

さんご礁海域における 転覆事故の状況

-再発防止に向けて-



平成27年3月



運輸安全委員会事務局那覇事務所

沖縄島中部西海岸

目 次

○ はじめに	-1-
～さんご礁海域における転覆事故について～	
1. 事故の発生状況	-2-
2. 事故の発生分布状況	-2-
3. 事故の船種別及びトン数別の状況	-3-
4. 事故発生時の運航形態の状況	-3-
5. 事故発生時の気象状況	-4-
6. 事故の原因	-4-
7. 死亡者の発生状況	-5-
8. 救命胴衣の着用状況	-6-
9. 事故の疑問	-6-
10. 高波の発生しやすい海域	-7-
○ 事故事例 1	-8-
釣りを終え港に向けて帰航中、右舷側から磯波を受けて転覆した	
○ 事故事例 2	-9-
遊覧を終え港に向けて帰航中、高く立った波を受けて転覆した	
○ 事故事例 3	-9-
漂泊中、船尾方から磯波を受けて転覆した	
○ まとめ	-10-
～転覆事故の再発防止に向けて～	

はじめに

～さんご礁海域における転覆事故について～

運輸安全委員会は、航空・鉄道・船舶事故及びインシデント（以下「事故等」という。）の原因究明及び再発防止や事故による被害の軽減のため、平成 20 年 10 月に発足した組織です。

運輸安全委員会事務局那覇事務所が管轄する鹿児島県奄美群島及び沖縄県は、ほとんどが浅いさんご礁で縁取られ、港湾・漁港もまたさんご礁海域にあります。

このような浅海域において、毎年多くの船舶事故等が発生しています。

このような状況の中、さんご礁海域における転覆事故は、平成 24 年度 4 件、平成 25 年度 3 件と件数は少ないものの、横ばいで推移しています。

今般、平成 20 年 10 月から平成 26 年 12 月までに公表した船舶事故等調査報告書のうち、当事務所の管轄区域内で発生した転覆事故 22 件の発生状況等を取りまとめました。

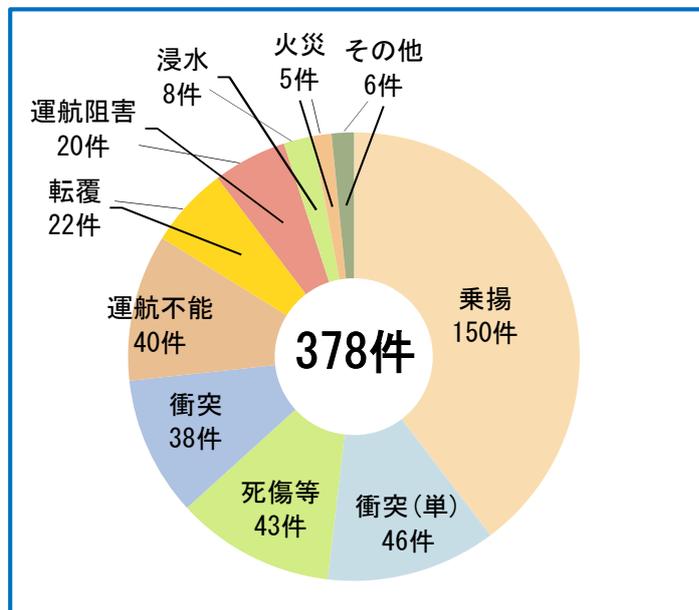
これにより、関係者の安全運航に対する理解が一層深められ、同種の事故の再発防止に寄与することができれば幸いです。

※インシデントとは、事故が発生するおそれがあると認められる事態をいいます。

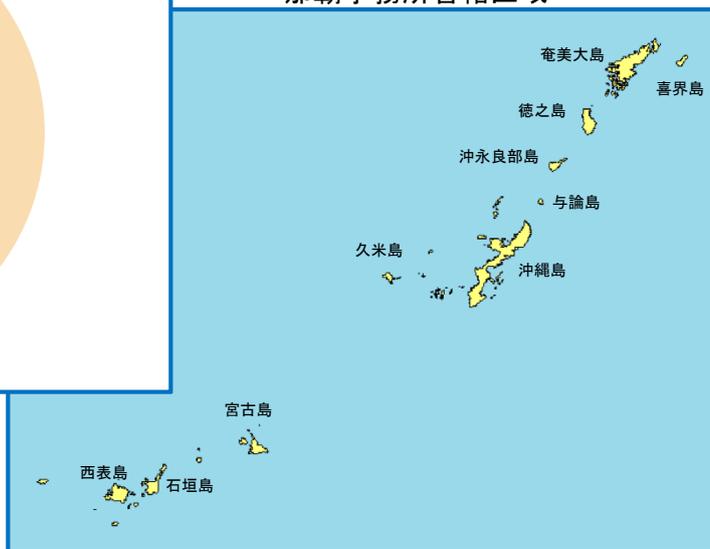
1. 事故の発生状況

運輸安全委員会が平成20年10月から平成26年12月までに公表した船舶事故等調査報告書のうち、那覇事務所の管轄区域内で発生した事故は378件であり、このうち転覆事故は22件（22隻）でした。

事故種類別発生状況



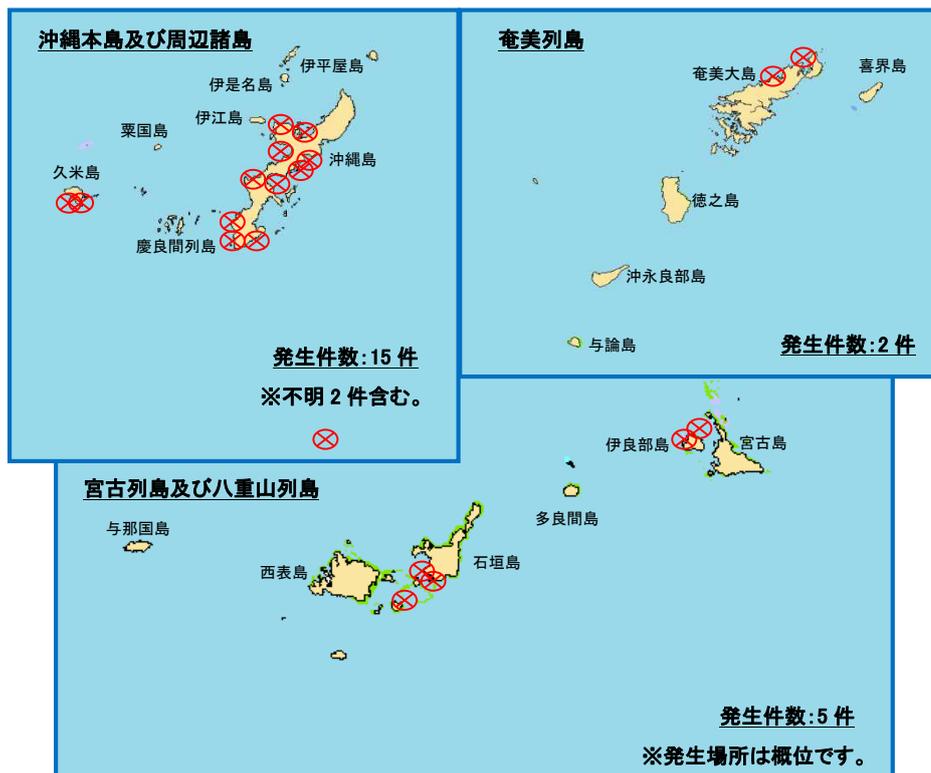
那覇事務所管轄区域



2. 事故の発生分布状況

陸岸に近いさんご礁付近で多発

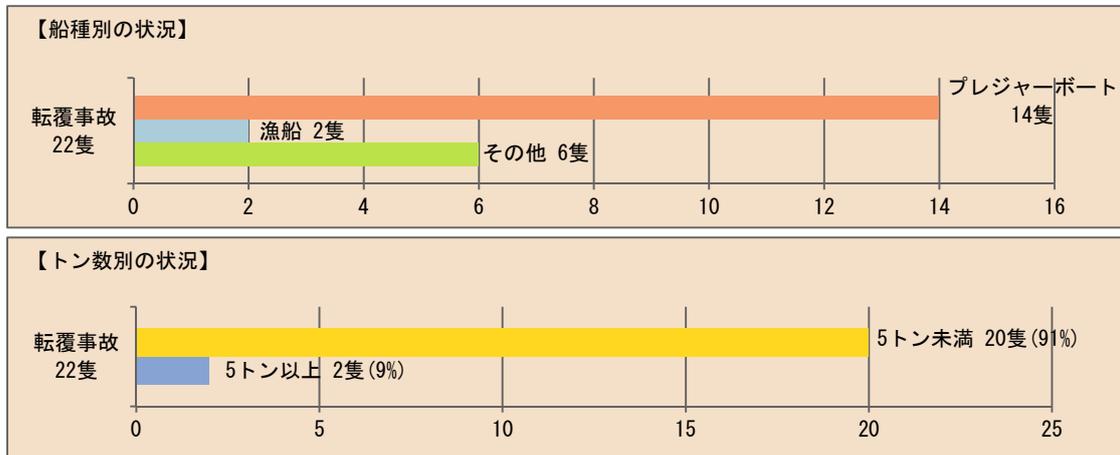
転覆事故の発生分布状況を見ると、沖縄本島及び周辺諸島が15件と最も多く、ついで宮古列島及び八重山列島が5件、奄美列島が2件となっており、転覆事故のほとんどが陸岸に近いさんご礁付近で発生しています。



3. 事故の船種別及びトン数別の状況

5トン未満の小型船舶で多発

転覆事故が発生した 22 隻の船種別状況を見ると、プレジャーボートが 14 隻、漁船が 2 隻となっており、トン数別状況を見ると、5 トン未満の小型船舶がほとんどで 20 隻 (91%) となっています。

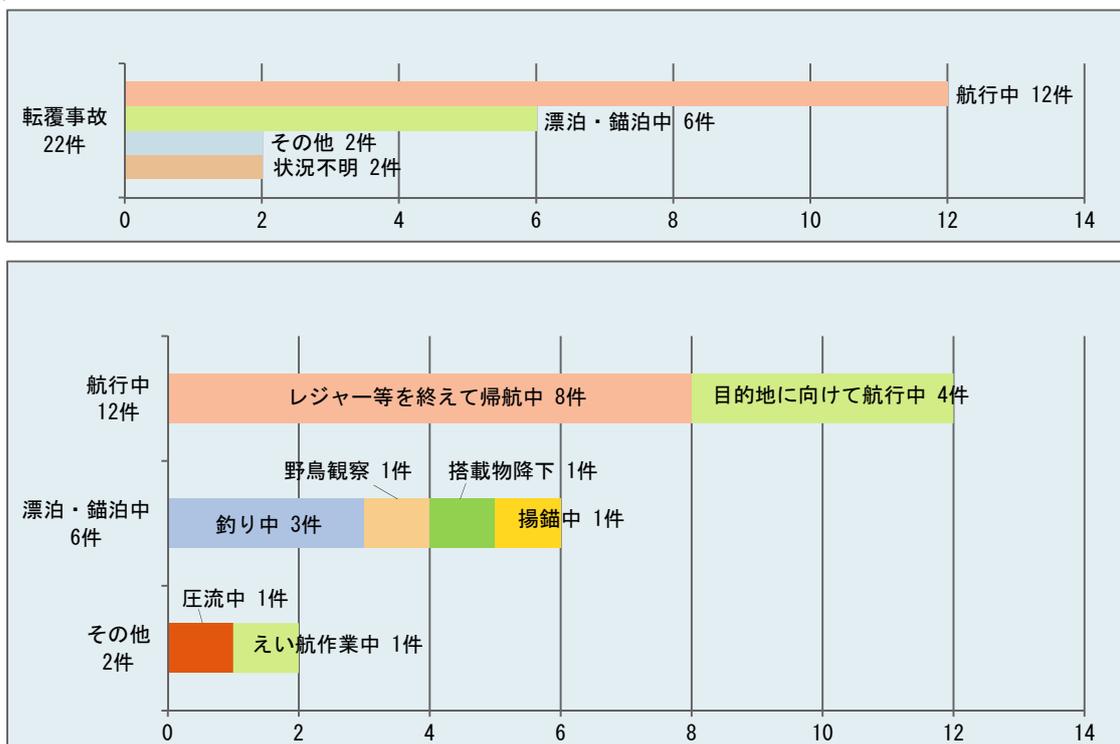


4. 事故発生時の運航形態の状況

航行中に多発

転覆事故は、22 件のうち 12 件が「航行中」に発生し、6 件が「漂流・錨泊中」に発生しています。

航行中の転覆事故は「レジャー等（釣り、操業、遊覧）を終えて帰航中」に多く発生し、また漂流・錨泊中の転覆事故は、「レジャー等（釣り中・野鳥観察等）中」に発生しています。



5. 事故発生時の気象状況

晴れの日、風力3～5の時に多発

転覆事故は、晴れの日に13件（59%）発生し、また、風力3～5の時に20件（91%）発生しています。

鹿児島県奄美群島及び沖縄県は、四面が海に囲まれており、海を吹き抜ける風が直接陸に吹き付けるため、風が強い状態であることが多くなります。浅礁域を航行するときは、十分に注意が必要です。

風力 \ 天気	晴	曇	雨	霧	その他	合計	海上の状況
0 (0.0～0.2 ^{m/s})	-	-	-	-	-	0	鏡のような海面
1 (0.3～1.5 ^{m/s})	2	-	-	-	-	2	うろこのようなさざ波ができるが、波がしらには泡はない。
2 (1.6～3.3 ^{m/s})	-	-	-	-	-	0	小波の小さいもので、まだ短いがはっきりしてくる。波がしらはなめらかに見え、砕けていない。
3 (3.4～5.4 ^{m/s})	8	4	-	-	-	12	小波の大きいもの。波がしらが砕け始める。泡はガラスのように見える。ところどころ白波が現れることがある。
4 (5.5～7.9 ^{m/s})	2	3	-	-	-	5	波の小さいもので、長くなる。白波がかなり多くなる。
5 (8.0～10.7 ^{m/s})	1	-	2	-	-	3	波の中ぐらいのもので、いっそうはっきりして長くなる。白波がたくさん現れる。（しぶきを生ずることもある。）
6 (10.8～13.8 ^{m/s})	-	-	-	-	-	0	波の大きいものができ始める。いたるところで白く泡だった波がしらの範囲がいっそう広がる。（しぶきを生ずることが多い。）
7 (13.9～17.1 ^{m/s})	-	-	-	-	-	0	波はますます大きくなり、波がしらが砕けてできた白い泡はすじをひいて風下に吹き流されはじめる。
合計	13	7	2	0	0	22	

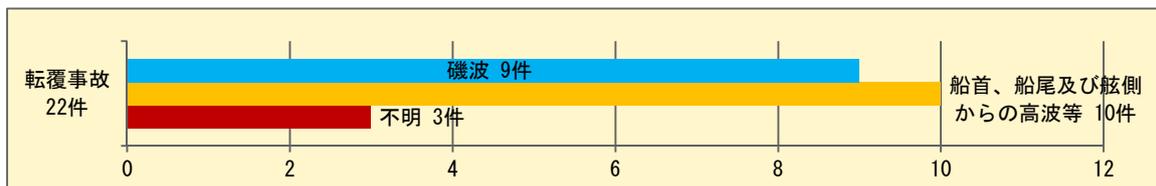
※風力は、ビューフォート風力階級

新聞やテレビで天気予報を確認したり、天気図を見たりするなど気象情報に注意を払いましょう。また、荒天が予想される場合には、出発の可否判断を慎重に行いましょう。

6. 事故の原因

波による影響が大きい

転覆事故の原因については、磯波による転覆が9件、船首、船尾及び舷側からの高波等による転覆が10件となり、波による影響が最も多くなっています。



【転覆事故の原因 その1】

転覆事故の原因には、「うねり」の存在が深く関わっています。強い風が吹き、「風浪」と「うねり」によって沖合が荒れて見える時は、誰が見ても危険であることが判りますが、天気が良く、風や波が穏やかに見えても、遠くにある台風や低気圧が起こした余波である「うねり」が潜んでいる場合があります。このような「うねり」は、沖合ではほとんど目立ちません。沖合で目立たない「うねり」が、さんご礁などの陸岸近くの浅い海域において、小型船舶を転覆させるほどの高波に急変することがあります。

また、小型船舶が帰航する場合やさんご礁などの陸岸近くの浅い海域を航行する場合、船は後ろから「うねり」を受けて航行することとなるため、「うねり」が高くなりつつあっても気付きにくいのです。

【転覆事故の原因 その2】

「うねり」を船尾から受けて航行する際、後方から受けた波によって突然船体が持ち上がり波の斜面を下る状態となる「波乗り現象」、その波乗り現象によって船首が傾いて操船不能な状態となる「ブローチング現象」、波の中を航行する際、船の横揺れと波が同調して大傾斜を引き起こす「同調横揺れ現象」などによって、船は転覆の危険性が高まります。

また、航行中及び漂流・錨泊中における具体的な事故の原因としては、次のことが指摘されています。

事故の原因	
航行中	漂流・錨泊中
○磯波が発生している海域に進入した。 ○磯波が発生しているリーフ沿いに航行した。 ○礁脈上を航行していることに気付かず、波高3mの磯波を受けた。 ○リーフを乗り越えようとして波を受けた。	○操船を適切に行わなかったため、リーフに接近しすぎた。 ○磯波による浸水に気付かなかった。 ○航行不能となって磯波の発生している海域に流された。 ○岩場付近で船尾方から波を受けた。

沖合は風や波が穏やかでも、陸岸近くで高波が発生する可能性があります。磯波の発生状況について確認を行い、また、浅礁域を航行する際には不規則に発生する波に注意しましょう。

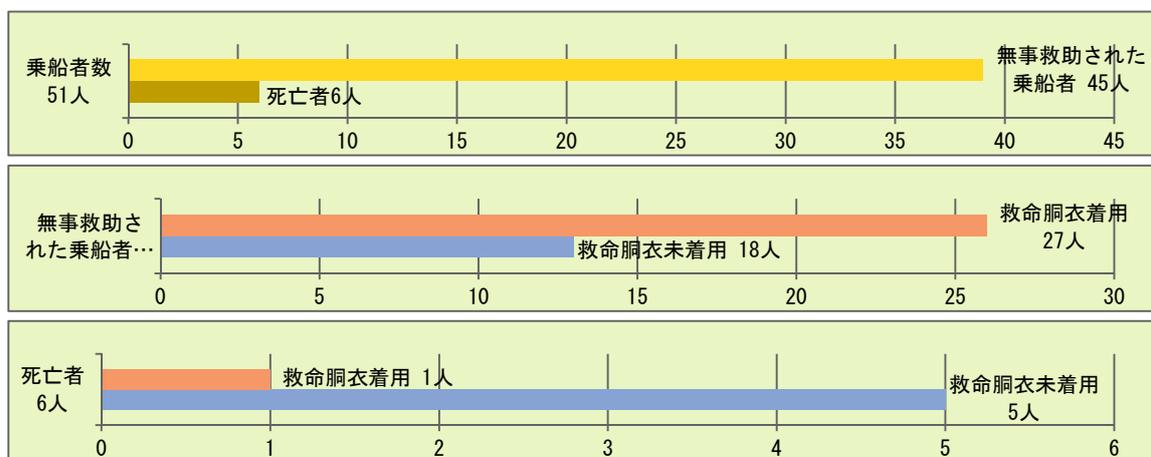
7. 死亡者の発生状況

救命胴衣未着用による死亡が多い

転覆事故が発生した22隻に乗船していた51人のうち、6人が死亡しましたが、行方不明者はいませんでした。

死亡者6人のうち、1人は事故当時に救命胴衣を着用していましたが、残り5人は救命胴衣を着用していませんでした。

救命胴衣を着用すると、長時間にわたって浮揚が確保でき、体力の消耗を防ぐことができることから、救助される可能性が高まります。

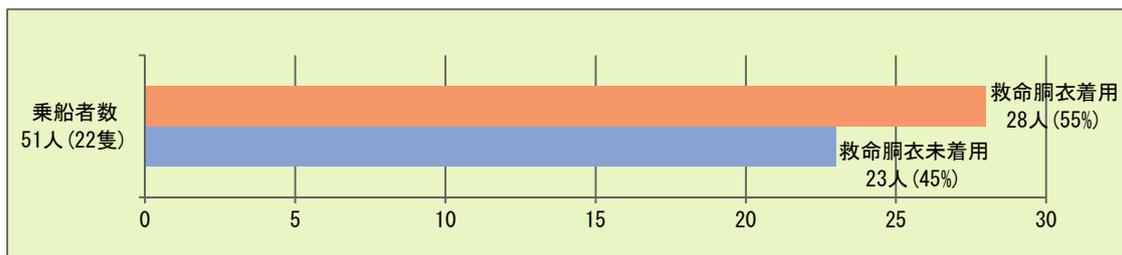


救命胴衣は、事故に遭ったとき生還するための「命綱」です。乗船中は、全員が正しく救命胴衣を着用しましょう。また、救助機関にいち早く救助を要請するための連絡手段として、携帯電話（防水型、GPS位置情報等通知機能付）を携帯しましょう。

8. 救命胴衣の着用状況

救命胴衣着用率55%

転覆事故が発生した22隻には51人の乗船者がおり、救命胴衣を着用していた者は28人(55%)で、救命胴衣を着用していなかった者は23人(45%)となっています。



【救命胴衣の着用義務及び着用努力義務】

船舶職員法及び小型船舶操縦者法に基づき、プレジャーボートなどの小型船舶の船長（小型船舶操縦者）は、小型船舶に乗船している者に対して救命胴衣を着用させる義務及び着用を努力させる義務があります。

着用義務	① 航行中の特殊小型船舶（水上オートバイ等）に乗船している場合 ② 航行中の小型船舶に12歳未満の小児が乗船している場合 ③ 航行中の小型漁船に一人で乗船して漁ろうに従事している場合
着用努力義務	④ ①～③のほか、小型船舶の暴露甲板に乗船している場合



9. 事故の疑問

プレジャーボートや漁船などの小型船舶の転覆事故がなぜ多い？

小型船舶は、さんご礁などの陸岸近くの浅い海域を航行するため、磯波や高波等に遭遇することが多く、このような波は、小型船舶を一瞬の間に転覆させる力を秘めており、荒天時以外のときにもみられるからです。

また、小型船舶が帰航する場合やさんご礁などの陸岸近くの浅い海域を航行する場合、船は後ろから「うねり」を受けて航行することとなるため、「うねり」の谷間が見えず、波高が分かりにくくなり、「うねり」が高くなりつつあっても気付きにくいのです。

転覆事故の原因となる波（波浪）って何？

海の波（波浪）は、大きく分けると「風浪」と「うねり」に分けられます。この2つは全く異なる性質を持っており、天候によっては、そのいずれか1つが存在したり、2つが混在したりします。

【風浪】

その場所に吹く風によって起こる波のことで、風の方向と風浪の方向とはおおむね同じです。波が進むスピードより風が強いと、波は風に押されて発達を続けます。発達した波ほど、波高は高くなりますが、波長は短く、すぐに波頭が崩れて白波となります。



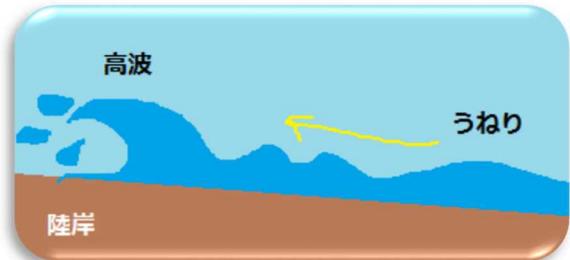
【うねり】

発達してきた風浪が、風の吹かない領域まで伝わってきた波のことです。つまり、うねりは、その場所で吹く風とは直接関係なく起こり得ます。遠くに伝わるほど波長が長くなり、沖合ではゆったりと穏やかに見えることもあります。



しかし、うねりが陸岸近くの浅い海域に達すると、海底の影響（浅海効果）で波長が短くなる一方、波高は急激に高くなり、波の前面の傾きが急になって砕け波となります。これが、いわゆる「磯波」です。

「うねり」が陸岸の近くで急激に波高が高くなっている様子



10. 高波の発生しやすい海域

① 陸岸近くの浅い海域



急に波が高くなる傾向があります。

② 港口の狭い所や浅い所



防波堤からの返し波や潮流等が影響して波が高くなる傾向にあります。

③ 岬のような突き出た海岸



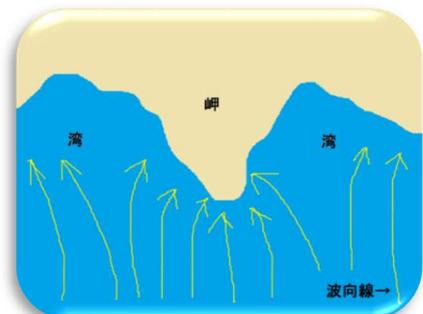
波向線の間隔が狭くなって波が高くなる傾向にあります。

【波向線】

波の進行方向の接線を結んだもののことです。波は波向線の方角に進みます。

【参考文献】

- ・ 小型船事故防止のポイント（宮崎海上保安部）
- ・ 波浪学のABC（成山堂書店、磯崎一郎著）
- ・ 小型船舶のてんぶく事故防止のために（日本小型船舶検査機構）



事故事例 1

釣りを終え港に向けて帰航中、右舷側から磯波を受けて転覆した

事故の概要

プレジャーモーターボート Y 丸 (5 トン未満、長さ 5.02m、船長及び同乗者 1 人) は、沖縄県久米島町鳥島漁港南方沖での釣りを終え、久米島町兼城港に向けて帰航中、平成 24 年 8 月 18 日 21 時 20 分ごろ転覆した。

死傷者等

なし

気象・海象

天気 晴れ、風向 西、風力 1、海上 平穏、潮汐 下げ潮の中央期

救命胴衣着用状況

船長：未着用、同乗者：着用

事故の経過

釣り場で錨を上げて、約 2kn の速力で帰航開始。

船長は、鳥島漁港の入口周辺にさんご礁脈があり、同礁脈上で時々高い波が発生することを知っていた

通常は、さんご礁脈から 200m ほど離して航行していた

兼城港の北西側に隣接して鳥島漁港があり、兼城港の入口には兼城港第 1 号灯標及び兼城港第 2 号灯標が、鳥島漁港の入口には鳥島港灯標がそれぞれ設置されていた

別の灯標を目標としていた灯標と思い、さんご礁脈上を航行していた

突然、右舷側から波高約 3m の磯波を受け、船首側から転覆した

船長及び同乗者は、落水し、沖に流されていたところ、翌 19 日 06 時 15 分ごろ海上保安庁の航空機に発見され、消防艇に救助された

原因

本事故は、夜間、鳥島漁港南方沖において、本船が兼城港に向けて帰航中、船長が、ふだん、目標としていた兼城港第 2 号灯標を間違えて鳥島港灯標を目標として航行したため、さんご礁脈上を航行していることに気付かず、波高約 3m の磯波を受けて転覆したことによって発生したものと考えられる。

判明した事項の解析

考えられる要因

船長が、ふだん、船首目標としていた兼城港第 2 号灯標を間違えて鳥島港灯標を目標として航行した

さんご礁脈上を航行していることに気付かなかった

波高約 3m の磯波を受けて転覆した

可能性があると考えられる要因

船長は、兼城港第 2 号灯標と鳥島港灯標がいずれも赤灯であること、及び鳥島港灯標の光達距離が大きいことから、鳥島港灯標の灯光を兼城港第 2 号灯標の灯光と間違えた



本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(2013 年 8 月 30 日公表)

http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2013/MA2013-8-66_2012nh0035.pdf

事故事例 2

遊覧を終え港に向けて帰航中、高く立った波を受けて転覆した

事故の概要

プレジャーモーターボートU丸（0.6トン、船長及び同乗者2人）は、遊覧を終えて沖縄県石垣市石垣港に向けて帰航中、平成24年11月12日12時00分ごろ転覆した。

死傷者等

なし

気象・海象

天気 晴れ、風向 北東、風力 3、視界 良好、海上 平穏、潮汐 上げ潮の初期

救命胴衣着用状況

船長：未着用、同乗者2人：未着用

事故の経過

遊覧を終えて、帰航開始

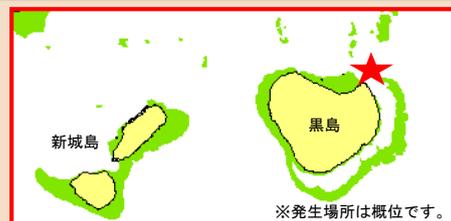
リーフに囲まれた浅礁域を微速力で航行

リーフを乗り越えようとした際、高く立った波を受けて転覆した

船長及び同乗者2人は、自力で黒島に上陸した

原因

本事故は、本船が、浅礁域を航行中、リーフを乗り越えようとした際、波を受けたため、転覆したことにより発生したものと考えられる。



本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。（2013年9月27日公表）

http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2013/keibi2013-9-36_2012nh0052.pdf

事故事例 3

漂泊中、船尾方から磯波を受けて転覆した

事故の概要

小型兼用船A丸（0.9トン、船長及び同乗者3人）は、沖縄県名護市辺野古漁港沖で漂泊中、平成25年5月27日09時30分ごろ転覆した。

死傷者等

なし

気象・海象

天気 晴れ、風向 南南東、風力 1、視界 良好、海上 平穏、潮汐 下げ潮の中央期

救命胴衣着用状況

船長：着用、同乗者3人：着用

事故の経過

野鳥撮影のため、岩場付近で漂泊開始

船尾方から磯波を受けて上甲板に浸水

排水する前に次の磯波を受けて転覆した

船長及び同乗者3人は、海に投げ出されたが、知人に救助を要請して救助された

原因

本事故は、本船が、辺野古漁港沖の岩場付近で漂泊中、船尾方から磯波を受けたため、転覆したことにより発生したものと考えられる。



本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。（2014年3月28日公表）

http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2014/keibi2014-3-44_2013nh0028.pdf

まとめ

～転覆事故の再発防止に向けて～

転覆事故は、一度に多くの死者・行方不明者を発生させる最も悲惨な事故の一つです。そして、その転覆事故の多くがプレジャーボートや漁船などの「小型船舶」で発生し、磯波や高波等に遭遇するといった要因から転覆事故が発生しています。

転覆事故に遭わないために、また、転覆事故から生還するために、以下の再発防止策を参考にしてください。

【再発防止策】

- ①乗船中は、救命胴衣を着用しましょう。
- ②携帯電話（防水型）は、GPS位置情報等通知機能が付いたものを携帯しましょう。
- ③気象情報に注意を払いましょう。
- ④荒天が予想される場合には、出発の可否判断を慎重に行いましょう。
- ⑤磯波の発生状況について確認を行いましょう。
- ⑥浅礁域を航行する際、不規則に発生する波に注意しましょう。

運輸安全委員会事務局那覇事務所

〒900-0001 沖縄県那覇市港町 2-11-1

TEL 098-868-9335 FAX 098-862-8156

那覇事務所代表メールアドレス (hqt-nahjim-u63ze@ml.mlit.go.jp)

運輸安全委員会 HP (<http://www.mlit.go.jp/jtsb/index.html>)



『どこで、どんな船の事故が起きているか』を地図上で簡単に探せるようになりました!!!ぜひご活用下さい。



～地図から探せる事故とリスクと安全情報～

<http://jtsb.mlit.go.jp/hazardmap/>



沖縄島南部東海岸