SCIENCE

적외선 열화상(Infrared Thermography : IRT) 카메라를 이용한 가축 건강상태 모니터링 방법 및 요령

류 일 선
아시아동물의학연구소 소장
아시아동물병원 원장 (수의학박사)
aami58@hanmail.net

최근 국내 소, 돼지 사육농가에서 구제역 및 고병원성 AI의 지속적 및 간헐적인 발생으로 인한 축산농가에 커다란 손실과 국가적인 차단방역비용의 증대를 초래하고 있으며, 국내 구제역백신접종하에서 전국 축산농가로 확산되고 있는 구제역 및 고병원성 AI발생으로 인한 피해가 지속 및 간헐적으로 발생되고 있어 이에 대한 조기 종식을 통한 청정국으로의 복귀가 시급한 실정에 있다.

따라서 국내 소, 돼지 사육농가에서 구제역 및 고병원성 AI의 지속적 및 간헐적인 발생과 큰 피해를 주고 있는 송아지 호흡기질병, 젖소 유방염, 발굽질병 및 기타 바이러스성 질병의 조기 검색을 위한 적외선열화상기법을 이용한 가축건강상태의 모니터링 구축이 시급한 실정에 있어 국내외 연구동향과 방법 등을 소개하여 임상수의사들에게 도움을 주고자 한다.

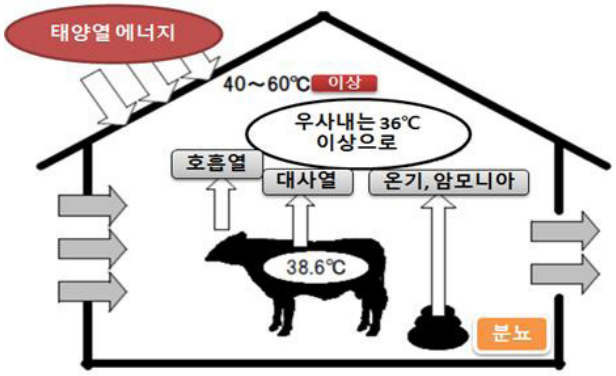
1. 국내외 연구동향 및 인의학 분야 적용 현황

가. 국내 연구동향

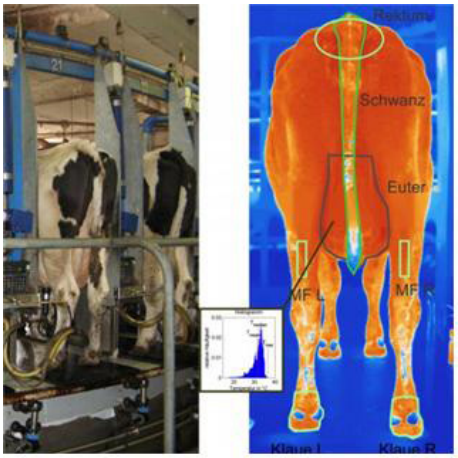
■ 축사관리시스템 및 관리방법(황 등, 2010)과 가축생체변화 모니터링 시스템(정 등, 2011)이 개발되어 특허 등록이 되어 있으나, 축산농가현장에서 연구 및 활용은 극히 미진하며, 주로 외국으로부터 제품이 수입되어 소개되고 있는 실정이다.

나. 국외 연구동향

■ 최근 적외선 열화상카메라(IRT)를 이용한 건강상태모니



터링은 생후 1년 이내의 송아지는 저항력이 약하여 폐사율이 8%로 나타나 건강관리의 중요성이 지대하여 눈(眼)과 심부(Shibuya 등, 2012), 암양의 눈, 전지와 발굽(Giuseppe 등, 2013), 양의 블루텅바이러스의 감염시 눈과 직장내 온도로



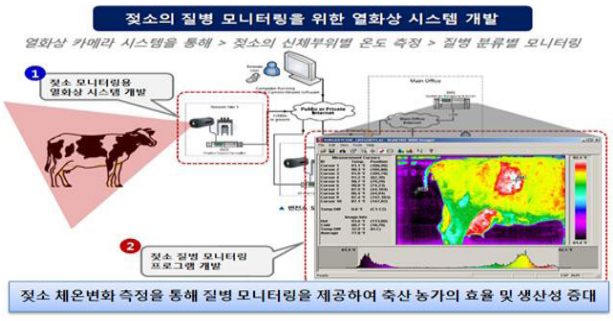
열성감별(Ana L. 등,2013), 소의 호흡기질병(BRD) 진단시 직장 온도, 혈액학 수치, 혈청 코르티솔, 적외선 열수치(A. L. Schaefer 등, 2011), 젖소의 발굽질병 조기 검색시 발굽(M. Alssaaod & W. B□scher, 2012; Kaitlin Rainwater-Lovett 등, 2009), 구제역의 발굽(John Gloster 등, 2011), 젖소 유방염(A. Colak 등, 2008)등의 다수의 연구 보고가 이뤄지고 있다.

다. 인의학 분야 적용 현황

■ 인의학에서는 적외선체열진단기를 이용하여, 인체에서 자연적으로 방출되는 극미량의 적외선을 카메라가 실시간 감지하여 인체의 통증이나 질병 부위, 혈액 흐름의 미세한 체열 변화를 컬러영상으로 나타내 줌으로써, 신체의 이상 유무나 혈류의 흐름을 신속히 진단하는 체열영상장치로 척추 및 말초신경 손상 등 신경계(Duensing, 1973; Pochaczevsky 등, 1982), 혈관, 근골격계 질환, 유방암 등의 초기 검사, 통증, 피부 질환 등에 활발히 이용되고 있으며, 임상적 증상에 의한 정확도는 93%이상, 전산화단층촬영술(CT) 및 핵자기공명단층촬영술(MRI), 척추조영술(Myelography)과는 85%이상의 높은 일치율 및 상관성을 보이고 있다.

2. 질병 모니터링을 위한 국내외 열화상 시스템 개발 현황

가. 시스템 체계 사례(젖소)

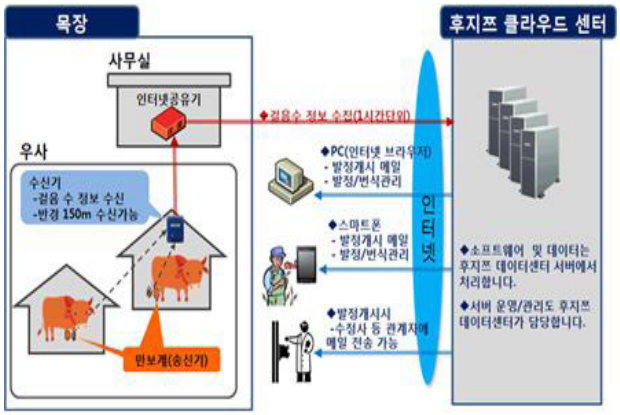


나. 국내외시스템 체계 개발 현황

■ u-IT 신기술 기반 u-포크 안전/안심 시스템

• 양돈 농가를 대상으로 돼지 사육, 질병/방역 관리, 도축에서 판매단계 등 전 과정을 생산이력정보 관리를 통해 안전한 돈육을 제공, 돈사환경제어, 양돈 사양관리 시스템, 도축 추적정보/육가공 추적정보 시스템, 이력정보 시스템을 구축, 사료 자동급이기를 통해 사료 손실을 최소화하며, 체중 및 섭취량 모니터링은 개체 이상 유무를 파악한다.

■ 우보 시스템



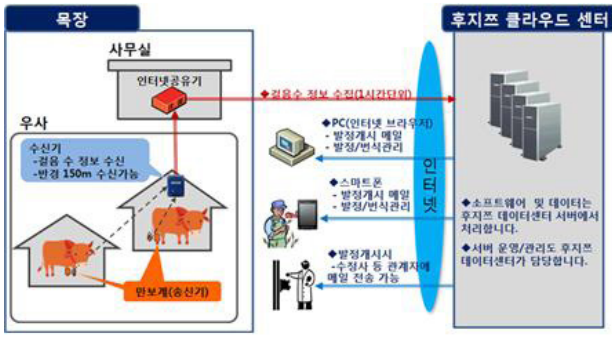
• 우보 시스템은 암소에게 만보계를 착용시킨 후 걸음 패턴의 변화를 파악함으로써 발정기를 진단하는 시스템이다.

• 만보계의 송신기를 통해 걸음 수에 대한 정보가 수신기로 수집되고, 수집된 정보는 비즈니스형 소프트웨어센터로 전송되어 분석하는 방법으로 수집 정보는 축산농가 주인의 PC 및 휴대전화로 전송한다.

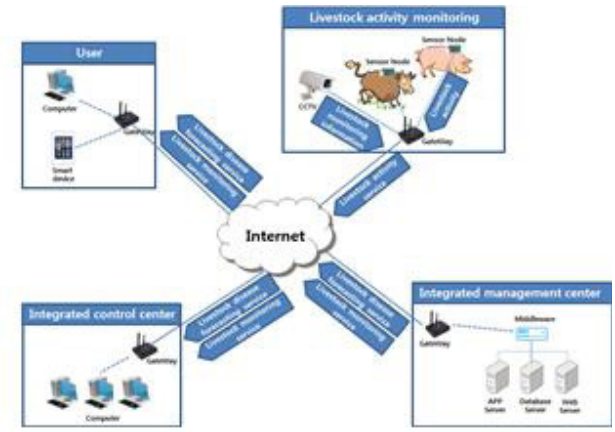
■ 지능형 축사원격관리 시스템

• 축사의 기존 자동화 시설 컨트롤박스와 연계시킨 뒤 스마트폰을 통해 온습도는 물론 환기창, 환기팬, 냉난방기, 급수/급이시설 등을 작동시키는 방식으로 4대의 카메라가 설치돼 직접 축사 현장에 나가지 않고 시설물의 상태를 육안으로 확인할 수 있는 장점이 있다.

• 비상상황이 발생하면 실시간으로 축산농가에 알려줌으로써 즉시 필요한 조치를 취할 수 있다.



■ 가축 질병예찰 시스템



• 축사에서는 가축 활동량 수집을 위한 센서와 열화상 카메라를 통해 가축 활동량 및 체온 정보를 실시간으로 통합관리 서버로 전송한다.

• 통합관리 서버는 수집된 가축의 활동량 및 체온 정보를 기반으로 Challenge Test를 통해 데이터베이스 서버에 저장된 가축의 질병별 활동량 및 체온 정보 데이터와 비교함으로써 가축 질병 발생 시 사용자의 PC, 스마트 기기 및 통합관제센터로 알려주는 시스템이다.

■ 적외선 열화상에 의한 소, 돼지의 체온 측정과 정확도 검증(일본)

• 생후 1년 이내의 자우는 저항력이 약하고, 폐사율은 8%로 나타나, 자우의 건강관리가 중요하나, 기존 체온 측정은 직장내 검온으로 소에 스트레스가 커서 임상적으로 실제 쉽게 적용하기가 쉽지 않은 실정이다.

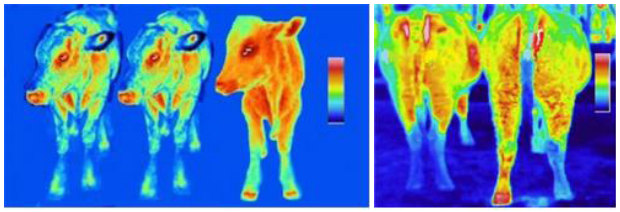


그림 1. 열이 있는 소의 모습(좌), 발굽질병으로 통증이 있는 젖소 모습(우)

• 촬영한 열화상으로부터 추정된 안부(눈)온도는 평균치가 37.6℃였으나, 직장온도와는 약 1℃의 마이너스(−)편차가 관찰되어, 직장온도와 안부온도와의 상관관계는 통계적으로 유의가 있었으나, 상관계수는 0.37로 낮아 추후 연구가 필요한 실정이다(Shibuya 등, 2012).

표 1. 체표온도의 비교(1993)

구분	조사 두수	계측 개소수	평균 체표 온도	돈방내 평균 온도
처치구	8	80	35.8	31.0
대조구	8	80	36.4	31.9

3. 국내 · 외 가축 질병 모니터링 시스템 개발의 향후 전망

■ 생명공학 기술과 ICT의 융합으로 새로운 축산기술 분야 도입

• 현대농업과 컴퓨터과학 등 다양한 학문의 융합으로 '신농업혁명'의 시대가 도래하며, 새로운 패러다임 도입 및 환경여건의 변화로 미래축산의 전망 예측이 필요하다.

• 국내 기술수준과 전망은 ICT관련 기술테스트 마켓 국가순위 10위(스웨덴 개황, 2009.7, 외교부)로 낙농분야 국내 ICT 기술개발 동향은 최근까지 IT 단독기술에서 mobile서비스를 부가하는 것이 ICT기술의 모든 것인 양 생각하는 경향이 있으며, Web환경 낙농정보서비스 포털(공공기관, 생산자단체, 개인)을 통한 단순 소비자와 생산자에 대한 정보 서비스 제공 기술에 치우치고 있는 실정이다.

• 진정한 미래낙농산업을 예측해 볼 때, 목장경영의 핵심기술인 젖소의 생산관리를 관찰 조절할 수 있는 IT(정보기술)–MT(메카트로닉스기술))–CT(통신기술)의 융합 시대가 전망된다.

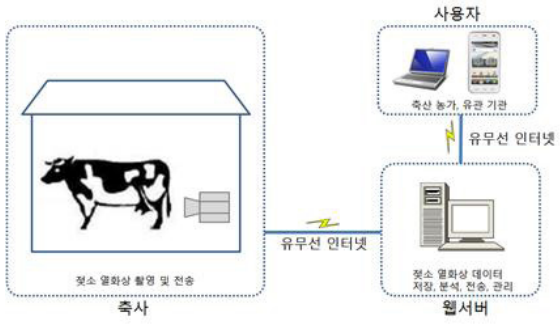


그림 2. 젖소 질병 모니터링 열화상 시스템의 구성 체계도

최근 국내 사육 한우, 젖소 및 돼지 등의 주기적인 적외선열화상을 통한 건강상태의 조기진단기법이 개발되어 가축 사육농장에 적용된다면 한우, 젖소 및 돼지 등 사육농장에서 다발하여 심한 피해를 주는 주요 질병의 제어와 예방을 통한 농가 생산성 향상을 도모할 수가 있다 하겠다.