

고품위 잉크젯 전용지를 위한 도공 안료 탐색

이학래 · 윤혜정 · 장정원 · 이상길

서울대학교 농업생명과학대학 임산공학과

1. 서 론

잉크젯 프린터는 개인용 컴퓨터 일반화에 따라서 가장 급속하게 사용이 증대되고 있는 컴퓨터 주변기기의 하나이다. 이는 잉크젯 프린터가 다른 프린터에 비해 저가에 공급되므로 사무용 뿐 아니라 일반 가정에서도 사용이 증가하고 있기 때문이다. 이처럼 급속히 증가하고 있는 잉크젯 프린터의 보급과 인터넷을 통한 화상 자료의 일반화에 따라서 다색의 화상 자료를 효과적으로 재현시킬 수 있는 잉크젯 인쇄용지의 수요가 크게 증가하고 있다. 특히 잉크젯 전용지는 고유의 도공층에 의해 잉크의 흡수성을 극대화한 종이로 일반 용지에 비해 매우 고화질의 인쇄품질을 발현할 수 있으며 잉크젯 프린터의 수요와 함께 사용이 증대되고 있는 실정이다.

잉크젯 전용지는 일반적으로 실리카를 안료로 사용한다. 실리카는 친수성 표면을 가지며 입자의 특성상 잉크의 흡수성이 매우 뛰어나기 때문에 선명한 이미지를 발현할 수 있다. 그러나 표면강도를 유지하기 위해 매우 많은 양의 바인더를 요구하기 때문에 도공액의 고형분이 매우 낮게 된다. 이러한 낮은 고형분 함량은 종이의 생산성 측면에 제약으로 작용하며, 도공액에 존재하는 과다한 수분이 원지로 침투하면서 종이의 치수 불안정성을 야기하여 품질의 저하를 초래한다는 문제점이 있다.

본 실험에서는 실리카 이외에 다른 도공 안료를 사용하여 잉크젯 전용지를 제조하였다. 이후 실리카를 사용한 도공지와 여러 가지 특성을 비교 분석해 봄으로써 잉크젯 전용지의 안료로서의 가능성을 탐색하였고, 더 나아가 기존 실리카 사용 도공의 제약을 극복할 수 있는지의 가능성에 대해서도 모색해 보았다.

2. 재료 및 방법

Silica, zeolite, PCC의 세 가지 안료를 사용해 도공을 실시하였다. PVOH를 바인더로 사용하였으며 잉크의 정착을 위해 poly-DADMAC을 첨가제로 사용하였다.

Brookfield viscometer와 Hercules high shear viscometer를 이용하여 도공액의 점도 특성을 비교 하였고, AA-GWR을 이용해 도공액의 보수도를 평가하였다. 도공후 표면 강도는 RI tester로 실시하였다. HP deskjet 5550과 EPSON stylus photo 830의 두 가지프린터로 프린팅을 한 후, MacBeth RD 918 ink densitometer를 이용해 색농도를 측정하였다. CCD 카메라를 이용해 40배 확대 이미지를 찍어서 잉크 망점의 형태를 관찰하였으며 번짐 정도를 평가하였다.

도공층의 공극 특성을 비교하기 위해 마일라 필름에 도공후 실리콘 오일을 흡수시켜 실험하였다. 또한 Scanning electron microscope를 이용해 각 도공지의 표면과 단면을 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

Silica, zeolite, PCC 각각에 동일한 양의 바인더와 첨가제를 배합하여 도공액을 제조한 결과 저전단 점도와 고전단 점도 모두 silica를 사용한 경우가 가장 높았다. 또한 같은 배합으로 도공지를 제조하여 표면 강도를 평가한 결과, zeolite와 PCC가 월등히 강한 표면 강도를 나타냄을 확인했다. 이로서 silica를 안료로 사용한 도공액에 비해 zeolite나 PCC를 사용할 경우 바인더 함량을 절반 이상 급격히 줄일 수 있고, 고품분 함량 또한 매우 높은 비율로 증가시킬 수 있다는 가능성을 확인하였다.

Fig. 1.은 각각 silica, zeolite, PCC를 사용하여 도공한 후 표면 강도를 픽킹 테스트로 평가한 결과이다. Fig. 1. (a)는 PVOH 40 pph를 첨가한 silica 도공지이고, Fig. 1. (b)와 Fig. 1. (c)는 각각 PVOH 8 pph를 첨가한 zeolite와 PCC 도공지이다. Zeolite와 PCC가바인더 함량의 5배 차이에도 불구하고 훨씬 픽킹 저항이 우수함을 알 수 있다.

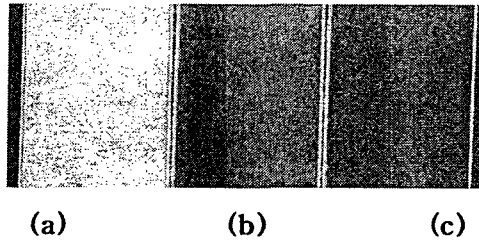


Fig. 1. Picking test picture of coated papers.

도공을 실시하여 표면을 SEM으로 관찰한 결과 세 가지의 안료의 공극이 매우 다른 형태로 존재하는 것으로 나타났다. 실리카 안료의 경우 가장 큰 입도를 가지고 있었고 사이즈가 매우 다양하였다. 안료와 안료 사이에 존재하는 비교적 큰 공극 이외에 안료 개개의 표면에 아주 미세한 공극을 가지고 있으며, 이는 아주 미세한 1차 입자들의 결합에 의해 실리카 입자가 형성되었음을 보여준다. 또한 캘린더 처리에 의해 입자의 표면 눌림이 심하게 일어났음이 관찰되었다. 이에 비해 PCC는 안료 입자 자체가 매우 작았고 따라서 공극 또한 매우 미세하고 균일하였다. Zeolite는 안료의 입도가 silica보다 조금 작은 정도였으며 매우 균일한 사이즈 분포를 가지고 있었으며 비교적 표면 입자의 눌림 현상이 일어나지 않았다. 그러나 안료 입자들끼리 약간씩 덩어리를 이루고 있는 형태를 띠었고 따라서 공극이 비교적 크게 형성되었다.

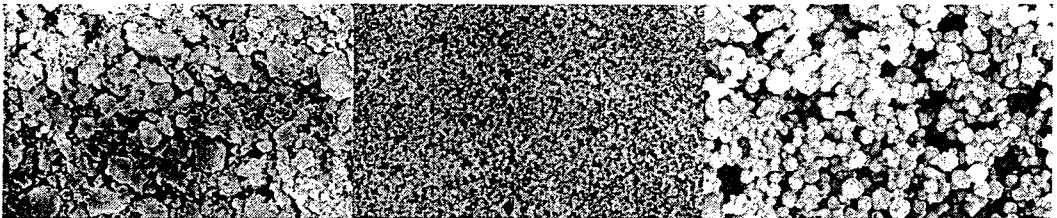


Fig. 2. SEM images of Silica, PCC and zeolite. (X3000)

※ Acknowledgement

본 연구는 청정생산사업의 지원에 의해 수행되었음. 일부 BK21 핵심사업의 지원을 받았음.