

II 表中層魚礁設置状況調査

1 調査目的

高知県沖には、黒潮牧場ブイ（以下、黒牧ブイ）12基に加え、沿岸型中層魚礁が5地区に各10基、沖合型中層魚礁群が8工区に各4基設置されてきた。造成浮魚礁漁場の利用促進と適切な事業展開を図るためには、これらの浮魚礁の設置状況、集魚状況及び利用状況を追跡調査し、把握しておくことが必要である。この調査は、設置中の黒潮牧場ブイ及び中層魚礁の現況把握とともに、中層魚礁における海潮流に対する礁体の挙動特性を明らかにしていくためのデータ収集を目的として実施した。

2 調査方法

調査には県漁業調査船「土佐海洋丸」(80トン)を使用した。

黒牧ブイについては、目視によりブイ本体及び設備の状況を確認して写真撮影するとともに設置位置を記録した。操業船がある場合は隻数、漁業種類、船名及び漁船登録番号の把握に努めた。また、集魚状況把握のために魚探による確認と曳縄釣による短時間の釣獲試験を適宜実施した。中層魚礁については、スキヤニングソナーと魚探により礁体を探査して位置と深度を記録するとともに魚探映像をビデオキャプチャーボックス経由でパソコンに取り込んだ。沖合型中層魚礁では調査時の表層流況を把握するため、測流板により水深5m層の海潮流観測を実施した。

調査航海は4月、5月、10月、11月の4回実施した。実施期間と調査浮魚礁を表1に示した。本年度は、黒牧ブイを延べ21基、沿岸型及び沖合型中層魚礁を各2回ずつ調査した。

表1 調査実施時期及び調査浮魚礁

航海回次	期 間	調査浮魚礁		
		黒潮牧場ブイ (号)	沖合型中層魚礁 (工区)	沿岸型中層魚礁 (地区)
1	H21.4.13-21	6 8 9 11 13 18	9 11 13 18	横浪 佐賀 大方
2	H21.5.18-19	10 12 14 15 17	10 12 14 17	室戸 安芸
3	H21.10.19-23	6 8 9 11 13 18	9 11 13 18	佐賀 大方
4	H21.11.16-20	10 12 14 17	10 12 14 17	室戸 安芸 横浪

3 結果と考察

(1) 浮魚礁確認状況

1) 黒牧ブイ

稼働中のブイは平成20年3月に離脱した16号ブイを除く11基で、確認結果を表2に示した。

一部のブイで浮体、手摺、レーダー反射板、アンテナ類等に異状が認められたので、漁業振興課に報告した。操業船は、8,9,12,14,17号ブイで1回ずつ確認した。17号ブイでは5月に、12号ブイでは10月に漁船8隻ずつがそれぞれ操業していた(写真1、2)。他のブイでは日中の調査時には操業船を確認できなかった。釣獲試験では4~5月には15号ブイを除き漁獲皆無であったが、10

～11月には8基で釣獲があった。主な漁獲物はカツオとビンタで、それぞれ4基のブイで計8尾ずつが釣獲された。

表2 黒牧ブイ確認結果

浮魚礁名	確認日	北緯		東経		設置状況	操業船 隻数	釣獲試験 漁獲物	設置年月
黒牧 6号	4月17日	32°	44.26′	133°	31.34′	異常なし	0	なし	H18年3月
	10月23日	32°	44.30′	133°	31.09′	異常なし	0	カツオ1、サワラ類1、シイラ1	
黒牧 8号	4月17日	33°	4.85′	133°	28.98′	異常なし	0	なし	H18年1月
	10月19日	33°	4.85′	133°	28.98′	異常なし	3	なし	
黒牧 9号	4月17日	32°	37.61′	133°	16.52′	アンテナ、反射板損傷	1	なし	H17年2月
	10月23日	32°	37.66′	133°	16.46′	異常なし	0	ビンタ1、シイラ1	
黒牧10号	5月19日	33°	1.85′	134°	7.44′	手摺が曲がる	0	なし	H17年10月
	11月19日	33°	1.76′	134°	7.46′	側面上端に小陥没	0	カツオ1、ヒレナガカンパチ1	
黒牧11号	4月15日	32°	36.24′	132°	28.94′	異常なし	0	なし	H19年2月
	10月20日	32°	36.18′	132°	28.88′	異常なし	0	サワラ類3、シイラ1	
黒牧12号	5月18日	33°	7.22′	133°	37.17′	異常なし	0	なし	H19年4月
	11月16日						8	なし	
黒牧13号	4月16日	32°	22.88′	132°	52.01′	異常なし	0	なし	H16年4月
	10月21日	32°	22.86′	132°	51.90′	異常なし	0	カツオ1、シイラ1	
黒牧14号	5月19日	33°	7.25′	133°	52.84′	異常なし	0	なし	H20年7月
	11月19日	33°	7.17′	133°	52.90′	異常なし	4	シイラ1	
黒牧15号	5月19日	33°	18.01′	134°	30.51′	損傷部補修済み	0	ビンタ1	H13年4月
黒牧17号	5月18日	32°	51.46′	133°	57.06′	異常なし	8	なし	H20年8月
	11月16日	32°	51.43′	133°	57.07′	異常なし	0	カツオ5、ビンタ2	
黒牧18号	4月17日	32°	29.12′	132°	12.41′	補修箇所塗装劣化	0	なし	H13年3月
	10月23日	32°	29.16′	133°	12.33′	補修箇所塗装剥落	0	ビンタ4、シイラ1	



写真1 17号ブイ操業状況（小型竿釣漁船8隻が操業中。平成21年5月18日12時40分頃）



写真2 12号ブイ操業状況
（かぶし釣漁船7隻と小型竿釣漁船1隻が操業中。平成21年11月16日10時40分頃）

2) 沿岸型中層魚礁

5地区の沿岸型中層魚礁の確認結果を表3～7、図1～5に示した。室戸、安芸地区では10基全部を確認し、横浪、佐賀地区では現存8基と9基をそれぞれ確認した。大方地区では4月には残存8基を確認したが、6月にNo.7礁が離脱したため、10月の確認数は7基となった。過去にアンカー移動が発生した安芸、大方地区の礁体位置については、前年度からの変化が大きくなり、その後の移動はなかったと判断された。室戸、横浪、大方地区の礁体深度は全般に浅かったが、安芸、佐賀地区ではさほどの流速でないのに一部の礁体が大きく沈下する事例が見られた。

表3 室戸地区沿岸型中層魚礁確認結果

確認日	礁体 No.	北緯	東経	礁体上端深度(m)※	水深(m)※	流況(ADCP)
5月19日	1	33° 18.86′	134° 3.83′	23	78	13m 320° 1.5kt 48m 323° 0.8kt
	2	18.87′	3.57′	23	82	
	3	18.90′	3.32′	24	84	
	4	18.90′	3.05′	24	88	
	5	18.89′	2.81′	24	92	
	6	18.66′	3.85′	24	81	
	7	18.65′	3.58′	23	84	
	8	18.68′	3.32′	24	87	
	9	18.66′	3.07′	24	90	
	10	18.69′	2.81′	23	94	
11月17日	1	33° 18.85′	134° 3.83′	25	77	13m 321° 1.2kt 48m 319° 1.2kt
	2	18.87′	3.57′	27	81	
	3	18.89′	3.33′	25	84	
	4	18.89′	3.05′	24	88	
	5	18.88′	2.80′	24	92	
	6	18.65′	3.85′	23	81	
	7	18.65′	3.59′	23	84	
	8	18.67′	3.32′	22	86	
	9	18.65′	3.07′	24	90	
	10	18.69′	2.81′	23	93	

※基本水準面からの深度(以下、同じ)

表4 安芸地区沿岸型中層魚礁確認結果

確認日	礁体 No.	北緯	東経	礁体上端深度(m)	水深(m)	流況(ADCP)
5月19日	1	33° 22.36′	133° 53.90′	36	118	13m 279° 0.7kt 48m 305° 0.9kt 98m 295° 0.6kt
	2	22.17′	53.92′	41	124	
	3	22.37′	54.18′	36	120	
	4	22.19′	54.17′	48	128	
	5	22.40′	54.44′	37	117	
	6	22.21′	54.40′	33	124	
	7	22.39′	54.67′	34	115	
	8	22.16′	54.75′	41	122	
	9	22.37′	54.88′	46	114	
	10	22.22′	54.99′	39	118	
11月17日	1	33° 22.35′	133° 53.91′	32	119	13m 273° 0.7kt 48m 279° 0.6kt 98m 288° 0.2kt
	2	22.16′	53.93′	35	125	
	3	22.36′	54.18′	34	120	
	4	22.17′	54.16′	42	129	
	5	22.38′	54.43′	32	117	
	6	22.21′	54.40′	35	124	
	7	22.39′	54.69′	30	115	
	8	22.15′	54.74′	36	122	
	9	22.35′	54.88′	36	114	
	10	22.20′	54.99′	36	118	

表5 佐賀地区沿岸型中層魚礁確認結果

確認日	礁体 No.	北緯	東経	礁体上端深度(m)	水深(m)	流況(ADCP)
4月13日	1	33° 2.12'	133° 13.00'	23	104.9445	13m 38° 0.5kt 48m 44° 0.2kt
	2	1.92'	12.91'	26	105	
	3	2.03'	13.25'	26	107	
	4	1.84'	13.15'	26	108	
	5	1.94'	13.48'	26	109	
	6	1.74'	13.39'	48	109	
	8	1.67'	13.64'	69	111	
	9	1.78'	13.97'	51	113	
	10	1.56'	13.86'	26	113	
	10月19日	1	33° 2.11'	133° 12.99'	22	
2		1.92'	12.90'	24	104	
3		2.02'	13.25'	24	106	
4		1.83'	13.14'	23	107	
5		1.93'	13.48'	25	109	
6		1.73'	13.38'	24	109	
8		1.65'	13.62'	28	111	
9		1.76'	13.96'	25	112	
10		1.56'	13.86'	25	113	

表6 大方地区沿岸型中層魚礁確認結果

確認日	礁体 No.	北緯	東経	礁体上端深度(m)	水深(m)	流況(ADCP)		
4月13日	1	32° 59.50'	133° 7.09'	17	73.89209	13m 48° 0.4kt 48m 330° 0.1kt		
	2	59.41'	7.29'	18	76			
	3	59.32'	7.48'	18	78			
	5	59.27'	8.09'	19	86			
	7	59.32'	7.26'	19	76			
	8	59.21'	7.45'	18	79			
	9	59.15'	7.70'	18	82			
	10	59.12'	7.96'	19	85			
	10月19日	1	32° 59.50'	133° 7.09'	17		73	13m 230° 0.1kt 48m 318° 0.2kt
		2	59.41'	7.29'	17		75	
3		59.32'	7.47'	17	78			
5		59.27'	8.08'	19	85			
7		離 脱		-	-			
8		59.21'	7.44'	17	78			
9		59.15'	7.70'	18	82			
10		59.12'	7.95'	18	84			

表7 横浪地区沿岸型中層魚礁確認結果

確認日	礁体 No.	北緯	東経	礁体上端深度(m)	水深(m)	流況(ADCP)
4月13日	1	33° 22.56'	133° 32.42'	18	74	13m 274° 0.6kt 48m 198° 0.4kt
	2	22.46'	32.19'	18	74	
	3	22.35'	32.54'	18	76	
	4	22.29'	32.29'	17	76	
	5	22.15'	32.64'	18	77	
	6	22.08'	32.38'	18	78	
	7	21.97'	32.73'	17	79	
	8	21.88'	32.51'	17	79	
11月16日	1	33° 22.55'	133° 32.41'	18	74	13m 274° 0.5kt 48m 243° 0.5kt
	2	22.47'	32.20'	18	74	
	3	22.35'	32.54'	18	76	
	4	22.29'	32.29'	17	76	
	5	22.16'	32.64'	18	77	
	6	22.09'	32.38'	18	77	
	7	21.97'	32.74'	17	79	
	8	21.88'	32.51'	17	79	

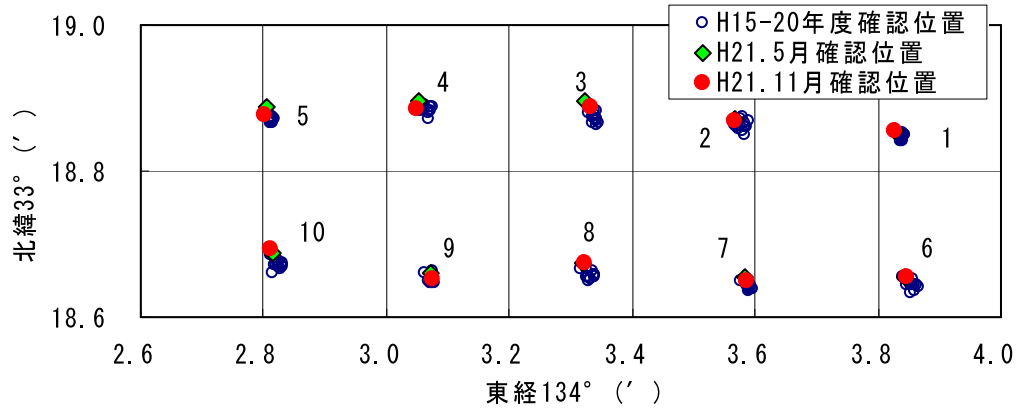


図1 室戸地区沿岸型中層魚礁（H15年度設置）礁体確認位置図

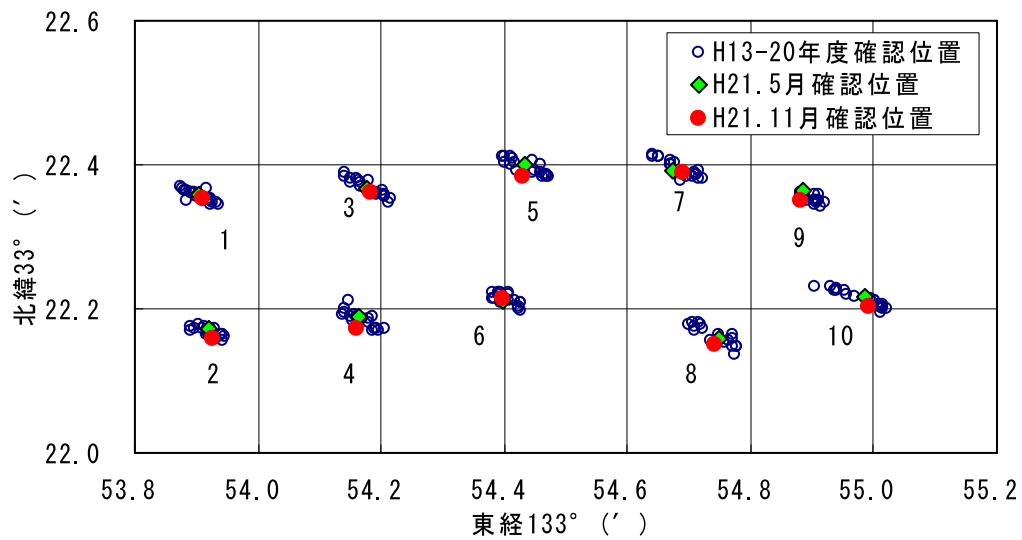


図2 安芸地区沿岸型中層魚礁（H13年度設置）礁体確認位置図

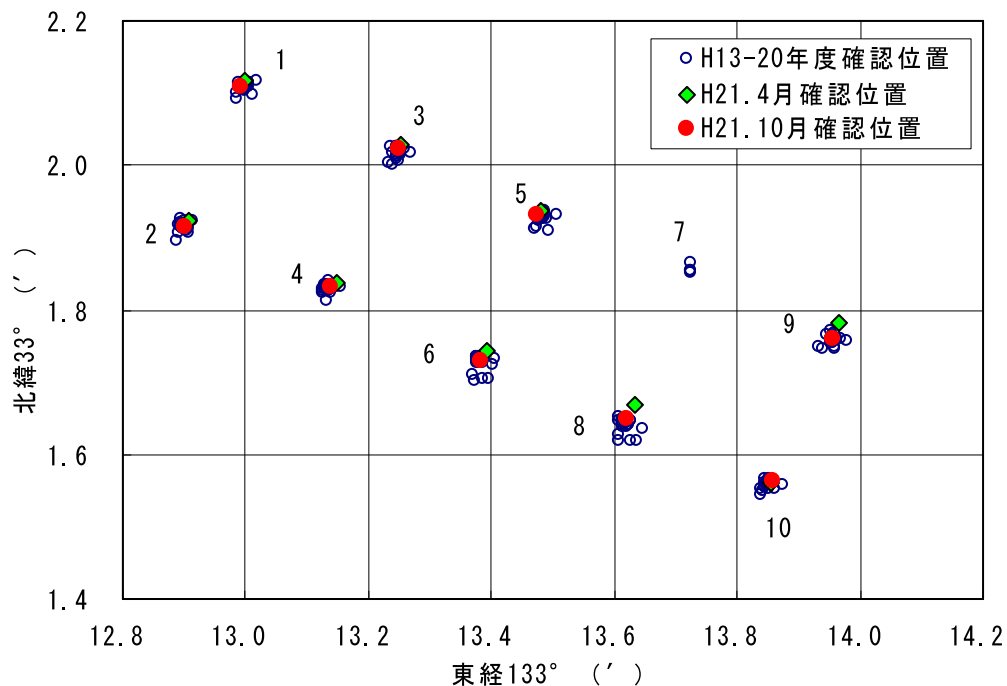


図3 佐賀地区沿岸型中層魚礁（H13年度設置）礁体確認位置図

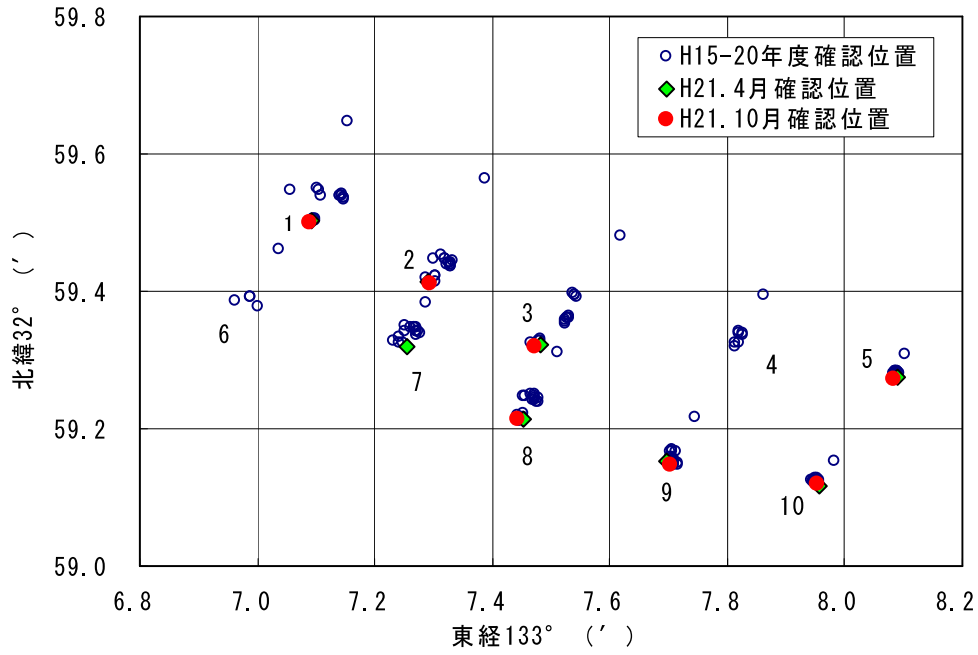


図4 大方地区沿岸型中層魚礁（H15年度設置）礁体確認位置図

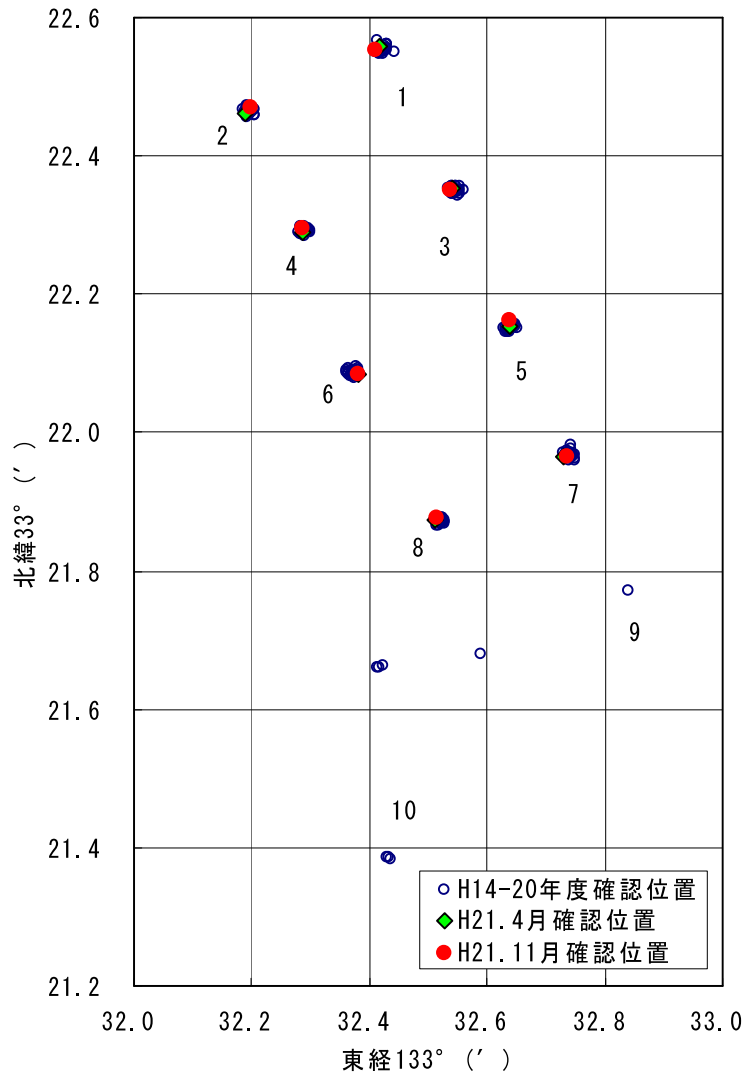


図5 横浪地区沿岸型中層魚礁（H14年度設置）礁体確認位置図

3) 沖合型中層魚礁

8工区の沖合型中層魚礁の確認結果を表8、図6～13に示した。

表8 沖合型中層魚礁確認結果

工区	確認日	礁体no.	北緯		東経		礁体上端深度(m)	5m層流況(測流板)
9工区 (足摺岬沖)	4月17日	A	32°	41.75'	133°	23.40'	90	75° 3.6kt
		B	32°	41.38'	133°	25.43'	96	76° 3.2kt
		C	32°	41.10'	133°	27.60'	101	68° 2.9kt
		D	32°	40.78'	133°	29.59'	112	69° 2.8kt
	10月23日	A	32°	41.79'	133°	23.36'	80	44° 2.7kt
		B	32°	41.45'	133°	25.40'	109	45° 2.6kt
		C	32°	41.20'	133°	27.59'	122	48° 2.4kt
		D	32°	40.87'	133°	29.57'	132	41° 2.2kt
10工区 (室戸岬沖)	5月19日	A	33°	5.04'	133°	58.62'	27	19° 1.1kt
		B	33°	4.13'	134°	0.77'	28	39° 1.3kt
		C	33°	3.20'	134°	2.87'	30	52° 1.5kt
		D	33°	2.28'	134°	5.02'	47	43° 2.7kt
	11月19日	A	33°	5.01'	133°	58.70'	45	82° 1.3kt
		B	33°	4.11'	134°	0.83'	37	88° 1.4kt
		C	33°	3.17'	134°	2.91'	33	81° 1.1kt
		D	33°	2.24'	134°	5.04'	41	72° 1.4kt
11工区 (沖ノ島沖)	4月16日	A	32°	26.81'	132°	26.82'	82	41° 2.0kt
		B	32°	25.68'	132°	28.43'	77	40° 2.6kt
		C	32°	24.64'	132°	30.13'	95	43° 2.4kt
		D	32°	23.55'	132°	31.89'	112	45° 2.6kt
	10月21日	A	32°	26.71'	132°	26.58'	35	275° 0.5kt
		B	32°	25.57'	132°	28.22'	34	275° 0.6kt
		C	32°	24.51'	132°	29.88'	28	289° 0.5kt
		D	32°	23.41'	132°	31.61'	27	325° 0.5kt
12工区 (高知沖)	5月18日	A	33°	6.30'	133°	40.78'	35	151° 0.4kt
		B	33°	5.80'	133°	43.08'	35	44° 0.2kt
		C	33°	5.29'	133°	45.37'	31	62° 0.2kt
		D	33°	3.32'	133°	45.68'	34	98° 0.3kt
	11月16日	A	33°	6.31'	133°	40.80'	36	140° 0.4kt
		B	33°	5.80'	133°	43.12'	37	140° 0.8kt
		C	33°	5.28'	133°	45.42'	37	128° 1.2kt
		D	33°	3.29'	133°	45.74'	52	106° 1.1kt
13工区 (足摺岬沖)	4月16日	A	32°	21.38'	132°	45.16'	214	59° 2.6kt
		B	32°	19.88'	132°	44.08'	229	59° 2.6kt
		C	32°	18.32'	132°	42.92'	227	56° 2.3kt
		D	32°	16.75'	132°	41.60'	248	65° 2.4kt
	10月21日	A	32°	21.31'	132°	44.78'	35	342° 0.6kt
		B	32°	19.79'	132°	43.66'	37	338° 0.7kt
		C	32°	18.26'	132°	42.54'	42	337° 0.7kt
		D	32°	16.66'	132°	41.19'	44	327° 0.7kt
14工区 (安芸沖)	5月19日	A	33°	7.99'	133°	52.25'	37	324° 0.7kt
		B	33°	7.85'	133°	53.48'	32	329° 0.6kt
		C	33°	6.75'	133°	53.60'	40	341° 0.4kt
		D	33°	6.42'	133°	52.42'	44	343° 0.6kt
	11月19日	A	33°	7.87'	133°	52.46'	74	101° 1.2kt
		B	33°	7.77'	133°	53.69'	76	96° 1.4kt
		C	33°	6.68'	133°	53.73'	65	86° 1.5kt
		D	33°	6.33'	133°	52.57'	65	99° 1.1kt
17工区 (中芸沖)	5月18日	A	33°	3.24'	133°	58.11'	49	31° 1.5kt
		B	33°	0.55'	133°	57.81'	48	33° 2.5kt
		C	32°	57.79'	133°	57.68'	61	39° 2.9kt
		D	32°	55.17'	133°	57.42'	90	45° 3.1kt
	11月16日	A	33°	3.27'	133°	58.26'	113	46° 2.4kt
		B	33°	0.59'	133°	57.99'	128	49° 2.0kt
		C	32°	57.81'	133°	57.81'	117	59° 2.1kt
		D	32°	55.19'	133°	57.49'	134	55° 3.4kt
18工区 (足摺岬沖)	4月16日	A	32°	34.86'	133°	15.35'	152	83° 2.5kt
		C	32°	31.06'	133°	13.62'	209	77° 2.8kt
		D	32°	31.75'	133°	11.36'	148	87° 2.5kt
	10月23日	A	32°	34.89'	133°	15.29'	82	34° 1.9kt
		C	32°	31.09'	133°	13.46'	77	44° 1.3kt
		D	32°	31.77'	133°	11.25'	76	29° 1.6kt

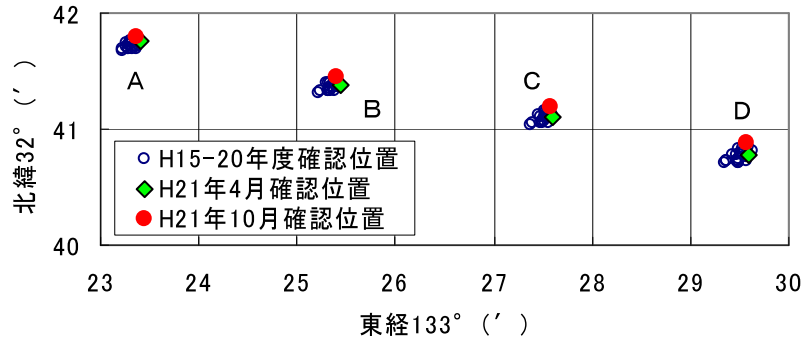


図6 足摺岬沖合9工区中層魚礁（H15年度設置）礁体確認位置図

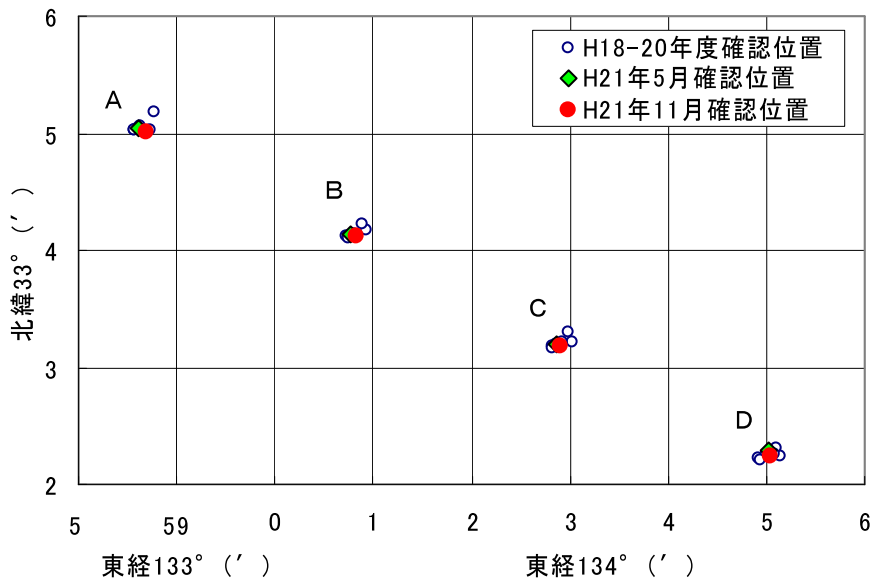


図7 室戸岬沖合10工区中層魚礁（H18年度設置）礁体確認位置図

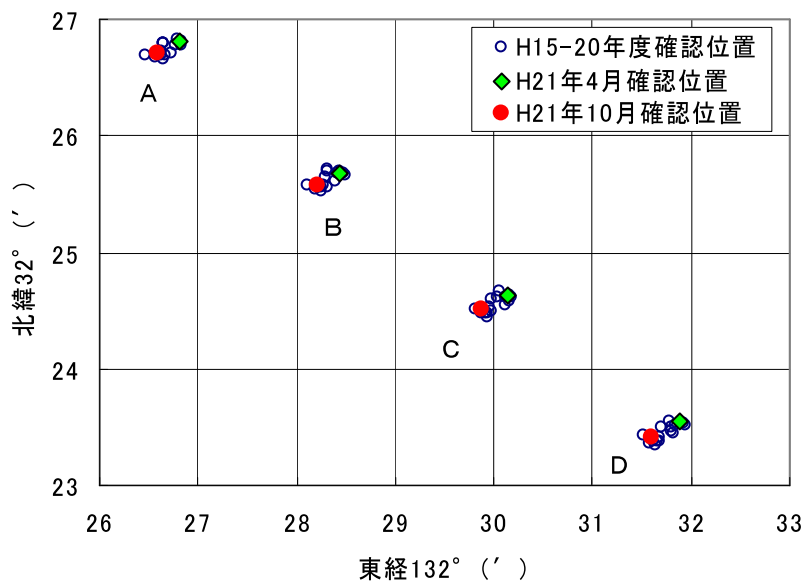


図8 沖ノ島沖合11工区中層魚礁（H15年度設置）礁体確認位置図

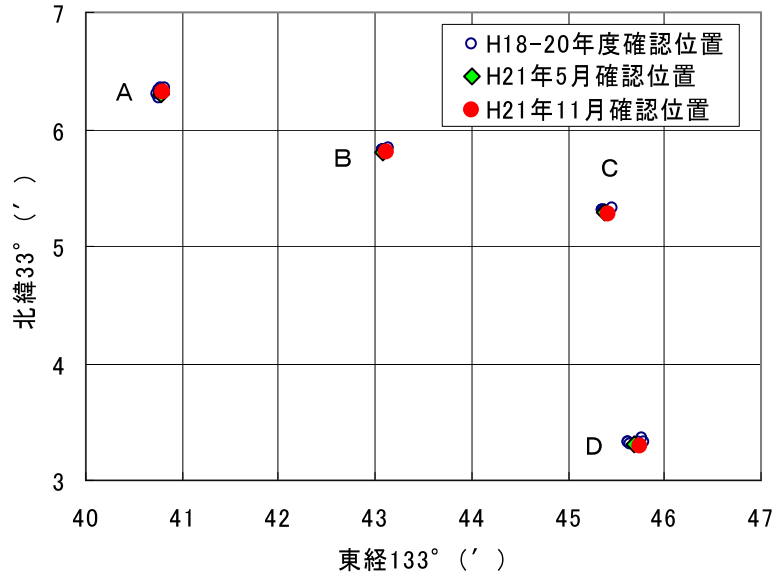


図9 高知沖合 12 工区中層魚礁 (H18 年度設置) 礁体確認位置図

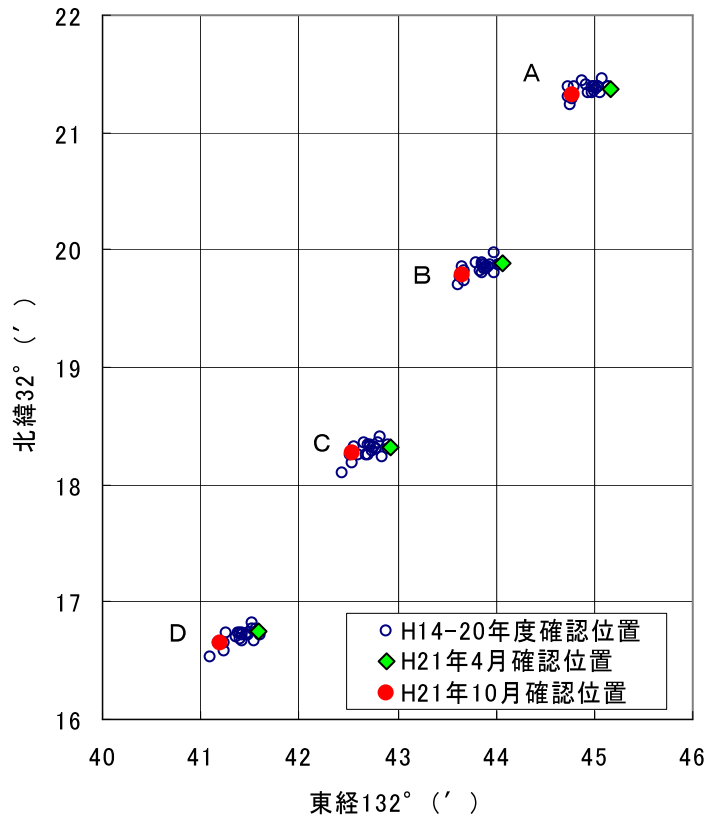


図10 足摺岬沖合 13 工区中層魚礁 (H14 年度設置) 礁体確認位置図

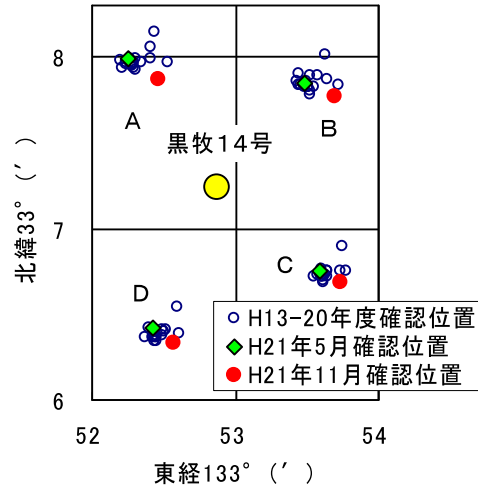


図 11 安芸沖合 14 工区中層魚礁（H13 年度設置）礁体確認位置図

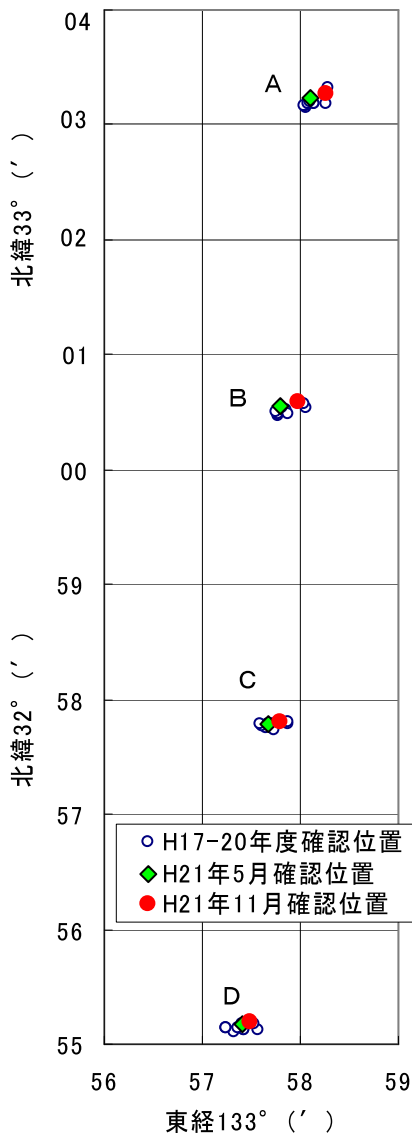


図 12 中芸沖合 17 工区中層魚礁（H17 年度設置）礁体確認位置図

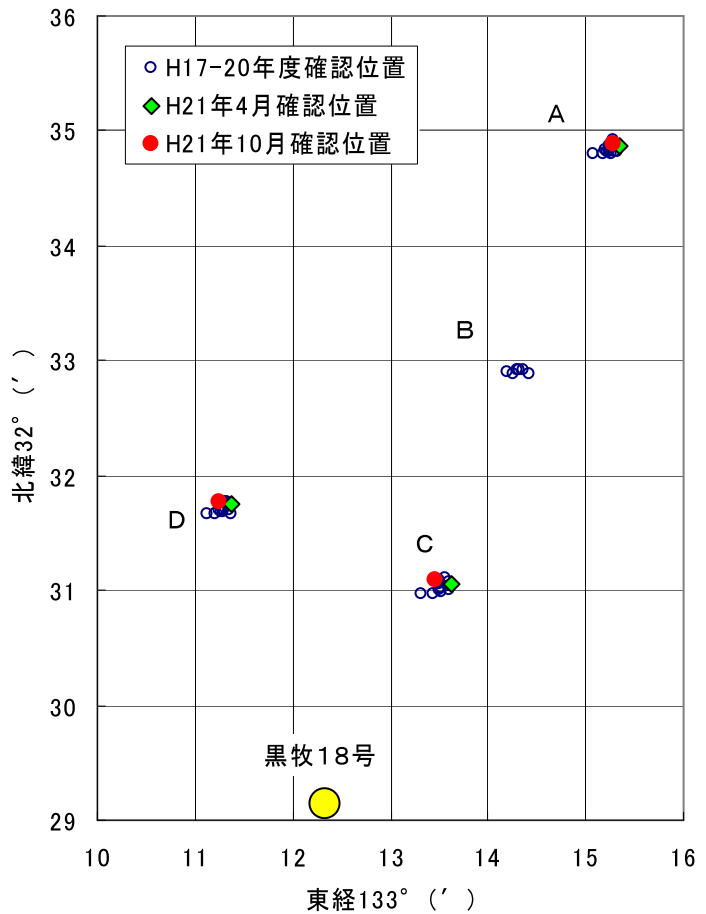


図 13 足摺沖合 18 工区中層魚礁（H17 年度設置）礁体確認位置図

18工区では平成19年2月の確認後不明となっている1基を除く3基を、その他の工区では4基全部を確認した。西部海域の9,11,13,18工区では4月の表層流が北東～東北東向きで速く、各礁体は東寄りの位置にあって、深かった。10月の表層流は9工区を除き概して遅く、礁体は西寄りないし平均的な位置にあり、比較的浅かった。9工区では礁体は東寄りの位置にあって、深かった。中東部海域の10,12,14,17工区では、5月には10工区のD礁と17工区のB,C,D礁を除いて表層流が遅く、礁体は平均的な位置ないし西寄りの位置にあり、浅かった。10工区のD礁と17工区のB,C,D礁では表層流が北北東ないし北東向きで速かったが、礁体は平均的な位置にあって、比較的浅かった。11月の表層流速は10,11,14工区では中程度で、17工区では速かった。10,12工区では礁体は平均的な位置にあり、比較的浅かったが、14,17工区では東寄りの位置にあり、深かった。

(2) 沖合型中層魚礁の挙動

1) アンカー推定位置

礁体確認時の表層流向と礁体上端深度から推定したアンカー位置を表10に示した。前年度までのデータから算出した位置との差は25m以内であった。

表 10 沖合型中層魚礁アンカー推定位置

工区		A	B	C	D
9	北緯	32° 41.69′	32° 41.32′	32° 41.05′	32° 40.71′
	東経	133° 23.23′	133° 25.24′	133° 27.40′	133° 29.38′
10	北緯	33° 5.02′	33° 4.11′	33° 3.16′	33° 2.20′
	東経	133° 58.59′	134° 0.74′	134° 2.83′	134° 4.94′
11	北緯	32° 26.68′	32° 25.53′	32° 24.45′	32° 23.36′
	東経	132° 26.62′	132° 28.26′	132° 29.92′	132° 31.64′
12	北緯	33° 6.34′	33° 5.81′	33° 5.30′	33° 3.31′
	東経	133° 40.78′	133° 43.08′	133° 45.36′	133° 45.64′
13	北緯	32° 21.26′	32° 19.72′	32° 18.16′	32° 16.57′
	東経	132° 44.79′	132° 43.67′	132° 42.53′	132° 41.22′
14	北緯	33° 7.95′	33° 7.81′	33° 6.71′	33° 6.36′
	東経	133° 52.28′	133° 53.50′	133° 53.60′	133° 52.44′
17	北緯	33° 3.15′	33° 0.46′	32° 57.71′	32° 55.05′
	東経	133° 58.06′	133° 57.76′	133° 57.59′	133° 57.24′
18	北緯	32° 34.78′		32° 30.96′	32° 31.66′
	東経	133° 15.10′		133° 13.33′	133° 11.14′

2) 礁体の振れ

アンカー推定位置を基点(0,0)とした座標値でこれまで確認した礁体位置を図14～21に示した。最大振幅は、12工区で150～300m、10工区で300～400m、9工区で300～500m、18工区で400～500m、14,17工区で500m程度、11工区で600～700m、13工区は700～900mであった。また、アンカーから礁体までの水平距離の最大値は、12工区が100～200m、9,10工区が300～400m、14工区が400m程度、18工区が400～500m、17工区が500m程度、11工区が400～600m、13工区が600～700m、であった。

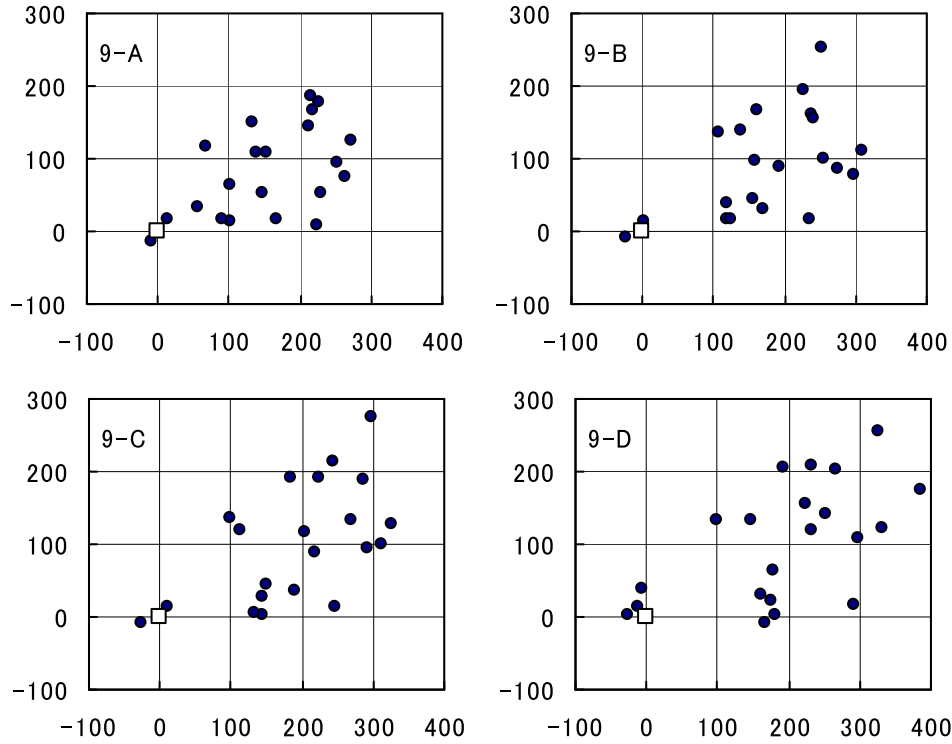


図 14 足摺岬沖合 9 工区中層魚礁礁体位置 (H15-21, 数字は距離 単位 : m)

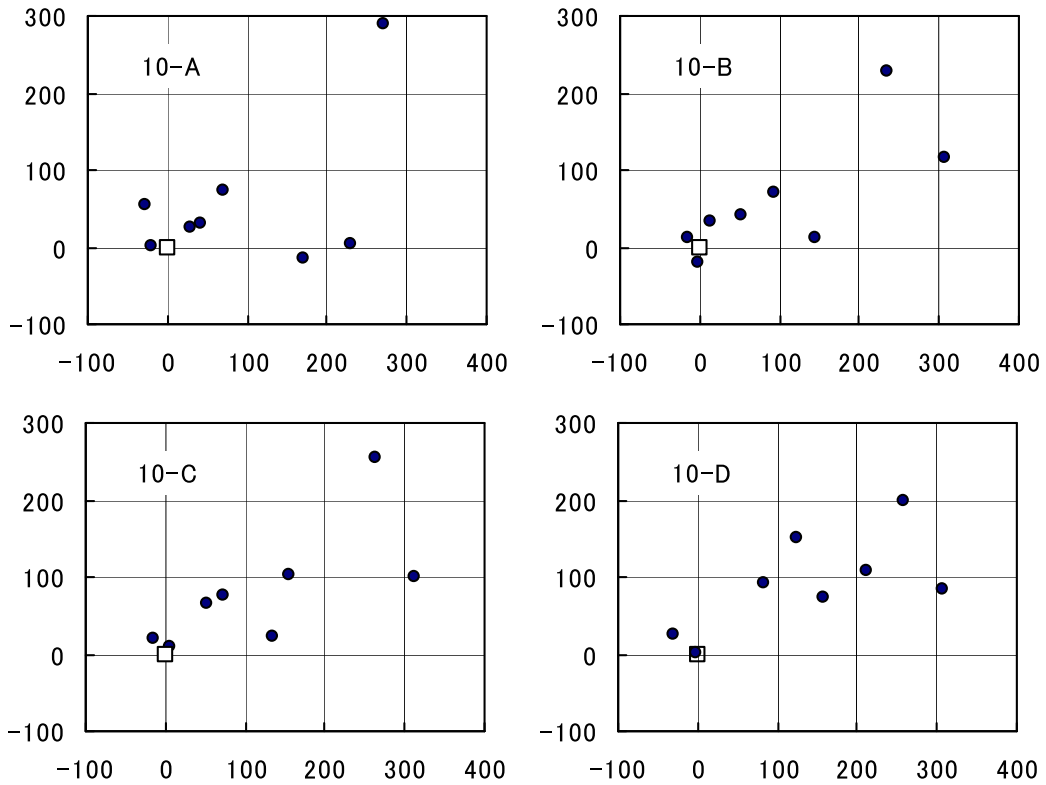


図 15 室戸岬沖合 10 工区中層魚礁礁体位置 (H18-21, 数字は距離 単位 : m)

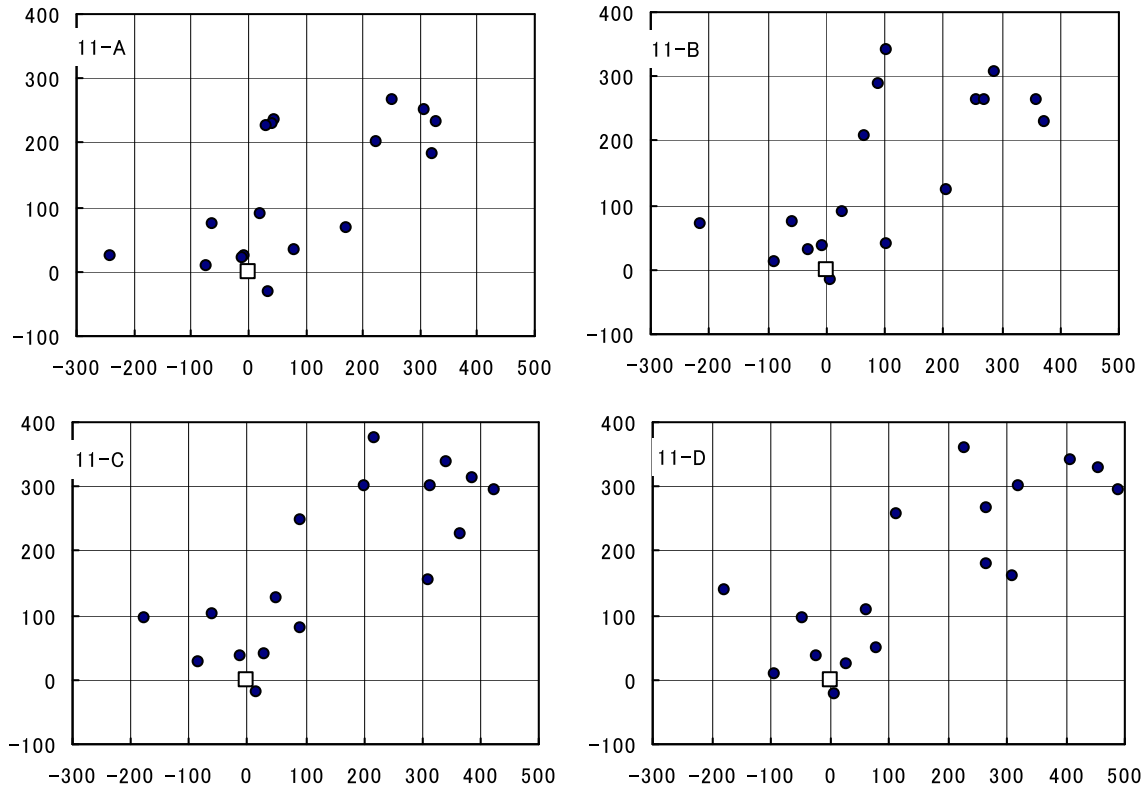


図16 沖ノ島沖合11工区中層魚礁礁体位置 (H15-21, 数字は距離 単位: m)

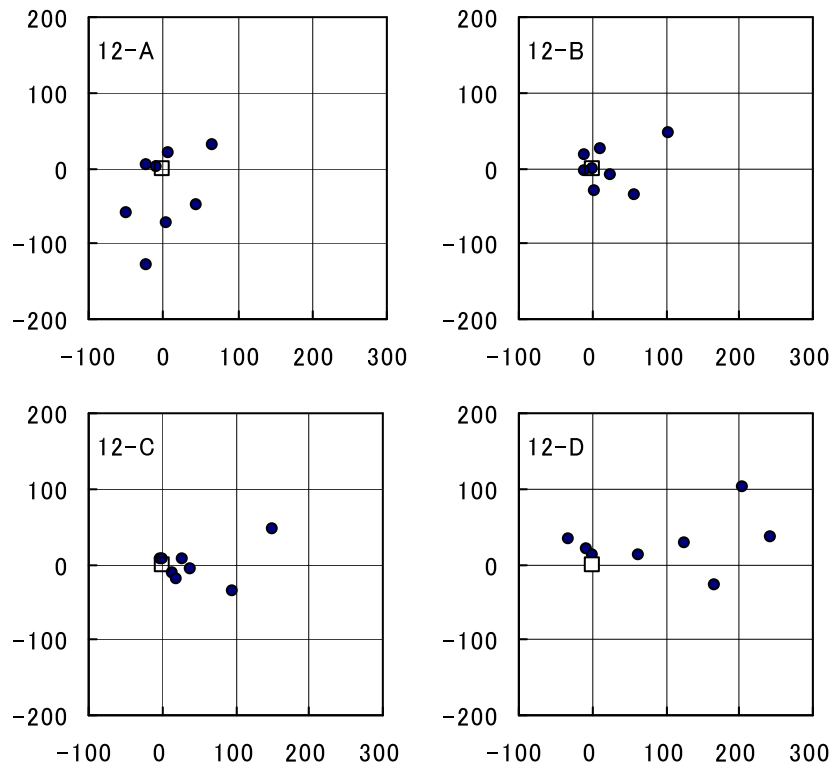


図17 高知沖合12工区中層魚礁礁体位置 (H18-21, 数字は距離 単位: m)

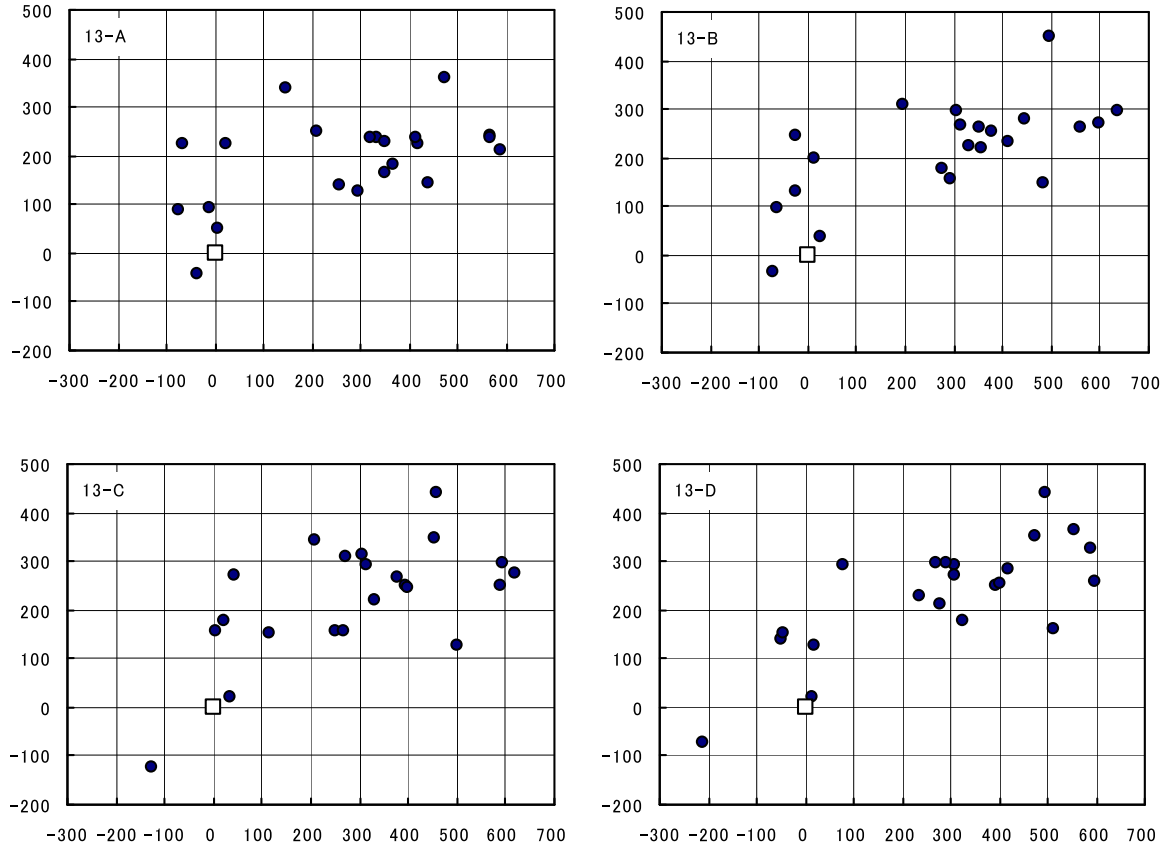


図18 足摺岬沖合13工区中層魚礁礁体位置 (H15-21, 数字は距離 単位 : m)

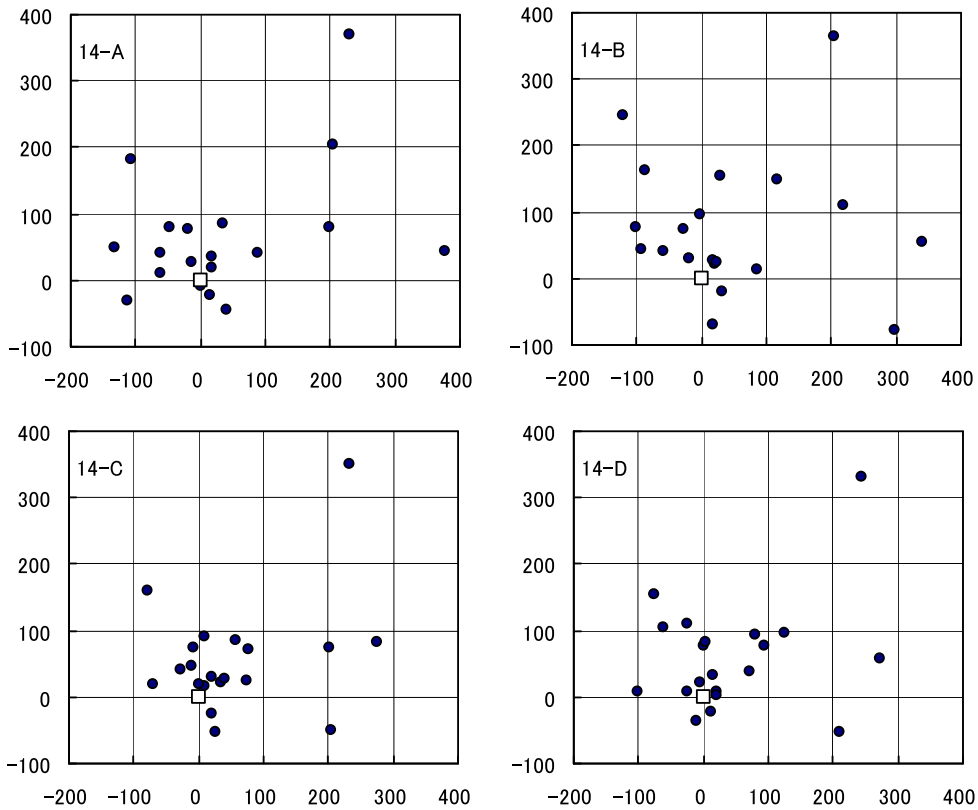


図19 安芸沖合14工区中層魚礁礁体位置 (H13-21, 数字は距離 単位 : m)

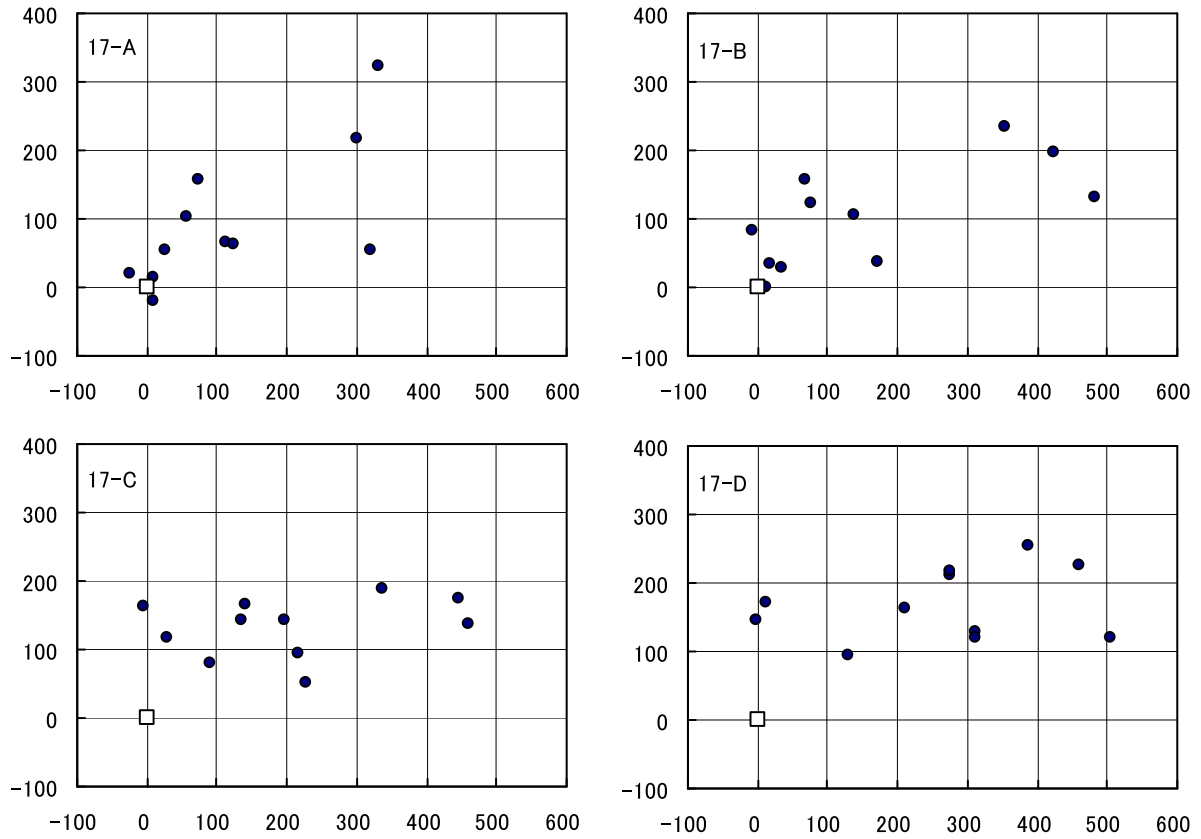


図20 中芸沖合17工区中層魚礁礁体位置 (H17-21, 数字は距離 単位: m)

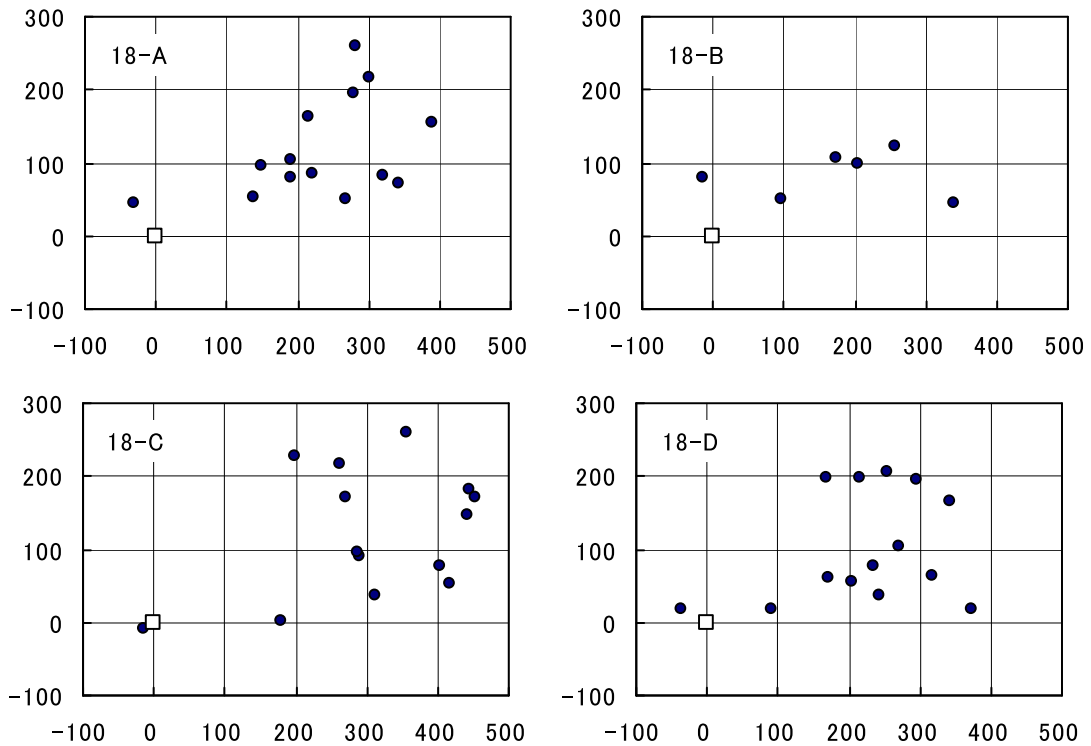


図21 足摺沖合18工区中層魚礁礁体位置 (H17-21, 数字は距離 単位: m)

3) 表層流速と礁体振幅の関係

アンカーから礁体までの水平距離と確認時の表層流速との関係を図22に示した。アンカーから礁体までの水平距離は、1ノット以下ではいずれの工区も概ね小さいが、2ノットでは12工区が100～200m、9,10工区が200m程度、14,17,18工区が300m程度、11工区が300～400m、13工区が400～500mであった。3ノットでは9工区が200～400m、17,18工区が200～500m、11工区が400～600mであった。礁体の振幅は、下層流の影響によるばらつきがかなりあるものの表層流速からある程度推定できると考えられた。

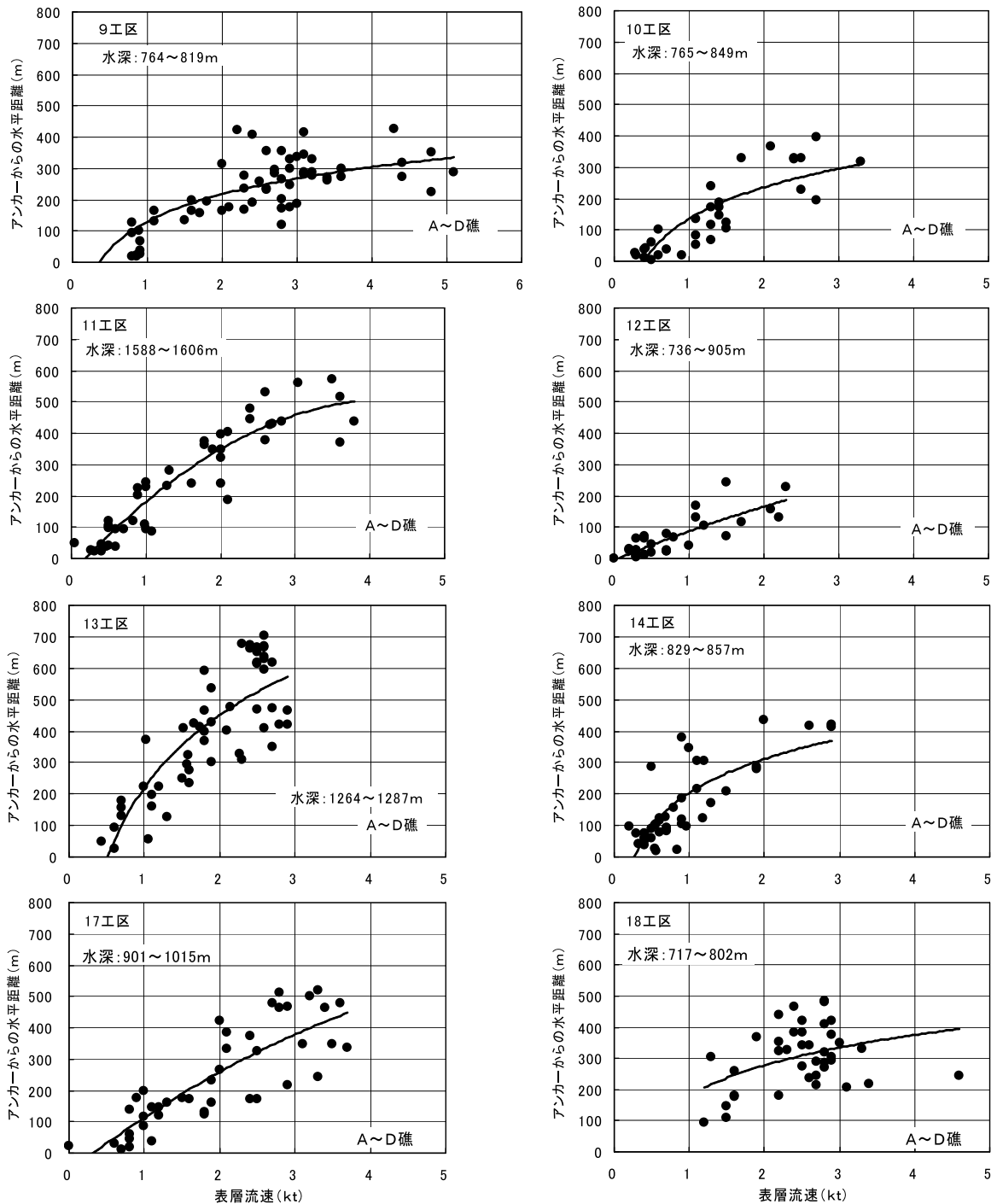


図22 表層流速とアンカーから礁体までの水平距離の関係 (H15-21)

4) 表層流速と礁体上端深度の関係

表層流速と礁体上端深度の関係を図23に示した。各工区とも礁体上端深度は30m前後(無流速時)に設置され、表層流速1ノット未満では礁体の沈下はごく少なかった。流速1ノットでの礁体上端深度は50m程度で、流速2ノットでは50~100mの場合が多かった。流速3ノットでの礁体上端深度は9,17工区で50~150m、18工区で50m~200mであった。13工区では表層流速2.5ノット程度で200m以深まで沈下した例があった。黒潮流軸付近に位置する9,13,17,18工区では強い下層流により大きな礁体沈下が生じやすいと考えられた。

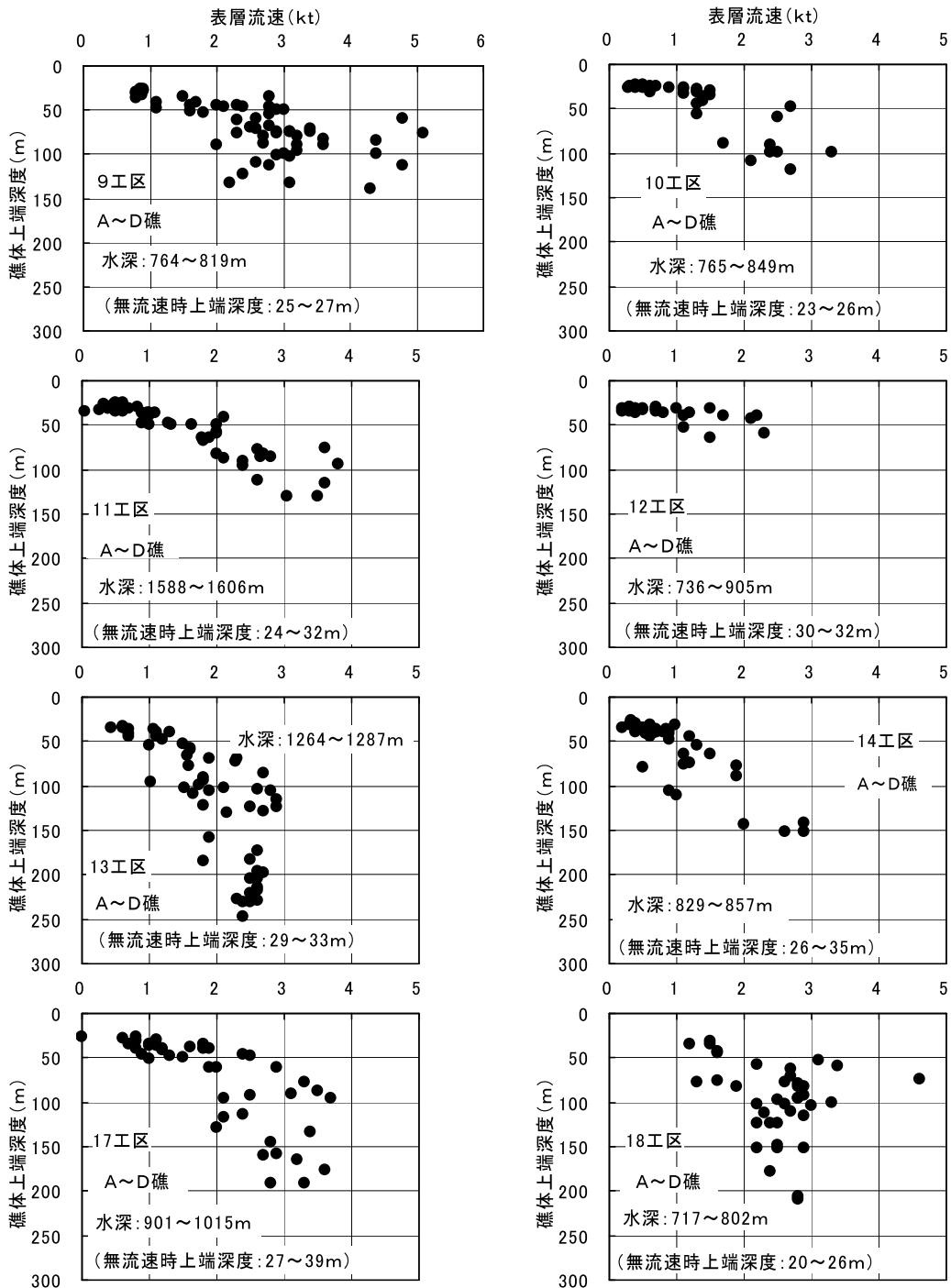


図23 表層流速と礁体上端深度の関係 (H15-21)

5) 振れと礁体深度の関係

各中層魚礁のアンカー位置から礁体までの水平距離と礁体上端深度の関係を図24に示した。中層魚礁は礁体上端深度が数10m程度までであれば集魚効果が大きく、操業効率も良いと考えられる。礁体上端深度が50mの場合、11工区ではアンカー位置から約300m潮下に、11工区以外ではアンカー位置から約200m潮下に礁体があった。魚群は礁体の真上から潮上に分布することが多いので、操業に際してはアンカー位置付近から潮下に200～300m程度の範囲を魚群探索することが有効と考えられた。

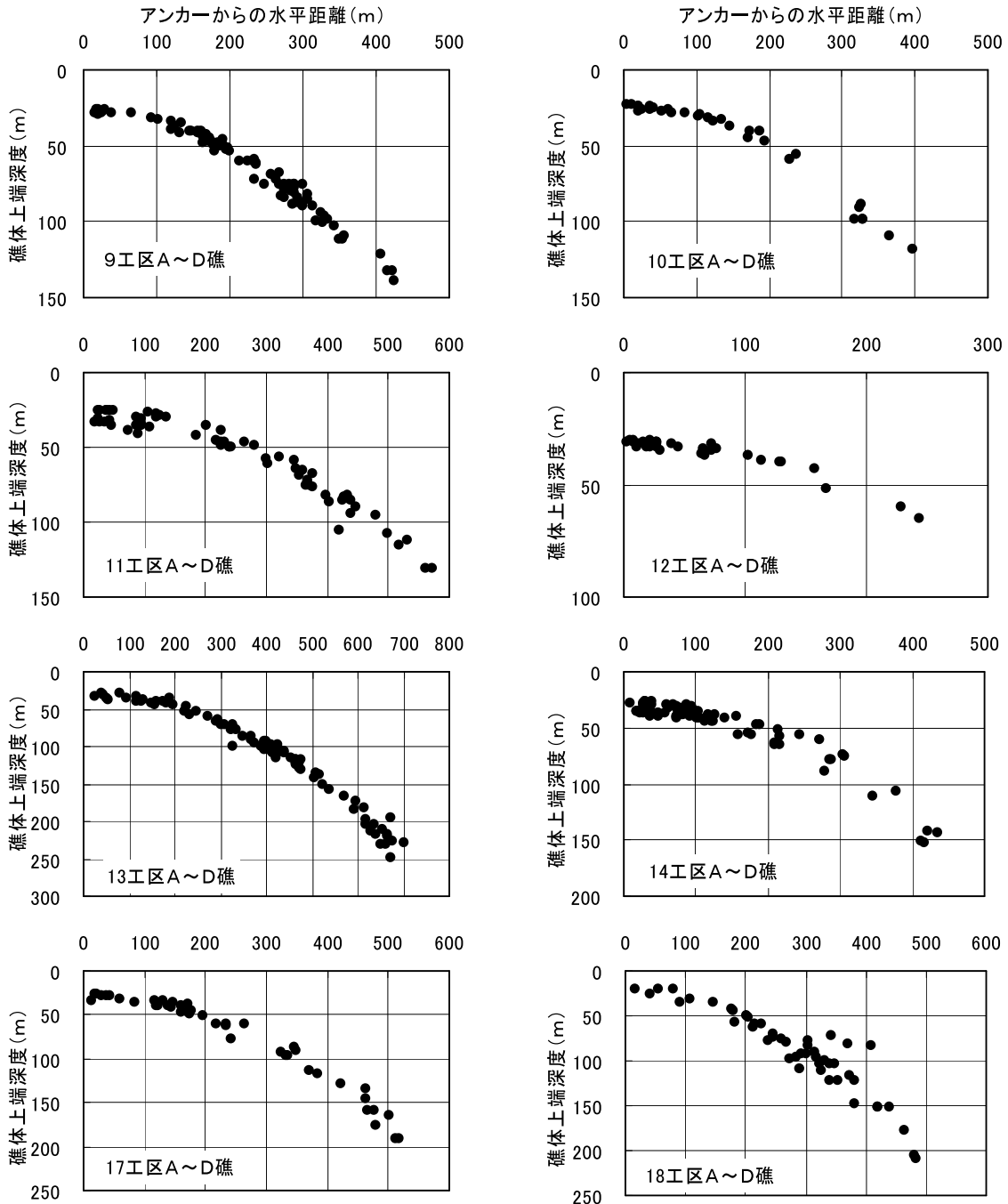


図24 アンカーから礁体までの水平距離と礁体上端深度の関係 (H15-21)