

# 船舶事故調査報告書

船種 船名 漁船 第三十八天王丸

漁船登録番号 EH1-452

総トン数 199トン

事故種類 転覆

発生日時 平成21年11月21日 06時19分ごろ

発生場所 島根県浜田市浜田港西北西方沖

島根県益田市所在の高島灯台から真方位325° 9.9海里  
付近

(概位 北緯34° 58.3′ 東経131° 43.3′ )

平成23年10月6日

運輸安全委員会(海事専門部会)議決

委員 横山 鐵 男 (部会長)

委員 庄 司 邦 昭

委員 石 川 敏 行

## 1 船舶事故調査の経過

### 1.1 船舶事故の概要

漁船第三十八天王丸<sup>てんおう</sup>は、船長ほか7人が乗り組み、浜田港西北西方沖の漁場においてまき網漁業を操業中、網船第八十一天王丸<sup>てんおう</sup>と平行に接近して漁獲物の積込みを行っていたところ、右舷側に傾斜し、積込みを中止したが、平成21年11月21日06時19分ごろ、左舷側に傾斜して転覆した。

第三十八天王丸は、その後、沈没したが、負傷者はいなかった。

### 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、平成21年11月21日、本事故の調査を担当する主管調査

官（広島事務所）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

平成21年12月2日、3日、平成22年2月27日 現場調査

平成21年11月24日、12月1～3日、平成22年2月26日、27日、  
3月10日、16日、17日、6月28日、29日、7月2日、8月2日、3日、  
11日、9月2日、27日、29日、10月22日、11月11日、17日、18  
日、26日、平成23年3月28日 口述聴取

平成21年11月25日、30日、12月1日、3日、7日、平成22年10月  
27日、平成23年6月3日、15日 回答書受領

### 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

第三十八天王丸（以下「本船」という。）の船長、一等航海士、機関長及び甲板員並びに第八十一天王丸（以下「A船」という。）に乗船していた漁労長の口述によれば、次のとおりであった。

本船（灯船探索兼用運搬船 総トン数199トン）は、A船（網船 総トン数199トン）、総トン数339トンの運搬船（以下「B船」という。）及び総トン数320トンの運搬船（以下「C船」という。）と共にまき網船団を構成して操業を行っていた。

この船団は、平成21年1月7日に操業を始め、同年4月下旬まで九州～山陰沖の漁場（以下「山陰沖」という。）においてアジ及びサバを獲り、ドックで整備を行った後、5月初旬～8月下旬まで八丈島～三陸沖の漁場（以下「三陸沖」という。）においてカツオ及びマグロを獲り、その後、ドックで整備を行い、10月9日から再び山陰沖でアジ及びサバを獲っていた。

本船は、11月20日12時45分ごろ、船長ほか7人が乗り組み、第1魚倉は空とし、第2魚倉に冷海水を、第3魚倉及び第4魚倉に氷をそれぞれ満載の上、浜田港を出港し、同港西北西方沖の漁場に至り、17時00分ごろから魚群探索を行った後、20時00分ごろ集魚を始めた。

本船は、23時15分ごろ、船尾につないでいた作業補助船（以下「3号」という。）を離し、まき網の中から外に出て漁獲物を第3魚倉に積み込むため、同魚倉から氷をアイスボンバー室（以下「ボンバー室」という。）に約3 t、第1魚倉と第2魚倉の間の作業甲板上に約20 t及び第4魚倉の作業甲板上に約2 tをそれぞれシフト<sup>\*1</sup>するとともに、第2魚倉の冷海水約15 tを第3魚倉にシフトした。

翌21日00時45分ごろ、本船が漁網の浮子側（以下「浮子網」という。）を、A船がその沈子側をそれぞれ右舷ブルワーク上端につなぎ止め、両船が互いに右舷を対して船首尾に各1本の係船索を取って平行に約10 mまで接近し、漁獲物が入っている魚捕り部を両船が挟んだ。

この状態を維持するため、A船に搭載していた作業補助船（以下「1号」という。）は本船の左舷側から、3号はA船の左舷側から引き索を使用して本船及びA船の位置を調整（以下「裏こぎ」という。）していた。

本船及びA船は、主機関及び補機関の運転を維持し、推進器のクラッチを断にして推進機軸にブレーキをかけていた。

本船は、デリックブームを右方向に振り出し、仰角約45°としてブームの先端が第3魚倉右横のブルワークから約2 m船外になるように固定した上、漁獲物約3 tを巻き上げたところ、大きく右舷側に傾いた。このとき甲板上の氷は右舷側に移動しなかった。

本船は、漁獲物の量を約1 tに減らして巻き上げると船体傾斜は10°前後となったので、積込みを再開して2回積んだのち、01時15分ごろ3回目を巻き上げたところ、‘右舷ブルワーク上端が海面に接するほどに傾き’（以下「大傾斜」という。）、巻き上げた漁獲物を巻き降ろしたが復原しなくなった。

A船に乗船していた漁労長は、転覆の危険を感じて積込みを中止し、本船を漁網及びA船から離すように指示した。本船の係船索及び船首側の浮子網は離れたが、船尾側に止めていた浮子網は離すことができずに残った。その後、徐々に傾きが増し、作業甲板上の氷が一気に海中に落ち、甲板に流入した海水が時折第3魚倉に入った。

1号は依然として本船の裏こぎを続けていた。

機関長は、倉内ビルジ排水ポンプ3台で第3魚倉から排水を始めたが、約20分たった頃、突然、補機関が停止し、甲板照明が消え、ポンプが停止した。この間、右舷側への傾きは少しずつ増していった。

漁労長は、海上保安庁にこの状況を通報した。

機関長は、補機関が停止して10～15分たった頃、船橋で非常停止ボタンを押して主機関を停止した。

---

\*1 「シフト」とは、積載している燃料油などを船内の違う場所に移すことをいう。

本船の乗組員は、02時00分ごろ、船尾楼甲板右舷側が海面と接するほど傾いて甲板に立っていらなくなり、はって左舷側を移動して船尾中央付近から3号に移乗し、その後、全員がA船に移乗した。

乗組員が退船して10～20分たった頃（02時10分～20分）、本船は、船尾側に止めていた浮子網が離れ、ゆっくりと傾きが小さくなって水平になり、漁労長が、1号の引き索を切断するよう機関員に指示し、機関員が引き索を切断した後、2～3秒して左舷側に傾き始め、5～10秒たったとき、右舷側に傾いていたときとほぼ同じ角度まで左舷側に傾き、その傾斜を保ったまま無人で漂流を続けた。

本船は、その後、東方に流され、06時19分ごろ、左舷側に傾斜して転覆し、船底を見せた状態で漂流を続けていたが、07時25分ごろほぼ平行に沈没した。

A船は、浮遊物の回収及び漏油の拡散処理ののち、19時00分ごろ浜田港に入港した。

B船及びC船は、運搬業務に従事していて現場にはいなかった。

大傾斜発生時の日時は、平成21年11月21日01時15分ごろ、大傾斜発生場所は、高島灯台から309°（真方位、以下同じ。）14.4海里（M）（概位 北緯34°59′ 東経131°37′）付近、本事故発生日時（転覆日時）は、平成21年11月21日06時19分ごろ、発生（転覆）場所は、高島灯台から325°9.9M（概位 北緯34°58.3′ 東経131°43.3′）付近、沈没日時は、平成21年11月21日07時25分ごろ、沈没場所は、高島灯台から327°9.4M（概位 北緯34°58.0′ 東経131°43.9′）付近であった。

（付図1 事故発生場所、写真1 船体（改造前） 参照）

## 2.2 人の死亡及び負傷に関する情報

死傷者はいなかった。

## 2.3 船舶の損傷に関する情報

本船は、転覆して沈没したため、転覆時における損傷に関する情報を得ることはできなかった。

本船の船舶所有者である大祐漁業株式会社（以下「A社」という。）の責任者の口述によれば、本船は、沿岸の漁業協同組合の了解を得ていて引揚げの予定はない。

## 2.4 乗組員に関する情報

### (1) 性別、年齢、海技免許等

船長 男性 39歳

四級海技士（航海）免状

免許年月日 平成16年1月19日

免許交付年月日 平成20年3月17日

免許有効期間満了日 平成26年1月18日

漁労長 男性 56歳

四級海技士（航海）免許

免許年月日 昭和56年6月11日

免許交付年月日 平成21年4月15日

免許有効期間満了日 平成26年6月15日

(2) 主な乗船履歴等

船長及び漁労長の口述によれば、次のとおりであった。

船長

① 主な乗船履歴

平成11年ごろ、A社に入社し、網船、灯船及び運搬船に乗船していた。

平成20年12月末から船長として本船に乗船していた。

② 健康状態

良好であった。

漁労長

① 主な乗船履歴

平成21年1月からA船に漁労長兼船長として乗船していた。

② 健康状態

操業中は、1日16時間以上船橋で指揮を執っていたので、慢性的な睡眠不足状態ではあったが、健康上の問題はなかった。

## 2.5 関係会社

A社の責任者、A社のまき網担当者、大濱漁業株式会社（以下「B社」という。）の担当者及び宇和島鉄工所（以下「本件鉄工所」という。）の担当者の口述によれば、次のとおりであった。

(1) A社

A社は、自社船及び系列会社のB社からの用船により、海外まき網船団の1か統、大型まき網船団の2か統、中型まき網船団の1か統の体制であり、各船団を4～5隻で構成し、船員約170人を乗り組ませ、陸上社員約25人によって漁業等を営んでいた。

A社は、漁労及び船員の管理を主に本社で行い、営業的実務については各水揚げ港の出張所で行わせ、船団各船の船体や機器の管理についてはB社に行わせていた。

## (2) B社

漁船を保有するほか、愛媛県愛南町中浦にドックを保有し、主に船団船舶の工務関係の業務を行っていた。B社の一部門に本件鉄工所があり、船舶の整備、修理を行うほか、10トン程度の補助作業船を建造していた。陸上社員は約40人であり、そのうち約20人が本件鉄工所で働いていた。

船舶の修理等については、各船からA社及びB社に要求があり、主に本件鉄工所が工事方法及び工程を組んで実施していた。

休漁する船舶は、ドックで船体の手入れを行っていた。

本件鉄工所は、本船の建造中、A社側の窓口として造船所との交渉を行い、建造工事を監督していた。また、同時期に建造していたA船についてもA社側の窓口となっていた。

本件鉄工所は、本船が、操業時、乾舷標<sup>\*2</sup>が水面下にならないように平成21年9月、本船の前部揚荷装置の撤去工事を行った。

## (3) 株式会社三保造船

株式会社三保造船（以下「本件造船会社」という。）は、主としてまき網漁船を建造し、まぐろ延縄漁船、漁業実習船などの漁船のほか、内航タンカー、タグボートなども建造しており、下請けも含めて約250人が業務に当たっていた。

本件造船会社の組織は、管理、財務、営業及び生産の各部門からなり、生産部門は船体、艀装及び機電の各課に分けられた設計部と新造船の建造及び修理船の工事を行う工作部とで構成されていた。

本件造船会社は、本船の建造をA社から受注して平成20年9月に完工させたが、大型まき網船団用の運搬船としては小型である199トン型を建造したのは、初めてであった。

なお、同じまき網船団の運搬船であるB船を平成13年2月に建造していた。

## 2.6 船舶に関する情報

### 2.6.1 本船の主要目

漁船登録番号	EH1-452
船籍港	愛媛県南宇和郡愛南町
船舶所有者	A社
総トン数	199トン
L×B×D	47.47m×7.80m×3.65m

<sup>\*2</sup> 「乾舷標」とは、船の中央に表示され、海水満載喫水線の位置を表示するものをいう。

船 質	鋼
機関の種類	ディーゼル機関1個
出力	1,839kW (連続最大)
推進器	4翼可変ピッチプロペラ1個
竣工年月日	平成20年9月19日
従業制限	第1種 ただし、まき網漁業に限る。

## 2.6.2 本船建造の経緯

A社の責任者、A船の漁労長及び本船の船長の口述によれば、次のとおりであった。

農林水産省は、漁業者の収益性を改善するため、いわゆるもうかる漁業創設の促進（操業コスト削減、操業効率化）を目指し、大中型まき網漁業では、船団の縮小（5隻から4隻）等の改革型漁船による実証事業を行うこととした。

同事業は、1年単位であり、最大3年とされ、事業実施者は、公募により実証事業に用いる漁船を選定して用船し、助成金の交付を受け、用船料を支払い、漁獲物の販売代金を助成金の返済に充てることにしていた。

A社は、同事業に参画するため、網船の大型化と船団内船舶の縮小を目指し、A船と本船を建造することにした。

本船は、竣工後、A社の住所である愛媛県愛南町中浦で待機ののち、平成20年11月に竣工したA船及び従来から保有していた運搬船2隻と共に実証事業船として平成21年1月7日から事業実施者である日本遠洋旋網漁業協同組合と契約してまき網漁業に従事していた。

## 2.6.3 船体の構造

本船の船長及び機関長の口述並びに一般配置図によれば、次のとおりであった。

上甲板下の船体は、傾斜型船首から船尾方に向け、船首水槽、バウスラスタ室及び第1燃料タンク、ボンバー室、魚倉4個、機関室、第2燃料タンク、清水タンクなどに区画されていた。

上甲板上には、船首楼及び船尾楼が設けられ、船首楼は甲板長倉庫とし、また、船尾楼には船尾から船首方にかけて順に、舵機室、居住区画及び上部機関室が、その上方の甲板室には士官居住区が、更にその上方には操舵室が、士官居住区の船尾方には煙突及びコンパニオン<sup>\*3</sup>が設けられていた。

士官居住区の前方に揚荷装置が装備され、船首楼後端から船尾楼前端の間には高

<sup>\*3</sup> 「コンパニオン」とは、船尾楼甲板と船内を結ぶ出入口をいう。

さ約1.50mのブルワークがあり、上甲板の直上でブルワークの下部に長さ約2m、高さ約20cmの放水口が両舷に3個ずつ設けられていた。

船首楼後端から船尾楼前端の間の上甲板上の全面は、作業がしやすいように作業甲板が設置され、作業甲板は、上甲板上の高さが約85cmであり、魚倉口の蓋と同一高さとなっており、作業甲板からブルワーク上端までの高さは約65cmであった。

コンパス甲板には、レーダー用マストのほか、かつお及びまぐろ操業用の見張り台が設置されていた。

甲板長倉庫、船尾楼、士官居住区及びコンパニオンは予備浮力区画になっていた。

キール上端のベースライン\*<sup>4</sup>（以下「BL」という。）に対し、キール下端部分が固定の船尾トリム約1mを形成し、喫水マーク\*<sup>5</sup>は、BL下0.92mを基線として表示されていた。

航海中は、3号の船首が本船船体に載る状態で船尾に積載していた。

各魚倉の底は、船横方向にほぼ等間隔の3区画に差し板によって仕切れるようになっていた。差し板は、長さ約3.6m、幅約30cm及び厚さ65mmであり、前後のバルクヘッド付きの溝に差し込まれ、ハッチコーミングの直下となる位置まで、最大約1.95mの高さにすることができた。

（付図10 一般配置図（改造後） 参照）

#### 2.6.4 本船の改造履歴

本件鉄工所の担当者及び本船の船長の口述によれば、平成21年9月上旬に中浦で予備錨を360kgから480kgに交換するとともに、前部にあったブームなどの揚荷装置を撤去し、後部の揚荷装置のブームを約1m延長した。

これにより、積載物重量の減少は約3,595kg、増加重量は約226kgであり、差し引き約3,369kgが減少した。

#### 2.6.5 機関、航海計器、及び漁労機器

本船の船長の口述によれば、本事故時、機器類に不具合はなかった。

#### 2.6.6 積載状態

##### (1) 建造時

---

\*<sup>4</sup> 「ベースライン」とは、船首尾垂線間の長さの中央におけるキールの上面を通る計画満載喫水線に平行な線をいう。

\*<sup>5</sup> 「喫水マーク」とは、喫水を表すため、キール下面より満載喫水線に至る間に20cm毎にアラビア数字で船首部、船体中央部及び船尾部の外板両側面に表示したものをいう。

建造時の復原性報告書によれば、本船の状態として「出港状態」、「漁場着状態」、「漁場発状態」及び「帰港状態」が求められ、「漁場着状態」の氷等の積載状態は、次表のとおりであった。

積載箇所	積載物、積載量等
ボンバー室	空
第1魚倉	餌 44.75 t (満載状態)
第2魚倉	冷海水 50.16 t (満載状態)
第3魚倉	氷 25 t (満載状態の約6割) 自由水影響なし
第4魚倉	氷 25 t (満載状態の約6割) 自由水影響なし
作業甲板	なし
第1燃料タンク	11.78 t (満載状態)
第2燃料タンク (P)	3.66 t (満載状態)
第2燃料タンク (S)	3.69 t (満載状態)
第2燃料タンク (C)	4.77 t (満載状態)
第3燃料タンク (P, S)	26.97 t (満載状態の約8割)
飲料水タンク (P, S)	20.82 t (ほぼ満載状態)
潤滑油槽 (L. O. T)	3.73 t (満載状態)
潤滑油槽 (L. O. S. T)	2.01 t (満載状態)
作動油槽	3.70 t (満載状態)
小出油槽	2.87 t (満載状態)
船首タンク	清水 10.57 t (満載状態)
清水タンク (P, S)	4.38 t (満載状態)

上記の状態は、魚倉やタンクへの積載を想定し、作業甲板上への積載は想定されていなかった。

また、各魚倉は、自由水の影響がない満載状態等としていた。

## (2) 大傾斜発生時

本船の船長、機関長及び一等航海士の口述によれば、大傾斜発生時の氷等の積載状態は、次表のとおりであった。

なお、第2、第3魚倉等は、ハーフタンク<sup>\*6</sup>の状態であり、魚倉には差し板は使用されていなかった。

<sup>\*6</sup> 「ハーフタンク」とは、タンク、魚倉に液体を満杯にせず、液体表面が船体動揺に合わせて自由に動く状態になっていることをいう。

積載箇所	積載物、積載量等	
ボンバー室	氷 約 3 t (第 3 魚倉からシフト) (満載状態)	
第 1 魚倉	空	
第 2 魚倉	冷海水 約 4 0 t (満載状態の約 8 割)	
第 3 魚倉	氷と海水の混合 約 1 5 t (満載状態の約 3 割)	
第 4 魚倉	氷 約 4 0 t (満載状態)	
作業甲板	氷 約 2 0 t (第 1 と第 2 魚倉間) 氷 約 2 t (第 4 魚倉周辺)	円錐形、高さ 約 1. 5 m
第 1 燃料タンク	約 1 1. 7 8 t (満載状態)	
第 2 燃料タンク (P)	約 3. 6 6 t (満載状態)	
第 2 燃料タンク (S)	約 0. 8 6 t (満載状態の約 2 割)	
第 2 燃料タンク (C)	約 4. 7 7 t (満載状態)	
第 3 燃料タンク (P, S)	約 2 2. 0 0 t (満載状態の約 7 割)	
飲料水タンク (P, S)	約 1 4. 0 0 t (満載状態の約 6 割)	
潤滑油槽 (L. O. T)	約 3. 0 0 t (満載状態の約 8 割)	
潤滑油槽 (L. O. S. T)	約 2. 0 0 t (満載状態)	
作動油槽	約 3. 0 0 t (満載状態の約 8 割)	
小出油槽	約 2. 8 7 t (満載状態)	
船首タンク	清水 約 1 0. 0 0 t (ほぼ満載状態)	
清水タンク (P, S)	約 3. 5 0 t (満載状態の約 8 割)	

### (3) 三陸沖操業時

本船の船長、一等航海士及び機関長の口述によれば、魚倉及び作業甲板上への積載の状態は次のとおりであった。

#### ① 第 1 魚倉

生餌のカタクチイワシを入れ、ハッチ蓋下約 2 0 cm まで海水を入れていた。

#### ② 第 2 魚倉

大傾斜発生時同様、0 ～ - 1℃の冷海水を積載しており、漁獲物の積み込み開始前、第 3 魚倉に必要量をシフトしていた。

#### ③ 第 3 魚倉

大傾斜発生時同様、漁獲物を積み込む前に積載中の氷を作業甲板上や再砕氷するためにボンバー室にシフトし、残った氷と第 2 魚倉からの冷海水とによって氷水状態にしていた。船の動揺によって魚が傷まないよう、移動防止のために差し板を使用していた。その上端の高さは倉底から約

1.5 mであり、この高さを越えて魚を積むことはなかった。また、漁獲物の魚倉への積載とともに甲板上の氷を同魚倉に入れていた。

④ 第4魚倉

大傾斜発生時と同様に、コーミング上端の下方約1.5 mまで氷が積載されていた。

(4) まき網船団の操業時の他船

本船の一等航海士の口述によれば、B船及びC船も本船と同様に魚倉に積載した氷の一部を作業甲板上にシフトし、アイスボンバー室で砕いて漁獲物の魚倉への積載とともに同魚倉に入れていた。

(5) 氷の積載の状態についての本件造船会社の認識

本件造船会社の担当者の口述によれば、復原性報告書作成時、A社と本船の操業状態について打合せを行うことが余りなく、各魚倉に積載した氷の一部を他の魚倉に移動させることは知っていたが、作業甲板上に積み上げて置くことは知らなかった。

2.6.7 開口部の閉鎖状況

本船の船長、機関長及び一等航海士の口述によれば、本事故発生時、次表のとおりであった。

名称	開閉状況	
ボンバー室風雨密蓋（上甲板上）		閉鎖
第1魚倉口蓋（上甲板上）		閉鎖
第2魚倉口蓋（上甲板上）	開放	
第3魚倉口蓋（上甲板上）	開放	
第4魚倉口蓋（上甲板上）		閉鎖
甲板長倉庫入口風雨密扉（上甲板上）	開放	
居住区入口風雨密扉（船尾楼甲板上）	開放	
コンパニオン入口風雨密扉（船尾楼甲板上）	開放	
舵機室風雨密扉（船尾楼甲板上）		閉鎖
煙突ケーシング左舷扉（船尾楼甲板上）	開放	
通風装置	開放	

2.6.8 乾舷の状態

本船には、満載喫水線規則（昭和43年8月10日運輸省令第33号）（以下「満喫規則」という。）が適用され、乾舷の規定内容は次のとおりであった。

海水乾舷<sup>\*7</sup>は、次の算式で算定した値とする。

$$D / 15 + 0.20 \text{ (m)} \quad (D: \text{深さ}^{*8})$$

復原性報告書によれば、各状態の乾舷<sup>\*9</sup>等は、次のとおりであった。

	出港状態	漁場着状態	漁場発状態	帰港状態
乾舷 (m)	0.49	0.50	0.46	0.51
乾舷 (満喫規則) (m)	0.44			

(注) 乾舷 (満喫規則) は、海水乾舷を表す。

#### 2.6.9 限界傾斜角の状況

復原性報告書によれば、漁場着状態及び漁場発状態の限界傾斜角<sup>\*10</sup>は、次のとおりであった。

	漁場着状態	漁場発状態
限界傾斜角 (°)	7.5	6.7

#### 2.6.10 水揚げ実績

A社の責任者の口述によれば、次のとおりであった。

山陰沖での操業における水揚げは、本事故発生前に浜田港で初めて行った。

#### 2.6.11 本船建造時の状況

(1) 本件造船会社の担当者の口述によれば、次のとおりであった。

本船は、6魚倉ある一般の運搬船をベースとし、灯船探索兼用運搬船にするために様々な設計変更を行った。トン数を決めるのはA社であるが、A社の要求を満足させるには199トンでは少し小さかった。

(2) 本件鉄工所の担当者の口述によれば、本船の魚倉の数及び容積、搭載する燃料量及び清水量を決め、199トン型として本件造船会社が計算したところ、喫水が満載喫水線を越えることになった。

(3) A社の責任者の口述によれば、次のとおりであった。

A社は、本船設計時、総トン数(199トン)、魚倉容積及び速力の希望を本件造船会社に伝えた。

\*7 「海水乾舷」とは、満喫規則により求めた船舶の海水中における最小乾舷を意味している。

\*8 「深さ」とは、船の中央におけるキールの上面から乾舷甲板のビームの船側における上面までの距離をいう。

\*9 「乾舷」とは、乾舷甲板(最上層の全通水密甲板)の上面から満載喫水線までの垂直距離をいう。

\*10 「限界傾斜角」とは、船舶復原性規則(昭和31年12月28日運輸省令第76号)に定める船舶の直立状態から舷端が水面に達するまでの横傾斜角又は12°のうち小さい方の角度をいう。

A社は、乗船させなければならない乗組員の数と灯船として使用する状況を考慮し、総トン数を199トンとした。

## 2.7 気象及び海象に関する情報

### (1) 気象観測値

事故発生場所の約18M東南東方に位置する浜田特別地域気象観測所の事故発生当日の観測値は、次のとおりであった。

01時10分 風向 西、風速 約6.8m/s

01時20分 風向 西北西、風速 約7.1m/s

01時30分 風向 西、風速 約6.7m/s

06時20分 風向 北西、風速 約4.0m/s

### (2) 乗組員の観測

① 本船の船長の口述によれば、大傾斜発生時、北西の風、風速約10m/s、波高約1.5m、視界は良好であった。

② 本船の一等航海士の口述によれば、大傾斜発生時、風速約10m/s、波高約1mであった。

③ 本船の甲板員の口述によれば、大傾斜発生時、北西寄りの風、風速約12m/s、波高約1.5m、視界は良好であった。

④ A船の漁労長の口述によれば、大傾斜発生時は、天気曇り、西北西の風、風速約10m/s、波高約1.5m、海流が北東に流れ、視界良好であった。本事故発生時は、北西の風、風速約7m/s、波高約1.5m、天気曇りであった。

## 2.8 復原性についての情報

### (1) 復原性基準

本船には、建造時の船舶復原性規則（昭和31年12月28日運輸省令第76号）（以下「旧規則」という。）が適用され、復原性基準は次のとおりであった。

① GM（横メタセンタ高さ）<sup>\*11</sup>が全ての使用状態において次の算式で算定した値以上でなければならない。

$$(B - 7) / 12 + 0.4 \geq 0.4 \quad (\text{m}) \quad (\text{Bは船幅})$$

② 本船の限界傾斜角における復原てこ<sup>\*12</sup>が漁具等の操作により生じる傾斜

<sup>\*11</sup> 「GM（横メタセンタ高さ）」とは、船体重心Gと船舶が横傾斜したときの浮力中心を通る浮力作用線と船体中心線との交点である横メタセンタMとの距離をいう。

<sup>\*12</sup> 「復原てこ」とは、横傾斜を元に戻そうとする偶力モーメントのてこの長さをいう。

偶力てこ<sup>\*13</sup>以上でなければならない。

(2) 建造時の復原性

本船の復原性報告書によれば、建造時の復原性は、次のとおりであった。

	出港状態	漁場着状態	漁場発状態	帰港状態
G o M <sup>*14</sup> (m)	0.98	0.91	1.38	1.37
GM基準 (m)	0.47以上			
復原てこ (m)		0.119	0.162	
傾斜偶力てこ (m)		0.018	0.018	

(注) GM基準とは、旧規則により要求されるGMの値をいう。

本件造船会社は、軽荷状態<sup>\*15</sup>の基線上重心高さ (KG) を求める際、第1燃料タンクの断面二次モーメント (I) × 液体比重 (ρ) の数値を間違えていたので、KGが低く求められ、G o Mが実際より大きくなっていた。

本件造船会社が修正計算した値は、以下のとおりであった。

	出港状態	漁場着状態	漁場発状態	帰港状態
G o M (m)	0.78	0.72	0.80	0.78
GM基準 (m)	0.47以上			
復原てこ (m)		0.090	0.091	
傾斜偶力てこ (m)		0.018	0.018	

上記の値は、2.6.6(1)に記載した状態を基に求められたもので、作業甲板上への氷の積載や魚倉のハーフタンク影響については、考慮していなかった。

2.9 本事故発生前の船舶の状況及び船長等の対応

(1) B社の担当者の口述によれば、次のとおりであった。

本船が平成20年10月下旬に中浦において接岸中、第1及び第2魚倉を海水で満載（第1魚倉約43t、第2魚倉約50t）とし、第3及び第4魚倉を空、燃料及び清水を少量の状態として第1魚倉の差し板用アングル材を溶接するため、第1魚倉から約11t排水したとき、工事箇所が第1魚倉ではなく、第2魚倉であることが分かり、第2魚倉から約半量の25tを排水

\*13 「傾斜偶力てこ」とは、船体を横傾斜させる外力を排水量で除した値をいう。

\*14 「G o M」とは、自由水の影響を考慮した横メタセンタ高さをいう。

\*15 「軽荷状態」とは、法定備品、係船ロープ類、常備備品以外の船体に固定されない備品、人、燃料及び清水、食料、貨物等を積載しない船舶の状態をいい、その重量を軽荷重量（船殻、艀装品及び備品の合計重量）という。

したところ、左舷側に傾斜するようになったので排水を止め、陸上クレーンで本船の左舷ビットにワイヤを掛けて左舷側を引き上げて傾斜を抑え、元の魚倉の状態に戻すため、第1及び第2魚倉を満水にしてワイヤを外したところ中立に戻ったことがあった。

B社の担当者は、魚倉の水を中途半端にすると傾斜するものと判断し、立ち会った船長を含む乗組員にハーフタンクするときには注意するよう指示したが、A社には報告しなかった。

- (2) A社の責任者の口述によれば、次のとおりであった。

平成20年12月24日、本船は全魚倉に海水を満載にしたところ、乾舷標の上付近まで沈下したので、以後、第1魚倉を使用しないことにした。

本船の復原性については、本件造船会社を信用していたので任せていた。

乗組員からは、復原性について特に意見はなかったもので、悪いとは思っていなかった。

乗組員に対して甲板上の漁網や移動物の固定については指導していたが、甲板上への氷の積載や自由水の影響については指導していなかった。

- (3) 本船の船長及び一等航海士の口述によれば、次のとおりであった。

本船は、船体が小さい割にゆっくりした周期で横揺れし、戻りが遅いと感じていたが、A社に報告する等の措置を行っていなかった。

本船は、船橋が350トン運搬船より大きく、その上に見張り台やレーダースタブがあるの、見るからにトップヘビー状態だった。船長及び一等航海士は、船団内の大型船と比べて安定性が悪いと感じていた。

本船は、航行中、受風側と反対側に傾斜したままのことがあり、船体前部の揚貨装置を撤去した後、わずかに横揺れ周期が短くなり、風圧による傾斜も少なくなった。

本船は、出港時、ブームを収める位置を調整する方法によって船体を水平にすることがあり、本事故発生の前日、浜田港でこの方法によって傾斜を調整した。

- (4) 機関長の口述によれば、本船は、浮子網を右舷に固縛すると右傾斜が約3度に増加した。

- (5) 本件造船会社の担当者の口述によれば、本船の見張り台は、鉄パイプとキャンバスでできており、重量は100～200kgであった。

## 3 分析

### 3.1 事故発生状況に関する解析

#### 3.1.1 事故発生に至る経過

2.1 から、次のとおりであったものと考えられる。

##### (1) 転覆に至る経過

本船は、浜田港西北西方沖の漁場でまき網漁業を操業中、左舷側に裏こぎを行う1号の引き索をとり、また、A船と右舷を対して平行に接近して右舷側に漁網及びA船との係船索をとり、A船との間にある漁網の中の漁獲物を右舷側に振り出したデリックブームを使用して積み込んでいたところ、右舷側に大傾斜が発生し、復原しなくなった。

本船は、積込みを止め、係船索及び漁網を離れたが船首側の漁網は離れたものの、船尾側の漁網は離れず、傾斜が増大し、大傾斜以降に海水が上甲板上に流入して第3魚倉等にも入った。

本船は、第3魚倉の排水を行ったが、補機が停止して排水できなくなり、傾斜の増加が続き、乗組員が退船してB船を経てA船に移乗したのち、船尾側の漁網が離れ、船体が水平になった頃、1号の引き索を切ったところ左舷側に傾斜して06時19分ごろ転覆し、07時25分ごろ沈没した。

##### (2) 沈没に至る経過

本船は、転覆後、船底を見せた状態で漂流を続けていたが、平成21年11月21日07時25分ごろ沈没した。

#### 3.1.2 事故発生日時及び場所

2.1 から、本事故の発生日時は、平成21年11月21日、06時19分ごろで、発生場所は、高島灯台から325°9.9M付近であったものと考えられる。

#### 3.1.3 転覆及び沈没の状況

2.1 から、転覆及び沈没の状況は、次のとおりであったものと考えられる。

##### (1) 転覆の状況

本船は、左舷側に裏こぎを行う1号の引き索を、右舷側に漁網及びA船との係船索をとり、A船との間にある漁網の中の漁獲物を右舷側に振り出したデリックブームを使用して積み込んでいたところ、復原力が不足する状態となっていたことから、右舷側に大傾斜が発生して復原しなくなり、積込みをやめ、係船索及び漁網を離れたが船首側の漁網は離れたものの、船尾側の漁網が離れず、大傾斜以降に海水が上甲板上に流入して第3魚倉等へ入り、復

原力が減少して更に傾斜が増大し、乗組員が退船したのち、船尾側の漁網が離れ、船体が水平になった頃、1号の引き索を切ったところ左舷側に傾斜して転覆した。

## (2) 沈没の状況

本船は、左舷側に傾斜して転覆し、船底を見せた状態で漂流を続けていたが、転覆から約1時間後、ほぼ平行に沈没した。

## 3.2 事故発生の要因に関する解析

### 3.2.1 乗組員の状況

2.4から、本船の船長及びA船の漁労長は、適法かつ有効な免許を有し、健康であったと考えられる。

### 3.2.2 船舶の状況に関する解析

(1) 2.1及び2.6.6(2)から、本船は、いつも行っている漁獲物の積込み準備として本事故当時、第3魚倉に入っていた氷約30tのうち、約3tをボンバー室に、約22tを作業甲板上に移し、第2魚倉の冷海水約48tのうち約8tを第3魚倉に移送したものと考えられる。

また、本事故発生当時、漁獲物約2tを第3魚倉に積載したものと考えられる。したがって、第3魚倉の氷等の重量は、約15tであったものと考えられる。このため、本船は、一部の魚倉がハーフタンク状態になったものと考えられ、これにより、後記、3.2.3のとおり、本船は、操業中に復原力が不足する状態になっていたものと考えられる。

(2) 2.1及び2.6.7から、次のとおりであった。

本船は、本事故発生時、第2魚倉口蓋、第3魚倉口蓋、甲板長倉庫入口風雨密扉、居住区入口風雨密扉、コンパニオン入口風雨密扉及び煙突ケーシング左舷扉が開放されていたものと考えられ、これらの開放箇所から浸水が進んだ状態で転覆した可能性があると考えられる。

転覆後、開放箇所と通風装置からの浸水が進んだ可能性があると考えられる。

(3) 2.6.5から、本事故当時、機器類に不具合はなかったものと考えられる。

(4) 2.6.6及び復原性報告書から、大傾斜発生時及び三陸沖操業時の積載状態は付図2、付図4のとおりであったものと考えられる。

(5) 2.6.6から、本船は、三陸沖及び山陰沖でまき網漁業を操業していたが、三陸沖及び大傾斜発生時の乾舷を求めると次のとおりであったものと考えられる。

	三陸沖操業時	大傾斜発生時
乾舷 (m)	0.43	0.66
乾舷 (満喫規則) (m)	0.44	

2.6.8 及び 3.2.2(4) から、本船の乾舷は、操業中、海水乾舷付近にあったものと考えられる。

- (6) 2.6.6 から、本船の三陸沖操業時及び大傾斜発生時の限界傾斜角を求めると次のとおりであったものと考えられる。

	三陸沖操業時	大傾斜発生時
限界傾斜角 (°)	6.3	9.6

2.6.9 及び 3.2.2(5) から、本船は、山陰沖での操業中、横傾斜角 10° 以下で上甲板への海水の流入が始まっていたものと考えられる。

- (7) 2.1 から、本船は、大傾斜発生時以降に傾斜が増加した際、船首楼後端から船尾楼前端までの間において、右舷側のブルワーク上端まで海水が甲板上に流入していたものと考えられ、海水流入によって復原力が減少したものと考えられる。

- (8) 2.6.11、3.2.2(4) 及び 3.2.2(5) から、本船は、A社の希望のトン数、魚倉容積及び速力に対応できる構造とされたことから、操業中の乾舷が海水乾舷付近となり、漁獲物の積込み等による横傾斜によって上甲板上に海水が流入しやすい状態であったものと考えられる。

- (9) 2.1 から、本船は、船尾側の漁網が離れ、船体が水平に戻り、1号の引き索を切ったところ、左舷側に傾斜したものと考えられる。

(付図2 大傾斜発生時の復原性計算書、付図4 三陸沖操業時の復原性計算書、付図7 大傾斜発生時の復原てこ等計算書、付図9 三陸沖操業時の復原てこ等計算書 参照)

### 3.2.3 復原性の状況に関する解析

- (1) 2.6.4 及び 2.6.6(2) から、本船の大傾斜発生時の復原性を求めると次のとおりであり、本船は、適用される旧規則に適合しておらず、復原力が不足する状態であったものと考えられる。

	大傾斜発生時
G o M (m)	0.29
GM基準 (m)	0.47以上
復原てこ (m)	0.047
傾斜偶力てこ (m)	0.019

- (2) 2.6.4 及び 2.6.6 から、復原性報告書の漁場着状態を大傾斜発生時の甲板上に氷を積載した状態として修正すると次のとおりであったものと考えられる。

	漁場着状態
G0M (m)	0.27
GM基準 (m)	0.47以上
復原てこ (m)	0.041
傾斜偶力てこ (m)	0.019

以上から、本船は、建造時に大傾斜発生時の積載の状態を想定した復原性の計算をしていたとすれば、復原てこについては、旧規則に適合しているものの、G0Mについては旧規則に適合しておらず、復原力が不足している状態であったものと考えられる。

- (3) 2.6.6(5)及び2.9(2)から、A社は、復原性報告書を作成する際、本船の操業状態について本件造船会社の担当者と情報交換を行っておらず、本件造船会社の担当者は、作業甲板上への氷の積載の事実を知らなかったことから、作業甲板上への氷の積載を考慮して復原性報告書を作成していなかったものと考えられる。このため、本船が操業中に復原力が不足する状態が生じることにA社や船長等は、気付いていなかったものと考えられる。
- (4) 2.8(2)から、本件造船会社は、復原性の計算に間違いがあり、軽荷状態での重心位置が実際より低くなっていたが、このことに気付かなかったものと考えられる。
- (5) 2.9から、本船の船長及びB社の担当者は、本船が不安定な状態であることを認識していたが、A社に報告しておらず、A社や船長は、具体的な調査や積載状態の変更、船体の改造などの復原性を向上させる措置を講じていなかったことから、本船は操業中に復原力が不足する状態になっていたものと考えられる。
- (付図2 大傾斜発生時の復原性計算書、付図3 想定した漁場着状態の復原性計算書、付図5 大傾斜発生時のGZ曲線、付図6 想定した漁場着状態のGZ曲線、付図7 大傾斜発生時の復原てこ等計算書、付図8 想定した漁場着状態の復原てこ等計算書 参照)

### 3.2.4 気象及び海象の状況

2.7から、大傾斜発生時及び本事故発生時の気象及び海象は次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 大傾斜発生時  
風向 北西、風速 約10m/s  
波高 約1.5m  
視界 良好
- (2) 本事故発生時  
風向 北西、風速 約7m/s  
波高 約1.5m  
天気 曇り

### 3.3 事故発生に関する解析

2.1、2.6.6～2.6.8、2.8、2.9、3.1、3.2.2及び3.2.3から、次のとおりであった。

- (1) 本船は、浜田港西北西方沖の漁場でまき網漁業を操業中、左舷側に裏こぎを行う1号の引き索をとり、また、A船と右舷を対して平行に接近して右舷側に漁網及びA船との係船索をとり、A船との間にある漁網の中の漁獲物を右舷側に振り出したデリックブームを使用して積み込んでいたところ、復原力が不足する状態となっていたことから、右舷側に大傾斜が発生し、復原しなくなったものと考えられる。
- (2) 本船は、積込みをやめ、係船索及び漁網を離れたが、船首側の漁網は離れたものの、船尾側の漁網は離れず、傾斜が増大し、大傾斜以降に海水が上甲板上に流入して第3魚倉等にも入り、復原力が減少して更に傾斜が増大したものと考えられる。
- (3) 本船は、第3魚倉の排水を行ったが、補機が停止して排水できなくなり、傾斜の増加が続き、乗組員が退船して3号を経てA船に移乗したのち、船尾側の漁網が離れ、船体が水平になった頃、1号の引き索を切ったところ、左舷側に傾斜して転覆し、沈没したものと考えられる。
- (4) A社は、操業中、魚倉の氷を作業甲板等に移すとともに魚倉の冷海水を他の魚倉に移送して魚倉がハーフタンク状態であったことから、復原力が不足する状態になっていたものと考えられる。
- (5) A社は、上記(4)の氷等の積載場所の変更について、復原性報告書作成時に本件造船会社と情報交換を行っておらず、本件造船会社はこのことを想定せずに復原性報告書を作成したものと考えられる。このため、A社や船長等は、本船が操業中に復原力が不足する状態が生じることに気付いていなかったものと考えられる。
- (6) 船長等は、本船が不安定な状態であることを認識していたが、A社に報告し

ておらず、A社等は具体的な調査や積載状態の変更、船体の改造などの復原性を向上させる措置を講じていなかったことから、本船は、操業中に復原力が不足する状態が改善されなかったものと考えられる。

## 4 原因

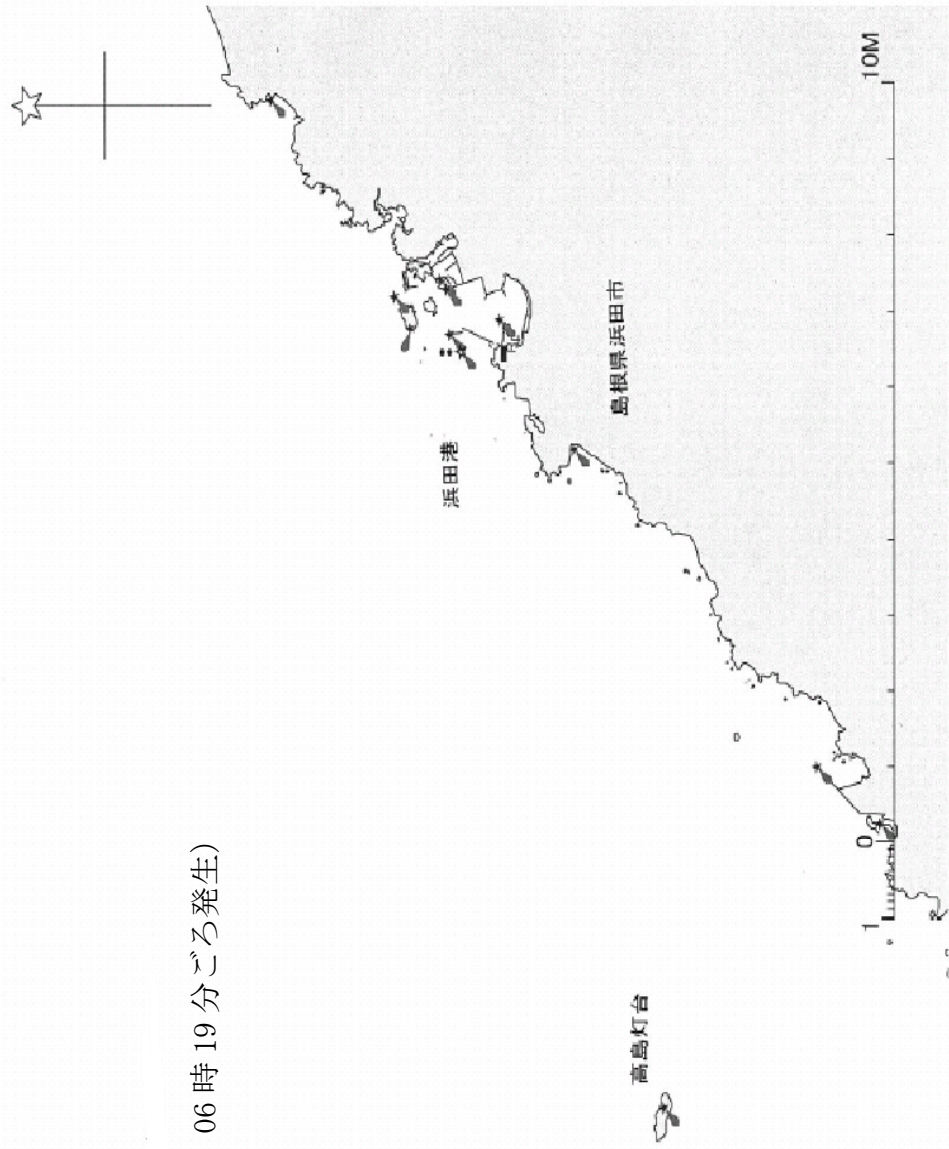
本事故は、夜間、本船が、浜田港西北西方沖の漁場でまき網漁業を操業中、A船と右舷を対して平行に接近して左舷側に裏こぎを行う1号の引き索を、右舷側に漁網及びA船との係船索をとり、A船との間にある漁網の中の漁獲物を右舷側に振り出したデリックブームを使用して積み込んでいたところ、復原力が不足する状態となっていたため、大傾斜して復原しなくなり、積込みをやめ、係船索及び船首側の漁網を離したが、船尾側の漁網が離れず、海水が上甲板等に流入して復原力が減少して更に傾斜が増大し、右舷船尾側の漁網が離れたのち船体が水平になった頃、1号の引き索を切ったところ、左舷側に傾斜して転覆したことにより発生したものと考えられる。

本船が、復原力が不足する状態となっていたのは、操業中に魚倉の氷を作業甲板等に移すとともに魚倉の冷海水を他の魚倉に移送して魚倉がハーフタンク状態であったこと、及び船長等が、本船が不安定な状態にあることを認識していたが、A社に報告しておらず、A社等は具体的な調査や積載状態の変更、船体の改造などの復原性を向上させる措置を講じていなかったことによるものと考えられる。

付図1 事故発生場所

× 事故発生場所

(平成21年11月21日 06時19分ごろ発生)



## 付図 2 大傾斜発生時の復原性計算書

	容積 (m <sup>3</sup> )	W (t)	mid-G (m)	W×mid-G (t-m)	KG (m)	W×KG (t-m)	I×ρ
軽荷状態		397.25	3.73	1,482.54	3.52	1,399.80	0.00
乗組員及び所持品		1.50	15.80	23.70	4.98	7.47	0.00
食料品		0.20	16.45	3.29	4.95	0.99	0.00
倉庫品		2.50	1.40	3.50	5.00	12.50	0.00
漁具		3.00	23.70	71.10	5.20	15.60	0.00
飲料水タンク(P)	10.81	7.00	21.68	151.76	3.88	27.16	10.70
飲料水タンク(S)	10.81	7.00	21.68	151.76	3.88	27.16	10.70
船首タンク	10.57	10.00	-18.06	-180.60	2.50	25.00	0.00
清水タンク(P)	2.19	2.00	19.90	39.80	3.71	7.42	0.00
清水タンク(S)	2.19	1.50	19.90	29.85	3.71	5.57	2.20
第1燃料タンク	13.70	11.78	-13.55	-159.62	0.97	11.43	0.00
第2燃料タンク(P)	4.25	3.66	6.35	23.24	0.76	2.78	0.00
第2燃料タンク(S)	4.29	0.86	8.86	7.62	0.82	0.71	1.72
第2燃料タンク(C)	5.55	4.77	7.47	35.63	0.57	2.72	0.00
第3燃料タンク(P)	19.24	11.00	17.28	190.08	3.49	38.39	11.44
第3燃料タンク(S)	19.24	11.00	17.28	190.08	3.49	38.39	11.44
L.O.T	4.29	3.00	8.86	26.58	0.82	2.46	1.74
L.O.S.T	2.31	2.00	14.32	28.64	3.29	6.58	0.00
HYD(S)	4.25	3.00	6.35	19.05	0.76	2.28	2.00
小出油		2.87	11.64	33.41	3.91	11.22	0.00
ボンバー室		3.00	-10.00	-30.00	3.40	10.20	0.00
第1魚倉	44.55	0.00	-6.74	0.00	2.09	0.00	0.00
第2魚倉	51.51	40.00	-3.59	-143.60	1.95	78.00	101.92
第3魚倉	63.25	15.00	-0.12	-1.80	0.86	12.90	119.47
第4魚倉	60.47	40.00	3.47	138.80	0.69	27.60	0.00
作業甲板		20.00	-5.00	-100.00	5.00	100.00	0.00
作業甲板		2.00	3.50	7.00	5.00	10.00	0.00
合計		605.89	3.37	2,041.81	3.11	1,884.32	273.33

W : 重量、mid-G : 船体中央から重心までの水平距離、KG : 基線上重心高さ、I : 断面二次モーメント  
ρ : 比重

相当喫水	3.98	KM	3.81		喫水
mid-G	3.37	KG	3.11	船首	2.94
mid-B	2.2	GM	0.70	船尾	4.84
BG	1.17	GGO	0.45	平均	3.89
MTC	7.88	GOM	0.25	トリム	1.9
		LPP	40.33		
		mid-F	3.92		
		TPC	2.81		

### 付図3 想定した漁場着状態の復原性計算書

	容積 (m <sup>3</sup> )	W (t)	mid-G (m)	W×mid-G (t-m)	KG (m)	W×KG (t-m)	I×ρ
軽荷状態		400.61	3.64	1,458.22	3.54	1,418.16	0.00
乗組員及び所持品		1.50	15.80	23.70	4.98	7.47	0.00
食料品		0.20	16.45	3.29	4.95	0.99	0.00
倉庫品		2.50	1.40	3.50	5.00	12.50	0.00
漁具		3.00	23.70	71.10	5.20	15.60	0.00
飲料水タンク(P)	10.81	7.00	21.68	151.76	3.88	27.16	10.70
飲料水タンク(S)	10.81	7.00	21.68	151.76	3.88	27.16	10.70
船首タンク	10.57	10.00	-18.06	-180.60	2.50	25.00	0.00
清水タンク(P)	2.19	2.00	19.90	39.80	3.71	7.42	0.00
清水タンク(S)	2.19	1.50	19.90	29.85	3.71	5.57	2.20
第1燃料タンク	13.70	11.78	-13.55	-159.62	0.97	11.43	0.00
第2燃料タンク(P)	4.25	3.66	6.35	23.24	0.76	2.78	0.00
第2燃料タンク(S)	4.29	0.86	8.86	7.62	0.82	0.71	1.72
第2燃料タンク(C)	5.55	4.77	7.47	35.63	0.57	2.72	0.00
第3燃料タンク(P)	19.24	11.00	17.28	190.08	3.49	38.39	11.44
第3燃料タンク(S)	19.24	11.00	17.28	190.08	3.49	38.39	11.44
L.O.T	4.29	3.00	8.86	26.58	0.82	2.46	1.74
L.O.S.T	2.31	2.00	14.32	28.64	3.29	6.58	0.00
HYD(S)	4.25	3.00	6.35	19.05	0.76	2.28	2.00
小出油		2.87	11.64	33.41	3.91	11.22	0.00
ボンバー室		3.00	-10.00	-30.00	3.40	10.20	0.00
第1魚倉	44.55	0.00	-6.74	0.00	2.09	0.00	0.00
第2魚倉	51.51	40.00	-3.59	-143.60	1.95	78.00	101.92
第3魚倉	63.25	15.00	-0.12	-1.80	0.86	12.90	119.47
第4魚倉	60.47	40.00	3.47	138.80	0.69	27.60	0.00
作業甲板		20.00	-5.00	-100.00	5.00	100.00	0.00
作業甲板		2.00	3.50	7.00	5.00	10.00	0.00
合計		609.25	3.31	2,017.49	3.12	1,902.68	273.33

W : 重量、mid-G : 船体中央から重心までの水平距離、KG : 基線上重心高さ、I : 断面二次モーメント  
ρ : 比重

相当喫水	3.99	KM	3.81	喫水	
mid-G	3.31	KG	3.12	船首	3.03
mid-B	2.21	GM	0.69	船尾	4.8
BG	1.1	GG0	0.45	平均	3.92
MTC	7.92	GOM	0.24	トリム	1.77
見かけトリム	0.77	乾舷	0.66		
		LPP	40.33		
		mid-F	3.93		
		TPC	2.81		

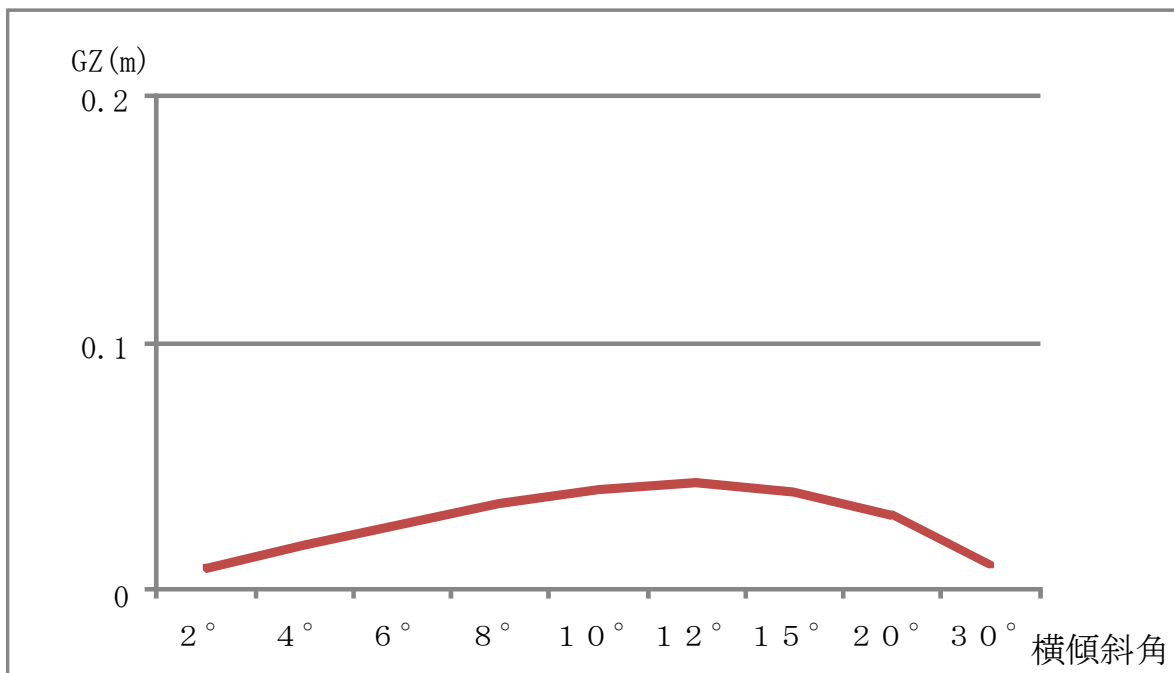
## 付図 4 三陸沖操業時の復原性計算書

	容積 (m <sup>3</sup> )	W (t)	mid-G (m)	W×mid-G (t-m)	KG (m)	W×KG (t-m)	I×ρ
軽荷状態		400.61	3.64	1,458.22	3.54	1,418.16	0.00
乗組員及び所持品		1.50	15.80	23.70	4.98	7.47	0.00
食料品		0.20	16.45	3.29	4.95	0.99	0.00
倉庫品		2.50	1.40	3.50	5.00	12.50	0.00
漁具		3.00	23.70	71.10	5.20	15.60	0.00
飲料水タンク(P)	10.81	7.00	21.68	151.76	3.88	27.16	10.70
飲料水タンク(S)	10.81	7.00	21.68	151.76	3.88	27.16	10.70
船首タンク	10.57	10.00	-18.06	-180.60	2.50	25.00	0.00
清水タンク(P)	2.19	2.00	19.90	39.80	3.71	7.42	0.00
清水タンク(S)	2.19	1.50	19.90	29.85	3.71	5.57	2.20
第1燃料タンク	13.70	11.78	-13.55	-159.62	0.97	11.43	0.00
第2燃料タンク(P)	4.25	3.66	6.35	23.24	0.76	2.78	0.00
第2燃料タンク(S)	4.29	0.86	8.86	7.62	0.82	0.71	1.72
第2燃料タンク(C)	5.55	4.77	7.47	35.63	0.57	2.72	0.00
第3燃料タンク(P)	19.24	11.00	17.28	190.08	3.49	38.39	11.44
第3燃料タンク(S)	19.24	11.00	17.28	190.08	3.49	38.39	11.44
L.O.T	4.29	3.00	8.86	26.58	0.82	2.46	1.74
L.O.S.T	2.31	2.00	14.32	28.64	3.29	6.58	0.00
HYD(S)	4.25	3.00	6.35	19.05	0.76	2.28	2.00
小出油		2.87	11.64	33.41	3.91	11.22	0.00
ボンバー室		3.00	-10.00	-30.00	3.40	10.20	0.00
第1魚倉	44.55	44.75	-6.74	-301.62	2.09	93.53	0.00
第2魚倉	51.51	40.00	-3.59	-143.60	1.95	78.00	101.92
第3魚倉	63.25	15.00	-0.12	-1.80	0.86	12.90	11.10
第4魚倉	60.47	40.00	3.47	138.80	0.69	27.60	0.00
作業甲板		20.00	-5.00	-100.00	5.00	100.00	0.00
作業甲板		2.00	3.50	7.00	5.00	10.00	0.00
合計		654.00	2.62	1,715.88	3.05	1,996.21	164.96

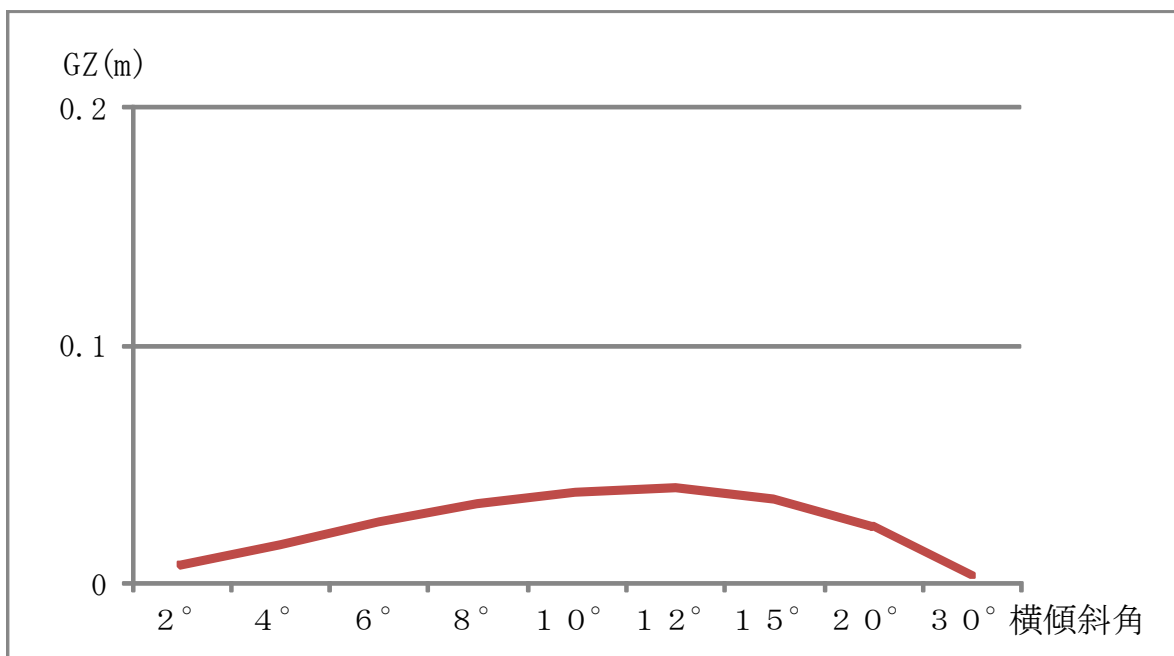
W : 重量、mid-G : 船体中央から重心までの水平距離、KG : 基線上重心高さ、I : 断面二次モーメント  
ρ : 比重

相当喫水	4.15	KM	3.83		喫水
mid-G	2.62	KG	3.05	船首	3.51
mid-B	2.32	GM	0.78	船尾	4.75
BG	0.3	GGO	0.25	平均	4.13
MTC	8.29	GOM	0.53	トリム	1.24
見かけトリム	0.24	乾舷	0.45		
		LPP	40.33		
		mid-F	4.05		
		TPC	2.87		

付図5 大傾斜発生時のGZ曲線



付図6 想定した漁場着状態のGZ曲線



付図 7 大傾斜発生時の復原てこ等計算書

船舶の状態		大傾斜発生時
傾 て斜 こ偶 力	漁具の操作偶力 (2.0t×5.90m=11.80t-m)・・・①	11.80
	排水量W (t)	605.89
	①における傾斜偶力てこ (m)・・・②	0.019
限 界 傾 斜 角	上甲板までの乾舷 F b (m)	0.66
	船幅	7.8
	2×F b/B	0.169
	限界傾斜角・・・③ (度)	9.59
	③<12° 限界傾斜角 (度)	9.6
て復 こ原	限界傾斜角における復原てこ (m)・・・④	0.040
判 定	②<④	0.019<0.040

付図 8 想定した漁場着状態の復原てこ等計算書

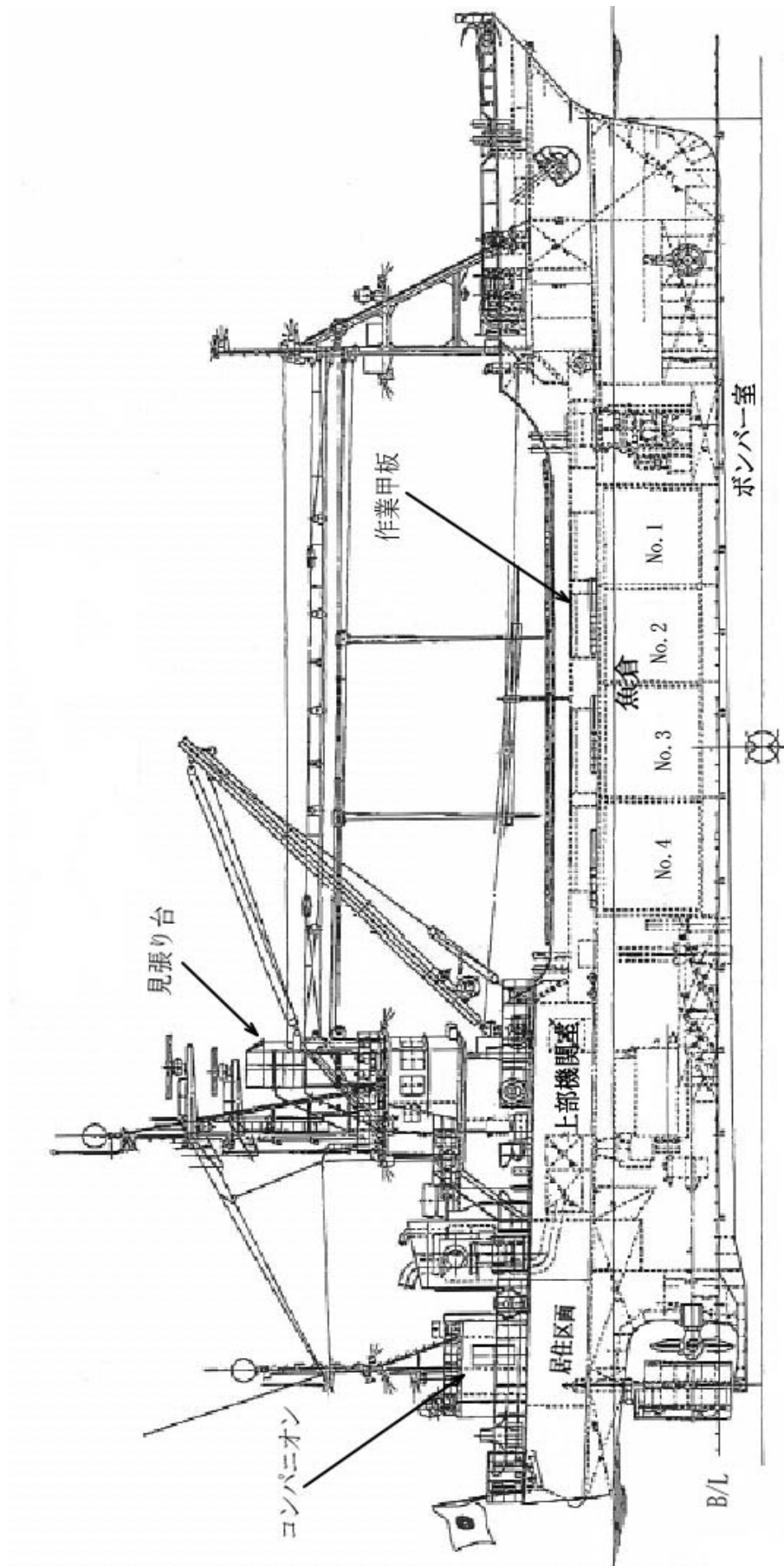
船舶の状態		漁場着状態
傾 て斜 こ偶 力	漁具の操作偶力 (2.0t×5.90m=11.80t-m)・・・①	11.80
	排水量W (t)	609.25
	①における傾斜偶力てこ (m)・・・②	0.019
限 界 傾 斜 角	上甲板までの乾舷 F b (m)	0.64
	船幅	7.8
	2×F b/B	0.164
	限界傾斜角・・・③ (度)	9.31
	③<12° 限界傾斜角 (度)	9.3
て復 こ原	限界傾斜角における復原てこ (m)・・・④	0.032
判 定	②<④	0.019<0.032

付図 9 三陸沖操業時の復原てこ等計算書

船舶の状態		三陸沖操業時
傾 て斜 こ偶 力	漁具の操作偶力 (2.0t×5.90m=11.80t-m)・・・①	11.80
	排水量W (t)	654.00
	①における傾斜偶力てこ (m)・・・②	0.018
限 界 傾 斜 角	上甲板までの乾舷 F b (m)	0.43
	船幅	7.8
	2×F b/B	0.110
	限界傾斜角・・・③ (度)	6.28
	③<12° 限界傾斜角 (度)	6.3
て復 こ原	限界傾斜角における復原てこ (m)・・・④	0.057
判 定	②<④	0.018<0.057

付図 10 一般配置図 (改造後)

(1) 側面



(2) 平面

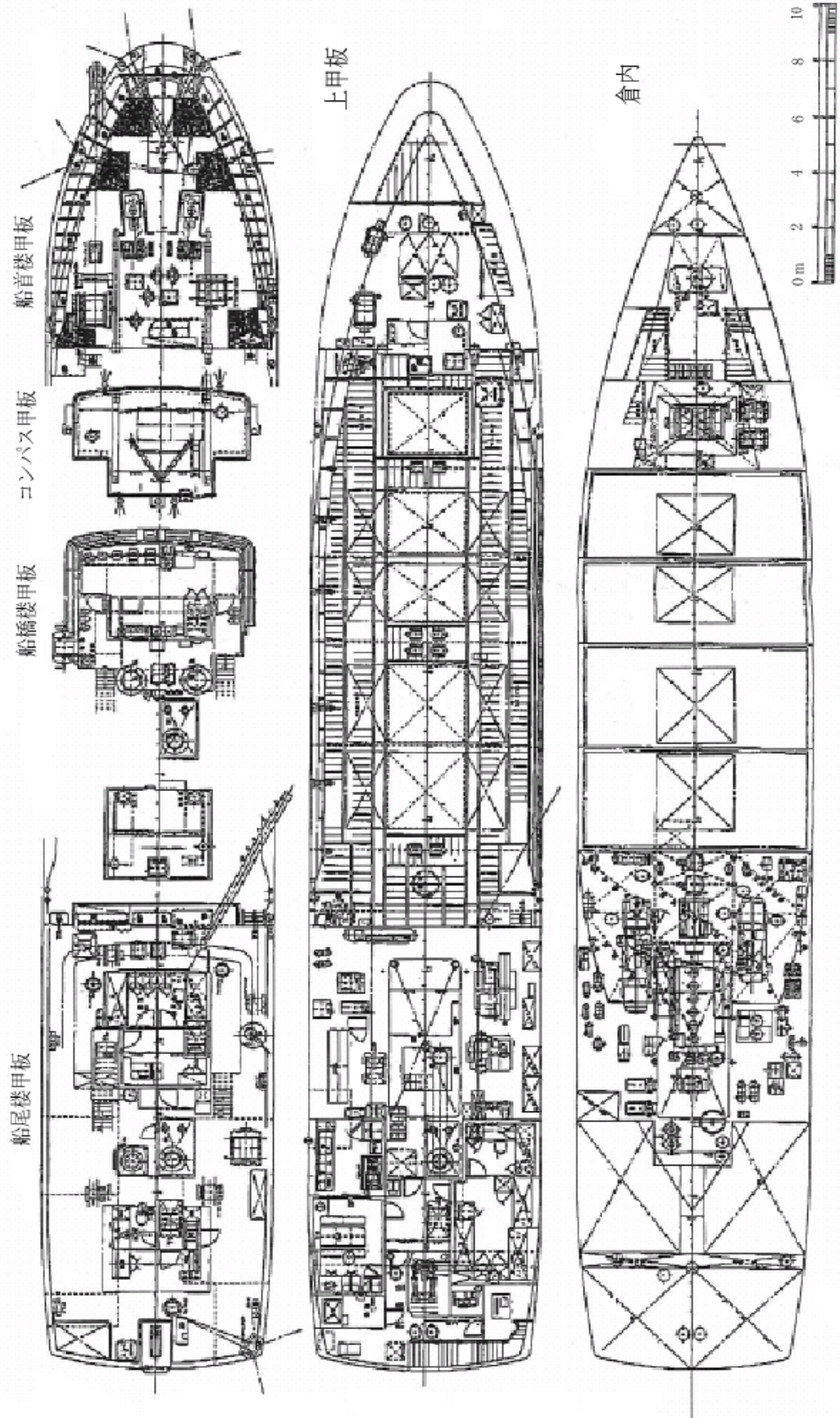


写真1 船体 (改造前)

