

平成17年度
日本海中部海流観測(第1次)
報告書

平成18年3月
第九管区海上保安本部

1 目的

平成17年度海洋情報業務計画に基づき、我が国の管轄海域の海況把握及び海況予測、漂流予測の精度向上のため海流観測を実施し、海難発生時における漂流予測業務等に必要な基礎資料とする。

2 調査区域

図1のとおり

3 実施職員

(1) 現地作業班

班長 測量船天洋 船長 吉田 浩平

班員 測量船天洋 乗組員

班員 九本部海洋情報部海洋調査課 主任海洋調査官 熊川 浩一

同 上 海洋調査官 佐々木高文

同 上 海洋調査官付 溝口 真希

(2) 資料整理班

班長 九本部海洋情報部海洋調査課 海洋調査官 佐々木高文

班員 同 上 海洋調査官付 溝口 真希

4 調査期間及び経過概要

(1) 調査期間

平成17年8月27日から平成17年9月4日まで(九管区職員乗船期間)のうち

平成17年9月2日から平成17年9月3日の2日間

(2) 資料整理期間

平成17年9月5日から平成18年3月27日のうち20日間

(3) 経過概要

9月2日 伏木富山港出港、海流観測、採水

9月3日 海流観測、採水、採泥、新潟港入港

(併せて海洋汚染調査・放射能調査用の海水・海底土採取を行った)

5 調査方法

図1に示す測線を航行し、ADCP(超音波流速計 Acoustic Doppler Current Profiler 古野電気(株)製)により、海面下10m層、50m層、100m層(喫水を含む)の流向流速を観測したほか、同測点においてXBT(投下式水温連続測定装置 expendable Bathy Thermographs 鶴見精機(株)製)により、鉛直水温連続観測を実施した。

6 船舶又は航空機の種別又は名称

測量船「天洋」 435トン

7 調査結果

(1) ADCP観測結果について

水深10m層の海況は珠洲岬沖から南流し、佐渡海峡を通過して北へ向かう流れが主流であったが、佐渡島西方から北へ向かう流れも一部あった。また、直江津沖に反時計回りの冷水渦、佐渡海峡の沢崎鼻～柏崎間と佐渡島東方に時計回りの暖水渦があった。流速は0.1～1.4ノットであった。(図2-1)

水深50m層の海況は水深10m層と比べ全体的に流速は弱い、ほぼ同様の流れであった。流速は0.0～1.5ノットであった。また、直江津～柏崎にかけての極沿岸域では50m等深線に沿うように1.0ノット以上の強い流れがあった。(図2-2)

水深100m層の海況は佐渡島西方から南流し、珠洲岬沖で時計回りの暖水渦、直江津沖で反時計回りの冷水渦を成していた。佐渡海峡では地形に沿って北流し、佐渡島東方から外海へ抜ける流れであった。流速は全体的に弱く、流速は0.0～1.4ノットであった。(図2-3)

水深10m、50m層の流況には相関性がみられた。

(2) 水温観測結果について

イ 水温水平分布図

水深4m層水温は26～27台で、富山湾湾口付近が低く、珠洲岬～沢崎鼻間で外海から冷水の差し込みと冷水塊があった。また佐渡海峡の沢崎鼻～柏崎間、佐渡島東方に暖水塊があった。(図3-1)

水深10m層水温は26～27台で、富山湾湾口付近が低く、珠洲岬～沢崎鼻間で外海から冷水の差し込みと冷水塊があった。また佐渡海峡の沢崎鼻～柏崎間、佐渡島東方に暖水塊があった。(図3-2)

水深50m層水温は17～24台で、珠洲岬～沢崎鼻間で外海から冷水の差し込みと冷水塊があり、佐渡海峡の沢崎鼻～柏崎間、佐渡島東方に暖水塊があった。(図3-3)

水深100m層水温は13～16台で、珠洲岬～沢崎鼻間で外海から冷水の差し込みと冷水塊があり、佐渡海峡の沢崎鼻～柏崎間に暖水塊があった。(図3-4)

水深200m層水温は5～10台で、佐渡島南方が低く、珠洲岬～沢崎鼻間に暖水塊があった。(図3-5)

水深400m層水温は0～1台で、珠洲岬～沢崎鼻間が高かった。(図3-6)

水深4m、10m、50m層の水温分布に相関性がみられた。

ロ 水温鉛直分布図

(イ) 断面線A(北-南方向)

すべての断面線で水温は0～27台であった。

A-1線は、南部の水深40m～80m、北部の水深30m～80mでそれぞれ17～26と密に変化していた。また、表層27台は南部で水深25mまで、北部で水深10mまでと北部の方が薄くなっていた。(図4-1)

A-2線は、南部の水深30m～80m、北部の水深20m～55mでそれぞれ18～26と密に変化していた。また、表層27台は南部で水深20mまで、北部で水深5mまでと北部の方が極薄くなっていた。(図4-2)

A-3線は、南部の水深15m～80mでは17～27、北部の水深15m～35mでは20～26と密に変化していた。また、表層27台は南部で水深15mまで、北部で水深5mまでと北部の方が極薄くなっていた。(図4-3)

A-4線は、南部の水深30m～70mでは18～26、北部の水深70m～90mでは15～20と密に変化していた。測点16の水深120m付近には15台の暖水が存在した。また、表層27台は水深10mまでとほぼ均一であった。(図4-4)

A-5線は、南部の水深50m～70mで19～23と密に変化していた。また、表層27台は水深20mまでとほぼ均一であった。(図4-5)

A-6線は、北部の水深60m～75mで18～22と密に変化していた。また、表

層27 台は水深20mまでとほぼ均一であった。(図4-6)

A-7線は、北部の水深25m~70mで17~26と密に変化していた。また、表層27 台は南部で水深20mまで、北部で水深10mまでと北部の方が薄くなっていた。(図4-7)

(口) 断面線B(南西-北東方向)

B-6線の水温は2~27 台であり、その他の断面線の水温は0~27 台であった。

B-1線は、西部の水深40m~75m、東部の水深30m~海底でそれぞれ18~26と密に変化していた。また、表層27 台は西部で水深25mまで、東部で水深20mまでと東部の方が薄くなっていた。(図5-1)

B-2線は、西部の水深35m~80m、中央部の水深20m~75m、東部の水深30m~80mでそれぞれ18~26と密に変化していた。また、表層27 台は西部で水深15mまで、中央部で水深10mまで、東部で水深20mまでと中央部が薄くなっていた。(図5-2)

B-3線は、西部と東部の水深30m~90mでは17~26、測点8-13付近の水深20m~75mでは18~26と密に変化していた。また、表層27 台は西部と東部で水深20mまで、測点8-13付近で水深10mまでと測点8-13付近が薄くなっていた。(図5-3)

B-4線は、西部の水深30m~65mでは19~26、測点7-16付近の水深20m~80mでは19~26、東部の水深20m~海底では17~27と密に変化していた。また、表層27 台は西部で水深15mまで、測点7-16付近で水深10mまで、東部で水深20mまでと、測点7-16付近が薄くなっていた。(図5-4)

B-5線は、佐渡島西部の水深20m~50mでは20~26と密に変化していた。佐渡島東部では表層から海底までほぼ均一に変化していた。また、表層27 台は佐渡島西部で水深5~10mまで、佐渡島東部で水深10m~20mまでと、佐渡島西部の方が極薄くなっていた。(図5-5)

B-6線は、水深60m~80mで18~22と密に変化していた。また、表層27 台は水深20mまでとほぼ均一であった。(図5-6)

B-7線は、西部の水深30m~80m、東部の水深30m~75mでそれぞれ17~26と密に変化していた。また、表層27 台は西部で水深25mまで、東部で水深15mまでと、東部が薄くなっていた。(図5-7)

B-8線は、西部の水深55m~80mでは17~22、東部の水深25m~70mで17~26と密に変化していた。また、表層27 台は西部で水深20mまで、東部で水深10mまでと、東部が極薄くなっていた。(図5-8)

(ハ) 断面線C(北西-南東方向)

C-8線の水温は16~27 台、C-9線の水温は2~27 台であり、その他の断面線の水温は0~27 台であった。

C-1線は、水深40m~80mで18~26と密に変化していた。また、表層27 台は西部で水深30mまで、東部で水深25mまでと、東部が薄くなっていた。(図6-1)

C-2線は、西部の水深35m~90m、東部の水深30m~85mでそれぞれ17~26と密に変化していた。また、表層27 台は水深20mまでとほぼ均一であった。(図6-2)

C-3線は、西部の水深30m～60mで20～26、測点8-12付近の水深20m～40mで22～26、東部の水深30m～75mで16～25と密に変化していた。また、表層27台は西部で水深20mまで、測点8-12付近と東部で水深10mまでと、測点8-12付近と東部が薄くなっていた。(図6-3)

C-4線は、西部の水深20m～60mで19～26、測点7-13付近の水深15m～50mで19～26、東部の水深25m～70mで18～26と密に変化していた。また、表層27台は西部で水深10mまで、測点7-13付近で水深5mまで、東部で水深15mまでと、測点7-13付近が極薄くなっていた。(図6-4)

C-5線は、西部の水深15m～35mで21～26、東部の水深40m～65mで20～25と密に変化していた。また、表層27台は西部で水深10mまで、東部で水深20mまでと西部の方が薄くなっていた。(図6-5)

C-6線は、西部の水深15m～30mで21～26、東部の水深45m～95mで16～25と密に変化していた。また、表層27台は西部で水深5mまで、東部で水深20mまでと西部の方が薄くなっていた。(図6-6)

C-7線は、水深90m～100mで14～17と密に変化していた。また、表層27台は水深20mまでとほぼ均一であった。(図6-7)

C-8線は、海底までほぼ均一な成層状態であった。また、表層27台は水深20mまでとほぼ均一であった。(図6-8)

C-9線は、西部の水深50m～80m、東部の水深60m～85mでそれぞれ18～23と密に変化していた。また、表層27台は西部で水深20mまで、東部で水深25mまでと西部の方が薄くなっていた。(図6-9)

C-10線は、水深60m～80mで18～22と密に変化していた。また、表層27台は水深20mまでとほぼ均一であった。(図6-10)

C-11線は、西部の水深60m～75mで18～22、東部の水深30m～70mで18～26と密に変化していた。また、表層27台は西部で水深20mまで、東部で水深15mまでと東部の方が薄くなっていた。(図6-11)

8. その他必要な事項

今回の結果から、佐渡海峡周辺の海況は外海から海水が能登半島東方から近海域(能登半島、佐渡島、新潟沿岸に囲まれた海域)へ流入し、佐渡海峡を通過して北へ向かう流れが主流であることがわかった。また、水温の水平分布図、水温鉛直分布図27層の状態からわかるとおり、近海域の海水は夏季の日射等により温められているのに対し、珠洲岬沖から流入する外海の水温は低温であるため、直江津沖で冷水塊として存在していた。外海から流入した海水のうちほとんどは沿岸沿い(一部富山湾を巡った後)に佐渡海峡を通過して北へと向かうが、海峡西口で流入量が制限されるため海水が溜まり暖水塊となっていると考えられる。今回の観測時には海域内に暖水や冷水の渦が多数存在していたため、海峡付近においても流向は一方向とならず複雑な流れを呈していた。暖水・冷水塊は季節や沖合を流れる対馬暖流等の影響を受けて発生・移動・消失すると考えられるため、今後も引き続き観測を行い様々なパターンのデータを蓄積していくことが重要である。しかし、当管区には測量船が配備されていないため、音波ログを搭載した大型巡視船により日本海中部海域の海流観測を行うこととしているが、近年の警備実施強化に伴い巡視船での実施は実質的に不可能な状態であるため、今後も本庁測量船の派遣を受けて継続的に観測を実施していくことが不可欠であると考えられる。

図1 日本海中部海流観測(第1次) 測線図

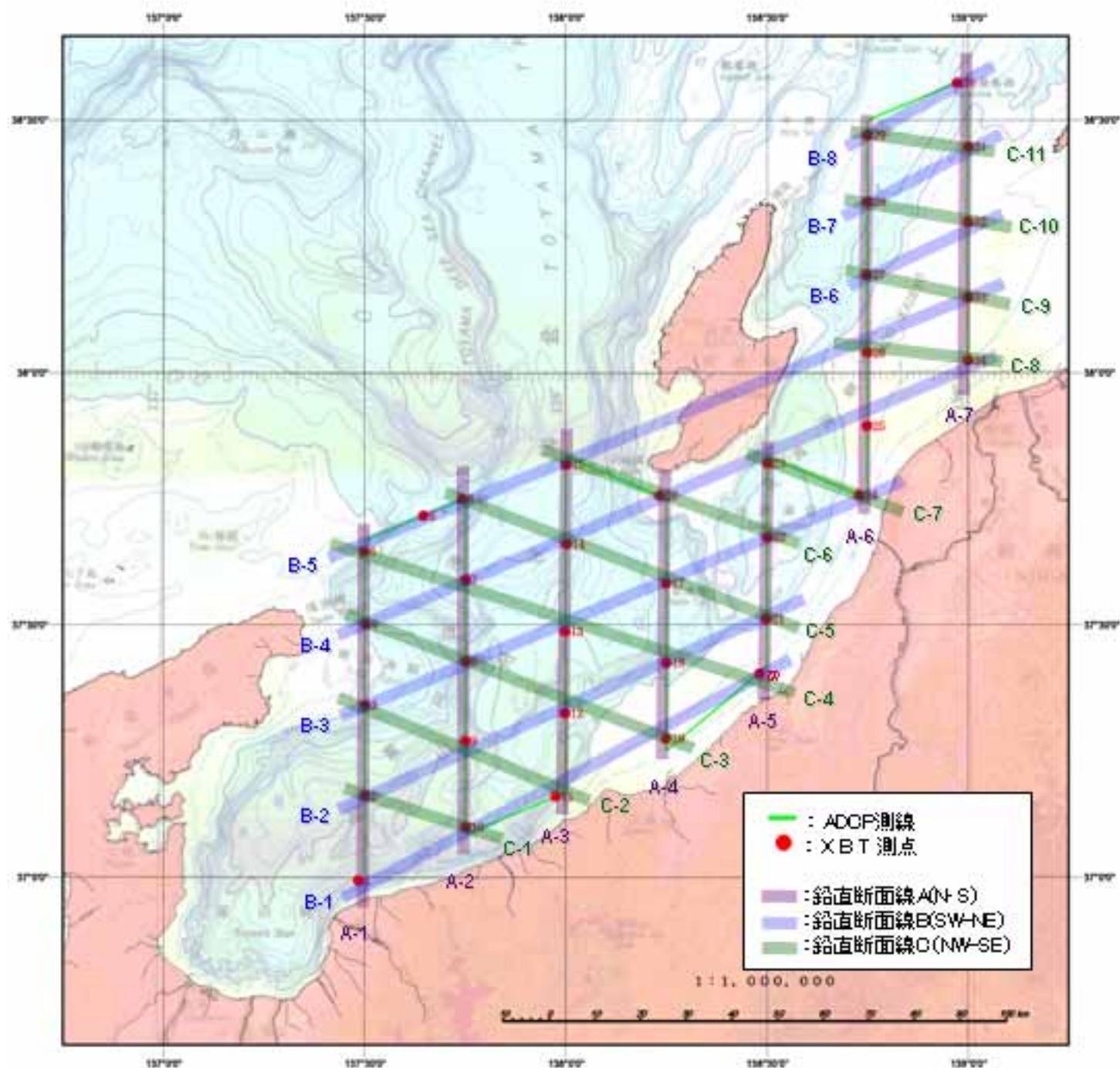


図2-1 海況図(水深 10 m層)

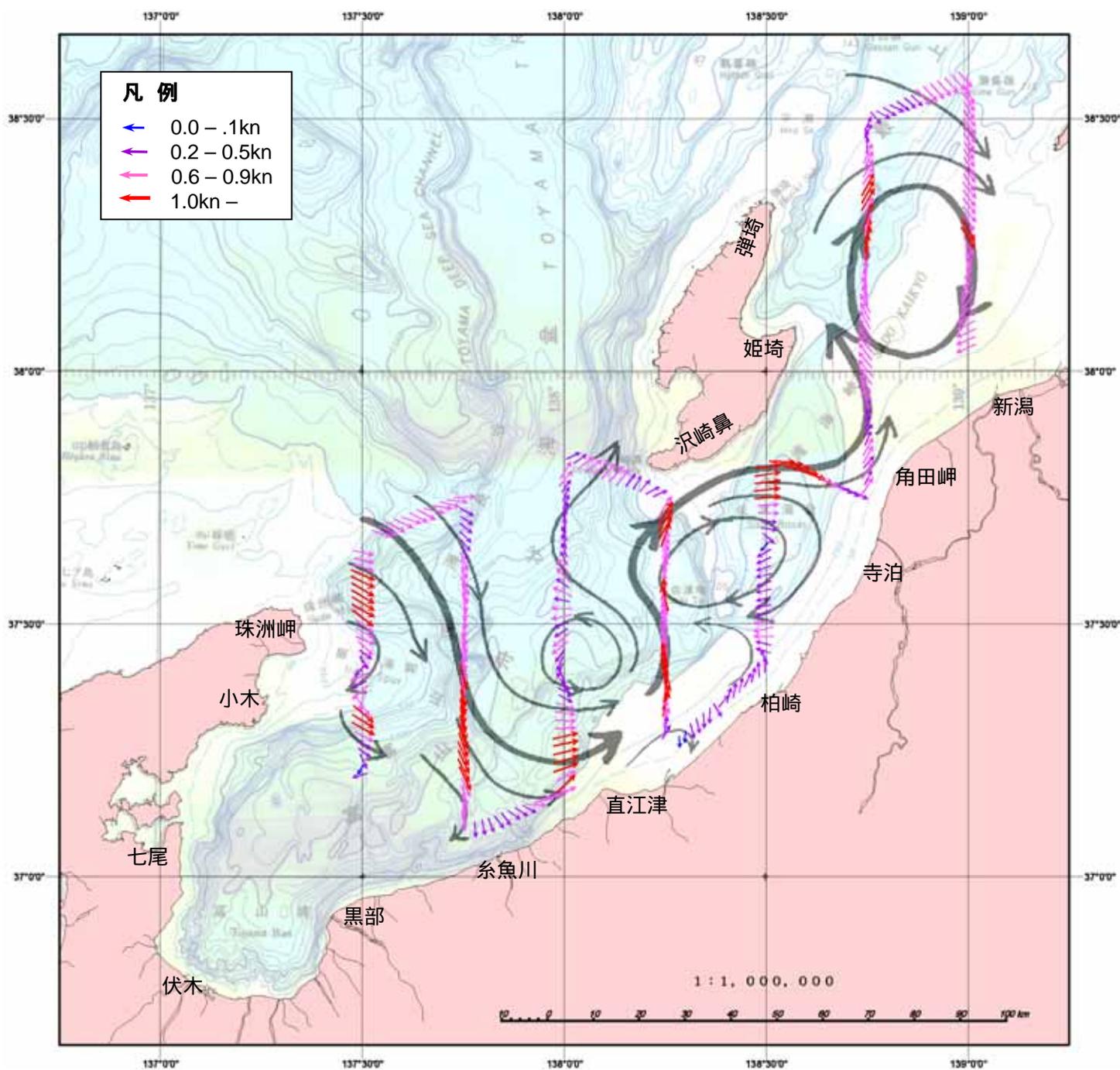


図2-2 海況図(水深 50 m層)

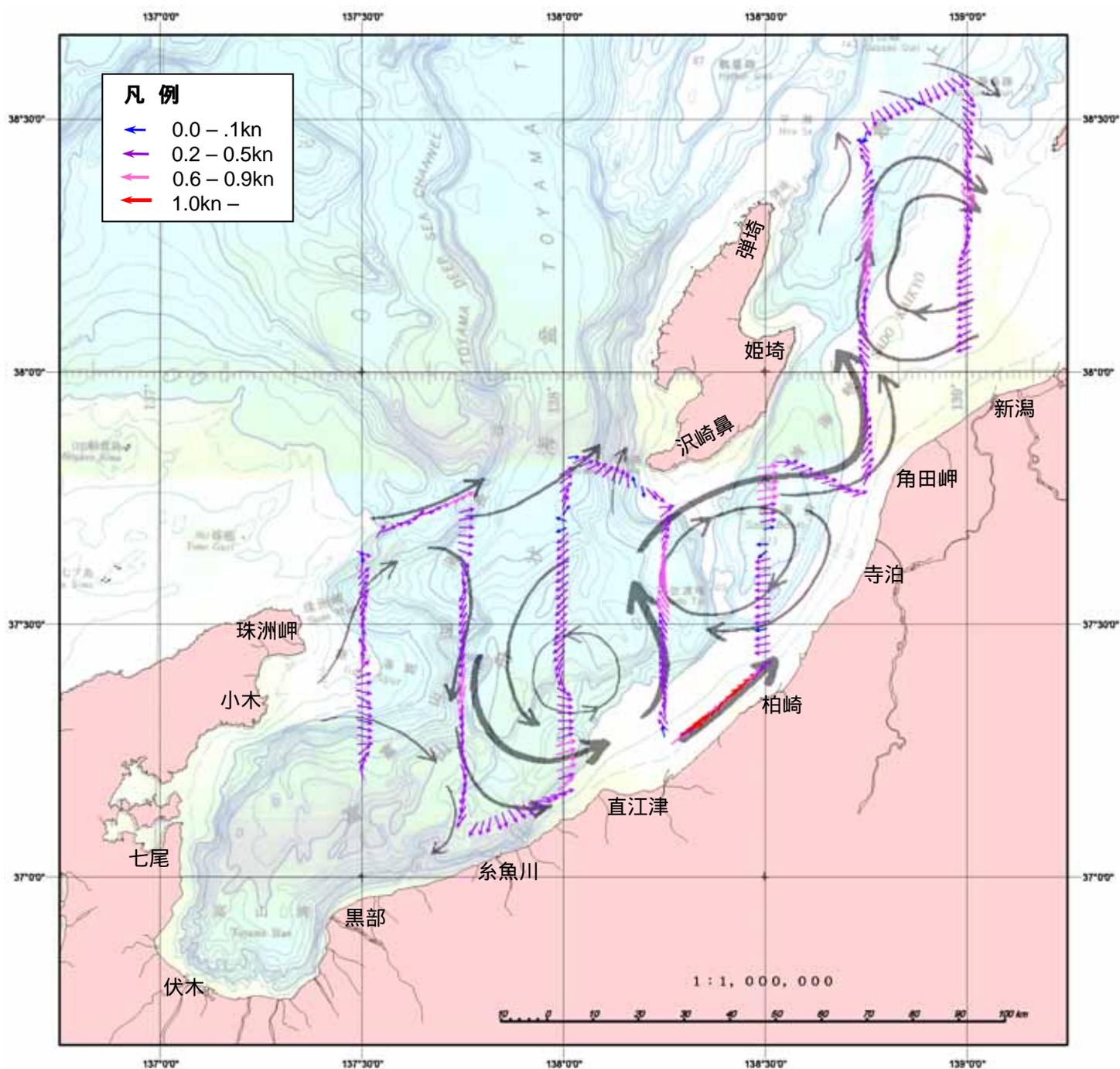


図3-2 水温水平分布図(水深 10 m層)

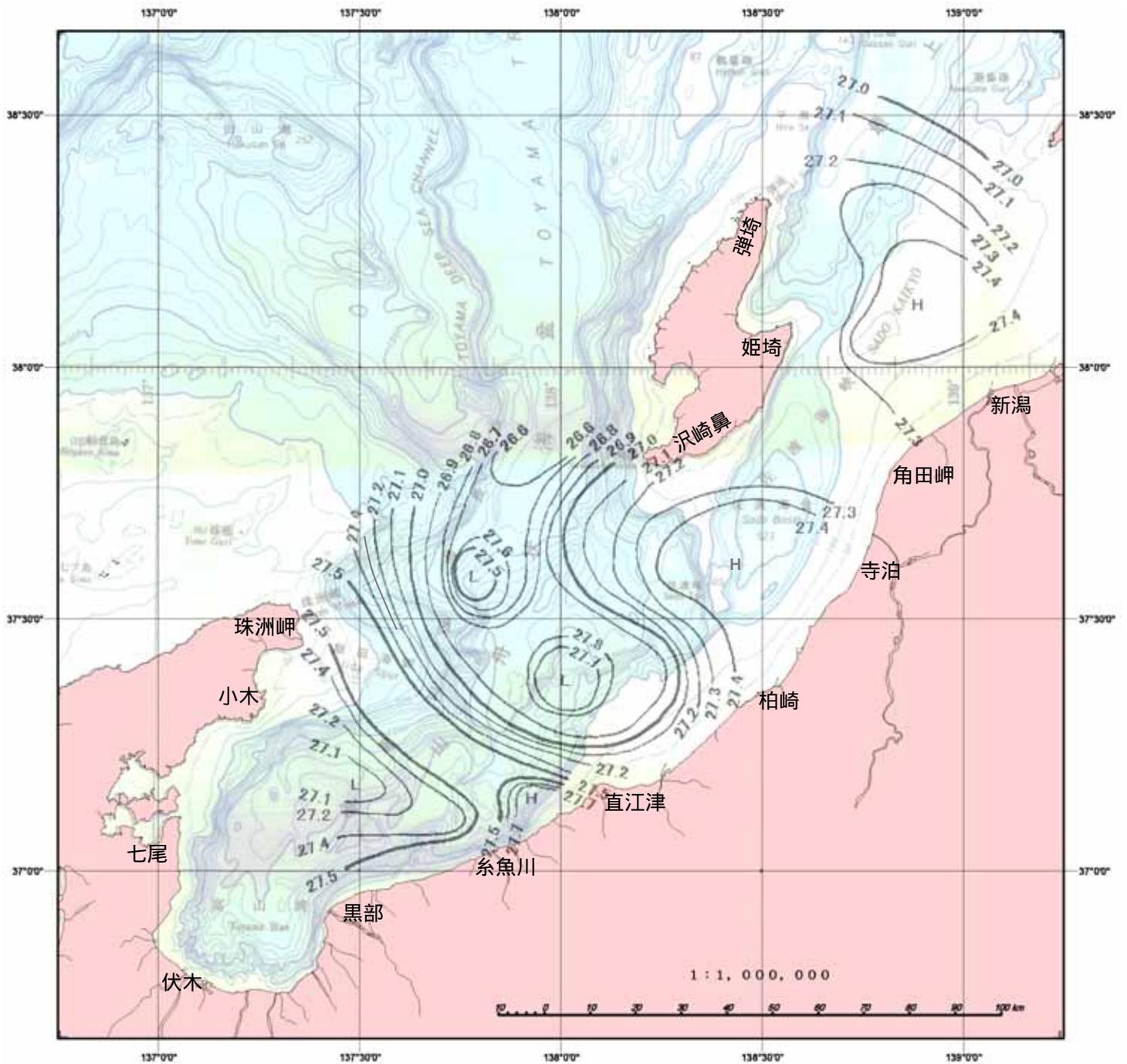


図3-3 水温水平分布図(水深 50 m層)

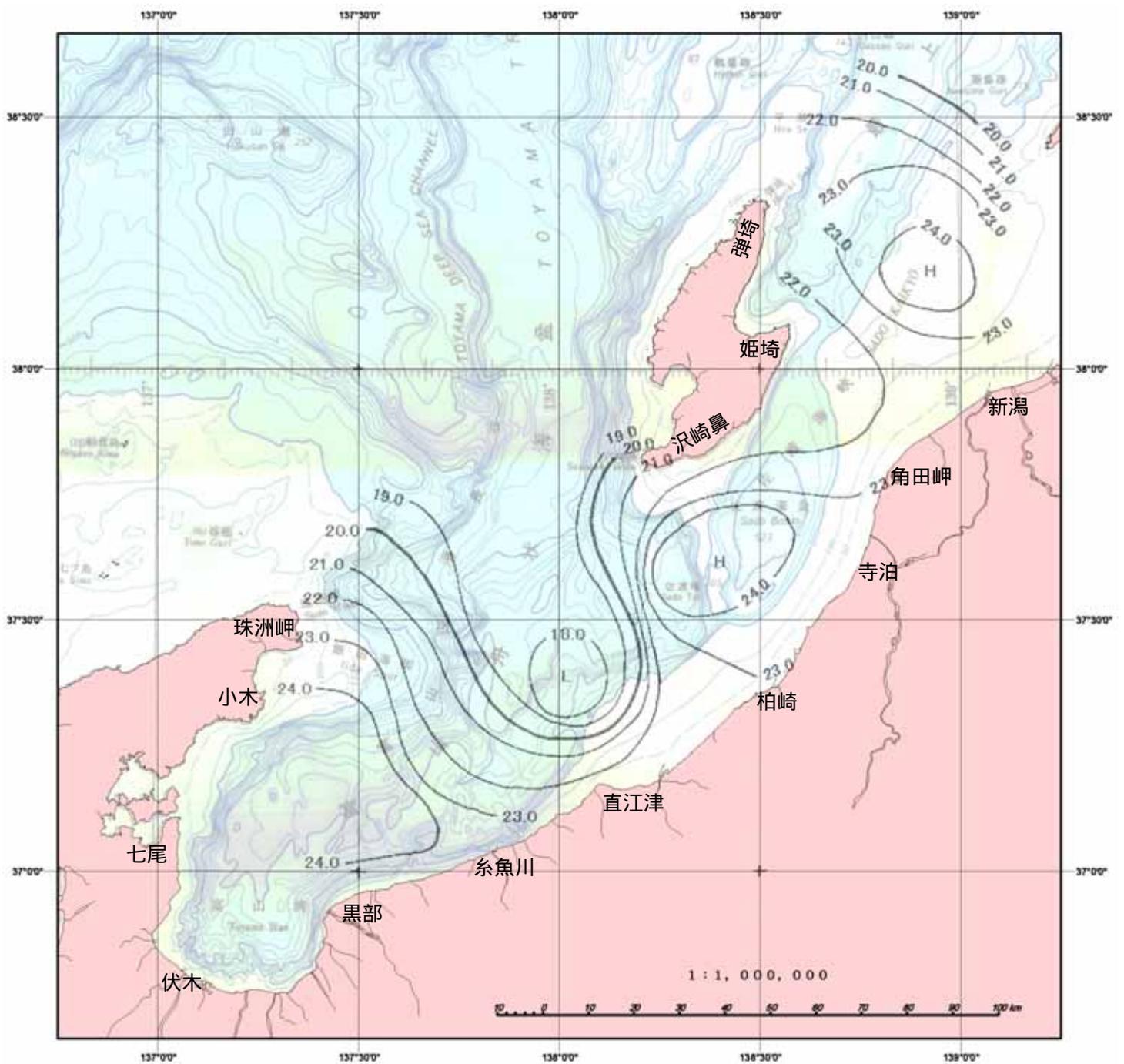


図3-4 水温水平分布図(水深 100m層)

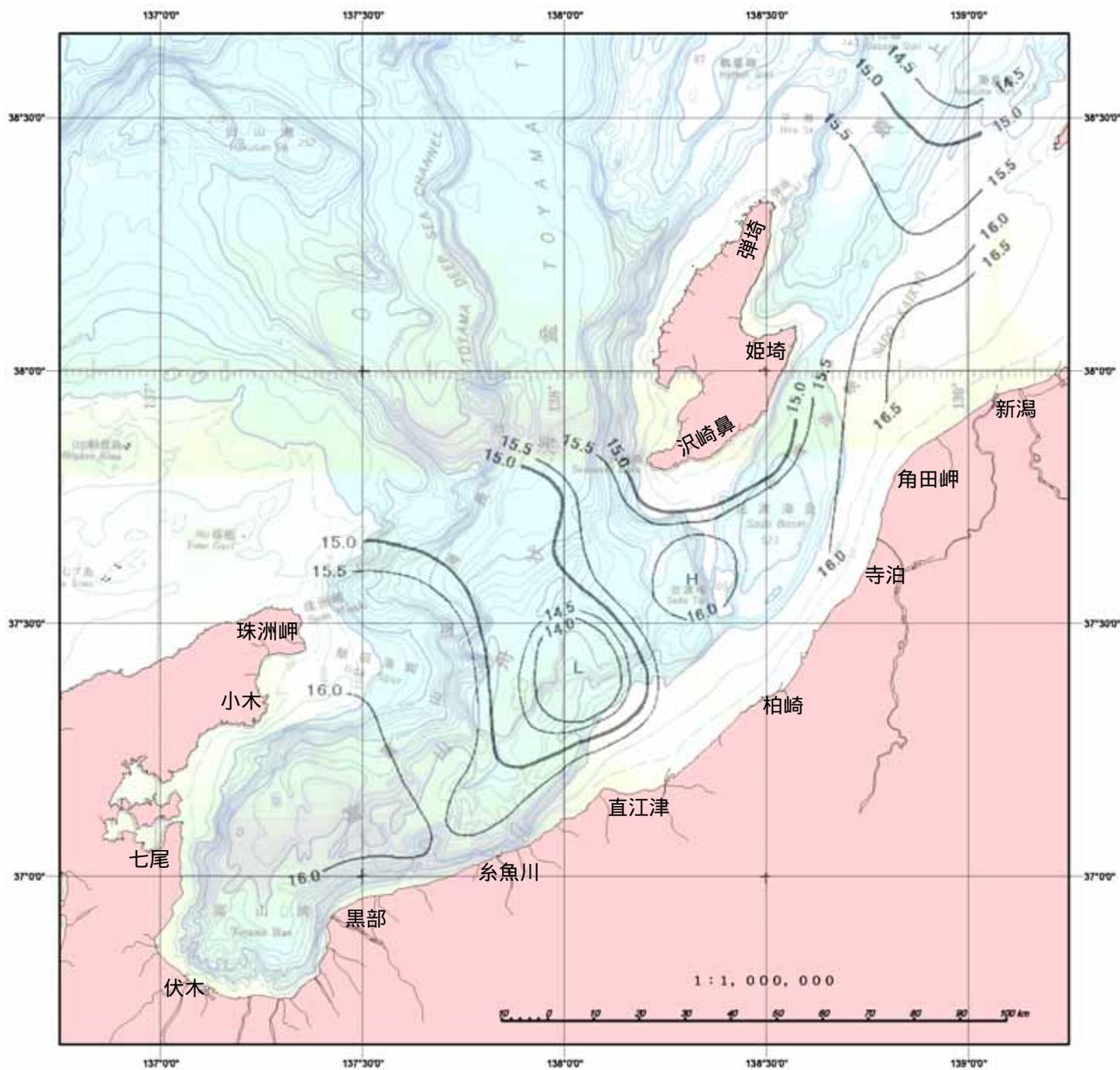


图3-5 水温水平分布图(水深 200m層)

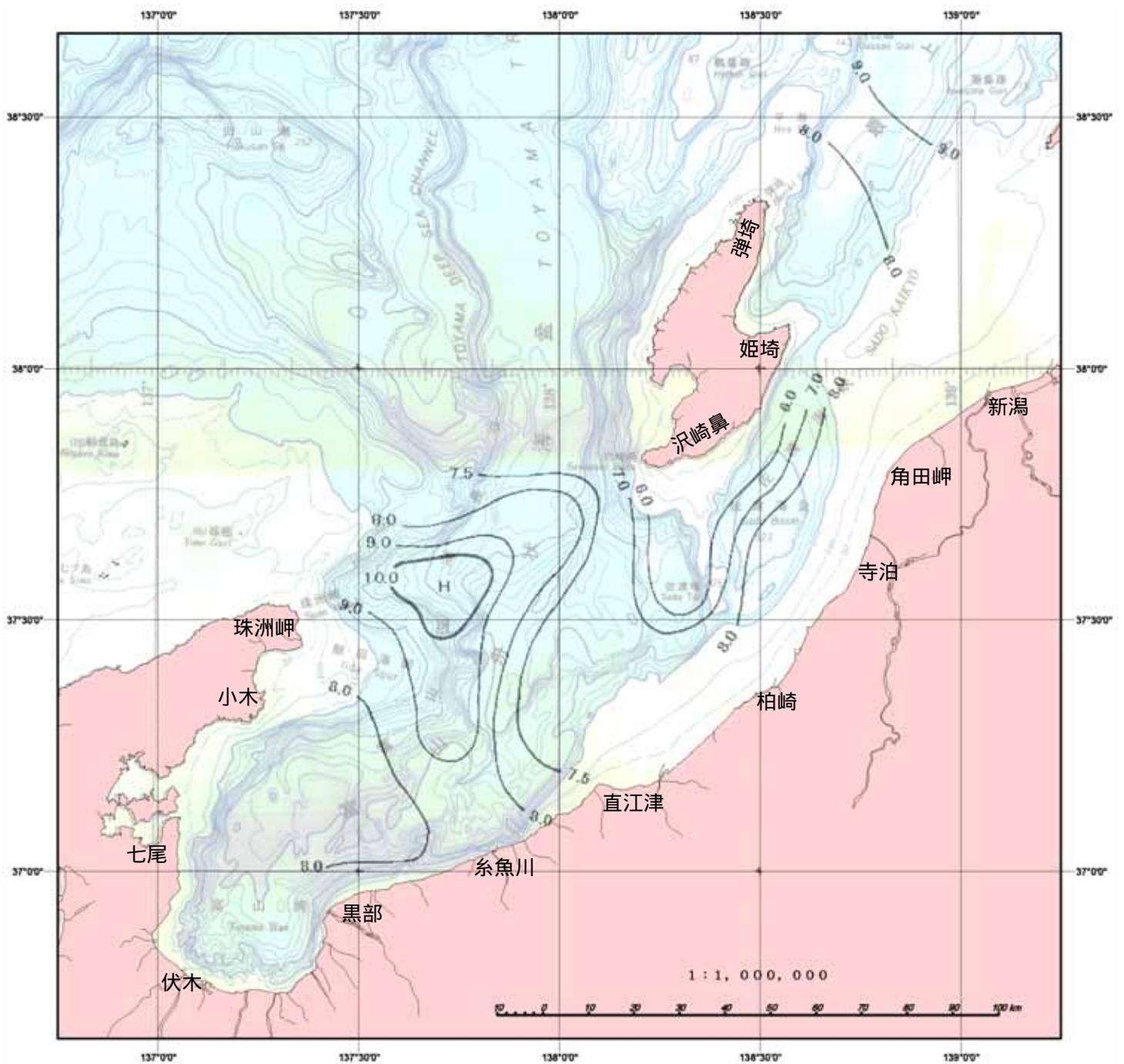


図4-1 水温鉛直分布図(A-1)

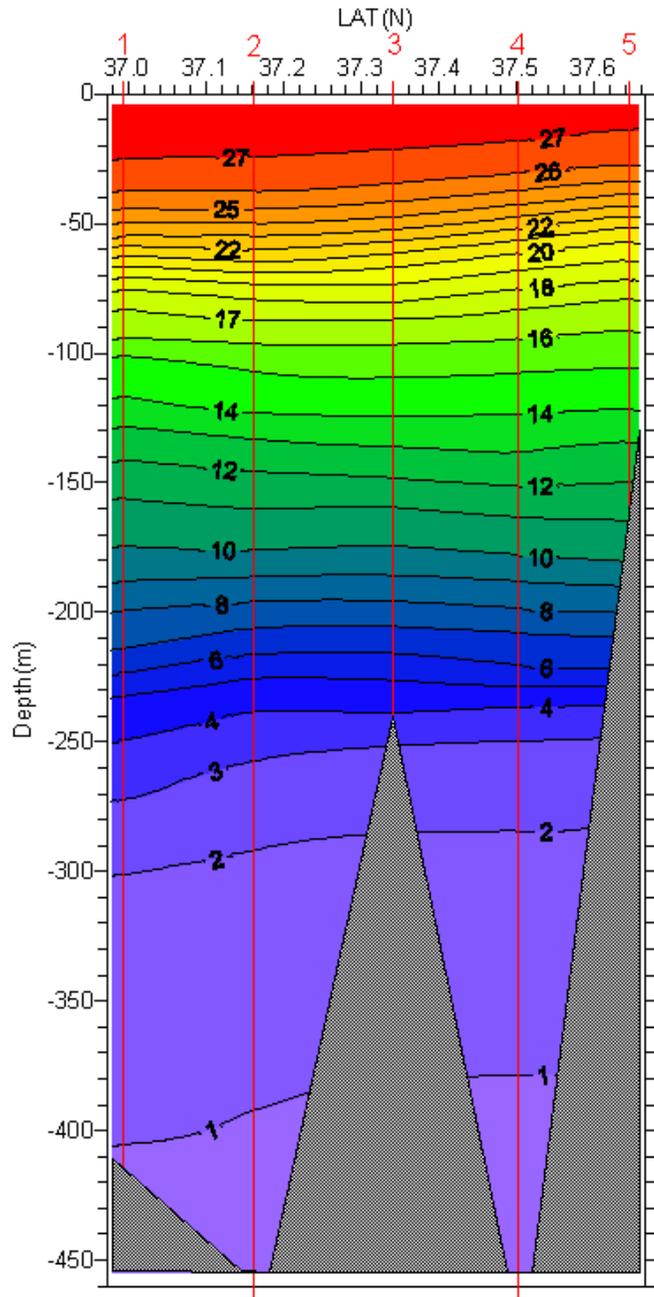


図4-2 水温鉛直分布図(A-2)

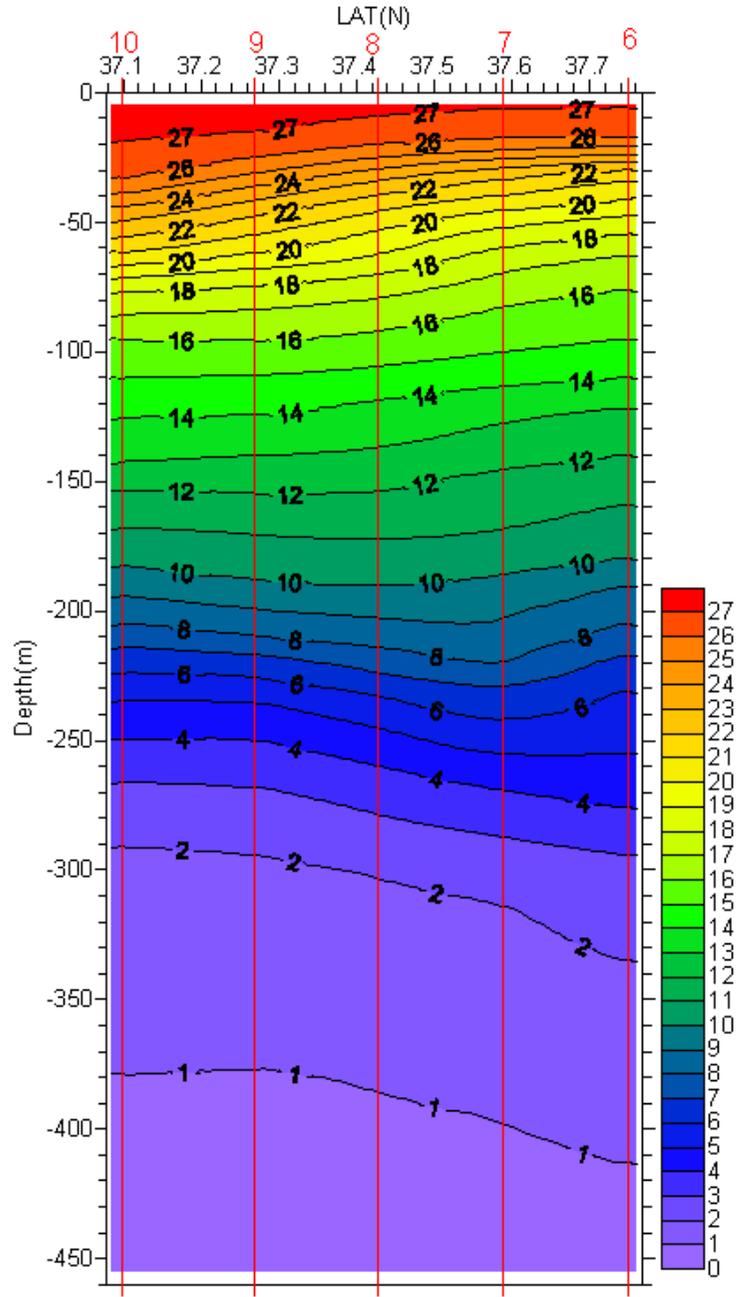


图4-3 水温鉛直分布图(A-3)

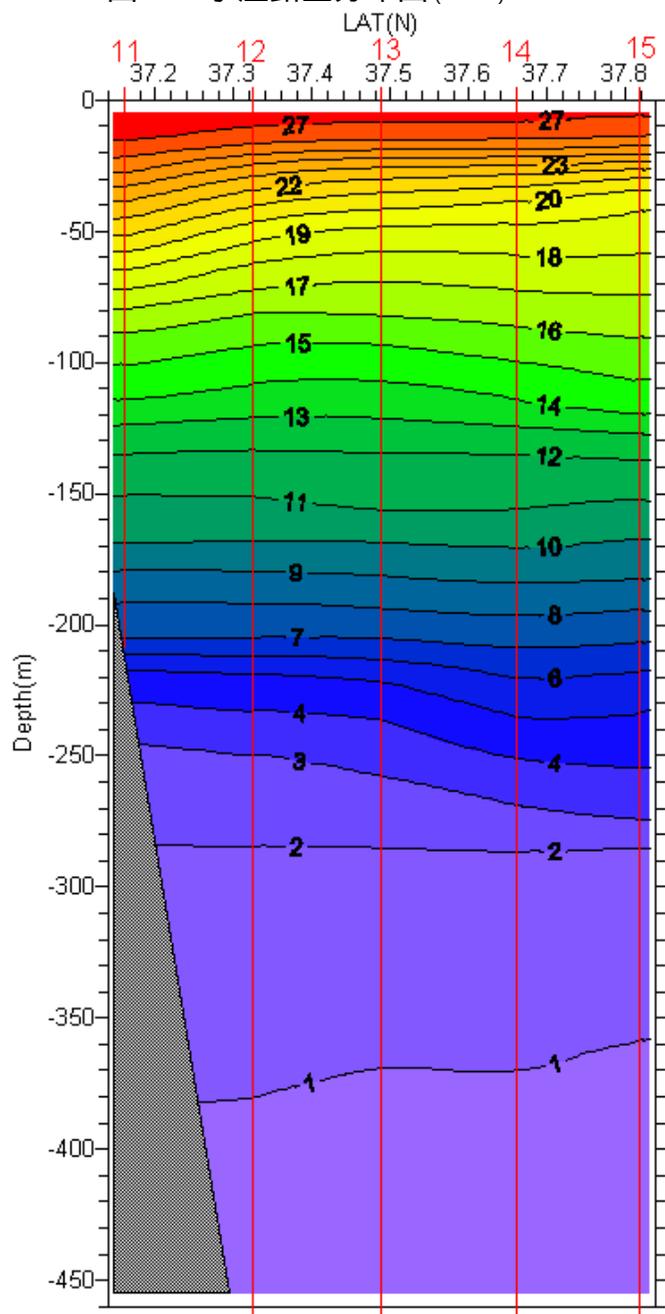


图4-4 水温鉛直分布图(A-4)

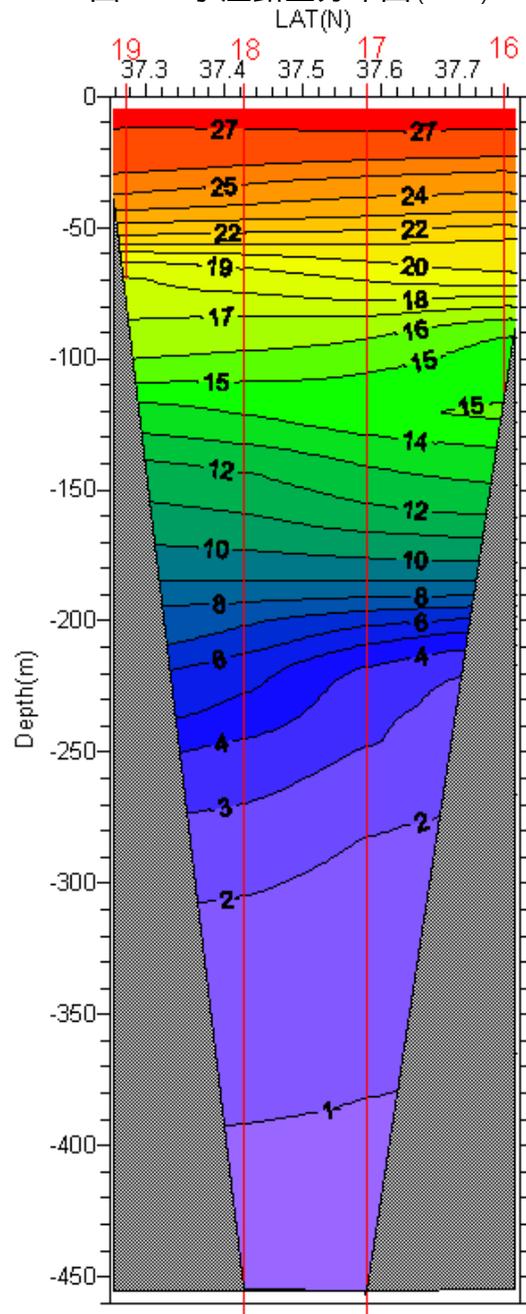


图4-5 水温鉛直分布图(A-5)

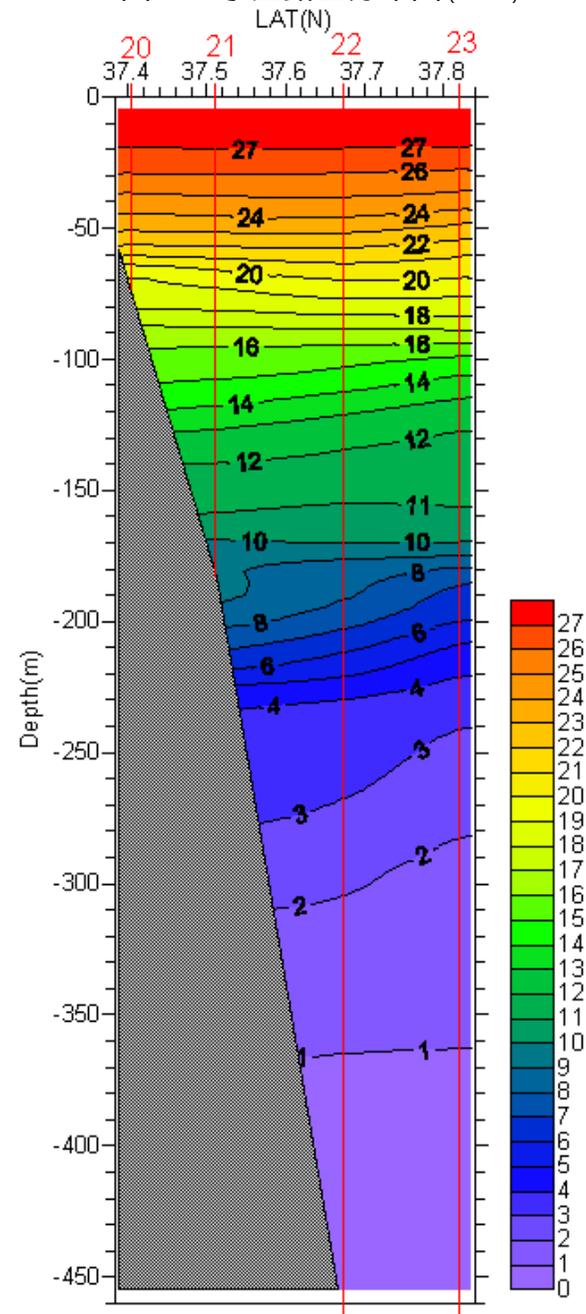


图4-6 水温铅直分布图(A-6)

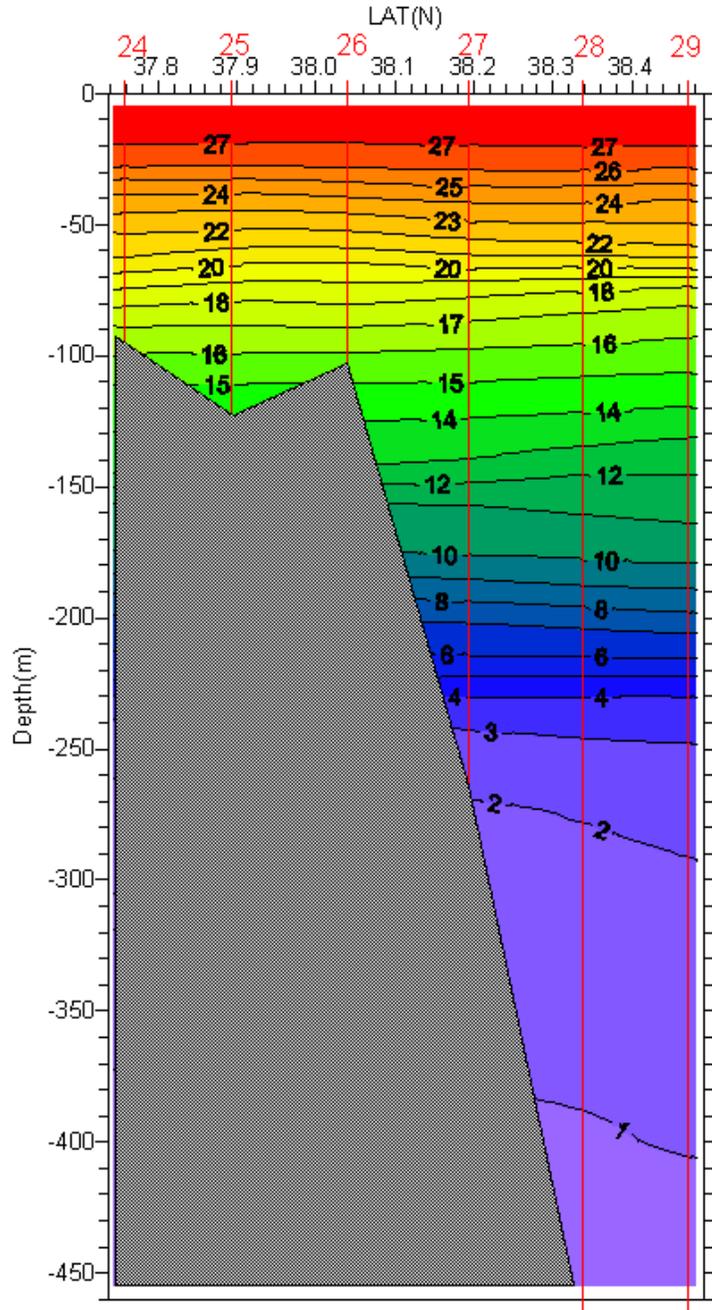


图4-7 水温铅直分布图(A-7)

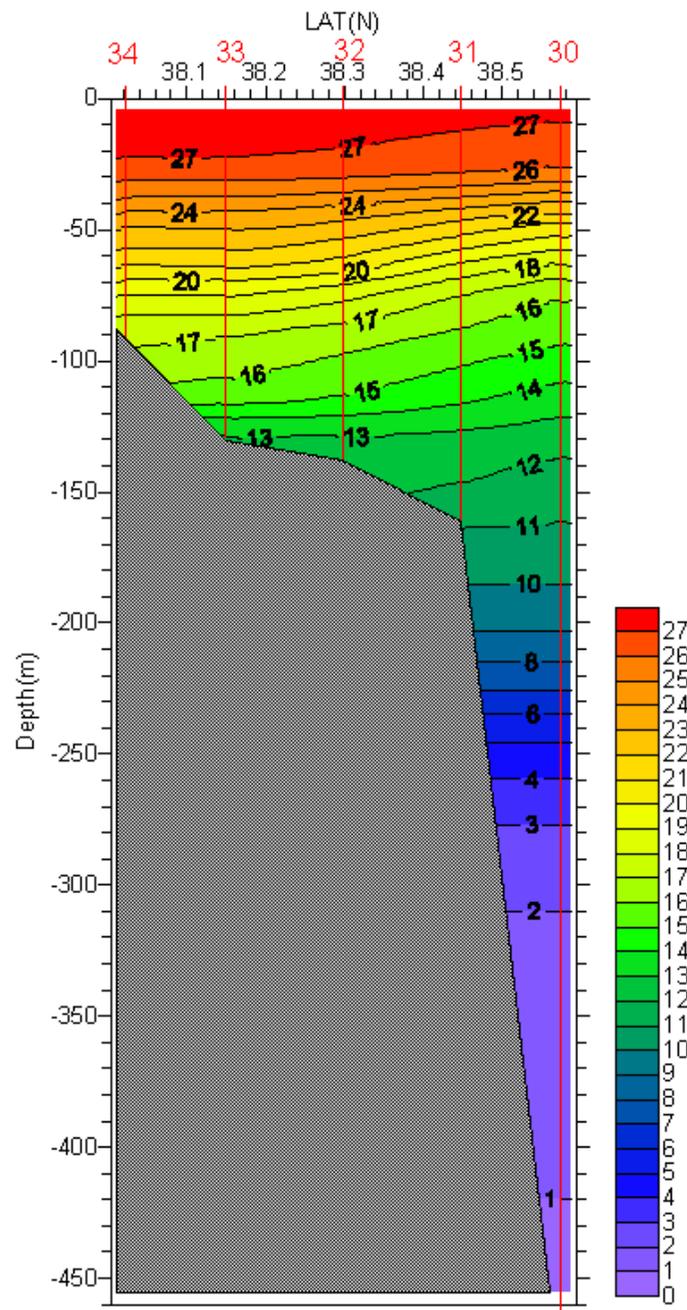


图5-1 水温铅直分布图(B-1)

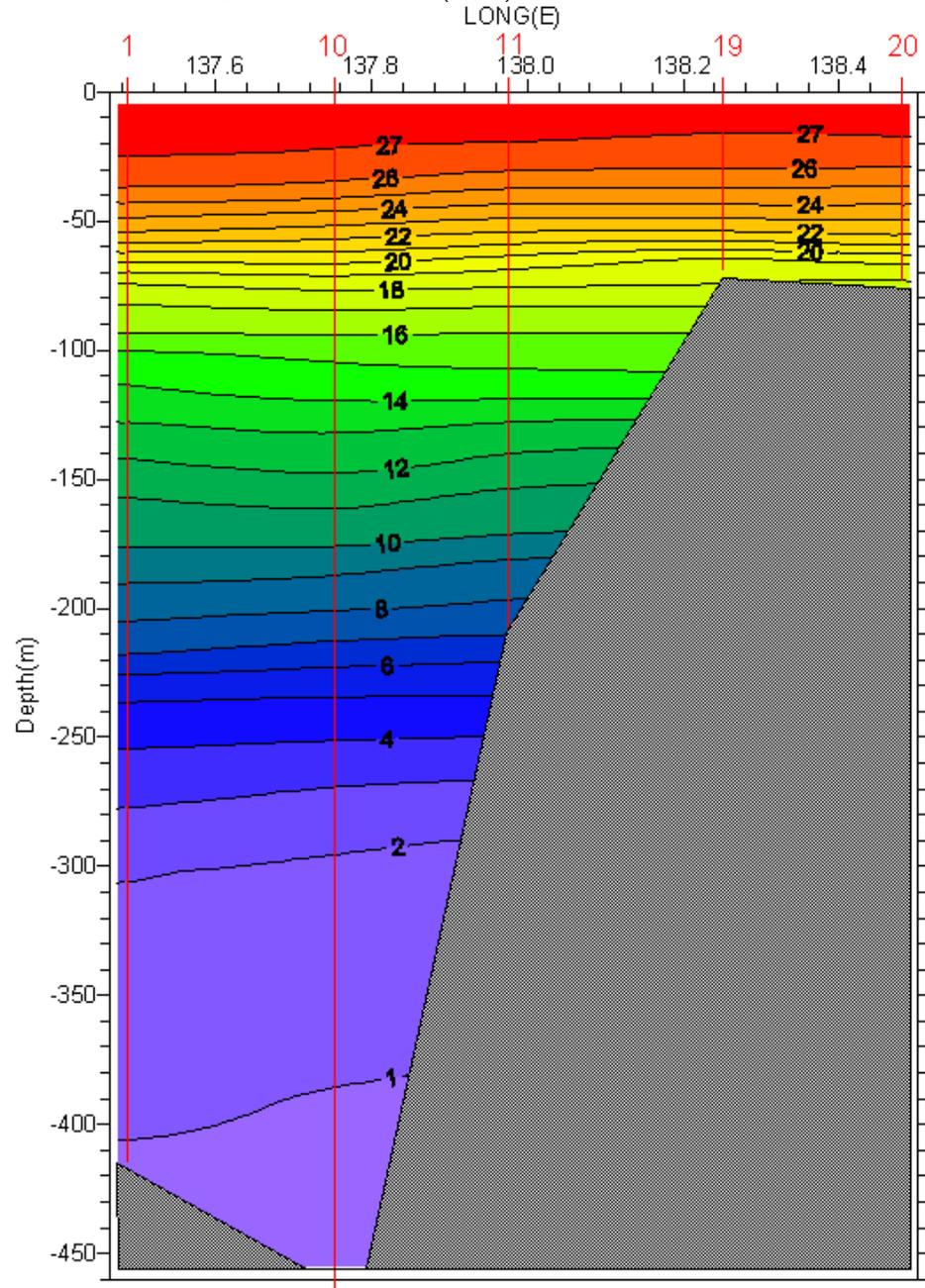


图5-2 水温铅直分布图(B-2)

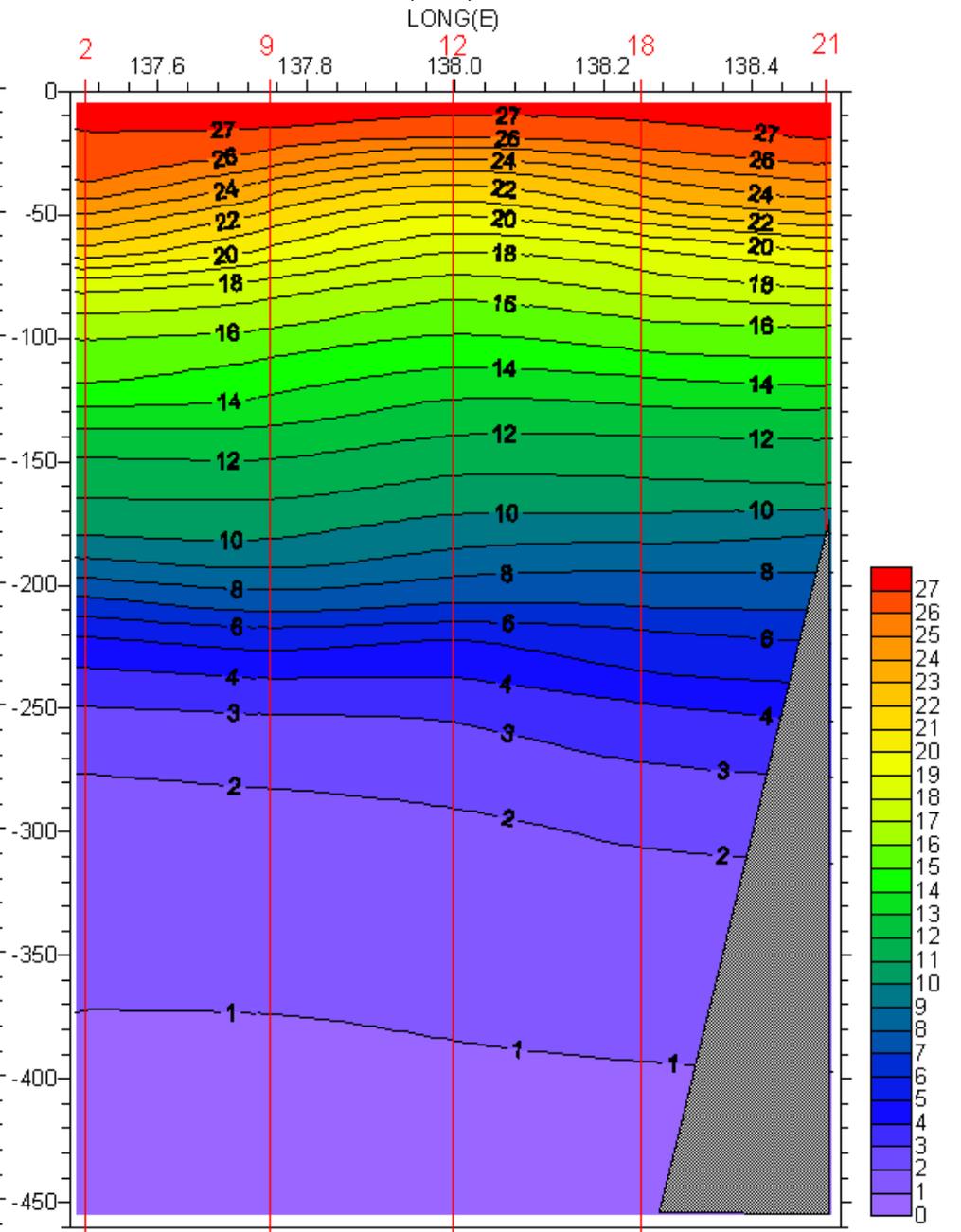


图5-3 水温铅直分布图(B-3)

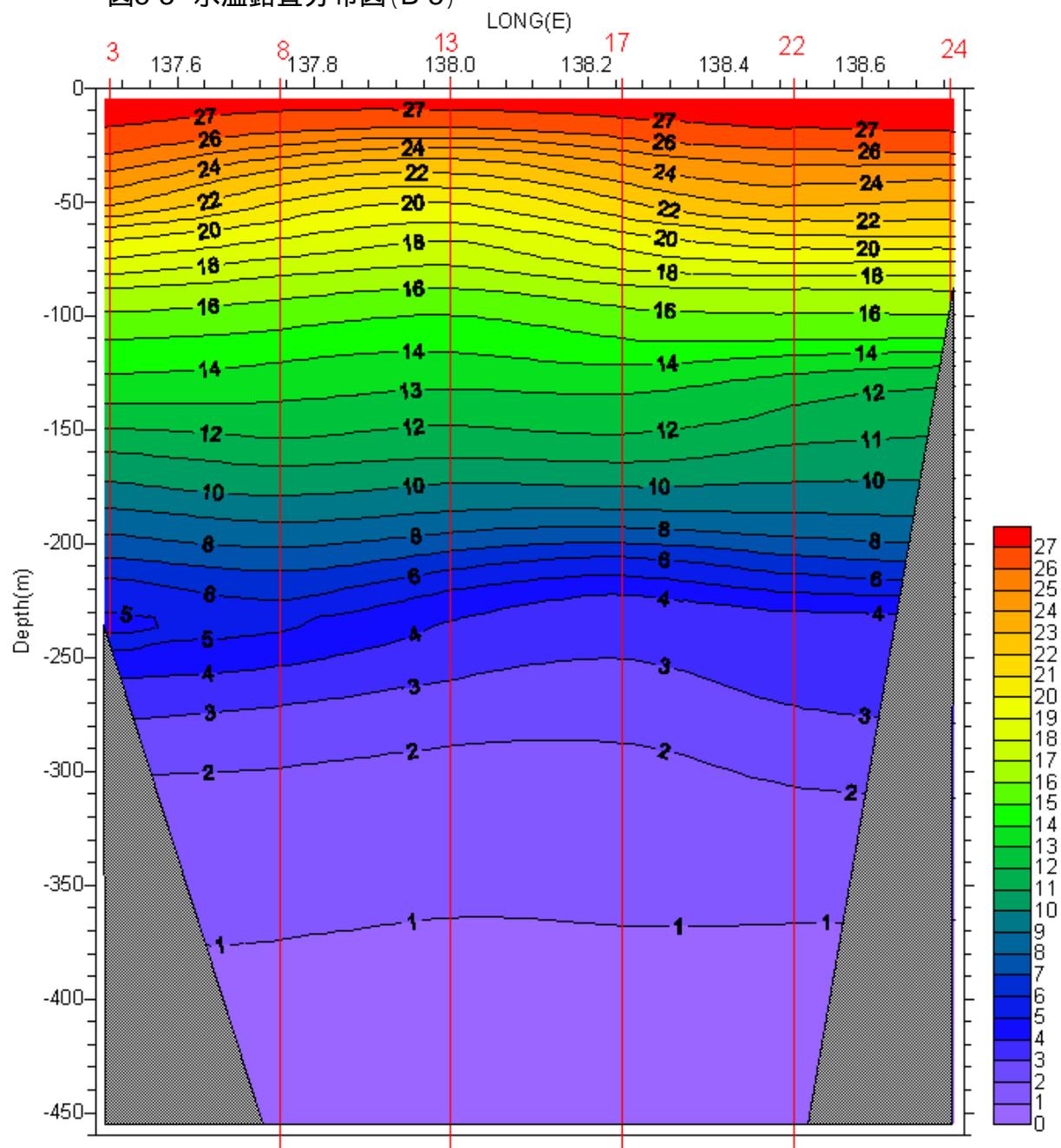


图5-4 水温铅直分布图(B-4)

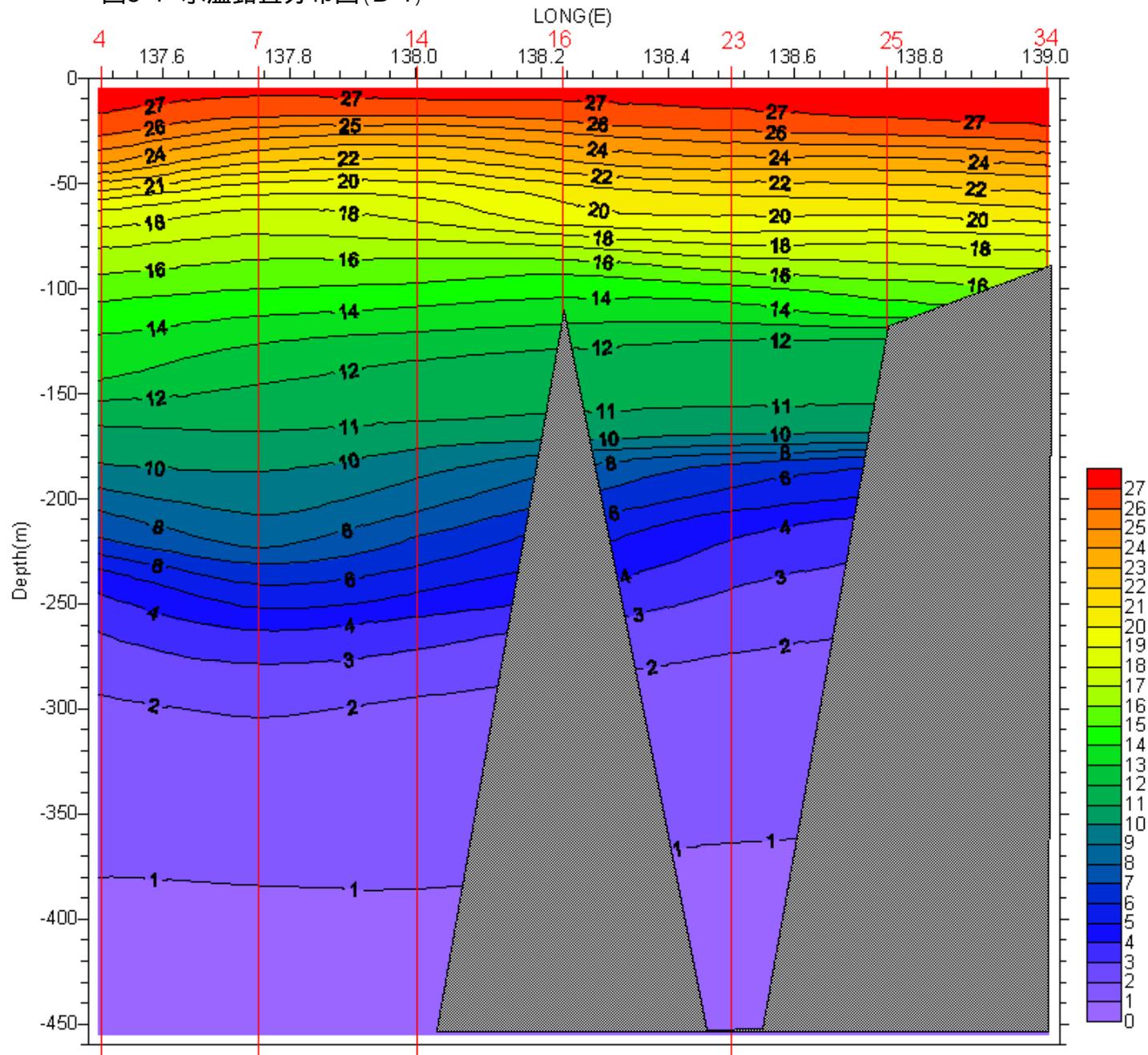


図5-5 水温鉛直分布図(B-5)

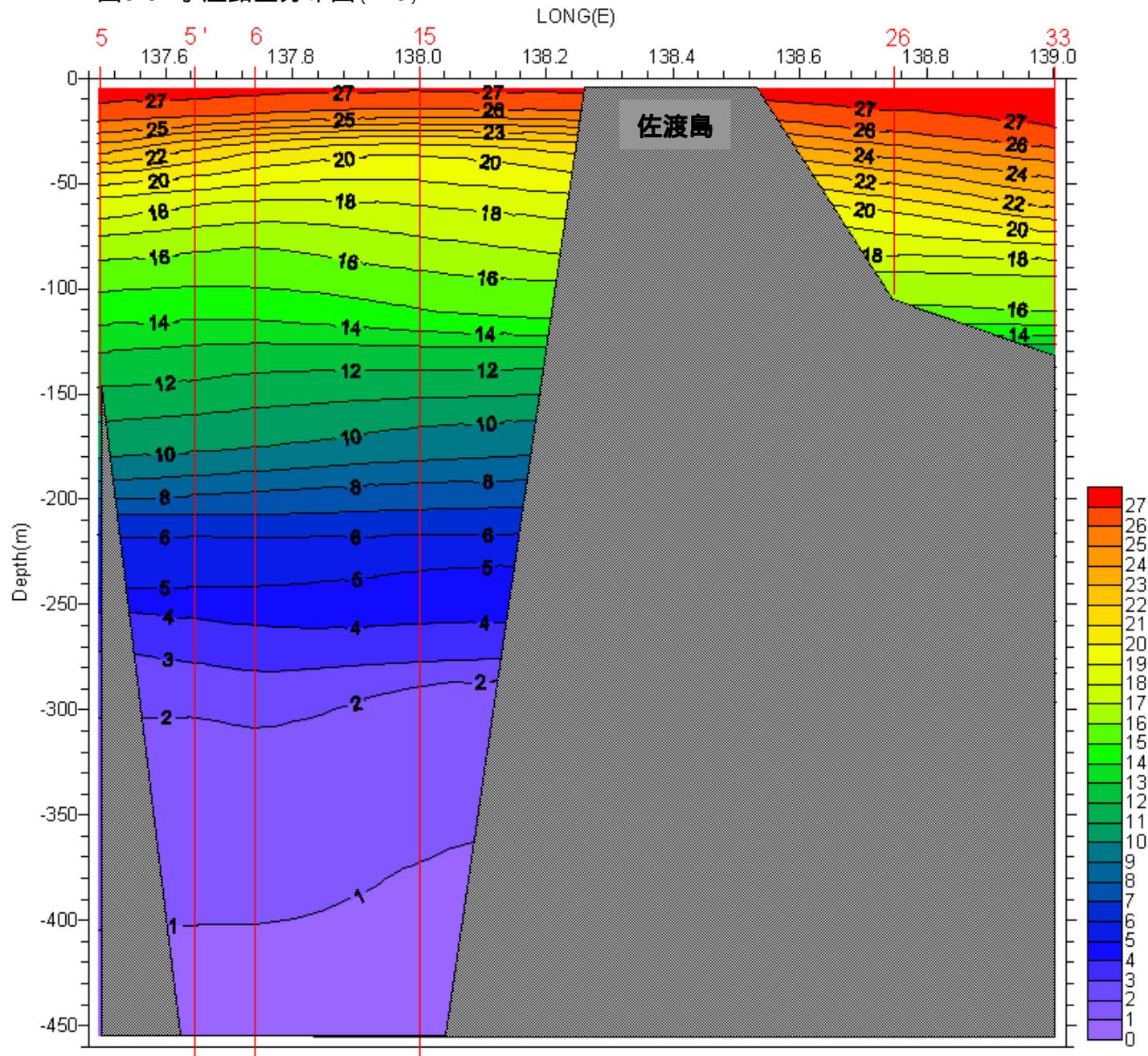


图5-6
水温铅直分布图(B-6)

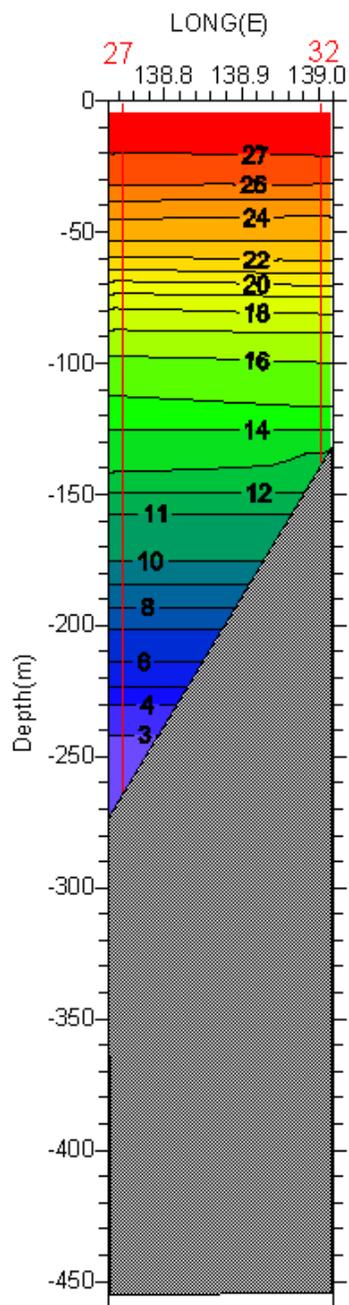


图5-7
水温铅直分布图(B-7)

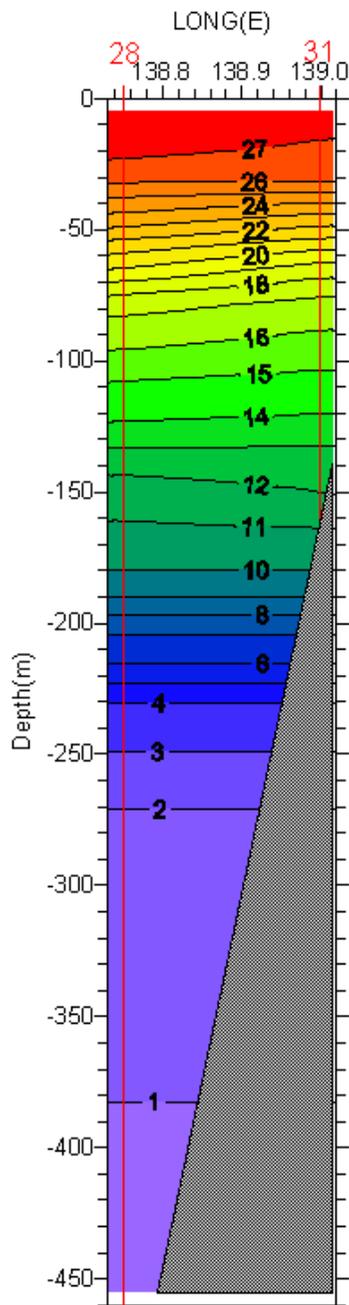


图5-8
水温铅直分布图(B-8)

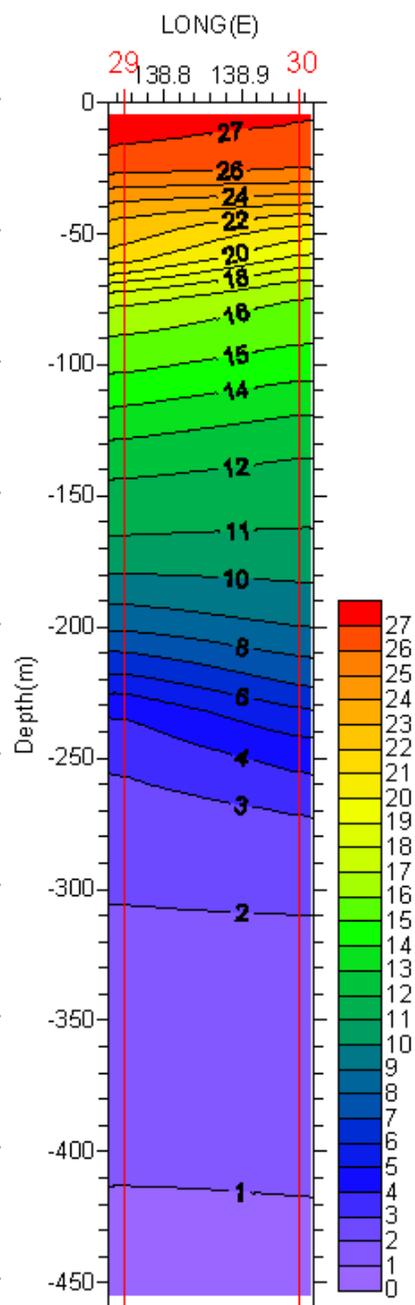


図6-1
水温鉛直分布図(C-1)
LONG(E)

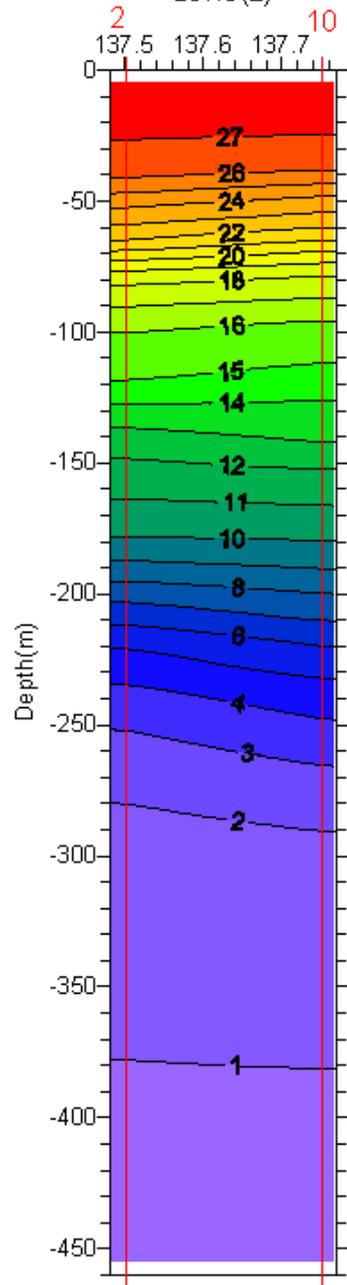


図6-2
水温鉛直分布図(C-2)
LONG(E)

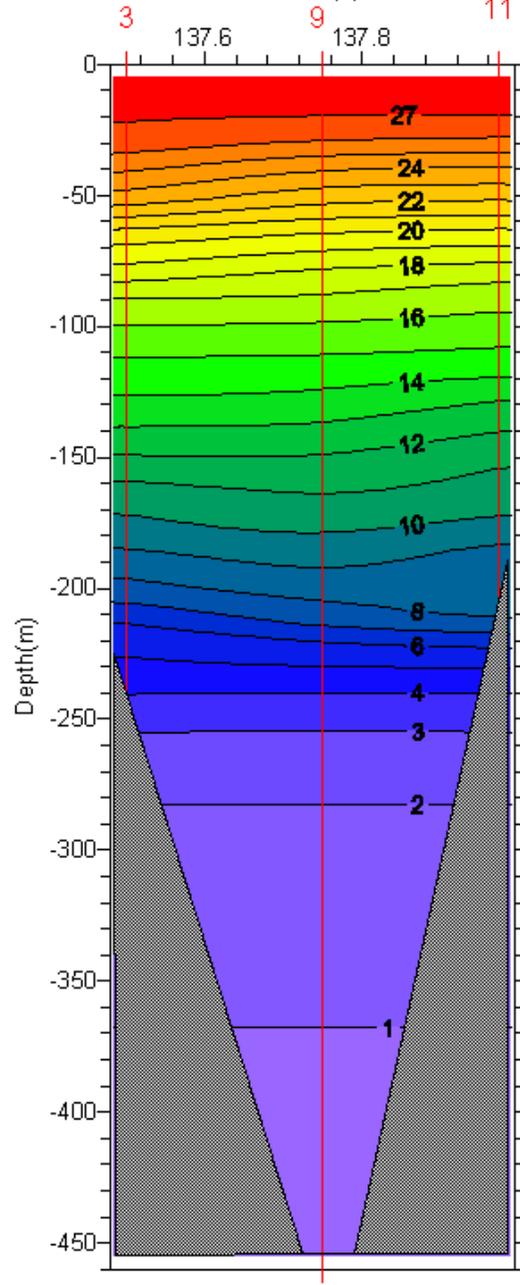


図6-3
水温鉛直分布図(C-3)
LONG(E)

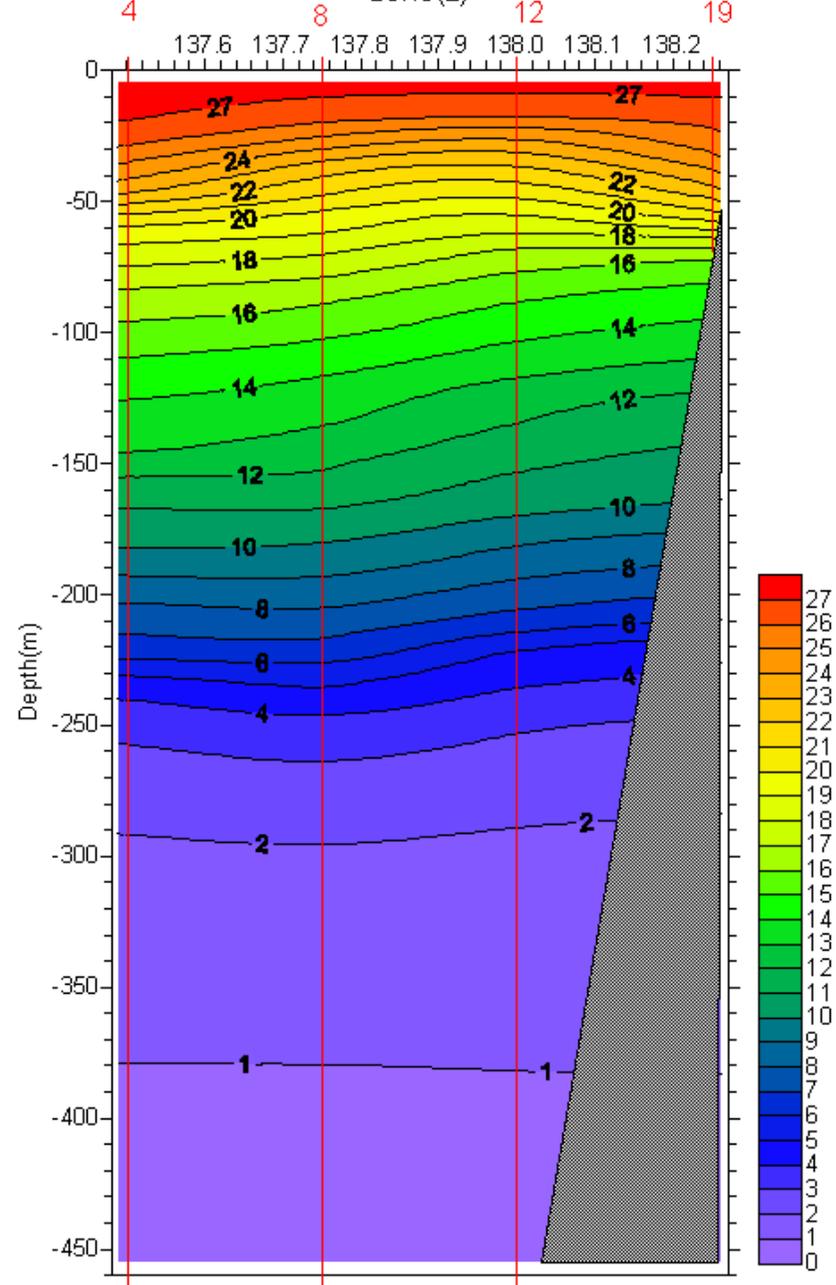


图6-4 水温铅直分布图(C-4)

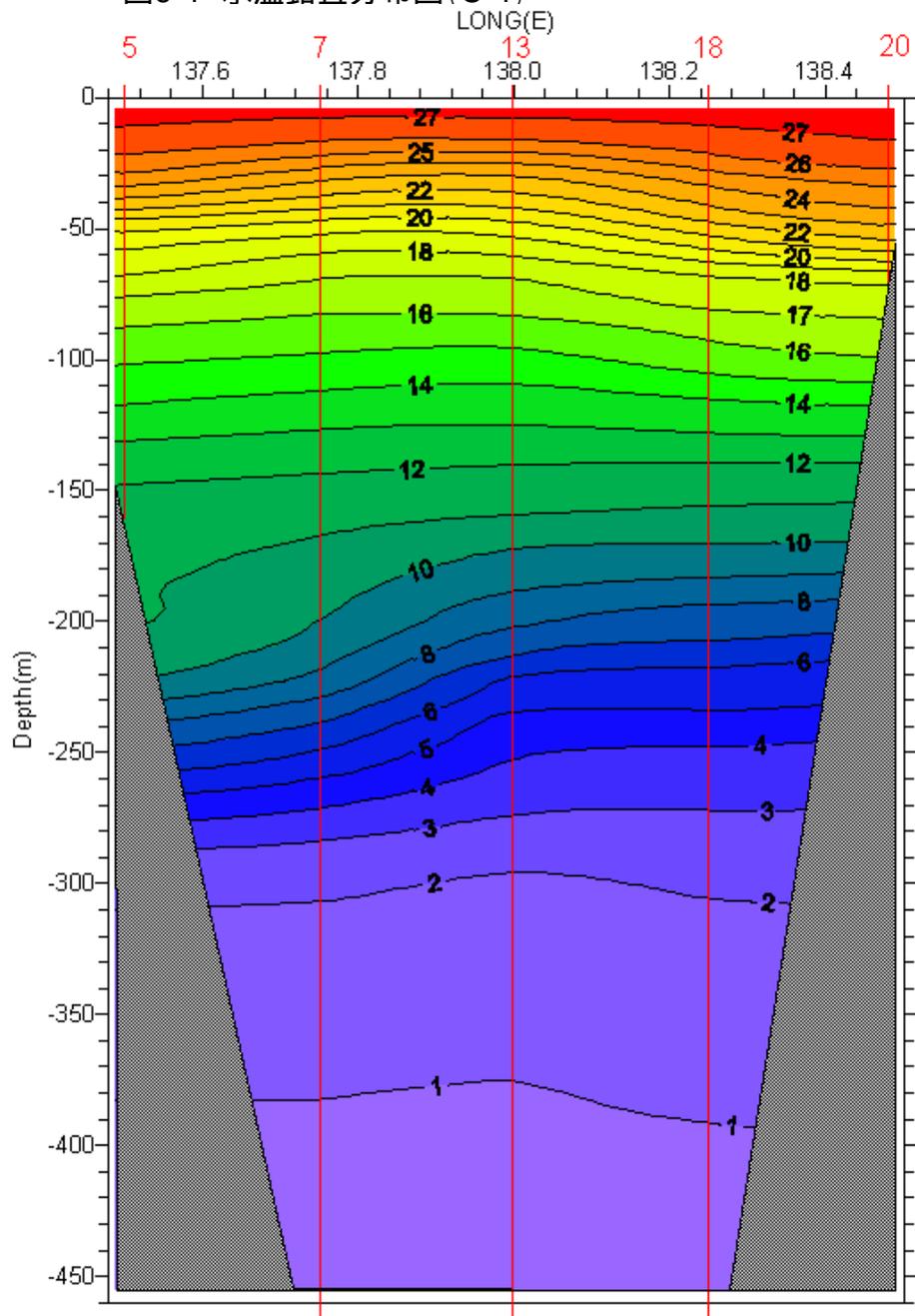


图6-5 水温铅直分布图(C-5)

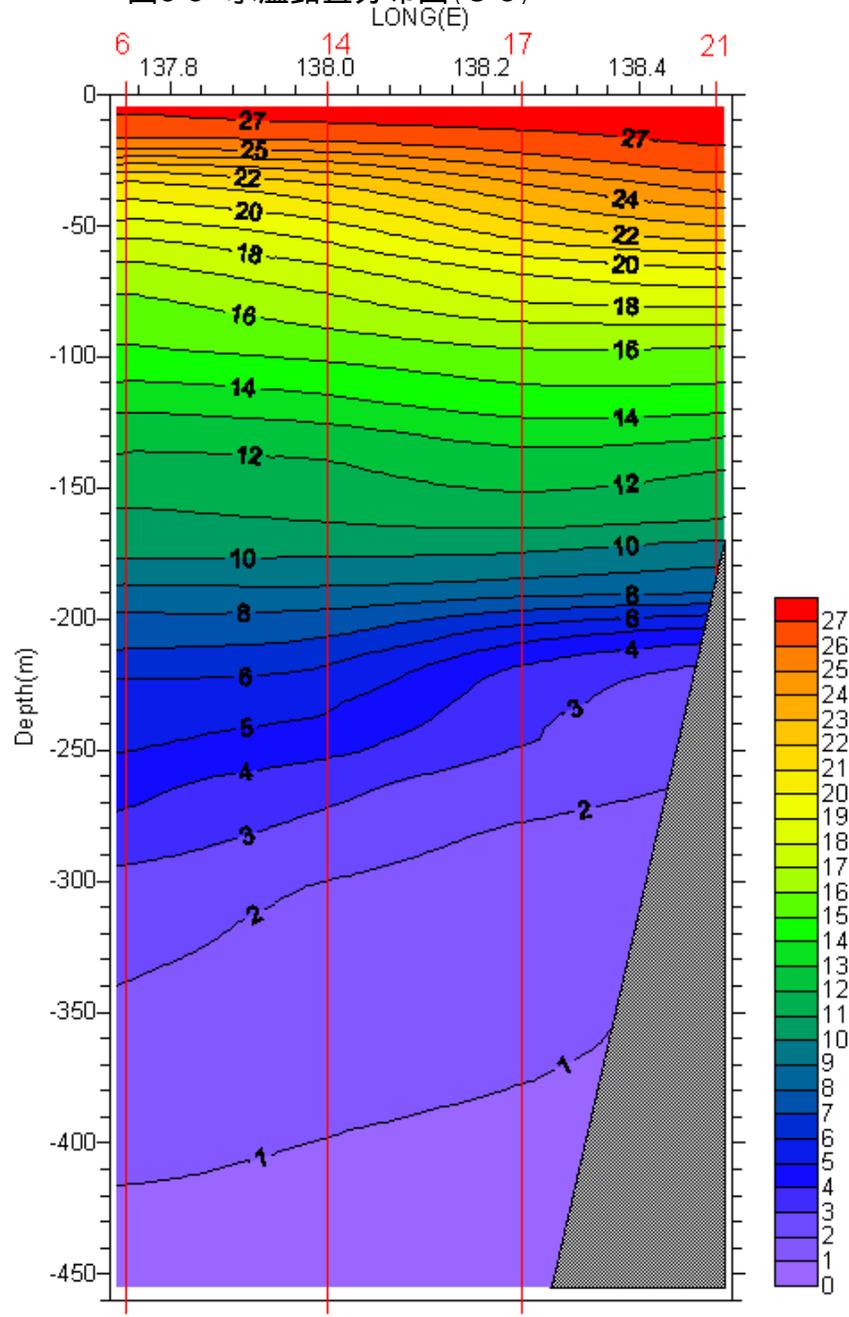


図6-6
水温鉛直分布図(C-6)

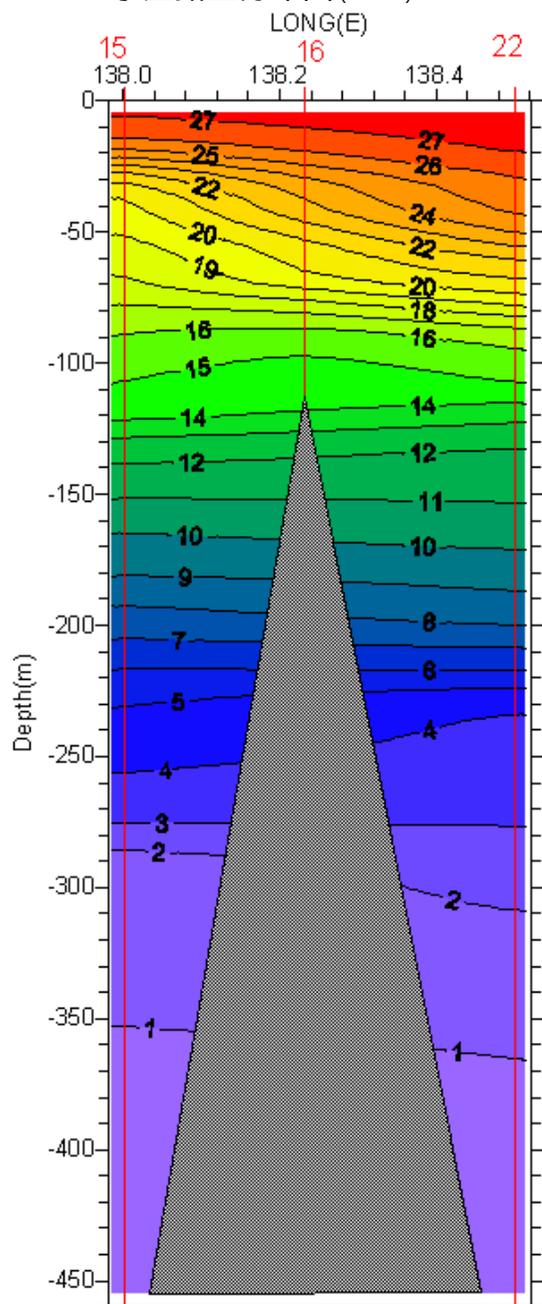


図6-7
水温鉛直分布図(C-7)

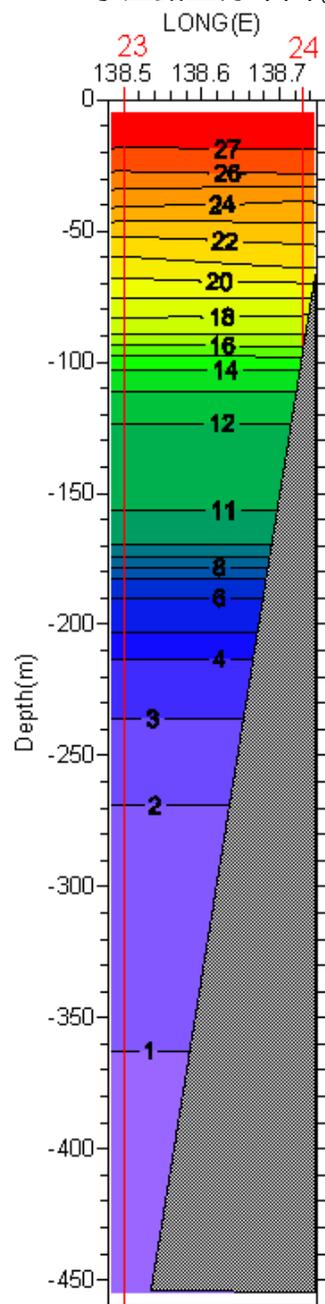


図6-8
水温鉛直分布図(C-8)

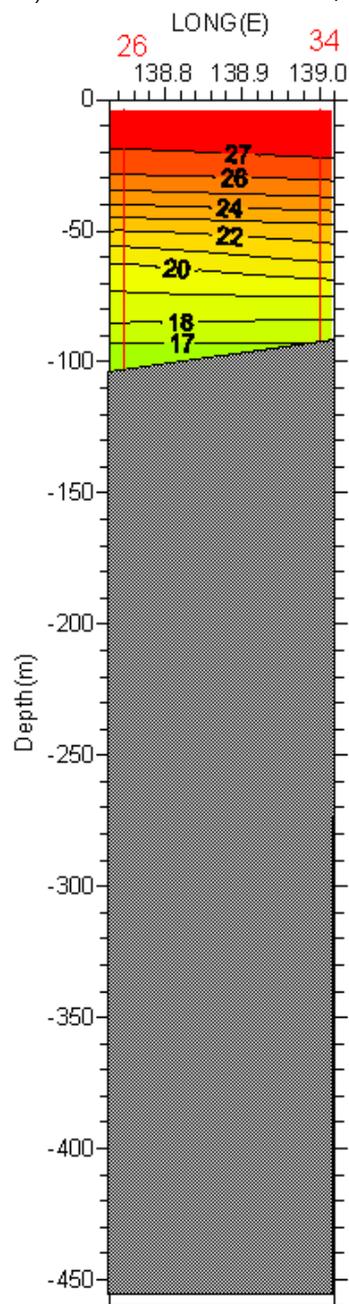


図6-9
水温鉛直分布図(C-9)

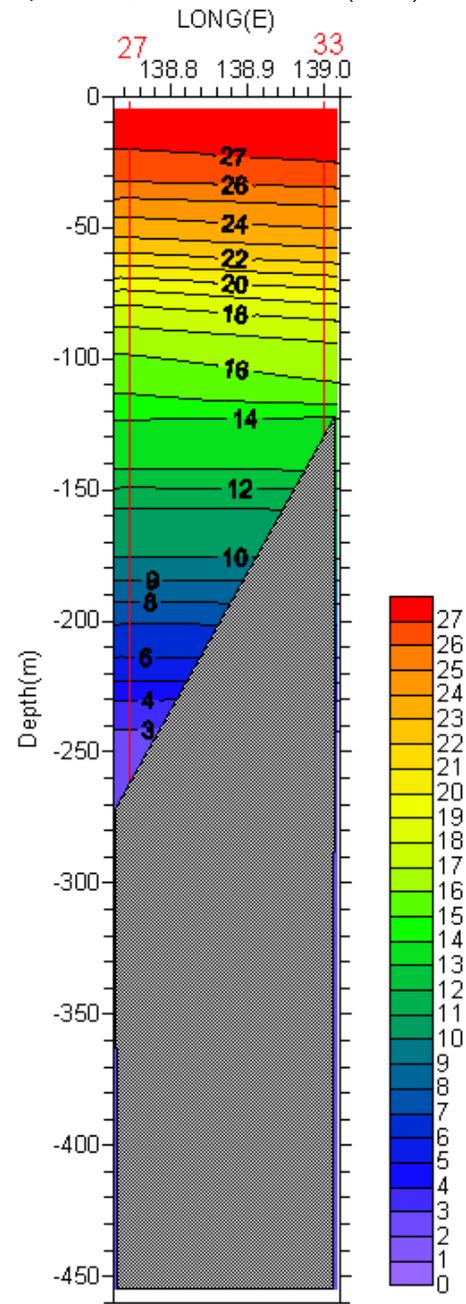


図6-10
水温鉛直分布図(C-10)

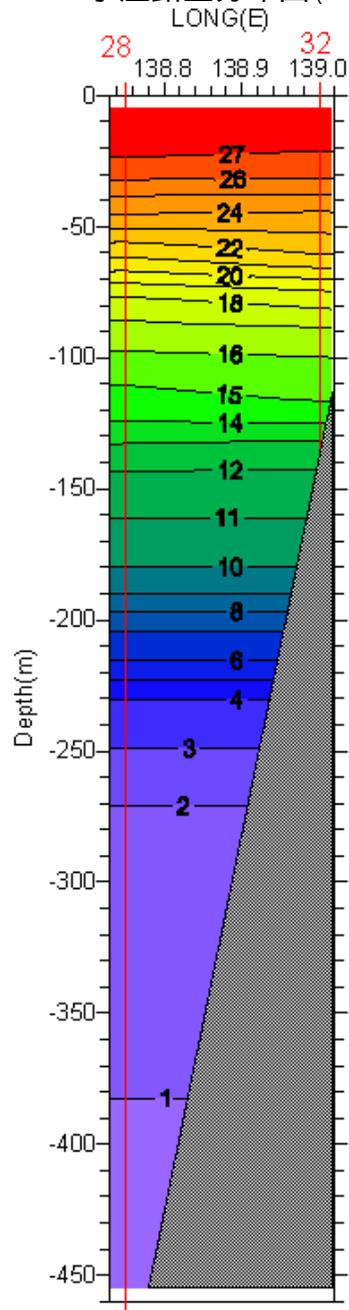


図6-11
水温鉛直分布図(C-11)

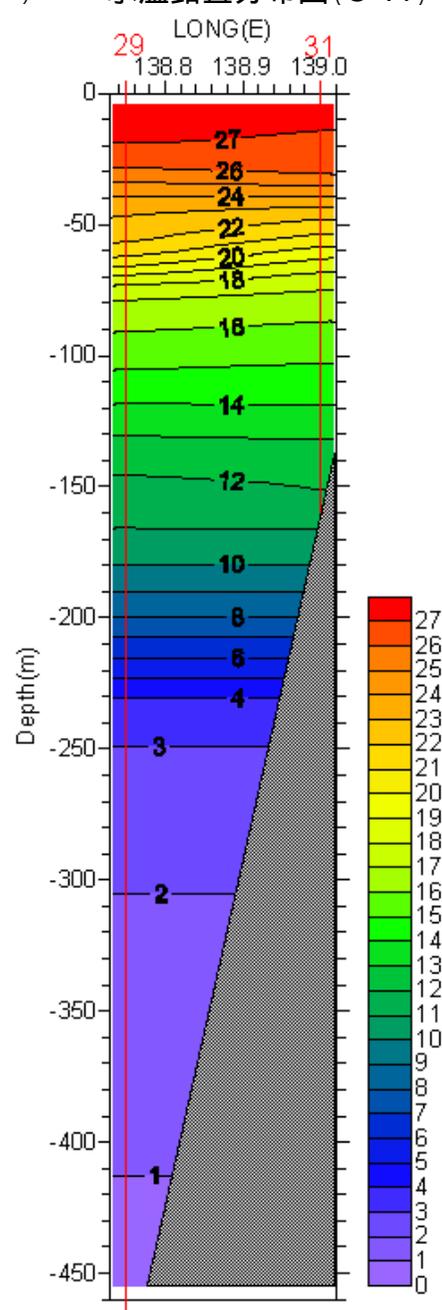


表1 XBT観測成果

測点番号	1	2	3	4	5	5'	6	7	8	9	10	11	
月日	9-2	9-2	9-2	9-2	9-2	9-2	9-2	9-2	9-2	9-2	9-2	9-2	
時分	12-05	13-01	14-00	14-56	15-46	16-47	17-13	18-06	18-56	19-42	20-34	21-37	
北緯	37-00	37-10	37-20	37-30	37-39	37-43	37-45	37-35	37-26	37-16	37-06	37-10	
東経	137-29	137-30	137-30	137-30	137-30	137-39	137-45	137-45	137-45	137-45	137-45	137-58	
風(m/s)	SW 2	SSW 5	SSW 4	ESE 3	WSW 4	SSW 2	SSW 2	SW 3	ESE 2	S 3	SSE 3	SW 2	
気圧(hPa)	1015	1015	1014	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1014	1015	
気温()	28.8	29.0	29.2	28.7	29.0	28.4	28.4	28.4	28.6	29.1	28.1	28.3	
風浪	SW 1	SSW 2	SSW 4	ESE 1	WSW 1	SSW 1	SSW 1	SW 1	ESE 1	S 1	SSE 1	SW 1	
海流	320	277	204	179	228	52	25	125	134	133	133	27	
(kn)	1.0	1.3	0.8	0.5	0.1	0.5	0.7	1.1	1.3	1.4	0.9	1.0	
水温 ()	0	28.1	28.1	28.3	28.3	28.2	28.0	27.5	28.0	28.0	28.4	28.1	28.5
	10	27.5	27.0	27.5	27.6	27.4	27.0	26.9	26.4	26.9	27.5	27.3	27.7
	20	27.3	27.1	27.1	27.2	26.5	26.5	25.8	25.5	26.2	26.8	27.1	27.0
	30	26.7	27.0	26.8	26.8	25.6	21.8	21.0	22.5	23.6	25.3	26.8	25.6
	50	23.8	24.5	24.2	22.8	20.2	19.2	18.4	18.6	20.4	21.9	23.5	22.3
	75	17.8	19.3	19.3	18.2	17.1	16.4	15.9	16.4	18.0	18.0	18.4	18.0
	100	15.1	16.2	16.0	15.6	15.3	14.7	14.7	14.9	15.7	15.9	15.5	15.5
	125	13.2	14.5	14.0	14.0	13.8	12.9	12.6	12.9	14.0	14.4	14.0	13.2
	150	11.2	11.6	11.8	12.6	12.0	11.7	11.5	11.6	12.4	12.4	12.3	11.0
	200	8.3	7.2	7.4	8.1		7.9	7.7	10.7	9.4	9.2	8.1	7.8
	250	4.3	2.9		3.0		4.2	5.2	6.7	4.6	3.2	4.0	
	300	2.1	1.5		1.7		2.1	2.9	2.4	2.0	1.7	1.8	
350	1.7	1.1		1.2		1.3	2.0	1.3	1.2	1.1	1.2		
400	1.1	0.9		0.9		1.0	1.2	0.9	0.9	0.9	0.9		
450		0.8		0.8		0.9	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7		
SL(m)	23	32	31	30	11	17	11	5	21	17	36	14	

測点番号	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
月日	9-2	9-2	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	
時分	22-35	23-30	0-25	1-15	2-34	3-37	4-33	5-27	6-49	7-27	8-20	9-07	
北緯	37-19	37-29	37-40	37-49	37-45	37-35	37-26	37-16	37-24	37-31	37-40	37-49	
東経	138-00	138-00	138-00	138-00	138-14	138-15	138-15	138-15	138-29	138-30	138-30	138-30	
風(m/s)	N 4	NW 5	WNW 5	WNW 5	NW 3.5	WNW 3	W 4	SSE 4	NE 2	SW 3	SW 3	WNW 3	
気圧(hPa)	1014	1015	1014	1014	1013	1013	1013	1014	1014	1014	1014	1014	
気温()	28.3	27.8	27.5	27.2	27.2	27.5	27.6	26.5	26.7	26.5	27.3	26.8	
風浪	N 2	NW 2	WNW 2	WNW 2	NW 1	WNW 1	W 1	SSE 1	NE 1	SW 1	SW 1	WNW 1	
海流	240	263	299	318	43	37	27	83	330	269	259	83	
(kn)	0.1	1.2	0.9	0.7	1.2	1.0	1.1	0.8	0.9	1.2	0.5	0.7	
水温 ()	0	28.1	27.8	28.0	27.5	27.9	28.3	28.0	27.3	27.9	28.0	27.9	27.8
	10	26.6	26.9	27.1	26.6	27.2	27.4	26.9	27.2	27.5	27.5	27.4	27.3
	20	24.3	23.9	24.6	24.4	26.5	27.0	26.9	26.5	27.0	27.1	27.1	27.0
	30	21.3	21.4	22.6	20.4	24.5	24.9	25.4	26.3	25.8	26.4	26.0	25.6
	50	17.7	18.2	18.9	18.5	21.6	22.5	22.8	22.5	23.1	23.4	24.7	22.3
	75	15.9	16.3	16.9	17.1	18.0	18.9	17.7			18.8	19.9	19.1
	100	13.9	13.9	15.1	15.6	14.1	16.3	15.8			15.6	15.9	14.6
	125	12.0	12.7	12.5	13.7		14.8	13.4			13.3	12.7	11.9
	150	10.9	11.5	11.4	11.1		12.7	11.4			11.5	11.3	11.4
	200	7.1	7.4	8.6	7.4		5.6	7.5				8.2	5.4
	250	2.9	3.0	4.7	4.4		2.6	4.1				3.6	2.5
	300	1.7	1.5	1.8	1.4		1.6	2.3				2.2	1.5
350	1.2	1.0	1.3	1.0		1.1	1.4				1.1	1.1	
400	0.9	0.8	1.0	0.8		0.9	1.0				0.9	0.9	
450	0.8	0.7	0.8	0.7		0.7	0.8				0.8	0.8	
SL(m)	15	15	15	13	24	23	20	13	23	---	25	39	

測点番号	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
月日	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	9-3	
時分	10-15	11-05	11-51	12-39	13-24	14-10	15-25	16-22	17-09	17-57	18-37	
北緯	37-45	37-54	38-02	38-12	38-20	38-28	38-34	38-27	38-18	38-09	38-01	
東經	138-44	138-45	138-45	138-45	138-45	138-45	138-58	139-00	139-00	139-00	139-00	
風(m/s)	NE 5	NE 3	NE 4	NE 8	NE 8	NNE 9	NNE 9	N 10	NNE 10	N 10	NE 8	
気圧(hPa)	1015	1015	1014	1014	1014	1014	1014	1014	1014	1014	1016	
気温()	27.3	27.2	26.9	26.4	25.5	24.1	24.1	24.8	24.8	24.9	25.3	
風浪	NE 2	NE 1	NE 2	NE 3	NE 3	NNE 3	NNE 3	N 3	NNE 3	N 3	N 3	
海流(kn)	流向	50	300	301	320	349	294	33	123	124	141	150
	流速	0.7	0.6	1.3	1.1	0.9	0.6	0.2	1.2	1.4	0.6	0.2
水温()	0	27.6	27.6	27.9	27.8	27.7	27.5	27.2	27.3	27.6	27.6	27.7
	10	27.3	27.2	27.4	27.3	27.4	27.2	27.0	27.0	27.3	27.4	27.4
	20	27.0	27.2	27.1	27.1	27.2	27.0	26.3	26.9	27.1	27.2	27.2
	30	25.8	25.2	26.0	26.4	26.5	25.5	25.0	26.5	26.5	27.0	26.1
	50	22.7	21.8	21.9	23.6	23.1	23.0	19.9	21.4	23.3	24.1	22.6
	75	19.0	18.2	18.9	18.7	18.1	17.6	15.6	16.9	18.9	19.6	19.1
	100		16.2	16.3	15.7	15.9	15.5	14.3	15.1	16.0	16.8	
	125				14.0	13.9	13.4	12.5	13.6	14.0	12.5	
	150				11.7	11.5	11.6	11.3	12.1			
	200				7.1	7.5	8.0	9.2				
	250				2.6	3.0	3.0	4.7				
	300					1.5	2.1	2.4				
350					1.2	1.5	1.6					
400					0.9	1.1	1.1					
450					0.7	0.8	0.8					
SL(m)	43	24	11	20	27	24	16	29	23	31	27	