

일본과 동남아시아의 염색산업 비교

-染協뉴스 2009. 3. No.240-

기술컨설턴트 小島勉男

오랜 기간 동남아시아에 나가서 염색을 중심으로 기술지도를 해 왔으나, 되돌아 보면 벌써 7년 이상이 되었다. 특히 의식하지 못하였으나, 기술지도의 원칙은 현장 상황에 맞춰 이론적인 점을 고려해 가장 유효하다고 생각되는 방법을 가르쳐 주는 것이 아무래도 일본의 방식과는 비교되는 부분이다.

일본에서 일을 하고 있을 때에도 이론적 뒷받침이 안 되는 부분이 많이 있었으나, 타국에서 염색방법과 관련기기를 보고 비교하면 공통점과 상위점을 발견할 수 있었다. 어느 염색공장에서도 다음과 같은 5개 항목에 대해서는 공통적 어려움이 있었다.

- ① 컬러매칭 문제(목적 색이 나오지 않기 때문에 비이커 조색에서 어려워한다)
- ② 색의 재현성불량문제(비커 또는 repeat 염색과 칼라가 맞지 않는다)
- ③ 염색 얼룩발생(후가공으로 검단에 걸 때까지 이해할 수 없다)
- ④ 견뢰도가 나쁘다(세탁 문제가 많으나 내광과 마찰이 문제가 되는 것도 있다)
- ⑤ 코스트가 높아 채산성이 나쁘다(동남아시아에서도 원가의식이 강하다)

상기 5가지는 일본에서나 해외에서도 골머리를 앓는 것은 똑 같으나 실제 내용에는 큰 차이가 있다.

<컬라매칭 감각의 차이와 근본적인 실수>

내외에서 공통으로 말하고 있으나, 색 관리 폭에 대해 일본에서는 특히 기준이 엄격한 곳이 많고, 해외에서는 일반적으로 미온적인 것으로 생각된다. 이것은 특이한 예이나, 해외에 있는 공장에서 색차에 의한 재가공 발생율이 0.2%정도였다(이것은 면의 반응성염료 염색에 의한 침염가공이었다).

확실히 공장에서는 재가공을 하지 않는다. 그러나 여기에는 오류가 있다. 관리기준이 극단적으로 미온하다. 내가 보아도 아무리 생각해도 무리다고 하는 색차가 합격으로 출하되고 만다. 여기에는 고객이 특히 크레임을 거는 경우도 적고 봉제되어 상품화가 되었다 해도 그리 큰 문제가 되지 않기 때문이다. 그러나 일반적으로 비교해도 일본의 기준이 상당히 엄격한 것은 확실하다.

비이커 조색에 대해서는 항상 어려움이 있으나, 공통적으로 근본적인 실구를 잘 볼 수 있다.

통상 3원색의 염료를 사용하는 경우가 많으나, 목표색에 따라 염료 사용이 나뉜다. 또 견뢰도와 코스트 등 다양한 이유가 있어서, 각각 공장에서 사용하는 염료를 정하고 있어 시판되고 있는 염료 전체를 사용하지는 않는다.

조합한 염료로 표현할 수 있는 칼라 범위는 정해져 있으나, 견본 색상이 염료의 표색

범위 밖에 있다 해도 이에 상관없이 몇 번이고 조색을 반복하고 있는 것이다.

CCM 메이커의 대부분은 측색 데이터와 CCM 계산 결과 데이터 외에 계산결과이 색상과 측색 결과의 차를 표시해 주고 있다. CCM 메이커에 따르면, 잘 알 수 있는 프로그램을 제공하고 있으나, 염료 선정은 각각의 공정 사정에 따라 CCM이 갖고 있는 기능을 충분히 사용하지 않는 경우가 많다.

<코스트 의식의 문제>

해외로부터도 “코스트 다운을 피하기 위해서는 어떻게 하면 되는가?” 하고 많은 질문을 받는다. 그러나 원가의의식을 갖고 있는 경우는 일부 톱클래스의 사람들뿐으로, 부과장 클래스가 되면 이 의식은 상당히 낮다. 일본에서의 경우도 코스트다운 노력을 몇 번이고 시도하려는 의식은 없고 특별한 방법이 있는 것으로 생각하고 있는 것 같다.

물론 오래된 설비에 비하면 새로운 기계는 성에너지 등 다양한 노력이 있어 코스트다운에 기여를 하고 있으나, 투자효과와 비교하면 코스트다운 달성에는 매우 곤란한 경우가 많다.

“마법을 사용하는 것은 아니다. 세심한 아이디어의 축적이다”라고 강조해도 도대체 잘 이해하지 못한다. 현장을 돌면서 다양한 문제점을 지적하고, “좀더 철저한 개선을 추진하면 코스트 다운효과를 얻고 품질고 향상한다”고 설명해도, “그렇지 말고, 일본에서 하고 있는 방법을 가르쳐 달라”고 말하는 경우가 많다.

문제의의식에는 공통점이 있으나 해결책에 대한 의식은 큰 차이를 갖고 있다고 생각되었다. 그러나 원리원칙을 잘 이해하고 이론적으로 문제점을 해결하는 것에서는 아직 일본 쪽이 우수한 것이 아닌가 하는 느낌이 들었다.

<실제 체험한 진짜 이야기>

어느 나라에서 면포의 반응성 염료에 의한 침염에 액류 염색기를 사용하였다. 여기서는 1회 염색에 13~14시간을 요하고, 3 shift 가공에서도 1회 반 정도밖에 가공할 수 없는 매우 효율이 나빠 어려움을 겪었다.

특히 특이한 염료를 사용하고 있는 것도 아니고 왜 이처럼 시간이 걸리는가 처음에는 그 원인을 알 수 없었다.

그러나 현장의 가공 상황을 보고 놀랐다. 이 염색기에는 Dosing(자동적으로 서서히 약품을 주입하는 시스템) 기능이 장착되어 있었으나, 이 dosing기능을 이용하면서 약품을 3회로 나누어 분할첨가하고 있었던 것이다.

구체적으로는 망초를 3번으로 나누고, 1회 찌를 30분에 걸쳐서 주입하고, 그 후 10분의 타이밍을 주고 나머지 분량을 똑같이 주입하고 있었다. 이처럼 방법이기에 때문에 망초의 첨가만으로 2시간 이상 걸리고 만다. 그 후 소정의 온도가 될 때까지 30분이 걸려 승온하고, 이로부터 15분의 타이밍을 주고 알칼리에는 가성소다 만을 사용한다.

마찬가지 방법으로 분할첨가하고, 그 후 2시간 염색을 행하였다.

“왜 이러한 방법으로 염색하는가?”하고 물어보았으나, “이미 전부터 이런 방법으로 해 왔다”는 회답만 얻을 수 있었다. 또 “왜 소다회를 사용하지 않고 가성소다를 사용하고 있는가”하고 물었으나 “그 국가 망초로는, pH가 11이 되지 않으면 반응성염료의 염색은 되지 않기 때문”이라고 대답하였다.

현장을 보면 알칼리 첨가 후 매번 pH를 조정한 기록이 있었다 “만약 pH가 11을 넘은 경우는 어떻게 하는가?”하고 물었으나, 그 경우에도 그대로 염색을 한다였다. 다시 말하면 pH11은 측정하고 기록하는 것 뿐으로, 이상이 일어난 경우의 대책은 할 수 없었다.

지나치게 만큼 가공한다면 품질이 안정하게 될 것이라고 생각하고 있으나, 실제로는 극히 쓸모없고, 지금의 알칼리 첨가 방법으로는 칼라 재현성에도 상당한 영향을 줄 것으로 생각되었다.

반응성염료의 염색 메커니즘에 대해 상세히 설명하고, 쓸모없는 분할첨가와 다른 과잉 작업을 중단한 결과 극단적으로 시간을 단축할 수 있었다. 그러나 상황을 보니 다른 품목은 본래 그대로, 개선은 좀처럼 이루어지지 않았다. 염색이론을 모르고 누군가가 가르쳐준 방법(아무래도 일본인이었던 것 같았다)으로 염색을 행하고 있을 뿐 그 어떤 모순을 느끼지 못하고 있는 것 같았다.

다른 국가의 프린트공장의 예로, 이 공장에서 염색기술에 대한 지도를 하고 있을 때이다. 이 공장에서는 스크린 프린트도 하고 있어서, 어느 때인가 일본인 간부가 현지로 갈 담당자를 심하게 꾸짖었다. 상황을 물어보니 어느 품목에서(잔잔한 무늬가 혼재되어 있으나, 그렇게 어려운 것은 아니었다) 번짐이 생겨 몇 번 수정해도 A 품질이 되지 않아 출하가 대폭 늦어졌다는 것이었다.

샘플인가 하고 물어보니 이미 수회에 걸쳐 이루어진 리피트 오더로, 모두 B 품이 되었던 것이다. 해결책을 알 수 없이 동일한 방법으로 본 생산을 반복해 온 것으로, 여러 번 해 보아도 문제를 해결할 수 없었다.

이 가공은 반응성염료 날염가공 뿐이었으나, 점도를 높이면 번짐 문제를 해결하게 될 것으로 조언하고 색호 점도를 물어보니 무슨 말인지 전혀 이해할 수 없는 말이라는 것이었다. 방법이 없기 때문에 다른 쪽도 조사해 보니 어디에서도 점도 기록이 없었다. 이전에 실험실에서 점도계를 본 적이 있기 때문에 기록은 하고 있다고 생각하였으나 아무래도 모양이 우스꽝스러웠다. 현장에서도 같은 점도계가 있는 것 같아서 우선적으로 현장의 점도를 측정하도록 지시하였다.

그러나 되돌아 온 답변은 “이 점도계는 고장나서 측정할 수 없다”였다(실제로는 아직 한번도 사용한 흔적이 없었다). 방법이 없어 현장에서 측정을 해 보고, 향 후 점도관리를 하도록 설명하였다.

또한 이번 문제 대책으로 타웁을 줄이면 번짐은 적어질 것으로 알려 주었으나, 원호

를 변화시키면 다른 색도 변해버린다는 변명뿐으로, 당해 문제에 대한 대책을 취할 의사가 전혀 없었다. 그리고 결국 기획은 물건너 가고 말았다.

또 다른 공장의 이야기로, 데님을 생산하고 있는 공장 일이다.

오너로부터 색차가 심하고, 납기지연이 생기는 매우 곤란하기 때문에 무언가 해결하고 싶다는 의뢰가 있었다. 불량품 샘플을 제시해달라고 하였으나 모든 색과 농도가 달라서 심각한 상태였다. 통상의 염색에서는 받아들일 수 없는 색차이기 때문에 아무래도 상황이 납득하기 어려웠다. 이로서 직접 현장에서 사정을 확인하는 것이 빠르기 때문에 공장으로 갔다.

이 공장은 제사로부터 제직까지 일관해서 가공하는 큰 공장으로서, 물론 염색은 인디고와 황화염료를 조합한 연속염색 하였다. 이 공장에서는 가능한 모든 절에서 샘플링하고 Hunter laboratory 측색에 의한 관리를 해 왔으나, 이 데이터는 참고정도로만 사용하지 않고, 실제로는 이 원단을 육안측정으로 선별해 색의 합부를 결정하고 있는 실정이었다.

다행스럽게도 Jeans 업계에서는 색차가 있는 원단 B 품의 경우 별도 바이어에게 판매하고 있었으나, 이렇게 하면 본래 바이어의 제품은 납기지연이 되기 때문에 곧 추가 투입을 행하지 않으면 안 된다. 이것이 다른 생산품의 납기지연을 유발하고 난립한 상황이 계속되고 있는 원인이 되었다.

현장을 상세히 조사해 보니 통상적으로는 처음에 본 것처럼 터무니없는 색차는 일어나지 않고, 담당자에게 물어보니 무언가 큰 문제는 있었으나, 어떻게 된 영문인지 알 수 없었다. 방법이 없었기 때문에 Hunter laboratory의 방대한 데이터를 내 컴퓨터로 옮기고, 각각의 사염마다 분류, 염색 처음부터 순차적으로 데이터를 나열하고 내용 분석을 시험한 결과, 어느 정도 알 수 있었다.

일반적으로는 염색시의 환원전위 변동과 색상 변동에 어느 정도 상관성이 확인되어, 항시 불량품이 발생하고 있는 것이 판명되었다. 그러나 특정 하나의 품종에 한해 환원전위와 기타 데이터와는 관계가 없이 격한 색변동이 어느 정도 나타났다.

재빨리 현장 책임자를 소집, 이들 데이터를 보여주고 사정을 물은 결과, 문제가 있는 것은 이 품목뿐이라 하였다(여기서 오너가 언급한 문제가 무엇인가 하고 생각해 보았다. 언어소통이 되지 않으면 그만큼 주제에서 멀어진다는 점을 통감, 커뮤니케이션의 중요성을 재확인하였다.)

이 공장에서는 연속사염기가 4대 있었으나 같은 염색기에서도 다른 품목에는 문제가 없는 것을 알았다. 그러나 현장 책임자(공장장 포함)은 기계가 나쁘다고 말하는 사람과 염색처방이 나쁘다고 말하는 사람, 작업자의 문제라고 말하는 사람 등 견해는 각양각색으로, 아무런 근거도 없는 추정뿐이었으나, 모두들 “염색에 문제가 있다”고 하는 의견은 일치하였다.

그러나 염색방법에는 특이성이 없고, 어디에도 문제점을 발견할 수 없었다. 방법이

없기 때문에 이 품목의 전 공정을 조사하였다. 원면 상태에서부터 순차적으로 전 공정을 조사하면 놀랄만한 일이 발견될 것으로 생각되었다.

이 품목에 한해 머서라이즈 가공을 행하고 있었다. 그러나 현장에는 머서라이즈 기계는 없어, 대체 어떠한 상황인가 상세히 물어본 결과 놀라운 사실을 발견하였다. 호발기를 사용해서 머서라이징을 하고 있었던 것이다. 더욱 상세히 물어보니, 머서라이징용 침투제가 없어서 염색 등에 사용하는 침투제를 사용하고 있고, 사용량도 매우 적다는 것도 알 수 있었다. 즉 견본을 제작할 때에는 침투제도 머서라이징용으로 제대로 사용하고 있었다. 견본 제조시에는 숙달되지 않은 작업이기 때문에 가성소다 용해와 준비에 시간이 걸리고, 결과적으로 용해한 가성소다도 상당히 냉각된 것이었으나, 본 작업에서는 고형 가성소다를 용해한 후 바로 사용하기 때문에 60~70℃ 정도 고온으로, 더욱이 침투제 종류도 전혀 맞지 않기 때문에 극단적으로 침투성이 나빠서 침투얼룩이 매우 심하게 발생하고 있었던 것이다.

그 외 추가 염색마다 염료처방을 바꾸기 때문에 아무래도 칼라변동이 생겼던 것이다. 아무래도 다른 공장에서도 머서라이징을 하고 있다는 이야기를 듣고 생각대로 했던 것으로 보인다.

머서라이징의 원칙과 이론을 전혀 모르고(머서라이징을 행하면 색상이 변화한다고 하는 것도 몰랐다) 이런 우를 범한 것이다. 아무튼 이론과 원칙을 설명하였으나, 이해를 했는지는 알 수 없었다. 사장은 현장이 나쁘다고 화를 낼 뿐이었다.

이것은 실제의 예이나, 동남아시아의 염색공장에서는 이론적으로 생각해서 행동을 하는 경우는 적다. 각각의 국가에 따라 현장에는 개성이 있어서, 그럴 이유가 있겠으나, 그럴듯하게 생각해서 문제를 해결하려고 하는 것을 그다지 볼 수는 없었다.

인건비가 싼 것이 장점인 중국을 시작으로 동남아시아 모든 국가도 인건비 상승 경향이 있고, 앞서 언급했듯이 기초적인 지식이 없는 공장이 많다. 싼 인건비만을 의지한다는 것은 품질과 안전성 문제해결은 매우 어렵다.

단 동남아시아 공장에서도 모두 품질에 문제가 있다는 것에는 점차 인식하기 시작하고 있다. 현지 오너를 시작으로 톱클래스의 사람들도 싼 인건비로는 품질관리가 미덥지 못하다는 것에 일치, 어떻게 하면 좋은지를 모색하기 시작하는 곳도 있다.

미국의 소매업에서 China free를 표기하고 있는 것과 같이 식품의 안전에서 발단이 된, 단순히 싼 것만으로는 한계가 있다는 인식이 소비자에게 침투되어 있어 이에 대한 위기감을 갖고 있다.

다른 공장에서도 “현장파악을 행해, 작업표준을 만들면 품질이 안정하고 코스트가 내려간다” “표준작업 순서(S.O.P)가 중요하다”고 몇 번이나 반복해 가면, 중국의 고서에서 손자병법에 다음과 같이 기술한 것을 생각하게 한다.

“고로 상대를 알고 나를 알면 백전백승, 상대를 모르고 나를 알면 일승일패, 상대를 모르고 나를 모르면 백전백패”. 염색공장에서도 이와 같지 않을까.

다시 말하면 소비자가 정말 필요로 하는 요구품질을 고려(판매측이 요구하는 과잉품질을 배제하는 것도 포함), 제조현장은 현상과악에 의한 작업과 처방의 분석으로 이론에 준한 작업표준을 확립하고 공정능력과 품질의 한계 값을 알아야하지 않을까.

실재에 있어서 볼 때 현장에서 응용이 효과적인 작업표준을 작성하는 것은 정말 어려우나, 오래 전 일본에서, 소위 장인솜씨(Craftsmanship)라고 말하는 것은 오랜 기간의 노력에 의해 얻어진 것으로, 합리적인 작업표준 그 자체는 아니지 않을까?

앞서 생각한 것이나, 염료메이커는 염료에 관한 특성 값 등의 정보를 공개하고 있고, 염색기와 다른 가공기에 있어서도 우수한 센서와 기능이 겸비되어 있다. 그러나 이들은 서로 분리된 기능으로, 얻어진 데이터를 분석해서 이용하는 Hard link 해야하나, 기계 메이커와 CCM 메이커 등 각사가 제휴, 얻어진 데이터와 색상과 염색얼룩의 결과를 집약하고, 예를 들면 분산분석과 다변량 해석 등으로 문제점의 주요 인자를 특정하는 등, 고도의 해석 가능한 컴퓨터가 있다면 보다 용이한 시대가 될 것으로 생각된다. 그러나 왜 이러한 조치가 취해지지 않고 있다.

이러한 수법이야말로 일본이 가장 바라고 자랑스러워하는 것이지 않을까? 일본 염색회사는 자사의 특이성을 모색하고 아무거나 할 수 있는 범용성이 아닌 개성이 있는 염색기술의 확립에 집념을 불사르고 있다고 생각한다. “말하기는 쉽고 행하기는 어렵다” 이나, 해외는 해외대로 문제와 어려움에 둘러싸여 힘들어 하기 때문에 “코스트가 높은 일본제품의 경우는 전혀 팔리지 않을 것이다” 라고는 생각하지 말기를 바랄 뿐이다.