

船舶事故調査報告書

船種船名 水上オートバイ ゆま
船舶番号 250-47608大阪
総トン数 5トン未満（長さ2.73m）

事故種類 爆発
発生日時 平成21年7月30日 15時00分ごろ
発生場所 和歌山県白浜町白良浜海水浴場西方沖
番所鼻灯台から真方位148° 0.9海里付近
（概位 北緯33° 40.8′ 東経135° 20.6′）

平成22年8月19日

運輸安全委員会（海事専門部会）議決

委 員 横 山 鐵 男（部会長）
委 員 山 本 哲 也
委 員 根 本 美 奈

1 船舶事故調査の経過

1.1 船舶事故の概要

水上オートバイゆまは、船長が1人で乗艇して白良浜海水浴場西方沖で遊走中、転覆した同艇を立て直して推進用機関の始動操作を行っていたところ、平成21年7月30日（木）15時00分ごろ、機関スペースが爆発して火災が発生した。

船長は、顔と身体の前面に炎を浴びて火傷等の重傷を負い、同船は、艇体及び機関が著しく焼損した。

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21年7月31日、本事故の調査を担当する主管調査官

(神戸事務所) ほか1人の地方事故調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

平成21年8月4日 現場調査及び口述聴取

平成21年8月31日、平成22年2月23日、6月1日 口述聴取

平成21年9月3日、平成22年1月7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、ゆま（以下「本艇」という。）の船長の口述及び回答書によれば、次のとおりであった。

平成21年7月30日早朝、船長ほか友人2人は、本艇及び他の水上オートバイ1艇をそれぞれトレーラーに乗せて牽引し、和歌山県田辺市所在の水上オートバイ専用のマリーナに向かった。

船長と友人2人は、マリーナに到着したのち、10時00分ごろ2艇に分乗してマリーナを出発し、直線距離で約6km南西方にある白良浜海水浴場に赴き、10時30分ごろから砂浜の西方沖約50mの海上で遊走を始めた。

本艇は、船長が1人で乗艇して遊走中、14時30分ごろ大きく旋回した際にバランスを崩して転覆し、その後、艇を立て直すことはできたものの、推進用機関（以下「機関」という。）が始動しなくなった。

船長は、機関が始動しにくいときに使用するため、艇内に保管していたブレーキクリーナーを、キャブレターの空気吸入口に向けて4～5回噴射したうえ始動を試みたが、始動しなかったため、転覆したときに機関の燃焼室に海水が入り、点火プラグが濡れたか、海水でピストンの上昇が妨げられているものと考え、この海水を排出することとした。

船長は、機関の始動用電動機を回してピストンを上昇させ、点火プラグを2シリンダとも取り外したうえ、プラグの取付け穴から燃焼室内部の海水を排出し、また、点火プラグの良否を確認しようと思い、15時00分ごろ機関の始動スイッチを操作した。

本艇は、機関の始動スイッチが操作された瞬間、機関スペースで爆発が発生し、付近の可燃物に着火して火炎が広がった。

本事故の発生日時は、平成21年7月30日15時00分ごろで、発生場所は、番所^{ぼんしょ}鼻灯台から真方位148°0.9海里(M)付近であった。

(付図1 事故発生場所図、写真1～3 焼損した本艇 参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報

船長の口述及び回答書によれば、船長は、顔と身体の前部に火炎を浴び、最寄りの病院で「深さ2度^{*1}」の火傷と診断され、本事故の翌日、自宅近くの病院に転院したのち、約3週間の入院治療及び約2か月の通院加療を行った。

2.3 船舶の損傷に関する情報

本艇は、艇体が著しく焼損し、また、機関も原形をとどめないほどに焼損し、特にキャブレターから燃料油系統にかけて焼損が著しく、後日、全損処分された。

2.4 乗組員に関する情報

(1) 性別、年齢、操縦免許証

船長 男性 33歳

二級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士

免許登録日 平成20年7月25日

免許証交付日 平成20年7月25日

(平成25年7月24日まで有効)

(2) 主な乗船履歴等

船長の口述によれば、操縦免許証を取得後、約20回ほど水上オートバイでの遊走を経験し、翌21年4月本艇を中古で購入したのち、本事故までに本艇で5～6回の遊走を行っていた。

(3) その他

船長が、本事故の当日に訪れたマリーナと遊走海域は、どちらも初めての場所であった。

*1 「深さ2度の火傷」とは、真皮まで火傷しており、赤く腫れ、水ぶくれなどもあり、水ぶくれの下の皮膚が白くなっている状態をいい、完治まで約1ヶ月かかり、火傷の跡も残ることが多く、場合によっては皮膚移植が必要なこともある。

2.5 船舶に関する情報

2.5.1 船舶の主要目

船舶番号	250-47608大阪
船籍港	大阪府大阪市
船舶所有者	個人所有
総トン数	5トン未満
Lr×B×D	2.73m×1.11m×0.32m
船質	FRP
機関	ガソリン機関
出力	95kW（連続最大）
進水年月日	平成16年7月5日
最大搭載人員	3人

2.5.2 機関

(1) 機関の状況

機関の頂部に、各シリンダに1個の点火プラグを取り付けたシリンダヘッドが、また、機関の底部に、燃焼用の燃料油と空気とを混合させるキャブレター及び蓄電池が、それぞれ取り付けられていた。

船長の口述によれば、本艇を購入後、特に操縦に不具合などを感じたことはなかった。

(2) 機関の要目

本艇の製造及び販売会社担当者の回答書によれば、機関の要目は、次のとおりであった。

型	式	5626GTX
機関のタイプ		電気点火式2ストローク2シリンダ
総排気量		951.2cc
シリンダの口径と行程		88.0mm×78.2mm
圧縮比		6.0 : 1
冷却方式		水冷
始動方式		電動機
供給電圧（蓄電池容量）		12V（19Ah）
燃料油タンク容量		57.0L

(3) 機関スペース

本艇の機関スペースは、艇中央の操縦者用座席下にあり、大半を中央に据え付けられた機関が占めており、機関の前方に燃料油（ガソリン）タンクが、

燃料油タンクの上に小物入れが配置されていた。

2.6 ブレーキクリーナーの所有と使用に関する情報

2.6.1 ブレーキクリーナーの所有

船長の口述によれば、次のとおりであった。

船長は、他の人が、機関の始動性が悪いときにブレーキクリーナーをキャブレターの近くで噴射しているのを見たことがあり、本艇でも、機関が始動しないときにブレーキクリーナーを使用するつもりで、本事故当日、ブレーキクリーナーと書かれた500～800cc程のスプレー缶を購入し、艇内の小物入れに保管した。船長は、ブレーキクリーナーの商品名や仕様は記憶しておらず、また、使用前に注意書きを読まなかった。

2.6.2 ブレーキクリーナーの使用

船長の口述によれば、本事故が発生するまでブレーキクリーナーを使用したことはなかったが、本艇が転覆して機関が始動しなかったため、機関の始動性を良くしようと、キャブレターの空気吸入口に向けてブレーキクリーナーを4～5回噴射した。

2.6.3 ブレーキクリーナーの情報

マリーナ担当者の口述によれば、一般的に、機関の始動性が悪いときなどには、揮発性で、可燃性と爆発性を有する着火性向上剤がよく使用されている。本艇の焼損状況から、着火性向上剤のようなものが使用され、そのガスが引火爆発したと推測できる。

2.6.4 インターネットによるブレーキクリーナーの情報

一般的なブレーキクリーナーの製品紹介では、次のような記載があった。

内容量1缶（840mL）

特長：機械、部品の洗浄に最適で、毒性の極めて低い化学洗浄剤である。

ノズルから勢いよく噴射されるので洗浄力が一段と増し、作業効果を高める。

用途：油圧機器、シリンダの鉄粉や油汚れ

チェーン機構の油汚れ落とし、精密機器の洗浄

機械・設備、部品等の脱脂

成分：脂肪族系炭化水素、アルコール類、LPG

第一石油588ml

2.7 機関の爆発時の状況

船長の口述によれば、機関を始動しようと思い、始動スイッチを操作したときに爆発した。爆発したとき、どのような音や臭いがしたのか記憶していないが、本事故前に点火プラグを取り外していたので、始動スイッチを操作したときに点火プラグから電気火花が発生し、機関スペースに滞留していたブレーキクリーナーの可燃性ガスに引火したと思った。

2.8 機関の爆発

本艇の製造及び販売会社担当者の回答書によれば、機関から点火プラグを取り外し、プラグコードに点火プラグを取り付け、プラグコードをアースの金具に接続しないまま機関を始動したり、プラグの火花発生を確認するような措置をとった場合には、燃焼室に滞留した燃料油がプラグの取付け穴から噴出したり、機関スペースのビルジに混合している燃料油が、点火プラグの電気火花で引火して爆発するおそれがある。

2.9 気象に関する情報

本事故発生場所から約300m東方に位置する白浜地域気象観測所の平成21年7月30日の気象観測値は次のとおりであった。

14時00分 天気 晴れ、風向 北西、風速 2m/s、気温 30.6℃

15時00分 天気 晴れ、風向 南西、風速 2m/s、気温 30.5℃

16時00分 天気 晴れ、風向 西南西、風速 2m/s、気温 30.7℃

2.10 救助に関する情報

船長の口述によれば、船長は、事故発生後、大きな火傷を負ったという自覚がないまま海上から1人で砂浜に泳ぎ着き、友人に付き添われながらも自力で歩いて砂浜から約400m北東方にある病院に赴いた。

3 分析

3.1 事故発生の状況

3.1.1 事故の経過

2.1及び2.6～2.8から、本艇は、白良浜海水浴場西方沖で遊走中に転覆し、船長が同艇を立て直したのち、機関を始動したが始動できず、着火性を良くしようとして、ブレーキクリーナーをキャブレターの空気吸入口に向けて4～5回噴射し

たものの、始動できなかつたことから、点火プラグの良否を確認するため、点火プラグを取り外した状態で機関の始動操作を行ったところ、点火プラグから発生した電気火花が、機関スペースに滞留していた可燃性ガス及び点火プラグの取付け穴から噴出したガソリンに引火して爆発したものと考えられる。

3.1.2 事故発生日時及び場所

2.1から、本事故の発生日時は、平成21年7月30日15時00分ごろで、発生場所は、番所鼻灯台から真方位148°0.9M付近であったものと考えられる。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員及び船舶の状況

(1) 乗組員の状況

2.4(1)から、船長は、適法で有効な操縦免許証を有していた。

(2) 船舶の状況

2.1から、本艇は、事故当日、10時00分ごろから事故発生前に転覆するまで正常に遊走しており、事前に不具合の兆候はなかったものと考えられる。

3.2.2 気象及び海象に関する解析

2.9から、事故当時の気象及び海象は、天気は晴れで、南西の微風、海面状態は穏やかであったものと考えられる。

3.3 引火、爆発及び火災に関する解析

(1) ブレーキクリーナーの性状

2.1及び2.6から、本艇の転覆後、機関が始動しなくなったとき、船長が使用したブレーキクリーナーは、物件が特定できないものの、これに類したスプレー缶は一般的に流通、販売されており、その用途や成分などから、噴射された霧状のガスは可燃性であったものと考えられる。

(2) ブレーキクリーナーを使用するに至った状況

2.1及び2.6から、船長は、機関を始動できなかつたことから、着火性を良くしようと、本事故当日に購入して艇内の小物入れに保管していたブレーキクリーナーを使用したものと考えられる。

(3) 機関スペースのガソリンの状況

2.1及び2.8から、次のとおりであったものと考えられる。

船長が機関の始動を試みたのち、点火プラグを取り外した際、シリンダ内に

残留していた未燃焼ガソリンが気化して漏れ出し、機関スペースに滞留した。

また、船長が点火プラグの良否を確認するため、始動操作を行った際、シリンダ内に噴霧されたガソリンが、点火プラグの取付け穴から噴出した。

(4) 機関スペースの可燃性ガスの滞留

2. 1、2. 5. 2(3)、2. 6及び2. 8から、ブレーキクリーナーを噴射したキャブレーターは、機関の底部に取り付けられており、ブレーキクリーナーの可燃性物質が気化したガソリンと混合して、機関スペースに滞留していたものと考えられる。

(5) 電気火花の発生

2. 1及び2. 6～2. 8から、本艇は、ブレーキクリーナーを噴射したのちも始動することができなかったことから、点火プラグの良否を確認するため、シリンダヘッドから点火プラグを取り外し、プラグコードに点火プラグを取り付けて始動スイッチを操作したことにより、電気火花が発生したものと考えられる。

3. 4 事故発生に関する解析

3. 4. 1 機関スペースにおける可燃性ガスの引火及び爆発

2. 1、2. 5. 2(3)及び2. 6～2. 8から、次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 本艇は、白良浜海水浴場西方沖を遊走中に転覆し、船長が本艇を立て直したものの、機関が始動しなくなった。
- (2) 船長は、機関の着火性を良くしようとして可燃性物質を含むブレーキクリーナーをキャブレーターの空気吸入口に向けて4～5回噴射し、機関を始動させようとしたが始動せず、機関スペースには可燃性ガスが滞留することとなった。
- (3) 本艇は、船長が、転覆したことにより点火プラグが濡れたことなどから、機関が始動しないものと思い、点火プラグの良否を確認するため、シリンダヘッドから点火プラグを取り外し、プラグコードに点火プラグを取り付けて機関の始動スイッチを操作したとき、機関スペースに滞留していた可燃性ガス及び点火プラグの取付け穴から噴出したガソリンに点火プラグの電気火花が引火して爆発した。

3. 4. 2 機関スペースにおける火災の発生

2. 1～2. 3、2. 5. 2(3)、2. 6及び2. 7から、機関スペースで発生した可燃性ガスの爆発により、機関スペースの壁面及び付近の可燃物などに着火し、周囲に燃え広がって火災となったものと考えられる。

4 原因

本事故は、本艇が、白良浜海水浴場西方沖において、転覆後にブレーキクリーナーを使用しても機関を始動できなかったことから、船長が、点火プラグの良否を確認しようとしてシリンダヘッドから取り外し、機関の始動操作を行った際、機関スペースに可燃性ガスが滞留しており、また、シリンダ内に噴霧されたガソリンが点火プラグの取付け穴から噴出するとともに電気火花が生じたため、これらに引火して爆発し、火災となったことにより発生したものと考えられる。

機関スペースに可燃性ガスが滞留していたのは、点火プラグの良否を確認しようとしてシリンダヘッドから取り外したことにより、シリンダ内のガソリンが気化して点火プラグの取付け穴から漏れ出していたこと、及び船長が、機関の着火性を良くしようとし、可燃性物質を含むブレーキクリーナーをキャブレターの空気吸入口に向けて4～5回噴射したことによるものと考えられる。

シリンダ内に噴霧されたガソリンが点火プラグの取付け穴から噴出するとともに電気火花が生じたのは、船長が、点火プラグをシリンダヘッドから取り外し、プラグコードに取り付けて始動スイッチを操作したことによるものと考えられる。

付図1 事故発生場所図

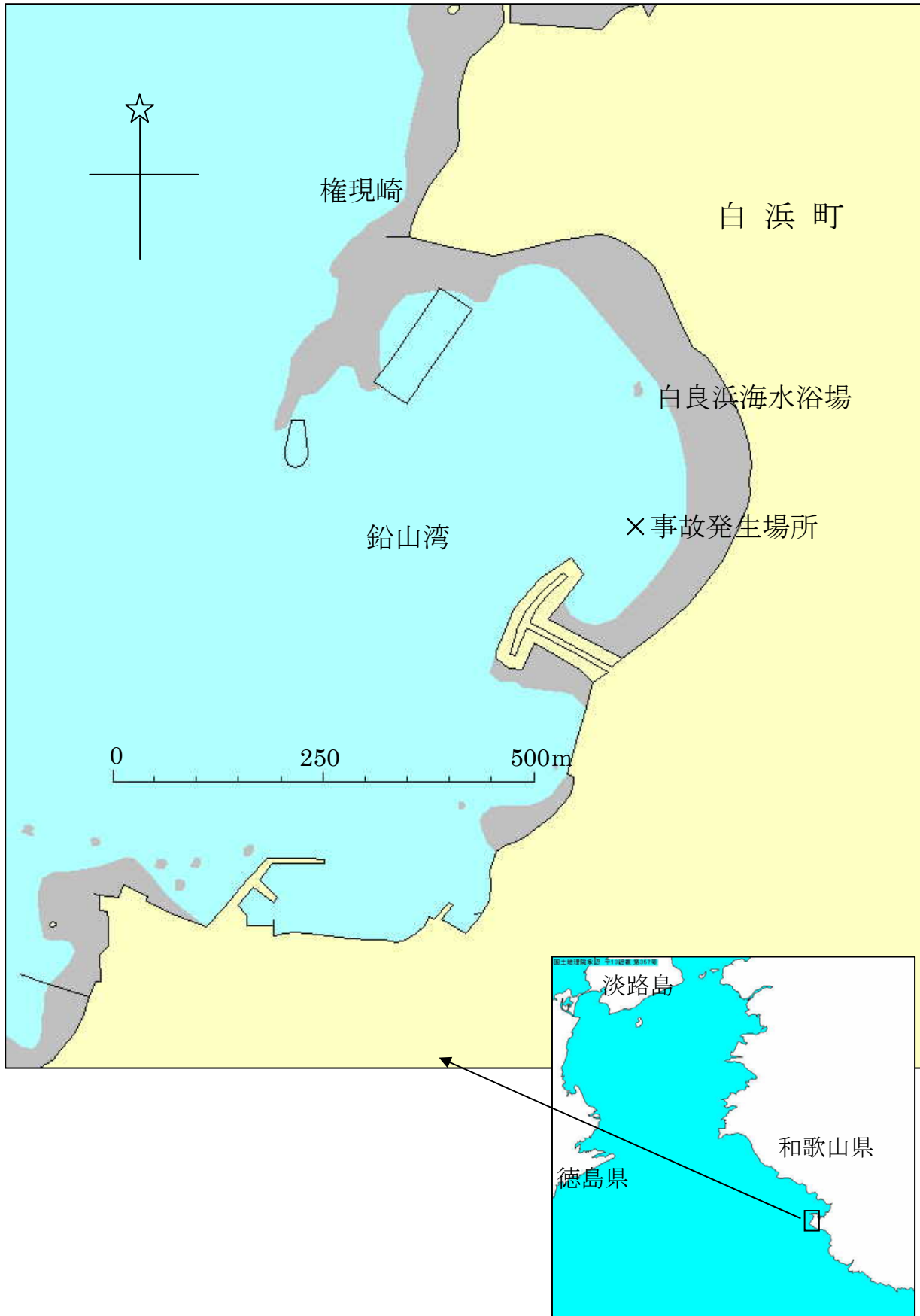


写真1 焼損した本艇



写真2 焼損した本艇



写真3 焼損した本艇

