

令和 6-7 年度畜産学教育協議会シンポジウム

食肉生産・加工実習の工夫と 培養肉の捉え方

主 催： 畜産学教育協議会

後 援： （公社）日本畜産学会

日 時： 令和 7 年 9 月 12 日 （金） 15:30～17:00

会 場： 岐阜大学 第I会場（応用生物科学部棟 101）

シンポジウム開催にあたって

日頃より、畜産学教育協議会の活動にご理解とご協力を賜り厚く御礼申し上げます。はじめに、昨年度におきましては、日本畜産学会創立 100 周年記念式典の開催等を鑑み、本協議会の総会ならびにシンポジウムの開催を見送ることとなり、会員校のご関係の皆様には多大なるご心配、ご迷惑をおかけしましたことをお詫び申し上げます。

本協議会では、畜産学教育の質向上と教育現場の課題共有を目的として、シンポジウムを開催しています。今回は、「食肉生産・加工実習の工夫と培養肉の捉え方」をテーマに掲げ、畜産学教育における学生実験・実習のあり方、およびホットトピックである「培養肉 (カルチャードミート)」に対する教育的アプローチについて議論を深めます。

畜産学教育において、食肉生産・加工の実習は、学生が家畜や家禽の飼養から食肉利用に至る一連の流れを理解するうえで、極めて重要な役割を果たしています。しかしながら、施設や支援体制の制約、学生の進路志向の多様化、ならびに社会的価値観の変化などにより、教育現場ではさまざまな工夫や試行錯誤が求められています。また近年では、「培養肉」という新たな食肉生産を可能にする新技術が登場し、畜産学 (アニマルサイエンス) においてもその科学的背景や社会的意義をどのように理解し、教育現場に取り入れていくかが大きな課題となると考えられます。そこで本年度の畜産学教育協議会シンポジウムでは、以下の講演者をお迎えし、それぞれの立場から教育実践や課題、将来展望についてご講演いただきます。

若松 純一 先生 (北海道大学 大学院農学研究院 教授)

「北海道大学における食肉科学教育について」

森田 康広 先生 (九州大学 大学院農学研究院 准教授)

「地域畜産と大学生への食育をつなぐミニマムな Farm to Table 型実習の実践を目指して」

島 亜衣 先生 (東海大学 工学部 生物工学科 講師)

「次世代の食肉・培養肉をどう伝えるか」

本シンポジウムが、畜産学教育における実験・実習の工夫や新技術への対応についての情報交換と議論の場となり、今後の教育のあり方を考える一助となれば幸いです。多くの先生方のご参加を心よりお待ち申し上げます。

令和 7 年 9 月

畜産学教育協議会
会長 辰巳 隆一
九州大学 大学院農学研究院

令和 6-7 年度 畜産学教育協議会シンポジウム

食肉生産・加工実習の工夫と培養肉の捉え方

プログラム

日時：令和 7 年 9 月 12 日（金） 15:30～17:00

会場：岐阜大学 第I会場（応用生物科学部棟 101）

1. 開会の辞

2. 「北海道大学における食肉科学教育について」（15:30～15:55）

若松 純一（北海道大学 大学院農学研究院 教授）

3. 「地域畜産と大学生への食育をつなぐミニマムな

Farm to Table 型実習の実践を目指して」（15:55～16:20）

森田 康広（九州大学 大学院農学研究院 准教授）

4. 「次世代の食肉・培養肉をどう伝えるか」（16:20～16:45）

島 亜衣（東海大学 工学部 生物工学科 講師）

* オンラインでのご講演

5. 総合討論（16:45～17:00）

6. 閉会の辞

北海道大学における食肉科学教育について

若松 純一

(北海道大学 大学院農学研究院)

札幌本府が建設開始された明治2（1869）年の7年後の明治9（1876）年に、札幌農学校が開校された。マサチューセッツ農科大学の学長だった W.S. クラーク博士が教頭として着任し、わずか8ヶ月という短い在任期間であったが、北海道農業の発展に礎を築いた。その中で、「最も急速に進歩させなければならないものは、風土に適した家畜を飼育する有畜農業経営の確立である」と書くほど、北海道農業における畜産の重要性を唱えた。クラーク博士の考えを受け継いだ W. ブルックス博士のもとで、穀類や蔬菜類の他に、飼料作物や畜産物の生産にかなりの比重が置かれ、建坪わずか4坪の「薫肉製造所」が明治15（1882）年に建てられていたと記録に残っている。しかし、お雇い外国人教師や、洋食主体であった寄宿舎の生徒向けの食材の製造用のため施設であり、食肉科学・食肉利用学の教育目的ではなかった。

札幌農学校での畜産物利用学教育については、明治33（1900）年に橋本左五郎先生によって「畜産学」が開講され、「乳および乳製品に関する講義」が行われた。東北帝国大学農科大学において、畜産学科が設置されて畜産第一講座が誕生し（1907）、日本初の「畜産製造学」を開講した。しかし、当初は乳および乳製品を中心とした畜産製造学がしばらく続いたが、大正14（1925）年に乳製品製造学と肉製品製造学を含めた広汎な畜産製造学を開講し、食肉利用に関する授業が始まった。今からちょうど100年前の話である。その後、昭和12（1937）年に肉製品研究室が独立して設置され、肉製品製造学実験のために「肉製品製造実験室」が同年12月に完成した。肉製品研究室を担当された橋本吉雄先生は、食肉産業・食肉業界に対しても多大な影響力を有し、今日の我が国の食肉産業隆盛の礎となったとされている。

現在の北海道大学における食肉科学は、畜産科学科の学科教育の元で行われており、北海道大学の建学理念の1つである「実学の重視」に則り、充実した実習教育と連携した教育プログラムが特徴である。食肉利用学の実習では、家畜生産実習で学生たちが育てた豚をと畜し、肉を得て、食肉製品に変えていくという一連の流れ全てを、学生達に少しずつでも携われるようにしている。生き物が食に変わっていくところを、五感で感じてもらうことが重要であり、遠のいている農場と食卓の乖離をなくし、近い将来に発生が危惧されている食糧危機を乗り越えるアイデアを生み出せるような感性を研ぎ澄ました学生を輩出することができると確信している。これは北大の建学理念の「全人教育」にも繋がっており、バーチャルでは得られない貴重な体験であろう。

一方で、カリキュラムの改正毎に講義数の見直しが図られ、食肉科学関連の科目や実験・実習も改正ごとに少なくなり、物理的に教える内容も昔より減らさざるを得ない。非合理的な教育に、合理性を求める昨今の教育政策に疑念を感じつつも、いかに学生が成長できるかを食肉科学という教材を用いて教えていければと思っている。今回の講演では、我々の食肉科学教育を紹介するとともに、様々なジレンマを共有・議論し、より良いものにしていければと願っている。

地域畜産と大学生への食育をつなぐ
ミニマムな Farm to Table 型実習の
実践を目指して

森田 康広

(九州大学 大学院農学研究院)

1. はじめに

大学における畜産学教育を考える上で、現在の大学生の属性、背景を理解することは、より教育効果の高いコンテンツの作成、提供という意味では重要であると考えられる。国連統計によれば、2022 年時点で Z 世代（1990 年代後半から 2010 年代生まれ）は世界人口の約 32%（約 24 億人）を占め、ミレニアル世代を上回る最大の人口ボリュームを有している。日本では総人口の約 15%（約 1800 万人）に留まるが、少子化社会の中で将来の消費を牽引し、かつ SNS による発信を日常的に行うことにより、他世代の購買行動に影響を与える存在として注目されている。そのため、Z 世代は、世界的にも、日本国内においても今後の畜産物消費や食文化形成において極めて重要な役割を果たすと予測される。

Z 世代の食との関わり方にはこれまでの世代とは異なる特徴がある。彼らはスマートフォンや SNS を日常的に利用するデジタルネイティブであり、消費行動は情報収集や他者の評価に強く依存する。いわゆる「タイパ（時間効率）」や「コスパ（費用対効果）」を重視し、即時的で合理的な選択を行う傾向が強い。このタイパ、コスパの傾向は他の世代でも共通しているが、Z 世代においては、失敗したくないという意識が強いことも、情報収集や他者の評価に依存する傾向とリンクしている。また、Z 世代を世界的に見ると、誕生した時にはすでにアフリカ系アメリカ人がアメリカの大統領に就任しており、気候変動、コロナ感染など、さまざまな変化や制限を経験している。これらのことから、消費対象の選択においては、その背景に多様性、環境負荷やサステナビリティへの関心、倫理性や透明性を重視する傾向などが指摘されている。本講演に関連する「食」に関しては「食の冒険性」「利便性」「SNS での共有」などを優先する一方、従来のように「家庭や地域に根ざした食文化」や“食材の由来”への意識は希薄化していると指摘されており、食材やその背景にある動植物の「命」についての意識は他の世代と比較して減少している可能性も危惧している。

こうした背景を踏まえ、本講演では「Z 世代は命と食べ物がリンクしないまま消費に向かう初めての世代である」という仮説を立て、このギャップを地域畜産の持続性と合わせて埋める教育実践として、地域畜産と大学教育を結びつけた「ミニマムな Farm to Table 型実習」の実践を報告する。

2. 畜産物の根底にある命

畜産物はすべて「命」を基盤に成り立っている。牛は出産しなければ乳を分泌せず、子牛の誕生を前提として初めて牛乳が得られる。乳は本来、子牛のための栄養であり、人が利用するためには搾乳という介入が不可欠である。乳牛は通常 20 年程度の寿命を持つが、搾乳牛としての寿命は 5〜7 年程度であり、生産性、経済性が合わなければ淘汰される。この現実を知ることが、牛乳が単なる飲料ではなく、繁殖と命のサイクルに依存した産物であることを理解する契機となる。食肉は家畜を屠畜・解体しなければ食

材として得ることができないため、命そのものである。しかし、飼養管理、屠畜・解体といったプロセスは消費者から遠ざけられ、パック詰めの製品として手元に届くため、命を奪う行為は不可視化されやすい。肉を食べるという行為は、命を直接いただく行為に他ならない。また、卵は文化的にも生命や再生の象徴として扱われてきた。一方で食品としての卵は産卵という鶏の生理現象の産物である。鶏は毎日の産卵を前提に飼養され、この負荷を前提として、人は栄養を得ているともいえる。

このように、食品としての畜産物の根底に命があることは畜産学を学ぶ者にとっては自明であるが、消費者にとっては必ずしも意識に上らない、意識から遠ざけているのが現実である。これは多くの研究が示すように、人は、認知的不協和の緩和のもとで、動物を「食べる対象」として精神的に切り離し、命としての認識を希薄にすることで肉食を行うためであり、自身の肉食を正当化する性質がある。この性質を背景に、肉の倫理性や環境への影響を課題と見る人は一定数存在するものの、購買の主要判断基準は価格や味の良さが優先されることも明らかになっている。

3. 消費行動の乖離と教育の空白

前段における畜産物の根源である命に対する認識の畜産学に携わるものと一般消費者の相違に加えて、現代の食卓は加工食品・外食・中食に大きく依存している。そのため、生肉や丸魚など命をイメージ、体感させる食材を直接扱う機会は減少しており、食べ物は「工業製品」として消費される傾向が強い。加えて、SNS文化はこの傾向を加速させ、食の価値は「命」や「栄養」よりも「見た目」「共有性」によって判断されやすい。

食育に焦点を当てると、2005年に食育基本法が定められ、さまざまな食育活動が行われてきている。そのため、Z世代は食育を十分に享受できている世代と考えられる。厚生労働省による食育推進基本計画の中では継続して健康に関わることが重点課題としてとりあげられている一方で、食の循環や環境については2016年度の第3次計画からとなっている。そのため、食育をもっともうける学童期に、食の循環の視点は希薄だった可能性がある。さらに、学校教育における動物飼育も減少している。かつては小学校で鶏やウサギを飼育し、子どもたちが命を育てる経験を日常的に持っていた。しかし現在では衛生管理や安全性、教員負担の問題から多くが廃止され、命に触れる経験は個人の家庭環境に依存している。

このように、Z世代は栄養や健康を中心とした食育は受けているが、命をいただくという視点を持つ教育は希薄な可能性があり、畜産学教育現場が抱く違和感の原因かもしれない。

4. 実習デザインと実践

以上のことを踏まえて、著者が着任してから本学（九州大学）で取り組んでいる「ミ

「ミニマムな Farm to Table 型実習」は、生産から消費までを一貫して体験する教育モデルである。特徴は、畜産物生産の根底が命であることを意識づけすること、小規模で現実的に実施可能であること、地域畜産資源を活用することで今後の最大消費者層、情報発信層である Z 世代大学生を通して、畜産の持続可能性を確保することにある。そのため、以下のステップで、生産 (Farm) から消費 (Table) を組み込んでいる。

- ・ ステップ 1：生産現場体験
 - 農場や畜舎での飼養管理や給餌、衛生管理を見学・体験する。
- ・ ステップ 2：加工・調理
 - 乳製品や精肉を用いた加工を行う。地域特産畜産物を利用することで、畜産物（命）と地域経済のつながりを体感する。
- ・ ステップ 3：試食
 - 実際に生産に携わり、加工し、調理した食品を試食し、命を消費する感覚を実際に体験してもらい、合わせて各畜産物の特性（味、食感、風味、栄養など）を畜産物利用の歴史を含めて考える。
- ・ ステップ 4：ディスカッション
 - 実際に自分の手が関わった畜産物を食品として消費した体験をもとに、畜産物の生産、消費、地域畜産の課題や価値について討議し、消費行動を再考する。

5. 実習事例

- ・ 酪農実習（九州大学農場）

附属農場の牛舎での給餌・搾乳体験を行い、農場産の牛乳を用いてバター、チーズ、アイスクリームを製造する。給餌・搾乳を行うことで、牛乳という畜産物がどのように生産されるかを体感し、牛乳という食品を再考する

- ・ 博多地鶏実習（ミニマムな食肉加工）

地域特産の博多地鶏を用い、飼養背景やブランドの成り立ちを学んだ上で、丸鳥（中抜き）から精肉し、部位ごとの調理を行う。また、スモークチキンなどの加工を通じて、品種や調理法による違いを考察する。ミニマムではあるが、丸鳥を使用し、精肉から解体を行うことで、「肉は命をいただく産物」であることを体感するとともに、地域特産物の食品としての特徴やその価値を学び、地域経済との接続を理解する。

6. これまでの実習の成果と教育的意義

実習後の学生アンケートや振り返りには生産現場を体感することで畜産物消費に多少なりとも生産が結びついた印象を受けるものが多く見られた。このことは、命を可視化し、消費行動を再考させ、地域畜産への当事者意識を育むという本実習の目的にあった結果だと推察する。従来の知識中心の食育とは異なり、「体験」や食に関するディス

カッションによる「共感」を通じた「実感型の食育」が、Z世代の特徴と適合し、教育効果は高いと考えられる。

7. 課題と展望

本実習には課題も残されている。屠畜の過程は衛生上の制約から体験できず、講義形式で補っている点である。屠畜場の見学機会も農場実習の枠外にある「実地見学」という科目で得られるが、本科目を担当する教員に実施内容は任されている。一方で、屠畜の体験や見学は、それを受ける学生において動物倫理観の熟成と食の当事者意識の形成が前提として備わっていなければ、教育的効果は限定的になる。そのため、こうした基盤がない段階では、屠畜に関する実習はオプションとして位置付けるほうが適切かもしれない。いずれにせよ、この2つの基盤をいかに実習の導入段階で醸成できるかが、実習コース全体の教育効果の精度を左右すると考えられる。また、販売という農業において重要な経済活動部分が限定的であり、生産者と消費者行動をつなぐ「購買」を十分に扱えていない。加えて、食糧生産という国際的課題の中で畜産を取り扱う部分が限定的であり、食の循環、畜産業をより包括的に扱うことは今後の課題である。

8. おわりに

Z世代は今後の畜産物消費や食文化形成において極めて重要な役割を担う一方で、「命と食べ物がリンクしない」空白の世代かもしれない。そのため、畜産物の根底にある命を体験的に学ぶこと、そして地域特産物を通じて食と経済のつながりを体感、理解することは、今後の持続可能な畜産と消費社会を構築する上で不可欠である。本講演で報告した「ミニマムな Farm to Table 型実習」は、さらなる改善は必要ではあるが現実的かつ教育効果の高いモデルであると考えられる。

次世代の食肉・培養肉をどう伝えるか

島 亜衣

(東海大学 工学部 生物工学科)

ここ数年の間に「培養肉（Cultured meat）」という言葉が、日本のテレビや新聞でよく目にするようになった。最近では、「大阪・関西万博」の大阪ヘルスケアパビリオンで、大阪大学や TOPPAN ホールディングス、島津製作所など 6 者で構成された培養肉未来創造コンソーシアムが、3D バイオプリント技術を用いて作製した培養肉の実物を展示し、焼いたときの匂いを体験するなどのイベントを行ったことが報じられた。培養肉とは、家畜を育てることなく、その骨格筋細胞を培養して人工的に作製した肉のことである。細胞を動物の体外で大量に増やす培養技術と、生体を模倣した組織を構築する技術（これは再生医療にも応用される）が発展したことによって実現し、現在では、畜肉だけではなく、魚肉などと合わせて「細胞性食品（Cell-based food）」としても知られている。日本ではまだ販売が開始されていないため、どこか SF 小説に登場する架空の食品のような印象もあるが、世界では 2013 年にオランダの Mark Post 博士らのグループが概念実証して試食のデモンストレーションを行い[1]、シンガポール（2020 年）、アメリカ合衆国（2023 年）、イスラエル（2024 年）、香港（2024 年）ではすでに販売が承認されている、実際に食べることができる食品である。

私は、大学院生のときから骨格筋細胞の分化制御に関する基礎研究に取り組んでおり、縁があって、2018 年頃より、東京大学の竹内昌治教授のもとでプロジェクトメンバーの一人として培養肉研究に従事した。本プロジェクトは、科学技術振興機構（JST）の競争的資金を活用し、国内の大学と日清食品ホールディングスが協働して、包括的な培養肉研究を行うものであった。個人としては、薄型シートの積層によるサイコロステーキ状培養肉の作製[2]や、中空糸ファイバからなる血管様構造を有する大型培養肉作製[3]などの組織作製方法の開発に参加したほか、プロジェクト全体では、食用可能な素材のみで作製した「食べられる培養肉」の実現、大学における日本で初めての培養肉試食、培養肉に対する大規模な社会受容性アンケートの実施[4]などを達成している。このプロジェクトを通じて、私は国内外の学術集会の他、一般向けシンポジウム、中高生向けの講義などで、培養肉について紹介する機会を多数得た。その際、培養肉について、科学的に正しく、かつ、公平でポジティブに発信するにはどうすればよいのかということに悩んだこともあったため、本講演では、これまでの逡巡や工夫を振り返り、培養肉の伝え方について考えたい。

まず、日本において培養肉はまだ食品としての実感が乏しいという背景がある。未だ開発途中であり、安全性が確立されて流通している製品ではない。よって、培養肉に対して大きな期待感を抱く層もあれば、得体が知れないものとして忌避する層も存在しており、どちらにせよ、現実感のない大げさな印象を抱きやすいように感じる。諸外国と比べて培養肉に対する受容度は低めであり、「食べてみたい」と考える人の割合は日本では 3 割程度である。培養肉は、特に欧米においては「大規模畜産と比べて環境にやさしい」「動物愛護の精神に合致する」などの利点が強調されてきたが、日本においては、現時点ではあくまで中立的に紹介することが、消費者の信頼獲得につながると感じてい

る。実は、これまでに示された培養肉の環境に対する負荷などの試算も、増殖率の高い株細胞をもとに算出されていたり、組織構築方法が確立していない中で仮に設定されていたりする場合も多い。大規模畜産に敵対するのもフェアではなく、畜産業界においても持続可能性を追求した工夫がなされていることを紹介するべきである。すなわち、培養肉を、全てを解決する夢の技術として喧伝するのではなく、現在どこまでが科学的に証明されているのか、どこからが予測なのかをはっきりと示すことは重要である。

また、私たちは大学の研究者という立場で培養肉を紹介するため、科学的研究としての培養肉作製という点も強調している。単においしい食品を作るためならば、人工的な味付けや風味付け、成型技術によって従来の肉に似たものは再現できるだろう。しかし、研究者は、培養肉作製を通して、科学的根拠に基づいた生体組織の再現を試みているのだという点を説明するようにしている。多くのスタートアップ企業は本物の肉そっくりの美しい培養肉の写真をウェブページに載せているが、その作製方法が明示されることはない。対して、大学の研究は論文という形で開示される。最終的に市場に並ぶ培養肉は美味しく安全で、価格が適正であればどのような作り方でも問題ないであろうが、開発段階においては、作製方法やその科学的根拠を明らかにすることが、消費者の安心につながると考える。

最後に、将来的に日本で培養肉が販売されるようになったとして、あくまでそれは選択肢の一つである、という点を言い添えるようにしている。2050 年頃には肉の需要に対する供給が追いつかなくなる「タンパク質クライシス」が起こるとセンセーショナルに喧伝された時期もあり、従来のお肉は食べられず、培養肉しかなくなる、といった印象を抱いた消費者もいたかもしれない。このように不安を煽り、あたかも培養肉を強制するような主張は逆効果である。思い返してみると、今も私たちは、国産黒毛和牛、オーギービーフやアングス牛、ハムやソーセージなどの加工品をその日の気分や経済状況によって選び、使い分けている。全てのお肉が培養肉に置き換わるよりも、選択肢の一つに、近い将来、培養肉が加わるかもしれないと考える方が自然である。

「公平性」「科学的根拠」「選択性」に留意しながら、少しでも培養肉に興味がある層に前向きな印象を持ってもらえるよう、そして忌避感のある層には無理強いをしないよう、伝え方を工夫してきたつもりである。これから、培養肉やその研究開発に触れる学生さん達には、培養肉の利点と課題を冷静に判断したうえで、将来にわたっておいしいお肉を食べ続けるための選択肢の一つとして、その動向を見守ってほしいと思う。

参考文献

1. Post M. J., Cultured beef: medical technology to produce food, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94: 1039–1041, **2014**
2. Furuhashi M., Morimoto Y., Shima A., Nakamura F., Ishikawa H., Takeuchi S., Formation of contractile 3D bovine muscle tissue for construction of millimetre-thick

cultured steak, *NPJ Science of food* 5(1):6, **2021**

3. Nie M., Shima A., Yamamoto M., Takeuchi S., Large-scale tissue biofabrication via perfusable hollow fiber arrays for cultured meat applications, *Trends in Biotechnology* 43 (8): 1938-1960, **2025**,

4. Hibino A., Nakamura F., Furuhashi M., Takeuchi S., How can the unnaturalness of cellular agricultural products be familiarized?: Modeling public attitudes toward cultured meats in Japan, *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7: 1129868, **2023**