

구조유전체학의 성과와 향후전망

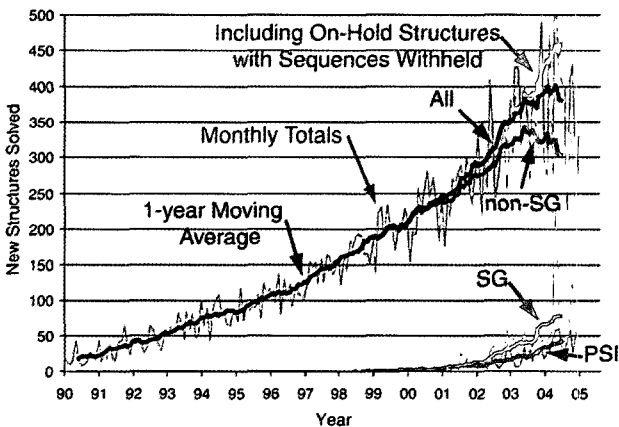
박 황 서 (세종대학교 생명공학과)

인간 게놈 프로젝트 이후에 태동한 구조유전체학 (Structural Genomics, SG)은 생체내 거대분자의 3차원 구조를 결정하려는 전세계적인 총체적 노력을 포괄하는 학문분야로, 특히 단백질의 구조결정에 초점을 두고 있다. 또한, 단백질을 생산하고 구조를 결정하는데 고효율적 방법을 개발하여 구조결정에 필요한 시간과 비용을 줄이는 것도 SG의 중요한 목표 중 하나이다. 대표적으로 미국의 NIH에서는 2000년부터 9개의 연구소가 연합하여 단백질구조선도 (Protein Structure Initiative, PSI) 프로젝트를 수행하며, SG분야의 연구를 주도하고 있다. 한편, 일본과 유럽, 그리고 캐나다와 이스라엘 등지에서도 1990년대 후반 이후로 막대한 연구비가 다양한 SG프로젝트 투입되어 오늘에 이르고 있다. 이러한 전세계적인 노력의 결과로 새로이 구조가 결정되는 단백질

의 수는 해마다 큰 폭으로 증가하고 있다(그림 1 참조). 특히, 전체적으로 구조가 결정되는 단백질의 수가 2004년도부터 감소세로 돌아섰지만, PSI를 포함하는 SG 프로젝트에 의해 구조가 결정되는 단백질의 수는 계속 증가하고 있음을 알 수 있다. 그림 1의 B에서 보듯이, 비슷한 단백질의 하나의 단백질군에 포함시키고, 새로이 구조가 결정되는 단백질군의 수를 분석해보면 SG 프로젝트의 기여도는 더욱 부각됨을 알 수 있다.

한편, SG 프로젝트를 수행하는 연구실에서는 지속적인 고효율 구조결정방법의 개발로 인해, 하나의 단백질 구조를 결정하는데 드는 비용을 고전적인 구조생물학 실험실에 비해 현재까지 4분의 1정도로 절감시키는 성과를 거두고 있다. 따라서, 향후에도 단백질의 구조를 결정하는데 SG 프로젝트는 더욱 큰 역

A New structures solved per month



B Pfam families with a first representative solved, per month

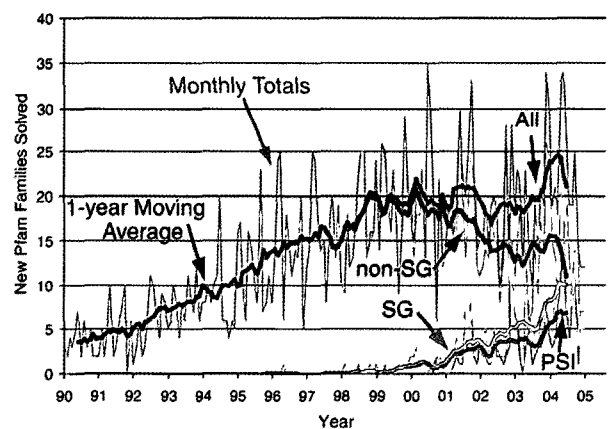


그림 1. 새로운 단백질과 단백질군의 구조 결정 속도의 증가경향. (A) 검은 선은 매달 새로 구조가 결정되는 단백질의 수를 가리킨다. 파란선과 붉은선 그리고 녹색선은 각각 SG 프로젝트와 무관한 구조생물학자들, SG 관련 연구소, 그리고 PSI 프로젝트에 의해 결정된 단백질 구조의 수를 나타낸다. 한편, 옐로우색 선은 아미노산 서열을 모르는 단백질의 경우이다. (B) 매달 새로 구조가 결정되는 단백질군의 수를 나타내며 각 선의 색깔이 나타내는 것은 (A)와 같다. 여기서, 단백질군은 Pfam의 분류법을 따른 것이다.



연구동향

할을 할 것으로 기대된다. 한편, 단백질 구조의 폭발적 증가는 3차원 구조를 체계적으로 분류하고, 특정 아미노산 서열로부터 3차원 구조를 예측하는 등의 생명정보학적 기술의 발달로 이어져 단백질 구조를

결정하는 데 필요한 하나의 이론적 도구도 탄생시켰으며, 이는 향후 구조유전체학의 전망을 더욱 밝게 해주고 있다 (Science 311, 2005, 347-351).