

## 액체가연물의 발화위험 (2)

**정**유공장 벙커C유 저장탱크 덮개 전기용접 작업 중 발화하여 작업자 9명 모두가 소사하고 엄청난 물적 피해를 낸 사건이 있었다.

탱크 직경 56.1m, 높이 14.4m에 저유고가 4.29m였는데, 연소중인 탱크의 하부에 연결된 배관라인을 통해 계속 기름을 빼내었으나 60여 시간 동안이나 연소가 계속되었다. 탱크의 지붕은 수백 미터를 날아갔으며, 지붕 위에서 작업하던 9명은 모두 탱크 안에서 소사한 채 발견되었다. 폭발적인 연소시 생성된 유증기와 연소가스의 급격한 팽창으로 생성된 과압(양압)이 탱크 외부로 분출(또는 폭발)됨과 동시에 급격한 온도의 강하로 인한 가스의 수축으로 부압이 생성되었으며(진공). 이 부압이 외기 압력과 균형을 이루기 위해 역류된 기류에 의해서 탱크의 지붕 위에 있던 작업자가 탱크 안으로 떨어진 것이다.

소사체의 수열이 장시간이었음에도 형체가 대체로 깨끗했던 것도 액체연료의 증발연소성 때문이다. 지하층 같은 곳에서의 소사체 형체가 대체로 깨끗한 것은 연소시 산소의 공급이 원활하지 않기 때문으로 연소의 메커니즘상 비슷하다. 몸체는 거의 기름에 잠겨 있고 증발된 유증기만이 연소하므로 화열을 직접 수열하는 면이 적고 원통형 속의 산소 공급도 원활치 못하기 때문이다.

유류는 방화법들이 자주 사용하는 편이지만 기름의 종류별 연소특성만 잘 파악하면 범행의 흔적을



승재철  
경찰수사보안연구소 교관

어느 정도 읽을 수 있다.

상온에서 항상 인화될 수 있는 제1석유류는 증발속도가 커서 잘못 사용하면 사용자가 화상을 입는 경우를 포함해 가스의 증발속도가 빨리 급속연소하므로 외부에서의 화재 발견이 쉽다. 또한 가구류, 시설물, 내장재, 현수물, 부착물 등과 같은 것이 조기 낙하되어 소략 순서 확인시 드러나기도 하고 유리, 거울, 타일 등의 매끄러운 표면에는 특유의 유징 있는 배연을 남

기기도 하며 연소물은 파괴적 상태로 나타나기도 한다.

제2석유류는 즉시 인화하지는 않으나 연소가 진행되면 배연이 비가연물에 흡착되기도 하며 주수에 의해 진압된 부분이 유징을 장시간 함유하는 것은 유류의 공통적인 특징으로서 증발속도가 느려서 제1석유류보다 함유 흔적을 오랫동안 간직하는 경우가 많고 어떤 인화성물질이라도 가스검출기(gas detector)로 감지될 수 있다.

노킹억제제(안티녹크제)로 4에틸 납이 첨가된 유연휘발유의 경우에는 소적현장에서 수집된 물증으로부터 납 성분이 분석되기도 하며 증발연소의 형식은 나름대로 연소특성상 방·실화의 판별과 화인을 조사하는데 아주 중요한 요소가 된다.

실제로 연소기구들은 과열이 잘 되는 것일까? 장작이나 석탄, 톱밥 그리고 석유나 경유 등 연료를 조절기능 없이 태우면 과열될 수도 있으나 연통의 댄퍼 기능만 고려한다면 어느 정도의 조절도 가능

하다. 유류 연료는 카브레터와 연통의 댐퍼로 조절이 가능한데도 댐퍼에 의한 조절 기능이 무시된 채 사용되고 있다.

상하심지식과 같이 기름이 정량 연소되는 것들에서는 시간에 따라 주위로 발산되는 열이 급작스럽게 상승·변화하는 일은 없으므로 과열이란 말을 사용하기는 곤란하다. 실제 연소기구에 근접한 적치물인 소파와 같은 가구류의 축열로 인하여 발화하는 경우가 많은데 이런 경우를 통상 과열이라고 할 말하는 것은 잘못 표현된 것이다.

**D** 호텔 화재사건에서의 석유난로는 호텔 4층 헬스클럽에서 사용하던 것으로 외부로 연통이 설치된 것이 아닌 별개의 연료통을 갖고 있는 상하심지식 난로였으나 오래 사용하여 심지 위에 탄화물이 많아 냄새가 나고 열효율이 떨어지자 연통을 설치했다. 심지는 기위로 고르게 절단한 흔적이 있었고, 심지가 연료를 빨아올리는 효과가 나빠서 인지 정상적인 연료의 공급으로는 만족스럽지 못하여 연료통을 분리시켜 놓은 채 연소중인 난로에 석유를 부어 넣다가 인화된 것이다.

난로는 합판내장 벽체로부터 약 60cm 떨어져 있었고 불이 난 것은 난로를 켜 지 반시간쯤 지나서였다. 호텔은 지하 2층, 지상 10층 건물이나 헬스클럽은 지상 4층짜리 별채인 옆 건물의 4층만 벽을 터서 계단 통로를 내서 사용하고 있었다.

4층짜리 건물의 높이가 10층짜리인 본 건물 4층보다 9계단이 낮아 진화 당시 소화수가 난로높이 이상으로 찬 채 배수가 되질 않아 화원부분 안의 상황이 즉시 확인되지 않았다. 그 후 벽을 뚫어 물을 빼고 난로 주위를 확인한 바 이렇다 할 가연물의 소잔물은 없었으나 목조 가구류와 널었거나 쌓아놓았을 수 있는 의류 등 섬유류가 약간 있었고 분리식 난로 연료통이 거꾸로 뒤집힌 채 현장의 물위를 떠돌다가 남아 있었다.

발화부는 연소의 상승성에 입각하여 소훼부 중

가장 저층인 본관 4층 사우나실과 거기에서 층계 9단을 아래로 내려간 연결 4층 건물의 4층과 통로를 내어 만든 헬스클럽 내장합판 벽체의 전형적인 역삼각형적 연소확대상황, 조기발견과 소화행적 등의 일치로 호텔의 부속 연결 4층 건물 헬스클럽 내부의 난로 주위가 확실했다.

난로의 심지는 탄화물이 제거되긴 했으나 불균일한 상태에서 최대로 올려져 연소중이었음을 알 수 있었으나, 포트식이나 카브레터를 사용하는 연료공급계통이 아닌 심지식으로서 과열에 의한 것으로 판단하기가 어려웠으며, 난로로부터 주변 가연물에 복사, 축열될 수 있는 거리, 시간적 위험이 부합되지 않았다. 또한 난로가 제 위치를 유지하고 있어 폭발적 연소확대된 화재도 아니다. 즉 난로가 제자리에 있어 난로 전도에 의한 발화가 아니고 난로의 연료통이 분리되어 물위에 부유된 점으로 미루어 볼 때, 연소상태에서 연료를 주입하던 중에 발화한 것으로 추정할 수 있다.

정상 연료통의 기름은 편이 밑으로 눌릴 때 기름이 흘러나오게 된다.(뚜껑의 개스킷은 수열로 없어짐) 따라서 만약 연료통이 정상상태로 있었다면 결국 기름은 다 타서 없어지고 진화시 물이 흘러 들어가 수위가 높아지면서 물이 채워지게 되므로 물위를 떠다닐 수 없으며, 난로에 넣어진 채로 있어야 하는 것이다. 그러므로 연료통의 편이 위를 향한 채 물위에 떠 있는 것은 연료통이 난로밖에 분리된 채 열도 받고 수위가 높아짐에 따라 떠다닌 것이다.

심지가 올려진 난로에서 기름통이 분리된 상황의 설명은 주유한 사람만이 아는 것이지만 화재 후 연료통의 부유, 심지의 올려짐, 불을 지핀 사실 등으로도 확인할 수 있다. 심지를 높여 불을 붙이고 반시간쯤 다른 곳에 있다 와보니 연기가 나고 매워서 기름이 떨어진 것으로 생각하고 급히 연료통만 빼내고 그곳에 기름을 붓다가 불이 붙어 모두 썩게치고 나 왔다는 진술은 현장상황과 일치하는 것이다. ㉞