

船舶事故調査報告書

船種 船名 コンテナ船 CONTSHIP UNO
IMO番号 9379026
総トン数 9,940トン

船種 船名 貨物船 いずみ丸
船舶番号 140283
総トン数 499トン

事故種類 衝突
発生日時 令和5年8月24日 23時29分15秒ごろ
発生場所 和歌山県日ノ御埼北西方沖の紀伊水道
紀伊日ノ御埼灯台から真方位312° 7.3海里付近
(概位 北緯33° 57.8' 東経134° 57.1')

令和7年4月30日

運輸安全委員会（海事部会）議決

委員長 李家賢一
委員 伊藤裕康（部会長）
委員 上野道雄
委員 早田久子
委員 高橋明子

要旨

<概要>

コンテナ船^{コントシップ} CONTSHIP UNO（以下「A船」という。）は、船長ほか17人が乗り組み、台湾基隆港^{キールン}に向けて南進中、また、貨物船いずみ丸（以下「B船」という。）は、船長ほか4人が乗り組み、岡山県水島港に向けて北西進中、令和5年8月24日23時29分ごろ、和歌山県日ノ御埼北西方沖の紀伊水道において、両船が衝突し、B船が転覆した。

B船は、乗組員2人が死亡し、3人が重傷を負った。A船は、船首部に破口等を生じたが負傷者はいなかった。B船は、転覆した状態で漂流していたところ、26日02時50分ごろ沈没した。

<原因>

本事故は、夜間、紀伊水道において、A船が南進中、B船が北西進中、B船の二等航海士が、後方の海図台に向かって作業を行い、周囲の見張りを行っていなかったため、間近に接近するまでA船に気付かずに避航動作が遅れ、また、A船の三等航海士が、横切り船の航法によりB船がA船を避航すると思い、接近するB船に対し、国際VHF無線電話による操船の意図確認や警告信号を行わないまま、左右小角度の操舵による避航動作を繰り返したのみであったため、B船を避航する機会を失し、両船が衝突したものと考えられる。

B船において周囲の見張りが行われていなかったのは、航海に対する安全意識が希薄化し、船橋当直の引継ぎが適切に行われていなかったことで、前直者の降橋後に、B船の二等航海士が船橋当直交代時に行うべき作業を行っていたことによるものと考えられる。

A船において国際VHF無線電話による操船の意図確認や警告信号が行われず、左右小角度の操舵による避航動作を繰り返されたのみであったのは、A船においてBRM/BTMが有効に機能していなかったことによるものと考えられる。

目 次

1 船舶事故調査の経過.....	1
1.1 船舶事故の概要.....	1
1.2 船舶事故調査の概要.....	1
1.2.1 調査組織.....	1
1.2.2 調査の実施時期.....	1
1.2.3 経過報告.....	1
1.2.4 原因関係者からの意見聴取.....	1
1.2.5 旗国への意見照会.....	1
2 事実情報.....	2
2.1 運航の経過.....	2
2.1.1 航行経路.....	2
2.1.2 船舶及び航海に関する情報.....	3
2.1.3 事故発生に至る経過.....	5
2.1.4 事故後の状況.....	13
2.2 人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報.....	15
2.3 船舶の損傷に関する情報.....	16
2.4 事故水域に関する情報.....	20
2.5 気象及び海象に関する情報.....	23
2.5.1 観測値等.....	23
2.5.2 A船VDR記録による観測値.....	23
2.5.3 乗組員等の観測.....	23
2.6 乗組員に関する情報.....	24
2.7 船舶の設備等に関する情報.....	25
2.7.1 船舶の設備等.....	25
2.7.2 操縦性能に関する情報.....	28
2.7.3 船橋からの見通し.....	29
2.8 見張り及び操船等に関する情報.....	29
2.8.1 レーダーの使用に関する一般情報.....	29
2.8.2 衝突の予防に関する一般事項.....	32
2.8.3 A船船橋当直者の口述等.....	34
2.8.4 B船船橋当直者（航海士B ₁ ）の口述.....	37
2.9 簡易型（classB）AISにより送信された情報の表示に関する情報.....	38
2.10 船橋当直体制に関する情報.....	38
2.11 BRM/BTMに関する情報.....	42

2.1.2	B船の安全管理に関する情報	43
3	分 析	47
3.1	事故発生の状況	47
3.1.1	事故発生に至る経過	47
3.1.2	事故発生日時及び場所	51
3.1.3	死傷者の状況	51
3.1.4	損傷の状況	52
3.1.5	衝突の状況	52
3.2	事故要因の解析	52
3.2.1	乗組員の状況	52
3.2.2	船舶の状況	52
3.2.3	気象及び海象の状況	52
3.2.4	両船の接近状況に関する解析	52
3.2.5	見張り及び操船の状況に関する解析	55
3.2.6	VHF等による情報交換に関する解析	56
3.2.7	船橋当直体制に関する解析	57
3.2.8	B船の安全管理に関する解析	58
3.3	B船の損傷及び人の死傷に関する解析	59
3.3.1	B船の損傷	59
3.3.2	B船の人の死傷	59
3.4	事故発生に関する解析	60
4	結 論	63
5	再発防止策	63
5.1	事故後に講じられた事故等防止策	64
5.1.1	B ₁ 社により講じられた措置	64
5.1.2	B ₂ 社により講じられた措置	64
5.1.3	A船船舶所有者により講じられた措置	65
5.2	今後必要とされる再発防止策	65
付図1	A船右舷レーダー画面	66
付表1	A船VDR記録（1分間平均値）	75
付表2	A船VDR記録（詳細）（23時25分以降）	77
付表3	B船AIS記録	84
付表4	A船VDR記録によるB船のターゲット情報	87
付表5	A船VDR記録によるC船のターゲット情報	91

1 船舶事故調査の経過

1.1 船舶事故の概要

コンテナ船^{コントシップ} UNOは、船長ほか17人が乗り組み、台湾基隆港^{キールン}に向けて南進中、また、貨物船いずみ丸は、船長ほか4人が乗り組み、岡山県水島港に向けて北西進中、令和5年8月24日23時29分ごろ、和歌山県日ノ御埼北西方沖の紀伊水道において、両船が衝突し、いずみ丸が転覆した。

いずみ丸は、乗組員2人が死亡し、3人が重傷を負った。CONTSHIP UNOは、船首部に破口等を生じたが負傷者はいなかった。いずみ丸は、転覆した状態で漂流していたところ、26日02時50分ごろ沈没した。

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5年8月25日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか2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5年8月26日、27日 現場調査及び口述聴取

令和5年10月4日、17日、23日、11月28日 口述聴取

令和5年11月28日 口述聴取及び回答書受領

令和5年8月28日、9月22日、27日、10月12日、13日、24日、11月13日、28日、12月26日、令和6年3月15日、4月5日、15日、23日、5月28日、8月23日、27日 回答書受領

1.2.3 経過報告

令和6年7月25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。

1.2.5 旗国への意見照会

CONTSHIP UNOの旗国に対し、意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 運航の経過

2.1.1 航行経路

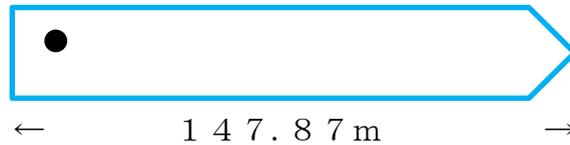
‘CONTSHIP UNO（以下「A船」という。）の航海情報記録装置^{*1}（以下「VDR」という。）の情報記録’（以下「A船VDR記録」という。）によれば、令和5年8月24日23時00～30分ごろの間におけるA船の航行経路は、付表1及び付表2のとおりであった。

‘民間情報会社が受信した船舶自動識別装置^{*2}（AIS）の情報記録’（以下「AIS記録」という。）によれば、8月24日23時00～30分ごろの間におけるいずみ丸（以下「B船」という。）の航行経路は、付表3のとおりであった。

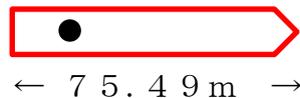
A船及びB船の船位の推移を図1に示す。

A船VDR記録によるA船の船位及びAIS記録によるB船の情報（以下「B船AIS記録」という。）の船位は、各船のGPSアンテナの位置である。

A船GPSアンテナの位置：船首端から約137m、船尾端から約11m、
左舷から約9m、右舷から約15m



B船GPSアンテナの位置：船首端から約61m、船尾端から約14m、
左舷から約5m、右舷から約7m



●GPSアンテナの位置

なお、本報告書において、特に記載のある場合を除き、針路は対地針路^{*3}、速力は対地速力、方位は真方位である。

^{*1} 「航海情報記録装置（VDR: Voyage Data Recorder）」とは、船位、針路、速力、レーダー情報等の航海に関するデータのほか、VHF無線電話の交信や船橋内での音声等を記録することができる装置をいう。

^{*2} 「船舶自動識別装置（AIS: Automatic Identification System）」とは、船舶の識別符号、種類、船名、船位、針路、速力、目的地及び航行状態に関する情報を各船が自動的に送受信し、船舶相互間、陸上局の航行援助施設等との間で情報を交換する装置をいう。

^{*3} 「対地針路」とは、風圧差、流圧差を加味した陸地に対する実効針路をいう。

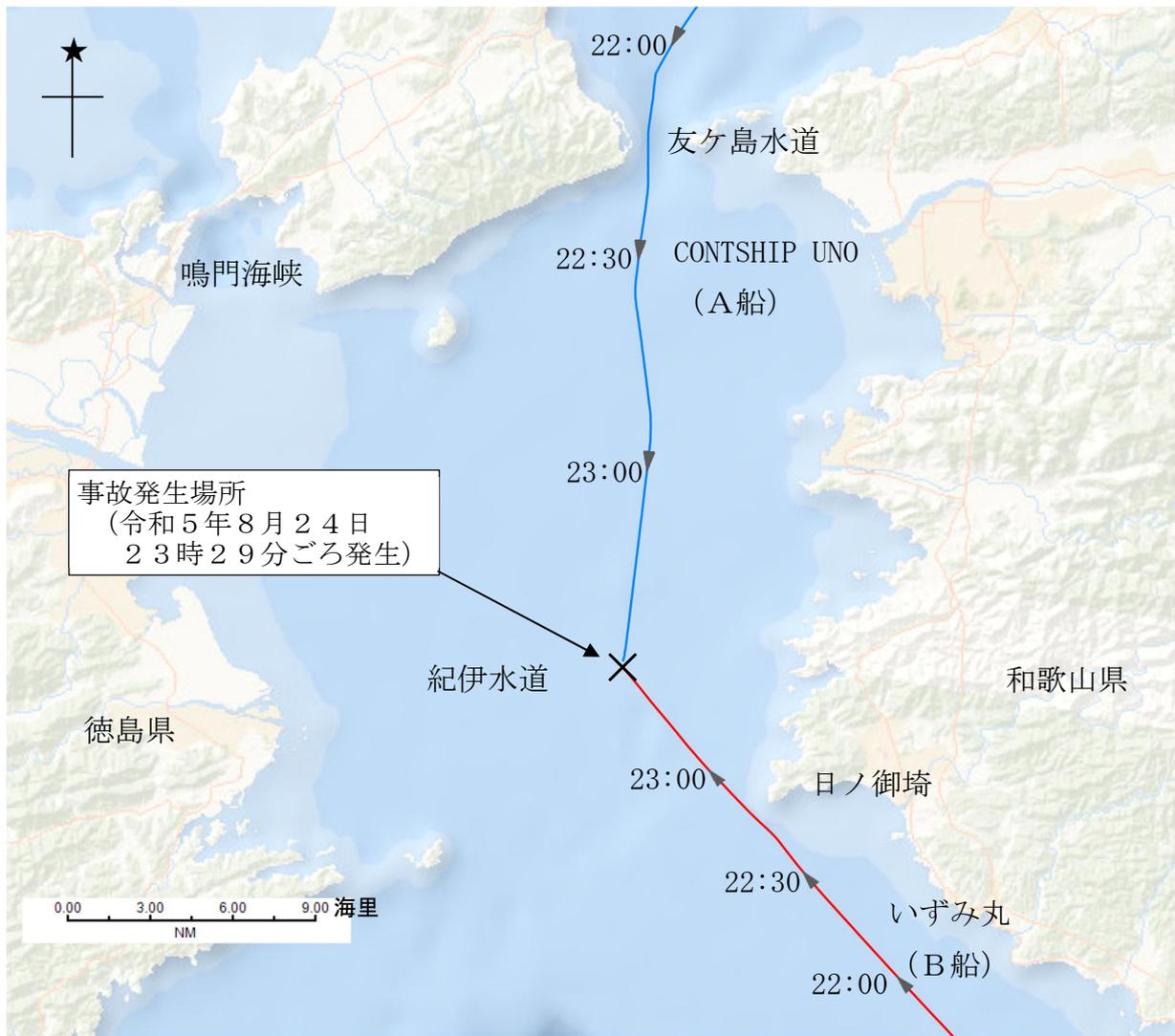


図1 航行経路図

2.1.2 船舶及び航海に関する情報

(1) 船舶の主要目

	A船	B船
船舶番号	9379026 (IMO 番号)	140283
船籍港	リベリア共和国モンロビア	東京都
船舶所有者	SCHLESWIG NAVIGATION CORP.	泉海運株式会社
船舶借入人	—	神藤海運有限公司
船舶管理会社	CONTSHIPS MANAGEMENT INC.	—
船級	RINA	—
総トン数	9,940 トン	499 トン

	コンテナ最大積載数 1,118TEU* ⁴	
L×B×D	147.87m×23.25m×11.50m	75.49m×12.30m×7.00m
船質	鋼	鋼
機関	ディーゼル機関 1 基	ディーゼル機関 1 基
出力	9,730kW	1,471kW
推進器	可変ピッチプロペラ 1 個	固定ピッチプロペラ 1 個
進水年月	2007 年（建造年）	平成 18 年 1 月

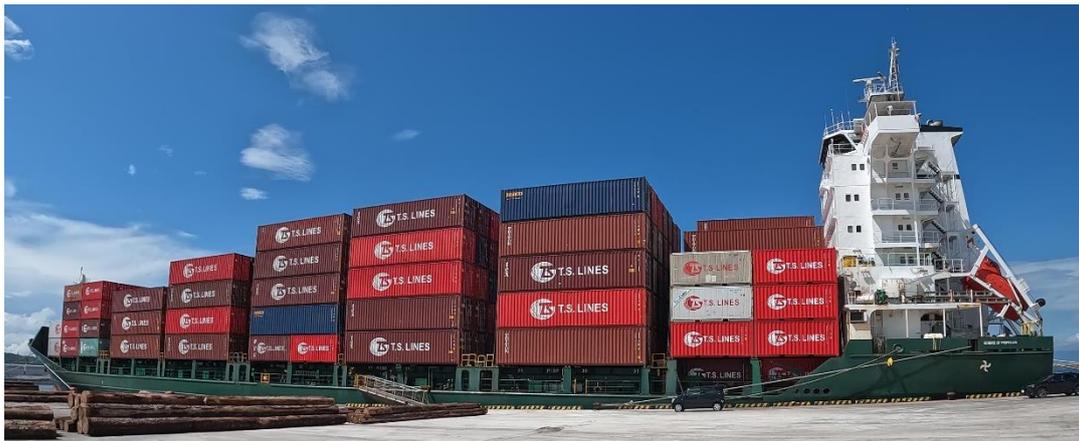


図 2 A 船



図 3 B 船（本事故前のもの）

*⁴ 「TEU: Twenty-foot Equivalent Unit」とは、20フィートコンテナ1個を単位としたコンテナ数をいう。

(2) 航海に関する情報

	A船	B船
発航地	阪神港大阪区	千葉港葛南区
仕向地	台湾基隆港	岡山県水島港
積荷	コンテナ約 4,624 t	スクラップ約 1,115 t
喫水	船首約 5.8m、船尾約 7.7m	船首約 3.2m、船尾約 4.5m
乗組員数	18 人	5 人

2.1.3 事故発生に至る経過

(1) A船の運航の経過

① A船の船長在橋中の経過

A船の船長（以下「船長A」という。）、三等航海士（以下「航海士A₁」という。）及び操舵手（以下「操舵手A」という。）の口述、航海士A₁の回答書並びにA船VDR記録によれば、A船の出航から船長Aが降橋するまでの運航の経過は、次のとおりであった。

A船は、令和5年8月24日20時06分ごろ阪神港大阪区を出航した。

船長Aは、船橋で操船指揮をとり、一等航海士（以下「航海士A₂」という。）を操船の補佐につけ、離岸操船を行った後、昇橋してきた操舵手Aを操舵に当たらせて港内航路を航行した。

船長Aは、港内航路を出た後、本来、20時から航海士A₁及び操舵手Aの当直時間であったが、友ヶ島水道を通過するまで自らが操船指揮をとり、航海士A₁をその補佐に当たさせた。大阪湾水先区^{*5}の境界を越えた後は航海士として基礎的な航海当直業務であるので、航海士A₁に経験を積ませる訓練を試みることにし、22時26分ごろ航海士A₁に操船指揮を引き継いだ。

A船は、船橋中央の操舵スタンドの左右に操縦席が配置され、右席の前面にXバンド^{*6}レーダー（以下「右舷レーダー」という。）及び左席の前面にSバンド^{*7}レーダー（以下「左舷レーダー」という。）の計2台のレーダーが設置されており（2.7 図13参照）、A船VDRには、右舷

^{*5} 「大阪湾水先区」は、水先法（昭和24年法律第121号）及び同法施行令（昭和39年政令第354号）により定められた全国に34ある水先区のひとつである。友ヶ島水道の南方に同区水先人の乗下船場所がある。

^{*6} 「Xバンド」とは、9,000MHz帯を使用するレーダー帯域をいう。Sバンドと比較して波長が短く、反射波を捉えやすい。

^{*7} 「Sバンド」とは、3,000MHz帯を使用するレーダー帯域をいう。Xバンドと比較して波長が長く、より遠くの物標を捉えやすい。

レーダー情報（レーダー画面に関しては15秒間隔のキャプチャー画像）のみが記録されていた。

船長Aが航海士A₁に操船指揮を引き継いだ頃、右舷レーダーは、6海里（M）レンジでノースアップ*⁸としてオフセンター*⁹で表示され、ベクトル*¹⁰が6分、エコートレイルが1分表示にそれぞれ設定されていた。

また、右舷レーダーには、友ヶ島水道から180°の針路で南下した後、22時26分ごろ、北緯34°00.0′ 東経134°58.4′の地点で、205.8°に変針するという航海計画による予定針路線が赤色で表示されていた（付図1 A船右舷レーダー画面①参照）。

船長Aは、操船指揮を航海士A₁に引き継いだ後も引き続き在橋し、何かあればすぐに呼ぶよう航海士A₁に伝え、船橋左舷後部に置かれたPCで電子メール等の作業を行っていた。

A船は、航海士A₁が操船指揮をとり、操舵手Aを目視による見張りに当たらせ、約180°の針路及び約15ノット（kn）の速力で自動操舵により航行中、22時54分ごろ、A船の南方約12Mを北航していたタンカーから国際VHF無線電話（以下「VHF」という。）で船名を呼び出された。在橋していた船長Aが応答し、反航する同タンカーと左舷対左舷で通過することに合意した。

船長Aは、レーダーで周囲の状況を確認し、航海士A₁に対し、反航するタンカーと左舷対左舷での合意が明確となるよう、また、“右舷方から左舷方に船首を横切る4隻”（以下「4隻の横切り船」という。）との通過距離を離すよう、右転することを助言した。

22時56分ごろ、右舷レーダーでは、4隻の横切り船がターゲットトラッキング（以下「TT」という。）機能により捕捉され、うち1隻（TT17番）のターゲット情報が表示された（付図1 ②参照）。

23時03分ごろ、右舷レーダーでは、船長AがVHFで交信した反航するタンカーが捕捉され、同タンカー（TT75番）のターゲット情報が表示された（付図1 ③参照）。

船長Aは、自動操舵の設定針路が186°に変更され、周囲に航行の支障となる他船がいなくなったことを確認し、航海士A₁に、4隻の横切り船に対してはA船が避航船になるので、それら4隻と接近する状況が解消

*⁸ 「ノースアップ」とは、レーダーで、方位の北を上方に固定した表示をいう。

*⁹ 「オフセンター」とは、レーダーで、表示の中心から自船の位置をずらした表示をいう。

*¹⁰ 「ベクトル」とは、レーダーで捕捉した船舶の針路速力に応じた一定時間の移動予測線をいう。

されるまで動静を継続して監視すること、また、何かあればすぐに自身を呼ぶことを指示して23時04分ごろ降橋した。

② 船長A降橋後の経過

A船VDR記録によれば、船長Aが降橋した後の運航の経過は、次のとおりであった。(表1参照)

A船は、周期的に右舵 2° ～左舵 1° の小角度の舵が取られながら船首方位が 186° に整定され、約 187° の針路で南進していた。

23時06分ごろ、B船との距離が約9.3Mとなり、レンジ内に入ったB船の船影が右舷レーダー画面に表示された(付図1 ④参照)。23時23分ごろに距離が約2.5MとなってB船が捕捉され、B船のTT番号及びベクトルが表示された(付図1 ⑥参照)。その後、B船に対する‘BOW CROSS 警報及びCPA/TCPA 警報’^{*11}(以下「接近警報」という。)が表1のとおり断続的に発せられた。

なお、A船VDR記録には、右舷レーダー画面に表示されていないTT機能によるターゲット情報が含まれていた。(付表4及び5参照)

右舷レーダーは、船長Aが降橋した23時04分以降、B船との衝突までの間、6Mレンジでの表示が継続し、カーソル位置の移動がなく、ターゲット情報表示領域には23時03分ごろに表示されたタンカー(TT75番)の情報が表示され続けていた(付図1 ④以降参照)。

A船は、23時20分ごろ、変針予定地点の約1M西方を通過し、引き続き約 187° の針路で航行していた(付図1 ⑤参照)。この頃までに、4隻の横切り船は、全てA船の船首方を余裕をもって横切る状況となっており、B船以外の船舶でA船に最も接近する状況であったのは、4隻の横切り船の後方を追隨していた1隻(以下「C船」という。)であった。C船は、右舷レーダーで捕捉されておらず、CPAが約0.4～0.5Mで左方に方位変化する状況であった。(付表5参照)

A船は、23時26分30秒ごろから小角度の舵が、右、左、右、左、右の順に取られ、船首を左右に振りながら緩やかに右転した。

A船は、23時28分35秒から回頭角速度^{*12}が右方向となって右回頭が継続中、23時29分15秒ごろ、船首方位 212° 、速力14.4kn、

^{*11} 「BOW CROSS」、「CPA」、「TCPA」等の用語は、2.8.1「レーダーの使用に関する一般情報」を参照

^{*12} 「回頭角速度(Rate of Turn)」とは、船体が回頭する角速度のことをいう。本報告書においては1分間に何度($^{\circ}/\text{min}$)船首が方位変化するかを表す。

針路198.8°、回頭角速度が+34.7°/minの状態、船首部とB船の右舷中央部とが衝突した。

(表1、前記図1、図4及び5、付図1並びに付表1及び付表2 参照)

表1 A船VDR記録による運航の経過(23時05~29分)

概略時刻 (時:分)	右舷レーダー (参照図)	B船との 距離(M)	航海士A ₁ の発声	舵角 (°)	対地針路 (°)	船首方位 (°)
23:06	B船がレンジ内に入る(付図1④)	9.3	無	+2~-1	187	186
23:23.5	B船捕捉 (付図1⑤、⑥)	2.5	無	同上	187	186
23:25	接近警報表示、短時間で消失 (付図1⑦、⑧)	1.8	無	同上	188	186
23:26.7	接近警報表示 (付図1⑨)	1.1	無	+4	188	187
23:27	警報継続 (付図1⑩)	1.0	有	-5	187	188
23:27.5	警報継続 (付図1⑪~⑬)	0.8	有	+9	192	186
23:28	警報消失 (付図1⑭)	0.6	無	-7	185	192
23:28.5	接近警報表示 (付図1⑮、⑯)	0.4	無	+12	196	193
23:28.7	警報継続 (付図1⑰)	0.3	有	右舵 減少	193	195
23:29	警報継続 (付図⑱)	0.2	有	-5	192	202

※ 左右の角度は正(+)の値が右方向、負(-)の値が左方向を示す。本報告書において、左右の記載がある場合を除き、以下同じ。

(右舷レーダーは付図1、B船との距離は付表4、舵角、対地針路及び船首方位は付表2参照)

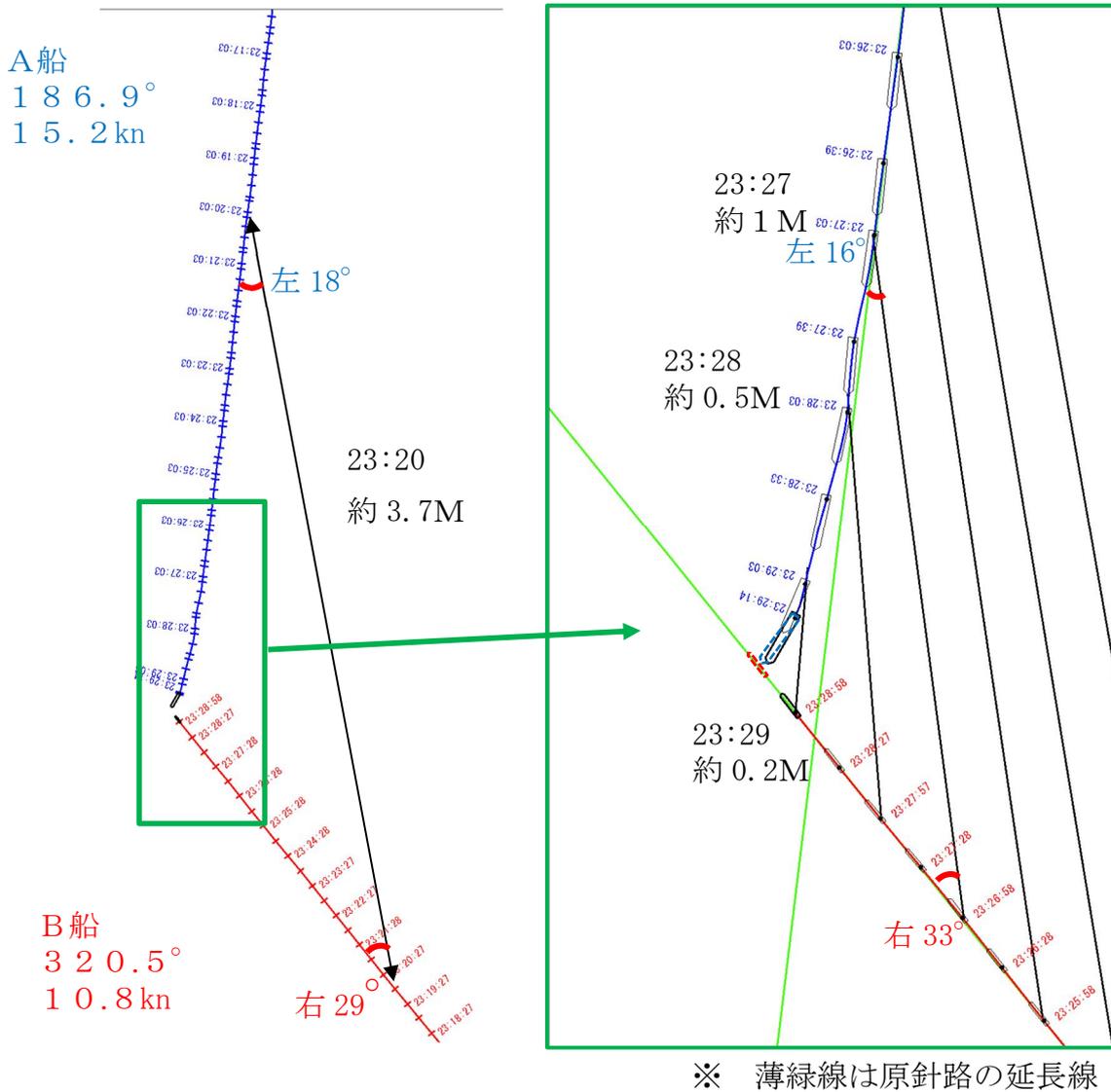


図 4 両船の接近状況（A船VDR記録及びB船AIS記録による）

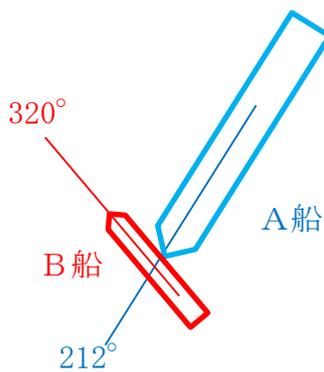


図 5 推定衝突状況図

③ 船橋内音声

A船VDR記録によれば、23時00～30分ごろの間における船橋内音声の情報は、表2のとおりであった。なお、表2記載の発声音のほかは、機械音、足音、他船のVHFの音声等が記録されていたが、レーダー等が発する警報音や、その他の者の発声は記録されていなかった。

表2 A船VDR記録による船橋内音声

時刻 (時:分:秒)	音声記録	備考
23:03:00-05	船長A (不明) 航海士A ₁ (不明)	反航船を捕捉
23:03:23-56	船長A (不明) 航海士A ₁ (不明)	
23:04:00	ドアの開閉音	船長A降橋
23:17:48	話者不明 (ごく短時間)	音声記録ごく小音
23:26:55-23:27:03	航海士A ₁ (不明)	左舵5°
23:27:25	航海士A ₁ shit	右舵9°
23:28:47	航海士A ₁ (不明) (ごく短時間)	右舵12° → 減少
23:28:59	航海士A ₁ Oh shit	左舵
23:29:15	衝撃音	
23:29:37～	船長A (不明) 航海士A ₁ (不明)	

※ A船船橋では、乗組員の母語で会話されていた。船橋内音声について、通訳者による確認を行ったが、音声の不鮮明なため発話内容は不明であった。なお、A船乗組員の国籍は、1名を除きフィリピン共和国籍で、船長A、航海士A₁及び操舵手Aは共通の言語を解する。

(2) B船の運航の経過

B船の二等航海士（以下「航海士B₁」という。）の口述及びB船AIS記録によれば、次のとおりであった。

B船は、8月23日16時20分ごろ千葉県千葉港葛南区を出航した。

B船は、船長（以下「船長B」という。）が単独で船橋当直に当たり、日ノ御埼西方沖を鳴門海峡に向け、主機を全速力前進として自動操舵により、約320°の針路及び約11knの速力で北西進していた。

航海士B₁は、24日23時00分ごろ昇橋し、前直の船長Bと船橋当直を交代するに当たり、備讃瀬戸東航路の入航予定時刻まで時間があるので、同時刻に合わせて時間調整をするように船長Bから指示を受けた。

航海士B₁は、レーダーを6Mレンジで、ノースアップとしてオフセンターで船首方が約8Mまで映るようにし、ベクトル及びエコートレイルをそれぞれ6分表示に設定した。

航海士B₁は、周囲を目視及びレーダーにより確認し、レーダー画面上に表示されていた船舶を手動で捕捉してCPA、TCPA、BCR及びBCT^{*13}などを確認し、周囲に複数の航行船舶が存在するものの、いつもどおりの紀伊水道の通航量であり、前路に航行の支障となる船舶はいないと思った。

なお、AIS記録によれば、23時10分のB船の周囲の状況は、図6のとおりであった。

^{*13} 「BCR」、「BCT」等の用語は、2.8.1「レーダーの使用に関する一般情報」を参照

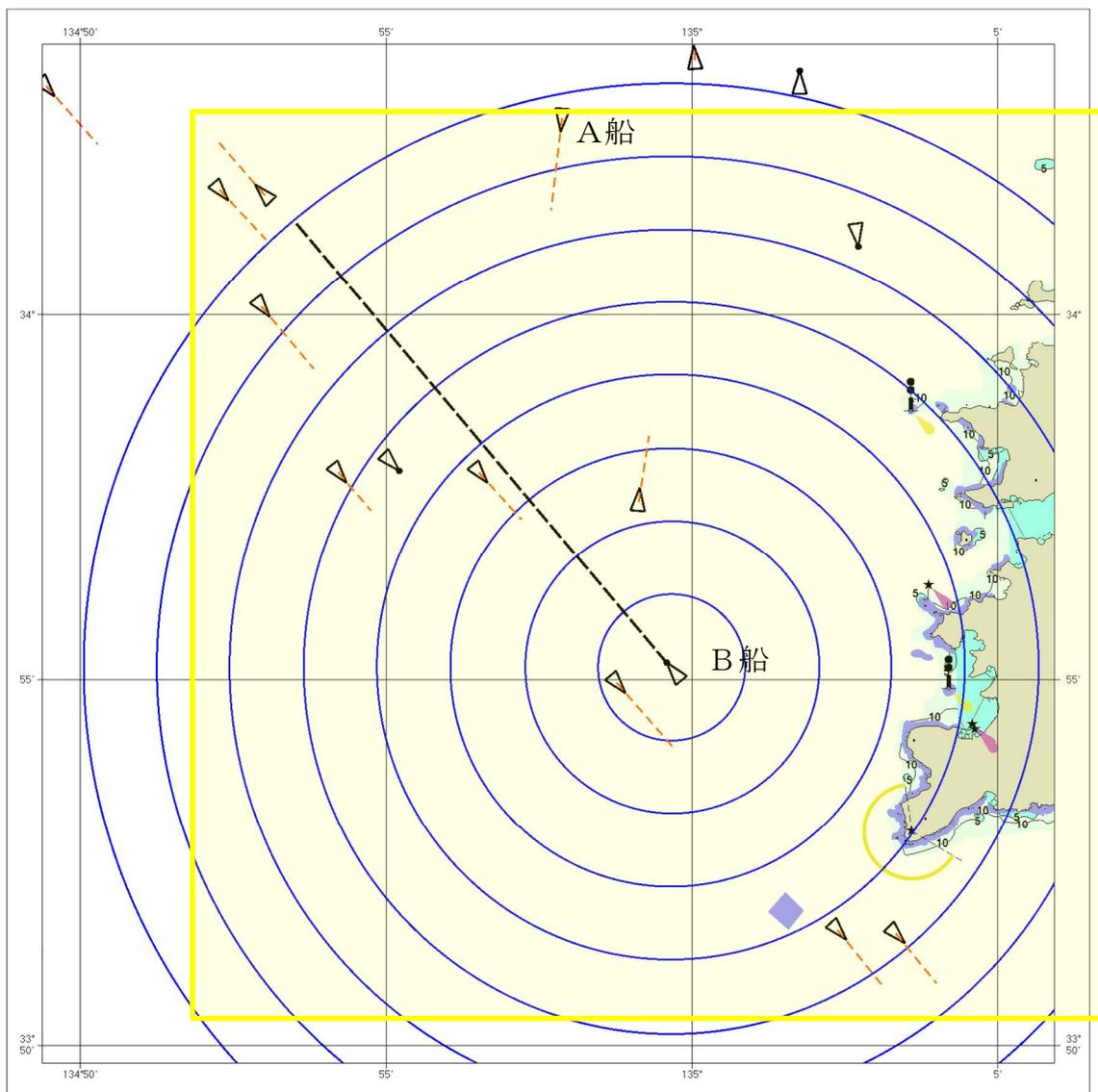


図6 B船の周囲の状況概要図

(23時10分のAIS記録により、B船のGPSアンテナ位置を中心に1M間隔の同心円を描き、各船の真運動速度ベクトルを5分間で表示させた状況。黄枠内は、6Mレンジオフセンサーとして、船首方約8Mまでを表示させた場合のレーダー画面表示範囲)

航海士B₁は、船長Bから指示された時間調整を、通峡予定の鳴門海峡を通過した後に速力を落として行おうと考えていたので、船長Bが降橋した後、‘航海当直引継時チェックリスト(甲板部)’(以下「引継チェックリスト」という。)の作成及び備讃瀬戸東航路に至る航行予定経路の距離と速力の確認を行うこととし、船橋内左舷後方の海図台に向かって作業を始めた(2.7 図14参照)。

航海士B₁は、海図台での作業を終え、操舵室中央の操舵スタンド前に移動したところ、右舷船首至近の上方に白色の灯火が見えたので、直ちに主機を全速力後進とし、続いて舵を手動操舵に切り替えて左舵一杯を取った。

B船は、航海士B₁が左舵一杯を取って間もなく、減速及び左舵の効果が得られる前に、A船と衝突した。

(前記図1、4及び5並びに付表3 参照)

2.1.4 事故後の状況

(1) A船

船長A及び航海士A₁の口述並びにA船VDR記録によれば、B船との衝突後の状況は、次のとおりであった。

船長Aは、自室で休息中、衝撃を感じて直ちに昇橋し、航海士A₁を問いただしたところ、航海士A₁から「B船が急に前路を横切ってきて衝突した」と聞いた。

船長Aは、船上の照明を点灯し、左舷ウイングに出て、状況を確認したところ、A船の船首部がB船の右舷中央部に衝突し、A船の球状船首部にB船が引っ掛かっている状況を確認した。

船長Aは、主機を前進状態から停止とした後、23時34分ごろ、VHFにより、船名不詳のB船と衝突してB船が沈みかけていることを海上保安庁に通報して救助を要請した。

航海士A₁は、左舷ウイングに出てB船を監視していたところ、B船がゆっくりと海中に没していき、転覆する状況を見た。

A船乗組員は、B船が転覆したので、自己点火灯付救命浮環を海面に投下した。

船長Aは、B船が転覆したので、改めてVHFで海上保安庁に通報するとともに、直ちにB船乗組員の救助活動を行うこととし、昇橋した航海士A₂に捜索救助の準備を指示した。

船長Aは、B船のビルジキール部に2人がつかまっており、また、海面に3人が浮いているのが見えたので、探照灯で海面の3人を照射し、他の乗組員に指示して探照灯を使用して継続監視させた。

A船は、救助艇を降下させ、航海士A₂ほか2人が救助艇に乗って救助に向かい、25日00時30分ごろ、A船の自己点火灯付救命浮環につかまって海面に浮いていたB船乗組員3人(航海士B₁、機関長(以下「機関長B」という。))及び一等機関士(以下「機関士B」という。))を救助艇に引き揚げ、B船の船名及び乗組員数が5人であることを確認した。

A船は、01時27分ごろB船の乗組員3人を救助艇からA船に移乗させ、その後、03時30分ごろ来援した海上保安庁のヘリコプターに3人を引き継いだ。

A船は、引き続きB船乗組員の捜索を継続していたが、海上保安庁の指示により和歌山県和歌山下津港への航行を開始し、11時30分ごろ同港に投錨した。

(2) B船

航海士B₁、機関長B及び機関士Bの口述並びにB船の船舶借入人である神藤海運有限会社（以下「B₁社」という。）の回答書によれば、次のとおりであった。

航海士B₁は、衝突の衝撃により航海計器に顔面が当たって転倒したが、立ち上がって主機を中立運転とした後、衝突個所を確認したところ、A船の球状船首部がB船の右舷中央部に、ほぼ直角にめり込んでいる状況を見た。

機関長Bは、機関室で燃料油サービスタンクのドレン抜き作業を行っていたところ、衝突の衝撃により付近の手すりに体が当たった。

機関長Bは、状況を確認しようと船橋に向かい、左舷側の外階段を航海船橋甲板まで上がったところ、A船と衝突していることが分かり、船橋には入らずに機関室に戻ったが、過給機の出口管付近に火炎を認め、火災の発生を報告するため再び船橋に向かった。

機関長Bは、居住区の廊下で一等航海士（以下「航海士B₂」という。）及び機関士Bと会い、機関室における火災の発生を伝えた後、昇橋して船橋にいた船長B及び航海士B₁に報告し、初期消火を行う目的で、再度機関室に戻った。

機関長Bは、機関士Bと共に消火器を持って機関室に入ったが、機関室上段にある船首側中央の扉から大量の海水が入ってくるのを認め、沈没すると思い、機関士Bに避難するよう指示し、自身も再び船橋に向かった。この頃、船体が右舷船尾側に傾斜していると感じていた。

機関長Bは、まだ沈没するまで時間的余裕があると思い、機関室に機関日誌を取りに行くこととしたが、機関室に向かう階段を下りている途中で、上方からの海水に飲み込まれた。

B₁社の安全管理担当者は、8月24日23時32分ごろ、船長Bの携帯電話から着信を受け、他船と衝突して浸水している旨の報告があったので、直ちに総員退船するよう船長Bに指示した。

B船は、23時35分ごろ、船長B、航海士B₁及び航海士B₂が船橋に、機関士Bが左舷ウイングにいたとき、救命胴衣の着用等、退船の準備をする間もなく転覆した。

航海士B₁、機関長B及び機関士Bは、それぞれ自力で海面に浮上し、周囲の漂流物につかまった後、A船が投げ入れた自己点火灯付救命浮環に向かって泳ぎ、3人でつかまって救助を待ち、A船の救助艇に救助された。その後、A船に移乗し、海上保安庁のヘリコプターにつり上げ救助されて関西国際空港に搬送され、救急車によりそれぞれ大阪府泉佐野市所在の病院に搬送された。

B船は、転覆した状態で漂流していたところ、8月26日02時50分ごろ沈没した。

航海士B₂は、8月26日、和歌山県初島町所在の沖ノ島北側の海上で漂流しているところを発見され、死亡が確認された。

船長Bは、行方不明となったが、後日、死亡とみなされ除籍された。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報

B₁社の回答書及び航海士B₂の死体検案書によれば、B船乗組員は、表3のとおり、1人が死亡し、1人が行方不明となったが、後日、死亡とみなされ除籍となり、3人が重傷を負った。

表3 B船死傷者の状況

職名	死傷等の状況
船長B	行方不明の後、死亡とみなされ除籍
航海士B ₂	死亡（溺死）
航海士B ₁	尿道損傷、左前胸部裂創、前額部挫創、左腰部・臀部 ^{でん} 擦過傷、歯牙損傷
機関長B	左外傷性血気胸、左多発肋骨骨折 ^{ろっ} 、第2、3腰椎横突起骨折
機関士B	左肩関節脱臼、胸部打撲傷、両上肢擦過傷、右大腿部打撲傷、海水溺水による誤嚥性肺炎 ^{えん}

2.3 船舶の損傷に関する情報

(1) A船

A船は、球状船首部に座屈及び凹損を生じ、船首端から付根部にわたる擦過傷を生じた。また、球状船首付根部の上方、左舷船首喫水標の8.3～9.0 m付近の外板に破口を生じた。

一般配置図によれば、球状船首部の寸法は、船首端から付根部までの長さが約5 m、高さが約7.5 mであった。

A船の本事故当時の船首喫水は、船首約5.8 mであり、船首部の破口は、水面上高さ約2.5～3.2 mに生じたと推算される。

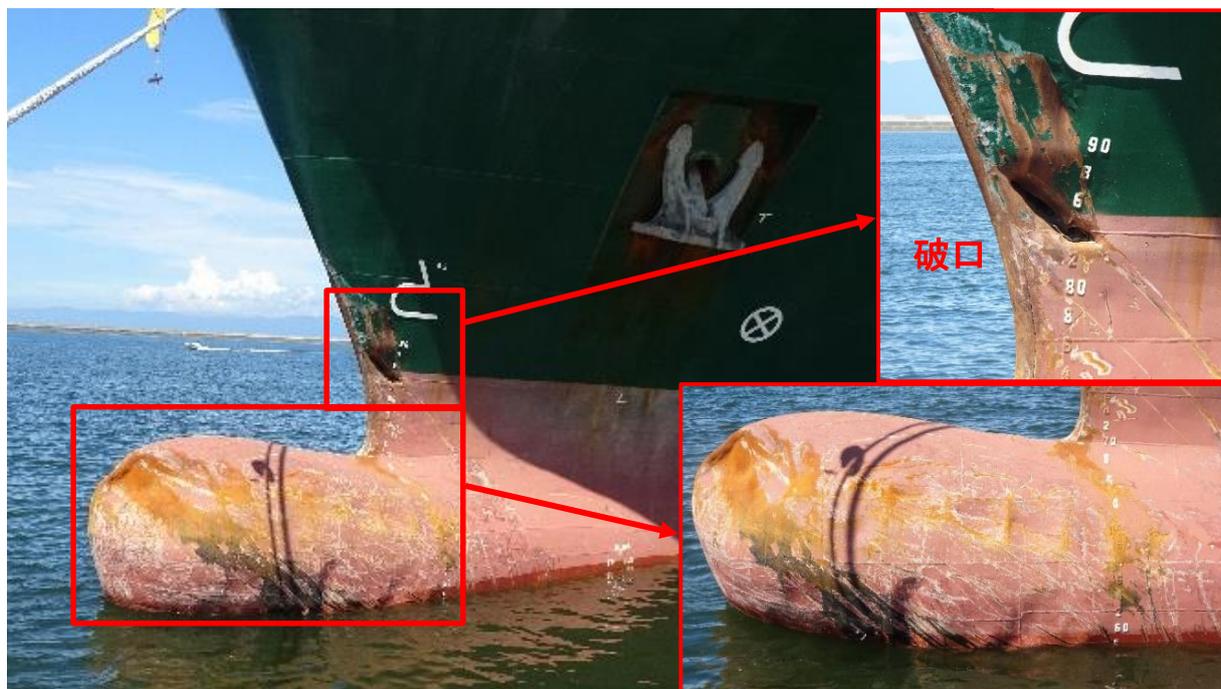


図7 A船損傷状況

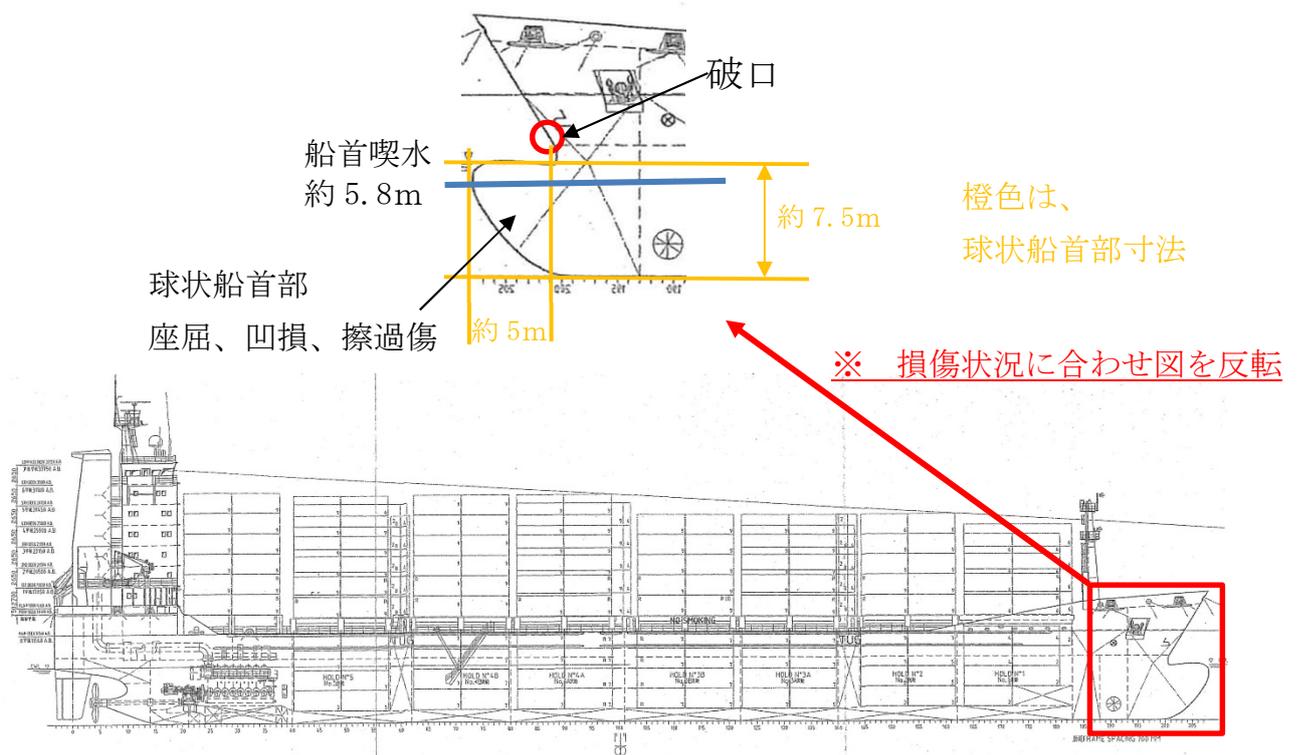
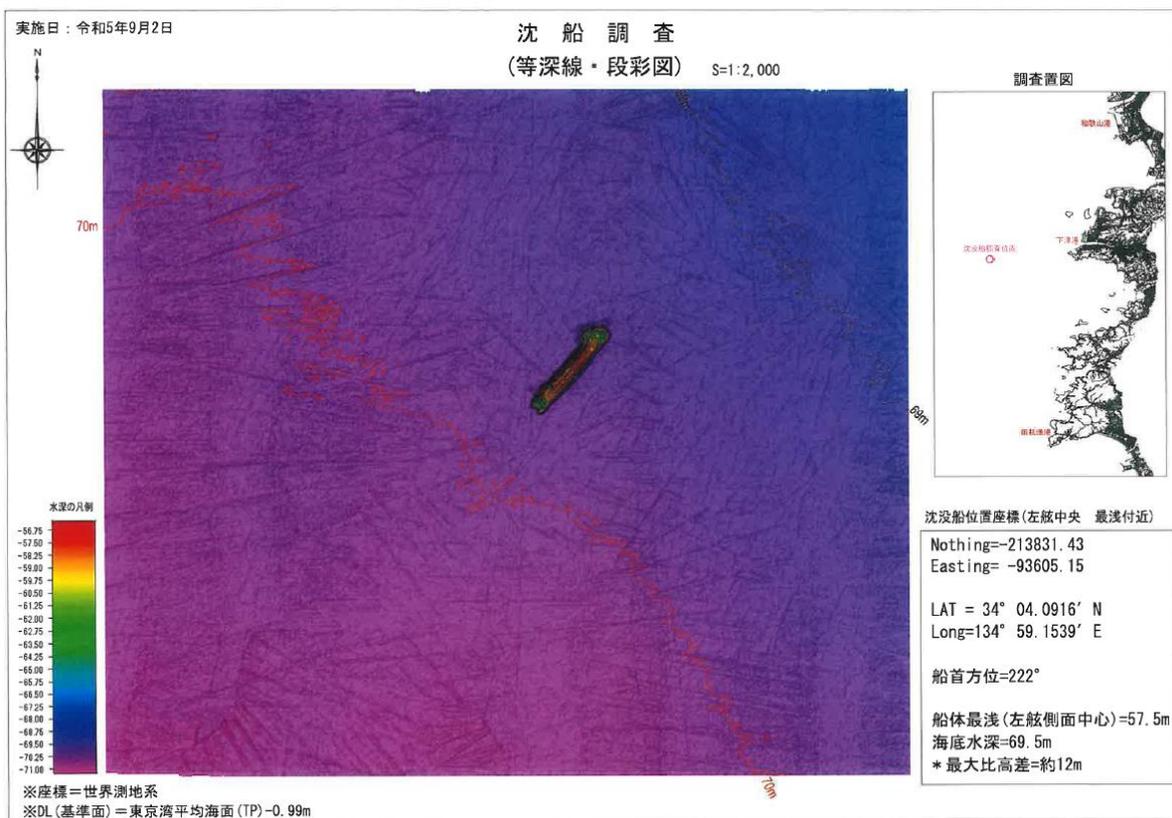


図 8 A 船損傷箇所概略図

(2) B 船

B₁社の回答書によれば、B 船については、8月27日～9月12日の間、サルベージ会社の小型ROV（遠隔操作型無人潜水機、Remotely Operated Vehicle の略称）による沈没状況調査が行われた。その調査報告書によれば、B 船の状況は次のとおりであった。

B 船は、水深約70mの海底に、船首を約222°に向け右舷側に約115°傾斜した状態で沈没している。



(サルベージ会社作成の沈没状況調査報告書より)

図9 B船の沈没状況図

損傷状況は、Fr. 50 周辺から Fr. 70 周辺 (船成り (船首尾方向) 長さ約 12 m) の右舷ホールド側は、圧壊したと思われる隔壁等がホールド内側に向かって捲れ上がっている箇所があり、その他船体構造物が損傷し散乱している。特に右舷中央付近の損傷が大きいと思われる。



(サルベージ会社作成の沈没状況調査報告書より)

図10 B船損傷状況 (小型ROVによる撮影)

B船は、深さ7.0mで、本事故当時の喫水が船首約3.2m、船尾約4.5mであり、これにより中央部喫水が約3.8m、上甲板が水面上高さ約3.2mにあったと推算される。

B船の一般配置図、喫水状況及び沈没状況調査報告書の記載並びにA船の船首喫水、球状船首部の寸法及び損傷状況から、推定される衝突箇所を図11に示す。

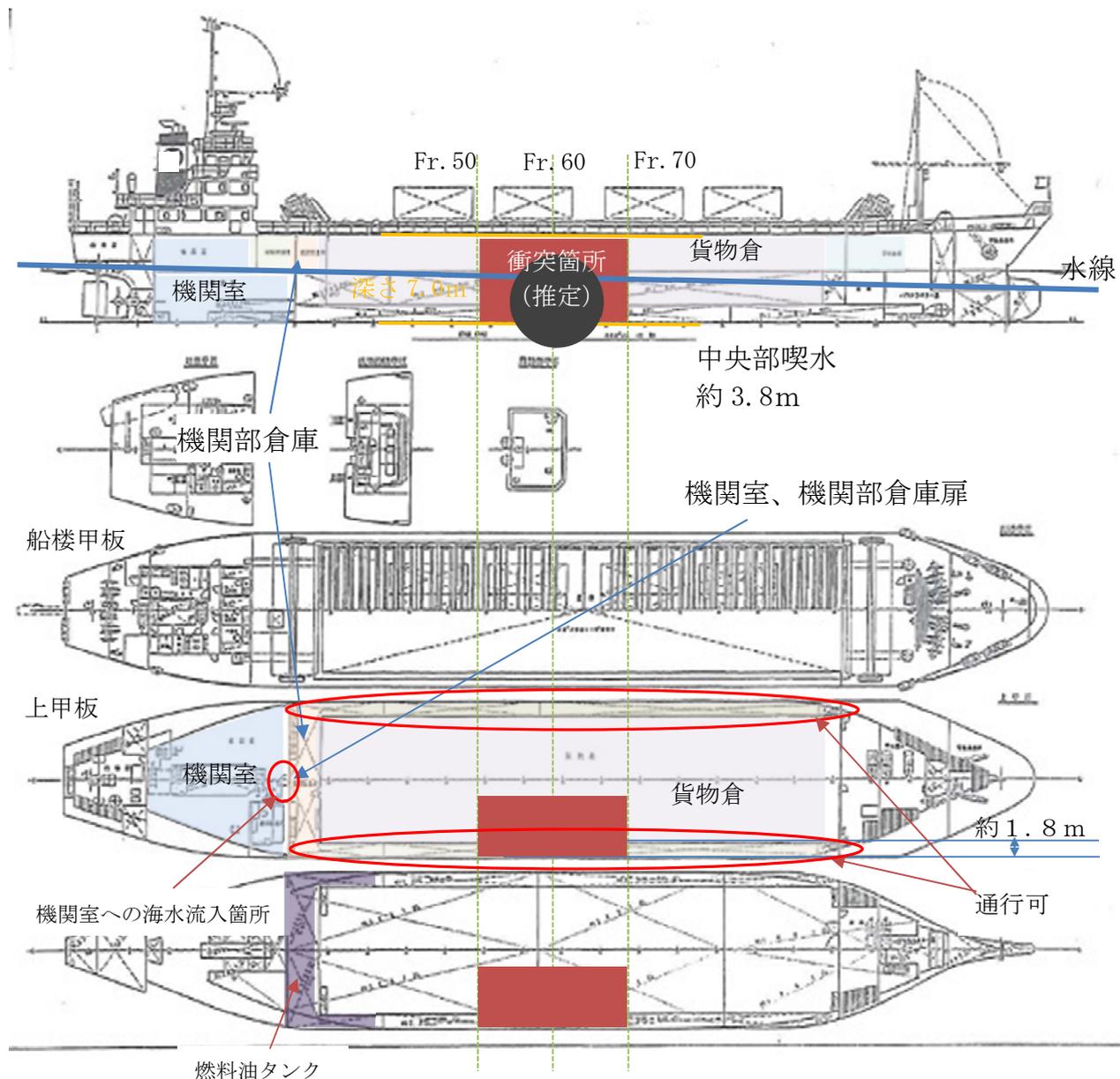


図 1 1 B 船損傷箇所概略図

2.4 事故水域に関する情報

(1) 海上保安庁刊行の水路誌の記載

海上保安庁刊行の本州南・東岸水路誌（令和2年3月刊行）には、紀伊水道について、次のとおり記載されている。

鳴門海峡～日ノ御崎を航行する船舶、友ヶ島水道から南下してくる船舶、伊島付近から友ヶ島水道に向かう船舶及び和歌山方面～徳島方面を結ぶ船舶等で複雑な見合い関係が生じる。また、この海域では、鳴門海峡から日ノ御崎沖に向かう多数の小型船に出会うことがある。これは、鳴門海峡を通航する船舶が憩流時に集中するためであり、注意を要する。

(2) 海上交通安全法

海上交通安全法（昭和47年法律第115号）及び海上交通安全法施行令（昭和48年政令第5号）には、海上交通安全法の適用海域について、次のとおり規定されている。

海上交通安全法（抜粋）

第1章 総則

（目的及び適用海域）

第1条 この法律は、船舶交通がふくそうする海域における船舶交通について、特別の交通方法を定めるとともに、その危険を防止するための規制を行なうことにより、船舶交通の安全を図ることを目的とする。

2 この法律は、東京湾、伊勢湾（伊勢湾の湾口に接する海域及び三河湾のうち伊勢湾に接する海域を含む。）及び瀬戸内海のうち次の各号に掲げる海域以外の海域に適用するものとし、これらの海域と他の海域（次の各号に掲げる海域を除く。）との境界は、政令で定める。

一 港則法（昭和23年法律第174号）に基づく港の区域

二 港則法に基づく港以外の港である港湾に係る港湾法（昭和25年法律第218号）第2条第3項に規定する港湾区域

三 漁港漁場整備法（昭和25年法律137号）第6条第1項から第4項までの規定により市町村長、都道府県知事又は農林水産大臣が指定した漁港の区域内の海域

四 陸岸に沿う海域のうち、漁船以外の船舶が通常航行していない海域として政令で定める海域

海上交通安全法施行令（抜粋）

（法適用海域と他の海域との境界）

第1条 海上交通安全法（以下「法」という。）第一条第二項の法を適用する海域（以下「法適用海域」という。）と他の海域（同項各号に掲げる海

域を除く。)との境界は、次の表に掲げるとおりとする。この法律は、船舶交通がふくそうする海域における船舶交通について、特別の交通方法を定めるとともに、その危険を防止するための規制を行なうことにより、船舶交通の安全を図ることを目的とする。

法適用海域の 所在海域	法適用海域と他の海域との境界
瀬戸内海	紀伊日ノ御崎灯台（北緯三三度五二分五五秒東経一三五度三分四〇秒）から蒲生田岬灯台（北緯三三度五〇分三秒東経一三四度四四分五八秒）まで引いた線及び佐田岬灯台（北緯三三度二〇分三五秒東経一三二度五四秒）から関崎灯台（北緯三三度一六分東経一三一度五四分八秒）まで引いた線

(3) 紀伊水道付近の船舶交通量

運輸安全委員会がウェブサイトで公表している船舶事故ハザードマップにより、AIS情報による船舶交通量及び総トン数500トン以上の船舶が関連した衝突事故を重畳表示させたところ、図12のとおりであった。

本事故発生場所付近では、運輸安全委員会発足（平成20年10月）以降、商船同士の衝突事故が1件発生しており、同事故では、友ヶ島水道から潮岬方面に向かう外航コンテナ船と、鳴門海峡から潮岬沖に向かう内航ケミカルタンカーとが衝突^{*14}している。

なお、図12中の白丸に赤×印（⊗）の記号は、平成20年10月以前の事故である。

^{*14} コンテナ船液体化学薬品ばら積船衝突事故（平成23年11月16日発生）
https://jtsb.mlit.go.jp/ship/rep-acc/2012/MA2012-12-22_2011kb0190.pdf



※ 海上技術安全研究所が、民間情報会社から得た AIS の情報をもとに、2016 年～2017 年内の 1 か月間について緯度・経度を 0.2 分毎に区切った海域を通過した船舶数を積算して作成した図。なお、1～15、16～30、31～100、101～300、301 以上毎に色分けして示している。ただし、得られたデータは、電波状態等により欠損したものもあるため、交通量は AIS 搭載船の通過数を正確に示したものではない。

図 1 2 紀伊水道における船舶交通量と衝突事故発生場所
(運輸安全委員会ウェブサイト 船舶事故ハザードマップによる)

2.5 気象及び海象に関する情報

2.5.1 観測値等

- (1) 本事故発生場所の南西方約13Mに位置する蒲生田特別地域気象観測所における観測値は、次のとおりであった。

8月24日 23時10分 風向 西南西、風速 3.1m/s
23時20分 風向 西北西、風速 1.6m/s
23時30分 風向 西、風速 1.4m/s

- (2) 海上保安庁刊行の潮汐表によれば、本事故前後の友ヶ島水道及び鳴門海峡の潮流は、次のとおりであった。

① 友ヶ島水道

転流時	最強時	最強時	
		流向	流速
22時58分	01時11分	北流	0.7kn

② 鳴門海峡

転流時	最強時	最強時	
		流向	流速
20時54分	23時21分	北流	4.9kn

2.5.2 A船VDR記録による観測値

A船VDR記録によれば、本事故発生時の相対（見掛けの）風向及び風速値は、船首方位212°、針路198.8°、速力14.4knに対し左舷船首38°（174°）の風22.8knであり、本事故当時、風力4の東南東風が吹いていたものと推算される。

2.5.3 乗組員等の観測

船長A作成の事故報告書の記載によれば、25日00時ごろ、風力2の西風が吹き、風浪階級（SEA STATE）2、視界は良好であった。

航海士B₁の口述によれば、本事故当時、天気は晴れで、海上は平穏、視界は良好であった。

2.6 乗組員に関する情報

(1) 年齢、海技免状等

① 船長A 31歳

国籍 フィリピン共和国

暫定締約国資格受有者承認証 船長（リベリア共和国発給）

交付年月日 2023年6月8日

（2023年9月8日まで有効）

② 航海士A₁ 48歳

国籍 フィリピン共和国

締約国資格受有者承認証 航海士（リベリア共和国発給）

交付年月日 2021年5月18日

（2025年10月6日まで有効）

③ 船長B 58歳

四級海技士（航海）

免許年月日 平成21年5月20日

免状交付年月日 令和5年4月17日

免状有効期間満了日 令和10年5月13日

④ 航海士B₁ 38歳

三級海技士（航海）

免許年月日 平成22年11月24日

免状交付年月日 令和2年11月23日

免状有効期間満了日 令和7年11月23日

(2) 主な乗船履歴等

船長A、航海士A₁及び航海士B₁の口述並びにB₁社の回答書によれば、次のとおりであった。

① 船長A

2011年（平成23年）にデッキキャデット（航海士候補生）として乗船し、2013年（平成25年）に航海士となり、2016年（平成28年）から2022年（令和4年）まで一等航海士を務めた後、同年7月からA船の船長となった。また、乗船した船舶は全てA船に類似のコンテナフィーダー船^{*15}であった。

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。

^{*15} 「フィーダー船」とは、大型コンテナ船が寄港する主要港から、その他の港への支線（フィーダー）航路においてコンテナを輸送する小型のコンテナ船をいう。

② 航海士A₁

1998年（平成10年）から2019年（令和元年）までの間、途中3年間の陸上業務を経験したほかは、操舵手として様々な船舶に乗船し、2019年からコンテナフィーダー船の航海士となった。

A船には、2023年（令和5年）7月31日に阪神港大阪区で初めて乗り組んだ。

過去に操舵手として日本の海運会社が運航する船舶に5年間乗船したことがあったが、2019年に航海士となってからは、日本の沿岸を航行したことがなく、7月31日にA船に乗り組んでから本事故発生日の前日までの船橋当直では、船長Aが共に在橋して指導、監督を受けていた。

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

平成25年4月にB₁社の関係船舶に航海士として乗船し、平成26年6月から船長職をとるようになり、同年7月以降、B船の専任船長となった。

④ 航海士B₁

学校卒業後、漁船に甲板員として乗船した後、海技免状を取得し、航海士として15,000トンクラスの自動車運搬船、4,000トンクラスのコンテナ船等の内航船に乗り組んだほか、約1年間、外航船の航海士経験があった。

B船には令和4年9月に初めて航海士として乗船し、その後、B₁社の関係船舶を転船した。令和5年7月19日にB船に二度目の乗船をし、8月8日から18日までの間は短期の休暇を取って、8月19日に千葉港において再乗船した。

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。

2.7 船舶の設備等に関する情報

2.7.1 船舶の設備等

(1) A船船橋

A船は、船尾楼甲板上に6層の甲板室が設けられ、その最上層に船橋が配置されていた。（前記図8参照）

船橋には、中央に操舵スタンドがあり、その左右それぞれに操縦席が配置され、右席の前面に右舷レーダー、右側面に電子海図情報表示装置（ECDIS）、左方に自動操舵装置操作パネル、エンジンテレグラフレバー等が、左席の前面に左舷レーダー等が設置されていた。（図13参照）

A I S送受信機は、左舷レーダーの左側に設置されており、受信したA I S情報は左舷レーダー及び右舷レーダーに重畳表示されるようになっていた。

ジャイロコンパスレピーターは、左右両舷ウイングにそれぞれ設置されており、船橋内にはなかった。

船橋の左舷後部にはP Cや各種通信機器が配置され、右舷後部には海図室が設けられていた。

船長Aの口述によれば、本事故当時、バウスラスターに不具合があり使用できない状態であったが、その他、船体、機関及び機器類に、本事故時の操船に影響する不具合又は故障はなかった。



図13 A船の船橋

(2) A船VDR及びレーダー

A船VDRには、船位、船首方位、針路、速力、回頭角速度、相対風向及び風速、主機回転数、可変ピッチプロペラ翼角負荷率、VHF 交信音声、船橋内音声（室内天井マイク 2 個、室内後部天井マイク 2 個の 2 チャンネル）、両舷ウイング音声、右舷レーダー画面（15 秒間隔のキャプチャー画像）、舵角（操舵装置からの送信信号）等が記録されていた。

A船には、他船のAIS 情報等を表示できる航海計器として、ECDIS、右舷レーダー及び左舷レーダーが装備されていたが、A船VDRは、右舷レーダー情報のみを記録するもので、AIS 情報は記録されていなかった。

右舷レーダーは、周囲の複数船舶を自動で追跡して針路、速力等を計算したデータを内部的に保持しており、対象船舶を手動又は自動で捕捉すると瞬時にベクトル、CPA 等の計算結果をレーダー画面に表示可能であった。本事故当時、22 時 56 分から B 船を自動で追跡しており、計算されたターゲット情報は、右舷レーダー画面に表示されていなかったが A 船 VDR に記録されていた。（付表 4 参照）

(3) B 船

B 船は、全通二層甲板型の貨物船で、船楼甲板下に 1 倉の貨物倉及び船尾部に機関室を有し、機関室上方の船楼甲板上に 3 層の甲板室が設けられ、その最上層の航海船橋甲板に船橋が配置されていた。

一般配置図及び機関長 B の口述によれば、機関室の上段中央に機関部倉庫に通じる扉があり、また、貨物倉の左右両舷には、機関部倉庫と船首部をつなぐ通路が設けられていた。

燃料油タンクは、機関部倉庫及び前記通路船尾側の下方に設けられており、本事故当時、推定約 51 kℓ の燃料油が積載されていた。

（前記図 11 参照）

船橋には、中央に操舵スタンドがあり、その左右に航海計器が配置され、右舷側から、レーダー、主機遠隔操縦装置、主機遠隔操縦装置の上に GPS プロッターが、操舵スタンドの左舷側にレーダーがそれぞれ設置されていた。

また、簡易型 AIS^{*16} 送受信機が設置され、受信した AIS 情報はレーダー画面に重畳表示されるようになっていた。本事故当時、B 船が送信した AIS 情報は、付表 3 のとおり陸上局において受信できており、不具合なく送信されていた。

^{*16} 「簡易型 AIS」とは、国際条約で一定の船舶に対して搭載が義務付けられた AIS より出力が小さく、また、送受信する情報項目を船名、船位、速力、針路、船種等に限定した装置をいう。

磁気コンパスは、船橋前面中央部に設置されていた。船橋の左舷後部には海図台が設けられており、その上部にVHFが設置されていた。

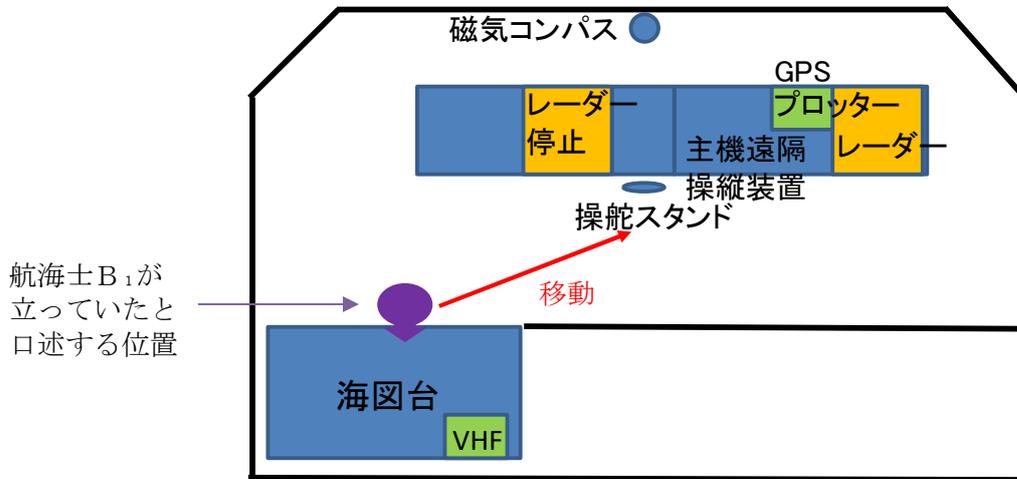


図 1 4 B 船の船橋配置概略図

2.7.2 操縦性能に関する情報

(1) A 船

A 船操縦性能表 (MANEUVERING INFORMATION) 及び船橋内に掲示された航海速力表によれば、載荷状態における操縦性能は、次のとおりであった。

① 操縦性能

a 停止距離及び時間 (全速力後進発令から船体停止まで)

後進発令前の速力	距離	時間
全速力 (約 14.7 kn)	1,041 m	238 秒

b 旋回性能 (舵角 35°)

旋回方向	速力	旋回縦距 ^{*17}	旋回横距 ^{*18}	時間
右旋回	約 14.7 kn	185 m	242 m	126 秒
左旋回	約 14.7 kn	130 m	261 m	102 秒

② 航海速力

エンジン指示	速力
全速力	14.7 kn
半速力	10 kn
微速力	8 kn

^{*17} 「旋回縦距」とは、転舵時の船の重心位置から 90° 回頭したときの船体重心の原針路上での縦移動距離をいう。

^{*18} 「旋回横距」とは、転舵時の船の重心位置から 90° 回頭したときの船体重心の原針路からの横移動距離をいう。

極微速力	5 kn
------	------

(2) B船

B船海上公試運転成績書によれば、操縦性能は、次のとおりであった。

① 停止距離及び時間（全速力後進発令から船体停止まで）

後進発令前の速力	距離	時間
全速力（約14.0 kn）	425 m	105 秒

② 旋回性能（舵角35°）

旋回方向	速力	旋回縦距	旋回横距	時間
右旋回	約13.5 kn	177 m	91 m	45.5 秒
左旋回	約13.5 kn	223 m	112 m	56.3 秒

2.7.3 船橋からの見通し

(1) A船

現場調査及び関係図面によれば、船橋から船首方の見通しは、積載されたコンテナにより船首端から前方約270 mまでの海面が見えない状況であったが、その他、周囲の見張りの妨げとなるものはなかった。



図15 A船船橋からの見通し状況

(2) B船

一般配置図及び本事故前の船体写真によれば、船橋から船首方の見通しについては、見張りの妨げとなるものはなかった。（前記図3、図11参照）

2.8 見張り及び操船等に関する情報

2.8.1 レーダーの使用に関する一般情報

文献^{*19}には、レーダーの使用の実際について、次のように解説されている（以下、図16を除き、文献より抜粋）。

- ・ レンジ

^{*19} 「諸説 航海計器 改訂版 一分儀からECDISまで」（若林伸和著 令和3年3月28日改訂初版発行）

レンジとは、最大表示範囲の円の半径を示す。一般的に港内等は小さなレンジを用い、沿岸、大洋となるにしたがって、大きなレンジを用いることが多く、場面にあわせて選択する。使用するレンジの大体の目安は、港内等では1.5～3M、内海、沿岸では3～6M、外洋では6～24Mである。

- 方位、距離の測定

自船を中心に描かれた同心円、固定距離環を用いれば、自船から物標までのおよその距離を測ることができる。

より精密に測りたい場合には、①カーソル、②電子方位線（EBL）、③可変距離環（VRM）を用いる。

- ① カーソル

トラックボールを用いてレーダー画面上でカーソルを動かして測りたい物標にあわせれば、その時の自船からの方位、距離がレーダー画面上に表示される。

- ② EBL (Electronic Bearing Line)

自船位置から円周端まで表示させた直線（EBL）を、自船位置を中心に回転させ、測りたい物標にあわせて表示された方位を読む。

- ③ VRM (Variable Range Marker)

自船位置を中心に表示させた円（VRM）の半径を変化させ、測りたい物標にあわせて表示された距離を読む。

- エコートレイル

エコートレイルを使用すると、設定した過去の一定時間に移動した像の位置を塗りつぶすことで、移動する物標が跡を引いたように見える。トレイルが長ければその物標の移動速度が速いことを表し、トレイルが描かれる方向からその物標が進んでいる方向が予測できる。

- ターゲットのプロットイング

見張りにおいて、他船との見合い関係は、その物標のコンパス方位の時間的変化を見て判断する必要があるため、ターゲットのプロットイングを行う。

レーダーにより、同じ物標の像が時間経過とともにどのように移動（位置変化）するかをプロットして、その結果から針路や速力を算出する。

- CPA、TCPA、BCR及びBCI

プロットイングにより予測される2船がもっとも接近することになる点を、最接近点（CPA：Closest Point of Approach）という。そのときの2船間の距離を最接近距離（DCPA：Distance at the CPA）、その地点に至るまでの時間を最接近時間（TCPA：Time to the CPA）という。なお、DCPA

を単にCPAということが多く、レーダーにもCPAとして最接近距離が表示される。^{*20}

自船の正船首尾線を他船が横切るときの2船間の距離を船首横切り距離（BCR：Bow Crossing Range）、そのときまでの時間を船首横切り時間（BCT：Bow Crossing Time）という。BCRは、前方の距離をプラスの値で、後方の距離をマイナスの値で表示する。

TCPAやBCTにマイナスの値（時間）が表示される場合、既に最接近や船首横切りが過去に済んでおり、自船からは遠ざかっていることを意味する。

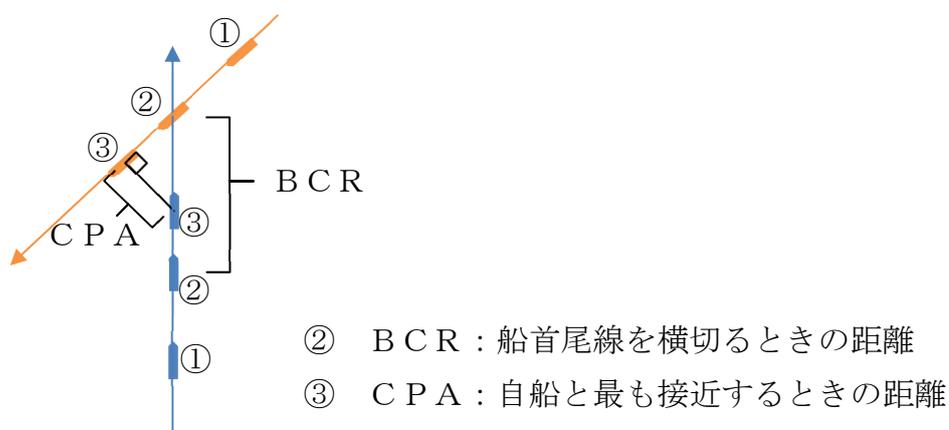


図16 CPA及びBCRのイメージ図（運輸安全委員会作成）

・ TT (Target Tracking)

TT機能は、レーダー画面上で周囲の他船等（ターゲット）を指定すれば、自動的に追跡（トラッキング）し、過去数分の移動の傾向から針路、速力、また、自船との相対的な移動の関係、CPAやTCPA等を計算して、レーダー画面上に表示する。

その後は、ターゲットをTTのシステムが見失わない限り継続的に追跡して、情報の表示を続ける。

TTは、レーダーの機種により、捕捉して追跡可能な最大の数が決まっているが、船舶設備規程により、少なくとも40以上のターゲットを捕捉して同時に追跡できることが求められている。

・ TTによる物標の捕捉

TTで追跡すべき物標の指定には、自動捕捉と手動捕捉がある。

^{*20} 本報告書におけるCPAの記載は最接近距離を表す。

自動捕捉は、自船が進む方向で適当な距離の領域を設定しておけば、その領域内に物標が現れたとき、それをTTのターゲットとして自動的に捕捉する。手動捕捉は、捕捉したい物標にレーダー画面上でカーソルを合わせて指定する。

自動、手動、いずれの場合でもターゲットが捕捉されるとデータが計算され、レーダー画面上にその物標の移動ベクトルが表示される。具体的なデータの数値を表示するには、カーソルをその物標に合わせて選択することでレーダー画面上のターゲット情報表示領域に値が表示される。

- 衝突判断の基準設定とTTの警報

TTの主な目的は、自船と他船との衝突のおそれの判断である。衝突のおそれの有無を判別する際、より客観的にCPA及びTCPAの値を利用することができる。

CPAの値が小さいのは、2船がそのまま進めば衝突の危険性が高いことを意味する。CPA、TCPAが予め設定した値を下回る物標が現れたときには、レーダーが警報を発する。

- AISターゲット重畳表示機能

TT機能を備えたレーダーでは、AISターゲット情報もレーダー画面上に重畳して表示できるものが一般的である。

レーダー画面上に三角形でAISターゲットの位置が表示され、選択すれば、TTと同じようにAISターゲットの方位、距離、針路、速力、CPA、TCPA等が表示される。

2.8.2 衝突の予防に関する一般事項

(1) COLREG及び国内法の規定

海上における船舶の衝突を予防するために、互いの船舶がとるべき航法及び航行に係る通信、信号に関する方法については、世界的に共通な規則の必要性から、海上における衝突の予防のための国際規則（International Regulation for Preventing Collision at Sea (COLREG)）が定められている。日本国内においては、COLREGの規定に準拠して海上衝突予防法（昭和52年法律第63号）が制定されている。

本事故に関連する同法の規定について、参考資料として巻末に付す。

(2) 文献における解説

① 見張り、操船等

文献^{*21}には、衝突の予防に関する一般事項として、次のように解説されている（以下、文献より抜粋）。

- ・ COLREGは、常に遵守すべき事項である。
- ・ 避航操船を実施するに当たり、他の船舶が、責任ある有効な判断に基づいて操船をされていると決めつけてはならない。
- ・ 他船と著しく接近する状況においては、操船方法が極めて限定されることを認識する必要がある。したがって、そのような他船と著しく接近する状況を避けなければならない。
- ・ 見張り及安全な速力についての規則は、特に注意すべきである。本船が針路を変更できない状況では、衝突を回避するために、速力を変更する必要がある場合がある。COLREGに従って、常に安全な速力で航行すべきである。
- ・ 他船がレーダーのみで容易に変針したことを分かるようにするためには、少なくとも 30° の針路変更が必要であると考えられる。
- ・ 2船のどちらかが変針している場合、TTによって計算されたベクトルは正確とは言えない。TTはベクトルを計算するために、進路保持をしてから少なくとも3分は必要である。
- ・ 当直航海士は、衝突のおそれを早期に判断するため、頻繁かつ正確に、接近する他船のコンパス方位を確認しなければならない。衝突のおそれは、明らかな方位変化があったときでも、発生することがある。特に大型船や、えい航船に近づいているとき、又は他船に近距離で近づいているときには注意を要する。
- ・ 当直航海士は、適用される規則等に沿って、早期に積極的に衝突の回避のための動作をとり、それにより期待する効果が得られたかを確認しなければならない。
- ・ 当直航海士は、自船が保持船である場合、その課せられた義務を意識しておかなければならない。避航船の動作や不作為に対して疑問が生じた場合には、直ちに船長に報告し、当直航海士は、相手船に警告を発するためあらゆる手段を使用した上で、COLREGに基づいて必要な動作をとらなければならない。
- ・ 当直航海士は、危険回避のためには、旋回や大幅な減速といった動作をとることを躊躇^{ちゅうちよ}してはならない。

*21 「実践航海術 Practical Navigator」(株式会社日本海洋科学著、平成27年9月28日発行)

- ・ 当直航海士は、疑問が生じた場合や、自船の危険を感じた場合には船長を呼ぶこと。

② VHFによる他船との交信

文献^{*22}には、VHFによる他船との交信について、次のように解説されている（以下、文献より抜粋）。

- ・ 船外との情報交換の中心は、VHFであるが、汽笛や発光信号なども有効に活用することの重要性を理解する必要がある。相手がVHFを装備していない場合や、聴取していない場合もしばしば発生する。注意喚起や他船の行動に疑問を感じる時は、汽笛などを有効に使用することが必要である。
- ・ VHFによる船外との情報交換、特に衝突回避のための他船との情報交換は、実施の時期が重要である。有効な避航行動を達成するためには、相互意思の確認が終了した後、効果的な避航行動がとれる時間の余裕を残さなければならない。さらに、交信が不成功に終わる場合や、本船の行動のみにより衝突回避を行わなければならない場合が生じることも前提にしなければならない。この点を考慮すると、情報交換の時期は衝突のおそれが認識されたときが、1つの選択すべき時点といえる。

2.8.3 A船船橋当直者の口述等

(1) 航海士A₁

- ① 本事故当時、周囲には他にも複数の船舶が存在したが、注意を要したのは4隻の横切り船で、船長Aが降橋（23時04分）する前から4隻の横切り船をレーダーで捕捉していた。

船長Aが降橋する前に、船長Aから4隻の横切り船との距離を離すよう、針路を右にとることを指示され、自動操舵の設定針路を186°とした。

- ② 23時20分ごろ、右舷レーダーの前に立っていたとき、目視による見張りを行っていた操舵手Aから、左舷船首方のB船の存在を報告され、初めてB船を認識した（付図1 A船右舷レーダー画面⑤参照）。

操舵手Aに礼を伝え、右舷レーダーで、B船が、左舷船首約25°、距離約3～4Mにあり、約10knの速力であることを確認した。視界は良好で、B船の緑灯（右舷灯）とマスト灯が目視で確認できた。

^{*22} 「船舶の運航技術とチームマネジメント」（小林弘明著 平成28年4月10日発行）

B船とはまだ距離があり、4隻の横切り船が前路を通過するまで186°の針路を保持した。

レーダーでB船のAIS情報を参照したが、B船の船名が表示されないことが問題であった。AISから得られた情報は、B船との距離、CPA、TCPAだけであった。そのため、B船をVHFで呼び出すことができなかった。

- ③ B船との距離が1Mに接近したのを確認した。4隻の横切り船とのBCRは十分に離れており、他に航行に支障のある船舶はいなかった。

横切り船の航法に従い、保持船として針路及び速力を保持して航行した。避航船であるB船が、右転してA船の船尾をかわしていくものと思っていた。

B船の監視を継続し、0.5Mまで接近した。そのときにはまだ、B船が変針してA船を避けてくれることを期待していた。B船は小型船で旋回性能が良いので、B船が右転すれば、十分にA船の船尾をかわすことができると思った。

- ④ その後、BCR警報が鳴り、+0.3MであったBCRが0.0Mに変化した。A船が針路及び速力を維持した場合、B船は、A船の船体中央部と衝突する状況であった。

B船との距離が0.5～0.6Mの頃、B船の右転を期待しながら、少し右転した。しかし、A船の小角度の右転だけでは衝突を避けることができない状況となったので、B船との距離が0.5Mの頃、大きく右転して250°方向に向けようとした。

B船が避航動作をとっていないことは分かっており、両船がとても早く接近していた。汽笛を鳴らして時間を取られるよりも、変針してB船との距離を離そうとした。

- ⑤ A船が右回頭し、B船は針路を変えずに接近し、A船が250°方向に向いた頃、B船の右舷中央部がA船の球状船首部に衝突した。

(2) 操舵手A

自動操舵で航行中、目視で見張りを行っていたところ、双眼鏡で左舷船首方に緑灯（右舷灯）を見せるB船の存在を認め、レーダーの近くにいた航海士A₁に報告した。

本事故当時、船首方には、左舷に1隻、右舷に4隻、計5隻の船舶を確認していた。

B船の存在を航海士A₁に報告したところ、航海士A₁がレーダーを見ていたので、自身はレーダーを操作しておらず、B船との距離は分からないが、その後、B船は接近を続けた。

B船の存在を航海士A₁に報告した後、航海士A₁から指示されて手動操舵について。

自動操舵のときの設定針路は分からない。手動操舵について後、航海士A₁から、右舵20°を指示された。右舵20°を取り終えた後にB船と衝突した。右舵20°を取る前は舵中央0°であった。

航海士A₁からの指示は、手動操舵による右舵20°だけで、他には何も指示を受けていない。

(3) 再質問に対する航海士A₁の回答

前記(1)の口述内容について、A船VDR記録等の情報に基づき再度質問をしたところ、航海士A₁は次のように回答した。

- ① 操舵手AからB船の存在について報告を受けたときから衝突に至るまで、ずっと右舷レーダーの前に立ち、右舷レーダーを監視していた。
- ② 右舷レーダーでは23時20分ごろにB船を捕捉したが、ターゲット情報は表示させていない。B船のAIS情報については、左舷レーダーでB船のターゲット情報を表示させており、右舷レーダーの前からでも左舷レーダーを部分的に見ることができるので、左舷レーダーで監視していた。レーダーの接近警報は、レーダー画面に点滅表示され、警報音も鳴る。
- ③ B船のターゲット情報を表示させたとき、BCRは+0.3Mであったと記憶している。その後は目視による見張りに集中していたため、正確なBCRの値は覚えていない。
- ④ B船の動静を監視中、距離約1Mとなった頃に手動操舵に切り替えることを決断した。
- ⑤ 23時27分ごろに左転したのは、避航船であるB船の針路及び速力が変わらなかったため、B船の方位が右方に変化することを期待したものである。左転時の左舵角は2°～3°で、左舵を取ったのはわずか数秒間である。

その後、保持船として衝突を避けるため、右舵を指示した。

- ⑥ 本事故前には、周囲に複数の船舶が存在したので、船名が分からないB船を船名以外の方法でVHFにより呼び出すことは不可能であった。また、過去の経験から、日本の内航船は、夜間、英語での呼出しに応答しないので、B船を呼び出しても応答しないと思った。

⑦ 周囲の複数の船舶を混乱させる可能性があるので、汽笛は使用しなかった。視界制限状態であれば躊躇せず使用するが、視界が良い状態での使用は避ける。

発光信号を行うとB船を監視できなくなるので、発光信号も行わなかった。

⑧ 本事故当時は、右舷方からの横切り船が複数あり、右転した場合、これらの船舶との接近を早めることになり、通常どおりの避航操船は困難であった。

2.8.4 B船船橋当直者（航海士B₁）の口述

① B船では、23時00分を当直交代の基準としていたので、23時ごろに昇橋した後、暗闇に目を慣らしながら、レーダーのレンジや表示方式を自身の使いやすい設定に変更し、レーダー及び目視で周囲を確認した。

レーダーで表示されている船舶をひとつおとり手動で捕捉し、横切り船がいるなという認識はあったが、CPA、TCPA、BCR及びBCTを確認して値がマイナス表示（B船から離れる方向）であったので、危険を感じていなかった。レーダーは、AIS情報を重畳表示させることができ、AIS情報でコンテナ船の船名を見た気がするが、A船の情報を確認したかは定かでない。

② B船は、船長Bの当直中から自動操舵により航行中で、ふだんから針路や速力の引継ぎは行っていないが、接近する船舶があれば、船長Bから気を付けるようにと情報を受けていた。本事故当日、船長Bから注意を要する船舶がいるとは聞かなかった。コンパスは見えていないが、日ノ御埼から鳴門海峡に向かっていたので、340°～350°で航行していたと思う。当直を交代すると、多少雑談した後、23時15分ごろには船長Bが降橋した。

③ 他船の見張りについては、ふだんから、6Mまでに探知し、3Mまでに見合い関係を判断するようにしている。また、反航船とは約0.2～0.3M以上離して行き会うようにしている。

なお、AIS記録によれば、B船は23時21分ごろ反航船と船間距離約0.1Mで行き会っていたが、この状況を認識していなかった。

④ 周囲に航行の支障となる船舶がいなかったため、船橋内左舷後方の海図台に向けて作業を行っていた。

引継チェックリストにサインするには明かりが必要なので、夜間の当直であれば海図台での作業になる。海図室ではないので、振り向けば前方を見ることができる。

B船は、2台のレーダーを装備しているが、ふだんから沿岸航海時には右舷側に設置されたレーダー1台を使用しており、本事故当時も右舷側のレーダー1台を使用していた。同レーダーは、ターゲット情報に基づいて他船が接近した場合に赤字で警報が点滅表示されるものの、自動捕捉機能は設定しておらず、ふだんから音声警報は切られている。海図台での作業中に警報が表示されていたかは分からない。

- ⑤ 外航船、内航コンテナ船で航海士の経験があり、ふだんから積極的にVHFを使用して他船との意思疎通を行うようにしていたが、本事故当時は使用していない。VHFは海図台の上方に設置されているが、他船からの呼出しは聞かなかった。他船の汽笛も聞いていない。
- ⑥ 海図台での作業を終え、船橋当直を行うひとつとおりの準備が整ったので当直業務に切り替えたときの事故であった。

2.9 簡易型 (class B) AISにより送信された情報の表示に関する情報

A船のAIS送受信機及び左舷レーダーの機器製造会社の回答書によれば、次のとおりであった。

AIS送受信機 (class A船舶局) では、製造年が古い場合、簡易型 (class B) AISにより送信された情報 (以下「簡易型AIS情報」という。) を受信しても船名、コールサイン等が表示されないことがあるが、A船のAIS送受信機及び左舷レーダーは、ファームウェア^{*23}を両機器とも更新することで、簡易型AIS情報を正しく表示することが可能である。

A船は、AIS送受信機のファームウェアが2022年 (令和4年) に更新されていたが、左舷レーダーのファームウェアが更新されていなかった。そのため、左舷レーダー上には、受信した簡易型AIS情報の船名等が表示されない状態であった。

なお、右舷レーダーについては、左舷レーダーとは別の製造会社の製品であり、航海士A₁がB船のAIS情報を右舷レーダーで確認していないこともあり、簡易型AIS情報の船名等が表示されるかは不明である。

2.10 船橋当直体制に関する情報

(1) A船

^{*23} 「ファームウェア」とは、ハードウェアの制御を行う内蔵ソフトウェアをいう。

船長A、航海士A₁及び操舵手Aの口述によれば、A船の船橋当直体制は、次のとおりであった。

- ① A船は、船長Aが入出港時、狭水道通航時、視界制限時等の操船指揮をとるほか、3組の航海士及び操舵手による三交代制となっており、08～12時及び20～24時が航海士A₁及び操舵手Aの当直時間であった。
- ② 船長Aは、航海士A₁が航海士となって4年目であり、また、航海士A₁がA船に乗り組むようになってから1か月の間、狭水道の通航や漁船の輻輳海域での操船に立ち会い、航海士A₁には十分な能力があると判断していたので、本航海において、同人に単独で操船指揮を行わせることとした。
- ③ 船長Aの指示書

本事故の3日前に作成され、船長A及び航海士A₁を含む航海士3人の署名がされた船長Aの指示書（Master's standing order）には、次の記載があった。

原則：疑問がある場合には、直ちに船長を呼ぶこと！！

1 当直航海士の第一の責務は、視覚、聴覚及びその時の状況に適した他のすべての手段により、良好な見張りを維持することである。

3 COLREGの規定を厳守すること。規定に従い、汽笛及び機関の使用を躊躇してはならない。他船に対して変針するときは、意図が明確とならないように、十分な時間を持って、大幅に行うこと。

良い航海士は、異常事態に直面した場合でも、船員の常務及び慣行をその状況に適用して対応する。船長を呼ぶべきかどうかを考えたときは、明らかにその時機が到達している。

- ④ 船長命令簿の記載

本航海において、船長Aは、船長命令簿（Master's order book）に以下のとおり記載し、航海士A₁を含む航海士3人が署名していた。

- ① 船長Aの指示書を遵守すること。
- ② 漁船、漁網、ブイに細心の注意を払うこと。
- ③ 適切な見張りを維持し、接近する状況を避け、他船との距離を保つこと。
- ④ 気象予報を確認すること。
- ⑤ 疑問があればいつでも船長を呼ぶこと。

- (2) B船

- ① B₁社及びB船の運航者であるJFE物流株式会社（以下「B₂社」という。）の回答書によれば、B船の船橋当直体制は、次のとおりであった。

- a B船の船橋当直は、07～11時及び19～23時を船長Bが、11～15時及び23～03時を航海士B₁が、15～19時及び03～07時を航海士B₂が、それぞれ単独で行う三交代制であった。
- b B船では、当直交代時に、B₂社が定める引継チェックリストを実行することとされ、B₂社の安全管理担当者が訪船時に引継チェックリストの使用を指導していた。
- c 引継チェックリストには、以下に記載する航海当直基準（平成8年運輸省告示第704号）で定められた「当直の引継ぎに関する原則」が網羅されていた。なお、船員法施行規則（昭和22年運輸省令第23号）第3条の5の規定により、船長は、同基準に従って、適切に航海当直を実施するための措置をとらなければならないものとされている。（図17参照）

航海当直基準（運輸省告示第704号）

II 航行中の当直基準

1 甲板部における当直基準

(1) ～(2) (略)

(3) 当直の引継ぎに関する原則

一 当直を引き継ぐ職員は、次に掲げるところにより当直を引き継ぐこと。

(一) 適切に当直を引き継ぐまで船橋を離れないこと。

(二) 引継ぎを受ける職員が明らかに当直を行うことができる状態ではないと考えられる場合には、当直を引き継がず、かつ、船長にその旨を連絡すること。

(三) 引継ぎを行う際に、危険を避けるための動作がとられている場合には、当該動作が終了するまで引き継ぎを行ってはならないこと。

二 当直の引継ぎを受ける職員は、次に掲げるところにより当直の引継ぎを受けること。

(一) 自己の視力が明暗の状況に十分順応するまでの間は、当直の引継ぎを受けてはならないこと。

(二) 引継ぎに際し、次の事項について確認すること。

イ 船舶の航行に関する船長の命令及び指示事項

ロ 予定する進路

ハ 船舶の位置、針路、速力及び喫水

ニ 気象、海象及びこれらが針路及び速力に及ぼす影響

ホ 航行設備及び安全設備の作動の状態

- へ コンパスの誤差
- ト 付近にある船舶の位置及び動向
- チ 当直中遭遇することが予想される状況及び危険

航海当直引継時チェックリスト(甲板部)

本船名 :		確認印/サイン							
次 航 数									
年 月 日									
引継開始時間									
引継終了時間									
前直者用	※次の場合、当該動作が終了、状況が解消するまで引継を行わない事。 ・危険を避けるための動作がとられている時 ・他の船舶が接近している時								
	確認事項 ・居眠り防止装置が作動状態になっていることを確認する。 ※出港時は、離岸後に一等航海士又は二等航海士が船長と確認する。								
	・次直者のアルコール濃度								
	・次直者の健康状態								
	※当直出来ない状態の場合、船長に連絡する事。								
	引継事項 ・速力、現在位置、針路、針路予定からのズレ								
	・視程・天候(現在及び予想)								
	・次の変針点までの距離								
	・潮流・海流の状態及び影響								
	・周囲の船舶の動向(視界内・レーダー)								
次直者用	※次直者は15分前に昇橋し次の事項を確認した後に当直の引継を受ける事。								
	海図による確認事項 ・居眠り防止装置が作動状態になっていることを確認する。								
	・船位、針路、速力								
	・前当直の航跡								
	・自己当直中及び当直終了後2時間の予定航路								
	・自己当直中及び当直終了後2時間の航路標識・物標								
	・自己当直中及び当直終了後2時間の航海危険・潜在危険								
	船長からの命令及び指示事項の確認 ・夜間命令簿(船長命令簿)								
	・他の方法による命令及び指示事項								
	気象・海象等の確認 ・自己当直中及び当直終了後2時間の潮汐・海潮流								
・現在及び予想される気象・海象									
・現在の視程									
・航行警報									
・甲板作業に従事している者の安全									
目視・レーダーによる周囲の状況確認 ・目視・レーダーによる航路標識・物標の確認									
・目視・レーダーによる他の船舶の動向確認									
コンパスの示度点検 ・マスターコンパスと操舵用レピーターの示度点検									
・操舵用レピーターと他の航海計器レピーターの示度点検									
・操舵用レピーターと磁気コンパスの示度比較									
※夜間の場合、自己の視力が明暗の状況に十分順応するまで当直の引継を受けてはならない。									

図17 B船の引継チェックリスト

- ② 航海士B₁は、B船における船橋当直について、次のとおり口述している。
- a 航海士B₁は、通常の船橋当直交代時、各定時前に昇橋し、昇橋後には、前直の船長Bが、雑談などしながら周囲の状況及び航海士B₁の健康状態に問題ないかなどを観察し、定時から20～30分経って船長Bが降橋していた。
 - b 船長Bと船橋当直を交代する際、特段の事情がない場合、ふだんから「何々埼に向けているからよろしく」といった程度の引継ぎであり、針路、

速力等の引継ぎは行っていなかった。引継チェックリストには、アルコール濃度の確認項目もあるが、測定していない。なお、船内で飲酒することはない。

引継チェックリストは自身の航海当直時間中に事後的に作成しており、記入するだけで意味のないことをしていると思う。引継チェックリストの作成は急いでやらなければいけない作業ではないので、本事故当時にやるべきではなかった。

2.11 BRM/BTMに関する情報

船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約（STCW条約）における当直体制及び遵守すべき原則については、STCWコードにおいて、当直の一般原則として、以下のように規定されている。

STCWコードA部 第8-2節 当直体制及び遵守すべき原則

第3部 当直の一般原則

- 8 当直は、次のブリッジ及びエンジンルームリソースマネジメント原則に基づいて行わなければならない。
 - .1 状況に応じて当直員の適正な配置を確保すること。
 - .2 当直員を配置する場合、要員の資格上の制限又は適合性を考慮すること。
 - .3 当直員が自己の役割分担と責任及びチームの役割に関し理解することを、確立すること。
 - .4 船長、機関長及び当直任務の職員は、他の要員、設備・機器及び情報など入手可能なリソースを最大限に活用し、適切な当直を維持すること。
 - .5 当直員は、設備・機器の機能と操作を理解し、それらの取扱いに精通すること。
 - .6 当直員は、各配置・設備・機器からの情報を理解し、それに対しての対応方法を理解すること。
 - .7 各配置・設備・機器からの情報は全ての当直員によって適切に共有されること。
 - .8 いかなる状況にあっても、当直員は緊密なコミュニケーションを維持すること。
 - .9 当直員は、船舶の安全のために取るべき行動に疑問が生じた場合は、躊躇することなく、船長、機関長及び当直任務の職員にその旨を通告すること。

本条文に規定されている“ブリッジリソースマネジメント (Bridge Resource Management) 又はブリッジチームマネジメント (Bridge Team Management) *24” (以下「BRM/BTM」という。) について、文献*21 には、次のように解説されている。

BRM/BTMとは、船橋のチームメンバー（船橋のすべての要員）が船橋のあらゆる資源（人的・物的資源）を利用し明確な基準（航海計画、諸規則、会社・船長方針）の下に、組織的（効率的な組織構成の確立）に安全運航を達成させるための実践的管理手法である。

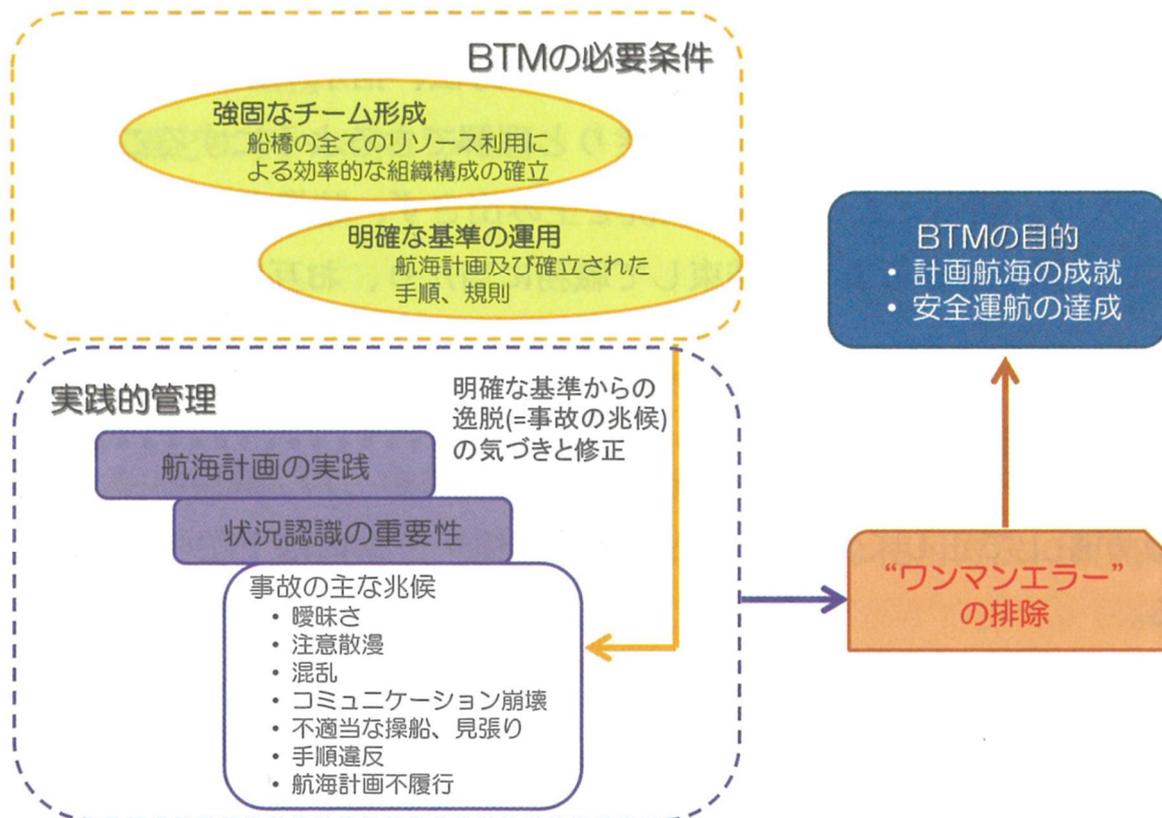


図18 BRM/BTMの概念 (文献*21より引用)

2.1.2 B船の安全管理に関する情報

- (1) B₁社は、船舶所有者との裸用船契約により、船舶借入人として船主業務に当たり、船体の維持、管理及び船員の配乗を行っていた。一方、B₂社は、船舶所有者との定期用船契約によりB船の運航業務に当たり、内航海運事業に係る安全管理規程を定めていた。
- (2) 安全管理規程には、安全管理に関する教育、訓練について、次のとおり定められていた。

*24 「BRM」と「BTM」は、関係規則や各国の訓練施設により呼び名が異なり、本報告書においてはBRM/BTMと表記する。

第14章 安全に関する教育、訓練及び内部監査等

(安全教育)

第49条 安全統括管理者及び運航管理者は、運航管理補助者、船舶所有者等、乗組員、安全管理を行う者、内部監査を行う者に対し、安全管理規程（運航基準・事故処理基準を含み、運航管理に関するものに限る）、船員法及び海上衝突予防法等の関係法令、その他輸送の安全を確保するために必要と認められる事項について、理解しやすい具体的な安全教育の実施を定期的実施し、その周知徹底を図らなければならない。

尚、乗組員への教育は、訪船活動等を通じて可能な限り実施するものとする。

- 2 船舶所有者等は、乗組員に対して前項に準じた教育を行わなければならない。
- 3 運航管理者及び船舶所有者等は、航路の状況及び海難その他の事故事例及びインシデント（事故等の損害を伴わない危険事象）事例を調査研究し、随時、または前項の教育に併せ、乗組員への周知徹底を図るものとする。

(操練)

第50条 船長は、法令に定める操練を行ったときは、その実施状況を運航管理者及び船舶所有者等に報告するものとする。

非常操舵操練は3ヶ月に一回、密閉区画における救助操練は2ヶ月に一回実施する。

(訓練)

第51条 安全統括管理者及び運航管理者は、経営トップの支援を得て年1回以上の事故処理に関する訓練を実施するよう適切に措置しなければならない。訓練は、全社的体制で対処する規模の事故を想定した実践的なものとする。この場合、前条の「操練」は当該訓練に併せて行うことができる。

(記録)

第52条 運航管理者及び船舶所有者等は、前3条の教育等をおこなったときは、その概要を記録しておくものとする。また、船舶所有者等が教育を実施したときは、その内容を運航管理者に報告するものとし、運航管理者はその概要を記録するものとする。

- (3) B₂社は、B船の入渠時に開催される安全会議及び訪船時に、B₁社及びB船乗組員への安全教育を実施していた。

令和4年4月の入渠時には、B船乗組員に対する安全教育として、航海計画への準備・対応、安全な速力での航行、適正な船橋要員の配置及び指差呼称・復唱による確認作業をテーマに、B₁社及びB船船舶所有者も参加した安全会議を実施し、安全関係書類をB船に配布した。また、同安全会議に出席することができなかった乗組員に対しては、船長B又はB₁社から周知するよう要請していた。

B船への訪船時（令和5年1月以降6回）には、運航管理補助者等が、安全関係書類の船橋への備え置きや、遵守事項の掲示物を船長Bと共に確認していた。

- (4) B₂社は、年度安全方針及び活動計画を作成し、各月の重点活動項目を各船に配布して、各船の安全意識向上を促していた。
- (5) B船では、毎月1回、全乗組員が参加して、安全教育、船内安全衛生委員会及び操練を各30分ずつ実施し、船内安全衛生委員会においてB₂社が重点活動項目として指示した事項の確認を行ったものとして、安全管理規程第52条の規定に基づく記録が作成され、全乗組員の署名押印がされていた。

同記録によれば、安全教育、船内安全衛生委員会及び操練の実施状況は表4のとおりであった。

表4 B船における安全教育、船内安全衛生委員会及び操練の各実施記録

実施日	安全教育	船内安全衛生委員会	操練
令和5年1月4日	10:30-11:00	衝突予防 10:00-10:30	非常操舵 11:00-11:30
令和5年2月1日	13:30-14:00	乗揚予防 13:00-13:30	密閉区域からの救助 14:00-14:30
令和5年3月7日	08:00-08:30	漁船との トラブル予防 08:30-09:00	非常操舵 09:00-09:30
令和5年4月3日	08:00-08:30	船体整備強化 船員災害防止 08:30-09:00	油濁防除 09:00-09:30
令和5年5月2日	09:00-09:30	霧中安全航海 機器メンテナンス 09:30-10:00	防火、防水 10:00-10:30

令和5年6月2日	09:30-10:00	油濁・廃棄物 による汚染防止 09:00-09:30	油濁防除 10:00-10:30
令和5年7月6日	09:00-09:30	台風対策強化 08:30-09:00	非常操舵 09:30-10:00
令和5年8月5日	08:30-09:00	走錨予防 09:00-09:30	密閉区域からの救助 09:30-10:00

- (6) B船においては、船員法（昭和22年法律第100号）第14条の3第2項に基づく操練について、船員法施行規則第3条の4第8項の規定により、非常操舵操練は少なくとも3月に1回、密閉区域からの救助操練は少なくとも2月に1回、それぞれ実施しなければならないものとされている。B船の操練実施記録によれば、令和5年1月以降、密閉区域からの救助操練は令和5年2月及び8月に、非常操舵操練は1月、3月及び7月に実施されており、同施行規則の規定を満たしていなかった。
- (7) 安全教育、船内安全衛生委員会及び操練の各記録は、安全管理規程第52条の規定により、毎月、B₁社及びB₂社に報告されていた。
- (8) 報告された操練の実施記録につき、B₂社に説明を求めたところ、B₂社は、運航管理を行っている船舶に対し、法令及び運航管理規程に定められた非常操舵操練及び密閉区域からの救助操練のほか、防火防水訓練、油濁防除訓練などの必要かつ重要な部署訓練を行うことを求めており、その内容については、乗組員の技量や経験などの実態を把握している船主側に任せていたと回答があった。
- (9) B₁社では、乗組員交代時に書面による引継ぎを実施し、引継書に引渡者及び引受者が署名押印した後、船長及び船舶部長の事後確認印が押されることとなっていた。運輸安全委員会に提出された乗組員交代時の引継書の様式には、事前に船舶部長の押印がなされていた。この点につき、B₁社に説明を求めたところ、提出したのはB₁社にあったサンプルであり、実際は押印していないものを使用していると回答があった。
- (10) 航海士B₁は、B船においては、船橋に備え付けられていた安全管理に関するファイルを読んだことがなく、講習会のような安全教育を受けたことがなく、また、操練を実施したこともなかったと口述している。

3 分析

3.1 事故発生の状況

3.1.1 事故発生に至る経過

(1) A船における船長A降橋後の見張り及び操船の経過

A船VDR記録（付表1及び付表2）、航海士A₁及び操舵手Aの口述並びに航海士A₁の回答書（2.1.3(1)及び2.8.3(1)～(3)）によれば、次のとおりであった。

- ① A船は、23時04分ごろに船長Aが降橋して以降、航海士A₁及び操舵手Aの2人が在橋し、航海士A₁が操船指揮をとり、操舵手Aが目視による見張りを行っていた。
- ② A船は、自動操舵により、周期的に右舵2°～左舵1°の範囲の左右舵角が取られながら、船首方位が186°に整定され、186.9°の針路、15.2knの速力（いずれも23時05～25分までの間の平均値）で紀伊水道を南進していたものと推定される。
- ③ 航海士A₁は、23時20分ごろ、操舵手Aからの報告を受けてB船を初認し、B船との距離が約3～4Mであることを確認したと口述しているが、B船との距離が約3～4Mとなる23時19～22分ごろ、船橋内音声に発声の記録はなく、航海士A₁がB船を初認した時期は特定できない。
- ④ 航海士A₁は、左舷レーダーでB船のAIS情報を確認し、B船のBCRが+0.3Mであり、その後、0.0Mに変化したと口述するが、A船VDR記録に左舷レーダー情報が記録されていないこと、右舷レーダーの前に立ちながら右舷レーダーを使用しない理由が判然としないこと及びA、B両船共に針路及び速力を変更していない状態であれば、BCRが明確に変化することはないことから、航海士A₁がB船の監視の目的で左舷レーダーを使用していたかどうかは不明である。
- ⑤ 23時23分ごろ、B船が右舷レーダーで捕捉されたが、A船VDR記録によれば、右舷レーダーに操作された形跡がないことから、B船は距離約2.5M以内に入り、自動捕捉されたものと考えられる。
- ⑥ B船が自動捕捉された後の23時25分ごろ、針路が右寄りの188°となった際、右舷レーダーにB船に対する接近警報が表示されたが、その後、針路が左寄りとなって短時間で同警報は消失した。このとき、針路が右寄りとなったのは、右寄りとなった時点での舵角が、それ以前の周期的な左右への舵角と大差ないことから、自動操舵による左右の振れによるものと考えられる。

- ⑦ A船は、針路が再び右寄りの 188° となった23時26分30秒ごろ、再度、右舷レーダーにB船に対する接近警報が表示され、23時26分40秒ごろから、左方に遷移する自動操舵の周期に反し、右舵 4° が取られた。この頃、船橋内音声に発声の記録がないことから、航海士A₁が自ら自動操舵の設定針路を右に変更した可能性があると考えられる。これにより、A船の針路は緩やかに右方に変化した。
- ⑧ A船は、接近警報が継続中、23時27分ごろ、航海士A₁の発声とともに最大 5° の左舵が取られた。航海士A₁の発声は、操舵手Aの復唱が記録されていないものの、操舵手Aに対する指示であったと考えるのが合理的であり、B船との距離が約1Mとなったこの頃以降は手動操舵であったものと考えられる。この左舵により、27分12秒から左回頭が始まったものの、針路は27分30秒ごろまで右方への変化が継続した。
- ⑨ A船は、23時27分30秒ごろ、航海士A₁の「shit」の発声とともに右舵 9° が取られた。これにより、27分41秒から右回頭が始まったが、針路は28分ごろまで左方への変化が継続した。また、針路が約 185° になった頃から、B船の接近警報が短時間消失したが、この右舵により針路が右に変化したことで再び接近警報が表示された。
- ⑩ A船は、船橋内で発声されることなく、23時28分ごろから再び左舵 7° が取られ、28分17秒ごろから左回頭を始め、28分30秒ごろから右舵 12° が取られ、28分35秒以降、右回頭が始まって回頭角速度が増加した。
- ⑪ A船は、23時28分43秒ごろから右舵角が減少し、同じ頃、航海士A₁の発声があった。23時29分ごろ、航海士A₁の「oh shit」の発声があった後、左舵が取られたものの右回頭が継続中、29分15秒ごろ、船首が約 212° を向いたとき、約 198.8° の針路及び約14.4knの速力で、船首部とB船の右舷中央部とが衝突した。
- ⑫ 船長Aが降橋して以降、航海士A₁の発声に対し操舵手Aの発声が記録されていない。A船VDRの船橋内音声記録は、船橋の右席及び左席それぞれの上方天井に設置されたマイクの位置からすると、右舷レーダーの前又は操舵スタンドの前で発声があれば記録が残ると考えられることから、発声がなかったものと考えられる。

また、操舵手Aが航海士A₁の指示を受け、右舵 20° を取ったと口述しているのに対し、A船VDR記録によれば、衝突まで左右への操舵が繰り返され、その間の舵角は最大で右舵 12° であった。

これらのことから、本事故発生時の操舵は、操舵手Aではなく、航海士A₁が自ら行っていた可能性があると考えられる。

(図19及び表5 参照)

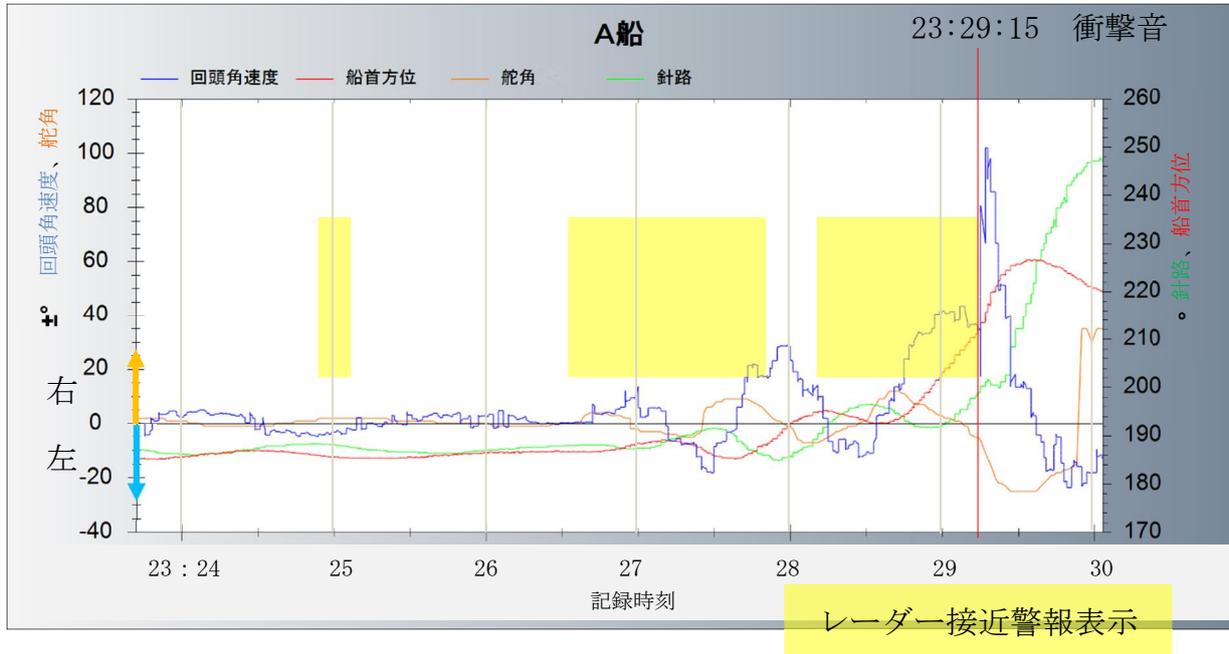


図19 A船VDR記録による回頭角速度、船首方位、舵角、対地針路及びレーダー接近警報表示の推移

表5 A船VDR記録によるA船の運航の経過

時刻 (時:分:秒)	船橋内 音声	舵角 (°)	回頭角 速度 (°/min)	対地 針路 (°)	船首 方位 (°)	B船 距離 (M)	B船 方位 (°)	CPA (M)	レーダー 接近警報
23:24:58		2	-3.2	188	186	1.8	171	0.1	表示
23:25:13		2	-1.9	187	185	1.7	171	0.1	
23:25:28		1	-0.5	187	185	1.6	171	0.1	
23:25:43		0	2.2	186	186	1.5	172	0.1	
23:25:58		0	3.5	187	186	1.4	172	0.1	
23:26:13		-1	1.5	187	187	1.3	172	0.1	
23:26:29		0	-0.4	188	187	1.2	172	0.1	
23:26:43		4	6.5	188	187	1.1	173	0.1	表示
23:26:55	発声有	2	5.9	187	187	1.0	173	0.1	表示
23:27:00		-2	13.7	187	188	1.0	173	0.1	表示
23:27:12		-4	-1.0	189	189	0.9	174	0.1	表示
23:27:19		-5	-7.5	190	188	0.9	174	0.1	表示
23:27:25	shit	-3	-12.1	191	189	0.8	174	0.0	表示
23:27:30		7	-18.0	192	186	0.8	174	0.0	表示
23:27:39		9	-2.1	190	185	0.7	174	0.1	表示
23:27:41		9	6.0	189	185	0.7	174	0.1	表示
23:27:43		9	17.4	188	186	0.7	175	0.1	表示
23:27:59		-1	28.7	185	192	0.6	176	0.1	
23:28:11		-7	14.2	189	195	0.5	178	0.1	表示
23:28:15		-5	2.0	192	195	0.5	178	0.1	表示
23:28:17		-4	-6.7	193	195	0.5	178	0.1	表示
23:28:24		-1	-8.4	195	194	0.4	179	0.0	表示
23:28:29		1	-12.1	196	193	0.4	179	0.0	表示
23:28:34		7	-5.0	196	193	0.3	179	0.0	表示
23:28:35		9	2.8	196	193	0.3	179	0.0	表示
23:28:39		12	3.8	196	193	0.3	180	0.0	表示
23:28:43		12	13.5	195	193	0.3	180	0.0	表示
23:28:47	発声有	9	24.2	193	195	0.3	181	0.1	表示
23:28:59	oh shit	3	40.5	192	202	0.2	186	0.1	表示
23:29:09		-1	43.4	195	208	0.2	190	0.1	表示
23:29:15	衝撃音	-6	34.7	199	212	0.1	200	0.1	表示

※ 舵角、回頭角速度、対地針路及び船首方位は、右方向への変化を朱色、左方向への変化を水色で表す。

(2) B船における見張り及び操船の状況

B船AIS記録(付表3)及び航海士B₁の口述(2.1.3(2)及び2.8.4)によれば、次のとおりであった。

- ① B船は、23時00分ごろ、日ノ御埼西方沖の紀伊水道を鳴門海峡に向け、主機を全速力前進として自動操舵により北西進していた。
- ② 航海士B₁は、23時00分ごろ昇橋し、船長Bと船橋当直を交代するに当たり、備讃瀬戸東航路の入航予定時刻に合わせて時間調整をするように指示を受けたが、ふだんから引継チェックリストの項目に沿った引継ぎは実施しておらず、針路や速力の引継ぎは行わなかった。

- ③ 航海士B₁は、船長Bが降橋する前に、レーダーの設定を調整して、レーダー及び目視で周囲の船舶を確認し、航行の支障となる船舶はいないと判断した。23時10分ごろの時点では、A船との距離が約8Mであったことから、6Mレンジとし、オフセンターで船首方約8Mまで表示できるように設定したレーダーでは、A船の映像がレンジ内に入っていなかったか又は映像を見ても危険を感じなかった可能性があると考えられる。
- ④ B船は、船長Bが降橋した後、320.5°の針路及び10.8knの速力（いずれも23時15～28分までの間の平均値）で自動操舵により北西進していたものと推定される。
- ⑤ 航海士B₁は、単独の船橋当直中、引継チェックリストの作成及び航行予定経路の距離と速力の確認を行う目的で、船橋内左舷後方の海図台に向かって作業を開始した。当時使用していたレーダーは、捕捉した他船が接近した場合に赤字で警報が点滅表示されるTT機能があったが、自動捕捉機能は設定されておらず、音声警報は切られていた。
- 航海士B₁は、B船が23時21分ごろに反航船と船間距離約0.1Mで行き会っていたことも認識していなかったことから、海図台での作業中、周囲の見張りを行っていなかったものと考えられる。
- ⑥ B船は、同じ針路及び速力で北西進を続け、A船と接近し、航海士B₁が至近に迫ったA船の灯火を認めて主機を全速力後進、操舵を手動に切り替えて左舵一杯としたものの効果なく、23時29分15秒ごろ右舷中央部とA船の船首部とが衝突した。

3.1.2 事故発生日時及び場所

A船VDR記録（付表2）及びB船AIS記録（付表3）によれば、次のとおりであったものと推定される。

(1) 事故発生日時

本事故の発生日時は、A船VDR記録に衝撃音が記録されていた時刻から、令和5年8月24日23時29分15秒ごろであった。

(2) 事故発生場所

本事故の発生場所は、本事故発生日時におけるA船及びB船の船位から、紀伊日ノ御埼灯台から312° 7.3M付近であった。

3.1.3 死傷者の状況

2.2 (表3 B船死傷者の状況) に記述したとおり、航海士B₂が死亡し、船長Bが行方不明となったが、後日、死亡とみなされ除籍となり、航海士B₁、機関長B及び機関士Bが重傷を負った。

3.1.4 損傷の状況

2.3 に記述したとおり、A船は、船首部に破口、球状船首部に座屈、凹損及び擦過傷を生じ、また、B船は、右舷中央部が大破し、衝突後に転覆した後、8月26日02時50分ごろ沈没した。

3.1.5 衝突の状況

衝突の状況は、3.1.1～3.1.4を踏まえると、A船は約14.4knの速力で右回頭中、また、B船は約10.8knの速力で直進中、A船の船首部とB船の右舷中央部とが直角に近い角度で衝突したものと推定される。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員の状況

船長A、航海士A₁及び航海士B₁は、2.4に記述したように、適法で有効な資格を有しており、視力、聴力等に問題はなく、健康状態は良好であった。これらの状況について、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

A船及びB船の船体、機関及び機器類の状況については、A船がバウスラスタに不具合があって使用できなかったものの、2.5に記述したように、A船、B船共に本事故発生に影響する不具合又は故障はなかった。

3.2.3 気象及び海象の状況

A船VDR記録(2.5.2)、船長A作成の事故報告書及び航海士B₁の口述(2.5.3)によれば、本事故発生場所付近は、本事故当時、天気は晴れ、風力4の東南東風が吹き、視界は良好であった。

3.2.4 両船の接近状況に関する解析

(1) 両船共に同じ針路及び速力で航行した場合の接近状況

3.1.1に記述したとおり、A、B両船共に針路及び速力を変更していない23時25分までの間、A船は186.9°の針路及び15.2knの速力で、また、B船は320.5°の針路及び10.8knの速力で、両船共に自動操

舵により航行しており、また、A船VDR記録のB船ターゲット情報（付表4）によれば、CPAが0.0～0.2Mであったものと推定される。

B船が、A船との接近に気付いておらず、針路及び速力を変更せずに航行している状況下、A船が、23時26分以降も186.9°の針路、15.2knの速力での航行を続けたものとして推算すると、23時28分50秒ごろ、A船とB船のGPSアンテナ間距離が約410mで、B船がA船の船首を右方に横切り（A船から見たB船のBCR約0.2M）、また、29分30秒ごろ、A船がB船の船尾を約240m離して通過（B船から見たA船のBCR約-0.1M）することになる。

この推算に両船のGPSアンテナの位置を補正すると、B船がA船の船首を右方に約270m離して通過する状況であったものと考えられる。（図20参照）

CPAが0.0～0.2M、BCRが0.2M又は-0.1Mという値は、当然に衝突のおそれがあると判断される値であり、A船及びB船は、明確な方位変化なく衝突のおそれがある態勢で接近していたものと考えられる。

(2) A船の右転状況

A船は、B船と明確な方位変化なく接近する状況であったものの、B船の方位がわずかに右方に変化し、A船の針路が右方に偏移した際にB船のBCRが減少する状況下、小角度の操舵を繰り返して緩やかに右転したことから、A船の船首部とB船の右舷中央部とが直角に近い角度で衝突する態勢となったものと考えられる。

(3) A船が右舵一杯とした場合の両船の位置関係

A船の操縦性能表の記載（2.7.2(1)①）によれば、速力約14.7knで航行中に右舵一杯（舵角35°）を取った場合、右に90°旋回するまでの旋回縦距が185m、旋回横距が242m、所要時間が126秒であり、また、航海士A₁の発声後に右舵9°が取られた23時27分30秒ごろのB船との距離が約0.8Mであることから、この時点で右舵一杯を取っていれば、B船と十分な船間距離を保って衝突を避けることが可能であったものと考えられる。

なお、航海士A₁は、右舷方からの横切り船が複数あり、右転した場合それらの船舶との接近を早めることとなるので、通常どおりの避航操船が困難であったと回答したが、2.1.3(1)②に記述したように、本事故当時、A船と最も接近したB船以外の船舶であるC船は、CPA0.4～0.5Mで前路を左方に横切る状況であったことから、A船の右転に支障となる他船はいなかったものと考えられる。

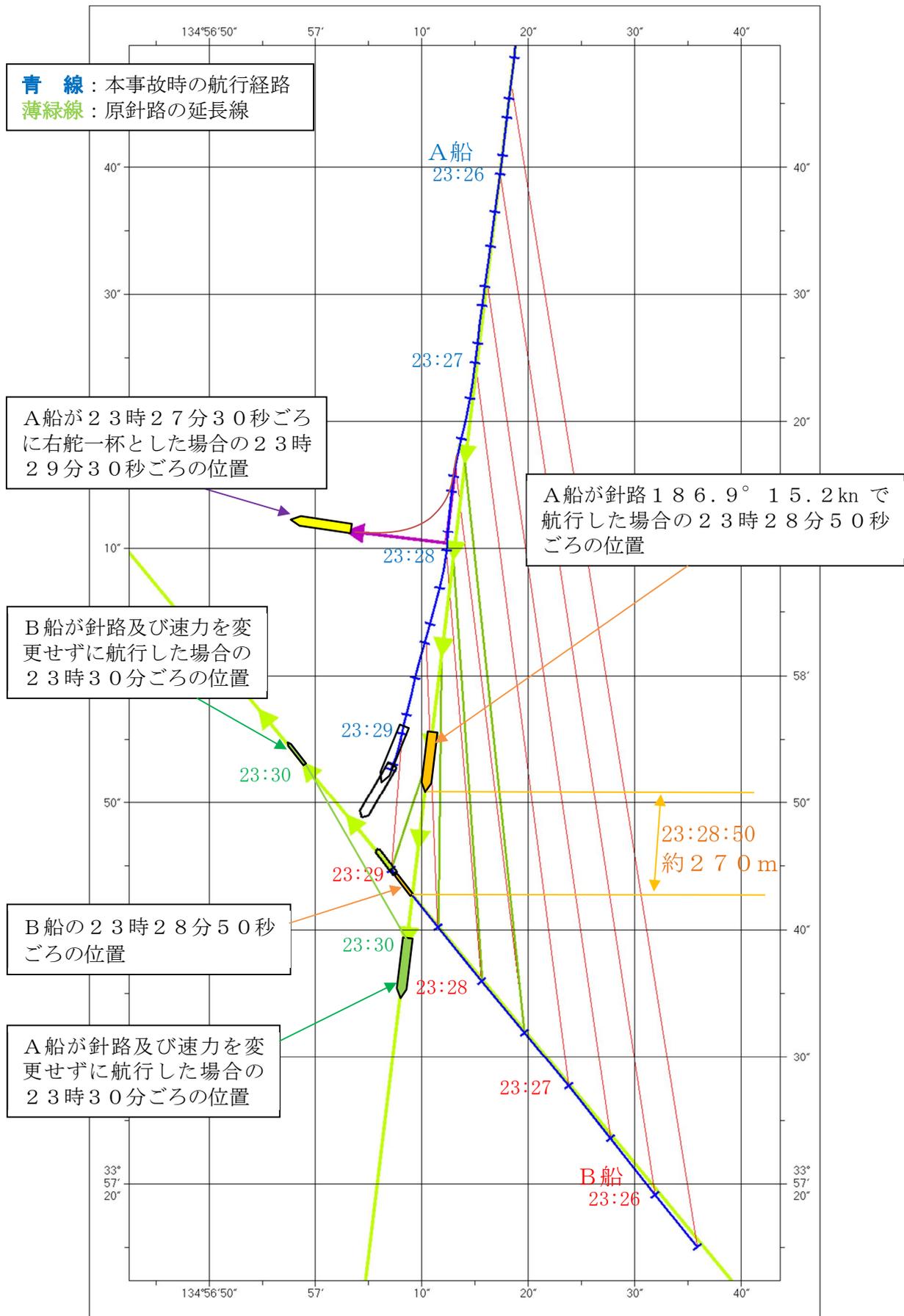


図20 A船が原針路及び原速力を継続した場合並びに右舵一杯とした場合の推算

3.2.5 見張り及び操船の状況に関する解析

(1) A船

3.1.1及び3.2.4の記述、A船VDR記録（付表1及び付表2）、船長A、航海士A₁及び操舵手Aの口述並びに航海士A₁の回答書（2.1.3(1)及び2.8.3(1)～(3)）を総合すると、A船における見張り及び操船の状況は、次のとおりであったと判断される。

① 航海士A₁がB船を初認した時期は特定できないが、船間距離0.5Mでも避航船であるB船が右転すれば十分に避けられると思ったと口述していることから、B船との船間距離が十分にある段階においては、B船の存在を認識していたとしても、B船に対する危険意識は低かったものと考えられる。

そのため、A船の船橋においては、周囲に複数の船舶が存在する状況下、B船について、早期にレーダーで捕捉し、継続的に監視するなど系統的な観察が行われていなかったものと考えられる。

② A船は、23時26分以降、小角度の右舵及び左舵を繰り返している。航海士A₁は、左舷レーダーで監視していたB船のBCRが+0.3Mから0.0Mに変化したと口述しているが、レーダーのターゲット情報は、自船又は相手船が変針して針路及び速力が安定していない場合や、相手船が近距離にある場合には、正しく計算されないことがあることからすると、航海士A₁は、B船との距離が小さくなる中で右舵及び左舵を繰り返す過程で計算された、不十分なターゲット情報を参照していた可能性があると考えられる。

また、航海士A₁は、A船が小角度の右舵及び左舵を繰り返して航行していたことから、A船の船首方位及び針路が安定しておらず、目視においても、レーダーにおいても、B船の相対方位を確認できず、衝突のおそれの有無を判断できない状況であったものと考えられる。

③ A船は、23時27分ごろから緩やかに針路が右方に変化しているものの、その後、左舵5°、右舵9°、左舵7°、右舵12°を順に取り、段階的に右転したことから、右方への針路変化は原針路約186.9°に対して衝突時の針路約198.8°と約12°にとどまり、衝突を避けるための動作として十分な変針ではなかったものと考えられる。

また、3.2.4(3)に記述したとおり、23時27分30秒ごろに右舵一杯を取っていれば、B船と十分な船間距離を保って衝突を避けることが可能であったものと考えられる。

④ 航海士A₁は、①に記述したとおり、B船に対する危険意識が低かったと考えられること及び操舵によりB船との衝突を避けることを優先し、B船に対する汽笛等による警告信号を行わなかったと口述していることから、危険意識が低いままB船と近距離まで接近したことで、操舵によりB船との距離を離すことに意識が向き、汽笛等による警告信号を行う余裕が、時間的にも、精神的にもなかったものと考えられる。

⑤ A船VDR記録によれば、本事故前に操舵手Aの発声が記録されておらず、航海士A₁の発声も、ごく短時間であった。また、3.1.1(1)⑫に記述したように、操舵手Aが手動操舵により取ったとする舵角の口述は、A船VDR記録による舵角と整合しない。

これらのことから、航海士A₁及び操舵手Aの間において、B船との見合い関係に関する情報、衝突のおそれに関する認識が共有されず、十分なコミュニケーションが取られていなかったものと考えられる。

また、船長Aの指示書及び船長命令簿の両記載並びに船長Aの降橋前の口頭指示において、疑問が生じた場合には船長Aを呼ぶように指示されていたものの、航海士A₁は船長Aへの報告を行わなかった。

(2) B船

① 3.1.1(2)に記述したとおり、航海士B₁は、引継チェックリストの作成を船橋当直交代時ではなく、事後的に行っていたことから、船長Bが降橋した後に、後方の海図台に向かって船橋当直に必要な情報を得る作業を行い、この間、周囲の見張りを行っていなかったものと考えられる。

② 航海士B₁は、周囲の見張りを行っていなかったこと、レーダーのTT機能による自動捕捉機能が設定されておらず、音声警報が切られていたこと及び汽笛等による警告信号もVHFによる呼出しも受けなかったことから、A船との接近に気付かなかったものと考えられる。

3.2.6 VHF等による情報交換に関する解析

航海士A₁及び航海士B₁の口述並びに機器製造会社の回答書（2.9）によれば、次のとおりであった。

(1) A船は、左舷レーダーのファームウェアのバージョンが古かったことから、B船の簡易型AIS情報について、左舷レーダーに船名、コールサイン等が表示されなかった。そのため、航海士A₁は、B船の船名を確認できず、VHFを利用してB船との交信を試みなかった。

(2) VHFによる他船との衝突回避のための情報交換は、十分に余裕のある時機に実施されなければ有効でない。A船はB船に近距離に接近するまで危険

意識が低く、B船はA船に気付いておらず、いずれも十分な余裕がある時期にVHFによる情報交換を行うことができなかつたものと考えられる。

3.2.7 船橋当直体制に関する解析

(1) A船

海上保安庁刊行の水路誌の記載(2.4(1))によれば、本事故発生海域は、複雑な見合い関係が生じる海域であった。また、船舶交通が輻輳する海域として、海上交通安全法の適用海域となっている(2.4(2))。運輸安全委員会ウェブサイトの船舶事故ハザードマップ(2.4(3))によれば、日ノ御崎～鳴門海峡の航行船と、友ヶ島水道からの南下船の針路が交差する交通量の多い海域であり、過去にも複数の衝突事故が発生している。

船長Aは、航海士A₁には十分な能力があると判断していたと口述した(2.10(1))。一方で、船長Aの口述(2.1.3(1))によれば、船長Aは、出港操船を終えた後においても、友ヶ島水道を通過するまでは自らが操船指揮をとり、大阪湾水先区の境界を越えた後、航海士A₁に操船指揮を引き継いで訓練を試みたとのことである。また、航海士A₁に操船指揮を引き継いだ後も、引き続き在橋し、VHFによる応答を自ら行い、航海士A₁に対して右転するように助言を行い、周囲の安全を確認した上で降橋している。これらのことから、船長Aは、輻輳海域での航海士A₁の操船技量に不安を持っていたものと考えられる。

航海士A₁は、3.2.5(1)で記述したとおり、B船に対する危険意識が低かった可能性があると考えられ、また、船長Aを呼ぶことも、B船に対する汽笛等による警告信号を行うこともなく、小角度の右舵及び左舵を繰り返しながらB船と接近したものと考えられる。

船橋においては、3.2.5(1)⑤で記述したとおり、船長Aが23時04分に降橋して以降、航海士A₁と操舵手Aとの間で十分なコミュニケーションが取られていなかったものと考えられる。

複雑な見合い関係が生じる交通量の多い夜間の紀伊水道において、船長Aが操船技量に不安を持つ航海士A₁に操船指揮を任せて降橋したこと、航海士A₁が船長Aを呼ぶことなく航行を続けてB船と接近したこと及び航海士A₁と操舵手Aとの間で十分なコミュニケーションがとられていなかったことから、A船においてBRM/BTMが有効に機能していなかったものと考えられる。

(2) B船

B₁社の回答書及び航海士B₁の口述（2.10(2)）によれば、B船では、船橋当直交代時にB₂社が定めた引継チェックリストを実施することが求められており、次直者が予定経路等を確認した後に当直の引継ぎを受けることとなっていたが、ふだんから、引継チェックリストに掲げられた事項を引き継いでおらず、引継ぎ後の当直時間中に事後的に引継チェックリストの作成を行うことが常態化していた。このことが、船橋当直者の安全意識を弱め、見張りに対する注意の低下につながった可能性があると考えられる。

これにより、本事故当時、航海士B₁は、前直者の降橋後に後方の海図台に向かって船橋当直に必要な情報を得る作業を行い、この間、周囲の見張りを行っていなかったものと考えられる。

3.2.8 B船の安全管理に関する解析

B₁社の回答書（2.12）によれば、B船においては、B₂社の安全管理規程に基づき、安全教育、操練等を実施した場合、その実施内容が記録され、B₁社に報告されていた。

B船においては、船員法施行規則第3条の4第8項及び安全管理規程第50条の規定に基づき、非常操舵操練を少なくとも3か月に1回、密閉区画における救助操練を少なくとも2か月に1回実施しなければならなかったが、B船の操練記録によれば、これらの操練は、両規定に定める間隔で実施されていなかった。また、航海士B₁の口述（2.12(10)）を踏まえれば、B船においては、安全教育、操練が適切に実施されていなかったものと考えられる。

これらのことから、B₁社は、B船において操練が適切に実施されていないことに気付くことができたものと考えられる。

また、航海当直基準で定められた「当直の引継ぎに関する原則」が漏れなく引き継がれるよう、引継チェックリストの実施が求められていたが、3.2.7(2)で記述したように、引継チェックリストが形骸化していたものと考えられる。

航海士B₁は、引継チェックリストの作成は、形式的に書類に記入するだけで、意味のないことをしていると思っていたと、また、急いでやらなければいけない作業ではないので、本事故当時にやるべきではなかったと口述（2.10(2)）しており、本事故後においても、引継ぎが適切に実施されることの重要性を認識できていなかったものと考えられる。

以上のとおり、B船においては、安全教育、操練が適切に実施されず、当直の引継ぎも形骸化していたのであり、安全管理が十分にはなされていなかったと考えられる。その結果、B船において、航海に対する安全意識が希薄化していたものと考えられる。

3.3 B船の損傷及び人の死傷に関する解析

3.3.1 B船の損傷

本事故では、A船の船首部とB船の右舷中央部とがほぼ直角に衝突しており、A、B両船の喫水及び損傷状況（2.3図8及び図11）から、A船の球状船首部により、B船の右舷外板及び貨物倉の右舷側隔壁が圧壊して大破したものと考えられる。

機関長Bの口述（2.1.4(2)）によれば、機関長Bは、機関室火災の初期消火を行おうとした際、機関室上段の船首側中央にある機関部倉庫に通じる扉から海水が流入していることを目撃し、その流入量から沈没が避けられないと判断していること、その頃に右舷側に傾斜していく状況を認識していること及びB船が衝突の約5分後に転覆していることから、B船は、衝突から短時間のうちに大量の海水が貨物倉に流入して徐々に右舷側に傾斜し、復原力を喪失して転覆したものと考えられる。

一般配置図及び機関長Bの口述（2.7.1(3)）によれば、B船は、貨物倉の左右両舷に機関部倉庫と船首部をつなぐ通路が設けられていたことから、同通路を通じて機関部倉庫が、次いで、機関室が浸水した可能性があると考えられる。

2.3(2)図11及び2.7.1(3)に記述したように、B船の燃料油タンクは、機関部倉庫及び前記通路船尾側の下方に設けられている。衝突箇所が右舷中央部であったことから、同タンクは損傷せず、燃料油の流出はなかったものと考えられる。

3.3.2 B船の人の死傷

- (1) B船乗組員の口述（2.1.3(2)）によれば、船長B及び航海士B₂は、衝突後、共に船橋にいたことが確認されており、行動に支障を来すような負傷をしている様子がなかったことから、その後のB船の転覆によって落水し、死亡した又は行方不明となったものと考えられる。B船の転覆後の状況については、A船乗組員が、転覆したB船のビルジキールにつかまっている2人の人影を見たと言述（2.1.4(1)）しているものの、その後の目撃者がおらず、転覆後の経過については詳細を明らかにすることはできなかった。
- (2) B船乗組員の口述（2.1.4(2)）によれば、航海士B₁は船橋に、機関士Bは左舷ウイングにいたときにB船が転覆し、その際に、船体に体を強打するなどして、重傷を負ったものと考えられる。また、機関長Bは、衝突の衝撃を受けた際又は水没した船内を移動して脱出する際に、船体に体を強打するなどして、重傷を負ったものと考えられる。
- (3) 2.1.4(1)に記述したように、A船乗組員は、本事故発生後から、自己点灯付救命浮環を投下して漂流者につかまらせ、継続して探照灯で漂流者を照らし続け、救助艇で救助に当たったことから、B船の乗組員3人の救助に寄与したものと考えられる。

3.4 事故発生に関する解析

前記3.1～3.3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。

(1) A船

① 航海士A₁は、23時06分ごろから右舷レーダーにB船の船影が映っていたものの、B船の初認が遅れ、B船を初認した後も、避航船となるB船がA船を避けると思い、周囲に複数の船舶が存在する状況において、B船に対する危険意識が低くなり、B船を継続的に監視していなかったものと考えられる。

当直航海士は、海上衝突予防法第5条の規定により、常時適切な見張りを行わなければならない。また、同法第7条の規定により、その時の状況に適したすべての手段を用いて他の船舶との衝突のおそれがあるかどうかを判断しなければならず、早期にレーダーで捕捉し、レーダープロットング等により継続的に監視するなど、系統的な観察を行わなければならない。

② 航海士A₁は、B船に対する危険意識が低い状態でB船と接近し、B船との衝突の危険性を認識した後は、操舵によりB船との距離を離すことに意識を向け、船長Aに報告することなく、VHFによる操船意図の確認や汽笛等による警告信号を行わなかったものと考えられる。

当直航海士は、海上衝突予防法第34条の規定により、他の船舶の意図若しくは動作を理解することができないとき又は他の船舶が衝突を避けるために十分な動作をとっていることについて疑いがあるときは、直ちに急速に短音を5回以上鳴らすことにより汽笛信号（又は急速にせん光を5回以上発することにより発光信号）を行わなければならない。

また、当直航海士は、STCWコードA部第8-2節第3部8の規定に従い、航行の安全のためにとるべき行動に疑問が生じた場合は、直ちに船長に報告しなければならない。

③ ①及び②の記述から、航海士A₁は、B船に対する系統的な観察を行い、十分な船間距離がある段階で、VHFによる操船の意図確認や警告信号を行った上で、衝突を避けるための動作をとる必要があったものと考えられる。

④ A船は、B船のBCRが小さく、B船がA船を避けなければB船が左舷方から船首近距離を右舷方に横切る状況下、23時27分ごろから左右小角度の操舵を繰り返した。そのため、衝突するまでの針路変化は右に約12°にとどまり、衝突を避けるための動作として十分でなかったものと考えられる。

また、A船は、左右小角度の操舵を繰り返したことで、23時27分以降、B船の船首方位及び針路が左右に変化しながら緩やかに右転した。これは、

船首方位及び針路が安定しない状況であり、航海士A₁は、目視においても、レーダーにおいても、B船の相対方位を確認できず、衝突のおそれの有無を判断できない状況であったものと考えられる。

保持船の当直航海士は、海上衝突予防法第17条第2項の規定により、避航船が適切な動作をとっていないことが明らかになった場合は、直ちに避航船との衝突を避けるための動作をとることができる。この場合の動作は、同法第8条の規定により、できる限り、十分に余裕のある時機に、かつ大幅に行わなければならない。

- ⑤ A船においては、複雑な見合い関係が生じる交通量の多い夜間の紀伊水道において、船長Aが操船技量に不安を持つ航海士A₁に操船指揮を任せて降橋し、航海士A₁は船長Aを呼ぶことなく航行を続けてB船と接近し、航海士A₁と操舵手Aとの間で十分なコミュニケーションがとられていなかったことから、BRM/BTMが有効に機能していなかったものと考えられる。

当直航海士は、STCWコードA部第8-2節第3部8の規定により、当直員が自己の役割分担と責任及びチームの役割に関し理解することを確立し、他の要員、設備・機器及び情報など入手可能なリソースを最大限に活用し、適切な当直を維持する必要がある、設備・機器からの情報は、全ての当直員によって適切に共有され、緊密なコミュニケーションを維持しなければならない。

(2) B船

- ① 航海士B₁は、A船と距離がある段階で周囲を確認していることから、B船の周囲に複数の航行船舶があったものの、前路に航行の支障となる船舶はいないと思っていたものと考えられる。

- ② 航海士B₁は、前路に航行の支障となる船舶はいないと思い、後方の海図台に向かって作業を行っており、この作業中、周囲の見張りを行っていなかったものと考えられる。

A、B両船は、共に針路及び速力を変更せず、CPA約0.0～0.2Mの状態が継続して接近している状況であり、航海士B₁は、目視においても、レーダーにおいても、A船が明確な方位変化なく接近し、衝突のおそれがある態勢であることに容易に気付くことができる状況であった。

また、航海士B₁は、レーダーから離れた後方の海図台に向かって作業を行っている間も、レーダーの自動捕捉機能を使用しておらず、レーダーの音声警報も切られていた。このことは、航海士B₁がA船との接近に気付くのが遅れたことに関与したものと考えられる。

当直航海士は、海上衝突予防法第5条の規定により、視覚、聴覚及びその時の状況に適した他のすべての手段により、常時適切な見張りをしなければならない。

- ③ B船では、船橋当直交代時に引継チェックリストを実施することが求められており、次直者が予定経路等を確認した後に当直の引継ぎを受けることとなっていたが、ふだんから、引継チェックリストに掲げられた事項を引き継いでおらず、交代後の当直時間中に事後的に引継チェックリストの作成を行うことが常態化していた。このことが、船橋当直者の安全意識を弱め、見張りに対する注意の低下につながった可能性があると考えられる。

当直航海士は、船員法施行規則第3条の5により規定される航海当直基準に従い、予定経路の確認等、必要な事項が完了するまで、引継ぎを終えてはならない。

- ④ B船においては、法令に定められた間隔で操練が実施されておらず、引継チェックリストが形骸化するなど、航海に対する安全意識が希薄化していたものと考えられる。

安全な航行を確保するため、法令は厳守されなければならない。

4 結 論

4.1 原因

本事故は、夜間、紀伊水道において、A船が南進中、B船が北西進中、横切り船の航法により避航船となるB船の航海士B₁が、後方の海図台に向かって作業を行い、周囲の見張りを行っていなかったため、間近に接近するまでA船に気付かずに避航動作が遅れ、また、航海士A₁が、B船がA船を避航すると思い、接近するB船に対し、VHFによる操船の意図確認や警告信号を行わないまま、左右小角度の操舵による避航動作を繰り返したのみであったため、B船を避航する機会を失し、両船が衝突したものと考えられる。

B船において周囲の見張りが行われていなかったのは、航海に対する安全意識が希薄化し、船橋当直の引継ぎが適切に行われていなかったことで、前直者の降橋後に、航海士B₁が船橋当直交代時に行うべき作業を行っていたことによるものと考えられる。

A船においてVHFによる操船の意図確認や警告信号を行わず、左右小角度の操舵による避航動作を繰り返したのみであったのは、A船においてBRM/BTMが有効に機能していなかったことによるものと考えられる。

4.2 その他判明した安全に関する事項

A船のレーダー及びAIS送受信機は、ファームウェアの更新が未了であったため、レーダーにB船の簡易型AIS情報の船名、コールサイン等が表示されなかった。

5 再発防止策

本事故は、夜間、紀伊水道において、A船が南進中、B船が北西進中、横切り船の航法により避航船となるB船の当直航海士が、後方の海図台に向かって作業を行い、周囲の見張りを行っていなかったため、A船に気付かないまま同じ針路及び速力で航行し、また、A船の当直航海士が、B船がA船を避航すると思い、接近するB船に対し、VHFによる操船の意図確認や警告信号を行わないまま、左右小角度の操舵による避航動作を繰り返したのみであったため、両船が衝突したものと考えられる。

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

- (1) 船橋当直者は、周囲の状況及び他の船舶との衝突のおそれについて十分に判断することができるように、視覚、聴覚及びその時の状況に適した他のすべて

の手段により、常時適切な見張りを行うこと。特に、船舶が輻輳する海域では、優先すべき事項ではない業務を行わず、操船に集中すること。

また、船橋当直者は、他の船橋当直者と共に、目視による見張りのほか、レーダー、E C D I S、A I S等の航海計器の情報を適切に用いること。さらに、操船に不安が生じた場合は、船長に昇橋を求めること。

- (2) 船長、航海士等は、チェックリストを活用するなどし、針路、速力、予定する進路及び周囲の状況等について適切に引き継ぎ、前直者は、全ての必要な情報が次直者に引き継がれた後に降橋すること。また、引継ぎ時においても、周囲の見張りを適切に行うこと。
- (3) 船橋当直者は、他船と接近するおそれがある状況において、他船が自船の存在を認識していない場合があることを念頭に置き、早期にVHF、汽笛等を使用することにより自船の存在及び操船意図を他船に知らせること。
- (4) 船橋当直者は、自船が保持船であっても、避航船と間近に接近し、避航船の動作のみでは避航船との衝突を避けることができないと認める場合は、減速して大きく右転するなど、できる限り、十分に余裕のある時機に、かつ大幅に、衝突を避けるための動作をとること。あらゆる手段を尽くしても、衝突が避けられないと判断される場合には、被害が最小限となるよう、躊躇なく主機を使用して減速するとともに、衝突角度が浅くなるよう操船すること。
- (5) 船舶所有者、船舶管理会社及び運航者は、関係船舶が法令、規程、会社の安全管理マニュアル等の方針・指示等を遵守することを徹底し、乗組員の安全意識の維持、向上に努めること。
- (6) 船舶所有者、船舶管理会社及び船長は、当直航海士の責務について啓発するとともに、状況に適したリソースが確実に得られるよう、BRM/BTMの強化を図ること。
- (7) 簡易型A I Sを装備した船舶の船名等が表示されないA I S送受信機又はレーダーを使用している船舶は、ファームウェアを更新することにより表示が可能となることがあるので、最新版に更新して使用することが望ましい。

5.1 事故後に講じられた事故等防止策

5.1.1 B₁社により講じられた措置

B₁社は、関係各船を訪船して本事故の状況を伝え、安全指導を行った。

また、救命胴衣を準備する間もなく転覆した本事故を踏まえ、法定備品以外の救命胴衣を船橋に搭載した。

5.1.2 B₂社により講じられた措置

B₂社は、関係各船に対し、令和5年8月28日付「航行中の遵守事項と緊急時の対応についてのお願い」と題する以下の内容の文書を発出し、周知徹底を図った。

◆航行中の遵守事項

- 1、「常時適切な見張り」をすること（探知と継続監視、レンジ選択、死角・後方確認）
- 2、積極的に「船舶間コミュニケーション」をとること（VHF、操船信号・警告信号）
- 3、「安全な速力」を維持すること
- 4、不安等を感じた場合には「船長報告」をすること（ふくそう、視界制限、狭水道など）
- 5、定時又は変針時においては「船位の確認」をすること
- 6、「交通ルール」「水路の状況」「気象・海象」を把握すること
- 7、「自動操舵装置に頼りすぎない」こと（手動操舵への切替え）

◆緊急時の対応

万一、重大な海難事故が発生した場合は、「VHF等による遭難信号の実施」、「118番通報」、「早期退船の判断」など「人命の安全を最優先とした行動」をお願いします。

5.1.3 A船船舶所有者により講じられた措置

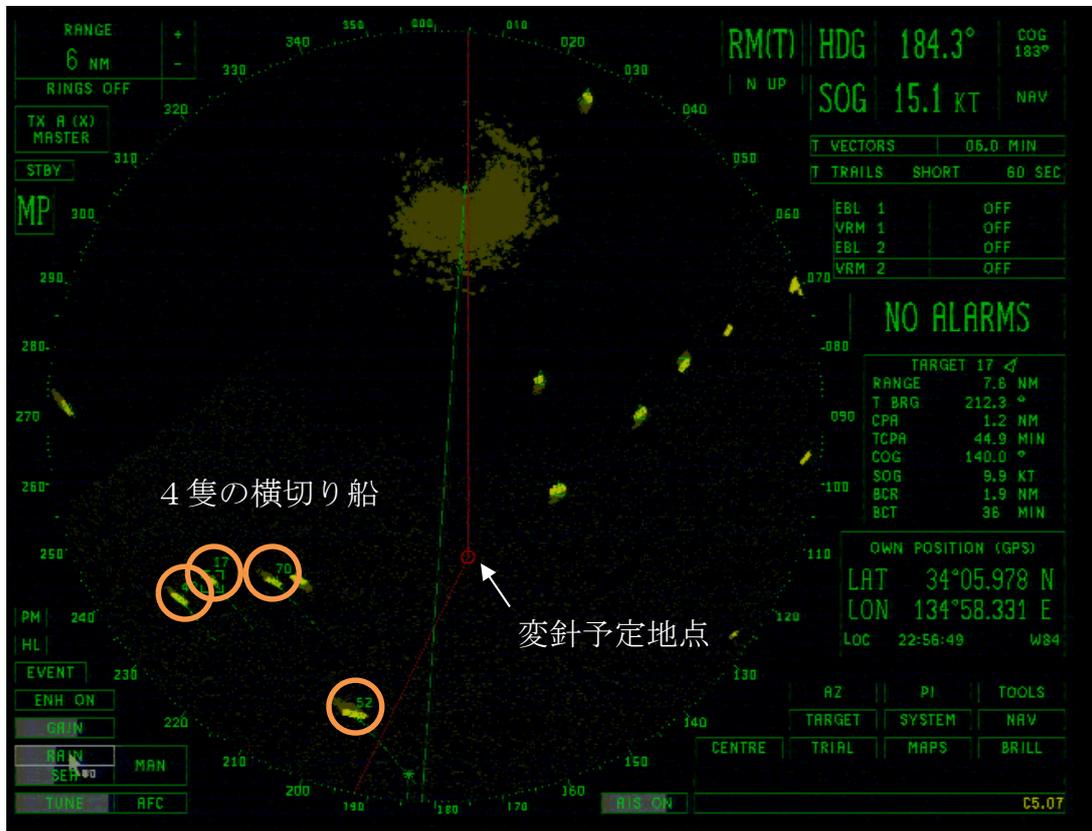
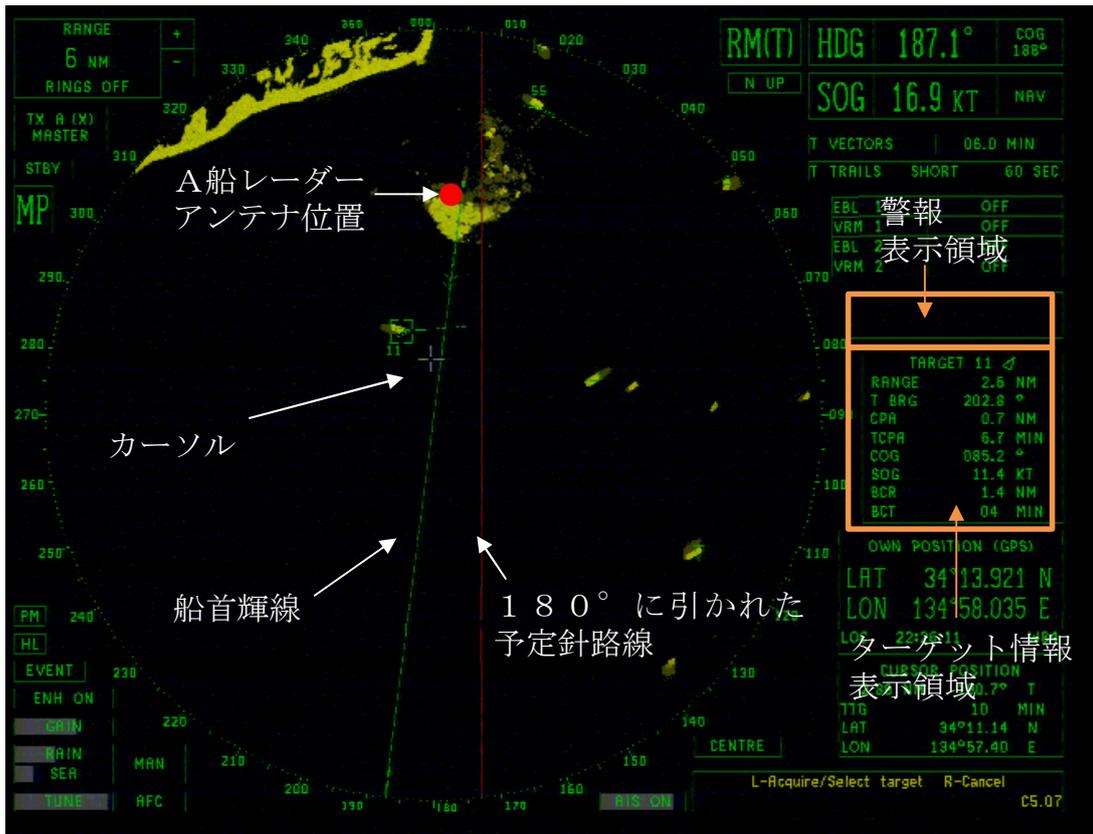
A船船舶所有者は、管理船舶に対し、本事故の発生を伝え、安全航行の遵守と当直航海士の役割の重要性を再確認するよう、注意喚起を行った。

5.2 今後必要とされる再発防止策

B₁社及びB₂社は、関係船舶の乗組員に対する教育及び訓練を強化し、乗組員の安全意識の維持、向上を図り、法令の遵守を徹底すること。

A船の船舶管理会社は、関係船舶の乗組員に対する教育及び訓練を強化し、BRM／BTMの強化を図ること。また、航海計器等のファームウェアが最新版に更新して使用され、航海の支援となるあらゆる手段を確保することが望まれる。

付図1 A船右舷レーダー画面





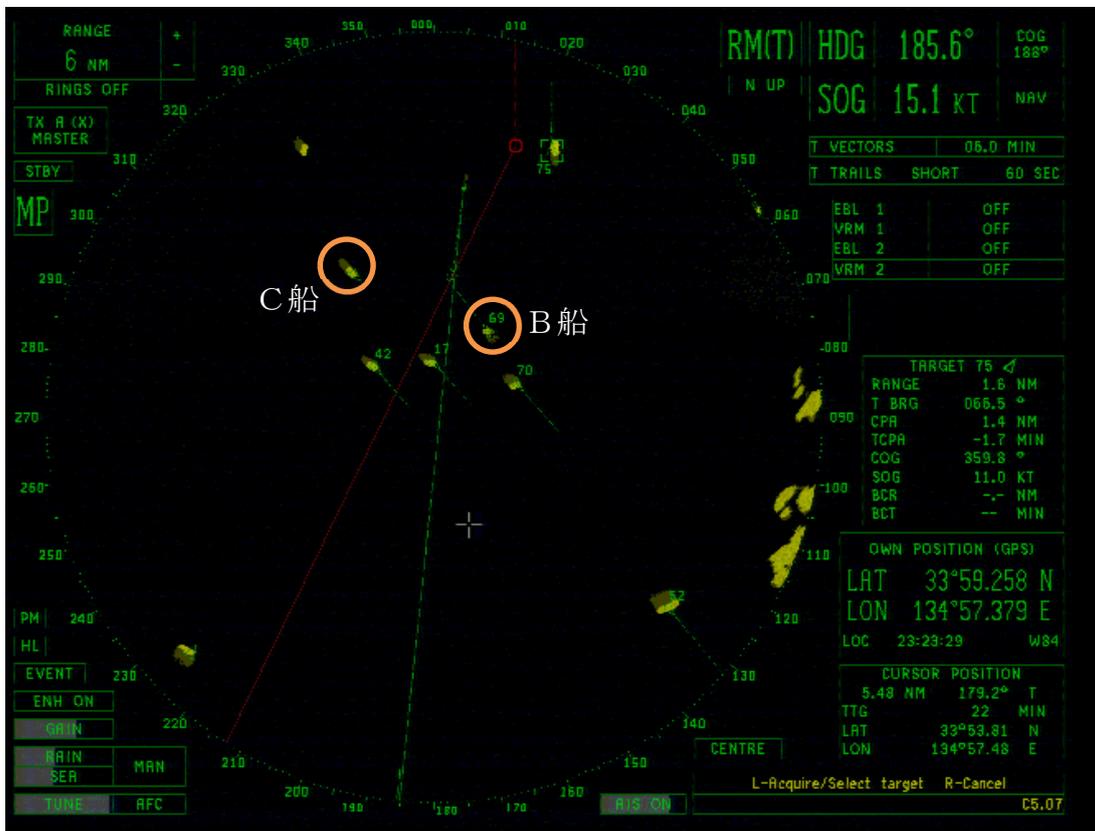
③ 23時03分32秒 (反航するタンカー捕捉)



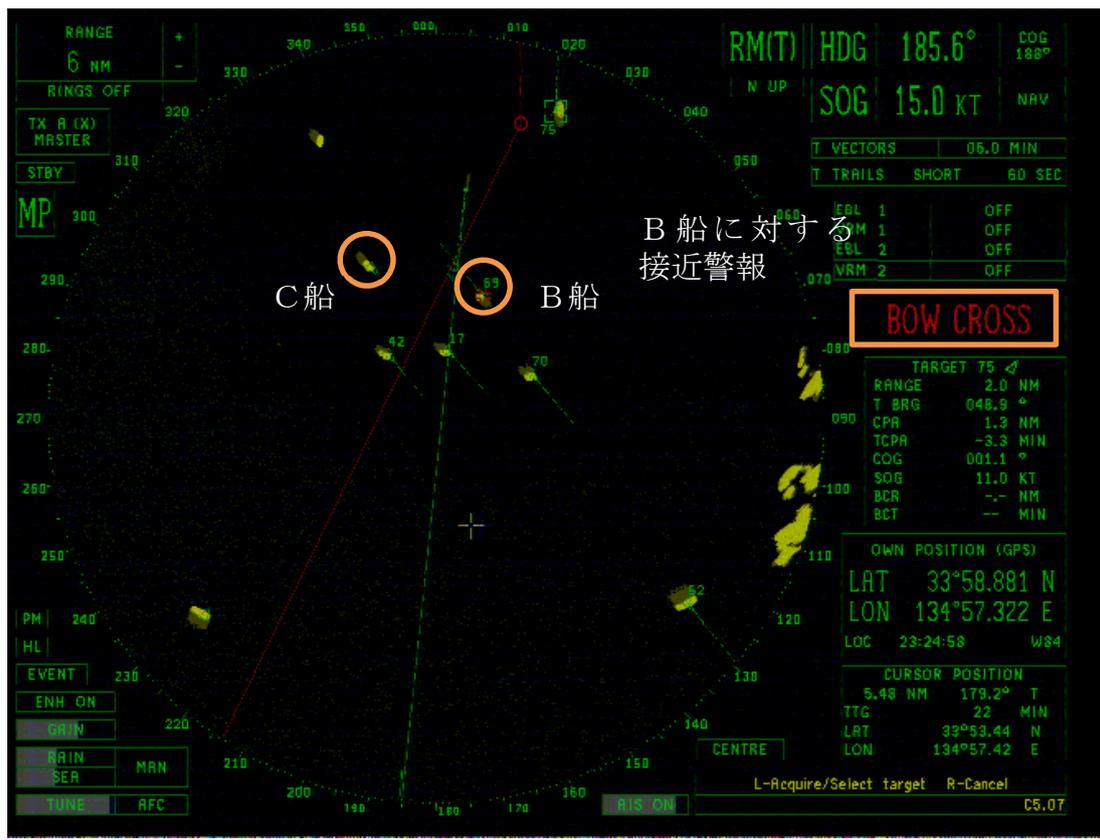
④ 23時06分03秒 (B船の船影がレンジ内に入る)



⑤ 23時20分00秒

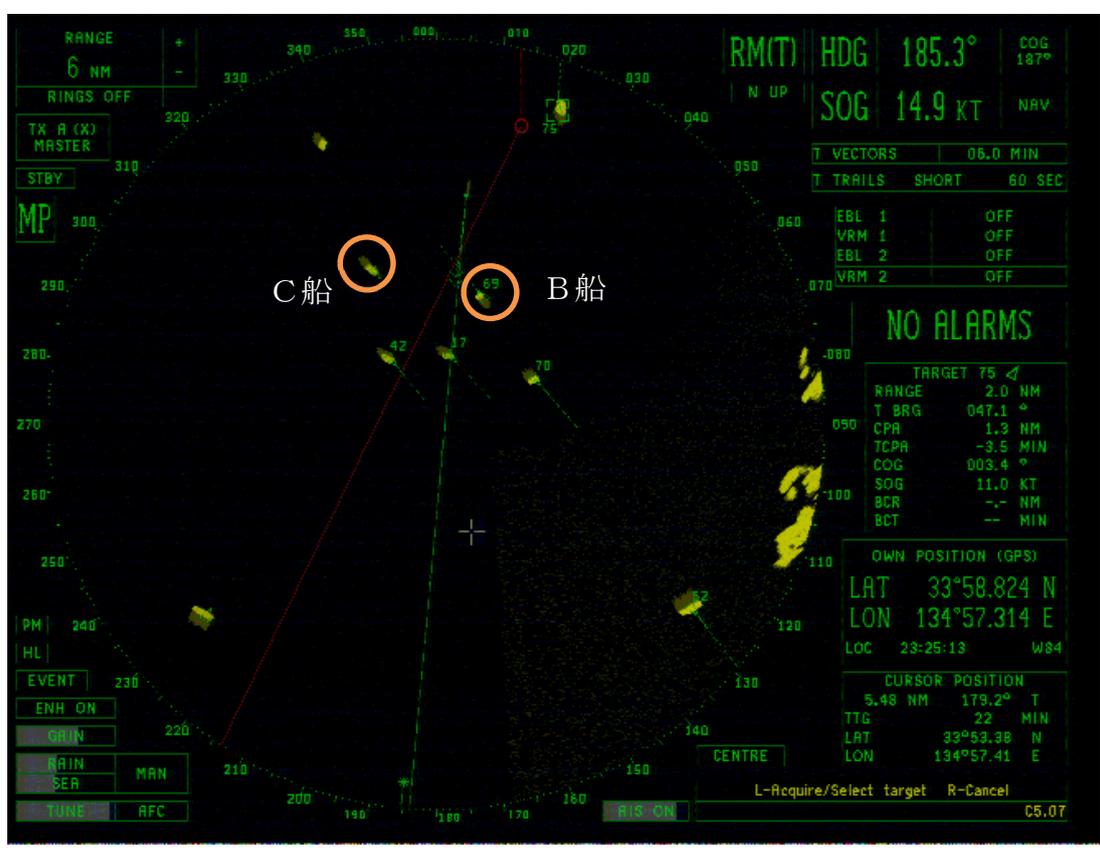


⑥ 23時23分29秒 (B船捕捉)

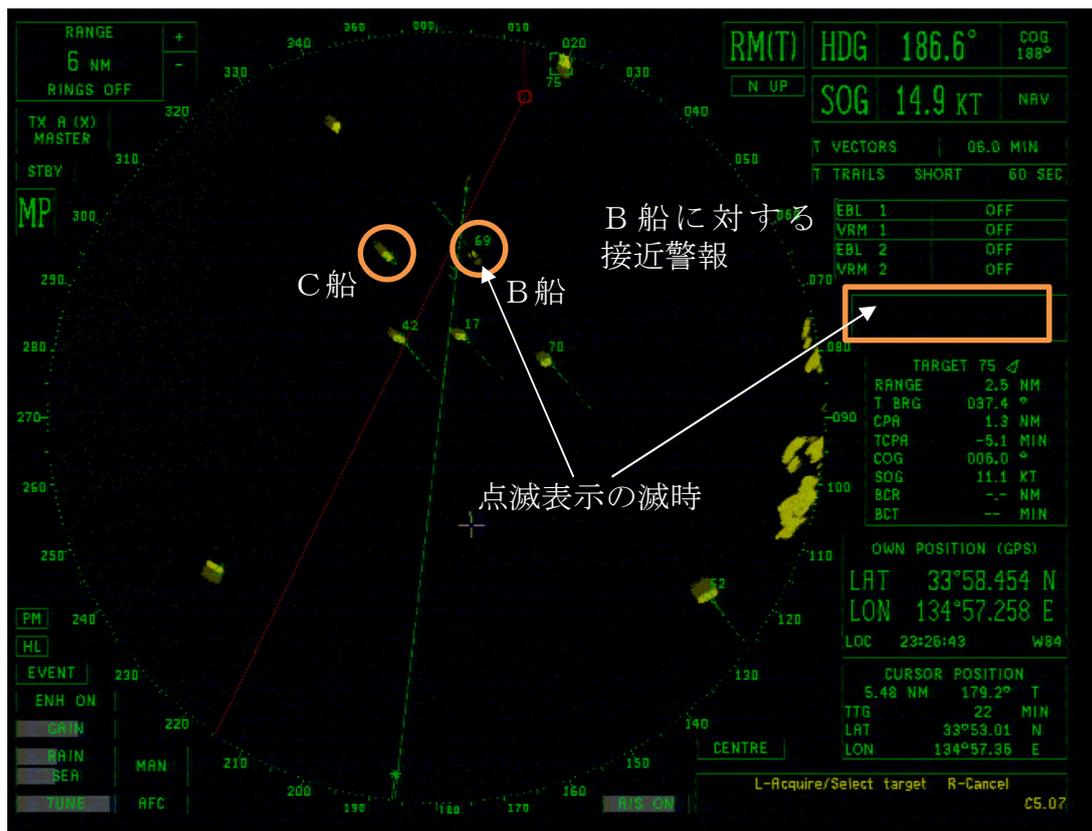


B 船に対する
接近警報

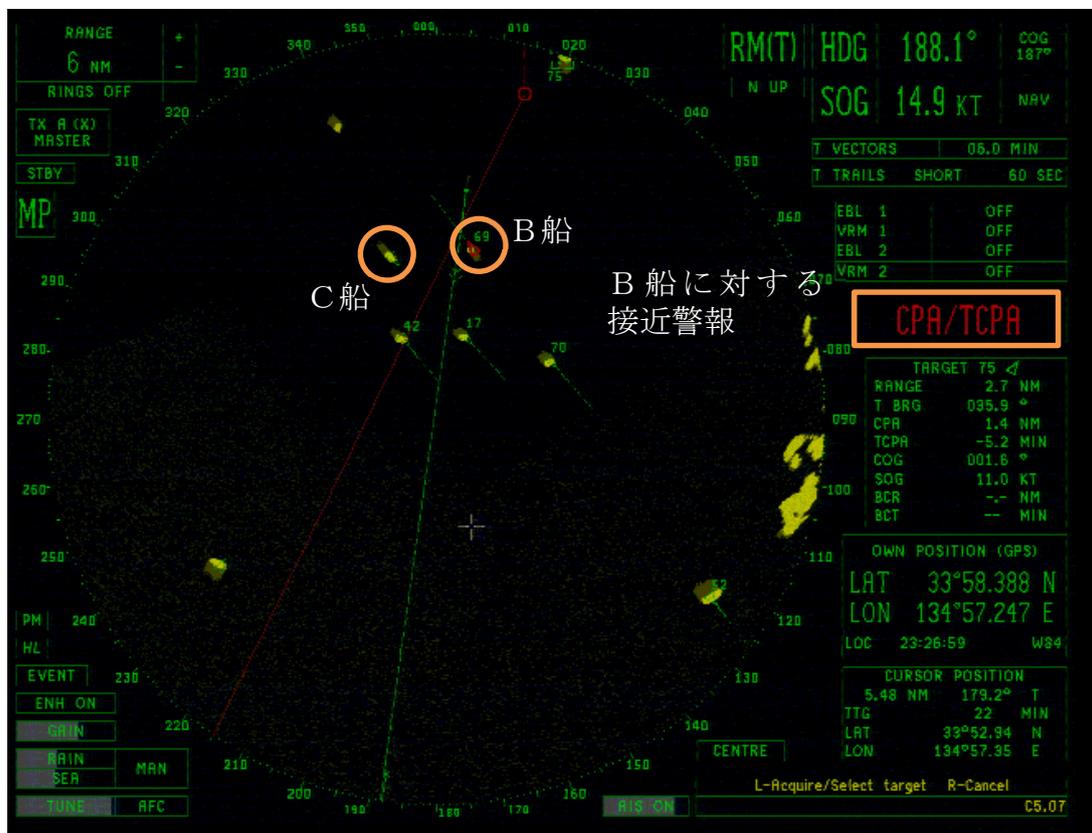
⑦ 23時24分58秒 (B船に対する接近警報表示)



⑧ 23時25分13秒 (B船に対する接近警報消失)



⑨ 23時26分43秒 (B船に対する接近警報表示)



⑩ 23時26分59秒 (B船に対する接近警報継続)



⑪ 23時27分13秒 (B船に対する接近警報継続)



⑫ 23時27分29秒 (B船に対する接近警報継続)



⑬ 23時27分43秒 (B船に対する接近警報継続)



⑭ 23時27分59秒 (B船に対する接近警報消失)



⑮ 23時28分13秒 (B船に対する接近警報表示)



⑯ 23時28分29秒 (B船に対する接近警報継続)



⑰ 23時28分44秒 (B船に対する接近警報継続)



⑱ 23時28分57秒 (B船に対する接近警報継続)

付表1 A船VDR記録(1分間平均値)
(23時00～30分)

時刻 (時:分)	北緯 (° ′ ″)	東経 (° ′ ″)	対地針路 (°)	速力 (kn)	船首方位 (°)	回頭角速度 (°/min)
23:00	34-05-13.0	134-58-13.9	186.3	15.0	186.1	1.4
23:01	34-04-58.0	134-58-11.7	186.9	15.0	185.5	-0.9
23:02	34-04-42.8	134-58-09.6	187.0	15.0	186.0	-1.0
23:03	34-04-27.4	134-58-07.1	186.4	15.1	185.6	1.4
23:04	34-04-12.4	134-58-05.0	186.8	15.1	185.3	-0.7
23:05	34-03-56.9	134-58-02.9	187.0	15.2	185.9	-0.9
23:06	34-03-41.8	134-58-00.8	186.5	15.3	185.9	1.2
23:07	34-03-26.5	134-57-58.5	186.4	15.3	185.3	0.2
23:08	34-03-11.8	134-57-56.6	187.2	15.3	186.3	-1.4
23:09	34-02-56.0	134-57-54.4	186.5	15.3	186.2	1.2
23:10	34-02-40.6	134-57-52.1	186.7	15.3	185.7	-0.3
23:11	34-02-25.9	134-57-50.2	187.2	15.2	186.3	-1.1
23:12	34-02-10.1	134-57-47.9	186.5	15.2	186.1	1.5
23:13	34-01-55.4	134-57-45.7	187.0	15.1	185.9	0.4
23:14	34-01-40.3	134-57-43.4	187.7	15.1	186.0	-1.9
23:15	34-01-25.0	134-57-41.3	187.2	15.1	186.3	-0.3
23:16	34-01-09.7	134-57-39.0	186.4	15.1	185.9	2.0
23:17	34-00-54.7	134-57-36.8	187.2	15.1	186.0	-1.6
23:18	34-00-39.9	134-57-34.7	186.9	15.1	186.4	-0.1
23:19	34-00-24.5	134-57-32.6	186.3	15.1	185.8	1.4
23:20	34-00-09.5	134-57-30.2	187.5	15.1	186.0	-2.1
23:21	33-59-55.0	134-57-28.3	186.6	15.0	186.2	1.1
23:22	33-59-39.7	134-57-26.0	186.7	15.0	185.4	-0.4
23:23	33-59-24.4	134-57-24.1	186.9	15.0	186.3	-0.3
23:24	33-59-09.4	134-57-21.8	186.6	15.0	185.9	1.8
23:25	33-58-54.3	134-57-19.4	187.7	15.0	185.9	-2.1
23:26	33-58-39.5	134-57-17.3	186.9	14.9	186.3	1.7
23:27	33-58-24.9	134-57-15.0	188.7	14.9	187.7	-0.9
23:28	33-58-10.1	134-57-12.3	189.6	14.7	190.8	7.5
23:29	33-57-55.7	134-57-08.2	196.1	14.0	205.2	33.8

23:30	33-57-48.3	134-57-02.3	234.1	5.9	224.1	6.4
-------	------------	-------------	-------	-----	-------	-----

※ 船位は各時刻におけるGPSアンテナの位置である。また、対地針路、速力、船首方位、回頭角速度は、各時の前後各30秒間における平均値である。

付表2 A船VDR記録(詳細)(23時25分以降)

時刻 (時:分:秒)	北緯 (° -' -")	東経 (° -' -")	対地針路 (°)	速力 (kn)	船首 方位 (°)	回頭角 速度 (° /min)	舵角 (°)
23:25:00	33-58-54.3	134-57-19.4	188.1	15.0	185.6	-3.2	2
23:25:01	33-58-54.3	134-57-19.4	188.1	15.0	185.6	-3.2	2
23:25:02	33-58-54.0	134-57-19.4	188.0	15.0	185.6	-2.5	2
23:25:03	33-58-53.8	134-57-19.3	187.9	15.0	185.5	-3.3	2
23:25:05	33-58-53.3	134-57-19.3	187.8	15.0	185.4	-3.8	2
23:25:06	33-58-53.0	134-57-19.2	187.7	15.0	185.4	-1.8	2
23:25:07	33-58-52.8	134-57-19.2	187.6	15.0	185.4	-2.0	2
23:25:09	33-58-52.3	134-57-19.1	187.5	14.9	185.3	-2.3	2
23:25:11	33-58-51.8	134-57-19.0	187.4	14.9	185.4	2.1	2
23:25:13	33-58-51.3	134-57-19.0	187.2	15.0	185.3	-1.9	2
23:25:15	33-58-50.8	134-57-18.9	187.1	14.9	185.3	0.0	2
23:25:16	33-58-50.8	134-57-18.9	187.1	14.9	185.3	-0.2	2
23:25:17	33-58-50.3	134-57-18.8	187.0	14.9	185.3	-0.3	2
23:25:19	33-58-49.8	134-57-18.7	186.9	14.9	185.3	-1.2	2
23:25:20	33-58-49.6	134-57-18.8	186.9	14.9	185.3	-0.6	2
23:25:21	33-58-49.3	134-57-18.7	186.8	14.9	185.3	0.6	2
23:25:23	33-58-49.3	134-57-18.7	186.7	14.9	185.3	-0.1	1
23:25:24	33-58-48.6	134-57-18.7	186.7	14.9	185.4	2.9	1
23:25:25	33-58-48.4	134-57-18.6	186.7	15.0	185.4	0.9	1
23:25:27	33-58-47.9	134-57-18.6	186.6	14.9	185.4	-0.1	1
23:25:28	33-58-47.6	134-57-18.5	186.6	14.9	185.4	-0.5	1
23:25:29	33-58-47.3	134-57-18.4	186.6	14.9	185.5	-0.6	1
23:25:31	33-58-46.9	134-57-18.4	186.6	14.9	185.5	3.1	1
23:25:35	33-58-45.9	134-57-18.3	186.5	14.9	185.6	1.6	1
23:25:37	33-58-45.4	134-57-18.1	186.5	14.9	185.7	2.6	1
23:25:39	33-58-44.9	134-57-18.1	186.4	14.9	185.8	3.4	1
23:25:41	33-58-44.4	134-57-18.0	186.4	14.9	185.9	3.7	0
23:25:42	33-58-44.2	134-57-17.9	186.4	14.9	185.9	2.6	0
23:25:43	33-58-43.9	134-57-18.0	186.4	14.9	185.9	2.2	0
23:25:45	33-58-43.4	134-57-17.9	186.4	14.9	186.0	3.2	0

23:25:46	33-58-43.4	134-57-17.9	186.4	14.9	186.0	3.0	0
23:25:47	33-58-42.9	134-57-17.8	186.4	14.9	186.1	2.5	0
23:25:49	33-58-42.4	134-57-17.8	186.4	14.9	186.2	3.7	0
23:25:50	33-58-42.2	134-57-17.7	186.4	14.9	186.2	3.7	0
23:25:51	33-58-41.9	134-57-17.6	186.4	14.9	186.2	1.6	0
23:25:53	33-58-41.5	134-57-17.6	186.6	14.9	186.3	1.8	0
23:25:54	33-58-41.2	134-57-17.6	186.7	14.9	186.3	2.8	0
23:25:55	33-58-40.9	134-57-17.5	186.7	14.9	186.3	-1.6	0
23:25:57	33-58-40.5	134-57-17.5	186.8	14.9	186.4	-0.9	0
23:25:58	33-58-40.2	134-57-17.5	186.8	14.9	186.4	2.6	0
23:25:59	33-58-40.0	134-57-17.4	186.8	14.9	186.5	2.7	0
23:26:00	33-58-39.5	134-57-17.3	186.9	14.9	186.5	2.8	0
23:26:01	33-58-39.5	134-57-17.3	186.9	14.9	186.5	2.6	0
23:26:03	33-58-39.0	134-57-17.2	187.0	14.9	186.6	3.3	-1
23:26:04	33-58-39.0	134-57-17.2	187.0	14.9	186.5	-1.7	-1
23:26:05	33-58-38.5	134-57-17.2	187.1	14.9	186.5	-1.4	-1
23:26:07	33-58-38.0	134-57-17.0	187.2	14.9	186.6	4.7	-1
23:26:08	33-58-38.0	134-57-17.0	187.3	14.9	186.6	-1.1	-1
23:26:09	33-58-37.5	134-57-17.0	187.3	14.9	186.6	-1.3	-1
23:26:11	33-58-37.0	134-57-16.9	187.2	14.9	186.7	2.9	-1
23:26:12	33-58-37.0	134-57-16.9	187.3	14.9	186.7	2.3	-1
23:26:13	33-58-36.5	134-57-16.8	187.4	14.9	186.7	1.5	-1
23:26:15	33-58-36.5	134-57-16.8	187.5	14.9	186.7	2.2	-1
23:26:16	33-58-35.8	134-57-16.7	187.5	14.9	186.8	2.6	-1
23:26:17	33-58-35.5	134-57-16.7	187.6	14.9	186.8	1.0	-1
23:26:19	33-58-35.1	134-57-16.6	187.6	14.9	186.7	0.5	-1
23:26:20	33-58-34.8	134-57-16.6	187.6	14.9	186.7	0.4	-1
23:26:21	33-58-34.6	134-57-16.5	187.6	14.9	186.7	0.2	-1
23:26:23	33-58-34.1	134-57-16.5	187.6	14.9	186.7	-0.1	-1
23:26:24	33-58-33.8	134-57-16.4	187.6	14.9	186.7	0.0	-1
23:26:25	33-58-33.6	134-57-16.3	187.7	14.9	186.7	0.2	-1
23:26:27	33-58-33.1	134-57-16.3	187.8	14.9	186.7	0.1	0
23:26:29	33-58-32.6	134-57-16.2	187.8	14.9	186.8	-0.4	0
23:26:31	33-58-32.1	134-57-16.1	187.9	14.9	186.7	0.3	0

23:26:33	33-58-31.6	134-57-16.0	188.0	14.9	186.7	0.2	0
23:26:34	33-58-31.6	134-57-16.0	188.0	14.9	186.7	0.0	0
23:26:35	33-58-31.1	134-57-16.0	188.0	14.9	186.7	0.3	0
23:26:37	33-58-30.6	134-57-15.8	188.0	14.9	186.7	0.6	0
23:26:38	33-58-30.4	134-57-15.8	188.1	14.9	186.7	0.5	2
23:26:39	33-58-30.1	134-57-15.8	188.1	14.9	186.7	0.3	3
23:26:41	33-58-30.1	134-57-15.8	188.1	14.9	186.6	0.5	4
23:26:42	33-58-29.4	134-57-15.7	188.1	14.9	186.6	0.4	4
23:26:43	33-58-29.1	134-57-15.6	188.1	14.9	186.7	6.5	4
23:26:45	33-58-28.7	134-57-15.6	188.1	14.9	186.8	3.6	4
23:26:46	33-58-28.4	134-57-15.5	188.1	14.9	186.8	3.4	4
23:26:47	33-58-28.1	134-57-15.5	188.1	14.9	186.9	3.7	4
23:26:49	33-58-27.7	134-57-15.4	188.0	14.9	187.0	4.1	3
23:26:51	33-58-27.4	134-57-15.3	187.9	14.9	187.0	3.6	3
23:26:53	33-58-26.7	134-57-15.3	187.5	14.9	187.2	5.3	3
23:26:55	33-58-26.2	134-57-15.2	187.4	14.9	187.4	5.9	2
23:26:57	33-58-25.7	134-57-15.1	187.3	14.9	187.8	8.6	2
23:26:59	33-58-25.1	134-57-15.1	187.3	14.9	188.1	9.5	-2
23:27:00	33-58-24.9	134-57-15.0	187.4	14.9	188.3	13.7	-2
23:27:01	33-58-24.7	134-57-15.0	187.4	14.9	188.4	5.7	-3
23:27:03	33-58-24.1	134-57-14.9	187.4	14.9	188.5	2.4	-3
23:27:04	33-58-24.1	134-57-14.9	187.4	14.9	188.5	2.8	-3
23:27:05	33-58-23.6	134-57-14.8	187.4	14.9	188.7	5.8	-3
23:27:07	33-58-23.1	134-57-14.7	187.6	14.9	188.8	5.7	-3
23:27:08	33-58-22.9	134-57-14.7	187.8	14.9	188.9	5.6	-3
23:27:09	33-58-22.6	134-57-14.6	188.0	14.9	189.0	5.6	-3
23:27:11	33-58-22.6	134-57-14.6	188.7	14.9	189.1	4.5	-4
23:27:12	33-58-21.8	134-57-14.5	188.9	15.0	189.1	-1.0	-4
23:27:13	33-58-21.6	134-57-14.4	189.2	15.0	189.0	-6.3	-4
23:27:15	33-58-21.2	134-57-14.3	189.4	14.9	188.8	-6.4	-4
23:27:17	33-58-20.6	134-57-14.2	189.6	14.9	188.7	-5.6	-5
23:27:19	33-58-20.2	134-57-14.1	189.9	15.0	188.4	-7.5	-5
23:27:21	33-58-19.6	134-57-13.9	190.2	14.9	188.2	-7.5	-5
23:27:22	33-58-19.2	134-57-13.8	190.6	14.9	187.9	-6.9	-5

23:27:23	33-58-19.2	134-57-13.8	190.6	14.9	187.9	-7.7	-4
23:27:25	33-58-18.7	134-57-13.7	190.9	14.9	187.5	-12.1	-3
23:27:26	33-58-18.7	134-57-13.7	191.1	14.9	187.2	-15.8	4
23:27:27	33-58-18.2	134-57-13.6	191.2	14.9	186.8	-16.5	6
23:27:29	33-58-17.7	134-57-13.4	191.4	14.9	186.4	-17.9	6
23:27:30	33-58-17.5	134-57-13.4	191.5	14.9	186.0	-18.0	7
23:27:31	33-58-17.2	134-57-13.3	191.5	14.9	185.8	-8.4	8
23:27:33	33-58-17.2	134-57-13.3	191.4	14.9	185.6	-7.2	8
23:27:34	33-58-16.4	134-57-13.1	191.3	14.9	185.5	-6.6	9
23:27:35	33-58-16.2	134-57-13.0	191.2	14.9	185.4	-6.3	9
23:27:37	33-58-15.8	134-57-12.9	190.7	14.9	185.3	-3.1	9
23:27:38	33-58-15.5	134-57-12.9	190.4	14.9	185.3	-2.8	9
23:27:39	33-58-15.2	134-57-12.8	189.9	14.8	185.2	-2.1	9
23:27:41	33-58-14.8	134-57-12.8	188.8	14.8	185.4	6.0	9
23:27:42	33-58-14.5	134-57-12.7	188.3	14.7	185.6	10.8	9
23:27:43	33-58-14.3	134-57-12.7	187.9	14.7	185.9	17.4	9
23:27:45	33-58-13.8	134-57-12.7	187.1	14.7	186.3	21.6	8
23:27:47	33-58-13.3	134-57-12.6	186.9	14.7	186.8	21.7	7
23:27:49	33-58-12.9	134-57-12.6	186.3	14.7	187.7	18.2	6
23:27:51	33-58-12.4	134-57-12.5	185.9	14.7	188.1	17.7	4
23:27:52	33-58-12.4	134-57-12.5	185.9	14.7	188.5	17.4	3
23:27:53	33-58-11.9	134-57-12.5	185.4	14.7	188.9	20.3	2
23:27:55	33-58-11.3	134-57-12.4	185.0	14.7	189.5	23.2	1
23:27:56	33-58-11.1	134-57-12.4	184.9	14.7	190.1	28.3	1
23:27:57	33-58-10.8	134-57-12.4	185.0	14.7	190.7	28.6	0
23:27:59	33-58-10.8	134-57-12.4	185.4	14.7	191.5	28.7	-1
23:28:00	33-58-10.1	134-57-12.3	185.6	14.7	192.0	28.5	-1
23:28:01	33-58-09.8	134-57-12.3	185.9	14.7	192.6	23.1	-2
23:28:03	33-58-09.4	134-57-12.2	186.5	14.7	193.1	19.1	-6
23:28:04	33-58-09.1	134-57-12.1	186.8	14.7	193.4	16.1	-6
23:28:05	33-58-08.9	134-57-12.1	187.0	14.7	193.8	16.1	-7
23:28:07	33-58-08.4	134-57-12.0	187.6	14.7	194.0	12.3	-7
23:28:09	33-58-08.1	134-57-11.9	187.9	14.7	194.2	10.3	-7
23:28:11	33-58-07.4	134-57-11.8	189.2	14.7	194.8	14.2	-7

23:28:13	33-58-06.9	134-57-11.6	190.5	14.7	195.0	9.9	-6
23:28:15	33-58-06.5	134-57-11.5	191.8	14.6	195.1	2.0	-5
23:28:17	33-58-05.9	134-57-11.3	192.9	14.6	195.0	-6.7	-4
23:28:18	33-58-05.7	134-57-11.2	193.4	14.6	194.8	-10.1	-3
23:28:19	33-58-05.5	134-57-11.2	193.8	14.6	194.6	-10.8	-3
23:28:21	33-58-05.0	134-57-11.0	194.4	14.6	194.5	-5.9	-2
23:28:22	33-58-05.0	134-57-11.0	194.8	14.6	194.3	-5.9	-2
23:28:23	33-58-04.6	134-57-10.9	195.0	14.6	194.1	-9.3	-1
23:28:25	33-58-04.6	134-57-10.9	195.6	14.6	194.0	-7.5	-1
23:28:26	33-58-03.8	134-57-10.6	195.8	14.6	193.9	-6.4	-1
23:28:27	33-58-03.6	134-57-10.6	196.0	14.6	193.7	-7.4	0
23:28:29	33-58-03.6	134-57-10.6	196.3	14.6	193.4	-12.1	1
23:28:30	33-58-02.8	134-57-10.3	196.3	14.6	193.2	-11.5	1
23:28:31	33-58-02.6	134-57-10.2	196.4	14.6	193.0	-10.3	2
23:28:33	33-58-02.1	134-57-10.1	196.4	14.6	192.7	-11.0	6
23:28:34	33-58-01.9	134-57-10.0	196.3	14.6	192.6	-5.0	7
23:28:35	33-58-01.7	134-57-09.9	196.2	14.6	192.6	2.8	9
23:28:37	33-58-01.2	134-57-09.8	196.0	14.6	192.6	3.2	9
23:28:39	33-58-00.7	134-57-09.6	195.7	14.6	192.7	3.8	12
23:28:40	33-58-00.7	134-57-09.6	195.7	14.6	192.9	8.4	12
23:28:41	33-58-00.3	134-57-09.5	195.3	14.6	193.1	8.6	12
23:28:43	33-57-59.8	134-57-09.3	194.6	14.6	193.4	13.5	12
23:28:44	33-57-59.8	134-57-09.3	194.2	14.6	193.7	13.0	11
23:28:45	33-57-59.3	134-57-09.2	193.9	14.6	194.1	14.5	11
23:28:47	33-57-58.9	134-57-09.1	193.0	14.6	194.6	24.2	9
23:28:48	33-57-58.7	134-57-09.0	192.6	14.5	195.3	29.2	8
23:28:49	33-57-58.4	134-57-08.9	192.3	14.5	195.9	29.1	7
23:28:51	33-57-58.4	134-57-08.9	191.9	14.5	196.7	34.4	7
23:28:52	33-57-57.7	134-57-08.8	191.8	14.5	197.4	33.8	7
23:28:53	33-57-57.5	134-57-08.7	191.7	14.5	198.1	33.1	7
23:28:55	33-57-57.0	134-57-08.5	191.7	14.5	199.0	33.4	5
23:28:56	33-57-56.7	134-57-08.4	191.6	14.5	199.7	33.9	5
23:28:57	33-57-56.5	134-57-08.3	191.7	14.5	200.6	35.3	4
23:28:59	33-57-56.0	134-57-08.2	191.8	14.5	201.6	40.5	3

23:29:00	33-57-55.7	134-57-08.2	191.9	14.5	202.4	41.0	3
23:29:01	33-57-55.4	134-57-08.1	192.2	14.5	203.5	41.6	2
23:29:03	33-57-55.0	134-57-08.0	192.8	14.5	204.3	40.8	2
23:29:05	33-57-54.5	134-57-07.8	193.3	14.5	205.3	41.5	1
23:29:07	33-57-54.1	134-57-07.7	194.5	14.5	206.9	38.6	1
23:29:09	33-57-53.6	134-57-07.5	195.4	14.5	208.1	43.4	-1
23:29:10	33-57-53.6	134-57-07.5	195.4	14.5	208.9	37.4	-1
23:29:11	33-57-53.1	134-57-07.3	196.4	14.5	209.7	35.8	-4
23:29:13	33-57-52.6	134-57-07.1	197.7	14.5	210.6	36.8	-5
23:29:14	33-57-52.6	134-57-07.1	198.3	14.5	211.3	36.5	-5
23:29:15	33-57-52.2	134-57-06.8	198.8	14.4	212.0	34.7	-6
23:29:17	33-57-51.7	134-57-06.7	200.2	14.4	213.5	66.7	-11
23:29:18	33-57-51.5	134-57-06.5	201.1	14.4	215.7	102.0	-13
23:29:19	33-57-51.3	134-57-06.4	201.7	14.3	217.5	98.0	-15
23:29:21	33-57-51.0	134-57-06.4	200.5	13.6	220.1	85.7	-20
23:29:22	33-57-50.8	134-57-06.3	200.5	13.6	221.3	66.6	-22
23:29:23	33-57-50.6	134-57-06.2	199.9	12.4	222.5	49.4	-22
23:29:25	33-57-50.5	134-57-06.1	201.1	11.1	223.6	51.2	-23
23:29:27	33-57-50.3	134-57-06.0	202.5	10.6	224.4	40.0	-25
23:29:29	33-57-50.1	134-57-05.8	208.4	9.3	225.4	18.2	-25
23:29:31	33-57-49.9	134-57-05.5	212.1	8.6	225.7	13.4	-25
23:29:32	33-57-49.9	134-57-05.5	212.1	8.6	226.0	13.7	-25
23:29:33	33-57-49.7	134-57-05.4	214.8	8.0	226.3	14.0	-25
23:29:35	33-57-49.4	134-57-05.2	217.5	7.6	226.6	13.0	-25
23:29:36	33-57-49.4	134-57-05.1	219.5	7.4	226.6	4.2	-25
23:29:37	33-57-49.3	134-57-05.1	221.8	7.2	226.6	2.9	-25
23:29:39	33-57-49.1	134-57-04.8	226.6	6.9	226.5	-4.2	-23
23:29:40	33-57-49.1	134-57-04.8	228.6	6.8	226.4	-6.6	-22
23:29:41	33-57-49.0	134-57-04.6	230.0	6.6	226.2	-12.6	-21
23:29:43	33-57-49.0	134-57-04.4	232.1	6.5	225.8	-16.6	-19
23:29:44	33-57-48.9	134-57-04.3	233.3	6.4	225.4	-17.3	-19
23:29:45	33-57-48.8	134-57-04.2	234.8	6.3	225.2	-7.8	-18
23:29:47	33-57-48.8	134-57-04.2	237.4	6.2	225.1	-5.0	-18
23:29:48	33-57-48.7	134-57-03.8	238.4	6.2	224.8	-14.5	-17

23:29:49	33-57-48.7	134-57-03.8	239.6	6.1	224.3	-21.0	-17
23:29:51	33-57-48.6	134-57-03.6	242.0	6.1	223.7	-23.5	-16
23:29:52	33-57-48.6	134-57-03.4	242.9	6.0	223.4	-15.7	-15
23:29:53	33-57-48.5	134-57-03.3	243.7	5.9	223.0	-14.2	-15
23:29:55	33-57-48.5	134-57-03.1	244.5	5.8	222.5	-15.8	-
23:29:56	33-57-48.4	134-57-02.9	245.0	5.8	222.1	-21.7	-
23:29:57	33-57-48.4	134-57-02.8	245.8	5.8	221.5	-21.9	-
23:29:59	33-57-48.4	134-57-02.6	246.8	5.8	221.1	-18.3	-
23:30:00	33-57-48.3	134-57-02.3	247.1	5.7	220.7	-18.1	-

※ 船位は各時刻におけるGPSアンテナの位置である。記載の値は、各正秒に最も近い値であり、正秒±0.5秒に記録がない場合は記載していない。

付表3 B船AIS記録

時刻 (時:分:秒)	北緯 (° ′ ″)	東経 (° ′ ″)	対地針路 (°)	速力 (kn)
23:00:28	33-53-48.7	135-01-03.8	317.8	10.5
23:00:57	33-53-52.5	135-00-59.8	317.6	10.5
23:01:28	33-53-56.4	135-00-55.4	317.8	10.6
23:01:57	33-54-00.2	135-00-51.3	317.8	10.6
23:02:27	33-54-04.1	135-00-47.0	318.6	10.4
23:03:28	33-54-12.1	135-00-38.4	318.0	10.7
23:03:57	33-54-15.9	135-00-34.4	319.3	10.7
23:04:27	33-54-19.9	135-00-30.1	319.5	10.7
23:04:57	33-54-24.0	135-00-26.0	320.0	10.7
23:05:28	33-54-28.1	135-00-21.7	318.6	10.6
23:05:58	33-54-32.2	135-00-17.5	320.4	10.8
23:06:31	33-54-36.6	135-00-12.9	319.2	10.8
23:06:58	33-54-40.3	135-00-09.0	318.0	10.8
23:07:27	33-54-44.4	135-00-04.7	319.8	10.9
23:07:58	33-54-48.5	135-00-00.4	318.3	10.8
23:08:27	33-54-52.4	134-59-56.3	318.9	10.9
23:08:57	33-54-56.5	134-59-52.2	320.4	10.8
23:09:28	33-55-00.9	134-59-48.0	322.7	10.8
23:09:57	33-55-05.0	134-59-44.1	321.1	10.9
23:10:27	33-55-09.2	134-59-40.0	320.2	10.8
23:10:57	33-55-13.4	134-59-36.0	321.3	10.9
23:11:28	33-55-17.9	134-59-31.5	320.6	10.8
23:11:57	33-55-21.8	134-59-27.7	319.5	10.9
23:12:28	33-55-26.1	134-59-23.4	320.5	11.0
23:13:27	33-55-34.4	134-59-15.3	320.5	10.9
23:13:57	33-55-38.7	134-59-11.1	319.9	10.9
23:14:29	33-55-43.1	134-59-06.7	318.5	10.9
23:14:57	33-55-46.9	134-59-02.7	320.1	10.9
23:15:27	33-55-51.3	134-58-58.4	320.3	10.9
23:15:57	33-55-55.3	134-58-54.4	319.2	10.8
23:16:29	33-55-59.6	134-58-50.0	319.7	10.7

23:16:57	33-56-03.5	134-58-46.0	319.3	10.8
23:17:29	33-56-07.8	134-58-41.6	318.1	10.8
23:17:59	33-56-11.9	134-58-37.3	318.4	10.8
23:18:27	33-56-15.8	134-58-33.5	320.3	10.8
23:18:58	33-56-20.2	134-58-29.1	320.9	10.8
23:19:27	33-56-24.1	134-58-25.3	320.7	10.8
23:19:57	33-56-28.4	134-58-21.0	319.0	10.9
23:20:27	33-56-32.5	134-58-17.0	320.6	10.9
23:20:57	33-56-36.9	134-58-12.8	322.4	10.8
23:21:28	33-56-41.1	134-58-08.7	321.7	10.8
23:21:57	33-56-45.2	134-58-04.8	321.6	10.7
23:22:27	33-56-49.4	134-58-00.8	320.3	10.8
23:22:57	33-56-53.7	134-57-56.7	321.3	10.9
23:23:27	33-56-57.9	134-57-52.7	321.7	10.9
23:23:57	33-57-02.1	134-57-48.6	319.1	10.8
23:24:28	33-57-06.5	134-57-44.3	320.6	11.0
23:24:57	33-57-10.7	134-57-40.1	321.2	10.9
23:25:28	33-57-15.1	134-57-35.9	321.1	10.8
23:25:58	33-57-19.2	134-57-31.9	321.3	10.8
23:26:28	33-57-23.6	134-57-27.7	321.5	10.8
23:26:58	33-57-27.7	134-57-23.8	322.7	11.0
23:27:28	33-57-32.0	134-57-19.6	319.6	10.9
23:27:57	33-57-36.0	134-57-15.6	320.1	10.9
23:28:27	33-57-40.2	134-57-11.5	322.1	11.0
23:28:58	33-57-44.8	134-57-07.1	322.4	11.0
23:29:27	33-57-46.9	134-57-03.4	236.4	8.3
23:29:57	33-57-45.1	134-57-00.3	235.7	5.1
23:30:29	33-57-43.7	134-56-57.4	249.3	5.7
23:30:57	33-57-43.0	134-56-54.6	260.7	4.7
23:31:27	33-57-43.1	134-56-52.2	269.8	3.7
23:31:57	33-57-43.3	134-56-50.0	279.8	3.1
23:32:28	33-57-43.6	134-56-48.4	289.9	2.5
23:33:27	33-57-44.6	134-56-46.1	302.3	2.0

※ 船位は各時刻におけるGPSアンテナの位置である。なお、B船が搭載していた簡易型AISでは、船首方位、回頭角速度の値が送信されない。

付表4 A船VDR記録によるB船のターゲット情報

記録時間 (時:分)	B船と の距離 (M)	B船の 方位 (°)	B船の 速力 (kn)	B船の 対地針路 (°)	CPA (M)	TCPA (分)
22:56	13.08	168.0	10.3	316.9	1.2	33.0
22:57	12.69	168.1	10.4	316.7	0.4	32.7
22:58	12.30	168.1	10.4	316.3	0.5	31.7
22:59	11.94	168.2	10.3	317.3	0.2	31.0
23:00	11.55	168.2	10.5	317.8	0.2	29.8
23:01	11.09	168.3	10.6	317.7	0.3	28.5
23:02	10.76	168.3	10.5	318.2	0.2	27.7
23:03	10.38	168.3	10.6	317.6	0.1	26.6
23:04	9.98	168.3	10.7	319.4	0.2	25.1
23:05	9.55	168.4	10.7	319.3	0.2	24.0
23:06	9.17	168.4	10.8	319.8	0.1	22.9
23:07	8.79	168.5	10.9	319.0	0.3	21.9
23:08	8.54	168.5	10.8	318.3	0.1	21.5
23:09	7.96	168.6	10.8	321.8	0.1	19.8
23:10	7.56	168.6	10.9	320.7	0.1	18.8
23:11	7.16	168.6	10.9	320.8	0.1	17.9
23:12	6.77	168.7	11.0	320.0	0.1	16.9
23:13	6.35	168.7	10.9	321.0	0.1	15.8
23:14	5.95	168.7	10.9	319.2	0.2	14.9
23:15	5.55	168.8	10.9	320.1	0.1	13.9
23:16	5.15	168.9	10.8	319.5	0.1	13.0
23:17	4.74	169.0	10.8	318.6	0.2	12.0
23:18	4.34	169.2	10.8	319.7	0.1	10.9
23:19	3.95	169.3	10.8	320.4	0.1	9.9
記録時間 (時:分:秒)	以上は各分00秒から1分間に記録された値の平均値、 以下は全記録値					
23:20:04	3.72	169.4	10.9	319.0	0.1	9.4
23:20:11	3.70	169.4	10.9	319.0	0.1	9.3
23:20:18	3.64	169.4	10.9	319.0	0.1	9.2
23:20:26	3.58	169.4	10.9	320.6	0.1	9.0

23:20:33	3.54	169.4	10.9	320.6	0.2	8.8
23:20:40	3.48	169.5	10.9	320.6	0.2	8.7
23:20:47	3.46	169.5	10.9	320.6	0.2	8.6
23:20:54	3.40	169.6	10.9	320.6	0.1	8.5
23:21:01	3.35	169.6	10.8	322.4	0.1	8.4
23:21:09	3.30	169.6	10.8	322.4	0.1	8.3
23:21:16	3.25	169.6	10.8	322.4	0.1	8.1
23:21:24	3.19	169.6	10.8	322.4	0.0	8.0
23:21:31	3.15	169.6	10.8	321.7	0.0	7.9
23:21:38	3.09	169.7	10.8	321.7	0.0	7.8
23:21:45	3.07	169.6	10.8	321.7	0.1	7.7
23:21:52	3.02	169.6	10.8	321.7	0.1	7.6
23:22:00	2.96	169.7	10.7	321.6	0.1	7.4
23:22:06	2.92	169.8	10.7	321.6	0.1	7.3
23:22:13	2.89	169.8	10.7	321.6	0.1	7.2
23:22:20	2.83	169.8	10.7	321.6	0.1	7.1
23:22:27	2.78	169.8	10.8	320.3	0.1	7.0
23:22:34	2.74	169.9	10.8	320.3	0.1	6.9
23:22:40	2.68	169.9	10.8	320.3	0.2	6.7
23:22:47	2.66	169.9	10.8	320.3	0.1	6.7
23:22:53	2.60	170.1	10.8	320.3	0.1	6.5
23:23:00	2.56	170.1	10.9	321.3	0.1	6.4
23:23:07	2.51	170.1	10.9	321.3	0.1	6.3
23:23:13	2.48	170.1	10.9	321.3	0.1	6.2
23:23:20	2.44	170.2	10.9	321.3	0.1	6.1
23:23:26	2.38	170.1	10.9	321.7	0.0	6.0
23:23:33	2.34	170.2	10.9	321.7	0.1	5.8
23:23:39	2.31	170.2	10.9	321.7	0.1	5.8
23:23:46	2.26	170.2	10.9	321.7	0.1	5.6
23:23:54	2.21	170.3	10.9	321.7	0.1	5.5
23:24:00	2.17	170.4	10.8	319.1	0.1	5.4
23:24:06	2.11	170.4	10.8	319.1	0.2	5.3
23:24:13	2.08	170.5	10.8	319.1	0.1	5.2
23:24:19	2.04	170.5	10.8	319.1	0.1	5.1

23:24:26	1.98	170.7	10.8	319.1	0.1	5.0
23:24:33	1.95	170.6	11.0	320.6	0.1	4.9
23:24:40	1.91	170.7	11.0	320.6	0.1	4.8
23:24:47	1.85	170.8	11.0	320.6	0.1	4.6
23:24:54	1.79	170.8	11.0	320.6	0.1	4.5
23:25:01	1.75	171.0	10.9	321.2	0.1	4.4
23:25:07	1.72	171.0	10.9	321.2	0.1	4.3
23:25:14	1.67	171.1	10.9	321.2	0.1	4.2
23:25:21	1.62	171.2	10.9	321.2	0.1	4.1
23:25:28	1.57	171.3	10.8	321.1	0.1	4.0
23:25:35	1.53	171.3	10.8	321.1	0.1	3.8
23:25:42	1.51	171.6	10.8	321.1	0.1	3.7
23:25:48	1.45	171.7	10.8	321.1	0.1	3.6
23:25:55	1.40	171.8	10.8	321.1	0.1	3.5
23:26:02	1.36	171.8	10.8	321.3	0.1	3.4
23:26:09	1.31	171.9	10.8	321.3	0.1	3.3
23:26:15	1.28	172.0	10.8	321.3	0.1	3.2
23:26:22	1.23	172.2	10.8	321.3	0.1	3.1
23:26:29	1.18	172.4	10.8	321.5	0.1	3.0
23:26:36	1.13	172.6	10.8	321.5	0.1	2.9
23:26:42	1.09	172.8	10.8	321.5	0.1	2.7
23:26:49	1.05	173.0	10.8	321.5	0.1	2.6
23:26:56	1.00	173.2	10.8	321.5	0.1	2.5
23:27:03	0.96	173.2	11.0	322.7	0.1	2.4
23:27:10	0.91	173.5	11.0	322.7	0.1	2.2
23:27:18	0.85	173.8	11.0	322.7	0.1	2.1
23:27:24	0.80	173.8	11.0	322.7	0.0	2.0
23:27:31	0.76	173.9	10.9	319.6	0.0	2.0
23:27:38	0.71	174.3	10.9	319.6	0.1	1.8
23:27:45	0.69	174.6	10.9	319.6	0.1	1.7
23:27:52	0.63	175.1	10.9	319.6	0.1	1.6
23:27:58	0.57	176.2	10.9	320.1	0.1	1.4
23:28:05	0.55	176.6	10.9	320.1	0.1	1.3
23:28:12	0.50	178.1	10.9	320.1	0.1	1.2

23:28:18	0.48	178.7	10.9	320.1	0.1	1.2
23:28:24	0.42	179.3	10.9	320.1	0.0	1.1
23:28:30	0.39	179.2	11.0	322.1	0.0	1.0
23:28:36	0.33	179.1	11.0	322.1	0.0	0.9
23:28:43	0.31	180.0	11.0	322.1	0.0	0.8
23:28:49	0.26	182.4	11.0	322.1	0.1	0.6
23:28:55	0.23	184.0	11.0	322.1	0.1	0.5
23:29:01	0.18	186.7	11.0	322.4	0.1	0.4
23:29:08	0.16	189.8	11.0	322.4	0.1	0.3
23:29:14	0.11	200.2	11.0	322.4	0.0	0.2
23:29:22	0.07	222.0	11.0	322.4	0.1	0.1

付表5 A船VDR記録によるC船のターゲット情報

記録時間 (時：分)	C船との距離 (M)	C船の方位 (°)	C船の速力 (kn)	C船の対地針路 (°)	CPA (M)	TCPA (分)
23:15	3.77	236.0	13.0	139.5	0.5	19.3
23:16	3.58	235.7	13.0	139.5	0.5	18.6
23:17	3.39	235.2	12.9	139.5	0.4	17.7
23:18	3.20	234.8	12.9	139.8	0.5	16.7
23:19	3.01	234.3	12.8	139.9	0.4	15.7
23:20	2.82	233.7	12.8	139.5	0.4	14.8
23:21	2.64	233.1	12.8	139.3	0.5	13.5
23:22	2.46	232.4	12.9	139.5	0.4	12.9
23:23	2.27	231.5	12.9	139.1	0.5	11.5
23:24	2.08	230.4	12.9	139.5	0.5	10.6
23:25	1.89	229.2	12.8	139.0	0.5	9.6
23:26	1.70	227.6	12.9	139.5	0.5	8.6
23:27	1.51	225.4	12.8	139.6	0.5	7.6
23:28	1.33	222.2	12.8	139.7	0.6	6.0

※ 各値は各分00秒から1分間に記録された値の平均値である。

参考資料 海上衝突予防法（抜粋）

第1章 総則

（目的）

第1条 この法律は、千九百七十二年の海上における衝突の予防のための国際規則に関する条約に添付されている千九百七十二年の海上における衝突の予防のための国際規則の規定に準拠して、船舶の遵守すべき航法、表示すべき灯火及び形象物並びに行うべき信号に関し必要な事項を定めることにより、海上における船舶の衝突を予防し、もつて船舶交通の安全を図ることを目的とする。

第2章 航法

第1節 あらゆる視界の状態における船舶の航法

（適用船舶）

第4条 この節の規定は、あらゆる視界の状態における船舶について適用する。

（見張り）

第5条 船舶は、周囲の状況及び他の船舶との衝突のおそれについて十分に判断することができるように、視覚、聴覚及びその時の状況に適した他のすべての手段により、常時適切な見張りをしなければならない。

（安全な速力）

第6条 船舶は、他の船舶との衝突を避けるための適切かつ有効な動作をとること又はその時の状況に適した距離で停止することができるように、常時安全な速力で航行しなければならない。この場合において、その速力の決定に当たっては、特に次に掲げる事項（レーダーを使用していない船舶にあつては、第一号から第六号までに掲げる事項）を考慮しなければならない。

- 一 視界の状態
- 二 船舶交通のふくそうの状況
- 三 自船の停止距離、旋回性能その他の操縦性能
- 四 夜間における陸岸の灯火、自船の灯火の反射等による灯光の存在
- 五 風、海面及び海潮流の状態並びに航路障害物に接近した状態
- 六 自船の喫水と水深との関係
- 七 自船のレーダーの特性、性能及び探知能力の限界
- 八 使用しているレーダーレンジによる制約
- 九 海象、気象その他の干渉原因がレーダーによる探知に与える影響

十 適切なレーダーレンジでレーダーを使用する場合においても小型船舶及び氷塊その他の漂流物を探知することができないときがあること。

十一 レーダーにより探知した船舶の数、位置及び動向

十二 自船と付近にある船舶その他の物件との距離をレーダーで測定することにより視界の状態を正確に把握することができる場合があること。

(衝突のおそれ)

第7条 船舶は、他の船舶と衝突するおそれがあるかどうかを判断するため、その時の状況に適したすべての手段を用いなければならない。

2 レーダーを使用している船舶は、他の船舶と衝突するおそれがあることを早期に知るための長距離レーダーレンジによる走査、探知した物件のレーダープロットイングその他の系統的な観察等を行うことにより、当該レーダーを適切に用いなければならない。

3 船舶は、不十分なレーダー情報その他の不十分な情報に基づいて他の船舶と衝突するおそれがあるかどうかを判断してはならない。

4 船舶は、接近してくる他の船舶のコンパス方位に明確な変化が認められない場合は、これと衝突するおそれがあると判断しなければならず、また、接近してくる他の船舶のコンパス方位に明確な変化が認められる場合においても、大型船舶若しくはえい航作業に従事している船舶に接近し、又は近距離で他の船舶に接近するときは、これと衝突するおそれがあり得ることを考慮しなければならない。

5 船舶は、他の船舶と衝突するおそれがあるかどうかを確かめることができない場合は、これと衝突するおそれがあると判断しなければならない。

(衝突を避けるための動作)

第8条 船舶は、他の船舶との衝突を避けるための動作をとる場合は、できる限り、十分に余裕のある時期に、船舶の運用上の適切な慣行に従ってためらわずにその動作をとらなければならない。

2 船舶は、他の船舶との衝突を避けるための針路又は速力の変更を行う場合は、できる限り、その変更を他の船舶が容易に認めることができるように大幅に行わなければならない。

3 船舶は、広い水域において針路の変更を行う場合においては、それにより新たに他の船舶に著しく接近することとならず、かつ、それが適切な時期に大幅に行われる限り、針路のみの変更が他の船舶に著しく接近することを避けるための最も有効な動作となる場合があることを考慮しなければならない。

- 4 船舶は、他の船舶との衝突を避けるための動作をとる場合は、他の船舶との間に安全な距離を保って通過することができるようにその動作をとらなければならない。この場合において、船舶は、その動作の効果を当該他の船舶が通過して十分に遠ざかるまで慎重に確かめなければならない。
- 5 船舶は、周囲の状況を判断するため、又は他の船舶との衝突を避けるために必要な場合は、速力を減じ、又は機関の運転を止め、若しくは機関を後進にかけることにより停止しなければならない。

第2節 互いに他の船舶の視野の内にある船舶の航法

(適用船舶)

第11条 この節の規定は、互いに他の船舶の視野の内にある船舶について適用する。

(横切り船)

第15条 二隻の動力船が互いに進路を横切る場合において衝突するおそれがあるときは、他の動力船を右げん側に見る動力船は、当該他の動力船の進路を避けなければならない。この場合において、他の動力船の進路を避けなければならない動力船は、やむを得ない場合を除き、当該他の動力船の船首方向を横切つてはならない。

2 (略)

(避航船)

第16条 この法律の規定により他の船舶の進路を避けなければならない船舶（次条において「避航船」という。）は、当該他の船舶から十分に遠ざかるため、できる限り早期に、かつ、大幅に動作をとらなければならない。

(保持船)

第17条 この法律の規定により二隻の船舶のうち一隻の船舶が他の船舶の進路を避けなければならない場合は、当該他の船舶は、その針路及び速力を保たなければならない。

2 前項の規定により針路及び速力を保たなければならない船舶（以下この条において「保持船」という。）は、避航船がこの法律の規定に基づく適切な動作をとっていないことが明らかになった場合は、同項の規定にかかわらず、直ちに避航船との衝突を避けるための動作をとることができる。この場合において、これらの船舶について第15条第1項の規定の適用があるときは、保持船は、やむを得ない場合を除き、針路を左に転じてはならない。

- 3 保持船は、避航船と間近に接近したため、当該避航船の動作のみでは避航船との衝突を避けることができないと認める場合は、第1項の規定にかかわらず、衝突を避けるための最善の協力動作をとらなければならない。

第4章 音響信号及び発光信号

(操船信号及び警告信号)

第34条

1～4 (略)

- 5 互いに他の船舶の視野の内にある船舶が互いに接近する場合において、船舶は、他の船舶の意図若しくは動作を理解することができないとき、又は他の船舶が衝突を避けるために十分な動作をとつていないことについて疑いがあるときは、直ちに急速に短音を五回以上鳴らすことにより汽笛信号を行わなければならない。この場合において、その汽笛信号を行う船舶は、急速にせん光を五回以上発することにより発光信号を行うことができる。

6～8 (略)

第5章 補則

(切迫した危険のある特殊な状況)

第38条 船舶は、この法律の規定を履行するに当たっては、運航上の危険及び他の船舶との衝突の危険に十分に注意し、かつ、切迫した危険のある特殊な状況（船舶の性能に基づくものを含む。）に十分に注意しなければならない。

- 2 船舶は、前項の切迫した危険のある特殊な状況にある場合においては、切迫した危険を避けるためにこの法律の規定によらないことができる。

(注意等を怠ることについての責任)

第39条 この法律の規定は、適切な航法で運航し、灯火若しくは形象物を表示し、若しくは信号を行うこと又は船員の常務として若しくはその時の特殊な状況により必要とされる注意をすることを怠ることによつて生じた結果について、船舶、船舶所有者、船長又は海員の責任を免除するものではない。