

점액세균의 포자형성 조절에 관여하는 유전자 분석

이 봉수 and 조 경연*

호서대학교 생명과학과, 아산시, 충남 336-795.

점액세균(myxobacteria)은 주변에 이용 가능한 영양분이 고갈되면 구형 또는 타원형의 포자로 변형되는 그람음성 토양 박테리아이다. 그런데 점액세균의 포자생성은 다른 포자생성 박테리아와는 달리 수십만 마리의 세포가 협력하여 형성한 다세포 자실체 내에서만 이루어지며 자실체 외부에서는 일반적으로 포자형성이 이루어지지 않는다. 이러한 사실은 자실체 외부에서의 포자형성을 억제하는 기작이 존재함을 보이는 것인데, 점액세균의 대표적 종인 *Myxococcus xanthus*의 경우 EspA와 EspB로 구성된 EspAB 신호전달체계가 포자형성 시작을 조절하여 자실체 외부에서의 포자형성을 억제하는 것으로 알려져 있다. EspAB 신호전달체계를 구성하는 espA와 espB 유전자는 한 operon을 구성하는데, espAB operon 주변의 DNA를 분석하는 과정에서 espAB operon 양쪽에 serine/threonine protein kinase를 암호화하는 두 유전자, pknD1과 pknD2가 존재함을 발견하였다. pknD1은 espA 유전자의 앞부분에 위치하는 유전자로 473 아미노산으로 구성된 단백질을 암호화하며, pknD2는 espB 유전자 뒷부분에 위치하는 유전자로 1,337 아미노산으로 구성된 단백질을 암호화하는 것으로 보인다. pknD1 또는 pknD2 유전자 각각을 불활성시켜 얻어진 돌연변이들은 정상적인 자실체구조물을 형성하기는 하지만 포자형성이 야생형균주의 10% 부근에 머물렀다. 그리고 이러한 돌연변이 형질은 espA 돌연변이에 대해 열성이어서 pknD1과 pknD2 돌연변이균주 내에 espA 돌연변이를 도입할 경우 전형적인 espA 돌연변이 형질이 나타났다. 이러한 결과들은 pknD1과 pknD2 돌연변이 형질이 espB 돌연변이의 형질과 매우 유사함을 보여주는 것으로, PknD1과 PknD2 kinase들이 EspB와 마찬가지로 EspAB 신호전달체계의 일부분을 구성하여 포자형성을 조절할 가능성이 높음을 보여준다. 한편, lacZ fusion을 이용하여 pknD1과 pknD2의 발현을 조사한 결과 pknD1은 자실체 형성과정에서만 발현되고 영양생장시에는 발현되지 않지만, pknD2는 영양생장시에 발현되었다가 자실체 형성시에는 발현이 감소함을 보였다.