

반응성 염료의 고 고착(高 固着) 염색법

요소가 불필요한 2욕 콜드 패드 배치 염색법(Ⅱ)

다. 고착공정

1) 고착시간 및 온도

가) 장시간법

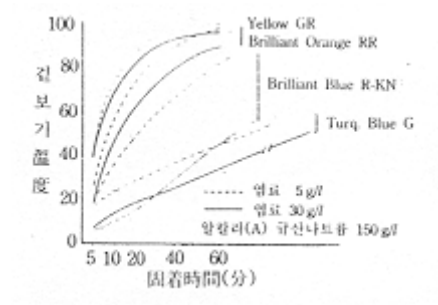
장시간법에서의 고착은 통상 하룻밤 동안 방치하는데, 휴일이 끼어 있을 때는 2일 동안 방치해야 하는 작업상 부득이한 경우도 있다. 방치온도가 낮은 경우(5°C)는 반응성이 높은 염료라도 최저 15시간 방치해야 하고, 반대로 방치온도가 높은 경우(35°C 이상)에는 장시간 방치에 의해 농도가 저하하는 염료가 있으므로 방치온도는 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 로 관리하는 것이 이상적이다.

나) 단시간법

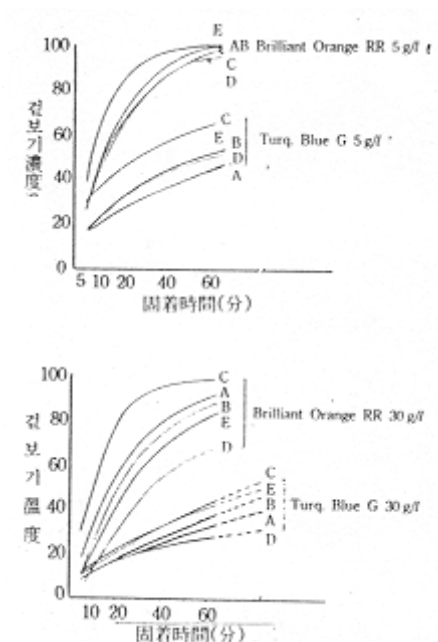
단시간법도 장시간법과 같은 거동을 나타낸다. 특히, 방치온도가 너무 높은 경우의 단시간방치에는 주의를 요한다.

2) 고착속도

염료의 고착속도는 반응성과 친화성에 의해 결정되는데, 주로 염료의 반응성과 상관성이 있다. 또한, 염색농도에 의해서도 고착속도가 다르며, 더욱이 알칼리의 종류에 따라서도 변화한다. 이 관계를 <그림 3>과 <그림 4>에서 알 수 있다.



<그림 3> 염료의 고착속도 변화



- A : 규산나트륨 150g/l
 B : 규산나트륨 100g/l + 5ml/l
 C : NaCO_3 x/5 + 8ml/l
 D : $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$ 14g/l + 5ml/l
 E : $\text{NaCO}_3 + \text{NaOH} + \text{염}$ 14g/l + 5ml/l + 30 g/l

<그림 4> 알칼리에 의해 고착속도에 미치는 영향

라. 컬러 매칭

콜드 패드 배치 염색법은 고착에 장시간을 요하기 때문에 다음과 같이 간이적인 컬러 매칭을 생각할 수 있다.

① 패딩 -스퀴징 -스티밍 ($102^{\circ}\text{C} \times 30 \sim 60\text{초}$)

(배칭 : $70 \sim 80^{\circ}\text{C} \times 60 \sim 90\text{분}$)

② 패딩 - 스퀴징 - 배칭

($40 \sim 50^{\circ}\text{C} \times 60 \sim 90\text{분}$)

③ 패딩-스퀴징-전자 레인지(약 4~6분)

- 합성수지 용기(용량 약 1.4l)에 먼저 물을 100ml 넣어 둔다.
- 염료를 패딩하여 스퀴징한 피염물(폭 9cm×길이 15cm)을 상기의 용기에 걸어 놓는다.
- 다음, 전자 레인지(출력 130W)에서 약 4분간 처리한다(phthalocyanine 유도체의 반응성이 낮은 염료를 고농도로 사용하는 경우는 6분으로 연장할 필요가 있음).

1) 최종적인 컬러 매칭

현장의 가공과 동일조건으로 최종적인 컬러 매칭을 행하였다. ①, ②, ③ 모두 현장기와의 재현성을 얻기 위해서는 픽업물을 맞추는 것은 물론 맵글 속도, 염액과의 침지시간을 최대한 맞추어야 한다.

마. 콜드 패드 배치 염색법의 주의점과 대책

콜드 패드 배치 염색법의 주요 주의사항과 그 대책을 <표 5>로 정리하였다.

이 밖에도 피염물의 준비공정(호제, 표백제, 알칼리 등의 잔류, 피염물의 온도관리), 염색후의 세정공정(미고착 염료의 세정성)도 주의하지 않으면 안 된다.

<표 5> 콜드 패드 배치 염색법의 주의점

注 意 點	對 策
염료용해 불량에 의한 얼룩 (speck)	○ 硬水를 사용한 경우에는 이온교환수지에 의한 軟化, 폴리인산염계 이온봉쇄제의 첨가 ○ 요소(50~100 g/l) 첨가
패딩浴中에서의 염료분해에 의한 테일링	○ 알칼리 믹서 사용 ○ 배칭槽 容器를 가능한 작게 함
염료의 친화성에 의한 테일링	○ 패딩槽의 용량을 가능한 작게 함 ○ 픽업率을 크게 함(침투제 이용) ○ 패딩 速度를 빠르게 함 ○ 친화성이 낮은 염료 선정
水分移動에 의한 염색불균 일	○ 배칭중에 반드시 防水 커버로 밀폐시킴 ○ 배칭중에 서서히 회전시킴
물방울 生成에 의한 얼룩 및 내외층의 농도차	○ 패딩 溫度와 배칭 溫度를 동일하게 함
이음자리(sewing mark)	○ 직물과 동일한 봉사 사용 ○ 고착속도가 빠른 염료 사용 ○ 유연한 땀글로 패딩하여 느슨하게 감음

5.2목 콜드 패드 배치 염색법

패드 스팀법, 패드 베이킹법, 1목 콜드 패드 배치 염색법으로 대표되는 반응성 염료의 연속 염색에서는 용해제로 다량의 요소를 사용하지 않으면 안 되기 때문에 최근 환경문제 등으로 요소를 쓰지 않는 연속 염색법을 필요로 하고 있다. 요소를 필요로 하지 않는 염색법으로는 Remazol염료에 의한 2목 콜드 배치 염색법(일명, 2목 패드 스팀법)이 거론되고 있는데, 이 2목 콜드 패드 배치 염색법은 요소를 필요로 하지 않을 뿐 아니라, 그 외에도 많은 특징을 가지고 있어서 앞으로의 염색 방법으로 주목되고 있다.

2목 콜드 패드 배치 염색법의 특징

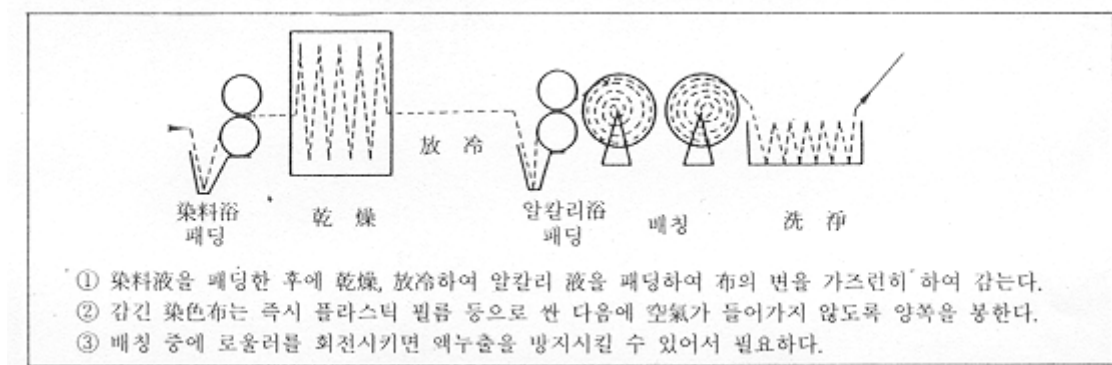
- ① 요소를 필요로 하지 않기 때문에 작업환경이 향상되고 요소 배수 문제도 없다.
- ② 염착률이 매우 높기 때문에 패드 스팀법, 패드 베이킹법과 비교하여 극농색을 내기가 용이하다.

- ③ 강연사, 고밀도 직물의 염색면이 좋아 고품위의 염색물을 얻을 수 있다.
- ④ 흡수 염색에서는 얻기 어려운 면/레이온, 마/레이온 등의 혼방교직포의 동색성이 우수하여 고품위의 염색물을 얻을 수 있다.
- ⑤ 1욕 콜드 패드 배치 염색법과 같이 염료 패팅 욕에 알칼리를 가하지 않기 때문에 알칼리 믹서가 불필요하며, 또한 염료의 알칼리 용해도, 알칼리 안정성의 제약을 받지 않는 염료의 선택도 가능하다.
- ⑥ 다른 연속 염색법에 비해 에너지 소비량이 적다.

가. 개요

1) 2욕 콜드 배치 염색공정<그림 5>

<그림 5> 2욕 콜드 패드 배치 염색공정



2) 배칭 시간

2욕 콜드 패드 배치 염색법에서 Remazol 염료의 최저 고착시간은 <표 6>과 같다.

<표 6> Remazol 염료의 최저 고착시간
(2욕 콜드 패드 배치 염색법)

Remazol	가성소다 a)	술포나트륨/ 가성소다 b)
Brill. Yellow 4GL	8	10
Yellow GR	2	2
Brill. Orange 3R-KN	2	2
Brill. Red BB	3	4
Brill. Blue R-KN	4	4
Brill. Blue BB new	3	3
Torq. Blue G	8	8
Navy Blue GB	2	2
Black B	2	2
SN 계열		
Yellow 3R-SN	6	8
Red FG-SN	4	6
Brill. Blue RB-SN	4	4
Navy Blue GR-SN	2	3

- 염료욕 조성

Remazol 염료 xg/l

알긴산나트륨 1~2g/l

침투제(Leonil SR-J) 1~2g/l

- 중간건조

- 알칼리욕 조성

	a)	b)
망초 또는 식염	200~250 g/l	150 g/l (망초)
가성소다(38 ° Be')	20~30ml/l	20ml/l
규산나트륨(44 ° Be')	100g/l	

- 배칭 20~25°C

3) 알칼리의 종류와 색번짐과의 관계

가성소다가 포함되어 있는 알칼리는 규산나트륨(44 ° Be')을 단독으로 사용하는 경우와 비교하여 알칼리 욕중에 대량의 물이 존재하기 때문에 염료가 욕중에 번지는데, 이 염료가 욕중에서 응집하면 얼룩 등의 트러블의 원인이 되는 경우가 있다.

번진 염료의 응집을 방지하기 위해서는 알칼리욕 중에 3~5g/l의 Solegal A를 첨가하는 방법이 효과적이다. 또한, 알칼리욕 중에 규산나트륨(44 ° Be')을

병용함으로써 욕중에서의 염료 번짐을 줄일 수 있다<표 7>.

<표 7> 알칼리액 조성 상이에 의한 욕중에서의 블리드량과 염착률

Remazol (30 g/l)	알칼리액		알칼리액		알칼리액		알칼리액	
	망 초 200 g/l		망 초 150 g/l		망 초 150 g/l		망 초 150 g/l	
	NaOH(38Be) 20 ml/l		NaOH(38Be) 20 ml/l		NaOH(38Be) 20 ml/l		NaOH(38Be) 20 ml/l	
	블리드량	濃 度	블리드량	濃 度	블리드량	濃 度	블리드량	濃 度
Brill. Orange 3R KN	100	100	105	92	81	101	63	102
Brill. Red BB	100	100	100	102	65	104	42	105

피염포 : 머서화 가공직물, 고착시간 : 25℃× 4시간, 알칼리액 온도 : 30℃, 블리드량 : 알칼리 패딩시 잔액을 회수하여 흡광도를 측정함(가성소다법은 100으로 함), 스퀴징률 : 80%

4) 각 염색법과 2욕 콜드 패드 배치 염색법과의 비교

2욕 콜드 패드 배치 염색법과 2욕 패드 스팀 염색법, 패드 스팀법, 패드 드라이 스팀법, 1욕 콜드 패드 배치 염색법의 표면농도를 비교한 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 각 염색법에 따른 농도비교

染色方法 藥劑 및 染料	1욕 콜드 패드 배치법	1욕 콜드 패드 배치법		1욕 패드 스팀법		1욕 패드 스팀법	2욕 중탄산 나트륨 패드 드라이 스팀법	
		배치법	배치법	가성 소다 용액	가성소다/ 중탄나트륨 병용액			가성 소다 용액
가성소다(38°Be)	ml/l	16	10	20	20	15	10	—
중탄나트륨(44°Be)	ml/l	125	100	—	100	—	200	100
중탄산나트륨	g/l	—	—	—	—	—	—	20
탄산나트륨	g/l	—	—	—	—	40	—	—
요소	g/l	100	100	—	—	—	—	100
염료	g/l	—	—	200	150	200	200	—
固着條件	25℃		25℃		스티밍		스티밍	
	4~20 時間	16~24 時間	4~20 時間	4~20 時間	103℃×45秒		103℃ ×1分	100℃ ×5分
Remazol(30 g/l)								
Yellow GR	100	108	116	110	88	98	61	76
Yellow 3R-SN	100	104	118	116	108	112	84	117
Brill. Red BB	100	102	108	108	81	108	70	82
Red FG-SN	100	108	147	151	126	141	76	144
Brill. Blue R-KN	100	102	149	153	125	144	100	105
Brill. Blue BB new	100	100	132	128	104	112	78	111
Trug. Blue G	100	99	81	78	85	87	62	110
Navy Blue GB	100	102	119	122	104	113	89	107
Navy Blue GR-SN	100	102	105	110	86	104	81	98
Black B	100	104	121	119	96	109	83	100

피염포는 머서화가공 먼트월을 사용하여 1욕 콜드 배치법(단시간 고착법)에서의 표면농도를 100%으로 하여 각염색법과의 농도를 비교한 것임.

이 결과에서 알 수 있는 것처럼 2욕 콜드 패드 배치 염색법은 요소를 필요로 하지 않으므로 표면농도도 가장 높은 염색법이다.

나. 면/레이온 혼방에서의 응용

면/레이온의 혼방 및 교직포의 염색은 흡수염색의 경우에 염료의 선택흡수가 일어나 면과 레이온 쪽의 농도차가 크게 달라 매우 어려울 뿐 아니라 재현성도 좋지 않다.

흡수 염색에 비하여 2욕 콜드 패드 배치 염색법은 양 섬유상의 염착농도가 근접하기 때문에 동농도성, 동색성이 우수한 염색법이라고 할 수 있다. 또한, 다른 연속 염색에 비하여 고착시에 열을 필요로 하지 않기 때문에 축감도 좋으며 고품위의 염색물을 얻을 수 있다.

2욕 콜드 패드 배치 염색법과 각 염색법의 면/레이온 직물의 동농도성과 동색성을 <표 9>에 나타냈다.

<표 9> 각 염료법에서 면/레이온 직물의 동색성
(각 염색법의 욕조성은 4)와 동일)

Remazol (30 g/l)	染色 方法	1욕 콜드 패드 배치법		1욕 콜드 패드 배치법		1욕 패드 스팀법		1욕 패드 젯 스팀법	2욕 알칼리 나트륨 패드 드라이 스팀법
		短時間法	長時間法	가성 소다 法	가성소다/ 규산나트륨 병용법	가성 소다 法	가성소다/ 규산나트륨 병용법		
Yellow GR		×*	×*	○*	◎	◎	○	×*	○*
Yellow 3R-SN		◎	○*	○	○	○*	○*	×*	◎
Brill. Red BB		○*	○*	○	◎	×*	△*	×*	◎
Red FG-SN		△*	△*	◎*	○*	○*	○*	×*	◎
Brill. Blue R-KN		○*	○*	◎	◎	○*	◎*	×*	○*
Brill. Blue BB new		○*	○*	△*	○*	△*	○*	×*	○*
Traqu. Blue G		◎	◎	△	△	◎	○*	×*	×*
Navy Blue GB		○*	○*	◎	◎	◎	◎	×*	◎
Navy Blue GR-SN		◎*	◎*	◎	◎	○*	◎	×*	◎
Black B		△*	○*	◎*	◎*	◎*	◎*	×*	◎*

평가 : 미머서화 가공면을 기준으로 하여 레이온의 겉보기 농도의 차로 다음과 같이 분류함.

◎ : 5% 이내, ○ : 5~15%, △ : 15~30%, × : 30% 이상

* : 레이온측의 겉보기 농도가 미머서화 가공면 보다 진한 것