



危険物事故防止への取組み —医薬品研究所の事例—

中田 徹
(住友製薬株式会社)

はじめに

弊社研究本部は、薬効のある医薬品を開発する目的で多数の新規化学物質を合成している。新規の化学物質を合成するには反応溶媒や分離精製のために危険物に該当する有機溶剤を使用するのが必要不可欠である。一つの実験に使用する危険物の量は少量ではあるが、多数の研究員が合成実験に携わっており、危険物第四類に該当する有機溶剤のほか危険物を取り扱うことは少なくない。

弊社研究本部では、少なくとも筆者が10年近く防災管理を担当して火災爆発に関わる大きな災害は経験しておらず、現在までの取組みに効果はあったと考えている。

過去に大きな災害がなかったことに安心することなく、今後も積極的に活動をすすめ、活動内容にも新しい工夫や手法を取り入れ、従来以上に危険物事故防止の取組みを推進し、無事故・無災害を継続したいと考えている。

本稿では、弊社研究本部における危険物による火災や爆発等の事故の未然回避ならびに事故が発生した場合に被害を最小限にするための取組みについて、設備（ハード）、管理や規則（ソフト）ならびに人（ヒューマン）の側面からご紹介させていただくこととした。読者の皆様から取組みに対する問題やお気づきのことがあれば、ご指摘、ご助言を頂戴したいと考えている。

1 事故を防止するための設備について（ハード面）

危険物の取扱い作業は、事故防止のため適切

な設備を利用して合成実験に当たっている。

防災設備を簡単に紹介する。

(1) ドラフト（フード型の局所排気装置）の活用

危険物を取扱う作業はドラフト内で行っており、危険物の容器から実験器具への移し替え作業や反応容器の隙間等から発生する危険物の蒸気を、ドラフトで排気することにより、危険物の爆発範囲濃度以下にして防災に役立っている。ドラフトの防災効果を適切に発揮させるためには、装置の定期点検・日常点検に加えて、研究員一人ひとりが、ドラフト内で危険物の取扱い作業に際して、危険物の取扱量をできる限り少なくする、ドラフト内の整理整頓など適切に維持するなど、責任をもって作業しなければならないことは言うまでもない。また、研究員が危険物に暴露されないよう衛生確保もドラフト内で危険物を使用する目的である。

(2) チッソ下や真空下での実験

燃焼の三要素の一つに酸素が上げられる。酸素がない環境で実験ができるよう、可燃性の高い危険物の取扱いや発火の可能性がある反応を行う場合、実験を窒素下で操作することとしている。具体的には窒素の供給ラインと真空のラインをつなぎ、実験を行う器具の中にある空気を除き、窒素下の実験環境を作り合成反応を行っている。

(3) 危険物の貯蔵庫

合成実験で使用する危険物は、貯蔵庫に保

管している。危険物貯蔵庫は消防法に基づいた耐火構造に加えて、万一、貯蔵庫内で火災が発生した場合は消火ダンパーが閉じるなど、窒息消火が出来る構造となっている。

もちろん室内の蛍光灯やコンセントなどは全て火花等が発生しない防爆設備としている。

(4) 危険物の保管棚の地震対策

危険物貯蔵庫や実験室の保管棚は壁に固定し、地震が発生しても転倒しないようにしている。また、保管している危険物の容器自体が転倒しないよう仕切り板等による転倒防止策を行っている。このようにして、地震があっても危険物の容器が転倒して、危険物が漏れて混合爆発や発火が起きないように対応している。特に、平成7年1月の阪神淡路大地震を教訓に、震災による転倒防止策をさらに強化した。

(5) 万が一、災害が発生した場合の防災設備

弊社の防災設備の概要は次の通りである。もちろん、消火器、消火栓、空気呼吸器など、災害が発生した場合にすぐに現場の研究員が使用できるように十分な教育・訓練を行っている。

- ① 火災報知機、屋内消火栓、屋外消火栓、消火器などは消防法の基準に基づき設置している。
- ② 消火器については消防法の基準以上に多く設置している。具体的には、合成実験室では全ての実験室に1台以上の消火器を準備しており、定期点検も法定基準に従っている。当然、点検や設備の更新・メンテナンスのために費用はかかるが、危険物を取扱う施設では必要な費用と考えている。
- ③ 空気呼吸器、防毒マスクや担架なども設置しており、災害が発生した場合、初期消火と被災者の運搬ができるようにしている。

2 事故防止のための規則、組織等について (ソフト面)

(1) 危険物管理の規則

消防法に従い危険物保安監督者を定めて危険物の管理に当たっているが、危険物の中でも性質上、火災や爆発の原因となりやすい危険物第一類や危険物第五類は一箇所に集中保管し、施錠し、台帳管理することを所則で定めている。

また、これらの物質については危険物保安監督者が年に2回(6月、12月)、保管状態、管理設備の状態、台帳の記録内容、在庫数量など管理が適切であるかどうか一斉点検を行い、その結果を研究本部長に報告している。

さらに、取扱いの基準に加えて、購入から廃棄するまでの手順を定め、弊社内での受け入れ時や保管場所までの間に災害が発生しないような工夫をしている。具体的には、購入時に管理職の確認、管理者の承認と入庫の確認、施錠保管、廃棄や譲渡の場合はその記録を残すなど適正な保管や紛失事故のないようにしている。

(2) 管理組織

弊社研究本部には4つの研究所としての組織があり、研究本部長をトップとし、研究所長、さらに現場の責任者であるグループリーダー(以下GL)とその指示の元で直接実験室を管理する火元責任者を選任している。火元責任者は各実験室の火災事故を防ぐため、装置からの発火や発熱装置の切り忘れなどないよう日常点検や終業時点検を行うなど、現場における火災や爆発を防止するための管理業務を担当している。

(3) 防災の年間計画

弊社研究本部においては「無事故・無災害」を目標のトップに掲げた環境保安管理の年間計画を作成し、これに基づき現場である各研究グループで年間計画を立案し、活動に取組

んでいる。

平成14年度の主な防災に関する活動事例をあげる。(抜粋)

① GLパトロール (毎月1回以上)

現場の責任者であるGLは現場パトロールを確実にやっている。現場の問題点と対策状況をパトロールしている。なお、対策が比較的時間のかかるものであれば年度計画に組み入れることもある。

② 連休前パトロールおよび連休後(稼働前)パトロール(4(5)月、8月、年末年始)

長期連休前には実験機器の停止確認、ガスの元栓の停止、危険物はもちろん可燃物の整理整頓(処分)など、連休中に災害が発生しないようにしている。

また、連休後の初出勤日には、稼働時のパトロールを行い、連休中の異常のないこと、稼働に伴う異常のないことを点検している。異常の有無についてはGLから管理部門に連絡している。管理部門はその報告を集約し研究本部長に報告している。

③ 新入社員教育(4月)

基本的な防災事項について教育している。危険物に関しては、発火性、引火性、爆発性につき具体的事例を交えて教育している。また、事故防止のための基本的な注意事項、例えば、一人ひとりが安全意識をもつこと、危険物を使用する場合にその危険物の性質を理解すること、防災設備の意義と利用方法などである。

④ 防災教育(4月)

前年に起こったヒヤリや他事業所であった災害などの教育ならびに検討会を行い、各自の職場にあてはめ類似災害防止の工夫や対応ができるようにしている。また、危険物の発火性、引火性、爆発性についても再教育し危険物の危険性に対する意識の向上に努めている。

⑤ 環境保安・安全教育

消防法以外に、環境に関わる法律が整備されてきており、危険物としての危険性に加えて、生理的特性(腐食性、刺激性、有毒性)や環境に及ぼす影響を配慮した取扱い方法の教育もやっている。

⑥ 危険物取扱者資格の取得(10月、2月)

危険物の基本的知識、消火の知識、消防法など、危険物を取扱う者として必須の知識を得るために積極的に資格を取得させている。今後も、必要な者に全員が早期に取得するよう取組んでいる。

⑦ 危険物保安講習(7月、10月、2月)

危険物に対する危険性の意識が低下しないように、消防法に定められた危険物保安講習に積極的に参加させている。

⑧ 総合防災訓練(10月)

通報、初期消火、避難ならびに人員確認など、火災が起きた場合に必要な行動を想定した訓練を年1回行っている。

⑨ 内部環境・安全監査(社内監査)(1月)

弊社本社の環境担当部門の責任者並びに弊社他の事業所の環境担当部門担当者が来訪し、年1回研究本部の防災に関する活動や取組み、また関連法令の遵守状況等について監査(現地調査を含む)が行われる。この監査は弊社全社で防災活動を推進するのが目的である。当然、監査で指摘された点に対しては研究本部で対策を立案し、実施期限を定めて対策している。

(4) 安全な実験計画の準備

同じ化学物質を得るためにはできるだけ多くの合成反応経路を事前調査し、目的の化学物質を高収率で得ることに加え、火災や爆発の可能性が少なく、かつ実験に使用する危険物が少なくなる実験計画を立案するようにしている。

また、直属の上司による指導、継続的な現

場教育、ならびに現場での実験に関する検討会による研究員相互のコミュニケーションの充実などによって、研究員の安全な実験計画を立案する能力の向上を目指している。

(5) 実験室の防火管理

実験室の基本的な管理事項を所則に定めて防災管理に努めている。具体的には次のような管理事項を定めており、各実験室の責任者が点検や整備をしている。

- ① 消火器の掃除、簡単な点検
- ② シャワー設備の整備と定期点検
- ③ 救急箱の整備と更新
- ④ 保護具着用の励行
- ⑤ 防毒マスク等共用保護具の整備と定期点検
- ⑥ 薬品棚、冷蔵庫、ドラフト等の定期的な整理、整頓及び点検
- ⑦ 機器類（恒温器、ガスクロ等）の整備と定期点検
- ⑧ 退出時の安全チェック（終業点検）
- ⑨ 管理者による安全チェックと記録の保管

(6) 緊急時の措置ルールの徹底

- ① 火災などの緊急事態が起きた場合、連絡通報、事故発生時の必要処置、対策本部の設置、任務について具体的に所則として「緊急時措置規則、夜間・休日の緊急時措置要領」に定めている。実際に災害が発生した場合に緊急措置が取れるよう定期的に訓練を行っている。
- ② 災害発生時、その被害を最小限に止めるために職場防災隊を組織している。職場防災隊は隊長、副隊長、消防班、避難誘導班、救急班、連絡班などの設置基準と任務を所則として「職場防災隊運営要領」に定めている。消防班は消火器操法の訓練並びに消火栓操法による放水訓練も行っている。

- ③ 災害現場ですぐ対応すべきこととして、例えば、「大声で付近の者に伝える。（単独で措置しない。）負傷者を安全な場所に収容する。（避難させる。）非常電話に通報する。」など現場で対応すべきことを各部屋に表示している。

(7) 情報の共有化

社内イントラネットに防災に関する所則や情報を掲示し、弊社研究本部内で情報を共有している。具体的には、「緊急時措置規則、夜間・休日の緊急時措置要領」、「職場防災隊運営要領」などの所則に加え弊社研究本部の環境安全管理方針、化学物質等安全データシート（Material Safety Data Sheet（略称MSDS））、過去のヒヤリハットなどの情報も掲示している。これらの情報を共有することにより、現場教育での活用や防災情報の周知が非常に簡便になった。

(8) パトロール

月1回のGLパトロールのほかに、交代で毎週金曜日に週末パトロールを行っている。相互研鑽による防災レベルの向上を目的に現場の相互パトロールを年1回以上行っている。

なお、パトロールによる指摘事項は防災の管理部門に報告し、必ず対策の実施状況をフォローすることとしている。

3 防災のための各人の能力と意識の向上（ヒューマン面）

研究員はそのほとんどが学校教育において化学系学部等を卒業している。危険物の火災・爆発についての基本的な知識は持ち合わせているものの、職業として合成実験業務に携わるので、学術文献にしたがって、新しい化学反応を試みたり、学校教育で実際に扱ったことのない危険物を取扱うことも少なくない。つまり、事故防止には、学校教育で受けた知識や技能だけでは不十分なこともあるので、合成研究員には継続

的に危険物取扱に関し、業務を通じた教育 (on the job training) と教材を用いた集合教育 (off the job training) を実施している。

教育は危険物の災害の未然防止と発災した場合に災害を最小限にするために非常に重要な要件である。

(1) 新入社員等の教育

入社時には、現場に配属されるまでに危険物の取扱いと化学物質の危険性に関する安全教育を行っている。また、配属後は現場教育も継続的に行っている。

継続的な教育では、弊社で作成したオリジナル教材である「合成実験における防災について」「実験室での災害・ヒヤリメモ」ならびに市販の教材である「実験を安全に行うために (化学同人)」を用いて教育している。

(2) ヒヤリハット活動

近年は一般的に化学実験室での災害が少なくなるようハード面を中心に作業環境が改善されてきている。弊社、同業他社並びに大学の関連学部の災害も非常に少なくなっており、災害事例に学ぶには情報が少なくなってきた。

災害は、一つの原因だけで発生するのではなく、いくつかの原因が重なり災害に結びつくといわれる。また、ヒヤリハット活動で現れる災害の芽が少なくなればなるほど、災害は減少することは「ハインリッヒの法則」など古くから知られている。身近な業務に潜む災害の芽を摘み取り、その情報を共有化し、災害を撲滅する目的でヒヤリハット活動を行っている。

災害に係わるヒヤリハットが発生した場合、どのようなヒヤリハットで、問題点は何か、類似災害を防止するためにはどうするかなど、必ず検討会を行っている。

このことで若い研究員だけでなく熟練した研究員も災害の芽を摘み取るための実験方法

や作業手順などの改善を行っている。

ヒヤリハット情報はデータベース化 (過去6年間分) されて、弊社研究本部の社内LANに掲示している。従って、各研究員のパーソナルコンピューターの端末から簡単に過去のヒヤリハット情報が引き出すことができる。

このことにより、多数のヒヤリハット情報から各研究員は1人で災害の芽と災害の防止策を知ることができ、また、現場の集合教育に利用している。

(3) 事故防止のための規則、組織等の訓練

ソフト面として規則や組織を定めているが、実際に規則内容を十分理解しておく必要がある。このために訓練は必須である。訓練として年1回以上の実際さながらの総合防災訓練に加えて、対策本部の機能訓練も行っている。これらの訓練は、実際に災害が発生した場合の基本的な対応を、各自が体で理解し習得することが目的である。また、訓練終了後は反省会を行い、災害対応の問題点を洗い出して、場合によっては規則やマニュアルの改正も行っている。

(4) 消火訓練

防災設備や器具が揃っていても、災害発生時に適切な措置ができなければならない。研究員全員が消火器を使用して、(運動場等で) 実際に消火器で燃えている炎を消火する体験訓練も行っている。

終わりに

医薬品の開発研究は、人間が疾病治療に立ち向かう姿そのものであり、今後も人類の繁栄とともに進められるものである。医薬品の開発研究において危険物を取扱うことは必要不可欠であるが、危険物による事故を発生させて、社会や環境に悪い影響を及ぼすことになれば本末転倒である。

危険物を取扱う限り事故の要因はゼロにすることはできないが、できる限りの努力で事故の撲滅を目指すとともに、人間の生命を守り健康を保持するための最良の医薬品を社会に供する使命を果たしたいと考えている。

防災活動は、計画を立て、具体的に実施し、結果を点検し問題点を洗い出す。洗い出された問題点を改善するための計画を立案し、これを実施することの繰り返しである。防災への取組みに奇策はなく、地味な活動であるが、地道に

継続して取組んでいくことが最も大切であると考えている。

弊社研究本部の危険物による事故防止の取組みについて、ハード、ソフト、ヒューマンの側面から紹介させていただいた。弊社研究本部の取組みに不十分なところがあればご指摘いただき、危険物の事故防止活動を充実させ、企業活動の基盤である無事故・無災害を継続したいと考えている。