

Green Textile을 위한 염색산업과 염색폐수 처리기술

이혜정

한국생산기술연구원

The Dyeing & Finishing Industrial and Dyeing Waste Water Treatment Technology for Green Textile

Hae-Jung Lee

Korea Institute of Industrial Technology

1. 서론

1-1. 염색산업 환경

산업 활동에서는 필연적으로 수반되는 오염배출에 따른 환경문제를 해결하기 위해서는 환경 중으로 방출되는 오염 물질의 총량이 자연의 자정능력을 넘지 않는 수준으로 유지되는 지속가능한 발전이 이루어질 수 있도록 배출된 유해물질에 대한 충분한 사후처리를 실시하든지, 아니면 오염의 발생을 억제해야만 한다.

염색공정은 섬유완제품 생산과정 중 중간단계로서 전처리, 염색(날염) 및 후가공과 같은 일련의 다단계 공정이 대부분 습식처리로 진행된다. 이 때 많은 양의 물과 약품 그리고 에너지가 쓰인다. 사용된 대부분의 물과 약품은 폐수의 형태로 환경 중에 방출된다. 폐수 중에는 고농도의 염류, 색소, 계면활성제 및 기타 다양한 유기물 등이 함유되어 있는데 이들 중에는 강한 독성을 지니거나 난분해성으로 오랜 시간 환경 중에 잔류하는 것들도 있다. 또한 많은 양의 물을 가열 또는 증발시키는데 필요한 열 및 전기에너지는 대부분이 화석연료의 연소를 통해 얻어지는 바, 이는 곧 온실가스를 비롯한 각종 대기오염물질의 방출을 수반케 된다. 또한 공정에 따라서 작업장과 그 주변이 각종 유해물질에 노출될 수도 있으며 처리된 염료나 가공제는 섬유 제품이 폐기되는 순간까지 사람들에게 지속적이며 직접적인 위해를 끼칠 수도 있다. 위와 같은 여러 가지 요소들로 인해 염색산업이 환경에 많은 악영향을 끼치는 비환경친화

적 업종이라는 부정적 인식을 가지고 있다.

현재 염색폐수처리는 대부분이 물리화학적 및 생물학적 공법을 조합한 기술을 채택함으로써 비교적 효율적으로 처리되기는 하나, 1차 물리화학적 처리시엔 많은 양의 응집제와 중화제 등이 쓰이고 2차 생물학적 처리시엔 공간확보 및 철저한 공정관리 등이 요구된다. 또한 폐수처리시 발생하는 다량의 슬러지는 2차적인 유독성 오염원이 될 수도 있으며, 해양오염방지협약의 발효와 매립지의 부족으로 인한 쓰레기 반입규제 등 사회적 여건변화로 처리하기도 쉽지 않은 실정이다.

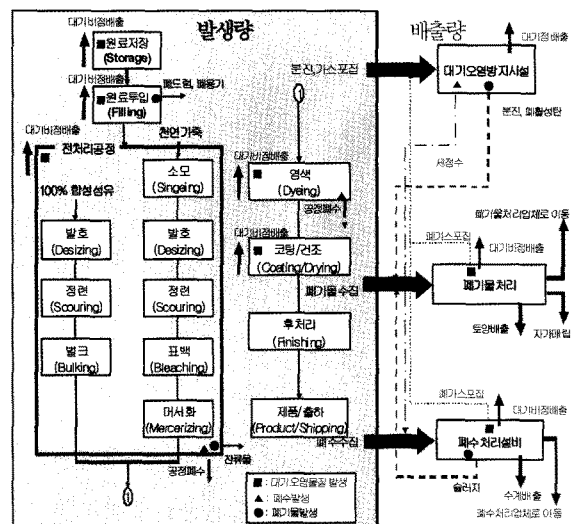


그림 1. 섬유염색 업종의 제품제조 공정

표 1. 각종 해양투기에 관련한 국제협약

명칭	세부내용
선박에 의한 해양오염방지 국제협약(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships)	1973년 런던에서 채택되어 1978년 의정서에 의해 수정됨(MARPOL 73/78). 그 뒤 부속서(Annex I-V)가 추가되었는데 선박으로부터 유류 뿐 아니라 모든 유해액체물질과 포장된 물질, 용기와 물통, 폐수와 쓰레기 등의 배출을 금지하고 있음. 이 협약은 OILPOL convention을 대체
런던협약(London Dumping Convention : LDC)	1972년 12월 런던에서 채택되어 1975년 8월 발효됨. 1972년의 'UN 인간환경회의'의 제안에 따라 제정되었는데 정식 명칭은 '폐기물 및 기타 물질의 투기에 의한 해양오염 방지협약(Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter)' 이나 '런던 투기협약 또는 런던 협약'으로 통칭. 이 협약은 이른 바 블랙리스트(black list)에 해당되는 물질, 즉 유기할로젠계 및 염화탄화수소, 수은 및 카드뮴, 석유화학물질, 고방사성 물질, 플라스틱 등의 해양투기를 금지하고 있으며, 전 세계 바다에 적용되며 2004년 기준 80개국이 가입하였으며 우리나라는 1992년 가입하여 1994년 가입국으로서 효력이 발생함
해양오염의 과학적 현상에 관한 전문가 그룹(Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution: GESAMP)	UN 및 그 산하 8개 기구(UN, UNEP, UNESCO, FAO, WHO, IMO, IAEA, WMO)에 대한 자문을 담당하는 국제전문가 그룹임. 이 그룹은 모든 오염물질의 환경영향과 연안개발의 결과 등을 분석 평가함. 또 매년 선박에 의해 수송되는 화학물질에 대해 이들의 생체내 농축, 자원에 대한 피해, 인체에의 영향 그리고 경관저해, 수산물 및 해수의 질적 가치 저하 등을 분석하여 오염도를 분류하는 작업을 수행
육상오염원에 의한 해양오염방지 협약(Convention for the Prevention of Marine Pollution from Land Based Sources)	육상으로부터 해양에 유입되는 오염물질을 관리하기 위한 협약임. 1974년 프랑스 파리에서 채택되었으며 '파리 협약(Paris Convention)'으로 통칭. 이 협약은 통일된 배출기준(UESs)의 적용과 환경정화 목표(EQOs) 설정을 통해 오염물질의 해양유입을 강력하게 규제하는 정책을 도입

기업경영 측면에서 볼 때, 이러한 상황들은 결과적으로 염색폐수 처리비용을 상승시키는 요인이 되는데 현재 생산 원가의 10% 이상을 상회하기 때문에 이로 인한 국내 염색산업의 국제경쟁력 약화를 가져오기도 한다. 그나마 배출 총량대비 폐수처리용량이 근본적으로 부족하여 배출기준을 맞추려면 조업을 단축하든지 아니면 어쩔 수 없이 배출 기준을 초과한 물을 방류함으로써 환경기준을 위협하는 일들이 생긴다. 더욱이 앞으로 물 부족 현상이 점점 심각해질 경우에는 아마도 용수다량소비업종인 염색용수가 생활용수나 다른 업종의 산업용수에 앞서 위협을 받게 되어 염색산업의 존폐 자체가 대두될 가능성도 있다.

1-2. 국내의 환경변화

염색폐수 처리공정은 대부분의 처리가 물리화학적 처리, 생물학적 처리 방식의 조합에 의해 처리시스템이 구성되어 있는데, 일정수준의 수질검사에 통과한 염색폐수는 처리후 방류되고 나머지 폐기물인 슬러지는 해양투기를 통하여 처리되고 있는 실정이다.

여기서 해양투기(sea dumping)란 육상에서 처분이 곤란한 일반 고체폐기물, 특정 산업폐기물, 그리고 방사성 폐기물 등을 선박 또는 항공기에 적재하여 해양에 인위적으로 투기하는 행위를 말하는 것이다. 전 세계적으로 1972년 런던에서 해양투기 금지법(2004년 기준 80개국 가입)이 시행되었고, 해양투기 관련 런던협약 '96 의정서가 발효되어 슬러지의 해양투기가 법적으로 금지되었다. 캐나다, 영국

등 유럽선진국들은 오래전부터 하수슬러지의 해양투기를 전면 금지하였고, 해양투기가 가능한 폐기물이라 할지라도 엄격한 관리를 통해 제한된 투기만을 예외적으로 허용하고 있다. 국내에서도 국제협약에 의하여 중금속을 일정기준 이상 함유하는 폐기물은 해양배출이 전면 금지되고 있다. 그러나 우리나라는 해양오염방지법에 따라 일정한 요건을 갖추면 합법적으로 해양투기가 가능한 실정이다.

현재 우리나라에서는 과거 1960년대 말과 1970년대 초에 극소량의 방사성폐기물을 해양투기 한 적이 있으며, 1984년부터 본격적으로 폐기물을 공해상에 배출하고 있다. 우리나라 폐기물 해양배출은 연안에서 멀리 떨어진 3개 해역을

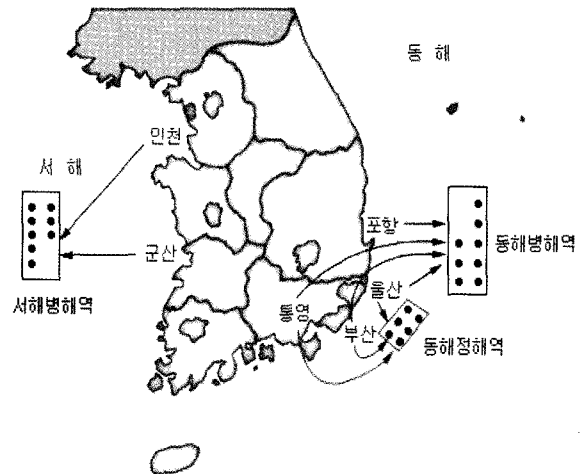


그림 2. 우리나라 해양투기 해역

배출해역으로 지정, 운영해오고 있다.

국제 환경 변화에 따른 국내 정책 대응으로는 해양투기 관련 런던협약 '96 의정서가 발효되는 시점부터 국제협약에 의하여 중금속을 일정기준 이상 함유하는 폐기물은 해양배출이 금지되므로, 이에 대비하여 현재 규정되어 있는 슬러지 내 중금속 함유량 이하로 관리하는 것을 강화하는 방향으로 추진되고 있다. 예를 들면 해수부의 폐기물 해양배출규제기준을 제1기준과 제2기준(1기준보다 약 5배 엄격)으로 구분 적용하고, 검사항목을 현재 14개에서 25개로 세분화하고, 생물독성시험(정밀평가)제도 도입 및 해양오염공정시험방법을 용출법에서 함량법으로 개정·고시하고 있는 실정이다.

2. 본 론

2-1. 수질오염

인간의 생활이나 생산 활동에 수반하여 배출되는 오수가 혼입되거나 유역의 지질의 영향에 의해서 천연의 자연수역의 수질이 화학적·물리적 혹은 생물학적으로 변화하는 현상을 수질오염이라고 한다.

수질오염의 영향은 인간의 심신 양면상의 보건위생을 위시하여 수역을 이용하는 각종산업 등 매우 광범위하게 나타나며 그 오염의 정도는 단지 외관상의 미관문제에서부터 인간의 생명이나 산업의 사활문제에 이르기까지 다종다양하다. 수질오염은 수역과 수자원의 가치손실을 가져오며, 어느 한도를 넘어서면 이용자 간의 분쟁을 초래하고 공공복지에 위배되는 결과가 된다. 그러므로 수질오염의 원인이 되는 오염원의 특성에 대해서 충분히 파악하여야만 이것을 기대하는 농도에까지 감소시킬 수 있는 지식과 기술을 개발하게 되는 것이다. 그런 경우에는 우선 오염물질의 내용을 완전히 탐지하고, 오염물질의 양을 시간적·계절적 변동에 따른 변화도 동시에 조사하여야 한다. 오염물질이 방류되는 수역에 대해서도 그 유량, 일일변화, 특히 계절적 변화를 알아야 함과 동시에 수질이나 수온에 대한 자료도 필요하다. 이와 같은 자료를 바탕으로 하여 처음으로 처리법의 연구, 또는 실험에 진행되는 처리방식이 기획되는 것이다.

2-2. 염색가공 공정

염색산업의 습식공정은 환경오염, 특히 수질오염에 미치는 영향은 다른 산업에서 보다 상당히 많은 물량이 요구된다. 그러므로 수질오염의 근원은 염색가공업에 집중되어 있

는 것으로 염색가공업은 섬유산업 전체에 환경문제를 일으키는 주요인이 되고 있으며, 염색산업은 염료를 원료로 하여 피염물에 물리·화학적 반응을 통해 빛의 선택흡수 성능을 장기적으로 남아 있게 함으로써 색을 나타내게 하는 산업으로 섬유제조 산업중 오염물질을 가장 많이 배출하는 산업이다. 염색산업의 특성상 주면에 의한 소량, 다품종 생산 및 고차가공이 많고, 회분식의 조작이 많으므로 일별, 시간별 폐수의 수질, 수량 변동이 크고, 사용약품의 종류가 대단히 많으므로 폐수의 성상 또한 명확하지가 않다.

또한, 염색가공업은 호발, 정련, 표백 등의 전처리공정과 염색(침염 및 나염) 및 수세공정 그리고 섬유와 목적에 따라 염색전의 머서화공정, 감량가공이나 염색, 수세후의 후가공도 포괄하여 염색폐수는 폐수의 성분도 복잡화 되어 있고, 염색공정에서 배출되는 호제, 염료, 염료조제, 산화제, n-Hexane, TPA, EG 등의 각종 수질오염물질들을 함유하고 있다. 특히 호발공정에서 배출되는 PVA와 polyester 감량 공정에서 배출되는 TPA, EG 등은 난분해성 물질로 알려져 폐수처리장 운전이 어려움을 주고 있다.

염색가공 공정에서 발생하는 폐수는 가공방법 및 소재 등이 계절별, 시대별로 변화하여 폐수의 성상이 자주 변동되고 일간 오염부하량의 변화가 심하여 폐수처리의 최적상태를 유지하는데 상당한 문제점을 안고 있다. 그리고 염색가공공정에서 배출되는 폐수에는 미생물에 의해 분해가 되지 않거나 분해속도가 느린 염료와 각종 고분자 유기화합물질을 다량 함유하고 있다. 또한 염색폐수의 수질은 업종별, 업체별로 같은 제품을 생산한다 하더라도 제품 가공 공정에 따라 큰 차이를 보이고 있다. 염색폐수는 하질기에는 40도를 넘는 고온이고 pH가 11.5~12인 강알칼리성으로 전반적인 처리효율이 낮으며 BOD, COD, 색도 등의 배출농도가 높아 심각한 오염원으로 분류되고 있으며, 가공공정에서 발생하는 난분해성물질로 인해 생물학적인 처리에 많은 악영향을 끼치고 있다.

따라서 수질 면에서도 생도가 높고 완전탈색이 어려우며 유기오염물의 처리에도 기존의 생물학적 처리와 물리·화학적 처리만으로는 강화되는 환경규제의 준수에 어려움을 안고 있는 것이 사실이다.

1) 호발공정(Desizing processes)

직조과정의 압력에 견디는 인장강도를 위해 이용한 풀을 제거하는 공정을 말한다. 호제는 크게 3가지로 구분되는데, 전분, 한천, 천연 gum 등의 천연호제와 CMC(Carboxy Methyl Cellulose), Hydroxy Ethyl Starch 등의 가공호

제, Acryl Acid, PVA(Poly Vinyl Alcohol), Polyacrylate 유도체 등의 합성호제들이 사용된다. 그리고 피염물로부터 이들을 제거하기 위한 방법으로 Amylase 등의 효소제 및 산화제 등을 사용하거나 온수에 침적하는 방법들이 사용되며 이러한 공정에서 배출되는 호제, 각종 산화제 등이 수질오염의 중요한 인자들로 나타난다.

2) 정련·표백공정(Scouring and bleaching Processes)

정련 공정은 오일이나 왁스 그리고 여타 불순물들을 제거하는 공정이다. 주로 계면활성제류가 많이 사용되어 폐수는 알칼리성을 띤다. 전형적으로 정련공정에서 발생하는 폐수는 높은 BOD부하를 나타내지만 준비공정으로부터 발생하는 폐수 BOD부하량의 50% 미만이다. 합성오일이나 왁스들은 Winding Emulsion, 파라핀 왁스, Kniting oil, 그리고 다른 윤활제를 포함한다. 이런 물질들은 그들 자체가 상당한 BOD값을 가지고 있다.

표백공정은 피염물에 존재하는 천연의 색소 등과 가공시 오염된 색소들을 차아염소산나트륨, 과산화수소 등의 산화제를 이용하여 탈색시키는 공정으로 폐수에 산화제 등이 낮은 pH값을 갖는 것이 특징이다.

3) 염색공정(Dyeing processes)

염색공정은 정련, 표백 공정을 거쳐 전 처리된 피염물에 염료, 조제를 이용하여 염료를 염착시키는 공정이다. 이 공정에서는 미염착된 염료들과 염료 조제들이 배출된다. 미염착된 염료들의 배출된다. 미염착된 염료들의 배출은 염색폐수의 색도 문제를 야기시키는 원인물질이 되며, 염료 조제는 염료의 분산 상태를 유지시켜 주기 위한 계면활성제와 염료의 염착효율을 높이기 위한 carrier 용매들로 사용되며 알칼리성 폐수가 배출되는 특성이 있다.

4) 폴리에스테르 감량공정

폴리에스테르 감량공정은 폴리에스테르 섬유의 딱딱한 촉감을 개선하기 위하여 NaOH 수용액으로 처리하여 섬유 표면을 용해 제거하여, 유연한 Silk-like한 태를 창출하는 공정이다. 폴리에스테르 섬유는 알칼리에 의해 가수분해되어 그 표면으로부터 서서히 용해되어 가늘어지며 그 중량이 감소된다. 이 때문에, 감량가공이라 한다. 감량가공으로부터 배출되는 폐수 속에는 Disodium terephthalate(DST)와 ethylene Glycol(EG), 그리고 미반응 NaOH 등이 함유되어 있다. 이러한 DST와 EG는 폐수의 주요오염물질이며, 난분해성 오염물질로서 COD값과 BOD값을 크게 높

이는 화학 성분이므로, 폐수처리 시에 반드시 제거되어야 한다. DST는 강알칼리에서 용해성이나, 산성에서는 난분해성인 TPA로 석출되는데 DST가 황산에 의해 난분해성인 TPA로 석출된다. 여기서 행해지는 알칼리 감량공정으로부터 TPA와 Ethylene Glycol 등의 난분해성 물질들이 다량 배출되며 단위질량당 오염부하량이 커서 배출되는 폐수의 수질변동을 크게 만든다.

5) 마무리가공(Finishing)

섬유에 방추성, 방축성을 주기 위하여 수지, 요소 등을 이용한 수지가공기술이 발전하게 되었고 이외에도 각종 기능성 향상을 위한 특수 가공이 진행된다. 이 공정에서는 용기나 기계의 세척이외에는 폐수가 잘 발생되지 않는다.

2-3. 염색폐수처리 공정

현재 우리나라는 일부 소규모 공장을 제외하고는 대부분 단지 내 공장들로부터 염색폐수를 한곳에 모아서 처리하는 공동폐수처리 시스템을 운영하고 있다.

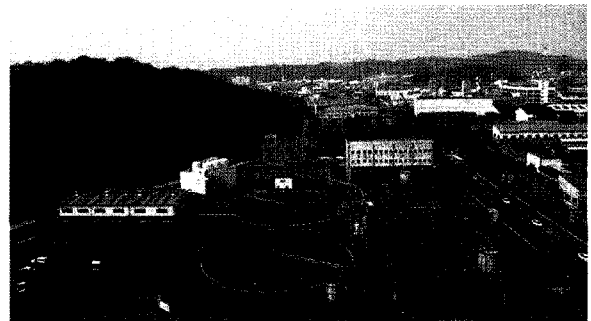


그림 3. 공동 폐수처리장 전경

국내 염색공장은 크게 반월염색사업협동조합, 대구염색산업단지관리공단, 신평장림산업단지관리공단에 모여 있는데 공단내에서 방류되는 염색폐수는 중소기업체들을 집단화하여 공동협동화 사업으로 설치 운영하고 있는 공동폐수처리장에서 처리되고 있다. 현재의 처리 공정은 모두 기본적으로 화학 약품인 응집제에 의한 화학·물리적 처리와 생물학적 처리에 의한다.

폐수처리방법의 분류는 처리방법에 따라 물리, 화학적 처리와 생물학적 처리로 나누어지며 처리정도에 따라 1차 처리, 2차 처리 및 고도처리인 3차 처리로 구분된다. 물리적 처리에 있어서는 주로 전처리로서 스크린, 유량조정, 침전, 여과 등이 있으며, 화학적 처리에는 응집침전법, 염소 및 오존처리, 습식산화법 등이 있다.

폐수의 주처리 공정인 2차 처리로부터의 배출수가 방류수 수질기준에 맞지 않거나 통상의 처리조작으로는 효과가 거의 없는 경우가 자주 있는데 이러한 때에는 부가적으로 또는 공정을 변화시켜 3차 처리(Tertiary Treatment)를 행하게 된다. 3차 처리는 통상 고도처리(Advanced Treatment)라고도 하는데 이에선 부영양화 현상의 원인이 되는 질소, 인산염 및 황산염 등의 무기염류의 제거, 난분해성 유기물질의 제거 등 처리 대상물질에 따른 제거기술과 이온교환수지법, 오존, UV 및 과산화수소 산화법, 역삼투압법 등 처리방법에 따른 제거기술로 구분될 수 있다.

생물학적 처리는 폐수를 미생물을 이용하여 분해, 제거하는 방법으로, 잉여슬러지 생산량의 감소, 폐수내 유기물의 빠른 분해, 폐수처리 방류수 수질의 향상 등을 목적으로 한다. 염색폐수의 처리에 생물학적 처리를 채택하면 BOD의 제거에는 효과가 있으나 색도의 저하는 기대할 수 없으므로 화학적 처리를 병용할 필요가 있다. 또 생물학적 처리시에는 미생물을 사멸시키지 않도록 원폐수의 산도나 알칼리도의 극단적인 변화를 억제하고 영양분으로서 질소와 인을 적당량 공급하여야 한다. 따라서 염색공장의 폐수를 다량의 가정하수와 혼합하여 처리하는 것도 한 방법이 될 수 있다.

2-4. 염색폐수 및 슬러지 분석

1) 생물화학적 산소요구량(BOD: Biochemical Oxygen Demand)

생물화학적 산소요구량은 일반적으로 박테리아가 호기성 조건에서 분해성 유기물질을 안정화시키는데 필요한 산소의 양이다. “분해성” 유기물질이란 용어는 박테리아가 먹이(food)로 이용할 수 있는 유기물질을 의미하며, 박테리아는 이 유기물질을 산화하여 에너지를 얻는다. BOD분석법은 가정하수와 산업폐수를 호기성 상태에 있는 자연수에 배출할 때 이들 하수와 폐수의 오염세기(pollutional strength)를, 이 때 요구되는 산소로 환산하여 측정하는 방법으로 널리 이용되고 있다. 이 측정은 하천 오염방지 업무에서 가장 중요한 일종의 하나다. BOD분석은 가능한 한 자연적인 상태와 유사한 조건에서, 생물(주로 박테리아)이 폐수 중에 들어있는 유기물질을 이용하면서 소모하는 산소를 측정하는 생물학적 정량법(procedure)이다. 측정이 정량적으로 이루어지도록 하기 위해서는, 시료 중의 용존산소 농도가 감소됨에 따라 재폭기(reaeration)되지 않도록 공기로부터 시료를 보호하여야 한다. 또한 물에 대한 산소

의 용해도는 20°C에서 9mg/l로 한계가 있으므로 강한 폐수는 이 시험이 수행되는 전 기간에 걸쳐 용존산소가 존재할 수 있도록 보장되는 농도로 요구량의 수준을 고려하여 희석하여야 한다.

2) 화학적 산소요구량(COD: Chemical Oxygen Demand)

가정하수와 산업폐수의 오염세기를 측정하는데 널리 이용된다. 이 분석은 오염물질을 이산화탄소와 물로 산화시키는데 필요한 총 산소의 양으로 환산하여 측정하는 것이다. 모든 유기화합물들은 몇 가지만을 예외로 하고, 산성 조건에서 센 산화제에 의하여 산화될 수 있다. COD분석은 이 특성을 이용하고 있다. COD의 측정과정에서 유기물질은 그 물질의 생물분해성에서 무관하게 이산화탄소와 물로 전환된다. 예를 들면, 글루코오스와 리그닌(lignin)도 완전히 산화된다. 따라서 COD값은 BOD값보다 크며, 생물학적 난분해성 유기물질의 양이 많은 경우에는 훨씬 더 커진다. 리그닌 함량이 높은 목재 펄프 폐수가 그 좋은 예다. COD분석의 큰 장점은 짧은 시간 내에 분석결과를 얻을 수 있는 점이다. BOD의 측정에는 5일이 소요되는데 비하여 이 측정은 약 3시간 정도에 마칠 수 있다. 이 때문에 많은 경우 BOD분석측정의 대신으로 이용되고 있다.

3) 색도

색도의 측정은 시각적으로 눈에 보이는 색상에 관계없이 단순 색도차 또는 단일 색도차를 계산하는데 아담스-니컬슨(Adams-Nickerson)의 색도공식을 근거로 하고 있다. 예를 들면, 육안적으로 두개의 서로 다른 색상을 가진 A, B가 무색으로부터 같은 정도로 색도가 있다고 판정되면, 이들의 색도값(ADMI 값: American Dye Manufacturers Institute)도 같게 된다. 이 방법은 백금-코발트 표준물질과 아주 다른 색상의 폐하수에서 뿐만 아니라 표준물질과 비슷한 색상의 폐하수에도 적용할 수 있으며, 시료중 부유물질은 제거하여야 한다.

4) 부유물질(SS: Suspended Solid)

부유물질은 유리섬유 여지법으로 측정을 하는데 미리 무게를 단 유리섬유 여지(GF/C)를 여과기에 부착하여 일정량의 시료를 여과시킨 다음 건조하여 무게를 달아 여과전·후의 유리섬유 여지의 무게차를 산출하여 부유물질의 양을 구하는 방법이다. 정량범위는 5mg 이상이다.

5) 슬러지의 중금속 성분 분석

슬러지에 함유된 중금속(Cr, Cu, Zn 등)의 함량을 측정 하는데 사용하는 분석기기는 AAS와 ICP를 주로 사용 하는데, 일반적으로 ICP를 이용한 분석법을 이용하고 있다. 슬러지분석을 위해서는 ICP로 분석이 가능하게끔 acid digesting법, wet washing법, microwave digestion법을 사용하여 유기물이 완전히 분해될 수 있도록 해야 하며, ETAD 규제에 준하여 질산을 사용하여 산분해한 후 염료 자체의 중금속 함유량을 ICP를 이용하여 측정하고 있다.

3. 결론

지금까지 친환경문제와 관련된 염색가공공정에서의 폐수 및 슬러지의 특성, 염색폐수 관련 환경규제법, 폐수처리 공정, 분석방법의 고찰을 통하여 염색폐수와 관련된 전반적인 내용을 검토하여 보았다. 최근 국제 환경규제의 강화로 친환경 섬유제품 및 공정에 대한 문제뿐만 아니라 부산물인 염색폐수와 슬러지의 처리도 심각하게 대두되고 있는 시점에서 Green Textile을 위해서는 친환경 원부자재의 사용과 오염물질을 최소화시키기 위한 작업공정, 운영방법, 오염물질 발생, 처리에 대한 현황을 파악하고 습식공정시 유발되는 폐수로 인한 환경 오염 문제는 폐수처리기술의 개발과 병행하여, 단순한 폐수 처리 차원에서 한 단계 앞선 보다 적극적인 오염원 감소(Source Reaction)의 개념으로 해결되어 나가야 한다.

Green Textile을 위한 생산기술이란 섬유산업 활동의 전 과정을 통해 배출되는 오염물질과 폐기물을 생산초기부터 원천적으로 감량해 나가는 차세대 기술을 의미한다. 사후 처리가 아니라, 상품의 원료조달 단계부터 제품의 최종 출하까지 전 제조공정에서 환경오염을 미연에 방지하는 환경 관련 기술이다. 친환경을 위한 생산 제품은 환경 친화적인 공정 디자인을 비롯하여 청정원료 대체, 오염물질 최소화를 위한 생산 공정 개선, 발생된 폐기물의 감량 및 재활용에 이르기까지 고려하여야 하며, 이를 바탕으로 기업의 오염물질 처리비용 감소와 생산성 향상 등을 통해 국내 산업을 환경친화적으로 바꾸는 것을 목적으로 한다. 이로써 중소기업으로 하여금 점차 심화되고 있는 국내·외 환경규제에 현명하게 대처할 수 있는 능력을 키우고, WTO, OECD 등 국제기구에서 요구하는 무역과 환경보호 등 국제변화에 대응할 수 있도록 지원하여, 나아가 인류와 지구의 자연 및 생태계를 환경오염의 폐해로부터 지켜나가는 데 앞장 설수 있을 것이다.

참고문헌

- 중금속 최소화를 위한 청정염색 기술개발, 지식경제부, 2009.5.
<http://www.imo.org>
<http://www.oceandumping.re.kr>
<http://www.londonconvention.org>
 Yeo, S.-K., "A Study on the Control of Marine Pollution Caused by Dumping of Wastes at Sea," Master Thesis, Korea Maritime University, 2007.

이혜정

경북대학교 천연섬유학과 졸업(학사)
 경북대학교 염색공학과(석사)
 한양대학교 섬유고분자공학과(박사 수료)
 염색기술연구소 근무
 한국산업기술평가원 근무
 현 한국생산기술연구원 수석연구원(보)
 E-mail: hjlee@kitech.re.kr