

효소공학 기술동향 및 기술수준 평가

김 학 성

한국과학기술원

효소공학 기술은 미생물, 환경유전자, 유전체정보로부터 바이오촉매로 활용이 가능한 효소자원을 발굴하고, 대량 발현 및 분자진화에 의한 최적화 과정을 통하여 생물촉매에 적합한 안정성 및 기능성을 확보하는 기술을 의미한다. 대부분의 의약, 농약, 향료, 색소, 생화학 물질은 R- 또는 S-형의 한 형태만이 생리활성을 나타내는 키랄 화합물임. 제품의 단위 중량당 효능이 높으면서, 부작용이 없는 신 물질의 개발에는 광학적 순수 이성체를 분리 또는 합성하는 과정이 필요하다. 이러한 키랄중간체의 효율적 합성을 위하여 입체특이적 효소를 발굴, 발현 및 개량하는 기술을 포함한다. 바이오촉매개발의 기반이 되는 단백질 분자진화기술은 바이오분자의 물리화학적 기능을 개량하여 기초 의과학 연구, 신약 타깃 발굴 및 예측진단, 생물전자, 미래신소재 등 폭넓은 관련기술 분야에 활용하는 기술 등이 이 기술의 범주에 포함된다.

본 기술은 신기능 바이오촉매자원의 발굴기술: 미생물, 식물, 동물 등 대량유전체정보를 기반으로 생물정보학적 방법에 의한 유용유전자원의 탐색, 난배양성 미생물 유래 신기능 바이오촉매 자원의 확보 및 기능의 규명 등과 단백질 발현조절 및 생산성 향상기술: 유용 생물촉매의 경제적 대량생산을 위한 고효율 발현기술, 효모 등 미생물 표면발현기술, 분비발현기술, 항시적 발현 또는 발현 제어기술 바이오촉매 분자진화/단백질공학기술: 바이오소재 효소생산의 기능을 개량하여 고기능 생물촉매를 개발하기 위한 *in silico* 단백질 분석·설계기술, 분자진화기술을 포함한다. 다기능 모델 단백질을 비롯하여 비자연 인공효소의 제작과 생체분자의 'Lego형' 조립 및 디자인을 통한 신기능 바이오분자의 개발을 포함되며 바이오촉매 이용 신화학기술: glycosylation, PEGylation 등 단백질의 화학적 수식기법을 이용하여 기질특이성, 안정성을 개선 및 불용성 및 수용성 담체에 효소를 고정화하여 반응성 및 물리화화학적 안정성을 개선하고자 한다.