

# 보도자료



보도일시	즉시 보도
	2024. 3. 14.(목)
문의	연구단장/연구책임자 농생명공학부 김영훈 교수(02-880-4808) / 교신저자
	연구단/연구진 최유빈 박사과정(02-880-5212) / 제1저자

## ■ 제목/부제

- 서울대 농생명공학부 김영훈 교수팀, 양돈 산업에서의  
다제내성 살모넬라균 제어를 위한 **Cornellvirus** 속 신생  
박테리오파지 **SLAM\_phiST1N3**의 분자유전학적 특성 규명 -

## ■ 요약

연구 필요성	살모넬라 감염으로 인한 양돈 산업의 피해는 과거부터 현재까지 지속적으로 일어나고 있음. 특히, 다제내성 살모넬라 감염은 경제적으로 큰 손실을 일으키며 심각한 공중보건 문제로 여김. 때문에 항생제 대체 물질에 대한 많은 연구가 수행되고 있으며 그 중 박테리오파지 연구는 특히 많은 관심을 받고 있음.
연구성과/ 기대효과	본 연구진은 질병이 걸린 돼지에서 분리한 살모넬라 균주를 감염시킬 수 있는 독성파지인 SLAM_phiST1N3를 분리함. 다양한 실험을 통해 살모넬라 감염에 취약한 이유 돼지의 생육 단계부터 돈육 제품으로 출시되는 전반적인 양돈 생산 과정에서 살모넬라 파지인 SLAM_phiST1N3가 전방위적으로 살모넬라 예방 및 제어에 유의적인 효과를 가질 수 있다는 사실을 입증함. 또한, 다양한 생물정보학 결과를 통해 종 수준의 파지 분류를 진행하여 전세계적으로 미확립된 파지에 대한 분류 체계 연구에 기여함.
Journal Link	<a href="https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171208">https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171208</a>

## ■ 본문

### □ 문단 1

○ 살모넬라 감염으로 인한 양돈 산업의 피해는 과거부터 현재까지 지속적으로 일어나고 있다. 특히, 다제내성 살모넬라 감염은 경제적으로 큰 손실을 일으키며 심각한 공중보건 문제로 여겨고 있다. 고농도 및 다양한 항생제를 처리하더라도 제어되지 않는 슈퍼버그의 등장으로 인해 병원균 억제에 위한 항생제 대체 물질에 대한 많은 연구가 수행되고 있다. 특히, 박테리오파지를 이용한 항생제 내성 균주 억제 등의 연구가 증가하는 추세이며, 항생제로 치료 되지 않던 세균성 질병을 치료하는 파지 요법 등이 수행되면서 주목 받고 있다.

### □ 문단 2

○ 박테리오파지(=파지)는 특정 세균 균주에만 감염되는 숙주 특이성을 가진 바이러스로, 특히 독성파지의 경우 숙주 세균에 감염된 뒤에 수십에서 수백개의 비리온을 생성한 후 숙주 세균을 용해시키며 빠져나오는 증식성을 가지고 있다. 그러한 특성들로 인해 장내 균총 불균형을 야기하는 항생제와 달리 소량으로도 특정 병원균만을 표적하여 죽이기 때문에 장내 불균형과 같은 문제를 해결할 수 있다. 또한, 파지에 저항성이 생긴 세균은 종종 그 독성이 약해진다는 연구 결과를 통해 저항성 문제에 대한 안정성을 확보할 수 있다.

### □ 문단 3

○ 질병에 걸린 돼지에서 분리된 다제내성 살모넬라 타이피뮤리움 균주를 이용하여 살모넬라 독성파지인 SLAM\_phiST1N3를 분리하였다. 투과전자현미경 분석을 통한 형태학적인 특징과 유전체 기반의 다양한 생물정보학 결과를 이용한 파지 분류를 진행하였다. 또한, 본 실험실에 기구축되어 있는 장 모사 시스템인 FIMM (Fermentation of the Intestinal Microbiota Model) 분석을 이용하여 돼지 분변을 활용하여 진행하였다. 추가적으로, 생체 대체 모델로 잘 알려진 예쁜꼬마선충 (*Caenorhabditis elegans*) 에 파지를 예방적으로 급여한 뒤에 살모넬라 균주를 이용한 선충의 수명 실험을 수행하였다. 마지막으로, 살균된 돼지고기에 살모넬라를 처리한 후 파지를 처리하여 균의 감소를 확인하였다.

### □ 연구결과

○ SLAM\_phiST1N3의 투과전자현미경 및 유전체 기반 분석을 통해 *Siphoviridae* 과에 속한 *Cornellvirus* 속의 새로운 종임을 확인하였다.

○ 이유 돼지의 장을 모사한 인공장환경모사시스템에서 살모넬라와 파지를 함께 투여한 그룹의 알파, 베타 다양성 및 세균 조성이 대조군과 유사한 반면에, 살모넬라만 투여한 그룹은 유의적으로 장내 균총의 불균형을 보였다.

○ 예쁜꼬마선충의 장환경모델을 이용하여 생존율 변화를 관찰하였을 때 파지를 미리 급여한 그룹에서 통계적으로 유의미하게 증가된 생존율을 관찰할 수 있었다.

○ 마지막으로, 돼지고기에 살모넬라를 감염시킨 후에 파지를 농도별로 처리한 결과, 균보다 10배 많은 파지를 처리한 경우 최대 100배 이상의 균 감소율을 확인하였다.

○ 이번 연구성과는 '사이언스 오브 더 인바이론먼트 (Science of The Total Environment, IF=9.8)'에 2024년 4월 20일에 게재될 예정이다.

\* 논문명: Molecular Characterization and Environmental Impact of Newly Isolated Lytic Phage SLAM\_phiST1N3 in the *Cornellvirus* Genus for Biocontrol of a multidrug-resistant *Salmonella* Typhimurium in the Swine Industry chain

\* 주저자: 최유빈 (제1저자, 서울대), 김영훈 (교신저자, 서울대)