

内航海運における船舶事故の特徴と事故防止の課題

Characteristics and Prevention of Ship Accidents in Japanese Domestic Shipping

関西大学大学院 社会安全研究科
博士課程後期課程

竹 本 七 海

Graduate School of Societal Safety
Sciences, Kansai University
Doctor's Program

Nanami TAKEMOTO

関西大学 社会安全学部

安 部 誠 治

Faculty of Societal Safety Sciences,
Kansai University

Seiji ABE

SUMMARY

This study aimed to propose measures that contribute to accident prevention and damage mitigation on domestic cargo vessels. First, I clarified the details of the three accidents that were thought to have had an impact on society, and examined their impact on safety policies of domestic shipping industry. The results showed that human factors are commonly involved in the occurrence of the three accidents. The results also revealed that the same type of accidents have occurred repeatedly, and the lessons from the previous accidents have not been applied. Second, based on the accident reports of the Japan Transport Safety Board, I analyzed the accidents which have occurred since 2008 from the perspective of human factors. Consequently, four patterns of human errors that cause accidents, emerged. Inadequate watchkeeping systems, such as lack of number of duty members and the communication between crew members, were conspicuous as factors that caused seafarers' mistakes and carelessness. To improve these, it is necessary that the companies that establish safety management systems, secure the number of crew members on duty, optimize the workload of crew members, and activate communication through training such as BRM (Bridge Resource Management).

Key words

domestic shipping industry, ship accidents, human factors, *m*-SHEL model

1. 問題の所在

近年、わが国の周辺海域で発生した船舶事故

は、隻数及び死者・行方不明者数とも減少傾向にある。1975年¹⁾と直近の2019年を比較すると、事故隻数は、1975年の3246隻が2019年に

は2053隻となり、死者・行方不明者数は、1975年の419人が2019年には80人まで減少している^[1]。このような減少をみた理由は、主要港周辺海域における次世代型航行支援システムの運用開始や海難防止思想の普及、民間団体の海難防止活動の展開、気象・海象情報の提供の充実などの安全対策が計画的に進められてきたことにある^[2]。

船舶種類別をみてみると、1975年当時、最も事故隻数が多かったのは漁船で約1500隻であった。しかし、漁船の事故は年々減少し、2019年には509隻と約3分の1となっている。一方、マリレジャーの普及とともに1990年代末からプレジャーボートの事故が急増し、2000年代に入ると漁船の事故よりも多くなった。最近では毎年1000隻ほどの事故が発生しており、船舶事故全体の約半数を占めるようになってきている。貨物船やタンカーなどのいわゆる商船の事故は1975年から減少を続け、事故隻数は2019年で貨物船が251隻、タンカーが71隻である。

以上のとおり、商船事故の全体に占める割合は多いわけではない。しかし、貨物船やタンカーはひとたび事故が発生すると、船舶の大きさや輸送貨物によっては、大規模な事故へと発展する場合もある。また、事故によって付近の構造物を破壊したり、油や有害液体物質が海に流出したりすると、周辺地域の人々の生活や自然環境にも悪影響を及ぼし得る。さらに事故によって輸送が滞ると、産業や生活への影響もでる。

わが国の海上貨物輸送は、主に国際間を輸送する外航輸送と国内間の内航輸送に分かれる。外航輸送は、日本郵船、商船三井、川崎汽船をはじめとする大手の事業者が中心となっており、国際的な規制にも対応しなければならないことから、安全対策はそれなりに講じられている。一方で内航輸送の場合は、中小零細企業が多く、経営状態も良好ではない^[3]。その

ような事業者にとって、従業員の賃金、船舶維持や運航に係る費用等の経常的経費に加え、さらに安全投資を行うことには厳しいものがある。そのため2019年における貨物船及びタンカーの事故隻数の詳細をみると、内航船舶は貨物船が130隻、タンカーが52隻となっている^[4]。つまり、貨物船では全体の51.8%、タンカーでは73.2%を内航船舶が占めている。

これまでの船舶事故に関する先行研究においては、船種に着目したものは少なく²⁾、内航船舶に関するものは皆無に近い。そこで、本稿では、特に内航船舶の事故を対象とし、前半では戦後から現在までに発生した重大事故の詳細を明らかにし、船舶の安全に関する政策への影響を整理する。後半では、運輸安全委員会の事故報告書に基づいて、2008年（同委員会発足の年）以降に発生した事故をヒューマンファクターの観点から分析する。そして以上の分析から、事故発生要因となるヒューマンエラーをパターン化し、事故防止や被害軽減に資する施策を提言する。

2. 船舶事故調査制度の概要

ここで、本稿前半の重大事故分析及び後半のヒューマンファクター分析を行うにあたり、主として参照した船舶事故調査報告書について、その調査方法と作成手順を確認しておく。

船舶で事故が発生すると、船長は関係機関に報告しなければならない。その根拠となる法律は、船員法、海上交通安全法及び港則法である。まず、船員法適用船舶の船長は、地方運輸局長等へ報告する義務がある（船員法第19条）。また、海上交通安全法及び港則法の適用海域で海難が発生した場合には、最寄りの海上保安部等に通報しなければならない（海上交通安全法第43条、港則法第24条）^[5]。旅客船や貨物船の事業を行う船舶については、運航事業者の運航管

理者が安全管理規程に基づいて管轄の地方運輸局等に報告を行う（安全管理規程等：海上運送法第10条の3及び内航海運業法第11条，安全管理規程の内容：海上運送法施行規則第7条の2第3号ニ及び内航海運業法施行規則第13条第3号のニ）。

このように報告されたものを含め事故等に対しては，再発防止を目的とした調査が行われる。現在その役割を担っているのが運輸安全委員会である。その流れは次のとおりである。すなわち，地方運輸局や海上保安庁等が上記の報告や通報によって認知した事故は同委員会へ通報される。運輸安全委員会設置法第2条の事故等に該当するものが調査の対象となり，毎年数件はそれに該当しない^[6]。同委員会は，2008年，航空・鉄道事故調査委員会と海難審判庁の原因究明部門が統合され発足した組織であり，航空，鉄道及び船舶³⁾の事故調査を行っている⁴⁾。事実調査後に審議を行うのは，重大なものが海事部会，それ以外が海事専門部会，そして被害や社会的影響が大きい事故が総合部会等である（このほか同委員会には航空事故等を扱う航空部会並びに鉄道事故等を扱う鉄道部会がある）。

運輸安全委員会が発足する前は，わが国における船舶の事故調査は海難審判の一環として行われていた。当時の海難審判庁は，「船舶事故の原因究明機能」と「船員等の懲戒機能」を有していた。2008年，運輸事故調査制度が大きく改編されたことで海難審判庁は廃止され，前者の原因究明部門は航空・鉄道事故調査委員会に統合され，運輸安全委員会として再編成された。一方，後者の懲戒部門は新設された「海難審判所」に移管された。海難審判庁の廃止は，「船舶事故の調査は懲戒から分離した再発防止のための原因究明型にすべき」と定めた国際海事機関（IMO）の条約への対応のためであった^[7]。

運輸安全委員会の調査の流れは，まず船舶事

故が発生すると，事実調査として，乗組員等の口述，気象・海象情報等の関係情報の入手，関係記録の収集や船舶損傷状況の調査等が行われる。そして委員会又は海事部会における審議及び原因関係者からの意見聴取を経て，最終的に委員会又は部会で調査報告書案が議決されると，報告書は国土交通大臣へ提出され，公表される。調査の期間は，軽微な事故で数か月，重大な事故になると2年以上を要する場合もある。また同委員会は，国土交通大臣，原因関係者等に勧告や意見を述べて事故の再発防止に資する業務の改善を促している。勧告等を受けた者は改善施策等を実施し同委員会に通報又は報告を行う。このようにフォローアップがなされることで，安全性の向上が図られる^[8]。

3. 船舶事故の事例分析

3.1 内航海運の重大事故

船舶事故の中で重大事故とされるものは，運輸安全委員会，海難審判所，海難審判・船舶事故調査協会の各ホームページにおいて公開されている。これらから1945年以降の重大事故及びその中で内航船舶が関わった事故について集計したものが表1である。全体の重大事故件数に対して内航船舶が占める割合は，運輸安全委員会が最も高く19.1%であり，海難審判所は5.1%，海難審判・船舶事故調査協会は16.7%で，その他は旅客船や外航船の事故がほとんどである。旅客船は乗客の人身被害，外航船は大型で大規模な被害が生じる傾向があるため，これらの事故が発生したときの社会的な影響も大きく，重大事故として認定されやすいことがその理由として考えられる。

さらに，表1の海難審判・船舶事故調査協会による内航船舶の重大事故21件の詳細を見ると，表2のとおりとなる。その中で，事故を受けて海事関連法の改正が行われたのは，1962年

表1 内航海運の重大事故

組 織	重大事故件数		
	内航船舶	全船舶	内航船舶が占める割合
運輸安全委員会	53	277	19.1%
海難審判所	2	39	5.1%
海難審判・船舶事故調査協会	21	126	16.7%

(出所) (運輸安全委員会. 報告書検索) <https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/index.php>.
 (海難審判所. 日本の重大海難) <https://www.mlit.go.jp/jmat/monoshiri/judai/judai.htm>.
 (海難審判・船舶事故調査協会. 過去の重大海難事故)
<https://www.maia.or.jp/media-page/%e9%81%8e%e5%8e%bb%e3%81%ae%e9%87%8d%e5%a4%a7%e6%b5%b7%e9%9b%a3%e4%ba%8b%e6%95%85/>.
 以上より筆者集計(三つとも2022年10月16日確認)
 (注) 運輸安全委員会の重大な船舶事故の定義は、運輸安全委員会事務局組織規則第9条第2項によるものである。海難審判所及び海難審判・船舶事故調査協会のホームページで挙げられている重大海難等の定義は示されていない。

表2 内航海運の重大事故(1945年以降)

発生年月日	事故名
1949年6月1日	汽船花咲丸遭難事故
1962年11月18日	機船第一宗像丸機船タラルド・プロビーグ衝突事故
1970年1月17日	機船波島丸遭難事故
1970年1月21日	機船日幸丸転覆事故
1972年2月21日	機船協照丸機関損傷事故
1981年1月6日	油送船第五豊和丸爆発事故
1981年11月30日	貨物船祥海丸遭難事故
1985年12月7日	ケミカルタンカー第六明和丸爆発事故
1993年1月13日	油送船英晴丸爆発事故
2001年1月24日	ケミカルタンカーニュー葛城乗組員死傷事故
2005年7月22日	貨物船開神丸貨物船ウェイハン9衝突事故
2005年7月15日	油送船旭洋丸ケミカルタンカー日光丸衝突事故
2006年4月13日	貨物船津軽丸貨物船イースタン チャレンジャー衝突事故
2007年2月9日	貨物船フェリー-たかほ漁船幸吉丸衝突事故
2007年7月19日	砂利運搬船栄丸送電線等損傷事故
2008年10月23日	貨物船しゅり漁船光栄丸衝突事故
2010年5月10日	貨物船第五早矢丸貨物船チンシュン衝突事故
2011年6月28日	ケミカルタンカー日祥丸乗組員死傷事故
2012年2月7日	ケミカルタンカー第二旭豊丸乗組員死亡事故
2013年9月27日	貨物船 JIA HUI 貨物船第十八栄福丸衝突事故
2014年5月29日	油タンカー聖幸丸爆発事故

(出所) (海難審判・船舶事故調査協会. 過去の重大海難事故)
<https://www.maia.or.jp/media-page/%e9%81%8e%e5%8e%bb%e3%81%ae%e9%87%8d%e5%a4%a7%e6%b5%b7%e9%9b%a3%e4%ba%8b%e6%95%85/> (2020年10月15日確認)
 (注) 同協会が公表しているのは、2017年以前の事故である。

11月18日の機船第一宗像丸と機船タラルド・プロビーグの衝突事故及び1970年1月17日の機船波島丸の遭難事故である。宗像丸の事故の詳細は後述するが、波島丸の事故では、船長が船と運命を共にして殉職している。同時期に発生した「かりふおるにあ丸」の沈没においても船長が同様に殉職したことから、船長の最後退船義務の問題について世論が沸騰し、国会審議に反映された。その結果、同年5月15日に船員法の改正が公布され、船長の最後退船義務の条文が削除された。

以上の運輸安全委員会、海難審判所及び海難審判・船舶事故調査協会が列举している重大事故の中から、事故後に法令が改正されたものを選定し、以下それらについて考察を行う。具体的には、機船第一宗像丸と機船タラルド・プロビーグの衝突事故、油タンカー第三十二大洋丸と砂利運搬船第三十八勝丸の衝突事故、油タンカー宝運丸の橋梁衝突事故の3件である。

3.2 機船第一宗像丸と機船タラルド・プロビーグの衝突事故

(1) 事故の概要

1962年11月18日8時14分30秒ごろ、第一宗像丸（以下、宗像丸）とタラルド・プロビーグ（以下、プロビーグ号）が京浜運河の航路筋のほぼ中央で衝突した。

宗像丸は1972総トンのタンカーで、36名が乗り組んでいた。11月14日16時30分に山口県徳山港でガソリン3642kLを搭載して出航し、川崎市水江町の油槽所に向かうため、京浜運河を東方に航行していた。一方、プロビーグ号は、2万1634総トンのノルウェー船籍タンカーで、47名が乗り組んでいた。川崎市浮島町の棧橋に係留し、海水バラスト1万2500トンを搭載した後、サウジアラビアのラストヌラに向かう予定であった。プロビーグ号は11月18日7時35分

に同棧橋を出航し、京浜運河を西方に航行していた。当時、同号には水先人が乗船していた。

衝突後、宗像丸のガソリンが付近の海面に流れ出して風潮の影響により拡散し、そのガスが宗像丸の後方を航行していた太平丸（89総トン、乗組員3名）の操舵室に入りこみ、8時23分30秒ごろ同室内にあった何らかの火気から引火して爆発した。火勢は強く、これによって、宗像丸及びプロビーグ号、宝栄丸（62総トン、乗組員2名）も延焼した。こうした事態が進行する中、8時24分、宗像丸の船長は、退船する旨の最後の遭難通信を発し、救命艇を降下する時間的余裕がなかったため、他の乗組員とガソリンの炎上する海に飛び込んだ。一方、プロビーグ号の船長以下乗組員及び水先人は、救命艇を降下して、8時35分ごろ退船した^[9]。

この事故により、宗像丸は、左舷中央部外板に破口を生じ、火災の結果、機関室油倉を除く他の区画がほとんど焼損した。また、乗組員36名が全員水死した。プロビーグ号は、船首右舷側外板に破口を生じ、船首楼、船尾楼、船員室倉庫が焼損した。また、乗組員1名が死亡した。さらに爆発により損傷した太平丸では1名が死亡、1名が水死し、宝永丸も全焼し、2名が死亡した^[10]。

(2) 事故の原因

この事故を記録したものとして、『海難審判庁裁決録』（第一審：1964年第5・6合併号，第二審：1966年第4・5・6合併号）や『海難審判庁裁決取消請求事件判決集』などがある。第二審の高等海難審判庁の裁決では、本件衝突は、「第一宗像丸船長およびタラルド・プロビーグ水先人の運航に関する各職務上の過失」が原因とされた。すなわち、宗像丸の船長に関しては、海上衝突予防法第25条第1項に違反して狭い京浜運河のほぼ中央を航行し、プロビーグ号に近づ

いてから針路を右転し、その前路に進出したこと、プロビーグ号の水先人に関しては、同規定に違反して、川崎第4号燈浮標付近において航路筋の左側を航行し、その後幅の広まる航路筋のほぼ中央に向く針路で航行し続けたことが指摘された^[11]。要するに、衝突の原因は運航ミスとして片づけられたのである。

確かに、海上衝突予防法（昭和28年8月1日法律第151号）第25条第1項には、「狭い水道をこれに沿って進行する動力船は、それが安全であり、且つ実行に適する場合は、当該船舶の進行方向に対する航路筋の右側を進行しなければならない」と定められている。ところが、プロビーグ号の航路筋の右側には、多数の舾や引き船列の航行、係留船舶の係船策及び錨があったことから、水先人は航路筋の右側を航行することが不可能であったのである。

当時、京浜運河の付近は埋立地で、発電、製粉、造船等の各種工場やガソリンの油槽所、LPGの貯蔵所等がある国内でも屈指の臨海工業地帯の一角であった。同運河は長さ約7500m、幅500～600mの水域であったが、その北側には、旭、境、田辺、池上、塩浜、大師の枝運河があり、それは工業地帯の奥部に通じ、水路で互いに連結されていた。京浜運河を経由して枝運河及び水路に行くため、同運河の特に北側には東行・西行問わず多数の船舶が航行し、行き会い関係となっていた。さらに各枝運河と京浜運河はほぼ直角に交わり、分岐点付近には高い建築物やタンク等が建ち並んでおり、各枝運河と京浜運河をそれぞれ航行する船舶が互いに視認することが困難であった。加えて、付近は工場の煙突から排出する煤煙により煙霧が発生しており、視界は航行の妨げとなる状況にまで悪化していた。また、船舶の交通量に関しても、日本の経済発展に伴い、原油、ガソリン、LPG等の需要が増え、危険物を搭載した船舶の通行量が増加

していた。ところが、京浜運河の東口は水深が浅く、軽喫水の小型船しか通航できず、川崎第10号燈浮標以東の運河の航路筋は、南側が浅瀬で航路幅を280mほどに狭めていた。さらに扇島北側の運河内に栈橋等を設置していたため、この付近の航路幅も400mほどしかなかった^[12]。

このような状況にあったにもかかわらず、港湾管理ははずさんであった。船舶交通量の増加に対して、それに対応する海上保安庁の巡視船艇や要員、信号所等の施設が不足していた。また、京浜運河は境運河を境にして、東側は川崎市、西側は横浜市の港湾管理者が直接管理をしていたが、特に川崎市は、川崎港が工業港として急速な発展をしたために、交通量の増加と船舶の大型化に港湾施設が追いついていなかった。横浜第4区において、両市が直接運営する川崎市菅埠頭以外は全て民間会社の専用バースになっており、民間会社が各々独断で着岸・離岸の指示をしていた^[13]。このような港湾管理の下、京浜運河周辺の船舶交通は無秩序ともいえる状態にあった。

プロビーグ号が左舷側100mで通過した川崎第4号燈浮標は、川崎第10号燈浮標以西にも南側に浅い海域があったことから、その北縁を示すために1954年12月10日に設置された。その後、同燈浮標は、扇島原料センター岸壁に大型船を着岸させるための掘下げ工事の妨げとなったため、1962年2月14日に一時的に移設された。しかし、工事は終わったものの、元の位置に戻すと同岸壁に着岸する船舶の操船の妨げとなることから、そのまま据え置かれていた。一方、第2港湾局は、1960～1961年度に川崎第10号燈浮標以西の南側の浅い海域を水深12mまで掘り下げたため、同燈浮標は不要となった。しかし、航路標識法に基づく航路標識の廃止告示を行っていなかったため、事故当時も有効な航路標識として存在していた^[14]。

本件事故は、衝突事故であったが、その後の火災等で合計41名もの犠牲者が出た。このように被害が拡大してしまったことについて、第一宗像丸乗組員の退船が遅れたからであるとの見方がある⁵⁾。しかし、衝突（8時14分30秒ごろ）から太平丸の爆発（8時23分30秒ごろ）までわずか9分間程度の短い時間であり、宗像丸の乗組員は爆発直後の8時24分に退船していることから、かかる見方は成り立たない。消防艇を派遣させたのが、第三管区海上保安本部通信所が宗像丸の最後の遭難通信（8時24分ごろ）を受信し、京浜港長が同時25分に鶴見防波堤信号所から火災発生の報告を受けた後である。しかし、宗像丸は最初の同時16分の通信において、「本船ガソリン満載につき発火のおそれあり」と発しており^[15]、この時点で火災が発生する危険性は十分認識することができたはずである。むしろ、付近の消防艇が近寄ることができない^[16]ために消火活動が遅れてしまったことに主たる要因があったと考えられる。

(3) 事故後の対策

海上保安庁は、鶴見航路の航行管制の強化等について公示し、1962年12月26日にそれに伴う港則法施行規則の改正を行った。さらに1963年7月12日の港則法一部改正により、港内の航法関係の整備、火気の取扱い制限、船舶交通の規制に関する港長の権限の強化を行った^[17]。具体的には、雑種船以外の小型船の航法の規定の新設、命令で特別の航法を定めることができる条件の拡大、喫煙等の禁止及び船舶交通の制限等の規定の新設、姫路・松山の特別港への指定及び口之津・住ノ江の特定港からの削除などである^[18]。

これを受けて、京浜港長は以下の対策を講じた。

- ①鶴見航路の航行管制の強化
- ②横浜第4区からの出航制限の措置

- ③遊漁船などの航行・停留禁止区域の設定
- ④港則法及び関係法令の周知徹底
- ⑤船舶交通安全思想を関係業者及び船員に普及するための説明会の開催
- ⑥船舶保安対策委員会の結成と港内の船舶交通安全対策の樹立及び研究
- ⑦港湾管理者及び石油会社などに対する消防体制の強化と火気取締りの徹底の要望
- ⑧巡視艇による京浜運河内の航法の指導及び法令違反の取締り

また、1962年12月25日に川崎第4号燈浮標を廃止した旨が告示され、翌1963年4月1日には京浜運河東口に川崎航路が新たに設けられ、大型船の通航が可能となった。このように、この事故は、航行管制の強化及び火気取扱い嚴重化のきっかけとなった。

3.3 油タンカー第三十二大洋丸と砂利運搬船第三十八勝丸の衝突事故

(1) 事故の概要

2010年4月29日3時21分ごろ、油タンカーの第三十二大洋丸（以下、大洋丸）と砂利運搬船の第三十八勝丸（以下、勝丸）が、伊良湖水道航路（以下、本件航路）の南口付近において衝突した^[19]。

大洋丸は、749総トンの油タンカーで、船長ほか6名が乗り組んでいた。大阪府堺市阪神港堺区においてC重油1939kLを積載後、事故前日の4月28日8時00分ごろ出航し、愛知県名古屋港へ向かった。船長は、本件航路の入航に備えて、29日2時45分ごろ船橋に上がって操船指揮に当たり、航海士を手動操舵に就かせた。一方、勝丸は、499総トンの砂利運搬船で、船長ほか4名が乗り組んでいた。4月28日13時00分ごろ、空倉の状態で神奈川県京浜港横浜区を出航し、大洋丸と同様に名古屋港へ向かった。一等機関士は、29日2時00分ごろ、本件航路

まで約1時間の地点において一等航海士から当直を引き継ぎ、本件航路までと約15分の地点に達した後、いつしか居眠りに陥った。一等機関士は衝撃で目が覚め、大洋丸と衝突したことに気付いた^[20]。

大洋丸は、右舷後部外板及び右舷船橋甲板に凹損を生じ、勝丸は、左舷船首部の外板及びハンドレールに曲損が生じた。両船とも死傷者は出なかった。

(2) 事故の原因

衝突の原因は大洋丸と勝丸の双方にあった。

まず大洋丸側の要因として、船長が勝丸との衝突のおそれ及び横切り船の航法に関する判断を行わずに航行したことである。海上衝突予防法第15条において、「二隻の動力船が互いに進路を横切る場合において衝突するおそれがあるときは、他の動力船を右げん側に見る動力船は、当該他の動力船の進路を避けなければならない」と定められている。本件事故の場合、大洋丸が進路を避けなければならない立場の避航船となる。しかし、船長は、過去の経験や習慣から勝丸がいずれも本件航路に沿って航行するものと思い込んでいて、避航動作を取らなかった。その後、勝丸と進路を交差する状況で接近している時間が約5分間あり、その間も針路・速力を変更せずに航行し続けていたことから、衝突の危険性への意識が欠けていたといえる。

次に勝丸側の要因としては、一等機関士の船舶当直中の居眠りが挙げられる。同機関士は、睡眠不足の状態でも船橋当直に就き、眠気を催してもそれを覚ます行動をとらず、椅子に座った状態で当直をし続けた。

直前の当該機関士の作業及び休息状況は、以下のとおりである。事故の前々日の27日に京浜港横浜港に着岸し、22時から翌日の5時30分まで約7時間30分休息した。その後、6時40

分から12時まで揚げ荷役が行われたが、荷役中は特に作業もせず、荷役後に船倉に入って後片付けを行っただけであった。12時5分に離岸して燃料搭載作業を行い、13時過ぎに航行を開始した後、約1時間昼寝をした。16時から18時30分まで船橋当直に就き、次の当直に就くまでの7時間30分の間は何も行っていなかったが、横になっても寝つきが悪かったため、その間の睡眠時間は約2時間であった。なお、本人の証言によれば、疲労は感じておらず、心配事も特になかったという^[21]。睡眠不足の原因に関しては、習慣的に寝つきが悪かったのか等について事故報告書に記載がないため、不明である。機関士の労働状況については、荷役の後片付け、1時間弱の燃料搭載作業、2時間30分の航海当直以外は特に作業を行っておらず、直前に7時間30分の十分な休息時間はあったことから、長時間労働の問題とは考えられない。

眠気を催した際の対策について、同一等機関士は、居眠りをすることはないと思込み、椅子に座って当直を続けたこと、外気に当たるなどの対策を取らなかったことが、結果的に居眠りに陥った要因と考えられる。事故当時は居眠り防止装置の搭載義務がなかったことから、勝丸には同装置は設置されていなかった。また、ガードリング付レーダーが作動していたが警報機能は停止しており、VHF無線電話のスイッチは切られた状態になっていた^[22]。何故このような状態となっていたのかの理由は不明である。これらが機能していれば、居眠り防止装置が搭載されていなくても、大洋丸が接近したときに警報が鳴るなどして、同機関士が覚醒できた可能性もある。さらに、勝丸の運航管理規程に基づく運航基準第5条に、「船長は、出入港配置、通常航海当直配置、狭視界航海当直配置、荒天航海当直配置及び狭水道航行配置を定めておくもの」と規定されていた。しかし、船長は、こ

これらの配置を定めておらず、狭水道である本件航路において、1人で当直を行っていた^[23]。この当直配置の問題も、事故の背景要因の一つであると考えられる。

(3) 事故後の対策

運輸安全委員会は、2008年1月から2010年3月までに公表された船舶事故調査報告書等を精査し、居眠り事故を起こしている船舶の96%が500総トン未満であった等の結果を得た。これをもとに、2010年5月28日、国土交通大臣に対して運輸安全委員会設置法第28条の規定に基づき、500総トン未満の内航船等について居眠り防止装置の設置義務化などの施策を検討すべきであるとの「意見」を述べた^[24]。

この意見を踏まえ、国土交通省は2011年5月31日、「船舶設備規程等の一部を改正する省令」（平成23年5月31日国土交通省令第45号）を公布・施行し、500総トン未満の内航船を含む船舶に対して船橋航海当直警報装置（Bridge Navigational Watch Alarm System, BNWAS）の設置等を義務付けた。

なお、この改正は国際条約の改正に対応するためのものでもあった。2009年6月に開催されたIMOの第86回海上安全委員会（MSC86）において、BNWASの搭載義務付け等に関するSOLAS条約附属書改正案が採択され、同年7月1日にSOLAS条約第V章第19規則が改正された。これによって、決議MSC.128（75）で定める性能基準を満たすBNWASの搭載が対象船舶において義務付けられた。対象船舶は、国際航海に従事する場合、旅客船及び150総トン以上の旅客船以外の船舶、国際航海に従事しない場合、20総トン以上の旅客船及び150総トン以上の旅客船以外の船舶である。ただし、一部、搭載の適用の程度が各国の主管庁の裁量に委ねられている^[25]。

わが国では、決議MSC.128（75）の性能基準を満たすものを第一種BNWAS、これよりも性能要件を緩和し、第1次警報、第2次警報、航海当直者による休止期間の設定等操作制限の機能のみを有するものを第二種BNWASと設定した。そして、2011年7月1日以降に搭載する場合、国際航海に従事する150総トン以上の船舶及び国際航海に従事しない500総トン以上に第一種BNWASの搭載を義務付け、それ以外の各国の裁量に委ねられている船舶については第二種BNWASの搭載となった^[26]。

3.4 油タンカー宝運丸の橋梁衝突事故

(1) 事故の概要

2018年9月4日、台風が通過する最中、宝運丸が関西国際空港連絡橋に衝突した。宝運丸は、2591総トンの油タンカーで、船長ほか10人が乗り組んでいた。船舶所有者は日之出海運株式会社（以下、A社）、運航者は鶴見サンマリン株式会社（以下、B社）である^[27]。

宝運丸は、台風第21号の接近に備えて錨泊し避難するために、2018年9月3日13時10分ごろ大阪府泉州港南西側にあるオイルタンカーバース（以下、本件バース）を離棧し、同日13時30分ごろ本件バースの東方（以下、本件錨地）に錨泊した。翌9月4日の13時すぎ、大阪湾を含む瀬戸内海に海上台風警報が発令され、風速が30m/sを超えた直後、船長は走錨していることを認識し、船首を風上に向けるように操船して一旦は対処した。同日13時30分ごろ、風速が50m/sを超え、船長は風下側の関西国際空港連絡橋に向かって再び圧流されていることに気付いた。船長は操船して圧流を止めようとしたが止まらず、同日13時40分ごろ本件連絡橋に衝突した。

宝運丸は、右舷船首部の甲板及び右舷居住区に圧壊等を、また右舷1番貨物油タンクの破口

等を生じた。一方、連絡橋側は、道路桁の橋梁部に曲損、破口、擦過傷等、鉄道桁に架線柱の倒壊、レールのゆがみ、ガス管の破口等をそれぞれ生じた。宝運丸の乗組員に死傷者は出なかった。

(2) 事故の原因

運輸安全委員会の事故調査報告書^[28]は、この事故の原因を時系列で整理している。それによれば、この事故は第一に本件錨地に錨泊したこと、第二に走錨するまで単錨泊を継続したこと、第三に再び圧流されたことによるものとされる。本稿では、事故後に法改正へとつながった第一の原因について整理する。

本件錨地に錨泊したことについては、船長、A社及びB社、海上保安庁が関与したと考えられる。まず船長が本件錨地に錨泊するに至った要因としては、①過去の錨泊の経験、②台風進路・速度の誤認識、③良好な錨地と他船の存在、④次の積み荷役の予定、⑤関空島付近の錨地に関する情報の不知が挙げられる。

①過去の錨泊の経験については、船長が過去の台風避難時に本件錨地付近で錨泊した経験があったことにより、今回も錨地として選択した可能性が考えられる。

②台風進路・速度の誤認識については、船長は、台風第21号が本件錨地の東側を通過し、進行軸の左半円に入ると思っており、また、台風の進行速度が速く、長時間にわたって強い風が吹くことはないと思っていた。このように船長が思い込んでいたのは、本件バースを離棧する前の9月3日12時ごろの気象情報を参考にしており、台風第21号の予想進路図では本件錨地が進行軸の右半円に入っているものの、天気図を見て同台風が本件錨地の東側を通過するものと判断したからである。このとき高松地方気象台は9月3日11時30分の時点で、大阪湾を含む

瀬戸内海に海上台風警報を発表しており、当時非常に強い勢力の台風が近畿地方に接近すると報道されていたことを考慮すると、本件錨地が左半円に入るから大丈夫であろう、という船長の判断には問題があった。また、錨泊後も気象情報は定期的に確認して、早めに対策をとる必要があった。

③良好な錨地と他船の存在については、本件錨地は周囲を陸岸に囲まれており、それが気象海象の防壁の役割を果たし、波浪やうねりが入りにくく海面が平穏に保たれやすい海域であった。また、底質は泥で宝運丸にとって錨かきが良い場所であった。そして、台風避難時も周辺には他の船舶も錨泊していた。このような要因によって、船長は本件錨地が錨泊するのに危険な海域と思わず、錨泊に適した環境だと思ったと考えられる。

④次の積み荷役の予定について、その場所が阪神港堺泉北区であったため、船長はそれに間に合うように、近い場所を選定したものと考えられる。

⑤関空島付近の錨地に関する情報の不知について、関空島から3海里以内の海域を避けて錨泊することを船長が認識していなかったことが挙げられる。第五管区海上保安本部関西空港海上保安航空基地のホームページに掲載されている2011年版リーフレット「走錨海難を防止しよう」(以下、本件リーフレット)には、「関空島の陸岸から原則として3マイル離れた場所に錨泊してください」と記載されており、海上保安庁は、海難防止強調推進連絡会議の際に本件リーフレットの周知を行っていたが、船長はこの存在を知らなかった。また、後述するが、A社の管理責任者、B社の運航管理者及び代理店担当者についても同様であった^[29]。

A社及びB社に関しては、①台風・錨地に関する情報の提供、②荒天錨泊の確認、③次の積

み荷役変更等の措置を行わなかったことが事故に関与した可能性がある。

①台風・錨地に関する情報の提供について、A社は、宝運丸に気象情報を十分に入手し得るパソコン等の器材を備えており、現場に近い宝運丸で情報を入手した方が確実であると考えていた。B社も、船長が独自に台風情報を入手していると思っていた。

②荒天錨泊の確認について、A社は、船長から特段の連絡がない限り、台風避難等を行う際に避難場所を指示し、報告を求めることは普段から行っていなかった。そしてA社がこのような体制でいたのは、船長の判断を尊重していたためである。B社も、本件錨地に投錨し、台風避難する旨の連絡を受けていたが、錨泊方法については船長の判断を尊重していた。本来船長を支援する立場であるA社及びB社は、基本的に船長の判断を尊重するという建前のもと、船長への支援を何もしていなかったといえる。一方で船長も、A社及びB社に対して支援を求めることもしなかった。

③次の積み荷役変更等の措置について、そのような措置が取られることはなかった。このことが、船長が次の積み荷役のことを考えて本件錨地に錨泊したことにも関与した可能性がある。B社が定める安全管理規程の第21条には、B社が運航計画及び配船計画の作成と改定を行う場合、運航管理者は、船舶、港、航路、自然的性質などの様々な事項について、安全性を検討して指導を行う、と定められている。また、同規程第23条第1項は、運航計画等の臨時変更をする必要がある場合、運航管理者はその安全性を確認するものとし、第2項は、船舶の安全運航に支障があると認められるとき、船長、運航管理者及び船主は協議のうえ、臨時変更の措置をとるものとするとしている。臨時変更の措置を行う上で必要な協議について、B社の運航管

理者は、船主であるA社とは協議を行っていなかったが、船長とは普段から行っていたという。しかし事故当時、臨時変更のための協議が行われたとは事故報告書に記載されていない。つまり、積み荷役が変更されなかったのは、そのための話し合いが実施されなかったためと考えられる。また、B社は宝運丸に対して輸送に関する指示及び運航支援を行っていたが、運航計画等の具体的な実務に関与していなかった^[30]。B社は宝運丸の運航管理をする立場にありながら、運航計画等の実務に関与せず、現場任せであったことが常態化していたと考えられる。

しかし、本件事故の場合、運航計画に臨時の変更を加えることが必要な状況にあり、B社の運航管理者が宝運丸を安全な海域で避難できるように計画変更の手配を行うべきであったと考えられる。このような措置がとられなかったのは、安全管理規程自体にも問題があった。臨時変更は、緊急で変更する必要がある場合に行われるものであり、時間の猶予がない場合が多い。このような場合に、三者で協議することが前提となっていると措置が遅れてしまう。したがって、三者を運航管理者と船長の協議のみにとどめるなど、安全上臨時変更の必要がある場合に速やかに措置がとれるよう、安全管理規程は事業者の体制や船舶の運航に即した内容に見直す必要がある。

海上保安庁については、同庁による周知が不十分であったことが事故に関与した可能性がある。本件事故発生前、関空島から3海里以内の海域を避けて錨泊することは、ホームページへの掲載や海難防止強調推進連絡会議で周知がされている本件に関するリーフレットにより知ることができた。しかし、宝運丸の船長及びその関係会社がこのリーフレットの存在を知らなかったという事実から、他の事業者の中にもこれを知らなかった者がいたと考えられる。このこ

とは、海上保安庁による本件リーフレットの周知が徹底されていなかったことを示している。当時、関空島から3海里以内の海域を避けて錨泊することは行政指導のレベルであったため、パンフレットの周知には限界があったと考えられる。

(3) 事故後の対策

本件事故後、海上保安庁は、「荒天時の走錨等に起因する事故の再発防止に係る有識者検討会」を開催した。2018年12月28日に公表された同検討会の中間報告では、「関空周辺海域における荒天時の走錨等による事故について、〔中略〕法的規制を行うべきである」との方向性が示された。これを受けて、同庁は、海上交通安全法第26条第1項の規定に基づき、2019年1月31日に、「台風の接近等に伴う航行の制限に関する告示」を発出した。これによって、関空島から3海里以内の海域を避けて錨泊することは、法的に規制され強制力のあるものとなった。

さらに、2019年3月13日には同検討会の第5回会合が開催され、報告書が取りまとめられた。全ての海域における走錨等に起因する事故の再発防止対策では、海上空港及びその連絡橋周辺とそれ以外の重要施設周辺を検討対象海域として優先的に選定し、Ⅰ監視・指導強化海域、Ⅱ重点指導海域、Ⅲ規制海域の三つに分けて対応策を検討すべきであることが示された^[31]。これにより、同年4月26日、海上空港や連絡橋など優先的に対応策を検討する施設のある海域が40か所選定され^[32]、翌年6月1日には新たに重要施設が3か所追加された^[33]。さらに7月1日にはこれらの重要施設周辺海域の対応策を決定し、順次運用開始するとともに、さらに1か所の重要施設が追加された^[34]。

一方で、更なる対策の強化のため、新たな法制度について検討が進められた。2021年1月28

日に「頻発・激甚化する自然災害等新たな交通環境に対応した海上交通安全基盤の拡充・強化について」が交通政策審議会から答申され、同年3月2日に「海上交通安全法等の一部を改正する法律案」が閣議決定された。そして7月1日海上交通安全法及び港則法、航路標識法が改正されることとなった。これにより、台風等の異常気象等が予想される場合、東京湾・伊勢湾・瀬戸内海（大阪湾を含む）において、湾外避難・湾内錨泊制限等の勧告・命令制度などが創設された。

3.5 小括

以上で分析した事例の主な事故原因は、1件目が京浜運河の船舶交通の混雑、2件目が船員の睡眠不足及び当直体制の問題、3件目が台風に対する認識の甘さであった。そしていずれの事故も船員のヒューマンファクターが関係して発生していた。

1件目の宗像丸の事故について、海難審判では衝突の原因が操船者の海上衝突予防法違反とされたが、船舶交通の混雑によって操船者がそのように航行せざるを得ない状況があり、これが主要原因であると考えられる。

2件目の内航船同士の事故は、勝丸の船員の居眠りによって引き起こされた。船員の居眠りが重大事故に発展してしまったのは、狭水道航行時に1人当直であったこと、及び機器の警報等を切った状態にしていたことが考えられる。また、大洋丸も過去の経験と習慣のみによって判断したことも、衝突の危険を回避する動作が遅れる要因となった。

3件目の宝運丸の事故は、台風避泊の場所を選定する際に、船長の経験等に基づいて判断したこと、事業者の情報提供や荷役の変更を行わなかったことなど、船長の判断エラーや事業者の安全管理に関する問題が原因であったと考え

られる。

ところで、同種の事故が繰り返して発生しており、既発事故の教訓が生かされていないという現状もある。例えば、2件目の居眠りの事故では、事故対策として、新たに150総トン以上500総トン未満の内航船に対して船橋航海当直警報装置の設置が義務づけられた。しかし、警報装置の不作動、長期間の乗船による疲労の蓄積などによって、この事故以降も居眠りに起因する事故は多数発生している。このように事故対策としては法令改正のみでは不十分な場合がある。むしろ、法規制によって事業者や船員の負担が増加しているという現実もある。例えば、2件目では警報装置の設置によるコストの増加、3件目では錨泊の制限等による錨泊地等の再選定などが新たに負担となった。一方で、法令で定める安全基準は最低限のものにすぎない。事業者や船員がその基準を満たした上で、さらに日々の業務で法令に定められていないようなものに対しても安全な行動を取らなければ事故は防げない。法令改正によって基準を見直していくことも必要な施策の一つである。しかし、それだけでは不十分であり、船員等の安全な行動を促すためのバックアップとして、例えば運輸安全マネジメント制度のような事業者の安全管理に対する施策や船員の労働問題などの業界全体に共通する問題に対しても、事故の教訓を踏まえて地道に改善に取り組んでいく必要がある。

既述の3件の事故は全てヒューマンファクターが関係していたが、実はヒューマンファクターが関与した事故はこれらに止まるものではない。例えば、2019年を見てみると、内航船舶182隻の事故のうち人為的要因によるものは80.8%を占めている^[35]。要するに、事故の対策を考える上でヒューマンファクター問題は極めて重要であることがわかる。次節では、ヒューマンファクターの視点から、運輸安全委員会の

事故調査報告書で取り扱われた船舶事故について考察を加える。この作業を通じて、内航船舶の事故防止にどのような課題があるのかを明らかにする。

4. m-SHELモデルに基づく事故の分析

4.1 分析対象と方法

(1) 分析対象

運輸安全委員会は、1年間に平均で約900件の船舶事故^[36]と約150件の船舶インシデント^[37]を調査している。本研究における分析対象は、運輸安全委員会が挙げる重大事故で内航船舶が関わったものとする。また、「事故等種類」の分類において「死傷等」は船内労働災害を含み、船舶事故の要因の特徴とは異なるため除外した。ここでいう重大事故とは、運輸安全委員会事務局組織規則第9条第2項が規定する「五人以上の死亡者又は行方不明者が発生したもの」「油等の流出により環境に重大な影響を及ぼしたもの」「船舶事故等又は船舶事故に伴い発生した被害について先例がないもの」などのいずれかに該当するものである。これらを集計した結果、表3のとおり47件となったが、これらのすべての事故において、原因に人的要因が含まれていた。また、事故種類別では、衝突が34件、単独衝突が7件、乗揚が3件、施設等損傷、爆発、沈没がそれぞれ1件ずつであった。

表3 本研究が分析対象とする重大事故（死傷等除く）件数

	事故	
		内航船
貨物船	89	31
タンカー	25	18
計	107 (7)	47 (2)

(出所) 運輸安全委員会の報告書検索より筆者集計（2022年8月4日確認）。

(注) ()内は貨物船とタンカーで重複する件数を表す。

(2) 分析方法

所与の事故についての分析手法はいくつか存在する。小松原(2016)によれば、事故分析の手法として、関係する要素を整理していく手法の「特性要因図(フィッシュボーンといわれる)」、事実を整理していく手法の「時系列図」「バリエーションツリー分析(VTA)」「FRAM」、原因・要因を中心に整理する「4M4E分析」「*m*-SHEL分析」「連関図(なぜなぜ分析といわれる)」、管理・組織要因との関係进行分析する手法の「HFACS」「AcciMap」などがある^[38]。本研究では、ヒューマンファクターの観点を重視し、事故を起こした船員とその他の要因との関係を整理することが可能な「*m*-SHEL分析」を用いて分析を行う。これによって、船員が事故を起こす際のメカニズムや本人のエラーを引き起こし得る要因を明らかにすることができる。

m-SHEL分析とは、*m*-SHELモデルを用いた分析のことで、特にヒューマンファクターのかかわる事故について、そのモデルの要素(Software, Hardware, Environment, Liveware, management)に事故の要因を当てはめていく方法である。1975年、F. H. Hawkinsが、E. Edwardsのモデルをもとに、「航空機の運航乗務員のヒューマンエラーを理解するためのモデル」としてSHELモデルを提案した。その後、東京電力ヒューマンファクター研究グループによって、SHELモデルにmanagement(管理要因)となる*m*をつけた*m*-SHELモデルが提案され、普及した^[39]。

それでは、吉田(2016)の手法^[40]を参考に分析を行っていこう。まず、運輸安全委員会の事故報告書に記載されている「原因」及び「その他判明した安全等に関する事項」の箇所から、背景要因と思われるものを挙げた。次に、これらを*m*-SHELモデルの六つの要素に当てはめ、さらに特徴毎に細分化した。その結果、Liveware

(当事者)がL1~L6、SoftwareがL-Sの一つのみ、HardwareがH1~H3、EnvironmentがE1~E4、Liveware(支援要員)がLL1~LL3、managementがm1~m4に分類することができた。

4.2 分析結果

(1) 各要因の発生割合

分析の結果、各要因の発生割合は表4のとおりである。「L(当事者)に関する要因」の発生割合として最も多かったのがL1(錯誤)で全体の66.6%を占めた。その次に多かったのは、L2(不注意)で25.5%である。一方、「L以外の要因」の発生割合で多かったのは、m2(安全文化の欠如)で全体の21.3%を占めた。また、m3(体制の不備)やLL2(コミュニケーションの問題(船内))、E1(視界不良)も10%以上を占めた。事業者や船内のマネジメントに関わる要因が上位を占めており、事故発生環境としては、霧による視界不良時が多いことがわかる。なお、事故要因について事故種類別による傾向はみられなかった。

(2) 事故の発生パターンの抽出

分析を行った事故47件のうち34件において、一件の事故で複数の要因が存在した。各要因の発生割合が20%以上であった要因L1、L2及びm2について、その他の要因の出現頻度をそれぞれ求めた結果、頻度の高いもの(出現頻度がそれらの平均値と標準偏差の合計値を上回るもの)として表5のとおりの結果が得られた。L1の発生には、L2・m2・LL2、L2の発生にはL1・LL2・m3、m2にはL1が関与する事故が多いと考えられる。

実際に二つの要因が関連しているかを見るために事故の内容を一件ずつ確認すると、具体的には四つのパターンに整理することができた。

表4 要因の発生割合

	順位	背景要因	発生割合 (%)	
L 要因	1	L1 錯誤	66.0	
	2	L2 不注意	25.5	
	3	L3 失念	8.5	
	4	L4	理解経験不足	6.4
		L5	心理的な問題	6.4
		L6	体の不調	6.4
L 以外の要因	1	m2 安全文化の欠如	21.3	
	2	m3 体制の不備	17.0	
	3	LL2 コミュニケーションの問題（船内）	14.9	
	4	E1 視界不良	10.6	
	5	L-S	規程の問題	6.4
		E2	気象海象	6.4
		E4	本来良好な環境	6.4
		LL1	コミュニケーションの問題（他船）	6.4
	9	m1	事業者の責務不履行	4.3
		H2	機器不良	4.3
	11	m4	無理な計画	2.1
		H1	設計の問題	2.1
		H3	取付不良	2.1
		E3	周辺船舶	2.1
LL3		他船の情報	2.1	

(出所) 筆者作成.

表5 出現頻度の高い要因

	背景要因	出現頻度の高い要因
L 要因	L1 錯誤	L2 (不注意) 【25.8%】 m2 (安全文化の欠如) 【16.1%】 LL2 (コミュニケーションの問題 (船内)) 【16.1%】
	L2 不注意	L1 (錯誤) 【58.3%】 LL2 (コミュニケーションの問題 (船内)) 【33.3%】 m3 (体制の不備) 【25.0%】
L 以外の要因	m2 安全文化の欠如	L1 (錯誤) 【50.0%】

(出所) 筆者作成.

それらを以下に挙げる。なお、L1 と LL2 に関しては、船内のコミュニケーション不足が原因で錯誤が発生した関連性のある事例はみられなかった。

一つ目のパターンは、相手船との衝突のおそれがないと思込んだ状態で (L1)、別の船舶や通信、事務作業等に注意が向いていた (L2)

場合である。衝突のおそれがないと思込む場合が多いのは、相手船が避けることを期待していたことである。当直中に相手船の動静を把握したところまでは良いが、その後別船舶に注意していたことや VHF の応答に意識がいついていたこと、当直中に別の作業をしていたことによっては、相手船の動静に対する注意が逸れ、

事故に至ってしまったといえる。特に単独で当直をしていると、別の船舶やVHFの応答への注意が向いたとき、見張りがおろそかになってしまう。当直中に行っていた別の作業に関して、具体的には船舶動静報告書の作成と航海日誌の記入であった。

二つ目は、適切な当直を意図して行わず(m2)、衝突のおそれがないと思込んだ(L1)場合である。適切な当直を意図して行わないというのは、椅子に腰かけた状態あるいは死角がある場所で行う、自動操舵で航行する、レーダー等を使用せず目視のみの見張りを行うなど、操船者による不安全な行動と考えられるものである。衝突の危険がないと思込んだ場合、そのような行為をする場合と、適切な当直をしない結果衝突の危険がないと思込んだ場合があり、どちらも一方の要因が他方の要因の発生に対して作用している。

三つ目は、船長とその他の船員間で、船長への報告や部下への指示が適切に行われていないという状態で(LL2)、他の対象や作業に注意が向いていた(L2)場合である。これは主に2人以上で当直をする場合、船橋内でコミュニケーションが取れていないと、他の船舶に注意が向くなどして事故に発展してしまう。

四つ目は、狭水道航行時に船長が昇橋しない等により、船員1人で見張りや操舵、通信等を行っていたことで(m3)、注意すべきところに注意を向けられなかった(L2)場合である。船員法第10条の規定において、出入港時や狭い水路を航行するときなどは、船長に対して甲板上で船舶の指揮をとることを課している。それを根拠として、安全管理規程等に、狭水道を航行する際に船長が操船指揮をとることを定めている事業者もいる。

一方、「航海当直基準」(平成8年12月24日運輸省告示第704号)Ⅱ1(2)一(三)には、「見

張りを行う者の任務と操舵員の任務とは区別されるもの」と規定されている。「船員法の定員規制について」(平成4年12月25日海基第252号)における同規定の解釈として、「自動操舵装置を設備している船舶において自動操舵装置が作動している間は、操舵中ではないものとしている」とあるが、狭水道航行時等の手動操舵で航行する場合は、操舵位置で十分に見張りを行うことができる小型の船舶を除いて、見張りとは操舵の役割を分けて各要員を配置した体制が必要であるといえる。しかしながら、事故が発生した船舶では、前述の船員法第10条で定めるように船長が昇橋しておらず、700総トン以上の船舶でも船員1人で見張りや操舵、通信等を行っていたというケースがみられた。

5. 分析に基づいた示唆

前半の事例分析では、3件ともヒューマンファクターが事故発生の要因として共通しており、事故を教訓として船内設備や航行規制をかけることで、船舶の安全性を向上させてきた。しかし、法令改正のみが重点的に行われており、事故対策としては不十分であった。後半のヒューマンファクターの分析では、事故の発生パターンとして四つがみられた。船員の錯誤や不注意を起こす要因として、主に他の作業への従事、船員自身の不安全な行動、コミュニケーションや当直人員の不足である。二つの分析を踏まえ、船員の錯誤や不注意を防止する手段として法制度とそれ以外の観点から総合的に考察する。

第一に、船員の業務量の適正化である。船員が当直時に複数の作業を同時に行う状況として、当直業務とは別に船舶動静報告書の作成や航海日誌の記入作業を行う場合がある。これらは当直交替時などの船橋に複数人数がいる場合に行うべきである。航海日誌は船員法第18条にその備え付けが定められており、海難が発生したと

きなどに航海日誌の記載内容が重要な資料となりうるものである。一方、船舶動静報告書は、各事業者の運航基準によって定めるものであり、現在地や気象海象などは航海日誌と記載内容が重複する。また、実際の事故が発生した船舶では運航者を含む3~4社に1日1回ファックスで送信しており、少なからず手間がかかる。事業者にとって必要な情報のみの報告にとどめ、提出方法もより簡易的なものに改めるべきである。これらだけでなく、近年の安全・環境規制により船員の書類作成等の負担が増加している。船員の業務量を適正化するために、不必要又は重複する作業は、廃止や簡素化を検討する必要がある。

第二に、船員間のコミュニケーションの活性化である。その対策の一つに、BRM（Bridge Resource Management）研修がある。研修をとおして、船橋内で他の船舶の情報等を共有し、役割分担を明確にしておくことが重要である。時間や費用の問題により研修の時間が取れない場合にも、陸上職員が訪船活動を行い船員と対話する、船長が普段の日常的な会話等から報告しやすい環境づくりを行うなども有効策であると考えられる。

なお、教育に関連して付言しておく、本研究の分析では船員の技術不足に起因する重大事故の事例はほとんど見つからなかった。この点を踏まえると、必要なのは操船技術を向上させる教育というよりは、日頃の操船時における潜在的な危険箇所を認識させる危険予知訓練のような教育訓練であろう。

第三に、狭水道航行時等における当直人員の確保である。狭水道や船舶の輻輳する海域を航行する場合は、舵の操作に加えて、見張りやVHFの応答にも注意しなければならない。1人でこれを全て行うことは不可能に近い。また、3.の2件目の事故では、居眠りが原因であったも

の、狭水道航行時に1人で当直を行っていたことが事故発生要因であった。これらを考慮すると、狭水道や船舶輻輳海域等において必要な場合は、船長が昇橋し、小型の船舶を除いて見張り要員と操舵員を分けた当直体制にする必要があるだろう。本来は船員法や航海当直基準に定められているが、事故を起こした船舶では実際にそれが守られていない。その理由として、基本的に内航船舶は「安全最少定員」^[41]の人員で運航するために、自分の当直時間以外に昇橋する余裕がないことが考えられる。この定員規制を見直すとともに、技量のある船員を十分に確保・育成できるような運賃や用船料の取受も必要である。

第四に、安全文化の醸成である。組織内に安全を最優先とするマインドが醸成されていけば^[42]、船員一人ひとりの安全意識向上につながると考えられる。安全文化の醸成は簡単に実現できるものではない。これには、事業者のトップの意識が大きく作用する。トップが事故や安全と真摯に向き合い、安全管理体制を確立していくことで、これらが維持又は向上すると考えられる。しかし、内航海運業界は中小零細規模事業者が多く、自助努力に限界がある。さらに、内航海運事業者の中には家族経営の事業者もあり、そのような事業者では「管理」や「体制」といった概念で安全対策を進めることは難しい。したがって、これらを業界全体の問題として捉え、元請オペレーターが中心となりその系列会社を含めた全体で安全対策を推進することが必要であると考えられる。そのためには、荷主や行政、日本内航海運組合総連合会等の関係機関によるサポートも不可欠である。国が事業者に継続的な安全対策の取り組みを促す「運輸安全管理マネジメント制度」も関係機関がサポートする施策の一つである。このような施策の実効性が高まっていけば、事業者の安全文化の醸成や船

員の安全意識の向上につながるであろう。

船舶事故は、数だけを見れば趨勢的に減少し続けており、船舶運航の安全性は向上してきているといえる。しかし、それはハード面のレベルが向上してきたことが大きな要因であり、ヒューマンエラーの問題に関しては、なお改善すべき余地が大きい。運輸安全委員会が多角的で高度な分析手法を用いて船舶事故を調査しているが、そこで得られる教訓は、日々船上で仕事に勤しむ船員に生かされているだろうか。運輸安全委員会による調査は、同種の事故を発生させないための本質的な事故原因を究明するものでなければならない。さらに同委員会の情報発信に対して、行政等の関係機関が制度の改善や事業者等への周知に努め、それを受けた事業者も船員へ伝えるだけでなく、船員が安全に業務できる体制や環境づくりを進めることこそが、事故防止のために必要不可欠であろう。

注

- (1) 『交通安全白書』における海難に関する統計は、海上保安庁の資料を基にしている。同白書の平成13年版と平成14年版では、海難船舶隻数が各年約1000隻異なるなど、統計の数値が連続していない。その理由として考えられるのは、2001年から海上保安庁が118番通報などによって認知したすべての事案を海難とし、対象が広がったためである。そこでここでは、平成14年版に記載されている最も古いデータである1975年を基準とした。
- (2) 古藤ら(2015)は貨物船、笹ら(2011)はフェリー、篠田・田村(2011)は漁船と大型船に関する船舶事故分析を行っている。古藤泰美他(2015)、貨物船のm-SHELLモデルによる衝突海難の分析について—m-SHELLモデルによる背後要因の分析— 独立行政法人国立高等専門学校機構大島商船高等専門学校紀要第47号 pp.15-30。笹健児他(2011)、沖合波浪およびAISデータを用いたフェリー海難の事故分析に関する研究 土木学会論文集B3(海洋開発)Vol.67 No.2 pp.I_832-

I_837。篠田岳思・田村由佳(2011)、人的要因を考慮した衝突海難のリスク解析に関する研究—漁船と大型船の衝突事故への適用— 日本航海学会論文集第124号 pp.11-19。

- (3) 残りの運輸モードのうちバス、タクシー、トラック(以上を「事業用自動車」という)の事故調査を行っているのは2014年に設置された事業用自動車事故調査委員会である。同委員会は、常設ではあるが、法的根拠を有したのではなく、国土交通省自動車局の業務の一環として活動している組織である。同局が直接調査を行うのではなく、1年ごとの契約で外部の調査能力を有する組織に業務を委託している。設置から今日までその任にあっているのが、交通事故総合分析センターである。同委員会も含め公的事故調査に関しては、安部(2021)に詳しい。安部誠治(2021)、事故調査の意義と課題 日本機械学会誌第124巻第1229号 pp.30-35。
- (4) 調査対象は、航空がすべての事故と重大インシデント、船舶がすべての事故とインシデント、鉄道が事故のうちすべての列車衝突・列車脱線・列車火災事故と、重大な又は異例な踏切障害・道路障害・人身傷害事故及び重大インシデントである。
- (5) 今井金夫(1963)、第一宗像丸事件と事故防止対策 海員第15巻第2号 p.3及び齊藤吉平(1971)、船の大型化と火災 海員第23巻第8号 p.63で言及されている。

引用・参考文献

- [1] 1975年のデータのみ、内閣府編(2002)、交通安全白書(平成14年版) 財務省印刷局 p.105。
- [2] 内閣府編(2020)、交通安全白書(令和2年版) 勝美印刷 p.167。
- [3] 畑本郁彦・古莊雅生(2021)、内航海運概論 成山堂書店 pp.80-81。
- [4] 海上保安庁から2020年10月14日に提供された資料に基づく。
- [5] 松田茂・宮田正史(2020)、船舶の係留施設への衝突事故に関する基礎的分析 国土技術政策総合研究所資料第1134号 pp.1-2。
- [6] 運輸安全委員会、運輸安全委員会年報 2010~2022年。
- [7] 安部誠治(2013)、事故調査制度—運輸事故

- 調査を中心に— 事故防止のための社会安全学— 防災と被害軽減に繋げる分析と提言—（関西大学社会安全学部編）ミネルヴァ書房 pp.217-218.
- [8] 運輸安全委員会 (2022). 運輸安全委員会年報 2022 p.76.
- [9] 海難審判研究会編 (1968). 機船第一宗像丸機船タラルド・プロビーグ衝突事件 海難審判庁裁決録昭和41年 4・5・6 月分裁決録第 4・5・6 合併号 pp.708-709.
- [10] 同上 p.699.
- [11] 同上 p.711.
- [12] 同上 pp.699-700.
- [13] 同上 p.701.
- [14] 同上 pp.701-702.
- [15] 同上 p.708.
- [16] 鈴木順一 (1970). 海上も危険がいっぱい 運輸と経済第30巻第 4 号 p.71.
- [17] 海上保安庁総務部政務課編 (1979). 海上保安庁30年史 海上保安協会 pp.72-73.
- [18] 同上 p.223.
- [19] (運輸安全委員会. 船舶事故調査報告書 油タンカー第三十二大洋丸砂利運搬船第三十八勝丸衝突) https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2011/MA2011-10-5_2011tk0027.pdf (2022年 9 月15日確認)
- [20] 同上 pp.3-4.
- [21] 同上 pp.6-7.
- [22] 同上 p.8.
- [23] 同上 pp.8-9.
- [24] 運輸安全委員会 (2011). 運輸安全委員会年報 2011 p.68.
- [25] 国土交通省海事局安全基準課 (2011). 船橋航海当直警報装置 (BNWAS) 搭載義務化に係る適用方針について むせんこうじ第531号 pp.42-44.
- [26] 同上.
- [27] (運輸安全委員会. 船舶事故調査報告書 油タンカー宝運丸衝突 (橋梁)) https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2019/MA2019-4-2_2018tk0013.pdf (2022年 9 月15日確認)
- [28] 同上.
- [29] 同上 p.24.
- [30] 同上 pp.29-30.
- [31] (海上保安庁. 荒天時の走錨等に起因する事故の再発防止に係る有識者検討会報告書) <https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/h31/k20190319/k190319.pdf> (2022年 9 月21日確認)
- [32] (海上保安庁. 荒天時の走錨等に起因する事故の再発防止に向けて海上空港など重要施設の周辺海域を優先的検討対象として選定) <https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/h31/k20190426/k190426.pdf> (2022年 11 月 7 日確認)
- [33] (海上保安庁. 荒天時の走錨等に起因する事故の再発防止に向けて～重要施設の追加について～) <https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r2/k200601/k200601.pdf> (2022年 11 月 7 日確認)
- [34] (海上保安庁. 荒天時の走錨等に起因する事故の再発防止に向けて～今年度も重要施設周辺海域における対応策を決定！順次運用開始！！～) https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r2/k200701/k200701_2.pdf (2022年 11 月 7 日確認)
- [35] 海上保安庁から2020年10月14日に提供された資料に基づく.
- [36] (運輸安全委員会. 船舶事故の統計) <https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/ship-accident-toukei.php> (2022年 9 月20日確認)
- [37] (運輸安全委員会. 船舶インシデントの統計) <https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/ship-incident-toukei.php> (2022年 9 月20日確認)
- [38] 小松原明哲 (2016). 安全人間工学の理論と技術 ヒューマンエラーの防止と現場力の向上 丸善出版 pp.240-241.
- [39] 同上 pp.18-19.
- [40] 吉田裕 (2016). 国有鉄道時代における鉄道事故の研究：ヒューマンファクターの視点から 関西大学大学院社会安全研究科博士論文.
- [41] 「船員法の定員規制について」(平成 4 年12月 25日海基第252号)
- [42] 木下典男 (2019). 運輸安全マネジメント制度の解説— 基本的な考え方とポイントがわかる本— 成山堂書店 p.29.

(原稿受付日：2022年12月13日)

(掲載決定日：2023年 3 月29日)