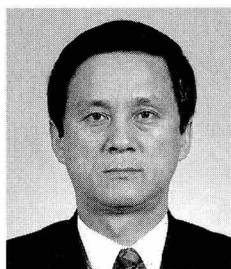


## 화원(火源)의 종류는 다양해



승재철

(경찰수사연구소 경정)

화원(火源)은 일반적으로 연소, 마찰, 충돌, 기체 단열압축, 전류에 의한 줄(joule)열, 자기(磁氣)히스테리시스(hysterisis) 발열같은 것들에 의한다. 그리고 운동에너지, 위치에너지, 전기에너지, 광에너지 등이 열에너지로 변환된 결과로 형태에 따라 불꽃이 있는 상태로 존재하는 유염화원, 불꽃이 없는 상태의 무염화원(또는 혼소화원), 주변여건에 따라 상태가 바뀔 수 있는 잠재성 화원으로 분류할 수 있다. 연소의 열은 물질의 산화과정에서 발생하는 분자의 구성원자 종류, 수배열에 따라 달라진다.

어떤 물질이 외부에서 열을 공급받지 않고 온도가 상승되는 현상을 자연발열이라고 한다. 물질의 온도가 발화점 이상에 다다르면 자연발화하게 된다. 실제 자연발화의 경우가 많지는 않으나 자연발열의 원인이 있게 되면 위험은 필연적일 수밖에 없다. 즉 어떤 산화반응의 온도, 열발생속도,

공기의 일산화조건이 되는 주위의 습도나 바람 등에 의해 결정된다. 대개의 유지물질 등은 대기중에서 산화하여 열을 발생할 수 있는데, 일반적으로 상온에서는 그 산화속도가 느려 발생된 열이 일산화됨으로써 산화는 일어나지만 열이 축적되지는 않는다.

지르코늄 같은 것은 상온에서 산화반응이 주위로 일산화될 수 있는 열보다 많이 발생하여 자연발화를 일으키기도 한다.

이렇듯 자연발열이란 공기의 공급과 일산에 관계되는 요인이 복잡하여 위험요인은 분명하나 발화의 예측이 어렵다. 물질이 처음 공기중에서 산화할 때에는 부분적으로 산화를 일으켜 다음 단계로 산화작용에 촉매역할을 하기도 하고, 상온에서는 자연발열하지 않는 것이 약간의 외부열을 받아 발열을 일으키는 수도 있다. 수소는 공기중에 새면 불이 붙고 폭발한다.

수소가 타기 쉬운 것은 수소가 산소와 반응하여 물분자가 되기 쉽기 때문이다. 반대로 물은 전기분해하여 수소 분자와 산소 분자를 만들 수는 있으나 온도를 올려서는 수소와 산소를 만들 수 없다. 즉 수소와 산소의 반응은 쉽지만 일단 만들어진 물분자는 안정하기 때문이다.

일본쪽으로 북상하던 9호 태풍 “애니”가 진로를 바꾸면서 남해안으로 상륙, 많은 인명과 농작

물 등에 큰 피해를 냈다. 특히 포항지방에는 98.9.29~30일간 600mm의 집중폭우가 내려 곳곳이 침수되고, 전기가 끊겨 암흑 속에 공포의 밤을 새웠다고 한다. 30일 오후 10:10 경에는 철강공단부근 S금속에서 대형 폭발화재가 발생했다. 다행히 직원들은 모두 퇴근해서 인명피해는 없었으나 폭발음 등으로 인근의 수백가구 주민들이 긴급 대피하는 등 큰 소동이 있었다. 폭발은 다음날까지도 계속되었고, TV뉴스는 공장의 폭발장면을 계속 방영했다. 이 폭발은 드럼관에 밀봉된 채 공장 내에 쌓아둔 칼슘에 빗물이 스며들어 폭발한 것으로 추정하고 있으나 빗물이 스며든 경과는 조사중이라고 했다. 나트륨이나 칼슘, 칼륨같은 물질은 생물에게 없어서는 안될 금속 원소로서 그 화합물은 체내에도 함유되어 있다. 예컨대 나트륨의 수산화물은 NaOH이고, 염화물은 NaCl이다(수소나 염소의 원자는 1가이므로 알칼리 금속은 모두 1가이다). 「불을 끄기 위해 쓰이는 물을 금속 나트륨에 부으면 불길이 일어나면서 탄다.」 즉 나트륨 분자는 물분자와 반응하기 쉽기 때문이다. 칼륨도 마찬가지이다. 주로 소방법상 분류해 둔 위험물 제3류에 해당되는 금수성(禁水性)물질들인 것이다.

건조기에서 꺼낸 스핀지가 자연발화하여 화재를 일으킨 예도 있는가 하면 햇빛과 습기, 녹슬은 철분의 촉매작용으로 자연발열이 급격하게 일어나 상온보다 100도나 높이 오르는 일도 생기게 되는 것이다. 문방구에서 아이들에게 팔고 있는 손난로 같은 것은 이러한 산화효과를 이용한 발열장치이다.

한여름 7월말 초저녁 지방의 번개탄 공장 야적장에 쌓아 놓은 번개탄 더미에서 화재가 발생한 일이 있다.

번개탄은 톱밥을 탄화시켜 밀가루와 혼합 반죽하고, 불을 붙이기 쉽도록 바닥에 약간의 초석을 바르는 것으로 아주 간단히 만들어지는 것이다.

야적한 번개탄은 땅바닥에 송판으로 만든 깔판을 깔고, 비닐봉지에 밀폐하여 10개씩 묶은 다발을 약 20일 전부터 야적한 뒤 빗물이 들어가지 못하도록 비닐을 덮어 씌우고, 밑둥은 벽돌로 눌러 놓았던 것이다. 화재 당일 14:00 경에는 당일 생산된 번개탄 10,000개를 또 야적하기 위해 종업원이 야적된 번개탄의 비닐을 벗기고 더미 위에 올라섰을 때는 다리에 화상을 입을 정도의 심한 열기를 느꼈으나, 그대로 작업을 마치고 19:00 경에 비닐을 덮어 씌워 놓은 것인데 약 80분 경과 후 야적장 더미에서 "퍽" 소리와 함께 비닐이 터지면서 화재가 발생한 것이다.

당시 대기온도 30℃를 상회하는 폭염이었고, 흑체인 톱밥 탄화물 140,000개가 비닐로 밀착 포장, 적치되어 있어 주간에 흡열된 축열에 의한 발화로 추정하고 있다. 번개탄과 같은 흑체의 자연발화는 적치량, 흡열 등의 장소여건, 통풍조건 등의 밀폐상태, 밀착여부 같은 적치방법 등 기후나 환경적 요인에 지배되기 때문이다. 초석(礎石)은 성냥이나 흑색화약, 다이어마이트 재료에 쓰이는 물질로 질산칼륨(KNO<sub>3</sub>)과 질산나트륨(NaNO<sub>3</sub>: 칠레초석)이 있으나 우리 나라 번개탄에 쓰이는 초석은 위험물 제1류로 분류되는 융점 308℃의 칠레초석으로 열을 가하면 아질산나트륨(NaNO<sub>2</sub>)으로 융해되어 산소를 방출하게 되므로 장기간 밀폐된 비닐 속에 집적된 번개탄의 연소 위험을 점차 높게 된 것이다.

모든 물질은 열의 발생 메커니즘에 따라서 분해열, 산화열, 흡착열, 발효열, 중합열로 분류되고, 물질은 물성에 따라서는 6가지로 분류(소방법상 위험물)하여 관리되고 있다. ☹