

# 미국의 육용우·쇠고기 산업의 지속 가능성(sustainability)

-지속 가능한 쇠고기를 위한 원탁회의(USRSB)의 대차  
상황-1)

허 덕(해외곡물시장 동향 책임자 겸 편집인)\*  
김태련(해외곡물시장동향 담당자)\*\*  
김수연(축산관측 담당자)\*\*\*

## 1. 머리말

지속 가능성(sustainability<sup>2)</sup>)이란 원래 국제기관에서 환경문제를 논할 때 등에  
이용되어 온 용어이지만, 그 개념이 널리 인지되고 있는 최근에는 일상의 다양한

\* huhduk@krei.re.kr

\*\* ryun0131@krei.re.kr

\*\*\* sykim0722@krei.re.kr

- 1) 이 글은 일본농축산업진흥기구 조사정보부 藤原 琢也, 小林 誠의 ‘米国の肉用牛・牛肉産業における持続可能性(サステナビリティ)~持続可能な牛肉のための円卓会議(USRSB)における取組状況~’, 「畜産の情報」2020년 2月号의 내용을 근간으로 수정·보완하고 해설을 덧붙여 작성한 것이다.
- 2) 지속가능성(sustainability), 지속가능성이란 자연이 다양성과 생산성을 유지하고, 생태계를 균형 있게 유지하며 기능하는지 연구하는 것을 뜻한다. 과학기술의 발달로 인류가 자연을 착취하고 파괴한 역사가 지속되어 왔기 때문에, 지구의 자정 기능을 초과하여, 이로 인한 여러 재해 및 생태계 파괴가 일어나고 있다. 이에 맞서 인류가 우리를 둘러싼 자연환경과 어떻게 조화롭게 살아가고, 보호할 수 있는지에 대해 연구하기 위하여 지속가능성이 주요 이슈로 대두되었다. sustainability와 sustainable development 및 경제적 발전과 환경 보호에 관한 두 이해관계의 대립에 대한 균형을 추구한다. 유엔은 2015년 17개의 지속가능발전목표를 제시하였다. 단 한사람도 소외되지 않고(Leave no one behind), 2030년까지 선진국과 개발도상국 모두 달성을 목표로 한다. 반기문 전 유엔 사무총장의 2016년 기자회견 중 “We don't have plan B because there is no planet B”라는 발언과 함께 기후 변화에 대한 적극적 노력이 필요함을 강조하였다. 17개의 항목에서 알 수 있듯이, 지속가능성은 환경 문제에 대해서만 논의하고 있지 않다. 개발도상국의 균형 있는 발전을 추구하며, 성별, 지역, 인종 및 국가에 따른 차별과 고통이 없는 세상을 만들기 위한 목표를 설정하였다. 17개의 목표는 다음과 같다. 1) 빈곤 종식, 2) 굶주림 종결, 3) 건강과 균형잡힌 삶, 4) 양질의 교육, 5) 성평등, 6) 깨끗한 물과 위생, 7) 저렴하고 깨끗한 에너지, 8) 양질의 일과 경제 성장, 9) 산업, 혁신, 공공시설, 10) 불평등 감소, 11) 지속가능한 도시 및 사회, 12) 책임있는 소비와 생산, 13) 기후 조치, 14) 수중 생물, 15) 육상 생물, 16) 평화, 정의, 강력한 제도, 17) 목표 달성을 위한 협업. (출처; 네이버 지식백과 지질학백과, <https://terms.naver.com/>)

장면에서 자주 들을 기회도 늘고 있다. 축산분야로 눈을 돌리면, 2050년에는 인구 증가에 대한 식량 수요가 70% 증가할 것으로 예상되는 가운데, 주요 축산 선진국인 미국에 대한 동물성 단백질의 지속적이고 안정적인 공급에 대한 기대가 커지고 있다.

환경문제가 세계 각국의 악재인 가운데, 파리협정<sup>3)</sup>에서는 온실가스<sup>4)</sup> 배출량 감축 목표에 대해 결정되고, 미국은 이 협정에서 이탈하였지만, 축산분야에서 발표되는 메탄가스<sup>5)</sup>를 억제하여야 할 필요성은 여전히 과제 중 하나로 남아 있다.

이러한 상황을 바탕으로, 이 글에서는 세계 최고기 생산량의 약 20%의 점유율을 자랑하는 세계 최대 최고기 생산국인 미국의 육용우·최고기 산업에서의 지속가능성에 대한 대처를 면담조사 등 현지 조사 결과를 토대로 소개하고자 한다.

또한 이 글 중의 환율은 1미국 달러=1,166.5원=111엔(2019년 12월 말일 TTS-달러 환율: 110.56엔)을 사용하였다. 또 이 글의 수치 데이터에 대해서는 별도의 언급이 없는 한 「U.S. Roundtable For Sustainable Beef 2018 Annual Report」(USRSB), 「U.S. Beef Industry Sustainability Framework」(USRSB), 「2017 Cattlemen's Stewardship」(NCBA)에 기재되어 있는 수치를 이용하였다.

- 
- 3) 파리협정은 2015년 파리에서 열린 '유엔 기후변화 협약 당사국 총회(통칭 COP)'에서 채택된 기후 변화에 관한 국제 조약을 말한다. 금세기 후반에 세계 전체의 인위적 온실 가스 배출량을 인위적인 흡수량의 범위에 거둔다는 목표를 세웠다. 또한 미국은 2019년 11월 4일 이 협정에서 이탈을 정식으로 유엔에 통보하였다.
  - 4) 온실 가스(greenhouse gas). 온실가스란 지구를 둘러싸고 있는 기체로 지표면에서 우주로 발산하는 적외선 복사열을 흡수 또는 반사할 수 있는 기체를 말한다. 주된 온실가스로 이산화탄소, 메탄, 아산화질소 등이 있다. 온실가스는 두 가지 이상의 원자가 결합된 분자로 잠류수명이 길어 온실효과에 영향을 준다. 지구 공기는 질소, 산소, 아르곤 등이 주된 성분이고 이산화탄소는 1% 미만으로 존재하지만 지구 온도에 대한 영향은 매우 크다. 온실가스는 지구환경 유지에 없어서는 안될 필수적인 요소이지만, 산업 발전으로 인한 온실가스 증가는 기후변화, 지구 온난화와 같은 온실가스효과를 초래하며, 생태계의 변화와 함께 인류 생존에 위협적인 요소로 간주되고 있어, 국제적으로 온실가스 감축을 위한 노력이 진행되고 있다.(출처: 네이버 지식백과 식물학백과, <https://terms.naver.com/>)
  - 5) 메탄가스(methane gas). CH<sub>4</sub>의 화학식을 갖는 가장 간단한 탄화수소 기체이다. 녹는점이 매우 낮기 때문에 상온에서는 항상 기체 상태로 존재한다. 에탄, 프로판, 부탄 등과 같은 탄화수소의 한 종류이다. 분자량은 16, 녹는점은 -183℃, 끓는점은 -161.5℃이다. 메탄가스는 각종 유기 물질이 분해되면서 나오는 기체로, 미생물의 작용에 의해 동식물이 부패하면서 만들어진다. 생물체에 의해 만들어지는 가스라는 이유로 바이오가스라 부르기도 한다. 쓰레기 매립장에서도 메탄가스가 발생한다. 메탄가스의 연간 발생량은 약 5억 톤 정도이며, 계속 증가하는 추세이다. 이산화탄소와 마찬가지로 온실효과를 일으켜 지구온난화현상을 초래하기 때문에 배출되는 양을 줄이기 위해 노력하여야 한다. 그러나 나쁜 점만 있지는 않다. 가정의 조리, 난방, 조명용 연료로 사용이 가능하므로 석유, 석탄 등 매장량에 한계가 있는 에너지를 대체할 수 있다. 천연가스(LNG)의 주성분이 바로 이것이기도 하다. 생산비용도 크지 않아 매우 경제적이라는 장점도 있다.(출처: 네이버 지식백과 두산백과, <https://terms.naver.com/>)

## 2. 미국 쇠고기 서플라이 체인에서의 지속 가능성에 대한 대처

### 2.1. 미국 원탁회의(USRSB)의 개요

미국의 육용우·쇠고기 산업에서는 2015년에 쇠고기 유통의 상류에서 하류까지의 관계자가 참여하는 미국 원탁회의(U.S. Roundtable for Sustainable Beef. 이하 'USRSB')라는 업계 단체가 출범하면서, 미국에서의 육용우·쇠고기 산업의 지속 가능성에 관한 검토가 시작되었다.

USRSB는 전미 육우 생산자·쇠고기 협회(National Cattlemen's Beef Association. 이하 'NCBA')가 사무국을 맡고 있으며, 생산자 단체가 업계를 리드하게 되었다. 또 NCBA는 육용우·쇠고기 산업의 지속 가능성 관련 활동을 목표로, 2012년에 창설된 '지속 가능한 쇠고기를 위한 국제 원탁회의(GRSB: The Global Roundtable for Sustainable Beef)'이사회 멤버이기도 하다.

NCBA는 국제적인 쇠고기 마케팅, 비즈니스 환경 개선, 조직의 효율 향상을 목적으로, 쇠고기 판매 촉진 활동, 시장 조사, 홍보 등과 같은 경제 활동을 벌이고 있는 생산자 단체이며, 약 2만 8,000명의 생산자와 복수의 업계 단체가 가맹하고 있다.

USRSB에는 생산자(육용우·번식우 농가, 곡물비육장(feedlot<sup>6</sup>)) 외에도 쇠고기 유통의 각 단계에서의 이해 관계자인 패커(packer<sup>7</sup>), 식육처리장 포함) 및 가공업자, 소매업자, 연구기관·NGO<sup>8</sup>) 및 이에 관련된 단체가 참여하였으며, 2018년

- 
- 6) 비육장(feedlot, 肥育場). 울타리를 치고 주로 농후사료를 급여하여 가축, 특히 소를 비육시키는 노천 사육장. 육우비육장.(출처; 네이버 지식백과 농업용어사전 농촌진흥청, <https://search.naver.com/>)
- 7) packer, 가축의 도축해체부터 소매단계까지의 유통 담당업체. 미트패커란 비육우 등 가축의 도축해체, 커트(cut)처리, 햄·소시지 등의 가공 및 본래의 업무인 지육·부분육(cut meat) 그리고 햄·소시지, 다짐육(햄버거용 등)을 박스드비프(boxed beef)로 슈퍼마켓이나 소매점, 호텔, 레스토랑 등에 배송하는 유통업무를 담당하는 자 또는 업체를 말한다.(출처, 木村勝紀 著, 1999, 「アメリカ 肉牛·牛肉産業と日本の畜産」, (株)オールインワン出版部, p.329)
- 8) NGO(Non-Governmental Organization·비정부기구)는 지역·국가·국제적으로 조직된 자발적인 비영리 시민단체로, '비정부성'이 강조된 정부기구 이외의 기구를 말한다. 'NGO'란 국제연합(UN)에 의해 공식적으로 사용된 개념으로, 국가주권의 범위를 벗어나 사회적 연대와 공공목적을 실현하기 위해 1946년에 설립된 각국의 비정부단체에서부터 출발한다. 국제기구와 관계를 맺고 협의하는 자발적인 비공식조직으로서, 공동의 이해를 가진 사람들이 특정한 목적을 위해 조직하여 다양한 서비스와 인도주의적 기능을 수행한다. 이에 따라 정부의 정책을 감시하고, 정보 제공을 통해 시민의 정치 참여를 장려하며, 인권·환경·보전·성차별 등의 특정 부문을 중점적으로 추구하고도 한다. 1863년 스위스에서 시작된 국제적십자사 운동이 효시로, 1970년대 초부터 UN이 주관하는 국제회의에 민간단체들이 참가해 NGO포럼을 열면서 'NGO'라는 용어가 널리 사용되었다. NGO는 입법·사법·행정·언론에 이어

시점에서 111개 단체가 회원이다(표 1). 모든 회원은 회비를 납입할 의무가 있으며, 그 금액은 기업 규모나 수익에 따라 연간 1,000달러(11만 1,000엔=116,550원)~1만 5,000달러(166만 5,000엔=17,482,500원)이다.

〈표 1〉 USRBS 참가 회원(2018년)

분야	주요 기업, 단체	회원수
생산자	전미육우생산자·쇠고기협회(NBCA) [사무국] 각 주·지역 생산자 단체(콜로라도 육우생산자협회 등)	58
관련 기업, 단체	북미식육협회(NAMI) 등	16
패커, 가공업자	JBS 사, 타이슨 사, 카길 사, 내셔널비프 사, 아메리칸푸즈 사 등	11
소매업자, 외식산업	월마트 사, 코스트코 사, 네슬레 사, 맥도널드 사, 버거킹 사, 타코벨 사 등	10
연구기관, NGO 등	각 주의 대학(아이오와주립대학 등), WWF(세계자연보호기금)	16
합계		111

자료: 일본농축산업진흥기구, '米国の肉用牛・牛肉産業における持続可能性(サステナビリティ)~持続可能な牛肉のための円卓会議(USRBS)における取組状況~', 「畜産の情報」 2020년2月号

## 2.2. USRSB의 활동 지침, 방침

USRBS의 설립 목적은 '복수의 이해 관계자의 공동작업을 통해 쇠고기 서플라이 체인 전체를 교육하고 자주적으로 관여함으로써, 미국의 육용우·쇠고기 산업의 지속 가능성에 대한 개선 촉진, 지원, 인식 주지를 실시한다'는 것으로 알려져 있다.

또한 비전은 '미국의 쇠고기 공급업체는 환경에 배려한 것이며(식량의 안정적 공급 및 관련 산업 유지, 고용이라는) 사회적 책임을 다하고, 경제적으로 실행(재생산을 확보) 가능한 산업이자 글로벌 리더로써의 자각을 가진다'라고 말하고 있으며, 최근 육용우·쇠고기 산업이 메탄가스 배출 등 환경 파괴의 원흉이라고 비난

'제5부(제5권력)'로 불리며, 정부와 기업에 대응하는 '제3섹터'라는 용어로도 쓰인다. 자율·참여·연대 등을 주요이념으로 하며, 활동영역에 따라 인권·사회·정치·환경·경제 등의 분야로 나눌 수 있다. 대표적인 NGO로 '세계자연기금(WWF)', '그린피스(Greenpeace)', '국제앰네스티(AI : Amnesty International)' 등을 들 수 있다. 한국의 경우 1903년 설립된 YMCA와 1913년 안창호가 설립한 흥사단이 국내 최초의 NGO이며, 1987년 6·10 민주항쟁과 6·29 민주화선언을 거쳐 민주화세대를 비롯한 비관적 지식인들이 시민운동에 참여하며 다양한 NGO가 결성되기 시작하였다.(출처; 네이버 지식백과 시사상식사전, pmg 지식엔진연구소, <https://terms.naver.com/>)

하고 있는 미국 내의 풍조에 맞서는 자세가 나타나고 있다.

또 USRSB는 ‘과거 미국의 육용우·쇠고기 산업계에서 열린 지속 가능성에의 대 처에서, 비효율적이고 톱 다운(Top-down<sup>9)</sup>)을 통한 ‘강요’에 의한 실패한 반성’ 을 근거로 (1) 연방 정부의 정치 활동, (2) 생산자의 의무, (3) 각 멤버의 활동 상 황에 대한 검증 등은 하지 않겠다고 한다.

- 천연자원 관리에 책임을 가지고, 생태계를 유지 또는 향상시키는 방법으로 쇠 고기를 생산한다.
- 인권을 보호, 존중한다.
- 경의를 가지고 동물을 관리하며, 건강과 복지를 확보한다.
- 쇠고기 및 쇠고기 제조품이 품질과 안전성을 확보하고, 쇠고기의 지속가능성 을 촉진하는 정보공유 시스템을 활용하며, 회원에게 공유한다.
- 이노베이션을 장려하고, 생산성 효율화, 최적화를 도모하여, 경제적 실행가능 성을 강화한다.

9) 톱다운(Top Down -). 사전자원배분제도. 재정당국이 정해진 예산한도 내에서 부처별로 자유롭게 예 산을 편성할 수 있도록 하여 부처의 자율성을 높이는 예산편성제도로, 총액배분 자율편성 제도라고 도 불린다. 재정당국이 국가의 전략적 목표와 우선순위에 따라 5개년 국가 재정부용 계획을 수립하 고 이를 바탕으로 주요 분야별 및 부처별 지출한도를 먼저 설정하고, 개별부처는 그 한도 내에서 개 별사업에 대한 예산을 배정하는 방식이다. 부처별 지출한도는 일반회계, 특별회계 및 기금을 포괄하 여 설정된다. 톱다운제도는 재정당국과 각 부처의 역할분담으로 자원배분의 효율성·투명성·자율 성을 제고할 수 있다는 점, 부처별 지출한도가 사전 제시됨에 따라 각 부처의 전문성을 적극 활용하 여 사업별 예산규모를 결정할 수 있어 각 부처의 책임과 권한을 강화할 수 있다는 점, 예산편성 기 간 중에 예산관련 주요 정보를 각 부처와 재정당국이 공유하고 분야별·부처별 자원배분 계획+G91을 공동으로 결정하여 재정 투명성을 제고할 수 있다는 점, 예산편성 과정의 비효율성을 제거할 수 있 다는 점, 간막이 식 재원을 확보하려는 유인을 축소할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 일단 부문간· 부처 간 배분기준 또는 한도가 설정되면, 이것이 다음 연도의 배분기준이 되어 합리적인 연차별 조 정이 어려워질 수도 있다. 한국에서는 2005년도 예산편성부터 ‘예산 총액배분·자율편성 방식’을 도입 하였다.(출처; 네이버 지식백과 시사경제용어사전, 기획재정부, <https://terms.naver.com/>)

## 2.3. 주요 지표의 특정, SAG의 책정

2015년 3월에 개최된 지속 가능성의 틀 책정(프레임워크)을 위한 첫 회의에서는, 전술한 활동 지침과 방침에 맞는 작업 그룹을 구성하고, (1) 수자원, (2) 토지 자원, (3) 대기 오염, 온실 효과 가스<sup>10)</sup>, (4) 효율화·수확(산출), (5) 동물 복지<sup>11)</sup>, (6) 종업원의 안전·건강 등 6가지 항목을 주요 지표로 선정하였다(표 2).

---

10) 온실기체(溫室氣體) 혹은 온실가스는 태양에서부터 들어오는 가시광선은 통과시키고 지면에서 복사된 적외선의 복사열을 흡수하여 대기 중 기온을 높이는 역할을 하는 기체를 뜻한다. 만약 이러한 기체가 없었다면 지구는 매우 추웠을 것이다. 감축 대상 온실가스는 CO<sub>2</sub>(이산화탄소), CH<sub>4</sub>(메테인), HFCs(수소불화탄소), SF<sub>6</sub>(육불화황), N<sub>2</sub>O(아산화질소), PFCs(과불화탄소), NF<sub>3</sub>(삼불화질소)이다. H<sub>2</sub>O(수증기)도 온실효과를 가지지만, 감축 대상이 아니다. 감축 대상 온실가스는 종류에 따라 온실효과 영향이 다른데, 이를 지표화한 것이 GWP(Global Warming Potential)이다. 주로 온실가스 규제 대상이 되는 것은 CO<sub>2</sub>로, 산업화 이후 이산화탄소 배출량이 계속 늘어났기 때문이다. 하지만 같은 양이라면 이산화탄소는 프레온 가스나 이산화질소, 메테인에 비해 그 위력이 한참 모자란다. 이산화탄소 다음으로 주목받는 것은 메테인인데, 메테인은 발효와 부패의 과정에서 항상 나오기 때문에 각종 쓰레기의 부패, 동물의 배설물, 동물의 방귀(특히 초식동물) 등에서 모두 생성되며, 위력도 이산화탄소에 비해 훨씬 강하기 때문. 게다가 온난화로 수온이 올라가면 바다 깊숙히 잠자고 있는 메탄 하이드레이트가 녹아 대규모로 방출될 가능성도 있다고 하니 그냥 시한폭탄이다. 요즘에는 육불화황, 수소불화탄소, 과불화탄소, 삼불화 질소가 주목받고 있다. 이놈들은 반도체 제작시에 주로 생성되는데, 생성되는 양은 이산화탄소의 1/10000면서 같은 양의 이산화탄소보다 온실효과 능력이 47000배(!)나 강하다. 다만 중요한 건 수증기를 제외한 모든 온실 가스가 인간의 활동에 의해 극적으로 늘어나고 있다는 사실이다. 특히 일부 환경보호주의자들이 채식주의자인 이유 중 하나가 이것 때문일 정도이다. 오존도 온실기체라고 한다. 프레온 가스도 온실기체이다. 2010년 기준으로 전 세계 온실가스 배출량은 약 490억 톤이다. 미국과 중국이 가장 많이 배출을 하는데, 미국은 2007년까지 세계 1위였으나, 2008년 중국이 배출량 1위를 달성해 유지하고 있다. 역시 대륙 우리나라에서는 2009년 11월, 2020년까지 국가 온실가스 감축목표를 설정했는데, 이 목표는 저탄소녹색성장기본법 시행령에 명시되어있다. 우리나라의 온실가스 감축목표는 2020년 배출전망치 대비 30%를 줄이는 것이다. 최근 기준 OECD 국가들의 배출량 등 자세한 통계는 OECD/환경지표 문서를 참고 할 것. 현 인류가 키가 크고 덩치가 커진 이유는 올바른 영양섭취로 인한 효과도 있지만 지구 온난화로 인해 온실가스가 늘어나 포유류 생물체에게 영향을 주어 21세기에 생존하는 현 인류가 크다는 가설도 존재한다.(출처: 나무위키: <https://namu.wiki/w/>)

11) 동물복지(animal welfare, 動物福祉). 동물학대, 살상 등을 못하게 하고 그 동물의 특성에 알맞게 다룰 수 있도록 노력하는 운동으로 비교생물학의 발달에 힘입어 사람뿐만 아니라 신경계가 발달한 동물도 아픔을 느낄 가능성이 있다는 것을 시사하였고, 또한 진화론은 사람만이 특별한 존재가 아니라는 의식을 높임으로써 동물보호에 공헌하였다. 보호 대상 동물은 애완동물이나 산업동물 뿐만 아니라, 생물학, 의학용 실험동물까지 포함하는 경향이 있다.(출처; 네이버 지식백과 산림업 용어사전, <https://terms.naver.com/>)

〈사진 1〉 NCBA 본부(콜로라도 주 덴버)



〈표 2〉 6가지 항목의 주요 지표

주요 지표	측정 항목
수자원	이용량, 배수량, 수질 및 주변 하천 등에 미치는 영향
토지자원	토양 및 동식물 생식지 관리·보호 상황, 영향
대기·온실 효과 가스	대기오염물질, 온실 효과 가스 등 배출량
효율화·수확(산출)	생산효율(분만을, 사고율 등), 폐기물 산출량
애니멀웰페어	가축 관리상황, 건강상태, 동물성 의약품 사용
종업원의 안전·건강	건강관리 상황, 사고·부상 방지, 적절한 보수, 이직률

자료: 일본농축산업진흥기구, '米国の肉用牛・牛肉産業における持続可能性(サステナビリティ)~持続可能な牛肉のための円卓会議(USRSB)における取組状況~', 「畜産の情報」2020年2月号

또한 여섯 가지 지표 선정에 있어서는 식품안전, 수익성, 투명성, 소비자 인지도 등 약 160가지에 이르는 다른 후보 중에서 논의와 검토가 이루어졌다. 검토 단계에서는, 예를 들면, 식품안전 등 '연방 정부의 규제를 충족하지 않는 쇠고기를 유통시키지 않는다'라는 당연한 의무에 해당하는 지표나 수익성 등 '육용우·쇠고기 산업의 성립에 필수적인 재생산(수익성)을 확보하지 못하는 쇠고기 유통은 소멸한다'와 같은 지표에 대해서는 선정에서 제외되었다.

그 후, 유통실태 파악, 회원 간의 시스템 수립을 검토하고, 계속 진척 상황을 확인하며, 퍼블릭 코멘트 실시 등이 이루어졌으며, 2018년에는 '미국의 육용우·쇠고

기 산업에서의 지속 가능성의 틀'이 최종 결정되었다. 이를 바탕으로 각 부문의 지속 가능성에 대한 이해를 촉구하고, 실제 현장에서 지침이 되는 지속 가능성 평가 가이드(Sustainability Assessment Guides, 이하 'SAG')가 책정되었다.

## 2.4. SAG의 개요

SAG에서는 회원의 이해 촉진과 지속 가능성의 촉진, 실효성 담보하기 위하여, (1) 육용우·번식·송아지 생산 부문, (2) 가축 시장 부문, (3) 곡물 비육장(비육장)부문, (4) 패커·가공업자 부문, (5) 소매 식품 서비스 부문이라는 5개 부문마다 평가 기준이 정해지게 되었다. 이는 곧 전술의 6개 항목의 중요 지표 × 5개 부문 = 총 30가지에 이르는 평가 기준이 설정되었음을 의미한다. 또 각각의 측정 항목과 평가 기준에 대해서는 중복되는 부분이 있거나 영향을 주는 항목도 있기 때문에, 상관관계를 가지고 있다.

이 글에서는 생산 부문(육용우·번식·송아지 생산 부문, 곡물비육장 부문)에 있어서의 환경 관련 중요 지표(수자원, 토지 자원, 대기 오염, 온실 가스)에 관한 사항에 대해 소개하고자 한다.

〈사진 2〉 NCBA에서 sustainability를 담당하고 있는 맥도널드 시니어 디렉터



### 3. 생산 부문에서의 환경 관련 항목에 대한 대처

#### 3.1. 육용우 생산 부문의 개황과 SAG의 평가 기준

미국에는 70만 이상의 육용우·번식우 농가, 육성 농가, 곡물비육장이 있으며, 사육 마릿수는 약 9,300만 마리에 이른다. 한편, 육용우·번식우 농가 생산자의 약 90%가 여러 세대에 걸친 소규모 가족 경영으로, 평균 사육 마릿수는 40마리 정도에 불과하다. 곡물 비육장의 약 80%도 가족 경영으로, 그 대부분이 수용 능력 1,000마리 미만이지만, 나머지 약 20%는 1,000마리 이상의 층으로, 미국 사육 마릿수의 80%를 사육하는 등 대규모화, 과점화가 진행되고 있다.

육용우·번식우 농가, 육성 농가 수는 최근 대규모 가뭄과 신규 취업 영농인 수 감소로 감소 경향에 있다. 농장 유지 관리에는 많은 설비 투자가 필요하다, 사료 가격, 비료료, 인건비, 토지임차료와 같은 생산비용이 상승하고 있는 것도 농가 수 감소에 박차를 가하는 데 일조하고 있다.

육용우·쇠고기 산업은 다른 축종처럼 수직통합<sup>12)</sup> 되지 않은 것도 특징 중 하나이다. 돼지고기, 닭고기 산업에서는 생산에서 도축·가공·판매까지 동일 사업자가 감독할 수 있는 경우가 많은 반면, 육용우·쇠고기 산업에서는 다수의 소규모 생산자, 곡물비육장, 팩커 각각이 협력하여 최종 제품을 소비 시장에 공급하고 있다. 따라서 지속 가능성을 실천하려면 각 이해 관계자가 함께 노력하여야 한다.

미국 국토는 광활하고, 50개 주 각각의 기후는 크게 다르며, 이용 가능한 천연 자원도 다양하게 있는 것도 커다란 특징이다. 지역별로 강수량, 토양, 목초, 품종, 혈통, 급식 시설 형태도 다르기 때문에, 이들 다양한 경영 형태, 기상 조건, 지리적 요인 모두 생산자의 독자성과 다면성에 영향을 미치고 있어, 이러한 점들을 동시에 지속 가능성에 임하는 데 있어서 고려해야 할 사항이기도 하다. 다시 말하면, 지속 가능성을 위해 정량적이고 통일·획일적인 평가 기준을 설정할 경우, 생산 현장의 실정을 토대로 한 것이 아니게 될 우려가 있다.

12) 수직통합(vertical-). 원재료 생산에서 최종 제품의 판매까지 기업의 모든 경영활동 단계에 관련된 회사를 체계적으로 매입하는 것. 한편 수평적 통합(horizontal integration)은 동일한 생산수준이나 자원사용 수준에 있는 회사끼리 흡수나 합병하는 것이다. 전방통합(forward integration)은 최종소비자의 행동을 포함하는 경영활동 영역의 확장으로 예를 들면 제조업자가 소매점포를 구입하는 것 등이다. 한편 후방통합(backward integration)은 자동차 제조업체가 철강공장을 구입하는 것과 같이 제품 생산에 필요한 생산시설을 구입하거나 만드는 과정을 말한다.(출처: 네이버 지식백과 환경 경제용어사전, <https://terms.naver.com/>)

이러한 상황에서 SAG는 다음과 같은 평가 기준을 설정하였다(표 3, 4).

〈표 3〉 육용우번식·송아지 생산부문의 평가 기준

중요지표		측정항목	평가기준
↕	수자원	방목관리계획 수립 (방목지의 계획적인 유지관리·개량을 통해, 수자원의 토양으로의 침투율 증가, 이용량 억제, 수질악화 억제, 주변 하천 등으로의 유출방지 등)	방목관리계획 또는 이와 동등한 조치를 강구하는 생산자 수 증가율
상관 관계	토지자원	방목관리계획 수립 (목초지의 계획적인 유지관리·개량을 통해 토양영양상태 적정화, 건전한 상태 보전, 산불사고 등 자연재해로부터의 회복력 촉진, 야생동물 서식지 확보 등)	방목관리계획 또는 이와 동등한 조치를 강구하는 생산자 수 증가율
↕	대기· 온실효과 가스	방목관리계획 수립 (목초지의 계획적인 유지관리·개량을 통해 토양표면 침식방지에 의한 탄소배출량 억제, 초지 유지관리를 위한 화석원료 억제, 산불사고 등 화재리스크 감소 등)	방목관리계획 또는 이와 동등한 조치를 강구하는 생산자 수 증가율

자료: 일본농축산업진흥기구, '米国の肉用牛・牛肉産業における持続可能性(サステナビリティ)~持続可能な牛肉のための円卓会議(USRSB)における取組状況~', 「畜産の情報」2020年2月号

〈표 4〉 곡물비육장부문의 평가 기준

중요지표		측정항목	평가기준
↕	수자원	수자원 관리전략 수립 (이용량 억제, 빗물 유출방지 및 재이용 촉진, 수질악화 억제, 지표·지하수 보호 등)	수자원관리전략 또는 동등한 조치를 강구한 피드롯 (feedlot) 수 증가율
상관 관계	토지자원	영양관리전략 수립 (배수관리·재이용, 토양상태 감시, 토양 영양상태 적정화 등)	영양관리전략 또는 동등한 조치를 강구한 피드롯(feedlot) 수 증가율
↕	대기· 온실효과 가스	대기·온실효과 가스 배출 억제 관리 전략 수립 (적정, 적량한 농후사료 급여, 생산효율 향상, 피드롯 야드 유지·관리 등)	대기·온실효과 가스 배출억제관리전략 또는 동등한 조치를 강구한 피드롯 수 증가율

자료: 일본농축산업진흥기구, '米国の肉用牛・牛肉産業における持続可能性(サステナビリティ)~持続可能な牛肉のための円卓会議(USRSB)における取組状況~', 「畜産の情報」2020年2月号

### 3.2. SAG의 특징

SAG의 평가 기준에서 주목해야 할 포인트는 ‘이용 수량의 몇 % 삭감’, ‘수질 몇 % 개선’과 같은 정량적인 목표, 효과 측정은 설정되지 않지만, 생산자 자주성을 존중한 내용으로 된 것이다. 앞에서 설명한 바와 같이, 소재 지역이나 경영 형태가 각각 다른 생산자에 대한 통일·획일적인 목표량 설정을 하더라도 그 실효성을 담보하기란 불가능하다.

‘방목 관리 계획’, ‘수자원 관리 전략’ 등에 대해서도 미국 농업부(USDA)와 각 주 정부는 윤환방목 권장과 배설물의 강 유출 방지에 관한 방호 울타리 설치 등 표준적인 프로그램을 제공하고 있지만, 강제력을 지니고 있지는 않다.

또, 예를 들어 물 자원에 관해서는 연방 정부가 정한 ‘수질보전법(Clean Water Act)’에서 오염 물질을 포함한 오염수에 대해 강과 영해로 배출을 규제하고 있으며, 수질 기준도 규정하고 있다. 육우의 경우 사육 마릿수가 1,000마리를 넘는 경영체는 대규모 ‘집중 가축사육시설(CAFO: Concentrated Animal Feeding Operation)’이라고 정의하고, 오수, 분뇨 배출 허가 취득에 의무<sup>13)</sup>를 두고 있다.

그러나, 이러한 관련 법령 준수 등 당연히 실시하여야 할 사항에 대해서는 평가 기준으로서 설정되지 않아 ‘○○ 법에 의거 ○○을 개선하고 성사시킨 생산자 수가 몇 % 증가’등과 같이 정량적인 것이 아니라, ‘각 전략 또는 이와 동등한 조치를 강구하는 생산자 증가율’이라는 단순한 기준이 채용되고 있다.

또한, 생산 비용 절감에 따른 수익성 향상과 이에 상응하는 비용이 발생하는 환경 부하에 대한 대응은 트레이드 오프 관계에 있지만, 두 가지 모두 중요하다, 각자 처한 상황을 고려하여 최선의 달성 목표를 설정할 필요가 있다고 덧붙였다.

물론, 실제 생산 현장에서는 각 생산자는 수익성을 고려하면서 <표 5>와 같은 환경 부하 절감에 대해 대응하는 데 책임을 가진 경영을 하는 상황이다. ‘생산자 자주성을 중시한다’는 말은 이러한 상황을 전제로 성립되는 것이다.

13) ‘수질 보전 법(Clean Water Act)’은 미국의 강과 영해로 오염 물질을 함유한 물의 배출을 규제하고, 수질 기준을 설정할 목적으로 제정된 법률이다. 이러한 법의 취지 하에 미국 환경보호청(EPA)은 건강 보호 및 수질 개선을 목적으로 산업 시설에서 오염 물질 배출(질소, 인 등)을 규제하기 위한 기준이 정해졌다. 축산 분야의 경우, 가축 사육 과정에서 발생하는 오염 물질(발생원은 분뇨, 사료, 비료, 시체 등)은 각 농장의 규모를 바탕으로 정해진 기준에 의해서 제한된다. 사고나 빗물로 인한 돌발적인 배수나 토양 정비에 사용한 물의 배출도 규제 대상이다. 또, 대규모 ‘집중 가축사육 시설(CAFO)’의 경우에는, 오수, 분뇨 배출의 인가·취득을 하여야 한다. (대규모 CAFO의 지정 가축 수는 육용우는 1,000마리 이상, 젖소는 700마리 이상, 양돈은 2,500마리(55파운드 초과)·1만 마리 이상(55파운드 이하)이다.

또한, '온실가스 배출에는 축산업, 특히 소에서 유래한 메탄가스가 큰 영향을 주고 있다'는 소리도 있지만, USRSB나 NCBA는 USDA의 데이터를 이용하여 '최근 150년 간 지구의 온실 효과 가스 증가는 인류의 경제 활동에 의한 것이다, 미국에서는 발전, 발열, 수송을 위한 화석 연료 연소가 최대의 요인이다. 미국의 쇠고기 생산에 있어 직접적인 배출은 미국 전체의 온실가스 배출량의 1.9%에 불과하다. 이어 1970년대 이후 쇠고기 1파운드<sup>14)</sup>(0.4536kg) 당 온실가스 배출량은 (가축개량이나 생산 효율화 등에 의해) 9~16% 감소하고 있다. 환경과학의 진보로 장래에도 온실가스 배출량은 감소할 전망이다'라는 견해를 나타내고 있으며, 이러한 사실에 대하여 알리는 활동도 하고 있다.

〈표 5〉 생산자에 의한 환경부담 삭감에 대한 대응

- 윤회방목, 예취의 높이 조정이라고 하는 목초 생육관리
- 적절한 경작에 의한 대기 중 탄소의 토양 중 침투
- 빗물 회수·재이용을 위한 관개 저수지 설치
- 배출물 저류 라군(lagoon)의 박테리아 처리 및 폭기에 의한 수질 관리
- 육우의 하천 접근방지를 위한 보호책 설치에 의해 오염수 유출 방지
- 식림에 의한 완충지대·녹지대 도입에 의한 하천보호라는 수자원의 유효 이용
- 과학적인 데이터에 기초한 급여 등 적절한 육우 관리
- 자기 소유 사료밭에 살포 및 인근 농가를 배려한 배설물 퇴비 이용 등

자료: 일본농축산업진흥기구, '米国の肉用牛・牛肉産業における持続可能性(サステナビリティ)~持続可能な牛肉のための円卓会議(USRSB)における取組状況~', 「畜産の情報」2020年2月号

14) Pound(파운드). ① 영연방(英國聯邦, Commonwealth of Nations)과 미국에서 사용되는 야드파운드법과 미국 단위계의 중량(무게)단위이다. 1파운드는 453.59237g이고 16온스(ounce)이다. 1959년 미국, 영국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드, 남아프리카공화국 등 6개국에서 야드(yard)와 파운드(pound)의 통일을 위한 "International yard and pound"에서 국제 파운드(International yound)로서, 1파운드(pound, lb)를 0.45359237kg으로 정의하였다. 파운드의 기원은 고대 로마 시대의 중량 단위인 '폰두스(pondus)'에서 유래한다. 고대 로마의 중량 단위는 '리브라 폰도(libra pondo)'였는데, 이는 '무게로'라는 뜻을 가진 '폰두스(pondus)'의 '폰도(pondo)'와 로마어로 저울을 뜻하는 '리브라(libra)'를 함께 쓴 것으로 '저울로 달다'라는 뜻이다. 이후 영국에서는 '리브라 폰도(libra pondo)'에서 '리브라(libra)'를 생략하고 '폰도(pondo)'만을 사용하게 되었고, 이것이 지금의 '파운드(pound)'로 변형되었다. 하지만 옛 로마의 습관을 따라 파운드 단위는 아직도 'lb'로 표기한다. ② 영국의 화폐단위이다. 영국 화폐를 표기할 때 사용하는 £은 로마어로 저울을 뜻하는 '리브라(libra)'의 L에서 따온 것이다. 영국 화폐단위 파운드의 공식명칭인 파운드 스텔링(Pound sterling, £, GBP)은 영국과 영국 왕실령[British Crown dependencies : 채널 제도(Channel Islands)의 두 섬과 맨 섬(Isle of Man)]의 공식 통화이다. 영국 내에서는 "퀴드"(quid)라는 말로도 불린다. 1파운드는 100펜스이다. (출처: 네이버 지식백과 지형 공간 정보체계 용어사전, 이강원, 손호웅, <https://terms.naver.com/>)

### 3.3. 적용 사례

#### 3.3.1. 사례 소개 1(순환 경영을 실천하는 육용우 번식 겸 비육 농가, 와이오밍 주 샤이안 근교)

이번 일본농축산업진흥기구의 현지 조사에서는 콜로라도 주의 주도인 덴버에서 차로 약 3시간 가는, 와이오밍 주의 주도인 샤이안 시 교외에 위치하며, 가족경영을 하고 있는 육용우번식 겸 비육 농가(곡물비육장)를 방문하였다.

〈그림 1〉 농장의 위치



## (가) 경영체의 개요

약 50년 전 경영자인 펫치 씨 일족은 해발 1,800미터, 연간 강수량 300mm 정도 되는 현재의 토지에서 육용우 번식 농장을 개설하였다. 그 후 미국 쇠고기산업 발전에 수반하여 비육부문에 진출하고 곡물비육장도 개설하였다. 현재 보유 노동력은 3세대 5명의 가족노동과 더불어 4명의 근로자를 고용하고 있다.

사료 받을 포함한 총 부지 면적은 1만 9,000에이커<sup>15)</sup>(7,700 ha)로 넓으며, 번식 암소를 800마리 정도 사육하고 있다. 곡물 비육장에 수용 가능한 마릿수는 5,800마리, 외부 지역 농가에서 위탁한 소(豫託牛)를 포함한 비육우 연간 출하 마릿수는 1만 마리 규모를 자랑한다. 자가용 사료로 목초, 맥류, 옥수수를 재배하고 있지만, 옥수수는 외부에서도 구입하고 있다.

사육 품종은 모두 육질의 뛰어난 앵거스 종<sup>16)</sup>으로, 15개월령 정도에서 곡물비육장에 도입하여 250~260일 정도 곡물 비육을 한 뒤, 23개월령 정도에서 카길사, JBS사와 같은 대형 쇠고기 패커에 출하하고 있다. 또 출하처는 로트 단위의 입찰 금액에 따라 결정하고 있다.

15) 에이커(acre 또는 ac). 에이커(acre)는 야드파운드법과 미국 단위계의 넓이의 단위이다. 국제 기준으로 1 에이커는 다음의 단위와 같다. 4,046.8564224 제곱미터, 0.40468564224 헥타르, 미국 기준으로 1 에이커는 다음의 단위와 같다. 4,046.87261 제곱미터, 0.404687261 헥타르. 국제/미국 기준의 1 에이커는 다음의 통상 단위와 같다. 66 피트×660 피트(43,560 제곱피트). 10 제곱체인 (1 체인 = 66 피트 = 22 야드 = 4 로드 = 100 링크). 1 에이커는 대략 208.71 피트×208.71 피트와 같다. 4,840 제곱야드, 43,560 제곱피트, 160 퍼치(perch). 4 로드, 1/640 (0.0015625) 제곱마일 (1 제곱마일은 640 에이커와 같다)(출처: 위키백과, 우리 모두의 백과사전. <https://ko.wikipedia.org/wiki/>)

16) 애버딘앵거스 종(Aberdeen Angus). 고기 소의 한 품종. 원산지는 영국 스코틀랜드의 북동부 지역인 애버딘앵거스 주(州)이며, 미국에서 가장 많이 사육되는 품종이다. 직사각형의 몸통에 네 다리가 짧은 전형적인 고기소의 모습이다. 털빛은 검정색이며 뿔이 없는 것이 특징인데 다른 품종과 교배하면 모두 뿔이 없는 새끼가 태어난다. 머리는 작고 이마가 넓으며 목이 굵다. 등선이 곧고 복부에 작은 흰 점이 있는 것도 있다. 체질이 튼튼하여 추위에 잘 견디며 방목에 적합하다. 지방질이 적당하여 육질이 좋고 빨리 성장하며 난산의 빈도가 적다. 성질이 거칠고 다소 신경질적이다. 일당 증체량(增體量)은 0.8kg, 도체율은 65~72%이다. 뼈가 12.8%로 적어 정육률이 높은 편이다. 갓 태어난 송아지는 암컷이 27kg, 수컷이 29kg이나 성장하면 암컷은 450~550kg, 수컷은 800~1,000kg이다. 임신기간은 275~283일이다.(출처: 네이버 지식백과 두산백과, <https://terms.naver.com/>)

〈사진 3〉 경영자 페치 씨



〈사진 4〉 광활한 사료밭  
(보이는 범위는 전부 소유지)



(나) 환경측면을 비롯한 지속 가능성에 대한 대처

환경측면에서는 주변에는 그의 가족 및 종업원 이외의 주거가 없기 때문에, 악취에 대해서는 전혀 문제가 되지 않았다.

분뇨에 대해서는 우선 변식부문은 완전 방목이라는 특단의 조치를 강구하고 있는 않다. 진창이나 배설물에 의한 하천 오염이 우려되는 곡물비육장에 대해서는 강수량이 적고 건조한 기후 때문에, 액상 부분은 증발하는 양도 많지만, 유출 분은 곡물 비육장 밑에 간이적인 라군(lagoon<sup>17</sup>))을 설치하고, 이곳에 모여진 것으로 관개용수로 이용하고 있다. 고품분에 대해서는 펜(곡물 비육장 내 특정 구역) 단위로 축군 갱신을 할 때 끊어모아 사료 밭에 살포하고 있다.

17) 라군(lagoon). 넓고 얕으며 움푹 패인 땅에 폐수를 유입시켜 자연스런 상태로 정화 처리를 하는 안정화지를 말하며, 호기성 안정화지, 폭기식 라군, 혐기성 안정화지 등이 있다. 건조비나 유지비가 적게 드는 반면 냄새를 내는 경우가 많고, 평탄하고 광대한 토지가 필요한 것이 결점이다. 비교적 소규모의 하수 처리로, 특히 방류 전의 처리수 안정화 등에 유효하다.(출처; 네이버 지식백과 환경공학 용어사전, 환경용어연구회, <https://terms.naver.com/>)

〈사진 5〉 번식 암소, 송아지  
방목 모습(빨간 원 안이  
암소, 송아지) 수원에서도  
멀고, 환경상 문제는 감지할  
수 없다.



〈사진 6〉 과도하게  
밀집되어 있지 않고, 여유를  
가지는 설계



〈사진 7〉 모두 앵거스 종을  
사육



곡물비육장 설계 자체에도 연구를 하여, 귀중한 강우, 강설 (및 분뇨)을 유효하게 활용할 수 있도록, 부지 내 경사를 이용하여, 간이적인 관개용 라군에 자동적으로 모이게 설계되고 있다. 이들은 주변의 크리크(creek, 개울)의 물과 혼합하여 스프링클러로 사료 밭에 살포하고 있다.

소의 관리(도망 방지, 수원 접근 방지 등)를 위해 철책과 쇠 파이프로 울타리를 쳤는데, 사고를 미연에 방지하는 체제가 됨은 말할 필요도 없다.

‘수질보전법(Clean Water Act)’에 근거한 조치 및 사료 밭의 영양 상태 검사를 위해 정기적으로 농장 내의 물 샘플에 대해 와이오밍 주 시험기관을 통해 미국 환경 보호청(EPA)에 제출하고 있으며, 인, 칼륨의 과잉 축적을 방지하고 법령을 준수하는 대응을 실시하고 있다.

지속 가능성에 대해서는 ‘쇠고기 생산에 종사하는 사람으로서 매우 중요하며, 최근 그 열기가 높아지는 것을 인식하고 있다. 자기 완결형 순환 경영을 유지함으로써 환경측면에서도 문제가 없다고 생각한다. (가족 간의) 후계자도 많이 있어, 향후에도 생산, 경영을 계속하는 것이 무엇보다도 지속 가능성(sustainability)이라고 생각한다’고 말한다.



(가) 경영체의 개요

약 100년 전 경영자인 라스캉프 씨의 할아버지는 연간 강수량 600~800mm 정도인 구릉지에 곡물비육장을 개설하였다. 그 후 점차 규모를 확대하여 현재 노동력은 라스캉프 씨 부부를 포함하여 3명의 풀타임 근로자와 4명의 파트 타임 노동자로 구성되어 있다.

〈사진 11〉 경영자 라스캉프 씨 부부(좌, 중앙)과 종업원

〈사진 12〉 피드롯은 구릉지에 설치



총 부지 면적은 400에이커(160 ha) 중 100에이커(40 ha)가 곡물 비육장이며, 300에이커(120 ha)의 사료 밭이다. 곡물 비육장의 수용 가능 마릿수는 3,500마리, 비육우 연간 출하 마릿수는 7,500마리 규모이다. 자가용 사료로 목초, 맥류(호밀), 옥수수를 재배하고 있지만, 옥수수(부족분), DDGS(Distiller's Dried Grains with Solubles<sup>18</sup>), 옥수수에서 에탄올을 생산했을 때의 부산물, 영양제(펠릿 상의 서플리먼트)에 대해서는 외부에서 구입하고 있다.

사육 품종은 모두 육질의 뛰어난 앵거스 종으로 550~700파운드(250~320 kg) 정도에서로 구입한 송아지(素牛<sup>19</sup>)를 200일 정도 곡물 비육한 뒤, 카길 사 또는

18) DDGS(Dried Distiller's Grain with Solubles): 양조 또는 에탄올 제조의 부산물로 우리말로는 주정박이라고 한다. 주정박이 사료적 가치로 인해 기존(옥수수 및 대두박)의 대체물로 조명을 받고 있다. 고단백 DDGS의 조단백질 함량(45%)은 대두박의 조단백질 함량(47.5%)과 비슷하고, 고단백 DDGS의 총 라이신 및 트립토판 함량은 훨씬 적다. 고단백 DDGS는 성장 성적에 부정적인 영향을 미치지 않으면서 대두박을 100% 대체 가능하다고 한다(출처: 네이버 블로그 대명AG, <https://blog.naver.com/qkdncl160317/221562169735>)

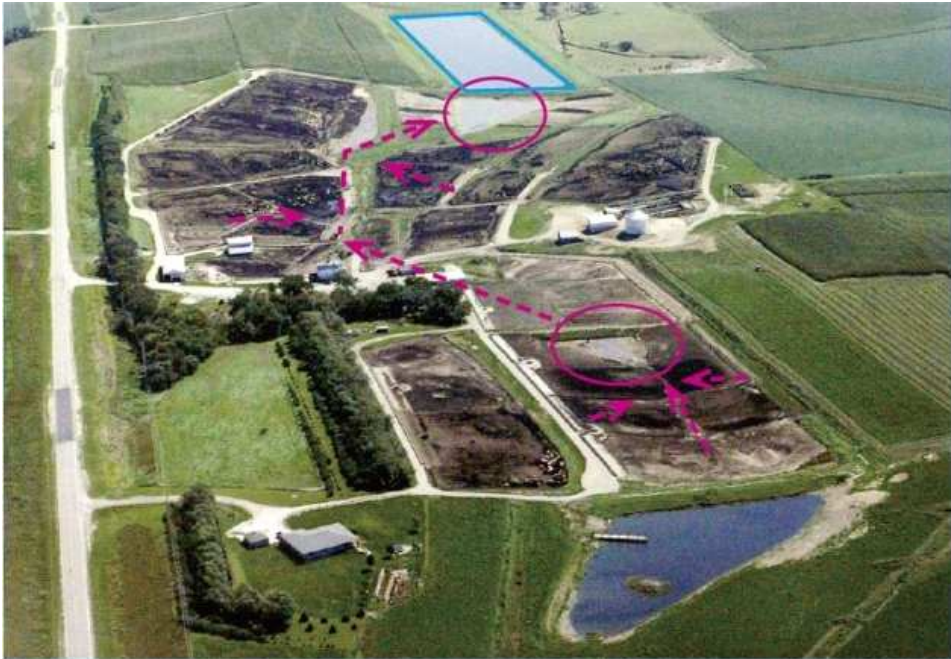
19) 비육소우 즉, 송아지는 7개월령 정도 되었을 때 이유하여 비육농가에 판매하고 있으며, 판매 당시

JBS 사, 그레이터 오마하 사(지역의 패커) 등에 출하하고 있다. 생체중, 비육기간으로 추측했을 경우, 10~12개월 령 정도에서 구입하고 20개월 령 안팎에서 출하되고 있는 것으로 생각된다.

(나) 환경측면을 비롯한 지속 가능성에 대한 대처

사례 소개 1의 곡물 비육장과 마찬가지로, 구릉지 지형(경사)을 유효하게 활용하여 빗물 및 분뇨는 부지 내의 개울의 흐름과 더불어 2개의 간이 관개용 라군에 자동적으로 모이게 설계되어 있다. 그 뒤 저수지에서 박테리아 처리로 수질을 정화한 이후 사료 밭에 스프링클러로 살포하고 있다.

〈사진 13〉 J&S 피드롯 전경(페이스북에서). 수분(빗물, 분뇨, 부지 내 개울)은 부지 내 경사를 이용하여 관개용 라군(빨간 원)에 모이게 되며, 저수지(파란 네모)에서 박테리아 처리되어 수질을 정화한 후, 사료밭에 살포한다.



의 체중은 180kg 정도이기 때문에, 우리나라의 개념에 의하면 송아지라기 보다는 육성우에 가깝다.

또 이곳 역시 '수질보전법'에 근거한 조치 및 사료 받의 영양 상태 검사를 위해 정기적으로 농장 내의 물 샘플에 대하여 미국 환경 보호청(EPA)에 제출하고 있다.

〈사진 14〉 관개용 라군(사진 13 상부의 빨간색 원 부분) 경사가 있어 수분이 남지 않고, 청결하게 보존하고 있다.      〈사진 15〉 피드롯(펜) 내에      〈사진 16〉 집적된 퇴비



배설물 중 고형분에 대해서는 펜 단위로 축군을 갱신할 때 긁어모아 퇴비화한 뒤, 인근 농가에게 100 kg 당 6달러(666엔=6,993원)의 가격으로 판매하고 있다.

지속 가능성에 대해 물어 보니, '미국에서는 쇠고기 생산에 대한 소비자의 환경 측면에서 부담이 크다. 할아버지 대에는 분뇨 등 오염수를 그대로 인근 하천에 흘렸지만, 우리 대에는 자기완결형(自己完結型) 순환경영 체제를 구축하여, 퇴비화나 물의 재이용 등 환경측면에서의 대응에 만전을 기하고 있다. 부지 내 저수지는 '수질보전 법'에 따라 '25년에 1번 규모의 자연 재해(홍수 등)에도 유출되지 않도록'대책이 의무화되어 있는데, '100년에 1번 규모'라고 알려진 2019년 초봄의 폭풍우에 의한 홍수 때에도 구릉지대에 위치하고 있기 때문에 주변 지역에 오염수 유출은 일어나지 않았다.

한편, 매일 해야 하는 비육우 관리에서는 '휴일도 없고, 5명의 아이들은 도심에서 취업하고 있어, 후계자 전망이 서지 않는다. 경영주도 60세 이상 고령이어서, 생산, 경영측면에서 지속 가능성에 대해 불안하다고 생각하고 있다'고 말한다.

#### 4. 맺음말

미국에서는 육용우·쇠고기 산업에서 지속 가능성(sustainability)에 대한 관심이 높아지고 있다. 2015년 전미 육우생산자·쇠고기협회(NCBA)가 사무국을 맡고, 생산자(육용우·번식 농가, 곡물비육장(feedlot), 패커·가공업자, 소매업자가 참여하는 ‘지속 가능한 쇠고기를 위한 원탁회의(USRSB)’가 설립되었다.

USRSB은 우선도가 높은 여섯 가지 핵심 지표인 (1) 수자원, (2) 토지 자원, (3) 대기 오염, 온실 효과 가스, (4) 효율화·수확(산출), (5) 동물 복지, (6) 종업원의 안전·건강 등에 관한 부문별 측정 기준을 설정하고, 서플라이 체인 전체에서 지속 가능성에 대한 대처를 시작하였다.

그러나 생산 부문의 각 기준에는 정부의 규제처럼 당연히 준수하여야 하는 것은 포함되어 있지 않으며, 생산자의 자율성이 존중되고, 의무 등은 이루어지지 못하였다.

이번 농축산업진흥기구의 조사를 통해 지속 가능성이라는 요소를 축산·축산물 생산을 살펴보면, 생산자로 참가하여 받는 어려움을 다양한 데에서 들을 수 있었다. 지속 가능성 확보에 노력하는 데는 응분의 노력과 비용이 드는데, 특히 환경측면에서는 이를 달성하는데 경제적 동기 부여가 있는 것도 아니기 때문이다.

한편, NCBA는 환경 부하 대책뿐만 아니라, 지속 가능성이 쇠고기 유통 유지를 위해 경영 상 중요한 요인으로, 소비자 목소리가 커지고 있다고 언급하고 있다. IT<sup>20)</sup>기술의 발전, 밀레니얼 세대<sup>21)</sup>의 대두 등으로, 축산에 대한 전문적 지식을 가지지 않아도 웹 사이트에서 생산에 대한 정보를 얻거나 브랜드에 관한 감상이나 평가 등을 소셜 네트워크 상에서 순식간에 공유하거나 할 수 있게 되었다.

20) IT(information technology). 인터넷의 성장으로 발달한 새로운 영역으로서 컴퓨터 하드웨어, 소프트웨어, 통신장비 관련 서비스와 부품을 생산하는 산업의 통칭이다. 인터넷이 일반화되면서 정보기술 산업은 통신분야를 포함하게 되어 현재 IT라고 하면 정보기술에 통신을 더하여 정보통신기술이라는 의미로 이해되고 있다. ‘정보화 기본법’에 따르면 정보통신은 정보의 수집, 가공, 저장, 검색, 송신, 수신 및 그 활용과 이에 관련되는 기기, 기술, 역무, 기타 정보화를 촉진하기 위한 일련의 활동과 수단을 말한다. 사이버상담 영역에서 IT란 정보를 창조하고, 저장하고, 전시하며, 탐색하고, 사용하기 위해 온라인에서 의사소통하는 것과 컴퓨터를 사용하는 것을 의미한다. 전 세계 경제에서 IT 산업이 차지하는 비중은 꾸준히 증가하고 있다.(출처: 네이버 지식백과 상담학 사전, 김춘경, 이수연, 이운주, 정종진, 최용용, <https://terms.naver.com/>)

21) 밀레니얼 세대는 미국에서 1980년대부터 1990년대 중반에 태어난 세대를 말한다. 유년기부터 청년기에 인터넷이 보급되었고, SNS와 인터넷 발신에 저항이 없어 정보 리터러시가 높은 경향이 있다고 한다.

이러한 정보화 진전의 한편, 소비자가 생산 현장에 접할 기회는 감소하였고, 미국 시민 단체와 NGO 등은 육용우·쇠고기 산업이 메탄가스 등 온실가스 배출에 의한 환경 파괴의 원흉이라는 비난도 있다. 이러한 배경에 따라 생산자나 기업의 적극적인 자세가 요구되며, 관련 정보를 적극적으로 공개하여 소비자 기대에 부응하는 운영을 하는 것이 업계 전체의 가치를 높이는 것으로도 이어진다고 생각한다.

이 글에서는 세계 최대 쇠고기 생산국인 미국의 생산자 주도에 의한 지속 가능성에 대한 대처를 소개하였다. 이번 사례가 우리나라 육용우·쇠고기 산업이 직면하거나 또는 앞으로 직면할 과제 해결에 도움이 되면 한다.

한편, 미국의 지속가능한 축산의 전개를 곡물의 관점에서 해석해 보면, 미국의 소 사육 주산지에서의 지속성 강화를 위하여 각종 환경보전 정책이 확대 전개되고 있는 만큼, 전체적인 사육규모는 그만큼 제한될 수밖에 없을 것이다. 즉, 앞으로 미국 육용우·쇠고기 산업의 유지 내지 축소가 예상된다.

이는 막대한 양의 곡물을 생산하고 수출도 하고 있는 미국의 곡물산업 입장에서 보면, 곡물의 국내 수요가 줄 수밖에 없다는 점을 시사한다. 이는 곧 곡물 수출량 증가의 방향으로 작용할 것으로 판단된다.

이러한 의미를 생각해 보면, 미국의 가축 사육두수는 장기적으로 감소 추세를 보이겠지만, 단·중기적으로는 유지 내지 다소의 축소가 되는 방향으로 작용하겠지만, 곡물 생산 증가가 예상됨에 따라 단·중기적인 관점에서 곡물 수출량이 급격히 증가하지는 않을 것이라는 전망도 가능하다.

앞으로 미국의 곡물 및 축산 관련 정책과 지속 가능성을 위한 대처의 방향과 그 실태에 대해 계속적으로 주목할 필요가 있다.

## 참고문헌

木村勝紀 著, 1999, 「アメリカ 肉牛・牛肉産業と日本の畜産」, (株)オールインワン出版部  
 藤原琢也, 小林誠, ‘米国の肉用牛・牛肉産業における持続可能性(サステナビリティ)~持続可  
 能な牛肉のための円卓会議(USRSB)における取組状況~’, 「畜産の情報」 2020年 2月  
 号, 일본농축산업진흥기구

네이버 지식백과 농업용어사전 농촌진흥청(<https://search.naver.com/>)

네이버 지식백과 두산백과(<https://terms.naver.com/>)

네이버 지식백과 상담학 사전, 김춘경, 이수연, 이윤주, 정종진, 최용용  
 (<https://terms.naver.com/>)

네이버 지식백과 시사상식사전, pmg 지식엔진연구소(<https://terms.naver.com/>)

네이버 지식백과 식물학백과(<https://terms.naver.com/>)

네이버 지식백과 지질학백과(<https://terms.naver.com/>)

네이버 지식백과 지형 공간정보체계 용어사전, 이강원, 손호웅(<https://terms.naver.com/>)

네이버 지식백과 환경 경제용어사전(<https://terms.naver.com/>)

## <부록> 사료 효율 및 환경 문제에 대한 유전학적 활동

가축의 유전적 개량은 축산업 생산성 향상을 도모하는 수단 중 하나로 세계적으로 인식되어, 연구·실용화가 진행되고 있다. 유전적 개량은 (1) 목표로 하는 형질의 측정, (2) 측정 결과로부터 유전적 능력 추정, (3) 선발에 의한 차세대 생산성 향상-에 의해 실현하여, (2)에서 보다 빨리, 보다 정확히 추정하여, (3)의 실시를 실현 가능한지 여부가 개량 속도와 성과에 영향을 미친다. 최근 우리나라에서도 실용화가 진행되고 있는 게노믹(genomic) 평가<sup>22)</sup>는 유전자 배열 정보를 사용하여 이를 실현하려는 노력이라 볼 수 있다.

2019년 6월 미국 신시내티에서 열린 인터불(Interbull, 씨숫소 유전적 능력에 대한 국제 평가를 실시하는 기관, 사무국은 스웨덴의 옉살라 대학교 내에 있다) 및 미국 낙농학회(ADSA)에서도 게노믹 평가 발표가 많이 이루어지고, 추정 능력 향상을 위한 연구 성과가 발표되었다. 또 소의 사료 효율과 온실가스 배출량 등 지금까지 별로 연구되지 않은 형질을 대상으로 한 연구 발표도 있었다.

유전적 개량뿐만 아니라 최근 활발한 빅 데이터 활용에 대해서도 추정의 정확성을 지탱하는 것은 대량의 데이터 측정이다. 그러나 사료효율과 온실가스 측정은 실험적인 환경을 만들지 않으면 측정이 어렵고, 신뢰에 충분한 대량의 측정치를 축적하기 어렵다. 이 때문에 선진국 연구기관에서는 공동 프로젝트로 연구를 진행하고 있다.

측정 상의 어려움을 해결하는 방법으로, 목적 형질을 직접 측정할 뿐만 아니라, 유량과 체중 같은 기존 측정된 형질, 혹은 최근 비교적 쉽게 측정할 수 있게 된 형질(예를 들어, 우유 중의 지방산 조성)을 사용하여 간접적으로 사료효율과 온실가스 배출량과 같은 형질을 개량하려는 연구도 진행되고 있다.

대량의 간접적으로 연관된 형질의 측정치와 목적으로 하는 형질과의 연결을 찾기 위해서는 최근 모든 분야에서 활용이 진행된 인공지능(AI<sup>23)</sup>) 관련 기술을 활

22) 게노믹(genomic) 평가는 각 개체의 DNA형을 검사하고, 그 정보를 경제 형질의 측정 결과나 혈통 정보 이외에, 유전적 능력을 추정하는 방법이다.

23) AI(Artificial Intelligence, 인공지능). 컴퓨터에서 인간과 같이 사고하고 생각하고 학습하고 판단하는 논리적인 방식을 사용하는 인간지능을 본 딴 고급 컴퓨터프로그램을 말한다. 과거의 인공지능은 확정된 환경에서 유한개의 솔루션을 탐색하는 일이었다. 인공지능은 곧 논리였고, 이에 따른 탐색이었다. 하지만 현실은 환경도 매우 불확정적이고, 솔루션도 미리 유한개로 정해져있지 않은 경우가 많았다. 기계학습은 이런 문제들을 '데이터 중심의 판단'으로 풀어간다. 여기서의 인공지능이란 곧 X와 Y의 관계 추정 또는 전반적인 패턴을 인식하는 것을 의미한다. 예를 들어 "A소설을 산 사람들이 B

용할 가능성이 있다. 이번 학회에서는 유전자 배열의 보완<sup>24)</sup>에 AI를 이용한 발표가 있었지만, 간접 측정치 분석에 이용한 발표는 보지 못 하였다. 환경 문제와 축산의 지속 가능성을 문제에 대해 유전학적인 새로운 접근이 일어날지, 앞으로의 연구가 주목된다.

〈부록 사진〉 인터뷰에서 사례발표를 하는 모습



소셜도 사더라.”라는 경향을 파악하고 관련 소셜을 추천해주는 것 역시 기계학습의 대표적 이용 사례이다. 하지만 여기에도 문제는 있다. 컴퓨터에게 사진이미지를 통하여 누가 동일인물인지를 물어 보았을 경우, 컴퓨터는 픽셀이 비슷한 무조건적 유사성을 따를 것이다. 이는 결국 ‘이해의 부족’ 때문이라 할 수 있다. ‘딥러닝’(deep learning 또는 representation learning) 입장에서 이해란 기계학습하기 좋은 표현법을 찾는 것이라 할 수 있다. 딥러닝은 ‘무엇이 이들을 구분 짓게 하는가’에 대해 중요하게 다뤄져야 하는 특징(feature)들과 그렇지 않은 것들을 구분하여 기계학습하기 좋은 2차 표현법을 만들어낸다. 그리고 이런 딥(deep)한 표현법 찾기의 마지막에 최종적인 기계학습 방법을 덧붙이는 것이다. 빅 데이터의 시대가 도래하고 있다. 딥러닝의 뛰어난 점은 역시 “빅데이터에 가장 최적화된 알고리즘”이란 점이다. 그리고 목표에 적합한 특징을 스스로 추출한다는 점에서 “이해”의 첫 걸음을 뗐다고도 표현할 수 있다. AI 프로그램은 특정 업무의 GIS 운영 의사결정을 도울 수 있다. 인공지능은 거대한 공간정보의 효율적 관리를 위한 전문가 체계기법을 제공하며 지도의 특성을 일반화시키고 지도 자동설계의 기능을 제공한다.(출처: 네이버 지식백과 지형 공간정보체계 용어사전, 이강원, 손호웅, <https://terms.naver.com/>)

24) DNA형 흠측(欠測)을 추정하고 보충하는 것.