

 <b>서울대학교</b>	<b>보도자료</b>			
	보도일시: 2013. 4. 3(수) 조간부터 보도해주시기 바랍니다			
연구처 연구지원과	배 포 일	즉시	매 수	5
	담당과장	이 선 희	배포부서	기획처 홍보팀
	자료문의	서정용 교수(02-880-4879, jysuh@snu.ac.kr)		

## 핵자기공명을 이용한 단백질 결합 과정 규명

□ 연구진 : 서울대학교 농생명공학부 WCU 바이오모듈레이션 전공 서정용 교수, 유태경 박사과정 학생

□ 내용 및 의의

단백질이 어떻게 서로를 빠르고 정확하게 찾을 수 있는지 그 과정을 보는 길이 열렸다. 서울대학교 서정용 교수(WCU 바이오모듈레이션 사업단, 단장 한재용) 연구진은 단백질이 정해진 경로를 통하여 결합해 가는 과정을 핵자기공명분광학으로 관측하였다.

연구 결과는 화학분야의 권위지인 ‘앙게반테 케미’ (Angewandte Chemie) 3월 18일(월)자에 실렸다. 단백질은 상대방 단백질과 정확하게 결합하여 그 기능을 한다. 서로의 정확한 활성부위를 찾는 일은 쉽지 않은 일이지만 단백질 결합은 실제 대단히 빠르게 진행된다.

따라서 서로를 찾을 때 미리 정해 놓은 경로가 있을 것으로 추측되었고, 이러한 결합 경로를 보는 것은 생물학의 오래된 숙제였다. 연구진은 단백질이 결합하는 과정에서 불안정한 중간체가 순간적으로 나타나는 것을 관측하였고, 이들이 멀리 떨어진 두 단백질을 서로의 활성부위로 이끌어 주는 것을 확인하였다.

서정용 교수는 “단백질 결합 과정의 규명은 단백질이 어떻게 빠르면서도 정

교하게 결합할 수 있는지 고전적 질문에 실마리를 제공한다” 며 “이를 통해 단백질 결합을 조절하는 새로운 방법이 기대되고, 또한 신호전달 이상으로 인한 질병기작을 이해하는데 도움이 될 것” 라고 설명했다.

□ 연구진 소개

WCU 바이오모듈레이션 서정용 교수 연구진은 핵자기공명분광법을 이용하여 단백질의 다양한 삼차원 구조 및 그 상호작용을 연구하고 있다. 특히 신호전달 단백질의 작용 기작을 규명하기 위하여 노력하고 있다.

□ 연구진 지원 프로그램: 교육과학기술부 “세계수준의 연구중심대학육성사업 (World Class University, WCU)”, 일반연구자및 중견연구자지원사업

## 핵자기공명을 이용한 단백질 결합 과정 규명

2013. 4. 1

서울대학교

Title: Probing Target Search Pathways during Protein-Protein Association by Rational Mutations Based on Paramagnetic Relaxation Enhancement.

Tae-Kyung Yu, Young-Joo Yun, Ko On Lee, and Jeong-Yong Suh (2013) *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **52**, 3384-3388

### 1. 연구 배경 및 현황

“우연이 아닌 약속된 만남: 멀리 떨어져 있는 단백질이 상대방의 결합부위를 빠르고 정확하게 찾을 수 있는 것은 정해진 탐색경로를 통하여 가능”

단백질이 복잡한 생체 내에서 신호전달을 제대로 수행하기 위해서는 자신과 결합할 상대방 단백질을 찾고 그 결합부위를 정확히 인식하는 것이 대단히 중요하다. 단백질 사이의 결합부위가 매우 복잡한데 반하여 그 결합속도는 놀라울 정도로 빠르고 정확하게 진행된다. 따라서 두 단백질이 우연히 충돌하여 이와 같이 결합하는 것은 상상하기 어렵고, 결합으로 가는 정해진 경로가 있을 것으로 추측되어 왔다.

결합이 매우 빠르게 진행되고 중간에 생성되는 중간체는 너무 불안정하여 이를 실험적으로 관측하고 그 진행 과정을 보는 것은 생물학의 오래된 숙제였다. 최근 핵자기공명을 이용하여 이를 관측하려는 시도가 나타나며 본 문제가 재조명 받게 되었다.

### 2. 연구 내용 및 결과

서울대학교 서정용 교수 (WCU 바이오모듈레이션 사업단, 단장 한재용) 연구진은 핵자기공명분광법을 이용하여 단백질들이 복합체를 형성해 가는 과정을 규명하였고, 본 내용이 독일화학회지(Angewandte Chemie) 3월 18일자호에 출판되었다고 밝혔다.

연구결과에 따르면, 초고감도를 가진 PRE 기법으로 단백질이 결합하는 과정에서 순간적으로 생겨나는 중간체들을 관측할 수 있었고, 이들이 두 단백질을 빠르고 정확하게 서로의 결합부위로 이끌어 주는 역할을 하는 것으로 밝혀졌다. 이 중간체들은 결합부위 바깥쪽에 분포하며 그 생성을 억제하면 단백질 결합부위에 이상이 없어도 결합속도가 줄어드는 것으로 밝혀졌다. 정상적인 결합부위를 가지고

있는 단백질도 그 결합과정이 교란되면 신호전달 속도 및 그 정확도에 문제를 야기할 수 있음을 의미한다.

### **3. 연구 성과 및 향후 계획**

단백질이 결합하는 과정을 시각적으로 보여주고 이 과정에서 나타나는 다양한 중간체들의 특성을 이해하게 되었다. 단백질 결합과정의 규명은 정확하면서도 빠르게 진행되는 단백질 고유의 특성에 대한 고전적 질문에 실마리를 제공한다. 또한, 신호전달의 이상으로 인한 질병 기작을 이해하는 데에 도움을 줄 수 있고, 단백질 결합력을 원하는 방향으로 제어하는 새로운 가능성을 제시한다.