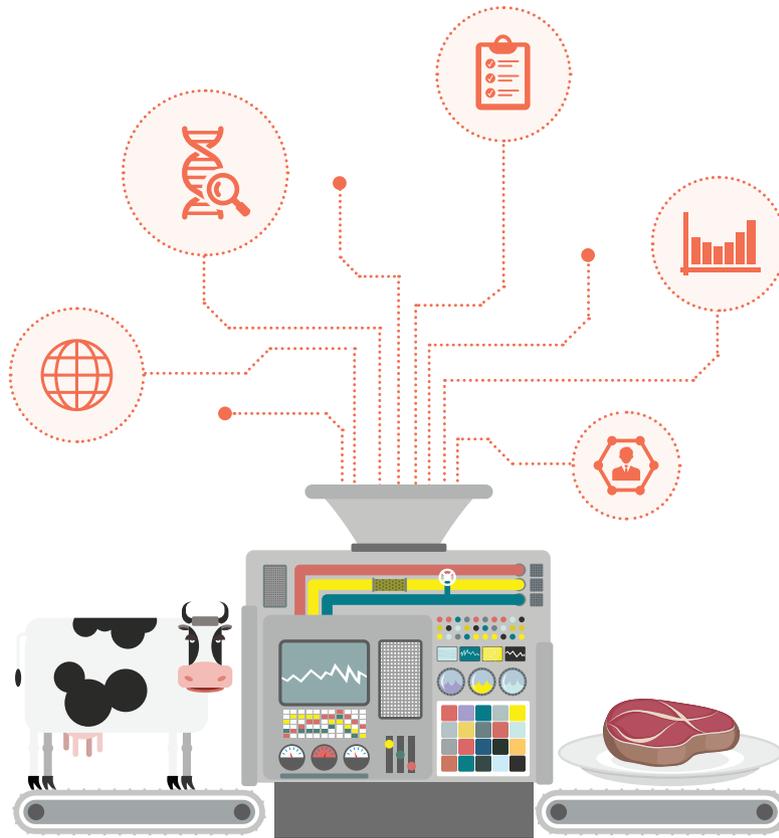


축산 바이오 빅데이터(Bio-Big Data) 활용 사례

빅데이터로 실현하는 지속가능 정밀축산

충남대학교 동물자원과학부 이승환



들어가는 말

2016년 세계경제포럼(다보스 포럼)의 “직업의 미래”라는 보고서가 나오면서 우리나라에서 4차 산업혁명에 대한 논의가 활발해 지고 있다. 연일 대중매체에서 소개하고 있는 4차 산업혁명은 “빅데이터, 인공지능, 사물인터넷(IoT), 생명공학, 나노기술 등”이 핵심어로 등장하고 있고, 이들 분야가 미래 유망한 분야라고 한다.

여기에 더하여 알리바바 그룹의 마윈 회장은 그의 저서 “내가 본 미래 : 데이터 테크놀로지 시대의 새로운 도전과 기회”라는 책에서 DT, 즉 데이터 시대가 이미 도래하였고, 데이터 세계화가 급속도로 진행되고 있다고 강조하고 있다. 그는 심지어 “빅데이터는 기술에 영혼을 불어 넣는다”고까지 하였다.

4차 산업이라는 용어가 풍기는 뉘앙스로는 마치 최첨단 기술을 활용하여 로봇을 만들고, 로봇과 더불어 인공지능 기술을 개발하는 컴퓨터 알고리즘, 그리고 정보처리 기술과 같은 핵심 연구 분야가 떠오른다. 그러나 조금만 더 생각을 정리해보면 우리 삶의 가까이에 있는 우리의 먹거리 산업인 농업(축산) 분야에도 다양한 방식으로 연관되어 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

따라서 4차 산업혁명의 중심에 자리하고 있는 빅데이터가 도대체 무엇이며, 농업(축산) 분야에서 어떠한 빅데이터가 만들어지고 있고, 마윈의 말처럼 어떻게 빅데이터가 기술에 영혼을 불어 넣는 것인지 지금 가축생산 및 동물생명과학 분야에서 연구되고 있는 사례를 중심으로 살펴보고자 한다.

축산 분야에서의 빅데이터란?

빅데이터란 무엇일까? 빅데이터의 두드러진 특징으로 3V를 이야기 한다. 데이터의 양(Volume), 다양성(Variety) 그리고 속도(Velocity)다.

정보통신기술 발달로 축산 현장에서 생산되는 정보의 양은 급속도로 증가하고 있다. 또한 도축되는 개체의 도체 이미지 데이터와 같이 생산되는 데이터의 종류와 내용이 매우 다양해지고 있다. 마지막으로 데이터 생산에 있어서의 속도가 매우 빨라지고 있다. 일례로 가축의 바이오 빅데이터를 대표하는 게놈서열(Genome Sequence) 해독은 현재 1주일이면 한 마리의 전체 게놈서열이 해독되고 있고, 개체 간의 서로 다른 유전변이 정보를 분석할 수 있는 단일유전변이칩(DNA chip)은 1~2일이면 분석이 완료된다. 지금 의료시장에서

적용되고 있는 개인맞춤의료시장(개개인의 생활패턴, 음식, 체질 정보와 개인의 유전체 정보를 결합한 개인에 최적화된 맞춤약 처방)의 도래와 같이 가축에서도 사양, 환경, 질병, 유전체 정보들이 결합되어 맞춤형 개체 관리가 가능해진다는 것을 의미한다. 이와 같이 축산 분야에서도 도축 시 생산되는 개체의 도축자료와 더불어 유전체 정보 같은 빅데이터들을 활용하여 새로운 부가가치를 창출하는 정밀축산(Precision Management) 시대가 곧 펼쳐질 것이다.

현재 국내에서 생산되고 있는 축산 바이오 빅데이터(Bio-Big Data)는 아래 그림 1에서 제시하는 바와 같이 전국 도축장에서 도축되어지는 도체자료(연간 70만두 도축)에 대한 도축 정보, 가격 정보 그리고 종축개량협회에서

참고문헌 1. 조재근 “통계학 빅데이터를 잡다” 한국문화사, 2017

<그림 1> 축산 분야 빅데이터 정보 생산



기록하는 혈통 정보 등이 있다. 이에 더하여 축산 유전체 바이오 빅데이터에 대해서는 최근 농촌진흥청 국립축산과학원에서 생산하고 있는 240여 마리의 핵심 KPN(국가보증씨수소) 씨수소의 게놈 유전체 정보(30억 개의 염기서열정보) 등이 공공정보로 등록되어 있다. 아울러 농촌진흥청 차세대바이오그린21 사업에서 약 3만두의 한우에 대하여 개체의 일생동안의 자료, 도축

및 혈통 정보 그리고 유전체 정보(개체의 유전변이 정보: 한우 DNA칩)를 생산하는 국가연구과제를 수행 중에 있다. 이러한 빅데이터들이 통합되면 그야말로 데이터 기반의 가축 관리, 가축 선발(개량) 및 정밀사양이라는 지속가능한 축산업이 가능할 것이다. 그러면 현 시점에서 축산 분야에서 진행되고 있는 빅데이터 활용사례를 좀 더 세밀하게 살펴보고자 한다.

빅데이터 활용 사례

먼저 축산 강국 호주에서는 4차 산업혁명에 대비하여 호주축산공사(MLA, Meat & Livestock Australia)에서 호주 전역에서 도축되는 약 8백만 마리의 육우 일상에 대한 모든 자료를 디지털화 하고 이를 활용하여 육우 생산성 향상을 위한 사업 전략을 발표했다. 이에 대한 좋은 예로, 육우의 개체 식별을 라디오 주파수를 이용한 전자태그로 하여 개체의 이력을 추적할 수 있다. 즉 사람이 일일이 개체의 이력을 조사하고 기록하던 것을 주파수를 이용한 태그로 자동으로 실시간으로 데이터를 저장하고 활용하겠다는 전략이다.

이밖에도 호주 연방과학산업연구기구(CSIRO)는 유전체 정보를 통합해 앙상블 학습 기반의 개체 유전체 정보를 이용한 유전적 자질(유전체 육종가)을 미리 알아보는 연구들이 진행되고 있다. 또한, 미국의 BigML이란

회사는 기계 학습 기반의 인공지능을 활용한 소의 행동 연구를 사업 모델로 제안하기도 하였다.

국내에서도 축산업을 지속가능한 산업으로 발전시키기 위하여 여러 가지 시도들이 진행되고 있다. 첫째로, 매년 약 70만두의 한우가 도축되고 있는데, 이들 도축자료(도체중, 근내지방도, 등심단면적 및 등지방 두께)와 이들로부터 생산된 개체의 유전체 정보(개체의 유전변이정보; 즉 바이오 빅데이터 정보)를 통합하여 개체의 유전능력을 정확하게 추정하는 유전체 선발(Genomic Selection) 연구가 진행되고 있다. 이 기술을 이용하면 어린 가축의 유전적 자질(유전능력)을 정확하게 판정할 수 있다는 장점이 있어 가축 육종가들에게는 매우 유익한 기술로 평가받고 있다. 2017년 농촌진흥청 국립축산과학원과 농협 한우개량사업소는 국가 KPN

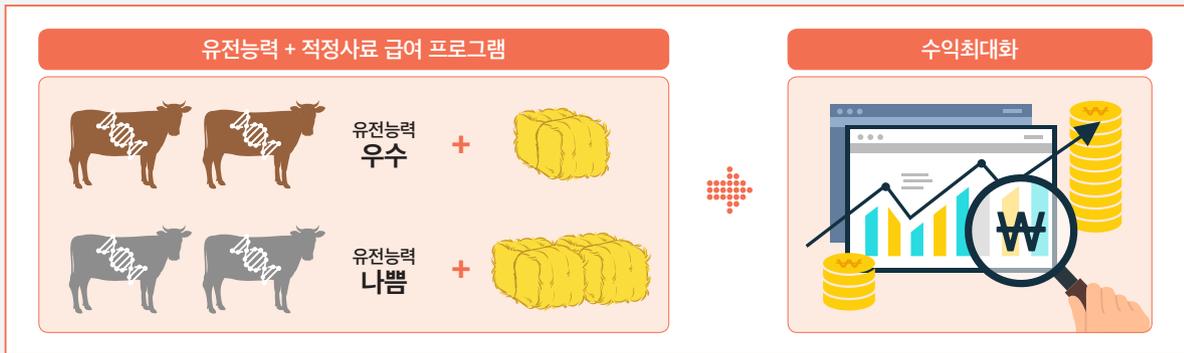
보증 씨수소 선발 프로그램에 유전체 선발 기술을 선제적으로 적용하여 당대 검정우를 선발하여 활용하고 있다.

둘째로 개체의 유전적 자질을 고려한 적정 사료급여 프로그램을 통해 농가 수익을 극대화하려는 연구가 진행 중이다. 현행 농가수익 향상을 위하여 고급육 프로그램과 같은 모든 개체에게 동일한 표준 사료급여 프로그램을 적용하고 있는데, 이는 어린 가축의 바이오 빅데이터인 유전체 정보를 이용하여 특정 형질의 유전체 육종가를 추정한다. 그리고 유전능력별로 개체를 분리하여 유전능력에 맞는 적정 사료급여 프로그램을 적용하는 것이다. 이를 통해 유전능력이 우수한 개체들에 대해서 적절한 양의 사료 급여뿐 아니라 적정시기에 도축할

수 있도록 조절이 가능할 것이다. 아울러 유전능력이 나쁜 개체들에 대해서도 동일하게 적정한 양의 사료와 출하시기를 조절함으로써 농가의 수익을 최대화할 수 있을 것으로 예상된다. 유전능력별로 고급육 프로그램, 그리고 육량이 우수한 사료급여 프로그램 등 다양한 프로그램을 적용함으로써 농가경영을 다양화하고 출하 시 도축 성적을 예측할 수도 있을 것이다. 그야말로 맞춤형 개체 관리가 가능해지는 것이다.

이러한 사례에서 보듯이 가축의 빅데이터를 활용한 개체의 유전능력을 정확하게 추정한다는 것은 데이터를 기반으로 한 가축 거래 및 생산 시스템에 큰 변화를 만들어 낼 것으로 판단된다.

<그림 2> 개체의 유전능력 기반 정밀사양



맺는말

알리바바 그룹의 마윈 회장이 말한 “빅데이터는 기술에 영혼을 불어 넣는다”는 말은 축산 분야에서도 다양하게 적용해볼 수 있다. 위의 사례에서 보는 바와 같이 개체의 유전능력을 추정하는 기술은 과거에도 가축개량에 활용하였던 기술(BLUP 개체모형)이지만 바이오 빅데이터가 이들 기술을 훨씬 풍성하고 정확하게 축산 현장에서 적용할 수 있게 도와주고 있다.

아울러 적정 사료급여 프로그램도 축산 현장에서 사용하고 있는 표준화된 프로그램이지만 빅데이터를 이용해 어린개체의 유전능력 추정이 가능해짐으로써 유전능력에 따라 사료급여 프로그램이 다양하고 보다 효과적으로 활용할 수 있게 되고 있음을 의미하는 것으로 해석된다. 결론적으로 가축의 빅데이터는 지속가능 축산업 실현에 중추적인 역할을 할 것으로 기대된다. 