

プラットフォーム名：

「水質を改善することで抗糖化物質の含有量増加を目指した機能性農作物の栽培と循環型栽培方法の研究開発プラットフォーム」

名称が「水質を改善することで抗糖化物質の含有量増加を目指した機能性農作物の栽培と循環型栽培方法の研究開発プラットフォーム」と難解なので解説します。核となる技術は「特殊加工陶器片」による水質改善・土壌改良作用です。本技術を用いると増殖したシアノバクテリアが持続的に酸素を発生。水中・土壌中酸素濃度増加、殺菌作用、消臭作用、農作物収穫増加、環境改善が期待されます。さらに収穫作物の品質の向上・生理活性の増強作用を検証することを目的にしています。興味がある方はプラットフォームにご参集ください。

連絡先：liaison@yonei-labo.com

記

1 研究開発プラットフォームの目的

植物は光合成中に大量のフリーラジカルを産生するため、その保護のためにフラボノイド系の抗酸化物質を産生することが知られている。我々は、食物の生育に欠かせない水に含まれる酸化物質を触媒によって消失せしめること、さらに還元性の高い水を与えることで、果物が産生する抗糖化成分の変化やヒトに対する認知機能の改善効果などを客観的に評価することで、美味しく健康を維持できる農産物を栽培するとともに、同触媒による有機物の処理プラントを作成して農業の効率化を目的とする。

2 研究開発プラットフォームの名称

水質を改善することで抗糖化物質の含有量増加を目指した機能性農作物の栽培と循環型栽培方法の研究開発プラットフォーム

3 研究開発プラットフォームのプロデューサー

学校法人同志社 同志社大学大学院生命医科学研究科
教授 米井 嘉一

4 主たる事務所の所在地

京都府京田辺市興戸南鉾立 97-1

5 設立時の会員の名称又は氏名及び住所

A. 特別会員

- (1) 学校法人同志社 同志社女子大学 京都府京田辺市興戸南鉾立 97-1
- (2) 学校法人同志社 同志社大学 京都府京田辺市多々羅都谷 1-3

B. 法人・団体会員

- (1) パテントナビ株式会社 神戸市灘区記田町 1-3-16
- (2) 株式会社スイープ環境テクノロジー 名古屋市中区栄二丁目 13-1

C. 個人会員

いちごの郷 近藤 泰

愛知郡東郷町諸輪吉田 8 8 - 1 6 1

近藤 泰

6 プラットフォーム管理運営機関及び担当者

学校法人同志社 同志社女子大学 薬学部 京都府京田辺市興戸南鉾立 97-1

(担当者) 薬学部 教授 杉浦 伸一

7 主な事業内容

- (1) 農産物の糖化ストレス改善効果の検証
- (2) 農産物の生体ストレスに対する改善効果の検証
- (3) 研究成果等の情報発信及び新たなプラットフォーム会員の勧誘
- (4) その他「知」の集積と活用場の産学官連携協議会の活動への協力 等

8 活動予定期間

2018年7月～2023年7月 (5年間)

9 組織等

- ① プロデューサー 米井 嘉一
・事業総括、マネジメント責任者

- ② コーディネーター

同志社大学生命医科学部 アンチエイジングリサーチセンター

研究コーディネーター 磯崎 晴吾

・農業分野を中心とした評価技術・生産者とのコーディネート

- ③ 研究代表者 同志社女子大学 教授 木津 良一

・農産物の研究開発統括

10 研究開発プラットフォーム設立の経緯

研究プラットフォームの概要

農林水産業が関わる研究では、商業化を見据えた方略が必要である。当プラットフォームの杉浦らは健康食品及びその素材による機能性評価の研究について、旧茶の雫石鹼による食物依存性運動誘発性アナフィラキシーおよびロドレノールによる白斑の原因を究明した（化粧品中のタンパク質等の安全性に関する緊急疫学調査，厚生労働省科学研究費補助金（厚生労働科学特別研究事業））。両者は化粧品による同じ副作用と考えられるが、前者は食品であるコムギタンパクを石鹼に混合することで発生した副作用であり、後者はいわゆる効きすぎであった。この研究は、**Skin Safety Case Information Network of Cosmetics and Other Products: SSCI-Net**として、これら研究成果に基づき産学官を連携する仕組みとして運営される契機となった²⁾。この問題から理解できるように、農産物が生体機能に影響を及ぼすことは明らかであり、医食同源と言われる如く農産物は適切に使用することで様々な効能を発揮する。我々は同様に沈香葉の整腸作用¹⁾と適切な使用量を明らかにしており、また、米井らの研究グループは、地方を活性化して一億総活躍社会を実現のためには農林水産業の活性化が重要³⁾と考え、食品の糖化ストレス防止効果に着目し、様々な農作物や食品の抗糖化作用を検証してきた。糖化は酸化ストレス同様に、老化危険因子の指標であり、今回当プラットフォームでは、同志社大学および同志社女子大学の有するストレス評価、認知度評価及び抗糖化に影響する農産物の探索及び生育方法の検討を課題としたプラットフォームを構築することとした。

糖化ストレス研究の意義

人類は数十万年前から酸化ストレスと戦ってきた。身体には抗酸化システムが備わっている。一方、糖化ストレスが脅威となったのはたかだか数十年前であり、身体はこれに対し極めて無防備である。糖化ストレスが強い疾病である肥満、糖尿病、脂質異常症は増加の一途を辿っている。現代はまさに糖化ストレスと戦う時代なのである。

糖化ストレス研究における *in vitro* 評価試験は八木雅之（同志社大学）が分担する。糖化ストレス抑制作用には糖質分解酵素阻害作用、糖化反応阻害作用、糖化最終生成物

（advanced glycation end products ; AGEs）分解排泄作用および抗酸化作用がある。米井らの研究グループでは、既にこれらの作用評価系を構築し、茶・ハーブティー⁴⁾、野菜・ハーブ類⁵⁾、フルーツ⁶⁾、発酵食品⁷⁾など、500種以上の食品について評価してきた。本評価試験では日本および世界的にも嗜好性が高く、周年栽培可能で、品種が豊富なイチゴ（オランダイチゴ）に着目し、糖化ストレス抑制作用を評価する。試料には日本国内で登録されている品種のうち約30種を対象とする。イチゴ花托部（可食部）を乾燥粉末化後、熱水または70%エタノールで抽出液を得て試験溶液とする。その後、試験溶液のアミラーゼおよび α グルコシダーゼ阻害作用、ヒト血清アルブミンおよびコラーゲンに対する糖化反応抑制作用、AGEs架橋切断作用、酸化蛋白分解酵素（oxidized protein hydrolase ; OPH）活性増強作用および抗酸化力（antioxidant power ; AP）を測定する。これらの測定結果から糖化

ストレス抑制作用が強い品種 5 種程度を選定する。選定した品種については試験溶液を分離精製し、作用成分を同定する。同定した作用成分については、各品種中に含まれる成分量を測定するとともに、本成分を栽培および収穫時の品質管理指標とする。さらに作用成分は細胞および動物実験系において、糖化ストレス抑制および認知機能改善作用の発現に関するメカニズムを解析する。これらの評価試験結果から 1~2 品種を選定し、ヒトでの臨床評価試験に繋げる。

期待できる効果・ポイントは以下の通りである。第一に、抗糖化作用と認知機能改善作用を有する優良品種を選別できること、第二に、老化・疾病予防を有する作物品種による農産物資源のブランド化できること、第三に、品質管理可能な機能性作物の作出による農作物の安定供給化、第四に、高付加価値品種の栽培による農家の所得向上が挙げられる。研究成果並びに社会への波及効果は大きいと予想される。

水質改善の意義

酸化還元電位の低い、いわゆる還元水は、様々な疾患モデル動物において認知機能の改善、炎症の抑制、また線虫において寿命の延長が示されており、ヒトにおいても疾患の改善効果が報告されている 8)。これらの作用は、体内の活性酸素の除去によるものと考えられており、様々な生物種において確認されてきた。植物においては、光合成時に大量に発生する活性酸素が植物自身に障害をもたらすことから、組織内にポリフェノールなどの抗酸化物質を産生することが知られている。つまり、農産物の栽培においても還元性の高い水を用いることで、光合成の負担を軽減し、農産物が産生する抗糖化物質の含有量が増えることで農産物が病気にならずに収穫量をさせることが期待できる。また、今回使用する触媒は 500°C 程度に熱することで、有機物を短時間で還元炭化させることを確認できており、水質改善と同時に収穫後に大量発生する根株を処理する循環型農業を提案できるものと考えている。

- 1) 坂井 良輔, 中尾 誠, 杉浦 伸一, 丸山 広恵, 河野 宏行, ジンチョウゲ科ジンコウ属 (Aquilaria 属) 植物の葉部エキス含有食品の便通改善効果 ~プラセボ対照二重盲検クロスオーバー試験~, 薬理と治療 2017 45(1) 113-120
- 2) 松永佳世子, 皮膚科医から見た化粧品の安全性の現状と安全性確保のための提案, 日本化粧品科学
- 3) 米井嘉一, 鈴木康裕 (監修), 特集: 一億総活躍社会実現のためのアンチエイジング, アンチエイジング医学 2017 13(2) 192-242
- 4) M. Hori, M. Yagi, K. Nomoto, et al., Inhibition of advanced glycation end product formation by herbal teas and its relation to anti-skin aging. 2012 ; Anti-Aging Medicine 9(6) : 135-148.
- 5) Y. Ishioka, M. Yagi, M. Ogura, et al., Antiglycation effect of various vegetables: Inhibition of advanced glycation end product formation in glucose and human serum albumin reaction

- system. 2015 ; Glycative Stress Research 2(1) : 22-34.
- 6) L. Parengkuan, M. Yagi, M. Matsushima et al., Anti-glycation activity of various fruits. 2013 ; Anti-Aging Medicine 10 (4) : 70-76.
 - 7) Y. Tanaka, M. Yagi, W. Takabe et al., Anti-glycative effect of yogurt: Prevention of advanced glycation end product formation. 2017 ; Glycative Stress Research 4(1) : 25-31.
 - 8) Asako Yoritaka, Masashi Takanashi, Masaaki Hirayama, Toshiki Nakahara, Shigeo Ohta, Nobutaka Hattori, Pilot study of H2 therapy in Parkinson's disease: A randomized double-blind placebo-controlled trial, Movement Disorders, Vol. 28(6) : 836-9