

事例4

スロップタンク内で発生した硫化水素ガスを吸引し、乗組員2人が死亡

概要：本船は、船長、機関長、一等航海士（一航士）、一等機関士（一機士）及び次席一等航海士（次席一航士）が乗り組み、名古屋港内の荷主の岸壁において、水酸化ソーダを揚げ荷後、離岸して名古屋港北航路を航行中、平成23年6月28日11時27分ごろ、タンククリーニング作業に従事していた乗組員4人のうち一航士、一機士及び次席一航士が船首楼甲板右舷側で倒れ、機関長は船尾方で意識もうろうとなった。

一航士及び一機士は死亡し、次席一航士と機関長は負傷した。

本船



用途：ケミカルタンカー
総トン数：499トン
L×B×D：64.95m×10.00m×4.50m

※船主であるA社は、本船の運航を担当し、本船のタンククリーニング作業等における具体的な管理を行っていた

事故発生に至る経過

事故発生3日前

本船は、四日市港の岸壁でアクリル酸を全量揚げ荷後、離岸してタンククリーニング作業で発生したアクリル酸洗浄水をスロップタンク（右、左）（※1）に貯留していた

※1 貨物タンクのクリーニングの際に発生した洗浄水を貯留しておくためのタンク

事故当日11時10分ごろ

本船は、名古屋港内の岸壁で水酸化ソーダを全量揚げ荷後、積荷のために和歌山県和歌山下津港に向けて出港

本船は、名古屋港内を航行中、一航士が、機関長、一機士及び次席一航士と共に清水洗浄ポンプを運転し、2番貨物タンク（右、左）のタンククリーニング作業を開始した

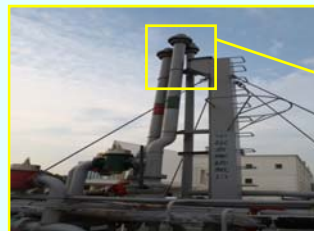
本船は、2番貨物タンク（右、左）の洗浄が終了し、機関長が、貨物ポンプを運転して同タンク（右、左）の水酸化ソーダ洗浄水をスロップタンク（右、左）に移送した

11時26分ごろ

スロップタンク内で、水酸化ソーダ洗浄水とアクリル酸洗浄水が化学反応を起こして硫化水素ガスが発生し、スロップタンクの排気管放出口から音と共に同ガスが噴出した

→硫化水素ガス噴出

スロップタンクの排気管



スロップタンクの排気管放出口

スロップタンクのマンホールハッチの蓋



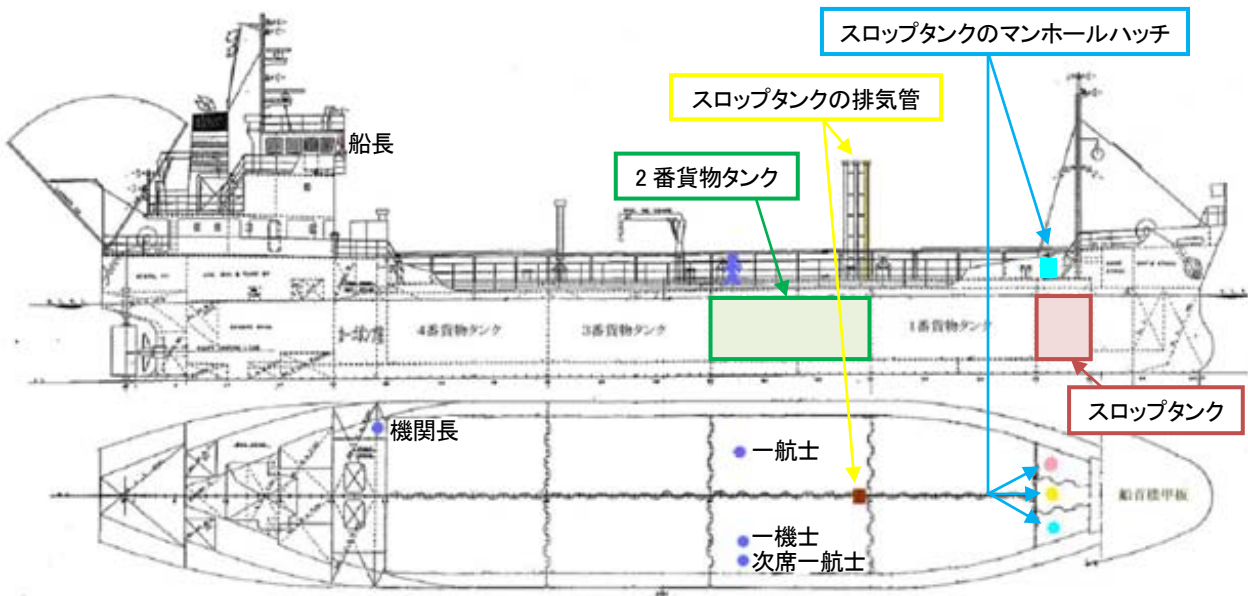
一航士、一機士及び次席一航士は、風上の船首楼甲板右舷側に避難する途中、スロップタンクの排気管放出口からの噴出を止めようとしてスロップタンク（右、左）の各マンホールハッチの蓋を開放した

→硫化水素ガス噴出

一航士、一機士及び次席一航士は、11時27分ごろ船首楼甲板右舷側で倒れ、機関長は、食堂でしばらくの間、意識がもうろうとしていた

一航士、一機士及び次席一航士は、来援した名古屋保安部職員等に救助されて病院に搬送されたが、一航士及び一機士は、死亡が確認された。次席一航士は硫化水素中毒で、機関長は硫化水素中毒及び化学性肺炎でそれぞれ入院した

【 スロップタンク等及び本事故発生当時の乗組員の配置 】

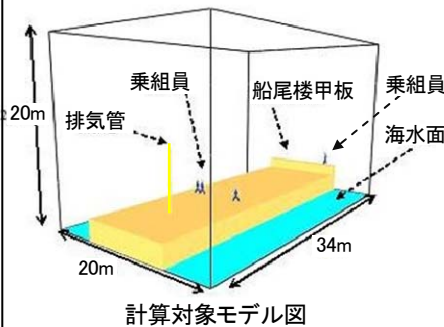


スロップタンクの排気管放出口から噴出した硫化水素ガスが乗組員に与えた影響についての調査

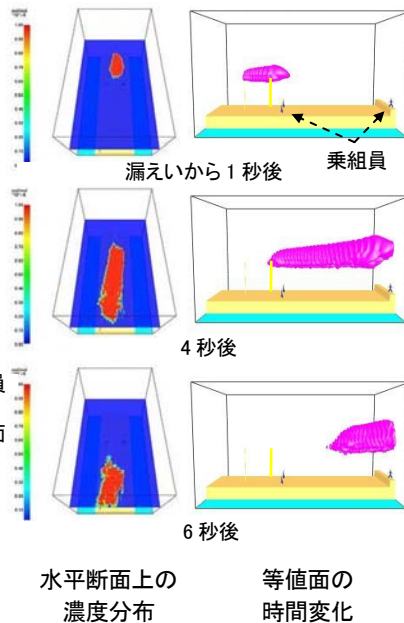
スロップタンクの排気管放出口から噴出した硫化水素ガスが乗組員に与えた影響について、独立行政法人海上技術安全研究所に委託して調査した結果（概要）は以下のとおりであった。

【計算条件(抜粋)】

- 乗組員の配置: スロップタンク排気管放出口から船尾方に約 7.5m(一航士、一機士、次席一航士)、同約 27.5m(機関長)
- スロップタンク排気管放出口の高さ: 6.5m
- 相対風向: 右舷船首 5°
- 相対風速: 7.4m/s



計算対象モデル図



【調査結果と解析(抜粋)】

スロップタンク排気管放出口から噴出した硫化水素ガスの影響について、

- 一航士、一機士及び次席一航士については、本死傷事故の発生は別の原因によるものと考えるのが妥当であり、スロップタンク(右、左)の各マンホールハッチから噴出した硫化水素ガスを吸引したものと考えられる
- 機関長については、スロップタンクの排気管放出口から噴出した硫化水素ガスの一部が到達した可能性を完全に否定はできず、同放出口及びスロップタンク(右、左)の各マンホールハッチから噴出した硫化水素ガスを吸引したものと考えられる

原因①

本事故は、本船が名古屋港を航行しながらタンククリーニング作業中、水酸化ソーダを荷揚げした2番貨物タンク(右、左)の洗浄を終了し、2番貨物タンク(右、左)の水酸化ソーダ洗浄水をアクリル酸洗浄水が貯留されていたスロップタンク(右、左)に移送したため、水酸化ソーダ洗浄水とアクリル酸洗浄水が化学反応を起こして硫化水素ガスが発生した際、タンククリーニング作業に従事していた一航士、一機士及び次席一航士が、開放されたスロップタンク(右、左)の各マンホールハッチから噴出した硫化水素ガスを吸引し、また、機関長が、スロップタンクの排気管放出口及び開放されたスロップタンク(右、左)の各マンホールハッチから噴出した硫化水素ガスを吸引したことにより発生したものと考えられる

本船の安全管理に関する解析

A社は、タンク洗浄水の混合による危険性についての認識がなく、タンク洗浄水の移送作業についてタンククリーニング作業の手順書に記載せず、また、混ぜると化学反応を起こすタンク洗浄水の危険性やスロップタンクの使用法について乗組員に教育を行っていなかった

次ページへ

本船では、日頃からタンク洗浄水をスロップタンク（右、左）に貯留し、また、同タンクに異なった2種類以上の洗浄水を混留していた

※国土交通省海事局長通達「船舶検査心得」において、以下のとおり定められている
スロップタンクの要件は次に掲げるところによること

- (4) 危険な相互反応をする物質を2種類以上同時積載する場合には、これらの物質を含んだタンクの洗浄水及びビルジは同一のスロップタンクに積載してはならない。従って、危険な相互反応をする物質で同時積載されるものと同じ数のスロップタンクを設けなければならない

本船の乗組員は、タンク洗浄水の混合によって化学反応が起こり危険な物質が発生することを知らず、また、危険物取扱規程の内容についての認識がなかった

原因②

本船が2番貨物タンク（右、左）の水酸化ソーダ洗浄水をアクリル酸洗浄水が貯留されていたスロップタンク（右、左）に移送したのは、A社が、タンク洗浄水の混合による危険性についての認識がなく、タンク洗浄水の移送作業についてタンククリーニング作業の手順書に記載せず、また、混ぜると化学反応を起こすタンク洗浄水の危険性やスロップタンクの使用方法について乗組員に教育を行っていなかったことから、本船乗組員は、タンク洗浄水の混合によって化学反応が起こり危険な物質が発生することを知らず、また、危険物取扱規程の内容についての認識がなかったことによるものと考えられる

再発防止に向けて

運輸安全委員会は、平成23年8月4日、同種事故の再発が懸念されるため、運航者及び船舶所有者に対する注意喚起を目的として国土交通省海事局に対し、情報提供（事故概要及び事実関係）を行いました。

これを受け、国土交通省海事局（安全・環境政策課、運航労務課、検査測度課）は、平成23年9月26日、日本内航海運組合総連合会に対し、ケミカルタンカーにおけるタンククリーニング洗浄水の取扱いについて注意喚起するため、以下の点を含む通達を发出了しました。

スロップタンクにおいて異なる貨物の洗浄水を保管する場合は、洗浄水の混合によって人体に有害な物質が発生する可能性があることに留意し、適切な管理、運用を行うことが必要であること

このため、ケミカルタンカーの洗浄水の保管等に関し、以下の事項に留意し適切な管理、運用を行うよう、貴会傘下のケミカルタンカーの運航事業者及び船舶所有者に対して周知徹底を図ること

- ・「スロップタンク内に貯留されている洗浄水にどのような物質が含まれているか」を正確に把握できるよう、洗浄水の性状管理を適切に行うこと。
- ・有害物質の発生の危険性を確認できるよう、「危険物取扱規程」や「製品安全データシート（MSDS）」などにより物質の反応性に関する情報を船舶に提供すること
- ・「既に貯留されている洗浄水に新たな洗浄水を加える場合に有害物質が発生する危険がないか」を「危険物取扱規程」や「製品安全データシート（MSDS）」などを用いて確認を行うこと
- ・洗浄水を海洋に排出できる場合には、こまめな排出を行うこと
- ・万一、タンク内で何らかの反応が発生した際には、人命に対する危害のおそれに注意して対応すること

事故の再発を防止するためには、内航海運業者、船舶所有者及び船長は、継続して以下の事項を乗組員に周知し、遵守させる必要があります。

(1) タンク洗浄水の危険性の把握及び取扱方法

タンク洗浄水には積載されている貨物が含まれ、貨物と同様の性状特性を有していることを認識し、危険な化学反応を起こすタンク洗浄水を混ぜないため、危険物取扱規程、製品安全データシートの内容を参考に混ぜると危険な貨物の相互反応表を作成するなどして危険なタンク洗浄水を把握し、乗組員に周知するとともに、当該洗浄水を混留させないようにタンク洗浄水の処理方法、スロップタンクの使用方法についてマニュアルなどを作成して乗組員に周知し、遵守させること

(2) 避難の徹底

スロップタンク内の状況を確認せずタンク洗浄水を移送し、化学反応により硫化水素ガス等の物質が発生した場合には、スロップタンクマンホールハッチの蓋の開放は行わず、スロップタンクの排気管放出口付近にいる乗組員は、排気管放出口の風上側に、居住区付近にいる乗組員は、速やかに閉鎖された居住区にそれぞれ避難すること