

# 船舶事故調査報告書

船種 船名 漁船 孝久丸  
漁船登録番号 NS2-15659  
総トン数 19トン

船種 船名 遊漁船 しんえい丸  
船舶番号 292-33438福岡  
総トン数 5トン未満 (長さ11.98m)

事故種類 衝突  
発生日時 令和2年2月29日 14時17分ごろ  
発生場所 長崎県壱岐市勝本港北方沖  
若宮灯台から真方位021° 1.5海里 (M) 付近  
(概位 北緯33° 53.6' 東経129° 41.9')

令和5年4月5日

運輸安全委員会 (海事部会) 議決

委員長 武田展雄  
委員 佐藤雄二 (部会長)  
委員 田村兼吉  
委員 早田久子  
委員 岡本満喜子

# 要 旨

## <概要>

漁船<sup>たかひさ</sup>孝久丸は、船長及び甲板員1人が乗り組み、長崎県壱岐市勝本港北方沖の漁場に向けて北進中、また、遊漁船しんえい丸は、船長が1人で乗り組み、釣り客5人を乗せ、遊漁の目的で漂泊中、令和2年2月29日14時17分ごろ、同港北方沖において、両船が衝突し、しんえい丸が転覆した。

しんえい丸は、釣り客2人が死亡し、釣り客3人及び船長が負傷したほか、左舷中央部外板の亀裂等（全損）を生じ、孝久丸は、船首部外板の亀裂等を生じた。

## <原因>

本事故は、勝本港北方沖において、孝久丸が、漁場に向けて北進中、孝久丸甲板員が、船首方に死角を生じていた状態で、しんえい丸を探知することができない設定となっていたレーダーに頼った見張りを行って航行し、また、しんえい丸が、遊漁の目的で船首を西方に向けて漂泊中、しんえい丸船長が、周囲に接近する他船はいないと思い、GPSプロッターを見て帰航予定の変更について検討するなどしながら漂泊を続けたため、両船が互いに接近していたことに気付かず、衝突したものと考えられる。

孝久丸甲板員が、レーダーに頼った見張りを行っていたのは、ふだんからレーダーで船影を探知した場合、又は死角の範囲外に複数の船舶が点在していることを認めた場合に、左右の窓から頭を出したり、船首を左右に振ったりして、死角の範囲内の他船の有無を目視で確認していたが、本事故発生前には、レーダーに船影が映っておらず、目視でも死角の範囲外に他船を認めていなかったことにより、前路に航行の支障となる他船はいないと思い、ふだんどおりレーダーを使用して船首方の死角を補う見張りを行っていたことによるものと考えられる。

孝久丸甲板員がレーダーでしんえい丸を探知することができなかったのは、しんえい丸との距離が約1.2Mから接近していく状況において、短パルス幅に設定された左レーダーの感度等が調整されていなかったこと、及び右レーダーが長パルス幅に設定されていたことにより、左右両レーダー共にしんえい丸を探知できない設定となっていたことによるものと考えられる。

しんえい丸船長が周囲に接近する他船はいないと思っていたのは、上甲板の左舷中央部で魚の取り込みを手伝った後、操舵室に戻る際に右舷側で周囲を見渡して接近する他船を認めなかっ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

漁船<sup>たかひさ</sup>孝久丸は、船長及び甲板員1人が乗り組み、長崎県壱岐市勝本港北方沖の漁場に向けて北進中、また、遊漁船しんえい丸は、船長が1人で乗り組み、釣り客5人を乗せ、遊漁の目的で漂泊中、令和2年2月29日14時17分ごろ、同港北方沖において、両船が衝突し、しんえい丸が転覆した。

しんえい丸は、釣り客2人が死亡し、釣り客3人及び船長が負傷したほか、左舷中央部外板の亀裂等（全損）を生じ、孝久丸は、船首部外板の亀裂等を生じた。

## 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2年2月29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。

### 1.2.2 調査の実施時期

令和2年4月2日、8月7日、9月2日、令和3年9月6日、22日、12月4日、17日、20日、24日 口述聴取

令和2年3月2日、9日、12月1日、令和3年10月19日 現場調査及び口述聴取

令和2年3月25日、4月3日、5月12日、7月2日、8月17日、9月1日、28日、10月13日、26日、12月7日、21日、令和3年1月4日、25日、7月8日、10月13日、14日、21日、11月8日、令和4年2月15日 回答書受領

### 1.2.3 経過報告

令和3年2月18日、その時点までの事実調査結果に基づき、国土交通大臣に対して経過報告を行い、公表した。

### 1.2.4 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 孝久丸のGPS位置情報の経過

孝久丸（以下「A船」という。）のGPSプロッター<sup>\*1</sup>に記録されていた位置情報（以下「GPS記録」という。）によれば、令和2年2月29日にGPSプロッターが起動されて測位が開始された後、地点間の距離が明確に短くなっている40点目までのGPS記録並びに同記録から算出される各地点間の方位、距離及び速力は、図1及び表1のとおりであった。

なお、A船のGPSプロッターは、時刻は記録せず、30秒間隔で位置情報を記録するように設定されていた。船位は操舵室上方に設置されたGPSアンテナの位置であり、方位は真方位である。

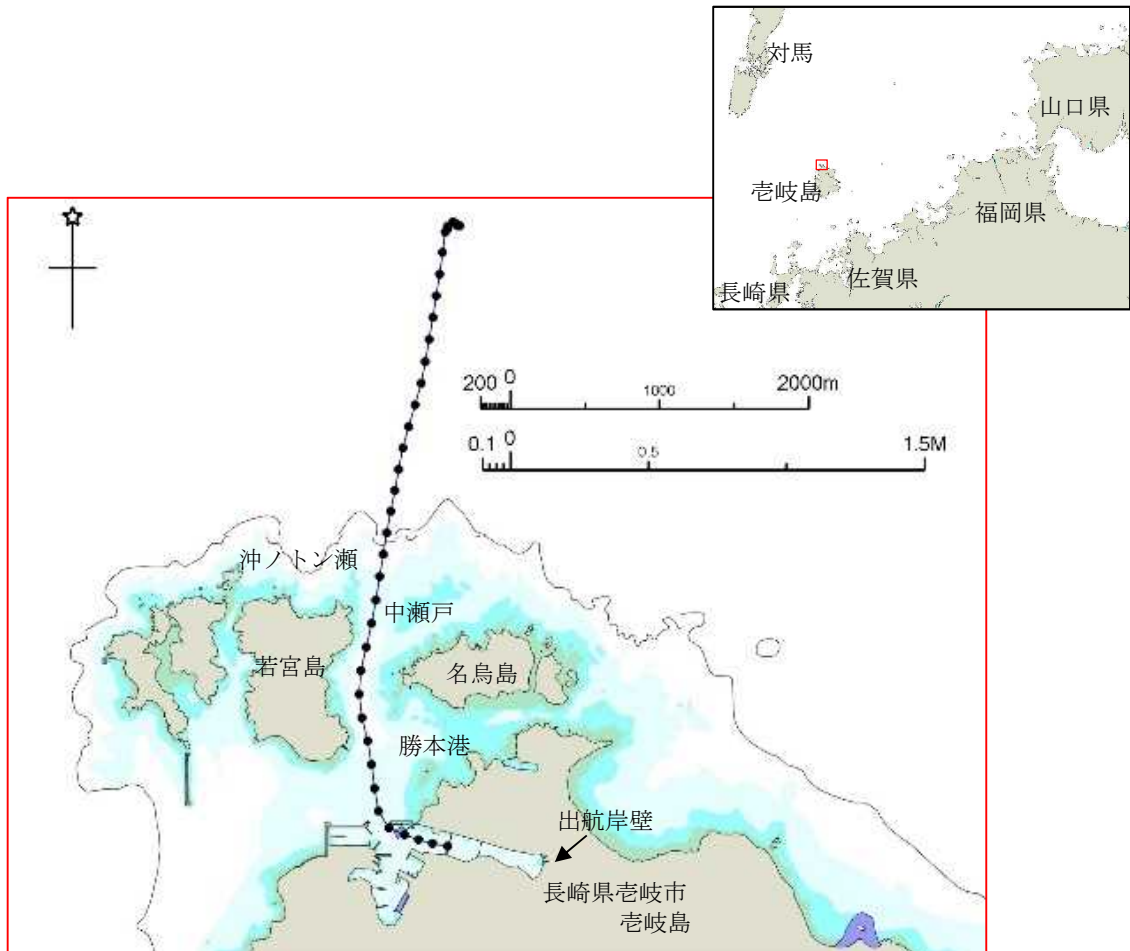


図1 A船のGPS記録を電子海図に表示

<sup>\*1</sup> 「GPSプロッター」とは、全世界測位システム（GPS：Global Positioning System）により、人工衛星から得た自船の位置情報を画面の地図上に表示し、自船の航跡を描くことができる装置をいう。

表1 A船のGPS記録並びに同記録の各地点間の方位、距離及び速力  
(2月29日記録開始から40点を抜粋)

番号	北緯 (° - ' - ")	東経 (° - ' - ")	地点間方位 (°)	地点間距離 (m)	地点間速力 (ノット)
1	33-51-21.63	129-41-52.16			
2	33-51-22.21	129-41-48.21	280	103	6.7
3	33-51-23.04	129-41-44.55	285	98	6.3
4	33-51-24.11	129-41-40.87	289	100	6.5
5	33-51-25.55	129-41-36.83	293	113	7.3
6	33-51-29.23	129-41-34.10	328	133	8.6
7	33-51-34.16	129-41-33.10	350	154	10.0
8	33-51-39.28	129-41-32.29	351	159	10.3
9	33-51-44.45	129-41-31.30	351	161	10.5
10	33-51-49.46	129-41-29.82	346	159	10.3
11	33-51-54.55	129-41-29.08	353	158	10.2
12	33-51-59.69	129-41-29.51	004	159	10.3
13	33-52-04.78	129-41-30.92	013	161	10.4
14	33-52-09.89	129-41-32.32	013	161	10.4
15	33-52-14.98	129-41-33.43	010	160	10.3
16	33-52-20.05	129-41-34.41	009	158	10.2
17	33-52-24.89	129-41-35.35	009	151	9.8
18	33-52-29.53	129-41-36.25	009	145	9.4
19	33-52-34.21	129-41-37.30	011	147	9.5
20	33-52-38.72	129-41-38.40	012	142	9.2
21	33-52-43.28	129-41-39.38	010	143	9.3
22	33-52-47.90	129-41-40.45	011	145	9.4
23	33-52-52.56	129-41-41.98	015	149	9.6
24	33-52-57.25	129-41-43.64	017	151	9.8
25	33-53-01.92	129-41-45.25	016	150	9.7
			011	148	9.6

2 6	33-53-06. 62	129-41-46. 33			
2 7	33-53-11. 44	129-41-47. 34	010	151	9. 8
2 8	33-53-16. 19	129-41-48. 29	010	149	9. 6
2 9	33-53-20. 89	129-41-49. 17	009	147	9. 5
3 0	33-53-25. 57	129-41-50. 06	009	146	9. 5
3 1	33-53-30. 28	129-41-50. 84	008	147	9. 5
3 2	33-53-34. 69	129-41-51. 50	007	137	8. 9
3 3	33-53-35. 33	129-41-52. 15	040	26	1. 7
3 4	33-53-35. 44	129-41-52. 22	033	4	0. 2
3 5	33-53-35. 92	129-41-52. 12	350	15	1. 0
3 6	33-53-36. 87	129-41-53. 53	051	47	3. 0
3 7	33-53-36. 65	129-41-54. 15	113	17	1. 1
3 8	33-53-36. 44	129-41-54. 32	146	8	0. 5
3 9	33-53-36. 17	129-41-54. 56	143	10	0. 7
4 0	33-53-36. 05	129-41-54. 76	128	6	0. 4

## 2. 1. 2 本事故が発生するまでの経過に関する口述

### (1) A船の船長及び甲板員の口述

A船は、船長（以下「船長A」という。）及び甲板員（以下「甲板員A」という。）が乗り組み、令和2年2月29日13時55分ごろ、いか一本釣り漁の目的で、長崎県壱岐市勝本港の岸壁を出航し、同港北方約20海里（M）沖の漁場に向かった。

船長Aは、操舵室で立った姿勢で操舵リモコンを使用して手動操舵により操船に当たり、雨が降っていて波が高かったので、ふだんから主に使用している3Mレンジに設定した操舵室前面右舷側のレーダー（以下「右レーダー」という。）に加え、1.5Mレンジに設定した同左舷側のレーダー（以下「左レーダー」という。）を作動させ、目視及びレーダーによる見張りを行いながら、若宮島と名烏島との間の中瀬戸を約9～10ノット（kn）の速力（対地速力、以下同じ。）で北進した。

船長A及び甲板員Aは、操舵室で立った姿勢で船首方を見ると、船首部上縁により船幅分の死角が生じるので、死角を補う手段として、ふだんから昼間の晴天時であっても右レーダーを使用した見張りを行い、レーダーで船影

を感知した場合、又は死角の範囲外に複数の船舶が点在していることを認め  
た場合には、左右の窓から頭を出したり、船首を左右に振ったりして、死角  
の範囲内の他船の有無を目視で確認し、他船を認めた場合には早めに自ら避  
航するようにしていた。

船長Aは、中瀬戸から勝本港の北側港域を出て若宮島北東の浅所域が散在  
する海域を左舷方に見て航行中、甲板作業を終えた甲板員Aが操舵室に來た  
ので、前日の操業の疲れを感じていたこともあり、甲板員Aと操船を交代し  
て休息をとることとした。

船長Aは、沖ノトン瀬灯標を左舷方に見て通過するころ、自動操舵で針路  
を010°（真方位、以下同じ。）に設定し、目視及びレーダーにより前路  
に航行の支障となる他船がないことを確認した後、甲板員Aに操船を引き  
継いで操舵室後方の小部屋で横になった。

甲板員Aは、操船を引き継いだ後、右レーダーの感度（Gain）を約60、  
海面反射抑圧（STC:Sensitivity Time Control）を約70及び雨雪反射  
抑圧（FTC:Fast Time Constant）を約75に、それぞれのレベル調整つ  
まみを操作して見え具合を調整し、操舵室後部の中央から僅かに左側の位置  
で立った姿勢で壁に背をつけ、目視及びレーダーによる見張りを行っていた  
が、周囲に他船を認めなかった。

甲板員Aは、ふだん遊漁船等が釣りを行っていることがある沖ノトン瀬周  
辺に雨が降っていて船舶がいなかったため、前路に航行の支障となる他船は  
いないと思い、同じ針路及び速力で航行を続けた。

甲板員Aは、約9～10knの速力で北進中、ドーンという衝撃を感じ、  
何か異常が生じたと思い、主機を中立運転として操舵室右舷側の窓を開けて  
船首方を見たところ、船首部に接触した状態で転覆している船舶の船尾側船  
底が見え、しんえい丸（以下「B船」という。）と衝突したことに気付いた。

船長Aは、小部屋で横になって休息していたとき、聞き慣れない音を聞いて、  
直ちに操舵室に出た。

甲板員Aは、船長AにB船と衝突したことを報告し、漁業無線により僚船  
にB船と衝突してB船が転覆していることを連絡した。

## (2) B船の船長及び釣り客3人の口述及び回答書

B船は、船長（以下「船長B」という。）が1人で乗り組み、釣り客5人  
（以下「釣り客B<sub>1</sub>」、「釣り客B<sub>2</sub>」、「釣り客B<sub>3</sub>」、「釣り客B<sub>4</sub>」及び「釣り  
客B<sub>5</sub>」という。）を乗せ、05時10分ごろ壱岐島北方約8M沖の釣り場  
に向けて福岡県糸島市岐志漁港を出港し、07時05～10分ごろ目的の釣り  
場に至り、機関を停止して船尾からパラシュート型シーアンカー（以下「パ

ラアンカー」という。)を投入し、漂泊して流し釣りによる遊漁を行った。

船長Bは、12時20分ごろ、釣果がなかったので釣り場を移動することとし、パラアンカーを引き揚げて南方の水深約80mの釣り場に移動し、機関を停止してパラアンカーを船尾から投入した後、13時00分ごろ北東風及び北東方に流れる潮流により船首を西方に向けて漂泊し、遊漁を再開した。

B船は、機関を停止して漂泊中、バッテリー駆動によりGPSプロッター兼魚群探知機を作動させ、レーダーの電源を切っており、汽笛を吹鳴できる状態であった。

5人の釣り客は、釣り客B<sub>1</sub>が右舷前部で腰を掛けて、釣り客B<sub>2</sub>が右舷中央部で腰を掛けて、釣り客B<sub>3</sub>が右舷船尾部で立って、釣り客B<sub>4</sub>が左舷前部で立って、釣り客B<sub>5</sub>が左舷中央部で立って、それぞれ舷側方向を向いて疑似餌ぎじえによる釣りを行っていた。(図2参照)

船長Bは、操舵室の右舷寄りに設けられた椅子に腰を掛けて見張りをしながら釣り客の様子を見ており、16時00分ごろに岐志漁港へ帰るにはそろそろ遊漁を終了しようかと考えていたところ、釣り客B<sub>5</sub>がぶりを釣り上げたので、上甲板に下りてたもを持って取り込みを手伝った後、まだ釣れるかもしれないと思い、時間を延長して遊漁を行わせることとした。

釣り客B<sub>4</sub>は、左舷方を向いて立った姿勢で釣りを行っているとき、B船の方向に向かってくるA船に気付いたが、一瞬A船の船首が右舷方に振れたように見えたので、B船の船尾側を避けていくと思い、危険を感じていなかった。

船長Bは、上甲板から操舵室に戻る際、右舷側で周囲を見渡したが、接近する他船を認めず、14時12～13分ごろ右舷側の出入口から操舵室に戻って椅子に腰を掛け、GPSプロッターを見ながら帰航予定の変更について検討していた。

船長Bは、ぶりを釣り上げた釣り客B<sub>5</sub>が疑似餌を交換しているように見えたので、釣れた疑似餌を交換することに興味を持ち、同人が釣りを再開する様子を見ていたところ、同人の手を上げて振る動作を見て初めてA船が間近に接近していることに気付いた。

釣り客B<sub>5</sub>は、立った姿勢で左舷方を向いて釣りを行っていたところ、B船の方向に船首を向けているA船に気付き、A船の波切りの状況を見て減速せずに接近していると思い、A船に対して手を上げて振った後、大声を出して右後方(右舷船首方)に退避した。

釣り客B<sub>4</sub>は、間近に迫ったA船に気付き、大声を出して手に持っていた釣り道具を離し、左舷前部ブルワーク上のハンドレールにしがみついた。



釣り客B<sub>3</sub>は、右舷船尾部で右舷方を向いて釣りを行っていたとき、左舷方からの声を聞き、振り向いたところ間近に迫ったA船を見て海に飛び込んだ。

船長Bは、機関を始動して移動しようとしたものの、身体がこわばって始動キーに手が届かず、B船は、左舷中央部とA船の船首部とがほぼ直角に衝突し、右舷側に転覆した。

船長Bは、転覆したB船の操舵室内に取り残され、また、釣り客B<sub>1</sub>、釣り客B<sub>2</sub>、釣り客B<sub>4</sub>及び釣り客B<sub>5</sub>の4人は、転覆により落水した。

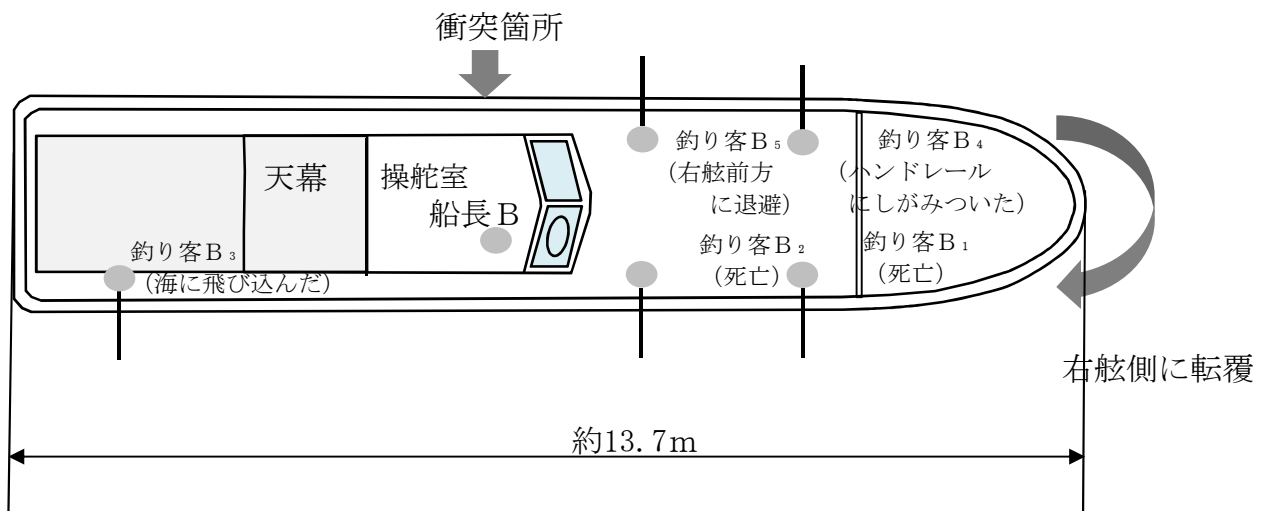


図2 B船の釣り客等の配置図

本事故の発生日時は、令和2年2月29日14時17分ごろで、発生場所は、若宮灯台から021° 1.5M付近であった。

(付図 推定航行経路図 参照)

### 2.1.3 落水者の救助等の経過に関する口述

#### (1) 乗組員等の口述

##### ① 船長Aの口述

船長Aは、転覆しているB船を認めて操舵室から出た後、右舷方の海面に人が2人、膨張した救命胴衣を着用して仰向きで浮いているのを認め、上衣と長靴を脱ぎ、右舷中央部から海に飛び込んだ。

船長Aは、救命浮環をつかんでいた釣り客B<sub>5</sub>をA船の右舷側まで引き寄せて防舷材につかまらせ、一旦自身がA船に乗り込んだ後、来援した僚船から渡された梯子にロープをかけて釣り客B<sub>5</sub>につかんでもらい、A船に乗り移っていた船長Bと共に釣り客B<sub>5</sub>をA船に引き上げた。

## ② 甲板員Aの口述

甲板員Aは、A船の船首部に接触した状態で転覆しているB船を認めて操舵室から出た後、右舷方の海面に人が2人、膨張した救命胴衣を着用して仰向きで浮いているのを認め、救命浮環を投げ入れた。

甲板員Aは、船長Aがこの2人を救助する目的で海に飛び込んだので、ロープ、防舷材等を右舷方の海面に投げ入れた。

甲板員Aは、B船の船底に船長B及び釣り客B<sub>3</sub>が上がっていることに気づき、A船とB船との間に浮いていた釣り客B<sub>4</sub>がA船の右舷側と転覆したB船の左舷側との間に挟まれる状況を目撃した。そして、釣り客B<sub>4</sub>がB船の船底に上がろうとしているものの、なかなか上がれない様子を見て、右舷前部から海に飛び込み、B船の船尾船底に上がり、釣り客B<sub>3</sub>と共に釣り客B<sub>4</sub>を引き上げた。

甲板員Aは、釣り客B<sub>4</sub>の容態が悪く見えたので、来援した観光船に釣り客B<sub>4</sub>を先に救助してもらい、その後、来援した別の漁船に釣り客B<sub>3</sub>と共に乗り移った。

## ③ 船長Bの口述

船長Bは、転覆したB船の操舵室に取り残されたが、自力で明るい方向に向かって泳ぎ、操舵室から脱出して海面に浮上した後、B船の船底に上がっていた釣り客B<sub>3</sub>によって引き上げられた。

船長Bは、救助するためのロープ等が必要と思い、B船と接していたA船に乗り移って操舵室に入った。このとき、時計が14時25分ごろを指しているのを見た。

船長Bは、A船の右舷中央部舷側で釣り客B<sub>5</sub>の手をつかんだが、重くて引き上げることができなかったので、A船の乗組員を呼んだものの応答がなく、手をつかんだ状態で釣り客B<sub>5</sub>と会話をしながら救助を待った。

船長Bは、釣り客B<sub>5</sub>の近くを泳いでいた船長Aを先にA船に引き上げた後、来援した漁船から渡された梯子にロープを掛けて釣り客B<sub>5</sub>につかんでもらい、船長Aと共に釣り客B<sub>5</sub>を引き上げた。

船長Bは、釣り客B<sub>5</sub>と共に来援した漁船に移乗して勝本港に搬送された。

## ④ 釣り客B<sub>3</sub>の口述

釣り客B<sub>3</sub>は、自力でB船の船底に上がり、周囲を見渡した際、船長B以外の釣り客4人が海面に浮いているのを見た。そのときは、全員の意識があるように見えた。

釣り客B<sub>3</sub>は、船長Bが海面に浮上してきたので、船長BをB船の船底

に引き上げた。

釣り客B<sub>3</sub>は、甲板員Aから投げられたロープを浮いていた他の釣り客に向かって投げたが、ロープをつかんだのは釣り客B<sub>5</sub>だけで、釣り客B<sub>1</sub>及び釣り客B<sub>2</sub>は溺れかけているように見えた。その後、B船に近づいた釣り客B<sub>2</sub>の救命胴衣をつかみ、引き上げようとしたが、釣り客B<sub>2</sub>は既に意識を失っているように見え、重くて引き上げることができなかった。

釣り客B<sub>3</sub>は、甲板員Aが引いてきた釣り客B<sub>4</sub>を甲板員Aと共にB船の船尾船底に引き上げたが、その頃、海面に浮いていた釣り客B<sub>2</sub>を見失った。

釣り客B<sub>3</sub>は、釣り客B<sub>4</sub>の容態が悪く見えたので、釣り客B<sub>4</sub>に救命胴衣を重ねて着せて落水しないようにロープを救命胴衣に通して救助を待ち、来援した観光船に釣り客B<sub>4</sub>を先に救助してもらった。

釣り客B<sub>3</sub>は、その後、来援した漁船に自力で乗り移って勝本港に搬送された。

#### ⑤ 釣り客B<sub>4</sub>の口述

釣り客B<sub>4</sub>は、B船の船底に手を掛けた体勢で海面に浮上したが、つかまるところがなかったので、左舷船首側の船底面を押さえ込むようにしがみついていたところ、A船の舷側にロープが垂れ下がっているのが見えたので、A船に引き上げてもらおうと思い、泳いで移動してロープをつかんだ。

釣り客B<sub>4</sub>は、A船の舷側で垂れ下がったロープをつかんでいたが、A船舷側とB船舷側とが接近して挟まれ、つかんでいたロープが手から離れ、再度落水した。

釣り客B<sub>4</sub>は、B船の船底にしがみついていたところを、船尾船底に上がっていた甲板員A及び釣り客B<sub>3</sub>によりB船の船底に引き上げられた。

釣り客B<sub>4</sub>は、来援した観光船にロープを渡してもらって移乗し、勝本港に搬送された。

#### ⑥ 釣り客B<sub>5</sub>の口述

釣り客B<sub>5</sub>は、B船が転覆した際、甲板上に置かれていた錨か何かに長靴が挟まり、転覆したB船の上甲板に取り残されたが、ベルト膨張式の救命胴衣が膨張して挟まった長靴に手が届かなかったので、自ら救命胴衣を外して長靴に手を掛け、長靴から足を引き抜いて脱出し、海面に浮上した。

釣り客B<sub>5</sub>は、海面に浮上した際、釣り客B<sub>1</sub>、釣り客B<sub>2</sub>及び釣り客B<sub>4</sub>が、それぞれ救命胴衣を着用して海面上に頭を出して浮いている様子を見た。

釣り客B<sub>5</sub>は、釣り客B<sub>1</sub>に近づいて話しかけ、釣り客B<sub>1</sub>から返答はなかったものの、釣り客B<sub>1</sub>の背後から救命胴衣をつかんでB船まで泳ぎ、釣り客B<sub>3</sub>が投げしてくれたロープをつかんだ。しかし、B船の船底には滑って上がることはできなかった。

釣り客B<sub>5</sub>は、釣り客B<sub>1</sub>の救命胴衣をつかんで泳いでいる際、息継ぎがかなり難しいほどの波を受けていた。釣り客B<sub>1</sub>の頭部は救命胴衣より上方にあったが、釣り客B<sub>1</sub>が自ら泳ぐような動作を感じなかった。

釣り客B<sub>5</sub>は、釣り客B<sub>1</sub>を引いてA船の舷側まで泳いだが、舷が高くて上がることはできず、排水口につかまっていたところ、A船舷側とB船舷側とが接近して挟まれそうになり、釣り客B<sub>1</sub>から手を離れた。

釣り客B<sub>5</sub>は、A船に乗り移っていた船長Bの手をつかんだが握力の限界を感じ、A船の右舷船尾部に防舷材が垂れ下がっているのが見えたので、そこまで泳ぐこととして船長Bの手を離れた。釣り客B<sub>5</sub>は、泳いでいる途中で救命胴衣が浮かんでいることに気付き、近づいたところ、全身が海中に没した釣り客B<sub>1</sub>であることが分かったので、釣り客B<sub>1</sub>の救命胴衣をつかんで泳ぎ、防舷材にしがみついた。

釣り客B<sub>5</sub>は、釣り客B<sub>1</sub>を手から離し、A船から渡された梯子につかまり、船長A及び船長BによりA船に引き上げられた。

釣り客B<sub>5</sub>は、船長Bと共に来援した漁船に移乗し、勝本港に搬送された。

## (2) A船が所属する漁業協同組合等の対応

A船が所属する漁業協同組合（以下「漁協」という。）組合長及び漁協担当者並びに落水者を救助した漁船4隻（以下「漁船C～漁船F」という。）の各船長の口述によれば、本事故発生後の救助等の経過は、次のとおりであった。

漁協組合長は、14時19分ごろ、漁業無線により本事故の発生を知った漁船の船長から携帯電話で救助の要請を受けて本事故の発生を知り、船外機船で救助に向かおうと思ったが、波が高かったので、舷の低い観光船（17トン）に3人を同乗させて救助に向かった。

漁船C（19トン）は、勝本港で出港準備作業中に漁業無線で本事故の発生を知って救助に向かい、15分位で本事故発生場所付近に到着したところ、B船近くの海面に浮いている救命胴衣が見えたので接近し、仰向きで頭部が海面上に出ている釣り客B<sub>2</sub>を発見したが、舷が高くて引き上げることができなかったため、手をつかんだ状態で乾舷の低い小型の救助船の到着を待った。

漁船D（1.1トン）は、船長が自宅にいたところ、14時30分ごろ、別の漁船に乗船している親族から携帯電話で救助要請の連絡を受けて本事故の発生を知り、2人で乗り組んで救助に向かい、漁船C及び漁船Eから1人ずつを移乗させ、3人で釣り客B<sub>2</sub>を引き上げた後に同人が心肺停止状態であることを認め、勝本港に搬送した。勝本港への搬送中、釣り客B<sub>2</sub>に心臓マッサージを行ったところ、釣り客B<sub>2</sub>は胸部を圧迫すると大量の海水を吐き出していた。

観光船は、B船の船底に上がっていた3人のうち、容態が悪かった釣り客B<sub>4</sub>を移乗させ、釣り客B<sub>4</sub>に毛布をかぶせるなどして保温し、勝本港に搬送した。

漁船E（19トン）は、中瀬戸航行中に漁業無線で本事故の発生を知って救助に向かい、落水者を捜索していたところ、海面上に救命胴衣が見えたので接近し、全身が海中に没した状態の釣り客B<sub>1</sub>を発見した。乗船していた3人で引き上げようとしたが上がらず、他の漁船から2人に移乗してもらって釣り客B<sub>1</sub>を引き上げた後に同人が心肺停止状態であることを認め、勝本港に搬送した。

A船及びB船は、それぞれ来援した別の漁船により勝本港にえい航された。

### (3) 消防機関の対応

消防機関の回答書によれば、同機関の対応は、次のとおりであった。

- ① 通報時刻：14時52分
- ② 通報者：漁協職員
- ③ 通報内容：沖で船の衝突事故が発生して漁協の浮棧橋へ向かっています。  
詳細は不明です。
- ④ 出動車両：5台（延べ6回）
- ⑤ 関係機関への通報：14時57分ごろ海上保安署  
15時00分ごろ警察署
- ⑥ 対応状況：表2のとおり、要救助者を勝本港から病院に搬送した。

表2 消防機関における対応状況

要救助者	要救助者の搬送時の状況	勝本港 出発時刻	搬送時の救急措置	搬送先 到着時刻
釣り客B <sub>2</sub>	心肺停止状態	15:05	心肺蘇生法、酸素投与、静脈路確保	15:22
釣り客B <sub>3</sub>	外傷無し、悪寒	15:24	バイタル測定、保温	15:42

釣り客B <sub>4</sub>	腰部付近の痛み (打撲痕有)	15:24	バイタル測定、保温、 聴診、酸素投与	15:42
釣り客B <sub>1</sub>	心肺停止状態	15:34	心肺蘇生法、酸素投与	15:49
釣り客B <sub>5</sub>	外傷無し	15:49	バイタル測定、保温	16:07
船長B	右頭部裂創	15:49	バイタル測定、保温	16:07
甲板員A	右膝部痛、悪 寒、のどの痛み	15:49	バイタル測定、保温	16:07
船長A	のどの違和感、 外傷無し	16:41	バイタル測定	16:59

## 2.2 人の死亡及び負傷に関する情報

船長B、釣り客B<sub>3</sub>、釣り客B<sub>4</sub>及び釣り客B<sub>5</sub>の口述並びに回答書、釣り客B<sub>1</sub>の死体検案書及び釣り客B<sub>2</sub>の死亡診断書によれば、本事故における死傷者の状況は、表3のとおりであった。

表3 死傷者の状況

職名等	症状等
釣り客B <sub>1</sub>	溺水（死亡）
釣り客B <sub>2</sub>	溺水（死亡）
釣り客B <sub>3</sub>	低体温症
釣り客B <sub>4</sub>	肋骨多発骨折、外傷性腹腔内出血、両側閉鎖性肺挫傷
釣り客B <sub>5</sub>	溺水後肺炎、高CPK血症 <sup>*2</sup>
船長B	溺水後肺炎、頭部挫傷

<sup>\*2</sup> 「高CPK血症」とは、心筋、骨格筋、平滑筋などの筋肉や脳に多量に存在する酵素であるCPK（クレアチンフォスホキナーゼ）が、これら心筋などの細胞に異常があるときに、血液中出现して高値となる症状をいい、筋肉の障害などがみられる。

## 2.3 船舶の損傷に関する情報

### (1) A船

船首部外板に亀裂及び擦過傷を生じた。(写真1～写真4参照)



写真1 A船の損傷状況①  
(船首部右舷)



写真2 A船の損傷状況② (船首部)



写真3 A船の損傷状況③ (船首部右舷)



写真4 A船の損傷状況④ (船首部左舷)

### (2) B船

左舷中央部の舷側外板及び同部船底外板に亀裂及び破口を、同部ブルワークに亀裂を、右舷中央部船底外板に亀裂をそれぞれ生じ、機関及び電子機器類が転覆により濡損し、解撤処分された。(写真5～写真8参照)





写真5 B船の損傷状況①（全景）

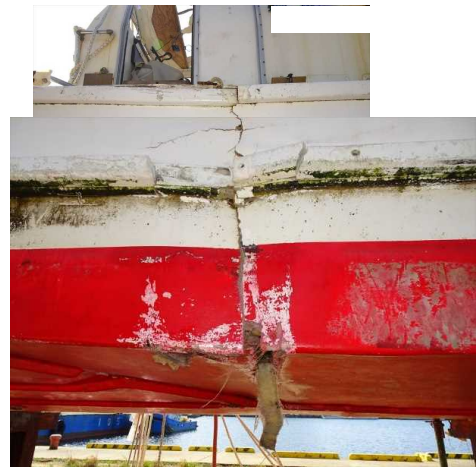


写真6 B船の損傷状況②（左舷中央部）



写真7 B船の損傷状況③（船底左舷側）



写真8 B船の損傷状況④（船底右舷側）

## 2.4 乗組員等に関する情報

### (1) 年齢、操縦免許証

#### ① 船長A 30歳

一級小型船舶操縦士

免許登録日 平成21年5月18日

免許証交付日 平成30年11月20日

(令和6年5月17日まで有効)

#### ② 甲板員A 56歳

一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定

免許登録日 昭和56年4月23日

免許証交付日 平成28年11月10日

(令和4年5月28日まで有効)

#### ③ 船長B 50歳

一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定



免許登録日 平成17年11月30日

免許証交付日 平成27年11月26日

(令和2年11月29日まで有効)

- ④ 釣り客B<sub>1</sub> 69歳
- ⑤ 釣り客B<sub>2</sub> 67歳
- ⑥ 釣り客B<sub>3</sub> 45歳
- ⑦ 釣り客B<sub>4</sub> 67歳
- ⑧ 釣り客B<sub>5</sub> 60歳

(2) 主な乗船履歴等

船長A、甲板員A及び船長Bの口述によれば、各人の主な乗船履歴等は、次のとおりであった。

① 船長A

学校卒業後から甲板員Aが所有する漁船に乗船し、いか一本釣り漁に従事しており、平成30年に甲板員AからA船を譲り受け、以後、船長としてA船に乗船していた。

本事故当時、視力、聴力等に問題はなく、健康状態は良好であったが、前日まで5日連続の操業で、前日の操業中には仮眠を取ることができなかったので疲労を感じていた。

② 甲板員A

学校卒業後からいか一本釣り漁に従事し、本事故の約30年前に漁船を購入して船長として乗船していた。

平成21年にA船を購入して船長として乗船していたが、平成30年にA船を船長Aに譲り、以後、甲板員としてA船に乗船していた。

本事故当時、視力、聴力等に問題はなく、健康状態は良好であった。

③ 船長B

昭和60年に小型船舶操縦士免許を取得し、時折、家族が所有する船舶を操船して趣味の釣りを行っていた。

平成23年から副業として遊漁船業を始め、B船の船長として約9年の経験があった。

本事故当時、視力、聴力等に問題はなく、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

(1) A船

漁船登録番号 NS2-15659

主たる根拠地	長崎県壱岐市
船舶所有者	個人所有
総トン数	19トン
Lr×B×D	19.09m×3.80m×1.67m
船質	FRP
機関	ディーゼル機関1基
出力	736kW
推進器	4翼固定ピッチプロペラ1個
進水年月	昭和63年4月

(写真9 参照)



写真9 A船

(2) B船

船舶番号	292-33438福岡
定係港	福岡県糸島市
船舶所有者	個人所有
総トン数	5トン未満
Lr×B×D	11.98m×2.39m×0.78m
船質	FRP
機関	ディーゼル機関1基
出力	280.96kW
推進器	3翼固定ピッチプロペラ1個
進水年月	平成2年7月

(写真10参照)



写真10 B船（本事故発生前）

## 2.5.2 喫水に関する情報

### (1) A船

現場調査の結果並びに船長A及び甲板員Aの口述によれば、本事故当時の喫水は、船首約0.5m、船尾約2.1mであった。

### (2) B船

現場調査の結果及び船長Bの口述によれば、本事故当時の喫水は、船首約0.6m、船尾約1.2mであった。

## 2.5.3 船舶の設備等に関する情報

### (1) A船

#### ① 構造物

全長が約23.5mで、甲板上には、船首部に航海灯用のマストが、中央部に機関区画の囲壁があり、その上段に操舵室を設け、船尾部にマストがあった。船首マストから船尾マストにかけて、操舵室の上方を2列のいか一本釣り用の集魚灯が渡されており、前部甲板には、船首マストから操舵室前面壁までの間、甲板上高さ197cm（前端）～166cm（後端）に天幕（オーニング）が設けられていた。

甲板下は、船首部に甲板長倉庫及びフォアピークタンク（船首隔壁より船首方に設けられた水槽）が、その後方に中央部まで1番魚倉から7番魚倉があり、中央部に機関室とその両舷に燃料タンクが配置され、後方は船室区画となっていた。

#### ② 操舵室

操舵室は、左右両舷後部に出入口扉が設けられ、操舵室の中央に舵輪、自動操舵装置、操舵リモコンがあり、前面には、左舷側から魚群探知機、左レーダー、GPSプロッター、右レーダー、主機遠隔操縦レバーが、それぞれ設置されていた。（写真11参照）

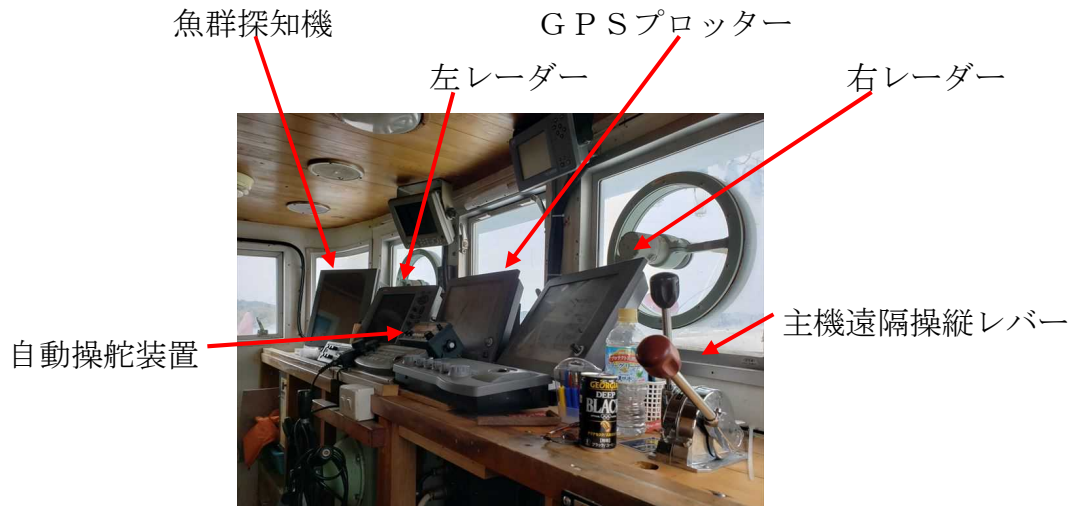


写真 1 1 A船操舵室前面

③ レーダー

A船の操舵室には、レーダーが2機設置されており、主な諸元は表4のとおりであった。

表 4 A船のレーダーの主な諸元

	送信周波数	尖頭送信出力	アンテナ長	アンテナ回転数
左レーダー	9,410MHz	10kW	4ft	27rpm
右レーダー	9,410MHz	25kW	7ft	24rpm

レーダーのアンテナは、操舵室上方に左レーダーのアンテナが、その後部上方に右レーダーのアンテナが設置されていた。

船長A及び甲板員Aの口述によれば、本事故当時、船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかった。

(図3 参照)

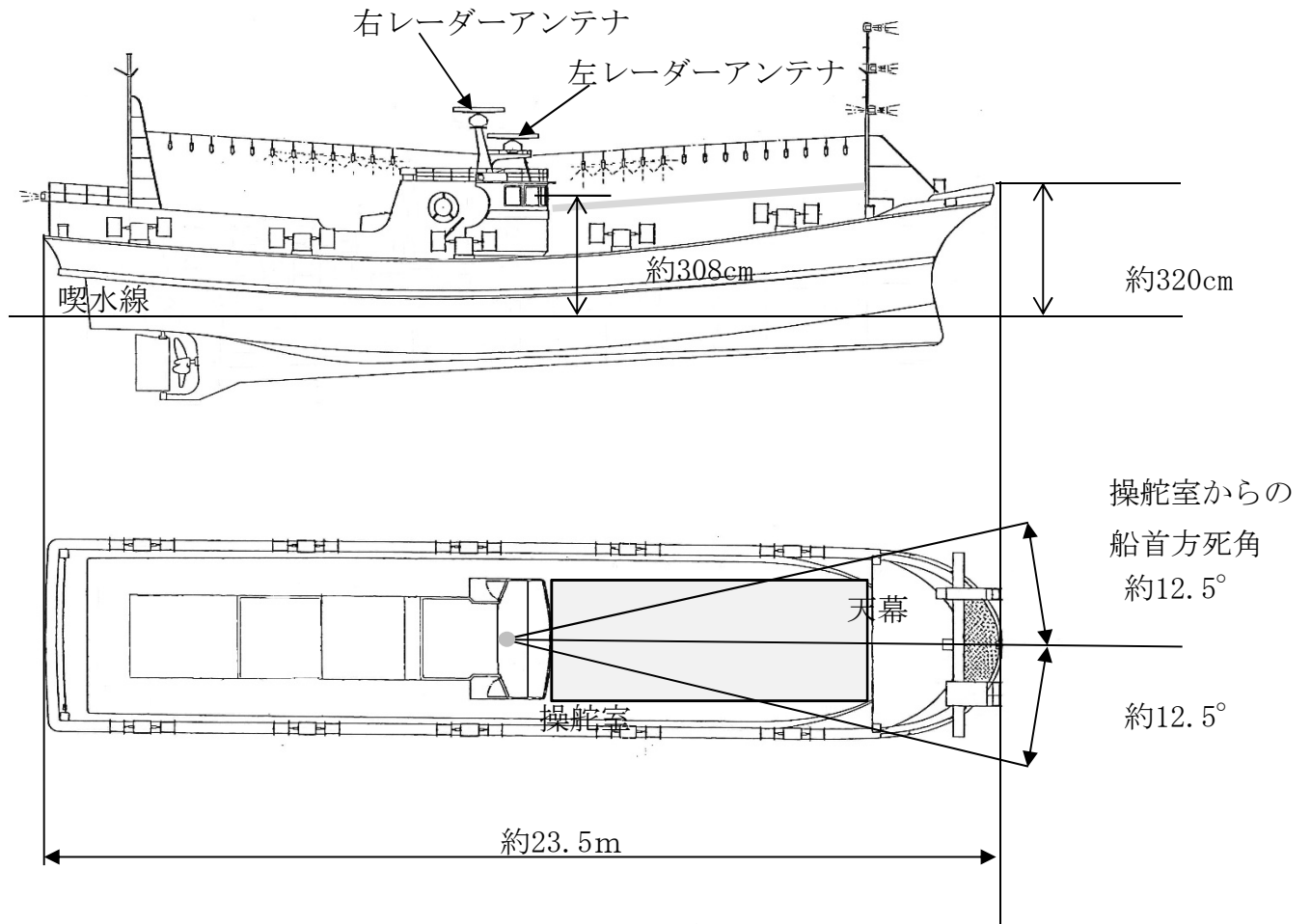


図3 A船の船体略図

(2) B船

全長が約13.7mで、甲板上には、中央部に機関区画の囲壁があり、その上段に操舵室を設けていた。船尾部中央には、パラアンカーの索を結びつけるステンレス製支柱が立てられ、左舷船尾部の舷縁上にパラアンカーの索を巻き上げるキャプスタンが設置されていた。船尾甲板には、操舵室区画から後方にかけて天幕が設けられていた。

操舵室は、左右両舷に出入口扉が、右舷寄りに椅子が設けられ、操舵室の中央に舵輪及び機関監視盤があり、機関監視盤の上段にレーダーが、前面下部には、左舷側にGPSプロッター兼魚群探知機が、右舷側に機関遠隔操縦レバーが、それぞれ設置されていた。舵輪の右前面には配電盤があり、配電盤左上部に汽笛の吹鳴ボタンが配置されていた。

船長Bの口述によれば、本事故当時、船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかった。

## 2.5.4 A船の船首方死角の状況

現場調査の結果並びに船長A及び甲板員Aの口述によれば、A船は、停泊状態においてもA船の船首部上縁の高さが操舵室からの目線の高さよりも高い位置にあり、約9.0knで航行中も船首の浮上がほとんどないものの、船首方には正船首から両舷に渡り船幅分（正船首から左右舷にそれぞれ約 $12.5^{\circ}$ ）の範囲の死角が生じていた。

（写真12及び2.5.3(1)図3参照）



写真12 A船操舵室から船首方の見通し状況（上架時）

## 2.6 気象及び海象に関する情報

### 2.6.1 観測値等

- (1) 本事故発生場所の南南西方約1.5Mに位置する若宮灯台における観測値は、次のとおりであった。

2月29日 13時55分 風速 7m/s、風向 北東、波高0.8m  
14時25分 風速 6m/s、風向 北東、波高0.7m

- (2) 本事故発生場所の南南東方約10kmに位置する芦辺地域気象観測所における観測値は、次のとおりであった。

2月29日 14時00分 気温 9.9℃ 風速 2.8m/s、風向 北東  
14時10分 気温 9.9℃ 風速 3.2m/s、風向 北東  
14時20分 気温 10.1℃ 風速 2.6m/s、風向 北東

(3) 気象庁の高解像度降水ナウキャストによれば、本事故発生場所周辺の降水強度は、次のとおりであった。

2月29日	14時00分	降水強度	1～5 mm/h
	14時05分	降水強度	0～1 mm/h
	14時10分	降水強度	0～1 mm/h
	14時15分	降水強度	0 mm/h

(4) 海上保安庁の潮汐表によれば、本事故時の勝本（壱岐島）における潮汐は下げ潮の初期で、潮高が約150 cmであった。

(5) 気象庁の日別海面水温によれば、本事故当日の海面水温は約15～16℃であった。

## 2.6.2 乗組員の観測

(1) 船長Aの口述によれば、本事故当時、天候は雨、北東の風、風速約8～9 m/s、波高約1.5 m、視界は良好であった。

(2) 船長Bの口述によれば、本事故当時、天候は曇り、北東の風、波高約1.0～1.5 m、北東方向の潮流約0.4～0.8 kn、視界は良好であった。

## 2.7 見張り及び操船等に関する情報

### 2.7.1 A船

船長A及び甲板員Aの口述によれば、A船におけるレーダーを用いた見張りの状況は、次のとおりであった。

船長Aは、ふだん晴天時には3Mレンジに設定した右レーダーのみを使用し、雨天時等の場合には1.5Mレンジに設定した左レーダーを予備的に作動させていた。左右両レーダーともレンジを変更して使用することはなかった。

船長Aは、右レーダーのSTCの調整を「自動」に設定した状態で、‘感度、STC及びFTC’（以下「感度等」という。）の各レベル調整つまみを操作して使用していた。

一方、左レーダーについては、船長Aは、STC及びFTCの自動調整機能があることを知らず、いずれも「手動」に設定していたが、感度等の各レベルを調整しても海面反射等が多く映るので、感度等の各レベルは設定を変更せずに使用していた。

甲板員Aは、約2年前に新替えした左右両レーダーの操作方法がよく分からず、右レーダーの感度等の各レベル調整つまみのみを操作して使用していた。

本事故当時のレーダー2機の操作設定は、表5のとおりであった。

表5 A船のレーダー設定状況

操作設定項目	左レーダー	右レーダー
レンジ	1.5 M	3.0 M
送信パルス幅	SP2 (0.08 $\mu$ s)	LP1 (0.8 $\mu$ s)
感度操作 [0~100]	100	60
STC (海面反射抑圧) モード	手動	自動
STC操作 [0~100]	63	70
FTC (雨雪反射抑圧) モード	手動	手動
FTC操作 [0~100]	53	75
IR (干渉除去) [断/弱/中/強]	強	強
相関処理 [断/短/中/長]	断	断

## 2.7.2 B船

船長Bの口述によれば、B船における見張り及び操船等の状況は、次のとおりであった。

船長Bは、ふだんから漂泊中に接近する他船を認めた際は、機関を始動して他船の動静を観察し、自ら衝突を避ける措置を採れるようにしており、本事故発生より前に機関を使用して衝突を避けたことが1回あった。

船長Bは、釣り客の魚の取り込み等を手伝う際には釣り客の様子及び海面に注意していた。

船長Bは、パラアンカーを投入して漂泊する際、風潮流等の状況により船首から入れるか、船尾から入れるかを決定しており、パラアンカーの索の端部は支柱にもやい結びで繋いでいたが、緊急時には切断する準備をしていた。

船長Bは、本事故当時、北東方に流れる潮流と反対方向の北東風があったので、B船が流される速力は小さいと感じていた。

## 2.8 A船のレーダーによるFRP製漁船探知能力等に関する情報

A船の左レーダー及び右レーダー（以下「左右両レーダー」という。）によるB船を探知する能力、レーダーの調整方法及び操作設定については、レーダー製造会社の回答書によれば、次のとおりであった。

なお、2.9(2)～(5)の斜体による記述は、同回答書からの引用である。

### (1) 検証条件

風浪階級3及び4、降雨量0、1 mm/h及び5 mm/h（自船の周囲に一様の降雨量があるとする。）のそれぞれの条件において、最短距離0.1 Mから0.1 M



刻みに5トン未満（全長約12m）のFRP製漁船が探知可能かを検証した。なお、左レーダーアンテナの設置高を5m、右レーダーアンテナの設置高を5.3mとし、物標の高さを2mと仮定した。

## (2) 理論検証

(1)の条件において、左レーダーを短パルス幅（ $0.08\mu s$ ）に設定された1.5Mレンジに、右レーダーを長パルス幅（ $0.8\mu s$ ）に設定された3Mレンジに固定し、左右両レーダーの感度等をそれぞれ最適な設定で使用した場合に、想定する物標の探知が可能かどうかについて、レーダー方程式を用いた理論的な検証を実施した。

左レーダーではどの条件でも探知可能であるが、右レーダーについては、天候条件が悪くなるにしたがって物標の探知が厳しくなる傾向となった。特に5mm/hの降雨時にはシーステート（風浪階級）の条件よりも降雨の影響で探知が困難となっている（特に1M付近から遠くの探知が困難）。これは、送信パルス幅の設定が左レーダーでは $0.08\mu s$ の短パルスであるのに対して、右レーダーでは $0.8\mu s$ の長パルスで使用しているためである。パルス幅が大きくなるにしたがって、海面反射や雨反射は電波が当たる面積あるいは体積に比例して有効反射断面積が大きくなるため、その分受信電力も大きくなり物標との受信電力の強度差が小さくなっていくためである。パルス幅を大きくして使用することは、遠距離感度の確保や、映像が大きく表示されて見やすいなどのメリットはあるが、荒天時は海面反射や雨反射などのクラッタ（レーダー画面の海面や降雨による反射波）映像が物標の識別に支障を与える。

（付表1 A船のレーダー製造会社による理論検証結果 参照）

## (3) 実機検証

(1)の条件及び2.8.1中の表5の設定状況において、(2)理論検証で求められた各距離における物標の受信電力に相当する電力をレーダー装置に給電し、レーダー画面上で実際に映像が確認できるかの検証を実施した。なお、右レーダーはSTCモードが自動的に設定されていたので、実機検証に当たっては想定されるSTCレベル（32～57）を当てはめて設定した。

検証結果から、天候条件が悪くなるにしたがって、物標の探知が困難となることが分かる。特に、5mm/hの降雨時は、調査対象のどちらの機種でも、物標の距離に関わらず探知が困難との判定となった。ただし、左レーダーの場合は、物標とクラッタの受信電力の強度差はあるにも関わらず、クラッタの消え残りが多く、物標とクラッタとの識別がつかない状況と判断する。感度ツマミのレベル設定を小さくする、あるいは雨雪反射抑圧（または海面反射抑圧でも可能）ツマミのレベル設定を大きくしてクラッタを抑圧することで改善される

と考える。一方、右レーダーの場合は、理論検証の段階ですでに物標の探知は困難と判定した。

降雨なし、または1mm/hの降雨時は、全般的に近距離（大凡、自船位置から1～1.5nmあたりまで）の探知が困難な傾向である。これも物標とクラッタの受信電力の強度差はあるものの、クラッタ（主に海面反射）の消え残りが多く、物標とクラッタとの識別がつかない状況である。海面反射抑圧ツマミのレベル設定を大きくして海面反射を抑圧することで改善されると考える。

今回の検証結果としては、全般的に近距離に関しては海面反射の抑圧が不十分で物標と海面反射の識別が付き辛い状況と判断する。例えば、左レーダーの場合、SS3、0mm/hの状況では、海面反射抑圧ツマミのレベルは、63より70が適切である。

理論検証においても実機検証においても、物標およびクラッタの受信電力はあくまでレーダー方程式で計算した数値をベースとしているので、実際の現場の状況とは異なることもありうる。

（付表2 A船のレーダー製造会社による実機検証結果 参照）

#### (4) レーダーの調整方法について

物標と海面反射や雨雪反射などの不要なクラッタとが混在する受信信号から物標を検出するためには、主に、送信パルス幅選択、ツマミ調節（感度ツマミ、海面反射抑圧ツマミ、雨雪反射抑圧ツマミ）及び海面反射/雨雪反射抑圧の手動/自動切換の操作設定が重要である。特に小物標の探知にはこれらを適切に操作する必要がある。ただし、もともと物標とクラッタとの受信電力の強度差が小さいものは、操作のスキルに関わらず探知は難しい。

##### ① 送信パルス幅選択

遠距離感度を重視する場合や、映像を大きく見やすくしたい場合は、長パルスが有効であるが、荒天時は海面反射や雨雪反射の影響を軽減するために、短パルスを選択する方が望ましい。

##### ② 感度ツマミ調節

基本的に受信機ノイズが消える程度に調節することが望ましい。レベル的には90～95が目安。なおこの時、干渉除去機能をON（除去レベルを弱/中/強と選択できる場合、「中」を選択）させておくことを推奨する。除去効果が強い干渉除去は小物標の探知を多少低下させる場合があるので、注意を要する。

偽像やクラッタの反射が強い場合、必要に応じてレベルを下げて使用する。ただし、その分感度が低下し、遠距離感度や小物標の探知性能が低下するので留意しておく必要がある。

### ③ 海面反射抑圧ツマミ調節

海面反射を抑圧する際に調節する。べた凧でない限り、多かれ少なかれ海面反射は発生するので、レベル的に30～40くらいは常時回しておいても問題ない。

荒天で海面反射が強い場合、基本的にこの海面反射抑圧ツマミで調節することが望ましい。感度ツマミでの調節は海面反射が消しきれない場合に、併用することも可能。ただし、海面反射が出ていない遠場の感度は低下することに注意。

### ④ 雨雪反射抑圧ツマミ調節

雨雪反射を抑圧する際に調節する。本ツマミは雨雪反射抑圧以外に偽像の低減や映像が細くなる（距離方向の分解能が上がったような映像）効果があるので、雨雪反射がない状態でも20程度回しておいても問題ない。ただし、陸地のように大きな映像は、海岸線は残るが奥行き映像が消え気味になることに注意（ツマミレベルが大きくなればなるほどその傾向が強くなる）。

感度ツマミでの調節は雨雪反射が消しきれない場合に、併用することも可能。ただし、遠場の感度は低下することに注意。

## (5) 操作設定について

船舶レーダー装置で目標を探知する場合、適切な操作設定にて使用する必要がある。目標を探知する上で最も基本的で重要な操作設定として下記①～③があり、使用者が各操作ツマミを調節して適切な映像を画面に表示する必要がある。いずれの操作も調節が不適切な場合、大型船や陸地の映像も消えてしまう可能性がある。

また、下記④も物標の探知に影響するので、観測目的に応じて設定する必要がある。

- ① 感度操作：レーダー映像全体の感度を調節する操作である。ノイズや偽像、下記海面反射や雨雪反射の消え残りなど不要な映像を抑圧する。操作ツマミを時計方向に回すほど感度が上がる。不要な映像が邪魔にならない限りは、できるだけ感度を上げた状態で使用する。通常、80%～100%（時計方向一杯）の範囲を目安に使用する。
- ② 海面反射抑圧操作：海面反射の映像を抑圧する操作である。海面反射の映像が出ていると、その中に埋もれた目標映像が識別できなくなるため、本操作で海面反射を抑圧して目標を検出する。操作ツマミを時計方向に回すほど海面反射が強く抑圧される。本操作は、手動モードと自動モードの切り替えが可能で、自動モードにすると、海面反射の平均的なレベルを自動的に抑圧

し、消え残った海面反射は同操作ツマミの調節で消すことが可能である。

- ③ 雨雪反射抑圧操作：雨雪反射の映像を抑圧する操作である。雨雪反射の映像が出ていると、その中に埋もれた目標映像が識別できなくなるため、本操作で雨雪反射を抑圧して目標を検出する。操作ツマミを時計方向に回すほど雨雪反射が強く抑圧される。

本操作は、手動モードと自動モードの切り替えが可能で、自動モードにすると、雨雪反射の平均的なレベルを自動的に抑圧し、消え残った雨雪反射は同操作ツマミの調節で消すことが可能である。

- ④ 送信パルス幅設定：送信するパルス幅を所定の選択範囲で観測レンジごとに設定可能（設定できない観測レンジもあり）で、遠距離感度や分解能の観点から使い分けることが一般的。パルス幅を大きく設定すると、遠距離感度は上がるが分解能は低下するので、通常、近距離の観測レンジでは短いパルス幅、遠距離の観測レンジでは長いパルス幅設定として使用する。また、パルス幅を大きくすると、その分物標映像が大きく表示されるので見やすい画面となるが、荒天時は海面反射や雨雪反射などのクラッタが強くなるので、物標との識別が困難になるため使用環境に応じて使い分けが必要。

- ⑤ その他：不要な映像を抑圧する機能として、他のレーダーから送信された電波を受信することで生じる干渉信号を抑圧する干渉除去機能、海面反射の消え残りを抑圧するスキャン相関処理機能も搭載されている（これらの機能はツマミ操作ではなく、3段階に分けられた効力から選択）。

## 2.9 B船の乗組員及び釣り客の救命胴衣の着用状況

船長B、釣り客B<sub>3</sub>、釣り客B<sub>4</sub>及び釣り客B<sub>5</sub>の口述並びに回答書、釣り客B<sub>1</sub>の家族及び釣り客B<sub>2</sub>の家族の回答書によれば、次のとおりであった。

船長Bは救命胴衣を着用しておらず、釣り客B<sub>1</sub>～釣り客B<sub>5</sub>は持参した救命胴衣を着用しており、その種類及び膨張状況は表6のとおりであった。

表6 B船乗船者の救命胴衣着用状況

	着用・非着用	救命胴衣種別	膨張状況
船長B	非着用	—	—
釣り客B <sub>1</sub>	着用	首掛け膨張式	膨張
釣り客B <sub>2</sub>	着用	首掛け膨張式	膨張
釣り客B <sub>3</sub>	着用	ベルト膨張式	膨張
釣り客B <sub>4</sub>	着用	首掛け膨張式	膨張
釣り客B <sub>5</sub>	着用（海中で外した）	ベルト膨張式	膨張

## 2.10 事故水域等に関する情報

- (1) 海上保安庁刊行の九州沿岸水路誌（平成28年3月刊行）には、勝本港について、次のとおり記載されている。

壱岐島の北端にあり、東側を壱岐島の最北岬、北側を名烏島（高さ67m）、若宮島（高さ100m）及び辰ノ島（高さ50m）で囲まれ、北～東よりの風に対して遮られるので、風の影響を受けにくい、西よりの風にはさらされる。

- (2) 船長A、甲板員A及び船長Bの口述によれば、本事故発生場所付近についての認識は、次のとおりであった。

船長A及び甲板員Aは、沖ノトン瀬付近が、週末には遊漁船等が釣りをしていることがある海域であることを知っていた。

船長Bは、本事故発生場所付近が、勝本港へ出入港する漁船が航行することを知っていたが、広い海域であったので過去に危険を感じたことはなかった。

## 2.11 類似事故事例

- (1) 船首方に死角が生じている漁船の衝突事故

当委員会の船舶事故調査報告書によれば、総トン数5トン以上20トン未満の漁船が関連した衝突事故の事例において、航行中に通常の操船位置から船首方に死角が生じていることが原因に関与した事故の発生状況は、次のとおりであった。

平成29年以降に発生した上記の衝突事故は28件あった。

上記の衝突事故のうち、航行状態が不明であった1件を除いた27件が、錨泊、漂泊、漁労中といった動きの少ない船舶との衝突であった。

また、上記の衝突事故のうち18件は、死角が生じた船舶の操船者が、前路に他船がないと思い、その後、しばらくの間、前路の見張りを適切に行っていなかったことが事故発生の要因であった。

死角が生じていた船舶における死角を補う見張り方法は、主に以下の①～③のとおりであったが、レーダーに頼った見張りを行い、探知したレーダー映像を船舶だと思わなかった、レーダーの調整が不良で探知できなかった、船首マストにより正船首方の他船をレーダーで探知できなかった事例もあった。

- ① 船首を左右に振って船首方を確認する。
- ② 操舵室の天井から頭を出して船首方を確認する。
- ③ 左右の窓から頭を出して船首方を確認する。

- (2) 漂泊、錨泊中の遊漁船の衝突事故

運輸安全委員会ダイジェスト第38号<sup>\*3</sup>「遊漁船の衝突事故防止に向けて」（令和4年1月発行）によれば、遊漁船が関連した衝突事故260件（遊漁船276隻）のうち、錨泊又は漂流中の遊漁船が他船と衝突したものが63件あった。

このうち、錨泊又は漂流中の遊漁船が、相手船に気付いていなかったものは26件、気付いていたものが37件であった。

相手船に気付いていなかった26件では、釣り客が釣りをしやすいように船体姿勢や位置を調整していたものなど、釣り客の対応をしていたものが15件あった。

相手船に気付いていた37件では、相手船が避けると思った、自船に用事があって近づいてきていると思ったなど、相手船が自船に気付いていることを前提にして判断、行動し、結果的に注意喚起や避航動作が遅れて衝突に至っている。

同ダイジェスト第38号では、漂流中の遊漁船の衝突事故を防ぐためには、常時適切な見張りを行い、接近する他船を認めたときには、余裕のある時期に注意喚起を行い、主機を始動して移動するなどの措置を採ることが重要である旨が記載されている。

### (3) 小型漁船の落水による死亡又は行方不明事故

当委員会仙台事務所における分析「小型漁船に「縄ばしご」を装備しよう！」<sup>\*4</sup>（令和2年10月発行）によれば、仙台事務所が調査を担当した漁船における乗組員の落水による死亡又は行方不明事故は、2010年から2019年の10年間に53件が発生し、55人が死亡又は行方不明となっている。

このうち、「単独乗組みではあるものの、航行中ではない錨泊あるいは漂流中（落水後も船はすぐ近くにある状況）に発生したもの」及び「他の乗組員が船上に存在し、直後には落水者が意識がありながら、船上に復帰する（引き上げる）ことができなかったもの」を合わせると、17件で18人が死亡又は行方不明となっている。

同仙台事務所の分析では、落水者が手を伸ばし、舷縁に手（または船上の者と落水者同士）が届く場合でも、手や腕の力だけでは船上復帰が非常に困難であり、舷縁からぶら下がった足掛かりのないロープは決して大きな助けとはなり得ないとされ、小型漁船に「縄ばしご」を装備することが推奨されている。

<sup>\*3</sup> 運輸安全委員会ダイジェスト第38号「遊漁船の衝突事故防止に向けて」（令和4年1月発行）  
[https://www.mlit.go.jp/jtsb/bunseki-kankoubutu/jtsbdigests/jtsbdigests\\_No38.html](https://www.mlit.go.jp/jtsb/bunseki-kankoubutu/jtsbdigests/jtsbdigests_No38.html)

<sup>\*4</sup> 「小型漁船に「縄ばしご」を装備しよう！」（令和2年10月発行）  
<https://www.mlit.go.jp/jtsb/bunseki-kankoubutu/localanalysis/02sendai/20201027sdanalysis.pdf>

## 3 分 析

### 3.1 事故発生状況

#### 3.1.1 A船の速力等に関する状況

A船のGPS記録(2.1.1)によれば、A船の主な転針及び増減速地点間における速力及び経過時間は、次のとおりであった。

- (1) A船のGPS記録は、勝本港の出航岸壁から約0.36M西方の場所で記録が開始されており(番号1)、その後、約6.5knの速力で航行(番号1～4)した後、増速しながら勝本港内の防波堤間を通過(番号5～6)し、約10.4knの速力で中瀬戸を北進した(番号7～15)。
- (2) A船は、沖ノトン瀬を左舷方に見て通過した(番号15～16)後、約9.5knの速力で北進し(番号17～31)、その後、速力が減少した。
- (3) 上記(1)及び(2)の各地点間の速力及び経過時間を推算した結果は、表7のとおりであった。

表7 A船の速力及び経過時間

番号	北緯 (° - ' - ")	東経 (° - ' - ")	速力 (kn)	経過時間	備考
1	33-51-21.63	129-41-52.16			記録開始
			6.5	90秒間	防波堤内航行
4	33-51-24.11	129-41-40.87	増速	90秒間	防波堤間を通過
7	33-51-34.16	129-41-33.10			中瀬戸北進
15	33-52-14.98	129-41-33.43	10.4	240秒間	
			10.2	30秒間	沖ノトン瀬通過 自動操舵設定
16	33-52-20.05	129-41-34.41	9.5	450秒間	北進
31	33-53-30.28	129-41-50.84	8.9	30秒間	速力の減少
32	33-53-34.69	129-41-51.50			
			1.7	30秒間	
33	33-53-35.33	129-41-52.15			

※ 番号は2.1.1表1に付した番号である。

#### 3.1.2 事故発生に至る経過

##### (1) A船

船長A及び甲板員Aの口述(2.1.2(1))並びに表7 A船の速力及び経過時

間(3.1.1)によれば、A船の本事故発生に至る経過は、次のとおりであった。

- ① A船は、船長A及び甲板員Aが乗り組み、令和2年2月29日13時55分ごろ勝本港北方沖の漁場に向けて同港の岸壁を出航した。
- ② A船は、船長Aの操船により、約6.5knの速力で航行した後、勝本港内の防波堤間を通過して約10.4knに増速し、中瀬戸を北進した。
- ③ A船は、14時09分ごろ、沖ノトン瀬を左舷方に見て通過するころ、船長Aが速力を約9.5knとし、自動操舵の針路を010°に定めた後、甲板員Aが船長Aから操船を引き継いだ。
- ④ A船は、甲板員Aが、船首方に死角を生じている状態で、目視及びレーダーによる見張りを行っていたが、船首方の死角内に入ったB船を左右両レーダーで探知することができず、前路で漂泊中のB船に気付かずに航行した。
- ⑤ A船は、同じ針路及び速力で航行を続け、漂泊中のB船と衝突した。

## (2) B船

船長Bの口述(2.1.2(2))によれば、B船の本事故発生に至る経過は、次のとおりであった。

- ① B船は、船長Bが1人で乗り組み、釣り客B<sub>1</sub>～釣り客B<sub>5</sub>の5人を乗せ、05時10分ごろ壱岐島北方沖の釣り場に向けて岐志漁港を出港した。
- ② B船は、壱岐島北方約8Mの釣り場から南方の水深80mの釣り場に移動していることから、沖ノトン瀬北方約7M沖の釣り場で遊漁を行った後、沖ノトン瀬北方約1.2M沖の釣り場に移動した。
- ③ B船は、機関を停止して船尾からパラアンカーを投入した後、13時00分ごろから北東風及び北東方に流れる潮流の影響により、船首を西方に向けて遊漁を行いながら漂泊していた。
- ④ B船は、船長Bが、上甲板で釣れた魚の取り込みを手伝った後、周囲を見渡してから操舵室に戻り、GPSプロッターを見て帰航予定の変更について検討するなどしながら漂泊を続けていた。
- ⑤ B船は、漂泊中、A船と衝突して転覆した。

## 3.1.3 事故発生日時及び場所

本事故の発生日時及び場所は、次のことから、令和2年2月29日14時17分ごろ、若宮灯台から021°1.5M付近であったものと考えられる。

- (1) 3.1.2(1)に記述したとおり、A船は13時55分ごろに出航していること。
- (2) 3.1.1の記述によれば、記録が開始された1番目の記録が出航岸壁から約0.36Mの場所であること、及びA船が勝本港内の防波堤間を通過するまでは約6.5knで航行していることから、岸壁を出航してGPS記録開始まで一



様に加速したものとして平均速力を3.25knと仮定すれば、その間の所要時間が約7分となること。

- (3) A船のGPS記録(2.1.1)及び3.1.1の記述によれば、31番目と32番目の地点間で速力が減少していることから、この間で衝突したものと判断され、また、A船のGPS記録の記録が開始されてから速力が減少するまでの経過時間が約15分間であること。
- (4) 漁協組合長の口述(2.1.3(1))によれば、漁業無線により本事故の発生を知った漁船の船長から携帯電話で救助の要請を受けた時刻が14時19分ごろであったこと。

#### 3.1.4 死傷者の状況

##### (1) 釣り客B<sub>1</sub>

釣り客B<sub>1</sub>を救助した漁船Eの船長の口述(2.1.3(2))によれば、釣り客B<sub>1</sub>は、浮かんでいる救命胴衣の海面下で全身が海中に没した状態で発見され、漁船Eに引き上げられた際には心肺停止状態であった。また、釣り客B<sub>1</sub>の死体検案書(2.2)によれば、死因は溺水と検案された。

これらのことから、釣り客B<sub>1</sub>は、救命胴衣の浮力により全身が海中に没した状態で浮いているところを引き上げられたものの、溺水により死亡したものと推定される。

##### (2) 釣り客B<sub>2</sub>

釣り客B<sub>2</sub>を救助した漁船C及び漁船Dの各船長の口述(2.1.3(2))によれば、釣り客B<sub>2</sub>は、救命胴衣を着用し、仰向きで頭部が海面上に出ている状態で発見され、漁船Dに引き上げた際には心肺停止状態であった。また、死亡診断書(2.2)によれば、死因は溺水と診断された。

これらのことから、釣り客B<sub>2</sub>は、救命胴衣の浮力により仰向きで頭部が海面上に出て浮いているところを引き上げられたものの、溺水により死亡したものと推定される。

##### (3) 釣り客B<sub>3</sub>

釣り客B<sub>3</sub>の口述(2.1.3(1))によれば、釣り客B<sub>3</sub>は、衝突直前に自ら海に飛び込み、自力でB船の船底に上がった。

釣り客B<sub>3</sub>は、このように、短時間でB船の船底に上がったことで、2.2のとおり低体温症を負ったものの、溺水しなかったものと考えられる。

##### (4) 釣り客B<sub>4</sub>

釣り客B<sub>4</sub>の口述(2.1.3(1))によれば、釣り客B<sub>4</sub>は、A船の舷側に垂れ下がったロープをつかんでいたところ、A船舷側とB船舷側との間に挟まれた。

釣り客B<sub>4</sub>は、これにより、2.2のとおり肋骨多発骨折、外傷性腹腔内出血及び両側閉鎖性肺挫傷を負ったものと推定される。

(5) 釣り客B<sub>5</sub>

釣り客B<sub>5</sub>の口述(2.1.3(1))によれば、釣り客B<sub>5</sub>は、B船が転覆した際、B船の甲板の上に置かれていた物に長靴が挟まって海中に取り残され、海面に浮上した後の泳いでいる間は息継ぎが難しいほど波を受けていた。

このことから、釣り客B<sub>5</sub>は、海中において、又は海面で波を受けたことにより溺水し、2.2のとおり溺水後肺炎及び高CPK血症を負ったものと考えられる。

(6) 船長B

船長Bの口述(2.1.3(1))によれば、船長Bは、B船が転覆した際、操舵室にいて救命胴衣を着用しておらず、海中に取り残された後、自力で泳いで同室から脱出した。

船長Bは、海中又は同室を脱出する際に溺水したことにより、2.2のとおり溺水後肺炎及び頭部挫傷を負ったものと推定される。

### 3.1.5 損傷の状況

(1) A船

2.3.1に記述したように、A船は、船首部外板に亀裂及び擦過傷を生じた。

(2) B船

2.3.2に記述したように、B船は、左舷中央部の舷側外板及び同部船底外板に亀裂及び破口を、同部ブルワークに亀裂を、右舷中央部船底外板に亀裂をそれぞれ生じ、機関及び電子機器類が転覆により濡損した。

### 3.1.6 衝突の状況

衝突の状況は、3.1.1～3.1.5を踏まえると、A船は、速力約9.5kn、針路約010°で航行中、B船は、船首を西方に向けて漂泊中、A船の船首部とB船の左舷中央部とがほぼ直角に衝突したものであり、これによりB船が転覆し、船長B及びB船の釣り客5人が落水したものと推定される。

### 3.1.7 落水者の救助等の状況

本事故による落水者の救助等の状況は、次のとおりであったものと考えられる。

(1) 船長Bの口述(2.1.3(1))によれば、船長Bは、操舵室から脱出して海面に浮上した後、釣り客B<sub>3</sub>にB船の船底に引き上げられ、B船と接していたA船に乗り移った。

船長Bは、釣り客B<sub>5</sub>と共に来援した漁船に移乗して勝本港に搬送された後、2.1.3(3)のとおり、15時49分ごろ救急車で勝本港を出発して病院に搬送された。

- (2) 釣り客B<sub>5</sub>及び漁船Eの船長の口述(2.1.3(1)、(2))によれば、釣り客B<sub>1</sub>は、釣り客B<sub>5</sub>に救命胴衣を引かれてB船、続いてA船に寄せられたものの両船上に引き上げられることができず、救助の経過において釣り客B<sub>5</sub>の手から離れた後、来援した漁船Eに心肺停止状態で発見された。

釣り客B<sub>1</sub>は、漁船Eに引き上げられて勝本港に搬送された後、2.1.3(3)のとおり、15時34分ごろ救急車で勝本港を出発して病院に搬送された。

- (3) 釣り客B<sub>3</sub>、漁船C及び漁船Dの各船長の口述(2.1.3(1)、(2))によれば、釣り客B<sub>2</sub>は、転覆したB船の近くで釣り客B<sub>3</sub>に目撃された後、B船の船底に引き上げられることができず、その後、来援した漁船に心肺停止状態で発見された。

釣り客B<sub>2</sub>は、漁船Dに引き上げられて勝本港に搬送された後、2.1.3(3)のとおり、15時05分ごろ救急車で勝本港を出発して病院に搬送された。

- (4) 釣り客B<sub>3</sub>の口述(2.1.3(1))によれば、釣り客B<sub>3</sub>は、自力でB船の船底に上がって救助を待った。

釣り客B<sub>3</sub>は、来援した漁船に移乗して勝本港に搬送された後、2.1.3(3)のとおり、15時24分ごろ救急車で勝本港を出発して病院に搬送された。

- (5) 釣り客B<sub>4</sub>の口述(2.1.3(1))によれば、釣り客B<sub>4</sub>は、A船の舷側で垂れ下がったロープをつかんでいたところ、A船舷側とB船舷側との間に挟まれてつかんでいたロープが手から離れ、再度落水し、釣り客B<sub>3</sub>及び甲板員AによりB船の船底に引き上げられた。

釣り客B<sub>4</sub>は、来援した観光船に移乗して勝本港に搬送された後、2.1.3(3)のとおり、15時24分ごろ救急車で勝本港を出発して病院に搬送された。

- (6) 釣り客B<sub>5</sub>の口述(2.1.3(1))によれば、釣り客B<sub>5</sub>は、転覆したB船の上甲板に取り残されたが、自ら救命胴衣を外して海面に浮上し、釣り客B<sub>1</sub>の救命胴衣をつかんでB船に、次いで、A船の舷側に泳ぎ、A船に乗り移っていた船長Bの手をつかんだ。その後、船長Bの手を離してA船の右舷船尾部に垂れ下がった防舷材まで泳いで移動し、船長A及び船長BによりA船に引き上げられた。

釣り客B<sub>5</sub>は、船長Bと共に来援した漁船に移乗して勝本港に搬送された後、2.1.3(3)のとおり、15時49分ごろ救急車で勝本港を出発して病院に搬送された。

### 3.2 事故要因の解析

#### 3.2.1 乗組員の状況

船長A、甲板員A及び船長Bは、2.4に記述したように、それぞれ適法で有効な小型船舶操縦士免許を有しており、視力、聴力等に問題はなく、健康状態は良好であった。これらについて乗組員の状況が本事故の発生に関与した点は認められない。

#### 3.2.2 船舶の状況

##### (1) 船体、機関及び機器類の状況

A船及びB船の船体、機関及び機器類については、2.5.3に記述したように、A船、B船共に不具合又は故障はなかった。

##### (2) A船の船首方死角の状況

A船は、上記(1)のとおり船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかったが、2.5.4に記述したように、船首部上縁の高さが操舵室からの目線の高さよりも高い位置にあること、及び速力の状態に関わらず船首方に正船首から両舷に渡り船幅分の範囲に死角が生じていることから、甲板員Aが操舵室中央に立った姿勢で船首方を見ると、正船首から左右舷にそれぞれ約 $12.5^{\circ}$ の範囲の死角が生じていた。

#### 3.2.3 気象及び海象の状況

勝本港北方沖の本事故発生場所付近は、本事故当時、若宮灯台及び芦辺地域気象観測所の観測値(2.6.1)並びに船長A及び船長Bの口述(2.6.2)によれば、風速約8m/sの北東風が吹き、北東方に流れる約0.6knの潮流があり、波高は約1.0～1.5m、視界は良好で、気温は約 $10^{\circ}\text{C}$ 、海面水温は約 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ であったものと考えられる。

また、天候については、船長A、甲板員A及び船長Bの口述が異なるところであるが、次のことから、A船の出航時における勝本港では、1mm/h以上5mm/h未満の強さの降雨があり、甲板員Aが船長Aから操船を引き継いだころには降雨があったものの、本事故発生時には天候が曇りに変化していたものと考えられる。

(1) 船長Aは、本事故当時の天候を雨と口述していること(2.6.2(1))

(2) 甲板員Aは、沖ノトン瀬付近に雨が降っていて釣りを行っている遊漁船等がいなかったと口述していること(2.1.2(1))

(3) 船長Bは、本事故当時の天候を曇りと口述していること(2.6.2(2))

(4) 気象庁の高解像度降水ナウキャストによれば、本事故発生場所周辺の降水強度は、14時00分が $1\sim 5\text{mm/h}$ 、14時05分及び14時10分が $0\sim$

1 mm/h、14時15分が0 mm/hと解析されていること (2.6.1)

### 3.2.4 A船のレーダーに関する解析

#### (1) 最適な設定とした場合のレーダー探知の可否

A船の左レーダーを短パルス幅 ( $0.08 \mu s$ ) に設定された1.5 Mレンジに、右レーダーを長パルス幅 ( $0.8 \mu s$ ) に設定された3.0 Mレンジに固定した条件で、左右両レーダーの感度等を最適な設定で使用した場合のB船の探知可否については、次のことから、左レーダーではB船を探知可能であったものと推定されるが、右レーダーについては、最適な設定で使用していた場合であっても、B船の映像とクラッタとの識別がつきづらい状況であった可能性があると考えられる。

- ① 3.2.3に記述したように、本事故当時、波高は約1.0 (風浪階級3) ~ 1.5 m (風浪階級4) であり、降雨量は、A船の出航後にしだいに弱まって0~1 mm/hであったこと。
- ② 3.1.2に記述したように、甲板員Aが沖ノトン瀬を通過するころに船長Aから操船を引き継いだ際、B船はその北方約1.2 Mで漂泊しており、A船は、その後、約9.5 knの速力でB船に接近したこと。
- ③ 2.8 (2) 及び付表1に記述したように、レーダー製造会社による検証の結果、左レーダーでは、風浪階級3及び4、降雨量0、1 mm/h及び5 mm/h (自船の周囲に一樣の降雨量があるとする。) のそれぞれの条件において、距離0.1~1.5 Mの範囲のいずれの条件においても探知可能であると判定されたこと。
- ④ 2.8 (2) 及び付表1に記述したように、レーダー製造会社による検証の結果、右レーダーでは、風浪階級3以下でかつ降雨量1 mm/h以下の場合において、距離0.2~1.7 Mでの探知が可能と判定されたものの、それ以外の条件では探知可能だが不安定又は探知は難しいと判定されたこと。

#### (2) 本事故当時の設定状況におけるレーダー探知の可否

2.8 (3) 及び付表2に記述したように、レーダー製造会社による検証の結果、本事故当時のレーダーの設定状況 (2.7.1) では、本事故当時の気象及び海象状況において、全般的に近距離 (おおよそ、自船位置から1~1.5 Mあたりまで) の探知が困難な傾向であり、物標とクラッタとの識別がつかない状況と判定された。このことから、上記(1)②の状況においては、左右両レーダー共にB船の映像を探知できなかったものと考えられる。

#### (3) A船乗組員のレーダー使用方法

A船の船首方には正船首から両舷に船幅分の範囲の死角が生じており、船長A及び甲板員Aは、船首方の死角を補う目的でレーダーを使用した見張り

を行っていたものの、次のことから、距離、地形、気象、海象等の各状況に応じて適切に設定する方法を理解しておらず、本事故当時の状況に応じた適切な設定で左右両レーダーを使用することができていなかったものと考えられる。

- ① 船長Aの口述（2.1.2(1)及び2.7.1）によれば、船長Aは、ふだんから昼間の晴天時であってもレンジを3.0Mに固定した右レーダーを使用し、左レーダーは雨天等の場合に予備的に作動させていたこと。
- ② 船長A及び甲板員Aの口述（2.7.1）によれば、船長A及び甲板員Aは、右レーダーのSTCモードを「自動」に設定した状態で、感度等の各レベル調整つまみのみを操作して使用していたこと。
- ③ 船長A及び甲板員Aの口述（2.7.1）によれば、船長Aは左レーダーにSTC及びFTCの自動調整機能があることを知らず、船長A及び甲板員Aは、共に左レーダーの感度等の各レベルを変更することなく使用していたこと。

### 3.2.5 見張り及び操船の状況に関する解析

#### (1) A船

船長A及び甲板員Aの口述（2.1.2(1)）によれば、A船の船首方には正船首から両舷に船幅分の範囲の死角が生じており、船長A及び甲板員Aは、ふだんからレーダーで船影を探知した場合、又は死角の範囲外に複数の船舶が点在していることを認めた場合に、左右の窓から頭を出したり、船首を左右に振ったりして、死角の範囲内の他船の有無を目視で確認していた。

甲板員Aの口述（2.1.2(1)及び2.7.1）及びA船の船首方死角の状況（3.2.2(2)）によれば、甲板員Aは、本事故当日も船首方に死角が生じている状態で目視及びレーダーによる見張りを行っていたが、ふだん遊漁船等が釣りを行っていることがある沖ノトン瀬周辺に雨が降っていて船舶がおらず、その後も左右両レーダーに船影が映っておらず、目視でも死角の範囲外に他船を認めなかったことから、前路に航行の支障となる他船はいないと思っていた。そのため、甲板員Aは、船首方の死角を補う見張りの手段としてふだんどおり右レーダーの感度等の各レベル調整つまみのみを操作して、右レーダーに頼った見張りを行っていたものと考えられる。

甲板員Aは、船首方の死角内に入ったB船を目視で確認することができず、3.2.4のとおり、左右両レーダーの本事故当時の設定状況ではB船を探知することができなかったことから、前路で漂泊中のB船に気付かなかったものと考えられる。

## (2) B船

船長Bの口述(2.1.2(2)及び2.7.2)によれば、船長Bは、釣り客に遊漁を行わせながら漂泊中、釣り客に釣果があり、時間を延長して遊漁を行わせることとし、帰航予定の変更について検討するため、操舵室に戻ったが、その際に右舷側で周囲を見渡しても接近する他船を認めなかったことから、周囲に接近する他船はいないと思っていた。

船長Bは、周囲に接近する他船はいないと思い、操舵室でGPSプロッターを見て帰航の予定変更を検討するなどしていたことから、左舷方から接近するA船に気付かなかったものと考えられる。

船長Bの口述(2.1.2(2))によれば、船長Bは、釣り客B<sub>5</sub>が釣りを再開する様子を見ていたところ、同人の手を上げて振る動作を見て初めてA船が間近に接近していることに気付き、機関を始動して移動しようとしたものの、身体がこわばって始動キーに手が届かなかったことから、何も動作をとることができず、衝突を避けるための措置を採ることができなかった。

### 3.2.6 事故発生に関する解析

前記3.2.1～3.2.5を総合すると、本事故発生の要因については、次のとおりであったものと考えられる。

#### (1) A船

① 甲板員Aは、船首方に正船首から両舷に渡り船幅分の範囲の死角が生じており、ふだんからレーダーで船影を探知した場合、又は死角の範囲外に複数の船舶が点在していることを認めた場合に、左右の窓から頭を出したり、船首を左右に振ったりして、死角の範囲内の他船の有無を目視で確認していたが、ふだん遊漁船等が釣りを行っていることがある沖ノトン瀬周辺に雨が降っていて船舶がおらず、その後も左右両レーダーに船影が映っておらず、目視でも死角の範囲外に他船を認めなかったことから、前路に航行の支障となる他船はいないと思っていた。

② 甲板員Aは、ふだんから右レーダーを使用して船首方の死角を補う見張りを行っており、前路に航行の支障となる他船はいないと思っていたことから、ふだんどおり的手段として右レーダーに頼った見張りを行っていた。

③ 甲板員Aは、B船との距離が約1.2Mから接近していく状況において、短パルス幅に設定された左レーダーの感度等が調整されていなかったこと、及び右レーダーが荒天時の探知に不向きな長パルス幅に設定されていたことから、左右両レーダーでB船の映像を探知することができなかった。

④ 甲板員Aは、目視及びレーダーによる見張りを行っていたが、死角内に

入ったB船を目視で確認することができず、左右両レーダーでB船の映像を探知することができなかったことから、B船の存在に気付かずに航行を続け、A船とB船とが衝突した。

(2) B船

- ① 船長Bは、釣り客に釣果があり、時間を延長して遊漁を行わせることとし、帰航予定の変更について検討するため、操舵室に戻ったが、その際に右舷側で周囲を見渡して接近する他船を認めなかったことから、周囲に接近する他船はいないと思っていた。
- ② 船長Bは、周囲に接近する他船はいないと思い、操舵室でGPSプロッターを見て帰航予定の変更について検討するなどしていたことから、左舷方から接近するA船に気付かずに漂泊を続けた。
- ③ 船長Bは、操舵室から釣り客の様子を見ていたところ、釣り客の手を上げて振る動作を見てA船が間近に接近していることに気付いたものの、何も動作をとることができず、B船とA船とが衝突した。

3.2.7 類似事故の状況

(1) 船首方に死角が生じている漁船の衝突事故

2.12(1)に記述したように、当委員会の船舶事故報告書によれば、総トン数5トン以上20トン未満の漁船が関連した衝突事故の事例において、航行中に通常の操船位置から船首方に死角が生じていた漁船では、船首方の死角を補う見張りの方法として、船首を左右に振る、操舵室の天井、窓等から頭を出すということを主に行っており、レーダーに頼った見張りを行っていた事例もあった。

漁船（5トン以上20トン未満）の船首方に生じる死角が原因に関与した衝突事故のほとんどが、漂泊中、錨泊中等の動きの少ない船舶と衝突しており、その約6割において、死角が生じた漁船の操縦者が、前路に他船がないと思い、その後、しばらくの間、前路の見張りを適切に行っていなかったことにより衝突に至っている。

船首方の見通しが妨げられないように見張りの方法を工夫して、船首方の死角を解消すること、また、船舶の設計、建造に当たって、船首方の視界を確保することにより、類似事故の発生を減少できるものと考えられる。

(2) 漂泊又は錨泊中の遊漁船の衝突事故

2.11(2)に記述したように、運輸安全委員会ダイジェスト第38号「遊漁船の衝突事故防止に向けて」（令和4年1月発行）によれば、遊漁船が関連し



た衝突事故260件（遊漁船276隻）のうち、遊漁船が漂泊又は錨泊中であったものが63件あった。

このうち、遊漁船が相手船に気付いていなかったものは26件あり、15件では釣り客の対応をしていたことが背景となっている。

漂泊又は錨泊して遊漁中であっても、航行中と同じように常時適切な見張りを行うことで、早期に接近する他船を確認し、余裕のある時期に注意喚起を行うこと、主機を始動して移動するなどの衝突を避けるための措置を採ることにより、類似事故の発生を減少できるものと考えられる。

### (3) 小型漁船の落水による死亡又は行方不明事故

2.1.1(3)に記述したように、当委員会仙台事務所における分析「小型漁船に「縄ばしご」を装備しよう！」によれば、落水による死亡又は行方不明事故において、落水者が手を伸ばし、舷縁に手（または船上の者と落水者同士）が届く場合でも、手や腕の力だけでは船上復帰が非常に困難であり、舷縁からぶら下がった足掛かりのないロープは決して大きな助けとはなり得ないとされており、梯子等を船内に備えることで、自船、他船を問わず、落水者が発生した場合の救助を効果的に行うことができると考えられ、この装備により、被害が軽減できた可能性があると考えられる。

## 3.3 救助及び被害の軽減措置に関する解析

救助及び被害の軽減措置については、船長B、釣り客B<sub>3</sub>、釣り客B<sub>4</sub>、釣り客B<sub>5</sub>及び漁船C～漁船Dの各船長の口述（2.1.3(1)）並びに前記3.1.4、3.1.7及び3.2.7(3)を総合すると、次のとおりであった。

- (1) 釣り客B<sub>1</sub>、釣り客B<sub>2</sub>、釣り客B<sub>3</sub>及び釣り客B<sub>4</sub>は、救命胴衣を着用していたことから、海面に浮上することができたものと考えられる。
- (2) 釣り客B<sub>1</sub>は、B船が転覆して間もなく、海面上に頭を出して仰向きの体勢で浮いているところを他の釣り客に目撃されているが、その姿は溺れかけているように見え、釣り客B<sub>5</sub>の話しかけに応答せず、釣り客B<sub>5</sub>に救命胴衣を引かれて移動している際には頭が海面上に出ているものの波をかぶる状況で、自ら動く様子がなかったことから、本事故後、救命胴衣を着用して海面を浮遊できていたものの短時間に溺水したものと考えられる。

また、釣り客B<sub>1</sub>は、当初は海面上に頭を出して仰向きの体勢で救命胴衣の浮力により浮遊していたものの、その後、全身が海中に没した状態で発見されていることから、救命胴衣が適切に着用されていなかった可能性があると考えられる。

- (3) 釣り客B<sub>2</sub>は、B船が転覆して間もなく、海面上に頭を出して仰向きの体勢

で浮いているところを他の釣り客に目撃されているが、その姿は溺れかけているように見え、釣り客B<sub>3</sub>が救命胴衣をつかんで引き上げようとした際には既に意識を失っており、その後、来援した漁船に仰向きで浮いているところを発見された際には心肺停止状態であったこと、及び勝本港への搬送中、心臓マッサージとして胸部を圧迫すると大量の海水を吐き出していたことから、本事故後、救命胴衣を着用して仰向きの体勢で海面を浮遊できていたものの短時間に溺水したものと考えられる。

- (4) 船長Bは、操舵室にいて救命胴衣を着用しておらず、転覆して操舵室に取り残された後、自力で泳いで同室から脱出したことから、海面に浮上することができたものと考えられる。
- (5) 釣り客B<sub>5</sub>は、救命胴衣を着用していたが、転覆した際に上甲板に置かれた物に長靴を挟まれて海中に取り残され、救命胴衣が膨張して長靴に手が届かなかったものの、自ら救命胴衣を外すことで手が届き、長靴から足を引き抜くことができたことから、自力で泳いで海面に浮上することができたものと考えられる。
- (6) 乗船者が転覆等により海中に没する場合、上記(4)及び(5)のことから、操舵室等では救命胴衣の浮力が避難の障害になると考えられる。
- (7) 釣り客B<sub>4</sub>及び釣り客B<sub>5</sub>は、左舷方を向いて釣りを行っており、A船の接近に気付いたことから、釣り客B<sub>4</sub>はハンドレールにしがみついて衝突の衝撃に備えたこと、及び釣り客B<sub>5</sub>は両船の衝突箇所から離れるように退避したことで、それぞれ被害が軽減できた可能性があると考えられる。
- (8) 釣り客B<sub>3</sub>は、左舷側にいた釣り客の大声に気付き、衝突前に自ら右舷方の海に飛び込んだことから、落水後、早期に転覆したB船の船底に上がったことで、被害が軽減できた可能性があると考えられる。
- (9) 釣り客B<sub>3</sub>は、B船の船底に上がった後、船長B及び釣り客B<sub>4</sub>をB船の船底に引き上げており、このことは本事故による被害の軽減に寄与したものと考えられる。
- (10) 釣り客B<sub>1</sub>及び釣り客B<sub>2</sub>は、B船の右舷側で腰を掛けた姿勢で右舷方を向いて釣りを行っており、背面となる左舷方から接近するA船との衝突によりB船が右舷側に転覆する際に落水したものと考えられる。
- (11) 釣り客B<sub>1</sub>及び釣り客B<sub>2</sub>は、上記(7)～(10)のことから、背面となる左舷方から接近するA船との衝突によりB船が右舷側に転覆した際に落水し、短時間で溺水したものと考えられる。遊漁船の乗組員等は、他船との衝突を回避できないことに気付いた場合、釣り客に対し、衝突の衝撃に備える、自ら海に飛び込むなどの行動をとることができるよう、可能な限り早い段階で、船内マイク

などを使用して注意喚起を行う必要があると考えられ、この行動により、被害が軽減できた可能性があると考えられる。

- (12) A船及び落水者の救助に当たった複数の漁船は、落水者を発見したものの、舷が高く少人数では落水者を船上に引き上げることができない状況があった。少人数で乗り組んでいる舷の高い船舶は、梯子等を船内に備えることで、自船、他船を問わず、落水者が発生した場合の救助を効果的に行うことができると考えられ、この装備により、被害が軽減できた可能性があると考えられる。

## 4 原因

本事故は、勝本港北方沖において、A船が、漁場に向けて北進中、甲板員Aが、船首方に死角を生じていた状態で、B船を探知することができない設定となっていたレーダーに頼った見張りを行って航行し、また、B船が、遊漁の目的で船首を西方に向けて漂泊中、船長Bが、周囲に接近する他船はいないと思い、GPSプロッターを見て帰航予定の変更について検討するなどしながら漂泊を続けたため、両船が互いに接近していたことに気付かず、衝突したものと考えられる。

甲板員Aが、レーダーに頼った見張りを行っていたのは、ふだんからレーダーで船影を探知した場合、又は死角の範囲外に複数の船舶が点在していることを認めた場合に、左右の窓から頭を出したり、船首を左右に振ったりして、死角の範囲内の他船の有無を目視で確認していたが、本事故発生前には、レーダーに船影が映っておらず、目視でも死角の範囲外に他船を認めていなかったことにより、前路に航行の支障となる他船はいないと思い、ふだんどおりレーダーを使用して船首方の死角を補う見張りを行っていたことによるものと考えられる。

甲板員AがレーダーでB船を探知することができなかったのは、B船との距離が約1.2Mから接近していく状況において、短パルス幅に設定された左レーダーの感度等が調整されていなかったこと、及び右レーダーが長パルス幅に設定されていたことにより、左右両レーダー共にB船を探知できない設定となっていたことによるものと考えられる。

船長Bが周囲に接近する他船はいないと思っていたのは、上甲板の左舷中央部で魚の取り込みを手伝った後、操舵室に戻る際に右舷側で周囲を見渡して接近する他船を認めなかったことによるものと考えられる。

## 5 再発防止策

本事故は、勝本港北方沖において、A船が、漁場に向けて北進中、船首方に死角を生じている状態で、B船を探知することができない設定となっていたレーダーに頼った見張りを行って航行し、また、B船が、遊漁の目的で漂泊中、周囲に接近する他船はいないと思い、GPSプロッターを見て帰航予定の変更について検討するなどしながら漂泊を続けたため、両船が互いに接近していることに気付かず、衝突したものと考えられる。

また、救助に当たった複数の漁船は、落水者を発見したものの、舷が高くて少人数では落水者を船上に引き上げることができない状況があった。

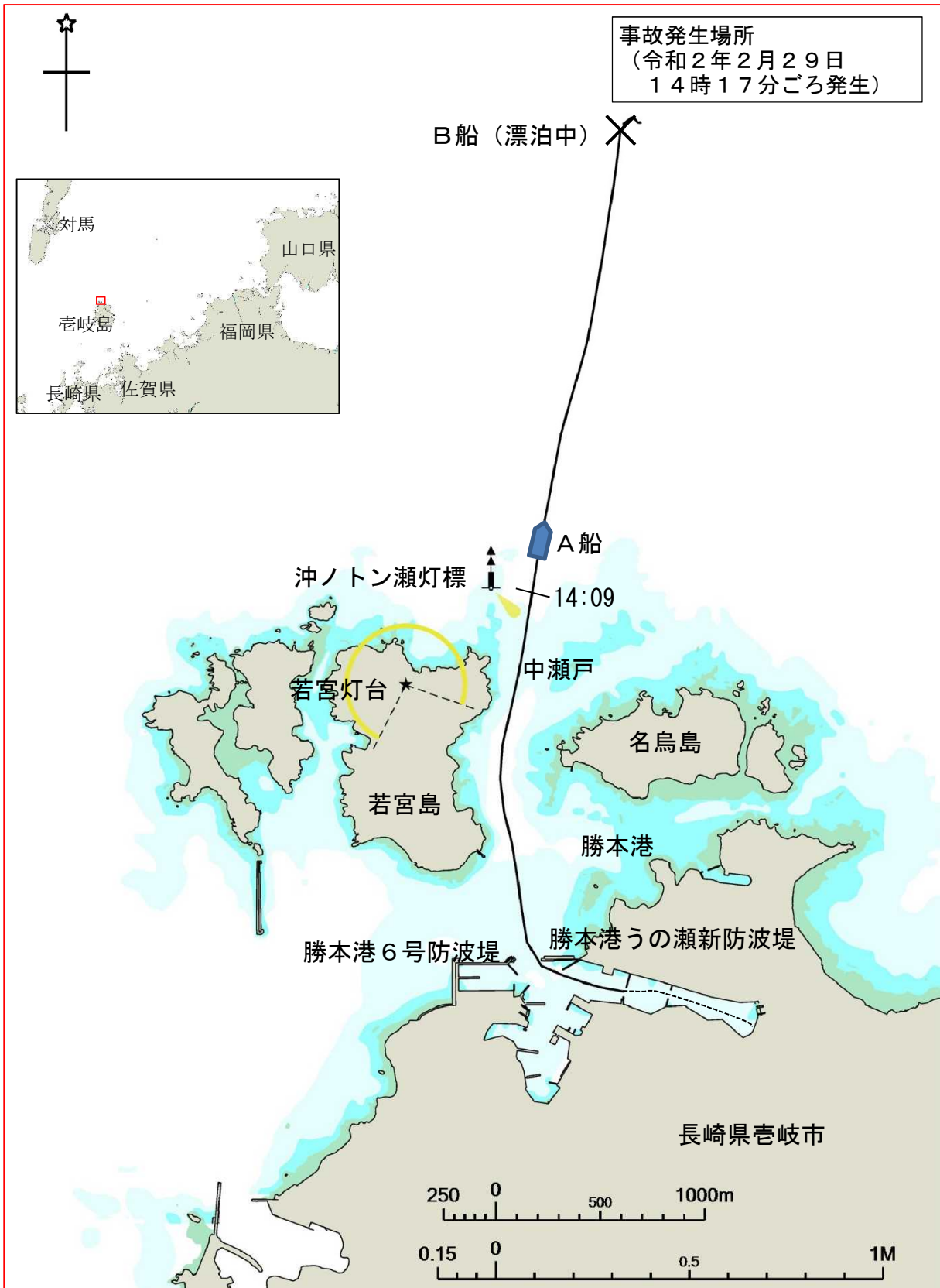
したがって、同種事故の再発防止及び被害軽減のため、次の措置を講じる必要がある。

- (1) 操船者は、自船のレーダー性能、機能及び操作方法を正しく理解した上で、距離、地形、気象、海象状況等に適したレンジ、パルス幅、感度、雨雪反射抑圧及び海面反射抑圧レベル等の調整を行うこと。
- (2) 船体構造上死角を生じる船舶の操船者は、見張りをレーダーのみに頼ることなく、船首を左右に振るなど目視による死角を補う見張りを行うとともに、レーダー等のあらゆる手段を活用して常時適切な見張りを行うこと。
- (3) 船舶所有者は、新たに船舶を建造又は改造する場合、その設計、建造等に際し、できる限り船首方の視界を確保することに留意すること。
- (4) 漂泊中の船舶の操船者は、全方向に渡る常時適切な見張りを行って接近する他船の早期発見に努め、接近する他船を認めたときは、余裕のある時期に注意喚起を行うとともに、機関を始動して移動するなど衝突を避けるための措置を採ること。
- (5) 遊漁船の乗組員等は、他船と接近していることに気付き、衝突を回避できない場合においても、釣り客が、船体への衝撃に備える、衝撃を避ける体勢をとる又は転覆時に船内に取り残されることのないよう自ら海に飛び込むなど、被害を軽減する行動を採ることができるよう、可能な限り早い段階で、船内マイクなどを使用して釣り客に対し注意喚起を行うこと。
- (6) 少人数で乗り組む舷の高い船舶は、落水者が発生した場合の救助を効果的に行うことができるよう、梯子等を船内に備えることが望ましい。

### 5.1 事故後にA船により講じられた措置

A船は、船首部マストに船首方を映すカメラを設置し、操舵室の遠隔モニターで船首方を確認できるようにした。

付図 推定航行経路図



# 付表 1 - 1 A船のレーダー製造会社による理論検証結果

シーステート SS3、降雨量 0mm/h における物標とクラッタの受信強度差  $\Delta_R$

物標距離 [nm]	左レーダー			右レーダー		
	物標 受信電力 [dBm]	物標とクラッタ の受信強度差 $\Delta_R$ [dB]	探知 可否 判定	物標 受信電力 [dBm]	物標とクラッタ の受信強度差 $\Delta_R$ [dB]	探知 可否 判定
0.1	-20.8	15.7	○	-13.5	8.6	△
0.2	-32.9	17.8	○	-25.7	10.4	○
0.3	-39.9	19.0	○	-32.9	11.6	○
0.4	-44.9	19.9	○	-37.9	12.4	○
0.5	-48.8	20.5	○	-41.9	13.0	○
0.6	-52.0	21.1	○	-45.1	13.6	○
0.7	-54.7	21.5	○	-47.8	14.0	○
0.8	-57.0	21.9	○	-50.1	14.4	○
0.9	-59.0	22.3	○	-52.1	14.8	○
1.0	-60.9	22.6	○	-54.0	15.1	○
1.1	-62.5	22.9	○	-55.7	15.3	○
1.2	-64.1	23.2	○	-57.2	15.6	○
1.3	-65.4	23.4	○	-58.6	15.8	○
1.4	-66.7	23.6	○	-59.9	16.1	○
1.5	-67.9	23.8	○	-61.1	16.3	○
1.6	-	-	-	-62.2	16.5	○
1.7	-	-	-	-63.2	16.6	○
1.8	-	-	-	-64.2	16.8	○
1.9	-	-	-	-65.2	17.0	○
2.0	-	-	-	-66.1	17.1	○
2.1	-	-	-	-66.9	17.3	○
2.2	-	-	-	-67.7	17.4	○
2.3	-	-	-	-68.5	17.5	○
2.4	-	-	-	-69.3	17.7	○
2.5	-	-	-	-70.0	17.8	○
2.6	-	-	-	-70.7	17.9	○
2.7	-	-	-	-71.3	18.0	○
2.8	-	-	-	-71.9	18.1	○
2.9	-	-	-	-72.6	18.2	○
3.0	-	-	-	-73.1	18.3	○

※探知可否 ○：比較的容易に探知可能、△：探知可能だが不安定、×：探知は厳しい

## 付表 1 - 2 A船のレーダー製造会社による理論検証結果

シーステート SS4、降雨量 0mm/h における物標とクラッタの受信強度差

物標距離 [nm]	左レーダー			右レーダー		
	物標 受信電力 [dBm]	物標とクラッタ の受信強度差 $\Delta_R$ [dB]	探知 可否 判定	物標 受信電力 [dBm]	物標とクラッタ の受信強度差 $\Delta_R$ [dB]	探知 可否 判定
0.1	-20.4	10.0	○	-12.0	4.1	×
0.2	-32.6	12.0	○	-24.7	5.5	△
0.3	-39.8	13.1	○	-32.1	6.4	△
0.4	-44.8	14.0	○	-37.2	7.1	△
0.5	-48.7	14.6	○	-41.3	7.6	△
0.6	-51.9	15.2	○	-44.5	8.1	△
0.7	-54.6	15.6	○	-47.3	8.5	△
0.8	-56.9	16.0	○	-49.6	8.9	△
0.9	-59.0	16.4	○	-51.7	9.2	△
1.0	-60.8	16.7	○	-53.6	9.5	△
1.1	-62.5	17.0	○	-55.3	9.7	△
1.2	-64.0	17.2	○	-56.8	9.9	△
1.3	-65.4	17.5	○	-58.2	10.2	○
1.4	-66.7	17.7	○	-59.6	10.4	○
1.5	-67.9	17.9	○	-60.8	10.6	○
1.6	-	-	-	-61.9	10.7	○
1.7	-	-	-	-63.0	10.9	○
1.8	-	-	-	-64.0	11.1	○
1.9	-	-	-	-64.9	11.2	○
2.0	-	-	-	-65.8	11.4	○
2.1	-	-	-	-66.7	11.5	○
2.2	-	-	-	-67.5	11.6	○
2.3	-	-	-	-68.3	11.8	○
2.4	-	-	-	-69.0	11.9	○
2.5	-	-	-	-69.8	12.0	○
2.6	-	-	-	-70.5	12.1	○
2.7	-	-	-	-71.1	12.2	○
2.8	-	-	-	-71.8	12.3	○
2.9	-	-	-	-72.4	12.4	○
3.0	-	-	-	-73.0	12.5	○

※探知可否 ○：比較的容易に探知可能、△：探知可能だが不安定、×：探知は厳しい

# 付表 1 - 3 A船のレーダー製造会社による理論検証結果

シーステート SS3、降雨量 1mm/h における物標とクラッタの受信強度差

物標距離 [nm]	左レーダー			右レーダー		
	物標 受信電力 [dBm]	物標とクラッタ の受信強度差 $\Delta_R$ [dB]	探知 可否 判定	物標 受信電力 [dBm]	物標とクラッタ の受信強度差 $\Delta_R$ [dB]	探知 可否 判定
0.1	-20.8	15.7	○	-13.5	8.6	△
0.2	-32.9	17.7	○	-25.7	10.4	○
0.3	-39.9	18.9	○	-32.9	11.4	○
0.4	-44.9	19.7	○	-37.9	12.1	○
0.5	-48.8	20.2	○	-41.9	12.5	○
0.6	-52.0	20.5	○	-45.0	12.7	○
0.7	-54.7	20.7	○	-47.7	12.8	○
0.8	-57.0	20.8	○	-50.0	12.7	○
0.9	-59.1	20.9	○	-52.1	12.6	○
1.0	-60.9	20.8	○	-53.9	12.4	○
1.1	-62.6	20.7	○	-55.5	12.1	○
1.2	-64.1	20.5	○	-57.0	11.8	○
1.3	-65.5	20.3	○	-58.4	11.5	○
1.4	-66.8	20.0	○	-59.7	11.2	○
1.5	-68.0	19.8	○	-60.9	10.8	○
1.6	-	-	-	-61.9	10.5	○
1.7	-	-	-	-63.0	10.2	○
1.8	-	-	-	-63.9	9.8	△
1.9	-	-	-	-64.8	9.5	△
2.0	-	-	-	-65.7	9.2	△
2.1	-	-	-	-66.5	8.9	△
2.2	-	-	-	-67.3	8.6	△
2.3	-	-	-	-68.0	8.3	△
2.4	-	-	-	-68.7	8.1	△
2.5	-	-	-	-69.4	7.8	△
2.6	-	-	-	-70.0	7.5	△
2.7	-	-	-	-70.6	7.3	△
2.8	-	-	-	-71.2	7.1	△
2.9	-	-	-	-71.7	6.9	△
3.0	-	-	-	-72.3	6.6	△

※探知可否 ○：比較的容易に探知可能、△：探知可能だが不安定、×：探知は厳しい



## 付表 1 - 4 A船のレーダー製造会社による理論検証結果

シーステート SS4、降雨量 1mm/h における物標とクラッタの受信強度差

物標距離 [nm]	左レーダー			右レーダー		
	物標 受信電力 [dBm]	物標とクラッタ の受信強度差 $\Delta_R$ [dB]	探知 可否 判定	物標 受信電力 [dBm]	物標とクラッタ の受信強度差 $\Delta_R$ [dB]	探知 可否 判定
0.1	-20.4	10.0	○	-12.0	4.1	×
0.2	-32.7	12.0	○	-24.7	5.5	△
0.3	-39.8	13.1	○	-32.1	6.4	△
0.4	-44.8	13.9	○	-37.2	7.0	△
0.5	-48.7	14.6	○	-41.3	7.5	△
0.6	-51.9	15.0	○	-44.5	7.9	△
0.7	-54.6	15.4	○	-47.2	8.2	△
0.8	-56.9	15.7	○	-49.6	8.4	△
0.9	-59.0	16.0	○	-51.7	8.6	△
1.0	-60.8	16.2	○	-53.5	8.7	△
1.1	-62.5	16.3	○	-55.2	8.7	△
1.2	-64.0	16.4	○	-56.7	8.7	△
1.3	-65.4	16.5	○	-58.1	8.7	△
1.4	-66.7	16.5	○	-59.4	8.6	△
1.5	-67.9	16.5	○	-60.6	8.6	△
1.6	-	-	-	-61.7	8.5	△
1.7	-	-	-	-62.7	8.3	△
1.8	-	-	-	-63.7	8.2	△
1.9	-	-	-	-64.6	8.0	△
2.0	-	-	-	-65.5	7.9	△
2.1	-	-	-	-66.3	7.7	△
2.2	-	-	-	-67.1	7.5	△
2.3	-	-	-	-67.8	7.4	△
2.4	-	-	-	-68.5	7.2	△
2.5	-	-	-	-69.2	7.0	△
2.6	-	-	-	-69.8	6.8	△
2.7	-	-	-	-70.4	6.6	△
2.8	-	-	-	-71.0	6.5	△
2.9	-	-	-	-71.6	6.3	△
3.0	-	-	-	-72.1	6.1	△

※探知可否 ○：比較的容易に探知可能、△：探知可能だが不安定、×：探知は厳しい

## 付表 2 - 1 A船のレーダー製造会社による実機検証結果

シーステート SS3、降雨量 0mm/h における物標とクラッタの受信強度差

物標 距離 [nm]	左レーダー					右レーダー				
	物標 受信 電力 [dBm]	差分 $\Delta_J$ [dB]	差分 $\Delta_R$ [dB]	$\Delta$ ( $=\Delta_R-\Delta_J$ ) [dB]	探知 可否 判定	物標 受信 電力 [dBm]	差分 $\Delta_J$ [dB]	差分 $\Delta_R$ [dB]	$\Delta$ ( $=\Delta_R-\Delta_J$ ) [dB]	探知 可否 判定
0.1	-20.8	24.2	15.7	-8.5	×	-13.5	21.5	8.6	-13.0	×
0.2	-32.9	20.1	17.8	-2.4	×	-25.7	21.3	10.4	-10.8	×
0.3	-39.9	28.1	19.0	-9.1	×	-32.9	19.1	11.6	-7.5	×
0.4	-44.9	27.1	19.9	-7.2	×	-37.9	26.1	12.4	-13.7	×
0.5	-48.8	28.2	20.5	-7.6	×	-41.9	24.1	13.0	-11.1	×
0.6	-52.0	28.0	21.1	-6.9	×	-45.1	23.9	13.6	-10.4	×
0.7	-54.7	28.3	21.5	-6.8	×	-47.8	22.2	14.0	-8.2	×
0.8	-57.0	28.0	21.9	-6.1	×	-50.1	20.9	14.4	-6.5	×
0.9	-59.0	28.0	22.3	-5.7	×	-52.1	19.9	14.8	-5.1	×
1.0	-60.9	26.1	22.6	-3.5	△	-54.0	19.0	15.1	-3.9	△
1.1	-62.5	24.5	22.9	-1.6	△	-55.7	18.3	15.3	-3.0	△
1.2	-64.1	22.9	23.2	+0.2	○	-57.2	17.8	15.6	-2.2	△
1.3	-65.4	21.6	23.4	+1.9	○	-58.6	17.4	15.8	-1.6	△
1.4	-66.7	20.3	23.6	+3.4	○	-59.9	16.1	16.1	-0.1	△
1.5	-67.9	19.1	23.8	+4.8	○	-61.1	15.9	16.3	+0.3	○
1.6	-	-	-	-	-	-62.2	14.8	16.5	+1.7	○
1.7	-	-	-	-	-	-63.2	14.8	16.6	+1.9	○
1.8	-	-	-	-	-	-64.2	13.8	16.8	+3.1	○
1.9	-	-	-	-	-	-65.2	13.8	17.0	+3.2	○
2.0	-	-	-	-	-	-66.1	12.9	17.1	+4.2	○
2.1	-	-	-	-	-	-66.9	12.1	17.3	+5.2	○
2.2	-	-	-	-	-	-67.7	12.3	17.4	+5.2	○
2.3	-	-	-	-	-	-68.5	11.5	17.5	+6.1	○
2.4	-	-	-	-	-	-69.3	11.7	17.7	+5.9	○
2.5	-	-	-	-	-	-70.0	11.0	17.8	+6.8	○
2.6	-	-	-	-	-	-70.7	10.3	17.9	+7.6	○
2.7	-	-	-	-	-	-71.3	10.7	18.0	+7.3	○
2.8	-	-	-	-	-	-71.9	10.1	18.1	+8.1	○
2.9	-	-	-	-	-	-72.6	9.4	18.2	+8.8	○
3.0	-	-	-	-	-	-73.1	8.9	18.3	+9.5	○

※探知可否 ○：比較的容易に探知可能、△：探知可能だが不安定、×：探知は厳しい

## 付表 2 - 2 A船のレーダー製造会社による実機検証結果

シーステート SS4、降雨量 0mm/h における物標とクラッタの受信強度差

物標 距離 [nm]	左レーダー					右レーダー				
	物標 受信 電力 [dBm]	差分 $\Delta_J$ [dB]	差分 $\Delta_R$ [dB]	$\Delta$ ( $=\Delta_R-\Delta_J$ ) [dB]	探知 可否 判定	物標 受信 電力 [dBm]	差分 $\Delta_J$ [dB]	差分 $\Delta_R$ [dB]	$\Delta$ ( $=\Delta_R-\Delta_J$ ) [dB]	探知 可否 判定
0.1	-20.4	24.6	10.0	-14.5	×	-12.0	23.0	4.1	-19.0	×
0.2	-32.6	20.4	12.0	-8.4	×	-24.7	22.3	5.5	-16.8	×
0.3	-39.8	28.2	13.1	-15.1	×	-32.1	19.9	6.4	-13.5	×
0.4	-44.8	27.2	14.0	-13.2	×	-37.2	26.8	7.1	-19.7	×
0.5	-48.7	28.3	14.6	-13.6	×	-41.3	24.7	7.6	-17.1	×
0.6	-51.9	28.1	15.2	-12.9	×	-44.5	24.5	8.1	-16.4	×
0.7	-54.6	28.4	15.6	-12.8	×	-47.3	22.7	8.5	-14.2	×
0.8	-56.9	28.1	16.0	-12.1	×	-49.6	21.4	8.9	-12.5	×
0.9	-59.0	28.0	16.4	-11.7	×	-51.7	20.3	9.2	-11.1	×
1.0	-60.8	26.2	16.7	-9.5	×	-53.6	19.4	9.5	-9.9	×
1.1	-62.5	24.5	17.0	-7.6	×	-55.3	18.7	9.7	-9.0	×
1.2	-64.0	23.0	17.2	-5.8	×	-56.8	18.2	9.9	-8.2	×
1.3	-65.4	21.6	17.5	-4.1	△	-58.2	17.8	10.2	-7.6	×
1.4	-66.7	20.3	17.7	-2.6	△	-59.6	16.4	10.4	-6.1	×
1.5	-67.9	19.1	17.9	-1.2	△	-60.8	16.2	10.6	-5.7	×
1.6	-	-	-	-	-	-61.9	15.1	10.7	-4.3	△
1.7	-	-	-	-	-	-63.0	15.0	10.9	-4.1	△
1.8	-	-	-	-	-	-64.0	14.0	11.1	-2.9	△
1.9	-	-	-	-	-	-64.9	14.1	11.2	-2.8	△
2.0	-	-	-	-	-	-65.8	13.2	11.4	-1.8	△
2.1	-	-	-	-	-	-66.7	12.3	11.5	-0.8	△
2.2	-	-	-	-	-	-67.5	12.5	11.6	-0.8	△
2.3	-	-	-	-	-	-68.3	11.7	11.8	+0.1	○
2.4	-	-	-	-	-	-69.0	12.0	11.9	-0.1	△
2.5	-	-	-	-	-	-69.8	11.2	12.0	+0.8	○
2.6	-	-	-	-	-	-70.5	10.5	12.1	+1.6	○
2.7	-	-	-	-	-	-71.1	10.9	12.2	+1.3	○
2.8	-	-	-	-	-	-71.8	10.2	12.3	+2.1	○
2.9	-	-	-	-	-	-72.4	9.6	12.4	+2.8	○
3.0	-	-	-	-	-	-73.0	9.0	12.5	+3.5	○

※探知可否 ○：比較的容易に探知可能、△：探知可能だが不安定、×：探知は厳しい

## 付表 2 - 3 A船のレーダー製造会社による実機検証結果

シーステート SS3、降雨量 1mm/h における物標とクラッタの受信強度差

物標 距離 [nm]	左レーダー					右レーダー				
	物標 受信 電力 [dBm]	差分 $\Delta_J$ [dB]	差分 $\Delta_R$ [dB]	$\Delta$ ( $=\Delta_R-\Delta_J$ ) [dB]	探知 可否 判定	物標 受信 電力 [dBm]	差分 $\Delta_J$ [dB]	差分 $\Delta_R$ [dB]	$\Delta$ ( $=\Delta_R-\Delta_J$ ) [dB]	探知 可否 判定
0.1	-20.8	24.2	15.7	-8.5	×	-13.5	21.5	8.6	-13.0	×
0.2	-32.9	20.1	17.7	-2.4	×	-25.7	21.3	10.4	-10.9	×
0.3	-39.9	28.1	18.9	-9.2	×	-32.9	19.1	11.4	-7.7	×
0.4	-44.9	27.1	19.7	-7.4	×	-37.9	26.1	12.1	-14.0	×
0.5	-48.8	28.2	20.2	-8.0	×	-41.9	24.1	12.5	-11.6	×
0.6	-52.0	28.0	20.5	-7.4	×	-45.0	24.0	12.7	-11.2	×
0.7	-54.7	28.3	20.7	-7.6	×	-47.7	22.3	12.8	-9.5	×
0.8	-57.0	28.0	20.8	-7.1	×	-50.0	21.0	12.7	-8.2	×
0.9	-59.1	27.9	20.9	-7.1	×	-52.1	19.9	12.6	-7.3	×
1.0	-60.9	26.1	20.8	-5.3	×	-53.9	19.1	12.4	-6.7	×
1.1	-62.6	24.4	20.7	-3.8	△	-55.5	18.5	12.1	-6.3	×
1.2	-64.1	22.9	20.5	-2.4	△	-57.0	18.0	11.8	-6.1	×
1.3	-65.5	21.5	20.3	-1.3	△	-58.4	17.6	11.5	-6.1	×
1.4	-66.8	20.2	20.0	-0.2	△	-59.7	16.3	11.2	-5.1	×
1.5	-68.0	19.0	19.8	+0.7	○	-60.9	16.1	10.8	-5.3	×
1.6	-	-	-	-	-	-61.9	15.1	10.5	-4.5	△
1.7	-	-	-	-	-	-63.0	15.0	10.2	-4.9	△
1.8	-	-	-	-	-	-63.9	14.1	9.8	-4.2	△
1.9	-	-	-	-	-	-64.8	14.2	9.5	-4.6	△
2.0	-	-	-	-	-	-65.7	13.3	9.2	-4.1	△
2.1	-	-	-	-	-	-66.5	12.5	8.9	-3.6	△
2.2	-	-	-	-	-	-67.3	12.7	8.6	-4.1	△
2.3	-	-	-	-	-	-68.0	12.0	8.3	-3.7	△
2.4	-	-	-	-	-	-68.7	12.3	8.1	-4.3	△
2.5	-	-	-	-	-	-69.4	11.6	7.8	-3.8	△
2.6	-	-	-	-	-	-70.0	11.0	7.5	-3.5	△
2.7	-	-	-	-	-	-70.6	11.4	7.3	-4.1	△
2.8	-	-	-	-	-	-71.2	10.8	7.1	-3.8	△
2.9	-	-	-	-	-	-71.7	10.3	6.9	-3.4	△
3.0	-	-	-	-	-	-72.3	9.7	6.6	-3.1	△

※探知可否 ○：比較的容易に探知可能、△：探知可能だが不安定、×：探知は厳しい

## 付表 2-4 A船のレーダー製造会社による実機検証結果

シーステート SS4、降雨量 1mm/h における物標とクラッタの受信強度差

物標 距離 [nm]	左レーダー					右レーダー				
	物標 受信 電力 [dBm]	差分 $\Delta_J$ [dB]	差分 $\Delta_R$ [dB]	$\Delta$ ( $=\Delta_R-\Delta_J$ ) [dB]	探知 可否 判定	物標 受信 電力 [dBm]	差分 $\Delta_J$ [dB]	差分 $\Delta_R$ [dB]	$\Delta$ ( $=\Delta_R-\Delta_J$ ) [dB]	探知 可否 判定
0.1	-20.4	24.6	10.0	-14.5	×	-12.0	23.0	4.1	-19.0	×
0.2	-32.7	20.3	12.0	-8.4	×	-24.7	22.3	5.5	-16.8	×
0.3	-39.8	28.2	13.1	-15.1	×	-32.1	19.9	6.4	-13.6	×
0.4	-44.8	27.2	13.9	-13.3	×	-37.2	26.8	7.0	-19.7	×
0.5	-48.7	28.3	14.6	-13.7	×	-41.3	24.7	7.5	-17.2	×
0.6	-51.9	28.1	15.0	-13.0	×	-44.5	24.5	7.9	-16.6	×
0.7	-54.6	28.4	15.4	-13.0	×	-47.2	22.8	8.2	-14.6	×
0.8	-56.9	28.1	15.7	-12.3	×	-49.6	21.4	8.4	-13.0	×
0.9	-59.0	28.0	16.0	-12.0	×	-51.7	20.3	8.6	-11.8	×
1.0	-60.8	26.2	16.2	-10.0	×	-53.5	19.5	8.7	-10.8	×
1.1	-62.5	24.5	16.3	-8.2	×	-55.2	18.8	8.7	-10.1	×
1.2	-64.0	23.0	16.4	-6.6	×	-56.7	18.3	8.7	-9.6	×
1.3	-65.4	21.6	16.5	-5.1	×	-58.1	17.9	8.7	-9.2	×
1.4	-66.7	20.3	16.5	-3.8	△	-59.4	16.6	8.6	-8.0	×
1.5	-67.9	19.1	16.5	-2.6	△	-60.6	16.4	8.6	-7.9	×
1.6	-	-	-	-	-	-61.7	15.3	8.5	-6.9	×
1.7	-	-	-	-	-	-62.7	15.3	8.3	-7.0	×
1.8	-	-	-	-	-	-63.7	14.3	8.2	-6.1	×
1.9	-	-	-	-	-	-64.6	14.4	8.0	-6.4	×
2.0	-	-	-	-	-	-65.5	13.5	7.9	-5.7	×
2.1	-	-	-	-	-	-66.3	12.7	7.7	-5.0	△
2.2	-	-	-	-	-	-67.1	12.9	7.5	-5.4	×
2.3	-	-	-	-	-	-67.8	12.2	7.4	-4.8	△
2.4	-	-	-	-	-	-68.5	12.5	7.2	-5.3	△
2.5	-	-	-	-	-	-69.2	11.8	7.0	-4.8	△
2.6	-	-	-	-	-	-69.8	11.2	6.8	-4.4	△
2.7	-	-	-	-	-	-70.4	11.6	6.6	-4.9	△
2.8	-	-	-	-	-	-71.0	11.0	6.5	-4.5	△
2.9	-	-	-	-	-	-71.6	10.4	6.3	-4.1	△
3.0	-	-	-	-	-	-72.1	9.9	6.1	-3.7	△

※探知可否 ○：比較的容易に探知可能、△：探知可能だが不安定、×：探知は厳しい