

TOSHIN STUDY New 4 5

平成24年4月25日 B Y安全管理室

〒103-0023

東京都中央区日本橋本町 4-5-14 入江ビル7階

東神油槽船株式会社

TEL03-3270-3033 ・ FAX03-3241-2812

【有毒ガス対策】

リスクアセスメントの結果を受けて、前号で「引火爆発の危険性」をお話ししました。引き続き、本号では硫化水素ガスに対する「内航船舶荷役作業安全基準」の内容及びガスマスクを中心に置いて、有毒ガスに関する基礎を説明することとします。

石油の蒸発ガスには、人の健康や生態系に有害なおそれがある等の性状を有する化学物質が含まれています。それらの有害な化学物質の管理を改善・強化する化学物質管理促進法があります。石油ガスには、法律による指定物質であるベンゼン、トルエン、キシレンが含まれています。

また、新しいバイオガソリンには毒性が有るE T B E (エチル・ターシャリー・ブチル・エーテル)が含まれております。

更に、殆どの原油は幾らかの硫化水素ガスを含んでおり、産油国で予め除去しても輸入原油の時点ではかなり残存していて、大衆消費に供される前の工業製品の原材料段階では残っていることがあるようです。

元来、石油製品を組成する成分には有毒物質が入っています。

既に配布済みの「製品安全データシート(MSDS)」の自動車ガソリンを例にしますと、法律が管理対象としている特定第一種指定物質のベンゼン(0.65%)のほか、第一種指定物質のトルエン(8.8%)、キシレン(5.6%)及びエチルベンゼン(1.2%)が含まれています。

許容濃度ではベンゼン(10ppm)、トルエン(50ppm)、キシレン(100ppm)、E T B E (5ppm)とされ、ガソリンの許容濃度は300ppm (日本産業衛生学会100ppm)されています。また、ナフサには約15%のノルマルヘキサン(許容濃

度50ppm)のほか硫化水素(許容濃度10ppm)が含まれています。

許容濃度には数種あります。前記のMSDSではThreshold Limit Value - Time Weighted Average (TLV-TWA)を使用して表示されています。

このほかThreshold Limit Value - Short Term Exposure Limit (TLV-STEL) があります。

TWAは、「作業従事期間、不利な効果を蒙ることなく殆ど全ての作業者が日々曝露される激しくない肉体労働の1日8時間、週40時間の時間加重平均濃度」。STELは、「8時間の曝露がTWAの範囲内である場合でも作業日中いかなるときも超えるべきではない短時間曝露値。TWAを上回りSTEL以下の曝露は、15分未満、一日4回未満、曝露間には最低60分の間隔があることが必要である。」とされています。

ガソリンのガスの燃焼下限界の濃度約1% = 10,000ppmと、許容濃度300ppmを比較して下さい。ガソリンのガスは、引火のおそれが無い濃度でも高い有毒性があることが分かって頂けると思います！

燃焼下限界濃度の20%即ち2,000ppmになれば引火の危険は無くなりますが、ガスフリーが完了するまで貨物タンク内に入ってはなりません。

さて、硫化水素(H_2S)は爆発し易く、燃焼範囲4.3%~45.5%の危険なガスです。

また、引火するリスク燃焼下限界43,000ppmとガス中毒のリスク許容濃度10ppmを比べますと、ガス中毒のリスクがはるかに高いことが分かります。

「内航船舶荷役作業安全基準」の別様式「取扱油種許容濃度一覧表」では1,000ppm:即死するとされています。他に濃度800ppm/5分の吸引により死亡した事例があると報告している資料もあります。リスクを察知する乗組員の感性は素晴らしいと思います。リスクアセスメントの新しい取組は事故防止に効果を上げていこうと思います。

東神スタディ第44号リスクアセスメントで、硫化水素ガスが蒸発する油を荷役する場合、ガス濃度に応じたガスマスクと面体を装

着すること、陸上側から船舶に貸し出すことが、「内航船舶荷役作業安全基準」に定められていると説明しました。

この「安全基準」中の硫化水素含有時の荷役対応において、WSR、HSR等ナフサの硫化水素を含む荷役対応として濃度5ppm～150ppmでは半面マスクを着用し、濃度150ppm～1,000ppmでは全面マスクを着用すること。濃度が1,000ppmを超えるときは荷役不可とすると定めています。

ナフサは常圧蒸留沸点範囲によりライトナフサ(Light Straight Run)と、ヘビーナフサ(Heavy Straight Run)と、フルレンジナフサ(Whole Straight Run)に呼称されており、WSR、HSRの硫化水素が要注意です。

「安全基準」に附属している別様式「WSR海上荷役基準」に詳細な規定があります。

全乗組員が隅から隅まで熟知して頂くべきなのですが、一例として、濃度5ppm～150ppmの場合をあげて、規定されている内容の概要を以下に書き出します。

事前に、出荷タンクの硫化水素濃度を測定し、関係陸上部門に連絡する。

製油所安全衛生保護具取扱管理要領を遵守して作業する。

ローディングアーム脱着作業は防毒マスク半面式の保護具を着用し乗組員が陸側と協力して行う。

防毒マスクは、陸上側で設置、管理する。

船上でのサンプルは採取しない。

荷役はハッチ等を密閉状態で実施する。

積荷協定の船腹数量は、液面計による数量とする。

硫化水素測定器の必要数は、陸側より貸し出す。

ローディングアーム脱着作業時は、作業場所の硫化水素濃度を継続測定する。

荷役中、船側はベント下及びポンプ室下部の硫化水素濃度を30分毎に測定する。

液面監視は液面計で実施する。

硫化水素の濃度が150ppmを超える場合は、防毒マスク全面式を着用し、吸収缶の使用濃度に注意するほか、監視測定態勢を強化するなどとして、定常的に行われている作業とは

異なった厳格な対応を執るとされているように、危険性が大きくなるほど慣れやマンネリに陥ることが無くなり事故発生の可能性は小さくなると思います。

勿論、許容濃度10ppmでも前記の「WSR海上荷役基準」を遵守して作業しなければならないのですが、陸側作業員は半面マスクを携行しても乗組員用の半面マスクは貸し出されない事例が考えられます。なぜなら、硫化水素とベンゼンでは硫化水素の方が急性毒性の危険性は高いのですが、許容濃度は同程度です。陸側の人達は定常的に行うWSRの荷役とガソリンの荷役は大差が無いと慣れ過ぎに陥っているおそれがあります。

加えて、揚げ地の油槽所でも「WSR海上荷役基準」と同レベルの安全措置を講じるとは限らないことも考えるべきです。

本来、船主は「人体に有害な気体が発散するおそれのある場所にて作業する場合は、適宜換気を行うとともに、呼吸具その他の保護具を使用する措置を講じなければならない。」とされ、更に「その保護具は、同時に従事する作業人数と同数以上を備えておき、有効かつ清潔に保管管理しなければならない。」とされています。

荷役作業中の乗組員が有毒ガスを吸引するリスクがあるのだから、陸側から防毒マスクが貸し出されることを期待するのではなく、作業に従事する乗組員数に応じた防毒マスクを船内に整備します。

今後は、ヘビーナフサやフルレンジナフサを積み込む際はガス濃度を問い合わせた上、各自の防毒マスクを準備して下さい。

なお、防毒マスク使用時の事故に「前日の使用時間が短時間だから再度用いたため」ガス中毒で死亡した事例があります。既に開封された吸収缶を決して再使用しないこと、使用前に対応ガスの種別・濃度及び吸収缶の破過時間を確認することが肝要です。

乗組員の皆様は長年培った知識や経験から安全基準やマニュアルを習熟されています。ところが全国的に見れば、毎年1、2隻の船のガス中毒事故が報道されています。

我々は決して当事者にはなりません。

安全管理室