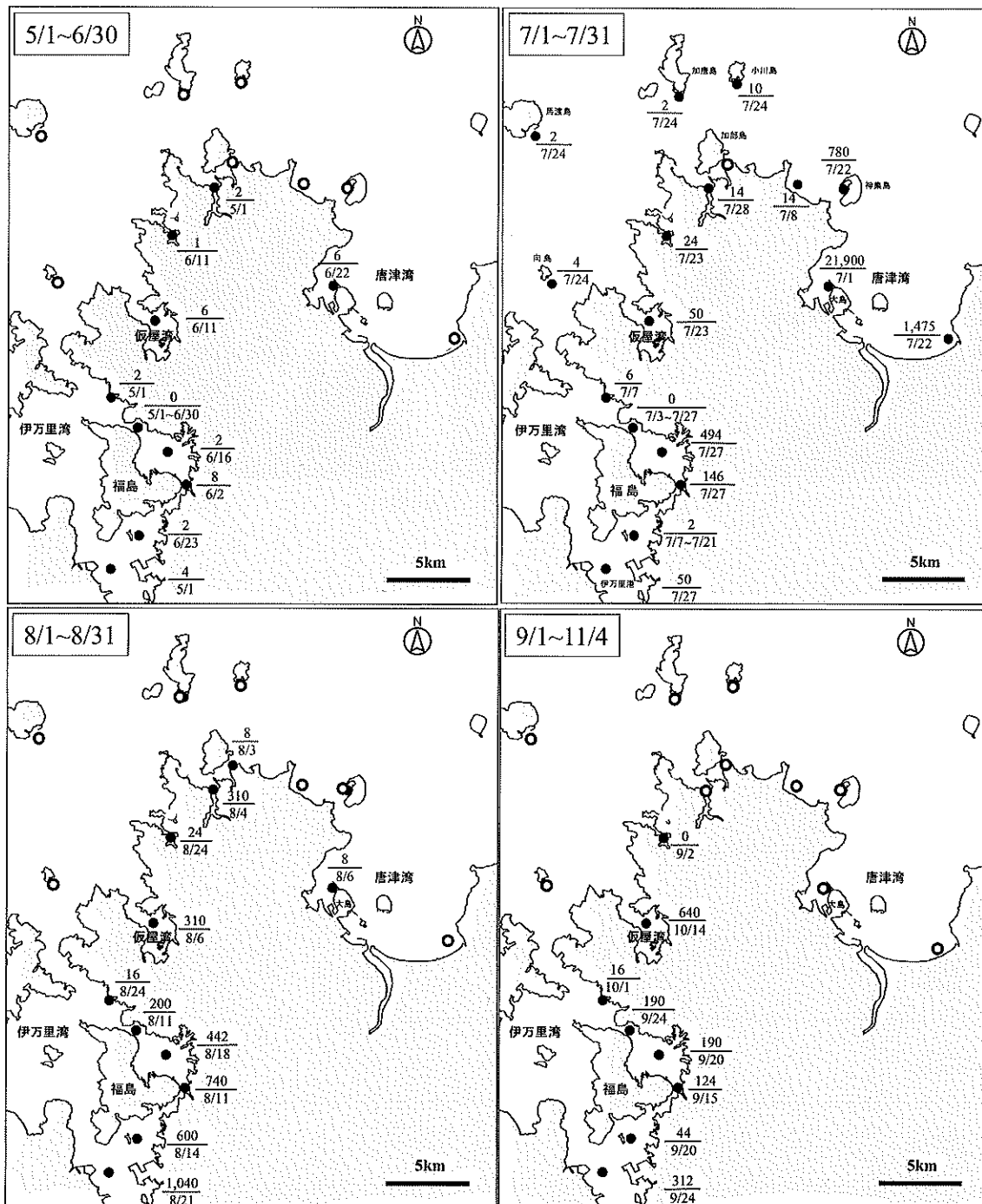


図1 2015年の佐賀県北部沿岸域における *Karenia mikimotoi* 赤潮の発生経過 (○: 調査なし)

上段: 最高細胞密度 (cells/mL), 下段: 最高細胞密度確認日

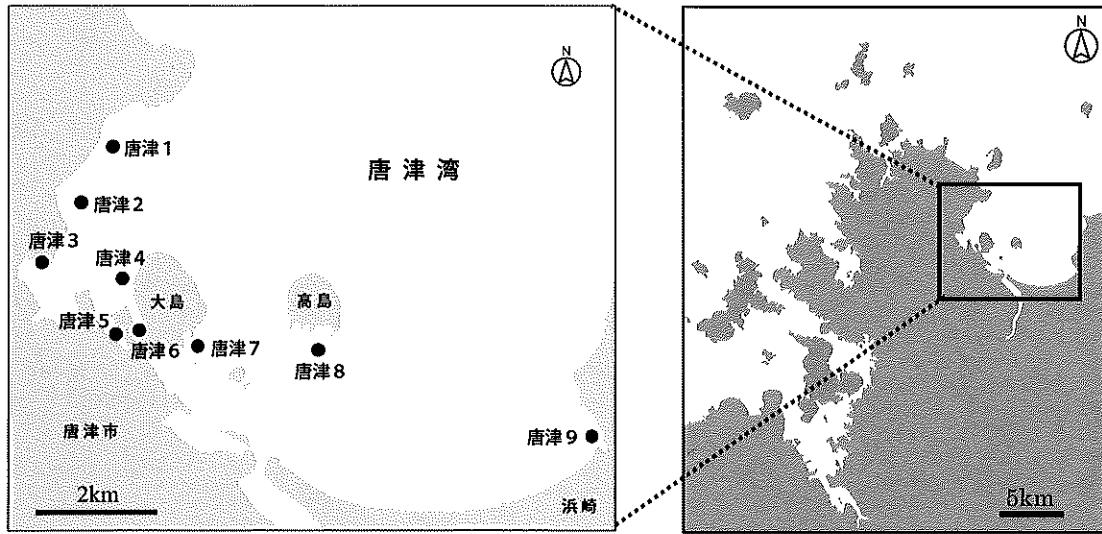


図2 唐津湾における調査地点

表2-1 唐津湾における地点別層別日別 *Karenia mikimotoi* 細胞密度 (cells/mL)

調査地点	水深 (m)	5/1	6/1	6/11	6/18	6/19	6/22	6/25	7/1	7/2	7/3	7/4	7/6	7/7	7/8	7/9	7/10	7/11
唐津1 (相賀)	0												6	12				
	2.5												18	32				
	5												96	40				
	10												48	-				
	B-1												0	-				
唐津2 (幸多里)	0	0	0							0	4	0	2	4		4	0	
	2.5	0	-							0	246	0	8	82		12	0	
	4.2	-	-							3,700	-	-	-	-		-	-	
	5	0	-							1,000	226	770	174	50		116	88	
	10	0	-							70	12	150	32	78		56	60	
B-1	0	0							-	14	-	-	-		-	-	-	
唐津3 (唐房漁港)	0					0	0	0										
	2.5					-	-	-										
	5					-	-	-										
	10					-	-	-										
	B-1					0	0	0										
唐津4 (大島西)	0			0	4		0	0	21,900	0	18	4	10	2	404	0	4	2
	2.5			2	0		6	0	-	0	4,900	6	8	4	292	36	62	4
	5			4	4		4	0	-	52	288	20	56	620	386	640	34	6
	10			2	0		0	0	-	1	4	102	54	134	68	162	6	10
	B-1			-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
唐津5 (唐津西港)	0					2	8	2		0			72	42			0	
	2.5					0	4	0		4			54	82			328	
	5					4	0	0		0			2	-			-	
	10					-	-	-		-			-	-			-	
	B-1					0	-	-		-			-	-			-	
唐津6 (唐津西港)	0					0	0	0		0			8			0	6	
	2.5					-	-	0		2			32			1,610	2	
	5					-	-	0		2			-			-	-	
	10					-	-	-		-			-			-	-	
	B-1					-	-	-		-			-			-	-	
唐津7 (大島東)	0					0	0	52		0		6	2,500		30			
	1					2	-	-		-		-	-		166			
	2.5					-	-	-		2		4	2,600		400			
	5					-	-	-		8		14	180		4			
	10					-	-	-		-		0	62		-			
B-1					-	-	6		-		0	-		-				
唐津8 (高島南)	0										16		4		14			
	2.5										-		10		22			
	5										-		98		2			
	10										-		0		2			
	B-1										62		-		-			
唐津9 (浜崎)	0																	
	2																	
	2.5																	
	5																	
	10																	
B-1																		

※-: 欠測

表 2-2 唐津湾における地点別層別日別 *Karenia mikimotoi* 細胞密度 (cells/mL)

調査地点	水深 (m)	7/13	7/14	7/15	7/18	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/27	7/28	7/30	8/3	8/6	8/19	8/20	8/27
唐津1 (租賃)	0			0			1,580	2,500										
	2.5			4			-	870										
	5			20			-	76										
	10			-			-	-										
	B-1			112			1,480	24										
唐津2 (幸多里)	0			0	1,450			5,800						0				0
	2.5			0	1,880			336						0				0
	4.2			-	-			-						-				-
	5			710	300			68						0				0
	10			2	20			20						0				0
B-1			-	40			-						0				-	
唐津3 (唐房漁港)	0	15,000					3,500	15,500		18	0	8						
	2.5						-	-		-	-	-						
	5						-	-		-	-	-						
	10						-	-		-	-	-						
	B-1	10,500					144						94					
唐津4 (大島西)	0	0	0	2	1,980	44	70	768	2	4			0	0	0	0	0	0
	2.5	0	0	0	2,790	3,100	4,380	1,210	10	0			0	0	-	0	-	-
	5	452	138	214	84	1,400	234	2,300	302	16			0	0	-	0	0	0
	10	20	106	24	24	600	164	260	36	10			18	8	-	2	0	0
	B-1	-	-	-	50	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	0
唐津5 (唐津西港)	0			20			13,000	6,350										
	2.5			56			1,900	-										
	5			10			-	-										
	10			-			-	-										
	B-1			-			-	-										
唐津6 (唐津西港)	0			0	18,000	627						36						
	2.5			1,600	1,320	-												
	5			30	-	-												
	10			-	-	-												
	B-1			-	-	870												
唐津7 (大島東)	0			4	4,920					4		34		2				
	1			-	-					-		-		2				
	2.5			4	430					-		-		-				
	5			3,380	680					-		-		10				
	10			-	-					-		-		194				
B-1			2,060	22					-		-		6					
唐津8 (高島南)	0			0	564			2,620		2,620								
	2.5			0	274			1,900		1,900								
	5			64	4			128		128								
	10			-	-			-		-								
	B-1			-	-			38		38								
唐津9 (浜崎)	0							1,475				112						
	2							0				222						
	2.5							772				-						
	5							32				-						
	10							6				-						
B-1							-				-							

※-：欠測

表 3 唐津2における層別日別水温 (°C)、塩分 (psu)、栄養塩 ( $\mu\text{g-at/L}$ )

項目	水深 (m)	5/1	6/1	7/3	7/18	8/3	9/2
水温	0.5	18.8	22.0	22.9	24.0	28.3	26.0
	2.5	17.4	-	22.1	23.2	27.1	24.9
	5	16.9	-	21.4	21.8	26.3	24.5
	10	-	-	-	21.6	-	-
	B-1	16.3	19.8	20.9	-	25.3	24.2
塩分	0	33.6	33.8	31.7	31.2	33.0	29.7
	2.5	33.9	-	33.4	31.3	33.0	33.0
	5	34.1	-	33.9	33.7	33.2	33.2
	10	-	-	-	33.8	-	-
	B-1	34.2	34.3	34.1	-	33.3	33.3
DIN	0.5	1.2	0.9	0.4	-	0.4	0.4
	B-1	0.4	0.8	2.5	-	1.8	2.3
PO <sub>4</sub> -P	0.5	0.1	0.0	0.1	-	0.0	0.0
	B-1	0.1	0.1	0.2	-	0.1	0.2
SiO <sub>2</sub> -Si	0	2.7	0.4	4.1	-	4.1	2.4
	B-1	3.1	6.4	6.8	-	4.8	5.3

※-：欠測

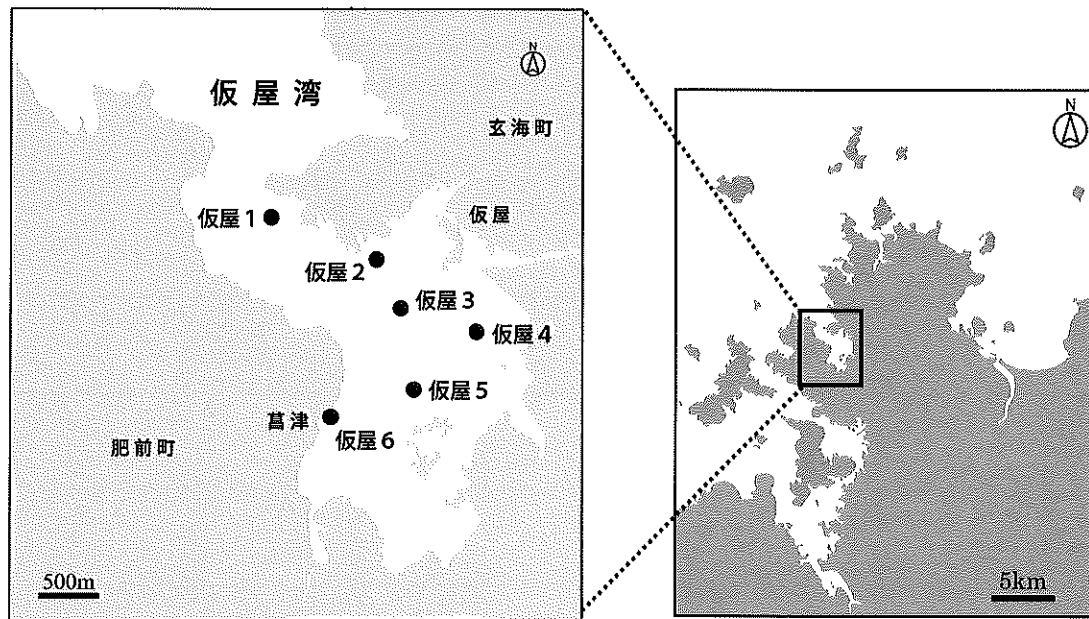


図3 仮屋湾における調査地点

表4-1 仮屋湾における地点別層別日別 *Karenia mikimotoi* 細胞密度 (cells/mL)

調査地点	水深 (m)	5/1	6/1	6/11	6/18	6/25	6/26	7/3	7/9	7/13	7/23	7/27	7/30	8/3	8/6	8/11	8/20	8/27
仮屋1	0										4	0	0		2			
	2.5										86	0	6		0			
	5										12	36	4		0			
	10										6	90	128		0			
	B-1										-	-	-		-			
仮屋2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	32	2	0	2	0			0
	2.5	0	0	6	0	0		8	0	0	50	4	0	0	10			2
	3	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-			-
	5	0	0	-	2	0		0	0	0	24	32	0	6	310			6
	10	0	-	-	0	0		0	0	0	4	12	32	52	102			2
B-1	0	0	2	-	-		0	-	-	-	-	-	6	-			-	
仮屋3	0												4			0		2
	1												-			-		-
	2.5												96			0		8
	4												0			-		-
	5												2			80		940
10												138			66		2	
B-1												-			-		-	
仮屋4	0										260	6	0					
	2.5										420	4	0					
	5										56	2	6					
	10										10	10	140					
	B-1										-	-	-					
仮屋5	0	2	0	2	0		0	0	0									
	2.5	0	0	0	0		0	0	0									
	5	0	0	0	0		0	0	0									
	10	0	0	2	0		0	0	0									
	B-1	-	-	-	-		-	-	-									
仮屋6	0										260							
	1										160							
	2.5										160							
	5										40							
	10										-							
B-1										-								

※-: 欠測

表4-2 仮屋湾における地点別層別日別 *Karenia mikimotoi* 細胞密度 (cells/mL)

調査地点	水深 (m)	10/5	10/6	10/7	10/9	10/13	10/14	10/16	10/19	10/22	10/26	11/2	11/4
仮屋1	0		2		4	28		0	2		10		
	2.5		0		4	10		68	6		4		
	5		0		8	22		150	50		0		
	10		0		0	0		110	202		2		
	B-1		-		0	-		-	-		-		
仮屋2	0	0	2		0	22	-	0	2	14	0	0	
	2.5	54	0		8	6	-	0	0	-	0	-	
	3	-	-		-	-	640	-	-	-	-	-	
	5	16	0		2	32	70	0	190	-	4	-	
	10	0	0		0	16	-	10	14	-	0	-	
B-1	0	-		0	-	-	-	-	-	-	-	0	
仮屋3	0	580	2			6			3	-	0		
	1	-	-			-			-	32	-		
	2.5	76	0			6			0	-	0		
	4	-	-			-			-	16	-		
	5	4	0			56			4	-	2		
10	10	0			26			142	-	4			
B-1	-	-			-			-	-	-			
仮屋4	0		0		6	2		0	0		0	0	
	2.5		0		154	50		0	2		0	0	0
	5		10		14	4		8	10		0	0	0
	10		4		0	0		0	46		0	0	0
	B-1		-		0	-		-	-		-	-	-
仮屋5	0	0	0	0		0		0	0		0	0	
	2.5	8	58	0		18		0	0		0	0	
	5	0	2	48		18		10	0		2	0	
	10	0	0	0		16		6	24		2	0	
	B-1	-	-	-		-		-	-		-	-	-
仮屋6	0		0	0	2	0		0	0		0	0	
	1		-	-	-	-		-	-		-	-	
	2.5		2	0	0	0		0	0		0	2	
	5		0	2	0	0		0	0		0	0	0
	10		0	0	0	0		2	0		0	-	
B-1		-	-	0	-		-	-		-	-	0	

※-：欠測

表5 仮屋湾における層別日別水温 (°C)、塩分 (psu)、栄養塩 (μg-at/L)

調査地点	水深 (m)	5/1	6/1	7/3	8/3	9/2	10/5	10/9	10/16	10/19	10/26	11/2
水温	0	18.6	22.0	22.2	29.4	25.8	22.2	21.2	21.6	21.7	21.2	20.6
	2.5	17.4	21.0	21.4	26.8	25.3	23.0	22.9	22.4	22.0	21.6	-
	5	16.9	19.9	21.2	26.2	24.8	22.9	22.8	22.3	22.1	21.8	-
	10	16.5	19.2	21.0	25.5	24.5	22.8	22.7	22.0	22.0	21.8	-
	B-1	15.7	18.7	20.7	24.0	24.1	22.8	22.6	-	-	-	20.8
塩分	0	32.5	32.8	32.3	31.4	30.9	30.6	31.1	32.8	32.5	33.2	33.7
	2.5	33.9	34.0	33.7	32.8	32.8	32.9	33.5	33.5	33.3	33.5	-
	5	34.1	34.2	33.9	32.9	33.0	33.4	33.6	33.5	33.6	33.7	-
	10	34.2	34.3	34.0	33.1	33.1	33.5	33.6	33.6	33.6	33.8	-
	B-1	34.3	34.3	34.2	33.4	33.3	33.6	33.6	-	-	-	33.9
DIN	0	5.1	0.8	11.4	0.4	20.9	3.7					1.8
	2.5	0.4	0.9	2.9	0.1	0.9	4.3					-
	5	0.4	0.8	1.3	0.1	0.6	3.3					-
	10	0.3	0.8	8.9	0.1	2.1	0.3					-
	B-1	8.4	2.5	2.4	0.1	6.3	0.8					2.3
PO <sub>4</sub> -P	0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.3					0.2
	2.5	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.4					-
	5	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0					-
	10	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2	0.1					-
	B-1	0.3	0.3	0.2	0.0	0.6	0.1					0.2
SiO <sub>2</sub> -Si	0	8.1	1.8	15.0	8.1	30.5	7.7					6.5
	2.5	2.1	2.2	9.6	2.7	4.6	9.0					-
	5	2.3	3.0	6.0	3.4	3.3	11.0					-
	10	2.2	3.2	6.1	3.3	5.7	5.5					-
	B-1	8.8	14.0	5.8	8.7	19.4	5.9					5.5

※-：欠測

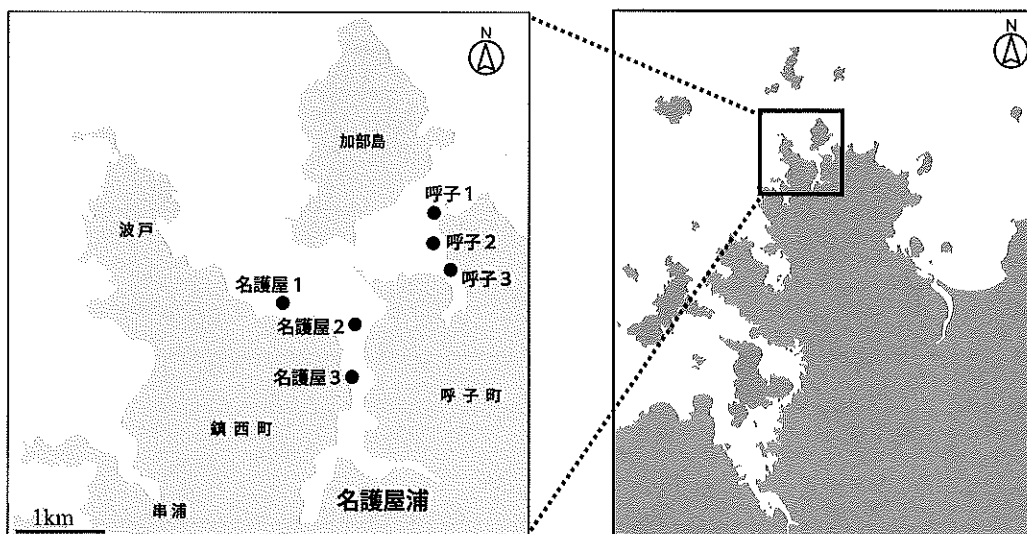


図4 鎮西町・呼子町管内における調査地点

表6 鎮西町・呼子町管内における地点別層別日別 *Karenia mikimotoi* 細胞密度 (cells/mL)

調査地点	水深 (m)	5/1	6/1	6/11	6/18	6/25	7/3	7/9	7/23	7/28	7/30	8/3	8/4	8/20
名護屋1	0									14			14	
	2.5									-			-	
	5									26			4	
	10									18			6	
	B-1									4			12	
名護屋2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8		46	310	0
	2.5	2	0	0	0	0	2	0	0	12		20	10	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	14		2	30	0
	10	0	0	-	-	-	0	-	-	2		2	10	-
	B-1	2	0	-	-	-	0	-	-	-		6	-	-
名護屋3	0												16	
	2.5												-	
	5												82	
	10												0	
	B-1												-	
呼子1	0											8	0	0
	2.5											-	-	
	5											2	0	
	10											0	0	
	B-1											-	-	
呼子2	0										8	0	0	
	2.5										12	0	0	
	5										6	0	0	
	10										8	-	-	
	B-1										-	-	-	
呼子3	0											0	0	
	2.5											2	0	
	5											-	0	
	10											4	0	
	B-1											-	-	

※-：欠測



表7 名護屋2における層別日別水温(°C)、塩分(pus)、栄養塩(μg-at/L)

項目	水深(m)	5/1	6/1	7/3	8/3	9/2
水温	0.5	18.0	20.4	21.4	26.1	24.6
	2.5	16.7	19.8	21.0	25.1	24.4
	5	16.5	19.7	20.8	24.9	24.3
	10	16.4	19.6	20.8	24.9	24.2
	B-1	16.3	19.5	20.8	24.9	24.2
塩分	0	33.7	33.7	33.6	33.0	32.9
	2.5	34.2	34.3	33.9	33.2	33.0
	5	34.2	34.3	34.0	33.2	33.2
	10	34.3	34.3	34.0	33.2	33.2
	B-1	34.3	34.4	34.0	33.2	33.2
DIN	0	1.2	0.7	16.9	7.7	5.0
	2.5	0.2	0.7	0.2	1.1	2.9
	5	0.4	0.7	0.2	0.6	2.7
	10	0.3	4.4	0.3	20.7	2.7
	B-1	0.6	2.8	0.6	18.7	2.6
PO <sub>4</sub> -P	0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
	2.5	0.1	0.1	0.1	0.0	0.3
	5	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
	10	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
	B-1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3
SiO <sub>2</sub> -Si	0	5.4	2.8	41.8	7.3	13.5
	2.5	4.0	2.2	5.8	6.8	6.7
	5	4.1	2.8	4.6	6.8	6.0
	10	3.9	3.6	5.8	8.5	5.9
	B-1	5.0	4.2	8.1	8.7	6.2

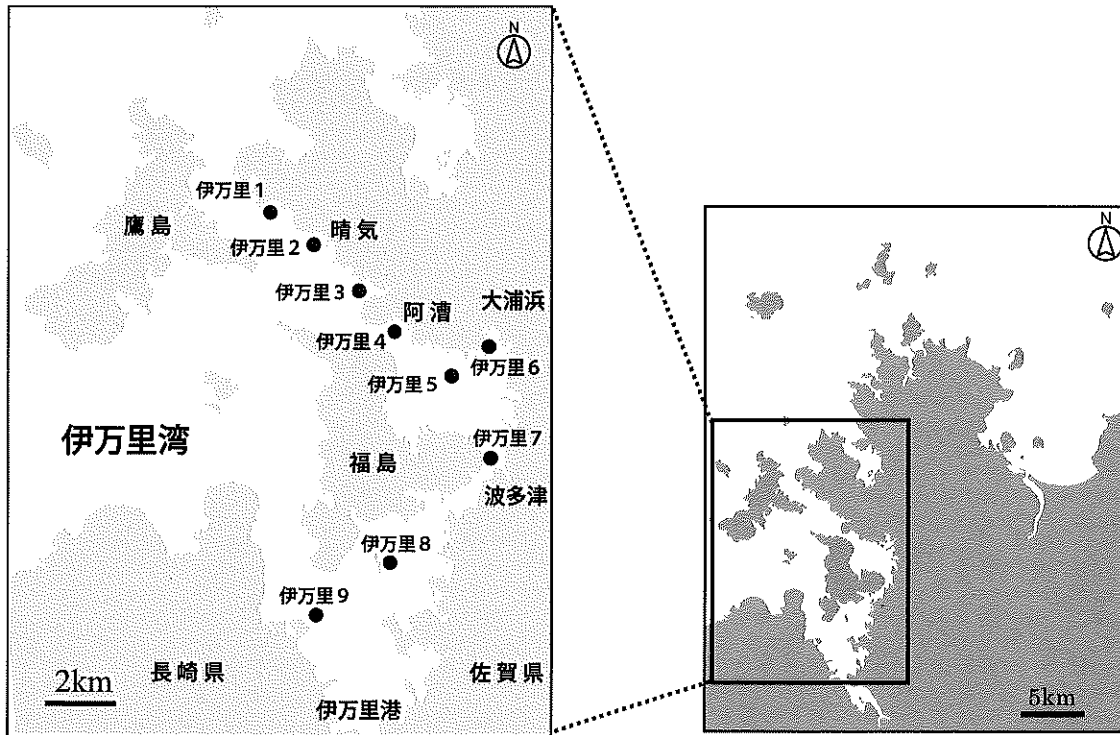


図5 伊万里湾における調査地点

表 8-1 伊万里湾における地点別層別日別 *Karenia mikimotoi* 細胞密度 (cells/mL)

調査地点	水深 (m)	5/1	5/20	6/2	6/9	6/16	6/23	6/30	7/3	7/7	7/14	7/21	7/27	8/4	8/11	8/14	8/18	8/21	8/24
伊万里1 (黒賀)	0																		
	2.5																		
	5																		
	10																		
伊万里2 (晴気)	B-1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
伊万里3 (高串)	B-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0
	2.5																		0
	5																		0
	7.5																286		6
伊万里4 (阿漕)	8.2															26			
	10																		0
	B-1																		0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
伊万里5 (大浦浜)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	42	82
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	200	166	50	0	10
伊万里6 (大浦浜)	B-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	4	4	0
	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8
	2.5	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	2	0	2	0	0	28	64	20
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	6	2	0	34	0	0
伊万里6 (大浦浜)	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	442	-	-
	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	258	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	78	-	160	2	-	-
伊万里6 (大浦浜)	B-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20	18	88	4	0	0
	0		0												2		2	4	
	0.7		-												-		-	-	-
	2.5		0												6		10	14	
伊万里7 (波多津)	3		-														-	34	
	5		-												3,300		460	-	
	10		-												-		-	-	
	B-1		0												1,520		-	-	2
伊万里7 (波多津)	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0
	2.5	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	6	8	66	6
	5	0	8	2	0	2	0	0	2	0	20	42	2	740	22	44	16	0	
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
伊万里8 (楯島南)	B-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	62	10	4	12	4
	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	2.5	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	4	4	2	6
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4	600	34	14	48	
伊万里9 (伊万里港入口)	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	4	14	0	-
	B-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	-	2	-	6
	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	2.5	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	68	0
伊万里9 (伊万里港入口)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,040	-
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	100	88	264	148	
	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	96	66	12	42	4	6	
伊万里9 (伊万里港入口)	B-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	2	4	6	0	4	

※-：欠測

表8-2 伊万里湾における地点別層別日別 *Karenia mikimotoi* 細胞密度 (cells/mL)

調査地点	水深 (m)	8/26	8/27	9/1	9/3	9/4	9/8	9/15	9/20	9/24	9/25	9/29	10/1	10/6	10/13	10/21	10/27	11/2
伊万里1 (星賀)	0												2					
	2.5												6					
	5												4					
	10												2					
	B-1												2					
伊万里2 (晴賀)	0			0	0	0	0	0	0			6	8	2	0			0
	2.5			0	0	0	0	0	0			2	0	0	2			0
	5			0	0	0	0	2	2			2	6	2	2			2
	10			0	0	0	0	2	0			2	0	0	0			2
	B-1			0	0	0	0	0	0			4	16	0	4			0
伊万里3 (高津)	0					0	4	0	2,120	36	0	320	0	4				
	2.5					-	0	0	-	22	8	140	0	0				
	5					0	0	0	-	2	22	58	2	0				
	7.5					-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	8.2					-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	10					-	0	0	-	-	-	10	36	0	0			
B-1					0	0	0	-	-	-	0	10	0	0				
伊万里4 (阿瀬)	0	2		2		0	2	0	0	2		4	6	0	0	0	0	0
	2	-		-		-	-	-	-	190		-	-	-	-	-	-	-
	2.5	10		2		0	6	0	0	50		16	0	0	0	0	0	0
	5	70		0		0	2	0	0	28		22	10	0	0	0	0	0
	10	0		2		0	0	0	0	8		10	0	0	0	0	0	0
B-1	0		0		0	0	0	0	2		16	0	0	0	0	0	0	
伊万里5 (大浦浜)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	2	0	2	0
	2.5	12	4	2		0	6	0	0	2		2	12	0	2	4	0	2
	5	14	4	0		0	2	18	190	2		104	2	18	20	0	0	4
	6	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
	6.5	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
	7	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
10	0	-	0		-	-	-	-	-		26	20	-	0	-	0	-	
B-1	-	4	0		0	0	0	0	4		12	4	0	0	0	0	0	
伊万里6 (大浦浜)	0	0		0		0	2	0	-	0		0	30	2	6	0	2	
	0.7	44		-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
	2.5	6		0		0	0	0	0	0		0	14	2	6	0	0	
	3	-		-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
	5	6		2		0	0	18	0	-		0	14	-	6	0	0	
10	-		-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	
B-1	-		0		0	0	0	-	12		14	10	10	4	0	2		
伊万里7 (波多津)	0	0	0	2		0	0	0	0	0		2	8	0	8	0	6	0
	2.5	8	14	8		0	0	2	4	4		12	12	0	12	16	2	0
	5	6	6	0		0	0	124	72	-		10	12	-	10	12	2	-
	10	-	-	-		-	-	-	2	-		-	-	-	-	-	-	-
	B-1	0	0	2		0	0	0	-	12		12	32	0	4	8	0	0
伊万里8 (福島南)	0		0	0		0	0	0				0	0	0	10	0	2	4
	2.5		4	0		4	0	0				0	0	0	18	0	0	2
	5		0	2		0	0	20	44			4	0	0	16	0	2	2
	10		-	-		-	-	-	-			-	-	-	-	-	12	-
	B-1		0	0		0	0	0	2			0	0	0	0	14	4	0
伊万里9 (伊万里港入口)	0		4			0	0		10			0	0	0	28	0	18	4
	2.5		2			0	0		312			0	0	0	16	0	6	16
	3		-			-	-		-			-	-	-	-	-	-	-
	5		0			0	2		98			10	0	0	26	14	12	2
	7.5		-			-	-		-			-	-	-	-	-	-	-
	10		0			0	0		8			0	0	0	6	4	0	8
B-1		0			0	0		2			0	0	0	14	0	6	14	

※- : 欠測

表9 伊万里湾における層別日別水温 (°C)、塩分 (psu)、栄養塩 ( $\mu\text{g-at/L}$ )

調査地点	水深 (m)	5/1	6/2	6/9	6/16	6/23	6/30	7/3	7/14	7/21	7/27	8/4	8/11	8/14	8/18	8/21
水温	0	19.1	22.7	21.9	23.0	22.7	23.5	24.0	24.5	25.4	26.8	29.9	30.3	28.8	29.0	28.4
	2.5	18.2	22.5	21.6	21.8	22.3	23.3	-	23.0	23.3	26.3	28.5	29.8	28.4	27.9	27.9
	5	16.6	20.1	20.7	20.7	21.1	21.8	22.1	22.1	22.2	24.1	27.2	26.6	27.4	26.6	26.2
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.3	-	25.1	25.3	25.2
	B-1	15.3	19.0	19.8	19.9	20.2	20.4	21.1	21.1	21.4	22.4	25.2	24.6	24.9	25.3	
塩分	0	32.3	33.2	31.6	32.4	32.8	33.5	29.7	30.8	31.8	31.6	32.3	32.8	30.8	30.6	29.9
	2.5	33.0	33.3	33.0	33.2	33.6	33.5	-	32.6	33.0	31.8	32.6	32.8	32.0	32.6	32.4
	5	33.7	33.9	33.8	33.8	33.9	33.8	33.3	33.3	33.4	33.0	32.9	33.1	32.8	32.9	33.0
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.0	-	33.2	33.2	33.1
	B-1	34.1	34.1	34.0	34.1	34.0	34.1	33.9	33.9	33.7	33.4	33.0	33.3	33.3	33.2	-
DIN	0	0.5	8.2	9.7	14.2	0.1	7.8	0.7	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	1.1	0.2	0.1
	2.5	0.4	2.8	0.9	1.3	0.1	0.8	-	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.0
	5	0.4	1.4	1.3	0.8	0.9	0.9	5.1	4.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0.2	0.1	2.9
	B-1	0.4	1.0	1.1	0.3	0.7	1.0	0.2	5.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.1	1.1	-
PO <sub>4</sub> -P	0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
	2.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	5	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	0.4	0.1	0.8
	B-1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.4	0.3	0.3	0.1	0.5	0.5	0.5	-
SiO <sub>2</sub> -Si	0	4.0	7.1	11.1	9.8	16.6	14.8	25.4	20.0	8.9	13.3	1.9	1.6	5.9	3.8	4.7
	2.5	1.7	6.8	11.4	9.2	20.5	20.7	-	15.1	13.2	12.5	2.5	1.4	1.7	2.7	2.6
	5	3.6	16.6	18.0	12.8	18.9	20.9	13.1	15.4	12.2	13.7	3.2	12.1	3.5	3.6	15.7
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.4	-	25.0	4.0	30.2
	B-1	9.2	19.5	23.0	28.0	24.6	21.7	29.7	24.9	19.7	41.2	16.6	36.5	31.0	25.7	-

調査地点	水深 (m)	8/24	8/26	8/27	9/1	9/4	9/8	9/15	9/24	9/29	10/1	10/6	10/13	10/21	10/27	11/2
水温	0	28.5	27.2	27.2	26.3	27.4	24.6	24.2	24.4	23.8	23.2	22.6	21.5	21.6	21.1	19.6
	2.5	27.9	26.4	26.5	26.2	25.8	24.6	24.1	24.1	23.8	23.2	22.7	21.5	21.5	21.3	19.6
	5	26.8	26.2	26.2	25.3	25.1	24.5	24.4	23.5	23.4	23.1	23.2	21.5	21.4	21.4	19.5
	10	-	25.5	-	24.7	-	-	23.4	-	23.0	23.0	-	21.6	-	21.4	-
	B-1	25.7	-	25.2	24.6	24.6	24.1	-	22.9	23.0	23.0	22.9	21.6	21.7	21.4	19.4
塩分	0	29.4	29.1	28.9	30.6	30.4	32.7	31.7	32.1	33.1	32.8	32.5	32.9	33.1	33.1	33.4
	2.5	32.0	31.7	31.3	31.2	32.4	32.7	31.9	33.2	33.2	32.8	32.6	32.9	33.1	33.4	33.4
	5	32.9	32.2	32.2	32.6	32.7	32.9	32.7	33.4	33.5	33.1	33.1	33.0	33.1	33.4	33.4
	10	-	32.7	-	32.9	-	-	33.4	-	33.6	33.5	-	33.1	-	33.4	-
	B-1	33.1	-	32.9	32.9	32.9	33.2	-	33.6	33.6	33.5	33.3	33.1	33.3	33.4	33.3
DIN	0	0.1	-	-	0.1	-	1.6	1.8	2.8	3.4	1.1	0.4	0.2	0.1	0.2	0.3
	2.5	0.0	-	-	0.0	-	1.9	0.8	2.4	3.5	1.0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3
	5	0.0	-	-	0.0	-	1.5	-	3.1	3.4	1.1	0.6	0.2	0.3	0.2	0.3
	10	-	-	-	3.2	-	-	6.6	-	3.8	2.6	-	0.3	-	0.2	-
	B-1	0.0	-	-	3.9	-	5.8	-	2.4	4.1	2.6	5.1	0.3	0.6	0.1	0.3
PO <sub>4</sub> -P	0	0.0	-	-	0.1	-	0.5	0.2	1.2	2.2	0.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2
	2.5	0.0	-	-	0.1	-	0.5	0.1	1.2	2.2	0.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2
	5	0.1	-	-	0.1	-	0.4	0.2	1.5	2.2	0.3	0.5	0.1	0.1	0.1	0.2
	10	-	-	-	0.4	-	-	0.6	-	2.3	0.3	-	0.1	-	0.2	-
	B-1	0.9	-	-	0.3	-	0.6	-	1.4	2.3	0.3	0.6	0.1	0.2	0.2	0.2
SiO <sub>2</sub> -Si	0	5.1	-	-	10.9	-	15.7	4.6	18.1	19.8	16.0	9.5	5.6	3.0	5.4	5.8
	2.5	2.4	-	-	9.5	-	15.9	2.6	15.9	19.7	15.7	9.5	5.8	2.9	5.8	5.6
	5	11.4	-	-	15.8	-	17.2	4.4	16.0	18.4	15.7	11.9	6.6	3.0	6.0	5.2
	10	-	-	-	15.6	-	-	17.2	-	16.1	10.9	-	8.2	-	6.1	-
	B-1	35.5	-	-	16.1	-	15.4	-	16.5	16.2	11.1	13.2	7.9	5.8	6.1	5.0

※-：欠測

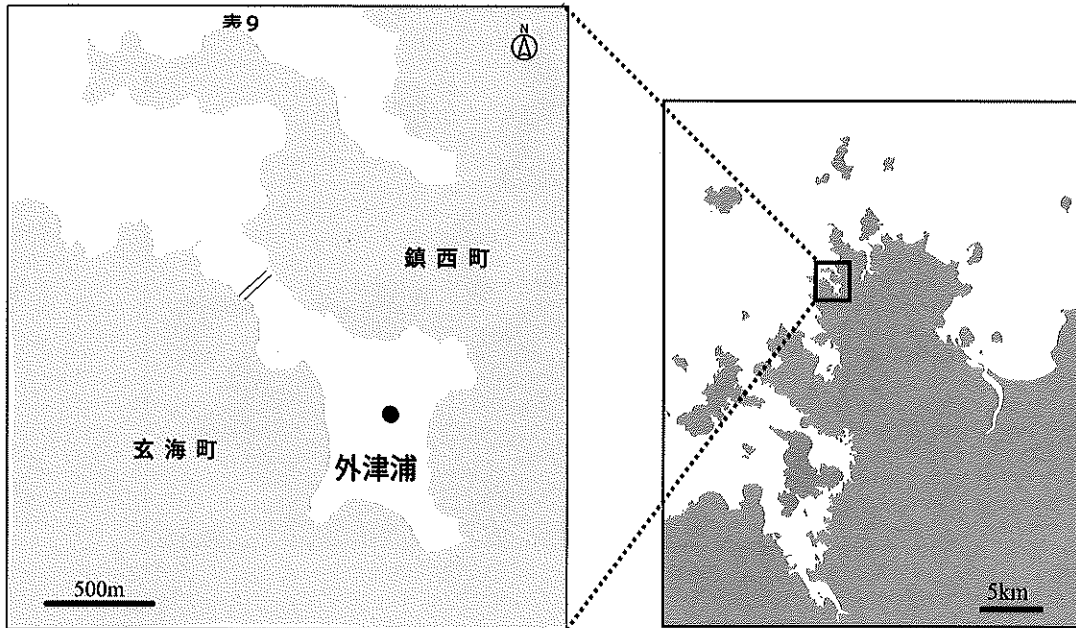


図6 外津浦における調査地点

表10 外津浦における地点別層別日別 *Karenia mikimotoi* 細胞密度 (cells/mL)

調査地点	水深 (m)	5/1	6/1	6/11	6/18	6/25	7/3	7/9	7/16	7/21	7/23	7/27	7/30	8/3	8/6	8/17	8/20	8/24	8/27	8/31	9/2
外津浦	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	2.5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	2	10	0
	5	0	0	1	2	0	0	0	0	0	18	0	0	0	4	8	8	0	0	0	0
	10	0	—	0	0	0	0	0	0	0	16	6	4	0	2	2	4	24	0	2	0
	B-1	0	0	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	0

※—: 欠測

表11 外津浦における層別日別水温 (°C)、塩分 (psu)、栄養塩 ( $\mu\text{g-at/L}$ )

項目	水深 (m)	5/1	6/1	7/3	8/3	9/2
水温	0	19.4	21.7	22.8	27.6	25.0
	2.5	17.3	19.6	21.2	26.1	24.6
	5	16.8	19.3	20.9	25.8	24.4
	10	16.4	—	20.8	25.1	24.1
	B-1	16.4	19.1	20.8	24.5	24.0
塩分	0	32.6	32.7	31.2	32.6	32.7
	2.5	34.1	34.3	33.9	32.9	33.1
	5	34.2	34.4	34.0	33.0	33.2
	10	34.3	—	34.1	33.1	33.3
	B-1	34.3	34.4	34.1	33.2	33.3
DIN	0	14.7	8.3	10.9	0.4	19.2
	2.5	1.6	1.2	0.9	12.0	0.6
	5	0.6	0.7	0.2	1.7	0.5
	10	0.5	—	0.7	15.5	3.3
	B-1	0.6	0.8	1.1	0.2	2.3
PO <sub>4</sub> -P	0	0.2	0.1	0.6	0.0	0.4
	2.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	5	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
	10	0.2	—	0.1	0.1	0.4
	B-1	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3
SiO <sub>2</sub> -Si	0	17.5	12.7	20.4	5.9	21.7
	2.5	4.5	2.4	7.1	5.4	2.7
	5	3.2	2.2	5.6	5.5	3.2
	10	6.0	—	6.0	7.3	9.3
	B-1	6.2	5.0	7.1	9.6	7.0

※—: 欠測

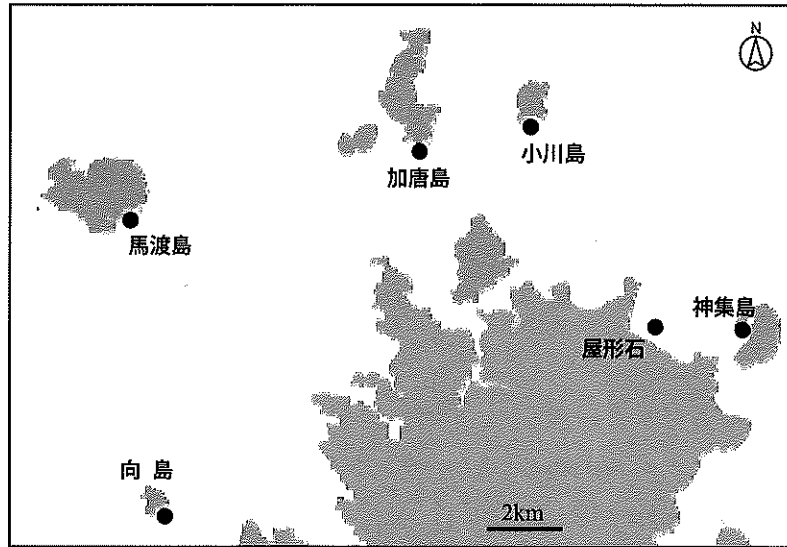


図7 離島等における調査地点

表12 離島等における地点別層別日別 *Karenia mikimotoi* 細胞密度 (cells/mL)

調査地点	水深 (m)	7/6	7/8	7/15	7/22	7/24
神集島	0	10	24	2	40	26
	2.5	16	82	12	780	14
	5	38	36	8	120	6
	10	6	24	-	-	32
	B-1	-	-	56	44	-
屋形石	0		4			
	2.5		14			
	5		4			
	10		2			
小川島	0		0			2
	2.5		0			10
	5		4			0
	10		2			0
加唐島	0					2
	2.5					0
	5					2
	10					0
馬渡島	0					2
	2.5					0
	5					0
	10					0
向島	0					4
	2.5					0
	5					0
	10					0

※一：欠測