

船舶事故調査報告書

船種 船名 漁船 長久丸

漁船登録番号 WK3-20699

総トン数 0.9トン

事故種類 転覆

発生日時 平成20年10月3日 概ね04時

発生場所 和歌山県串本町串本港沖

戸島埼灯台から真方位101° 1.1海里付近

(概位 北緯33° 29' 東経135° 50')

平成21年10月1日

運輸安全委員会(海事専門部会)議決

委員長 後藤昇弘

委員 楠木行雄

委員 横山鐵男(部会長)

委員 山本哲也

委員 根本美奈

1 船舶事故調査の経過

1.1 船舶事故の概要

漁船長^{ちようきゆう}久丸は、船長ほか乗組員1人が乗り組み、和歌山県串本町の大島北岸沖の平瀬で、いせえび刺網漁の操業中、平成20年10月3日概ね04時、右舷側から磯波を受けて転覆した。

乗組員が死亡し、船長は救助されたが、頭部に裂傷を負った。長久丸は、付近の海岸に打ち上げられたが、船体が破断し全損となった。

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20年10月3日、本事故の調査を担当する主管調査官（神戸事務所）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20年10月3日、7～9日、15日、27日、28日、12月15日、16日、平成21年3月16日 口述聴取

1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者からの意見聴取手続きを行った。

2 事実情報

2.1 事故の経過

本事故が発生するまでの経過は、長久丸（以下「本船」という。）の船長の口述によれば、次のとおりであった。

船長は、平成20年10月2日、和歌山県串本町大島（以下「大島」という。）北岸沖に所在する平瀬付近の漁場において、漁解禁に伴う同年最初のいせえび刺網漁の投網を行った。

10月3日02時50分ごろ、本船は、前日に風や波の影響をさほど受けなかったことや天候悪化の予報もなかったことから、船長ほか乗組員1人が、Tシャツ、カップズボン及びゴム長靴を着用して乗り、揚網のため漁場に向けて和歌山県串本町串本港を出発した。

船長は、沖では船体がかすかにふわっと浮く程度の長い周期のうねりを感じたが、そのまま航行し約30分後、海岸から約200mの漁場に到着し、6組の刺網のうち、最初に干出の高さ1.5mの岩の沖に仕掛けた3組を揚網することとした。

その漁場では、船体が大きく揺れることもなく、それほど波はなく、船長は操舵室後方に立って舵柄^{だへい}*1と機関操縦ハンドルを操作し、乗組員は左舷船首の揚網機の後方に立って、1組の刺網に10～15分をかけて3組の刺網を揚げ、漁獲物がかかった状態のまま、前部甲板の右舷側に2組、左舷側に1組を固縛せずに積載した。

*1 「舵柄」とは、舵を回すために舵の頭部に取り付ける横棒をいう。

船長は、串本町戸島埼灯台（以下「戸島埼灯台」という。）から 101° （真方位、以下同じ。） 1.1 海里（M）付近に所在する距岸約 100 m、干出の高さ 0.2 mの岩（以下「干出岩A」という。）と海岸の間に仕掛けていた残り3組の刺網に向け、南東方へ発進した。

船長は、干出岩Aと海岸の間の漁場に到着し、干出岩Aから大島北岸の入り江の奥に向かってS字形に敷設した刺網北端の浮標を、左舷船首に配置した乗組員に揚げさせた。干出岩A付近に白波が立っていたが、船長は、浮標と網をつないだ長さ $4\sim 5$ mのロープが緊張しないように舵柄と機関を操作し、本船を、ほとんど前進速度がない状態で、北の波に船首を向け、北東の風を受ける態勢とした。

04時00分ごろ、本船は、突然、右舷船首に大きな波を受けて左舷側に大きく傾き、海水が右舷船縁^{ふなべり}を越えて流入して前部甲板上の刺網3組が左舷側に押し流され、再度、右舷側から大きな波を受け、一瞬のうちに左舷側に転覆し、船長と乗組員は海に投げ出された。

船長は、乗組員の姿を見ることができなかったが、乗組員の名前を呼んだところ、返事があったので、沖へ向かって泳ぐように言い、自らは西方へ泳いだ。

船長は、串本港付近の小型定置施設に泳ぎ着き、同施設の浮子^{うき}につかまっているところを、05時30分ごろ、同施設で操業中の漁船に救助され、串本港に搬送された。

11時20分ごろ、干出岩Aと海岸の中間付近の海底に沈んでいる乗組員が発見されたが、死亡していた。

本船は、転覆場所の西南西方の海岸に打ち上げられたが、船体中央部に破断が生じた。

本事故の発生日時は、平成20年10月3日概ね04時で、発生場所は、戸島埼灯台から $101^{\circ} 1.1$ M付近（概位 北緯 $33^{\circ} 29'$ 東経 $135^{\circ} 50'$ ）であった。

（付図1 事故発生場所、付図2 船体略図 参照）

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報

死体検案書によれば、乗組員が海水の吸引により窒息死した。

船長の口述によれば、船長が頭に裂傷を負った。

2.3 船舶の損傷に関する情報

和歌山漁業協同組合職員（以下「漁協職員」という。）の口述及び事故後海岸に打ち上げられた本船の写真によれば、船体に破断が生じて二分し、全損となった。打ち上げられた場所は、干出岩Aの西南西方約 500 mの海岸であった。

(写真1 海岸に打ち上げられた本船後部、写真2 海岸に打ち上げられた本船前部参照)

2.4 乗組員に関する情報

(1) 性別、年齢、操縦免許証

船長 男性 50歳

一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士

免許登録日 昭和52年5月27日

免許証交付日 平成19年2月26日

(平成24年8月4日まで有効)

乗組員 男性 48歳

一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士

免許登録日 昭和53年4月28日

免許証交付日 平成19年5月22日

(平成24年8月4日まで有効)

(2) 主な乗船履歴

船長

船長の口述によれば、次のとおりであった。

子供のころから家業の漁業を手伝い、昭和48年ごろから漁業に従事するようになり、まき網漁船の灯船のほか棒受け網漁船又は船外機付き漁船などに船長として乗り組んでいた。また、秋から冬にかけて乗組員と共にいせえび刺網漁船に乗り組んで日帰りの操業を行っていた。

なお、いせえび刺網漁には、前年まで揚網機のない船外機付き漁船を使用していたが、平成20年8月に揚網機を装備した本船を購入し、港内試運転を行い、本事故前日の投網時が2回目の運航であった。

乗組員

船長の口述によれば、次のとおりであった。

昭和52年ごろから漁業に従事するようになり、春から秋に棒受け網漁船に船長として単独で乗り組み、秋から冬に船長と共にいせえび刺網漁船に乗り組んでいた。

(3) その他

船長の口述によれば、船長及び乗組員は泳ぐことができた。

2.5 船舶等に関する情報

2.5.1 船舶の主要目

漁船登録番号	WK3-20699
主たる根拠地	和歌山県東牟婁郡串本町
船舶所有者	有限会社長久丸水産
総トン数	0.9トン
L×B×D	8.0m×1.8m×0.4m
船質	FRP
機関	ディーゼル機関1基
出力	40kW（漁船法馬力数）
進水年月日	平成元年11月2日
用途	一本釣り漁業

2.5.2 積載状態

船長の口述によれば、次のとおりであった。

出港時、2人が乗船し、魚倉には索具が収納され、容量約200ℓの燃料タンクには燃料が7～8割入っていた。喫水は、船首約0.2m、船尾約1.0mで、海面から中央部の舷端までの高さは約0.5mであった。

本事故発生時、水分、漁獲物などを含めて1組当たり平均約60kgとなった刺網を、前部甲板の右舷側に2組、左舷側に1組、固縛することなく積載していた。

（付図2 船体略図 参照）

2.5.3 その他の設備及び性能等

(1) 一般配置

船長の口述によれば、次のとおりであった。

船体中央よりやや後方の上甲板上に機関室囲壁が、その船尾側に隣接して後壁のない操舵室が配置され、前部上甲板下に魚倉2個が、後部上甲板下に容量約200ℓの燃料タンクがそれぞれ設けられ、左舷船首部に約30kgの揚網機1台が設置されていた。

操船は、操舵室に備えた機関操縦ハンドルと船尾の舵柄により行われていた。

(2) 操縦性及び復原性

船長の口述によれば、次のとおりであった。

船長は、本船の運航が3回目だったことから、同船の操縦性能等を十分に把握していなかったが、特に復原性に不安を感じておらず、波高1mなら転覆することはないと考えていた。

事故発生時、船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかった。

本船の前所有者によれば、本船は、いせえび刺網漁に19年間使用され、その間、転覆したことはなかった。また、出漁時の中央部乾舷が約0.5mであり、復原性に問題はなかった。

(3) 救命設備

船長の口述によれば、救命胴衣、救命浮環等の救命設備を本船に備えていなかった。

2.6 船舶の運航管理等に関する情報

船長の口述によれば、次のとおりであった。

いせえび刺網漁業は、夜間いせえびが移動する通り道に刺網を仕掛けて漁獲するもので、日没前に投網し、日出前に揚網を行っていた。漁期は、秋から春までで、同漁業に従事する漁船が4グループに分かれ、大島周辺岩礁地帯の漁場4か所を輪番で操業していた。

出漁の可否について、投網時は、気象情報をもとに全船長が集まって判断し、揚網時は、各船長が判断していた。

また、本船が使用するいせえび刺網は、1組の長さ約270m、深さ約1.5mで、その上縁に浮子が、下縁に沈子ちんしがそれぞれ多数取り付けられ、網の両端に揚網時の目印としてそれぞれ浮標が取り付けられていた。揚網時の漁網1組の重量は、漁具自体の重さに水分と漁獲物等の重さを加えると平均約60kgであった。

2.7 気象及び海象に関する情報

2.7.1 気象観測値及び潮汐等

- (1) 平瀬の西南西7.4kmに位置する潮岬測候所による平成20年10月3日の気象観測値は次のとおりであった。

02時00分 風向 北北東、風速 3.4m/s

03時00分 風向 北東、風速 3.4m/s、視程 20.0km

04時00分 風向 北東、風速 4.1m/s

- (2) 10月1日11時33分発表の和歌山県南部（田辺・西牟婁及び新宮・東牟婁）における強風、波浪注意報は、10月2日04時00分に解除された。

- (3) 10月1日～3日の地上天気図によれば、3日04時ごろ、台風15号が温帯低気圧となって本州南方海上を東進していた。

- (4) 平瀬の南西9.3kmに位置する国土交通省港湾局全国港湾海洋波浪情報網

(和歌山県串本町潮岬)による10月3日の有義波^{*2}は次のとおりであった。

02時00分 波高 0.93m、周期 9.1s、波向 東南東

03時00分 波高 1.05m、周期 9.1s、波向 南東

04時00分 波高 1.11m、周期 9.1s、波向 南東

(5) 海上保安庁刊行の潮汐表及び天測歴によれば、串本港の潮候は、01時32分が干潮で潮高53cm、07時38分が満潮の潮高180cm、日出時刻は、05時52分、また、月齢^{*3}3.3の月出時刻は、09時30分であった。

(6) 10月3日に出動した海上保安庁の巡視艇の観測によれば、平瀬付近の海水温度は、25.5℃、潮流は西流1～2ノットであった。

2.7.2 乗組員の観測

船長の口述によれば、本事故発生時の気象及び海象は、天気晴れ、視界良好、風向北東、風速4～5m/sで、事故発生場所で発生した磯波^{*4}は、波向北、波高約2mであった。

2.8 水路誌、航行援助施設及び事故水域等に関する情報

海図W99(串本港付近)の記載によれば、平瀬は、潮岬東方の大島中央北岸沖にあり、干出岩などが点在する浅礁地帯で、付近の水域は、北東寄りの風波やうねりなどにより、磯波が発生しやすいところとして地元漁業関係者にも知られている。干出岩A付近の水深は、約2mで、その500～600m沖の水深は、30m前後である。

船長の口述によれば、船長は、長年平瀬付近を漁場としていせえび刺網漁を行い、平瀬付近の浅所や干出岩等の状況を熟知し、干出岩の近辺や陸岸寄りの水域では大きな磯波が発生しやすいことを知っていた。

(付図1 事故発生場所 参照)

2.9 小型船舶に対する異常波の影響

日本小型船舶検査機構の「小型船舶の耐航性に関する調査研究報告書」(平成元年3月)によれば、次のとおりである。

磯波、潮波、三角波等のように、波高が高く波形勾配の急峻な異常波中の小型船舶

^{*2} 「有義波」とは、ある地点で連続する波を観測したとき、波高の高い方から順に全体の1/3の個数の波を選び、これらの波高及び周期を平均したものをいう。1/3最大波とも呼ばれている。(出典：気象庁ホームページ(抜粋))

^{*3} 「月齢」とは、月の満ち欠け状態の目安となる数字で、0(ゼロ)とした直前の新月(太陽と月とが同じ方向になった瞬間)から何日経過したかを表す。通常、その日の正午の月齢で代表する。

^{*4} 「磯波」とは、風浪やうねりが海岸に近づき、水深の減少に伴い波長が短くなり、波高が高くなるとともに、波形も非対称となり峰の前面の傾きが大きくなり、波形の変形がある限界を越えて不安定となり波頭が砕けた波をいう。

の転覆は、船型には関係なく高い重心や積荷の偏りなど通常の運航条件より悪い条件で、船の幅と同じ程度の波高の波を1～2波継続して横から受けることにより瞬時に発生する。通常、波高は有義波高で表すため、100波平均の有義波高の最大波高は1.6倍に達し、有義波高が船の幅の60%程度のときでも転覆の危険性がある。

なお、大型の船舶の場合、相対的に小型船舶より船の幅が大きく、船の幅と同じ程度の波高の波と遭遇する確率は低いが、小型船舶の場合、船の幅が小さいため、海岸付近や潮目など異常波が発生しやすい場所においては、船の幅と同程度の波高の波と遭遇する確率は高く、転覆の危険性が高くなる。

2.10 通信及び航海情報記録装置等に関する情報

船長の口述によれば、本船には揚網機以外特別な機器を装備しておらず、携帯電話を所持していたが、本事故時に海没した。

2.11 医学に関する情報

船長及び漁協職員の口述によれば、次のとおりであった。

(1) 船長

健康で、飲酒はしなかった。視力は両眼とも1.2であった。事故発生時、薬を服用しておらず、飲酒もしていなかった。

(2) 乗組員

健康で、飲酒はしなかった。事故発生時、薬を服用しておらず、飲酒もしていなかった。

2.12 人の生存、死傷に関係ある捜索、救助及び被害の軽減措置に関する情報

(1) 船長及び漁協職員の口述によれば、05時30分ごろ、船長が串本港付近の定置施設で操業中の漁船に救助され、串本港に搬送された。

(2) 海上保安庁の情報によれば、次のとおりであった。

① 06時30分、和歌山東漁協職員から田辺海上保安部に通報され、水難救済会所属船12隻、巡視船2隻及びその搭載艇2隻、陸行した海上保安官5人（潜水士3人を含む）、航空機2機（海上保安庁及び和歌山県）により行方不明となっていた乗組員の捜索救助が行われた。

② 11時20分、乗組員は、県の防災ヘリコプターにより事故発生場所付近で合羽が発見され、11時50分、陸行した海上保安官（潜水士）により合羽を着用して沈んでいるのが確認され、水難救済会所属漁船に揚収された。

3 分 析

3.1 事故発生の状況

3.1.1 事故発生場所及び事故発生日時

(1) 事故発生場所

2.1 から、本事故の発生場所は、干出岩 A の南方、戸島埼灯台から 101° 1.1M 付近と考えられる。

(2) 事故発生日時

2.1 に記述したように、本船は平成 20 年 10 月 3 日 02 時 50 分ごろに、仕掛けた刺網を揚網するため串本港を出港し、約 30 分で干出の高さ 1.5 m の岩付近に到着し、刺網 1 組当たり 10～15 分で 3 組の刺網を揚げ、干出岩 A 付近に移動して 4 組目の刺網を揚げようとしたときに、本事故が発生しており、本事故の発生時刻は、概ね 04 時と考えられる。

3.1.2 転覆の状況

2.1 から、本船は、ほとんど前進速力がない状態で、磯波を右舷船首に受けて左舷に傾斜すると同時に、船内に流入した海水により船首甲板上に積載していた 3 組の刺網が左舷側に押し流され、再度、磯波を右舷側から受け、転覆したのと考えられる。

3.1.3 死傷者の状況

2.2 から、乗組員が海水の吸引により窒息死し、船長が頭に裂傷を負った。

3.1.4 損傷の状況

2.3 から、船体に破断が生じて二分し、全損となったものと推定される。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員及び船舶の状況

(1) 乗組員の状況に関する解析

2.4 (1) から、船長及び乗組員は、ともに適法で有効な操縦免許証を有していた。

2.4 (3) 及び 2.1.1 から、船長は健康で、泳ぐことができ、視力は両眼とも 1.2 で、乗組員は健康で、泳ぐことができたと考えられる。

(2) 船舶の状況に関する解析

2.5.3(2)から、本事故発生時、本船の船体及び機器類には、不具合又は故障はなかったものと考えられる。

3.2.2 気象及び海象に関する解析

(1) 気象、潮候及び海水温度

2.7から、本事故発生時の気象及び海象は、天気晴れ、風向北東、風力3、潮候上げ潮中央期、視界良好、本事故発生場所付近の海水温度25.5℃であったものと考えられる。

(2) 波

2.7.1(4)から、事故発生場所の南西9.3kmの場所の10月3日04時00分の有義波は、波高1.11m、周期9.1sであり、同程度の波高、周期の波が事故発生場所の北東方沖から事故発生場所に向かって進行したと仮定して、波高を簡易に推算すると、次のとおりである。

沖の波高(H_0)を1.11m、波周期(T)を9.1sとすると、この波の波長(L_0)は、 $L_0 = 1.56 T^2$ より、約129mとなり、波高/波長比(H_0/L_0) = 1/116となる。この波が沿岸域に近づいたとき、2.8から海底こう配 = 1/20とすれば、下図(相対水深と波高比^{*5})より相対水深(h/H_0) = 1.8、波高/波長比(H_0/L_0) = 1/116から、波高比 H_{max}/H_0 を読み取ると $H_{max}/H_0 \doteq 1.8$ となる。

この結果、事故発生場所での波高 $H_{max} \doteq 2.0$ mとなる。このとき、波長(L)は、水深(h) = 2.0m、波周期(T) = 9.1sから、 $L = T \times \sqrt{g \cdot h} \doteq 40$ mとなり、波高/波長比(H_{max}/L) = 1/20と沖の波の波形こう配の約6倍急峻な波である。

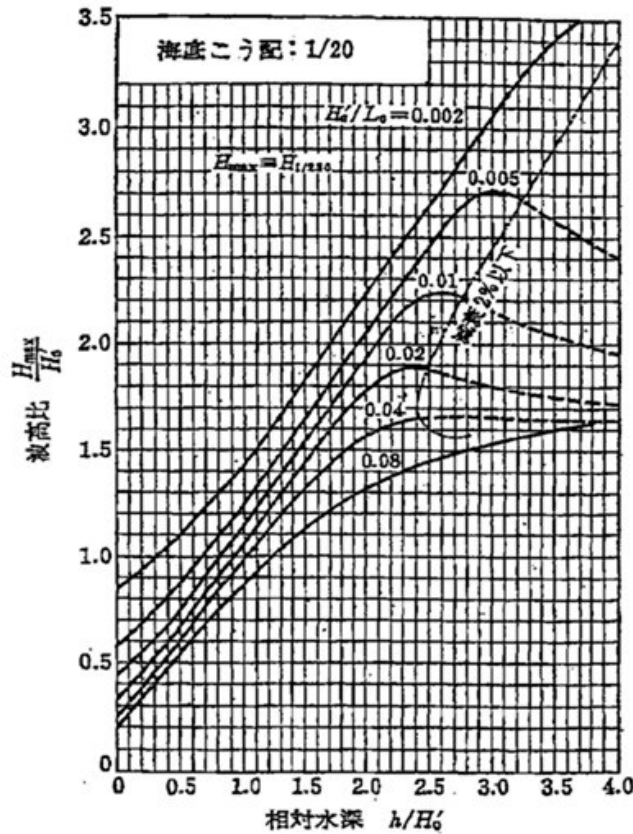
また、事故発生場所は、海岸に近く、干出岩が付近にあることから、海底こう配はさらに大きく、反射波の影響も考えられ、さらに大波高で急峻な波が発生していた可能性がある。

以上から、本事故発生場所において、波高約2m、波形こう配約1/20以上の磯波が生じていたものと考えられる。^{*6}

^{*5} 土木学会編「わかりやすい土木講座17新訂版 海岸・港湾」合田良実、佐藤昭二(1984年)

^{*6} 本項に示す波長 L と周期 T 及び水深 h の関係式は、海文堂「理論船舶工学(中巻)」大串雅信著(平成11年第10版)等による。

相対水深と波高比



3.2.3 操船の状況

2.1 から、船長は、刺網北端の浮標を左舷船首に配した乗組員に揚げさせ、浮標と網をつないだ索が緊張しないように舵と機関のクラッチを操作し、本船をほとんど前進速度がない状態で、北の波に船首を向け、北東の風を受ける態勢としていたものと考えられる。

3.2.4 転覆に関する解析

2.1、2.5.3(1)、2.5.3(2)、2.6 及び 3.1.2 から、次のとおりであった。

(1) 本船の状態

本船は、事故発生海域において、いせえび刺網漁に 19 年間使用され、その間転覆したことがないこと、前所有者及び船長が復原性に問題があると感じたことがないこと、及び船長が波高 1 m なら転覆することはないと考えていたことから、串本港と事故発生海域間の海域において、波高 1 m 程度の海象条件下で航行及び操業する場合、復原性に問題はなかったものと考えられる。

1 組当たり約 60 kg の刺網 3 組合計約 180 kg の刺網を前部甲板に置いたこと、船長及び乗組員の体重をそれぞれ約 70 kg と仮定すると合計約

140kgが甲板上にあったこと、また、約30kgの揚網機が左舷船首に装備されていたことから、重心が上昇しているが、前所有者が使用していたときに数多く同じ状態で運航していたことから、大きな影響はなかったものと考えられる。しかし、操業中は重心が上昇して、メタセンター高さ（GM）が小さくなり復原性は出港時より悪化していたものと考えられる。

(2) 1回目の波の影響

- ① 本船は、波を右舷船首に受けて左舷側に傾斜したものと考えられる。
- ② 本船が傾斜すると同時に、船内に海水が流入し、甲板上に海水が滞留し、重心が上昇したものと考えられる。
- ③ 流入した海水により船首甲板上に積載していた3組の刺網が左舷側に押し流され、左舷側への傾斜が増加したものと考えられる。

以上から、本船は、1回目の波により左舷側に傾斜し、さらに刺網の移動により傾斜が増加するとともに、海水の流入により重心が上昇し、復原性が悪化したものと考えられる。

(3) 2回目の波の影響

(2)により本船の復原性が悪化した状態のとき、右舷側から波を受け転覆したのと考えられる。

(4) 本事故時の異常波の影響

船体写真、同型船の写真等から、本船は、船底こう配がほとんどなく、船底と船側とがほぼ直角に接続され、ほぼ全長を通じて幅が一定な箱形の船型である。箱形の船型は、GMが大きく復原力は大きいという特徴がある。

2.5.1及び2.9から、本船の幅は、1.8mであり、事故発生時に遭遇した磯波の波高は約2mで、2波を連続して横方向から受けていることから、船の幅と同程度の波高の波形こう配の大きな波を2波連続で受けたことにより転覆したのと考えられる。

3.2.5 事故発生に関する解析

2.1、2.5.2、2.7、3.1.1(2)、3.1.2及び3.2.2～3.2.4から、次のとおりであった。

- (1) 船長は、沖で小さなうねりをかすかに感知していたものの、漁場付近では船体が大きく動揺することがなかったことから、陸岸に近寄っても危険な磯波が発生していないと思い、磯波が発生するおそれのある漁場へ進入した可能性があると考えられる。
- (2) 本事故発生時、事故発生場所付近は、台風が温帯低気圧となって本州南方海上を東進していることなどから、磯波の発生しやすい状況であった可能性

が考えられる。

- (3) 事故当時は、暗夜であったことから、周囲が見えず、船長が、本事故発生場所付近の磯波の発生状況を把握することが困難であったことが、本事故発生に關与した可能性があると考えられる。

3.3 乗組員の死亡に関する解析

2.1、2.4.2、2.12及び3.2.4から、乗組員の死亡は、本船が転覆して乗組員が落水したことによるものであるが、法規制がなく、本船に救命胴衣、救命浮環等の救命設備を搭載していなかったため、乗組員が浮力のある安全作業衣又は救命胴衣を着用していなかったことが、關与した可能性があると考えられる。

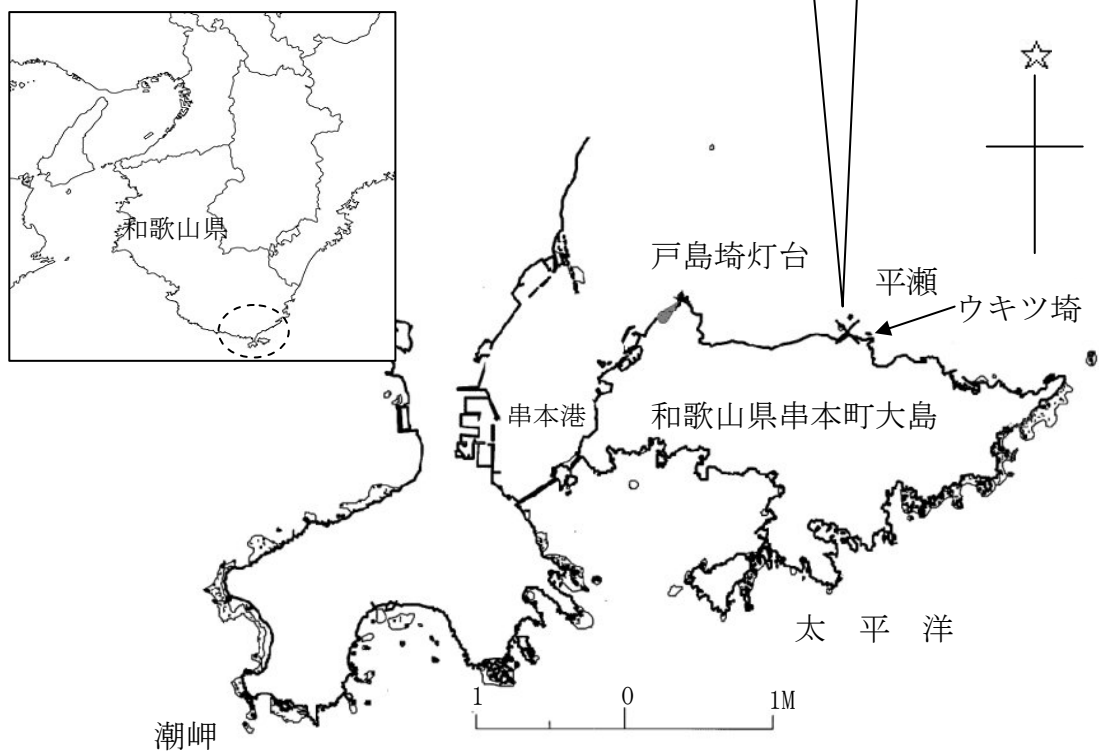
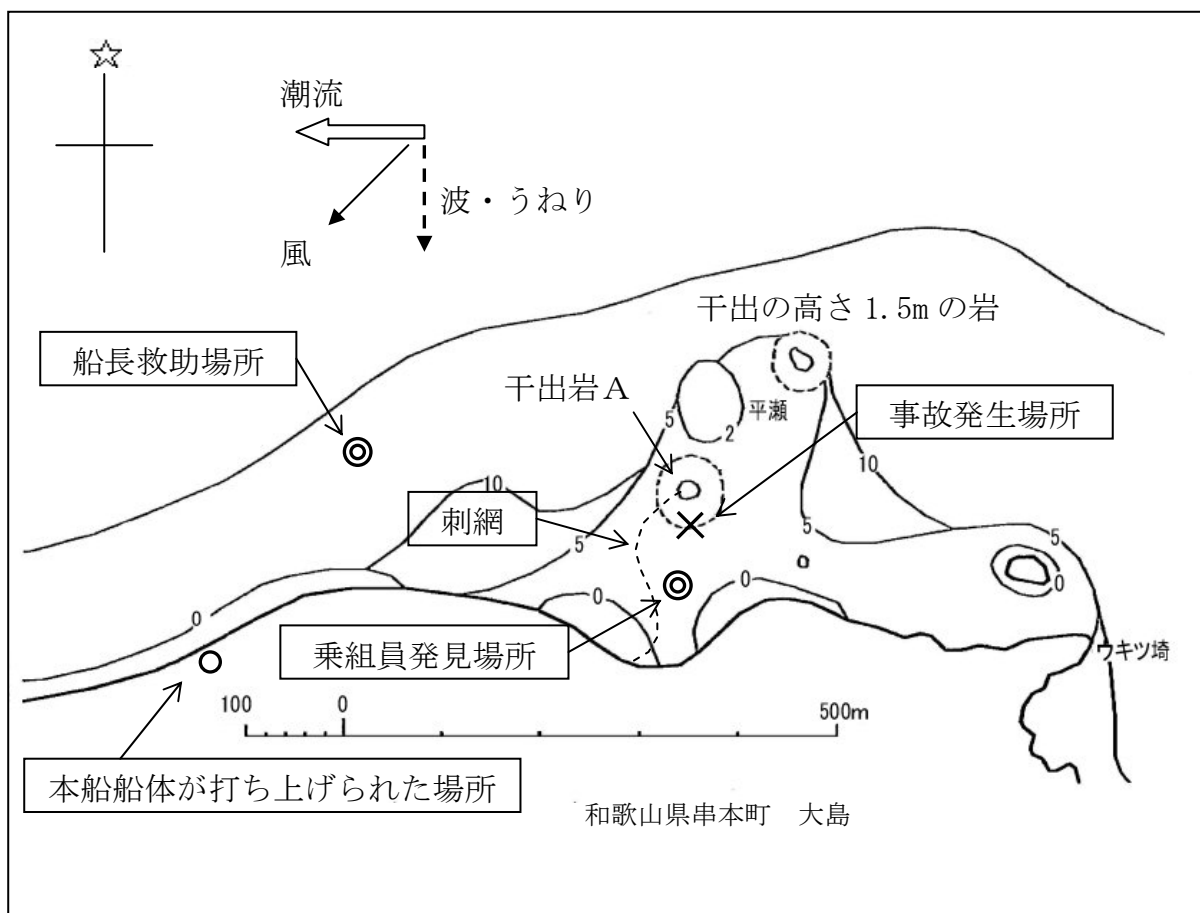
4 原因

本事故は、夜間、本船が、和歌山県大島北岸沖の漁場において、仕掛けた刺網を揚網しようと、磯波が発生するおそれのある陸岸寄りの漁場へ進入したため、2波の磯波を続けて受けて本船が転覆したことにより発生したものと考えられる。

本船が磯波の発生するおそれのある漁場へ進入したのは、船長が、沖で小さなうねりを感じていたものの、漁場付近では船体が大きく動揺することがなかったことから、陸岸に近寄っても危険な磯波が発生していないと思ったことによる可能性があると考えられる。また、事故当時、暗夜で、磯波の発生状況を把握することが困難であったことが、關与した可能性があると考えられる。

乗組員が死亡したことについては、乗組員が救命胴衣を着用していなかったことが關与した可能性があると考えられる。

付図1 事故発生場所



付図2 船体略図

※事故発生時の配置を示す（喫水を除く。）

5

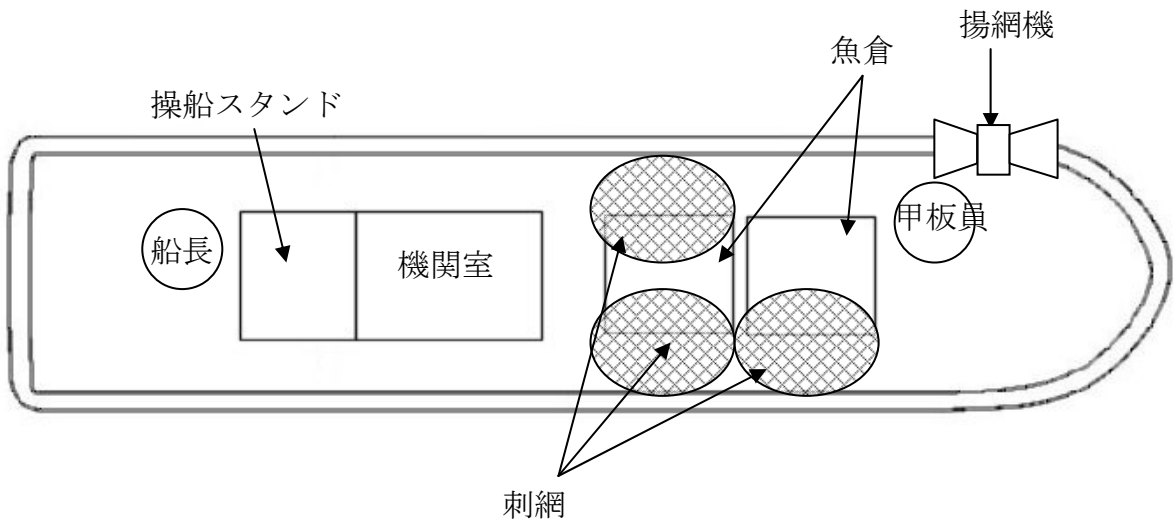
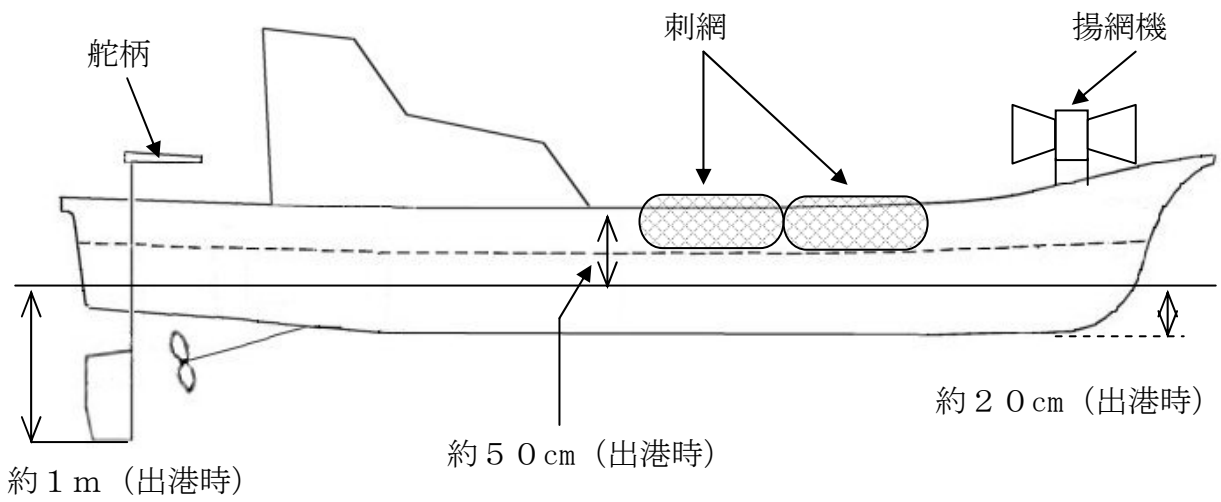


写真1 海岸に打ち上げられた本船後部



写真2 海岸に打ち上げられた本船前部

