

m-SHELL モデルによる油送船衝突海難の背後要因の分析について

古藤泰美*

About the analysis of the back primary factor of The crude oil tankers Collision disaster at sea by the m-SHELL Model

Yasumi KOTOH

Abstract

This study was carried out analysis by using the "m-SHELL model" behind factors of the marine accidents by extracting The crude oil tankers maritime disaster occurred in the three years of 2009 to 2011 of the Japan Marine Accident Inquiry adjudication proceedings maritime Tribunal.

In this paper, from the Japan Marine Accident Inquiry adjudication proceedings for 42 oil tanker Marine disaster from the Japan Marine Accident Inquiry adjudication number of 1036 cases in Japan Marine Accident Inquiry adjudication number of 2001 to 2011, Author using "m-SHELL model" behind factors of the Marine Accident was subjected to analysis of the back primary factor of disaster.

Key words : Marine Accident, Database, Tribunal and Analysis of Disaster at Sea, Accidents of oil tankers.

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年間の海難の油送船衝突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)から平成23年度(2011年)の合計1036件の海難の中から油送船海難42件について、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。

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年度の油送船海難の審判裁決件数は42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。分析には表1の「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の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は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。著者はこのような視点で2.1で述べた条件で抽出した油送船海難の42件について分析を行なった。

2.3 m-SHELL モデル

2.2で述べた要因事項に沿って、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く必要がある。

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、対象とした瀬戸内海の高齢者の分析を行なった。

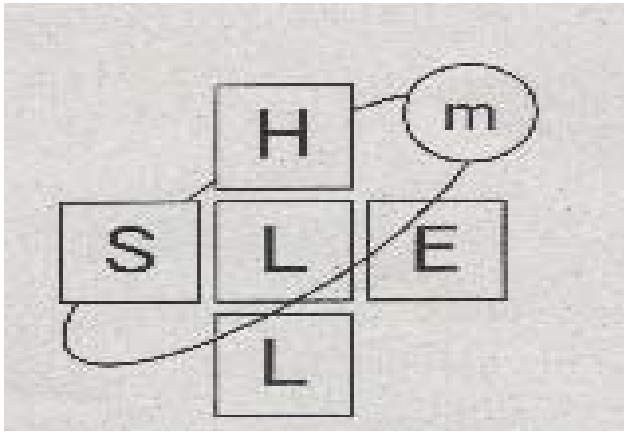


図1 m-SHELLモデルの概念図

m-SHELLモデルを適用するために、平成21年度から平成23年度に発生した瀬戸内海の油送船海難42件の海難審判裁判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
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度までの油送船海難の海難審判裁判録の海難種類別裁判件数を図2に示す。海難種類別海難裁判件数は、衝突21件、単独衝突が9件、乗揚げが8件、機関損傷が1件、火災が1件、運航阻害が1件、死傷等が1件であった。図3は海難種類別海難審判裁判割合を示す。海難種類別海難審判裁判割合は、衝突が50%、単独衝突が22%、衝突と単独衝突を合計すると72%になる。乗揚げが19%、機関損傷が3%、火災が2%、運航阻害が2%、死傷等が2%であった。

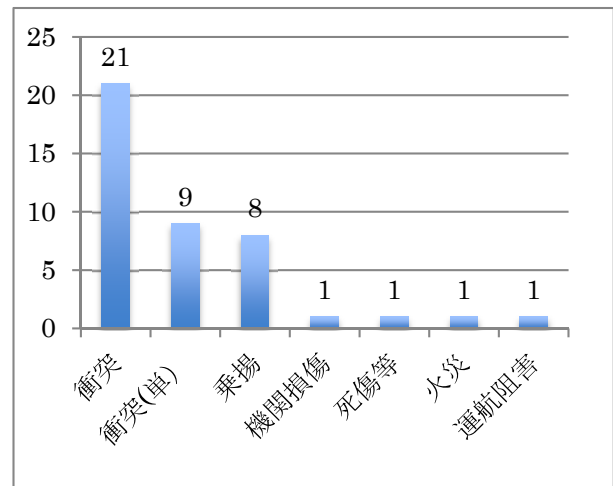


図2 海難種類別海難審判裁判件数

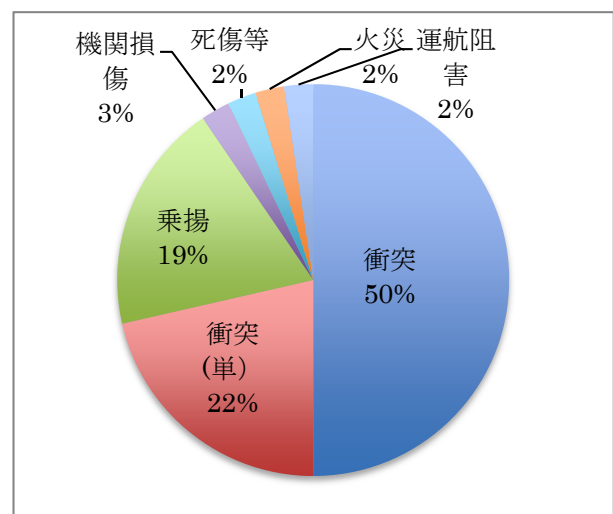


図3 海難種類別海難審判裁判割合

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-2-1	船長及び管理者の義務
	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

3.2 全海難の油送船のトン数別隻数の調査結果

図4および図5に示すとおり、海難を発生させた油送船は全部で42隻あった。全42隻の海難を発生させた油送船をトン数別に分けその中で最も海難を発生させている船舶のトン数の割合を調査した。調査の結果500～1000トンの船舶が全体の33%（14隻）を占めており最も海難を発生させていることが分かった。その次に多かったのは200～500トンで全体の17%（7隻）を占めていた。10000トン以上の大型船は2件で海難発生割合が最も少ない。

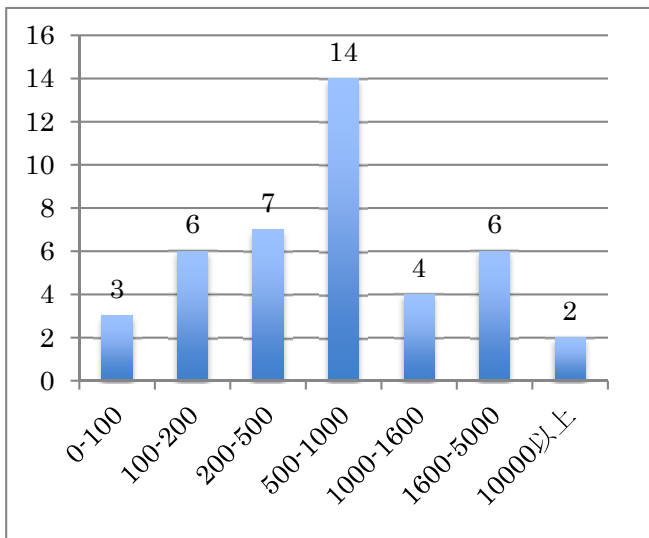


図4 全海難の油送船のトン数別隻数

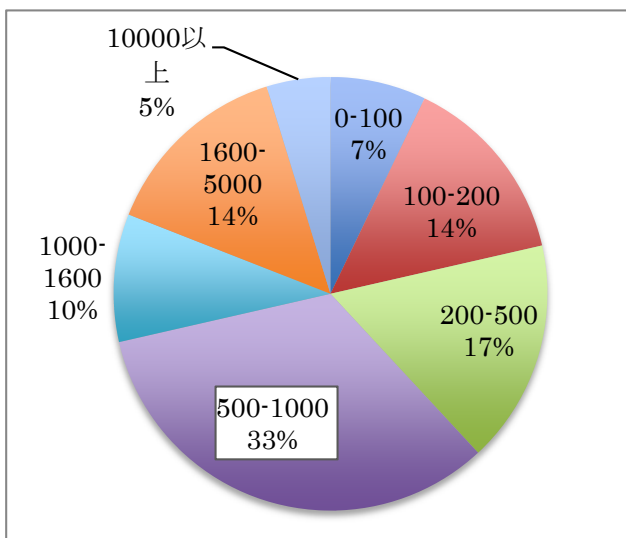


図5 全海難の油送船のトン数別割合

3.3 全海難における適用航法別の調査結果

全海難をそれぞれ適用航法別に分けて油送船における海難に適用される航法の傾向を調査した。その

結果を図6および図7に示す。調査した結果、注意義務が全体の48%（20件）、常務が全体の29%（12件）であり、この2つで全体の77%を占めていることが分かった。他の航法は全て5件以下で油送船の海難においてあまり適用されていなかった。

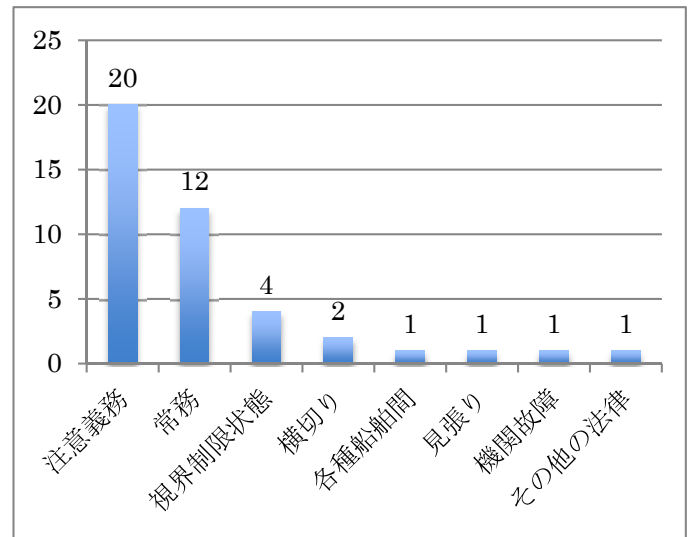


図6 全海難の油送船の適用航法別件数

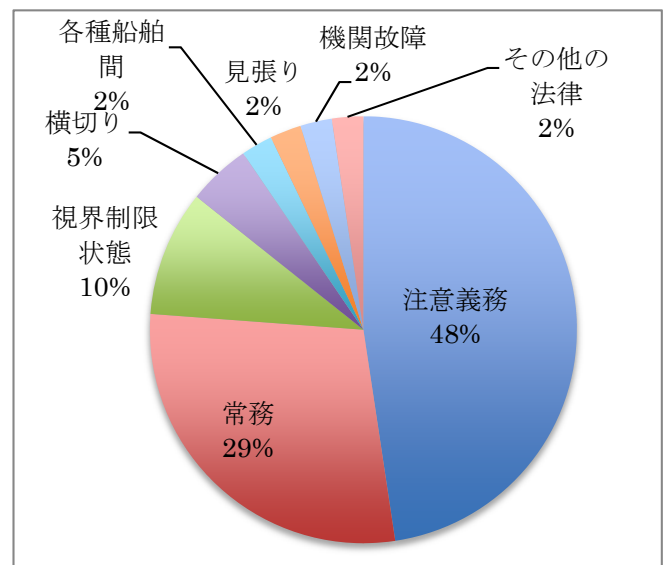


図7 全海難の油送船の適用航法別割合

3.4 全海難における海域別の調査結果

全海難を海上交通安全法の適用海域の東京湾、伊勢湾、瀬戸内海、その他の海域別の結果を図8および図9に示す。

調査した結果、瀬戸内海が48%（20件）、伊勢湾が9%（4件）、その他の海域が43%（18件）、東京湾は0件であった。この結果により瀬戸

内海での油送船海難は全体の約半数であることが分かった。

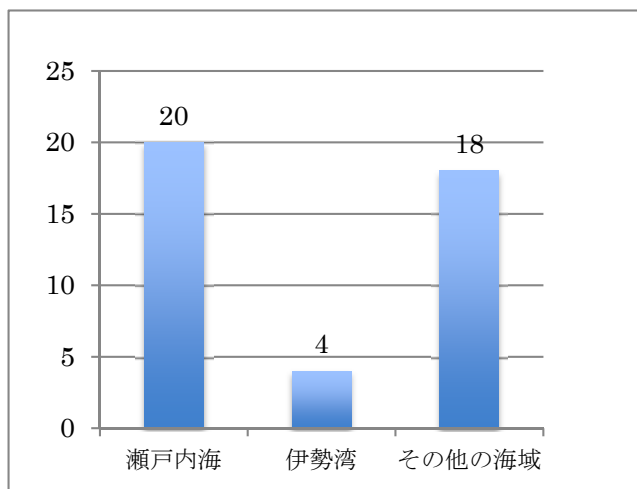


図8 油送船海難の海域別件数

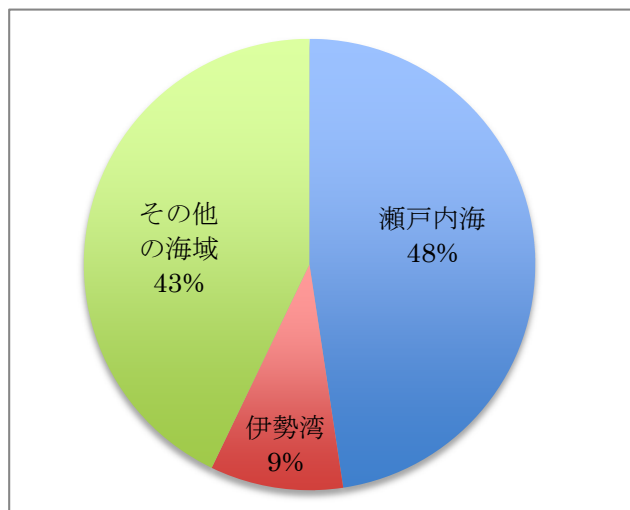


図9 油送船海難の海域別割合

3.5 油送船衝突海難の適用航法別海難の要因および背後要因

3.5.1 注意義務の要因および背後要因

注意義務が適用された海難は20件と油送船が発生させた衝突海難に適用される航法の中で最も多い、衝突海難の細目件数も16種類35件と多かった。注意義務が適用される衝突海難の細目としては、思い込み(L-1-3)が12件(34%)、他作業の従事(L-1-6)が4件(11%)、基本的な航海者能力(L-1-2)が2件(6%)、居眠り(L-1-9)が2件(6%)、船位確認技術の欠如(L-2-2)が2件(6%)、風の状態(LE-5-2)が2件(6%)、機器の保守管理の不具合(LH-1-1)が2件(6%)、以下、船員としての常務の欠如(L-1-1)、船員の健康状態(L-1-10)、怠

慢(L-1-11)、見張り不十分(L-1-4)、船員の不注意(L-1-5)、航行海域の知識の不足(L-1-7)、基本的な船舶運用能力の不足(L-1-8)、機器の未使用(LH-2-3)、船長及び管理者の義務(Lm-2-1)がそれぞれ1件(3%)であった。その細目件数を図10、細目割合を図11に示す。

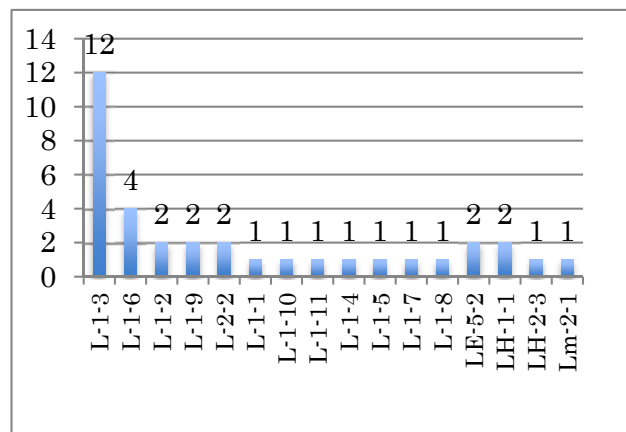


図10 油送船海難の注意義務の細目件数

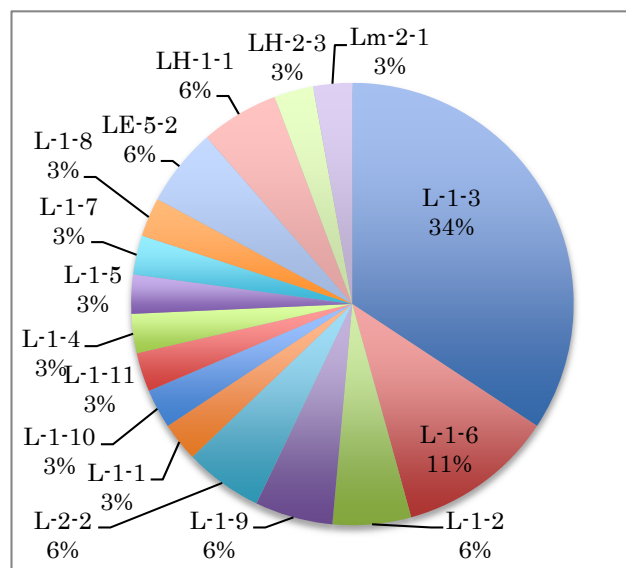


図11 油送船衝突海難の注意義務の細目割合

3.5.2 常務の要因および背後要因

常務が適用されている油送船の衝突海難は12件であった。その中から要因を調査した結果、常務が適用される油送船の衝突海難の細目としては、思い込み(L-1-3)が8件(29%)、見張り不十分(L-1-4)が7件(25%)、他船との避航技術の欠如(L-2-1)が4件(14%)、船員としての常務の欠如(L-1-1)が2件(7%)、機器の未使用(L-2-3)、他船との避航海域(LE-2-1)、視界(LE-5-4)がそれぞれ1

件（4％）であり、機器の未使用（LH-2-3）、船長及び管理者の業務（Lm-2-1）がそれぞれ2件（7％）であった。その細目件数を図12、細目割合を図13に示す。

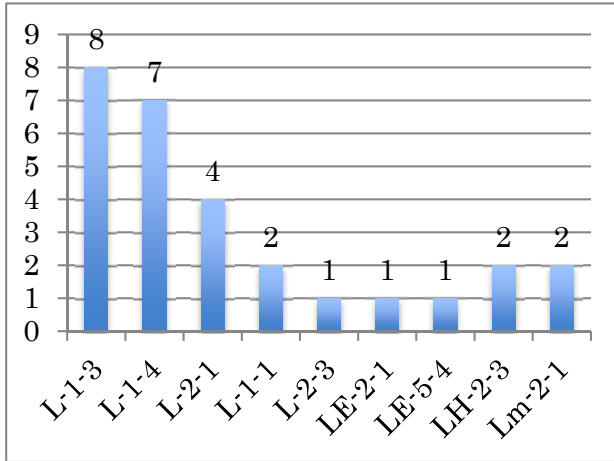


図12 油送船衝突海難の常務の細目件数

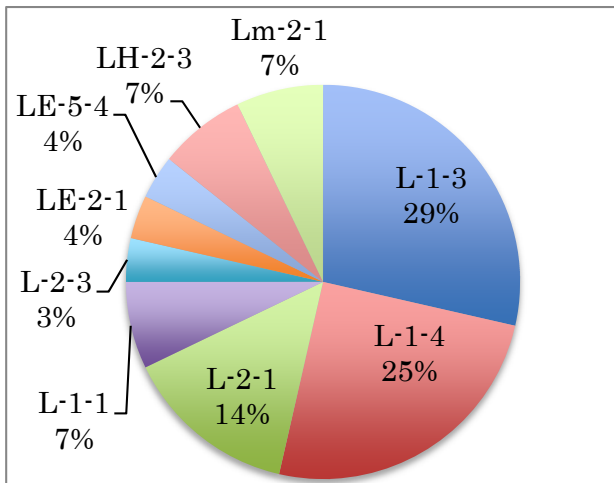


図13 油送船衝突海難の常務の細目割合

3.5.3 視界制限状態の要因および背後要因

視界制限状態が適用された油送船の海難は4件であった。その中から要因を調査した結果、視界制限状態が適用される油送船の衝突海難の細目としては、思い込み（L-1-3）が5件（33％）、船員としての常務の欠如（L-1-1）が2件（13％）、基本的な船舶運用能力の不足（L-1-8）が1件（6％）、基本的な航海者能力の欠如（L-1-2）が1件（6％）、視界（LE-5-4）が4件（27％）、機器の未使用（LH-2-3）が1件（7％）、船長及び管理者の義務（Lm-2-1）が1件（7％）であった。その細目件数を図14、細目割合を図15に示す。

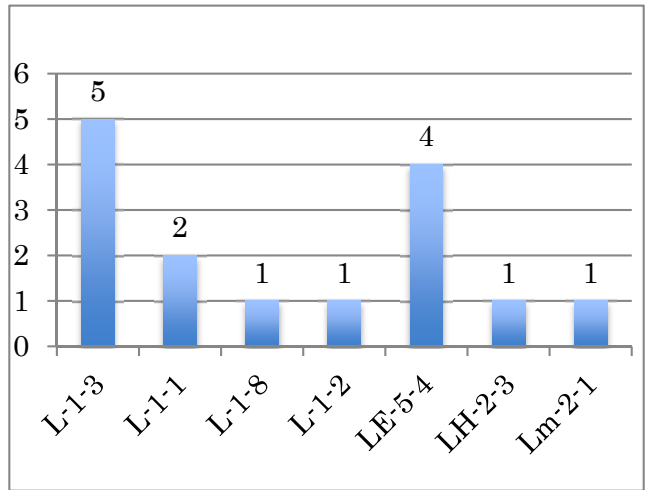


図14 油送船衝突海難の視界制限状態の細目件数

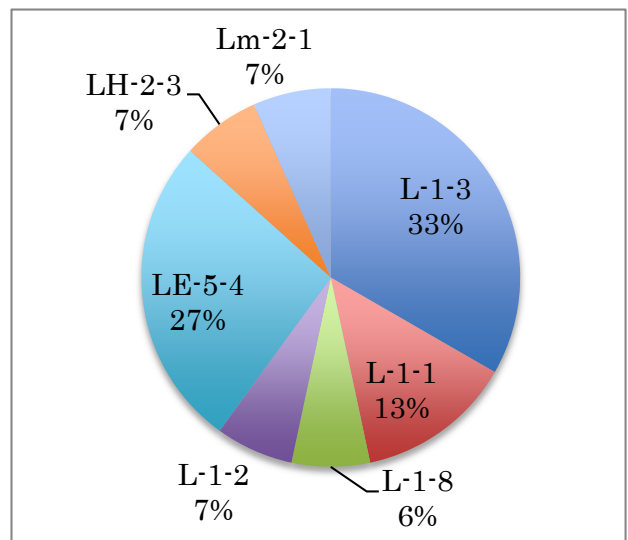


図15 油送船衝突海難の視界制限状態の細目割合

3.5.4 横切り、各種船舶間、見張り、機関故障及びその他の法律の要因および背後要因

「横切り」が適用されている油送船の海難は3件であった。内訳は、「思い込み」（L-1-3）が2件、見張り不十分が1件（L-1-4）であった。

次に、「見張り」が適用されている油送船の海難は4件であり、内訳は「思い込み」（L-1-3）が2件・「機器の未使用」（LH-2-3）が1件・「船長及び管理者の義務」が1件であった。

次に、「各種船舶間」が適用されている油送船の海難は4件であった。内訳は、「船員としての常務の欠如」が1件・「基本的な航海者能力の欠如」が1件、「航行海域の知識の不足」（L-1-7）が1件、「見張り能力の欠如」（L-2-3）が1件であった。

次に、「機関故障」が適用されている油送船の海難は1件、内訳は「機器の保守管理の不具合」（LH-1-1）であった。最後に、「その他の法律」が適用されてい

る油送船の海難は1件、内訳は「船員の不注意」(L-1-5)が1件であった。

4. おわりに

本論文では、油送船衝突海難の背後要因を「m-SHELLモデル」を使用して分析を行った。

平成9年(1997年)7月に、東京湾で「ダイヤモンド・グレース号」が中ノ瀬に乗り揚げて、積載原油が1400トンが流出した。この時ダイヤモンドグレースは、約260000トンの原油を積載していた。下手をすればアラスカで起きた「エクソン・ヴァルディース号」と同様の汚染が起こっていたかもしれない。原因は、当時操船していたパイロットの人的原因(ヒューマンエラー)であった。

本論文の油送船衝突海難の海域別では、瀬戸内海(海上交通安全法に定める瀬戸内の海域)が全体の48%を占めていた。瀬戸内海は日本中でも工業地帯等の企業が多く、油送船による海難が発生して、原油や原油精製製品等が流出した場合の、環境汚染や経済的損失は計りしれないほど大きな被害が出ると推察される。

瀬戸内海においては、トン数別割合は、500トン~1000トンが33%で最も多く、1600トン以下の船舶の大きさで見ると81%と約8割を占めている。500トン未満で見ると38%になり全体の約4割となっている。

適用航法別では、注意義務が48%で全体の約5割となっている。また、注意義務の細目別では思い込み(L-1-3)が38%で全体の約4割になり、要因L(自身に関わる要因)が82%とであり全体の8割を占めている。

ダイヤモンド・グレース号の乗揚げ海難がパイロットの人的原因(ヒューマンエラー)であったように、瀬戸内での油送船衝突海難の注意義務での要因もL(自身に関わる要因)が約8割であり、人的原因(ヒューマンエラー)である事が背後要因で分析する事ができた。

今後の課題として、今回の分析結果を元にさらに油送船の乗揚げ海難等のデータを分析して、人的要因を減少させて行く提言を提唱していきたい。

【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)

