



생명 · 해양



조 인 철

국립축산과학원
난축산시험장 농업연구사
Tel. 064-754-5710
e-mail. choic4753@korea.kr
지원처. 농촌진흥청

연구진



고문석



박용상



이성수



조상래



조원모



한상현

재래돼지의 우수한 고기맛 결정 유전자가 고정된 흑돼지 신품종 개발

돈육의 균형소비로 돈육 수입량 줄일 수 있을 것으로 기대

연구개발의 핵심은 바로 이것

향후 종돈수출 기반을 구축하는 것이 목적

가축에서 개체의 능력, 즉 고기맛, 성장속도 등 경제형질 관련 원인 유전자 동정에 참조축군이 전세계적으로 조성되고 있고, 이 참조축군을 근거로 원인 유전자를 개발하는 추세이다. 기 개발한 난축맛돈 품종은 2008년도에 재래돼지를 활용한 참조축군 조성이 완료된 이후 형질 연관 원인 유전자를 동정하여 개발한 품종으로 유전자 수준에서 신품종 개발은 전 세계적으로 전무한 사례이다.

본 연구진이 분자유종에 의한 신품종 흑돼지 개발에 나선 것으로 종돈 수입에 따른 외화절약과 품종에 대한 로열티 지불문제 해소 및 국내산 종돈의 자립화로 향후 종돈수출 기반을 구축하는 것이 본 연구의 목적이다.

제주재래돼지 기반 참조축군에서 유전자 활용으로 신품종 흑돼지 개발

우리나라 돈육의 소비는 구이문화로서 구이용 부위는 근내·근간 지방이 높은 부위가 이용되나, 후지, 등심 등 저지방 부위는 지방함량이 낮아 구이용으로 활용되지 못하고 있다. 제주 재래돼지 기반 참조축군에서 돼지고기 육질이 돼지 12번-염색체에 의해 결정됨을 확인하였고, 이 유전자를 활용하여 신품종 흑돼지 난축맛돈을 개발하였다.

난축맛돈의 특징은 근내지방 함량(마블링)이 일반돼지 대비 3~4배 높으며, 고기색은 붉은색으로 가장 큰 장점은 전체 부위가 구이용으로 활용 가능하다는 것이다. 분자유종의 개념으로 유전자 수준에서 고정된 품종으로 개체간 차이가 거의 없고, 육질면에서 균일도가 높아 구이용으로 안성맞춤이다.



앞으로 이렇게 달라집니다

돈육의 균형소비로 돈육 수입량 대폭 감소 기대

고기맛 결정 원인 유전자 제어 방법은 특허출원 중이며, 원천기술로 개발한 흑돼지 신품종 난축맛돈은 고기 전체가 구이용으로 저지방 부위도 구이용으로 활용이 가능하기 때문에 돈육의 균형 소비로 돈육 수입량을 획기적으로 줄일 수 있을 것으로 기대를 모으고 있다.

우수한 종돈 개발은 소득향상·소비자 만족도 향상 기대

유전자를 활용한 육종기술은 참조축군에서 정보력이 높은 유전자를 선발하여 집단에 적용하기 때문에 비교적 짧은 기간에 형질을 고정할 수 있으며, 유전자 수준에서 고정된 집단의 경우 개체간 편차가 적고 균일도가 높아 상품성을 높일 수 있는 장점이 있다.

지금까지 전통육종의 개념에서 성장과 등지방 두께 위주로 돼지를 개량해 왔다. 이제는 돼지 고기의 육질이 고기맛을 결정하므로 육량에서 육질로 개량의 방향을 바꿔야 한다. 따라서 생산자, 유통, 소비자에 이르기까지 우수한 종돈 개발은 모든 단계에서 소득향상과 소비자 만족도를 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.



용어 해설

• 난축맛돈: 세계 최초로 분자유종방법에 의해 개발된 흑돼지 신품종. 고기맛과 흑모색을 결정하는 유전자를 유전자 수준에서 고정된 품종

Real Story

돼지의 모색종 조모색(Roan) 발생에 대한 원인 유전자 구명으로 NCBI-OMIA에 등재되는 등 성취감을 느낄 수 있었다. 하지만, 연구 도중에 유명을 달리하신 경상대학교故전진태 교수님과 시료 운반 중 교통사고로 고인이 된故문상훈 박사와 이 열매들을 함께하지 못함은 너무나 비통하고 애석함으로 남는다. 고인이 되신 이 두 분께 오늘의 결과가 있기까지 헌신하신 노력과 아낌없는 조언에 힘입어 오늘의 결과가 탄생하게 되었음을 감사드리며 더 좋은 결과들을 많이 산출함으로써 그간의 은혜에 보답을 드리고자 한다.

주요연구 개발성과

· 제주재래돼지와 한라랜드를 활용한 흑돼지 신품종 '난축맛돈' 개발



대한민국의 미래, 과학기술로 열어갑니다.

생명 · 해양



김진회

건국대학교
동물생명과학대학 교수
Tel. 02-450-3687
e-mail: jhkim541@konkuk.ac.kr
지원처: 농촌진흥청

연구진



강민희



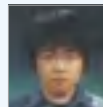
권득남



김다숙



김은수



박정현



상일러안디



장시평



최윤정

TALEN을 이용한 돼지 Rag-2 유전자 적중 미니 복제 돼지 생산

TALEN을 이용해 면역결핍 복제돼지의 생산기반 기술 확립

연구개발의 핵심은 바로 이것

장기 이식 연구 및 면역 관련 연구에 필요한 면역결핍 대동물 모델

장기 이식 연구 및 면역 관련 연구를 위해서는 면역 결핍 모델 동물이 필수적이다. 그러나 소형 실험동물들만 존재하며, 인간에서 적용 가능한 결과도출을 위해서는 면역결핍 대동물 모델이 필요하다.

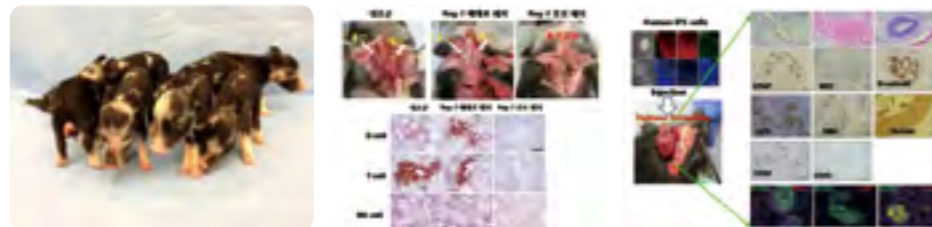
RAG 유전자는 Rag-1과 Rag-2가 있으며, 발달과정에서 임파구에 제한되어 발현되는 특성을 가지고 있다. 따라서 Rag-1과 Rag-2는 후천면역기능에 중요한 역할을 담당하는 성숙된 B와 T 임파구의 발달에 필수적인 역할을 담당하고 있다.

세계 연구자들은 면역 결핍 대동물 모델 생산을 위하여 치열한 경합을 벌이고 있으며, 국내 연구 수준은 세계 3~4위권 정도다.

유전자 적중 체세포를 이용한 미니복제돼지를 생산하는 성과

유전자 적중 미니돼지 체세포주의 효율적 선별방법과 이들 체세포를 이용한 미니복제돼지의 생산 효율 향상에 따른 면역결핍 돼지 생산이 용이해졌다.

또한, Rag-2 유전자 적중 복제돼지의 면역세포 기능을 분석함으로써 Rag2 KO 돼지에서는 면역세포(B- & T-cell)가 거의 존재하지 않음을 밝혀냈다.



앞으로 이렇게 달라집니다

TALEN을 이용한 다양한 형질전환 동물모델 생산을 위한 기반 기술 제공

TALEN을 이용한 유전자 적중 기술을 바탕으로 다양한 형질전환 복제돼지의 생산기반 기술을 확립하며, 본 연구의 최종 목표인 선천성 면역결핍 형질전환 미니복제 돼지를 생산하고 이를 이용해 사람 이종 줄기세포의 생체이식을 통한 돼지 조혈조직에서의 대량 증식 및 배양 기술을 확립하였다. 이를 통해 궁극적으로 백혈병을 비롯한 다양한 혈액질환 치료용 치료제로서의 활용을 기대한다. 또한 본 연구과제 수행을 통해서 확립된 면역결핍 미니 돼지를 이용한 다양한 조직 유래의 사람 줄기세포의 생체 배양 및 증식 시스템을 구축하고 더불어 사람 장기재생 분야에의 응용을 통한 환자 이식용 장기재생 동물모델로 활용될 것으로 기대된다.

환자 맞춤 치료용 장기 생산 모델로의 활용 기대

면역결핍 동물 모델을 이용한 환자 맞춤 치료용 장기 생산 모델로의 활용이 기대되며, 환자 성체 줄기세포를 이들 돼지에 이식함으로써 사람의 심장, 뼈, 채도, 피부, 신장, 간장 조직 재생 모델로의 활용이 가능하게 될 전망이다.

또한 사람 암 발병 대동물모델로의 활용을 통한 사람의 암 발병 기전 규명과 병리학적 특성 연구에의 활용이 기대되며 특히 암 치료제 개발 신약물질의 생체 안전성 및 효능 연구용 모델 동물로서 활용이 기대된다. 뿐만 아니라 사람 면역세포의 동물이식을 통해 인간 항체 생산 및 각종 질병 치료용 단백질 신약의 생체 대량 생산 모델로의 활용도 가능해짐으로써 향후 전망을 높이고 있다.

용어 해설

- TALEN(TAL Effector Nucleases): 징크핑거 단백질 대신 탈이펙터 단백질을 이용해 만든 유전자 가위의 일종
- 유전자 가위(engineered nucleases): 특정 염기서열을 인식해 절단하는 인공 핵산분해효소로서, DNA 염기서열 편집 도구로 활용됨
- 형질전환 돼지: 인위적으로 유전자가 삽입 내지는 탈락된 유전자 조작돼지
- 면역 거부 반응: 외부로부터 자신의 신체 조직이 아닌 다른 조직이 도입되었을 때 방어기전으로 항원, 항체 반응을 통하여 과사시키는 작용



Real Story

유전체 상의 원하는 염기서열을 인식할 수 있도록 TALEN을 설계 하고 만든 후, 이를 세포 내에 도입시켜 발현시키게 되면, 설계된 특정 부위의 유전자가 절단되게 된다. 이렇게 TALEN에 의해 절단된 유전자 부위는 세포 내의 자발적인 복구 기작에 의해 다시 회복되지만, 그 복구 과정 중에 다양한 돌연변이가 도입되는 경우도 있어 해당 유전자의 기능이 차단되게 된다. 이에 따라, 본 연구진은 국내 최초로 대동물에 이 기술을 적용하여 형질전환돼지를 생산하고자 하였다. 급성면역억제어 돼지인 CMAH 유전자 적중 돼지를 생산하기 위해 Sigma사와 협의하여 유전자 적중 벡터를 생산하여 본 연구진에 의해 세계 최초로 CMAH 유전자 적중 돼지를 생산하였다. 하지만, 이 사실을 알고 있던 다른 연구진이 Sigma사의 동일 벡터를 주머니에 돼지가 태어남과 동시에 눈문을 발간함으로써 본 연구에 큰 손해를 본 경험이 있다. 이후 TALEN을 이용해 면역결핍돼지인 Rag2 녹아웃 돼지를 빠르게 생산하였고 동시에 일본 그룹에서도 비슷한 기능을 가진 IL2RG 유전자 적중 돼지를 먼저 발표하였지만 다행히 면역기능이 완전히 소실되지 않아 본 연구의 가치를 인정받게 되었다.

주요연구 개발성과

논문

· Engraftment of human iPS cells and allogeneic porcine cells into pigs with inactivated RAG2 and accompanying severe combined immunodeficiency, 2014, Proc Natl Acad Sci. 111(20):7260-7265, 외 10건

특허

· 재조합 활성 유전자 2 (Rag-2) 유전자 적중벡터, 그 벡터가 도입된 면역세포 결핍 형질전환 미니 복제돼지 생산과 그 제조 방법 및 활용



대한민국의 미래, 과학기술로 열어갑니다.

생명 · 해양



오 병 철

가천대학교
암당뇨연구원 부교수
Tel. 032-899-6074
e-mail. bcohl@gachon.ac.kr
지원처. 농촌진흥청

연구진



강근형



김옥희



도형준

천연물을 이용한 일차/전이암 진단 및 치료용 의약소재 개발

초미세전이암 진단이 가능한 혁신적인 조영제로 암의 완치율 향상 기대

🌐 연구개발의 핵심은 바로 이것

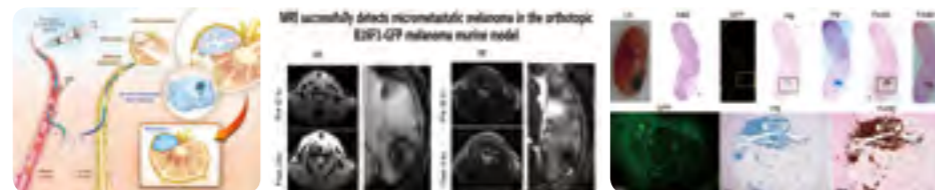
현대과학에서 가장 주목받는 분야, 암의 조기진단을 위한 MRI 조영제

자기공명영상기법(MRI)은 오늘날 임상에서의 그 응용성이 크게 확대되고 있으며, 이러한 MRI의 장점들과 결합하여 미세한 암의 조기진단을 위한 MRI 조영제의 개발은 현대과학에서 가장 주목 받는 분야다.

현재 기존 조영제는 미세 암세포들의 존재나 양을 간접적으로만 진단할 수 있어 미세암의 조기 진단에 있어 그 정확성과 효능에 한계가 있다. MRI 조영제는 외국회사의 제품이 국내 시장의 약 90%를 점유하고 있어 외화유출이 매우 심각함에 따라 암세포 주변에 분포하는 거식세포를 특이적으로 투여하는 조영제가 개발되면 다양한 종류의 암을 조기 진단하고, 미세 전이암을 진단 할 수 있을 것으로 기대한다.

생체 안정성이 이미 검증된 물질을 이용한 신규 조영제

신규 자기공명 조영제는 미국, 한국에 원천특허를 출원하였다. 조영제의 담체로 사용되는 phytate가 식물의 씨앗에 존재하는 천연물질이며 양성자 방출촬영 임상시험에서 간기능 검사에 사용되는 물질을 일차암/전이암 진단용 자기공명영상(MRI) 조영제의 담체로 개발한 것이다. 무엇보다 생체 안정성이 이미 검증된 물질을 이용하는 최대의 장점을 가져 신규 조영제를 이용한 자기공명영상용 임상 적용이 우수할 것으로 기대하고 있다.



👁 앞으로 이렇게 달라집니다

조기진단이 가능하여 암의 완치율을 향상시키는 효과 탁월

암세포 특이 조영제는 암세포만 특이적으로 조영하는 암세포 특이성(tumor-specific)이 우수하며, 초미세 전이암을 정확하게 진단하는 조영제로서 거대한 세계 조영제 시장에서 우수한 경쟁력을 가지며, 암 조기진단에 혁신적 기반기술을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

이러한 일차/미세 암 조기진단을 통한 암 정복이라는 시급한 임상학적 과제와 기존 조영제들의 한계성 극복을 통한 세계 조영제 시장 점유율 확보라는 측면에서, 본 연구과제는 기존 MRI 조영제와 차별화된 암세포-특이적이며 또한 기존 조영제 대비 MRI 영상에서 조영효과가 탁월하여 초미세 암세포를 비침습적으로 조기진단이 가능하여 암의 완치율을 향상시킬 수 있는 조영제가 될 것으로 예상된다.

보건의료계 산업의 활성화 및 시장 경쟁력 강화

신규 조영제 개발을 통한 MRI 기술의 상품화가 이뤄지면 한국을 포함한 전 세계의 퇴행성 질환 및 암환자의 발생 빈도와 MRI 장비의 보급성을 감안할 때, 암특이대식세포 타깃 조영제는 퇴행성 질환 및 암의 조기진단/치료에 관한 임상 및 이들의 발병 및 진행과 관련된 연구에 상당한 도움을 줄 수 있을 것으로 내다보고 있다.

나이가 소량, 비침습적, 실시간, 원격 진단기술 개발에 따른 질환 예방 효과가 제고되고, 개발된 진단제/키트로 인하여 각종 질환의 발병에 중요한 역할을 수행하는 암특이대식세포에 대한 새로운 약물 치료로 개인 맞춤형 의료 서비스 산업 발전의 기반이 될 것으로 기대된다.

용어 해설

- Macrophage: 면역담당세포 중 하나로서 일차/전이암 발생 시 그 주변에 모여 면역작용을 하는 세포
- Phytate: 곡류, 콩류와 같은 식물 종자에 존재하는 물질로서 무기질 이온과 강하게 결합되어 불용성 형태로 존재



Real Story

1996년부터 생명공학연구원에서 현재 원장님이신 오태광 박사님 실험실에서 파이테이트 분해효소를 연구주제로 박사학위연구를 수행하였다. 박사학위를 마치고 미국에서 박사 후 연구원을 마치고, 가천대학교에서 연구를 시작하며 우연히 파이테이트가 임상에서 PET영상 진단제로 사용됨을 알게 되고 MRI실험실 책임자이신 김현진교수와 협력을 통하여 현재 자기공명영상 조영제를 개발하게 되었다. 처음 동물실험 데이터를 확보하기까지 어려움이 많았지만 가장 어려운 부분은 조영제의 작용기전을 규명하는 일로 생각된다. 동물실험 결과는 완성되어 있지만 조영제가 대식세포로 투여/흡수되는 작용기전을 규명하는데 약 4년의 시간을 투자하고, 현재는 대식세포에 투여되는 조영제 결합수용체를 발견하고 작용기전을 밝힌 결과 사멸세포를 대식세포가 제거하는 기전으로 판명되었다.

주요연구 개발성과

| 논문 |

- Proangiogenic TIE2+/CD31+ Macrophages Are the Pre-dominant Population of Tumor-Associated
- Macrophages Infiltrating Metastatic Lymph Nodes. 2013. 10 Mole and cells. ISSN(0213_1032),35,11_1-7

| 특허 |

- 전이성 암질환 진단용 조성물 /10-2013-0071216/대한민국

| 기술이전 |

- (주)대웅제약, 200백만 원, 2013. 12.26 : 상자성 이노시톨-포스페이트 복합체를 활용한 자기공명영상 조영제 개발로 지적재산권을 확보하였고, 2013년에 (주)대웅제약과 기술이전협약을 마무리하여 사업화 단계 진행 중



대한민국의 미래, 과학기술로 열어갑니다.

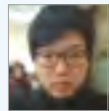
생명 · 해양



최도일

서울대학교
식물생산과학부 교수
Tel. 02-880-4568
e-mail. doil@snu.ac.kr
지원처. 농촌진흥청

| 연구진 |



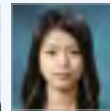
김승일



김용민



박민규



서은영



염선인



이제민



이현아

고추 표준 유전체 완성 및 정보 분석

고추의 매운맛의 기원을 밝히다

🌐 연구개발의 핵심은 바로 이것

첨단 육종기술의 경쟁력, 유전체 정보 확보에 있다

고추 육종 기술의 국제 경쟁력 유지 또는 향후 나타날 새로운 경쟁자로부터 우위를 확보하기 위해서는 첨단 기술로 무장하는 방법밖에 없으며, 첨단 육종기술 확보를 위해서는 유전체 정보 확보가 선결조건이다.

특정작물의 표준 유전체 정보 완성뿐만 아니라 주요 유전자원의 유전체 재분석을 통한 육종 시스템을 지원하는 하나의 파이프라인을 형성하는 단계로 나아가고 있다.

그러나 국제 최신동향과 비교할 때 국내 연구 수준 및 현황은 상대적으로 낮은 수준이다.

차세대 유전체 시퀀싱 기술을 이용해 고추 유전체 정보 완성

이에 따라 연구진은 차세대 유전체 시퀀싱 기술을 이용한 고추 염기서열 생성 및 분석, 고추 매운맛의 진화 연구, 토마토와 비교를 통한 고추의 과실 성숙 과정의 특징 등 토마토와의 전사체 분석을 통하여, 고추에서는 비타민 C 생합성 경로에 속하는 GGP1이 토마토보다 높게 발현되고, 비타민 C 재활용 경로에 속하는 DHAR의 발현이 토마토의 5배 이상 높은 것을 밝혀냈다.

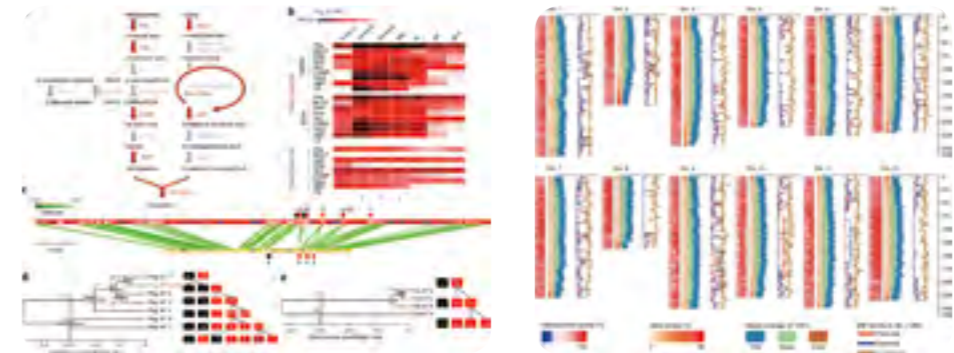
무엇보다 독자적인 기술개발을 통하여 고추 유전체 정보를 완성하고, 이를 통하여 고추의 주요 특성들을 유전체 수준에서 설명하였다.

완성된 고추의 표준 유전체 염기서열은 주요 근연종 작물의 유전체 정보와 연계하여 새로운 차원의 생명현상 연구를 가능하게 하고, 실용적으로 고품질 및 고기능성 우수 품종 육성을 위한 플랫폼으로 사용될 것이다.

👁 앞으로 이렇게 달라집니다

첨단 육종 기술의 토대 마련하여 종자 개발의 경쟁력 확보

독자적인 거대 지능 완성으로 유전체 연구 분야의 국가 위상이 확립되며, 유전체 정보를 기반으로 한 첨단 육종 기술의 토대를 마련하여 종자 개발의 경쟁력을 확보할 것으로 전망된다. 또한 고추 유전체 정보가 유용 유전자의 신속한 발굴 및 내병성 및 고품질 신품종 고추를 저비용 · 고효율로 육성할 수 있는 플랫폼으로 활용되는 유전체 기반의 분자육종 시대가 열릴 것으로 기대를 모으고 있다.



용어 해설

- **표준 유전체 정보(Reference Genome)**: 한 생물종의 기준이 되는 유전체 정보
- **가지과 식물**: 고추, 토마토, 감자, 가지, 담배 등을 포함한 식물군으로 전 세계적으로 재배되고 있음
- **캡사이신(Capsaicin)**: 고추의 매운맛을 결정하는 성분으로 여러 가지 생리 활성이 확인된 물질



Real Story

하나의 연구실 차원에서 지능 프로젝트를 수행하는 것이 쉽지 않았다. 연구실원들 모두 한 마음으로 협동하여 도전하였기에 가능한 결과였다.

주요연구 개발성과

- 고추 표준 유전체 정보의 완성
- 과 분석 내용을 Nature Genetics에 게재하였고, 유전체 정보를 바탕으로 수행한 병저항성 관련 유전자의 기능 연구로 5편의 SCI 논문 게재



순수기초 · 인프라



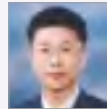
김창국

국립농업과학원
유전체과 농업연구사
Tel. 031-299-1655
e-mail. chang@korea.kr
지원처, 농촌진흥청

연구진



박동석



설영주



한장호

농업 바이오정보 빅데이터 서비스 개발

바이오 빅데이터 정보를 활용할 수 있는 시스템을 개발하다

🌐 연구개발의 핵심은 바로 이것

바이오 빅데이터를 분석하고 관리하기 위한 통합 컨트롤 타워 필요

차세대 유전체 해독기술(NGS)의 발전으로 작물, 채소, 과수, 곤충, 동물, 미생물 등에서 대용량 바이오 빅데이터 정보 생산이 가속화되었다. 현재 각 분야별로 특화되어 생산되는 정보들을 공동 활용하기 위한 유전체 정보 표준화와 산,학,연관의 국가 네트워크 구축을 통하여 바이오 빅데이터 정보를 종합적으로 관리할 수 있는 통합 컨트롤 타워가 필요해졌다.

바이오 빅데이터 정보를 활용한 미생물 진단마커 개발에 성공

본 연구는 바이오 빅데이터 활용을 위하여 국립농업생명공학정보센터(NABIC)에 유전체 빅데이터를 등록하고 정보를 통합하여 분석할 수 있는 최적화 분석 알고리즘을 개발하였으며 연구 결과는 세계적 학술지인 "IEEE/TCBB" 저널에 게재되었다.

개발된 모델을 기반으로 식물, 동물, 미생물 분야에서의 빅데이터 통합시스템을 구축하고, NABIC을 통하여 빅데이터 정보 데이터베이스 구축 및 분석 서비스를 실시하고 있다. 특히 국가 유전체 해독 사업인 포스트게놈 다부처 유전체 사업, 차세대바이오그린사업, 농촌진흥청 생명공학사업에서 생산되는 빅데이터 정보(30Tb/년 예상)를 수집하고 검증하는 국가 공식 바이오 빅데이터 인증센터 네트워크 시스템을 구축하였다.

또한 바이오 빅데이터 정보를 활용한 실용화 기술 개발로 농산물 및 식품의 병원성 미생물 오염 여부를 신속하고 정확하게 판단할 수 있는 기술을 개발하여 지식재산권을 확보하고, 기술이전 및 사업화를 실시하였다.

빅데이터 정보를 활용하여 7건의 미생물 진단 마커를 개발하였으며 개발된 진단마커는 기존 방법에 비하여 개발 기간을 대폭 단축시켰으며(18개월 → 3개월) 개발에 드는 총 분석비용을 50% 이상 감소시켰다.



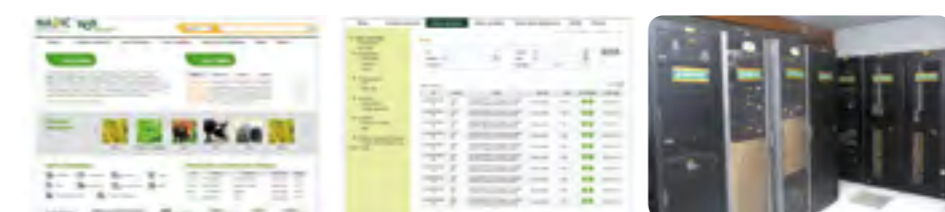
👁 앞으로 이렇게 달라집니다

국가 바이오 빅데이터 정보 통합으로 부가가치 창출 기대

바이오 빅데이터 정보를 활용할 수 있는 시스템 개발과 지식재산권 확보, 논문 게재 등의 학술적 성과와 현장 실용화를 통하여 바이오 빅데이터의 경제, 산업적 활용도를 높일 것으로 기대된다. 또한 바이오 빅데이터 정보 통합으로 농업 분야에서의 작물이나 가축의 신제품 개발기간 단축 및 목표화된 타깃 육종으로 진단 마커/기능성 물질/유용작물 개발 효율성이 증대될 것으로 기대된다.

환경 및 실생활과 관련된 최신 바이오 정보 제공 가능

향후 국가 유전체 빅데이터의 통합시스템을 통하여 연구자에게 유전자원의 특성정보부터 유전자 발현정보까지 원스톱(one stop) 빅데이터 정보 포털 서비스가 상용화되면 국제적인 유전체 정보 교류가 활성화되면서 농업 분야에서의 다양한 부가가치를 창출할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 국가 유전체 허브 네트워크를 통하여 산학연관의 유전체 정보 교류가 활성화되면서 다양한 산업 분야의 융합을 통한 새로운 부가가치를 창출하고 소비자에게 밀착된 바이오 정보를 제공할 수 있을 것으로 예상된다.



용어 해설

- IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers): 국제전기전자협회
- NABIC: 국립농업생명공학정보센터(<http://nabic.rda.go.kr>)

Real Story

유전체 서열 중에서 특화된 미생물의 유전자 진단마커 개발을 위해서는 병에 걸린 다양한 샘플 수집이 필수적인데, 벼 세균성병원균 샘플을 채취하다가 논둑이 무너져 물속에 빠지고, 주인한테 백배 사죄하고, 넘어진 벼 일으켜 세우고, 논둑이 왜 이리 허술해 하면서 반나절 동안 무너진 논둑 고치고... 수박 밭에서도 샘플 채취만 하면 밭 이랑이 무너지고, 특하면 밭이 빠지면서 넘어지고, 내 가슴도 무너지고, 그 뒤로 다 이여트를 결심하게 되었다.

주요연구 개발성과

| 논문 |

· A multi-layered screening method, IEEE/TCBB 11(2) 294-303

| 특허 |

· 벼 세균성병원균 검출방법/10-1334850/대한민국

| 홈페이지 |

· 정보센터(NABIC, <http://nabic.rda.go.kr>) 농업 바이오 빅데이터 포털 서비스



순수기초 · 인프라



배 석 철

충북대학교
의학과 교수
Tel. 043-261-2842
e-mail. scbaef@chungbuk.ac.kr
지원처. 농촌진흥청

| 연구진 |



이유섭

폐암 억제 유전자 RUNX3의 Gatekeeper 기능 규명

RUNX3의 활성화에 의한 근본적 암 치료 전략 제시

🌐 연구개발의 핵심은 바로 이것

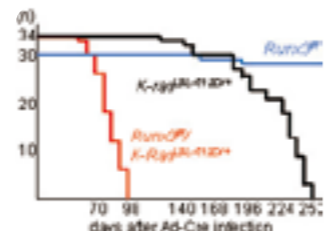
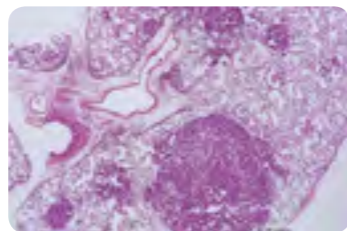
인간 폐암과 동일한 폐암을 동물에 유도

폐암 환자 중 약 80%는 2~3년 내에 사망하게 된다. 그동안 다양한 폐암 동물 모델이 개발되었지만 인체 폐암과 비교할 때 차이점이 많았다. 연구팀은 인간의 폐암과 동일한 폐암을 생쥐에서 유도하는데 성공하였다. 이러한 성과는 인체 폐암 발병을 위한 최소 조건으로 암유전자 활성화와 RUNX3 불활성화가 필요함을 밝힌 성과이다. 즉, RUNX3가 암유전자 활성화에 의한 폐암 발병을 근본적으로 차단하는 Gatekeeper임을 규명함으로써 재발 없는 근원적 항암제 개발을 가능케 하는 이론적 초석을 마련하였다.

RUNX3 유전자를 활성화시키면 폐암세포를 사멸시킬 수 있다

Runx3는 폐 상피세포의 분화를 조절하며, 성체에서 폐암을 억제하는 유전자로서 폐암 줄기세포의 생성과 폐암 방어체계의 붕괴는 RUNX3의 불활성화라는 단 하나의 유전자 변형에 기인함을 밝혔다는데 의의가 있다.

특히 RUNX3 활성화를 통한 재발 가능성이 낮은 항암제의 개발이 가능함을 제시하는 결과로서, 즉 RUNX3 유전자를 활성화시키면 암 유전자가 활성화된 폐암세포를 사멸시킬 수 있다는 결과를 통해 암 발병 과정에 대한 새로운 개념을 정립한 사례라고 할 수 있다.



👁 앞으로 이렇게 달라집니다

암 발병 과정에 대한 패러다임 전환

2000년대에 표적 치료 전략이 항암제 개발을 위한 이상적인 전략으로 제시되었으며 암 발병을 위한 주요 동력인 암 유전자를 표적으로 하는 다수의 표적 치료 항암제들이 개발되었다. 이들 항암제는 초기에는 큰 성과를 거두었으나 대부분의 환자가 2년 내에 재발함으로써 근본적 암 치료에는 미치지 못하고 있다.

이러한 암 유전자 억제제가 가지는 가장 중요한 문제점은 암 유전자 활성화가 비교적 악성화된 암세포에서 처음 나타난다는 점이다. 그러므로 암 발생 초기에 생성된 암의 근원이 되는 세포들은 항암제에 죽지 않고 살아남아 다양한 다른 경로를 통하여 다시 암을 일으키게 된다.

재발 없는 암 치료를 위해서는 초기단계의 암세포도 제거할 수 있어야 하는데 현재의 암 발병 패러다임으로는 그 해답을 얻을 수 없다. 암 발병 과정에 대한 새로운 패러다임은 RUNX3 활성화를 통하여 초기단계의 암세포도 제거함으로써 재발 없는 항암제 개발이 가능함을 제시하고 있다.

비소세포성폐암의 효과적 예방 및 치료제로 우수 선점 기대

현재 신약 189개 약물이 개발 중에 있고, 이중 110개 약물이 새로운 성분으로 알려져 있는데 본 연구 성과로 비소세포성폐암을 효과적으로 예방 및 치료할 수 있는 안전성과 효능이 개선된 천연 물질이 확인된다면, 점차 커지고 있는 비소세포성폐암 치료제 시장에서 우위를 선점할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 천연물질의 경구투여 방식은 환자의 병원 입원이 필요하지 않아 일상 생활이 가능함에 따라 폐암 환자의 삶의 질 향상에도 도움이 될 것으로 기대를 모으고 있다.

용어 해설

- 비소세포성폐암(NSCLC; Non-Small-Cell-Lung-Cancer)
- Kras and EGFR: 발암유전자



Real Story

본격적인 연구기간 7년, 논문 심사 기간 3년의 긴 시간이 걸렸다. 폐암 발병 기전과 방어기전에 대한 학문적 견해가 달랐던 세계적인 대가 Dr. Anton Berns와 Dr. Brigid Hogan을 미국 학회에서 만나 밤늦게까지 토론 끝에 우리의 새로운 패러다임을 인정받았다. 이때의 토론 결과가 논문의 선정으로 이어졌다고 생각된다.

주요연구 개발성과

- 폐암 발병의 핵심 문지기 유전자 RUNX3의 발견