日本海北部主要港湾の荒天避泊時における安全対策に関する調査研究

（青森県地区）

報告書

平成19年3月

社団法人　日本海海難防止協会

ま　え　が　き

この報告書は、当協会が海難防止に関する調査・研究事業の一環として、平成 18 年度に計画した『日本海北部主要港湾の荒天避泊時における安全対策に関する調査研究』（青森県地区）の成果をとりまとめたものである。

本書が調査対象港湾及び周辺海域を航行する船舶の安全運航ならびに海事関係者の参考として寄与することができれば幸いである。

本調査・研究の資料収集にあたり、ご多忙中にもかかわらず多大のご指導とご協力を賜った専門委員会委員ならびに関係官公庁各位に対して、心から感謝申し上げる次第である。

平成 19 年 3 月

社団法人　日本海海難防止協会

会　長　　高　橋　傳　一　郎

目　次

ま え が き

第１章　調査、研究の概要 1
1-1 調査研究の目的 1
1-2 調査対象港湾及び海域 1
1-3 調査研究の方法等 1
1-3-1 調査研究の期間 1
1-3-2 調査研究の方法 1
1-4 専門委員会の設置 1
1-5 専門委員会の構成 1
1-6 調査研究の内容 2
1-7 調査研究の経過 2
1-8 調査研究の結果 4

第２章　調査対象港湾の概要及び気象、海象状況 5
2-1 青　森　港 5
2-1-1 港湾の沿革 5
2-1-2 気象・海象 13
(1) 気　象 13
(2) 台　風 16
(3) 海　象 16
2-2 深　浦　港 19
2-2-1 港湾の概要 19
2-2-2 気象・海象 22
(1) 気　象 22
(2) 台　風 25
(3) 海　象 25
2-3 陸　奥　湾 27
2-3-1 港湾の概要 27
2-3-2 気象・海象 28

(1) 気　象 28
(2) 台　風 29
(3) 海　象 29
参考資料 32

第 3 章　調査対象港湾の錨地及び避泊地等の状況 36
3-1 青　森　港 36
(1) 錨泊地の概要 36
(2) 利用実態 38
3-2 深　浦　港 38
(1) 錨泊地の概要 38
(2) 利用実態 40
3-3 陸　奥　湾 40
(1) 錨泊地の概要 40
(2) 利用実態 44

第 4 章　錨泊地における安全性の検証 45
4-1 錨による係駐力 45
4-1-1 錨の把駐性能 45
4-1-2 錨の把駐力と底質 45
4-2 錨泊の限界（計算による船の係駐限界） 46
4-2-1 錨による船の係駐力 46
4-2-2 船に働く外力（水平外力＝Tx）に対し必要な最小伸出量 Lc 47
4-2-3 錨鎖伸出量（Lc）に対する最大外力（Fm）または係駐できる限界係駐力 47
4-2-4 走錨限界風速 47
4-2-5 錨泊中の錨鎖張力 54
(1) 振れ回り運動と錨鎖張力 54
(2) 振れ回りの抑制 55
(3) 錨泊船間の離隔距離 55
4-2-6 各種船型別の限界係駐力と限界風速の試算 57
4-2-7 台風下における内航船の錨泊に関する検討 59
4-2-8 シミュレーション計算結果と錨泊限界 59

4-3 対象港湾（青森港、深浦港、陸奥湾）の錨泊地の安全性 63
4-3-1 青　森　港 63
(1) 錨地の概要 63
(2) 青森港の風状況及び波浪状況 64
4-3-2 深　浦　港 67
(1) 錨地の概要 67
(2) 深浦港の風状況及び波浪状況 67
4-3-3 陸　奥　湾 70
(1) 錨地の概要 70
(2) 陸奥湾の風状況及び波浪状況 71
4-4 対象港湾の波浪観測位置図 72
4-4-1 青森港 72
4-4-2 深浦港 72

第5章　安　全　対　策 73
5-1 荒天避泊法 73
5-1-1 荒天に対する措置 73
5-1-2 走錨防止対策とその効果 74
5-1-3 その他の対策 75
5-1-4 守錨法 75
5-1-5 走錨の検知方法 76
5-1-6 走錨後の措置 77
5-1-7 転錨時期及び避泊地の選定 78
1) 転錨時期 78
2) 避泊地の選定 79
5-2 走錨海難事故例の収集・分析 81
5-2-1 青森県における走錨海難事故例等 81
5-3 保安体制 85
5-3-1 各運航会社、代理店、青森海上保安部の安全対策 85
5-4 気象情報等 95
5-4-1 海上保安庁の海の安全による情報提供 95
5-4-2 気象庁の気象・海象情報 105

5-5 地方海上警報の種別 111
5-6 気象情報 112
参　考 113

第 6 章　漁具、定置網設置状況 114
6-1 調査対象港周辺の漁具、定置網設置状況 114
(1) 青森県西部沿岸周辺海域における漁具設置状況 114
(2) 陸奥湾周辺海域における漁具設置状況 115
注　意 117

第１章　調査・研究の概要

1-1 調査・研究の目的

日本海北部海域の厳しい地理的、自然的条件下にある主要港湾において、荒天時における避難泊地の実態及び錨泊方法等の調査研究を行い、船舶が今後予想される荒天に備え避難泊地等を判断する上で参考資料を作成することを目的とした。

1-2 調査対象港湾及び海域

青森港、陸奥湾及び各周辺海域

(対象港湾は、青森県大間崎より西方の青森県沿岸海域とした。)

1-3 調査・研究の方法等

1-3-1 調査・研究の期間

平成 18 年度までの２ヶ年度の継続事業

1-3-2 調査・研究の方法

専門委員会で定めた調査研究方針に基づき委員及び関係官公庁等作成提供した基礎資料及び既存の文献、データを収集したうえ、資料の解析、検討結果に基づき安全対策の策定を行った。

1-4 専門委員会の設置

対象海域の各港湾に寄港する船舶の運航者及び代理店業務を行う主な海事関係者、船舶の航行安全に関して専門的な知見を有する学識経験者を委員とし、関係官公庁のご指導を受ける「日本海北部主要港湾の荒天避泊時における安全対策に関する調査研究」専門委員会を設置し、当協会が事務局としてこれを運営した。

1-5 専門委員の構成（敬称略・順不同）

委員	池田　英治	海上保安大学校　名誉教授
	山﨑　龍生	社団法人　日本船長協会　副会長
	田中　一臣	青森港水先人
	伏見　幹男	日本通運株式会社　青森支店　海運課長
	久保澤　正	青森県漁業協同組合連合会　専務理事
	山谷　和洋	HNF エージェンシー株式会社　青森支店　支店長
	佐々木達也	道南自動車フェリー株式会社　青森支店
	久米田敏明	液化ガスターミナル株式会社　青森製造所長
	髙橋　弘一	青森県小型船安全協会　会長

関係官公庁

第二管区海上保安本部　交通部
青森海上保安部　警備救難課
東北地方整備局　青森港湾事務所
東北運輸局　　青森運輸支局
青森地方気象台　防災業務課
青森県　青森県土整備事務所　青森港管理所

事務局　社団法人　日本海海難防止協会

1-6 調査・研究の内容

(1) 対象港湾の概況及び風配図、波高別頻度図の作成
(2) 錨泊状況及び走錨海難事故例等の収集、分析
(3) 錨泊地における安全性の検証
(4) 安全対策
(5) その他（漁具、定置網設置状況）

1-7 調査・研究の経過

専門委員会を以下のとおり開催した。

① 第１回専門委員会

日　時　：　平成 18 年 7 月 3 日（月）　09:30～11:00
場　所　：　青森市　　ホテル　アラスカ
議　題　：　1 企画書（案）について
　　2 調査項目（案）について
　　3 資料作成及び提供依頼（案）について

出席者　　(順不同・敬称略)

委員長	池田　英治	海上保安大学校　名誉教授
委　員	山﨑　龍生	社団法人　日本船長協会　副会長
	田中　一臣	青森港水先人
	伏見　幹男	日本通運株式会社　青森支店　海運課長
	久保澤　正	青森県漁業協同組合連合会　専務理事
	山谷　和洋	HNF エージェンシー株式会社　青森支店　支店長
（欠）	佐々木達也	道南自動車フェリー株式会社　青森支店
	久米田敏明	液化ガスターミナル株式会社　青森製造所長
	髙橋　弘一	青森県小型船安全協会　会長

関係官公庁

	歌田　安宏	第二管区海上保安本部　交通部企画課　海務係長
	長谷川裕久	青森海上保安部　警備救難課長
	村元　勝治	〃　航行援助センター　管理官
	地本　敏雄	東北地方整備局　青森港湾事務所　保全課長
	小林　　仁	東北運輸局　青森運輸支局　海事課長
	長澤　　昭	青森地方気象台　防災業務課長
	三上　正喜	青森県　青森県土整備事務所　青森港管理所　主査
事務局	古川　幸夫	社団法人　日本海海難防止協会　専務理事
	山崎　弘之	〃　〃　事業部長
	藤井　眞弓	〃　〃　主任研究員

② 第２回委員会

日　時　：　平成 19 年 3 月 5 日（月）　09:30～11:30

場　所　：　青森市　　ホテル　アラスカ

議　題　：　1 調査対象港湾の概況及び気象・海象状況(案)について
2 調査対象港湾の錨地及び避泊地等の状況（案）について
3 錨泊地における安全性の検証（案）について
4 安全対策（案）について
5 漁具、定置網設置状況（案）について
6 報告書の構成（案）について

出席者　(順不同・敬称略)

委員長	池田　英治	海上保安大学校　名誉教授
委　員	山崎　龍生	社団法人　日本船長協会　副会長
	田中　一臣	青森港水先人
(欠)	楢山　　進	日本通運株式会社　青森支店　海運課長
	久米田敏明	液化ガスターミナル株式会社　青森製造所　製造所長
(欠)	髙橋　弘一	青森県小型船舶安全協会　会長
(代)	佐藤　守幸	青森県小型船舶安全協会
(欠)	山谷　和洋	ＨＮＦエージェンシー株式会社　青森支店　支店長
(欠)	久保澤　正	青森県漁業協同組合連合会　専務理事

関係官公庁

歌田　安宏	第二管区海上保安本部　交通部企画課　海務係長	
長谷川裕久	青森海上保安部　警備救難課長	
村元　勝治	〃	航行援助センター　航行援助管理官
伊藤　　博	〃	航行援助センター　航行援助管理官
地本　敏雄	東北地方整備局　青森港湾事務所　保全課長	
小林　　仁	東北運輸局　青森運輸支局　首席運輸企画専門官	
長澤　　昭	青森地方気象台　防災業務課長	
小山　貴裕	青森県土整備事務所　青森港管理所　主査	

事務局　古川　幸夫	社団法人　日本海海難防止協会		専務理事
山崎　弘之	〃	〃	事業部長
藤井　眞弓	〃	〃	主任研究員

1-8 調査・研究の結果

専門委員会における調査・研究の方針に則り、日本海北部主要港湾(青森県地区)の概要、錨地、錨泊状況、錨泊地の安全性、気象・海象、安全対策等に関する資料を収集し、それらの調査・研究・分析を行い、専門委員会において検討した結果を報告書として取り纏めた。

第２章　調査対象港湾の概要及び気象・海象状況

2-1　青　森　港

2-1-1　港湾の沿革

青森港は、今から約 370 年前の寛永元年(1624 年)当時、善知鳥(うとう)村という漁民部落を、津軽二代藩主信牧(のぶひら)公が家臣森山弥七朗に命じて開港するとともに、青森と命名したのが始まりである。

その後、明治４年廃藩置県により、青森に県庁が設けられてから、県の財政、経済の中心地となり、北海道開発の促進とともに海陸交通が頻繁となり、明治 24 年東北本線、明治 27 年奥羽本線が開通した結果、青森港は北海道連絡の発着地点として海陸交通の重要準点となったものである。これにともない本港修築の必要性が高まり、明治 36 年までの間に各種計画が立てられたが諸般の事情から遂に実現まで至らなかった。

明治 39 年に至り本港は制限貿易港に指定され、さらに翌年第２種重要港湾に指定された。続いて明治 41 年３月には鉄道省による鉄道連絡船が設定され、本港は対北海道及び樺太への物資輸送の中継港として、その重要性は一段と増加した。このため、大正４年内務省は本港修築第１期計画に着工、北防波堤、西防波堤、鉄道繋船岸、安方物揚場等の整備を行い、約 10 年の歳月と 195 万円の費用を要して大正 13 年に完成した。

この間、本港の取扱貨物量は急激に増加し大正 13 年には内貿貨物が 65 万７千ｔに達したため翌 14 年には、青函航路に、当時の交通史上はじめての、貨物車航送が開発され、輸送力の増強確保が図られた。

ついで、内務省は、昭和７年本港修築第２期計画に着工、北防波堤、西防波堤の延長、岸壁、物揚場等を整備し、350 万円の費用で昭和 18 年に竣工した。これで、漸く港湾としての形態が整い、戦後は鉄道連絡船も進駐軍輸送専用便を含め 12 往復の賑わいを見せ、昭和 30 年代に入ってからは、更に増便し、新鋭船に次々に替えて発展した。この鉄道連絡船(青函連絡船)は、昭和 63 年３月 13 日、世紀の青函トンネルが開通したその日に、就航以来 80 周年の長きにわたる役割を終えている。

一方、昭和 12 年から多年懸案中であった青森漁港が、堤川河口右岸寄りに着工され、昭和 26 年第３種漁港に指定され本格的工事にとりかかり、一時休止状態であったが、昭和 49 年度より再び漁港の整備に着手され今日に至っている。

港湾改修事業は、昭和 26 年に重要港湾の指定を受け本格的に国及び港湾管理者により継続して施行され、昭和 29 年には 3,000G/T 級岸壁１バース、昭和 38 年には 10,000D/W 級岸壁１バース、昭和 40 年には 5,000D/W 級及び 10,000D/W 級岸壁が各々１バース、昭和 42 年には 5,000D/W 級岸壁２バースが完成し大型船の接岸荷役が可能となった。

この間、昭和 32 年には大豆輸入港、昭和 33 年には木材輸入港及び植物検疫港に指定された。

昭和 44 年には油川地区に木材取扱施設、昭和 49 年には沖館地区にカーフェリー用 3,000G/T 級４バース、昭和 53 年には本港地区に 2,000D/W 級岸壁３バース、昭和 58 年には沖館地区に 5,000D/W 級岸壁２バース、昭和 61 年には本港地区に 10,000D/W 級岸壁１バース、昭和 63 年には沖館地区に 10,000D/W 級岸壁１バースが完成した。

また、船舶の大型化に対応するため、平成３年には沖館地区に 40,000D/W 岸壁１バース、平成８年には同じく沖館地区に 6,000G/W 級カーフェリーに対応した桟橋１バースが改良され完成した。

さらに、青森港の東西を結ぶ臨海道路(青森ベイブリッジ)が平成４年に一部供用され、平成６年に全面４車線で完成し、物流の円滑化が図られた。

現在では、本港地区に、30,000G/T 級の旅客船に対応した耐震強化岸壁１バースを含む新中央埠頭の埋立が整備中であり、平成 15 年８月同岸壁(－10m)が供用されている。翌 16 年１月には同地先に親水空間の機能をもつ北防波堤が完成するなど、豊かで潤いのある港湾空間の形成を図るべく、ウォーターフロント開発が進められている。　(平成 17 年 青森港 港湾統計年報)

図 2-1-2 青森港港湾区域図、表 2-1-1 青森港係留施設、表 2-1-2 青森港航路、表 2-1-3 入港船舶年表、図 2-1-3(1)及び図 2-1-3(2)青森港概略図、図 2-1-5 入港船舶隻数、図 2-1-6 入港船舶総トン数をそれぞれ示す。図 2-1-3(1)、(2)の番号は、表 2-1-1 の番号に対応している。

また、平成 15 年７月より青森港の港区が右図のように改正されている。

図 2-1-1 青森港の改正後の港区　(青森海上保安部 H.P)

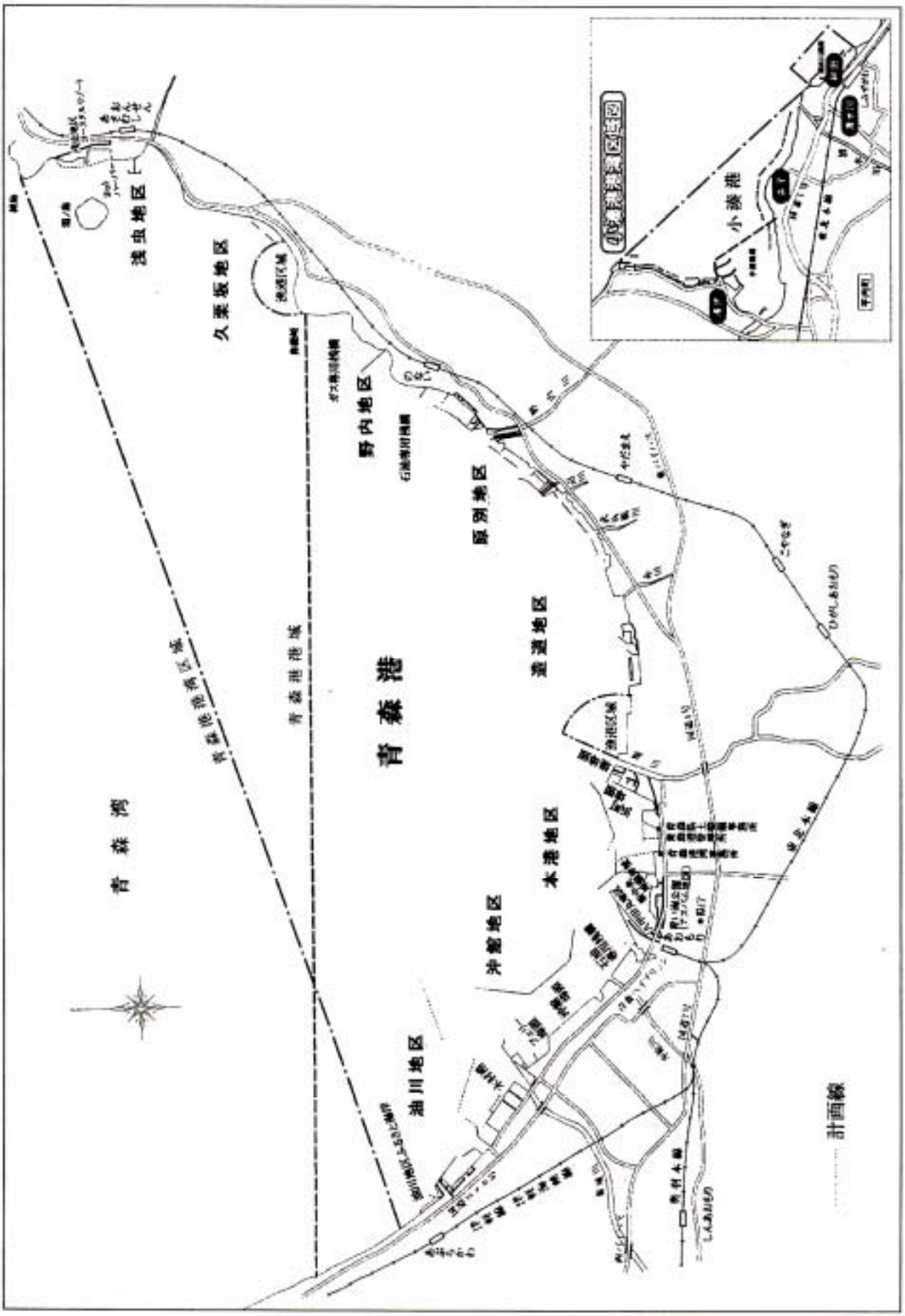


図 2-1-2 青森港港湾区域図(青森県青森県土整備事務所　青森管理所)

表 2-1-1　青森港係留施設

	地域別	施設名称	管理者名	延長(m)	水深(m)	対象船舶(D/W)	バース数
①	本港地区	堤埠頭－10m岸壁※	青森県	185(245)	－10.0	15,000	1
②	〃	堤埠頭－7.5m岸壁	〃	263(288)	－7.5	5,000	2
③	〃	浜町埠頭－9m岸壁	〃	179	－9.0	8,000	1
④	〃	浜町埠頭－7.5m岸壁(北)	〃	154	－7.5	5,000	1
⑤	〃	浜町埠頭－9m西岸壁	〃	146(181)	－9.0	8,000	1
⑥	〃	浜町埠頭－5.5m岸壁	〃	288(303)	－5.5	2,000	3
⑦	〃	中央埠頭－7.5m岸壁	〃	125	－7.5	5,000	1
⑧	〃	中央埠頭－5.5m岸壁	〃	244	－5.5	2,000	2
⑨	〃	新中央埠頭－10m岸壁※	〃	280	－10.0	30,000	1
⑩	〃	本港地区－6.5m岸壁	〃	100	－6.5	3,000	1
⑪	沖館地区	沖館埠頭－13m岸壁※	〃	270(300)	－13.0	40,000	1
⑫	〃	沖館埠頭－10m岸壁※	〃	185	－10.0	10,000	1
⑬	〃	沖館埠頭－7.5m岸壁	〃	260	－7.5	5,000	2
⑭	〃	新日本石油桟橋	新日本石油㈱	40	－7.0	5,000	1
⑮	〃	東西オイル桟橋	東西オイルターミナル㈱	50	－7.5	5,000	1
⑯	〃	フェリー埠頭第１号桟橋	青森県フェリー埠頭公社	200	－7.5	6,000	1
⑰	〃	フェリー埠頭桟橋	〃	455	－6.0	3,500	2
⑱	油川地区	木材港－4.5m岸壁	青森県	482	－4.5	500	3
⑲	野内地区	野内桟橋	ジャパンオイルネットワーク㈱	220	－6.4	3,000	1
⑳	〃	ＬＧＴ桟橋	液化ガスターミナル㈱	310	－13.5	60,000	1
㉑	〃	ＬＧＴ桟橋	〃	117	－8.0	1,500	1
㉒	〃	ＬＧＴ1,000 トン桟橋	〃	70	－4.2	1,000	1

国際埠頭施設：「国際船舶・港湾保安法」の施行による保安対策施設。　(大型係船岸)

(平成 17 年 青森港 港湾統計年報)

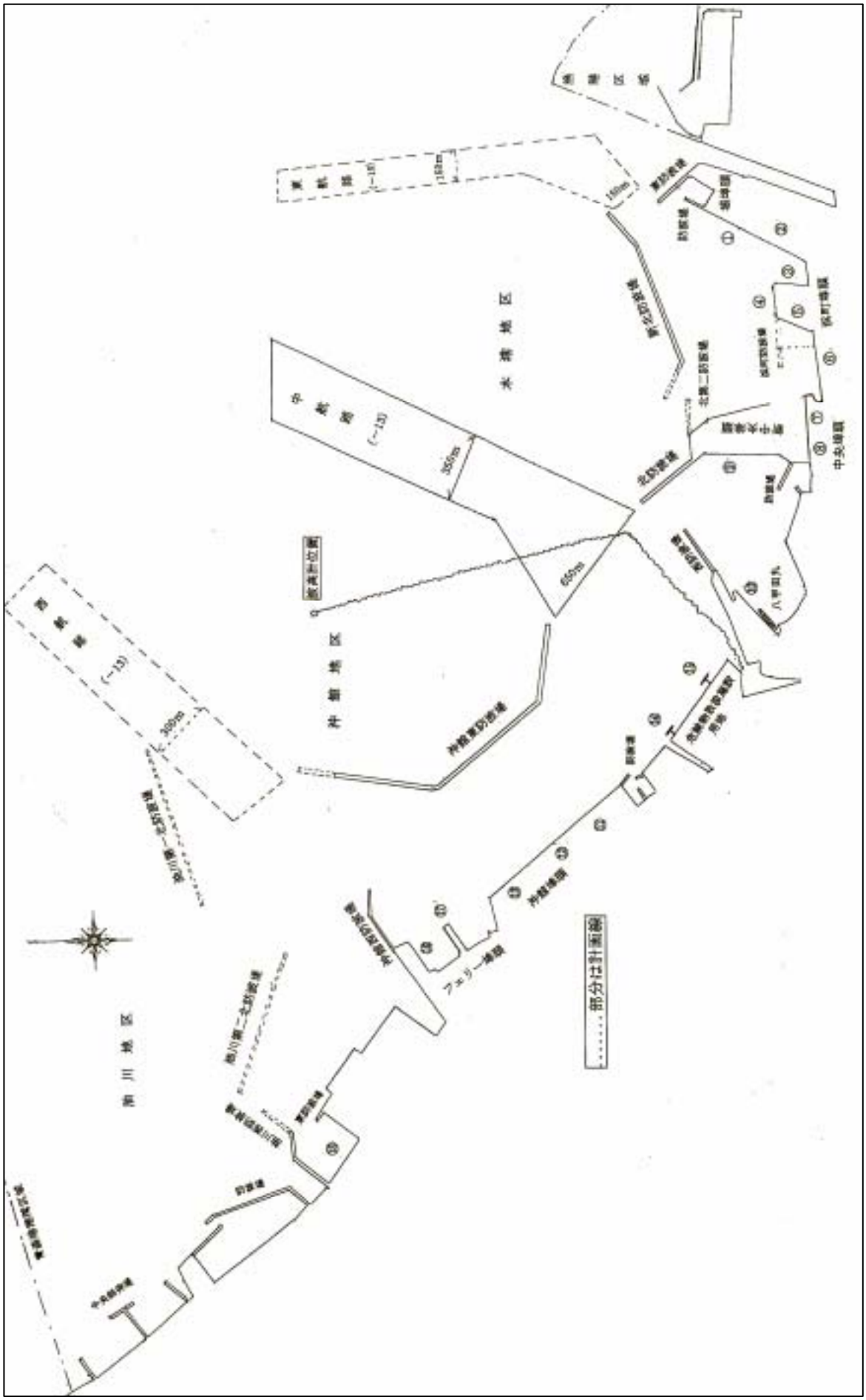


図 2-1-3(1)　青森港概略図

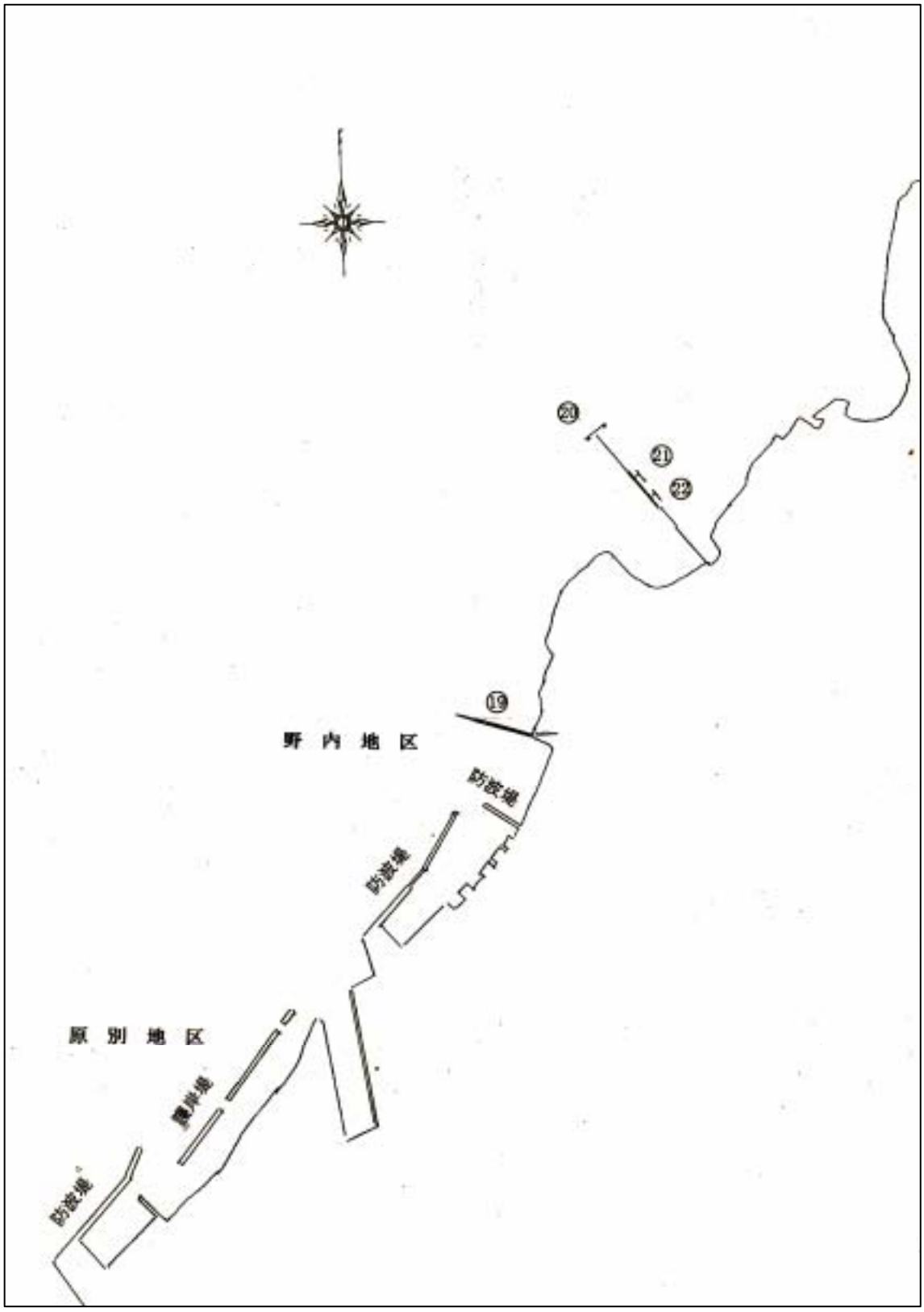


図 2-1-3(2)青森港概略図(野内地区)

図 2-1-4 青　森　港　　(青森港国際化推進協議会 H.P)

表 2-1-2 青森港航路

航路名	延長(m)	水深(m)	幅員(m)	管理者
中航路	1,900	−13	350～650	海上保安庁

(青森港港湾台帳)

表 2-1-3 入港船舶年表

区分 / 年次	合計		外航船		内航船		自動車航送船	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
平成 8 年	11,870	32,084,292	143	2,231,689	3,404	2,540,777	8,323	27,311,826
平成 9 年	11,542	31,972,878	150	2,228,021	2,775	2,396,309	8,617	27,348,548
平成 10 年	10,782	28,211,049	160	2,219,019	2,570	2,312,041	8,052	23,679,989
平成 11 年	10,957	30,396,776	153	2,642,706	2,569	2,310,631	8,235	25,443,439
平成 12 年	10,850	32,591,752	123	2,219,400	2,586	2,411,755	8,141	27,960,597
平成 13 年	10,498	33,491,772	139	2,323,697	2,485	2,256,623	7,874	28,911,452
平成 14 年	10,115	32,550,238	112	2,062,844	2,249	2,049,483	7,754	28,437,911
平成 15 年	10,137	32,571,529	104	1,869,744	2,279	2,210,780	7,754	28,491,005
平成 16 年	10,025	32,324,267	102	1,794,611	2,192	2,177,311	7,731	28,352,345
平成 17 年	9,968	32,040,123	99	1,724,309	2,232	2,221,248	7,637	28,094,566

(平成 17 年 青森港 港湾統計年報)

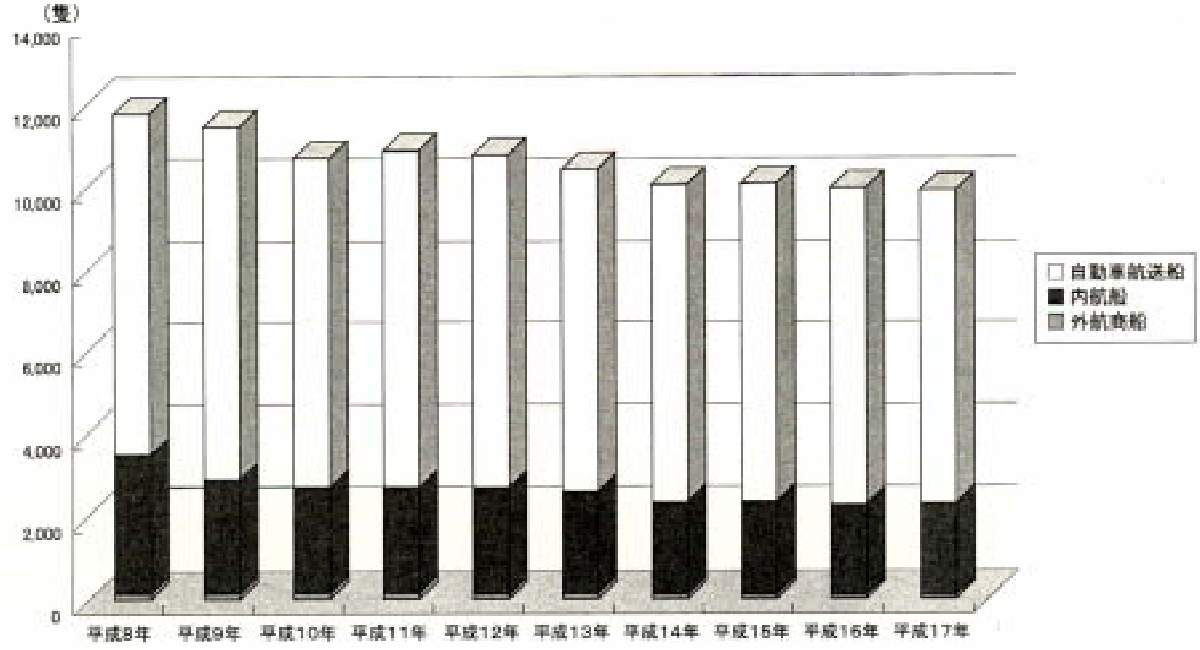


図 2-1-5 入港船舶隻数　　(平成 17 年 青森港 港湾統計年報)

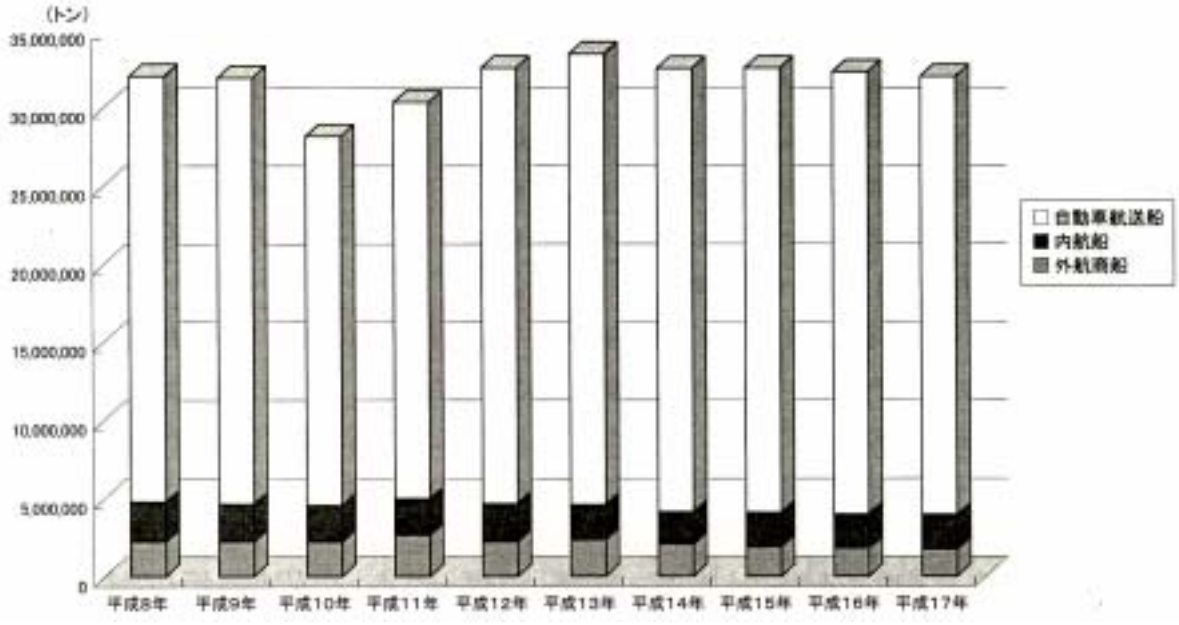


図 2-1-6 入港船舶総トン数　　(平成 17 年 青森港 港湾統計年報)

2-1-2 気象・海象

(1) 気　象

青森に吹く風は冬期が南南西風、春は南西風から南風、夏には北西風から北東風、秋になり西から南風が多くなる。年を通じては南南西風が卓越している。

風速は一般に冬から春にかけて強く夏期に弱い。これは冬の季節風の吹き出しと発達した低気圧によるものである。

９月から 10 月頃にかけての全国的な台風の影響もしばしば起こるが、船舶の影響はほとんどない。

これまでの本港の最大風速の極値は 32.9m、最大瞬間風速は 53.9m(平成３年９月 28 日台風 19 号)である。

青森の平均気温は 10℃程度である。これまで青森市に於いて記録された最高気温は 36℃(大正４年８月６日)で最低気温は－24.7℃(昭和６年２月 23 日)である。

年総降水量は平年 1,400 ㎜程度である。

降雪期間は 11 月上旬から４月上旬迄の約５ヶ月間で、この間北西季節風による降雪が主である。一般に積雪の深さが最大となるのは２月半ば頃である。

(Port of Aomori 2006)

青森港の過去５ヶ年(H.13～H.17)の気温(平均・最高・最低)の平均、風速(平均・最大)の平均及び最多風向を表 2-1-4、表 2-1-5 に示す。

表 2-1-4 気温の平均

種別／月別	平均 (℃)	最高 (℃)	最低 (℃)
1	－1.0	1.7	－3.7
2	－0.7	2.2	－3.6
3	2.6	6.5	－1.0
4	9.1	14.4	4.5
5	13.3	18.2	9.2
6	17.7	22.2	14.1
7	21.0	25.0	17.9
8	22.5	26.7	19.3
9	19.1	23.6	15.0
10	13.4	18.0	9.1
11	7.2	11.1	3.6
12	0.8	3.6	－1.8

(平成 13 年～平成 17 年)

表 2-1-5 風速の平均及び最多風向

種別／月別	平均 (m/s)	最大 (m/s)	最多風向
1	4.2	13.2	南西
2	4.3)	14.8)	南西)
3	4.6	14.8	南西
4	4.2	13.3	南西
5	3.6	12.8	南西
6	3.4)	12.0	北)
7	3.2)	11.7	北
8	3.1)	12.1	東
9	3.1	14.7	南南西
10	3.4	13.4	南西
11	4.0	12.5	南西
12	4.2	13.1	南西

(平成 13 年～平成 17 年)

※右に「)」を付しているデータは統計値を求める資料の一部が欠けているが、その数が許容する範囲内であることを表す。

気温の年変化をみると、平均気温の平均は８月が 22.5℃、最高気温の平均は８月が 26.7℃と高く、最低気温の平均は１月が－3.7℃と低い。風速の年変化をみると、平均風速の平均は３月が 4.6m/s、最大風速の平均は２月及び３月が 14.8m/s

と強い。また、風向は年間を通して南西が多いが、６月～８月は北または東が多い。 (青森地方気象台)

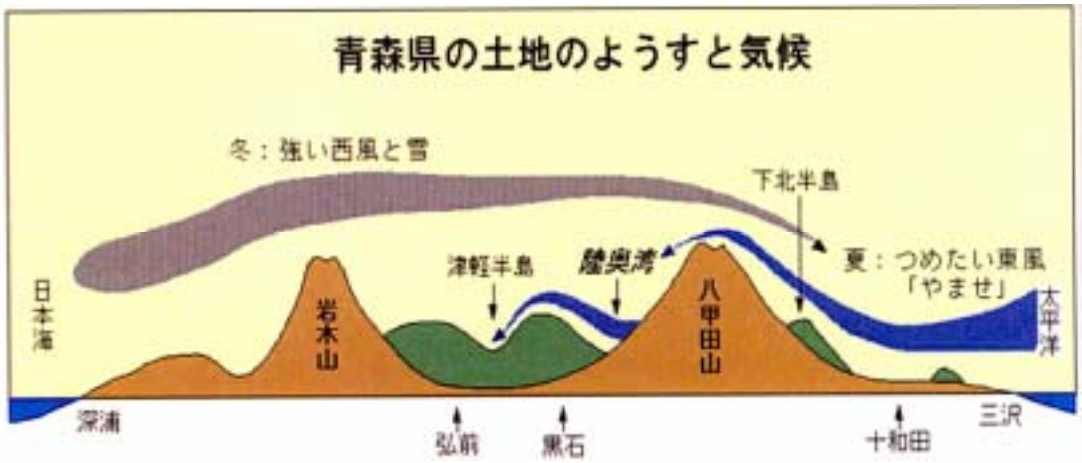


図 2-1-7 青森県の土地のようすと気候

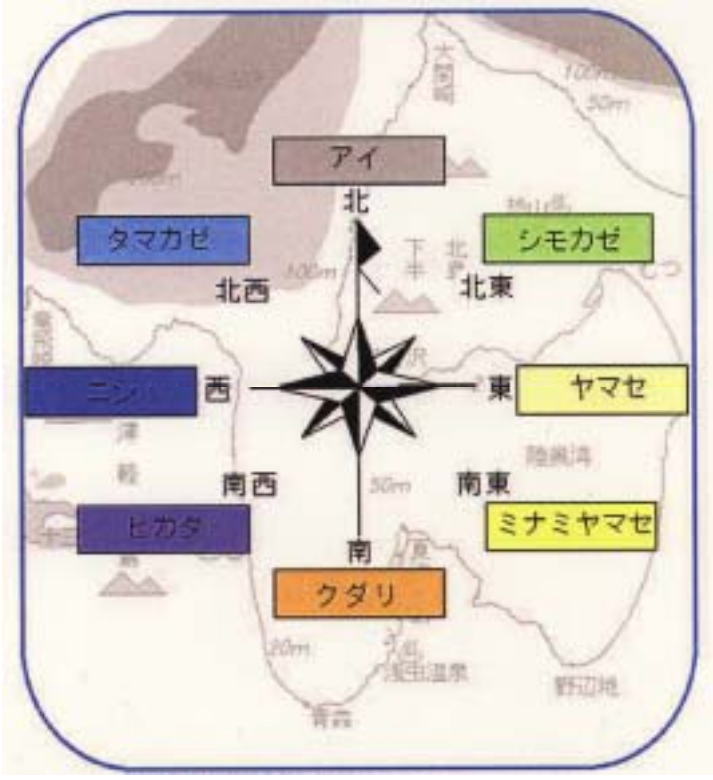


図 2-1-8 東津軽地方の風の方位別呼び名

これは東津軽地方の風の呼び名である。ヤマセが吹くと海は時化となり、しばしば冷害を引き起こす。

(出所　H.P:http://www12.plala.or.jp/itaga/kaigan/frame.htm)

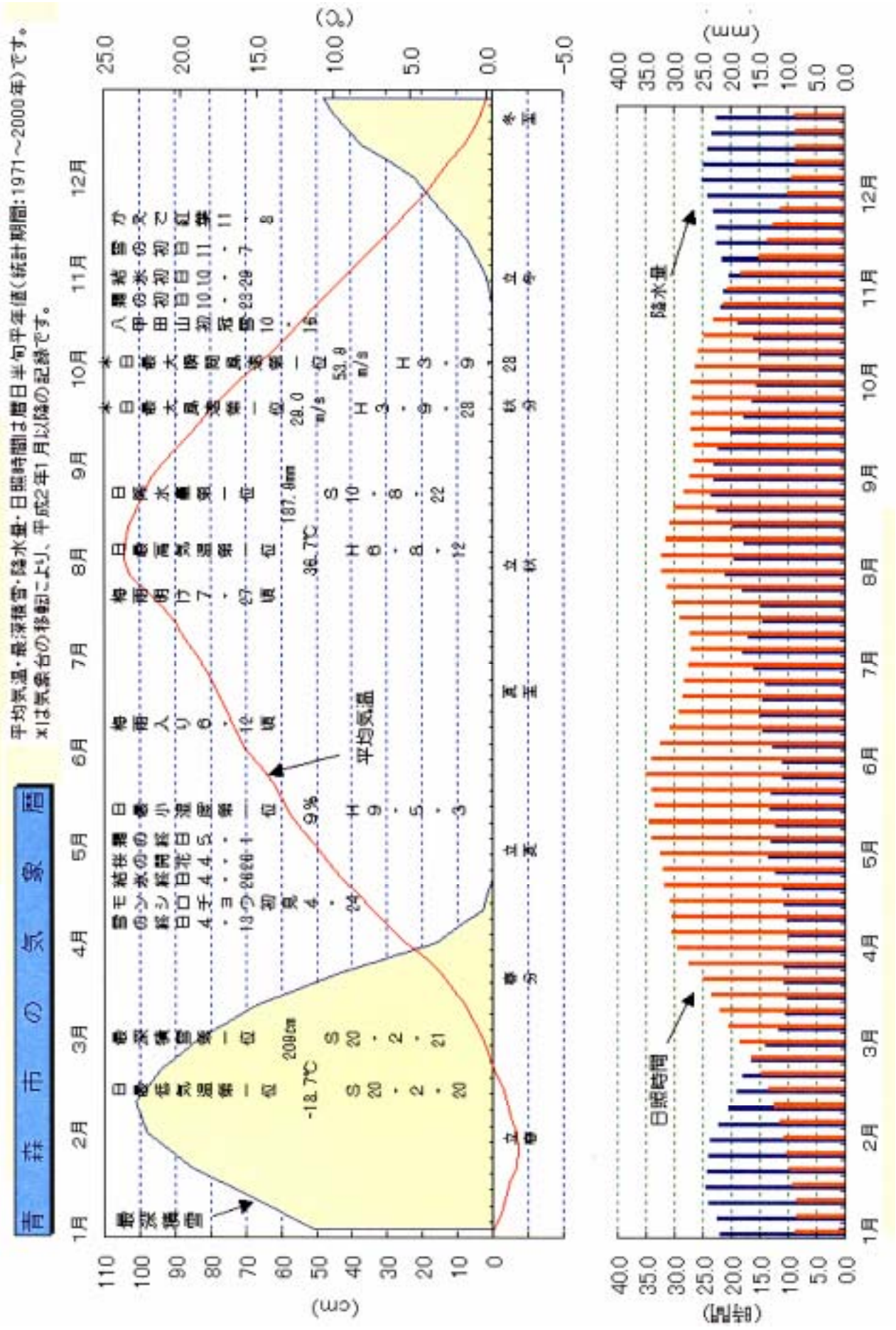


図 2-1-9 青森市の気象暦　　(青森地方気象台 H.P)

(2) 台　風

北太平洋西部の熱帯収束帯で発生した熱帯低気圧のうち、最大風速が 17.2m/s 以上のものを台風と呼ぶ。平均の台風発生率は年間 27.8 個であり、東北地方への台風の接近数は 2.2 個で、８月の接近数が最も多くなっている。

台風の移動形態は、低緯度では東寄りの風の影響で西から北西へ移動し、そのまま大陸で消滅するものと、途中で偏西風帯に転向し、太平洋高気圧の縁辺を回って北東へ移動するものとがある。季節的にみると６月、11 月、12 月は西へ進み、７～10 月は日本付近では北東へ進むものが多く、上層風の弱い夏季にはジグザグの異常進路をとる、いわゆる迷走台風が発生することがある。

台風の移動速度は季節や緯度によって違いがあり、一般的に高緯度地方になるほど速くなる。

西あるいは北西に進むときは平均して 20 ㎞/h 程度であるが、転向点を過ぎると急速に加速して 40 ㎞/h 程度になり、時には 80 ㎞/h 以上になることもある。

日本海側を通過するか又は接近したときの台風の平均速度は、６月、７月で約 30 ㎞/h、８月では約 40 ㎞/h、９月、10 月では約 45 ㎞/h であり、夏季から秋季に向かうほど速くなる。台風は日本本土に上陸する直前では、非常に大きなエネルギーを持っているが、上陸後は、かなり弱まるのが普通である。

また、梅雨期、秋雨期には、台風が本州南岸沿いの停滞前線に結びついて温帯低気圧に変わり、再びその勢力を強めることもある。

東北地方への台風の影響は、その強さや中心の通るコースなどによって様々だが、一般的に東北地方の東海上を北東に進むコースの場合は、太平洋側を中心に大雨となるが風はそれほど強まらない場合がある。また、日本海側を北上するコースの場合は雨よりも風に対する警戒が必要となる。

(第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド)

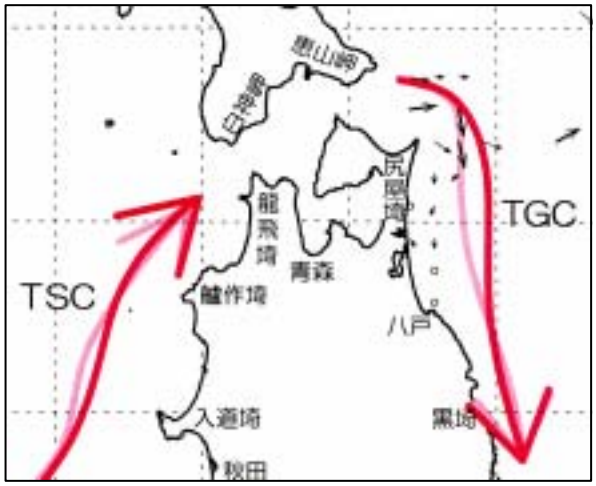
(3) 海　象

湾内の波は比較的小さく年を通じて約 90%は 50 ㎝以下の波高である。

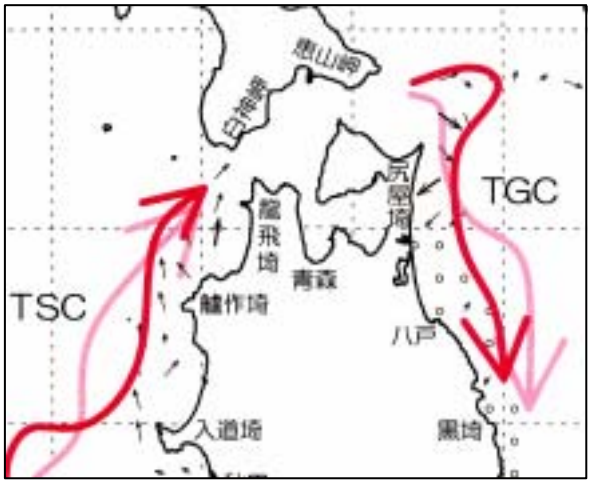
湾内では一般に海流が弱く、その出入口に当たる平舘海峡では漲潮時には湾入し、落潮時には湾外に出る流れとなる。一般に津軽海峡では平常時には海流は潮流を圧しているが変動が大きく最も流れの速いのは北海道汐首岬と青森県大間岬間及び海峡西口の北海道白神岬と青森県龍飛岬間である。

(Port of Aomori 2006)

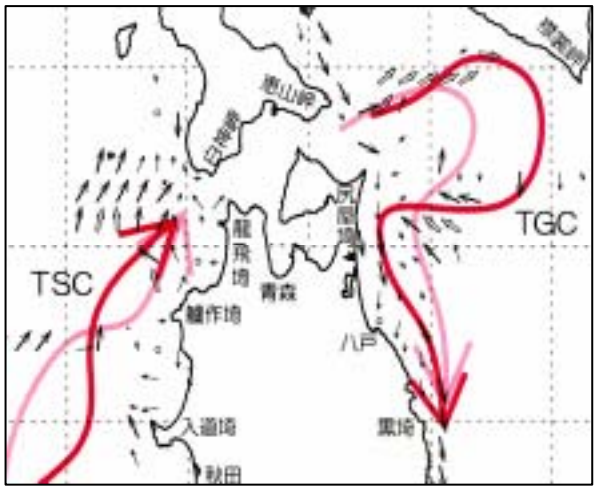
図 2-1-10 に青森県の沿岸流、図 2-1-11 に津軽海峡の沿岸流をそれぞれ示す。



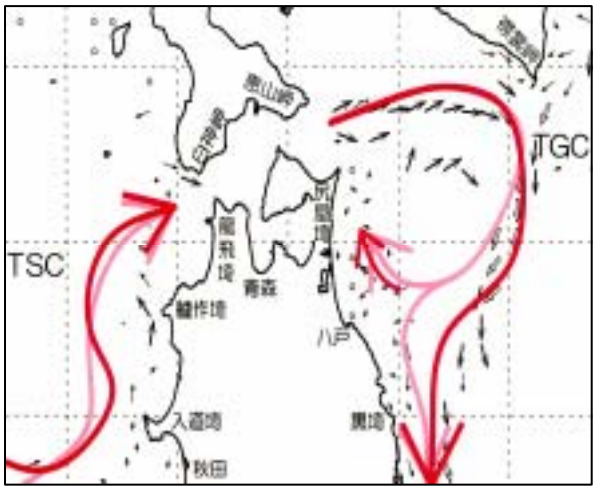
2006/1/13～2006/1/2(冬期)



2006/4/7～2006/4/20(春期)



2006/7/28～2006/8/10(夏期)



2006/10/13～2006/10/26(秋期)

図 2-1-10 青森県の沿岸流

(資料：第二管区海上保安本部海洋情報部)

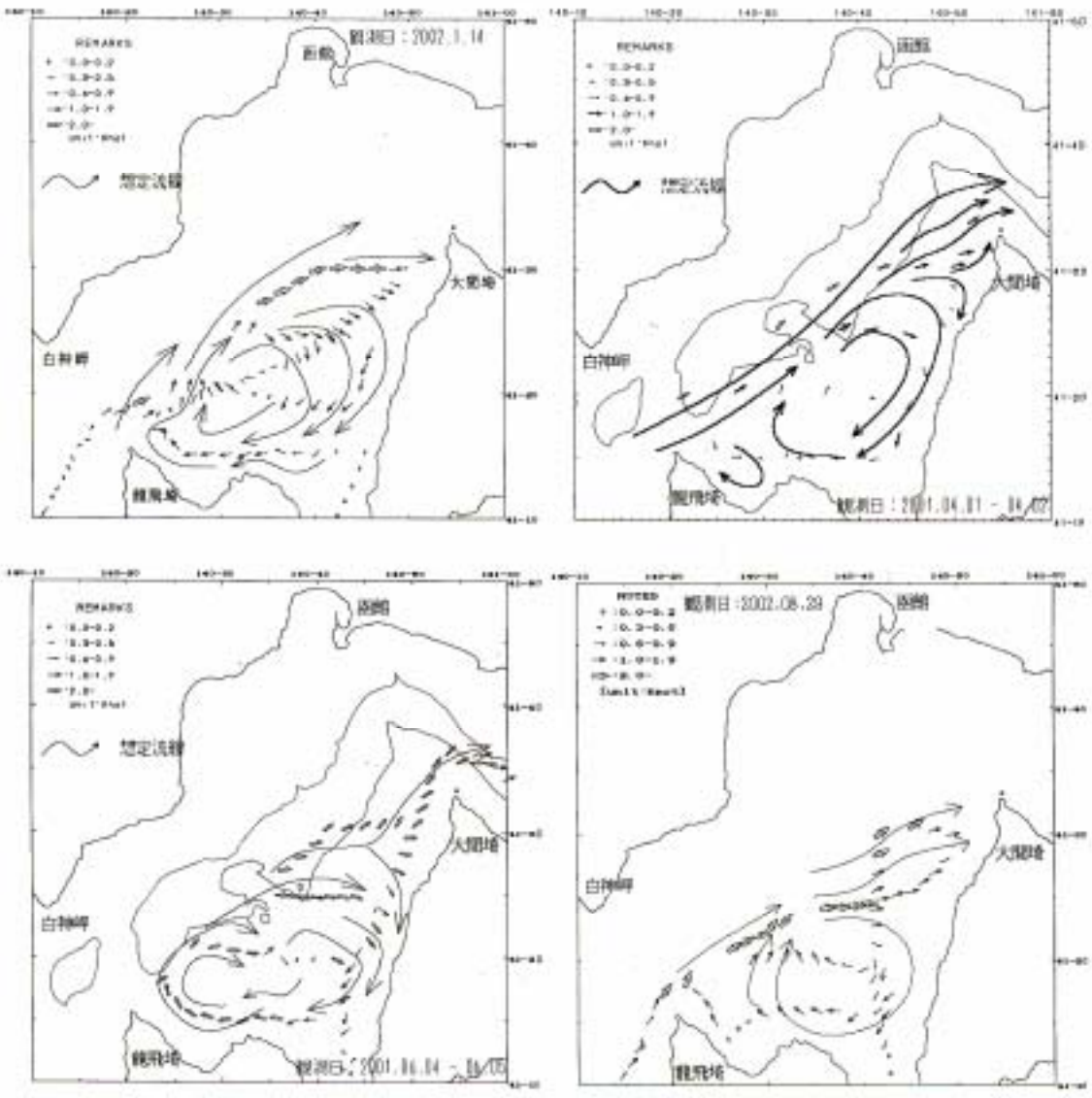


図 2-1-11 津軽海峡沿岸流

(資料：第二管区海上保安本部海洋情報部)

2-2 深　浦　港

2-2-1 港湾の概要

深浦港は、青森県の南西部に位置し、日本海北部を航行する船舶の避難港として、重要な役割を果たしている。

深浦港がいつの頃から利用されたのかは定かではないが、日本書紀に、阿部比羅夫が東夷征伐の際、帰順した蝦夷を招いて大饗宴を催したと記されている有馬の浜が、現在の深浦港の吾妻の浜ではないかと言われている。

室町時代には日本海の夏なぎを利用した沿岸航路の仮泊港として賑わいをみせ、江戸時代には津軽四浦の一つに指定され、また公費で灯明が灯されることになった。

明治の半ばには帆船がひしめき合い、深浦の町は大いに繁栄した。深浦港を利用する船舶は、動力船の普及に伴い明治末期に激減したが、その後、内航海運及び水産業の発展と共に増加した。

昭和 10～20 年代に、深浦港の周辺海域で商船や漁船の海難が続発したことから、地元の人々の間に避難港築港運動が盛り上がった。日本海北部の冬期波浪は言語に絶するものであり、かつ津軽半島から男鹿半島の間の海域には船舶の避難に適した島影や入江がない。そのため、深浦港は昭和 26 年に全国 14 の避難港の１つに指定され、緊急に整備することになった。そして、国の直轄事業として昭和 28 年度から 40 年度にかけて、東防波堤 200m等を整備した。(第一期工事)

その後、昭和 49 年度に、船舶の増加及び大型化に対処するための第二期工事に着手することとなり、東防波堤の改良及び西防波堤 400mの整備を進め、平成２年度に工事が完成した。この結果、約 25 万㎡の遮蔽水域を確保でき、１千～２千トン級の船舶２隻と小型船舶 10 隻が同時に避難できるようになった。

その後さらに前面海域を航行する船舶及び入港船に対する反射波の影響を軽減するための改良工事を進め、平成 13 年に避難港の整備が全て完了した。

(Port of Fukaura 2000 等)

図 2-2-1 深浦港港湾区域図、図 2-2-2 深浦港全景、図 2-2-3 深浦港概略図を示す。

図 2-2-1 深浦港港湾区域図 (Port of Fukaura 2000)

図 2-2-2 深浦港全景 (Port of Fukaura 2000)

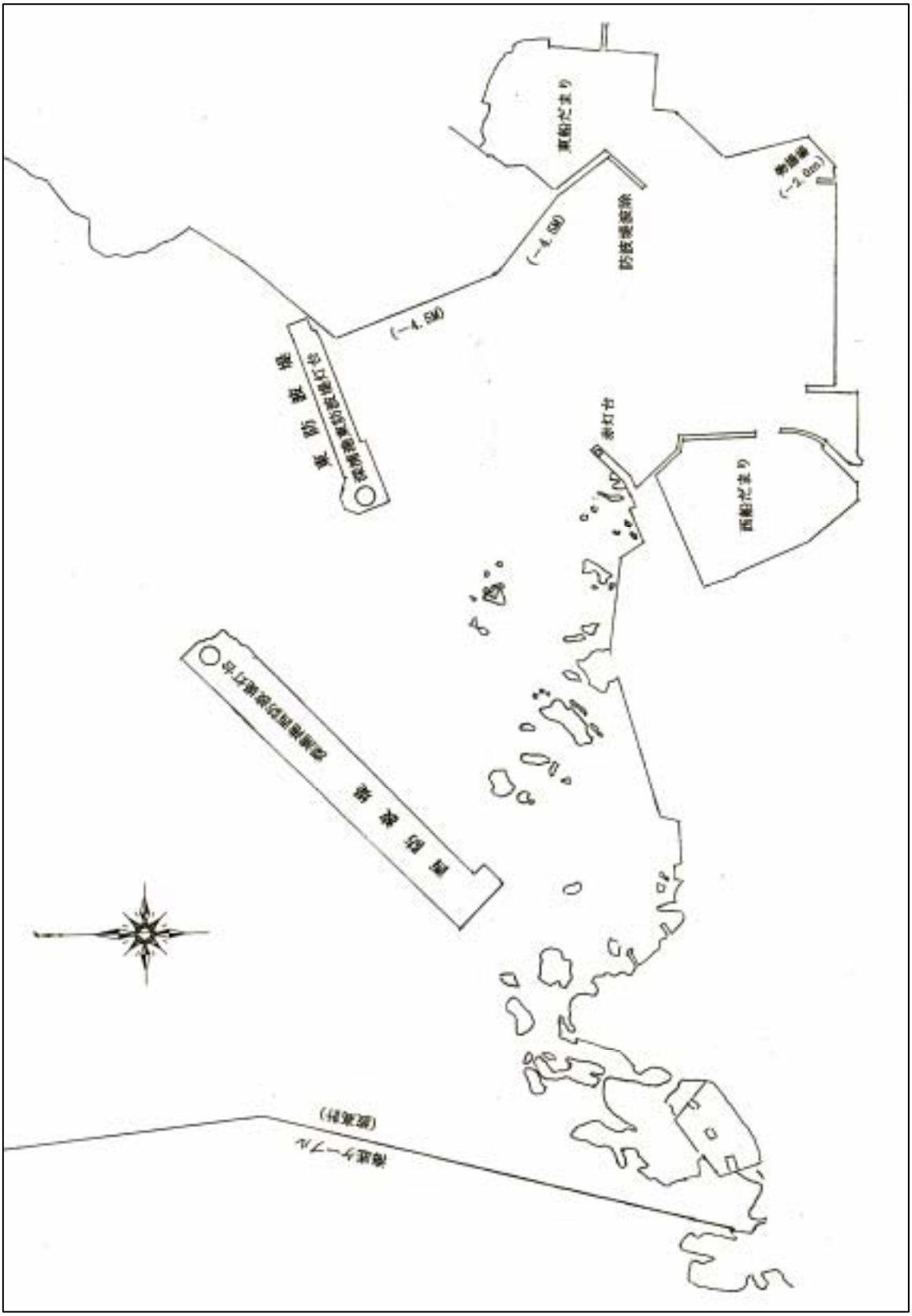


図 2-2-3 深浦港概略図

2-2-2 気象・海象

(1) 気　象

深浦の気象特性としては、対馬海流(暖流)の影響で、県内では比較的温暖な気候である。日本海側を発達しながら東進する低気圧に伴う前線の通過時には、よく突風に見舞われることがある。春先や秋の終わり頃、海上に竜巻が発生することもある。

冬には特に季節風が強く、日本海特有の変化の激しい気候が続く。

深浦は対馬海流(暖流)が沿岸を流れていることと偏東風(ヤマセ)が奥羽山脈に遮られることから、積雪もそれほど多くなく、平均気温は10℃～13℃程度と青森県内では比較的温暖な地域となっている。また、日本海を東進するじょう乱の把握には、重要な地点である。　(深浦町H.P等)

深浦港の過去５ヶ年(H.13～H.17)の気温(平均・最高・最低)の平均、風速(平均・最大)の平均及び最多風向を表 2-2-1、表 2-2-2 に示す。

表 2-2-1 気温の平均

種別／月別	平均（℃）	最高（℃）	最低（℃）
1	0.0	2.3	−2.4
2	0.2	2.8	−2.4
3	0.9)	5.7)	0.2)
4	9.1	13.5	4.9
5	13.7	18.1	9.8
6	17.8	21.8	14.4
7	21.3	25.1	18.4
8	22.8	26.8	19.5
9	19.0	18.4)	15.4
10	13.6	17.6	10.0
11	8.2	11.2	5.1
12	1.8	3.8)	0.1

(平成13～平成17)

表 2-2-2 風向の平均及び最多風向

種別／月別	平均（m/s）	最大（m/s）	最多風向
1	3.9	12.0	西
2	3.6)	11.8)	西南西
3	3.5)	12.0)	南南西
4	3.0	9.9	南南西
5	2.2	8.7)	南南西
6	1.9	8.3	南南西
7	1.8	8.3	南南西
8	1.9	10.1	南
9	2.0)	9.5	東南東
10	2.5	9.7	南南西
11	3.2	11.0	南南西
12	3.7)	13.4	西

(平成13～平成17)

※右に「)」を付しているデータは統計値を求める資料の一部が欠けているが、その数が許容する範囲内であることを表す。

気温の年変化をみると、平均気温の平均は８月が22.8℃、最高気温の平均は８月が 26.8℃と高く、最低気温の平均は１月が−2.4℃と低い。風速の年変化をみると、平均風速の平均は、12月が3.7m/s、最大風速の平均は12月が13.4m/sと強い。また、風向は年間を通して南南西が多いが、12月～１月は西、８月は南が多い。　(深浦特別地域気象観測所)

図 2-2-4 に深浦港冬季荒天図、図 2-2-5 に深浦の気象暦を示す。

図 2-2-4 深浦港冬季荒天図

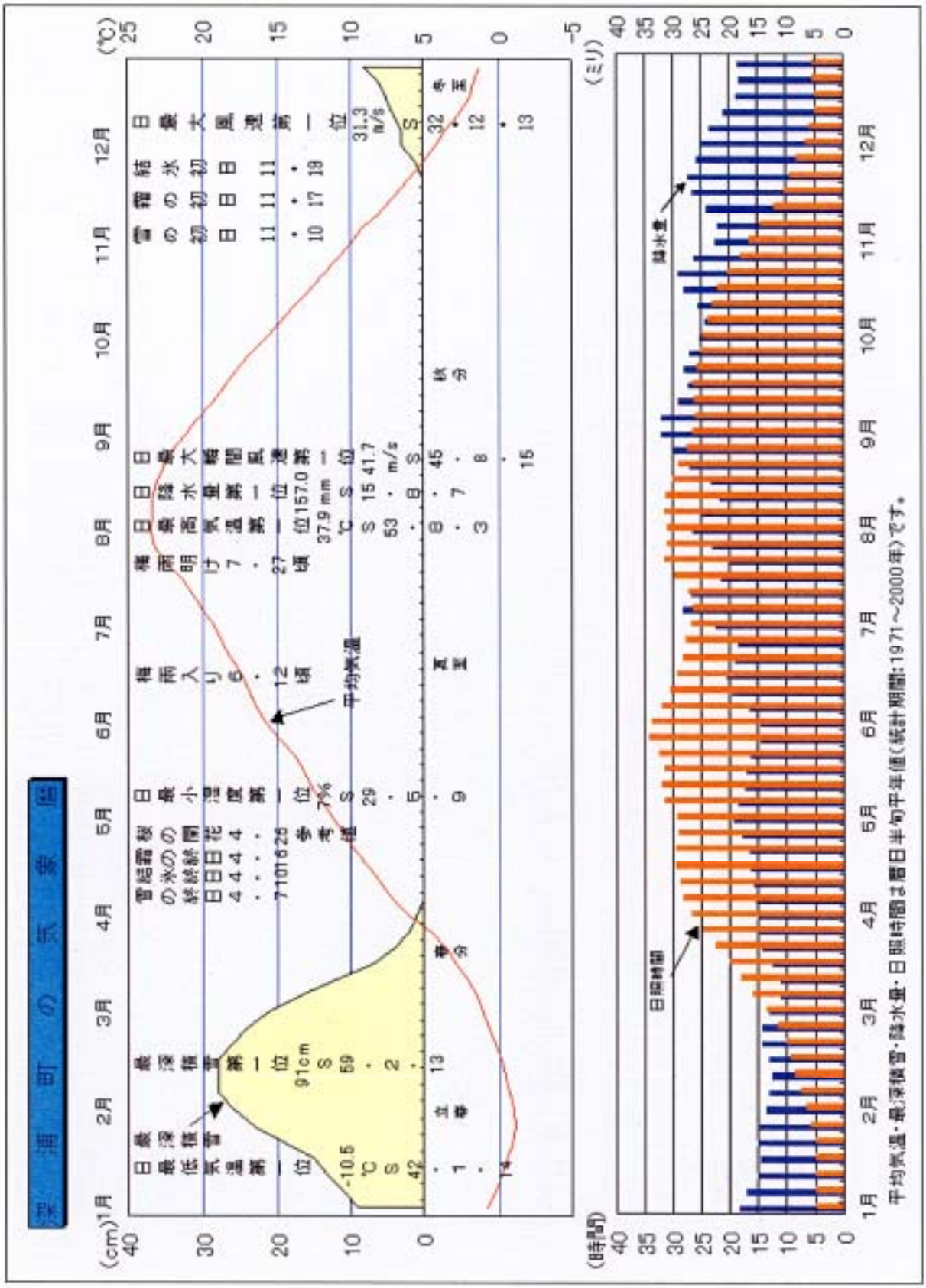


図 2-2-5 深浦の気象暦　　(青森地方気象台 H.P)

(2) **台　風**

青森港を参照。

(3) **海　象**

① **沿岸流**

深浦港沖合では、下図のような沿岸流が流れている。

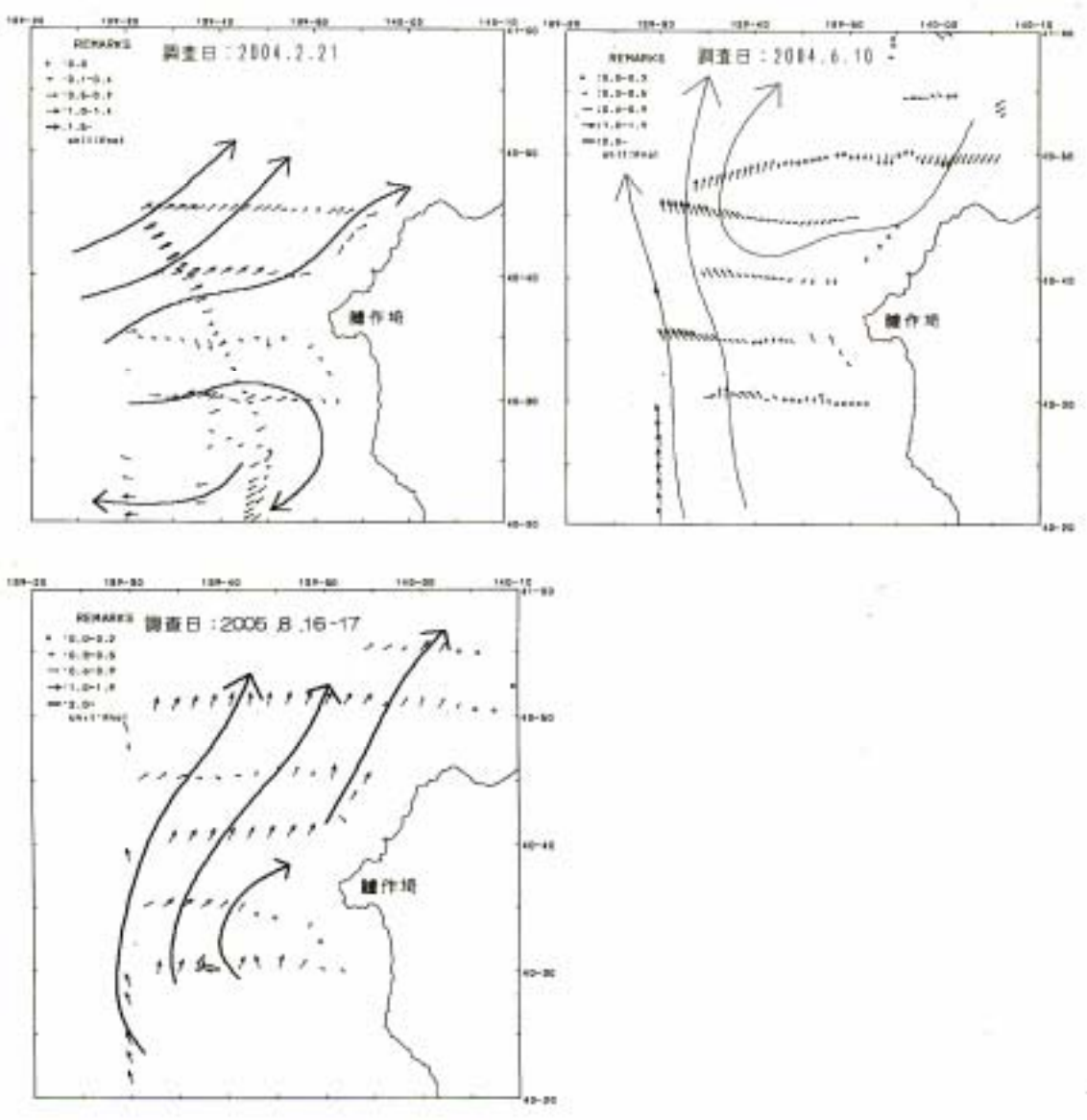


図 2-2-6 深浦沖の沿岸流　(資料：第二管区海上保安本部海洋情報部)

参考として、深浦港より東北地方(主として日本海側)の各港までの概略の距離を図 2-2-7 に示す。

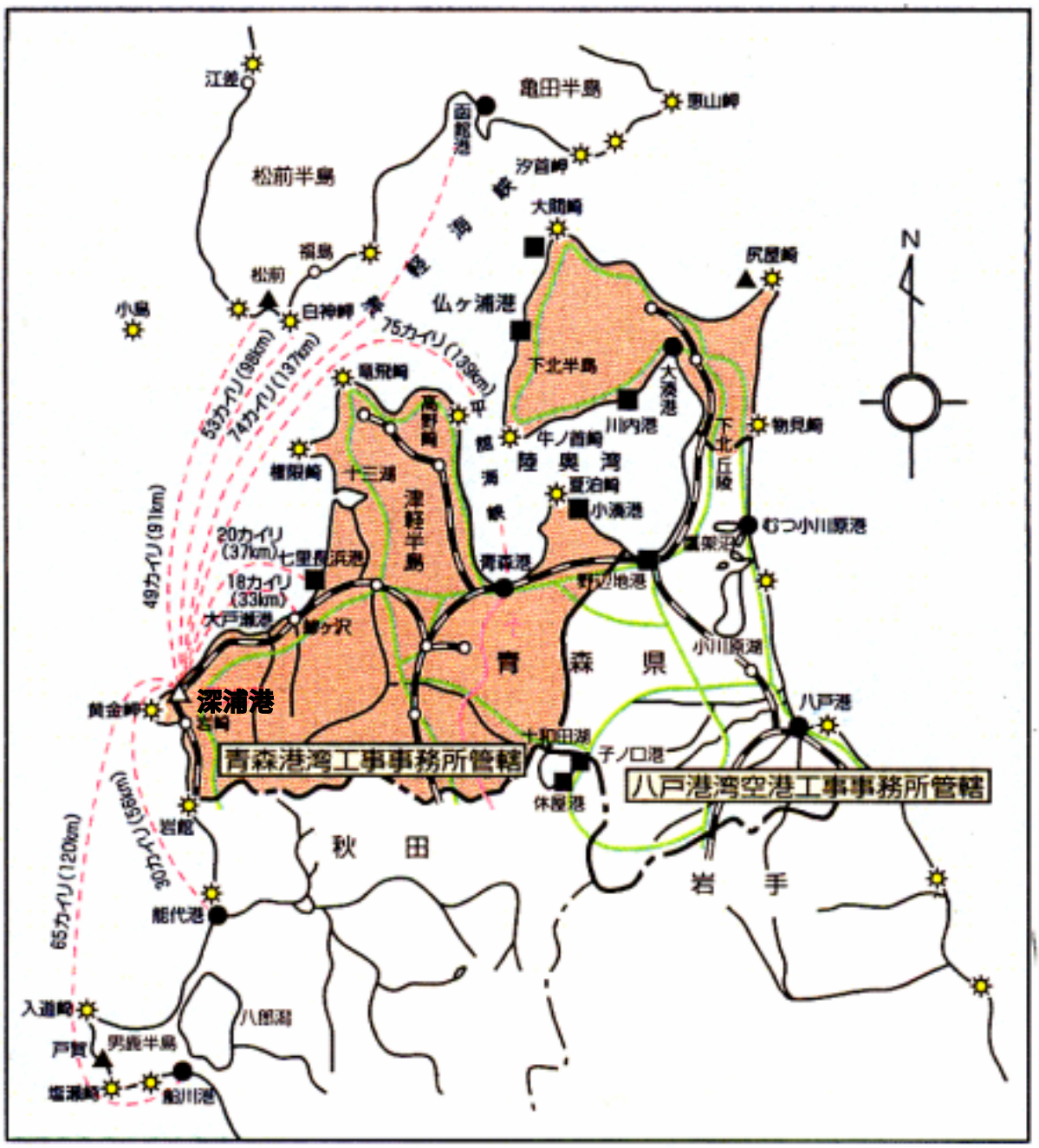


図 2-2-7 深浦港からの距離 (Port of Fukaura 2000)

2-3 陸　奥　湾

2-3-1 陸奥湾の概要

陸奥湾は、津軽半島、下北半島に囲まれた本州の最北にある我が国有数の内湾である。その面積は約 1,600ｋ㎡と東京湾の約 1.6 倍、青森県の４分の１を占め、約 250 ㎞の海岸線延長を有し、津軽海峡に通じる開口部は最も狭い部分で約 10.5 ㎞と閉鎖性の高い水域となっている。

南には雄大な八甲田連峰、北には日本三大霊場の一つに数えられる恐山を有する下北山地が陸奥湾を見下ろしている。陸奥湾内には東に野辺地湾、西に青森湾、北東に大湊湾の小さな湾がある。また、大湊湾は芦崎と呼ばれる砂嘴によって内部に芦崎湾を形成している。水深は湾央部で 40～60ｍの平坦面となっている。湾口部が最も深く水深約 75ｍに達する。なお、平均水深は約 38ｍである。

陸奥湾は、平舘海峡で津軽海峡と通じており、津軽暖流が津軽海峡から平舘海峡を経て流れ込み、湾内に入った潮の流れは沿岸沿いに反時計回りに湾内を周回して津軽海峡に流出している。水温は西湾で高く、東湾で低い。この傾向は冬期間で著しい。

湾奥部では外海水との交換が悪いため、低塩分・低水温の湾内固有水となり、東湾奥部の川内沖合で最もその傾向が強い。表層水温の最高は平均値で 23℃、最低で３～４℃であり、最低水温が青森県沿岸で最も低くなっている。

陸奥湾は比較的静穏な海域であるが、下北半島で反射した長い周期の波が対岸に打ち寄せる「寄り波」、冬の季節風や夏のヤマセによって風波が発生する。これらの波浪が砂浜を侵食し、減衰することなく岸まで来襲するため、局地的に越波による浸水被害を受けている地域もある。また、越波や飛沫による塩害も多く発生している。かっては、海岸線が軒下まで迫った家では、「カッチョ」といわれる板囲いや、杭を打って石を積んだ「スガラキ」で波を防いできたが、このような手作り堤防も大自然の前ではかなわず災害が後を絶たなかった。このため、陸奥湾沿岸では青森県と国によって海岸保全施設の整備が行われてきた。これからも、海岸保全施設の機能を維持しながら、国土保全と防災上十分な安全性の確保を図ることが求められる。

その一方、陸奥湾へは、津軽海峡から津軽暖流が流入し、その影響で、水温は三陸太平洋沿岸よりも高い。また、沿岸域の森と川と海の恩恵を受け、ホタテ貝の養殖が盛んに行われ、宝の海として多くの恵みをもたらしている。海岸には多数の“ヤライ”が設けられており、まさに陸奥湾は人々の生活の場となってきた。

また、陸奥湾沿岸域は、浅虫夏泊県立自然公園や下北半島国定公園等の自然保護地域が指定され、鯛島等の景勝地や合浦海水浴場をはじめ海水浴場が点在し、冬には白鳥が飛来する等、四季を通じて多くの住民が集うことの出来る海岸を有している。　(陸奥湾沿岸海岸保全基本計画等)

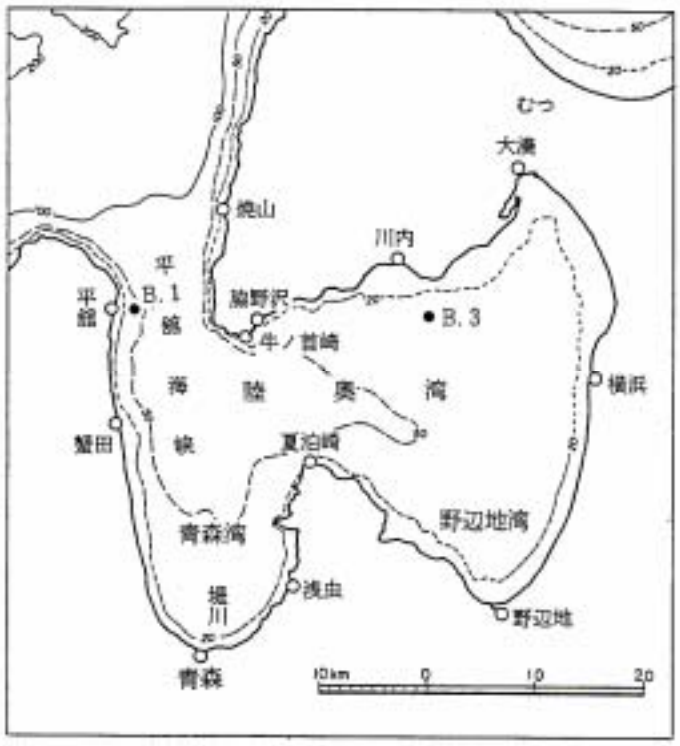


図 2-3-1 陸奥湾の地形概図
（Ｂ１、Ｂ３はロボットブイ）

2-3-2 気象・海象

(1) 気　象

陸奥湾は、東は下北半島、西は津軽半島によって囲まれた地形のため、年間を通じて比較的穏やかな気象特性を示し、風向のいかんに係わらず湾内は比較的穏やかだが、夏期の東風や冬期の北西風が連吹する時期には、湾内といえども高い波が発生することがある。

青森で南西風となる季節風も、湾口部や東湾では西または北西風となる場合が多く、海面を漂う漂流物は夏泊半島西岸と野辺地からむつに至る海岸に多く漂着する。

春から夏にかけては、穏やかな日が多いが日本海中部で発達する低気圧の前方で吹く南東風や、梅雨前線の北側で吹き続く冷たい北東風は、東湾側でより強い。

この他、津軽海峡における季節風の影響は大きく、平均風速で 10m/s 以上、最大 20～30m/s に達することもある。　(気象海象要覧等)

陸奥湾の過去５ヶ年(H.13～H.17)の気温(平均・最高・最低)の平均、風速(平均・最大)の平均及び最多風向を表 2-3-1、表 2-3-2 に示す。

表 2-3-1 気温の平均

種別 / 月別	平均（℃）	最高（℃）	最低（℃）
1	－1.3	1.8	－5.2
2	－1.3)	1.3)	－4.5)
3	2.1	4.8	－2.0
4	8.2	11.0)	3.2
5	11.9	17.0	7.5
6	16.2	20.8	12.2
7	19.2	23.0	16.1
8	20.9	24.6	17.6
9	17.9	22.3	13.3
10	12.6	10.3)	7.3
11	7.0	10.9	2.5
12	0.5	3.1)	－3.0

(平成 13 年～平成 17 年)

表 2-3-2 風速の平均及び最多風向

種別 / 月別	平均（m/s）	最大（m/s）	最多風向
1	2.8)	11.1)	北西
2	2.8)	11.6)	西北西
3	3.1	12.2)	南西
4	3.0	12.3	南南西
5	2.6	10.5	北北東
6	2.5	9.8	北北東
7	2.3	7.4	東
8	2.2	9.1	北北東
9	2.2)	10.1	北北東
10	2.4	10.1	南西
11	2.8)	12.4	南西
12	2.8	11.2)	北西

(平成 13 年～平成 17 年)

※右に「)」を付しているデータは統計値を求める資料の一部が欠けているが、その数が許容する範囲内であることを表す。

気温の年変化をみると、平均気温の平均は８月が 20.9℃、最高気温の平均は８月が 24.6℃と高く、最低気温の平均は１月が－5.2℃と低い。風速の年変化をみると、平均風速の平均は、３月が 3.1m/s、最大風速の平均は 11 月が 12.4m/s、３月が 12.2m/s と強い。また、風向は 10 月～４月は西成分を含む風向が多く、５月～９月は東成分を含む風向が多い。 (ムツ特別地域気象観測所)

(2) 台　風

青森港を参照。

(3) 海　象

陸奥湾の湾口は津軽海峡に面して開いており、その幅も約 10.5 ㎞と狭いので、外海からのウネリの影響は湾口部に止まる。したがって湾内の波浪は、湾内で発達する風浪が主となる。東岸の横浜では西寄りの風が吹く寒候期に高波高が出現し、西岸の蟹田では南東風と西北西風で高波高が出現する。

湾内の波浪は 1.2m以下の場合が、東岸で 82%、西岸で 94%となり、小型漁船が航行可能な平穏な日が比較的多い。

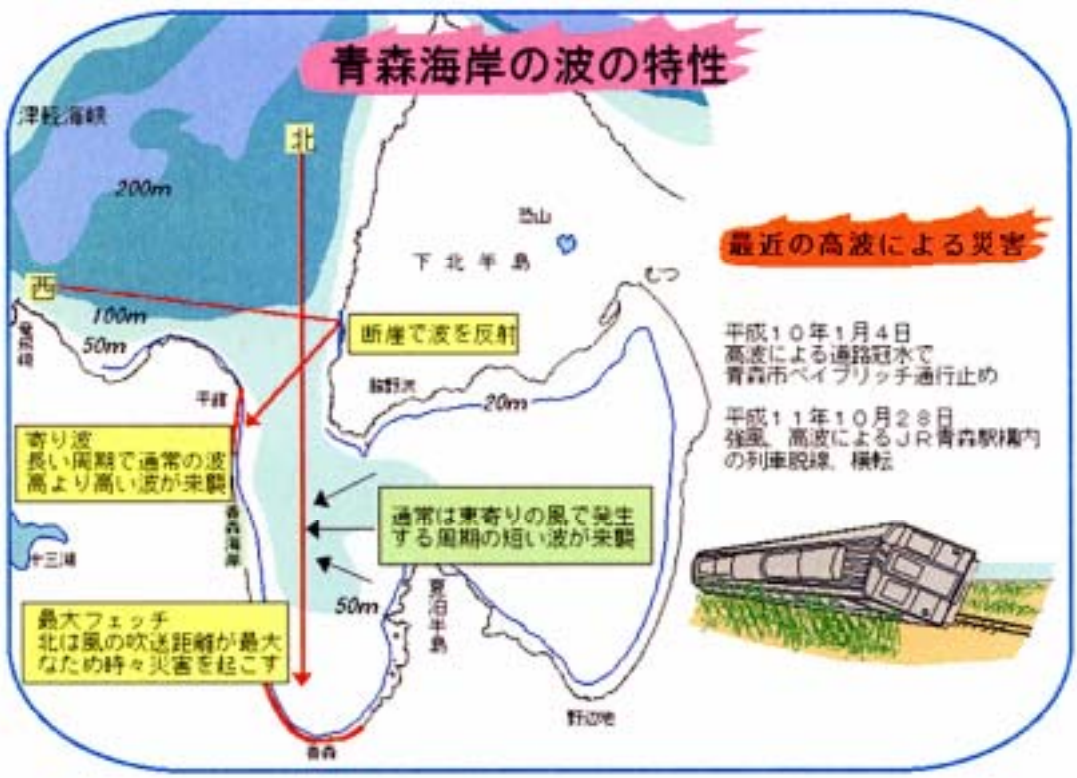


図 2-3-2 青森海岸の波の特性

青森海岸では、下北半島で反射した長い周期の波が対岸に打ち寄せる「寄り波」や、北方向からの高波がしばしば災害をもたらす。

また、陸奥湾の海流(流況)として一般的に理解されている陸奥湾内の海水の循環方向を図 2-3-3 に示す。これによると、湾内の海水は、西湾側、東湾側それぞれに反時計方向に循環し、湾奥部ではこれと対抗する循環が生じているものとされている。

海況自動観測による測流結果や水温、塩分の分布変動などからは、湾口部から西湾において比較的恒常的な流れが想定される。すなわち、通常は外海水(津軽暖流水)の流入経路をなす平舘海峡西側から西湾側の津軽半島沿いに南下する流れが強く、この流れは西湾側を反時計方向に回り、夏泊半島西岸沿いに北上し湾央部に達する。湾央部では大島沖を北上する流れとともに、時により東湾側南部へ反時計回りに入り込む流れを生じる。

この湾央部を北上する流れは、東湾側を下北半島沿いに西流する流れとともに湾口部に達し、平舘海峡東側から津軽海峡への湾内水の流出路となっているものと想定される。

平舘海峡における最高流速は 0.8m/s 程度、湾内における最高流速は 0.3m/s 程度である。

また、湾内水の海水更新に要する日数は、一年を通しての平均値として西湾で１ヶ月あまり、東湾で３ヶ月程度と見積もられている。

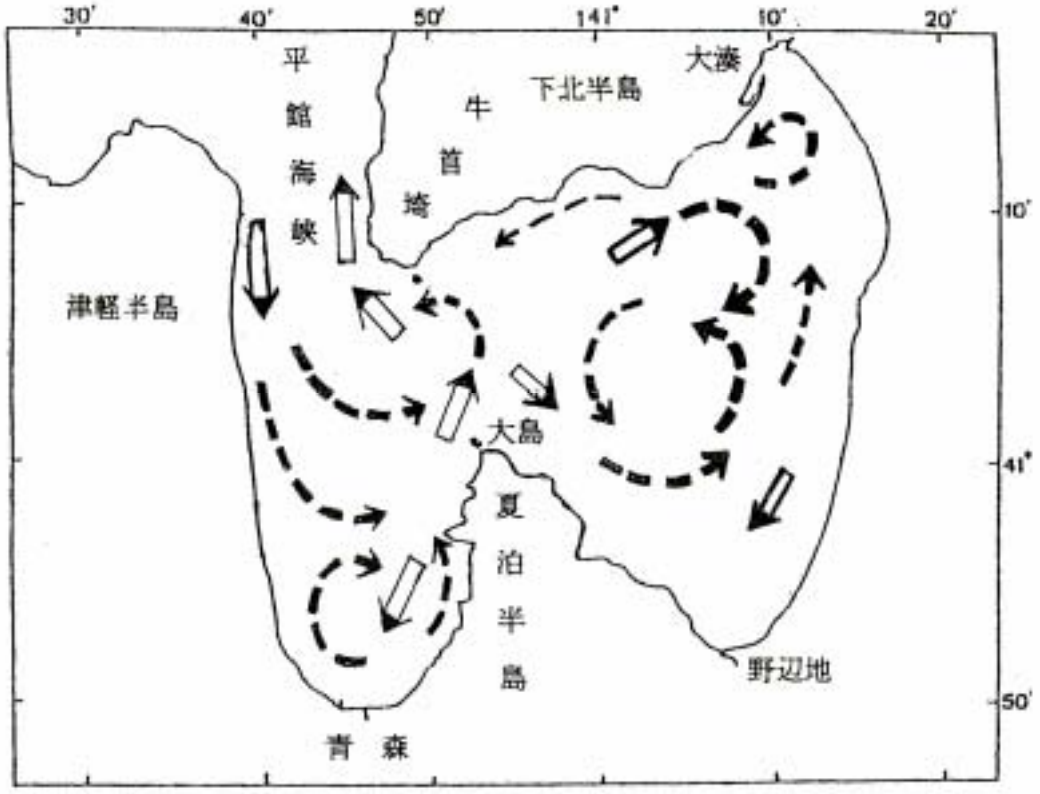
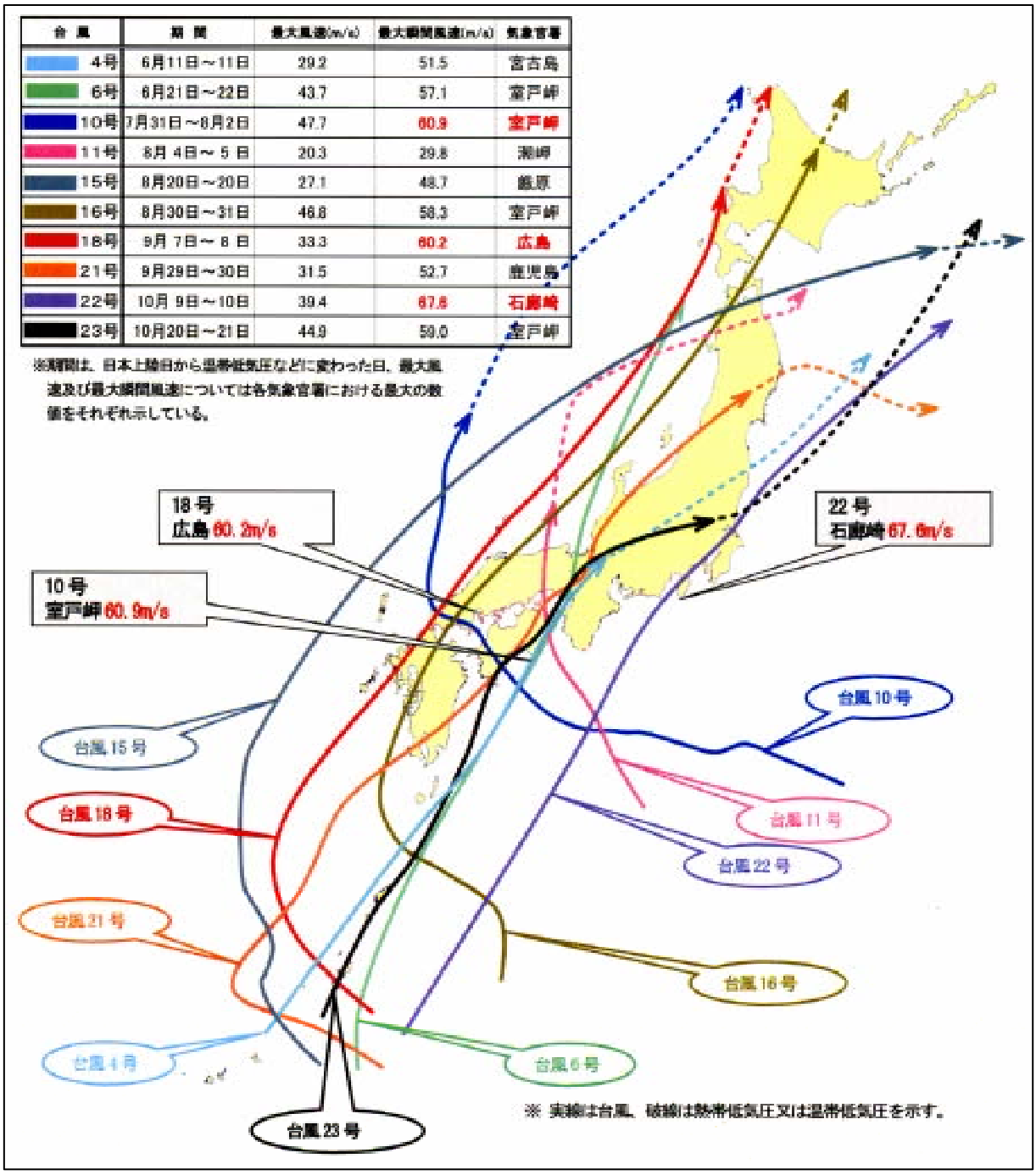


図 2-3-3 陸奥湾内の循環流の概念図

【参考資料】

参考資料として、2004 年日本に上陸した台風及び東北地方に影響を及ぼした台風の経路及び風速を下図に示す。2004 年の台風は、発生数は平年並みとなっているが、上陸数は 10 個に達した。



※　実線は台風、破線は熱帯低気圧又は温帯低気圧を示す。　　（気象庁 H.P）

※　風に対する遮蔽物が少ない海上では、少なくとも最大風速(10 分間平均風速の最大値)の 1.5～2 倍の最大瞬間風速を見込んでおく必要がある。

《台風予報進路》

【参考】

1. 台風予報進路などに関する意味

暴風域 ： 平均風速で概ね25m/s 以上の風が吹いていると考えられる範囲を示します。この外側は15m/s 以上25m/s 未満の強風域となります。(実線で囲まれる範囲)

暴風強風域 ： 予想された時刻に、この円内のどこかが暴風域になるおそれのある範囲を示します。どこが暴風域になるのかは台風の中心位置によります。(実線で囲まれる範囲)

予報円 ： 予想された時刻に、台風の中心が到達すると予想される範囲を示します。この円内に台風の入る確率は約70%です。(破線で囲まれる範囲)

2. 台風の大きさと強さ

台風のおおよその勢力を示す目安として、次の表のように台風の「大きさ」と「強さ」を表現します。

「大きさ」は「強風域(平均風速15m/s 以上の強い風が吹いている範囲)」の半径で、台風の「強さ」は「最大風速」で区別します。

強さの階級分け

階　級	最 大 風 速
強 い	33m/s(64ノット)以上～44m/s(85ノット)未満
非常に強い	44m/s(85ノット)以上～54m/s(105ノット)未満
猛烈な	54m/s(105ノット)以上

大きさの階級分け

階　級	風速15m/s 以上の半径
大型(大きい)	500Km 以上～800Km 未満
超大型(非常に大きい)	800Km 以上

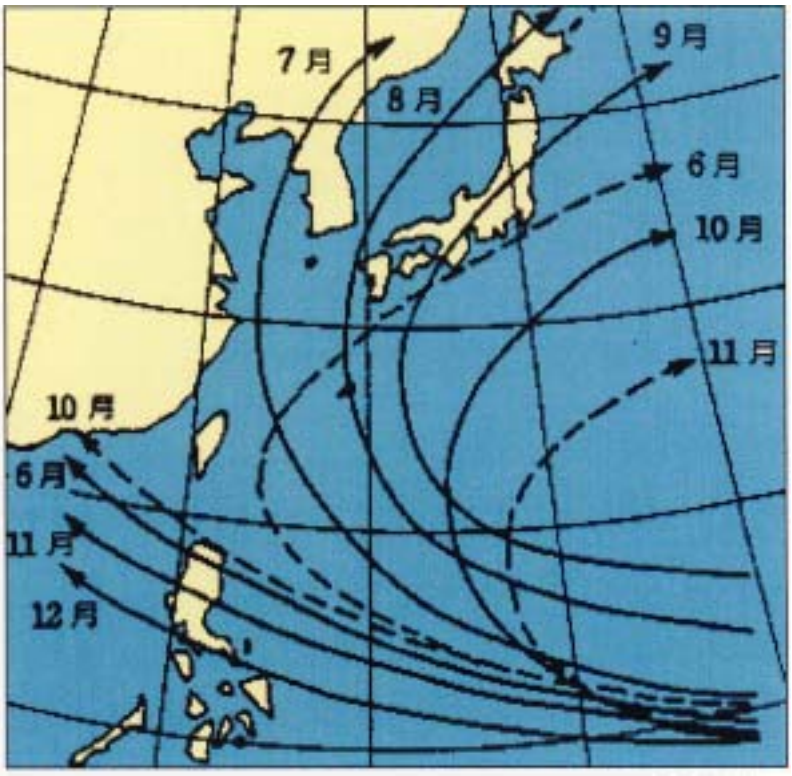
台風に関する情報の中では、台風の大きさと強さを組み合わせて、「大型で強い台風」のように呼びます。例えば、「強い台風」と発表されている場合、その台風は、強風域の半径が500km で、中心付近の最大風速は33～43m/s あって暴風域を伴っていることを表します。

(第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド)

※ 台風とは：熱帯の海上で発生する低気圧を「熱帯低気圧」と呼び、このうち北西太平洋で発達して中心付近の最大風速が 34kts(17.2m/s、風力 8)以上になったものを「台風」と呼ぶ。 (気象庁 H.P)

【 参 考 】

《台風の経路》



台風は、春先は低緯度で発生し、西に進んでフィリピン方面に向かうが、夏になると発生する緯度が高くなり、右図のように太平洋高気圧のまわりを廻って日本に向かって北上する台風が多くなる。

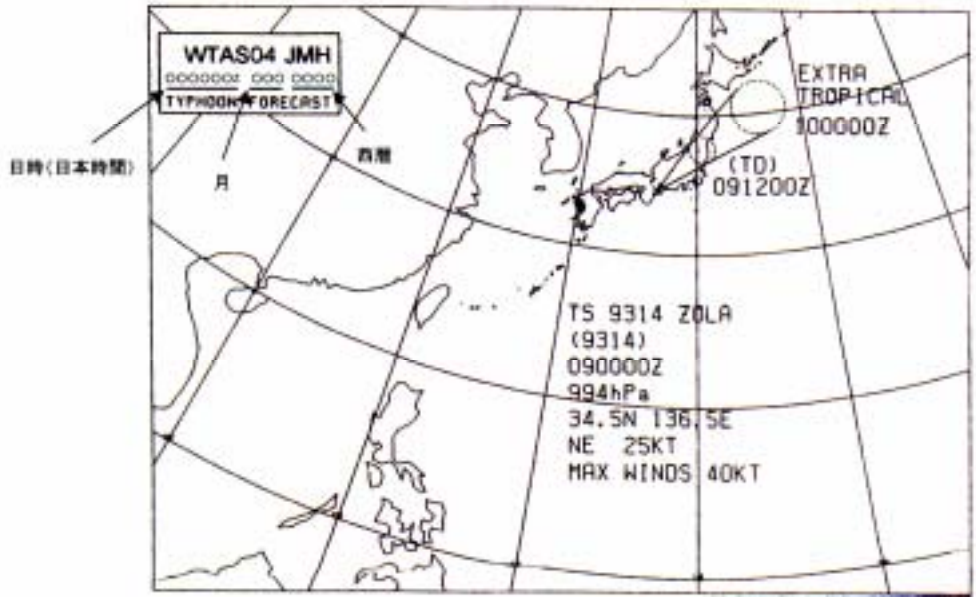
８月は発生数では年間で一番多い月ですが、台風を流す上空の風がまだ弱いために台風は不安定な経路をとり易く、９月以降になると南海上から放物線を描くように日本付近を通るようになる。

このとき秋雨前線の活動を活発にして大雨を降らせることがある。過去に日本に大きな災害をもたらした室戸台風、伊勢湾台風など多くの台風は９月にこの経路をとっている。

台風の平均寿命は 5.3 日ですが、なかには 19.25 日という長寿記録もある。長寿台風は夏に多く、不規則な経路をとる傾向がある。（気象庁 H.P）

《台風予報図》

台風の現在の中心位置と進行方向及び速力等の実況と、12時間毎の進路を予測した48時間予想図（WTAS04）であり、台風時のみ放送されます。



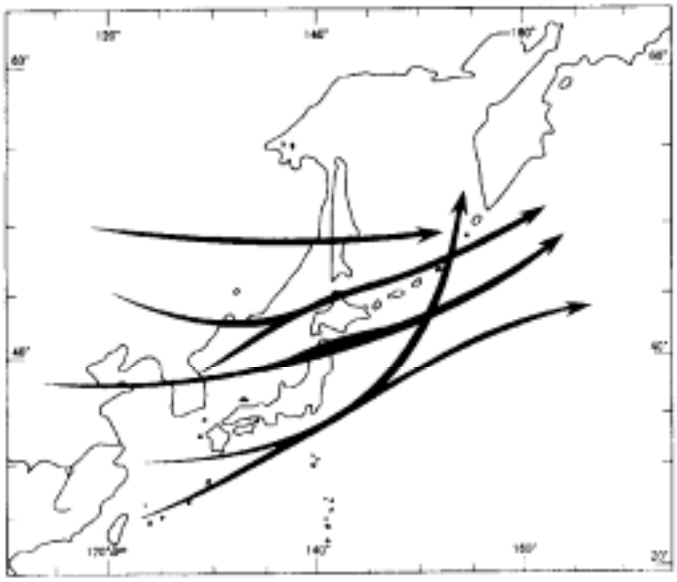
(第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド

【 参 考 】

《温帯低気圧の特質》

【備考】温帯低気圧の特質

1. 低気圧の平均進行速度は概ね20～50Km/hで、冬季は速く平均50Km/h にも達しますが、夏季には40Km/h を超えることはありません。通常、低気圧は海上に出ると著しく発達しますが、進行速度は逆に鈍ることがあります。
2. 低気圧の風速は外縁から中心に近づくに従って大きくなります。最大風速の区域は、必ずしも中心付近ではなく天気図上で見ると等圧線の間隔が狭い部分です。
3. 低気圧の前面は、後面よりも風が弱く地雨性の降雨を伴い、後面は風が強く寒冷でしゅう雨性の雨を伴います。低気圧に伴う顕著な寒冷前線や温暖前線が通過した際は、風向きが急変し、突風が起こるので注意を要します。



温帯低気圧の主要経路

4. 発達中の低気圧の中心気圧は、およそ1時間に1hPa 降下するので、気圧計の指度が急降下する時は、低気圧の接近を知ることが出来ます。

(第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド)

第３章　調査対象港湾の錨地及び避泊地等の状況

3-1　青　森　港

(1)　錨泊地の概要

青森港は、地形的には津軽半島と夏泊半島に挟まれ、凹状となっている青森湾最奥部に位置しており、両半島からホタテ養殖施設が伸展しているため、検疫錨地及びその北側付近が適当な錨泊地となっている。

検疫錨地は、青森港第３区北側(40-51.9N 140-46.5E を中心とする半径 500mの海域)に所在し、その水深は 28m～30m、底質はM・Ｓｈ(泥、貝)である。

同錨地の東から南側には養殖施設が、西側にはフェリー航路が近接しているため、錨泊位置については十分注意を要する。

これに対して同錨地の北側付近(港域外)は、水深 31m～35m、底質Ｆｓ(細かい砂)であり、検疫錨地と比較すると養殖施設・フェリー航路からは距離がありバース待ち又は荷役待ちの船舶がほとんどこの近くに錨泊している。

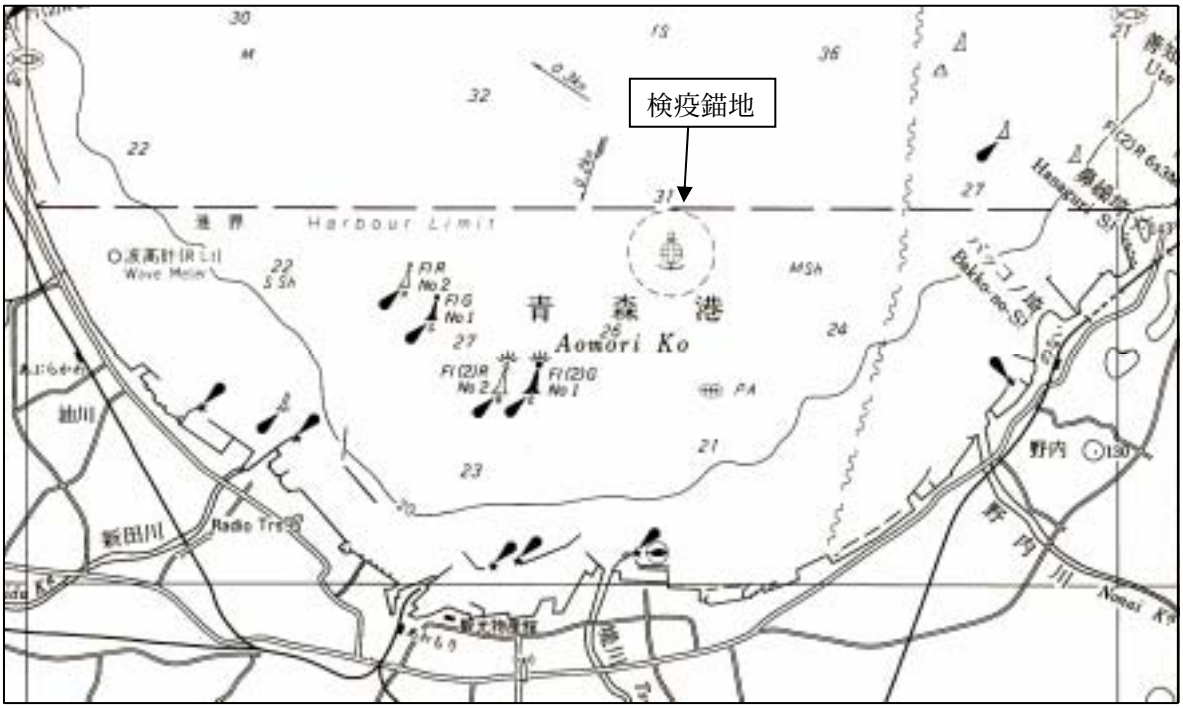


図 3-1-1 青森港検疫錨地付近

また、青森海上保安部で緊急入域船に対して推薦している錨地(青森港外)は、40-53.3N　140-46.0E(世界測地系)を中心とした幅 700m、長さ 2,778mの海域です。(図 1-1-2 参照)。また、大型船又は多数の外国漁船団の場合や上記錨地が錨泊船で一杯の場合は、陸奥湾奥の下記錨地を推薦しています。

41-05.0N 141-00.0E(世界測地系)（図 3-1-3 参照）

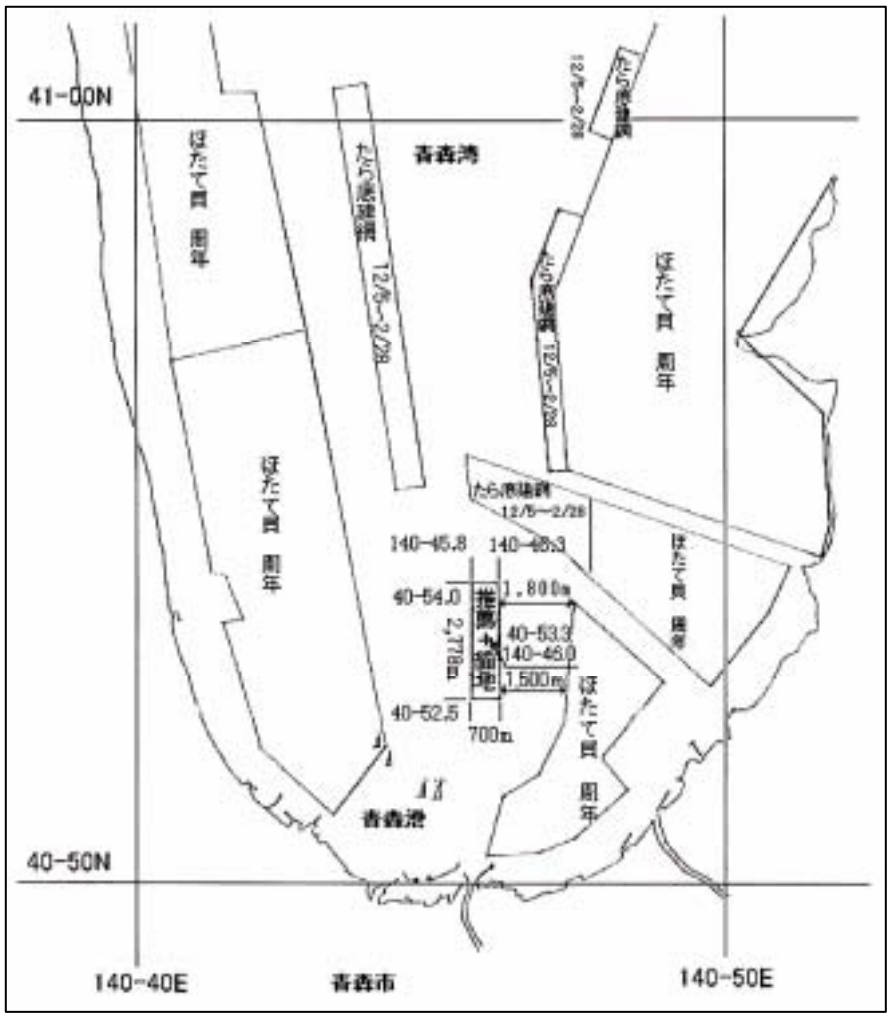


図 3-1-2 緊急入域船に対する推薦錨地（青森海上保安部 H.P)

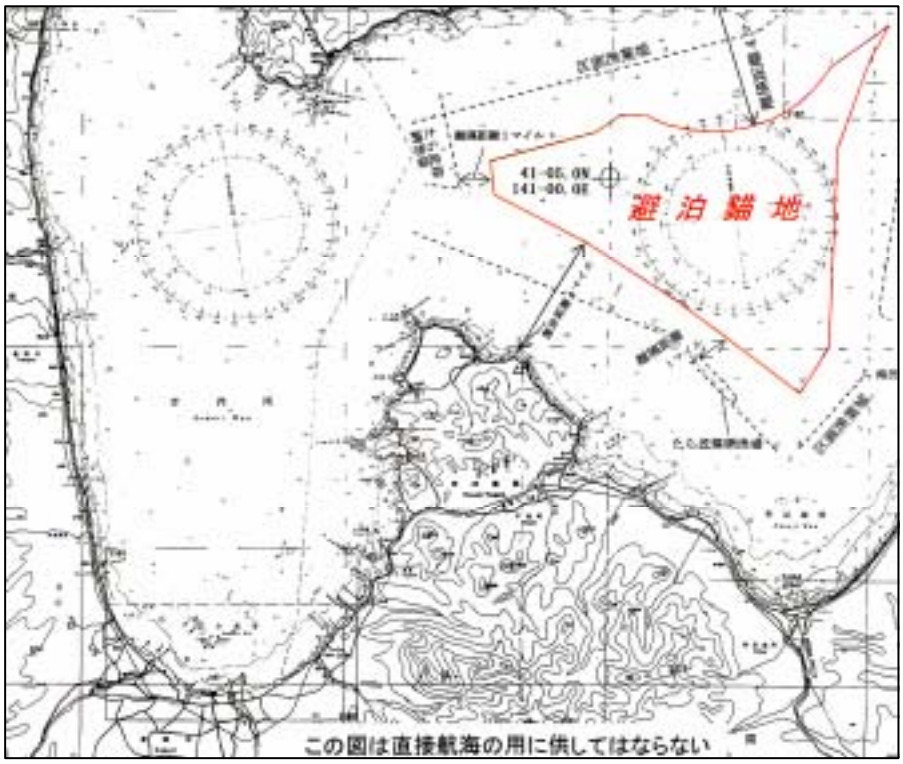


図 3-1-3 陸奥湾奥の推薦錨地（第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド）

(2) **利用実態**

検疫錨地は、外国籍船以外の利用実績はほとんど無い。検疫錨地の北側付近については、年間を通じて液化ガス・石油類の危険物積載船、貨物船その他の船舶が錨泊している。また、錨泊船舶数に関しては、特に統計をとっていないことから不詳であるが、バース待ち、荷役待ち等の船舶が錨泊している。

3-2 深　浦　港

(1) **錨泊地の概要**

深浦港は、全国 36 港の避難港(次頁参照)の一つであり、錨地は東防波堤と西防波堤に囲まれており、外洋からの波浪の侵入を両防波堤により遮断している。水深－4.5m、底質砂、泊地面積 25 万㎡の遮蔽水域が確保され、１千～２千トン級の船舶２隻と小型船舶 10 隻が同時に避泊できる。また、西防波堤の反射波を低減するための波消しブロック据付けが完了し、昭和 49 年度から着手された第二期事業も平成 13 年に避難港の整備が全て完了した。第二期事業への着工当時は、約 100 隻(総トン数約 3,900 トン)だった同港の避難船舶数も、近年は約 250～300 隻(総トン数 12,000～15,000 トン)まで増加するなど確実に避難港として利用され、役割を果たしている。

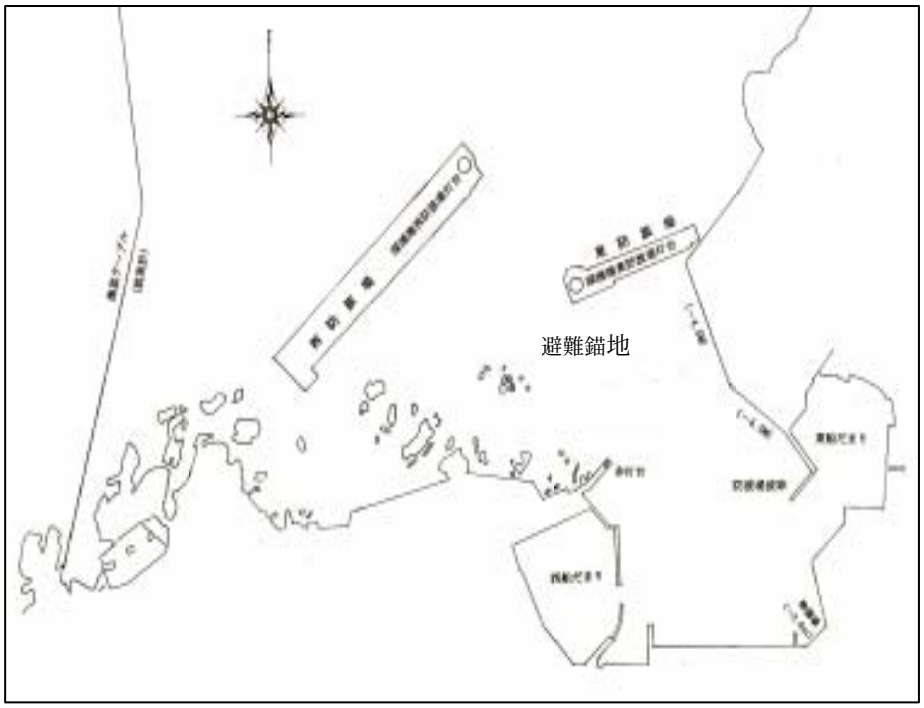


図 3-2-1 深浦港錨地概略図

※　避難港とは

避難港(港湾法第２条第９項)とは、暴風雨に際し小型船舶が避難のため停泊することを主目的とし、通常貨物の積卸又は旅客の乗降の用に供せられない港湾で、港湾法施行令第１条により定められた港湾である。そのため、避難港として保有すべき施設は、外洋からの波浪や暴風を防ぐための防波堤などの外郭施設に限られる。すなわち、防波堤等により船舶が避難停泊することが可能であれば、避難港としての機能を十分に果たしうるのである。ただし、避難港の多くは地方港湾でもあり、地方港湾としての機能を果たすために物揚場・桟橋といった係留施設などの施設が整備されていることも少なくない。

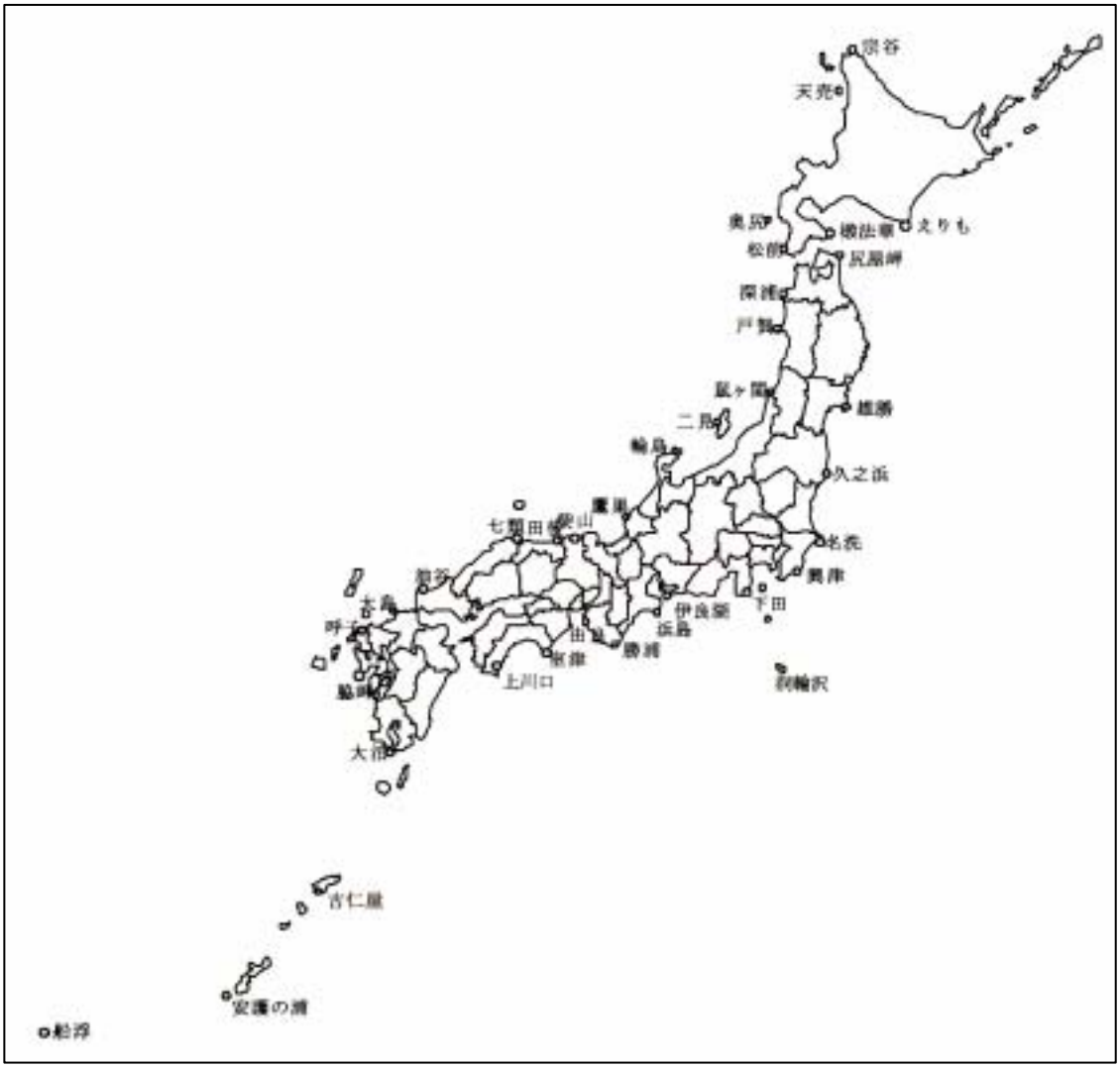


図 3-2-2 港湾法に基づく避難港(36 港)位置図

(2) **利用実態**

深浦港の過去の利用実態を表 3-2-1 に示す。

表 3-2-1 深浦港利用実績 (1987～1998)

年	避難船		漁船		その他		計	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
87	85	11,564	11,754	160,187	76	35,670	11,915	207,421
88	78	13,877	10,588	144,189	89	38,740	10,755	196,806
89	67	12,694	11,185	145,669	87	46,578	11,339	207,141
90	64	7,680	11,766	109,715	106	146,600	11,956	263,995
91	104	14,437	13,026	148,660	18	896	13,148	163,993
92	123	16,997	13,382	158,896	16	795	13,521	176,688
93	257	5,500	11,893	130,849	5	2,760	12,155	139,098
94	268	14,518	11,331	126,907	4	2,320	11,603	143,745
95	275	15,076	11,289	125,419	4	2,350	11,578	142,844
96	270	14,592	11,128	122,408	4	2,350	11,402	139,350
97	300	14,800	11,211	123,321	4	2,350	11,515	140,471
98	275	13,475	10,908	119,988	4	2,350	11,187	135,813

3-3 陸 奥 湾

(1) **錨泊地の概要**

陸奥湾には、図 3-3-1 に示す避泊錨地が設定されている。この錨地は距岸４マイル(陸岸側の基線は 10m等深線)の線で囲まれる広い海域である。この他、夏泊半島及び小湊港沖合のたら底建網漁場からそれぞれ１マイルの離隔距離をとっている。

水深は、40～50mであり、主に「泥」又は「泥」と「砂」が混じり合った底質である。避泊錨地は 10,000 重量トンの船舶で 46 隻程度、巨大船で 12 隻程度が避泊可能である。

また、避泊錨泊する場合は下記事項に対する注意が必要である。

① 津軽海峡及び陸奥湾の沿岸部には、ほたて貝養殖施設、かれい固定式刺し網などが周年を通して多数設置されており、更に冬季には陸奥湾内に、たら底建網が設置されている。これらには夜間灯火の無いものや、また、有ったとしても光度が低いうえ、沖合から見ると陸岸の灯火と紛らわしく識別が困難なものもあることから、入出湾時及び避泊時に際しては、自船位置を十分に確認するとともに、これら施設から十分な離隔距離を保つ必要がある。この他、青森県水産増殖センターが設置した海況自動観測システムのブイのうち避泊錨地に最も接近している東湾ブイ(No.６)は、直径 4.5m、全長約７mの黄色浮体を持つブイで、浮体の周囲約 100mに係留用チェーンが張られているので同様の注意が必要である。(夜間は 20 秒５閃光の黄色光が点灯)

② 大湊港には、自衛艦などが入出港するので、これら船舶の航行に注意する必要がある。この他、時期によっては、海上自衛隊の行う日米合同掃海訓練の海域

と重複するので、注意する必要がある。

③　フェリーの入出湾が頻繁であることから、入出湾には注意する必要がある。(図 3-3-2 フェリー基準航路参照)

④　水深が深いことから、自船の揚錨能力を十分に考慮したうえで、錨地を選定する必要がある。

⑤　船間距離は１マイル以上(巨大船で２マイル以上)、離岸距離は沿岸に設置された養殖施設などを考慮して、４マイル以上必要と考えられる。

(第二管区海上保安本部　みちのく避泊ガイド)

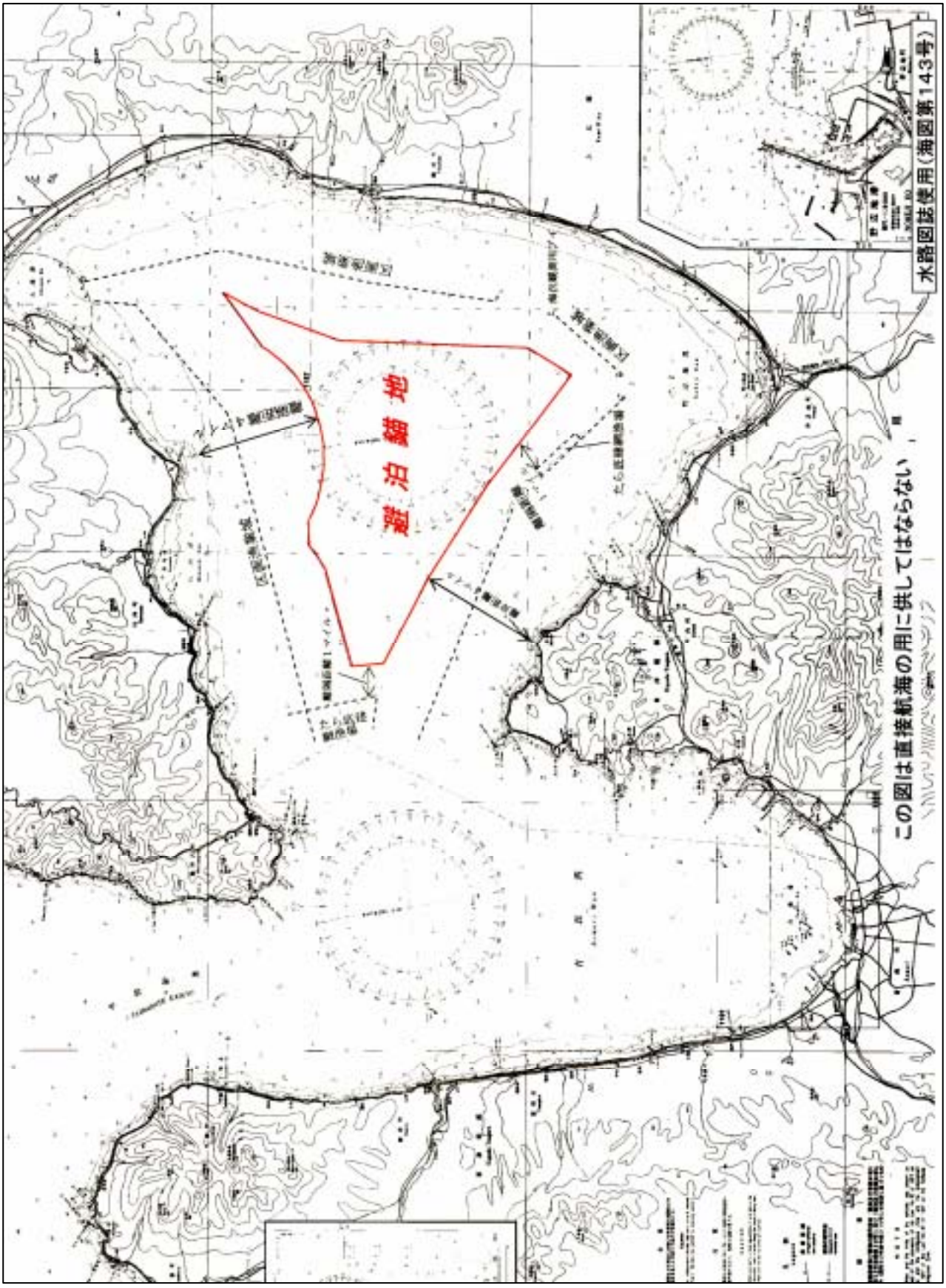


図 3-3-1 陸奥湾における大型船避泊錨地（第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド）

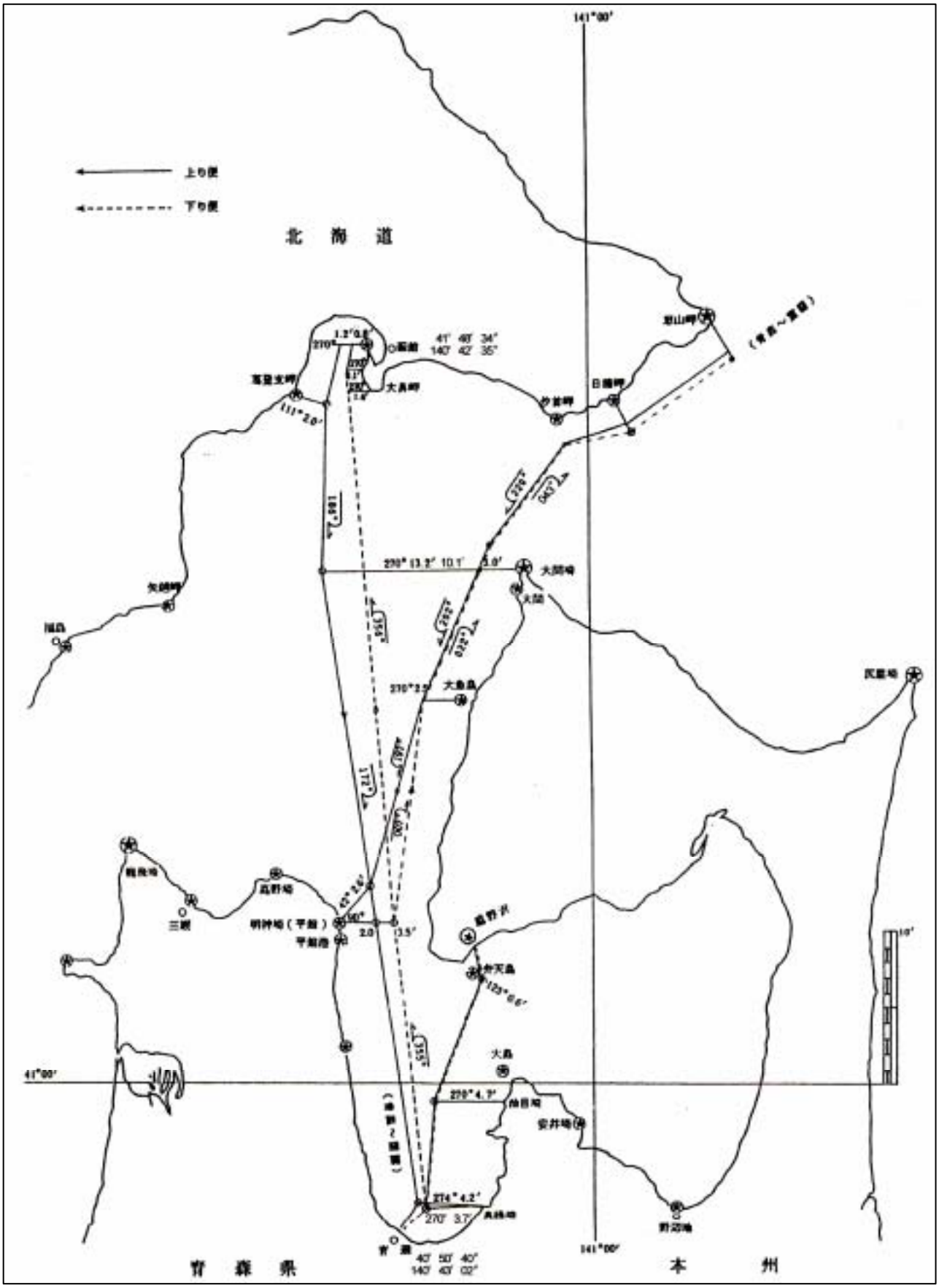


図 3-3-2 フェリー基準航路　　(第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド)

(2) **利用実態**

2004 年(平成 16 年)に日本に影響を及ぼした台風襲来時における陸奥湾避泊錨地及び青森湾での避泊状況を表 3-3-1 及び図 3-3-3 に示す。

台風の号数別

号 数	隻数
16号 （○）	6
18号 （□）	6
22号 （○）	3
23号 （△）	1

図 3-3-3 陸奥湾・青森湾における避泊錨泊状況図

表 3-3-1 錨泊船の状態

単錨泊 走錨なし

番号(又は錨泊地点)	台風号数	右・左半円別	用 途	トン数	水深(m)	保有錨鎖数	錨泊船数(隻)	錨地の風向	最大瞬間風速	錨地の波高	機関使用
1	16号	右	旅客・フェリー	14,000	43	12	10	W～N	35	2	あり
2	22号	左	旅客・フェリー	14,000	42	12	11	ESE～N	25	2	なし
6	18号	右	油タンカー	2,814	38	8	8	E～NNW	32	2	なし
7	16号	右	油タンカー	2,755	32	8	7	E～SE	27	2	なし
8	18号	右	油タンカー	699	28	6	8	ENE～SE	35	1.5	なし
青森沖	16号	右	油タンカー	888	22	9	8	W～S	21	2	なし
陸奥湾	22号	左	RORO船	8,349	45	10	9	E～NE	25	2	なし
陸奥湾青森沖	16号	右	油タンカー	3,807	28	6	7	NNW～WSW	28	2.5	なし

波高：m
風速：m/s

双錨泊 走錨なし

番号(又は錨泊地点)	台風号数	右・左半円別	用 途	トン数	水深(m)	保有錨鎖数	錨泊隻数(両舷)	錨地の風向	最大瞬間風速	錨地の波高	機関使用	双錨泊とした理由
3	16号	右	油タンカー	1,593	40	8	8	E～SW	28	3	なし	風が強くなりそうであったため
4	18号	右	旅客・フェリー	2,367	30	10	8	E～S	45	3	なし	台風が近いこと、また降雨が予想されたため
5	18号	右	油タンカー	3,319	34	8	7	SSW～W	28	3	なし	走錨防止のため
青森港内	16号	右	旅客・フェリー	1,868	40	10	9	E～SW	25	2	なし	
青森湾	22号	左	油タンカー	2,868	45	8	7	E～ESE	25	2	なし	風速が強く、うねりもあったため
青森湾	18号	右	油タンカー	4,268	40	8	7	W～NW	30	2	なし	台風が強く、風速30m/sが予想されたため
陸奥湾	16号	右	ケミカル・特殊タンカー	4,908	45	8	7	ENE～W	30	3	なし	移動方を増すため
陸奥湾	23号	左	自動車運搬船	11,573	35	11	9	NE～E	20	1	なし	

波高：m
風速：m/s

陸奥湾及び青森湾では、16 隻(単錨泊と双錨泊が各８隻)が錨泊していたが、全船走錨しなかった。湾内には、沿岸部に養殖施設が設置されているため、主として大中型船が、湾中央部の水深 30～50mの深いところに錨泊していた。両湾は、台風 16 号と 18 号で右半円に入り、最大瞬間風速が 30m/s 前後に達したものの、波高は２mとそれ程高くはなく、１隻が機関を使用していたほかは機関不使用のまま錨泊を続けていた。 (海難審判庁マイアニュースレター)

第４章　錨泊地における安全性の検証

4-1 錨による係駐力

錨泊船の係駐力は、錨地の底質に伴う錨の把駐力と、海底に横たわる錨鎖の摩擦抵抗の和をいい、船に働く風、波、潮流の外力よりも係駐力が大きければ走錨せず、錨泊の安全は保たれることとなる。

この係駐力は錨掻きの良さに左右されるから、特に錨地の底質には十分な注意が必要である。

4-1-1 錨の把駐性能

錨の把駐性能は、錨の把駐力と掻き込みの姿勢安定の良さにより決まる。把駐性能の良い錨は、投錨後に錨の爪が海底に確実に掻き込み、錨を移動させようとする力に対抗して大きな把駐抵抗を有し、錨が海底を引きずられても回転することなく姿勢が安定している。

商船や艦艇には標準的な錨として図4-1-1に示すものがよく使用される。このうちＡＣ14型(Admiralty Cast Type No.14)は、艤装数をもとに算定される法定装備重量25%軽減される高把駐力アンカーとして認められている。(58頁参照願う)

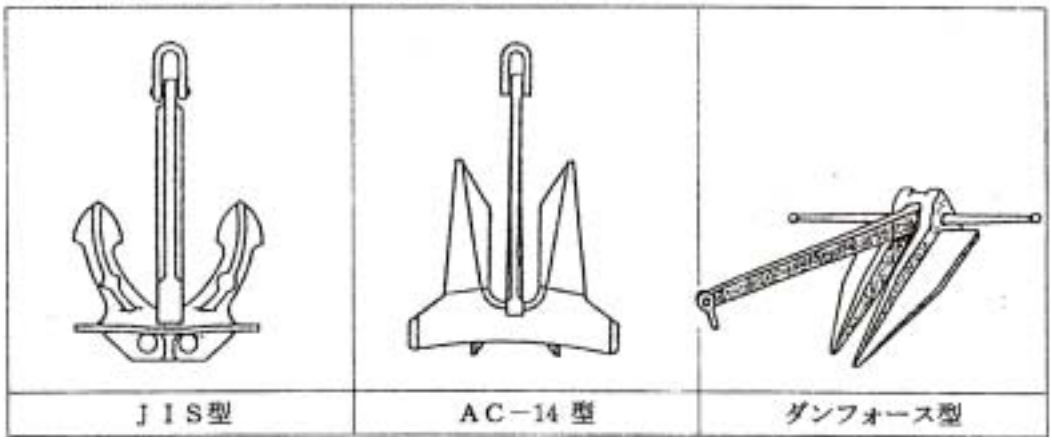


図4-1-1　代表的な錨の型

4-1-2 錨の把駐力と底質

錨の把駐力は錨泊地の底質に強く影響されるから、錨泊地の選択に十分留意する必要がある。底質が砂質土の場合は錨の重量の影響を強く受け、泥の場合は錨の爪面積の影響を大きく受ける結果となる。

すなわち、砂質土では重量のある錨ほどよく、泥のような粘着土では爪面積の大きいダンフォース型等の錨が大きな把駐力を発揮する。

錨の把駐力を端的に表すものとして把駐係数(把駐抵抗係数)があり、これは次の式で表現される。

錨の把駐係数(λ_1)＝H_p ／ W_1　　H_p：錨の係駐力

W_1：錨の自重

錨の把駐係数は、錨の型、底質に対して標準値が与えられる。しかし、現実には錨の把駐抵抗は、同じ型の錨でもその重量によって、また同じ底質でもその硬さ、その時の錨の爪のかき込み具合、錨が引きずられる速度等、種々の要因に起因してばらつきが生じる。

表 4-1-2a～b に単錨泊時の係駐力を推算する場合の把駐係数の標準値を示す。ＡＣ-14 型の受圧面積はＪＩＳ型ストックレスに比べると、同じ重量に対し約２倍であるから、泥中の把駐力は大きい。

表 4-1-2a 錨の標準把駐係数

型 / 底質	ＪＩＳ型 ｽﾄｯｸﾚｽ	ＡＣ-14 型
砂	3.5	7
泥	3.0	10
走錨中	1.5	2

表 4-1-2b 錨鎖の摩擦抵抗係数

底質 / 状態	泥	砂
係止中	1.0	3/4
走錨中	0.5	3/4

4-2　錨泊の限界(計算による船の係駐限界)

4-2-1 錨による船の係駐力

単錨泊時における係駐状態を図 4-2-1 に示す。

係駐力は錨の把駐力$H_p = W_1 \cdot \lambda_1$と海底に横たわる錨鎖の長さ$\ell$の底質に対する摩擦抵抗$Wc \cdot \lambda_2 \cdot \ell$の和で次の式で表す。

船の係駐力　$P = W_1 \cdot \lambda_1 + W_c \cdot \lambda_2 \cdot \ell$　……(4-2-1)

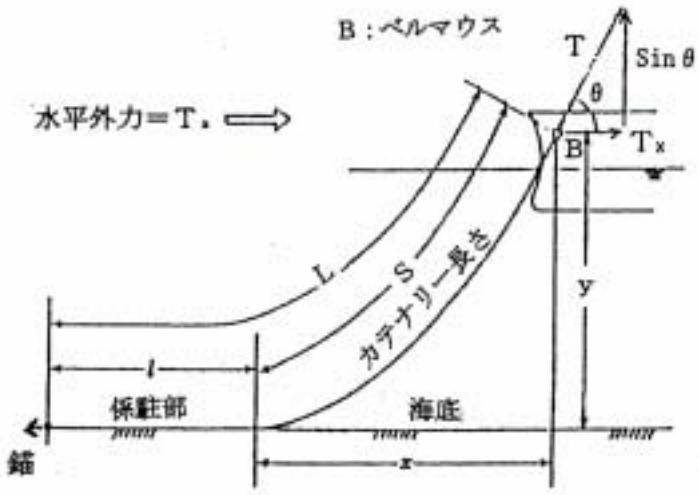


図 4-2-1　単錨泊時の係駐状態

ℓ は錨鎖の伸出量L_cからカテナリー長さSを差し引いた係駐部の長さであるから、Sは図の記号を用いると次の関係式が考えられる。

係駐部　$\ell = L - S$ ……(4-2-2)

カテナリーの長さ　$S = \sqrt{y^2 + 2\left(\frac{T_X}{W_C}\right)y}$ ……(4-2-3)

これらの式を(4-2-1)に代入すると、係駐力Pの算式は次のようになる。

$$P = W_1\lambda_1 + W_c\lambda_2\left\{L_c - \sqrt{y^2 + 2\left(\frac{T_x}{W_c}\right)y}\right\} \quad \cdots\cdots(4\text{-}2\text{-}4)$$

4-2-2 船に働く外力（水平外力＝T_x）に対し必要な最小伸出量L_c

船の係駐力がT_xと等しいとして、次の式からL_cを求める。

$$T_x = W_1\lambda_1 + W_c\lambda_2\left\{L_c - \sqrt{y^2 + 2\left(\frac{T_x}{W_c}\right)y}\right\} \quad \cdots\cdots(4\text{-}2\text{-}5)$$

L_cが最小伸出量であり、安全に錨泊するためには、これ以上伸出する必要がある。

4-2-3 錨鎖伸出量（L_c）に対する最大外力（F_m）または係駐できる限界係駐力

外力と係駐力のバランスが極限状態にある外力は、伸出量に対して走錨せずに対抗できる最大力であり、係駐力としては限界の係駐力となる。

（4-2-5）式においてT_xを最大水平外力（F_m）とみて算出する。

$$F_m = W_1\lambda_1 + W_c\lambda_2\left\{L_c - \sqrt{y^2 + 2\left(\frac{F_m}{W_c}\right)y}\right\} \quad \cdots\cdots(4\text{-}2\text{-}6)$$

4-2-4 走錨限界風速

船が錨泊しているとき、錨、錨鎖による把駐力と外力とが静的に平衡状態にあるものとして、限界状態における限界把駐力、すなわち限界外力を推定して限界風速を次の式から求める。

限界把駐力と限界外力との平衡条件により次式が成り立つ。

$H = \lambda_1 W_1 + \lambda_2 W_c (L - s)$ ……(4-2-7)

また、錨鎖カテナリ部の長さは

$$s = \sqrt{\left\{ y^2 + 2y\left(\frac{H}{W_c}\right)\right\}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4\text{-}2\text{-}8)$$

錨鎖の水中重量W_cは　　$W_c = 0.87w$　　$\cdots\cdots\cdots\cdots (4\text{-}2\text{-}9)$

(4-2-8、4-2-9)の各式により　$H = \dfrac{0.87w\ (s^2 - y^2)}{2y}$　$\cdots\cdots\cdots\cdots$ (4-2-10)

(4-2-7) 式により　　$\dfrac{H}{Lw} = \lambda_2 + W_1\left(\dfrac{\lambda_1}{Lw}\right) - \dfrac{\lambda_2 s}{L}$　　$\cdots\cdots$ (4-2-11)

(4-2-10) 式により　$\dfrac{H}{Lw} = \dfrac{0.87\ (s^2 - y^2)}{2yL}$　　$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4\text{-}2\text{-}12)$

(4-2-11、4-2-12) の各式により　　$\lambda_2 + \dfrac{\lambda_1 W_1}{Lw} - \dfrac{\lambda_2 s}{L} = \dfrac{0.87\ (s^2 - y^2)}{(2yL)} \cdots\cdots (4\text{-}2\text{-}13)$

H：限界把駐力　　W_1：錨重量　　λ_1：錨把駐力係数
L：伸出錨鎖長　　w：錨鎖１mの空中重量　λ_2：錨鎖把駐力係数
y：ベルマウスの海底からの高さ　　s：錨鎖カテナリー部の長さ

(4-2-13) 式を整理すると次式になる。

$$s^2 - \left(\frac{2y\lambda_2}{0.87}\right)s - y^2 - \left(\frac{2yL\lambda_2}{0.87}\right) - \left(\frac{2y\lambda_1}{0.87w}\right)W_1 = 0$$

錨重量と錨鎖１mあたりの重量との比　W/w＝57.5 として、上式に代入すると

$$s^2 + 2.30y\lambda_2 s - y^2 - 2.30\lambda_2 yL - 132.25y\lambda_1 = 0 \quad \cdots\cdots\cdots (4\text{-}2\text{-}14)$$

(4-2-14) 式からｓを求め、(4-2-12)式に代入して限界把駐力Hを求める。
限界把駐力は模型実験で見られるように錨泊中の船体の振れ回りによる影響を考慮して次式で求められる。

$$H = n(1/2)\rho C A v^2 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4\text{-}2\text{-}15)$$

A：正面投影面積　　　　　　　　C：正面風圧力係数
v：限界風速(m/sec)　　　　　　 ρ：空気密度 0.125Kg･sec²/m⁴

(4-2-15)式において、係数nは振れ回り時の最大張力と正面風圧の比であって、参考文献により一般貨物船の場合は次の値をとる。

満載状態n=3.0　　　　軽荷状態n=3.5

しかし風圧の大きい特殊な状態の場合、例えば自動車運搬船 PCC のような場合は係数nを 50%増しとして満載状態、軽荷状態を通じてn=5.0 として、錨泊時の限界風速を次式により求めることができる。

$$v = \sqrt{\frac{2H}{nC\rho A}} \quad \cdots\cdots (4\text{-}2\text{-}16)$$

(4-2-16)式の風速になると守錨上、警戒する必要がある。

【参考：ダンフォース型アンカーについて】

ストックアンカーをホースパイプに格納させるように工夫されたものでストックがヒンジピンを兼用したもの(ダンフォースアンカー)、アンカークラウン端部にストックを有するものがある。アンカーつめの作用はストックレスアンカーと同じであるが、シャンクに対し両側に倒れうる角度は約 30 度である。アンカーつめは三角形をなし、比較的シャンクに近く付いている。把駐力は同重量のストックレスアンカーに比べ大きい。この外氷上係船に使用される氷アンカー(片つめ形重量約 150kg 以下)、港湾においてブイの固定に主として用いられるきのこ形のもの等がある。

米国では、バルト形、ダンフォース形が多く用いられる。図1はバルト形に類似のもの、図2はダンフォース形を示す。ともに把駐力が強大で特にダンフォース形はホール形の約 1/3 の重量で同効果を有するといわれる。中アンカーはストック付きの一般形を使用する。

図1

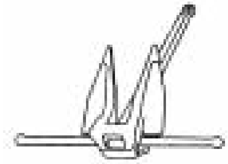


図2

揚錨機を備えていない小型船は、軽量のアンカーを使用しており、現在殆どダンフォース型のアンカーである。日本小型船舶検査機構のテクニカルレポート No.1に結果が示されている。

ｙ＝5～30mにおいて、ＪＩＳ型錨（λ_1=3.5）またはＡＣ-14 型錨（λ_1=7.0）を使用して錨泊中の限界把駐力Ｈ/Ｌｗを伸出錨鎖長Ｌ/ｙについて(4-2-12)式（4-2-14）式により計算した結果を図 4-2-2 及び図 4-2-3 に示す。

ただし、錨鎖把駐力係数λ_2=1.0 とする。

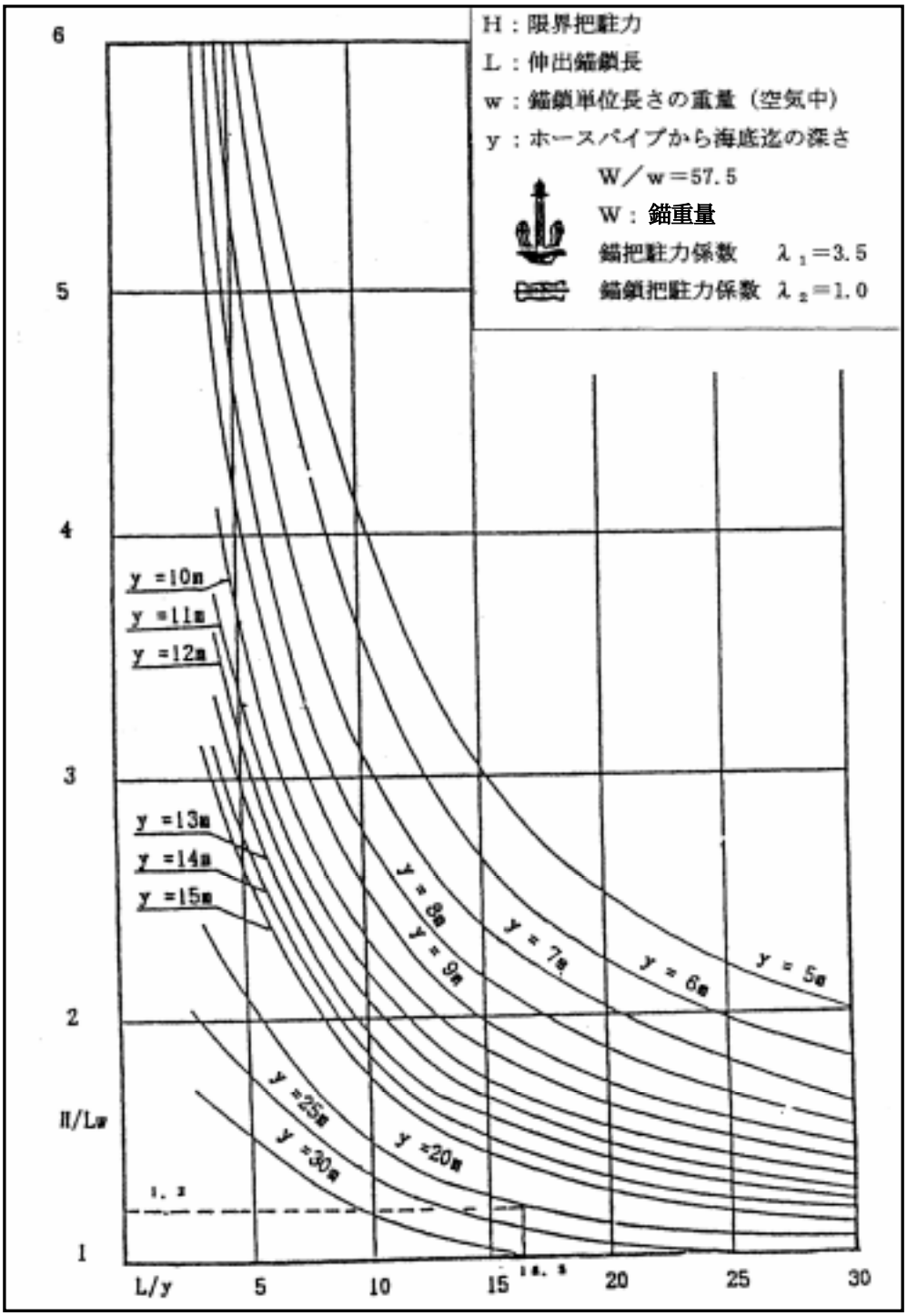


図 4-2-2　伸出錨鎖長と限界把駐力（ＪＩＳ型錨）

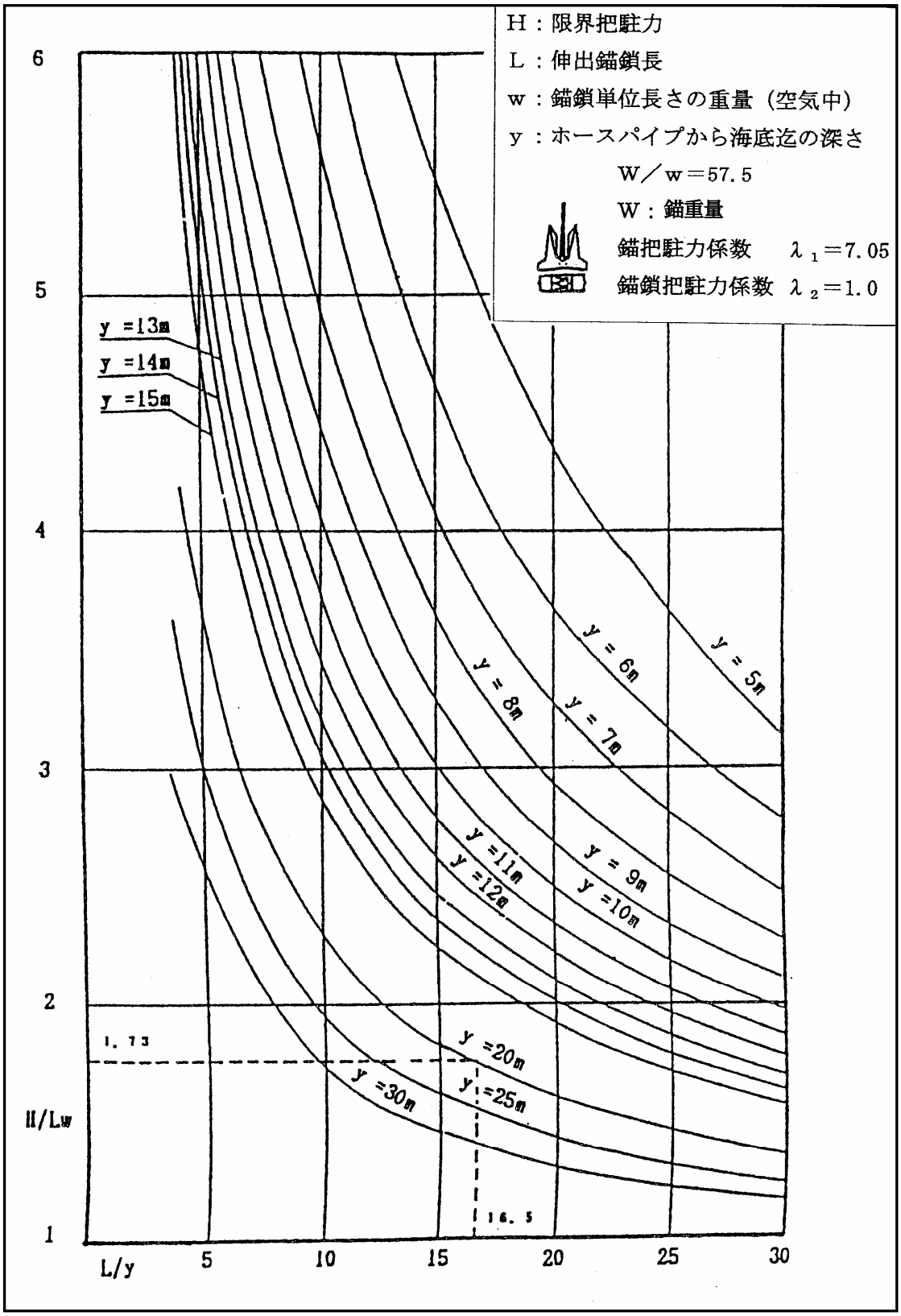


図 4-2-3　伸出錨鎖長と限界把駐力（ＡＣ－14 型錨）

自動車専用船を例として、ｙ＝20mのＡ丸がＪＩＳ型錨及びＡＣ-14 型錨で錨泊中の限界風速を求めてみた。

ただし、伸出錨鎖長Ｌ＝330m、錨重量W＝6,325Kg、錨鎖重量＝110Kg/m、正面投影面積Ａ＝600 ㎡とする。

(1)　ＪＩＳ型錨で錨泊中の場合

(a)図 4-2-2 の使用による方法

図 4-2-2 において、L/ｙ＝330/20＝16.5 で点線により図示のように垂線を立てｙ＝20mの曲線との交点から横軸に平行線を描き、縦軸との交点の値が限界把駐力を示す。

Ｈ／Ｌw＝1.2 限界把駐力Ｈ＝1.2×330×110＝43,560Kg

従って、限界風速ｖは(4-2-16)式によりｎ＝5.0 とすると

$$v=\sqrt{\frac{(2\times 43{,}560)}{(5.0\times 0.937\times 0.125\times 600)}}=\sqrt{247.9402}\quad 15.7\text{m/sec}$$

(b)計算による方法

$\lambda_1=3.5$　　$\lambda_2=1.0$　　Ｌ＝330m　　ｙ＝20mを（4-2-14）式に代入すると

$$s^2+46s-24{,}837.5=0$$

$$s=\frac{-46\pm\sqrt{(46^2+4\times 24{,}837.5)}}{2}=136.269\text{m}$$

(4-2-12)式により

$$\frac{H}{Lw}=\frac{\{0.87\ (136.269^{\ 2}-20^{\ 2})\}}{(2\times 20\times 330)}=1.1975$$

$$\therefore\ H=1.1975\times 330\times 110=43{,}469.25\text{kg}$$

（4-2-16）式により限界風速

$$v=\sqrt{\frac{(2\times 43{,}469.25)}{(5.0\times 0.937\times 0.125\times 600)}}\quad 15.7\text{m/sec}$$

(2)ＡＣ-14 型錨で錨泊中の場合

(a)図 4-2-3 の使用による方法

図 4-2-3 において、L/ｙ＝330/20＝16.5 で点線により図示のように垂線を立て、ｙ＝20mの曲線との交点から横軸に平行線を描き、縦軸との交点の値が限界把駐力を示す。

H/Ｌw＝1.73　限界把駐力H＝1.73×330×110＝62,799Kg

従って、限界風速ｖは（4-2-16）式によりｎ＝5.0 とすると

$$v=\sqrt{\frac{(2\times 62,799)}{(5.0\times 0.937\times 0.125\times 600)}}=18.9\text{m/sec}$$ となる。

(b)計算による方法

$\lambda_1=7.0$　$\lambda_2=1.0$　Ｌ＝330m　ｙ＝20mを（4-2-14）式に代入すると

$$s^2+46s-34,095=0$$

$$s=\frac{-46\pm\sqrt{(46^2+4\times 34,095)}}{2}=163.08\text{m}$$

（4-2-12）式により

$$\frac{H}{Lw}=\frac{\{0.87\ (163.08^{\ 2}-20^{\ 2})\}}{(2\times 20\times 330)}=1.726$$

$$\therefore\ H=1.726\times 330\times 110=62,653.8\text{kg}$$

（4-2-16）式により

$$v=\sqrt{\frac{(2\times 62,653.8)}{(5.0\times 0.935\times 0.125\times 600)}}=\sqrt{(357.384)}=18.9\text{m/sec}$$

従って、上記の PCC 船の錨泊条件における限界風速は 18.9m/sec となる。

4-2-5　**錨泊中の錨鎖張力**

(1) **振れ回り運動と錨鎖張力**

風の中で船が錨泊するとき、船体は図 4-2-4 に示すような横８の字を描いて振れ回る。これは、風向に対し船体が偏角をもつとき船体には揚力が発生し、船体を横方向に移動させる原因となる。船体の横移動が大きくなると錨鎖による船首の拘束力が増大し、やがて船首の横移動は限界に達する。この時点で船体は風上に切り上がり錨鎖の緊張は一時緩和される。しかしながら、船尾の横移動はなお継続しており、船体は一旦風に立つ姿勢をとった後、風を受ける舷を変える。この時期は船体運動が最も緩慢であるが、この直後急激な船首回頭に加えて船首が風下におとされ、錨鎖と船首尾線が一線になる付近で錨鎖に大きな衝撃力が発生する。

振れ回り運動の過程において、錨には衝撃的な力と定常的な力が交互に作用する。このうち定常的な力は船体の横移動運動が最も発達し、錨鎖が風軸と一線になるころに作用するが、この定常的な力は通常錨の把駐力を上回ることはない。しかし、衝撃的な力はそれが大きいときには、錨に作用するたびに錨を少しずつ船のほうに引き寄せる。このように錨が海底を滑っても錨が本来の把駐力を保持し続ける限り、その船は錨泊を継続することができるが、錨が回転し、爪を上に向けた状態となって把駐力を失うとこれは走錨である。

図 4-2-5 は図 4-2-4 の船と錨鎖の方位の変化に応じた錨鎖張力の変化をモデル化したものである。

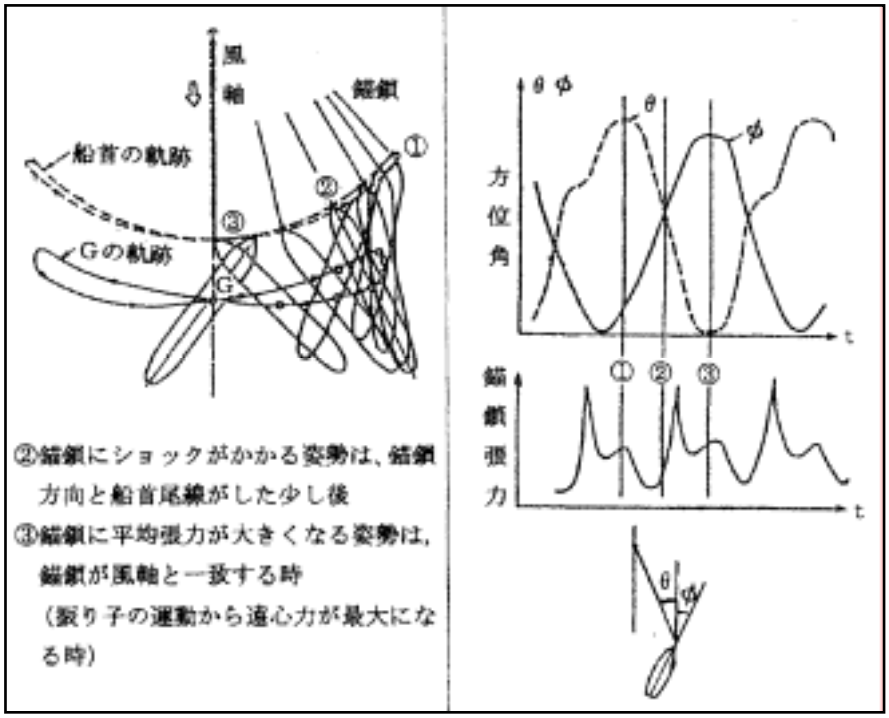


図 4-2-4　単錨泊中の振れ回り　　図 4-2-5　振れ回り姿勢と錨鎖張力

(2) **振れ回りの抑制**

走錨は錨への作用力が大きいときに発生しやすい。一方、錨に作用する力の大きさは振れ回りの運動の激しさに依存することから、走錨を防ぐためには、まず振れ回り運動ができるだけ緩慢になるように対策を打つことが必要である。

対策としては次のようなものが考えられる。

① 排水量の増加（バラストの漲水等）
② トリムの調整
③ 錨鎖伸長
④ 振れ止め錨の使用
⑤ バウスラスター、主機の使用等

(3) **錨泊船間の離隔距離**

自船が走錨して、その後制御を回復するまでに使用する水面の広さが、他船や海上構造物との間に確保しておくべき離隔距離の目安になると考えられる。

これらの水面は大きく分けて、図 4-2-6 に示すような、

① 振れ回り運動に伴って必要となる水面
② 走錨圧流に伴って必要となる水面
③ 姿勢制御回復操船に伴って必要となる水面によって構成される。

（社）日本船長協会の参考資料から、シミュレーション結果の一例を図 4-2-7 及び表 4-2-2 に示す。ここに得られている計算結果は、姿勢制御回復のために必要とされる操船水域を最も小さく見積もっていることに注意する必要がある。

なお、事例として昭和 40 年から 45 年にかけて台風時に避難勧告が出された大阪湾の調査結果を表 4-2-1 に示す。台風が大阪湾を直撃すると予想された場合の避泊分布は分散型となり、そうでないときは密集型をなしている。

表 4-2-1　大阪湾避泊船舶の分布

	分　散　型	密　集　型
最短２船間の距離	1400m～1600m	1200m～1400m （昭和 42～45 年）
最短２船間の距離の最低値	1200m～1400m （昭和 43 年） 1000m～1200m （昭和 44 年）	1000m～1200m
２船間の平均距離	約 1900m （昭和 43 年） 約 1600m （昭和 44 年）	1600m～1700m

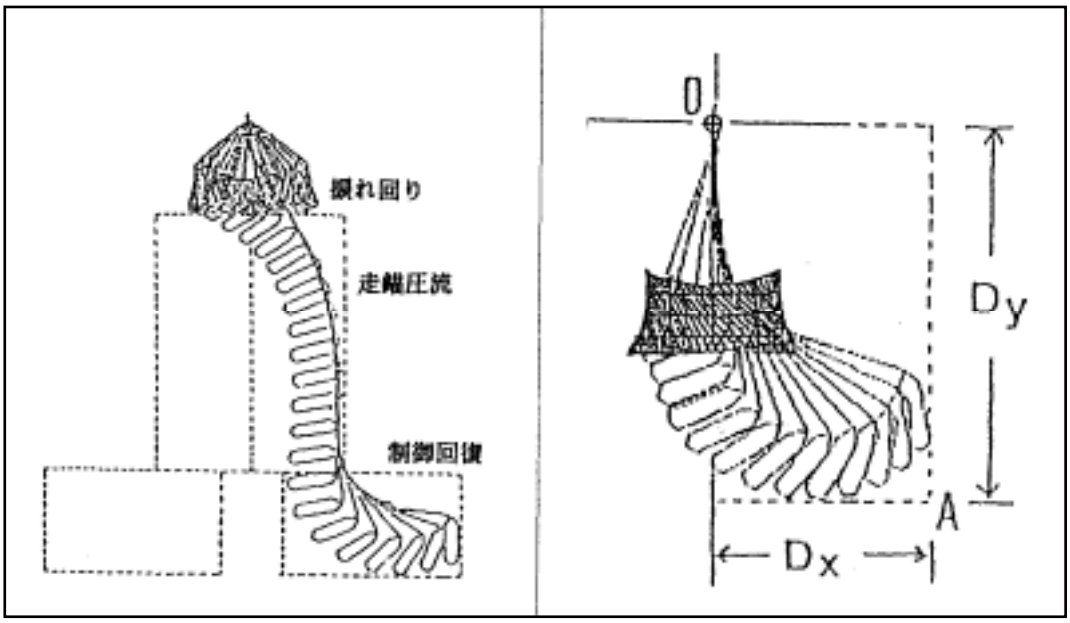


図 4-2-6　離隔距離の定量化モデル　　図 4-2-7　シミュレーション結果の一例

表 4-2-2　計算結果

	Dx	Dy	OA (XL)	OA (m)	OA (mile)
自動車専用船					
20m/s	2.00 L	3.00 L	3.61 L	757	0.41
25m/s	1.75 L	3.10 L	3.56 L	748	0.40
30m/s	1.85 L	3.20 L	3.70 L	776	0.42
35m/s	1.95 L	3.35 L	3.88 L	814	0.44
40m/s	2.35 L	3.60 L	4.30 L	903	0.49
コンテナ船					
25m/s	1.75 L	2.50 L	3.05 L	534	0.29
30m/s	1.60 L	3.40 L	3.76 L	658	0.36
35m/s	1.65 L	3.55 L	3.91 L	685	0.37
40m/s	2.20 L	3.70 L	4.30 L	753	0.41
一般貨物船					
35m/s	2.50 L	4.20 L	4.89 L	562	0.30
40m/s	2.80 L	5.80 L	5.56 L	639	0.35

(OA は、O 点から A 点までの直線距離を表す。$OA(XL)=\sqrt{Dx^2+Dy^2}$ で求められる。)

(平成 14 年日本海中部海域における避泊地及び錨泊方法等に関する調査研究報告書より抜粋)

4-2-6 **各種船型別の限界係駐力と限界風速の試算**

ある条件下の単錨泊において走錨するかどうか、実船の要素を取り入れてその限界係駐力と振れ回りを考え、次に示す条件で走錨する限界風速を試算してみる。

計算条件には次の標準的な値を採り入れてある。

① アンカーの把駐係数　λ_1＝3.5，7.0 の 2 状態

② 錨鎖の摩擦抵抗係数　λ_2＝3/4

③ 単錨泊中の振れ回りに発生する錨鎖張力は模型実験の結果を参考にして、錨鎖に働く水平外力を満船では正面風圧の 2 倍、空船では 3 倍とみる。ただし喫水変化の少ない PCC、コンテナ、LPG 船、LNG 船はすべて正面風圧の 3 倍とする。

正面風圧　$Ra(Kg)=\frac{1}{2}\rho aCaoA\cdot \upsilon a^2$

ただし、　ρa：空気密度 0.125$(Kg\cdot sec^2/m^4)$

υa：風速(m/sec)

A　：正面受風面積(m^2)

表4.2.3 正面風圧抵抗係数

船　種	Cao
在来型貨物船	0.7
PCC	0.7
コンテナ船	0.8
LPG船	0.8
LNG船	0.8
油タンカー	1.0

④　上式の正面風圧抵抗係数 Cao は、満船では空船よりも一般に大きくなるが、ここでは喫水の変化にかかわらず表 4.2.3 の値をとるものとする。

表 4-2-4　ある条件下の限界係駐力と限界風速の試算

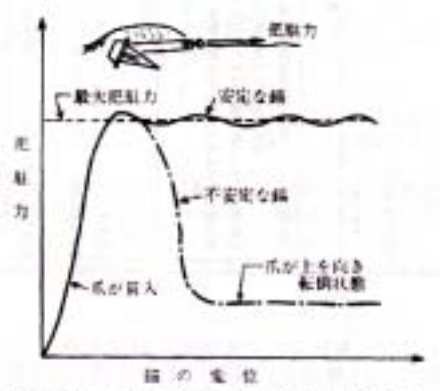
要目＼船種	在来型貨物船		PCC		コンテナ		LPG		LNG(モス型)		油タンカー	
総トン数(ﾄﾝ)	9,300		12,000		25,000		40,000		87,000		115,000	
全長(m)	－		225		215		215		285		319	
垂線間長(m)	145		210		200		203		273		305	
型幅(m)	19.6		32.2		30.6		32.0		43.7			
錨鎖径(m/m)	58		87		81		78		100		102	
錨鎖重量(kg/m)	70		165.8		152.8		133.2		219		228	
錨重量(kg)	4,230		9,900		8,300		10,040		16,638		18,700	
コンディション	満船	空船	満載	軽荷	1266(TEU)甲板積 4段	1266(TEU)甲板積 0段	満載	軽荷	積載容量125,000m^3 満載	積載容量125,000m^3 軽荷	満載	バラスト
喫水(満/軽)(m)	9.28	4.07	9.33	5.71	10.53	4.41	11.14	3.80	11.13	8.50	19.50	10.0
受風面積(正)(m^2)	217	319	790	910	659	846	751	986	1,280	1,440	1,100	1,590
受風面積(側)(m^2)	1,080	1,836	5,027	5,760	3,380	3,400	2,513	4,002	6,900	7,870	3,300	6,270
水面からﾍﾞﾙﾏｳｽまでの高さ(m)	4.4	10.2	8.67	12.9	7.30	13.40	8.30	17.50	9.05	12.65	7.00	17.00
把駐係数	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
限界係駐力(t)	22.83	22.03	52.29	51.20	46.08	44.43	48.47	46.20	79.76	78.23	88.25	83.8
限界風速(m/sec)	34.7	22.9	22.0	20.7	21.6	18.7	20.7	17.7	20.4	19.0	25.3	16.8
把駐係数	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
限界係駐力(t)	36.03	35.01	82.78	81.40	71.66	69.58	79.71	76.77	131.45	129.47	146.83	141.0
限界風速(m/sec)	43.6	28.9	28.3	26.1	26.9	23.4	26.6	22.8	26.2	24.5	32.7	21.8

上記の計算条件のもとに表 4-2-4 に示す実船のデータを用いて(4-2-5)式から計算すると、アンカーの把駐係数λ_1＝3.5、 7.0 の錨かきでは表値のような限界係駐力とそれに相当する限界風速が求められる。

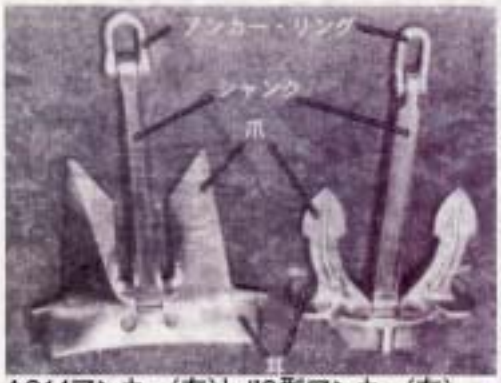
実際には、船に働く外力が風だけではなく波浪、潮流及び船の上下動に基づく錨鎖張力の増加を加算したものになる。そのため走錨する風速は表 4-2-4 に示した風速よりも幾分下回ると考えられる。(操船通論：本田　啓之輔著)

【参考：AC14(Admiralty Cast Type14)型アンカーについて】

19 世紀末、Hall's その他の商業用アンカーをモデルに多くの試験を重ねて、英国海軍は ASS アンカー(Admiralty Standard Stockless Anchor)を開発した。これが現在、日本の JIS に規格化されているストックレス・アンカーの原型である。しかし、英国海軍は ASS アンカーが引けて困るという理由で見直しの研究を第二次世界大戦中から行い、1960 年 AC14(Admiralty Cast Type14)アンカーを世に出した。



錨を引いたときの錨の変位と把駐力の関係



AC14アンカー(左)とJIS型アンカー(右)

旧型のものに対して AC14 アンカーは、爪面積が広くとられ最大把駐力係数（注 1）も大きく、船級協会では、これらを区別して高把駐力アンカーと呼んでいる。(注 2)

AC14 アンカーは日本でも大型船の一部に使われている。ASS アンカーあるいは JIS に規格されているアンカー（以後 JIS 型アンカーと呼ぶ。）が引けて困るという原因は何であろうか。AC14 アンカーは何が改良されているのであろうか。前者の問いは以下の三点をあげることで答えられる。

1．投錨して引いても爪が海底土に入らないことがある。
2．最大把駐力係数が小さい。
3．爪が海底土に貫入しても、アンカーが引かれて移動すると回転して爪が上を向いて抜けてしまう。

すなわち、錨の性能を信用できないのである。AC14 アンカーは設計上の工夫で、これら欠陥をそれぞれ解決しようとしている。

（注 1）アンカーを海底で水平に引いた時の抵抗する最大の力を最大把駐力と呼び、それをアンカーの空中重量で割った値を最大把駐力係数という。摩擦係数のようなものである。

（注 2）AC14 アンカーは、下記の錨の要件には優れていると言える。

１．確実に爪が海底土に貫入すること。

２．最大把駐力係数の値

３．錨が移動しても、回転、転倒しないこと。（出所：東京大学生産技術研究所　浦研 H.P）

この AC14 型は、JIS 型に比べて把駐力が高く高把駐力アンカーとして分類されており、現在も英国海軍の標準アンカーとなっている。しかし、高把駐力で軽量化を目的に開発された AC14 型は、爪の幅の広さに比べ非常に薄い設計となっているため、大きな力がかかると曲損や折損事故を起こしやすく、また安定性がそれほど良くない為せっかくの高把駐力を維持出来ない等、この錨も様々な問題がある。

ただ、AC14 型も 2000 年(平成 12 年)に標準アンカーになり、従来の JIS 型を JISA、AC14 型を JISB としている。　（出所：（有）中村技研工業）

4-2-7　台風下における内航船の錨泊に関する検討

内航船の錨泊時の安全性に関連して、台風のような厳しい海象条件下における錨泊時の振れ回り運動等に及ぼす外乱の影響について、499 型の一般貨物船、749 型の油タンカー及び 694 型のカーフェリーを対象として、操縦運動方程式を使用したシミュレーション計算に基づいて検討を行った。シミュレーション条件として、計算海域の水深は 14m、底質は砂とし、アンカーはＪＩＳ型ストックレスアンカーを用いた。また、これらのシミュレーション計算においては、船のピッチング及びヒービング等の縦運動が錨鎖に及ぼす影響については、考慮していない。

計算対象船とした 499 型一般貨物船については、単錨泊の場合には錨鎖の節数を増やしても走錨を生じる外乱の条件に大きな差は現れなかった。一方、双錨泊の場合については、単錨泊の場合よりも厳しい外乱条件下での錨泊が可能となるという結果が得られた。749 型油タンカーについても、499 型一般貨物船と同様な傾向が見られた。694 型カーフェリーにつては、他２隻の計算対象船と比較して風圧面積が大きいため、風による影響を大きく受け、単錨泊の場合には走錨を生じやすくなるが、双錨泊の場合には、節数を増加させるにつれて走錨を生じることなく錨泊が可能となる外乱の条件の範囲が広がるという結果が得られた。

(九州大学大学院工学研究院)

4-2-8　シミュレーション計算結果と錨泊限界

シミュレーション計算においては、０から６ノット(半速力前進相当の推力)までの計算が行われているので、６ノットの推力を与えても走錨する風速と波浪の条件を錨

泊限界とする。また、2004 年に日本に影響を及ぼした台風襲来時に避泊した内航船、フェリー等の錨泊方法､機関の使用に関するアンケート調査によっても解析を行った。

(1) 499 トン型一般貨物船の単錨泊

単錨泊で錨鎖６～８節の時、風速 20m/s で波高３m、風速 30m/s で波高２mが錨泊限界

499 トン型一般貨物船の単錨泊では、風速 20m/s で波高３m又は風速 30m/s で波高２m以上の場合、機関を使用しても、錨鎖６節でも８節でも走錨し、また、20m/s で２mの場合は、５ノット相当の推力を与えることで走錨を防止できるという結果が得られた。

(2) 499 トン型一般貨物船の双錨泊

双錨泊で両舷６～８節の時、風速 20m/s で波高４m、風速 30m/s で波高３mが錨泊限界

499 トン型一般貨物船の双錨泊では、両舷６節の場合、風速 20m/s で波高２mまでは、機関を使用しなくても走錨せず、波高３mで６ノット相当の推力を与えれば走錨を防止できる。また、風速 30m/s で波高２mまでは４ノット相当の推力で走錨を防止できるが、風速 30m/s で波高３m又は風速 40m/s になると、機関を使用しても走錨することから、錨泊限界と言うことができる。

両舷８節の場合は、風速 20m/s で波高３mでは５ノット相当の推力を、風速 30m/s で波高２mでは３ノット相当の推力を与えれば、いずれも走錨を防止できるが、風速 40m/s となれば、機関を使用しても走錨するという結果が得られた。

(3) 749 トン型油タンカーの単錨泊

単錨泊で錨鎖が６～８節の時、風速 20～30m/s で波高３mが錨泊限界

749 トン型油タンカーの単錨泊では、風速 20～30m/s で波高３m以上の場合、機関を使用しても、錨鎖６節でも８節でも走錨するが、風速 20～30m/s で波高２mまででであれば、４～５ノット相当の推力で走錨を防止できるという結果が得られた。

また、風速 40m/s で波高２m以上では、機関を使用しても走錨し、錨泊限界と言うことができる。

(4) 749 トン型油タンカーの双錨泊

双錨泊で両舷６節の時、風速 20m/s で波高４m、風速 30m/s で波高３mが錨泊限界
双錨泊で両舷８節の時、風速 20～40m/s で波高４mが錨泊限界

749 トン型油タンカーの双錨泊では、両舷６節の場合、風速 20m/s で波高２mまでは機関不使用でも走錨せず、波高３mでは４ノット相当の推力を、風速 30m/s で波高２mでは４ノット相当の推力を与えれば走錨が防止できる。

両舷８節の場合は、風速 20m/s で波高３mと風速 30～40m/s で波高２mまでは、い

ずれも機関不使用でも走錨しない。

また、風速 30m/s で波高３mでは、４ノット相当の推力を、風速 40m/s で波高３mでは、６ノット相当の推力を与えればいずれも走錨が防止できるが、20～40m/s で波高４mでは、機関を使用しても走錨しており、錨泊限界と言うことが出来る。

(5) 694 トン型カーフェリーの単錨泊

単錨泊で錨鎖６～８節の時、風速 20m/s で波高４mが錨泊限界
単錨泊で風速 30m/s 以上では、波高２mでも錨泊限界

649 トン型カーフェリーの単錨泊では、錨鎖６節の場合、風速 20m/s で波高２mでは、５ノット相当の推力を、波高３mでは６ノット相当の推力を与えれば走錨を防止できるが、風速 20m/s でも波高４mでは機関を使用しても走錨し、また、風速 30m/s では錨泊限界となっている。

錨鎖８節の場合、風速 20m/s では、波高２mで４ノット相当の推力を、波高３mで６ノット相当の推力を与えれば走錨を防止できるが、風速 30m/s では錨泊限界となっている。

(6) 694 トン型カーフェリーの双錨泊

双錨泊で両舷６～８節の時、風速 30m/s で波高４mと風速 40m/s が錨泊限界

694 トン型カーフェリーの双錨泊では、両舷６節の場合、風速 20m/s で波高３mまでであれば、機関不使用でも走錨せず、波高４mでは３ノット相当の推力で走錨しない。また、風速 30m/s で波高２mでは３ノット相当の推力で、波高３mでは６ノット相当の推力を与えれば走錨しない。

両舷８節の場合は、風速 20m/s で波高４mまでと風速 30m/s で波高２mまでは、機関不使用でも走錨しない。また、風速 30m/s で波高３mでは、４ノット相当の推力を与えれば走錨しないが、波高４mになれば錨泊限界となる。

さらに、風速 40m/s では、機関を使用しても波高２mで走錨するという結果が得られた。

(7) まとめ

単錨泊では、波高が高くなると錨鎖６節と８節で錨泊可能範囲に大きな差が出ない。
→ 波漂流力の影響で錨鎖にかかる張力が大きく、錨鎖の着底部分が増加しない。
→ 係駐力の増加に繋がらない。

シミュレーション計算結果についてみると、単錨泊では、水深 14m(小型船の錨泊時の平均水深)における錨鎖長の概算式３D+90mに相当する６節から４D+145mに相当

する８節に錨鎖を２節伸ばしても、錨泊可能範囲(非走錨)は、６節の場合とほぼ同様の結果を示しており、錨泊可能範囲が大きくは広がらない。

これは、錨鎖を長くすると、着底部分が増してその部分の係駐力が増加することになるが、風圧力に比べて波浪による波漂流力の影響が大きく、波高が高くなるに従って錨鎖に働く張力が著しく増加するため、着底部分が少なくなり、全体として係駐力に十分な余裕が発生しないことによるものである。もちろん錨鎖を長くすることで、カテナリー長が十分に長くなって錨鎖に加わる衝撃力を緩和することができるなど、走錨防止に一定の効果があることはいうまでもない。

双錨泊では、カーフェリーでも姿勢が安定。

風圧面積が広く、単錨泊では振れ回りが大きいカーフェリーも、双錨泊とすることで船体姿勢が安定し、錨泊可能範囲が大きく広がることから、最大風速時の風向に対して双錨泊として錨鎖を十分に伸ばし、可変ピッチプロペラやスラスターをフルに活用すれば、かなりの荒天を凌げるのではないかと思われる。

(海難分析集　台風と海難 2006：海難審判庁)

また、水深と使用錨鎖伸出量の目安として下表の略算式がある。

「操艦教範」（抜粋）

（「操艦教範」は、旧日本海軍で使用されていたものです。）

錨鎖の長さ(m)＝3D＋90〔風速20m/sまで〕

錨鎖の長さ(m)＝4D＋145〔風速30m/sまで〕

Dは高潮時の水深(m)

※但し、不用意の間に突発的に起こる風が遮蔽されている泊地において

錨地の水深と錨鎖長の目安

錨鎖の長さ(節) ＼ 水深(m)	10m	15m	20m	25m	30m
3D+90(m)（風速20m/sまで）	5節	5.5	6	6.5	7
4D+145(m)（風速30m/sまで）	7.5節	8	9	10	10.5

（Dは高潮時における水深）

突風が遮蔽された底質良好な泊地において、使用錨鎖「3D＋90」の長さでは風速 20m/s まで、使用錨鎖「4D＋145」の長さでは風速 30m/s の風に耐えることができるとされている。　　(第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド)

4-3 対象港湾（青森港、深浦港、陸奥湾）の錨泊地の安全性

対象港湾の錨地の概要及び気象・海象について述べる。

4-3-1 青　森　港

(1)　錨地の概要

① 青森港は、青森湾最奥部に位置しており、津軽半島及び夏泊半島からホタテ養殖施設が伸展しているため、検疫錨地及びその北側付近が適当な錨泊地となっている。

② 検疫錨地は、青森港第３区北側(40-51.9N 140-46.5E を中心とする半径 500mの海域)に所在し、水深は 28m～30m、底質はM・Ｓｈ(泥、貝)である。同錨地の東から南側には養殖施設が、西側にはフェリー航路が近接しており、錨泊位置については十分注意を要する。

③ 検疫錨地の北側付近(港域外)は、水深 31m～35m、底質Ｆｓ(細かい砂)であり、検疫錨地と比較すると養殖施設、フェリー航路からは距離がありバース待ち又は荷役待ちの船舶の殆どがこの近くに錨泊している。

(2)　青森港の風状況及び波浪状況

1) 風状況

青森港の風況図(2001 年～2005 年)を図 4-3-1-1 に示す。

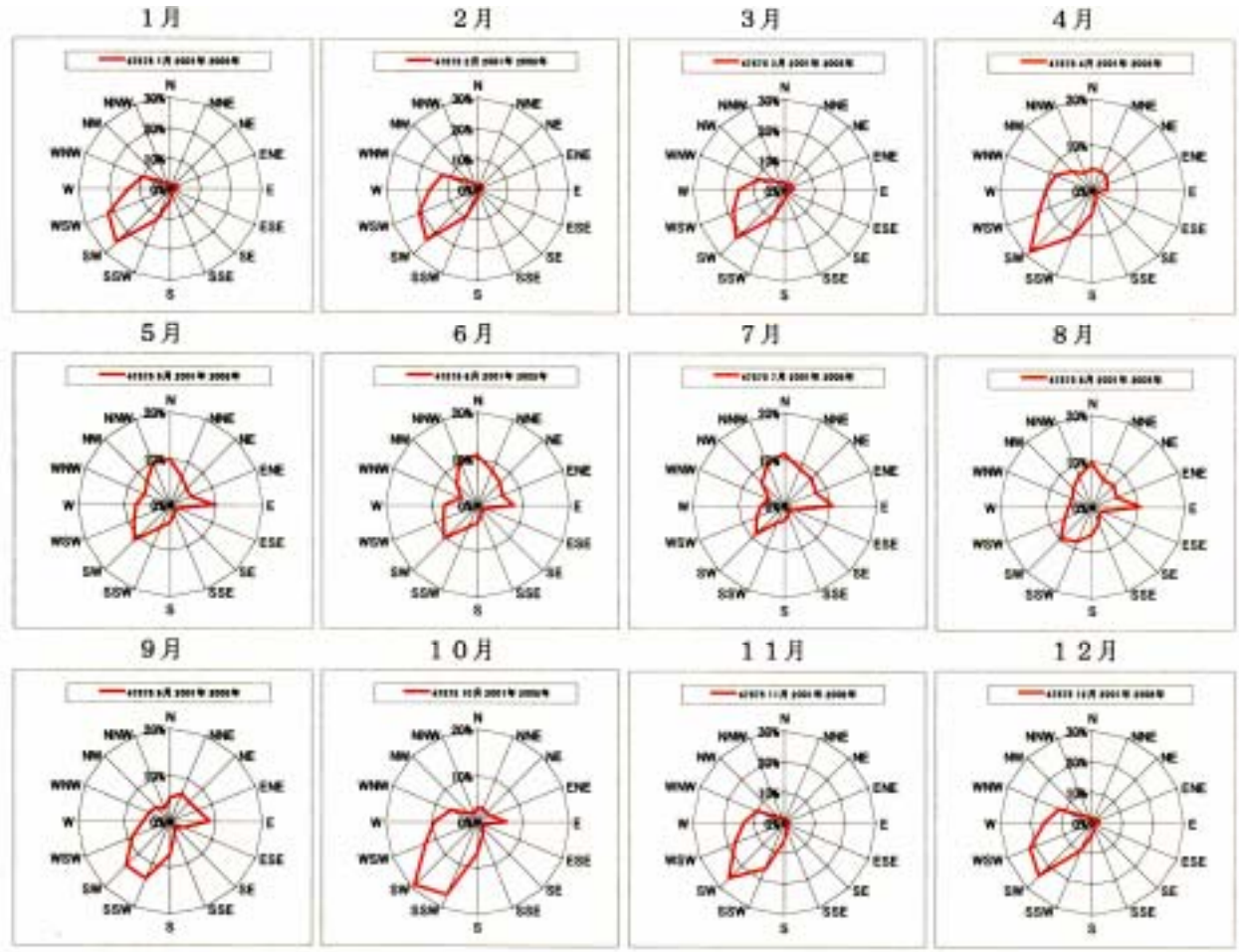


図 4-3-1-1 風況図(2001 年～2005 年)　　(青森地方気象台)

① ９月から翌年４月の間は、SW からの風向が全風の殆どを占めている。

② ５月から８月の間は、９月～４月間のようなほぼ一定の風向ではなく、ESE～SSE の風向以外の風が卓越している。

2)　波浪状況

青森港の波高別・周期別頻度表を表 4-3-1-1 に示す。

表 4-3-1-1 波高別・周期別頻度表 (H 3/1)

2001年1～2003年12月

観測所名：青森港　機種：波高USW-21.8m

波高(m) ＼ 周期(S)	2.0以下	2.1～3.0	3.1～4.0	4.1～5.0	5.1～6.0	6.1～7.0	7.1～8.0	8.1～9.0	9.1～10.0	10.1～11.0	11.1～12.0	12.1～13.0	13.1～14.0	14.1～15.0	15.1～16.0	16.1以上	計	出現率(%)	未経過出現率(%)
0.00～0.25	369	813	2207	2307	778	17				5	1						6497	59.2	59.20
0.26～0.50	6	1153	1445	557	177	9	4	5									3356	30.6	89.78
0.51～0.75		295	534	87	5	4											925	8.4	98.21
0.76～1.00		18	92	45	1												156	1.4	99.63
1.01～1.25			13	15	1												29	0.3	99.89
1.26～1.50			1	8													9	0.1	99.97
1.51～1.75				1	1												2	0.0	99.99
1.76～2.00																			
2.01～2.25				1													1	0.0	100.00
2.26～2.50																			
2.51～2.75																			
2.76～3.00																			
3.01～3.50																			
3.51～4.00																			
4.01～4.50																			
4.51～5.00																			
5.01～5.50																			
5.51～6.00																			
6.01～6.50																			
6.51～7.00																			
7.01～7.50																			
7.51～8.00																			
8.01～8.50																			
8.51～9.00																			
9.01～9.50																			
9.51以上																			
計	375	2279	4292	3021	963	30	4	5		5	1						10975	100.0	
出現率(%)	3.42	20.77	39.11	27.53	8.77	0.27	0.04	0.05		0.05	0.01						100.0		

規定回数		13140
測得回数		10975
欠測回数	2165	-16.5%

(東北地方整備局　青森港湾事務所)

①　周期別出現率では、周期 3.1～4.0 sec の出現率が全体の 39.11%を占め、次いで周期 4.1～5.0 sec が 27.53%、周期 2.1～3.0 sec が 20.77%となっている。

②　波高別出現率では、波高 0.25m以下の出現率が 59.2%と全出現率の半分以上を占めている。次いで波高 0.26m～0.50m以下は 30.6%で、波高 0.50m以下が全出現率の 89.8%となり約９割を占めている。

③　波高 0.51m以上の出現率は、全出現率の 10.2%である。

表 4-3-1-2 青森港の有義波 (1) (統計期間：2003 年 1 月～2005 年 12 月)

有義波 ＼ 月		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
青森港	最大有義波高(m)	1.59	1.87	0.90	1.06	1.06	0.86	0.86	1.70	1.25	1.09	1.28	1.63
	平均有義波高(m)	0.31	0.23	0.26	0.25	0.24	0.23	0.27	0.22	0.24	0.24	0.28	0.39

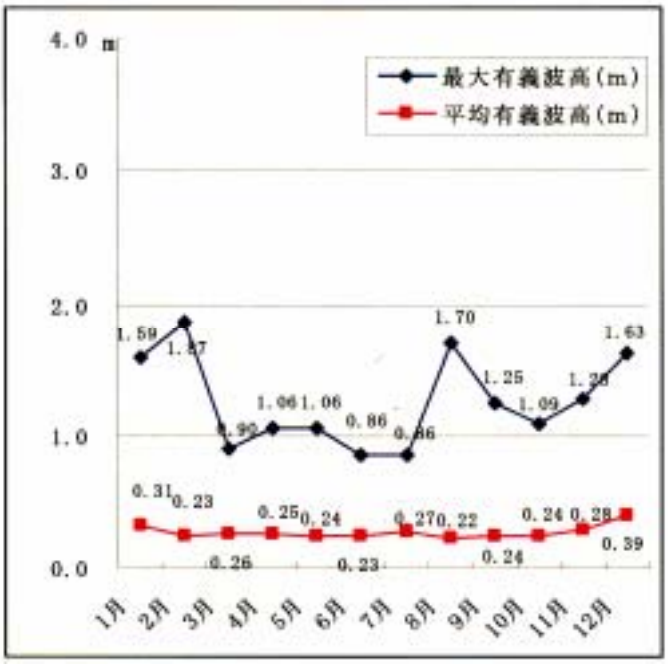


表 4-3-1-3 青森港の有義波 (2)

2003 年 1 月～2005 年 12 月

青森港

月	月平均(H1/3)		起時	最高波(H1/3)		最高波		起時	最高波		最高波(H1/3)	
	波高(m)	周期(s)		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)
1	0.31	3.5	2004/01/24/12	1.59	5.1	3.57	5.0	2004/01/24/12	3.57	5.0	1.59	5.1
2	0.23	2.8	2004/02/23/13	1.87	5.1	4.35	7.0	2004/02/23/13	4.35	7.0	1.87	5.1
3	0.26	3.3	2004/03/06/18	0.90	3.8	1.56	3.3	2004/03/06/18	1.56	3.3	0.90	3.8
4	0.25	3.9	2004/04/21/12	1.06	4.3	1.64	4.1	2004/04/02/19	1.87	4.2	1.02	4.1
5	0.24	3.7	2003/05/08/10	1.06	4.4	1.74	4.5	2004/05/08/09	1.86	4.3	1.05	4.2
6	0.23	3.8	2003/06/24/14	0.86	3.6	1.41	3.3	2003/06/24/13	1.62	3.0	0.81	3.3
7	0.27	3.6	2003/07/22/09	0.86	3.7	2.46	8.5	2003/07/22/09	2.46	8.5	0.86	3.7
8	0.22	4.0	2004/8/20/11	1.70	4.7	3.52	4.9	2004/8/20/11	3.52	4.9	1.07	4.7
9	0.24	4.0	2004/09/30/11	1.25	4.6	2.11	4.8	2004/09/30/07	2.30	3.6	1.16	4.2
10	0.24	4.2	2004/10/21/06	1.09	4.2	1.81	4.2	2004/10/27/04	2.06	4.3	0.68	3.5
11	0.28	4.2	2004/11/27/05	1.28	5.3	3.20	8.9	2004/11/27/05	3.20	8.9	1.28	5.3
12	0.39	4.1	2003/12/20/20	1.63	4.8	3.22	5.3	2003/12/20/20	3.22	5.3	1.63	4.8
	0.26	3.8	2004/03/12/15	1.87	8.2	0.90	8.2	2004/03/12/15	4.35	8.2	0.90	8.2

(青森港の有義波高のデータは速報値である)

(東北地方整備局　青森港湾事務所)

4-3-2 深　浦　港

(1)　錨地の概要

深浦港の錨地は、東防波堤と西防波堤とに囲まれた水深－4.5m、泊地面積 25 万㎡の遮蔽水域が確保されている。同港は、全国 36 港の避難港の一つであり、１千～２千級の船舶２隻と小型船舶 10 隻が同時に避泊出来る。

(2)　深浦港の風状況及び波浪状況

1) 風状況

深浦港の風況図(2001 年～2005 年)を図 4-3-2-1 に示す。

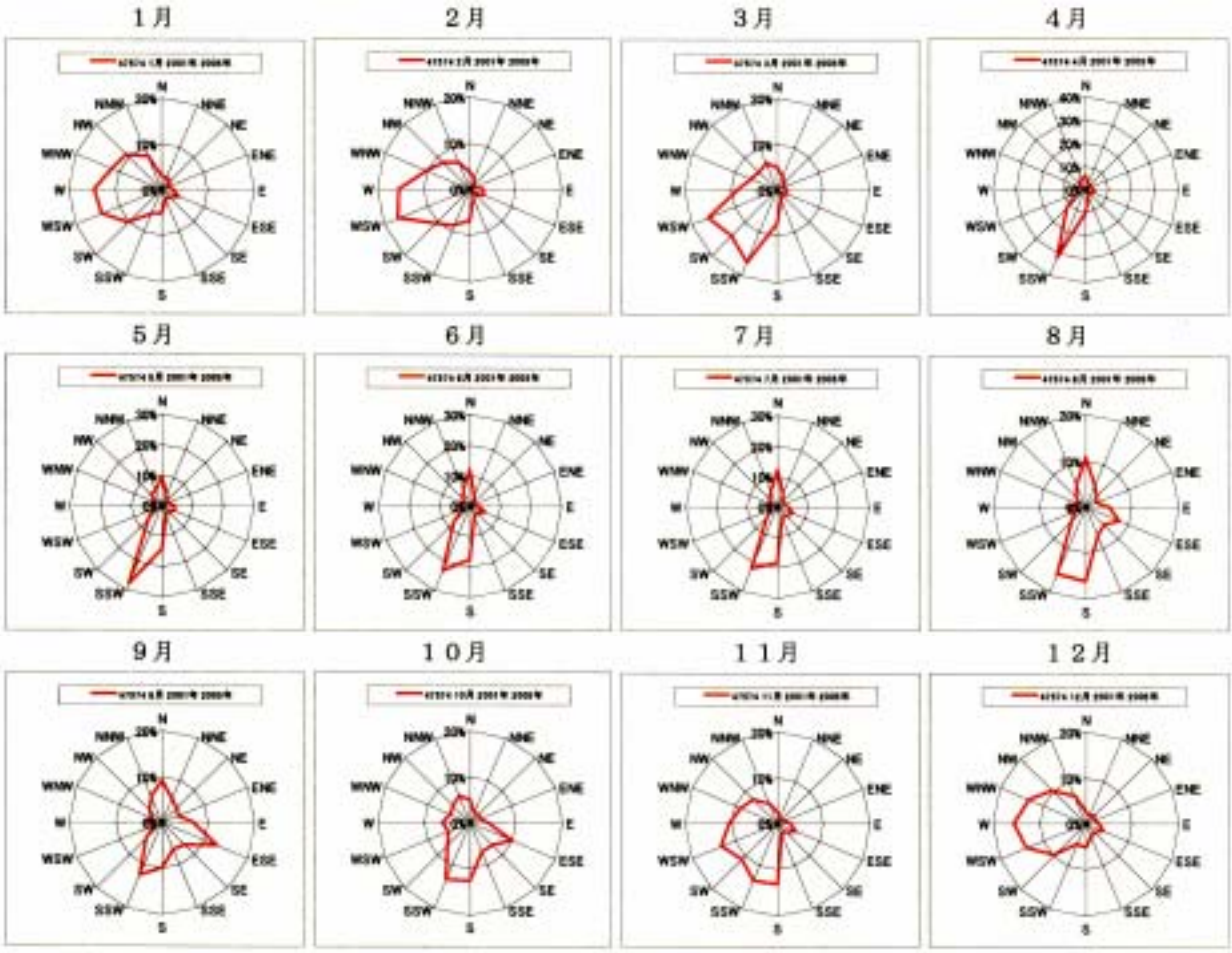


図 4-3-2-1 風況図(2001 年～2005 年)　(深浦特別地域気象観測所)

① 冬季(11 月、12 月、１月、２月、３月)は、W寄りの風向が多くみられるが、他の季節は、SSW 寄りの風向が卓越している。

2) 波浪状況

深浦港の波高別・周期別頻度表を表 4-3-2-1 に示す。

表 4-3-2-1 波高別・周期別頻度表 (H 3/1)

2003年1～2005年12月 (年)

観測地点：深浦

周期(S) 波高(m)	2.1～3.0	3.1～4.0	4.1～5.0	5.1～6.0	6.1～7.0	7.1～8.0	8.1～9.0	9.1～10.0	10.1～11.0	11.1～12.0	12.1～13.0	13.1～14.0	14.1～15.0	15.1～16.0	16.1以上	計	出現率(%)	未超過出現率(%)
0.00～0.25		102	482	199	21	7	2									813	6.7	6.67
0.26～0.50	5	935	1429	705	109	3	3									2,659	20.3	26.97
0.51～0.75		84	1047	939	300	36	1		1							2,408	18.4	45.36
0.76～1.00		9	380	696	361	41	11	3								1,420	10.8	56.20
1.01～1.25			106	486	407	69	17	5								1,090	8.3	64.52
1.26～1.50			21	305	432	97	14	1								870	6.6	71.17
1.51～1.75				147	318	150	12	3	1							631	4.8	75.99
1.76～2.00				63	294	175	19	5	1							557	4.3	80.24
2.01～2.25				18	404	411	73	9	3							918	7.0	87.25
2.26～2.50					100	410	126	11	4							651	5.0	92.22
2.51～2.75					4	174	181	23	4	1						387	3.0	95.17
2.76～3.00						35	154	42	2							233	1.8	96.95
3.01～3.50						3	103	67	1							174	1.3	98.28
3.51～4.00							19	76	11		1					107	0.8	99.10
4.01～4.50							6	42	16	2						66	0.5	99.60
4.51～5.00								9	15							24	0.2	99.79
5.01～5.50								1	12	1						14	0.1	99.89
5.51～6.00									4	3	1					8	0.1	99.95
6.01～6.50										2	1					3	0.0	99.98
6.51～7.00												2				2	0.0	99.99
7.01～7.50																		
7.51～8.00													1			1	0.0	100.00
8.01～8.50																		
8.51～9.00																		
9.01～9.50																		
9.51以上																		
計	5	659	3385	3558	2750	1611	741	297	75	9	3	2	1			13,096	100.0	
出現率(%)	0.04	5.03	25.85	27.17	21.00	12.30	5.66	2.27	0.57	0.07	0.02	0.02	0.01			100.00		

規定回数		13140
観測回数		13096
欠測回数	44	-0.3%

(東北地方整備局　青森港湾事務所)

① 周期別出現率では、周期 5.1～6.0sec の出現率が全体の 27.17%を占め、次いで周期 4.1～5.0sec が 25.85%、周期 6.1～7.0sec が 21.00%となっている。

② 波高別出現率では、波高 0.50m以下の出現率が 27.0%、次いで波高 0.51m～0.75mの出現率が 18.4%、波高 0.76m～1.00mの出現率が 10.8%となっている。

③ 波高 0.51m以上の出現率は、全出現率の 73.02%である。

表 4-3-2-2 深浦港の有義波（1）（統計期間：2003 年 1 月～2005 年 12 月）

有義波＼月		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
深浦港	最大有義波高(m)	6.39	5.59	5.48	4.08	3.94	3.21	1.86	4.67	5.47	4.96	10.36	7.52
	平均有義波高(m)	2.21	1.89	1.69	0.98	0.64	0.54	0.57	0.61	0.71	1.16	1.66	2.28

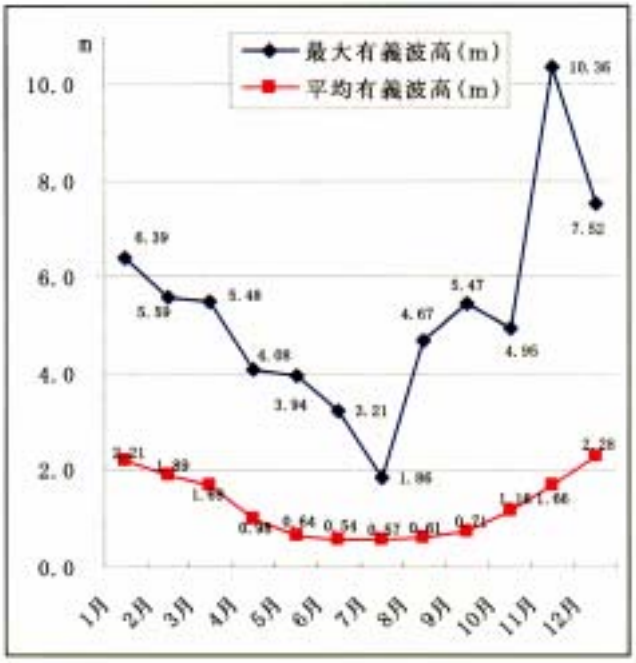


表 4-3-2-3 深浦港の有義波（2）

2003 年 1 月～2005 年 12 月

深浦港

月	月平均(H1/3) 波高(m)	月平均(H1/3) 周期(s)	起時	最高波(H1/3) 波高(m)	最高波(H1/3) 周期(s)	最高波 波高(m)	最高波 周期(s)
1	2.21	7.00	2005/01/31/08	6.39	10.4	9.41	11.4
2	1.89	6.63	2004/02/23/14	5.95	9.7	10.35	13.4
3	1.69	6.23	2005/03/29/20	5.48	9.9	7.84	7.7
4	0.98	5.57	2004/04/01/00	4.08	9.1	6.76	9.4
5	0.64	5.07	2005/05/19/04	3.94	8.5	6.35	7.2
6	0.54	4.80	2003/06/20/20	3.21	8.0	4.97	7.9
7	0.57	5.13	2004/07/01/08	1.86	7.3	3.03	7.1
8	0.61	5.13	2004/08/20/06	4.67	12.9	6.89	13.2
9	0.71	5.07	2003/09/14/00	5.47	11.7	9.55	12.5
10	1.16	5.90	2003/10/29/18	4.95	9.7	7.79	10.2
11	1.66	6.33	2004/11/27/06	10.36	14.5	14.53	13.5
12	2.28	7.23	2005/12/26/12	7.52	11.9	11.58	11.0
	0.97	4.70	2004/11/27/06	10.36	14.5	14.53	13.5

起時	最高波 波高(m)	最高波 周期(s)	最高波(H1/3) 波高(m)	最高波(H1/3) 周期(s)
2005/01/31/10	10.94	10.5	6.04	10.3
2005/2/23/16	10.51	8.1	5.74	9.6
2003/3/04/04	10.40	8.6	4.82	8.9
2004/04/01/00	6.76	9.4	4.08	9.1
2005/05/19/04	6.35	7.2	3.94	8.5
2003/06/20/20	4.97	7.9	3.21	8.0
2004/07/01/04	3.16	6.6	1.80	6.7
2004/08/20/06	6.89	13.2	4.67	12.9
2003/09/14/00	9.55	12.5	5.47	11.7
2003/10/24/08	8.65	8.8	4.53	9.1
2004/11/27/06	14.53	13.5	10.36	14.5
2005/12/26/10	12.02	13.1	7.46	12.4
2004/11/27/06	14.53	13.5	10.36	14.5

（東北地方整備局　青森港湾事務所）

4-3-3　陸　奥　湾

(1)　錨地の概要

陸奥湾には、図 4-3-3-1 に示す避泊錨地があり、距岸４マイル(陸岸側の基線は 10m 等深線)の線で囲まれる広い海域である。水深は、40～50mであり、主に「泥」又は「泥」と「砂」が混じり合った底質となっている。

水深が深く湾の中央部で 40m以上あるため、錨泊に際しては自船の揚錨能力を十分に考慮する必要がある。

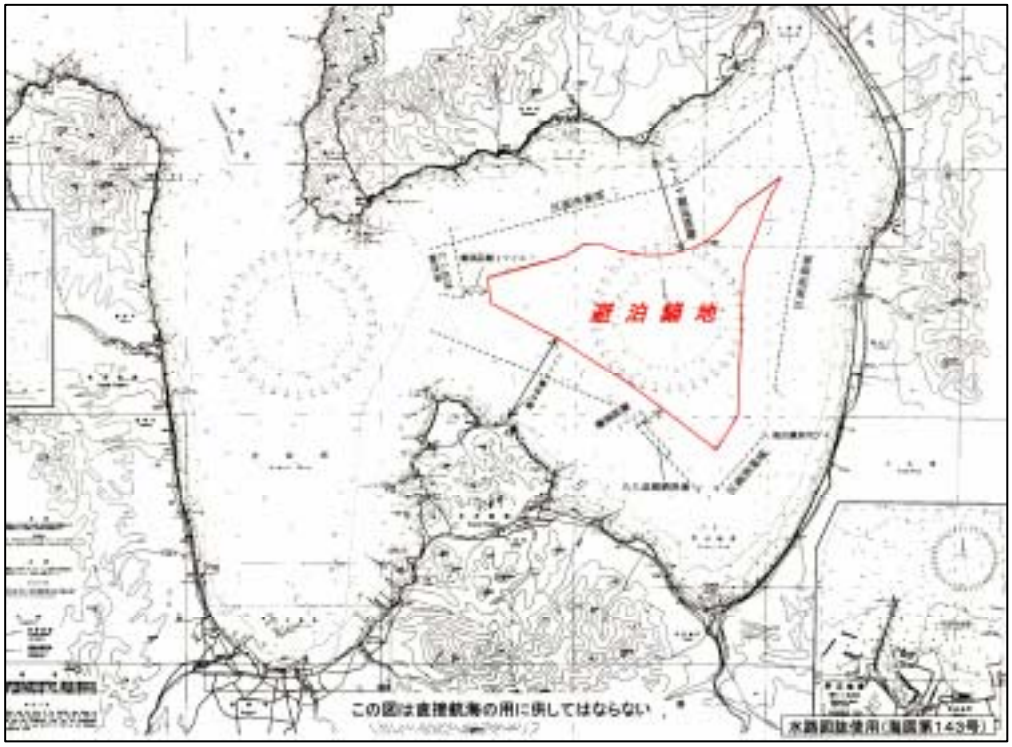


図 4-3-3-1 陸奥湾における大型船避泊錨地

(第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド)

(2)　陸奥湾の風状況及び波浪状況

1)　風状況

陸奥湾の風況図(2001 年～2005 年)を図 4-3-3-2 に示す。

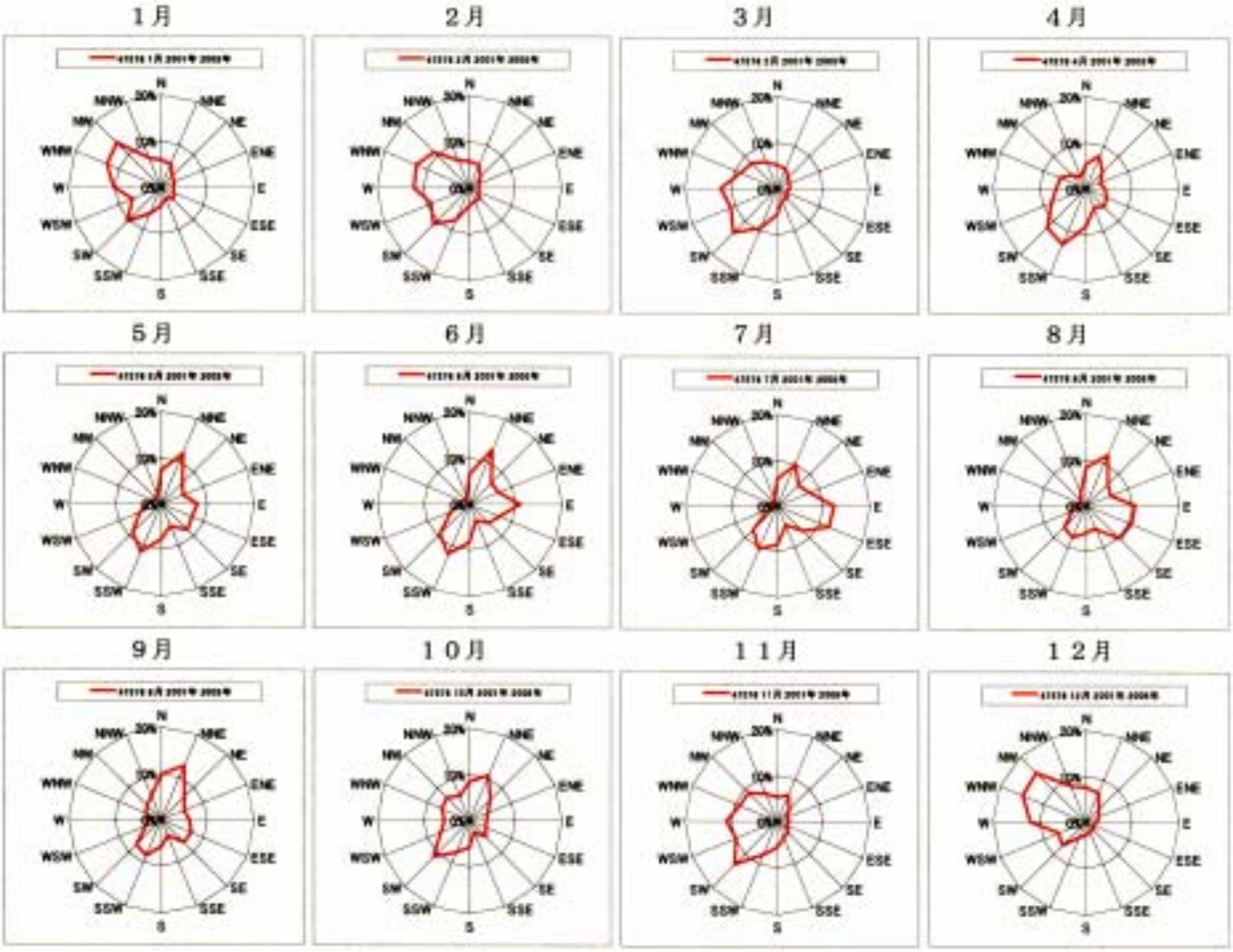


図 4-3-3-2　風況図(2001 年～2005 年)　(ムツ特別地域気象観測所)

① 冬季(11 月、12 月、１月、２月、３月)は、WからNW の風が卓越している。

② 夏季は、NNE から SSW 間の東寄りの風が卓越している。

2) 波浪状況

年間を通じ最大有義波が２ｍを超えることはなく、季節変化に伴う顕著な変動も見られない。

平均有義波も年間を通じ 20～30 ㎝とほぼ安定している。

(第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド)

4-4　対象港湾の波浪観測位置図

4-4-1　青　森　港

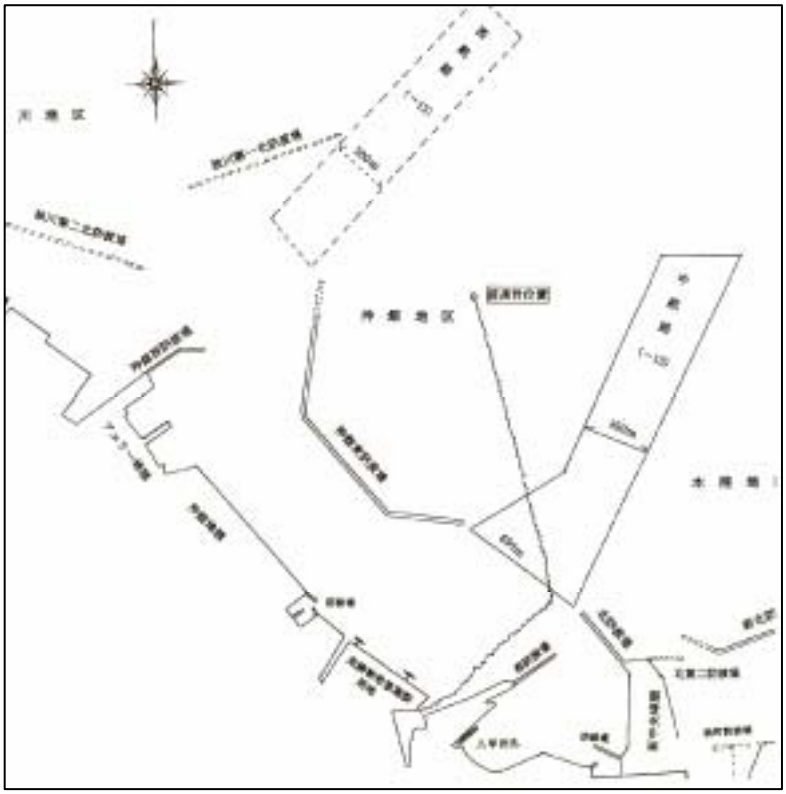


図 4-4-1-1 青森港の観測位置

4-4-2　深　浦　港

図 4-4-1-2 深浦港の観測位置

第5章　安　全　対　策

5-1荒天避泊法

5-1-1 荒天に対する措置

気象・海象情報から荒天が予想されるとき、あるいは天候の急変等により荒天となった場合は、ラッシングの実施、開口部の閉鎖等を行う他、5-1-2 に述べる走錨防止対策を実施する必要がある。

走錨は錨への作用力が大きいときに発生しやすいことから、船の振れ回り運動をできるだけ緩慢にすることが走錨を防止する上で極めて有効である。

時化の海では、風や波浪による「外的危険性」と自船の能力などの「内的要因」の双方を的確に判断し、早期に安全運航の対策を立てる必要がある。

(1)　判　断

①　低気圧の勢力

②　低気圧の予想針路と本船の位置

③　本船の耐航性と運動性能

④　付近の地理的条件と避泊地の有無

(2)　荒天準備の要領

1)　船体の動揺に対する処置

①　移動物の固縛

救命艇、船用品、その他動揺によって移動するおそれのある設備品の固縛を強化すること。

②　バラ積み貨物の安定

船倉内のバラ積み貨物など、動揺によって移動するおそれのあるものは、なるべく両舷等量で平らに保つよう注意する。

③　甲板積貨物の固縛(Lashing)に緩みがないか再点検し、要すれば Lashing の増取りを行う。

④　復原性の保持

各タンク内に遊動水(フリーウォータ)や流動する油を残しておかぬよう、移動または注水等の処置によって満水にするか空にして、復原性を保持するように努めること。また推進器の空転（レーシング）を防止するため、喫水はできるだけ深くする。

2)　波の衝撃、波の打ち込みなどに対する措置

①　開口部の閉鎖

ハッチ（倉口)、カーゴポート（載貨門)、スカイライト（天窓）などの開口部は厳重に閉鎖すること。

② 舵、舵機の点検

操舵装置および応急操舵装置の作動点検を行うこと。

③ 排水確保

配水管、放水口などが異物で閉鎖されないよう十分に点検しておくこと。

④ 防水対策

浸水に備え、水密扉（ウォータタイトドア）の閉鎖、ビルジの検測、ビルジポンプなどの作動を確認しておくこと。

（出所：海と安全 2005　NO527 日本海難防止協会）

5-1-2 走錨防止対策とその効果

振れ回り運動の大きさは船型によって異なり、風圧面積が小さく、船橋が船体後部に配置されている船舶ほど小さくなる。一般的な運用上の走錨防止対策は次のとおりである。

① 排水量の増加（喫水を深くする。）

バラストの張水等により喫水を深くして排水量（船体の重量）を増加し、風圧面積を少なくする。

② トリムの調整

喫水を深くすることと同時に、トリムをイーブンキール（even keel)、できればバイザヘッド（by the head）とする。これは風圧を船尾寄りに受けることになり、振れ回りが抑制される。

③ 錨鎖の伸長

錨鎖を長く伸ばすことにより、カテナリー（懸垂部）による衝撃エネルギーの吸収と把駐力が増加する。これは船種・船型を問わず有効である。

④ 第２錨の使用

● 振れ止め錨泊

第１錨の錨鎖を長く伸ばした後、第２錨を投じて水深の 1.5 倍程度とし、第２錨が船首の振れにより海底を引きずられる時の錨鎖張力を利用して振れ回り運動を減殺する。この錨泊方法の風速限度は 25m/s 程度までと言われており、これで振れ回りを抑止できない時は直ちに他の錨泊方法に移行する必要がある。

● 双錨泊

Ｖ型に開いた二錨泊で、開き角を 45°～60°にすると Light load、By the stern の最も振れ回り易い場合であっても、振れ回りの抑止に大きな効果があり、錨への作用力も減少する。風向の変化によりかえって錨鎖に大きな力が加わることがあるので注意が必要である。

● 二錨泊

双方の錨鎖の開き角を小さくし、把駐力を増加させて強風に対処する方法であり、一方向からの強烈な風浪をうける場合には有効である。しかし、風向が変転する台風下では錨鎖が絡む危険性がある。

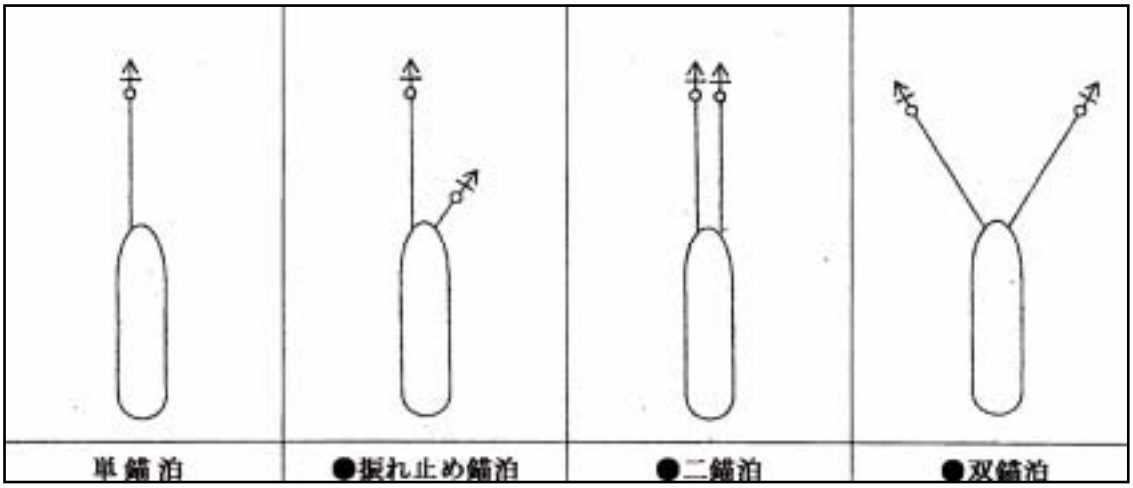


図 5-1-1　代表的な錨泊方法

⑤ 機関用意

微弱な前進推力と舵を併用し、船首を風に立てるようにすると振れ回り抑制に効果がある。しかし、前進推力を使用して錨鎖を一時的に弛ませると、船体が風下に落とされる時に錨鎖にしゃくりが生じて走錨の危険が増すことになるので十分注意が必要である。

⑥ バウスラスター使用

船首を風に立てることにより、振れ回りの抑制と錨鎖張力の緩和に効果がある。

5-1-3 **その他の対策**

守錨当直体制とし、気象・海象の推移の把握、気象情報の聴取、他船の動静把握、走錨の早期発見等に努める。(走錨情報の早期入手、VHFch16 常時聴守、AIS メッセージのチェック等)

なお、気象・海象情報等から判断して当該錨地にとどまることが危険と予想される時は、速やかに転錨・避泊又はちちゅう等の措置を取る必要がある。

5-1-4 **守錨法**

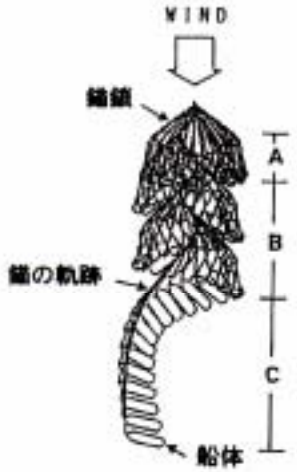
錨泊中の当直者は、安全な錨泊状態を保持するため、天候の急変、これに伴う走錨の有無、錨鎖伸出量の調整、絡み錨鎖、周囲の船舶の動静に対して十分注意し、要すれば必要な措置を取る。これを守錨法という。

5-1-5 **走錨の検知方法**

船が走錨する場合、船体は風下に圧流される。一般的な挙動としては、圧流時のごく微小な風の乱れによってでも船体は直ちに横向きになり、その後は風をほぼ正横に受けて流される。このような挙動のほか、風圧力が余り大きくない範囲では、船体は振れ回りながらも風下に少しずつ圧流される過渡的な走錨状態としての挙動が見られる。このため、守錨に当たっては、船体が振れ回っているから走錨していないと過信するのではなく、十分注意する必要がある。

風に立つ姿勢からの走錨挙動図

風の強さと走錨挙動図



【備考】 伸出錨鎖10節での錨泊中の自動車運搬船(満載)
A:風速 15m/s 走錨せず振れ回り運動を行っている時期
B:風速 18m/s 振れ回り運動を行いながら「く」の字を描きながら走錨する時期
C:風速 20m/s 完全に走錨状態になる時期

従来から操船者が通常行ってきた走錨を検知する方法として、次のものが挙げられる。

(1) 船位のチェック

- 船位の変位量が振れ回り限界を越えた場合は要注意。
- 船位の変化が測位誤差を上回る場合は要注意。

GPS 装置で、投錨位置をプロットしておく。その後、風向きの変化により、船位は変わるが投錨位置から使用した錨鎖の長さと水深により決まる許容距離以上に離れた場合は、走錨のおそれがある。

(GPS 装置の警報機能を設定しておくと便利である。)

- レーダーにより自船及び付近の錨泊船の位置を、定期的にチェックする。

(2) 船の振れ回り運動のチェック

- 船首が風に立たなくなった場合は要注意。

- 風を受ける舷が変わらなくなった場合は要注意。
- 「船首が風に立ち風を受ける舷を変える直前あたりで錨鎖が一旦たるむ」現象がみられなくなった場合は要注意。

(3) 錨鎖に伝わる振動をチェック

異常な振動が伝わってきた場合は要注意。

(4) ドプラーログの指示をチェック

指示値に連続した負の値が出ている場合は要注意。

(5) コースレコーダーの記録をチェック

記録が規則的なサインカーブを描かなくなった場合は要注意。

5-1-6 **走錨後の措置**

船がいったん走錨を始めるとくい止めることは難しい。船体が一定速度で圧流され始めると運動慣性が大きくなり、これを抑止するにはかなりの制動力が必要となる。

ここでは、錨鎖の伸長、第２錨の投下、バウスラスターを使用して船首を風に立てる、主機と舵を使用して姿勢制御の回復をはかるといった措置による走錨圧流の抑制について述べる。

(1) 走錨しているのを発見したら、直ちに港長に VHF 等で連絡する。

(2) 錨鎖伸長及び第２錨投下

船型や外力条件により異なると考えられるが、走錨後一定速度で圧流されている状態では第２錨の投下並びに錨鎖の伸長措置は、圧流を止めるという観点からはまず効果がないとみたほうがよい。しかしながら、第２錨の投下や錨鎖伸長の措置も、船体が振れ回りながら風下にゆっくり圧流される走錨初期の段階か、または、走錨後でもまだ風下への圧流速度が発達しない段階においてはその効果もある程度期待できる。

(3) バウスラスター使用

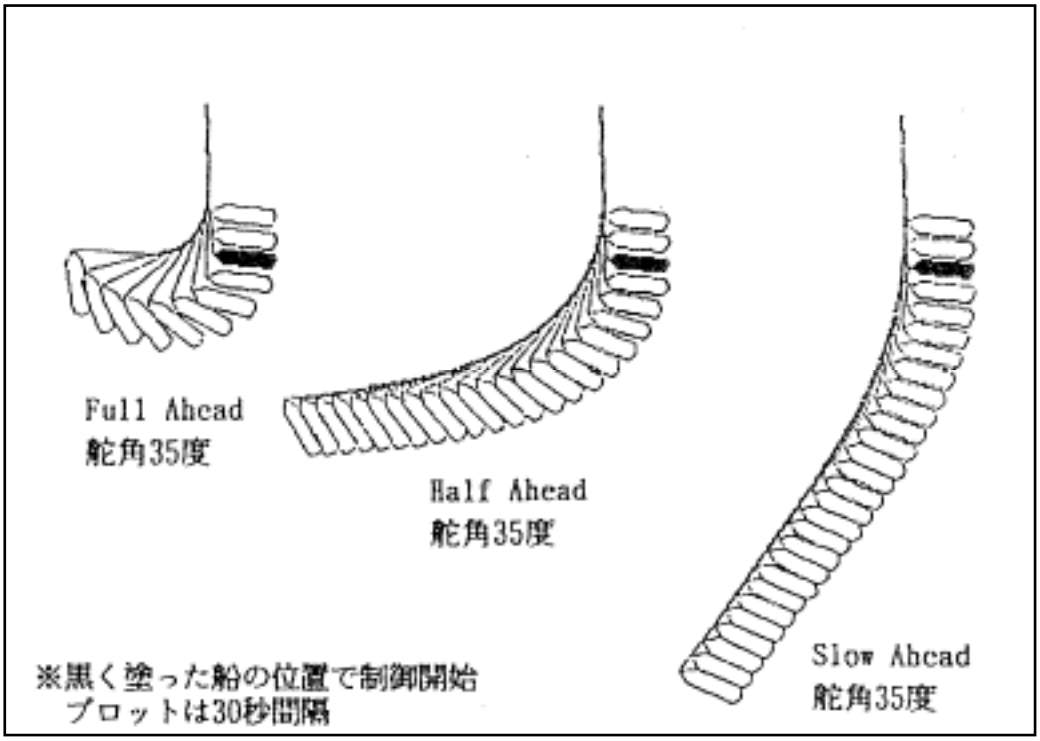
走錨中の船体をバウスラスターにより風に立て圧流を抑制する場合、走錨後に一定の速度で一旦圧流され始めたならば、バウスラスターを使用しても圧流を止めることは難しいと考えなければならない。

(4) 主機と舵による姿勢制御

走錨後、風下へ圧流中に主機と舵を用い姿勢を制御する場合、波浪による船体動揺でプロペラレーシングが発生するなど、主機を高出力で連続使用することが困難な場合も少なくない。

したがって、図 5-1-2 のように最も風の影響を受けやすい自動車専用船の場合では、主機の連続使用は主機 S/B 状態での Half Ahead を限界に考えるのが現実的であり、主機と舵による姿勢制御を行う上で実用的な風速限界の目安としては 25m/s 程度までと考えられる。

なお、走錨を開始してから主機の起動準備を行うのでは、スタンバイ準備作業に要する時間によりエンジンを使用出来ないまま圧流され、陸岸に乗揚げてしまうケースもあるため、荒天の場合は機関科当直を配置し、いつでも主機を起動出来る状態にしておくか、主機を起動のうえ、中立あるいは停止翼角で待機しておくことが重要である。



（対象船舶：6,000 台積自動車専用船）

図 5-1-2　主機と舵を用いた姿勢制御のシミュレーション例（風速 30m/s）

5-1-7　**転錨時期及び避泊地の選定**

(1) **転錨時期**

台風や季節風等による荒天が予想される場合は、「荒天に対する措置」で述べた措置を取ることとなるが、その錨地の安全性と自船の状況から当該錨地にとどまることが危険と判断される時は、早めに転錨、沖出し、ちちゅう等の措置をとる必要がある。

(2) **避泊地の選定**

対象港湾に入出港する船舶が利用する避泊地の選定にあたって考慮すべき主な点としては次のものが挙げられる。

なお、ここでは冬季の北西季節風を選定条件とした。

① 風浪の遮蔽

地理的条件として、冬季の北西季節風が避けられること。但し、青森湾、陸奥湾では地理的条件から冬季の北西風を遮蔽することが困難である。近くの港湾としては函館港等がある。

② 錨地の水深

波浪・うねりのある錨泊地では、十分な水深を確保すること。一般的には喫水をｄとすれば、1.2ｄ＋（波高ｈ）以上の水深で錨泊することが望ましい。

避泊地の水深は喫水に対して 50%の余裕水深を確保すべきで、１万重量トン以上の大型船が避泊する場合の水深としては、原則として 20～50mであることが望ましく、更に外洋波が進入する海域では 50%以上の余裕水深を確保する必要がある。なお、避泊地の水深を決定するための基準水深は、荒天措置としてバラスト水などの増し張りを考慮して満載喫水とすべきである。

また、水深 50m以上の海域で錨泊する場合は、揚錨機の能力などの面から制約される場合があることを十分に考慮する必要がある。

③ 錨地の底質

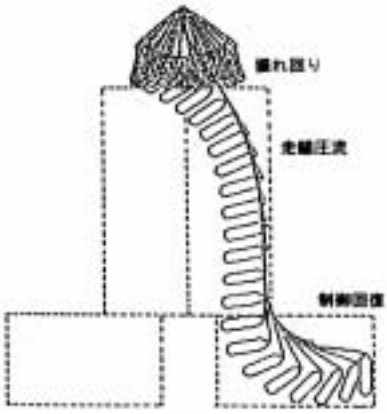
底質により把駐力は大きく異なることから、錨掻きの良い泊地を選定する必要がある。一般的に、錨効きが良い底質は、礫や砂が粘っこい泥に混じっている場合であるとされており、海図上の主な底質記号を用いて錨効きの順位をつけるならば次のようになる。

なお、錨効きの良い場所であっても、錨にかかる力が大きくなり錨が動き出す場合、特に JIS 型錨については、錨自体が回転し、爪を上に向けた状態となって把駐力を失い易いことが確認されている。自船の錨が JIS 型錨である場合には、この点を念頭に入れておく必要がある。

④ 錨泊地の広さ

付近の他船や障害物等から十分な離隔距離が確保できることが望ましい。

⑤　避泊時の離隔距離



錨泊の安全を確保するためには、避泊時における事前の配慮として、他船との船間距離や陸岸からの離岸距離を適切に保つことが重要である。

大型船が錨泊時に振れ回り運動をしている場合、1万重量トンで0.5～0.8マイル程度、巨大船で0.6～0.9マイル程度の船間距離が必要と考えられるが、荒天時の離隔距離を決定するには、右図のような走錨圧流と姿勢制御のための余裕距離を考える必要があり、これらを含め総合的に判断しなければならない。従って、大型船が台風などの異常気象に対処して避泊する場合は、船舶の種類、喫水状態などにより一概に決定することは困難であるが、一般的に、船間距離は1万重量トンで1マイル以上、巨大船で2マイル以上、離岸距離は3～5マイル以上を確保する必要があり、距離測定上の基線は10m等深線が適当である。（平成14年3月 日本海中部海域における避泊地及び錨泊方法等に関する調査研究報告書及び第二管区海上保安本部みちのく避泊ガイド）

5-2　走錨海難事故例等の収集、分析

5-2-1　青森県における走錨海難事故例等

青森県において、過去 10 年間に発生した走錨事故は下記の１件のみである。

表 5-2-1 青森県における走錨海難事故

発生年月日	平成 10 年 10 月 18 日
時　間	11 時 35 分
発生場所	青森漁港西防波堤灯台から 21 度、約 4.1 海里
要　目	外国籍貨物船　5,590 トン
天　候	曇
風　向	ＳＷ
風速(m/s)	20～24m/s
波　高 m	0.1～0.5m
うねり	なし
視　程	４～10km
概　要	該船は、17 日 21 時 00 分頃台風避難のため緊急入域し、青森港検疫錨地北側付近(40-53N、140-46E)において左舷錨７節で錨泊した。その後、南西の風が強くなり走錨したことから、抜錨作業を開始し主機関を使用するも走錨が止まらず、11 時 35 分頃ホタテ養殖施設の設置海域まで圧流され同施設に乗り揚げた。 その後、揚錨したところ錨に養殖施設の漁具が絡まっていたことから、該船乗組員が漁具を除去し養殖施設から離脱した。

表 5-2-2 に「過去 10 年間に被害を及ぼした台風による被害状況」を示す。

参考として、敦賀海上保安部が作成した日本語、英語、中国語の走錨海難防止パンフレットの抜粋を掲載する。

3 走錨海難防止のために

①錨泊位置、方法の選定
・陸岸、障害物、他船からの十分な距離を確保
・自船の状態を検討し、排水量の増加、トリム調整、錨鎖伸出量などを決定
②錨泊中の留意事項
・守錨体制の堅持、国際VHF 16chの常時聴取
（錨泊各船舶の緊急連絡、また港長から連絡を行う場合があります。）
・乗組員の即応態勢を確保し、機関運転、錨鎖伸長・第2錨投下の準備
・ナブテックスその他により気象・海象情報を常時把握し、走錨のおそれがある場合は早めに転錨
③走錨の検知
・ドプラーログ、コースレコーダー等航海計器を利用しての走錨の早期発見
・船位のチェック、船の振れ回り運動のチェック

※海の事件・事故は『118番』へ※

3 Anchor in an approriate way to prevent from a running anchor

① Anchor at posiotion far apart from the coast lines, obstructing objects and other ships.
② Increase displacement, trim as approriate, or extend anchor chains, taking into account your ship's condition.
③ Observe the following advice during anchorage;
- Maintain a continuous watch on channel 16 during anchorage for emergency communication between ships, and between you and the Coast Guard.
- Prepare engine, anchor chains and the second anchor for emergencies.
- Obtain latest meteorological and marine information by the NAVTEX and other means. If necessary, change anchor position as soon as possible.

④ Detect a running anchor at early stage using the Doppler Log, the Course Recorder and other means.
⑤ Check ship's position, ship's rotation and vibrations on anchor chains during anchorage.

Call "118" for maritime emergency

3 为了防止走锚海难

①选定锚泊位置,办法
确保贵船和陆地,障碍物,其他船的十分距离,
讨论贵船的情况,决定排水量的增,倾斜度调整,锚链拉上量,
②锚泊中的注意项目
坚持守锚体制,听守16频道,
(锚泊个船间的紧急联络,必要时港长与贵船)
确保船员的应应态势,备车,身长锚链,备锚第2锚,
用机器等,经常掌握气象,海情报,要是下走锚时快点儿换锚泡,
③判断走锚
用航海机器(雷达等),走锚的早期发现,
确认贵船的船位,船体运动,

海上的案件,事故 给海上保安厅电话『118』!

参　考

走錨海難防止五訓(第二管区海上保安本部作成)

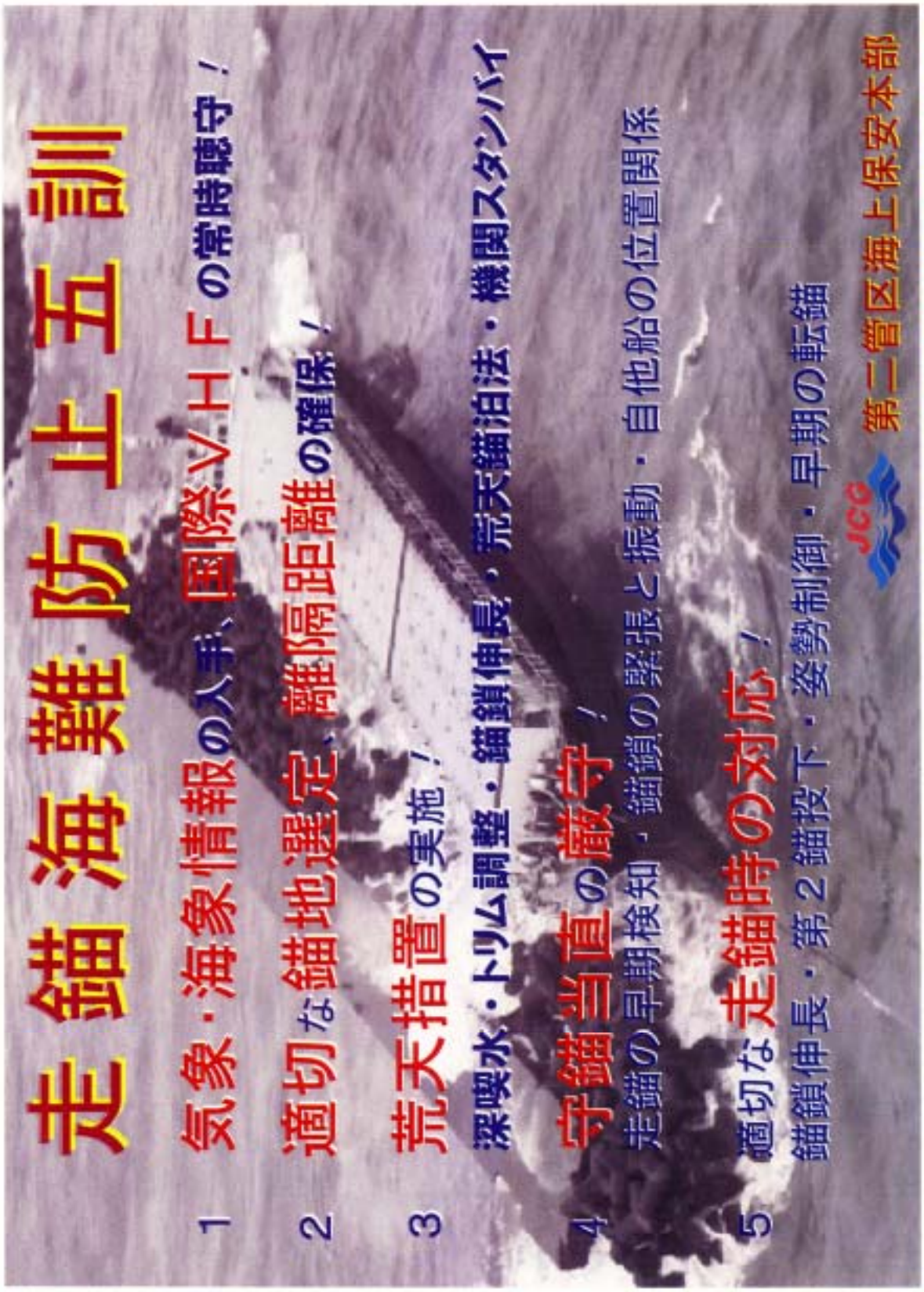


表 5-2-2 **過去 10 年間に被害を及ぼした台風による被害状況**（青森海上保安部管内）

過去10間に被害を及ぼした台風による被害状況（青森海上保安部管内）

番号	年	月	日	時間	海難種類	トン数	距岸	用途	天候	風向	風速m/s	波高m	視程	距岸	緯度	経度	灯台等名称	方位	距離	船舶	台風	主原因
1	2003	9	14	2:00	運航阻害	7	港内	作業船	雨	SE	29	6	5	港内	41.12	140.26667	小泊岬南灯台	113	0.8	全損	14	異常気象
2	2003	9	14	2:00	転覆	1	港内	漁船	雨	SE	29	6	5	港内	41.12	140.26667	小泊岬南灯台	113	0.8	全損	14	異常気象
3	2003	9	14	2:00	転覆	4	港内	作業船	雨	SE	29	6	5	港内	41.12	140.26667	小泊岬南灯台	113	0.8	全損	14	異常気象
4	2003	9	14	2:00	転覆	1	港内	モーターボート	雨	SE	29	6	5	港内	40.58	139.93	岩崎港第二南防波堤灯台	147	1.7	全損	14	異常気象
5	2003	9	14	2:00	運航阻害	1	港内	漁船	雨	SE	29	6	5	港内	40.77	140.04	大戸瀬埼灯台	258	0.8	全損	14	異常気象
6	2003	9	14	1:30	転覆	5	港内	漁船	雨	SE	29	6	5	港内	41.24	140.39	宇鉄港東防波堤灯台	295	0.2	全損	14	異常気象
7	2004	8	20	6:50	浸水	1	港内	漁船	雨	ENE	15	4	0	港内	41.12	140.28333	小泊岬南灯台	101	1.5	全損	15	異常気象
8	2004	8	20	4:45	浸水	1	港内	漁船	雨	E	25	4	0	港内	41.54	140.92333	下手浜港東防波堤灯台	162	0.6	全損	15	異常気象
9	2004	9	8	11:30	運航阻害	519	港内	その他	雨	W	20	7	5	港内	41.51	140.905	大間港根田内西防波堤灯台	170	1.5	全損	18	異常気象
10	2004	9	8	11:30	浸水	424	港内	その他	雨	W	20	7	5	港内	41.51	140.905	大間港根田内西防波堤灯台	170	1.5	全損	18	異常気象

番号	概　　要
1	台風14号の接近に備え、13日1300頃、小泊村下前漁港岸壁に自船を右舷横付け係留（係留索6本）していたものであるが、14日0200頃、台風14号による高波により係留索が切断し、同船が流され同日0530頃、小泊岬南灯台から新方位106度0.8海里付近海岸に乗揚げた。関係者から聴取した結果、14日0200頃、5から6mの高波が防波堤を越えていたことから、同時刻頃、同船係留索が切断、漂流後、乗揚げたものと思料された。
2	台風14号の接近に備え、12日0700頃、小泊村下前漁港に係留中の自船に増しもやい及び防舷物を増強するなど荒天準備をおこなった。15日0500ころ、同人が見回りしたところ、係留場所付近に転覆した状態で沈んでいる自船を発見した。同日0800頃から民間ダイバー及び組合員約10名で同船の揚収作業を行い、同0900頃岸壁に引揚げた。
3	台風14号の接近に備え、13日0800頃、小泊村下前漁港に係留中の自船に係留索6本（船首尾各3本）を取って岸壁に右舷横付けしていたものであるが、15日1000頃、潜水士仲間から同船が転覆していることを聞き現場に赴いたところ、係留場所に転覆し沈んでいる自船を発見した。16日1000頃から揚収作業にかかり1630頃岸壁に引揚げを完了。
4	台風14号の接近に備え、19月13日1700頃、自船係留場所に赴き、係船ロープ、防舷物の増強等、保船措置を施し、自宅にて待機していた。台風通過後の、翌14日0800頃、知合いの漁協関係者からの電話連絡により、自船が係留場所付近で転覆しているとの通報を受け、係船場所に赴いたところ、増強していた係船ロープがすべて全て切断されており、船底を上にし、完全に転覆している自船を確認した。友人らとともに、係留ロープを取り直し、流出防止措置を施し、16日1130頃、手配のクレーン車により、係留岸壁付近に陸揚げした。
5	台風14号の接近に備え、9月13日2200頃、陸揚げしていた斜路に赴き、ロープ増強等、保船措置を施し、自宅にて待機していた。台風の通過後の翌14日0600頃、斜路に赴いたところ、ロープが断裂しており、自船を確認することができなかったため、漁協組合員等とともに付近を捜索したところ、斜路付近海岸にて自船を発見し、手配のクレーン車により、14日2130頃、斜路付近陸上に揚収した。
6	台風14号の接近に備え、12日1600頃、竜飛漁港から宇鉄漁港に避難し、十分な荒天準備を施したうえで台風通過を待ったが、14日0130頃、防波堤を越えて押し寄せた大波によって、無人で係留していた該船が転覆したもの。該船は15日1545頃クレーン車により陸揚げされた。
7	台風15号の接近に備え、荒天準備をし小泊漁港下前地区岸壁に係留していたが、20日0650頃、台風による波が防波堤を越え押し寄せたことから浸水、転覆したもの。転覆した自船から燃料の軽油約10リットル流出したが、風浪により拡散消滅した。また自船は、クレーン車により1705頃、陸揚げされた。
8	台風15号の接近に備え、19日1500頃、自船を係留している下手浜漁港に赴き係留索を取り直し、荒天準備をした後、帰宅したが、20日0500過ぎに同僚から第3花吹丸が沈没しているとの連絡を受けた。漁港に赴いたところ船首部を水面に出した状態で沈んでいたため、組合員等の協力を受け0700頃斜路に引揚げた。関係者からの話によれば、0455頃、東よりの風が25mと強く、波が船内に入り沈没したものと推定された。
9	台風18号の接近に備え、大間原発港南護岸に係留中の自船に増しもやいの他アンカー2本を入れ保船措置を施したが、8日1130頃、風浪により係留索が切断、漂流した。自船は北東方向へ漂流後、同港内の砂地の浅瀬に漂着した。自船については、クレーン車により陸揚げされた。
10	台風18号の接近に備え、大間原発港内防波堤に係留中の自船に増しもやいの他アンカー2本、スパット2本を入れ保船措置を施した後、8日1230頃、風浪により、スパット1本が脱落、1本が湾曲し、脱落したスパット部分から浸水。北西方向に傾いた状態で安定している。起重機用の軽油が20kl搭載されており、流出は認められるものの、同港は浚渫作業のため、港口にオイルフェンスが展張されており問題はなく、使用業者により台船の復旧及び残油処理が行なわれた。

5-3 保安体制

5-3-1　各運航会社、代理店、青森海上保安部の安全対策

各運航会社、代理店等で実際に行なわれている走錨等の海難を防止する為の安全対策に付き、液化ガスターミナル株式会社、ＨＮＦエージェンシー株式会社の陸上支援体制及び青森海上保安部が実施している船舶津波・台風等対策をご紹介する。

(1)　液化ガスターミナル株式会社

荒天時又は荒天が予想される時は、ターミナル側としては下記のような措置を行う。

①　荷役中止条件となる荒天時又は荒天が予想される時は係船索の増し取りを行う。

②　南風の強い場合、1)の措置を取った後、タグボートで船体を岸壁に押し付けさせ、船体の離岸、動揺を抑える。

③　冬季北西風が強い場合は、沖出し錨泊を行うこともある。

図 5-3-1 に緊急通報連絡系統図（夜間・休日）を示す。

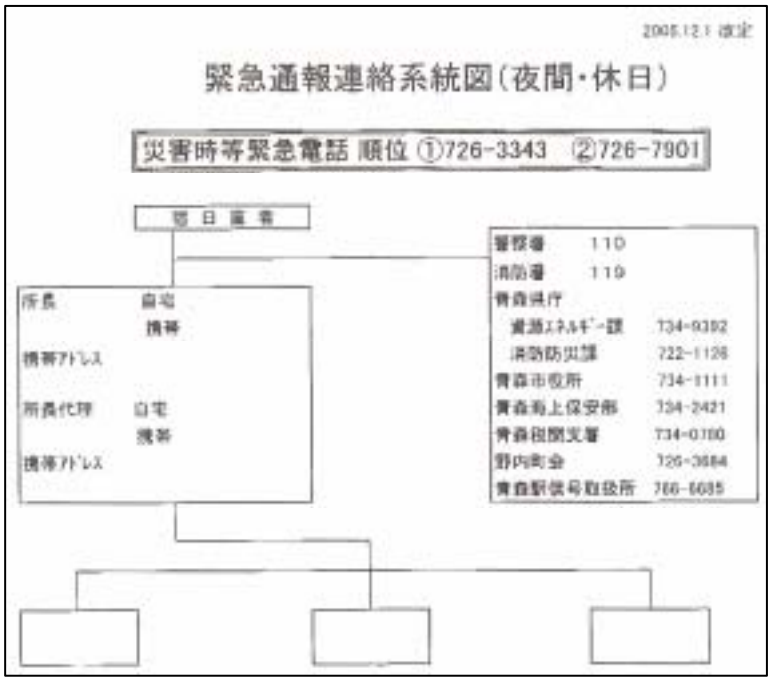


図 5-3-1　緊急通報連絡系統図(夜間・休日)

(2)　ＨＮＦエージェンシー株式会社

荒天時或いは荒天が予想される時は、会社から本船に対して下記の対応を行う。

①　荒天準備実施依頼

荒天準備とは、転倒物(自販機、居住区用冷蔵庫等)、移動物(椅子、テーブル等)、落下物の固縛・整理、開閉口の閉鎖確認及び状況確認、荒天規模による人員配置等をいう。

また、荷役業者に対して車止めの増設、固縛装置の増強取り付け、オーバーラッシング等の実施について指示を図る。

②　本船に対して、常に最新の気象・海象情報のデーターを収集し提供する。(提供方法は、船舶電話、電子メール、ＴＥＬ・ＦＡＸ等、専用ＶＨＦ等で行う。)

③　陸上側の運航管理課及び保船管理課は不測の事態に、迅速に対処出来るよう勤務時間の延長を図る等の体制を取っている。

(3)　青森海上保安部

青森海上保安部が実施している青森港における船舶津波・台風等対策部会について以下に述べる。

平成 18 年６月２２日
青森港における船舶津波・台風等対策部会

青森港における船舶津波・台風等対策について

「青森港における船舶津波・台風等対策部会実施要領」(平成 17 年６月 22 日)に基づき、青森港安全推進協議会（以下「協議会」という。）における、船舶の津波及び台風等の強風に関する対策を次のとおり定める。

第1　青森港に津波が到達し、又は台風の接近等による強風の虞がある場合、協議会会員は、別表１警戒・避難体制表に定める警戒体制及び避難体制（以下「警戒体制等」という。）をとるものとする。なお、警戒体制等の運用に当たっては、「別表１の運用指針」を考慮するものとする。

第2　台風接近時における警戒体制及び避難体制の発動時期については、青森港における船舶津波・台風等対策部会（以下「部会」という。）長（以下「部会長」という。）は、時機を失することなく部会を開催し決定するものとする。

第3　部会長は、前項の決定をした場合、別表２に従い、協議会会員に対して速やかに伝達するものとする。また、解除時期についても、部会で協議のうえ同様に実施するものとする。

第4　協議会会員及び協議会会員が所有する船舶等（管理、運用等を含む。）は、警戒体制等をとっている間、常時、電話（船舶電話及び携帯電話を含む。）、無線機（VHF１６CH 等）により通信連絡体制を確保するものとする。

第5　警戒体制等の伝達訓練は、定期的に行うものとする。

第6　協議会会員は、日頃から、所有船舶等の具体的な避難海域のほか、当該船舶乗組員の陸上避難場所についても検討し、当該避難経路や避難誘導に必要な措置を講じておくものとする。

表 5-3-1 警戒・避難体制表(津波・台風等対策)

別表１　警戒・避難体制表（津波・台風等対策）

区分	発動の基準及び時期	船舶等の措置				
		係留船舶			錨泊船舶・工事作業船舶	航行船舶
		大型船・中型船 危険物積載船	旅客船	小型船		
青森港　警戒体制	(1)　陸奥湾に、 **『津波注意報』** が発表された場合	荷役中止 機関スタンバイ 離岸(桟)用意 関連情報を収集若しくは港外へ避難	運航基準に基づくこと	陸揚げ個縛強化 または係留強化 関連情報を収集する	＜錨泊船＞ 機関をスタンバイ 関連情報を収集する ＜工事作業船＞ 作業中止 港外への避難準備 関連情報を収集する	入港経路にある場合は、一時入港を見合わせ、関連情報を収集し、安全確認後入港する。
	(2)**『震度４以上の地震』**が発生し、災害が発生する虞が大きいと予想される場合、または現に発生している場合。					
	(3) 台風が接近し、青森港が、 **『台風の強風域内に入る虞がある場合』** 若しくは 青森地方気象台から、東青津軽地方に、 **『強風注意報または風雪注意報』** が発表された場合	自船及び運航管理責任者並びに岸壁(桟橋)管理者等の協議・判断により、係留強化または出港、沖出し避難を検討する				
青森港　避難体制	(1)　陸奥湾に、 **『津波警報または大津波警報』** が発表された場合	直ちに荷役中止する Ⅰ　時間猶予あり 出港、沖出し避難 ※2 Ⅱ　時間猶予なし 係留強化、避難	Ⅰ　同左 Ⅱ　同左 （旅客の避難を考慮する）	Ⅰ　時間猶予あり 陸揚げ個縛強化 Ⅱ　時間猶予なし 係留強化、 沖出し避難	入港及び着岸を見合わせ、より水深がある海域へ避難する	同左
	(2)　台風が接近し、青森港が、 **『台風の暴風域内に入る虞がある場合』** 若しくは 青森地方気象台から、東青津軽地方に、 **『暴風警報または暴風雪警報』** が発表された場合	予想暴風域若しくは暴風警報等対象海域外に離脱する。	運航基準に基づくこと	陸揚げ係留強化	＜錨泊船＞ 抜錨し、予想暴風域若しくは暴風警報等対象海域外に離脱する。 ＜工事作業船＞ 工事作業船は作業等を中止し、入港避難後、係留強化する。	予想暴風域若しくは暴風警報対象海域外に離脱する。

※緊急時の離岸（桟）においてタグボート等の支援が必要な場合、タグボートは次の優先順位で支援に当たる

離岸避難におけるタグボート支援の優先順位

順位１：液化ガス積載船　２：軽質油・重油等積載危険物油槽船　３：カーフェリー（旅客の乗船なし）　４：一般貨物船

別表１の運用指針

別表１を運用するにあたって、青森港警戒体制等の発動基準等は次のとおりとする。

１　警戒体制

次の注意報等が発表された場合、警戒体制を発動する。

(1)　「津波」について

『津波注意報』が発表された場合

※津波注意：高いところで０．５ｍ程度の津波が予想され注意を要する場合

(2)　「地震」について

『地震情報（震度４以上）』の発表された場合

(3)　「強風注意報または風雪注意報」について

青森地方気象台から東青津軽地方（すなわち青森港）に『強風注意報または風雪注意報』が発表された場合

※強風注意報：海上における平均風速が１８ｍ/ｓ以上（東風の時：１５ｍ/ｓ）になると予想される場合

２　避難体制

(1)　「津波」について

青森県の津波予報区のうち「陸奥湾」に『津波警報または大津波警報』が発表された場合、避難体制を発動する。

青森県沿岸の津波予報区は次のとおりである。

①「青森県日本海沿岸」（大間崎北端以東の太平洋沿岸及び陸奥湾を除く）

②「陸奥湾」（外ヶ浜町平舘からむつ市脇野沢までの陸奥湾沿岸）

③「青森県太平洋沿岸」（大間崎北端以東の太平洋沿岸）

※１　「陸奥湾」に関しては「津波到達予想時刻のみ」が発表される。

※２　津波　：高いところで２ｍ程度の津波が予想され警戒を要する場合

※３　大津波：高いところで３ｍ程度以上の津波が予想され厳重な警戒を要する場合

(2)　「台風」について

台風の進路予測において、台風の暴風域（風速 25m/s 以上）が青森港若しくはむつ湾にかかる可能性が大である場合、すなわち、台風の暴風域と暴風警戒域の外側を結んだ線内に青森港若しくはむつ湾がある場合、避難体制をとるものとする。

発動時期は、暴風域が青森港周辺に達する予想時刻前までに、船舶が避難を完了するのに要する時間（概ね 5 時間前）を目安とする。

（岸壁着岸・係留状態から青森港外に出港避難するまで概ね 1 時間、青森港外から津軽海峡まで距離約 40 海里／船速 10 ノットで約４時間と算定する）

(3)　「暴風警報または暴風雪警報」について

青森地方気象台から東青津軽地方（すなわち青森港）に『暴風警報または暴風雪警報』が発表された場合、避難体制を発動する。

※暴風警報：海上における平均風速が２５ｍ/ｓ以上（東風の時：２０ｍ/ｓ）になると予想される場合

3　船舶等の措置

(1)　中型船の早期避難の必要性について
　荒天時、青森港外には緊急入域船を含む多数（概ね３０隻以上）の船舶が避難錨泊することがあり、この際は、むつ湾でのドリフト避泊を余儀なくされることがあることから、中型船は早期出港のうえ避難錨地を選定し、二錨泊するなど所要の荒天準備を行なうこと。

(2)　警戒・避難体制の発令前であっても、危険物専用岸壁（桟橋）等の管理者及びカーフェリー運航者等は、安全基準を厳守するとともに、基準を超える気象が予測される場合は安全運用を心がけ早期に避難を開始すること。

4　警戒・避難体制表の用語定義

(1)　津波警報発令時の『時間猶予』
あり：津波警報が発せられた時点から避難に要する十分な時間(船舶を港外退避、陸揚げ係留等の安全な状態に置くまで)が有る場合
なし：津波警報が発せられた時点から避難に要する十分な時間(船舶を港外退避、陸揚げ係留等の安全な状態に置くまで)が無い場合

(2)　大型船：総トン数１万トン以上の船舶

(3)　中型船：総トン数１万トン未満の船舶

(4)　旅客船：青森港フェリー埠頭に出入港する船舶（火薬類及び放射性物質積載船である自動車航走貨物兼用船も含む）

(5)　危険物積載船：ばら積のタンカー船（非危険物の石油類積載船を含む）、タンク船

(6)　小　型　船：ﾌﾟﾚｼﾞｬｰﾎﾞｰﾄ、漁船等のうち、港内において陸揚げできる程度の船舶(造船所での陸揚げは含まない)をいう。

表 5-3-2 情報等の伝達方法

別表2 情報等の伝達方法

区　分	発動・解除	周知方法	周知手段
青森港警戒避難体制	1　発動	青森港安全推進協議会会員に対する通報	Ⅰ　FAXによる一斉通報 Ⅱ　電話通報 Ⅲ　個人携帯電話あて通報
	2　解除	発動時に同じ	発動時に同じ

表 5-3-3～6 に青森港における船舶津波・台風等対策部会の避難体制発動及び避難体制の解除例を示す。

表 5-3-3 船舶津波・台風等対策部会の避難体制発動

平成１９年　月　日
青森港安全推進協議会事務局

青森港安全推進協議会各位

青森港における船舶津波・台風等対策部会の
避難体制発動について

＿月＿日＿時＿分＿青森地方気象台発表

「東青津軽」に＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿発表

特記事項

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

上記の気象情報に基づき、青森港安全推進協議会船舶津波・台風等対策部会が、

＿月＿日＿＿時＿＿分

「青森港避難体制」

（平成１９年第１号）

を発動しました。

つきましては、同避難体制に基づき、船舶等の措置を講じられますよう周知いたします。

青森海上保安部　警備救難課
ＴＥＬ　017-734-2421
ＦＡＸ　017-777-0910

表 5-3-4 船舶津波・台風等対策部会避難体制発動例

青森海上保安部　警備救難課
ＴＥＬ　017-734-2421
ＦＡＸ　017-777-0910

平成１９年２月１４日

青森港安全推進協議会事務局

青森港安全推進協議会各位

青森港における船舶津波・台風等対策部会の
避難体制発動について

２月１４日１８時２３分　青森地方気象台発表
「東青津軽」に　暴風雪・　波浪警報　　発表
特記事項（抜粋）
風　１５日午前０時過ぎから15日宵のうちまで南西の風
のち北西の風　最大風速海上で２５ｍ
波　１４日夜遅くから15日宵のうちにかけて　以後も続く
ピークは１５日昼前　波高　９ｍ
高潮　１５日まで　ピークは満潮時頃　最大潮位　ＴＰ上
０．９ｍ

上記の気象情報に基づき、青森港安全推進協議会船舶津波・台風等対策部会が、

２月１４日１８時３０分

「青森港避難体制」

（平成１９年第２号）

を発動しました。

つきましては、同避難体制に基づき、船舶等の措置を講じられますよう周知いたします。

表 5-3-5 船舶津波・台風等対策部会避難体制の解除

平成１９年　月　日
青森港安全推進協議会事務局

青森港安全推進協議会各位

青森港における船舶津波・台風等対策部会の
避難体制の解除について

「東青津軽」に発表されていた警報が解除されたので、
平成　年　月　日　時　分をもって

「青森港避難体制」（平成１９年第１号）を解除
したので周知します。

なお、引続き気象情報に留意し、今後とも十分に警戒するよう周知します。

特記事項

青森海上保安部　警備救難課
ＴＥＬ　017-734-2421
ＦＡＸ　017-777-0910

表 5-3-6 船舶津波・台風等対策部会避難体制の解除例

平成１９年２月１５日
青森港安全推進協議会事務局

青森港安全推進協議会各位

青森港における船舶津波・台風等対策部会の
避難体制の解除について

「東青津軽」に発表されていた暴風雪警報が解除されたので、
平成１９年　２月１５日　２３時　５０分をもって

「青森港避難体制」（平成１９年第２号）を解除
したので周知します。

なお、引続き気象情報に留意し、今後とも十分に警戒するよう周知します。

特記事項

２月１５日２３時３５分現在東青津軽に発表中の警報・注意報は次のとおり

波浪警報、風雪・大雪・雷・なだれ着雪注意報

今後、１６日夕方まで　北西の風　ピークは１５日夜遅く

最大風速　陸上１５メートル　海上２３メートル　の見込み。

青森海上保安部　警備救難課
ＴＥＬ　017-734-2421
ＦＡＸ　017-777-0910

5-4 気象情報等

海上保安庁、気象庁の気象･海象情報等について述べる。

5-4-1 海上保安庁の海の安全による情報提供

海上保安庁では、船舶が海上を安全に航行するために必要な強風警報等の気象に関する情報等を無線電話により放送している。また、GMDSS の導入に伴い、ナブテックスやインマルサット EGC、MICS(ミックス)による放送も実施している。以下に気象･海象情報の種類等について述べる。

① 地方海上警報

全国 12 ヶ所の陸上通信所は、船舶の安全航行に欠かせない海上の気象、高潮、波浪等の情報のうち、災害が発生する恐れのあるものを、警報として無線電話（国際 VHF CH16）により放送している。調査対象海域では第二管区海上保安本部運用司令センターが放送を実施している。

② 安全通報

全国 15 ヶ所の陸上通信所は、船舶の安全航行に欠かせない水路、航路標識の異常等に関する情報を地域航行警報として無線電話（国際 VHF CH16）により放送している。

③ ナブテックス放送

全国 5 ヶ所の陸上通信所は、船舶の安全航行に欠かせない気象警報や航行警報海難情報等の海上安全情報を自動受信方式により放送している。

④ インマルサット・EGC 放送(Enhanced Group Calling　高機能グループ呼出し)

海岸地球局から静止衛星を経由して、気象警報や航行警報、海難情報等の海上安全情報を自動受信方式により放送している。主に、300 マイル以遠を航行している船舶を対象としている。

⑤ 無線電話、テレフォンサービス又は FAX

沿岸海域を航行する船舶や操業漁船、また、プレジャーボート活動や磯釣り等のレジャーの安全を図るため、全国各地の主要な岬の灯台等 123 ヶ所において、局地的な風向、風速、波、うねり等の気象・海象の観測を行ない、その現状を船舶気象通報として無線電話、インターネット、ホームページ、テレフォンサービス又は FAX により提供している。

⑥ 海洋速報等の印刷物

船舶交通の安全及び能率的な運航に必要な情報として、日本周辺海域における海流、海氷等の海況をとりまとめ、土日祝日年末年始を除く毎日本庁からは海洋速報としてインターネット、FAX 及びラジオ放送（NHK ラジオ第 2 放送）により、また、管区本部からは第二管区海上保安本部海洋速報として月２回 FAX 及びインターネットにより提供している。

その他の海流に関する情報として、日本近海海流図及び海流推測図を提供している。

【備　考】

1．ナブテックスについて

ナブテックス(NAVTEX)は、航行警報、気象警報及び海難情報等を陸上無線局から送信し、船舶に備え付けたナブテックス受信機でこれらの情報を受信・入手できる放送システムで、世界中の海岸から約 300 マイル以内を航行する船舶を対象に行われる。

日本語による日本語ナブテックス放送と英語による放送である国際ナブテックス放送があり、それぞれ４時間毎に約 10 分間放送される。情報はテレタイプ方式によって提供され機械による自動受信であり、情報発信の都度、的確に情報を入手できる。

(第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド)

2．海上予報について

地方海上予報は、地方海上予報区の区域内において、24 時間以内に予想される気象及び水象であり、海上保安庁の海岸局から次のとおり定時に放送される。

海上予報の放送概要

通信方法	放送周波数	放送開始時刻（ＪＳＴ）
日本語 ﾅﾌﾞﾃｯｸｽ放送	424kHz	【海岸局】 小樽　0151　0551　0951　1351　1751　2151 釧路　0208　0608　1008　1408　1808　2208 横浜　0134　0534　0934　1334　1734　2134
国際 ﾅﾌﾞﾃｯｸｽ放送	518kHz	【海岸局】 小樽　0230　0630　1030　1430　1830　2230 釧路　0240　0640　1040　1440　1840　2240 横浜　0220　0620　1020　1420　1820　2220

3．海上警報について

地方海上警報は、海上保安庁の海岸局から次のとおり放送されている。

なお、地方海上警報の種別及び呼称は、地方海上予報区の区域内において 24 時間以内に予想される最大の風の強さによって、次のとおり分けられている。

海上警報の放送概要

通信方法	呼称名称	呼出周波数	放送周波数	放送開始時刻（ＪＳＴ）
国際ＶＨＦ	ほっかいどうほあん にいがたほあん しおがまほあん	156.8MHz （CH16）	156.6MHz （CH12）	地方気象台から情報を入手 直後
日本語 ﾅﾌﾞﾃｯｸｽ放送	Ｊ局（小樽） Ｋ局（釧路） Ｉ局（横浜）		424kHz	【海岸局】入手直後 小樽　0151　以後４時間毎 釧路　0208　〃 横浜　0134　〃 定時
国際 ﾅﾌﾞﾃｯｸｽ放送	Ｊ局（小樽） Ｋ局（釧路） Ｉ局（横浜）		518kHz	【海岸局】入手直後 小樽　0230　以後４時間毎 釧路　0240　〃 横浜　0220　〃 定時

海上警報の種別呼称

種　別	呼　　称		予報区域内において 24 時間以内に予想される最大の風の強さ	
	英　語	日本語	風力階級	風　　速
一般警報	WARNING	海上風警報 海上濃霧警報	７以下	17.2m/s 未満（34 ﾉｯﾄ未満） 濃霧については、警告を必要とする場合
強風警報	GALE　WARNING	海上強風警報	８又は９	17.2～24.5m/s 未満（34～48 ﾉｯﾄ未満）
暴風警報	STORM　WARNING	海上暴風警報	10 以上	24.5m/s 以上（48 ﾉｯﾄ以上）
台風警報	TYPHOON　WARNING	海上台風警報	12 以上	32.7m/s 以上（64 ﾉｯﾄ以上）
警報なし	NO　WARNING	海上警報なし 又は 海上警報解除		

（第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド）

図 5-4-1～4 に MICS 図、図 5-4-5 に MICS 運用箇所位置図、図 5-4-6 に船舶気象通報観測箇所及び図 5-4-7 に東北地方のディファレンシャル GPS(DGPS)の電波による気象通報サービスの概要、図 5-4-8 に全国の DGPS 送信局を掲載する。

図 5-4-1　MICS 図　　(海上保安庁交通部)

MICS(Maritime Information and Communication System)とは、気象・海象の状況、海上工事の状況等、海の安全情報をインターネット、電話等により海上保安部から 24 時間提供し、誰でもいつでもどこでも簡単にリアルタイムな情報が入手可能となることを目的としたシステムのことである。これにより誰もが簡単に情報を入手することが可能となり、情報不足を起因とする海難の未然防止や死亡・行方不明者の減少を目指している。**平成 19 年 3 月 1 日をもって、全国全ての海上保安(監)部(69 箇所)で運用を開始した。**

＊　青森海上保安部の情報提供手段

・インターネット：http://www6.kaiho.mlit.go.jp/aomori/
・携　帯　電　話：http://www6.kaiho.mlit.go.jp/aomori/m/
・ＴＥＬサービス：017-731-2177

（海上保安庁 H.P）

図 5-4-2 MICS 図

図 5-4-3 MICS 図　　（海上保安庁交通部 H.P）

海の安全情報

港の航泊禁止の状況図や気象データ等、船舶の航行に役立つ情報図である。
各灯台等での気象観測データは毎時 30 分頃と 00 分頃に更新される。

龍飛埼灯台の〔風向、風速、天気、視程、なみうねり〕が〔風向、風速、波高〕に変更となりました。

図 5-4-4 MICS 図

（青森海上保安部 H.P）

岬の気象情報

保安部管轄区域の気象の現状及び各観測箇所の過去 12 時間分の気象状況を知らせている。
また、テレフォンサービスでも利用できる。
Tel 017-731-2177
各観測箇所をクリックすると、12 時間分のデータが見られる。

図 5-4-5　MICS 運用箇所位置図

（海上保安庁交通部 H.P）

沿岸海域を航行する船舶や操業漁船、またプレジャーボート活動やいそ釣り等の海洋レジャーの安全を図るため、全国各地の主要な岬の灯台等 124 箇所において、局地的な風向、風速、波、うねり等の気象・海象の観測を行い、その現状を無線、テレホン、ファクシミリ、又はインターネットにより提供している。

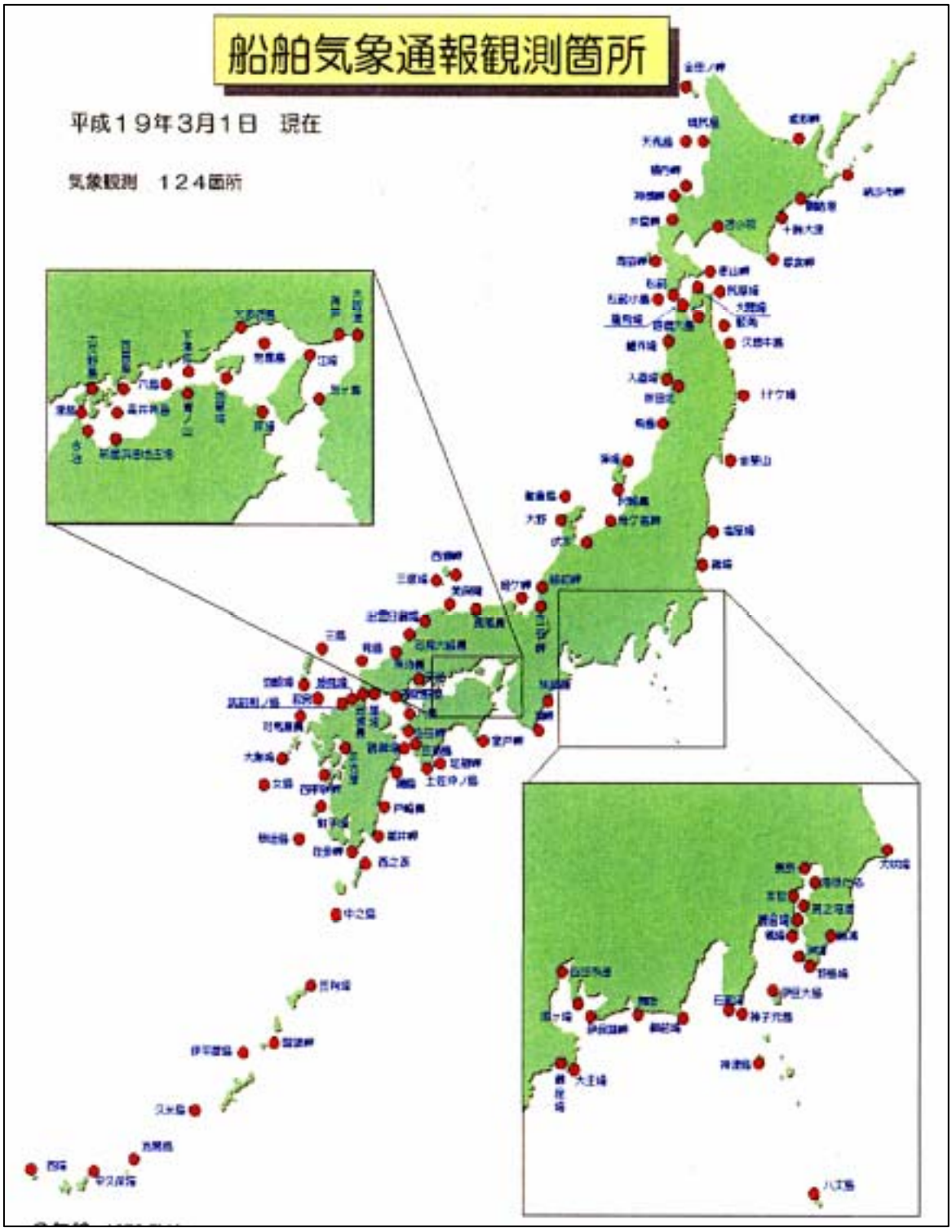


図 5-4-6 船舶気象通報観測箇所

（海上保安庁交通部 H.P）

またディファレンシャル GPS 局の電波を利用した気象通報サービスを平成 16 年 11 月１日から実施している。このデータは、ディファレンシャル GPS 受信機のディスプレイ上で、文字情報として表示される。

※　注：文字情報の受信、表示に対応していない機種では使用出来ません。

全国 27 箇所に DGPS 送信局があり、通報間隔は１カ所毎に５分間隔で送信される。(30 分毎にデータ更新。)

・気象通報箇所１箇所あたり最大６箇所の気象観測データを提供。

・通報事項：観測時刻、観測箇所、風向、風速、気圧（※)、波高（※）

(注：※印は観測実施箇所のみ)

・　気象観測箇所：全国 84 箇所

図 5-4-7　東北地方の DGPS 局(タイプ 16)からの気象通報サービス

(第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド)

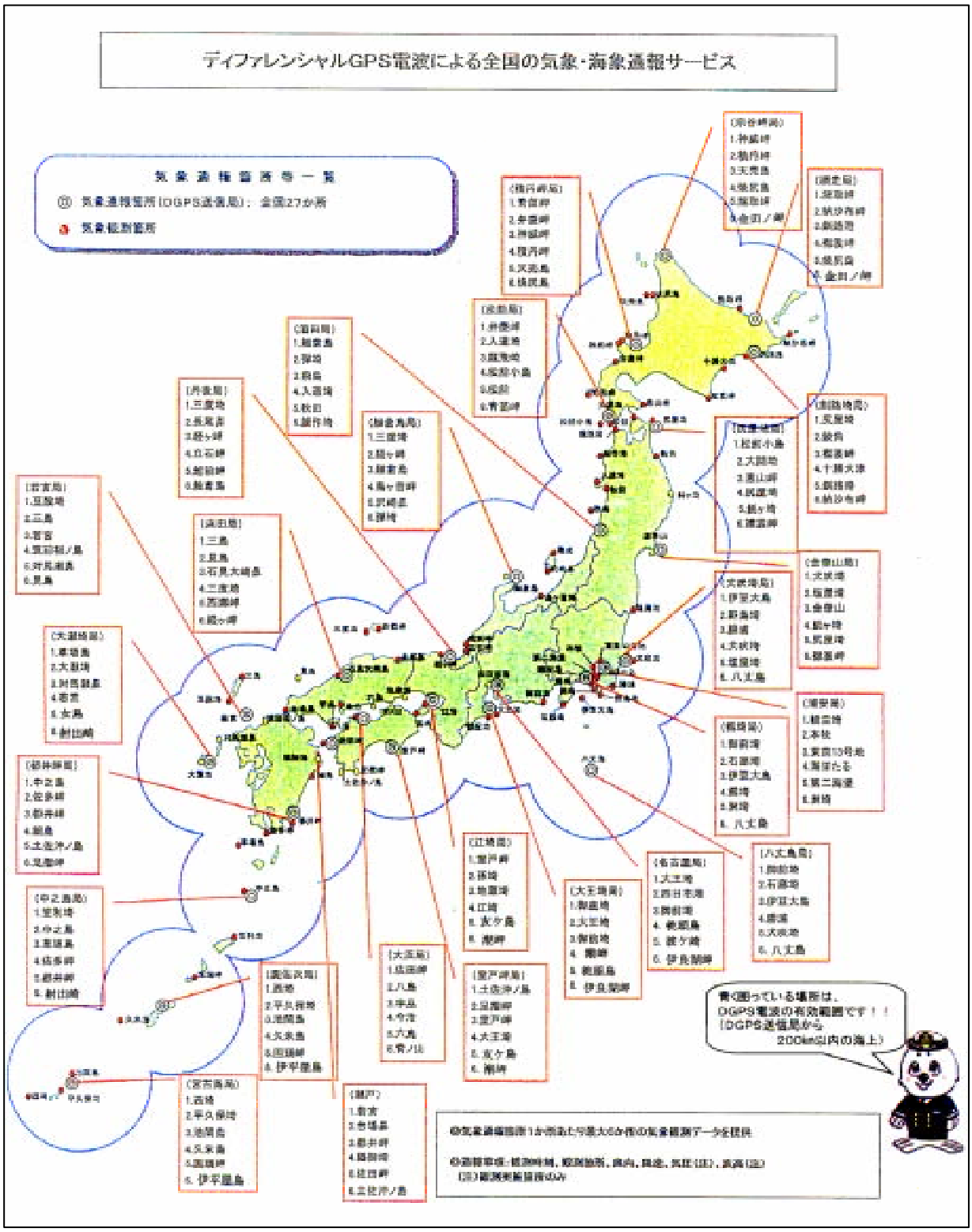


図 5-4-8 全国の DGPS 局(タイプ 16)（全国 27 箇所）　　（海上保安庁交通部 H.P）

5-4-2 気象庁の気象、海象情報

気象庁が発表する予報には、明後日までの天気予報、週間天気予報及び季節予報のほか、災害を防止し軽減する為の各種の注意報及び警報、並びに船舶や航空機の安全航行のための気象等の予報、警報がある。その他、台風や大雨等の際には注意報や警報の補完として発表される各種気象情報、鉄道・電力・農林漁業等各種産業界を対象とした特殊な気象情報等、多くの情報を提供している。こうした各種の情報のうち天気予報及び週間天気予報、注意報、警報の他、特に国民生活と関係の深い気象情報はすべて、テレビ、ラジオ、新聞、インターネット、ナブテックス、177 番の電話サービス等を通じて広く国民に提供し利用されている。

(1) 気象、海象情報の種類

気象台の発表する気象・海象情報の種類と提供及び入手方法は下記のとおりである。

① 天気予報等（各気象台発表）

表 5-4-1 天気予報等（各気象台発表）

情報の種類	提供方法	入手方法
(1)「天気予報」 今日、明日、明後日の天気予報。予報要素は、 ① 風向 ② 波の高さ 沿岸から 20 マイル（38ｋｍ以内の海域） ③ 天気 ④ 最高・最低気温 ⑤ 降水確率	報道機関等へ計算機から直接出力として、また FAX 等で提供（5, 11, 17 時発表、修正あれば随時発表）	テレフォンサービス（177） テレビ・ラジオ・新聞 インターネット・気象会社 各地の気象台・測候所
(2)分布予報 24 時間先までを約 20ｋｍ四方ごとに、予報。予報要素は天気、気温、降水量、降雪量（冬期のみ）	報道機関等へ計算機から直接出力として、また FAX 等で提供(5,11,17 時発表)	テレビ インターネット、気象会社 各地の気象台、測候所
(3)時系列予報 特定の場所について 24 時間先までを 3 時間毎に予報。予報要素は、天気、気温、風	報道機関等へ計算機から直接出力として、また FAX 等で提供(5,11,17 時発表)	テレビ、新聞 インターネット、気象会社 各地の気象台、測候所
(4)降水短時間予報 雨量の量的予報(6 時間先までを 5ｋｍ四方毎に予測)	報道機関、防災機関へ FAX で提供(大雨警報・注意報が継続中のとき随時発表)	テレビ・新聞 インターネット、気象会社 各地の気象台、測候所
(5)週間天気予報	報道機関･防災機関へ計算機	テレフォンサービス(177)

1 週間先までの毎日の天気・降水確率・最高・最低気温の予報	から直接出力として、またFAXで提供(11時､17時発表)	テレビ・ラジオ・新聞 インターネット、気象会社 各地の気象台、測候所
(6)季節予報 1ヶ月以上の長期予報	報道機関・防災機関へ FAX 等で提供 ① 1ヶ月予報 (毎週金曜日 14 時発表) ② 3ヶ月予報 (毎月 25 日頃 14 時発表) ③ 暖候期予報 (3 月 25 日頃 14 時発表) ④ 寒候期予報 (9 月 25 日頃 14 時発表)	テレビ・ラジオ・新聞 インターネット、気象会社 各地の気象台、測候所
(7)注意報・警報、情報 ①「暴風・波浪・大雨・洪水・大雪の警報・注意報及び気象情報」 ②「台風情報」	報道機関･防災機関へ計算機から直接出力として、またFAXで提供。 ① 随時発表 ② 「台風情報」 台風が日本に近づくと、1時間毎(暴風域を伴わない場合は3時間毎)に、台風の現状(強さ、大きさ、中心位置、進行方向、進行速度、中心の気圧、中心付近の最大速度、暴風域の半径、強風域の半径)及び1時間後の推定位置を発表。 ○03, 09, 15, 21 時観測のものは 72 時間先までの台風の進路予報及び 48 時間先までの台風強度予報(中心気圧、中心付近の最大風速)を発表 ○00,06,12,18 時観測のものは 24 時間先までの台風の進路予報及び 24 時間先までの台風強度予報(中心気圧、中心付近の最大風速)を発表	テレフォンサービス(177) インターネット、気象会社 テレビ、ラジオ、新聞 各地の気象台、測候所

② 海上予報・警報

船舶向けの情報としては、海上の気象の予報・警報の他、海面水温・海流予報、波浪予報等、また冬期間には海氷予報・情報を発表している。

このような海の予報・警報等は、主として海上を航行する船舶を対象とするため、船舶等が随時利用できるように気象庁の無線通報のほか、海上保安庁の通信所や漁業用海岸局から無線で通報している。

表 5-4-2 日本近海の地方海上予報・警報（各地方海上担当官署発表）

情報の種類	提供方法	入手方法
「地方海上予報・警報」 日本近海の 300 マィル(約 560㎞)以内を 12 に分けた各地方海上予報区を対象とした気象、波浪等に関する概況及び予報・警報事項	(1) ① 海上保安庁へオンライン等で提供。 これを受けて、海上保安庁の 5 つのナブテックス送信所(小樽、釧路、横浜、門司、及び那覇)から英文と日本語で放送(予報は 1 日 2 回、警報は随時)日本語ナブテックスでは、台風速報として台風情報を 1 日 2～24 回放送。 ② 全国 12 ヵ所の海上保安庁所属通信所から無線電話で放送される。 (2)報道機関へ FAX 等で提供 (3)漁業無線局へオンライン等で提供 これを受けて、漁業無線気象通報を実施。 これは、担当気象官署(35 ヵ所)が、漁業団体または漁業用海岸局等との協定に基ずき、その海岸局と交信している漁船向けに実施している気象通報(和文)	(1) ① ナブテックス受信機 ② 無線受信機 (2)ラジオ・テレビ (3)無線受信機

③ 各種実況図、予想図（気象庁本庁発表）

表 5-4-3 各種実況図・予想図

情報の種類	提供方法	入手方法
(1) 台風予報図 同予報図には、国際台風番号、台風名、観測時刻における中心気圧、位置、進行方向・速度、最大風速、暴風域、24、48 時間後及び 72 時間後の予報円、暴風警戒域を示す。	気象無線ファクシミリ(JMH)で放送。 台風時	JMH の無線受画装置
(2) 波浪の実況図・予想図 北西太平洋、日本沿岸を対象とした実況図と 24 時間後の予想図。図には、波浪の等波高線、卓越風向などを表示。 ① 沿岸波浪実況 ② 沿岸波浪 24 時間予想 ③ 外洋波浪実況 ④ 外洋波浪 24 時間予想	気象無線ファクシミリ(JMH)で放送。 毎日	JMH の無線受画装置
(3) 気象の実況図・予想図 地上解析、500hPa 高度の気温、地上 24 時間予想をはじめとして、8 種類の実況図と 22 種類の予想図。	気象無線ファクシミリ(JMH)で放送。 毎日	JMH の無線受画装置
(4) 海況情報 日本近海を含む北西太平洋域の海面水温、海流等について、5 種類の実況図と 2 種類の予想図。 ①太平洋旬平均海面水温・同偏差 ②北西太平洋旬平均海面水温 ③北西太平洋旬平均海面水温偏差 ④北西太平洋旬平均海面水温・海流予想 ⑤北西太平洋旬平均海面水温偏差予想 ⑥北西太平洋表層(100m の深さ)水温 ⑦北西太平洋海流	気象無線ファクシミリ(JMH)で放送。 ① 毎月 4，14，24 日 ② 毎月 2，12，22 日 ③ 毎月 2，12，22 日 ④ 毎月 9，19，29 日 ⑤ 毎月 9，19，29 日 ⑥ 毎月 7，17，27 日 ⑦ 毎月 9，19，29 日	JMH の無線受画装置
(5) 海氷情報 主としてオホーツク海の ① 海氷 48 時間予想 ② 海氷情報	気象無線ファクシミリ(JMH)で放送。 ① 毎週水曜日と土曜日(結氷期) ② 毎週火曜日と金曜日(結氷期)	JMH の無線受画装置

(気象庁 H.P)

(2) 青森県の注意報、警報の種類及び発表基準

青森地方気象台が発表している注意報・警報の種類及び発表基準を表 5-4-4、表 5-4-5 に示す。(対象海域は、沿岸から 20 海里以内の海域)

表 5-4-4　青森県の注意報(災害が起こるおそれがある場合に発表)

種　類	発　表　基　準	想定される被害
強風注意報	・平均風速が陸上で 13m/s 以上 海上で 18m/s 以上 になると予想される場合。ただし、海上が東風の場合には 15m/s 以上になると予想される場合。	●家屋の一部損壊●樹木の折損●果実の落下●農作物の折損・倒伏など
風雪注意報	・強風注意報と同じ基準で雪を伴う。	強風注意報の事項に加えて ●視程悪化による交通障害など
波浪注意報	・有義波高が 3m 以上になると予想されるとき。【注 1】	●船舶の損壊●港湾施設の損壊●水産業施設の損壊など
高潮注意報	・日本海側 深浦の潮位が東京湾平均海面(T.P)上 0.9m 以上になると予想される場合。 ・太平洋側 八戸の潮位が東京湾平均海面(T.P)上 0.9m 以上になると予想される場合。	●船舶の損壊●港湾施設の損壊●河川の水位上昇（河口付近）など
大雨注意報 【注 2】	・1 時間雨量　20 mm以上 ・3 時間雨量　40 mm以上 ・24 時間雨量　70 mm以上 のいずれかになると予想される場合。	●小規模なが け崩れ●路肩・法面の崩壊●落石●排水溝・下水溝の氾濫●低地の浸水など
洪水注意報 【注 3】	・1 時間雨量　20 mm以上 （ただし総雨量が 50 mm以上） ・3 時間雨量　40 mm以上 ・24 時間雨量 70 mm以上 のいずれかになると予想される場合	●中小河川や都市河川の増水など
大雪注意報	24 時間の降雪の深さ 平地で 20cm、山沿いで 30cm【注 4】	●樹木折損●落雪害●交通障害（鉄道ダイヤ混乱、悪視程、スリップなど）
雷注意報	落雷により被害が予想される場合。	●落雷●ひょう害●突風（ダウンバーストや竜巻を含む）●電波障害●停電など
乾燥注意報	実効湿度 67%以下（この他県内気象官署の風速、最小湿度、実効湿度を考慮する）	●乾燥による火災拡大のおそれなど
濃霧注意報	濃霧によって、視程が陸上で 100m 以下、海上で 500m 以下になると予想される場合。	●視程悪化による交通障害など
霜注意報	早霜、晩霜期に概ね 2℃（早霜：農作物の生育を考慮して実施）	●農作物への被害など
なだれ注意報 【注 4】	山沿いで 24 時間降雪の深さが 40cm 以上、又は積雪が 50cm 以上で日平均気温 5℃以上の日が継続すると予想される場合。	●なだれによって被害が起こるおそれ
低温注意報 夏期	最高・最低・平均気温のいずれかが平年より 4～5℃以上低い日が数日続くと予想される場合。	●農作物などに著しい被害が生じるおそれ
低温注意報 冬期	最低気温が-8℃以下と予想される場合（ただし、前日の最高気温が-3℃以下、又は 0℃以下が 2 日以上継続）。	●水道管の凍結など
着氷・着雪　注意報	大雪注意報の条件下で、気温が-2℃より高くなると予想された場合。	●送電線などへの着氷、着雪による電線の切断●果樹などの枝折れ●ビニールハウスの倒壊など
融雪注意報	融雪による被害が予想される場合。	●低地の浸水やが け崩れのおそれなど

表 5-4-5 青森県の警報(重大な災害が起こるおそれがある場合に発表)

種　類	発　表　基　準	想定される被害 (＊印は記録的現象での被害)
暴風警報	・平均風速が陸上で 18m/s 以上 海上で 25m/s 以上 になると予想される場合。ただし、海上が東風の場合には 20m/s 以上になると予想される場合。	●家屋の損壊・倒壊●電柱の損壊や電線の切断・短絡●フェーン現象による火災●交通障害●人的災害・(転倒、転落、飛散物による負傷＊電柱・送電鉄塔、鉄道架線支柱の倒壊＊海塩粒子の飛散による農作物や送電施設の絶縁障害
暴風雪警報	・暴風警報と同じ基準で雪を伴う。	暴風警報の内容に加えて、視程悪化による交通障害。
波浪警報	・有義波高が 6m 以上になると予想されるとき。【注 1】	●船舶の沈没や転覆、座礁●水産業施設の流出●海岸の浸食＊防波堤の護岸を越えた高波による家屋の倒壊・浸水など
高潮警報	・日本海側 深浦の潮位が東京湾平均海面(T.P)上 1.2m 以上になると予想される場合。 ・太平洋側 八戸の潮位が東京湾平均海面(T.P)上 1.4m 以上になると予想される場合。	●船舶の流出●沿岸内陸の浸水●塩水害●河口付近河川の氾濫
大雨警報 【注 2】	・1 時間雨量　40 mm以上 (ただし総雨量が 80 mm以上) ・3 時間雨量　80 mm以上 ・24 時間雨量　140 mm以上 のいずれかになると予想される場合。	●がけ崩れ●土石流●線路・軌道の損壊●道路の損壊●交通障害(冠水等) ＊地下空間への浸水＊農地の冠水＊地下埋設ライフラインの損壊・不通
洪水警報 【注 3】	・1 時間雨量　40 mm以上 (ただし総雨量が 80 mm以上) ・3 時間雨量　80 mm以上 ・24 時間雨量　140 mm以上 のいずれかになると予想される場合。	●大河川の増水・氾濫●堤防の損壊 ＊堤防の決壊＊家屋の流出＊護岸の侵食＊橋梁の流出・損壊＊湛水害(たん水害：洪水・浸水後低地や農地などに水が溜まっている状態が持続) ＊溜池の損壊
大雪警報 【注 4】	24 時間の降雪の深さ 平地で 50cm 山沿いで 75cm	●交通障害(鉄道ダイヤ麻痺、道路通行止め) ●着雪による倒木、電線切断 ＊建造物の倒壊＊ライフラインの麻痺

【注 1】(波浪警報、波浪注意報関連)
有義波高とは、ある地点を連続して通過する波のうち、高いほうから順に 1/3 の個数までの波について平均した波高をいう。これは目視観測による波高に近いと言われている。

【注 2】(大雨警報、大雨注意報関連)
大雨等による山崩れ、がけ崩れ等に対する警戒事項(地面現象警報)《又は注意事項(地面現象注意報)》と、浸水に対する警戒事項(浸水警報)《又は注意事項(浸水注意報)》は、主に大雨警報《又は大雨注意報》の本文に含めて発表する。

【注 3】(洪水警報、洪水注意報関連)
このほか、他機関と共同して発表する河川名のついた洪水警報《及び河川名のついた洪水注意報》がある。

【注 4】(大雪注意報、大雪警報、なだれ注意報関連)
山沿いとは、標高がおおむね 200m 以上の地域を指す。

(青森地方気象台)

気象庁では波の高さを説明する際には、４ｍから６ｍの波を「しけ」、６ｍから９ｍの波を「大しけ」、さらにそれ以上の高い波を「猛烈なしけ」と呼んでいる。

(気象庁 H.P)

(3)　予報・警報・注意報の細分区域(津波予報を除く)

「天気予報」については、一次細分にて発表している。「警報・注意報」については、二次細分のほか、広範囲にわたる場合は「津軽」等の一次細分や「青森県」といった区域を用いて発表することがある。

表 5-4-6 予報・警報・注意報の細分区域

	一次細分区域	二次細分区域	該当市町村
青森県	津軽 (ツガル)	東青津軽 (ヒガシセイツガル)	青森市、東津軽郡（平内町、今別町、蓬田村、外ヶ浜町）
		北五津軽 (キタゴツガル)	五所川原市、北津軽郡（板柳町、鶴田町、中泊町）
		西津軽 (ニシツガル)	つがる市、西津軽郡（鰺ヶ沢町、深浦町）
		中南津軽 (チュウナンツガル)	弘前市、黒石市、平川市、中津軽郡（西目屋村）、 南津軽郡（藤崎町、大鰐町、田舎館村）
	下北 (シモキタ)	—	むつ市、下北郡（東通村、風間浦村、大間町、佐井村）
	三八上北 (サンパチカミキタ)	三八 (サンパチ)	八戸市、三沢市、上北郡（六戸町、おいらせ町）、 三戸郡（三戸町、五戸町、田子町、南部町、階上町、新郷村）
		上北 (カミキタ)	十和田市、上北郡（野辺地町、七戸町、横浜町、東北町、六ヶ所村）

(青森地方気象台)

5-5 地方海上警報の種別

船舶の安全航行、海難防止のため地方海上予報区の区域内(東北地方の海上 300 海里以内)において、24 時間内に予想される最大風速の強さによって下表の５種類に分けて、仙台管区気象台(三陸沖東部・西部)、函館海洋気象台(檜山津軽沖・津軽海峡・日高沖)、新潟地方気象台(秋田沖)から発表される。なお、一般警報には風以外の現象名(濃霧、着氷)を冠した海上警報もある。

表 5-5-1 地方海上警報

種別	英文	和文	説明
一般警報	WARNING	海上風警報 カイジョウカゼケイホウ	風力階級表の風力階級７の場合。 （風速 28 ノット以上 34 ノット未満）
		海上濃霧警報 カイジョウノウムケイホウ	濃霧について警告を必要とする場合。
強風警報	GALE WARNING	海上強風警報 カイジョウキョウフウケイホウ	風力階級表の風力階級 8～9 の場合。 （風速 34 ノット以上 48 ノット未満）
暴風警報	STORM WARNING	海上暴風警報 カイジョウボウフウケイホウ	風力階級表の風力階級 10 以上の場合。 （熱帯低気圧により風力階級 12 の場合を除く）（風速 48 ノット以上、熱帯低気圧による 64 ノット以上を除く）
台風警報	TYPHOON WARNING	海上台風警報 カイジョウタイフウケイホウ	熱帯低気圧により風力階級 12 の場合。 （風速 64 ノット以上）
警報なし	NO WARNING	海上警報なし カイジョウケイホウナシ 又は海上警報解除	警報の対象とする現象が予想されない場合。または継続中の警報を解除する場合

(青森地方気象台)

5-6 気象情報

1. 予告的情報
   ・注意報や警報に先立って、注意を喚起するためのもの。
   ・社会的に影響が大きく比較的長期にわたる現象(少雨、長雨、低温、日照不足など)について解説し、注意を喚起するもの。
2. 補完的情報
   ・注意報や警報を発表した後の経過や予想や防災上の注意・警戒事項を解説するもの。
   ・数年に一回程度発生する記録的な短時間の大雨を観測したとき、一層の警戒を呼びかけるもの。
3. 対象とする予報区による種類
   ・全般気象情報：全国を対象に気象庁本庁が発表する。
   ・地方気象予報：全国を 11 に区分した地方を対象に発表する。東北地方では仙台管区気象台が東北６県を対象に発表する「東北地方気象情報」。東北地方の２つ以上の県で警報級の現象が予想される場合、又は１つの県であっても顕著な災害が発生すると予想される場合などに文章形式で発表する。
   ２～３日先までの注意喚起事項(予告的情報)や 24 時間程度先までの見通しを１日２回(朝・夕)を目安に発表する。
   ・府県気象情報：都道府県を対象に地元気象台が発表する。青森県は青森地方気象台が発表する「青森県気象情報」。「予告的情報」の東北地方気象情報が発表され、青森県内でも注意を喚起する必要がある場合には、文章形式で１日２回(朝・夕)を目安に発表する。
   青森県内に警報・注意報を発表しているときの、「補完的情報」は、警報発表中は毎時間、注意報発表中は３時間毎を目安に発表する。また、情報は文章形式以外にも雨域などの移動を図で表現した図形式の情報も作成している。

(青森地方気象台)

【 参 考 】

青森海上保安部が毎年 11 月 1 日から翌年の 3 月 31 日迄実施している走錨注意喚起情報を下記に示す。

青森港に於ける走錨注意情報提供要領

ニ運用司令センター　御中

青森海上保安部警備救難課　担当＿＿

走錨注意喚起情報（青森港及び陸奥湾）

番号　3　　２９　日　　０５３０（世界時）

気象情報によれば　発達中の低気圧　により、青森港及び陸奥湾では

　西　寄りの風が強くなる見込みです。

このため、投錨中の船舶は、走錨防止対策（ニ錨泊、機関準備、当直）をとるとともにＶＨＦチャンネル１６の継続聴取をしてください。

－　－　－　－　－　－　－　－　－　－　－　－　－

AWAKE ADVICED TO PREVENT DRAGGING ANCHOR
(AOMORI PORT AND MUTSU BAY)

NR 3　　29TH ST ND　　0530 (UTC)

ACCORDING TO THE WEATHER BULLETIN,DUE TO DEVELOPING LOW PRESSURE STRONG WESTERN WIND ARE EXPECTED TO INCREASE AROUND AOMORI PORT AND MUTSU BAY. VESSLS ANCORING AROUND AOMORI PORT AND MUTSU BAY ARE REQUSTED TO TAKE MEASURES TO PREVENT DRAGGING OF ANCHOR,(RIDING AT TWO ANCHORS,ENGINE STANDBY,AND KEEP WATCH ON BRIGE)AND TO KEEP WATCH ON CH16

CAPTAIN OF THE PORT AOMORI

第６章　漁具、定置網設置状況

6-1 調査対象港周辺の漁具、定置網設置状況

青森県西部沿岸及び陸奥湾内の漁具、定置網設置状況を図 6-1 及び図 6-2 に示す。

(1)　青森県西部沿岸周辺海域における漁具設置状況

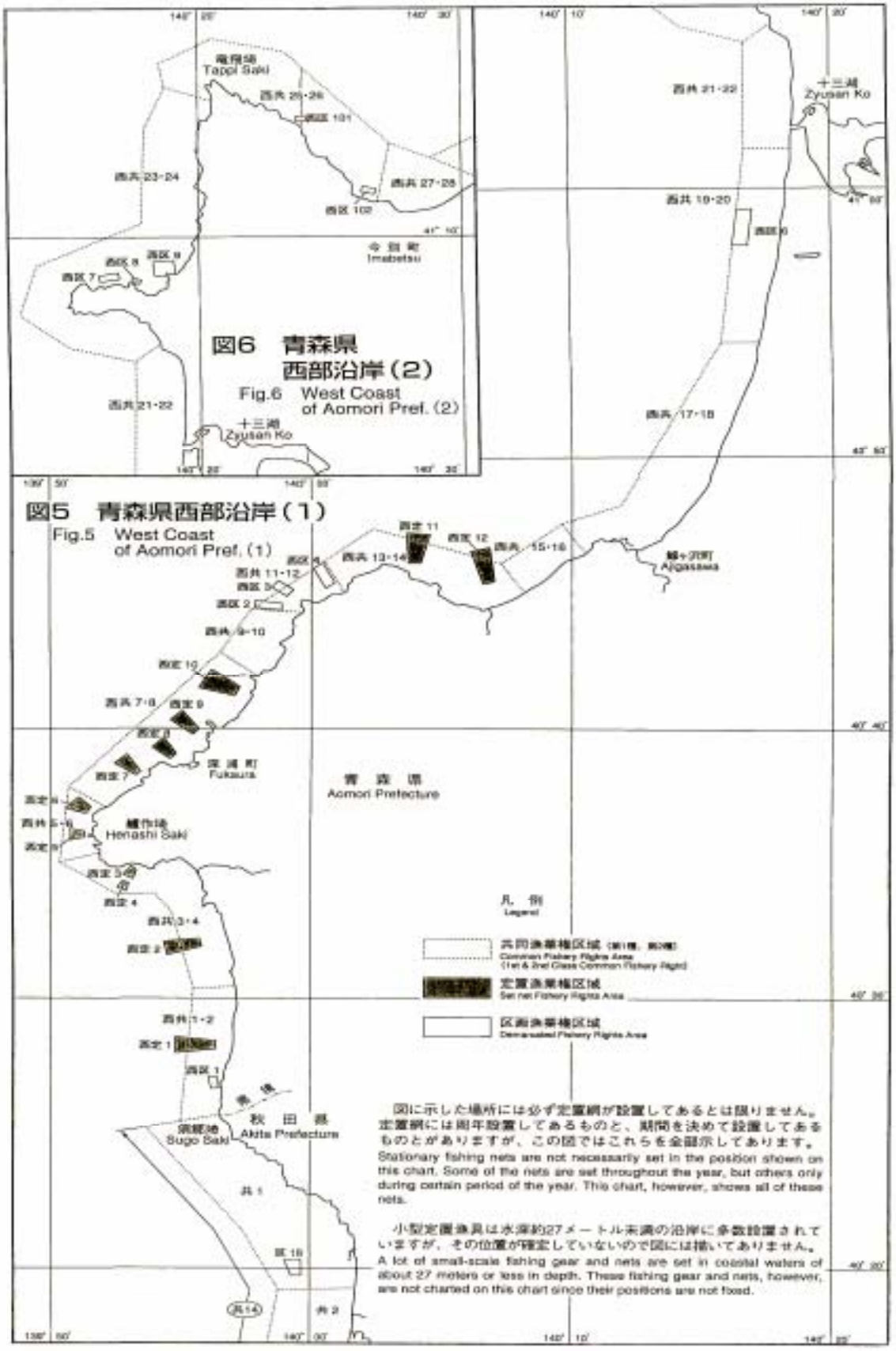


図 6-1 青森県西部沿岸周辺海域(平成 18 年 9 月現在) ((社)日本海海難防止協会)

(2)　陸奥湾周辺海域における漁具設置状況

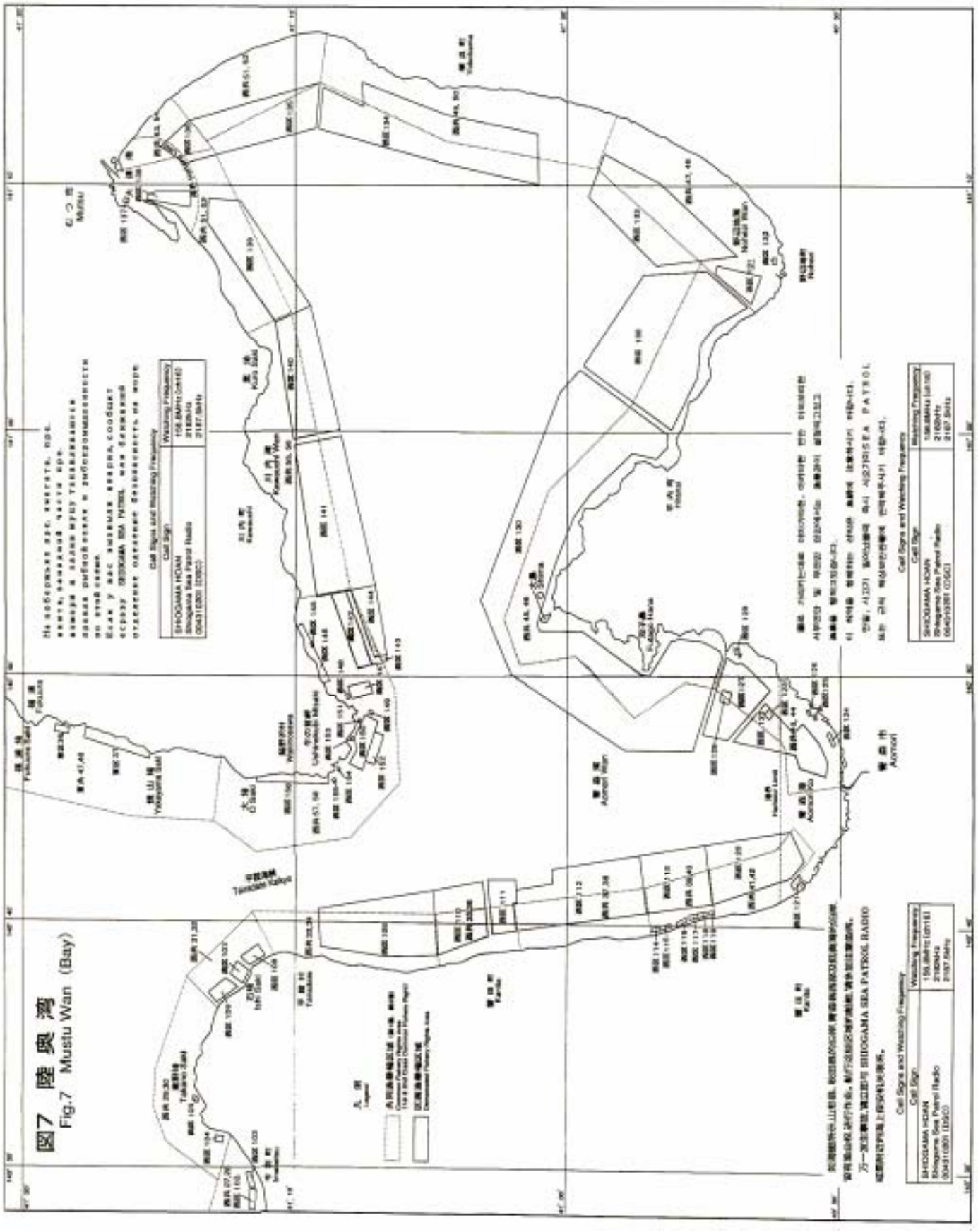


図 6-2 陸奥湾周辺海域(平成 18 年 9 月現在)((社)日本海海難防止協会)

陸奥湾内には、ほたて貝養殖施設等が図 6-3 のとおり設置されているが、荒天避難等の船舶が施設内に侵入または接触する事故が多発しており湾内入出港船舶は十分な注意が必要である。ほたて貝の養殖漁具が設置されている区域は、採苗試験のために 100m程度沖出しされることがある。

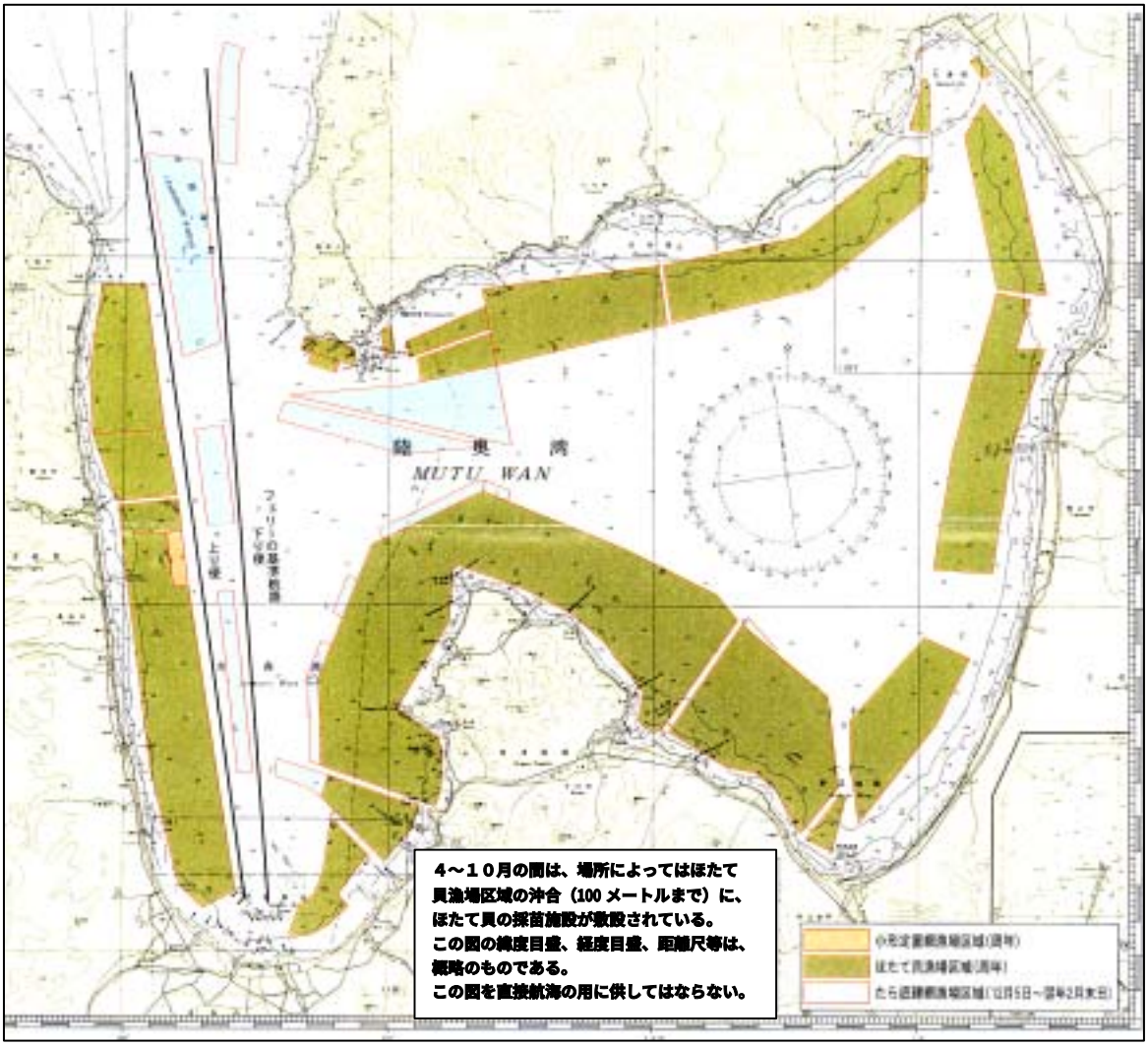


図 6-3　ほたて貝養殖施設等　（第二管区海上保安本部：みちのく避泊ガイド）

また、湾内の図 6-4 及び表 6-1 に示す地点に青森県水産増殖センターが設置した、海況自動観測システムのブイが設置されている。

図 6-4 陸奥湾海況自動観測システム観測地点図

表 6-1 観測ブイ設置位置

平館ブイ(No.1)	41° −09.3′ N	140° −40.5′ E
青森ブイ(No.2)	40° −55.1′ N	140° −47.6′ E
野辺地ブイ(No.5)	40° −59.2′ N	140° −09.8′ E
東湾ブイ(No.6)	41° −06.2′ N	140° −57.8′ E

海況自動観測システムは陸奥湾内、平舘沖(平舘ブイ)・青森沖(青森ブイ)・湾中央(東湾ブイ)に設置した自動観測ブイ 3 基､野辺地沖に設置した自記観測ブイ､中継局、基地局から構成されている。自動観測ブイでは、水温、塩分、溶存酸素、流向・流速、風向・風速、気温を毎時間観測している。観測データはテレメータ装置により増養殖研究所内の基地局に送られ、データの収集、解析が行われる。

【 注 意 】

1. 図 6-1 及び図 6-2 で示した図は、各地区の共同漁業権、区画漁業権の区域と定置網の概略の位置を表したもので正確な図ではありません。
2. 図に示した場所には必ず定置網が設置してあるとは限りません。
3. **航海には必ず海上保安庁刊行の海図(世界測地系)を使用してください。**