

종이 도공용 유기안료가 도공지 품질에 미치는 영향

*박동국¹⁾ · 김성남¹⁾ · 장길수¹⁾ · 김도형¹⁾ · 이용규²⁾

¹⁾금호석유화학(주) 울산연구소, ²⁾강원대학교 산림과학대학 제지공학과

Plastic Pigment(이하 PP)는 polystyrene 중합체로 분산매인 물에 균일하게 분산되어 있는 합성 유기안료로 무기안료에 비해 가볍고, 도공지의 광학적인 품질에서 양호한 특성을 나타내는 polystyrene 계의 합성고분자 라텍스이다. 합성 유기안료인 PP는 clay, CaCO₃ 와 같은 무기안료에 비해 비중이 낮아 도공지의 경량화, 광학적인 성질을 향상시키기 위한 목적으로 사용된다. 원료의 cost는 무기안료에 비해 높지만 품질 cost를 감안한다면 상호보완이 가능하다. PP는 입자가 균일하고 구상이며, 가볍고 hard한 polystyrene 등의 합성 고분자로 제지공업에서 무기안료가 요구하는 것보다 적은 량으로서 인쇄적성, 광택도, 불투명도를 개선하고, 도공판지에서의 blister pack적성을 향상시키기 위해서 사용되고 있다.

PP는 입자의 형상구조 및 특성에 의해 밀실형(solid type), 바인더형(binder type), 중공형(void type)으로 구분되고 있으며, 입자의 크기에 따라 품질특성이 각각 다르게 나타난다. 밀실형의 경우 2000Å, 5000Å 등 입자크기에 의해 도공지에 미치는 효과가 다르기 때문에 요구하는 특성에 따라 선택하여 사용하는 것이 바람직하다. 즉, 2000Å의 밀실형 PP는 5000Å에 비해 높은 packing density와 적절한 porosity를 형성하여 도공층의 평활도, 광택도 향상에 기여하게 된다. 또한, 광 산란계수가 최대가 되는 5000Å의 밀실형 PP는 백색도, 불투명도가 양호하게 된다. 밀실형 PP는 입자크기에 따라 불투명도, 광택에 기여하는 폭은 다르지만 이들 모두 열가소성이기 때문에 칼렌더 효과가 나타나기 쉽고, 높은 광택도를 얻을 수 있다는 것이 특징이다. PP는 무기안료에 비해 cost가 높기 때문에 이를 경감할 목적으로 밀실형의 광학적인 품질을 유지하면서 binder기능을 부여한 바인더형 PP도 사용되고 있다. 바인더형 PP는 밀실형의 품질을 유지하면서 binder기능을 부여하기 위하여 입자의 표면(shell)에 styrene-butadiene공중합체를 합성시킨 것으로 광학적인 품질은 밀실형, 중공형에 비해 다소 저하되기도 한다. 그러나 이는 전체적인 binder량을 보정하여 어느 정도 광학적인 품질특성을 상호

보완할 수도 있다. 중공형은 합성방법에 의하여 내부에 void를 형성시킨 구조로 산란 계수를 증가시켜 우수한 불투명도, 백색도를 부여하고 있다. 그러나 이는 cost가 높고, 고형분이 낮아 전체적인 cost를 고려하여 사용할 필요가 있다. 특히, 중공형 PP는 일반적인 밀실형, 바인더형 PP에 비해 계면이 증가하여 백색도 및 불투명도를 개선할 수 있는 특징이 있다.

본 연구에서는 무기안료와의 특성 비교를 비롯하여 제지 도공용 유기안료의 종류 및 형태에 의해 도공지의 광학적인 품질에 미치는 영향과 칼렌더 조건에 의한 유기안료의 거동을 관찰하고자 하였다. 특히, 입자의 형상인 밀실형(SPP), 바인더형(BP), 중공형(VPP) 등 입자의 형태가 칼렌더 온도, 압력의 변화에 의해 나타나는 현상을 고찰하였다.