2023 세계식육과학기술학술대회(International Congress of Meat Science and Technology, ICoMST)를 다녀와서

김민재* (Min Jae Kim*)
전남대학교 대학원 동물산업학과
Department of Animal Science & Bioindustry, Graduate School, Chonnam National University

ICoMST 소개

이번에 참가한 세계식육과학기술학술대회(International Congress of Meat Science and Technology, ICoMST)는 1955년에 처음 개최된 후 현재까지 활발하게 진행되고 있는 식육분야의 큰 학술행사이다. ICoMST는 식육 및 식육가공분야의 학술적이거나 산업적인 정보를 공유하고 발전시키며, 주로 최근 관심사에 대한 다양한 정보를 공유하기 위하여 관련 학계 및 산업 연구자들이 모여 그 지식을 공유하고, 협력 및 정보교환을 하는 데 그 의의와 목적을 가지고 있다. 2010년에 우리나라(대한민국)에서 제56회 ICoMST를 제주도(중문)에서 성공리에 개최한 적이 있으며, 이번 ICoMST는 제69회로 2023년 8월 20일부터 8월 25일까지 이탈리아의 파도바(Padova)에서 "From Tradition to Green Innovation"라는 주제로 개최되었으며, 약 41개국에서 600여 명이 참가하였고, 14개 세션의 13명의 기조연설(Plenary lectures), 약 30개의 구두발표를 포함하여 총 430개의 논문이 발표되었다.

학회 첫째 날: August 21, 2023

학회 첫날의 아침이 밝았다. 2023년 8월 20일 일요일 저녁에 이탈리아 밀라노 공항에 도착했지만, 약 3시간 거리인 파도바까지 바로 가는 기차 편이 없어 밀라노 기차역 근처 숙소에서 1박을 했다. 그리고 다음날 두 시간 정도 기차를 타고 아침 10시 30분쯤 학회 장소인 Podova Congress에 도착하여 등록하였다. 그러다 보니 오전 session 1의 일부는 참석하지 못하고 바로 coffee break 시간을 갖게 되었다. Coffee break 시간과 같이 포스터 발표 감상 시간도 같이 갖게 되었는데, 당일 포스터 발표 주제는 'Muscle biology & biochemistry, Omics sciences, 그리고 Meat safety'의

*Corresponding author: Min Jae Kim
Department of Animal Science & Bioindustry, Graduate School, Chonnam National University,
Gwangju, 61186, South Korea
Tel: +82-62-530-0877
Email: ksjmj99@jnu.ac.kr

세 가지였다. 오렌지 주스와 제공된 쿠키를 먹으며 다양한 주제의 포스터를 참관 후 다음 session 2에 참석하기 위해 회의실인 Giotto room에 들어가 자리를 잡았다 (그림 1).

두 번째 세션은 'Muscle biology & biochemistry'라는 주제로 진행되었으며, 'Role of postmortem bioenergetics in beef color chemistry'라는 제목으로 Purdue 대학의 김윤환 (Brad Kim) 박사님께서 Keynote lecture로 세션의 시작을 알렸다. 김 박사님는 육류 산업의 주요 목표인 고기 본연의 선홍색을 표현하는 것에 대해 발표하였으며, 소비자들이 선호하는 육색도가 변하는 요인(변색, 어두워짐 등)에 대한 이해와 관련 문제 해결 방법 등에 설명하였고, 쇠고기 육색도에 영향을 미치는 사후 생물에너지학 및 미토콘드리아 역학의 역할에 중점을 두어 발표하였다. 이어지는 구두발표에서 Francesca Soglia 연사는 'The potential role of vimentin and desmin as biomarkers for muscle regeneration in chickens differing in growth rate'라는 주제로, 중간섬유 단백질로써 데스민(DES)과 비멘틴(VIM)이 골격근에서 발생하는 근육 재생 과정에서 중요한 역할을 하였음을 입증하였고, 현대의 브로일러 육계의 빠른 성장과 근육 이상의 시작 사이에 존재하는 연관성을 고려하여 VIM과 DES는 효과적으로 활용될 수 있음을 발표하였다. 다음 연사인 우리나라 김종규 (Jongkyoo Kim) 박사님은 기후변화에 따른 급격한 기온상승의 빈도

그림 1. 69번째 ICoMST의 행사가 이루어진 장소인 Giotto Room, Padova Congress

가 증가하여 소고기 산업의 재정적 손실이 발생할 것으로 예상하여 소의 위성세포에 대한 열 노출의 영향을 파악하고, 산후 골격근 발달에 대한 잠재적인 영향을 예측하는 것에 대해 발표하였다. 다음 중국의 Rongrong Liang 연사는 'Interaction of lipid oxidation products trans, trans-2,4-decadienal and 4-hydroxy-2-nonenal with myoglobin'이라는 주제로, 미오글로빈(Mb)의 산화를 촉진시켜 육류의 변색을 초래하는 지질산화 생성물 중 하나인 4-hydroxy-2-nonenal(HNE)과 냉장육의 지질산화 생성물인 trans, trans-2,4-decadienal (tt-DDE)이 Mb와의 상호작용에 대하여 발표하였다.

두 번째 세션이 끝난 후 점심시간과 포스터 참관 시간을 가졌고, 점심식사는 이탈리아의 전통 발효육제품인 프로슈토(Proscuitto)와 살라미가 선보였는데, 우리 입맛에는 잘 맞지 않은 듯 짠맛뿐이었다(그림 2-1). 그리고 세 번째 세션에서는 'Omics sciences'에 관한 내용이었다. 미국의 아이오아(Iowa)대학 Elisabeth Huff-Lonergan 교수님께서 'Omics approaches - Their potential for answering complex questions in meat science research'라는 주제로 발표하였다. 소비자가 기대하는 고품질의 육류를 생산하기 위해 새로운 정보를 사용할 수 있는데, 그중 육질 표현형(meat quality phenotype)의 변화는 육류의 분자적 구성으로 설명할 수 있으며, proteome, metabolome 및 lipidome 등이 포함된다고 설명하였다. 또한 육질 형질의 대부분은 구조적 단백질 및 대사적 단백질에 의해 영향을 받기 때문에, 고기 품질 생산과 관련된 proteomic phenotype을 식별하는 것은 이러한 제품을 지속적으로 생산하기 위한 전략 개발에 도움이 될 것이며, 이로써 전체 단백질 profile을 측정할 수 있는 기회를 제공하며, 용해도에 따라 분리된 단백질 분획의 proteome과 도축 후 근육이 육류로 전환되는 동안 관찰된 변화를 정의함으로써 더 많은 정보를 배울 수 있을 것이라고 강조하였다. 이어지는 구두발표에서 미국의 Sebastian Hernandez 연사가 'Characterizing the metabolomes of plant-based meat alternatives and ground beef'라는 주제로 발표하였는데, "ultra

performance-liquid chromatography-mass spectrometry (UPLC/MS)"를 사용하여 두 가지의 다진 고기(GB)와 세 가지의 식물성 고기 대체품(PBMA)의 대사체를 특성화하는 것에 대해 발표하였다. GB와 PBMA 사이 및 PBMA 제품 사이에서도 대사산물의 차이가 나타났으며, PBMA의 대사산물 중 다수는 향미 형성에 영향을 미칠 뿐만 아니라 인체 건강에도 많은 영향을 미칠 수 있다고 설명하였다. 세 번째 연사였던 Samarakoon 박사는 가열된 소고기의 휘발성 물질에 대한 연구결과를 발표하였는데, 냉장 보관 및 전자레인지 가열 과정에서 다양한 생화학적 반응으로 인해 가열된 소고기의 휘발성 신선도의 특성이 변하기 때문에, 이에 대한 휘발성 물질의 특징을 direct analysis in real time-mass spectrometry (DART-MS)와 gas chromatography mass spectrometry (GC-MS)라는 기기를 이용하여 특성화하기 위해 연구를 수행하였으며, DART-MS를 이용하여 저장 시간에 따른 가열된 소고기의 다양한 휘발성 물질 변화를 정확하게 구별할 수 있음을 입증하였다.

학회 첫째 날의 마지막 세션은 'Meat safety'라는 주제로 그리스 출신인 Kostas Koutsoumanis 박사의 'Risk-based decision support for meat safety and quality management'라는 주제로 발표하였다. 본 발표는 육류 및 육제품의 안전 및 품질 관리를 위한 위험성에 기반을 둔 결정 지원체제의 원리를 제시하고, 이를 위해 새로운 기술(인공 지능, 기계 학습, 빅 데이터, 디지털 트윈)을 활용하는 방법을 소개하였다. 이어지는 구두발표에서 중국 출신인 Yimin Zhang 박사는 'Internation in dual-species biofilms of *Pseudomonas fluorescens* and *Listeria monocytogenes* under cold-acid stress simulated chilled beef distribution conditions'이라는 주제로 발표를 했는데, 육류의 주요 부패 원인인 *Pseudomonas florescens* (Pf)와 소고기 도축 및 가공 과정에서 높은 오염을 보여주는 *Listeria monocytogenes* (Lm)의 생물막에 대한 저온 및 산성 스트레스 영향을 세포수, 미세 구조 및 세포외 고분자(EPS) 측면에서 조사하였으며, 세척 및 소독 과정을 수행할 때 다양한 환경 조건에서 이중 종 생물막의 특성을 고려하는 것이 중요하다고 발표하였다. 이어지는 폴란드 출신의 Piotr Kulawik 박사는 냉장 보관된 다진 고기의 보존을 위해 사용하는 'chitosan/organo essential oil mixroemulsion(C/OEOM)'의 적용에 대해 설명하였는데, 부패하기 쉬운 다진 돼지고기의 보존성을 높이기 위해 C/OEOM의 사용 결과로는 미생물 억제효과가 있었지만, 이로 인한 관능검사를 포함하여 품질 저하를 고려하여 추가로 새로운 기술이 필요하다고 결론내렸다.

첫째날 세션이 마무리된 후 Parco Milcovich에서 제공한 저녁 피크닉에서 다양한 BBQ가 제공되었다. 세계식육학회임을 알리듯이, 메뉴로는 다양한 육제품들이 나왔다(그림 2-2, 2-3). 이탈리아 전통 육제품뿐만 아니라, 피자의 본 고장답게 다양한 피자 또한 선보였는데, 그중

그림 2. 학회 첫째 날 점심식사(2-1)와 Parco Milcovich의 picnic의 BBQ 파티 (2-2. 2-3)

2-1 2-2 2-3

우리는 화덕에 구워진 따뜻한 페퍼로니 피자를 선택하여 먹었다. BBQ와 음료를 즐기며 지도 교수님이신 전남대 진구복 교수님께서는 여러 나라의 교수님들 및 지인분들을 소개시켜 주셔서 인사를 나누며 대화를 나누기도 하였다. 아직 영어에 대한 자신감이 없어 주로 듣기를 많이 했는데, 이번 학회를 같이 간 박사과정 선배님은 다른 사람과 서로 이야기를 나누는 모습이 무척 대단해 보였다. 다음 기회에 이런 세계적인 학회에 다시 참가할 수 있다면, 영어공부를 열심히 하여 외국 사람들과 다양한 주제로 이야기를 많이 나누어 보고 싶다.

학회 둘째 날: August 22, 2023

학회 둘째 날이 밝아왔다. 둘째 날 포스터 발표 주제는 'Animal biodiversity', 'Animal welfare & production system', 그리고 'Innovation in meat processing'이었다. 오늘 'Innovation in meat processing'의 주제로 제출한 논문의 발표가 있어서 포스터를 부착한 후 세션을 듣기 위해 다시 발표장으로 입장하였다. 다섯 번째 세션이자 둘째 날의 첫 세션의 주제는 포스터와 마찬가지로 'Animal biodiversity'였다. 이탈리아 출신의 Giovanni Bittante 박사는 'Biodiversity and genetics of beef quality'라는 주제로 발표를 시작하였다. 소고기 품질에 영향을 미치는 생물 다양성이 존재하는데, 종(species), 종 내 품종(breeds), 품종 내 동물들(animlas), 동물 내 유전자(genes) 등이 있으며, 살아있는 소로 소고기 품질 특성을 직접검사할 수 없기 때문에 유전자를 활용한 다양한 기술을 설명하였다. 이어서 일본의 Ueda 박사님은 일본 흑우(Japanese Wagyu)에 소개하였는데, 마블링 생성을 위한 근육 내 지방 축적에 관련된 경로를 탐색하고, 피하지방과 근육 내 지방 사이의 RNA 염기 서열을 분석하여 TGF-β 신호 전달 경로를 조사하기 위해 본 연구를 실행했다고 설명했다. RNA-seq 분석을 통해 와규의 근육 내 지방에서 TGF-β 신호 전달이 향상되었음을 시사하였고, 이중 근육 내 지방 주위의 기저막에서 COL4A5라는 유전자가 높게 발현되어 TGF-β 신호전달이 COL4A5 발현에 관여할 수 있다고 설명하였다. 이어서 이탈리아의 Lunesu 박사님은 "Comparison of growth performance, quality traits of meat from heavy suckling lambs of Sarda purebled and Dorpex × Sarda cross breed" 주제로 발표가 있었으며, 그 이후 잠시 coffee break 및 포스터 발표 시간을 참관하게 되었다.

이어서 여섯 번째 세션이 진행되었다. 여섯 번째 세션은 'Animal welfare & production system'이라는 주제였다. Luigi Faucitano 박사님의 기조강연을 시작으로 이어지는 세 명의 연사가 구두발표를 하였다. 도축 전 취급 및 돼지의 사육환경과 복지시설이 육질에 지대한 영향을 미칠 수 있다는 연구결과발표를 시작으로 Gonzalez 연사의 발표가 이어졌다. 운반을 통해 발생하는 돼지의 'Fatigued Pig Syndrome'은 부상이나 질병의 증상을 보이지 않는 돼지의 질환이며, 이 질환에 의해 발생하는 돼지 스트레스를 다루기 위해 Nicotinamide reboside (NR)를 단기적으로 보충하여 돼지의 피로도와 미토콘드리아 DNA 발현에 미치는 영향을 확인하였다고 발표하였다. 이어서 프랑스의 Bénédicte Lebret 연사는 'Chronical heat stress modifies muscle metabolism and improves meat quality traits in pigs'라는 주제로 발표하였으며, 돼지고기 생산을 저하시키는 것 중 하나로 돼지 사육 중 나타나는 만성 열 스트레스(Chronic heat stress, HS)에 대한 발표가 이어졌다. 출생 전 기간 동안 HS(HS during prenatal period, PHS)가 발현되었다면, 이는 성장 중에 HS(HS during growing, GHS)에 대한 동물 생리학적 반응에 영향을 줄 수 있다고 시사하였다. 그래서 본 연구에서는 다양한 근육 대사에서 PHS 및 GHS가 근육 대사 및 돈육 품질에서 어떤 영향을 미치는지에 대해 연구한 결과, PHS 돼지의 경우 성장과 도체에 부정적인 영향을 주고, GHS 돼지는 근육 유형에 따라 특정 대사 반응을 유도하여 돼지 등심 및 햄의 품질을 기술적으로 향상시킨다고 발표하였다. 마지막으로 뉴질랜드의 James Morton 연사는 'Reproducibility of a farmyard stress model used to evaluate predictive

biomarkers for high pH in lamb'라는 주제로 발표를 진행하였다.

일곱 번째 세션이 시작되었다. 'Traditional meat products'라는 주제였는데, 프랑스 출신의 Véronique Santé-Lhoutellier 박사는 가공육 제품의 소비에 대한 소비자의 건강 문제 및 이에 대해 가공육 제품을 어떻게 더 건강하게 섭취할 수 있는지에 대한 설명을 하였다. 이어서 이탈리아의 Davide Calderone 연사는 'Italian deli meats: evolution of a unique traditional product'라는 주제로 발표했으며, 호주의 O'Reilly 박사는 'Australian, American, and Chinese consumer willingness to pay for Australian sheepmeat eating quality '라는 제목으로 발표하였는데, 호주에서는 양고기에 대한 품질 등급이 존재하지 않아, 이를 위해 이전 연구에서는 호주 소비자의 입맛에 대한 데이터를 수집하였고, 이에 따른 결과로는 호주의 소고기 품질 등급인 the Meat Standards Australia (MSA) 5성('premium')에 대해서 2배 이상 더 많은 비용을 지불할 의향이 있다는 (willing to pay, WTP) 결과를 발표하였다. 이에 본 연구에서는 호주뿐만 아니라, 미국 및 중국 소비자를 추가하여 MSA 등급 품질에 대한 소비자의 의향조사 (WTP)를 실시하였으며, 그 결과 모든 소비자가 더 좋은 품질의 호주 양고기 제품에 대한 WTP가 일치했음을 보여주었고, 이는 호주 내 양고기 MSA 등급 시스템이 상업적으로 확립될 때 특정 시장의 품질 등급에 따른 가격 결정 및 제품 차별에 도움이 된다고 발표하였다. 또한 Hussein Al-Moadhen 박사는 소비자의 구매 행동은 육류에 대한 소비자의 'eating quality'에 의해 결정되며, 개별 육류 부위에 맞게 가열이나 조리 방법 등을 바꾸면 eating quality에 영향을 줄 수 있기 때문에 본 연구에서는 개별로 구운 고기가 전체적으로 대용량으로 구운 양다리 고기보다 소비자 점수가 높을 것이라고 가설을 세웠다고 발표했다.

둘째 날의 마지막 세션은 여덟 번째 세션으로 'Innovation in meat processing'이라는 주제였다. 세르비아의 Keynote 발표자: Igor Tomasevic 박사의 발표로 여덟 번째 세션이 시작되었다. 기능성, 영양, 식감, 색상, 그리고 감각적 품질을 향상시키기 위해 육류에 적용하는 펄스전기장(Pulsed electric fileds, PEF)에 대한 최근 연구 동향에 대해 발표하였으며, PEF 처리에 의해 육류의 단백질 소화율과 용해도를 높일 수 있다고 설명하였다. 하지만 PEF가 가열 감량 등의 문제점이 발견되었다고 지적하였다. 이어서 뉴질랜드의 James Morton 연사는 'Could machine learning predict meat quality traits using the metabolic fingerprints of lamb meat analysed with reims?'라는 제목으로 발표하였고 이어서 두 명의 구두발표자의 발표가 이어졌다. 호주의 Jayaseelan Marimuthu 연사는 'Prediction of multiple traits in lamb carcases from a single site using ultrawideband microwave scanning'이라는 제목으로, 그리고 마지막으로 프랑스의 Anne Duconseille 연사는 'Brined pork meat characterisation using fluorescence UV spectroscopy'라는 제목으로 발표하였다.

세션의 중간마다 있는 coffee break 시간과 점심 시간 동안에 포스터 발표를 하였다 (그림 3). 발표 전날부터 영어로 대본 작성하고 그 대본을 연습하였지만, 막상 참관자들 앞에서 발표를 하려 하니 무척 긴장되었다. 한국말로도 발표하려면 조금씩 대본을 보면서 해야 했는데, 막상 영어로 하려니 그런 부자연스러움이 배로 나타나 조금 자신감이 떨어지기도 했다. 하지만 조금씩 영어로 설명하니 질문을 주신 분도 나의 느린 영어를 이해해 주고 기다려 주는 것을 보고 조금씩 자신감을 붙였다. 포스터 발표는 영어뿐만 아니라, 발표력 또한 많은 연습을 통해 길러나가야겠다고 다짐을 했다. 나에게 부족한 부분이 무엇인 알 수 있게 해준 시간이었다.

저녁은 'Typical Dinner'로 파도바 도시의 중심부의 식품 시장인 'Mercato sotto il Salone'에서 진행되었다. Piazza della Frutta라는 프루타 광장에 모여 이탈리아의 정통 음식과 음료, 젤라또 등을 즐길 수 있으며, 광장의 한쪽에는 공연을 하고 있어 눈을 즐겁게 해주었다 (그림 4). 특히 맛있었던 음식은 올리브와 치즈가 번갈아 꽂혀 있던 꼬치와 새우와 야채를 양념으로 간을 한 요리였다. 올리브는 개인적으로 좋아하지 않은 재료여서 피자나

그림 3. 포스터 앞에서 찍은 사진(왼쪽)과 발표한 포스터 자료(오른쪽)

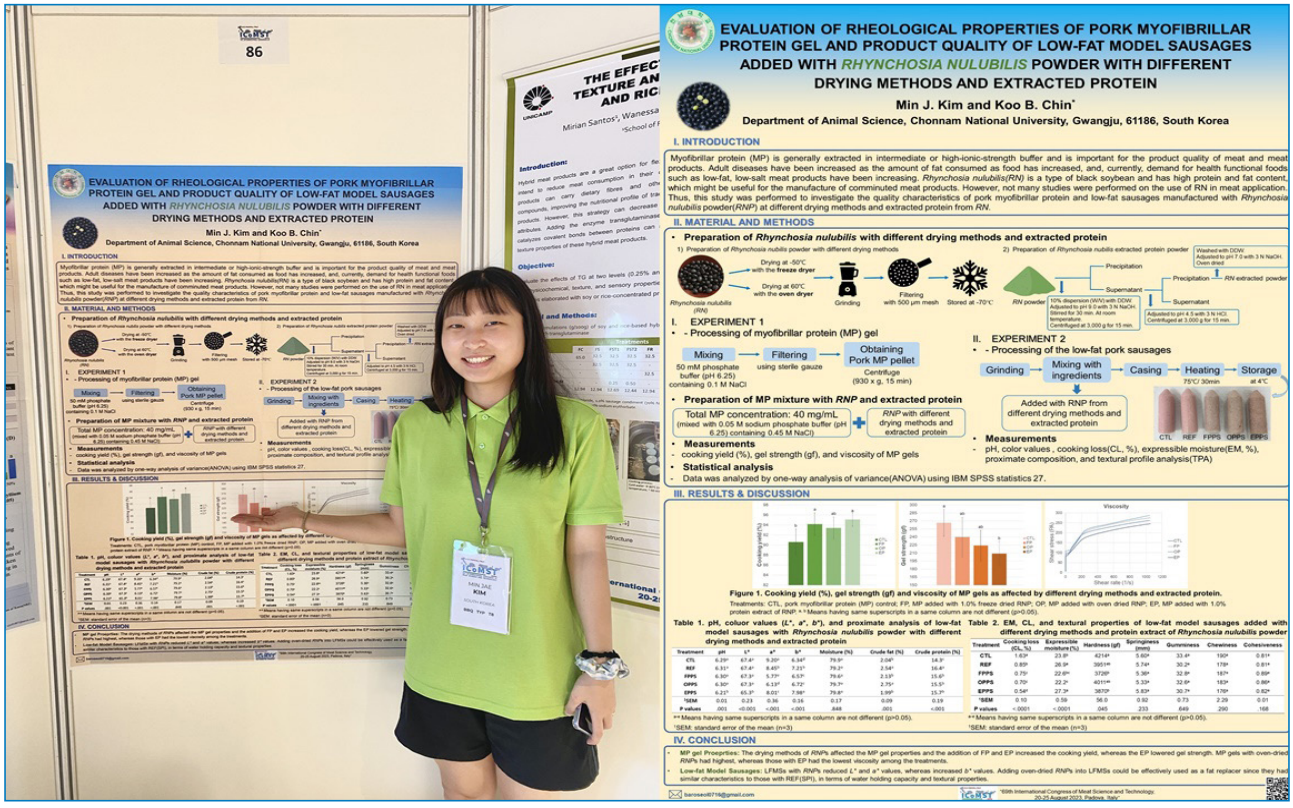


그림 4. Piazza della Frutta에서 진행된 Typical Dinner

샌드위치 등에 들어간다면 무조건 빼고 먹는 스타일이었다. 하지만 이번에 먹은 치즈와 올리브는 둘이 함께 먹으면 조화롭게 입에 올리브 향과 치즈 향이 어우러져 더 맛있게 느껴졌다. 그리고 다른 한 곳에는 젤라또를 나누어 주었는데, 나는 복숭아 맛을 골랐고 바로 한 입 넣은 순간 시원하고 달달한 복숭아 향이 코를 탁 치고 넘어가는 느낌에 행복해했다. 이탈리아에 와서 처음 먹어보는 젤라또였기 때문이다. 많은 음식과 볼거리에 둘째 날도 행복하게 마무리할 수 있었다.

학회 셋째 날: August 24, 2023

셋째 날은 5일간의 학회 중 가장 기대한 날이기도 했다. 이탈리아의 관광지와 육제품 공장을 둘러보는 'TECHNICAL and SCENIC TOURS' 날이기 때문이었다. 오전 8시 30분까지 학회장소인 Padova Congress 앞에서 대기하여 투어 버스를 타고 방문하는 것이었다. 우리는 'MEAT RABBIT FARM & SIGHTSEEING'이라는 곳으로, 식용으로 키워지는 토끼 공장을 방문한 뒤 이탈리아의 북쪽에 위치한 'Bassano del Grappa'에 관광을 목적으로 방문하는 일정이었다. 현지 가이드 한 분과 함께 갔는데, 편의를 위해 이탈리어가 아닌 영어로 설명해 주신 친절에 너무 감사드렸다. 약 30분을 달려 'Agrizoo di Michieletto Primo e F.lli S.n.s'라는 식용 토끼 공장에 도착하였다. 버스에 내린 후 외부 오염 및 질병에 대비하기 위하여 일회용 작업복을 받을 수 있었는데, 모자는 두 겹을 써서 머리카락 한 올 나오지 않게 방어해야 했다 (그림 5의 왼쪽). 그렇게 작업복을 갖춰 입고 팀을 나누어 견학을 진행했는데, 공장 관계자 한 분과 통역해 주시는 가이드 한 분, 그리고 4명씩 팀을 이루어 진행되었다. 토끼들은 태어난 후부터 주령마다 분리하여 사육되었고, 적당한 마릿수로 나누어 사육하였다. 사육 장소는 케이지로 소변 및 대변 등은 케이지의 구멍을 통해 밑으로 빠져 쌓이고, 쌓인 분변은 하루에 두 번씩 자동화된 기계를 사용하여 사육장 밖에 있는 한 곳에 모으는 형식이었다. 임신이 된 암컷 토끼 또한 임신을 얼마나 했는지에 따라 나누어 비슷한 임신 기간끼리 같은 사육장, 한 케이지에 한 마리씩 분리하여 사육하며, 보통 분만까지 같은 장소에서 진행된다고 하였다. 분만 후 새끼들은 케이지 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 같은 케이지 내에 분만실을 만들었고, 어미 토끼는 분만실과 케이지 사이를 오갈 수 있도록 구멍을 뚫어 놓았다. 또한 새끼들이 생활하는 분만실에는 깔짚 등을 깔아 새끼의 보온을 도와준다. 토끼에게 급여되는 사료와 물은 모두 자동으로 급여되었으며,

그림 5. 토끼 사육장을 둘러 보기 전 작업복을 입은 상태(좌)와 토끼 고기를 이용하여 요리한 샌드위치와 과일들(우)

물의 급여 방법으로는 작은 구슬이 물통 입구에 박혀있어 토끼가 물을 마시려고 혀를 대고 힘을 주면 구슬이 살짝 들어가 물이 나오는 방식으로 되어 있으며, 사료는 펠릿 형식이었는데, 각 토끼의 주령 및 특징에 맞게 토끼가 필요한 미네랄이나 비타민 등을 섞어 제조한 사료를 자동으로 급여하는 방법이었다. 또한 사육장은 길게 이루어져 있었는데, 원활한 공기 순환을 위해 천장에 팬을 두어 공기를 순환시켰다. 그리고 한 케이지에서 생활하다 보면 토끼들끼리 싸움이 일어나 상처를 얻거나, 아니면 처음부터 귀가 없는 등의 장애를 가지고 태어난 토끼들은 또 다른 장소에서 사육했는데, 치료가 가능한 토끼는 그 사육장에서 키우면서 치료를 진행한다고 하였다. 모든 사육장을 둘러본 후, 우리는 잠시 쉬는 시간을 가졌고, 직접 토끼 고기를 먹어볼 수 있는 시간을 가졌다(그림 5의 오른쪽). 토끼 고기를 사용하여 샌드위치를 먹었는데, 식감은 닭고기를 먹는 듯했다. 그리고 토끼 고기 튀김 또한 먹을 수 있었는데, 튀김이 제일 맛있었다. 바로 튀겨 따뜻하고 적절한 간과 촉촉한 식감이 낯설게 느껴지는 토끼 고기를 낯설지 않고 맛있게 느껴졌다. 또한 한국에서는 많이 먹지 못했던 수박과 멜론도 많이 먹을 수 있어서 아주 즐거운 시식회가 되었다.

즐거웠던 토끼 공장의 견학이 끝나고 우리는 바로 점심을 먹기 위해 버스에 올랐다. 점심 장소는 'Ristorante Farina'라는 곳이었다. 우리가 먹은 메뉴는 그림 6에서 볼 수 있듯이 코스요리로 진행되었는데, 피클 종류가 있는 작은 접시부터 시작해서 두 종류의 파스타, 두 종류의 스테이크, 입가심할 수 있는 샐러드와 마지막 후식으로 레몬 셔벗과 커피로 마무리 되었다. 파스타는 앞서 설명하였듯이 두 종류였는데, 메뉴판을 보았을 때, 오리 소스를 사용한 비골리 (bigoli)와 버섯을 가지고 요리한 탈리아텔레(tagliatelle)로 두 가지 모두 이탈리아의 전통 파스타였다. 찾아보기로는 비골리는 이탈리아 북부 베네토 주에서 유래된 생면 파스타로 길이가 긴 롱 파스타이며, 탈리아텔레는 이탈리아 파스타의 가장 전형적인 유형 중 하나로, 면을 납작하고 길게 자른 것이 특징인 파스타이다. 두 가지를 먹었을 때, 탈리아텔레가 조금 더 촉촉하고 버

그림 6. 'Ristorante Farina'에서 점심메뉴 (왼쪽 위부터 차례대로 메뉴, 파스타, 스테이크, 샐러드, 레몬 셔벗, 그리고 커피)

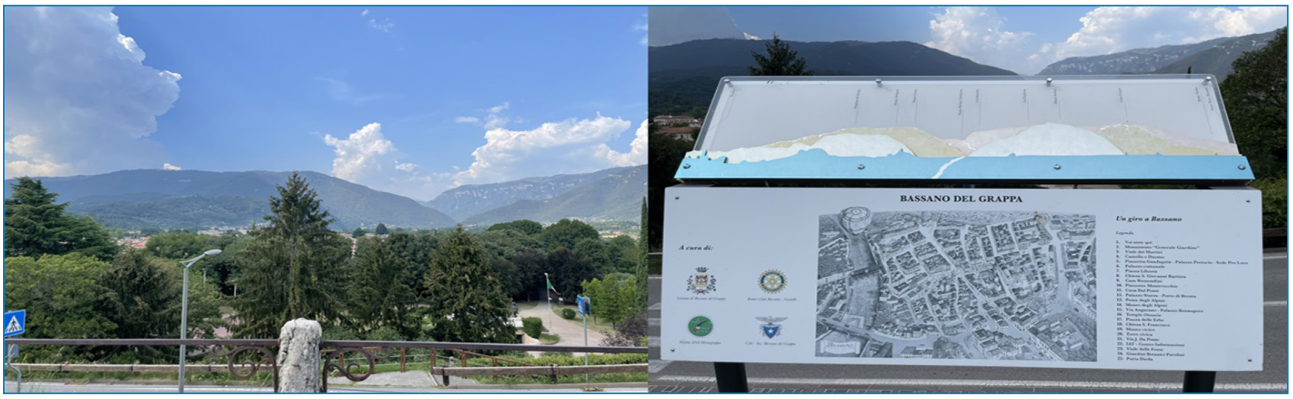
섯을 좋아하는 나는 입 안에 퍼지는 버섯향이 입맛에 더 맞았다. 다음으로는 스테이크였는데, 영국식 로스트 비프와 구운 등심 스테이크였다. 이어서 나온 음식은 샐러드였는데, 한국에서 먹는 샐러드는 다양한 소스가 야채에 부어져서 나왔다면 여기에서는 야채만 나오길래 조금 당황했었다. 하지만 옆자리 친절한 분께서 올리브유와 발사믹 소스, 그리고 소금을 가지고 맛있게 먹는 방법을 알려주셨고, 직접 소스를 만들어 야채와 같이 먹으니 재미있게 먹을 수 있었다. 마지막으로 후식으로는 레몬 셔벗과 커피를 먹었는데, 여름의 더운 열기를 없애주는 새콤 달콤한 레몬 셔벗과 커피에 진심인 이탈리아의 커피의 두 가지를 즐길 수 있어서 좋았다. 우유도 제공되었길래 우유를 넣어 같이 마시니 안 그래도 맛있는 커피가 부드러운 우유와 함께 고소하게 느껴져서 더 맛있게 먹었다.

맛있는 점심을 배부르게 먹은 후, 관광을 위하여 우리는 다시 투어 버스에 올랐다. 관광 장소는 'Bassano del Grappa (바사노델그라파)'라는 곳이었다. 바사노델그라파는 줄여서 바사노라고 부르며, 제1차 세계대전 당시 전쟁이 일어났던 역사적인 장소이다. 특히 Monte Grappa라고 하는 산이 그 역사적 장소이며, Monte Grappa가 잘 보이는 장소에 가면 그림 7과 같이 산봉우리마다 어떤 이름을 가지고 있으며, 도시 내 건물이 어떻게 있는지 지도 그림이 나타나져 있다. 많은 건물을 지나쳐 안쪽으로 들어가면 브렌타 강 (Brenta)과 그 강을 건널 수 있는 베키오 다리(Ponte Vecchio)를 만날 수 있었다 (그림 8). 베키오 다리에서 아주 푸른 하늘과 맑고 깊은 강을 바라

그림 8. 베키오 다리(Ponte Vecchio)와 브렌타 강(Brenta)

보면 풍경이 아름답고 뻥 뚫리는 기분을 받았다. 그리고 안쪽의 큰 광장으로 들어가서 약간의 자유시간을 얻었는데, 이탈리아 하면 젤라또이기 때문에 땀도 나고 목도 마르기도 해서 젤라또를 사 먹었다. 시원한 맛을 원했기 때문에 망고맛을 골랐는데, 아주 부드럽고 쫀득한 젤라또의 맛에 또 한 번 이탈리아에 반하는 것 같았다. 젤라또를 한 손에 들고 거리를 다니다 보면 사람들이 여유로운 것이 느껴졌다. 강한 햇볕이 내리쬐지만 그런 햇볕이 느껴지지 않는다는 듯 바깥에 앉아 웃으며 이야기하는 사람들의 모습이 여유롭고 평화로워 보였다. 전쟁의 장소였다는 것이 믿기지 않았다. 이런 평화를 위해 얼마나 많은 사람들이 희생했을지 감사하며 살아야겠다는 생각이 들었다. 약간의 자유시간을 가진 우리는 모든 계획을 마무리하고 다시 학회장으로 돌아갔다. 이번 테크니컬 투어는 이탈리아의 또 다른 모습을 보고 느낄 수 있는 좋은 경험이었다.

그림 7. Monte Grappa 사진(왼쪽)과 Bassano del Grappa를 담은 지도 그림(오른쪽)



학회 넷째 날: August 25, 2023

학회 4일째에 진행된 세션의 주제는 'Meat alternatives: opportunities or threats?'로 이 주제는 요즘 많은 사람들이 관심을 가지고 있는 주제라고 생각한다. 그래서 그런지 다른 날보다 일찍 시작했으며, 두 명의 keynote 강연이 있었다. 첫 발표는 미국의 Youling Xiong 교수의 강연으로 시작했고, 'Meat and meat alternatives: where is the gap in scientific knowledge and technology?'라는 주제였다. 육류를 대체하기 위해 유사하게 제조하거나, 대체 단백질 등 많은 관심을 가지면서 이에 대한 기술적 과제가 발생했다고 시사하였으며, 동물성이 아닌 다른 단백질 공급원에서 육류의 구조와 풍미 등을 생성하기 위해 근육 단백질과 대체 단백질 간의 차이점에 대해 명확한 이해가 필요하다고 설명하였다. 이어서 벨기에의 Lieven Thorrez 박사는 'Cultured meat production: what we know, what we don't know and what we should know'라는 주제로 강연을 하였는데, 한국에서는 세포배양식품이라고 많이 들어봤을 cultured meat에 대한 내용이었다. cultured meat은 일반적인 육류와 맛, 향, 영양적인 면에서 완전히 동일한 것이 아니다'라는 가정에 기초하고 있으며, 기술적 문제뿐만 아니라 각 나라마다 가지고 있는 지식과 경제적, 규제적 문제 등의 미칠 영향에 대해 발표하였다.

열한번 째 세션의 주제는 'Alternative feeds to improve meat sustainability'였고, 이탈리아의 Luciano Pinotti 교수의 강연이었는데, 조류(algae), 곤충 및 농산업 부산물을 대체 사료로써 사용하여 고기 품질에 미치는 영향에 대해 강연을 하였다. 특히 본인이 연구하는 실험실에서 공동과제로 실시하고 있는 '함초를 먹인 돼지고기의 품질 분석'하는 연구를 진행 중이었기 때문에 조류를 대체 사료로 먹인 연구에 대해 관심을 가지고 있었다. 기조강연이 끝난 후 함초는 아니었지만 미역을 가지고 연구한 발표자가 있었기 때문에 그 부분을 특히 더 관심있게 들었다. 노르웨이의 Vladana Grabež 박사는 'Improved meat quality by supplementing finishing ruminant diets with brown seaweed (*Saccharina latissima*)'라는 제목으로 발표하였다. 반추 동물 생산에 사료 보충제로 사용되는 brown seaweed는 성장 능력을 향상시키는 등의 효과를 보여준다는 연구가 있었으나, 육질에 미치는 영향에 대해서는 연구가 거의 없다고 하여 *Saccharina latissima*를 첨가하여 반추동물의 육질 특성에 대한 효과를 알아보고자 이 연구를 진행했다고 한다. 결과로는 살짝 익히고 데친 *Saccharina latissima*가 잠재적인 효과를 나타내었고, 이를 더 효과적으로 사용하기 위해 추가적인 연구가 필요할 것이라고 발표했다.

다음 세션으로는 12번째 세션으로 총 세 명의 신진과학자 발표자가 구두발표경쟁(Go Young)를 하였는데, 첫 번째 아일랜드의 Jingjing Liu 박사는 'Discrimination on meat sensory quality and composition of beef by using Rapid Evaporative Ionisation Mass Spectrometry'이라는 제목으로 Rapid Evaporative Ionisation Mass Spectrometry를 이용하여 소고기의 관능적 특징 및 성분을 판별하는 것이었다. 두 번째는 대한민국의 김현준 (Hyun-Jun Kim) 박사가 'Predictive modeling of chicken meat using metabolites in drip'이란 제목으로 육즙에서 관찰할 수 있는 대사산물을 이용하여 닭고기의 predictive modeling을 하는 것이었다. 닭고기의 육즙 내에서 발견되는 Tyramine과 IMP가 닭고기의 부패를 예측하는 데 사용될 수 있었으나, 이런 대사물질의 농도는 환경적 요인에 의해 영향을 받을 수 있으므로, 포장 및 보존 등과 같은 다양한 시료 준비에 따른 적합성을 결정하기 위해 추가적인 연구가 필요할 것이라고 결론을 내렸다. 그리고 세 번째로 중국의 Fangfei Li 박사의 발표였는데, 'Inhibiting effect of ice structuring protein on the decreased gelling properties of protein from quick-frozen pork patty subjected to frozen storage'라는 제목으로 발표하였다. 세 명의 발표자에 대한 시상은 그 자리에서 바로 진행되었는데, 마지막 발표가 끝난 후 좌장이 만들어 놓은 인터넷 투표 사이트를 이용하여 각자 투표를 진행하였다.

그 결과, 아일랜드 발표자가 1등을, 그리고 한국의 김현준 박사가 2등을 했다. 전 세계 식육과학자들 앞에서 발표를 하는 것도 대단하다고 생각했는데, 우리나라 김현준 박사가 2등이라는 소식이 더더욱 대단하다고 느껴졌다. 넷째 날의 학회도 이렇게 마무리가 되었다. 넷째 날의 저녁은 Gala Dinner를 진행하였는데, Gala Dinner에 부득이 참석하지 못하였고, 이탈리아에서 유명한 납작 복숭아와 유명한 과자를 사서 먹어 보면서 학회 네번째 날을 마무리하였다.

학회 마지막 날: August 25, 2023

학회 마지막 날에는 두 세션(세션 13과 14)이 있는데, 세션 13에서는 'Role of meat in food security'와 세션 14는 'Meat and health'라는 주제로 진행되었다. 케냐의 Isabelle Baltenweck 박사는 'Opportunities for livestock and meat to improve food security in low and middle income countries'라는 제목으로, 아일랜드의 Alice Stanton 박사는 'Meat in Human Health and Nutrition - Reflections on "Too Little" / "Too Much"'라는 제목으로 강연을 함으로써 장장 5일간의 학회가 끝이 났다. 낯선 이탈리아의 파도바라는 도시에서 머물면서 세계식육학회에서 다양한 주제와 연구결과에 대해 알 수 있었고, 학회뿐만 아니라 파도바라는 도시의 여유로움과 정겨움에 대해 잘 느낄 수 있었다. 아쉬운 5일간의 정들었던 파도바와 학회장 근처의 마트들, 지나가며 보던 버스와 기차 등 모든 것이 아쉬웠지만, 후회 없이 보낸 값진 시간이었다. 내년 2024년 ICoMST는 70번째로 열리는 학회로, 브라질에서 2024년 8월 18일부터 23일까지 'BOURBON' 호텔에서 개최될 예정이다 (그림 9).

맺는 말

어렸을 때 해외라고는 일본과 중국 등 우리나라 근처만 가본 경험이 있던 내가 2023년에 세계식육학회에 참가하기 위해 이탈리아라는 먼 곳까지 비행기를 타고 간 것이 매우 신기했다. 인생이란 알 수 없어서 학부를 졸업할 때까지 '실험실에 들어가지 않을 것'이라고 말하고 다니던 사람이 어느샌가 연구가 재미있다고, 박사까지 공부하고 싶다고 실험실에 출근하는 것이 지금 생각해 보면 참 신기하다. 그 덕분에 좋은 기회로 낯설지만 궁금했던 유럽의 이탈리아로 가서 여러 나라 식육연구자들 및 많은 사람들과 그리고 다양한 연구결과를 보며 배우고, 스스로 공부할 수 있는 좋은 기회를 가질 수 있었다. 이제 시작하는 박사 과정 동안 나 스스로 자랑스러워 할 연구자로서 성장하고 싶다. 그러기 위해서는 내가 수행한 연구를 사람들 앞에서 논리적으로 말을 할 수 있는 능력과 또한 영어 실력을 갖추기 위해 부단히 노력해야 할 것이다. 이번 학회 기간 동안 거의 한 몸처럼 같이 지낸 최지선 박사 과정 선배님의 도움에 깊이 감사하다는 말을 드리며, 특히 이번 세계식육학회에서 다양한 경험을 할 수 있도록 지원해주신 지도교수님께도 심심한 감사의 인사를 드리면서 이 글을 마칩니다. 감사합니다.

그림 9. 2024년 브라질에서 개최될 ICoMST 로고 사진