

# 머신러닝 기법을 활용한 한우 발정 행위 탐지

조영준

한국폴리텍대학 분당융합기술교육원 임베디드시스템과  
e-mail:samcho2017@kopo.ac.kr

## Detection of Estrus Behavior of Hanwoo Using Machine Learning

Young-Joon Cho

Dept. of Embedded System, Bundang Convergence Technology Campus of Korea Polytechnic

### 요약

본 논문에서는 한우의 활동량 증가와 발정 발현의 상관성을 영상정보와 머신러닝 기술을 활용하여 검증하였다. 실시간 객체 검출 기술인 YOLOv4를 활용하여 한우의 이미지를 학습과 검출하였으며, 다중객체추적 기술을 통해 한우의 움직임 추적하여 활동량을 측정하였다. 이를 통해 발정 발현이 관측되는 당일에 활동량이 급속히 증가되는 것을 확인하였으며 증가 행위가 관측되었다.

정보, 무인카메라를 이용한 탐지방법이 대안으로 제시되고 있지만, 증가행위를 판단하기 위한 한계점을 가지고 있다.

발정 발현이 나타나는 당일에 한우의 활동량이 3-5배가 증가한다는 것을 기존 연구를 통해 확인 할 수 있으며,[5] 본 논문에서는 실시간 영상정보와 머신러닝 기술을 활용하여 이를 검증하였다. 한우 객체를 검출하기 위해서 YOLOv4를 활용하여 학습을 통한 검출을 하였으며, 다중객체추적(Multiple Object Tracking) 기술을 활용하여 한우의 활동량을 측정하였다. 한 축사내의 여러 마리의 한우의 구별은 쉽지 않기 때문에 개별적인 한우의 활동량이 아닌 축사내의 모든 한우의 활동량을 합산하여 발정 발현의 판단을 할 수 있었다. 이는 발정 발현이 나타나는 한우는 축사내의 다른 한우에 기대거나 따라다니면서 증가 행위를 하기 때문에 전체 축사의 한우에 대한 활동량이 동시에 증가하는 것을 확인 할 수 있었다.

### 1. 서론

한우 축산농가의 생산성 향상과 효율적인 관리를 위해 정보통신 기술의 도입이 꾸준히 이루어져 왔다.[1] 사육 환경이 대형화 되면서 한우 축산농가의 종사자들은 가축의 건강과 복지상태를 유지하기 위해 기술적인 솔루션을 적용시키고 있으며, 특히 비전 기술은 가축으로부터 데이터를 수집하는 비침습적 방법으로 최근 몇 년 동안 많은 연구가 진행되어 왔다.

특히 한우 사육농장에서는 번식 관리가 중요한 요소로 자리잡고 있으며, 한우의 정확한 발정 관찰을 통해 분만 간격을 단축하여 송아지의 생산성과 이에 따른 농가소득 향상을 위해 발정 발현의 판단이 매우 중요하지만 관리자의 육안을 통한 판단에 의존해 왔다.

기존에 발정 발현의 탐지를 위해 [그림 1]과 같이 소의 증가 행위를 탐지하기 위해 발색제를 사용하거나 압력 센서를 이용하는 방법[2]과 3축 가속도 센서[3], 사물 인터넷기술[4] 등을 활용하였다. 하지만, 이러한 방법은 한우에 직접적인 탐지목적의 기구를 부착해야 하기 때문에 가축의 활동에 의한 기기의 파손, 관리비용의 증가, 한우의 스트레스 증가에 따른 동물복지에 관한 문제로 연결되기 때문에 또다른 축산환경의 문제를 발생시킬 수 있다. 그렇기 때문에 적외선 센서, 깊이



[그림 1] 한우의 증가행위

## 2. 본론

본 논문에서는 실시간 입력되는 영상을 통해 한우를 감지하는 기법은 YOLO(You Only Look Once)라는 실시간 객체 인식 분야에서 최근 활발하게 활용되고 있는 기술을 기반으로 축산 농가에서 획득한 다양한 한우의 이미지 12,000여장을 학습하여 새로운 가중치 데이터를 활용하였다. 그리고, 한우의 움직임을 추적하기 위해 다중객체추적(Multiple Object Tracking)을 사용하였으며, 한우의 특성상 개별 한우의 구별이 쉽지 않은 유사성을 가지고 있기 때문에 축사내의 인접 한우에 대한 합산활동량을 측정하였다.

실험에 사용된 한우 축사는 [그림 2]와 같이 제한된 영역 내에서 각 3마리씩 사육되고 있는 환경으로 각 축사 영역에서의 모든 한우의 활동량을 측정하는 방식으로 활동량의 변화를 관측하였고, 오전 6시부터 오후 8시까지 매 시간의 활동량을 측정하였다.



[그림 2] 실험에 사용된 축사환경

## 3. 결과 및 결론

본 논문에서는 영상정보와 머신러닝 기술을 활용하여 한우의 활동량과 발정 발현과의 상관관계를 검증하였다. 실험에 사용된 한우 축사에서 발정 발현을 보인 한우가 속해 있는 축사에서의 합계활동량은 그렇지 않은 축사의 한우들에 비해 5배 이상의 활동량을 보였으며, 발정발현이 나타나기 하루 전과 비교했을 경우에도 3배 정도의 활동량이 증가한 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 통해 한우의 발정 발현은 증가 행위뿐만 아니라 활동량의 증가를 통해 확인이 가능하다는 것을 확인 할 수 있었다. 이러한 영상정보와 머신러닝 기술을 활용한 방법은 한우의 발정 발현에 대한 판단뿐만 아니라 건강상태를 확인하는 방법으로 사용될 수 있다고 판단되며 향후 연구에 활용하고자 한다.

### 참고문헌

[1] 김홍규,문승진,이중대,최선오,“바이오 및 환경센서를 활용

한 무선센서 네트워크 기반의 축사관리 시스템”, 한국통신학회논문지 38(7), pp. 573-586,7월 2013년

- [2] 천시내,유금주,김찬호,정지연,김동훈,전중환,“한우 발정기 행동변화에 대한 연구”, 한국산학기술학회 논문지 21권 11호, pp. 825-832, 11월 2020년
- [3] 정세희,이상우,송지은,유재성,배석주, “3축 활동량 데이터를 통한 소 발정 탐지에 관한 연구”, 한국신뢰성학회 학술대회논문집, pp. 48, 10월, 2018년
- [4] 김양범,김정국,최동운,“IoT기반의 한우 생체정보 수집용 단말기 개발”,한국엔터테인먼트 산업학회 논문지, 10권 3호, pp. 319-327, 6월 2016년
- [5] Hao Guo, Ki-Young Kim1, Dong-Kyun Kim1, Sang-Jeong Lee, “Analyzing Activity for Estrus Detection in Korean Native Cattle”, Journal of Knowledge Information Technology and Systems(JKITS), Vol. 10, No. 2, pp. 193~202, April 2015