

運輸安全委員会ダイジェスト

JTSB (Japan Transport Safety Board) DIGESTS

第35号 (令和2 (2020) 年12月発行)

船舶事故分析集

小型旅客船の安全運航に向けて

～ドンッ！腰が痛い！小型旅客船における旅客の脊椎骨折事故の防止のために～

1. はじめに	1
2. 旅客脊椎骨折事故発生時の状況	2
3. 旅客脊椎骨折事故の事例	4
4. 旅客脊椎骨折事故事例の分析	6
5. 旅客脊椎骨折事故の防止対策	10
6. おわりに	15

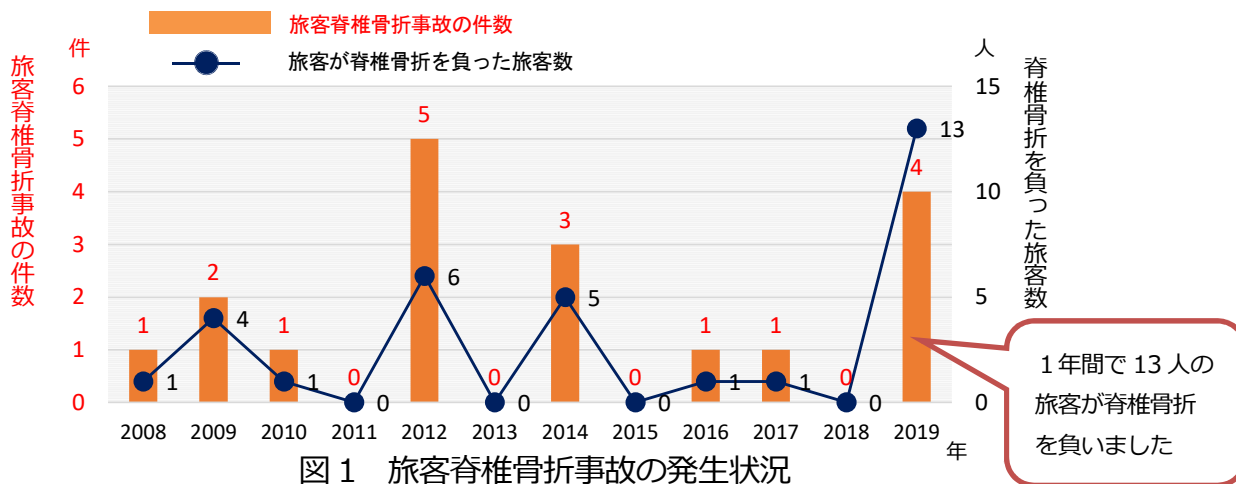
1. はじめに

旅客の脊椎骨折事故が急増！

運輸安全委員会が発足した平成 20 (2008) 年から平成 31/令和元 (2019)年までの 12 年間に、旅客船の旅客に死傷者が発生して調査対象とした事故は 115 件あり、そのうち、**小型旅客船^{※1}の旅客に死傷者が発生した事故が 71 件と約 6 割**を占めています。

そのなかで小型旅客船において、旅客が脊椎骨折を負った事故 (以下「旅客脊椎骨折事故」という。) が 18 件あり、平成 27(2015)年から発生件数が低く推移していましたが、**平成 31/令和元(2019)年には、4 件の事故が発生し、13 人の旅客が脊椎骨折を負いました。**

(図 1 参照)



※1 本資料で「小型旅客船」とは、総トン数 20 トン未満の「定期旅客船」、「交通船」、「海上タクシー」、「遊覧船」等をいい、「遊漁船」、「瀬渡船」等は含みません。

2. 旅客脊椎骨折事故発生時の状況

過去に調査対象とした18件の旅客脊椎骨折事故の発生時の状況等を分類すると、以下のとおりとなります。

2.1 船種

旅客脊椎骨折事故が発生した18件を船種別にみると、定期旅客船が9件と半数を占めており、遊覧船・観光船、ダイビング船等においても、同種事故が発生しています。

(図2参照)

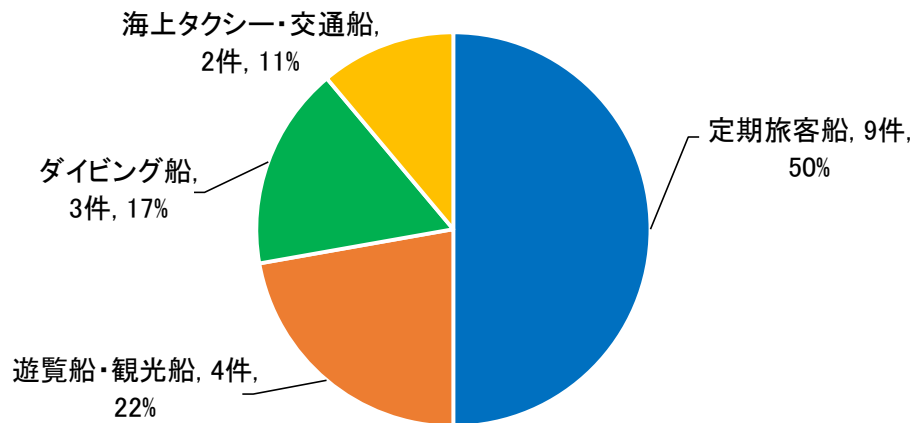


図2 小型旅客船における旅客脊椎骨折事故の船種

2.2 事故の発生時の海象及び運航状況等

旅客脊椎骨折事故は、船体が上下に動揺（縦揺れ）して船首が持ち上がり、旅客の身体が浮き上がって落下することで発生していました。



令和2年11月までに事故調査報告書を公表した16件について、旅客脊椎骨折事故発生時の海象及び運航状況等を分類すると、以下のことが分かりました。

(1) 事故時の海象

① 波向

波の方向を分類すると、**ほぼ船首方から波を受けた状態で、船体が上下に大きく動揺**していました。(表1参照)

表1 事故発生時の波向

波を受けた方向					合計
船首方	右舷船首方	左舷船首方	船尾方	不明	
8	3	3	0	2	16

単位：件

② 波高

波高を分類すると、2.0m以上が7件、1.0m以上2.0m未満が5件であり、高い波によって旅客脊椎骨折事故が発生しているほか、**1.0m未満の波高でも4件の事故が発生している**ことが分かります。

(表2参照)

表2 事故発生時の波高

波高 (m)	件数	%
0.5 未満	1	6
0.5 以上 1.0 未満	3	19
1.0 以上 1.5 未満	2	13
1.5 以上 2.0 未満	3	19
2.0 以上 2.5 未満	3	19
2.5 以上	4	25

(2) 速力

速力を分類すると、旅客脊椎骨折事故が、22ノット以上の速力で3件であることに對し、22ノット未満の速力で12件も発生しており、これが全体の75%を占め、**10ノット程度でも事故が発生している**ことが分かります。(表3参照)

表3 事故発生時の速力

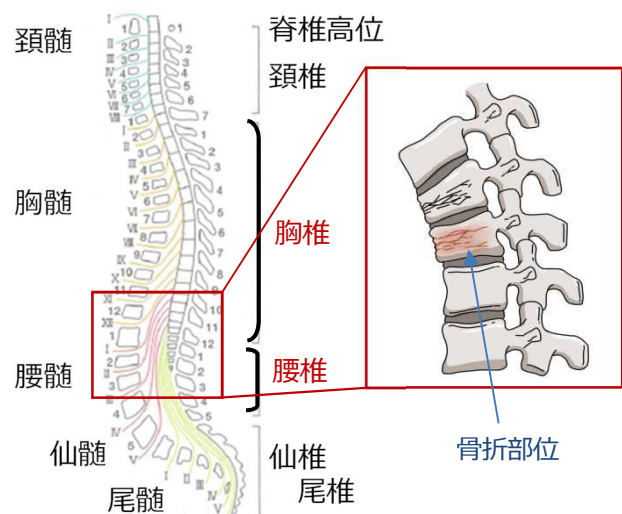
速力 (ノット)	件数	%
5 未満	0	0
5 以上 10 未満	4	25
10 以上 15 未満	1	6
15 以上 22 未満	7	44
22 以上	3	19
不明	1	6

2.3 旅客の着席位置と負傷状況

旅客脊椎骨折事故において脊椎骨折を負った旅客は29人です。その着席位置に着目すると、船体の船首部において28人(約97%)が脊椎骨折を負っており、事故が船首部に集中していました。

参考

脊椎骨折とは、脊椎が過屈曲損傷する圧迫骨折、脊椎に垂直に軸圧がかかって損傷するものをいい、転倒や尻もちのような衝撃や外力で受傷することがあります。



参考文献：「整形外科専門医になるための診療スタンダード第1巻 脊椎・脊髄」

3. 旅客脊椎骨折事故の事例

本章では、旅客脊椎骨折事故の事例をご紹介します。事故時の運航状況、旅客が脊椎骨折を負った状況及び事故の原因をご覧ください。

事例1 小型旅客船 A 船

令和元年 12 月 2 日発生

事故の概要

旅客船 A 船（総トン数 19 トン）は、船長及び甲板員が乗り組み、旅客 55 人を乗せ、発航地を出航し、目的地に向けて**港外**を約 12 ノットの速力で北北西進中、船首方から高い波を受け、船体が上下に大きく動揺して船首が持ち上がり、旅客の身体が椅子席から浮き上がった後に、旅客が同席へ落下した衝撃を受け、14 人が負傷した。

旅客の負傷状況

負傷者 14 人のうち、**9 人が脊椎骨折を、5 人が軽傷を負った。**

脊椎骨折を負った旅客は、**客室の第 1 列から第 3 列までの椅子席に着席**していた。A 船の客室及び椅子席の状況は、次のとおりであった。



客室



椅子席

操船状況等

- ・船長は、港内において、風速が発航中止基準^{※2}を超えていたものの、港内の波高が同基準に達していなかったため発航できると判断した。
- ・船長は、**本事故が発生した港外**において、次のとおり A 船の操船を行った
 - ① いけすを避けるため、基準航路よりも北方の北北西に針路を取った。
 - ② 風及び波（波高 1.5～2.0m）を船首方から受け、約 12 ノットの速力で航行しつづけた。

原因ほか

発航中止基準及び基準航行中止基準^{※2}を超える気象及び海象の下、発航地を出航し、港外を約 12 ノットの速力で基準航路より北方の北北西に向けて航行し続けたため、高い波を船首から受け、船体が波に乗り上がって船首が持ち上がり、客室の椅子席に腰を掛けた姿勢の旅客の身体が浮き上がって、旅客が**臀部**等から同席へ落下して衝撃を受け、負傷したことにより発生したものと考えられる。

- ・船長は、港外で**基準航行（20 ノット）の速力より減速（約 12 ノット）していたものの、十分な減速となっていなかった。**
- ・船長は、港外はいけすを避けるため、**基準航路よりも北方の北北西に針路を取って航行した結果、本船の船首方から風及び波を受けるようになった。**

- ・船長は、船体が上下に動揺した際に、まさか旅客の身体が椅子席から垂直方向に浮き上がり、旅客が同席に落下して**脊椎骨折を負う可能性があると思っていなかった**。
- ・船長は、発航の可否判断、及び波の影響等で基準航行を中止した際の操船方法を一任されていた。

※2 「発航中止基準」及び「基準航行中止基準」とは、安全管理規程に定める「発航の可否判断の条件の基準」及び「基準航行の回避判断の条件の基準」をいう。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。(2020年11月26日公表)
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2020/MA2020-10-2_2019tk0027.pdf

事例2 小型旅客船B船

平成29年8月10日発生

事故の概要

交通船B船(総トン数0.9トン)は、船長が乗り組み、旅客6人を乗せ、約9~10ノットの速力で西南西進中、波に乗って船首部が上下動した際に、旅客1人の身体が宙に浮いた後に臀部から落下し、脊椎骨折を負った。

旅客の負傷状況

乗船していた旅客6人のうち、船首部に座っていた**旅客1人が脊椎骨折した**。
 脊椎骨折を負った旅客は、乗船するとき、船長から船首部に座らないよう言われたが、操縦区画前に他の旅客が座っており、その周囲に浮き輪及び手荷物があったので、座る場所が船首部しかないと思った。

操船状況等

- ・船長は、**船首方から連続した波高約0.5~1.0mの波**を受けながら手動操舵により**9~10ノット**の対地速力で西南西進した。
- ・船長は、目的地に到着したところ、旅客1人が背部の痛みを訴えたので、当該旅客とその家族1人を乗せて帰港した。
- ・船長は、本事故後の便で**減速して航行したところ、波の影響による船体動揺を軽減できた**ので、本事故時も十分に減速しておけば良かったと思った。

原因ほか

本船は、西南西進中、**船首方から波高0.5~1.0mの波**を受ける状況下、船長が**旅客を船首部に乗せた状態で9~10ノットの速力で航行**していたため、波に乗って船首部が上下動した際、旅客1人の身体が宙に浮いた後に臀部から落下したことにより発生したものと考えられる。

船長は、本事故を振り返り、本事故時に波の影響を受けたとき十分な減速をしていなかったことを認識し、負傷した旅客は、船長から注意を受けていたものの、後方に座る場所がなく、やむなく船首部に座ってしまった。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。(2019年10月31日公表)
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2019/keibi2019-10-32_2019mj0027.pdf

4. 旅客脊椎骨折事故事例の分析

第3章に示した旅客脊椎骨折事故事例の事故調査で得られた事実、旅客負傷にかかる解析（以下「本件解析」という。）等により、事故の経過、旅客が脊椎骨折を負ったメカニズム、衝撃等が明らかになりましたのでご紹介します。



小型旅客船

4.1 旅客脊椎骨折事故の経過

2つの旅客脊椎骨折事故の事例では、事故時の速力が約10ノット又は約12ノットで航行していました。事故の経過はほぼ同じであり、次のことが分かっています。

- ① 港外では船の大きさに比較して、**高い波が発生**していた
- ② 操縦者は、**航行を継続できると判断**した
- ③ 十分に減速されておらず、船体が上下に大きく動揺し、ピッチングによって**船首が上下動した**
- ④ **旅客の身体が自席から浮き上がり**、先に降下していた**船体（自席）に落下した衝撃を受けて脊椎骨折を負った**
- ⑤ 脊椎骨折を負った旅客は、いずれも**船体の船首部の椅子席等に腰を掛けていた**

4.2 旅客が脊椎骨折を負ったメカニズム

(1) 脊椎骨折のメカニズム

本件解析は、事故の事例1（旅客船A船、総トン数19トン、全長19m）を取り上げ、海上技術安全研究所に委託し、A船の前部客室において、旅客が椅子席から浮き上がり、同席に落下して衝撃を受け、脊椎骨折を負った状況を解析しました。

解析条件は、事故の事例1から波条件：波高2.0m、速力：11.6ノットとしました。ただし、本解析の結果は、旅客船A船のものであり、衝突速度、旅客が脊椎骨折を負う可能性がある衝突速度、十分な減速した速力等は、船の船型、椅子席の衝撃吸収性能等により異なりますので、各船で検討する必要があります。

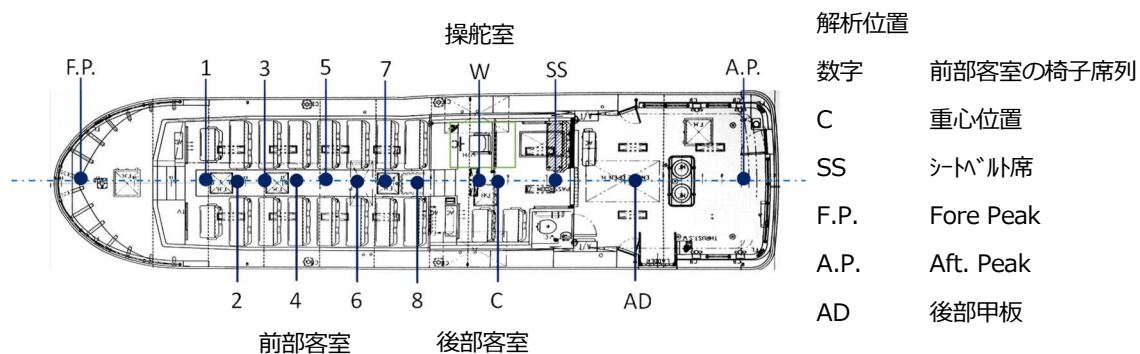


図3 本件解析の解析位置

(2) 旅客の身体と船体（椅子席）の相対関係

本件解析から、本事故当時、前部客室の最前列椅子席に腰を掛けた旅客の身体と船体（第1列の椅子席）の相対関係は、次のとおり推定されます。（図4、5 参照）

過程① 旅客が椅子席と共に上向きに移動

過程② 椅子席からの**旅客の身体の浮き上がり**

- a 船体には下向きの加速度が作用して上昇が遅くなり、旅客の身体は慣性が作用して船体よりも速度の減少が遅れ、**着席位置で上向き加速度が1G^{※3}を超えた瞬間に椅子席座面から腰（身体）が浮き上がった**
- b **加速度は、速力が大きいくほど、着席位置等が重心から離れるほど、大きくなる傾向がある**

過程③ 船体は旅客よりも早く降下し始め、**旅客が椅子席から放出**

過程④ **旅客は椅子席から放出されたのち、僅かに上昇して最高点に達し、船体に向かって自由落下**

過程⑤ **旅客の身体は船体（椅子席）に追いついて衝突し、旅客が脊椎を骨折**

※3 「G（ジー）」とは、加速度を表す単位をいい、物体が自由落下する場合の加速度と一致します。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）と表します。

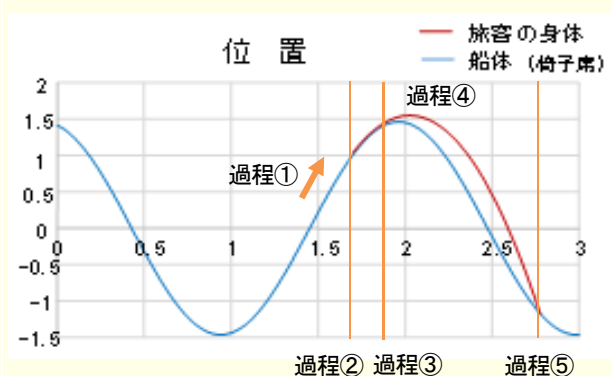


図4 旅客の身体と船体（椅子席）の相対関係

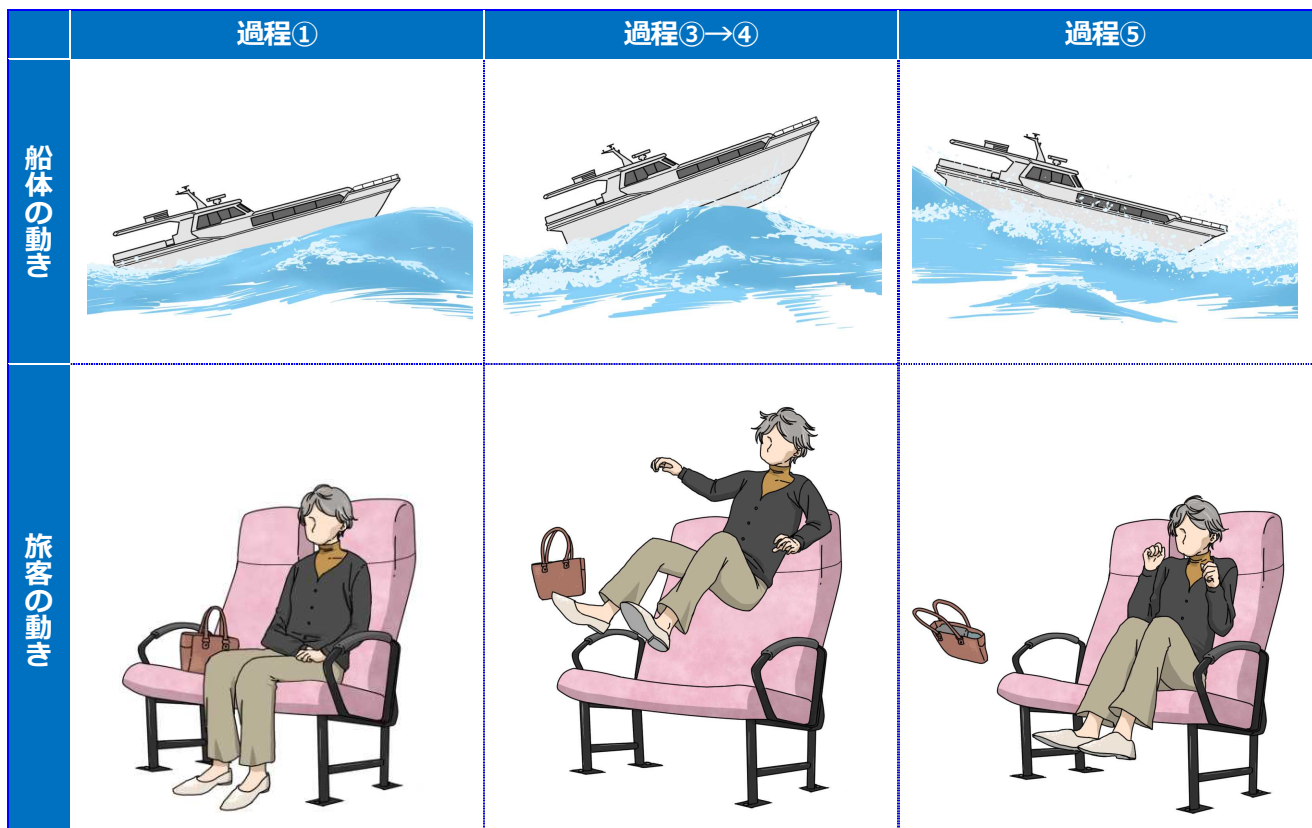


図5 船体が上下に動揺して旅客が衝撃を受けるイメージ

(3) 旅客が受けた衝撃

本件解析の結果から、第1列の旅客が船体（椅子席）に衝突した際の**衝突速度は、約4.7m/s**であり、これを高さに換算すると、約1.1mの高さから自由落下して尻もちをついたことに相当する衝撃を受けることになります。仮に、衝突時において船体が上向き（船体が上昇）の場合には、衝撃がさらに大きくなります。

また、**第1列から第3列の椅子席に腰を掛けていた旅客は、椅子席から浮き上がって同席に落下したとき、衝突速度2.0m/s以上の強い衝撃を受けて脊椎骨折を負っていたことが分かりました。**

(4) 脊椎骨折の危険性の評価

速力及び波高を変化させ、衝突速度の計算を行った結果は、図5のとおりです。

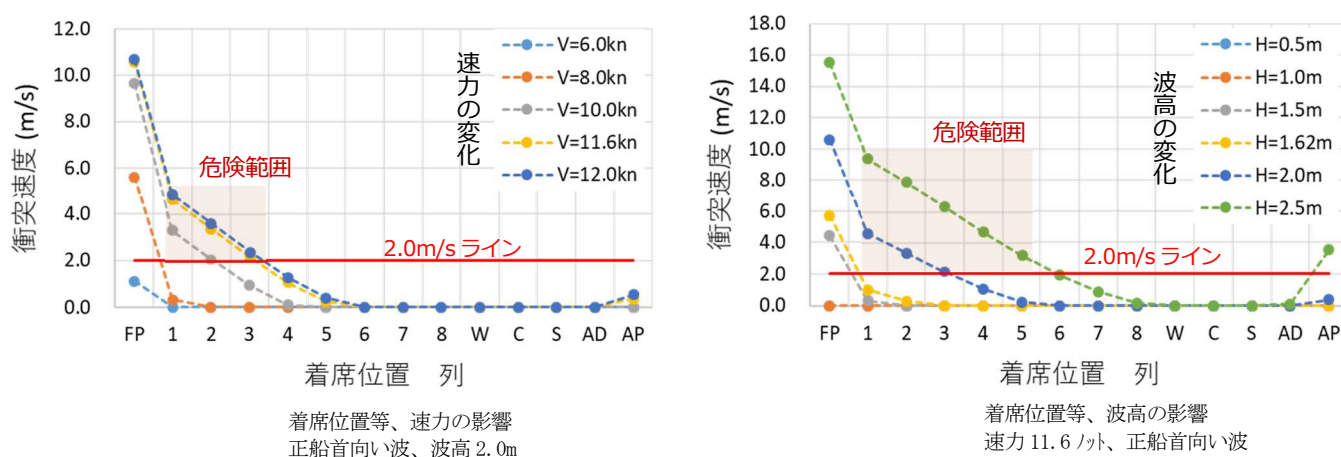


図5 速力及び波高と衝突速度

また、衝突速度が2.0m/sを超える状態を「危険」として、脊椎骨折の危険性を評価しました。

- ① 衝突速度は、重心位置から離れるほど大きくなり、最前列が最も大きくなります。
- ② 波高2mの場合、速力12ノットでは第1列目から第3列目までが、速力10ノットでは最前列及び第2列が危険という評価となり、速力が8ノットまで低下すると危険と評価される椅子席列がなくなります。
- ③ 速力11.6ノットの場合、波高1.5mまでは危険と評価される椅子席列がないが、波高2mで第1列から第3列までが、波高2.5mで第1列から第5列までが危険と評価されるようになります。
- ④ 事故事例1の波高2m及び速力11.6ノットの場合、第1列から第3列までが危険という評価となりました。

波高及び速力の数値が大きくなると危険と評価される椅子席が後方に広がります。

結論として、小型旅客船の船体動揺によって旅客が脊椎骨折を負った場合、旅客が受ける衝撃には、次のような傾向があるものと考えられます。

- ① 旅客が受ける衝撃は、**着席位置**が船体の重心位置から前後方向に離れるほど大きくなる。
- ② **速力**が速いほど旅客が受ける衝撃は大きくなる。
- ③ **波**が高いほど旅客が受ける衝撃は大きくなる。

4.3 その他

(1) 危険な海域

基準航路のうち、水深が急に浅くなったり、潮流が合流する場所等で、特に高い波が発生している場合があります。

(2) 基準航行の判断

発航中止基準の判断方法が誤っていたり、船長のみで発航等を判断したり、航行中に基準航行よりも十分な減速をせず、高い波に遭遇している場合があります。

(3) 旅客の救護

操縦席が重心近くにある場合は、操縦者が受ける衝撃が小さく、旅客が負傷していることに気付かなかつたり、負傷の度合いを正確に把握できず、旅客の救護が遅れる場合があります。

事故事例 1 及び事故事例 2 から得た再発防止策

第 3 章の事例 1 及び事例 2 の事故調査の結果、次の**再発防止策**を取りまとめました。

小型旅客船の船舶所有者及び小型旅客船（小型高速船を除く）を運航する旅客運送事業者等（以下「運送事業者」という。）は、管理船舶の運航に当たり、次の旅客脊椎骨折事故の再発防止策を図ることが重要です。

(1) 運送事業者は、次の事項を船長等に周知、徹底させること。

① 操船者は、波の影響により船体が動揺するときは、**十分な減速**等を行うこと。

また、操船者は、風及び波を船首方から正対して受けることなく、波の影響で大きく船体が動揺しない針路を選択して操船すること。

② 船長等は、船体が大きく上下動するような波が想定されるときは、注意報等の発表状況について旅客に情報提供を行った上、旅客が客席から浮き上がらず、**衝撃を受けづらい席**（重心位置が後方にある場合は後方の客席）に**事前に誘導**すること。

(2) 運送事業者は、基準航路、発航地及び到着地において、地形や潮流の影響を受け、**高い波又はうねりが寄せる等の場所を再確認**し、その情報を船長等と共有すること。

(3) 運送事業者は、安全管理規程に定める**発航中止及び基準航行中止の条件の基準の遵守**について、船長をはじめ乗組員に対し**教育及び定期的な指導**を行うこと。

5. 旅客脊椎骨折事故の防止対策

本章では、高い波に遭遇した時の操船方法、旅客の安全確保の方法、高い波が発生しやすい海域等について説明します。

5.1 高い波に遭遇したときの操船方法

発航中止基準を越えない状況で発航しても、港外で高い波に遭遇する場合があります。この時の重要な操船方法は以下のとおりです。

(1) 十分な減速

第4章で示したように、減速することで旅客が椅子席から浮き上がる加速度が小さくなり、十分な減速により、旅客の身体の浮き上がりが僅か又は浮き上がらず、脊椎骨折を負うほどの衝撃を受けなくなります。

「十分な減速」がどの程度かは、船の大きさ、船底の形状、椅子席の衝撃吸収能力等に大きく左右されることから、各事業者において船毎に、試運転等を実施され、その結果をもとに考える必要があります。

A船の場合、港外を**基準航行（20ノット）の速力より減速（約12ノット）していたものの**、本件解析の結果では、十分な減速の速力は、約8ノットとなりました。また、過去の事件事例から5ノット以下の速力では旅客脊椎骨折事故は発生していません。

(2) 船体の動揺を抑えた変針（針路の選択）

高い波に遭遇したときに変針することにより、船体の動揺を抑えることができることは多くの操縦者の方がご存じと思います。次のとおり変針の方法等について、参考資料の抜粋をご紹介します。

なお、減速した状態で大きく変針した場合等には、大きく傾斜したり、転覆する可能性がありますので十分注意する必要があります。

6. 荒天時における操船措置

6.3 荒天中の操舵、回頭

波浪中では大きな横傾斜を起こさないためにも、大舵角の転舵や大角度の変針は極力避けるべきである。しかし、どうしても必要な場合は、波の様子、動揺の様子を見計らいながら**小舵角、低速で小刻みに回頭**していくのがよい。

参考資料：「操船の理論と実際」（井上欣三著、株式会社成山堂書店、平成26年12月8日再版発行）

5.2 客室における旅客の安全確保

(1) 衝撃が比較的小さな椅子席への誘導

第4章に示したように、**重心位置から離れた椅子席では、旅客が強い衝撃を受ける可能性があります。高い波に遭遇する可能性がある場合には、重心付近の椅子席へ誘導することにより旅客脊椎骨折事故の危険性を低減することが可能になります。**

A船の場合には、4列目より後方の席であれば、脊椎骨折を負っていませんので、これがA船での誘導の目安となります。

ただし、十分な減速と同様に、どの席に誘導すべきかは、船の大きさ、船底の形状、椅子席の衝撃吸収能力等により異なりますので、各事業者において船毎に、試運転等実施され、その結果をもとに決める必要があります。

具体的な誘導方法については、小型高速船の事業者において、船内アナウンスでの誘導や通路にロープを張って前方の椅子席を使用禁止にする等の措置をとっているところもありますので、これらの事業者の措置をご参考にされることをお勧めします。

(2) 注意喚起と事故時の対応

高い波に遭遇する可能性があるときは、船体が動揺すること、動揺により身体が投げ出され負傷する可能性があること等を、客室に掲示するなどして、旅客へ注意喚起することが重要です。特に、重心から離れた椅子席では、強い衝撃を受ける可能性があり、重心付近の椅子席に着席するよう、注意喚起することが重要です。

また、**操船場所が重心付近にあたり、衝撃吸収能力が高い椅子席で操船していた場合等には、操縦者は大きな衝撃を感じることもなく、旅客の負傷に気付かなかつたり、負傷の程度を過小評価してしまう場合があります。**

このため、事故が発生した場合には、直ちに、船内を巡回し、旅客の負傷の程度を確かめ、安全管理者、海上保安庁等に連絡することが重要です。

5.3 高い波が発生する海域の情報

日頃航行する慣れた基準航路、発航地、到着地及びそれら付近の海域には、急に強風が吹いたり、高い波が発生したり、うねりが寄せたりする場所がありませんか？

波は、**風によって発生するだけでなく、地形や構造物、潮流の影響を受けて海面が複雑に変化したり、波の傾きが急に大きくなったり、突然荒れた状態となる**ことがあります。また、複数の方向から波が来る海域では、波が重なること等から海面が複雑となり、**突然の高い波が発生しやすくなります。**

小型旅客船の航行において、大きな船体動揺、不規則な揺れなどが発生すると、運航に支障がでる可能性があり、基準航路等に次のような場所がないか再確認し、その情報を共有することが重要です。

13頁と14頁に、高い波が発生する2種類の海域の例を示しました。

- ① 水深の深い海域や湾から波が寄せてくる**水深の浅い場所**
- ② 左右を山や高台で囲まれた海域から急に周囲が開ける**場所**
- ③ **潮流がある場所**
- ④ **地形が複雑な場所**

⑤ 防波堤、海に面した構造物によって**波が反射する場所**

5.4 安全管理規程の再確認並びに気象及び海象に関する情報収集の充実

安全管理規程の運航基準には、発航の可否判断及び基準航行の可否判断の基準があることは、ご存じのことと思います。小型旅客船の運送事業者は、船長及び乗組員が、4頁の事例1に示したような運航基準の誤った理解をせず、正しく理解して発航の可否判断等を行うよう、継続的な安全教育と指導が重要です。

併せて、気象及び海象に関する情報収集の充実を図り、船長及び操縦者に提供していくことも重要です。

(1) 発航及び基準航行の可否判断は、船長が判断する機会が多いところ、判断が困難なときの運航管理者との協議等を含め、次の事項が重要となります。

- 運航管理者は、船長に**気象及び海象の情報を提供**しましょう。
- 船長は、運航管理者に発航地における**気象・海象を記録し、報告**しましょう。
- 船長は、発航の可否判断が困難なとき、**運航管理者と協議して記録**しましょう。

(2) 発航地における気象及び海象の観測方法を充実させ、気象庁が発表する強風波浪の注意報等も参考にしましょう。

- 発航地に**海象等観測を行う計測器**を整備しましょう。
- スマートフォンやパソコン**で海象等の情報を入手しましょう。
次のようなサイトのほか、民間会社のサイトにも便利なものがあります。
 - 気象庁 船舶向け波浪情報
https://www.data.jma.go.jp/gmd/omp/311/wave/takanami_portal.html
 - 海上保安庁 沿岸域情報提供システム (海の安全情報)
<http://www6.kaiho.mlit.go.jp/kisyuu.html>
 - 国土交通省港湾局 全国港湾海洋波浪情報網 (リアルタイムナウファス)
<https://nowphas.mlit.go.jp/>
- 旅客船に**風向、風速が計測できる計器**を導入しましょう。



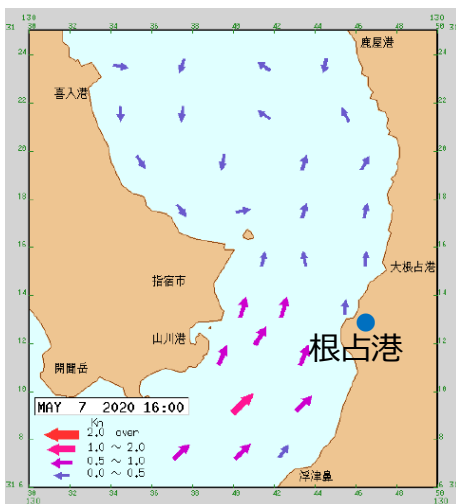
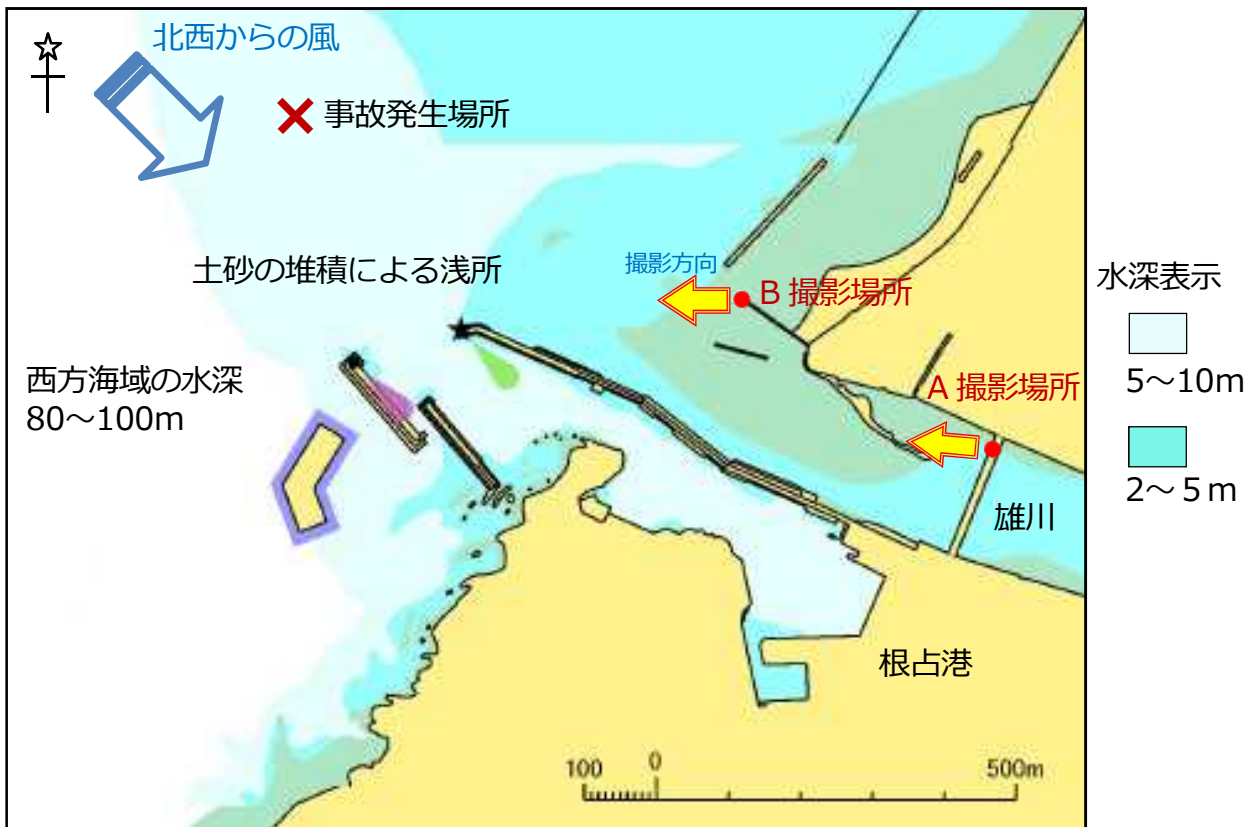
高い波が発生する地形的特徴

※当該事故調査報告書からの抜粋であり一部異なる部分があります。

海域 A 鹿児島県大隅町根占港港外

この海域は、地形、気象及び海象の条件が合わさり、次の地形的特徴、気象及び海象から高い波が発生する可能性がある場所に、基準航路が隣接しています。

- ① 水深の深い海域から急に水深が浅くなる
- ② 北西方からの風で生じた風浪が防波堤に当たって反射波となり寄せ波と衝突する
- ③ 南から北に流れる潮流が、北寄りの風によって生じる風浪と衝突する



A 河口の状況



B 風による風浪の状況
防波堤の向こうが港口

鹿児島港入口の潮流例 南から北への流れ

出典元：海上保安庁資料

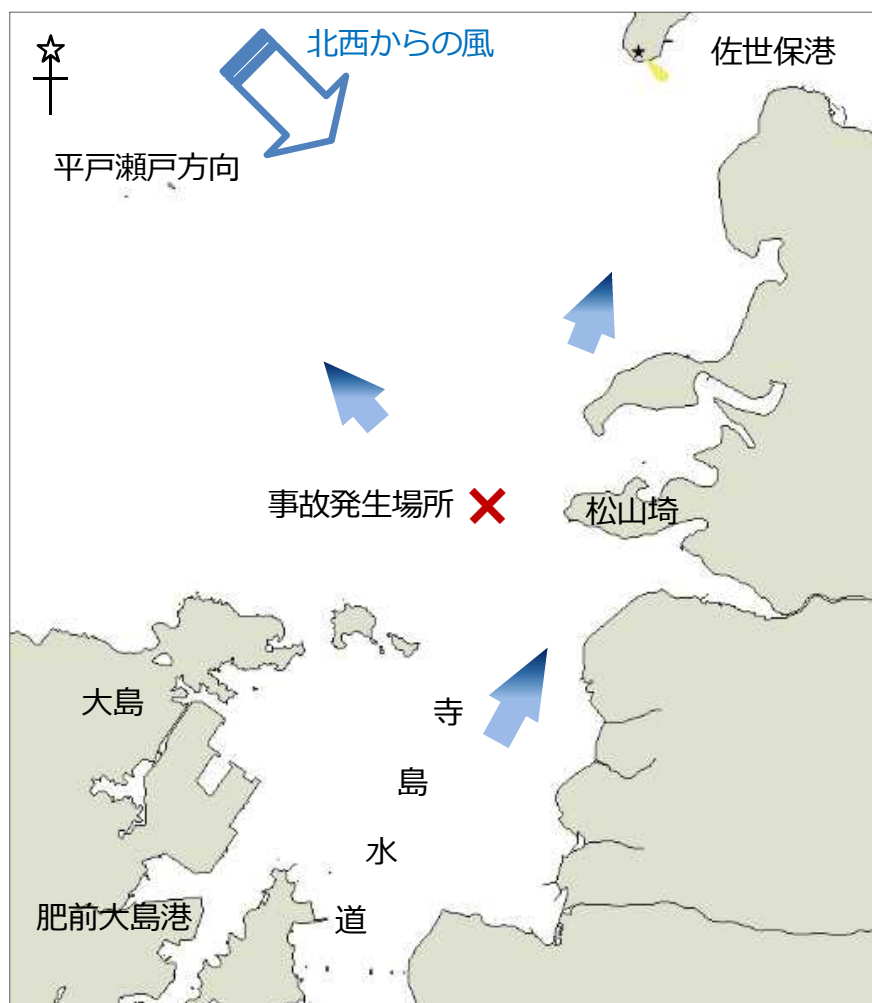
海域B 長崎県西海市松山崎西方沖

この海域は、地形、気象及び海象の条件が合わさって、次の地形的特徴及び海象から高い波が発生する可能性があります。基準航路がこの海域内にあります。

- ① 地形が複雑な場所
- ② 左右を山や高台で囲まれた海域から急に周囲が開ける場所
- ③ 潮流がある場所

海域Bにおける潮流及び風浪の特徴

- ① 海上保安庁刊行の水路誌によれば、寺島水道は、最狭部の幅が約 800mで、上げ潮流は北方へ、下げ潮流は南方へ流れ、最強流速は上げ下げともに 3.3 ノットである。
- ② 寺島水道を通過した上げ潮流（北北東流）は、松山崎南岸の地形に沿って北西方に流れを変えた後、北方の佐世保港港口方向、北西方の平戸瀬戸方向に分岐する。
- ③ 寺島水道の上げ潮流が強い状況で北西風が吹いた場合、松山崎西方沖では、「北西方に流れる潮流」と「北西風による風浪」がぶつかり、波が高くなる特性がある。



6. おわりに

平成 31/令和元(2019)年には、小型旅客船が高い波を受けて船体が上下に動揺し、旅客の身体が椅子席から浮き上がり、旅客が同席に落下した衝撃を受けて脊椎骨折を負った事故が4件も続けて発生しており、1件の事故で14人が負傷し、うち9人が脊椎骨折を負いました。

今般、旅客脊椎骨折事故に関する事故調査を通じて、旅客が脊椎骨折を負うこととなった状況には、次のような事実があることが分かりました。

- 事故が、船首方から波を受け、船体が上下に大きく動揺し、船首が持ち上がり、波頂を越えて波間に降下した状況で発生すること
- 22ノット未満の速力における事故が、大半を占めており、10ノット程度の速力でも発生すること
- 事故時の旅客の着席位置を見ると、約97%が船体の船首部で発生していること
- 事故が、1.0m未満の波高でも発生する可能性があること

また、旅客脊椎骨折事故事例を基に、旅客が脊椎骨折を負ったメカニズム及び旅客が受けた衝撃、並びに脊椎骨折の危険性の評価の分析を行い、事故を防ぐためには、速力と旅客の着席位置について、次の2点に配慮することが重要であると分かりました。

十分な減速

後方の位置への着席

さらに、事故調査の結果から、基準航路、発航地及び到着地の付近に**高い波が発生する場所**があることも明らかになっています。

以上のことから、本号では、**包括的な旅客脊椎骨折事故の防止対策**をまとめました。是非とも、小型旅客船の安全運航に取り入れて実践していただければと思います。

また、高い波のときの操船方法は、船体の排水量、形状及び速力、並びに、波高及び波周期等の波の状態により様々に異なりますが、小型旅客船を運航する船長及び操縦者の皆さんは、運航する船舶の特性を知り、ふだんの経験から安全に早く旅客を運ぶための適正な速力の選択や変針の判断といった、いわゆるプロの操船テクニックを体得されていると思います。

そのような**操船方法を含む知見及び情報は、たいへん貴重なもの**であると思います。

しかしながら、不幸にも旅客脊椎骨折事故が起こるのは、操縦者が選択及び判断した速力及び針路が、予期できない波条件と相まって、大きな船体動揺が起こることが要因に挙げられます。

ここで重要なのが、運航管理者及びベテラン船員の存在です。

是非とも、ふだんの**安全教育**や船員の交流の場である「**かたふり**」等において、繰り返してプロの操船テクニック、知見及び情報を、社内、組織内で啓発され、情報を共有することが重要です。



事故防止分析官のひとこと

小型旅客船の操船者の皆さまにおかれては、日々安全を担保されていることと思います。

高い安全性が求められる小型旅客船の運航にあたって、本ダイジェストにあるような事故防止対策を取り入れていただくことで、日々の安全確保への一助となれば幸いです。

「運輸安全委員会ダイジェスト」についてのご意見や、出前講座のご依頼をお待ちしております。

〒160-0004

東京都新宿区四谷1-6-1 四谷タワー15F

国土交通省 運輸安全委員会事務局

担当：参事官付 事故防止分析官

TEL 03-5367-5025(内線 233)

FAX 03-3354-5215

URL <https://www.mlit.go.jp/jtsb/index.html>

e-mail hqt-jtsb_analysis@gxb.mlit.go.jp