

主催：一般財団法人 日本規格協会
システム系・国際規格開発ユニット

2023年1月16日（月）
15:00～16:00
@オンライン

令和4年度第4回標準化カフェ

フードテックによる「新しい食」 のルールとツールとルール



石川 伸一

ISHIKAWA Shin-ichi

宮城大学 食産業学群 教授

私の教育・研究の分野

食品学



食べものの成分は
保存中に
どう変わるか？



調理学



調理によって
おいしさが
どう変わるか？



栄養学

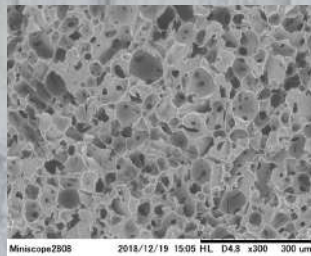


摂取した栄養は
健康にどう影響を
及ぼすか？

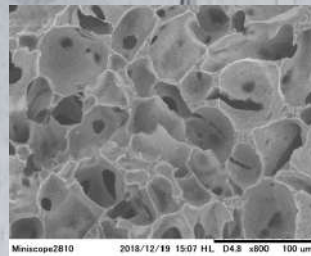
食品学、調理学、栄養学の“なぜ”の「メカニズム」を分子レベルで調べる、
特に「**分子調理学**」が専門分野。

食品・料理構造からのおいしさの「可視化」

走査型電子顕微鏡による
アイスクリームとソフトクリームの観察

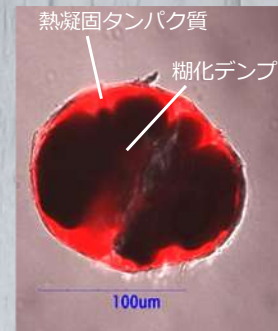


アイスクリーム

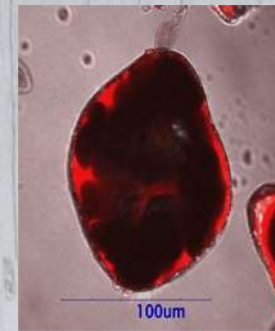


ソフトクリーム

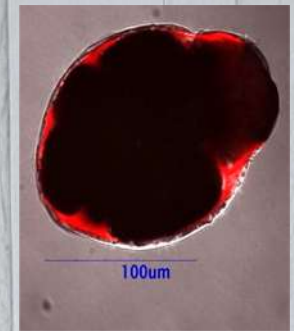
共焦点レーザー顕微鏡による小豆のあん粒子の観察



煮熟30分



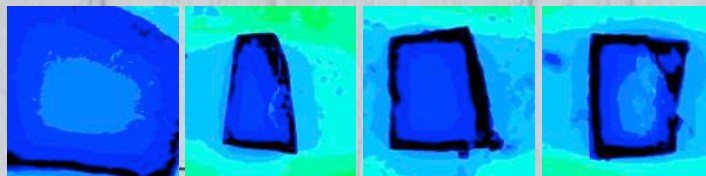
煮熟90分



煮熟150分

ハイパースペクトルイメージングによるジャガイモ
中への保存温度・時間による煮汁の浸透の違い

冷蔵
(at 4℃)



1 h

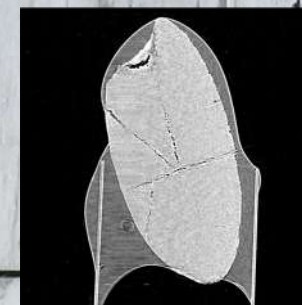
3h

6h

24h

保存時間

X線CTによる米の内部観察



生米



炊飯米

目次

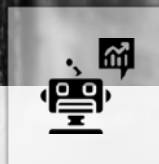
TOPIC 1



フードテックの 勃興

The Rise of Food Technology

TOPIC 2



フードテックの 進化予測

*Predicting Evolution in
Food Technology*

TOPIC 3



未来の食を考える 上でのフレーム

*Frames on thinking about
the Food of the Future*

TOPIC 1 フードテックの勃興

TOPIC 1



フードテックの
勃興

The Rise of Food Technology

TOPIC 2



フードテックの
進化予測

*Predicting Evolution in
Food Technology*

TOPIC 3



未来の食を考える
上でのフレーム

*Frames on thinking about
the Food of the Future*

食のアップデート化

植物性代替肉、培養肉、3Dフードプリンタ、ロボティクス、AI、IoT、テラーメイド食…

さまざまなテクノロジーが、食の分野に登場・応用されはじめている。

これから私たちは、そのような**新しい食の技術（フードテック）**とどのように向き合っていけばいいのか？



beyondmeat.com



culturedbeef.org



www.naturalmachines.com



www.moley.com/



metabolichealing.com/

フードテック関連書籍・雑誌



出版社：学校法人先端教育機構
刊行：2020年2月



出版社：ジャパン・フード&リカー・アライアンス
刊行：2020年11月

なぜ、シリコンバレーでフードテック革命が？



©カリフォルニアにおけるフード革命 2.0

シリコンバレー、カリフォルニア
発のフード革命2.0は、

- ・ 過酷な気象災害におそわれてきた農業の歴史
 - ・ 大学と研究施設の集積
 - ・ ベンチャーキャピタル投資
- この3つの上に成り立っている。

フードテックの分類と種類

食の流れ（フードシステムと生体内代謝）

生産・採取 → 加工・製造 → 流通・販売 → 調理 → 消費 → 消化・吸収 → 代謝

アグリテック

フードテック

スマートキッチン

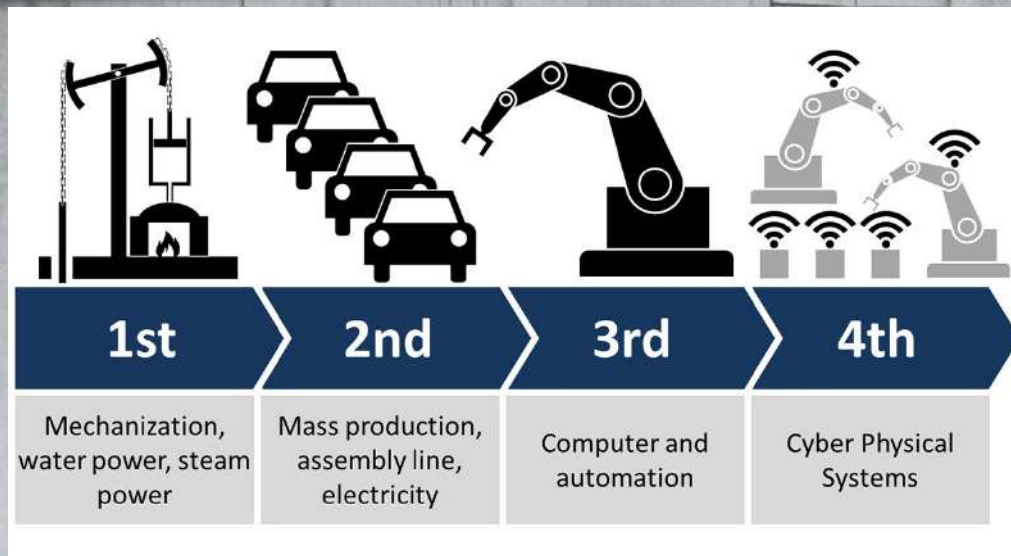
ヘルステック

- 代替タンパク質（植物性肉、培養肉、昆虫食、藻類、微生物）
- 魚介類（スマート水産業、陸上養殖）
- スマート農業
- 品種改良（ゲノム編集）

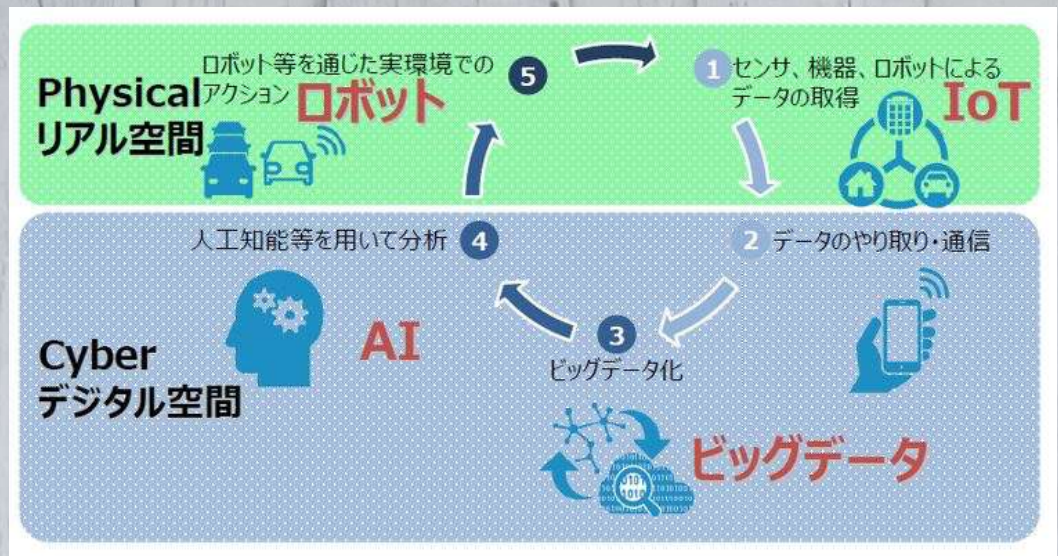
- 加工ロボット（サイバーフィジカルシステムによる製造）
- フードチェーンスマート化（鮮度の可視化、輸送の最適化）、ロジスティックス
- 調理ロボット、3Dフードプリンタ（個別化食の提供）
- 配膳・接客ロボット

- ウェアラブル機器による健康データの取得、ビッグデータ化
- AIによる健康アドバイスの提供

サイバーフィジカルシステム



<https://theenglishfarm.com/ja/discussion/fourth-industrial-revolution>



<https://www.tokyo-cci-ict.com/column/201711-03/>

第1次産業革命：18世紀後半の蒸気による工場の機械化

第2次産業革命：産業革命は20世紀初頭における、分業を基にした電力活用による大量生産

第3次産業革命：1970年代から始まった電力とITによる工場の自動化

第4次産業革命：今日のサイバーフィジカルシステムを基にした製造業の革命

フードテック勃興の背景

世界の人口増加、食料安全保障、
タンパク質クライシス

人手不足、効率化への対応策

健康意識の増加、ウェルビー
イングの意識向上

消費者の利便性、簡便化のサポート

環境保全、SDGs、温室効果ガス削減、
気候変動、異常気象への対応

ベンチャー投資、金融業界の
後押し

ヴィーガン、ベジタリアン、
宗教食への対応

動物愛護（アニマルウェルフェア）、
倫理的（エシカル）消費

フードテック

社会的、経済的、環境的な要因が大きく、消費者に対するメリットは基本的に後追いである。
そのため、消費者にフードテックは直接的に理解されにくい可能性がある。

画像判別AIを活用した「食事記録アプリ」



<https://www.asken.inc>

あすけんは、ダイエットしたい・健康になりたいという方のための食生活記録・改善アプリ。**食事画像判別AI**などにより食事の写真を撮るだけでも食生活を記録・栄養計算ができる。食事を記録すると、すぐに栄養計算・アドバイスが表示される。食生活改善のプロフェッショナル管理栄養士のノウハウとAI技術を組み合わせたアドバイスがユーザーの行動変容を促す。



<https://www.calomeal.com/>

カロミルも、写真を撮るだけで簡単に記録できる健康管理アプリ。自動で栄養素計算し、**推論AI**で3ヵ月後の体重を推測。スーパーやコンビニのメニューにも細かく対応。管理栄養士チームが、最新メーカー商品や外食メニューを提供している。

血糖リアルタイム測定 + α

テルモが目指す「人工すい臓」の仕組み

FreeStyle リブL

センサー（使い捨て）

直径35mm 厚さ



出荷時校正済。
使用時の血糖自己測定による校正は

- 最長14日間、1分毎に測定し、15分毎にグルコース値を自動的に送信
- 防水性で、患者さんがアクティブに送れるよう設計

※本製品は、14日間最長30分間隔で血糖値を送信します。

使い方

1 〔装着〕

手の平のセンサーを
上腕の後ろ側に
装着します。

2 〔データ読み取り〕

センサーでスキャンすると
グルコース値がすぐに
わかります。衣類の
上からでもスキャン
できます。

3 〔確認〕

グルコース値と8時間の
傾向、グルコース変動の
傾向を示す矢印が表示
されます。

※本製品は、14日間最長30分間隔で血糖値を送信します。

血糖測定器



血糖値データ

AI搭載のスマホ型端末



食事や運動の情報

インスリンポンプ



インスリン量を
最適に調整

テルモ、糖尿病注射いらず AIがインスリン自動投与 : 日本経済新聞
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC232R50T20C21A5000000/>

新しい血糖測定
が日本でも保険適

血液を採ること
デバイスだ。

った血糖値は、線
よく見えること
ことだ。

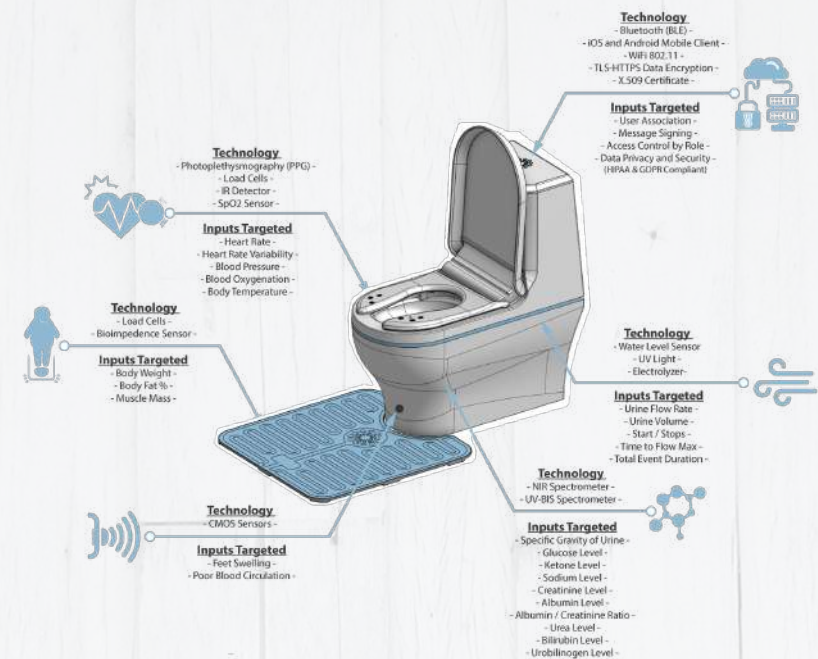
んはそれが確かに
る。新しいテクノ
うとしている。

<https://gendai.ismedia.jp/articles/-/56663>

「スマートトイレ」の開発

「糞便や尿から健康情報を得る」という技術を個人レベルで活用したいというアイデアから、リモートで便器の中をチェックする**スマートトイレ**が研究されています。

健康器具メーカーのMedic.lifeは、使用者の体重や尿中の糖分、ナトリウム濃度を測定するスマートトイレ「Medic.Lav」を開発しています。Medic.Lavは高性能のセンサーで尿中のウイルスを検出することも可能だとうたっており、アメリカ食品医薬品局(FDA)からの認可取得を目指しています。



<https://gigazine.net/news/20210909-smart-toilet-track-our-health/>

ウェアラブル型検査技術→トランスペアレント（透明）型検査技へ

ネット接続フライパン「Hestan Cue」



<https://www.hestancue.com>

自動調理IoTキッチンロボット「Suvie」

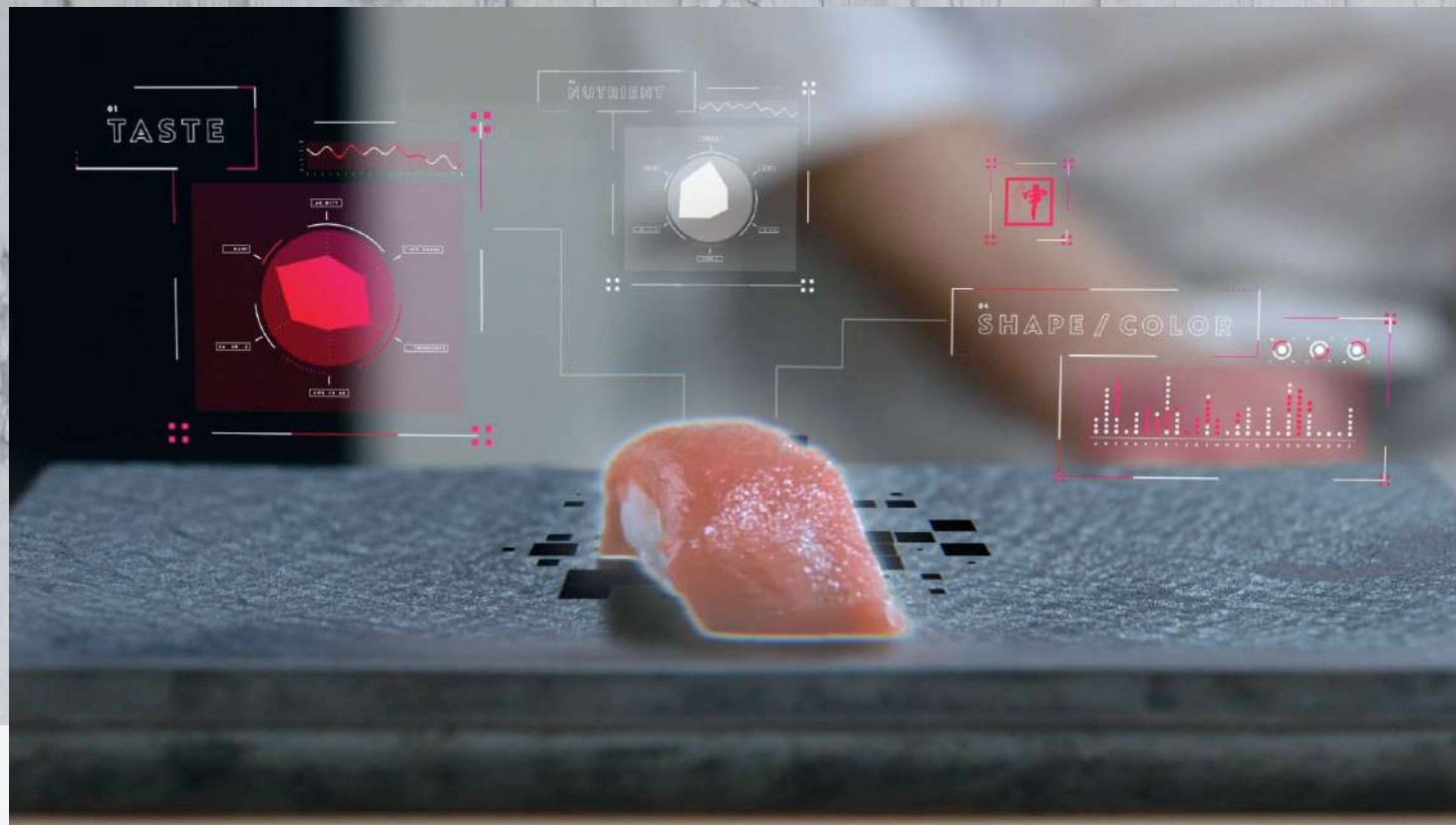


<https://www.suvie.com>

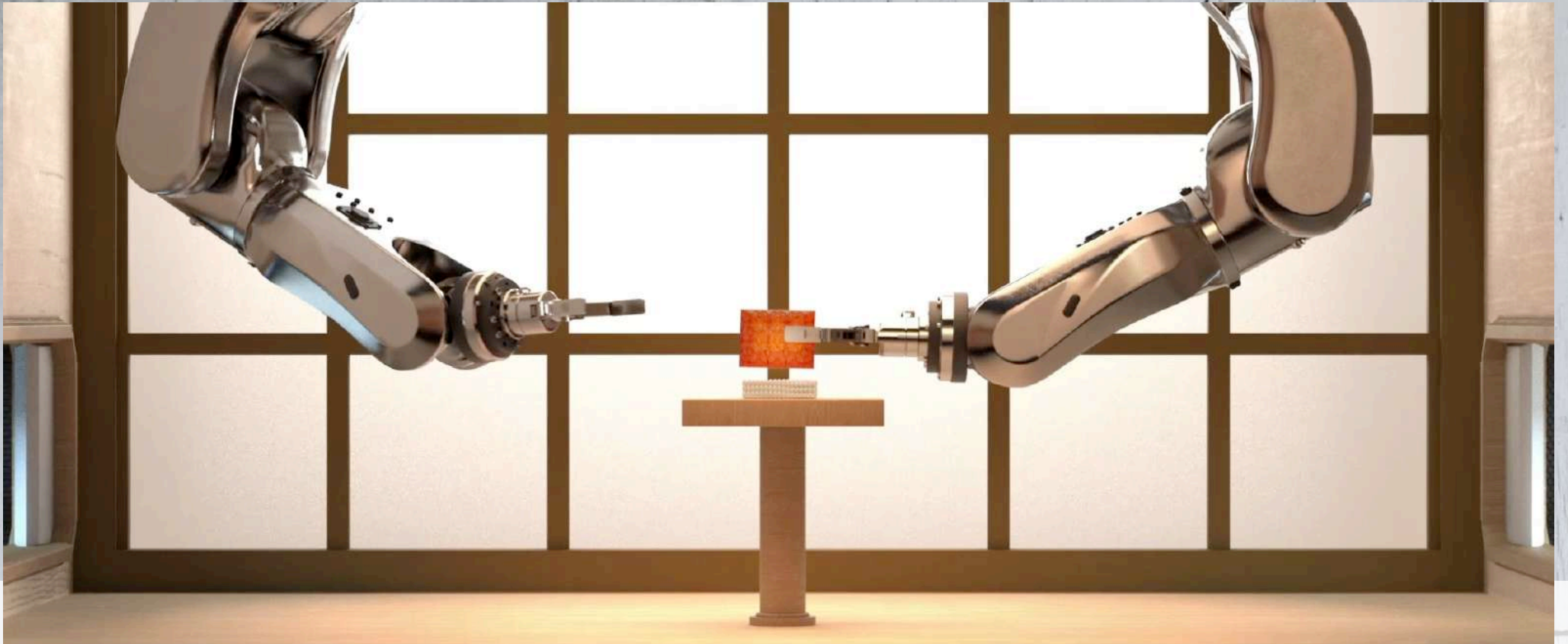
完全自動調理ロボット「Moley」



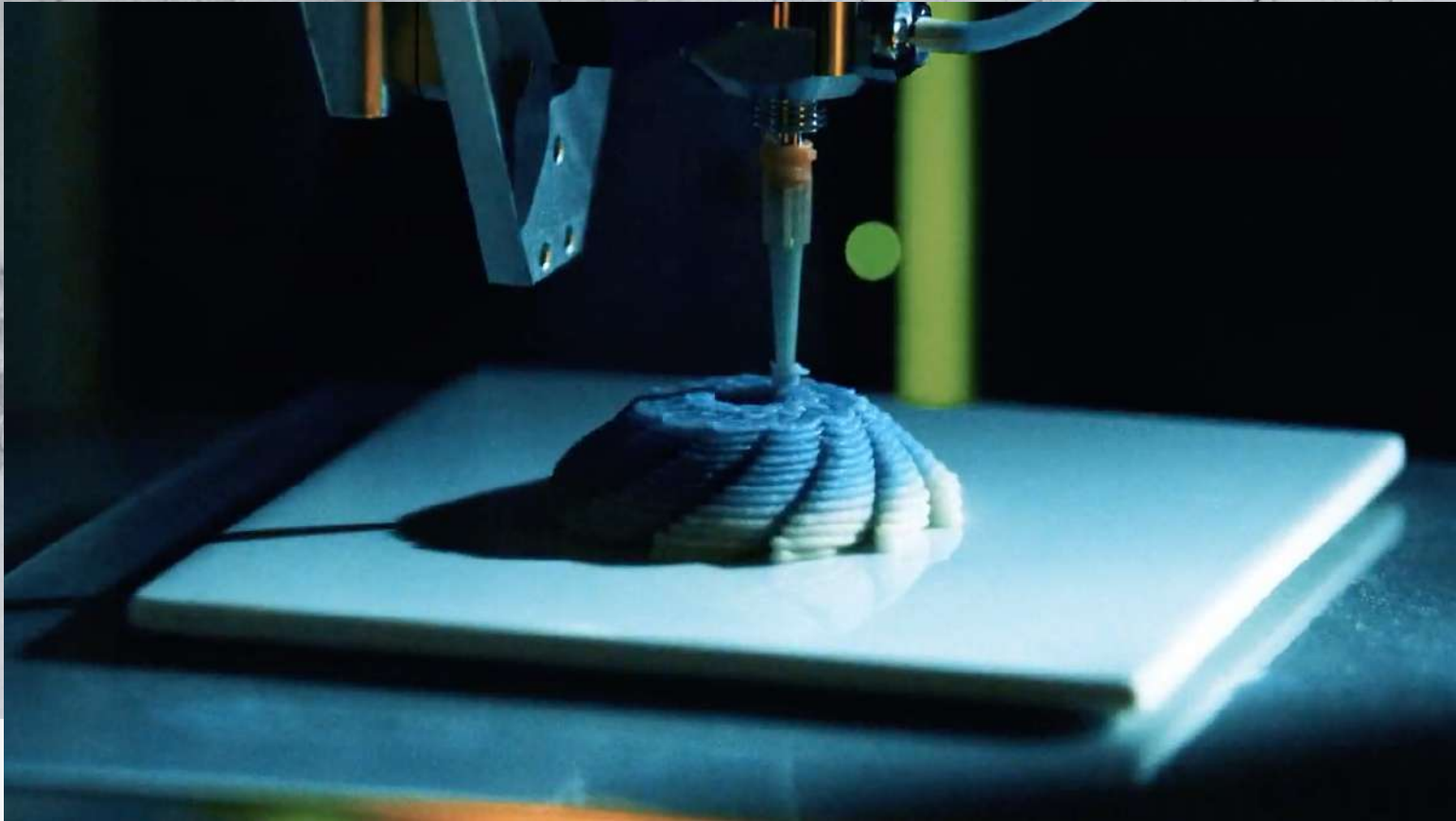
SUSHI TELEPORTATION



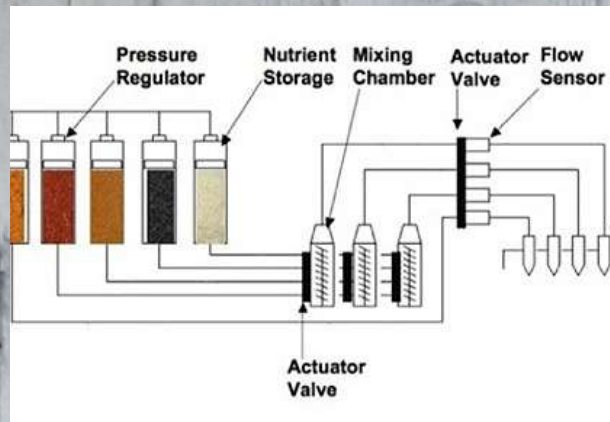
SUSHI SINGULARITY



CYBER WAGASHI



NASAが3Dフードプリンタに注目した理由



2013年、NASA（米航空宇宙局）が、**3Dフードプリンタ**を開発する企業に高額の助成金を提供した。食の嗜好性に、物理的な食感である“**テクスチャー**”は、重要な働きをしている。食をおいしく食べるには、食を“立体的”に作る必要があり、その開発に3Dフードプリンタは大きな役割を果たすと考えられる。

3Dプリンタは、「**誰でもどこでも作ることができる**」というメリットもある。宇宙空間という限られた場所で、宇宙飛行士という限られた人が、宇宙船内の限られた食材を元に“食事らしい”食事を作ることができる可能性が、3Dフードプリンタには潜んでいる。

挑戦的な研究開発 ムーンショット 目標5



2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出

● ターゲット

- 2050年までに、微生物や昆虫等の生物機能をフル活用し、完全資源循環型の食料生産システムを開発する。
- 2050年までに、食料のムダを無くし、健康・環境に配慮した合理的な食料消費を促す解決法を開発する。など

3Dプリント食品に必要なこと

モノクロ印刷



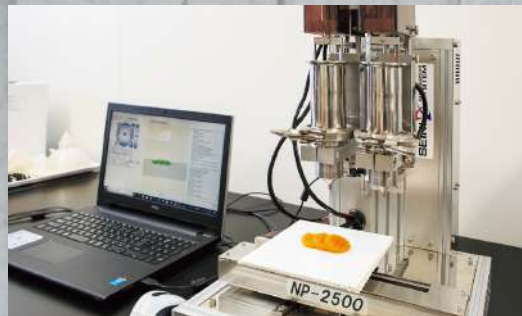
Hershey's CocoJet Brings 3D Printed Chocolate



Pasta galaxy, made by a 3D pasta printer: Barilla

?

食の“プリントアウト”



<https://www.yamagatau.ac.jp/jp/hitotohito/research/20190715/>

3Dフードプリンタ



カラー印刷

既存の食品や料理の**立体的な配置・構造**を知ることが大切。

石川伸一, 科学研究費補助金 (挑戦的萌芽研究), 料理構造を料理の式で表現することによる新規料理分類法の開発, (2015-2017)

石川伸一, 科学研究費補助金 (挑戦的研究(萌芽)), 料理レシピの記号化による料理の特徴の解明に向けた研究, (2018~2020)

調理における科学と技術の融合

分子調理“学”（科学）

Molecular Cooking Science



- 食材の性質
- 調理のプロセス
- おいしい料理

の分子レベルでの解明



分子調理“法”（技術）

Molecular Cooking Technology



- おいしい食材
- 新調理方法
- おいしい料理

の分子レベルに基づいた開発

食のサイエンスとテクノロジーを分けて考える。

さらに、それをうまく循環させる。

分子調理研究会



食品・料理のサイバーとフィジカルの融合

フィジカル

3Dフードスキャン



- 各種料理データの保存
- 伝統料理データの保存
- 職人技による料理データの保存

アップロード

ダウンロード



サイバー

- 料理データのアーカイブ化
- 料理のデジタル編集

3Dフードプリント



- おいしい料理の再現
- 新しい料理の創造
- その人にあった個別化食の開発

テーラーメイド（オーダーメイド）食、個別化食

事業構想 PROJECT DESIGN ONLINE

published by
東京農工大学大学院
2111 The University of Tokyo

2013年8月号

食ビジネスの進化

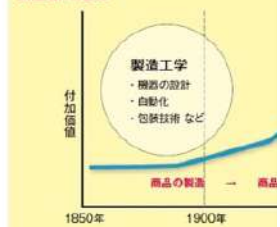
「テーラーメイド食品」のインパクト 遺伝子で食をオーダーメイド

石川伸一（宮城大学食産業学部フードビジネス学科 准教授）

ブックマーク 0 いいね! 3 シェア

個々人の体質や遺伝子多型に応じた「テーラーメイド食品」により、サプリメントやビタミン剤で補ったり、新たな保健的機能を追加したさまざまな「テーラーメイド食品」が検討されている。

食産業の進化



出典:Aguilera, J. M. J. Sci Food Agric 86:1147-1155

食品業界は、世界中のあらゆる製造業の中で

解説

夢の卵「デザイナーエッグ」を目指して —個人の体質に合わせたテーラーメイド食品の開発—

石川伸一
宮城大学食産業学部

遺伝子解析の発達により、疾病予防や健康増進も個人ごとの体質や遺伝子多型に合わせる時代がやってくる。「食」は健康の基本、各種の栄養素を増強したり、新たな保健的機能を追加したさまざまな「テーラーメイド食品」が検討されている。

本誌の読者は、「デザイナーエッグ」という言葉を耳にしたことがあるだろうか。通常、鶏卵の成分は一定の範囲内にあるが、卵の成分を特異的に変えたり、ある種の抗がん剤をニワトリに投与したりすると、その成分含量や特異的な機能性を鶏卵にもたせることができる。一般的な鶏卵とは異なり、養鶏業者が卵もって企画デザインして産ませるので、このような鶏卵はデザイナーエッグと呼ばれている。近年、健康維持や治療を目的に個人ごとの体質に合わせたテーラーメイド食品の開発が盛んに行われている。このデザイナーエッグ

酒が飲める人と飲めない人との体質の違いは、遺伝子のたった1塩基の差によるものである。

酒に含まれるアルコール(エタノール)は、消化管で吸収されたのち、その大部分は肝臓で代謝され、最終的には水と炭酸ガスになって体外へ排出される。これには大きく2段階の酵素反応が関わっており、第1段階はアルコール脱水素酵素(ADH)によりエタノールがアセトアルデヒドに分解される反応、第2段階はアセトアルデヒド脱水素酵素(ALDH)によりアセトアルデヒドが酢酸になる反応である(図1)。このALDHには2種類あり、アセトアルデヒドが高濃度のときに働く1型(ALDH1)と低濃度でも働く2型(ALDH2)が存在する。この二つの酵素のうち、アルコールに強い、弱いは関係するの

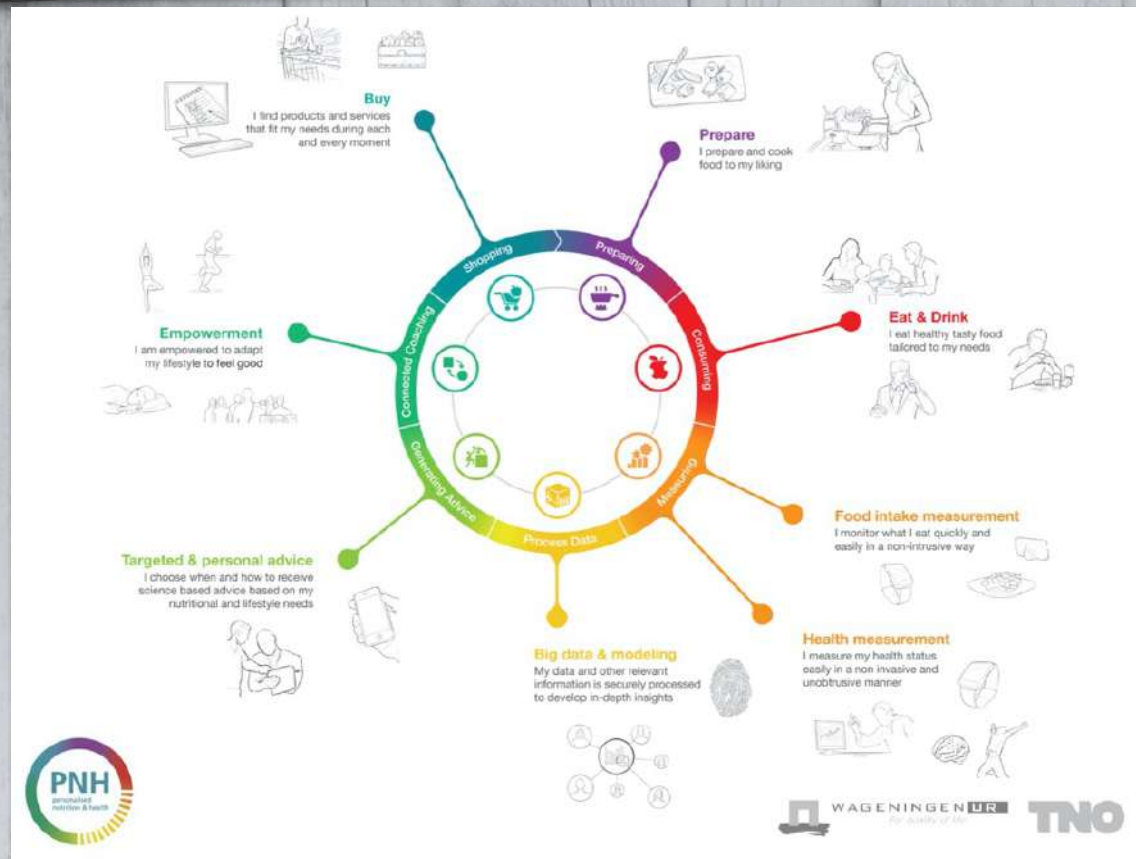
はおもにALDH2である。ALDH2遺伝子は第12染色体に位置し、44kbの塩基配列の中に7つのエキソンと6つのイントロンが存在している。遺伝子解析の結果

石川伸一、月刊「事業構想」2013年8月号34-35 (2013)。
石川伸一、化学同人「化学」、70 (2)、12-16 (2015)。

遺伝子解析の発達により、疾病予防や健康増進も個人ごとの体質や遺伝子多型に合わせる時代がやってくる。各種の栄養素を増強したり、新たな保健的機能を追加したさまざまな「**テーラーメイド食（個別化食）**」が検討されている。

3Dフードプリンタに、年齢、性別、遺伝情報、病気の有無、その日の体調などの「**個人データ**」と、自分が食べたいものと好みの「**フードデータ**」を打ち込むだけで、それらの栄養・機能面や嗜好面が反映された「**究極のテーラーメイド食**」が生み出される可能性もある。将来、3Dフードプリンタは「**究極の調理機器**」になるインパクトを有している。

さらなる「個別化」へ



<https://www.personalisednutritionandhealth.com/en/personalisednutritionandhealth.htm>

食生活全体が、**超個別化**（Hyper-personalization）し、リアルな多様性時代へ。

食の価値観の“一人十色”化

安い

安全

おいしさ

栄養

便利さ



安らぎ

高級感

プレミアム感

持続可能性

懐かしさ

倫理

現代人は、**さまざまな食の価値観**をまとっている（十人十色 → **一人十色**）。

TOPIC 2 フードテックの進化予測

TOPIC 1



フードテックの
勃興

The Rise of Food Technology

TOPIC 2



フードテックの
進化予測

*Predicting Evolution in
Food Technology*

TOPIC 3



未来の食を考える
上でのフレーム

*Frames on thinking about
the Food of the Future*

「食」の未来の考え方

ユニバーサル・ダーウィニズム

Richard Dawkins, 1941-



<https://www.thetimes.co.uk/article/richard-dawkins-will-give-away-the-god-delusion-to-muslims-bx5zzvzl7>



イギリスの進化生物学者リチャード・ドーキンスが、ダーウィンの進化論をもとに、生物の進化の領域を超えて、他のさまざまな研究領域に応用した概念。

実際に、心理学、経済学、言語学、医学などでは、進化論の理論を拡張した、進化心理学、進化経済学、進化言語学、進化医学といった分野が登場している。

生物学における「**進化**」は、純粹に「**変化**」を意味するものであって「**進歩**」や「**発展**」を意味しない。進化は、価値判断において中立的である。
新規開発食品の進化を、ユニバーサル・ダーウィニズムの**中立的な視点**で眺める。

包丁の進化



包丁
青銅→鉄→鉄鋼→炭素鋼、ステンレス鋼



石器（260万年前）



ピーラー、スライサー、チョッパー、キッチンバサミetc.

食の進化は、食に関するテクノロジーの進化である。

フードテックによる新しい食の多くは、自然選択によって淘汰されてきた。

何か消え、何が残るのか？ その選択圧（淘汰圧）は何か？

代替タンパク質関係のスタートアップ企業

植物性肉スタートアップ企業



培養肉スタートアップ企業



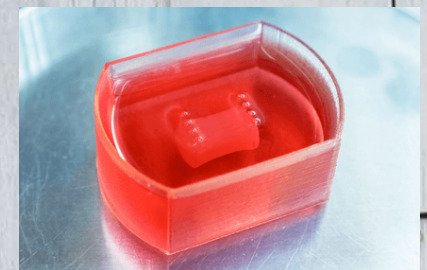
impossible foods



beyond meat



インテグリカルチャー



日清食品

「試験管人工培養肉」登場の歴史



2013年、オランダのマーストリヒト大学の生理学者マルク・ポスト教授らが、**ウシの幹細胞**を培養し、3ヶ月かけて作った2万本もの筋肉細胞に、パン粉と粉末卵を加えてを整え、140gの牛肉パティを作った（作製費3,000万円）。

ポスト教授は「製造コストが下がれば、今後10～20年でスーパーに並ぶ可能性もある」と語っていた（2017年→1枚のパティが約30万円）。

日本のインテグリカルチャー株式会社では、成長因子を添加せずにさまざまな細胞を大規模に培養できる「汎用大規模細胞培養システム」を開発し、消費者の手の届く価格帯で提供することを目指している。CEOの羽生雄毅氏は、目指す水準として、100 gあたり60円で、2020年代半ば、遅くても後半には、スーパーマーケットなどで**人工培養肉**を販売することが目標と話している。

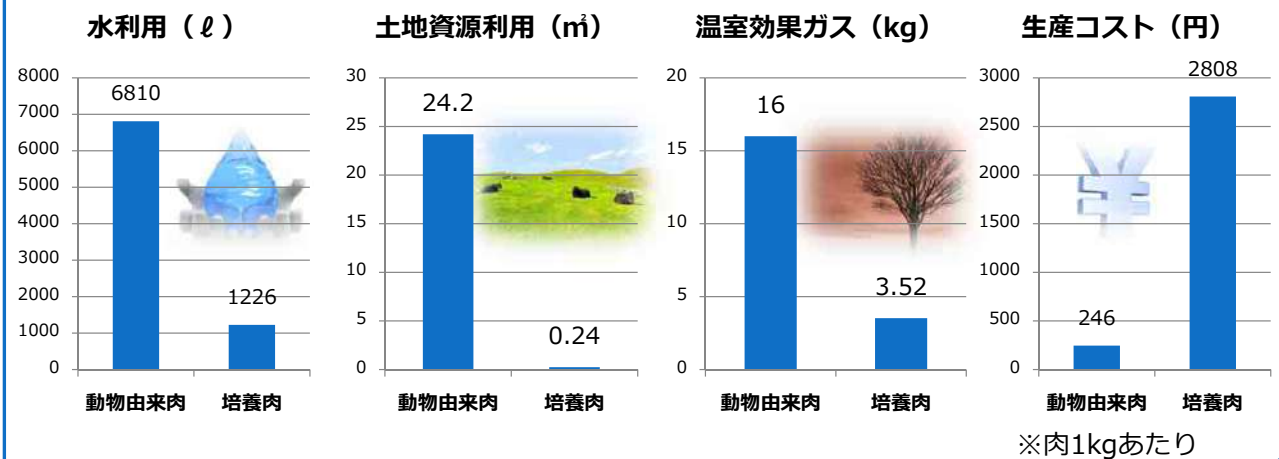


細胞農業は環境に優しい？

一部のベジタリアンや動物愛護団体に賛同を受けているように、環境に優しいことから、人工培養肉は「**クリーンミート**」とも呼ばれている。

風味や食感、栄養面に優れること、安全性や衛生的に問題等がなければ、**細胞農業**による「新たな食料生産時代の到来」がやってくるかもしれない。

動物由来肉と培養肉の資源・コスト比較 (CB Insights, 2018)

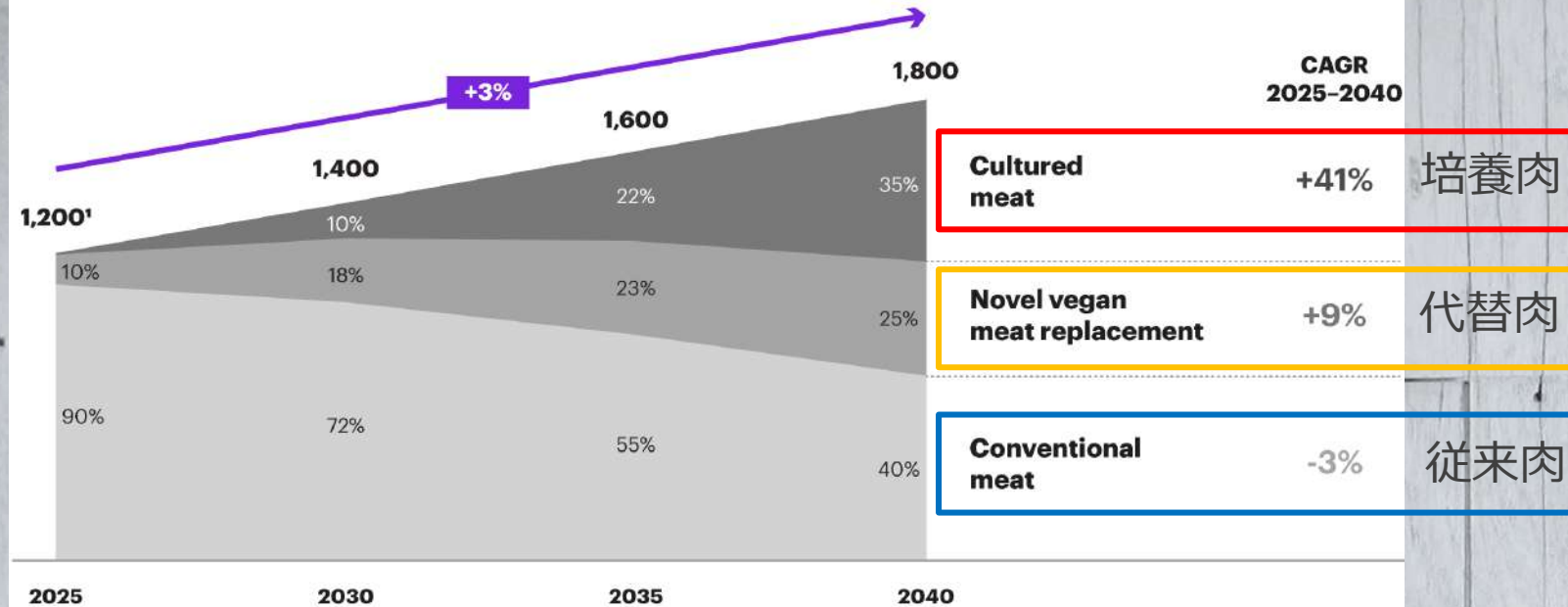


CB insights, "12 Food Trends To Watch in 2018",
<https://www.cbinsights.com/research/report/top-food-trends-2018/>

2040年までのグローバルな肉の消費予測

Figure 9
Global meat consumption: By 2040, conventional meat supply will drop by more than 33%

\$ billion



* Numbers are rounded to hundred billions.

Sources: United Nations, World Bank, expert interviews; Kearney analysis



3D プリントで和牛の“サシ”まで再現

- 和牛肉の組織構造を設計図に、3Dプリントで筋・脂肪・血管の線維組織ファイバーを作製して束ねることで、複雑な和牛肉の構造をテーラーメイドで作製できる技術を開発しました。
- これまで報告されている培養肉のほとんどは筋線維のみで構成されるミンチ様の肉であり、肉の複雑な組織構造を再現することは困難でした。本研究では、**筋・脂肪・血管という異なる線維組織を3Dプリントで作製し、それを金太郎飴のように統合する「3Dプリント金太郎飴技術」**を開発しました。これにより、肉の複雑な組織構造をテーラーメイドで構築できるようになりました。



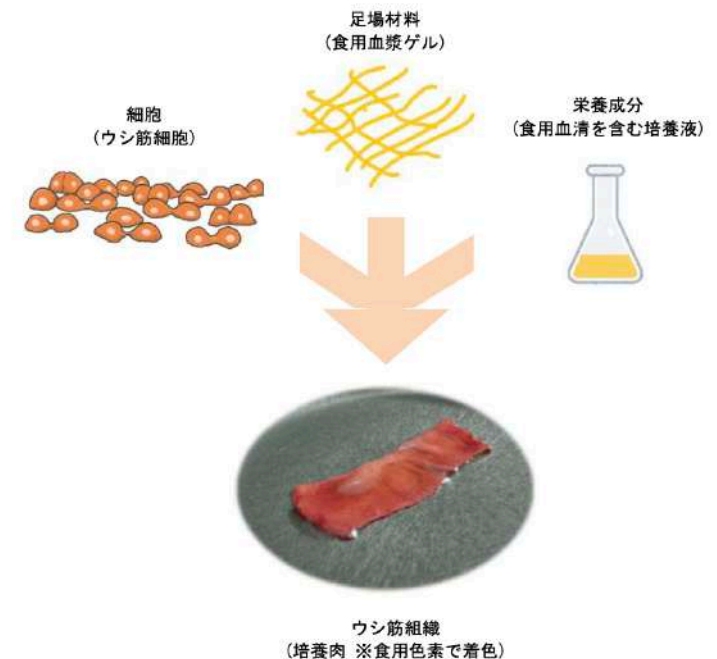
図 3D プリント金太郎飴技術による和牛培養ステーキ肉の作製。

<https://www.jst.go.jp/pr/announce/20210824-2/pdf/20210824-2.pdf>

日本初！「食べられる培養肉」の作製に成功

- 情報理工学系研究科知能機械情報学専攻の竹内昌治教授（生産技術研究所 特任教授 [学内クロス・アポイントメント]）の研究グループと日清食品ホールディングス株式会社は、2017年度から「**培養ステーキ肉**」の実用化を目指した研究を共同で進めていますが、今回、「**食べられる培養肉**」の作製に産学連携の研究として日本で初めて成功し、2022年3月29日(火)に研究関係者による試食を行いました。
- 「食べられる培養肉」は従来の機器を使った分析に加え、人による**官能評価が可能**なため、味、香り、食感などの“おいしさ”に関する研究開発が大きく進展し、肉本来の味や食感を持つ「培養ステーキ肉」の実用化に向けて大きく前進することが期待されます。

2022年3月31日



https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/press/z0114_00013.html

日本における培養肉に関するアンケート

日清食品と弘前大学日比野愛子准教授の報告

図1

培養肉は世界の食糧危機を解決する可能性がある

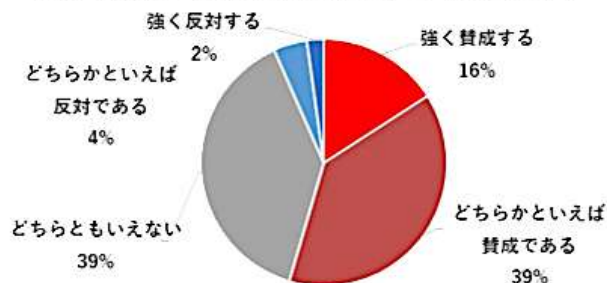


図2

あなたは培養肉を試しに食べてみたいと思いますか？

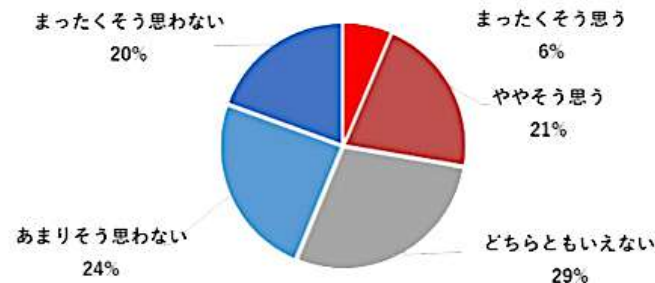


図3

あなたは培養肉を試しに食べてみたいと思いますか？

(培養肉について見聞がある回答者)
(「食糧危機」に関する情報提示後)

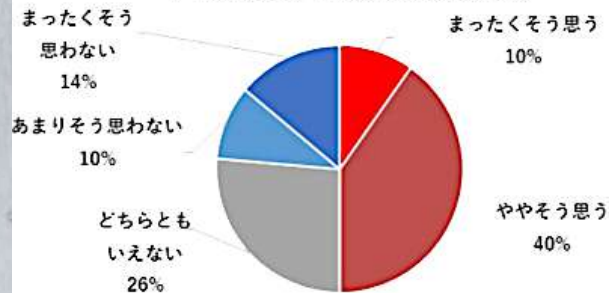
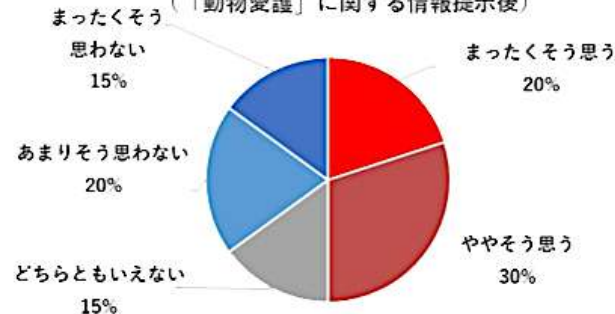


図4

あなたは培養肉を試しに食べてみたいと思いますか？

(培養肉について見聞がある回答者)
(「動物愛護」に関する情報提示後)



調査設計

調査方法：インターネットリサーチ

調査対象者：全国20歳～59歳の一般男女

有効回答人数：2,000名

割付方法：性別 (男性、女性) と年代 (20-29歳、30-39歳、40-49歳、50-59歳) を均等割付 各250名

調査期間：2019年5月30日～6月2日

<https://www.hirosaki-u.ac.jp/45351.html>

教育で培養肉の受容は大きく変わる可能性がある。

一方、食べたいと思わない消極派は、少なくない。

植物性肉 = 豆腐・納豆・がんもどき？

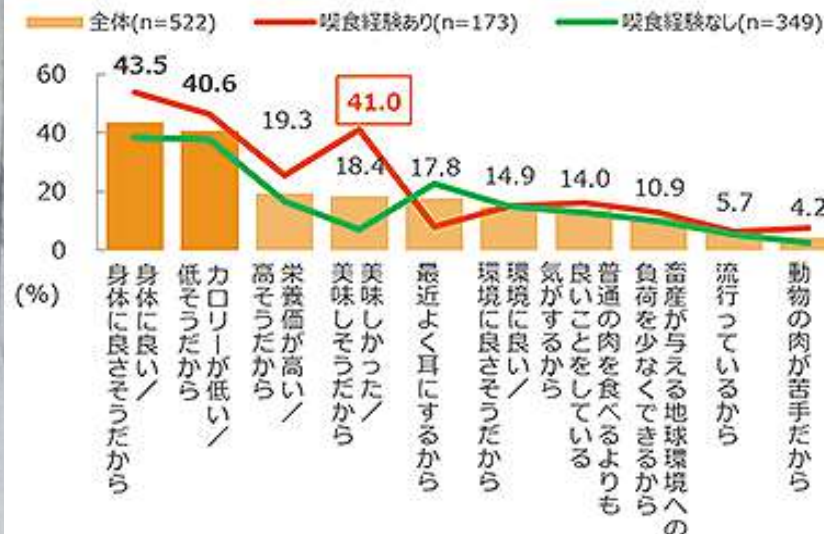


植物性代替肉のこれまで食べてきたという食経験、食文化は、他のタンパク質源と比較して大きなアドバンテージであろう。

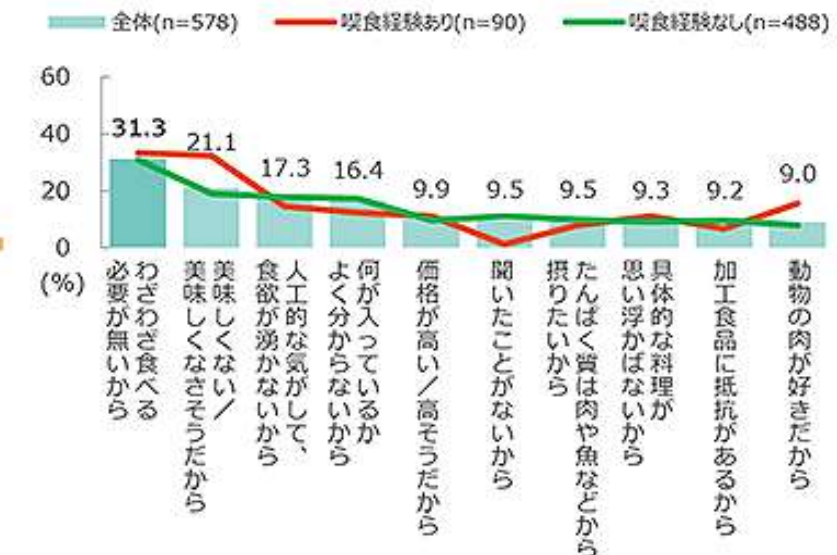
代替肉・代替たんぱく質に関する調査

2021年5月にインターネットリサーチにより、全国47都道府県の20～69歳の男女1,100人を対象に行われた調査。

＜図3＞ 「代替肉・代替たんぱく質」を食べたい理由
(喫食意向ありベース/複数回答/上位10項目を抜粋)



＜図4＞ 「代替肉・代替たんぱく質」を食べたくない理由
(喫食意向無しベース/複数回答/上位10項目を抜粋)



<https://www.cross-m.co.jp/report/life/20210526fakemeet/>

代替肉のイメージは**身体に良い／良さそう、カロリーが低い／低そう**。
しかし、わざわざ食べる必要は感じていない。

植物性肉の今後 ―カニとカニカマの関係から



『現代思想』2022年6月号（青土社）

現在、日本で売られているカニカマはバリエーションに富んでおり、実際のカニに近い食感や風味、見た目を持つものも誕生している一方、カニ肉とは明らかに違う形態である、昔ながらのカニカマも広く普及している。**カニカマが代替食品ではなく、ひとつの食品として消費者に認識されている**ことを示すものである。カニカマ開発の初期における食品加工技術の限界がカニカマの特徴的な形を生み出し、結果として消費者にカニカマ自体が持つ形態そのものを印象づけることになったと推察される。さらに、**カニカマはカニの風味と食感を強調し、余分な部分（カニ肉に求められない要素）を削ぎ落として作られている**。いわば**カニをデフォルメした食品**である。カニをある種歪曲して表現した（表現せざるをえなかった）ことが、独自性を生んだ理由であろう。

代替タンパク質の受容の推進要因

植物ベースの代替タンパク質の受容は、動物ベースよりも高い。

受容の推進力は、味と健康、親しみやすさ、態度（感じ方）、新奇性恐怖、社会的規範など（代替タンパク質によって異なる）。環境要因は、総じて弱い。

Pulses	Plant-based meat alternatives	Algae	Insects	Cultured meat
•Motives: Taste, Health & environment •Attitudes •Social Norms	•Motives: Taste & Health •Attitudes •Social Norms	•Motives: Taste & health •Attitudes •Familiarity •Food neophobia	•Motives: Taste & environment •Familiarity & appropriateness •Attitudes •Disgust, fear, food neophobia •Social norms	•Motives: Taste & environment •Attitudes •Disgust, food neophobia •Trust •Naturalness

<https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.105058>
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104063>
<https://doi.org/10.3390/foods11010105>

ライトセーバー包丁



<https://enuchi.jp/3583/april-fool-news-from-ginnosara>

フードテックによる未来の食を予測するのは、とても難しい。

技術的な進化はある程度予想できるが、その社会受容の予測が難しい。

なぜなら、食の分野は特に、人の心理、食文化、価値観等の影響が大きいから。

フードテックへの社会受容を阻むもの

『雑食動物のジレンマ (The Omnivore's Dilemma) 』



マイケル・ポーラン 著
『雑食動物のジレンマ 上・下』
(東洋経済新報社)

食物新奇性恐怖
(Food neophobia)

食物新奇性嗜好
(Food neophilia)



今田純雄 編
『食べることの心理学』
(有斐閣)

人には、馴染みのない食物を拒否する「**食物新奇性恐怖**」という行動特性がある。

「**新しい食**」に**抵抗感**を感じるのは、私達が**雑食動物**であるがゆえ。

フードテックによる食は、そもそも**不安**の対象になりうる。

機械が作った方がむしろ安心感のある食

「他人が握ったおにぎり」を食べられる？20代に聞いた、意外な結果は…

bizSPA!フレッシュ

2020.02.18

（TV番組で）視聴者から「他人が握るおにぎりが食べられないとか神経質。知らないおばちゃんが作ったおにぎりでも食べられる」という意見が寄せられました。…早速20代の男女100名にアンケート調査を実施。

Q. 人の握ったおにぎりを食べられますか？

誰が握ったおにぎりでも食べられる 36%

家族が握ったおにぎりなら食べられる 44%

恋人が握ったおにぎりなら食べられる 8%

食べられない 12%



<https://bizspa.jp/post-267593/>

消費者が感じる**安心な食**は、作る「**人**」への**信頼感**がベースにあるだろう。

しかし、非接触需要の高まりによって、**機械やロボットの方が人が作ったものよりも安心する**業種や料理が存在する。

新しい食に対する社会受容の選択圧

- ☑ 過去から現在の食の歴史（**食文化**）に基づいているか（食の進化論）
- ☑ 食べる側の**心理的**な影響を考えているか（食物新奇性恐怖）
- ☑ **個人の価値観**に寄り添ったものか（食のアイデンティティ、食の思想）
- ☑ **倫理的**に問題がないか（エシカル消費）
- ☑ **社会的課題の解決**につながるか（持続可能性、動物愛護などへの対応）

TOPIC 3 未来の食を考える上でのフレーム

TOPIC 1



フードテックの 勃興

The Rise of Food Technology

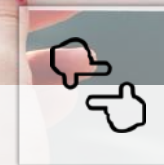
TOPIC 2



フードテックの 進化予測

*Predicting Evolution in
Food Technology*

TOPIC 3



未来の食を考える 上でのフレーム

*Frames on thinking about
the Food of the Future*

食産業の変革によって起こる成長と衰退

食産業

テクノロジー

工業化・スマート化
・デジタル化・DX化
(食産業が他分野と
融合する、溶ける)

○ 効率化

○ 高度化・高機能化

○ 環境負荷低減

衰退・変換される可能性のあること

農・畜産・水産業 → 従来型生産技術の衰退

調理・料理 → 料理人の伝統の技の消失

農学部、食関係学部 → 工学部、情報科学部へ

農林水産省 → 経済産業省と統合

食産業の分野に新たなテクノロジーが導入されることによって、

変革される「明」と「暗」は何か？

「新しい食」の標準化，規格とは？

■培養肉

細胞農業食品に関する国際ルール形成動向および投資状況

井形 彬・吉富愛望アビガイル

https://www.jstage.jst.go.jp/article/seibutsukogaku/100/4/100_100.4_179/_pdf

■植物性代替肉（プラントベースフード）

100%植物由来の代替肉に「ステーキ」や「ソーセージ」などの単語を使うことをフランスが禁止する



<https://gigazine.net/news/20220701-france-ban-steak-sausage-describe-vegetarian-products/>

まとめ

1. サイバーフィジカルシステムが食の世界で構築されつつある
2. フードテックが向かう先のひとつはハイパー・パーソナライゼーション
3. 食のイノベーションに科学と技術は車の両輪である
4. フードテックの社会許容の予測は難しい
5. 新しい食の標準化, 規格などを私たちは考えていくべき



ご清聴、ありがとうございました。
Thank you!

ご質問等ございましたら、よろしくお願い致します。



ishikawa@myu.ac.jp



石川伸一

