

船舶事故調査報告書

船種船名 屋形船 第十八濱田丸

船舶番号 136975

総トン数 40トン

事故種類 火災

発生日時 平成31年3月27日 16時50分ごろ

発生場所 東京都足立区柳原の荒川右岸

小菅三等三角点から真方位176.5° 1,140m付近

(概位 北緯35°44.8' 東経139°49.1')

令和元年6月12日

運輸安全委員会（海事部会）議決

委員長 武田展雄

委員 佐藤雄二（部会長）

委員 田村兼吉

委員 柿嶋美子

委員 岡本満喜子

要 旨

<概要>

屋形船第十八濱田丸^{はまだ}は、船長1人が乗り組み、従業員3人を乗せ、東京都足立区柳原の荒川右岸にある船舶係留施設に係留中、平成31年3月27日16時50分ごろ、厨房から火災が発生した。

第十八濱田丸は、従業員1人が軽傷を負い、船体の焼損（全損）を生じた。

<原因>

本事故は、第十八濱田丸が、荒川右岸にある船舶係留施設に係留中、夜間営業の準備を行っていた際、アルミ合金製鍋（本件鍋）で食材を素揚げした後の天ぷら油が‘厨房左舷側の業務用ガスコンロ’（本件コンロ）で加熱され続けたため、天ぷら油

が着火温度に達し、発火した火炎が厨房から同船船首方に延焼したことにより発生したものと考えられる。

本件鍋で食材を素揚げした後の天ぷら油が本件コンロで加熱され続けたのは、調理担当の従業員が、本件コンロでの調理終了後、眠気を感じて休憩を早くとりたいと思い、また、本件コンロの火炎が本件鍋で、ガス操作コックが簡易調理台でそれぞれ隠れていたことから、本件コンロの火を消すことに意識が向かず、厨房から離れたことによるものと考えられる。

1 船舶事故調査の経過

1.1 船舶事故の概要

屋形船第十八濱田丸^{はまた}は、船長1人が乗り組み、従業員3人を乗せ、東京都足立区柳原の荒川右岸にある船舶係留施設に係留中、平成31年3月27日16時50分ごろ、厨房から火災が発生した。

第十八濱田丸は、従業員1人が軽傷を負い、船体の焼損（全損）を生じた。

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31年3月27日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1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31年3月28日、29日 現場調査、口述聴取及び回答書受領

平成31年4月1日 現場調査

平成31年4月3日、9日、10日、12日、17日、22日 回答書受領

1.2.3 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。

2 事実情報

2.1 事故の経過

本事故が発生するまでの経過は、第十八濱田丸（以下「本船」という。）の船長、調理担当の従業員（以下「従業員A」という。）、3人の従業員（以下「従業員B」、「従業員C」及び「従業員D」という。）及び本船の船舶管理会社である株式会社ストームマツモト（以下「A社」という。）担当者の口述並びにA社及び東京消防庁の回答書によれば、次のとおりであった。

本船は、船長1人が乗り組み、従業員A、従業員B及び従業員Cを乗せ、平成31年3月27日14時30分ごろ東京都足立区柳原の荒川右岸にある船舶係留施設（以下「本件棧橋」という。）に着棧して係船した後、昼間営業の片付け及び夜間営業の準備を開始した。

従業員B及び従業員Cは、16時00分ごろ次の出航までの間に客室船尾方で休憩

と食事を取り、従業員Aは、携帯電話でA社の管理船舶（以下「僚船A」という。）からプロジェクトの調整依頼を受け、小型船で本件棧橋の下流側に係留していた僚船Aに移動した。

従業員Aは、帰船して厨房に入り、16時20分ごろ天ぷら油（以下「本件油」という。）約3ℓを張ったアルミ合金製鍋（容量約21ℓ）（以下「本件鍋」という。）を載せた‘厨房左舷側の業務用ガスコンロ’（以下「本件コンロ」という。）の小火及び中火のバーナーに火を付け、食材の素揚げ調理を行い、16時30分ごろ調理した食材を入れたボウル容器を持って客室に移動し、襖^{ふすま}を閉めて船長、従業員B及び従業員Cと共に休憩を取り、座敷で横になった。

従業員Cは、16時50分ごろコトンという音が厨房の方から聞こえたので、厨房に通じる襖を開けたところ、黒色の煙が客室の方に流れ込むのを認めて声を上げた。

従業員Aは、「あっ。」と叫ぶとともに従業員B及び従業員Cに船首部の玄関脇の物置にあった持運び式粉末消火器（以下「消火器」という。）を持ってくることを指示し、受け取った消火器2本を持って厨房内に入り、消火活動を行った。

従業員Aは、煙の勢いが衰えないので船長と共に遊歩甲板に移動し、僚船Aから1本、別の僚船（以下「僚船B」という。）から2本及び付近を航行していた船舶から2本の消火器を受け取り、操縦席上部の開口部から、充満する煙の中に見える本件コンロ付近の火炎に向けて消火剤を放出した。

このとき、A社事務所にいた従業員Dは、周辺が騒がしいことに気付き、荒川の足立区側の土手に上がったところ、本船の船尾部から火炎が上がっており、誰かが遊歩甲板の船尾部で消火活動を行っているのを認めた。

（図1 参照）

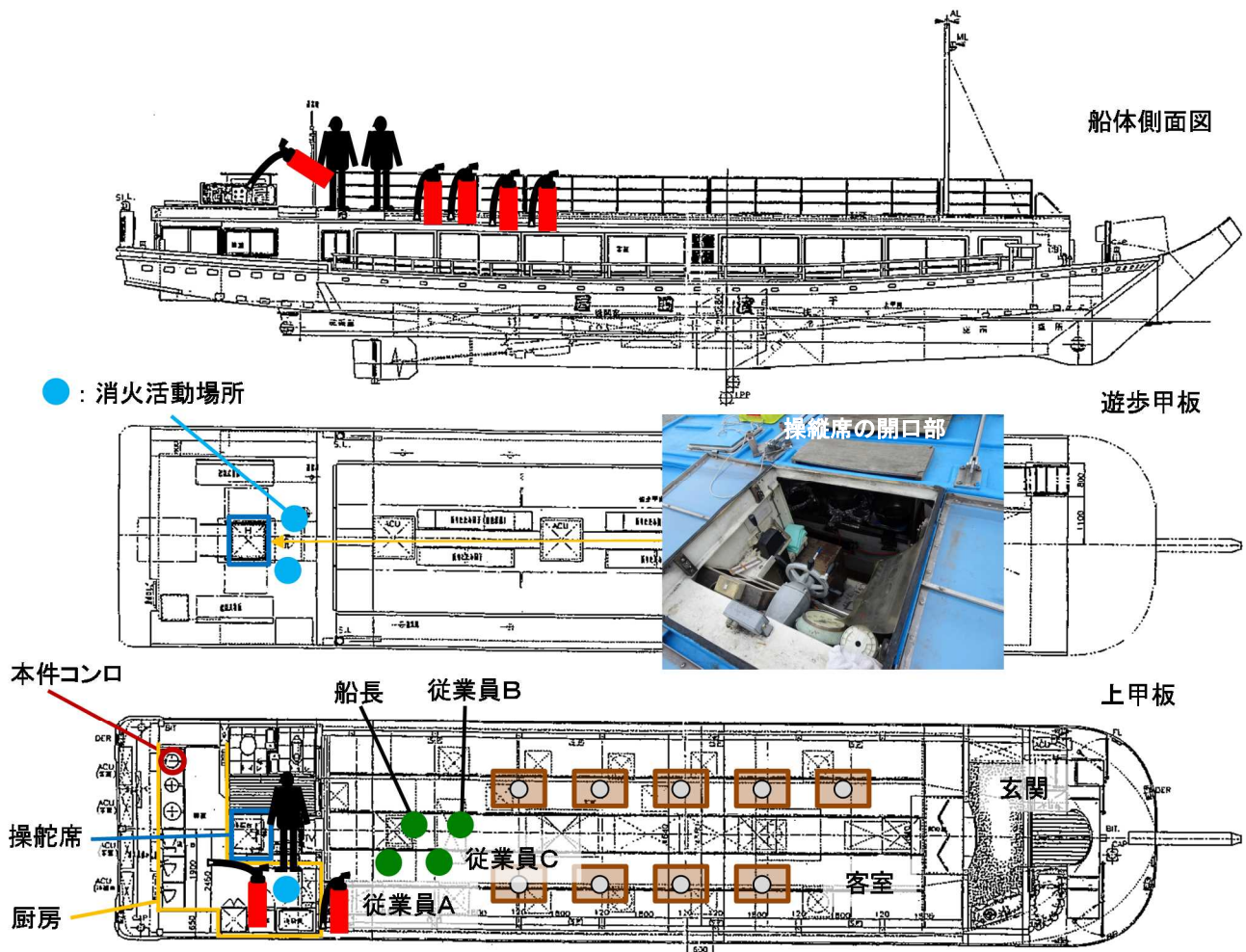


図1 船長及び従業員の所在並びに消火活動の状況

従業員B、従業員C、従業員A及び船長は、依然本船の火勢が衰えずに船首部まで延焼したので退船し、本件棧橋まで退避した際、従業員Aが遊歩甲板に倒していた手摺りに左足を引っ掛けて負傷した。

僚船AにいたA社担当者は、小型船に移乗して消火器1本で本船の船尾方から消火活動を行い、17時00分ごろ本件棧橋上流側の係船用杭に延焼したことを認め、従業員A、船長及び僚船Bの船長に、本件棧橋及び僚船Aに延焼することを防ぐ目的で、本船上の係留索を解くことを指示した。

従業員Dは、A社担当者に本事故の状況と119番通報を行ったかどうかについて携帯電話で連絡をとった。

従業員A、船長及び僚船Bの船長は、本船の係留索を解き、本船を本件棧橋から離棧させた。

A社担当者は、本船が本件棧橋から離れた場所で錨を投入するつもりだったが、本船の錨索が焼失しており、投錨ができなかった。

従業員Dは、17時10分ごろA社事務所から119番通報を行った。

本船は、船体全体に延焼し、風と潮汐の影響によって川の上流の対岸方に圧流さ

れ、17時30分ごろ対岸の浅瀬に流れ着き、消防艇による消火活動を受けて、20時57分ごろ鎮火したが、火災鎮火後、転覆した。

従業員Aは、本事故後に病院に行き、負傷した左足の治療を受けた。

本事故の発生日時は、平成31年3月27日16時50分ごろであり、発生場所は、小菅三等三角点から真方位176.5°1,140m付近であった。

(付図1 事故発生場所概略図 参照)

2.2 人の負傷に関する情報

従業員Aの口述によれば、従業員Aは、左足首捻挫の軽傷を負った。

2.3 船舶の損傷に関する情報

現場調査によれば、本船は、船体全体に焼損（全損）を生じた。（図2参照）



炎上中の本船



転覆の状況



厨房

客室

厨房の状況①



厨房

客室

厨房の状況②

図2 本船の火災及び損傷状況

2.4 船舶以外の施設等の損傷に関する情報

A社担当者の口述によれば、本件栈橋は、係船用杭に一部焼損を生じた。

2.5 乗組員等に関する情報

(1) 性別、年齢、海技免状

船長 男性 47歳

六級海技士（航海）

免許年月日 平成29年4月13日

免状交付年月日 平成29年4月13日

免状有効期間満了日 令和4年4月13日

従業員A 男性 48歳

六級海技士（航海）

免許年月日 平成17年10月19日

免状交付年月日 平成29年5月25日

免状有効期間満了日 令和4年5月24日

(2) 主な乗船経験等

船長及び従業員Aの口述によれば、次のとおりであった。

① 船長

a 主な乗船経験等

A社のアルバイト社員として在職年数が約8年あり、乗船経験年数が約2年であった。

b 健康状態

健康状態は良好であった。

② 従業員A

a 主な乗船経験等

A社の正規社員（管理職）で在職年数が約17年であり、A社の管理船舶の操船に就くことがあって、乗船経験年数が約14年であった。

b 健康状態

健康状態は現職の就労に問題がなく、本事故当日の健康状態は良好であった。

2.6 船舶に関する情報

2.6.1 船舶の主要目

船舶番号 136975

船籍港 東京都

船舶所有者	個人所有
船舶管理会社	A社
総トン数	40トン
L×B×D	25.75m×5.10m×1.440m
船質	FRP ^{*1}
機関	ディーゼル機関1基
出力	375kW×回転数毎分2,810
推進器	3翼固定ピッチプロペラ
航行区域	平水区域
進水年月	平成12年6月
最大搭載人員	旅客90人（航行予定時間6時間未満）、船員5人

(図3 参照)



図3 本船

2.6.2 喫水

本船の喫水は、船首約0.9m、船尾約1.0mであった。

2.6.3 船舶の状況

本船は、船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかった。

2.7 気象及び水象に関する情報

2.7.1 気象観測値及び潮汐

- (1) 本事故現場の南西方約8.7kmに位置する東京気象観測所における事故当時の観測値は、次のとおりであった。

15時00分 天気 晴れ

16時50分 風向 南、風速 平均5.2m/s、気温 18.1℃

16時50分における10分間の日照時間は9分であった。

^{*1} 「FRP (Fiber Reinforced Plastics)」とは、船舶の船殻等に使用されるガラス繊維等をプラスチックで固めて、弾性率や強度を向上させた複合材料をいう。

18時00分 天気 晴れ

- (2) 海上保安庁刊行の潮汐表によれば、京浜港東京区晴海における本事故当時の潮汐は、上げ潮の初期で、潮高約88cmであった。

2.7.2 乗組員の観測

船長及び従業員Aの口述並びにA社の回答書によれば、次のとおりであった。

17時00分ごろ 天気 曇り、風向 南西、風力 約4.0m/s、
気温 14℃、川面 平穏、波高 なし、視界 良好

2.8 事故水域等に関する情報

国土交通省荒川下流河川事務所刊行の東京低地河川ナビゲーションマップ（平成30年5月）によれば、本事故の発生場所における荒川の川幅は約210mで、水深は本件栈橋付近が2～3m、本船の転覆場所が1～2m及び最深部が3m以上であった。

2.9 船舶に関するその他の情報

A社担当者の口述、A社及び船舶の品質管理の団体の回答書、FRPの製造会社の資料並びに文献^{*2}によれば、次のとおりであった。

- (1) 本船は、平成31年3月に、船体、機関、消防設備等を含む船舶安全法（昭和8年法律第11号、以下「安全法」という。）に基づく船舶検査を受検した。
- (2) 本船の船体材料は、安全法に基づく、強化プラスチック船（FRP船）特殊基準で強度等が定められたFRPであった。

船舶の防火構造の基準を定める告示（平成14年国土交通省告示第518号）では、船舶にコンロ等を設置する場合は、次のとおり防火措置を定めており、本船の設備が(1)の船舶検査で確認されていた。

- ① 移動しないように固定すること。
- ② コンロ台等及びこれらを設置した床であって、燃焼のおそれがある部分は、不燃物とすること。

本船の内装は、木製の柱及び天井、並びに襖、障子、畳等が使用されていた。

- (3) 船体材料に使用されるFRPの特徴は、次のとおりであった。

^{*2} 「船舶火災消火により沈没したプレジャーボートが引き揚げ後、再燃した事例について」、「消防科学と情報」火災原因調査シリーズ（20）より

「木材の燃焼性および耐火性能に関する研究」、森林総研研報、Bull. For. & For. Prod. Res. Inst. No. 378, 2000、平成12年

- ① FRPの着火点^{*3}は、約490℃であって、通常の木材（着火点約450℃）より高く、その材料組織が木材に比べて均一であるので、火炎に晒された際、木材のように密度や種類によって着火時間が異なることが少ない。
- ② FRPに簡易ガスバーナーの炎を照射した実験結果によれば、FRPは、バーナーの炎を連続的に照射されて着火に至るまで約48秒を要しており、杉の建材より着火に時間を要するものの、一度着火して燃焼域が拡大すると、不飽和ポリエステル樹脂等から可燃性ガスの発生が連続的に続き、燃焼が継続する特徴がある。
- ③ このことから、FRP船での火災では、船体材料のFRPが燃焼する前に、発見、初期消火を行い、避難することが重要である。
- (4) 本船は、法令に基づき、消火器（5kg）を操縦席に1本、玄関に2本、機関室に1本設置しており、本事故時、厨房に近い操縦席の消火器が火炎の近くにあって使用できなかった。

2.10 厨房設備等に関する情報

現場調査、A社担当者の口述及びA社の回答書によれば、次のとおりであった。

- (1) 本船は、厨房がL字型となっており、本件コンロ及びガスコンロ台が厨房奥にあり、客室から直接見通せる位置になく、法令に定める防火措置により、ガスコンロ台を囲むよう前面及び側面の壁面並びに天井の船体材料にステンレス製薄板鋼板を取り付け、ガスコンロ台の周辺及び上部に木製又は金属製の棚があって調理器具が収納されていた。
- (2) 調理設備は、業務用ガスコンロ3台が左舷側のガスコンロ台上に設置され、プロパンガスを燃料とし、それぞれ3個のガス操作コックが備えられ、小火、中火及び大火の各バーナーを選択することで火力調節が可能であったが、調理油の過熱防止装置を付属していなかった。
- (3) 本件鍋は、鍋底部の径が本件コンロの外枠と同程度であり、本件鍋を本件コンロに置くと小火及び中火のバーナーの火炎が目視できない状態であった。

木製の簡易調理台は、食材を置く目的で厨房左舷船首側壁面に立て掛けて設置され、同調理台を使用する際、船尾方に広げると本件コンロのガス操作コックを隠す状態となっていた。このため、調理者は屈んで本件コンロのガス操作コックを操作していた。

(図4、図5 参照)

^{*3} 「着火点」とは、燃焼開始の限界温度（点火源がなくとも自ら発火する最低の温度）をいう。

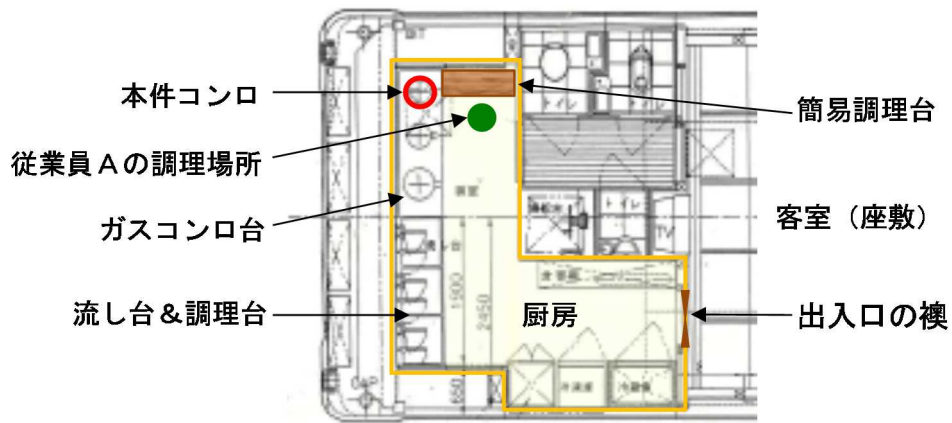


図4 本船の厨房見取り図



厨房の全景



ガスコンロ



収納方向

立て掛け式簡易調理台



簡易調理台の使用時、本件コンロのガス操作コックが隠れた状態

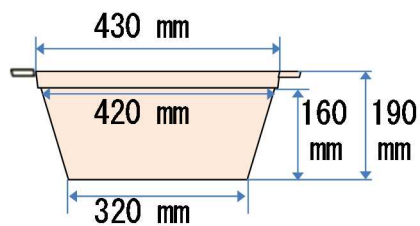
ガスコンロ周辺の防火措置

簡易調理台とガスコンロ

※僚船の厨房設備配置は、本船の同配置と右舷及び左舷が逆となる。



本件鍋(本事故前に撮影)



本件鍋の寸法



天ぷら油

図5 僚船の厨房設備

- (4) 本件油は、大豆白絞油が使用され、油メーカー及び文献^{*4}によれば、その性状が表1のとおりであった。

表1 大豆白絞油の性状

引火点 ^{*5}	300～320℃	比重	0.919g/ml (25℃)
発煙点	230～245℃	比熱 ^{*6}	0.47kcal/g・℃
着火点	406℃～445℃ (大豆油)		
・実際の引火点及び着火点は、油の量、不純物の混入、劣化等で異なり、文献値よりも低い温度で自己着火することがある。			

2.1.1 火災発生場所に関する情報

現場調査によれば、次のとおりであった。

- (1) 厨房内部は、客室より焼損が激しく、厨房と客室との間にある敷居の船首方が焼け残っていた。
- (2) 厨房船尾側の構造材は、同材船首側が焼けて割れていた一方で、同材船尾側の割れが小さく、船体材料のFRPに含まれるガラス繊維が残っていた。
- (3) 本件鍋の取っ手部及び溶解した材料は、ガスコンロ台上部に落ちていた。また、ガスコンロ台下部の食器を入れた収納棚内は、焼損跡がほとんどなかった。
- (4) 客室の畳下にあった床板は、焼損しておらず、機関室内の機関には焼損した痕跡がなかった。

(図2、図6 参照)



2.1.1 (2) 厨房船尾側の構造材



2.1.1 (3) 本件鍋の溶解した材料

図6 火災発生場所の状況

^{*4} 「天ぷら油火災の発生要因に関する研究」、P39～P46、大阪市立大学生活科学部紀要第40巻、1992年(平成4年)

^{*5} 「引火点」とは、可燃性液体又は固体が空気中において引火するのに十分な濃度の蒸気をその表面近くに生じる最低の温度のことをいう。

^{*6} 「比熱」とは、単位質量の物質の温度を単位温度だけ上昇させるのに必要な熱量(J)をいう。


2.1.2 船体材料FRPの火災に至る過程に関する情報

従業員Aの口述及び文献^{*4}によれば、表1の大豆白絞油の性状及び表2の本件油の着火に至る過程の算出条件を元に、本件コンロが本件油を着火点等まで加熱した熱量を求め、本件コンロの消費熱量で除して算出すると、本件油の発火及び船体に延焼した過程が表3のとおりであった。

表2 本件油の発火に至る過程の算出条件

本件鍋寸法から算出した本件油の量	約4.4ℓ ・従業員Aの口述によれば、本件油は約3ℓであったが、本件鍋に張った本件油の高さが約5cmであったので、本件油の量を約4.4ℓと算出した。
本件コンロの消費熱量 プロパンガス使用	総消費熱量 13.26kW 11,400kcal/h 小火バーナー使用 1,135kcal/h 中火バーナー使用 4,005kcal/h ・食材の素揚げ調理に使用したバーナー
・本算出方法は、本件鍋からの輻射 ^{*7} 熱を算出し、対流、気化による損失がないものと仮定した。	

表3 本件油の発火及び船体に延焼した過程

① 初期状態（調理終了時） 調理後の本件油の温度は、従業員Aがふだん食材の素揚げ調理を行う約160℃であった。 本件コンロは、小火及び中火のバーナーに火が付いたまま、本件鍋で約4.4ℓの本件油を加熱し続けた。空気の流れは、操舵席上部の開口部から流入し、換気扇から排気されていた。	
② 初期状態から本件油の発煙点（約245℃）までは、約2分であり、油が過熱されて煙が出始めた。	
③ 初期状態から本件油の引火点（約320℃）までは、約3分45秒であった。	

^{*7} 「輻射」とは、電磁波によってエネルギーが放出又は伝搬される現象をいい、熱量Qを次式、 $Q = C b \times \varepsilon \times \{(T_2/100)^4 - (T_1/100)^4\} \times A$ （Cb：輻射定数 4.88kcal/h・m²・K⁴、ε：放射率 0.2、T₂：鍋の絶対温度、T₁：鍋の初期温度180℃、A：鍋の表面積）を用いて算出した。

- ④ 初期状態から本件油の着火点（約445℃）までは、約7分であり、本件油が発火した。



文献^{*8}によれば、発火した天ぷら油がその後もガスコンロで過熱されると、次の火炎を形成する。

a 付着火炎の形成

気化した油が燃焼するまでに時間を要し、火炎が鍋の上方に移動する。



b 浮き上がり火炎の形成

火炎が鍋縁から鍋上方に浮き上がる。沸騰している油面は鍋の縁まで上昇する。



⑤ 船体への延焼

a 従業員Cは、16時50分ごろ（調理終了約20分後）厨房内で黒色の煙を、従業員Aは、厨房での消火活動の際、煙が天井まで立ち込め、消火器の消火剤を放出したが、煙が船首方に寄せてくることを認めた。

b 文献^{*9}によれば、FRPは、材料温度が450～500℃に達したとき、猛烈な黒煙を発生する。

c 従業員Aは、遊歩甲板での消防活動中、厨房内に火炎を、その後火炎が厨房から本船船首部まで延焼して窓から噴き出していたことを認めた。

d 文献^{*10}によれば、ガスコンロの火炎の熱が、防火の目的で取り付けられたガスコンロ周辺の金属板に伝わり、同板の背面にある壁体を過熱して発火させる事例（「熱伝導過熱火災」という。）があった。



^{*8} 「中華鍋に入れた食用油の加熱・着火・燃焼性状に関する天ぷら油火災実験報告書」、消防研究技術資料第81号、総務省消防庁消防大学校、消防研究センター、平成22年1月

^{*9} 「FRP船配船解体技術に関する研究」、船舶技術研究所報告第25巻第4号研究報告、昭和63年

^{*10} 火災に関する講話（東京消防庁の説明資料）、船舶火災に対する火災予防講習及び避難訓練、平成31年4月

2.13 A社の事業内容及び運航管理等に関する情報

A社担当者の口述及びA社ホームページ並びに安全管理規程によれば、次のとおりであった。

2.13.1 A社の事業内容

A社は、個人所有する本船のほか2隻の屋形船を用船（船舶を運用上の責任及び約束を定めて借用する契約のこと。）し、船舶の運航及び管理業務を行い、平成12年6月から本船を屋形船の営業業務に就航させ、荒川、隅田川及び京浜港を周遊させて食事を提供する運航を行っていた。

本船は、本事故時、本件棧橋又は東京都台東区浅草を出航し、隅田川を往復する遊覧コース（隅田川お花見ルート等）を運航しており、概ね昼間営業（11時30分ごろ～14時00分ごろ）及び夜間営業（18時30分ごろ～21時00分ごろ）を行っていた。

2.13.2 A社の運航管理等

A社は、安全管理規程に基づき、旅客の乗下船作業等を定めた作業基準、管理船舶の運航の可否、基準経路等を定めた運航基準等を定めていた。

また、A社の従業員の勤務予定表には、従業員がA社の管理船舶の運航、調理、旅客の送迎等に就く業務分担及びローテーション並びに休日が記載されており、定期的に週休日が付与されていた。

2.14 その他の情報

2.14.1 従業員Aの勤務状況等

従業員Aの口述及びA社従業員の勤務予定表によれば、次のとおりであった。

- (1) 従業員Aは、本事故前日26日に夜間の旅客送迎業務を行い、帰宅後、本事故当日27日01時00分ごろ就寝して05時00分ごろ起床し、06時00分ごろ出勤して昼間営業に就き、続いて夜間営業に就く予定であった。
- (2) 従業員Aは、旅客が乗船する30分前に食材の素揚げ調理を行うところ、本事故当日、ふだんより早い時刻に同調理を行った。

従業員Aは、本事故前に眠気を感じており、僚船Aに訪船して休憩時間が短くなったのでまとまった休憩を早くとりたいと思い、本件コンロのガス操作コックが簡易調理台によって隠れていたこともあり、本件コンロの火を消すことに意識が向かず、厨房から離れた。

2.14.2 屋形船における厨房の調理設備、消防設備等に関する情報

屋形船の協同組合によれば、加盟会社の屋形船は、図7のとおり、調理油過熱防

止装置を装着したガスコンロ（左及び中央左）、油温度調節機能付きガスフライヤー（中央右）及び自動拡散型の消火設備（右）の設置、並びにガスコンロ周辺の防火用金属板と船体材料FRPの間に防火用材（可燃性材料の使用を極力制限し炎の広がりを妨げる性質を有したモルタル、塗料等をいう。）を挿入する事例があった。

屋形船を運航する事業者によれば、現在就航している屋形船の中には、船質がアルミ合金製のものがあり、本船と同等の防火措置が適用され、客室及び客室と厨房との仕切り等の内装は、FRP製の屋形船と同様の作りである。



調理油過熱防止装置を装着したガスコンロ

フライヤー

自動拡散型消火設備

※屋形船東京都協同組合提供

図7 屋形船における厨房調理設備及び消防設備

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から、本船は、本件棧橋に着棧して係船中、夜間営業の準備の際、16時20分ごろから厨房の本件コンロで食材の素揚げ調理を行った本件油が加熱され続け、船長及び従業員が次の出航までの間に客室で休憩と食事をとっていたとき、厨房から火災が発生したものと考えられる。

3.1.2 火災等の状況

2.1、2.7、2.8、2.11及び2.12から、本船は、厨房から出火して船体全体に延焼し、消火器で消火活動を行ったものの消火ができず、係留索を解かれて川の上流の対岸方に圧流され、対岸の浅瀬に流れ着き、火災鎮火後、転覆したものと考えられる。

3.1.3 事故発生日時及び場所

2.1及び2.10～2.12から、次のとおりであったものと考えられる。

(1) 発生日時

本件油が発火した時刻は、表3の算出結果では調理終了時の本件油が着火点に達するまで約7分を要することから16時37分ごろであり、従業員C及び従業員Aが16時50分ごろ厨房内で黒色の煙を認めていたことから、その頃に火炎が船体に着火等したと推認され、本事故の発生日時は、平成31年3月27日16時50分ごろであった。

(2) 本事故の発生場所は、小菅三等三角点から真方位176.5° 1,140m付近であった。

3.1.4 負傷者の状況

2.1及び2.2から、従業員Aは、本船から退船する際、左足首捻挫を負ったものと考えられる。

3.1.5 損傷の状況

2.3及び2.4から、本船は、船体に焼損を生じて全損し、本件棧橋の係船用杭は、一部焼損を生じたものと推定される。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員等及び船舶の状況

(1) 乗組員

2.5から、船長及び従業員Aは、適法で有効な海技免状を有していた。また、本事故当時、船長及び従業員Aは、健康状態は良好であったものと考えられる。

(2) 船舶

2.6、2.9及び2.10から、本船は、船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなく、法令に基づき、消火器が設置され、本件コンロを設置したガスコンロ台周辺に防火措置としてステンレス製薄板鋼板を取り付けていたものと考えられる。

3.2.2 気象及び水象の状況

2.7から、本事故時、天気は晴れで、南の風、風速平均5.2m/s、川面は平穏で、潮汐は上げ潮の初期であり、視界は良好であったものと考えられる。

3.2.3 火災発生場所及び発火源の状況

2.1、2.3、2.11及び2.14.1(2)から、火災発生場所は厨房であり、発火源は、本件鍋の溶損した材料がガスコンロ台上にあったこと及び本事故直前に本件コンロを使用していたという従業員Aの口述から、本件コンロで加熱された本件鍋の本件油であったものと推定される。

3.2.4 船舶火災に至った状況に関する解析

2.1、2.9、2.10、2.12及び2.14.2から、次のとおりであった。

- (1) 本船は、本件コンロに調理油過熱防止装置がなく、本件鍋で食材を素揚げした後の本件油が調理終了後も本件コンロで加熱され続けたことから、調理終了約7分後に本件油が発火したものと考えられる。
- (2) 本船は、発火した本件油の火炎が、ガスコンロ台周辺の可燃性の設備及び調理器具に着火し、次いで厨房天井の船体材料に着火及び周辺のステンレス製鋼板を介して船体材料を過熱し、発火させた可能性が考えられる。
- (3) 本船は、従業員C及び従業員Aが16時50分ごろ厨房内に黒色の煙を認めたとき、すでに厨房の船体材料のFRP等の温度が上昇しており、その頃に発火し、その後、厨房から本船船首方に燃え広がって船体全体に延焼したものと考えられる。
- (4) 本船は、船体材料のFRPが、一度着火して燃焼域が拡大すると、樹脂等から可燃性ガスの発生が連続的に続き、燃焼が継続するので、従業員が本事故発生に気付いたとき、消火器7本を用いて消火活動を行ったものの、この段階では消火することができなかったものと考えられる。
ついでには、本船は、本件コンロが本件油を過熱して発火させる前に本件油の温度過昇を検知したガスの供給停止、本件油が発火した際、船体材料のFRPに着火する前に発見して消火活動を行うこと、厨房が無人の場合でも自動的に消火ができる器材等の設置が重要であったものと考えられる。
- (5) アルミ製の屋形船は、内装が本船と同様の作りとなっているので、天ぷら油火災に備えた同様の対応が必要なものと考えられる。

3.2.5 従業員Aの行動に関する解析

2.1、2.10及び2.14.1から、従業員Aは、本件コンロによる調理終了後、次のことから、本件コンロの火を消すことに意識が向かず、厨房から離れたものと考えられる。

- (1) ガス操作コックが簡易調理台に隠れていたこと。
- (2) 本件鍋底部の直径が本件コンロと同等であり、小火及び中火のバーナーの

火が隠れて目視できなかったこと。

- (3) 本事故前日の勤務から本事故当日の勤務開始までに睡眠時間が約4時間であり、眠気を感じて休憩を早くとりたいたと思ったこと。

3.2.6 事故発生に関する解析

2.1、2.9～2.12、2.14.1、3.1.1、3.2.4及び3.2.5から、次のとおりであった。

- (1) 従業員Aは、本件コンロでの調理終了後、眠気を感じて休憩を早くとりたいたと思い、また、本件コンロの火炎が本件鍋で、ガス操作コックが簡易調理台でそれぞれ隠れていたことから、本件コンロの火を消すことに意識が向かず、厨房から離れたものと考えられる。
- (2) 本船は、本件棧橋に係留中、夜間営業の準備を行っていた際、本件鍋で食材を素揚げした後の本件油が本件コンロで加熱され続けたことから、本件油が着火温度に達して発火したのと考えられる。
- (3) 発火した本件油の火炎は、ガスコンロ台周辺の設備及び調理器具に着火し、厨房天井に着火及びガスコンロ台周辺の船体材料のFRPを過熱して発火させたことから、厨房から本船船首方に燃え広がって船体全体に延焼した可能性が考えられる。
- (4) 上記(3)から、船体材料のFRPとガスコンロ周辺の防火用金属板の間に防火用材を付与することで、船体材料のFRPが着火等することを遅らせることができた可能性が考えられる。
- (5) 船体材料のFRPは、一度着火して燃焼域が拡大すると燃焼が継続するので、本事故発生の際、従業員が消火器による消火活動で消火することができなかったことから、本件コンロが本件油を過熱して発火させる前に本件油の温度過昇を検知したガスの供給停止、本件油が発火した際、船体材料のFRPに着火する前に発見して消火活動を行うこと、厨房が無人の場合でも自動的に消火ができる器材等の設置が重要であったものと考えられる。

4 結 論

4.1 原因

本事故は、本船が、本件棧橋に係留中、夜間営業の準備を行っていた際、本件鍋で食材を素揚げした後の本件油が本件コンロで加熱され続けたため、本件油が着火温度に達し、発火した火炎が厨房から本船船首方に延焼したことにより発生したものと考

えられる。

本件鍋で食材を素揚げした後の本件油が本件コンロで加熱され続けたのは、従業員Aが、本件コンロでの調理終了後、眠気を感じて休憩を早くとりたいと思い、また、本件コンロの火炎が本件鍋で、ガス操作コックが簡易調理台でそれぞれ隠れていたことから、本件コンロの火を消すことに意識が向かず、厨房から離れ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

本船は、船体材料のFRPが、一度着火して燃焼域が拡大すると燃焼が継続するので、本事故発生の際、従業員が消火器による消火活動で消火することができなかったことから、本件油が過熱されて発火する前に本件油の温度過昇を検知したガスの供給停止、本件油が発火した際、船体材料のFRPに着火する前に発見して消火活動を行うこと、厨房が無人の場合でも自動的に消火ができる器材等の設置が重要であったものと考えられる。

船体材料のFRPとガスコンロ周辺の防火用金属板の間に防火用材を付与することで、火災の際、船体材料のFRPが着火等することを遅らせることができた可能性があると考えられる。

5 再発防止策

本事故は、本船が本件棧橋に係留中、本件鍋で調理した後の本件油が本件コンロで加熱され続けたため、着火温度に達し、発火した火炎が船体に延焼したことにより発生したものと考えられる。

したがって、同種事故等の再発防止及び被害の軽減のためには、次の措置を講じることが必要である。

- (1) ガスコンロを使用して天ぷら調理を行う屋形船を運航する事業者は、船長及び従業員に以下のことを教育、指導し、徹底させること。
 - ① FRP製の屋形船で、調理鍋の油が発火する等の火炎が発生した場合、短時間で船体材料のFRPに着火し、船舶の消火設備のみでは消火が困難な状態となることから、火炎を発生させないことが非常に重要であること。
 - ② ガスコンロを使用中は、常時、従業員等が監視すること。
 - ③ ガスコンロの使用後及び厨房から離れる際は、ガス元栓が断となっていることの確認を徹底し、このことを厨房に掲示する等してこれを確実に定着させること。

- ④ ガスコンロの操作部が厨房設備によって、ガスコンロの火炎がガスコンロ上の調理器具によって、それぞれ完全に覆われ、調理者が火の元を確認しにくくならないよう、設備及び器具の配置について工夫すること。
- (2) ガスコンロを使用して天ぷら調理を行う屋形船を運航する事業者等の関係者は、調理に使用する油を発火させず、また、火災の初期段階で発見、消火できるように以下の防火措置について検討すること。
- ① 調理油過熱防止装置等を装着したガスコンロ又は油温度の自動調節可能なフライヤー等の導入
 - ② 厨房で出火した際、迅速に対応可能な消火器の配置
 - ③ 火災警報装置の設置
 - ④ 自動拡散型粉末消火器等の設置（図8参照）



図8 自動拡散型粉末消火器のイメージ

5.1 事故後に講じられた事故等防止策

5.1.1 A社によって講じられた措置

A社は、本事故後、調理を担当する従業員が調理業務から離れる際にガス元栓を断とすることを指導し、従業員に防火を呼び掛ける掲示をする措置をとった。

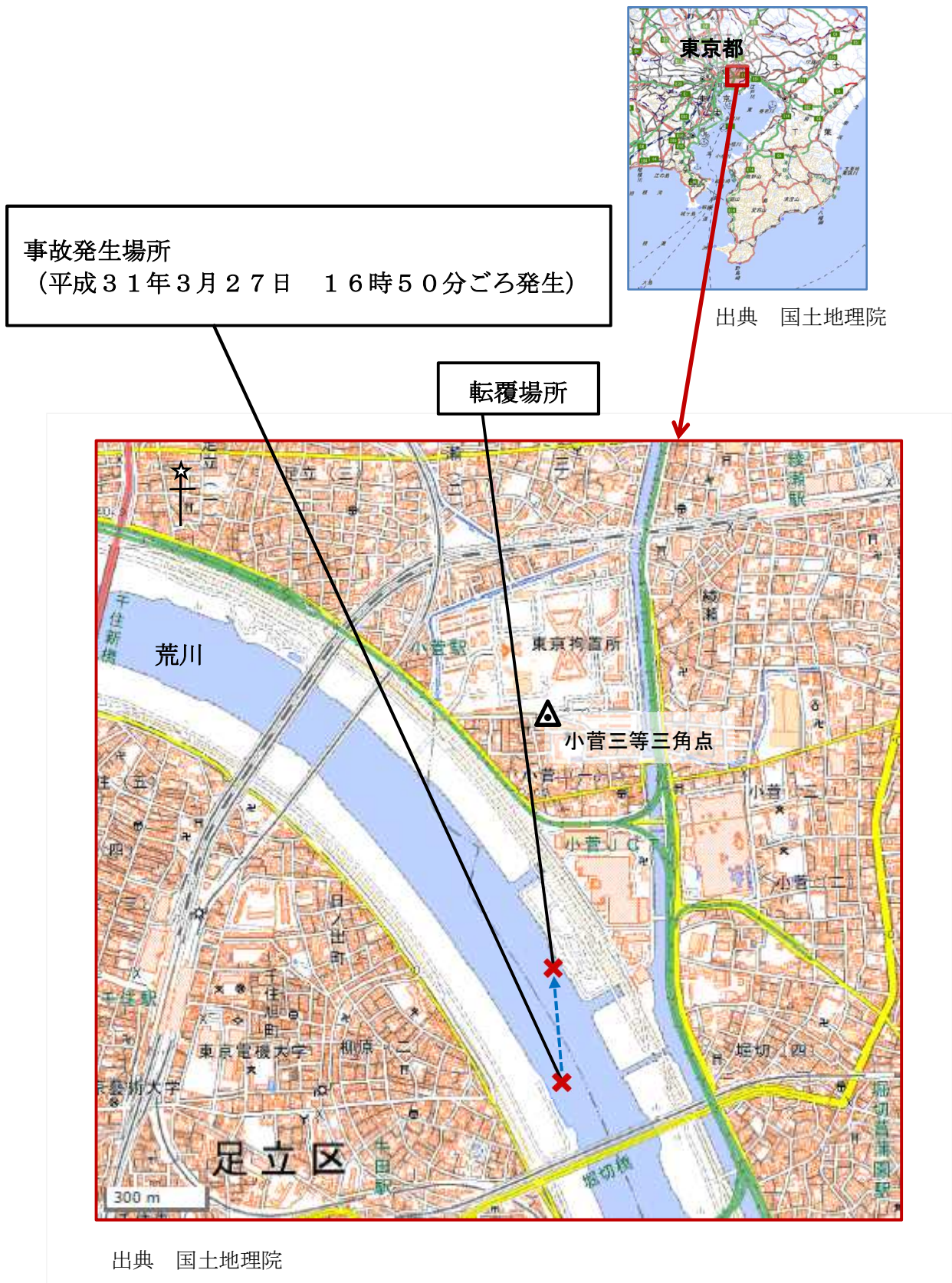
5.1.2 屋形船事業者によって講じられた措置

東京都の屋形船事業者は、本事故後、東京消防庁によって消火器等の消防用設備の適切な維持管理、火災発生時の対応等の防火安全指導を受け、同事業者が加盟する一般社団法人お台場海づくり協議会が、東京消防庁等の協力を得て火災予防講習等を開催した。A社担当者は、これらの活動に参加した。

（付表1 火災予防講習等（一般社団法人お台場海づくり協議会の主催） 参照）

運輸安全委員会は、本事故の調査結果を踏まえ、同種事故等の再発防止及び被害の軽減に寄与できるよう、一般社団法人お台場海づくり協議会、屋形船東京都協同組合、海事局、東京消防庁、警視庁、海上保安庁等に協力を依頼し、本報告書の内容を周知する。

付図1 事故発生場所概略図



付表1 火災予防講習等

(一般社団法人お台場海づくり協議会の主催)

一般社団法人お台場海づくり協議会は、屋形船東京都協同組合、東京湾遊漁船業協同組合等によって構成され、京浜港東京区のお台場水域環境や航行安全の実施方法等を協議する団体である。

本事故後、一般社団法人お台場海づくり協議会は、東京消防庁、警視庁湾岸警察署及び東京海上保安部の協力を得て、次の講習を開催した。

1. 開催日時 平成31年4月24日 10時から12時まで
2. 開催場所 東京消防庁臨港消防署敷地内
3. 講習名 船舶火災に対する火災予防講習及び避難訓練
4. 実施内容 火災に関する講話、消火器による初期訓練、通報訓練、船内における防火安全対策及び避難訓練



火災に関する講話



船内における防火安全対策（屋形船厨房内）



消火器による初期訓練①



消火器による初期訓練②