

## 가공기술 및 가공제의 최근 개발동향

남창우 · 손성균<sup>1</sup>

### 1. 서 론

섬유가공이란 섬유제품의 외관과 기능을 향상시키기 위한 화학적 혹은 물리적 처리를 하는 것을 의미하며 섬유제품을 고급화하여 상품의 부가가치를 높이기 위해서는 새로운 가공제 및 가공기술의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

종래의 섬유가공은 섬유자체가 갖고 있는 본래의 성질을 살려서 그 직물의 목적이나 용도에 맞추어 가공하였으나, 수지가공에서 시작한 여러 가지 개질 가공은 섬유자체가 갖지 못한 성질을 부여함으로써 직물에 새로운 기능성을 부여하는 것이며, 그것의 기초가 되는 고분자 화학의 응용에 의해 보다 새롭고 광범위한 기능성이 주어지고 있다. 섬유가공 본래의 목적은 직물의 용도에 따라 각종 가공방법을 응용해서 본래의 특성을 나타내게 함과 동시에 결점을 보완하고 성능을 개선시켜 직물의 효용성을 향상시키는데 있다. 이를 통하여 제품의 촉감, 외관, 치수 안정성, 각종 물리적 성능 등을 최상의 효과로 얻으며, 공업적으로는 가공공정의 합리화, 균일화가 중요한 문제이다. 섬유가공의 범위는 일반적으로 제직 또는 편직 이후의 공정에서 표백과 염색을 제외한 모든 조작이 포함되며, 인간의 욕구발달과 사회환경의 변천에 비례하여 그 범위는 점차 확대되어 가고 있다.

섬유가공은 크게 감성가공과 기능성 가공으로 분류할 수 있다. 감성가공이란 인간이 인지하는 감각중 미감을 제외한 촉각, 시각, 후각, 청각의

변화를 섬유제품에 부여하는 것이며, 기능성 가공이란 인간의 감성에 의존하지 않는 방염성, 대전방지성, 항균성 등과 같은 특수기능성을 섬유에 부여하는 것이다. 지금까지의 가공제 혹은 가공기술은 이러한 감각의 변화를 통하거나 단순한 기능성을 부여를 통하여 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있는 상품을 개발하는데 주력하였다.

그러나 최근 들어서는 어느 한가지 감각에 의존하는 가공제품은 그 설 땅을 잃어가고 있고, 인간이 갖고 있는 모든 감각을 만족시킬 수 있는 다기능을 지닌 상품군과 또 인간의 몸 전체로 느낄 수 있는 육감, 그리고 이것을 소유함으로써 마음으로 느낄 수 있는 감성을 중시하는 신감각 시대에 접어들게 되었다는 것이 전문가들의 의견이다. 최근에 들어서는 이런 현상이 더욱 발전하여 입어서 편안하다는 것만으로는 까다로운 고객의 요구를 충족시킬 수 없기 때문에 섬유소재에 각종 기능을 부여한 새로운 기능성 상품군이 속속 개발되고 있는 상황이다. 다시 말하면, 식품에는 건강과 다이어트에 효과가 있는 기능성 식품이 있듯이 섬유제품에도 갖가지 기능성 상품이 있는 것으로, 여기에는 입어서 건강에 도움이 되는 건강기능성 상품과, 입어서 편안함과 쾌적함을 느낄 수 있는 쾌적사이언스 제품, 그리고 자체가 갖고 있는 형태안정적인 기능에, 눈으로 보았을 때 심성에 새로운 감성을 유발시켜 주는 신감성의 표면변화 감성가공 등이 있다. 이러한 배경에서 최근에 각광을 받고 있는 건강 및 쾌적성을 추구하는 가공에 대하여 외국의 현황, 특히 가공분야

The Recent Development Trend of Textile Finishing Reagent and Technology/Chang-Woo Nam and Seong-Kun Son<sup>1</sup>  
 한국생산기술연구원 선임연구원, (429-450) 경기도 시흥시 정왕동 시화공단 3가 101블럭, Phone: 031)496-6706,  
 Fax: 031)496-6710, e-mail: cwnam@kitech.re.kr  
<sup>1</sup>(주)거통엔필텍

에서 가장 앞선 기술을 보유하고 있는 일본을 중심으로 살펴보고자 한다.

최근 일본을 비롯한 선진국에서 각광을 받고 있는 가공분야는 건강과 쾌적성을 추구하는 가공제의 개발이며, 그 원료는 친환경적인 면을 고려하여 천연물질을 사용하는 시도가 증가하고 있다. 따라서 건강, 쾌적성 관련 가공제와 천연물질을 비롯한 환경 친화적인 원료를 응용하는 기타 가공제의 개발현황과 그 가공기술의 동향에 대하여 조사하였다.

## 2. 가공제

### 2.1. 개발동향

1990년대는 일본에서 가공약품 분야에서의 개발활동이 가장 활발했던 시기였다. 갈수록 복잡 다양화되어 가고 있는 소비자 성향에 고객만족이라는 새로운 경영사상이 도입되면서 소비자 마음에 쏙 드는 제품을 만드는 것이 지상과제가 되었다. 단순히 색상과 디자인만을 중시하는 시대에서 벗어나 소비자의 감성에 호소하는 제품만이 소비자 마음을 움직일 수 있다는 인식이 확산되면서 감성제품이라는 새로운 장르의 섬유제품이 물밀듯 쏟아져 나왔다. 이 때 등장한 것이 고감성 고기능성 섬유소재로, 처음에는 이들 기능을 원료단계에서 표현하기 시작했으나, 갈수록 고기능을 요구하는 소비자 성향에, 첨단화된 기술이 아니고서는 소비자가 원하는 기능을 갖는 섬유소재를 생산할 수 없다는 인식이 확산되면서 새로운 기술을 속속 개발하게 되었다. 이에 따라 고감성, 고기능성 섬유제품을 생산하기 시작한 이때가 섬유산업도 첨단산업의 대열에 설 수 있도록 발판을 마련해 주게 된 시기였던 것으로 분석된다.

이로서 섬유제품에 있어서도 시각과 촉각에만 의존했던 기존의 방식에서 탈피, 착용했을 때의 온화함과 쾌적성은 물론 음이온이나 원적외선을 발산시키는 기능을 첨부해 자연치유능력까지 겸비한 건강 기능성 섬유제품으로의 급속한 변신을 계속 하도록 독려 당해 왔으며, 따라서 이제는 고객이 원하는 제품을 만드는 단계는 지나갔다는 인식도 상당히 팽배해 있다. 즉 고객보다 한발 앞서 제품에 대한 기능을 먼저 생각하고, 고객에게 새로운 기능의 제품을 소개할 수 있는 고객제안형 MD (merchandising)형 제품생산만이 살아남을 수 있다는 선진국형 제품생산 방식을 도입해야 한다는 것으로, 이는 일본과 이탈리아 등 섬유선진국 등지에서 주창하고 있는 생산방식중 하나가 되고 있다.

한편 섬유소재에 각종 기능성을 발현시키는 가공약품 개발에 있어서는 각자 스스로의 독특한 성능을 지닌 신규약품을 다수 개발해 발표하였는데, 여기에는 다음의 몇 가지 성향에서 크게 벗어나지 않았음을 알 수 있었다.

- ① 천연추출물이나 생분해성 물질의 환경 친화적인 요소의 적용이 많았다.
- ② 특수 handle 표현에 있어서 수용성 우레탄 수지의 사용 예가 많았다.
- ③ 무포르말린 형이나 항 알러지 등 스킨케어 기능의 중시 예가 많았다.
- ④ 복합적인 기능을 발현시키려는 노력이 많았다.

### 2.2. 기능별, 용도별 동향

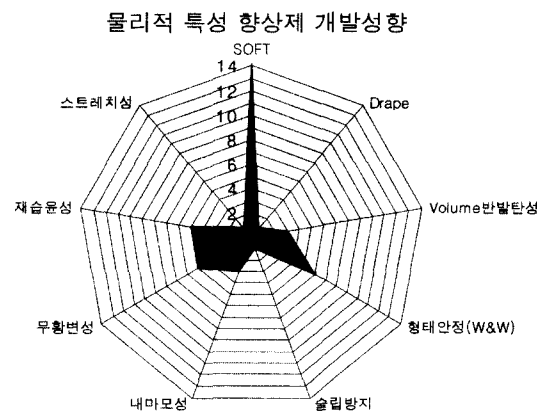
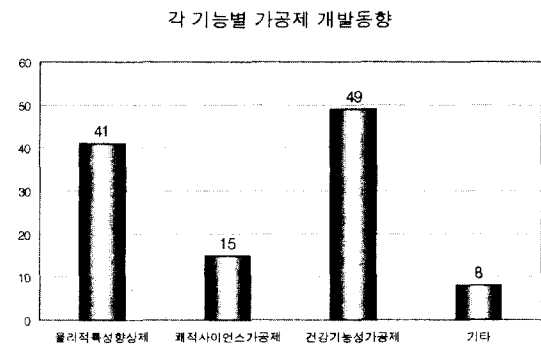
이상에 언급한 성향에 근거해 각 기능과 용도별 개발 빈도 수를 살펴보면 다음 Table 1과 같이 물리적 특성 가공제와 건강 기능성 가공제 개발이 두드러진 것으로 나타났다. 이는 앞서 섬유소재분야에서의 쾌적사이언스 소재개발 사례가

Table 1. 기능성 가공제의 각 기능별 개발 동향

주요 기능	물리적특성 향상제	쾌적 사이언스 가공제	건강기능성 가공제	기타
총 개발 건수	41	15	49	8
천연물질사용 예	3	1	11	0
우레탄사용 예	14	2	2	1

Table 2. 각 기능가공제군의 기능특성별 개발성향

물리적 특성 향상제		쾌적 사이언스 가공제		건강기능성가공제	
Soft 평활성	15	발수발유	2	항알러지	2
드레이프성	1	단순소취	2	자연치유	4
Volume, 반발탄성	3	대전방지	5	항균/방취/방충	23
형태안정, W&W	6	흡수흡한	5	논(저)포르말린	4
슬립방지	1	축열보온	1	스킨케어	4
내마모성	3			자외선흡수	5
무황변성	5			방염	4
재습윤성	6			調濕	3
스트레치성	1				
계	41	계	15	계	49



타 소재보다 많았던 점을 감안하면 쾌적사이언스 소재에 있어서는 가공제에 의한 후가공방법보다는 원료단계인 섬유소재 개발방법이 보다 우선함을 시사해 주고 있다.

또 여기서 특이할만한 사실은 물리적 특성 향상제 개발에 있어서 우레탄 사용의 예가 많았던 것으로, 향후 섬유 가공에 있어서 우레탄수지의 중요도를 짐작할 수 있게 하였으며, 건강 기능성 가공제에 있어서는 천연추출물의 적용 예가 많아, 이들 천연물질의 섬유에의 용도개발과 신규 천연추출물 개발노력이 계속될 것임을 시사해 주고 있다.

한편 각 가공제 군별로 기능특성별 개발성향을 Table 2에 나타내었다.

2.3. 물리적 특성 향상 가공제

여기서 물리적 특성이란, 앞에서 언급했듯이 섬유 본연의 특성을 강화하거나 변화시켜 제품의

품질을 향상시키는 일련의 기능을 말한다. 그러나 기능발현 방법에 있어서는 소재분야와는 달리 약품에 의존하는 관계로, 주로 유연가공과 슬립 방지 및 드레이프성, 볼륨감, 평활성 등을 향상시키는 가공제 개발이 많았던 것으로 분석되었다. 특히, 1990년대 후반에 들어서면서 핸들조정제로 우레탄 수지의 적용이 눈에 띄게 증가하였으며, 환경문제와 연계하여 유기 용제형 약품사용이 유럽을 중심으로 규제가 점차 확대됨에 따라 각종 기능의 수 분산형 우레탄 수지 개발사례가 많았던 시기였다고 볼 수 있다.

그밖에 환경친화적 및 스킨케어 차원에서의 가공약제 개발사례로는 생분해성 유연제를 들 수 있으며, 그 외 지금도 각광을 받고 있는 wash & wear(W&W) 가공이나 형태 안정가공제로 저 포르말린형의 dimethyloldihydroxy ethyleneurea

Table 3. 물리적 특성 향상가공제 개발사례

회사명	개발품명	특성
第一工業製藥(株)	복합소재용 유연제	저점도로 자동계량에 적합. 양이온. pH 5.0-7.0. 표면 드라이감에 심이 있는 촉감의 핸들 부여. 입경이 작아 사염유연제로도 적합. 유화안정성 우수해 액류염색기에도 사용가능. 복합소재용
	새로운 수용성 폴리머	KEPS 시리즈. 분산성, 필름형성능, 바인더 성능이 있는 음이온/비이온성 신규 합성수용성 폴리머. PVA를 기재로 고분자반응으로 카르복실기와 아미드기 및 술폰기 등의 수용성 관능기를 단독 또는 조합 도입(Figure 1)
	내구 흡수성 SR 가공제	에라스피니쉬 RAS-12. 반응형 흡수 SR성 아미노실리콘. 담황색의 투명 비이온성 액체.
三洋化成工業(株)	사 가공제 (CAN-1)	우수한 핸들 및 유연성 부여. 하나의 입자에 평활성 유제와 유연성 유제(음이온·양이온·비이온으로 구성) 공존. 유화안정성 우수해 치즈 및 빙염색기에서도 내부층까지 침투.
三木理研工業(株)	환경대응형 수지	섬유소 반응형 글리옥살계 수지. 저포르말린형으로 대기오염 방지. 방추, 방축효과 우수. 가공포 내 잔류포르말린 함량 극소. 백도저하 최소. 내 염소성 우수.
사카이오 벅스(株)	친연물성의 폴리우레탄수지	콜라겐 물성과 유사한 지방족 폴리우레탄수지. 습식우레탄과 동일한 핸들 발휘
明成化學(株)	유연·드레이크 가공제	우레탄·실리콘 일체화 약품. 열반응형. 방추. W&W성 및 인열·마모강도 향상성 우수. 열처리시에도 생지표면으로의 실리콘 이행 없음. 수지, 고착제, 형광염료와의 병용 가능. 셀룰로오스 및 혼방
明成化學(株)	흡진염색용 실리콘유연제	액류 및 치즈염색용. 아미노 변성 실록산과 특수계면활성제 조합품. 양이온, pH는 중성. 직물의 핸들개선. 직접성이 매우 높아 높은 흡진성으로 액중 잔류량 최소. 기계안정성이 높아 오일 반점 현상 없음
日華化學	수 분산형 우레탄수지	에바파놀 AP-12. 저에너지 환경대응형. 부직포와 기모 편직물의 인공피혁이나 합성피혁용. 무용제타입. 유연 반발감 풍부
	수 분산형 우레탄수지	에바파놀 APC-55. 폴리카보네이트계 폴리우레탄수지. 합침처리로 내후성이 우수한 물성과 반발감이 풍부한 촉감 얻어짐. 내마찰성 향상. 내후성, 내광성, 내유성 및 내산성과 내알칼리성 우수. 사람 손에서 나오는 기름에 의한 변색 없음
大原팔라뎀	방추가공제	파라레진 SSW. 환경친화형의 수계 우레탄수지. 유연한 촉감에 방축효과도 부여. 유백색 액체로 수계 열반응형 우레탄수지 사용. 음이온. pH 4. 무황변성
西野金陸	생분해유연제	소프트 SGE 시리즈. 식품 첨가물인 다당 에스테르 원료의 환경친화적 약품. 우수한 생분해성. 우수한 흡수성의 유연제. 담갈색의 비이온성 중성용액
클라리언트	초저, 무포르말린형 수지	에코대응. W&W 가공용. 핸들과 유연성과 smooth감, 주름회복성, 내세탁성, 내마모성, 치수안정성, 색상안정성, 안전성(무독성), 저유리포르말린 등의 성능 보유. ① Alcofix NEC Plus liquid conc. : DMDHEU 수지사용. 세정 및 포르말린 제거제 없이도 포르말린 유리농도 75 ppm 이하. ② Alcofix NZF liquid new : 무 포르말린형의 2종
日華化學	내구 흡수·SR 가공제 「나이스 포루 99」	내구 흡수성 우수. 고밀도 소재에의 높은 흡수성. 반복세탁시 흡수성 유지. SR성 우수. 재오염방지에 효과적. 유연성 양호. 육중 스크림상 방지. 최종제품 핸들 개선효과 우수. 염색동육 처리시 흡수성과 SR성 부여. 고농도 염색시 타링 등의 염색트러블 감소. 염색기 오염 감소. 미황백색 점액상, 조성은 폴리에스테르 수지와 유기용제 배합물. 이온성은 음이온, pH는 약 7(원액)



인의 되기 때문으로 분석되며, 이 때문에 약품에 의해 쾌적성을 부여할 수 있는 방법으로는 역시 발수·발유나 대전방지 및 소취기능이라는 한계성을 벗어나지 못하게 됨에 따라 이 분야를 중심으로 한 가공약품 개발이 주를 이루게 된 것으로 보인다.

이 기간동안 괄목할 만한 연구개발 사례로는 일본 기후현 제품기술연구소가 산관학 협동으로 개발한 광촉매 산화티탄에 의한 소취·방오가공제이다. 이 가공기술은, 그동안 광촉매 산화티탄이 그 자체가 갖고 있는 강한 산화성으로 섬유가공에 직접 사용할 수 없다는 한계성을 극복한 것이어서 더욱 관심을 끌었다. 그 주요 내용을 요약해 소개하면 다음과 같다.

**광촉매 산화티탄에 의한 소취·방오가공:** 광촉매 산화티탄은 산화력이 너무 강해서 섬유에 그대로 사용할 경우 유기물인 섬유나 도료 등도 함께 분해하기 때문에 직접 사용은 불가능하다. 따라서 무기재료 등에만 응용해야 하는 어려움이 있다. 그러나 산화티탄 분말 표면에 무기 실리카 겔 막을 만들어 유기재료가 직접 산화티탄에 닿지 않도록 마스크 메론형으로 함으로써 이런 문제점을 해결할 수 있었다(Figure 4).

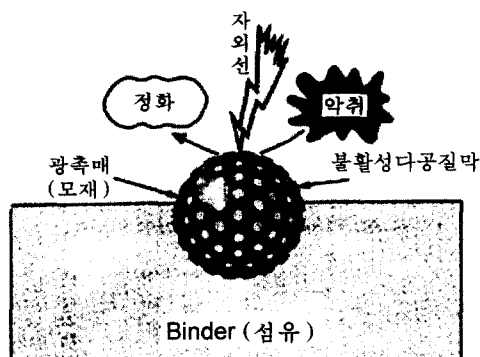


Figure 4. 마스크 메론형 광 촉매작용 기구도.

그림에서 보듯이, 산화티탄을 용기 중에 놓는 것과 같은 상태로, 용기의 역할을 담당하는 실리카 막에는 미세한 구멍이 뚫려 있다. 따라서 자외선하에서 악취성분 등은 이 구멍을 통해 내부의 산화티탄에 접촉되어 분해된다. 이 마스크 메론형 광촉매 산화티탄은 용도에 따라 5 μm과 2 μm의 입경을 선택할 수 있으며, 현재 일본의 태평양화학 산업에서 생산판매하고 明成商會와 판매를 담당하고 있다. 이 약품의 섬유에의 적용은 2 μm까지 사용할 수 있으며, 산화티탄 자체의 사

Table 4. 쾌적 사이언스 가공제 개발사례

회사명	개발품명	특 성
大和化學工業(株)	소취가공제 (The over super series)	암모니아, 트리메틸아민, 황화수소, 메틸머캅탄, 담배연기중의 아세트알데하이드, 초산, 니코틴 등의 가스성분 제거에 유효. 담배연기중의 건강에 유해한 물질 제거. 인테리어 분야
旭硝子(株) 明成化學(株)	초발수발유 가공제	Asahiguard-8000 시리즈. 수계불소발수발유제·비인화성·무용제형. 고기능화(초발수)와 환경대책형. ISO 9002 인증취득.
小松精練(株)	타바코 소취제	KS-1000. 산성, 염기성, 중성의 복합화합물 등 2만여 종류로 구성. 냄새 성분 흡착 후 산화분해하기 때문에 지속특성 있음. 불고기 냄새, 땀냄새, 술냄새 등에도 특효
	축열보온캡셀	초미세 적외선 흡수제 캡셀. 코팅기술 적용해 후가공방법으로 섬유에 적용. 20% 이상의 보온성 향상효과.
第一工業製藥(株)	내구성 제전·흡수가공제	엘라스트론 W-22. 견뢰도 우수. 열반응형 수계우레탄수지. 내구성의제전성과 흡수성 부여. 염색견뢰도 저하 억제. soft 핸들 효과 우수. 음이온. SR성도 우수. 폴리에스테르 용도
	제전방지제	「뉴프론티어 PEM」 등. 폴리에스테르용 내구성 제전방지제. 촉감 양호.
	내구제전 흡수가공제	열반응형 수계 우레탄수지. 높은 제전견뢰도, 우수한 soft 핸들 부여. 가공 후 소핑 필요하나 고성능 유지. 음이온성에 pH는 3-4. 폴리에스테르용

Table 4. Continued

회사명	개발품명	특성
大原필라듐 化學(株) 코다니化學(株)	양모용 대전방지제	「파-랙트 W」, 특수 반응형 수용성 고분자. 내드라이크리닝성 우수. 울 black formal분야
	내구대전 방지제	「파-랙트 W-15」, 울 본래의 핸들 중시. 발수성 저해 없음. 내드라이크리닝성 보유. 양모 및 그 혼방
	흡수·흡한 가공제	발수제 병용으로 발수성능 유지하면서 흡수·흡한성능 부여. 평활성 우수. 내세탁성, 내드라이크리닝성 우수. 황변없음. 각종 약품과 병용성 우수. gum-up 현상 전혀 없음. 모든 섬유소재에 사용가능
平松油化	흡한·흡습가공제	JNA-3000. 초 흡수, 흡습, 흡한 가공제. 반발감을 떨어뜨리지 않음. PET, 나일론, 아크릴 등의 합섬과 레이온, 면 마 등의 천연섬유에 적합. 대전 방지성도 발현. gum up, 오일 spot, chalk mark 등 염려 없음. 열황변 없고 실리콘 및 수지 병용 가능. 특수 고분자화합물에 비이온성 약알칼리의 중성 백색 에멀전.
日華化學(株)	내구발수 발유제	발수열록 해소용. 처리설비의 오염문제 해결. 세탁내구성 우수. 폴리에스테르, 나일론 직물의 발수발유가공. 처리시 직물 침투성능 우수. 코팅 가공시 양호한 박리강도 유지.
사카이오백스	땀 소취가공	체취내 단백질, 세균 등 분해후 저급지방산의 소취성능 우수. 세균 증식 억제하는 항균특성보유. 중고령층으로부터 분비되는 지질의 분해에 의해 발생하는 악취에 대한 소취성능 보유. 가정세탁시험 20회 후에도 80% 이상의 소취율. 靜菌 활성치 2.2 이상 유지

Table 5. 천연추출물의 기능성 가공에의 적용 성향

	항균	방취	소취	방충	스킨케어	불면증 치료	음이온	혈액 순환개선	항알러지	계
쭈	1					1			1	3
스쿠알렌					1					1
솔비탄	1					1			1	3
허브	2	1	1	1						5
감초	1	1	1	1						4
알로에	2	1	1	1						5
삼백초	2	1	1	1						5
소나무	1	1	1	1						4
정향유	1	1	1	1						4
박하	1			1		1				3
고추오일	1			1	1			1		4
키토산					1					1
녹차	1									1
원추리	1									1
황벽나무	1									1
진흙					1				1	2
죽탄			1					1		2
비장탄			1					1		2
차조기					1					1
총 계	16	6	7	8	5	3	2	1	3	

이즈는 0.8 μm이기 때문에 현 상태에서는 마스크 메론형 광촉매의 보다 미세화에는 한계가 있으나, 현재 계속적인 제품의 미세화를 위한 기술 개발을 진행하고 있으며 섬유에의 가공을 위한

바인더 개발도 추진하고 있는 것으로 알려지고 있다. 한편 이 기간동안의 건강 기능성가공제 개발사례를 정리하면 다음과 같다.

**Table 6.** 건강 기능성 가공제 개발사례

회사명	개발품명	특 성
松浦(株)	스킨케어 유연가공제 (Mildfinish-AY)	천연추출물 이용한 스킨케어 유연제. 심해상어 간유의 스쿠알렌을 수소첨가해서 화학적으로 안정화하고 고도로 정제해 사용. 실키하고 마일드한 실리콘 터치 핸들, 피부에 안전. 섬유의 친수성과 흡수성의 저해가 없고 내열성이 좋아 가공시 변색없음. 견, 인공피혁 등의 고급소재
	스킨케어가공제	알로에·키토산 함유가공제 「탄돌AOL-200」, 트레할로스·키토산 함유 기능성가공제 「탄돌KIT120 new」, 차조기 추출물 내구가공제 「탄돌SSP-3」. 이중 트레할로스는 D-글루코스 2분자 결합한 비환원성 2당류로서 효모, 홍염, 지의류, 곤충체내에 존재. 산화환원 및 수산화합물에 의해 안정. 장기, 혈액 보호제로 사용. 식품 보존, 냉각, 가공에 이용. 피부보호작용도 있음.
大和化學工業(株)	적외선방사·항균·소취제	이산화규소·산화마그네슘을 주성분으로 하는 원적외선 방사효율이 높은 가공제. 다량의 치환되어 있는 금속성분이 미세균 등에 항균작용을 일으키며, 악취의 흡착과 분해작용 겸비.
	제균가공용 항균제	유기질소계 화합물. 병원 등 의료기관용 의류 대상 및 일반용도 등 광범위하게 적용. 황색포도상구균, 폐염간균, MRSA 등. SEK 규격에 대응. 세탁내구성 우수(세탁30회이상). 비이온. 면, T/C 나일론, 폴리에스테르 등
	방염+제균가공제	AA-2000S. 안전성 높은 銀계 항균제 사용. 폴리에스테르 섬유용. 내구성 우수한 방염 및 제균성. 내세탁성 우수. 각종 염색건뢰도에 영향 없음. 유백색의 비이온성 중성액체.
大原팔라뎀	항균가공제 (파라그라스 시리즈)	천연 약초(허브 등) 엑기스 사용. 패딩법 응용으로 내구성(내세탁) 부여. 항균 및 방충, 항 MRSA성 우수. 피부 안전성 우수. 그외 감초와 알로에 엑기스, 소나무 뿌리 추출물(파인오일), 삼백초 또는 정향유 엑기스 등도 사용.
大和化學	중고령 대응 항균·소취가공제	노네논 NNL. 중고령층 체취인 nonenaldehyde(팔미트올레인산 불포화지방산 분해물)의 소취. 항균성도 발휘. 암모니아, 염화수소 등의 취기에도 효과. 유연성에 내세탁성우수. 피부에 적합. 음이온성의 담청색 점조 분산액
	광범위 항균·소취가공제	뉴자오바셀 LSJ. 광촉매 산화티탄을 이용한 가공제. 고령층 체취뿐 아니라 땀냄새 등의 퀴퀴한 냄새의 원인인 암모니아와 초산, isovalic acid 등의 산성취 대응성 우수. 내세탁성 우수. 음이온성의 약알칼리성 백색점도 분산액.
	항균가공제 HO resin	노송나무 오일 캡슐화(멜라민 및 우레탄 수지 사용). 항균(포도상구균), 방진드기 효과. 무·저포르말린수지. 내세탁성 우수. 종이, 직물, 부직포
三木理研工業(株)	천연오일캡슐	박하 및 고추오일 등이 캡슐화. 종이나 직물 또는 부직포에 침적 또는 날염, 코팅가공함으로써 박하향에 의한 청량감 등으로 신체의 긴장을 완화시키는 기능 보유. 항균 및 방진드기 효과도 있음. 고추오일캡슐은 피부 국부혈관을 부분적으로 확장시켜 국부적으로 혈액순환을 촉진시키는 기능 보유.
	죽탄분말의 소취조습 가공제	리켄레진 LC-101. 죽탄분말 분산체. 소취 및 조습효과. 간호용 침대시트 및 시트의 벽지와 공기청정기 필터용. 흑색 paste, 음이온성.



Table 6. Continued

회사명	개발품명	특	성
비장탄 분말	소취조습가공제	리켄레진 LC-51. 너도밤나무 비장탄 분말 분산제. 소취 및 조습효과. 향균성, 원적외선, 공기중 양이온 감소에 따른 음이온효과 상승기능. 흑색 paste, 음이온성. 간호용 시트 및 운동화 시트용	
愛知縣尾張 섬유기술 센터	항균가공 울	천연물에 의한 항균울(항균 방출 울). 화장품용 천연약품인 동물성 항균가공제(단백질계인 프로타민과 나이신)와 식물성 항균가공제(녹차엑기스, 원추리, 황벽나무 등) 사용.	
시바스페셜 티케미칼즈	자외선흡수제	반응형으로 후가공공정 필요없이 염색 동욕처리 가능. 단파장영역에서 고효율 흡수성.	
第一工業 製藥(株)	마이크로캡슐 방진드기가공제	「DK 캡슐」. 우레탄 기재사용. 약제 서서히 방출(徐放형)로 효과 지속. 방진드기. 소취기능 우수. 마이크로캡슐 기술을 응용한 각종 가공제 개발 활발. 섬유, 종이에 응용	
日華化學	무포르말린형 항균가공제	니카논 RB-160. 항균제의 바인더 일체형. 패딩 및 침염방법 가공가능. AFFET 기준에 적합. 공업세탁(L-50)에 견딤. 제4급 암모늄 음이온 계면활성제와 비이온활성제 및 고분자 바인더 등의 음이온배합의 약양이온으로 백도저하 적음. 면 100% 및 A/C 혼방용	
	자외선흡수제	선라이프 UV-20. 바인더 일체형. 각종 섬유소재에 투명막 형성해 색상의 백화현상 방지. 색상변화 없음. 수 분산형. 내세탁성 우수. 아크릴계 공중합수지 에멀전. 비이온성	
	불소계 발수 방오가공제	NK quard SRD-1. 비의류용 불소계 발수방오가공제. 카펫 및 카시트, 에어필터용. 건식 오염 방오성에 발수발유성 부여. 가교제 병용으로 내구성 향상가능. 비이온성. 병용성 및 상용성 우수. 소방법에 적합	
大阪化成	자기 고착형 항균가공제	마크카사이드 YP-DR. SEK 기준에 적합. 각종 합성섬유 염색과 동욕처리 가능. 100회의 세탁내구성. 황색포도상구균, 원내감염우려 있는 MRSA, 대장균, 폐렴균, 녹농균, O-157에 유효. 바인더 등의 별도약품 필요 없이 폴리에스테르 등의 비결정영역에 고착되어 핸들에 영향 없음. 논포르말린.	

Table 7. 기타 대표적인 가공약제 개발사례

회사명	개발품명	특	성
第一工業 製藥(株)	폴리우레탄수지 (슈퍼프렉스 R 시리즈)	반응형 수분산제. 종래의 슈퍼프렉스와 에라스트론의 중간형. 환경친화적. 저온가교. 활성아민기를 갖는 R-3000은 에폭시 가교 또는 블록 이소시아네이트 가교. 이중결합을 갖는 R-5000은 UV, EB 등의 방사선 조사에 의한 저온 단시간 가교. 모두 고분자량으로 망상구조의 건조피막 형성. 도료, 접착제, 섬유가공, 바인더 등	
大日精化 工業(株)	안료 날염용 가교제	에마픽스 B-150. 작업자 안전성 고려한 제품. 무포르말린형. 소량첨가로도 특히 세탁견뢰도와 마찰견뢰도 우수. one point 날염분야 적용. 색호 보존 안전성 양호. 유아복에 적합	
大和化學 工業(株)	내광 향상 및 NOx 발생방지제	인디고 데넬에 적용. 표백 후의 잔존약제와 유통 제고중의 질소산화물 가스에 의한 황변퇴색 방지효과 겸비. 비이온성의 특수 자외선흡수제 및 가스방지제.	
	고안정성 방염제	퓨란 ECO 시리즈. 비할로겐, 무포름 알데히드, 비안티몬계. 연소가스의 다이옥신 등의 환경호르몬 및 화학제품에 대한 민감성요인 제거	
슈미트 (네덜란드)	Dot Coating용 고농도접착제	접착심지 또는 라미네이트코팅용 수성접착시스템. HS type은 가소제를 포함하지 않는 고농도 형. copolyamide, co-polyester powder 및 HDPE powder, 우레탄에 사용가능.	

Table 7. Continued

회사명	개발품명	특성
코다니化學工業(株)	심색화제	선명색의 심색·농색화제. 내세탁성 우수. pH 조정 불필요. 폴리에스테르 나일론, 양모, 견, 면 등 각 소재에 적용. 고 견뢰도와 내구성 향상. soft 촉감. 스침에 의한 백화현상 억제효과.
유니온化學工業(株)	울용 방충제	울용 방충 기피제 2개 품목. 피부 장해성이 일본산업피부위생협회의 패치 테스트에서 음성. 자연분해성 우수. 주성분은 JAN(의약품 중의 하나). 일반 흡진법 및 패드 드라이법으로 가공가능.
大日本인크	날염용 바인더	one point print 용의 류다이 HP시리즈 3종(화이트, 매트, 클리어). 세탁견뢰도 및 마찰견뢰도 향상. 각 종류에 따라 백색 또는 파스텔조 무늬날염용과 선명색 무늬날염용, 턴테이블 기계날염용 등 다양. 신축성이 있으면서도 끈적거림 없음. 선명색과 샤프 무늬표현에 적합. 날염성 우수
大原팔라뎀	수계코팅제	폴리우레탄 에멀전 파라졸 PN-14. 무황변 우레탄 수분산에멀전. 유연피막의 비이온성으로 각종 약제와 상용성 우수. 비이온성. 유효성분 30%. 무황변타입
林化學	특수 날염용 바인더	rubber white series. 신축성 백색 산화티탄계 수지
		열전사 날염용 브론즈 바인더 SP 시리즈
		염료 병용형 발포날염용 수지 foaming binder TN 시리즈
		진주광택용 잉크 펄바인더
Bayer	친수성 우레탄수지	Impranil VPLS 2333. 수성용고법에 의한 폴리우레탄가공제. 내알칼리성. dry 라미네이트 가능. 인공피혁 및 합성피혁용
Clariant Corp.	항균제 Sanitized Brand T96-21	각종 섬유소재 직물, 화이버 및 플라스틱용 항균제. 연속 또는 침염공정 적용가능. 스포츠웨어, 양말, 어패럴 등에 내구항균성 제공. 단 박테리아성 냄새제거는 불능. 유해성 유기물이나 중금속은 전혀 함유되어 있지 않고 생분해성임
ADM Tronics Unlimited Inc(美)	primer adhesive in printing	Polaque 73F : 수성. 다양한 소재에 적용. 도포 후 수분안에 강력한 접착력 발휘.
Omnova solutions (美)	fluorochemicals: PolyFox™ T	코팅 및 잉크용 반응형 첨가제. fluorinated diol의 고분자형. 코팅시스템 첨가제 및 폴리에스테르, 폴리우레탄 등의 합성중간체. 미반응상태로 사용
	PolyFox™ TB	코팅 및 잉크용 반응형 첨가제. fluorinated diol의 고분자형. diacrylate termination 특성보유. UV/EB 아크릴시스템의 공단량체나 가교제로 사용
Apollo Chemical Corp.	Cationic Antistat	Barstat PF-1 : 직물에 습도 조건 부여. 소량 사용으로 정전기에 의해 옷이 몸에 달라붙거나 cracking 현상 방지.
Boehme Filatex Inc.	아크릴용 softener: Dousoft PAN	저기포형. alkylphenol ethoxylate free. SARA Title III, section 313 chemicals free. pad & exhaust, acryl yarn package dyeing에 적용. 염색 전 또는 후처리공정 적용가능.

2.5. 기타 가공약품

일반 가공약품으로 특히 눈에 띄는 것은 특수 날염용 바인더를 들 수 있다. 표면변화 가공이나 고감성의 날염가공에 사용할 수 있는 이 약품은 펄

바인더를 비롯해, 마이크로캡슐 안료와 피그먼트 칼라, 다색 반점 도안용 안료 분산체 등 다양한 표면변화를 줄 수 있는 날염가공에 사용할 수 있어 최근 날염제품의 다양성 추구에 기여하고 있다.

그밖에, 저용수/저에너지 염색날염에 이용할 수 있는 수용성 안료용 바인더 개발사례도 다수 있었으며, 최근은 아크릴 바인더보다는 보다 고품질 날염제품 선호경향에 따른 우레탄 바인더의 등장으로 안료날염제품의 고급화와 대중화에 크게 기여했던 것으로 분석되고 있다.

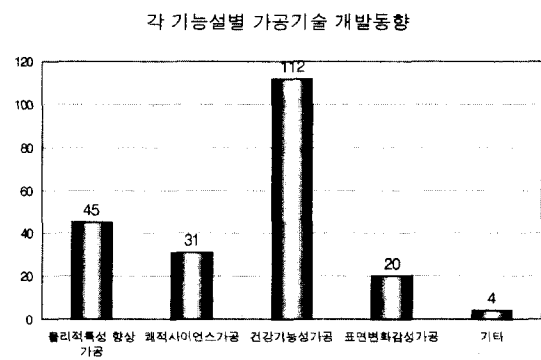
### 3. 가공기술

#### 3.1. 개발동향

가공기술은 섬유소재 단계에서의 기능성 부여를 위한 중합, 방사 및 사가공기술을 통한 기능성 섬유소재의 개발과 함께 인간의 심성에 호소하는 고감성 가공제품을 선호하는 일반 소비자 심리에 동참하면서, 건강을 중시하는 최근의 성향에 맞춰 가공기술 또한 건강기능성 분야의 기술개발사례가 최근에 빈번해지고 있다. 또 노령 인구의 증가와 스포츠 레저산업의 발달과 함께 축열보온기능이나 흡한속건기능의 쾌적 사이언스 가공 기술 개발 역시 소재개발과 유사한 양상을 보이고 있다. 고기능성의 고부가가치 상품개발이 필연인 만큼, 보다 다양한 기능의 성능을 섬유에 부가하는 복합가공기술 또한 관련제품의 수요확대와 함께 갈수록 첨단화, 과학화 되어가고 있다.

Table 8. 각 기능성별 가공기술 개발동향

가공명	물리적 특성 향상 가공	쾌적 사이언스 가공	건강 기능성 가공	표면 감성변화 가공	기타
건수	45	31	112	20	4



섬유기술과 산업, 제 5 권 제 3/4 호, 2001년

또 90년 이후 현재까지는 앞서 언급한 바와 같이 건강 기능성 가공기술의 개발사례가 가장 많았던 시기였다. 섬유소재와는 달리 약 30여건에 그친 쾌적사이언스 가공기술에 비해 건강 기능성 가공기술 개발사례는 112건에 이르러, 건강기능성 섬유제품에 대한 관심이 얼마나 큰가를 알 수 있었다. Table 8은 기능성 별 개발사례별 빈도수를 기록한 것이다

#### 3.2. 쾌적 사이언스 가공기술

쾌적사이언스 가공기술로서 발현 기능의 특성상 약품의 기능에 의존하려는 시도가 많았으나, 역시 섬유소재에서의 쾌적사이언스 소재와는 달리 그 다양성에는 크게 뒤지는 것으로 나타났다. 여기서 주목할 만한 것은 역시 천연물질인 실크 단백질인 세리신이나 피브로인을 섬유에 적용하였다는 사실과, 또 쾌적감과 청량감을 흡습 속건성에 주로 의존했다는 것이며, 또 小松精練의 축열보온 소재도 적외선 흡수체를 초미세 중공캡슐화하여 섬유에 부여했다는 것도 흥미있는 개발사례로 꼽고 있다.

구체적인 예를 알아보면 다음 Table 9와 같다.

#### 3.3. 건강 기능성 가공기술

가공기술개발 분야에서 특히 주목해야할 부분은 역시 건강 기능성 가공기술을 들 수 있는데, 이 역시 약품의 기능성에 가공제품의 성능을 의존하고는 있으나, Table 10에 나타난 적용사례가 타 가공기술에 비해 월등히 많아 건강에 대한 우리의 관심이 얼마나 큰가를 엿볼 수 있었다. 또, 대부분이 건강기능성 가공약제의 개발성향과 마찬가지로 천연 추출물을 중심으로 한 적용사례가 많았던 점을 고려하면, 염색가공분야에서도 자연 중시의 기술개발만이 향후 우리 인간의 삶을 윤택하게 할 수 있으며 섬유제품의 부가가치를 한층 더 올릴 수 있을 것으로 분석되고 있다.

최근 관심을 끌고 있는 가공법으로는 초임계 이산화탄소를 이용한 기능화 가공에 관한 연구로 1991년 E. Schollmeyer 등에 의해 발표되었던 초임계 유체 염색은 초임계 이산화탄소가 염색매체

Table 9. 패적 사이언스 가공 개발사례

회사명	개발품명	특	성
小松精練(株)	아제크라	형상기억 폴리머에 의한 감온 투습 제어 소재. PET용	
(株)大和川染工	스이트-르	순간흡수가공. 땀과 물을 순간적으로 흡수. 무포르말린. 내구성 우수. 면, PET 직·편물에 적용	
세렌(株)	프레실가공	실크 세리신(동물성 단백질) 분말 부여가공. 폴리에스테르 표면에 적용해 천연색소염색 등 다채롭게 전개. 흡·방습성, 제전성, 피부 친화성. 산화방지성. 내구성(100회 세탁) 우수. 폴리에스테르 섬유 등에 적용	
사카이오 벙스(株)	에스프레처II	투습방수+난연가공소재. 가볍고 따뜻함, 무더움이 없는 소재. 온도변화에 따른 땀 증발량 조절, 고도의 방수성과 내구 발수성 보유. 우수한 난연성(연소 시험법 CPAI-84 통과). 아웃웨어용 텐트지, 나일론, 폴리에스테르 등에 적용	
	다기능 패적소재	폴리에스테르에 흡방습성능 부여. 땀 등의 속건성과 easy care성능. 패적상태 유지. 제전성과 SR성도 부여가능. 세탁내구성 우수. 셔츠브라우스에 적용	
東洋紡績(株)	薰風麻	액체암모니아+특수가공. 청량감 살리고 까실감 감소. 수회 세탁에도 성능발현. soft하면서도 반발탄성. 마 및 마흔방에 적용	
小松精練(株)	신패적 가공소재	100% 폴리에스테르 소재. 천연섬유와 화섬을 초월한 드라이감과 볼륨감에 적당한 반발감. 특수가공기와 특수 약품에 의한 화학처리에 의해 실현.	
	축열보온가공	적외선흡수체를 초미세 중공캡슐화. 특허출원. 인체와 태양광선으로부터 열을 흡수. 미 가공포에 비해 3~7℃ 온도상승. 36℃ 유지에 필요한 소비전력량 측정에서 20% 이상 보온성 향상	
가네보섬유	면직물 실켓파우더 가공	면직물에 실크 피브로인을 부착시키는 가공법. 직물 핸들 손상없이 천연실크의 패적성 보유. 패딩 처리. 면이 갖는 특성 유지, 실크의 soft하고 매끄러운 터치와 흡방습성 및 보온성도 우수. 피부에 우수, 매끄럽고 부드러운 감촉, 우수한 흡방습성과 보온성, 높은 안전성(패치 테스트 합격), 가공포 본래의 물성 유지(강력, 세탁수축, 염색견뢰도). 실크피브로인 성분의 원료제조기술. 섬유에의 부여법과 내구성있는 가공기술. 물성, 염색견뢰도를 손상시키지 않는 가공기술. 폭 넓은 범용성(박지에서 후지까지, 의류에서 침장류까지 용도) 등. 전개소재는 면 100% 및 폴리에스테르 혼방, 교직물.	

로 사용 가능하다는 것이 확인되면서 환경을 배려한 이상적인 염색법으로 주목을 받아 왔는데, 일본에서 이 염색법에 대한 확대 응용경향이 나타나면서 각종 기능성 가공에의 적용사례가 속속 발표되고 있다. 최근 환경규제의 강화와 화학물질의 안전성에 대한 의혹이 제기되고, 목전에 임박한 초고령화사회에 대응한 기능성 섬유제품이 점차 요구되고 있다. 이에 따라 이러한 제품에 요구되는 안전성, 패적성을 갖는 기능화 섬유소재의 개발을 목표로 자원의 유효이용이라는 관점에서 주목되고 있는 폴리유산섬유에 대해 초임계 이산화탄소를 가공매체로 한 안전성이 높은 천연추출물 기능화제인 스쿠알렌을 도입하는 방법이 京都市染織시험장에서 제시되어 관심을

끌고 있다.

기존의 침적법에 의한 가공에서는 스쿠알렌이 세탁에 의해 거의 탈락되는 것에 반해 초임계 가공법에서는 흡착한 스쿠알렌의 약 50%가 잔존되어 있다는 것이 확인되면서 초임계에 의한 새로운 가공방법의 출현이 기대되고 있는 상황이다.

3.4. 물리적 특성 향상가공기술

물리적 특성을 향상시키기 위한 가공기술로는 주로 우레탄수지를 섬유에 적절히 이용해서 새로운 감각의 기능을 부여하는 개발사례가 많았는가 하면, 직물 표면을 물리적인 방법으로 처리함으로써 신 개념의 핸들이나 터치를 구

Table 10. 건강 기능성가공 개발사례

회사명	개발품명	특	성
小松精練(株)	크린가드	고기능 소취가공. PET에 적용	
(株)오지	항균방취가공	키토산 성분을 카펫에 적용. 저자극, 보습, 항균, 방취. 키토폴리 30%, 면 30%, 레이온 40%에 적용	
사카이오 백스(株)	논 모-르	흡습·방곰팡이 가공소재. 면과 동등의 흡습성과 내구성 있는 방곰팡이 성능 보유. 나일론에 적용	
(株)大和川染工	카모론	방취가공소재(내구성 우수). 곤충 방제기능. 면, PET 직·편물에 적용	
	소시레아가공	노약자, 환자의 알러지 등 피부자극 억제. 차 추출물	
	니트 기능성가공품	내구성 항균방취+내구방진드기가공 형태안정가공	
	방염+소취	액체암모니아가공+ $\alpha$ 가공방식 적용. 액체암모니아가공원단에 소취기능 부여 東洋紡과 공동개발	
小松精練(株)	타바코소취소재 (遊煙地)	담배냄새 흡착 후 산화분해. 자사 소취제 KS-1000 사용.	
鐘紡	소취소재 (스모-퀵)	담배냄새(아세트알데하이드) 및 일반악취(암모니아, 유화가스 등) 제거. 가정세탁, 드라이크리닝 가능. 피부안전성 우수. 무수계 복합소취제의 물리적 흡착과 화학적 흡착을 겸비. 특수 바인더 사용. 면, 합섬단독, 혼방, 교직물	
	발수+소취소재	각종 일반적 가정악취제거 및 발수기능 첨가. 세탁에 의해 흡착된 가스를 방출해서 소취효과 회복되어 장기간 소취력 발휘하는 세탁내구성 우수. 소취 효과에 영향이 없으면서도 우수한 발수성. 높은 안전성. 무기계 복합 흡착성 소취제 사용.	
鐘紡 면사업부		소취방염가공. 난연소재 「루후넨/면」에 후가공방법으로 소취성부. 담배냄새 등 일반 소취가공소재도 개발. 내구성 우수. SEK 기준에 합격. 높은 안전성(접촉 피부장해나 경구독성이 없음). 무기계 복합소취제로 물리적 흡착과 화학적 흡착방법 이용.	
大同마르타 染工(株)	(후레쉬 슬립II)	식물추출물 방취가공	
	키토산항균가공 (키토코토)	천연 보습 및 항균성분의 키토산 추출물사용. 균 억제작용 우수. 피부자극 전혀 없음. soft 핸들. 염색견뢰도에 영향 없음. 침장분야	
	藥草항균가공 (허브)	천연약초 및 초목피(알로아, 소나무, 삼백초) 추출물 사용. 항균성, 보습성 우수. 피부에 안전한 스킨케어가공	
奈良染色工場 그룹	천연식물엑시스 항균가공	항균성, 보온성, 항MRSA성 중시. 타올, 내의, 양말, 셔츠, 침장류 등에 적용. 알로에, 삼백초, 정향나무, 감초, 울금 등의 추출물. 침염 또는 날염법에 의한 염착	
다이와보	음이온발생소재	「이오리나」. 각종 미네랄 이온 광석 브랜드한 세라믹스 파우다를 특수 기술에 의해 섬유에 함침한 후가공소재. 원적외선 방사능 보유. 안전성 확인. 세탁내구성 우수. 침구, 인테리어용	
나고야섬유 연구회	울 항균소취 방곰팡이가공	양모 톱에 동이온 결합. 황색포도상구균 등의 균류에 의한 악취 방지. 암모니아 및 황화수소, 트리메틸아민 등의 소취. 방곰팡이(푸른곰팡이 등) 균류 번식방지효과.	
구라보	자기치유기능 가공소재	天然藥石의 미네랄성분과 음이온이 갖고 있는 자기치유기능을 섬유소재에 부여. 稀有광석, 또는 藥石이라 부르는 천연광석만을 원료로 사용. 우수한 치유 효과. 음이온이 갖고 있는 신경흥분 진정효과와 심신안정효과.	

Table 10. Continued

회사명	개발품명	특	성
도레이	항균가공제 흡진처리기술	병원내 감염원인 황색포도상구균(MRSA)과 병원성대장균인 O-157 대응. 종래 제품의 3-5배 강한 제균작용. 미립자의 항균성분을 폴리에스테르 단섬유 표층 내부에 균일하게 흡진·확산시키는 기술. 내 공업세탁성(85℃×15분×100회) 우수. 바인더 수지 불필요. 포르말린 등에 의한 인체영향 우려 전혀 없음.	
東洋紡	W/R 신규핸들가공	신규 염색방법으로 동일 소재 내 두 가지 핸들 표현. 양모 및 레이온 자체의 특징을 살린 특유의 핸들을 부여할 수 있는 기술.	
尾張織技센터· 일본메나드 공동	화장품원료 이용의 스킨케어가공	꼭두서니과 식물추출물, 중국산 버섯추출물 등의 각종 천연스킨케어가공제 사용. 가공제의 기능이 서방적으로 나타날 수 있도록 천연 피부단백질인 콜라겐과 실크단백질인 피브로인, 양모 단백질 케라틴 등의 고분자로 캡슐화해 섬유에 가교부착. 지속적인 효과. 내구성 우수. 가교제 선택에 따라 타 소재 적용가능	
大阪染工	화분케쳐가공	공기중에 비산하고 있는 화분을 포착해서 비산을 억제하는 가공. 적당한 점착성과 포착한 화분을 비산하지 않게 하고 가정세탁으로 쉽게 떨어져 나갈 수 있는 기능 보유. 주 용도로는 커튼과 포단커버, 모자, 자켓 등. 가공에서의 핵심기술은, 적당한 점착성을 갖는 약제의 착안으로, 내 세탁성(세탁으로 화분만을 탈락시키고 자신은 탈락하지 않는다)	

사하려는 새로운 시도도 눈에 띄게 증가하고 있다.

이와 같이 각종 물리적 특성을 향상시키기 위한 노력에는 다양한 방법이 적용되고 있음을 알 수 있다. 이중 주목할 만한 것은, 오사카염공과 오사카 부립 산업기술종합연구소에서 개발한 플라즈마에 의한 양모의 방축가공기술과, 東海染工에서 개발한 무약품 셀룰로오스 형태안정가공기술 「J-Wash」를 들 수 있다. 플라즈마가공법은 이미 앞서 언급했기 때문에 여기서는 東

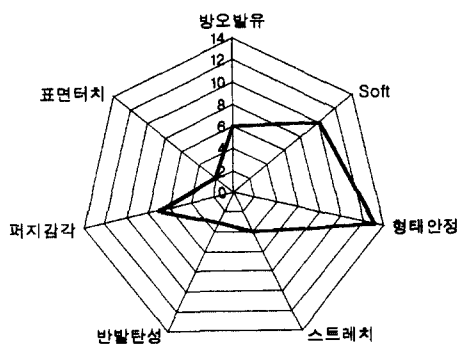
海染工의 「J-Wash」에 대해 잠시 소개해 보고자 한다.

「J-Wash」는 고압 수증기조건하에서 무약품으로 형태안정가공을 하는 방법으로, 목재를 고압 증기하에서 압축 성형하는 방법을 그대로 응용한 기술이다. 즉 셀룰로오스의 결정구조를 물리화학적으로 재배열시키는 방식이다. 무약품 조건의 물과 열만 있으면 언제든지 셀룰로오스섬물에 내구성있는 형태안정성을 부여할 수 있는 첨단 크린기술로, 엠보싱 무늬 등도 부여할 수 있다. 이 때 직물의

Table 11. 물리적 특성 향상가공기술 적용기술별 성향

	약품처리						물리적 표면처리		효소 가공	총계
	우레탄	실리콘	수지	암모니아	발수제	기타	표면가공	플라즈마		
방오발유		1			5					6
Soft	3		1				4		2	10
형태안정	2		4	1		2	2	3		13
스트레치	2						2			4
반발탄성	2						1			3
퍼지감각	2					1	3		1	7
표면터치										2
총 계	11	2	5	1	5	3	12	3	3	

물리적특성 향상가공기술 기능발현성향



강도저하가 전혀 없기 때문에 레이온 등의 소재에도 방축성과 드레이프성 및 soft 핸들을 부여할 수 있어서 향후 이 가공법이 새로운 기능발현 가공기술로 각광받을 것으로 예상된다.

### 3.5. 표면변화 감성가공 기술

1990년대 후반부터 점차 각광을 받아오고 있는 것이 표면변화 감성소재로, 조직으로부터 오는 표면변화에서 가공에 의한 표면변화로의 변화를 모색하는 시기였다. 처음에는 주로 음블레나 오피큐 또는 수나염 및 오팔가공 등 일반 날염이나 염색방법으로의 색상 및 디자인의 변화에 의한 표면변화가 주를 이루다가 점차 표면에 정형의 요철을 부여하는 가공으로의 변화를 모색하게 되면서 편칭가공이나 리플가공, 그리고 약품 또는 레이저에 의한 burn out 가공에 의한 입체기모 효과를 부여하는 등 다양한 방법의 표면변화 가공법이 개발되기에 이르렀다. 적용 소재도 단순 합성섬유인 폴리에스테르 소재를 떠나 면섬유나 고가의 실크 및 양모소재에 까지 그 적용범위가 확대되어, 보다 고부가가치의 고감성제품 개발의

Table 12. 물리적 특성 향상가공 개발사례

회사명	개발품명	특성
구라보	감성기억가공소재 (에바슈어)	반복세탁에서도 색상변화 없고 유연성 등의 특성을 그대로 유지하는 감성기억가공소재. 특수효소사용 전처리 후 고건뢰도 염료염색 및 일반 가정용 형광제 등에 의한 오염이 없는 고도의 내구성 유연처리
	J-Cotton	soft, drape성 우수(폴리에스테르 수준). 면 100%에 적용
	초SR가공	「디르타」. 오염부착 어렵고, 찌든 때도 세탁이 용이. 세탁중 재부착 방지. 면100%
	스트레치가공	일반 니트직물에 우레탄 혼방과 같은 스트레치성, 강한 회복성 보유. 흡수성을 저해하지 않음. 면니트100%
東海染工(株)	면직물스트레치가공	면 100% 소재의 스트레치가공. 내세탁성 우수. 우레탄 혼용직물과 동일한 스트레치성 유지(20% 이상 신장 및 회복률). 통상의 면직물과 동일조건으로 취급.
	셀룰로오스의 무약품 형태안정가공	고압수증기 조건에서 무약품 형태안정가공 「J-Wash」. 목재를 고압증기하에서 압축성형하는 방법 응용. 셀룰로오스의 결정구조를 물리화학적으로 재배열시키는 방식. 물과 열만 사용하는 크린기술. 생지의 강도저하 없음. 레이온 강연사에도 적용가능. 방축성, 드래프성, 핸들개선
日清紡(株)	형태안정가공	액체암모니아에 의한 형태안정가공. 수축안정효과 매우 큼. 면 厚地소재 대응(Figure 5)
	無수지 고도방축가공기술	셀룰로오스섬유에 수지 등의 약품을 일체 사용하지 않고도 1% 이내의 방축을 실현하는 고도의 방축가공기술. 특허기술로 내용불명
세렌(株)/ 유닉스	마100% 액체 암모니아 가공	특수수지 병용으로 착용주름 해소. 부드러운 촉감(따끔따끔함 없음)에 고시(koshi)가 있다. 부인복에 적용
内外特殊染工(株)	형태안정가공 (아우픽스)	시미텍스社의 베치업 실켓시 사용. 저농도 수산화나트륨 장시간 처리방식 적용. W&W성 및 형태안정성, 속건성, 흡수성 우수(Figure 6)

Table 12. Continued

회사명	개발품명	특	성
코튼인코포레이티드	형태안정가공	계량첨가프로세스 적용. 가공액을 직접 가먼트에 부여. 가먼트 전체를 액에 담근 뒤 탈수하는 방법이 아닌, 최종 요망하는 특성에 필요한 가공액의 양만 부여. 밀폐회전 드럼 내에서 직접 분무. 드럼의 회전으로 가먼트에 가공액을 균일부여.	
大島기계	고수준 핸들가공	면니트의 송고성과 smooth성 발휘. 치수안정성 우수. 염색 후 金剛으로 스웨딩 가공하고 風神으로 핸들가공. 금강 연마시 800 mesh 이상의 연마제 사용. 텐셀, 리오셀 등도 가공가능	
大東紡織(株)	양모방축 가공기술	환경친화형. 독일의 AOX 기준에 대응. 비염소계 산화제 사용하는 연속식 방축가공방법.	
第一工業製藥	면에 반발핸들가공	반발성 실리콘과 반응성 우레탄수지를 5%씩 가미해서 dry 감과 반발핸들 부여. 실리콘 수지를 배로 증가시키면 효과 더욱 향상. 적은 수지사용량으로도 효과발휘. PET/면 소재에 적합	
사카이오 벡스(株)	그을음 오염 방지소재	내구제전방지가공한 신탄섬 소재. 방오성 보유. 소프트 핸들. 배기가스내 그을음 오염방지효과. 브라우스용	
	퍼지감각소재	선염효과의 복합가공의 퍼지감각제품. 신탄섬 직물, 극세섬유 직물, 트리코트, 니트 등에 유리. 콜라겐과 유사한 물성의 자사개발의 지방족 폴리우레탄 사용	
大阪染工	저온 플라즈마 형태안정 가공법	폴리에스테르 100% 소재에 흡수성과 형태안정성 부여. 손수건, 침장류, 브라우스	
	스트레치부여 가공법	ESFOLSO. 면 100%를 포함한 모든 일반직물에 우레탄 사용않고 스트레치성 부여가공. 공정중 온도 및 시간관리 중요. 무장력 relax 처리필요. 에어텀 블러와 산포라이즈 필요.	
클라리언트	봉제품 수지 가공기술	무·저포르말린수지가공. 로터리세탁기 또는 제품염색기로 수지침적→탈수→건조→press→cure(baking). 최종 실리콘 엘라스토머로 마무리. 면 봉제품 DP 가공	
大阪府立産業技術総合研究所	펄스 코로나 처리를 이용한 양모의 방축가공	양모직물을 펄스 코로나로 처리하는 방법. 감압조건인 13.56 MHz 평행평판식 저온플라즈마 처리장치 이용. 플라즈마 가스로는 산소 0.2 torr 압력. 100 W-10분간 방전. 면적수축률이 47%에서 20%가 되어 방축성 크게 개선. 저코스트의 연속처리 가능.	
스텐페리아 (이탈리아)	신 브러쉬가공법	핸들개량장치 「라사」를 이용. 특수 브러쉬 사용. 콜드터치. 브러쉬 종류에 따라 터치 선택가능. 2개의 브러쉬를 사용해 표면, 표리 양면 고속처리. 텐셀, 폴리노직도 적용가능	
BAYER	BAYPRET 마무리가공 시스템	폴리우레탄과 각종 섬유혼방품의 핸들마무리가공시스템. 마무리가공제 BAYPRET USV 폴리머를 중심으로 한 병용제의 용법 확대한 것. ① 초 soft 가공, ② soft & dry 가공, ③ dry & wet 가공, ④ rubber like 가공, ⑤ 피치스킨조 가공, ⑥ super dry 가공	

열기는 식을 줄 모르고 있다.

이중 가장 특이한 것이, 일본의 東京都立산업기술연구소에서 개발해 금년 9월에 발표한 ‘양모 소재 직물의 입체무늬 표현기술’과 가네보에서 개

발한 ‘양모염색물의 바렘효과 가공’으로, 수축용 발염색호와 통상의 날염색호를 이용해서 가공하는 것만으로 양모직물에 다양한 입체적 무늬를 도입할 수 있다고 발표하였다.



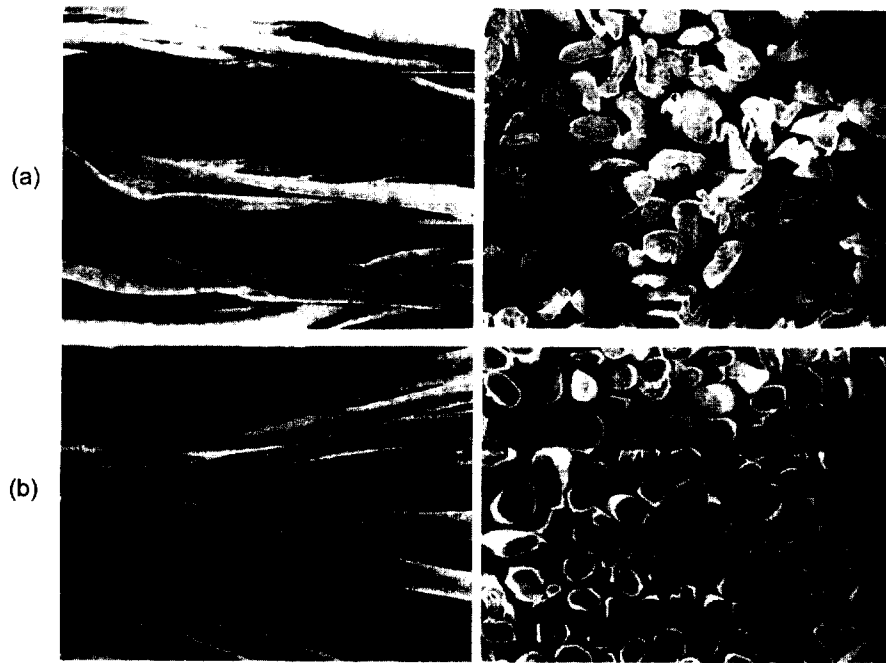


Figure 5. 日清紡의 형태안정가공전과 후의 측면 및 단면사진. (a) 미가공포, (b) 가공포 (배율 750배).

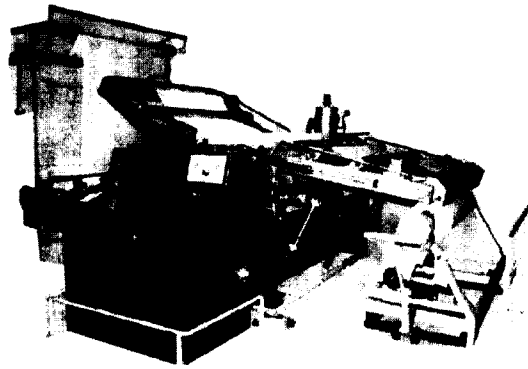


Figure 6. 시비텍스 社의 베치업 실켓장치.

한편 코팅제품 또한 환경규제 영향으로 용제계에서 수계로 이행하게 되면서 다양한 환경친화적 코팅가공기술이 개발되어 소개되었으며, 그 내용을 Table 13에 나타내었다.

### 3.6. 기타

그밖에 가공기술로서 주목할 만한 것은, 누에에게 기능성 약품을 먹임으로써 실크에 새로운

기능성을 부여한다는 발상의 신규기술로, 이 제품은 별도의 후가공이 필요없기 때문에 기존 실크제품과의 차별화를 꾀할 수 있을 것으로 예상되어 업계에 상당한 파급이 있을 것으로 예상된다.

이는 누에의 먹이에 각종 기능성 약품을 가미하는 방식으로, 누에치기를 관리함으로써 실크에 다양한 기능성을 부여할 수 있다는 것으로, 佐木安男씨와 위비(주)가 공동으로 개발해 특허를 출원해놓고(特開 2000-199121(P2000-199121A)) 있다. 현재 항균효과와 살균 등의 각종 효과는 이미 실험을 통해 확인이 된 상태로, 기타 각종 기능성물질의 給餌(급이)효과(누에에 대해)의 폭을 넓히기 위해 공공 연구기관과의 연계를 검토하고 있다.

뽕잎만을 먹여서 얻어진 견사와 세라믹 분말을 뽕잎에 부착시킨 사료를 먹여 얻어진 견사를 각각 40℃에서 원적외선 방사분포(파장 2~25 μm)를 측정된 결과 본 발명에 의해 얻어진 견사가 비교예보다 많은 원적외선 방사가 있음을 확인할 수 있었다. 이는 상기 세라믹 분말을 피브로인 중에 함

Table 13. 표면감성변화가공 개발사례

회사명	개발품명	주요특성
(株)大和川染工所	액체암모니아가공 + $\alpha$ 가공	액체암모니아가공+emery, 또는 fade out 가공, 불륨감, 스케치 염색가공 등의 복합가공
東海染工(株)	再歸性 반사 가공	일반 날염방법에 의한 재귀성 반사가공. 광각반사로 시야 각도가 넓고 우수한 再歸 반사성을 지님. 내세탁성 우수. 내마찰, 내마모성 우수. 일반 날염방법 가공으로 납기 및 코스트에서 유리.
BASF 재펜(株) (佐木安南)	착색기재 광열화방지법	특허등록. 염색물 이면에 냉각소자를 부착, Peltier 효과에 의해 착색기재의 광열화를 방지하는 기술. 천연, 합섬 및 합성피혁 등 이용분야 다양.
林化學	마이크로캡슐 다색안료날염	수지피막의 성질을 이용한 광택효과 날염. 선렴을 심하게 구긴상태로 생지에 정착한 것과 같은 효과.
中央 技研工業	근적외 3차원가공	큐비텍스. 생지 표면에 근적외선을 이용한 열반응으로 3차원무늬 음각. 폴리에스테르, 면, 레이온 등에 적용
	오팔가공	폴리에스테르 생지를 릴렉스 시키기 전에 가공해 무늬부분 고정. 릴렉스 전에 가공하는 것보다 안정적. 가공부위 위화 및 견뢰도 저하현상 없음
	편칭가공 (구멍가공)	폴리에스테르 섬유 구멍내기가공. 임의크기, 임의 위치. 종래방법보다 저가. 구멍크기 임의설정
	리플가공	폴리에스테르, 나일론 등의 열가소성 플라스틱섬유에 응용. 날염부분의 열수축에 의한 변화로 무늬표현
明成化學	리플가공	시슬&리플가공. 반응염료로 염색한 면, 레이온 직물에 투명우레탄수지와 불소계 발수제를 인날, 건조, 열처리 한 후 알칼리처리(수산화나트륨 30° Be). pad-dry-수세, 중화, 건조.
	입체기모법	각종 섬유에 응용 가능. 부분기모에 의한 입체감 표현. 아로마픽스 MG, K-8 사용
구라보	신개념 코팅가공	면 100%소재에 적용. 매끄러움, 러프감, 반발감, 광택감 부여코팅. 실리콘, 우레탄, 아크릴, 러버 등을 이용. 수계코팅시스템 채용
가네보섬유	수계코팅제품	면100% 기능성 중시의 코팅제품군. ① 오일코팅, ② 반발탄성가 매끄러움의 실리콘코팅, ③ 광택감의 피르미코팅, ④ wet 감과 매끄러움의 new rubber 오일코팅, ⑤ dry감과 hard감의 super hard 코팅, ⑥ 반발탄성에 dry감의 paper hard 코팅, ⑦ 러프감과 두께감의 러버코팅
스토크니폰 티피(주)	건식 수계 투습방수가공	Stock사의 FP-3 foam processor와 로터리코터 CFT 사용(Figure 7, 8 참조). 합성피혁의 수계시스템에서 우탄 피막내 마이크로 포러스 형성 가능. 발포된 수계우레탄의 CFT 발포코팅으로 통기성 얻어짐. 우레탄피막 내 피막 끝에서 끝까지 기포가 연결된 상태. 수계우레탄 처방 중요
東洋紡	기모+ $\alpha$ 제품	「에어리 코트」: 발키성 강화 제품. 단면층에 공기를 함유토록함으로써 접촉시 따뜻함과 경량감을 대폭 향상. 약 1°C 정도 상승
		「스펙타」: 일반의 니트셔츠에 비해 약 2°C 정도 온도가 상승. 소재와 편조직에 의해 착용시 온도상승
東京都산업 기술연구소	양모 직물에 입체무늬 표현	「워미드라이」: 따뜻함이 있는 흡수, 속건생지. 온화한 착용감의 릴렉스 효과. 땀은 외측으로 내보내 피부측은 항상 건조. 운전중 끈적거림이나 운동후의 차가운 느낌을 억제. 형태안정성 우수. 세탁 등의 취급 간단. 300 cc/hr/1.6 m <sup>2</sup> 의 발한량에서 외측으로 땀을 전량 집중
		양모 소재의 약품에 의한 리플가공기술. 치오시안산 칼슘·4수화물 사용. 일반 날염 및 발염방법으로 가능.

Table 13. Continued

회사명	개발품명	주요특성
가네보섬유	울소재 바렙효과 염색가공 「파라미타」	가공법에 면/실크가공법 가미. 고급감, 착용감, 쾌적성 등 기능성 부여, 케쥬 열감 강조, 10-15% 감량효과, 양모 100%·양모혼방 적용가능, 경량 soft 촉감, ⑦ 경위사 10% 스트레치성 보유, 가정세탁 가능
美 레드만 카드크로싱社	기모칩 사용 스웨드조 가공	ITMA'99에 선보였던 기모가공용 칩포 「Durasuede」 사용. 니트와 직물의 스웨드가공. 기존설비에 샌드페이퍼 대신 감아 사용(Figure 9). 파일 발생축롤, 카운터 롤 모두에 Durasuede를 같은 방향으로 감고 기모축을 기계표면에서 행함. 드럼회전방향과 동일방향. 드럼회전보다 최저 20% 정도 빨리 회전. 멀티롤 스웨드기의 경우 각 롤에서 칩 좌우방향을 교차 끼워 넣으면 균일한 효과. 속도는 600 rpm. 사용효과: ① 직물폭 달라도 전폭 동일 효과, ② 장수명(시험에서 200만m 교체없음), ③ 샌드페이퍼에 비해 염색 후 색변화 적음, ④ 인열강도 저하가 작다, ⑤ 안료날염포 처리시 오염방지, ⑥ 샌드페이퍼 처리시 이물부착오염방지. 수축이 많은 스트레치 직물 처리 가능. 각 직물의 형태에 따라 3종

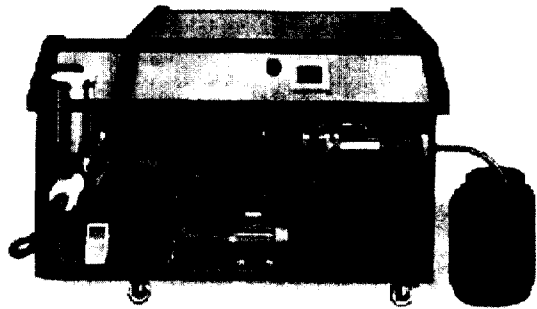


Figure 7. FP-3 Foam Processor.



Figure 9. Durasuede의 상태.



Figure 8. CFT Coating & Finishing System.

유시킨 견사를 얻을 수 있다는 것을 의미하는 것이다.

그밖에 최근 발표된 기술개발사례를 알아보면 Table 14와 같다.

섬유기술과 산업, 제 5 권 제 3/4 호, 2001년

#### 4. 결 론

1990년대 후반 섬유산업에 있어서 크나큰 장벽이 있었다면 그것은 환경관련 규제가 더욱 강화되었다는 점일 것이다. 유럽을 중심으로 대동하기 시작한 각종 환경규격을 본격 적용하기로 결정한 국가가 점차 전 세계로 확산되면서 이제는 이들 규격의 적용 여부에 따라 선진제품을 결정할 정도로 환경에 대한 인식은 섬유제품의 생산에 새로운 대세로 자리잡고 있다. 이와 같은 흐름은 염색가공산업에서 환경을 배제하고서는 어떠한 제품도 생존하기 힘들다는 것을 의미하여 향후 모든 가공제, 가공기술 및 이를 응용한 개발제품이 환경친화적이어야 함은 명백한 사실이다.

또한 국내외를 막론하고 점차 단순 보편적인 고부가가치 제품만으로는 살아남기 어렵다는 인식이 확산되면서 섬유제품에 고기능성과 하이테

Table 14. 기타 가공기술 개발사례

회사명	개발품명	주요특성
倉庫精練	잉크젯 전용원단	선명색상에 내수성 향상. 직물을 베이스로 독자적인 수용층을 특수가공. 날염 후에도 잉크의 발색성과 정착성 향상을 위한 후처리 불필요
日, 잠사곤충 연구소	인테리어용 실크 셸	누에고치로부터 해연된 원사를 원통이나 방추형, 또는 구상의 입체형에 감고 누에고치 원사에 함유되어 있는 점성단백질인 세리신에 의해 누에고치 실간을 접합하도록 하는 새로운 발상의 방법이용. 따라서 누에가 실을 토해서 형성된 실크셸(silk shell)로 명명
시킴보	無포르말린 방염가공	면 10% 소재적용. 세탁내구성 우수. 연소시 할로젠가스나 할로젠화 수소가스, 다이옥신 등의 발생 전혀 없음
日, 위비(주)	누에 단계에서부터 실크에 다양한 효과 부여	佐木安男씨와 공동개발. 누에의 먹이에 각종 기능성 약품을 가미하는 방식. 누에치기를 관리함으로써 실크에 防黴性, 방취, 원적외선 방사, 형광 등 다양한 기능성을 부여.
구라보	양모의 오존 필링 가공	오존을 양모에 반응, 스케일 특성 변화시켜 팽윤상태에서도 스케일의 선단이 튀어나오지 않아서 서로 얽히지 않도록 함. 스케일의 손상이 없기 때문에 양모 본래의 특성 그대로 유지
大阪染工	화분케처가공	알려지 원인화분 및 메커니즘 명확히 규명. 공기중 비산하고 있는 화분 포착, 비산억제. 적당한 점착성으로 포착한 화분 비산방지. 가정세탁으로 쉽게 탈락. 내세탁성(세탁으로 화분만을 탈락시키고 자신은 탈락하지 않음)
구라보	재귀반사성 가공: 오우-즈 라이트	재귀반사성 그라스 피스를 독자의 도포기술에 의해 dot 상으로 균일하게 배열. 유연한 핸들과 통기성, 투습성 겸비. 착용시 마찰이나 마모에 강하며, 가정세탁 50회에서도 반사회도는 저하하지 않음. 재귀성 반사성은 도로표식 등의 규격으로 JIS Z 9117의 1급에 상당. 자동차 헤드라이트에서 300 m 이상 떨어진 거리에서도 거의 저하하지 않음
Biotex(佛)	bio wool	환경친화적 염료를 사용, 염소나 황산을 사용하지 않고, 고온처리 하지 않으면서도 각종 양모의 특성을 보다 향상시킨 유아용 biowool. 非알러지 특성. 발키성에 가벼운 특성, 온도변화에 대응, 우수한 온도 조정능력. 메리노 울의 가늘기(3 μm 이하의 캐시미어), 털이 뭉치지 않도록 하는 고내구성 보유. 13세기의 양모 사용방법 답습, 프랑스 프로방스지방 양모사용, 이 지역 초지에는 화학비료 사용 없음. 비누세정방법 채용, 세정시 배출물은 유기비료로 재활용.
미국Nextec application 社	캡슐화에 의한 목면의 고성능화 가공	fabric 직물 구조 중에 매우 미세한 폴리머로 캡슐화 가공. 매우 높은 방수성, 높은 호흡작용, 고내구성, 방수성, 경량, 방풍성, 속건성 보유, 유연성과 드레프성 우수. 섬유 내부를 캡슐화함으로써 물이 머무는 공간을 없애는 형태로 벽을 만듦으로서 기후변동에도 충분히 대처할 수 있다(Figure 10).
미국 코튼 인코포레이티드	코튼 가먼트 형태안정 가공	저온 38 °C 큐어링법 적용. 코튼직물과 가먼트상에서 가교용 수지로는 DMDHEU를, 촉매로는 염산과 인산의 무기염을 사용. 큐어링 방법으로는 pre-cure, post-cure법 모두 적용가능.
M-tec(독)	elastic & synthetic fabrics 가공기술	finish-tec. 1단계로 높은 압력상태에서의 집중적인 스티밍으로 수축을 일으킨 뒤 마지막으로 shock-cooling 공정 수행하면 불림감과 터치 및 광택이 영구 고착됨. 증기와 열처리가 잠재적 긴장상태를 완화시켜 제품에 최소의 축률을 보장해 줌.

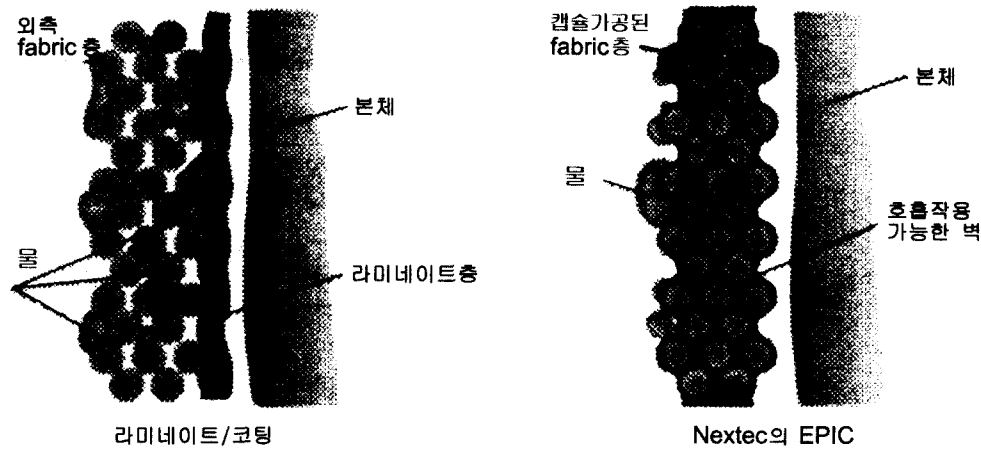


Figure 10. 라미네이팅/코팅 가공의 캡슐화 가공과 구조도.

크를 부여하고, 또 생산판매 시스템에 있어서도 저 비용과 고효율을 실현해야 함은 물론 앞에서 지적한 환경관련 규격이나 각종 규제에 대응하지 않고서는 21세기 국제경쟁 체제하에서는 살아남기 어렵다는 인식이 팽배해 지고 있다.

최근 섬유제품의 감성변화와 기능성을 부여하기 위한 가공제의 개발과 가공기술은 거의 일본을 중심으로 발전되었다고 해도 과언이 아닐 정도로 많은 연구와 제품개발이 이루어 졌으며, 앞에서 설명한 바와 같이 최근의 섬유산업의 흐름과 동일하게 가공제 및 가공기술의 발전방향도 다음과 같은 몇 가지 주류를 형성하고 있음을 알 수 있다.

첫째, 환경친화적인 가공제와 제품의 개발이 주류를 이루고 있다.

둘째, 건강과 쾌적성을 중시하는 가공제품의 개발이 많다.

셋째, 단순 감성 및 기능성의 추구보다는 복합적인 기능성을 부여하는 방향으로 개발이 진행되고 있다.

이상과 같은 제품개발의 흐름 속에서 일본과

이탈리아 등 섬유선진국 위주로 기존의 시각과 촉각에만 의존했던 기존의 부가가치 부여방식에서 탈피하여 착용했을 때의 온화함과 쾌적성은 물론 자연 치유능력까지 겸비한 건강 기능성 섬유제품으로의 급속한 변신을 꾀하여 왔다. 이에 따라 선진국에서는 스스로의 독특한 성능을 지닌 신규 약품을 다수 개발하여 발표하였으며, 국내에서도 염색기술의 발전과 더불어 기능성과 감성을 추구하는 가공기술의 개발에 보다 많은 관심을 가져야 할 것으로 보인다.

이미 염색가공기술은 전 세계적으로 평준화되어 가고 있기 때문에 보다 특화된 제품이 아니어서는 중국 등 신흥 공업국가들로부터 쏠아져 들어오는 중저가 제품 공세에 밀릴 수밖에 없는 처지에 놓여 있기 때문에, 국내 섬유제품의 경쟁력 향상을 위해서는 시대적 흐름에 맞게 천연물질 혹은 천연추출물을 응용한 환경친화적인 제품 개발에 주력하고, 단순한 감각에 의존하는 가공기술 보다는 복합적인 효과를 나타낼 수 있는 기술 개발이 필요한 시점이라 생각된다.