

第3章 運航

第3章の1 一般小型船舶の運航

第1課 操縦一般

1-1 操縦の基本

1 安全確認

- (1) 小型船舶を発進させる場合は、必ず「プロペラや船尾まわりの安全を確認」すること。
- (2) 落水者や遊泳者が船舶の付近にいるときは、プロペラを回さないこと。
- (3) 浮遊物に十分注意すること。
- (4) 前進・後進・変針・停止する場合は、必ず目視により前後左右の安全を確認すること。
- (5) 航行中は、周囲の状況を確認し、常時適切な見張りを行うこと。

2 基本操作

(1) 操舵の推進方式による違い

船を思う方向に進ませるために舵を操作することを操舵という。操舵は推進方式（機関の取付け方）の違いによって異なる。

1) 船外機船

ハンドル又はバーハンドルで船外機の向きを変えることにより、プロペラの推進方向を変えて操舵する。

2) 船内外機船

ハンドルで推進器（スターンドライブユニット）の向きを変えることにより、プロペラの推進方向を変えて操舵する。

3) 船内機船

ハンドルや舵柄（かじづかティラー）でプロペラの後方に設置された舵板（かじいたラダー）の向きを変える（プロペラの推進方向は変わらない）ことにより水流の方向を変えて操舵する。

4) ウォータージェット船

ハンドルと連動するステアリングノズルでジェット噴流の向きを変えることにより、推進方向を変えて操舵する。

(2) 操舵の基本操作

1) ハンドルで操舵する場合、ハンドルを切った方向に船首が向く。

2) ハンドルで操舵する場合、ハンドルの右（左）一杯から左（右）一杯までの回転数を確認し、中央位置を確かめておく。

3) 船外機に直付けのバーハンドルや船内機のティラーの場合は、動かした方向とは逆方向に船首が向く。

(3) リモートコントロールレバー

1) スロットル・シフト一体型

1本のレバーでクラッチとスロットルの両方を操作することができる方式である。

① 前進する場合

レバーを中立の位置から前方へ倒し、エンジンをアイドリング状態のまま前進用のク

ラッチをつなぐ。さらに前方へ倒していくとスロットルとして作動する。

②後進する場合

後進の場合は、レバーを中立の位置から後方へ倒すと、後進用のクラッチがつながる。更に後方へ倒していくとスロットルとして作動する。

2) スロットル・シフト分離型

クラッチとスロットルを別々のレバーで操作する方式である。

- ①シフトレバー（クラッチレバー）を操作するときは、スロットルを必ずアイドルリング状態にする。
- ②シフトレバーを中立の位置から前方へ倒せば前進用のクラッチがつながり、後方へ倒せば後進用のクラッチがつながる。
- ③スロットルレバーはクラッチを作動させた後、操作する。

3) レバーの操作方法

- ①クラッチを作動させる場合は、いずれの場合も、一動作でスムーズに操作する。
- ②スロットルレバーの操作はゆっくりと、かつ、滑らかに操作する。事故防止など緊急の場合以外は、急な操作は禁物である。

3 操縦特性

(1) 船舶の航走姿勢

1) 滑走型

- ①微速から低速時は、停止して水面に浮かんでいる姿勢と同じ状態で航走する。
- ②低速から中速時は、徐々に船首が水の抵抗で持ち上がり船尾が沈んだ姿勢（ハンプ）となって航走する。エンジンへの負荷が大きく、また、前方が見えにくいのでエンジンの出力を上げてハンプ状態から早めに脱するのがよい。
- ③中速から高速は、徐々に船首が下がり、船体全体が持ち上がって船底後半部が水に接した姿勢（滑走状態という）で航走する。
- ④滑走状態になると、水の抵抗が少なくなりエンジンの回転が上がるので、適切に調整する。

2) 排水型

- ①微速から高速まで、船体の姿勢はほとんど変化しない。
- ②速度はエンジンの回転数に追従する。

3) 半滑走型

- ①微速～中速は、排水型と類似した状態で航走する。
- ②中速～高速は、船体が持ち上がるが、滑走型のような滑走状態まで至らず、船底接水面積が非常に大きい滑走型ということが出来る。滑走型と半滑走型の明確な区別点はなく、通称区別しているということである。

(2) 舵効き（操舵することにより船首の向きを変える効果）

1) 速力との関係

船の型や推進方式にかかわらず、速度が速いほど舵効きはよい。

2) 推進方式との関係

- ①プロペラの方向を変えて操舵する船外機船や船内外機船、水流を直接噴出する水上オートバイのようなウォータージェット船は、ラダーの向きを変えて操舵する船内機船より舵効きがよい。

②ラダーで操舵する船内機船は、特に後進の舵効きが悪い。

③惰性のみで動いている場合は、ラダーの付いている船内機が最も舵効きが良く、ウォータージェット船は、構造上、ほとんど舵は効かない。

3) キック

旋回のためハンドルを切ると、船尾が外側（ハンドルを切った側と反対側）に押し出される。この作用をキックといい、キックは、直近に発見した障害物を避けるときに利用することができる。

4) 外力との関係

①波を船尾方向から受ける場合（追い波）は、舵効きが悪くなり、船首方向から受ける（向かい波）の場合は、舵効きが良くなる。

②流れに逆らって航行する場合（逆潮）は舵効きが良くなり、流れに乗って航行する場合（順潮）は舵効きが悪くなる。

(3) プロペラの作用

プロペラが回転すると船尾を横方向に動かす力が発生する。この力を横圧力という。1軸右回り船（プロペラが1つで船尾から見て右方向に回転）は、前進時は船尾を右に、後進時は船尾を左に振るよう作用する。この作用は後進時に強い。

(4) 惰力

船舶にはブレーキはなく、船体にかかる水の抵抗がブレーキとなり停止する。エンジンを中立にしてプロペラの回転を止めても、しばらくは進み続ける。

1) 停止惰力

クラッチを中立にして前進の推進力が無くなってから船が停止するまでの惰力を停止惰力といい、停止する距離は、速力、船の大きさや重さ、風波等の外力の強さで変わる。

2) 最短停止距離

クラッチを中立にした後、後進に入れてエンジンの回転を上げると停止距離を短くすることができる。全速前進から全速後進にかけたときに進出する距離を最短停止距離という。

ただし、前進から急激に後進に入れる操作は、エンジンが停止したり、クラッチや推進軸系の損傷を起こす場合があるので、停止するための後進は、十分に減速した後に行うこと。

4 旋回時の船体傾斜

(1) 滑走型

滑走型は（ハンドルを切った側）内側に傾斜する。

(2) 排水型

排水型は外側に傾斜する。

(3) 半滑走型

低速時は、排水型と同様に外側に傾斜し、高速時は内側に傾斜する。

5 外力の影響

(1) 風

1) 直進時に、船舶の横方向から風を受けた場合、風下側に進路がずれる。

2) 水に接する面積の少ない船型ほど、風の影響を強く受ける。

- 3) 低速ほど影響は大きい。
- (2) 波
 - 1) 波により船首が振れ、直進が難しくなる。
 - 2) 波の状況により燃料消費量が大きく変化する。
 - 3) ローリング（横揺れ）、ピッチング（縦揺れ）、ヨーイング（船首揺れ）などが発生する。
- (3) 潮流等の流れちようりゆう
 - 1) 順潮で航行する場合、逆潮で航行する場合で航行所要時間に大きな影響を受ける。

1-2 出入港・係留・錨泊

1 出入港準備・注意

- (1) 出入港は、原則として夜間は避ける。
- (2) 潮流などの外力の影響が少ない時を選ぶ。
- (3) 係留や停泊に必要な連絡をする。
- (4) 港内又は出入り口付近では徐行が原則（できるだけ引き波を抑える）
- (5) あらかじめ港、水路の状況を調べておく。

2 着岸操船要領の基本

- (1) 着岸態勢に入る前に係船ロープやフェンダーあるいはボートフックなど着岸準備をする。
- (2) 外力の影響の有無や程度を観察し、着岸する舷を決める。
- (3) 着岸地点に対し、低速で接近する。
- (4) 進入角度は、30度程度が基本となるが、周囲の状況や外力の影響、操縦特性を勘案して調整する。
- (5) 着岸時に微速後進を使用し行き足を止め、船首尾線せんしゅびせんと棧橋が平行になるよう調整する。

3 離岸操船要領の基本

- (1) 周りの状況や外力の影響をみて、前進で離岸するか後進で離岸するかを判断する。
- (2) 離岸前には、必ず船体周辺及びプロペラ付近の安全を確認し、棧橋などからできるだけ船体を突き離す。
- (3) 前進離岸時は船尾が、後進離岸時は船首が棧橋などに近づくので、あて舵を取るなどして、岸壁に接触させないように操舵する。
- (4) ロープやフェンダーなどを収納整理する。
- (5) 1軸右回り船は後進すると船尾が左に振れるので、左舷着岸状態から後進離岸する場合は、前進し船首をいったん棧橋側に振って船尾を離してから行う。

4 係留の方法けいりゆう

- (1) 係留場所に風や川などの流れがある場合は、風上や上流側から係留する。
- (2) 結び方は、係船施設（ビット、クリート、リングなど）にあったものとする。
- (3) 係留ロープの長さは、船首尾線と棧橋が平行するように調整し、また、風波や潮の干満の差も考慮する。
- (4) 船首ロープ、船尾ロープを取った後、他の係留船舶との位置関係や気象・海象状況など必

要に応じて、船尾と船首からスプリング（船首から船尾方向に、船尾から船首方向に取る係留ロープで、干満差が大きいときに係留位置を保持する場合などに有効である）を取るなど係留ロープを増やす。

- (5) 棧橋や岸壁とボートが直接あたらないようにフェンダーを使用し、ロープが擦れるところには布などを巻いておく。
- (6) 他の船舶が係留に使用しているビットなどを利用する場合は、他の船舶が係留ロープを解らんするとき迷惑にならないようにする。

5 解らんの方法

- (1) 小型船舶の場合、通常は船首、船尾の順で解らんする。風や川などの流れがある場合は、風下や下流側から解らんする。
- (2) 解らんしたロープは速やかに取り込み、プロペラへの巻込みや操縦の邪魔にならないようにする。
- (3) 解らん後、棧橋や岸壁から船体を押し出し、十分に離す。
- (4) 安全な場所まで移動した後、フェンダーやロープを格納する。

6 ^{びょうはく} 錨泊（アンカリング）

錨泊とは、^{いかり} 錨（アンカー）を使用して船舶を停泊させることをいう。

- (1) 錨地の選定、アンカーの種類
 - 1) 船舶の航行の妨げになる場所、漁船の操業水域、遊泳区域などには錨泊しないこと。
 - 2) 風や波の影響の少ないこと。
 - 3) 周囲に浅瀬や障害物がないこと。
 - 4) 水深は、アンカーロープの長さを考慮して、あまり深い所は避ける。
 - 5) 底質が錨の効きやすい、泥、砂等であること。（岩、珊瑚等は避けた方がよい）
- 6) アンカーの種類
 - ①ダンフォース型アンカー
 - ②CQR型アンカー
 - ③ブルース型アンカー
 - ④フォールディングアンカー
 - ⑤日本型アンカー（^{とうじんびょう} 唐人錨）
- (2) 錨泊の方法（単錨泊）
 - 1) アンカーロープは端部を船体につなぎ、絡まないようにさばいておくなど錨泊の準備をする。アンカーとアンカーロープの間にチェーンを入れると、次のような効果がある。
 - ①把駐力（^{はちゅうりょく} アンカーが引っ張られたときに、もちこたえられる力）が増す
 - ②アンカーのかき込み性能（アンカーのつめが海底の砂や泥にうまく潜り込んでいくか）が向上
 - ③アンカーの過度の潜り込みを防止
 - ④アンカーロープの擦り切れ防止
 - 2) 風上や上流に向かって微速で接近し、投錨地点直前で機関を後進にし、行き足が無くなったところで船首からアンカーを投下する。
 - 3) アンカーが着底したら、微速後進しアンカーロープを伸ばす。

- 4) ロープを水深の1.5倍程度まで繰り出し船首のビット等に軽く止め、クラッチを中立にし、後進惰力でアンカーを効かせる。
- 5) アンカーが効いていることを確認してから、ロープを水深の3倍程度まで繰り出し確実に結び止める。強風や高波のときは、5倍以上が望ましい。
- 6) 船はアンカーを支点に振れ回るので、振れ回り円内に他船などの障害物がないことを確認する。
- 7) アンカーロープの擦り切れをあて布をする等して防止する。

(3) 走錨^{そうびょう}

走錨とは、風波などの外力の影響でアンカーが効かなくなり、船が錨を引きずって動くことをいう。

- 1) 走錨している場合は、すぐに錨を引き揚げて打ち直すか、風波が強い場合は、安全なところに移動して錨泊する、又は状況に応じて避難する。
- 2) 走錨の判断方法として、周囲の物標と船との位置関係から船位が風下に移動している場合や、振れ回り運動がなく風を一定方向から受けるようになったとき、アンカーロープが張ったまま緩まないときなどの状態で判断する。錨が効いている場合は、アンカーロープがピンと張ったり緩んだりする。

1-3 船体安定及びトリム

1 喫水とトリム

喫水とは、船体を水面に浮かべた場合の水面から船底までの深さをいう。また、トリムとは、船首喫水と船尾喫水の差をいう。

(1) ひらあし（イーブンキール）

船首喫水と船尾喫水の差がなく、水面に対して水平に浮かんでいる状態をいう。

(2) おもてあし（船首トリム（トリムバイザヘッド））

静止状態で船首喫水が船尾喫水より深い状態をいい、船首が波に突っ込みやすくなり、舵効きが悪く、また、水の抵抗が大きくなりスピードが出にくい。

(3) ともあし（船尾トリム（トリムバイザスターン））

静止状態で船尾喫水が船首喫水より深い状態をいい、適度な船尾トリムはプロペラ効率や舵効きがよく、風波をしのぐにも適している。

2 船体の安定（復原力・船体の動揺）

復原力とは、波などで船が横傾斜したときに元に戻ろうとする力をいう。

(1) トップヘビー

トップヘビーとは、人や物を高いところに積載するなどが原因で、重心が高くなった状態をいう。

- 1) 復原力が小さくなり転覆の危険性が大きくなる。
- 2) 船の横揺れ周期が長くなる。

(2) ボットムヘビー

ボットムヘビーとは、重量物を船底等に積載するなどが原因で、重心が低くなりすぎた状態をいう。

- 1) 復原力が大きくなり安定性は増すが、横揺れが激しくなる。

2) 横揺れ周期が短くなる。

(3) 左右のバランス

左右のバランスが悪い場合は、浮力の中心や重心が片寄り転覆の原因となる。また、積過ぎは予備浮力（十分な復原力を確保するために必要な浮力）を減少させるので非常に危険である。

1-4 狭視界時における操縦、狭水道及び河口付近における操縦

1 狭視界時における操縦

- (1) 速力を落とす。視界の利く範囲内で危険回避ができる速力とする。
- (2) 見張り員を増員し、窓を開け、耳を澄まし、測深を行い、レーダーを利用するなどあらゆる手段を用いて衝突や乗揚げの危険から回避する。
- (3) 法定灯火を表示したり、霧中信号^{むちゅう}を行い、自船の存在を知らせる。
- (4) 自船の位置の把握に努め、周囲の状況や船位が分からなくなったときは、クラッチを中立にし、停留して視界の回復を待つ。
- (5) 流れのあるときなど、停留が困難な場合は錨泊するが、エンジンはいつでも使えるようにしておく。
- (6) 霧中信号は、地形や大気の影響で音の大きさなどの聞こえ方が変化してくることに注意する。

2 狭水道における操縦

- (1) 通過準備として潮流や船首目標を調べておく。
- (2) 潮流が反転するため流れが止まる憩流時や弱い逆流時に航行するようにする。
- (3) 流れに乗って航行する順流時は、舵効きが悪く操縦が難しくなることに注意する。
- (4) 操縦への影響は、潮流の流速が速いほど大きく、また、自船の速度が遅いほど大きくなる。
- (5) できるだけ水道に沿って右側端を航行する。
- (6) 大角度変針を避け、小刻みに変針する。
- (7) 水深のあるところでなければ航行できない大型船の通航を妨げないこと。

3 河口・河川における航法

- (1) 河口は、川の流れと海の波がぶつかり三角波が立つことがあり、できるだけ波の立つ時間帯を避けて航行する。やむを得ず航行する場合は沖合で波の周期を観察し、低い波の状態の時に通過する。
- (2) 干満差の大きいところでは、干潮時は水深が浅くなるので潮汐^{ちようせき}を確認しておく。
- (3) 潮汐のため、時間により河川の流れの速さが変わる。また、上流へ向かい逆流する場合がある。
- (4) 河川のわん曲部は、内側が浅い場合が多く、また、川幅が急に広がっているところは、中央部が浅くなっている場合がある。河川では、地形だけでなく上流の大雨やダム^{ダム}の放水などによっても水深や流量が変わるので、事前の情報収集や水面の波を見て判断することが大切である。
- (5) 大雨の後には、ゴミなどが大量に流れてくることがある。
- (6) 川の流れに乗って航行すると針路変更が難しくなる。

1-5 曳航時の操縦

1 船舶の曳航

- (1) 十分な強度のあるロープで、長さは両船の長さの和の3倍程度とする。
- (2) 曳航ロープが船体の中心線上に来るように、Y字型にするなど止め方を工夫して十分な強度を持つビットやクリートあるいは船体構造物を利用してロープを取る。
- (3) 引き始めは極低速で行い、ロープが張ったら徐々にスピードを上げる。航行中は常にロープの状況を確認し、海面が荒れるなどでロープが跳ね上がるようならロープを延ばし、速力を下げる。
- (4) 霧などで視界が悪くなったり、港内など狭いところを航行するときは、ロープを縮め、速力を下げる。
- (5) 被曳航船の荷物や人員は操舵者と見張りを除いて曳航船に移し、船首が海面に突っ込まないようにややともあしにする。
- (6) 曳航中の変針は小刻みに行い、被曳航船は曳航船が変針した地点に来てからハンドルを切る。
- (7) 被曳航船が追突したり、曳航ロープがプロペラに絡まることもあるため、曳航作業を終えるときは徐々に減速すること。

2 遊具等の曳航（トーイング）

- (1) 混雑している水域や、障害物のある水域では遊具の曳航を行わない。
- (2) 遊具を曳航するときは、遊具を引く船に専属の見張りを行う者を乗船させる。
- (3) 遊具等に乗っている者（プレーヤー）との連絡を確保するためジェスチャーによる合図を決めておく。
- (4) 曳航中は急発進、急停止、急旋回などの操縦を決して行わない。
- (5) 操縦性能が悪くなることに注意する。
- (6) 引かれるプレーヤーなどの能力に応じた操縦をする。
- (7) 周囲の安全確認は、ロープの長さや旋回径を考慮する（スピードが増すほど、横方向へのはみ出し量が大きくなる）。
- (8) 曳航ロープのプロペラへの巻き込みに注意する。
- (9) 終了時やロープの回収時はエンジンを停止し、プレーヤーなどを船内に收容するときも必ずエンジンは停止する。
- (10) バナナボートなどの遊具に乗る者には救命胴衣を必ず着用させる。また、落水に備え、頭部の保護具も着用させる。

第2課 航海の基礎

2-1 航海計器

1 磁気コンパス

(1) コンパスカードの読み方

磁気コンパスには、方位を描いたコンパスカードがあり、これを読みとることで針路や方位を測定する。読み方は2通りあり、北を0度として右回りに1周を360度とする360度式とN（ノース）、S（サウス）、W（ウエスト）、E（イースト）の呼称を使用する点画式があ

る。

方位	360度式	点画式
北	000度	N
北東	045度	NE
東	090度	E
南東	135度	SE
南	180度	S
南西	225度	SW
西	270度	W
北西	315度	NW

(2) 偏差 (バリエーション)

磁石が指す北 (磁北) と地球の真の北は同じではない。したがって、地球の北極と南極を結んだ線 (真子午線) と磁石の指す北極と南極を結んだ線 (磁気子午線) の間にはある角度が生じる。これを「偏差」といい、磁北が真北より東にある場合を「偏東偏差」、西にある場合を「偏西偏差」という。日本近海は4度～10度の偏西偏差があり、偏差は場所や年月によって変化する。

(3) 自差 (デビエーション)

磁気コンパスは、鉄器類の磁気の影響を受けると狂いが生じ、磁北を指さずに東西どちらかにずれる。このずれを「自差」という。したがって、磁気コンパスは鉄器類などの磁気の影響を受けにくいところを選んで設置する。

(4) コンパス誤差 (コンパスエラー)

偏差と自差を合わせたものをコンパス誤差といい、コンパス誤差は、真北と磁気コンパスの示す北との差になる。方位測定では、磁気コンパスで読みとった値にコンパス誤差の改正をしなければ正確な方位とはならない。

(5) コンパスローズ (コンパス図)

海図には、航海の指針として真北及び真方位、磁北及び磁針方位、偏差及び偏差の年変化 (年差) を記入した「コンパスローズ」が描かれている。

2 GPS

GPS (グローバル・ポジショニング・システム) は、人工衛星から発射される電波を受信して船位を求めることができるシステムで、天候や時間を問わず現在位置をほぼ正確に測定することができる。

GPS受信機には、緯度経度のみ表示するものと海岸線や航跡が同時に表示されるもの、速力が測定できるものなどがある。表示される緯度、経度を海図に記入して船位を確認する。目的地や変針点を入力するとそこまでの方位情報や所要時間などが表示される機種もあるが、海図で障害物等を確認する。

3 簡便方位測定法

北半球では、アナログ腕時計の短針を太陽に向けると、12時と短針の中間方向が南となり、

方位が分かる。

2-2 沿岸における航法

1 針路と進路

(1) 針路

船が船首を向けて航行している方向（船内の操縦用コンパスの指している進行方向）をいう。

(2) 進路

船は、船首が向いている方向に航行しながら風や潮流等により流される。進路とは、風や潮流の影響を受け実際に進んでいる方向をいう。

(3) 針路の決め方

船首を向けて航行している方向（針路）と実際に進んでいる方向（進路）には誤差が発生する。したがって、目的地に向かうときは、風向や風力、潮流等の流速や流向を加減して針路を決定する。

2 速力

海図上での距離は「海里(マイル)」で表す。距離の測定は、海図上の2点間の距離をその地点の真横の緯度尺で測定する。緯度1分が1マイルであり、1,852メートルに相当する。

船の速力は、一般に「ノット」で表すが、1ノット(kt)は1時間に1マイル航行する速力をいう。したがって、速力(ノット) = 距離(マイル) / 所要時間で求める。

速力には対地速力(大地に対してどれくらいの速さで動いているか)と対水速力(水面に対してどれくらいの速さで動いているか)があり、風や流れがあると一致しない。

ノットを時速(km/h)に換算するには、2倍弱となる。

1ノット = $1.852\text{km/h} \div 2 \approx 0.926\text{km/h}$ となり、時速約2kmである。

3 船位測定

コンパスで海図に記載された顕著な動かない物標の方位を測定すると、海図上に物標の方位線を引くことができる。測定者は必ずこの線上に位置するため「位置の線」と呼ぶ。位置の線を2本以上測定すれば、その交点が船位となり、2物標の方位を測れば船位が測定できる。

実務的には、測定誤差を考慮して3物標を使用するが、それぞれの位置の線が2本の場合は約90度、3本の場合は約60度に交差する物標を測定するのがよい。

測定した方位を、コンパスローズを利用して海図上に記入し船位を決定する。位置の線が3本の場合、一点に交わず小さな三角形(誤差三角形と呼ぶ)ができる場合は三角形の中心を船位とする。

4 重視線

2物標が1直線に重なって見える方位線を重視線(トランシット)といい、位置の線として利用できる。また、重視線は、船首目標や変針目標及び自差測定としても活用できる。

2-3 航路標識

光、形、色、音、電波などによって船の航行を援助する施設を航路標識という。

1 航路標識の種類

(1) 灯台

灯火を発するもので、船舶が、陸地や主要変針点又は船位を確認するときの目標とするために沿岸に設置されたものと、港湾の所在や港の入り口を示すために設置されたものがある。

(2) 導標・導灯・指向灯

導標は、航路の延長線上に2基1対で設置された標識で、航路の両側に障害物がある場合に導標の重視線を利用して安全に航行することができるようにしたもので、灯光を発するものを導灯という。指向灯は、航路の延長線上に設置され、航路を白色光で照らし、航路から外れると有色光（左側の危険区域を綠色灯、右側の危険区域を赤色灯）が見える。

(3) 灯標・立標

障害物の存在を示す構造物で、灯火を発するものを灯標、灯火を発しないものを立標という。

(4) 灯浮標・浮標

浮標とは航路の左右端を示したり、危険な障害物（暗礁等）の存在あるいは、安全な水域であることを示すために海上に浮かべられた構造物。灯火を発するものを灯浮標という。

2 水源

水源とは、港や湾の奥部、河川の上流を指し、標識の右舷うげんまたは左舷さげんとは、水源に向かって右側または左側を表す。また、瀬戸内海（関門海峡含む）は、神戸港を水源としており、日本列島における水源は「沖縄県与那国島」としている。

3 灯質・灯略記

浮標式で、昼間は「塗色」や「頭標（トップマーク）」により、夜間は灯火の色や光り方により標識の意味が判別できる。

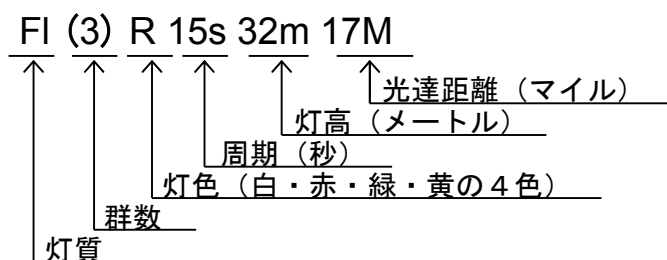
(1) 灯質とは、灯台や灯浮標など灯火を発する航路標識のそれぞれ固有の灯色や光り方をいう。

<灯質>

種別	略記	定義
<small>ふどうこう</small> 不動光 (Fixed)	F	一定の光度を維持し、暗間のないもの
<small>たんせんこう</small> 単閃光 (Single Flashing)	Fl	一周期内に一つの明間を持つ閃光
<small>ぐんせんこう</small> 群閃光 (Group Flashing)	Fl (2)	一周期内に複数の明間を持つ閃光
<small>たんめいあんこう</small> 単明暗光 (Single Occulting)	Oc	一定の光度を持つ光を一定の間隔で発し、明間が暗間より長いもの
<small>とうめいあんこう</small> 等明暗光 (Isophase)	Iso	一定の光度を持つ光を一定の間隔で発し、明間と暗間の長さが同一のもの
<small>ぐんめいあんこう</small> 群明暗光 (Group Occulting)	Oc (2)	一周期内に複数の明間を持つ明暗光
<small>ふどうごこう</small> 不動互光 (Alternating)	Al	一定の光度を持つ異色の光を交互に発するもの

(2) 灯略記とは、海図に記載される記号であり、灯台や灯浮標の灯質、灯高（平均水面から灯火の中心までの高さ）と光達距離（光が届く距離）などが表示されている。

<例：灯略記>



4 浮標式の種類・通航方法と利用上の注意

(1) 左舷標識

- 1) 水源に向かって、標識が航路の左端であること、標識の右側に可航水域があること、標識の左側に障害物があることを示す。
- 2) 標識の塗色は、緑
- 3) トップマークは、緑の円筒形1個
- 4) 灯色は緑

(2) 右舷標識

- 1) 水源に向かって、標識が航路の右端であること、標識の左側に可航水域があること、標識の右側に障害物があることを示す。
- 2) 標識の塗色は、赤
- 3) トップマークは、赤の円すい形1個
- 4) 灯色は赤

(3) 北方位標識

- 1) 標識の北側が可航水域であること、標識の南側に障害物があることを示す。
- 2) 標識の塗色は、上部が黒、下部が黄
- 3) トップマークは、黒の円すい形2個縦掲、両頂点上向き
- 4) 灯色は白

(4) 東方位標識

- 1) 標識の東側が可航水域であること、標識の西側に障害物があることを示す。
- 2) 標識の塗色は、黒地に黄横帯一本
- 3) トップマークは、黒の円すい形2個縦掲、底面对向
- 4) 灯色は白

(5) 南方位標識

- 1) 標識の南側が可航水域であること、標識の北側に障害物があることを示す。
- 2) 標識の塗色は、上部が黄、下部が黒
- 3) トップマークは、黒の円すい形2個縦掲、両頂点下向き
- 4) 灯色は白

(6) 西方位標識

- 1) 標識の西側が可航水域であること、標識の東側に障害物があることを示す。
- 2) 標識の塗色は、黄地に黒横帯一本
- 3) トップマークは黒の円すい形2個縦掲、頂点对向

- 4) 灯色は白
- (7) 孤立障害標識
 - 1) 標識の位置又はその付近に、岩礁、浅瀬等の障害物があることを示す。
 - 2) 標識の塗色は、黒地に赤横帯一本以上
 - 3) トップマークは黒の球形2個縦掲
 - 4) 灯色は白
- (8) 安全水域標識
 - 1) 標識の周辺に可航水域があること、標識の位置が航路の中央であることを示す。
 - 2) 標識の塗色は、赤白縦じま
 - 3) トップマークは、赤の球形1個
 - 4) 灯色は白
- (9) 特殊標識
 - 1) 標識の位置が工事区域等の特別な区域の境界であること、標識の位置又はその付近に海洋観測施設があることを示す。
 - 2) 標識の塗色は、黄
 - 3) トップマークは黄の×(バツ)形1個
 - 4) 灯色は黄

2-4 すいろずし 水路図誌

1 かいず 海図(チャート)

- (1) 海図には、沿岸の形状、顕著な目標物、水深、底質、障害物など航海をする上での必要情報が記載されている。
- (2) 海上で位置を表す場合、海図上のその地点の緯度と経度で表す。海図は上を北とし、地点の左右端の緯度目盛りで緯度を、上下端の経度目盛りで経度を読み取る。
- (3) 航海用海図は、縮尺によって港泊図や海岸図など5種類に分類されるが、使用するときは航行海域が詳細に記載された最新のものを使用する。

2 測地系

地球上の位置を経度・緯度で表すための基準を測地系という。日本で刊行する海図は以前は日本測地系が使用されていたが、現在は世界測地系のものになっている。緯度・経度の座標系の違いによって位置がずれるので、日本測地系の緯度・経度データを世界測地系で使用してはならない。また、GPSの初期設定の際にも注意が必要である。

3 海図基準面

(1) 水深

海図の水深は、これ以上、下がることのないと考えられる水面(最低水面)からの深さをメートルで表したもので、実際の水深は、通常、これより深い。

(2) 海岸線

海岸線は、これ以上、上がることのないと考えられる水面(最高水面)における海と陸との境界を示す。実際の海岸線は、通常、これより海寄りになる。

(3) 物標の高さ

山や島あるいは灯台の高さは平均水面（潮汐の干満が無いと仮定した水面）からの高さ、橋の高さは最高水面からの高さ、干出岩は最低水面からの高さをそれぞれメートルで表す。

4 海図図式

(1) 底質

M (泥) R (岩) S (砂) St (石) Sh (貝殻) Co (さんご) Cy (粘土)

(2) 障害物

1) 干出岩：最低水面で水面上に露出する岩

2) 暗岩^{あんがん}：最低水面になっても水面上に露出しない岩

3) 洗岩^{せんがん}：最低水面になると水面と岩がほとんど同じ高さになる岩

4) 沈船^{ちんせん}

(3) 潮流^{ちやうりゆう}、海流^{かいりゆう}

上げ潮流、下げ潮流、海流、急潮^{きゆうちやう}

(4) 等深線^{とうしんせん}

(5) その他

1) 漁港 マリーナ

2) 港界（ハーバーリミット）：港則法上の港の境界線

4 潮汐表

各地の代表的な港（標準港と呼ぶ）の毎日の潮汐（潮時・潮高）や主要な瀬戸の潮流（流向・流速）が記載されている。海上保安庁より毎年刊行される。標準港以外の潮汐は、記載された改正値を使用して算出する。

5 小型船舶用参考図書

(1) ヨット・モーターボート用参考図（Yチャート）

一般財団法人日本水路協会が発行している。B3サイズで持ち運びやすく、小型船舶が航行する上で必要となる諸情報（モーターボートの推奨航路、漁網の設置場所など）が記載されている。裏面には、表面と同じ図が単色で表示され、必要事項を書き込むことができる。

(2) プレジャーボート・小型船用港湾案内（Sガイド画像）

一般財団法人日本水路協会が発行している。港則法・港湾法・漁港漁場整備法の対象となる港や主なマリーナ等が掲載されており、必要に応じて、目標物、危険物、注意事項、補給、修理、特別な海象などが記載されている。

(3) 航海用電子参考図（new pec）

Yチャート、Sガイド画像の機能を併せ持ち、より詳細な情報をパソコン上で利用可能なプレジャーボート向け参考図。GPSとの接続が可能で、ルート設定機能なども付いている。

第3課 船体・設備・装備品

3-1 名称・使用法

1 小型船舶の種類

(1) 航走状態による分類

- 1) 滑走型
 - 2) 排水型
 - 3) 半滑走型
- (2) エンジンの推進方式（搭載方法）による分類
- 1) 船外機船（アウトボードエンジン）
 - 2) 船内外機船（インボードエンジン／アウトドライブ、スターンドライブ）
 - 3) 船内機船（インボードエンジン）
 - 4) ジェット推進船（ウォータージェットエンジン）
- (3) 用途による分類
- 1) モーターボート
 - 2) 水上オートバイ
 - 3) ヨット
 - 4) 小型漁船
 - 5) 遊漁船
 - 6) 小型旅客船（遊覧船）
 - 7) 交通艇

2 船体各部の名称

- (1) ハル（船体）
- (2) バウ（おもて・船首）
- (3) スターン（とも・船尾）
- (4) トランサム（船尾材）
- (5) デッキ（甲板）
- (6) キール（竜骨）
- (7) フレーム（肋骨）
- (8) ビーム（^{はり}梁）
- (9) ガンネル
- (10) チャイン
- (11) ストライク
- (12) ブルワーク

3 設備の名称

- (1) 係船設備
 - 1) ビット
 - 2) クリート
 - 3) フェアリーダー
 - 4) バウアイ
 - 5) ポートフック
 - 6) フェンダー
 - 7) ムアリングホール
- (2) 船灯設備
 - 1) マスト灯
 - 2) 停泊灯
 - 3) 右（左）舷灯（両色灯）
 - 4) 船尾灯
- (3) 錨設備
 - 1) アンカー
 - 2) アンカーロープ
 - 3) ウインチ
- (4) 排水設備
 - 1) ビルジポンプ
 - 2) スカッパー
 - 3) バケツ

4 操縦装置の名称

(1) 舵装置

- 1) ハンドル (バーハンドル・舵輪) 2) 舵柄 (ティラー) 3) 舵板 (ラダー)
4) 舵角指示器

(2) 遠隔操縦装置

- 1) リモートコントロールレバー (リモコンレバー)
2) スロットルレバー
3) シフトレバー (クラッチレバー)

3-2 船体保存手入れ及びロープの取扱い

1 船底・外板の手入れ

- (1) 上架 (陸揚げ) した場合、船体外板の汚れや錆、船底に付着した海洋性生物などを取除き、清水で洗浄して塩分を洗い落とししておく。係留保管する場合など必要に応じて船底塗料を塗布する。同時に防食亜鉛の点検を行う。船底栓 (ボトムプラグ) を抜いて、点検・整備する。
- (2) 金属部分は清水で洗浄し塩分を取除き、防錆剤を塗布する。
- (3) 保管中はカバーをかけ、ほこりや雨水の侵入を防ぐとともに、直射日光による紫外線の害を防ぐ。

2 船倉の手入れ

- (1) 雨水などが浸入しないようにしておく。
- (2) 湿気が溜まりやすいので、時折ハッチを開放して乾燥させる。

3 タンクの手入れ

長期の使用によりタンクの底にはスラッジが溜るので、定期的にボトムプラグを抜いて点検整備する。

4 ロープの取扱い

ロープを結んだり、つないだりするロープの作業を結索 (ロープワーク) という。ロープの取扱いは以下のとおり。

- (1) ロープは使用前に損傷やキンク (ねじれ) がないかどうか調べる。
- (2) 使用後は汚れや塩分を落とし、乾燥させて保管する。長いロープはコイル (輪状にしてきれいにまとめておくこと) しておく。一般に使われている三つよりロープは左よりなので、時計回りにコイルする。
- (3) 端部はほつれないように処理をしておく。合成繊維のロープは、切断面を焼き固めることで端止めができる。
- (4) 船体や棧橋などと擦れる部分には、擦れあてとして古布などをあてて保護する。

5 結索の方法と用途

(1) もやい結び (ポーラインノット)

ロープで輪を作る結びで、船舶で使用される代表的な結索法である。結びの王様 (キング

オブノット)とも呼ばれ、いくら力がかかっても輪の大きさは変わらず、解くときは簡単に解くことができる。

(2) まき結び (クラブヒッチ)

一時的にロープを止めるときなどに使用する。ゆるいと結んだ位置が変わったり、強い力が加わった場合、締まって解けなくなることがある。

(3) 錨^{いかり}結び (フィッシャーマンズベンド)

アンカーにロープを取り付けるとき等に使用するが、丈夫で強い力が加わっても簡単に解くことができる。

(4) 一重^{ひとえ}つなぎ (シングルシートベンド) ・二重^{ふたえ}つなぎ (ダブルシートベンド)

ロープの端と端をつなぐときに用いる。強い力がかかっても簡単に解くことができる。一重つなぎでは解けるおそれのある場合は二重つなぎにする。

太さのちがうロープや湿ったロープを結び合わせるときに用いる。

(5) クリート止め

クリートにロープを止める結び方である。

(6) 本^{ほんむす}結び (リーフノット/スクエアノット)

ロープの端と端をつなぐときに用いるが、ロープの太さが異なるときや滑りやすいロープの場合は解けてしまう。また、強い力がかかると解けなくなる。

(7) 止め結び (オーバーハンドノット)

ロープの端を一回結んだもので、小穴にロープを通した場合に抜けるのを防ぎ、ロープの滑り止めの手がかりや端がほつれるのを防ぐときに用いる。結びが締まると解けにくいことが欠点である。

(8) 8の字結び (エイトノット)

用途は、止め結びと同じであるが、結節が少し大きくなり、結びが締まっても解きやすい。

3-3 発航前の点検

1 船体の点検

- (1) 係留状態及び係留ロープ損傷の有無
- (2) 船体の損傷の有無
- (3) 推進器 (ドライブユニット) の損傷の有無
- (4) プロペラの損傷、変形等の有無
- (5) 船体の安定
- (6) 浸水の有無
- (7) 荷物の積み付け状態
- (8) 船体の設備、属具の確認

2 一般備品の点検

- (1) 海図などの水路図誌・航海用具
- (2) 携帯電話、無線機などの通信設備
- (3) 法定備品以外の備品、部品や工具
- (4) 水、食料
- (5) 医薬品

3 法定備品の点検

(1) 係船設備

- 1) 係船索（ロープ）
- 2) アンカー（^{いかり}錨）
- 3) アンカーチェーン又は索（ロープ）

(2) 救命設備

- 1) 小型船舶用救命胴衣
- 2) 小型船舶用救命浮環又は小型船舶用救命浮輪^{うきわ}
- 3) 小型船舶用信号紅炎（携帯電話（航行区域が電話のサービスエリア内）等有効な無線設備を備えるものは不要）

(3) 消防設備

- 1) 小型船舶用粉末消火器又は小型船舶用液体消火器（無人の機関室には自動拡散型の消火器を備えること（この場合は1個減じてよい）。赤バケツ等を備えるものは消火器を1個減じてよい）

(4) 排水設備

- 1) バケツ及びあかくみ（ビルジポンプを備えている場合は不要）

(5) 航海用具

- 1) 汽笛^{きてき}及び号鐘^{ごうしょう}（汽笛は全長12メートル未満不要、号鐘は20メートル未満不要）
- 2) 音響信号器具（汽笛を備えるものは不要、笛でもよい）
- 3) 船灯
 - ①マスト灯②舷灯又は両色灯 ③船尾灯 ④停泊灯 ⑤紅灯
- 4) 黒色球形形象物

(6) 一般備品

- 1) ドライバー
- 2) レンチ
- 3) プライヤー
- 4) プラグレンチ（電気点火機関に限る）

4 装備品の点検

- (1) 法定備品等の装備品が整備されているか、有効期限などが切れていないか
- (2) いつでも使用できるように適切な場所に配置されているか

5 機関の点検

(1) ビルジ

ビルジが船底に溜まっていないか、ビルジに油分が混じっていないか視認点検

(2) エンジンの取り付け

エンジンの取り付けボルトの^{ゆる}緩みや^{さび}錆がないか、視認及び^{てざわ}手触り点検

(3) 海水フィルター

異物が入っていないか、目詰まりはないか視認点検

(4) エンジンオイル

オイルレベルゲージを使用し、油量、色、粘度を視認及び手触り点検

- (5) ギヤオイル
オイルレベルゲージを使用し、油量、色、粘度、異物の混入の有無を視認及び手触り点検
- (6) 燃料コック
開いていることを視認及び手動確認
- (7) 燃料フィルター
ゴミや異物がないか、また水が溜まっていないかを視認確認
- (8) セジメンター
水が溜まっていないか、混入していないか視認確認
- (9) 燃料系統（配管等）
漏れはないか、視認及び手触り確認
- (10) Vベルト
損傷、たわみ、ゆるみ等、視認及び手触り確認
- (11) 冷却清水
清水タンクのキャップを開け視認、リザーブタンクのあるものはタンクを目盛りにより清水量を視認確認
- (12) バッテリー
ターミナルの緩み、電解液の量や比重、本体の取付け、視認及び手触り確認
- (13) メインスイッチ
入（ON）、切（OFF）を視認、又は作動確認
- (14) キングストンバルブ（海水取入れ弁）
手動で開閉を確認
- (15) パワーステアリングオイル
オイル量目盛りを視認確認
- (16) 燃料油量
燃料計又は燃料表示目盛り（燃料ゲージ）を視認確認
- (17) エアベントスクリュウ（通気口）
開いていることを手触り確認
- (18) プライマリーポンプ
適切な硬さであることを手触り確認

第4課 機関の取扱い

4-1 基礎知識、主要系統の構成・役割

1 ポート用エンジンの特徴

- (1) 使用頻度が少ない。
- (2) 常に塩分を含む湿気にさらされている。
- (3) 衝撃や動揺が激しい。
- (4) 高負荷での運転を強いられる。

2 ガソリンエンジンとディーゼルエンジンの燃焼原理

- (1) ガソリンエンジンは、ガソリンを燃料とし、燃料と空気の混合気に電気火花を飛ばして爆

発・燃焼させる。

- (2) ディーゼルエンジンは、軽油を燃料とし、高圧縮した空気中に燃料を噴射し圧縮熱で自然着火させて燃焼させる。

3 2ストロークエンジンと4ストロークエンジンの比較

エンジンは、燃料を吸入・圧縮・燃焼（爆発）・排気という4行程を1サイクルとし、これを繰り返している。

(1) 2ストロークエンジン（2ストローク1サイクルエンジン）

- 1) ピストンが1往復（上がったり下がったりする行程をそれぞれ1ストロークと呼ぶ）するごとに1回の燃焼行程がある。
- 2) エンジン重量単位出力が大きい。
- 3) 燃料消費が多い。
- 4) 燃料とエンジンオイルと一緒に燃焼させるため、排気の有害物質含有度が高い。
- 5) エンジン騒音が大きい。

(2) 4ストロークエンジン（4ストローク1サイクルエンジン）

- 1) ピストンが2往復するごとに1回の燃焼行程がある。
- 2) エンジンの重量単位出力が小さい。
- 3) 燃料消費が少ない。
- 4) 排気の有害物質含有度が低い。
- 5) エンジン騒音が小さい。

4 燃料系統

燃料は、以下の経路を通過してシリンダーに送り込まれる。燃料系統の故障は、経路が詰まったり、空気や水が混入した場合におきる。

(1) ガソリンエンジン

燃料タンク⇒燃料コック⇒燃料フィルター⇒燃料ポンプ⇒燃料噴射装置（キャブレター等）⇒シリンダー

※最近では、キャブレターに代わり、電子的に空気と燃料の混合気の量や割合を調整する電子制御燃料噴射装置が増えている。

(2) ディーゼルエンジン

燃料タンク⇒燃料コック⇒セジメンター（油水分離器）⇒燃料ポンプ⇒燃料フィルター⇒燃料噴射ポンプ⇒燃料噴射バルブ⇒シリンダー

※ディーゼルエンジンについても、燃料の噴射時期や噴射量を電子的に調整する電子制御式が採用されている。

5 電気系統

電気系統の故障は断線や接続部不良により正常に電流が流れない場合におきる。

(1) バッテリー

端子の+（プラス）、-（マイナス）が間違いなく、確実に取付けられているか

(2) エンジンの始動系統

スタータースイッチ⇒バッテリー⇒スターターモーター

(3) バッテリーの充電系統

Vベルト⇒オルタネーター（発電機）⇒整流器⇒バッテリー

(4) ガソリンエンジンの点火系統

バッテリー⇒点火コイル⇒ディストリビューター⇒点火プラグ

※近年は、機械式点火装置から電子制御式点火装置が主流となっている。

6 潤滑系統

潤滑系統は、エンジン本体の潤滑系統とギヤ（クラッチ）の潤滑があるが、ギヤオイルはギヤの潤滑のみで循環しない。

4ストロークエンジンでは、エンジン内部のオイルを循環させて潤滑する。2ストロークエンジンは、ガソリンの中にオイルを混合させて潤滑する。潤滑したあと、オイルは混合気と一緒に燃焼してしまうので、常に給油が必要。混合方式は混合給油方式と分離給油方式の二通りある。

オイルパン（オイルタンク）⇒オイルポンプ⇒オイルフィルター⇒オイルクーラー⇒エンジン内部潤滑⇒オイルパン

7 冷却系統

エンジンの冷却方法は、直接冷却式と間接冷却式がある。いずれの方式にしても外部の水を取り込んで冷却する。

(1) 直接冷却式

冷却水取入口⇒海水フィルター⇒海水ポンプ⇒オイルクーラー⇒サーモスタット⇒サーキュレーションポンプ⇒エンジン内冷却水通路⇒サーモスタット⇒排気と共に船外へ

(2) 間接冷却式

海水：冷却水取入口⇒海水フィルター⇒海水ポンプ⇒オイルクーラー⇒ヒートエクスチェンジャー（熱交換器）⇒排気と共に船外へ

清水：冷却清水タンク⇒ヒートエクスチェンジャー（熱交換器）⇒サーモスタット⇒サーキュレーションポンプ⇒エンジン内冷却水通路⇒サーモスタット⇒冷却清水タンク

8 動力伝達系統

(1) 船内外機方式

エンジン⇒ユニバーサルジョイント⇒クラッチ⇒プロペラシャフト⇒プロペラ

(2) 船外機方式

エンジン⇒ドライブシャフト⇒クラッチ⇒プロペラシャフト⇒プロペラ

(3) 船内機方式

エンジン⇒マリンギヤ（減速歯車・クラッチ）⇒プロペラシャフト⇒プロペラ

4-2 基本操作

1 始動時の操作

- (1) キングストンバルブ（海水取入れ弁）がある機種は、バルブが開いていることを確認。
- (2) エンジンを始動しても危険が無いことを確認し、換気を行う。
- (3) リモコンレバーの中立を確認。
- (4) エンジンキーをONの位置まで回す。次にエンジンキーをSTARTまで回すことでスタ

- ーターモーターが回転し、エンジンが始動する。
- (5) ディーゼルエンジンは、寒冷時など必要に応じてプレヒート（予熱）を行う。
ガソリンエンジンは、寒冷時など必要に応じてチョークを使用する。
- (6) 船外機船のように緊急エンジン停止スイッチが装備されているものは、コードの一端を身体の一部に取り付けた後、プレートスイッチに取り付けてからエンジンを始動する。

2 始動後の確認

- (1) 冷却水が循環しているか
- (2) エンジン音に異常がないか
- (3) 異常な振動がないか
- (4) 排気や排気色に異常はないか
- (5) 各計器の確認

3 暖機運転

冷却水温度計を確認しながら暖機を行う。必要に応じてリリースボタンを操作してクラッチをフリーにして回転を上げる。

表示ランプのある機種は、ランプが消えるまで行う。

4 停止時の操作

- (1) シフトレバーが中立の位置にあることを確認。
- (2) アイドリング状態で冷機運転を行う。
- (3) 計器を確認し、異常がなければエンジンストップレバーやボタンあるいはキーをOFFの位置に戻しエンジンを停止する。
ディーゼルエンジンは、停止ボタンやレバーで停止する機種の場合、エンジンを止めた後キースイッチをOFFにする。

5 チルトとトリム調整

- (1) 船内外機船はドライブユニットを、船外機船は本体そのものを上下に動かすことができる。
- (2) 航走可能な範囲内でドライブユニットや船外機を上げることをトリムアウト、下げることをトリムインといい、トリムを変化させて水面の状況等に応じた最適な航走状態を作ることができる。
- (3) 水面上に跳ね上げることをチルトアップ、完全に下げることをチルトダウンという。チルトアップすることでプロペラの点検や絡み付いたゴミの除去をしたり、海上係留時に藻類の付着を防いだりすることができる。

4-3 運転中の注意事項

1 常用出力と回転数

エンジンに無理のかからない速力で航行することが大切で、連続最大出力の80~85%程度で航行するのが燃費効率もよく、常用出力と呼ばれる。このときの回転数は連続最大出力時の回転数の93~95パーセント程度に相当する。

2 計器の監視

(1) 冷却水温度計

規定内の温度を示しているか確認⇒オーバーヒートのチェック

(2) 油圧計

規定の圧力を示しているか⇒オイル漏れ（オイルの量）、オイルが正常に循環しているかのチェック

(3) 電流計

－（マイナス）を示していないか、大きく＋（プラス）を示していないか⇒オルタネーター（発電機）が正常に作動し、バッテリーが充電されているか、漏電その他電気を消費しすぎていないかのチェック

(4) 電圧計

規定の電圧を示しているか、バッテリーの電気容量のチェック

(5) 燃料計

燃料の残量を確認し、航行できる残時間数をチェック

(6) 回転計

エンジン回転数と船の速度がいつもと同程度かをチェック
エンジン回転数にばらつきはないかのチェック

3 異音・異臭・異常振動の監視

(1) 異音

異音がしていないかをチェック、異音がある場合は、原因を調べる。
ノッキング（異常燃焼）、すれるような音（Vベルト）、ガラガラ音（ギヤ）など

(2) 異臭

異臭をチェック、異臭がする場合は、原因を調べる。
油の焼けるようなにおい（オーバーヒート）など

(3) 異常振動

船体の振動や振れなどに異常がないかチェック、異常振動がある場合は、原因を調べる。
船体の振動（プロペラの変形）、エンジンの振動（燃料不良による異常燃焼）など

4 異常を感じた場合の処置

異音、異臭、振動異常等を感じた時は、エンジンの回転数を徐々に下げながら、異常が変化するかどうかを確認する。また、エンジンを中立にしてプロペラを停止させた状態で変化があるかを確認して、それらに基づき原因を調査する。原因が特定できない場合はできるだけエンジンを停止せず低速で速やかに帰港するか最寄りの港や陸地に向かう。

4-4 定期点検項目

1 日常点検の点検項目

故障などの事故防止及びエンジンを調子よく使用するために、使用時ごとに必ず行う。

(1) 燃料系統

- 1) 燃料の残量
- 2) 燃料パイプ、ホースの損傷や漏れの有無

- 3) セジメンター（フィルター）の水やゴミの有無
- (2) 潤滑系統
 - 1) エンジンオイルの量
 - 2) ギヤオイルの量
 - 3) オイルの汚れ及び粘度の具合
 - 4) 異物の混入の有無
- (3) 冷却系等
 - 1) 冷却水（間接冷却の場合）の量
 - 2) 冷却水取入れ口の付着物や異物の有無
 - 3) 冷却水循環経路の詰まり
 - 4) 冷却水ポンプVベルトの損傷、緩み
 - 5) 冷却水循環ポンプVベルトの損傷、緩み
 - 6) 海水循環路の清水洗浄
- (4) 電気系統
 - 1) バッテリーの液量
 - 2) オルタネーター（発電機）Vベルトの緩み、損傷
- (5) エンジン本体
 - 1) 始動の円滑さの状態
 - 2) アイドリング状態の安定性
 - 3) スロットル操作とエンジン回転数の同調性

2 定期点検の点検項目と部品の交換

メーカーの指定する時期や方法に従って点検整備を行う。点検項目や部品の交換は、各種エンジン毎に実施する項目が異なるので、取扱説明書や整備手帳などで確認する。定期点検は、専門家に依頼するが、できる範囲は自分で行う。

3 シーズンオフ・寒冷地での格納点検、シーズンインの点検

- (1) シーズンオフ・寒冷地での格納点検
 - 1) 燃料は、満タンにするか空にする。
 - 2) プラグをはずし、少量のエンジンオイルをシリンダ内に入れピストンを数度往復させてシリンダー壁に行き渡らせた後プラグを取付けておく。
 - 3) バッテリーはターミナルを外しておくか、別に保管し、30～45日ごと、又は、比重がメーカーの仕様以下に落ちた場合は充電する。
 - 4) 寒冷地では、エンジン内の冷却水系統に溜まった冷却水を、専用排水口から完全に抜いた後、確実に締めておく。
 - 5) エンジンの外部を清掃し、防錆潤滑剤を塗布する。
- (2) シーズンインの点検
 - 1) エンジン各部に錆、オイル漏れその他、異常がないか調べる。
 - 2) 燃料タンクが空の場合は、燃料を補給する。
 - 3) バッテリーの容量（比重）を確認し、結線する。
 - 4) エンジンの冷却水専用排出口が確実に締まっているか確認する。
 - 5) ハンドルやリモコンレバー等可動部が円滑に動くか確認する。

4 定期交換部品の交換時期・目安・理由

- (1) アノード（防食亜鉛）は、損耗が1/3～1/2程度
海上係留している船は、陸揚げした場合に必ず確認し、必要に応じて交換する。
- (2) 点火プラグ
適切に清掃し、隙間調整を行えば使用できるが、消耗品と割り切って交換するほうがエンジンを調子よく使用することができる。白金プラグはエンジンの調子がよければ点検の必要はない。
- (3) エンジンオイル
消耗品として、メーカーが定めた期間ごとに定期的に交換することが、エンジンを調子よく長持ちさせることとなる。また、オイルを交換するとエンジン音が少し静粛になる。
- (4) エンジンオイルフィルター
メーカーが定めた期間ごとに定期的に交換することが、エンジンを調子よく長持ちさせることとなる。
- (5) ギヤオイル
ギヤやクラッチの保護のため、定期的に交換する。
- (6) Vベルト
支障がない限り使用することができる。ただし、機種によってはVベルトの交換はエンジン据付ボルトを外す必要があるので、最初に予備ベルトを入れておくと良い。
- (7) 冷却水ポンプのインペラ
インペラの翼が欠けたり、弾性が劣化し、冷却効率が落ちる。
- (8) バッテリー
充電してもスターターモーターや電装品（船の灯火・ワイパー等）の作動が鈍かったり、バッテリー上がりを繰り返している場合は交換する。

第5課 気象・海象

5-1 天気の基本知識

1 天気図の見方

天気図には、各地で観測した天気、気圧、気温、風向、風力や高気圧、低気圧、前線の位置、及び等圧線などが描かれている。

- (1) 天気記号
快晴・晴・曇・雨・雪・霧などを表す記号
- (2) 風
 - 1) 天気記号に付いた矢の向きが風向を表す。風が吹いてくる方向に矢が突き出している。16方位で表す。
 - 2) 矢羽根の数が風力（気象庁風力階級）を表す。風力0～12までの13段階で表す。
- (3) 気温
天気記号の左上の数字で、摂氏の度数を表す。
- (4) 気圧
大気の圧力をいい、単位はヘクトパスカル（hPa）で標準大気圧（1気圧）は、1013hPaで

ある。

(5) 等圧線

気圧の等しい点を結んだ線をいう。

(6) 高気圧

数本の等圧線でほぼ円形又は楕円形に囲まれ、内側へいくにつれて、周囲より気圧が高くなっている部分を高気圧という。北半球では時計回りに等圧線と約30度の角度で中心から外へ向かって風を吹き出している。したがって、高気圧の中心部では下降気流が発生し一般的に天気はよい。

(7) 低気圧

数本の等圧線でほぼ円形又は楕円形に囲まれ、内側へいくにつれて、周囲より気圧が低くなっている部分を低気圧という。北半球では反時計回りに低気圧の中心に向かって周囲から風が吹き込む。したがって、中心部では上昇気流が起こり雲が発生するので一般的に天気は悪い。

(8) 前線

温度や湿度の異なる気団（空気の塊）が出会った場合、二つの気団はすぐには混ざらないで境界ができる。境界が地表と接するところを前線という。

1) 寒冷前線

発達した積乱雲により、突風や雷を伴い短時間で断続的に強い雨が降る。前線が接近してくると南から南東よりの風が通過後は風向きが急変し、西から北西よりの風になり、気温が下がる。

2) 温暖前線

層状の厚い雲が段々と広がり近づくとき気温、湿度は次第に高くなり、時には雷雨を伴うときもあるが、弱い雨が絶え間なく降る。通過後は北東の風が南寄りに変わる。

3) 閉塞前線

寒冷前線が温暖前線に追いついた前線で、閉塞が進むと次第に低気圧の勢力が弱くなる。

4) 停滞前線

気団同士の勢力が変わらないため、ほぼ同じ位置に留まっている前線で、長雨をもたらす梅雨前線や秋雨前線がこれにあたる。

2 風力と波高の判断

(1) 風

1) 風と気圧

風とは、空気の水平方向の流れをいい、風向と風速で表す。空気は、気圧の高いほうから低いほうに向かうが、この流れが風である。等圧線の間隔が狭いほど風は強く吹く。

2) 風向

風向は、風が吹いてくる方向で、例えば、北の風とは北から南に向かって吹く風をいう。風向は360度を16等分し、北から時計回りに北→北北東→北東→東北東→東のように表す。

3) 風速

風速は空気の動く早さで、メートル毎秒 (m/s) 又はノット (kt) で表す。風は必ずしも一定の強さで吹いているわけではなく、単に風速と言え、観測時の前10分間における平均風速のことをいう。

また、平均風速の最大値を最大風速、瞬間風速の最大値を最大瞬間風速という。

4) 突風^{とつふう}

低気圧が接近すると、寒冷前線付近の上昇気流によって発達した積乱雲により、強い雨や雷とともに突風が発生することがある。日本付近では、天気は西から東に変わるため、西から寒冷前線を伴う低気圧が接近するときは、突風が発生する時間帯を予測することができる。

5) 海陸風^{かいりくふう}

気温差があると、気圧差が生じて風が吹く。海陸風は海と陸との気温差によって生じる局地的な風で、日本では、日差しの強い夏の沿岸部で顕著に見られる。日中は、暖まりやすい陸上に向かって風が吹き、夜間は、冷めにくい海上に向かって風が吹く。風が入れ替わるときには、ほぼ無風状態になり、「朝風」^{あさなぎ}「夕風」^{ゆうなぎ}と呼ばれる。

6) 風力

風力は、気象庁風力階級（ビューフォート風力階級）により、風力0から風力12までの13階級で表す。小型船舶の場合、船の大きさやモーターボート、ヨットなどの種別により変わるが、小型ボートでは、風速が同じでも、風向や周りの地形で海上の状態が変わるので、風力はあくまでも目安で、無理をしないことが肝心である。

気象庁風力階級表				
風力階級	陸上における状態	海上における状態	風速 (m/s)	ノット
0	静穏、煙はまっすぐ昇る	鏡のような海面	0.0~0.2	<1
1	風見には感じないが、風向きは煙のなびきでわかる	うろこのようなさざ波できているが、波頭に泡はない。	0.3~1.5	1-3
2	顔に風を感じる。木の葉が動く。風見も動き出す。	小さい小波ができている。波長は短いのはっきりわかる。波頭は滑らかに見え、砕けていない。	1.6~3.3	4-6
3	木の葉や細かい小枝が絶えず動き、軽い旗は開く。	大きい小波ができている。波頭が砕け始め、泡がガラスのようにみえる。ところどころに白波が現れることもある。	3.4~5.4	7-10
4	砂ほこりが立ち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。	小さい中波ができている。波長は3よりは長く、白波がかなり多い。	5.5~7.9	11-16
5	葉のあるかん木が揺れ始める。池または沼の水面に波頭が立つ。	中くらいの波で波長は4より長く、一層はっきりしている。白波が沢山立っている。（しぶきを生じていることもある。）	8.0~10.7	17-21
6	大枝が動く。電線が鳴る。傘はさしにくい。	中波の大きいものができ始める。至る所で、波頭が白く泡立ち、その範囲は5より一層広い。（しぶきを生じていることが多い）	10.8~13.8	22-27

7	樹木全体が揺れる。風に向かって歩行が困難となる。	波は6より大きく、波頭が砕けてできた白い泡は、筋を引いて風下に吹き流され始める。	13.9～ 17.1	28-33
8	小枝が折れる。風に向かって歩けない。	大波のやや小さい波で、波長は長い。波頭の端は、砕けて水煙となり始める。泡は、はっきりした筋を引いて風下に吹き流されている。	17.2～ 20.7	34-40
9	人家にわずかな損害が起こる。	大波。泡は濃い筋を引いて、風下に吹き流されている。波頭は、のめり、崩れ落ち、逆巻き始める。しぶきのため、視程が悪いこともある。	20.8～ 24.4	41-47
10	陸地内部では珍しい、樹木が根こそぎになる。人家に大損害が起こる。	波頭が、長くのりかかるような非常に高い大波。大きな固まりとなった泡は、濃い白色の筋を引いて、風下に吹き流され始める。海面は全体として白く見える。波の崩れ方は、激しく、衝撃的である。視程は悪い。	24.5～ 28.4	48-55
11	滅多に起こらない、広い範囲の破壊を伴う	山のような高い大波。中小船舶は、一時波の陰に見えなくなることもある程の大波。海面は、風に吹き流された長い白色の泡の固まりで完全に覆われている。至る所で波頭の端が吹き飛ばされて水煙となり、視程が悪い。	28.5～ 32.6	56-63
12		大気が泡としぶきとで充満している。海面は吹き飛ばししぶきのために、完全に白くなっている。視程が著しく悪い。	32.7以上	64-

(2) 波

1) 波の発生

①波は風によって発生する。

②波の発達^{すいぞく}は、風力、吹続時間^{すいそう}、吹送距離及び風の息（風速・風向の不規則な変動）の大きさによって決まる。風力が強いほど、吹く時間が長いほど、吹く距離が長いほど、息が強いほど、大きな波が発生する。

2) 波の要素

①波高

波の山と谷の高低差。

②波長

波の山から次の山まで、又は谷から次の谷までの水平距離。

③波向

波の来る方向で風向と同様に16の方位で表す。風浪の方向は風向とほぼ一致するが、うねりの方向は風向とは一致するとは限らない。

3) 波の種類

①風浪

その場所に吹く風によって作られた波

②うねり

風浪が発生地点から遠くに伝わってきたもので、波長の長い波

台風によって起こされたうねりなど、風が無くても急に高い波が現れることがある。

※風浪とうねりを合わせて「波浪」と呼ぶ。

③磯波

波長の長い風浪やうねりが、沿岸に近づき水深が波長の1/2のところまでくると波形が変形しはじめ、頂上が鋭くなりやがて安定を失って崩れる波で、小型船舶にとって非常に危険な波である。

④三角波

進行方向の異なる複数の波がぶつかりあってできる波長の短い尖った不規則な波で、小型船舶にとって危険な波である。

⑤土用波

夏の土用(立秋の前18日間)の頃、風の無い日に、太平洋側の海岸に打ち寄せる大波をいう。正体は、南方海上に発生した台風によって起こされたうねりで、これが台風より先に日本沿岸に来襲したもの。風が無くても急に高い波が現れることがあるので、注意が必要である。

3 かんてんぼう き 観天望気

雲や空模様を見て天気を判断することを観天望気といい、狭い範囲における天気予測には非常に役立つことがある。非常にローカルな観天望気もあるので、地元の人に聞くと良い。

<例>

はじょう波状雲が出ると雨

うろこ雲が出ると翌日・翌々日は雨

朝焼けは雨、夕焼けは晴れ

ひがさ日暈、つきがさ月暈が出ると翌日は雨

星が激しく瞬くと風が強くなる

早朝暖かいときは雨

朝、東の風に雲があると天気が崩れる

朝、西空の虹は天候悪化の前触れ

<突風の前兆>

西に積乱雲(入道雲)や稲光が見える

西の水平線が凹凸している
にわか雨が降ったり止んだりする
急に気温が低下する

4 気象情報入手の方法

- (1) テレビ、ラジオ、新聞等の天気予報
- (2) 電話「市外局番＋１７７番」
- (3) インターネットの各種のウェブサイト
- (4) NHKの気象通報

5-2 潮汐、潮流の基礎知識

1 潮汐の干満

潮汐は、月と太陽の引力により、海面が周期的に昇降する現象をいい、海面が最も高くなったときを満潮（高潮）、最低になったときを干潮（低潮）という。また、満潮から干潮に向かうときを下げ潮、干潮から満潮に向かうときを上げ潮といい、満月や新月の頃は、大潮といっって潮汐が最も大きく、半月の頃は、小潮といっって潮汐が最も小さくなる。高潮と低潮との海水面の高さの差を潮差という。

満潮時又は干潮時海面の昇降がほとんど止まる状態を停潮という。

通常は1日に2回の満潮と2回の干潮があるが、場所や時期によって1回のときもある。大潮と小潮の間の期間を中潮という。

約6時間毎に満潮と干潮を繰り返すが、周期は6時間より長いので、毎日少しずつ時間がずれていく。また、同じ日であっても、満潮や干潮になる時刻（潮時）やその時の海面の高さ（潮高）は、地域によって異なる。

代表的な港湾の満潮時や干潮時、また、潮高は、新聞の気象欄、海上保安庁のウェブサイトなどで調べることができる。潮汐表を用いれば全国の港の潮時や潮高を調べることができる。

2 潮流

潮汐に伴う海水の周期的な流れを潮流という。上げ潮に伴う流れを上げ潮流といい、下げ潮に伴う流れを下げ潮流という。潮流の向きが変わるときのほとんどの流れが停止している状態を憩流という。流向は、風向とは逆に、流れていく方向で表す。全国の特に潮流の早い場所の流向や流速は、潮汐と同様、潮汐表や海上保安庁のウェブサイトで調べることができる。

第6課 荒天時の操縦

6-1 荒天時の操縦

1 風浪に対する船首角

- (1) 風浪に対して直角に航行

波を船首方向から受ける場合は、他の方向に比べて転覆などの危険度は最も低くなる。しかし、波に船首が突込む危険や、船首・船尾が上下する縦揺れ（ピッチング）の発生、船首の左右揺れ（ヨーイング）の発生、また持ち上げられた船首が水面にたたきつけられる衝撃が大きいなど、波の状態に応じた速度の選定及び絶え間のない速力調整が必要な経験を要す

る操縦が必要となる。

(2) 風浪に対して斜めに航行

波を斜め前方（波の進行方向に対して30度程度）から受けるように航行すると、ピッチングなど発生しにくく、また、衝撃を和らげることができる。ただし、船首が波下側へ落されると、波と平行になり最も危険な状況になるので、角度を保つように操舵する。また、速度が速いほど波の衝撃が大きく船首が落されやすいので、舵がよく効く範囲内で減速する。

2 横波に対する注意

船にとって最も危険な波が横波である。横から波頭の崩れた大きな波や巻き波を受けると一瞬にして転覆する危険がある。また、大きな横波でなくても、波の周期と船体の横揺れ（ローリング）の周期が同じになると、横揺れが激しくなり、思わぬ危険な状態になることがある。

波が大きい海域で針路を変える場合は、できるだけ横波を受けないよう、波の状態をよく観察し素早く変針する。

3 追い波に対する注意

追い波で特に危険なのが、ブローチングである。これは、波の斜面を下っているときヨーイングが大きくなり、舵が効かなくなって、船尾が横滑りして、波に対して横倒しの状態になることで、まともに横波を受けるため、転覆の危険性が非常に高くなる。

追い波の中を航行する場合、船の速力と波の速さとの関係で操縦方法が変わる。モーターボートのように速力の速い船舶の場合は、波の斜面を上るときは増速し、次の波に突っ込まないよう波を越える直前から減速して船体が跳ねないよう絶えず速力調整し、水面をなぞるようにひとつひとつ波を越えていく。

速力があまり早くない場合は、波の進行速度と同じくらいの速力とし、波の背面（登り斜面）に止まるようにする。波前面の斜面に乗ってサーフィン状態になると、船首を前方の波に突っ込んだり、前述のブローチング状態になったりして危険である。横倒しにならないよう、波を真後ろから受けるように保針するとよい。

4 三角波に対する注意

三角波は、進行方向が異なる複数の波がぶつかったときにできる波頭の尖った不規則な波で、台風の中心付近などで発生するが、川の流れと打ち寄せる波がぶつかる河口付近や、風浪がある防波堤付近、岬の先端のように回り込む波がぶつかる所などでも発生する。波の方向が不定で波長も短いため小型船舶にとっては非常に危険な波で、発生しそうなところは迂回するなど近づかない。航行しなければならぬときは、波の状況を観察し、小波のときに素早く通過するようにする。

5 避難

(1) 避難場所の選定

航海計画を立案するときに、必ず避難場所を選定しておく。

(2) 同乗者に対してライフジャケットの着用を再確認し、転落のおそれのない場所に姿勢を低くし何かにつかまっているように指示する。

(3) 救命浮環など、もしもの場合に備えていつでも使用できるようにする。

(4) 船内やデッキの上にある移動しやすいものを固縛する。

- (5) ハッチや窓を確実に閉める。
- (6) ビルジポンプの作動や排水口（スカッパ）を確認する。
- (7) 現在位置を確認し、帰港するか、避難港へ向かうかを定める。避難に適切な港やマリーナがない場合は、島陰や岬の陰など、風波の影響が少なくうねりの入りにくい錨地を探す。
- (8) 通信手段がある場合、現状や避難行動予定を連絡する。

第7課 事故対策

7-1 事故防止及び事故発生時における処置

1 海難事故の防止対策

- (1) 出航前の準備を確実に行うこと
 - 1) 航行予定水域を調査し、危険物、漁網などを事前にチェックする。
 - 2) 安全な航行コースを設定しておく。
 - 3) 気象・海象情報を収集し、天候が悪化する可能性を検討する。
 - 4) 船体・機関・装備品等に異常がないか点検し、確実に整備しておく。
- (2) 常時適切な見張りを行うこと
 - 1) 自船の周囲全ての方向に他船がないかを常時確認しながら航行する。
 - 2) 他船を確認したら、他船の動向を絶えずチェックする。
 - 3) 漂流物や漁網などの目印がないかなどを見張る。
 - 4) 水面下の危険物を察知するため、水域の色の変化や周囲と異なった波立ちなどを見張る。
- (3) 自船の位置の確認
 - 1) 目標物を絶えずチェックし、コースを外れていないか、事前に調べた危険に接近していないか確認する。
- (4) 定期的な点検
 - 1) 予定より燃料を使いすぎているか、帰港に必要な燃料量をチェックする。
 - 2) 錨泊した場合、余計な電気を使っていないか、エンジンを始動しバッテリーを充電するなど、エンジン始動に必要なバッテリー容量を確保する。

2 衝突時の処置

- (1) ただちにエンジンを停止し、乗船者の死傷の有無、船体の損傷や浸水がないかを調べる。
- (2) 負傷者がいる場合、航行が可能であれば最も近い港に向かう。通信手段がある場合は、状況を知らせ手当ての準備などを依頼する。
- (3) 航行が不能な場合は、ただちに信号紅炎や、携帯電話などあらゆる手段を使って救助要請をする。
- (4) 乗船者に死傷が無く、双方とも走行できる場合は、衝突時の時刻や衝突した位置、気象状況を確認し、お互いの住所、氏名、連絡先、船名などを確認する。
- (5) 衝突の状況を確認してから引き離す。急に離すと破口から一気に浸水する場合があるので十分注意する。
- (6) どちらかの船に沈没の危険がある場合は、安全な船に乗り移る。
- (7) 双方の船が沈没の危険がある場合は、救命胴衣の着用を再確認し、他の救命具を用意して、いつでも退船できるようにして救助を待つ。

3 乗揚げ時の処置

- (1) エンジンを停止し、乗船者や船体、プロペラの損傷や浸水の有無を調べる。
- (2) 離礁^{りししょう}が可能か調査する。いきなり後進してはならない。損傷を拡大する場合や、破口が大きければ沈没する。また、乗り揚げた所が泥や砂の場合、冷却水と一緒に吸い込んで故障の原因となる。
- (3) 損傷が軽微で、航行に支障がなければ離礁する。離礁方法は、乗船者を船から降ろす、荷物を移動させるなど乗揚げ部の加重を減らし、人力で押す、ポートフックなどで押し出す、後方へアンカーを打って引き寄せる、干潮時であれば、満潮を待つ、などがある。
- (4) 船体に外傷は無くても船体が損傷している場合があるので、できるだけ早く帰港し、再度損傷の可能性のある部分を確認する。
- (5) 離礁できない場合や、離礁しても航行できない場合は、ただちに救助を要請する。このとき波や流れで船が動き、さらに状況が悪くならないようにアンカーやロープを使って船固めをする。

4 浸水時の処置

- (1) 浸水を発見したら、まず浸水の原因を調べる。船体損傷によるものか、海水の打ち込みによるものか、冷却水系統の破損によるものかを調査する。
- (2) 応急処置をする。船体破損の場合、水線部付近なら船を傾けて水面上に出す、浸水部を風下側へ向ける。また、布などを詰めて浸水箇所を塞ぎ、できるだけ浸水を食い止める。
- (3) 応急処置及び補修処置をするとともに、排水作業を行いながら、帰港するか、最寄りの港やマリナーに向かう。
- (4) 自力航行が不可能な場合、沈没のおそれがある場合は救助要請を行う。
- (5) 沈没しそうな場合は、救命胴衣を確実に着用し他の救命器具を用意して、早めに水中に避難し、沈没船に巻き込まれないようにする。
- (6) 水中へ避難した場合、船が水舟^{みずふね}の状態で浮いている場合はできるだけ船から離れないようにする。
- (7) エンジンルーム（機関室）への浸水は、機関使用不能になるおそれがあるので、全力で阻止する。

5 火災時の処置

- (1) 火災が発生したら、まず乗船者全員に知らせる。
- (2) 消火器を使って消火する。消火器が使えない場合は、バケツで水をかける、ぬらした大きな布をかぶせるなど、できるだけ初期の段階で食い止める。
- (3) 火災発生場所が風下になるように操船し、エンジンを停止する。火元がエンジンの場合は、燃料コックを締めて供給を絶つ。
- (4) 燃えやすいものは火元から遠ざける。
- (5) 消火器は火炎の根元を狙い、掃くように消火する。
- (6) 火勢が強く消火が困難な場合は、救助要請をするとともに、救命胴衣の着用を再確認し、他の救命具を用意して、いつでも退船できる準備をする。

6 転覆^{てんぷく}時の処置

- (1) 同乗者の安否を確認する。特に船内に残された者がいないかどうかを確認する。
- (2) あらゆる手段を使って救助を要請する。
- (3) 転覆しても浮いている場合は、船体につかまって救助を待つ。
- (4) 沈没しそうな場合は、引きずり込まれないようにできるだけ離れるが、陸岸まで確実に泳げる状況以外は、泳がないで体力を温存し救助を待つ。

7 機関故障時の処置

- (1) 航行中に異常を感じたら、まずスロットルを戻し、異常の原因を調べる。状況に応じてエンジンを停止するが、停止すると始動できない場合があるので、注意が必要である。
- (2) 部品が要らない修理や調整できるものなどは、自力で修理が可能かを判断し、自力で修理や調整できない場合は、引き返すか、早めに救助を要請する。
- (3) 自力で航行できない場合は、ただちに救助を要請する。風や波で船が流されないように、アンカーを使って船を止める。

7-2 人命救助、救命設備の取扱い

1 人命救助の方法

- (1) 要救助者を発見したら、ただちに救助に向かう。
- (2) 要救助者に近づいたら、機関を中立にし惰性で近づく。
- (3) ポートフックなどを差出す、救命浮環にロープをつけて投げ渡す、要救助者が衰弱している場合は、体にロープを付け救助に飛び込むなどして要救助者を確保する。
- (4) 収容時は、エンジンを停止しプロペラへの巻き込み事故を防ぐ。

2 水中転落時の処置

- (1) 落水者がすべきこと
 - 1) 大声を出す、ライフジャケットの笛を吹くなど、自分が落ちたことを知らせる。
 - 2) 落水した場合、できるだけ泳がないように体力を温存する。
 - 3) ライフジャケットを着用していない場合は、流木などがあればそれにつかまる、衣服の中に空気をためる、ブーツを逆さまにして空気を入れるなど浮力の確保を考える。
- (2) 操縦者（乗船者）がすべきこと
 - 1) 同乗者の落水を目撃したら、即座に落水側に^{てんだ}転舵するとともにエンジンを中立にし、プロペラを落水者から離す。
 - 2) 落水者に救命浮環等の浮力のあるものを投げ与える。また、昼間は自己発煙信号、夜間は自己点火灯など、落水者の位置を視認しやすくさせるものを救命浮環等に連結して投下する。
 - 3) 落水者に接近する場合は、風や波の方向や川などの流向を考慮しながら接近する。
 - 4) 外力の影響を考え可能な限り、最短距離で接近する。接近中に落水者を見失わないように見張りを増やす。ある程度接近したら、進路が維持できる最低の速度に落とす。
 - 5) 落水者に船体をぶつけないように、救助作業時に行き足が無くなるように操縦する。収容時は、エンジンを停止し、プロペラへの巻き込み事故を防ぐ。
 - 6) 救助者を収容する際は、救助者の体力が弱っていることを考慮して行い、小型船舶は、片舷に加重がかかりすぎると転覆する危険があり、バランスを取りながら救助することが

必要となる。落水者を船尾側に導き、後ろから収容するとよい。

- 7) 救助作業は、そちらに気を取られて周囲の安全確認が疎かになるので、接近する場合も、救助するときも、安全確認を怠らない。
- 8) 他船に救助協力を求めるときは、遭難信号を行う。

3 救助後の処置

- (1) 意識の有無を確認する。
- (2) 外傷の有無を確認する。
- (3) 意識のない場合、気道確保を行い、呼吸の有無を、胸の動きや呼吸音、吐息で確認する。
- (4) 呼吸や心拍が止まっている場合は、胸骨圧迫（心臓マッサージ）などの救命処置を行う。
- (5) 呼吸がある場合は、嘔吐・窒息に注意し、意識不明者を横向きにして経過を観察する。
- (6) 毛布等があれば保温に努め、できるだけ濡れた衣類を脱がせる。
- (7) できるだけ早く陸上に向かう。携帯電話などでマリナーや医療機関に連絡を取り、上陸地点で医師や救急車に待機してもらうなどの手配をする。

4 救命設備の種類と取扱い

(1) 救命胴衣（ライフジャケット）

ライフジャケットは、落水した際に身体を浮かせて救助を待つための設備である。

船名や所有者氏名を記入し、有効な反射テープを貼ってあると夜間でも有効である。船上では常に落水の危険があるので、必ず着用する習慣を付ける。固定式と膨張式があるが、いずれの場合も体にあった大きさのものを選択し、着用時はバックルやひもを確実に締め、特に子供は股ひものあるものを着用させて落水時の衝撃で脱げないようにする。

(2) 救命浮環（ライフブイ）

航行中は、船体に固縛せず、すぐに使用できるようにしておく。落水者に投げ与える場合、昼間は自己発煙信号を、夜間は自己点灯灯を連結すると視認性が高まる。

救命浮環は、船から転落した人の方向に投げて、つかまらせて救助するための設備である。救命索の端を船にしっかりと結ぶ。落水者の方向（転落者よりも遠く）へ投げる。落水者がロープをつかむか、ロープに腕をかけたことを確認し、速やかにロープを引いて落水者のところまで浮環をたぐりよせる。万一の救助時に備えて、すぐ使用できる場所に設置しておく。また、十分な長さの浮揚性を有する救命索を取りつけ、索が絡まない状態で設置し、速やかに使用できるようにしておく。

(3) 信号紅炎

救助を求めるときに使用する設備で、紅色の炎を連続して1分以上発する。手持ちで使用するが、遠方からも確認できるように、できるだけ高い位置で振りかざす。救助を必要とする場合、昼夜を問わず、光や煙で付近の船舶や航空機等に自船の位置を知らせるための設備。

使用する前は、周囲に引火しやすいものがないか安全確認をする。

(4) 火せん

救助を求めるときに使用する設備で、緊急時に救助船舶又は航空機を確認した時に使用する。上昇高度100メートル以上で2つの赤い火花を打ち上げる。