
Systems biology and engineering (SBE)

CAPEC, Department of Chemical Engineering,
Technical University of Denmark, DK-2800 Lyngby, Denmark
Phone: +45 4525 2804, Fax: +45 4593 2906, Email: lim@kt.dtu.dk

:
(genomics), (proteomics)
가
(bioinformatics), / /
(systems biology) / (separation/purification technologies)
(upstream/downstream processes) 의
설계/최적화/제어에 관한 체계적 공학 (systems engineering) 에서의 여러 기법들을 접목시킴으로서
이룩할 수 있다.

Systems biology 는 생물세포내 대사, 유전자 조절과정 그리고 신호전달 체계를 수학적으로 모델링하여 세포내 또는 세포간 상호관계에 대한 동적거동을 체계적으로 해석하려는 학문이다. 이를 위하여, 세포내 모든 물질들의 구조, 기능에 관한 정보 (bioinformatics) 가 필수적이며, 때로는 컴퓨터를 이용한 분자모델링 (molecular simulation) 을 통하여 필요한 정보를 예측할 수 있어야 한다. **Systems engineering** 은 생물분자의 생산에 있어서 공학적/기술적 문제를 체계적으로 다루는 학문으로 주로 공정개발, 설계, 최적화를 수행할 수 있는 방법론/도구 (methodology and tool) 의 개발과 이것들의 통합된 환경을 구축하는 것이다. 여기에서, 반응기 (upstream processes), 분리/정제 공정 (downstream processes) 이 주된 관심이다. **Systems biology** 가 미시적세계에 초점이 맞춰있다면, **Systems engineering** 는 거시적세계와 현실적/경제적 문제에 중점을 둔다. **Systems biology** 와 **Systems engineering** 의 공통적 특징은 체계적/수학적 모델링을 이용한 현상의 체계화이며, 이를 위해, 응용수학 (applied mathematics), 계산과학 (computational science), 그리고 시각화와 사용 편리성을 위한 software engineering 을 도구로서 이용하는 것이다.

Systems biology 와 **Systems engineering** 을 통합하여 의약적/상업적 가치있는 생물분자의 발견/생산/분리/정제에 이르는 과정/공정을 체계적/수학적으로 모델링하고 컴퓨터를 이용한 통합적 환경을 구축하려는 시도를 우리는 이 보고서에서 **Systems Biology and Engineering (SBE)** 라고 명명한다 (Lim et al., 2003)¹.

본 보고서는 앞으로 총 8 회에 걸쳐, SBE 에 관한 연구동향/현황 (Report #2), 살아있는 미생물 세포모사 (Report #3), 세포조직/기관모사 (Report #4), 생물공정제어를 위한 cell population 모사 (Report #5), 생물분자 분리/정제 공정의 분류와 특성 (Report #6), 크로마토그래피 공정의 모델링/모사/최적화 (Report #7) 그리고 최종적으로 SBE 의 응용을 통한 신물질 개발과 공정개발의 구체적 예 (Report #8) 에 관하여 다루게 될 것이다.

¹ Lim et al. (2003), Integrated tools for innovative bioproduct and bioprocess development, STVF Framework Program proposal, submitted to STVF (Danish scientific research council).