

船舶事故調査報告書

船種 船名 ばら積み貨物船 NIKKEI TIGER
IMO番号 9159438
総トン数 25,074トン

船種 船名 漁船 堀栄丸
漁船登録番号 ME1-937
総トン数 119トン

事故種類 衝突
発生日時 平成24年9月24日 01時56分ごろ
発生場所 宮城県石巻市金華山東方沖930km付近
(概位 北緯39°37.5' 東経152°12.1')

平成26年6月12日
運輸安全委員会(海事部会)議決
委員長 後藤昇弘
委員 横山鐵男(部会長)
委員 庄司邦昭
委員 石川敏行
委員 根本美奈

要 旨

<概要>

ばら積み貨物船ニッケイタイガーNIKKEI TIGERは、船長ほか20人が乗り組み、鹿児島県志布志市志布志港を出港し、カナダのバンクーバーに向けて北太平洋を北東進中、漁船ほりえい堀栄丸は、船長ほか21人が乗り組み、北太平洋で低気圧を避けて南南西進中、平成24年9月24日01時56分(日本時間)ごろ、宮城県石巻市金華山東方沖930km付近において、NIKKEI TIGERの船首部と堀栄丸の左舷船側部が衝突した。

堀栄丸の乗組員のうち9人は僚船に救助されたが、残る13人は行方不明となり、

同船は沈没した。

NIKKEI TIGER に死傷者はなく、また、船体に大きな損傷はなかった。

<原因>

本事故は、夜間、金華山東方沖 9 3 0 km 付近において、NIKKEI TIGER が北東進中、堀栄丸が南南西進中、両船の進路が交差する態勢で接近する状況となった際、NIKKEI TIGER が左に針路を変更し、また、堀栄丸が右に針路を変更したため、衝突したことにより発生したものと考えられる。

NIKKEI TIGER が、左に針路を変更したのは、船首方を通過する態勢である堀栄丸との通過距離を拡大しようとし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	調査の委託	1
1.2.4	経過報告及び運輸安全委員会設置法第28条に基づく意見	1
1.2.5	原因関係者からの意見聴取	1
1.2.6	旗国への意見照会	2
2	事実情報	2
2.1	事故の経過	2
2.1.1	簡易型航海情報記録装置の情報記録による NIKKEI TIGER の運航経過	2
2.1.2	堀栄丸の運航経過	5
2.1.3	乗組員の口述等による事故発生までの経過	6
2.1.4	衝突から救助までの状況	10
2.2	人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報	13
2.3	船舶の損傷に関する情報	14
2.4	乗組員に関する情報	14
2.5	船舶に関する情報	15
2.5.1	船舶の主要目	15
2.5.2	操縦性能に関する情報	16
2.5.3	設備等に関する情報	17
2.6	気象及び海象に関する情報	17
2.6.1	気象等情報	17
2.6.2	乗組員の観測値	17
2.7	船舶の船内組織及び運航管理に関する情報	18
2.7.1	A 船	18
2.7.2	B 船	18
2.8	本事故の発生状況に関する調査	19
2.8.1	衝突音に関する調査結果	19
2.8.2	A 船及び B 船の航跡に関する調査結果	19
2.9	類似事故の発生状況及び航海計器（AIS）の機能等の評価	20
2.9.1	商船と漁船の衝突事故の発生状況	20
2.9.2	衝突防止のための AIS の機能等の評価	20

3	分 析	21
3.1	事故発生状況	21
3.1.1	事故発生に至る経過	21
3.1.2	衝突の状況	22
3.1.3	衝突発生日時及び場所	22
3.1.4	救助までの経過	23
3.1.5	損傷の状況	24
3.1.6	死傷者等の状況	24
3.2	事故要因の解析	24
3.2.1	乗組員及び船舶の状況	24
3.2.2	気象及び海象に関する解析	25
3.2.3	A I Sの有効性に関する解析	25
3.2.4	見張り及び操船に関する解析	25
3.2.5	運航管理に関する解析	27
3.2.6	事故発生に関する解析	28
3.3	被害の軽減に関する解析	29
3.3.1	B船	29
3.3.2	A船	29
4	結 論	30
4.1	分析の要約	30
4.2	原因	31
5	再発防止策	31
5.1	事故後に講じられた措置	33
5.1.1	国土交通大臣及び水産庁長官に対する意見	33
5.1.2	国土交通省及び水産庁により講じられた措置	34
5.1.3	A社により講じられた措置	34
付表1	A船のS V D R情報記録	36
付図1-1	A船の一般配置図	40
付図1-2	B船の一般配置図	41
付図2	航跡の推計結果	42
付図3	なぜなぜ分析	43
付図4	V T A分析 (A船)	44

1 船舶事故調査の経過

1.1 船舶事故の概要

ばら積み貨物船^{ニッケイ タイガー}NIKKEI TIGERは、船長ほか20人が乗り組み、鹿児島県志布志市志布志港を出港し、カナダのバンクーバーに向けて北太平洋を北東進中、漁船堀栄丸^{ほりえい}は、船長ほか21人が乗り組み、北太平洋で低気圧を避けて南南西進中、平成24年9月24日01時56分（日本時間、以下同じ。）ごろ、宮城県石巻市金華山東方沖930km付近において、NIKKEI TIGERの船首部と堀栄丸の左舷船側部が衝突した。

堀栄丸の乗組員のうち9人は僚船に救助されたが、残る13人は行方不明となり、同船は沈没した。

NIKKEI TIGERに死傷者はなく、また、船体に大きな損傷はなかった。

1.2 船舶事故調査の概要

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成24年9月24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

平成24年10月2日、7日～9日、15日、16日、18日、平成25年1月20日、3月1日、11月28日、12月3日 口述聴取

平成24年10月3日、平成25年1月27日 現場調査及び口述聴取

1.2.3 調査の委託

独立行政法人海上技術安全研究所に対し、貨物船 NIKKEI TIGER と漁船堀栄丸の衝突に係る音声（衝突音）、貨物船と漁船の航跡、衝突後の漁船の船体挙動及び衝突事故防止のための航海機器の機能等の評価についての調査研究を委託した。

1.2.4 経過報告及び運輸安全委員会設置法第28条に基づく意見

平成25年10月25日、その時点までの事実調査結果に基づき、経過報告を公表するとともに、国土交通大臣及び水産庁長官に対し、事故再発防止のために講ずるべき施策についての意見を述べた。

1.2.5 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。

1.2.6 旗国への意見照会

NIKKEI TIGER の旗国に対し、意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 事故の経過

2.1.1 簡易型航海情報記録装置の情報記録による NIKKEI TIGER の運航経過

NIKKEI TIGER（以下「A船」という。）に搭載された簡易型航海情報記録装置（以下「SVDR」という。）*1の情報記録によれば、A船の運航経過は、次のとおりであった。

(1) A船の船位、速力等の記録

平成24年9月24日01時51分ごろから01時57分ごろにかけてのA船の船位、速力（対地速力、以下同じ。）等については、付表1のとおりであった。

(2) 衝突直前のA船船橋内の当直者の発言等の記録

A船の船橋当直者であった二等航海士（以下「航海士A」という。）及び操舵手（以下「操舵手A」という。）の船橋内における音声情報は、表2.1.1(1)のとおりであった。なお、英語の発言については英語及び邦訳を、タガログ語等の発言は邦訳のみをそれぞれ記載した。

表 2.1.1(1) A船のSVDR音声記録

時:分:秒	発言者	発言内容
01:51:02	操舵手A	船の灯りだ ^{あか}
01:51:04	航海士A	近いか
01:51:05	操舵手A	近い
01:51:13	操舵手A	また漁船だ
01:51:17	操舵手A	そうだ
01:51:49	航海士A	ここで見えるか（口述によれば、レーダー画面上で見えるかの意）
01:51:51	操舵手A	見えない

*1 「簡易型航海情報記録装置（SVDR：Simplified Voyage Data Recorder）」とは、船位、速力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を事故発生時に回収可能なカプセル内に記録することができる装置をいう。A船に搭載されたSVDRはレーダー映像を記録する機能は有していなかった。

01:52:00	操舵手A	横切ろうとしている
01:52:10	操舵手A	Green (緑) (口述によれば、緑灯の意)
01:52:12	航海士A	Green (緑)
01:52:19	操舵手A	緑
01:53:42	航海士A	それは横切っているか
01:53:44	操舵手A	はい。横切ろうとしている
01:53:46	航海士A	変針しよう
01:53:51	航海士A	緑が見える
01:53:54	操舵手A	はい
01:53:54	航海士A	Port ten (左舵10°)
01:54:01	航海士A	Port twenty (左舵20°)
01:54:13	操舵手A	あ、今度は赤になった
01:54:16	操舵手A	クレイジー
01:54:33	航海士A	Starboard starboard (右舵、右舵)
01:54:34	航海士A	Midship (舵中央)
01:54:48	航海士A	Hard port (左舵一杯)
01:55:11	操舵手A	どうしよう
01:55:27 ごろ ~01:55:47 ごろ 航海士Aが、昼間信号灯を操作し、信号灯を照射するカチ、カチという機械音が記録されている。		
01:55:31	操舵手A	Ah ah (あ、あ)
01:55:45	操舵手A	あ、あ
01:55:47	操舵手A	どうしよう
01:55:50	航海士A	船長 (以下「船長A」という。) を呼べ
01:55:57	操舵手A	入った
01:56:07	航海士A	何だ
01:56:07	操舵手A	当たる
01:56:08	航海士A	え
01:56:09	操舵手A	もう当たった
01:56:15	操舵手A	左舵一杯のままになっている
01:56:16	航海士A	了解
01:56:27	操舵手A	Thirty (30) (口述によれば、船長室の電話番号の意)
01:56:29	操舵手A	Thirty, Three zero (30)

01:56:31	操舵手A	もう、何もない
01:56:36	操舵手A	左舵一杯のままになっている
01:56:38 ～	航海士A	Midship (舵中央) Hello sir. (以下は、船長室への電話連絡の状況) Good morning sir (おはようございます) There is a vessel, now hit by the fishing vessel sir, already hit by the fishing vessel (船がいて、 今、漁船に当てられました。既に、漁船に当てられまし た) It' s lost sir, lost, yes sir , maybe fishing vessel lost sir (おそらく漁船はロストしました)
01:57:01	航海士A	漁船が急に横切ってきたから
01:57:25	操舵手A	はい、漁船は突然に針路を変えました
01:57:29	操舵手A	既に灯りはなくなった
01:57:44	航海士A	揺れなかったよね
01:57:46	操舵手A	揺れた
01:57:48	航海士A	少し
01:57:49	操舵手A	揺れた

(3) 衝突後の船橋当直者等の発言の記録

衝突の状況などについての航海士A等の発言は、表 2.1.1(2)のとおりであった。なお、英語の発言については英語及び邦訳を、タガログ語等の発言は邦訳のみをそれぞれ記載した。

表 2.1.1(2) 航海士A等の発言

時刻	発言者	発言内容
03時35分ごろから	航海士A	漁船は、右舷側に過ぎた 私は左舵一杯にした 漁船は、過ぎた あのまま行けばよかったのに 追い掛けてきた

		(口述によれば、船長Aに対してB船の灯火が見えた方位等を以下のとおり説明) About 11 thirty, 11 past : 11時半、11時過ぎ No side light : 舷灯(緑灯又は紅灯)ではない
03時37分過ぎから	船長A	Green light (緑灯)
	航海士A	Yes, Sir (はい。そうです) when I saw the green light, I made a port 20, Sir (緑灯を見て、左舵20°にした)
	船長A	How many miles (距離何海里(M)か)
	航海士A	May be less than 1 mile (おそらく1M未満)
03時39分過ぎから	航海士A	because of very near, if I saw go in starboard side, dangerous, I turn to port side (近かったので、右舷側に行くのは、危険、左転した) cannot see in the radar (レーダーでは見えなかった) when 12 o'clock, 12 o'clock with at the fishing vessel, we saw the red light (漁船が12時の方向にいるとき、紅灯を見た) I continue hard port, I made hard port continue (左舵一杯を続けた)

2.1.2 堀栄丸の運航経過

堀栄丸(以下「B船」という。)の運航経過は、次のとおりであった。

(1) B船の船位の記録

水産庁が管理する衛星を利用した船位モニタリングシステム(以下「VMS」という。)によれば、B船の船位は、6時間ごとに記録されており、本事故前2回の船位の記録は、次のとおりであった。

- ① 平成24年9月23日18時14分、北緯41°05'14"、東経153°04'43"
- ② 平成24年9月24日00時14分、北緯39°56'46"、東経152°23'24"

(2) B船の遭難信号の記録

海上保安庁の担当者によれば、B船の浮揚型極軌道衛星非常用位置指示無線標識装置^{*2}（以下「EPIRB」という。）からの遭難信号の衛星による受信等の状況は、次のとおりであった。

- ① 平成24年9月24日02時02分、B船の遭難信号が、衛星に受信された。
- ② その後、複数の衛星によってB船の遭難信号が受信されたことにより、平成24年9月24日02時31分に信号の発信場所（北緯39°37′34″ 東経152°13′09″）が判明した。

2.1.3 乗組員の口述等による事故発生までの経過

本事故が発生するまでの経過は、船長A、一等航海士、航海士A、操舵手A、B船の漁労長（以下「漁労長B」という。）、B船の機関長（以下「機関長B」という。）、B船の乗組員7人（以下「乗組員B₁」、「乗組員B₂」、「乗組員B₃」、「乗組員B₄」、「乗組員B₅」、「乗組員B₆」及び「乗組員B₇」という。）及びB船の僚船（以下「C船」という。）の漁労長（以下「漁労長C」という。）の口述並びにA船の航海日誌によれば、次のとおりであった。

(1) A船に係る事故発生に至る経過

A船は、船長A、航海士A及び操舵手Aほか18人が乗り組み、平成24年9月15日07時30分ごろ志布志港を出港し、本邦南岸沖で漂泊した後、21日18時過ぎ、カナダのバンクーバー港に向けて航行を開始した。

A船は、23日23時ごろ、航海士A及び操舵手Aが船橋当直に就き、針路約072°（真方位、以下同じ。）、速力約13.7ノット（kn）で自動操舵によって航行した。

航海士Aは、船橋当直に就いたとき、視程が4M以上あること、レーダー画面及び船舶自動識別装置^{*3}（以下「AIS」という。）の情報等をそれぞれ確認し、その後、A船が搭載する2台のレーダーのうち1台^{*4}を使用

^{*2} 「浮揚型極軌道衛星非常用位置指示無線標識装置（EPIRB：Emergency Position Indication Radio Beacons）」とは、406MHz帯の周波数を使用し、地球を周回する衛星を介して遭難船の位置情報及び遭難通報を捜索救助機関の地上局に送る設備のことをいう。

^{*3} 「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、針路等に関する情報を自動的に送受信し、船舶相互間、陸上局の航行援助施設等との間で交換できる装置をいう。

^{*4} 2台のレーダー性能は同じであるが、見張りに使用したレーダーには自動衝突予防援助装置（レーダー画面上の物標を追尾して衝突危険点等を計算して表示することのできる装置）が付いていた。

して見張りに当たった。

操舵手Aは、時々、レーダーで周囲の見張りを行っていたところ、A船の左舷正横方に映ったり、消えたりする他船のレーダー映像を認め、その後、同船がA船の船尾方を通過する態勢であることを知り、また、船影は明確に視認できなかったが、小さな灯りであったことから、漁船だと思った。また、その約10分後から、天候が悪化して波が荒くなり、視程が約2Mになったと思った。

操舵手Aは、その後、操舵装置の手前に立って見張りをしていたところ、左舷船首約15°、2M未満にB船の白っぽい灯火を認め、海図台で執務中の航海士Aにその旨を報告したが、約30分前に漁船と思われる灯火を視認していたことから、左舷船首方の船舶は漁船だと発言をした。

航海士Aは、操舵手Aの報告を受け、B船の白っぽい灯火を視認した後、レーダーのレンジを6Mや3Mに切り替えてB船の映像を、AISでB船の情報をそれぞれ確認しようとしたが、いずれも確認できず、また、操舵手AにB船のレーダー映像の有無を尋ねたが、ないとの返事を受けた。

航海士A及び操舵手Aは、その後、左舷船首方にB船の緑灯（右舷灯）を視認し、更にB船の方位が船首方に変化していることを知った。

航海士Aは、B船の灯火に方位変化があることから、B船と衝突する危険はないが、両船間の通過距離を大きく取ろうと思い、B船が、左舷船首約5°、1M未満に接近したとき、左舵10°、引き続いて左舵20°を操舵手Aに指示し、これを受けて操舵手Aは手動操舵に切り換えて転舵した。

操舵手Aは、左舵20°となったと報告した直後、B船がA船の右舷船首5°未満、0.5Mで紅灯を表示するようになったことを認め、航海士Aに報告した。

航海士Aは、右舷船首方にB船の紅灯を認め、右舷側から接近して来るB船を右転して避けようと思い、右舵、続いて舵中央を指示したが、右転する余裕がないと思って左舵一杯の指示を行い、B船に向けて断続的に昼間信号灯^{*5}を点滅させた。

航海士A及び操舵手Aは、B船の灯火の位置や色の変化から、B船が旋回したと考えたが、緑灯及び紅灯の両方を同時に見るなどのB船が旋回している状態は見なかった。

操舵手Aは、B船がやがてA船の右舷側の船首の死角（視界が制限され

*5 「昼間信号灯」とは、昼間の発光信号に用いられる強い光力と指向性を持った信号灯をいう。

る状態)に隠れるようになり、船橋から見えなくなった後、24日01時56分07秒ごろまでに弱い船体振動を感じた。(図2.1.3(1)参照)

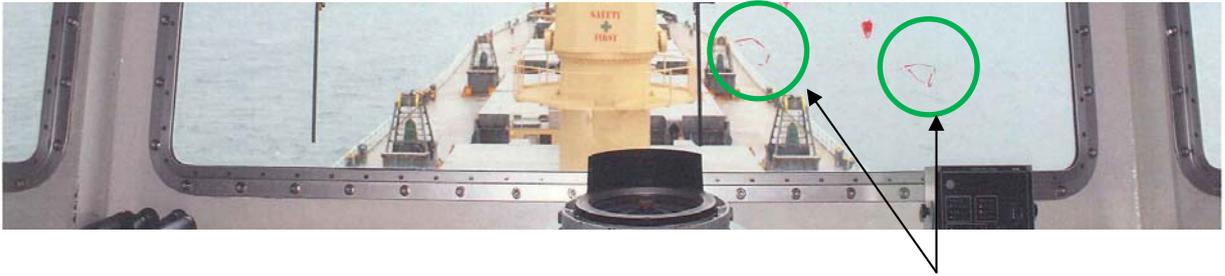


図2.1.3(1) A船の船橋から見た衝突直前のB船の位置

操舵手Aは、操舵位置に立ってから、衝突までその位置を動かず、また、B船の灯火を操舵位置前面の窓(正面にある一枚のガラス窓)から常に見ることができた。

航海士Aは、船長室の船長Aに電話で漁船と衝突した旨の連絡を行い、船長Aは、直ちに自室を出て昇橋し、以降、A船の指揮を執った。

(付図1-1 A船の一般配置図 参照)

(2) B船に係る事故発生に至る経過

① B船の衝突までの経過

B船は、船長(以下「船長B」という。)及び漁労長Bほか20人(日本国籍15人、インドネシア共和国籍5人)が乗り組み、北緯41°東経153°付近から、接近する低気圧を避けるため、23日18時ごろ、C船と共に南方に向け、針路200~205°で自動操舵とし、速力約12.5knで発進した。

このときの速力は、B船よりもC船の方が0.3~0.5kn程度速かった。

B船の発電機は、機関室の両舷側に各1台が設置され、本事故時、左舷側の1台のみが運転されていた。22時ごろ、操舵室にいた機関長Bは、天候の悪化に伴い、使用していたレーダー画面が雨等の映像により、船舶の映像が判別しにくい状況となっていたので、それまで休止状態としていた別のレーダーを作動させたところ、前方にB船とほぼ同じ針路で航行するC船の映像を認めた。

乗組員B₁は、別の乗組員から作業の手伝いを頼まれ、機関室船尾側に隣接した^{まかない}賄室で待機していたが、船橋当直に就いていた乗組員(以下「B船当直者」という。)に冷えた缶コーヒーを届けようと思い、衝突の約15~20分前に昇橋し、立って見張りを行っていたB船当直者に缶コーヒーを渡して短い会話を交わした後、賄室に戻って待機していた。

漁労長Bは、寢室でC船と無線交信を始めて間もなく、左舷側からの衝撃を感じ、直ちに交信していたC船に救助を要請した。

なお、衝撃の前、操舵室の船尾側に隣接した寢室にいた漁労長B及び賄室で待機していた乗組員B₁は、いずれもB船が旋回しているような船体動揺を感じていなかった。

(付図1-2 B船の一般配置図 参照)

② C船の衝突発生時までの経過

C船は、23日の操業を終えた後、低気圧を避け、B船とほぼ同じ針路で自動操舵により、南進した。

漁労長Cは、船橋当直者から大型船がC船の近くを通過したとの報告を受けた後、24日02時前、風向が変化したことを感じたので、針路をより南側にした方が良いと考え、漁労長Bと無線交信を始めて間もなく、漁労長Bから救助を要請され、B船がいると思われる海域に向かうこととした。

本事故の発生日時は、平成24年9月24日01時56分ごろで、発生場所は、宮城県石巻市金華山東方沖9.30km付近であった。

③ B船の事故発生時の状況

漁労長Bは、C船に救助を要請して寢室を出たとき、船内の照明が消え、船橋樓の側壁が音を立てながら、押されるように変形するところを目撃し、また、機関室の方から水蒸気が出ているように感じた。

漁労長Bは、暗闇の中、寢室を出てすぐに操舵室内に入り、B船当直者に状況を尋ねたが、明確な説明が得られず、直後に操舵室右舷側から海水が勢いよく流れ込み、すぐに操舵室内が海水で一杯となり、海水の中、左舷側のドアノブを手探りでつかむことができたので、開放を試みたらところドアが開いて船外に出ることができ、その後、海面に浮上した。

機関長Bは、漁労長室の船尾側に隣接した寢室で就寝中、衝撃で目が覚めて寢室から出たとき、寢室の側壁に縦方向の亀裂が生じるところを目撃し、また、機関室から異音が聞こえたので、懐中電灯を用いて機関室の状況を確認しようとしたが、立ち込めた水蒸気に遮られて確認することができなかった。

機関長Bは、船尾甲板に逃れたとき、A船の船首部がB船の左舷中央部に接触しているところを懐中電灯の明かりで視認する一方、B船が右舷側に傾斜しているように感じた直後、右舷側からの波で落水した。

乗組員B₁は、賄室で待機していたところ、左舷側からの衝撃を感じるとともに、右舷側に傾いて照明灯が消えた後、賄室への浸水を認めた。

乗組員B₂、乗組員B₃及び乗組員B₄は、賄室の下にある寢室で就寝中、衝突音を聞いて目が覚め、賄室に移動し、乗組員B₁と共に賄室の船尾側ドアから船尾甲板に出たところ、船尾甲板の右舷側端が海面とほぼ同じ高さであり、B船がA船に押されて傾きを増していくように感じ、また、救命浮環等を準備しようとした者もいたが、乗組員B₁、乗組員B₂、乗組員B₃及び乗組員B₄は、B船が船尾側から海面下に没するとともに、落水した。

乗組員B₅及び乗組員B₆は、賄室の左舷側に隣接した寢室で、乗組員B₇は、船橋甲板の左舷側にある寢室でそれぞれ就寝中、衝突音を聞くなどして目を覚まし、船尾暴露甲板に逃れた後、落水した。

救助されたB船の乗組員の中には、衝撃を感じるなどしてから落水するまでの時間を40秒～1分ほどと、また、落水後、海面に浮上した時のA船との距離を5～8mと感ずる者がいた。

船尾甲板に出たB船の乗組員は、A船の船首部が、B船の左舷中央部操舵室の後方（機関室横）付近において、両船の船首尾線のきょう角が90°より少し広い角度で衝突し、また、A船の船首部とB船の左舷船側部が離れることなく、あたかもA船がB船を右に傾けながら、押すように接触しているところを見たが、B船の船体が折れる様子は見なかった。

2.1.4 衝突から救助までの状況

(1) B船乗組員の漂流から救助までの経過

漁労長B、機関長B、乗組員B₁、乗組員B₂、乗組員B₃、乗組員B₄、乗組員B₅、乗組員B₆、乗組員B₇及び漁労長Cの口述によれば、次のとおりであった。

乗組員B₁、乗組員B₂、乗組員B₅及び乗組員B₇の4人（以下「グループ1」という。）並びに機関長B、乗組員B₃、乗組員B₄及び乗組員B₆の4人（以下「グループ2」という。）は、いずれもA船の右舷側に浮上した後、グループ1はペンドルと呼称する防舷材に、グループ2は数珠状の3つの防舷材をつないだものにそれぞれつかまって漂流した。これらの防舷材は、B船の船楼上に固縛されていたものであるが、B船から離れて浮流していた。

漁労長Bは、落水してA船の左舷側に浮上した後、流れてきたFRP製の

箱につかまって一人で漂流を開始したが、その後、グループ1と遭遇し、グループ1に合流した。

落水者の中には、漂流開始直後にA船に対して声を掛け、また、^{へさき}舳先を上にして海面に浮かび漂流するB船の船首部を目撃した者もいた。

グループ1及びグループ2の乗組員は、お互いに励まし合いながら漂流中、捜索に当たるC船の灯火を認め、手を振って救助を求めたが、発見されず、日出後、グループ2、グループ1の順にC船に発見されて救助された。

なお、C船に救助された乗組員は、擦り傷などを負っていた者もいたが、直ちに病院での治療を要しない状態であったので、船内で手当てを受けた後、B船及び落水者の捜索活動に加わった。

(2) C船及びA船による捜索及び救助の経過

① C船による捜索及び救助の状況

漁労長Cの口述によれば、次のとおりであった。

漁労長Cは、救助活動を行うため、前日のB船位置の記憶に基づき、B船がいると予想される海域に船首を向け、また、B船からの来援要請を受けてから30分ほどの間に海上保安庁等への連絡を行った。なお、C船には、海上保安庁から、B船の遭難信号が受信されていることやA船の船名が伝えられた。

C船は、予想海域に向かう途中、A船及びB船の船首部と思われるレーダー映像を認めた。

C船は、夜明け前に燃料油の臭いがする本事故発生場所付近に到着し、漁労長Cの指揮の下、捜索を始め、複数の乗組員が、夜が明ける前から甲板や船橋の上に立ち、ライトや双眼鏡を用いて海面上の落水者の捜索を行い、また、捜索中は落水者を励ますためにライトを振るなどした。

C船は、捜索中、天幕を展張したB船の膨^{ちよう}脹^{いかだ}式救命筏を発見したが、同救命筏に乗組員は乗っていなかった。

C船は、周囲が明るくなってきた頃に漂流するB船の船首部を認め、07時過ぎにはグループ2の4人を、次いでグループ1の5人をそれぞれ救助し、その旨を海上保安庁に通報した。

C船は、落水者の風上に船を回し、ロープを付けた救命浮環を投げるなどして落水者を船上に引き上げた。

② A船による捜索の状況

船長Aの口述によれば、次のとおりであった。

航海士Aは、船長Aに漁船と衝突した旨の報告を船内電話で行った。

船長Aは、直ちに昇橋して左舷側ウイングに出たところ、海面に浮かん

でいるB船の船首部を視認するとともに、落水者からと思われる声を聞いたが、周囲は暗く、落水者の所在を確認することができなかった。

船長Aは、航海士Aから状況の説明を受け、航海を中断して捜索活動を行うこととし、乗組員を非常呼集したが、荒天であったことから、救助艇を降ろすことを断念した。また、一等航海士等にA船の損傷を調査するように指示した。

船長Aは、A船に損傷が見当たらない旨の報告を受け、02時39分ごろから、A船の管理会社である玉井商船株式会社（以下「A社」という。）の安全統括管理者及び海上保安庁に本事故の発生を通報した。

船長Aは、船橋の両舷ウイングに双眼鏡及び昼間信号灯を持たせた乗組員を配置し、海面上の捜索の妨げになるとの考えから、甲板上の照明灯を消してB船の乗組員の捜索に当たらせた。

A船は、B船の救命筏及び落水者の所在が分からず、A船のスクリープロペラに落水者等を巻き込む危険性があることから、衝突したと思われる場所付近を中心に風及び海流の影響を考慮しながら、捜索したが、落水者等を発見することはできなかった。

なお、これまで、落水者の揚収措置の標準として国際的に確立したものはなかったが、国際海事機関において、海上人命安全条約附属書第3章の改正が行われ、国際航海に従事する貨物船等については、平成26年7月から順次、同機関の定めたガイドライン^{*6}を考慮した落水者の揚収のための手順を定めた手引書の備付けが義務付けられることとなった。

③ 海上保安庁等の捜索の状況

海上保安庁は、9月24日02時31分ごろB船の遭難信号を受信し、03時に第二管区海上保安本部に海難事故対策本部の設置を行い、巡視船及び航空機を出動させた。

第二管区海上保安本部の情報によれば、捜索活動は、事故発生から18日間にわたり、巡視船延べ27隻、海上保安庁の航空機延べ24機、海上自衛隊の航空機延べ12機、水産庁所属の船舶延べ5隻及びC船等の船舶延べ47隻によって延べ約97,322km²に及ぶ海域が捜索され、C船により、グループ2の4人が、24日07時過ぎに北緯39°39.93'東経152°12.42'の海域において、また、グループ1の5人が、07時22分ごろに北緯39°39.79'東経152°13.50'の海

^{*6} MSC.1/Cir.1447 “Guidelines for the Development of Plans and Procedures for Recovery of Persons from the Water”

域において、それぞれ救助された。C船に救助された9人以外に落水者は発見されなかった。

なお、B船の救命筏、EPIRB、救命浮環及びグループ1がつかまった防舷材が海上保安庁等によって回収された。

(写真 2.1.4(2)-1、2.1.4(2)-2 参照)

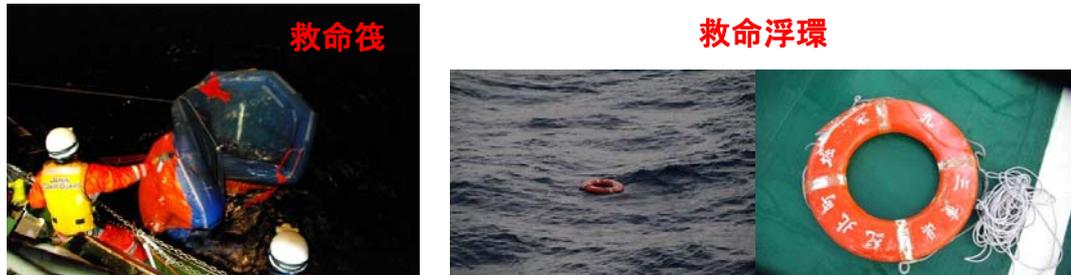


写真 2.1.4(2)-1 回収されたB船の救命筏等 (海上保安庁提供)



写真 2.1.4(2)-2

回収されたB船のEPIRB及びグループ1が漂流中につかまった防舷材

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報

(1) A船

死傷者はいなかった。

(2) B船

乗組員のうち13人（B船当直者、船長B及び乗組員B₁に機関室での作業の手伝いのために賄室で待機するように依頼した乗組員を含む。）が本事故発生後に行方不明となり、後日、死亡認定された。また、救助されたB船乗組員9人の中には、擦り傷を負い、C船内で手当てを受けた者もいた。

2.3 船舶の損傷に関する情報

(1) A船

船首部に擦過傷を生じたが、航行に支障のある損傷はなかった。

(2) B船

船体は行方不明となり、B船の損傷状況の詳細は分からなかった。

2.4 乗組員に関する情報

(1) 性別、年齢、海技免状等

船長A 男性 55歳 国籍 日本国

締約国資格受有者承認証 船長（パナマ共和国発給）

交付年月日 2011年2月10日

（2015年12月6日まで有効）

航海士A 男性 50歳 国籍 フィリピン共和国

締約国資格受有者承認証 二等航海士（パナマ共和国発給）

交付年月日 2009年1月29日

（2013年11月4日まで有効）

船長B 男性 54歳

五級海技士（航海）

免許年月日 昭和54年12月3日

平成22年1月12日をもって海技免状が失効していた。

B船当直者 男性58歳

一級小型船舶操縦士

免許登録日 平成17年3月23日

免許証交付日 平成21年10月13日

（平成27年3月22日まで有効）

(2) 主な乗船履歴等

船長A、航海士A、操舵手A及び漁労長Bの口述によれば、次のとおりであった。

① 船長A

平成14年からA船の船長を務めており、他船での航海を含めて本事故時と同様の航路を10回以上航海した経験があった。健康状態は良好であった。

② 航海士A

船員として20年以上の、また、二等航海士として5年以上の経験をそれぞれ有しており、本船での勤務は初めてであったが、他船で北太平洋航

路を2011年以降7回航海した経験があった。フィリピンの海技教育機関において、レーダー操作の訓練コースを終了していた。

健康状態は良好であった。

③ 操舵手A

船員として9年の経験を有しており、A船への乗船は2回目であった。

健康状態は良好であった。

④ 船長B及びB船当直者

船長B及びB船当直者は、平成18年から約7年間B船に乗船しており、それ以前にも別の漁船に乗船していた。また、健康状態に問題があるようには見えなかった。

2.5 船舶に関する情報

2.5.1 船舶の主要目

(1) A船

IMO 番号	9159438
船籍港	パナマ (パナマ共和国)
船舶所有者	T.S. Central Shipping Co.,Ltd. (パナマ共和国)
船舶管理会社	A社
総トン数	25,074トン
L×B×D	189.6m×30.5m×15.8m
船質	鋼
機関	ディーゼル機関1基
出力	7,450kW
起工年月	1997年4月



写真 2.5.1(1) A船の写真

(2) B船

漁船登録番号 ME 1-937
主たる根拠地 三重県紀北町
船舶所有者 個人所有
総 ト ン 数 119トン
L r × B × D 29.70m × 5.69m × 2.48m
船 質 FRP
機 関 ディーゼル機関1基
出 力 743kW
進 水 年 月 平成11年2月



写真 2.5.1(2) B船の写真 (漁労長B提供)

2.5.2 操縦性能に関する情報

試験データによれば、A船の操縦性能（空倉時）は、以下のとおりであった。

左旋回径 467m 右旋回径 528m

回頭角 (度)	左旋回		右旋回	
	速力(kn)	時間	速力(kn)	時間
0	16.0	0	16.0	0
90	8.0	1分33秒	8.5	1分39秒
180	5.0	3分06秒	5.7	3分16秒
270	3.9	4分48秒	5.0	5分01秒
360	3.7	6分38秒	5.0	6分54秒

2.5.3 設備等に関する情報

(1) A船

A船は、2台のレーダー、AIS及びSVDRを備えていた。

A船のGPSアンテナの設置位置（SVDRに船位として記録される位置）は、船首から約16.2m、左舷船側から約1.2mであった。

A船には、探照灯はなかった。

船長Aの口述によれば、船体、機関、計器等に不具合及び故障はなかった。

(2) B船

B船は、3台のレーダー及び自動操舵装置を備えていた。

EPIRBは、1.5m～4mの水深で水圧を検知し、自動的に船体から離脱して海面に浮上した後、約50秒間隔で遭難信号の発信を行い、衛星に受信される仕組みであった。

漁労長Bの口述によれば、船体、機関、計器等に不具合及び故障はなかった。

2.6 気象及び海象に関する情報

2.6.1 気象等情報

- ① 気象庁によれば、北緯39°37.6′ 東経152°12.0′ の場所における9月24日03時における風向及び風速の推算結果は、次のとおりであった。

風向（16方位） 東北東～東南東

風速（kn） 25～35

- ② 気象庁によれば、24日の本事故発生場所周辺海域における海流の流向の推算結果は、東向きであった。
- ③ 気象庁の日別海面水温情報によれば、24日11時の本事故発生場所周辺海域の水温は、25℃であった。
- ④ 気象庁の外洋波浪図によれば、事故発生場所周辺海域における波高は、23日21時に2～3m程度、24日09時に3～4m程度であった。

2.6.2 乗組員の観測値

- ① 航海士A及び操舵手Aの口述によれば、本事故時は雨が降っており、風向は東南東、風力は7（風速28～33kn）であった。
- ② 落水したB船の乗組員の口述によれば、落水時は雨が降っており、波の高さは約3mであった。

2.7 船舶の船内組織及び運航管理に関する情報

2.7.1 A船

(1) 船内組織等

船長Aの口述及び当直表によれば、船橋当直は、2人体制（4時間交代）であり、本事故時には、航海士A及び操舵手Aが23日23時から24日03時までの当直に就いていた。

(2) 運航管理

A社によれば、次のとおりであった。

① A社は、海上人命安全条約附属書第9章に基づき、国際安全管理規則^{*7}に適合した船舶の安全運航の確保等のための安全管理システムを構築し、更に同システムに関する船橋当直等に係る手順書を定め、A船に備え付けていた。

船橋当直等に係る手順書には、通常の航海時、10Mの距離を目安として衝突の虞を判断するために相手船の情報を航海機器で取得することが規定されていた。

② A船は、退船、防火、救助、機関故障等非常時を想定した訓練を定期的に実施していた。

③ A社の安全管理手引書には、管理する船舶から重大な海難事故が発生したとの通報を受けた場合には、A社の代表取締役を本部長とする海難対策本部を設置して対応に当たることが規定されており、本事故発生後、A社は、同対策本部を設置し、海上保安庁による捜索活動が終了した10月半ばまで同本部を存続させた。

2.7.2 B船

漁労長Bの口述によれば、船橋当直は、1人体制（2時間交代）であった。

法令^{*8}により、有効な海技免状を有する船長をB船に乗り込ませることが定めら

^{*7} 「国際安全管理規則（ISMコード:International Management Code for the Safe Operation of Ship and for Pollution Prevention (International Safety Management (ISM) Code)」とは、船舶の安全運航と海洋環境の保護を図ることを目的とし、1993年11月4日、IMO総会決議として採択され、1974年SOLAS条約の附属書に取り入れられた後、1994年、同条約の改正を経て1998年7月1日に発効したものであり、国際航海に従事する全ての旅客船及び総トン数500トン以上の船舶に適用される。

^{*8} 船舶職員及び小型船舶操縦者法第18条第1項（抜粋）
船舶所有者は、その船舶に、船舶の用途、航行する区域、大きさ、推進機関の出力その他の船舶の航行の安全に関する事項を考慮して政令で定める船舶職員として船舶に乗り込ませるべき者に関する基準（以下「乗組み基準」という。）に従い、船長及び船長以外の船舶職員として、それぞれ海技免状を受有する海技士を乗り込ませなければならない。

れていた。

2.8 本事故の発生状況に関する調査

独立行政法人海上技術安全研究所に対し、VMSによるB船の船位情報、SVDRに記録されたA船の船位、速力、音声等の情報、関係者の口述、C船の航跡情報並びにA船及びB船の船体図面等の関係資料により、衝突音の調査、A船及びB船の衝突直前の航跡についての調査研究を委託した。

独立行政法人海上技術安全研究所による調査結果は、概略、次のとおりであった。

2.8.1 衝突音に関する調査結果

A船のSVDRに記録された音声情報に関する調査結果は、次のとおりであった。

操舵室外（両舷ウイング）に設置された集音マイクでは、風などの外部音も記録していると考えられるので、本事故発生時付近の音響的变化から衝突と関係すると思われる音が記録されていないか調査することとし、1秒ごとのスペクトル算出により、特徴のある周波数成分を抽出して周波数特性の時間的变化を調べた。

A船のSVDRに記録された23日23時ごろから24日05時ごろまでの音声情報を調査したところ、定常的な音（400～500Hz付近）が連続して記録されている中において、24日01時55分50秒からの約20秒間、400～500Hz付近の山が小さくなった後、750Hz付近に音が記録されていた。

この55分台後半からの特徴的な音については、両船の衝突に伴い発生した音であると断定はできないものの、これ以降、約3時間のSVDRの音声記録は、当該箇所を除き、定常的な音が連続したものとなっており、少なくとも、当該箇所以外に衝突との関連を示唆するような音声記録を見いだすことはできなかった。

2.8.2 A船及びB船の航跡に関する調査結果

B船の灯火がA船の船橋当直者に初認されてからの約5分間について、VMSによるB船の位置情報、SVDRに記録されたA船の位置情報、関係者の口述等から、B船とA船の相対位置関係は、次のとおりであったものと推計される。

- ① B船は、01時52分02秒ごろ、A船の左舷船首13.5°、1.92Mに位置した。
- ② B船は、01時53分54秒ごろ、A船の左舷船首4.2°、0.66Mに接近したとき、航海士Aが左舵10°を指示した。
- ③ B船は、01時54分13秒ごろ、A船の正船首方（正船首～右舷船首5°未満）、0.53Mで右転した。
- ④ B船は、速力約12.5knで衝突場所に向けて航行した。

- ⑤ B船の右転は、比較的小舵角による緩やかな旋回であった。
- ⑥ A船及びB船の航跡は、付図2のとおりであった。

2.9 類似事故の発生状況及び航海計器（A I S）の機能等の評価

2.9.1 商船と漁船の衝突事故の発生状況

平成25年6月、太平洋上において、商船と漁船が衝突して漁船の船体が折損し、漁船の船長が行方不明となる事故^{*9}が発生した。

この衝突事故については調査中であるが、本事故及び前記の事故のいずれにおいても、商船はA I Sを搭載しており、一方、漁船については、法令上の搭載義務はなく、A I Sは備えていなかったが、外洋で操業及び航行する漁船（船舶安全法に基づく第二種漁船等^{*10}）であった。

さらに、当委員会が平成21年1月から25年1月までに公表した船舶事故調査報告書によれば、本事故と同様、商船側において、相手船である漁船をレーダー映像で確認できない状況での衝突事故が10件以上発生している。

2.9.2 衝突防止のためのA I Sの機能等の評価

独立行政法人海上技術安全研究所に対し、衝突事故の防止のための有効性に係るA I Sの機能等の評価についての調査を委託したところ、次のとおりであった。

- ① A I Sは、レーダーに比較して雨や波から受ける影響が小さく、相手船の船位等の情報を容易に取得することができる。
- ② 反射波を捉えるレーダーは、相手船の船体の大きさ及び材質^{*11}によって探知能力が影響されるが、A I Sは、自ら電波を発するため、A I S装備船の船体の大きさ等の影響を受けない。
- ③ 簡易型のA I S^{*12}（以下「簡易A I S」という。）については、前記①及び

^{*9} 平成25年6月23日10時ごろ、宮城県金華山南東沖約300kmにおいて、マーシャル諸島籍自動車運搬船 NOCC OCEANIC（58,250トン）と漁船第七勇仁丸（19トン）が衝突した。漁船の船体は折損し（船尾側は沈没し、船首側は日本に曳航後に解体）、漁船の乗組員9人のうち1人が行方不明となった。本事故発生当時、強い雨が降っていたと考えられる。

^{*10} 「船舶安全法に基づく第二種漁船等」とは、同法（漁船特殊規程）において、第二種漁船（総トン数20トン以上）又は第二種小型漁船（総トン数20トン未満）とされた鰹竿釣漁業、鮪延縄漁業等に従事する漁船であり、これらの漁船は、陸から遠い海域で操業することが想定され、沿岸域で操業するような漁船に比べ、救命設備、航海計器等の設備基準が一般に高く設定されている。

^{*11} 「材質」とは、船体を構成する材料であり、船体が強化プラスチック（FRP）製の船舶は、鋼船に比べてレーダーに探知されにくい傾向がある。

^{*12} 「簡易型のA I S」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A I S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。

②の特徴に加え、レーダーによる小型の船の探知距離（技術基準^{*13}）と比較して遜色のない距離（4.5M程度以遠）から船舶間で船位等の情報を安定的に送受信する機能を有する。

なお、AIS及び簡易AISは、レーダー情報からは得られない船名や船種の情報を送受信する機能を有し、また、簡易AISは、操作に際して無線従事者の資格を必要としない。

3 分析

3.1 事故発生の状況

3.1.1 事故発生に至る経過

2.1及び2.8.2から、次のとおりであった。

(1) A船

① A船は、平成24年9月15日07時30分ごろ志布志港を出港し、漂泊した後、カナダのバンクーバー港に向け、自動操舵による航行を開始したものと考えられる。

② A船は、24日01時51分01秒、北緯39°37.06′、東経152°10.83′において、船首方位071.9°、12.68knの速力で航行し、その後、01時56分ごろまでのA船の航跡は、付図2のとおりであったものと推定される。

③ A船は、航海士A及び操舵手Aが船橋当直に就いていたところ、操舵手Aが、01時51分02秒にB船のマスト灯を左舷船首方に視認し、航海士Aに報告したものと考えられる。

④ 航海士A等は、B船の緑灯（右舷灯）を視認して船首方を通過する態勢であると思い、航海士Aが、B船が左舷船首に接近したとき、01時53分54秒に左舵10°を指示し、続いて左舵20°を指示したものと考えられる。

⑤ 操舵手Aは、01時54分13秒にB船の紅灯（左舷灯）を右舷船首5°未満に認め、航海士Aに報告し、航海士Aは、B船を回避するため、右舵等の指示を行い、また、昼間信号灯の点滅を行ったものと考えられる。

^{*13} A船が搭載したレーダー（9GHz帯を使用）の技術基準では、例えば、雨や波の悪影響がないなどの条件下、3.4Mの距離において、海面からの高さ2m、長さ10mの小型の船を捉えることなどが定められている。

⑥ A船では、01時56分07秒ごろまでに弱い船体振動が生じたものと考えられる。

(2) B船

① B船は、23日18時ごろ低気圧を避けようとして航行を始め、速力約12.5kn、針路200～205°でC船の左舷後方を自動操舵によって航行し、24日00時14分、北緯39°56′46″、東経152°23′24″に位置していたものと考えられる。

② B船は、付図2のとおり、01時51分02秒ごろ、A船の左舷船首13.5°、1.92Mに、01時53分54秒ごろ、A船の左舷船首4.2°、0.66Mにそれぞれ位置し、01時54分13秒ごろ、左転しているA船の正船首方（正船首～右舷船首5°未満）、0.53Mで右転してA船の船首部に接近した可能性があると考えられる。

③ 漁労長Bは、漁労長Cと無線交信を始めて間もなく、衝突の衝撃を感じたものと考えられる。

3.1.2 衝突の状況

2.1から、衝突時のA船及びB船の船体挙動等は、次のとおりであった。

① A船の船首部とB船の左舷中央部操舵室の後方（機関室横）付近とが、衝突したものと考えられる。

その後、A船は、B船を右に傾けるように押し、B船は左舷側に破口を生じて機関室が浸水して機関室内の高温部に海水が接触することにより、水蒸気が発生し、また、船内への浸水が進み、主機等の重量物のある船尾側から沈み始めたものと考えられる。

B船乗組員が甲板上に出たときのA船とB船の衝突角度は、両船の船首尾線のきょう角が90°を超える角度であったものと考えられる。

② B船は、船体が折損せず、A船により、海面下に押し沈められるように乗り切られた可能性があると考えられる。

③ A船がB船の上を乗り切る際、B船の船楼上に固縛されていたいくつかの防舷材は、A船の船体との接触等によってB船の船体から離れ、落水したB船の乗組員の手にするところとなった可能性があると考えられる。

3.1.3 衝突発生日時及び場所

2.1、2.8.1及び3.1.1から、本事故の発生日時は、平成24年9月24日01時56分ごろであり、発生場所は、金華山東方沖930km（概位 北緯39°37.5′ 東経152°12.1′）付近であったものと考えられる。

3.1.4 救助までの経過

2.1、2.6及び3.2.2から、次のとおりであった。

(1) C船及び海上保安庁等

- ① 漁労長Bは、衝突の衝撃を感じ、交信中であった漁労長Cに救助の要請を行い、漁労長Cは、B船の船位を推測し、B船の救助に向かったものと考えられる。
- ② B船の乗組員は、就寝などしていたところ、衝撃などを感じて甲板上などへの避難行動をとった可能性があると考えられる。
- ③ 漁労長Bほか8人のB船乗組員は、B船の傾斜等によって落水したものと考えられる。

なお、B船が搭載していたEPIRBは、衝突後、設置されていたB船の操舵室付近が一定の水深まで沈み、水深を検知し、船体から離脱して海面まで浮上して遭難信号の発信を行い、02時02分に衛星に受信されたものと考えられる。

- ④ 海上保安庁は、平成24年9月24日02時31分ごろ、B船の遭難信号を受信したことから、発信場所を特定して捜索及び救助活動を開始した。
- ⑤ B船の乗組員は、B船から流出した防舷材等につかまって漂流したものと考えられる。
- ⑥ C船は、本事故発生場所付近に向かう途中、レーダー画面でA船及びB船の船首部の映像を確認し、その後、甲板上等に乗組員を配置して捜索を行ったものと考えられる。
- ⑦ C船は、漂流しているB船の膨脹式救命筏を発見したが、救命筏には乗組員はいなかったものと考えられる。
- ⑧ C船は、24日07時過ぎにグループ2を、07時22分ごろにグループ1をそれぞれ救助した。救助された乗組員は、手当てを受けた後、捜索活動に加わったものと考えられる。

(2) A船

- ① 船長Aは、航海士Aから報告を受けて昇橋し、左舷側のウイングから海面上に浮かんでいるB船の船首部を認め、また、落水者の存在に気付いていたが、夜間であり、降雨等の状況から、落水者の位置が分からなかったものと考えられる。
- ② 船長Aは、波高が約3mあったことから、荒天と考え、救助艇を降ろせる状況ではないと判断したものと考えられる。
- ③ 船長Aは、乗組員をウイングに配置して落水者を捜索する一方、A船

の損傷状況を確認後、海上保安庁及びA社に対して本事故の発生を連絡したものと考えられる。

- ④ 船長Aは、B船の膨脹式救命筏及び落水者の所在が分からず、A船のスクリュープローペラに落水者等を巻き込んでしまう危険性があることから、風及び海流の影響を考慮しながら、周辺海域を捜索したものの、落水者を発見することはできなかったものと考えられる。

3.1.5 損傷の状況

2.1及び2.3から、次のとおりであった。

- (1) A船は、船首部に擦過傷を生じたが、航行に支障のあるような損傷はなかったものと考えられる。
- (2) B船は、本事故発生後、船首部が海面上に舳先を上にして浮かんでいるところを漂流中のB船の乗組員、C船漁労長等によって認められているが、その後、C船は捜索中からB船を見掛けなくなり、現在まで、船体は行方不明となっていることから、沈没したものと考えられ、衝突時の損傷状況の詳細は不明である。

3.1.6 死傷者等の状況

2.2から、次のとおりであった。

- (1) A船には、死傷者はいなかった。
- (2) B船は、乗組員のうち13人が事故発生後に行方不明となり、後日、死亡認定された。また、救助されたB船乗組員9人の中には擦り傷を負い、C船内で手当てを受けた者もいた。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員及び船舶の状況

- (1) 乗組員の状況

2.4から、次のとおりであった。

① A船

船長A及び航海士Aは適法で有効な締約国資格受有者承認証を有していた。また、船長A、航海士A及び操舵手Aの健康状態は良好であったものと考えられる。

② B船

船長B及びB船当直者は、B船に平成18年から乗船しており、また、健康状態も問題はなかった可能性があると考えられる。船長Bは、海技

免状が失効しており、船長として乗り組むことはできなかった。

(2) 船舶の状況

2.5.3 から、A船及びB船は、船体、機関、機器等に不具合及び故障はなかったものと考えられる。

3.2.2 気象及び海象に関する解析

2.1 及び 2.6 から、本事故時、雨が降っており、視程は約 2 M、風向は東南東、風力は 7、海流の流向は東向き、波高は約 3 m、水温は約 25℃であったものと考えられる。

3.2.3 AISの有効性に関する解析

2.9.2 から、AIS（簡易AISを含む。）は、衝突事故防止に有用となる次のような特性を備えているものと考えられる。

- ① レーダーに比較して雨や波から受ける影響が小さく、相手船の船位等の情報を容易に取得することができる。
- ② 反射波を捉えるレーダーは、相手船の船体の大きさ等によって探知能力が影響されるが、AISは、自ら電波を発するため、AIS装備船の船体の大きさ等の影響を受けることがない。
- ③ 簡易AISについても、レーダーによる小型の船の探知距離と比較して遜色のない距離（4.5 M程度以遠）から船舶間で船位等の情報を安定的に送受信できる。
- ④ レーダー情報からは得られない船名や船種の情報を送受信できる。
- ⑤ 特に、簡易AISは、操作に際して無線従事者の資格を必要とせず、この点での事業者の負担はない。

3.2.4 見張り及び操船に関する解析

2.1、2.8、2.9.2、3.1.1 及び 3.2.3 から、次のとおりであった。

(1) A船

- ① 航海士A及び操舵手Aは、23日23時ごろから船橋当直に就き、レーダー及び目視によって見張りを行っていたものと考えられる。
- ② 23時ごろの視程は4 M以上であったが、本事故時の視程は、降雨により、約2 Mになっていたものと考えられる。
- ③ 操舵手Aは、24日01時51分02秒にB船のマスト灯を左舷船首方に視認し、海図台で執務中の航海士Aに報告したものと考えられるが、この頃、B船は、A船の左舷船首13.5°、1.92 Mに位置していた

可能性があると考えられる。

- ④ 航海士Aは、レーダー画面でB船の映像を、また、AISでB船の情報をそれぞれ確認しようとしたが、いずれも確認できなかったものと考えられる。
- ⑤ 航海士A及び操舵手Aは、01時52分12秒にB船の緑灯を視認し、同時53分44秒にB船が横切ろうとしていることを認め、航海士Aは、B船の方位が船首方に変化していることから、船首方を通過する態勢であると思ったものと考えられる。
- ⑥ 航海士Aは、B船との通過距離を拡大しようとし、01時53分54秒に左舵10°を、続いて左舵20°を指示したものと考えられ、この頃、B船は、A船の左舷船首4.2°、0.66Mに接近していた可能性があると考えられる。
- ⑦ 航海士Aは、左転中の01時54分13秒に操舵手AからB船が紅灯を見せるようになった旨の報告を受けたものと推定されるが、この頃、B船は、A船の正船首方（正船首～右舷船首5°未満）、0.53Mに位置していた可能性があると考えられる。

航海士Aが左舵10°を命じてから、操舵手AがB船の紅灯を視認するまでの約20秒間、A船の船首方位の変化は2.5°程度にとどまっていたものと推定される。
- ⑧ 航海士Aは、B船の紅灯を認め、右転して避けようと思い、右舵に続いて舵中央を指示したが、右転する余裕がないと思って左舵一杯を指示し、その後、断続的に昼間信号灯を点滅させたものと考えられる。
- ⑨ 操舵手Aは、B船が船首死角に入ったことを認めた後、振動を感じたことから、衝突したと思ったものと考えられ、また、航海士Aは、01時56分38秒ごろから船長Aに漁船と衝突した旨の報告を行ったものと推定される。
- ⑩ 航海士Aは、前記④記載のとおり、B船のレーダー映像を確認できなかったが、雨、波及びB船の大きさなどが影響し、B船の映像を確認できなかった可能性があると考えられる。このため、航海士Aは、目視によってB船の動静に関する情報を入手しようとし、B船の舷灯が視認でき、B船が船首方を通過する態勢であることが分かるまでに3分程度を要したので、B船が左舷船首方0.66M付近に接近した可能性があると考えられる。

(2) B船

- ① B船は、接近する低気圧を避けるため、先行するC船と共に南進した

ものと考えられる。

- ② B船当直者は、24日01時40分ごろ、乗組員B₁が冷たい缶コーヒーを持って行った際、立って当直を行っており、会話を交わした後、01時54分13秒、B船がA船の船首方（正船首～右舷船首5°未満）の0.53Mに位置する状況になった頃、右転し、紅灯をA船に見せてA船の船首方に接近した可能性があると考えられる。
- ③ B船当直者は、降雨や波により、他船の正確な動静監視が困難な状況下、右舷船首方のA船が、左舵を取っていたものの、船首方位の変化が2.5°程度であった状態で接近しており、A船が右舷側から直進して進路を横切る態勢であると思い、横切り船の航法では他船を右舷側に見る船舶が当該他船の進路を避けることとなっていることから、避航のために右転した可能性があると考えられるが、本事故で行方不明となったことから、操船意図等を明らかにすることはできなかった。
- ④ B船は、レーダーを起動していたが、雨が降り、波高が約3mであったことから、A船の映像の判別にはレーダーの調整等の注意を要した可能性があると考えられるが、AISが搭載されていれば、レーダーに比べ、雨や波の影響が小さく、A船の針路、速力等の情報を入手でき、船橋当直者の負担が軽減された可能性があると考えられる。

3.2.5 運航管理に関する解析

2.7及び2.9.2から、次のとおりであった。

- (1) A社は、国際安全管理規則に適合した安全管理システムに関する船橋当直に係る手順書を定め、A社に備え付けており、同手順書では、通常の航海時、10Mの距離を目安として衝突の虞を判断するために相手船の情報を取得することとしていたが、航海士Aは、レーダーによるB船の情報が得られず、また、B船にAIS（簡易AISを含む。）がなかったため、前記3.2.4(1)⑩のとおり、舷灯を視認でき、B船が船首方を通過する態勢であることが分かった頃、B船が左舷船首方0.66M付近に接近した可能性があると考えられる。

このため、B船にAIS（簡易AISを含む。）が搭載されていれば、航海士Aは、B船の灯火を視認する前にB船の存在、針路、速力等を知ることができ、早期に衝突の虞の判断を行うことができたとともに、避航方法及び避航開始時機について、検討する時間的余裕が得られた可能性があると考えられる。

- (2) 操舵手Aは、白灯を視認した際、それ以前に漁船と思われる灯火を認めて

いたことから、白灯は漁船のものだと思ったが、A船が、航行している海域における漁船の情報をA社から入手していれば、船体がFRPの小型船である場合には大型の貨物船に比べ、レーダーの探知距離が短くなることなどを事前に承知でき、早期に回避する判断等ができた可能性があると考えられる。

また、B船においても航行する海域における商船等の情報は、見張りにおける注意点をはじめとし、見張りの態勢等の検討に役立つものとなった可能性があると考えられる。

- (3) 本事故当時には船長Bの海技免状は失効していたが、船舶所有者は、有効な海技免状を有する船長を乗船させる必要があったものと考えられる。

3.2.6 事故発生に関する解析

2.1、2.8、3.1.1、3.1.2及び3.2.4から、次のとおりであった。

(1) A船

- ① 航海士A及び操舵手Aは、9月23日23時ごろから船橋当直に就き、レーダー及び目視によって見張りを行っていたところ、降雨により、本事故時の視程は、約2Mになっていたものと考えられる。
- ② 操舵手Aは、24日01時51分02秒にB船のマスト灯を左舷船首方に視認して航海士Aに報告し、航海士Aは、レーダー画面でB船の映像を、AISでB船の情報をそれぞれ確認しようとしたが、いずれも確認できなかったものと考えられる。
- ③ 航海士A及び操舵手Aは、01時52分12秒にB船の緑灯を視認し、同時53分44秒にB船が横切ろうとしていることを認め、航海士Aは、B船の方位が船首方に変化していることから、船首方を通過する態勢であると思い、B船との通過距離を拡大しようとし、01時53分54秒に左舵を指示したのと考えられ、この頃、B船は、A船の左舷船首4.2°、0.66Mに接近していた可能性があると考えられる。
- ④ 航海士Aは、01時54分13秒に操舵手AからB船が紅灯を見せるようになった旨の報告を受け、B船の紅灯を認め、右転して避けようと思い、右舵等を指示したが、右転する余裕がないと思って左舵一杯を指示し、その後、断続的に昼間信号灯を点滅させたものと考えられる。
- ⑤ 操舵手Aは、B船が船首の死角に入ったことを認めた後、振動を感じ、A船とB船が衝突したのと考えられる。

(2) B船

- ① B船は、接近する低気圧を避けるため、先行するC船と共に南進したも

のと考えられる。

- ② B船当直者は、01時40分ごろ、乗組員B₁が冷たい缶コーヒーを持って行った際、立って当直を行っており、01時54分13秒、B船がA船の船首方（正船首～右舷船首5°未満）の0.53Mに位置する状況になった頃、右転し、A船の船首方に接近した可能性があると考えられる。
- ③ B船当直者は、A船が右舷側から直進して進路を横切る態勢であると思ひ、横切り船の航法では他船を右舷側に見る船舶が当該船舶の進路を避けることとなっているから、避航のために右転した可能性があると考えられるが、本事故で行方不明となったことから、操船意図等を明らかにすることはできなかった。
- ④ 漁労長Bは、漁労長Cと無線交信を行っていた際、衝突の衝撃を感じ、B船とA船が衝突したのと考えられる。

（付図3 なぜなぜ分析、付図4 VTA分析（A船）参照）

3.3 被害の軽減に関する解析

2.1、3.1.4及び3.1.6から、次のとおりであった。

3.3.1 B船

漁労長Cと漁労長Bが無線交信中に衝突が発生し、漁労長Bが衝撃を感じた際、速やかにC船に来援を要請したことが、落水者の救助に寄与したのと考えられる。

さらに、救助された9人については、救命設備の使用はできなかったものの、漂流直後から防舷材等の浮力のあるものにつかまることができたこと、複数名のグループで漂流して互いに励まし合うことができたこと、及び水温が25℃程度^{*14}あったことが、生存に寄与した可能性があると考えられる。

なお、本事故時、B船の乗組員の大半は就寝中であり、船尾甲板に出た乗組員は、初めてA船と衝突していることを認め、また、衝突による衝撃を感じてから落水まで1分以内であったことから、膨脹式救命筏、救命浮環等を準備する時間的余裕がなかったのと考えられる。

3.3.2 A船

A船は、本事故発生後、衝突場所付近の海域において落水者の捜索を行ったものの、天候等の状況から落水者の発見には至らなかったのと考えられる。

*14 国際航空海上捜索救助マニュアルによれば、落水者の生存可能時間は、海水温度20℃以上の場合、「不定（疲労の程度による）」とされている。

A船においては、海面に浮かぶB船の船首部を視認するなどした際、自己点灯を投下等すれば、落水者の捜索救助に役立つ可能性もあると考えられることから、A社は、自己点灯の投下等について、救助に関する手順書の整備や教育訓練を通じた船員への周知徹底を検討することが望ましいものと考えられる。

4 結 論

4.1 分析の要約

(1) A船

① A船は、9月15日07時30分ごろ志布志港を出港し、漂泊した後、カナダのバンクーバー港に向け、自動操舵による航行を開始したものと考えられる。(3.1.1(1)①) *¹⁵

② 航海士A及び操舵手Aは、23日23時ごろから船橋当直に就き、レーダー及び目視によって見張りを行っていたところ、降水により、本事故時の視程は、約2Mになっていたものと考えられる。

操舵手Aは、24日01時51分02秒にB船のマスト灯を左舷船首方に視認し、航海士Aに報告を行い、この頃、B船は、A船の左舷船首13.5°、1.92Mに位置していた可能性があると考えられる。航海士Aは、レーダー画面でB船の映像を、また、AISでB船の情報をそれぞれ確認しようとしたが、いずれも確認できなかったものと考えられる。

B船にAIS（簡易AISを含む。）が搭載されていれば、航海士Aは、B船の灯火を視認する前にB船の存在及び針路等を知ることができ、避航方法及び避航開始時機について、検討する時間的余裕が得られた可能性があると考えられる。(3.2.4(1)①、②、③、④及び3.2.5(1))

③ 航海士A及び操舵手Aは、01時52分12秒にB船の緑灯を視認し、同時53分44秒にB船が横切ろうとしていることを認め、航海士Aは、B船の方位が船首方に変化していることから、船首方を通過する態勢であると思い、B船との通過距離を拡大しようとし、01時53分54秒に左舵を指示したものと考えられ、この頃、B船は、A船の左舷船首4.2°、0.66Mに接近していた可能性があると考えられる。(3.2.4(1)⑤及び⑥)

④ 航海士Aは、左転中の01時54分13秒に操舵手AからB船が紅灯を見せるようになった旨の報告を受け、B船の紅灯を認め、右転して避けようと

*¹⁵ 本項の各文章末尾に記載した数字は、当該記述に関連する「3 分析」の主な項番号を示す。

思い、右舵等を指示したが、右転する余裕がないと思って左舵一杯を指示したものと考えられる。(3.2.6(1)④)

⑤ 操舵手Aは、B船が船首の死角に入ったことを認めた後、振動を感じ、A船とB船が衝突したものと考えられる。(3.2.6(1)⑤)

(2) B船

① B船は、23日18時ごろ低気圧を避けようとして航行を始め、速力約12.5kn、針路200～205°でC船の左舷後方を自動操舵によって航行し、24日00時14分、北緯39°56′46″、東経152°23′24″に位置していたものと考えられる。(3.1.1(2)①)

② B船当直者は、01時40分ごろ、乗組員B₁が冷たい缶コーヒーを持って行った際、立って当直を行っており、01時54分13秒、B船がA船の船首方（正船首～右舷船首5°未満）の0.53Mに位置する状況になった頃、避航のために右転した可能性があると考えられるが、本事故で行方不明となったことから、操船意図等を明らかにすることはできなかった。(3.2.6(2)②及び③)

③ 漁労長Bは、漁労長Cと無線交信を行っていた際、衝突の衝撃を感じ、B船とA船が衝突したものと考えられる。(3.2.6(2)④)

4.2 原因

本事故は、夜間、金華山東方沖930km付近において、A船が北東進中、B船が南南西進中、両船の進路が交差する態勢で接近する状況となった際、A船が左に針路を変更し、また、B船が右に針路を変更したため、衝突したことにより発生したものと考えられる。

A船が、左に針路を変更したのは、船首方を通過する態勢であるB船との通過距離を拡大しようとしたことによるものと考えられる。

5 再発防止策

本事故は、夜間、金華山東方沖930km付近において、A船が北東進中、B船が南南西進中、両船の進路が交差する態勢で接近する状況となった際、A船が左に進路を変更し、また、B船が右に針路を変更したため、衝突したことにより発生したものと考えられる。

本事故においては、航海士Aが、雨天の中、2M以下に接近してB船の灯火を視認していたものの、レーダー画面でB船の映像を確認できず、その接近状況を確認して

いるうちに更に接近することとなり、変針等を行ったが、衝突に至ったものと考えられる。

運輸安全委員会が平成21年1月から平成25年1月までに公表した船舶事故調査報告書によれば、商船の船橋当直者が、レーダーを使用して見張りを行っていたものの、相手船をレーダー映像で確認できず、商船と漁船が衝突に至った事故が10件以上発生しており、本事故後も類似の状況での衝突事故が発生している。

船橋当直者は、他船を認めた場合、他船との接近状況を確認して避航の可否を判断し、避航を要する場合は、避航方法及び避航開始時機を検討して決定する必要があるとともに、避航に際しては、他船に不安を惹起させない船間距離とする必要がある。

このため、時間的及び距離的に十分な余裕のあるとき、他船の状況を知り、必要な避航措置を講ずることが重要であり、このような観点から、海運会社においては、船橋当直手順書等において、他船の早期の探知、余裕のある距離での避航開始、他船との最接近距離等の目安^{*16}を定めている。

他船の船位等の情報を早期に取得するため、レーダーは、遠距離で他船を探知できる有効な見張り手段ではあるものの、前記のとおり、雨や波浪等の影響により、レーダーの調整状況によっては漁船等の小型船の映像を確認することができない場合もある。したがって、船舶は、以上のような状況を踏まえ、次に掲げる方策を講じることが衝突防止のために有効であると考えられる。

(1) A I Sの漁船への普及促進

A I S（簡易A I Sを含む。）は、雨等の影響が小さく、レーダーによる小型船の探知距離と比較して遜色ない距離（4.5M程度以遠）から船舶間で船位等の情報を送受信する機能を有している。このため、A I S（簡易A I Sを含む。）が漁船に普及することにより、商船側においては、早期、かつ、安定的に漁船の船位等の操船に有用な情報を入手でき、漁船の動静観測に必要な距離的、時間的余裕を確保することが可能となり、また、レーダー情報には含まれない船種、船名といった情報も得られることから、周囲に他の漁船がいる可能性や漁船特有の操業形態（網を引く等）の予測にも役立ち、衝突事故の防止に大きく寄与するものと考えられる。

一方、漁船側においては、操業に引き続く当直や単独の当直、当直に従事できる海技資格受有者の人数に限られる状況から、A I S（簡易A I Sを含む。）が搭載されれば、相手船（商船等）の船位等に関する情報の把握を容易にし、船橋当直者の負担が軽減され、衝突事故の防止に有効に機能するものと期待される。

また、簡易A I Sについては、操作に際して無線従事者資格を必要とせず、早期

^{*16} A社の航海当直に係る手順書の規定については、2.7.1(2)参照、また、他社においては、許容される他船との最接近距離が2M程度と規定されている例がある。

普及を図る上で利点を備えているものと考えられる。

さらに、商船と漁船の衝突事故の被害が漁船側に集中する傾向があることに鑑みれば、A I S（簡易A I Sを含む。）の普及は、漁船側に大きな安全上の利益をもたらすものと期待されるが、特に、A I Sを搭載する商船の航路と重なる外洋において、操業や航行を行う漁船については早期の普及が望まれる。

(2) 船舶の運航状況の事前把握

商船側においては、航行予定海域における漁船の操業状況（船舶数、漁法等）の情報を航行前に入手し、漁船と遭遇する虞の有無を把握しておくことは、見張りの態勢や漁船と遭遇した際の避航方法を事前に検討しておくことができるため、漁船の早期発見や漁船の接近を認めた場合の避航の要否の迅速な判断及び適切な操船に役立ち、衝突事故の防止に資するものと考えられる。

また、漁船側においても、航行又は操業する海域における事故発生状況や商船の航路に係る情報を入手することは、商船と同様、見張りの態勢等を事前に検討できることから、衝突事故の防止に資するものと考えられる。

5.1 事故後に講じられた措置

5.1.1 国土交通大臣及び水産庁長官に対する意見

運輸安全委員会は、平成25年10月25日、洋上における商船と漁船との衝突事故を防止するため、国土交通大臣及び水産庁長官に対し、運輸安全委員会設置法第28条に基づき、次のとおり、意見を述べた。

(1) 国土交通大臣に対する意見

- ① 現在、A I S（簡易A I Sを含む。以下同じ。）を搭載していない漁船のうち、例えば、外洋において操業や航行を行う漁船（船舶安全法に基づく第二種漁船等）について、船舶所有者等に対するA I Sの衝突事故の防止における有用性の一層の周知その他の早期普及に必要な施策の検討を行うこと
- ② 海運事業者に対し、衝突事故の防止のため、漁業関係団体の提供する情報、運輸安全委員会の船舶事故ハザードマップ等から、船舶が航行する海域における漁船の操業状況を入手し、活用するように指導すること

(2) 水産庁長官に対する意見

- ① 現在、A I Sを搭載していない漁船のうち、例えば、外洋において操業や航行を行う漁船（船舶安全法に基づく第二種漁船等）について、船舶所有者等に対するA I Sの衝突事故の防止における有用性の一層の周知その他の早期普及に必要な施策の検討を行うこと
- ② 漁船の所有者等に対し、衝突事故の防止のため、運輸安全委員会の船

船舶事故ハザードマップ等から、漁場や航路における事故発生状況及び商船の航行経路に係る情報を入手し、活用するように指導すること

5.1.2 国土交通省及び水産庁により講じられた措置

(1) A I Sの漁船への普及促進に向けた4省庁検討会の設置

国土交通省は、運輸安全委員会からの意見を受け、直ちに、水産庁、総務省及び海上保安庁に対し、協力して施策を検討、推進等することを呼び掛け、この結果、これら4省庁が参加する「漁船へのA I S普及に関する関係省庁検討会」（事務局：国土交通省海事局）が設置されることとなり、A I Sの漁船への普及促進策、関係省庁の協力のあり方等についての検討が行われた。

(2) 関係事業者への指導等

① 国土交通省海事局は、海事関係団体（一般社団法人日本船主協会及び日本内航海運組合総連合会）に対し、各事業者が、運輸安全委員会の船舶事故ハザードマップ等から、船舶が航行する海域における漁船の操業状況についての情報を入手し、活用するように通達（平成25年10月25日付け）を発出した。また、海事局は、各地方運輸局に対し、安全関係の講習会等の機会を捉え、通達の内容を各事業者へ周知徹底するように指示した。

さらに、同局は、漁船へのA I S搭載についての周知及び啓発を柱とする安全キャンペーンを全国で実施するよう、各地方運輸局に対して指示した。

② 水産庁は、漁業関係団体（全国漁業協同組合連合会、一般社団法人大日本水産会及び一般社団法人全国漁業就業者確保育成センター）及び全国都道府県知事に対し、A I Sの漁船への普及の促進及び運輸安全委員会の船舶事故ハザードマップから事故発生状況等を入手し、活用するように漁業者等を指導することを内容とする通達（平成25年10月25日付け）を発出した。

さらに、水産庁は、A I Sの漁船への普及促進策として平成26年4月から、A I Sの設置に係る費用について、実質無利子の融資制度を設けた。

5.1.3 A社により講じられた措置

(1) 管理する全船舶に対し、次のような内容の安全対策を通達した。

① 船橋当直中、常時十分な見張りを行うこと

- ② 安全確保のため、汽笛及びエンジンの使用（減速）をためらわないこと
 - ③ 船舶の操船性能等を船内掲示物で確認すること
 - ④ 日本漁船に関する事項（船体がFRPであること、AISを搭載していないこと、一隻ではなく周辺に複数隻で操業していることなど）に注意すること
 - ⑤ レーダー、AIS等航海機器の使用に習熟すること
- (2) 衝突時における他船の落水者を救助するための対策について、操練に関し、ISMコードに基づく手順書の改訂を行い、船上から救命浮環及び自己点火灯を海面に投下する内容を追加し、また、全ての乗組員（今後、新たに乗船する乗組員を含む。）に対し、落水者の救助を想定した操練及びレーダー等の航海機器に関する習熟訓練の実施を定め、社内への周知徹底を図った。
- さらに、前記の運輸安全委員会から国土交通大臣に対して述べた意見の内容を受け、漁業関係団体から漁船の操業状況についての情報を入手し、運航管理する船舶に通知して活用を開始した。
- なお、A社は、改正された海上人命安全条約に基づき義務付けられることとなった落水者の揚収のための手順を定めた手引書の作成を進めている。

付表1 A船のSVDR情報記録

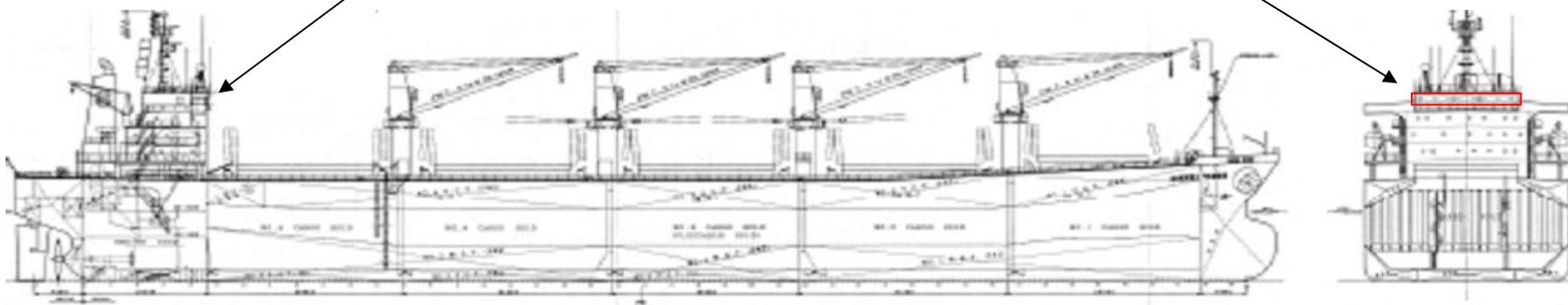
時刻	位置(北緯)	位置(東経)	船首方位(°)	速力(kn)
01:51:01	39° 37.06′	152° 10.83′	71.9	12.68
01:51:05	39° 37.06′	152° 10.85′	72.2	12.66
01:51:09	39° 37.07′	152° 10.87′	72.2	12.77
01:51:13	39° 37.07′	152° 10.88′	72.1	12.62
01:51:17	39° 37.08′	152° 10.9′	72.1	12.68
01:51:21	39° 37.08′	152° 10.92′	72.1	12.74
01:51:25	39° 37.09′	152° 10.93′	72	12.73
01:51:29	39° 37.09′	152° 10.95′	72	12.79
01:51:33	39° 37.1′	152° 10.97′	72.1	12.85
01:51:37	39° 37.1′	152° 10.99′	72	12.69
01:51:41	39° 37.11′	152° 11.01′	72.1	12.61
01:51:45	39° 37.11′	152° 11.03′	72.1	12.58
01:51:49	39° 37.12′	152° 11.04′	72	12.56
01:51:53	39° 37.13′	152° 11.07′	72.2	12.59
01:51:57	39° 37.13′	152° 11.08′	72.1	12.69
01:52:01	39° 37.14′	152° 11.1′	72.1	12.73
01:52:05	39° 37.14′	152° 11.12′	72.1	12.73
01:52:09	39° 37.15′	152° 11.13′	71.8	12.64
01:52:13	39° 37.15′	152° 11.15′	71.6	12.49
01:52:17	39° 37.16′	152° 11.17′	71.7	12.53
01:52:21	39° 37.16′	152° 11.19′	71.6	12.56
01:52:25	39° 37.17′	152° 11.2′	71.7	12.7
01:52:29	39° 37.17′	152° 11.22′	71.8	12.69
01:52:33	39° 37.18′	152° 11.24′	71.9	12.6
01:52:37	39° 37.18′	152° 11.26′	72	12.68
01:52:41	39° 37.19′	152° 11.28′	71.9	12.77

01:52:45	39° 37.2′	152° 11.3′	72.2	12.62
01:52:49	39° 37.2′	152° 11.32′	72.2	12.78
01:52:53	39° 37.21′	152° 11.33′	72.2	12.94
01:52:57	39° 37.21′	152° 11.35′	72.2	12.75
01:53:01	39° 37.22′	152° 11.37′	72.2	12.75
01:53:05	39° 37.22′	152° 11.38′	72.2	12.81
01:53:09	39° 37.23′	152° 11.4′	72.2	12.75
01:53:13	39° 37.23′	152° 11.42′	72.3	12.66
01:53:17	39° 37.24′	152° 11.44′	72.3	12.6
01:53:21	39° 37.24′	152° 11.46′	72	12.68
01:53:25	39° 37.25′	152° 11.47′	72.2	12.69
01:53:29	39° 37.25′	152° 11.49′	72.1	12.65
01:53:33	39° 37.26′	152° 11.51′	71.8	12.59
01:53:37	39° 37.27′	152° 11.53′	71.8	12.53
01:53:41	39° 37.27′	152° 11.55′	71.6	12.66
01:53:45	39° 37.28′	152° 11.57′	71.5	12.7
01:53:49	39° 37.28′	152° 11.58′	71.4	12.64
01:53:53	39° 37.29′	152° 11.6′	71.3	12.51
01:53:57	39° 37.29′	152° 11.62′	71.2	12.57
01:54:01	39° 37.3′	152° 11.64′	71.2	12.41
01:54:05	39° 37.3′	152° 11.65′	70.8	12.41
01:54:09	39° 37.31′	152° 11.67′	69.9	12.47
01:54:13	39° 37.31′	152° 11.69′	68.8	12.55
01:54:17	39° 37.32′	152° 11.71′	67.1	12.58
01:54:21	39° 37.33′	152° 11.73′	65.2	12.58
01:54:25	39° 37.33′	152° 11.75′	63	12.7
01:54:29	39° 37.33′	152° 11.77′	60.6	12.69
01:54:33	39° 37.34′	152° 11.78′	57.9	12.62

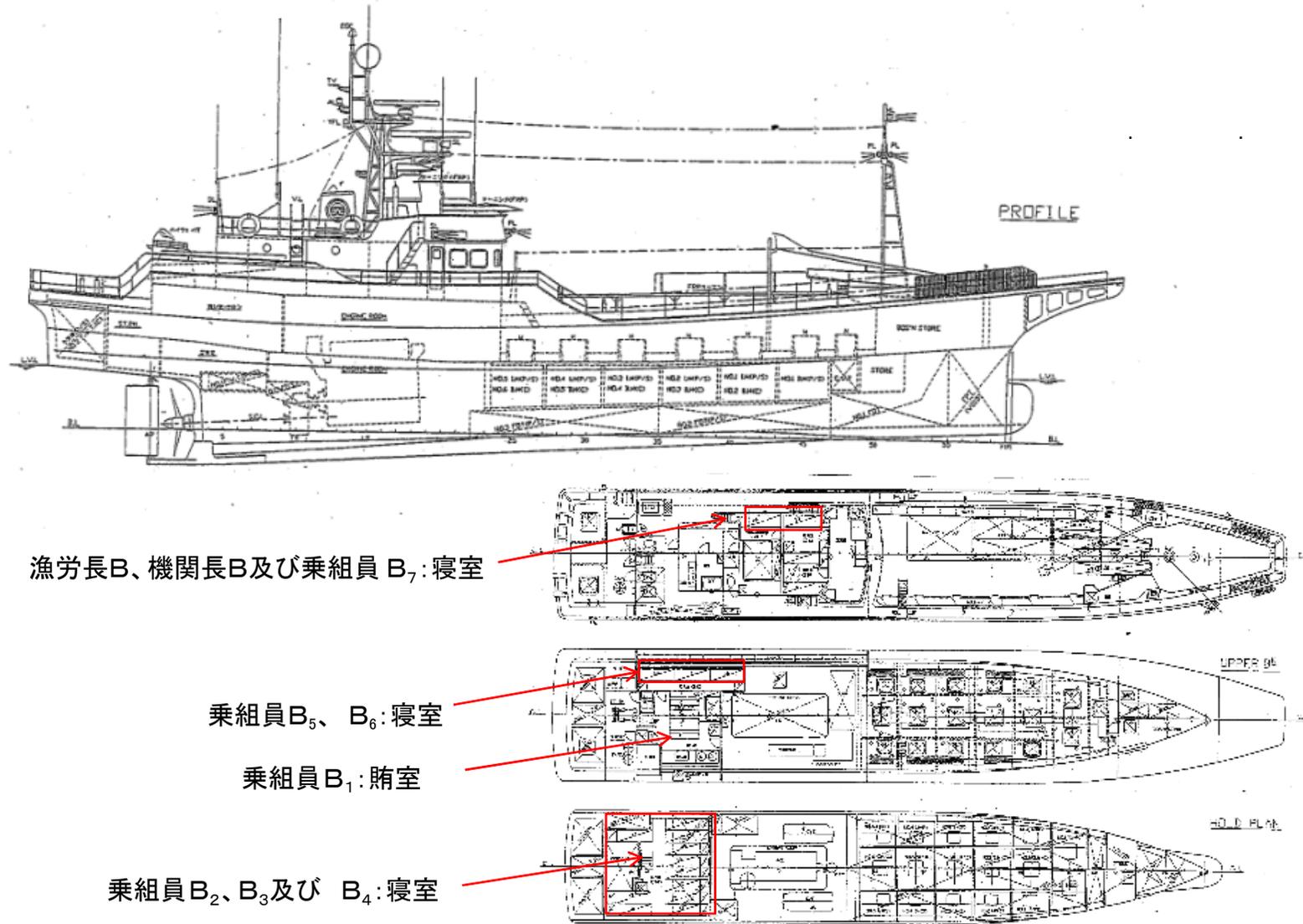
01:54:37	39° 37.34′	152° 11.8′	55.3	12.35
01:54:41	39° 37.35′	152° 11.81′	52.6	12.29
01:54:45	39° 37.35′	152° 11.83′	50.5	12.33
01:54:49	39° 37.36′	152° 11.85′	48.6	12.31
01:54:53	39° 37.37′	152° 11.86′	47.1	12.26
01:54:57	39° 37.38′	152° 11.88′	45.3	12.21
01:55:01	39° 37.38′	152° 11.89′	43.6	12.2
01:55:05	39° 37.39′	152° 11.91′	41.5	12.12
01:55:09	39° 37.4′	152° 11.92′	39.1	11.94
01:55:13	39° 37.41′	152° 11.94′	36.2	11.94
01:55:17	39° 37.42′	152° 11.95′	32.7	11.98
01:55:21	39° 37.43′	152° 11.97′	29	11.85
01:55:25	39° 37.44′	152° 11.98′	24.9	11.89
01:55:29	39° 37.45′	152° 11.99′	20.8	12.07
01:55:33	39° 37.46′	152° 12′	16.4	12.31
01:55:37	39° 37.47′	152° 12.01′	12	12.59
01:55:41	39° 37.48′	152° 12.02′	8.1	12.31
01:55:45	39° 37.49′	152° 12.03′	3.5	12
01:55:49	39° 37.5′	152° 12.04′	358.9	11.77
01:55:53	39° 37.51′	152° 12.05′	354.8	11.42
01:55:57	39° 37.52′	152° 12.05′	350.5	11.05
01:56:01	39° 37.53′	152° 12.06′	346.2	10.85
01:56:05	39° 37.55′	152° 12.06′	3401	10.39
01:56:09	39° 37.56′	152° 12.07′	336.4	10
01:56:13	39° 37.57′	152° 12.07′	331.8	9.47
01:56:17	39° 37.58′	152° 12.07′	327.5	9.04
01:56:21	39° 37.58′	152° 12.07′	323.9	8.57
01:56:25	39° 37.59′	152° 12.07′	320.6	8.29

01:56:29	39° 37.6′	152° 12.07′	317.1	8.02
01:56:33	39° 37.61′	152° 12.07′	314.2	7.74
01:56:37	39° 37.62′	152° 12.07′	311.2	7.51
01:56:41	39° 37.63′	152° 12.07′	308.5	7.25
01:56:45	39° 37.63′	152° 12.06′	306.2	7.19
01:56:49	39° 37.64′	152° 12.06′	303.9	6.95
01:56:53	39° 37.65′	152° 12.06′	302	6.73
01:56:57	39° 37.66′	152° 12.05′	300.2	6.58
01:57:01	39° 37.66′	152° 12.05′	298.9	6.59

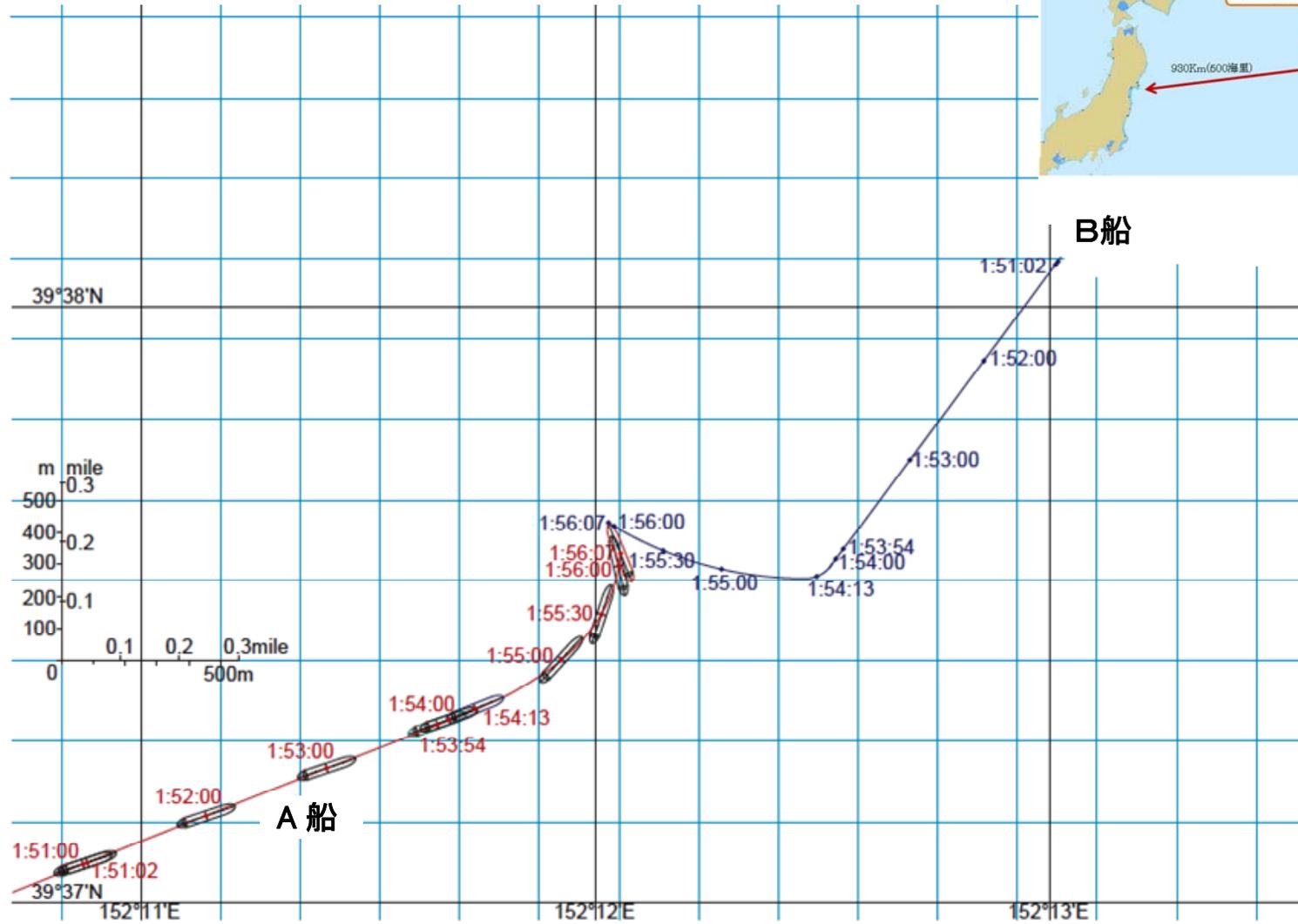
付図1-1 A船の一般配置図



付図1-2 B船の一般配置図（衝突時の乗組員の所在場所を含む。）



付図2 航跡の推計結果



付図4 V T A分析 (A船)

