

## 2021 年度 飯島藤十郎賞業績概要

### 飯島藤十郎食品科学賞

氏名・所属 松村 康生 (まつむら やすき)

京都大学 生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 特任教授

研究課題:分散系食品の高品質化に関する基礎的研究

#### 業績概要

受賞者の研究分野は大きく4項目に分類される。

第1番目の乳化系食品に関する研究は最も主要なものであり発行論文数も多い。受賞者は1989年に英国リーズ大学に留学し、当時のヨーロッパの乳化研究をリードしていた Eric Dickinson 博士の指導のもと、タンパク質および乳化剤の界面吸着挙動および乳化特性に及ぼす影響について研究を開始した。帰国後、その知見を活かし、乳化飲料の長期安定性、ホワイトソースの冷凍劣化等の産業的にも重要な現象の解明に取り組んだ。また、油脂結晶の生成および成長がクリーム中の増粘固化やホイップ時の泡沫形成に寄与することを示した。最近では、乳化剤や動物性タンパク質以外の界面活性素材に注目し、農産物微粒子、多糖類マイクロゲル、大豆オイルボディなどを活用したエマルジョン創製にも果敢にチャレンジしている。このような成果は、昨今の「Plant-based food」に対する社会的要請にも合致したもののといえよう。

第2番目の研究は、食品タンパク質の酵素による機能特性の改変である。本テーマにおいては、主にトランスグルタミナーゼ(TG)と新規な脱アミド酵素、プロテイングルタミナーゼ(PG)を用いている。両酵素の基質特異性、TGによるタンパク質の重合体形成パターン、PGによるタンパク質の高次構造変化等の基礎的な解析に加え、両酵素の反応により基質タンパク質の溶解性、ゲル化性、乳化性、アレルギー性に生じる変化を明らかにした。これらの研究は、その後の両酵素の食品分野での応用の基礎となる知見を与えたものといえる。

第3番目は小麦粉製品に関する研究である。受賞者は、パン、パスタ、パンケーキ等の小麦粉製品に含まれる様々な成分の間で引き起こされる相互作用が全体の品質に与える影響を明らかにした。また、透明化技術と二光子励起蛍光顕微鏡を組み合わせた新規な手法を開発し、小麦粉ドウにおいて表面から深度2 mm以上まで、グルテン骨格を観察することに成功した。パスタ表面の粗さに関する構造解析技術と併せ、今後の小麦粉製品における構造研究に極めて有用な知見を与えたものと評価できる。

受賞者はそのほかにもタンパク質の泡沫特性の改善や大豆中に含まれる「コク味」成分の同定等、食品の品質向上に関する研究を手がけており、これらの業績は第4番目の項目としてまとめられている。

## 飯島藤十郎食品技術賞

氏名・所属 菅沼 大行（すがぬま ひろゆき）

カゴメ株式会社 イノベーション本部 自然健康研究部 部長

共同研究者

・林 宏紀（はやし ひろき）カゴメ株式会社

・松本 舞（まつもと まい）カゴメ株式会社

**研究課題：**皮膚カロテノイドを測定することで野菜摂取量を非侵襲的に容易に推定する装置（ベジチェック®）の開発と実装

### 業績概要

受賞者の業績を、以下に項目ごとに示す。

#### 1. 皮膚カロテノイドの測定値からの野菜摂取レベルの推定

皮膚へのカロテノイド蓄積量は共鳴ラマン分光光度法（ラマン法）により測定できるが、高額かつ複雑な装置を要し簡便に用いることができるものではなかった。しかし近年、ラマン法と高い相関を示す測定法として、LED 照射された光の反射光を測定する手法が開発された。受賞者は、この方法により測定した皮膚カロテノイド値と簡易型自記式食事歴法質問票（BDHQ: brief-type self-administered diet history questionnaire）から求めた野菜摂取量との関係性に基づき、測定値から野菜摂取レベルを推定するアルゴリズムを作成し、野菜摂取量を簡便に推定できる装置を開発した。そして、青森県弘前市の住民を対象とした健康診断において、皮膚カロテノイド値と野菜摂取量とが有意に相関することを確認（沖縄県名護市での健診で追認）するとともに、皮膚カロテノイド値が、野菜摂取量との相関が報告されている血清カロテノイド濃度とも良く相関することを示すことで、開発した装置が野菜摂取レベルの推定に有用であることを確認した。

#### 2. 皮膚カロテノイド値もしくは血清カロテノイド濃度と種々の健康診断の測定値との関係性の解明

皮膚カロテノイド値、血清カロテノイド濃度、野菜摂取量の三者の関係性を検討したのと同じ集団において、皮膚カロテノイド値もしくは血清カロテノイド濃度が高いほど、メタボリックシンドローム関連（内臓脂肪・BMI・血圧・脂質・血糖）の複数の測定値が健康的な値を示すことを明らかにした。このエビデンスは、測定の意義付けや、開発した装置を健康診断の現場で用いる際の指導内容に有用なものである。

#### 3. 野菜摂取介入による皮膚カロテノイド値増加の確認

野菜を原料とする飲料の継続飲用により、皮膚カロテノイド値が有意に上昇することを、健常な成人に対する介入試験で明らかにした。また、皮膚カロテノイド値の推移から、測定値は、およそ過去 1 カ月の野菜摂取量を反映したものであると考えられた。すなわち、行動変容を促す介入の結果検証に活用できることを示した。

以上の研究実績に基づき、タブレット端末と小さな測定デバイスからなる測定装置を製品化（ベジチェック®）し、リース事業を 2020 年から開始しており、社会実装も進んできている。

## 飯島藤十郎食品科学賞 受賞者

No	年度	所属・氏名	研究課題
1	1990 (H2)	聖徳大学短期大学部 教授 田中康夫	パン生地醗酵及び耐冷凍パン酵母に関する研究
2	1992	横浜国立大学工学部 教授 矢野俊正	多孔質食品の物性における特異挙動の解析と多孔質食品形成に関する操作論的研究
3	1994	大妻女子大学家政学部 教授 加藤博通	食品成分間反応に関する食品科学的研究
4	1995	鹿児島大学農学部 教授 檜作進	澱粉科学に関する基礎及び応用研究
5	1999	昭和女子大学大学院 教授 島田淳子	「米と小麦に関する調理科学的研究」－調理過程における物性変化とおいしさの定量的把握－
6	2003	名古屋大学大学院生命農学研究科 教授 大澤俊彦	植物性食品に含まれる抗酸化成分の化学と機能解明
7	2005	鹿児島大学 理事 副学長 竹田靖史	澱粉の分子構造と物性の解明に関する研究
8	2007	九州大学大学院農学研究院 研究院長・教授 今泉勝己	植物起源食品成分に関する脂質栄養学的研究
9		東京大学大学院農学生命科学研究科 教授 北本勝ひこ	穀物加工に使用される麹菌の分子生物学的研究
10	2008	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授 清水誠	食品成分の特性と腸管における機能に関する研究
11	2009	東北大学大学院農学研究科 教授 宮澤陽夫	食品ポリフェノール吸収代謝と抗酸化機能に関する研究
12	2010	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 教授 寺尾純二	食品抗酸化物質の生体利用性と活性発現機構に関する統合研究
13	2011	お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科 教授 香西みどり	食品の調理過程の数量的把握と最適化に関する研究
14	2012	京都大学大学院農学研究科 教授 伏木亨	食品のおいしさのメカニズムの解析に関する研究

15	2013	新潟大学大学院自然科学研究科 教授 門脇基二	栄養によるタンパク質代謝調節と米 の新規生理機能性に関する研究
16	2014	京都大学大学院農学研究科 教授 河田照雄	肥満とエネルギー代謝に関する食 品健康機能学研究
17	2015	京都大学大学院農学研究科 教授 安達修二	反応と物質移動が関与する食品加 工操作に関する工学的研究
18	2016	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授 佐藤隆一郎	代謝制御機能を有する食品成分に 関する分子栄養・食品科学研究
19	2017	九州大学大学院農学研究院 主幹教授 立花宏文	緑茶カテキンによる生理活性発現メ カニズムに関する研究
20	2018	京都大学複合原子力科学研究所 特任教授 裏出令子	タンパク質の構造形成と機能に関 する食品科学研究
21		神戸大学大学院農学研究科 教授 芦田均	生活習慣病予防に関わるポリフェノ ールの機能に関する研究
22	2019	東北大学大学院農学研究科 学術研究員東北 大学名誉教授 駒井三千夫	ビタミン類の新しい機能の解明と食 品の味覚感受性に影響する栄養因 子と遺伝子多型の解析
23	2020	奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 教授 高木博史	製パンプロセスにおける酵母のスト レス耐性機構の解析と育種への応 用に関する研究
24		徳島大学大学院医歯薬学研究部 教授 二川健	サルコペニアに有効な機能性蛋白 質・ペプチド食材の開発
25	2021	京都大学 生存圏研究所 特任教授 松村康生	分散系食品の高品質化に関する基 礎的研究

(注)飯島食品科学賞は、2013年度(平成25年度)から名称を変更し、飯島藤十郎食品科学賞となりました

## 飯島藤十郎食品技術賞 受賞者

No	年度	所属・氏名 (・共同受賞者)	研究課題
1	2007 (H19)	(独)農研機構 食品総合研究所 食品素材科学領域長 大坪研一	PCR 法による米の DNA 判別技術 の開発
2		松谷化学工業株式会社 研究所 取締役副所長 大隅一裕 他 ・松田功 ・菅野祥三 ・岸本由香	難消化デキストリンの開発
3		山崎製パン株式会社 専務取締役 丸岡宏 他 ・深沢忠史 ・山田雄司 ・日俣克一	国産小麦 100%使用した食パン製 造技術の開発
4	2008	(独)農研機構 食品総合研究所 酵素研究ユニット長 北岡本光	ヒトミルクオリゴ糖によるビフィズス因 子と推定されるラクトNビオース製 造法の開発
5	2009	築野食品工業株式会社 取締役副社長 築野卓夫 ・谷口久次 (財)わかやま産業振興財団	米糠副産物からのフェルラ酸の製 造技術の開発
6	2010	(独)農研機構 食品総合研究所 非破壊評価ユニット長 河野澄夫	近赤外分光法による穀物品質の非 破壊評価に関する研究
7		九州大学大学院システム情報科学研究院 主幹教授 都甲潔 他 ・池崎秀和 株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー 代表取締役社長	味認識装置の開発と味のものさし の確立
8		(独)農研機構 食品総合研究所 食品工学研究領域長 五十部誠一郎 他 ・小笠原幸雄 株式会社タイヨー製作所 常務取締役	微細水滴含有過熱水蒸気(アクア ガス)を核とした高度加熱システム 技術の実用化
9	2011	(独)農研機構 食品総合研究所 上席研究員 神山かおる	ヒト生理学的計測による新規な食 品テクスチャー評価法の開発
10		ダイソー株式会社 R&D本部 次長 鈴木利雄	機能性食品素材「高純度β-1,3- 1,6-グルカン」の開発
11	2012	石川県立大学食品科学科 教授 野口明德	押出加工と通電加工の技術開発
12		東京農工大学大学院農学研究院 教授 服部誠	食品バイオハイブリッド創製技術の 確立

13		浜松ホトニクス株式会社 中央研究所 数村公子	好中球の免疫反応を利用した新規 食品機能性評価法の開発
14	2013	太陽化学株式会社 NDS チーム 代表取締役副社長 ジュネジャ・レカ・ラジュ 他 ・中田勝康 ・富永悦子 ・南千代子 ・田島貴之	ニュートリションデリバリーシステム (NDS)のための多様な新規機能性 食品素材の開発及びその基礎とな る界面制御技術の開発
15	2014	大塚製薬株式会社 佐賀栄養製品研究所 内山成人	食品として利用可能なエクオール 産生乳酸菌の発見とそれを利用し たエクオール含有食品の開発
16	2015	農研機構 食品研究部門 食品健康機能研究領域長 山本万里 他 ・酒瀬川洋児 JAかごしま茶業株式会社 代表取締役専務 ・鈴木紳一郎 アサヒ飲料(株)常務取締役 兼 常務執行役員研究開発本部長	機能性表示食品に対応したべにふ うき緑茶活用食品の開発
17		株式会社明治 研究本部食機能科学研究所 プロバイオティクス1G グループ長 狩野宏 他 ・牧野聖也 ・山田成臣	乳酸菌の生理機能を活用したヨー グルトの研究開発
18	2016	農研機構 食品研究部門 先端食品加工技術ユニット ユニット長 植村邦彦 他 ・井上孝司 ポッカサッポロフード&ビバレッジ(株) 新規基盤開発研究所長	交流高電界による食品殺菌技術の 開発と液状食品への応用
19		キリン株式会社 R&D 本部 酒類技術研究所 主任研究員 塩野貴史	天然吸着剤による飲料中のカフェ イン除去技術の開発
20	2017	物産フードサイエンス株式会社研究開発センター 副センター長 栃尾巧 他 ・中村圭伸 同センター長 ・下村吉治 名古屋大学大学院生命農学研究科 教授 ・古賀泰裕 東海大学医学部 客員教授	ケストースによる生活習慣病予防・ 改善効果
21		越後製菓株式会社 取締役新規事業部長 小林篤 他 ・大原絵里 同新規事業室長	食品加工における革新的な高圧処 理技術の開発

22	2018	<p>雪印メグミルク株式会社 ミルクサイエンス研究所          上席研究員 門岡幸男 他</p> <p>・小川哲弘・高野義彦・守屋智博・酒井史彦          (雪印メグミルク株式会社)</p> <p>・西平順 北海道情報大学 副学長・教授</p> <p>・宮崎忠昭 北海道大学遺伝子病制御研究所          特任教授</p> <p>・土田隆 よこはま土田メディカルクリニック 医師</p> <p>・佐藤匡央 九州大学大学院農学研究院 教授</p>	<p><i>Lactobacillus gasseri</i> SBT2055 株          の腸管を介した保健機能研究とそ          の産業利用</p>
23	2019	<p>株式会社ファーマフーズ</p> <p>代表取締役社長 金 武祚 他</p> <p>・堀江典子 ・早川潔 ・古賀啓太 ・中村唱乃</p>	<p>GABA の機能性開発と新市場開拓</p>
24	2020	<p>農研機構 食品研究部門 食品安全研究領域          上級研究員 川崎晋</p>	<p>食品製造現場に適応した簡易迅速          微生物検査法の開発と実用化</p>
25		<p>協同乳業株式会社 研究所          主幹研究員 松本光晴</p>	<p>腸内細菌叢のポリアミン産生を強          化する新規機能性食品の開発</p>
26	2021	<p>カゴメ株式会社 イノベーション本部 自然健康研          究部 部長 菅沼大行 他</p> <p>・林 宏紀 カゴメ株式会社</p> <p>・松本 舞 カゴメ株式会社</p>	<p>皮膚カロテノイドを測定することで          野菜摂取量を非侵襲的に容易に          推定する装置(ベジチェック®)の開          発と実装</p>

(注)技術賞は、2013 年度(平成 25 年度)から名称を変更し、飯島藤十郎食品技術賞となりました