

# 과잉화염에 의한 화재

과잉화염에 의한 착의·착화 화재에 대한 최근의 화재통계, 현황과 실험을 통한 예시 및 화재사례를 요약, 소개한다.

## 1. 머리말

착의착화 화재는 난로나 곤로 또는 촛불 등에 의해 의복에 불이 옮겨 붙어 발생하는 화재로 1989년 1월 여배우 우라부씨가 가스스토브에 입은 옷에 불이 붙어 화상을 입어 사망했다는 보도로 인해 주목받게 되었다.

1999년 중 전국의 화재사고 사망자 가운데 착의착화에 의한 사망자수는 124명에 달하고 있다. 이 화재는 입은 옷이 두텁고, 난방기구를 사용하는 동절기에 발생하기 쉬우며 또한 몸의 움직임이 느린 고령자에게 일어나기 쉽다. 발

화원으로는 가스렌지 등 가스테이블이 많은 비율을 차지하고 있으며 부상자는 20~30대의 젊은 사람이나 아이들의 수가 많아지고 있다. 그 원인은 가스테이블에서의 『과잉화염』이라고 생각된다. 동경소방청에서는 가스테이블에 그릇을 올려놓았을 때 그릇의 바닥을 벗어나는 불을 『과잉화염』이라고 한다.

## 2. 가스기구에 의한 착의착화 화재현황

### (1) 과거 5년 간의 화재현황

과거 5년 간 가스테이블에 의한 착의착화 건

[표1] 1997년과 2001년의 착의착화 발화원 현황

| 연도   | 합계 | 가스 테이블 | 라이타 | 촛불 | 담배 | 가스 난로 | 석유 난로 | 전기 곤로 | 기타 |
|------|----|--------|-----|----|----|-------|-------|-------|----|
| 1997 | 64 | 16     | 11  | 7  | 5  | 3     | 4     | 1     | 17 |
| 2000 | 94 | 38     | 13  | 6  | 7  | 3     | -     | 2     | 25 |

수는 1996년 22건, 1997년 16건, 1998년 25건, 1999년 34건, 2000년 38건으로 합계 135건이다. 이중에서 1997년과 2000년에 전체 착의착화에 의한 화재건수를 발화원인별로 보면 표1과 같다.

2000년은 1997년에 비해 30건(46.9%)이 늘었지만 발화원을 보면 가스ટે이블이 22건 증가한 것으로 보아 착의착화 화재는 가스ટે이블에 의해 늘어나고 있음을 알 수 있다.

**(2) 성별, 나이별 현황**

사고건수 135건을 성별로 보면 남자가 42명(31.1%), 여자가 93명(68.9%)으로 여자가 많다. 나이별로는 65세 이상 고령자가 54명으로 40%를 차지하고 있으며, 남녀별로도 고령자가 각각 4할을 차지하고 있다. 또한 20~30대도 32명(23.7%)으로 비교적 많은 비율이며, 5살 남아와 6살 여아가 각각 2명으로 조리를 거들다가 발생했다.

**(3) 사상자 발생현황**

입은 옷에 불이 붙어 사상자가 발생하는 비율은 대단히 높다. 사상자가 발생한 화재는 132건으로 행위자가 사망한 화재는 12건, 부상은 120건으로 인명피해가 없는 착의착화는 불과 3건 밖에 없다.

과거 5년 간의 사망자 12명은 전부 50대 이상이고 특히 65세 이상 고령자가 9명(75%)이

다. 또한 여자가 4명, 남자가 8명으로 사고건수는 남자가 여자의 절반수준이나 사망자는 남자가 여자의 2배가 됨을 알 수 있다.

**3. 착화시 상황**

과거 3년 간의 통계 97건에서 착의착화시의 작업상황을 보면 표 2와 같다.

조리나 물 끓이는 도중에 착화한 경우가 73건으로 가장 많은데 착화 당시에 가스ટે이블 위의 그릇 손잡이를 잡으려고 한 때가 8건, 선반의 조미료 등을 집으려고 한 때가 4건, 등을 기대려고 한 때가 4건이다. 조리나 물 끓이는 도중에 다른 작업을 하다 착화한 13건의 경우에는 배기팬이나 창문 등을 청소하기 위해 가스ટે이블에 가까이 가서 소매나 복부에 착화하였다. 착화시에 입은 옷으로는 잠옷(파자마)이 31%이고, 브라우스가 13%, 목욕가운이 9%의 순이다. 섬유원단으로는 파자마, 목욕가운, 운동복 등 면제품이 많은 비율을 차지하고 있다.

입은 옷에 착화한 부분은 소매 부분이 39건(40.2%)으로 제일 많고, 가슴 부분 9건, 배 부분 6건, 겨드랑이 부분 5건, 등 부분 4건, 옷단(자락) 부분 16건이며, 옷의 종류별로는 파자마를 입었을 때 소매에 불이 붙은 경우가 14건으로 14.4%를 차지했다.

[표2] 착의착화시의 상황

| 착화상황    | 조리, 물끓임 | 조리나 물을 끓이던 중 다른작업 | 기타  | 미상  | 계   |
|---------|---------|-------------------|-----|-----|-----|
| 건 수     | 73      | 13                | 5   | 6   | 97  |
| 구성비 (%) | 75.3    | 13.4              | 5.2 | 6.2 | 100 |

[표3] 고열량 버너의 판매비율과 가스스테이بل에 의한 착의착화 화재건수

| 연 도           | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| 고열량버너 판매비율(%) | 85.4 | 84.1 | 79.6 | 86.9 | 92.0 |
| 착의착화 건 수      | 22   | 16   | 25   | 34   | 38   |

#### 4. 과잉화염에 의한 착의착화

##### (1) 고열량 가스스테이블의 현황

최근의 가정용 가스스테이블은 사용의 편리함이나 가스절약, 안전성 향상과 함께 다양한 조리를 할 수 있도록 고열량 버너나 3구버너를 갖춘 다양한 기종이 나왔다.

최근 수년간 고열량 버너의 판매비율(일본 가스석유기기공업회 조사)과 가스스테이블에 의한 착의착화 화재건수를 비교하면 표 3과 같이 고열량 버너를 갖춘 가스스테이블의 판매비율이 2000년에는 90%를 넘어서고 있으며, 이러한 판매증가 경향은 착의착화 화재의 증가추이와 일치하고 있다고 볼 수 있다.

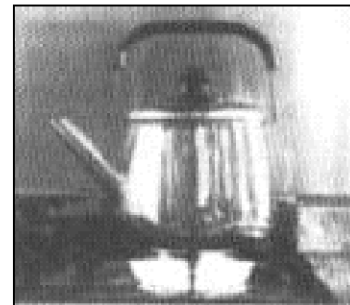
##### (2) 고열량 버너의 과잉화염 실험결과

고열량 버너와 표준버너에 직경 17cm, 높이 12cm 주전자를 올려놓고 버너불꽃의 연소성상을 확인하였다. 그 결과, 고열량 버너의 불꽃은 주전자 바닥의 주위에서 과잉화염이 확인되었다. (사진 1, 2 참조) 또한 연소성상을 서멀 비디오시스템(thermal video system)으로 관찰하면 과잉화염의 상황에서는 고온범위가 주전자의 측면에 넓은 범위로 솟아오르는 것을 알 수 있다. (사진 3, 4 참조)

가스소비량은 표준버너가 2.3~3.0kw/h 정도인데 비하여 고열량 버너는 3.5~5.0kw/h이다.

##### (3) 과잉화염의 착의착화 위험성

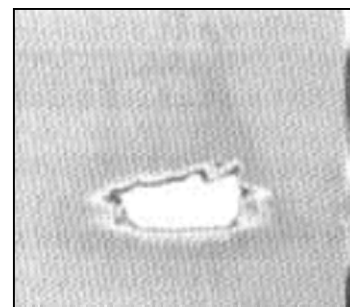
실험에서 과잉화염의 상황에서는 그릇의 주위가 광범위하게



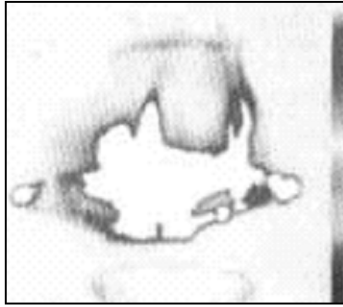
[사진1] 표준버너 연소성상



[사진2] 고열량버너 연소성상(과잉화염)



[사진3] 표준버너 서멀비디오 영상



[사진4] 고열량 버너 서벌비디오 영상

고온이 된다. 파자마, 목욕가운, 운동복 등의 소맷부리나 몸돌레는 비교적 넉넉하게 입기 때문에 주전자나 냄비의 손잡이를 잡으려고 할 때나 가스 테이블에 가까이 접근할 때 불이 붙는다. 이와 같이 고열량 버너의 증가와 함께 헐렁한 옷을 입고 조리나 물을 끓일 때 과잉화염에 의한 착화위험이 높아 연령층에 관계없이 증가할 것으로 본다.

### 5. 화재사례

#### (사례 1) 파자마의 소맷부리에 착화한 화재

일시 : 2001. 1. 23:00시경

공동주택의 부엌에서 35세 여성이 가스 테이블에 물을 끓이기 위해 주전자를 올려놓고 주

전자 뒤의 물건을 집으려다 입고 있던 면제품 파자마의 소맷부리 부근에 불이 붙었다.

근처에 있던 무릎을 덮는 모포로 두드리고 바닥에 굴러도 꺼지지 않았기 때문에 물을 받아둔 욕조에 들어가 불을 껐다. 이 화재로 오른팔 상부, 상반신 우측기슴 및 등에 화상을 입었다.

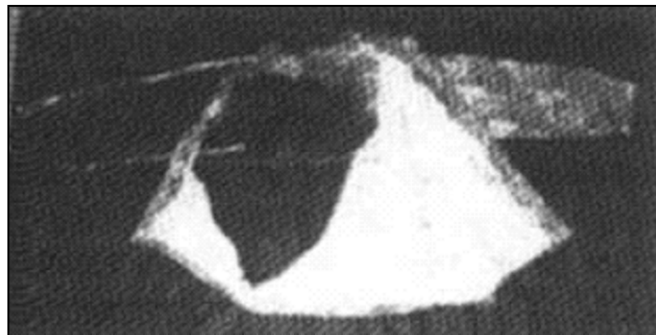
#### (사례 2) 파자마의 옷자락에 착화한 화재

일시 : 2001. 8. 23:00시경

공동주택의 부엌에서 30세 주부가 가스 테이블에 야채볶음을 조리하던 중 가스 테이블 구석에 있던 야채젓가락을 집으려다 면혼방 셔츠의 우측옷단(자락)에 불이 붙었다. 아내의 소리에 화재를 직감한 남편이 욕실로 데려가 샤워로 물을 뿌려 불을 껐다. 이 화재로 주부는 상반신 우측에 화상을 입었다.

### 6. 맺음말

가스 테이블에 의한 착의착화는 고령자의 발생비율이 높은 것이 특징이지만, 사례에서 보듯이 각 연령대에서도 똑같이 발생하는 경향이 있어 고령자 이외에 어린이들도 조리시에 피해



[사진5] 사례 1의 면 파자마 소맷부리에 착화된 옷



[사진6] 사례 2의 면 혼방 셔츠의 파자마 우측웃단(자락)에 착화된 옷

를 볼 우려가 있다. 고열량 버너가 장치된 고기능 가스ટે이블이 보급되어 종래의 협소한 부엌에 설치된 후 과잉화염에 의한 착의착화 화재 혹은 전도과열에 의한 화재 등의 증가가 예측되고 있다. 최근의 주택화재의 경향은 가스ટે이블에 의한 화재가 증가하고 있다. 이와 같은

화재에 의한 화상을 방지하기 위해서는 광고매체를 통해서 버너의 특성이나 주의사항을 알릴 필요가 있다. ㉞

— 화재(2001.12)

— 정리: 경영기획부 팀장 정의수

### ◆ 국제 회의 안내 ◆

| 개최일자     | 회의명 (개최장소 · 연락처 등)                                                                                                                                                                                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4월 18~19 | AITES-ITA World Tunnel Congress<br>(Holland · <a href="http://www.betonvereniging.nl/wtc2003/">http://www.betonvereniging.nl/wtc2003/</a> )                                                                  |
| 5월 8~10  | Conference on Tall Buildings-Strategies for Performance in the Aftermath of the World Trade Center(Malaysia · <a href="http://www.cibklutm.com">http://www.cibklutm.com</a> )                                |
| 6월 8~13  | 3rd Mediterranean Combustion Symposium<br>(Morocco · <a href="http://combustioninstitute.it">http://combustioninstitute.it</a> )                                                                             |
| 17~19    | 8th International Congress on Toxic Combustion By-Products<br>(Sweden · <a href="http://www.PICCongress.isu.edu">http://www.PICCongress.isu.edu</a> )                                                        |
| 24~27    | 1st International NAISO Symposium on ITEE' 2003<br>(Poland · <a href="http://www.icsc-naiso.org/conferences/itee2003/information.html">http://www.icsc-naiso.org/conferences/itee2003/information.html</a> ) |
| 8월 20~22 | Second International Conference in Predestrain and Evacuation Dynamics<br>(UK · <a href="http://www.fseg.gre.ac.uk/ped2003/">http://www.fseg.gre.ac.uk/ped2003/</a> )                                        |
| 9월 8~12  | 4th International Seminar on Fire and Explosion Hazards<br>(UK · <a href="http://www.engj.ulster.ac.uk/4thisfeh">http://www.engj.ulster.ac.uk/4thisfeh</a> )                                                 |
| 30~10/2  | ASCE/SFPE Specialty Conference on Designing Structures for Fire<br>(美國 · email: <a href="mailto:sdavis@asce.org">sdavis@asce.org</a> )                                                                       |