

# 화재에 대한 상식과 비상식

최원석 | 과학칼럼니스트



2003년 2월 18일 대구 지하철에서 방화로 인해 사망 192명, 부상 148명이라는 대형 참사가 발생했다. 그로부터 5년 후인 2008년 2월 11일에는 국민들이 안타까운 눈길로 지켜보는 가운데 우리나라 국보 1호인 승례문이 방화로 인해 역사 속으로 사라져버렸다. 이렇게 화재에 대한 악몽은 잊혀질 만하면 다시 찾아오지만 아직까지 이에 대한 경각심 제고나 예방을 위한 투자에는 큰 변화가 없는 것이 현실이다. 이는 대부분이 강 건너 불구경 하듯 화재가 남의 일이라고 느끼기 때문일 것이다. 하지만 불은 항상 주변에 있기에, 언제든지 우리 또한 화재의 피해자가 될 수 있다. 따라서 누구나 화재에 대해 기본적인 상식을 갖출 필요가 있다.



그리스 신화에서 인간의 문명은 프로메테우스가 신들에게서 불을 훔쳐 가져다주면서부터 시작되었다고 한다. 물론 태초의 불은 프로테우스가 아니라 250만 년 전쯤 자연에서 발생한 화재에서 얻었을 것으로 추정되며, 100만 년 전부터는 인간이 스스로 불을 피워 이를 이용했던 흔적이 남아 있다. 이렇게 인간이 불을 얻게 되자 추위와 포식자로부터 스스로를 방어할 수 있게 되었고, 생활반경을 넓힐 수 있게 되었다. 그리고 음식을 익혀 먹을 수 있게 되어 양질의 다양한 영양소 섭취를 통해 두뇌가 발달하게 되었다. 또한 열기관의 등장으로 인해 산업혁명이 일어났고, 세계는 산업사회로 진입할 수 있었다. 그러나 아이러니컬하게도, 이처럼 자연에서 발생한 화재에서 인류의 문명이 시작되었음에도 불구하고 화재는 한 순간에 인간을 자연 상태로 돌려놓을 수 있는 힘도 가지고 있다. 인류에게 있어 없어서는 안 될 소중한

것이지만, 방심할 경우 그 힘에 의해 엄청난 피해를 입기도 하는 것, 그것이 바로 '화재'이다.

화재는 사람의 의도에 반하거나 고의로 인해 발생하는 연소현상으로서, 일상생활에서 화재의 위험을 줄이고 피해를 최소화하기 위해서는 '연소'에 대해 알 필요가 있다. 연소는 물질이 산소와 급격하게 반응하면서 빛과 열에너지를 방출하며 새로운 화합물을 만들어내는 화학반응이다. 연소가 시작되기 위해서는 담뱃불이나 전기 불꽃과 같은 활성화 에너지가 있어야 하며, 반응이 지속되기 위해서는 산소와 열에너지가 지속적으로

공급되어야 한다. 따라서 화재를 진압할 때는 산소를 제거하거나 냉각시켜 열에너지의 공급을 줄이는 방법을 사용한다. 화재 진압에는 물을 가장 많이 사용하는데, 물이 비열이 커 온도를 떨어뜨리는데 효과적이기 때문이다. 물은 철에

비해 거의 5배나 비열이 크기 때문에 그 만큼 더 많은 열에너지를 흡수할 수 있다. 또한 물은 기화할 때 1g당 약 540cal의 열을 흡수해 수증기로 변하기 때문에 냉각 소화제로 안성맞춤이다. 그렇다면 찬물이 소화에 가장 적합할 것 같지만, 또 항상 그런 것은 아니다. 상황에 따라서는 뜨거운 물이 불을 끄는데 효과적일 수도 있다. 물은 비열도 크지만 수증기로 변할 경우에 부피가 1,700 배 가까이 증가하는데, 밀폐된 소규모 화재 공간에 뜨거운 물을 분무하게 되면 물이 수증기로 변하면서 산소 공급을 차단해 산소 질식제로 작용하게 된다. 현장에서 뜨거운 물은 아니지만 소방관들이 로이드-레만전법이라고 불리는 저속분무주수로 화염이 가득한 방안에 안개입자 형태로 물을 주수하는 것은 바로 이러한 이유 때문이다.

화재에 잘 대처하기 위해서는 화재의 진행 상황에 대해서도 알아야 한다. 화재가 시작되어 가구 등에 불이 옮겨 붙게 되면 발생장소에서 하얀 연기가 외부로 나오며, 검은 연기가 새어나올 때는 이미 가구에서 천장으로 불길의 번진 상태이다. 이때 방안에는 플래시오버(flash over) 현상이 일어나 방안의 모든 것에 불이 붙게 되어 개인이 진화하기 어렵게 된다. 플래시오버는 내장재나 가구에서 흘러나온 가연성 가스와 열이 축적되어 방안의 모든 지점이 발화점 이상의 온도로 올라가 동시에 불이 타오르는 현상이다. 일반적으로 화재가 발생하면 플래시오버로 발전하기까지 단 5분 정도의 시간 밖에 소요되지 않기에 화재경보기에 의한 신속한 대피가 많은 생명을 살리게 되는 것이다.

플래시오버와 달리 백드래프트(back draft) 현상은, 밀폐된 공간에 축적된 고온의 가스가 산소 부족으로 숨을 죽이고 있다가 문을 열게 되면 일시에 폭발적으로 타오르는 현상이다.

백드래프트는 고온의 가스에 의해 발생하기에 폭발이 일어나

는 경우도 종종 있다. 화재가 발생했을 때 닫혀있는 문을 함부로 열면 위험한 것은 바로 백드래프트 때문이다. 그래서 닫힌 문은 손등으로 손잡이의 온도를 감지해 보고 열어야 한다. 난연성이나 불연성 또는 방염 처리된 소재로 만들어진 제품들은 안전하다고 생각하는 경우가 많지만, 플래시오버가 일어나면 방안의 온도는 600~1,000℃에 이르기엔 이러한 제품들도 불에 타면서 독성 연기와 열기를 뿜어내게 된다.

일반적으로 화재가 발생하면 가장 위험한 것은 유독가스이다. 화재로 인한 사망자들은 불에 화상을 입기 전에 이미 연기와 유독가스에 질식하는 경우가 대부분이다. 이는 화재가 나면 소파나 커튼 같은 일부 제품이 아니라 가정 내에 있는 거의 모든 물질에서 유독가스가 발생하기 때문이다. 특히 매트리스에 사용되는 폴리우레탄은 1백 만 개의 공기 분자 중 단 1백 50개(150ppm)만 되어도 사망할 수 있는 시안화수소를 다량 방출한다. 그래서 화재 현장을 빠져나올 때는 호흡기를 보호하기 위해 젖은 손수건으로 코를 막고 이동해야 한다. 명심해야 할 것은 화재현장을 빠져나올 때는 문을 닫아야 불길이 번지는 것을 조금이라도 지연시킬 수 있으며, 아무리 급해도 엘리베이터를 이용해서는 안 된다는 것이다. 엘리베이터가 정전이나 고장으로 작동이 중단될 수도 있고 엘리베이터 통로로 연기와 불길이 빠른 속력으로 이동하기 때문이다. 어쩔 수 없이 화재현장을 지날 때 무턱대고 뛰어가게 되면 공기의 흐름이 바뀌어 불길이 따라오는 경우도 있어 조심해야 한다.

평소 소화기의 위치와 사용법을 정확하게 알고 있지 않다면 화재를 진압하려고 소화기를 찾는 것보다는 경보를 울리고 대피하는 것이 현명하다. 하지만 신속하게 화재를 진압하고 대피하는 것보다, 평소 세심한 주의를 기울여 화재가 발생하지 않도록 예방하는 것이 무엇보다 중요할 것이다. TTA

