

## Universal, Material-independent Surface Modifications Inspired by Mussels

이해신\*

Department of Chemistry, Graduate School of Nanoscience and Technology, KI NanoCentury,  
KAIST

**초 록:** 본 발표에서는 물 또는 용매 속에서 어떤 물질의 표면도 개질할 수 있는 표면공학기법에 대해 발표하고자 한다. 본 기술은 홍합의 접착단백질의 성분에서 착안한 polydopamine 및 catecholamine으로 정의되는 일련의 chemical compounds에 의해 수행된다. 먼저 polydopamine의 형성 원리를 설명 하고 이를 이용하여, 에너지, 물, 나노바이오 등 다양한 분야의 응용예를 소개 할 예정이다.

### 1. 서론

홍합은 수중 환경에서 다양한 표면에 강하게 붙어 자라는 수중 생물이며, 이러한 홍합의 특이적인 접착능력은 많은 연구자들에게 관심을 받고 있다. 홍합의 접착력에 관여하는 화학적 작용기를 모방한 폴리도파민 표면 개질 기술은 자연의 홍합이 가지는 특성을 그대로 가지고 있어 수용액 상의 조건에서 표면의 성질에 관계 없이 거의 모든 표면에 뛰어난 접착력을 나타낸다. 이러한 nature-inspired, biomimetic surface engineering기술은 다양한 생체재료, 에너지재료, 신소재 복합 재료 등의 개발에 응용되고 있으며, 다양한 분야에서 활용될 수 있다.

### 2. 본론

Polydopamine은 catecholamine의 일종으로 dopamine을 시작으로 하여 알칼리성 수용액 및 유기용매 상에서 spontaneous하게 형성되는 고분자이며, 이러한 polydopamine이 생성되면서 상당한 표면 접착력을 보여 거의 어떤 표면이든지 다 붙어 나노미터 scale의 thickness를 가지고 표면개질 및 engineering을 할 수 있다(1). 최근 본 연구실에서 폴리도파민의 구조를 분석하여 그 분자적 수준의 이해에 한발짝 더 접근 하였다. (2). 서론에서 설명한 바와 같이 polydopamine surface modification의 특징은 그 물질의 종류에 관계없이 surface를 원하는 대로 개질할 수 있어, 지금까지 hydroxyapatite formation (3), block-copolymer lithography (4), CNT fiber mechanical reinforcement (5), spontaneous water condensation (6), microfluidics (7), mammalian cell culture and gene delivery (8,9) 등에 광범위하게 사용되어 왔다. 이번 발표에서는 앞으로 polydopamine 표면 engineering의 심층적 설명과 앞으로의 방향에 대해 발표하고자 한다.

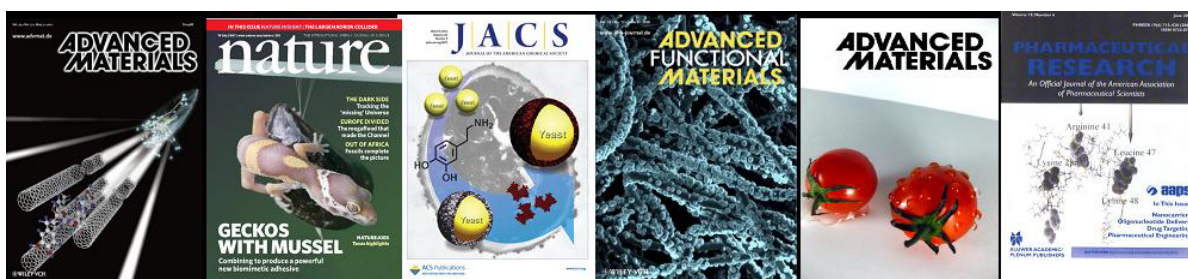


Fig. 1. Previous studies of catecholamine surface engineering and functionalization

### 3. 결론

홍합에서 유래한 물질의 종류와 관계없이 surface engineering이 가능한 표면개질 방법은 앞으로 매우 널리 사용될 것이라 전망된다.