

# 船舶事故調査報告書

船種船名 貨物船 めいせん2

船舶番号 134625

総トン数 499トン

事故種類 船体傾斜

発生日時 令和4年5月14日 03時19分ごろ

発生場所 千葉県南房総市野島埼南西方沖

野島埼灯台から真方位215° 7.0海里付近

(概位 北緯34°48.3' 東経139°48.5')

令和5年11月8日

運輸安全委員会(海事専門部会)議決

委員 伊藤裕康(部会長)

委員 上野道雄

委員 岡本満喜子

## 要旨

### <概要>

貨物船めいせん2は、船長及び一等航海士ほか3人が乗り組み、特殊コンテナ54本(総重量約1,246t)を積載し、千葉県南房総市野島埼南西方沖を南西進中、令和4年5月14日03時19分ごろ右転した際に船体が右舷側に大傾斜した状態のまま戻らなくなった。

めいせん2は、乗組員1人が重傷を、2人が軽傷を負い、総員退船後に南房総市白浜西部漁港南方沖に乗り揚げて機関室に浸水して主機が水没し、のちに廃船処理された。

### <原因>

本事故は、夜間、波浪注意報等が発表され、南南西方から高さ約2.0~2.5mの波が生じている状況下、めいせん2が、野島埼南西方沖において南西進中、船長が東

京湾に向けようとして右転し、左舷方から大きな波を受けて船体が右舷側に大傾斜した際、貨物倉内の特殊コンテナと貨物倉の壁との間の左右に空隙が生じており、同コンテナにゴム製のダンネージを敷いたのみでラッシングベルトやチェーン等で固縛がされていなかったため、特殊コンテナが右舷側に移動し、船体が右舷側に傾斜した状態となったものと考えられる。

特殊コンテナにゴム製のダンネージを敷いたのみでラッシングベルトやチェーン等で固縛がされていなかったのは、船長及び一等航海士が、過去に本事故当時と同様の積載をした経験があり、その際に特に異常を感じたことがなく、同コンテナにダンネージを敷いただけで特殊コンテナの固定をしなくても問題はないと思っていたことによるものと考えられる。

# 1 船舶事故調査の経過

## 1.1 船舶事故の概要

貨物船めいせん2は、船長及び一等航海士ほか3人が乗り組み、特殊コンテナ54本（総重量約1,246t）を積載し、千葉県南房総市野島埼南西方沖を南西進中、令和4年5月14日03時19分ごろ右転した際に船体が右舷側に大傾斜した状態のまま戻らなくなった。

めいせん2は、乗組員1人が重傷を、2人が軽傷を負い、総員退船後に南房総市白浜西部漁港南方沖に乗り揚げて機関室に浸水して主機が水没し、のちに廃船処理された。

## 1.2 船舶事故調査の概要

### 1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、令和4年5月16日、本事故の調査を担当する主管調査官（横浜事務所）ほか1人の地方事故調査官を指名した。

### 1.2.2 調査の実施時期

令和4年5月22日 現場調査

令和4年5月31日、令和5年4月6日、7日、5月8日 回答書受領

令和5年3月24日、4月12日、20日、5月8日 口述聴取

### 1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

# 2 事実情報

## 2.1 事故の経過

### 2.1.1 船舶自動識別装置の情報記録による運航の経過

‘民間情報会社が受信した船舶自動識別装置（AIS）<sup>\*1</sup>の情報記録’（以下「AIS記録」という。）によれば、令和4年5月13日21時15分ごろ～14日03時31分ごろの間におけるめいせん2（以下「本船」という。）の運航の経

---

<sup>\*1</sup> 「船舶自動識別装置（AIS：Automatic Identification System）」とは、船舶の識別符号、種類、船名、船位、針路、速力、目的地及び航行状態に関する情報を各船が自動的に送受信し、船舶相互間、陸上局の航行援助施設等との間で情報を交換する装置をいう。

過は、表 2. 1 のとおりであった。

なお、船首方位及び対地針路は真方位（以下同じ。）であり、船首方位の「511」は利用不可であることを表している。

表 2. 1 本船の A I S 記録（抜粋）

時刻 (時:分:秒)	船位*2		船首方位 (°)	対地針路 (°)	対地速力 (ノット (kn))
	北緯 (° -' -")	東経 (° -' -")			
5月13日					
21:15:24	35-15-05.6	140-29-54.9	511	220.3	7.7
5月14日	※この間の情報は受信されていない。				
00:50:54	34-57-51.4	140-06-43.6	511	227.8	6.4
00:51:24	34-57-49.1	140-06-40.6	511	227.7	7.0
00:52:54	34-57-42.6	140-06-30.9	511	235.3	7.3
01:31:54	34-55-16.6	140-02-19.9	511	252.8	7.9
01:48:24	34-54-22.1	140-00-11.0	511	242.4	8.5
01:53:25	34-54-03.5	139-59-30.6	511	250.6	7.6
01:56:55	34-53-51.0	139-59-01.4	511	241.2	8.4
02:00:24	34-53-38.7	139-58-32.6	511	241.6	8.2
02:02:24	34-53-31.1	139-58-16.1	511	238.2	7.8
02:03:24	34-53-27.1	139-58-08.0	511	240.8	7.9
02:03:56	34-53-25.0	139-58-03.4	511	241.0	7.3
02:04:24	34-53-23.2	139-57-59.5	511	243.7	8.0
02:06:25	34-53-16.2	139-57-42.7	511	247.1	7.7
02:06:55	34-53-14.4	139-57-38.7	511	238.6	7.5
02:07:24	34-53-12.8	139-57-34.9	511	242.3	7.1
02:08:24	34-53-09.1	139-57-27.4	511	235.8	7.4
02:08:54	34-53-07.2	139-57-23.3	511	242.2	8.4
02:10:54	34-53-00.4	139-57-07.4	511	241.7	6.1
02:12:57	34-52-52.8	139-56-51.9	511	230.9	7.3
02:13:24	34-52-50.9	139-56-48.3	511	237.0	8.1
02:13:54	34-52-49.0	139-56-44.3	511	243.9	8.1
02:14:26	34-52-47.1	139-56-39.7	511	239.3	8.0
02:14:54	34-52-45.3	139-56-35.9	511	237.3	7.6
02:15:24	34-52-43.6	139-56-31.9	511	244.2	7.1
02:16:26	34-52-39.6	139-56-23.2	511	236.7	8.2

\*2 船位は、船橋上方に設置されたGPSアンテナの位置であり、GPSアンテナの位置情報は、船首から61m、船尾から15m、左舷から10m、右舷から10mであった。

02:16:55	34-52-37.4	139-56-19.2	511	233.9	7.9
02:18:24	34-52-30.9	139-56-06.4	511	241.7	7.3
02:18:55	34-52-29.0	139-56-01.8	511	238.2	8.5
02:19:24	34-52-27.1	139-55-57.9	511	236.6	7.6
02:33:24	34-51-31.4	139-54-01.0	511	231.3	7.3
02:33:54	34-51-30.2	139-53-57.5	511	243.2	5.2
02:35:24	34-51-26.6	139-53-48.0	511	240.1	6.9
02:37:55	34-51-18.1	139-53-28.9	511	248.3	8.4
02:38:25	34-51-16.3	139-53-24.9	511	235.9	7.0
02:39:24	34-51-12.5	139-53-17.2	511	242.4	7.4
02:40:24	34-51-09.1	139-53-09.2	511	238.6	7.1
02:42:55	34-50-59.4	139-52-49.2	511	236.5	7.8
02:43:24	34-50-57.5	139-52-45.2	511	242.3	8.2
02:44:24	34-50-53.9	139-52-36.6	511	246.7	8.1
02:44:54	34-50-51.7	139-52-32.6	511	240.7	7.6
02:46:54	34-50-43.6	139-52-15.9	511	242.0	8.2
02:47:55	34-50-39.4	139-52-08.1	511	242.7	7.9
02:49:54	34-50-31.0	139-51-52.3	511	240.5	7.3
02:50:54	34-50-26.4	139-51-44.3	511	232.2	8.6
02:51:26	34-50-24.0	139-51-40.0	511	244.2	7.8
02:55:24	34-50-06.2	139-51-10.4	511	233.4	7.7
02:56:54	34-49-59.2	139-50-58.7	511	232.7	8.1
02:57:25	34-49-56.7	139-50-54.6	511	237.3	8.0
02:57:55	34-49-54.1	139-50-50.9	511	232.0	8.4
02:58:25	34-49-51.6	139-50-47.3	511	231.3	7.6
02:58:55	34-49-49.6	139-50-43.5	511	228.4	7.6
03:00:24	34-49-42.5	139-50-33.9	511	232.4	7.8
03:01:24	34-49-37.9	139-50-27.3	511	223.7	7.8
03:01:54	34-49-35.5	139-50-23.5	511	222.5	7.5
03:02:24	34-49-33.2	139-50-20.1	511	225.3	6.4
03:02:54	34-49-31.1	139-50-16.9	511	226.5	8.1
03:03:24	34-49-29.3	139-50-13.8	511	231.4	6.5
03:04:54	34-49-23.2	139-50-04.7	511	232.6	6.9
03:05:25	34-49-20.8	139-50-01.5	511	229.2	6.7
03:06:26	34-49-15.7	139-49-54.6	511	237.1	7.2
03:07:24	34-49-11.2	139-49-47.8	511	235.2	7.5
03:08:24	34-49-06.2	139-49-41.3	511	234.9	7.3
03:12:54	34-48-46.3	139-49-12.1	511	224.5	7.3
03:18:24	34-48-20.5	139-48-36.3	511	236.6	6.5

03:20:24	34-48-24.6	139-48-25.5	511	330.0	6.8
03:20:55	34-48-27.5	139-48-23.0	511	343.1	8.6
03:21:54	34-48-31.7	139-48-16.4	511	318.4	6.8
03:22:54	34-48-32.1	139-48-10.3	511	209.9	5.0
03:24:54	34-48-22.3	139-48-14.0	511	160.3	6.8
03:25:24	34-48-18.9	139-48-15.3	511	152.3	6.6
03:25:54	34-48-15.8	139-48-18.0	511	130.5	8.4
03:26:24	34-48-13.8	139-48-22.0	511	107.7	7.5
03:26:56	34-48-12.9	139-48-27.0	511	109.6	9.1
03:27:24	34-48-11.8	139-48-31.2	511	116.9	7.2
03:28:24	34-48-06.6	139-48-38.3	511	135.8	7.8
03:30:55	34-47-57.7	139-48-59.3	511	128.2	8.6

## 2.1.2 乗組員の口述等による事故の経過

本船の船長及び一等航海士（以下「航海士A」という。）の口述並びに明港汽船株式会社（以下「A社」という。）、日立埠頭株式会社及び日本マリン株式会社の回答書によれば、次のとおりであった。

本船は、船長及び航海士Aほか3人が乗り組み、貨物倉に特殊コンテナ54本（貨物入り1本、空53本、総重量約203t）を積載して大分県大分市大分港を出港し、令和4年5月13日08時00分ごろ茨城県常陸那珂港北ふ頭B岸壁に出船左舷着けで入港着岸した。

航海士Aは、船長と共に陸上側荷役担当者と打合せを行い、大分港で積載した特殊コンテナを全て陸揚げしたのち、新たに貨物の入った同コンテナ54本（総重量約1,246t）を同数積載することを確認し、大分港で積載していた配置のとおりバランス良く積み込むように指示を行い、08時30分ごろ陸上のガントリークレーンによる荷役を開始した。

船長は、特殊コンテナの揚地が大分港であり、荷役を終了した後すぐに出港して航行すると、接近中の低気圧の影響により天候が悪化し、相模灘以西での航行が困難になると考えたものの、野島埼を通過する頃までは安全に航行できると思い、野島埼を通過してから東京湾に入り、京浜港横浜第5区港外に投錨して避泊することにした。

本船は、12時00分ごろ荷役を終了し、東京湾に向け、12時10分ごろ離岸出港したのち、12～16時を航海士Aが、16～20時を船長が、20～24時を二等航海士（以下「航海士B」という。）がそれぞれ単独で行う船橋航海当直体制とし、以降は4時間ごとに順に当直に入ることとして航行を続けた。

航海士Aは、14日00時前に昇橋し、航海士Bと交代して航海当直に就き、主

機を全速力前進とし、自動操舵により、千葉県房総半島南東方沖を南西進していたところ、間もなく東京湾に向ける頃だと考えて昇橋した船長から当直を交代する旨を告げられたので、02時30分ごろ野島埼南東方沖で船長と操船を交代し、降橋して居住区内の各所を点検したのち、これから更に天候が悪化する中で船長が単独で操船するのは大変だと思い、再び昇橋して船長の補佐に当たった。

船長は、主機を全速力前進としたまま、約8knの対地速力で、自動操舵によって南西進を続けたのち、野島埼南西方沖に至り、そろそろ東京湾に向けようと考え、右転することとし、できる限り早く転針させようと思い、手動操舵に切り替えて自ら舵を持ち、右舵一杯として右転を始めたところ、左舷方から大きな波を受けて船体が右舷側に大傾斜した。

本事故の発生日時は、令和4年5月14日03時19分ごろであり、発生場所は、野島埼灯台から215°7.0海里(M)付近であった。

(付図1 航行経路図 参照)

### 2.1.3 乗組員の口述等による事故後の経過

船長及び航海士Aの口述並びにA社の回答書によれば、次のとおりであった。

船長は、東京湾に向けることを諦め、左転して船首を風上に向けたものの、船体が右舷側に約10°傾斜した状態であったので、左舷側にバラスト水を注水するか検討していたところ、徐々に傾斜が大きくなり、約30°の傾斜となったので転覆するおそれを感じ、バラスト水を注水することを諦め、03時30分ごろ118番通報を行い、海上保安庁に支援を求めた。

海上保安庁は、巡視船、巡視艇、固定翼機、回転翼機、特殊救難隊、機動救難士、機動防除隊等を順次派遣し、03時50分ごろ付近を航行中の貨物船(以下「A船」という。)に救助要請を行った。

本船は、波浪を右舷側から受けるように南南東進し、04時30分ごろA船が到着して本船の風上側で伴走してくれたので、東京湾に向かうこととし、左転して北北西進を始めた。

本船は、07時23分ごろ巡視船も到着して伴走を始めたのち、07時55分ごろ傾斜により燃料が供給されなくなって主機が停止したので、船長が総員退船を発令した。

本船の乗組員5人は、08時55分ごろ展張した救命いかだ筏に移乗して本船を離れ、09時10分ごろ現場に到着した巡視船により、09時48分ごろ救助されたのちに千葉県館山市館山港に搬送され、うち3人が11時41分ごろ救急車に引き渡されてそれぞれ病院に搬送された。

本船は、12時15分ごろ南房総市白浜西部漁港南方沖約300mの浅所に乗り揚げ、13時28分ごろ海上保安庁の特殊救難隊により油流出防止作業が施され、13時40分ごろ到着したA社が手配したタグボートによって警戒監視が行われた。(写真1参照)



写真1 14日17時ごろの本船の状況（第三管区海上保安本部提供）

本船は、A社が手配した作業船により、16日08時40分ごろ～16時00分ごろの間で船固めが行われ、17日06時00分ごろハッチカバーが開放されて貨物倉の特殊コンテナが全て右舷側に片寄っていることが確認された。

本船は、18日04時00分ごろ特殊コンテナの作業船への瀬取り<sup>\*3</sup>が始まり、13時10分ごろ瀬取りが終わり、16時40分ごろタグボートによって浅所から引き出されたのち、同タグボートにえい航され、18時20分ごろ千葉県館山湾に投錨した。

## 2.2 人の負傷に関する情報

A社の回答書によれば、航海士Bが船体の傾斜によりバランスを崩して壁に全身を打ち、左第10及び第11肋骨骨折の重傷を、航海士Aが腰部打撲等の軽傷を、機関長が左手切創等の軽傷をそれぞれ負った。

---

<sup>\*3</sup> 「瀬取り」とは、船舶の積荷を海上で他の船舶に移すことをいう。

## 2.3 船舶の損傷に関する情報

A社の担当者の口述によれば、本船は、乗り揚げたのちに機関室に浸水して主機が水没し、のちに廃船処理された。

## 2.4 乗組員に関する情報

### (1) 年齢、海技免状

船長 47歳

四級海技士（航海）

免許年月日 平成7年11月14日

免状交付年月日 令和2年9月15日

免状有効期限満了日 令和7年11月13日

航海士A 69歳

四級海技士（航海）

免許年月日 昭和57年12月22日

免状交付年月日 平成30年5月28日

免状有効期限満了日 令和5年5月27日

### (2) 主な乗船履歴等

#### ① 船長

船長の口述によれば、平成7年4月から主に瀬戸内海を航行する押船に甲板員として乗船し、平成12年ごろ二等航海士に、平成14年ごろ一等航海士となり、平成24年ごろから船長の職を執るようになり、令和2年ごろ貨物船に乗り始め、本船には2回目の乗船であり、本事故当時の健康状態は良好であった。

#### ② 航海士A

航海士Aの口述によれば、昭和47年ごろから主に瀬戸内海の港湾で作業を行うタグボートに甲板員として乗船し、その後船長職を約15年執ったのち、平成29年ごろ貨物船に乗り始め、本船には一等航海士又は二等航海士として合計で約2年乗船しており、本事故当時の健康状態は良好であった。

## 2.5 船舶に関する情報

### 2.5.1 船舶の主要目

船舶番号	134625
船籍港	香川県観音寺市
船舶所有者	有限会社幸宝海運
船舶借入人	A社

運航者	A社
総トン数	499トン
L×B×D	76.17m×12.00m×7.22m
船質	鋼
機関	ディーゼル機関1基
出力	735kW
推進器	4翼固定ピッチプロペラ1個
進水年月日	平成8年5月21日
航行区域	限定沿海

(写真2 参照)



写真2 本船の外観（A社ホームページより引用）

#### 2.5.2 船体及び機関

船長及び航海士Aの口述によれば、本事故当時、本船の船体及び機関に不具合又は故障はなかった。

#### 2.5.3 航海計器等

本船の操舵室には、中央部にジャイロコンパス内蔵型の操舵スタンドを配し、そ

の左舷側に内側から順に2台のレーダーが、レーダーの下側に音響測深儀が、レーダーの左舷側にGPSプロッターがそれぞれ設置され、同スタンドの右舷側に主機関等の制御盤等が設置されていた。

船長及び航海士Aの口述によれば、本事故当時、機器類に不具合又は故障はなかった。

(写真3 参照)



写真3 航海計器等の設置状況

#### 2.5.4 操縦性能等

(1) 本船の海上公試運転成績書によれば、操縦性能は、次のとおりであった。

##### ① 速力

機関出力 (%)	往復 区分	速力 (kn)	平均速力 (kn)
50	往	9.90	10.05
	復	10.20	
75	往	10.71	11.00
	復	11.28	

85	往	10.75	11.27
	復	11.78	
100	往	11.51	11.96
	復	12.40	

② 最短停止時間及び距離

停止時間	1分38秒
停止距離	373m

③ 旋回性能

	左舵35°	右舵35°
速 力	12.1kn	12.1kn
最大縦距 <sup>*4</sup>	221m	237m
最大横距 <sup>*5</sup>	247m	260m
最大傾斜	2.5°	2.5°

2.5.5 貨物等の積載状況

(1) 本船の貨物倉

本船の一般配置図及び諸タンク配置図によれば、本船には、長さが約40.200m、上端幅が約9.500m、下端幅が9.400m、深さが約5.920mの貨物倉1倉が船体のほぼ中央に配置されており、中央から前後に分かれて収納されるシングルプル型のハッチカバーが設置されていた。

(図2.5-1、図2.5-2参照)

<sup>\*4</sup> 「最大縦距」とは、転舵によって船の重心が描く軌跡（旋回圏）において、転舵時の船の重心位置から最大の縦移動距離をいう。

<sup>\*5</sup> 「最大横距」とは、転舵によって船の重心が描く軌跡（旋回圏）において、転舵時の船の重心位置から最大の横移動距離をいう。

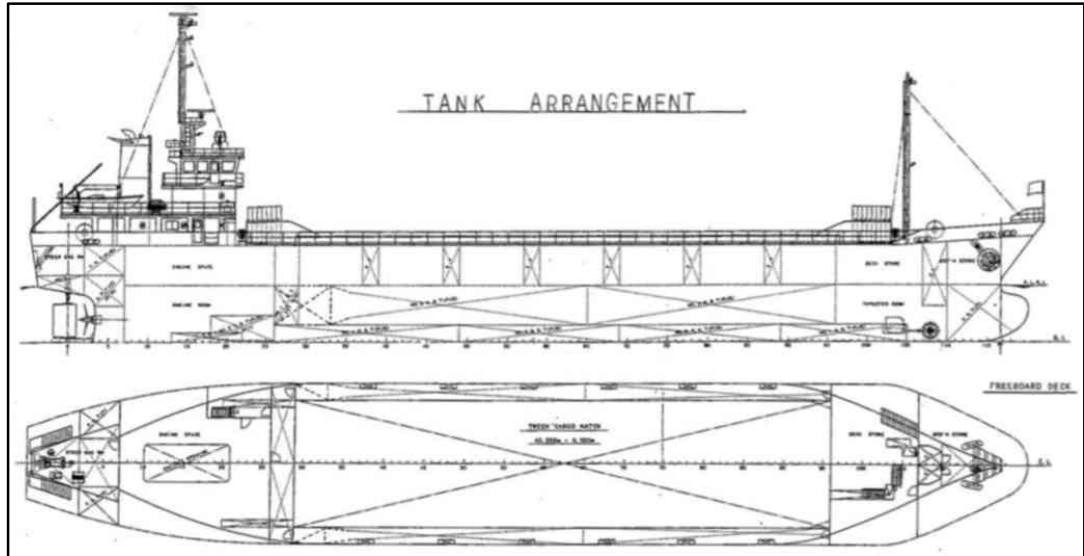


図 2.5-1 本船の諸タンク配置図（抜粋）

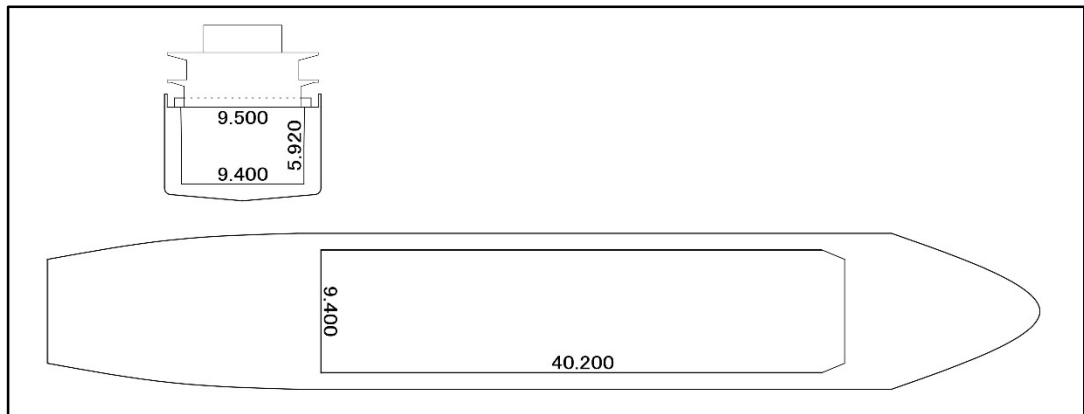


図 2.5-2 本船の貨物倉の大きさ

(2) 本船積載のコンテナ

日立埠頭株式会社荷役担当者の口述及び回答書並びに日本マリン株式会社担当者の回答書によれば、次のとおりであった。

本船が積載していた特殊コンテナの運搬業務は、令和3年10月から行われており、本船を含めた13隻の不定期用船により行われ、本事故発生当時が延べ27回目の運搬であり、うち本船への積載は7回目であった。

特殊コンテナの運搬業務を行う不定期用船13隻は、そのほとんどがコンテナ専用船であり、一般貨物倉に同コンテナを積載する船舶は本船を含めて2隻で、うち1隻は1回運航したのみで後の業務は行っていなかった。

特殊コンテナは、長さが6.058m、幅が2.438m、高さが2.000mであり、コンテナ重量が3.380t、最大積載量が20.620t、積荷を含めた最大重量が24.000tであった。（図2.5-3、写真4参照）

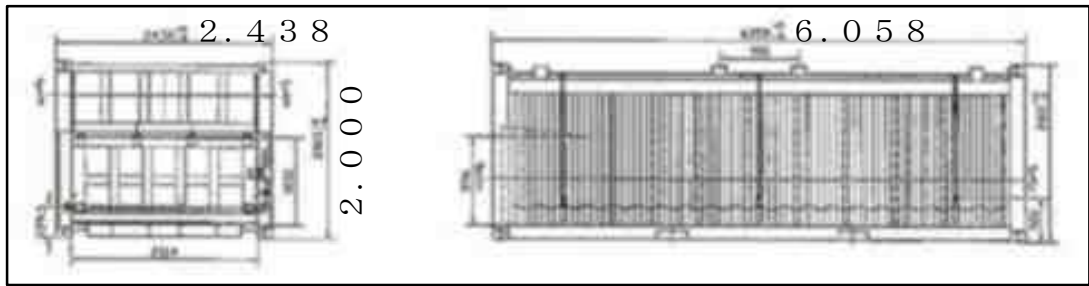


図 2.5-3 コンテナ寸法図 (抜粋)



写真 4 コンテナの外観 (日本マリン株式会社提供)

(3) 出港時の積載状況

船長、航海士 A 及び機関長の口述並びに日立埠頭株式会社荷役担当者の回答書によれば、常陸那珂港出港時の本船の積載状況は、次のとおりであった。

① 貨物の積載状況

本船への特殊コンテナの積載は、A 社の指定する方法により、陸上のガントリークレーンを使用して荷役会社の作業員によって行われていた。

特殊コンテナは、同コンテナの四隅にゴム製のダンナージ（荷敷き）が敷かれ、貨物倉の中央部から、船首尾方向に 2 列、左右方向に 3 列が 3 段に積まれ、それぞれ連結金具で固定したブロックが形成されており、作業員が通ることができるくらいの間を空け、船首尾方向にそれぞれ一つずつ

同様に積載し、計三つのブロックが配置される形で積載されていた。(図2.5-4参照)

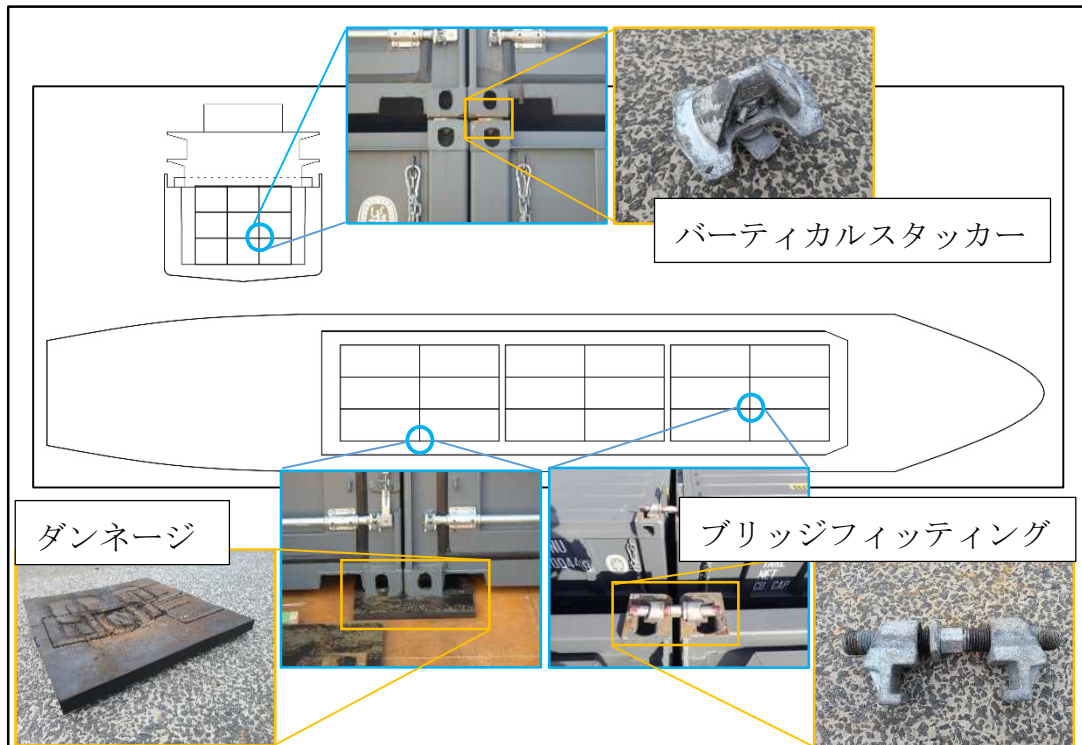


図2.5-4 貨物の積載状況

船長及び航海士Aは、過去に本事故当時と同様の積載をした経験があり、その際に特に異常を感じたことがなかったため、特殊コンテナにダンナージを敷いただけで同コンテナの固定をしなくても問題はないと思っていた。

② 貨物内容及び重量

本船に積載した特殊コンテナ内の貨物及びその重量については、次表のとおりであった。(表2.5-1参照)

表2.5-1 積載貨物の内訳表

段数	←船尾方		上段(貨物名) 下段(重量 t)		→船首方	
	3 段 目	炉底メタル	炉底メタル	焼却灰	焼却灰	焼却灰
19.73		19.67	19.87	19.84	19.64	19.87
炉底メタル		焼却灰	焼却灰	焼却灰	焼却灰	焼却灰
19.65		19.76	20.20	19.98	20.31	18.71
炉底メタル		焼却灰	焼却灰	焼却灰	焼却灰	焼却灰
19.87		19.91	20.17	20.02	20.33	19.31

2 段 目	炉底メタル 19.77	焼却灰 20.20		焼却灰 19.74	焼却灰 18.84		焼却灰 20.11	焼却灰 19.45
	炉底メタル 19.84	焼却灰 20.21		焼却灰 19.89	焼却灰 19.24		焼却灰 19.50	焼却灰 19.27
	炉底メタル 19.73	焼却灰 20.15		焼却灰 20.10	焼却灰 19.45		焼却灰 19.55	焼却灰 19.18
1 段 目	炉底メタル 19.61	焼却灰 20.35		焼却灰 19.49	焼却灰 20.06		焼却灰 19.74	焼却灰 18.97
	焼却灰 19.30	焼却灰 18.93		焼却灰 19.61	焼却灰 19.65		焼却灰 19.15	焼却灰 19.54
	炉底メタル 19.62	焼却灰 20.15		焼却灰 19.47	焼却灰 20.24		焼却灰 19.23	焼却灰 19.09

※焼却灰及び炉底メタルは、火力発電所で発生したりサイクルされる廃棄物で、焼却灰の主な成分は石炭灰であり、炉底メタルは焼却灰の溶融により生成されたスラグ、メタル、鉄等の有価物のことである。

### ③ 貨物以外の積載量

本船が積載していた貨物以外の積載及びその重量等については、A重油約27klを1番燃料油タンク両舷に、潤滑油約1klを潤滑油タンクにそれぞれ積載し、水バラストは張っておらず、清水の積載量については不明であった。

#### 2.5.6 復原性等に関する情報

本船の「船長に対する復原性の手引書」によれば、トリム及び復原性に関する計算は、表2.5-2を使用して計算するよう記載されており、その諸元は表2.5-3及び表2.5-4のとおりであった。(表2.5-2～表2.5-4参照)

表2.5-2 重量重心計算表

項 目	重 量 (t)	@G (m)	縦 モーメント (t-m)	KG (m)	鉛 直 モーメント (t-m)	慣 性 モーメント (t-m)
軽荷重量	850.21	1.86	1,581.39	3.81	3,239.30	—

不明重量		13.80	15.50	213.90	4.15	57.27	—	
食料		0.50	29.60	14.80	8.10	4.05	—	
清 水	FWT (P&S)							
	APT (C)							
燃 料 油	1 FOT (P&S)							
	2 FOT (P)							
	2 FOT (S)							
潤滑油 LOST (C)								
ビルジ BOT (P)								
バ ラ ス ト 水	FPT (C)							
	1 BWT (P&S)							
	2 BWT (P&S)							
	3 BWT (P&S)							
	4 BWT (P&S)							
	5 BWT (P&S)							
	6 BWT (P&S)							
貨物倉								
載荷重量								
排水量								
喫水 (do)	m		@G	m		KG	m	
@B	〃		BG	〃		GM	〃	
@F	〃		トリム (t)	〃		GG <sub>0</sub>	〃	
M. T. C.	t-m		喫水 (F. P)	〃		G <sub>0</sub> M	〃	
T. P. C.	t		喫水 (A. P)	〃				
T. K. M.	m		喫水 (Mean)	〃				

$$t(\text{トリム}) = \frac{W \times (@G - @B)}{M.T.C. \times 100}$$

$$d_F(\text{船首喫水}) = d_o - \frac{t(L_{PP}/2 + @F)}{L_{PP}}$$

$$d_A(\text{船尾喫水}) = d_F + t$$

$$d_M(\text{中央喫水}) = \frac{d_F + d_A}{2}$$

$$GM = TKM - KG$$

$$GG_0 = \frac{\sum \rho_i}{V}$$

$$G_0M = GM - GG_0$$

※：表中の@は、「船体中央（midship）から」の略称として使用している。

表 2.5-3 諸タンク容積表

タンク名称	場所(FR)	容積(m <sup>3</sup> )	重量(t)	L C G (m)	K G (m)	
「バラスト水」 (S. G=1.025) (100%)						
F. P. T.	C	110-FE	25.46	26.10	-32.66	2.28
No. 1 W. B. T.	P	89-105	37.16	38.09	-22.15	0.75
	S		37.16	38.09	-22.15	0.75
No. 2 W. B. T.	P	68-89	73.68	75.52	-12.34	0.76
	S		73.68	75.52	-12.34	0.76
No. 3 W. B. T.	P	49-69	74.44	76.30	-0.40	0.76
	S		74.44	76.30	-0.40	0.76
No. 4 W. B. T.	P	26-49	79.67	81.66	12.14	0.75
	S		79.67	81.66	12.14	0.75
No. 5 W. B. T.	P	65-96	56.22	57.63	-10.54	2.78
	S		56.22	57.63	-10.54	2.78
No. 6 W. B. T.	P	33-65	71.56	73.35	7.07	2.80
	S		71.56	73.35	7.07	2.80
合計		(810.92)	(831.20)			
「燃料油」 (A重油 S. G=0.860、A/C重油 0.910) (100%)						
No. 1 F. O. T. (A/C重油)	P	26-33	35.09	31.93	18.07	2.84
	S		35.09	31.93	18.07	2.84
No. 2 F. O. T. (A重油)	P	20-26	11.38	9.79	21.02	1.22
	S	18-26	13.53	11.64	21.43	1.24
合計		(95.09)	(85.29)			

「清水」(S.G=1.0)			(100%)			
F.W.T.	P	2-7	11.05	11.05	32.17	6.33
	S		11.05	11.05	32.17	6.33
A.P.T.	C		15.08	15.08	32.07	4.24
合 計			(37.18)	(37.18)		
「その他」(潤滑油 S.G=0.900)						
B.O.T.	P	18-20	2.15	2.15	23.55	1.31
L.O.S.T.	C	12-22	5.32	4.79	24.80	0.40

表 2.5-4 排水量等数値表(抜粋)

喫水(m)	Disp.	@B	@F	MTC	TPC	TKM
3.80	2,129.20	-1.15	-0.19	23.58	6.45	5.07
3.81	2,135.67	-1.15	-0.18	23.62	6.45	5.06
3.82	2,142.14	-1.15	-0.17	23.66	6.46	5.06
3.83	2,148.61	-1.14	-0.16	23.70	6.46	5.06
3.84	2,155.09	-1.14	-0.15	23.74	6.46	5.06
3.85	2,161.57	-1.14	-0.14	23.78	6.47	5.06
3.86	2,168.05	-1.13	-0.13	23.92	6.47	5.05
3.87	2,174.54	-1.13	-0.12	23.87	6.48	5.05
3.88	2,181.04	-1.13	-0.11	23.91	6.48	5.05
3.89	2,187.54	-1.13	-0.09	23.95	6.48	5.05
3.90	2,194.04	-1.12	-0.08	24.00	6.49	5.05

## 2.6 気象及び海象に関する情報

### 2.6.1 気象観測値

(1) 本事故発生場所の北東方約60kmに位置する勝浦特別地域気象観測所による観測値は、次のとおりであった。

14日03時00分 天気 雨、風向 南南西、風速 11.1m/s

10分 風向 南南西、風速 11.7m/s

20分 風向 南南西、風速 11.4m/s

(2) 本事故発生場所の北北東方約21kmに位置する館山特別地域気象観測所による観測値は、次のとおりであった。

14日03時00分 天気 曇り、風向 南南西、風速 7.5m/s

10分 風向 南南西、風速 9.1m/s

20分 風向 南南西、風速 8.9m/s

### 2.6.2 天気の状態

気象庁発行の日々の天気図によれば、本事故前日及び当日の天気図は、図2.6-1のとおりであった。

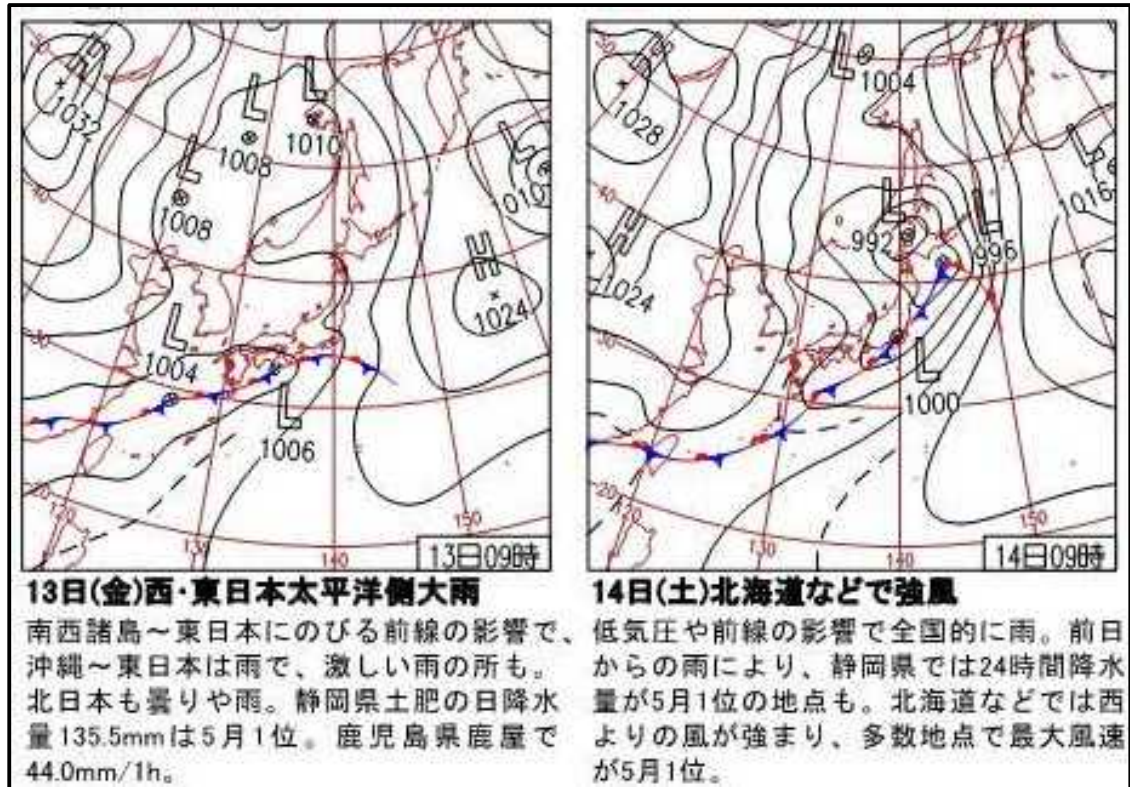


図2.6-1 日々の天気図（令和4年5月）抜粋

### 2.6.3 波浪の状況

気象庁発行の沿岸波浪図によれば、本事故発生場所の北東方約104kmの位置に当たる房総半島沖及び同場所の西方約28kmの位置に当たる相模湾の沿岸代表点における波浪推定値は、次のとおりであった。（図2.6-2参照）

日 時	沿岸代表点	波向	波高	周期
13日21時00分	房総半島沖	南	2.5m	7秒
	相模湾	南	2.2m	8秒
14日09時00分	房総半島沖	南	2.8m	8秒
	相模湾	南	2.5m	8秒

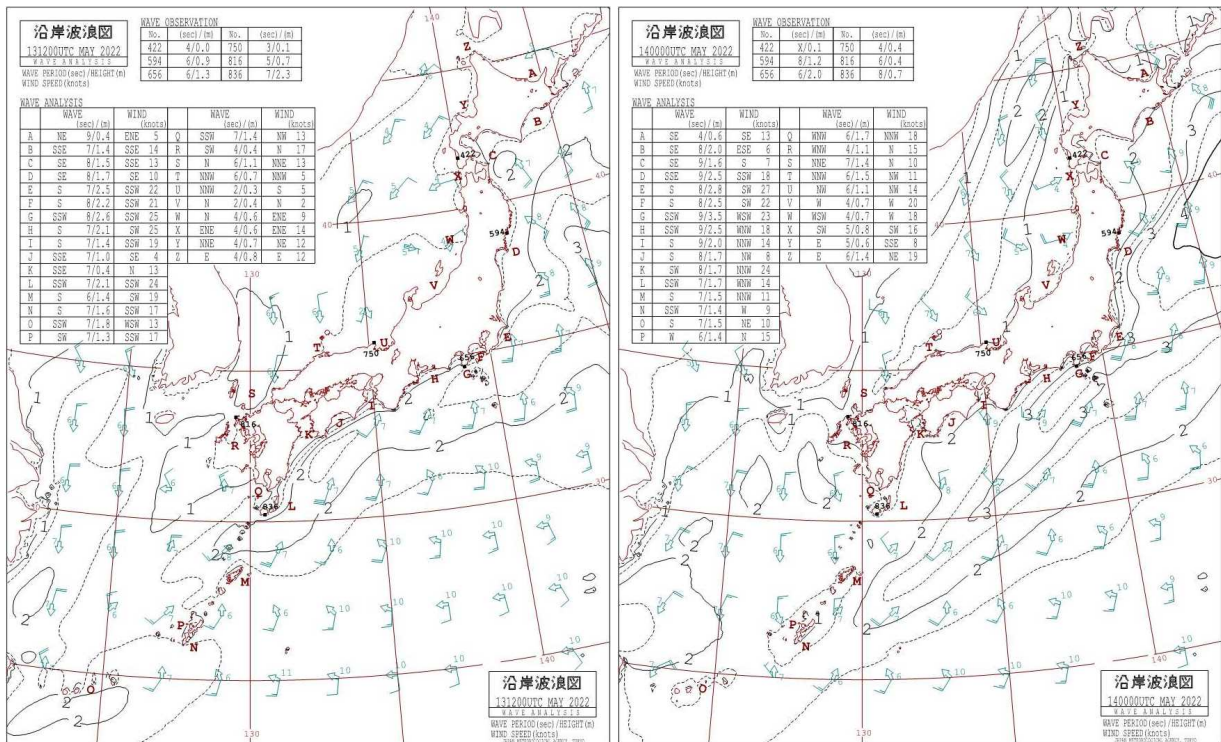


図 2.6-2 沿岸波浪図 (13日21時、14日09時)

#### 2.6.4 乗組員等の観測

A社の回答書によれば、天気は曇り、風速約8~10m/sの南西風が吹き、高さ約2.0~2.5mの波があり、視界は良好であった。

#### 2.6.5 気象注意報の発表状況

南房総市には、12日21時25分に雷注意報が、13日04時11分に波浪注意報が、10時15分に強風注意報が、11時55分に大雨注意報がそれぞれ発表され、本事故当時も継続中であった。

### 2.7 船体動揺による貨物への影響に関する情報

文献「海上貨物輸送論」(初版、久保雅義編著、株式会社成山堂書店、平成20年3月28日発行)には、船体動揺による貨物への影響について、次のとおり記載されている。

#### 第4章 コンテナによる輸送

##### 4.1~4.7 (略)

##### 4.8 コンテナ貨物の固定方法

##### 4.8.1 (略)

##### 4.8.2 ラッシング強度および資材の計算

##### (1) ラッシング強度

海上輸送の貨物への影響というものさしという観点から考えると、1つは衝撃力という視点ともう1つは船体動揺による貨物への影響を考慮しなくてはならない。

ここでは後者について考えてみる、はじめに静止している傾きのある床面において、貨物は図 4-17 に示すとおり横方向に加わる静的な力  $R_{max}$  は横分力 ( $W \cdot \sin \theta$ ) と摩擦力 ( $-W \cdot \mu \cdot \cos \theta$ ) である。ここで、横方向に加わる静的な力は次の式で与えられる。

$$R_{max} = W \cdot \sin \theta - W \cdot \mu \cdot \cos \theta \quad (4.3)$$

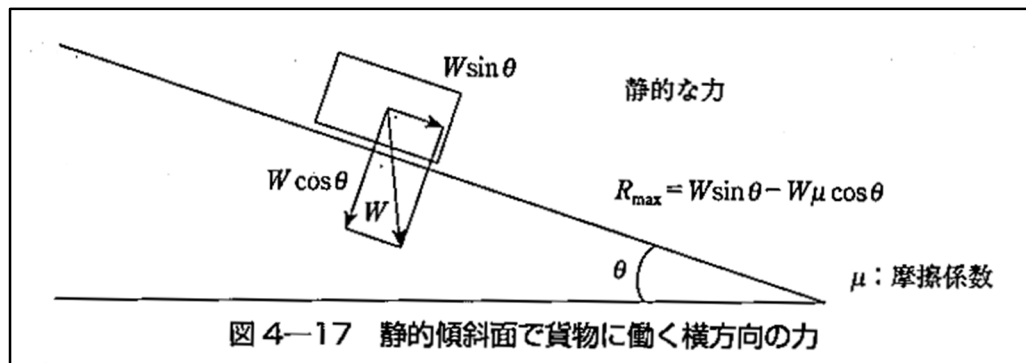


図 4-17 静的傾斜面で貨物に働く横方向の力

(後略)

## 2.8 重心横移動による横傾斜に関する情報

文献「船舶復原論—基礎と応用—」(初版、森田知治著、海文堂出版株式会社、昭和60年4月22日発行)には、重心横移動による横傾斜について、次のとおり記載されている。

### 第3章 復原力の増減を左右する要因

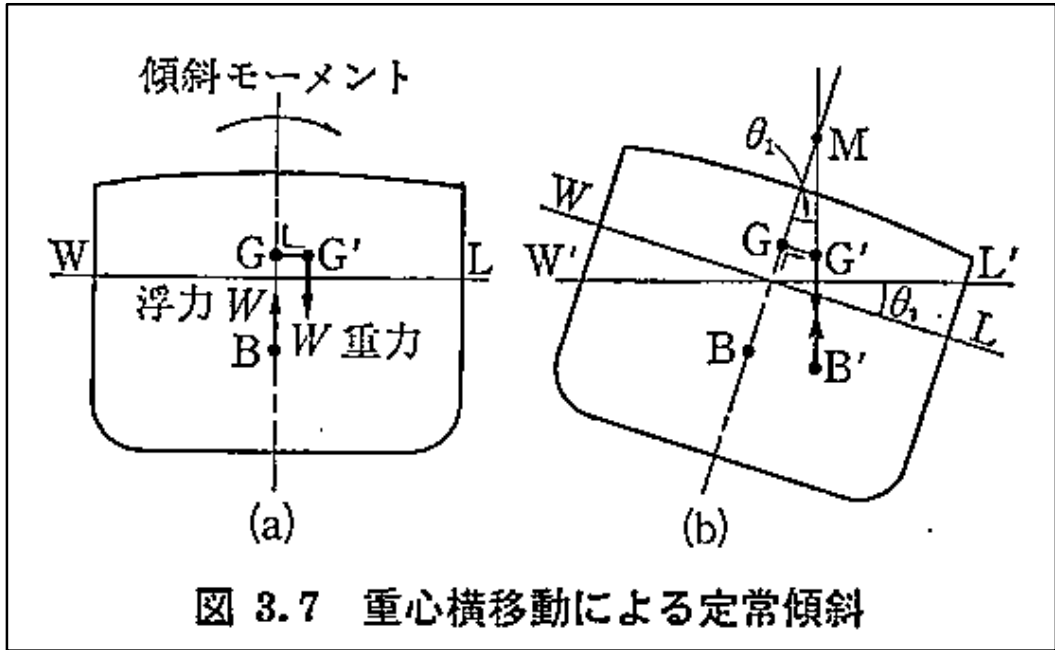
#### 3.1 重心位置の影響

##### (3) 重心横移動による復原力の減少

復原性は直立時のGMやGZ曲線で判断されるのが普通であるが、船が正確に直立に浮いていることはめったにない。タンクや貨物の積付けの左右不均等があつて、多かれ少なかれいずれかの舷へ傾斜して浮き、または航走している。このときの復原力は、傾斜角が大きいほど直立時にくらべて悪くなっている。

##### (a) 重心横移動による横傾斜

図 3.7(a)は、直立時の重心Gが真横へG'まで移動し、傾斜をはじめる直前の状態である。浮心Bを通過して上向きに働く浮力と、新しい重心G'を通過して下向きに働く重力によって傾斜モーメントが作用し、船は右に傾き始める。



そうすると水線下の船体の形が変わるにつれて浮心も右舷側へ移るが、重心はG'のまま動かない。次第に傾斜が増して、同図(b)のように、浮心が重心GG'の真下へくるような傾斜角 $\theta_1$ で釣り合うことになる。 $\theta_1$ が初期復原力の適用範囲内であれば浮心の作用線B'G'はメタセンタMを通るとみなしてよい。直角三角形MGG'から

$$\tan\theta_1 = \frac{GG'}{GM} \dots\dots\dots (3.9)$$

船内で重量物wを正横へbだけ移動したとき、船の重心は

$$GG' = \frac{wb}{W}$$

だけ正横へ移るから、これを(3.9)に代入すると

$$\tan\theta_1 = \frac{wb/W}{GM} = \frac{wb}{W \cdot GM} \dots\dots\dots (3.10)$$

となる。これが、船内で重量物を横へ移動したときの傾斜角を求める式である。

(後略)

## 2.9 船舶の運航管理等に関する情報

A社は、安全管理規程を令和4年4月1日に改訂し、規程の実施を図るため、運航基準を定めており、運航の可否判断について、以下のとおりであった。

### (1) 安全管理規程

#### 第9章 運航の可否判断

(運航の可否判断)

第24条 船長は、適時、運航の可否判断を行い、気象・海象が一定の条件に達したと認めるとき又は達するおそれがあると認めるときは、運航中止の措置をとらなければならない。

2 船長は、運航の中止に係る判断が困難であると認めるときは、運航管理者と協議するものとする。

3 運航管理者は、台風等の荒天時において、船長からの求めがある場合には、第29条各事項の情報提供を行うとともに、必要に応じ、避航や錨泊による運航中止の措置に関する助言等適切な援助に努めるものとする。

4 第2項の協議において両者の意見が異なるときは、運航を中止しなければならない。

5 船長は、運航中止の措置をとったときは、速やかに、その旨を運航管理者に連絡しなければならない。

6 運航管理者は、船長が運航中止の措置又は運航の継続措置をとったときは、速やかにその旨を安全統括管理者へ連絡しなければならない。

7 運航中止の措置をとるべき気象・海象の条件及び運航中止の後に船長がとるべき措置については、運航基準に定めるところによる。

(運航管理者の指示)

第25条 運航管理者は、運航基準の定めるところにより運航が中止されるべきであると判断した場合において、船長から運航を中止する旨の連絡がないとき又は運航する旨の連絡を受けたときは、船長に対して運航の中止を指示するとともに、安全統括管理者へ連絡しなければならない。

2 運航管理者は、いかなる場合においても船長に対して発航、航行の継続又は入港を促し若しくは指示してはならない。

(後略)

(2) 運航基準

第2章 運航の可否判断

(発航の可否判断)

第2条 船長は、発航前に運航の可否判断を行い、港内の気象・海象が次に掲げる条件のいずれかに達していると認めるときは、発航を中止しなければならない。

(1) 風速が20m/s以上の時

(2) 波高が3.0m以上の時

(3) 視程が1,000m以下の時

2 船長は、発航前において、航行中に遭遇する気象・海象（視程を除く。）

に関する情報を確認し、次に掲げる条件のいずれかに達するおそれがあると認めるときは、発航を中止しなければならない。

- (1) 風速が20m/s以上の時
- (2) 波高が3.0m以上の時

3 船長は、前2項の規定に基づき発航の中止を決定したときは、保船、避泊その他の適切な措置をとらなければならない。

(通常の航行の可否判断等)

第3条 船長は、通常の航行を継続した場合、船体の動揺等により積載貨物の移動、転倒等の事故が発生するおそれがあると認めるときは、減速、適宜の変針、経路の変更その他適切な措置をとらなければならない。

2 前項に掲げる事態が発生するおそれのあるおおよその海上模様及び船体動揺は、次に掲げるとおりである。

- (1) 風速が20m/s以上の時(ただし、船首尾方向の風を除く。)
- (2) 波高が3.0m以上又はうねり階級4.0以上の時
- (3) 横揺れ15度以上の時

3 船長は、航行中、周囲の気象・海象(視程を除く。)に関する情報を確認し、次に掲げる条件のいずれかに達するおそれがあると認めるときは、目的港への航行の継続を中止し、反転、避泊等の措置をとらなければならない。ただし、経路の変更により目的港への安全な航行の継続が可能と判断されるときは、この限りでない。

- (1) 風速が20m/s以上の時
- (2) 波高が3.0m以上の時

4 船長は、航行中、周囲の視程に関する情報を確認し、次に掲げる条件に達したと認めるときは、当直体制の強化、レーダワッチ等による厳格な見張り及び曳船等による先導等、付加的に安全措置を講ずるとともにその時の状況に適した安全な速力とし、状況に応じて停止、航路外錨泊又は経路変更の措置をとらなければならない。

- ・ 視程が500m以下の時

(後略)

## 3 分析

### 3.1 事故発生の状況

#### 3.1.1 事故発生に至る経過

2.1.1 及び 2.1.2 から、次のとおりであった。

- (1) 本船は、令和4年5月13日12時10分ごろ東京湾に向けて常陸那珂港を出港したものと考えられる。
- (2) 本船は、14日00時52分54秒及び01時31分54秒の両船位から推算し、平均して約235°の対地針路で航行したものと考えられる。
- (3) 本船は、01時31分54秒及び01時48分24秒の両船位から推算し、平均して約243°の対地針路で航行したものと考えられる。
- (4) 本船は、01時48分24秒及び02時44分24秒の両船位から推算し、平均して約241°の対地針路で航行したものと考えられる。
- (5) 本船は、00時52分54秒及び02時44分24秒の両船位から推算し、平均して約7.2knの速力で航行したものと考えられる。
- (6) 本船は、02時44分24秒及び02時50分54秒の両船位から推算し、平均して約237°の対地針路で航行したものと考えられる。
- (7) 本船は、02時50分54秒及び02時58分55秒の両船位から推算し、平均して約234°の対地針路で航行したものと考えられる。
- (8) 本船は、02時58分55秒及び03時18分24秒の両船位から推算し、平均して約230°の対地針路で航行したものと考えられる。
- (9) 本船は、03時18分24秒ごろを過ぎてから右転を始めたものと推定される。
- (10) 本船は、02時44分24秒及び03時18分24秒の両船位から推算し、平均して約7.4knの速力で航行したものと考えられる。

#### 3.1.2 傾斜の状況

2.1.2 及び 2.1.3 から、本船は、野島埼南西方沖において、東京湾に向けて右転を始めたのち、左舷方から大きな波を受け、船体が右舷側に大傾斜し、右舷側に傾斜した状態となったが、乗り揚げた後、ハッチカバーが開放された際に貨物倉の特殊コンテナが全て右舷側に片寄っていたことが確認されたことから、貨物倉の同コンテナが右舷側に移動し、右舷側に傾斜した状態となっていたものと推定される。

#### 3.1.3 傾斜から乗揚に至る状況

2.1.2 及び 2.1.3 から、本船は、右舷側に傾斜した状態となり、主機が停止した

ことから、総員が退船した後、南南西方からの風波により圧流され、無人の状態  
白浜西部漁港南方沖の浅所に乗り揚げたものと考えられる。

### 3.1.4 事故発生日時及び場所

2.1.2 及び 2.5.4 から、本船の旋回性能に基づき、03時18分24秒及び03  
時20分24秒の間の航跡を作図によって推算し、本事故当時の波向が左舷正横と  
なる地点を採り、本事故の発生時刻は、令和4年5月14日03時19分ごろであ  
り、発生場所は、野島埼灯台から215° 7.0M付近であったものと考えられる。  
(図3.1-1 参照)

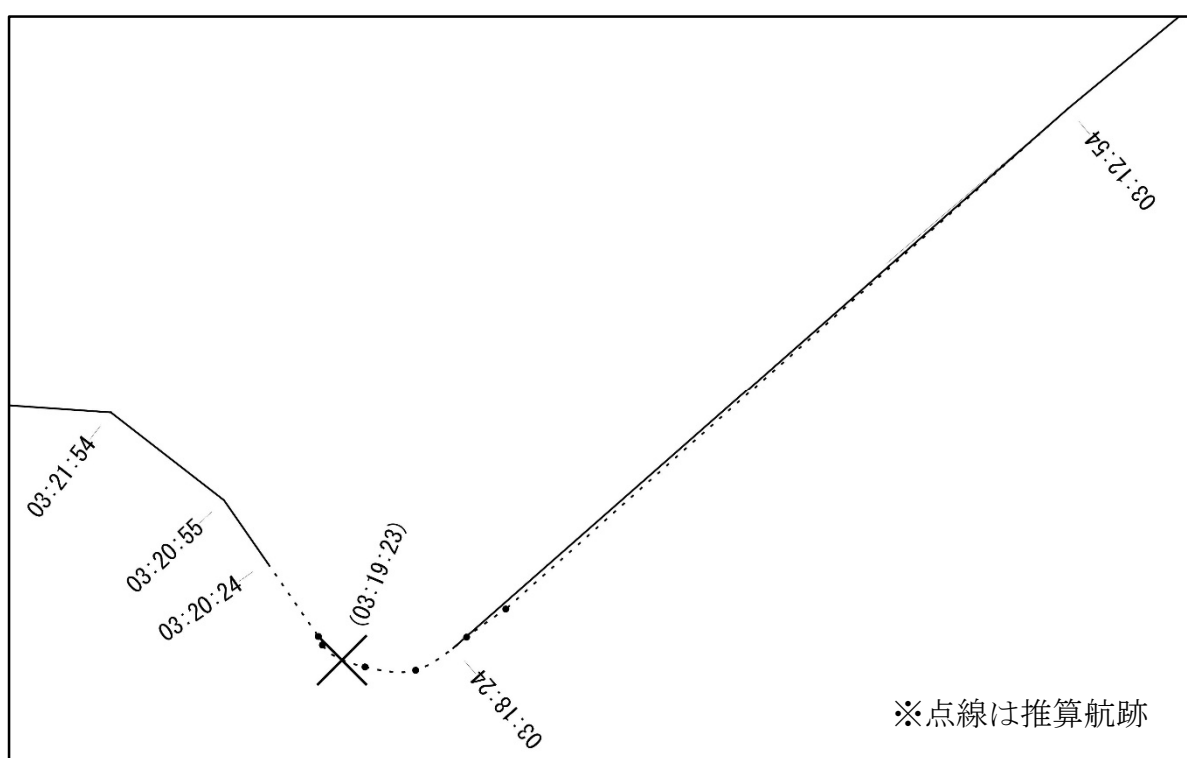


図3.1-1 本船の推算航跡

### 3.1.5 負傷者等の状況

2.2 から、航海士Bが左第10及び第11肋骨骨折の重傷を、航海士Aが腰部  
打撲等の軽傷を、機関長が左手切創等の軽傷をそれぞれ負ったものと考えられる。

### 3.1.6 損傷の状況

2.3 から、本船は、乗り揚げたのちに機関室に浸水して主機が水没し、のちに  
廃船処理されたものと考えられる。

### 3.1.7 特殊コンテナが移動を始める傾斜角

2.5.5 及び 2.7 から、ゴム製のダンネージを敷いた特殊コンテナが移動を始める傾斜角を推算すると、乾燥状態で約 31°、湿潤状態で約 17°であったものと考えられる。

$$R_{max} = W \cdot \sin\theta - W \cdot \mu \cdot \cos\theta$$

特殊コンテナが移動を始めるのは、横方向に加わる静的な力がなくなったときであることから、

$$0 = W \cdot \sin\theta - W \cdot \mu \cdot \cos\theta$$

$$W \cdot \mu \cdot \cos\theta = W \cdot \sin\theta$$

$$\mu = \frac{W \cdot \sin\theta}{W \cdot \cos\theta} = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \tan\theta$$

$$\theta = \tan^{-1}\mu$$

一般的なゴムマット等の摩擦係数は、乾燥状態で約 0.6、湿潤状態で約 0.3 とされていることから、特殊コンテナがそれぞれの状態において移動を始める傾斜角は、

$$\theta = \tan^{-1} 0.6 = 30.96375 \dots \approx 31^\circ$$

$$\theta = \tan^{-1} 0.3 = 16.69924 \dots \approx 17^\circ$$

### 3.1.8 メタセンタ高さ

2.5.5 及び 2.5.6 から、積載量が不明である清水をタンク容量一杯であったものと仮定し、本船積載物の重量等を次表のとおり重量重心計算表に当てはめて推算すると、本事故当時の本船のメタセンタ高さ（GM）は、約 0.96 m であったものと考えられる。（表 3.1-1 参照）

表 3.1-1 重量重心計算表

項目	重量 (t)	@G (m)	縦 モーメント (t-m)	KG (m)	鉛直 モーメント (t-m)	慣性 モーメント (t-m)	
軽荷重量	850.21	1.86	1,581.39	3.81	3,239.30	—	
不明重量	13.80	15.50	213.90	4.15	57.27	—	
食料	0.50	29.60	14.80	8.10	4.05	—	
清水	FWT(P&S)	22.10	32.17	710.96	6.33	139.89	4.10
	APT(C)	15.08	32.07	483.62	4.24	63.94	29.50

燃料油	1 FOT (P&S)	23.22	22.14	514.09	1.17	27.17	74.13	
	2 FOT (P)	—						
	2 FOT (S)	—						
潤滑油 LOST (C)		0.90	33.08	29.77	0.09	0.08	0.63	
ビルジ BOT (P)		—						
バラスト水	FPT (C)	—						
	1 BWT (P&S)	—						
	2 BWT (P&S)	—						
	3 BWT (P&S)	—						
	4 BWT (P&S)	—						
	5 BWT (P&S)	—						
	6 BWT (P&S)	—						
貨物倉		1,245.78	-5.21	-6,490.51	4.30	5,356.85	—	
載荷重量		1,321.38						
排水量		2,171.59	-1.35	-2,941.98	4.09	8,888.55	112.46	
喫水 (do)	m	3.87	@G	m	-1.35	KG	m	4.09
@B	〃	-1.13	BG	〃	0.22	GM	〃	0.96
@F	〃	-0.12	トリム (t)	〃	0.20	GG <sub>0</sub>	〃	0.05
M. T. C.	t-m	23.89	喫水 (F. P)	〃	3.77	G <sub>0</sub> M	〃	0.91
T. P. C.	t	6.48	喫水 (A. P)	〃	3.97			
T. K. M.	m	5.05	喫水 (Mean)	〃	3.87			
$t(\text{トリム}) = \frac{W \times (@G - @B)}{M.T.C. \times 100}$ $d_F(\text{船首喫水}) = do - \frac{t(L_{PP}/2 + @F)}{L_{PP}}$ $d_A(\text{船尾喫水}) = d_F + t$ $d_M(\text{中央喫水}) = \frac{d_F + d_A}{2}$ $GM = TKM - KG$ $GG_0 = \frac{\sum \rho_i}{V}$ $G_0M = GM - GG_0$								

※：表中の@は、「船体中央 (midship) から」の略称として使用している。

### 3.1.9 貨物重心の移動量

2.5.5 及び 3.1.2 から、特殊コンテナ全体を一つの貨物と考えると、全ての特殊コンテナが右舷側に移動した場合の移動量（b）は、約 1.043 m であったものと考えられる。（図 3.1-2 参照）

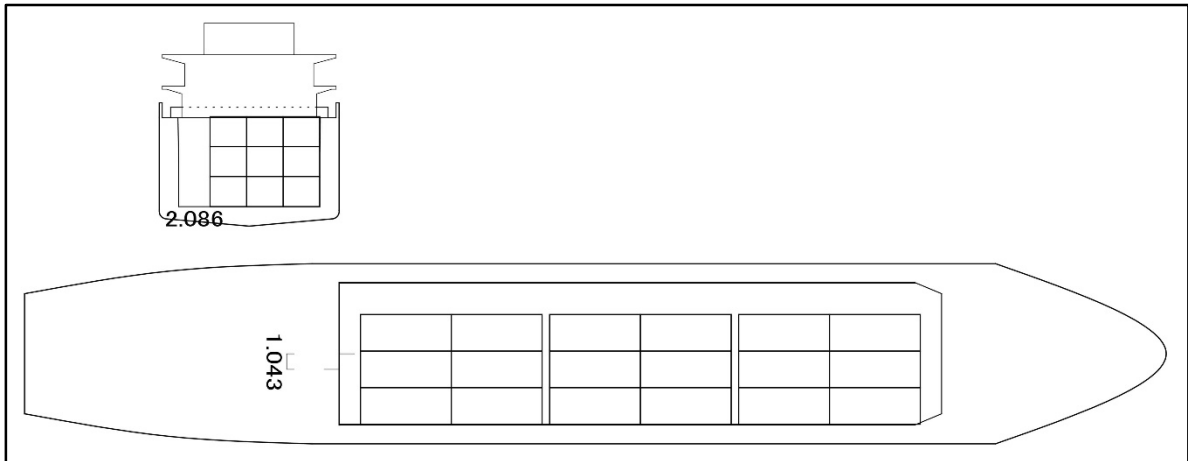


図 3.1-2 貨物重心の移動量

### 3.1.10 全ての特殊コンテナが右舷側に移動した場合の傾斜角

2.7、3.1.8 及び 3.1.9 から、全ての特殊コンテナが右舷側に移動した場合の本船の傾斜角  $\theta_1$  を推算すると、約  $32^\circ$  であったものと考えられる。

$$\tan\theta_1 = \frac{w b / W}{GM} = \frac{w b}{W \cdot GM}$$

$$\theta_1 = \tan^{-1} \frac{1,245.78 \times 1.043}{2,171.59 \times 0.96}$$

$$\theta_1 = 31.93407 \dots \cong 32^\circ$$

## 3.2 事故要因の解析

### 3.2.1 乗組員及び船舶の状況に関する解析

#### (1) 乗組員

2.4 から、船長及び航海士 A は、共に適法で有効な海技免状を有しており、本事故当時、共に健康状態は良好であったものと考えられる。

#### (2) 船舶

2.5.2 及び 2.5.3 から、本船は、船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかったものと考えられる。

### 3.2.2 気象及び海象の状況に関する解析

2.6 から、天気は曇り、南南西の風、風力5、南南西方から高さ約2.0～2.5mの波が生じており、視界は良好であったものと考えられる。

また、南房総市には、雷注意報、波浪注意報、強風注意報及び大雨注意報がそれぞれ発表され、本事故当時も継続中であった。

### 3.2.3 貨物等の積載状況に関する解析

2.5.5 及び 3.1.8 から、次のとおりであった。

- (1) 本船は、常陸那珂港において、幅約9.400mの貨物倉にゴム製のダンネージを敷き、特殊コンテナ54本を左右に3列並べて連結して中央部に積載していたことから、同コンテナと貨物倉の壁との間に、左右にそれぞれ約1.043mの空隙が生じていたものと考えられる。
- (2) 船長及び航海士Aは、過去に本事故当時と同様の積載をした経験があり、その際に特に異常を感じたことがなかったことから、特殊コンテナにダンネージを敷いただけで同コンテナの固定をしなくても問題はないと思い、特殊コンテナをラッシングベルトやチェーン等で固縛していなかったものと考えられる。

### 3.2.4 操船の状況に関する解析

2.1.2 から次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 船長は、常陸那珂港において、荷役を終了した後すぐに出港して航行すると、接近中の低気圧の影響により天候が悪化し、相模灘以西での航行が困難になると考えたものの、野島埼を通過する頃までは安全に航行できると思ったことから、波浪注意報等が発表されている状況で、東京湾に向けて常陸那珂港を出港した。
- (2) 航海士Aは、14日00時前に昇橋して単独の航海当直に就き、主機を全速力前進とし、自動操舵により、房総半島南東方沖を南西進した。
- (3) 船長は、間もなく東京湾に向ける頃だと考えて昇橋し、02時30分ごろ野島埼南東方沖において航海士Aと交代して単独で操船に当たった。
- (4) 航海士Aは、降橋して居住区内の各所を点検したのち、これから更に天候が悪化する中で船長が単独で操船するのは大変だと思い、再び昇橋して船長の補佐に当たった。
- (5) 船長は、主機を全速力前進としたまま、自動操舵によって南西進を続け、野島埼南西方沖に至り、そろそろ東京湾に向けようと考え、右転することとした。

- (6) 船長は、できる限り早く転針させようと思い、手動操舵に切り替えて自ら舵を持ち、右舵一杯として右転を始めたところ、左舷方から大きな波を受けて船体が右舷側に大傾斜し、本船が右舷側に傾斜した状態となった。

### 3.2.5 傾斜の状況に関する解析

2.1.2、2.1.3、3.1.2、3.1.9及び3.2.2～3.2.4から、次のとおりであった。

- (1) 本船は、南南西方から高さ約2.0～2.5mの波が生じている状況において南西進中、船長が東京湾に向けようとして右転し、左舷方から大きな波を受けて船体が右舷側に大傾斜した際、貨物倉内の特殊コンテナと貨物倉の壁との間に左右にそれぞれ約1.043mの空隙が生じており、同コンテナにゴム製のダンネージを敷いたのみでラッシングベルトやチェーン等で固縛がされていなかったことから、特殊コンテナが右舷側に移動し、右舷側に傾斜した状態となったものと推定される。
- (2) 本船は、左転して船首を風上に向けたのち、船体が右舷側に約10°傾斜した状態であったものの、徐々に傾斜が大きくなり、約30°の傾斜となったことから、特殊コンテナが貨物倉の中で右舷側に一気に移動したのではなく、左舷方から大きな波を受けて船体が右舷側に大傾斜した際に特殊コンテナが右舷側に少し移動したのち、船体の動揺により貨物倉の右舷壁に当たるまで少しずつ右舷側に移動したものと考えられる。
- (3) 本船は、全ての特殊コンテナが右舷側に移動した場合の傾斜角の推算値が、約32°であったことから、右舷側への傾斜は約30°で止まったものと考えられる。

### 3.2.6 事故発生に関する解析

3.1.1及び3.2.2～3.2.5から、次のとおりであった。

- (1) 本船は、常陸那珂港において、貨物倉にゴム製のダンネージを敷き、特殊コンテナ54本を左右に3列並べて連結して中央部に積載していたことから、同コンテナと貨物倉の壁との間に、左右にそれぞれ約1.043mの空隙が生じていたものと考えられる。
- (2) 船長及び航海士Aは、過去に本事故当時と同様の積載をした経験があり、その際に特に異常を感じたことがなかったことから、特殊コンテナにダンネージを敷いただけで同コンテナの固定をしなくても問題はないと思い、特殊コンテナをラッシングベルトやチェーン等で固縛していなかったものと考えられる。
- (3) 船長は、常陸那珂港において、荷役を終了した後すぐに出港して航行する

と、接近中の低気圧の影響により天候が悪化し、相模灘以西での航行が困難になると考えたものの、野島埼を通過する頃までは安全に航行できると思ったことから、波浪注意報等が発表されている状況で、東京湾に向けて常陸那珂港を出港したものと考えられる。

- (4) 船長は、02時30分ごろ房総半島南東方沖において航海士Aと交代して単独で操船に当たり、主機を全速力前進とし、自動操舵により、約7.4knの速力で航行したものと考えられる。
- (5) 本船は、02時44分ごろ～51分ごろの間が約237°、02時51分ごろ～59分ごろの間が約234°、02時59分ごろ～03時18分ごろの間が約230°の対地針路で南西進したものと考えられる。
- (6) 船長は、南南西方から高さ約2.0～2.5mの波が生じている状況で、野島埼南西方沖に至り、東京湾に向けてできる限り早く転針させようと思い、手動操舵に切り替えて自ら舵を持ち、03時18分を過ぎた頃に右舵一杯として右転を始めたところ、左舷方から大きな波を受けたことから、船体が右舷側に大傾斜したものと考えられる。
- (7) 本船は、船体が右舷側に大傾斜した際、貨物倉内の特殊コンテナと貨物倉の壁との間の左右にそれぞれ約1.043mの空隙が生じていたことから、特殊コンテナが右舷側に移動し、右舷側に傾斜した状態となったものと推定される。

## 4 原因

本事故は、夜間、波浪注意報等が発表され、南南西方から高さ約2.0～2.5mの波が生じている状況下、本船が、野島埼南西方沖において南西進中、船長が東京湾に向けようとして右転し、左舷方から大きな波を受けて船体が右舷側に大傾斜した際、貨物倉内の特殊コンテナと貨物倉の壁との間の左右に空隙が生じており、同コンテナにゴム製のダンネージを敷いたのみでラッシングベルトやチェーン等で固縛がされていなかったため、特殊コンテナが右舷側に移動し、船体が右舷側に傾斜した状態となったものと考えられる。

特殊コンテナにゴム製のダンネージを敷いたのみでラッシングベルトやチェーン等で固縛がされていなかったのは、船長及び航海士Aが、過去に本事故当時と同様の積載をした経験があり、その際に特に異常を感じたことがなく、同コンテナにダンネージを敷いただけで特殊コンテナの固定をしなくても問題はないと思っていたことによるものと考えられる。

## 5 再発防止策

本事故は、夜間、本船が、左舷方から大きな波を受けて船体が右舷側に大傾斜した際、貨物倉内の特殊コンテナと貨物倉の壁との間の左右に空隙が生じており、同コンテナにゴム製のダンネージを敷いたのみでラッシングベルトやチェーン等で固縛がされていなかったため、特殊コンテナが右舷側に移動し、船体が右舷側に傾斜した状態となったものと考えられる。

特殊コンテナにゴム製のダンネージを敷いたのみでラッシングベルトやチェーン等で固縛がされていなかったのは、船長及び航海士Aが、過去に本事故当時と同様の積載をした経験があり、その際に特に異常を感じたことがなく、同コンテナにダンネージを敷いただけで特殊コンテナの固定をしなくても問題はないと思っていたことによるものと考えられる。

したがって、今後の同種事故等の再発防止に役立つ事項として、次のことが考えられる。

- (1) 船長は、貨物層に貨物を積み付ける場合には、当該貨物が航海中に移動することのないよう、ラッシングを行ったり、空隙を埋めるスペーサーを使用するなどして貨物を固縛し、航海の安全を図ること。
- (2) 船舶所有者等は、安全管理規程に荷役作業に関する基準を策定し、作業の標準化と船舶の耐航性の確保を図ることが望ましい。
- (3) コンテナを海上輸送しようとする事業者は、一般の貨物船ではなく、コンテナ専用船を用いて輸送することが望ましい。

