

# 環境條件(濕度, 바람(風), 溫度)에 따른 燃燒特性的의 理解

임 홍 순/연소시험실 연구원

## - ABSTRACT -

This report intended to apprehend the principle for combustible phenomena in the environments and the prediction of its hazard in the virtual fire.

So we first explained the basic mechanism for the combustion, and discovered the tendency of the combustion in the condition of the environmental factors(Humidity, Wind, Temperature) by means of some experiments about the wood as example.

### 1. 서론

연소는 일반적으로 공기중의 산소와 결합하여 이루어지는 산화작용으로서 화재에 이르는 초기단계라고 할 수 있는데 이 연소현상의 기본 메카니즘과 연소물질이 노출된 주변환경 즉 공기중의 습도, 바람, 온도에 노출되었을 때 연소가 어떻게 변화하는가를 목재를 중심으로 사례를 들어 알아 봄으로써 연소의 기본적 원리와 실제화재(건물 및 산림화재 등)에서의 위험예측에 대한 이해를 도모하고자 皇山久尙의 저서「火災와 氣象」에 기술된 내용중 일부를 발췌하여 정리하여 보았다.

### 2 연소란 무엇인가

어떤 물질이 산소와 화합하는 것을 산화작용이라

하며 연소도 이러한 산화작용의 일종으로 타는물질(연료 또는 가연물이라 함)이 공기중의 산소와 화합하는 현상이다. 또한 연소는 고온에서 심한 산화작용을 하여 고온이나 빛을 낼 때도 있다. 공기중에서 물체가 타기 시작하는 데는 그 물체의 온도가 어느정도이상으로 높아지지 않으면 안되며 이 온도를 발화 온도 또는 발화점이라고 한다. 또한 연소에 따라 높은 열이 발생하는데 이 열을 연소열이라고 한다. 이에 대한 몇가지 물질들의 발화점을 보면 <표 1>과

< 표 1 > 發火溫度

物 質	發火溫度(℃)
木 材	490
無煙 炭	490
煙 膏 炭	360
褐 炭	300
셀 룰 로 이 드	180
藁 半 紙 (깁 지)	480
木 紙	495
울	565
비 단	650

같다. 연소가 일어나기 위해서는 연료인 물질과 산소 등이 필요하며 연료의 온도가 발화온도 이상이 되지 않으면 안된다. 산소는 공기중에 21%가 포함되어 있기 때문에 일반적으로 산소부족에 대해 생각할 필요는 없으며 다만 연소를 일으키기 위해서는 연료의 온도를 발화온도 이상으로 올리는 것이 필요하다. 물체를 태울 때 성냥, 라이터 등의 발화기구를 사용하는 것은 연료의 일부온도를 발화온도 이상으로 올리기 위해서이다. 즉 일부분의 온도가 발화온도 이상으로 되면 그곳에서 연소가 시작되어 일단 연소가 시작되면 다량의 연소열이 발생하여 그 인접부분의 온도가 올라가 연소가 더욱 전파하게 된다. 건조한 목재의 발화온도는 490°C 정도로서 그것을 10°C의 공기중에서 태우는 데는 온도를 480°C 만큼 올려야 하며 목재의 비열은 약 0.33이기 때문에 1g의 목재온도를 발화온도까지 올리는 데는  $480 \times 0.33 = 158.4 \text{ cal}$ 의 열량이 필요하다. 그러나 일단 연소가 시작되고나면 1g의 목재의 연소열은 4500cal에 달하게 되므로 연소를 계속하기 위해 필요한 열은 자연적으로 공급될 뿐 아니라 그 이상의 다량의 열이 발생한다. 이렇게 발생한 다량의 연소열은 어떤 경로에 따라 타부분으로 이동되는데 이러한 열의 이동경로에는 전도와 대류 그리고 복사가 있다. 연소열의 일부는 목재의 안쪽으로 전달되어 그의 온도를 높여 연소를 점차 확대시키고 그에 따라 열이 목재의 중심으로 전달되는데 이를 전도라고 한다. 또한 타오르는 불에 접하는 공기도 전도에 의해 데워지며 공기와 같은 기체는 더워지면 가벼워져 상승하여 그 곳에 차가운 공기가 유입되고 그것이 다시 데워져서 상승하여 주변의 공기를 데운다. 이러한 이동순환하는 과정을 대류라고 하며 활발히 타는 불이 있는 장소에서 바람이 일어나는 것은 그 부근의 공기가 대류를 일으키기 때문이다. 한편 열이 멀리 떨어진 곳의 다른 물체에 직접 전달되는 과정을 복사라 하며 복사열은 대부분의 물체에서 상시 방출되고 있으며 그 양은 물체의 절대온도의 4승에 비례한다. 따라서 물질이 연소하여 고온으로 되면 다량의 연소열이 발생하며 그곳의 온도는 발화온도 이상으로 올라간다. 그러나 복사로 소실되는 열량도 절대온도의 4승에 비례하므로 고온으로 될수록 소실되는 복사열도 급증한다. 고로 발생하는

열량과 전도, 대류, 복사에 의해 소실되는 열량의 총량이 같아지게 되며 그 이상으로 온도는 상승하지 않게 된다. 그때의 온도를 연소온도라고 한다. 연소온도는 같은 수준의 연소가 지속되는 온도로서 물질에 따라 다르며 다량의 연소열을 내는 쪽이 높은 연소온도를 지니다. 그러나 정상적으로 진행되는 경우 화염 각 부분에 따라 차이가 있으며 더우기 대규모 연소가 되면 온도는 장소에 따라 상당한 차이가 있음. 일반적으로 화재의 경우 온도는 800~1000°C이며 부분에 따라서는 1200°C에 달하는 것도 있다.

### 3. 목재 및 섬유질의 연소

화재시에 타는 것에는 건물과 내부물품이 있으며 그 재료는 대개 목재, 동물성, 식물성을 비롯하여 합성섬유 등이 있다. 섬유질물질의 연소특성은 목재와 동일하다고 판단되어 왔으므로 이하에서 목재의 예를 들어 기술하려 한다.

목재의 성분은 수중에 따라 다소 차이는 있으나 주성분은 셀룰로오스로서 그외에 각종의 것을 포함하고 있다. 목재는 일반적으로 수분을 포함하고 있으나, 그양은 때에 따라 상당한 변화가 있다. 건조된 목재에서 함유율은 수 퍼센트이나 침수된 목재나 생목에는 50% 이상, 90%까지도 수분을 포함한다.

그 수분의 흡수형태는 첫째는 목재의 세포막 사이에 들어간 것으로 이것은 공기중의 습도에 따라 상시 변한다. 둘째는 세포막에 흡착되어 있는 것, 셋째는 결정수로 들어가 있는 것이 있다. 한편 목재의 발화계통에 관한 연구가 있었는데 이에 따른 목재수종별 발화온도는 변하지 않는 것으로 나타났으며 그 결과가 <표 2>에 나타나 있다. 이 온도는 목재를 가열한 경우 분해생성가스의 혼합기의 발화온도에

<표 2> 木材 發火溫度

樹 種	發火溫度(°C)	樹 種	發火溫度(°C)
오동나무	485	노송나무	485
삼나무	485	나왕	485
계수나무	482	너도밤나무	505
호두나무	490	솔참나무	495
후박나무	480	자작나무	490
적송	485	느티나무	495

상당하는 것으로 목재의 온도를 높여가면 처음에는 세포막간에 들어간 수분이 증발하여 차차 건조하게 되며 온도가 100°C에 도달하면 가열한 열은 모두 수분증발에 사용되어 온도는 100°C 근처에 머문다. 수분이 모두 증발하고 나면 100°C를 초과하여 상승하기 시작하며 수분증발 뿐만 아니고 목재내 휘발성의 것도 증발하기 시작한다. 이러한 상태에서 한층 열이 가해지면 온도도 점차 높아져 170°C 정도에 이르러 목재성분이 분해하기 시작하며, 100~350°C 정도에서 건류생성물인 목탄 바로 전 단계로 된다. 이 때에 이르러 온도의 상승을 멈추게 되면 목재의 열분해는 더이상 이루어지지 않게 되는데 이 경우가 목재가 늘어붙기 시작하는 상태에 해당한다. 열분해를 할 때는 목재에서 목탄가스가 발생하여 공기중에서 혼합되게 된다. 목탄가스는 온도가 높을 수록 활발하게 발생하여 농도가 증가되며 어느정도 증가되면 목탄가스와 공기의 혼합가스는 인화성을 띠게되고 일단 인화되면 가스의 연소열로 인해 온도는 더욱 상승하며 목재의 온도도 발화온도에 도달하게 되어 타기 시작한다. 목재의 인화온도의 예를 보면 <표 3>에 나타난 바와 같다. 목재의 인화온도는 일반적으로 침엽수 쪽이 활엽수 보다 낮으며 대체로 240~270°C 정도로 나타나나 인화온도는 목재 스스로가 타기 시작하는 온도가 아니며 화기를 동반할때 발화되는 온도이다. 고로 연소하기 시작하는 것은 발화온도에 도달하고 나서 부터이다. 그러므로 인화온도가 발화온도보다 낮다는 것을 주지할 필요가 있다.

<표 3> 木材 引火溫度

樹 種	引火溫度(°C)
삼 나 무	240
노 송 나 무	253
적 송	263
노 티 나 무	264
오 동 나 무	269
너 도 밤 나 무	272

한편 타고 있는 장소에서 인접한 건물은 강한 복사열에 의해 열분해가 시작되어 가스가 발생하며 인화점에 도달해 있는 경우, 화기의 접근은 없어도 작은 불티가 날아 가게되면 쉽게 인화하여 타기 시작

한다.

#### 4. 목재의 수분과 연소

목재는 발화온도에 달하여 타기 시작한다. 목재를 발화온도까지 가열하는 데는 외부로부터 열을 공급받지 않으면 안된다. 발화에 필요로 하는 열이 적다면 연소는 용이하나 많은 열을 필요로 하는 경우 연소는 더욱 진척되지 않는다. 일반적으로 목재는 항상 다소의 수분을 함유하고 있으므로 연소는 그 함수량에 따라 현저하게 좌우되는데 목재가 수분을 포함하고 있으면 온도를 올리는 데는 다량의 열이 필요할 뿐만아니라 그 수분의 증발을 위해 더욱 다량의 열량을 필요로 한다. 1g의 수분을 증발시키는데 필요한 열량은 그때의 온도에 따라 다소차이는 있으나 대체로 560cal로서 그것은 물의 증발열이라 말하고 있다. 목재의 온도를 올리는데 필요한 열량을 알아보면 건조된 목재의 비열은 0.33으로 물의 비열이 1이기 때문에 목재의 대략 3배에 달한다. 따라서 함수량이 증가되면 증가 할수록 온도를 똑같이 상승시키는데는 다량의 열이 필요하다. 건조된 목재라면 그것 1g의 온도를 100°C까지 올리는 데는 33cal의 열량에 그치나 그곳이 20%의 함수량의 목재에는 똑같은 온도를 상승시키는데는 46cal의 열량이 필요하며 40%의 함수량인 것은 60cal를 필요로 하는 것으로 알려져 있다. 그러므로 목재가 수분을 포함하고 있으면 온도를 상승시킨다거나 더우기 수분을 증발시키는데는 실제로 다량의 열량을 필요로 한다. 예를들면 습기에 젖은 장작을 태울때도 상당히 길게 타는데 일단 연소하기 시작해서도 그냥 방치하여 두면 쉽게 꺼지는 경우가 있다. 이것은 일부분이 연소하여 열이 공급되어도 더욱 수분을 증발시키고 연소를 계속하는데 필요한 열이 부족하므로 더이상 지속되지 않는다. 목재나 그와 유사한 가연물의 함수량이 약 15% (가연물 전체중량을 100이라 하면 수분이 그중 15%를 의미)이하 라면 성냥에 의한 작은 불꽃에 의해서도 불이 일어나게 되나, 함수량이 15%이상이라면 작은 화원으로는 불이 붙기 어렵다. 그러나 일단 큰 화

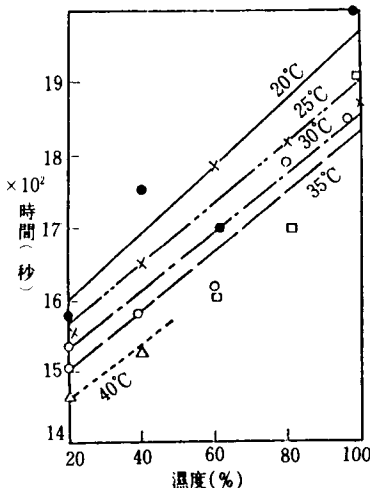
재로 성장되면 함수량은 중요하지 않아서 50% 또는 그 이상의 수분이 있는 경우에도 잘타게 된다. 산림 화재의 경우 산림중 낙엽의 함수량에 커다란 관계를 지니고 있어 이 측면에서 조사된 것을 보면 <표 4>에 나타난 바와 같다.

<표 4> 落葉의 含水量과 燃素 위험 關係

含水量	燃素 위험
2~7%	현저히 크다 (모든 화기가 위험)
8~10%	크다 (성냥불은 상시 위험)
11~13%	보통 (성냥불도 위험)
14~18%	작다 (모닥불은 위험)
19~25%	조금
26%以上	없음

### 5. 함수량의 영향 (연소실험 1)

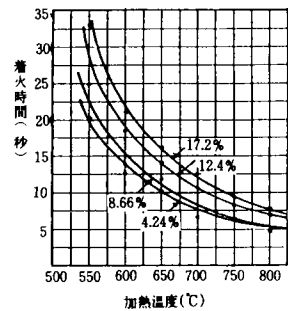
前節에서 기술한 것은 목재나 섬유질에서 함수량이 많은 경우는 타지않는다는 것에 근거한 것으로 많은 사람의 일상적인 경험 또는 상식선에서 알고 있는 것으로서 그것에 관한 수량적인 연소실험이 행하여 졌는데 첫번째 실험으로서 선향(線香)에 대해 그 연소속도와 습도와와의 관계를 조사하였는데 그결과가 <그림 1>에 나타나 있다. 습도가 높아짐에 따



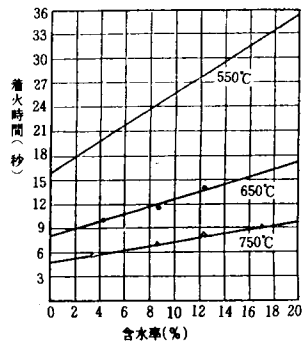
<그림 1> 線香의 燃燒時間과 濕度

라서 타는 시간이 길데 바꾸어 말하면 연소속도가 늦다. 연소속도는 기온이 높을 수록 그 차이가 현저하나 기온이 0°C가 되면 그 차이는 근소하였다.

두번째 실험으로서 전기로 상에서 시료목편을 설치하고 전기로의 온도를 변화시켜 시료목편에 착화 발염할 때 까지의 시간을 측정하였다. 시료목편은 두께 1.4mm의 얇은 삼나무판으로 일정농도의 황산수용액을 넣은 데시케이터 가운데에 장시간 상온에서 양생하고 또한 그 함수율의 산출은 데시케이터 내의 일정 평형함수율로 된 시료의 일부를 재차 건조상태로 하여 그 차이를 함수상태의 전체중량으로 나누어 행하였다. <그림 2>은 그 결과로서 수직축을 착화되기 까지의 가열시간, 횡축을 가열온도로 하여 나타내었으며 곡선이 4개인 것은 함수량 4종에 대한 것이다. 다음에서 함수율과 착화시간의 관계를 한층 구체적으로 나타내기 위하여 <그림 2>의 4개의 곡선을 550°C, 650°C, 750°C로 구분하여 수직축에 착화시간을, 횡축에 함수율을 대응시켜 도식하면 <그림 3>



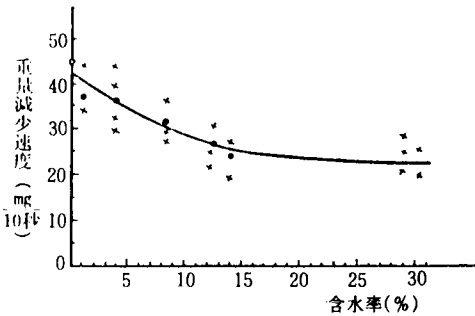
<그림 2> 着火時間과 含水率의 關係(1)



<그림 3> 着火時間과 含水率의 關係(2)

에 나타난 바와 같다. 착화시간은 함수율과 직선관계에 있으며 함수율의 영향은 가열온도가 낮은 편이 현저하게 크다.

세번째 실험으로서 스프링 저울에 직경 5.5mm, 길이 17cm, 중량 25g(기건상태)의 원형봉의 버드나무 목편을 걸고, 그 아래 끝에 점화하여 목편이 타올라간 후의 중량감소를 측정하여 연소속도를 측정하였다. 여기에서보면 연소초기와 연소종료시기에서 속도가 늦어지나 목편의 중간부에는 속도가 대개 일정하다. 실험결과가 <그림 4>에 나타나 있으며 수직축은 중량감소 속도로서 그것은 연소속도에 해당되며 횡축은 함수율로서 함수율이 큰 쪽이 연소속도가 작은 것으로 나타났다. 양대수(兩對數) 그래프에 기록조사하여 보면 연소속도는 함수율이 특히 적은 것을 제외하고는 대체로 함수율의 1/3승에 역비례한다.



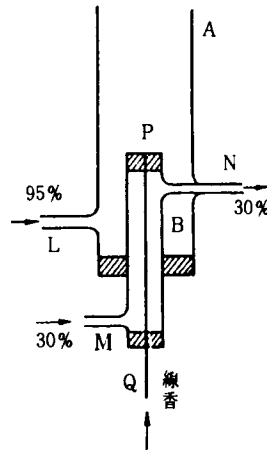
<그림 4> 燃燒速度와 含水率 (氣溫 17°C, 濕度 88%)

## 6. 수증기의 영향 (연소실험 2)

공기중의 습도가 목재의 함수율에 영향을 주고 연소속도에 영향을 준다는 것을 우선 고려해 볼때 공기중의 습기 즉 어떤 수증기의 양이 직접연소에 영향을 미치는가를 조사하기위해 흡습이 거의 되지않는 물질을 서로 다른 습도에서 연소시켜 보고, 흡습이 잘 되는 물질을 서로 다른 함수상태에 대해 서로 다른 습도의 공기중에서 연소시켜 보았다. 그 첫번째 실험으로서 양초를 굵은 원통속에서 연소시켜 그 통 아래에서는 각기다른 습도를 가진 공기를 보내어 양초가 일정길이까지 타들어가는데 필요한 시간을 측

정하였다. 그 결과에서 습도 33%의 비교적 건조한 공기중에서는 15.7분에 타들어가나 습도 70%의 공기중에서는 20.2분이 걸린것으로 나타났다. 고로 공기중의 수증기가 직접연소를 지연시키는 것은 확실하다.

또, 다른 실험에서 선향(線香)에 대해 1)건조한 선향을 건조한 공기중에서 2)건조한 선향을 습한 공기중에서 3)습한 선향을 건조한 공기중에서 4)습한 선향을 습한 공기중에서 태워 보는등 4가지 방법에 따라 조사하였는데 이때 <그림 5>에 나타난 별도 장치를 사용하였다. A는 굵은 유리관으로 L에서 습한



<그림 5> 空氣의 濕度와 線香의 含水量의 獨立적 變化시 燃燒速度의 測量

공기를 보내어 A의 중앙은 항상 습한 공기로 채웠으며 B는 가는 유리관으로 M끝에서 들어온 건조한 공기는 N끝으로 나간다. PQ가 선향으로서 P끝에서 태워지며 P끝은 B관 위로 1mm 만큼 돌출하게 하여 항상 타는데 따라 Q끝을 밀어 올려 준다. 선향은 B관 내에서 충분히 건조되어 A관내로 끝이 나와서 곧 타게되므로 습한공기중에서도 흡습할 여유가 없다. 그 측정 결과를 보면 <표 5>에 나타난 바와 같다. 이

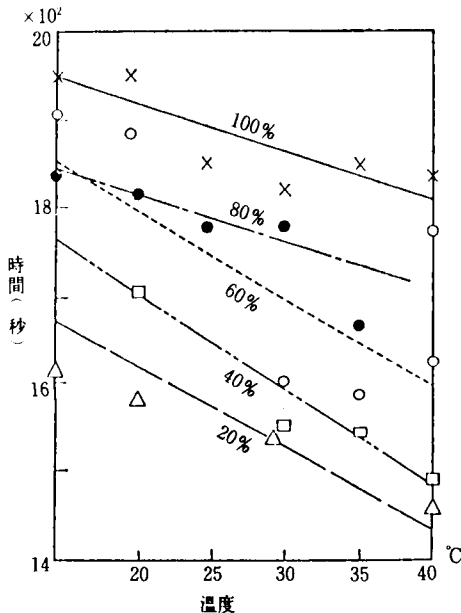
<표 5> 線香의 燃燒速度와 水蒸氣>

A 濕度 \ B 濕度	34%	100%
34%	3.12mm/min	2.94mm/min
100%	2.90	2.70

결과에서 보면 건조한 선향도 습한 공기중에서는 연소가 명확히 지연된다. 일반적으로 습한 공기중에서 선향의 연소속도가 지연되는 것은 선향이 습하여 있거나 공기가 습하거나 해서 나타난 결과로서 판단된다. 선향은 묵향(薰香)원료를 분말로 하여 생맥, 송진 등으로 결합하여 건조를 행한 것으로 본질적으로는 목재와 큰 차이가 없기 때문에 목재연소의 경우에도 대체로 같다고 판단된다.

### 7. 기온(氣溫)의 영향 (연소실험 3)

<그림 1>에 나타난 바와 같이 연소에 대한 습도의 영향을 알아보는 실험으로서 공기의 온도가 20°C에서 40°C까지 5°C간격으로, 습도를 20%에서 100%까지 20%간격으로 변화시켜가며 선향의 연소속도를 조사하였다. 이 실험결과에서 습도를 일정하게 했을 때 온도와 연소시간의 관계를 <그림 6>에 나타내었다. 여기에서 보면 어느 습도에서 기온이 높아지면 연소시간을 짧아지는 경향이 있는데 그 추세는 습도

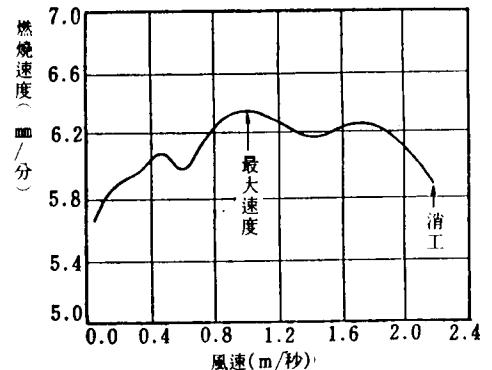


<그림 6> 燃焼時間과 溫度

가 낮고 공기가 건조한 경우가 더 강하다고 말할 수 있다. 또한 기온이 높은 쪽이 연소가 활발하게 일어나는 이유는 기온이 높아지면 가연물이 발화온도에 가까워지기 때문이다. 이 때 선향은 가늘므로 선향의 온도는 기온과 큰 차이가 없다고 본다. 목재를 연소시키는 경우 목재의 발화온도가 490°C이므로 기온이 0°C에서 목재의 온도도 0°C라면 연소를 일으키기 까지는 490°C정도 목재의 온도를 올리지 않으면 안된다. 또한 기온이 30°C이면 목재의 온도는 460°C정도 올려야하며 따라서 전자의 경우 후자의 경우보다 1.07배 열이 더 필요하다.

### 8. 바람의 영향 (연소실험 4)

공기중의 연소에서는 산소소비가 이루어지며 따라서 근처의 산소는 차례로 감소한다. 그러므로 공기가 유입되어 새로운 산소를 공급하지 않으면 불을 꺼지고 만다. 이러한 공기의 유입에 따른 연소의 영향을 조사하기 위해 소형 통풍관 내에서 선향을 연소시키고 바람을 들여보내 그 영향을 관찰하였다. 이 때 선향의 연소속도와 풍속과의 관계를 <그림 7>에 나타

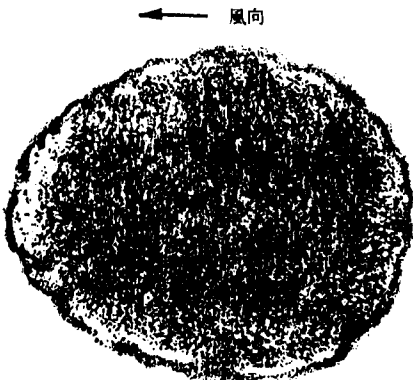


<그림 7> 燃焼速度와 風速

내었는데 여기에서 보면 풍속이 증가하면 연소속도는 점차로 커지며 풍속 1m/s 정도에서 최대가 되는데 무풍조건일때와 비교하면 1할정도 빨리 타며

더욱 풍속이 커지면 다시 연소속도는 작아지며, 풍속 22m/s 정도 에서 꺼지는데 이것은 풍속이 세지면 산소의 공급이 증가하여 연소속도가 점차 빨라지나 다량의 차가운 공기가 유입되면 냉각작용이 추가되어 연소가 점차 억제되어 불이 소화된다. 특히 불꽃을 내면서 타는 경우 어느정도 이상으 바람이 되면 불꽃은 분산되어 소화되는데 이는 성냥불에서 쉽게 경험하게 된다. 그러나 일단 연소의 규모가 점차 커져 건물화재 정도로 되면 발생열량이 크게되어 바람에 의한 냉각작용은 풍속이 상당히 크지 않으면 효과가 없으며 일반적으로 보통정도의 풍속정도에서는 풍속이 증가할수록 잘한다.

한편 각각 다른 재료들에 대해 무풍 또는 바람이 있을 때의 연소형태의 특성을 알아보기 위해 많은 실험을 하였다. 그 중 한 실험으로서 셀룰로이드 표면연소를 실시하였는데 석면판상에 두께 0.5mm, 폭 5cm, 길이 50cm의 셀룰로이드판을 놓고 통풍관내에 이것을 설치하여 연소실험을 행하였다. 그 결과, <그림 8>에 나타난 바와 같이 풍속이 약할 때는 연소 흔적이 바람부는 윗쪽은 둥글고, 아래쪽은 오무라들



<그림 8> 세룰로이드를 石棉板 위에서 연소時 燒跡

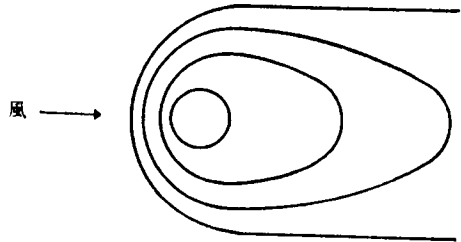
어 소위 계란형으로 되나 풍속이 커지면 가늘고 긴 원으로 된다. 바람에 따라 화염은 기울어 지면과의 경사각이 작아지면 바람아래쪽으로 연소속도가 증가하는데 풍속이 작을 때는 천천히 증가하다가 후에 급히 빨라지며 다시 천천히 증가하게 되며 바람위쪽

의 경우 연소속도는 풍속과 함께 감소한다.

또 다른 실험으로서 실외의 모형시험을 행하였는데 枯松葉을 2m×3m의 넓이에 약 1cm 두께로 깔고 불을 붙여 그 연소진행 모양을 사진촬영을 실시하였다. 그 사진이 <그림 9>에 나타나있다. 이러한 실험을 풍속조건을 달리하여 여러번 반복한 결과 연소확대되는 형태는 비슷하게 나타났으며 그 형상의 변화를 도식하며 <그림 10>와 같다. 처음에는 계란형으로 그것이 차츰 커져서 긴 띠의 형태로 변한다.



<그림 9> 枯松葉의 燃燒



<그림 10> 延燒等時刻線의 變化

## 9. 목재의 함수량과 습도

목재의 연소는 함수량의 다소 즉 건조도에 의해 좌우된다. 물에 잠겼던 목재 및 생목을 용달에서 걸어 놓으면 수분은 차차 증발하여 가벼워지나 어느 정도 수분이 배출되면 주위의 공기중의 습도에 따라 조금씩만 변하게 된다. 이것은 공기중의 습도와 목재

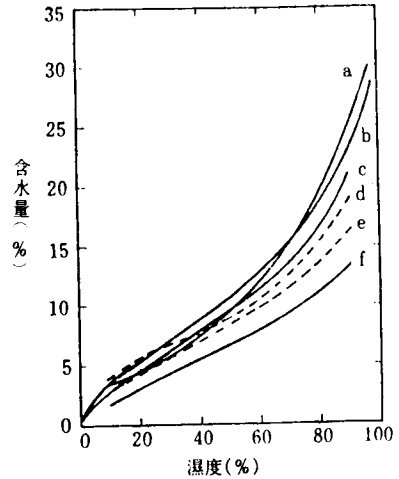
함수량과 밀접한 관계에 있는 것을 나타내주고 있는 것으로 공기중의 습도가 낮고 목재의 함수량이 많은 경우는 증발이 일어나 함수량은 감소하여 가벼워지나 공기중의 습도가 높고 목재의 함수량이 적을 경우 목재는 공기중에서 수분을 흡수하여 함수량이 증가한다. 이러한 상태를 기건상태라 한다.

한 예로서 수분에 잠겼던 목재나 생목에 포함되어 있는 수분은 세포와 세포막 사이에 모세관현상에 의해 흡수되며, 기건현상인 외부습도에 따라 출입하는 수분은 세포벽에 흡착되어 있다.

전자의 수분은 포함된 수분량에 비례하여 방출되며, 후자의 수분은 출입하는 속도가 흡착력의 영향을 받는데 이러한 기건상태에 있는 목재 및 섬유질의 함수특성을 알아보면 습도 0%에 가까운 곳에서 함수율이 급격히 증가하며, 중간습도에서는 습도에 정비례하여 함수율이 증가하고 습도가 큰 곳에서는 함수율이 다시 급격히 증가하게 된다. 이러한 특성을 도식하면 대체로 완만한 S자 형태로 나타나는데 함수량은 온도에 따라 다르고 재료의 종류에 따라 다르나 이 곡선의 특성은 변하지 않으며 이를 나타내 보면 <그림 11>와 같다.

## 10. 결론

첫째, 연소는 산화작용으로서 이과정에서 발생한



<그림 11> 材料의 吸濕特性

연소열은 전도, 대류, 복사에 의해 부근으로 전달되어 확대된다.

둘째, 공기중의 습도, 바람, 온도등은 물질의 연소에 영향을 주는 중요한 요인이다.

셋째, 환경조건 즉 습도, 바람, 온도에 따른 연소특성을 실제 기상상태와 대비시켜 화재와 기상의 관계를 정립시켜 볼 필요가 있다고 판단된다.

## 수탁시험 업무문의

☎ 서울 745-7770 · 744-7853

여주 (0337) 82-3526 · 3527

분	야	문의번호(교환)
기	초 이 화 학 및 소 화 기	235
경	보 설 비	242
소	화 설 비	245
연	소 시 험	233
방	내 화 시 험	231
방	염 성 능 시 험	237