

## 우리가 몰랐던 종이의 세계 '특수 종이'

1800년대 말 가난한 학생이 지방유지의 딸과 사랑에 빠졌다. 둘 사이를 심하게 반대한 여자 집안에서 둘을 갈라놓기 위해 여자를 멀리 보냈고 그녀를 찾기 위해 몇 날 며칠을 헤매던 남자는 우연히 그녀를 다시 만나게 되었다.

여자 : “나, 내일 결혼해.”

남자 : “그래? 그럼, 담배 한 대 피우는 동안만 내 곁에 있어 줄래?”

그렇게 남자는 담배를 꺼내 불을 붙였는데, 현재의 앞담배와 달리 몇 모금 빨고 나니 금새 타들어갔다. 그렇게 짧은 시간이 흘러 여자는 떠나갔고 이에 슬퍼한 남자는 오랫동안 담배를 피울 수 있도록 오늘 날과 같은 모양의 담배

를 만들었는데, 그 이름을 “말보로(Marlboro ; Man Always Remember Love Because Of Romantic Occasion, 남자는 로맨틱한 사건 때문에 항상 사랑을 기억한다)”로 명명했다고 한다. 실제 말보로는 스페인 전쟁의 영웅인 ‘Marlborough’ 공작을 기념하여 붙여진 이름이지만 가끔 술자리에서 지나간 연인과의 추억을 떠올리면서 위의 픽션이 회자되곤 한다. 그런데 오늘 날의 담배와 달리 그 남자의 것은 왜 빨리 타 들어갔을까?

그 해답은 바로 담배를 감싸고 있는 종이, 켈런지(卷煙紙, Rice Paper)라는 특수 종이에 있다.

### 담배 한 대의 여유? 담배종이

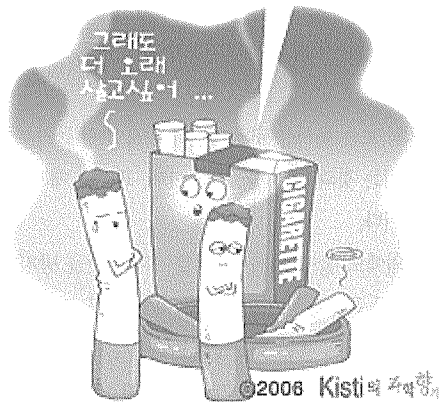
옷을 만들 때 사용하는 마(麻)섬유와 화학펄프로 만들어 불에 잘 타고 연소시 냄새가 나지 않는다는 켈런지는 많은 양의 ‘탄산칼슘(CaCO<sub>3</sub>)’을 포함하고 있다. 대리석, 석회석, 조개껍질, 달걀껍질, 산호 그리고 석회석 동굴 등의 이름으로 자연계에 존재하는 탄산칼슘이 켈런지 표면에 흰색의 고체로 붙어있는 것이다. 그런데 고온에 약한 탄산칼슘은 담배잎에 불이 붙어 타들어가기도 전 800℃ 영역에서 다음과 같은 화학반응식을 통해 자연 분해된다.



이러한 화학반응을 통해 생성된 물질 중 산화칼슘은 담뱃재와 함께 재떨이로 향하지만 다량 발생하는 이산화탄소는 켈런지 주변에 막을 형성하기 때문에 담배의 연소를 위해 필요한 산소와 충돌하게 된다. 결과적으로 이 이산화탄소가 담배가 연소되는 시간을 지연시켜 껌연가들이 일정 시간 동안 담배를 피울 수 있도록 하는 것이다.

앞서 언급한 담배종이를 비롯해 많은 종이들이 물리적, 화학적 공정에 의해 그 운명을 달리하고 있다. 첨가물과 제조공법에 따라 친의 얼굴을 보여주고 있다. 비슷해 보이지만 전혀 다른 곳에서, 전혀 다른 역할을 하는 특수종이의 면면을 살펴보면 다음과 같다.

이렇게 대화나눌수 있는 것도  
켈런지 덕분이지 뭐 ...



## 종이는 약하다? 상상초월 종이탄피

‘종이는 약하고 잘 찢어진다’는 것은 일반적인 상식이지만 놀랍게도 튼튼한 전자포탄 껍질(탄피)을 종이로 만든다.

전자포탄과 장약을 결합시키는 역할을 하는 탄피는 일반적으로 동, 철과 같은 금속성의 재질을 사용하는데 금속탄피는 전자와 같이 철저히 밀폐된 공간에서 배출이 어렵기 때문에 골치 아픈 존재로 남는다. 그래서 등장한 것이 ‘소진탄피’다. ‘소진’이란 용어에서 드러나듯이 ‘소진탄피’는 발사 후 탄피가 완전 연소하므로 자동장전이 용이하고, 금속탄피에 비해 생산비가 저렴하다.

이 ‘소진탄피’를 만드는 데 종이의 주성분이 이용된다. 숨과 유사한 형상의 에너지 물질인 니트로셀룰로오스(NC : Nitrocellulose) 섬유에 천연 펄프, 합성 섬유를 혼합하여 ‘소진탄피’를 만드는 것이다. 이렇게 만들어진 ‘소진탄피’는 포탄의 중량 저감을 통해 추진 에너지를 얻기 위한 포탄 추진 가스량을 현격하게 감소시키고, 포탄의 포구 초속을 높여 포탄의 파괴력을 증대시킨다.

## 일터에서 찾은 특수종이

두루마리 팩스용지 역시 특수종이의 하나다. 팩스용지에는 아주 작은 물감 알갱이들이 촘촘히 박혀 있는데 뜨거운 열을 감지하면 이 물감을 싸고 있는 막이 터지면서 글자가 새겨지는 것이다. 이를 감열지라 하는데 슈퍼마켓에서 사용하는 계산서 역시 이와 같은 감열지이다.

그런가 하면 압력에 의한 복사지인 감압지도 있다. 신용카드 영수증 등이 이에 해당하는데, 종이를 포개고 전면에 연필 등으로 글씨를 쓰면 전혀 빛깔이 없었던 그 아래 지면에 글자가 나타나는 종이를 말한다. 감압지 중 위에 있는 종이 뒷면에는 무색의 염료가 들어있는 마이크로 캡슐이 코팅되어 있고, 아래 종이 앞면에는 산성의 분말이 발라져 있다. 따라서 윗면 종이에 글씨를 쓰면 그 압력에 의해 캡슐이 파괴되어 염료가 흘러나오고 이 염료가 산성의 분말과 반응해 색이 나타나고 착색된다.

흔히 보는 복사용지나 프린터 용지 역시 돌가루를 박은 특수 종이의 하나이다. 종이의 표면은 눈에 보이는 것과 달리 울퉁불퉁한데, 표면을 매끄럽게 하기 위해 돌가루를 뿌려 패인 부분을 막아주는 것이다.

이외에도 물에 쉽게 젖어 찢어지는 것을 방지하기 위해 마닐라삼을 주원료로 만든 ‘티백(Tea Bag)’ 등 특수종이가 많이 있으며 그 용도 또한 다양해지고 있다. 지금 이 순간에도 종이는 우리가 모르는 사이에 생활 곳곳에서 반란을 꿈꾸고 있을 지도 모를 일이다. 앞으로 종이가 또 어떤 새로운 모습으로 거듭날지 자못 기대된다. (글 : 과학향기 편집부) †