

船舶事故調査報告書

令和6年11月20日
 運輸安全委員会（海事専門部会）議決
 委員 伊藤 裕 康（部会長）
 委員 上野 道 雄
 委員 岡本 満喜子

事故種類	乗組員負傷
発生日時	令和5年11月13日 16時30分ごろ
発生場所	北海道羅臼町羅臼港南東方沖 羅臼灯台から真方位158° 3.5海里付近 （概位 北緯43° 59.0′ 東経145° 15.0′）
事故の概要	漁船第六十三福寿丸は、漁場に向けて航行中、操業の準備作業を行っていた甲板員2人が負傷した。
事故調査の経過	令和5年12月5日、本事故の調査を担当する主管調査官（函館事務所）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 漁船 第六十三福寿丸、199トン 船舶番号、船舶所有者等 126615、福田水産株式会社 L×B×D、船質 35.30m×6.65m×3.37m、鋼 機関、出力、進水等 ディーゼル機関、735.5kW、昭和59年2月18日
乗組員等に関する情報	船長 60歳 三級海技士（航海） 免許年月日 昭和62年11月26日 免状交付年月日 令和2年2月11日 免状有効期間満了日 令和7年2月11日 甲板員A 70歳 甲板員B 61歳
死傷者等	重傷 1人（甲板員A）、軽傷 1人（甲板員B）
損傷	なし
気象・海象	気象：天気 晴れ、風向 北西、風力 2、視界 良好 海象：波高 約0.5m
事故の経過	本船は、船長、甲板員A及び甲板員Bほか12人が乗り組み、北海道知床半島東方沖でさんま棒受け網漁の操業を行う目的で、北海道根室市花咲港内で乗組員が出航準備を行っていた。 甲板員Aは、出航準備を進める中、令和5年11月13日11時00分ごろ、漁獲物を冷却する冷水を約17m ³ 積載している船首から順に配置された5番右舷魚倉（以下「本件魚倉」という。）の冷水の温

度を計測する目的で、本件魚倉のアクセスハッチのカバーを開放すると水面で大量の泡が湧き上がっている状況を見て、甲板長にその旨伝えた。

甲板長及び甲板員Aは、‘魚倉の壁に装備されている冷蔵設備’（以下「蒸発管」という。）が破損し、冷媒（フロン）が漏れたのではないかと思い、船長に報告した。

船長は、本件魚倉で冷媒が漏れていないか点検することとし、機関長に指示し、炎色反応型ガス検知器を使用して本件魚倉のアクセスハッチのカバー付近で点検したところ、冷媒が漏れていることを認めた。

船長は、冷媒を供給している冷蔵設備の膨張弁の閉鎖を指示し、本件魚倉の蒸発管に冷媒の供給を止めた上、本件魚倉内の冷水が同蒸発管の破孔部から蒸発管内に浸入するのではないかと思い、本件魚倉内の冷水を排出することとした。

船長は、12時00分ごろ花咲港を出航し、漁場に向けて航行中、羅臼港南東方沖で、本件魚倉には冷媒の供給を止めており、ほかの魚倉は冷却が不要で冷媒を供給していないので、酸素欠乏などの冷媒による危険がなく、各魚倉底部（氷が積み込まれた魚倉）の清掃など操業の準備作業（以下「準備作業」という。）には支障がないと思い、自身の指揮下、準備作業を開始することとした。

甲板員Bは、準備作業を進める中、3番右舷魚倉のアクセスハッチ付近で、ふだん嗅ぐことがない甘酸っぱい異臭を感じ、本件魚倉の蒸発管が錆びた臭いではないかと思った。

甲板員Aは3番左舷魚倉内に、甲板員Bは4番左舷魚倉内に、16時30分ごろ、それぞれがアクセスハッチのカバーを開放して入り、同魚倉内の底部に降りて準備作業を開始した直後に違和感（視覚異常、呼吸障害、船酔いのような悪心など）を覚え、それぞれが魚倉底部から自力で脱出して前部暴露甲板上に這い上がり、同甲板上に倒れ込んだ。（図1、写真1参照）

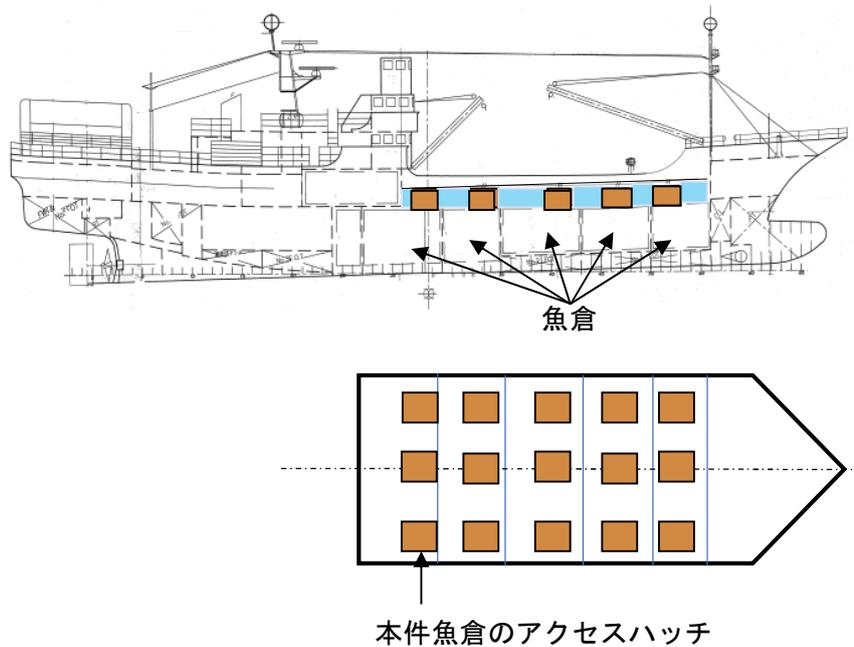


図1 本船の魚倉配置（簡略図）

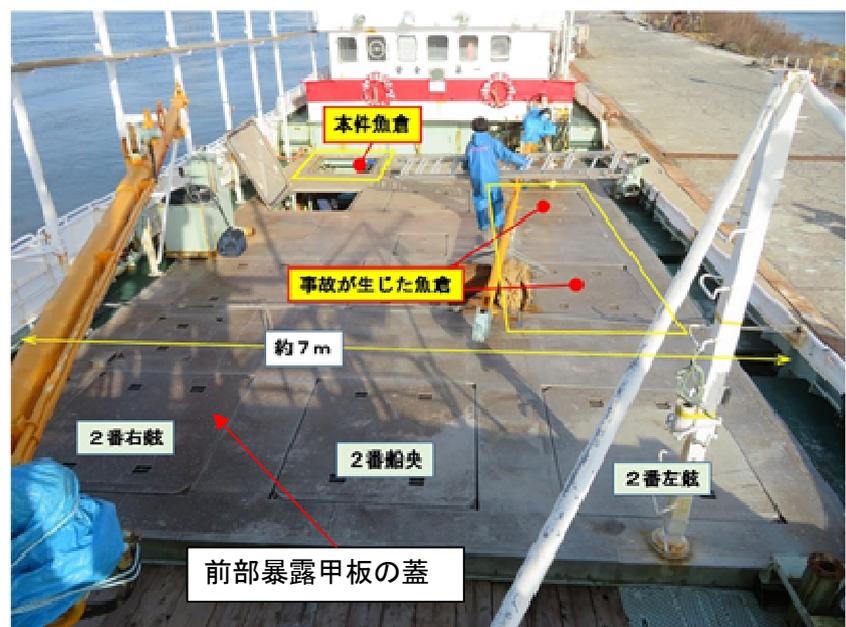


写真1 本船の前部暴露甲板

異変を知った甲板長は、甲板員A及び甲板員Bを介抱するとともに、他の甲板員（以下「甲板員C」という。）に操舵室で操船中の船長まで報告に上がらせた。

船長は、本事故の発生を知って直ちに停船し、前部暴露甲板に行って様子を伺うと、甲板員A及び甲板員B共に会話が成立するものの、目の動きが止まって何かを凝視しているかのような状態であることを知った。

船長は、操業を取りやめ、前部暴露甲板の蓋を開放するなどして、

	<p>電動ファンを用いて3番左舷魚倉及び4番左舷魚倉の換気を開始し、本船の定係港である北海道厚岸町厚岸港に戻ることとして航行を再開し、既に漁場に到着していた僚船の船長に傷病者が発生したので帰港する旨を伝えた。</p> <p>甲板員A及び甲板員Bは、乗組員から支援を受けながら船内に戻り、各々の寝台に入ることを促され、甲板員Bは自分の寝台に戻ることができたものの、甲板員Aは戻ることができずに後部暴露甲板から船内に入るとともに床面に横たわった。</p> <p>船長は、20時00分ごろ、甲板員A及び甲板員Bの様子を看視していた甲板員Cから甲板員Aの様態が悪くなったとの報告を受け、直ちに確認したところ体が硬直しているような状況であることを認め、厚岸港までの航行中に更に悪化するのではないかと思い、目的地を最寄りの根室市根室港に変更した。</p> <p>本船は、船長が海上保安部に通報するとともに119番通報を行って甲板員A及び甲板員Bの救援を要請した後、20時53分ごろ根室港に入航した。</p> <p>甲板員Aは、担架に乗せられて待機していた救急車によって病院に搬送され、一酸化炭素中毒及びフロンガスによる酸素欠乏症と診断されて13日間入院した。</p> <p>甲板員Bは、他の救急車に乗って甲板員Aと同じ病院に搬送され、めまい、頭痛、呼吸不全、ガス中毒症の疑い及び低酸素血症の疑いと診断されて自宅にて経過観察となった。</p> <p>本件魚倉内の蒸発管は、本事故後、冷媒が漏えいした箇所が撤去されるとともに、他の冷蔵設備に影響が出ないように金属製栓を蒸発管の端末に溶接で取り付けて封鎖し、冷蔵設備から切り離された。</p> <p>(付図1 事故発生場所概略図、写真3～5 本件魚倉内の蒸発管等参照)</p>
<p>その他の事項</p>	<p>(1) 本船に関する情報</p> <p>本船は、平成22年に船舶所有者が中古で購入した漁船で、船内に魚倉冷蔵設備及び急速冷凍設備を備えていた。</p> <p>本件魚倉の容積は約19m³であった。</p> <p>15箇所ある魚倉は、頂部にそれぞれカバー付きのアクセスハッチが装備されており、‘暴露甲板と魚倉の頂部との間に共通する高さ約1.2mの空所’（以下「本件空所」という。）内に入って準備作業を行うに際し、乗組員がアクセスハッチのカバーを開閉して魚倉に入っていた。(写真2参照)</p>

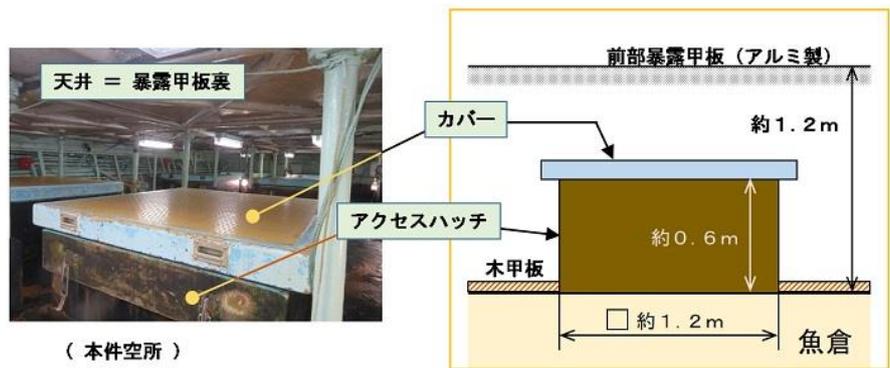


写真2 本件空所及びアクセスハッチの概要

本船は、本事故当時、携帯型発電機等の燃料油を使用するものなどが不完全燃焼した際に一酸化炭素を発生する器具を魚倉付近において使用していなかった。

(2) 冷蔵設備に関する情報

本船の冷蔵設備には、冷媒としてクロロジフルオロメタン（H C F C - 2 2、日本での流通名称はフロン22、以下「R22^{フル}」という。）が用いられ、魚倉内に装備された蒸発管内をR22が通過する際、R22の蒸発と共に周囲から熱を吸収し、魚倉内の貯蔵物（冷水又は漁獲物）を冷蔵していた。

蒸発管は、外面に垂鉛めっきが施された鋼管（外径約34mm、肉厚約3.2mm）が用いられ、魚倉壁面（四方）及び天井面に張り巡らされていた。

(3) 冷蔵設備の点検及び整備に関する情報

船長は、ふだん魚倉付近などで臭気を感じた際、乗組員に指示し、炎色反応型ガス検知器を使用してR22の漏れの有無を点検していた。

本船には、酸素濃度計が備えられていなかった。

本船の冷蔵設備の設計、製作及び^{ぎょうそう}艤装を行った冷蔵設備製造会社は、就航後の保証期間（1年間）が経過した後、魚倉内の蒸発管に関して1年ごとに目視点検を行い、船舶所有者の判断で補修や交換を行うこととしていた。

北海道の冷蔵設備整備会社は、毎年、本船の漁期開始前、船舶所有者の依頼により冷蔵設備の点検整備を行っており、令和5年7月に実施した「窒素ガスによる蒸発管加圧試験」中に5番中央魚倉内で窒素ガスの漏れが発生し、担当者が当該破孔部の溶接修理を行っていた。

冷蔵設備には、本事故後、乗組員により約50kgのR22が補充された。

(4) R22に関する情報

モル質量（物質 1mol 当たりの質量：単位 g/mol）は、R 2 2 が約 190 で、空気が約 29 であり、低くなった場所では、R 2 2 が滞留して酸素欠乏を引き起こし、無色で甘ったるいにおいがある。

(5) 本件空所の R 2 2 に関する情報

船長は、R 2 2 が、本件魚倉から漏れた後、本件空所に流れて、その後、開放されたアクセスハッチのカバーを通り、3 番左舷及び 4 番左舷の魚倉に流入したのではないかと本事故後に思った。（図 2 参照）

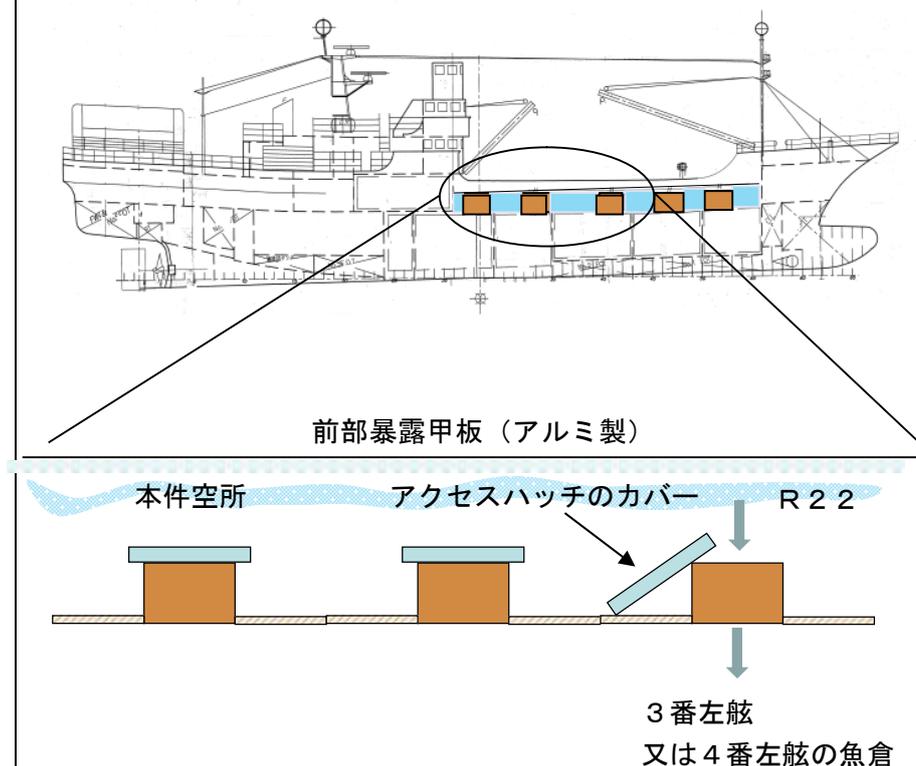


図 2 3 番左舷又は 4 番左舷の魚倉に R 2 2 が流入するイメージ（船長の口述より）

(6) 甲板員 A 及び甲板員 B に関する情報

甲板員 A は、さんま漁業の甲板員として 30 年以上の経歴を有しており、船上では漁獲物の冷却管理を任せられ、本事故当時、健康状態に問題はなかった。

甲板員 B は、さんま漁業の甲板員として約 8 年間の経歴を有しており、本事故当時、健康状態に問題はなかった。

(7) 人体への影響に関する情報

厚生労働省が公表した酸素欠乏症及び一酸化炭素中毒の事故防止に関する啓発資料によれば、酸素濃度は、18%が安全下限界であるが、連続換気を必要とし、16%以下で頭痛や吐き気を催し、12%～8%でめまい等の症状が現れる旨記載されている。

	<p>(8) 乗組員のR22の認識に関する情報</p> <p>船長は、R22が空気より重く、臭いがあることを知っており、甲板員Aは、R22が空気より重いことを知っていたものの、無臭であると思っていた。</p> <p>船長は、全ての乗組員が、R22の特性を知らないのではないかと本事故後に思った。</p> <p>(9) 酸素欠乏のおそれのある場所などの作業に関する情報</p> <p>船員労働安全衛生規則の第50条には、有害気体等が発生するおそれのある場所又は酸素が欠乏するおそれのある場所で作業を行う際、船舶所有者は、次に掲げる措置を講じる旨記載されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 作業を開始する前に、及び作業中少なくとも三十分一回、当該場所における人体に有害な気体又は酸素の量について検知を行い、人体に危害を及ぼすと認められた場合は、換気すること。 二 作業中適宜換気を行うとともに、作業に従事する者に呼吸具、保護眼鏡、保護衣、保護手袋その他の必要な保護具を使用させること。 三 作業に従事する者が頭痛、めまい、吐気等の身体の異常を訴えた場合その他事故があった場合は、直ちに作業を中止させ、安全性の確認が得られるまでは、作業を再開させないこと。 四 身体の異常を訴えた者には、速やかに、医師による処置その他の適当な救急措置を講ずること。 五 作業場所と外部との連絡のための看視員を配置すること。
<p>分析</p> <p>乗組員等の関与</p> <p>船体・機関等の関与</p> <p>気象・海象等の関与</p> <p>判明した事項の解析</p>	<p>あり</p> <p>あり</p> <p>なし</p> <p>本船は、羅臼港南東方沖を航行中、本件魚倉で漏えいしたR22が本件空所に滞留する状況において、船長が、魚倉底部の清掃など準備作業の指揮下、準備作業に本件魚倉から漏えいしたR22が支障を及ぼすことはないと思い、準備作業を開始したことから、R22が流入した3番左舷の魚倉に甲板員Aが、R22が流入した4番左舷の魚倉に甲板員Bがそれぞれ入って酸素濃度が低下していた空気を吸入し、酸素欠乏症等を発症したものと考えられる。</p> <p>船長は、次のことにより、R22が本件魚倉から漏えいしたものの、本件空所にR22が残留せず、準備作業に支障を及ぼすことはないと思っていたものと考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 冷却の必要がある魚倉のみR22を供給していた。 (2) 冷却の必要があるのは、本件魚倉のみであった。 (3) 本事故発生前に本件魚倉へのR22の供給を止めていた。

	<p>甲板員A及び甲板員Bは、R22の特性を知らなかったことから、本件空所にR22が滞留していることに気付かず、各魚倉に入ったものと考えられる。</p> <p>本件空所は、11時00分ごろ開放した本件魚倉のアクセスハッチのカバーからR22が漏えいし、前部暴露甲板の蓋を開放するなどし、電動ファンによる換気が行われていなかったことから、R22が滞留したものと考えられる。</p>
原因	<p>本事故は、本船が、羅臼港南東方沖を航行中、本件魚倉で漏えいしたR22が本件空所に滞留する状況において、船長が、魚倉底部の清掃など準備作業の指揮下、本件魚倉から漏えいしたR22が支障を及ぼすことはないと思い、準備作業を開始したため、3番左舷の魚倉に甲板員Aが、4番左舷の魚倉に甲板員Bがそれぞれ入って本件空所から流入したR22によって酸素濃度が低下していた空気を吸入したことにより発生したものと考えられる。</p>
再発防止策	<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"> ・ 船長は、酸素欠乏等の事故が発生し、緊急性を要する場合には速やかに救助要請を行うこと。 ・ 冷蔵設備を有する漁船の船長は、冷媒が漏えいしているおそれがある場合、酸素濃度が安全範囲内にあり、また、魚倉内等を強制換気して新鮮な空気を入れ、冷媒等の有害ガスが排除されるまでの間、乗組員を立ち入らせないこと。 ・ 冷蔵設備を有する漁船の船舶所有者は、酸素濃度計を船上に装備するとともに、酸欠事故発生防止に関する教育を乗組員に実施することが望ましい。

付図1 事故発生場所概略図

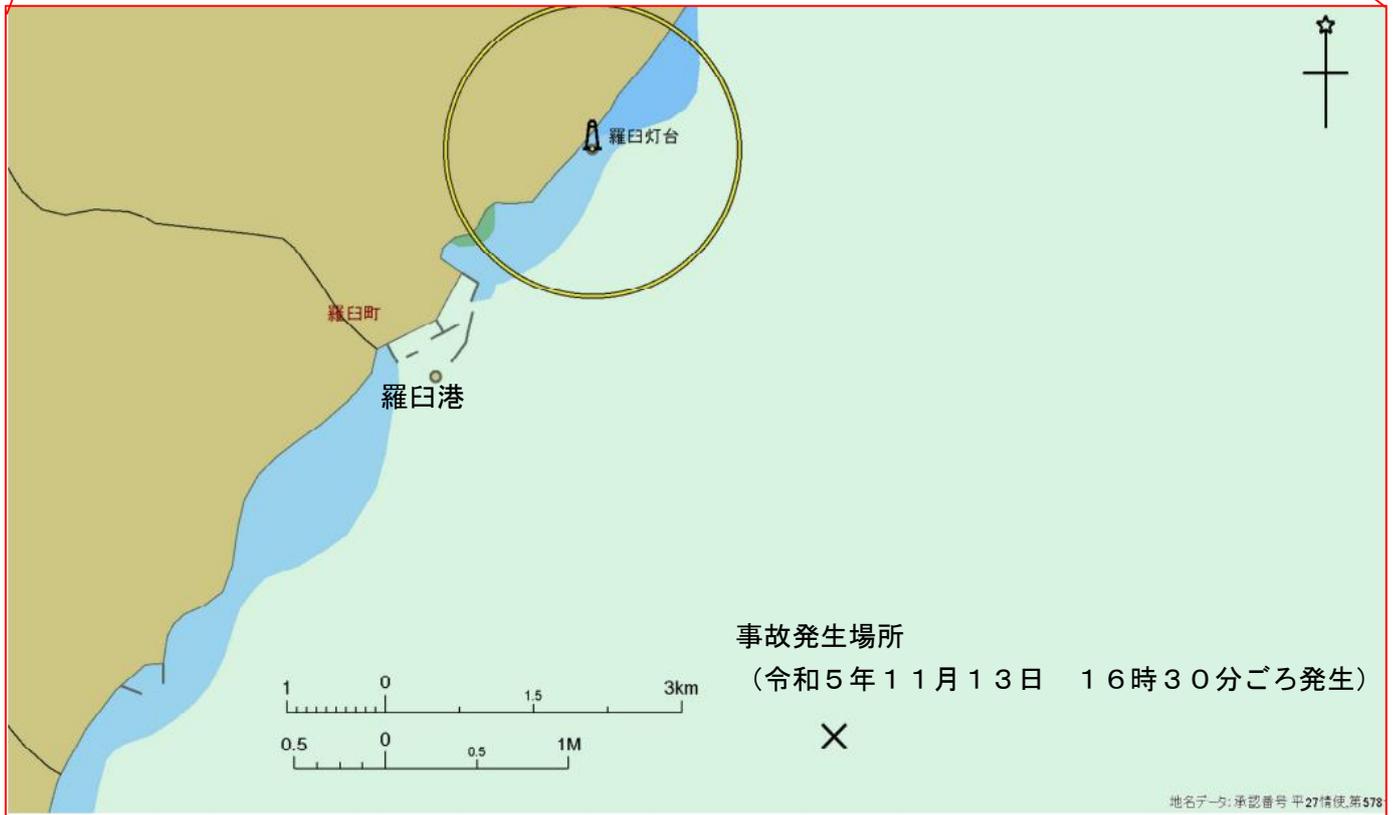


写真2～4 本件魚倉内の蒸発管

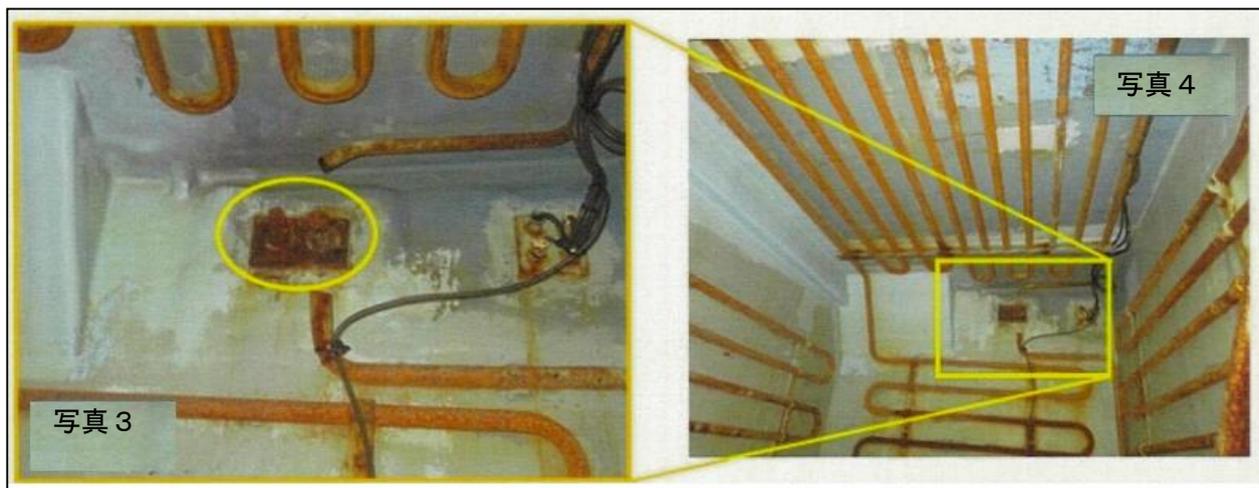


写真3 冷蔵設備から切り離された
本件魚倉の蒸発管

写真4 天井面蒸発管



写真5 撤去後の蒸発管