

농지 내 유용 미생물군 조성의 분자생물학적인 방법을 이용한 분석 및 microcosm 실험을 통한 주요 환경 요인의 분석

천세진, 최상호¹, 이규호

한국의국어대학교 · 전남대학교¹

본 논문에서는 토양 내에 존재하는 beneficial microorganisms 중, 작물의 생산성을 증진시킬 수 있거나 잔류 유해농약의 분해 잠재력을 갖는 세균들의 생태·생리적인 특징을 연구하였다. 1997년 2월부터 1년간 경기도 용인지역의 벼 경작농지를 대상으로 이 곳에 존재하는 세균을 non-selective agar plates (예를 들면, R2A, AMA) 상에 colony로 성장시킨 후, 이 중에서 방향족화합물질의 분해균 및 질소 고정균의 수를 정량하였다. 이를 위하여 nitrogen-fixing bacteria는 nifH, 그리고 aromatic ring cleavage에 관여하는 bacteria는 todCBA, xylL, 그리고 tmoABCDE를 coding하는 gene probes를 사용한 DNA hybridization 방법으로 그들의 양 및 계절적인 분포를 조사하였으며, 방향족화합물질의 분해에 관여하는 유전정보를 갖는 bacteria의 degradation phenotype의 확인을 위하여 benzene (B), toluene (T), 또는 p-xylene (X)이 sole carbon source인 agar plates에서 성장하는 colony의 수와 종류도 함께 조사하였다. 각 계절별 (온도, 수분 등의 환경요인의 변화) 그리고 농사활동 (모내기, 농약살포, 추수 등) 중에 채취한 soil samples 내의 총 colony-forming-units (CFU) 수는 대체적으로 큰 변화가 없었다. 그러나 nif에 hybridization하는 세균의 수는 모내기 후 그리고 추수 전 동안 그 수가 약간 증가하여, 총 CFU의 약 20% 정도를 유지하였다. 농약 살포 후 2주일이 지난 bacterial community는 그 조성에서 큰 변화를 보였는데, 즉 BTX를 분해하는 균의 괄목할만한 증가가 나타났으며 이러한 분해균 중에는 tod, xyl, 그리고 tmo 등의 알려져있는 유전자를 갖고있지않으면서도 농약의 주성분인 방향족화합물의 분해능이 뛰어난 세균이 총 분해세균 중 약 32%를 차지하였다. Aromatic ring cleavage 또는 nitrogen fixation 능력을 갖는 균 중, soil bacterial community에서 우점종을 차지하며, 그들의 detection이 용이한 (예를 들면, specific DNA probe에만 hybridization하거나, 특별한 carbon plate에서만 성장하며, 그리고 특이한 colony morphology를 갖춘 균) 3개의 bacterial isolates를 선별하여 여러 환경조건 하의 microcosm에서 함께 접종한 후 각 균의 CFU 변화를 살펴보았다. 20 °C-microcosm의 경우 처음 2주일 동안에는 각 균 수의 큰 변화가 없었으며 그 이후에는 분해균 중 한 종의 수가 급격한 감소하였다. 그러나 유기농약 (히노산)을 처리한 microcosm의 경우에는 두가지 분해균 수는 증가하며 nitrogen fixer의 수는 감소하는 경향을 나타냈다. 이 밖에 여러 주요 environmental parameters 하의 microcosm 실험을 통하여 in situ bacterial community의 변화에 영향을 끼칠 수 있는 조건들을 조사하였다.