

先進医療機関で「1,670 億個(1g あたり)のエクソソーム」が
やおむす 八百結び農法®で生み出した「やおむす 八百結びのにんじん」から検出
「健康土壌」がもたらす「植物性エクソソーム」は、にんじん 1 本から「25 兆個」を超える！



土着微生物の活性によって土を発酵させる新しい土づくりを実践する 壤結合同会社(よみ:つちむすび、所在地:東京都千代田区、代表社員:金瀬伸吾)は、テクノロジーと栄養学を融合させた国産野菜パワーを提供するベジタブルテック株式会社(本社:広島市西区、代表取締役:岩崎 真宏)、および修復医療エクソソームとテロメア研究に基づく「細胞活性メソッド」で健康長寿社会を創造する ExoEarth 株式会社(よみ:エクソアース、本社:東京都港区、代表取締役:西平 隆)と取り組む、『医食土同源』をテーマに“食べるエクソソーム”分野の開発に向けた共創プロジェクト「EXO-Vege プロジェクト」において、「八百結びのにんじん」より、1,670 億個(1g あたり)の豊富なエクソソーム様粒子が検出された(*1)ことをお知らせいたします。



検体名	全体粒子量	エクソソーム様粒子量 (30nm-150nm 粒子量)	エクソソーム様粒子 含有量比率
やおむす 八百結びのにんじん (1g あたり)	3,310 億個	1,670 億個	50.5%

図 1:「八百結びのにんじん」に含まれるエクソソーム様粒子量の分析

● 食物摂取で獲得できる「食事由来エクソソーム(食事由来 miRNA)」

エクソソーム(Exosome)は細胞から分泌される直径 30~150 nm(ナノメートル:10 億分の 1 メートル)の顆粒状の物質です(図 2)。分泌した細胞の miRNA(マイクロ RNA, microRNA)が血流によって運ばれて受け取り側の細胞に伝達され、離れた細胞内で送達された miRNA が機能していることが報告されたことから(*2)、エクソソームは細胞間で miRNA を送達するための情報伝達物質として働いています。

エクソソームには、「内因性エクソソーム(人体の中の細胞がつくり出すエクソソーム)」と「外因性エクソソーム(人体内では補うことができない、食材の生命体遺伝情報を含むエクソソーム)」が存在します。そして、この 2 つのエクソソームで人体の細胞はコントロールされています。我々は、食由来の「外因性エクソソーム」を食べて生きてきた生物です。すなわち、我々は栄養成分(たんぱく質、脂質、炭水化物、ビタミン、ミネラル)だけではなく、他の生物が生きてきた環境で出している遺伝情報(miRNA を含め)を体内に取り入れて、その情報を得てコミュニケーションして生きているのです。

外因性エクソソーム(食事由来エクソソーム)は、内因性エクソソームで補うことはできません。
だから食から摂取することが重要です。

近年、生体における miRNA の機能性は注目されており、miRNA の機能を発見した功績によりマサチューセッツ大学のビクター・アンブロス教授とハーバード大学のゲイリー・ラブカン教授は 2024 年ノーベル生理学・医学賞を受賞しました(*3)。

ヒトにおいて miRNA は数千種類が確認されており、エクソソーム内 miRNA の種類と組み合わせは細胞の状態によって変化しています。成長期と老化期でも変化し、運動や食事内容、精神状態によっても変化し、適時細胞機能を調節しています。同様に、野菜など植物や肉、魚なども miRNA を含むエクソソームによって自身の細胞をコントロールしています。そして、食物摂取を通じて「食事由来エクソソーム(食事由来 miRNA を内包)」として経口的にヒトなど哺乳類の血液と細胞に届けられて機能することがわかっています(*4)。これらの食事由来エクソソーム(食事由来 miRNA)の不足は自己細胞で合成される内因性 miRNA では補えないことが確認されており(*5)、食物による新たな機能性として注目されています(*6)(図 2)。

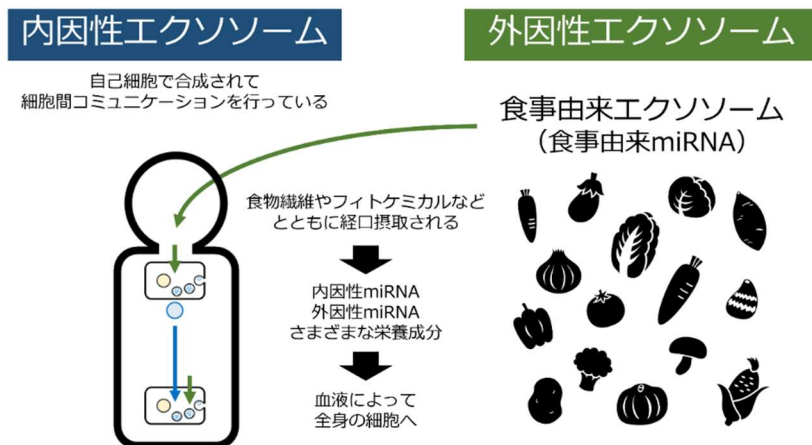


図 2:食事由来エクソソームの補給

●「八百結びのにんじん」に 植物性エクソソーム が豊富に含有(1本あたり 25兆個超)

2022年7月より愛知県において未来を見つめる農家さまと共に「八百結び農法®」を導入して、砂地に近い圃場におけるにんじん栽培の「土壌改良」に取り組んでまいりました。化学肥料に頼る栽培方法からの転換のため、地域内畜産事業者との連携を図り、地域土着微生物がイキイキと活性する「八百結びの産土®(*7)」を生成して、圃場に散布することで土壌環境のベースを整え、以後、定期的に作物に「八百結びの培養水®(*8)」を葉面散布することで微生物活性を促してきました。その後、にんじんは良質な状態に育っていき、その糖度は12度を超える状態となりました。食べた感想は「にんじんのエグ味が減り、甘さが際立った」との評価を多くの方よりいただき、生で食べるその味と食感は、「まるで柿のようだ」と表現できます。

また、「八百結び農法®」では、安心の定義・お約束として、「残留農薬未検出」を掲げており、このにんじんも残留農薬検査を実施して、残留農薬未検出という結果(*9)を確認しております。



この「おいしい」と「あんしん」を両立した、健康な土の中にいるイキイキとした豊富な微生物が育んだ生命力あふれる「八百結びのにんじん」には良質なエクソソームが含まれているものと推察しました。そして、このたび ExoEarth 株式会社のエクソソーム研究施設 E-GiC(*10) (NANOSIGHT NS300 Analysis Report)によって、1gあたり1,670億個の豊富なエクソソーム様粒子含有の検査結果が得られました。にんじん 1本あたり(150g)に換算すると、25兆 500億個の豊富なエクソソーム様粒子が含有していることとなります。

●「八百結び農法®」がもたらす 植物性エクソソーム の経口摂取による健康効果

「八百結び農法®」に用いる「八百結びの培養水®」は、精製過程における微生物活性によって、「微生物由来のエクソソーム」が豊富に含有されている(1mlあたり 24.8億個)ことが E-GiC (NANOSIGHT NS300 Analysis Report)による検査結果によって証明(*11)されています。

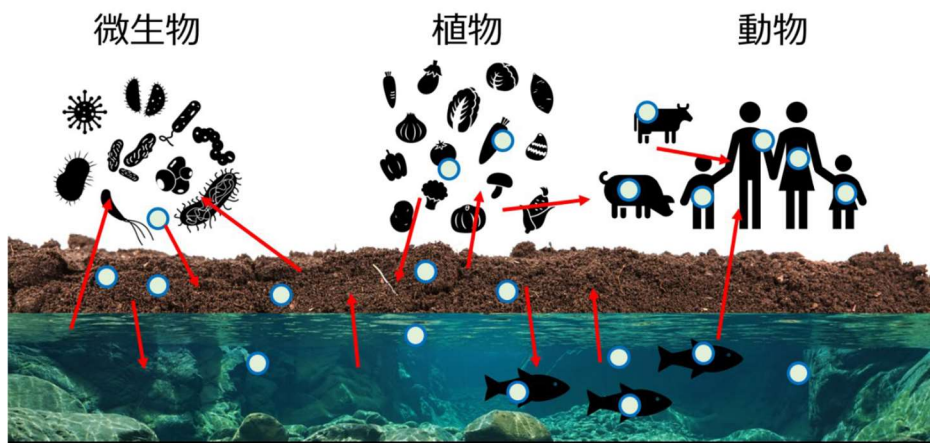
土着微生物がイキイキと活性化する健康な土壌環境を整え、「微生物由来のエクソソーム」が豊富に含有されている「八百結びの培養水®」を定期散布することで、「八百結び農法®」で育まれた作物内に豊富な「植物性エクソソーム」が蓄積されることが実証されました。食卓に並ぶ日常野菜(にんじん)から豊富な「植物性エクソソーム」を経口摂取することが可能となります。

体は食生活や紫外線、ストレスなど様々な要因によって細胞にストレスが加わり、細胞内環境の悪化によってDNAレベルでダメージが蓄積されていき老化が促進されていきます。健康状態の良い細胞から放出さ

れるエクソソームは miRNA を離れた細胞へ届けることで細胞を遺伝子レベルで調節して機能改善やエイジングケア効果につながるナノ粒子として、現在医学研究と臨床で注目されています。食品由来の miRNA は、豚肉、牛肉、鶏肉などの動物、および小麦、トウモロコシ、野生キャベツ、イネ、リンゴ、オレンジ、ジャガイモ、トマト、ブドウなどの植物で調査されてきました(*12)。内因性および食事由来エクソソームが血液を介して様々な細胞へ作用し、機能低下した細胞を回復に導くことや、加齢による細胞産生および代謝低下を改善し、あらゆる細胞の活性化によってさまざまな美容改善、エイジングケア効果が期待されており、今後の研究が注目されています。

特に野菜は生で消費することができるため、動物食品と比較して調理後の miRNA レベルを低下させずに摂取できることから、野菜は miRNA の経口摂取に適していると考えられています。また野菜に含まれるさまざまな栄養素(ビタミンやフィトケミカルなど)が miRNA の発現に影響を与える可能性も報告されており、複合効果や相乗効果による機能性が期待されています(*12)。内因性エクソソームと同様に、食物の健康状態が食事由来エクソソーム内の miRNA 種類や組み合わせに影響する可能性が考えられるため、野菜が栽培される土壌環境や栽培方法、鮮度、加工方法、遺伝子組み換えの有無などが食事由来エクソソームの健康効果の重要な要素となる可能性が考えられます。

エクソソーム (miRNA) でつながる生物と環境の健康関係



● 「EXO-Vege プロジェクト」は共創プロジェクト

「EXO-Vege プロジェクト」は、土壌の微生物活性によって新しい土づくりを実践する壤結合会社、テクノロジーと栄養学を融合させた国産野菜パワーを提供するベジタブルテック株式会社、および修復医療エクソソームとテロメア研究に基づく「細胞活性メソッド」で健康長寿社会を創造する ExoEarth 株式会社が、『医食土同源』をテーマに“食べるエクソソーム”分野の開発に向けた共創プロジェクトです。土壌の健康は食物の健康につながりヒトの健康に恩恵をもたらすことから、土壌診断士、医学博士、管理栄養士、そして先進的エクソソーム研究ラボが連携し、「食」を通じて健康的な生活を再生することを目指します。共通目的(パーパス)は、生活者ひとり一人が、「医食土同源」に根ざした「食」と“食べるエクソソーム”のあり方を学び、選択することで健康人生(リジェネライフ)を手にし、同時に地球環境のリジェネレーション(*13)を実現する経済活動モデルを築くこと。三社を中心に、共感いただける方々と共にプロジェクトを推進しています。

土が変われば、世界が変わる。



<「EXO-Vege プロジェクト」に関するお問い合わせ先>
EXOVege@gmail.com



- *1: 「E-GiC NANO Sight NS3000(ナノ粒子トラッキング解析:NTA 解析)」による検出
- *2: Valadi H, Ekström K, Bossios A, Sjöstrand M, Lee JJ, Lötvall JO. Exosome-mediated transfer of mRNAs and microRNAs is a novel mechanism of genetic exchange between cells. Nat Cell Biol. 2007, 9, 654-659
- *3: The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2024, Press release, 2024-10-07, <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2024/press-release/>
- *4: Yujie Ning, Xi Wang, Pan Zhang, Amin Liu, Xin Qi, Meidan Liu, Xiong Guo, Ther Med. 2018 Apr; 15(4): 3680-3686. Dietary exosome-miR-23b may be a novel therapeutic measure for preventing Kashin-Beck disease.
- *5: Janos Zemleni, Ana Aguilar-Lozano, Mahrou Sadri, Sonal Sukreet, Sonia Manca, Di Wu, Fang Zhou, Ezra Mutai, Biological activities of extracellular vesicles and their cargos from bovine and human milk in humans and implications for infants. J Nutr. 2017;147:3-10.
- *6: Lin Zhang, Dongxia Hou, Xi Chen, Donghai Li, Lingyun Zhu, Yujing Zhang, Jing Li, Zhen Bian, Xiangying Liang, Xing Cai, Yuan Yin, Cheng Wang, Tianfu Zhang, Dihan Zhu, Dianmu Zhang, Jie Xu, Qun Chen, Yi Ba, Jing Liu, Qiang Wang, Jianqun Chen, Jin Wang, Meng Wang, Qipeng Zhang, Junfeng Zhang, Ke Zen, Chen-Yu Zhang, Cell Res. 2012 Jan; 22(1): 107-126. Exogenous plant MIR168a specifically targets mammalian LDLRAP1: evidence of cross-kingdom regulation by microRNA
- *7: 「八百結びの産土®」は、独自製法(特許取得)純国産バイオスティミュラントにより各地の土着菌(家畜糞尿等)を発酵活性化させた天然有機資材です。
- *8: 「八百結びの培養水®」は、独自製法(特許取得)純国産バイオスティミュラントによる微生物活性をベースとした「天然資材の培養水」です。有機 JAS 資材リストに登録済(登録番号 JASOM-220601)。

- *9: 無添加食品販売協同組合検査センターにて、残留農薬一括分析検査の結果
- *10: 2023 年 11 月、日本の玄関口である羽田空港に隣接した地域(延床面積約 13 万㎡超)に先端医療研究センター、研究開発施設、コンベンション施設などを整備した大規模複合施設「HANEDA INNOVATION CITY(略称: HICity)」(東京・大田区)内に、エクソソーム研究を主軸に据え、医療に限らず、食糧、環境など異なる分野の課題解決に貢献するため、各分野の専門家との協力を考えたトランスディシプリナリー研究施設
- *11: 2024 年 9 月 24 日配信プレスリリース(<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000009.000121492.html>)
「先進医療機関で 24.8 億個(1ml あたり)のエクソソームが「八百結びの培養水®」から検出」
- *12: Kurataka Otsuka, Yusuke Yamamoto, Ryosuke Matsuoka, Takahiro Ochiya, Mol Nutr Food Res. 2018 Jan;62(1). Maintaining good miRNAs in the body keeps the doctor away?: Perspectives on the relationship between food-derived natural products and microRNAs in relation to exosomes/extracellular vesicles.
- *13: 「リジェネレーション」とは、「再生的」「繰り返し生み出す」といった意味を持つ言葉です。人口増加に伴う地球資源の枯渇や、気候変動といった危機に直面する中、このままの環境を維持する、という意味での「持続可能(サステナブル)」では地球資源の枯渇に間に合わないとして、環境を良い状態に「再生」する概念として生まれました。

■ 会社概要(「EXO-Vege プロジェクト」主体的共創パートナー)

会社名 : 壤結合同会社(つちむすび)

所在地 : 東京都千代田区紀尾井町 4 番 1 号 ニューオータニ・ガーデンタワー ビジネスコート 9 階

代表者 : 金瀬 伸吾(土壌診断士)

事業内容: 土着微生物活性コンサルティング・資材開発・実施指導、マーケティング

URL : <https://yaomusubi.com>

会社名 : ベジタブルテック株式会社

所在地 : 広島市西区己斐本町 3 丁目 17-26

代表者 : 岩崎 真宏(医学博士、管理栄養士、臨床検査技師)

事業内容: 抗酸化維持野菜粉体製造・商品企画開発、農作物栽培提携

URL : <https://vegetabletech.co.jp>

会社名 : ExoEarth 株式会社(エクソアース)

所在地 : 東京都港区浜松町 2 丁目 4-1 世界貿易センタービルディング南館 17 階

代表者 : 西平 隆

事業内容: 修復医療エクソソーム研究・開発・分析

URL : <https://exoearth.co.jp>

以上