Supported by 日本財団 THE NIPPON FOUNDATION

平成27年12月15日（年4回15日）発行

ISSN 0912-7437

日本海難防止協会情報誌

海と安全

2015 冬

NO.567

【特集】

入出港支援における コミュニケーション

入出港支援におけるコミュニケーション

入出港時には入出港船の船内をはじめ、水先人と船長（操船者）、船長（水先人）と入出港支援船など入出港に携わる関係者の間で安全のためのコミュニケーションが図られ、入出港時の安全確保に努めている。

しかしながら、海上保安庁発表の「海難の現況と対策について（平成26年版）」の資料編「平成26年における海難の発生と救助の状況」によると、平成26年の港内における事故隻数は787隻で事故隻数全体の36.46％となっている。

この中には、入出港支援を受けて離着岸しているにもかかわらず岸壁に衝突したり、入出港支援船と接触したりと、双方のコミュニケーション不足が要因と思われる事故も数多く発生している。

このような状況を踏まえ、今号は大型船や危険物積載船などの入出港支援の現状と、関係者がそれぞれの立場から見たコミュニケーションの方法やあり方など、入出港時におけるコミュニケーションに焦点を当てた特集とした。

今後、入出港時のコミュニケーションを図るうえで、相互理解が深まり入出港支援中の事故を防ぐことにつながることを願い、入出港支援の現状などを紹介する。

入港船より係船索を受け取り、陸上作業員に手信号で合図をしながら作業する係船ボート

目 次

日本海難防止協会情報誌
海と安全
2015
冬
No.567

【特集】入出港支援におけるコミュニケーション

インタビュー　入出港支援の現状と課題
早駒運輸株式会社　取締役　現業GM　堀部　敏郎――2
水先業務におけるコミュニケーション
伊勢三河湾水先区　水先人　中塚　俊嗣――10
入出港における船内のコミュニケーション
一般社団法人　日本船長協会　常務理事　船長　玉田　光一――16
情報量の定義に基づいた着岸時における操船者の負担について
神戸大学　准教授　廣野　康平――22
入出港船舶を支援するタグボートの機能と能力
金川造船株式会社　試運転船長　岡村　世紀一――28
ルポ　LNG船の入港支援体制
日本海エル・エヌ・ジー株式会社　LNG専用桟橋――34

その他の記事

洞爺丸の転覆
海技大学校名誉教授　福地　章――38
海の気象／年末年始にやってくる「寒波」
一般財団法人　日本気象協会　気象予報士　石橋　久里――42
海保だより／バーチャルAIS航路標識の運用開始について
海上保安庁　交通部　計画運用課――44
寄稿／太平洋上の人命救助
公益社団法人　西部海難防止協会　会長　高祖　健一郎――46
航海記／護衛艦「むらさめ」との思い出
日本郵船株式会社　船長　大類　健三郎――48
北極海航路ハンドブック・コラム／知ってる？北極海　その２――50
海外情報／欧州の海事に関する政策動向／ロンドン事務所――54
海外情報／マ・シ海峡における「協力メカニズム」／シンガポール事務所――56
海難速報値／主な海難／海上保安庁――58
協会のうごき／書籍紹介――59
編集レーダー――60

インタビュー

入出港支援の現状と課題

早駒運輸株式会社　取締役　現業GM　堀部　敏郎

入出港支援は水先人をはじめ、パイロットボートやタグボートなどの支援船が連携を取り、コミュニケーションを図りながら船舶を安全に入出港させるための業務である。しかし、残念なことではあるが、支援を受けて入出港しているにも関わらず、岸壁や支援船との接触などの事故が毎年発生している。そこで、実際に入出港支援業務全般に携わっている早駒運輸株式会社の取締役で現業GM（現業全体のマネージャー）の堀部敏郎さんを中心に、各部門の担当者の皆さんに入出港支援における現状と課題などについて状況を伺った。

パイロットボート

パイロットボートの業務と現状

本船に水先人を送迎する業務を行っているのがパイロットボートです。大阪湾では友ヶ島沖の乗下船ステーションで水先人が本船に乗下船をしていますので、その送迎を行っています。

一口に送迎業務といっても、基本的には送迎する水先人の指示で業務を行いますので、水先人個々で判断も違いますし、友ヶ島沖の乗船ステーションと下船ステーションでは潮流がまるで違います。

水先人を送迎するパイロットボート

堀部敏郎さん

また、風、波など気象・海象などもその都度違いますので非常に難しい業務で、天候によっては本船に接舷することができたとしても、離舷することができなくなるケースもあります。

意外と知られていないのは、沖で錨泊している本船にパイロットボートを接舷することが思いのほか難しいということ。本船がゆっくりと航行しているときは、本船の勢いに合わせて接舷できるのですが、錨泊している場合はうねりの影響を受けながら岸壁に着岸するのと同じで、接舷するのが本当に難しい。特にしけているときは、軽いパイロットボートは、風波の影響を直接受けるので本船に接舷することは並大抵のことではないのですが、このことはなかなか理解を得られないのが現状です。

このような状況で業務を行っていますので、大阪湾のパイロットボートには特徴があり、船首部分に櫓のようなものが付いています。これはリギンといって、おそらく

大阪湾のパイロットボートだけが付けているものだと思いますが、水先人が少しでも安全に本船に乗下船できるように備え付けられたもので、水先人が本船に乗船するときには途中まで登って、タイミングをみてパイロットラダーに乗り移る、逆に下船するときは本船側ラダーからこのリギンに乗り移るといった使い方をします。

余談ですが水先人の乗下船を補助するため、このリギンを旧大阪湾パイロットの方が考案したと聞いています。

業務中のヒヤリと対策

ベイとハーバーの統合、パイロットボート株式会社の設立から６年半になりますが、幸い大きな事故は発生していません。ただ、水先人が落水するといったことが湾口で１件、湾内で２件の計３件ありました。いずれも荒天時ではなく、平穏時に発生したものです。このうちの１件は本船からパイロットボートに乗り移り、後方の船室に向かう途中にハンドレールから手を離してしまい落水したもので、この落水があった以降はパイロットボートの乗組員が水先人のすぐ後でサポートしながら船室まで向かうようにしています。ちょっとした気の緩みが原因と思われますが、そういった意味では荒天時より平穏時の方が、ヒヤリ事例が発生しやすいといえるかもしれません。

この他、夜間に水先人が落水して30分以上見つからなかったことが以前あったので、これを教訓に夜間に落水があってもいち早く発見できるように、ダミー人形にさまざまなタイプのフラッシュライトを着けて、夜間でもこれは何マイルまで見えるといった実験を行ったり、パイロットボートは２

リギンが備え付けられているパイロットボート

人で乗船しているので、このうちの１人が落水したらどうするかという訓練を行ったり、日ごろからブイを入れて引き上げる訓練なども行っています。

また、エンジントラブルや故障はあり得るので、起きたときにこれが海難につながらないように精神的にも技術的にも力を付けるため、年に１度大きな訓練を行うとともに、日常的に訓練も行っています。

いずれにしましても、水先人を安全に送迎するためには、パイロットボートの乗組員が安全のためにできることを日ごろから訓練しておく必要があり、これが安全と信用につながると思っています。

水先人送迎業務における問題点

問題点ということではありませんが、基本的にパイロットボートは送迎する水先人の指示により業務を行います。天候が不順な場合など、現場で気象・海象を確認して本船へ乗船するか否かの判断は水先人が行います。このような場合、同じような状況でも水先人によって指示は違いますので、水先人の安全を第一にどう対応するかが難しいところだと思います。そういった意味では水先人とパイロットボートとのコミュニケーションは非常に重要になります。

幸いにも当地区では、安全に向けてお互いに気を付けることを協議する場として、水先人との安全協議会を定期的に開催でき

る環境ですので、水先人とも良い関係ができてきていますし、非常に有益な会議となっており、本当にいいコミュニケーションが取れていると思っています。

安全のためのコミュニケーションは、関連事業者の誰かが、たとえ他社であっても声を掛けることが必要で、誰かがリーダーシップを発揮してやらないと、一連のコミュニケーションにはつながらないと思います。それぞれ環境が違うところ同士がコミュニケーションを図ると、安全とは違うことが話題となることが多々ありますが、これを安全対策という一つの目標でまとめることが大事だと思っております。

また、パイロットボートは、水先人の送迎という入港支援では一番初めに行う業務ですので、万が一にでも事故を起せば、全ての入出港業務に影響が出ます。そのような事態にならないよう細心の注意を払って業務を行うとともに、いかに安全に業務を遂行するかに視点を置き、関係者が対等に話し合い、そこから安全対策を確立していけるのが理想だと思っています。

エスコートボート（警戒船）

エスコートボートの業務と現状

法で定められた巨大船や危険物積載船などが海峡や航路を安全に航行するための対策としての役目をエスコートボートは果たしています。具体的には、ふくそう海域などで本船の前方を航行し、航路警戒に当たるとともに、その他の航行船舶に注意喚起を行ったり、操業中の漁船の動静を本船に伝えたりしています。また、エスコートボートは水先の関連事業として位置付けられ

エスコートボート（警戒船）「おおとり」

ていますので、水先人と直接VHF17CHで連絡も取れるので、業務中に水先人とコミュニケーションを図ることも可能です。

エスコート業務に就く中でも、備讃瀬戸のコマセ漁や明石のイカナゴ漁が行われているときには細心の注意が必要で、最近は安全のためにAISを搭載している漁船も増えてきてはいますが、イカナゴ漁は魚を追って漁をしていますので、進行方向を予測するのは難しい状況にあります。

このため、以前のこの時期はエスコートボートが進路警戒に当たり入出港するということが多かったのですが、最近は安全対策として備讃瀬戸のコマセ漁の時期などは可航幅が200～300mないと航行しないというのが本船のスタンスになってきています。

また、本船の大型化に伴い、水先人からは、いざというときに役に立つタグ型のエスコートボートが好まれるようにもなってきています。ただタグ型は在来型に比べるとスピードが出ないので、特に最近のコンテナ船や自動車専用船など速力が速い本船の前を先行して進路警戒を行う場合は在来型でないと、他船に注意喚起するなどの対応が追いつかないこともあります。

業務中のヒヤリと対策

備讃瀬戸は３月から８月末ごろまでのコ

LNG船の前方で進路警戒するエスコートボート

マセ漁が行われますが、海上保安庁が中心となって総合的な安全会議も開催されますし、漁をしているときの漁船の移動も少ないので、エスコートをしていてもヒヤリとすることは少ないのですが、明石のイカナゴ漁は２艘引きで常に移動しながらの漁をしているので、本船から漁船の進路確認を求められても状況を報告するしかなく、大丈夫だと断言はできません。

当然、漁船に対しても事前に注意喚起は行うのですが、漁船は魚を追いながら網を引いているため、本船が間近に迫ってきていても急に進路を変更したりすることがあり、この瞬間はヒヤリとします。

このような状況ですので、以前エスコートを付けずに航行していた本船と漁船が衝突する事故が発生しましたが、エスコートが付いていれば事前の注意喚起やコミュニケーションを図ることができるはずなので、事故を避けることができたのではないかと思います。

エスコート業務における問題点

備讃瀬戸のコマセ漁や明石のイカナゴ漁などが始まると、以前は操業中の漁船がいても順次エスコートボートで進路警戒をしながら入出港していたのですが、最近は漁船が操業している時間帯を外し、時間待ちをして入出港する本船が増えてきおり、このため本船の入出港の時間帯が重なり、これに対応するためにエスコートボートが複数隻必要となり、全体の需要からみると効率が悪い状況となっています。

本船が漁船の操業時間帯を外して入出港するこのことは、安全対策の一環として行っていることなので、問題ということではありませんが、例えば海上保安部が高松で開催している水先人やエスコート、タグなどを含めた総合的な安全会議が、明石や他地区でも開催していただけると非常にありがたいと思います。ちなみに高松で開催される会議では、漁船の操業情報なども海上保安部が出してくれるので、事前の対策や関係者がコミュニケーションを図ることに役立っています。

また、巨大船やLNG船など危険物積載船をエスコートするためには、第４種消防設備を持たないとエスコート業務ができないこととなっており、この消防設備を備えるためには100トン前後の船型が必要となります。また、ユーザーからのニーズとしては、いざというときに押したり、曳いたりできるようにタグ型のエスコートボートが求められるようになってきています。

その一方で、前述のようにコンテナ船や自動車専用船などは速力が速くなってきており、エスコートボートは本船以上の速力が必要とされているので、この速力がないと業務ができないことになっています。

このような状況から、消防設備要件を満たし、速力があり、タグと同様に押したり、曳いたりできる性能・機能を備えたエスコートボートとなると、非常にハードルが高

いものになり、安全のためにエスコートボートは必要な船ですが環境としては厳しい現状にあります。

タグボート

タグボートの業務と現状

タグボートは、本船の入出港時に本船をフェンダーが取り付けてある船首部分で直接押したり、タグラインを使用して曳いたりしながら、本船の離着岸や進路変更を支援しています。また、タグボートで本船の進路警戒を行ったり、気象・海象によっては水先人の送迎を行ったりすることもあります。

タグボート「早徳丸」

支援業務中は、基本的には本船（水先人）から直接無線で連絡・指示を受けて業務を行っていますが、水先人が乗船している船舶と乗船していない船舶（以下ノーパイ船）では使用する言葉も違いますので、タグボートの乗組員もこれに対応できるように日本タグ協会が作成した英語の用語集などを活用して勉強し、ノーパイ船の場合でもトランシーバーで乗組員が本船と直接連絡を取りながら、十分にコミュニケーションを図り、安全に支援業務が遂行できるようにしています。

ただ、本船の乗組員によっては英語が得意でないケースもあるので、このような場合は無用な混乱を引き起こさないように「PUSH ！」とか「PULL ！」など短く明確に指示を出してもらうようにしています。

また、タグボートは入出港を支援するため、通常の船舶とは違う動きができるように設計されており、操船方法も特殊なので、この技術を先輩から後輩に継承するとともに、常日ごろから入出港業務に関するさまざまな訓練を行いながら入出港支援に当たっています。

業務中のヒヤリと対策

通常時は無線による連絡で、双方がコミュニケーションを取りながら業務を行いますので、あまりヒヤリとすることはないのですが、水先人が乗船してない本船の場合、ちょっとしたイレギュラーが発生すると焦ってしまい、喚くように指示をする船長もいるので、そのときは指示が聞き取りにくく困ることがあります。

また、最近のことではないですが、本船から岸壁までの距離を聞かれ、確認したときにはすでに岸壁に接触する寸前だったり、内航船に警笛などで注意を促したが進路変更をする様子がなく、本船にこのことを伝えたが内航船との距離がなく本船が内航船と接触したりといったことが過去にありました。

大阪湾においても、１万トン以下の本船は、水先人の乗船が強制ではなくなったので、ノーパイ船が増えてきており、そういった意味ではタグボートが本船の支援業務を行うに当たっては、水先人が乗船している本船が一番安全に支援業務を行うことが

できるということになると思います。

いずれにしましても入出港支援中に危ないと感じたときは、本船（水先人）とコミュニケーションを取りながら本船の行き足を止めることが先決で、このことが事故の被害を最小限に抑えることにつながると思いますし、船長時代にいろいろ経験したことを後輩たちに伝えることで安全に視点をおいたコミュニケーションを図っていきたいと思っています。

タグボートでの業務における問題点

タグボートにおいて安全に本船の支援業務を遂行するためには、タグボートの乗組員にどのような教育をして、水先人とどのようにコミュニケーションを図るかがポイントになると思います。これがしっかりできれば支援業務中の事故はなくなると思っています。

そのような思いから、瀬戸内地区においては年に１回はどこかの地区で水先人と意見交換をする機会がありますが、地区によっては、いくら安全のためとはいえ、水先人と一事業者だけでは意見交換をする機会を持つことすら難しい場合もあります。

これは例えばですが、海上保安庁などの関係官庁が中心となって、水先人をはじめ、本船の代理店、タグボートやパイロットボートなどの関係事業者を集めて、その地区における安全対策について意見交換ができるよう、各地区で安全協議会のようなものを開催していただけると非常にありがたいと思います。

これは、本船の入出港などでの安全を確保するためですので、言葉は悪いですが年に１回強制的に開催しても構わないと思いますし、その枠組みもできるだけ広げていただけると、入出港などの安全に対する環境は変わってくるのではないかと思います。

いずれにしましても、入出港支援においては水先人がキーマンであり、いかにして安全のための情報交換や情報共有といったコミュニケーションを水先人と取れるかが大事な要素であり、そのためには支援業務中のみならず日常的にコミュニケーションを図ることが重要であると思います。

支援業務中のタグボート

係船ボートおよび陸上作業

係船関係の業務と現状

係船業務は、本船の入出港時に係船索をバースの決められた位置のビットに掛ける、離すというのが基本の作業になります。

具体的には、入港時でいいますと本船が入港中に港内航路のポイントを通過する時点でスタンバイをして、本船の着岸岸壁にN旗と呼んでいる旗を立てて、そこに船橋が来るように着船をしてもらいます。この旗位置は、ターミナルや代理店などからのオーダーで決められていて、係船索を掛けるビットも決められています。

ただ、神戸港においては、過密に着船することもあるため、一定の距離を置いて着

入港してくる本船に着船位置をN旗で知らせる陸上作業員と
N旗付近で待機する係船ボート

船するのですが、係船索がクロスすることもあるのでバースプランが必要となります。このバースプランに基づいて、N旗を立て、係船ボートが待機しており、これを目標に本船船長もしくは水先人が位置を確認しながら入港してきます。

係船ボートは、本船がこの旗位置を越えたあたりから作業を開始します。連絡は、水先人などからタグボートもしくは協会を通じて、陸上のジープに搭載してある無線機に伝えられ、この情報を共有しながら順次係船索を取っていきます。陸上の作業員は、２万トン以上の場合、６人がチームを組んで係船作業に当たっています。

陸上の作業員は現場に到着すると、まず、ビットの周りに障害物がないかなど、着船するバースの状態を確認します。また、船型や状況によって係船索を取る順番も違うので、バースの状況を確認し、チームリーダーが係船索を取る順番や足元の安全確認などのミーティングを行った後、船首・船尾の配置に付き、実際に作業が始まると基本的には目視による確認を行い、そのほかは声での確認となります。

おおむね船首側・船尾側を合わせて12本の係船索を取り、タラップが岸壁に降ろされ、水先人が下船して書類の確認が済むと入港時の作業は終わりとなります。

出港時は、弊社のルールとして出港時刻の30分前には現場到着し、待機しています。予定は代理店などから前日までにスケジュールでオーダーがありますが、入出港船が多いときは、約80人の体制で作業を行うこともあります。

作業中のヒヤリと対策

係船ボートにおいては、本船の係船索を１本取っているときに、本船からもう１本係船索が頭上に下ろされ当たりそうなったり、係船索を引っ張っているときに本船側が係船索を巻いたり、その逆で係船索の繰り出しが早く、係船ボートが巻き込みそうになったりと、連絡の手段が確保されていないため、コミュニケーションが取れずヒヤリすることがあります。最近は本船にスラスターが付いているので着船時にアンカーを使うことは少ないですが、係船索を係船ボートが受け取りに行っているときに、本船側の指揮官がその作業を見ていなかったため、アンカーが係船ボートに落とされるということもありました。

陸上側の作業においては、ヒービングラインを本船とやり取りするときや、係船索に着けられた先ロープを巻いているとき、係船索をビットに掛けるときなどにヒヤリ事例が発生しており、これらは本船と作業員とがお互いに掛け声を徹底するなどのコミュニケーションが図られていれば防止できるものだと考えられます。

また、係船索の破断によるヒヤリ事例もあります。過去には尊い人命を失うといった非常に残念な事故の発生もあり、二度と

このような事故が発生しないように細心の注意を払って作業を行っていますが、実際に係船索の破断が年に14～15件ほど発生しているのが現状です。係船索が破断するとスナップバックするだけでなく、アイ（係船索の輪になっている部分）を中心に係船索が回り込む現象も起きますし、係船索がワイヤーの場合は通常のロープタイプのものより跳ね回るので非常に危険です。

係船索の破断によるヒヤリ事例を防止するには、係船索は切れるとの前提でチェックをすることが必要ですし、経験上、係船索に負荷がかかってビシビシと鳴っているときよりも、軋み音が鳴り止んだ後に一気に破断するケースが多いので音に対しても常に注意を払っておくことが重要だと思います。一見、係船作業は誰でもできるように思われますが、経験を積み、状況を正しく把握しないとけがをしますし、本船などとのコミュニケーションをどう取るかも大きな課題です。

本船から係船索を受け取る係船ボート

係船ボートから係船索を受け取り、ビットに掛ける陸上作業員

係船作業における問題点

一番切実なのは連絡手段の確保です。係船ボートは水先人が使用するVHFを聞くことはできますが、使用することはできませんので、現在は直接大声で話したり、笛やライトで合図を出したりしながら本船とのコミュニケーションを図っています。

しかし、係船ボートは小さいので本船の陰に入ってしまうと声や合図が届かなかったりすることもあるので、安全確保のためにもタグボートなどと同様に、係船ボートも水先人専用のVHFチャンネルを利用できる環境ができれば、本船と係船作業中にコミュニケーションが図れますし、支援中のヒヤリ・ハットも減少すると思われます。

また、本船側の係留設備も進歩しており、ムアリング・ウインチなどは油圧式で巻き上げ力も強く、巻き上げ速度も速くなっているため、以前であれば問題なく使用できていた係船索でも、巻上げ中に一気に負荷がかかり破断したり、ビットに掛けている最中に巻き上げが開始され作業員の手が挟まれそうになったりといった事例もあります。

設備が良くなった分、作業スピードも速くなるので、双方の作業状況について情報を共有し、コミュニケーションを図ることが係船作業中の事故防止につながると思っています。

水先業務におけるコミュニケーション

伊勢三河湾水先区　水先人　中塚　俊嗣

はじめに

多くの海難事故においては船舶運航に係る人々の思い込みや勘違いなどのヒューマン・ファクターが原因となっています。

このヒューマン・ファクターを研究・分析し、乗組員や機器・情報、周囲の支援体制などを有効にかつ効果的に活用することで事故防止につなげることを目的としているのが、ブリッジ・リソース・マネージメント（Bridge Resource Management：BRM）です。当然のこととして、このBRM理論をしっかり理解し、正しく活用することが安全運航を目指す船長・水先人に対して要求されてきています。

BRMの中でも、「コミュニケーション」は非常に重要なアイテムとして取り上げられていますが、依然としてコミュニケーション不足が要因と思われる海難事故が多発しているのが現状です。

特に本船（水先人が水先（嚮導）を行う船舶）の入出港業務は、水先人にとっては船長や乗組員の他にもタグボートや綱取りボートなどとの共同作業となるので、コミュニケーションはさらに複雑となります。このため、安全にかつ効率良く本船の入出港作業を完遂させるためには関係者との緊密なコミュニケーションの確保・維持が必要不可欠となります。

かつて船長として入出港を経験し、今は立場を変え水先人として就業している眼で、水先業務に関するコミュニケーションのあり方について述べてみます。

水先人の業務と乗船前準備

水先人は水先案内を要請された船舶に乗船し、本船船長を支援する助言者の立場で目的地まで船舶を安全かつ効率的に嚮導（きょうどう）する業務に従事します。

乗船連絡（船名・時間・場所・行き先）を受ければ、業務期間中の気象・海象を検討し、さらに乗船時の船舶航行状況や情報を考慮した上で操船資料としてのPilot Information Card（PIC）を作成します。

このPICは、船長と水先人の間で嚮導中の安全運航を確認するための情報交換を短時間の間に確実に行うための必需品です。もし船長への口頭による運航要領の説明が十分でない場合が発生しても、このPICを参照することによって、船長や乗組員が操船概要を理解できる程度の情報が記載されています。

また、このPICを入念に作成することによって、水先人自身が乗船から下船までの基本的な操船要領の確認を行うことになります。

その内容は、予定針路や各地点の通過速力と速力逓減要領を記した航行予定図、必要な灯火・形象物・信号旗類、支援船（警戒船・曳船・綱取り船）の使用計画、その

他担当船の入出港の安全運航に関して考えられる必要な情報をできるだけ多く付記したものとなっています。

水先人の業務は乗船船舶の種類・大きさや行き先・乗船時間などがその都度異なるのでPICの内容も毎回異なります。船長との間で行う操船要領や、その他安全運航のために必要な情報提供に関するコミュニケーションが毎回スムーズに運び、できるだけ理解を深めてもらえるように十分過ぎるほどの事前準備を整えた上で業務に臨むことが大切です。

乗船後のブリーフィング

乗船して直ちに行うこと、それは操船引き継ぎとブリーフィングです。まず、船長から現在の状況と本船の状態ならびに水先業務に必要な本船情報を確認し、引き続いて船長に水先区間の操船要領についてのブリーフィングを行います。

主な確認事項は以下の通りです。

○船長から水先人へ

①本船の載貨状態と喫水

②航海機器および設備の現状と問題点

③主機関の状態と速力・回転数の確認

④バウスラスターがあればその出力

⑤その他本船の運航に関する問題点

○水先人から船長へ

①運航計画（針路・速力・通過時間・航行管制状況・速力逓減予定）

②予想される気象・海象

③必要な灯火・形象物・信号旗と使用時期・区間

④支援船の数と馬力・使用方法と時期・場所

⑤入出港時の操船と離着岸の要領

⑥水先人の下船要領とその準備

⑦その他必要な注意事項

水先人はブリーフィング内容について、責任者である船長の理解と同意を得た上で運航を開始しなければなりませんが、乗船時の本船の状況によって情報交換のやり方が少し異なってきます。

出港時や錨地からの入港のように運航開始前に十分な時間的余裕のある場合は、全ての事項について細かく説明することができる上に、船長も余裕を持って検討できるのでほとんど問題はありません。しかし、港外から直接入港する船舶に乗船するときのブリーフィングは要注意です。

船橋において、レーダーと目視により前方を警戒しながらブリーフィング中の水先人と船長。
もう１人の水先人が操船中。

船橋に到着し情報交換を行おうとするときも本船は航行中なので付近に何らかの危険が存在する場合もあります。夜間の乗船では暗順応も必要です。そのようなときは、取りあえず安全運航に専念し、ブリーフィングは必ず本船の安全を確保した状態で、順次必要な事項を必要な時点で確実に伝達しなければならないため、短時間で効率的な情報交換が求められます。

確認・同意事項が多く、内容も複雑なケースもあることから口頭だけでの説明ではどうしても不十分となるので、PICの他にも係留図や出入港船一覧表などの参考資料図も揃えておけばコミュニケーションもよりスムーズに運びます。

そして、ブリーフィングの際には必ず船長に対して、

①当直乗組員の確実な見張り

②定期的な位置確認

③説明した内容や実際の操船に対する疑問点や不審点がある場合の指摘・確認

を依頼し、同意を得ておく必要があります。水先人と本船船長・乗組員とで安全な運航を行うBRMの励行を、乗船後の早い時期に相互で確認しておくということです。

伊勢三河湾水先区水先人会においては確実に情報交換を行ったことが確認できるように、主な確認事項をリストアップしてPICの裏面に印刷しており、ブリーフィング後に船長の確認と署名を得ることとしています。

船長とのコミュニケーション

ブリーフィングにおいて船長から運航概要全般への同意を得て安全運航への協力、情報提供の要請を確認したものの、積極的な協力が得られるかどうかは水先人の対応によって大きく変わります。

入会して間もないころの話ですが、船長とのコミュニケーション不足により着岸作業中にヒヤリ・ハットを経験したことがあります。

船尾にタグボートの支援を得て、船首は本船のスラスターを使用し着岸作業を行っていたところ、船尾が急激に岸壁に接近し肝を冷やしました。操船要領とスラスターの使用について船長への説明と確認が不足していたために、船長が危険と判断してスラスターを勝手に使用したことが原因です。突然に船首と船尾の操作が逆になれば動きも速さも倍増し、操船者が原因を理解できないために事故につながる恐れがあります。このときは大いに反省しました。

それ以後、操船中に的確な情報をより確実に伝え、または入手するために心掛けていることは、船長といつでも必要な情報交換ができるような雰囲気づくりです。船長の行動・言動には敬意を払い、友好的に接することによって常に親密な状態を保つこととしています。

水先人は操船支援を行う立場です。船長を差し置いてリーダーシップを取ってはならず、責任者は船長であることを明確にしておくことが大事です。航行中に運航計画や操船要領に変更がある場合にはその意図や内容を船長に説明し、同意を得なければなりません。

また、運航中に収集する情報は沢山ありますが、できるだけその場で情報提供元と内容を船長に伝え、常に情報を共有するこ

とを心掛けます。公的機関（海上交通センター、海上保安部、ポートラジオ）からの航行管制や出入港の情報、ノーパイロット船の運航状況、行き会い船との航過や追越し情報、警戒船やタグボートからの操船支援や漁船の操業情報などVHFやトランシーバーから入手する本船の安全運航に必要な情報はほとんどが日本語です。

船長は、水先人が何らかの情報交換を行っていることは理解できても内容が不明であるため、運航に関することかどうかは別としても運航責任者として船長は不安を感じるものです。従って、これらの情報を入手するたびに船長に連絡・説明することで、船長は水先人とともに運航に携わっているという大きな安心を得ているはずです。

このように、操船中に細やかな配慮の下に緊密なコミュニケーションを取っていれば、船長は水先人の操船に安心感を持ち、水先人は船長から十分な信頼を得て、安全に業務を行うことができます。そして、もし嚮導中に何か不具合やトラブルが発生した場合においても、事故につながる可能性を最小化することができます。

乗組員とのコミュニケーション

広い船橋の中で当直乗組員は見張り、船位確認、操舵を担当しており、水先人は彼らの協力を得ながら水先業務を行っています。彼らは職務なので淡々と業務をこなしますが、水先人が何も働きかけなければ彼らからの積極的な情報提供はなかなか望めません。

乗組員を有効に活用できなければ安全運航に支障をきたす恐れがあるのでここでも雰囲気づくりが大切になります。むっつりとして怖い顔、余計な口がきけないような雰囲気など、無理に水先人としての威厳を示す必要はありません。笑顔でフランクな声掛け、水先人から話しやすい状況を作ることが彼らの積極的な情報提供を促すことになるので、安全運航に支障を来さない範囲での会話はむしろ必要なコミュニケーションと言えます。

業務に関する乗組員とのコミュニケーション（水先人からの指示や依頼と乗組員からの運航に関する情報提供）で私が注意していることは、できるだけ大きな声ではっきりと指示・依頼を行い、乗組員に内容が確実に理解されるよう気を付け

船橋ウイングにおいてタグボートとバースマスターの支援を受けながら着桟操船中の水先人と船長

ること、応答を必ず確認すること、彼らからの情報提供や報告・応答には返答と謝意を伝えることです。口頭での指示や依頼は理解されなかったり、誤って伝わることが多々ありますが、そのままにしておくと安全運航を阻害する要因となります。

応答がなかったり遅い場合は指示が理解できていないと判断して言い方や表現方法を変えたり、大きなジェスチャー・ボディランゲージも使います。指示や依頼を確実に伝え、必ず応答を確認しなければなりません。

そしてこの応答の確認は耳だけではなく目も使います。操舵や主機関の使用の際、指示や応答は正しかったにも関わらず、操作が反対となり事故に至ったりヒヤリ・ハットを招いた事例は数多くあります。従って、応答を受けた後も指示通りに操作・作動しているかインジケーターによる確認も大事です。

特に入出港時には水先人と船長はウィング（船橋の両舷側部）で操船を行います。船橋内で操舵や主機関を使用する乗組員とは距離が離れる上に、船長を通しての指示となるので指示遅れや操作ミスが発生しやすいことから、応答には目と耳による確実な確認を心掛けています。そして、乗組員からの報告や応答には必ず感謝の気持ちを伝えることが大切です。その一言が乗組員の気持ちを和らげて積極的な会話や報告となり安全で楽しい業務につながります。

タグボートとのコミュニケーション

操縦性能が悪い本船が入出港する際にはタグボートの支援が必ず必要となります。特に大型船の入出港の場合は複数のタグボートを同時に使いながらの慎重な操船が要求されます。このように、本船の入出港業務では水先人とタグボートの連携が重要となり、お互いのコミュニケーションが十分でないと直ちに危険な状態を招くこととなります。

タグボートの使用方法や数は港、岸壁、船種、バウスラスターの有無、本船の大きさによって大きく異なりますが、双方のコミュニケーションはトランシーバーを介して行われるので、複数の入出港船が同時刻に重なるときなどは、他の水先人から他のタグボートへの出入港作業の指示と混信したり、トランシーバーの故障や雑音によって一時的に交信不能となるような場合もあります。

また、タグボートは、離着岸舷の反対側で作業するので水先人からは作業状況が視認できません。指示ミスが発生しても直ぐに気付かず、船体が逆方向に動き始めて慌てて修正するような事態も起こります。

このように、タグボートとの間で緊密なコミュニケーションを維持しながらの操船には障害も多く、冷や汗をかくような状況も時折発生します。従って、水先人はトランシーバー以外にもVHFや汽笛によるタグボートとの予備通信方法を含めた連絡要領をタグボートとの間で事前に打ち合わせておかねばなりません。

また、タグボートの船長には作業開始の前に必ず簡単なブリーフィングを行い、離着岸操船について共通認識を持つとともに、疑問点は遠慮なく確認できる体制を構築しておきます。複数のタグボートを使用する

場合は船首からの番号順に呼んだり、トランシーバーにタグボートの船名と位置を貼りつけるなどの船名間違い対策や、指示の後の確実な応答の依頼・確認による指示ミス対策など各人で工夫もしています。

着桟作業を支援中の３隻のタグボート。
船首は押し・船尾は引きにより横移動を制御、中央は速力逓減支援のため前後移動を制御中。

伊勢三河湾水先区水先人会では、毎年行われる安全運航強調月間にタグボート運航会社の関係者やタグ船長と懇談会を開催して、入出港支援中の疑問点や問題点の抽出と対策・対応について協議しています。

ここではタグの支援要領や支援の限界、交信要領の統一などが確認されており、非常に有効な情報交換の場となっています。また、本船への乗下船時にタグボートへ便乗する場合においても、タグ船長とブリーフィング、デブリーフィングを含めた業務内容の打合せと確認を行うことで信頼関係の向上に努めています。

おわりに

ここまで、安全に業務を完遂させるためには確実なコミュニケーションが必要であり、そのための対応や対策と心構えについて述べてきました。

しかしながら、業務中の使用言語はほとんどが英語なので、船長や乗組員のうち英語を第２言語とする者とのコミュニケーションがスムーズにいかないケースも発生します。標準的な英語表現と思っての説明が通じないこともあります。そのような状況にあっても必要事項は確実に相互理解しなければ安全運航は維持できません。確実なコミュニケーションを行うために、自身の英語力を向上させることと会話力や表現力を磨くことは水先人として当然の務めと考えています。

水先人が乗船する船舶の大半が大型船です。広い船橋ではBRMをしっかり励行し、安全で効率的な業務が遂行できる体制を構築しなければなりません。

これからも十分過ぎるほどの事前準備を行い、船長や乗組員および支援作業を行うタグボートなどをはじめとする多くの関係者との確実なコミュニケーションの実施を念頭に本船の安全で効率的な運航に努めたいと考えております。

入出港における船内のコミュニケーション

一般社団法人　日本船長協会　常務理事　船長　玉田　光一

危険な入出港

まず港と聞くと、船にとっては「安全な場所」といった良いイメージを思い浮かべる人が多いと思う。確かに船が岸壁に係留しているときは「安全な場所」と言えるが、船乗りにとって入出港は、最も危険で油断のならないオペレーションである。

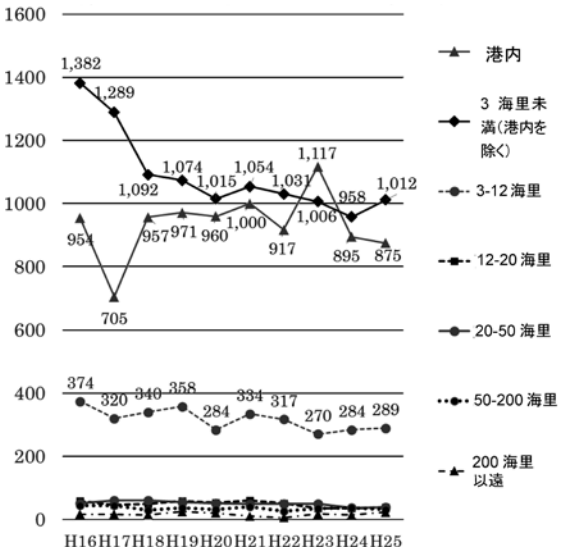
表１の「離岸別による事故隻数の推移」を見てもらっても、海難の発生が港内で多発していることは明白であり、長い航海の中でも特に用心しなければならないポイントである。

この要因の一つとしては、狭い海域に小型船や漁船も含め、あらゆる船が集まってくるので交通量が増え、それにより危険な見合い関係が生じやすくなるためである。

このためVHFを使った相手船とのコミュニケーションの頻度は大洋航海中に比べ格段に増えてくる。また入港に必要な陸上との各種通信も発生し、場合によっては外部との通信だけでも操船本来の業務を圧迫するほどである。加えて、主機関も頻繁に使用するので機関部との船内通信も増す。

よってブリッジチームの機能を高めるために、船橋では大洋航海中のワッチレベル１（航海士１人、操舵手１人）体制を、ワッチレベル２、ワッチレベル３（船長、航海士２人、甲板手２人）へと上げて増員配置し、作業を分担させることで高い精度で船橋の機能を発揮できるように対応していかねばならない。特に着岸前には、パイロ

表１　離岸別による事故隻数の推移



単位：隻

	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
港内	954	705	957	971	960	1,000	917	1,117	895	875
3 海里未満（港内を除く）	1,382	1,289	1,092	1,074	1,015	1,054	1,031	1,006	958	1,012
3-12 海里	374	320	340	358	284	334	317	270	284	289
12-20 海里	59	46	49	59	53	61	52	36	36	38
20-50 海里	52	61	61	55	51	50	50	50	37	38
50-200 海里	45	44	30	37	31	40	27	36	37	31
200 海里以遠	17	17	15	25	20	10	6	18	14	23
計	2,883	2,482	2,544	2,579	2,414	2,549	2,400	2,533	2,261	2,306

出所：海上保安庁ホームページ（平成25年における海難の発生と救助の状況）

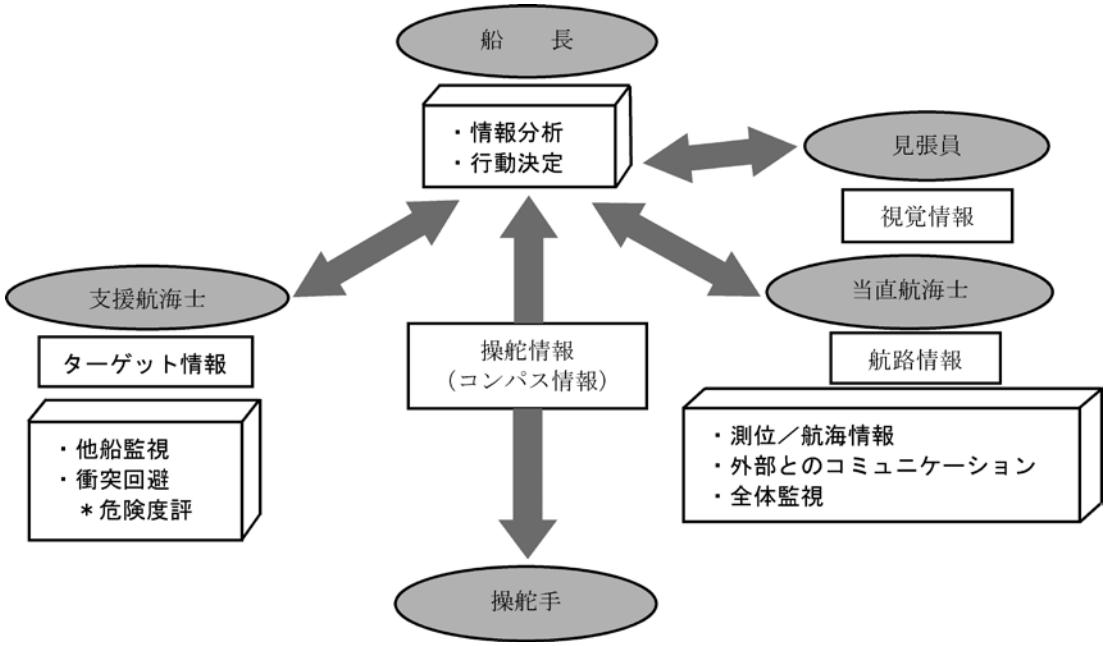


図１　ワッチレベル３における情報フロー
（出所：成山堂書店「実践航海術」）

ット、タグボート、船首・船尾配置者とのコミュニケーションも入るので、情報量が一段と増えて、船橋は慌ただしくなる。

そのため船長は入港・出港前には必ずブリーフィングを実施し、事前に乗組員へ自分の意思や作業内容を伝え情報を共有化させ、各種作業が一度に集中しないような計画を立てておく必要がある。

しかし、それでも情報量の多さゆえ、見落としやエラーが起きやすいので、その防止対策の一環として船ではBRM（Bridge Resource Management）を採用している。

BRMとは、船橋のチームメンバーが船橋のあらゆる人的および物的資源を利用し、明確な基準の下に、組織的に安全運航を達成させるための実践的管理手法のことであり、そこでは

１）リソースの配置、任務および優先順位の決定
２）船内および陸上での効果的なコミュニケーション
３）チーム構成員の経験を考慮した決定
４）動機付けを含む、明確な意思表示とリーダーシップ
５）状況認識力の習得と維持

の５項目を実施することを必項としている。

BRMにおけるコミュニケーションでは、メンバー間（船長・当直航海士・見張員・操舵手・水先人）で図１のような適切な情報フローを構築し、全てのメンバーに分かるように情報や指示を大きな声で、簡潔明瞭かつ明確に伝達し、全オーダーに対して確認の手順を踏むことである。

つまり、送り手が発したメッセージを、受け手は復唱することにより確認し、また送り手側も再度理解されたかを確認することとなる。

大型船の入港前作業
およびコミュニケーション

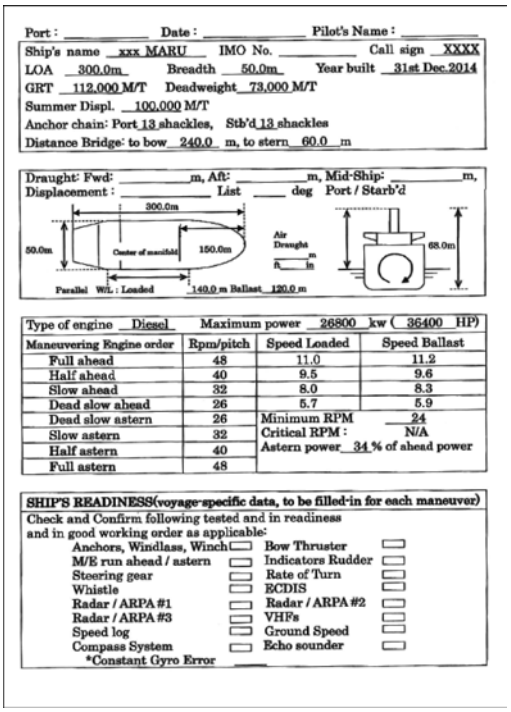
では大型船の入港前の一連の作業の流れの中で、コミュニケーションと、その注意点について述べる。

例えば東京湾へ入港する場合は、前日の正午までに航路入航時間を東京マーチス（東京湾海上交通センター）宛て通報し、タグボートおよび水先人、綱取り作業員を、代理店を通して手配する。もちろん入港前日までには航海士、甲板部を集めた入出港ブリーフィングも行っておく。入港当日は航路入航３時間前通報を再度東京マーチスへ連絡するとともに、本船の前後に入航する船名、船種、トン数などの情報も取得する。

水先人乗船前には、水先人より、パイロットボート着岸舷やラダーの水面からの高さ、気象・海象、乗船時の船首方向、リクエストスピード、乗船人数、他船の状況などについての情報を入手する。

水先人乗船後は、直ちに、水先人の操船計画や本船の操縦性能に関する情報交換を行う。このとき、船長は船舶の載貨状態、推進器、操船機器に関する情報などが書かれたパイロットカード（図２参照）を渡すことにより、水先人に操船に必要な情報を無駄なく伝えることができる。それに加えて救命胴衣の設置場所やVHF通信システム、レーダーやその他の利用可能な航海計器についても水先人に説明する。

同様に水先人からも水先情報交換フォーム（The Master/Pilot Exchange Form）（図３参照）が提示されるので、船長と水先人の双方が確認し署名することで、情報


Port : _____ Date : _____ Pilot's Name : _____

Ship's name xxx MARU IMO No. _____ Call sign XXXX
LOA 300.0m Breadth 50.0m Year built 31st Dec.2014
GRT 112,000 M/T Deadweight 73,000 M/T
Summer Displ. 100,000 M/T
Anchor chain: Port 13 shackles, Stb'd 13 shackles
Distance Bridge: to bow 240.0 m, to stern 60.0 m

Draught: Fwd: _____m, Aft: _____m, Mid-Ship: _____m,
Displacement : _____ List ____ deg Port / Starb'd

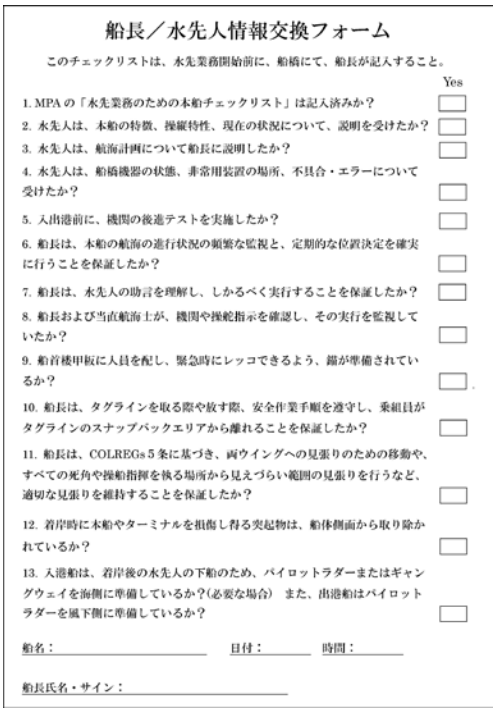
Type of engine Diesel Maximum power 26800 kw (36400 HP)

Maneuvering Engine order	Rpm/pitch	Speed Loaded	Speed Ballast
Full ahead	48	11.0	11.2
Half ahead	40	9.5	9.6
Slow ahead	32	8.0	8.3
Dead slow ahead	26	5.7	5.9
Dead slow astern	26	Minimum RPM	24
Slow astern	32	Critical RPM :	N/A
Half astern	40	Astern power 34 % of ahead power	
Full astern	48		

SHIP'S READINESS(voyage-specific data, to be filled-in for each maneuver)
Check and Confirm following tested and in readiness and in good working order as applicable:

Anchors, Windlass, Winch	☐	Bow Thruster	☐
M/E run ahead / astern	☐	Indicators Rudder	☐
Steering gear	☐	Rate of Turn	☐
Whistle	☐	ECDIS	☐
Radar / ARPA #1	☐	Radar / ARPA #2	☐
Radar / ARPA #3	☐	VHFs	☐
Speed log	☐	Ground Speed	☐
Compass System	☐	Echo sounder	☐
*Constant Gyro Error			

図２　パイロットカード
（出所：成山堂書店「実践航海術」）


船長／水先人情報交換フォーム

このチェックリストは、水先業務開始前に、船橋にて、船長が記入すること。

	Yes
1. MPA の「水先業務のための本船チェックリスト」は記入済みか？	☐
2. 水先人は、本船の特徴、操縦特性、現在の状況について、説明を受けたか？	☐
3. 水先人は、航海計画について船長に説明したか？	☐
4. 水先人は、船橋機器の状態、非常用装置の場所、不具合・エラーについて受けたか？	☐
5. 入出港前に、機関の後進テストを実施したか？	☐
6. 船長は、本船の航海の進行状況の頻繁な監視と、定期的な位置決定を確実に行うことを保証したか？	☐
7. 船長は、水先人の助言を理解し、しかるべく実行することを保証したか？	☐
8. 船長および当直航海士が、機関や操舵指示を確認し、その実行を監視していたか？	☐
9. 船首楼甲板に人員を配し、緊急時にレッコできるよう、錨が準備されているか？	☐
10. 船長は、タグラインを取る際や放す際、安全作業手順を遵守し、乗組員がタグラインのスナップバックエリアから離れることを保証したか？	☐
11. 船長は、COLREGs５条に基づき、両ウイングへの見張りのための移動や、すべての死角や操船指揮を執る場所から見えづらい範囲の見張りを行うなど、適切な見張りを維持することを保証したか？	☐
12. 着岸時に本船やターミナルを損傷し得る突起物は、船体側面から取り除かれているか？	☐
13. 入港船は、着岸後の水先人の下船のため、パイロットラダーまたはギャングウェイを海側に準備しているか？(必要な場合)　また、出港船はパイロットラダーを風下側に準備しているか？	☐

船名：　　日付：　　時間：

船長氏名・サイン：

図３　水先情報交換フォーム
（出所：成山堂書店「実践航海術」）

の過誤を防ぐ。そのため、こういった情報交換を安全に行えるよう、十分な時間と余裕のある操船水域を確保しておくことも必要である。

もし時間や操船水域に余裕がなく、操船計画に関する十分な打ち合わせを行うことができない場合には、最低限の必要事項を直ちに確認し、安全な状況となった後、速やかに残りの事項について打ち合わせるようにする。

ところで、これら情報交換はある意味当然なものであるが、意外に肝要なのが、最初の取っ掛かりとなる「あいさつ」である。

水先人とは、船長に助言する者であるから、コミュニケーションが上手く取れないと安全を脅かす恐れがある。その「きっかけ」となる「あいさつ」が悪いと、相手を認めない、場合によっては印象が悪くなり、その後の仕事環境が変化して、事故へとつながるかもしれない。少なくとも、大きな声でしっかりした「あいさつ」や握手は、人間同士、これから一緒に仕事を進めていく上で信頼関係を作るための最初の確認作業ではないだろうか。

これがスムーズにいくと、その後の情報交換もスムーズに行われ、ひいては安全運航へとつながっていく。水先人にとっても、本船の船長の態度はその船の機能を計る重要なポイントになっていると聞いている。

さて、いよいよ船が岸壁前や港内航路前に着くと、タグボートを取る前に、船首船尾配置の船内放送を掛けて入港S/B（スタンバイ）のための人員を配置する。

【船首船尾作業とコミュニケーション】

船首甲板指揮者の一等航海士、船尾甲板指揮者の二等航海士から配置に就いたとの報告が船橋にくれば、水先人と確認したタグボートの取る時期および配置や、ラインの取り方、着岸操船の方法を知らせる。

大型船では船首船尾が船橋から死角となったり、全く見えなかったりするので、トランシーバーが主な通信手段となるが、緊急用にパブリック・アドレッサー（船内放送）も準備しておく必要がある。

ここでの注意点として、甲板作業現場はオープンデッキで、大きな係船機とそのモータの騒音でうるさく、まして風や雨が強いときなどは、声がほとんど通らない環境であることを十分に理解しておかなければならない。

特に、タグラインを取るとき、タグボートと甲板上の指揮者の間には通信機器がなく、タグボート側の騒音もあるので、直接声は届かないと考えていた方が無難である。つまり現場がタグボートへ指示したい何かが起きても、確実に伝えるには船橋を介してタグへ無線で伝えるしかない。

よって現場は船橋からのオーダーに従って行動し、「ラインを出す」、「ラインを取っている」、「ラインを留めた」など現場の状況を逐次船橋へ報告し、船橋が現場の状況を十分把握できるようにしておく。そしてもし何かが起こった場合には、船橋がタグボートへ直ちに連絡するようにする。

もちろん現場でもハンドサインや声も使いタグへ合図を送るが、どちらかと言えばハンドサインが主な通信手段となる。

ちなみにこのハンドサインに各国統一されたものはなく、慣習として使っている程度であるが、存外通じるものである。おそらく、作業はどの船も同じ手順であるから、合図だけで次に何をしたいのか理解できるであろうし、タグボートの方でも現場指揮者の意図をつかもうと努力しているからであろう。

よって現場指揮者は、タグボートの船長と本船の甲板作業員の両方から見えるポジションに立ち、手の動きを大きくしてやる方が良い。手を動かしている間は何らかの機器が動いていて危険であり、手の動きが止まったり、見えなくなったらその機器を止め、その状態を保持するようにする。タグの船長から見えない位置へ行かざるを得ない場合には、船橋へ状況を報告して、タグボートへも連絡すべきである。

最近現場では、士官も部員も同じような格好（ツナギにヘルメット）をしているので、タグの船長から甲板指揮者が誰であるのか区別できるように、ホイッスルを用いることは、緊急時にも使用できる有効なアイテムと思っている。

係船ラインを出すとき、定期船は同じ港へ繰り返し入るのでライン出しがパターン化しやすく、甲板上での指揮者の立ち位置もほぼ決まってくる。しかし、不定期船で初めて入るような港では、係船ラインの出し方が変わるので、その都度立ち位置が変化する。よって、部下への指示に没頭していると、自分の立ち位置の危うさに気が付かず、けがをする指揮者も多い。ラインをまたがない、張ってあるラインの後ろには立たないなど、部下のみならず自分の安全にも気を遣いながら、できる限り船外および甲板上の全員が見えるポジションを選ばなければならない。

よって、ここでも作業前現場ブリーフィングは有効である。甲板作業員にはトランシーバーを持たない者もおり、少なくともハンドサインや注意事項を再度確認しておき、作業員も常に現場指揮者が見える位置で作業するように心掛けさせ、必ず合図によって動くよう徹底させなければならない。

ラインを出した後には、岸壁にいる綱取り作業員の安全にも気を配る。上から俯瞰（ふかん）しているので岸壁上の動きは見えやすいが、スプリングラインを取るときには船体の影になり、見え難いことがあるので注意を要する。ここでも綱取りやラインボートへの声や合図は届きにくいので、

綱取り作業員の動きを見て、甲板作業員へライン出しの合図をする必要がある。船橋でも船首船尾の作業状況が見えないので、ついつい焦りがちとなるが、焦らせると事故につながるので、余裕をもったオーダーを心掛けるとともに、現場も適宜船橋へ状況を知らせる。

特に船首にバウスラスターがあり、船尾にはプロペラがあるので、ラインが水面にあるときには船橋へ連絡して、ライン出し始めと、ラインを陸側が取ったとき、メイクファスト時は必ず船橋へ報告して、本船ラインやタグラインがプロペラに絡まないようにする。

もちろん岸壁や他船までの距離を随時報告し、船橋から見えない障害物などを船橋に報告するのも、現場指揮者の役目である。

【機関部とのコミュニケーション】

機関部がＳ/Ｂ配置に就いた後は、船橋から本船の状況を機関室へも適宜伝える。機関室からは外が見えないので本船の置かれている状況がよく分からない。

よってパイロット乗船や、ブイ通過、タグを取った、ラインを取ったなど状況を連絡し、エンジンを使う個所では常に非常事態に向けた心構えを取ってもらうようにしている。

もしトランシーバーの電波が機関室にも届くような場合には、ブリッジウイングから船橋内三等航海士へエンジンモーションを肉声でオーダーするときも、肉声とともにトランシーバーにも話した方が、トランシーバー保持者全員へ船長の意思が伝わるので有用である。

コミュニケーションのための技能

入港時における船内でのやり取りの主なものを取り上げたが、出港時もほぼ同じやり方であるので省かせていただく。以前はとかく命令や情報の伝達が一方向だけに重きが置かれていたかもしれないが、BRMが採用されてからは、情報を的確に発信し、受け手が意図を理解して動いてもらうやり方に力を入れている。このため受け手も、一定レベルの技能を有する必要がある。

特にトランシーバーなどで、見えない相手と短い言葉でコミュニケーションが発生する船首・船尾と船橋との間で一定の技能を有していることは必須である。互いの状況を理解し合うためには、お互いの知識や技術レベルが近い者でないと到底作業などできない。むしろ、次の報告や命令が何であるかを予測して準備しておくぐらいになることが要求される。そのためにもデブリーフィング（作業後のミーティング）などを行い、互いの知識や技術を確認し、共通認識を多くするよう努めることが何事に付け求められる。

【参考資料】
・実践航海術　成山堂書店
　著者　株式会社日本海洋科学
・2010年STCW条約（マニラ改正）
　【正訳】国土交通省海事局監修
・平成25年における海難の発生と救助の状況
　海上保安庁ホームページ
・DVD「BRMを支える個人の技能」
　日本船長協会

情報量の定義に基づいた着岸時における操船者の負担について

神戸大学海事科学研究科　准教授　廣野　康平

はじめに

本稿では通信・情報理論における情報量の定義を用いて、特に、着岸（以下「着桟」も含む）時に操船者が扱わなければならない情報を定量化することで、その際の負担の大きさと役割分担の重要性を考察します。

情報の定量化

自己情報量

ある事象（E：Event）が発生する確率をP(E) と表すこととします（P：Probability)。シャノン（アメリカの応用数学者）は、この事象が起きたことを「知った」ときの情報量を、

$I(E) = -\log(P(E))$

※ただし、対数の底は２とする（以下同様）

と定義しました（I：Information)。単位はビット（bit、指１本の意味）です。例えば、コイントスをして表あるいは裏が出た場合のそれを見た（知った）ときの情報量は、

$P(表) = P(裏) = 0.5 = 1/2,$

$I(表) = P(裏) = -\log(1/2)$

$= \log(2) = 1.0$　ビット

となります。参考文献の例が分かりやすいので引用します。ジョーカーを除く一組のトランプ52枚の中から１枚を引き、これがハートのエースであると知った場合の情報量は、

$P(ハートのエース) = 1/52,$

$I(ハートのエース) = -\log(1/52)$

$= \log(52) = 5.7$　ビット

となります。

ハートのいずれかであった場合は、

$P(ハート) = 13/52 = 1/4,$

$I(ハート) = -\log(1/4) = \log(4)$

$= 2.0$　ビット

また、エースのいずれかであった場合は、

$P(エース) = 4/52 = 1/13,$

$I(エース) = -\log(1/13) = \log(13)$

$\fallingdotseq 3.7$　ビット

となり、I(ハートのエース)＝I(ハート)＋I(エース）という関係が成り立ちます[1)]。

つまり、引いた１枚がハートであり、かつ、エースであるという二つの命題が同時に成り立つときの情報量は、それぞれの情報量の足し算で得られます。

少しくどくなりますが、この概念を私たちの世界に応用してみましょう。

今、船橋にあって接近してくる１隻の他船を認めたとします。ある程度近づき、相手の針路について８方位での推定ができたとします。このときの情報量は、８分の１の方位を知ったので、

$P(８方位の中の１方位) = 1/8,$

$I(同上) = -\log(1/8) = \log(8)$

$= 3.0$　ビット

となります。さらに、「16方位までは分か

るぜ」となりますと、16分の１の方位を知ったので、同様の計算から、

I（16方位の中の１方位）＝4.0　ビット

となります。同じ状況にあって、AISを介して同船の針路を小数点以下第一位の精度で知ったとします。3600分の１を知ったので、そのときの情報量I（AIS）を計算すると、11.8ビットとなります。目視で得られる3.0あるいは4.0ビットとの違いが、「機械の力」であると解釈できます。一方で、そこまでの精度はいらない、という感覚についても数値的に対応させて表現できるようです。

ある事象の取り得る状態（場合）を数え上げることができれば、その中の一つの状態（場合）を知ったときの情報量を得ることが分かりました。今、状態（場合）の数をNとし、N個の中の一つを知ったときの情報量を、

I（N個の中の一つ）＝－log（1/N）

＝log（N）　ビット

と一般化します。

短期記憶の限界

着岸（桟）時における操船者は、操船のための手段を多種・多様に用いています。それぞれの状態を覚えていなければ、適切な令を出すことができません。この際、人間の記憶として、いわゆる短期記憶によっているとみてよいでしょう。この短期記憶の容量として、ミラーの提唱した７±２個が限界であるとされています[2)]。「電話番号の７桁は覚えやすいが、８桁になるとどうも」という例が卑近です。「マジカルナンバー・７」とも言われています。

ここで、数字７桁の情報量を考えてみます。

各桁はそれぞれ０から９までの10種類の数字を取り得ますから、一つの桁の情報量は、

P（10個の中の１）＝1/10

I（同）＝log（10）≒3.3ビット

となります。これが７桁ですので、それぞれ足し合わせますと23.3ビットとなります（小数点以下第一位までの表記にしていますので、3.3×７は23.3になりませんのでご留意ください）。一方、７桁の数字の組合せ数は０～9,999,999の１千万個となります。N＝10,000,000として情報量を計算しても23.3ビットを得ます（数学的には同じ意味になっています）。ちなみに、７＋２＝９（桁）の場合では、29.9ビットとなりました。

数字においてですが、人間の短期記憶の限界における情報量を参考値として得ることができました。

着岸操船時の負担

着岸操船のモデル化

操船者が扱わなければならない情報量を求めるために、前提となる着岸時の状況の推移をモデル化しました（図１）。一点鎖線で囲まれた繰返しを経て、目的の状態（目標位置と船首方位、および船首尾方向と正横方向の速力と回頭角速度がともに「０」）に至らしめようとします。

時間的な推移を繰り返す過程では、船体には都度外力が作用します。これらを考慮しながら制御力として、主機、舵、ときにスラスタの本船由来の推力とともに、外部支援としてタグボートを用います。船体に

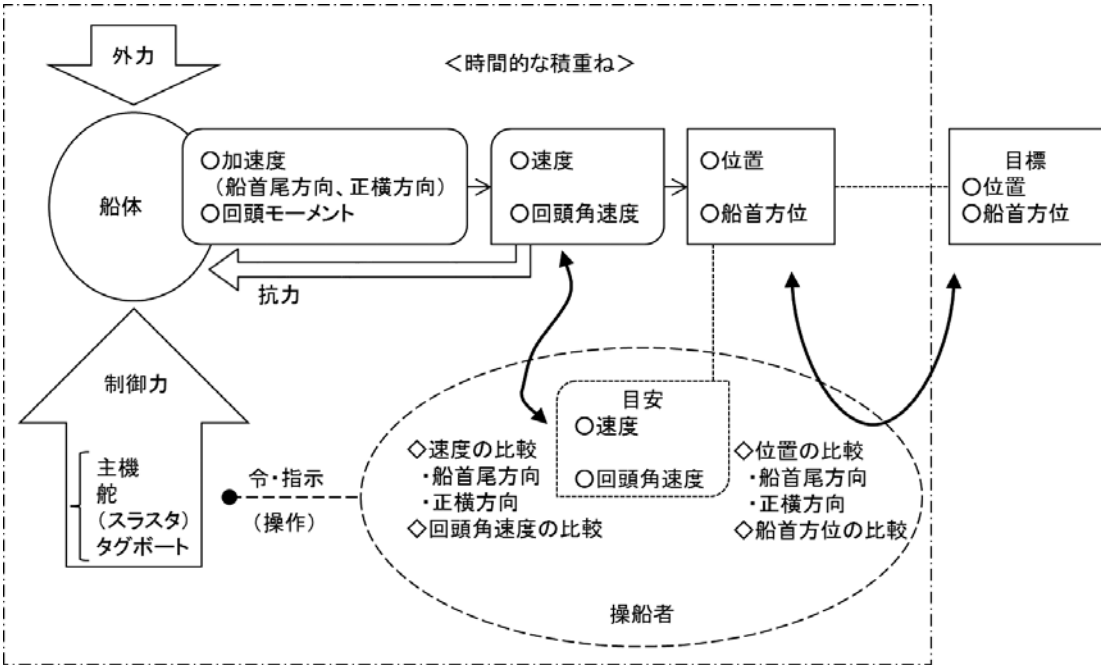


図１　着岸操船のモデル

かかる力とモーメントは加速度・角加速度となり、速度と角速度を生じさせます。速度と角速度は時間的に積み重なって位置と船首方位の変化となります。また、速度により水と空気からの抗力が生じ、船体に作用します。

操船者は船体へ働く力をコントロールして目標状態にまで推移させるに当たり、位置と方位の次元での比較だけではなく、その時々の速度と角速度の「目安」を持っていて、その次元での比較も行っています。「（アプローチにおいて）少し早いね」、「回頭惰（舵）力がなくなっちゃった」という表現はその現れと考えることができます。

着岸操船時に扱われる情報量

①本船由来の制御力

主機の使用できる状態は、Stop Eng.と前後それぞれ、Dead Slow（以下、D.S.）、Slow、Half、Fullを合わせて９状態とします。今のエンジンモーションを知ったときの情報量は、

N＝9, I（主機）＝log（9）≒3.2ビット

となります。

舵については、通常、離散的な数字でもって令されることを考慮し、0°と、左右それぞれ、5°、10°、15°、20°、35°を合わせた11の場合があるとすると、今の舵角を知ったときの情報量は、

N＝11, I（舵）＝log（11）＝3.5ビット

となります。スラスタの場合は、主機に準じて、

N＝９、I（スラスタ）≒3.2ビット

とします。

②タグボートの運用

ａ）タグボートの本船のアテンド位置については、正船首から時計回りに左舷側に、

Bow、Shoulder、Mid-ship、Bridge、Quarterを経て、正船尾から右舷側に周って、同様の位置配置となります。合計12カ所があり得ます。ただし、隻数が１隻あるいは２隻程度で、アテンド位置が固定されて、操船者が確かめる必要がない状況であれば、12分の１のどこかを知る意味がありませんので、情報量は「０」と考えることができます。

ｂ）各アテンド位置においてタグラインを取る、取らないかによって推力をかける方向の選択肢が異なります。本船の舷側にタグラインを取った場合、「押し」と「曳き」の２方向だけではなく、「６時方向へのブレーキ」としての利用や、「４時半（７時半）へ曳け」あるいは「のぼる（下がる）方向へ押せ」という45°方向への令もあると聞いています。従って、タグラインを取っている場合は、８方向の運用があるといえます。一方で、タグラインを取っていない場合は、船体に正対して「押し」だけしかしないと聞いています。

ｃ）推力の大きさは、主機、スラスタと同様に、Stop、D.S.、Slow、Half、Fullの４段階がありますが、D.S.でも力が大きすぎる場合があるので、微妙な加減が求められる際には、「もたれる」・「最低の力で」・「D.S.の半分で」・「D.S.の半分よりも少し大きく」など細かい段階が設定されています。これらを加えると、９段階となります。

ｄ）タグボートの運用パターンは、タグラインを取っている場合では、８方向それぞれに９段階の推力設定があり得て、12カ所のどの場所にも配置できるとすると、８×９×12＝864となり、一方、タグラインを取っていない場合では、「押し」の１方向に９段階の推力設定があり得て、これが12カ所に配置できるとすると、１×９×12＝108となります。二つの数を合わせた972が１隻の運用パターン数となりますので、今のタグボートの状態を知ったときの情報量は、

$N = 972$, I（タグボート）$= \log(972)$

$\fallingdotseq 9.9$　ビット

となります。

ただし、アテンド位置の確認が必要ない状況となっている場合は、$N' = 8 \times 9 + 1 \times 9 = 81$となるので、

I（タグボート）$' = \log(81) \fallingdotseq 6.3$ビット

となります。

③船体の応答の把握

繰り返される時間の推移の中にあって、操船者は、船首尾方向の位置と速度、正横方向の位置と速度、船首方位と回頭角速度のそれぞれについて、目標あるいは目安との比較を行っているとしました。比較の結果得られる状態（場合）は、「超えている・高い」、「丁度である・同等」、あるいは「足りていない・低い」の三つの状態（場合）いずれかである、と考えます。つまり、力をコントロールした結果、船体の応答を知ったときの情報量は、

I（船首尾方向の位置）$= I$（同方向の速度）

$= I$（正横方向の位置）$= I$（同方向の速度）

$= I$（船首方位）$= I$（回頭角速度）

$= \log(3) \fallingdotseq 1.6$　ビット

となります。

情報量を用いた負荷の評価

これまでの試算結果を表１～表３に整理

します。表１から、主機・舵を用いている状況では6.7ビット、スラスタも併用するとなると9.9ビットの情報量を取り扱っており、表３の船体応答の全情報量（9.5ビット）を合わせると、19.4ビットとなります。短期記憶の限界参考値は23.4（ないし29.9）ビットでしたので、十分に対処できている状況とみることができます。

通常、大型船の着岸操船では、バース前面に、ある程度の離隔距離を保って行き脚を止め、それから横押しに移行するという２段階の手順が踏まれます。表３にアプローチの際と横移動の際に、それぞれ船首尾方向と正横方向を考慮する（しない）情報を区別して集計しました。２段階を経る操船にて情報量の負担が軽減できることが分かります。

タグボート１隻あるいは２隻を伴う場合では、アテンド位置が確定しており、確認する必要がない状況であれば、本船由来の制御力の情報量（9.9ビット）とアプローチあるいは横移動時の船体応答（6.3ビット）に加え、表２から、１隻（6.3ビット）あるいは２隻（12.7ビット）を扱うことになり、計22.5 ～ 28.9ビットになります。

この場合でも、短期記憶の参考値の範囲となります。

続いて、４隻から６隻のタグボートを運用する場合を検討します。４隻以上を運用する場合では、アプローチと横移動の局面では、タグボートの配置が異なります。アプローチ時には、左右それぞれの舷に配置し、ブレーキ役や回頭の補助をさせますが、横移動時には着岸舷と反対の舷に集め「押

表１　着岸操船時に扱わなければならない情報量（本船由来の制御力）

単位：ビット

制御力の種類		情報量
本船由来	主機	3.2
	舵	3.5
	（スラスタ）	（3.2）
	計	6.7　（9.9：スラスタ加算）

表２　着岸操船時に扱わなければならない情報量（タグボート）

単位：ビット

制御力の種類	数	情報量（アテンド位置12ヶ所の場合）	情報量（アテンド位置固定の場合）
タグボート	１隻	9.9	6.3
	２隻	19.8	12.7
	３隻	29.8	19.0
	４隻	39.7	25.4
	５隻	49.6	31.7
	６隻	59.5	38.8

表３　着岸操船時に扱わなければならない情報量（船体の応答）

単位：ビット

船体応答の種類		情報量	アプローチ	横移動
船首尾方向	位置	1.6	○	×
	速度	1.6	○	×
正横方向	位置	1.6	×	○
	速度	1.6	×	○
船首方位		1.6	○	○
回頭角速度		1.6	○	○
計		9.5	6.3	6.3

し」と「曳き」の差分を上手く利用してバースに接近させる運用になります。

ここで、配置替えをする際には、瞬間的であっても位置とタグラインの有無を確認しなければならない状況が生まれます。すると、１隻当たり9.9ビットの情報量を扱わなければならなくなり、４隻で39.7ビット、６隻では59.5ビットの負担となります。本船由来の制御力（スラスタなし）について6.7ビットと、船体応答を全て考慮する場合としての9.5ビットを合算しますと55.9～75.7ビットとなります。この場合、短期記憶の参考値を大きく超過します。

単純な割り算を適用する適否についての検討が必要ですが、これらの数値は参考値の２倍から2.5倍に相当します。つまり、着岸操船時には、扱わなければならない情報量が、一人では処理できない量になり得て、複数人が分担しないといけなくなる状況が起こっているといえます。

考察とまとめ

船橋における役割分担は、状況に適切に対処するために必要な措置であるといえます。今回は扱わなければならない情報量の試算からその根拠を示すことができました。

この役割分担が上手く機能するためには、大型船を嚮導（きょうどう）する水先人の２人体制や、船長以下本船乗組員との間での円滑なコミュニケーションが大前提となります。

本来、一つの頭で処理しなければならないところが、扱わなければならない情報量が過多になって破綻するのを避けるため、経験則的に役割分担を定めて、負荷を分散させてきたと考えることができます。

しかし、それぞれの担った情報処理の結果は、最終的に意思決定者（操船者）に集約されて初めて意味を成します。今のところ、それは口頭による音声伝達の手段しかなく、かつ、相互の人間関係という制約が伴っていると指摘されています。

コミュケーションの重要性をうたうBRMの要諦はこの分散と集約の円滑化にあると解釈することができます。

【参考文献】

１）情報と符号の理論　岩波講座　情報科学−４、宮川博・原島博・今井秀樹、岩波書店、1988年

２）認知心理学２　記憶、高野陽太郎　編、東京大学出版会、2011年

入出港船舶を支援するタグボートの機能と能力

金川造船株式会社　試運転船長
（元）早駒運輸株式会社　船長　岡村　世紀一（せきいち）

ハーバータグボートの今昔

私が汽船会社から転職して神戸港のタグボートに乗船勤務したのは昭和39（1964）年初頭で、当初は、以前の職場とは異なる環境の違いに戸惑うばかりで、これまでの乗船経験が、この職場では全くの素人だと自覚したことをいまだ忘れえない。

最初、主機関が焼玉エンジンで推進機がシングルスクリュー固定ピッチ、１枚舵の曳船に部員として乗船したのをスタートに、ディーゼルエンジン２機２軸（固定ピッチ）２枚舵のタグボート（以下「タグ」という）に乗船勤務の後に瀬戸内海に転勤し、可変ピッチやコルトノズル推進機装備のタグに乗船、瀬戸内海各港において入出港船舶（以下「本船」という）の支援業務・曳航・エスコートなど諸々の業務を経験、５年余の瀬戸内勤務を経て神戸に復帰、その後神戸港を基地とし入出港支援業務などに従事した。

２機２軸２枚舵　可変ピッチプロペラ

昭和40年代に入り本船船型は、積載物ごとの専用船化と大型化が進み、石油・石炭・鉄鉱石・ガスなどの専用港や岸壁が整備され、船種船型も在来型船、専用船など多種多様となり入出港船舶数も増加傾向となった。

Zペラ　早雄丸　3600Hp

神戸港も本船の増加と大型化に対応して港湾施設の整備と増強に努めた。このような状況に並行してタグの作業量も増加、昭和40年代後半まではタグの推進機器や制動機能が異なる、可変ピッチプロペラ・シュナイダー・ダックペラなどと現在の旋回式推進器（Zペラ、レックスペラなど）との転換期であり、性能の異なる多様なタグが混在しており、当時の入出港支援業務には、本船と支援タグ操船者相互間の共通の課題として、タグの運動性能の違い、意思疎通（本船側から船首タグには笛と手で、船尾は本船の汽笛で指示が出された。いずれもタグ船橋上部甲板に見張り員を立て、確認、応答を自船の汽笛で行っていた）の問題があったが、その後タグの新旧交代も進み、運動性能や出力については機械的に平準化がなされ、意思疎通についても通信手段の発展により大幅に改善してきた。入出港船舶の支援を主業務とするタグの主機関、船体構造、運動性、周辺装備機器などは、国際法・国内法の関連もあり、今日の目覚ましい進化発展を目の当たりにして昔日の苦労がしのばれる。

入出港を支援するタグボートの特徴

前述のごとく、幾多の変遷を経て進歩発展してきたタグの仕様は、就業する地域、業務の内容などにより多少の相違は見られるが、支援業務に必要とされる主機出力は就業する地区ごとに平準化が図られているようである。

「船体構造について」

外観、主機出力は異なるが性能的には同じで、業務内容と運航会社により船幅や長さ、甲板上部構造に特徴がある。

外周要所に防舷材としてゴムフェンダーを取り付け、その外面にタイヤペンドルを４点張りで船体に固定して、本船の入出港支援時の接舷や押し付け時の衝撃緩和対策用としている。

試運転に向け出港中

船首防舷材タイヤペンドル取り付け状態
上下４点張りにしてチェーンまたはロープで締結

「主機関」

主機関、補機、クラッチ、消防ポンプなどさまざまな関係機器が狭隘な機関室に据え付けられている。

「舵機室」

主機の回転動力を変節ギヤーで船底直下のプロペラに伝えるとともに、舵角操作機器などが収納されている。

「全旋回式コルトノズル付プロペラ」

メーカーによりZペラ・レックスペラなどの呼称がある。（以下「Zペラ」という）

据え付け前のZペラ

Zペラ（操舵機能、360度旋回可能）

「船体運動」

舵角を両舷同時に同方向に、または左右舷個別に操舵するなど操舵機の操作によってコルト（Zペラ）の360度作動が可能で、船体制動はこの左右両舷の舵角操作をもって任意の方向に運動が可能となる。機関出力はクラッチ機能を介してプロペラに伝えられる。最近はオメガ機能（スリップ機能）を装備のタグが増加している。

— オメガ機能を備えたクラッチ —

— その場旋回 —

前後に行脚を付けず略定位置で回頭可

左旋回中

— 前後進 —

全速前進で航走中に全速後進制動した場合、発令より船丈の1～1.5倍程度の距離で前進行脚は停止する。

— 前進旋回試験 —

前進速力100％舵角35度で実施、船体傾斜角度は、左右舷とも最大15～20度前後が平均で、旋回圏の直径も船丈の1.5倍程度で360度回頭する。

右旋回中

左旋回中

「船橋内より外周の視界」

操船者の立ち位置から周囲360度の視界が可能であり、天井壁面は黒色無反射の施工がされて、夜間や視界不良時の計器類や船内外からの明かりの反射を抑制している。

船橋内より前方の視界

エンジンモニター・GPS・レーダーなどが、操船者の左側に目視が容易で、船外の視界を妨げないように設置（写真参照）されている。

船橋内より左舷前方の視界

船橋内より右舷前方の視界

船橋内より船尾方向の視界

〝船尾方向の視野が広い〟

視野が縦横に広く船尾方向の遠景も操船者の目線で把握可能で、自船の船尾甲板上の乗組員や作業員の状態、曳索と曳航フック・曳航ウインチ・グレーンなど甲板機器を含め、全体的に目視確認が容易である。

— 前進曳航の場合 —

操船者としては、前進引き曳航作業での船尾方向の曳索状況（特に曳索の伸長方向と自船首尾線との角度）や本船動向を、余裕を持って目視確認が可能なことは、迅速な針路修正や行脚調整に非常に役立つ。

— 後進曳航の場合 —

後進方向に充分な視界を有していることは、後進方向に存在する船舶の動向はもちろん浮遊物などの早期発見も容易で、業務遂行の安全に役立つ、ただし、波浪のある状況下では船尾をたたく状態に陥りやすい。

夜間や視界の悪いときには、目視が困難で平穏な海上でも浮遊物の吸い込みや、後進進行の状況は他船が航海灯の誤視認を招く危険があり要注意。

タグボートが備えている入出港支援の機能

「操船機器類」

操縦スタンドの中央に立ち、操舵レバーまたはハンドルとエンジン操作レバーを操作して船体制動を行う。

操縦スタンド

船橋内からの視界を妨げない天井位置に、操船者や補助者の視認が容易なように各表示機器が取り付けられている。

船橋左舷天井部のGPSなどのモニター

操作盤位置から船首甲板上の状況が完全に視認可能で、甲板機器の操作が容易に実行可能である。

操縦スタンド右舷側ウィンドラス、アンカーなど操作盤

船橋天井部の無線機

「曳索操作機器」

— 船首甲板機器 —

船橋上甲板から見た船首甲板ウィンドラスとロープドラム

左舷側から見た船首甲板機器

— 後進曳航試験中 —

陸岸曳引力計測中

各馬力による曳引力の平均的目安

4400馬力　機関出力100％

前進　55t　後進　53t

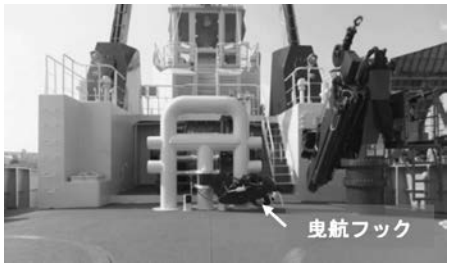
3600馬力　機関出力100％

前進　45t　後進　42t

上記曳引力の表記は、一定の条件下における試験結果であり、支援業務に従事の際は曳航海域の水深や天候、自船の吃水・船型曳航物件の乾舷の高低など、その時々の状況により一定ではない。

— 船尾甲板機器 —

船橋上甲板から見た船尾甲板ロープリールと曳航フック



船尾より見た曳航機器

— 前進曳航試験中 —

曳航ウィンチよりタグラインを出し曳引力計測中

曳航フックにタグラインを掛けて曳引力計測中

曳航フックにタグラインを取り、曳航中に遠隔操作でタグラインを離脱できる離脱装置が装備されている。離脱可能な最大負荷重は６～10トン程度で、船橋内に設置されている離脱ボタンを押して離すことができる。

入出港作業を
安全に成し遂げるために

人員も交代が進み、機械も技術も絶えず進化を続けており、支援業務においても然りだが多様な変遷を経た現在も、安全と業務の完遂といった基本姿勢は根本的に不変である。世代を超えて伝承して行かなければならない。

「タグ操船について」

1．自船の操船に習熟すること。
2．諸業務に従事中、自船を要請に即応し、無駄のない動作が可能となるような制動操作を習得すること。
3．動かすことを覚えた後、使うことを習得する。動かせることと使えることは同じでない。

「日常業務において気付いた一例」

・安易な判断で船体動作を起こさないこと。
・常に自船の周囲の状況を把握しておく。
・自船の船体動作時に惰性を起こさない。
・作業時に常に次の動作につながる船体運動の制御、制動を心がける。
・装備機器やタグラインなどの常時点検整備を実施する。

入港支援中の船橋内風景

現在タグ業界もさまざまな合理化に伴い、その一端として運航定員も減員された結果、人的余裕がなくなり、技術の習得や伝承は日常作業など以外では学ぶ機会が制約されており、このことが今後の課題になると思われる。

入港支援中の甲板作業風景

「本船とタグ双方について」

入出港支援作業時の本船とタグ相互間の意思疎通は、非常に大事な事項である。

現在は無線通話が第一の手段として広く利用され、混信もなく明瞭に意思疎通が成されることは昔を知る者にはうらやましい限りであるが、往時の様子を思い浮かべながら突発的な非常手段としての対応は、いかにしているのかと老婆心ながら気になった。また、無線機使用以前に行っていたような意思伝達方法を緊急時の連絡手段として決め置くことは有意義ではないかと思う。

本船指揮者とタグ操船者との定期的な意思疎通の場を設けることは必要不可欠である。

出港支援風景

支援のタグ業務は本船側要請に基づく従属的な業務である。意思疎通は簡単・明瞭・的確な内容に終始し、安易な言動は控える。このことを肝に銘じて臨まれたい。

執筆に当たり、下記会社の写真や意見などを参考としました。
神戸　金川造船株式会社　苅藻島工場
ファーイースト・トウイング㈱船影

ルポ　LNG船の入港支援体制

取材地：日本海エル・エヌ・ジー株式会社LNG専用桟橋

新潟県の東港にある、日本海エル・エヌ・ジー株式会社のLNG専用桟橋で、LNG船の入港から係留作業終了までの状況について取材をさせていただいた。

取材当日は、前線通過の影響で風速10m前後の風が予想されていたが、気象予測業者（日本気象協会）からの気象データをはじめ、管理事務所内に備えられている風速・波高・潮流などの計測機器データを総合的に判断し、船陸協議の上、POB（パイロット乗船）の２時間前に予定通り入港することが決定された。また、今回入港したLNG船はスポット船で新潟東港に初めて入港する船であったが、事前に船陸合同会議において係留索の配索などについて、入念に打ち合わせがなされていたことから、合意配索どおり、係留索が舷側に垂らされた状態での入港であった。

入港に当たっては、水先人２人、タグボート４隻、警戒船兼綱取りボート２隻が本船の入港支援に当たった。

水先人２人が乗船した本船は、タグボート１隻が警戒・エスコートに当たる中、ゆっくりと新潟東港の西防波堤沖を航行。港口付近に到着するころには、新たに３隻のタグボートが支援に加わり、船首部分からタグライン（本船とタグボートをつなぐロープ）を取って入港支援の体制を整えた。

一方、港口および港内航路には、警戒船が１隻ずつ待機し、本船が安全に入港できるよう他の航行船舶の警戒に当たった。

また、本船とタグボート、管理事務所と着船桟橋の現場の皆さんが随時連絡を取り合いながら、本船が安全に入港できるよう準備が進められた。

その後、本船は港内に入り、事前に打ち合わせをした係留索配置図に基づき、船首側と船尾側の係船索を準備するとともに、本船に乗船中の水先人も、１人がデッキに出て、目視で桟橋との距離を確認しながら、タグボートに指示を出し、タグボートの支援を受けながら本船は徐々に桟橋に接近。

一方、桟橋側でも本船と桟橋の距離を計測するセンサーのモニターを見ながら、本船と桟橋までの距離や速度が適正かを確認。警戒に当たっていた２隻の綱取りボートも、

入港支援をするタグボート（港外水域）

係留索配置図に基づき準備された係留索（船首側）

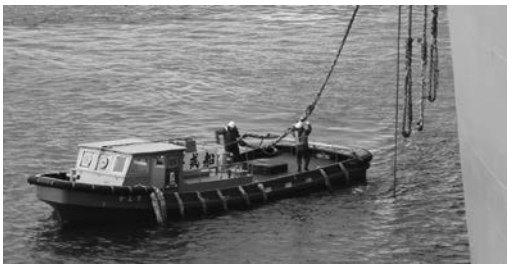
綱取り作業を行うため本船の船首側と船尾側にそれぞれ待機した。

水先人とタグボートの支援により、本船が桟橋のフェンダーに接触すると、船首と船尾で待機していた綱取りボートが、本船が港内で準備した係留索をドルフィン（港湾内の水域に杭などを打ち込んで作られた係留施設）まで運び、陸上支援班が係留索をフックに順次掛けていく。

この日は、風速10mの風が予測されていたため、ヘッドライン４本、船首側ブレストライン３本、船首側スプリングライン２本、船尾側スプリングライン２本、船尾側ブレストライン３本、スターンライン４本の計18本が本船から、増取り索として陸上から船首側と船尾側にブレストラインが１本ずつ取られた。

また、日本海エル・エヌ・ジー桟橋および管理事務所には係船索にかかるテンションを計測・監視するモニターが設置されており、係留作業中および荷役中の各索のテンションを監視している。係留作業中の片張りや荷役中の係留索破断に備えている。

桟橋への接岸を支援するタグボート



本船から係船索を受け取る綱取りボート

本船の係留作業が無事に終わり、警戒船（タグボート）が警戒作業に入ったところで、日本海エル・エヌ・ジー株式会社の流通管理部港湾保安担当部長の東原健さんに、当桟橋における入港支援（係留作業）についていろいろと伺った。

【入港予定が決まったら】

LNG船の入港予定が決まると、まず日本海エル・エヌ・ジー桟橋における係留作業について、入港予定船と事前にさまざまな打合せを行い、安全に努めている。LNG船および陸側作業員が本船を係留するにあたり注意すべき事項、本船側の入港前準備や着桟時の綱取り作業の手順、作業手信号などについて英語版と日本語版のマニュアルを作成し、船陸関係者に配布している。船陸双方は、入港前に入港時のルールを確認し、このルールの徹底を図っている。本船のムアリング・ウインチの位置や使用するムアリング・ホールを事前に確認して、ドルフィンとの位置関係から係留索配置図を作成し、入港時にはこれに基づいて本船が係船索を準備、陸側作業員がこの位置を確認してから係留作業を行うこととしている。

この他、陸側からの追加係留設備や追加係船索のアイ（輪になっている部分）に取り付けられている引き上げロープの構造と本船側のビットに掛けた後の操作方法についても図解入りで説明するなど、入港前から安全のためのコミュニケーションを図っている。スポット船の場合、本船の入港予

定が決定した段階（入港予定日の１カ月以上前）から事前打合せを行い、入港の可否を決定している。

【入港と支援体制の準備】

日本海は季節風が強く、特に冬季の季節風には注意が必要であるため、気象協会からの気象データをはじめ、桟橋や港外に設置されている風向風速計、潮流計、波高計などのデータを総合的に判断できるように管理事務所には気象データ専用のパソコンや、各種データが表示されるモニターが設置されている。

これらのデータをもとに、午前６時ごろには入港・着桟が可能かの判断を行い、入港・着桟が可能となると、水先人と警戒および入港支援のためのタグボートが本船に向かうことになっている。

また、港内では警戒船が、桟橋では陸上作業員がそれぞれ準備を開始し、これらの準備状況と本船の動静を確認しながら本船の入港に備え必要な指示を行う。

【本船の入港と安全確認】

水先人は、新潟港西港沖でパイロットボートから本船に乗り組む。本船は、エスコートボート（タグボート）の先導の下、水先人が嚮導（きょうどう）して、西港に向かう。西港沖では、操船支援のためのタグボート３隻が待機しており、エスコートを行っていたタグボートとともにタグラインを取って、東港の港口に向かう。４隻のタグボートは、水先人からの指示により本船周辺でそれぞれ配置につき、入港支援作業を開始する。東港では警戒船２隻が本船の入港に備え港口および港内航路の警戒を行い、他の航行船舶に対して注意喚起を行う。

一方、本船は港口の防波堤を通過すると事前に確認した位置から係船索を使用位置が目視できるよう垂下げ、着桟の準備を開始する。

これらの状況を桟橋側から目視で確認するとともに、本船（水先人）とタグボートの連絡や現場係留準備作業の状況を随時確認しながら、本船が安全に着桟できるように必要な指示を行う。

【本船の着桟】

本船と桟橋間の距離が200m以下になると、桟橋に設置された距離計のセンサーが作動し、桟橋のモニターに本船と桟橋の距離データなどが表示される。

距離計　センサー反応前（左）と反応後（右）

このデータと本船の速度などを桟橋側でも確認するとともに、本船（水先人）からの指示によりタグボートが支援しながら決められた位置に着桟できるよう、慎重に着桟作業が進められる。

その後、本船の船体が桟橋に設置されたフェンダーに接触し、係留位置が略確定すると綱取り作業を開始し、船首・船尾側ともスプリング、ブレスト、ヘッド・バウラインの順に綱取りボートが1本ずつ係船索を運搬し、係留フックに掛けていく。このとき本船と陸側作業員間の指示および合図は手信号または腕信号によりはっきりと行うこととしている。

なお、係留フックに掛けられた係船索は、安全を確保するため、陸側作業員がドルフィン上から退避した後でなければテンションをかけてはいけないことにしている。

【着桟後の最終確認】

ドルフィンごとに予定の係船索が係留フックに掛けられ、陸側作業員が退避した後、係船索の張り合わせを行い、各索の張力バランスをテンションモニターで確認するとともに、必要であれば全ての係船索を取り終えた後、陸側からの係船索の増取りを行う。この場合も、あらかじめ本船に提供した資料を参考に、安全に係留作業を実施する。

これらの係留作業が全て終了すると、警戒船となるタグボートは本船の警戒作業に入る。管理事務所のテンションモニターの情報は、本船にも光ケーブルで常時提供しており、本船でも常時監視する。また、着桟後も天候によって風波による影響があったり、荷役終了に近づくと張力が過大となる傾向にあったりするので、当然、出港するまでの間にも係船索のバランスが悪くなれば、係船索の張力調整を行うよう本船に注意喚起をする。この場合も安全を第一に１本ずつ行う。

【その他、安全のために】

係留作業を行うにあたり、日ごろから事故防止のために、本船に提供する事前資料の作成や係留作業に関わる作業員の研修など、さまざまな対策を講じている。

例えば、陸側作業員の研修でイギリスのＰ＆Ｉクラブが公開している「係留作業に伴う事故防止」の資料などを参考に、係留作業事故の現状や事故事例、係船索のスナップバック、個人防護具の着用、係船索のストッパーやブルドッククリップの使用や装着などについて、正しく理解をしてもらうようにしている。

桟橋に設置されている係船索テンションモニター

また、係船索の破断による負傷事故を防止するため、「係船索は切れるものだとの認識の下、作業を行う」、「スナップバックエリア※1へ入る人員を必要最小限とする」、「係船索のテンション監視を徹底する」などといったことを、いつも念頭に入れておくように注意喚起をしている。

これらの成果かどうか分かりませんが、日本海エル・エヌ・ジー桟橋では、これまで大きな事故もなく、安全に係留作業が行われてきたので、今後も継続して本船との入港前打合せや陸側作業員との共通認識を図り、桟橋での安全な係留作業に努めていきたいと思っている。

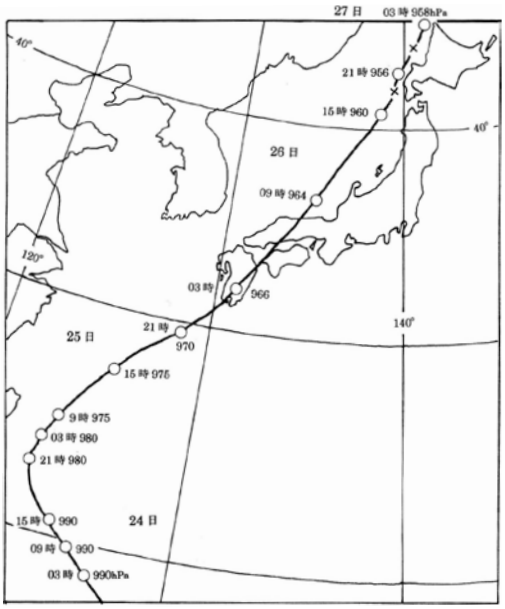
※１　スナップバックエリアとは、本船の係船索が異常に張った状態（緊張状態）で破断した場合、その係船索が跳ね返ってくる危険がある場所のこと。

洞爺丸の転覆

海技大学校名誉教授　福地　章

台風15号日本海を北上

後に洞爺丸台風といわれる台風15号は1954（昭和29）年９月18日、北緯10°、東経150°付近で気圧1004hPaを持って発生した。その後20km/時でゆっくりと西に進み５日もかけてフィリピンの北東沖に達した。気圧は990hPaであまり発達していないごく平凡な台風である。ここから台湾東沖で転向して速度も30～40km/時から奄美大島西沖に達したころは60km/時と早くなっている。気圧は970hPaとここにきて１日で20hPaも発達した。その後、70km/時と速度を上げた台風は26日未明、966hPaで九州の南に上陸したのである。台風としては普通の規模であるがここまで進んでさらに気圧が下がるのは珍しい。それからさらに速度を上げて100km/時の猛スピードで日本海に抜けた。気圧は964hPaとやや下がったもののこれがピークでこの後気圧は上がっていくに違いないと思われた。



台風15号進路図

そして予報は、その後やや東向きに進路を取り、このままの速度で東北に上陸して三陸から北海道の東岸に行き、午後９時には北海道の北、オホーツク海に抜けていくはずだった。

ところが予報に反して、100km/時で進んだ台風は日本海を北上して秋田沖に達したが、その後急ブレーキが掛かり速度が40km/時に落ちたのである。

過去の台風

資料によると、1891年～1954年までの63年間に発生した台風は約960個、そのうち日本海に出て津軽海峡を中心に北海道や三陸に影響を与えたものは104個あった。その中で北海道西岸に達する前に東にそれたものは90個、そして今回のように西岸を北上したものは14個（全体の1.5％）あったが、いずれも速度が速いので通り抜けるのが早く、かつ衰えている。

ところが、今回の台風15号のように、速度が急激に落ち、かつ中心示度が下がって発達したのは洞爺丸台風だけである。このことを当時誰が予想し得ただろう。

当時の天気予報

当時の天気予報は今のように、気象衛星によるデータ解析やコンピューターによる数値予報はなく、さらに観測網の整備も今ほど進んでいなかった。従って予報は、今までの統計的な手法や経験、天気図の類似性による予報であった。

しかも、当時は旧ソ連地域や中国方面の西側の気象データが得られない空白地域があり、今のような上空の偏西風の解析が難しかった。

それでは台風15号の場合はどうだったか。中央気象台は台風が日本海に出てから資料不足に陥り、しかも北海道各地の測候所との専用線が不通となった。そして午後５時過ぎまでの６時間にわたって情報の空白ができてしまったのである。そして函館気象台は午後３時の状況を午後５時に発表したきりであった。

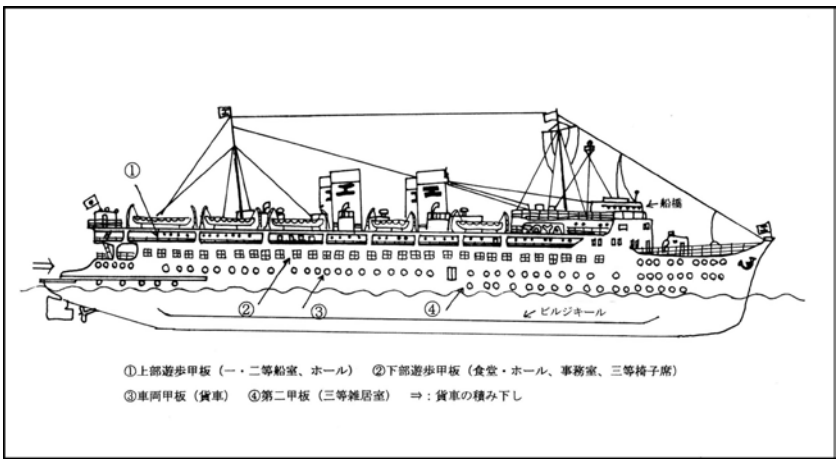
北海道西岸に来た台風

秋田沖に達した台風はそれまで100km/時で動いていたのが、40km/時と遅くなりそのまま北上して、奥尻島付近に達したのである。どうして遅くなったのか。それは後に解析して分かった。北に高気圧があり台風の行く手を抑えたのである。そして北の気団と接触したため周辺に前線を作り天気を複雑にして分かりにくいものにした。東の間の晴れ間が出たのもこのせいで、近藤船長に台風の目に入ったと錯覚させたのである。しかも一般には北の気団に遭遇した時点で台風は衰弱してしまうのだが、台風15号は違った。九州に上陸したときの966hPaが北海道西岸ではなんと956hPaと発達していたのである。

函館湾は南西から南南西に対して日本海に向かって大きく開いている。ということは風浪がこの方向から来るときが最も波高が大きくなるのである。

そして洞爺丸が出港したときは台風が奥尻島付近に進んでいて、函館は右半円のやや後ろになり、風向が最悪の南南西に変わった。しかも北海道の西岸で台風が遅くなってしまったので、実に５時間にわたる暴風と激浪が函館湾を襲ったのである。

台風進路図の×印と×印の間が午後６時からM.Nまでの台風の位置である。表１から、３つの地点における観測所（竜飛崎、大間崎、函館桟橋）の記録を見てほしい。これから分かるように、それまでは東風、15m/sの風が吹いていた。そして洞爺丸の



洞爺丸の概略図

不運はまさにこの台風に合わせるかのように午後６時半に出港（表１の△印）したことである。防波堤をかわして間もなく南西からの40m/sの暴風と６mを越える波に遭遇したのである（表１の●印）。すぐさまアンカーを入れて錨泊、エンジンを使って船を風上に向けようとする。悪戦苦闘して頑張るが、やがて走錨が始まった。そしてエンジンルームが漏水、海水をかぶってやがてエンジンが止まる。大波を受けながら少しずつ北に流され、そして砂浜に座礁してしまった。船底が砂地に捕まり、上部に大波をかぶって、錨泊してから３時間40分後の午後10時43分に転覆したのである。

それでも洞爺丸は出港した

21世紀の現在、読者諸君は台風が近づいているのになぜ出港したのかと思うに違いない。その理由については前回も述べている。つまり洞爺丸は敗戦後まだ９年しか経っていない時期に当時としての技術を集めて作った新造船である。

表１　各地の気象観測（昭和29年９月26日）

大間崎

午後	天候	風向	風速	風浪	うねり
２時	雨	SE	23.0m/s	6	6
３時	雨	ESE	25.0	6	6
４時	曇	SE	21.0	6	6
５時	晴	SSW	16.0	6	5
△６時	曇	SSW	18.2	6	5
●７時	雨	SSW	30.3	6	6
８時	雨	SW	41.0	6	6
９時	雨	SW	45.3	6	6
10時	雨	SW	52.0	6	8
11時	雨	SW	42.5	8	8
M.N	—	—	—	—	—

竜飛崎

午後	天候	風向	風速	風浪	うねり
２時	曇	SE	15.3m/s	5	5
３時	曇	SE	12.9	4	4
４時	雨	SE	19.2	5	5
５時	曇	SE	16.0	5	5
△６時	雨	SE	19.0	6	6
●７時	雨	SE	36.5	6	6
８時	雨	SW	40.0	6	6
９時	曇	SSW	42.4	6	6
10時	曇	SSW	41.0	6	6
11時	曇	W	37.5	6	6
M.N	曇	W	34.6	6	6

函館桟橋

午後	天候	風向	風速	風浪	うねり
２時	曇	E	10-15m/s	2	—
３時	曇/雨	E	15-17（23）	2	—
４時	曇/雨	E	10-15（20）	2	—
５時	曇	S	12-15（20）	2	—
△６時	曇	S	15-20（30）	2	—
●７時	曇	S	15-20（48）	2	—
８時	曇	S	28-38（54）	3	—
９時	曇	S	15-20（54）	3	—
10時	曇	SW	15-20（—）	3	—
11時	曇	SW	20-25（—）	4	—
M.N	曇	W	15-20（—）	4	—

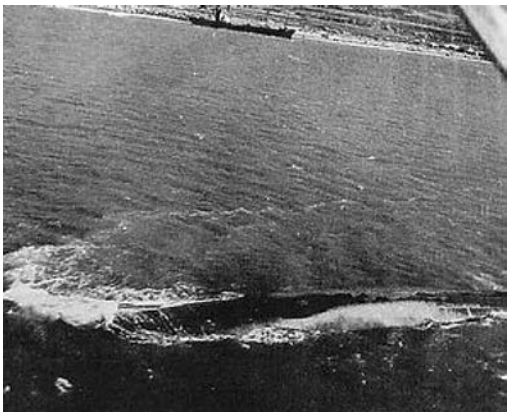
（注）・函館桟橋の風速（　）内は突風

表２　風浪・うねり階級表

〈波浪〉　〈うねり〉

階級	波高（m）	階級	説明と波高（m）
0	0.0	0	うねりがない
1	0.0−0.1	1	短い又中位　２m＜
2	0.1−0.5	2	長い　〃
3	0.5−1.25	3	短い　〃
4	1.25−2.5	4	中位　２m～＜４m
5	2.5−4.0	5	長い　〃
6	4.0−6.0	6	短い　〃
7	6.0−9.0	7	中位　４m～
8	9.0−14.0	8	長い　〃
9	14.0＜	9	２方向のうねり 海上混乱

短い：波長100m＞、周期8.0sec≦
中位：波長100m～200m＜
　　周期8.1～11.34sec
長い：波長200m≦、周期11.4sec≦



転覆した洞爺丸

そこに連絡船はダイヤを守って船車接続の使命を果たすことというのがあり、そこには宿命ともいえる任務と運行形態があった。以前は５分遅れたことで始末書を書かされたということもあった。

このことは、ほどほどの安全が保たれれば、ダイヤを優先させる考え方が国鉄だけでなく交通機関全般の風潮であった。

この日、定刻の乗客を乗せた後も客が続々と乗船してきて、乗客定員を上回った。とても出港停止の雰囲気ではない。青函局から海務課の職員が業務連絡で洞爺丸を訪問するが、船が出ることを密かに願っている。

近藤船長としても、台風の動向を見てできる限り出港という算段だったのである。

洞爺丸には、東京の会議に出るため国鉄の幹部が乗船していたが、彼らが出港を強要したのではないかと噂されて、それが新聞に大きく取り上げられることとなった。当事者が皆亡くなってその真偽は分からないが、その会議に出るにはまだ時間の余裕もあり、そのような事実はなかったのではないかというのが大方の見方である。

生き残った阿部二航士が「乗組員は誰も転覆の危険を感じなかった」「結果的に台風15号を甘く見ていたかもしれない」と証言している。

そこには気象通報に欠陥があったことは疑うべくもない。気象観測の正確度が高ければ船長の判断も違ったものになっていたはずである。

台風の経験が少ない北海道では台風に対する備えが少なかった。旭川測候所長木村氏の「台風15号について私は大失敗した。—今までのものと性質が違っていたための失敗であった。—　洞爺丸が台風中心の通過中に出港したという不可解な行動を解くカギとなりそうである。」（要点のみ）という投稿がある。

しかし、過去63年間の台風960個のうち、どうして台風15号のみが、北海道の西に来て速度を緩め、かつ発達したのか。当時の予報ではあれが限界であり、これを想定外と言えばよいのだろうか。自然というのはどれ一つとして同じものはないと胆に命じるべきかもしれない。

岩内の大火

洞爺丸遭難でつい忘れられがちになる事件がある。それは函館の北130kmの日本海側にある町、岩内で起こった大火である。

午後８時50分ごろ木造アパートの２階から出火した。折しも台風15号による南西風にあおられて見る見る火は燃え広がって海岸に達すると、火事は漁船の燃料油、山積みのドラム缶に燃え移り爆発して漁船を焼き、対岸の民家に飛び火した。その結果、岩内町4500戸のうち3300戸を焼いてしまった。なんと全戸数の73％が焼失したのである。そして死者・行方不明者63人という被害をもたらしたのである。

【参考文献】
1.「洞爺丸台風海難誌」青函船舶局鉄道管理局、S.40.11.30
2.「洞爺丸はなぜ沈んだか」上前淳一郎、文春文庫
3.「青函連絡船　洞爺丸転覆の謎」田中正吾、成山堂書店

H／海の気象／L

年末年始にやってくる『寒波』

一般財団法人　日本気象協会　気象予報士　石橋　久里

師走の声を聴くころになると天気予報やニュースで「クリスマス寒波」や「年末寒波」といった言葉がよく聞かれるようになります。その言葉どおり、クリスマス前後や年末年始という、多くの人が一年で最も楽しみにしている時期に日本付近には毎年のように寒波がやって来るのです。

表１　最近過去５年間の主な寒波被害（12−１月期）

年	主な寒波の到来日	主な影響や被害
2010-2011	12月25日～26日	会津地方で大雪。国道で車約300台立ち往生
	12月31日～1月1日	東北・山陰地方で大雪。岩手や鳥取で大規模停電
2011-2012	12月24日～26日	北日本で強風。日本海側で大雪。
2012-2013	12月24日～26日	北海道で暴風雪。鉄道に影響。 全国的に冷え込み。東京・大手町で日最低気温0.1℃(12月25日)を観測。
	1月2日～3日	
2013-2014	12月28日～29日	北海道で強風。交通機関に影響。東海地方で積雪。
2014-2015	12月16日～18日	北日本・日本海側で暴風雪。根室で高潮被害。 東海地方で12月として過去2番目の積雪。
	1月1日～3日	各地で大雪。東京（大手町）でも元日に降雪観測(9年ぶり)。

表１は最近の過去５年間の年末年始に起きた主な寒波による事例をまとめたものです。ほぼ毎年、寒波がもたらす大雪や強風により交通障害が起きています。帰省や旅行で国内外を移動する人が多い時期ですので、大きな影響を与えます。

◆寒波とは？

『寒波』とは、気象庁のHPには「主として冬期に、広い地域に２～３日、またはそれ以上にわたって顕著な気温の低下をもたらすような寒気が到来すること」とあります。北半球では北極付近に寒気が蓄積され、ある程度蓄積されると緯度の低い地域へ放出されます。この寒気の蓄積と放出は波のように周期的に繰り返し行われています。日本付近に襲来する寒波は、この放出された寒気が北西の季節風に乗ってやって来るものです。

強い寒気が入ると日本付近で低気圧が急激に発達します。そのため冬型の気圧配置が強まり、各地で大雪や強風を引き起こします。2010年の大みそかから翌年の元日にかけて、山陰地方では大雪に見舞われました。鳥取県米子市では１日に積雪量が89センチとなり半世紀ぶりに記録を更新するほどの豪雪でした。境港や鳥取港に係留していた漁船189隻が雪の重みで沈没する被害が出ました。また送電設備の破損などによる停電も起こり、大変な年明けとなってしまいました。

◆2014年12月の寒波

寒波の影響を受ける期間は通常２～３日程度ですが、ある条件が重なると１～２週間以上もの長い間寒波が『居座る』ことがあります。最近では昨年（2014年）12月に起きました。12月中旬を中心に冬型の気圧配置が強まり、各地で大雪となりました。原因は、上空に強い寒気が断続的に流れ込

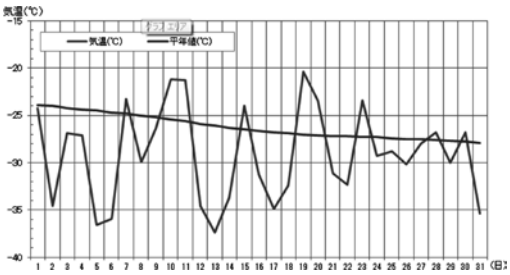


図２　2014年12月の輪島500hPa（高度約5400m）21時の気温

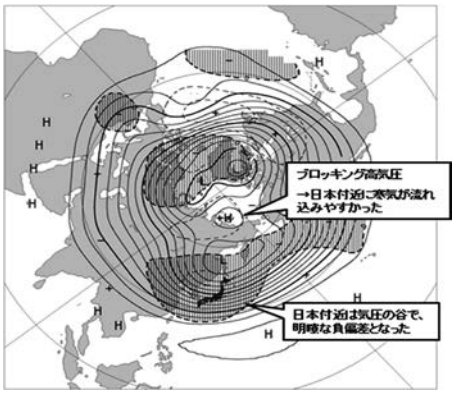


図３　2014年12月の月平均500hPa高度と偏差（射影部は負偏差）

んだためです。図２は輪島の500hPa（高度約5400m）の気温を表したものですが、平年を下回る日が多く、顕著な寒気の流入を示しています。

図３は2014年12月の月平均500hPa高度と偏差です。日本付近は負偏差（平年より高度が低い⇒気圧が低い）の領域に入っています。これは、偏西風が日本付近で蛇行し、平年より南の方を流れていたことを示しています。極地付近に高気圧があり日本付近は気圧が低い状態で、寒気が流れ込みやすい場が長期間続いていたことが分かります。この影響でこの月は全国的に平年より気温が低く、降水量（降雪量）が多い「大寒波に見舞われた」月となりました。

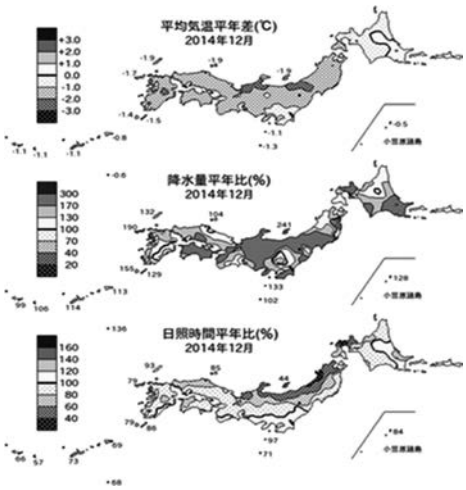


図４　2014年12月の気温、降水量、日照時間の気候統計値（気象庁HPより）

◆北海道の東海上

冬季は北海道の付近で低気圧が非常に発達することが多くたびたび暴風雪をもたらしますが、影響は陸上だけではありません。北海道付近で発達した低気圧はさらに発達しながら北東寄りに進みアリューシャン列島からアラスカ湾付近まで達します。冬の間は北緯40度から50度付近の北太平洋海上は「しけ」の状態が続きます。この海域を航行する船舶は強風や高波への備えが重要ですが、船体着氷への対策も必要です。

◆厄介な船体着氷

塩分を多く含む海水はなかなか凍りませんが、風が強く波が高い時、波しぶきが空中を浮遊し、船体に付着すると凍結します。これが船体着氷です。船体着氷は、ご存じのとおり大変危険な現象です。放っておくと甲板上の船体やマスト、機器類が一面凍り付いてしまいます。厚さが増すと、トップヘビーの状態となり、船体の復元性が低下、転覆の危険性が高まります。また、通信機器や救命いかだの装置などが使用できなくなることもあります。現在はヒーティングや塗料の改善など対策が進んでいますが、全てを防ぐことはできず注意は必要です。

気象条件が気温－４度以下、風速10～15m/s以上になると着氷量が急速に増加するとされています（着氷が起きやすい気象条件は、船の大きさや速度などで異なります）。気象庁HPでは「海上分布予報」で着氷の予報を提供しています。注意が必要な場合は「海上着氷警報」も発表されますので、最新の情報を得て安全対策をお願いします。

海保だより

バーチャルAIS航路標識の運用開始について

海上保安庁　交通部　計画運用課

AIS航路標識とは

船舶自動識別装置（AIS）は、針路、速力などの船舶の動静に関する情報だけでなく、航行船舶の指標となるシンボルマークを航海用レーダーなどに表示させることができます。

「AIS航路標識」とは、このシンボルマークのことであり、次のような３つの表示方式があります。

①リアルAIS航路標識（実在：Real）

実在する航路標識を示す信号を当該航路標識から送信し表示させる場合（以下「リアル」という。）

②シンセティックAIS航路標識（擬似：Synthetic）

実在する航路標識を示す信号を当該航路標識以外の場所から送信して表示させる場合（以下「シンセティック」という。）

③バーチャルAIS航路標識（仮想：Virtual）

実在しない航路標識を表示させる場合（以下「バーチャル」という。）

その特徴については、前回紹介しましたので、今回は、わが国における導入状況および海外の導入状況について紹介します。

わが国における導入状況

海上保安庁では平成25年度から、リアルの導入を進めてきました。

リアルは、気象条件に左右されることなく航路標識の位置や名称などの情報を通航船舶に自動的に提供するもので、船舶の安全な運航に有効な指標となることから、今年度末までに東京湾、伊勢湾、瀬戸内海において７基の整備が完了する予定です。

また、当庁以外でも、福島沖の風力発電施設に３基が設置されています。

一方で、バーチャルについては、海上交通安全法に規定する経路指定が行われている明石海峡および友ヶ島水道において実証実験を行ってきたところ、その有効性が確認できたことから、平成27年11月１日に、国内初のバーチャルの正式運用を開始しました。（図１参照）

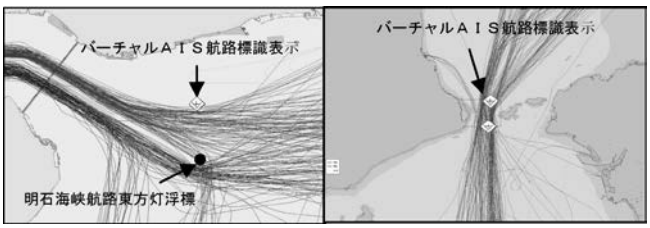


図１　バーチャルAIS航路標識の表示イメージ
（左：明石海峡、右：友ヶ島水道）

海外の導入状況について

次に海外の「AIS航路標識」の導入状況について紹介します。（平成25年：英国海軍水路部発表より）

海外では、35カ国において885基（リアル：778基、シンセティック：86基、バーチャル：８基、不明13基）のAIS航路標識が設置されてお

り、上位５カ国は、次のとおりです。

①中国：270基（リアル268基）

②韓国：162基（全基リアル）

③英国：60基（リアル56基）

④アイルランド：54基（全基リアル）

⑤デンマーク：48基（シンセティック39基）

各国の設置の傾向については、その多くが主に灯台や灯浮標などにリアルを活用しているものであり、一部デンマークにおいて海上石油施設にシンセティックが利用されています。

バーチャルの活用については、まだ少ないようですが、オーストラリアでは、本航路のブイはリアルとし、副航路のブイをバーチャルとしています。また、デンマークでは、航路入口の整流用にバーチャルを活用しています。このように現状では、リアル、シンセティックの活用割合がかなり多く、バーチャルについては、基数は少ないものの徐々に導入されている状況です。

今後の動向について

平成26年５月には、国際海事機関海上安全委員会（IMO・MSC）においてAIS航路標識の新シンボルマークが承認されました。（図２参照）

現在のAIS搭載義務船舶に設置されている航海用レーダーなどにおいては、現行のシンボルマーク（リアル、シンセティック表示とバーチャル表示の二種類）しか表示されませんが、新シンボルマークに対応した航海用レーダーなどについては、来年度を目処に国内メーカーが販売などの準備を行っているようです。

海上保安庁では、船舶の通航実態や地理的な環境などを考慮しつつ、安全航行に有効であると判断される場合は、特にバーチャルやシンセティックの特徴を生かし、水深が非常に深く航路標識の設置が困難な場所の航路やその入り口などを表示させるといった活用を進めていくこととしています。

また、陸上からの操作によって、航海用レーダーなどに即時にシンボルマークを表示できることから、灯浮標が流出した場合に当該場所を明示したり、沈没海難などの発生により船舶交通に支障が生じた場合などの緊急時において、安全な通航ルートを示す指標として活用することも検討しています。

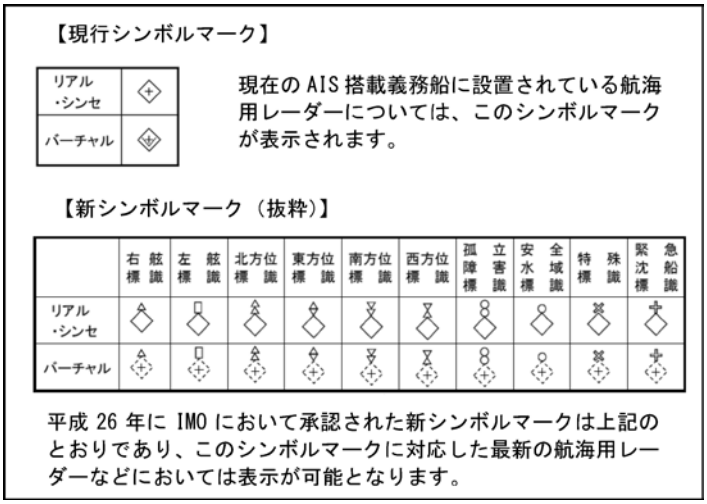


図２　バーチャルAIS航路標識のシンボルマーク

※用語定義

AIS（Automatic Identification System：船舶自動識別装置）は、海上交通安全のための船舶間の相互支援システムとして船舶安全法により国際航海に従事する全ての旅客船および総トン数300トン以上の船舶ならびに国際航海に従事しない総トン数500トン以上の船舶への搭載が義務付けられ、船舶間で自動的に船名、位置、針路、速力、入港地等の情報を送受信、共有することができるシステム。

太平洋上の人命救助

公益社団法人　西部海難防止協会　会長　高祖　健一郎

「キャプテン！コーストガードから電話が入ってます」と当直中の二等航海士から、サロンにて昼食中に連絡があったのは、西回り世界一周の自動車運搬船「神悠丸」が最後の寄港地ロサンゼルスを出港して３日後の1987（昭和62）年４月23日のことであった。

何事かとブリッジに昇橋し電話で対応したところ、オーシャンタグボート「Marine Constructor」が機関室火災を起こし、乗組員３人が重火傷を負っているので、救助に向かってほしいとのことであった。

現場は、ハワイの北方、本船のほぼ真南、直線距離にして176マイルの地点、今からすぐに急行しても到着は９時間以上も後になる。事情説明するも本船以外に適当な船舶が見当たらぬ由で、何とか協力願いたいとのことで、同意する以外になく、急きょ進路を現場に向け、本店にも帰投航路の離脱報告を入れた。

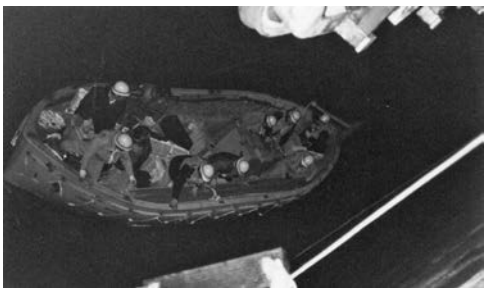
何しろ太平洋上での収容作業につき、対応を誤れば本船乗り組みへの二次災害が憂慮され、船長としては気の重いことこの上なかった。とにかく万全を期すべく、乗組員を招集、事情を説明するとともに、必要と思われる諸々の用具準備、人員配置、救命艇要員の指名、現場作業に際しての諸注意を小職の知識の及ぶ範囲で手配した。

夜半、21時40分ごろ現場に到着、レーダーおよび裸眼にて被災船を確認したが、すでにレスキューパラシュートチームの飛行機が上空に飛来、５人の隊員がパラシュートで降下、消火作業は完了、本船の到着を待っていた。

飛行機とVHFにて連絡を取り、できれば被災船の救命艇で本船に接舷願いたい旨申し入れたが、やはり本船の救命艇を差し向けてほしいとのことであった。幸い現場は、風がほとんどなく、大洋独特の波長の長い1.5～2.0mのうねりがあるのみで、救命艇の降下、収容は何とか可能と判断された。

被災者、隊員の収容は、先方はアコモデーションラダーの使用を希望したが、うねりのため危険と判断、サイドポートより本船トップデッキの揚荷クレーンを使用し吊り上げることとした。

本船機関、バウスラスターを適宜使用、被災船との距離を１～４ケーブルに保ちつつ、二等航海士を艇長とする救命艇を降下させ現場に向かわせた。救命艇には本船の担架二組を搭載、重傷者の収容時に使用することとした。



重傷者を乗せた本船救命艇が本船に帰還

日が変わった00時40分、被災者、隊員の収容を無事終了、救命艇もなんとか格納し終わった。あらかじめ用意しておいた病室に重傷者を移し、隊員が懸命の治療を行っていたが、隊員所持および本船手持ちの医薬品では重傷者の延命はできないとのことで、早朝夜明けを待って、飛行機で追加の医薬品を持参、本船至近に投下するので再度本船救命艇で収容してほしいとのこと、天候の変化がないことを祈りつつ同意するほかになかった。

隊員の説明によれば13時00分ごろ空母「Ranger」よりヘリコプター３機が飛来、これに被災者、隊員は移乗するので、それまでの重傷者延命用医薬品が不可欠、飛行機は05時30分到着予定とのことであった。

予定通り飛来した飛行機から５個のキャニスターが投下され、本船側も05時30分救命艇降下、06時20分～ 07時50分の間に２回に分け５個を無事回収した。その後、隊員の指示により、進路259度に全速力にて航海を開始した。

米軍救難ヘリが本船甲板から重傷者を吊り上げ

自動車運搬船「神悠丸」日本海難防止協会　大類健三郎氏提供
（大類氏は、当時三等航海士として本船に勤務していた）

12時55分、HS型ヘリコプター３機が映画の「地獄の黙示録」のシーンまがいに飛来、先方の要請により相対風向を左舷30度、15ノットに受けるよう針路、速力を調整した本船上に順次ホバーリング、ドクター２人、その他の救助隊数名が本船に移乗、３人の重傷者への応急処置ののち、14時15分レスキュー隊員５人とともに、全員３機のヘリに移乗、おそらく空母が待機しているであろう方向に飛び去って行った。

本船は、日本での最初の寄港地、名古屋港に向け航行開始、20時00分原針路に復帰し、一連の人命救助作業は終了した。

余談だが、後日救助した被災者の１人から、本船に収容されるときに負傷したので損害賠償せよとのクレームレターが船会社本店に届いた旨仄聞（そくぶん）したが、どのように対応したかは確認していない。

本稿は、高祖健一郎氏が、当時の乗組員の勇敢な海難救助活動をできるだけ多くの人に知ってもらいたいとの思いから執筆され、公益社団法人西部海難防止協会の会報167号に掲載されたものを、抜粋して転載しております。

航海記
護衛艦「むらさめ」との思い出

日本郵船株式会社　船長　大類　健三郎

「海と安全」への寄稿に際し、往時を振り返ってみた。1984年鳥羽商船高専を卒業後、日本郵船に入社し、コンテナ船、在来貨物船、自動車船、石炭船などに乗船した。陸上勤務は本社、大井・神戸のコンテナターミナル以外に４度の外地駐在も経験した。

2010年海上勤務に復帰し、パナマにて自動車船「ポセイドンリーダー」に員外航海士として乗船。ベテランのH一等航海士（以下○等航海士を○航と記す）は1998年入社。私が直近の陸上勤務に着任した年であり、新入社員がベテラン一航に育つほどの間、海上職を離れていたことになる。F船長の実務を見習いながら、中南米西岸４港に寄港。チリから日本までの太平洋横断中、長いブランクを補うために関連資料を読みあさった。

内地最初港で下船するF船長の後任として船長に繰り上がった。K次席三航、女性のK二航、女子陸上社員乗船研修生２人が乗船、うら若き乙女を３人も乗せたシンガポールまでは華やかで楽しい航海だった。

マラッカ海峡を抜け、広い海域ではフィリピン人乗組員の給与、船用金計算などの事務に追われ、コロンボの狭い港内での入出港操船に冷や汗を流し、大荒れのインド洋に翻弄され、灼熱のペルシャ湾で６港に寄港。連日の出入港に緊張の連続で、一つ間違えば海難につながりうる危険な状況もあったが、どうにか無事に一航海を終えた。

護衛艦「むらさめ」

次航は日系自動車工場の林立するタイからジェダ（サウジアラビア）への紅海航路。海賊の多発するインド洋、アデン湾での憂鬱な航海。自動車船は乾舷が高い上、夏場のインド洋は南西季節風により大荒れで、海賊も到底襲ってはこないだろうが、それでも不測の事態を考えると不安は拭えない。

アデン湾に設定されたIRTC（国際推奨安全回廊）に至るころ、機関室でフィリピン人操機長が大怪我をしたとの連絡を受ける。医務室に搬送された操機長は下顎がパックリ裂けて激しく出血。傷の長さ約３cm、唇の裏側まで貫通しているように見えた。原因は、研磨工具を使用中に手元が狂い、高速回転部分が床に触れた反動で跳ね返り顔面直撃したという。

ルーマニア人機関長が懸命に応急治療を施し、衛生管理者のH一航が医療機関に助言を仰いだところ「入念に消毒し可能なら縫合を」との返答を得た。そう言われても、下手に縫って顔に跡が残ったら気の毒なので縫合せず、入港後直ちに病院へ運ぶ手筈を代理店に依頼した。

船橋に戻ると、護衛艦D101（デルタ・ワン・ゼロ・ワン）と船団護衛される商船が頻繁にVHFで交信しており、このD101は海上自衛隊の護衛艦「むらさめ」であると当直中のN三航が教えてくれた。H一航から「護衛艦に乗船している医師に医療助言

を求めたい」との申し出を受け、護衛艦をVHFで呼び出し事情を説明した。

その後、H一航に衛星電話にて護衛艦側と詳しい話をさせる傍ら、船橋で指揮を執っていたら、護衛艦の搭載機であろうヘリコプターがバタバタバタという回転音を響かせ上空に飛来した。ヘリコプターからVHFで「船速を12ノットに減速可能か？」と問われたが、「この強風下で減速すると針路保持が困難。周囲に他の航行船も多いので危険」と返答。ヘリは本船の構造を観察して去っていった。

しばらくすると、ARPA（衝突予防援助装置）の画面に30ノット近くの猛スピードで本船に向かってくる物標が表示された。「まさか、護衛艦が本船に向かってきているのか？」と驚いていたら、やがて、ぼんやり霞む視界内に護衛艦の雄姿が見えてきた。まるで「今すぐ助けに行くぞ！」という声が聞こえてくるようで、護衛艦乗員の心意気を感じ胸が熱くなった。本稿を起草している今でも、あのときの情景を想い出すと目頭が熱くなってくる。

護衛艦は本船の左舷後方0.5海里の距離を保ちながら伴走してくれた。この状況なら海賊に襲われる心配はなく心強かった。その間、船舶管理会社のインド人海務監督に衛星電話を掛け、護衛艦への医療援助要請の是非を相談した結果、二次災害の危険を冒してまでも護衛艦に援助を求める緊急性はないと判断。いささか勇み足を踏んで護衛艦に心配を掛けてしまったが、迅速に対応してくれた厚意に対し丁重に礼を述べ、護衛艦は船団護衛に戻ってゆき、本船はIRTCを通り抜けたので紅海に向け針路を西北西に転じた。

D101が護衛艦「むらさめ」だとなぜ知っていたのかN三航に尋ねたところ、以前、同艦を見学する機会があり、それが海の仕事を目指す動機になったと言う。こんな形で再会できた奇遇に当人も驚いていた。

病院で診てもらった操機長の傷は下唇の裏まで貫通しておらず縫合は不要だった。次第に快方に向かい、２カ月経過後には傷跡はほとんど見えないほど綺麗に完治していた。

内地帰着し新笠戸ドックに入渠後、再びペルシャ湾航路に就航。関門海峡通航時、関門水先人の高祖キャプテン（現、西部海難防止協会会長）と再会。一緒に乗った神悠丸での救助活動の思い出話に花が咲いた。

ペルシャ湾に向かう途中、次航の往路シンガポールで休暇下船との指示を受ける。

本船では最後となる着岸作業を無事に終えたときは、張りつめていた緊張の糸が一挙に緩み、船長としての初実職４カ月半を無事に終了できた達成感が心地良かった。

船橋で後任船長への引継ぎ中、VHF受信機から懐かしいD101の声が聞こえてきた。護衛艦「むらさめ」がその年の派遣任務を終え日本に帰還する途中だった。各国から派遣された護衛艦と哨戒機の活躍でソマリア海賊の被害件数は2010年をピークに次第に減少し、2014 ～ 15年は一件の乗っ取り被害も発生していないと聞く。

海賊行為のみならず、紛争による洋上難民や自然災害、海難などによる海での犠牲者は後を絶たない。一船乗りとして、世界中の海がいつまでも平和で、全ての航行船舶の無事安穏な航海を願うばかりである。

知ってる？北極海

その２

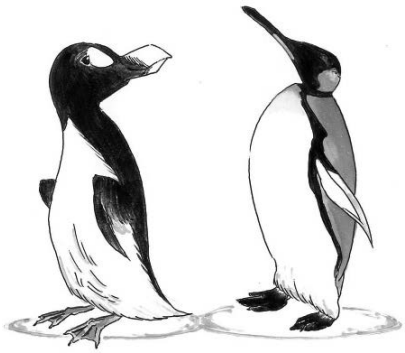
（北極海航路ハンドブック・コラムより）

北極にもペンギンは生息するの？

ペンギンは主に南半球に生息する鳥類で、南極にはコウテイペンギンなどの種類が生息しています。主に南半球というのは、赤道直下のガラパゴス島にいるガラパゴスペンギンの生息域が、わずかに北半球にはみ出しているからです。

生息域に天敵と言える動物が少なく、海の中で自由に餌を追い続けてきたため、翼がヒレに変化してしまいました。そのためペンギンは鳥でありながら空を飛ぶことはできません。愛嬌を振りまきながら、よちよちと歩く姿は水族館や動物園で子供たちの人気者です。

南極にペンギンがいるのだから、同じ極地である北極にもペンギンがいると思っている人も多いようです。しかし、北極にはペンギンはいません。いや、今はいませんと言った方が正確かもしれません。その昔、北極にはオオウミガラスという名の鳥類が生息し、ペンギンとも呼ばれていました。その後、南半球でオオウミガラスによく似た鳥類が発見され、当初は南極ペンギンと呼ばれていました。



絶滅した北極の元祖ペンギン・オオウミガラス（左）と南極のペンギン（右）

しかし、オオウミガラスは19世紀半ばまでに、羽毛採取や食用を目的とした人間の乱獲によって絶滅してしまいました。これに伴いペンギンの名を独占したのが今のペンギンなのです。

北極海のガードマン、ベアワッチャーとは？

北極海の生態系の頂点に君臨するホッキョクグマは、地上最大の肉食獣として知られています。オスは体長２～３m、体重300～800kgに達します。アザラシ、トナカイ、ベルーガ（シロイルカ）などが大好物で、餌を求めて北極海の氷の上を広く移動しています。寒さに強く氷の海を何時間でも泳ぐことができます。

北極海を航行すると、たびたびホッキョクグマを見かけます。ホッキョクグマは一般にシロクマとも呼ばれ、動物園では大の人気者なのですが、実はヒグマ以上に危険な動物で人も襲います。

北極海の観測船では研究者らが船から降り、氷に乗り移って調査などを行うことがあります。ホッキョクグマに襲われる可能性があるため、こうした観測船にはベアワッチャーと呼ばれるハンターが乗船しています。氷上調査などの際、彼らはライフル銃を構えて周囲を監視し、研究者らをホッキョクグマの襲撃から守ってくれます。

一方、北極海航路を航行する一般の商船の場合、船を止めて乗組員が氷に乗り移る

ことはふつうありません。従って、ベアワッチャーは必要ないと思われます。ただし、海難などに遭遇し、やむを得ず救命ボートなどで船を脱出するケースも考えられます。その場合、救命ボートから不用意に氷に乗り移ることは、ホッキョクグマに襲われる可能性があるので大変危険です。注意しましょう。

北極海のガードマン・ベアワッチャー

北極海航路で オーロラは見られるのか？

空にゆらめく幻想的で壮大な風景のオーロラは、極地でしか見られない現象です。太陽は太陽風と呼ばれる電離した粒子（プラズマ）を高速で放出しています。このプラズマは地球に到達すると、地球の磁場の影響を受けて極地に運ばれます。極地は地球磁力線が束となっているためです。

プラズマが極地の地上100～500kmの高さで、大気中の原子や分子と衝突して発光する現象がオーロラです。ブラウン管、蛍光灯、ネオンサインなどと同じ発光原理です。プラズマが大気中の酸素原子と衝突すると緑や赤に光り、窒素原子やイオンと衝突すると紫や青に光ります。

オーロラは北極点や南極点ではあまり発生しません。両極をぐるりと楕円形に取り囲むオーロラ帯と呼ばれるベルト状のエリアで多く発生します。スウェーデンのキルナ、ノルウェーのトロムソ、アラスカのフェアバンクス、カナダのイエローナイフなどがこのエリアに属していて、オーロラ観測の名所として世界中から観光客が訪れています。

オーロラ帯では年におおよそ100日間の高確率でオーロラが発生すると言われています。なお、北極海航路はほぼ全航程がオーロラ帯の中にあります。ただし、海の上はオーロラ観測の大敵である霧などが発生しやすいため、オーロラ遭遇のチャンスはかなり限られると思います。

アメリカの岬から未来が見える？

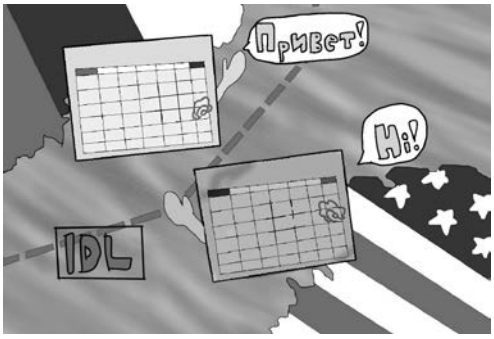
北極海（チャクチ海）とベーリング海とをつなぐベーリング海峡は、ヨーロッパとアジアとを最短距離で結ぶ北極海航路の東の出入口です。海峡の中央には日付変更線が通過し、ロシア・アメリカ間の国境も引かれ、地理的にも政治的にも極めて重要な海峡です。

ベーリング海峡の両側には、アジア大陸最東端のロシアのデジニョフ岬とアメリカ・アラスカ州のプリンス・オブ・ウェールズ岬が対峙しています。最狭部の距離は82kmほど、東京駅から東海道線で小田原駅あたりまでに相当します。

ところで、デジニョフ岬は日付変更線との位置関係により、世界で一番早くその日の朝を迎える岬です。一方、プリンス・オブ・ウェールズ岬は一日遅れ、もっとも遅くその日の朝を迎える岬です。「今日」のプリンス・オブ・ウェールズ岬から、「明

日」のデジニョフ岬を直接肉眼で見ることができるのでしょうか。今日から明日を見るなんて、まるでタイムマシンに乗って未来に行くような気分ですね。

岬から岬は見えないとする意見がある一方、ロシアの古い探検記には、「空気の澄んだ天気の良い日、アメリカからロシアが肉眼でよく見える」とも書いてあります。もしかしたら、空気のきれいだった昔は、岬の近隣の山などから「未来」が見えたのかも知れませんね。



アメリカの岬からロシアの未来が見える？

北極海で吐く息は何色？

寒い朝の外出時など、息を吐くと白く見えます。人間が出した暖かく水蒸気が多く含まれた呼気が、冷たい外気に急激に触れることにより、水蒸気が細かい水の粒となって白く見えるのです。

ところが、南極では息を吐いても白くはなりません。水蒸気が細かい水の粒となるためには核となるエアロゾル（浮遊粒子状物質）が必要です。南極は空気がとてもきれいで澄んでいるため、空気中にエアロゾルがほとんど漂っていません。そのため、水蒸気が水滴にならず、息を吐いても白くならないのです。

一方、北極では息を吐くと白くなります。

北極海の星のささやき…

北極には核となるエアロゾル（浮遊粒子状物質）が漂っているからです。南極と比べ北極の空気が汚れている証拠です。

なお、白い息は氷点下50度くらいになると口元で凍ってしまいます。そのとき、炭酸飲料を開封した時の「シュー」というような、あるいは物が触れ合う時の「カサカサ」というような音がかすかに聞こえるそうです。ロシア・シベリアでは、その音のことを「星のささやき」と言うそうです。本当にそのような音が聞こえるのかは別として、なかなかロマンチックな言葉ですね。

北極海の意外な役割とは？

北極海はユーラシア大陸および北アメリカ大陸と多くの島々に囲まれ、ほぼ閉鎖されている海です。北極海の東側はベーリング海峡を介して北太平洋と、西側はフラム海峡などを介して北大西洋とつながっています。

ところで、北太平洋と北大西洋の海面との間には若干の水位差があり、0.5mほど北太平洋側が高くなっています。

これは大西洋では降水量よりも蒸発量が多く、大西洋から抜き取られた水が風や河川を通じて太平洋へ運ばれることによって生じています。

この水位差によってベーリング海峡から北極海に流れ込む北太平洋の海水の量は、毎秒約60万トン（冬）から120万トン（夏）と言われています。夏には１秒間に東京ドーム１杯分の海水が北太平洋から北極海に流れ込んでいる計算になります。

北極海に流れ込んだ海水は、海水温度や塩分の差によって、長時間かけて北大西洋に向かって少しずつ循環しながら移動します。

北極海は巨大ダム？

例えば、表層の塩分の低い海水は約３～10年かけて北大西洋に移動します。一方、北大西洋からも高温で塩分の高い海水が北極海に流れ込んできます。

このように北極海は北太平洋と北大西洋をつなぐ、海水移動のための巨大ダムの役割を担っています。

消えた灯台の謎とは？

北極海沿岸の要所や難所には、一般に航路標識と呼ばれる灯台や浮標（ブイ）などが設置され、航海の安全を支えています。これらの航路標識の多くは、1991年に崩壊したソビエト連邦の時代に整備されたものです。

最近、灯台の中に、船から見えにくいものがあるという話を聞きます。これはいったいなぜなのでしょうか。種明かしをすると、一部の灯台が森の木々で覆われてしまっているからなのです。

その昔、ソビエト連邦の時代に灯台を建てた北極海沿岸の土地は、もともと草木がほとんど生えていないツンドラ（永久凍土）でした。しかし、近年、シベリアの温暖化などが進んだ結果、タイガと呼ばれる本来はツンドラの南に位置する針葉樹林帯が北極海沿岸に向かってどんどん北上してきました。

灯台が設置された場所も、その一部がツンドラからタイガに変わってしまい、灯火が針葉樹林帯にさえぎられ、見えにくくなってしまったというわけです。地球温暖化の影響が灯台にまで及ぶとは誰が想像したでしょうか。

なお、北極海沿岸には道路や町がほとんどなく、灯台の再整備には巨額の資金が必要です。送電線などが敷設されていないツンドラでは、航路標識に灯りをともすための電源として、放射性物質を使った原子電池なども活用されたそうです。

地球温暖化の影響で灯台が見えない？

海外情報

欧州の海事に関する政策動向

ロンドン事務所

地中海を渡る移民問題への取り組み

北アフリカから地中海を渡りヨーロッパを目指す難民・移民が今年に入り昨年から急増していることを受け、欧州委員会は、ナイジェリア当局による移民管理の支援、本件取り組みのための基金の創設、密航に使用される船舶に関する情報収集や情報に基づくEU海軍部隊によるこれら船舶の捜索、拿捕、公海への針路変更を行うことなどの提案を行いました。

さらに、移民による地中海渡航を断念させること、EUの捜索救助の能力を向上させることに焦点を当て、EUとしての優先的な活動に関する声明（Communication）が発表されました。同声明において、欧州委員会は、

・欧州対外国境管理機関（Frontex）※1の共同作戦であるTORITONやPOSEIDONへの支援を加盟国に対し求めること
・シリアや隣国の難民支援や国連高等難民弁務官事務所（UNHCR）や世界食糧計画（WFP）を支援するためのEUによる出資額の増加
・新たな組織である欧州国境沿岸警備隊の設置やFrontexの権限拡大に関する提案を2015年12月に行うこと
・この問題に関してEU域外の第三国との協力を強化することの重要性を再認識すること

を優先すべき行動として挙げており、閣僚理事会からも支持を得ました。

なお、この閣僚理事会は、信頼性のある欧州移民政策の制定に向けた取り組みを開始しています。

また、EU加盟国首脳は、欧州委員会に対しこの移民・難民問題への取り組みに必要な予算を組むように要請していますが、10億ユーロ（約1350億円）が追加的に必要になると言われています。

港湾受入施設に関する指令の見直し

欧州委員会は、船舶発生廃棄物・貨物残渣の港湾受入施設に関する指令（2009/59/EC、以後、PRF指令）の評価に関する報告書を発表しました。

同報告では、制定から15年経過した同指令を、「妥当性」、「有効性」、「効率性」、「EUによる付加価値」、「一貫性」の５項目について評価し、それらの改善のために、以下のような提言がなされています。

○「妥当性」
・IMOと協調して港湾受入施設利用料の割引申請するための基準を設定することにより、船舶上で発生する廃棄物自体の減量を奨励するようPRF指令を改正する。

○「有効性」
・廃棄物引渡量の監視をEUレベルで行うため、PRF指令を改正し、廃棄物引渡の統計報告に関する規定を盛りこむ。
・PRF指令を改正し、各港の廃棄物受取取扱い（WRH）計画制定や改正における関係者による組織的な諮問に関する要件を強化する。
・分別ゴミに関する地方当局の取り組みを

促すため、廃棄物枠組指令（2008/98/EC）に示されている廃棄物ヒエラルキーの参考文献をPRF指令に含める。―など

○「効率性」

・港湾受入施設の利用費用に関する様々な項目の透明性を、より高い水準とする。

・PRF指令の最少立入検査数に関する要件を改正し、リスクベースに基づいて対象船舶を選別するようにする。

・船舶発生廃棄物などに関する情報の港湾への事前通報の書式をIMOの基準、定義、分類に合わせ、電子的な方法で報告する。―など

○「EUによる付加価値」：

・PRF指令を改正し同指令の主要な要素（船舶発生廃棄物等の義務的受渡規則、費用補填及び同指令実施に関する要件）に関するガイドラインを追加することで、EU全域において、それらの解釈や実施の相違を小さくする。

○「一貫性」

・MARPOL条約・附属書VIを考慮し、港湾受入施設において、船舶上の排ガス洗浄装置からの廃棄物も受入、取り扱いできるようPRF指令の対象範囲を広げる。

・現在の事前通報で要求されている情報に加え、実際に港湾受入施設に引渡した廃棄物の量や種類に関する報告を義務化する。また、SafeSeaNet※2を活用し、これらの情報を関係当局間で共有する。―など

欧州委員会では今後、FPR指令の改正作業を実施し、2016年に改正に伴う影響の評価を、また、2017年中に同改正の欧州議会へ提案を行う予定です。

旅客輸送者責任に関する規則の評価

欧州委員会は、海上旅客輸送者の責任に関する規則（No.392/2009）の評価のためのロードマップを発表しました。

この規則は、2009年に採択された第３次海上安全パッケージに含まれており、この評価作業は2015年中に開始され、2016年に完了する予定となっています。

同評価においては、規則の目的が現状と関連しているか、規則の対象範囲が十分か、規則の目的達成のための費用対効果、EUの海上安全政策に合致したものであるか、などが検討され、また、既存の関連調査・研究の利用、異なる分野の関係者による諮問がなされます。

※１：FRONTEX

EU加盟国の国境管理当局間の協力を強化し効率化を図るため2004に設立された機関であり、域外との国境における共同作戦や調査、リスク分析、関係当局が実施する共通の訓練基準制定などを行っている。

※２：SafeSeaNet

欧州の海事関係当局を結び、船舶やその動向に関する情報、危険貨物に関する情報などを共有することができる情報システム。海上安全、海洋環境保護、海上・港湾セキュリティー、海上交通・海上輸送の効率化を図るため2009年に欧州海上保安機関（EMSA）において運用が開始された。

（所長　中園　智之）

海外情報

マ・シ海峡における「協力メカニズム」
～航行援助基金委員会等の動き～

シンガポール事務所

マラッカ・シンガポール海峡の航行安全や環境保全を確保・向上するための国際的な枠組みである「協力メカニズム」の下に設置される航行援助施設基金委員会（第15回）が10月１日・２日に、「協力メカニズム」の実施に関して議論・意見交換を行うための会議「協力フォーラム」（第８回）などが同月５日～８日にいずれもシンガポールで開催されました。今回は、これらの会議の動きを紹介したいと思います。

航行援助施設基金（ANF）

ANFは、海峡利用国や日本財団などの関係団体が拠出した資金を、マ・シ海峡の航行援助施設の維持・管理に活用するものです。15回目となる今回の航行援助施設基金委員会では、2015年に沿岸三国により行われた維持管理の作業結果が報告されるとともに、2016年に予定されている作業計画とその予算案が議論され、承認されました。

こうした定例の事項以外の今回の特徴として紹介したい第一は、海事関連産業からWitherby Publishing Group LTD（出版社）が新たに基金に拠出をし、もってメンバーに列したことです。協力メカニズムの枠組みの内外で常に新しい取り組みが行われるマ・シ海峡、その沿岸三国海事当局との関係を強化し、本業のビジネスチャンスにつなげていくことがねらいと察します。

第二は、2016年からは基金を活用するのは沿岸三国のうちインドネシアだけになるということです。当初からのシンガポールに加えマレーシアも自国予算で施設の維持管理を行うことになります。

第三は、沿岸三国の自国予算化が進み、今年末で基金残高が約500万USDと高い水準が見込まれることです。

第四は、そうした状況の中で、中国が拠出額を前年から約３倍の50万USDに増やし、インドが初めて拠出（５万USD）したことです。マ・シ海峡への影響力を高めようとする両国の具体的な動きの一つです。

また、議事外ですが、現在の維持整備計画（10年）が2018年で終了することと、基金残高が積み上がっている状況を受けて、計画の改定を機に基金の使途を拡大するアイデアが意見交換される場面が見られました。例えば、沿岸三国の担当政府職員の人材育成や実物の航行援助施設に代替するバーチャルな航行援助技術の実証実験に充てるというものです。

事務局の引継ぎが不透明で、沿岸三国の中でいずれの国がこうした議論をリードするのか定かではありませんが、2018年に向けてこの議論が活発になると考えます。

協力フォーラム

協力フォーラムの参加者はここ数年増えており、欧州、東アジア、東南アジアの国々に加え、アフリカからの参加もありました。協力メカニズムの注目度は世界的に確実に高まっていると言えるでしょう。

プレゼンテーションのうち欧州の国・団体のものは、マ・シ海峡への直接の調査や提案というよりも、デンマーク海峡とマ・

シ海峡の共通点（狭小・輻輳・多国間）に着目して、航行安全に関する自らの取り組みをアピールする傾向が伺えました。

また、シンガポールの船舶交通管理の高度化・電子化を支える欧州機器メーカーや地元通信事業者がプレゼンテーションをし、存在感を示しました。開催国シンガポールが関連産業との連携をしっかりアピールしたのはさすがです。

沿岸三国技術専門家会合（TTEG）

多様な地域と専門分野の参加者が情報・意見を交換しているCFと異なり、TTEGでは、具体的なプロジェクトの採否が議題の中心です。

今回の特徴は、まず、Project 2（有害・危険物質対策）の終了に伴い、その支援者だったIMOと中国が、マレーシアと組んで、それぞれProjectを提案し、了承されたことです。中国は、ここでもマ・シ海峡への影響力を少しでも高めるべく、その関与するProjectを途切れさせまいと、マレーシアの環境担当者を囲い込んで、検討や調整の熟度が低い提案をProjectに仕立てたという印象を受けました。

また、Project 10（後述）については、昨年ランカウイでの会議での採択後、進捗が見られず、主導するインドネシアの取り組みの低調さが目立ちました。

では、ここで、各プロジェクトの進捗状況を整理してみましょう。

まず、終了（または、次回までに終了見込み）のものを２つ。Project 1（沈船の捜索と撤去：マレーシア主導・ドイツが支援）とProject 2（マレーシア主導・IMOと中国が支援）です。

次に、進行中のものを４つ。Project 8（余裕水深の常時測量・情報提供システムの研究・シンガポール主導）は、日系船社などから実証実験に対する協力が得られることになり、2016年中に報告が取りまとめられる見通しです。Project 9（船舶航行管理システムの海峡全体への導入・シンガポール主導・ノルウェーが支援）は、主要な施設やプログラムを2016年中に整え、同年後半から稼働する見込みです。Project 10（海洋の将来的な発展のための青写真の作成・インドネシア主導）は、前述のとおり、具体的な前進を得ておらず、したいことさえ判然としません。Project 5（ANF）は省略します。

最後に、今回、新たに承認されたものを３つ。Project 11（マレーシア主導・IMOが支援）は、航行中何らかの援助が必要になった場合に待避する海域の設定と待避条件の指針を作成するものです。Project 12（マレーシア主導・中国が支援）は、航空機を利用した油の違法流出の監視手法の導入可能性を調査するものです。Project 13（シンガポール主導・日本が支援）は、分離通航帯（TSS）の東側（南シナ海方面）への延長とTSS内での航行速度規制の導入についての調査です。

次回、ANFはシンガポールで（事務局のインドネシアへの引継ぎが同国の事情で１年延長されたため）、CF、TTEGなどはインドネシアで、それぞれ開催されます。

（所長　白崎俊介）

主な海難（平成27年８月～10月発生の主要海難）

海上保安庁提供

No.	船種	船名等	総トン数（人員）	発生日時および発生場所	海難種別	気象・海象	死亡 行方不明
①	漁船	A丸	13トン（乗員２人）	８月23日　15：19頃 和歌山県日ノ御埼西方	転覆	天気　曇り 波浪　２m 視程　良好	１人
	２人乗組みの漁船A丸は、底びき網漁を終え、十分な見張りを行わず操船していたところ、同じく見張り不十分であった航行中のタンカーに衝突し、転覆したもの。A丸に乗組んでいた１人が漂流し、死亡したもの。乗員２人とも救命胴衣未着用。						
②	台船	台船５隻	５隻とも 長さ43m（乗員０人）	８月26日　00：40頃 愛知県知多郡美浜町沖	乗揚	天気　雨 波浪　１m 視程　良好	０人
	事故の前日から沖合いに錨泊していた台船５隻が、台風に伴う強風により走錨し、付近海岸に乗揚げたもの。事前に管理者により係止措置の強化がなされていたものの、想定以上の荒天により流出した。						
③	漁船	漁船５隻	10～18トン（乗員計８人）	９月１日　03：40頃 長崎県対馬東方沖	転覆	天気　曇り 波浪　６～９m 視程　50m	５人
	対馬東方沖で５隻の漁船が荒天により転覆し、乗組員８人のうち５人が死亡したもの。死亡した５人のうち、４人が救命胴衣未着用。						
④	タンカー	B丸	2,018トン（乗員10人）	10月17日　03：30頃 山口県六連島東方沖	衝突	天気　晴れ 波浪　１m 視程　良好	０人
	B丸は、10人乗組みにて、航行中、別のタンカーと衝突したもの。衝突によりB丸から油約１万3000リットルが流出した。						

船舶海難の発生状況（速報値）（平成27年８月～10月）

（単位：隻・人）

用途＼海難種類		衝突	乗揚	転覆	火災	爆発	浸水	機関故障	推進器障害	舵障害	行方不明	運航阻害	安全阻害	その他	合計	死者・行方不明者
一般船舶	貨物船	18	6	0	4	0	1	9	1	1	0	1	1	0	42	0
	タンカー	11	0	0	0	0	1	6	1	0	0	0	0	0	19	0
	旅客船	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6	0
	プレジャーボート	44	35	32	3	1	16	79	33	5	0	56	10	29	343	1
	その他	10	2	0	0	0	1	3	2	1	0	5	6	3	33	0
漁船		41	12	36	7	0	18	14	19	4	0	22	0	13	186	9
遊漁船		5	3	0	0	0	6	3	2	0	0	1	0	0	20	0
計		131	60	68	14	1	45	114	58	11	0	85	17	45	649	10

日本海難防止協会のうごき　（平成27年９月～11月）

月　日	会　議　名	主　な　議　題
9. 29	東京湾における管制一元化に係る調査研究第２回幹事会	①船舶交通流モデルなどの策定 ②次世代交通管制システムの運用シミュレーションの条件設定
10. 6	海運・水産関係団体連絡協議会第１回海運・水産関係団体打合会	①事業計画（案） ②一般船舶と漁船との相互通信手段などに関する調査内容
10. 14	伊豆大島西方海域における安全対策の構築に関する調査研究第１回委員会	①調査計画の検討 ②航行環境の現状 ③新たな整流化方策（推薦航路案）の検討 ④海上交通流シミュレーションおよび定量評価手法の検討
10. 26	第４回気仙沼湾横断橋（仮称）に係る船舶航行安全対策調査委員会	①第３回委員会議事概要（案） ②第３回委員会の課題と対応 ③工事状況報告（含：工事警戒船管理運用要領） ④レーダー映像調査結果 ⑤船舶通航実態調査結果 ⑥通航船舶の航走波の試算結果 ⑦橋脚基礎部の緩衝施設の検討 ⑧工事中の可航幅員の検討 ⑨工事計画説明 ⑩ビジュアル操船シミュレーションの実施方案（案）
11. 2	北極海航路ハンドブック検討委員会（第二回）	①第一回検討委員会議事概要 ②情報の収集状況など ③ハンドブック（案）
11. 5	第１回船舶交通管理のあり方に関する検討会	①調査計画 ②航空交通の専門家による講演 ③船舶交通管理への活用に資する意見集約
11. 9-10	全国海難防止団体等連絡調整会議	①講演 ・東京湾における一元的な海上交通管制の構築 ・海防団体の在り方 ②議事 ・調査研究方策における向上策 ・小安協の活性化
11. 12	東京湾における管制一元化に係る調査研究第３回幹事会	①船舶交通流モデルなどの策定 ②次世代交通管制システムの運用シミュレーション方策・条件設定
11. 26	第２回港湾専門委員会	①港湾計画の改訂（名古屋港） ②一部変更（北九州港）

書籍紹介

ハーバータグボート　―性能・操船・実務―

岡村 世紀一　著

操船技術の研鑽と日常業務の向上・発展への願いが込められた一冊。ハーバータグボートの特性や、その性能を活かした曳航作業などの特殊な操船技術を、基本から実務レベルまで豊富な写真と図を用いて徹底解説。現場における技術の研鑽と伝承の一助になればと、著者の長年にわたる現場経験を余すところなく著述した。巻末に「Ｚペラ」・「レックスペラ」・「シングルレバー式」・「複合レバー式」の各操作に対する作動舵角と船体運動の基本例を、図表にして収録。

B5判・112頁・定価（本体2,500円＋税）

発行＝海文堂出版株式会社　〒112-0005　東京都文京区水道2-5-4
TEL：03-3815-3292　FAX：03-3815-3953　http://www.kaibundo.jp/

編集レーダー

読者アンケートで寄せられた意見やコメント、要望などの一部を紹介します。

※　読者アンケートで寄せられたコメント

○北極海や海で働く女性をテーマにした特集をしてほしい。

○知識の少ない者でも読みやすいように、基礎知識のコーナーや読者の投稿コーナーを設けてほしい。

○時世にマッチした「特集編」は、海事団体としては、非常に参考になります。貴協会の益々の発展を期待しています。

○諸外国が、海と安全にどのように取り組んでいるか、紹介する。またはトピック的に取り上げる―ことを要望します。

○各号、テーマに沿った専門的内容をメインに編集されており、参考資料としての価値が非常に高い。必要な時に「手に取って読む」ことができるのは冊子ならではの利点である。

○とても見やすい冊子ですばらしいと思います。表紙も目を引くようなデザインで好きです。

○中身の写真がカラーだともっと分かりやすいと思いました。（問３「ホームページで閲覧」カラー提供できそうだったので。）
活字が多いと苦手なので、画像や写真があり、良いと思いました。

○いつも大変ご苦労様です。これからも頑張ってください。

○アンケートのキリトリ線にミシン目が入っているとより便利ですね。費用対効果は余りありませんが。

○この時期にマッチした内容でした。「洞爺丸遭難す」は、とても考えさせる内容でした。韓国での事故を思い起こさせてくれました。

○写真・図・グラフをもう少し考えてみてはどうか。

○工事中海域における注意点や、事故事例の特集をお願いします。（工事区域近傍で発生した事故や、工事用船舶による事故）

○海難審判の判例などの記載があったら良いと思う。

○海洋汚染関係についての記事もあったら良いと思った。

※今号は「入出港支援におけるコミュニケーション」と題して特集に取り組み、大型船や危険物積載船などの入出港に携わる関係者にそれぞれの立場から入出港支援の現状や課題、コミュニケーションのあり方などについて、執筆や取材をお願いした▼当然のことだが入出港時における安全の確保は非常に重要なことであり、ひとたび事故が発生すれば、その後に入出港する船舶にも、港の機能にも影響を及ぼすこととなるため、入出港時の安全確保のために関係者が努力されていることは特集をご一読いただければ、ご理解いただけると思う▼しかし、残念ながら入出港船の岸壁への衝突や支援船との接触事故などは毎年発生しており、この中には双方のコミュニケーションがしっかりと図られていれば防げた事故があったのも事実である▼また、水先人が乗船していない船舶においては、支援船などとのコミュニケーションがうまく取れず、着岸に思いのほか時間を要し、焦りからヒヤリとするケースも発生している▼こうした事故やヒヤリを未然に防ぎ、重大事故を発生させないためにも、入出港時における安全のためのコミュニケーションは非常に大事であり、今後さらなるコミュニケーションを図っていくうえで、この特集が相互理解を深める一助となってくれることを切に願いたい（高見）

※「海と安全」では、読者の皆さまからのご意見・ご要望などと合わせ、読者アンケートへのご協力をお願いしております。読者アンケートは今後の情報誌の発行などに活用させていただきますので、とじ込みの読者アンケートにご協力をお願い致します。

また、「海と安全」のバックナンバーは、当協会のホームページから閲覧・ダウンロードが可能となっておりますので、ご活用ください。

注）ホームページのメンテナンスなどの都合でご覧いただけない場合もあります。

海と安全　No. 567（49巻、冬号）

発　行　2015（平成27）年12月15日
発行所　公益社団法人　日本海難防止協会
〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-1-3
磯村ビル６階
Tel 03(3502)2231 Fax 03(3581)6136
E-mail：2231jams@nikkaibo.or.jp
URL http://www.nikkaibo.or.jp
印刷所　倉敷印刷株式会社
正会員・賛助会員・協力会員の方には年４回、発行の都度「海と安全」を送付しています。

日本海難防止協会のホームページをご存知ですか？

ホームページ：http://www.nikkaibo.or.jp

船舶の航行安全・海洋汚染の防止に関する調査研究や協会の事業に関するさまざまな情報を掲載しています！

①HOME　トップ画面には、**最近の当協会の動き**を随時掲載。

②協会案内　**沿革やアクセスなどの基本情報**から、最新の事業報告書および事業計画、パンフレットなどを掲載。

③事業案内　**「海難防止」**、**「海洋汚染防止」**、**「国際活動」**に関する**調査研究**の内容を掲載。

④資料閲覧　**過去の事業報告書**、**情報誌「海と安全」**、**北極海ハンドブック**、安全運航のイロハなどを掲載。

⑤参考情報　海の「もしもは」118番、全国海難防止団体案内リーフレット、最近の協会の動きの一覧などを掲載。

⑥リンク　正会員や賛助会員、関係機関のリンクを掲載。

新　基　準　適　合　品

日本船具の救命胴衣は全て「MADE IN JAPAN」（日本製）です！

NS－5000型

「TYPE A」「桜マーク付き」です。

国土交通省型式承認番号：4843
作業用救命衣
（小型船舶用救命胴衣兼用）
初期浮力：約 10.0kg　重量：約 665g
（標準仕様）

◎ 胴ベルトは３８㎜幅広タイプを使用

膨脹式（自動膨脹機能付）

＊カバーが汚れたり傷ついた場合、**カバー（覆布）のみを交換**できます!

カラーも豊富に選べる6色

ボンベ・スプールの使用状況が確認できるインジケーター付
使用時は表示が緑から赤に変ります

ブラック　ネイビー　グレー　ピンク　レッド　オレンジ

NS-SL-Ⅵ型

国土交通省型式承認番号：4409
作業用救命衣
（小型船舶用救命胴衣兼用）
初期浮力：約 8.4kg　重量：約 430g

●普及型
　背抜き型
●色：オレンジ
●ポケット付
●股掛けベルト付仕様有り
　（オプション）

本製品の仕様は、予告なく変更する場合がございますのでご了承ください。

日　本　船　具　株　式　会　社

〒108-0071 東京都港区白金台 1-5-5
ホームページアドレス　http://www.nihon-sengu.co.jp
お問い合わせは TEL 03（3447）7272