

출연연구개발과제 제안요청서(RFP)

세부사업명	1. 식품 등 안전관리	과제번호	23194미생식017		
세사업명	2) 미생물 식중독 안전관리				
단위과제명	④ 유전자원 안전관리				
과제명	NGS를 활용한 변종 병원성 대장균 심층 분석 연구				
담당부서 (RFP 제안부서)	미생물과	과제담당자 (담당부서)	김승환		
참여부서		중복성 검토 실시 여부(O/X)	O		
유전자변형 생물제실험	포함() 미포함(O)	동물실험	포함() 미포함(O)		
IRB 심의대상	인간() 인체유래물() 기타() 미해당(O)				
연구기간	단년도	다년도	총(2)개년 (2023-01-01~2024-12-31)		
과제구분	출연(O) 국내공동(O) 국제공동()	공동연구 여부	Y		
기획근거	정책수요				
	내부수요				
	외부수요				
연구개발비	연구기간	연구개발비(원)			
		시험연구비(자체)	출연금	민간부담금	합계
	1차연도('23)	300,000,000	300,000,000	0	600,000,000
	2차연도('24)	300,000,000	300,000,000	0	600,000,000
	3차연도('25)	0	0	0	0
	4차연도('26)	0	0	0	0
	5차연도('27)	0	0	0	0
	6차연도('28)	0	0	0	0
	7차연도('29)	0	0	0	0
	8차연도('30)	0	0	0	0
	9차연도('31)	0	0	0	0
	10차연도('32)	0	0	0	0
	합계	600,000,000	600,000,000	0	1,200,000,000
안전기술 분류체계	1	2	3	4	5
	F0402				

연구의 필요성	<p>○ 기후변화 등으로 인한 신·변종 병원체*가 지속 출현하고 있으며, 식품 생산·유통·소비 방법의 다양화로 국내 유입 가능성 증가</p> <p>*('11)독일 변종 장출혈성대장균 식중독으로 53명사망, 4500여명의 입원환자 발생 및 원인균에 대한 유전체 분석으로 변종 장출혈성 대장균임을 확인</p> <p>○ 특히 국내 식품, 환경 유래 병원성대장균 중 변종*이 증가하고 있어 차세대염기서열분석 기술(NGS) 기반 대규모 식중독 사전 대응 필요</p> <p>* 한 균주(strain) 내 병원성대장균(5종)을 구분하는 병원성 유전자를 두 개 이상 보유</p> <p>○ NGS 기반 유전체 및 전사체 분석을 통한 변종 병원성대장균 출현 감시 및 심층 특성 분석 (특히 유전자 이동, 유해인자 발현 등) 강화 필요</p>
연구목표	<p>[최종목표]</p> <p>○ NGS를 활용한 변종 병원성 대장균 심층 특성 분석 및 세포 독성 평가를 위한 시험법 개발</p> <p>[1단계-2단계 목표]</p> <p>○ 차세대염기서열분석기술(NGS)을 활용한 변종 병원성대장균 유전체/전사체 정보 확보 및 심층 특성 분석</p> <p>○ 주요 병원성대장균 대상 세포 독성 평가를 위한 시험법 개발</p>
	<p><내부 수행 내용 : 유전체 분석을 통한 변종 병원성대장균 심층 분석></p> <p>[1단계]</p> <p>① 차세대 염기서열 분석기를 활용한 병원성대장균 유전체 정보 확보</p> <p>- 국내 유래 병원성대장균에 대한 고순도 DNA 순수 분리·정제</p> <p>- 200건* 이상의 병원성대장균 유전체 정보 확보</p> <p>* 분석대상 : 21~22년 확보된 국내 유래 환경, 식품 분리 병원성대장균</p>

연구내용	<p>② 유전체 정보 기반 특성 분석 및 변종 병원성대장균 여부 파악</p> <ul style="list-style-type: none">- 대장균 혈청형 확인 등 특성 분석을 위한 생물정보학적 분석- 병원성대장균 pathotype 별 주요 병원성 인자 보유 여부 확인 <p>③ 변종 병원성대장균의 계통학적 유연관계 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- 국·내외 병원성대장균 유전체 데이터베이스(DB) 확보- DB와 비교·분석을 통한 변종 병원성대장균의 계통학적 위치 파악 <p>④ 변종 병원성대장균 내 병원성 유전자 이동 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- 유전자 운반체(plasmid, bacteriophage) 내 병원성 인자 분석- 병원성 유전자 주변 이동유전요소(mobile genetic element) 분석 <p>[2단계]</p> <p>① 차세대 염기서열 분석기를 활용한 병원성대장균 유전체 정보 확보</p> <ul style="list-style-type: none">- 국내 유래 병원성대장균에 대한 고순도 DNA 순수 분리·정제- 200건* 이상의 병원성대장균 유전체 정보 확보 <p>* 분석대상 : 22~23년 확보된 국내 유래 환경, 식품 분리 병원성대장균</p> <p>② 유전체 정보 기반 특성 분석 및 변종 병원성대장균 여부 파악</p> <ul style="list-style-type: none">- 대장균 혈청형 확인 등 특성 분석을 위한 생물정보학적 분석- 병원성대장균 pathotype 별 주요 병원성 인자 보유 여부 확인 <p>③ 변종 병원성대장균의 계통학적 유연관계 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- 국·내외 병원성대장균 유전체 데이터베이스(DB) 확보- DB와 비교·분석을 통한 변종 병원성대장균의 계통학적 위치 파악 <p>④ 변종 병원성대장균 내 병원성 유전자 이동 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- 유전자 운반체(plasmid, bacteriophage) 내 병원성 인자 분석- 병원성 유전자 주변 이동유전요소(mobile genetic element) 분석 <p>⑤ 세포 독성 평가 시험법 교차검증 및 확립</p> <ul style="list-style-type: none">- 병원성대장균 대상 내·외부 수행기관 간 교차검증을 통한 시험법 확립 <p><외부 수행 내용 : 전사체 분석을 통한 변종 병원성대장균 심층 분석></p> <p>[1단계]</p> <p>① 병원성대장균 대상 세포 독성 평가를 위한 시험법 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 주요 병원성대장균 5종에 대한 세포 독성 평가 시험법 마련 <p>* 대상 균종 : STEC, ETEC, EPEC, EAEC, EIEC</p> <ul style="list-style-type: none">- 세포 기반 환경에서 병원성대장균 독성 평가 시험법 최적화 <p>② 세포 독성 평가 시험법 적용을 통한 변종 병원성대장균 독성 평가</p> <ul style="list-style-type: none">- 세포 독성 기반 병원성대장균의 위해성 평가- 세포 독성 평가를 기반으로 한 변종 병원성대장균 선별 <p>③ 차세대 염기서열 분석기를 활용한 변종 병원성대장균 전사체 정보 확보</p> <ul style="list-style-type: none">- 변종 병원성대장균의 고순도 RNA 순수 분리·정제법 최적화- 변종 병원성대장균에 대한 전사체 정보 확보 <p>④ 전사체 정보 기반 병원성 인자 발현과 독성과의 유연관계 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- 독성과 관련성이 높은 병원성 유전자 및 관련 인자에 대한 발현 변화 분석- 세포 및 식품* 환경에서 독성 관련 병원성 인자 발현 특성 분석 <p>* 대상 식품 : 채소류 등 병원성대장균 식중독 주요 원인 식품</p> <p>[2단계]</p> <p>① 세포 독성 평가 시험법 적용을 통한 변종 병원성대장균 독성 평가</p> <ul style="list-style-type: none">- 세포 독성 기반 병원성대장균의 위해성 평가- 세포 독성 평가를 기반으로 한 변종 병원성대장균 선별 <p>② 차세대 염기서열 분석기를 활용한 변종 병원성대장균 전사체 정보 확보</p> <ul style="list-style-type: none">- 변종 병원성대장균의 고순도 RNA 순수 분리·정제법 최적화- 변종 병원성대장균에 대한 전사체 정보 확보 <p>③ 전사체 정보 기반 병원성 인자 발현과 독성과의 유연관계 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- 독성과 관련성이 높은 병원성 유전자 및 관련 인자에 대한 발현 변화 분석- 세포 및 식품* 환경에서 독성 관련 병원성 인자 발현 특성 분석 <p>* 대상 식품 : 채소류 등 병원성대장균 식중독 주요 원인 식품</p> <p>④ 전사체 분석 기반 변종 병원성대장균의 위해성 예측</p> <ul style="list-style-type: none">- 다수의 변종 병원성대장균 전사체 정보를 대상으로 통계적인 분석- 독성 관련 병원성 유전자의 발현 특성 분석을 통해 환경 조건에 따른 변종 병원성대장균의 위해도 예측		
	<p>○정성적 목표 성과 및 최종성과물 제시</p> <ul style="list-style-type: none">- 주요 병원성대장균 대상 세포 독성 평가를 위한 시험법 개발- 변종 병원성대장균에 대한 유전체 및 전사체 정보 확보		
	<p>○정량적 목표 성과</p>		
	성과항목	성과지표	목표
	과학적 성과	논문(국내외 전문학술지) 게재	2
		국내·국제 학술회의 발표	4
		보고서 원문	1
		생명자원(생물자원)/화합물	0

목표성과		기술적 성과	지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표 등)		0	
			저작권(소프트웨어, 서적 등)		0	
			신기술 지정		0	
			기술 및 제품 인증		0	
			표준화		0	
		사회적 성과	시험법 개발		1	
			정보화(데이터베이스)기반 구축		1	
			인력양성		0	
			국제화 협력 성과		0	
			교육/홍보 실적		0	
			포상 및 수상실적		0	
		경제적 성과	기술거래(이전) 등		0	
			사업화 실적		0	
			고용 창출		0	
			비용절감(누적)		0	
			경제적 파급 효과		0	
			산업지원(기술지도)		0	
		※목표는 건수 또는 금액 등으로 작성				
		○기타 성과(필요시 기재)				
기대효과 및 연구성과 활용 계획		○ 기대효과 - 유전체 정보 기반 신·변종 식중독균 출현 감시를 통해 대규모 식중독 사전 대응 기반 마련 ○ 연구성과 활용계획 - 신·변종 식중독균 출현 감시를 위한 기초 자료로 활용 - 병원성대장균 심층 특성 분석에 유전체 및 전사체 정보 활용 - 학회 발표 및 국제학술지 게재 등을 통한 연구성과 홍보				
기타 사항 (특별요구사항 등)						
색인 단어	국문	병원성대장균	차세대 염기서열 분석	유전체	전사체	변종
	영문	pathogenic E. coli	next-generation sequencing	whole genome	transcriptome	Hybrid