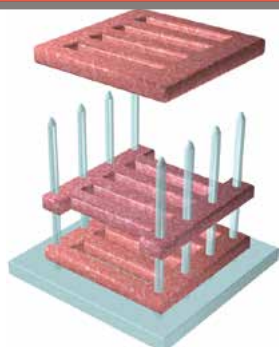
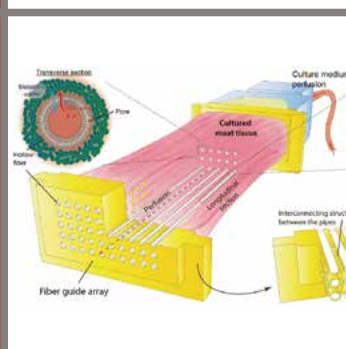


探索加速型「持続可能な社会の実現」領域 本格研究

培養肉研究が創る未来の食

環境変化に対応する革新的な
食料生産技術の創出を目指して

持続可能な
社会



豊かな
くらしの
実現



研究開発代表者

竹内 昌治

東京大学大学院
情報理工学系研究科
教授

CONTENTS

01
未来社会創造事業とは

03
プロジェクト概要

05
研究開発成果の紹介

11
今後の展望



未	来	社	会
創	造	事	業
と	は		

研究開発を実施します。その研究開発において、斬新なアイデアの取り込み、事業化へのジャンプアップ等を柔軟かつ迅速に実施可能とするような研究開発運営を採用します。

本事業は異なる2つのアプローチ「探索加速型」と「大規模プロジェクト型」で構成されます。

【探索加速型】

比較的小額の課題を多数採択(スモールスタート)する探索研究から、それらの課題を絞り込み、集中投資する本格研究へと段階的に研究開発を進めます。探索研究では、多くの斬新なアイデアを公募して取り入れ、本格研究に向けてアイデアの実現可能性を見極めるための研究開発を行います。探索研究から本格研究への移行時や、本格研究実施期間中において、ステージゲート評価を実施し研究開発課題を絞り込むことで、最適な研究開発課題を編成します。

【大規模プロジェクト型】

科学技術イノベーションに関する情報を収集・分析し、現在の技術体系を変え、将来の基盤技術となるよう文部科学省が特定した「技術テーマ」に係る研究開発課題を公募し、集中的に投資します。

環境変化に対応する革新的な 食料生産技術の創出を目指して

東京大学大学院情報理工学系研究科の竹内昌治教授らの研究グループは、本物の肉から培養した、培養ステーキ肉を再現することに初めて成功した。飼育にかかる環境負荷やコストを低減する、高品質な肉を生産できる可能性と食料問題の解決に新たな道を拓く研究として注目が集まる。



竹内 昌治 Shoji TAKEUCHI

Profile

東京大学 大学院情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻 教授
2018年より未来社会創造事業研究開発代表者



背景

世界的な人口増加や生活様式などの変化により、将来、食肉消費量のさらなる増加が見込まれており、食料生産を持続的に維持する観点からも、増加する食肉需要への対応が喫緊の課題となっている。畜産業や水産業を拡充しても、需要をまかなうのは困難とも試算されており、近年新たなたんぱく源として、「代替肉」が注目を集めている。大豆などの植物を原料とした「植物肉」はすでに多くの製品が販売され、一定の市場を形成しているといえるところまで成長してきている。

一方で、肉本来の味や食感を再現できるとして、動物細胞を培養・増殖させた「培養肉」への関心も高まっている。オランダ・マーストリヒト大学のマーク・ポスト教授が世界で初めて培養肉の生産技術を確立し、2013年に培養肉ハンバーガーを発表

した際には大きな話題ともなった。しかし、細胞培養だけでは筋線維と脂肪が一体となった立体構造を形成することは困難で、ミンチ状の培養肉にとどまっていた。

現在 培養ミンチ肉



※ミンチ肉のイメージ



筋芽細胞や筋管細胞の集合体で
筋線維の向きがバラバラ

未来 培養ステーキ肉



※ステーキ肉のイメージ



一方方向にそろった筋線維を持つ
厚みのある組織≒生体骨格筋

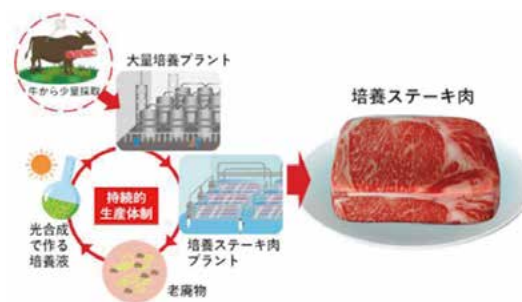
現在の培養ミンチ肉と未来の培養ステーキ肉



実現したい未来社会

細胞培養による3次元の細胞組織を構築する技術を用いた「培養ステーキ肉」を創出することで、人口増加等に伴う食肉需要の増加を補い、持続可能な食料生産に貢献する。光合成で育つ藻類を栄養源とした細胞培養などを取り入れることで低コスト化を図るだけでなく、環境問題、安全性、倫理面などの多様な問題にも配慮した製造プロセスを開発し、スムーズに社会に受け入れられることを目指す。また、培養ステーキ肉は従来の培養ミンチ肉では実現できなかった料理や調理法にも対応できることから、広範な食文化を支えることが期待できる。さらに、この3次元細胞組織培養技術を牛肉以外の豚肉・鶏肉・

魚肉などに展開することで、豊かで質の高い食生活が実現できる未来社会を目指す。



培養ステーキ肉の製造プロセス

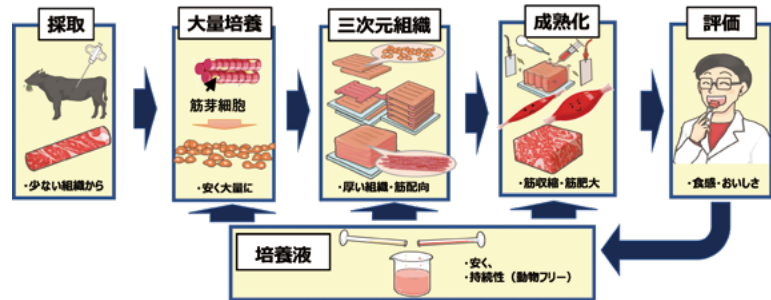


研究概要

探索研究では、ウシ細胞の採取方法を確立して大量培養や3次元組織の形成を可能とする手法を検討し、2019年に世界で初めてサイコロステーキ状（1.0センチメートル×0.8センチメートル×0.7センチメートル）の立体筋組織を作ることになった。また、社会実装を見据えた社会受容性の観点から、20歳から59歳までの一般男女2,000名を対象とした意識調査を実施し、課題を整理した。

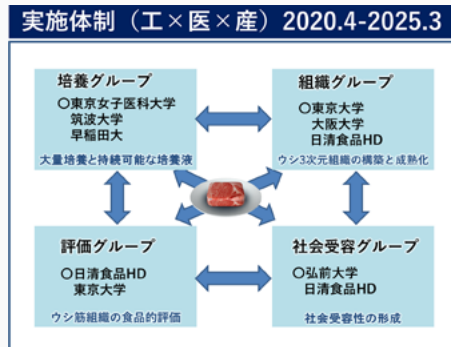
本格研究では、筋芽細胞の大量培養法の開発や培養液の低コスト化、3次元組織の構築と成熟化などを検討、また、東京大学の倫理委員会の承認を経て、2022年、産

学連携の研究においては日本初となる「食べられる培養肉」を作製した。2024年には、脂肪を含む5.5センチメートル×4センチメートル×1.5センチメートルの培養ステーキ肉の作製に成功した。また、培養肉の社会受容の形成に向け、複数回の調査や解析を実施した。



培養ステーキ肉の研究開発の流れ

研究開発体制



研究開発の流れとPOC

	2018.11	2020.4	2021.4	2022.4	2023.4	2024.4	2025.3
	探索研究		本格研究				
研究開発項目①： 大量培養と持続可能な培養液開発	細胞採取方法、 初期培養条件の検討		大量培養条件の検討 (藻類による)培養液のコストダウン検討				
研究開発項目②： ウシ3次元筋組織の構築と成熟化	3次元組織構築法の検討(積層法・バイオリクター・筋肥大) 試食可能な培養肉作製(可食培地作成など)						
研究開発項目③： ウシ筋組織の食品的评价	官能評価に向けた準備(基準策定、東大倫理委員会承認など) 牛肉と培養肉の評価(化学特性・物理特性)						
研究開発項目④： 社会受容性の形成			☆調査		☆調査		☆調査

POC1: ウシ細胞の培養条件の確立と原材料費の大半を占める培養液のコストダウン

POC2: ステーキ肉様の立体構造を持つ培養肉開発

POC3: 将来の社会実装に向けた、国内消費者の社会認知・受容性向上に向けた具体策の提示

研	究	Introduction of research and development results	
開	発	成	果
の	紹	介	



竹内 昌治
Shoji TAKEUCHI

東京大学
大学院情報理工学系研究科 知能機械
情報学専攻
教授

人口増で食肉増産は喫緊の課題

世界的な人口増加や生活様式などの変化により、将来、食肉消費量のさらなる増加が見込まれており、食料生産を持続的に維持する観点からも、増加する食肉需要への対応が喫緊の課題となっている。増加する食肉需要に対応するためには、畜産業のさらなる拡大が必要となるが、ウシの生育に必要な穀物消費の増加、水や放牧地確保に必要な森林伐採の加速化、メタンなどの家畜由来の温室効果ガス発生量の増加など、地球環境への負荷の増大を懸念する意見もある。加えて近年、ウシの肥育時に使用される抗生物質使用による安全面や薬剤耐性の問題、動物福祉なども問題視されつつある。

そのため食肉に代わる新たな食材として、市場を開拓しつつあるのが、大豆などの植物由来のたんぱく質等を原料とした代替肉で、すでに多くの製品が販売されている。最近では、より本来の肉の味や食感を再現するため、動物細胞を細胞培養により大量に増やし、その細胞を原料とする培養肉への投資も盛んで、研究・商品開発も加速化している。この培養肉の生産技術を世界で初めて確立したのは、オランダ・マーストリヒト大学のマーク・ポスト教授だ。2013年には英国ロンドンで、牛の培養細胞を集めて成形した培養ミンチ肉を用いた培養肉ハンバーガーの試食会が開催され、世界中で大きな反響を呼んだ。2023年1月には、シンガポールの精肉店 Huber's Butchery が、培養肉開発を行う米系企業 GOOD Meat の培養鶏肉の取り扱いを開始し、培養肉を販売する史上初の精肉店も誕生している。

米系経営コンサルティング会社、A.T. Kearney, Inc. の試算によれば、全世界の肉類の市場は2040年に1.8兆ドルに達し、その中で培養肉は35%のシェアを占め、6300億ドルの市場を形成するという。このため様々な企業が培養肉市場への参入を狙っている。実際に、米国企業2社(GOOD Meat、UPSIDE Foods)の培養鶏肉は、世界最大の市場の一つである米国での販売が承認され、イスラエルでは培養牛肉としては世界で初めて規制当局が Aleph Farms の培養牛肉ステーキの販売にゴーサインを出している。しかし、技術面、コスト面などの問題から動物の細胞と植物由来のたんぱく質を混ぜて成形された製品であり、植物性たんぱく質の割合が高く、動物由来の培養細胞の割合が数%程度とする報道もあり、培養細胞だけでかたまり肉を作るには至っていない。

これに対し、筋線維を持ち、厚みのある培養ステーキ肉の開発を掲げたのが、竹内教授だ。主宰する研究室には機械、電気、情報、生物、化学、材料など多岐にわたる分野の研究者が集結し、コアとなるマイクロナノデバイス技術を様々な分野に融合させ、革新的なデバイスやシステムを創出している。また、生体組織と人工物を融合させたバイオハイブリッドロボットや細胞を用いた新たな素材開発など、生命科学への応用も得意としている。

竹内教授が牛肉を培養肉の対象とした主な理由は、牛肉生産は豚肉や鶏肉の生産に比べ環境に与える負荷が大きく、製造から流通、消費、廃棄に至るまでの全過程で、牛肉1キログラムの生産には約14.8キログラムの二酸化炭素(CO₂)が排出されるとされる。食用牛肉の一部を培養肉で代替できれば、環境負荷低減の効果が期待できるという。しかし、環境問題に寄与したとしても、消費者に選

んでもらえるとは限らないのが食品の難しいところだ。「日本の強みは、技術面だけでなく高品質、安全安心な食にもあります。「和牛」は世界にも通用するブランドですから、ス

テーキ肉が実現できれば大きなアドバンテージとなるはずです」と狙いを語る。

藻類活用し培養コスト大幅削減

本プロジェクトで掲げる培養ステーキ肉作製を実現するための課題は様々あるが、技術的には大きくは2つあげられるだろう。1つは低コストで持続可能な大量培養方法の確立、もう1つは培養した細胞を3次元に組み上げる手法の確立だ。また社会実装を見据えれば、低コストかつ安全な手法でなければならない点も大きなハードルといえる。

1つ目の課題である低コストで持続可能な生産方法の確立には、複数の研究グループが取り組んだ。筑波大学医学医療系の石川博博士らの研究グループは、採取した肉からウシサテライトセルを効率的に回収するために、独自に設計した櫛(くし)状の刃を用いて筋線維方向に沿ってすくことで、サテライトセルと呼ばれる細胞を単離する「櫛すき法」を用い、初期の細胞増殖が可能な培養条件の確立に成功した。

続いて、東京女子医科大学先端生命医科学研究所の清水達也所長・教授や東京都市大学理工学部(当時、早稲田大学)の坂口勝久准教授らの研究グループは、大量培養に最適な条件を探索した。培養液中に細胞を接着させて足場となるマイクロキャリアと一緒に入れ、攪拌(かくはん)しながら細胞を培養するシステムを新たに確立した。この3D攪拌培養により、均一な酸素供給や栄養供給を実現し、細胞が成長、増殖することを確認した。その結果、最適化された

培養液組成で、マイクロキャリアを用いた攪拌浮遊培養による大量培養により4日毎の継代で、24日間培養することにより、約 1×10^5 倍(0.1グラムから10キログラム相当)の増殖が理論上可能であることを明らかにした。

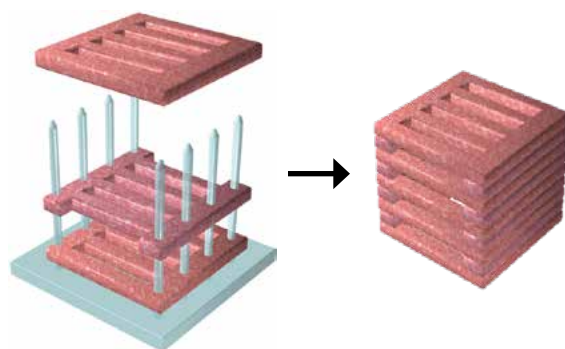
並行して、培養液の最適化にも取り組んだ。培養液は、砂糖やアミノ酸、ビタミン、塩などの基本成分に加えて、血清成分と呼ばれる動物由来の成分を少量加えることで、細胞の増殖を促進することが知られている。しかし、基本成分や血清成分の使用は、コスト高になるといった問題がある。そこで、清水所長・教授らは、低コストで、環境負荷も少ない持続可能な培養液として、再生可能な資源として注目されている藻類の活用を試みた。藻類は光合成によってグルコース(砂糖)やアミノ酸、ビタミンCを生成するため、培地に必要な栄養分を藻類抽出液で代替した。さらに血清に含まれる成長因子の代替となる物質を細胞に生産させることにも成功した。これにより、低コストの培地の作成方法も確立した。

また、味を左右する重要な要素である脂肪組織についても、大阪大学大学院工学研究科の松崎典弥教授らの研究グループが培養条件などを確立し、理論上、10グラムの脂肪細胞から 10^{13} グラム(10^7 トン)以上を生産する可能性を示した。



3次元筋組織の構築と成熟化

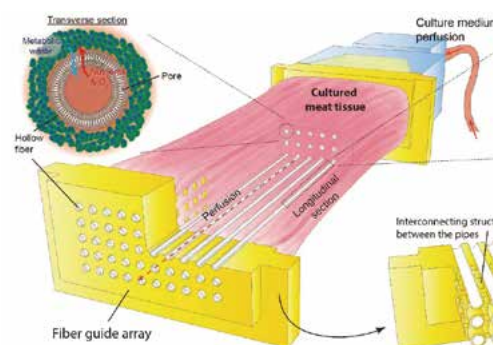
2つ目の課題である3次元組織の構築については、はじめに大量培養で得られた細胞をシート状に形成した後、積層し、最終的には脂肪組織を含む大型組織を作製するアプローチを試みた。実際に立体構造を作製するためには、細胞同士を融合させ、筋肉組織のように細長い線維状の組織である筋線維に変化させる必要がある。そこで、竹内教授、松崎教授、日清食品HDらは、細長い型枠に入れた可食足場材料の中で細胞を立体的に培養することで、線維の向きがそろった筋組織の作製に成功した。さらにこの筋線維と脂肪組織をシート状に積層し、5.5センチメートル × 4センチメートル × 1.5センチメートルの培養ステーキ肉の作製に成功した。



積層法で脂肪付き肉を作製

さらに、竹内教授は大型組織を作製可能なバイオリアクター開発も手掛け、中空糸を用いて血管構造を模倣した微細な管を肉組織内に形成して、内部の細胞まで十分な酸素や栄養素を供給し、大型組織を作製可能なことを示した。

加えて、筋線維の肥大化も検討された。筋肉を肥大させるためにはサプリメントと運動が有効であることが一般的に知られているが、培養肉の筋線維においても、装置を用いた力学的負荷や数種の化学物質から構成される「カクテルX」により、筋肥大を誘導できることも明らかにした。これにより、噛み応えのある肉質となるだけでなく、組織構築に必要な培養細胞の数も減らすことができる。



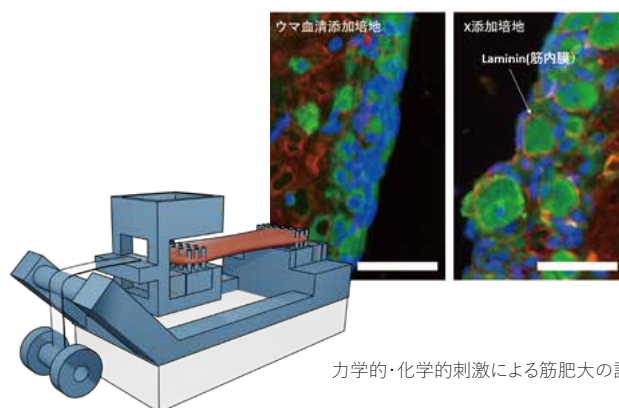
バイオリアクター概念図



シート状組織の積層による大型化で組織形成厚みのある脂肪付き肉の作製に成功



バイオリアクターによる大型組織の作製



力学的・化学的刺激による筋肥大の誘導

試食によりおいしさへの探究心が加速

培養肉の味や食感の向上に向けて、竹内教授と日清食品HDは牛肉との差異を科学的に明らかにするため、遊離アミノ酸、脂肪酸、香気成分、物理特性などを測定・比較した。その結果、培養肉のアミノ酸組成は、部位によって異なる天然の牛肉と比較して、全体として類似していることが明らかになった。特に、旨味を構成するグルタミン酸やイノシン酸などの含有量は、牛肉と遜色ないレベルだった。

また、ガスクロマトグラフィー質量分析法を用いた揮発性成分分析では、培養肉と牛肉の揮発性成分プロファイルは、一部異なる成分が存在するものの、全体的な傾向は類似していた。風味は、遊離アミノ酸や脂肪酸の組成から、旨味が強く甘みが少ない傾向を示した。一方、香りは、揮発性成分の分析結果から、松坂牛やホルスタインなどの天然牛肉と比較して、一部の成分の強度が類似していることが確認された。

食感、すなわち物性評価においては、ホルスタイン種牛肉と培養肉を比較し、テクスチャプロファイルを詳

細に分析した。硬さや弾力性などの数値は異なったものの、全体的な食感の傾向は類似しており、官能評価の結果とも一致が見られた。このことは、培養肉が牛肉と同様の食感を有する可能性を示唆する重要な成果だ。

先に海外では培養肉の販売が進んでいると述べたが、日本国内では、培養肉の安全性などに関わる法制度やルールづくりが遅れており、培養肉の喫食が制限されている。そのため、本プロジェクトでは食品衛生法の食肉および加工食品の基準を参考に試食基準を検討するとともに、その基準をクリアする可食材料からなる培地組成なども検討された。

これらの結果を積み上げ、2022年3月29日、東京大学の倫理委員会の承認の下、国内の研究機関で初となる培養肉の試食にこぎ着けた。研究を開始して以来ずっと培養肉を食べてみたかったという竹内教授は「試食できたときは嬉しかったですね。残念ながら牛肉本来の味は感じられませんでしたので、おいしい肉づくりに向けてさらに研究を重ねていきたいです」と思いを口にした。



(左)試食の様子 (右)試食した培養肉



社会受容性の形成

食の受容性はその人の食経験に大きく依存する。異国の地で現地の味になじめない、食材を受け付けられないといった経験をしたことがある人も少なくないだろう。多くの人が初めて目にするであろう培養肉も、同様に抵抗感を示す人が少なくないことは容易に想像された。そのため、本プロジェクトでは培養肉の開発と並行し、弘前大学人文社会科学部の日比野愛子教授と竹内教授が連携して、認知度や受容性獲得に向け必要な要因を明らかにするための複数の大規模意識調査を実施した。

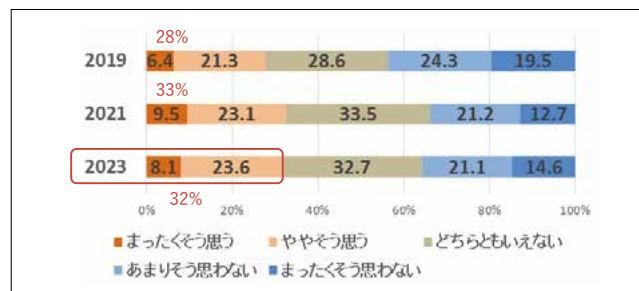
2019年、2021年、2023年の3回、それぞれ2000人を対象とした大規模な調査を実施したところ、「培養肉を食べてみたいか」という質問に対し、「まったくそう思う」または「ややそう思う」と回答した人は、2019年の28%から、2021年には33%に増加したが、2023年には32%と横ばい傾向だった。このことから、培養肉に対する消費者の関心は徐々に高まっているものの、まだ「すぐにでも食べてみたい」と強く思っている人は少数派であることが分かる。

他国と比較すると、日本の32%に対し、シンガポールは60%、オーストラリアは44%、デンマークは41%、イタリアは54%など、多くの国で「培養肉を試しに食べてみたい」と回答した人の割合が高いことが明らかになった。特に、政府が培養肉の研究を禁止しているイタリアにおいても、高い

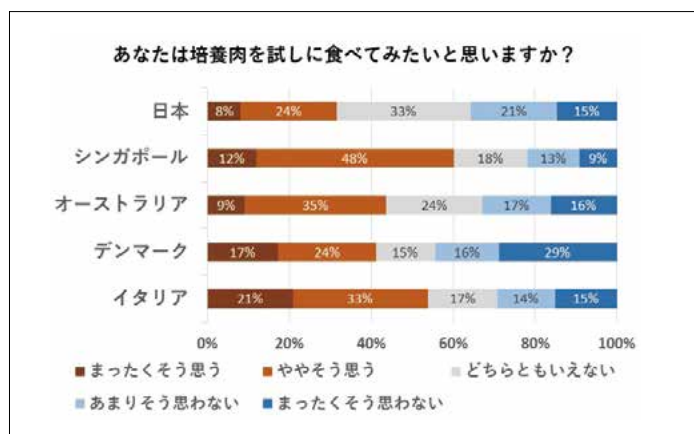
関心が示された点は注目に値する。

また、「安全性が保障され、牛肉と同じおいしさを有する培養肉を食べてみたいと思うか」という質問に対して、半数にあたる約50%が肯定的な回答を示した。この結果から、消費者は培養肉の安全性とおいしさを重視しており、これらの要素が確保されれば、培養肉に対する受け入れやすさが大きく向上する可能性が示唆される。特に、「安全」や「おいしい」といったキーワードが加わることで、肯定的な回答率が約50%に達した点は注目に値する。このことは培養肉の開発において、消費者のニーズに応えるための安全性とおいしさの確保が極めて重要であることを裏付けている。

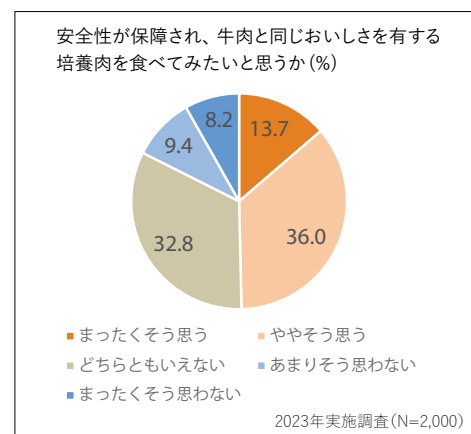
加えて、既に培養肉を知っていた人たちに、動物愛護に関する情報を提示した後に培養肉を食べてみたいか質問したところ、食べたい、やや食べたいと思う割合の合計は27%から50%に増加したことも確認できた。これは、消費者の関心にあわせ、多様な社会課題を解決する可能性があるといった培養肉のメリットをアピールすることができれば、社会受容性が向上する可能性があることを示唆している。まだ培養肉の社会受容性は高いとは言えないため、今後も培養肉の認知度向上と共に、消費者が安心して培養肉を口にできるよう、適切な情報提示を継続する必要があるだろう。



培養肉に関する大規模調査の結果



培養肉試食アンケート調査 他国との比較



安全性、おいしさが保障された場合の調査結果

筋トレ肉が地球を救う?! の巻／竹内昌治さん(東京大学)

世界を変える可能性を秘めた科学技術研究を、クセの強い粘土キャラクターたちが熱く紹介する動画「これからヒーロー!」の第4弾。

〈ストーリー〉

ばかばか陽気につられて散歩する猫田(粘土)。途中で人混みに遭遇すると、そこにいたのはワン(粘土)だった。ワンの手には「ステーキ ステキ」の手作りうちわ。ワンにはアイドルの推しがいるらしく、その出待ちをしているところだった。「推してどんなやつなの?」と聞く猫田に、興奮気味のワンは「すごいマッチョでね、型に流し込んでから積み重ねる、筋トレする努力家なの!!」と謎の答え……。積み重なったムキムキの犬アイドルを想像する猫田だったが、推しが登場してびっくり。「培養ステーキマン」と名乗る、牛から取り出した細胞で作った筋肉を持つ培養肉だった。そ

して、地球を救う可能性を秘めた肉だそう。

培養ステーキマン(粘土)はいったいどうやって作られ、どう地球を救うのか?推しとファンのコール&レスポンスで、培養ステーキ肉の研究を紹介。



https://www.jst.go.jp/program/kencolle/movie/series_1/04.html



主な論文

- M. Furuhashi, Y. Morimoto, A. Shima, F. Nakamura, H. Ishikawa, S. Takeuchi, Formation of contractile 3D bovine muscle tissue for construction of millimetrethick cultured steak, Science of Food, 5, No. 6, 2021/03, doi: 10.1038/s41538-021-00090-7
- Y. Okamoto, Y. Haraguchi, A. Yoshida, H. Takahashi, K. Yamanaka, N. Sawamura, T. Asahi, T. Shimizu, Proliferation and differentiation of primary bovine myoblasts using Chlorella vulgaris extract for sustainable production of cultured meat, Biotechnology Progress, 38 (3), e3239, 2022/01, doi: 10.1002/btpr.3239
- K. Yamanaka, Y. Haraguchi, H. Takahashi, I. Kawashima, T. Shimizu, Development of serum-free and grain-derived-nutrient-free medium using microalgaderived nutrients and mammalian cell-secreted growth factors for sustainable cultured meat production, Scientific Reports, 13, 498, 2023/01, doi: 10.1038/s41598-023-27629-w
- A. Hibino, F. Nakamura, M. Furuhashi, S. Takeuchi, 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, 2023/02, doi: 10.3389/fsufs.2023.1129868
- F. Louis, M. Furuhashi, H. Yoshinuma, S. Takeuchi, M. Matsusaki, Mimicking Wagyu Beef Fat in Cultured Meat: Progress in Edible Bovine Adipose Tissue Production with Controllable Fatty Acid Composition, Materials Today Bio, 21, 100720, 2023/08, doi: 10.1016/j.mtbio.2023.100720
- B. Jo, K. Motoi, Y. Morimoto, S. Takeuchi, Dynamic and static workout of in vitro skeletal muscle tissue through a weight training device, Advanced Healthcare Materials, 2401844, 2024/08, doi: 10.1002/adhm.202401844

主な特許

- 竹内昌治、森本雄矢、古橋麻衣、相部かおり「三次元筋組織の製造方法」PCT/JP2023/027702
- 竹内昌治、田嶋亜衣、森本雄矢、古橋麻衣「細胞培養用成分、細胞培養用培地、血清の製造方法、及び、細胞の製造方法」PCT/JP2022/030608
- 坂口勝久、田中龍一郎、山中久美子、清水達也「動物筋組織抽出物を用いた細胞の培養方法」特願2022-204697
- 石川博、大山晃弘、豊村順子「サテライト細胞の製造方法」JP2021/004877

成果の展開および今後の展望

本プロジェクトで開発した培養肉は、ステーキ様の立体組織を実現し、培養細胞の含有量も50%以上を占め、成分組成も食肉に近く、従来の培養ミンチ肉を用いた製品とは一線を画す。加えて、藻類を用いた培養食肉生産システムは、生産コストを劇的に下げることが可能で、極めて独自性が高いなど、多くの競合にはない特徴を備えており、非常に有望な技術といえる。

食品製造業で培養肉を導入した場合、ハンバーガーパティやソーセージなど、従来製品に加えて、社会問題解決への取り組みとして消費者に対する訴求力も高まり、新たな収益源にできる可能性がある。外食産業であれば、メニューの多様化や健康志向の消費者に対応した新たな料理を提供でき、食の選択肢を広げそうだ。環境関連企業では、培養肉生産に必要なエネルギー効率の向上や廃棄物処理技術の開発を通じて、環境問題の解決に貢献しながらビジネスを拡大する好機となるだろう。

食肉業界においても、生産力向上の観点から、従来手法に加え培養肉を事業ポートフォリオに組み込むことで、環境

問題に高い関心を持つ消費者や、健康志向の若年層など、新たな顧客層を開拓できる。また、培養肉の技術開発や生産に特化したスタートアップ企業も増えることが予想され、革新的な食料システムの構築を牽引し、市場成長率が見込まれる培養肉市場をさらに拡大させる可能性を秘める。

今後の課題としては、培養肉の味をより本物のステーキ肉の風味に近付ける必要がある。内容成分や物理特性の比較では従来の牛肉に迫る結果を出すことができていたが、試食では肉の風味を十分には再現できていないことが明らかとなった。今後は多くの消費者に受け入れられるためにも、おいしさの追求は欠かせない。加えて、社会実装に向けて、細胞の大量培養技術のさらなる高度化・大型化に向けた開発や、3次元組織形成のためのより効率的なプロセス開発も必要となる。

一方世界においては、培養肉の安全性などに関わる法制度やルールが定められつつあり、米国・イスラエル・シンガポールなどでは、既に法整備がなされている。こうした状況を鑑み、法整備は検討段階の日本国内においても、ビジネスチャンスを見逃さないよう、早期の法整備が期待される。



竹内研究代表者より

センチメートルサイズの厚みをもつ培養ステーキ肉開発の成功は、国内外の企業・研究者などからは驚きの目をもって賞賛される一方、なぜ難易度の高い構造肉(ステーキ肉)の研究開発を進めているのかという質問も受けます。培養肉は、体外において体内と同様の組織を形成させるメカニズムの発現など、学術的に研究すべき側面も多く、これらを明らかにすることは、これまでにない培養肉に関する技術開発はもちろん、消費者の培養肉に関する理解や社会受容の拡大にも繋がる重要なポイントだと思います。また、再生医療などの別領域の研究やビジネスに発展する可能性もあり、「培養肉研究」には学術機関と企業の連携が不可欠と考えています。学術界と企業の連携がさらに進むことに期待します。

竹内プロジェクトの概要はこちら

<https://www.jst.go.jp/mirai/jp/program/sustainable/JPMJMI20C1.html>

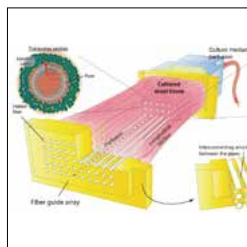
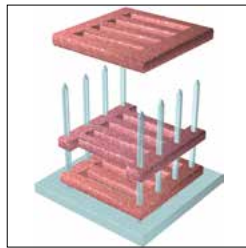


今後に期待すること



國枝 秀世運営統括より

本研究は、海外で培養肉への研究開発や投資が盛んに行われ加速している中、日本初で立ち上げられた培養肉に関する大型プロジェクトでした。ステーキ肉生産という高い技術レベルの要求を満たした基盤技術(藻類による大量培養、3次元組織構築など)開発は、新規性などの観点からも本研究領域のトップランナーとして、ふさわしいものであったと考えています。また、本研究の成果は多くのメディアで取り上げられ、培養肉を含む細胞農業への社会的認知・関心を高めるなど、社会的にも大きなインパクトを起こしました。近い将来、日本でも食の選択肢のひとつとして培養肉が選ばれることになるでしょう。





国立研究開発法人科学技術振興機構
未来創造研究開発推進部

〒102-0076 東京都千代田区五番町7 K's 五番町

TEL : 03-6272-4004

E-mail : kaikaku_mirai@jst.go.jp

WEB <https://www.jst.go.jp/mirai/jp/>

X https://x.com/JST_mirai

