

## 「第2回 化学防災指針セミナー –混合危険の事故事例と対策-」

### に参加して

松浪有高

工学系技術支援室 環境安全技術系

#### はじめに

本セミナーは、化学物質に潜在する危険とその取扱いについて、事故事例の紹介とともに災害を減らすために必要な基礎的な対策手法を習得することを目的とし、日本化学会安全環境・安全推進委員会主催にて行われた。

#### 1. スケジュールについて

本セミナーは、全日本科学機器展での学会連動セミナーとして開催された。詳細については、下記に示す。

10月23日（金） 午後1時から午後4時15分にかけて

- ①混合危険-硫化水素発生事故およびNBC災害に対する消防活動（大阪市消防局・山下先生）
- ②事故事例に見る混合危険の毒性と応急処置（東大環境安全セ・荻間先生）
- ③混合危険の評価方法と未然防止（東大新領域・阿久津先生）
- ④混載・廃棄物・プラントにおけるヒヤリハットと事故事例の分析（産総研・松永先生）

#### 2. 混合危険-硫化水素発生事故およびNBC災害に対する消防活動について

大阪市消防局の山下先生より、大坂消防局の日々の活動および硫化水素発生事故、NBC災害に対する対応について、解説と取り組みの紹介があった。まず、サリン事件に代表されるNBC災害（図1）について当時の絵とともにその取り組みについて紹介があった。

##### NBC災害とは

Nuclear : 核・放射線や放射性物質による災害

Biological : 生物・ウイルスや細菌等の病原性微生物による災害

Chemical : 化学・有害化学物質による災害

日常の日本ではあまりなじみの無い災害であるが、発生原因のよく判らない災害への救助・対応の難しさは、大学の研究室等で発生する化学物質による災害と似ていると思われ、そのための対策を講じておく必要性を強く感じた。硫化水素発生事故事例では、近年自損事案としても多数発生しており、二次被災者も多数発生しているとのこと。労働安全衛生法での許容濃度も10ppmと低く、慎重に取り扱う必要があるが、独特の臭気もあるため、比較的判断し易い。大学の研究室では、硫化水素が反応により発生する可能性は低いものと予想されるが、他の毒性ガス（一酸化窒素、アンモニア等）の使用頻度、発生する可能性もある。特に一酸化炭素は、無臭であるため、漏れなどに気がつかない場合もあり、重大災害になる可能性がある。そのため慎重な取扱いが要求されることは当然であるが、毒ガスを使用する・発生する可能性のある実験では、検知器、排気-除害設備等が完備された環境で行うことを徹底していただきたい。なお、大阪市消防局では、硫化水素除去装置を自作し、救助活動現場で大変効果を挙げている事をご紹介しておく。

### 3. 事故事例に見る混合危険の毒性と応急処置

化学物質の災害には、意図しない反応や反応暴走により、直接的またはその副生成物による被災がある。これらを混合危険(混合有害性)と呼び、酸・アルカリや毒劇物物質を同一のスペースに保管(混載)しないことは、化学実験を行う者、管理する者は特に留意すべき点である。また、名古屋近郊は、東南海-東海地震が発生・被災する可能性が高く、化学物質の混載・接触による火災等が発生する可能性も高い。過去の地震被災時(関東大震災や宮城沖地震等)にも化学物質の混触による火災も発生していることから、これらについても周知、対策の徹底を図る必要がある。また、化学物質の性状等の情報を知る有用なアイテムとして近年は、MSDS(化学物質安全データシート)というものの活用を推奨し、使用物質のMSDSを常備することは、安全衛生管理の観点からも大変重要であるが、この混合有害性・危険について述べられている場合がかなり少ない。化学物質を研究の主アイテムとして使用している研究者は、MSDSに述べられている以上の情報を持っていないが、一ツールとして使用する研究者にとっては、情報を入手する術が無い状態でもある。このようなデータベースを補完していく事もこれからの大学での安全衛生管理を実施していくうえで、必要な事項であるということ再認識し、今後の課題として取り組んでいかななくてはならない。

### 4. 混合危険の評価方法と未然防止

混合有害性・危険について各々のデータをデータベースとして紡いでいく必要性は、前述したが、全ての物質についてのデータが存在する訳でもなく、また化学物質の種類は日に日に増えているため、これらに対応するには自ずと限界がある。効率的に整備して行く上では、近年発展が目覚ましい数値解析法を用いてその危険性を評価し、災害未然防止を行える解析ソフトウェアの助けも必要である。そのうち今回は、化学物質の混合による火災・発火について、分解・爆発熱、燃焼熱、酸素バランスを基に危険性を評価計算するプログラムについて、実例結果を示しての紹介があった。パラメータが知られていない物質については、直ぐに使用できないものもあるようだが、今後それらの補完が進めば大変有用なアイテムになるものと期待される。

### 5. 混載・廃棄物・プラントにおけるヒヤリハットと事故事例の分析

化学物質の混合に伴った事故事例とヒヤリハットについて紹介があった。早稲田大学の災害情報センターでは、国内外の災害事例の収集・解析し、有用で活用のし易い情報として発信している。今回レビューされた事故事例は、化学プラント工場や研究所、大学の実験室で発生した災害と、化学物質をツールとして使用していた際に発生した事例について数多くの災害事例紹介があった。動燃再処理工場で発生した酸化性物質と可燃性物質の混触火災・爆発、危険混合物の取扱いの不適切によって発生した爆発事故、大坂大で発生した酸化性ガスと可燃性ガスの誤混合などは、ツールとして使用していた災害の代表的な例として取り扱われる事が多い。

大学の実験室での取扱量が多いが、余り知られていない災害事例として、長期保管により酸化した過酸化物質(ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、シクロヘキサン、2-ブタノール)による爆発災害については、今一度安全教育等で周知すべき内容であるものと考えられる。また、蒸留、洗浄不十分によって発生する災害も発生頻度、深刻度も高いため、どのような対策が有効であるか事故事例から早急に検証すべきである。

欧米諸国では、リスクを洗い出し、これを評価、対策を講じるというリスク管理をすることで、

災害による被害を低減させるマネジメントシステムを発展させてきた。日本の産業界には、以前より作業中、実験中にヒヤリやハッとした事例を収集し、構成員に周知、活用することで、災害を未然に防ぐ「ヒヤリハット」という安全衛生対策手法を日本独特の手法として活用し、労働災害の低減に役立っている。近年、欧米においてこのヒヤリハット（欧米ではニアミス）の情報収集・活用は、重要な安全文化項目であるとして評価し、また、アメリカ化学工学会では、ニアミス情報の収集システムが提案するなど、認識が高まってきている。

欧米での事例収集、活用ポイントとして、

収集ポイント・・・報告様式の簡素化、報告手段の多様化、報酬・評価の工夫、トップの認識、  
そしてこれは**事故ではなくオペレータの成功事例**として取り扱うことが最重要。

活用ポイント・・・情報に基づく安全教育、複数の判定項目、根本原因分析による組織要因の抽出、ベテランの知恵を付加等行うことにより活用している。

が挙げられ、日本と同様のポイントが挙げられているが、特にヒヤリハットは、「事故ではなく成功例」として捉えることは、是非取り入れたい考え方である。

名古屋大学 工学部・工学研究科において、ヒヤリハットを収集・活用についての取り組みは、始まったばかりであるが、できるだけたくさんの事例を皆さんから出して頂き、それをフィードバックしていただけるような環境を提供していかなくてはならないと感じた。

## 謝辞

今回の学外への研修を快く承諾いただきました本技術支援室の関係者の皆様には、厚くお礼申し上げます。