

2019年度 飯島藤十郎賞受賞者業績概要

【飯島藤十郎食品科学賞】

氏名・所属	駒井 三千夫 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
研究課題	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
<p>ビタミン類の新しい機能の解明</p> <p>ビタミンK、ビオチン、パントテン酸等の腸内 microbiota が産生するビタミン類を対象としたが、とくに業績が顕著なビタミンKについて記す。摂取したビタミン K1 が体内の各組織の酵素によってビタミン K2 の一種であるナキノン-4 (MK-4) に変換されることを、無菌動物(マウスとラット)を用いて初めて提唱した。この成果によって従来の腸内細菌介在説を覆す事ができ、血液凝固と骨形成機能を持つ Gla タンパク質生成作用しか知られていなかったビタミンKの国内外における新しい研究展開に大きく貢献した。さらに、変換生成されるMK-4の生理的意義について解析した結果、①抗炎症作用(NF-κBの発現抑制)、②性腺におけるテストステロン生合成促進作用(Gla 化非依存的な PKA の活性化とその下流のシグナルを介する)、③インスリン抵抗性(感受性)改善作用(cAMP 介在)、について in vivo, in vitro に証明し、MK-4 が発癌や生活習慣病の予防にも寄与している健康長寿因子であるという新しい機能を世界に先駆けて提唱してきた。</p> <p>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</p> <p>①亜鉛と炭酸脱水酵素: ラット三叉神経舌枝を用いて炭酸飲料の炭酸刺激味の受容機構の解明を行い、炭酸によるピリピリ・チクチク感は、水に溶けた炭酸ガスが舌表皮組織内の神経終末に到達して受容されることと、その際に表皮組織内の炭酸脱水酵素(CA)という亜鉛酵素が働き、プロトン(H⁺)と重炭酸イオン(HCO₃⁻)を生じさせることによって感じることを証明した。さらに、CA 阻害剤を舌に滴下した実験や、CA 活性が低下する亜鉛不足状態になると炭酸刺激味が感じにくくなることを神経生理学的に証明したばかりでなく、CA は基本味の受容にも関与している重要な因子であることを明らかにした。さらに、これを亜鉛不足による味覚障害の研究に発展させ、味覚の受容に亜鉛が必須であることを一端を証明した。また、②経口的に投与した亜鉛が、低下した食欲を増進させる機構をラットで証明して、ヒト臨床試験に応用し、食欲が激減している外科手術後の高齢者に適用して食欲を改善させて健康の回復に貢献した実績がある。さらに、③ヒト苦味受容体 TAS2R の発癌リスクや生体防御機構への関与についても解析して、消化器系癌患者の TAS2R 38 の 3 通りの遺伝子多型のうちの一つの遺伝子型が発癌リスクに関与している可能性を初めて提唱した。</p>	

【飯島藤十郎食品技術賞】

氏名・所属	金 武祚 株式会社ファーマフーズ 代表取締役社長 【共同研究者】 堀江典子・早川潔・古賀啓太・中村唱乃 (株式会社ファーマフーズ)
研究課題	GABA の機能性開発と新市場開拓

GABA は抑制系の神経伝達物質としてヒト体内において重要な役割を果たしている生体内アミノ酸の一つである。GABA を高機能な機能性食品として普及するには、天然由来の安全でかつ高純度な GABA 素材の開発と応用技術が望まれていた。そこで金らは GABA が幅広く機能性食品として普及する為に、3 つの実用化研究に取り組んだ。(1)食品として安全に食する事ができる高純度 GABA の大量製造技術の研究、(2)GABA の新規生理機能性の研究、(3)幅広い応用・市場開拓を可能にするアプリケーションの開発研究である。

(1) 食品としての高純度 GABA の大量製造技術の研究

金らは伝統発酵漬物の一種に GABA が極めて多く含有する事を見出した。漬物中の各種菌のスクリーニングを進める中で、低 pH 環境下で非常に高い GAD (glutamate decarboxylase) 酵素活性を示し、また高塩条件でも菌が増殖する極めて特殊な乳酸菌を見出した (Fig.1)。本菌は 16S rRNA 系統解析を含めた菌同定手法を検討した結果、新種の菌である事が判明、本菌を *Lactobacillus hilgardii* K-3 株と命名した)。本乳酸菌 K-3 株は、食経験豊富な漬物から発見されたため食品としての安全は担保されており、結果、高純度の GABA を食品分野へ応用する事が可能となった。

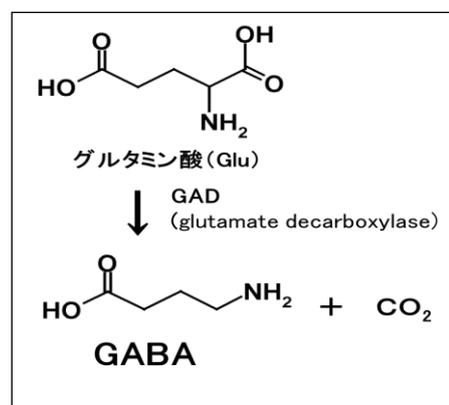


Fig.1

(2) 高純度 GABA 摂取による新規生理機能性の研究

金らは GABA の経口摂取によるリラックス効果ならびに抗ストレス効果を初めて見出した。(日本農芸化学会発表(2002 年))。ストレス効果の試験は、各種動物試験で有効性を確認した後、その結果を基に人による各種試験を実施した。その一つとして日本一の吊り橋である「谷瀬の吊り橋(奈良県)」(全長 300 m、高さ 54m)を、高所を苦手とするの被験者が渡る事で負荷したストレスを計測するという斬新な試験を実施した。

ストレスのマーカーとしては唾液中のクロモグラニン A (CgA) に着目し、定量分析する事で効果の有用性を見出した。更なる機能として睡眠効果も見出したが、睡眠効果に関しては、脳波計(スリープウェル™)を用いて GABA 摂取による深睡眠(ノンレム睡眠)に与える影響のデータを取得し、学会発表、論文投稿を行った。また、2015 年には GABA の成長ホルモン分泌促進効果に着目し、ホエイプロテインと同時摂取した際の筋肉への影響についてデータを取得し、国際学会(2016 年(米国))で発表を行い GABA の新規機能分野を切り開いた。

(3) アプリケーション技術研究と市場の拡大

2006年 GABA チョコレート(江崎グリコ)の上市をきっかけに、飲料、コーヒー、ヨーグルトなど Pharma GABA™ 配合商品が数多く国内外に商品化される事になり、約10数年間をかけ GABA ブームを作り上げた。2015年4月からスタートした「機能性表示食品」においては、GABAを配合する事で「精神的ストレスの緩和」を謳った健康食品が日本で初めて受理され、発売する事となった。本件をきっかけに GABA を使用した機能性表示食品の件数が急速に増え、現在では当該製品が全体で277件となった。GABA を用いたヘルスクレームは現在4つあり、1)ストレス緩和、2)疲労軽減、3)血圧低下作用ならびに4)睡眠の質改善に関して機能性表示食品への登録が可能となった。GABA はサプリメントの応用から菓子、飲料、そして米、麺、ハム等広く一般食品へ広がっている。

また、GABA は日本国内だけでなく海外市場においても広く展開している。米国では FDA の GRAS(The Generally Recognized as Safe)の認証を取得(2008年)、北米のマーケットリサーチで PhramaGABA™ がアミノ酸部門 No.1 の売上となった。更に GABA 含有サプリは中国において2020年オリンピックの公式サプリとなった(2017年)。以上、金らの開拓した応用技術開発により、大手メーカーでの飲料、サプリメント、一般食品等で広く発売され、新市場を開拓した。

この20年間で国内外の大きな新市場を作り上げることにより、GABAとして年間150tとなる世界一の出荷量を達成した。

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 (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

(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	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 栃尾巧 ・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 gasser</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 武祐 他 ・堀江典子 ・早川潔 ・古賀啓太 ・中村唱乃

(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