

# 危險物火災의 消火方法

趙 智 元 譯  
〈弘 報 部〉

여기에 紹介하는 글은 日本東京消防廳에서 實施한 危險物取扱者에 對한 上級講習教材」教育內容의 一部分이다.

— 編輯者 註 —

安全管理의 理想이 災害의 發生을 未然에 防止하는 積極的인 立場인데 比해, 消化作業은 發生한 危險物災害를 最少限度에 멈춘다는 極히 受動的인 立場이긴 하지만, 災害의 擴大를 防止하며, 2次的 災害의 發生을 防止한다는 意味에서 더우기 積極的으로 對策을 講究하지 않으면 안 된다.

일단 火災가 發生하면 이미 消化不能이라든지 손을 때면 오히려 火災를 擴大시킨다든가 하여 쓸데없이 傍觀하는 것은 許容할 수 없다.

특히 危險物의 火災가 다른 一般火災에 比하여 어떠한 特異性을 갖는지 明確히 把握해 두어야 한다.

危險物은 한 번 불이 나면 消火가 困難한 것이 大部分이며, 一般的으로 다음과 같은 特性이 있다.

- ① 速燃이며 爆發性인 것.
- ② 有毒 가스 등을 發生하는 것.
- ③ 高熱을 發生하는 것.
- ④ 流動性이 있어 擴大하기 쉬운 것.
- ⑤ 2種類以上の 危險物의 混合危險性이 있는 것.

## 1 危險物의 種類別消火方法

### 1 제 1類 危險物

鹽素酸鹽類, 過鹽素酸鹽類, 過酸化物, 窒酸鹽類 및 過망강酸鹽類로 危險物 그 自體가 燃燒하는 것은 없으나, 過酸化벤졸과 같이 黑煙을 내며 燃燒하는 것과 窒酸암모늄과같이 火災時에는 大爆發을 일으킨 事例가 있다. 따라서 火災時는 危險物의 分解를 抑制하는 것을 主眼으로, 多量의 물을 부어 燃燒物과 危險物과의 溫度를 내리는 方法이 좋다. 단 알카리金屬의 過酸化物이 存在할 경우에는 注水는 嚴禁이다.

### 2 제2類 危險物

黃린 硫化린이라 말하는 린單體 및 그 化合物과 硫黃, 金屬粉 A, B 등으로 易燃性固體로, 比較的低溫으로 着火(發火)하며, 爆發 또는 急速히 燃燒하여 毒性가스를 發生하는 등의 特性을 가지므로, 密閉와 注水의 消火對策을 取하는 것이 一般的이나, 高壓注水에 의하여 危險物을 飛散하는 것들은 避하여야 한다. 金屬粉等 禁水性物質은 乾燥砂 등으로 窒息消火 手段을 取한다.

### 3 제3類 危險物

金屬칼륨, 金屬나트륨, 카바이드, 린화石灰, 生石灰로 必히 注水消火를 避하고 周圍에의 延燒防止에 留意하여야 한다. 이 種類에 特히 效果가 있는 消火方法은 없고 乾燥砂로 窒息消火하는 程度이다.

金屬칼륨, 金屬나트륨이 타고 있을때에 四鹽化炭素나 一鹽化一臭化 메탄은 使用해서는 안된다. 단, 그 保護液의 石油가 燃燒하고 있을 때에는 炭酸가스나 粉末을 使用할 수 있다.

### 4 제4類 危險物

引火性 또는 可燃性液體로서, 蒸發燃燒한다. 그 燃燒는 爆發과 같은 非正常燃燒도 있으나, 一般적으로 消火對象이 되는 것은 開放의인 液面에서 繼續적으로 發生하는 蒸氣의 燃燒이다. 이 경우 蒸氣의 熱分解를 隨伴하는 일이 많고, 이 경우는 空氣量의 不足에서 分解生成物이 그 울음 등이 煙氣가 되어 오른다. (알콜類등은 除外) 特히 石油類는 炭素의 高分子化合物이므로 많은 煙氣가 난다.

또한 燃燒面이 넓으면 넓을수록 中心部의 空氣量不足에서 黑煙이 많이 나므로 타고 있는 危險物의 量에 比하여 大火災의 樣相을 나타내는 것이 普通이다.

또한 火災時 불꽃높이는 狀況에도 다르지만 水平火面을 圓形으로 보면 大略의 直徑 2배에 達하고, 周圍에는 強烈한 幅射熱을 發散한다.

火災가 번져 液體가 加熱되면 蒸氣의 發生量이 增大하여 火熱은 一層 強力해진다.

그리고, 제4類危險物이 다음과 같은 狀態에 있으면 爆發燃燒를 일으킬수가 있다. 즉, 危險物이 密閉된 空間에 있으면 周圍의 溫度上昇에 따라 蒸氣壓이 上昇하여, 內部壓力이 容器等の 耐壓力을 上回 이것을 破壞한다. 이때 急히 氣化

하여 噴出하는 蒸氣에 引火되면 爆發의 燃燒로 되어, 狀況에 따라서는 內部液體가 飛散하여 火面이 더욱 擴大한다. 또한, 廣範圍의 油面이 急激히 燃燒하면 周圍의 大氣가 急膨脹하여 壓力을 增大하여, 爆發의 現象을 나타낸다.

(注) 重質油의 貯藏 탱크 火災에 있어, 燃燒油面 보다 아래에 燃燒油面에 거의 같은 溫度의 層이 생겨, 이 溫度의 層이 瞬間의 經過에 따라 탱크低部까지 내려, 低部の 물이 瞬間적으로 沸騰氣化하여, 기름을 뿜어올려 大爆發을 일으키는 일이 있다. 이것을 보일오버라 한다. 이와 같은 제4類危險物火災의 消火手段은 먼저 燃燒危險物에 對한 消火態勢와 火面擴大防止態勢를 取하지 않으면 안 된다. 前者에 對하여는 제4類危險物 火災에 適應하는 泡粉末炭酸 가스等에 의한 窒息消火 手段이 바람직하다. 狀況에 따라서는 탱크, 容器等을 外部에서 冷却하여 可燃性蒸氣發生을 抑制하는 手段도 考慮된다.

平面的油火災의 初期消火에 必要한 泡부피는 最低 5-6cm로 되어있어 燃燒面積에 따라 必要한 泡消火量(消火器의 必要本數)도 算出된다.

火面擴大防止等으로, 附近에 土砂등을 有效하게 活用하여 기름의 流動을 막고 周圍에의 延燃를 막아야 한다.

여기서, 油火災에 對한 注水消火效果에 對하여 付言하면, 引火點이 낮은 揮發性인 것은 注火에 의해 冷却消火는 不可能하며 다른 手段에 의하여 하지만, 噴霧의 물은 火勢의 抑制에는 效果가 있다. 또한, 引火點이 높고 揮發性이 弱한 것은 噴霧注水로 消火되는 경우가 많다.

이때 水滴이 高溫油面에서 沸騰하여 火面을 擴大하는 것에 注意하지 않으면 안된다.

### 5 제5類 危險物

窒酸에스테르類, 셀룰로이드類, 니트로化合物로, 爆發의이며 極히 燃燒速度가 빠르고 單位時間內的 發熱量도 크고, 放射熱도 많다. 周圍에

의 延燒危險도 많아 大量의 물로 冷却하여 消火하여야 한다. 酸素含有物質이므로 窒息消火는 效果가 없다.

危險物이 少量일 때, 또는 火災初期에 있어서 는 消火될 수 있으나, 그 以外에는 爆發現象에 注意하여 遠隔消火하여야 한다. 셀룰로이드類火災는 一舉擴大의 危險이 있어, 또한, 물의 浸透性이 좋지 않아 界面活性劑를 使用하든지, 應急的으로는 泡를 使用하는 것도 좋다.

## 6 제6類 危險物

發煙窒酸, 發煙黃酸등 極히 酸化力이 강한 酸類로 危險物自體는 燃燒하지 않으나, 禁火性이므로 注水는 避하지 않으면 안된다. 可燃物이 燃燒하고 있을 때에는 燃燒實體에 噴霧注水도 좋지만, 可燃物이 물을 먹으면 危險物과 接觸하여 發火할 危險이 있으므로 危險物의 流動에 의한 火災擴大를 防止하여야 한다. 高濃度의 危險物은, 물과 作用하여 飛散被害를 增大하는 外人體에 닿으면 火傷등을 일으켜 發生하는 蒸氣는 有害한 것이 많으므로 消火上注意하여야 한다.

이 種類의 危險物 流出事故時는 流動範圍를 極限하여, 소다灰, 重碳酸소다, 消石灰등의 中和劑가 있는 경우에는 이것을 使用하여 中和하여 量이 적을 때에는 흙, 砂 등에 吸收시킨다. 周圍의 狀況에 따라서는 大量의 물을 稀釋하는 手段도 있다.

## 7 消火劑의 特性

### 1 물

現在까지도 消火劑의 王座를 차지하고 있으나, 大量으로 使用하면 水損을 招來하며 少量을 有效하게 使用할 수 있도록 噴霧狀注水가 利用하게 되었다. 이것이면 油火災에는 어느 程度效果를 發揮한다.

### 2 強化液

冬期凍結하는 물의 缺點을 補充하는 것으로 最近 만든 消火劑로, 물에 30~40% 程度의 無機鹽(炭酸 칼륨 린酸암모늄, 크롬酸칼륨 이 主成分)을 混合하여, 不凍性을 높이고 있다.

### 3 不燃性 가스

一般으로, 炭酸가스이며 液化炭酸을 高壓容器에 充塡하여 使用한다. 化學的으로 安定하여 電氣絶緣性이 좋으며 消火對象物이 汚損이 작은 長點이 있다. 不燃性窒素 가스는 液化되어 어려운 長點이 있음으로 他消火劑의 放出壓力源以外에는 많이 쓰이지 않는다.

### 4 하로젠化物

四鹽化炭素, 一鹽化 一臭化 메탄이 一般的이다. 可燃性混合氣에 不燃性氣體를 添加하여 燃燒가 일어나지 않는 限界는, 添加物質에 따라 大差가 있어, 단순한 酸素欠乏에 의한 窒息作用만으로는 說明할 수 없어, 燃燒라고하는 連續關係를 遮斷하는 抑制作用(負觸媒效果)에 起因한다고 말한다.

鹽素는 臭素보다 抑制作用이 작으므로, 四鹽化炭素는 一鹽化 一臭化 메탄보다 消火效果가 떨어진다고 한다. 이것들은 할로젠을 含有함으로써, 毒性이 있기도하고 分解時에 有毒가스(포스젠)을 發生하여, 容器를 腐生하는등 欠點이 있다.

### 5 泡

消火에 쓰이는 泡는 化學泡와 機械泡(空氣泡)가 있다. 前者는 重조와 黃酸알루미늄의 溶液反應에 의하여 생기는 炭酸가스를 포함한 泡이며 後者는 動植物蛋白質主體의 濃厚한 溶液(原液)을, 水流로 吸收시켜 混合攪拌하여 製造 內部에 空氣를 포함하는 泡이다.

前者는 消火器에 쓰이며, 後者는 오직 大規模

消火設備에 쓰여지고 있다. 消火用泡에는 附着性, 耐熱性, 流動性, 機械的強度가 깊이 要求된다. 알콜과 같은 表面張力이 작아 消泡性液體에는 泡가 破壞되지 않는 特殊한 耐알콜泡도 쓰여지고 있다.

## 6 粉末

現在 使用되고 있는 것은 重曹粉末로서 이밖에 칼륨重碳酸鹽, 린酸鹽類, 黃酸鹽類 기타 防炎性을 갖는 鹽類의 粉末도 있다. 어느 것이나 微細한 粉末로 防濕加工이 되어 있다. 消火效果는 이것이 熱分解하여 生成하는 氣의 窒息效果는

主로 論하여지고 있었으나, 最近 火災中에서 分解比率는 極히 적은데서 粉末 그 自體의 消火作用이 크다고 하는 사람도 있다.

消火의 作用은 燃燒의 3條件(可燃物, 酸素, 熱)의 어느 것 하나를 除去하는 것이나, 各種消火劑는 여러 가지 作用을 兼한 것이 많다.

일단, 燃燒에 의하여 發生하는 熱量을 系外에 除去하는 消火手段을 冷却消火, 酸素供給의 遮斷을 窒息消火, 燃燒라고 하는 化學反應의 連續을 抑制하는 效果負觸은 媒效果와 別別하면 消火劑의 主要한 消火 效果와 適應火災는 別表와 같다. <끝>

消火器種類	消火劑主成分	適應火災	主要消火效果
물 消火器	물	A	→ (冷却)
酸·알카리消火器	물(黃酸·重조)	A	
強化液消火器	물·칼륨鹽	A	
泡消火器	黃酸알루미늄重조	A·B	→ (窒息)
四鹽化炭素消火器	四鹽火炭素	B·C	
一鹽化一臭化메탄消火器	一鹽化一臭化메탄	B·C	→ (負觸媒)
炭酸가스消火器	二酸化炭素(液)	B·C	
粉末消火器	重조	B·C	
ABC 消火器	린암모늄	A·B·C	

注. A : 一般火災

B : 油類火災

C : 電氣火災