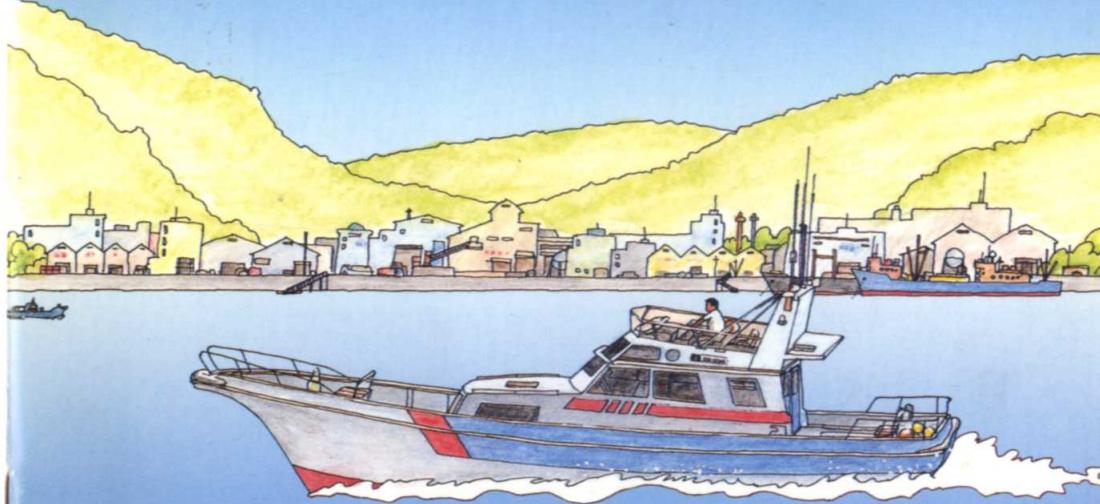


小型船舶の

てんぱく事故防止のために

—碎け波などに注意しましょう—

- 小型船舶のてんぱく事故の原因
- てんぱく事故を防止するために



JCI 日本小型船舶検査機構

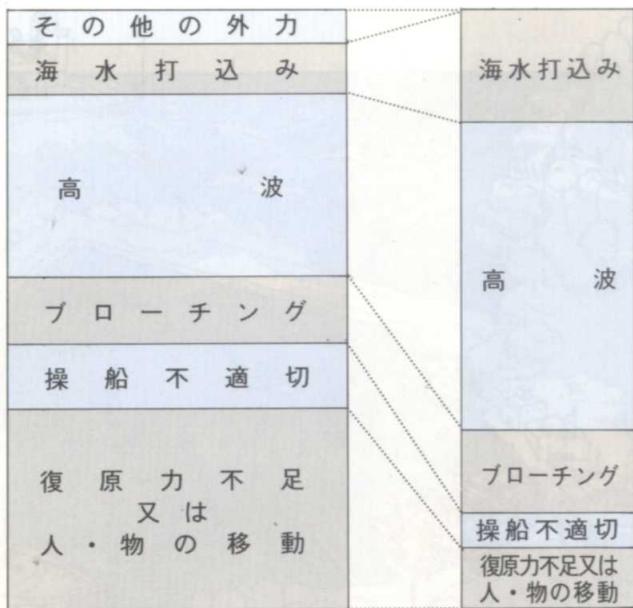
はじめに

このパンフレットは、小型船舶の安全のために、「小型船舶の耐航性に関する調査研究委員会」において作成された研究報告書の中から、小型船舶のてんぶくの原因やてんぶくを避けるため心がけておくべきことがらを抜すいしてまとめたものです。てんぶく防止のためのマニュアルのひとつとして活用してください。

目 次

- 1 小型船舶のてんぶく事故の原因
- 2 てんぶく事故例
- 3 てんぶくの再現
- 4 どんなときにてんぶくしやすいか？ 実験の結論
- 5 てんぶく事故を防止するために
 - ・出港前のチェックポイント

1 小型船舶のてんぱく事故の原因



荒天時以外のとき

66%



荒天時のとき

34%

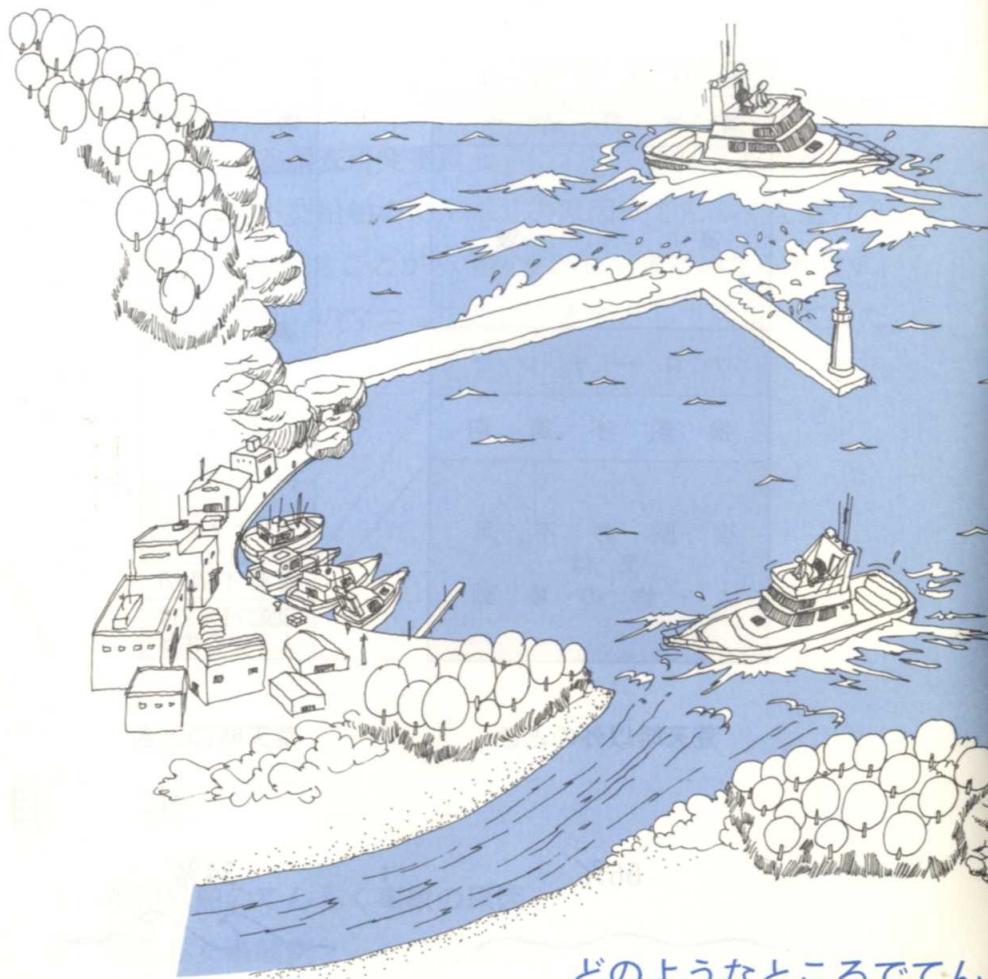


荒天時以外の時でもてんぱく事故は多数発生しています。天候の急変に伴う充分な荒天準備ができていなかったり、帰港時などに海岸近くなどの碎け波、三角波など異常な波に対する注意をおこたったりして、一瞬にしててんぱくに至るケースも多いので十分注意しましょう。

※ブローチングについては当機構作成の別のパンフレット「ブローチングを回避するために」を参考にしてください。

2

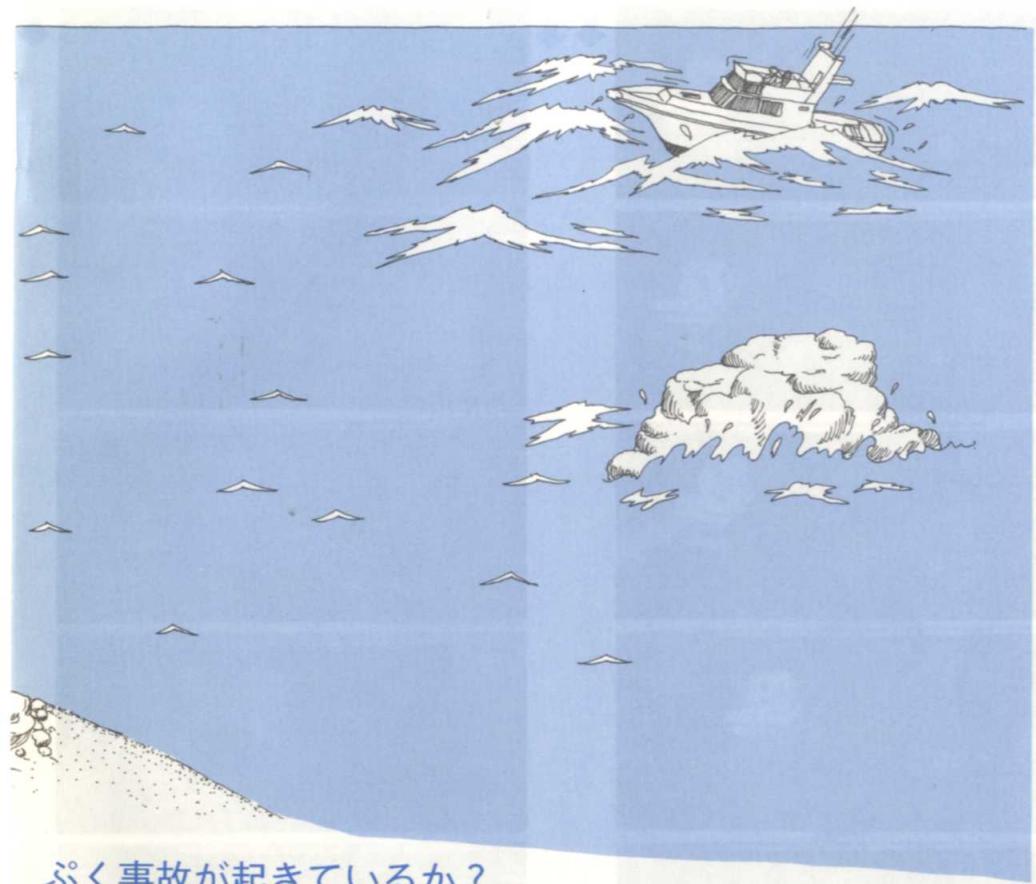
てんぶく事故例



どのようなところでてん

沖合（2 km以遠）	41%
反射波、いそ波などの発生する海岸付近	25%
河 口	14%
さんご礁、瀬、潮	14%
港内、湖	6 %

てんぶくは冲合い（主に荒天時の高波、復原力不足による）で発生しているほか、海岸付近、河口付近、さんご礁などの陸岸近くでも多く発生しています。海岸付近、河口付近、さんご礁などは、海底地形、川の流れとの衝突



ぶく事故が起きてるか？

によって、海水の動きが複雑に変化し、波長の割に波高の大きい波（異常波。状況に応じて碎け波、三角波、いそ波、しお波などといわれています。）の発生しやすい海域です。こうした波は小型船を一瞬の間にてんぶくさせる力を

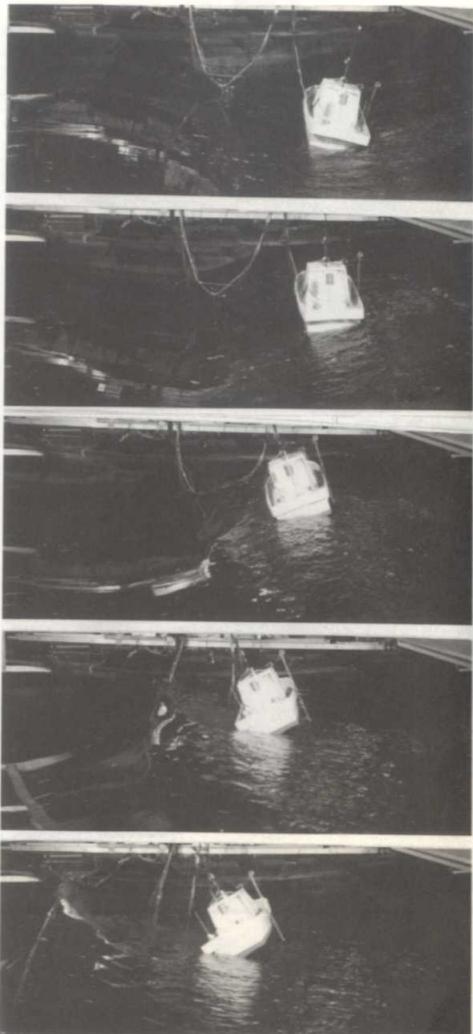
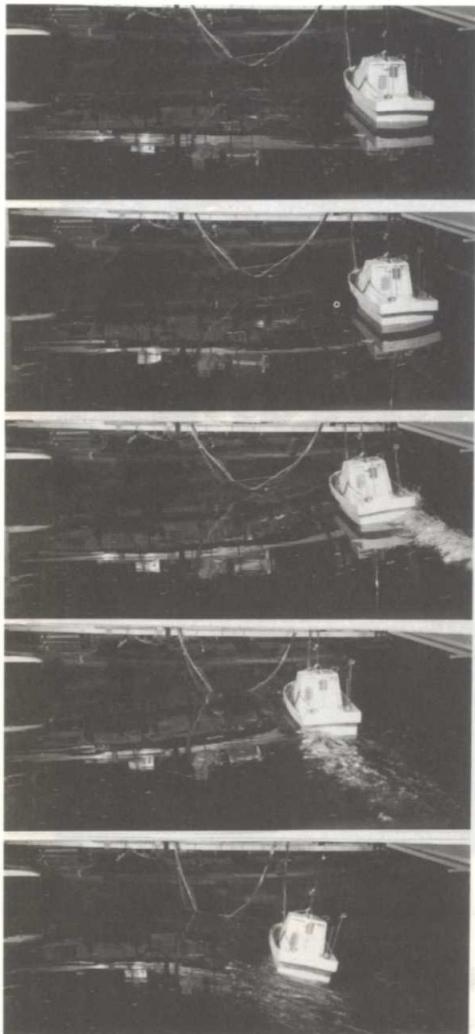
秘めている波で、荒天時以外のときにもみられます。

このような波の発生しやすい海域での安全運行には細心の注意を払いましょう。

3 てんぱくの再現

てんぱくはどのようにおこっているか。

スタート



左側の写真は、船体が右側に傾いて水没する様子を示す。右側の写真は、船体が左側に傾いて水没する様子を示す。

左側の写真は、船体が右側に傾いて水没する様子を示す。右側の写真は、船体が左側に傾いて水没する様子を示す。

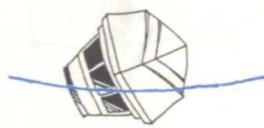
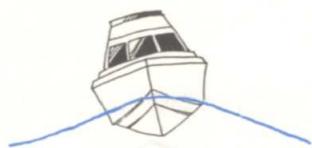
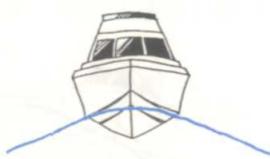
碎け波による典型的なてんぱくの模型実験の写真

(静止時に異常な波を真横から受けた時。運輸省船舶技術研究所での実験)

てんぶくのパターン

左の写真を図にすると次のようになります。

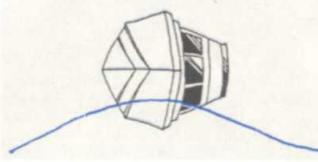
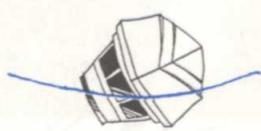
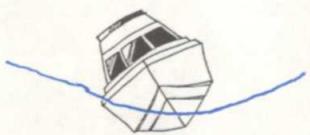
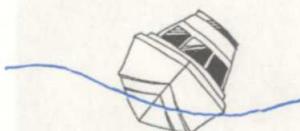
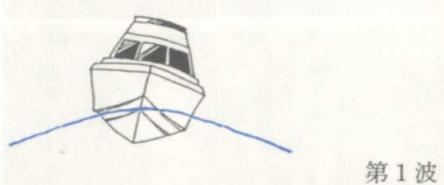
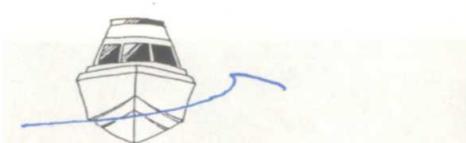
波下



↓
エンド

第1波でゆすられた後、第2波の山にのって流れ、波の谷に落ち込んでてんぶく（実験ではこのパターンが多かった）

波の大きさ、波と船の出会い位置、船の重心位置によって、下図のように1波でてんぶくに至るパターンもあります。



第1波で流れ、波の谷に落ち込んでてんぶく（積荷等のバランスが悪く、はじめから波下側に傾いている方が、よりてんぶくしやすい）

第1波でくわれるようにてんぶく（はじめから海上側に傾いている方が、よりてんぶくしやすい）

4 どんなときいてんぶくしやすいか？ 実験の結論

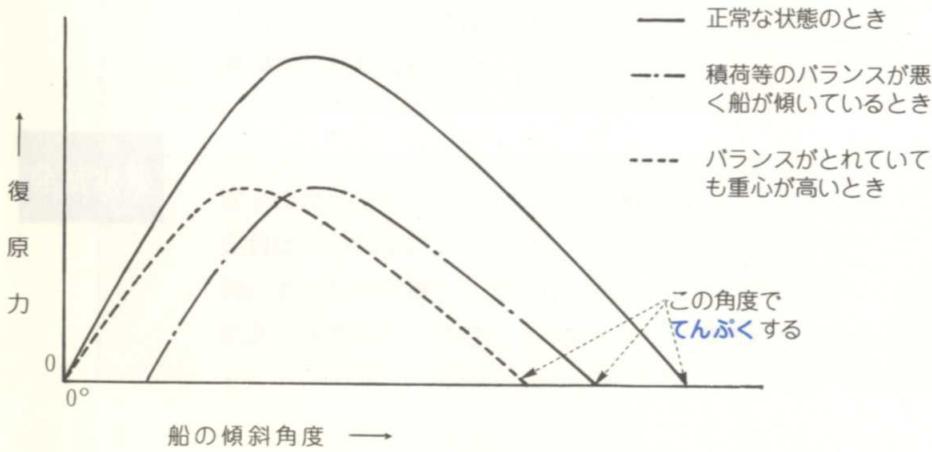
- 積荷、人の搭載が左右にバランスせず、船体が傾斜しているときはてんぶくしやすい。
- 重心が高いとてんぶくしやすい。
- 波長の割に波高の大きい異常な波（碎け波、三角波など）でてんぶくしやすい。
- 1波だけより2波が続く時にてんぶくすることが多い。高さが船の幅程度の波であれば十分てんぶくを引き起こすことが可能である。特に1波目が碎け波などのときはてんぶく確率がさらに高くなる。

例えは、平均的な波の高さ1.5m程度でも最大の波の高さが2.5m程度になるので、2.5mの幅の船でもてんぶくする危険性が十分ある。
- 波の反対側（波下側）にてんぶくすることが多い。まれに波の側（波上側）にてんぶくすることもある。

ミニ講座

船がもともどる力（復原力）は、次のようにになります。

- ・ バランスが悪く船が傾斜していたり、重心が高かつたりすると復原力は減ります。



5 てんぱく事故を防止するために

1. 積荷、漁網、旅客などをできるだけ下の方に搭載して重心を下げておきましょう。
2. 旅客が、波のしぶきを避けるなどの理由で一方の側に片寄ることは大変危険ですから気をつけましょう。
3. 積荷、漁網などを左右に片寄って積付けないようにしましょう。また積荷、漁網などはくずれないようにバランスよくロープなどでしばりつけておきましょう。
4. 船内に水が入らないようにハッチの出入口、窓はしっかり閉めておきましょう。
5. 波長の割に波高の大きい異常な波が発生しやすい海域（河口、さんご礁や暗礁の近くなど）は、できるだけ避けて航行するようにしましょう。
6. 横波や斜め追い波などを受けるようなコースは、避けましょう。

出港前のチェックポイント

船体の現状

船底にビルジがたまっていないか。

排水口にゴミ等がないか。

機関の現状

燃料油は十分に積まれているか。

潤滑油は汚れていないか、適量あるか。

燃料油、潤滑油のコシ器は汚れていないか。

バッテリー液は適量か、端子結線にゆるみはないか。

機関の操作(クラッチ、スロットル)は円滑か。

冷却水は確実にまわっているか。

ビルジポンプの作動は確実か。

操舵室の現状

舵は左右最大舵角まで円滑にとれるか。

船灯の点滅、警笛の作動は確実か。

計器類の指示に異常はないか。

無線機の作動は確実か。

発航状態

安全備品はそろっているか、すぐ使えるか。

定員は守られているか。

特に重い荷物が積まれていないか。

船具、手荷物等は邪魔にならないように積まれているか。



日本小型船舶検査機構

〒102 東京都千代田区九段北4-2-6 市ヶ谷ビル
電話 03 (239) 0821(代)

平成2年2月作成