

생물학적 수소생산

박성훈*

부산대학교 화공생명공학과

(parksh@pusan.ac.kr*)

수소는 차세대 이동용 연료로 주목을 받고 있는 에너지원이다. 연소 시 물만 생성하여 오염물질이 배출되지 않으며, 연료전지에 효율적으로 사용될 수 있다. 생물학적 수소 생산반응은 hydrogenase라 불리는 효소에 의해 촉매된다. 화학적으로 볼 때 이 반응은 수소이온과 전자가 결합하는 매우 간단한 반응이다 ($2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$; $\Delta\text{DE}^0 = -0.42 \text{ V}$). 그러나 실제로는 생체 내 반응은 대부분 수소 생성 쪽이 아닌 소모 쪽으로 진행된다는 문제점이 있다. Hydrogenase는 Active site 내 존재하는 금속이온 종류에 따라 크게 Ni-Fe, Fe-Fe, 혹은 Fe-only 등 3 가지로 나뉜다. 이들은 세포 내 존재 위치나 기능이 서로 다르며, 세포의 종류에 따라 발견되는 수와 종류도 달라진다. 생물학적 수소 생산 방식은 크게 광반응과 암반응으로 나눌 수 있다. 일반적으로 광반응은 속도가 느린 대신 기질 대비 수소 생산수율이 매우 높고, 반면 암반응의 경우는 속도가 빠른 대신 수율이 매우 낮다는 단점이 있다. 현재 생물학적 수소 관련 연구로는 biomimetic hydrogenase 개발, hydrogenase의 cloning 및 단백질 공학, hydrogenase를 이용하는 생물학적 fuel/electrochemical cell, 대사공학을 이용한 수소 생산 수율의 향상, 수소-메탄(수소) 이단 공정의 개발 등이 진행되고 있다.