

상온 상압 플라즈마 표면처리가 비닐과 금형의 anti-sticking에 미치는 영향

하상훈¹, 최영준¹, 박현철¹, 한정호², 조영래¹

¹부산대학교 재료공학과, ²허밍바이오

식품산업 및 가정의 주방에 이르기까지 다양한 분야에서 식품을 가공 조리하는 곳에는 보건 건강을 위하여 비닐장갑은 반드시 필요하다. 최근에는 다양한 소재를 이용하여 위생 비닐장갑을 개발을 하고 있으나 일회용성으로 저가의 물품으로 인식되어 생활에 중요성에 비해 개발이 미흡한 실정이다. 위생 비닐장갑은 다양한 산업에서 필수품으로 활용되고 있는 만큼 위생적이고 내구성이 높은 제품의 개발이 절실히 요구되는 실정이다. 이에 본 연구에서는 봉합면의 측면이 사용중 터지지 않도록 하기 위하여 봉합선의 폭을 기존의 0.1 mm 대신에 1 mm 정도로 넓게 하는 기술과 무균성 위생 비닐장갑의 제조 공정 자동화에 주력함으로써, 고품위 무균성 위생 비닐장갑을 열공정 안정화 자동화 공정으로 제작코자 하였다. 본 연구의 수행시 당면한 가장 큰 문제점은 봉합선의 폭이 넓어짐에 따라서 knife 형태를 갖는 가열된 금형의 칼날이 비닐과 접촉되어 실링을 하는 단계에서 금형에 비닐이 녹아서 붙어버리는 sticking 현상이 발생하였다. 이는 현장에서 심각한 문제로 더 이상 상용화가 불가능함을 의미한다. 이에 본 연구에서는 금형(die) 재료로 2가지의 서로 다른 소재를 선택해서 상온 상압플라즈마 처리를 함으로써 금형과 비닐사이에 발생하던 sticking 문제를 해결하고자 하였다. 금형으로 사용한 소재는 스테인리스(STS304)와 공구강(SCM)을 사용하였다. 두 시편에 대하여 상온상압 플라즈마 처리를 수행한 뒤 증류수와 Diiodomethane를 이용하여 접촉각과 표면에너지를 측정하였다. 상온 상압플라즈마 처리 시간은 0 ~ 9초로 하였다. 스테인리스의 경우 접촉각이 증류수를 이용하였을 때 69.7°, 32.2°, 16.7°였으며 Diiodomethane을 이용하였을 때는 37.3°, 17.6°, 10.6° 였다. 표면에너지(surface energy)의 경우 48.13 mN/m, 72.06 mN/m, 78.66 mN/m로 플라즈마 처리시간이 길어질수록 표면 에너지 값이 증가하였다. 공구강의 경우는 증류수를 이용하였을 때 접촉각이 70.2°, 36.8°, 28.9°였으며 Diiodomethane를 이용하였을 때는 38.65°, 22.8°, 20.2°였다. 표면에너지의 경우 47.43 mN/m, 69 mN/m, 73.15 mN/m로 스테인리스와 같이 표면에너지 값이 커지는 것을 확인할 수 있었다. 학술대회에서는 금형의 표면에너지를 증기시키거나 감소시키는 방법에 대한 연구결과를 발표할 예정이다.