

Cobalt 금속 이온 농도에 따른 Co-M-DNA 합성 메커니즘 및 전기특성 연구

전성도¹, 김남훈¹, 노용한^{1,2}

¹성균관대학교 정보통신공학부, ²성균나노과학기술원(SAINT)

M-DNA는 DNA 분자에 금속 2가 이온을 치환하여 metallic 전기 전도 특성을 보이는 DNA 분자로서, 나노소자 제작 등 다양한 분야에서 연구되고 있다. 본 연구에서는 λ -DNA를 이용하여 Co-M-DNA를 제작하였다. Co-M-DNA는 cobalt의 농도 차이에 따라 제작되었으며, cobalt의 농도가 높아질수록 전도 특성이 증가하는 모습을 보여주었다. 이러한 특성은 cobalt 이온 농도가 Co-M-DNA의 전도 특성 증가에 직접적인 영향을 준다는 것으로 판단된다. DNA와 cobalt 이온의 합성 시에 합성 메커니즘 및 cobalt 이온의 농도 변화에 기인한 합성율과 전기 전도 특성과의 상관관계를 검증하기 위하여 X-ray photoelectron spectroscopy (XPS)를 이용하였다. Cobalt는 DNA helix 내부의 질소와 산소 원자와 결합을 하며, 이는 cobalt의 농도 변화에 따라 더욱 크게 나타나는 것을 알 수 있었다. Co-M-DNA는 cobalt 이온의 농도가 높아질수록 이미노 프로톤과 더 많이 치환되었으며, 이미노 프로톤이 이루는 N-H-N 또는 N-H-O 결합에서 H 대신 cobalt 이온이 합성되어진다. 또한, helix내의 base pair마다 cobalt 이온이 치환되어지면서 양 이온이 하나씩 발생하게 되는데, 이것은 DNA 전도 메커니즘에서 가장 큰 영향을 주는 hopping process와 관련되어 M-DNA의 전도 특성을 더욱 향상 시키는데 큰 역할을 수행하게 된다.