

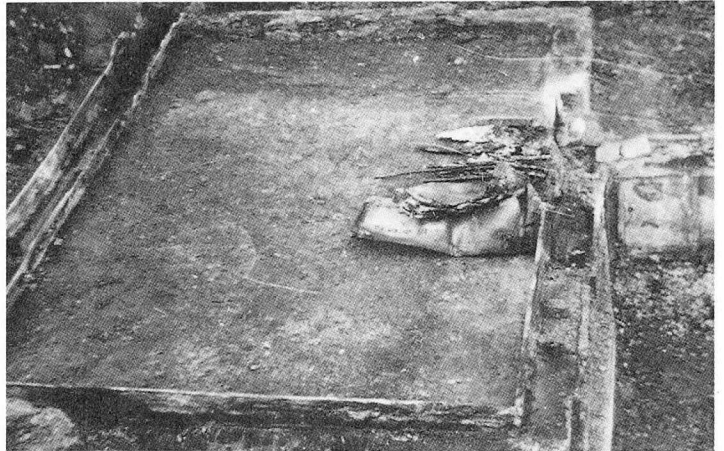
온도가 높을수록 목재의 열분해는 빨라져

송재철
(경찰청 경정)

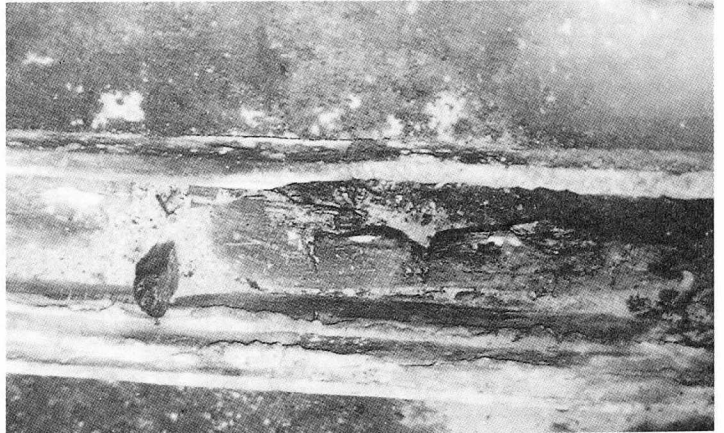
목조건물의 주 구조재인 목재는 가열되면 목재 내부까지 열이 전달되게 되고 100°C가 되면 수분을 방출하여 건조상태가 된다. 가열상태가 지속되면 목재 내부는 상당히 빠른 열분해가 진행되어 160°C가 되면 눈기 시작한다.

일산화탄소, 메탄, 에틸렌 등의 가스가 먼저 생기기 시작하고, 복잡한 유기물이나 tar와 같은 가연성 기체나 액체가 생성된다. 이러한 열분해는 온도가 높아질수록 심해지고, 분해 생성된 가스는 공기와 혼합된 가연성 혼합 기체가 되어 불씨를 가까이 하면 인화하게 되는데, 이때의 온도가 240~270°C(목재 종류에 따라 차이가 생긴다.)로서 일반적으로 목재의 인화점이라 한다.

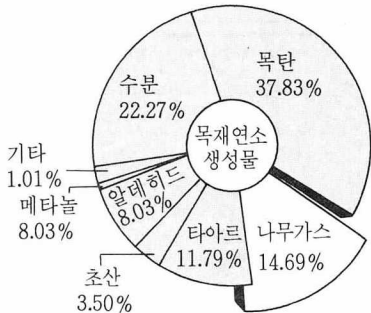
이 온도에서도 가열이 계속되면 400~470°C에서 불씨를 접하지 않더라도 불이 붙게 되는데 이 온도를 목재의 발화점이라고 한다.



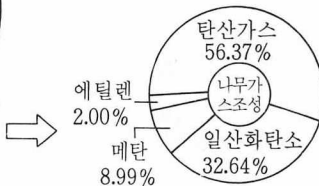
〈낮은 목조건물의 부속건물에 구들만 새로 놓은 방을 말리기 위해 화목을 분화하는 과정에서 오래전부터 장기간에 걸친 가열로 탄화 누진되어온 하방목이 훈소끝에 발열〉



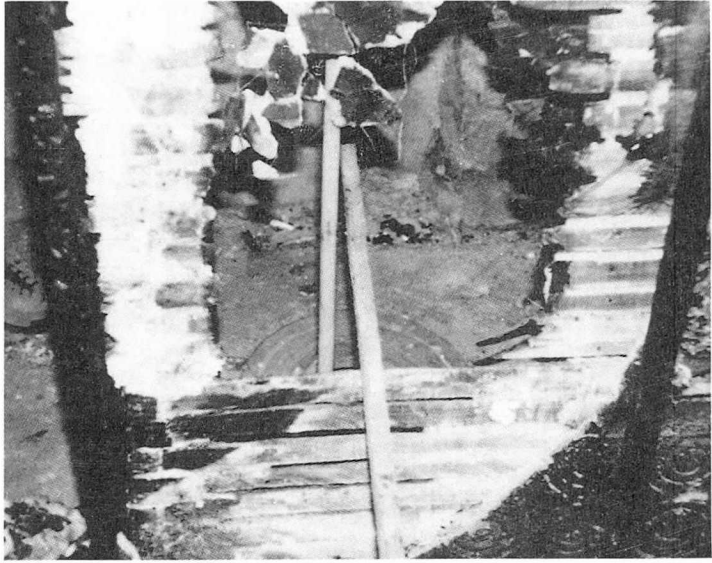
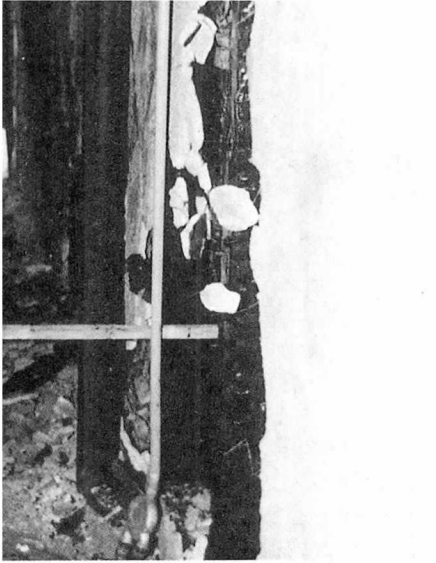
〈위 사진의 훈소(燻燒) 부위〉



〈목재의 연소생성물 조성〉



가열온도가 낮다든지, 착화상태에서 산소가 부족하다든지, 분해 생성가스가 쉽게 분산되는 상태에서는 아무리 가열하여도 인화는 어렵고 목재의 표면이 숯 상태가 되는 정도로 연소되는 경우가 있게 된다. 그러나 열분해는 천천히



〈몰탈리아스(mortarlath) 목숨 벽체의 일본식 건물 뒷문 통로에 시설한 새마을 보일러의 화덕 열이 건물 하방목에 전도 가열되어 발화된 상황〉

〈건물 외부 몰탈과 내부 회벽을 깨뜨린 후의 목숨의 혼소상태로 하방목 혼소가 출화하는 경로 구성부분이어서 파벽하지 않으면 겉으로는 발견이 쉽지 않다. 내부에서 외부의 새마을 보일러가 보인다.〉

라도 계속 진행되고 있으므로 축열 조건만 좋으면 장기간에 걸쳐 목재가 탄화하게 된다. 발화까지의 과정에 있어서의 지배적 요인으로서의 열전도, 축열 조건과 같은 물리적 요인과 목재 내부에 탄화 과정에서 생성되는 물질의 발열반응과 같은 화학적 요인이 있으나 어느 쪽이든 한쪽만의 원인으로 발화된다고는 보기 어렵고 양쪽 요인이 상승적으로 관계될 때 발화에 이르게 되는 것이다.

기름류에 인화되는 경우와 같은 화재는 그 화세의 확산 범위가 넓고 계속 이연성 가구재에 의해 본격적으로 연소되어 가지만 담배불이나 연돌 접촉에 따른 축열 같은 원인에 의한 화재는 연소 확대되기까지는 상당한 시간적 경과가 필요한 것이다. 물론 담배불이나 연돌에 의한 발화가 초기 발연 단계에서 발열은 많고 시간이 경과된 후에야 발열하지만 일단 발열 후의 연소 확대 속도는 예상외로 빠르다.

이 시간적 경과를 원인이나 가연물과 공기 소통 상태에 따라 달라지는 것이지만, 화재가 왕성해진 후로는 개구부 등 건축 구조나 집적 물건의 상태 등에 따라 달라지게 된다. 화성기가 되면 무수한 불티가 날게 되고 출화후에는 바람등 외부 여건에 따라 풍화축에 연소의 위험을 주는 등 격심해진다. 비교적 윗쪽에 있는 큰 구조재가 소락할 때는 다시 순간적으로 격심해진다. 그대로 남아있던 주 구조재도 점차 도괴되어 바닥에 퇴적된 채 연소를 계속할 뿐으로 화재는 중기에 접어들게 되는 것이다.

목조 건물 화재의 계속 시간은 규모, 구조, 화인에 따라 차이가 생길 수 있으나 일반적으로 주택류가 30분 정도로 본다. 화재는 유류의 인화와 같이 순식간에 성립되는 것이 있는가 하면 발열되기까지 수일, 수주 또는 훨씬 그 이상의 시간이 소요되는 것이 저온 장기축열에 의한 혼소발화의

경우임을 알아 두어야 한다. 또 원인에서 무연착화까지의 시간은 차이가 커서 화원의 종류, 발생 장소 등에 관계되며, 가옥 구조 등은 발연의 2차적 영향을 가져 통기조건 구성까지가 문제된다.

일반적 주거 건물의 경우 무풍 상태에서부터 2~3m/sec의 바람이 불 때 출화에서 화재 최성기까지 4~14분, 최성기에서 소락까지는 6~19분이 소요되는 것으로 본다. 보통 발연에서 소락까지 13~24분이 소요되는 것으로 보며, 큰 건물에서는 방, 실같은 부분적 적용이 가능하다.

목재의 발열량은 3,560Kcal/kg으로 화재중에는 대부분 대류로 발산되고 또 주위와 지중에 복사, 전도되는데 발열의 최고 온도는 건물의 구조나 집적 물건의 종류, 측정 위치 등에 따라 다소 차이는 있으나 1,100~1,340℃까지 이르며 지면이나 바닥 부분은 300~500℃ 정도로 측정된다. ◎