

中国地域におけるフードテック等を活用した
食料品製造業の成長に資する方策検討調査

報 告 書

2023（令和5）年 3月

公益財団法人 中国地域創造研究センター

巻 頭 言

“フードテック”という用語をよく見聞きするようになったのは、この数年の出来事である。フードテックの定義は曖昧だが、概ね“食品×先端技術”と解釈される。フードテックには生産性を向上させるもの（IoT、AI、その他ハイテク技術の導入）、環境問題への取組に資するもの（フードロスを利用した食材・食品製造、代替プロテイン、植物工場）、我々の食生活を豊かにするもの（3Dプリンティング、スマートキッチン）など、様々な機能がある。

中国地域各県における製造業全体の従業者数に占める食料品製造業の従業者数の割合はいずれも上位3位以内にあり、食料品製造業が地域経済に与える影響は大きい。しかしながら労働生産性については製造業平均に届かず、その向上が課題といわれている。フードテックの活用は、中国地域における食料品製造業の諸問題を解決し、成長に導く一手として大いに期待される。但し、フードテックの活用は手段であって、目的ではない。成長に導くにはフードテック導入によるメリットとデメリットを十分に理解した上で、中国地域における食料品製造業への適合性を見極める必要がある。

本報告書は、中国地域における食料品製造業の現状と今後のあり方をフードテックの観点から分析したものである。企業や商工団体へのアンケート並びにヒアリング調査、他地域における先行的な取組の調査等を経て、成長に資する方策をまとめた。本調査において「食料品製造業」は日本標準産業分類に準拠した。またフードテックは「食料品製造業の食に関する課題等の解決に貢献するテクノロジー」とした。本報告書で扱うフードテックの中には既に広く普及している最先端とはいえない技術も含まれている。

食料品製造事業者へのアンケート調査の結果、業界の市場規模は縮小し、競争環境は激化する一方、自社の事業規模は拡大する見通しにあることが示された。また、現場の強みは「小ロット対応が可能なこと」であるのに対し、主な課題は「コスト削減」との回答が多数を占めた。フードテックへの関心は、特に製品のロングライフ化や生産性向上に関わる技術について高く、活用に向けては「フードテックに関する情報提供」や「参考となる事例紹介」が求められていた。商工団体からは「原材料価格の上昇」や「取引先の拡大」への対応・方策などが課題として挙げられた。支援の実施状況については「実施していない」との回答が多数を占めたが、実施例としては「地域資源のブランド化や販路開拓」などがあった。

他地域における食料品製造業のフードテックに関する先行的な取組については、フードロス削減に資する製造技術並びに物流システムを扱う2社の企業、代替タンパク質としてのクリケットパウダーを扱う大学発ベンチャー企業、食・農に係る新事業創出に向けた取組を実施する市に対して、現地でヒアリングを実施した。いずれも成功的な先行事例であったが、発展性や継続性が課題となる事例も認められた。

生産性を向上させることが可能になるといわれているフードテックの導入は人材不足を解決する一手になり得るが、導入に伴う初期コストだけでなく、工学系エンジニアやIT系エンジニアなど新たな人材の確保が求められる。中小零細企業が多数を占める中国地域の食料品製造業には馴染みにくいが、小ロット製造に即したフードテックであれば活用意義は高い。これにはフードテックからの歩み寄りも必要であり、商工団体などが中心となった異業種連携の活性化が求められる。

環境問題への取組に資するフードテックは経営メリットが無ければ導入困難といえる。例えば、大手企業であれば環境問題への取組は消費者イメージや株主による評価（株価）の向上という形でメリットが現れるが、中小零細企業では効果が乏しい。フードロス新たな食品素材・食品として製品化することで廃棄コストを抑えることは可能だが、それ以上に、販路が未開である、衛生管理が複雑化する、消費者イメージ悪化が危惧されるなどのリスクやデメリットが大きいとみられている。フードロスを野菜パウダーなどにし、食材化する技術は、それを利用する企業と売る企業との連携があれば経済価値を生み出し得るため、そのようなマッチングの成立は大きな後押しになる。また、本件は環境問題に端を発することを念頭に置けば、消費者の意識改革も必要である。行政機関等による積極的関与の下、教育機関とも連携しながら、地域社会全体で取り組んでいこうという前向きな雰囲気作りが重要である。

中国地域における食料品製造業の成長を目指すにあたり、フードテックという用語に固執する必要はない。しかしながら人材不足、エネルギーや原料価格の上昇、環境問題などが今後益々深刻化していくと想定される中で、フードテックには成長を後押しする十分な潜在性があることを“今”認識しておくことは意義深い。本報告書がその一役を担うことを期待している。

最後に、本調査の根幹をなすアンケート調査・ヒアリング調査・現地調査にご協力頂いた多くの関係機関の皆様、委員会にて活発な議論を頂いた委員の皆様にご心より御礼申し上げます。また本調査を企画された公益財団法人中国地域創造研究センターの皆様、調査・分析・まとめを担当された株式会社山陰合同銀行の皆様にも深く感謝したい。

2023（令和5）年3月

「中国地域におけるフードテック等を活用した食料品製造業の成長に資する方策検討調査」委員会
委員長 川井 清司

**「中国地域におけるフードテック等を活用した食料品製造業の成長に資する方策検討調査」
委員会名簿**

(組織名 50 音順、敬称略)

構成	組織名	所属・役職	氏名
委員長	広島大学	大学院 統合生命科学研究所 教授	川井 清司
副委員長	島根大学	法文学部 法経学科 准教授	藤本 晴久
委員	株式会社IHI 中国支社	総合営業推進グループ 部長	守永 徹也
委員	伊藤忠商事株式会社 中四国支社	機械部長	阿部 雅治
委員	株式会社ソルコム	ソリューション事業本部 みらいビジネス推進部	浜田 剛
委員	田中電機工業株式会社	総務統括部 次長	岩田 修治
委員	中国経済産業局	地域経済部 地域経済課 課長補佐	山田 高芳
委員	一般社団法人中国経済連合会	部長	永安 輝男
委員	一般社団法人中国地域ニュービジネス協議会	常務理事	秋田 成人
委員	中国電力株式会社	地域共創本部 地域経済グループ 副長	菅坂 孝詞
委員	中電環境テクノス株式会社	火力環境部 受託管理グループ マネージャー	高尾 秀利
委員	浜田市	産業経済部 産業振興課長	大谷 忍
委員	株式会社広島銀行	総合企画部 担当課長代理	野村 直己
委員	広島県	農林水産局 販売・連携推進課 課長	伊藤 美佐
委員	広島電鉄株式会社	地域共創本部 地域共創事業部 地域交流事業課 課長	諏訪 正浩
委員	福山市	経済環境局 経済部 農林水産課 課長	林 茂晃
委員	三井物産株式会社 中国支社	業務室 室長補佐	棚橋 信人
委員	山口県	農林水産部 ぶちうまやまぐち推進課 主幹	篠原 透浩
事務局	公益財団法人中国地域創造研究センター	専務理事	大井 博文
事務局	公益財団法人中国地域創造研究センター	理事 事務局長	福澄 博道
事務局	公益財団法人中国地域創造研究センター	調査・研究部 調査企画グループ長	津森 彰
事務局	公益財団法人中国地域創造研究センター	調査・研究部 調査企画グループ 主任研究員	小出 修司
シンクタンク	株式会社山陰合同銀行	地域振興部 産業調査グループ 上席研究員	泉 洋一
シンクタンク	株式会社山陰合同銀行	地域振興部 産業調査グループ 副調査役	田立 善人
シンクタンク	株式会社山陰合同銀行	地域振興部 産業調査グループ 研究員	松田 智也

中国地域におけるフードテック等を活用した食料品製造業の成長に資する方策検討調査〔要約〕

1. 調査の概要

P1～3

調査の目的

中国地域における食料品製造業を取り巻く現状や課題・ニーズおよびフードテックに関連した新たな動きや先進事例について、文献調査およびアンケート・ヒアリング調査等を行う。

上記の調査結果を踏まえて、主に食料品製造の領域における先端技術（バイオ・IT）等を活用した食料品製造業の成長に関する取組の現状や課題を整理し、中国地域における食料品製造業が成長するための方向性やそれを実現するための方策を提言することを目的とする。

調査の方向性

本調査の視点・方針として、以下の仮説に基づき、調査・分析を実施した。

1) 様々なリスクや変化に柔軟に対応できるフードバリューチェーンの強化

…食料品製造業においては、原材料価格の高騰等のリスクに対応できるよう製造体制を整えておくことの重要性が高まっている。また、コロナ禍を通して消費者が食の安心感を求める変化もみられている。これらに代表されるリスクや変化に柔軟に対応するためには、企業規模の大小にかかわらず、保存技術、トレーサビリティなどのフードテック等を用いた、原材料調達から商品の製造・販売までの連携や高度な物流システムの確立によるフードバリューチェーンの強化が重要である。これは、日本の食料安全保障の点においても有意義である。

2) 生産性向上と環境配慮を兼ね備えた生産システムの構築

…生産性向上の観点からデジタル化やDXを用いた生産のスマート化や廃棄物等の削減（コスト削減）などを行うことが重要である。加えて、生産工程において発生する未利用資源の活用やフードロス問題への対応など、社会的に求められる環境負荷の低減にも配慮することが求められる。そのため、生産性向上と環境配慮を兼ね備えた、ムダのない生産システムの構築が必要とされる。

3) 新規開拓につながる多様な食の需要への対応

…健康志向や菜食主義など、多様な食の需要が表れている。それらに対して、フードテック（代替タンパク質など）を活用した新しい商品の開発などにより、今まで取り込むことができなかった新規需要を開拓することが求められる。川上となる農林水産業、川下となる販売・サービスにおいては、既にデジタル化やDX等を取り入れた地域資源のブランド化や販路開拓などが展開されており、川中にあたる食料品製造業においても、デジタル化やDXをはじめとしたフードテックを活用し、地域の特産品（食文化）や新たな原材料、生産工程において発生した未利用資源を用いた商品の製造（付加価値の創出）が求められる。これは地域の活性化に寄与する点においても非常に重要である。

調査フロー

1. 調査概要

2. 食料品製造業を取り巻く環境変化の概観

食料品製造業の特徴（文献調査等）

フードテックの動向整理（文献調査等）

政府や関係団体の取組（文献調査等）

本調査におけるフードテック対象領域と定義

中国地域における食料品製造業の概況（文献調査等）

中国地域における食料品製造業のフードテックに関する

3. アンケート調査

食料品製造事業者のフードテック等への取組

商工団体のフードテック等への取組

4. ヒアリング調査

食料品に関わる公的機関の取組

食料品製造事業者のフードテック等への取組
（域内事例）

5. 他地域における食料品製造業のフードテックに関する先行的な取組

他地域における先行的な事例（事業者・自治体等）の視察調査（視察・ヒアリング調査）

他地域の取組からの知見

6. 中国地域における食料品製造業の成長に資する方策

「調査の方向性」に関する考察

中国地域における食料品製造業の成長のための方策案

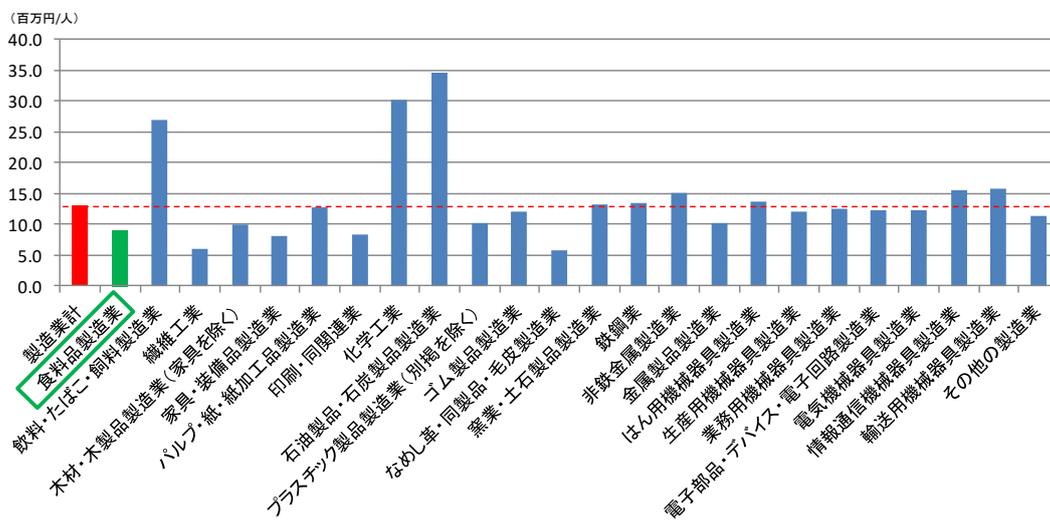
7. 本調査のおわりに

食料品製造業を取り巻く環境について各種文献調査により整理した。

(1) 食料品製造業の特徴

- ✓ 日本の食料品製造業は、高い品質やブランド力等に強みを持つ。
- ✓ 中小零細企業の割合が高いため大量生産方式をとることは難しく、他の製造業に比べて労働生産性が低い。
- ✓ 環境志向や健康志向の高まり、菜食主義の広がりなど、消費者が食に求める価値の多様化がみられる。

他産業との比較（労働生産性、2019年）



資料) 経済産業省「工業統計調査」

(2) 政府や関係団体の取組

- ✓ 食品製造業者等と政府が取りまとめた「食品産業戦略（食品産業の2020年代ビジョン）」において、各食品製造業者が2020年代において目指すべき目標として、①需要を引き出す新たな価値の創造による付加価値の3割増加、②海外市場の開拓による海外売上高の3割増加、③労働生産性の3割向上を掲げている。
- ✓ 農林水産省が事務局とする「フードテック官民協議会」が2020年10月に設立された。協議会では、食・農林水産業の発展と食料安全保障の強化に資する資源循環型の食料供給システムの構築や高い食のQOLを実現する新興技術の国内技術基盤の確保に向けて、協調領域の課題解決の促進や新市場の開拓を後押しする官民連携の取組を推進している。

(3) フードテックの動向整理

- ✓ フードテックは、10年後、20年後に完全資源循環型の食料供給や食を通じた高いQOLを実現し、美味しく、文化的で、健康的な食生活を続けることのできる次世代のフードシステムを構築する上で、キーテクノロジーとなる。
- ✓ フードテックは社会実装までに時間がかかるものの、食に加え、食料供給に必要なエネルギー、資材、技術の海外依存度の高い日本にとって、技術基盤を確保することが期待される領域である。
- ✓ また、高齢化が進展し、世界から高く評価される食文化を有する日本の食産業の特徴をコロナ後の世界で活かしていく上でも有益である。加えて、資源枯渇、環境汚染、温暖化、感染症等の食料供給への制約の多様化と影響の高まりという不確実性に対する備えとなる。

(4) 本調査におけるフードテック対象領域と定義

- ✓ 本調査は中国地域の食料品製造業を対象にし、また対象と関連がある生産・加工・調理・流通・保存にかかわる技術に重点を置く。
- ✓ この前提において、本調査では、フードテックを、「食料品製造業の食に関する課題等の解決に貢献するテクノロジー（事業に関連があれば川上（農林水産業）・川下（小売・サービス）も含む）」と定義し、調査を実施する。

(5) 中国地域における食料品製造業の概況

- ✓ 製造業全体の従業者数に占める食料品製造業の従業者数の割合について、中国地域の各県ともに上位3位以内にある。特に鳥取県では2割を超えていることから、食料品製造業が地域経済に与える影響が大きいことがわかる。
- ✓ また、労働生産性については、各県ともに製造業平均には届かず、全国同様、労働生産性が低くなっていることがわかる。

製造業全体に占める食料品製造業の従業者数の割合（2019年）

	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
【1位】	食料品製造業 (22.6%)	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業 (15.4%)	食料品製造業 (13.7%)	輸送用機械器具 製造業 (24.1%)	化学工業 (16.0%)
【2位】	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業 (14.8%)	食料品製造業 (13.5%)	輸送用機械器具 製造業 (12.9%)	食料品製造業 (12.7%)	輸送用機械器具 製造業 (15.7%)
【3位】	電気機械器具製造業 (10.9%)	鉄鋼業 (10.8%)	化学工業 (8.0%)	生産用機械器具 製造業 (10.2%)	食料品製造業 (13.0%)
【4位】	繊維工業 (8.2%)	生産用機械器具 製造業 (6.7%)	繊維工業 (7.9%)	プラスチック製品 製造業 (6.7%)	鉄鋼業 (7.0%)
【5位】	金属製品製造業 (6.3%)	繊維工業 (6.6%)	生産用機械器具 製造業 (7.1%)	金属製品製造業 (6.3%)	生産用機械器具 製造業 (6.6%)

資料) 経済産業省「工業統計調査」

中国地域における食料品製造業の現状やフードテックをはじめとする先進技術等の活用や支援状況、今後の成長に向けた課題等について、食料品製造事業者および商工団体に対してアンケート調査を実施した。

(1) 食料品製造事業者のフードテック等に関するアンケート調査

【食料品製造事業者の見通し及び経営課題等について】

- ✓ 食料品製造事業者の重要な経営課題は、「原材料価格の上昇」や「経費の増加」への対応など。
- ✓ 食料品製造事業者の生産現場の主な強みは、小ロットの対応が可能であること。

【フードテックへの関心や関連する取組について】

- ✓ 食料品製造事業者のフードテックの認知度は低く、取組事例も少ない。
- ✓ 一方、約半数の企業でフードテックへの関心が高く、また活用に向けては「フードテックに関する情報提供」や「参考となる事例紹介」が求められている。

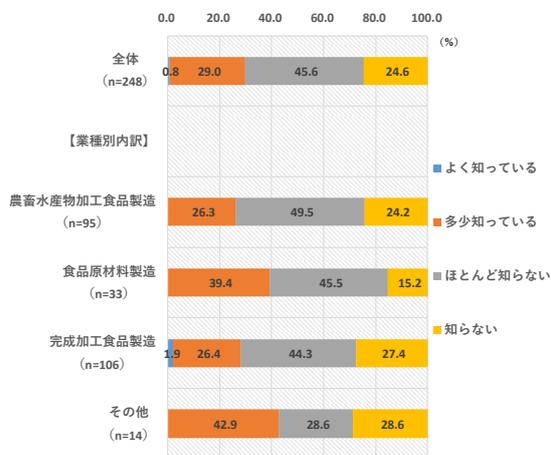
【食品廃棄物・食品ロス問題について】

- ✓ 食品廃棄物や食品ロスの対応・対策としては、「歩留まりの改善」や「消費期限等の見直し」などを実施。
- ✓ 食品廃棄物・食品ロス削減の課題としては、再利用における衛生面での不安など。

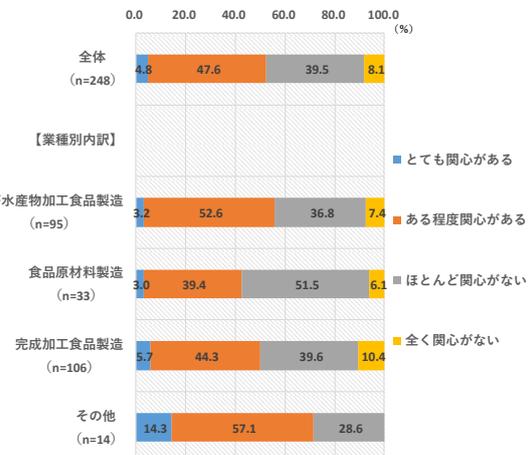
【サプライチェーンについて】

- ✓ 過半数の企業で、海外情勢などの外部要因のサプライチェーンへの影響（原材料価格が高騰、調達が困難など）がある。
- ✓ 原材料価格高騰への対応としては、「販売価格への転嫁」、「諸経費の削減」、「仕入先の見直し」などを実施。

フードテックの認知度



フードテックへの関心



(2) 商工団体のフードテック等に関するアンケート調査

【管轄地域内における食料品製造業の概要について】

- ✓ 事業者から相談を受ける主な課題は「原材料価格の上昇」や「取引先の拡大」など。
- ✓ 過去3年間に食に関する課題への支援策は「実施していない」が最も多いが、実施された中では「地域資源のブランド化や販路開拓」に関する支援が最も多い。

【管轄地域内におけるフードテックの動向について】

- ✓ 「生産のスマート化」では、「IoT」などのフードテックを活用する例がある。
- ✓ 「地域資源のブランド化や販路開拓」では、「陸上養殖」、「コールドチェーン」、「AI」などのフードテックの活用が期待されている。

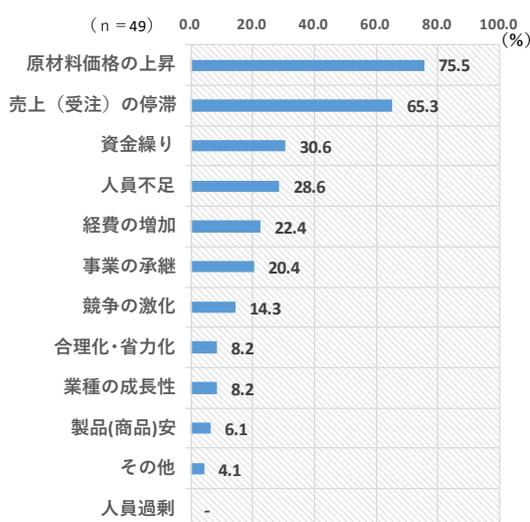
【供給安定化への取組について】

- ✓ 企業のサプライチェーンは、「わからない」を除いた回答があった地域すべてで外部要因の影響を受けるとみられる。
- ✓ 外部要因の影響があった場合、商工団体は企業に対して、「販売価格への転嫁」、「諸経費の削減」、「金融支援」などへの支援が必要であると考えている。

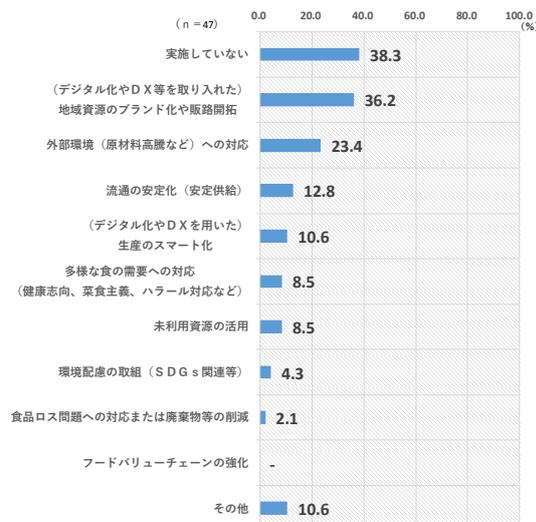
【食に関わる地方創生、産学官連携等について】

- ✓ 食による地方創生（地域活性化）は約1割の商工団体で取り組まれ、地元の大学や企業との連携による新商品開発や地産品のPRなどが実施されている。
- ✓ 食に関わる産学官連携については、過半数の商工団体が相談先も連携先もない状況となっている。

相談を受ける主な経営課題
(複数回答、3項目まで)



過去3年間に支援策を実施した
食に関する課題 (複数回答)



4. 中国地域における食料品製造業のフードテックに関するヒアリング調査 P60～79

中国地域における食料品製造業の現状やフードテックをはじめとする先進技術等の活用および支援状況、今後の成長に向けた課題等について、中国地域各県の食料品製造に係る公的機関や事業者に対するヒアリング調査を実施した。

(1) 各県の公的機関からみた食料品に関わる動向と課題

対象先	地域の課題
鳥取県 産業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 商品開発をするための企業の人材不足。 ✓ 製造に係る原材料不足、または日々価格が高騰し、非常に仕入が不安定。 ✓ 導入コストの問題に加え、特に水産関係は原材料(魚)の規格が揃わない(=標準化が難しい)ため、製造ラインの機械化は難しい。
島根県 産業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機械化(自動化)を行う企業が増加した。 ✓ 食料品製造業におけるモノづくりや商品製造について、食料品製造業と農業(一次産業)が連携できる体制の構築が望ましい。
岡山県 工業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 食料品製造業に関して現状では支援施策が少ない。 ✓ 新規開拓につながる多様な食の需要への対応が大事。
広島県立 総合技術研究所 食品工業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機械化のニーズはあるものの、コストと人材不足が障壁。 ✓ ロボットに対応できる人材が不足しており、育成が必要。 ✓ 機械化はされているが、一連の工程化まで至っていない。
山口県 産業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 未利用資源の利活用は、技術的問題と利活用によるコスト高等が影響し、進んでいない。

(2) 中国地域における先行的な取組

訪問先	取組の概要
マルサンアイ鳥取株式会社 (鳥取県鳥取市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 豆乳製造時に排出されるおからの有効活用に関する産(学)との取組推進。
株式会社なかたか (島根県松江市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 廃棄していためん類の再利用に向けた各種検査・実験の取組。
株式会社シーライフ (島根県浜田市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 多種類の未利用魚を利用して、缶詰製品として販売。
浜っ粉協議会 (島根県浜田市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 魚の売れ残りや水産加工の過程で発生する廃材などを利用した粉末商品の開発・製造。
お多福醸造株式会社 (広島県三原市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 発酵技術を活用した多様な食の需要への対応。 ✓ IT技術の導入による生産性向上。
株式会社MIHORI (山口県山口市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 酵素技術を活用したフードロス削減・未利用資源の活用。

中国地域以外の地域において、食料品製造業に関連するフードテックの活用・普及に取り組んでいる事業者や行政に対してヒアリングを実施し、中国地域で参考とすべき点を抽出・整理した。

(1) ヒアリング調査結果

訪問先	取組の概要
ASTRA FOOD PLAN 株式会社 (埼玉県富士見市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 従来の乾燥技術と比べ、低コスト、スピード乾燥・殺菌処理、高栄養化を実現した「過熱蒸煎機」を用いて、“かくれフードロス”の解決を図る。 ✓ 「過熱蒸煎機」を用いて生産した食材粉末の販路開拓や商品開発を支援し、“かくれフードロス”解決のための持続可能な循環型システムの構築に取り組んでいる。
ICS-net 株式会社 (東京都千代田区) (本社：長野県長野市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 食品原料分野での未利用原料や端材の活用を目指し、食品原料メーカー・食品加工会社等と生産者を結びつける売買プラットフォームをWEBで提供。 ✓ 長野市との協働プロジェクトにより、未利用原料・端材を活用したサーキュラーフードを目指し、生産から販売までの各事業者と連携した体制構築に取り組む。 ✓ 長野市で地域密着型の食品ロス削減の仕組み構築に取り組む。
FUTURENAUT 株式会社 (群馬県高崎市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 昆虫原料の社会実装を目指し、社会認知向上に取り組む。 ✓ クリケットの価値を向上させるため、大手食品メーカーと業務提携や共同研究を行い、新たな商品開発に取り組む。 ✓ 昆虫をハブにした仕組みで食品ロスの解決を目指している。
新潟市役所 経済部 成長産業・イノベーション推進課 (新潟県新潟市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ フードテック・アグリテックを軸としたエコシステムの具体化、機運醸成のためのフードテック・アグリテックをテーマにしたセミナー・イベントの開催などを通じ、市内事業者等とスタートアップ等の協業を支援し、新たな事業創出につなげる。

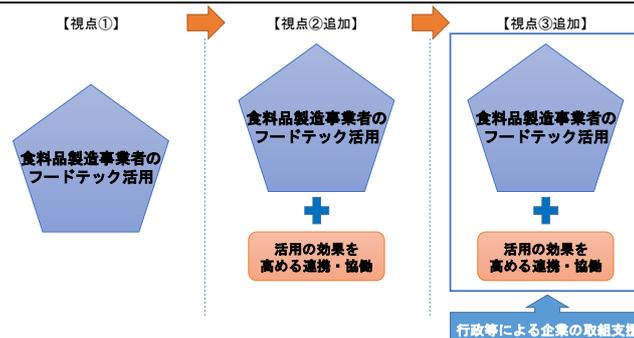
(2) 他地域の取組からの知見 (小括)

事例を踏まえ、方策案を考えていく上での3つの視点を整理した。

視点①：食料品製造事業者によるフードテック活用

視点②：フードテック活用の効果をも高める（同業・異業種との）連携・協働

視点③：行政等（産官学金）による企業の取組支援（企業の行動支援や環境整備）



これまでの分析結果を踏まえ、調査において仮定した「調査の方向性」について考察し、中国地域における食料品製造業の成長のための方策について提案する。

(1) 「調査の方向性」に関する考察

- | |
|-------------------------------------|
| 1) 様々なリスクや変化に柔軟に対応できるフードバリューチェーンの強化 |
| 2) 生産性向上と環境配慮を兼ね備えた生産システムの構築 |
| 3) 新規開拓につながる多様な食の需要への対応 |

⇒これらの方向性に基づく取組を進めることが、業界の成長につながる。

理由として、以下の3点が指摘できる。

- | |
|---|
| ○ 中小零細企業が多い食料品製造業が外部環境の変化に対応するためには、産官学金の連携に加え、同業・異業種との連携によるフードテックの活用が重要であり、地域一体となった産業成長に向けたシステムや取組が必要となる。 |
| ○ 食料品製造業は他の製造業と比べ労働生産性が低いにもかかわらず、自動化やデジタル化、DXなどのフードテックを活用した生産の効率化、労働生産性の向上などの事例はあまりみられなかった。また中国地域の食料品製造業は中小企業が多く、実際に費用などの面で生産の効率化に取り組みにくい状況もみられたことから、取組の推進や事例の紹介などがより一層必要である。 |
| ○ 多様な食のニーズに対し、フードテックを活用し、様々な新商品を開発し、販売することが重要である。また、商品開発や開発後の販売に苦慮しないためにも、どのように販路を確保するのかといった視点を持つことも非常に重要である。 |

(2) 中国地域における食料品製造業の成長のための方策案

1. 「様々なリスクや変化に柔軟に対応できるフードバリューチェーンの強化」のための方策

視点①の取組

- ・ 食料品製造業の素材流通・情報交流を促すフードテックプラットフォームの構築・参加

視点②の取組

- ・ 先進的なフードテック活用に対する認証マークの制定等による認知度向上

視点③の取組

- ・ 自律的発展を促すフードテックエコシステムの形成主導

2. 「生産性向上と環境配慮を兼ね備えた生産システムの構築」のための方策

視点①の取組

- ・ 過熱蒸煎機などを用いた廃棄物等に係るコスト改善

視点②の取組

- ・ 食料品製造事業者によるより高度な水準で環境負荷を抑えるための産学との連携

視点③の取組

- ・ 消費者の環境に配慮した食品への関心を高める機運醸成

3. 「新規開拓につながる多様な食の需要への対応」のための方策

視点①の取組

- ・ フードテック活用につながる消費者の志向や動向を把握するためのマーケティングシステムの利用

視点②の取組

- ・ フードテックを活用した新事業等を行うスタートアップ企業や大学発ベンチャーなどとの提携

視点③の取組

- ・ 小規模・小ロット生産等の事業者向けのフードテックフェア開催による交流促進

7. 本調査のおわりに

P132

食に関する産業は人々の生活を根幹から支える点で、今後も必要不可欠な産業であるが、様々な食に関する課題が山積しており、その課題解決が進んでこなかった。

そのようななか、全国では 10 年後やさらにその先の未来の食に対する危機感を持つ人たちによって、新しい技術や機械の開発、従来存在する技術を活かした取組など、解決に向けた多様なアプローチや取組がみられるようになってきた。

しかし、中国地域ではフードテックの有効活用があまりみられなかった。その理由は、事例・情報不足などによりどのようなフードテックが自社の経営課題解決に活用できるのか企業が認識できなかったためではないかと推察される。

中長期的な食に関するビジョンの実現に向けて、本調査報告書で示した方向性、方策が食料品製造事業者、行政関係者などの今後の参考となり、産業の成長につながることを期待される。

目 次

1. 調査の概要	1
1. 1. 調査背景・目的	1
1. 1. 1. 調査背景	1
1. 1. 2. 調査目的	1
1. 2. 調査の視点・方針	2
1. 3. 調査フロー	3
2. 食料品製造業を取り巻く環境変化の概観	4
2. 1. 食料品製造業の特徴	4
2. 2. 政府や関係団体の取組	6
2. 2. 1. 食品産業戦略	6
2. 2. 2. フードテック官民協議会	6
2. 3. フードテックの動向整理	7
2. 4. 本調査におけるフードテック対象領域と定義	8
2. 5. 中国地域における食料品製造業の概況	11
3. 中国地域における食料品製造業のフードテックに関するアンケート調査	15
3. 1. 食料品製造事業者のフードテック等に関するアンケート調査	15
3. 1. 1. 調査概要	15
3. 1. 2. 調査結果（概要）	16
3. 1. 3. 調査結果（詳細）	17
3. 2. 商工団体のフードテック等に関するアンケート調査	40
3. 2. 1. 調査概要	40
3. 2. 2. 調査結果（概要）	41
3. 2. 3. 調査結果（詳細）	42
4. 中国地域における食料品製造業のフードテック等に関するヒアリング調査	60
4. 1. 各県の公的機関からみた食料品に関わる動向と課題	60
4. 1. 1. 調査概要	60
4. 1. 2. 調査結果	61
4. 2. 中国地域における食の課題解決に向けた取組	64
4. 2. 1. 調査概要	64
4. 2. 2. 調査結果	65
5. 他地域における食料品製造業のフードテックに関する先行的な取組	80
5. 1. ヒアリング調査概要	80
5. 2. ヒアリング調査結果	81
5. 3. 他地域の取組からの知見（小括）	97

6.	中国地域における食料品製造業の成長に資する方策	100
6. 1.	「調査の方向性」に関する考察	100
6. 1. 1.	「様々なリスクや変化に柔軟に対応できるフードバリューチェーンの強化」について	100
6. 1. 2.	「生産性向上と環境配慮を兼ね備えた生産システムの構築」について	101
6. 1. 3.	「新規開拓につながる多様な食の需要への対応」について	102
6. 1. 4.	食料品製造業におけるフードテック活用の意義	103
6. 2.	中国地域における食料品製造業の成長のための方策案	104
6. 2. 1.	「様々なリスクや変化に柔軟に対応できるフードバリューチェーンの強化」のための方策	106
6. 2. 2.	「生産性向上と環境配慮を兼ね備えた生産システムの構築」のための方策	115
6. 2. 3.	「新規開拓につながる多様な食の需要への対応」のための方策	125
7.	本調査のおわりに	132
	【参考資料1】食料品製造事業者向けアンケート調査票	134
	【参考資料2】商工団体向けアンケート調査票	146

1. 調査の概要

1. 1. 調査背景・目的

1. 1. 1. 調査背景

私たちの「食」を取り巻く環境をみると、川上となる農業ではスマート化（IT化）の取組が行われ、川下となる販売・サービスでは、地域商社の設立による地域資源のブランド化や販路の開拓が展開されている。こうしたなか、川中にあたる食料品製造業においても、新たな成長分野を視野に入れた取組が求められている。

近年、健康志向、菜食主義等の消費者ニーズに対応した商品の企画・開発、新食品や調理法等によるタンパク質供給源の多様化等、「食」と「テクノロジー」の融合（＝フードテック）による新たな食品ビジネスの創出が期待されている。

加えて、SDGsで倫理的消費（エシカル消費）の推進が挙がっており、製造面からの食品ロス削減の取組に配慮する必要がある。この面からもフードテックに対する期待は高い。

また、中国5県には、調味料や水産加工品、乳製品、パン・菓子等の食品メーカー、主要工場等が立地するとともに、小規模ながら特色ある製品を供給する事業者がみられることから、フードテックなど製造技術の高度化による食料品製造業の成長が期待できる。

1. 1. 2. 調査目的

中国地域における食料品製造業を取り巻く現状や課題・ニーズおよびフードテックに関連した新たな動きや先進事例について、文献調査およびアンケート・ヒアリング調査等を行う。

上記の調査結果を踏まえて、主に食料品製造の領域における先端技術（バイオ・IT）等を活用した食料品製造業の成長に関する取組の現状や課題を整理し、中国地域における食料品製造業が成長するための方向性やそれを実現するための方策を提言することを目的とする。

なお、本調査における「食料品製造業」は日本標準産業分類に準拠し、またフードテックを「食料品製造業の食に関する課題等の解決に貢献するテクノロジー」と定義（詳細はP8参照）し、調査を行う。

※一般的に「フードテック」とは・・・

新しい形での食品開発、調理法などにより、新たな食を実現し、食に関する課題解決につながるテクノロジー。

※例えば、フードテックによって、植物性たんぱく質から肉を再現したり、単品で必要な栄養素を摂取できるパスタを開発したりすることが可能になる。そのため、フードテックは世界的に深刻化する食料問題を解決する方法としても、大きな期待を集めている。

1. 2. 調査の視点・方針

本調査の視点・方針として、以下の問題意識・仮説に基づき、調査・分析を実施した。

図表 1. 1 想定している調査の方向性

1) 様々なリスクや変化に柔軟に対応できるフードバリューチェーン¹の強化

…食料品製造業においては、原材料価格の高騰等のリスクに対応できるよう製造体制を整えておくことの重要性が高まっている。また、コロナ禍を通して消費者が食の安心感を求める変化もみられている。これらに代表されるリスクや変化に柔軟に対応するためには、企業規模の大小にかかわらず、保存技術、トレーサビリティなどのフードテック等を用いた、原材料調達から商品の製造・販売までの連携や高度な物流システムの確立によるフードバリューチェーンの強化が重要である。これは、日本の食料安全保障の点においても有意義である。

2) 生産性向上と環境配慮を兼ね備えた生産システムの構築

…生産性向上の観点からデジタル化やDXを用いた生産のスマート化や廃棄物等の削減（コスト削減）などを行うことが重要である。加えて、生産工程において発生する未利用資源の活用やフードロス問題への対応など、社会的に求められる環境負荷の低減にも配慮することが求められる。そのため、生産性向上と環境配慮を兼ね備えた、ムダのない生産システムの構築が必要とされる。

3) 新規開拓につながる多様な食の需要への対応

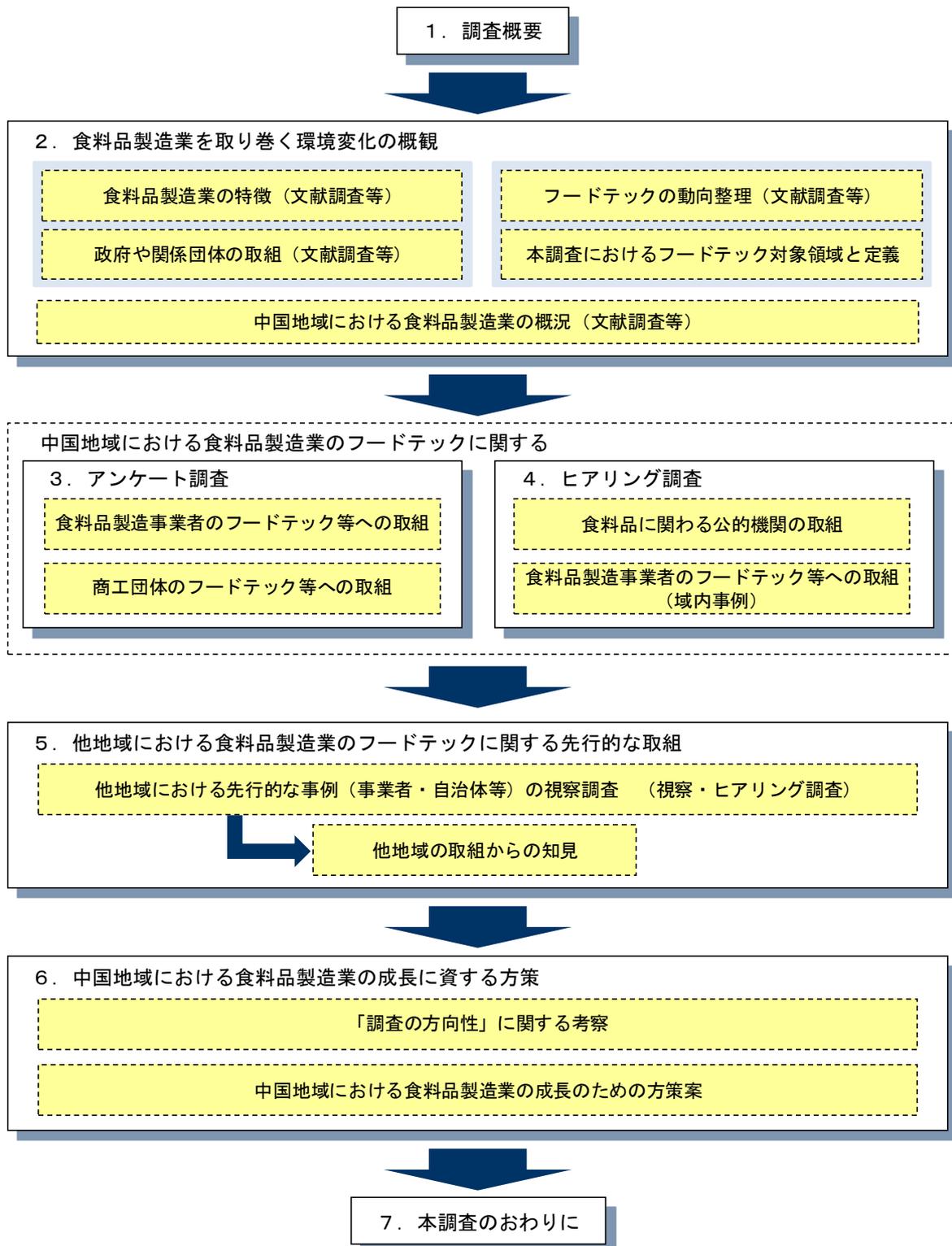
…健康志向や菜食主義など、多様な食の需要が表れている。それらに対して、フードテック（代替タンパク質など）を活用した新しい商品の開発などにより、今まで取り込むことができなかった新規需要を開拓することが求められる。川上となる農林水産業、川下となる販売・サービスにおいては、既にデジタル化やDX等を取り入れた地域資源のブランド化や販路開拓などが展開されており、川中にあたる食料品製造業においても、デジタル化やDXをはじめとしたフードテックを活用し、地域の特産品（食文化）や新たな原材料、生産工程において発生した未利用資源を用いた商品の製造（付加価値の創出）が求められる。これは地域の活性化に寄与する点においても非常に重要である。

¹ バリューチェーン：企業の様々な活動を最終的な付加価値の創造のための一連の流れとして捉える考え方。

1. 3. 調査フロー

本調査のフロー図（調査事項の流れ）は以下のとおりである。

図表 1. 2 調査のフロー図



2. 食料品製造業を取り巻く環境変化の概観

本章では、食料品製造業を取り巻く環境について各種文献調査により整理する。

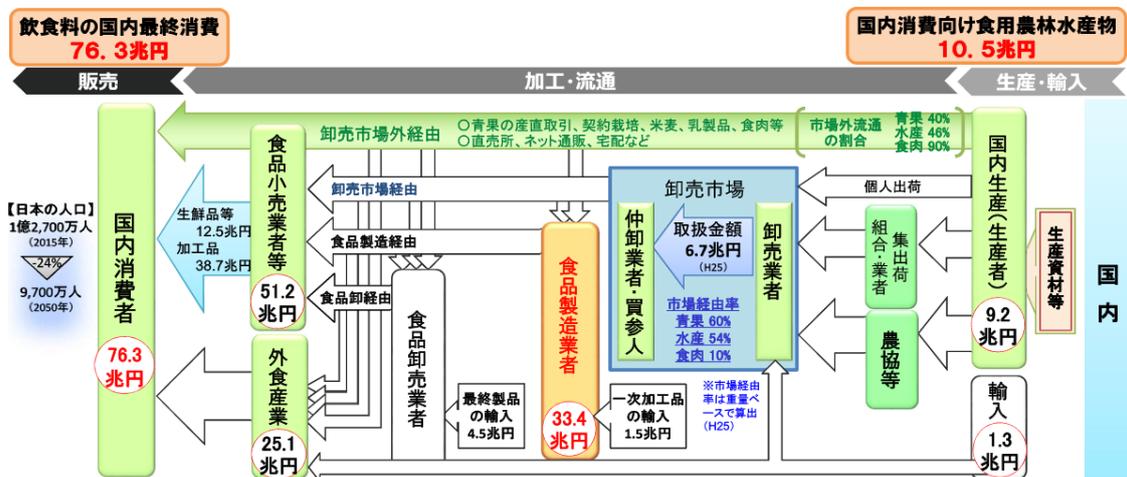
2. 1. 食料品製造業の特徴

日本の食料品製造業は、高い品質やブランド力等に強みを持つ一方で、中小零細企業の割合が高いため大量生産方式をとることは難しく、他の製造業に比べて労働生産性が低いことが指摘されており、新たな商品・付加価値の創造や生産性向上などに寄与するテクノロジー等の活用が必要と考えられている。

食料品製造は、農林水産業と消費者の間に位置し、食品の生産、流通、消費の各段階において品質と安全性を保ちつつ食品を安定的に供給するとともに、消費者ニーズを生産者に伝達する役割を担うため、食料品製造業が成長することで全産業に与える影響は大きいと考えられる。

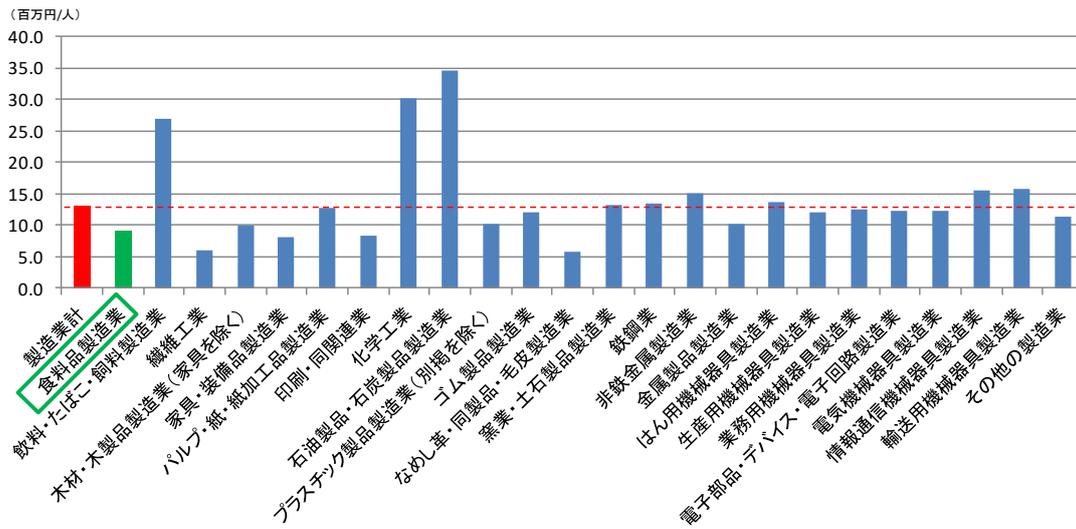
また、新型コロナの拡大により、新たな生活様式への対応が求められ、食事をする場所や食べ物の入手先が変化し、個々の農畜水産物の需要にも影響がみられる。これらに加えて、環境志向や健康志向の高まり、菜食主義の広がりなど、消費者が食に求める価値の多様化がみられ、ESGやSDGsなどの考慮も重要度が高まっている。

図表 2. 1 食品市場全体のイメージ



資料) 農林水産省「食品製造業をめぐる情勢」(農林水産省「平成 23 年農林漁業及び関連産業を中心とした産業連関表」等を基に試算)

図表 2.2 他産業との比較（労働生産性、2019年）



資料) 経済産業省「工業統計調査」

2. 2. 政府や関係団体の取組

食料品に関わる政府や関係団体等のフードテックをはじめとする食料品製造業の成長に向けた取組を把握・整理する。

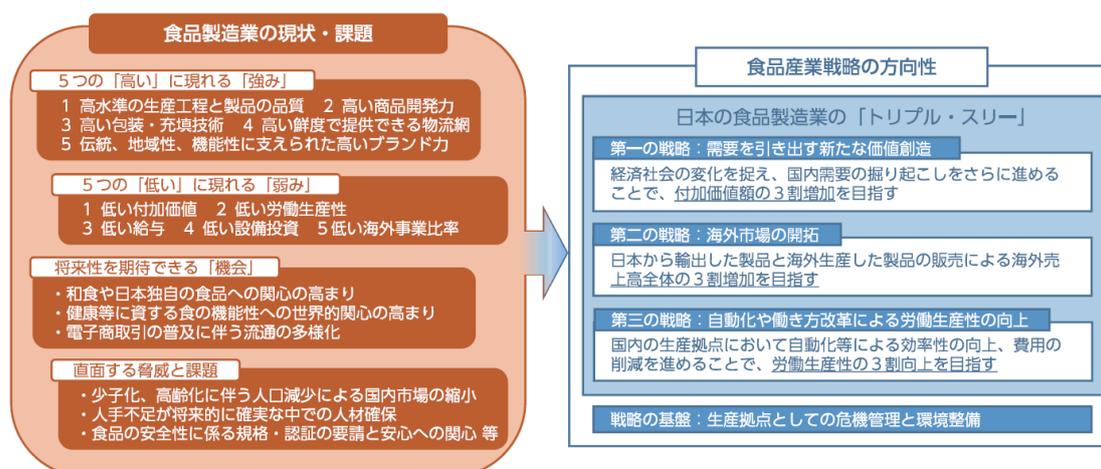
2. 2. 1. 食品産業戦略

食品製造業者等と政府は、食品産業の抱える課題について認識を共有し、今後のビジョンや対応方向を検討し、「食品産業戦略（食品産業の2020年代ビジョン）」として取りまとめている。

このなかで、各食品製造業者が2020年代において目指すべき目標として、①需要を引き出す新たな価値の創造による付加価値の3割増加、②海外市場の開拓による海外売上高の3割増加、③労働生産性の3割向上を掲げ、この目標を日本の食品製造業の「トリプル・スリー」として取り組むことが提言されている。

これらに向けた取組の一つとして、フードテック等の活用が重要と考えられる。

図表 2. 3 食品産業戦略の方向性



資料) 農林水産省「食料・農業・農村白書（平成30年版）」

2. 2. 2. フードテック官民協議会

官民連携のひとつとして、農林水産省を事務局とする「フードテック官民協議会」が2020年10月に設立された。協議会では、食・農林水産業の発展と食料安全保障の強化に資する資源循環型の食料供給システムの構築や高い食のQOLを実現する新興技術の国内技術基盤の確保に向けて、協調領域の課題解決の促進や新市場の開拓を後押しする官民連携の取組を推進することを目的としている。

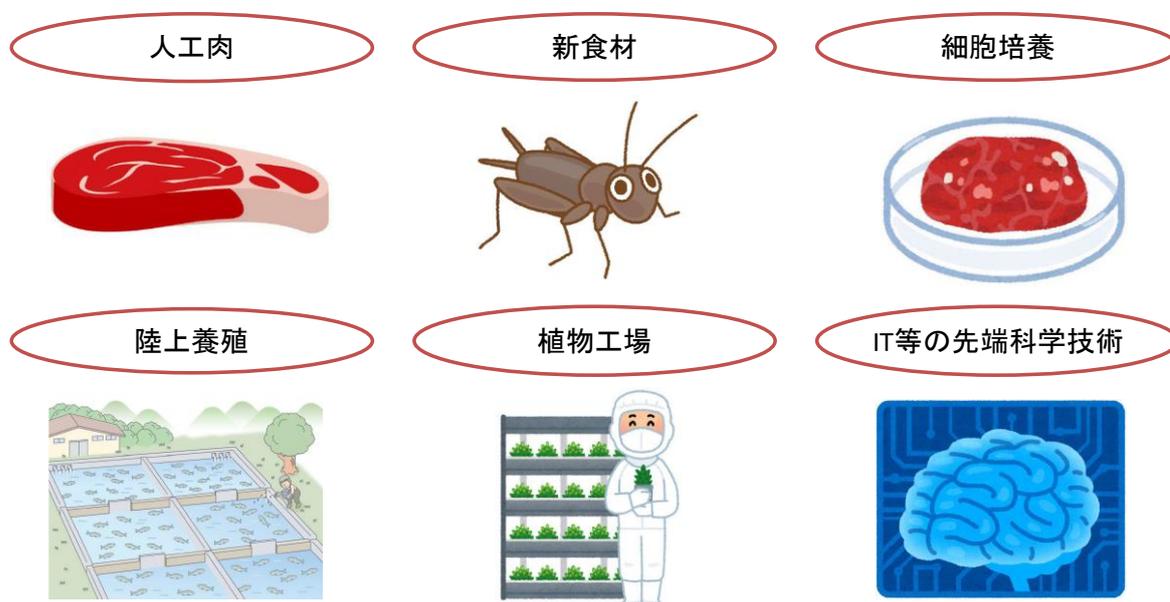
2. 3. フードテックの動向整理

フードテックは、10年後、20年後に完全資源循環型の食料供給や食を通じた高いQOLを実現し、美味しく、文化的で、健康的な食生活を続けることのできる次世代のフードシステムを構築する上で、キーテクノロジーになると考えられている。

フードテックは、社会実装までに時間がかかるものの、食に加え、食料供給に必要なエネルギー、資材、技術の海外依存度の高い日本にとって、技術基盤を確保することが期待される領域である。また、高齢化が進展し、世界から高く評価される食文化を有する日本の食産業の特徴をコロナ後の世界で活かしていく上でも有益である。加えて、資源枯渇、環境汚染、温暖化、感染症等の食料供給への制約の多様化と影響の高まりという不確実性に対する備えとなると考えられる。

国においては、フードテック官民協議会を立ち上げ、「完全資源循環型の食料供給と高いQOL」の実現のために重点的に進めるべき分野として、「多様化する消費者の価値観に対応した食品・素材等の提供」、「ユニバーサルに食を楽しむことのできる調理環境の整備」、「コロナ後の新たな食産業への転換」、「持続的な資源循環の実現」の4つを挙げている。

図表 2. 4 最先端のテクノロジー（フードテック）



資料) 榊山陰合同銀行作成

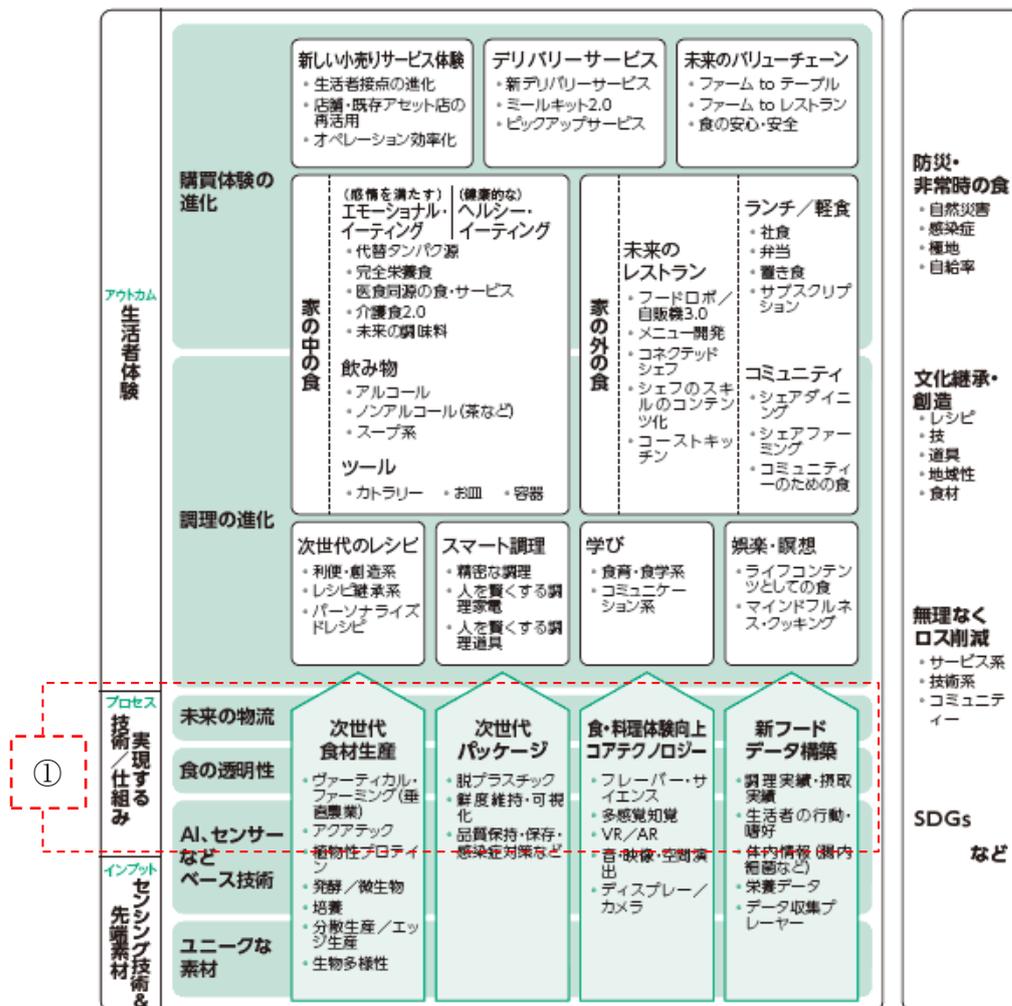
2. 4. 本調査におけるフードテック対象領域と定義

本節では、上記の概念整理を踏まえつつ、中国地域における食料品製造業の成長に資する方策を考える上で、フードテックの対象領域について定義する。

一般的にフードテックの定義は、「食料問題、健康・栄養問題、気候変動、労働力不足といった社会課題や、多様化する消費者の価値観に対応するもの」や、「食に関する課題を解決する技術すべて」といわれ、食品の生産～製造～販売の全てのプロセスに関連するため非常に広範囲にわたっている。

そこで定義の明確化を図るために先行研究を、図表 2. 5 のように「センシング技術 & 先端素材」⇒「実現する技術/仕組み」⇒「生活者体験」と分けてフードイノベーションが示され、図表 2. 6 のように社会課題に対してフードテックの具体的な技術が振り分けられている。

図表 2. 5 フードイノベーション・マップ（全体像）



資料) 榊シグマクス「最新版フードイノベーション・マップ (ver. 2. 0)」(日本政策金融公庫「AFC フォーラム 2021・9」)(榊山陰合同銀行が一部加工)。

図表 2.6 フードテックに係る技術動向マップ

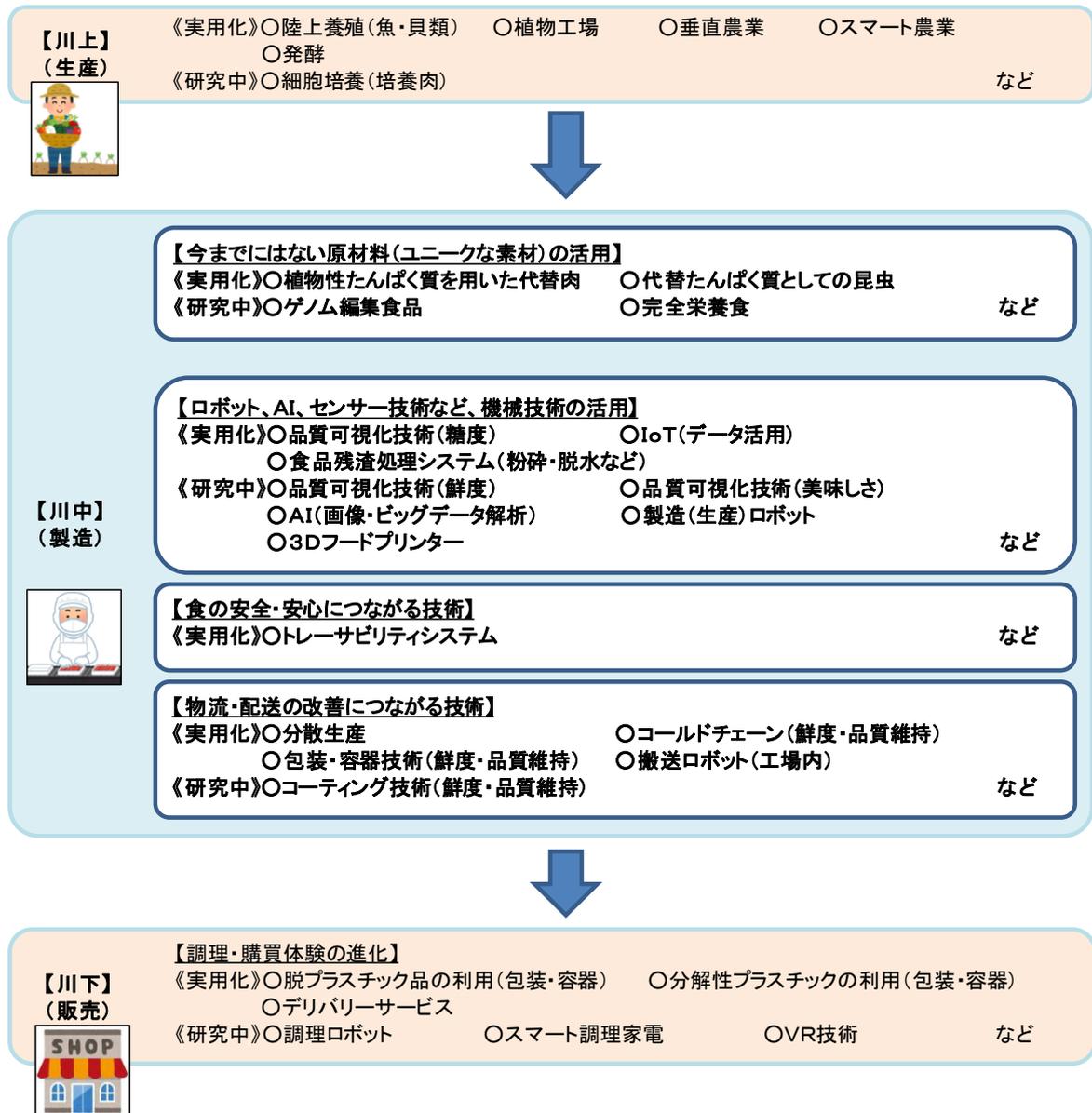
		次世代フードシステム		
		生産（素材・食品）	加工・調理・流通	保存・消費
社会課題	健康寿命延伸 家庭食の充実化	よりパーソナライズされた医食同源を実現する ・ゲノム編集育種	完全栄養食 発酵・微生物活用技術 生活者の多様なニーズに対応し供給する ・スマートフォンの普及、SaaSの普及、ビッグデータ解析 <対応するサービス例> ・事業者や消費者のマッチングサービス(ゴーストキッチン、D2C直販) ・新たな小売商品・サービス (デリバリー & ビックアップ、ミールキット)	個々人のライフスタイルを実現する ・スマートキッチン (キッチンOS、スマート調理家電、3Dフードプリンター) ・スマートキッチンを介したデータ解析技術 <対応するサービス例> ・レシビサービス、消費者の行動・嗜好等の解析 (POSデータ等)
	重労働・単純労働からの解放	従事者の生産性を高める ・スマート農業 (収穫ロボット、農業用ドローン、無人トラクター、等)	人手を増やさずに流通配送・加工を可能にする ・宅配ロボット ・調理ロボット	
	温室効果ガスの排出削減や土地資源・水資源の利用節約	資源投入効率を高める ・陸上養殖 ・ゲノム編集育種 ・代替タンパク質 (昆虫食、培養肉、微生物由来のタンパク質)	加工・流通・消費プロセスのエネルギー効率を高める ・高効率な保蔵技術 (冷凍、乾燥等) の開発 ・エネルギー高効率なコールドチェーン技術の開発	
	フードロスの削減	資源循環食料生産を支える ・食品廃棄物を活用した昆虫飼料	鮮度保持し保存可能期間を延ばす ・保蔵技術 (冷凍、乾燥、発酵) ・コーティング技術 ・コールドチェーン ・包装・容器技術 (ガス置換包装・鮮度保持フィルム)	食生活を適切に管理しムダを減らす ・スマートキッチンを介したデータ解析技術 <対応するサービス例> ・消費期限に基づく食品購買・保管支援アプリ
		フードシステム中の資源循環を支える ・食品残渣処理システム (発酵分解・粉碎・減量脱水)		
地域社会・コミュニティの活性化	地産地消を促進する ・ブロックチェーン技術を活用した産地・消費者間のプラットフォーム		社会とのつながりを充実させる ・VR等を活用したコミュニケーション技術	

資料) ㈱三菱総合研究所「令和2年度フードテックの振興に係る調査委託事業報告書」(㈱山陰合同銀行が一部加工)

これらの先行研究を踏まえ、本調査においては中国地域の食料品製造業を対象にしていることから、生産・加工・調理・流通・保存にかかわる技術である図表 2.5 の①や図表 2.6 の②の範囲に重点をおき、下図のように川上（農林水産）・川中（食料品製造業）・川下（サービス・小売等）に分類する。

この分類を前提として、本調査においては、フードテックを、「食料品製造業の食に関する課題等の解決に貢献するテクノロジー(事業に関連があれば川上・川下も含む)」と定義し、調査を行う。

図表 2.7 本調査におけるフードテックの分類



※主な利用場所に項目を記載。川中の項目で一部川上・川下にも関係する項目はある。

資料) ㈱シグママックス「フードテック革命」、㈱三菱総合研究所「令和2年度フードテックの振興に係る調査委託事業報告書」を参考に㈱山陰合同銀行が作成

2. 5. 中国地域における食料品製造業の概況

中国地域における食料品製造業の特徴・傾向について把握する。まず、中国地域の各県における製造業全体の従業者数に占める食料品製造業の従業者数の割合についてみると、各県ともに上位3位以内にあり、特に鳥取県では2割を超えていることから、食料品製造業が地域経済に与える影響が大きいことがわかる。

また、労働生産性については、各県ともに製造業平均には届かず、全国同様、低くなっていることがわかる。

図表 2. 8 製造業全体に占める食料品製造業の従業者数の割合（2019年）

	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
【1位】	食料品製造業 (22.6%)	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業 (15.4%)	食料品製造業 (13.7%)	輸送用機械器具 製造業 (24.1%)	化学工業 (16.0%)
【2位】	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業 (14.8%)	食料品製造業 (13.5%)	輸送用機械器具 製造業 (12.9%)	食料品製造業 (12.7%)	輸送用機械器具 製造業 (15.7%)
【3位】	電気機械器具製造業 (10.9%)	鉄鋼業 (10.8%)	化学工業 (8.0%)	生産用機械器具 製造業 (10.2%)	食料品製造業 (13.0%)
【4位】	繊維工業 (8.2%)	生産用機械器具 製造業 (6.7%)	繊維工業 (7.9%)	プラスチック製品 製造業 (6.7%)	鉄鋼業 (7.0%)
【5位】	金属製品製造業 (6.3%)	繊維工業 (6.6%)	生産用機械器具 製造業 (7.1%)	金属製品製造業 (6.3%)	生産用機械器具 製造業 (6.6%)

※詳細非開示の業種は除いて集計。

資料) 経済産業省「工業統計調査」

図表 2. 9 製造業全体に占める食料品製造業の現金給与総額の割合（2019年）

	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
【1位】	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業 (20.3%)	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業 (18.9%)	輸送用機械器具 製造業 (15.2%)	輸送用機械器具 製造業 (28.6%)	化学工業 (20.8%)
【2位】	食料品製造業 (18.7%)	鉄鋼業 (15.1%)	化学工業 (10.4%)	生産用機械器具 製造業 (11.2%)	輸送用機械器具 製造業 (16.9%)
【3位】	電気機械器具製造業 (10.6%)	食料品製造業 (8.4%)	食料品製造業 (9.8%)	食料品製造業 (7.8%)	鉄鋼業 (8.3%)
【4位】	金属製品製造業 (6.6%)	輸送用機械器具 製造業 (7.6%)	鉄鋼業 (7.5%)	はん用機械器具 製造業 (6.3%)	生産用機械器具 製造業 (7.3%)
【5位】	パルプ・紙・紙加工品 製造業 (6.4%)	生産用機械器具 製造業 (7.2%)	生産用機械器具 製造業 (7.3%)	プラスチック製品 製造業 (6.1%)	食料品製造業 (7.2%)

資料) 経済産業省「工業統計調査」

図表 2.10 製造業全体に占める食料品製造業の製造品出荷額等の割合（2019年）

	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
【1位】	食料品製造業 (20.1%)	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業 (19.8%)	石油製品・石炭製品 製造業 (15.7%)	輸送用機械器具 製造業 (33.4%)	化学工業 (30.2%)
【2位】	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業 (18.9%)	情報通信機械器具 製造業 (14.3%)	化学工業 (14.3%)	鉄鋼業 (12.2%)	輸送用機械器具 製造業 (18.0%)
【3位】	パルプ・紙・紙加工品 製造業 (12.6%)	鉄鋼業 (13.5%)	輸送用機械器具 製造業 (13.0%)	生産用機械器具 製造業 (9.2%)	石油製品・石炭製品 製造業 (14.5%)
【4位】	電気機械器具製造業 (11.1%)	輸送用機械器具 製造業 (6.7%)	鉄鋼業 (12.4%)	食料品製造業 (6.7%)	鉄鋼業 (9.5%)
【5位】	金属製品製造業 (5.7%)	食料品製造業 (5.7%)	食料品製造業 (7.1%)	プラスチック製品 製造業 (6.0%)	生産用機械器具 製造業 (3.7%)

資料) 経済産業省「工業統計調査」

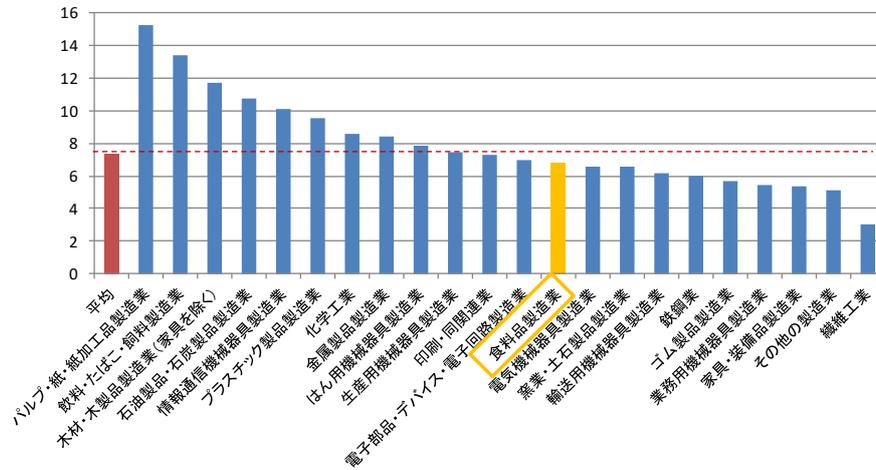
図表 2.11 製造業全体に占める食料品製造業の付加価値額の割合（2019年）

	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
【1位】	食料品製造業 (20.1%)	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業 (19.8%)	石油製品・石炭製品 製造業 (15.7%)	輸送用機械器具 製造業 (33.4%)	化学工業 (30.2%)
【2位】	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業 (18.9%)	情報通信機械器具 製造業 (14.3%)	化学工業 (14.3%)	鉄鋼業 (12.2%)	輸送用機械器具 製造業 (18.0%)
【3位】	パルプ・紙・紙加工品 製造業 (12.6%)	鉄鋼業 (13.5%)	輸送用機械器具 製造業 (13.0%)	生産用機械器具 製造業 (9.2%)	石油製品・石炭製品 製造業 (14.5%)
【4位】	電気機械器具製造業 (11.1%)	輸送用機械器具 製造業 (6.7%)	鉄鋼業 (12.4%)	食料品製造業 (6.7%)	鉄鋼業 (9.5%)
【5位】	金属製品製造業 (5.7%)	食料品製造業 (5.7%)	食料品製造業 (7.1%)	プラスチック製品 製造業 (6.0%)	生産用機械器具 製造業 (3.7%)

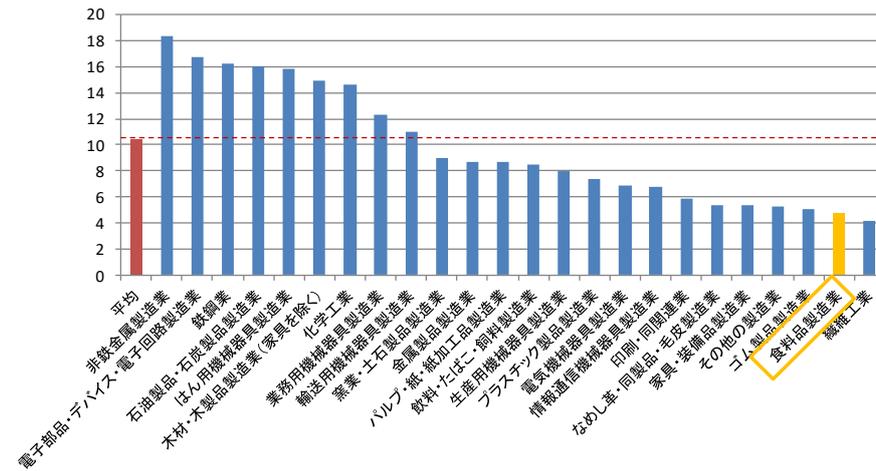
※従業者 29 人以下は粗付加価値額
資料) 経済産業省「工業統計調査」

図表 2.12 各県の製造業の労働生産性（百万円/人、2019年）

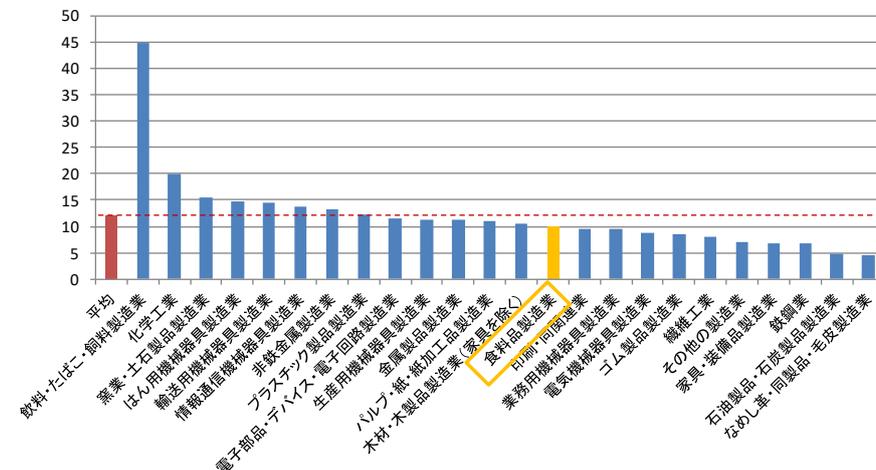
【鳥取県】



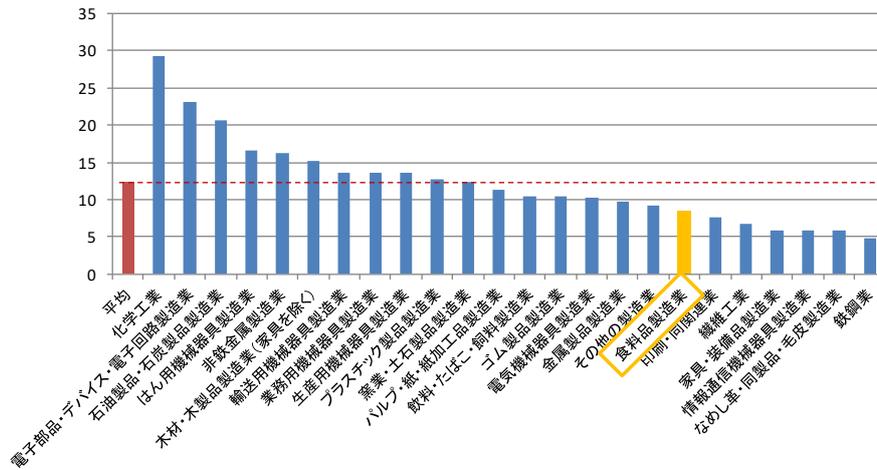
【島根県】



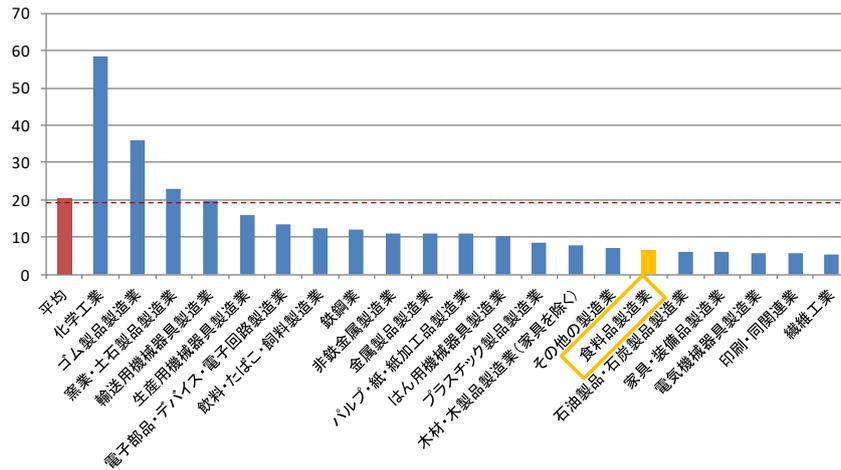
【岡山県】



【広島県】



【山口県】



※詳細非開示の業種は除いて集計。
資料) 経済産業省「工業統計調査」

3. 中国地域における食料品製造業のフードテックに関するアンケート調査

本章では、中国地域における食料品製造業の現状やフードテックをはじめとする先進技術等の活用や支援状況、今後の成長に向けた課題等を整理・分析する。そこで、食料品製造事業者および商工団体に対するアンケート調査を実施した。

3. 1. 食料品製造事業者のフードテック等に関するアンケート調査

ここでは、中国地域の主な食料品製造事業者 1,555 社に対してアンケート調査を実施した。調査では、食料品製造業の現状やフードテック等を活用した取組、成長に向けた課題等について把握した。

3. 1. 1. 調査概要

以下の調査要領でアンケートを実施した。

図表 3. 1 食料品製造業へのアンケート調査実施要領

項目	内 容											
調査目的	食料品製造業の現状 フードテック等への対応・活用状況 今後の成長に向けた課題等の把握・整理											
調査手法	郵送によるアンケート調査											
対象先	中国地域に本社もしくは工場のある食料品製造業 1,555 社											
調査時期	2022 年 8 月 15 日～8 月 31 日											
質問項目	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 主な生産工程別の人員と機械化・ロボット化・デジタル化への対応（原材料調達、製造加工、検査、包装等） ✓ 新商品・用途の開発、販路開拓への取組 ✓ SDGs、食品ロス削減等に向けた取組、その課題 ✓ 生産性向上に関わる一次産業、小売・サービス業等との連携 など 											
回収数	249 件（回収率：16.0%） （内訳）											
		畜産食料品製造業	水産食料品製造業	野菜缶詰・果実缶詰・農産保存食料品製造業	調味料製造業	糖類製造業	精穀・製粉業	パン・菓子製造業	動植物油脂製造業	その他の食料品製造業	合計	送付数（回収率）
	鳥取県	2	12	2	2	-	-	7	-	13	38	175 (21.7%)
	島根県	3	16	-	5	-	2	5	-	14	45	217 (20.7%)
	岡山県	3	4	2	3	-	2	12	1	15	42	347 (12.1%)
	広島県	5	16	4	8	-	-	23	1	23	80	514 (15.6%)
	山口県	2	17	2	6	-	1	7	-	9	44	302 (14.6%)
	全体	15	65	10	24	-	5	54	2	74	249	1555 (16.0%)

3. 1. 2. 調査結果（概要）

【食料品製造事業者の見通し及び経営課題等について】

- ✓ 業界の市場規模は縮小、競争環境は激化、自社の事業規模は拡大する見通し。
- ✓ 重要な経営課題は「原材料価格の上昇」や「経費の増加」への対応。
- ✓ 現場の主な強みは「小ロット対応可」、主な課題は「コスト削減」。

【フードテックへの関心や関連する取組について】

- ✓ フードテックの認知度は低く、取組事例も少ない。
- ✓ 一方、約半数の企業でフードテックへの関心が高く、また活用に向けては「フードテックに関する情報提供」や「参考となる事例紹介」が求められている。
- ✓ 生産体制における自動化は、原材料調達や発送の工程では進んでおらず、製造加工や包装の工程で比較的進んでいる。
- ✓ 農林水産業（川上）や小売・サービス業（川下）、または官学との連携や6次化などの取組は進んでいない。

【食品廃棄物・食品ロス問題について】

- ✓ 食品廃棄物や食品ロスの対応・対策としては、「歩留まりの改善」や「消費期限等の見直し」など。
- ✓ 規格外品や食材の未利用部分の活用の取組としては、肥料化や新たな付加価値を付けた製品化、規格外品としての安価販売など。
- ✓ 食品廃棄物・食品ロス削減の課題は、「再利用は衛生面に不安がある」など。

【サプライチェーンについて】

- ✓ 過半数の企業で、海外情勢などの外部要因によるサプライチェーンへの影響（原材料価格が高騰、調達が困難など）がある。
- ✓ 原材料価格高騰への対応としては、「販売価格への転嫁」、「諸経費の削減」、「仕入先の見直し」など。

3. 1. 3. 調査結果（詳細）

a. 見通し及び経営課題等

- 業界の市場規模は縮小、競争環境は激化する見通し。
- 自社の事業規模は拡大する見通し。
- 重要な経営課題は「原材料価格の上昇」や「経費の増加」への対応。
- 現場の主な強みは「小ロット対応可」、主な課題は「コスト削減」。

問 1. 回答企業の属性

本調査の回答企業の属性（図表 3. 2、図表 3. 3）については、従業員数は「20 名以下」が全体の約半数を占めており、年間売上高は「1 億円以上」、生産ライン数は「2 ライン以下」、1 ライン当たりの人員は「1~5 名」がそれぞれ過半数を占めている。また、産業分類では「水産食料品製造業」、「パン・菓子製造業」がそれぞれ全体の約 4 分の 1 を占めている。

なお、産業分類でみた回答属性（図表 3. 3）について、一部の回答件数の少ない業種についてはその業種でみた場合の有意性に欠けるため、業種分類の統合・整理を行った。統合に際しては、製造において使用する原料の加工度合い（農畜水産物または（加工済みの）食品原材料）と販売先（消費者または製造事業者）を基準に、「農畜水産物加工食品製造」、「食品原材料製造」、「完成加工食品製造」、「その他」として再分類した。この再分類によってサプライチェーンの形態別の状況を概観することができる。以下の問では整理後の分類（「業種別内訳」とする）に従うものとする。

図表 3. 2 回答企業の規模

【従業員数】

	企業数	構成比 (%)
1~10名	73	29.3
11~20名	58	23.3
21~50名	60	24.1
51~100名	26	10.4
101~300名	24	9.6
301名以上	8	3.2
合計	249	99.9

【年間売上高】

	企業数	構成比 (%)
5百万円未満	7	2.8
5百~1千万円未満	12	4.9
1千~3千万円未満	22	8.9
3千~5千万円未満	15	6.1
5千万~1億円未満	30	12.1
1億円以上	161	65.2
合計	247	100.0

【生産ライン数】

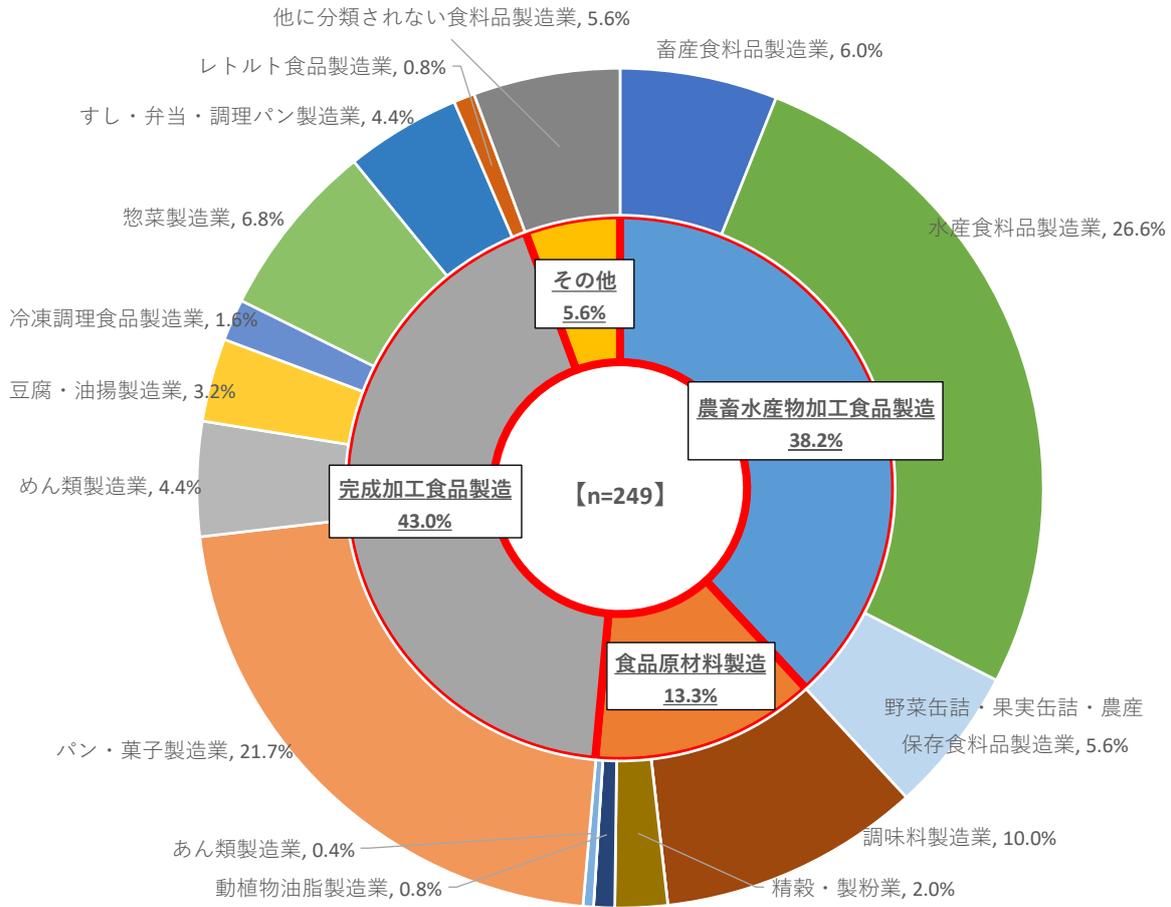
	企業数	構成比 (%)
1ライン	84	36.1
2ライン	52	22.3
3~5ライン	63	27.0
6~10ライン	27	11.6
11ライン以上	7	3.0
合計	233	100.0

【1ライン当たりの人員】

	企業数	構成比 (%)
1~5名	132	60.6
6~10名	53	24.3
11~25名	22	10.1
26~50名	8	3.7
51~100名	3	1.4
101名以上	0	0.0
合計	218	100.1

図表 3.3 回答企業の産業業種（業種別内訳の再分類）

（※糖類製造業、でんぷん製造業は回答無しのため除外。）



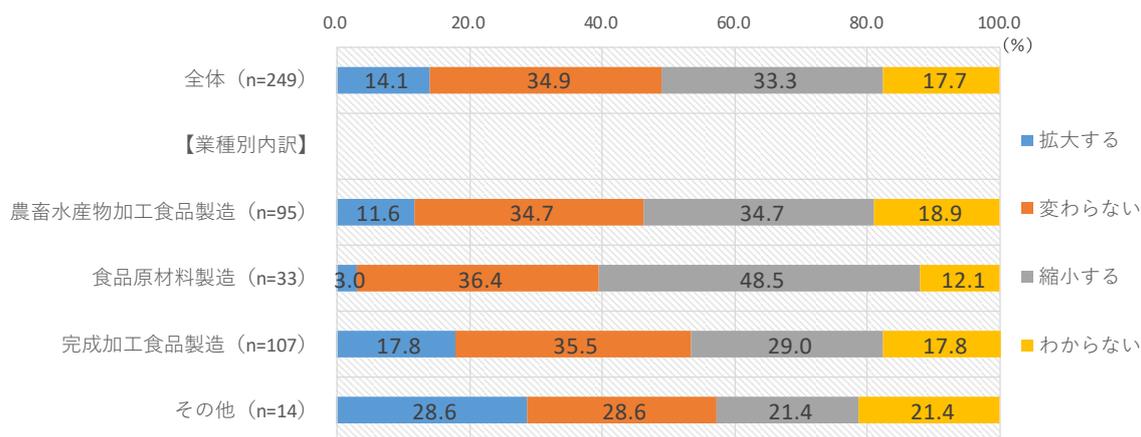
※円の外側：産業分類、円の内側：統合・整理後の分類

産業分類	再分類後
畜産食料品製造業	農畜水産物加工食品製造 (主な原材料：農畜水産物、主な販売先：消費者)
水産食料品製造業	
野菜缶詰・果実缶詰・農産保存食料品製造業	
調味料製造業	食品原材料製造 (主な原材料：農畜水産物、主な販売先：製造事業者)
糖類製造業	
精穀・製粉業	
動植物油脂製造業	
でんぷん製造業	
あん類製造業	
パン・菓子製造業	完成加工食品製造 (主な原材料：食品原材料、販売先：製造事業者・消費者)
めん類製造業	
豆腐・油揚製造業	
冷凍調理食品製造業	
惣菜製造業	
すし・弁当・調理パン製造業	
レトルト食品製造業	
他に分類されない食料品製造業	その他

問 2. 3～5年先（2025～2027年度）の業界の市場規模の見通し

3～5年先（2025～2027年度）の業界の市場規模の見通し（図表3.4）については、14.1%の企業が「拡大する」と回答した一方、33.3%の企業が「縮小する」と回答しており、「拡大する」から「縮小する」を引いた値は▲19.2と、全体として市場は縮小する方向に向かうとみられる。

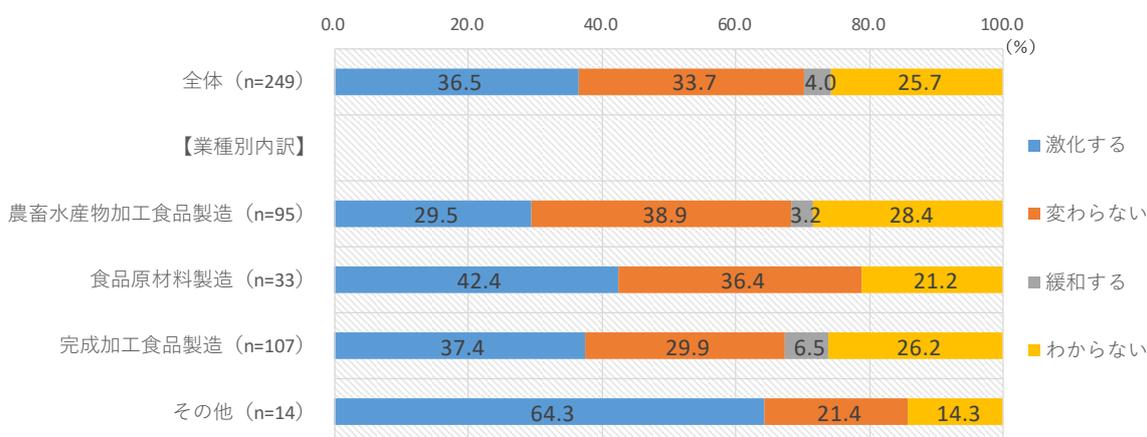
図表 3. 4 業界の市場規模の見通し（2025～2027年度）



問 3. 3～5年先（2025～2027年度）の業界の競争環境の見通し

3～5年先（2025～2027年度）の業界の競争環境の見通し（図表3.5）については、36.5%の企業が「激化する」と回答した一方、4.0%の企業が「緩和する」と回答しており、「激化する」から「緩和する」を引いた値は32.5と、全体として業界の競争環境は激化する方向に向かうとみられる。

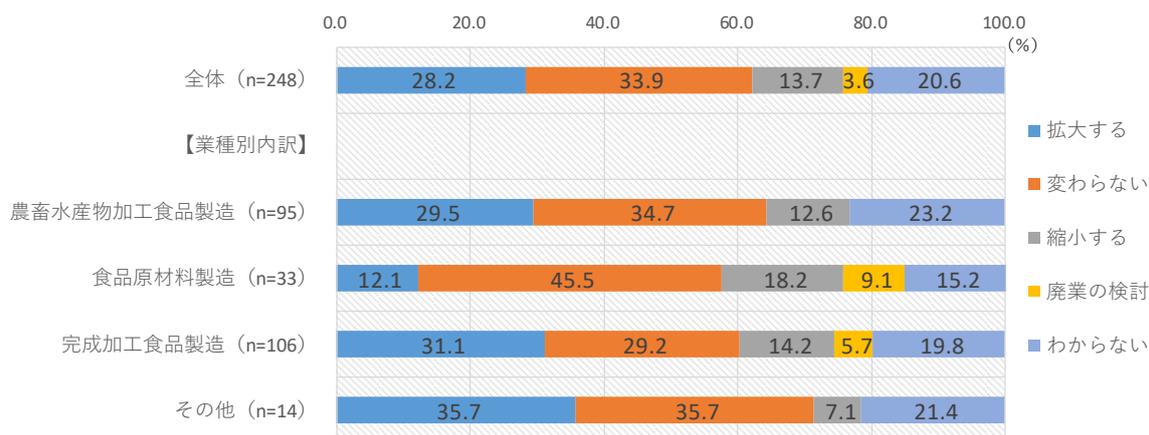
図表 3. 5 業界の競争環境の見通し（2025～2027年度）



問 4. 3～5年先（2025～2027年度）の自社の事業規模の見通し

3～5年先（2025～2027年度）の自社の事業規模の見通し（図表3.6）については、28.2%の企業が「拡大する」と回答した一方、13.7%の企業が「縮小する」と回答しており、「拡大する」から「縮小する」を引いた値は14.5と、全体として事業規模は拡大する方向に向かうとみられる。

図表 3.6 事業規模の見通し（2025～2027年度）



問 5. 重要な経営課題

重要な経営課題（図表3.7）については、「原材料価格の上昇」の回答割合が79.2%と最も高く、次いで「経費の増加（42.0%）」、「売上（受注）の停滞（38.4%）」、「人員不足（37.1%）」となった。

図表 3.7 重要な経営課題（複数回答、3項目まで）

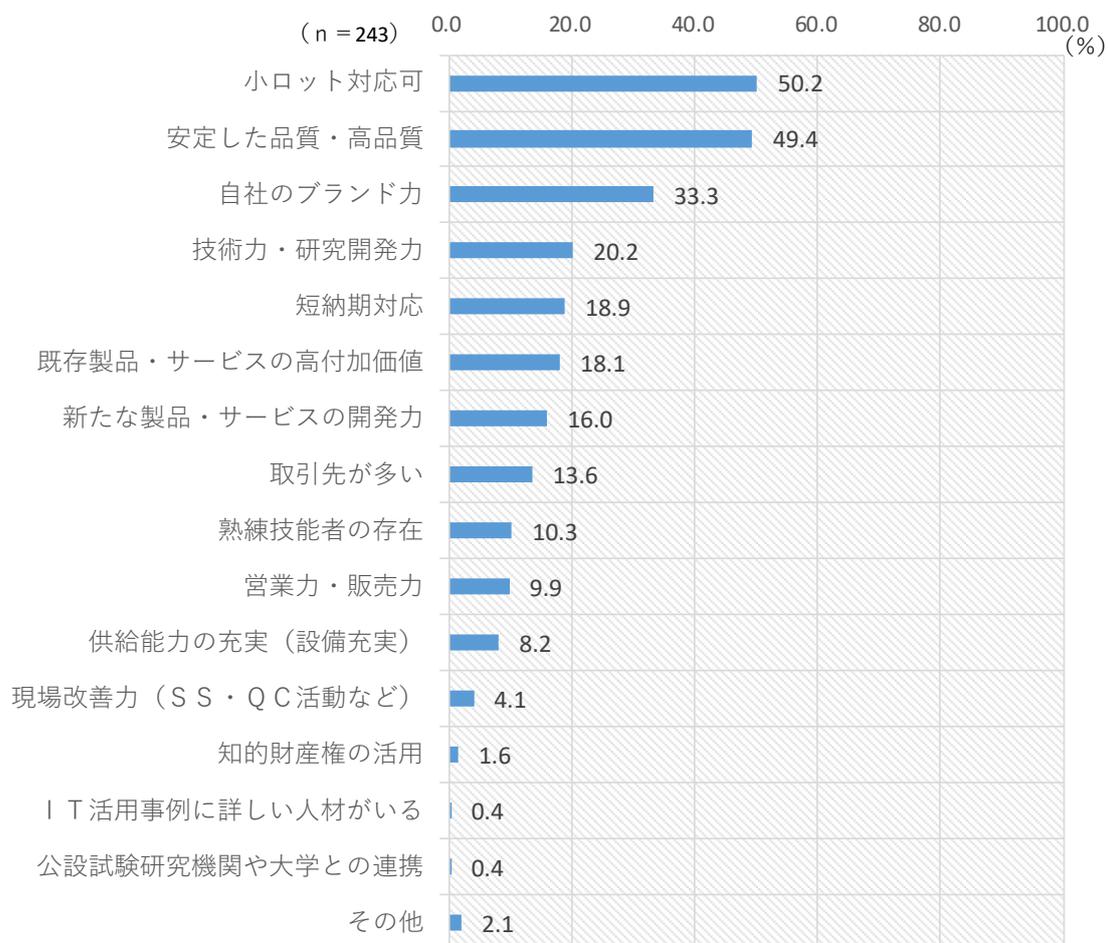


※その他：人材育成、税金、資源の減少など

問 6. 現場の主な強み

現場の主な強み（図表 3. 8）については、「小ロット対応可」の回答割合が 50. 2%と最も高く、次いで「安定した品質・高品質（49. 4%）」、「自社のブランド力（33. 3%）」となった。受注数に左右されず、品質の良いものを製造できる体制が強みとわかる。

図表 3. 8 現場の主な強み（複数回答、3項目まで）

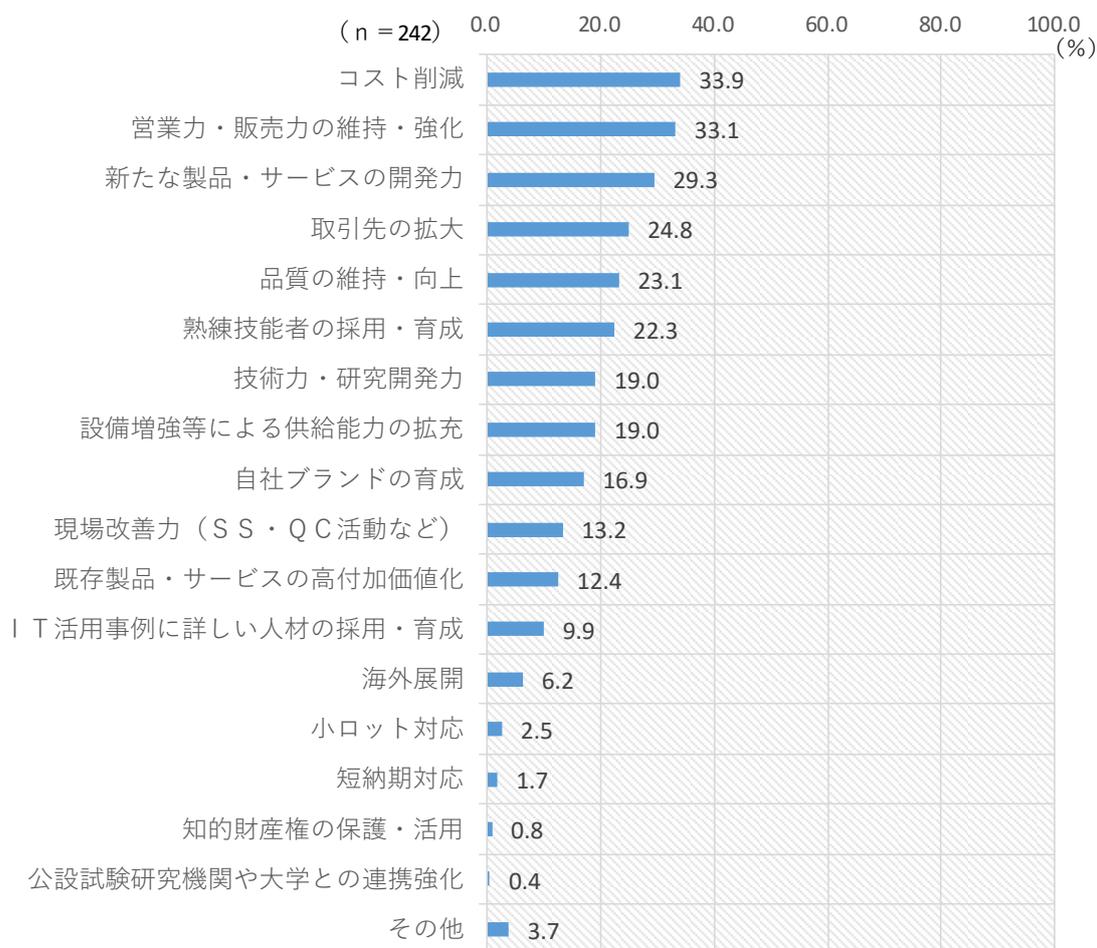


※その他：安定した販売先、親会社による受注生産、取引先の経営力や信用性が大きいなど

問 7. 現場の主な課題

現場の主な課題（図表 3.9）については、「コスト削減」の回答割合が 33.9%と最も高く、次いで「営業力・販売力の維持・強化（33.1%）」、「新たな製品・サービスの開発力（29.3%）」となった。

図表 3.9 現場の主な課題（複数回答、3項目まで）



※その他：HACCP²対応、工場の老朽化、人材不足、非効率など

² 食品等事業者自らが食中毒菌汚染や異物混入等の危害要因（ハザード）を把握したうえで、原材料の入荷から製品の出荷に至る全行程の中で、それらの危害要因を除去または低減させるために特に重要な工程を管理し、製品の安全性を確保しようとする衛生管理の手法。

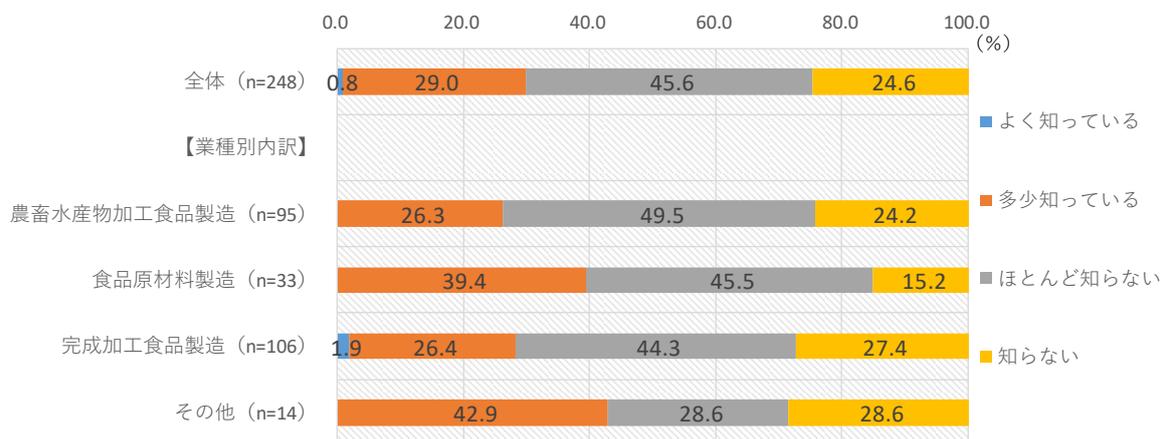
b. フードテックへの関心や関連する取組

- フードテックの認知度は低いですが、約半数の企業でフードテックへの関心が高い。
- 関心のあるフードテックとしては、実用化されているものでは「包装・容器技術」、「I o T」、実験段階では「製造（生産）ロボット」、「品質可視化技術」などが挙げられる。
- フードテックは、現状では一部の企業で「発酵」や「I o T」など、技術力・研究開発力の強化や品質の維持・向上、現場改善力の向上を期待して行われているケースを除き、ほとんど活用されていない。
- フードテックの活用に取り組む企業の多くは、フードテックに係る相談先や連携先を確保している。
- フードテックを導入するために必要とする支援は、「フードテックに関する情報提供」や「参考となる事例紹介」などが挙げられる。
- 生産体制における自動化（デジタル化・機械化）は、原材料調達や発送の工程では進んでおらず、製造加工や包装の工程で比較的進んでいる。
- 農林水産業（川上）や小売・サービス業（川下）、または官学との連携や6次化などの取組は進んでいない。

問 8. フードテックの認知度

フードテックの認知度(図表 3.10)については、「知らない」の回答割合が 24.6%、「ほとんど知らない」が 45.6%となり、フードテックについての認知度が低いことがわかる。

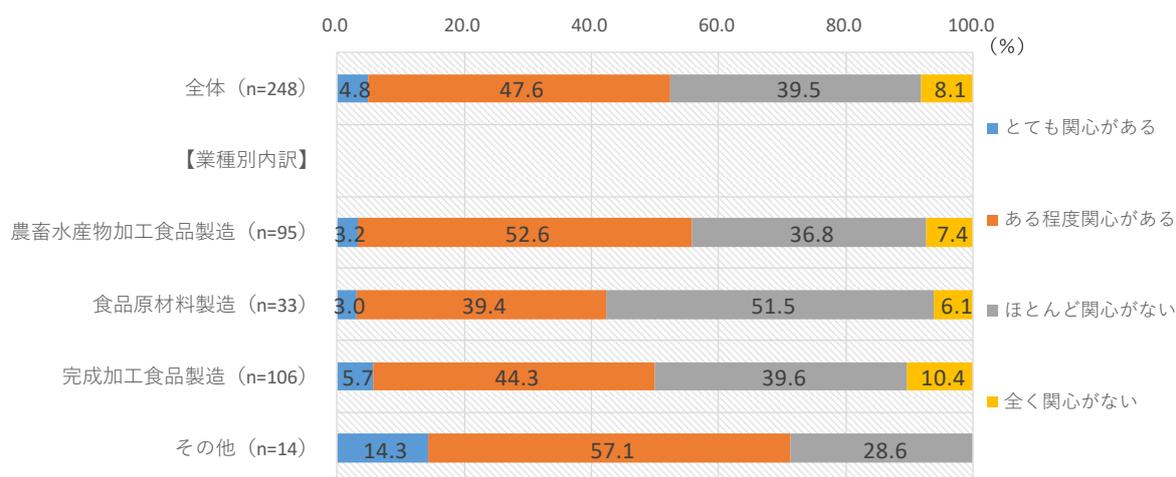
図表 3.10 フードテックの認知度



問 9. フードテックへの関心

フードテックへの関心(図表 3.11)については、「関心がある」(「とても関心がある」と「ある程度関心がある」の合計)の回答割合が 52.4%となり、約半数の企業でフードテックへの関心が高いことがわかる。

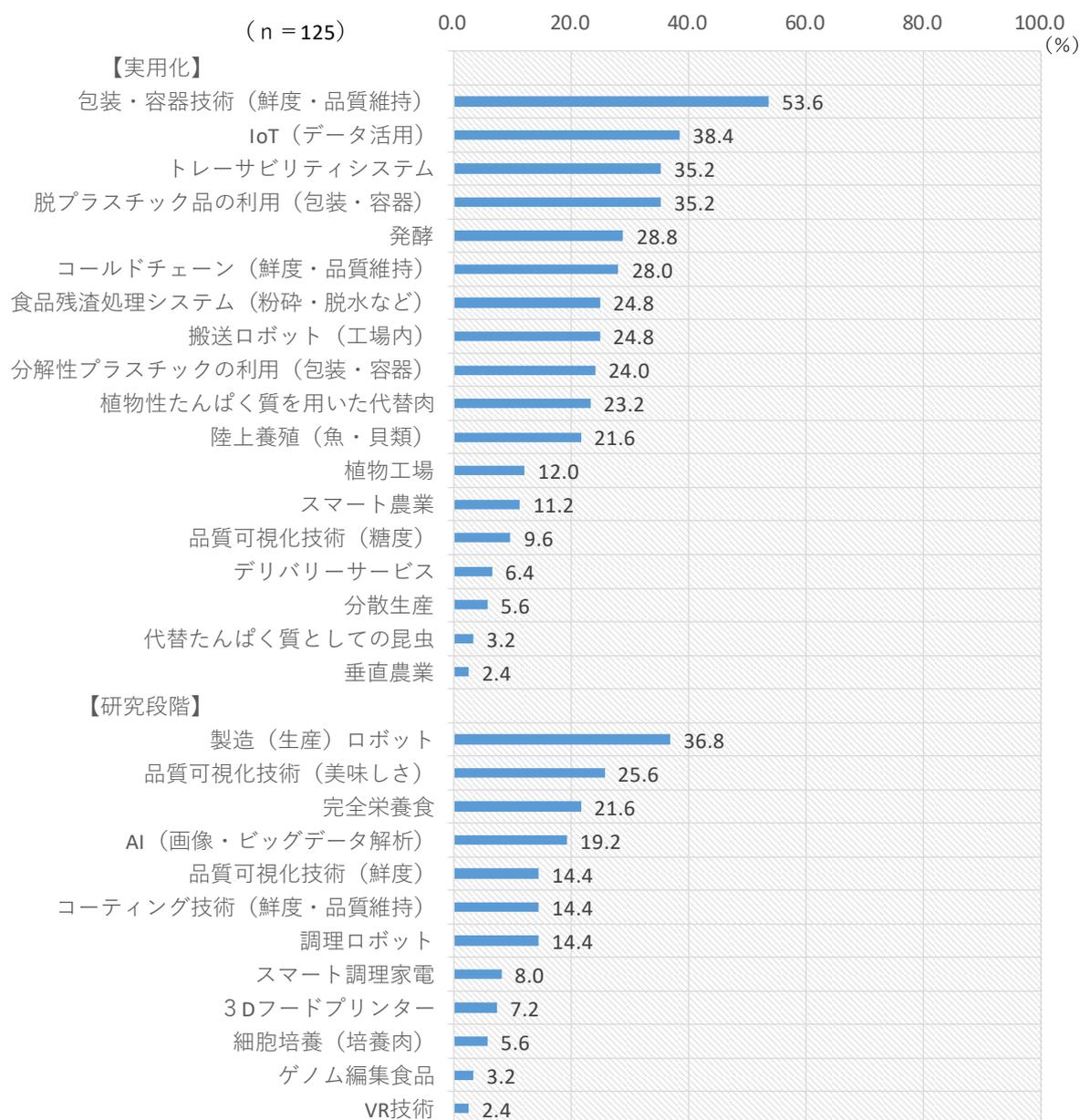
図表 3.11 フードテックへの関心



問 10. 関心のあるフードテックについて

問 9 で関心があると回答した企業の関心のあるフードテック（図表 3. 1 2）は、実用化されているフードテックでは「包装・容器技術（鮮度・品質維持）（53.6%）」、「IoT（データ活用）（38.4%）」など、研究段階のフードテックでは「製造（生産）ロボット（36.8%）」、「品質可視化技術（美味しさ）（25.6%）」などであることがわかる。全体として、製品のロングライフ化や生産性向上に関心があることがうかがえる。

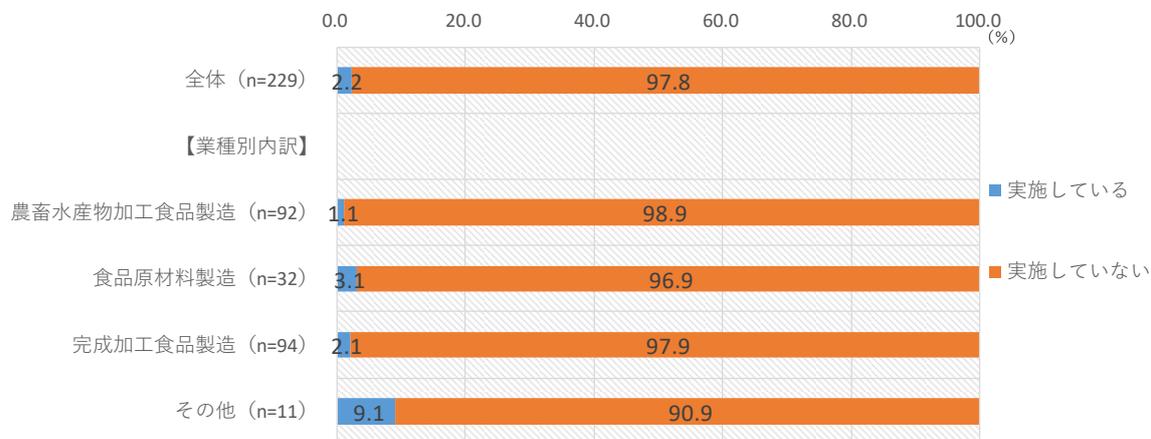
図表 3. 1 2 関心のあるフードテック（複数回答）



問 11. フードテックを活用した取組の有無

フードテックは、ほとんどの企業で活用されていない結果となった（図表 3.13）。

図表 3.13 フードテックを活用した取組の有無



問 12. 活用したフードテックの取組内容と解決が期待される課題

問 11 で実施していると回答した企業が活用したフードテックと活用により解決が期待される課題（図表 3.14）については、技術力・研究開発力の強化を中心に、品質の維持向上や現場改善力の向上等を期待して、急速凍結や発酵などのフードテックが活用されている。

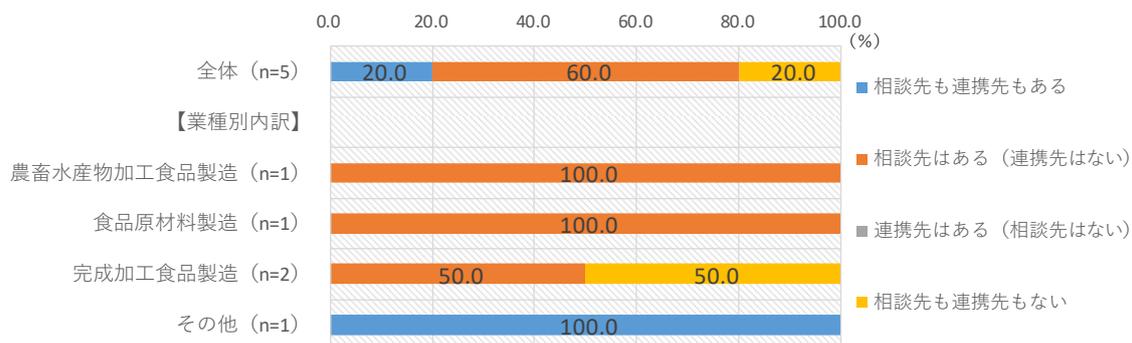
図表 3.14 活用したフードテックと解決が期待される課題

活用したフードテック	取組内容	解決が期待される課題
発酵	酢酸菌以外の菌を用いた商品開発を目指した、発酵技術の開発。	技術力・研究開発力強化
	植物乳酸菌を活用した新たな発酵食品の開発。	技術力・研究開発力強化 既存製品・サービスの高付加価値化 営業力・販売力の維持・強化 取引先の拡大 自社ブランドの育成 知的財産権の保護・活用 海外展開
IoT（データ活用）	残食をデータ化し、人気商品を分析（人気メニュー・レシピの考案）	技術力・研究開発力強化 品質の維持・向上
	SCADAを導入し、データ収集と設備稼働の遠隔監視と遠隔操作を実施。	IT活用事例に詳しい人材の採用・育成
コールドチェーン（鮮度・品質維持）	リキッド凍結機（急速凍結）の導入による、鮮魚の消費期限の延伸。	技術力・研究開発力強化 現場改善力向上 営業力・販売力の維持・強化
品質可視化技術（鮮度）	通常のカットネギと比較して、1/100程度まで菌数を減らす、塩素も電解水も使用しないカット技術の開発	技術力・研究開発力強化

問 13. フードテックに係る相談先や連携先の有無

問 11 で実施していると回答した企業のフードテックに係る相談先や連携先の有無（図表 3.15）については、「相談先はある（連携先はない）」の回答割合が 60.0% となり、フードテックに取り組む企業の約半数が相談先を持っていることがわかる。なお、相談先・連携先としては公設試験場や大学等が挙げられている。

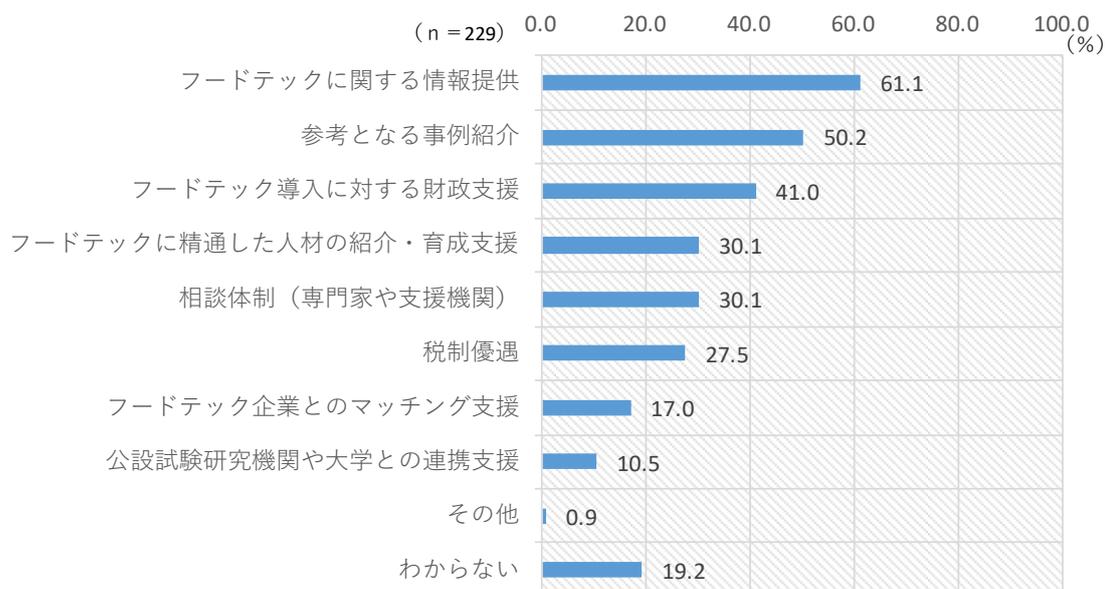
図表 3.15 フードテックに係る相談先や連携先の有無



問 14. フードテックを導入するために必要とする支援

フードテックを導入するために必要とする支援（図表 3.16）については、「フードテックに関する情報提供」の回答割合が 61.1% と最も高く、次いで「参考となる事例紹介（50.2%）」、「フードテック導入に対する財政支援（41.0%）」となった。全体的に、フードテックに対するイメージやどのようなことが実現できるのかについて理解が進んでいないことがわかる。

図表 3.16 フードテックを導入するために必要とする支援（複数回答）



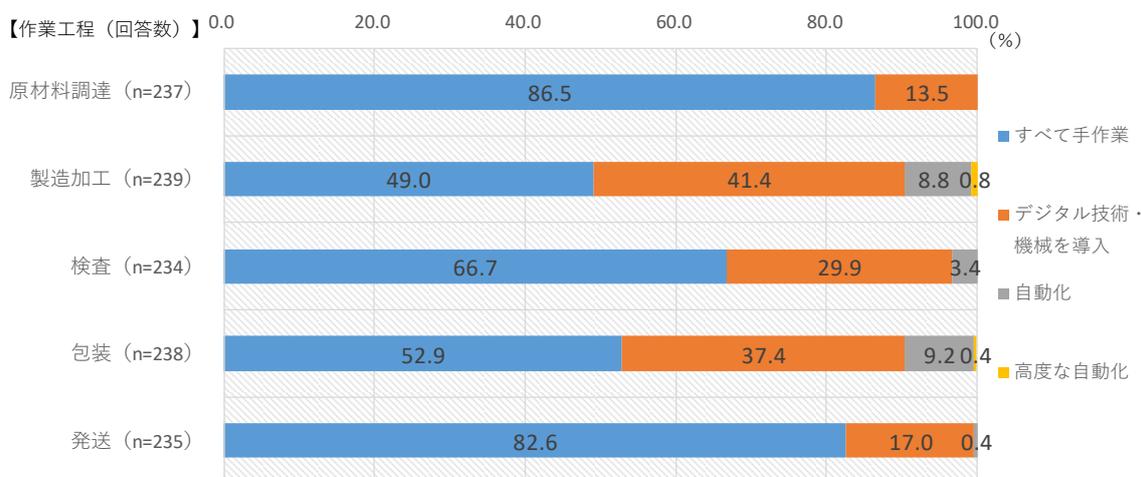
※その他：将来への道筋を実感することなど

問 15. 生産体制における自動化（デジタル化・機械化）の進捗

生産体制における自動化（デジタル化・機械化）の進捗（図表 3. 1 7）については、原材料調達（86.5%）や発送（82.6%）で「すべて手作業」の回答割合が比較的高くなっている。

一方で、「デジタル技術・機械を導入」や「自動化」については製造加工（前者：41.4%、後：8.8%）や包装（前者：37.4%、後：9.2%）等の工程で比較的前進していることがわかる。

図表 3. 1 7 生産体制における自動化（デジタル化・機械化）の進捗



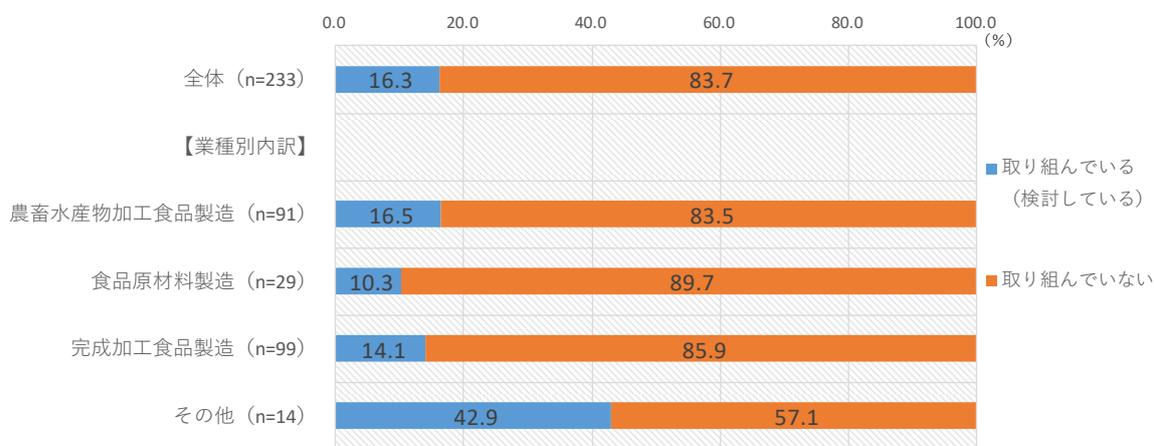
	作業工程 (回答数)	すべて手作業	デジタル技術・機械を導入	自動化	高度な自動化
農畜水産物加工食品製造	原材料調達 (n=92)	92.4	7.6	0.0	0.0
	製造加工 (n=94)	53.2	38.3	6.4	2.1
	検査 (n=90)	62.2	32.2	5.6	0.0
	包装 (n=93)	54.8	36.6	7.5	1.1
	発送 (n=92)	84.8	15.2	0.0	0.0
食品原材料製造	原材料調達 (n=31)	90.3	9.7	0.0	0.0
	製造加工 (n=32)	50.0	37.5	12.5	0.0
	検査 (n=31)	83.9	12.9	3.2	0.0
	包装 (n=31)	67.7	22.6	9.7	0.0
完成加工食品製造	原材料調達 (n=100)	85.0	15.0	0.0	0.0
	製造加工 (n=99)	47.5	43.4	9.1	0.0
	検査 (n=99)	68.7	30.3	1.0	0.0
	包装 (n=100)	48.0	42.0	10.0	0.0
	発送 (n=99)	84.8	14.1	1.0	0.0
その他	原材料調達 (n=14)	50.0	50.0	0.0	0.0
	製造加工 (n=14)	28.6	57.1	14.3	0.0
	検査 (n=14)	42.9	50.0	7.1	0.0
	包装 (n=14)	42.9	42.9	14.3	0.0
	発送 (n=14)	50.0	50.0	0.0	0.0

問 16. 1次産業（川上）・3次産業（川下）・官学との連携または6次化の取組の有無

農林水産業（川上）や小売・サービス業（川下）、または官学との連携や6次化の取組の有無（図表3.18）については、「取り組んでいる（検討している）」の回答割合が16.3%であるのに対して、「取り組んでいない」は83.7%となっている。

具体的な取組内容（図表3.19）は、地元大学や公設試験場との連携による商品開発や技術開発、生産者との連携による原料調達などであり、また取組がない場合に希望する連携先（図表3.19）は、大学、農業・漁業の協同組合、農家、流通業者、同業他社などとなっている。

図表 3.18 川上・川下・官学との連携や6次化の取組の有無



図表 3.19 具体的な取組内容や連携先の希望

具体的な取組内容	○ 広島大学との連携によるヨーグルト開発。
	○ 大学との連携による地場産品を用いた地産地消商品の開発。
	○ 農協との連携による栽培法の情報交流と販路開拓。
	○ 岡山大学との連携。
	○ 商工会と連携し、6次化に取り組む農業者からの加工依頼に対応。
	○ 6次産業化の国の認定を取得。
	○ 親会社（1次産業、漁業）と子会社（製造・販売）で6次化を図っている。
	○ 生産者（農業・漁業）とネットワークを構築し、加工・商品販売を担当。
	○ 県立農大との商品開発。
	○ 8割以上の原料を自社で生産。
	○ 地元で原料栽培を委託し、全量を買取り、製造を実施。また、その商品をブランド化（例：“地場産品”シリーズ）。
	○ 産業技術センターと連携し、商品開発や生産効率の改善を実施。
	○ 自家農園で栽培したものを加工し、自分たちで販売。
	○ 自社農園を小規模で運営。
	○ 地場産の貝類の養殖に取り組んでいる。
	○ 農協や行政と連携し、地元食材を活用した商品開発に着手。
	○ 産業技術センターと連携し、機能性表示食品の開発に着手。
	○ 地元大学の研究室で開発された技術を応用し、新製品開発を実施。
	○ 大学、高校との連携による商品開発。
	○ 他社との連携によって原料、設備、技術を提供・共有し、販売を促進（生産者の生産意欲、収入の向上や、地域特産品の維持）。
	○ 中小機構の支援を受け、地域資源の認定を取得。
	○ 農家と協力し、指定品種の餅米を栽培。
	○ 農業高校と連携し商品開発。
	○ 広島大学との共同研究。
	○ 産業技術センターとの連携。
	○ 他社と連携し、販路を共同利用。
○ 食品技術センターと連携し、地元食材を利用した観光用土産品の開発に着手。	
連携先の希望	○ 農家や商工会との連携。
	○ 有機農法、自然農法等にこだわった農家との直接取引。
	○ 米、小豆、大豆等の生産者との連携（品質の高い生産地の育成を目的）。
	○ 有機農法を取り入れるなど、進んだ取組を行う生産者との連携。
	○ 事業者同士の連携。
	○ 流通事業者との連携。
	○ DXを用いた生産と加工の連動を可能にする事業者との連携。
	○ 生産者や漁業協同組合。
	○ 大学。
	○ 包材メーカー、官学。

c. 食品廃棄物・食品ロス問題

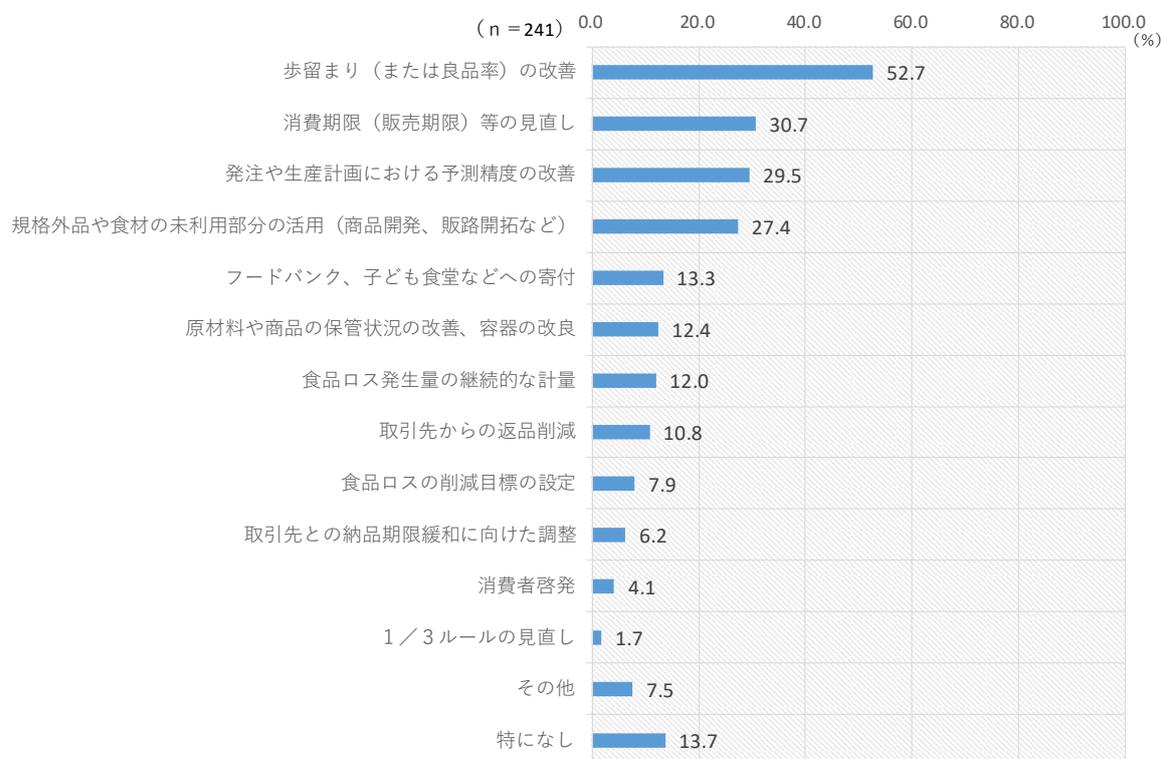
- 食品廃棄物や食品ロスの対応・対策としては、「歩留まりの改善」や「消費期限等の見直し」が挙げられる。
- 規格外品や食材の未利用部分の活用の取組としては、肥料化や新たな付加価値を付けた製品化、規格外品として安価販売などがされている。
- 食品廃棄物や食品ロスの削減に向けた課題としては、「再利用は衛生面に不安がある」などが挙げられる。

問 17. 食品廃棄物や食品ロスの対応・対策

食品廃棄物や食品ロスの対応・対策（図表 3.20）については、「歩留まり（または良品率）の改善」の回答割合が 52.7%と最も高く、次いで「消費期限（販売期限）等の見直し（30.7%）」、「発注や生産計画における予測精度の改善（29.5%）」となり、製造品質の向上や製品のロングライフ化を中心に取り組まれている。

なお、「特になし」とする回答は 13.7%となった。食品ロスは発生しないとする企業も一部に含まれている。

図表 3.20 食品廃棄物や食品ロスの対応・対策（複数回答）



※その他：値引き販売、リサイクル、食品ロスなしなど

問 18. 規格外品や食材の未利用部分の具体的な活用方法

問 17 で規格外品や食材の未利用部分の活用と回答した企業の具体的な活用方法(図表 3. 2 1) は、肥料化や新たな付加価値を付けた製品化、規格外品の値引き販売などである。

図表 3. 2 1 規格外品や食材の未利用部分の具体的な活用方法

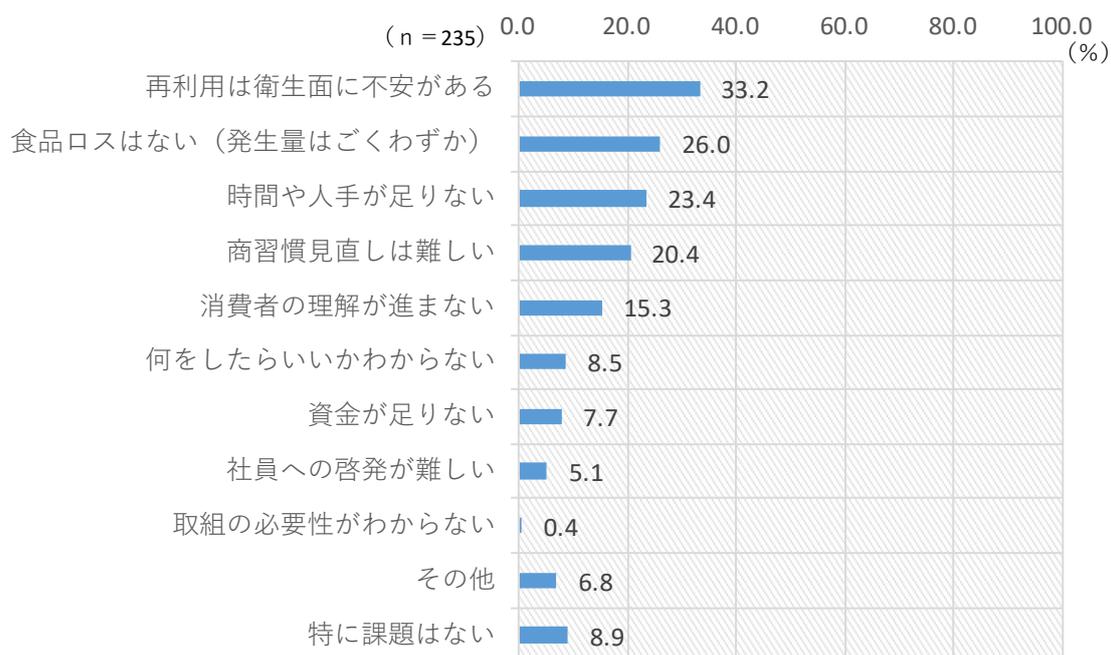
鳥取県	<input type="radio"/> カニの殻を健康サプリメント会社へ販売。
	<input type="radio"/> 未利用部分を農業用に肥料化。
	<input type="radio"/> らっきょうの皮を菓子へ使用し、規格外品ゴミを削減。
	<input type="radio"/> 海藻類などを肥料化。
	<input type="radio"/> 規格外の可食部位は他業者に供給し、異なる商品を開発し、販売している。
	<input type="radio"/> 規格外品の発生を食品衛生的側面等から抑制している。
	<input type="radio"/> 規格外品を取りまとめて、こわれせんべいとして社員向けに販売している。
	<input type="radio"/> 人参の葉・卵の殻などから抗菌成分や保湿成分を抽出し、化粧品に使用。
	<input type="radio"/> 廃棄物(規格外)の製品化。
島根県	<input type="radio"/> 訳あり商品として、対個人向けにネット通販等で販売。
	<input type="radio"/> 商品開発の取組からHACCP取得に繋げる。
	<input type="radio"/> 魚のアラを使った商品開発。
	<input type="radio"/> 廃棄物となる農作物を活用した商品開発の着手。
	<input type="radio"/> 製造での再利用化。
	<input type="radio"/> 規格外商品として安く販売。
	<input type="radio"/> 農産物をペースト化し、飲食店等へ販売、もしくは新しい商品を開発。
	<input type="radio"/> 熱乾燥・圧縮乾燥・冷凍乾燥を用いて廃棄商品に付加価値を付けて再商品化。
	<input type="radio"/> 複数の商品を詰め合わせた規格外品セットとして安価で販売。
	<input type="radio"/> 魚の頭、骨などを粉末加工して製品化。
	<input type="radio"/> 未利用魚、規格外の魚を原材料として使用。
	<input type="radio"/> 未利用魚を活用した缶詰商品の販売・製造等。
<input type="radio"/> 訳あり品として別価格設定して販売。	
岡山県	<input type="radio"/> サンプルやその他規格外はネット通販で格安で販売。
	<input type="radio"/> トマト、桃、ぶどうの地元産品規格外品を使用。
	<input type="radio"/> パック詰め規格外製品をカフェや対面販売店舗へ提供。
	<input type="radio"/> 規格外商品を自販機で販売。
	<input type="radio"/> 規格外品やキズあり等のラベルを貼り、小ロットにて販売。
	<input type="radio"/> 規格外品でスポット商品を作り、安価で販売。
	<input type="radio"/> 魚のアラ部分をネット販売。

	○ 原料の肥料化。
	○ 岡山県産のもものしぼりカスをおからクッキーにまぜて利用。
	○ (卵採集後ほとんど破棄されている) 親アマゴの缶詰への活用。
	○ 値引きして販売。
	○ 訳あり品としてネット通販で販売。
	○ 豆腐、豆乳、おから等を使った惣菜を研究中。
	○ 農家で捨てられている白ネギの青い部分を使って商品化。
	○ 複数原料米として販売。
	○ 「鯛ほぐし」、「鯛茶づけ」など中央市場内で余った鮮魚の活用法を模索。
広島県	○ かつおだしをとったあとの“だしがら”の再利用。
	○ 余ったもみじ饅頭を販売だけでなく、揚げた新商品として提供。
	○ 乾燥野菜に転用。
	○ 柑橘類の果皮の残渣等を利用。
	○ 規格外商品の積極的使用。
	○ 規格外品の製品化。
	○ 規格外品を値引き販売。
	○ 大手スーパー等からキャンセルになった商品を直接農家等より仕入れて利用。
	○ 酒粕の活用(原料化)。
	○ 酒粕の用途開発により、新商品を開発・販売。
	○ 切れ端部分を集めて商品化。
	○ 端材、またはB級商品としてスーパー等に格安で販売。
○ 皮付きポテトの発売、小片の商品化。	
山口県	○ B級品をペーストにし、せんべいに転用。
	○ 栗の小片(割れ易い)を商品化。
	○ ふぐやのどぐろの骨を使った商品造成。
	○ 規格外や賞味期限が近くなった商品は、直営店舗でまとめ商品として値引き販売。
	○ 規格外品は社員販売又は無料配布。
	○ 規格外品の基準(規格と規格外品の線引き)の廃止。
	○ 規格外品を使用した商品造成。
	○ 契約農家から規格外品を買い取り。
	○ 生鮮品内の規格外品、傷物等は加工品として商品化。
	○ 加工時に排出される部位の転用(家畜の飼料、形状変成による商品化)。
	○ 野菜の端材の利用。

問 19. 食品廃棄物や食品ロスの削減に向けた課題

食品廃棄物や食品ロスの削減に向けた課題（図表 3.22）については、「再利用は衛生面に不安がある」の回答割合が 33.2%と最も高く、次いで「食品ロスはない（発生量のごくわずか）」（26.0%）、「時間や人手が足りない（23.4%）」となった。食品ロスが少量に抑えられているため課題は少ないとする企業もある一方、衛生面での不安や取組に割く人員が不足していることが課題であることがわかる。

図表 3.22 食品廃棄物や食品ロスの削減に向けた課題（複数回答）



※その他：機械の老朽化、受発注数と生産数量の精度向上、再利用のコスト高など

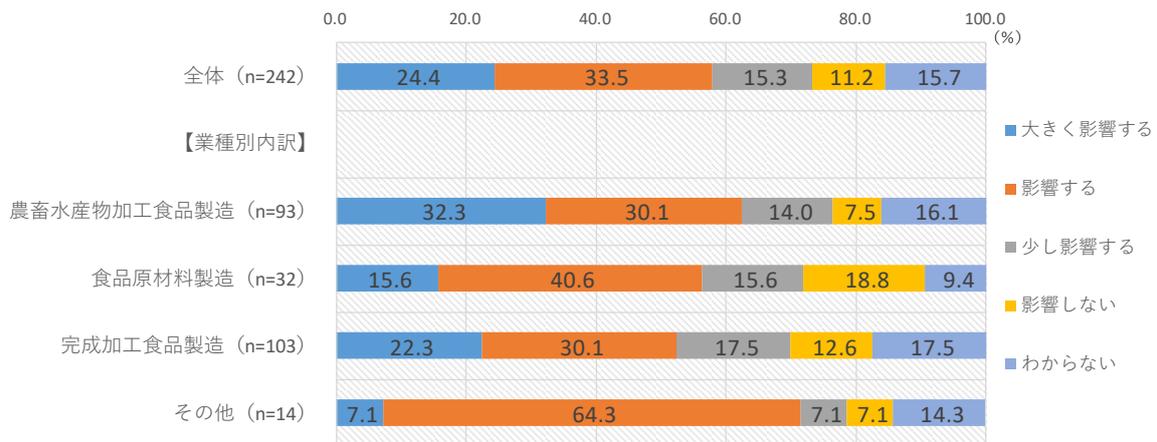
d. サプライチェーン（供給網）について

- 過半数の企業が「海外情勢などの外部要因がサプライチェーンに影響する」と回答している。
- エネルギー関連だけでなく、包装資材や魚介類、農産物、調味料等も価格高騰の影響を受けている。
- 原材料価格の高騰への対応としては、「販売価格への転嫁」、「諸経費の削減」、「仕入先の見直し」が行われている。

問 20. サプライチェーンにおける外部要因（海外情勢など）の影響

サプライチェーンにおける外部要因（海外情勢など）の影響（図表 3.23）について、『影響する』（「大きく影響する」、「影響する」、「少し影響する」の合計）と回答した企業は約7割と、過半数の企業が「海外情勢などの外部要因がサプライチェーンに影響する」と回答している。

図表 3.23 サプライチェーンにおける外部要因（海外情勢など）の影響



問 21. 価格高騰の影響を受けている主な原材料

問 20 で影響すると回答した企業を対象とした、価格高騰の影響を受けている主な原材料（図表 3. 2 4）は、エネルギー関連だけでなく、包装資材や魚介類、農産物、調味料など、幅広く影響がみられることがわかる。

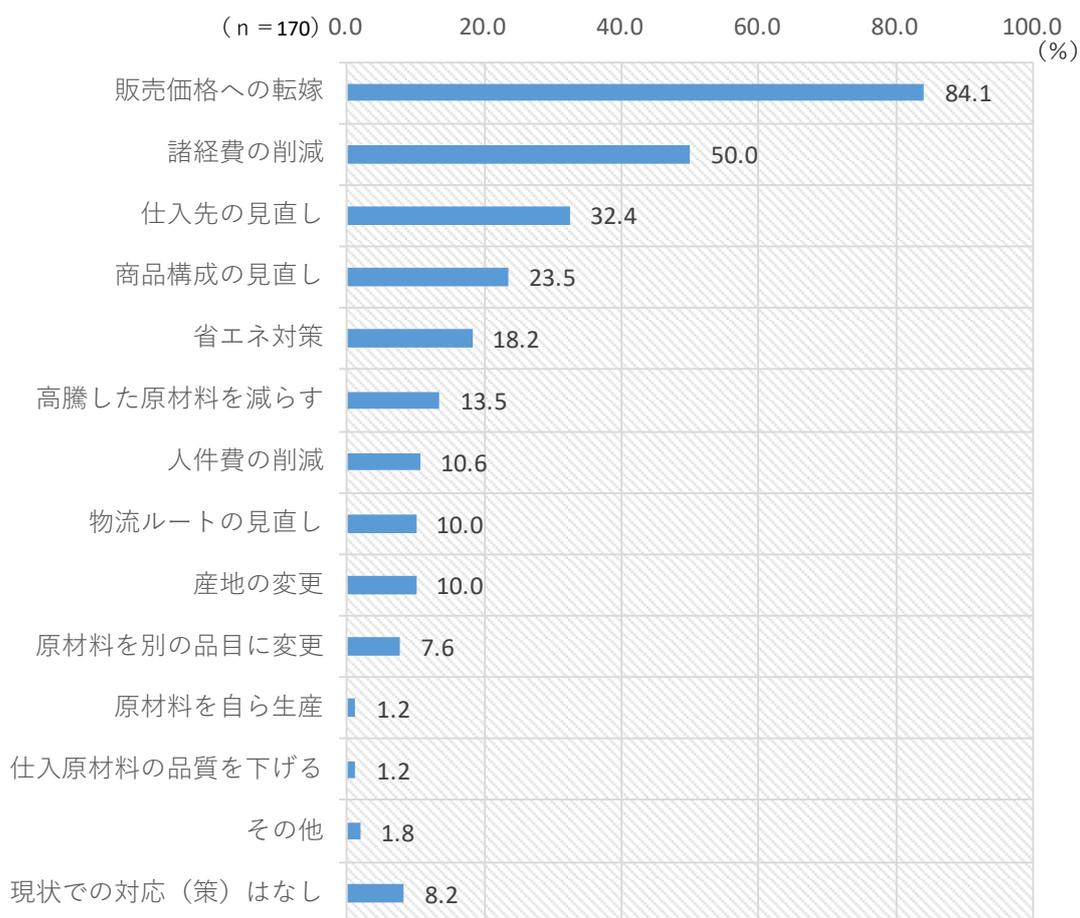
図表 3. 2 4 価格高騰の影響を受けている主な原材料

【水道・光熱費】	ガス ガソリン 重油	電気 燃料 石油	石油加工品 水道
【魚介類】	いか うに 鱈 えび 海産物 カタクチイワシ かつお	鮭 すり身 なまこ ひじき わかめ かに カニ	冷凍赤エビ 輸入水産物 冷凍すり身 冷凍フィレー 冷凍魚介類 冷凍魚肉すり身 冷凍鮭
【原材料】	小麦粉 米粉 玄そば	そば粉 チョコレート めん類	輸入原材料 あんこ フィリング
【資材】	PET 容器 ダンボール トレー パウチ製品 パッケージ	フィルム プラスチック 包装紙 包装ロール ビニール	容器（紙・樹脂） ラップ ラベル 袋 ビン
【飼料・肥料】	飼料	肥料	
【畜産物・乳製品】	鶏卵 鶏肉 生乳	牛肉 牛蒡	輸入牛肉 チーズ
【調味料・添加物】	アミノ酸 アルコール 液糖 果汁 寒天 グリセリン グルソー ゲル化剤	醤油 ゼラチン ソース ソルビトール テンサイ糖 でんぷん 糖化原料	トレハロース 麦芽糖 水あめ もろみ 澱粉 砂糖 塩
【農産物】	小豆 インゲン豆 カカオ豆 キャベツ 小麦 大豆 菜種 茶葉	にんにく 冷凍果実 玉葱 人参 青ネギ たまねぎ トウモロコシ	唐辛子 白ネギ 麦 米 米国大豆 輸入ばれいしょ 輸入野菜
【食用油脂】	オリーブオイル 植物油 植物油脂	食用油 バター ひまわり油	マーガリン 油脂
【その他】	人件費 賃料	海外生産物 輸送コスト	冷凍食品

問 22. 原材料価格の高騰に対する対応

原材料価格の高騰に対する対応（図表 3.25）については、「販売価格への転嫁」の回答割合が 84.1%と最も高く、次いで「諸経費の削減（50.0%）」、「仕入先の見直し（32.4%）」となった。

図表 3.25 原材料価格の高騰に対する対応（複数回答）



※その他：商品規格変更、設備投資などによる製造の効率化、発注量の調整

e. 中国地域における今後の食料品製造業の方向性（あり方）や要望等

問 23. 中国地域における今後の食料品製造業の方向性（あり方）や要望等

中国地域における今後の食料品製造業の方向性（あり方）や要望（図表 3.26）としては、昨今の海外情勢の変化への対応（補助金、価格転嫁の支援）や、食料品製造事業者間、または生産者とのネットワークの構築、地産地消を中心とした強固な供給体制づくりなどが挙げられている。

図表 3.26 方向性（あり方）や要望等

○ 製造元が価格決定し、販売者が最終販売価格を決める本来の流れではなく、販売者（量販店）が売価設定し、それに合う商品を作る流れとなっていることから、特に零細企業は良い商品を消費者に届けたくても価格先行だと難しい。
○ 燃料の値上がり（加工単価の上昇）や運賃等の上昇（都市圏への配送料が上昇）に対応したガソリン、灯油等への補助金が欲しい。
○ 大手が価格転嫁しないと小規模企業が価格転嫁しづらい。
○ 零細企業と大企業の区別なく、同一基準で法律への対応が求められることは厳しい。
○ 中小企業への国や県からの助成を増やしてほしい。
○ 中国地域（特に広島、岡山）での青ネギ、白ネギの生産者が少なく、他地域からの仕入で対応すると運賃負担が大きい。
○ 中国地域における食料品製造事業者間のネットワークの構築が必要と感じる。
○ 地場の中小企業の販路拡大や地域産品の認知度向上を官民連携で支援する体制の拡充。
○ 地産地消を中心とした供給体制の確立。
○ 価格の高騰に影響されない供給体制。
○ 地域産品への有効利用など、未利用魚の利用を啓蒙。
○ 小規模加工会社が先進テクノロジーを導入しやすくすることが大事。
○ 日持ち向上によるロスの削減。
○ 瀬戸内海の漁業を復活させ、資源豊富な海を再生する。
○ 個性的な加工商品を売り上げにつなげるために、マーケティングやブランディングの実施やネット通販の活用が大事。
○ 中小企業における自動化、ロボット活用が進まない状況が続いているため、本質的な要因の解明と対策の立案が必要。
○ 小売大手が適正な販売価格・仕入価格での取引を実施する必要がある。

○ 最新のテクノロジーに触れて情報を仕入れる機会を増やすことで、古い製造機械を使用し、昔ながらの方法でたくさんの人手を使って製造している企業に存続・発展の機会を提供する。
○ 人手不足対策として製造工程の自動化への流れは必須であるが、導入方法、ノウハウ、メンテナンスの資金が課題となるため、そこに対する支援が必要。
○ 自然災害対策として長期保存できる食品の提供体制を取ることが重要。
○ 新しいニーズを開拓し、取引先を増やすことに努める。
○ 国際情勢の影響を受けにくい国産原料は、生産コスト高や担い手不足、高齢化の問題によって産地の維持すら厳しい状況であるため、生産能力や生産性の向上、また輸入食材に対する価格競争力強化などが必要。
○ 原材料の価格高騰・調達困難・調達期間の長期化が生産量・出荷量の減少に繋がっている。
○ 魚（特に干魚）は値上げがしにくく、安くみられる傾向がある。
○ 起業した会社への支援よりも、既存の企業（零細）への支援を手厚くしてほしい。
○ 助成金や補助金の申請のハードルが高い。
○ 規格外原料と農産物等を組み合わせて商品開発に結びつけたい。
○ 人材・資金・後継者の不足により廃業するところが多い。
○ 企業間のコラボが必要。
○ 内容、中身がしっかりした製品を高単価で売れる仕組みづくり。
○ 未利用品の再商品化や産業廃棄物の処理費の高騰に対応。
○ 地政学的リスクを避けるならJAと連携して小麦等原材料の地産地消化を進めるべきだが、国産食材の価格については価格等の競争力強化が課題である（例：高騰しているとはいえ、いまだに海外産小麦の方が国産よりも安い）。

3. 2. 商工団体のフードテック等に関するアンケート調査

食料品製造業は中小規模の事業者が多く、原材料調達や販売、雇用面で地域密着型の産業である。そこで、中国地域内の商工団体の地域の食に関わる取組やフードテックへの対応・取組事例等を把握するため、アンケート調査を実施した。

3. 2. 1. 調査概要

以下の調査要領でアンケートを実施した。

図表 3. 2 7 商工団体アンケート調査実施要領

項目	内 容						
調査目的	地域の食に関わる取組やフードテックへの対応・取組事例の把握						
調査手法	郵送によるアンケート調査						
対象先	中国地域内の 164 組織（51 商工会議所、113 商工会）						
調査時期	2022 年 8 月 15 日～8 月 31 日						
質問項目	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 原材料供給、製造加工等の食に関わる産業動向と施策 ✓ フードテックの認知度、期待 ✓ 食に関わる地方創生、産学官連携等の取組 など 						
回収数 (内訳)	50 件（回収率：30.5%）						
		鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	全体
	回収数	10	8	12	11	9	50
	送付数 (回収率)	22 (45.5%)	29 (27.6%)	32 (37.5%)	47 (23.4%)	34 (26.5%)	164 (30.5%)

3. 2. 2. 調査結果（概要）

【管轄地域内における食料品製造業の概要について】

- ✓ 回答があった商工団体では、食料品製造事業者の会員割合が低い。
- ✓ 相談を受ける主な課題は「原材料価格の上昇」や「取引先の拡大」への対応・方策など。
- ✓ 過去3年間に食に関する課題への支援策は「実施していない」が最も多いが、実施された中では「地域資源のブランド化や販路開拓」に関する支援が最も多い。

【管轄地域内におけるフードテックの動向について】

- ✓ 商工団体のフードテックの認知度は低い。
- ✓ フードテックに関する相談を受けることもほとんどない。
- ✓ 「生産のスマート化」では、「I o T」などのフードテックを活用する例がある。
- ✓ 「地域資源のブランド化や販路開拓」では、「陸上養殖」、「コールドチェーン」、「A I」などのフードテックの活用が期待されている。

【供給安定化への取組について】

- ✓ 企業のサプライチェーンは、「わからない」を除いた回答があった地域すべてで外部要因の影響を受けるとみられる。
- ✓ 外部要因の影響があった場合、商工団体は企業に対して、「販売価格への転嫁」、「諸経費の削減」、「金融支援」などへの支援が必要であると考えている。

【食に関わる地方創生、産学官連携等について】

- ✓ 食による地方創生（地域活性化）は約1割の商工団体で取り組まれ、地元の大学や企業との連携による新商品開発や地産品のPRなどが実施されている。
- ✓ 食に関わる産学官連携については、過半数の商工団体が相談先も連携先もない状況となっている。

3. 2. 3. 調査結果（詳細）

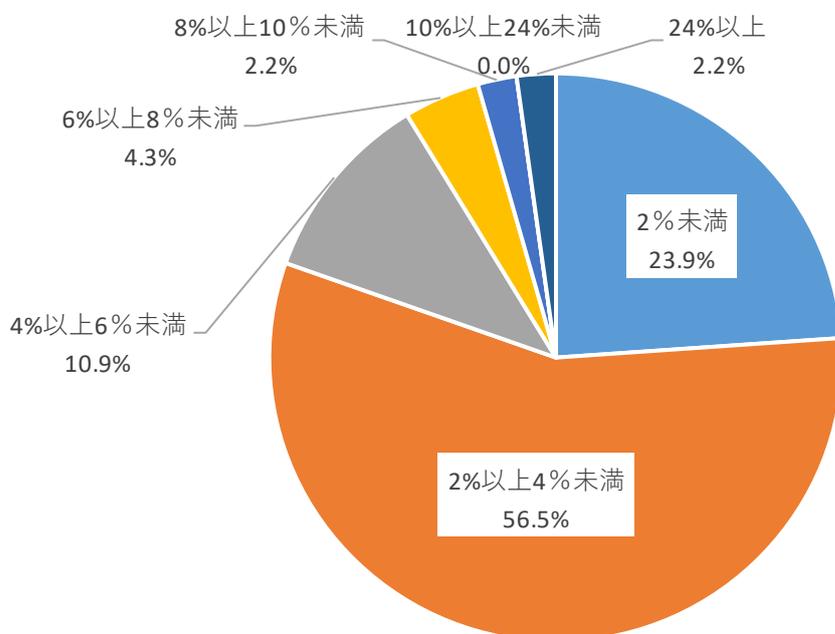
a. 管轄地域内（以下、地域内）における食料品製造業の概要

- 回答があった商工団体では、食料品製造事業者の会員割合が低い。
- 相談を受ける主な課題については「原材料価格の上昇」や「取引先の拡大」などの回答が多かった。
- 食に関する課題に対する支援の実施状況については「実施していない」との回答が最も多かったが、実施された支援策では「地域資源のブランド化や販路開拓」に関する支援が最も多かった。
- その他の支援としては、地域資源のブランド化や販路開拓、H A C C Pなどの対応のための専門家派遣、補助金申請・活用の促進などがみられる。

問1. 地域内における食料品製造事業者の会員の割合

回答のあった商工団体の地域内における食料品製造事業者の会員割合（図表3.28）については、「2%以上4%未満」が56.5%、次いで「2%未満（23.9%）」、「4%以上6%未満（10.9%）」となっており、食料品製造事業者が占める割合が少ない商工団体がほとんどであることがわかる。

図表3.28 地域内における食料品製造事業者の会員の割合

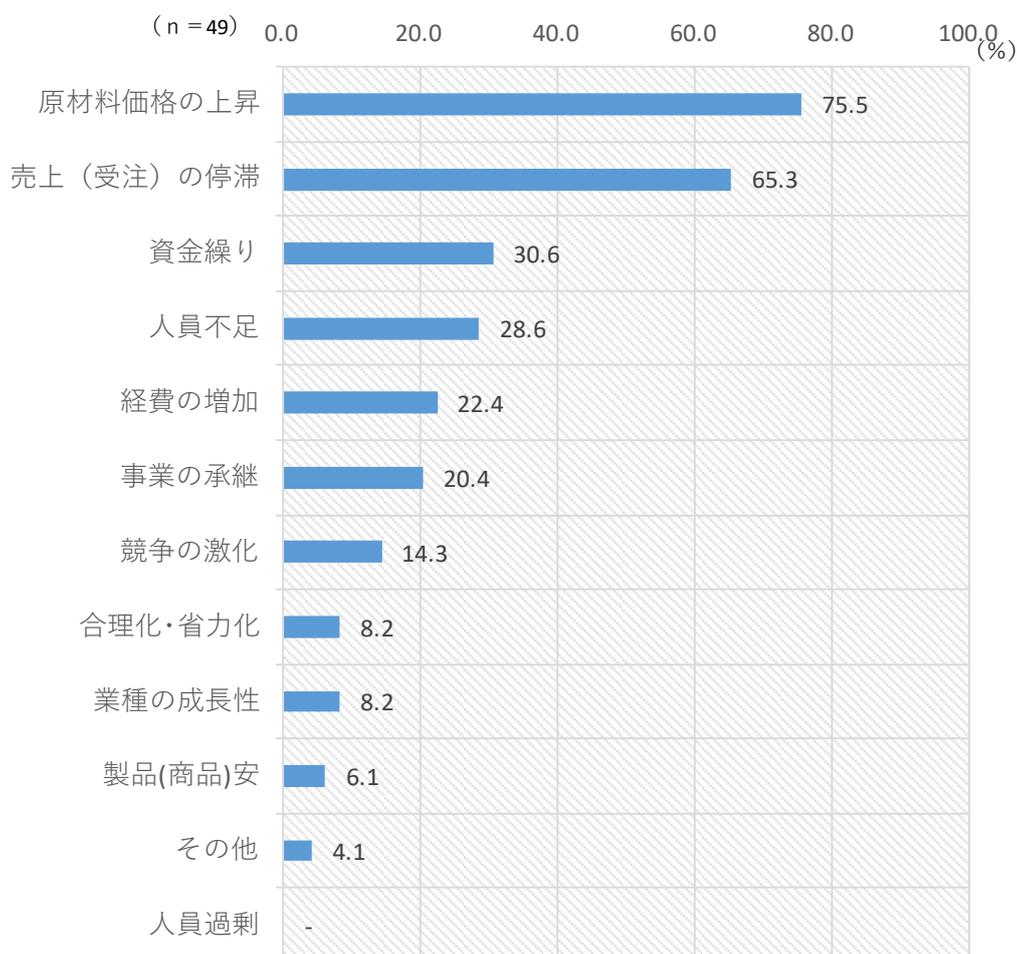


問 2. 相談を受ける主な経営課題、現場における課題

相談を受ける経営課題（図表 3. 2 9）については、「原材料価格の上昇」の回答割合が 75.5%と最も高く、次いで「売上（受注）の停滞（65.3%）」、「資金繰り（30.6%）」となった。

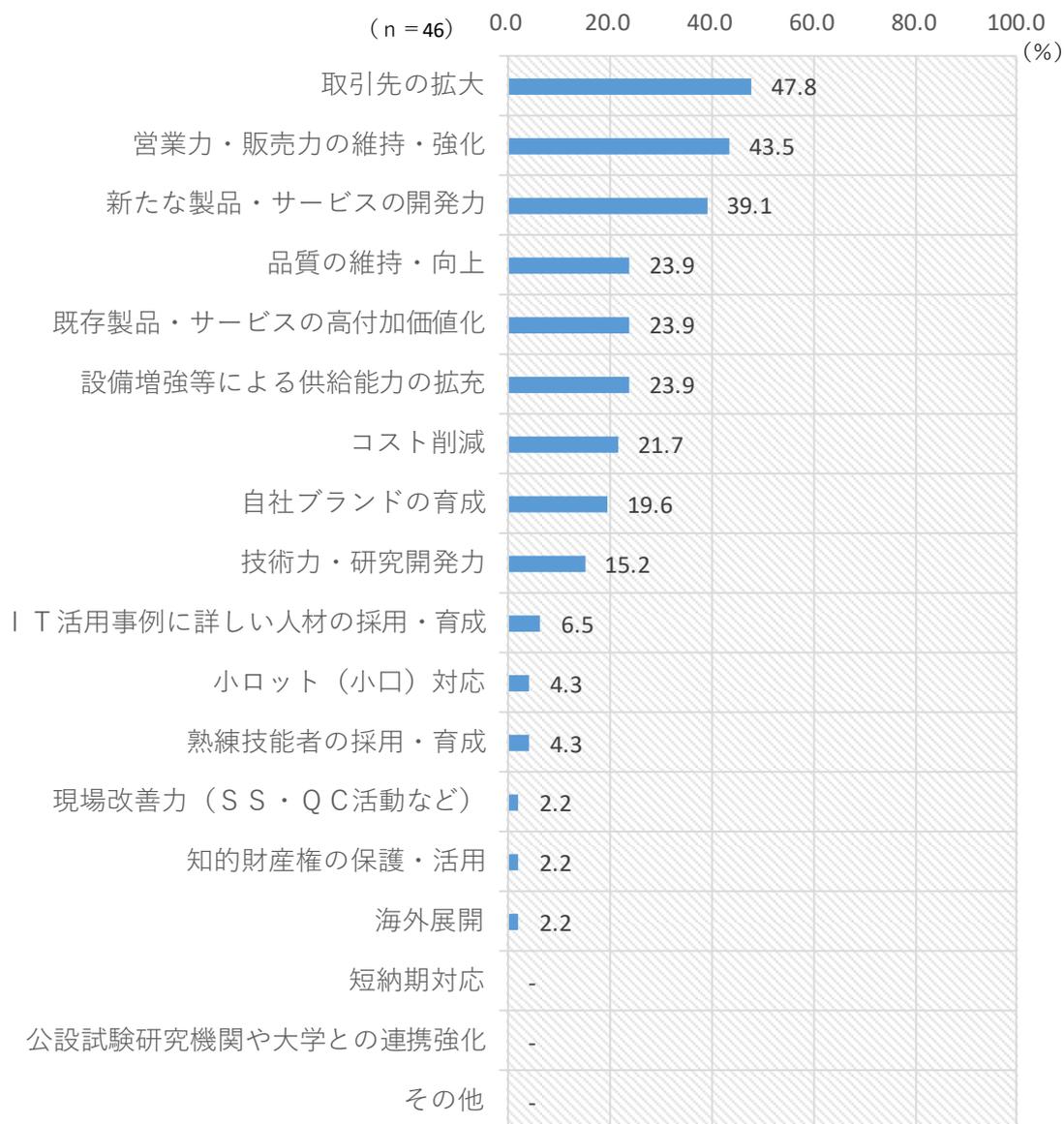
また、相談を受ける現場における課題（図表 3. 3 0）については、「取引先の拡大」の回答割合が 47.8%と最も高く、次いで「営業力・販売力の維持・強化（43.5%）」、「新たな製品・サービスの開発力（39.1%）」となった。

図表 3. 2 9 相談を受ける主な経営課題（複数回答、3項目まで）



※その他：販路開拓、生産設備不足

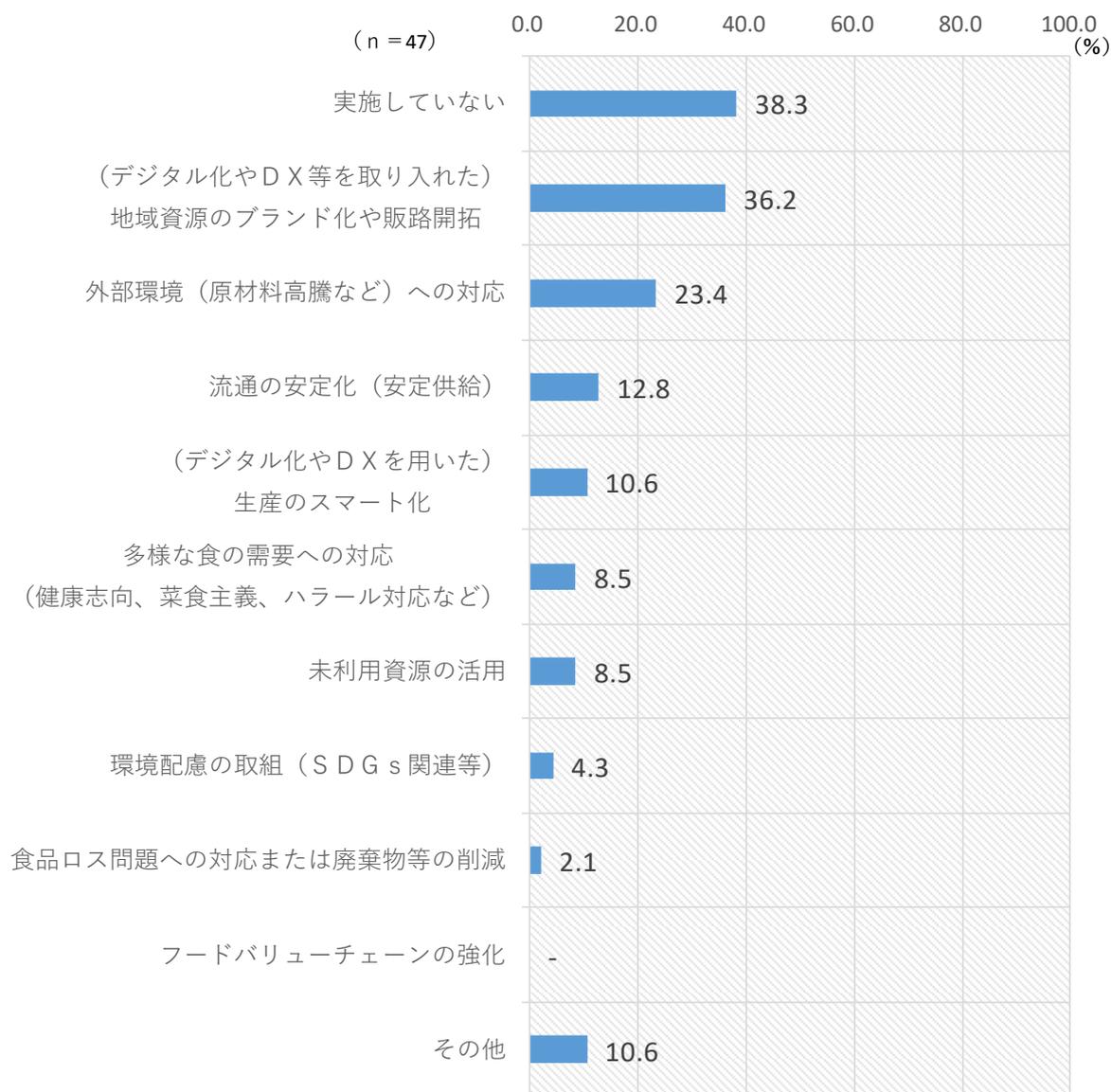
図表 3.30 相談を受ける現場における主な課題（複数回答、3項目まで）



問 3. 過去 3 年間に支援策を実施した食に関する課題

過去 3 年間に支援策を実施した食に関する課題（図表 3.3 1）については、「実施していない」の回答割合が 38.3%と最も高く、次いで「(デジタル化やD X等を取り入れた) 地域資源のブランド化や販路開拓 (36.2%)」、「外部環境 (原材料高騰など) への対応 (23.4%)」となった。

図表 3.3 1 過去 3 年間に支援策を実施した食に関する課題（複数回答）



※その他：H A C C P 導入、補助金申請、販路拡大、生産性向上、マッチングなど

問 4. 過去 3 年間に実施した支援内容と支援実施後も残る課題

問 3 で支援策を実施したと回答した商工団体では、過去 3 年間に地域資源のブランド化や販路開拓、H A C C P などの対応に向けた専門家派遣、補助金申請・活用などに係る支援などが行われている（図表 3. 3 2）。

図表 3. 3 2 食に対する課題について過去 3 年間に実施した支援内容と現在の課題

支援内容	支援実施後も残る課題
課題：（デジタル化やD X等を取り入れた）地域資源のブランド化や販路開拓	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 地域ブランド化推進事業 ○ ブランド専用ネット通販の開始 ○ 個別事業者への専門家派遣 ○ 流通専門家による販促セミナーの開催 ○ 新商品開発経費の助成、補助金申請支援 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 人材不足 ○ 生産設備不足 ○ 経営者資質向上
○ 自社HP開設とネット販売SNS活用通販サイト	
○ ブランド化や販路開拓に伴い設備導入、宣伝販促に活用できる補助金活用支援	
○ オンライン商談会への参加のための指導	○ 商談の成約率向上
<ul style="list-style-type: none"> ○ 自社HPの刷新による魅力的かつ効果的な情報発信の支援 ○ ECサイトの刷新による非対面型ビジネスモデルへの転換支援 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 販売チャネルの整理 ○ 生産性向上のための設備投資
○ 卸中心から対消費者向けの小売を増やすため、ネット販売を開始	<ul style="list-style-type: none"> ○ 運用側の人材育成 ○ 人手不足
○ 首都圏等への販路開拓支援	○ 更なる販路拡大
<ul style="list-style-type: none"> ○ 地域資源を使った商品開発 ○ ネット販売について補助金活用 ○ 商談会等参加による販路開拓支援 	○ 生産性向上
<ul style="list-style-type: none"> ○ びほく販路開拓塾（1日のみ開催） ○ （百貨店のバイヤーを招聘し、地区内食品業者と商品開発販路開拓についての勉強会を開催（継続中）。また、販路開拓コーディネーターによるバイヤーとの商談方法をレクチャー） 	○ 成果も出ているが1日開催なので、参加者が限られる
<ul style="list-style-type: none"> ○ 備中たかはしフェアの開催（1週間開催） ○ （びほく販路開拓塾の実践として、百貨店にて展示即売会を開催し、事業主等に現場に立ってもらい、セールスを実践） 	○ 7日間ではあるが、1日も現場に立たない業者も居る
<ul style="list-style-type: none"> ○ 全国地方銀行フードセレクションへの出展支援 ○ インターネットを活用したWEB商談会へ出展支援 ○ マッチング商談会への参加支援 	<ul style="list-style-type: none"> ○ WEBでの商談会の成約率が低い ○ コロナがなければリアル商談会へ参加する
○ 販路開拓を目的とした補助金申請の事業計画策定	○ 販路開拓

○ 地域資源を使った独自のブランド化	○ 販路開拓 ○ 資金繰り
○ 持続化補助金のスキームを活用したWEBサイト構築などの販路開拓支援	○ 生産人員の不足 ○ コスト上昇 ○ 原材料納期の長期化
○ デリバリーシステムの導入による販路拡大	○ システムの定着促進
○ 行政との連携によるブランド認定	○ 販路拡大
○ 補助金活用	
○ ECサイトからの販売強化	○ 一度購入された方はECに移行するが、新規顧客獲得は難しい
○ 地域資源のブランド化や販路開拓を推進するための持続化補助金等の紹介	○ ブランド化は浸透に時間を要するため、継続的な支援が必要
○ 専門家を交えた経営支援	○ 継続支援
○ 商品開発について専門家による指導	
○ ネット販売の支援 ○ やましろブランドへの認定 ○ 販路開拓支援	
○ ホームページ作成支援	○ ECサイトへの移行
課題：外部環境（原材料高騰など）への対応	
○ 製造コストの洗い出しと商品価格転嫁	
○ HACCPに沿った衛生管理を制度化するための専門家による指導	
○ エネルギーコスト高騰に対応する為の取組（設備更新の補助金）	
○ 原材料高騰を克服するために専門家派遣	
○ 設備の更新による省エネ化支援	○ 販路開拓 ○ 資金面
○ 価格転嫁対策支援（セミナー、個別相談）	○ 転嫁したことによる消費者の買い控え（減収減益）
○ 専門家派遣を活用した原価見直し	○ 原材料価格の上昇
○ 補助金融資の対応	○ 事業者の借入過多に対する資金繰り改善
○ 資金調達に関する支援	○ 価格転嫁が難しい ○ 販路開拓が難しい
○ エネルギー高騰対策	
○ 原材料価格の高騰に対応するため山口県の支援金を紹介	○ 一時的な対応ではない ○ 根本的な解決が必要

課題：流通の安定化（安定供給）	
○ 中海・宍道湖・大山圏域のマッチング商談会への参加支援	○ より踏み込んだ支援が必要
○ 米子境港食の商談会などの各商談会への参加支援	
○ 欧州、米国向けオーガニック醤油の輸出拡大	○ 過大な設備投資
○ HACCP認定取得やFDA登録に関すること	○ 設備機器類の納期遅れや価格上昇
○ 安定供給のための設備増設	
○ ものづくり補助金等のスキームを活用した新製品対応の 為の生産設備導入支援	○ 設備導入と補助金申請のタイミングが合わない
○ 生産設備の導入	○ 省力化
○ 注文配達サービスにおける流通と受付（FAX）サービスの設置	○ 別の支援がないか検討
○ 仕入先の見通し	
課題：（デジタル化やDXを用いた）生産のスマート化	
○ 生産性向上設備導入のため国の経営力向上計画認定、県の産業成長応援事業計画認定補助金活用を支援	○ より踏み込んだ支援が必要
○ すべて手作業で行っていた、ある製造販売業者に対する製造プロセスの見直し支援	○ 従業員の教育訓練
○ 生産性向上に資する全自動機械や製造ロボット等の導入支援の実施	○ ECサイト等を通じた受注拡大
○ 補助金活用	
○ 特に農業分野における生産管理	○ テクノロジーの開発速度についていけない
	○ 投資額が大きい
○ 専門家を交えた経営支援	○ 継続支援
課題：多様な食の需要への対応（健康志向、菜食主義、ハラール対応など）	
○ 食の多様化に係る市場の動向やニーズについての統計資料等の情報提供	
○ 健康が気になる日本酒愛好家をターゲットにした新商品開発・販売拡大に係る支援	○ 販路拡大
○ 原材料及び製造過程の見える化支援（チラシ・パンフレット等）	
○ 専門家を交えた経営支援	○ 継続支援
課題：未利用資源の活用	
○ 規格外で廃棄される食品の加工品に対する販路開拓	○ 安定的な販路が確保できていない
○ 県産未利用資源を使用した常温食の商品開発	○ 販路開拓コスト増への対応
○ 専門家を交えた経営支援等	
○ 規格外農産物の活用	

課題：環境配慮の取組（SDGs 関連等）	
○ フードロス問題に取り組む企業を所報に載せて市民にPR	○ より踏み込んだ支援が必要
○ 県産未利用資源を使用した常温食の商品開発	○ 販路開拓コスト増への対応
課題：食品ロス問題への対応または廃棄物等の削減	
○ 原材量の共通化	
課題：その他	
○ 取引先開拓のためのマッチング支援 ○ パッケージ改良支援 ○ 設備導入支援 ○ 補助金活用支援	○ 利益確保
○ 新商品開発に伴う設備導入 ○ 補助金活用支援	○ 製造所拡充
○ 販路拡大のための新商品開発に必要な機械導入にあたる補助金支援	
○ 生産性向上のための補助金申請支援	○ 人材確保・育成
○ 専門家派遣等の制度を活用したHACCP導入 ○ 従業員等の理解を高める支援	○ HACCP導入の為の課題は多岐にわたるため、長期間の支援が必要 ○ 従業員にも施策浸透が必須 ○ 既存の専門家派遣制度で全てに対応することは困難
○ HACCPに関する相談対応	

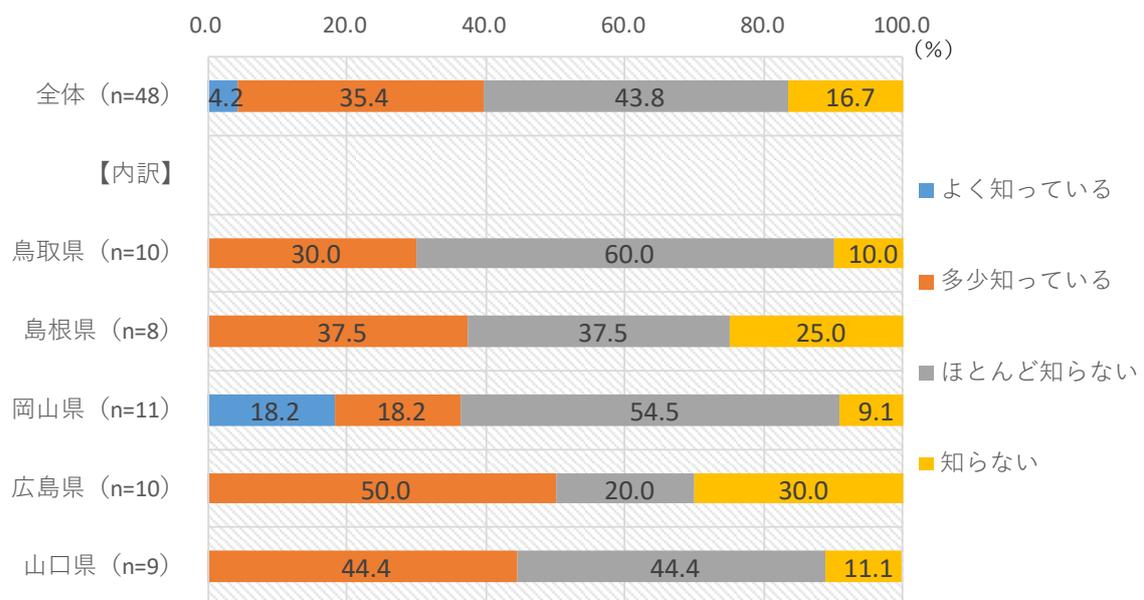
b. 地域内におけるフードテックの動向

- 回答があった商工団体の過半数でフードテックの認知度が低い。
- フードテックに関する相談を受けることはほとんどない。
- 受けている相談には、「I o T」や「トレーサビリティシステム」などがある。
- 地域内で活用されているフードテックとしては、「生産のスマート化」に向けた「I o T」、「地域資源のブランド化や販路開拓」に向けた「トレーサビリティシステム」や「デリバリーサービス」、また「食品ロス問題への対応・廃棄物等の削減」に向けた「食品残渣処理システム」などがある。
- 地域内で活用が期待されているフードテックとしては、「地域資源のブランド化や販路開拓」に向けた「陸上養殖」、「コールドチェーン」、「A I」、「食品ロス問題への対応・廃棄物等の削減」に向けた「包装・容器技術」、「環境配慮の取組」としての「脱プラスチック品・分解性プラスチックの利用」などがある。

問 5. フードテックの認知度

フードテックの認知度(図表 3. 3 3)については、「知らない」の回答割合が 16. 7%、「ほとんど知らない」の回答割合が 43. 8%となり、回答があった商工団体の過半数でフードテックの認知度が低いことがわかる。

図表 3. 3 3 フードテックの認知度



問 6. フードテックに関する相談の有無

フードテックに関する相談の有無（図表 3.34）については、「相談はない」の回答割合が 89.8%となり、次いで「年に数件程度」が 6.1%となり、現状では相談もほとんどないことがわかる。

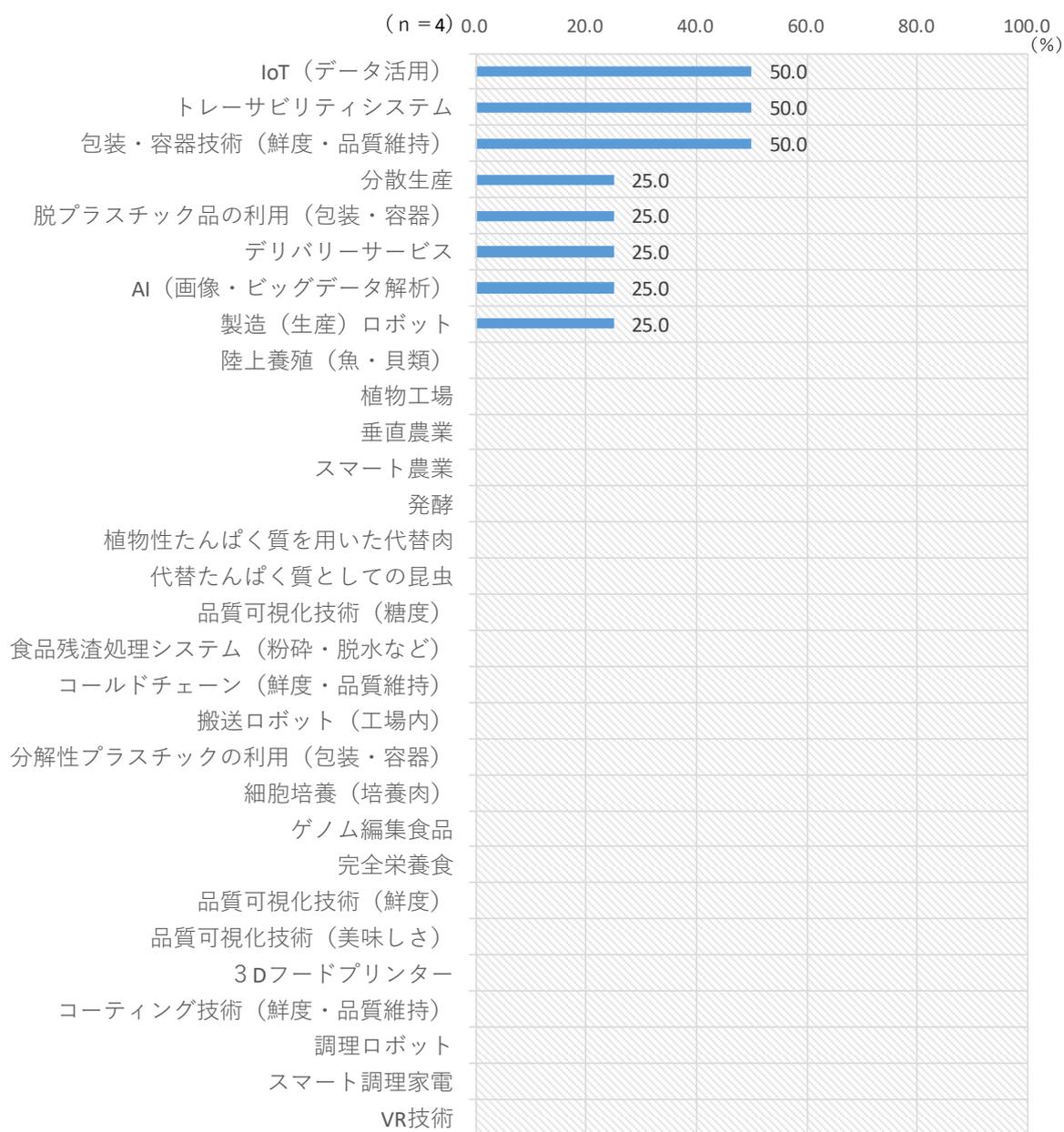
図表 3.34 フードテックに関する相談の有無



問 7. 相談を受けるフードテック

問 6 で相談を受ける（「毎週ある」、「月に数件程度」または「年に数件程度」）と回答した団体へ相談内容を確認したところ（図表 3. 3 5）、「IoT（データ活用）」、「トレーサビリティシステム」、「包装・容器技術（鮮度・品質維持）」などであった。

図表 3. 3 5 相談を受けるフードテック（複数回答）



※上記が本調査におけるフードテックの回答項目のすべて。以下の設問では、回答無しの場合は項目を省略。

問 8. 地域内で活用されている、または活用が期待されるフードテック

「(デジタル化やDXを用いた)生産のスマート化」を解決するための「IoT(データ活用)」のほか、「(デジタル化やDX等を取り入れた)地域資源のブランド化や販路開拓」を解決するための「トレーサビリティシステム」や「デリバリーサービス」、「食品ロス問題への対応または廃棄物等の削減」を解決するための「食品残渣処理システム(粉碎・脱水など)」などのフードテックが活用されている(図表3.36)。

また、「食品ロス問題への対応または廃棄物等の削減」を解決するための「包装・容器技術(鮮度・品質維持)」のほか、「環境配慮の取組(SDGs関連等)」を解決するための「脱プラスチック品の利用(包装・容器)」や「分解性プラスチックの利用(包装・容器)」などのフードテックの活用が期待されている(図表3.37)。

図表 3.36 地域内で活用されているフードテック(複数回答)

	多様な食の需要への対応(健康志向、菜食主義、ハラル対応など)(n=1)	(デジタル化やDX等を取り入れた)地域資源のブランド化や販路開拓(n=2)	(デジタル化やDXを用いた)生産のスマート化(n=3)	食品ロス問題への対応または廃棄物等の削減(n=2)	環境配慮の取組(SDGs関連等)(n=2)	流通の安定化(安定供給)(n=1)
垂直農業	○					
スマート農業	○		○			
発酵	○					
品質可視化技術(糖度)			○			
IoT(データ活用)			○			
食品残渣処理システム(粉碎・脱水など)				○	○	
トレーサビリティシステム		○				
分散生産						○
搬送ロボット(工場内)			○			
脱プラスチック品の利用(包装・容器)					○	
デリバリーサービス		○				

○=回答あり

図表 3.37 地域内で活用が期待されているフードテック（複数回答）

	多様な食の需要への対応（健康志向、菜食主義、アレルギー対応など）（n=5）	（デジタル化やDX等を取り入れた）地域資源のブランド化や販路開拓（n=6）	（デジタル化やDXを用いた）生産のスマート化（n=5）	食品ロス問題への対応または廃棄物等の削減（n=6）	未利用資源の活用（n=3）	環境配慮の取組（SDGs関連等）（n=4）	流通の安定化（安定供給）（n=4）	外部環境（原材料高騰など）への対応（n=5）
陸上養殖（魚・貝類）		○						
植物工場								○
スマート農業			○					
発酵	○							
代替たんぱく質としての昆虫					○			
IoT（データ活用）	○	○	○	○				○
食品残渣処理システム（粉碎・脱水など）				○	○			
トレーサビリティシステム	○	○		○				
コールドチェーン（鮮度・品質維持）		○		○			○	○
包装・容器技術（鮮度・品質維持）				○	○		○	
搬送ロボット（工場内）								○
脱プラスチック品の利用（包装・容器）						○		
分解性プラスチックの利用（包装・容器）						○		
デリバリーサービス		○						
完全栄養食	○							
品質可視化技術（鮮度）	○							
品質可視化技術（美味しさ）	○							
AI（画像・ビッグデータ解析）		○						
製造（生産）ロボット							○	
3Dフードプリンター		○						
調理ロボット								○
スマート調理家電				○				
VR技術								○

○=回答あり

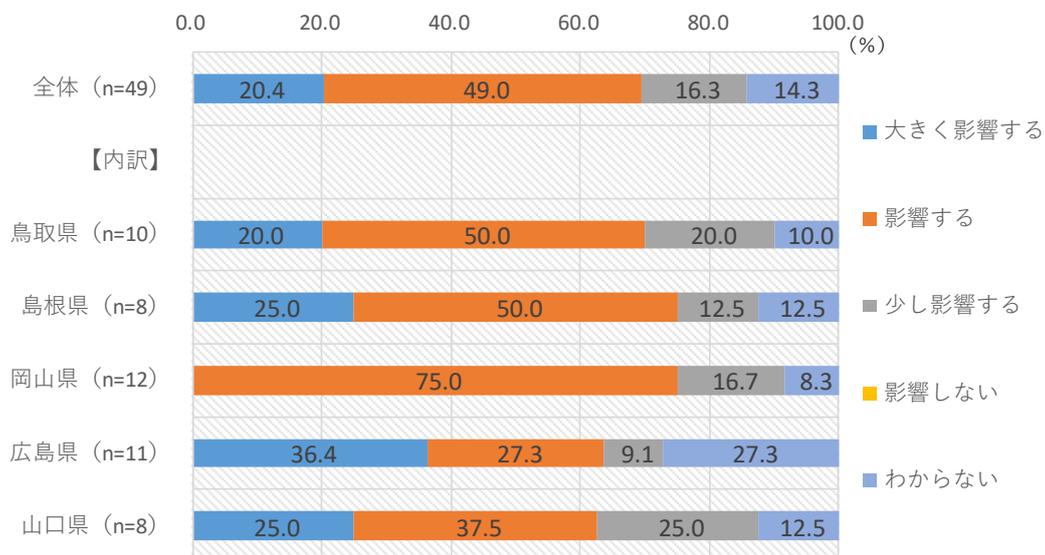
c. 供給安定化への取組

- 企業のサプライチェーンは、「わからない」を除いた回答があった地域すべてで外部要因の影響を受けるとみられる。
- 外部要因の影響があった場合、商工団体は企業に対して、「販売価格への転嫁」、「諸経費の削減」、「金融支援」などへの支援が必要であると考えている。

問9. 外部要因が地域内の企業のサプライチェーンに与える影響

外部要因が地域内の企業のサプライチェーンに与える影響（図表3.38）については、「わからない」を除いた回答地域すべてで「影響」（「大きく影響する」、「影響する」、「少し影響する」の合計）を受けるとみられる。

図表3.38 地域内の企業のサプライチェーンに対する外部要因の影響の程度



問 10. 商工団体が企業に対して支援する必要があると考える企業の取組

地域企業のサプライチェーンが外部要因の影響を受けた場合、商工団体が企業の取組に対して行う支援（図表 3.39）については、「販売価格への転嫁（80.4%）」への支援が最も必要と考えており、次いで「諸経費の削減（45.7%）」、「金融支援（32.6%）」への支援が必要と考えている。

図表 3.39 地域企業のサプライチェーンが外部要因の影響を受けた際に支援する必要がある企業の取組（複数回答）



※その他：取引企業の優位性（価格、納期など）、省力化・高機能設備の導入

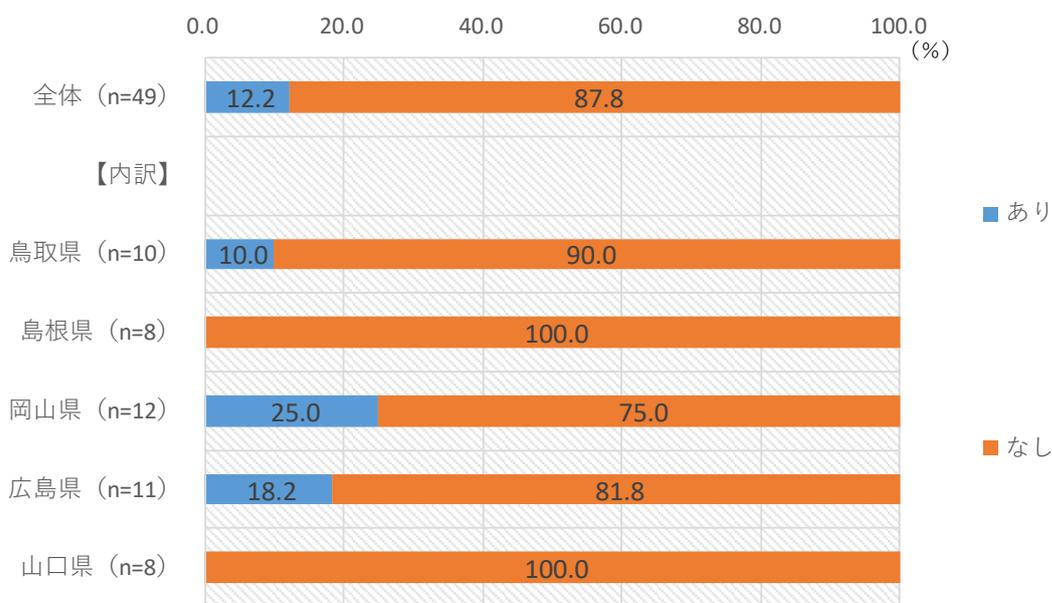
d. 食に関わる地方創生、産学官連携等

- 食による地方創生（地域活性化）は約 1 割の商工団体で取り組まれ、地元の大学や企業との連携による新商品開発や地産品の P R などが実施されている。
- 過半数の商工団体が食に関わる産学官連携について、「相談先も連携先もない」と回答している。

問 11. 食による地方創生（地域活性化）の取組事例の有無

食による地方創生（地域活性化）の取組事例の有無（図表 3. 4 0）については、6 団体が「あり」と回答している。また具体的な取組事例（図表 3. 4 1）については、地元の大学や企業などとの連携による新商品開発や地産品の P R などがみられる。

図表 3. 4 0 食による地方創生（地域活性化）の取組事例



図表 3. 4 1 具体的な取組事例

- ぎんなんを活用した特産品の開発。岡山県立大学の地域創造戦略センターと連携し、ぎんなん焼酎を開発。
- 地元企業の協力による高校生の郷土料理の商品化。
- 地元で養殖している牡蠣を入れたお好み焼き「カキオコ」による地域活性化。
- 地域の食を集めたマルシェの開催。
- 岡山の果物を P R するため「フルーツパフェの街おかやま」「おかやま果実」の事業を実施。
- 「生（＝一度も冷凍されていない）」のクロマグロの産地であり、内臓を含めたあらゆる部位の加工に地域を挙げて取り組んでいる。

問 12. 食に関わる産学官連携についての相談・連携先の有無

食に関わる産学官連携についての相談・連携先の有無（図表 3.4 2）については、「相談先も連携先もない」の回答割合が 54.3%と最も高く、次いで「相談先はある（連携先はない）（26.1%）」、「相談先も連携先もある（15.2%）」となった。

図表 3.4 2 食に関わる産学官連携についての相談・連携先



e. 中国地域における今後の食料品製造業の方向性（あり方）

問 13. 中国地域における今後の食料品製造業の方向性（あり方）

中国地域における今後の食料品製造業の方向性（あり方）（図表 3.43）として、中小零細企業に対しての手厚い補助や高付加価値製品の販路開拓、新技術の活用が挙げられている。

図表 3.43 中国地域における今後の食料品製造業の方向性（あり方）

○ 売上の大部分が飲食であるなど、製造が主な事業ではない食料品製造事業者が多く、その多くは小規模事業者であるため、手厚い支援が必要。
○ 大手企業は大量生産、安定供給といった面から、原材料の確保においても価格破壊が発生しにくい体制であると思われるが、中小企業はそうはならない。食の安心・安全を子供の頃から学んでもらえる環境の整備と、地元企業を優先した流通面での取組を進めてほしい。商品価格の安さでなく、商品の製造過程や生産過程が価値につながる仕組みをもっと考えたい。
○ 今後、小規模事業者が事業を継続・拡大していくうえで、新たな付加価値を創造するフードテックに関連した新たな取組が必要である。
○ 地震や台風等自然災害が多発しているなか、事業を継続し食品を安定供給する役割が食品製造業に期待される。
○ 小規模事業者だけでは良い商品であっても販路開拓に限界があるため、地域商社とつとりの様な企業が増えれば良いと思う。
○ 地域色を打ち出しやすい数少ない業種であるが、中小零細企業が多数を占めるなか、衛生面・表示等の規制強化、製造設備の老朽化が進んでいるため、設備の更新・新規導入に一層の支援が必要。
○ 水産物加工工場にとっては水産資源の安定化のために養殖は欠かせないなど、原材料の確保は重要な課題であり、品質の可視化技術の発展にも期待したい。
○ フードテックを活用した経営手法の提案を進めたい。

4. 中国地域における食料品製造業のフードテック等に関するヒアリング調査

本章では、中国地域における食料品製造業の現状やフードテックをはじめとする先進技術等の活用および支援状況、今後の成長に向けた課題等を整理・分析する。そこで、中国地域各県の食料品製造に係る公的機関や事業者に対するヒアリング調査を実施した。

4. 1. 各県の公的機関からみた食料品に関わる動向と課題

中国地域各県の食料品製造等に係る公的機関である公設試験場を対象に、ヒアリング調査を実施し、各地域の動向、課題、取組事例について整理・分析した。

4. 1. 1. 調査概要

以下の調査要領でヒアリングを実施した。

図表 4. 1 公設試験場へのヒアリング調査実施要領

項目	内容
調査目的	各県の食料品製造業の特徴、原料調達、生産・加工等における取組や課題等について把握・整理する
対象先 (実施日程)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鳥取県産業技術センター（食品開発研究所）（2022年9月6日、訪問） ・ 島根県産業技術センター（2022年9月1日、訪問） ・ 岡山県工業技術センター（2022年9月6日、リモート） ・ 広島県立総合技術研究所 食品工業技術センター（2022年8月23日、リモート） ・ 山口県産業技術センター（食品技術グループ）（2022年8月30日、リモート）
質問項目	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 食料品製造業の現状 ✓ 原材料調達、生産・加工、廃棄等における取組 ✓ デジタル化への対応状況 など

4. 1. 2. 調査結果

a. 各地の公設試験場のフードテックに係る技術シーズの現状

各公設試験場への問い合わせとしては、品質管理（賞味期限延伸、品質のクレーム対応など）、新商品開発、食品検査（成分分析、異物混入など）などが共通している。また、技術シーズについては、どの県も発酵技術に対する関心が高く、その他では乾燥技術や冷凍技術、一部では凍結含浸技術などへの関心もみられる。

図表 4. 2 公設試験場と地域企業の関わり

ヒアリング先	地元経済との関わり (照会企業の業種特性)	照会内容・利用状況（技術内容）等
鳥取県産業 技術センター	水産加工関連が多く、菓子、農産加工、冷凍食品、惣菜など多様。 近年は、飲食などの観光需要と関連した事業者*の相談も増加。 (コロナ禍以降はスーパーからの相談依頼が増加。)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 新商品開発や賞味期限の延伸、異物混入分析などが照会されている。 ✓ 企業の課題解決の支援は、人材育成サポートの延長で対応。 ✓ 県内企業のフードテックの認知度は低いが、センターとしては今後フードテック活用を支援する方向。
島根県産業 技術センター	(未開示)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 品質管理や賞味期限の延伸、お客様クレーム対応のための検査、新商品開発、味・味覚などが照会されている。
岡山県工業 技術センター	主に清酒製造*が多い。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 醸造食品製造に関連する製造技術や成分分析・評価技術、食品製造における問題対応、または原材料に関する情報・加工技術・成分分析などが照会されている。
広島県立総合 技術研究所 食品工業技術 センター	主に清酒製造*や農畜水産食料品製造が多い。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 新製品・技術の開発、品質管理、情報収集、既存製品・技術改良などが照会されている。 ✓ 凍結含浸、異物検査、乾燥技術などの利用頻度が高い。また、近年は発酵技術の利用や味覚センサーの利用も増加している。
山口県産業 技術センター	主に水産関連が多い。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 新商品開発、付加価値向上、商品の保存期間の延長等に係る発酵技術、加工技術の相談が多い。

※本調査における食料品製造業の対象ではないが、フードテックを活用する取組（例：清酒製造は発酵技術を活用）の参考とするためここでは記載。

b. 各公設試験場からみたフードテックの普及に関する課題など

機械化や未利用資源の活用については、人材不足（機械を開発、または操作・対応できる人材が不足）や導入コスト負担が大きいことが共通の課題となっている。また、一部では、多様な食の需要への対応、広域連携、または1次産業との協力について取り組むことが望ましいと考えられている。

図表 4.3 各地域のフードテックの普及に関する課題

ヒアリング先	地域の課題
鳥取県産業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術はあってもコスト負担や機械・材料の保管場所がネック。 ✓ 魚種によっては流通できていない。 ✓ 仕入材料の季節変動（価格・質）が大きい。 ✓ 商品開発をするための企業の人材不足。 ✓ 製造に係る原材料不足、または日々価格が高騰し、非常に仕入が不安定。 ✓ 人材定着率が悪く、人手不足。特に水産関係では技能実習生が来ないため人手不足。 ✓ 導入コストの問題に加え、特に水産関係は原材料（魚）の規格が揃わない（＝標準化が難しい）ため、製造ラインの機械化対応が難しい。
島根県産業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機械化（自動化）によって付加価値が生じるようになり、機械化に踏み切る企業が増加した。 ✓ 食料品製造業と農業（一次産業）は密接な関係にあり、両者の成長は強く連動している。そのため、食料品製造業におけるモノづくりや商品製造について連携し、ともに成長を実現できる体制を構築することが望ましい。
岡山県工業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 食料品製造業に関して現状では支援施策が少ない。 ✓ 新規開拓につながる多様な食の需要への対応が大事。
広島県立総合技術研究所食品工業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機械化のニーズはあるものの、コストと人材不足が障壁。 ✓ ロボットに対応できる人材が不足しており、育成が必要。 ✓ 機械化はされているが、一連の工程化まで至っていない。
山口県産業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 未利用資源の利活用は、技術的問題と利活用によるコスト高等が影響し、進んでいない。

【参考】各地域の取組事例

図表 4. 4 各地域のフードテック等に関する取組事例

ヒアリング先	地域の取組事例
<p>鳥取県産業 技術センター</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 飲食店の冷凍・レトルト化の支援（センターが関連する取組） ✓ ねばりっこ腐敗対策による集荷場の改修（センターが関連する取組） ✓ 小型急速冷凍機（コールドチェーン）による品質保持 ✓ 梨バームクーヘンの賞味期限延長の支援（センターが関連する取組）
<p>島根県産業 技術センター</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 乳酸菌による製品化や菓子製造の廃棄物を発酵技術で処理、冷凍・解凍技術（センターが関連する取組） ✓ 機能的食品など、開発した技術の提供をアプローチ（センターが関連する取組） ✓ においセンサーの研究（センターが関連する取組） ✓ おからの乾燥（腐敗しやすさから産廃問題が発生していた）
<p>岡山県工業 技術センター</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 酒類製造用の醸造用微生物に関する原菌（酵母）の調整と培養試験（センターが関連する取組） ✓ 食品混入異物の分析（センターが関連する取組） ✓ 貸出機器：恒温恒湿槽、乾燥機、加圧殺菌器、クリーンブース、テクスチャーメーター、高速冷却遠心分離機、全有機炭素分析装置（センターが関連する取組） ✓ オリーブの葉からの機能的成分の回収 ✓ AI技術を搭載した自動製麺装置 ✓ 牡蠣殻を原料としたクライミングチョーク開発 ✓ 画像データを用いた牛体測定システムの構築（岡山県農林水産総合センター畜産研究所） ✓ 水産資源管理現場での環境や魚体のモニタリング技術の構築（岡山県農林水産総合センター水産研究所）
<p>広島県立総合 技術研究所 食品工業技術 センター</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 酒粕をペースト化するための酵素利用や未利用資源の活用に関する技術・情報提供（センターが関連する取組） ✓ 広島県産小豆の生産振興及び使用による「ひろしま地産地消菓子」の開発（広島県菓子工業組合） ✓ 食品製造の廃棄物削減に係る試験（企業とセンターが連携） ✓ 圧力利用技術による新製品の開発（企業、センター支援） ✓ AIを活用した異物検出装置（企業） ✓ ロボットによる重量検査作業とパレタイズ作業（パレットへの荷積み作業）の標準化（企業） ✓ 人協調ロボットとパラレルリンクロボットを組み合わせたラベル貼り付け装置システム（企業）
<p>山口県産業 技術センター</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ モノづくり補助金で機械を導入し、コールドチェーン、包装技術、品質維持・改善が達成された。（センターが関連する取組） ✓ フグや酒粕の未利用資源の活用検討。（センターが関連する取組） ✓ 豆腐を利用した代替肉「トーフミート」。（大豆ミートよりも、肉に食感が近い） ✓ 植物工場の設置（山口大学発ベンチャーと地元スーパーの共同出資会社）

4. 2. 中国地域における食の課題解決に向けた取組

アンケート調査結果および各種文献を参考に、中国地域においてフードテック等を活用して食の課題解決に取り組んでいる食料品製造業等の企業・団体等を抽出し、ヒアリング調査を実施した。

4. 2. 1. 調査概要

以下の調査要領でヒアリングを実施した。なお、一部食料品製造業ではない企業・団体が含まれるが、食の課題解決に取り組んでいることから、参考事例として取り上げた。

図表 4. 5 対象先と実施日程

	所在地	対象先	実施日程
a.	鳥取県鳥取市	マルサンアイ鳥取株式会社	2022年10月11日(訪問)
b.	島根県松江市	株式会社なかたか	2022年10月5日(訪問)
c.	島根県浜田市	株式会社シーライフ	2022年10月4日(リモート)
d.	島根県浜田市	浜っ粉協議会	
e.	広島県三原市	お多福醸造株式会社	2022年10月13日(リモート)
f.	山口県山口市	株式会社MIHORI	2022年10月6日(リモート)

4. 2. 2. 調査結果

a. マルサンアイ鳥取株式会社

取組の特徴	乾燥技術の活用による未利用資源の活用
ヒアリング担当者	取締役会長 兼子 明 氏
設 立	2016年1月
生 産 品 目	豆乳
概 要	豆乳製造時に排出されるおからの有効活用に関する産（学）との取組推進

図表4.6 原材料、主な製品、おから



資料) マルサンアイ鳥取株式会社HP

(a) 取組の概要

鳥取商工会議所工業部会と鳥取環境大学との間でSDGs連携事業を実施し、豆乳製造時に排出されるおからの処理について、「温室効果ガス排出量」の試算や「おから由来のプラスチックフィルム」の研究などを実施した。プラスチックフィルムの研究は継続して取り組んでいる。

また、鳥取県産業振興機構と連携したおからの飼料化（県内利用）・食品化、鳥取短期大学と連携した生おからのメニュー開発コンテストの開催などに取り組んでいる。

(b) 取組の背景

豆乳製造時に排出されている、年間約7千トンの生おから（水分80%）は、県外の配合飼料会社において配合飼料として二次利用されているが、産業廃棄物扱いの取引が大半のため、高額な処理費用が発生していた。

そこで、豆乳生産の副産物である「生おから」の認知度を高めることで、配合飼料向け以外の新たな用途が発見されること期待して、連携事業に参加した。

なお、すべてのおからは二次利用されているため「純粋な廃棄」はなく、おからの発生量自体も増えないため、おからの活用においては現在発生している範囲で目的別に振り分けている。

(c) 導入の特徴や成果

連携事業への参加によってメディアなどに取り上げられた結果、生おからの存在の認知度が高まり、各方面からの反応や引き合いがあった。また、おからの栄養評価の再認識も進み、食品として再利用したいと考える人が増え、おからに対する注目度が格段に上がった。一方で、再利用の用途拡大によって、供給先へ提供するおからの量の振り分けに苦労している。

(d) 他分野におけるフードテックの応用や導入の視点について

現在おからの用途検討は、鳥取県産業振興機構を中心に行われ、県内飼料用と食品用の2つのテーマを立てて進めている。前者は輸入飼料の高騰によって飼料としてのおからの価値が高まっており、これに対応するための取組である。また、後者はおからの食品利用を目指した循環システムを構築するための研究の取組である。このように行政や異業種と連携することによって、おからの用途開発が進んでいる。

また、食品廃棄物を活用する場合には食品の品質（安全）保証を前提に、また設備投資を伴う場合には投資回収までの道筋を立てることが重要である。

(e) 今後の取組について

当社としては、おからの食品安全性を確保したのちに、ユーザーに供給することができるように注力したいと考えている。

おからの有効利用については、フードテックを活用した取組やスタートアップ企業との連携によって、新たなビジネスの可能性を模索したいと考える。また今回の取組によって様々な企業から興味を持っていただけたことから、何事にも興味をもって提案を聞き、試行を繰り返し、食料品製造業の活性化に寄与したいと考える。

b. 株式会社なかたか

取組の特徴	乾燥技術や蒸気ミスト殺菌製法などの技術の検討
ヒアリング担当者	代表取締役 長谷川 雅生 氏
設立	2015年5月（旧会社は1970年設立）
生産品目	めん類
概要	廃棄していためん類の再利用に向けた各種検査・実験の取組

図表4.7 主な製品



資料) 株式会社なかたかHP

(a) 取組の概要

廃棄していためん類の再利用・転用の可能性を探るため、島根県産業技術センターに依頼し、各種検査や実験に取り組んでいる。

(b) 取組の背景

顧客からの注文を受けて納品するまでのリードタイムが短いことから生産量を予測して製造しているものの、機械が古いことや属人的なノウハウへの依存などから、ロスが発生が常態化している。めん類は水分を含んだ商品であることから再利用が難しい（腐敗しやすく、長期の保存が難しい）ため、現状では高頻度で産廃業者に引き取ってもらい、肥料やたい肥へ転用することがほとんどである。

そのなかで、昨今のフードロス問題の意識の高まりや原材料価格の高騰を受けて、ロスについての再利用・転用の検討を始めた。ただし、原料として再利用するだけでは「加工賃」が付加された単価の高い原料となるため、再利用においては付加価値を加えた商品開発を念頭に考えている。

また、機械が古いことや属人的なノウハウへの依存については、機械の更新および業務の標準化が必要と考えている。機械の更新にあたっては、省エネ性能や生産性向上だけでなく、フードロス削減も視野に入れて検討することが必要と考えている。

(c) 取組に期待する成果

取組によって、廃棄費用の削減や各種データベースの構築による業務の標準化を期待している。

(d) 他分野におけるフードテックの応用や導入の視点について

フードロス解消においては、SDGsの推進など利益直結ではなく社会貢献の視点を取り入れることが大事である。また、フードロスの解消にあたってロスの再利用に取り組む場合には、新たな商品としてどのように付加価値を付けていくのかを考えることが必要である。

(e) 今後の取組について

設備投資の取組に加え、蒸気ミスト殺菌製法などの技術の検討などにも取り組みたいと考える。また、商品販売圏内における人口減への対応のため、より広域の販売網を確保する必要がある。

c. 株式会社シーライフ

取組の特徴	多種多様な未利用魚を缶詰として利活用
ヒアリング担当者	東 康二郎 氏
設立	2006年1月
生産品目	魚の缶詰
概要	多種類の未利用魚を利用して、缶詰商品として販売

図表 4.8 缶詰商品「今朝の浜」



資料) 株式会社シーライフHP

(a) 取組の概要

SDGs や食品ロス対策として、近隣の浜田漁港で水揚げされる多様な未利用魚を用いて、缶詰の商品「今朝の浜」を開発した。開発においては、未利用魚それぞれに対して、品質や調理法などのノウハウを蓄積しつつ、缶詰製造機を増設して取り組んだ。

(b) 取組の背景

元々近隣の浜田漁港で水揚げされる、マイナーな魚種、量が少ない、または干物や鮮魚では流通できないために未利用となっていた魚の利活用が課題としてあった。また漁師にとっては、水揚げのなかに商品価値のない魚が多く含まれた場合にはそのまま廃棄すると収入がなくなるため、安価でも売却したいというニーズがあった。一方で、企業としては缶詰の新商品の企画をした際に、安価で仕入れることができる材料について模索していた。そこで、その未利用魚を買い取ることが企業と漁師が互いに有益となり、またフードロスの観点から地域貢献となることから、未利用魚を用いた缶詰の企画に取り組んだ。

いつどのような種類・大きさの未利用魚が入ってくるかわからないため生産計画の策定が難しいこと、およびそれぞれの魚種の可食部分やその調理法を確認して、ノウハウとして蓄積しなければならない点が課題である。

(c) 取組の特徴や成果

未利用魚を商品としてアップサイクルする取組は地域内では先進的であったため、その他の未利用品の利活用について相談を受けるなど、各方面から反響があった。また、SDGs やフードロス対策として取り上げてもらう機会が増えたことで、当社および商品の認知度が向上した。

(d) 他分野におけるフードテックの応用や導入の視点について

「今朝の浜」は多様な未利用魚が原材料となっているため、名前も思い浮かばない魚を知ってもらえる機会が提供でき、食育に貢献できていると考える。「今朝の浜」のように多様な素材が原材料となっている場合は他の分野でも食育への貢献の視点も取り入れることができるのではないかと考える。また、話題性だけでなく、良い商品であることを丁寧に消費者に伝えていくことも大事である。

d. 浜っ粉協議会

取組の特徴	乾燥機を用いた粉末商品の開発
ヒアリング担当者	東 康二郎 氏 （※株式会社シーライフ担当者と同じ）
設立	2020年8月（株式会社シーライフなどを筆頭に12団体で構成。）
生産品目	粉末商品（魚粉など）
概要	魚の売れ残りや水産加工の過程で発生する廃材などを利用した粉末商品の開発・製造

図表4.9 主な商品



資料) 浜っ粉協議会HP

(a) 取組の概要

未利用海藻「ジョロモク」、ノドグロの中骨等を原材料に、過熱水蒸気発生装置を利用して乾燥・粉末化を行い、商品化した。粉末化においては島根県水産技術センターや島根県環境保健公社との連携も行い、今後栄養機能食品としての認定も目指している。

(b) 取組の背景

全国的に漁獲量の減少が騒がれるなか、浜田港では、毎朝大量の魚が水揚げされ、鮮魚や加工品として出荷する過程で、生産地特有の「魚の売れ残り」や「魚を加工する際に出る廃材」が問題としてあった。捨てられているもったいない未利用魚をなくそう、という思いから、2021年に12団体から成る「浜っ粉協議会」が発足し、取組が始まった。

取組における問題は、魚種や季節によって粉末化の可否や難度の変化があることから商品化の実験が難しく、また粉末化した商品に付加価値を付けることも難しいことである。

(c) 導入の特徴や成果

珍しい取組であることから各方面からの様々な反応があり、また情報共有や残渣の提供など、地域で協力しながらの活動ができています。ただし、商品化実験の効率が悪く、商品として軌道に乗るまでにはまだ時間がかかると思われる。

(d) 他分野におけるフードテックの応用や導入の視点について

粉末の利用という目的で協議会を立ち上げたことによって、普段は関わりを持つことがない多業種の団体と連携して取り組むことができた。他の分野においても、ひとつの課題解決にエリア全体で連携して取り組む（協議会の形態など）ことが良い方法であると考えられる。

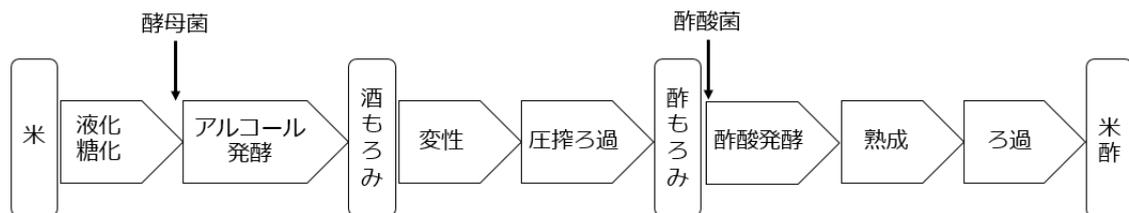
(e) 今後の取組について

取組の延長線上で、商品のコラボや野菜などの他の残渣も粉末商品にするなど、ロス無しの食品を開発していきたいと考える。また、市や県、または広域的な連携が成長には大事である。

e. お多福醸造株式会社

取組の特徴	発酵技術を活用した多様な食の需要への対応 I T技術の導入による生産性向上
ヒアリング担当者	開発／管理課課長 中元 麻貴 氏 大和工場 中島 正夫 氏
設立	1999年3月
生産品目	醸造酢・みりん風調味料・料理酒・甘酒
取組概要	オタフクホールディングス(株)のグループ企業。 オタフクソース(株)の創業製品である酢の伝統を守り、醸造製品の開発・製造・販売を担う。 製造・開発に従事する20名で構成。 (※営業・I T・物流等の機能は、オタフクソース(株)が担当)

図表4.10 主な製造工程



資料) お多福醸造株式会社 (以下同様)

図表4.11 作業風景および工場内の設備



(a) 取組の概要

当社の大和工場は、米酢、ホワイト元酢等、酢の開発・製造・販売を担う。

主に業務用として販売する 20 リットル～1,000 リットル単位の商品を取り扱う。一般向けの商品は、タンクローリーで広島市内のオタフクソース本社へ輸送し、調味・調合やパッキングの工程を経て、小売店等へ流通させている。製造量は年間約 600 万リットルである。

業務用に関しては、200～300 種類の品目があり、顧客（寿司屋・スーパー等）のニーズにあったブレンドを行い、提供する。

酢の原材料としては、米や果物などデンプン（糖）を含む食材を用いる。まず、原料をアルコール発酵させ、これに酢を作るための酢酸菌を加えることで、アルコールを酢に変換する。

当社では、2つの発酵方法を採用し、生産量と品質のバランスをとっている。

「静置発酵法（表面発酵法）」は、半地下式のタンクを設置し、一定の温度に保たれた室内で時間をかけて、じっくり発酵させ深い旨みを持った良質の食酢を製造する製法である。製造工程においては、品質管理を徹底するなど、手間ひまがかかっている。

「深部発酵法（全面発酵法）」は、機械で強制的に攪拌して空気を吹き込み、発酵を促す製法で、すっきりした味の製品を大量に醸造できる。6千リットル～6万リットルのタンクを用いて、1日当たり2万リットルの酢を製造している。オタフクソースは香辛料や果物で味が決まるため、酢があまり主張しない方が良い。そのため、深部発酵法ですっきりした味の酢を最も多く製造している。当社で製造する酢の半数程度は、ソースの原材料となる。

(b) 取組の背景

工場の操業は8時～17時、土曜・日曜は休業日としている。しかし、発酵・醸造設備は、24時間365日稼働している。発酵は微生物が行うもので設備を停めることはできない。

静置発酵法は、管理の方法等の技術レベルは向上してきているが、設備や主な製造工程は昔から変わっていない。一方で、深部発酵法とこれにつながる工程については計装化が進展し、プラントの運転や測定（温度やアルコール濃度）は、以前から自動化されていた。

工場は24時間365日稼働するが、土曜・日曜と夜間は無人となる。以前は、月曜に出勤すると機械が停止し菌が失活していたこともあった（菌の活性が失われ反応を起こさなくなる）。酢酸菌は、空気に10秒間触れないと死滅するため、深部発酵法では空気を送り続ける必要があり、停電対策は必須である。そのため、自家発電設備に加え、UPS（無停電電源装置）を主要な機械に整備し、瞬停に対応している。

(c) 導入の特徴や成果

休日や夜間に、設備・機器のトラブルが発生すると、社員の携帯電話にメールが届く仕組みを導入した。メールを受けた近隣に住む社員が駆け付けて、機器・機械の停止を未然に防ぐ対応を行ってきた。これに加え、10年前から、SCADA³のシステムを導入している。

会社支給のPCを通じてホストコンピュータに接続することで、工場内の機械・装置のタッチパネルを操作可能としている。休日や夜間にトラブルが発生した場合、バルブ操作、ポンプ停止等の遠隔操作を行い、一時的に応急処置を行うことで問題がなければ、翌日の出勤時に対応することも可能となっている。3、4年前から新たなシステムを導入し、醸造工程に加え、排水処理についても対応可能としている。

これにより、生産性向上が求められるなかで、これらのハード整備をベースとして、ものづくりと安定操業の両立が可能となっている。これまで残業して有人で対応していた工程も、休日や夜間に自動化で行い、出勤時には新たに有人対応が必要な工程に入ることも可能となっている。

(d) 他分野におけるフードテックの応用や導入の視点について

酒造メーカーから購入した酒かすから出る糖分を用いる。米を原料にして酢を作る場合にも酒かすが出る。果物を利用した場合に、食物繊維が残渣となる。酢の製造プロセスで圧搾する工程があり、そこで出る残渣は、牧場と契約して牛の飼料に利用してもらっている。

その他、廃棄物業者を通じて肥料化し、販売されている。部分的に還元していただき、当社で保有する実験用の畑でも利用している。食品残渣の活用に関しては、広島NPOと共同で研究に取り組んでいる。

また、オタフクソース本社に研究室（ラボ）を持っている。発酵は研究テーマの一つであり、新規成分の開発、それを活用した酢の醸造なども検討される。当社工場のタンクよりも小さく、研究段階で使用可能なサイズ（200リットル）の機器を最近発注している。

³ SCADA：スキヤダ、Supervisory Control And Data Acquisition。大きな施設やインフラを構成する装置・設備からデータを取得し、ネットワークを通して一か所に集めて管理できるシステム。

(e) 今後の取組について

SCADAはデータ取得を目的とする装置であるが、反応率（発酵率）等のデータを解析することも可能である。現状はトラブル対応などが主な用途となっているが、今後は、取得したデータの利活用等の前向きな取組に活かすことが新たなテーマとなる。

発酵工程だけでなく、製品のボトリング等の工程は半自動で取り組んでいるが、省力化等で人の操作をアシストする装置・機器（ロボット）が登場しており、これらの導入も進めていきたい。手作業は機器で代替できない部分もあるが、ハード・機器の進歩も期待している。

f. 株式会社MIHORI

取組の特徴	酵素技術を活用したフードロス削減・未利用資源の活用
ヒアリング担当者	代表取締役会長 藤井 公 氏 セントラルキッチン 村田 延義 氏
設立	1983年3月
生産品目	野菜をまるごと利用したペーストの製造・販売
概要	当社は、和食店「みほり峠」「和み家」をはじめ、焼肉店・とんかつ店・パンの販売など12業態・25店舗を山口県、広島県で展開する。 グループ会社の農業法人みほりファームは、1haの有機野菜農場を運営。有機JAS認証取得。

図表4.12 ペースト化した商品の用途や商品例



資料) 株式会社MIHORI HP

(a) 取組の概要

飲食事業を行う一方で、野菜や果物を酵素で分解してペースト化する事業を行う。原材料は、かぼちゃ、にんじん、たまねぎ、とうもろこしなど、約40種類を取り扱う。

主な作業工程としては、「野菜の洗浄殺菌」→「カット・加熱」→「プロセッサーで摩砕（ペースト化）処理」→「真空パック充填」→「加熱殺菌」→「冷却、冷凍（保管）」→「(検品後)出荷」という流れである。繊維質の多いもの、皮や種も全て使用するものなどは、植物分解酵素を加える。

原料（野菜・果物）は当社で仕入れたものを使用する。委託生産の場合、依頼元から原料を預かり、ペーストに加工して納品する。当社は、農場（みほりファーム）を保有・運営しており、そこで生産された有機野菜も原材料として用い、店舗で販売も行っている。

ペースト化の機械について、当社は50リットル、100リットルの2機を保有している。ペースト化の作業は、社員3名、パート4名で対応し、原材料の種類、量によって調整する。

(b) 取組の背景

当社では、野菜を使った乾麺の製造を検討し、酵素を用いたペースト化に関する技術を持つ企業に相談し、指導を受けていた。そのとき、すでに高齢だった、当該企業の社長からこの技術を引き継いで欲しいと相談を受け、2012年に株式会社M I H O R Iがその特許と機械を引き継いだ。

当初は機械の故障に苦慮していたが、展示会等で新たな機械を見つけ、当社の業務に合うような仕様変更を加えることで本格的な加工が可能となった。

(c) 導入の特徴や成果

当社の技術の特徴として、皮や種まで丸ごと分解可能で、栄養素が失われにくく、素材を生かせること、酵素を入れることで残渣が少なくなること、また酵素の触媒機能で低分子化しているため、他の食材と混ざりやすく用途が広いことなどが挙げられる。

主な商品には、2020年、J A 山口から委託され、周南市のかぼちゃ「栗五郎」をペースト化した「“あまカボっちゃ” まるごとプリン」があり、幅広い世代に好評を得ている。その他、大手航空会社の機内食、道の駅のご当地ソフトクリーム、とうもろこしプリン等に利用されている。

当社は、有機野菜を使用したペースト（有機加工食品）で有機J A S 認証を取得している。有機加工食品は、有機と認定された原材料を95%以上（水・塩を除く）使用し、有機J A S 認定工場で製造された食品にのみ許可される。有機野菜ペーストは当セントラルキッチンで、徹底した管理のもと製造されている。

また、衛生管理については、J F S - B 規格（一般財団法人食品安全マネジメント協会（J F S M）による食品安全管理規格である「食品安全マネジメントシステム」）の認証を取得しており、お客様に安全・安心な商品をお届けできるよう品質保証体制の強化と品質向上に努めている。

(d) 他分野におけるフードテックの応用や導入の視点について

ペースト化の取組があまり知られていないので、認知度を高めていくことが重要である。

にんじんジュースを製造する企業でも、ペースト化の仕組みを活用することで、残渣を大幅に削減可能である。事業に取り組みたい企業があれば、技術指導等も対応可能である。

農家から野菜の傷物（いわゆるB級品）の加工依頼がある。ペースト化は可能だが、販売先等を含めたトータルな戦略を立てて取り組む必要があり、その支援もしている。

(e) 今後の取組について

健康・安全志向の高まりから有機野菜の取り扱いも増えていくと見込まれる。近年、ペースト化に関する相談・依頼が増えてきており、引き続き高品質な製品・商品を提供していきたい。

例えば、ごま油製造におけるごまの搾りかす、レモン果汁製造におけるレモンの搾りかすを分解するような2次加工の技術も活用できないかと考えている。実際にみかんの加工品を製造する目的で、みかんの搾りかすも持ち込まれて、果肉と1：1の割合でペースト化を依頼されるケースもある。このような取組に広がりが出るよう認知度の向上、PR等にも注力したい。

5. 他地域における食料品製造業のフードテックに関する先行的な取組

本章では、中国地域以外の地域において、食料品製造業に関連するフードテックの活用・普及に取り組んでいる事業者や行政に対してヒアリングを実施し、中国地域で参考とすべき点を抽出・整理した。

5. 1. ヒアリング調査概要

ヒアリングを実施した事業者、自治体、および訪問日程は下表のとおりである。

図表 5. 1 訪問先と訪問日程一覧

	所在地	訪問先	訪問日程
a.	埼玉県富士見市	ASTRA FOOD PLAN株式会社	2022年10月31日
b.	東京都千代田区 (本社：長野県長野市)	ICS-net株式会社	2022年11月1日
c.	群馬県高崎市	FUTURENAUT株式会社	2022年11月1日
d.	新潟県新潟市	新潟市役所 経済部 成長産業・イノベーション推進課	2022年11月2日

(訪問順に記載)

5. 2. ヒアリング調査結果

a. ASTRA FOOD PLAN株式会社

テ ー マ	食品乾燥・殺菌装置「過熱蒸煎機」で“かくれフードロス”を削減
ヒアリング担当者	代表取締役社長 加納 千裕 氏 相談役 加納 勉 氏
設 立	2020年8月
事 業 内 容	食品加工機械の研究開発、販売 (食品乾燥・殺菌装置「過熱蒸煎機」の販売) 食品の開発、製造、販売 食品関連事業のコンサルティング
取 組 概 要	従来の乾燥技術と比べ、低コスト、スピード乾燥・殺菌処理、高栄養化を実現した「過熱蒸煎機」を用いて、“かくれフードロス”（製造工程で発生している食品残渣と規格外・生産余剰農作物）の解決を図る。 「過熱蒸煎機」を用いて生産した食材粉末の販路開拓や商品開発を支援し、“かくれフードロス”解決のための持続可能な循環型システムの構築に取り組んでいる。

図表 5. 2 食品乾燥・殺菌装置「過熱蒸煎機」、グリーンレタスの過熱蒸煎



資料) ASTRA FOOD PLAN株式会社 (以下同様)

(a) 取組の背景・概要

- ・年間 522 万トンの一般的なフードロス（製品の売れ残りや食べ残し）は社会的に認知されている一方、食品業界の長年の課題である年間 2,000 万トン以上の“かくれフードロス”（製造工程で発生している食品残渣と規格外・生産余剰農作物）は社会的に認知されていない。

- また従来の乾燥技術は費用が高いため単価の高い原料の乾燥にしか適さず、多種多量に発生する食品残渣には不向きであった。
- そのようななか、現在相談役の父親と二代にわたって培ってきた過熱水蒸気⁴技術を乾燥機に活用し、従来問題であったエネルギーコストを大幅に改善した「過熱蒸煎機」を開発し、“かくれフードロス”の解決に取り組んでいる。
- また、“未利用天然資源”が発生している現場に「過熱蒸煎機」を導入し、新たな食品原料「過熱蒸煎パウダー」へアップサイクル⁵し、新たな用途や販路を開拓することによって、既存のサプライチェーンを壊さない、“かくれフードロス”解決のための持続可能な循環型システムの構築を目指している。

図表 5.3 「過熱蒸煎機」の仕組みと実例



(事前に原料をある程度細かくし、機械に投入。過熱蒸煎機を通して出てきたものをさらにミルで粉末化)

⁴ 過熱水蒸気：水蒸気をさらに高温（最大 800℃）にした、無色透明で乾燥した気体。食品を乾燥させる短時間調理（乾燥・殺菌）が行える。空気を追い出して低酸素空間をつくるため、酸化しにくい。

⁵ アップサイクル：本来であれば捨てられるはずの製品に新たな価値を与えて再生すること。「創造的再利用」とも呼ばれている。

(b) 取組の特徴や成果

- ・「過熱蒸煎機」は過熱水蒸気の効果による高品質・高栄養価・殺菌に加え、乾燥機やフリーズドライなどと比べて乾燥時間や生産方式などでも優位性がある。また、処理量に合わせて5段階のサイズを用意しており、小規模事業者でもコストや設置場所などの点で導入しやすいよう工夫されている。
- ・現在のフリーズドライはバッチ式（ロット単位で一度に材料を投入し、一度に取り出す方法）で乾燥時間が約24時間のため、一日当たりの処理量が機械台数と比例しており、必要な処理量に応じて機械を購入しなければならなかった。その点、「過熱蒸煎機」は連続式でライン化が可能であるため、小ロットでの乾燥処理や短時間での投入物の入れ替えなど、必要な量・種類に合わせた柔軟な処理が可能であり、イニシャル・ランニングコストを抑えることができる。
- ・また、特に加工されている食品残渣のアップサイクルにあたっては、フリーズドライでは別途殺菌工程が必要となるが、過熱蒸煎機では乾燥と殺菌の工程を兼ねるため、別途殺菌工程を設ける必要はない。

図表5.4 フリーズドライと過熱蒸煎機の比較、最小サイズの「過熱蒸煎機」

	フリーズドライ	過熱蒸煎機
乾燥時間	24時間以上	5～10秒
生産性	バッチ式で効率悪い	連続式 でライン化が可能
殺菌	不可	乾燥と同時に可能
コスト	イニシャル・ランニング共に高い	イニシャル・ランニング共に低い
風味	良好	フレッシュな風味



- ・機械を導入した成果例としては、生で出荷できない「余剰しいたけ」を乾燥・粉末化することにより、規格外品から「しいたけパウダー」へアップサイクルする事例が挙げられる。従来の干しいたけの製造と比較して、加工時間は約3分の1、燃料代は約2分の1となり、低コストが実現された。
- ・また、食品メーカーや飲食店と協力し、「しいたけパウダー」を使った商品開発にも着手しており、飲食店にとってはSDGsなどの視点での付加価値が創造されている。

(c) 取組を通じてみえた課題等

- ・食品残渣のパウダー化の取組については、パウダーの買い手があれば機械を導入したいとの意向を持つ企業が多く、販路開拓が問題になっている。
- ・用途開発においては、地元の大学などとの連携が重要である。
- ・SDGsの意識が浸透したため、以前と比べ食品ロス削減に取り組む飲食店や企業が増えている。
- ・誰でも多種多様な食材の乾燥に対応できるように、食材ごとの乾燥プログラムを作成し、機械に組み込む必要がある。現状は依頼先の食材に合わせた乾燥プログラムを都度設定し、納品している。

(d) 今後の取組の方針や方向性

- ・循環型システムを構築し、アップサイクル商品の販売を目指していく。費用をかけた産廃処理、利益の出にくい肥料への転用よりも、利益の出るアップサイクル市場の創造により、持続可能性の確保と取組への参入を促す。
- ・過熱蒸煎パウダーを使った食品などに使用することができる認証マークを開発することで、かくれフードロス問題についての認知を広め、解決を目指す。
- ・ビジョンとしては、過熱水蒸気技術を用いて、①食料自給率向上、②健康、③地球環境負荷軽減の3つのテーマの課題を解決するため、サプライチェーン全体を巻き込んで循環型社会の実現を目指していく方針。

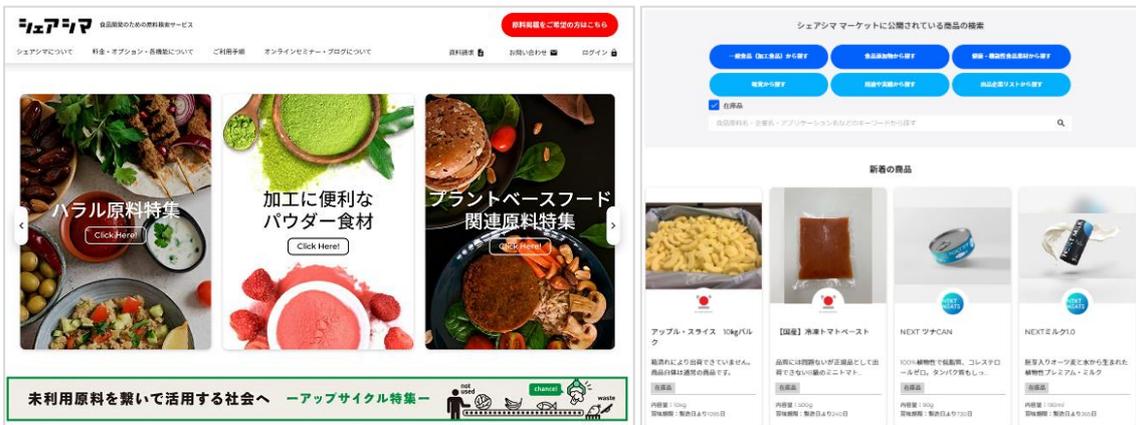
図表 5.5 過熱蒸煎機を使った持続可能な循環型システム



b. I C S - n e t 株式会社

テ ー マ	原料分野（特に食品製造段階）での食品ロス削減
ヒアリング担当者	代表取締役CEO 小池 祥悟 氏 経営企画室室長 永田 将克 氏
設 立	2017年8月
事 業 内 容	食品開発のための原料検索サービス「シェアシマ」運営事業 食品輸入商社事業 WEBサイト受託運営事業 食品開発コンサルティング事業
取 組 概 要	食品原料分野での未利用原料や端材の活用を目指し、食品原料メーカー・食品加工会社等と生産者を結びつける売買プラットフォームをWEBで提供。 長野市との協働プロジェクトにより、未利用原料・端材を活用したサーキュラーフードを目指し、生産から販売までの各事業者と連携した体制構築に取り組む。 長野市で地域密着型の食品ロス削減の仕組み構築に取り組む。

図表 5.6 「シェアシマ」サイト（ロゴマーク、検索サイト、商品一覧）

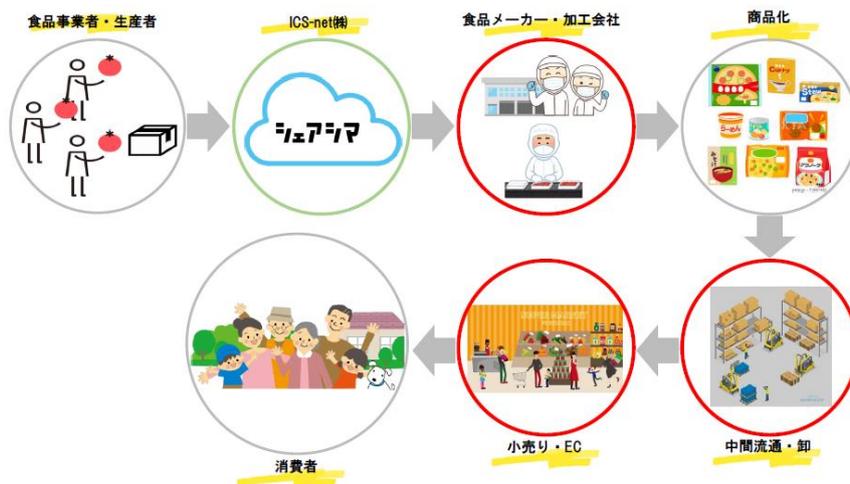


資料) I C S - n e t 株式会社（以下同様）

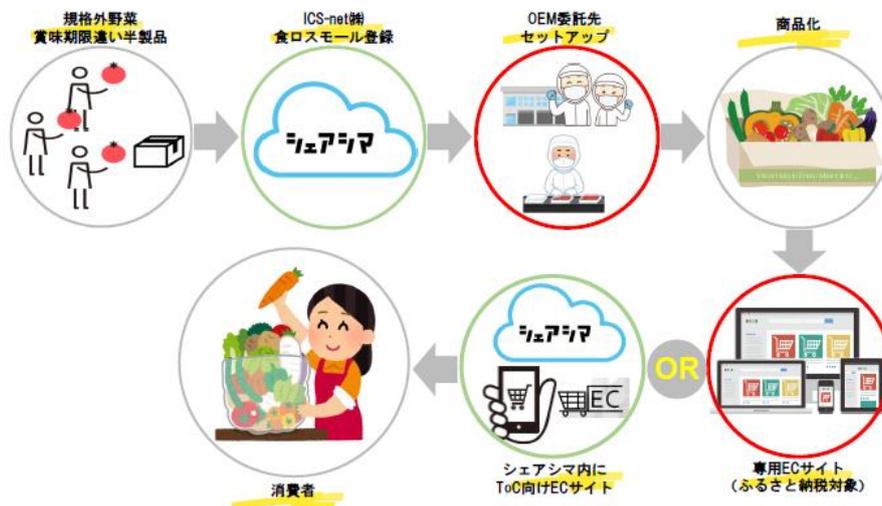
(a) 取組の背景・概要

- ・食品ロス排出元の約4分の1は食品製造業であるなど、事業系の食品ロスに対する課題解決が求められるなか、「食品原料」分野は未着手領域であったことから、日本の原料分野での食品ロス削減の課題解決に取り組んでいる。その取組として、同社が運営する食品開発のための原料検索サービス「シェアシマ」を活用し、事業系のなかで発生する余剰食品原料の活用の促進などを行っている。

図表5.7 「シェアシマ」のビジネスモデル（「加工食品」のケース）

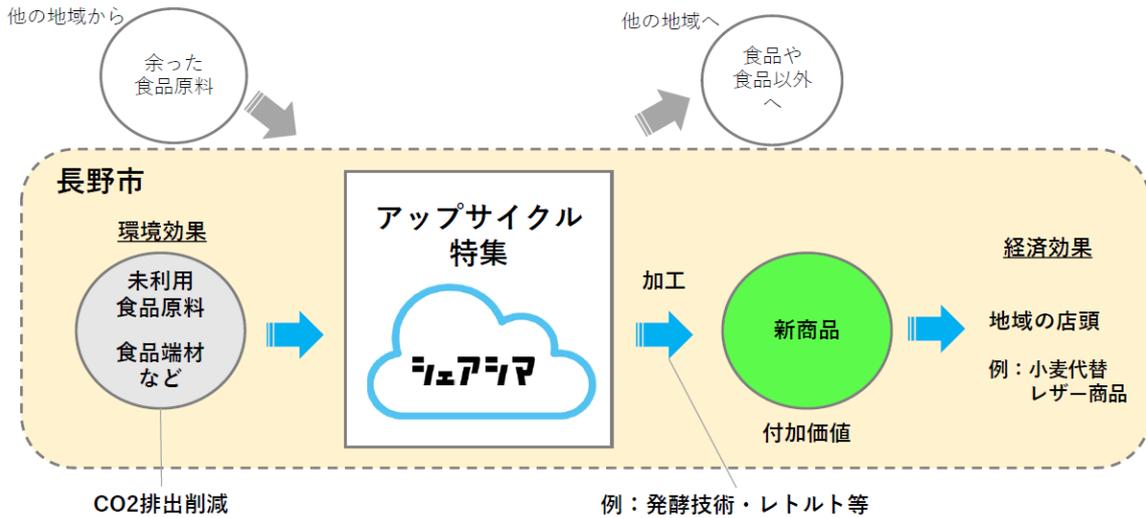


図表5.8 「シェアシマ」のビジネスモデル（「ミールキット」のケース）



- ・また、長野市では、行政、大学および地元企業等との協働で、「シェアシマ」の仕組みを活用し、域内で未利用の食品原料・端材をアップサイクルし付加価値の創造や域内循環をするための取組を行っている。長野市はこのサービスによって、ライフスタイルの変革を通じたイノベーションを起こすことによる長野市エリアのブランド価値の向上を目指している。

図表 5.9 長野市での事業スキーム



(b) 取組の特徴や成果

- ・食品開発における原料を一般の検索エンジンを使って見つけることは難しいため、通常は商社等を仲介して行われることが多く、希望する原料の契約までに約1ヶ月を要するケースもあるなど、リードタイムが非常に長い。しかし、「シェアシマ」によりその原料検索の工程が簡素化され、大企業だけでなく中小企業においても利便性が向上した。また、同サービス上では原料の検索だけでなく、OEM先の検索も行うことができる予定である。
- ・また、企業は同サービス内で自社が提供する商品・原料の情報を直接編集し、販路ツール（自社商品のカタログ）として活用することもできる。
- ・未利用の食品原料や端材を使用することにより、アップサイクルによる新しいバリューチェーンができています。
- ・長野県のモデルでは、商談サイトや販売機会マッチングのサイトなど、目的別に複数のサイトを運営しているが、企業は一度の編集で契約しているサイトすべてに変更した情報を反映することができる仕様となっており、利便性が高くなっている。

図表 5.10 長野県用WEBサイト一覧



(c) 取組を通じてみえた課題等

- ・プロジェクトは、業界に新規に参入した企業が中心となって始めることによって、既存企業の協力を得やすい状況になる（業界内既存企業がプロジェクトを始めた場合は、利害関係によって足並みを揃えることが難しい）。
- ・プロジェクトに必要な参加企業（地域のリーディングカンパニーなど）を集めるためには、行政が旗振り役となり、周知・依頼をする必要がある。また、中小企業は、マッチングや費用削減に繋がった事例など、成果を継続して出すことによって、プロジェクトに自然と参加するようになる。
- ・市が旗振りを行うにあたっては、行政の各部の管轄範囲や予算に制限があるため、地域事情によってはプロジェクトを推進する単位（市または県）や行政の担当部署を変化させて対応すること（部横断的な特設部署の設置など）も必要である。
- ・プロジェクトの存在を地域へ周知・浸透させるためには、目に見える形（商品）で訴求することが大事である。
- ・スタートアップやベンチャー企業にとっては運転資金面での問題が大きく、また特に大学発ベンチャーは経営面での知識（資金調達手法、財務管理、マーケティングなど）が不足している場合が多いため、これらの支援が必要である（例：家賃補助など）。

(d) 今後の取組の方針や方向性

- ・まずは長野市の取組をモデルケース「長野市モデル」として地域密着型の仕組みを構築し、中規模商圏での継続した活動を実施していく。
- ・そのうえで、全国規模に事業を拡大していき、他地域においても「長野市モデル」を展開し、日本の原料分野で食品ロス削減に貢献したいと考える。

c. FUTURENAUT株式会社

テ ー マ	昆虫由来食品の市場を創造し、環境問題や食料危機のリスク低減に貢献
ヒアリング担当者	代表取締役CEO 櫻井 蓮 氏 取締役CTO 飯島 明宏 氏
設 立	2019年7月
事 業 内 容	食品事業（クリケット（食用コオロギ）養殖・輸入、昆虫食開発、製品販売） 研究開発事業（栄養機能性成分研究、加工研究など） 食育事業（イベント・セミナー開催）
取 組 概 要	昆虫食の認知度を高め、昆虫原料の社会実装に貢献する。 クリケットの価値を向上させるため、大手食品メーカーと業務提携や共同研究を行い、クリケットを活用した新たな商品開発に取り組む。 食品ロスなどについて、昆虫をハブにした仕組みで解決を目指している。

図表5.11 クリケット、養殖場



資料) FUTURENAUT株式会社 (以下同様)

(a) 取組の背景・概要

- ・世界人口の増加によるたんぱく質危機や食肉生産における温室効果ガスなどの環境問題、日本の食料安全保障リスク（食料調達の持続不可能性）、国内の食品ロス（食品資源およびその製造に費やしたエネルギーのロス）などが問題視されている。このような背景のなか、昆虫をハブに食に関する課題を解決しようと、クリケット事業に取り組んでいる。
- ・昆虫食は生産・流通・製造において様々な課題がある。まずは消費者イメージの変容を目指し、昆虫食の認知度を高める取組を行い、需要側からの市場開拓をしている。

(b) 取組の特徴や成果

- ・クリケットは雑食性のため食品ロスを養殖における餌として再利用することが可能であり、また立体構造での飼育が可能（農地が不要）であることや動物性たんぱく質のなかでは飼料負荷が小さいことから、環境負荷が少ないことが特徴である。
- ・特に餌としての食品ロスの再利用化については、近隣事業者からの廃棄物を利用することで、コストダウンとフードロスの削減の両立を図ることができる。

図表 5. 1 2 クリケットをハブにした食品ロス対策の仕組み



(c) 取組を通じてみえた課題等

- ・昆虫食は消費者イメージがネガティブであるため、その認識を変容させていく必要があり、食育などの視点で啓発を行っていくことが重要である。
- ・クリケットに限らず、新素材を扱う場合には製品としての完成形がないと販売先などは取り扱いが難しいため、商品開発までを念頭に置いた素材開発を行う必要がある。
- ・新素材の場合は、業者が安心して取り扱える、または消費者が安心して購入できるように、規格や品質の保証を認証マークなどの形で示すことが重要である。
- ・スタートアップ段階では生産量（供給量）が不安定のため、安定した量や規格での納品が求められる商社や問屋との契約、および小売店舗での販売という安定的な販路確保が難しい。
- ・運転資金が不足している場合でも、共同参画する企業（材料加工を担当する企業など）からの資金協力（出資）があると、安心した企業運営ができる。
- ・大学発ベンチャーとして大学から公式に認定されるなど、社会的に信頼性が担保されることによって、大手企業などとの共同研究・商品開発が行いやすくなる。
- ・大学発ベンチャーは研究から発展することが多く、企業経営に関する知識（財務、マーケティングなど）が不足しているケースが多いため、資本政策に長けた経営のアドバイスを行える人材（会計士、税理士、企業診断士など）を社内で雇い、積極的なアドバイスや関与を得ることは、事業の継続性において非常に重要である。

(d) 今後の取組の方針や方向性

- ・品質規格の制定や商品開発について、食品メーカーとパートナーシップを結んでクリケット生産を実現することによって、コスト低減を目指すと同時に、食品ロス対策になる昆虫をハブとした循環型システムの構築によって、クリケットの価値を向上させていきたい。
- ・クリケット生産における課題として、養殖技術を持っていない、クリケットの供給先が限定される、人手がかかる（人件費の問題）、などがあるため、①独自生産システムで「誰でも、どこでも、同じ規格」で生産可能にし、②ブランド化・規格化を行い、供給先を確保、③養殖の自動化システムの導入により、養殖に係る人手が少なくなり、生産拡大した際のコスト上昇を抑えていく、との順で段階的に取り組んで、解決を目指していく。

d. 新潟市役所 経済部 成長産業・イノベーション推進課

テ ー マ	新事業創出エコシステムに向けた食・農に係る既存産業のイノベーション促進
ヒアリング担当者	課長 田代 いずみ 氏 係長 山口 寿子 氏 (公財)新潟市産業振興財団 窪田 洋輔 氏
企 業 数	【2020年時点(新潟市内の食料品産業、従業者4人以上)】 事業所数 : 195事業所(市内製造業に占める構成比:20.5%) 従業者 : 11,518人(同構成比:30.7%) 製造品出荷額等:約2,832億円(同構成比:24.7%) 資料)経済産業省「2020年工業統計調査」
概 要	フードテック・アグリテックを軸としたエコシステムの具体化、機運醸成のためのフードテック・アグリテックをテーマにしたセミナー・イベントの開催、集中的なコンサルティングを行うためのプログラムの実施などを通じ、市内事業者等とスタートアップ等の協業を支援し、新たな事業創出につなげる。

図表5.13 フードテックに関するイベント



資料)新潟市役所(以下同様)

(a) 取組の背景・概要

- ・新潟市の人口は 2005 年をピークに減少が続いており、また全国と比べ市民所得が低く、一人当たりの市民所得の向上が課題としてあったため、これらの対策として市の魅力向上を図る必要があり、起業・創業の促進や新事業創出の加速に取り組んだ。
- ・取組においては、まずは分野を絞ってスモールスタートを行うために、「なぜ新潟なのか」という視点から新潟が持つ資源と可能性を整理した。そこで新潟市の食関連産業は新潟市産業の強みであるものの、開業率と廃業率が低く新事業が起りにくい状態であったため、ここにフードテックの視点や考えを活かした既存産業のイノベーションや新事業の創出ができるのではないかと考えた。
- ・その結果、新潟市の強みであり、市内企業への波及効果も高い、食や農の分野を軸に、フードテック・アグリテックのスタートアップを本市に集積させ、経済成長のエンジンとするため、新事業創出のエコシステムを形成し、本市の食関連既存産業のイノベーション促進を図ることとなった。
- ・令和2年度よりフードテックに係る取組を始め、企業への個別支援やオンラインイベント、新事業・協業創出支援、関係機関との連携などを行っている。令和2年度より実施しているオンラインイベントでは、「新潟フードテックコミュニティ」と題して、情報発信や市内食関連企業のマッチングを行っている。令和3年度の新事業・協業創出支援では、協業を生み出すうえでの課題に応じて支援プログラムを実施し、複数の協業が実現した。また、現在進行中の令和4年度の取組では、今までの取組にフードオープンイノベーションの考え方を取り入れた F o o i n (F o o d o p e n - i n n o v a t i o n i n N i i g a t a) と題したプロジェクト活動を開始し、令和4年8月31日にリアル開催でのオープニングイベントを行った。

図表 5.14 フードテックに係る取組

令和2年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 企業への個別支援 <ul style="list-style-type: none"> ・ 個別ミーティング ○ オンラインイベントの実施 <ul style="list-style-type: none"> ・ キックオフセミナー ・ ミートアップ、マッチングイベント ・ フードテック・スタートアップスクール ○ その他の取組 <ul style="list-style-type: none"> ・ Smart Kitchen Summit 2020 で新潟市の食・農に関する取組発表 ・ フードテック官民協議会のヘルス・フードテックWTに参加 ・ Food Tech Studio -Bites! へのリソースパートナーとして参画
令和3年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 企業への個別支援 <ul style="list-style-type: none"> ・ 個別ミーティング ○ オンラインイベントの実施 <ul style="list-style-type: none"> ・ オンラインセミナー ・ テーマ自由設定型の分科会 ○ 新事業・協業創出支援 <ul style="list-style-type: none"> ・ アクセラレーションプログラム ・ フードテック・スタートアップスクール ○ その他の取組 <ul style="list-style-type: none"> ・ 関係機関との連携 ・ エコシステム形成に向けた取組 ・ フードテック官民協議会への参加
令和4年度（現在進行中）	<ul style="list-style-type: none"> ○ F o o i nコミュニティ～オープンイノベーションによる共創促進 <ul style="list-style-type: none"> ・ 個別支援、イベントの企画・運営 ・ 分科会の企画・運営 ・ アクセラレーションプログラムの企画・運営 ・ フードテック新事業の創出・スタートアップ企業の誘致 ○ その他の取組 <ul style="list-style-type: none"> ・ 関係機関との連携 ・ 活動情報の発信・蓄積 ・ フードテック官民協議会への参加 ・ コミュニティ機能の充実 <p style="text-align: right;">ほか</p>

(b) 取組の特徴や成果

- ・ 令和3年度の新事業・協業創出支援において、協業を生み出すうえで、①フードテックをテーマにした新事業のイメージが想像できない、②協業パートナーが見つけれない、③事業化における資金不足、の課題がみられたため、それぞれに支援プログラムをアレンジして対応した。その結果、市内主要食品製造業が取組に参加し、一部の参加者から新事業創出に向けた協業が生まれた。

図表 5.15 協業を生み出すうえでの課題と支援プログラム、結果

協業を生み出すうえでの課題	支援プログラム	結果（令和3年度）
①フードテックをテーマにした新事業のイメージが想像できない	<ul style="list-style-type: none"> ・ フードテックをテーマにしたセミナー、イベント ・ フードテック分野の中でもテーマを絞った分科会の開催 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市内主要食品製造業の参加 ・ セミナー参加者から新事業創出に係る相談
②協業パートナーが見つけれない	<ul style="list-style-type: none"> ・ 委託業者によるコンサルティング、協業パートナーとのマッチング ・ アクセラレーションプログラムによる協業パートナーとのマッチングから事業化まで一貫支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 協業パートナーが見つかり、新事業創出に向けて動き出す
③事業化における資金不足	<ul style="list-style-type: none"> ・ 共創プログラム（アクセラ）中に、成果報告会を設けて、そこに銀行やベンチャーキャピタルを参加させて、出会いの場を提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 成果報告会に銀行やベンチャーキャピタルが参加

図表 5.16 協業事例

企業名	ニーズ	マッチング相手	内容
マルシン食品(株) (もち類等の食品製造会社)	長期常温保存技術の活用によるロングテールニーズに対応した食品開発	ギフモ(株) (東京都)	嚙下障がい用加工食品に関する共同研究
新潟酒販(株) (酒類・食品卸会社)	混載による環境負荷の低い物流網構築	<ul style="list-style-type: none"> ・ 片山商事(株) ・ 共同組合 人田畑 (新潟市) 	お酒と有機野菜の混載による環境負荷の低い物流サービスの実証
玄米堂 (玄米特化の食品製造会社)	お米・玄米の新しい食べ方提案	非公表	新潟産玄米を用いたプラントベースラーメン・玄米デニッシュパンの開発
(株)古町糰製造所 (米糰甘酒の製造会社)	米と発酵技術による機能強化食品の展開	ソウルドアウト(株) (東京都)	自社商品「お米で作ったヨーグルト」のブランド化、全国展開強化に関する共同事業

- ・また、F o o i nではフードテック新事業の創出とスタートアップ企業の誘致を最終目標としており、食関連企業とスタートアップ企業等が最先端テクノロジーだけに限らず食にまつわる新しいイノベーションへ取り組むことを支援するため、技術革新等について考え、交流するイベントの開催や金融機関や補助制度保有機関向けに制度説明会を開催するなど、情報提供や交流、協業、金融支援など、段階的な支援体制を着実に構築している。

図表5.17 F o o i nの段階的な支援体制



(c) 取組を通じてみえた課題等

- ・新事業の創出や協業などにおける一番の課題として、参加企業からは販路開拓に関する要望が多く聞かれる。
- ・取組に参加する企業を今後どのように増やしていくのかが問題であり、また地域一体となった取組意識が醸成されているとはいえないため、成功事例を作り、社会認知させていくなどのアプローチを続けることが大事である。
- ・高度な技術はイメージをすることが難しく、内容の理解が不十分なまま自社には関係がないと早合点されることが多いため、フードテックの取組が進みにくい。

(d) 今後の取組の方針や方向性

- ・フードテックの取組を進めるためには、個社に応じた提案を行うことが有効であるため、フードテックに精通した企業を主体として、個社の工場視察を行い、イノベーションに関するディスカッションを個別に行いたい。
- ・アクセラレーションプログラムをさらに推し進め、事業化事例を多く作りたい。
- ・企業としては生産者とつながって新しいことをしたいという意欲はあるが、個社で情報収集やアプローチを行うことは大変なため、それを代替する体制を作りたい。
- ・酒販ルートを用いた産地直送網の構築を行いたい。

5. 3. 他地域の取組からの知見（小括）

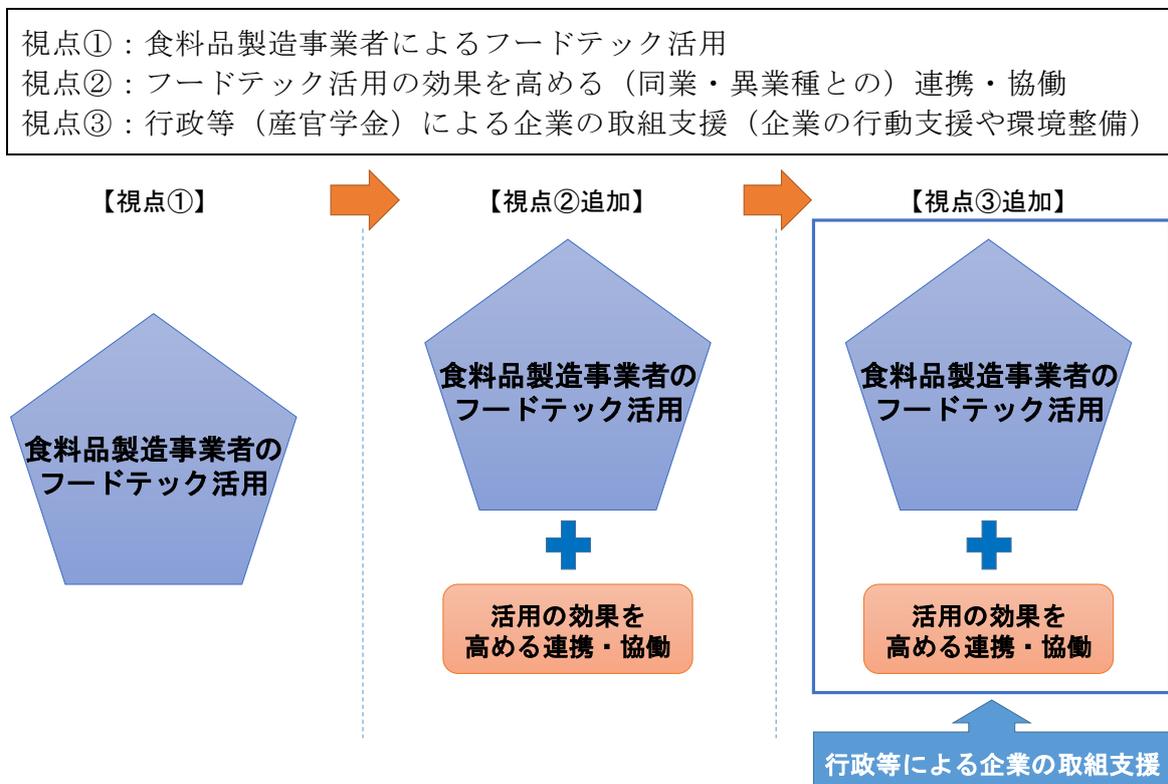
以上の事例より、いくつか重要な動きがみられた。1点目は、食の課題（フードロス削減など）に対して、食料品製造事業者がフードテックを活用して解決に取り組んでいることである。食の課題解決につながるフードテックを開発する企業の出現によって、従来解決できなかった食に関する課題にフードテックを活用することができるようになり、一定の成果がみられるようになった。

2点目はフードテックを利活用してできた素材・商品などの認知度の向上や販路拡大において、様々な連携や協働を行っていることである。フードテックの活用によって食に関する課題解決に一定の成果がみられたが、その一方で活用によってできた素材・商品などについて、“売れる・売れない”などの商業ベースでの問題が発生した。その点を解決するために、認知度の向上や販路開拓、用途開発など、食料品製造事業者やフードテック企業、大手の食品加工業者などで連携・協働が行われていた。

3点目は、企業だけではカバーすることができない課題については、行政などの主導・協力による対応が重要になることである。フードテックの活用は新しいアプローチとなるため、普及・促進に向けて行政等が支援している姿がみられた。

これらを踏まえ、後述の方策案を考えていく上での3つの視点を整理した（図表5.18）。

図表5.18 三つの視点（イメージ図）



また、得られた知見・特徴ごとの分類状況については以下の通りである。

○ASTRA FOOD PLAN株式会社

得られた知見・特徴	方策の参考となる視点
食品ロスの廃棄における乾燥技術の活用による処理。	✓ 食品ロス対策としてのフードテック活用
乾燥技術を活用した食品ロスのアップサイクル。栄養面で新たな付加価値をつけ、健康需要を満たす商品が提供できる。	✓ アップサイクルのためのフードテック活用 ✓ 高付加価値化による事業性確保
既存のサプライチェーンを壊さない、持続可能なフードロス解決の取組を行う循環型システムの構築の志向。	✓ 域内連携による事業性確保 ✓ サプライチェーン全体での連携

○ICS-net株式会社

得られた知見・特徴	方策の参考となる視点
ITサービスの利用により商品開発等における原材料の確保や余剰材料の検索などが迅速にできるなど、地域内外の他業種・同業種との連携が可能。	✓ IT活用による事業性確保 ✓ 商品開発・アップサイクルのためのフードテック活用
余剰食品原料の活用（アップサイクル）を地域密着で川上から川下まで一貫して実施し、経済活性化へ寄与。	✓ 連携による事業性確保 ✓ サプライチェーン全体での連携
フードテックの社会実装に向けた、スタートアップやベンチャー企業を中心としたフードテック活用の機運醸成。	✓ フードテック活用に向けた連携の機運醸成

○FUTURENAUT株式会社

得られた知見・特徴	方策の参考となる視点
域内の食品ロスを養殖における餌として活用し、食品ロス対策とコスト削減を両立している。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 食品ロス対策としてのフードテック活用 ✓ 連携による食品ロス対策
フードテックに代表される代替たんぱく質のひとつであるクリケットのパウダーを用いて、他の食品とのコラボによる新商品の造成や、新しい素材の活用方法について応用する。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 新商品開発におけるフードテック活用 ✓ 新素材を活用した商品による販路開拓
フードテックの社会実装に向けた、スタートアップやベンチャー企業を中心としたフードテック活用の機運醸成とこれを支える行政・大学等の取組の充実。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ フードテック活用に向けた連携の機運醸成 ✓ 先進的な企業の支援

○新潟市役所 経済部 成長産業・イノベーション推進課

得られた知見・特徴	方策の参考となる視点
フードテック・アグリテックを軸としたエコシステムを形成・具体化し、食・農に係る既存産業のイノベーションの促進を図っている。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ イノベーション強化による事業性確保 ✓ 域内連携の促進
食関連産業を刺激しスタートアップの誕生や協業につなげるため、市内の食料品製造事業者にはフードテックの取組や自社ニーズについて情報提供するなど、フードテックの情報提供と自社への転用を考える場を提供している。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ フードテック活用に向けた域内支援

6. 中国地域における食料品製造業の成長に資する方策

6. 1. 「調査の方向性」に関する考察

本調査では、仮説となる「調査の方向性」を設定し、調査を実施してきた。これまでの調査結果から、中国地域における食料品製造業の成長に向けた方向性について考察を行った。

6. 1. 1. 「様々なリスクや変化に柔軟に対応できるフードバリューチェーンの強化」について

各調査結果より、人手不足や競争の激化、海外情勢の影響による原材料確保の難化など、様々なリスクが高まっており、その対応に企業や商工団体などが苦慮している状況がみられた。こうした状況下、コスト削減や営業力・販売力の強化、またフードテックの活用によって、それらの課題に対応する動きがみられるなど、設定した方向性については妥当であることがわかった。

さらに、食料品製造業は中小零細企業が多く、企業単独での課題解決の取組はコストや情報不足などの理由で困難であり、食の安全・安心を維持するためにも、域内企業の連携や行政を中心にした包括的な支援体制など、より大きな視点や規模での取組が必要とされていることもわかった。

図表 6. 1 方向性に関連する各調査結果の概要

各 調 査 の 検 証 結 果	<p>【企業アンケート結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 企業は外部環境（物価など）に大きく影響を受けている。 ✓ 原材料の安定的確保や仕入価格の安定が課題としてみられる。 ✓ 業界の競争環境が厳しくなる見通しのなか、コスト削減や営業力・販売力の維持・強化が課題として考えられている。 ✓ 関心のあるフードテックは、包装・容器技術やI o T（データ活用）、トレーサビリティシステムなどのバリューチェーン関連分野が上位を占める。
	<p>【商工団体アンケート結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 管轄内の食料品製造事業者は外部環境の影響を受けている。 ✓ 企業からは特に原材料価格の高騰や売上の停滞について相談を受けている。 ✓ 商工団体は、企業の価格転嫁や経費削減の行動に対する支援が必要であると考えている。
	<p>【公設試験場ヒアリング結果（中国5県）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地域によっては原材料確保や人材確保が難しく、生産体制が不安定である。 ✓ 保存技術の相談・取組など、フードバリューチェーン強化の動きがある。
	<p>【企業ヒアリング結果（中国5県）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 生産者や同業他社、流通業者など、関連事業者との連携による事業体制の強化が必要とみられる。
	<p>【他地域事例調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 企業や行政の連携による域内のバリューチェーン強化の動きがみられる。

6. 1. 2. 「生産性向上と環境配慮を兼ね備えた生産システムの構築」について

各調査結果より、対外的に環境配慮を行うことが企業の社会的価値を創造することなどを背景に、企業の食品ロス削減への関心は高く、歩留まりの改善や製品のロングライフ化に向けた取組が進んでいる。一方で、生産性向上の視点でのフードテックを活用した企業の取組は、特定の分野を除き、フードテックに関する情報不足、導入コスト、人手不足などを理由に進んでいない。そのため生産性向上と環境配慮の取組度合いに偏りがみられる。

企業価値を高める活動として環境配慮の取組を続けるためには、取組に係る費用などを負担できる企業体力が必要である。その点において、収支改善につながる生産性向上の取組も同時に進めることが求められる。生産性向上と環境配慮は企業にとって重要なテーマであり、これらを兼ね備えた生産システムを構築することは妥当である。

各種調査の中では、特にデジタル化やDXを活用した生産の効率化、労働生産性の向上の事例はあまりみられなかったため、中小零細企業にも自社が抱える課題解決にフードテックを活用してもらえるように、行政や公的機関などが中心となり、情報収集力の向上と提供機会の創出をすることが大事である。

また、単純に設備の老朽化に起因する歩留まりの悪さとフードロスの発生がみられる。機械の更新についても生産性向上と環境配慮にもつながると考えるが、中小零細企業にとってはコスト面での厳しさがみられるため、その点を踏まえた今後の支援が必要である。

図表 6. 2 方向性に関連する各調査結果の概要

各 調 査 の 検 証 結 果	<p>【企業アンケート結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ コスト削減を課題としている。 ✓ I o Tや製造ロボットなどのフードテックに対する関心が高いものの、フードテックに関する情報が不足しており、提供が求められている。 ✓ 食品ロス問題については、歩留まりの改善や消費期限等の見直し（製品のロングライフ化）などに取り組んでいる。 ✓ 食品の未利用部分は新商品への転化がまだ難しく、主に肥料への転化などによって再利用がされている。 ✓ 生産体制における自動化はあまり進んでいない。
	<p>【商工団体アンケート結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 補助金活用による設備投資や専門家派遣によって生産性向上を図っている。 ✓ フードテックの認知度は低く、情報提供は行っていない。
	<p>【公設試験場ヒアリング結果（中国 5 県）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 生産性向上に繋がる投資が進まない主な要因は、重度のコスト負担や機械に対応できる人材が不足していることである。 ✓ 品質の向上による賞味期限の延伸に興味が高く、環境配慮の観点でのフードロス対策がみられる。
	<p>【企業ヒアリング結果（中国 5 県）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 企業としての認知度の向上や環境配慮として、フードロス対策や未利用品の活用に取り組まれた事例が多い。 ✓ 産官学の協力・連携によって、未利用品の活用や商品化が行われている。 ✓ 機械が古いことや属人的なノウハウへの依存に起因するフードロスがみられる。

	<p>【他地域事例調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 環境配慮の取組を持続可能なものとするための循環型システムの構築を志向した取組が進められている。 ✓ フードテックを活用した食品ロス対策による廃棄コストの削減効果が期待されている。
--	--

6. 1. 3. 「新規開拓につながる多様な食の需要への対応」について

各調査結果より、企業にとって取引先や販路の拡大が課題として認識されている。また、多様な食の需要への対応や食の安全性を確保したうえでの新たな視点で新商品開発の動きが各地で行われており、公設試験場などに相談・連携するケースもみられる。公設試験場等の研究・開発への取組状況は地域によってバラツキはあるものの、各地で新規市場の開拓につながるフードテックの活用事例がみられた。

今後市場規模は縮小し、競争環境が激しくなるとの見通しのなか、販路拡大を目指して新たな需要に対応するためフードテックを活用することは一つの策として有効と考えられることから、方向性は妥当であることがわかった。

なお、食料不足やコスト削減のために、フードテックを活用し食品残渣や未利用食品を利用した商品を開発した事例のなかには、販路の開拓が大きな課題となっているケースがみられた。先進地域でも同様のケースがみられたことから、多様な食の需要ありきで考えるのではなく、販路の開拓を念頭に商品開発を行わなければならない。

図表 6. 3 方向性に関連する各調査結果の概要

各 調 査 の 検 証 結 果	<p>【企業アンケート結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 市場規模は縮小し、競争環境は激化する見通し。 ✓ 新たな製品・サービスの開発力や取引先の拡大などが課題として認識されている。 ✓ 一部のフードテックを活用している企業は、特に技術力・研究開発力の強化を期待している。
	<p>【商工団体アンケート結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 販路開拓についての支援要望が多く、主にその取組が推進されている。 ✓ 地方創生に繋げるため、産官学連携で特産品の開発などに取り組んでいる。
	<p>【公設試験場ヒアリング結果（中国 5 県）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 新商品の開発に関する相談が多く、特に発酵技術や冷凍技術などを中心にフードテックの活用についての相談・取組が行われている。
	<p>【企業ヒアリング結果（中国 5 県）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 食の安全性を確保しつつ、健康食品や食育などの新たな視点で新商品の開発に着手している。
	<p>【他地域事例調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 乾燥技術を用いた食品残渣のアップサイクルが行われている。 ✓ IT 技術を活用した未利用食品のアップサイクルが行われている。 ✓ 新素材（クリケット）を用いた健康志向などの新商品の開発が進んでいる。

6. 1. 4. 食料品製造業におけるフードテック活用の意義

前述の3つの方向性に基づく取組を進めることが、中国地域における食料品製造業の成長につながると考える。その理由として、これまでの調査の中から以下の3点が指摘できる。

第1に、食料品製造業は中小零細企業が多く、アンケート調査やヒアリング調査からも1社単独での実行力を有するところは少ないにも関わらず、企業連携などの動きはあまりみられず、外部環境の変化に対応しきれていないようにみとれる。その状況を打破するためには、産官学金の連携に加え、同業・異業種との連携によるフードテックの活用がますます重要になると考えられ、地域一体となった産業成長に向けたシステムや取組が必要とされている。

第2に、食料品製造業は他の製造業と比べ労働生産性が低く、成長のためには多くの課題の中でも特に労働生産性の向上が重要であるということが、先行研究等でも指摘されている。しかし、今回の視察や域内へのヒアリングの結果からは、環境、食料不足、コスト上昇などへの対策事例はみられるものの、自動化やデジタル化、DXなどのフードテックを活用した生産の効率化、労働生産性の向上などの事例はあまりみられなかった。また中国地域の食料品製造業は中小企業が多く、実際に費用などの面で生産の効率化に取り組みにくい状況もみられたことから、取組の推進や事例の紹介などがより一層必要であるといえる。

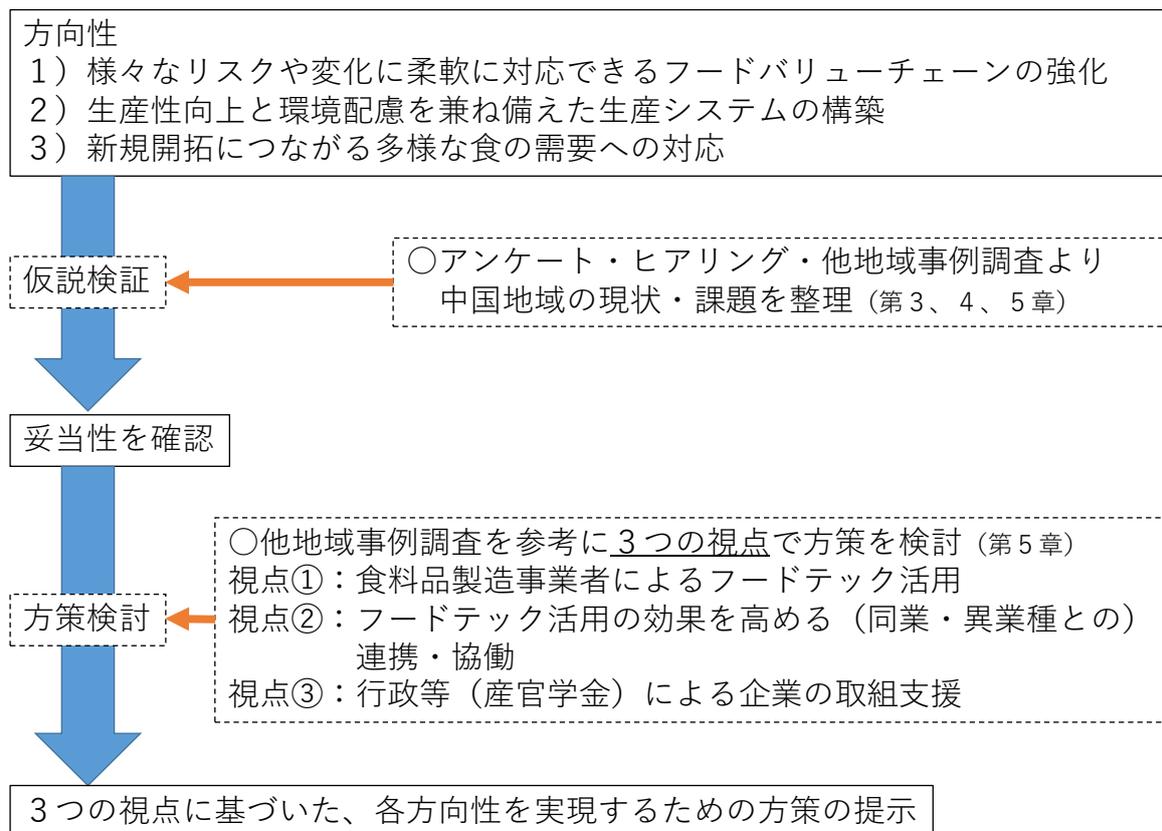
第3に、健康志向や菜食主義等を背景に多様な食のニーズがあるため、フードテックを活用し、様々な新商品を開発し、販売することが重要になってくると考えられる。特に、将来の食料不足や食品ロス対策などの社会課題の解決とそれを持続可能にするシステムの構築を両立させるため、フードテックによる食品残渣や未利用食品を活用した食品開発を行い、企業の社会的価値とアップサイクルによる経済的価値を両立させることが重要である。また、先進地域でも最初から多様な食のニーズや大きな需要があるのではなく、商品開発や開発後の販売に苦慮している現状があり、新商品の用途開発や販路開拓が大きな課題となっている。企業が取組の持続可能性を実現するためには、どのように販路を確保するのかといった視点を持つことが非常に重要であり、最も支援すべきところである。

世界的には人口増加による食料問題や環境問題、また国内では自給率や食品ロス問題など、様々な社会課題が山積している。今後日本人が安全・安心した食を確立していくためには、これらの社会課題に加え、食を下支えする食料品製造業が元気でなければならない。その点において、様々な食の課題の解決につながるフードテックの活用は、中国地域に限らず日本全体でみても、今後推進されなければならないと考える。

6. 2. 中国地域における食料品製造業の成長のための方策案

中国地域における食料品製造業の成長に向けた3つの方向性を実現するにあたり、先進事例調査結果等から整理した、視点①：食料品製造事業者によるフードテック活用、視点②：フードテック活用の効果を高める（同業・異業種との）連携・協働、視点③：行政等（産官学金）による企業の取組支援、の3つの視点に基づいて方策案を提案する。

図表6.4 方策提案までの流れ



図表 6.5 中国地域における方向性を実現するための方策

1. 「様々なリスクや変化に柔軟に対応できるフードバリューチェーンの強化」のための方策

視点①の取組

- ・ 食料品製造業の素材流通・情報交流を促すフードテックプラットフォームの構築・参加

視点②の取組

- ・ 先進的なフードテック活用に対する認証マークの制定等による認知度向上

視点③の取組

- ・ 自律的發展を促すフードテックエコシステムの形成主導

2. 「生産性向上と環境配慮を兼ね備えた生産システムの構築」のための方策

視点①の取組

- ・ 過熱蒸煎機などを用いた廃棄物等に係るコスト改善

視点②の取組

- ・ 食料品製造事業者によるより高度な水準で環境負荷を抑えるための産学との連携

視点③の取組

- ・ 消費者の環境に配慮した食品への関心を高める機運醸成

3. 「新規開拓につながる多様な食の需要への対応」のための方策

視点①の取組

- ・ フードテック活用につながる消費者の志向や動向を把握するためのマーケティングシステムの利用

視点②の取組

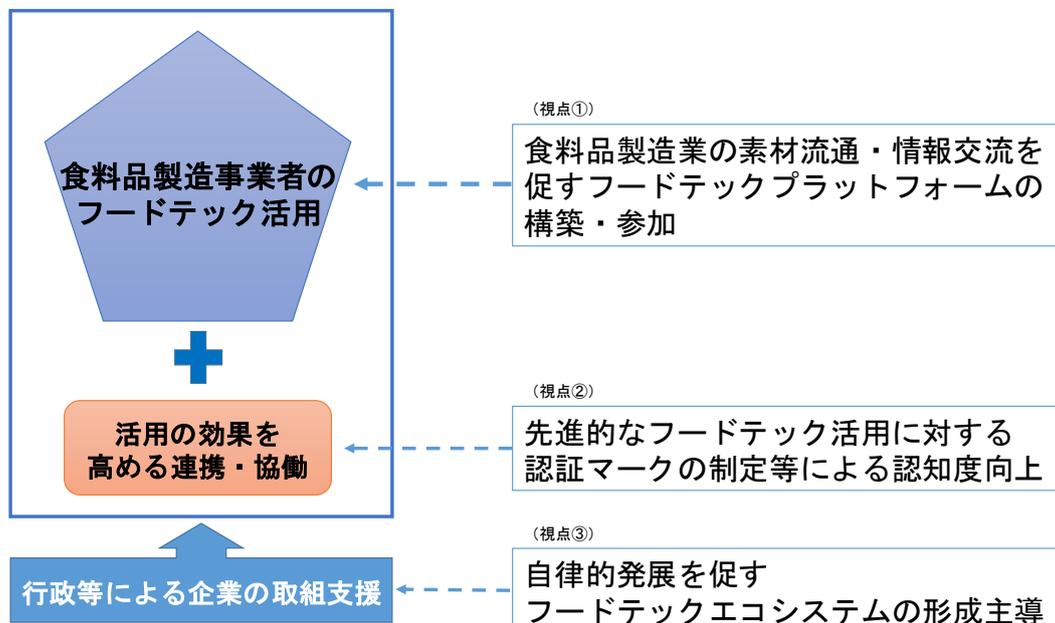
- ・ フードテックを活用した新事業等を行うスタートアップ企業や大学発ベンチャーなどとの提携

視点③の取組

- ・ 小規模・小ロット生産等の事業者向けのフードテックフェア開催による交流促進

6. 2. 1. 「様々なリスクや変化に柔軟に対応できるフードバリューチェーンの強化」のための方策

図表 6. 6 方向性を実現するための方策（視点別の分類イメージ図）



a. 食料品製造業の素材流通・情報交流を促すフードテックプラットフォームの構築・参加

フードバリューチェーンの課題のひとつとして、原材料の仕入やエネルギーなど、食品加工の製造において外部環境の影響を受けやすいにもかかわらず、企業間での連携や地域内での連携による包括的な対応がみられていないことがあり、そのことが企業の経営悪化につながるリスクがある。

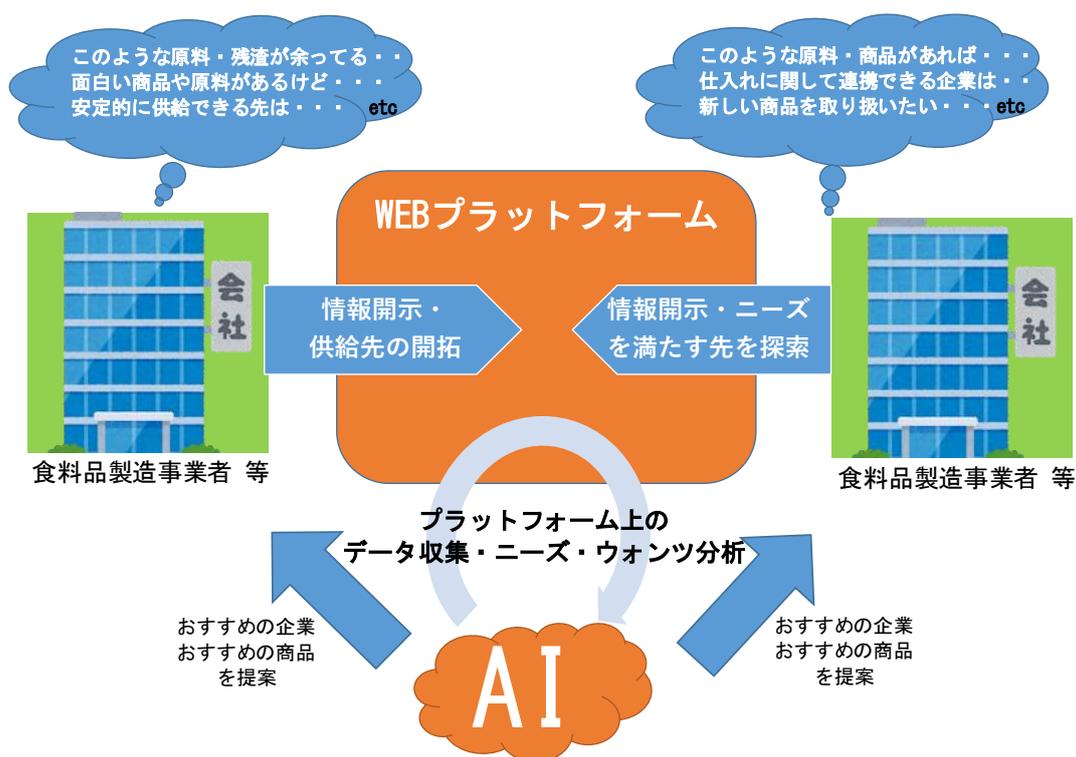
様々なリスクや変化を許容し、柔軟に対応していくためには、特に中小零細企業が多い食料品製造業界において単独での取組ではなく、強固なバリューチェーン全体のなかでリスクを分散しながら対応することが理想である。ここでは、その解決につながるフードテックとして、IT技術を駆使した域内の食料品製造事業者向けWEBプラットフォームを活用することで、バリューチェーン内での連携体制や地域単位での同業種・異業種との連携体制を構築することを提案している。

WEBプラットフォーム（「シェアシマ」など）では、企業が同業他社に対して情報（食品残渣や製造商品）を発信するとともに、地域内の企業がその情報を迅速にキャッチアップし、情報のやり取りを行う仕組みができており、一種の食料品製造業コミュニティを形成している。また、この仕組み上でAIの活用によるデータ収集によって、各社のニーズに対するおすすめの企業を示すことができれば、忙しい中小企業で

も少ない時間で企業間マッチングを行うことができ、効率的なバリューチェーンの強化につながる。実際に金融業界においてはAIビジネスマッチングを導入している企業もあり、食料品製造業を中心としたプラットフォーム上でその仕組みを展開することによる効果が期待できる。

図表 6.7 取組イメージ図

- ✓ 県・市単位での中規模エリアにおける食料品関係事業者向けのWEBプラットフォームを構築。
- ✓ WEBプラットフォームに食料品関係の事業者に参加してもらい、自社の食品残渣や端材、余った食品等を情報公開。
- ✓ 地域単位で食料品に特化しているため迅速に検索ができ、自社のニーズやウォンツとマッチングするものがすぐに手に入る。
- ✓ 加えて、自社が求める情報（商品ニーズ・技術ニーズなど）を発信。
- ✓ AIが自動で情報を収集し、能動的にマッチングの提案を行うため、各企業の潜在的なつながりを発掘することができ、忙しい中小企業者にも活用しやすい。

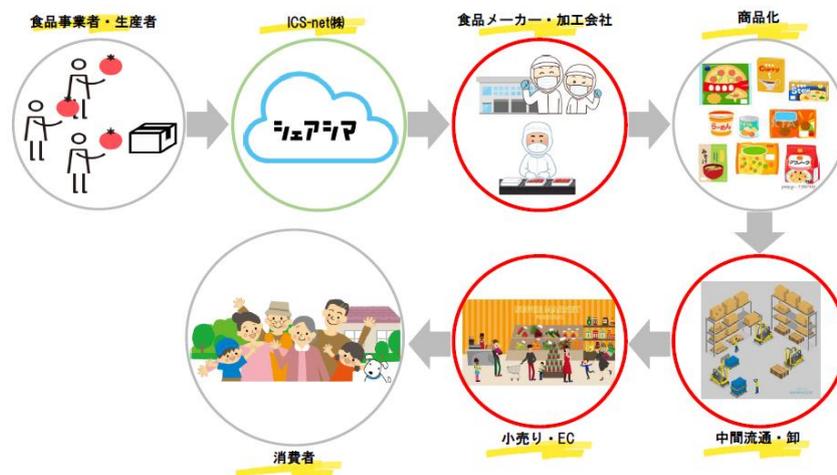


※緑色：取組の行動主体、橙色：フードテック（以下同様）

○プラットフォームに関する参考事例

【主体】 I C S - n e t 株式会社 ※P86 再掲

【概要】 W E Bプラットフォームを通じた食品原料・残渣の検索・流通。



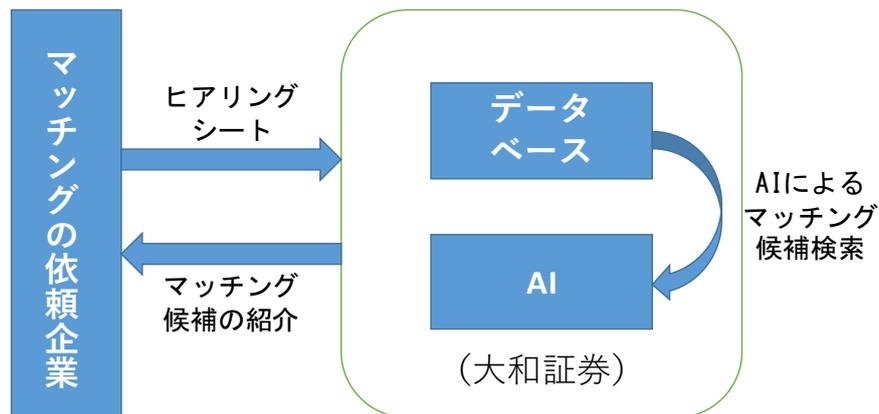
資料) I C S - n e t (株)

○A I の活用に関する参考事例

【主体】 大和証券株式会社

【概要】 ビジネスマッチングA I サービスによる事業ニーズに最適な企業の紹介

【内容】 マッチングのニーズなどを登録することで、『ビジネスマッチングサイト』における手動検索や『A I』が推奨した候補企業の案内が得られる。

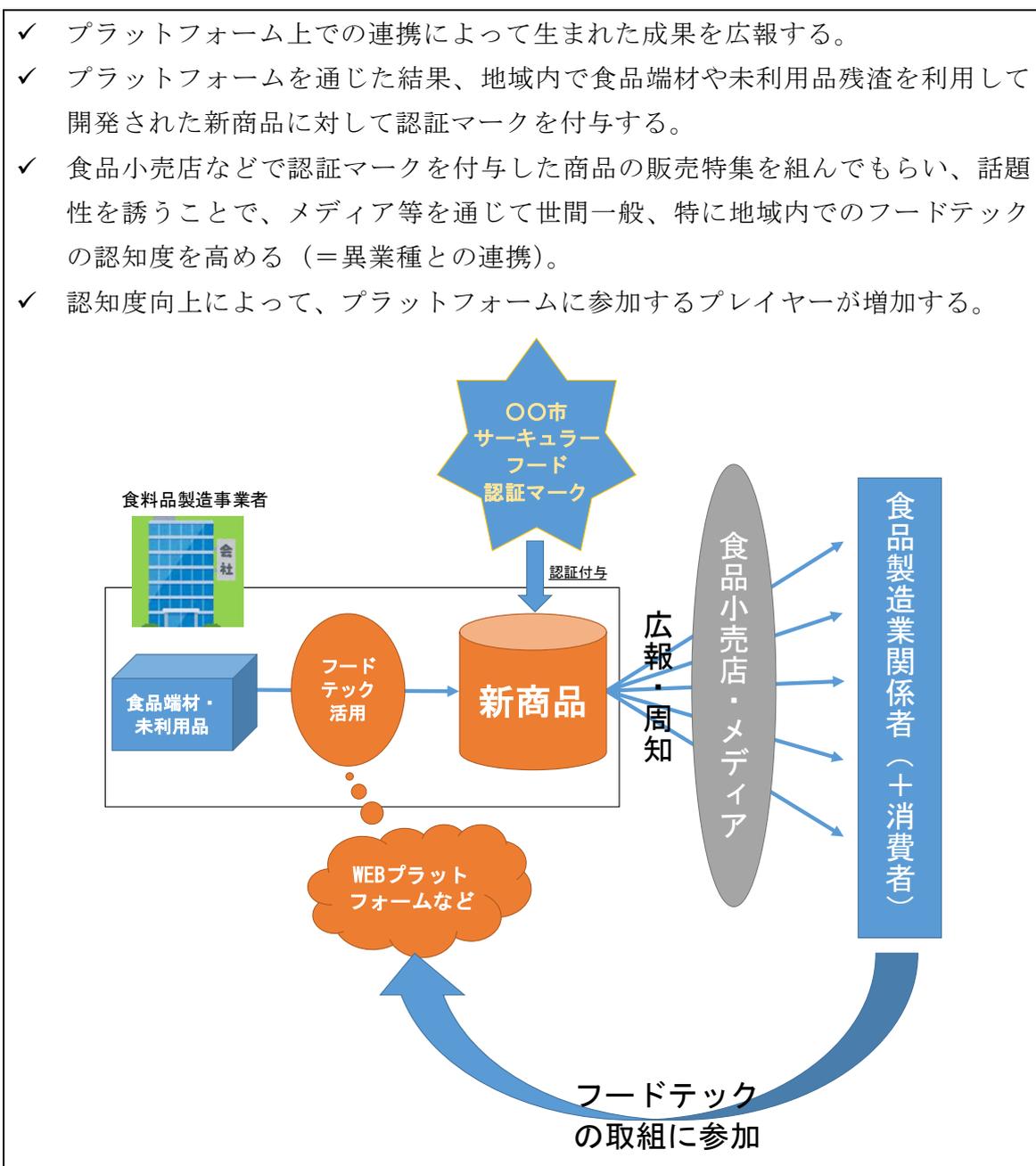


資料) 大和証券HPを基に(株)山陰合同銀行が作成

b. 先進的なフードテック活用に対する認証マークの制定等による認知度向上

フードテックプラットフォームの構築・参加の取組（視点①）をさらに強固にしていくために、プラットフォーム連携に参加するプレイヤーを増やす取組が重要となってくる。そのために地域内でフードテック活用の取組や成果を広報していくことが必要である。それによって地域内の中小零細企業にもフードテックに関わる情報が伝わり、コミュニティのすそ野が広がっていくと考える。

図表 6.8 取組イメージ図



○認証マークの参考事例

【主体】ASTRA FOOD PLAN株式会社 ※P84 再掲

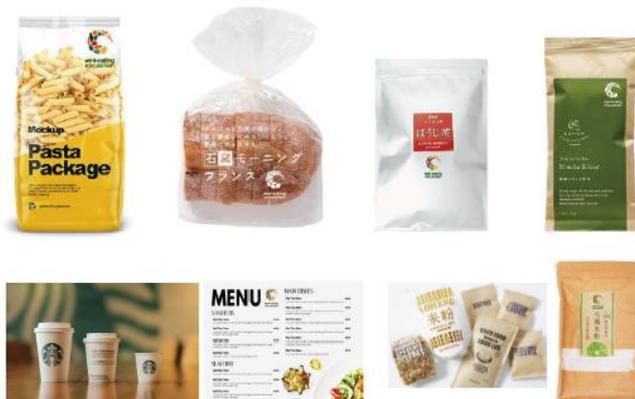
【概要】認証マークの企画・開発。

【内容】“過熱蒸煎パウダー”を使った食品などに使用するマークを開発し、かくれフードロス問題解決について認知度を高めていく。



well-eating
circulation

過熱蒸煎パウダーを使った
食品などに使用することが
できるマーク



資料) ASTRA FOOD PLAN(株)

○自社の取組の認知度向上の参考事例

【主体】FUTURENAUT株式会社 ※P91 再掲

【概要】クリケットレシピグランプリや食育イベントなどの開催による認知度や魅力度向上。



レシピグランプリ



食育セミナー

資料) FUTURENAUT(株)

○自社の取組の認知度向上の参考事例

【関係者】 マルサンアイ鳥取株式会社 ※P65 再掲

【概要】 生おからの有効活用に向けたメニュー開発のコンテストの開催。

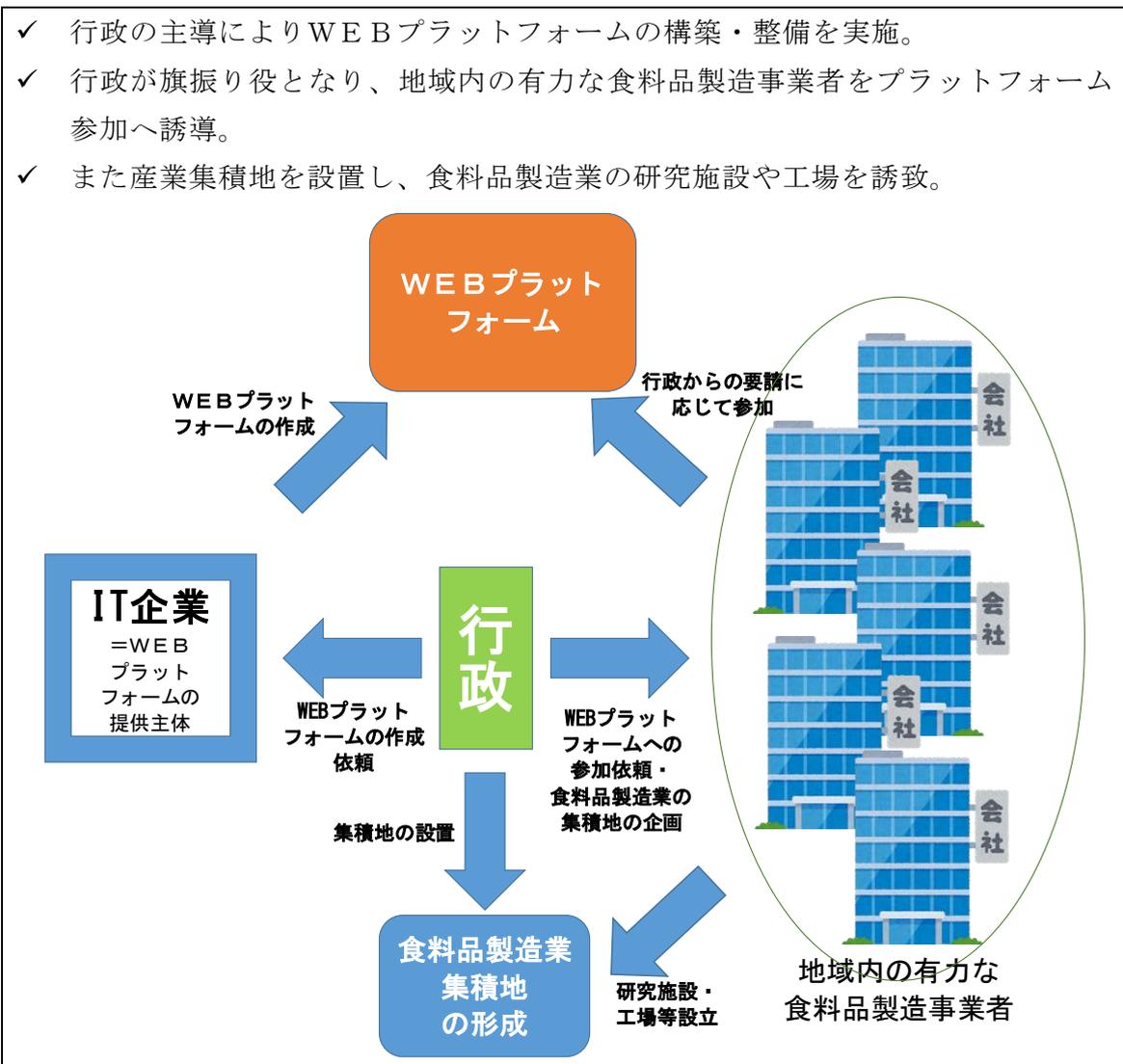
【内容】 おからの利活用推進に向けて、地元の鳥取短期大学と連携。大学の生活学科食物栄養専攻の1、2年生を対象にした「食材まるごと活用料理コンクール」のテーマ食材に豆乳おからを設定し、メニュー開発のコンテストを開催する予定。

c. 自律的發展を促すフードテックエコシステムの形成主導

フードテックプラットフォームの参加・構築（視点①）を促進するにあたって、域内の食料品製造事業者がフードテックに関連して自律的に交流・集積し、成長していく仕組み（エコシステム）を形成することが重要となる。

上記の取組を進めるためには、デジタルまたはリアルでの企業集積を行政が主導し、促すことが重要である。デジタルの場合は、地域に合ったWEBサービスを活用できる環境の整備が求められる。例えば、外部から専門の業者を誘致し、地域に合った形でプラットフォームを構築し、各地域の有力な企業を中心に参加してもらうように促していくことが必要である。またリアルの場合はオランダのフードバレー（食品関連企業と大学、研究機関が集積したエリア）のように、食料品関係に絞った特定産業の集積地を作って誘導する方法も考えられる。

図表 6.9 取組イメージ図

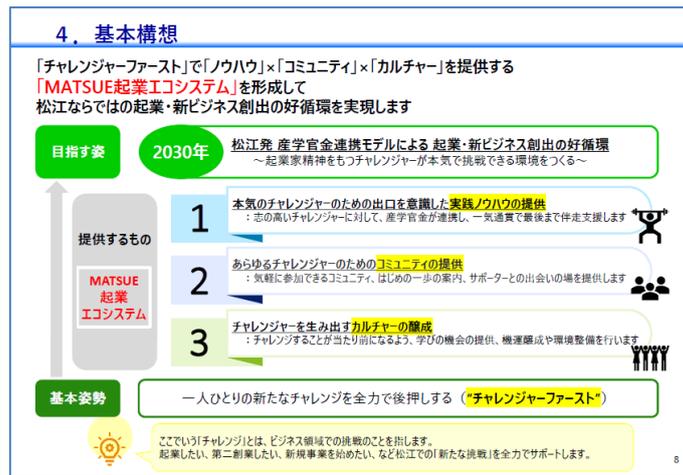


○エコシステムの参考事例

【主体】松江市

【概要】新しい事業や産業を生み出すための企業エコシステムを形成する事業。

【内容】企業支援、経営支援及び起業家教育等に係る様々な主体が互いに相乗効果を生み出すことにより、エコシステムの形成を促進するとともに、産学官金連携モデルによる、新ビジネス創出の好循環を創出している。



資料) 松江市「MATSUE企業エコシステム基本構想」

○フードバレー構想の参考事例

【主体】新潟市

【概要】農業を含めた食産業全体が連携し成長産業として発展するための取組。

【内容】マーケティングを基本とした売れる商品・仕組みづくりの普及・実践や商品開発、域外への販路拡大（フードデザイン）を広め、新たなネットワークを創り、イノベーションを起こし続けるために、①農商工連携と6次産業化の推進、②フードデザインの普及・実践、③新潟ブランドの構築・情報発信、④食品リサイクルの推進、⑤高度な技術研究・人材育成、⑥食産業の集積・創業、の6つの取組を進めている。



資料) 新潟市HP (https://www.city.niigata.lg.jp/business/shoku_hana/newfood/index.html)

○フードテックを取り込んだ計画の参考事例

【主体】長野市

【概要】長野市が運営する産学官金の連携組織NAGANOスマートシティコミッション（NASC）とICS-net株式会社の協働によるアップサイクルフードの開発。

【内容】スマートシティ計画のひとつとして、フードテックを重点テーマの1つに設定。取組のひとつとして、長野市発サーキュラーフードプロジェクトを開始。長野市内に本社を置くICS-net株式会社との協働により、余剰になっている未利用食品原料に付加価値をつけて新しい食品を生み出す「長野アップサイクルフード」として、商品を企画・開発している。

2030年、サーキュラーシティ、NAGANOになる

～4つの循環がつなげる好循環で新産業を創造し「世界一、スローとデジタルの共生したライフスタイル」を実現する～



資料) 長野市「スマートシティNAGANO基本計画」

○フードテックを取り込んだ計画の参考事例

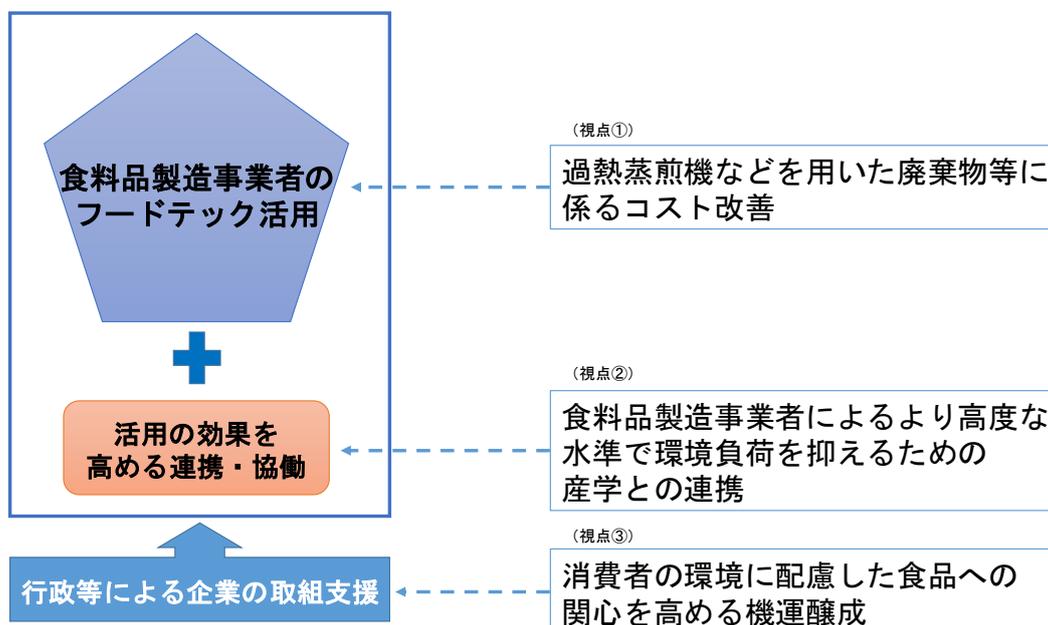
【主体】東京都

【概要】「食品製造マッチングシステム」をICS-net株式会社に委託し、開発。

【内容】食品ロス削減に向け、フードテックを活用した食のアップサイクル促進事業を実施。その採択事業のひとつで、アップサイクル食品の加工会社と、販売先やブランドをマッチングする「食品製造マッチングシステム」を開発し、一気通貫型のアップサイクルビジネスモデルをICS-net株式会社に委託し、構築中。

6. 2. 2. 「生産性向上と環境配慮を兼ね備えた生産システムの構築」のための方策

図表 6. 1 0 方向性を実現するための方策（視点別の分類イメージ図）



a. 過熱蒸煎機などを用いた廃棄物等に係るコスト改善

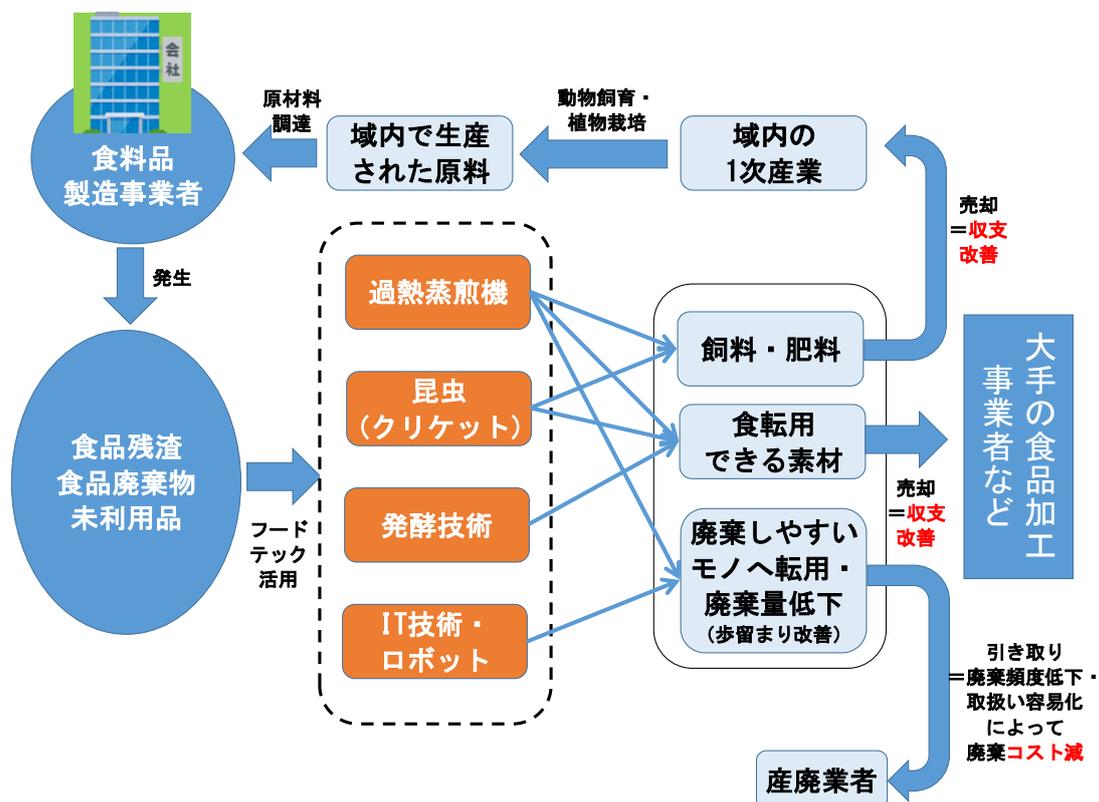
食品ロス削減や食品廃棄対策においては多額の費用が発生しており、生産性向上の観点から取組に係る無駄なコストを抑え、収支バランスを改善することが必要であると考えられる。

地域内で実施できる食品ロス削減や食品廃棄対策として、①飼料や肥料として域内の1次産業に活用すること(活用によって生産された原材料を扱うことで循環できる)、②別形態の素材に転用して売却、③腐敗を抑えた、廃棄しやすい形へと変換し、産廃処理の頻度や量を抑える、④製造ロボットやIT技術の導入、または最新機械設備へ更新することによる歩留まりの改善の4つの方法によるコスト改善が考えられる。

事例では、水分を多く含み腐敗がしやすかった廃棄物について、過熱蒸煎機によって水分を飛ばしたことで軽量化や腐敗の進行を抑えることができ、廃棄頻度や廃棄量を抑える③のケースがあった。このようにフードテックの活用によって収支改善につながり、取組の継続性が確保されることが期待される。

図表 6. 1 1 取組イメージ図

- ✓ フードテックを活用する取組として、下記のような事例が想定される。
 - ・ 過熱蒸煎機を活用し、特に水分を多く含む食品廃棄等をパウダー化することで軽量化・防腐を実現。
 - ・ クリケット養殖の仕組みにおいて、食品廃棄等を飼料として活用し、新素材や肥料（クリケットのフン）へ変換。
 - ・ 発酵技術を活用し、食品廃棄物等をペースト状などに形状を変更。
 - ・ IT技術・ロボットを活用し、廃棄物の産出量を抑制。
- ✓ 食品残渣等の課題に対してフードテックを活用。できた飼料・肥料、食転用できる素材、廃棄しやすいモノをそれぞれに売却・引き取りを行うことによって、課題の解決および収支の改善につながる。
- ✓ 飼料・肥料への転用によって、域内での原料生産に貢献。



○食品廃棄物等を抑制するための参考事例

【主体】ASTRA FOOD PLAN株式会社 ※P83 再掲

【概要】水分を含む残渣の乾燥処理によるアップサイクル。



廃棄予定の菌床

資料) ASTRA FOOD PLAN(株)

○食品廃棄・未利用品等を活用する参考事例

【主体】FUTURENAUT株式会社 ※P90 再掲

【概要】クリケット養殖の餌として食品残渣を活用。



資料) FUTURENAUT(株)

○未利用品・端材等を活用する参考事例

【主体】株式会社MIHORI ※P77再掲

【概要】酵素分解による素材まるごとのペースト化。



にんじんペースト

かぼちのペースト(ソフトクリームに使用)

ペーストの種類

- ・にんじん
- ・たまねぎ
- ・さつまいも
- ・じゃがいも
- ・しょうが
- ・れんこん

- ・かぼちゃ
- ・とうもろこし
- ・とまと
- ・ミニトマト
- ・オクラ
- ・枝豆
- ・バジル
- ・ほうれんそう
- ・セロリ

- ・夏みかん
- ・レモン
- ・ゆず
- ・ゆず皮
- ・みかん
- ・ハ朔
- ・りんご
- ・梨
- ・メロン
- ・ブルーベリー

- ・グリーンピース
- ・黒ごま
- ・もずく
- ・キンカン
- ・スナップエンドウ
- ・白ネギ
- ・大葉
- ・アスパラガス
- その他野菜類



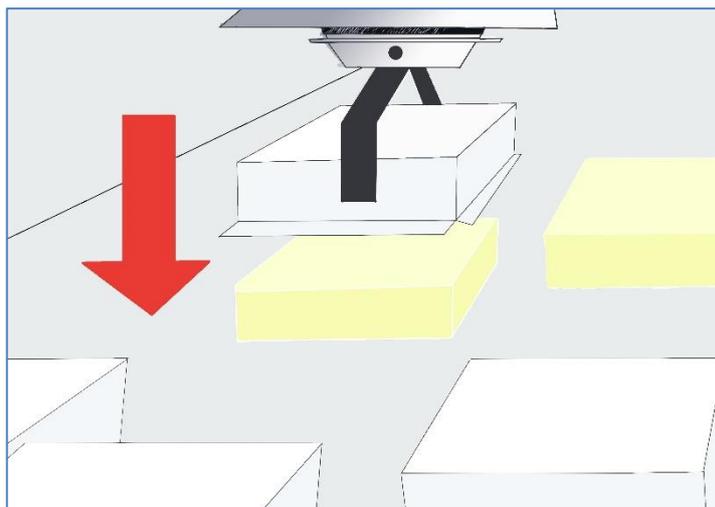
資料) 株MIHORI

○ロボット技術を活用した生産性向上に関する参考事例

【主体】相模屋食料株式会社

【概要】豆腐のトレー詰め工程におけるロボット活用。

【内容】豆腐のトレー詰め工程において、豆腐をつかむのではなく、トレーをつかんで豆腐を梱包するようにロボットを活用している。人が行っている作業をそのままロボット化するのではなく、どうすれば目的が達成できるかに着目して活用を進めた。



資料) 相模屋食(株)HPを基に(株)山陰合同銀行作成

○IoTを活用した生産性向上に関する参考事例

【主体】お多福醸造株式会社 ※P75再掲

【概要】SCADAシステムの導入による工場の生産管理データ化・迅速なエラー対応。

○肥料への転用に関する参考事例

【関係者】マルサンアイ鳥取株式会社

【概要】生おからの肥料への転用と乾燥おからの菌床への転用

【内容】生おからをたい肥と混ぜ合わせることで肥料に転用し、地元の農場で活用されている。また、乾燥おからはエリンギの菌床として活用されている。

○ A I を活用した生産性向上に係る参考事例

【主体】 株式会社ブレインパッド

【概要】 不良品検知におけるディープラーニング（A I）活用による画像解析。

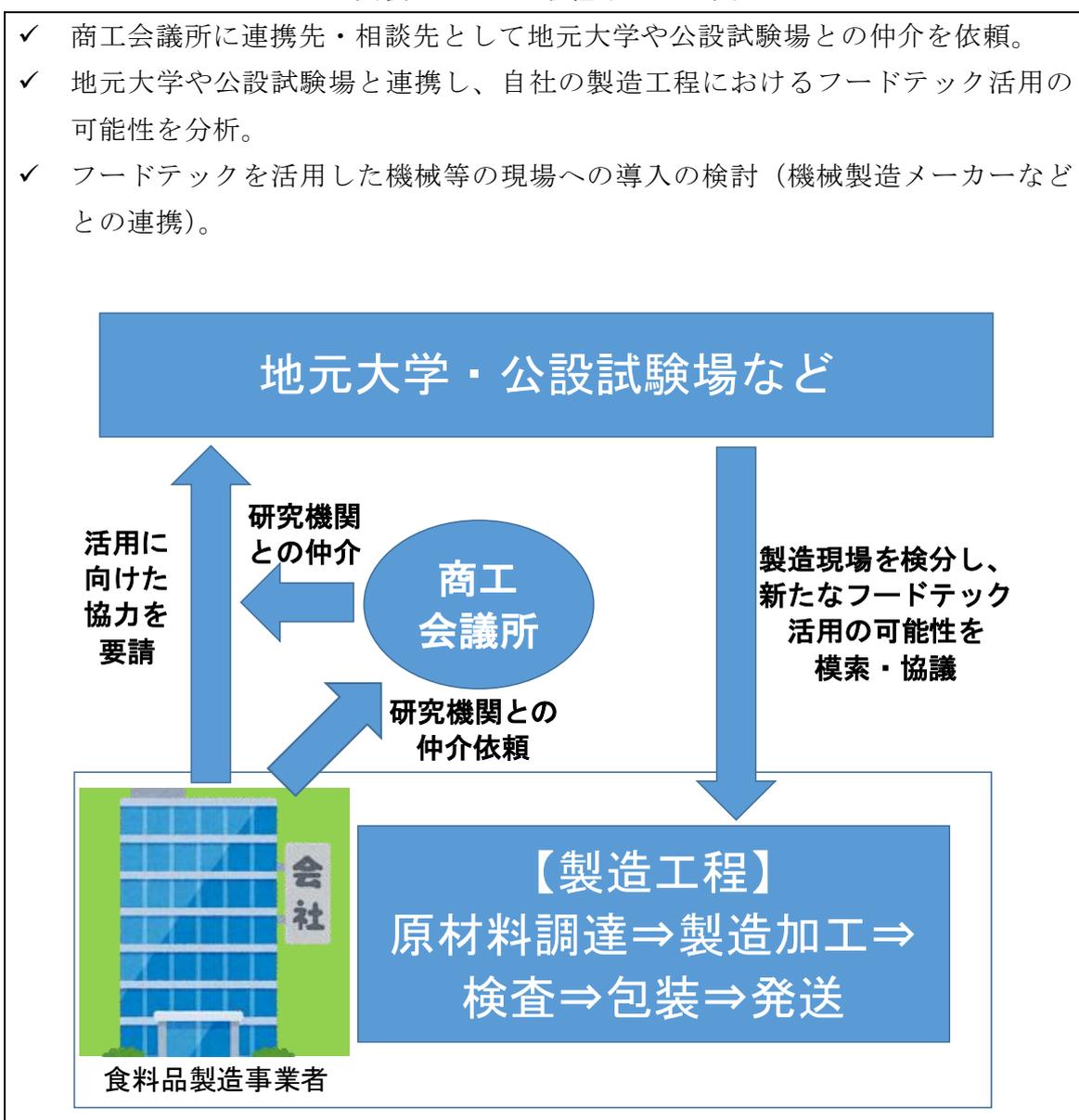
【内容】 製造ラインに流れる食品を撮影した動画を題材に、コンピュータが良品・不良品を見分けるルールを自ら学び、不良品を判別するアルゴリズムをディープラーニングや画像処理技術を用いて構築。製造ラインの検品画像データに適用し、不良品を検知している。



資料) ㈱ブレインパッドHPを基に㈱山陰合同銀行作成

b. 食料品製造事業者によるより高度な水準で環境負荷を抑えるための産学との連携
 上記のフードテック活用による廃棄物等に係るコスト改善の取組によって環境対策と生産性の向上が推進される。さらに取組を強化していくためには、製造工程について外部有識者による分析を加え、食品ロス削減に活用できる新たなフードテックについて模索し、より高度な水準での環境負荷を抑える取組が重要となってくる。例えば、地元大学や公設試験場などとの連携について、商工会議所などに仲介や支援を依頼することによって円滑に取組を行うことができると考えられる。

図表 6. 1 2 取組イメージ図



○地元大学との連携に関する参考事例

【関係者】 マルサンアイ鳥取株式会社 ※P 65 再掲

【概要】 鳥取商工会議所が行う公立鳥取環境大学とのSDGs連携事業において、おからの活用方法がひとつの課題として取り組まれている。

公立鳥取環境大学とのSDGs連携事業 報告会（令和3年度）

【内容】	鳥取商工会議所工業部会では、SDGsの取組推進を目的に公立鳥取環境大学と連携し、企業の環境分野に関する課題を解決する事業を実施している。
【令和3年度 取組内容】	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 株式会社松田安鐵工（鉄鋼・金属加工） 課題：鋳造時にでる廃砂の処理および活用方法 ✓ マルサンアイ鳥取株式会社（豆乳製造） 課題：豆乳製造時にでる「おから」の活用方法 ✓ 菌興椎茸協同組合（椎茸菌種製造販売） 課題：種菌に使用する発砲スチロール蓋材の代替素材

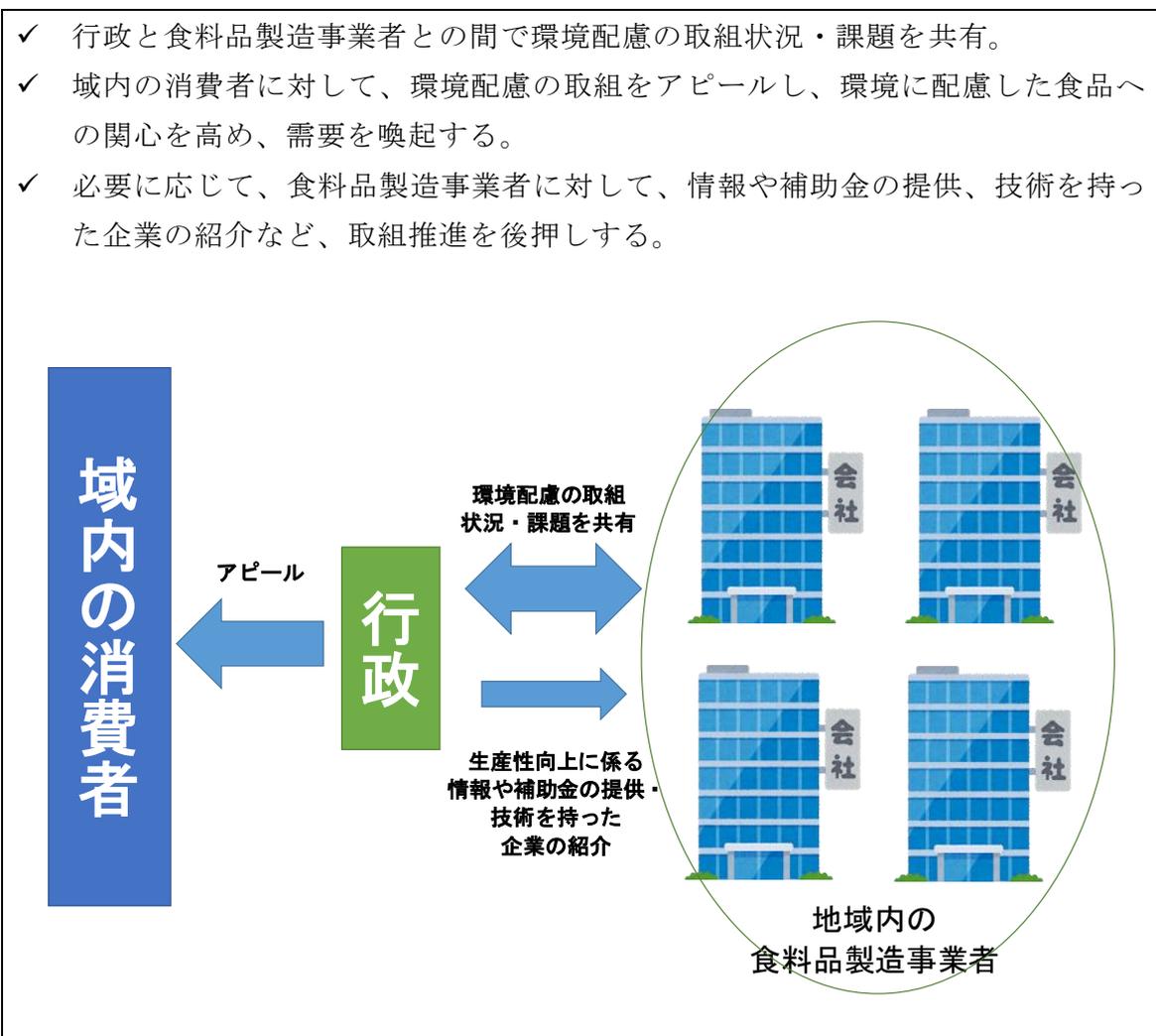
資料）鳥取商工会議所HP（<http://www.tottori-cci.or.jp/?p=15529>）を基に(株)山陰合同銀行作成

c. 消費者の環境に配慮した食品への関心を高める機運醸成

フードテックの活用を促進するにあたっては、消費者の環境に配慮した食品への関心を高め、食料品製造事業者が環境配慮の取組を行う動機付けやメリットを拡大させることも重要であると考えられる。行政は域内のフードテック活用状況を把握し、消費者に域内での環境配慮の取組をアピールし、機運を醸成していくことが重要である。他地域ではすでに行政がこうした取組を始めているところもみられる。

また、企業が抱える課題を踏まえ、生産性向上に係る情報提供、設備導入などに関する補助金、また技術を持った企業の紹介など、必要に応じて企業の環境配慮の取組を後押しすることも必要である。

図表 6.13 取組イメージ図

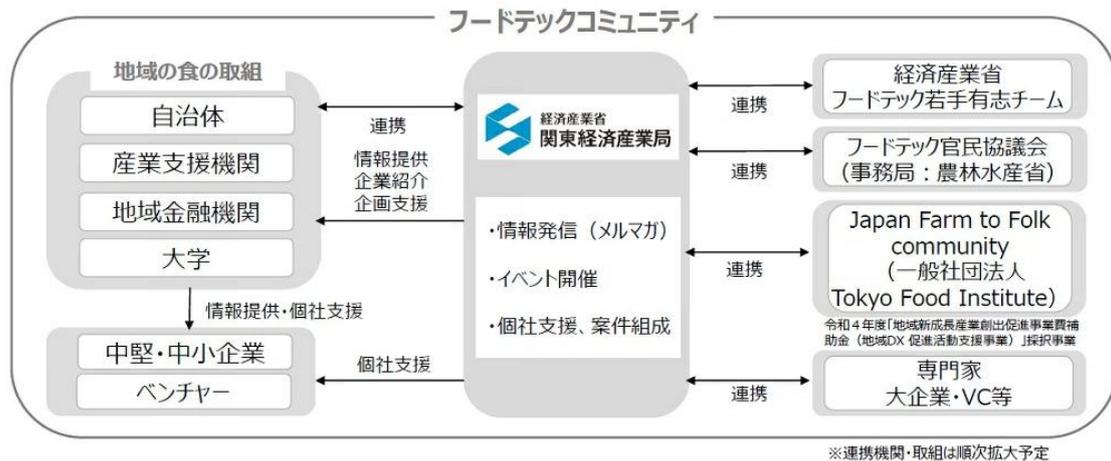


【参考】

○行政による情報提供や連携による自治体への働きかけに関する参考事例

○関東経済産業局

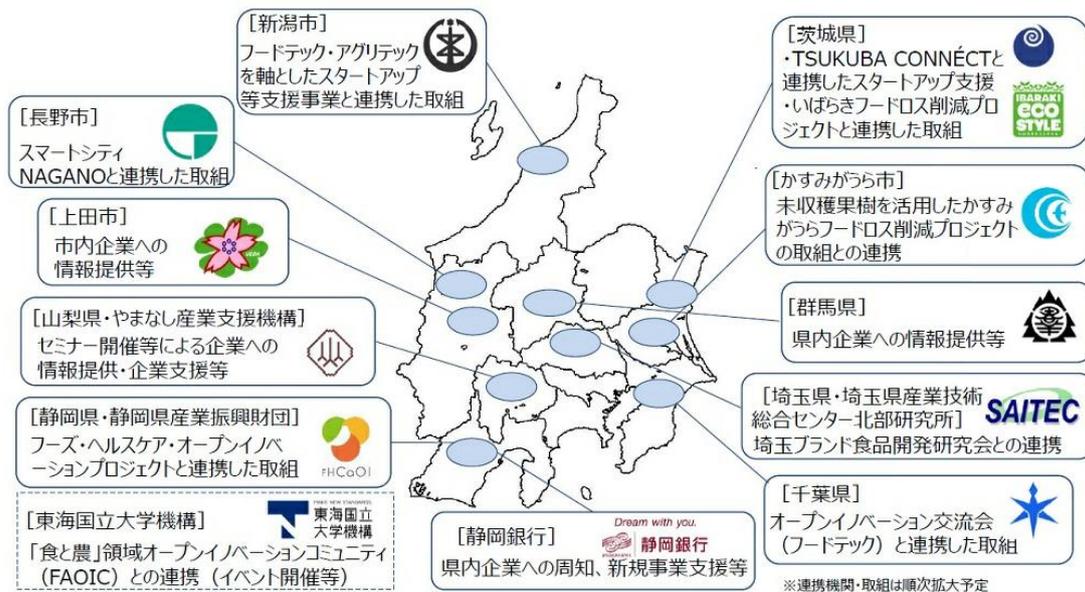
フードテックコミュニティを立ち上げ、行政や産業支援機関、大学等との連携や情報提供を行っている。



資料) 関東経済産業局HP (<https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/foodtech/index.html>)

○関東経済産業局管轄エリアにおける行政等の動き

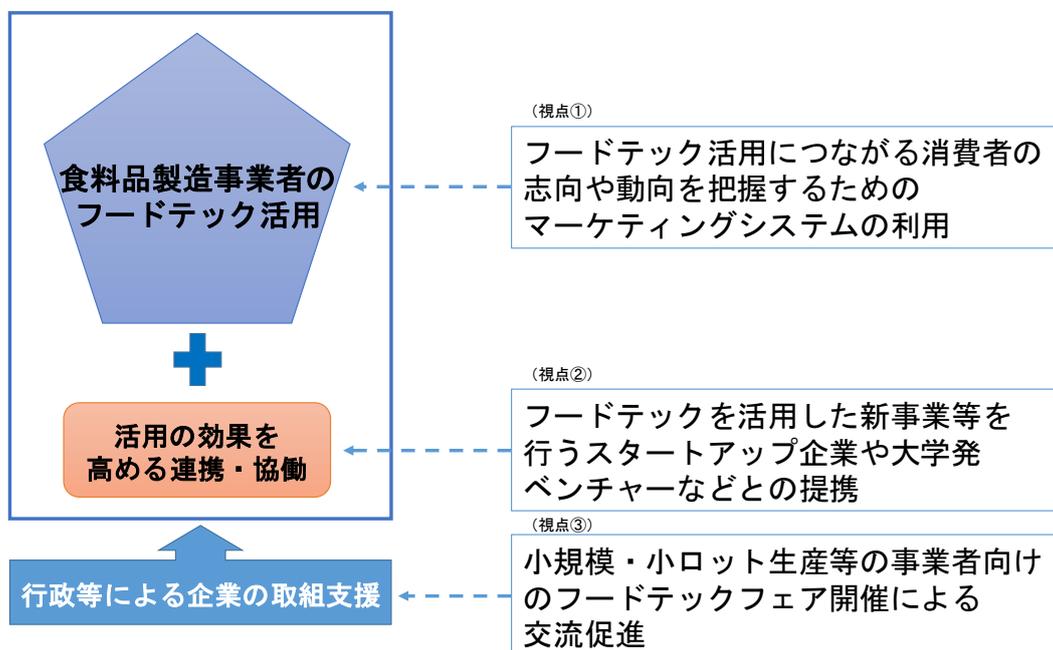
関東経済産業局管轄エリアにおいて、多くの市町村等がフードテックに関する取組を推進している。



資料) 関東経済産業局HP (<https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/foodtech/index.html>)

6. 2. 3. 「新規開拓につながる多様な食の需要への対応」のための方策

図表 6. 1 4 方向性を実現するための方策（視点別の分類イメージ図）



a. フードテック活用につながる消費者の志向や動向を把握するためのマーケティングシステムの利用

先進事例にもみられたように、食品残渣や未利用食品にフードテックを活用して開発した新商品は、販路開拓の課題を抱える傾向がみられる。これを解決するには、事前に顧客志向でマーケティング調査を行い、その結果をもとに求められる商品を開発していく必要がある。特に中小零細企業はマーケティング機能を内部に抱えていることが少ないため、外部にその能力を求めることが必要である。

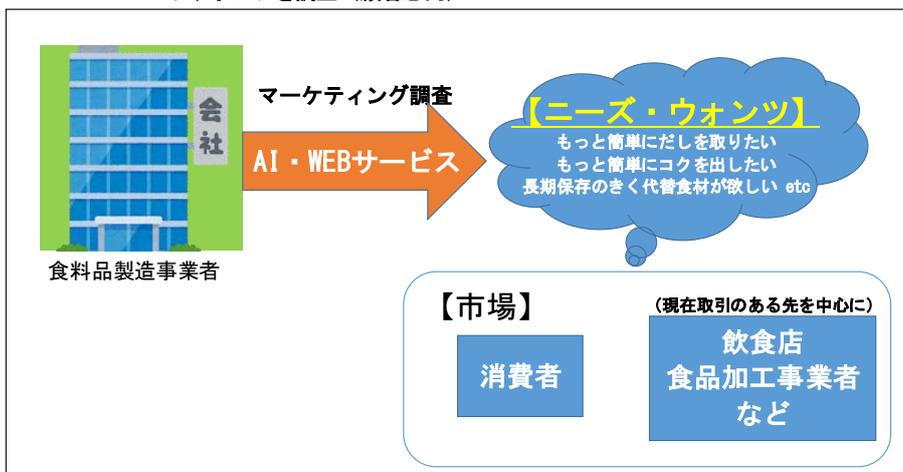
ここで活用できるフードテックとしては、フードバリューチェーン強化のための方策で提案したフードテックプラットフォーム上でAIを活用したニーズやウォンツの分析、またはマーケティングサービスを提供するプラットフォームの活用（WEBサービス、IT技術）などが考えられる。

また、フードテック以外では、現在取引がある企業や飲食店などを中心にしたニーズやウォンツの調査、中小企業家同友会のような異業種との交流活動を通じた情報収集、場合によっては販路先と商品開発を共同で行い、共同でニーズを発掘することも有効である。

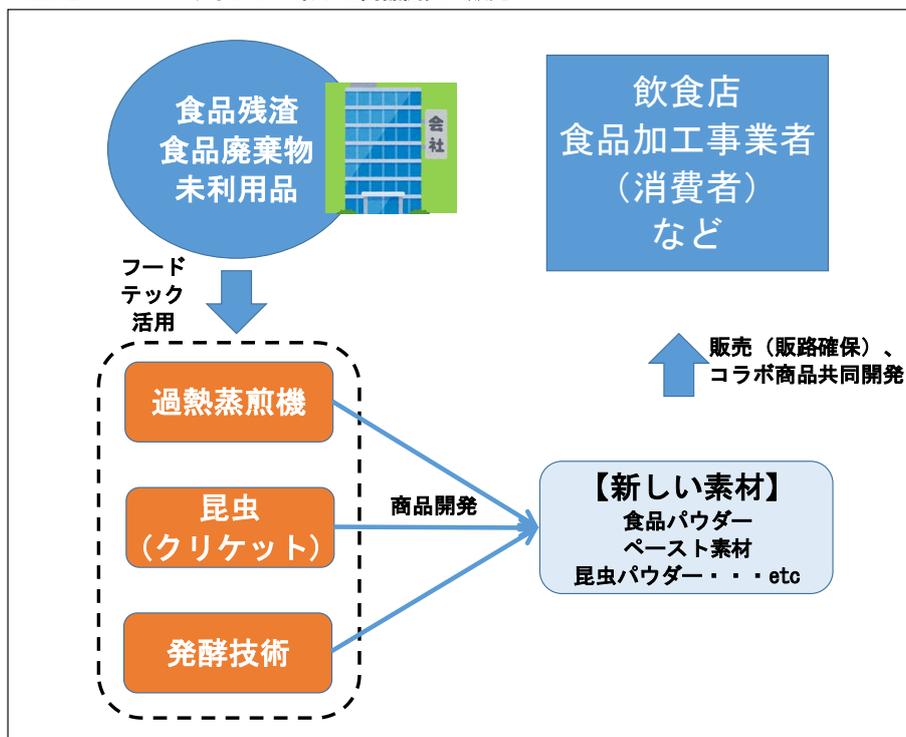
図表 6.15 取組イメージ図

- ✓ ニーズやウォンツについて、取引先を中心にAIやWEBサービス等のフードテックを活用して調査。
- ✓ ニーズやウォンツに沿って(=顧客志向)、フードテックを活用した新素材(新商品)を開発。
- ✓ また必要に応じて、販路先との共同で商品開発を行い、ニーズを発掘することも必要。

Phase1 : ニーズやウォンツを調査 (顧客志向)



Phase2 : ニーズ・ウォンツに沿った商品開発・販売



○デジタルマーケティングリサーチの参考事例

【主体】株式会社マクロミル、日本電気株式会社（NEC）

【概要】○デジタルマーケティングリサーチのサービスを提供。

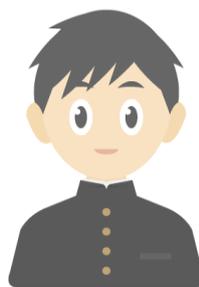
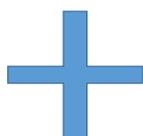
○NECとの共創による生体情報を活用した会場調査サービスとAIを活用した生活者購買予測サービス

【内容】○オンライン行動データのアクセスログ計測を主軸に置き、様々なリサーチサービス（モニター調査やアンケート調査など）を提供している。

○また、NECとの共創により、AIを用いてマクロミルが保有する多様な生活者起点のデータや生体情報を分析することで、生活者のニーズを深掘りし、新たなインサイトを見つけ出し、マーケティングや商品開発に活かすサービスを展開している。



（アンケート調査）



（行動データなどの
生体情報をデジタル化）



（AIを活用した分析）

実態により近い調査結果

資料）(株)マクロミルHP、日本電気(株)HPを基に(株)山陰合同銀行作成

○売れる商品づくりに向けた取組の参考事例

【主体】ASTRA FOOD PLAN株式会社 ※P84 再掲

【概要】大手食品メーカーと共同で粉末材料の用途開発。

【主体】FUTURENAUT株式会社 ※P91 再掲

【概要】大手食品メーカーとコラボ。

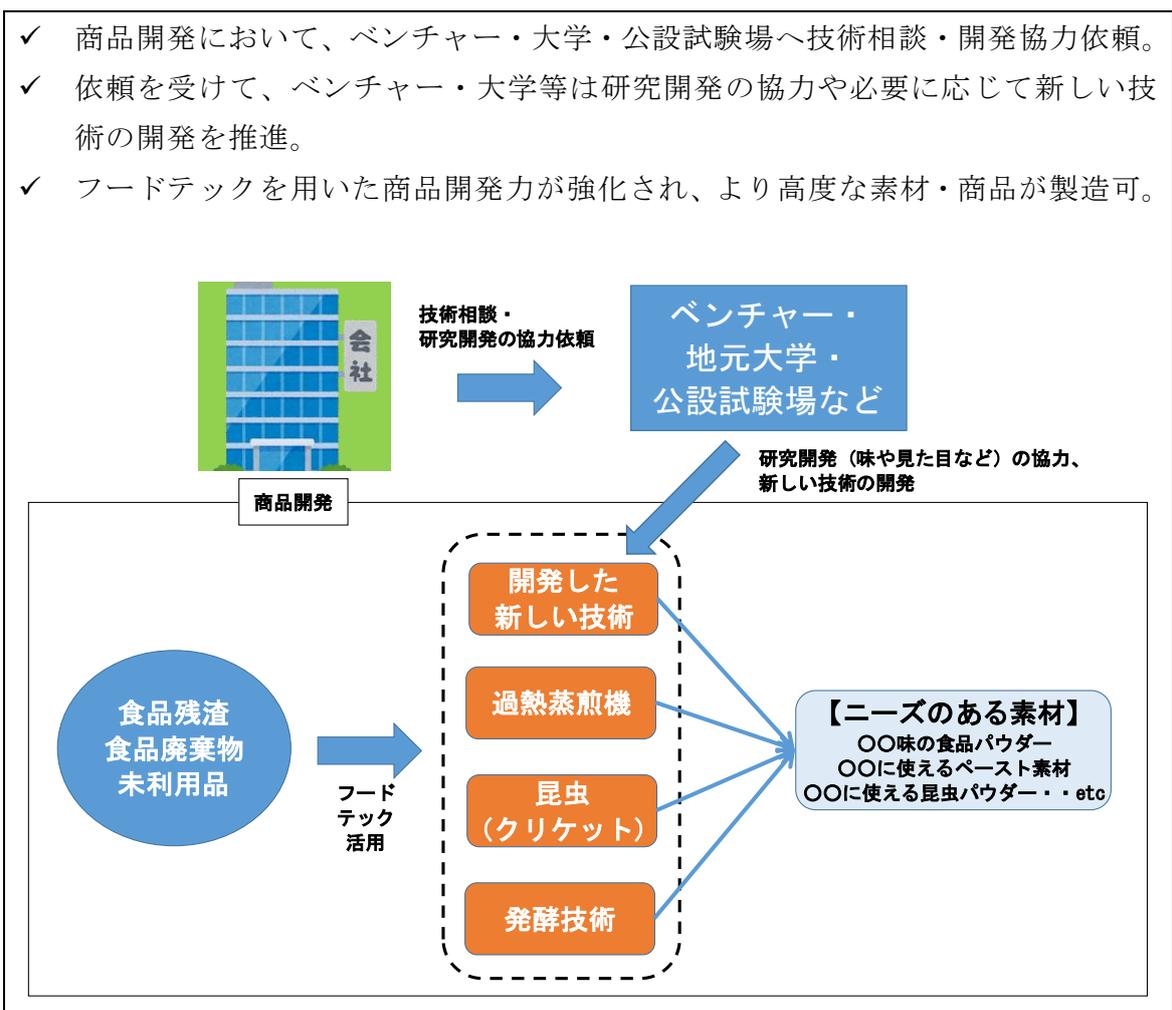
【主体】株式会社トーフミート

【概要】ベジタリアン、ヴィーガン向けに豆腐を使った代替肉、トーフミートを開発。

b. フードテックを活用した新事業等を行うスタートアップ企業や大学発ベンチャーなどとの提携

マーケティング活用によって見出される新たなニーズやウォンツに対応していくためには、研究・開発力の強化や高度な水準でのフードテック活用が求められる。そのため、市場にはまだ普及していない新技術を持ったベンチャー企業や、様々な特許・施設・検査機械を持つ地元大学または公設試験場などとの連携が重要である。

図表 6.16 取組イメージ図

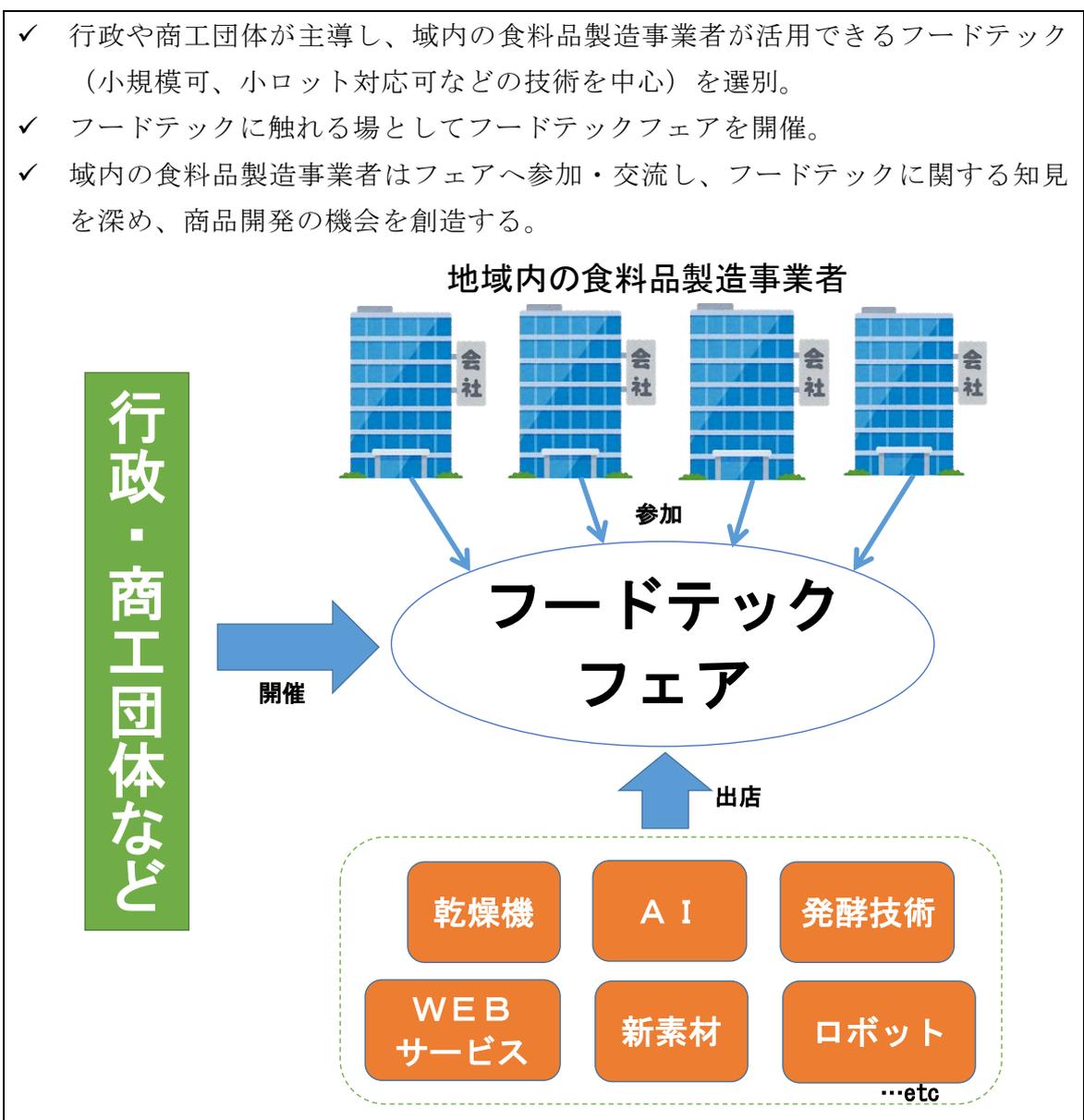


c. 小規模・小ロット生産等の事業者向けのフードテックフェア開催による交流促進

現在のフードテックの活用事例は大企業の生産（大ロット）に係るものが多いため、小規模事業者の生産（小ロット）にも適応できるフードテックの情報提供や技術的アプローチが必要である。そこで、「フードテックフェア」（乾燥機などの機械やロボット、IT技術などの展示会）をリアルで開催し、直接モノを見て交流することで、自社でのフードテック活用をイメージできるようにすることが必要である。

特に、中小企業経営者は人材不足などの観点から情報へのアクセスが乏しいケースが多く、人・モノ・情報を一堂に集めることができるフェアによって、小ロットにも対応できるフードテックへのアクセスが期待できる。

図表 6.17 取組イメージ図



○フードテックフェアの開催に関する参考事例

【主体】 R X J A P A N株式会社

【概要】 フードテックに関する展示会の開催（@幕張メッセなど）

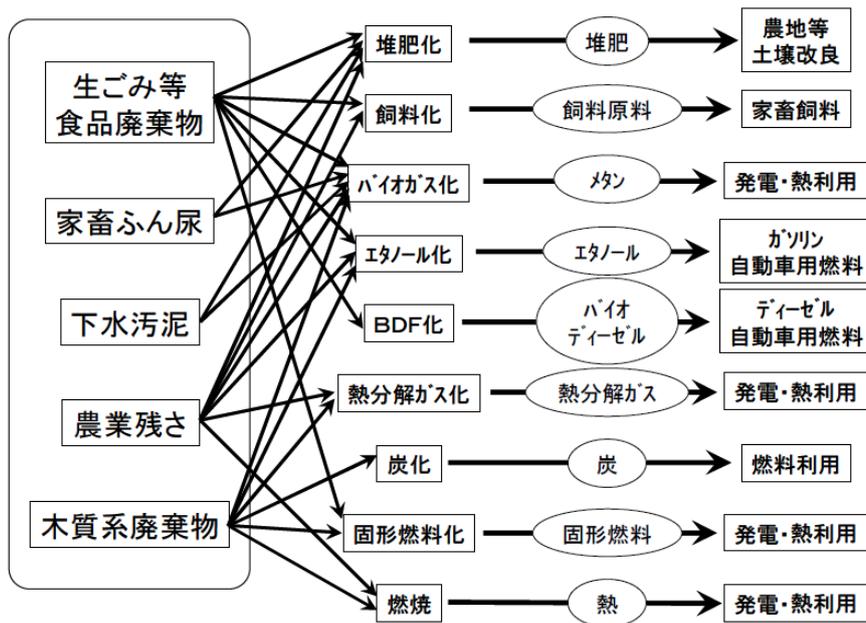
【内容】 食品業界の人手不足解消や労働環境の改善を目指し、食品工場や飲食店の自動化・省人化を実現するための展示会として、食品工場向けのロボット、I o T・A I、製造・包装・検査装置や飲食店向けの調理・飲料ロボット、注文・配膳ロボット、自動レジシステム、デリバリーシステムなどが出店し、来場する食品メーカーや飲食店などと商談する場になっている。

【トピックス】

その他の食品廃棄物を有効活用したバイオマス発電について紹介する。

○廃棄物系バイオマス発電

バイオマス発電では、様々な生物資源を「直接燃焼」や「ガス化」することなどによって発電する。バイオマス系廃棄物（生ごみ等食品廃棄物など）はバイオガス化や熱分解ガス化などによって発電や燃料などに利用されている。



バイオマス系廃棄物の利用用途の概要

資料) 環境省「食品廃棄物系バイオマスのエネルギー利用システムについて」



コープこうべ 廃棄物処理施設（生ゴミ等を利用したバイオマス発電）

資料) 経済産業省資源エネルギー庁HP

(https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/biomass//index.html)

7. 本調査のおわりに

食に関する産業は人々の生活を根幹から支える点で、今後も必要不可欠な産業である。また、食料自給率の観点から他国に依存しすぎることなく、自国内である程度供給を確保するためには、食に関する産業が強固であることが重要である。しかしながら、食に関する産業の維持・成長には、様々な食に関する課題が山積しており、その課題解決がなかなか進んでこなかった現状がある。

そのようななか、全国では新しい技術や機械の開発に加え、従来存在する技術を活かした取組など、解決に向けた多様なアプローチや取組がみられるようになってきた。また、それらの取組は短期の視点ではなく、10年後やさらにその先の未来の食に対する危機感を持ち、解決したいとの姿勢で取り組まれていた。

しかし、中国地域では魅力的な食資源が多くあるにも関わらず、フードテックの有効活用の事例があまり多くみられなかった。その理由は、事例・情報不足などによりどのようなフードテックが自社の経営課題解決に活用できるのか企業が認識できなかったためではないかと推察される。

本調査では全国のフードテックの事例を示し、中国地域内の事業者に対する有用な情報提供を行ったが、フードテックは多種多様であり、本調査報告書には掲載していないものもたくさん存在している。本調査報告書をきっかけに、10年先の食に関するビジョンを思い描きながら、自社に合ったフードテックの活用に向けた取組が進むことを期待したい。

また、地域・企業によって実現できる取組が多様であると想定されるため、各地域の特性等に応じて、対応できる範囲で取り組んでいただきたい。中小零細企業が多数を占める食料品製造業においては、事業者の積極性と合わせて、行政や地域内企業など、各ステークホルダーが一体となって変革に向けた大きな流れを作り、方策を実施することが重要である。

本調査報告書で示した方向性、方策が食料品製造事業者、行政関係者などの今後の参考となり、食料品製造業の成長につながることを期待される。

資料編

【参考資料1】食料品製造事業者向けアンケート調査票・・・134

【参考資料2】商工団体向けアンケート調査票・・・・・・・・146

食料品製造業におけるフードテック等の活用に関するアンケート調査 【食料品製造事業者向け】

本アンケート調査では、貴社における経営上の課題やそれに対する取組、フードテック（先進テクノロジー）等への関心や取組状況、今後の見通し等についてのご意見を伺い、中国地域におけるフードテック等を活用した食料品製造業の成長に資する方策について検討することを目的としています。

お忙しいところ恐縮ですが、調査にご協力いただきますようお願い致します。

ここで回答して頂いた調査票は、コンピュータ集計により統計的に処理します。個別の事業者の結果を公表したり、調査目的以外のことに使用したりすることは一切ございませんので、率直なご意見をお聞かせください。

また、アンケートの集計・分析は「(株)山陰合同銀行 地域振興部 産業調査グループ」に委託しておりますので、返信用の封筒にて **2022年8月31日（水）まで**にご投函ください。（切手不要）

本アンケートについて何かご不明な点などがございましたら、下記までご照会ください。

<p><設問内容に関するご照会先> 株式会社 山陰合同銀行 地域振興部 産業調査グループ 担当：松田、田立 〒690-0062 島根県松江市魚町10番地 TEL：0852-55-1879 FAX：0852-27-8249</p>	<p><調査趣旨に関するご照会先> 公益財団法人 中国地域創造研究センター 調査・研究部 担当：小出 〒730-0041 広島市中区小町4番33号 中電ビル3号館 TEL：082-241-9923 FAX：082-245-7629</p>
--	---

《メールでの回答を希望される方》

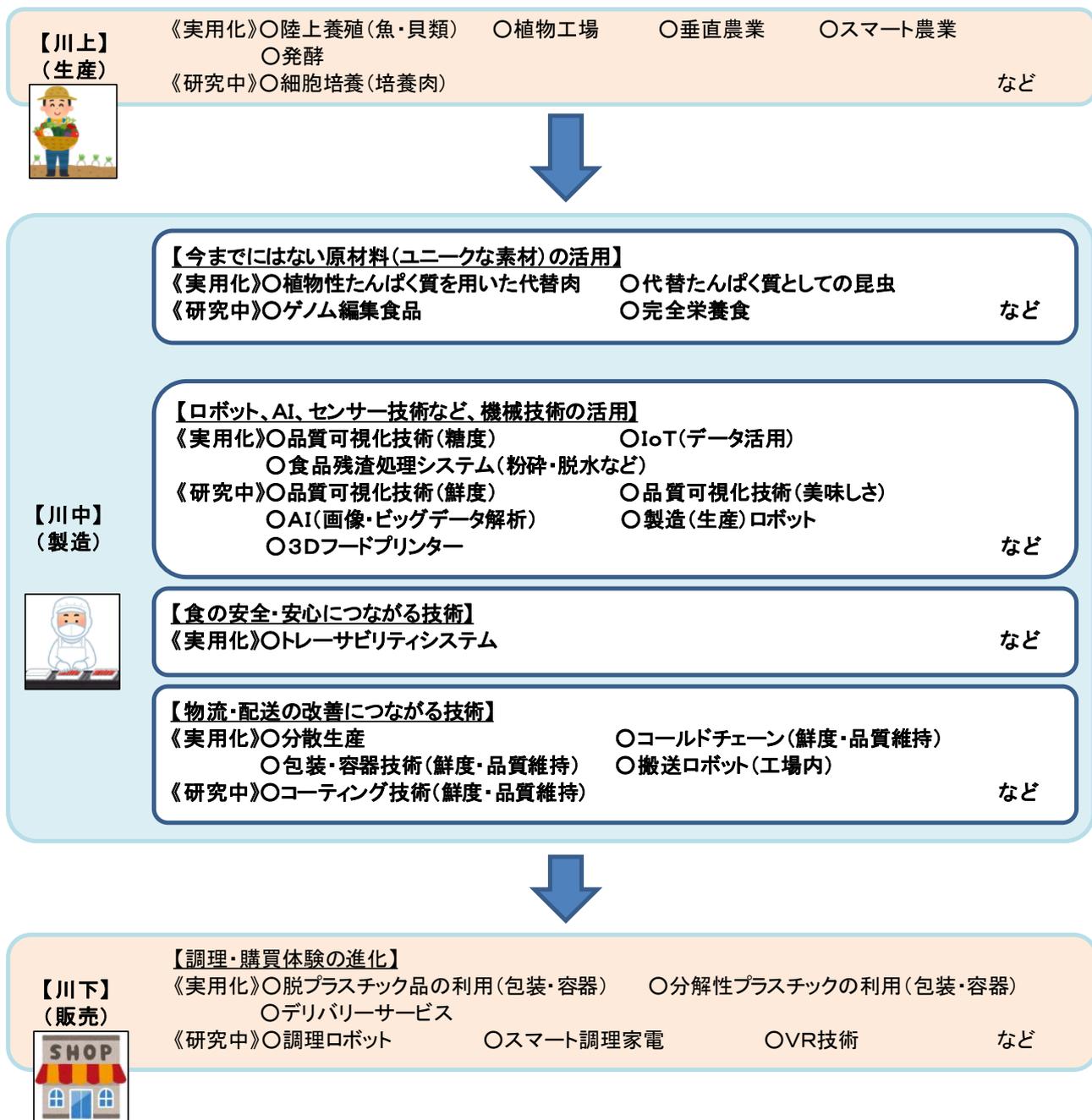
メールでの回答をご希望の方は、以下のメールアドレスにお問い合わせください。その際、「①所属」、「②氏名」、「③電話番号」、「④メールアドレス」の記載をお願いします。メール受領後、本アンケートの調査票のデータをお送りします。

メールアドレス：sangyo@gogin.co.jp（山陰合同銀行 産業調査グループ）

【本調査における「フードテック」について】

「フードテック」は、『フード』×『テクノロジー』の造語であり、ITやバイオテクノロジーなどの新しい技術を食に掛け合わせてイノベーションをおこし、食に関する課題解決につながることを期待されています。

そこで、本調査においては、フードテックを、「食料品製造業の食に関する課題等の解決に貢献するテクノロジー」と定義し、以下の設問についてお尋ねいたします（なお、主に考えられるフードテックを川上（生産）・川中（製造）・川下（販売）の流れに沿って分類すると、以下のようになります）。



※川中に記載のもので、川上・川下に分類できる技術（事柄）もありますが、本調査においては川中に分類しています。

＜記入要領＞

- ・ 選択式の場合、該当する選択肢に○印をお付けください。回答欄がある場合、該当する内容をご記入ください。なお、「その他」を選択された場合は、() 内に具体的な内容をご記入ください。

1. 貴社の見通し及び経営課題等についてお尋ねします

問1. 貴社の概要について、該当するものをそれぞれ1つ選んで○印をつけてください。

<p>①従業員数</p> <p>※パート・アルバイト含む ※“本社が中国地域外にある”事業者の方については、お送りした先の事業所の数字を選択してください。</p>	<p>1. 1～10名 2. 11～20名 3. 21～50名</p> <p>4. 51～100名 5. 101～300名 6. 301名以上</p>
<p>②年間売上高</p>	<p>1. 5百万円未満 2. 5百～1千万円未満 3. 1千～3千万円未満</p> <p>4. 3千～5千万円未満 5. 5千万～1億円未満 6. 1億円以上</p>
<p>③業種</p> <p>(最も主要な取扱分野)</p> <p>※日本標準産業分類</p>	<p>1. 畜産食料品製造業 2. 水産食料品製造業</p> <p>3. 野菜缶詰・果実缶詰・農産保存食料品製造業 4. 調味料製造業</p> <p>5. 糖類製造業 6. 精穀・製粉業</p> <p>7. パン・菓子製造業 8. 動植物油脂製造業</p> <p>(以下、「その他の食料品製造業」の細分類)</p> <p>9. でんぷん製造業 10. めん類製造業</p> <p>11. 豆腐・油揚げ製造業 12. あん類製造業</p> <p>13. 冷凍調理食品製造業 14. 惣菜製造業</p> <p>15. すし・弁当・調理パン製造業 16. レトルト食品製造業</p> <p>17. 他に分類されない食料品製造業</p>
<p>④主な生産工程の概略</p>	<p>【主な生産物】(※↓記入してください)</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>【生産ライン数】</p> <p>1. 1ライン 2. 2ライン 3. 3～5ライン</p> <p>4. 6～10ライン 5. 11ライン以上</p> <p>【1ライン当たり人員数】</p> <p>1. 1～5名 2. 6～10名 3. 11～25名</p> <p>4. 26～50名 5. 51～100名 6. 101名以上</p>

問2. 今後3～5年先（2025～2027年度）の貴業界の市場規模の見通しはいかがですか。

1. 拡大する	2. 変わらない	3. 縮小する	4. わからない
---------	----------	---------	----------

問3. 今後3～5年先（2025～2027年度）の貴業界の競争環境の見通しはいかがですか。

1. 激化する	2. 変わらない	3. 緩和する	4. わからない
---------	----------	---------	----------

問4. 今後3～5年先（2025～2027年度）の貴社の事業規模の見通しはいかがですか。

1. 拡大する	2. 変わらない	3. 縮小する	4. 廃業の検討	5. わからない
---------	----------	---------	----------	----------

問5. 貴社にとって重要な経営課題を3つまで選んで○印をつけてください。

1. 売上（受注）の停滞	2. 競争の激化	3. 製品（商品）安
4. 経費の増加	5. 原材料価格の上昇	6. 合理化・省力化
7. 資金繰り	8. 事業の承継	9. 業種の成長性
10. 人員不足	11. 人員過剰	
12. その他（		）

問6. 現場の主な強みについて3つまで選んで○印をつけてください。

1. 技術力・研究開発力	2. 新たな製品・サービスの開発力	3. 安定した品質・高品質
4. 既存製品・サービスの高付加価値	5. 小ロット対応可	6. 現場改善力（SS・QC活動など）
7. 短納期対応	8. 供給能力の充実（設備充実）	9. 営業力・販売力
10. 取引先が多い	11. IT活用事例に詳しい人材がいる	12. 熟練技能者の存在
13. 自社のブランド力	14. 知的財産権の活用	15. 公設試験研究機関や大学との連携
16. その他（		）

問7. 現場の主な課題について3つまで選んで○印をつけてください。

1. 技術力・研究開発力	2. 新たな製品・サービスの開発力	3. 品質の維持・向上
4. 既存製品・サービスの高付加価値化	5. 小ロット対応	6. 現場改善力（SS・QC活動など）
7. 短納期対応	8. 設備増強等による供給能力の拡充	9. 営業力・販売力の維持・強化
10. 取引先の拡大	11. IT活用事例に詳しい人材の採用・育成	12. 熟練技能者の採用・育成
13. 自社ブランドの育成	14. 知的財産権の保護・活用	15. 公設試験研究機関や大学との連携強化
16. コスト削減	17. 海外展開	
18. その他（		）

2. フードテックに対する関心や関連する取組についてお尋ねします

問8. フードテックを知っていますか。

1. よく知っている	2. 多少知っている	3. ほとんど知らない	4. 知らない
------------	------------	-------------	---------

問9. フードテックについて関心はありますか。

1. とても関心がある	2. ある程度関心がある	3. ほとんど関心がない	4. 全く関心がない
-------------	--------------	--------------	------------

→→→問10へ

→→→問11へ

問10. 【問9で『関心がある』（選択肢1または2）を回答された方にお聞きします】

関心のあるフードテックについて、該当するものをすべて選んで○印をつけてください。

【実用化されているフードテック】

	フードテック	内容・例
【川上】 (生産)	1. 陸上養殖（魚・貝類）	お嬢サバ（鳥取）、オイスターぼんぼん（広島）
	2. 植物工場	光源、温度などすべて管理された工場栽培
	3. 垂直農業	高層建築物の階層や傾斜面を使った農業
	4. スマート農業	ロボット、AI、IoT等の先端技術を活用した農業
	5. 発酵	麹菌や乳酸菌などの微生物を用いた発酵技術
【川中】 (製造)	6. 植物性たんぱく質を用いた代替肉	大豆などの植物性原料を使った肉に近い食品
	7. 代替たんぱく質としての昆虫	たんぱく質源としての昆虫食
	8. 品質可視化技術（糖度）	光センサー（近赤外糖度計）による計測
	9. IoT（データ活用）	IoTによる既存設備・現場等のデータ収集・活用
	10. 食品残渣処理システム（粉碎・脱水など）	残渣（野菜や果物）の破碎・脱水などによる減量や肥料化
	11. トレーサビリティシステム	原材料の調達から生産、消費、廃棄まで追跡可能なシステム
	12. 分散生産	自然災害などの対応としての生産拠点の分散化
	13. コールドチェーン（鮮度・品質維持）	低温物流（チルド食品、冷凍食品）
	14. 包装・容器技術（鮮度・品質維持）	鮮度を維持するための特殊な包装やフィルム
	15. 搬送ロボット（工場内）	生産工程間の搬送ロボット

【川下】 【販売】	16. 脱プラスチック品の利用 (包装・容器)	プラスチック製のものから代替のものへ転換
	17. 分解性プラスチックの利用 (包装・容器)	微生物によって分解できるプラスチックの利用
	18. デリバリーサービス	宅配をしていない飲食店も利用できる宅配サービス

【研究段階のフードテック】

	フードテック	内容(事例)
【川上】	19. 細胞培養(培養肉)	動物の細胞を培養し、人工的に成形する肉 (培養ミンチ肉、培養ステーキ肉)
	20. ゲノム編集食品	狙った遺伝子を切るなど、計画的に性質を変えた食品 (サバ(九州大学)、ゴールド二十世紀(梨)(農研機構))
【川中】	21. 完全栄養食	一日に必要な栄養素(の何割か)を摂取できる食品 (ベースブレッド、ベースパスタ、完全栄養食カレー)
	22. 品質可視化技術(鮮度)	品質としての“鮮度”を可視化 (青果物輸送時の鮮度と負荷の測定(三重大学))
	23. 品質可視化技術(美味しさ)	品質としての“おいしさ”を可視化 (AIを活用した「おいしさ」を測定できる光センサー(農研機構))
	24. AI(画像・ビッグデータ解析)	AI(機械学習や画像解析)による生産ライン等の生産性を向上 (機械学習に基づいた不良品を検知するシステム(キューピー))
	25. 製造(生産)ロボット	生産工程の一部(または全部)を代替するロボット (「食パンの焼き型に生地を入れる」ロボット)
	26. 3Dフードプリンター	ペースト状にした食材をノズルから射出し、食べ物を造形 (介護食向けの食品(個別の硬さ、栄養素の調整ができる))
	27. コーティング技術 (鮮度・品質維持)	特定の素材を吹きかけ等により劣化を防ぐ技術 (クチン、卵のたんぱく質などの吹き付け)
【川下】	28. 調理ロボット	ロボットによる調理 (パスタの調理ロボット)
	29. スマート調理家電	IoT化された家電(連動管理調理が可能) (レシピアプリと調理器具の連動)
	30. VR技術	VRを利用したサービス提供 (料理人がVRを用いて、ロボットを遠隔操作して調理)

問11. フードテックを活用した取組を実施していますか。

1. 実施している →→→問 12 へ	2. 実施していない →→→問 14 へ
---------------------	----------------------

問12. 【問 11 で「1. 実施している」を回答された方にお聞きします】

活用したフードテックを問 10 の選択肢から選んだうえで、その具体的な取組内容、およびどのような現場の課題の解決を期待しているのかを下記の選択肢よりすべて選び、ご記入ください。

活用した フードテック	取組内容	解決が期待 される課題



(現場の課題)

1. 技術力・研究開発力強化	2. 新たな製品・サービスの開発力強化	3. 品質の維持・向上
4. 既存製品・サービスの高付加価値化	5. 小ロット対応	6. 現場改善力向上
7. 短納期対応	8. 設備増強等による供給能力の拡充	9. 営業力・販売力の維持・強化
10. 取引先の拡大	11. IT活用事例に詳しい人材の採用・育成	12. 熟練技能者の採用・育成
13. 自社ブランドの育成	14. 知的財産権の保護・活用	15. 公設試験研究機関や大学との連携強化
16. コスト削減	17. 海外展開	18. その他 ()

問13. 【問 11 で「1. 実施している」を回答された方にお聞きします】

フードテックに係る相談先や連携先はありますか。また、相談先・連携先がある場合は具体的な内容をご記入ください。

1. 相談先も連携先もある	2. 相談先はある (連携先はない)	3. 連携先はある (相談先はない)	4. 相談先も連携先もない
---------------	-----------------------	-----------------------	---------------



(具体的な相談先)	(相談の内容)
(具体的な連携先)	(連携の内容・成果)

問14. フードテックを導入する、または導入すると想定した場合、どのような支援等が必要ですか。該当するものをすべて選んで○印をつけてください。

1. フードテックに関する情報提供	2. フードテックに精通した人材の紹介・育成支援
3. 参考となる事例紹介	4. フードテック企業とのマッチング支援
5. 税制優遇	6. フードテック導入に対する財政支援
7. 相談体制 (専門家や支援機関)	8. 公設試験研究機関や大学との連携支援
9. その他 ()	
10. わからない	

問15. コスト削減や生産性の向上の観点から、生産体制においてどの程度の自動化（デジタル化・機械化）がされていますか。該当するものをそれぞれ選んで○印をつけてください。

	すべて手作業	デジタル技術 ・機械を導入※	自動化※	高度な自動化※
原材料 調達	1	2	3	4
製造 加工	1	2	3	4
検査	1	2	3	4
包装	1	2	3	4
発送	1	2	3	4

※デジタル技術・機械を導入：人手を補助するデジタル技術（ソフトウェア含む）や機械を導入している水準。
 自動化：IT化・ロボット等により、ある程度人手を介さずに既存の業務プロセスを自動化している水準。
 高度な自動化：自動化に加え、AIやIoT技術を導入しDXなどに取り組むなど、更なる生産効率の向上を図っている水準。

問16. 品質向上や新規需要の開拓などの観点から、農林水産業（川上）や小売・サービス業（川下）、または官学との連携や6次化※の取組はされていますか。

選択肢1を選ばれた方はその具体的な内容を、選択肢2を選ばれた方は取り組むと想定した場合に希望する連携先（事業者、大学、公設試験研究機関など）についてご記入ください。

※生産(1次産業)、加工(2次産業)、流通・販売(3次産業)を融合することにより、新しい産業を形成する取組。

1. 取り組んでいる（検討している）	2. 取り組んでいない
--------------------	-------------

（具体的な内容／連携先の希望）

3. 食品廃棄物・食品ロス問題についてお尋ねします

問17. 食品廃棄物や食品ロスの対応・対策に取り組まれていますか。該当するものをすべて選んで○印をつけてください。

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. 規格外品や食材の未利用部分の活用（商品開発、販路開拓など） | 2. 歩留まり（または良品率）の改善 |
| 3. 発注や生産計画における予測精度の改善 | 4. 消費期限（販売期限）等の見直し |
| 5. フードバンク、子ども食堂などへの寄付 | 6. 食品ロスの削減目標の設定 |
| 7. 1／3ルールの見直し※ | 8. 消費者啓発 |
| 9. 食品ロス発生量の継続的な計量 | 10. 原材料や商品の保管状況の改善、容器の改良 |
| 11. 取引先からの返品削減 | 12. 取引先との納品期限緩和に向けた調整 |
| 13. その他（ | ） |
| 14. 特になし | |

※サプライチェーンにおいて、賞味期限の3分の1以内で小売店舗に納品する慣例。賞味期限の3分の1以内で納品できなかったものは、賞味期限まで多くの日数を残すにも関わらず、行き場がなくなり廃棄となる可能性がある。

問18. 【問17で「1. 規格外品や食材の未利用部分の活用（商品開発、販路開拓など）」を回答された方にお聞きします】

取り組まれている内容について具体的に内容をご記入ください。

（取組の内容）

問19. 食品廃棄物や食品ロスの削減に向けた課題は何ですか。該当するものをすべて選んで○印をつけてください。

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1. 再利用は衛生面に不安がある | 2. 時間や人手が足りない |
| 3. 商習慣見直しは難しい | 4. 消費者の理解が進まない |
| 5. 何をしたらいいかわからない | 6. 資金が足りない |
| 7. 社員への啓発が難しい | 8. 取組の必要性がわからない |
| 9. 食品ロスはない（発生量はごくわずか） | |
| 10. その他（ | ） |
| 11. 特に課題はない | |

食料品製造業におけるフードテック等の活用に関するアンケート調査 【商工団体向け】

本アンケート調査では、食料品製造事業者に対する支援や取組、フードテック※（先進テクノロジー）等への対応状況、今後の見通し等についてのご意見を伺い、中国地域におけるフードテック等を活用した食料品製造業の成長に資する方策について検討することを目的としています。

※別紙【本調査における「フードテック」について】をご覧ください。

お忙しいところ恐縮ですが、調査にご協力いただきますようお願い致します。

ここで回答して頂いた調査票は、コンピュータ集計により統計的に処理します。個別の団体の結果を公表したり、調査目的以外のことに使用したりすることは一切ございませんので、率直なご意見をお聞かせください。

また、アンケートの集計・分析は「(株)山陰合同銀行 地域振興部 産業調査グループ」に委託しておりますので、返信用の封筒にて **2022年8月31日(水)まで**にご投函ください。(切手不要)

本アンケートについて何かご不明な点などがございましたら、下記までご照会ください。

<設問内容に関するご照会先>

株式会社 山陰合同銀行 地域振興部
産業調査グループ 担当：松田、田立
〒690-0062
島根県松江市魚町10番地
TEL：0852-55-1879 FAX：0852-27-8249

<調査趣旨に関するご照会先>

公益財団法人 中国地域創造研究センター
調査・研究部 担当：小出
〒730-0041
広島市中区小町4番33号 中電ビル3号館
TEL：082-241-9923 FAX：082-245-7629

《メールでの回答を希望される方》

メールでの回答をご希望の方は、以下のメールアドレスにお問い合わせください。その際、「①所属」、「②氏名」、「③電話番号」、「④メールアドレス」の記載をお願いします。メール受領後、本アンケートの調査票のデータをお送りします。

メールアドレス：sangyo@gogin.co.jp (山陰合同銀行 産業調査グループ)

＜記入要領＞

- ・ 選択式の場合、該当する選択肢に○印をお付けください。回答欄がある場合、該当する数字をご記入ください。なお、「その他」を選択された場合は、() 内に具体的な内容をご記入ください。

1. 貴所／貴会の管轄地域内（以下、地域内）における食料品製造業についてお尋ねします

問1. 地域内における食料品製造事業者の会員の割合はいくらですか。

会員総数 (A)	食料品製造事業者数 (B)	割合 (B/A、%)

問2. 地域内の食料品製造事業者より相談を受ける主な経営課題、現場における課題について、それぞれ3つまで選んで○印をつけてください。

《経営課題》

- | | | |
|--------------|-------------|------------|
| 1. 売上（受注）の停滞 | 2. 競争の激化 | 3. 製品（商品）安 |
| 4. 経費の増加 | 5. 原材料価格の上昇 | 6. 合理化・省力化 |
| 7. 資金繰り | 8. 事業の承継 | 9. 業種の成長性 |
| 10. 人員不足 | 11. 人員過剰 | |
| 12. その他（ | | ） |

《現場における課題》

- | | | |
|---------------------|------------------------|-----------------------|
| 1. 技術力・研究開発力 | 2. 新たな製品・サービスの開発力 | 3. 品質の維持・向上 |
| 4. 既存製品・サービスの高付加価値化 | 5. 小ロット（小口）対応 | 6. 現場改善力（SS・QC活動など） |
| 7. 短納期対応 | 8. 設備増強等による供給能力の拡充 | 9. 営業力・販売力の維持・強化 |
| 10. 取引先の拡大 | 11. IT活用事例に詳しい人材の採用・育成 | 12. 熟練技能者の採用・育成 |
| 13. 自社ブランドの育成 | 14. 知的財産権の保護・活用 | 15. 公設試験研究機関や大学との連携強化 |
| 16. コスト削減 | 17. 海外展開 | |
| 18. その他（ | | ） |

(1～10の いずれか)	
(1～10の いずれか)	

2. 地域内におけるフードテックの動向についてお尋ねします

問5. 貴所／貴会はフードテックについて知っていますか。

1. よく知っている	2. 多少知っている	3. ほとんど知らない	4. 知らない
------------	------------	-------------	---------

問6. 貴所／貴会はフードテックに関する相談を受けることはありますか。

1. 毎週ある	2. 月に数件程度	3. 年に数件程度	4. 相談はない	5. わからない
---------	-----------	-----------	----------	----------

問7. 【問6で選択肢1、2、3（『相談を受ける』）を回答された方にお聞きします】
相談を受けるフードテックについて、該当するものをすべて選んで○印をつけてください。

【実用化されているフードテック】

	フードテック	内容・例
【川上】 （生産）	1. 陸上養殖（魚・貝類）	お嬢サバ（鳥取）、オイスターぼんぼん（広島）
	2. 植物工場	光源、温度などすべて管理された工場栽培
	3. 垂直農業	高層建築物の階層や傾斜面を使った農業
	4. スマート農業	ロボット、AI、IoT等の先端技術を活用した農業
	5. 発酵	麹菌や乳酸菌などの微生物を用いた発酵技術
	6. 植物性たんぱく質を用いた代替肉	大豆などの植物性原料を使った肉に近い食品
	7. 代替たんぱく質としての昆虫	たんぱく質源としての昆虫食

【川中】 (製造)	8. 品質可視化技術(糖度)	光センサー(近赤外糖度計)による計測
	9. I o T (データ活用)	I o Tによる既存設備・現場等のデータ収集・活用
	10. 食品残渣処理システム(粉碎・脱水など)	残渣(野菜や果物)の破碎・脱水などによる減量や肥料化
	11. トレーサビリティシステム	原材料の調達から生産、消費、廃棄まで追跡可能なシステム
	12. 分散生産	自然災害などの対応としての生産拠点の分散化
	13. コールドチェーン(鮮度・品質維持)	低温物流(チルド食品、冷凍食品)
	14. 包装・容器技術(鮮度・品質維持)	鮮度を維持するための特殊な包装やフィルム
	15. 搬送ロボット(工場内)	生産工程間の搬送ロボット
【川下】 (販売)	16. 脱プラスチック品の利用(包装・容器)	プラスチック製のものから代替のものへ転換
	17. 分解性プラスチックの利用(包装・容器)	微生物によって分解できるプラスチックの利用
	18. デリバリーサービス	宅配をしていない飲食店も利用できる宅配サービス

【研究段階のフードテック】

	フードテック	内容(事例)
【川上】	19. 細胞培養(培養肉)	動物の細胞を培養し、人工的に成形する肉 (培養ミンチ肉、培養ステーキ肉)
	20. ゲノム編集食品	狙った遺伝子を切るなど、計画的に性質を変えた食品 (サバ(九州大学)、ゴールド二十世紀(梨)(農研機構))
【川中】	21. 完全栄養食	一日に必要な栄養素(の何割か)を摂取できる食品 (ベースブレッド、ベースパスタ、完全栄養食カレー)
	22. 品質可視化技術(鮮度)	品質としての“鮮度”を可視化 (青果物輸送時の鮮度と負荷の測定(三重大学))
	23. 品質可視化技術(美味しさ)	品質としての“おいしさ”を可視化 (AIを活用した「おいしさ」を測定できる光センサー(農研機構))
	24. AI(画像・ビッグデータ解析)	AI(機械学習や画像解析)による生産ライン等の生産性を向上 (機械学習に基づいた不良品を検知するシステム(キューピー))
	25. 製造(生産)ロボット	生産工程の一部(または全部)を代替するロボット (「食パンの焼き型に生地を入れる」ロボット)
	26. 3Dフードプリンター	ペースト状にした食材をノズルから射出し、食べ物を造形 (介護食向けの食品(個別の硬さ、栄養素の調整ができる))
	27. コーティング技術 (鮮度・品質維持)	特定の素材を吹きかけ等により劣化を防ぐ技術 (クチン、卵のたんぱく質などの吹き付け)
【川下】	28. 調理ロボット	ロボットによる調理(パスタの調理ロボット)
	29. スマート調理家電	IoT化された家電(連動管理調理が可能) (レシピアプリと調理器具の連動)
	30. VR技術	VRを利用したサービス提供 (料理人がVRを用いて、ロボットを遠隔操作して調理)

問8. 下記の食に関する課題の各項目（1～10）に対して、地域内で活用されている、または活用が期待されるフードテックはありますか。問7の選択肢（フードテック）より選んで番号をご記入ください。また、既に活用されている特徴的な事例がありましたら、内容をご記入ください。

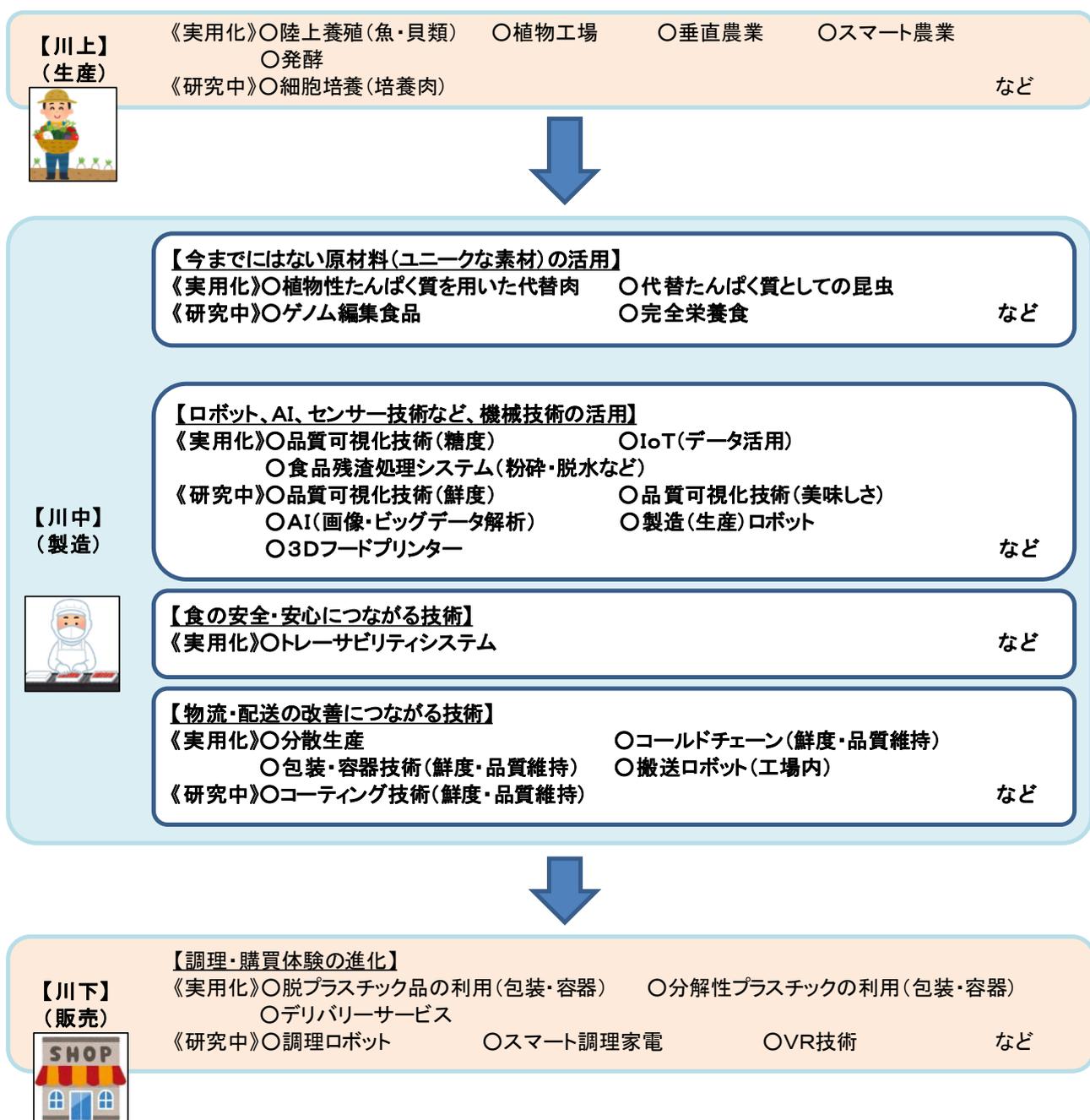
食に関する課題	活用されている フードテック	活用が期待される フードテック
1. 多様な食の需要への対応 (健康志向、菜食主義、ハラール対応など)		
2. (デジタル化やDX等を取り入れた) 地域資源のブランド化や販路開拓		
3. (デジタル化やDXを用いた)生産のスマート化		
4. 食品ロス問題への対応または廃棄物等の削減		
5. 未利用資源の活用		
6. 環境配慮の取組 (SDGs 関連等)		
7. 流通の安定化 (安定供給)		
8. フードバリューチェーンの強化		
9. 外部環境 (原材料高騰など) への対応		
10. その他 ()		

(既に活用している事例)

【本調査における「フードテック」について】

「フードテック」は、『フード』×『テクノロジー』の造語であり、ITやバイオテクノロジーなどの新しい技術を食に掛け合わせてイノベーションをおこし、食に関する課題解決につながることを期待されています。

そこで、本調査においては、フードテックを、「食料品製造業の食に関する課題等の解決に貢献するテクノロジー」と定義し、以下の設問についてお尋ねいたします（なお、主に考えられるフードテックを川上（生産）・川中（製造）・川下（販売）の流れに沿って分類すると、以下のようになります）。



※川中に記載のもので、川上・川下に分類できる技術（事柄）もありますが、本調査においては川中に分類しています。

中国地域におけるフードテック等を活用した
食料品製造業の成長に資する方策検討調査
報告書

2023年3月31日1版1刷

編集・発行 公益財団法人 中国地域創造研究センター

(〒730-0041 広島市中区小町4番33号)

