

생체촉매와 화학촉매제 개발 서울대 분자촉매연구센터

95년 5월 서울대 내에 설립된 분자촉매연구센터는 인체 내에서 가공할만한 힘을 발휘하는 촉매제인 「효소」와 가장 흡사한 생체와 생체모방촉매 개발을 중점과제로 삼고 있다. 3백여명의 연구진이 포진한 이 연구소는 피혁회사에서 사용되는 모피를 부드럽게 하는 인공촉매제 개발에도 성공한 바 있다.

지난 95년 5월 서울대 내에 문을 연 분자촉매연구센터(소장 徐正憲)는 생체촉매와 화학촉매를 본격적으로 연구하는 SRC이다.

모든 생명에는 화학반응이 일어나고 있다. 바로 이런 화학반응을 신속하게 진행시키는 것이 촉매다. 생체촉매연구는 촉매중에서 가장 완벽하다는 인체촉매에 보다 더 근접하게 모방한 신물질을 개발하는 것. 예를 들어 인간이 단백질을 소화시켜 여러 소화기관에 흡수시키는데 걸리는 시간은 불과 몇분, 그러나 이런 작용이 인체 밖에서 일어날 경우에 걸리는 시간은 몇십년 몇백년이 걸릴지 모른다.

인체 내에선 바로 효소란 물질이 촉매작용을 일으켜 생체 밖에서는 엄청난 시간이 소요되는 일련의 과정을 단축시키는 역할을 하는 것이다.

인체내 효소 비슷한 촉매 개발

그래서 분자촉매연구센터에서는 인체 내에서 물질을 분해하는데 가공할만한 힘을 발휘하는 촉매제인 '효소'와 가장 흡사한 생체와 생체모방 촉매개발을 중점과제로 삼고 있다.

이외에도 태양의 빛에너지를 화학에너지로 바꾸는 광합성의 원리를 연구하고 있는데 이 원리를 이용할 수만 있다면 인류의 영원한 과제인 에너지 문제를 획기적으로 해결할 수 있는 방법을 제시할 수 있을 것이라고 서소장은 설명한다.

뿐만 아니다. 생체를 모방한 연구를 하다보면 여러 단계의 실험이 진행되는데 이 모든 과정의 연구는 기초학문성이 뛰어나고 신촉매제 개발은 인류의 에너지 문제와 식량문제 해결에 여러 모로 응용할 수 있어 경제력과 기

술력을 동시에 만족시킬 수 있다는 학문 특성상 차세대첨단연구분야라고 소개한다.

촉매연구가 인류의 식량문제를 해결하는 원리는 다음과 같다. 인간이 풀을 소화할 수는 없다. 그러나 셀룰로오스를 포도당으로 가수분해하는 촉매제를 인공적으로 개발해낼 수만 있다면 이 문제를 해결할 수 있다는 것.

촉매의 연구는 또한 여러 단계의 실험을 거치는 도중 뜻밖의 연구결과가 나타나기도 한다고 한다. 분자촉매연구과정중에 '분자인식'은 상당히 중요한 개념으로 이것을 연구하던 중 바닷물에서 우라늄을 채취해서 분리해내는 격리제를 개발해냈다고 한다.

이 우라늄채취는 분자촉매연구센터에서 직접적인 연구 이외의 일로 현재는 기업의 협동연구를 통해 상당한 수준까지 진행되고 있다고 한다.

바닷물에서 우라늄을 채취한다는 것은 1백만 인파가 한꺼번에 몰려드는 곳에서 정확하게 백만 번째의 사람을 알아내야할 만큼 신속하고 정확하게 이루어져야 하는 작업이다.

이 바닷물에서 우라늄을 채취하는데 분자인식기술이 왜 필요한지는 다음과 같은 원리 때문이라 한다. 우라늄을 채취하기 위해 설치해놓은 망에는 실제적으로 우라늄만 걸려드는게 아니라 오히려 여러 가지 다른 물질들이 걸려들기 때문에 신속하고 정확하게 우라늄만을 채취하기 위해

서는 이 우라늄의 분자를 인식하는 격리제가 있어야 한다.

그래서 이 격리제를 망에 발라 놓으면 이 격리제가 우라늄 분자를 인식, 다른 것은 걸러내고 우라늄만 채취하게 되는 것이다. 이처럼 수동적인 방법으로 채취해내는 우라늄의 양은 불과 얼마 되지 않기 때문에 앞으로는 바로 이런 우라늄의 대량 채취가 과제로 남아 있다.

우라늄의 대량생산과 핵폐기물이란 굵직한 몇가지 문제점만 해결된다면 인류가 수만년을 사용할 수 있는 에너지를 확보할 수 있게 되는 것이다. 이런 면에서 볼 때 이 연구는 기업은 물론 국가 차원에서도 매우 획기적인 연구가 아닐 수 없다고 서소장은 설명한다.

이 연구가 진행되기 위해서는 새로운 바닷물을 계속해서 퍼올리는 펌핑기술이 필요하나 아직 우리나라의 바닷물 펌핑수준이라는 것이 고작 횃집에서 생선을 싱싱하게 보존하기 위해서 퍼올리는 수준이기때문에 펌핑기술개발이 선행되어야 할 것이라고 강조한다.

이외에도 분자촉매연구센터에서는 공상과학에서나 볼 수 있을직한 장면(즉 인간의 몸 속에 축소된 인간이 들어가 하기 힘든 수술을 마치고 환자를 구해내는)을 실현시킬 수 있는 나노물질의 개발에도 한창이다. 10의 마이너스 9승인 나노는 인간이 실제로 도달할 수 있는 극한치의 단위로

이처럼 작은 단위의 크기 속에서도 작용할 수 있는 나노단위의 촉매제 개발을 진행하고 있다.

인공 촉매제 개발 성공

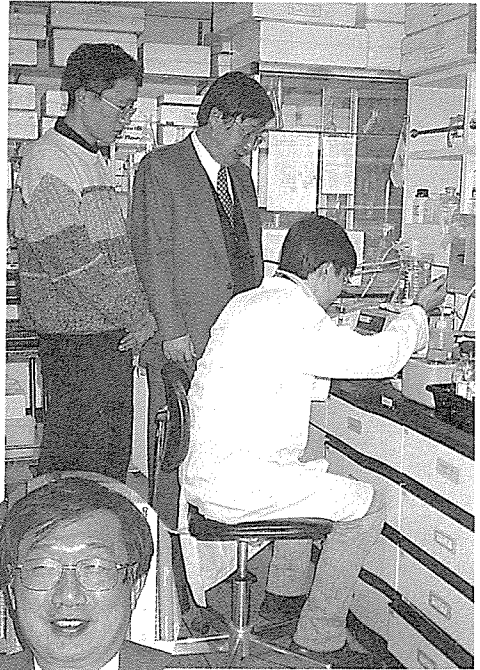
서소장은 분자촉매연구센터가 짧은 기간동안 이처럼 발전적인 연구를 진행할 수 있었던 데에는 우수한 연구진들이 포진해있기 때문에 가능했다고 전한다.

따라서 서소장은 취임 후 가장 먼저 한 일이 어떻게 하면 역량있는 교수와 연구진들이 공동연구라는 틀 속에서 서로 협력해서 연구할 수 있는 토대를 구축하느냐에 중점을 두었다고 한다.

분자촉매연구센터는 자연과학의 여러 학문분야에서 접근이 가능하고 다양한 각도에서 실험이 가능하다는 특성 때문에 관련 분야의 우수한 인력이 동원될 수 있다는데에도 큰 장점이 있다고 한다.

그래서 현재 이 분자촉매연구센터에 관여하고 있는 교수진만해도 전국 8개 대학 25명으로 여기에 석·박사과정의 연구원까지 합하면 3백여명의 연구진을 활용하고 있다고 봐도 과언이 아니다. 여기에 수십년의 전통을 자랑하는 서울대 화학과 자체의 실험실을 함께 사용할 수 있다는게 이 센터의 장점이기도 하다.

분자촉매연구센터는 순수기초 연구를 하는 기관으로 출발했지



▲ 분자촉매연구센터의 연구원이 단백질결정구조를 밝혀내는 실험을 하고 있다. (왼에는 서정현소장)

만 앞으로 실용화단계에 이르는 촉매개발연구에 노력을 기울일 방침이라고 밝힌다. 이미 분자촉매연구센터는 피혁회사에서 사용되는 모피를 부드럽게 하는 인공촉매제 개발에 성공한바 있다. 이런 촉매개발은 국가의 핵심기술로 프랑스와 같은 나라에서는 정부차원에서 심사할 정도로 기술보호차원에서 비중있게 다루지고 있는 연구분야에 속한다고 한다.

생체 및 생체모방 촉매연구 이외에 전기를 이용한 광전기촉매 연구도 병행하고 있다는 분자촉매연구센터는 일본 큐슈대학교와 자매결연을 맺고 응용물질학과와 생체 및 생체모방 촉매개발 연구에 더욱 박차를 가하고 있다. ④