

# 염색가공기의 현황 및 국제경쟁력 강화 방안

김 삼 수 · 이 병 현

## Status of Dyeing Finishing Machine and its Scheme for International Competitive Power

Sam-Soo Kim · Byung-Hyun Lee



- 김삼수 (영남대학교 섬유공학과)
- 1961년생
- 염색화학을 전공하였으며, 염색가공 기계에 관심을 가지고 있다.



- 이병현 (한국섬유기술진흥원 기술지도부)
- 1945년생
- 염색가공기계에 관심을 가지고 있다.

### 1. 머리말

염색가공업뿐만 아니라 섬유산업의 지속적인 성장이 계속되기 위해서는 설비산업의 육성이 튼튼하게 뒷받침되어야 한다. 특히 염색가공분야의 설비는 산업부문은 물론이고 최근 사회적으로 커다란 문제를 야기시키고 있는 환경관련 폐수분야까지 감안되어야 함에 따라 설비의 기술적 개발이 염색가공업의 발전(표 1)과 함께 매우 중요한 현안으로 부각되고 있다.

따라서, 염색가공분야에서 생산설비의 성능이 향상되기 위해서는 정부의 지속적인 정책적 지원과 수요업체인 염색가공업체와 설비제조업체간의 정보교류강화, 기술지원기관과 단체에 의한 애로사항과 공동타개노력이 적극 권장되어야 할 것이다.

기술의 실용화 확보와 품질의 고급화를 위해서는 현장상황을 중요시하는 생산설비가 개발되어야 하며, 기계의 성능과 품질보증,

A/S확대를 위한 전문인력양성이 뒷받침되어야 할 것이다. 염색가공기술의 총체적 점검과 수요업체가 요구하는 기대를 충족시키기 위해서는 설비업체의 역동적 기술혁신 노력이 수반되어야 하며, 또한 단순 모방적 단계에서 체험적 경험기술과 정보를 활용하기 위해서라도 기계제조업체와 염색가공업체간의 정보교류는 강화되어야 할 것으로 보인다.

1973년 제 1 차 유류파동 이후 염색가공업계가 에너지 절약형 절수식 저욕비 염색기 개발에 주력해 온 결과, 욕비 1:15 정도에서 최근에는 1:5 이하의 실용 염색기가 개발되어 가동되기에 이르렀으며, 포말 염색기법을 위시한 cold-pad-batch 법과 circular 염색기가 널리 보급되어 에너지 절약에 있어 큰 성과를 거둔 바 있다.

여기서, 용수 절약형 절수식 염색방법의 극치 기술로 알려져 있는 면직물의 cold-pad-batch 염색기술을 예로 들면 반응성 염료의 경우 일반적인 고착률이 50~90% 정도이므로 고착되지 않고 폐수 중에 흘러나가는

표 1 염색가공설비의 변천과 추이에상<sup>(1)</sup>

구분	내용	형식	부가가치	비고
과거	단품종 대량생산형	연속식, 상압, 비등식 에너지 다소비형 용수 다소비형	저렴+대량 (가격경쟁상품)	극심한 환경오염 (무관심 시대)
현재	차별화제품 생산형, 저육비형, 초저육비형	연속식+batch식 고온 고압식 염색가공기, 에너지, 절약형, 용수 절약형, Air-flow기, foam 염색기	고가+다량 (기능경쟁상품)	환경문제 대두 (폐수처리시 기술시대)
미래	다품종 소량생산형, 저공해 발생형, 무공해형	batch식 저압저온식, 진공형 저온 plasma기, VP 가공기, sputter 기술형 무공해 염료 및 조제사용, 탄산가스(CO2)(초고압)	초고가+소량 (비가격 경쟁상품)	철저한 환경보호 (무공해성 가스화 기술시대)

염료가 하천수를 오염시킬 것은 틀림없다. 이런 경우를 생각해 보면, 용수 절약형 염색기 개발보다는 반응률이 높은 염료의 선택 및 적용기술이 더 중요하고 시급히 해결해야 할 문제로 지적될 수도 있다. 따라서, 여기서는 염색가공공정에 사용되는 염색기 및 가공기계의 현황과 공정간의 핵심요소 기술을 소개하고, 염색가공기의 특성을 공정 내에서 검토함으로써, 염색가공기계의 생산에 경쟁력 확보가 가능하리라 여겨진다.

## 2. 생산설비현황

염색가공업은 기술 집약적인 산업일 뿐만 아니라 최근 자본집약적 산업으로 변모해 가고 있다. 모든 공업이 시설, 인력, 기술의 3대 요소가 갖추어져야 하겠지만, 특히 염색가공업이 노동집약적 형태에서 탈피하려면 이에 상응하는 시설이 필요하다. 즉 감축하는 만큼의 노동력을 대신할 시설의 고급화와 자동화가 이루어져야 한다.

표 2는 1992년 말까지 한국염색공업협동조합연합회에 등록된 440개 조합원 업체를 대상으로 조사한 염색가공업의 지역별 시설현황이다. 표 2에서 알 수 있는 바와 같이 대

구 경북 지역은 시설 면에서 사염이 전국의 20%, 직물염색 및 날염은 42%, 가공시설은 54%이다.

또 이들 시설의 사용연수별 현황을 표 3에 나타내었다. 시설을 설치한지 3년 이하가 36%, 4~6년된 것이 43%, 7~10년이 16%, 11년 이상 노후된 시설이 6%로 나타나 있다. 그러나 대구 경북 지역의 설문조사에 의하면 생산설비의 운용상 문제점이 노후설비 때문이라고 대답한 업체가 20.5%, 공정간 시설 불균형이 33.3%, 성력화 자동화 미비가 46.1%로 답하고 있다.

이상의 결과를 분석해 보면, 대구 경북지역의 염색가공업체가 타지역에 비하여 오랜 역사를 가지고 있음에도 불구하고 상대적으로 시설의 노후도가 큰 것으로 생각된다.

## 3. 공정별 염색가공기의 특성

염색가공업은 소비자의 기호에 맞게 섬유 제품에 색상, 촉감, 디자인, 성질의 변화 등 여러가지 기능을 부여하는 섬유제품생산의 중간공정(middle-stream)으로서 제품품질의 고급화와 고부가가치화를 위한 중요한 전문 기술산업이다.

표 2 지역별 염색가공시설 현황<sup>(2)</sup>

시설명		지역별			
		서울, 중부	대구, 경북	부산, 경남	계
섬유·사염색기	Spray	272	43	66	381
	Hank	53	77	80	210
	Cheese	210	148	176	534
	Top	17	—	60	77
	Space	2	—	—	2
	Loose	33	—	52	85
	기타 사염기	17	3	18	38
	소 계	604	271	452	1,327
직물염색기	Jigger	424	706	208	1,338
	Winch	524	81	117	722
	Beam	73	50	44	167
	Circular	65	—	40	105
	Rapid	520	791	92	1,403
	Uni-Ace	21	—	2	23
	연속 염색기	17	16	6	39
	기타 염색기	146	72	65	283
소 계	1,790	1,716	574	4,080	
날염기	수날염대	84	18	26	128
	스크린 날염기	109	146	6	261
	Rooler날염기	29	20	10	59
	전사날염기	—	6	1	7
소 계	222	190	43	455	
가공기	폭출기	157	248	56	461
합 계		2,773	2,425	1,125	6,323

아울러 다양한 염료와 조제를 사용해야 하는 만큼 풍부한 용수와 다량의 에너지를 필요로 하고, 또한 고도의 기술적 경험을 요하는 지식산업으로 알려져 있다. 최근에는 색채적인 시각변화와 촉감, 후각을 만족시켜주는 감각적인 분야일 뿐만 아니라 구김성 회복, 제전성, 발수성, 탄력성 등 섬유제품에 다양한 기능을 부여하기 위한 기술개발이 무

한히 확대되고 있는 분야이기도 하다. 따라서 염색가공업은 방적, 제직, 제편, 봉제업과 완전히 구분될 뿐 아니라 복잡한 공정과 고도의 기술, 경험적 지식, 끊임없는 창의적 연구개발이 요구되는 지식 집약산업임과 동시에 용수 및 에너지 다소비형 산업이기도 하다. 일반적인 섬유제품의 생산과정을 그림 1에 나타내었다.<sup>(4)</sup>

표 3 염색가공설비의 사용연수별 현황<sup>(3)</sup>

시설명		사용연수별				합 계
		3년 이하	4~6년	7~10년	11년 이상	
섬유·사염색기	Spray	86	174	92	29	381
	Hank	66	73	51	20	210
	Cheese	164	214	118	38	543
	Top	21	26	14	16	77
	Space	2	—	—	—	2
	Loose	11	46	19	9	85
	기타 사염기	6	30	2	—	38
	소 계	356	271	452	1,327	1,327
직물염색기	Jigger	449	688	129	72	1,338
	Winch	241	327	123	31	722
	Beam	44	49	37	37	167
	Circular	35	55	10	5	105
	Rapid	612	532	211	48	1,403
	Uni-Ace	8	6	7	2	23
	연속 염색기	21	8	6	4	39
	기타 염색기	112	113	52	6	283
소 계	1,522	1,778	575	4,080	4,080	
날염기	수날염대	40	56	27	5	128
	스크린 날염기	122	104	22	13	261
	Roller날염기	18	29	10	2	59
	전사날염기	2	3	2	—	7
소 계	182	192	61	20	455	
가공기	폭 출 기	185	160	72	44	461
합 계		2,245	2,693	1,004	381	6,323

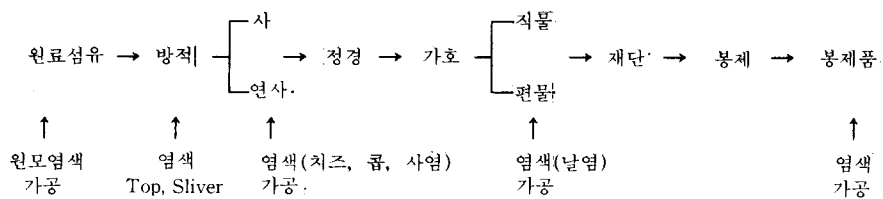


그림 1 섬유제품의 생산과정

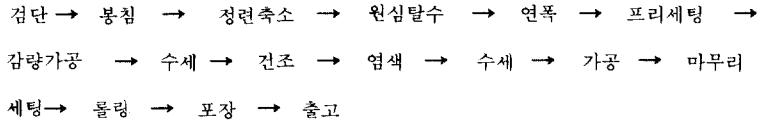


그림 2 신합섬의 염색가공공정

한편, 최근 각광을 받고 있는 신합섬의 염색가공은 섬유가 가진 잠재적인 특성을 발현시키는 공정으로, 신합섬 직물은 성질이나 형상이 다른 섬유가 복합적으로 사용되고 있고 경사 위사를 합하면 4종류 이상이 되는 것도 있다. 따라서 고난도의 고차가공기술이 요구되고 신합섬의 제조에 있어서 가공기술의 역할은 대단히 중요하다. 신합섬은 섬유 메이커가 고도의 차별화 기술을 구사해도 이에 따르는 가공기술이 없으면 완성되지 못한다. 해외의 국내기업들이 신합섬과 같은 고감성 소재를 제조하지 못하는 것은 염색가공에 있어서 가공기술이 뒷받침되지 못하기 때문이기도 하다.

신합섬 가공은 상품에 따라 각각 다르지만 일반적인 가공공정은 그림 2와 같다.<sup>(5)</sup>

가공공정 중에서도 제품에 따라 중요시 되는 공정이 다르다. 이수축혼섬사나 잠재권축가연사를 이용한 것은 리렉스 공정이 중요하고, 초극세섬유를 이용한 것은 염색공정이 중요하며 무기물 첨가섬유를 이용한 것은 알칼리 감량가공이 중요시된다. 그러면 각 공정별로 사용되는 가공기계를 신합섬 섬유의 염색가공을 중심으로 살펴보면, 각 공정에 소요되는 주요 기계로는 봉침기, 로터리 와셔, 텐터, 감량기, 수세기, 건조기, 염색기 등이 있다.

정련축소공정에 앞서서 엔드레스(endless)를 거치는데, 여기에 쓰이는 기계가 바로 봉침기다. 봉침기는 최근 변사매듭 장치의 자동화가 이루어짐으로써 국산기술이 외산을 앞서 OTEMAS 전시회에 출품하기에 이르렀다.

정련축소공정은 로터리와셔(rotary washer)로서 행하는데 물리적인 beating 효과에 의한 자기수축발현으로 16~20% 축률이 이루어지도록 로터의 이상적 설계구조와 인버터에 의한 회전변환장치가 연구 검토되어야 한다. 또한, 고압기계로서 안전작업을 할 수 있도록 안전장치와 직물의 투입과 추출장치가 용이하도록 구조적 변화가 이루어져야 할 것이다. 그림 3은 로터리와셔를 나타낸 것이다.<sup>(6)</sup>

다음은 신합섬 섬유의 특징중의 하나인 fukurami감을 발현시키는 리렉스(relax) 공정이다. 이수축혼섬사가 수축률이 다른 것은 당연하지만 습열과 건열의 처리온도의 영역에 따라서도 수축률이 다르고, 직물의 조직이나 위사의 꼬임수에 따라서도 수축률이 다르게 된다. 리렉스공정은 각 섬유가 갖는 수축특성을 최대한으로 나타내는 것이 중점사항이기 때문에 최대의 사장 차가 발현될 수

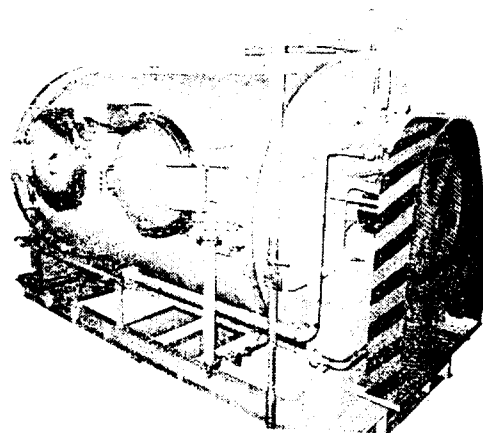


그림 3 고압 로터리 와셔

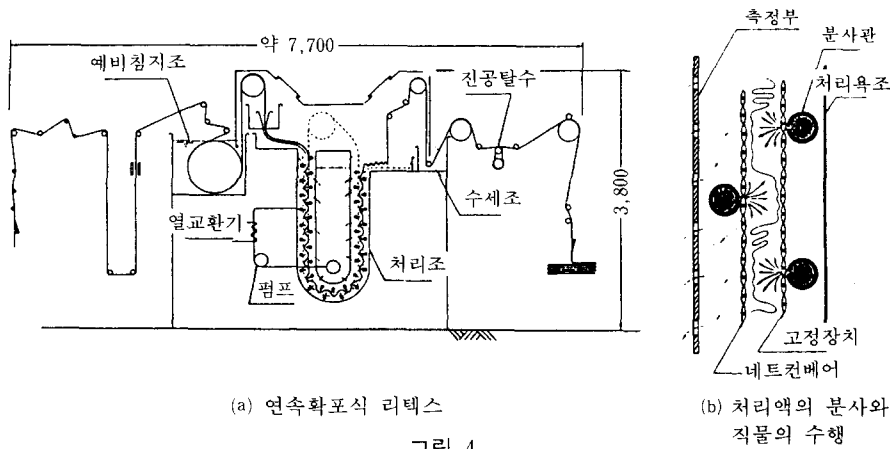


그림 4

있도록 기계 내부적 구조를 연구하지 않으면 안된다. 그림 4(a)<sup>(7)</sup>는 연속 확포식 리렉스로서 U형 SOFCER이며, 그림 4(b)<sup>(7)</sup>는 처리액 분사와 직물의 주행을 확대한 것으로서 저장력 주행기술이 노-하우이다.

한편, 열풍에 의하여 직물에 열에너지를 부여하여 직물에 함유되어 있는 수분을 증발시켜 건조하는 예비열처리(pre-setting)는 직물의 변사부분을 클립이나 핀을 이용하여 폭출하는 장치인 텐터(tenter)가 일반적으로 사용된다. 텐터의 생명은 직물에 부여되는 열전달의 균일성이기 때문에, 직물의 중앙부분과 변사부분에 열풍이 균일하게 전달되도

록 순환 히터팬의 구조적 배치가 중요하며, 변사부분을 파지함에 있어서 정도 있는 피닝(pinning)장치와 감도 높은 센서기술, 제어 컴퓨터기술이 병행되어야 하고, 직물의 사행도를 교정하는 데는 자동포목교정기(automatic weft straightener)(그림 5)<sup>(8)</sup>가 중요한 역할을 한다. 정밀한 위사교정능력을 확보할 수 있는 제어부의 개발, expander roll과 centering guide의 개발, 작업과정과 결과 및 자체 이상유무를 자동적으로 판독하고 조치하는 컴퓨터와 작업현황을 눈으로 볼 수 있는 monitoring system의 개발이 중요하며, 시급히 선행되어야 할 과제이다.

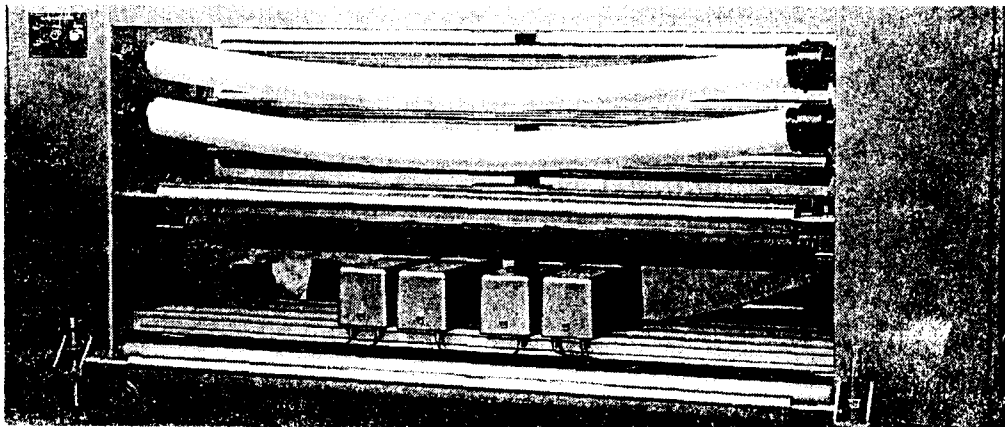


그림 5 자동포목 교정기

다음은, 폴리에스테일 직물의 딱딱한 촉감을 silk-like한 촉감으로 가공하는 기술이 알칼리 감량기술로 감량기에는 비연속식으로서는 탱크식과 빔 (beam) 식, 반연속식에는 패드롤 (pad-roll) 식, 연속식에는 패드스팀 (pad steam) 식, 마이크로 웨이브 (micro wave) 식, 패드 큐어 (pad cure) 식이 있다. 감량가공은 1970년대 초반부터 시작되어 현재에 와서는 작업 방식에 많은 변천을 가져왔다.

우리나라에서는 80년대 중반까지만 해도 탱크 (tank)와 빔 (beam)을 이용한 Batch식이 95% 이상을 점하였으나, 선진국에서는 성력화를 위해서 반연속식 또는 완전연속식으로 거듭 발달하고 있는 추세이다. 국내에서도 일본 오노모리의 연속감량기가 수입된 후 연속감량기로 설비전환이 이루어졌다. 한편, 최근에는 신합섬과 같이 장력에 민감한 직물에 대해서는 표면변화를 위하여 액류감량기 (그림 6)<sup>(9)</sup>에 관심이 모아지고 있는 실정이며, NaOH 농도를 자동측정할 수 있는 센서의 연구개발도 병행되고 있어 이에 대한 연구가 국내에서도 더욱 활발히 진행되어야 할 것이다.

다음은 공정간 이동을 위해 잔류 케미컬의 제거도 염색가공공정에서 중요한 것으로 여기에는 수세기가 사용되고 있다. 초극세사로 제작된 고밀도 직물에 완전한 수세가 이루어지지 않았을 경우, 후공정에서 여러가지 문제를 야기시키기 때문에 충분한 시간적 여유를 두고 수세를 행하여야 한다.

과거에는 호리젠탈 (horizontal) 타입의 수세기가 대부분을 차지했지만, 저장력형인 버티컬 (vertical) 타입으로 바뀌어지고 있는 추세이며, 수세효과를 증진하기 위한 초음파 수세기, 저장력 절수 드럼형 수세기로서 직물 편물에 모두 적용할 수 있는 vibro washer와 suction nip 드럼형 수세기 (그림 7)<sup>(10)</sup>들이 연구개발되고 있는 추세이며, 가이드 롤러에 균일한 장력이 걸리도록 에어 클러치와 로드셀의 응용기술도 획기적이다.

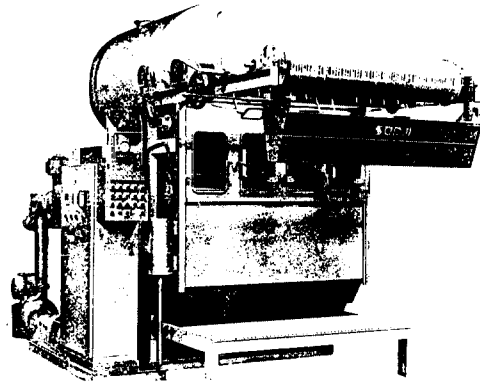


그림 6 액류감량기

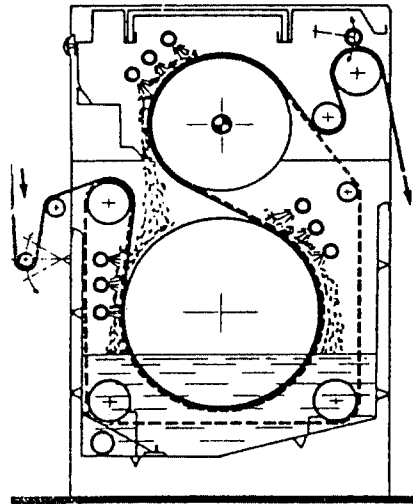


그림 7 드럼형 확포 수세기

건조공정에 있어서는 일반적으로 수직형의 실린더 (cylinder) 건조기를 대부분 사용하고 있는 실정이나, 피건조물이 실린더 표면에 붙은 상태로 장력을 받아 주행하면 직물이 갖고 있는 고유한 질감을 살릴 수 없다. 그래서 일반적으로 신합섬 염색가공에 대응한 저장력형 건조기로서 루프 (loop) 건조기나 넷 (net) 건조기 (그림 8)<sup>(11)</sup>가 대단히 유용한 것으로 알려지면서 점차 설비가 확대되고 있는 실정이며, 루프 드라이어 (loop dryer)의 입구에 루프 형성기구에 노하우와 가이드 롤

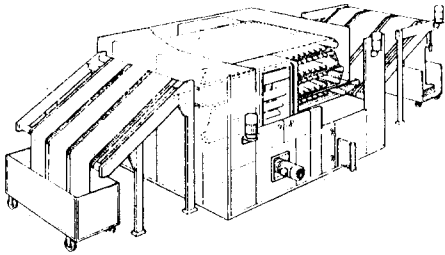


그림 8 네트 건조기

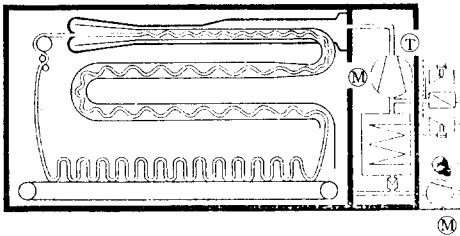


그림 9 Tumbler-T150

러의 회전과 주행에 밸런스가 이루어져야만 피건조물의 열전달이 균일하게 이루어진다. 최근의 염색가공업계에서는 초 소프트한 만짐새 부여 건조기로서 공기를 응용한 텀블러(tumble)에는 batch식 tumbler-T150(그림 9)<sup>(12)</sup>과 연속식 tumble T310 등이 독일 Thies사에서 개발되어, 국내 염색가공업자들이 관심을 갖고 있는 실정이며 국산화가 시급한 실정으로 알려져 있다.

염색기의 개발은 섬유소재의 변화와 함께 발달해 오고 있다. 염색설비도 일반적인 제조기술, 즉 제품설계, 가공방법, 전문인력, 부품소재 조달, 전기 전자, 정보 등 산업 환경적인 생산기반확보가 매우 중요시되고 있지만 무엇보다도 설비의 전용성이 섬유생산에 국한됨으로써 섬유산업의 성장발전과 밀접한 연관을 맺고 있다.

따라서 섬유소재의 개발에 따라 종래의 상압식 원치염색기를 대체할 수 있는 최초의 고압형 제트 염색기가 1961년경 유럽에서 소개되어, 폴리에스테ルの 성능을 향상시키는 데는 크게 기여했으나 유럽의 주요 소재인 면과 아크릴 등 일부 피염물에 대한 품질이 개선된 않아 큰 호응을 얻지 못했다.

이러한 액류염색기는 합섬신소재 개발이 활성화되던 일본에서 1965년 이후 폴리에스테르 가공에 활용함으로써 소위 Jet-Dyeing에 대한 관심이 본격 확산되었다.<sup>(13)</sup>

1966년 Circular I형이 등장한 이후 피염물인 섬유소재의 발전과 함께 커다란 기술적 진전이 이루어졌으며, 특히 제 1 차 석유파동(1973년)과 제 2 차 석유파동(1979년)은 염색가공기를 성력화하는데 한 분기점이 되기도 하였다.

액류염색기의 발전단계를 요약하면 표 4와 같다.<sup>(14)</sup>

또한 '80년대 이후에는 세계적인 환경문제 부각과 소재의 다양화, 인건비 및 생산비 상승으로 에너지의 효율적 활용과 용수재활용, 용수절약형 설비에 대한 관심이 고조되면서 초저욕비 염색기 개발(air-flow(그림 10)<sup>(15)</sup>)이 주요 관심사로 대두하고 있다.

이처럼 다른 설비와 달리 염색가공기는 에너지 및 용수절약 및 자동화, 성력화를 추구하면서도 섬유소재의 개질과 다양화에 부응하는 부분적인 기술수정과 품질향상, 기계의 효율화 추진도 빠르게 전개되고 있다.

한편 선진국에서는 자동화에 이어 궁극적으로는 공장의 무인화를 목표로 생산설비가 개발되고 있는 추세임을 잊어서는 안 될 것이다. 대구 경북지역의 시설자동화율은 50% 미만이라고 답한 업체가 61%나 되고 있으

표 4 액류염색기의 발전단계

제 1 기 1965~1969	제 2 기 1970~1974	제 3 기 1975~1979	제 4 기 1980~
액류염색기 태동기	액류염색기 보급기	Rapid 액류화기	저욕비 기류(jet)



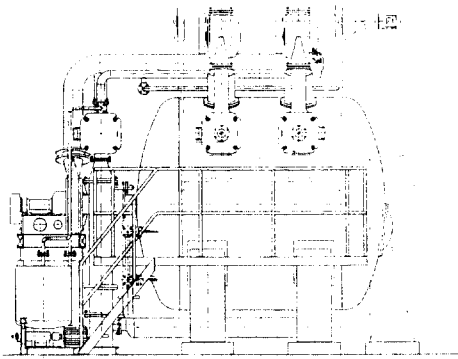


그림 10 Air-Flow 기류염색기

며, 자동화 부분에 투자를 계획하고 있다고 응답한 업체도 61.5%에 이르고 있어 아직 자동화율은 낮지만 자동화에 대한 의욕은 증가하고 있음을 알 수 있다. 설비 가운데 외 국산 비중이 60% 이상 차지하는 업체의 수가 41%나 되어 아직은 국산화에 거리감을 느끼고 있는 실정이다. 자동화 부분에 있어 특히 역점을 두는 것은 염색설비가 43.6%, 가공 및 포장부분이 46.1%로 나타나는 반면 시험연구부분은 10.2%로 매우 낮은 실정이다.

오늘날 세계 최고 수준을 견지하고 있는 일본 섬유기계산업의 발전은 정부의 지원도 매우 적극적이고 지속적이었으나 실수요업체인 섬유업체의 노력도 아주 지대했던 것으로 파악되고 있다. 즉 섬유기계제작자가 생산제품을 섬유업체에 공급하면, 사용자는 사용상의 불합리성과 애로사항을 기계제작자에게 즉시 통보하여, 기계의 성능과 품질을 보완하는 작업을 수없이 되풀이함으로써 오늘날의 품질이 확보될 수 있는 계기가 마련되었음을 인식해야 될 것이다.

그리고 일본정부는 1956년에 섬유기계산업 육성 시책을, '61년도에 염색가공기산업육성 시책을 제정하는 등 제도적 육성시책을 강화시켰으며, '63년도에는 설비의 규격제한법을, '71년도에는 합리화 업종으로 지정하여 섬유류의 고부가가치화를 적극 지원하였다.

일본뿐 아니라 독일 등 유럽의 선진국들도 공공기관에 의한 설비개발을 확산시킴과 함께 실수요 기업과의 유대관계를 강화함으로써 기계성능향상에 제도적 지원을 확대시켜 오고 있다.

그런데 우리의 현실은 어떠한가. 그 동안 섬유산업의 급속한 신장과 세계적인 수출대국으로의 부상에도 불구하고 섬유기계산업은 열악한 산업기반과 품질의 낙후, 성능의 불안, 정보교류의 부족 등으로 성장 잠재력이 크게 억제되어 왔다.

세계 어느 시장보다도 많은 드넓은 내수시장을 목전에 두고도 섬유기계산업이 이처럼 취약한 것은 지원정책부족과 신뢰성 구축이 미흡했기 때문이다.

국내에서는 1978년에 섬유기계공업 육성시책이 처음으로 마련되었으나 염색가공기 개발에 대한 관심은 거의 배제되었는데, '85년도에 정부가 고시한 「纖維機械系列化 품목 5개분야 61개 품목」에 염색분야가 전혀 언급되어 있지 않는 점이 이를 잘 증명해 주고 있다고 하겠다. 그러므로 당시 섬유업의 8.4%에 달하던 485개 정도의 전문염색가공업체뿐만 아니라 방적, 제직, 편직분야의 일부 공정으로 소속되어 있던 대부분의 주요 염색가공설비는 일본 등으로부터 수입된 것이거나 재래식 설비를 개량한 것이 주류를 이루었다.

그러나 80년대 후반 들어오면서 주변의 풍부한 섬유생산기반과 지나친 무역역조에 대한 사회적 비판으로 염색가공기도 외국제품을 모방하는 기술습득으로 빠른 발전을 보며, 현재에는 기본시스템 디자인 기술을 독자적으로 설계할 수 있는 단계에 이르고 있다.

따라서 앞서 언급한 바와 같이 염색가공기와 같은 섬유기계산업은 섬유산업에 대한 종속성이 너무 강하기 때문에 섬유업체와의 신뢰성 구축이 절대적으로 요구되고 있으며, 섬유산업 또한 기계산업의 뒷받침이 없는 상

황에서는 지속적인 성장에 한계가 따를 수밖에 없을 정도로 양업체간의 긴밀한 협력체제가 중요시되고 있다. 즉 섬유산업의 발전단계는 대체로 개발초기에는 외산기계를 수입하여 제품을 국내시장에 공급하는 단계, 섬유기계를 자체에서 생산, 자급하면서 섬유류를 수출하는 단계, 섬유공업의 성장둔화와 함께 섬유기계를 수출하는 단계, 중저급 섬유기계는 사장화하고 일부 고급기종만 생산 수출하는 단계로 나누어 볼 수 있기 때문이다.

섬유류의 양적 성장이 계속되면서 질적 변화를 요구받고 있는 현실을 감안할 때 섬유기계산업의 확실한 기반구축은 시대적 요망 사항이라 아니할 수 없을 것이다.

#### 4. 맺음말

섬유산업에서 염색가공공정은 섬유제품의 고부가가치 창출과 제품의 품질향상을 위한 중요한 공정으로서, 생산현장상황을 고려한 생산설비의 개발이 무엇보다 중요하다.

특히 염색가공공정 기계의 국제 경쟁력 확보를 위해 고려해야 할 사항으로는 고압기계에서의 안전장치, 섬유가 갖는 수축 특성의 최대 발현을 위한 장력조절장치, 균일한 열 전달장치, 제어장치의 자동화, 각종 조제의 자동농도조절장치 등의 보다 정밀한 기계 개발이 시급하다 하겠다. 또한 염색설비 제조 기술 중 제품설계, 가공방법, 전문인력, 부품소재 조달, 전기·전자 및 정보 등의 산업 환경에 대한 생산기반 확보가 뒷받침되어 섬유산업의 성장발전과 밀접한 연관을 가질 수 있어야 염색설비의 외산 의존도를 줄이며, 국산화율을 높이고 국제경쟁력이 확보될 것

으로 여겨진다.

#### 참고문헌

- (1) 한국섬유기술진흥원, 1993, “염색가공업의 구조고도화 방안,” p. 106.
- (2) 한국섬유기술진흥원, 1993, “염색가공업의 구조고도화 방안,” p. 64.
- (3) 한국섬유기술진흥원, 1993, “염색가공업의 구조고도화 방안,” p. 65.
- (4) 한국섬유기술진흥원, 1993, “염색가공업의 구조고도화 방안,” p. 19.
- (5) 한국섬유기술진흥원, 1993, “염색가공업의 구조고도화 방안,” p. 20.
- (6) 1987, “新實用染色講座,” 染色社(日), p. 64.
- (7) 1986, “染色ノウハウの理論化” 染織經濟新聞社(日), p. 278.
- (8) 상공자원부, 1994, “직물의 사행 교정을 위한 자동포목 교정기 개발.”
- (9) “Textile Dyeing Machinery,” SAMILL Industrial Co., LTD.
- (10) 1986, “染色ノウハウの理論化” 染織經濟新聞社(日), p. 288.
- (11) 1992, “Melliand TextilBerichte,” Vol. 2, p. 178.
- (12) 1993, “染色加工(日),” Vol. 28, No. 3, p. 48.
- (13) 1994, “纖維加工(日),” Vol. 46, No. 8, pp. 68~71.
- (14) 한국섬유기술진흥원, 1993, “염색가공업의 구조고도화 방안,” p. 51.
- (15) 상공자원부, 1994, “Air-Flow 액류 염색기 개발.”