

平成 28 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 | 佐藤 隆一郎 東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授 |
| 研究課題 | 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 |

佐藤隆一郎氏は東京大学大学院において、乳タンパク質カゼインの消化産物によるミネラル代謝制御について研究業績を挙げ、農学博士号を取得した。消化管内で生成されるカゼインホスホペチド(CPP)の生成機構、カルシウム可溶化・吸収促進機構を明らかにし、その後 CPP は機能性食品成分として製品化され、種々の食品に多用され今日に至っている。

卒業後、薬学領域で助手として採用され、コレステロール代謝調節研究の道に進まれた。爾来 30 年間、コレステロール研究を中心に脂質代謝制御に関する基礎研究を開拓し、ここ 10 年間は生活習慣病の発症を遅延、あるいは改善を目指した食品科学応用研究も進展させている。コレステロール代謝研究では、動脈硬化発症とコレステロールの代謝制御、リボタンパク質分泌制御について研究を開拓し、一流誌に論文を発表している。さらに、4 年間に及ぶ米国留学時代には、コレステロール代謝、脂肪酸代謝の中心的制御因子である SREBP の発見、機能解析研究を手がけ、世界的先端研究に従事してきた。帰国後も薬学領域で脂質代謝制御機構の分子細胞生物学的研究を開拓した。これら一連の基礎研究はその後の食品科学研究を開拓する際の、理論的基盤として重用されている。東京大学大学院に助教授として着任後は、脂質代謝制御に留まらず、肥満研究、エネルギー代謝研究、骨格筋機能研究を開拓し、同時に分子細胞生物学的手法を駆使し、食品機能を解析する斬新な方法論を開拓している。その中でも、アミノ酸の Glutamine に SREBP 活性を変動させ、脂質代謝を調節する新たな機構を見出し、アミノ酸代謝-脂質代謝の新規クロストークを提示した。ブドウ果皮に含まれる resveratrol に関しても、SREBP 活性を調節する新たな機構を提示している。抗肥満、糖代謝改善効果が期待される標的分子を定め、その受容体 TGR5 のリガンド活性を有する食品成分を探査し、柑橘成分ノミリンを見出している。最近では、大豆タンパク質の代謝改善効果の新たな分子機構を明らかにし、ホップ成分キサントフモールのコレステロール代謝改善効果の分子細胞生物学的機能解明、フラボノイド類のルテオリンによる肝臓核内受容体 HNF-4 活性制御の分子基盤をそれぞれ明らかにし、一流学術誌に論文を報告している。これらの成果は、国民の健康維持に寄与すると同時に、今後の機能性表示食品等の開発の重要な拠り所となる事が期待される。

【飯島藤十郎食品技術賞】

| | |
|-------|---|
| 氏名・所属 | 狩野 宏 株式会社明治 研究本部 食機能科学研究所 乳酸菌研究部 プロバイオティクス1G長 【共同研究者】 牧野聖也 山田成臣 同上グループ |
| 研究課題 | 乳酸菌の生理機能を活用したヨーグルトの研究開発 |

本技術開発研究は、特定の乳酸菌株およびそれを用いたヨーグルトに関し、生理効果の立証と実用化を果たし、機能性ヨーグルトの普及に寄与したものである。当該研究所は乳酸菌研究を継続的に進め、知見を蓄積させてきた成果として、胃の健康維持に特化したヨーグルトの実用化に成功した。その後、本技術賞の表彰対象である 1073R·1 株を用いた免疫の活性化に特化したヨーグルトの実用化、更には PA-3 株を用いたプリン体の吸収低減、尿酸値の改善に特化したヨーグルトの実用化へと展開させ、新たなヨーグルト市場の拡大に貢献してきた。研究開発の概要は以下の通りである。

免疫は感染に対する主要な生体防御システムである。免疫賦活の観点から乳酸菌研究を行った結果、*Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* OLL1073R·1 が多糖体を大量に産生し、且つその多糖体が免疫細胞を活性化することが見出された。また、動物試験では、本菌株で発酵したヨーグルト又は多糖体の摂取によりインフルエンザ感染後の生存日数の延長や各種免疫応答の増強を確認した。更に、高齢者を対象としたヒト試験により、本ヨーグルトが風邪症候群の罹患リスクを低下させることを立証した。

また、高尿酸血症は痛風の発症リスクを高めるほか、腎障害や尿路結石、メタボリックシンドローム等との関連も報告されている。高尿酸血症の一要因として、食物に含まれるプリン体の過剰摂取が挙げられる。PA-3 株を用いた新規ヨーグルトは、腸管から吸収されるプリン体の量を乳酸菌で低減させることを目的とした新しい発想に基づき開発されたものである。研究開発においては、最初にプリン体を腸管で吸収されにくい構造に分解する活性（プリンスクレオシダーゼ活性）を指標に、乳酸菌 192 株から *L. gasseri* PA-3 を選抜した。次に、*L. gasseri* PA-3 自らがプリン体を菌体内に取り込む作用もあり、そのため動物にプリン体と同時に経口投与するとプリン体の吸収を低減させることを確認するとともに、*L. gasseri* PA-3 を含むヨーグルトの継続摂取により尿酸値が改善されることをヒト試験で立証した。

これらのヨーグルトの創出および社会への普及は、国民の健康増進や生活の質向上に貢献するとともに、我が国の食品産業の国際競争力強化にも繋がるものである。

【飯島藤十郎食品技術賞】

| | |
|-------|--|
| 氏名・所属 | 植村 邦彦 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門 先端食品加工技術ユニット長 【共同研究者】 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 所長 |
| 研究課題 | 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 |

平成 8 年に大きな社会問題となった病原性大腸菌 O157 による食中毒事故に対応するため、平成 9 年より、電気による食品の殺菌技術の開発に着手した。植村は、これまでに食品に外部から電界を印加して食品中を流れる電流と食品の抵抗成分により食品自身が発熱するジュール加熱と呼ばれる電気加熱に関する研究を行い、食品の均一迅速加熱を実現した。ただし、ジュール加熱による殺菌は、熱的な効果だけだと考えられてきた。そこで植村は電気的な殺菌効果を得るため、ジュール加熱の電界強度を大幅に高めることにより、大腸菌など微生物に物理的な損傷を与えることができないかとの発想に基づいた電気的殺菌の研究を行った。その結果、5kV/cm 以上の電界強度の交流を食品に与えた場合、大腸菌の細胞膜に穴を開ける電気穿孔、およびジュール加熱による温度上昇による相乗効果のため、大腸菌などの微生物を瞬間的（0.01 秒以下）に殺菌することを見出した。さらに、装置を改良して 1.0MP 以下の加圧下で交流高電界処理を行うことにより、大腸菌などの微生物よりも耐熱性が高い細菌芽胞の殺菌が可能となった。その後、装置メーカーおよび飲料メーカーと共同開発を続け、実用規模の果汁飲料の高品質殺菌装置を開発した。平成 26 年 1 月に、飲料メーカーから本技術を利用したレモン果汁の製品の上市に至った。本技術で商品化されたレモン果汁は、従来加熱を行った従来製品に比べて、加熱による褐変率は約 1/5、加熱臭の発生は約 1/4、ビタミン C の減少が 1/10 となるなど、製品の大幅な高品質化が実現した。本技術を利用した製品は、原材料の品質を維持しつつ、保存性を高めることができることから、本技術は、製品を上市した飲料メーカー以外にも、乳飲料メーカーにも導入され、平成 28 年に、本技術を利用した殺菌牛乳が上市された。本技術や水中短波帯交流加熱などの電気を利用した殺菌技術は、農産物原料の品質劣化が少なく保存性が高まることから、輸出用食品の殺菌処理に好適であり、優れた国産農林水産物の海外輸出促進に貢献することが期待されている。

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 | 平成2年 | 聖徳大学短期大学部 教授 田中 康夫 | パン生地醸酵及び耐冷凍パン酵母に関する研究 |
| 2 | 平成4年 | 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 | 平成6年 | 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 | 平成7年 | 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 | 平成11年 | 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 | 平成15年 | 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 | 平成17年 | 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 | 平成19年 | 九州大学大学院農学研究院 研究長・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 | 平成20年 | 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 | 平成21年 | 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 | 平成22年 | 徳島大学大学院ヘルスサイエンス研究部 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 | 平成23年 | 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 | 平成24年 | 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 | 平成25年 | 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 | 平成26年 | 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 | 平成27年 | 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 | 平成28年 | 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 |

(注) 飯島食品科学賞は、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 | 研究課題 |
|----|-------|--|---|
| 1 | 平成19年 | (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 | 平成20年 | (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 | 平成21年 | 筑野食品工業株式会社 取締役副社長 築野 卓夫 財わかやま産業振興財団 谷口 久次 | 米糠副産物からのフェルラ酸の製造技術の開発 |
| 6 | 平成22年 | (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 株式会社インテリジェントセンター・テクノロジー 代表取締役社長 池崎秀和 | 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 株式会社タイヨー製作所 常務取締役 小笠原 幸雄 | 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 | 平成23年 | (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 | 平成24年 | 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 | 平成25年 | 浜松ホトニクス株式会社 中央研究所 敷村 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 |

| No | 年度 | 所属・氏名 | 研究課題 |
|----|-------|--|---|
| 15 | 平成26年 | 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 | 平成27年 | 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 JAかごしま茶業株式会社 代表取締役専務 酒瀬川 洋児 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 鈴木 紳一郎 | 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 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 | 平成28年 | 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 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 井上孝司 | 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 |

(注) 技術賞は、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