

気象及び海象が悪化する状況下、

台船をえい航していた引船が沈没し、乗組員が行方不明となった事例

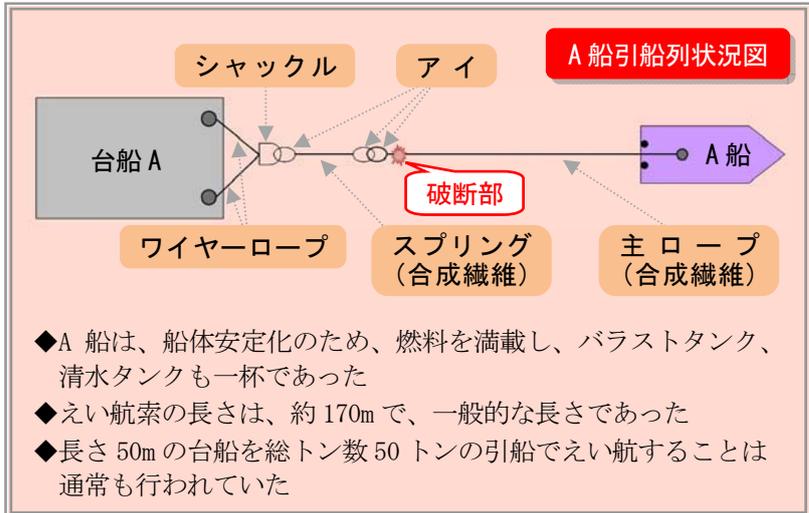
概要：引船A船は、船長ほか2人が乗り組み、台船Aをえい航して愛知県三河港蒲郡に向け和歌山県市江崎南西方沖を航行中、平成21年1月12日11時43分ごろ、沈没し、乗組員3人全員が行方不明となった。台船Aは、同日13時41分ごろ、漂流しているところを発見された。

事故の経過

主な要因等

A 船(引船)
 総トン数: 49.75 トン
 L × B × D: 20.66m × 5.50m × 2.49m
 乗組員: 船長 A ほか 2 人

台船 A
 L × B × D: 50.00m × 18.00m × 3.00m
 積載: 空船



1月11日 16時ごろ

阪神港大阪区に係留されていた台船 A をえい航して愛知県三河港蒲郡に向け出港

気象情報は、地区毎のものをファックスにより入手

- ◆A 船は、船体安定化のため、燃料を満載し、バラストタンク、清水タンクも一杯であった
- ◆えい航索の長さは、約 170m で、一般的な長さであった
- ◆長さ 50m の台船を総トン数 50 トンの引船でえい航することは通常も行われていた

【気象及び海象の状況】

- ◆1月11日21時25分、和歌山県田辺・西牟婁地域に強風・波浪注意報が発表された
- ◆1月12日08時から12時にかけて海況は悪化傾向で、事故発生場所では、風向307.5°、風速13.5m/s、波向(波が来る方向)304°、有義波高(※1)2.14mとなっていた

※1 有義波高とは、一定時間波高を観測し、その中で高い方から1/3個の波の高さを平均した値。

1月12日 08時ごろ

船長 A が、船舶所有者 (A 社) の担当者に運航状況を連絡
 「市江崎沖に至り、西の風約 15m/s、波高約 2.5m と天気が悪いので、いつもより四国の方に沖出しして船尾から風を受けて航行することとし、速力を 4 ノット (kn) に落としているが、潮岬を越えれば紀伊半島の陰となり風の状況が変わるので楽になるだろう」



荒天に際し、姉妹船である B 船と同様の操船(※2)を行ったものと考えられる

港への避難を検討すべき状況であったが航行を続けた

A 社は、08 時と 16 時に A 船と定時連絡をとることとしており、船体傾斜、避難などについては、都度、船長 A から A 社担当者に連絡する体制となっていた

《※2 B 船の運航模様》

- ◆通常、市江崎沖 3M 付近を航行
- ◆風が強いときは、極力後方から風を受けるように航行する
- ◆波と風では、波の影響を強く受けるため、極力真横から波を受けないように陸岸から 12~13M 沖に出ることもあり、市江崎沖でいったん四国側に出してから和歌山県串本町沖に向けたときもある
- ◆速力は、普通の天気では約 6kn、時化てくると 4~5kn とし、もっと落とすときもある
- ◆航海中、波高 2.5m となれば、港への避難を検討する

11時43分ごろ

市江崎南西方 14.3 海里 (M) 付近で、船長 A が、携帯電話で A 社担当者あて連絡
 「A船が傾いており立て直すので位置を甲板員に報告させる」

A 船は、市江崎南西方 14.3 海里付近で沈没した

上甲板左舷側出入口の隙間、機関室上部の通風筒等から浸水して、浮力を喪失した

波浪等により転覆又は大傾斜をした

転覆又は大傾斜した要因については「復原性に関する解析」(10 ページ)を参照

次ページへ

11時48分ごろ

A社担当者が、甲板員から聞いたA船の位置情報とともにA船が遭難した可能性がある旨を海上保安庁に通報

海上保安庁がVHFでA船を呼び出すも応答なし

A船のEPIRB(※3)からの遭難信号は受信されなかった

13時41分ごろ

海上保安庁の航空機が、市江崎南西26km付近に台船Aを発見したが、A船は発見されなかった



スプリングのアイ

※3 EPIRBとは、地球を周回する衛星に向けて船舶情報を含む遭難信号を発信する装置をいう。浮揚型と非浮揚型があり、浮揚型は、船舶が沈んだ時、水圧センサーが働き自動的に浮遊し、自動発信する。A船のEPIRBは浮揚型であった。

台船につながったえい航索は、主ロープが途中で切断し、スプリングのアイに引っ掛かっていた

主ロープは、A船が沈没する過程でA船の重さにより切断した

えい航中、索に生じる張力は最大で約10トンであり、劣化を考慮してもえい航張力では主ロープは破断しない

A船の軽荷重量(※4)は110～130トンで、主ロープの引張強さ(約70トン)を大きく上回っていた

※4 軽荷重量とは、船殻鋼材、艀装品及び機関部品の合計重量をいう。

えい航索は、張力が伝わる経路(台船A-ワイヤーロープ-スプリング-主ロープ-A船)の最も弱いところ(主ロープ)で切れていた

主ロープの引張強さは、2年間の使用で強度が30%低下して、約50トンになっていた



切断した主ロープのアイ

15時15分ごろ

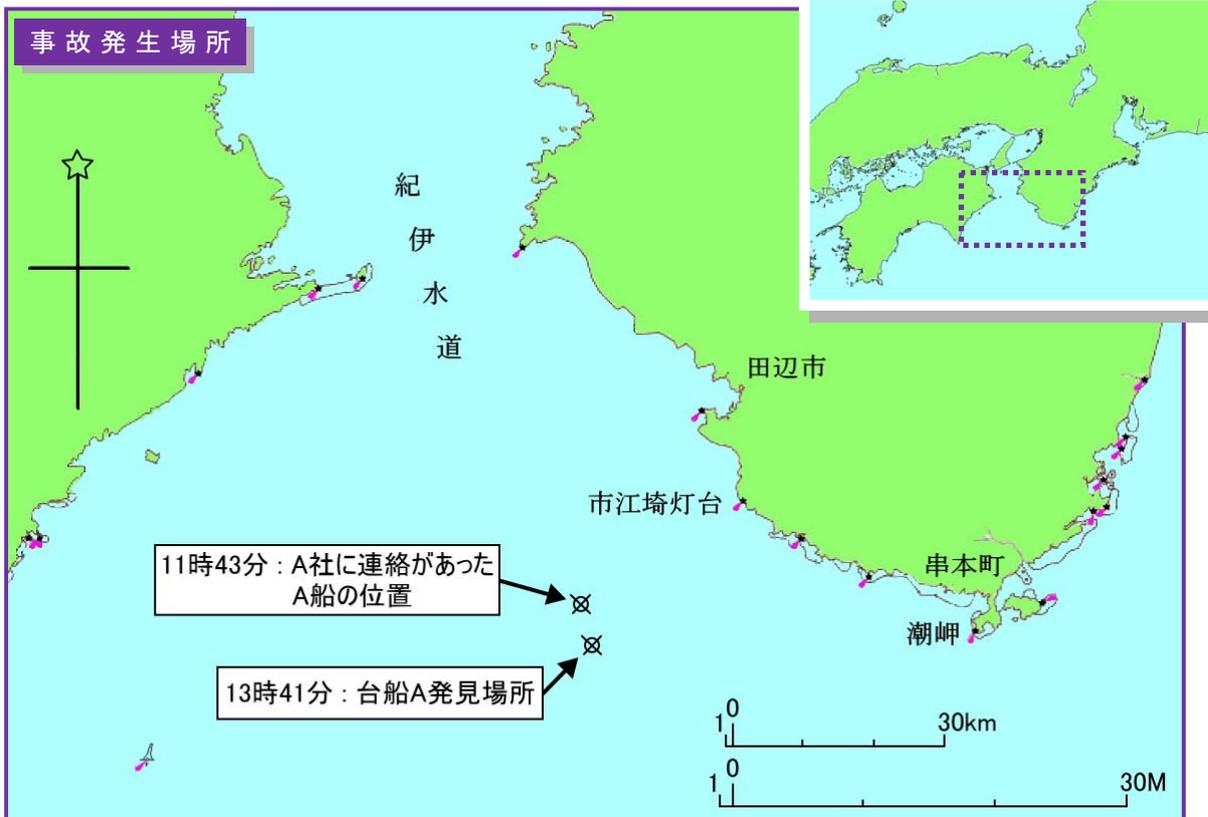
通航船舶から、発見された台船Aの東方4.5km付近において、白っぽい油を発見したとの通報がなされる

A船の救命設備(救命いかだ及びEPIRB)は発見されず、乗組員3人全員が行方不明となる

救命設備の状況については「救命設備に関する解析」(11ページ)を参照

えい航索の引張強さ

ワイヤーロープ	約60トン(約31トン×2本)
スプリング	約90トン
主ロープ	約70トン ※劣化を考慮すると約50トン



復原性に関する解析

本事故は、強風・波浪注意報が発表され気象及び海象が悪化する状況下、A 船引船列が市江崎南西方沖において航行を続け、A 船が、波浪等により転覆又は大傾斜をしたため、船内に海水が流入して浮力を喪失したことにより発生したものと考えられます。報告書では、A 船が転覆又は大傾斜するに至った要因を推定するため、A 船の復原性(船の傾きを元に戻す力)及び事故時の横傾斜角に関する解析を行っています。

A 船の復原性について

A 船の建造時、復原性試験等
は実施されなかった

建造当時、復原性の要件を定めた船舶復原性規則(国土交通省令)の適用がなかった

船舶復原性規則の改正(平成20年)により、平成21年以降に建造されるA船と同じ長さ及び航行区域の貨物船にも、同規則が適用されることとなった

昭和57年に進水したA船には、改正規則は適用されない

※5 GM(横メタセンタ高さ)とは、船体を小角度横傾斜させたときの浮力の作用線と船体中心線の交点(M:メタセンタ)と重心(G)の距離をいい、船舶の復原性はGMの大ききで表わすことができます。



設計者の口述(設計仕様では、A船のGM(※5)は0.5~0.8m)等を基に計算したA船の復原力と、改正規則により要求される復原力を比較すると...

A船の重心が高くGMが0.5m程度であったとすると、その復原性は、類似の新造貨物船の復原性より劣っていた可能性がある

A 船の横傾斜角について

姉妹船B船の船体形状計測値等を基に、A船のブルワーク上端が海水に浸かる横傾斜角を計算すると18.7°となる

事故発生場所では、風向307.5°、風速13.5m/s、波向(波が来る方)304°、有義波高2.14mとなっていた

横傾斜角が18.7°を超え、大量の海水が打ち込んで甲板上に滞留し、ブルワークが海中に没して抵抗となり、復原せず船内へ浸水し、又は転覆した可能性がある

《事故時の海象・気象下におけるえい航中のA船の横傾斜角》

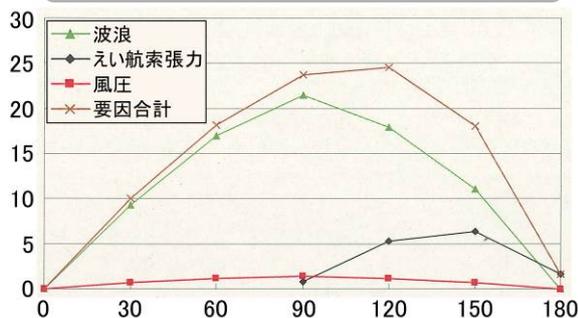
船首角度(0°が追波、180°が向波)が概ね60~150°のとき、主に波浪による20°程度の横傾斜、次にえい航索張力による5°程度の横傾斜及び影響は小さいが風圧による1°程度の横傾斜が生じる

船首角度を向波又は追い波から斜め追い波とすることにより、ブルワーク上端を海水に浸けられないような横傾斜の範囲で航行できたものと考えられる

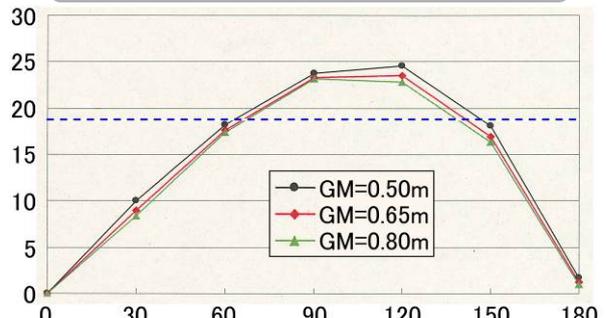
A 船の横傾斜角について

報告書では、A船の復原性等から船体横傾斜を定量的に求めた解析を基に、事故時のA船の横傾斜角について要因別(波浪、えい航索張力、風圧)に推定を行い(グラフ①)、A船のブルワーク上端が海水に浸かる横傾斜角(18.7°/グラフ②の青の破線)を超える場合の船首角度を計算しています。

グラフ① 事故発生時の状況における要因別横傾斜角(GM=0.50m)



グラフ② 事故発生時の状況における横傾斜角(要因合計)



【横軸】船首角度(0°が追波、180°が向波) 【縦軸】A船の横傾斜角

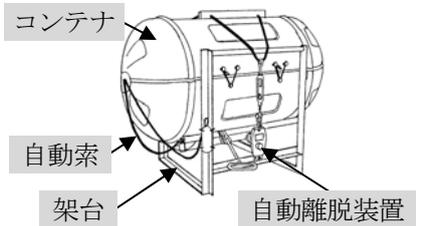
救命設備に関する解析

本事故では、A 船の救命いかだ及び EPIRB は発見されず、また EPIRB からの遭難信号は受信されませんでした。これらの理由については、A 船の着底状況が確認されていないため明らかにすることはできませんが、報告書では、過去の船舶事故例などから、可能性が考えられる要因を挙げています。

救命設備について

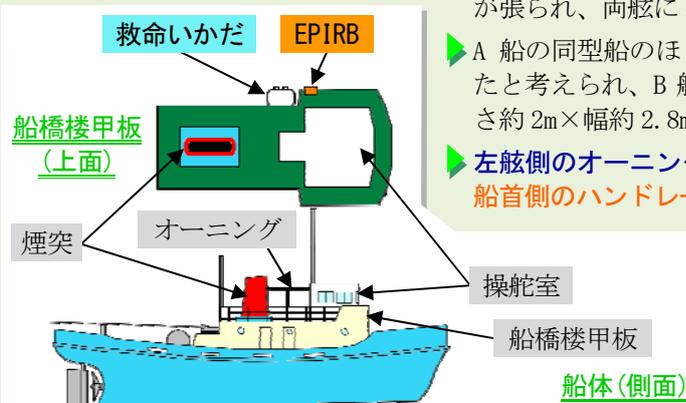
救命いかだ(下図参照)

EPIRB



- ▶ A 船の救命いかだは、積付位置が水面下約 3m に水没すると自動離脱装置が作動して積付架台から離脱し、いかだを格納しているコンテナが浮揚し積付架台といかだにつながれた自動索(長さ 3.1m)が引き延ばされると、CO₂がボンベから浮体に放出されて膨張する仕組みとなっていた
- ▶ 救命いかだは、平成 20 年 6 月の船舶検査の際、部品交換、作動確認等が行われた
- ▶ A 船の EPIRB は、平成 20 年 6 月の船舶検査の際、部品交換等が行われた

A 船船体概略(下図参照)



- ▶ A 船の操舵室と煙突の間には、日除けのためのオーニング(天幕)が張られ、両舷に 3 本の支柱が等間隔に立てられていた
- ▶ A 船の同型船のほとんどが操舵室の後方にオーニングを張っていたと考えられ、B 船の場合、オーニング等により、長さ約 2m×高さ約 2m×幅約 2.8m の空間が形成されていた
- ▶ 左舷側のオーニング支柱に、救命いかだが設置されており、その船首側のハンドレールに EPIRB が取り付けられていた

A 船の EPIRB を整備した業者によれば、過去、A 船のものではないが、内部に水が入り故障していたものがあった

過去、漁船(19 トン)が衝突・転覆した事故において、EPIRB は損傷もなく離脱したが、甲板上的構造物が妨げとなり浮上しなかった例があった

過去、A 船の同型船が沈没し事故において、救命いかだが発張しなかった例があった

救命いかだは自動離脱後、自動索が引き延ばされる前に、コンテナが操舵室、煙突及びオーニングによって形成された空間で引っかかり展張しなかった可能性が考えられる

EPIRB は、運航中に内部に水が入り故障していた可能性、及び離脱したが甲板上的構造物が妨げとなり浮上しなかった可能性が考えられる

再発防止に向けて

当委員会は、同種事故の再発防止の観点から、次のとおり分析しています。

同種事故の再発防止に関する分析

- ◆ 引船列の船長は、注意報等が出されていたり、気象及び海象が悪化したとき、荒天時の航行を避けるため早めに近くの港に避難すべきである
- ◆ 救命いかだは、自動索の長さの範囲にオーニングなど浮上の妨げとなる甲板上的構造物がないところに設置することが望ましい

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(平成 22 年 3 月 26 日公表)

http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/report/MA2010-3-3_2009tk0002.pdf

事故防止分析官の

ひとつ

A 船は、船内からえい航索を外す設備を持たず、えい航索は甲板に出て切断するしかありませんでしたが、A 船の姉妹船の船長は、時化のときは波の打ち込みで外に出ることはできないと述べています。荒天の際、引船は、えい航する物件の影響により操縦性が低下して転覆等の危険性が高まる場合がありますので、緊急時に、安全にえい航索を外すことのできる設備を検討することも有効と考えられます。