

# 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 -

古藤泰美\* 坂 穂奈\*\* 諏訪純也\*\* 渡邊 司\*\*

## About the analysis of the collision disaster at sea by the m-SHELL model of the freighter - Analysis of the back primary factor by the m-SHELL model -

Yasumi Kotoh, Sizuna Saka, Jyunnya Suwa and Tsukasa Watanabe

### Abstract

In the collision of two maritime ship between in the maritime of three years from 2009 to 2011 of the Japan Marine Accident Inquiry adjudication proceedings maritime Tribunal, the present study is the factor behind the maritime extract from a marine accident of cargo ship the analysis was performed using the "m-SHELL model". In this paper, from which it was carried out 313 cases in 2011 and 374 of 2010 and 349 of 2009, the database of the total 1036 reviews from the Japan Marine Accident Inquiry adjudication proceedings, Authors include cargo ship extracted the collision of two cargo ship between.

Key words : Marine Accident, m-SHELL model, Tribunal and Analysis of Disaster at Sea.

### 1. はじめに

本研究は海難審判所の海難審判裁決録の平成21年度から平成23年度までの3年間の海難の中の二船間衝突海難の中で、貨物船の海難を抽出してその海難の背後要因を「m-SHELL モデル」を用いて分析を行なった。

本論文では、海難審判裁決録の中から平成21年度(2009年)の349件と平成22年度(2010年)の374件と平成23年度(2011年)の313件、合計1036件のデータベース化を行なった中から、貨物船が含まれる二船間衝突海難を抽出した。

「海難審判裁決録」において船種は以下の7種類である。①旅客船、②貨物船、③油送船、④漁船、⑤遊漁船、⑥プレジャーボート、⑦その他(タグボート・調査船・官庁船等)

### 2. 分析方法

#### 2.1 分析対象

分析対象は平成21年度から平成23年度の二船間衝突の裁決件数は433件であり、この海難について背後要因を「m-SHELL モデル」を用いて分析を行なった。分析には「m-SHELL モデルの背後要因表」を作成して行なった。

#### 2.2 m-SHELL モデル

m-SHELL モデルは、ヒューマンファクターを構成する各領域を明確に示すことができる簡単なモデルであり、このモデルを使用することでヒューマンファクターの各領域を分類、整理して分類することが可能で、ヒューマンファクターを要因とする海難の未然防止対策に向けたより具体的な検討を行うことが出来る。

m-SHELL モデルにおいてヒューマンエラーを引き起こすヒューマンファクターは、図1に示す概念図に示す通り人間(L)、およびそれを取り巻くソフトウェア(S)、ハードウェア(H)、周辺環境(E)、周囲の人間(L)、マネジメント(m)の領域で構成されると定義

され、各領域間の関係に隙間やずれが生じるとエラーが発生するとされている。海難の未然事故防止の重要な観点発生原因の背後に存在する多様な危険の芽を事前に摘み取って行くような対策を立てて行く事といわれている。著者らはこのような視点に立2.1で述べた条件で抽出した貨物船が含まれる二船間衝突の海難審判裁決録から443件について分析を行なった。

### 2.3 m-SHELL モデル

2.2で挙げた①から⑥の要因事項に沿って、海難審判録の記述から背後要因を抽出、分類するためこれら6つの要因事項をより細かく具体的にしていなければならない。そこで、6つの要因をより具体的な16項目に分類し、さらにそれら16項目を46細目の要因に細分化した背後要因分類表を作成した。作成した背後要因分類表を表1に示す。この分類表を使用して、対象とした貨物船を含む二船間衝突海難の分析を行なった。

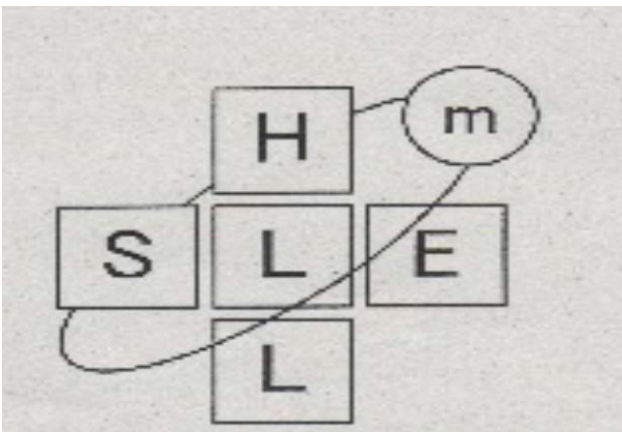


図1 m-SHELL モデルの概念図

m-SHELL モデルを適用するために、平成21年度から平成23年度に発生した貨物船を含む二船間衝突海難433件の海難審判裁決録の記述より読み取れる背後要因を、自身に関わる要因(L)、人間とソフトウェアの関係による要因(L-S)、人間とハードウェアの関係による要因(L-H)、人間と周辺環境による要因(L-E)、自身と周囲の人間関係による要因(L-L)、人間とマネジメントの関係による要因(L-M)の各背後要因に対応した具体的な要因事項を以下の通り整理した。

- ①自身に関わる要因(L)：  
貨物船の操船者自身の特性、知識、技術、などに関する要因
- ②人間とソフトウェアの関係による要因(L-S)：  
利用する手順書や航海法規、資料等に等に関する要因

る要因

- ③人間とハードウェアの関係による要因(L-H)：  
利用出来る航行援助設備、航海計器等に関する要因
- ④人間と周辺環境の関係による要因(L-E)：  
航行環境、労働環境等に関する要因
- ⑤自身と周囲の人間関係による要因(L-L)：  
自身と周囲に存在する他の乗組員等との人間関係に関する要因
- ⑥人間とマネジメントの関係による要因(L-m)：  
所属する船舶企業や企業の組織活動、監督官庁による指導や監督、法令等のマネジメント等に関する要因

### 3. 結果および考察

#### 3.1 全体的な概要

平成21年度から平成23年度までの、貨物船を含む二船間衝突は433件(全体の22%)であった。図2は貨物船と他の船舶との衝突割合を示している。

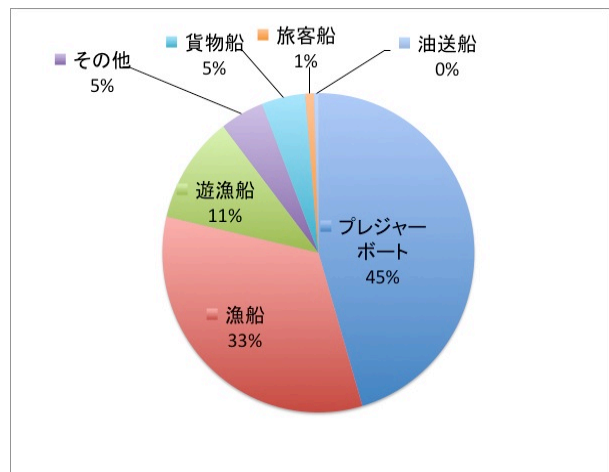


図2 二船間衝突割合(貨物船)

貨物船とプレジャーボートとの衝突件数は100件(45%)貨物船と漁船との衝突件数は73件(33%)で合わせて衝突件数が173件(78%)になり約8割を示している。

図3に貨物船の適用航法別件数、図4に貨物船の適用航法別割合を示す。貨物船とプレジャーボートとの衝突件数は100件(45%)貨物船と漁船との衝突件数は73件(33%)で合わせて衝突件数が173件(78%)になり約8割を示している。

図3に貨物船の適用航法別件数、図4に貨物船の適用航法別割合を示す。

表 1 背後要因の分類表

要因	項目		細目	
L	L-1	船員としての資質	L-1-1	船員としての常務の欠如
			L-1-2	基本的な航海者能力の欠如
			L-1-3	思い込み
			L-1-4	見張り不十分
			L-1-5	船員の不注意
			L-1-6	他作業の従事
			L-1-7	航行海域の知識の不足
			L-1-8	基本的な船舶運用能力の不足
			L-1-9	居眠り
			L-1-10	船員の健康状態
			L-1-11	怠慢
	L-2	船員としての技術的技能	L-2-1	他船との避航技術の欠如
			L-2-2	船位確認技術の欠如
			L-2-3	見張り能力の欠如
L-2-4			技術学習の訓練	
L-L	LL-1	船内での人間関係	LL-1-1	チームワーク
			LL-1-2	他の船員とのコミュニケーション
L-H	LH-1	機器の信頼性	LH-1-1	機器の保守管理の不具合
			LH-1-2	機器の不適合
	LH-2	船員と機器との役割分担	LH-2-1	便利な機能
			LH-2-2	機器の性能
			LH-2-3	機器の未使用
			LH-2-4	その他
	LH-3	作業領域/機器の配置	LH-3-1	作業環境の不適合
LH-3-2			機器配置の不具合	
L-E	LE-1	労働環境	LE-1-1	超過勤務
			LE-1-2	仕事への障害
	LE-2	航路/海域状態	LE-2-1	他船との避航海域
			LE-2-2	水深
			LE-2-3	航海機器
			LE-2-4	夜間における陸の光の障害
	LE-3	海域の活用	LE-3-1	航路の輻輳状況
			LE-3-2	漁船の輻輳状況
	LE-4	他船の状況	LE-4-1	灯火・形象物の非表示/信号の不履行
	LE-5	海域の自然環境	LE-5-1	天候
			LE-5-2	風の状況
LE-5-3			海域の状況	
LE-5-4			視界	
L-S	LS-1	船舶要目/船舶情報の準備	LS-1-1	手引書/規則
			LS-1-2	海域の十分な情報
L-m	Lm-1	職務の管理	Lm-1-1	安全な航海の為の適切な教育
			Lm-2	当直作業の適合性
	Lm-3	法律の違法性	Lm-3-1	法定機器の装備不足
			Lm-3-2	船員の無資格
	Lm-4	系統的な管理	Lm-4-1	海運会社/漁協の管理
			Lm-4-2	官庁の管理

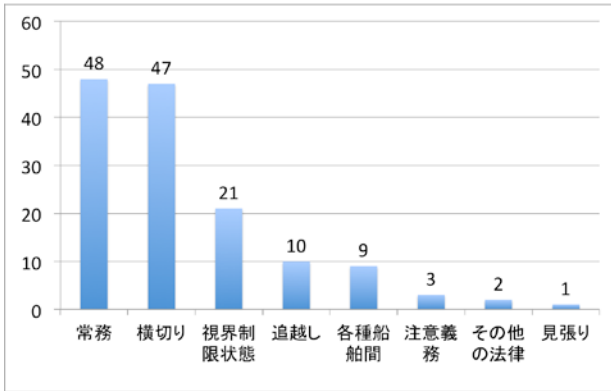


図3 貨物船の適用航法別海難件数

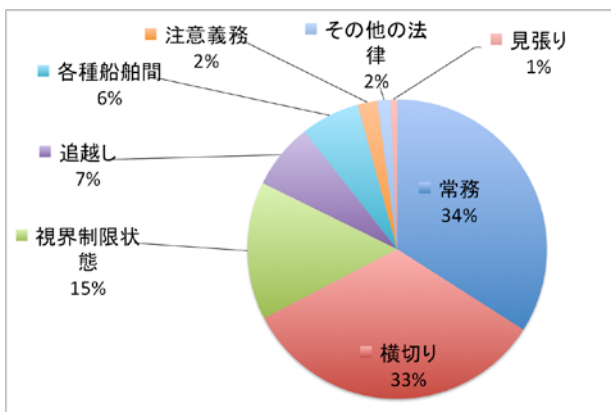


図4 貨物船の適用航法別割合

図4に示すとおり、貨物船の適用航法別割合では、常務（34%）・横切り（33%）以下、視界制限状態（15%）・追越し（7%）・各種船舶間（6%）・注意義務（2%）・その他の法律（2%）・見張り（1%）であった。

この結果により、①常務、②見張り、③視界制限状態等に分類して、表1の背後要因分類表を使用して貨物船海難の二船間衝突の分析をおこなった。

### 3.2 貨物船海難の常務についての背後要因の分析

全国9か所にある海難審判所で審判された海難の採決録が掲載されている海難審判所のホームページからH21年度からH23年度の海難をデータベースに情報を蓄積した。

このデータベースから、貨物船が関わる衝突海難（常務）を抽出し、m-SHELLモデルの考えに基づき背後要因分類表（別紙添付）を用いて背後要因の分類を行った。

以下に海難審判所の採決録からどのような情報を収集したか説明する。

図5は実際海難審判所の採決録である。今回は説明がしやすいよう赤丸で囲んだ貨物船の衝突海難（常務）を例に挙げて説明する。

このページからは事件名、海難発生場所、船種、トン数の情報を収集することが出来る。船種1が上に記載されている方で、船種2が下である。事件名をクリックすれば審判内容が閲覧することが出来る。

年月日	事件名	発生場所	船種	トン数
21.10.19	20-3 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合	伊豆大島沖合	貨物船	25488t
21.9.2	20-45 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合	伊豆大島沖合	貨物船	645t
21.8.17	20-44 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合	伊豆大島沖合	貨物船	2599t
21.8.9	20-50 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合	伊豆大島沖合	貨物船	498t
21.7.22	20-51 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合 伊豆大島沖合	伊豆大島沖合	貨物船	40160t

図5 海難審判所収集例

衝突海難（常務）とは、海上衝突予防法第38、39条の規定に従い避航動作をとるべきだった海難である。

海上衝突予防法第38条 切迫した危険のある特殊な状況

船舶は、この法律の規定を履行するに当たっては、運行上の危険及び他の船舶との衝突の危険に十分に注意し、かつ、切迫した危険のある特殊な状況（船舶の性能に基づくものを含む。）に十分に注意しなければならない。

船舶は、前項の切迫した危険のある特殊な状況にある場合においては、切迫した危険を避けるためにこの法律の規定によらないことができる。

#### 【海上衝突予防法第39条】

この法律の規定は、適切な航法で運航し、灯火若しくは形象物を表示し、若しくは信号を行うことまたは船員の常務として若しくはその時の特殊な状況により必要とされる注意をすることを怠ることによって生じた結果について、船舶、船舶所有者、船長又は海員の責任を免除するものではない。

つまり、衝突海難（常務）とは船員の通常の慣行（グットシーマンシップ）や知識および経験から衝突の危険を判断し避けるべきだった海難と言える。

以下に常務の例を挙げる。

- ・法定灯火を表示せず、かつ、航路筋の右側端に寄って航行しなかった
- ・近道しようと思ひ狭い水道の右側端に寄って航行しなかった
- ・動静監視不十分で右転して新たな衝突の危険のある関係を生じさせた
- ・予防法には航行中の船舶と漂泊中の船舶との関係

について規定した条文がないことから、本件は、予防法第38条及び第39条の船員の常務が適用される

- ・見張り不十分で、警告信号を行わず、衝突を避けるための措置をとらなかった

H21年度-H23年度で発生した貨物船の衝突海難（常務）の内審判された件数は41件だった。海難審判所別に件数を分類すると図6のようになる。

海難審判所別に分類すると広島での審判が最も多く17件だった。

これは、広島地方海難審判所の担当海域に瀬戸内海が入ることが関係していると考えられる。瀬戸内海には航路が多く存在し船舶の交通量が多いからである。

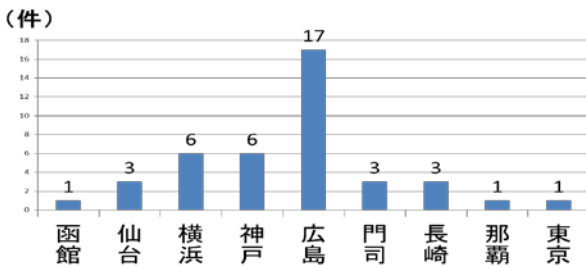


図6 海難審判所別件数

次に件数が多かったのは横浜、神戸の地方海難審判所であった。広島・横浜・神戸の地方海難審判所は乗揚げ海難でも件数がかつたため船舶の交通が多いため件数も比例して多くなっているということが予想される。

図7及び図8に常務のトン数別隻数を示す。今分析では少なくとも一つの事件に2隻以上関わることになるので、船種1と船種2で分析を分けることにした。

船種1は貨物船、船種2は衝突した相手船である。貨物船同士の衝突も存在し得るので船種2に貨物船が入ることもある。大型船舶が多かった。もっとも多かったのは200-500トンで13隻だった。乗揚げ海難の分析した際に該当しなかった10000トン以上の船舶も6隻あった。

船種2は乗揚げ海難の分析と同様に小型船舶が多かった。

ただ、三番目に多い100-200トンの7隻と中型の船舶も多かった。10000トン以上の船舶が7隻もあり大型の船舶との衝突も少なくないということが分かった。

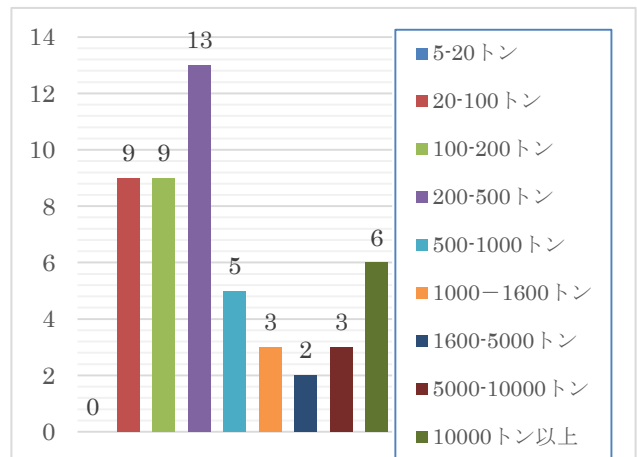


図7 船種1 トン数隻数

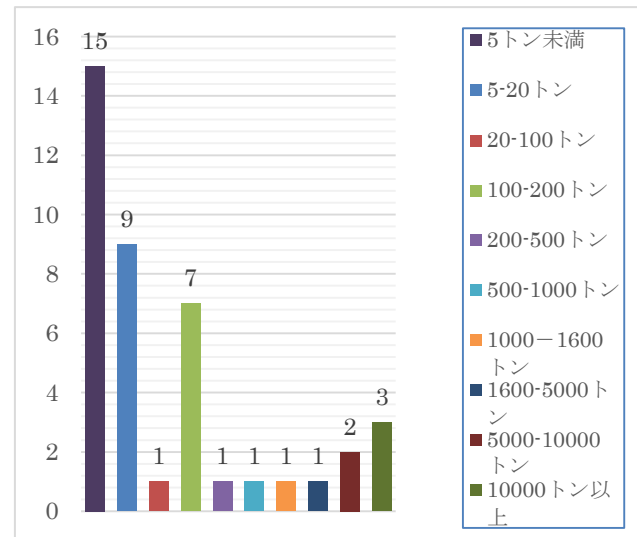


図8 船種2 トン数別隻数

図9と図10でトン数別割合を示す。今回の分析では少なくとも一つの事件に2隻以上関わることになるので、船種1と船種2で分析を分けることにした。

船種1は貨物船、船種2は衝突した相手船である。貨物船同士の衝突も存在し得るので船種2に貨物船が入ることもある。

図9において最も割合が高いもので200-500トンが32%だった。10000トン未満の船舶は該当しなかった。

5000トン以上から船員法の必要とされる資格を基準にトン数の基準を決めたが割合がばらける結果となった。10000トン以上の船舶も15%と高い割合を示しており貨物船が大型なことを示す結果になった。

図10において小型船舶の割合が多く20トン未

満の船舶で59%だった。100-200トンの船舶が17%と高い割合を示した。

10000トン以上の船舶3隻は全部貨物船だった。

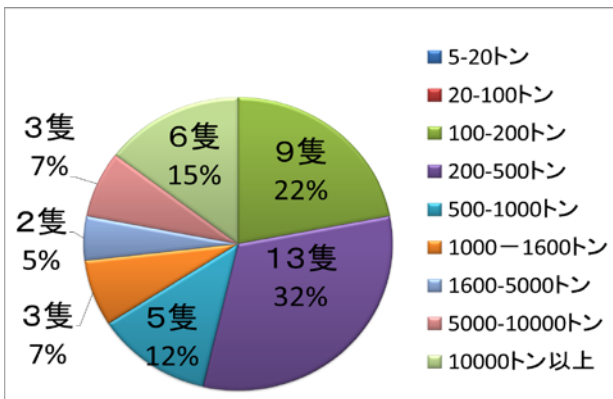


図9 船種1トン数別割合

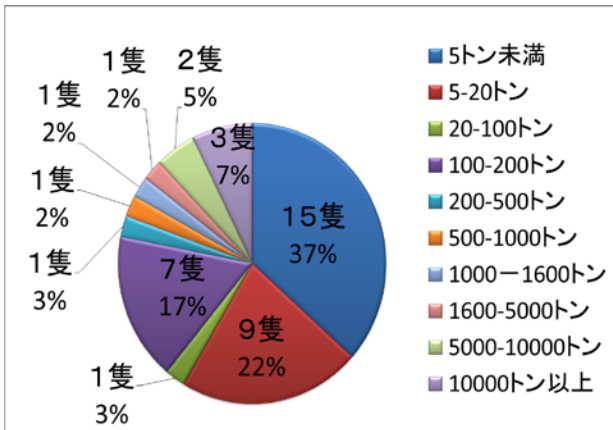


図10 船種2トン数別割合

図11において貨物船の相手船割合を示す。漁船の割合が最も多く37%だった。しかし、同じ小型船舶のPB（プレジャーボード）や遊漁船は少なかった。

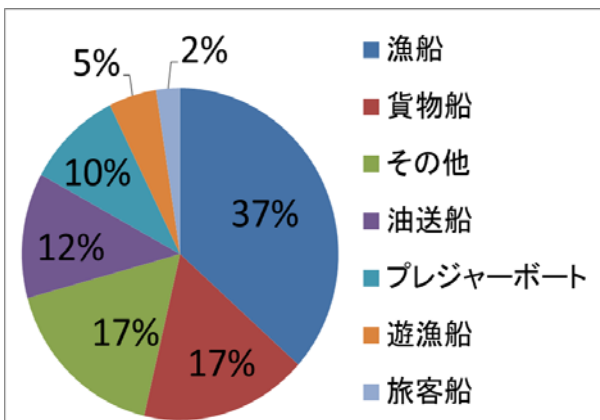


図11 貨物船の相手船割合

貨物船とその他の船は同じ割合で17%だった。

旅客船は人命を預かっているので安全運航を心が

けているらしく1番割合が少なく1隻だけだった。

次に、貨物船海難の常務における背後要因について考察を行なう。図12では貨物船海難の常務における全体の背後要因割合を示す。

全41件の海難から背後要因が191件抽出できた。要因別ではLの要因が最も多く149件だった。船員の常務には動静監視不十分や見張り不十分が含まれるために高い割合を占めたと考える。

会社の管理がしっかりしていると思われるL-SとL-mの要因は少なかった。貨物を届ける日程が決まっているので少し無理をしないとイケないこともありL-Eの要因が2番目に多い結果となった。

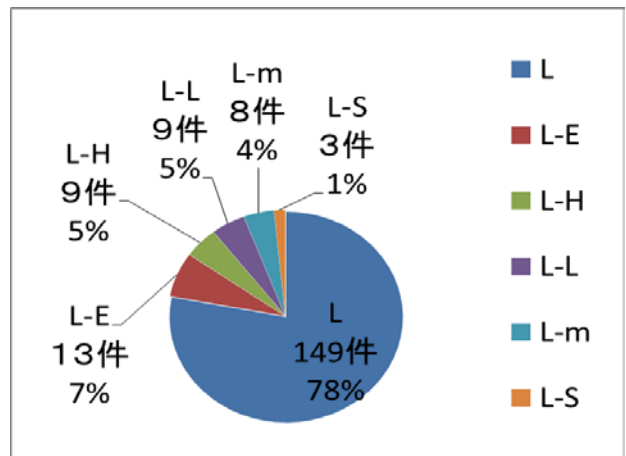


図12 全体の背後要因割合

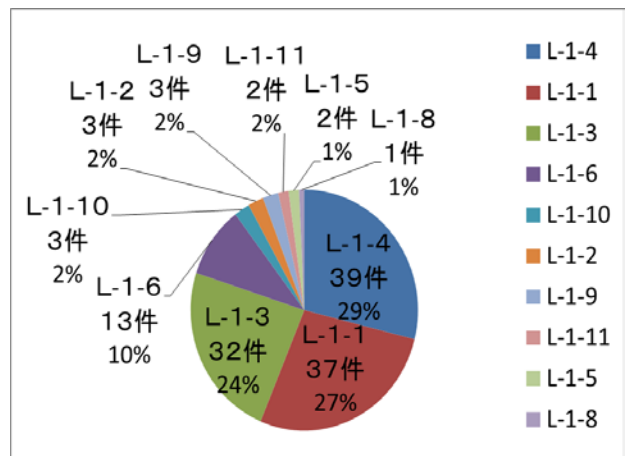


図13 全体の背後要因Lの細目割合

図13において全体の背後要因(L)の細目割合を示す。L-1-4（見張り不十分）、L-1-1（船員の常務の欠如）、L-1-3（思い込み）が割合の上位を占めこの3つの細目の合計で80%に達した。これは、船員の常務（グットシーマンシップ）により衝突を避けることが出来なかった理由にL-1-3（思い込み）によりL-1-4（見張り不十分）他船の動静監視を十分にしなかった場合が多かったからである。図14は衝突した相手船が漁船の背後要因

を示す。Lの要因が約8割を占めた。また、他の要因はほぼ同じ割合だった。Lの要因が約8割を占めた。また、他の要因はほぼ同じ割合だった。図15に漁船以外のその他の船舶との衝突の背後要因を示す。L-E、L-H、L-Lの背後要因が3件ずつと同じ割合だった。その他の船は、押し船や引き船や作業船等の特殊な性質を持つ船のためL-E、L-Hの割合が多かったのだと思われる。

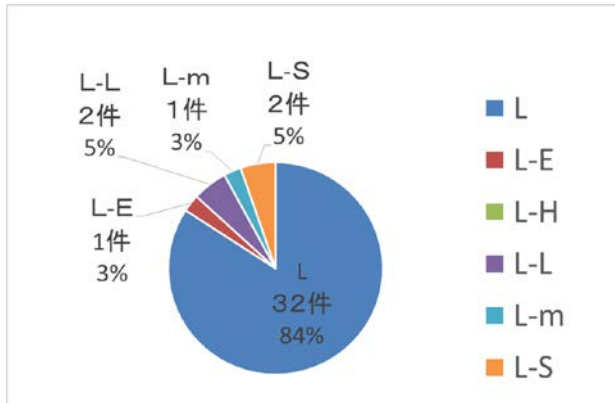


図14 漁船との衝突の背後要因割合

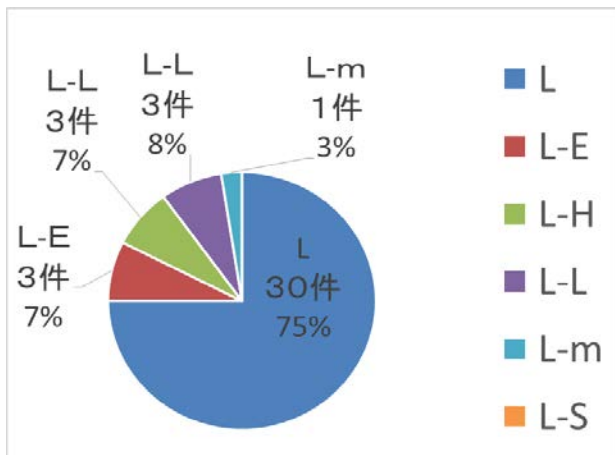


図15 その他の船との衝突の背後要因割合

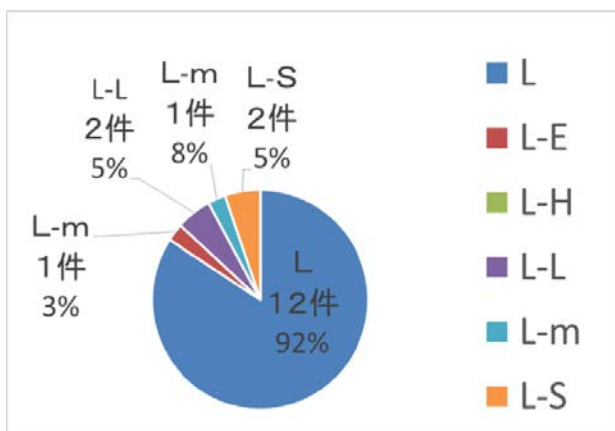


図16 貨物船との衝突の背後要因割合

図16では相手船が貨物船の場合の衝突の背後要因割合を示す。Lの要因の割合が多く92%だった。L-Hの要因が全くなく会社の管理が行き届いてい

ることを感じられた。図17では相手船が油送船の場合の衝突の背後要因割合を示す。貨物船と油送船は同じ航路を通ることが多いため航路の環境L-Eの要因が占める割合が12%と高い傾向であった。図18では相手船がプレジャーボートの場合の衝突の背後要因割合を示す。Lの背後要因が12件で92%と高い割合をしめした。Lの背後要因の中ではL-1-4(見張り不十分)が最も多かった。

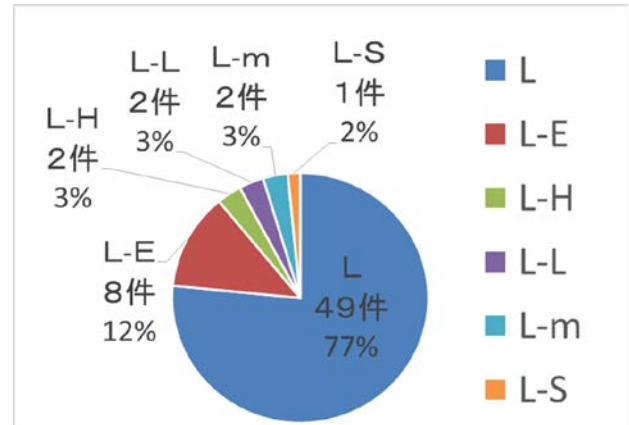


図17 油送船との衝突の背後要因割合

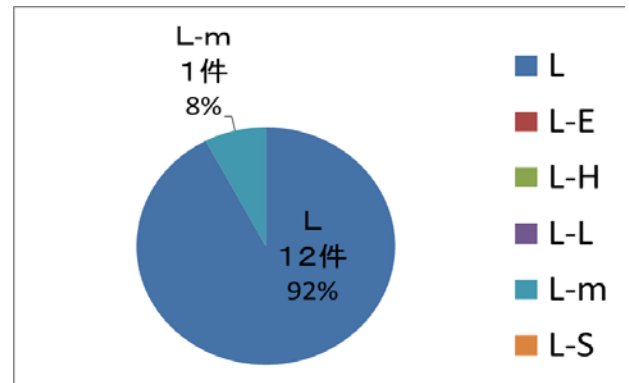


図18 プレジャーボートとの衝突の背後要因割合

図19では相手船が遊魚船の場合の衝突の背後要因割合を示す。分析件数が少なく要因L-LやL-Hが1件ずつだが10%の割合を示す結果となった。このことからPBや遊魚船は貨物船の様な水深が深い航路上にあまりいないと考えられる。遊魚船のLの要因の中で一番多かった細目はL-1-6(他作業の従事)だった。客の手伝いや釣り場の様子を確認しないとイケないためだと考えられる。図20では相手船が旅客船の場合の衝突の背後要因割合を示す。旅客船は1隻のみだった。そのため要因Lしか該当しなかったのが要因Lが100%だった。この1隻は来島航路内での衝突海難であった。海難発生時間帯別件数を図21に示し、サーカディアンリズムによる意識レベルの変化と比べてみた。サーカディアンリズムとは、生理機能(体温、血圧、心拍数)は24時間周期で変動して意識レベルを動かし、8時

～20時頃には意識レベルを上昇させ、20時から8時までは意識レベルを下げるという、サインカーブをなしているというものである。そのため意識レベルが低くなっている08時や低くなる20時以降は海難件数が多いと考えることができる。しかし図22サーカディアンリズムによる意識レベルの推移を見てみると確かに08時帯の件数は最も多いが意識レベルが底辺の深夜02時などは件数が少なく意識レベルが高いはずの13時や14時は件数が多い。これは、船員の常務は出港などの特殊な状況の際に適用するので出港や入航の時間帯に集中したのだと考えられる。

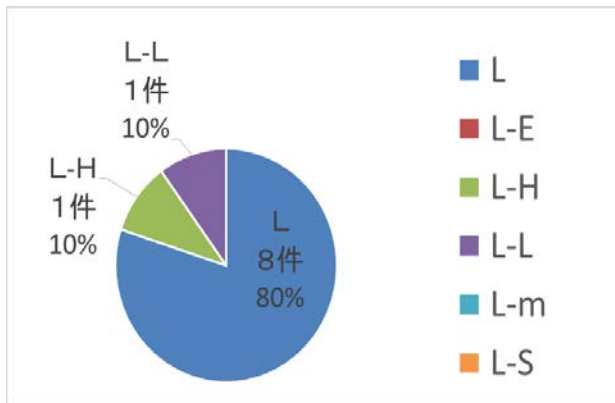


図19 遊魚船との衝突の背後要因割合

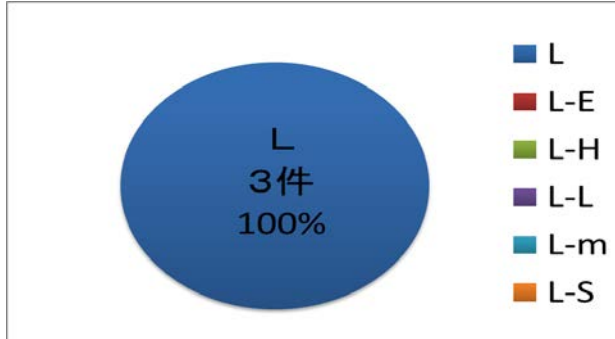


図20 旅客船との衝突海難の背後要因割合

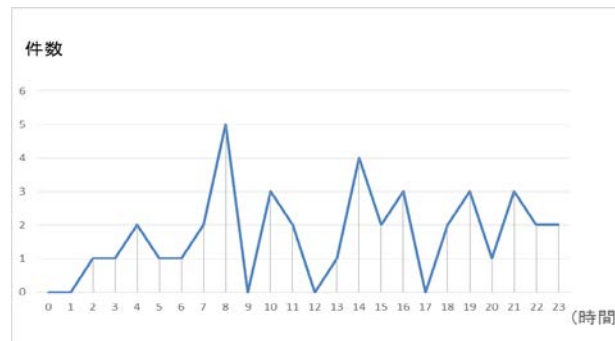


図21 海難発生時間帯別件数

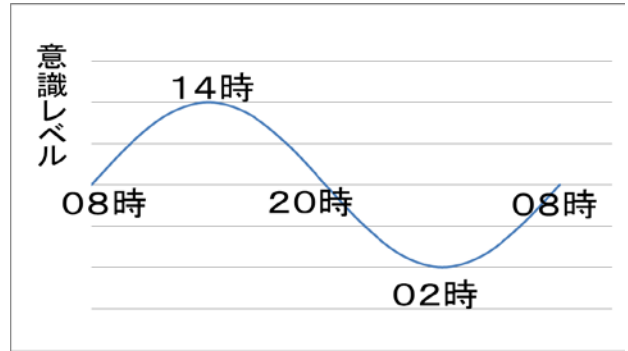


図22サーカディアンリズムによる意識レベルの推移

【貨物船と漁船の衝突海難事例】

- ・事件名：漁船第八恵比須丸貨物船ユニ・ポピュラー衝突事件
- ・判決番号：24-22
- ・海難審判所名：門司海難審判所那覇那覇支部



【事件の要因】

貨物船側（ユニ・ポピュラー）の要因

L-1-4（見張り不十分）

・左舷船首1度1.5海里のところ白1灯を見せて漂泊中の恵比須丸を視認でき、その後同船に衝突のおそれがある態勢で接近していることが分かる状況であったが、見張りを十分に行わなかったうえ、相直者から何も報告がなかったため

L-1-1（チームワーク）

・C一航士は甲板手1人、見習い航海士1人から何も報告がなかったため、このことに気付かず

漁船側（第八恵比須丸）の要因

L-1-3（思い込み）

・少し前に見かけなかったため付近に他船はいないだろうと思い、前示作業や操業日誌の記入を行い、見張りを十分に行うことなく

L-1-4（見張り不十分）



・少し前に見かけなかったので付近に他船はいないだろうと思い、前示作業や操業日誌の記入を行い、見張りを十分に行うことなく

L-1-6 (他作業の従事)

・周囲を見回して他船を見かけなかったので操舵室に入り、はえなわ漁の仕掛けを作る作業を始めた。

L-1-1 (船員としての常務の欠如)

・各アイを放して移動するなど、衝突を避けるための措置をとらずに漂流を続けた。

この衝突海難は、貨物船(ユニ・ポピュラー)側の航海士が見張りを十分に行っておらず漂流中の漁船(第八恵比須丸)の存在に気づくことが出来ずに衝突を避ける適切な動作をとることが出来ずに発生したものである。また、貨物船側の背後要因として相当直者からの報告がなかったため周囲に他船はいないのだろうという安心感により見張りが不十分になったと考えられる。また、漂流中の船舶は航行中の船舶が原則として避航するが漁船も衝突を避けるためには適切な措置を講じなければならなかった。

しかし、漁船は周囲に他船がないと思込み他作業に従事することとし見張りを十分におこなっていなかった。また、衝突前に自船に接近する貨物船を確認したがアンカーを結んでいるアイを放して移動するなどの衝突を避けるための協力動作をとらなかったため発生したとも考えることが出来る。

3.3 貨物船海難の横切りについての背後要因の分析

貨物船海難の原因が横切りの場合について以下に考察を行なう。横切り船の定義を以下に示す。

(海上衝突予防法第15条)

2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、他の動力船を右舷側に見る動力船は、当該他の動力船の進路を避けなければならない。この場合において、他の動力船の進路を避けなければならない動力船は、やむを得ない場合を除き、当該他の動力船の船首方向を横切ってはならない。と規定されている。

図2.3は貨物船の横切り海難の発生時間を示している。6時と13時が6件発生しており最も多く、4時と14時が3件、0時、3時、7時、10時、11時、12時、15時、17時、20時が2件、1時、2時、5時、9時、16時、19時、22時が1件、8時、18時、21時、23時が0件という結果になった。

図2.4において海難審判所別海難発生件数を示す。管轄別事故発生件数は、広島13件、横浜9件、神戸7件、門司6件、仙台5件、那覇2件、函館1件、長崎0件、東京0件という結果になった。広島が多いのは瀬戸内海や来島海峡航路があるため

横切り事故が多いことがわかる。

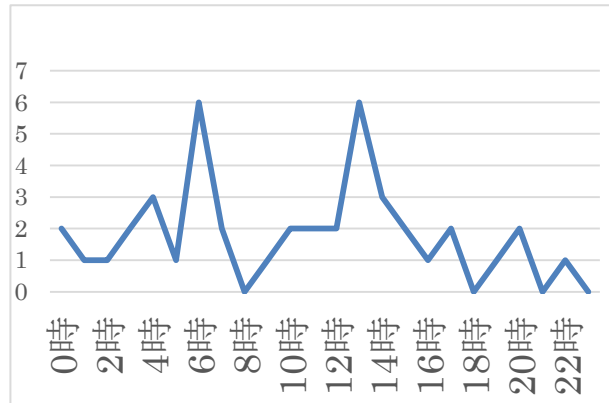


図 2.3 事故発生時間

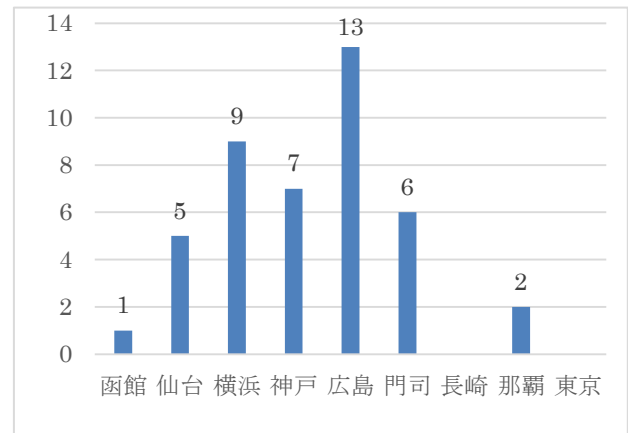


図 2.4 管轄別事故発生件数

図2.5に相手船の船種別隻数割合を示す。全43件の隻数の中で漁船63%、プレジャーボート14%、貨物船9%、油送船5%、その他10%という結果になり、漁船やプレジャーボートなどの小型船舶が多いことがわかる。

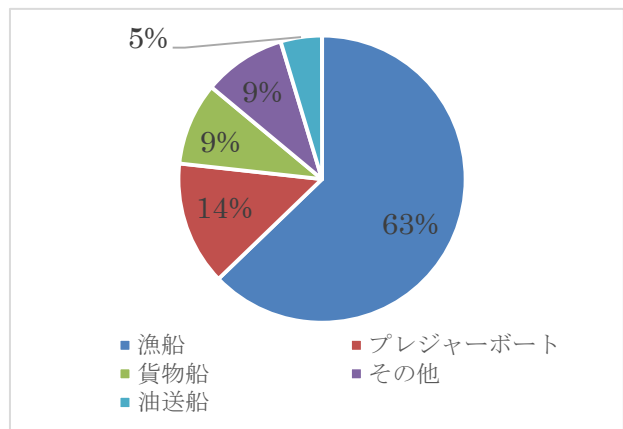


図 2.5 相手船の船種別割合

図2.6は要因件数割合を示す。要因件数割合はL(自身に関わる要因)が97%、L-E(人間と周辺環境の関係による要因)が2%、L-m(人間とマネジメントの関係による要因)が1%の割合となり、L(自身に関

わる要因)の割合がほとんどを占めていることがわかる。

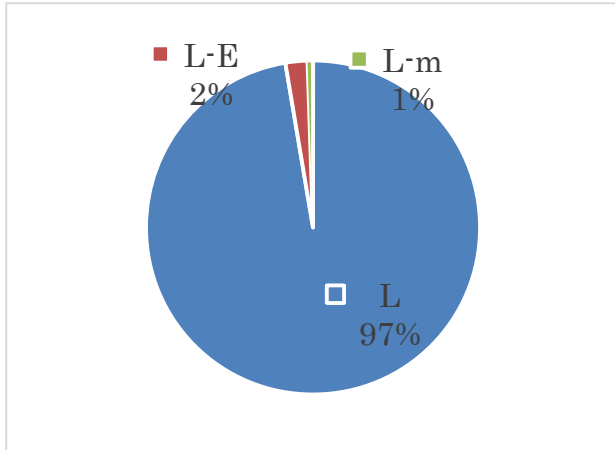


図 26 要因件数割合

図 27 は要因別細目件数を示す。要因件数をさらに細かく分けた細目件数は L-1-3(思い込み)の件数が最も多く 55 件、L-1-4(見張り不十分)が 44 件、L-1-1(船員としての常務の欠如)が 35 件、L-1-2(基本的な航海者能力の欠如)が 33 件、L-1-9(居眠り)が 11 件、L-1-6(他作業の従事)が 3 件、LE-1-1(超過勤務)が 3 件、Lm-3-1(法定機器の装備不足)が 2 件、L-1-10(船員の健康状態)が 1 件、L-1-11(怠慢)が 1 件、L-1-5(船員の不注意)が 1 件、LE-1-2(仕事への障害)が 1 件という結果になった。

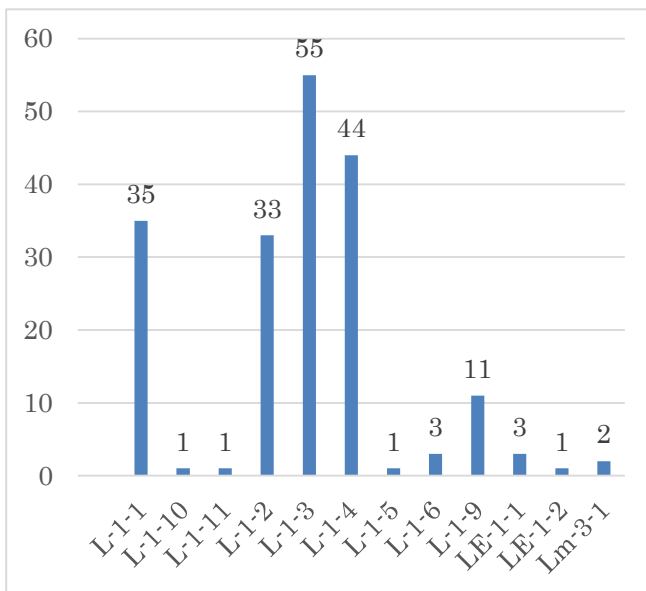


図 27 要因別細目件数

図 28 に相手船トン数別割合を示す。0-20 トンでは漁船が 27 隻(75%)、プレジャーボートが 6 隻(17%)、その他が 3 隻(8%)という結果になり漁船が多くの割合を占めているのがわかる。

図 29 に総トン数 100-200 トンの割合を示

す。100-200 トンはその他が 1 隻(100%)という結果になった。

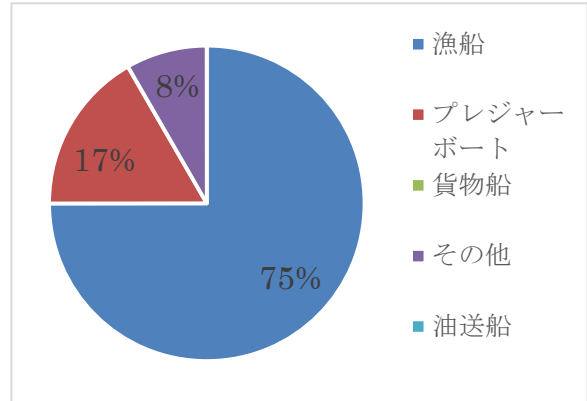


図 28 総トン数 0~20 トン

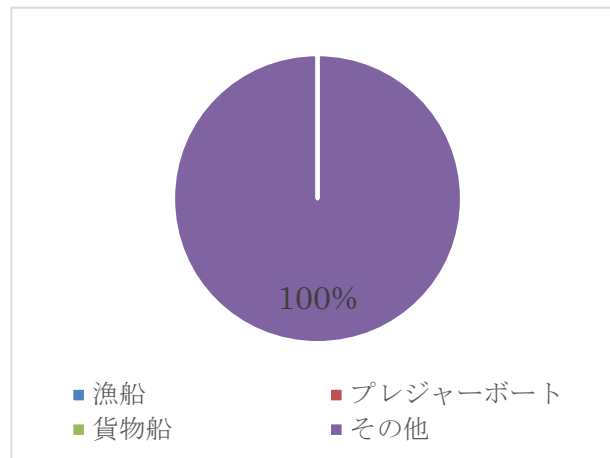


図 29 総トン数 100~200 トン

図 30 に総トン数 200-500 トンの割合を示す。総トン数 200-500 トンは貨物船 1 隻(50%)、油送船 1 隻(50%)という結果になった。

図 31 に総トン数 500-1600 トンの割合を示す。総トン数 500-1600 トンは貨物船 2 隻(67%)、油送船 1 隻(33%)という結果になった

図 32 に総トン数 1600-5000 トンの割合を示す。総トン数 1600-5000 トンは貨物船 2 隻(67%)、油送船 1 隻(33%)という結果になった。

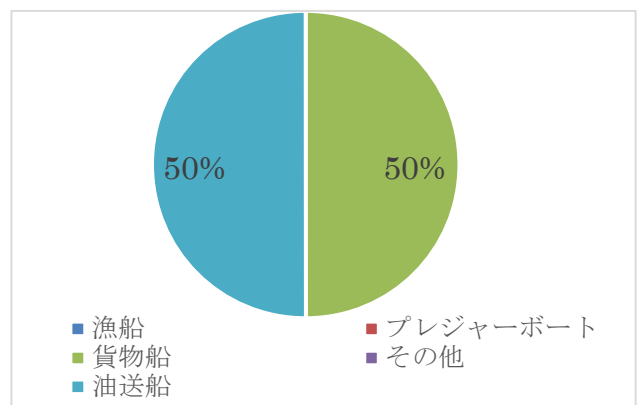


図 30 総トン数 200-500 トン

図32は、総トン数5000～10000トンの割合を示す。

総トン数5000-10000トンは貨物船1隻(100%)という結果になった。

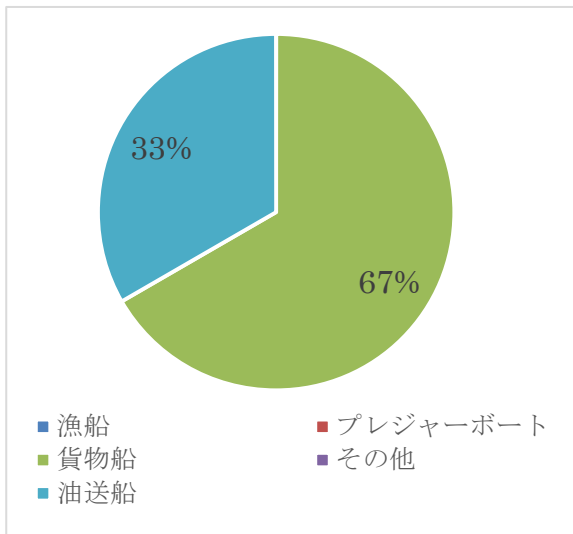


図31 総トン数1600～5000トン

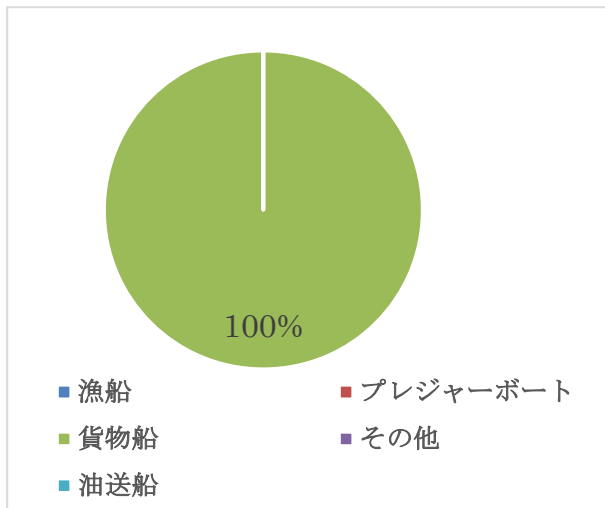
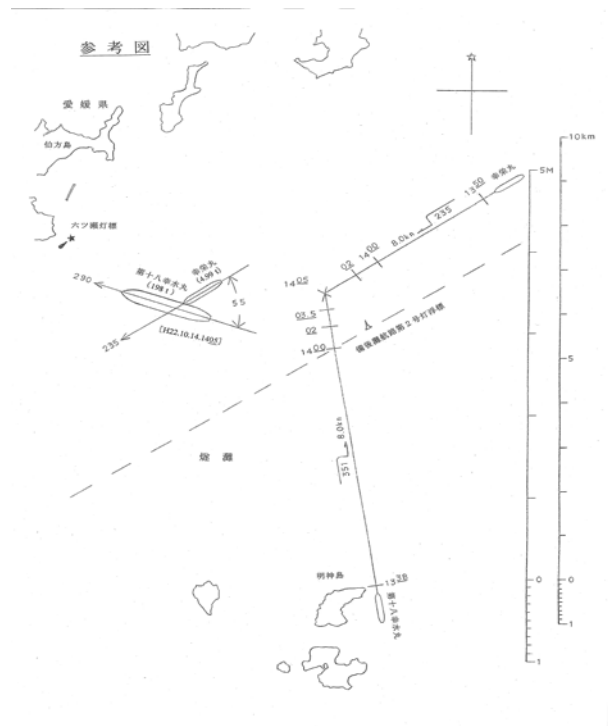


図32 総トン数5000～10000トン

【要因具体例】

- ・L-1-3(思い込み)
- ・事件名：貨物船第十八幸水丸漁船幸栄丸衝突事件  
右舷船首方1,480メートルのところに幸栄丸を初めて視認し、14時02分六ツ瀬灯標から11.2度2.9海里の地点に達したとき、同船を右舷船首32度1,250メートルに見るようになり、その後その方位がほとんど変わらず、前路を左方に横切り衝突のおそれがある態勢で接近するのを認めたが、いつものように漁船の方が自船を避けてくれるものと思い、機関を減速するなどして幸栄丸の進路を避けることなく、同じ針路及び速力で進行した。



3.4 貨物船海難の視界制限状態等についての背後要因の分析

3.4.1 視界制限状態についての背後要因の分析

(1) 適用航法

【海上衝突予防法第19条】視界制限状態における船舶の航法

1. この条の規定は、視界制限状態にある水域又はその付近を航行している船舶（互いに他の船舶の視野の内にあるものを除く。）について適用する。
2. 動力船は、視界制限状態においては、機関を直ちに操作できるようにしなければならない。
3. 船舶は第1節（あらゆる視界の状態における船舶の航法）の規定による措置を講ずる場合は、その時の状況及び視界制限状態を十分に考慮しなければならない。

(2) 視界制限状態における要因割合

図33は視界制限状態における要因割合を示す。平成21年度から平成23年度までの視界制限状態の航法が適用される貨物船の衝突海難は14件で、その中から背後要因要因を48件抽出した。

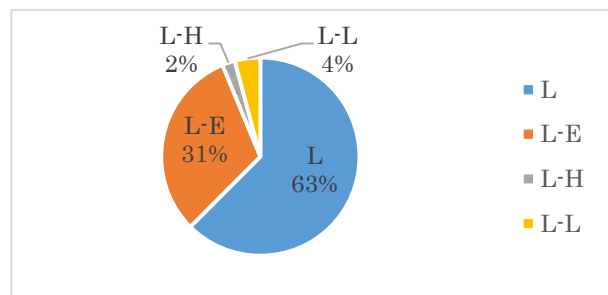


図33 視界制限状態における要因割合

(3) 視界制限状態 細目一覧

図34は視界制限状態における細目割合を示す。船員としての常務の欠如の割合が高い理由として、霧による視界制限状態であるのに対し霧中信号を行わずに安全な速力にすることもなく航行を続けるケースが多かったからであると思われる。

視程	100%
船員としての常務の欠如	85%
思い込み	78.5%
見張り不十分	35.7%
基本的な航海者能力の欠如	7.1%
他作業の従事	7.1%
その他	7.1%
航路の輻輳状況	7.1%
チームワーク	7.1%
機器の保守管理の不具合	7.1%

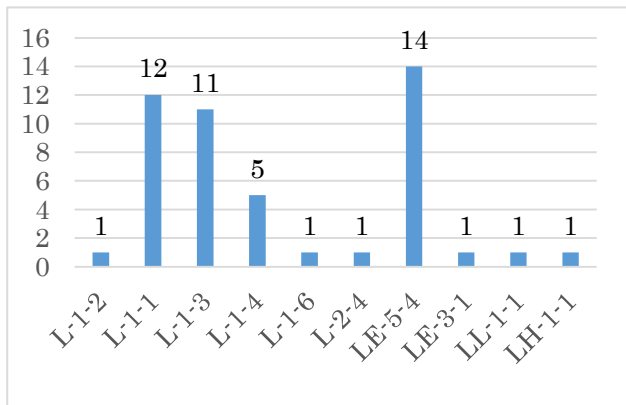


図34 視界制限状態における細目割合

(4) 船種1を貨物船としたときの船種2割合について

図35は視界制限状態における船種2の割合を示す。

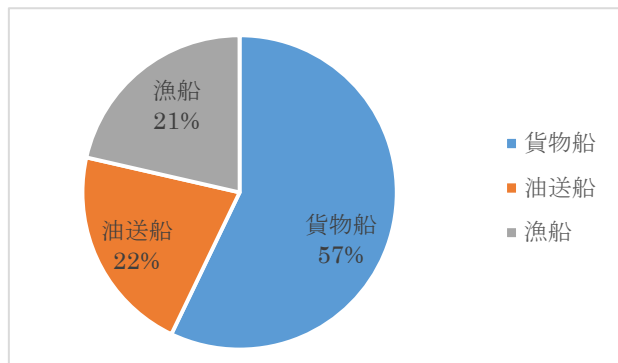


図35 視界制限状態における船種2の割合

(5) 視界制限状態の事故当時の視程について

図36は視界制限状態の事故当時の視程を示す。一般では視界制限状態は1マイル以下とされているが、事故のほとんどが視程100m以下で発生している

ことが分かる。

(6) 視界制限状態での事故発生時刻について

図37は視界制限状態における事故発生の時刻を示す。視界制限状態が適用される事故のすべてが霧発生による視程低下によるもので、昼夜の別はほとんどない。時間の割合による法則性は見当たらなかった。

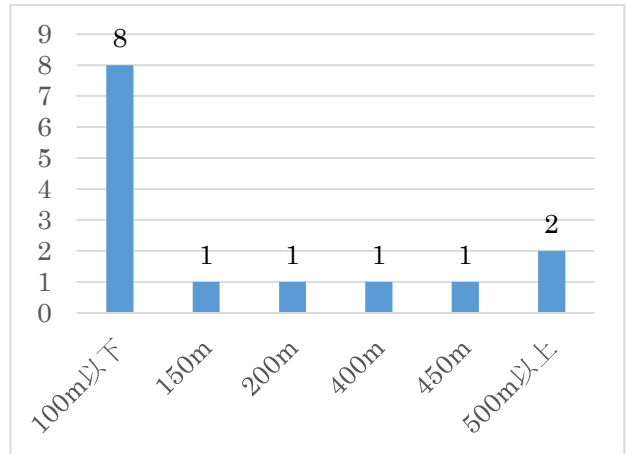


図36 視界制限状態における事故時の視程

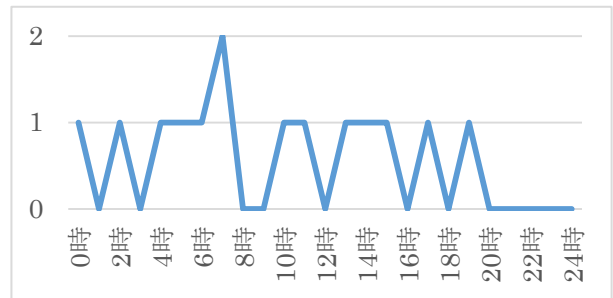


図37 視界制限状態における事故発生の時刻

3.4.2 追越しについての背後要因の分析

(1) 適用航法

【海上衝突予防法第13条】追越し船の航法

1. 追い越し船は、この法律の規定にかかわらず、追い越される船舶を確実に追い越し、かつ、その船舶から十分に遠ざかるまでその船舶の進路を避けなければならない。
2. 船舶の正横後22度30分を越える後方の位置（夜間にあつては、その船舶の第21条第2項に規定するげん灯のいずれも見ることができない位置）からその船舶を追い越す船舶は、追越し船とする。
3. 船舶は、自船が追越し船であるかどうかを確かめることができない場合は、追越し船であると判断しなければならない。

(2) 追越しについての要因割合

平成21年度から平成23年度までの追越しの航法が適用される貨物船の衝突海難は7件で、その中から背後要因要因を26件抽出した。

図38は追越しにおける要因割合を示す。平成21年度から平成23年度までの追越しの航法が適用される貨物船の衝突海難は7件で、その中から背後要因要因を26件抽出した。

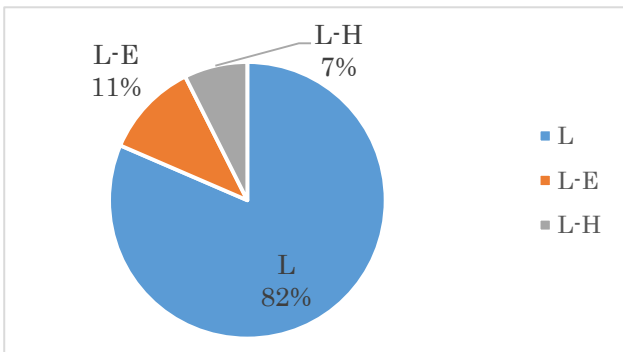


図38 追越しにおける要因割合

(3) 追越しの細目一覧

思い込み	100%
見張り不十分	100%
居眠り	42%
他作居眠り	42%
業の従事	28%
船員としての常務の欠如	28%
超過勤務	28%
他船との避航技術の欠如	14%
超過勤務	28%
他船との避航海域	14%
航路の輻輳状況	14%
漁船の輻輳状況	14%

図39は追越しにおける細目割合を示す。すべての事故が相手船自船を確実に追越してくれる、または追越しても危険はないだろうと思い込み発生したものであった。その思い込みに伴い見張り不十分になってしまい、思い込み、見張り不十分ともに100%となった。

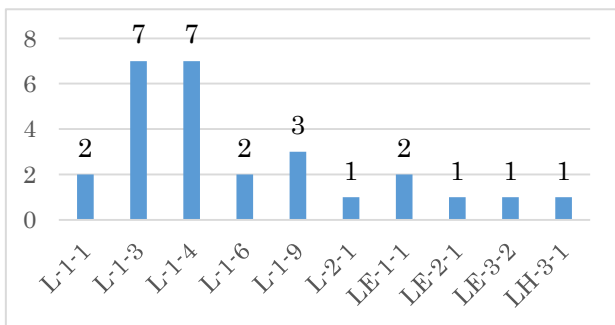


図39 追越しにおける細目割合

(4) 船種1を貨物船としたときの船種2割合につ

いて

図40は船種1を貨物船としたときの船種2割合を示す。

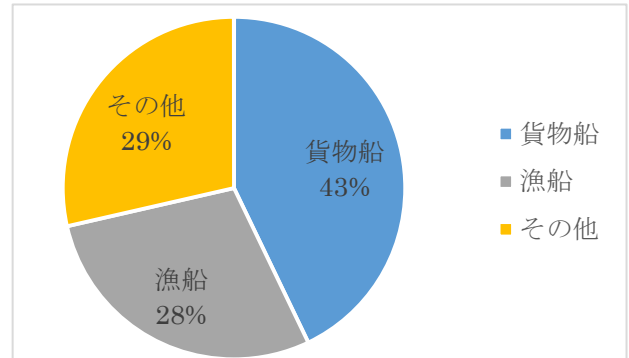


図40 追越しにおける船種2割合

(5) 追越す及び追越されるの関係

①追い越す側の船種別割合

図41は追い越す側の船種別割合を示す。追越しの航法が適用される海難ではすべて貨物船による追越しにより発生していた。その理由として貨物船は基本的に海上で速力を落とすことが少ないこと、時間の延滞が荷主に多大な損害になるため他船を追越すことが多くなるためである。

②追い越される側の船種側割合

図42は追い越される側の船種側割合を示す。貨物船が漁船と衝突した事件のほとんどが、漁船が漁業に従事しているケースであった（漁業に従事している船舶は見張り不十分になりやすく速力が制限され追越されることが多いため）。船種がその他の船舶は作業船や曳航船であり、作業等により速力が制限されているため追越される割合が高い。

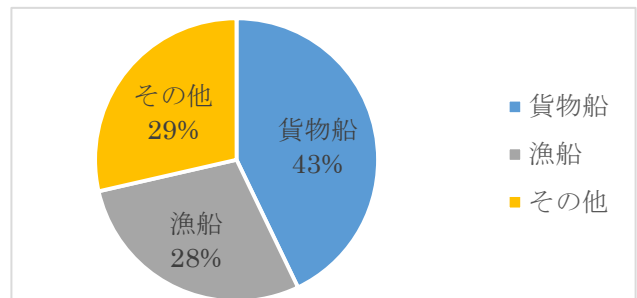


図41 追越しにおける船種2割合

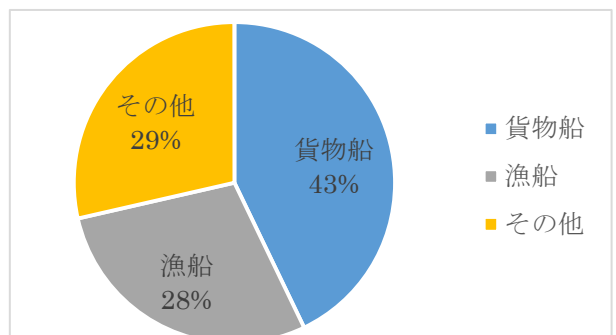


図42 追越される側の船種別割合

### 3.4.3 各種船舶間についての背後要因の分析

#### (1) 適用航法

【海上衝突予防法第18条】各種船舶間の航法第9条第2項及び第3項並びに第10条第6項及び第7項に定めるもののほか、航行中の動力船は、次に掲げる船舶の進路を避けなければならない。

1. 運転不自由船
2. 操縦性能制限船
3. 漁ろうに従事している船舶
4. 帆船

#### (2) 各種船舶間における要因割合

図4-3は各種船舶間における要因割合を示す。平成21年度から平成23年度までの各種船舶間の航法が適用される貨物船の衝突海難は9件で、その中から背後要因要因を30件抽出した。

#### (3) 各種船舶間の細目一覧

他作業の従事	100%
思い込み	88.8%
見張り不十分	88.8%
法定機器の装備不足	33%
船員の不注意	11%
他船の状況	11%

図4-4は各種船舶間の細目割合を示す。今回各種船舶間の航法が適用される事件で多かったのが、海上で何らかの作業を行うにあたり（他作業の従事）作業をしている自船を避けてくれるだろうと思ひ込み（思い込み）見張りを怠ってしまい（見張り不十分）衝突の危険を察知できずに衝突したというケースであった為このような細目の割合となった。

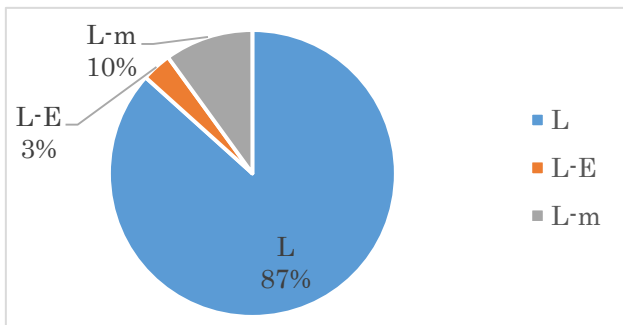


図4-3 各種船舶間における要因割合

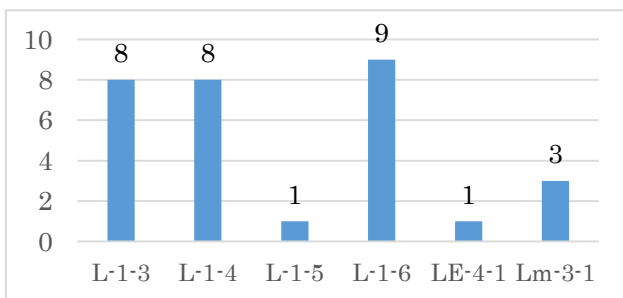


図4-4 各種船舶間における細目割合

(4) 船種1を貨物船としたときの船種2割合について

- 各種船舶間の航法が適用されるのは
- 運転不自由船
- 操縦性能制限船
- 漁ろうに従事している船舶
- 帆船

であり、このうちもっとも多かったのが漁ろうに従事している船舶であった為このような分析結果となった。その他の船種は曳航作業中の引き船であった。図4-5に各種船舶間における船種2割合を示す。

#### (5) 各種船舶間での事故発生時刻について

図4-6に各種船舶間における事故発生時刻を示す。漁ろうに従事している船舶が関わっている事故の割合が高いため、必然的に漁船が漁を行う朝から夕の時間帯に事故発生の割合高くなった。方の時間帯方に事故発生の割合高くなった。

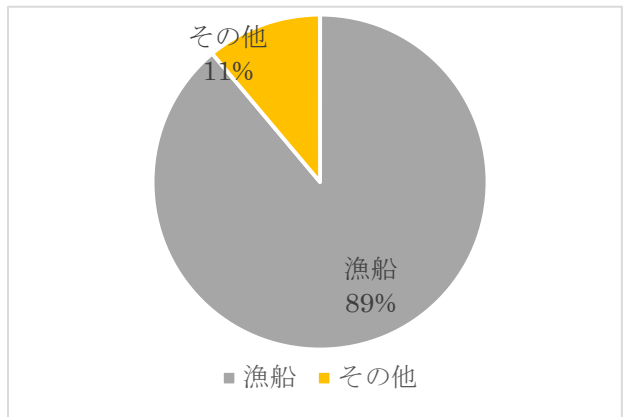


図4-5 各種船舶間における船種2割合

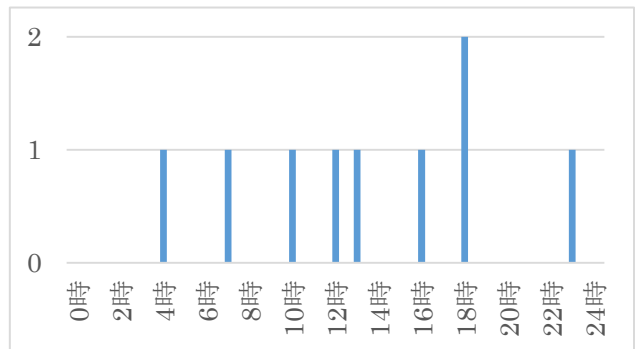


図4-6 各種船舶間における事故発生時刻

### 3.4.4 注意義務についての背後要因の分析

#### (1) 適用航法

【海上衝突予防法第39条】

注意等を怠ることについての責任

この法律の規定は、適切な航法で運航し、灯火若しくは形象物を表示し、若しくは信号を行うこと又は船員の常務として著しくはその時の特殊な

状況により必要とされる注意をすることを怠ることによって生じた結果について、船舶、船舶所有者、船長又は海員の責任を免除するものではない。

(2) 注意義務における要因割合

図4-7に注意義務における要因割合を示す。平成21年度から平成23年度までの注意義務の航法が適用される貨物船の衝突海難は3件で、その中から背後要因要因を8件抽出した。

3) 注意義務の細目一覧

図4-8に注意義務の細目件数を示す。注意義務の細目は以下に示すとおりである。

思い込み	66%
基本的な航海者能力の欠如	33%
見張り不十分	33%
他作業の従事	33%
チームワーク	33%
灯火形象物の非表示/信号の不履行	33%

海上衝突予防法第39条によると、衝突が発生した場合に、その原因が不可抗力でなく、過失によるものであれば、その責任を問われることになる。

- (1) 適切な航法で運航し、灯火・形象物を表示し、又は信号を行うことの怠り
- (2) 船員の常務として又はその時の特殊な状況により必要とされる注意をすることの怠り。

と記載されており、注意義務が適用される海難には主に人的要因(L)の割合が高くなる傾向にある。

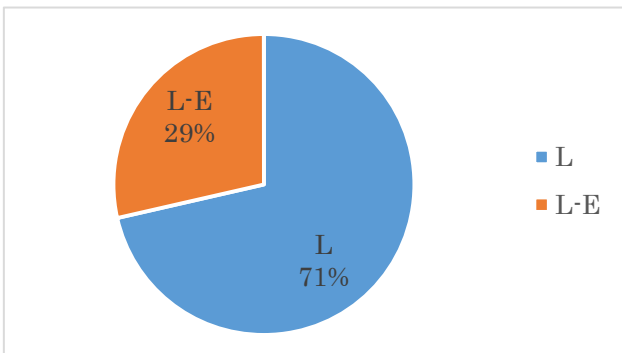


図4-7 注意義務における要因割合

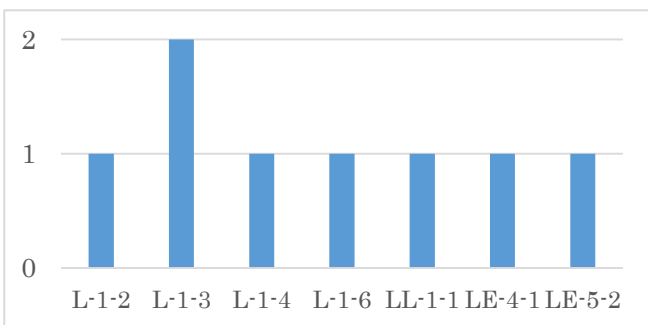


図4-8 注意義務における細目件数

3.4.5 その他の法律についての背後要因の分析

(1) 適用航法

海上衝突予防法以外の法律が適用された衝突海難が、その他の法律という適用航法の区分で分けられる。

例として、

- 1. 海上交通安全法
- 2. 港則法

などがあげられ、特殊なケースである場合が多い。

(2) その他の法律の要因割合

平成21年度から平成23年度までのその他の法律が適用される貨物船の衝突海難は2件で、その中から背後要因を6件抽出した。図4-9にその他の法律における要因割合を示す。

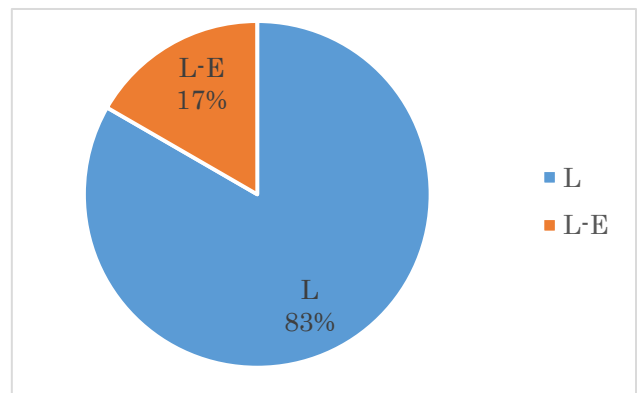


図4-9 その他の法律における要因割合

(3) その他の法律の細目詳細

平成21年度から平成23年度までのその他の法律が適用される貨物船の衝突海難2件抽出した要因の細目詳細は以下のとおりである。

【事件例1】

貨物船民豊丸貨物船クレーン ロプロス衝突事件

1. 灯火・形象物の非表示/信号の不履行 LE-4-1

水先人が乗船していることを示す国際信号旗のほか進路を表示する国際信号旗をマストに掲げたものの、大型船であることを示す国際信号旗数字旗1を掲げなかった。

2. 船員としての常務の欠如 L-1-1

第5号灯浮標に並んだ民豊丸が右転しないまま南下を続け、その後衝突のおそれがある態勢で接近することを認めたが、警告信号を行うことなく、右転を続けながら航行した。

3. 思い込み L-1-3

貨物船クレーンロプロスも貨物船民豊丸も自船の進路を避けると思い、機関を全速力後進にかけて速やかに行きあしを止めるなど、衝突を避けるための協力動作をとることなく続航した。

【事件例2】

漁船明石丸貨物船タイヨン サン衝突事件

1. 思い込み L-1-3

定針したときA受審人は、周囲を一べつして他船を認めず、その後明石海峡航路を航行している船舶はいないものと判断した。

2. 見張り不十分 L-1-4

操舵室右舷側の窓越しにGPSプロッターの画面を見ることに気を取られ、周囲の見張りを十分に行わなかった。

3. 船員としての常務の欠如 L-1-1

衝突のおそれがある態勢で互いに接近していることを認めたものの、警告信号を行わないで続航した。

図50にその他の法律における細目件数を示す。

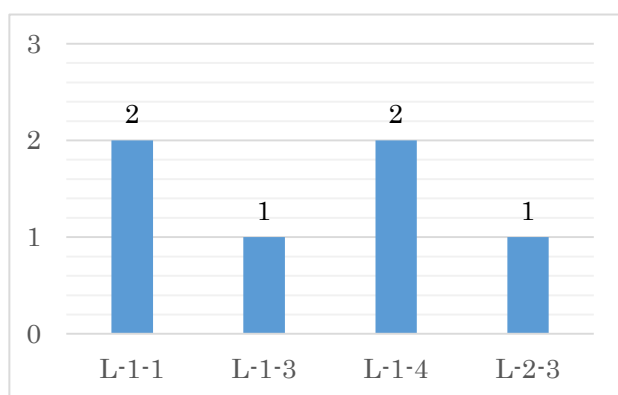


図50 その他の法律における細目件数

4. おわりに

今回の分析では、衝突海難（常務）は思い込みや見張り不十分の割合が多かったため他船の有無はレーダーや目視でないと確たる根拠をもって判断し他船のベアリングを測定すれば避けられると本研究で明らかになった。また、危険な場合は速力を落とすことや機関後進をかけることも重要だと分析を行い改めて認識させられた。海難の分析は元となるデータの数が多ければ多いほど正確な分析が行えるものである。貨物船との衝突海難は漁船やプレジャーボートなどの小型船舶との衝突が圧倒的に多かった。その衝突の中でもL(自身にかかわる要因)の思い込みや見張り不十分などの背後要因が多く、中には当直中にアニメを見るなど明らか怠慢行為もあった。それらの背後要因をなくすことで海難を防ぐことが出来るため航海者が事故を起こさないように意識し、対策をとって要因を減らしていくことが安全な航海につながると推察される。

海難が発生するとき、そこには必ず背後要因が存在しその背後要因を知ることによって危険を事前に回避できるものだということが本研究で解析される

事が重要な知見と認識された。

どのような要因がどのような海難につながるかは、過去の海難を研究していくことにより分かるものであり過去の海難を教訓とするためにこのような研究が必要である。海難の発生が無くなることはありえない為、海難の研究はこれからも継続して続けていかなくてはならないと考える。

【参考文献】

[1]海難審判所海難審判裁決録  
URL: <http://www.mlit.go.jp/jmat/>

[2] 酒出 昌寿・水谷 荘太郎・松本 浩文・東野 友紀  
三大湾における漁船海難の要因について  
- m-SHELL モデルによる背後要因の分析 -  
(航海学会論文集第 128 号)

[3] 福井 淡・岩瀬 潔 著  
図説 海上衝突予防法・港則法・海上交通安全法  
(海文堂)

[4] 船舶安全学研究会 著  
船舶安全学概論 (成山堂)

[5] 古藤泰美  
海難審判裁決録のデータベース化と海難の分析  
(大島商船高等専門学校紀要第 47 号)

[6] 渡邊 司  
貨物船の m-SHELL モデルによる貨物船の衝突海難の分析(常務)について  
-m-SHELL モデルによる背後要因の分析-  
(平成 26 年度大島商船高等専門学校卒業研究論文)

[7] 坂 穂奈  
貨物船の m-SHELL モデルによる衝突海難(横切り)の分析について  
-m-SHELL モデルによる背後要因の分析-  
(平成 26 年度大島商船高等専門学校卒業研究論文)

[8] 諏訪純也  
貨物船の m-SHELL モデルによる衝突海難(視界制限状態等)の分析について  
-m-SHELL モデルによる背後要因の分析-  
(平成 26 年度大島商船高等専門学校卒業研究論文)