

屋形船第十八濱田丸 火災事故

運輸安全委員会

令和元年 6 月



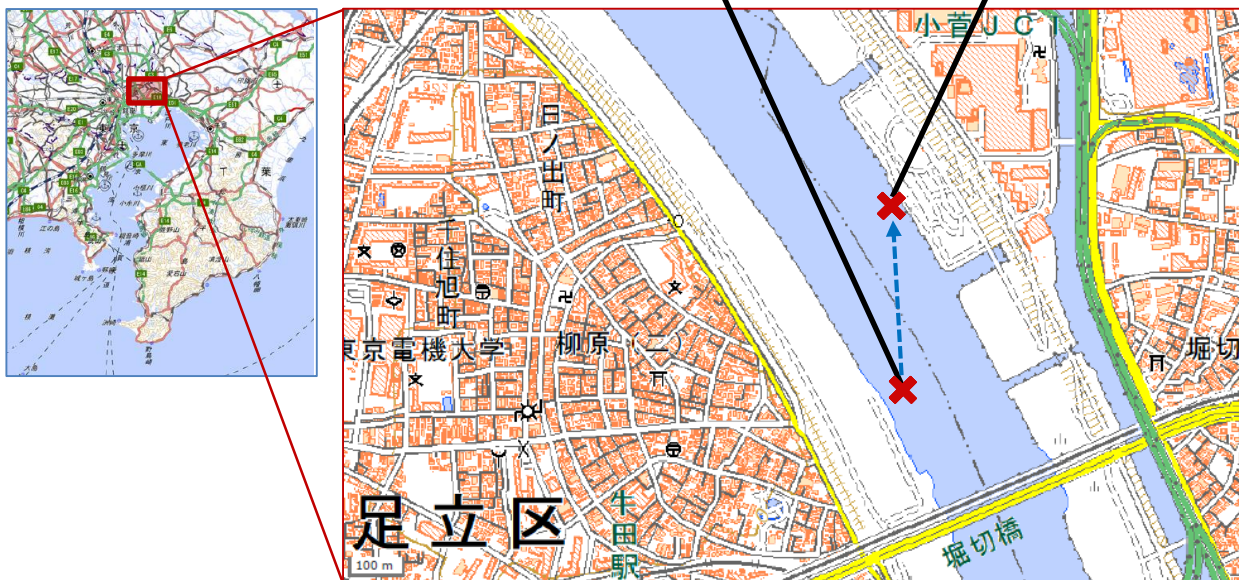
1. 船舶事故の概要

屋形船第十八濱田丸【総トン数40トン】は、船長1人が乗り組み、従業員3名が乗船し、東京都足立区柳原荒川右岸にある船舶係留施設に係留中、夜間営業の準備をしていた際、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。本船は、従業員1人が左足に軽傷を負い、船体の焼損（全損）を生じた。

事故発生場所

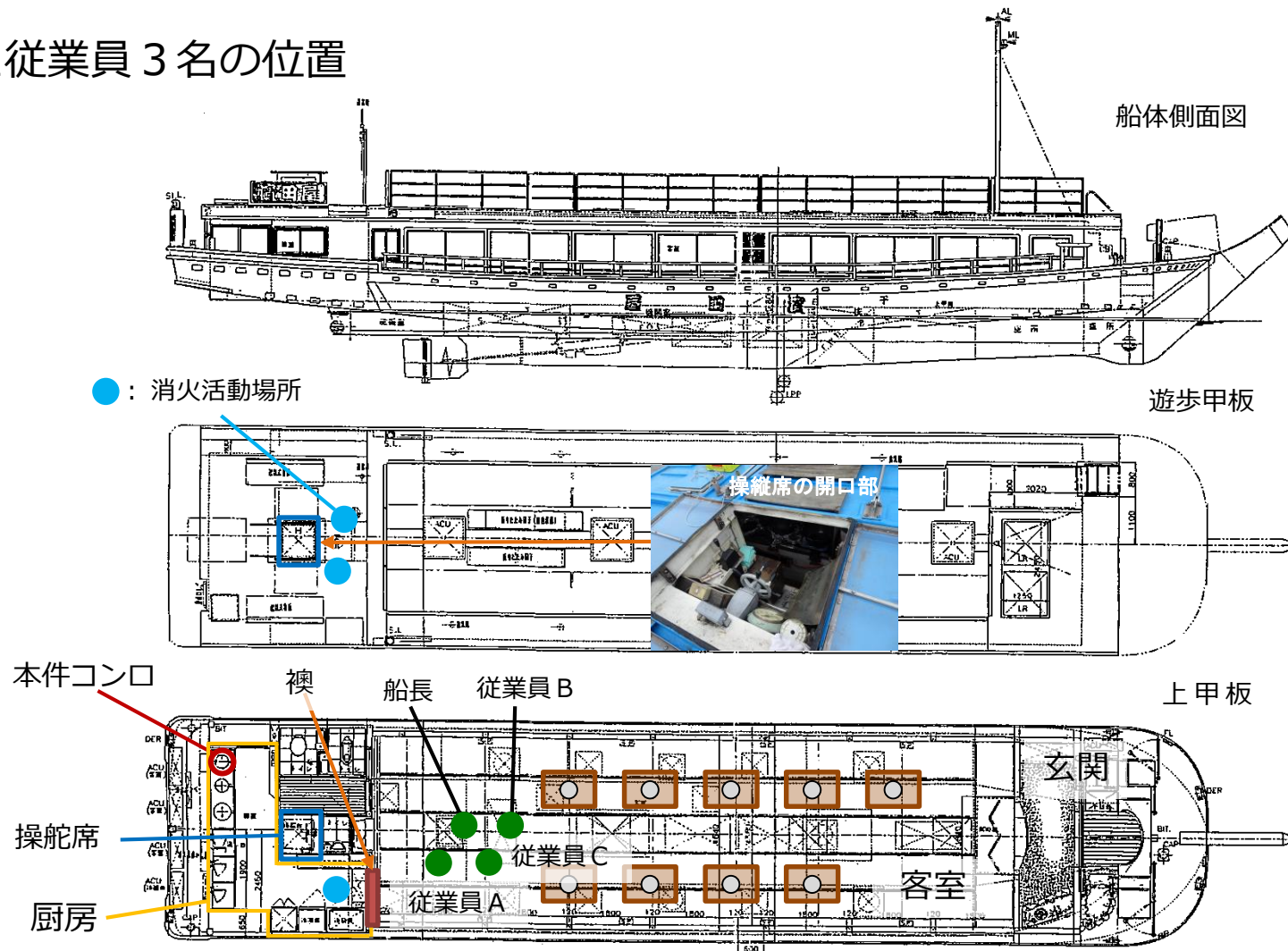
平成31年3月27日 16時50分ごろ

転覆場所



本事故発生後、南の風と上げ潮の影響で対岸に移動

船長と従業員 3 名の位置



2.事実の情報② 事故の経過②

日時	事項
3月27日 11時00分ごろ	船長1人が乗組み、従業員3人が乗船し、運航開始 足立区柳原荒川の本件棧橋発
11時30分ごろ ～14時00分ごろ	浅草吾妻橋で旅客を乗船させ、'隅田川お花見ツアー'を行い、浅草吾妻橋で旅客を下船
14時30分ごろ	本件棧橋着 昼間営業の片付け及びの積み込み等の夜間営業の準備開始
16時00分ごろ	従業員B及び従業員Cが、本船の客室座敷で休憩と食事をとった。 従業員Aが、A社管理船舶に器材調整の依頼を受け、小型船で同船に移動した。
16時20分ごろ	従業員Aは、帰船して厨房に入り、厨房左舷側ガスコンロに火をつけ、天ぷら鍋に張った天ぷら油（約3ℓ【調理担当の従業員Aの口述】）で食材の素揚げを行った。
16時30分ごろ	素揚げした食材が入ったボウルを持って客室に入り、厨房との間の襖を締めた。
16時50分ごろ	事故発生 従業員Cは、厨房からコトンという物音が聞こえたので、客室と厨房の間にあった襖を開けたところ、厨房から真っ黒な煙が客室の方向に流れ込んで来るのを認めた。 従業員Aは、別の従業員に消火器を持ってくることを指示し、厨房に入って粉末消火器2本で消火活動を行った。
	船長及び従業員Aは、厨房の煙の勢いが衰えないので厨房での消火活動を断念し、遊歩甲板に移動して運転席開口部から、消火器5本で消火活動を行った。 船舶管理会社担当者は、小型船上から消火器で本船船尾部の消火活動を行った。

2.事実の情報③ 事故の経過③

日時	事項
3月27日	従業員B、作業員C、従業員A及び船長は、専用栈橋に退避した。
17時00分ごろ	船舶管理会社担当者は、船長等に命じ、本件栈橋及び管理船舶2隻への延焼を防ぐ目的で本船のもやいロープを解いた。本船は、同社担当者等が錨泊させようと試みたが、錨索が燃え、船体全体に火炎が広がった。
17時10分ごろ	A社事務所から119番通報
17時30分ごろ	本船は、風と潮の影響を受けて対岸方【葛飾区小菅】に流れ着き、消防艇による消火活動が行われた。
20時57分ごろ	本船の火災鎮火
3月28日午前	本船は、流れ着いた場所で右舷方に転覆した。

本船の運航状況

お花見シーズンの屋形船運航

昼間営業 11時30分～14時00分

夜間営業 18時30分～21時00分

周遊ルート 隅田川お花見ルート

北千住栈橋 浅草吾妻橋

隅田川を下る

佃島・永代橋

Uターン 隅田川を上る

浅草停泊・東京スカイツリーを見物

浅草吾妻橋 北千住栈橋

2. 事実の情報④ 船舶の損傷状況 焼損 (全損)

船底 左舷側が見える



厨房付近



上甲板



船体全体が炎上

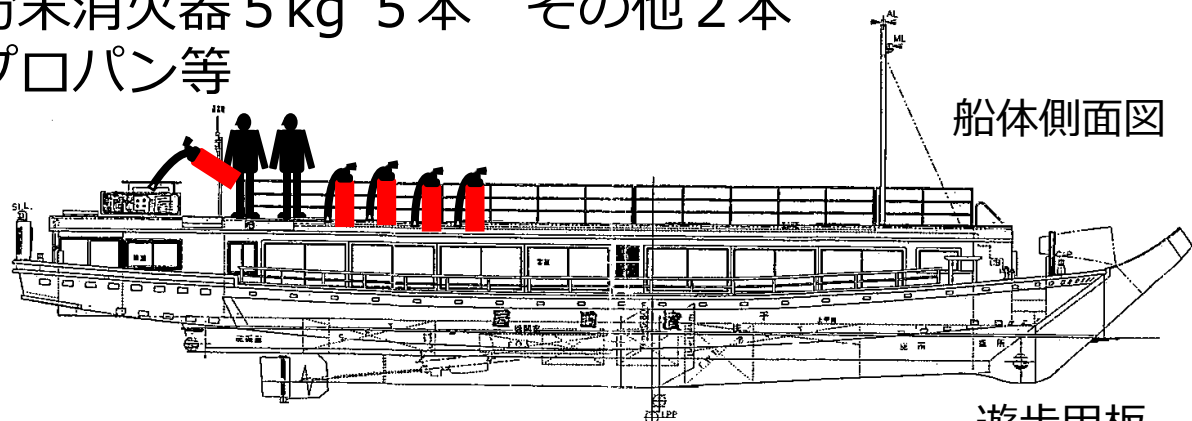


船舶以外の損傷
本件棧橋の係留用杭
に一部焼損

2.事実の情報⑤ 消火活動とその位置

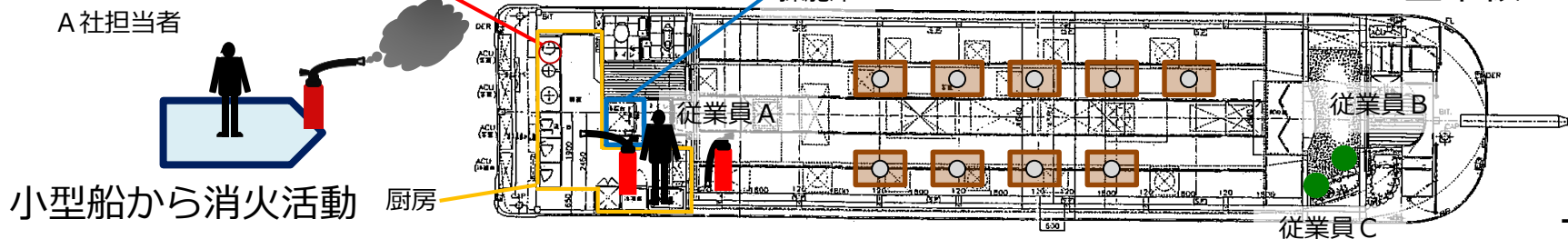
使用消火器総数 7本 粉末消火器 5kg 5本 その他 2本
用途 普通、油、電気・プロパン等

黒い煙のなかに火炎が見えた



黒い煙が見えた

本件コンロ



2.事実の情報⑥ その他の船体に関する状況①

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。
3. 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。

4. 船体材料に使用されるFRPの特徴

① 着火点*は、約490℃。

※「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）。

② 通常の木材（着火点約450℃）より高く、材料組織が木材に比べて均一で、火炎に晒された際、木材のように密度や種類により着火時間が異なることが少ない。

③ FRPは、ガスバーナーの炎を連続的に照射した実験で、着火に至るまで約48秒を要し、杉の建材より着火に時間を要する。ただし、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。

約200℃で煙が発生 450～500℃に達すると猛烈な黒煙を発生

④ 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。

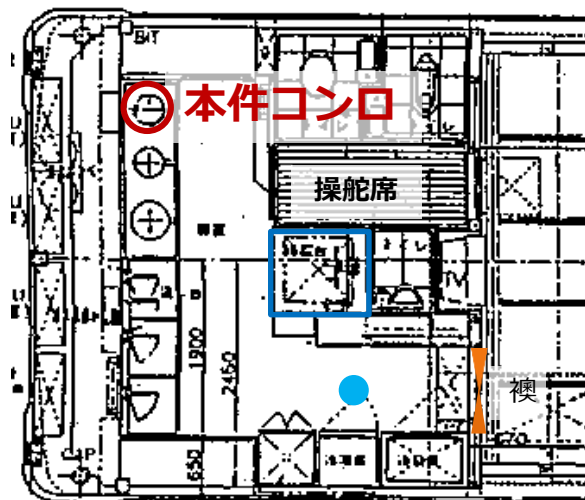
【参考】 FRP船の火災事例では、消火作業の注水で沈没したプレジャーボートが引き揚げから約6時間後に再燃するという事例があった。（文献）

2.事実の情報⑧ 厨房設備 (僚船)

本件厨房全景



厨房平面図 (本船)



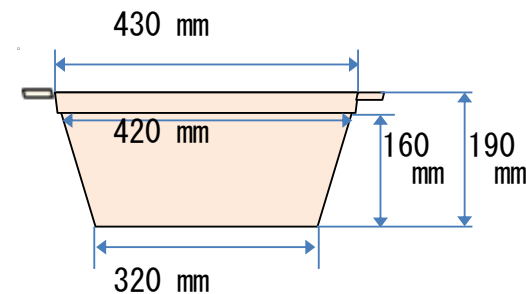
ガスコンロの周辺設備



ガスコンロのガス操作コック 本件鍋 (本事故前に撮影)



本件鍋の寸法



①



②



火災発生場所に関する情報

- ① 厨房内部は、客室より焼損が激しく、厨房と客室の間の敷居の船首方が焼け残る。
- ② 厨房船尾側の構造材は、同材船首側が焼けて割れ、同材船尾側の割れが小さく、FRPのガラス繊維が残る。
- 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。ガスコンロ台下部の収納棚内は、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、機関室内に焼損の痕跡なし。

③

ガスコンロ台



2.事実の情報⑩ 厨房における火災発生過程①

着火点等までの所要時間の算出

《初期条件》

大豆白絞油



調理終了時 油温 160℃

本件コンロが小火及び中火で天ぷら油の加熱継続

本件コンロの消費熱量 小口 1,135 kcal/h

L P ガス使用 中口 4,005 kcal/h

本件鍋寸法から算出した油量 約 4.4 ℓ



着火点まで
約 445℃

約 7 分後
油に着火する。



付着火炎を形成



浮き上がり火炎を形成



火炎が中華鍋のより上方に移動

火炎が鍋上方に鍋縁から浮き上がる。

火炎は、ガスコンロ台の前面及び側面のステンレス板を加熱し、天井及び壁面（FRP樹脂）に熱が伝わる。

船体への 延焼

- a. 16時50分ごろ（調理終了約20分後）厨房内で黒色の煙を、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. 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。（文献）
- 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. ガスコンロの火炎の熱が、防火の目的で取り付け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。（文献）



(1) 本事故の発生時刻と発生場所の状況

本事故の発生時刻は、従業員が厨房で黒煙を認めた16時50分で、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する。

(2) 従業員Aの行動に関する分析 調理作業

ふだん旅客乗船の30分前に素揚げ調理を行うところ、16時20分ごろから同調理を開始した食材の素揚げ調理が終了した

本件油が発火した

本件油が過熱されたままの状態

従業員Aが火が付いている本件コンロから離れた

本件油の温度が過昇してもガスが供給停止されなかった

本件コンロの火を消すことに意識が向かなかった

本件コンロのガス操作コックが簡易調理台で見えにくかった

本件コンロの火炎が本件鍋で隠れて見えなかった

休憩を取りたかった眠気を感じた

1. 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、着火温度に達して**発火**した。
2. 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 F R P を過熱して発火させ、**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。
3. 船体材料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 F R P が着火等することを遅らせることができた。
4. 船体材料の F R P 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、本船で消火することができなかったことから、
 - ① 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、
 - ② 船体材料の F R P に着火する前に発見して消火活動を行うこと、
 - ③ 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。

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及び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。

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。

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。

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）

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、京浜港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。

本事故後、同協議会は、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



消火器による初期訓練 18

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 **F R P 製の屋形船**で、調理鍋の油が発火する等の火災が発生した場合、短時間で船体材料のF R P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、**火災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、消火できるよう以下の防火措置の検討が必要であること。

- 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)



本事故の調査結果を踏まえ、同種事故の再発防止及び被害の軽減に寄与できるよう、次の機関に協力を依頼し、本報告書の内容を周知する。

1. 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 東京湾遊漁船業協同組合等
2. 海事局
3. 警視庁、東京消防庁及び海上保安庁 **運輸安全委員会地方事務所**

《参考文献》 報告書の掲載順序順

- ① 「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
- ② 「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
- ③ 「天ぷら油火災の発生要因に関する研究」、P 39～P 46、大阪市立大学生活科学部紀要第 40 巻、1992 年（平成4年）
- ④ 「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
- ⑤ 「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
- ⑥ 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