

## 船舶事故調査報告書

平成25年9月5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 庄 司 邦 昭

委員 根 本 美 奈

事故種類	火災
発生日時	平成25年1月18日 09時10分ごろ
発生場所	兵庫県淡路島東方沖 兵庫県淡路市所在の浦港南防波堤灯台から真方位084°4.1海里付近 (概位 北緯34°33.1' 東経135°04.8')
事故調査の経過	平成25年1月18日、本事故の調査を担当する主管調査官（神戸事務所）ほか3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	貨物船 <small>チュン シン</small> CHUN XING（カンボジア王国籍）、1,292トン 8403741（IMO番号）、COASTAL BREEZE LIMITED 68.70m (Lr) × 11.00m × 6.70m、鋼 ディーゼル機関、1,176kW、1984年建造
乗組員等に関する情報	船長（中華人民共和国籍） 男性 36歳 締約国資格受有者承認証 船長（カンボジア王国発給） 交付年月日 2012年11月13日 (2016年10月19日まで有効)
死傷者等	なし
損傷	船倉壁及び船倉部分の船体外板部に焼損
事故の経過	本船は、船長ほか8人が乗り組み、ミックスメタルスクラップと称する鉄くず、モーター、プラスチック、銅線等の廃材が含まれる種々雑多なスクラップ約948tを千葉県千葉港で積載し、平成25年1月18日09時10分（時刻は「日本標準時」、以下同じ。）ごろ、淡路島東方沖を北北東進中、船橋当直中の船長がハッチカバーの右舷前方部で立ち上る白煙を発見した。 船長は、ハッチカバーを閉鎖した状態で全乗組員に消火ホース3本による船倉の冷却を指示するとともに、VHFを使用して神戸海上保安部に救助を要請した。 本船は、巡視船の誘導で神戸空港南方沖において、消防艇等の冷却消火を受けた後、13時00分ごろ、タグボート2隻の支援を受け、阪神港神戸第1区の兵庫ふ頭D岸壁に着岸した。 神戸市消防局は、ハッチカバーの一部を一時開いて船倉内に泡消火

	剤を充填した。
気象・海象	気象：天気 曇り、風向 西北西、風力 4、視界 良好 海象：海上 平穏
その他の事項	<p>発煙場所付近は、船倉右舷中央部からやや前方で直径約7mの半円の範囲であり、その上面は約1m沈下していたが、その他の部分はいぶされた状態であった。</p> <p>本船のハッチカバーは、中央付近で分かれており、前方端と後方端にそれぞれ17枚のハッチカバーが格納できるようになっていた。</p> <p>船倉の中央部は、完全に閉鎖できず、シートカバー等で防水されていた。</p> <p>本船の積荷のスクラップには、モーター等の家電廃品が混じっていた。</p> <p>本船は、熊野灘から紀州灘にかけて航行中の18日00時から05時ごろまで、波高が高くなり、激しくピッチングした。</p> <p>積荷のミックスメタルスクラップは、雪が積もった状態で搭載された。</p> <p>平成20～22年度循環型社会形成推進科学研究費補助金総合研究報告書「有害物質管理・災害防止・資源回収の観点からの金属スクラップの発生・輸出状況の把握と適正管理方策(K2015, K2179, K22049)」には、スクラップ火災の推定原因として次のように記載されている。 (抜粋)</p> <p>3.2.1 火災原因の推定</p> <p>これまでに発生した火災の状況及び現地調査の結果から、いずれの火災事案も黒煙と異臭を発生しながらの燃焼であること、また、消火後の残渣には有機物が溶融したような状況や油のような付着物を認めたことから、金属スクラップ火災は、金属自体が燃焼しているのではなく、金属スクラップに混在している可燃物の燃焼が主体の火災であると考えられた。</p> <p>これを踏まえ、火災原因について以下の考察を行った。</p> <p>(1) 出火の態様</p> <p>出火の態様としては、以下の3点が考えられる。</p> <p>①何らかの要因で火源が生じ、可燃物に着火、直ちに延焼。</p> <p>②何らかの要因で火源が生じ、これが可燃物に着火後、周囲の状況等により無炎燃焼状態となり、時間経過後に有炎燃焼に移行。</p> <p>③何らかの要因で発熱箇所が生じ、時間経過とともに蓄熱により発火又は可燃物に着火。</p> <p>過去の事例において最も多い「荷役中」の出火は、②、③の態様によるとは考えがたく、①の態様であると推測され、「集積場に保管中」の火災事例については、②または③の態様である可能性が高いと考えられる。「船舶の航行中」については、集積場の保管と類似した</p>

状況ではあるが、船体の揺れや振動によって積荷が移動する可能性がある点が異なっており、これを考慮すると、①、②、③のいずれの態様も可能性があると思われる。

#### (2) 火源について

金属スクラップの積込み作業の状況、確認された混在物から考察すると、火源としては以下の可能性が考えられる。なお、放火の可能性については考慮する必要はないと考える。

##### ①金属どうしの接触

金属スクラップの船倉への積込みや保管場所の移動時には、金属製品のスクラップをクレーン等で掴み、高所から落下させたり、積み重なったスクラップをパワーショベルで圧したりする。

このため、落下や圧縮時に金属どうしが強く接触して、その衝撃で火花が発生する可能性があり、現地調査においても、荷役等作業時には日常的に火花が発生しているという言を関係者から得ている。

ただし、通常の金属接触による火花では常温の高分子物質に引火するほどの着火エネルギーを有していないと推測されるので、周囲に可燃性ガスが存在する等の一定の要件を満たした場合には火源となり得ると考える。

##### ②バッテリー、電池類による電氣的要因

複数の事例で、金属スクラップ中にバッテリーや電池類が確認されており、現地調査時にこれらの残電圧を測定したところ、電圧が残っているものが見受けられた。このことから、バッテリー類の電極端子への金属の接触や塩水等の付着によって、短絡やトラッキングがおり、スパークの発生や発熱の可能性が考えられる。また、コンデンサーについても、電圧を保った状態で混在していれば、接触等で同様の作用を起こす可能性が考えられる。

なお、スパークについては、金属どうしの接触による火花と同様に、一定の要件を満たした場合に火源となり得ると考える。

##### ③金属と酸の反応

現地調査で確認したバッテリー類の中には、破損した鉛蓄電池も見受けられた。鉛蓄電池には電解液として希硫酸が入れられており、破損によって希硫酸が外部に漏出する可能性が考えられる。この際に、金属スクラップ中の金属類と接触することで、反応熱が発生し、これが蓄熱されて火源となる可能性が考えられる。また、金属スクラップの保管場所は屋外（無蓋）の場合がほとんどであることから、雨水と金属類との反応も可能性として否定できない。

##### ④その他

スクラップ中に不飽和油が混在していた場合、酸化熱が発生し、これが蓄熱されて高温となり、火源となる可能性も考えられる。

#### (3) 燃焼物について

	<p>組成調査において、多種類の可燃性物質の混在が確認された。火源が一定のエネルギーを有した時に着火の可能性がある物、及び延焼の過程で引火する可能性のある物として、以下のものが考えられる。</p> <p>①可燃性液体</p> <p>スクラップ中には、灯油ストーブや小型発電機が認められたことから、これらに残留していたガソリン等の可燃性液体が蒸発して狭い範囲に充満すれば、着火の可能性が考えられる。また、延焼時には引火する可能性が考えられる。</p> <p>②可燃性ガス</p> <p>スクラップ中には圧縮済みの可燃性ガスのボンベが認められたが、仮にガスが入ったままのボンベが存在し、荷役作業等の衝撃によってガスが噴出すれば、着火、引火の可能性が考えられる。</p> <p>また、鉛蓄電池から漏出した希硫酸と金属類が接触した場合、水素ガスが発生する可能性があり、これが狭い範囲に充満すれば着火の可能性が考えられる。この反応は、水と金属類との接触でも同様の可能性があると考えられ、過去の事例のうち、コンテナの爆発事案（2006.5）では、コンテナ内で金属屑と結露した水分が反応して水素を発生した可能性が指摘されている。</p> <p>③プラスチック片、紙片、布片、タイヤ、電線</p> <p>スクラップ中に混在するプラスチック片や紙片、布片、タイヤ、電線の被覆等の高分子物質は、火災が発生すれば、引火して延焼の要因となる可能性が考えられる。</p> <p>(4) まとめ</p> <p>以上のことから、金属スクラップ火災は様々な要因が複合して発生しており、すべての火災事例がひとつの原因によるものではないことが推測される。しかしながら、火災が発生するためには燃焼物の存在が不可欠であり、金属スクラップ中に多種の可燃性物質が混在することが火災発生に共通する要因であるのは明らかである。また、鉛蓄電池は電氣的要因として火源となる可能性があるとともに、化学的要因として着火物となり得る水素ガスの発生に関与する可能性もあることから、鉛蓄電池の混在と火災発生との関連をさらに検討すべきものと考えられる。</p>
<p><b>分析</b></p> <p>乗組員等の関与 船体・機関等の関与 気象・海象の関与 判明した事項の解析</p>	<p>なし 不明 不明</p> <p>本船は、淡路島東方沖を北北東進中、積荷のミックスメタルスクラップが、船体動揺等による金属同士の接触、バッテリー及び電池類による電氣的要因、金属と酸や積雪による水分との反応等によって火源が生じたか、発熱による蓄熱で発火し、付近の油分や紙類等が燃え上</p>

	<p>がった可能性があると考えられるが、その状況を明らかにすることはできなかった。</p>
<b>原因</b>	<p>本事故は、本船が、淡路島東方沖を北北東進中、積荷のスクラップが燃え上がったことにより発生した可能性があると考えられる。</p>
<b>参考</b>	<p>今後の同種事故等の再発防止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"> <li>・ 船倉内火災に対して、酸素の供給を断つために炭酸ガス消火装置等のハッチカバーを閉鎖した状態で使用できる船倉内消火装置を備えることが望ましい。</li> <li>・ スクラップ輸送に関し、船倉が密閉型で不活性ガスを充填して安全に運送できるような貨物船舶の新しい基準の検討が必要なものと思われる。</li> </ul>