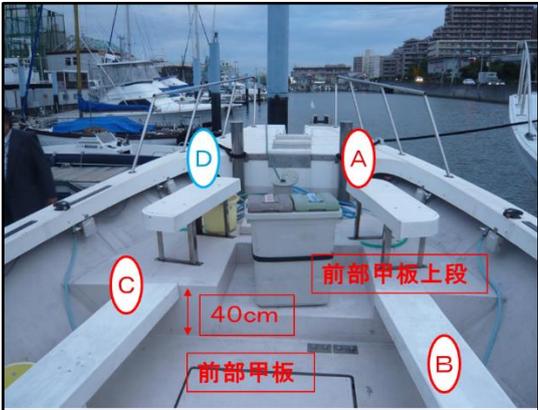


## 船舶事故調査報告書

平成29年3月23日  
 運輸安全委員会（海事部会）議決  
 委員長 中橋和博  
 委員 庄司邦昭（部会長）  
 委員 小須田 敏  
 委員 石川敏行  
 委員 根本美奈

<b>事故種類</b>	釣り客負傷
<b>発生日時</b>	平成28年9月23日 08時32分ごろ
<b>発生場所</b>	和歌山県和歌山市沖ノ島西南西方沖 友ヶ島灯台から真方位245° 1.6海里付近 （概位 北緯34° 16.2′ 東経134° 58.3′）
<b>事故の概要</b>	遊漁船釣人家XIは、船長ほか1人が乗り組み、釣り客23人を乗せ、友ヶ島水道を南進中、船体が上下動した際、釣り客3人が負傷した。
<b>事故調査の経過</b>	平成28年10月7日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1人の船舶事故調査官を指名した。 平成28年10月11日、12日、17日 現場調査及び口述聴取、平成28年10月13日、18日、27日、11月10日、14日、21日 口述聴取 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所から、航走波の解析に関して助言を得た。 原因関係者から意見聴取を行った。
<b>事実情報</b> 船種船名、総トン数 船舶番号、船舶所有者等 L×B×D、船質 機関、出力、進水	遊漁船 釣人家 XI、10トン 251-18380兵庫、個人所有、株式会社釣人家（運航会社） 14.98m (Lr) × 3.23m × 1.16m、FRP ディーゼル機関、382.45kW、平成11年4月 （写真1参照） <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">写真1 本船</p>
<b>乗組員等に関する情報</b>	船長 男性 39歳 一級小型船舶操縦士・特定

	<p>免許登録日 平成26年7月3日  免許証交付日 平成26年7月3日  (平成31年7月2日まで有効)</p> <p>釣り客A 男性 54歳  釣り客B 男性 51歳  釣り客C 男性 74歳</p>
死傷者等	重傷 3人(釣り客A、釣り客B及び釣り客C)
損傷	なし
気象・海象	<p>気象：天気 曇り、風向 北北東、風力 2  海象：波高 約0.5m</p>
事故の経過	<p>釣人家 XI (以下「本船」という。)は、船長ほか1人が乗り組み、釣り客A、釣り客B及び釣り客Cほか釣り客20人を乗せ、平成28年9月23日05時30分ごろ兵庫県洲本市東方沖の釣り場に向け、同県西宮市の係留場所(以下「本件係留場所」という。)から出航した。</p> <p>船長は、洲本市東方沖の釣り場で釣りを開始した後、2回の潮上りを行って釣りを続けたが、釣果が少なかったため友ヶ島水道南方の釣り場に移動することとし、08時20分ごろ約15ノット(kn)の速力で移動を開始した。</p> <p>船長は、08時30分ごろ、左舷船首20°～30°、160m付近に接近する波高約1.0mの航走波を認め、同航走波が約30mに接近したとき、その波高が約1.5m弱に見えたので減速するかどうかわざったが、大丈夫だろうと思い、速力を保持してその航走波を乗り越えた際、船体が上下動した。</p> <p>乗組員は、四つん這いのような姿勢で空中に浮いてそのまま落下した釣り客Aの姿を目撃し、急いで左舷側通路を經由して前部甲板に行き、出血していた釣り客Aの手当てをするとともに、前部甲板にいた他の釣り客の負傷状況を確認し、船長に遊漁を継続できない旨を報告した。</p> <p>船長は、乗組員の報告を受け、旅客室を經由して前部甲板へ行き、前部甲板にいた釣り客の負傷状況を確認した後、他の釣り客の負傷状況を確認する目的で左舷側通路から反時計回りに船上を一周して前部甲板に戻り、08時40分ごろ携帯電話で運航会社に連絡した後、本件係留場所に向けて航行した。</p> <p>本船は、12時10分ごろ着棧し、釣り客の負傷状況を確認した運航会社の指示で、12時13分ごろ船長が携帯電話で救急車を要請した。</p> <p>釣り客A及び釣り客Bは、救急車で病院に搬送され、釣り客Aが鼻骨骨折及び左膝蓋骨骨折と、釣り客Bが第2腰椎圧迫骨折とそれぞれ診断された。</p> <p>釣り客Cは、一緒に釣りに来ていた家族(以下「釣り客D」とい</p>

	<p>う。)の運転する自家用車で帰宅し、近くの病院で第十二胸椎圧迫骨折と診断された。</p> <p>(付図1 事故発生場所概略図 参照)</p>
<p>その他の事項</p>	<p>(1) 本事故当時の前部甲板の釣り客等の状況</p> <p>釣り客は、本船が釣り場を移動する間、座席の移動等を行っていなかった。釣り客A及び釣り客Dは、前部甲板上段の両舷側に設置された椅子にそれぞれ腰を掛け、向かい合う体勢で釣り客Aのスマートフォンの写真を見ながら過去の釣果について話をし、釣り客Cは、前部甲板左舷側に設置された椅子に船首方に向いてまたがった姿勢で二人の話を聞いていた。釣り客Bは、前部甲板右舷側に設置された椅子に腰を掛けて右舷方を見ていた。</p> <p>(写真2 参照)</p>  <p>写真2 前部甲板の釣り客配置</p> <p>釣り客Aは、釣り客Dの方を向いて話をしていたところ、船体が上下動した際にスマートフォンを甲板上に落とし、スマートフォンを拾おうとしたところ、その体勢のまま引き続く船体動揺により一旦空中に浮き、甲板上に落下した際に、顔を釣り客Dが腰を掛けていた椅子に、膝を甲板に打ちつけた。</p> <p>釣り客Bは、船体が上下動した際に身体が空中に浮いて座っていた椅子に落下し、前部甲板に転がった。</p> <p>釣り客Cは、船体が上下動して身体が沈み込んだ後に空中に浮き、腰を掛けていた椅子の横に置いてあったクーラーボックスの上に落下した。</p> <p>釣り客Dは、釣り客Aと話をしていたとき、船体が上下動したので危ないと思って船首方を見たところ、直前に波が迫っていたので、左に身体をひねり、両手で椅子を掴み身体が浮かないように身構えた。</p> <p>釣り客の1人(以下「釣り客E」という。)は、右舷船首から7番目の座席に腰を掛けていたところ、身体が浮いたので椅子に落下しないように足を突っ張り衝撃に対して身構え、大きな衝撃を感じ</p>

て船が止まったときに時計を見て、時刻が08時30分ごろであることを確認した。

(図1、表1参照)

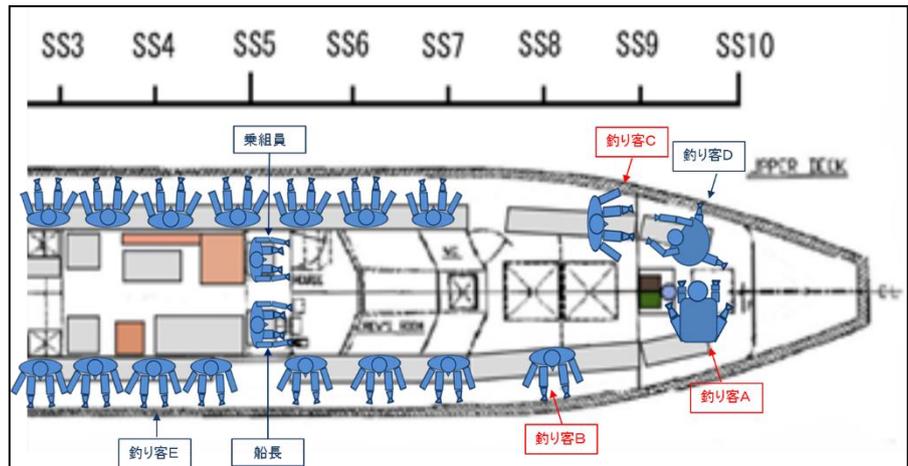


図1 事故時の釣り客等の姿勢及び配置図（一部）

乗船者	座席位置	(SS* <sup>1</sup> )
船長	操縦席（客室内右舷側）	(SS : 5.1)
乗組員	助手席（客室内左舷側）	(SS : 5.1)
釣り客A	右舷船首から1番目	(SS : 9.6)
釣り客B	右舷船首から2番目	(SS : 8.1)
釣り客C	左舷船首から2番目	(SS : 8.7)
釣り客D	左舷船首から1番目	(SS : 9.6)
釣り客E	右舷船首から7番目	(SS : 3.9)

表1 事故時の釣り客等の座席位置 (SS)

(2) 1G (ジー) \*<sup>2</sup>の下向き加速度が発生する座席位置と速力と波高の情報

日本小型船舶検査機構が平成26年12月に公表した「波浪中を航走する小型高速旅客船における乗客の安全に関する調査研究報告書」の「腰椎骨折事故を防ぐための操船資料」によれば、腰椎骨折事故が起きる可能性がある1Gの下向き加速度が発生する速力と波高の関係は、座席位置ごとに、次のとおりであった。

① 前部甲板2列目 (SS : 8) 付近の場合

- ・速力10knの場合：波高1.2m
- ・速力15knの場合：波高1.0m

\*<sup>1</sup> 「SS」(Square Station) とは、船舶の垂線間長を10分割し、船尾垂線 (AP) を0、船首垂線 (FP) を10とした数値で示す垂線面をいう。

\*<sup>2</sup> 「G (ジー)」とは、加速度を表す単位をいう。地球の地表付近では、物体は地面の方向への力 (重力) を受けており、その大きさはその物体の質量に比例する。この比例定数を重力加速度と呼び、物体が自由落下する場合の加速度と一致する。重力加速度は、加速度の単位としても用いられ、重力加速度と同じ加速度を1.0G (ジー) と表す。

② 操縦席（SS：5）付近の場合

- ・速力10knの場合：波高2.1m
- ・速力15knの場合：波高1.9m

（付図2 腰椎骨折事故を防ぐための操船資料 参照）

(3) GPS及びAIS情報からの航跡等

本船に搭載されていたGPSプロッターの航跡情報によれば、本船は、本事故発生後に反転するまで真方位約 $172^{\circ}$ の針路で航行しており、AIS情報から得られた本事故当時に本船付近を航行していた船舶の航跡と共に図示すると付図3のとおりであった。

（付図3 航跡図 参照）

(4) 航走波について

航走波については、社団法人（現、公益社団法人）日本海難防止協会による、昭和50年度の海難防止の調査研究事業報告書（海上交通安全に関する基礎的事項の調査研究）－航行船舶の航走波が小型船舶に及ぼす影響の研究－完了報告書を基に、以下のとおり航走波の推算等を行った。

① 航走波の一般的性質

船が航行することによって図2に示すような船と共に進行する航走波が発生する。

航走波は、横波と縦波（発散波）からなっており、横波と縦波の合成される波高の高い部分はカスプ（cusp）と呼ばれ、これを結ぶ線をカスプ線（cusp line）と呼ばれる。

航走波の波紋（平面図形）は、攪乱点<sup>かくらん</sup>を頂点とし、半頂角（進行波に対する偏角）が約 $20^{\circ}$ （ $19^{\circ}28'$ ）のクサビ状の内部領域となる。

（図2参照）

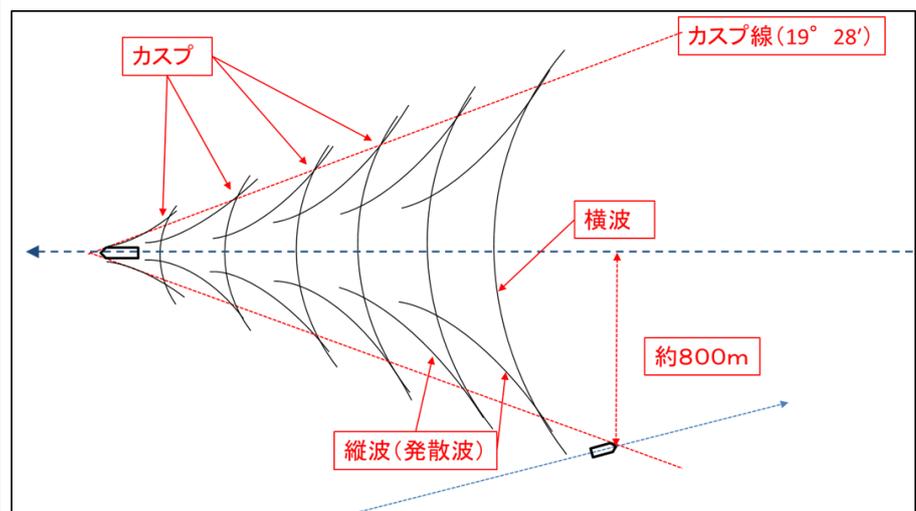


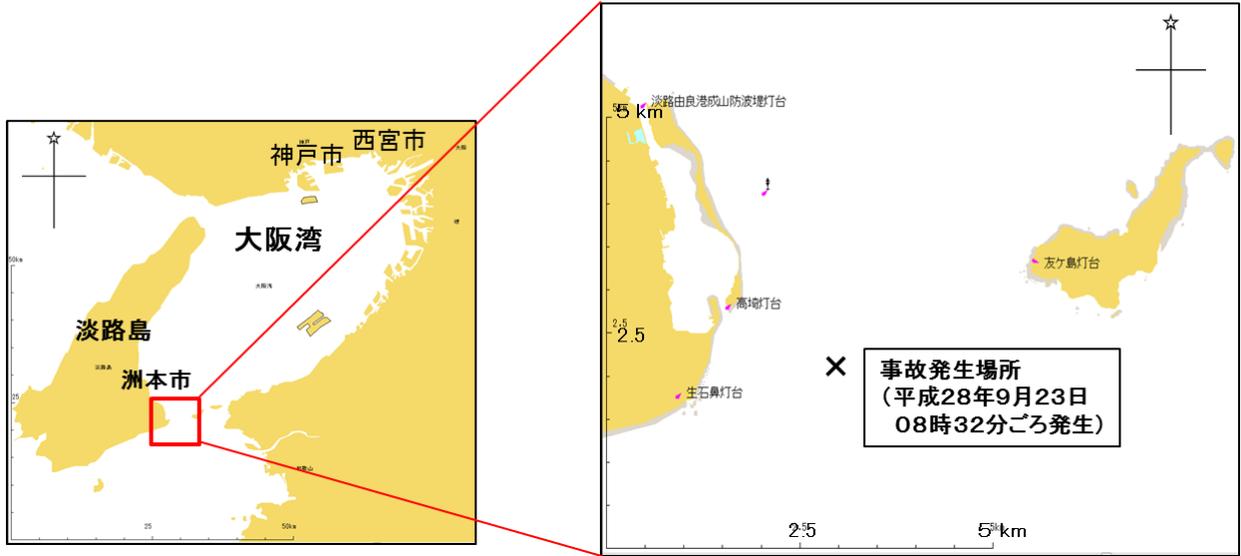
図2 航走波の図

	<p>② 航走波の推算</p> <p>A I S情報を基に、事故発生時刻ごろに付近を航行していた船舶を把握し、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所が、それらに類似した標準船型モデルを用い、航走波が事故発生場所付近に届いた時の波高等について推算した結果は、次のとおりであった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本船の東方約 800m を北進するコンテナ船の航走波の波高は約 0.54m</li> <li>・ 本船の東方約 1,500m を北進するタンカーの航走波の波高は約 0.38m</li> </ul> <p>(付図3 航跡図 参照)</p> <p>(5) 本船の航走状態</p> <p>現場調査の際に、本事故当時の積載状態等を再現し、速力約 15knでの航走状態を確認したところ滑走状態であった。</p> <p>(6) 安全管理の状況</p> <p>① 遊漁船業の適正化に関する法律に基づく本船の業務規程第14条には、船長及び業務主任者が遵守すべき事項について、別表9に定めるとおりに行動しますとの記述があり、別表9には、波の影響等について次の記述があった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 航行中、波の影響により船体が動揺するときは、波の状況について適切な見張りを行うとともに、波に対する進路の変更を行い、かつ、安全な速力まで十分な減速を行うことにより、船体動揺の軽減に努めます。</li> <li>・ 航行中、波の影響により船体が動揺して危険が予想されるときは、利用者に対して動揺が比較的小さい船体中央より後方の部分に乗船するよう指導します。</li> </ul> <p>② 本船は、船長を業務主任者とし、上記①に基づく遵守事項を、旅客室内部及び旅客室右舷出入口付近の側壁に掲示していた。</p> <p>③ 船長は、釣り客を乗船させてから本事故発生までの間、前部甲板にいる釣り客等に対して後方への誘導及び衝撃に備えるようにとの注意喚起を行っていなかった。</p> <p>(7) 類似事故</p> <p>平成20年10月以降に公表された運輸安全委員会の報告書によれば、総トン数20トン未満の旅客船又は遊漁船において、船体動揺等により旅客又は釣り客が、腰椎又は胸椎を圧迫骨折して負傷した重大事故事例が8件あった。</p>
<p><b>分析</b></p> <p>乗組員等の関与</p> <p>船体・機関等の関与</p> <p>気象・海象等の関与</p>	<p>あり</p> <p>なし</p> <p>あり</p>

判明した事項の解析	<p>(1) 航走波に関する解析</p> <p>① 船長は、航走波を視認したものと考えられる。</p> <p>② 当日の気象海象等の情報から、波浪による海面の上下動は、約0.5mであったものと考えられる。</p> <p>③ 本船の東方を北進する2隻の船舶の航走波が、事故発生場所付近に届いた時、コンテナ船が約0.54m、タンカーが約0.38mの波高であった可能性があると考えられる。</p> <p>④ 当日の気象海象等の情報からは、波高約1.5mの波が定常的に発生していたとは考えられないが、友ヶ島水道は多くの船舶が行き交う交通量の多いところであり、航走波に、当該海域の波浪、反射波などが複数合成されることにより、波高約1.5mの波が発生した可能性があると考えられる。</p> <p>(2) 本事故の発生に関する解析</p> <p>① 本船は、船長ほか1人が乗り組み、釣り客23人を乗せ、友ヶ島水道を南進中、遭遇した波高約1.5mの波を、速力約15knの滑走状態で乗り越えたことから、船体が上下動し、前部甲板の椅子に腰を掛けていた釣り客のうち、3人が椅子等に落下して負傷したものと考えられる。</p> <p>② 上記(1)④及び付図3から、北進するコンテナ船のカスプ線が事故発生場所付近に到達する時刻が08時32分ごろであること、及び釣り客Eが08時30分ごろであることを確認していることから、事故発生時刻は08時32分ごろであったものと考えられる。</p> <p>(3) 事故防止及び被害の軽減に関する解析</p> <p>① 船長は、業務規程を遵守し、波に対応した進路の変更及び十分に安全な速力まで減速する必要があったものと考えられる。</p> <p>② 船長は、業務規程を遵守し、釣り客を船尾方に誘導する必要があったものと考えられる。</p> <p>③ 船長は、波による衝撃に対応した姿勢をとらせるなど、釣り客に周知する必要があったものと考えられる。</p> <p>④ 船舶所有者は、船長に対し、釣り客の後方への誘導、波に対応した進路の変更及び十分な減速を適切に行うように指導し、業務規程を遵守させる必要があったものと考えられる。</p>
原因	<p>本事故は、本船が友ヶ島水道を南進中、遭遇した波高約1.5mの波を速力約15knの滑走状態で乗り越えたため、船体が上下動し、前部甲板の椅子に腰を掛けていた釣り客のうち、3人が椅子等に落下したことにより発生したものと考えられる。</p>
再発防止策	<p>今後の同種事故等の再発防止及び被害の軽減に役立つ事項として、次のことが考えられる。</p> <p>・遊漁船の船長等は、波により衝撃を受ける可能性があるときは、</p>

	<p>釣り客を船尾方に誘導し、衝撃に備える姿勢をとるよう周知すること。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・遊漁船の船長等は、波に対応した進路の変更及び十分な減速を行うこと。</li><li>・船舶所有者は、遊漁船の船長等に対し、釣り客の後方への誘導や波に対応した進路の変更及び十分な減速を適切に行うように指導し、業務規程を遵守させること。</li></ul>
--	---

付図1 事故発生場所概略図



付図2 腰椎骨折事故を防ぐための操船資料

### 腰椎骨折事故を防ぐための操船資料 JCF号

座席位置	波 高				
	~0.5m	~1.0m	~1.5m	~2.0m	2.0m超
1列目	30ノット以上	5ノット以下	15	7	
2列目			17	9	
3列目			19	10	
4列目			21	12	
5列目			23	13	
6列目			25	14	

**下向き加速度1Gが発生する速度**

☆**腰椎骨折事故を起こさないためには、**

- ✓ 本表を参考に、下向きの1Gを超える加速度が発生しないよう速度を調整するとともに、大きな波やうねりを選んで操船しましょう。
- ✓ シートベルト着用を徹底しましょう。
- ✓ 特に前部席には、クッション等を設置しましょう。
- ✓ 特に高齢者等には、なるべく後部座席を利用していただきますよう。

☆**安全運航のためには、十分な見張りが最も重要です。**

☆**本表は、船長が小型高速船の航行中に下向きの1Gを超える加速度を発生させないように操船するための参考資料として作成したものです。本表のみによる運航は行わないでください。**

・ 小型高速旅客船においては、1Gを超える下向きの加速度が発生すると腰椎骨折事故が起きる可能性があります。このため、日本小型船舶検査機構では、海上技術安全研究所や大阪府立大学等の協力により、腰椎骨折事故の発生予防のため、個別船毎に下向きの加速度が1Gとなる、船速、波高、座席配置の関係を算定した本表を作成しました。  
 ・ 本表の数値は、船首から向波を受けながらも減速せず、一定の速力で航行し、かつ、波やうねりを守るための操船をしない状態（模型試験の状態）での速力であり、操船上の対応を考慮しない最も厳しい状況での数値を示しています。

下向き加速度1Gが発生するSS

	ss8	ss7	ss6	ss5
10ノット	1.2	1.6	1.8	2.1
15ノット	1.0	1.3	1.6	1.9
20ノット	0.9	1.1	1.4	1.6
25ノット	0.8	0.9	1.1	1.3

下向き加速度1Gが発生する波高(m)

座席位置とSS

日本小型船舶検査機構：波浪中を航行する小型高速旅客船における乗客の安全性に関する検討委員会

図 6.3.1 普及用資料 (案)

付図3 航跡図

