

박테리아 간 정보교환 메커니즘과 당 대사와의 연결고리 규명

• 교신저자 : 류경석(바이오통합), Herman O. Sintim(Purdue University), William E. Bentley(Univ. of Maryland)

• Science Advances / 2018. 6.

연구내용

대장균을 포함한 박테리아는 '쿼럼 센싱(QS)'이라는 메커니즘을 통해 정보를 주고 받으며, QS는 박테리아가 분비하는 자가유도물질(AI)을 매개로 이루어짐.

자가유도물질 중 AI-2는 대장균, 살모넬라 등 모든 박테리아에 존재해 종류가 다른 박테리아 간 소통도 매개하는 것으로 알려져 있으나 AI-2를 활성화하는 정확한 메커니즘은 지금까지 규명되지 않음.

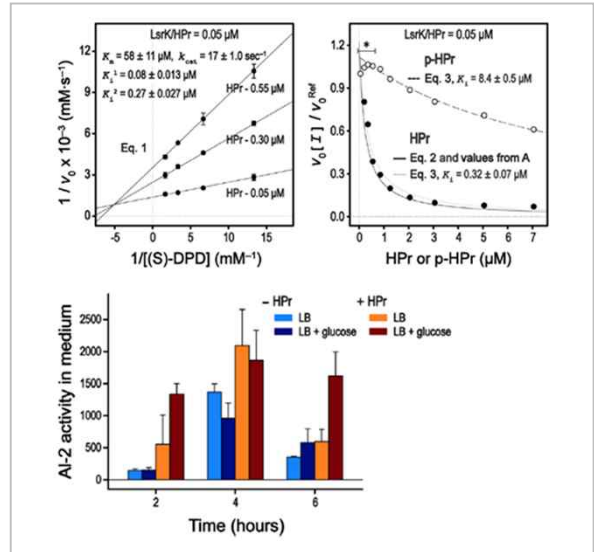
본 연구에서는 당 수송(PTS)에서 인산전달 역할을 하는 단백질(HPr)이 AI의 인산화를 촉진해 QS를 촉발하는 효소(LsrK) 활성을 상호결합을 통하여 억제하고 있음을 밝혀냄.

박테리아의 성장환경에 당이 부족하고 박테리아 밀도가 높으면 인산화된 HPr(p-HPr)이 증가하게 되고, p-HPr은 LsrK와의 결합력이 낮아 억제된 LsrK의 활성이 풀리게 되어 AI-2의 인산화가 촉진되면서 QS가 진행됨.

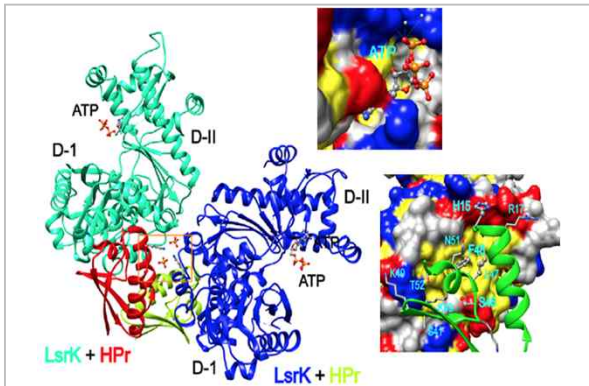
박테리아의 QS가 박테리아의 성장(당 대사)과 밀접하게 연관되어 있다는 것과, 특정농도 이상의 AI-2 분자가 있을 때 QS가 급격히 일어나는 현상을 설명할 수 있는 직접적인 분자 연결고리(HPr)를 규명함.

기대효과

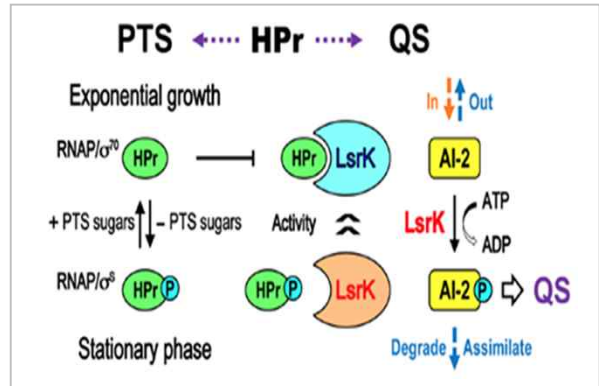
QS는 박테리아들의 바이오필름 형성을 통한 항생제 내성 및 독성인자들의 발현을 조절하기 때문에, 바이오필름 형성억제 등과 같은 다양한 생물학적 응용 연구 시 박테리아의 영양 상태를 센싱하는 연결고리(HPr)의 존재를 활용 가능하며, 장내 미생물 생태연구 등 다양한 기초연구 분야에도 기여할 수 있을 것으로 보임.



[그림2] HPr/p-HPr 상태에 따른 in vitro 와 in vivo LsrK 활성조절



[그림1] LsrK/HPr 상호작용 X-ray 결정구조



[그림3] AI-2 의존 QS과 PTS 기전이 LsrK/HPr 상호작용을 통하여 연결