

2022年12月20日

産業競争力懇談会
COCNフォーラム 2022

食によるwell-beingの実現と産業創出

(株)島津製作所
代表取締役 会長
上田 輝久

食によるwell-beingの実現と産業創出

内容

1. 食に関連する課題と現状
2. 欧米の動向と日本の戦略
3. 食品分析と島津の取組
4. 今後の食への期待と価値向上に向けて
5. 食品業界のイノベーションとCOCNへの期待



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



食に関する現状と課題：世界の人口増加と食料事情

- 2050年の世界人口予測は、2010年に比べて1.4倍に達する一方で、世界の食料需要予測は、2010年の1.7倍、肉類の需要予測は、2010年の1.6倍となり、大きく不足する見通し
⇒ 代替タンパク質などの対策が必要



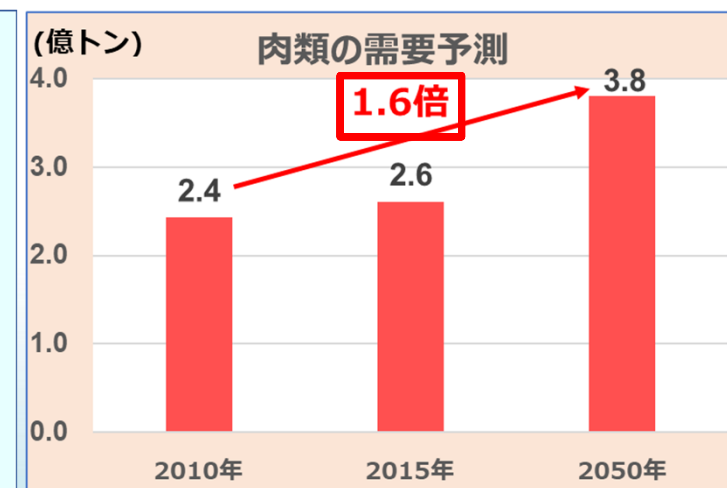
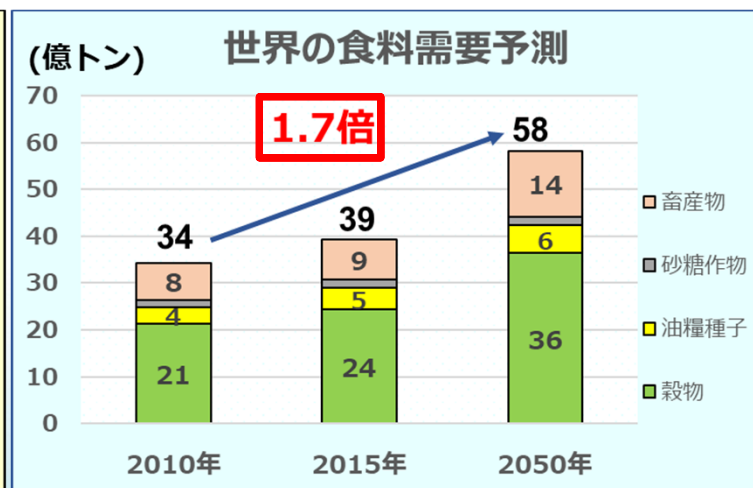
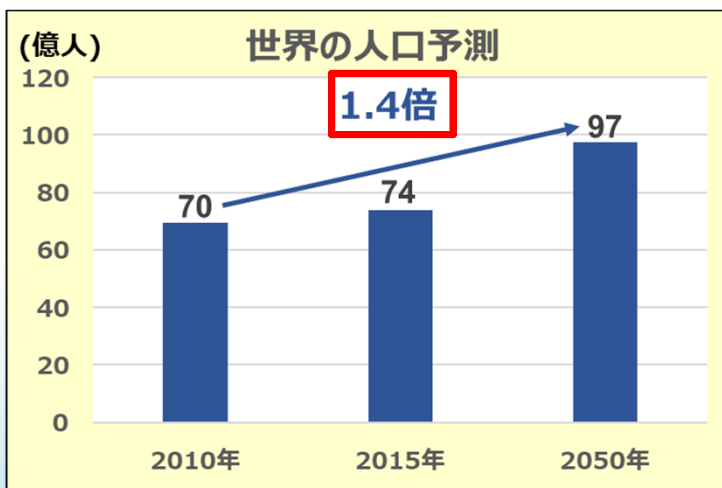
人の健康



安心・安全な社会



産業の発展



出典：
総務省統計局「世界の統計2021」
農林水産省「2050年における世界の食料需給見通し」（2019）

食に関連する課題と現状： **健康寿命 国別順位（世界ランキング）**

- ① 男女平均の健康寿命トップは日本で74.1歳、2位シンガポール73.6歳、3位韓国73.1歳、トップ3はアジア
 ② 男女別でも日本が1位で、男性が72.6歳、女性が75.5歳

出典：WHO 世界保健統計2022年版

順位	国名	健康寿命・ 男女平均(歳)
1	日本	74.1
2	シンガポール	73.6
3	韓国	73.1
4	スイス	72.5
5	キプロス	72.4
5	イスラエル	72.4
7	フランス	72.1
7	スペイン	72.1
9	アイスランド	72.0
10	イタリア	71.9
10	スウェーデン	71.9

順位	国名	健康寿命(歳) 男性
1	日本	72.6
2	シンガポール	72.4
3	スイス	72.2
4	イスラエル	72.0
5	キプロス	71.8
6	アイスランド	71.7
6	スウェーデン	71.7
8	オランダ	71.3
8	韓国	71.3
8	スペイン	71.3
11	イタリア	71.2

順位	国名	健康寿命(歳) 女性
1	日本	75.5
2	韓国	74.7
2	シンガポール	74.7
4	フランス	73.1
5	キプロス	73.0
6	スペイン	72.9
7	スイス	72.8
8	イスラエル	72.7
9	イタリア	72.6
10	スロベニア	72.5
11	アイスランド	72.3

ユネスコ無形文化遺産に登録された「和食：日本人の伝統的な食文化」2013年12月

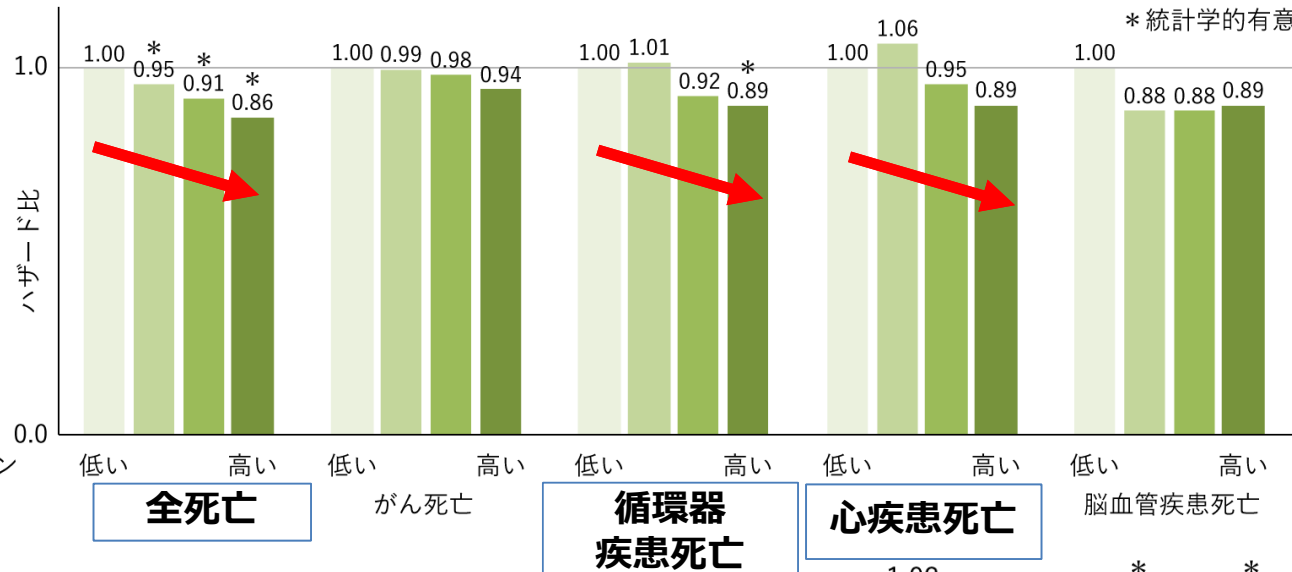
■ 健康的な食生活を支える栄養バランス

➤ 一汁三菜を基本とする日本の食事スタイルは、理想的な栄養バランスと言われている。

➤ また、「うま味」を上手に使うことで、動物性油脂の少ない食生活を実現しており、**日本人の長寿や肥満防止に役立っている。**

日本食の効果（日本食パターンと死亡リスクとの関連）

出典：国立がん研究センター予防研究グループ
多目的コホート研究（JPHC研究）の成果報告



日本食パターンと死亡リスクとの関連

- 日本食パターンスコアが高いグループは、
全死亡のリスクは14%、
循環器疾患死亡のリスクは11%、
心疾患死亡のリスクは11%、低かった

日本食パターン
スコア

全死亡

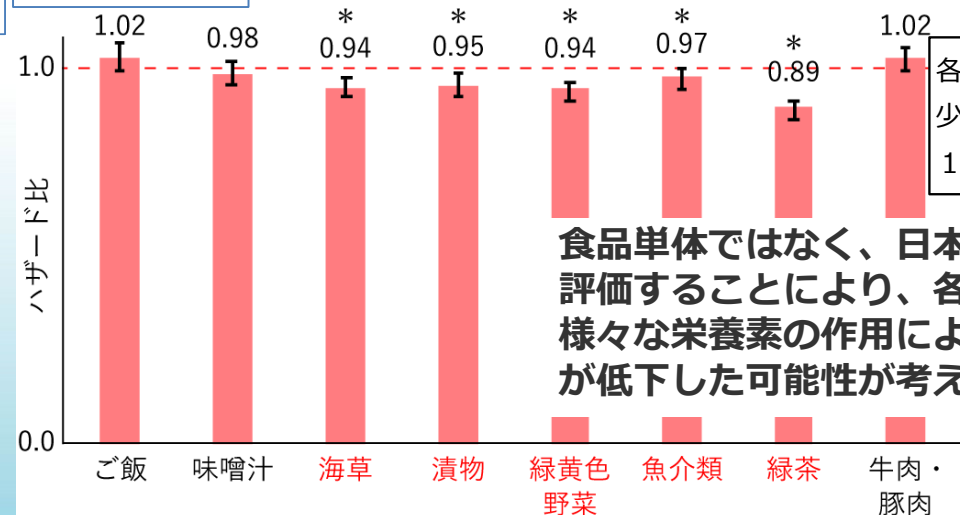
がん死亡

循環器
疾患死亡

心疾患死亡

脳血管疾患死亡

* 統計学的有意



各食品項目の摂取量が
少ないグループのリスクを
1とした場合

食品単体ではなく、日本食パターンとして
評価することにより、各食品に含まれる
様々な栄養素の作用によって、死亡リスク
が低下した可能性が考えられる

日本食パターンに含まれる8項目の食品と全死亡との関連

- 緑茶の摂取量が多い群は死亡リスクが
11%有意に低く、
緑黄色野菜と海藻では6%、
漬物では5%、
魚介類では3%、低かった

食に関連する課題と現状：健康寿命 都道府県別順位（日本）

出典：厚生労働省 健康寿命の令和元年値について

【2010年】					【2019年】					【2010年】					【2019年】				
順位	都道府県名	男性の健康寿命(歳) [2010年]			順位	都道府県名	男性の健康寿命(歳) [2019年]	2010年 順位	2010年 との差分	順位	都道府県名	女性の健康寿命(歳) [2010年]			順位	都道府県名	女性の健康寿命(歳) [2019年]	2010年 順位	2010年 との差分
1	愛知	71.74			1	大分	73.72	39	3.87	1	静岡	75.32			1	三重	77.58	26	3.95
2	静岡	71.68			2	山梨	73.57	5	2.37	2	群馬	75.27			2	山梨	76.74	12	2.27
3	千葉	71.62			3	埼玉	73.48	18	2.81	3	愛知	74.93			3	宮崎	76.71	7	2.09
4	茨城	71.32			4	滋賀	73.46	18	2.79	4	栃木	74.86			4	大分	76.60	34	3.41
5	山梨	71.20			5	静岡	73.45	2	1.77	4	沖縄	74.86			5	静岡	76.58	1	1.26

- ① 2019年の男性健康寿命トップは73.72歳の大分県、女性は77.58歳の三重県で、男女差は約4歳
- ② 2010年と比べると、男性は1.98歳、女性は2.26歳、延びている
- ③ 大分県が男女共に大幅に順位を上げている（男性39位⇒1位、女性34位⇒4位）

43	岩手	69.43	43	高知	71.63	46	2.51	43	徳島	72.73	43	広島	74.59	46	2.10
44	大阪	69.39	44	北海道	71.60	32	1.57	44	福岡	72.72	44	愛媛	74.58	19	0.69
45	長崎	69.14	45	鳥取	71.58	31	1.54	45	大阪府	72.55	45	東京都	74.55	41	1.67
46	高知	69.12	46	愛媛	71.50	42	1.87	46	広島	72.49	46	滋賀	74.44	47	2.07
47	青森	68.95	47	岩手	71.39	43	1.96	47	滋賀	72.37	47	京都府	73.68	28	0.18

- ① 2019年の男性健康寿命47位は71.39歳の岩手県、女性は73.68歳の京都府で、男女差は2.29歳
- ② 但し、2010年と比べると、男性は2.44歳、女性は1.31歳、延びている
- ③ 2歳以上の改善が見られるのは、男性は高知県 (2.51歳)、女性は広島県 (2.10歳)、滋賀県 (2.07歳)

食によるwell-beingの実現と産業創出

内容

1. 食に関連する課題と現状
2. 欧米の動向と日本の戦略
3. 食品分析と島津の取組
4. 今後の食への期待と価値向上に向けて
5. 食品業界のイノベーションとCOCNへの期待



欧米の戦略：環境や健康等に関する戦略と研究開発の枠組

農林水産研究イノベーション戦略2021より

EU



「ファーム to フォーク」(農場から食卓まで) 戦略

(2020年5月)

1. 欧州委員会は、2020年5月に本戦略を策定、持続可能な食料システムへの包括的なアプローチを示している
2. 今後、EUフードシステムをグローバル・スタンダードとすることを目指す
3. 次の具体的な数値目標(目標年：2030年)を設定している
 - 農薬の使用及びリスクの50%減少
 - 肥料の使用を少なくとも20%減少
 - 家畜及び養殖に使用される抗菌剤販売の50%減少
 - 有機農業に利用される農地を25%に到達 等

Horizon Europe

- 2021年から2027年までの研究・イノベーション促進のフレームワーク
- ①オープンサイエンス、②グローバルチャレンジ、③オープンイノベーションの3つが柱であり、②に「食料と自然資源」が研究クラスタとして位置付け
- 予算総額1,000億ユーロ、②グローバルチャレンジに527億ユーロを予定

米国(農務省)



「農業イノベーションアジェンダ」

(2020年2月)

米国農務省が2050年までの農業生産量の40%増加と環境フットプリント50%削減の同時達成を目標に掲げ、以下の目標も設定

- 2030年までに食品ロスと食品廃棄物を50%削減
- 2050年までに土壌健全性と農業における炭素貯留を強化し、農業部門の現在のカーボンフットプリントを純減
- 2050年までに水への栄養流出を30%削減

USDA Science Blueprint (2020年2月に公表)

米国農務省が5カ年の研究戦略として、以下の5テーマを設定

- ① 持続可能な農業強化
- ② 農業気候適応
- ③ 食物と栄養
- ④ 付加価値とイノベーション
- ⑤ 農業科学政策のリーダーシップ

- ① 欧米では、環境や健康等に関する戦略を国際ルールに反映させる動き
- ② また、この動きに合わせて今後の研究開発のフレームワークを公表
- ③ ESG投資など、持続可能性への取組がビジネスに直結する状況

持続可能で健康な食の実現（農林水産研究イノベーション戦略 2022、農林水産省）

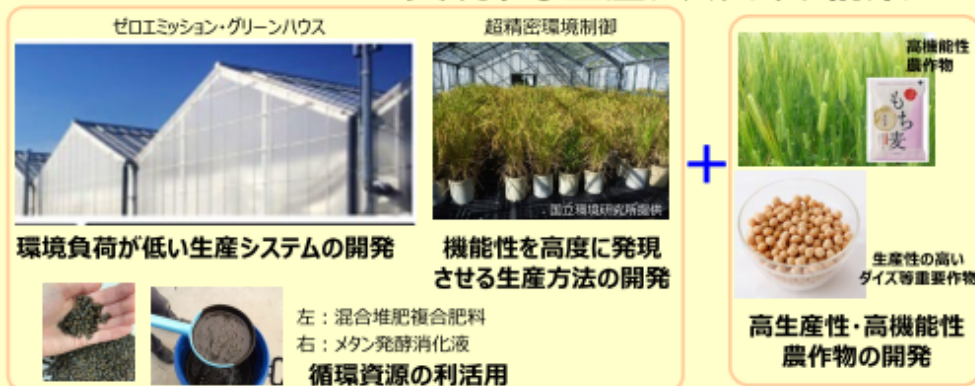
研究の方向

海外からの調達リスクが高まる中、我が国の食料で国民の健康を持続的に支える環境を整備

Point1

【調達・生産】
環境負荷低減等の要請に対応しつつ、健康面からもニーズの高い国産食材の安定供給

○持続性と高い健康機能性の双方を実現する生産システムの構築



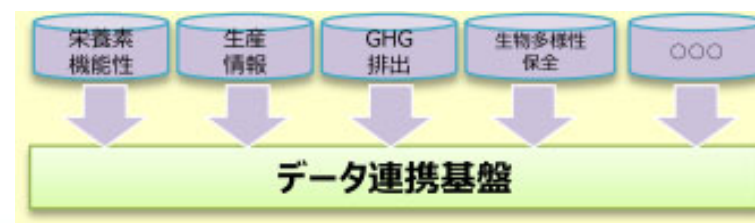
Point2

【流通・消費】
国産品ニーズの創出のための健康効果を含む我が国の多様な食材の価値に係る情報の蓄積とその伝達

○健康に関する体系的な国産食材情報の蓄積・提供



○食の総合的価値の伝達システムの構築



消費者

環境調和性、健康機能性等のデータを食材とともに消費者に伝達

食によるwell-beingの実現と産業創出

内容

1. 食に関連する課題と現状
2. 欧米の動向と日本の戦略
- 3. 食品分析と島津の取組**
4. 今後の食への期待と価値向上に向けて
5. 食品業界のイノベーションとCOCNへの期待



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



食品分析の歴史（概観）

成分分析

食品中の様々な成分について、**酸味やうま味などおいしさを構成する重要な成分**を迅速かつ高感度で分析することが可能

SHIMADZU
Excellence in Science

—おいしさを科学する—
Analytical and Testing Instruments for Food Development
食品開発をサポートする分析・評価機器




食品安全分析

世界では**1,000を超える農薬**が使用されており、**食品中の残留農薬**の迅速かつ高感度な**多成分一斉スクリーニング分析**が可能

SHIMADZU
Excellence in Science

島津のトータルサポート
Analytical and Testing Instruments for Food Safety
食の安全・安心のための
分析・評価機器




食品の機能性解析

平成27年4月1日に食品表示法が施行、「**栄養成分表示**」や「**機能性表示制度**」に関連した**食品成分**の分析が可能

機能性成分
その他

食物繊維

アミノ酸



代替肉の評価・解析

代替肉には、植物肉と培養肉があり、**代替肉の開発**における肉の**おいしさ**に関連するにおい、味、食感などの評価が可能

SHIMADZU
Excellence in Science

Evaluation of the Deliciousness for Meat Alternatives
代替肉の評価アプリケーション集




代替肉の評価・解析

($\times 1,000,000$)

植物肉と牛肉の風味比較

- いずれも共通して脂肪酸やメイラード反応で生成する香気成分が検出されている
- 一方、植物肉と牛肉とは由来が異なるアミノ酸や糖が含まれているため、検出された成分の種類や数に違いが生じている

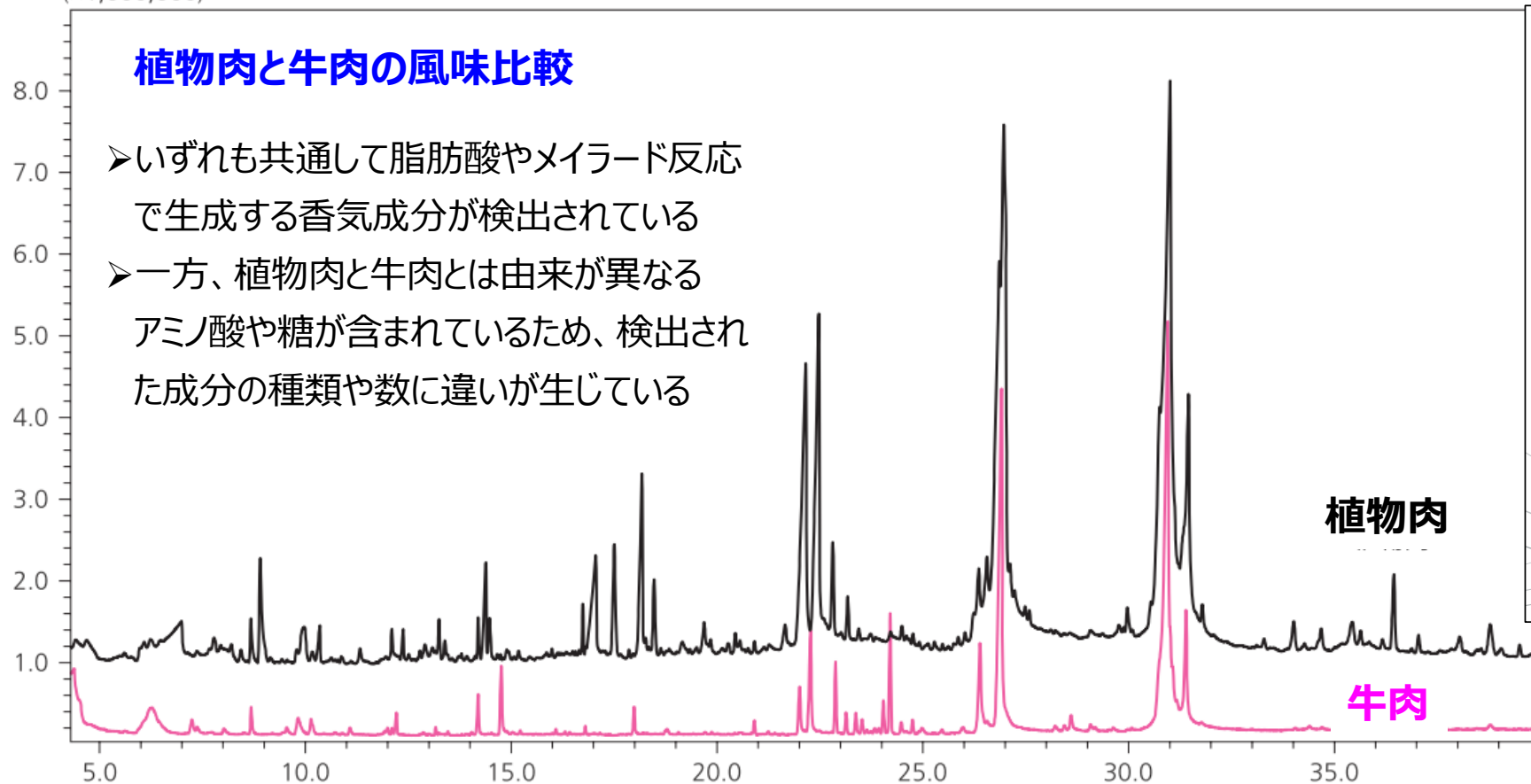


図2 トータルイオンクロマトグラムの重ね描き
(植物肉(黒)、牛肉(ピンク)、SPME Arrowで10分抽出)

SHIMADZU
Excellence in Science

Evaluation of the Deliciousness for Meat Alternatives
代替肉の評価アプリケーション集



GCMS





➤ 食の安全・安心による地域振興：特長ある食品を世界に発信

- 科学技術振興機構(JST)の先端計測分析技術・機器開発プログラムの一環
- 超臨界流体を用いたクロマトグラフ・質量分析計で、**500種類の残留農薬成分を一斉検査**
- **食の安全分析センターを共同で設立し、食品の安全性確保と機能性研究を実施**
- 「日本オープン・イノベーション大賞」農林水産大臣賞を受賞（2019.3）
- **農研機構との共同ラボ**をヘルスケアR&Dセンター（島津 京都本社内）に設置（2019.8）



食品安全：残留農薬の検査



食の安全分析センター設立



機能性食品（機能性成分の分析） ルテイン・リコピン・カロテノイドなど



老化抑制，抗がん作用，
骨粗しょう症予防 等

農研機構との共同 （民間初の共同）



産学官連携

オープンイノベーションの事例

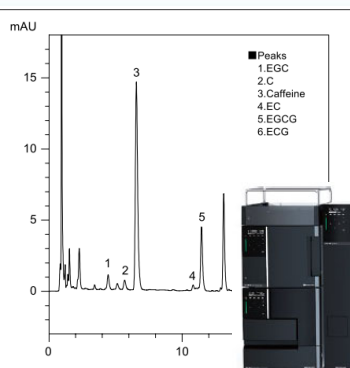
②.宮崎県の実業振興の取組

みやざきブランドの

「栄養機能食品」・「機能性表示食品」の取組

- 2015年に「食品表示法」が施行され、野菜や果物でも栄養機能や機能性成分を包材に表示して販売できるようになりました
- そこで、みやざきブランド本部では、法に則した表示にいち早く取り組み、健康に着目した商品のシリーズ化に取り組んでいます。

宮崎県では、独自に開発した栄養・機能性成分の分析技術を生かし、平成17年度から農産物に含まれる栄養・機能性成分の分析に取り組んでいます。



宮崎ブランドのサイトより：

<https://www.miyazakibrand.jp/health/>

9 産業と技術革新の基盤をつくろう



栄養機能食品



宮崎県産のピーマンは**ビタミンC**が多く含まれていることがわかりました！

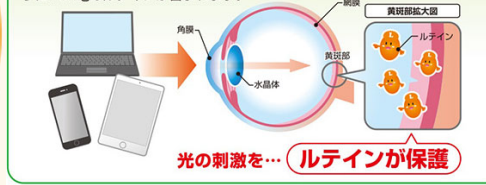


機能性表示食品



機能性関与成分 ルテインとは？

ルテインは葉物野菜に多く含まれるカロチノイドの一種。光による刺激から目を保護する網膜(黄斑部)色素を増加させるという報告があり、本品170g当たり10mgのルテインが含まれます。



加工用ほうれん草は、青果用ほうれん草より栽培期間が長いため、両方を分析した結果、ルテイン含有量が多いことが判明

食品の付加価値向上に向けた機能性の評価

β-クリプトキサンチン含有量は、Aに対してBが 約2 倍多い



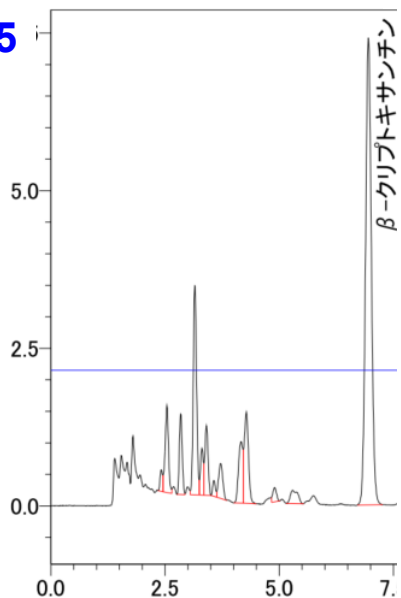
A: 0.88ug/mL



B: 2.17ug/mL

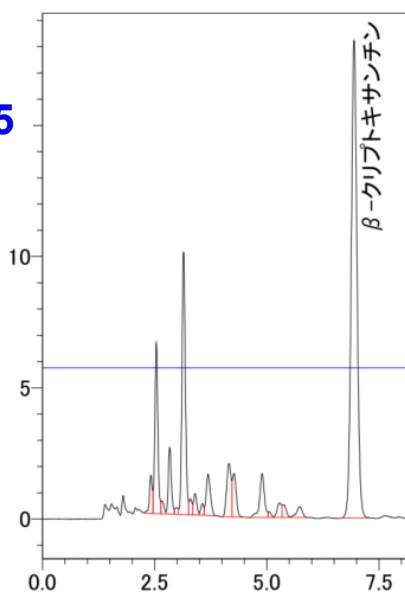
mAU

7.5



mAU

15



三ヶ日町研究から明らかになった血中カロテノイドと各疾患リスクとの関係

カロテノイド	肝機能障害		動脈硬化	インスリン抵抗性	骨粗鬆症	メタボリックシンドローム	酸化ストレス
	アルコール性 血中γ-GTP	非アルコール性 血中ALT	上腕/下肢動脈間 での脈波速度	HOMA-IR	骨密度	メタボリスク	喫煙・飲酒
β - クリプトキサンチン	◎	◎	○	◎	◎	○	◎
α- カロテン	○	—	○	△	—	○	○
β- カロテン	◎	○	◎	○	△	◎	◎
リコペン	○	—	—	△	—	—	○
ルテイン	—	—	—	—	—	—	—
ゼアキサンチン	—	—	—	△	—	—	—

◎リスクと顕著な負の関連性あり ○有意な関連性あり △関連する傾向あり —関連性なし

有用な文献も多い

(出典：オレオサイエンス, 2012, 12, 515-523)

食によるwell-beingの実現と産業創出

内容

1. 食に関連する課題と現状
2. 欧米の動向と日本の戦略
3. 食品分析と島津の取組
- 4. 今後の食への期待と価値向上に向けて**
5. 食品業界のイノベーションとCOCNへの期待



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS





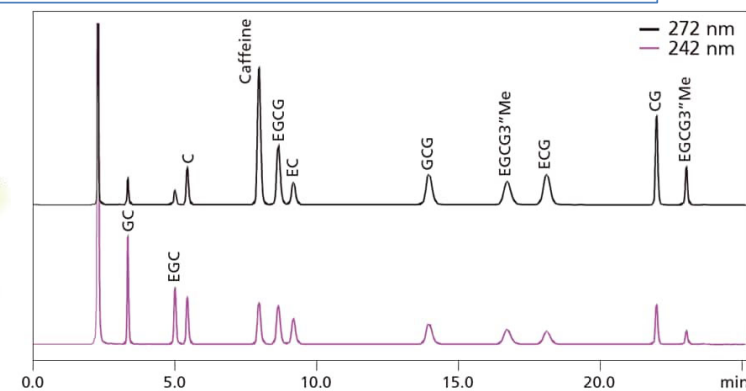
2019年8月2日 プレスリリース

目的

- ① 農研機構が各地域とともに開発した農産物や食品に含まれる**機能性成分の分析業務**に、島津の最新技術を生かすことで、**簡便で迅速かつ正確な食品分析の新手法の開発**を目指す。
- ② 研究で得られた**成分情報および分析方法**を日本各地の農業関係者と共有することで、**機能性成分を含有する機能性農産物・機能性食品の開発**を進める。
- ③ 農研機構と島津は、本研究を通じて**農林水産物・食品の輸出促進**、**農林水産業を柱とした地方創生に貢献**していく。



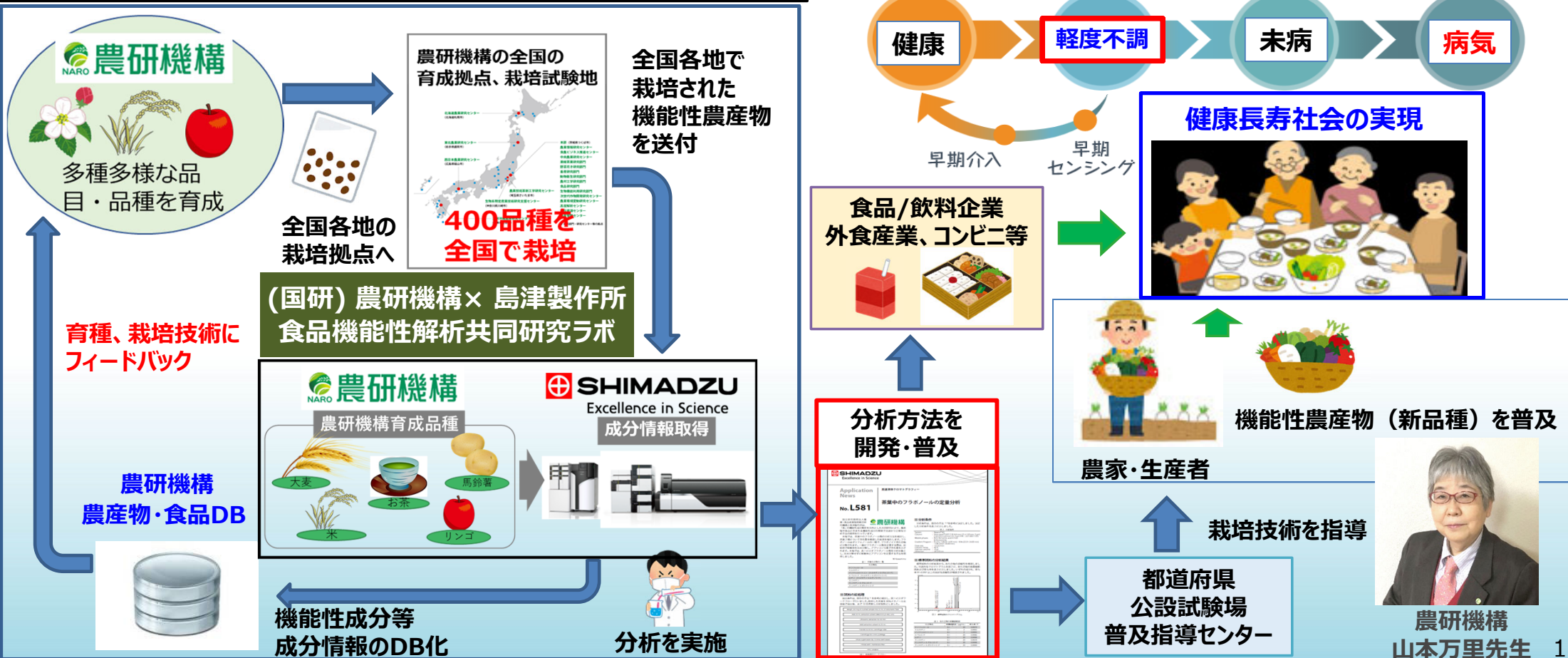
カテキン類10成分の一斉分析





食による健康長寿社会の実現を目指す： 農研機構との共同

- 健康維持に必要な食を選択できる社会システムの構築
- 日本の農林水産・食品関連産業の振興



食による健康長寿社会の実現を目指す セルフケアフード協議会を設立

2022年7月7日 プレスリリース

食・マイクロバイオーム・健康情報の統合データベースの構築

健康人1000人の健康調査データ

日本食の食材の分析データ

ビッグデータ

Data

Data

「農林水産物・
食品」

栄養成分

機能性成分

2000項目以上

2023年以降に公開

食・マイクロバイオーム・健康情報 統合データベース

NEW!

- ◆軽度不調評価方法及び簡易デバイス
- ◆軽度不調改善食品の上市
- ◆層別化ヘルスケア中食・外食（コンビニ、モデルスーパー）
- ◆軽度体調変化の指標をもとにした健康管理サービス（市町村、企業）

個人の健康増進（QOLの向上・健康寿命の延伸）

農研機構
NAROSHIMADZU
Excellence in Science自然を、おいしく、楽しく。
KAGOME

Calbee

morinaga

はくばく
The Kokumotsu Company

北海道情報大学

統合健康栄養食品の認証に関する事業

JA Staff
(FAMIC認定
センター)

規準

認証機関

会員企業向け
認定

ScF

一般社団法人
セルフケアフード協議会

飲料・食品企業

統合健康栄養食品

機能性弁当・機能性ドリンク・ミールキット等

総合健康栄養食品 委員会

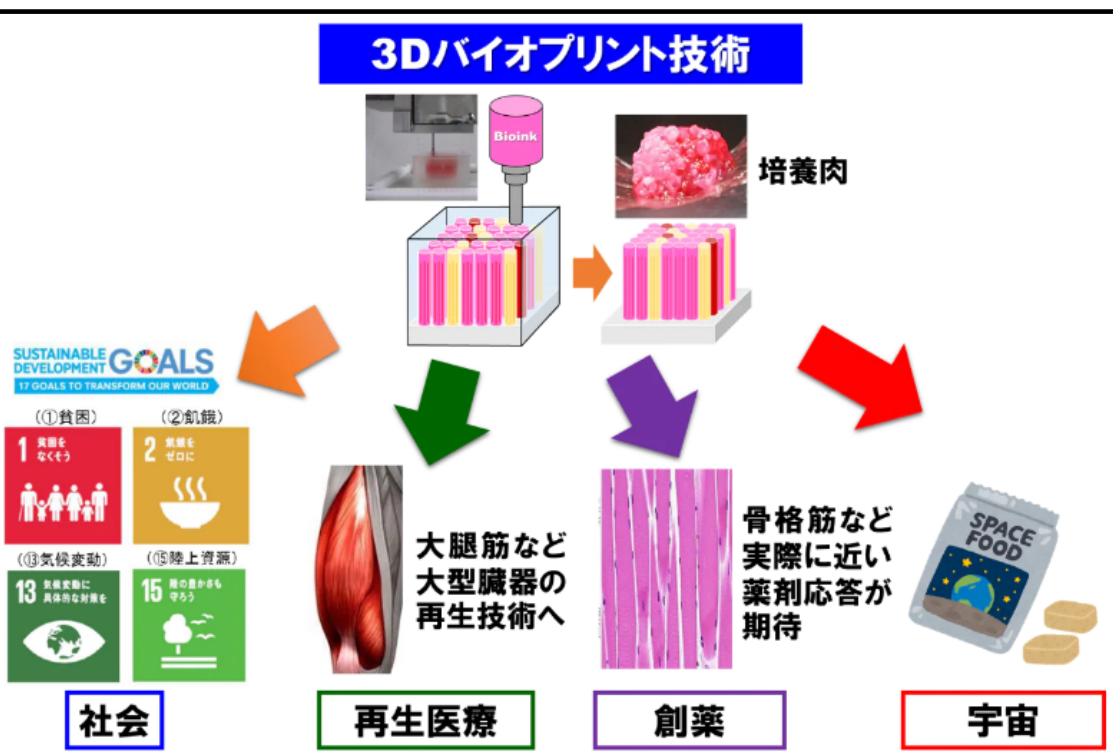
- 委員：SIP 関連の医師 3 名・
民間事業者 3 名、国研 1 名
- ① 統合健康栄養食品の
名称検討
 - ② 軽度不調状態の評価方法決定
 - ③ 統合健康栄養食品の
認定基準決定
 - ④ 事後商品レビュー

軽度不調の状態を科学的に
分析し、食品の成分などと
紐付けて食生活の改善に
役立てる

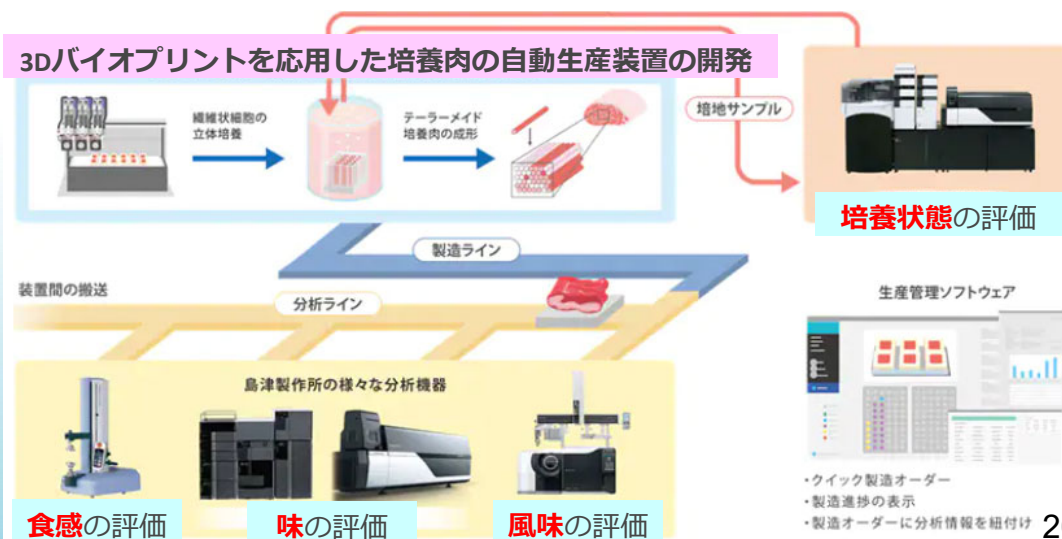
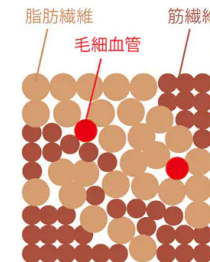
培養肉の自動生産装置の開発

2022年3月28日 プレスリリース

大阪大学大学院工学研究科、島津製作所、シグマクシス、3Dバイオプリント技術で協業
～技術開発を加速し、環境・食糧・健康など社会課題の解決を目指す～



科学技術の発展への貢献



食によるwell-beingの実現と産業創出

内容

1. 食に関連する課題と現状
2. 欧米の動向と日本の戦略
3. 食品分析と島津の取組
4. 今後の食への期待と価値向上に向けて
5. 食品業界のイノベーションとCOCNへの期待



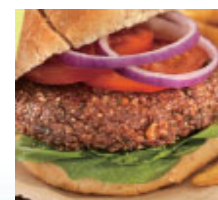
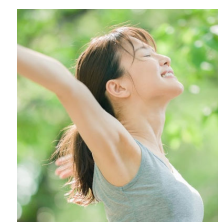
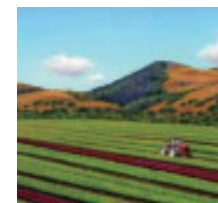
食品業界のイノベーションへの期待 –代替タンパク質の世界動向–

(1).代替タンパク質が必要とされている背景

- 「環境」と「健康」に関する課題解決
 - 特に「畜産が与える環境負荷」が大きく、世界人口の増加により、現状の製造法では限界が来る
 - 現状に食品や土地利用システムが「人間の健康に与える負のコスト」は世界全体で6兆6千億ドル
原因は「肥満」「栄養不足」「汚染・農薬に関する健康被害」など
- 「安全でサステナブルな食品生産」と「必要な栄養素を健康的に摂取できる食品」が必須

(2).海外では、大企業・スタートアップが代替タンパク質市場に参入

- 世界最大の食品企業ネスレは、培養肉スタートアップのFuture Meat Technologiesと提携
- 飲料大手のペプシコは、代替肉スタートアップのBeyond Meatと合併会社を設立



代替タンパク質の分類

①昆虫

- 大手企業
ネスレ(ペット用) など
- スタートアップ
Essento、
Aspire Food Groupなど

②植物・菌

- 大手企業
ネスレ、ペプシコ、ダノンなど
- スタートアップ
Beyond Meat、
Meati Foodsなど

③微生物

- 大手企業
ネスレ(食品原料)など
- スタートアップ
Perfect Day、
Sophie's Bionutrients など

④培養細胞

- 大手企業
ネスレ、タイソンフーズなど
- スタートアップ
Mosa Meat、
Memphis Meatsなど

食品業界のイノベーションへの期待 –分析企業の視点–

(1).元々、**日本は食に特徴がある国であり、強い産業にしていく素養を兼ね備えている**

- 健康寿命は世界一、「和食」がユネスコ無形文化遺産に登録されているなど

(2).現状は、食品関係者の個々の努力に依存しているが、**今後は「共創」が重要**

- **食品業界におけるイノベーションは、今後、大企業とベンチャー、スタートアップが一体となって実現していく必要あり**
- その意味で、**従来までの「競争」だけでなく、今後は「共創」が重要になる**
(エコシステムもその一つ)

(3).食品業界での重要な機能

- 食品開発、健康食材の開発（食品の機能性の評価など）
- 環境にやさしい製造（温暖化ガスの低減など）
- 流通（フードロス低減）
- 調理方法
- 健康への影響度合い評価
(科学的なデータによる裏付け、エビデンス)、
- 食による改善度評価（病気予防、改善効果判定など）
- 新産業の創出（食、健康評価、流通など）



今回のCOCNテーマへの期待

フード・サステナビリティ実現に向けたwell-being代替タンパク質の開発と社会実装

本研究会活動による新産業創出への期待

- ① 日本の**健康食**という強みを常に意識して、研究開発力を磨き続ける
- ② 日本の地域創生だけでなく、**国際社会に貢献する**という視点
- ③ 日本食は、見た目も美しく、**人を和ませる力を持つ**のも強み

<日本食の伝統と文化>

日本食の4つの特徴
ユネスコ無形文化遺産（2013年12月登録）

多様で新鮮な食材とその
持ち味の尊重

健康的な食生活を
支える**栄養バランス**

自然の美しさや季節
の移ろいの表現

正月などの**年間行事**
との密接なかわり



融合

日本式の
代替タンパク食

食のバリューチェーン（全体像）

製造

食品包装

流通・販売

安全性

ブランド認証

調理

美味しさ

体内吸収

生産技術

スマート化、IoT、コールドチェーン、ブロックチェーン、メタバース

分析化学、センシング技術、ビッグデータ解析

感性工学、心理学、人間工学、well-being

栄養学、運動生理学

フードテック官民協議会

COCN「代替タンパク食の社会実装研究会」

国際貢献に向けて、フードテック官民協議会との連携に期待

4つのWG

1. 質テクWG
2. 消費テクWG
3. 効能テクWG
4. マーケット戦略WG

推進テーマリーダー 早稲田大学 朝日 透

COリーダー 岡崎直美（島津製作所）

丸山浩平（早稲田大学）