海難審判庁裁決録による居眠り海難の要因分析－Ⅲ、 －クラスター分析による発生過程の検討－

漆谷伸介*・佐野裕司**・菊地俊紀***・阿保純一***

Analysis on Ship's Accidents Caused by Dozing Watch-keepers in Judgment Record of Marine Accidents Inquiry Agency Judgments－Ⅲ、 －Performing a Cluster Analysis－

Shinsuke URUSHIDANI, Yuji SANO

Toshiki KIKUCHI and Junichi ABO

Abstract

The proportion of dozing in all ship accidents is about 7% (2006). The purpose of this study was to investigate ship accidents caused by dozing watch-keepers. Marine accidents that had been described to the judgment record of the Marine Accidents Inquiry Agency between 1994 and 2003 were used for analysis. The authors investigated the relationship between the situations at the doze shipwreck by analyzing data that included a 30-item categorization procedure, and performing a Cluster Analysis. Analysis also included categorization of accidents according to the type of vessel and vessel use (i.e., fishing vessels; cargo ships).

In both types of vessels there was a notable relationship between the situation of “The passage of time from the departure port is long” and the influence of “Work tiredness”. The analysis of fishing vessels revealed there was a notable relationship between the situation of “The passage of time from the departure port is long” and the influence of both “Awake rhythm” and “Work tiredness”. The analysis of cargo ships revealed there was a notable relationship between the situation of “The passage of time from the departure port is long” and the influence of “No stimulation”. These results suggest that consideration of vessel type and use may be necessary in developing counter measures against dozing accidents that result from long-duration navigations.

Keywords : *Accident analysis, Maritime Casualty, Doze, Sleep*

キーワード: 事故解析、海難、居眠り、睡眠

1. はじめに

2006 年に海難審判庁で裁決された海難事件のうち、居眠り海難は全裁決要因の 7%を占め、全要因中第 3 位であり⁽¹⁾、近年漸増傾向にあるため海上交

通の安全の観点から深刻な問題とされている。これまでの報告⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾では、居眠り海難の発生状況と発生要因について、1994 年から 2003 年までの 10 年間ににおける居眠り海難の全裁決（総件数 870 件）につ

* 学生会員 東京海洋大学大学院 (〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7)

高等海難審判庁 (〒100-8918 東京都千代田区霞が関 2-1-2)

** 正会員 東京海洋大学海洋科学部 (〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7)

*** 非会員 東京海洋大学 (〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7)

いて、海難審判庁裁決録⁽⁵⁾を用いて抽出を行うとともに、事故件数の多い漁船（487 件）と貨物船（282 件）を対象に居眠り海難発生時の状況の比較を行い、抽出された項目をそれぞれ数量化Ⅲ類により複数のグループに分類した⁽²⁾⁽³⁾。また、居眠り海難の発生状況とその発生要因との関連性について検討するため、両者間におけるフィッシャーの直接確率検定を行った⁽⁴⁾。

その結果、居眠り海難発生時の状況は、気象・海象の比較的穏やかな状況、1 人当直、自動操舵の使用及び椅子腰掛等の安楽姿勢の状態での事故発生率が全船種で極めて高いことがわかった⁽³⁾。また、居眠り海難の発生要因としては、「低警戒心」によるものや、「夜間覚醒リズム」によるものの要因が顕著に抽出された⁽²⁾。さらに、漁船、貨物船に共通するものとして、12 月～2 月における発生と、暖房による温暖な操船室内環境との関連性が極めて強いという結果となった⁽⁴⁾。しかし、漁船では「身体的疲労」や「一日の勤務時間が 10 時間以上」の要因が各々約 5 割と高い一方で、貨物船では「無刺激」や「緊張感の弛緩状態」が 3～4 割を占めており、瀬戸内海という穏やかな海域での居眠り海難が突出していることとの関係性があるとみられている⁽³⁾。

また、漁船の特徴としては、発航後の時間経過が 1～12 時間における 3 時間ごとの区分でそれぞれ約 2～3 割であった貨物船に比べて、12 時間以上の区分で約 5 割を占め、長時間経過後の事故発生確率が高かった⁽³⁾。発生要因においては、身体的疲労に起因するものや睡眠不足による要因の割合が高かったということと、飲酒・食後型という要因のグループが数量化Ⅲ類による分析結果により形成される結果となった⁽²⁾。また、当該発生要因については、北海道沿岸における発生状況とともに、発生状況と発生要因とで強い関連性がみられた⁽⁴⁾。

貨物船の特徴としては、居眠り海難発生海域の割合が瀬戸内海等において 7 割と突出しており、九州沿岸と本州西岸で 5 割を占める漁船と異なった⁽³⁾。発生要因においては、無刺激、緊張感といった心理的要因の割合が高かったということ、「生体リズム型」と「夜勤型」のグループが数量化Ⅲ類による分析結果により形成されるという結果であった⁽²⁾。

以上のとおり、これまでの研究では、居眠り海難発生時の状況と要因の各々について、抽出割合の高いものを中心に分析を行い、かつ、状況と要因との関連性について検討している。そこで、本研究では、居眠り海難の発生状況と発生要因について、クラスター分析による居眠り海難の類型化を行うことによ

って、その発生過程をクラスターごとに詳細に導き出すことを目的とした。

2. 方法

海難審判庁裁決録⁽⁵⁾に記載されている居眠り海難の要因について、1994 年から 2003 年までの 10 年間における居眠り海難の全裁決（総件数 870 件）のうち、事故件数の多い漁船（487 件）と貨物船（282 件）を対象とした。数量化Ⅲ類⁽²⁾において得られた居眠り海難についての 1 件ごとのサンプルスコアを用いて階層的手法によるクラスター分析を行い、各クラスターにおける、居眠り海難の発生状況及び発生要因ごとのタイプ分けを行った。クラスター分析とは、「近いデータをもつ観察単位は同一区分に、離れたデータをもつ観察単位は別の区分になるよう区分けを定める」分析方法である。当該方法を適用するとき、区分数を特定せず、2 区分、3 区分、4 区分と逐次、区分数を増やしていく形で、「分類体系」を見出そうとする場合の手法が階層的手法とよばれるものである⁽⁶⁾。本研究では、居眠り海難のタイプを漁船及び貨物船の船種ごとに類型化した。個体と個体の類似度を表すためには Ward 法、クラスター間の距離を決める方法として平均ユークリッド距離を用いた。また、居眠り海難の発生状況（発生月、発生海域等）並びに発生要因（一日睡眠時間、低警戒心等）について、各クラスターごとにクロス集計し、各クラスターの発生状況と発生要因について、全体における割合より大きいものを各クラスターにおける特徴の一つとして検討することとした。

また、海難審判庁裁決録⁽⁵⁾に記載されている居眠り海難発生時の状況を、発生月が 3 ヶ月ごとの 4 区分、発生時刻が 6 時間ごとの 4 区分、船舶トン数が 20 トン未満級から 1600 トン以上級までの 5 区分、出航から海難発生までの経過時間が、30 分未満から 24 時間以上までの 7 区分、乗組員数が 1 人から 21 人以上までの 6 区分、当直体制が複数人による交替制、単独での体制、及び不規則または不明の 3 区分、発生海域が北海道沿岸、本州東岸、本州南岸、瀬戸内海等、本州北西岸、九州沿岸、南西諸島、その他の 8 区分、動態が、漁船では、漁場へ移動中、帰港中、その他の 3 区分、貨物船では、積載、空倉、その他の 3 区分とした。一方、居眠り海難の発生要因は、Table 1 のとおり、操船時の身体的・精神的状態、環境条件、睡眠時間、勤務時間等居眠り誘発に関連する 30 項目とした。

統計処理には、統計ソフト SPSS ver.11.0J for Windows を用いた。

Table 1 Distinction standard of each category

Category		Standard to distinguish
1	Amount of sleep per day	Less than 6 hours
2	Amount of sleep per time	Less than 3 hours
3	Environment at sleep	Shake of hull, Defect in bedroom
4	Physical condition when sleeping	Cough, Pain, Excitement when sleeping
5	Short sleep interval	Less than 4 hours
6	Long sleep interval	20 hours or more
7	Awake rhythm - Evening	Dozing 14-16 o'clock
8	Awake rhythm - Night	Dozing 1-6 o'clock
9	Continuous work	Continuous watch of 6 hours or more
10	Working hours per day	10 hours per day
11	After the lunch	Dozing after the lunch
12	After the supper	Dozing after the supper
13	No stimulation	No stimulation among watch-keepers
14	After the tension	Work strained before
15	Low caution	Psychologically low caution
16	Dependence mind	Dependence on equipment and other people
17	Experience	Accustomed to work
18	Tension	Low motivation and sense of responsibility
19	Warm	Warmth of climate and room temperature
20	In/Out clement difference	Temperature difference (indoor-outdoor)
21	Current of air shortage	Indoor current of air shortage
22	Smell of liquor	Drinking before work
23	Taking medicine	Taking medicine such as cold medicines
24	Chronic disease	Chronic disease such as lumbago
25	Having syndrome	Symptom of cough, pain and excitement
26	Short experience	Less than 5 years
27	Long experience	10 years or more
28	Mental tiredness	Dangerous work, personal exchange, and paperwork
29	Physical tiredness	Crushing labor, work in bad environment
30	Night shift	Work for 6 hours or more between 22:00 and 06:00

3. 結果及び考察

Table 2 に漁船、Table 3 に貨物船における居眠り海難の発生状況と発生要因の各属性との関係について、分割されたクラスターごとの結果をそれぞれまとめた。なお、漁船、貨物船共に、発生状況については、全ての関係について掲載し、発生要因については、分類できたクラスターのうち、一つ以上のクラスターにおいて、5 割以上の割合で抽出された要因を掲載している。漁船と貨物船に共通することと

して、15.「低警戒心」の要因はどのクラスターにおいても、割合に多寡はあるものの、全て 6 割以上の高い割合で抽出された。

また、出航から 6 時間以上経過とする発生状況の各区分では、10.「一日勤務時間」と 9.「連続勤務」の要因が高い割合を占め、出航後長時間経過後の勤務疲労が居眠りの発生に関与していることが考えられる。よって、出航から 6 時間といったある程度の時間が経過するとともに、長時間勤務を重ねると、居眠り発生に関わる要因数が増加し、海難発生の危険度合が高まると考えられる。

3.1 漁船について

漁船では、5 つのクラスターに分類できた。

クラスター 1 は、出航からの経過時間が比較的短い区分と、「九州沿岸」における発生の割合が高く、発生要因では、15.「低警戒心」の要因の割合が 83.5%と、高いものである。出航から短時間では、疲労等も少ないものと考えられ、単純に「まさか居眠りすることはあるまい」⁽⁵⁾といった警戒心の欠如のみが要因となったものといえる。なお、当該クラスターは漁船において海難件数が最多の区分であり、当該船種における典型例と考えられる。

クラスター 2 は、発生状況においては、「0～6 時における発生」で 87.5%、「出航後 24 時間以上」が 75.0%、「乗組員数 6～10 人」が 62.5%、帰港中における発生が 87.5%を占めるものと、発生要因において、2.「一回睡眠時間」が 100.0%、5.「短睡眠間隔」と 8.「夜間覚醒リズム」がそれぞれ 75.0%、1.「一日睡眠時間」が 62.5%の発生確率を占めるものである。出航から長時間経過後の帰港中、相当数の乗組員が乗船する漁船において、まとまった睡眠時間が確保されていないことに関連する要因が絡み、居眠りの発生に至るといった過程を示していることが当該クラスターの特徴である。

クラスター 3 は、当直体制が「単独」が 73.3%、「帰港中」が 66.7%のほか、北海道沿岸での発生状況の割合が比較的高いものであり、発生要因として、15.「低警戒心」のほか、1.「一日睡眠時間」、10.「一日勤務時間」及び 29.「身体的疲労」の割合がそれぞれ 7 割を超えるものである。このクラスター抽出の結果は、「北海道沿岸」において、10.「一日勤務時間」、29.「身体的疲労」及び 1.「一日睡眠時間」の各要因が強く関連していたとした前報告⁽⁴⁾での、発生状況と発生要因との関連性における結果と同様の傾向を示す結果であった。当該クラスターにおける海難件数も漁船のうち 2 番目に多いものであり、

当該海域での発生過程の特徴⁽⁷⁾を示すとともに、他の海域においても典型例の一つといえる。

クラスター4は、発生月が「12月～2月における発生」、「九州沿岸」における発生といった発生状況の割合が比較的高いものと、発生要因の割合が、29.「身体的疲労」が61.1%、25.「有症」が58.3%と高

いものである。当該クラスターにおいては、12月～2月の冬期における操船者の風邪症状による心身機能の低下が、居眠り発生過程の特徴として示されている。

クラスター5は、トン数が「20トン未満」が92.3%、「出航後12時間以上24時間未満」と「出航後24

Table 2 Performed a Cluster Analysis (fishing vessels)

Situation	Category	Cluster 1 (n=237)		Cluster 2 (n=8)		Cluster 3 (n=180)		Cluster 4 (n=36)		Cluster 5 (n=26)		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Generated Month [month]	3～5	73	30.8	2	25.0	33	18.3	6	16.7	5	19.2	119	24.4
	6～8	67	28.3	0	0.0	55	30.6	7	19.4	8	30.8	137	28.1
	9～11	53	22.4	4	50.0	57	31.7	10	27.8	11	42.3	135	27.7
	12～2	44	18.6	2	25.0	35	19.4	13	36.1	2	7.7	96	19.7
Generated hour [hour]	0～6	105	44.3	7	87.5	97	53.9	19	52.8	16	61.5	244	50.1
	6～12	54	22.8	0	0.0	44	24.4	7	19.4	7	26.9	112	23.0
	12～18	42	17.7	0	0.0	16	8.9	7	19.4	0	0.0	65	13.3
	18～0	36	15.2	1	12.5	23	12.8	3	8.3	3	11.5	66	13.6
Tonnage of ship [ton]	～20	190	80.2	3	37.5	143	79.4	25	69.4	24	92.3	385	79.1
	20～200	36	15.2	5	62.5	35	19.4	9	25.0	2	7.7	87	17.9
	200～500	11	4.6	0	0.0	1	0.6	2	5.6	0	0.0	14	2.9
	500～1600	0	0.0	0	0.0	1	0.6	0	0.0	0	0.0	1	0.2
Elapsed from departure [hour]	1600～	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	～0.5	21	8.9	0	0.0	12	6.7	7	19.4	0	0.0	40	8.2
	0.5～1	7	3.0	0	0.0	4	2.2	2	5.6	0	0.0	13	2.7
	1～3	36	15.2	0	0.0	17	9.4	5	13.9	0	0.0	58	11.9
Number of crew [ppl]	3～6	27	11.4	0	0.0	14	7.8	0	0.0	0	0.0	41	8.4
	6～12	35	14.8	0	0.0	25	13.9	6	16.7	2	7.7	68	14.0
	12～24	50	21.1	2	25.0	51	28.3	9	25.0	12	46.2	124	25.5
	24～	61	25.7	6	75.0	57	31.7	7	19.4	12	46.2	143	29.4
Shift of watch	1	62	26.2	0	0.0	35	19.4	5	13.9	6	23.1	108	22.2
	2～5	124	52.3	1	12.5	96	53.3	21	58.3	17	65.4	259	53.2
	6～10	41	17.3	5	62.5	46	25.6	8	22.2	3	11.5	103	21.1
	11～15	7	3.0	1	12.5	2	1.1	1	2.8	0	0.0	11	2.3
Accident location	16～20	3	1.3	0	0.0	1	0.6	1	2.8	0	0.0	5	1.0
	21～	0	0.0	1	12.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.2
	Alternation	29	12.2	1	12.5	12	6.7	8	22.2	0	0.0	50	10.3
	Single	157	66.2	3	37.5	132	73.3	19	52.8	21	80.8	332	68.2
Ship status	Irregularity/Not clear	51	21.5	4	50.0	36	20.0	9	25.0	5	19.2	105	21.6
	Coast in Hokkaido	31	13.1	2	25.0	52	28.9	6	16.7	6	23.1	97	19.9
	East coast in Honsyu	14	5.9	2	25.0	13	7.2	4	11.1	0	0.0	33	6.8
	South coast in Honsyu	20	8.4	1	12.5	12	6.7	2	5.6	3	11.5	38	7.8
Category	The Seto inland sea	17	7.2	1	12.5	6	3.3	4	11.1	0	0.0	28	5.7
	West coast in Honsyu	59	24.9	1	12.5	38	21.1	5	13.9	8	30.8	111	22.8
	Coast in Kyusyu	71	30.0	1	12.5	39	21.7	13	36.1	3	11.5	127	26.1
	Southwest islands	23	9.7	0	0.0	18	10.0	2	5.6	6	23.1	49	10.1
1.Amount of sleep per day	Others	2	0.8	0	0.0	2	1.1	0	0.0	0	0.0	4	0.8
	Underway to fishery area	88	37.1	1	12.5	49	27.2	16	44.4	4	15.4	158	32.4
	Underway to landing port	120	50.6	7	87.5	120	66.7	16	44.4	21	80.8	284	58.3
	Others	29	12.2	0	0.0	11	6.1	4	11.1	1	3.8	45	9.2
Category		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4		Cluster 5		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1.Amount of sleep per day		65	27.4	5	62.5	134	74.4	16	44.4	17	65.4	237	48.7
2.Amount of sleep per time		23	9.7	8	100.0	61	33.9	7	19.4	8	30.8	107	22.0
3.Environment at sleep		3	1.3	4	50.0	1	0.6	0	0.0	1	3.8	9	1.8
5.Short sleep interval		1	0.4	6	75.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	1.4
8.Awake rhythm -Night		101	42.6	6	75.0	90	50.0	16	44.4	15	57.7	228	46.8
9.Continuous work		5	2.1	0	0.0	7	3.9	0	0.0	23	88.5	35	7.2
10.Working hours per day		46	19.4	4	50.0	128	71.1	10	27.8	23	88.5	211	43.3
15.Low caution		198	83.5	6	75.0	144	80.0	29	80.6	23	88.5	400	82.1
25.Having syndrome		1	0.4	0	0.0	0	0.0	21	58.3	0	0.0	22	4.5
29.Physical tiredness		85	35.9	4	50.0	137	76.1	22	61.1	17	65.4	265	54.4
30.Night shift		2	0.8	0	0.0	1	0.6	0	0.0	23	88.5	26	5.3

Table 3 Performed a Cluster Analysis (cargo ships)

Situation	Category	Cluster 1 (n=136)		Cluster 2 (n=9)		Cluster 3 (n=15)		Cluster 4 (n=7)		Cluster 5 (n=105)		Cluster 6 (n=10)		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Generated Month [month]	3~5	46	33.8	1	11.1	7	46.7	1	14.3	28	26.7	2	20.0	85	30.1
	6~8	20	14.7	2	22.2	2	13.3	0	0.0	25	23.8	1	10.0	50	17.7
	9~11	39	28.7	2	22.2	3	20.0	1	14.3	33	31.4	2	20.0	80	28.4
	12~2	31	22.8	4	44.4	3	20.0	5	71.4	19	18.1	5	50.0	67	23.8
Generated hour [hour]	0~6	71	52.2	2	22.2	7	46.7	2	28.6	59	56.2	5	50.0	146	51.8
	6~12	8	5.9	0	0.0	1	6.7	0	0.0	12	11.4	2	20.0	23	8.2
	12~18	15	11.0	0	0.0	3	20.0	0	0.0	7	6.7	0	0.0	25	8.9
	18~0	42	30.9	7	77.8	4	26.7	5	71.4	27	25.7	3	30.0	88	31.2
Tonnage of ship [ton]	~20	1	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	2.9	0	0.0	4	1.4
	20~200	62	45.6	4	44.4	7	46.7	4	57.1	44	41.9	6	60.0	127	45.0
	200~500	63	46.3	4	44.4	6	40.0	2	28.6	44	41.9	3	30.0	122	43.3
	500~1600	8	5.9	1	11.1	2	13.3	0	0.0	14	13.3	0	0.0	25	8.9
Elapsed from departure [hour]	1600~	2	1.5	0	0.0	0	0.0	1	14.3	0	0.0	1	10.0	4	1.4
	~0.5	8	5.9	1	11.1	2	13.3	0	0.0	4	3.8	0	0.0	15	5.3
	0.5~1	1	0.7	0	0.0	1	6.7	0	0.0	2	1.9	0	0.0	4	1.4
	1~3	21	15.4	0	0.0	6	40.0	0	0.0	17	16.2	0	0.0	44	15.6
	3~6	33	24.3	5	55.6	2	13.3	4	57.1	29	27.6	1	10.0	74	26.2
	6~12	26	19.1	3	33.3	3	20.0	2	28.6	26	24.8	6	60.0	66	23.4
	12~24	32	23.5	0	0.0	1	6.7	1	14.3	16	15.2	2	20.0	52	18.4
	24~	15	11.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	11	10.5	1	10.0	27	9.6
Number of crew [ppl]	1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	10.0	1	0.4
	2~5	118	86.8	7	77.8	12	80.0	6	85.7	85	81.0	6	60.0	234	83.0
	6~10	17	12.5	2	22.2	3	20.0	1	14.3	20	19.0	3	30.0	46	16.3
	11~15	1	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.4
	16~20	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	21~	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Shift of watch	Alternation	102	75.0	7	77.8	11	73.3	5	71.4	80	76.2	4	40.0	209	74.1
	Single	16	11.8	2	22.2	1	6.7	0	0.0	8	7.6	4	40.0	31	11.0
	Irregularity/ Not clear	18	13.2	0	0.0	3	20.0	2	28.6	17	16.2	2	20.0	42	14.9
Accident location	Coast in Hokkaido	1	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	1.9	0	0.0	3	1.1
	East coast in Honsyu	2	1.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0.7
	South coast in Honsyu	15	11.0	2	22.2	2	13.3	0	0.0	10	9.5	1	10.0	30	10.6
	The Seto inland sea	96	70.6	7	77.8	10	66.7	7	100.0	75	71.4	6	60.0	201	71.3
	West coast in Honsyu	5	3.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	2.9	0	0.0	8	2.8
	Coast in Kyusyu	15	11.0	0	0.0	3	20.0	0	0.0	12	11.4	2	20.0	32	11.3
	Southwest islands	2	1.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	2.9	0	0.0	5	1.8
	Others	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	10.0	1	0.4
Ship status	Loaded	91	66.9	8	88.9	9	60.0	5	71.4	80	76.2	6	60.0	199	70.6
	Empty	45	33.1	1	11.1	6	40.0	2	28.6	24	22.9	4	40.0	82	29.1
	Others	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.0	0	0.0	1	0.4
Category		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4		Cluster 5		Cluster 6		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1.Amount of sleep per day		9	6.6	0	0.0	7	46.7	1	14.3	54	51.4	3	30.0	74	26.2
8.Awake rhythm -Night		61	44.9	2	22.2	5	33.3	2	28.6	51	48.6	5	50.0	126	44.7
9.Continuous work		0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	10	100.0	10	3.5
10.Working hours per day		2	1.5	1	11.1	1	6.7	0	0.0	46	43.8	8	80.0	58	20.6
12.After the supper		0	0.0	6	66.7	0	0.0	0	0.0	1	1.0	0	0.0	7	2.5
13.No stimulation		77	56.6	5	55.6	0	0.0	1	14.3	34	32.4	2	20.0	119	42.2
15.Low caution		104	76.5	8	88.9	13	86.7	5	71.4	82	78.1	6	60.0	218	77.3
18.Tension		73	53.7	5	55.6	1	6.7	0	0.0	18	17.1	1	10.0	98	34.8
19.Warm		26	19.1	1	11.1	0	0.0	6	85.7	0	0.0	2	20.0	35	12.4
21.Current of air shortage		0	0.0	0	0.0	1	6.7	4	57.1	2	1.9	1	10.0	8	2.8
23.Taking medicine		3	2.2	3	33.3	1	6.7	4	57.1	0	0.0	0	0.0	11	3.9
29.Physical tiredness		7	5.1	4	44.4	0	0.0	2	28.6	59	56.2	6	60.0	78	27.7
30.Night shift		0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	60.0	6	2.1

時間以上」とで、併せて 9 割以上を占めるもので、当直が「単独での体制」及び「帰港中」も 8 割を超える割合という発生状況である。対して、発生要因としては、9.「連続勤務」、10.「一日勤務時間」、30.「夜勤」がそれぞれ 88.5%と高かったほか、1.「一日睡眠時間」と 29.「身体的疲労」もそれぞれ 65.4%と高かったことから、当該クラスターでは、比較的小型の漁船において、出航後長時間経過後の帰港中における、勤務疲労と睡眠不足の複合的要因が発生過程の典型例として考えられる。

3.2 貨物船について

貨物船では、6 つのクラスターに分類できた。

クラスター1 は、「出航後 12 時間以上 24 時間未満」及び「出航後 24 時間以上」の割合は、共に他のクラスターと比較して最も高く、発生要因は、13.「無刺激」が 56.6%、18.「緊張感」が 53.7%と高かったもので、航海及び操船が長引くことにより、操船者の注意力が低下している傾向を示している。また、10.「一日勤務時間」及び 29.「身体的疲労」の要因の割合が極めて少ないのも特徴的である。なお、当該クラスターは貨物船において海難件数が最多の区分であり、当該船種における典型例を示していると考えられる。

クラスター2 は、「18～0 時における発生」が 77.8%、発生要因として、12.「夕食後」が 66.7%を占め、極めて限定された発生要因によって形成された、特殊なクラスターであると考えられる。

クラスター3 は、出航から 3 時間未満の各区分における発生状況が 6 割を占めるものと、15.「低警戒心」のみが際立って高い要因であるものであり、その他の要因との関連性は比較的小さいと考えられる。

クラスター4 は、「瀬戸内海等」における発生が 100.0%であり、「12 月～2 月における発生」及び「18～0 時における発生」もそれぞれ 71.4%と高かったもので、要因としても、19.「温暖」の 85.7%のほか、21.「気流不足」、23.「服薬」といった比較的小さい冬季にみられやすい発生要因が占めているものである。そのため、このクラスターも、暖房による温暖な環境や、風邪薬の服用といった、冬季における限定された発生要因によって形成された、特殊なクラスターとみられる。

クラスター5 は、何らかの貨物の積載状態が 8 割近くを占めるもので、ここでは、29.「身体的疲労」が 56.2%、1.「一日睡眠時間」が 51.4%の割合を占めている。当該クラスターでは、出航前における荷役等作業によって疲労に繋がったことも居眠り発生

の一因として考えられる。また、当該クラスターにおける海難件数としては、貨物船のうち 2 番目に多いものであり、荷役後の当直といった労働負荷も貨物船特有の典型例^⑧の一つといえる。

クラスター6 は、出航から 6 時間以上の各区分で 9 割を占めており、要因としては、9.「連続勤務」の 100.0%をはじめ、10.「一日勤務時間」のほか睡眠不足、勤務疲労、夜勤等に関する多数の要因が複合的に高い割合を占めるという特徴的なものとなった。

4. まとめ

漁船では、単純に低い警戒心のみによるものと、出航から長時間経過した場合における、勤務疲労並びに睡眠不足による場合とに、クラスターが大きく二分されたことにより、居眠り海難発生過程における複数の発生形態が導き出されることが本研究により明らかとなった。睡眠不足の状態が慢性的な身体疲労を引き起こすこと^⑨からも、後者のクラスターが複合的要因によって形成されていることが窺えるとともに、「北海道沿岸」での発生と当該要因との関係性について、前報告^④における手法と異なる側面を確認することができた。

貨物船では、特に出航から長時間経過した時点において、「無刺激」や「緊張感の弛緩状態」といった貨物船全体でみられる要因に留意すべきことが本研究によるクラスター形成により示唆され、操船者各人におけるあらゆる操船場面における緊張感維持に重点が注がれるべき対策の必要性を示す結果となったといえる。また、比較的小さい少数ではあるが、夕食後における食事後の消化器系機能亢進^⑩が要因として形成されたもの、及び勤務疲労や夜勤に関連した複数の要因によってクラスターが形成されたものがあつたことも、当該船種における発生過程の複合性を示しているとみられた。

以上のことから、本研究により導き出された各々の発生過程が、双方の船種における個々の状況に対応した居眠り海難防止対策の策定に少なからず寄与できるものとする。

参考文献

- (1) 海難審判庁：海難レポート 2007, p.38
- (2) 漆谷伸介、佐野裕司、村松園江：海難審判庁裁決録による居眠り海難の要因分析, 日本航海学会論文集 第 114 号, pp.31-38, 2006
- (3) 漆谷伸介、佐野裕司、村松園江、江原美穂：海難審判庁裁決録による居眠り海難の特徴に関する

- る研究,人間工学 Vol.43,No.2,pp.64－70,2007
- (4) 漆谷伸介、佐野裕司、江原美穂、阿保純一：海難審判庁裁決録による居眠り海難の要因分析－Ⅱ,日本航海学会論文集 第 117 号, pp.213－220, 2007
- (5) 海難審判協会：海難審判庁裁決録,平成 6 年 1 月分～平成 15 年 12 月分
- (6) 上田尚一：クラスター分析, pp.95－106, 朝倉書店, 2003
- (7) 函館地方海難審判庁：漁船海難の再発防止に向けて, 漁船関連の衝突海難の分析, p.3
- (8) 遠藤真、山崎祐介、村山義夫、高橋勝、日當博喜：居眠り海難の要因分析－Ⅲ－海上居眠り事故の特性－,日本航海学会論文集 第 90 号, pp.367－375, 1994
- (9) 井上正康、倉恒弘彦、渡辺恭良：疲労の科学－眠らない現代社会への警鐘, p.14, 講談社, 2001
- (10) 日本学術会議 精神医学・生理学・呼吸器学・環境保健学・行動科学研連：睡眠学－眠りの化学・医歯薬学・社会学,p.162,じほう,2003

質疑応答

定兼廣行（神戸大学）：

「居眠り海難の要因分析」と題して今回までで三編投稿されているが、今後、得られた結果をもとにどのような展開を予定していますか。

漆谷伸介：

今回までに海難審判庁裁決録を用いて、多角的な分析を行って参りました。今後は、裁決録では把握しきれない、居眠り海難の背景要因等を分析するため、漁船、貨物船操船者に対するアンケート調査等を行い、実態把握を行うとともに、船員における睡眠時無呼吸症候群の罹患状況等も併せて把握することによって、より精度の高い実態解明を進めて参りたいと考えております。