

1회용 위생부직포 제품의 개발동향 및 전망(3)

6. 일회용 위생제품의 설계요소 및 소재개발 방향

현재 세계 위생재 산업의 기술 및 마케팅적인 문제점을 해결하기 위한 개발방향을 종합적으로 요약하면 다음과 같은 사항이다.

- (1) 초박형(small, thinner) 경향 : 사용후 처리, 착용감 개선, 원가절감
- (2) 포장의 압축화(high compression package) 추세 : 포장 및 운송비용 절감
- (3) 초흡수제(SAP)의 사용증가 : fluff pulp감소
- (4) 환경친화적인 원료 선택 : 천연, 재생섬유/합성섬유(생분해)
- (5) 제품가격하락 : 경쟁과열, 소비자의 지식상승
- (6) 미국 기업의 방향전환 : 시장성숙과 출생률 감소로 상품 경쟁력을 위해 대기업은 세계화(남미, 아시아)에 중점을 두고 중기업은 합병화 추세

6.1 위생제품 설계의 기본요소

- AMOUNT of ABSORBENT MATERIAL
- WHERE IT IS AND HOW IT IS CONTOURED
- UNIFORMITY AND DENSITY OF ABSORBENT CORE
- INITIAL ABSORBENCY CHARACTERISTICS OF CORE
- SWELLING OR COLLAPSE OF ABSORBENT CORE
- AMOUNT, TYPE (SPEED) AND LOCATION OF SUPERABSORBENT
- RETENTION AND COLLAPSE OF ABSORBENT CORE
- COVERSTOCK AND WICKING LAYER INTERACTIONS

- FASTENING SYSTEM EFFICIENCY
- SPREADING AND WICKING
- SHAPE OF THE PRODUCT
- CHANGES IN SHAPE WHEN WET
- FITTING CHARACTERISTICS

6.2 기본적인 소재개발 방향

(1) 착용감 향상과 경량화

일회용 위생제품이 보편화됨에 따라 꾸준한 연구개발로 착용감이 보다 쾌적한 제품이 출시되고 있다. 대표적인 예로 커버스톡과 흡수층의 발전이 있다. 커버스톡은 신체와 접촉하고 있는 부분으로 신체 분비물을 신속하게 흡수, 전달해 항상 건조한 상태를 유지시켜 착용시 불쾌감을 최소화해야 한다. 그러나 기존에 사용하던 부직포는 착용감이 떨어지는 경향이 있으므로 이를 개선하기 위해 부직포 대신 표면에 미세기공을 갖은 플라스틱 필름이 사용되고 있다. 이 필름은 구조상으로 표면의 구멍 크기가 이면보다 크게 설계되어 한번 흡수된 유체가 거꾸로 새지 않도록 되어 있다. 커버스톡에 필름이 응용된 것은 P&P사의 폴리에틸렌 필름을 사용하면서 시작되어 현재는 대부분의 생리대에 적용되고 있다.

한편, 활동성 향상과 원가 절감을 위해 흡수층이 경량화되면서 성능은 그대로 유지하면서 두께는 점차 얇은 제품이 개발되고 있다. 종래 사용하던 면, 펄프, 스폰지 등은 모세관 현상으로 물을 흡수하므로 흡수력이 낮고 보유력이 낮아 압력이 주어지면 밖으로 물을 배출하는 단점이 있다. 그러나, 물에 용해되지 않고 자신 무게의 10~100배의 물을 흡수, 보유하고 물을 흡수하면 겔상태로 변하여 압력을 주어도 물이 분리되어 나오지 않는 성질을 갖는 폴

리아크릴레이트 성분의 고흡수성 고분자를 사용하면 펄프량을 줄임으로써 제품 중량과 두께를 4-6mm 이하로 감소시킬 수 있다.

(2) 환경문제 개선

일회용 기저귀와 생리대 사용이 날로 급증함에 따라 분해되지 않는 쓰레기에 의한 환경오염 문제가 대두되게 되었다. 따라서, 자연환경에서 천연적인 합성, 유독 잔유물도 남기지 않으면서 마치 식물처럼 미생물에 의해 완전히 취화되는 생분해 부직포나 인위적으로 기계적 공정을 통해 천연유기물과 같은 성질로 분해 가능한 소재 개발이 절실히 필요하다.

이러한 연구결과로 개발된 생분해 가능물질을 기저귀에 적용한 예를 살펴보면 다음과 같다. 구조별로 커버스톡의 경우, 완전히 분해되지 않던 기존의 폴리프로필렌이나 레이온을 변형된 이소프탈레이트나 황화폴리에스테르를 포함한 물질을 이용해 섬유로 방사하거나 두 가지 생분해 가능한 고분자로 제조된 이성분 부직포로 사용한다.

한편, 흡수층은 주로 펄프와 티슈의 성분으로 이것은 자체적으로 생분해성을 가지나 흡수성 향상을 위해 첨가되는 고흡수성 고분자(SAP)가 생분해되지 않으므로 이를 개선하기 위해 전분을 이용해 생분해 가능한 고흡수성 고분자가 시판되고 있다. 또한, 백시트에 이용되는 재질로 기본에는 플라스틱 필름이 사용되었으나 플라스틱보다 비중이 높고, 낮은 온도에서 연화되고 용융하는 전분을 모체로한 노본고분자(Novon polymer)가 개발되어 충분한 방수성을 가지면서 생분해 가능한 필름을 제조하였다.

그리고 기저귀의 허리와 다리밴드에 사용되는 탄성재는 라이크라(Lycra)와 천연고무가 사용되는데 라이크라는 생분해성이 없고 천연고무는 가격이 비싼 단점이 있어 생분해 가능하면서도 가격이 저렴한 에테르와 에스테르를 변화시킨 폴리우레탄이 개발되고 있다. 또한 각각의 요소들을 결합시키기 위

해 사용되던 합성접착제 역시 생분해 가능한 접착제나 초음파를 이용해 접착시키는 방법을 사용하였다. 이상의 개발이외에도 생분해 가능 소재나 재활용 소재와 관련한 연구는 21세기 자연 환경 보호차원에서 계속 추진되어야 할 과제이다.

위생재의 기술은 크게 두 가지로 요약할 수 있다. 첫째는 원자재, 즉 위생재에 사용되는 원료의 개발 동향이며, 둘째는 위생재의 주기능인 흡수력을 향상시키고 지속시키기 위한 제품의 설계 기술이다. 원료의 개발은 적은 원료를 사용하면서 기능은 더욱 뛰어난 제품을 만들기 위한 추세이며, 제품의 설계는 인체에서 배출되는 유체가 위생재 내부로 최단 시간내에 흡수됨과 동시에 넓게 확산되는 구조를 설계하는 연구와 그 흡수력을 지속적으로 유지시키는 연구, 또한 위생재를 착용하는데 있어서 불편함을 느끼지 않는 제품 디자인에 관련된 연구가 집중되고 있다.

7. 요소별 소재개발 동향

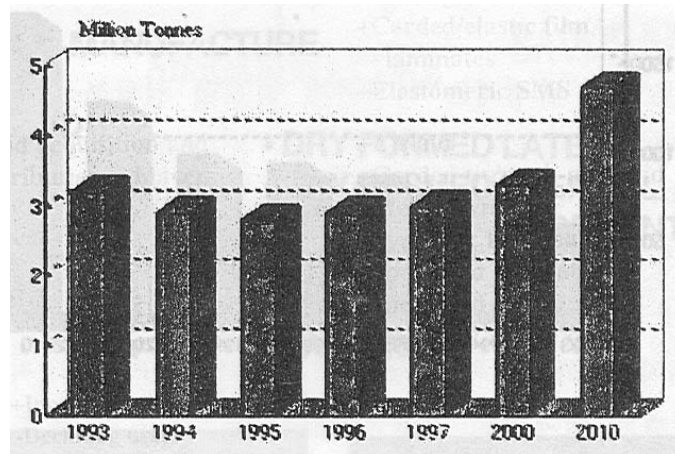
위생재의 중요한 원료소재는 Fluff Pulp, 카바스톡, 초흡수성고분자(SAP), 흡수분산층 구조의 흡수코어(core)재, 백시트 등이 있다. 이들에 대한 연구는 적은량을 사용하면서도 기능은 더욱 뛰어난 제품을 개발하여 제조비용을 최소화하기 위한 방향으로 진행되고 있다.

7.1 Fluff Pulp와 초흡수고분자(SAP)

위생제품의 초박형화 추세에 따라 개당 소요되는 펄프량은 계속 감소하는 경향이지만 위생재의 소비가 계속 증가하고 있으므로 전체 소비량은 향후 지속적인 증가추세로 예측된다.

<그림 4>는 1993년에서 2010년까지 위생제품에 사용되는 Fluff 펄프에 대

한 전세계의 수요와 전망을 나타낸 것이다. 전세계의 원료 펄프의 총 소비는 1993년부터 1995년까지 약 8% 감소되었으며, 이는 위생재의 소비가 급격히 증가했음에도 불구하고, 제품단위당 펄프사용이 급격하게 감소했기 때문이다.



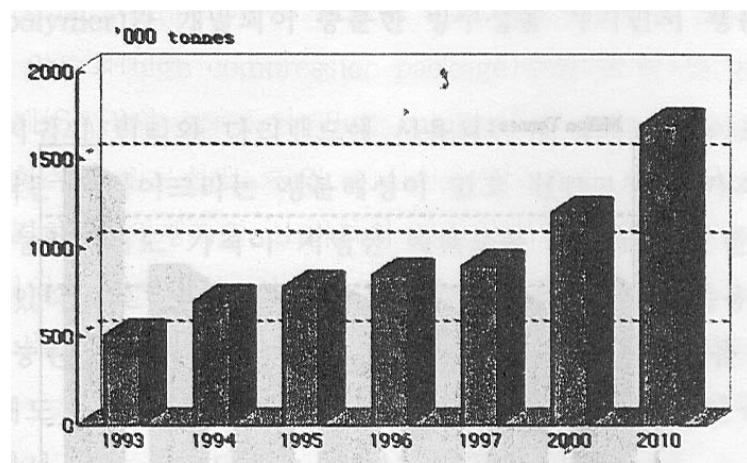
<그림 4> 세계 위생제품의 fluff펄프 수요현황과 전망

위생제품의 디자인과 제조기술에 가장 중요한 영향을 미치는 펄프기술도 혁신적인 발전을 거듭해왔다. 가장 주목할 만한 것은 P&G사의 위생재가 사용하고 있는 “curly fiber” 액체 집합분산층일 것이다. “curly fiber”는 화학적으로 개질된 펄프이며 P&G에만 독점적으로 공급하고 있다. 또 다른 새로운 펄프제품으로는 Weyerhaeuser가 개발한 HBA(high bulk additive)가 있으며, 이는 위생재내에서 유체/액체 집합재료로 사용될 수 있는 것으로 알려져 있다. 처리된 CTMP 펄프 복합재 또한 액체흡수의 집합보조층으로 사용되고 있다.

일회용 위생제품의 초박형화를 기술에 있어 가장 큰 공헌을 한 것은 초흡수성고분자(SAP)의 개발이다. SAP의 사용으로 흡수력은 증가하면서도 얇은 구조를 갖는 위생재의 설계가 가능해졌으며, 이 기술의 전개에 따라 초흡수고분자의 소비는 급격한 증가추세를 보일 것이다. 처음으로 초흡수성고분자

가 위생재에 사용되었던 1980년대 초에는 10%정도가 사용되었으나 점차 그 사용량이 증가하여 최근에는 45% 이상을 사용하고 있다.

<그림 5>는 위생제품에 사용되는 초흡수성고분자(SAP)의 소비 및 앞으로 전망을 보여준 것으로 전체적인 경향은 증가추세를 나타낸다. 최근에 개발된 초흡수고분자는 초박형 위생제품에 필요한 충분한 흡수력을 제공하고 있다.



<그림 5> 세계 위생제품의 초흡수제(SAP) 수요량과 전망

7.2 카버스톡(Cover stock)

위생제품에서 부직포 수요는 카버스톡에 집중되어 있으며, 요구되는 특성과 제조기술을 조합하면 <그림 6>과 같다. 이들을 구체적으로 살펴보면, 다양한 부직포 제조기술 중에서 사용량을 기준으로 열접착 부직포와 스펀본드/멜트블로운 부직포(S/M)가 위생재의 카바스톡시장의 점유에서 크게 신장하고 있다. 특히, 스펀본드 폴리프로필렌 부직포는 가볍고 부드러우며 균제도가 뛰어난 특성과 저가이기 때문에 그 수요가 계속 증가하고 있다.

특히, 최근에 개발되어 유아용 기저귀와 노인용 위생재의 레그카프(leg cuff)에 사용이 적합한 것으로 각광을 받고 있는 스펀본드/멜트블로운(S/M)의

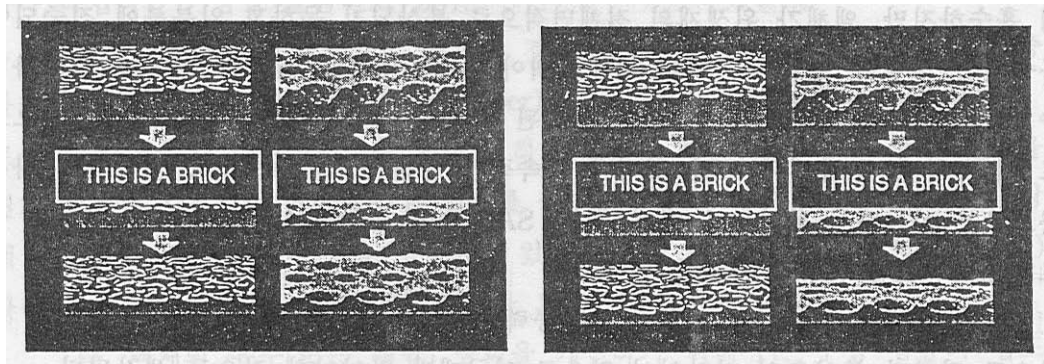
친수가공 복합재료의 소재는 스펀본드를 기포로 하는 다양한 응용재료의 개발을 자극하고 있다.

열접착부직포는 위생재의 특정 분야, 즉 기저귀의 친수성 “topsheet”과 여성용 위생재와 노인용 위생재 분야에서 앞으로도 계속 선호될 것으로 예상된다. 또한 열접착부직포를 사용하여 인체에서 배출되는 유체를 빠른 시간 내에 집합분산이 가능한 복합재료의 생산공법이 개발되면서 설비에 대한 투자가 계속 증가되고 있는 실정이다.

- SMOOTHER
- LOFTIER
- WET SKIN FRICTION
- DRIER

COVERSTOCK MANUFACTURE

- CARDED
- SPUNBONDED
- OTHER
- DRY FORMED LATEX
- DRY FORMED THERMAL
- DRY FORMED HYDROENTANGLED
- SPUNBOND
- FILM BASED
- VARIATIONS



<그림 6> 카바스톡의 요구특성과 제조기술

한편, 열접착부직포 생산에 아주 적합한 새로운 메탈로센 촉매로 합성된 폴리프로필렌 섬유가 개발되어서 부직포의 균제도, 별키성, 그리고 유연성 등에 관련한 품질의 고급화뿐 아니라 생산 속도의 증가에 따른 원가절감을 이루었다. 결과적으로 이런 새로운 단섬유의 개발은 카바스톡 제조업자가 카바스톡의 기본중량을 줄이는 것이 가능하여 저가 제품과의 경쟁력을 높일 수 있게 되었다.

다공성 필름의 카바스톡은 향후 여성용 위생제품 시장에서 대단히 중요한 위치를 차지할 것으로 예상되고, 이미 P&G사의 'Always'라는 브랜드의 생리대 제품에 다공성 필름을 사용하여 그 선두자리를 유지하고 있다. 다공성 필름은 항상 건조한 표면과 불투명성(사용 후 생리대의 내부가 보이지 않아 깨끗한 느낌을 줌)의 기능을 제고하여, 여성용 패드의 카바스톡으로 아주 적합할 것으로 평가 받고 있어 향후 그 사용이 계속 증가할 것으로 기대된다.