

2022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 松井 利郎

九州大学大学院 農学研究院 生命機能科学部門 教授

研究課題：ペプチドの生体調節機能と生体利用性に関する分析化学的研究

業績概要

受賞者は、「ペプチドは消化分解され、アミノ酸として吸収される」との従来概念を覆し、そのままの形で吸収され、局所で生理機能を発現することを世界に先駆けて実証してきた。特に、高血圧改善作用に関する研究は、大学初の特定保健用食品「サーデンペプチド」として社会還元され、高い学術的・社会的評価を得ている。また、ペプチドを超高感度で高選択的、かつ可視化によって評価できる先駆的分析法を構築し、高血圧だけでなく、動脈硬化、糖尿病、さらには認知症改善作用を有する体内吸収可能な生理活性ペプチドの発見に至っている。

これまでに究明してきたペプチド機能とそれに関連する学術成果を概説する

1. 超高感度・高選択的分析法の構築に基づく食品因子の生体利用性解明

蛍光誘導カラムスイッチング法（ピコモル検出）やアミン誘導 MS 分析法（フェムトモル検出）を構築し、血液一滴（数十 μL ）でのペプチド検出とヒト循環血液系にそのままの形で吸収されること（ C_{max} : $> 1 \text{ pmol/mL-plasma}$ ）を初めて明らかにした。また、MS イメージング法により腸管吸収過程や脳蓄積部位（小脳、松果体、線条体）の可視化に成功している。構築した分析法は、他の食品因子の吸収・代謝・蓄積挙動解析にも適用され、多くの先駆的成果を得ている。

2. 高血圧改善ペプチドの開発と血圧低下機構の解明

樹脂吸着/10%エタノール溶出法の確立によって、血圧低下作用を示すイワシすり身の酵素分解物の無味無臭化とトクホ素材の工業化に成功した。この作用は関与ペプチドである Val-Tyr の血管 L 型カルシウムチャンネル阻害を介した弛緩作用であること、本成果を契機として血管を作用場とするジ・トリペプチドや他の食品因子の同定と血管機能改善に関する多くの成果を得ている。

3. 生活習慣病予防を可能とするペプチドの多機能性解明

体内吸収・臓器蓄積可能なペプチドとして、Trp-His（動脈硬化予防、糖尿病予防、IBD 改善）や Tyr-Pro（アルツハイマー型認知症改善）を明らかにした。また、次世代食機能研究への予測科学の展開を見据え、アディポネクチン受容体の仮想モデル化に成功し、抗糖尿病ペプチドとして Tyr-Pro、Tyr-Pro-Gly、Tyr-Pro-Pro を初めてシミュレーション予測した。

飯島藤十郎食品技術賞

氏名・所属 佐本 将彦

不二製油グループ本社（株）未来創造研究所 研究員

研究課題： プラントベースドフードの基盤技術：大豆分離・分画技術（USS 製法）の開発

業績概要

受賞者は、大豆の特定アレルゲン分子（*Gly m Bd 30K*）を含むリポタンパク質成分についてグロブリン等から遠心分離によって除去する方法を解明し、分画技術の知見を得た。また、この特定アレルゲンを含んでいるリポタンパク質に相当するタンパク質画分を LP: Lipophilic Proteins (脂質親和性タンパク質) と名付けた。

さらなる分画法として、7S グロブリンおよび 11S グロブリンと共に LP を分画する方法を報告し、リポタンパク質が大豆タンパク質に占める割合を報告した。LP 画分は、さらにオイルボディー親和性タンパク質 (OBAP) と極性脂質親和性タンパク質 (PLAP) に分画できる。このことにより、これら 2 つの LP 画分に加え、大豆ホエータンパク質とグリシニンおよび β -コングリシニンの 5 つの画分の含量から大豆に含まれるタンパク質組成量を理解することができることを報告した。

これらのタンパク質組成に関する概念（たとえば、OBAP は大豆油を多く含んでいることなど）や、それらの溶解性の特性に関する知見を利用して、工業的にリポタンパク質と水溶性タンパク質に分ける方法を考案し、連続生産が可能となる製造工程を発案した（当該分画法および製造工程は非公開義務扱い）。

この発案を受けて、会社が主導する実現化へのプロジェクトが発令され、分画物（豆乳クリームと低脂肪豆乳）が商品化された。商品の特性として、低脂肪豆乳では、脂質がほとんどないことから発酵中に脂質から派生するフレーバーが少ないため、発酵による品質向上に適性がある。

一方、豆乳クリームは、牛乳の生クリームと類似した乳化物のリッチテイスト感の持続性など乳化物のコクの助長効果に適性がある。これら分画物を利用した多くの乳製品様のプラントベース食材が生まれている。調理用や製菓用のクリーム様素材、ホイップクリーム、チーズ様素材、バター様素材、また一部は卵代替食材に関する商品化に寄与している。将来的にこれらの商品が進展することによって、おいしさと健康（タンパク質栄養と生体調節機能）の観点から、大豆タンパク質の摂取機会を増やすことに寄与できると考えられる。

さらには、環境影響や輸入状況の変化などに伴って起きる動物性タンパク質の供給不安の観点から、代替できるタンパク質供給源として、将来的にリスクヘッジの可能性を高めることに貢献できると考えられる。

受賞者は、これらの状況を発展させる基盤技術をタンパク質分画研究から確立させ、食品市場に提供した者と評価される。

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	食品の調理過程の定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 (H31)	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
26	2022	九州大学大学院 農学研究院 教授 松井利郎	ペプチドの生体調節機能と生体利用性 に関する分析化学的研究
(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 ・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 ・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 野口明徳	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	2013	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		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 ・酒瀬川洋児 JA かがしま茶業株式会社 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	2016	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		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 ・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	2017	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		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 梶尾巧 ・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	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 ・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) ・西平順 北海道情報大学 副学長・教授 ・宮崎忠昭 北海道大学遺伝子病制御研究所 特任教授 ・土田隆 よこはま土田メディカルクリニック 医師 ・佐藤匡央 九州大学大学院農学研究院 教授	<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
23	2019 (H31)	株式会社ファーマフーズ 代表取締役社長 金 武祚 他 ・堀江典子 ・早川潔 ・古賀啓太 ・中村唱乃	GABA の機能性開発と新市場開拓
24	2020	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	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
25		協同乳業株式会社 研究所 主幹研究員 松本光晴	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
26	2021	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 ・林 宏紀 カゴメ株式会社 ・松本 舞 カゴメ株式会社	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
27	2022	不二製油グループ本社株式会社 未来創造研究所 研究員 佐本将彦	プラントベースドフードの基盤技術：大豆分離・分画技術 (USS 製法) の開発
(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			