

폭발위험은 상상을 초월해



송재철
(경철수사연구소 경정)

지금까지의 의문점들은 일반적으로 당연한 것이다. 화인이 아닌 불씨가 무엇이냐는 점은 조사의 최종단계에서 추정되는 문제이며, 가스누설에서 폭발부인 지하철 공사장까지 누출되는 과정의 의문점들로부터 풀어보자.

가스의 비중이 1.5 정도로 공기보다 무겁다고는 하지만 가스가 누설되면 곧바로 물같이 땅 바닥으로 흘러내려가는 것이 아님은 분명하다. 사고현장 주변 대백공사장 뒷길에서 지하 1.7

m 밑을 지나는 직경 100mm의 4kg/cm² 중압가스관을 천공한 순간 가스는 직경 75mm 천공기관을 통해 지상으로 치솟아 올랐을 것이고 거의 지하로는 누설되지 않았으나 작업자들은 순간 천공기를 통해 나오는 가스를 후각, 청각 등을 통해 감지했을 것이고 곧 조치한다는 것이 천공기를 몇 십cm 빼 올린 것으로 나타나 있다.

그래도 대부분의 누출가스는 천공기를 통해 하늘로 솟아 나오지만 가스관에서 빼올린 천공기의 헤드부분과 흡속 수십cm 공간 부분으로 나온 가스는 전 방향으로 발산하여 일부 지하로 스며들고 있는 것이다.

천공기가 가스관에 박힌채로 있었어도 불행한 사고는 없었을 것이다. 다만 주변의 알 수 없는 불씨에 의해 불이 붙었다 하더라도 천공기의 꼭대기의 한참 높은 부분에서 유정에서나 볼 수 있는 불기둥만을 볼 수 있었을 것이다.

발굴당시 확인됐지만 천공기

의 헤드와 가스관 사이의 커다란 공동(空洞)이 형성되었다. 가스관 내부에 형성, 침전됐던 물질 등이 분출되면서 초콜릿을 발라놓은 것 같은 흔적을 남겼고 그로부터 상향 45도 방향으로 빗물 하수관 연결부위의 홀과, 하수관의 연결부위 공간까지는 중압관의 표면을 따라 강관과 홀 사이에 공간을 만들었고 이러한 흔적들을 형성하면서, 가스가 압력을 유지하고 있을 때까지(즉 밸브를 잠글 때까지 천공기, 우수관, 하수관 외주에 공간을 형성, 시멘트 접합을 하지 않은 하수관의 연결 'T' 부분의 틈으로) 계속 분출되었음이 확인된 것이다.

지하철 공사장까지는 100여 m이고 동 공사장 위는 280여 kg 무게의 복공관이 수백개 덮여 있었는데 폭발당시 이것들이 수십 m를 치솟아 올라 3층 건물 옥상위로 떨어지는 등의 위력적인 폭발이 있으려면 하수구를 따라 몇십분 누설된 가스량만으로도 그 큰 공간의 폭발한계치를 만족시

킬 수가 있겠느냐는 점이다.

일반적으로 가스의 폭발한계는 공간에 가스가 누출될 경우 폭발한계치 만큼 가스누설이 있어야만 폭발하는 값으로 이해되고 있다. 즉, 폭발한계란 점화원이 준비된 100이라는 밀폐공간에 가연성 가스를 주입할 경우 폭발한계치 만큼의 양이 골고루 분포되면 화원에 의해 언제라도 폭발이 된다는 것이다. 그러나 이 실험치의 경우 하한치 미만은 물론 상한치 이상의 농도에서는 점화되지 않는다는 공간내에 분출되는 가스가 분출되는 상태 그대로 연소조건만 맞으면 불씨에 의해 언제고 폭발되는 것이다.

실내에서 가스라이타를 켤 때 그 가스라이타의 가스량이 방체적의 폭발한계를 만족시켜야 연소되는 것이 아닌 것과 같다. 빈 아파트에서 가스가 누출되고 있다면 정체되는 과정에서 냉장고 계전기 점멸들의 불씨에 의해 폭발하는 것이지 전체 공간의 폭발한계치를 충족시켜야 되는 것은 아니다. 폭발의 위력만 해도 콘크리트나 빔을 무너뜨린 것은 아니고 가스 연소시 산소와의 진화력은 전 방향의 압력이 합쳐진 상태로 올려놓은 복공관을 들어올리는 방향으로 화염과 연소압력이 나타나게 되는 것이다.

위력의 크기를 수치로 등가 환산하기는 조건등이 마땅치 않으나 언급한 바처럼 콘크리트

구조물이나 빔 구조물, 더구나 지하철 공사장에 노출상태로 관통하고 있는 가스관을 포함한 각종 구조물 등의 손상은 별로 볼 수 없었다.

그래서 폭심부를 관통하는 직경 200mm 중압가스 배관도 압력이 정상상태를 유지한 채 잔존되어 있음이 확인되는 정도였다.

음식점에서 불고기관을 가스 버너위에 올려 놓고 불을 켤 때 불을 직접대서 불을 붙이기가 나쁠 때가 있다. 불을 켜서 버너위에 대고 가스를 여는 것이 순서이지만 사람들은 간혹 가스를 먼저 틀고 라이타를 켜 대기도 하는데 이때는 큰 소리는 아니지만 “평하면서 가스에 불이 붙으면서 눈썹이나 머리칼을 태우는 것을 보고서야 가스연소의 위력이 크구나 하고 느끼기도 하나 그렇지 않은 사람들은 자기집 주방의 조그만 가스렌지 불 크거나 가스가 나오는 소리만으로 별것 아니라고 이해하고 들 있다.

가스렌지로 나오는 가스량은 250~280mmAq 정도의 아주 약한 압력임에는 틀림없지만 대기와의 혼합기가 된 상태에서의 폭발위력은 상상을 초월하는 경우가 많다.

가스버너 가스분출 압력은 손바닥을 입에서 20~30cm쯤 띄고 약한 휘파람을 불 때 손바닥이 느끼는 바람의 감촉 정도 된다.

그렇지만 4kg/cm²라는 압력은 매 제곱cm당 4kg 무게의 힘이 전 방향으로 밀어내는 압력이므로 천공기 구멍만큼으로 밀어내는 가스는 150~170m³/min 정도가 될 것이라는 계산이나 이것이 전부 한곳으로만 밀려가는 것도 아니며, 또 하수구로 내려간다하더라도 지하철공사장 십만여m²의 단순한 한계치만큼 가스가 정체되려면 몇 십분정도 누설되어 가지고는 않된다는 것도 계산상 분명하다. 인근 주민들이 누설가스 냄새를 맡았다는 얘기와 또한 조사자들은 가급적 누설시간을 몇 분이나마 폭을 넓혀야 폭발가능성이 높아질 것들로 이해하고 이에 맞추려고 한것 아니냐 하는데 의문이 깊어진 것이지만, 오래전부터 가스가 누출되었다면 가스는 비층 때문에 지하철공사장의 깊은 곳으로 정체될 수 밖에 없고 그것이 폭발되었다면 폭발은 공사장 저면부로부터 형성되어야 하고 지하 깊은 곳에서의 작업 인부들도 한 사람 살아남을 수 없었을 것이나 이 폭발은 가스가 누출되어 나오는 지하 1층의 공간 부분에서 폭발되었고 지상 복공관만 날아가는 위력을 발생한 것이며 하부는 바닥 복공관들이 오히려 차폐막이 되어 저부의 작업 인부들이 살아나올 수 있게 된 것이다. 이러한 양상은 곧 오래전부터 가스 냄새가 났다는 진술은 사실이 아님을 증명하는 것이기도 하다. ☹