

船舶事故調査報告書

令和3年11月24日
 運輸安全委員会（海事専門部会）議決
 委員 佐藤 雄二（部会長）
 委員 田村 兼吉
 委員 岡本 満喜子

事故種類	乗組員死亡
発生日時	令和2年10月26日 22時30分ごろ
発生場所	沖縄県糸満市喜屋武岬沖 喜屋武埼灯台から真方位260° 650m付近 （概位 北緯26° 04.7′ 東経127° 39.8′）
事故の概要	漁船KOMETSUⅢは、潜水漁に従事中、甲板員2人が死亡した。
事故調査の経過	令和2年10月27日、本事故の調査を担当する主管調査官（那覇事務所）ほか1人の地方事故調査官を指名した。 原因関係者から意見聴取を行った。
事実情報 船種船名、総トン数 船舶番号、船舶所有者等 L×B×D、船質 機関、出力、進水等	漁船 KOMETSUⅢ、0.9トン ON3-270024、個人所有 6.75m (Lr) × 1.79m × 0.74m、FRP ディーゼル機関、36.8kW、平成2年6月 第296-11626号（船舶検査済票の番号）
乗組員等に関する情報	船長 44歳 一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定 免許登録日 平成15年8月21日 免許証交付日 平成30年8月28日 （令和5年8月27日まで有効） 甲板員A 46歳 一級小型船舶操縦士 免許登録日 平成16年9月2日 免許証交付日 平成28年8月18日 （令和3年9月26日まで有効） 甲板員B 20歳 一級小型船舶操縦士 免許登録日 令和2年10月22日 免許証交付日 平成2年10月22日 （令和7年10月21日まで有効）
死傷者等	死亡 2人（甲板員A及び甲板員B）
損傷	なし
気象・海象	気象：天気 晴れ、風向 北北東、風力 2、視界 良好

	<p>海象：海上 平穏、水温 約27℃</p>
<p>事故の経過</p>	<p>本船は、船長（以下「本船船長」という。）及び甲板員2人が乗り組み、潜水漁（電灯潜り漁）の目的で、令和2年10月26日18時ごろ糸満市糸満漁港を出港した。</p> <p>本船は、19時少し前に喜屋武岬沖に到着し、操業の準備を行った後、19時過ぎごろから21時ごろまで、甲板員Bが操船に当たり、本船船長及び甲板員Aが潜水する体制で操業を行った。</p> <p>本船は、本船船長及び甲板員Aが本船に上がって30分ほど休憩した後、21時30分ごろから、本船船長が操船に当たり、甲板員A及び甲板員Bが潜水する体制で操業を再開した。</p> <p>本船船長は、22時30分ごろ、甲板員Aが、仰向けの状態で海面に浮上し、レギュレータが口から外れて意識のない状態であることを認め、甲板員Aの身体に固縛されていた送気ホースを引いて甲板員Aを本船の近くに引き寄せるとともに、海中の甲板員Bにライトを照射して合図を送ったものの反応がないので、甲板員Bの身体に固縛されていた送気ホースを引いて海面に引き上げたところ、甲板員Bもレギュレータが口から外れて意識のない状態となっているのを認めた。</p> <p>本船船長は、携帯電話で本船船長の家族に本事故の発生を伝え、22時42分ごろ本船船長の家族が海上保安庁に通報するとともに、僚船の船長に連絡した。</p> <p>甲板員Bは、僚船によって糸満市喜屋武漁港に運ばれた後、救急車で沖縄県豊見城市内の病院に搬送され、また、甲板員Aは、海上保安庁のヘリコプタにより吊り上げ救助され、沖縄県那覇市内の病院に搬送されたが、それぞれ医師により死亡が確認された。</p> <p>甲板員A及び甲板員Bは、法医学教室の医師により、直接死因が短時間での溺死、溺死の原因が急性一酸化炭素中毒と検案された。</p> <p>（付図1 事故発生場所概略図、写真1 本船 参照）</p>
<p>その他の事項</p>	<p>本船は、ふだんから、本船内に設置されたフーカー式と呼ばれる送気式の潜水器（以下「本件潜水器」という。）を用いて潜水漁を行っていた。</p> <p>本件潜水器は、本船の船首部に設置されたケーシング内の原動機によりVベルトで駆動される空気圧縮機（以下「本件圧縮機」という。）からの空気が、ケーシングの外に設置された空気タンク、空気清浄装置及び送気ホースを経由し、同ホースの末端に接続されたレギュレータを介して潜水者に送られる仕組みとなっていた。</p> <p>本件圧縮機は、ケーシングの右舷側下部からケーシングの外に延びるゴム管（以下「空気取入口」という。）より外気を取り込んでおり、また、同じく同部から延びる金属管（以下「本件配管」とい</p>

う。) を経由して空気タンクに圧縮空気を送気しており、空気タンクには安全弁及び自動アンローダ*1が設置されていた。

(図1 ケーシング内概略図、図2 本件潜水器 参照)

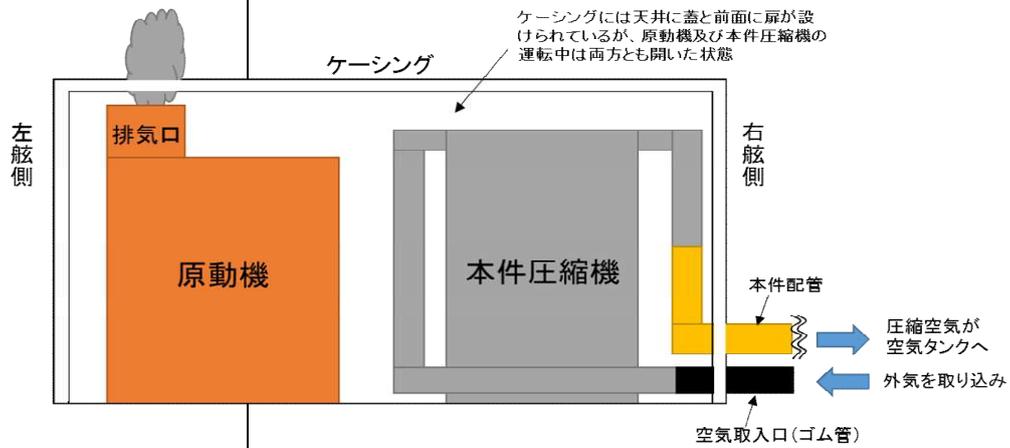


図1 ケーシング内概略図

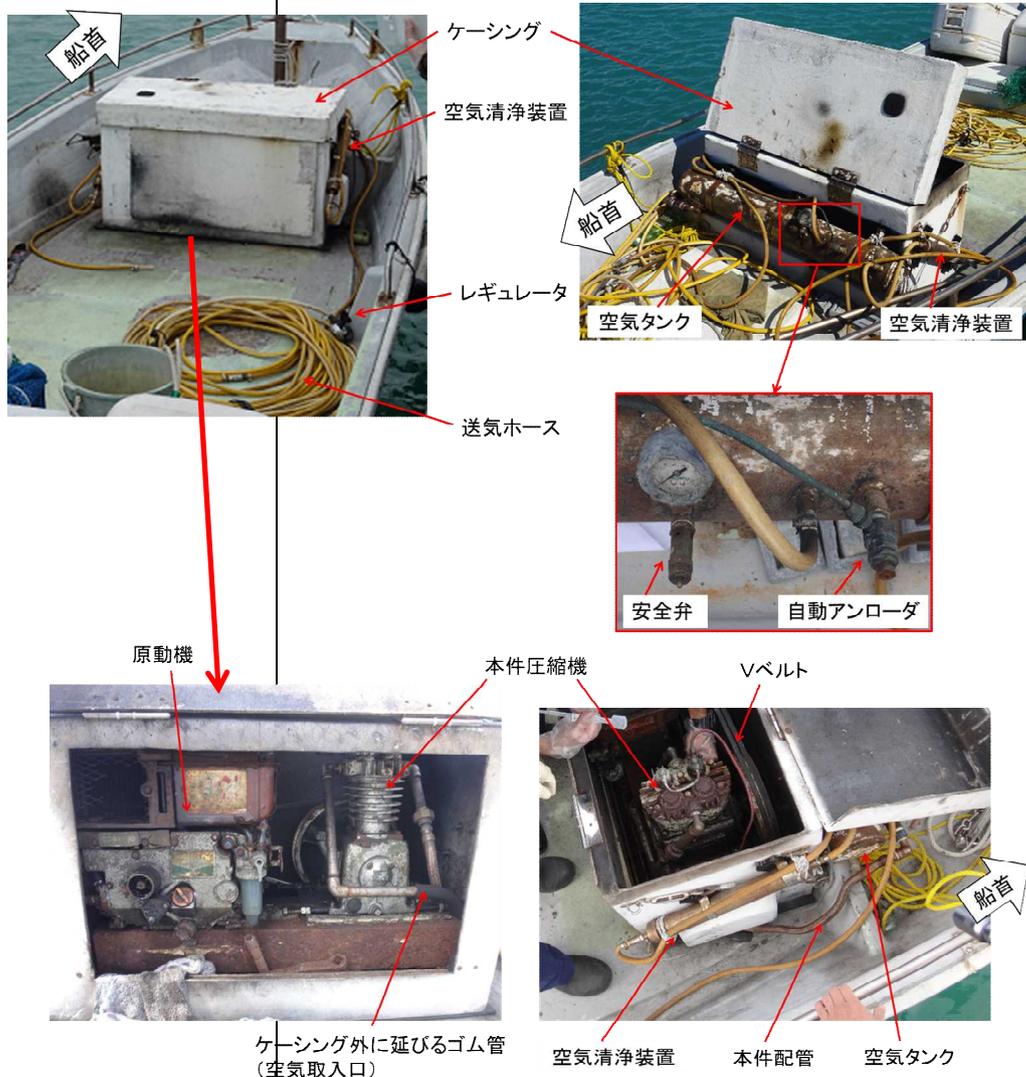


図2 本件潜水器

*1 「自動アンローダ」とは、空気圧縮機が設定圧力に達すると、自動的に無負荷運転を行って圧力の上昇を防ぎ、一定圧まで下がると、再び圧縮運転を自動的に行う装置をいう。

本事故後に行われた原動機及び本件圧縮機の作動試験において、次のことが確認された。

- ① 本事故発生時と同様の状態で空気タンク内の気体の成分を測定したところ、一酸化炭素が検出された。
- ② 空気取入口付近の気体の成分を測定したところ、一酸化炭素は検出されなかった。
- ③ 自動アンローダが作動せず、安全弁が作動することで空気タンク内の圧力が0.5～0.6MPaに保たれていた。
- ④ 作動試験中、本件配管が破裂音と共に発火して破口を生じた。
(図3参照)
- ⑤ 本件配管の内部には炭化物が堆積していた。(図4参照)
- ⑥ 後日、本件配管を新品に交換して作動試験を行い、空気タンク内の気体の成分を測定したところ、一酸化炭素は検出されなかった。



発火した箇所



炭化物

図3 本件配管の発火

図4 堆積した炭化物

本船船長は、約10年前に本船を中古で購入した際、本船に備え付けてあった空気タンクに新たに購入した本件圧縮機を繋いで使用していたが、本件圧縮機の取扱説明書は確認したことがなく、また、製造会社等に本件圧縮機の整備を依頼したこともなかった。

本船船長は、本件配管内部の清掃を行ったことがなかった。

本船船長は、数年前に自動アンローダが故障して以降、使用中の本件圧縮機及び本件配管が過熱する状態であったが、空気タンクの安全弁が作動しているので問題ないと思い、修理せずに使用していた。

本船は、ふだん、夕方に糸満漁港を出港し、日没後、主に糸満市周辺の海域において、2人が潜水し、1人が操船して潜水者を追尾する体制による操業を交替で行い、翌早朝に同漁港に帰港していた。

本船船長は、送気式の潜水器による潜水漁の経験が約25年あり、本事故当日の体調は良好であった。

甲板員Aは送気式の潜水器による潜水漁の経験が約25年、甲板員

	<p>Bは同経験が約4年あり、本事故当日、共に体調不良等は訴えていなかった。</p> <p>本船船長は、本事故当日、19時過ぎごろから21時ごろまで1回目の操業を行った際、本件潜水器に異常は感じず、自身及び甲板員Aの体調にも異常を認めなかった。</p> <p>「メンテナンスのすすめ 空気圧縮機“安全と省エネ”のために」（一般社団法人日本産業機械工業会汎用圧縮機委員会、2018年3月改訂版）によれば、空気圧縮機における炭化物堆積のメカニズムとして、次のことが記載されている。</p> <p>(1) 圧縮室内部では、潤滑油がミスト化された状態で高温、高圧にさらされます。これにより潤滑油の酸化、分解が起こり、炭化物が生成されやすくなっています。その炭化物はオイルセパレータエレメントや配管内部に堆積します。</p> <p>(2) 堆積した炭化物に圧縮空気中の油分が浸み込み、化学反応を起こします。その反応熱が炭化物内に蓄積されていきます。</p> <p>(3) 圧縮空気内の噴霧化した油分が蓄積された熱で、発火を起こすこともあります。最悪の場合は爆発を起こすことも…。</p> <p>文献*2によれば、加圧下における潤滑油の燃焼について、次のとおり記載されている。</p> <p>通常潤滑油が発火温度に達し、発炎した場合には加圧下では酸素分圧の増加のため完全燃焼すると予想される。ところが圧力の増加は潤滑油の燃焼速度を早めるため、空気の供給が追いつかず（原文ママ）、不完全燃焼を生じ大量の煤を伴うことが知られている。</p> <p>本件圧縮機の取扱説明書には、次のことが記載されている。</p> <p>保守・点検</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1年毎（約2400時間） <ul style="list-style-type: none"> 吐出管・空気弁のカーボン <ul style="list-style-type: none"> ブラシ等で傷をつけないように付着した炭化物を除去してください。 ・ 警告 <ul style="list-style-type: none"> 指定以外の潤滑油の使用・劣化等でシリンダヘッド・吐出管・空気タンク入口部のカーボンの酸化熱のため発火・爆発の原因になります。 <p>本件圧縮機の製造会社の回答書によれば、本件圧縮機は、自動アンローダが故障すると、安全弁が作動しても圧縮運転を続けるので、本件圧縮機が熱を持ちやすくなり、故障の原因になるとのことであった。</p>
分析	

*2 「潜函工法等に対する総合安全対策にかかわる特別研究（2.加圧下における潤滑油等の燃焼ガス）」（産業安全研究所、1978年）

<p>乗組員等の関与 船体・機関等の関与 気象・海象等の関与 判明した事項の解析</p>	<p>あり あり なし</p> <p>(1) 本件圧縮機は、自動アンローダが故障し、ふだんから過熱した状態で使用されていたことから、潤滑油の酸化、分解が起こり、炭化物が生成されやすい状態であった可能性があると考えられる。</p> <p>(2) 本件圧縮機は、本件配管内の清掃が行われないうちに、(1)の状態でも長期使用し続けるうちに、本件配管内に炭化物が堆積した可能性があると考えられる。</p> <p>(3) 本船は、21時30分ごろから操業を再開した後、本件圧縮機内の噴霧化した潤滑油が本件配管内に堆積した炭化物に蓄積された熱により発火して加圧下で不完全燃焼し、本件潜水器から送気される気体に一酸化炭素が混入した可能性があると考えられる。</p> <p>(4) 甲板員A及び甲板員Bは、喜屋武岬沖において潜水漁に従事中、本件潜水器から送気される気体に一酸化炭素が混入したことから、急性一酸化炭素中毒となったのち溺死したものと考えられる。</p>
<p>原因</p>	<p>本事故は、夜間、本船が喜屋武岬沖において潜水漁に従事中、本件潜水器から送気される気体に一酸化炭素が混入したため、甲板員A及び甲板員Bが急性一酸化炭素中毒となったのち溺死したことにより発生したものと考えられる。</p>
<p>再発防止策</p>	<p>今後の同種事故等の再発防止及び被害の軽減に役立つ事項として、次のことが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気圧縮機の配管内に付着した炭化物を定期的に取り除くこと。 ・ 空気圧縮機は、空気タンクの安全弁が正常に作動している場合であっても、自動アンローダが故障した状態では使用しないこと。 ・ 空気圧縮機は、取扱説明書に従い、定期的に保守、点検を行うとともに、必要に応じて製造会社等に点検、修理を依頼すること。

付図1 事故発生場所概略図



写真1 本船

