

보다 안전한 미래를 위해

- 미래형 포소화약제 -

강영은 / 기술지원부 과장

우리는 지금 이제껏 우리가 사용해 오던 재래식 포소화약제를 버리고 새로운 대안을 찾아야 하는 갈림길에 서 있다. 미래에도 예전처럼 소화능력에 대한 우리의 신뢰를 저버리지 않으면서 친환경적인 포는 과연 어떤 것이어야 하나? 미래형 포소화약제의 선택 방향과 그 한계를 알아보고 소비자들의 판단 기준을 짚어보기로 한다.

우리는 지금 지난날 3M의 제품만을 사용하던 소비자들이 3M을 대신할 최적의 제품을 선택해야 하는 기로에 서서 그들에게 주어진 모든 선택의 가능성을 저울질하는 변곡점에 서 있다. 이 글에서는 보다 안전한 미래를 위해 확보해야 할 최선의 가치를 결정함에 있어 가장 중요한 선택 기준을 검토해 보고자 한다.

1. 꿈 같은 선전에 현혹되지 말 것

현재 소비자들은 그들의 필요에 맞는 제품을 선택하기 위해 기초부터 차근차근 검토해 볼 충분한 시간적인 여유를 누리고 있다. 소비자들은 또한 A라는 포가 ATC와 똑같은 제품이라거나 B라는 포가 3M사의 특정 제품과 동일한 성분이어서 그 제품을 바로 대체할 수 있다는 등의 선전에 쉽게 현혹되지 않는다. 이러한 선전은 흔히 잘못된 결과로 나타나게 되므로 현혹되지 않도록 신중을 기하는 것이 좋다. 형식상 ATC와 동일한 것이라고 주장하는 모든 제품은 필연적으로 불화탄소 계면활성제의 부산물인 PFOS를 공유하게 되는데, PFOS는 이미 사용하기에 적합치 않은 것으로 판명되었을 뿐 아니라 3M사가 그 작업에서 철수하게 된 첫 번째 원인이기도 한 것이다. 만일 PFOS 성분을 함유하고 있지 않은 제품이라면 그 제품은 이미 구성 자체가 다르다는 말이 되는 것이고, 따라서 3M사의 고유한 제품과 철저히 비교 시험되지 않는 한 필연적으로 3M사의 제품을 즉시 대체할 만한 제품은 되지 못한다는 뜻이 된다. 또 그 제품이 정말로 3M사의 그것을 대체할 수 있는 것이라면, 제조업체는 왜 철저한 시험을 통해 검증해 볼 수 있는 최고 5년까지의 호환성 보증기간을 보장하지 않는 것일까? 또 만일 그 제품이 획기적인 새로운 구성의 제품이라면 그것이 완벽하게 대체할 수 있다고 말하는 3M사의 제품과 동일하거나 더 우수한 성능을 보인다고 소비자들에게 주장할 수 있는 근거는 무엇일까?

2. Class A 제품의 한계

요즈음 붓물처럼 쏟아져 나오는 제품들 가운데, 믿을 수 없을 정도의 저농도 유도비율

로 거의 모든 화재에 적용할 수 있다고 주장하는, 소위 획기적인 신제품들에 대해서도 신중한 자세를 취해야할 필요가 있다. 이들 중 어떤 제품은 연료를 연소하한선 밑으로 유화시킬 수 있다고 주장하는가 하면, 또 어떤 것들은 아주 적은 양만으로도 화염을 급속하게 냉각시켜 화재를 순식간에 진압할 수 있다고 주장하기도 한다. 이 모두가 우리의 구미를 당기게 하는 주장이기는 하지만, 이러한 제품들 중에는 특정 연료에 대한 임계적용비율이라든가 제품의 소화성능 및 환경영향에 관한 근거 있는 시험 자료나 승인 사항과 같은 중요한 기술적인 문제들에 대한 세부적인 자료를 제시하지 못하는 경우가 태반이다. 이들 제품은 또한 대형 화재시험을 통해 검증된 바도 없고, 시험 자료라고 제시하는 것조차 소규모 화재시험에서는 그닥 쉽게 발화되지 않는 디젤, 케로신, 파라핀 등의 연료를 가지고 매우 짧은 예연소 시간을 허용한 시험을 거친 것이 전부이다.

‘만병통치약’이라 주장하는 이들 제품은 실상 1940년대 불소 사용 시대 이전부터 사용되던 구형 세정제에 기초한 웨팅 에이전트(wetting agent)에 지나지 않는 것들로서 현대의 최첨단 과학과는 일면식도 없는 사이인 것이다. 물론 이들 제품이 종이나 판지와 같은 탄소계 연소물질 속으로 물이 보다 신속하게 침투할 수 있도록 해준다는 것은 사실이다. 또한 이들 중에는 UL의 Class A 웨팅 에이전트 승인을 득한 것도 있다. 그러나 이것이 보다 심각한 단계인 Class B 인화성 액체연료에 대한 승인을 담보하는 것은 아니며, 더군다나 ‘전천후’ 소화성능을 보유하고 있다는 주장은 그야말로 어불성설이다. 이들 웨팅 에이전트에 대한 수 차례의 시험 결과, 이들을 사용하기 위해서는 엄청난 적용속도가 필요한 것으로 나타났는데, 보통 1m²의 위험지역에 20ℓ /min 정도로 재래식 Class B AFFF/FFFP 포소화약제의 4~5배 이상이 요구되었으며, 이러한 결과는 케로신과 같은 저위험성 연료에서도 비슷하였다.

3. 승인 사항 확인

해당 포소화약제가 UL 162와 같은 검증된 기준과 동등하거나 우수한 기준을 통해 승인 또는 등록된 것인지를 확인해 보아야 한다. UL 등록제품이라는 것은 상당한 의미를 갖는다. UL의 승인을 득했다는 것은 해당 제품이 탄화수소계 및 극성용매 연료 등에 대한 소화성능을 인정 받았다는 것이며, 소비자 개인 소유의 포 제조장치에서도 사용할 수 있다는 것을 의미한다. 유명 기관의 등록 여부를 살피는 것은 중요한 점검 사항으로, 해당 포 워액이 등록된 장치를 통해 양질의 포를 생산할 것이라는 확증인 바, 이는 화재시험에서 실제로 화재를 진압한 포의 성능을 거의 그대로 증거하는 것이기 때문이다. 또한 등록제품이라는 것은 해당 포를 사용할 수 있는 소화설비로 등록된 이동식 또는 고정식 포소화설비를 통해 정확한 혼합비율을 달성할 수 있다는 증명이기도 하다. UL 등록 시스템은 제품 제조업체가 제품의 구성을 임의로 변동할 수 없도록 강제하는 시스템으로써, 최초에 등록된 견본 제품과 실제로 생산되고 있는 제품이 성능상의 차이를 보일 경우에는 UL의 정기 현장검사를 통해 예외 없이 적발되어 등록 취소 등의 처분이 뒤따르게 된다. UL의 지속적인 현장 품질 점검 정책은 이 분야에서 단연 독보적이다.

4. 소화성능 평가 4요소

포원액 자체의 소화성능 평가 방법은 다음의 4가지 중요 요소가 있다.

가. 화재진압속도

AFFF/AR-AFFF 또는 FFFP/AR-FFFP 등의 막 형성 포가 우수하다.

나. 포블랭킷으로 유입되는 연료의 양을 최소화할 것. 이를 위해서는 Class A 및 AFFF 형태의 포유화제를 사용하는 것이 좋다. 탄화수소계를 통한 유화작용은 포를 탄화수소계 화재에 강제로 적용한 다음 포블랭킷 자체가 연소하게 되는 결과로 이어지는데, 이러한 현상은 무세제 FP/FFFP/AR-FFFP 형의 제품을 통해서도 찾아볼 수 없다.

다. 안정성 및 복사열에 대한 저항성 측면에서 파악한 우수한 재발화 방지력, 화재의 주변부를 에우르는, 종종 고온의 금속에 대한 밀봉력을 포함하기도 하는 포의 주변부 밀봉력은 FP/FFFP 형의 포에서보다 AFFF/Class A형 포에서 보다 용이하고 신속하게 나타난다. 천연 단백질 계통의 포는 주된 화재가 진화되고 연기만 피어오르는 상태에서 작은 불꽃이나 깜박거리는 불두덩 등으로 인한 재발화 가능성을 억제하는데 탁월한 능력이 있다.

라. 관련 연료의 범위

탄소 성분이 함유된 연소물질용 소화약제로 적용할 수 있는 유일한 포는 Class A 웨팅 에이전트형 포들이다. 포소화약제 중 몇몇은 탄화수소계 연료가 소량으로 유출되었을 때 효과를 볼 수 있는 것도 있다. 그러나 이 경우에도, 인화성 액체 화재를 완전 진압하고 재발화를 방지하기 위해서는 Class B 계열의 특정 포소화약제들보다 훨씬 신속한 적용속도가 요구된다. 탄화수소계 연료 및 이보다 강력한 극성용매 연료 등을 포함한 여러 가지 종류의 인화성 액체가 포함된 화재를 효과적으로 진압할 수 있는 유일한 포 형태는 다용도 내알콜성 포인 AR-AFFF 또는 AR-FFFP이다.

5. 환경영향 측면

환경 위험이 현저하게 낮은 포는 화재가 진압된 후 지표면으로 스며드는 과정에서 환경에 미치는 영향이 훨씬 적다. 신속한 소화능력과 효과적인 활용은 포소화약제를 선택함에 있어 중요한 요소이다. 포소화약제를 선택할 때에는 우선, 해당 포의 물질안전성 데이터시트(MSDS)를 확인하고 3% 또는 0.5%에서 사용하는 평상시 희석 강도(strength dilution)가 아닌 실제 순원액에 대한 수생 독성(aquatic toxicity) 및 생물 오염 관련 자료를 점검해 보아야 한다. 이와 같은 자료가 제공되지 않을 경우에는, 일단 포의 성능이 의심스러운 것이라고 생각하고, 즉시 보다 세부적인 자료를 포 제조업체에 요구하여야 한다.

왜냐하면, 어떤 업체에서는 포원액을 실제 독성보다 독성이 훨씬 낮은 것처럼 보이도록 하기 위해 평상시 사용 강도에서나 볼 수 있는 독성 및 오염의 정도를 기록하기도 하기 때문이다. 포원액의 거래는 통상 수 드럼 단위로 이루어지는데, 이 가운데 20ℓ 짜리 Class A 또는 AFFF계의 소화약제 한 드럼만으로도 맹독성을 뿜 수 있으며, 이는 웬만한 규모의 강이나 저수지를 충분히 파괴하고도 남을 정도인 것이다. 송어를 대상으로 5000ppm 미만의 수생 독성 농도로 실시한 시험결과를 찾아보라. 또한 포원액을 가지고 실시한 28 일간의 생물 오염 수치 60%에 대해서도 찾아보라. 불과 5일만에 생물 오염도 95%라면 이는 대단히 신속한 오염속도로써 매우 심각한 수준이며, 이 상태에서는 수중의 산소가 빠르게 고갈되어 수중 생물들이 독성에 앞서 질식으로 인해 파괴되는 정도이다.

6. 장기간 보관

포소화약제 사용자에게 있어 포의 장기 보관 여부는 대단히 중요한 문제로서 비상시를 대비하기 위해서는 반드시 해결되어야 할 문제이다. 포의 성능이 가장 빨리 저하되는 포는 내알콜성을 증대시키기 위해 수용성 중합체를 혼합시킨 중합성 AR-AFFF/AR-FFFP 형태의 포이다. 이들 가운데 어떤 제품들은 구입한지 얼마 지나지도 않아 중합체가 젤리 모양의 덩어리를 이루어 저장용기 바닥으로 가라앉아 포와 중합체가 분리되는 것들도 있다. 여기에는 여러 가지 이유가 있는데, 그 중 가장 일반적인 원인으로서는 다른 포와 혼합되는 현상, 혹은 흡수로 인해 얼었다 녹기를 반복함으로써 급속하게 침전되는 현상, 또는 고온의 기후에 노출되어 물이 증발되고 중합체는 포원액으로부터 분리되는 현상 등이 있다. 한 번 이러한 현상이 나타날 경우 포와 중합체는 두 번 다시 혼합되지 않고, 따라서 더 이상 소화약제로써 사용할 수 없게 되며 반드시 교체하여야 한다.

구입 후 2년 이내에 이러한 현상이 나타날 사례는 대단히 많다. 따라서 포소화약제 구입에 앞서 해당 제조업체의 과거 기록을 면밀히 살펴보아야 한다. 중합체가 함유된 포를 60℃의 온도에서 3개월간 보관했을 때 아무런 변화를 보이지 않았다면, 이는 대단히 양호한 지수로서 해당 포가 향후 6~10년간 안정적으로 사용될 수 있다는 것을 의미한다. 이 기준에 미달하는 제품을 선택할 때에는 신중을 기하여야 한다. Niagara와 같은 세계적인 브랜드에서 생산된 포의 경우 중합체를 전혀 사용하지 않으면서도 다용도 AR형의 고성능 소화능력을 보유한 제품도 있다. 이 회사의 제품은 최첨단 단백질 기술을 응용하여 세정제 계통의 제품에 비해 환경 오염은 줄이고 소화능력은 향상시킨 우수한 제품이다.

7. 포소화약제의 선택

미래형 포소화약제를 선택함에 있어 대부분의 소비자들은 그들 나름의 선택의 틀을 갖고 있기 마련인데, 현명한 소비자라면 제조업체의 전반적인 능력까지 염두에 두고 최종 선택을 내릴 것이다. 제조업체를 선정할 때에는 해당 업체가 현재뿐만 아니라 미래에도 지속적인 공급 능력을 갖추고 있는지 그리고 사용자에게 얼마만큼 신뢰성을 줄 수 있는지 등의 문제를 염두에 두어야 한다. 이러한 사항을 바탕으로 소비자는 자신의 고유한 필

요에 맞추어 특정 포와 그 제조업체를 선정하여야 할 것이다.

누군가의 대문 앞에 포 한 드럼을 갖다 두는 것은 매우 쉬운 일이다. 그러나 차원 높은 기술적 지원이라든가 환경 관련 자료, 세계적인 구성력, 지속적인 연구개발, 포 시험능력, 포 사용과 관련한 기술적 자문, 대량 생산설비 및 판매망, 비상시 서비스 능력, 소화능력과 환경영향의 균형 등의 자질을 모두 갖춘 제조업체는 그리 흔치 않을 것이다.

- Fire & Rescue, 2001.10