



JAPAN P&I CLUB

第 43 号 2018 年 7 月

P&I ロスプリベンションガイド

編集：日本船主責任相互保険組合 ロスプリベンション推進部

走錨事故例と防止

走錨事故例と防止

目次

第一章	はじめに	1
第二章	台風	
2 - 1	台風とは（気象庁ホームページより）	2
2 - 2	台風の上陸数（気象庁ホームページより）	4
2 - 3	2004 年の上陸台風の経路及び風速	5
2 - 4	2004 年の台風による海難の発生状況	7
第三章	走錨事故例（海難審判庁 2006 年発行「海難分析集 No.6「台風と海難」より）	
3 - 1	青函連絡船「洞爺丸」事故	12
3 - 2	貨物船 B 号 走錨・座礁事故	20
3 - 3	貨物船 C 号 走錨・座礁事故	25
3 - 4	台風避泊を経験した内航船長に対する海難審判庁のアンケート	34
第四章	走錨のメカニズム	
4 - 1	錨泊中の事故	36
4 - 2	走錨はなぜ発生するのか	37
4 - 3	走錨の検知	40
4 - 4	風圧力	43
4 - 5	錨と錨鎖による把駐力	45
4 - 6	荒天時の走錨防止対策	49
4 - 7	走錨開始後の船体姿勢制御の難しさ	56
4 - 8	他船との安全な船間距離・浅瀬や海上構造物との離隔距離	57
第五章	おわりに	60

第一章 はじめに

船舶が錨泊する際、通常は両舷に搭載した錨のうち片方の錨を投じて単錨泊を行っています。しかし、台風などによる強風・暴風に対する走錨防止対策として、反対舷の錨を海底まで垂らす振れ止め錨の併用や、二錨泊・双錨泊の態勢をとることもあります。(図1参照)

第三章で紹介している昭和29年(1954年)9月26日に発生した青函連絡船「洞爺丸」の事故を教訓として走錨のメカニズムも研究され、JIS型錨では走錨が始まると、錨が回転して把駐力が失われることなども解明されました。

また、船長は錨泊地の広狭、水深と底質、他船の錨泊状況や予想される最大風速や潮流などの気象・海象条件を勘案して錨泊方法や伸出する錨鎖の長さを決定していますが、それでも走錨事故が後を絶ちません。

2012年に技術面を主とした走錨防止について講演とロスプリベンションガイドNo.25を発行しました。

今回は、2006年に海難審判庁(当時)が発行した海難分析集No.6「台風と海難」から、台風と走錨事故例をご紹介します。

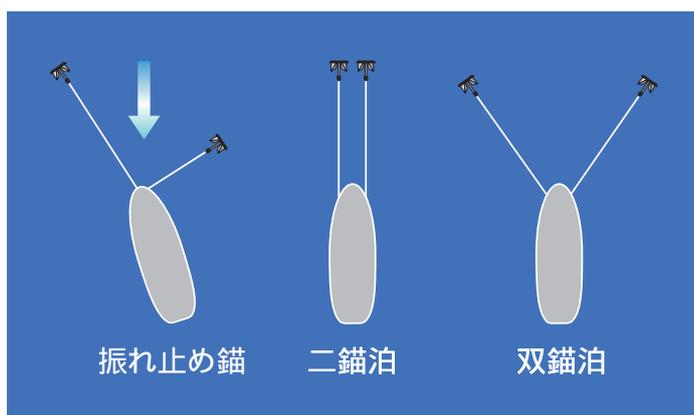


図1 錨泊方法



写真2 AC14型錨



写真3 JIS型錨

第二章 台風

走錨事故は台風によるものだけではなく、強風時にも発生しています。しかし、統計情報では圧倒的に台風が通過した時に多く発生しています。したがってまずは走錨事故を防ぐために、台風自体がどのような動きをするのかを知っておく必要があります。

2 - 1 台風とは(気象庁ホームページより)

台風とは以下のように定義されています。

定義：

熱帯の海上で発生する低気圧を「熱帯低気圧」と呼びますが、このうち北西太平洋（赤道より北で東経 180 度より西の領域）または南シナ海に存在し、なおかつ低気圧域内の最大風速（10 分間平均）がおよそ 17m/s（34 ノット、風力 8）以上のものを「台風」と呼びます。

台風は上空の風に流されて動き、また地球の自転の影響で北へ向かう性質を持っています。そのため、通常東風が吹いている低緯度では台風は西へ流されながら次第に北上し、上空で強い西風（偏西風）が吹いている中・高緯度に来ると台風は偏西風に引かれて速い速度で北東へ進みます。

また、天気予報などで耳にすることも多い台風の勢力や大きさも気象庁は表 5、6 の通り最大風速（10 分間平均）と風速 15m/s 以上の範囲（半径）をもとに台風の「強さ」と「大きさ」を表現しています。また、風速 25m/s 以上の風が吹いているか、吹く可能性がある範囲を暴風域と呼んでいます。例えば、最大風速が 54m/s 以上あり風速 15m/s の強風域の半径が 800km 以上ある台風は「超大型で猛烈な台風」といったように表現しています。

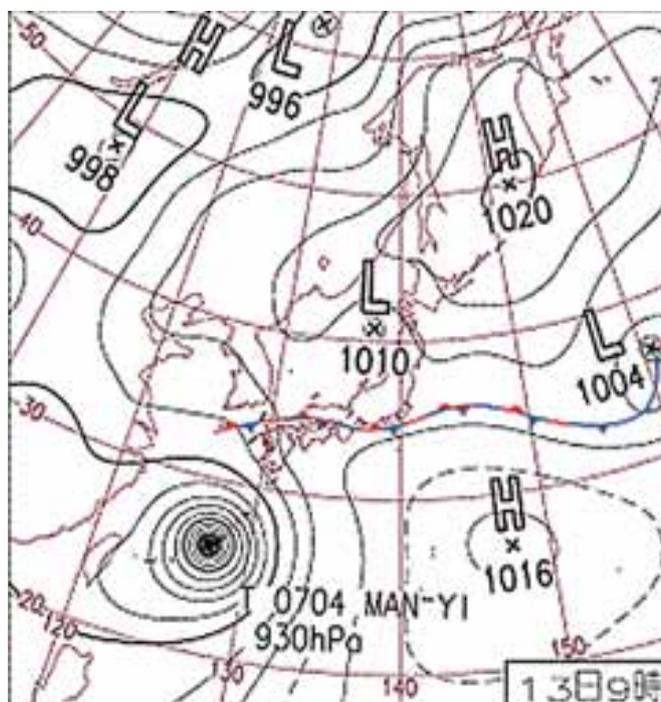


図4 平成 19 年(2007 年) 7 月 13 日 09 時の地上天気図
(大型で非常に強い台風第 4 号の中心が沖縄本島近海にある)

強さの階級分け

階級	最大風速
表現せず	33m/s (64 ノット) 未満
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

表 5

大きさの階級分け

階級	風速 15m/s 以上の半径
表現せず	500km 未満
大型 (大きい)	500km 以上 ~ 800km 未満
超大型 (非常に大きい)	800km 以上

表 6

日本列島と台風の大きさを比べると図7の通りです。超大型の台風では、風速 15m/s の強風域はほぼ本州を覆っています。走錨は風速が 15m/s (約 30 ノット) を超えると発生することが多く、台風の大きさに注意が必要です。

また、台風の風には次のような特徴があります。

中心付近は『台風目』と呼ばれ、比較的風は弱い領域ですが、台風目の周辺が最も風の強い領域です。台風は巨大な空気の渦巻きで、地上付近では反時計まわりに台風中心に向かって吹き込んでいます。また、一般的に台風の進行方向に向かって右側が左側に比べ強く吹く傾向があります。これは、台風の右側は台風自身の風と台風を移動させる流れの方向が一致するため、左側ではこれらが逆になるため、右側に比べて弱くなるからです。また、台風の右側前方では船舶は中心に向かって吹き寄せられるため『危険半円』と呼ばれ、左側では台風から遠ざかるように吹き流されるので『可航半円』と呼ばれています。しかし、可航半円とはいえ、強風や暴風域であることに変わりはなく注意が必要です。



図 7



図 8

2 - 2 台風の上陸数(気象庁ホームページより)

気象庁では、台風が中心が北海道、本州、四国、九州の海岸線に達した場合を「日本に上陸した台風」としています。但し、小さい島や半島を横切って短時間で再び海に出る場合は「通過」としています。2001年～2017年に上陸した台風をまとめると、表9、10の通りです。2004年の上陸台風は10個あり、突出しています。2004年を除く16年間の台風の平均上陸数は2.7個でした。また、7～10月に上陸する台風が全体の92%で、その中で8～9月に上陸する台風が全体の60%です。逆に11月～4月はこの16年間で上陸した台風はありませんでした。

2001年～2017年の台風の日本上陸数

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
2017年							1	1	1	1			4
2016年								4	2				6
2015年							2	1	1				4
2014年							1	1		2			4
2013年									2				2
2012年						1			1				2
2011年							1		2				3
2010年								1	1				2
2009年										1			1
2008年													0
2007年							1	1	1				3
2006年								1	1				2
2005年							1	1	1				3
2004年						2	1	3	2	2			10
2003年					1			1					2
2002年							2			1			3
2001年								1	1				2
合計	0	0	0	0	1	3	10	16	16	7	0	0	53
割合	0%	0%	0%	0%	2%	6%	19%	30%	30%	13%	0%	0%	100%

2004年を除いた
16年間の
年間平均上陸数は
2.7個

92%

表9

台風上陸数(2001年～2017年)



表10

2 - 3 2004 年の上陸台風の経路及び風速

2004年に上陸した10個の台風の経路と風速は図11と表12の通りです。台風10号、18号、22号では60m/s以上の最大瞬間風速を観測しています。また、台風11号と15号を除き、8個の台風で50m/s以上の最大瞬間風速を観測しています。実線は台風経路、点線は温帯低気圧での経路です。



図 11

台 風	期 間	最大風速(m/s)	最大瞬間風速(m/s)	気象官署
4 号	6 月 11 日 ~ 11 日	29.2	51.5	宮古島
6 号	6 月 21 日 ~ 22 日	43.7	57.1	室戸岬
10 号	7 月 31 日 ~ 8 月 2 日	47.7	60.9	室戸岬
11 号	8 月 4 日 ~ 5 日	20.3	29.8	潮 岬
15 号	8 月 20 日 ~ 20 日	27.1	48.7	巖 原
16 号	8 月 30 日 ~ 31 日	46.8	58.3	室戸岬
18 号	9 月 7 日 ~ 8 日	33.3	60.2	広 島
21 号	9 月 29 日 ~ 30 日	31.5	52.7	鹿児島
22 号	10 月 9 日 ~ 10 日	39.4	67.8	石廊崎
23 号	10 月 20 日 ~ 21 日	44.9	59.0	室戸岬

表 12

10個の上陸台風通過時の内航船の錨泊状況を図13と表14に示します。瀬戸内海に避泊した船が約半数です。また、東京湾、伊勢湾・三河湾、大阪湾といった主要海域で避泊している船が30%でした。



図13

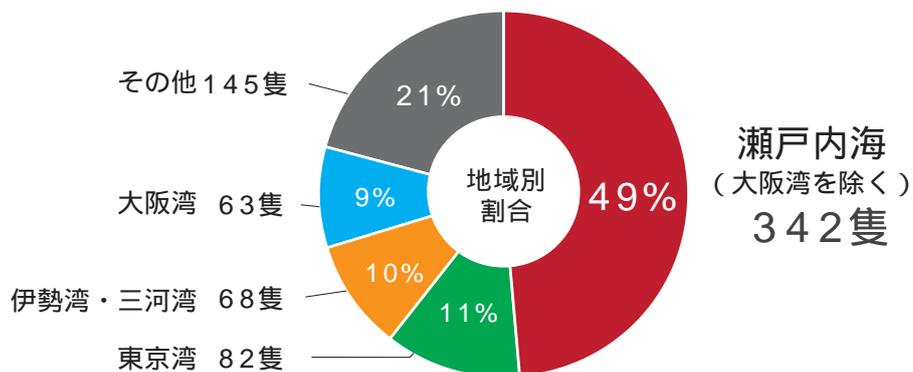


表14

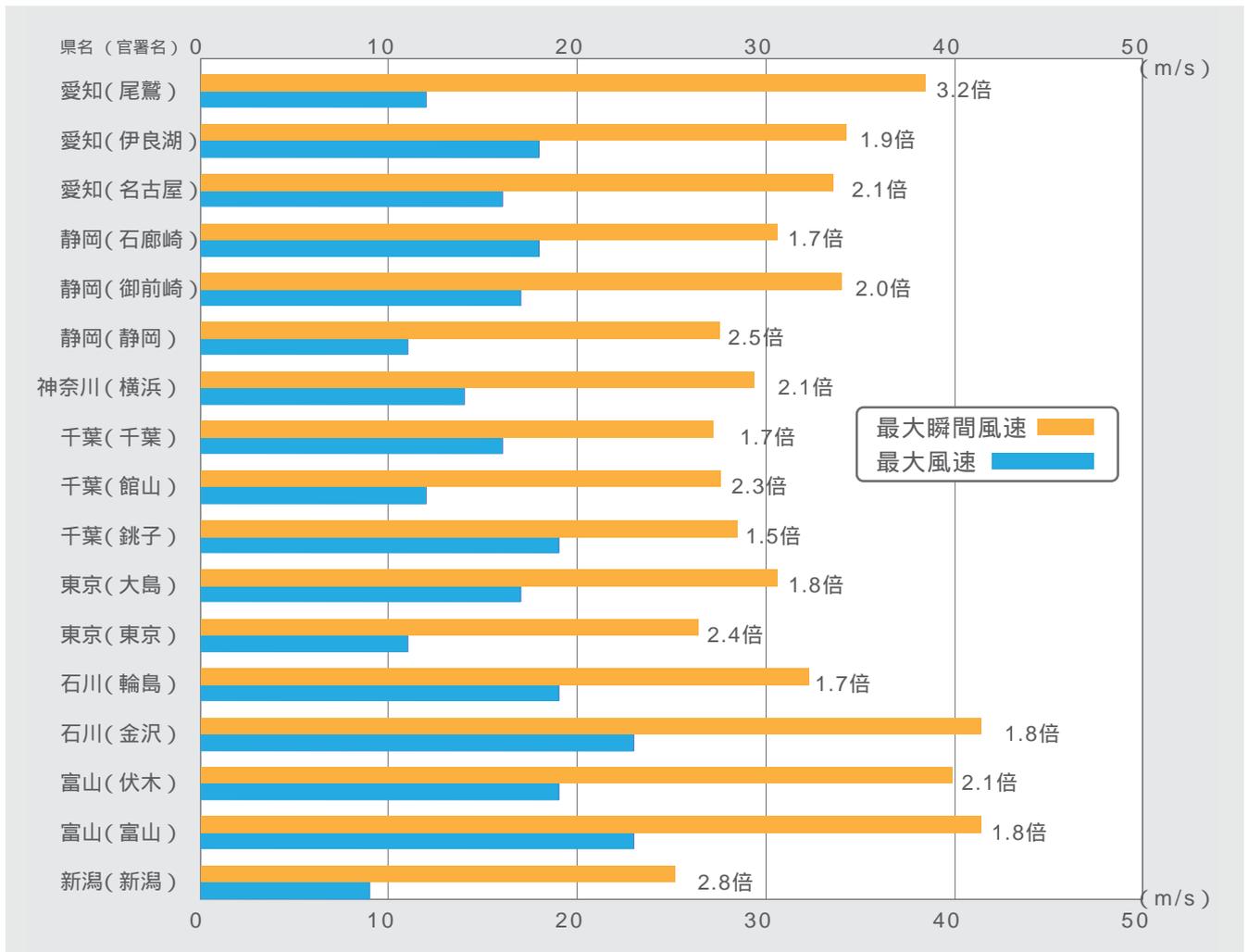


表 15

10月20日～21日に上陸した台風23号の接近時に各地の気象官署で観測された、最大風速(10分間平均風速の最大値)と最大瞬間風速(瞬間風速の最大値)とを比較すると表15の通りです。最大瞬間風速は平均風速の1.5～3.2倍にもなっています。

特に、風に対する遮蔽物が少ない海上では、少なくとも平均風速の1.5～2倍の最大瞬間風速を見込んでおく必要があります。

2 - 4 2004年の台風による海難の発生状況

台風は船舶のみならず、陸上でも大きな災害を発生させています。被害状況を図16～23にまとめました。

4・6号





6月10日～22日
死亡・行方不明 5人
住家全・半壊 6棟

中部・近畿・四国地方に被害をもたらした。各交通機関への影響が出るとともに、徳島県では国道の一部が通行止めとなった。

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/wnp/by-name/200404/0/512x512/GOE904061106.200404.jpg>
<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/wnp/by-name/200406/0/512x512/GOE904062003.200406.jpg>

10・11号





7月29日～8月6日
死亡・行方不明 3人
住家全・半壊 32棟

四国地方を中心に大雨となり、徳島県や高知県で山崩れ・がけ崩れや土石流などの土砂災害が相次いで発生した。

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/wnp/by-name/200410/0/512x512/GOE904080103.200410.jpg>
<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/wnp/by-name/200411/0/512x512/GOE904080403.200411.jpg>

15号




8月17日～20日
死亡・行方不明 10人
住家全・半壊 105棟

九州・四国地方で非常に激しい雨をもたらすと同時に、九州から北海道にかけての日本海側の各地で暴風が吹き荒れた。

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/wnp/by-name/200415/0/512x512/GOE904081903.200415.jpg>

16号




8月27日～31日
死亡・行方不明 17人
住家全・半壊 256棟

西日本の太平洋側で大雨をもたらし、香川県、岡山県、広島県など瀬戸内海沿岸の広い範囲にわたって高潮による浸水被害があった。

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/wnp/by-name/200416/0/512x512/GOE904083003.200416.jpg>

18号




9月4日～8日
死亡・行方不明 46人
住家全・半壊 1,650棟

沖縄・九州・中国・北海道地方では、これまでの記録を更新する最大瞬間風速が観測されたところもあり、建物の損壊や倒木被害が各地で発生し、多くの方が負傷した。

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/wnp/by-name/200418/0/512x512/GOE904090704.200418.jpg>

21号




9月25日～30日
死亡・行方不明 27人
住家全・半壊 893棟

九州・四国地方を横断し、近畿・北陸地方を通して東北地方へ進んだ。三重県や愛媛県でがけ崩れや土石流が発生し、多くの被害があった。

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/wnp/by-name/200421/0/512x512/GOE904092803.200421.jpg>

22号




10月7日～9日
死亡・行方不明 9人
住家全・半壊 435棟

台風はそれほど大きくはなかったが、中心付近は猛烈な雨や風を伴っており、東海地方から関東南部にかけて、がけ崩れなどの土砂被害、浸水被害、突風による被害をもたらした。

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/wnp/by-name/200422/0/512x512/GOE904100803.200422.jpg>

23号




10月18日～21日
死亡・行方不明 98人
住家全・半壊 8,836棟

大型の強い勢力で本州を横断したため、広範囲で河川のはん濫・浸水被害・土砂被害をもたらし、兵庫県、京都府、香川県を中心に全国で多くの死亡者・行方不明者が発生した。

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/wnp/by-name/200423/0/512x512/GOE904101803.200423.jpg>

2004年に上陸した台風別の海難発生状況を表24に示します。海難事故件数は合計で233件でしたが、台風18号による海難件数(72件)と隻数(88隻)が突出しています。

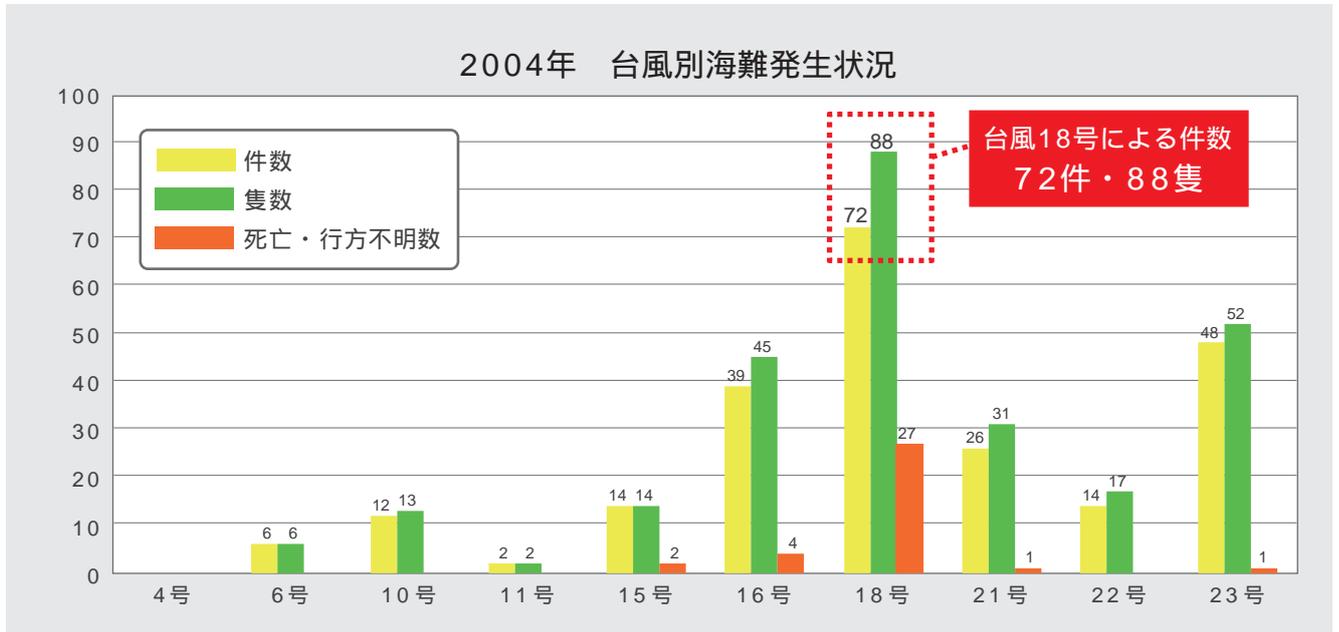


表 24

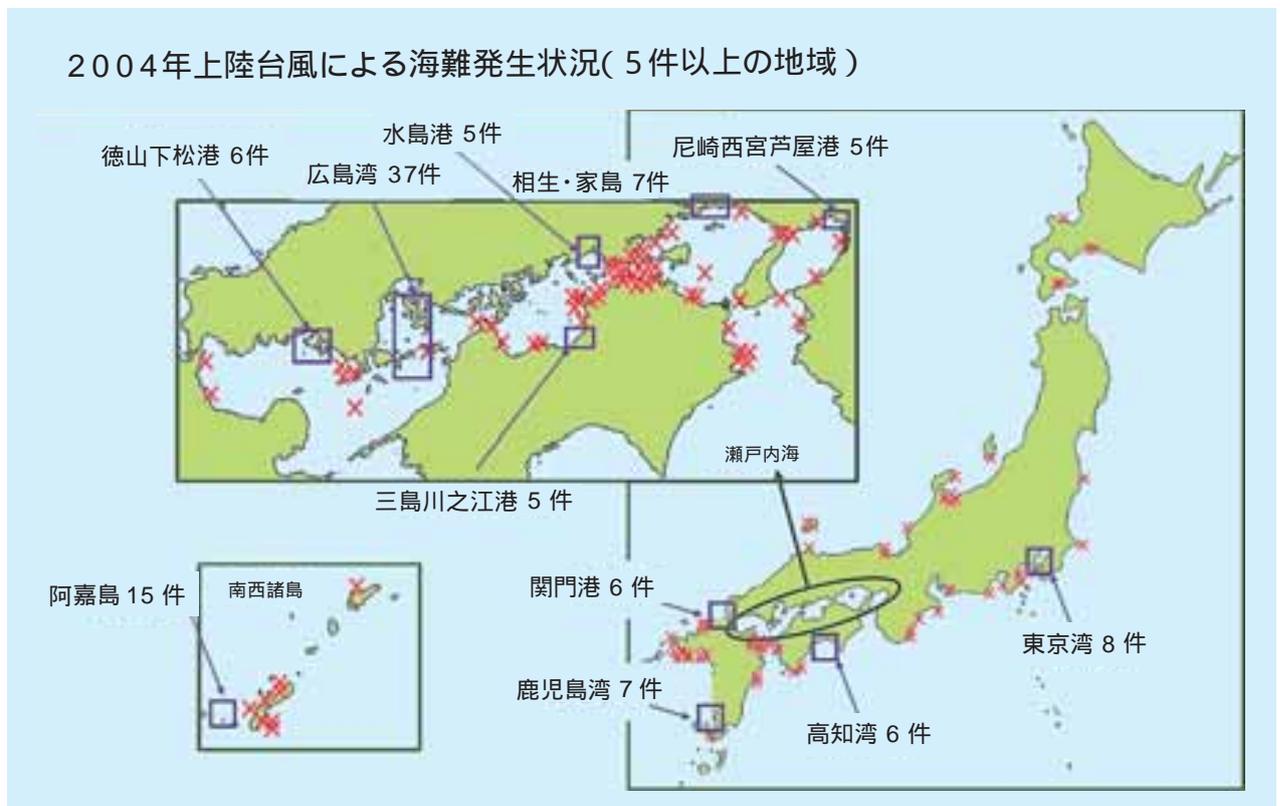


図 25

= 台風 18 号の概要（気象庁ホームページより） =

2004 年 8 月 28 日 09 時にマーシャル諸島近海で発生した台風第 18 号は、日本の南海上を北西に進み、9 月 5 日に大型で非常に強い勢力で沖縄本島北部を通過しました。その後、東シナ海を北上し進路を北東に変え、7 日 09 時半頃、長崎市付近に上陸して九州北部を横断しました。7 日午後には山陰沖に達し、日本海を加速しながら北東に進んだ台風は、暴風域を伴ったまま 8 日朝には北海道西海上を北上し、09 時に温帯低気圧になった。温帯低気圧になった後発達しながら宗谷海峡に達しました。

広島で 60.2m/s、札幌で 50.2m/s など、沖縄地方、九州地方、中国地方、北海道地方では、これまでの記録を更新する最大瞬間風速 50m/s 以上の猛烈な風を観測しました。また、九州地方の一部で 900mm を越える大雨を観測した所がありました。さらに、瀬戸内海沿岸、西日本から北日本にかけての日本海側沿岸などで高潮となりました。

この台風により、建物の損壊や倒木被害が各地で発生し、転倒や飛散物の落下により多くの人が負傷しました。また、西日本で船舶の乗揚げ事故が相次いで発生しました。

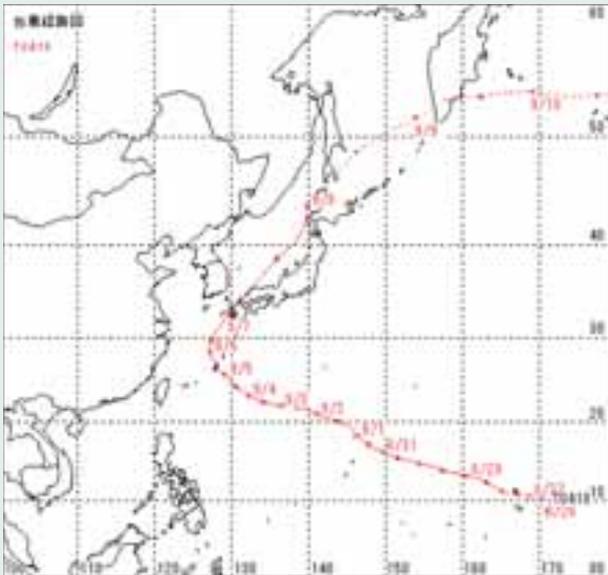


図 26 2004 年 台風 18 号経路

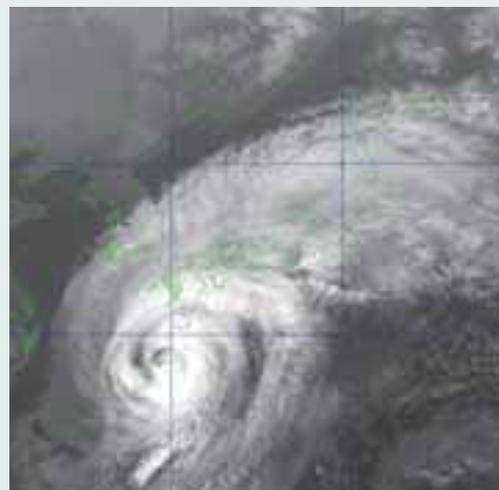


写真 27

台風 18 号と 23 号の経路を図 28 に示します。また、大きな走錨事故として貨物船トリ アルディアント号（6,315 トン）と練習船海王丸（2,556 トン）の乗揚げ事故は記憶に新しいものです。



図 28

2004 年の台風による 233 件の事故を「事故種別」にみると、台風海難の主な事象には以下があり、その割合を図 29 に示します。

海難の内訳

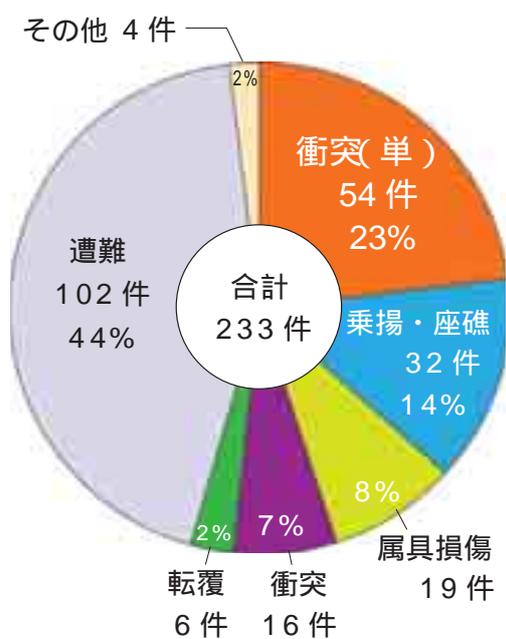


図 29

* 衝突(単)

岸壁係留中、強風により船体が岸壁に衝突したものの。
錨を使用して着岸作業中、強風で錨が効かず、岸壁に衝突したものの。

* 乗揚・座礁

錨泊中、走錨して岩場に乗上げ、沈没したものの。
港内で回頭中、強風に圧流されて浅瀬に乗上げたものの。

* 属具損傷

強風のため、マスト頂部のアンテナが折損したものの。
走錨して他船との衝突の危険が生じ、錨鎖を切断したものの。

* 衝突

走錨して圧流され、錨泊中の他船と衝突したものの。

* 転覆

台風の接近で大時化となり、出漁中の漁船が転覆した状態で発見されたものの。

* 遭難

大雨により流れ出した流木等の浮遊物にプロペラ等が接触して損傷したものの。
曳航索が切断して曳航物件が漂流し、浅瀬に乗上げたものの。
ランプドアが波浪の直撃で脱落したものの。

第三章 走錨事故例

(海難審判庁 2006 年発行 海難分析集 No.6「台風と海難」より)

3 - 1 青函連絡船「洞爺丸」事故

洞爺丸 : 青函連絡船 4,337 トン

発生日時・場所 : 昭和 29 年 9 月 26 日 22 時 45 分 函館湾 (台風避泊中)

沈没時の気象等 : 雨 南西風 風速 20m/s 波高 3m 低潮後 1 時間

事故概要

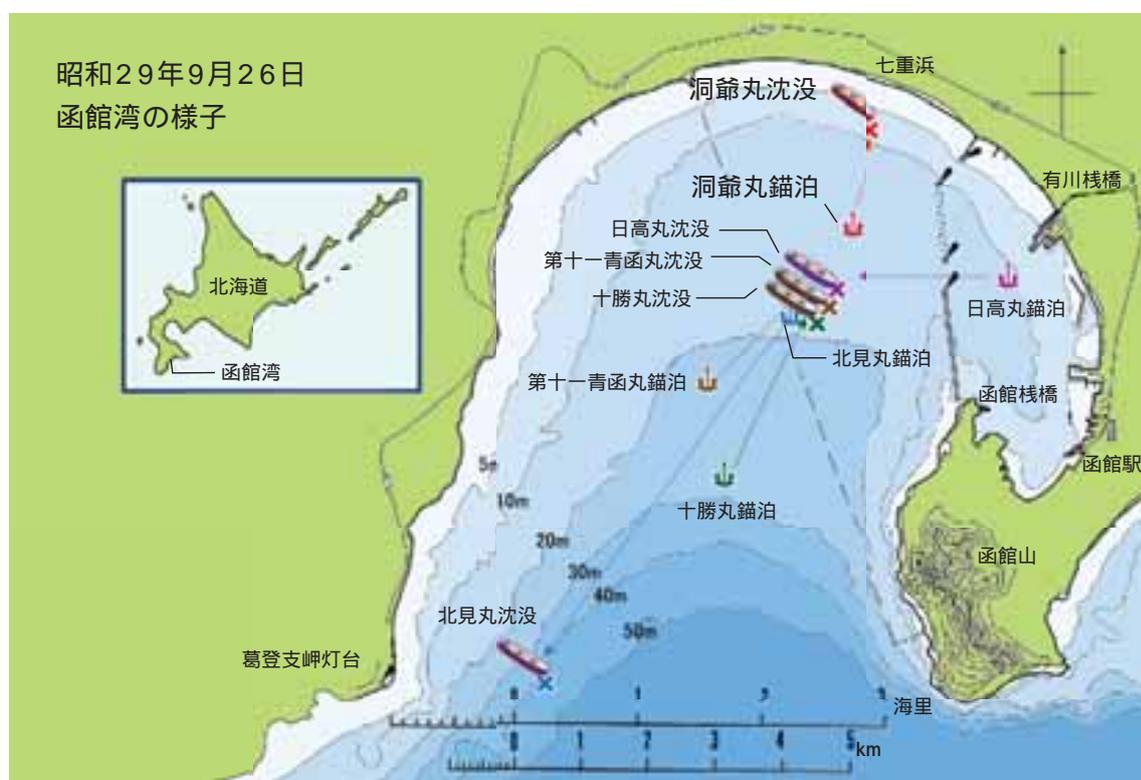


図 30

青函連絡船の洞爺丸は、乗組員 111 人、乗客等 1,203 人、計 1,314 名が乗船、貨車等 12 両を積載して台風 15 号が接近する中、函館港函館棧橋を出港し、青森港に向かいました。しかし、函館港外は既に大時化となっていたので函館湾で避泊しようとしたのですが、強風と波浪のため走錨し、函館湾七重浜沖合の浅瀬に

座礁。転覆・沈没して乗客等計 1,155 人が死亡・行方不明となりました。

また、このとき青函連絡船の「第十一青函丸」、「北見丸」、「十勝丸」、「日高丸」の 4 隻も函館湾で相次いで転覆・沈没し、4 隻の乗組員計 275 人も死亡・行方不明になりました。

1954 年 9 月 26 日の函館湾の様子を図 30 で示します。函館湾は、北西風のときは高い山に遮られて風浪の影響が少ない地形です。

しかし、湾口が「南南西」方向に大きく開いているため、南寄りの風が連吹すると、吹走距離が長いので、時間の経過に伴って湾内に高波が侵入するようになります。

台風 15 号（国際名：マリー）経路

9 月 18 日にヤップ島の北で熱帯低気圧として発生し、21 日に台風となった台風第 15 号は、非常に速い速度で 26 日 02 時（JST）頃鹿児島湾から大隅半島北部に上陸、九州東部を縦断後、中国地方を時速 100km で横断しました。

26 日 08 時（JST）頃に山陰沖から日本海に進み、さらに発達しながら北海道に接近。26 日 21 時（JST）には最盛期を迎え北海道寿都町沖を通過。27 日 00 時過ぎには稚内市付近に達しました。この台風による降水量は、九州と中国地方では 200mm を超えた所がありましたが、そのほかの地方では少いものでした。台風は日本海に入っても発達を続けたため、西日本や東北、北海道の各地で 30m/s 以上の暴風が吹きましました。

通常の場合、海水温が低下した 9 月末の日本海で台風が発達することはほとんど考えられないため、実際には、台風が九州に上陸する 9 月 26 日 3 時（JST）頃から温帯低気圧に性質を変えていた（いわゆる「爆弾低気圧」と呼ばれる状態になっていた）と見られます。

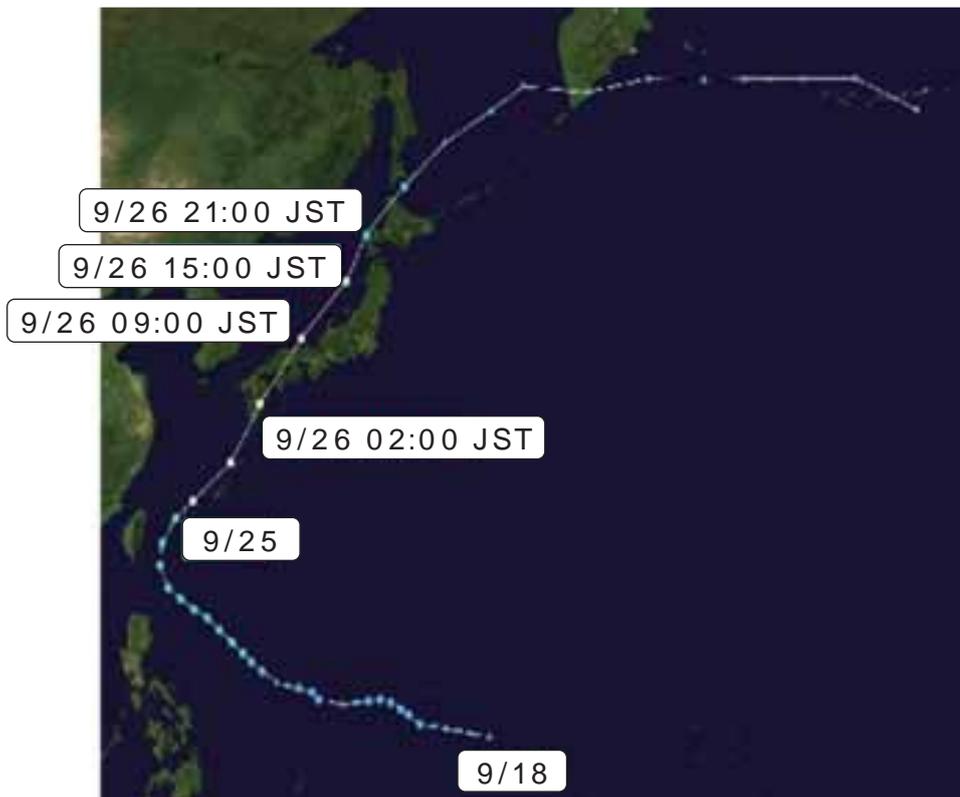


図 31