

## 미세조류를 이용한 최적 수소 생산 반응기 설계를 위한 이산 다중 모델 구축

박원준, 문 일\*

연세대학교

(meson@yonsei.ac.kr\*)

미세조류의 광합성을 전산모사하여 광량과 수소 생산의 관계를 규명하고 이중 다중 모델을 개발하였다. 미세조류를 이용한 수소 생산 방법은 친환경적이며 빛 에너지를 수소로 하여 그 중요성이 부각되고 있다. 미세조류는 성장 조건에 따라서 성장 및 대사 속도가 달라지기 때문에 효율적인 수소 생산을 위해서는 적절한 모델을 적용 및 분석해야 할 필요가 있다. 미세조류 *Chlamydomonas reinhardtii*의 광량 흡수 관계모델을 Sigmoid 특성 곡선을 이용하여 임계값을 표현하고 Z 스키마에서의 전자이동의 속도와 전자 이동의 수율을 대사 경로에 전자에 대한 수치 식들을 도입하였다. 여기에서 전자 이동 경로로 쓰이는 물질로는  $H_2O$ ,  $PQH_2$ , PC으로 설정하였다. 전자와 수소 이온의 이동에 따른 대사물질의 산화, 환원 상태를 표현해주기 위해 이산 변수로 표현하였다. PSII, PSI 각각의 모델을 다중 모델로 처리하여 PSII에서 발생하는 산소의 대사 억제 현상을 흐름변수로 설정하였다. 다중 이산 모델을 통하여 광량에 대한 수소 생산량 및 효율을 전산모사하였다. 이를 통해 약  $180\sim 200 \mu E/m^2s$ 에서 수소 발생량이 최대인 것을 확인할 수 있었다. 유전공학적으로 미세조류의 빛 흡수율을 증가시킬 때의 수소의 예상 발생량과 산소에 의한 대사 억제량을 예측할 수 있다. 빛 흡수율이 30% 증가되었을 때 광량이  $320 \mu E/m^2s$  이상까지 계속 증가하여 수소 생산량이 7.52% 증가하는 것을 확인하였다. 본 연구에서 개발된 잔산 모델을 미세조류를 이용한 수소 생산의 설계에 이용될 것이다.