출연연구개발과제 제안요청서(RFP)

세부사업명	1. 식품 등 안전관리		과제번호	23194미생식012
세사업명	2) 미생물 식중독 안전관리			
단위과제명	② 식중독 세균/항생제 내성 안전관리			
과제명	유통식품에서 항생제 내성균 분포 실태 및 내성 유전자 연관성 분석			
담당부서 (RFP 제안부서)	미생물과		과제담당자 (담당부서)	박용춘
참여부서			중복성 검토 실시 여부(O/X)	O
유전자변형 생물체실험	포함(O) 미포함( )		동물실험	포함( ) 미포함(O)
IRB 심의대상	인간( ) 인체유래물( ) 기타( ) 미해당(O)			
연구기간	단년도		다년도	총(3)개년 (2023-01-01~2025-12-31)
과제구분	출연(O) 국내공동( ) 국제공동( )		공동연구 여부	Y
기획근거	정책수요			
	내부수요			
	외부수요			

연구개발비	연구기간	연구개발비(원)			
		시험연구비(자체)	출연금	민간부담금	합계
	1차연도('23)	400,000,000	557,000,000	0	957,000,000
	2차연도('24)	400,000,000	600,000,000	0	1,000,000,000
	3차연도('25)	400,000,000	600,000,000	0	1,000,000,000
	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	1,200,000,000	1,757,000,000	0	2,957,000,000

안전기술 분류체계	1	2	3	4	5
	F0405	F0499			

연구의 필요성	○ 인체 및 동물에서 항생제 사용수준이 높은 우리나라는 항생제 내성의 위협에 직면 * 인체 사용량은 26.1DDD(OECD,'19)으로 OECD국가 중 3위 ** 동물 사용량은 218mg/PCU(science, '19)으로 유럽 29개국 평균 108.3의 약 두배 ○ 식품은 직접적으로 사람에게 섭취되기 때문에 내성균 전파의 중요한 매개체로의 가능성이 존재 - 식품유래 내성균의 분포 및 다양성을 종합적으로 파악하여 사람으로의 전파 차단 필요 ○ 식약처는 기존 유통식품 내 존재하는 특정 세균에 대한 항생제 내성률 연구를 수행 중이나, 신뢰성 높은 자료 창출을 위한 모니터링 확대와 내성균 및 내성인자에 대한 유전자 수준에서의 심층 분석 필요
연구목표	<최종목표 : 국가 항생제 내성균 안전관리> [1단계] ○ 식품의 가공 및 생산·유통단계에서 분리한 미생물의 항생제 내성 조사 및 변화 추세 분석 ○ 식품의 가공 및 생산·유통단계에서 분리한 미생물의 유전자 수준에서의 내성인자 탐색 및 특성 분석 ○ 국제사회 대응 전략에 맞춘 원헬스 접근법에 따른 항생제 내성 안전관리 및 중장기 전략 마련 [2단계] ○ 식품의 가공 및 생산·유통단계에서 분리한 미생물의 항생제 내성 조사 및 변화 추세 분석 ○ 식품의 가공 및 생산·유통단계에서 분리한 미생물의 유전자 수준에서의 내성인자 탐색 및 특성 분석 [3단계] ○ 식품의 가공 및 생산·유통단계에서 분리한 미생물의 항생제 내성 조사 및 변화 추세 분석 ○ 식품의 가공 및 생산·유통단계에서 분리한 미생물의 유전자 수준에서의 내성인자 탐색 및 특성 분석

	○ 항생제 내성 유전자 심층 분석을 통한 식품-환경 간 항생제 내성 연관성 확인
연구내용	<내부 수행> [1단계] ① 식품유통단계 내성균 분포 파악 - 유통단계 농·축·수산식품(수입식품 포함)의 내성균 모니터링(연 1,500건 이상) * 대상식품: 소고기, 돼지고기, 닭고기, 오리고기, 농산물, 수산물 * 대상균종: Salmonella spp., E.coli, Staphylococcus aureus, Campylobacter spp., Enterococcus spp., V. parahaemolyticus ② 식품 가공 및 생산·유통단계 내성균 특성 분석 - 분리된 균의 항생제 감수성 시험 - 주요 항생제 내성균 유전자 및 유전형 확인 ③ 식품 유통과정에 따른 항생제 내성균 실태 및 변화 분석 - 연도별 항생제 내성률 분석을 통한 항생제 내성 변화 추세 감시 - 국내-수입 축산물간 내성률 및 내성 양상 비교 [2단계] ① 식품유통단계 내성균 분포 파악 - 유통단계 농·축·수산식품의 내성균 모니터링(연 1,500건 이상) ② 식품 가공 및 생산·유통단계 내성균 특성 분석 - 분리된 균의 항생제 감수성 시험 - 주요 항생제 내성균 유전자 및 유전형 확인 ③ 식품 유통과정에 따른 항생제 내성균 실태 및 변화 분석 - 연도별 항생제 내성률 분석을 통한 항생제 내성 변화 추세 감시 - 국내-수입 축산물간 내성률 및 내성 양상 비교 [3단계] ① 식품유통단계 내성균 분포 파악 - 유통단계 농·축·수산식품의 내성균 모니터링(연 1,500건 이상) ② 식품 가공 및 생산·유통단계 내성균 특성 분석 - 분리된 균의 항생제 감수성 시험 - 주요 항생제 내성균 유전자 및 유전형 확인 ③ 식품 유통과정에 따른 항생제 내성균 실태 및 변화 분석 - 연도별 항생제 내성률 분석을 통한 항생제 내성 변화 추세 감시 - 국내-수입 축산물간 내성률 및 내성 양상 비교 - 항생제 내성 유전자 심층 분석을 통한 식품-환경간 항생제 내성 연관성 확인 - 가공-유통단계 내성균 분포 특성을 통한 중점 관리지점 확인 <외부 수행> [1단계] ① 원헬스 접근법에 따른 항생제 내성 안전관리 및 중장기 전략 마련 - CODEX 국제 규범 등 국제사회 대응 전략에 맞춘 국내 식품 유래 항생제 내성 안전관리 전략 수립 및 중장기 로드맵 제시 * 식품유래 항생제내성 최소화 실행규범, 항생제내성 통합감시 가이드라인, 식품유래 항생제내성 위해분석 가이드라인 - 식품 유래 항생제 내성 안전관리를 위한 중장기 투자 로드맵 마련 및 신규 연구과제 사업기획 - 제외국의 식품, 환경, 인간 유래 내성균 발생자료 모니터링(최근 5년간) 및 수입 축산물의 항생제 내성균에 대한 기초자료 확보 ② 식품 생산단계 및 가공·유통단계 내성균 분포 파악 - 생산환경(양식장, 축사, 도축장 등) 및 관련 종사자의 내성균 모니터링(연 500건 이상) - 가공·유통단계 농·축·수산식품(수입식품 포함) 및 가공환경의 내성균 모니터링(연 800건 이상) * 대상식품: 소고기, 돼지고기, 닭고기, 오리고기, 농산물, 수산물 * 대상균종: Salmonella spp., E.coli, Staphylococcus aureus, Campylobacter spp., Enterococcus spp., V. parahaemolyticus ③ 식품 생산단계 및 가공·유통단계 내성균 특성 분석 - 유전체 분석을 활용한 항생제 내성균의 분포 특성 분석 - 분리 균주의 항생제 내성 관련 유전자 특성 분석 * ESBL 생성균 및 콜리스틴 내성균 등 [2단계] ① 식품 생산단계 및 가공·유통단계 내성균 분포 파악 - 생산환경 및 관련 종사자의 내성균 모니터링(연 500건 이상) - 가공·유통단계 농·축·수산식품 및 가공환경의 내성균 모니터링(연 1,500건 이상) ② 식품 생산단계 및 가공·유통단계 내성균 특성 분석 - 유전체 분석을 활용한 항생제 내성균의 분포 특성 분석 - 분리 균주의 항생제 내성 관련 유전자 특성 분석 ③ 식품 유통과정에 따른 항생제 내성균 변화 분석 - 생산-유통단계 항생제 내성균에 대한 항생제 내성 유전자 상동성 분석 등 심층 분석을 통한 식품-환경간 항생제 내성 연관성 확인 및 추적조사

[3단계]
① 식품 생산단계 및 가공·유통단계 내성균 분포 파악
- 생산환경 및 관련 종사자의 내성균 모니터링(연 500건 이상)
- 가공·유통단계 농·축·수산식품 및 가공환경의 내성균 모니터링(연 2,000건 이상)
② 식품 생산단계 및 가공·유통단계 내성균 특성 분석
- 유전체 분석을 활용한 항생제 내성균의 분포 특성 분석
- 분리 균주의 항생제 내성 관련 유전자 특성 분석
- 지노타이핑 등을 활용, 확보된 식품-환경간 또는 국내-수입 축산물간 항생제 내성 유전자 역학적 연관성 분석
③ 식품 유통 과정에 따른 항생제 내성균 변화 및 연관성 분석
- 항생제 내성 유전자 심층 분석을 통한 식품-환경간 항생제 내성 연관성 확인
- 가공-유통단계 내성균 분포 특성을 통한 중점 관리지점 확인
- 생산-유통단계 식품에서의 항생제 내성균 안전관리를 위한 저감화 방안 도출

목표성과

○정성적 목표 성과 및 최종성과물 제시

○ 연도별 항생제 내성률 분석을 통한 항생제 내성 변화 추세 감시
○ 주요 항생제 내성균 확산 감시
○ 유통 식품에서 항생제 내성균 및 내성인자의 정확한 분포 및 특성 파악
○ 식품을 매개로하는 항생제 내성균 저감화 및 위해 감소를 위한 기초자료 확보
○ 범부처 통합 내성률 보고서 발표를 통한 식품의 안전성 확보 및 소비자 신뢰성 제고

○정량적 목표 성과

성과항목	성과지표	목표
과학적 성과	논문(국내외 전문학술지) 게재	0
	국내・국제 학술회의 발표	0
	보고서 원문	0
	생명자원(생물자원)/화합물	0
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	0
	정보화(데이터베이스)기반 구축	0
	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

[1단계]
○ 식품에서 분리한 대장균, 살모넬라 등의 항생제 내성 실태에 대한 연간 모니터링 보고서 발간 및 배포
○ 국제사회 대응 전략에 맞춘 원헬스 접근법에 따른 항생제 내성 안전관리 및 중장기 전략 마련

[2단계]
○ 식품에서 분리한 대장균, 살모넬라 등의 항생제 내성 실태에 대한 연간 모니터링 보고서 발간 및 배포
○ 내성균 및 내성인자 오염도가 높은 식품의 가공 및 생산·유통 단계 분석

[3단계]
○ 식품에서 분리한 대장균, 살모넬라 등의 항생제 내성 실태에 대한 연간 모니터링 보고서 발간 및 배포
○ 식품 유래 세균의 내성 추이 분석을 통해 중점관리 대상 항생제 계열에 대해 정책부서 관리 필요성 제안
○ 내성균 및 내성인자 오염도가 높은 식품의 가공 및 생산·유통 단계 분석을 통해 중점 관리지점을 도출하여 정책부서에 제안
○ 식품생산 전반적인 항생제 내성 실태 파악으로 과학적인 항생제 사용규제, 확산 방지 조치 시행 등을 포함한 효과적인 국가 안전관리 대책 수립

기타 사항 (특별요구사항 등)

색인 단어	국문	식품	항생제 내성	식중독 세균	마이크로바이옴	식품공급망
	영문	Food	Antimicrobial	Foodborne	Microbiome	Food production

			Resistance	pathogen		chain