

人も地球も健康に

Yakult

サイエンス・レポート

SCIENCE REPORT

NO.35

L. プラントルム YIT 0132の機能

Contents

1. アレルギーが起こるメカニズム
2. アレルギーを抑えるTregのはたらき
3. L. プラントルム YIT 0132のアレルギー性鼻炎に対するはたらき
4. L. プラントルム YIT 0132についてのまとめと考察

L. プランタルム YIT 0132の機能

SCIENCE REPORT

日本人の2人に1人がなんらかのアレルギーを抱えているとされる昨今。アレルギー性鼻炎に悩む人は多く、くしゃみ、鼻水、目のかゆみといったアレルギー症状に加え、頭痛、倦怠感、不眠などの症状が生活の質(QOL)の著しい低下を招き、仕事や学校生活に支障をきたすことが懸念されます。

近年では乳酸菌がアレルギー症状を軽減することが報告され、注目を浴びています。本レポートでは、L. プランタルム YIT 0132の花粉、ホコリ、ハウスダストなどによる鼻の不快感を軽減する機能について紹介します。

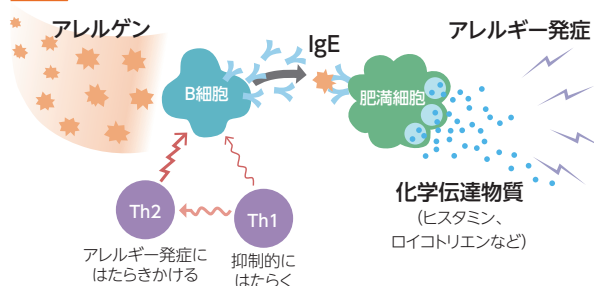
1. アレルギーが起こるメカニズム

私たちの体には、病原体やがん細胞などの害をおよぼす異物を排除し、体を守るしくみとして免疫系が備わっています。本来は体を守るためのシステムですが、害のない物質に過剰に反応することで引き起こされるのがアレルギーです。アレルギーの発生には、免疫系の複数の細胞が関わっています。体の免疫応答を調節するT細胞、抗体を産生するB細胞、炎症とアレルギー反応に関与する肥満細胞、好酸球などがあります。とりわけ、T細胞には、Th1細胞やTh2細胞のような細胞免疫応答を促進するヘルパーT細胞、病原体に感染した細胞やがん細胞などを認識して排除するキラーT細胞、アレルギーや炎症を抑える役割を持つ制御性T細胞(Treg)などが含まれます。

ヘルパーT細胞は特にアレルギー発症に重要とされ、Th1細胞とTh2細胞の2つのバランスによって免疫システムが正しく機能しています。何らかの影響でTh1と

Th2のバランスが乱れると、異物を排除するための抗体である免疫グロブリンE(IgE)抗体を、Th2がB細胞に過剰に作らせることがあります。このIgE抗体がアレルゲンと結合することで、ヒスタミンやロイコトリエンなどの化学伝達物質が放出され、くしゃみやかゆみ、鼻汁などのアレルギー症状が引き起こされます(図1)。

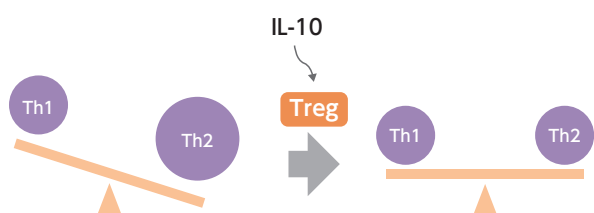
図1 アレルギー発症のメカニズム



2. アレルギーを抑えるTregのはたらき

Tregは、免疫系のバランスを維持し、過剰なアレルギー反応を防ぐことが知られています。アレルギー症状が生じている場合、Tregの減少や機能低下が見られることがあります。このことから、Tregの減少抑制や機能改善が、アレルギー症状の緩和や軽減につながることを期待されます。Tregの活性化やその機能の強化には、インターロイキン10(IL-10)などのサイトカインが重要な役割を果たし、これによって炎症や自己免疫反応が抑制されます。

図2 Tregが乱れた免疫のバランスを整える

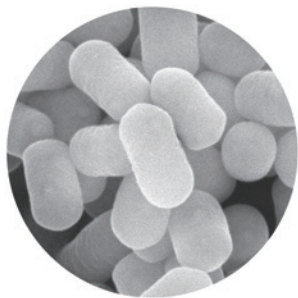


3.L. プランタルム YIT 0132のアレルギー性鼻炎に対するはたらき

L. プランタルム YIT 0132は、Tregを活性化させるはたらきを持つサイトカインであるIL-10の産生誘導能を指標に選り出された乳酸菌です。

この乳酸菌に関して、スギ花粉飛散時期(2017年2月～4月)に前年の花粉飛散シーズンに花粉による不快感のあった成人100名を対象に飲用試験を行いました。被験者を、L. プランタルム YIT 0132を400億以上個含む飲料(生菌を含まない)群とプラセボ群の2グループに分け、1日1本(125ml)、8週間飲用してもらいました。その結果、L. プランタルム YIT 0132を含む飲料群では、有意に花粉によるアレルギー症状が軽減され、Tregの低下の抑制が確認されました(図4)。また、Tregが増加した被験者では減少した被験者

図3 L. プランタルム YIT 0132



※Lactobacillus plantarumは、2020年4月以降、Lactiplantibacillus plantarumに分類されています。

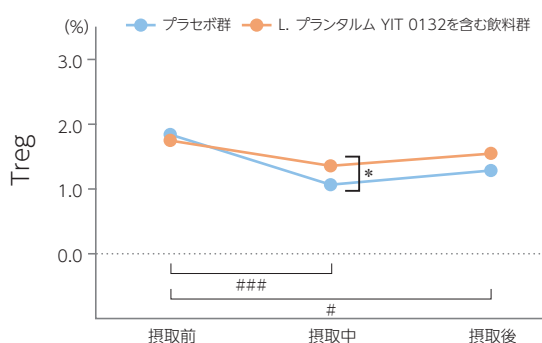
に比べて、症状が軽減されることが認められました。

さらに、この試験の参加者から血液を採取し解析したところ、L. プランタルム YIT 0132を含む飲料を摂取した被験者では、Tregに関連する遺伝子発現量の変化と症状の軽減が関連していました。

このことから、L. プランタルム YIT 0132のアレルギー症状を軽減するメカニズムには、Tregの変化が関わっていると考えられます。

そこで、L. プランタルム YIT 0132のアレルギー症状の軽減作用について、さらなる解析が行われました。

図4 Tregの経時変化



*: プラセボ群と比較して有意な差あり (p<0.05)
#: プラセボ群において、摂取前と比較して有意な差あり (p<0.025)
###: プラセボ群において、摂取前と比較して有意な差あり (p<0.0005) (参考資料②)

(1) 花粉による鼻の不快感を軽減する

先に述べた飲用試験では、軽症者(抗アレルギー薬をときどき摂取している者)を超える者が対象に含まれていました。そこで、「抗アレルギー薬を摂取していない者(健常者)」「抗アレルギー薬をときどき摂取している者(軽症者)」において症状に対する作用が確認できるか、再度解析が行われました。

先行研究における全被験者100名のうち、再解析対象者は93名(健常者48名、軽症者45名)でした。内訳は、L. プランタルム YIT 0132を含む飲料群44名、プラセボ群49名でした。

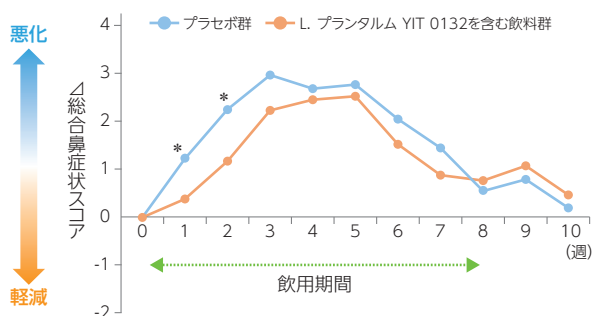
結果として、L. プランタルム YIT 0132を含む飲料群ではプラセボ飲料群と比較して、総合鼻症状スコア(TNSS)*の変化量(Δ総合鼻症状スコア)において、飲用1、2週目で有意に低い値が認められ、L. プランタルム YIT 0132を含む飲料の飲用による鼻の不快感の軽減が示されました(図5)。

またプラセボ群においては、摂取前と比較してTregが有意に減少しました。L. プランタルム YIT 0132を含む飲料群ではプラセボ群に比べて、摂取期間中に

Tregが有意に高値を示し、Tregの減少を抑えることが確認できました。健常者、軽症者共に、花粉飛散に伴うTregの減少が、L. プランタルム YIT 0132を含む飲料の継続摂取により抑制されたと考えられます。

※総合鼻症状スコア(TNSS)
日本アレルギー性鼻炎標準QOL 調査票に基づいた、各花粉症症状スコア「くしゃみ」「はなかみ」「鼻づまり」の合計値

図5 L. プランタルム YIT 0132を含む飲料の飲用による総合鼻症状スコアの経時変化



*: p<0.05, 各時点での群間比較、共分散分析 (参考資料④)

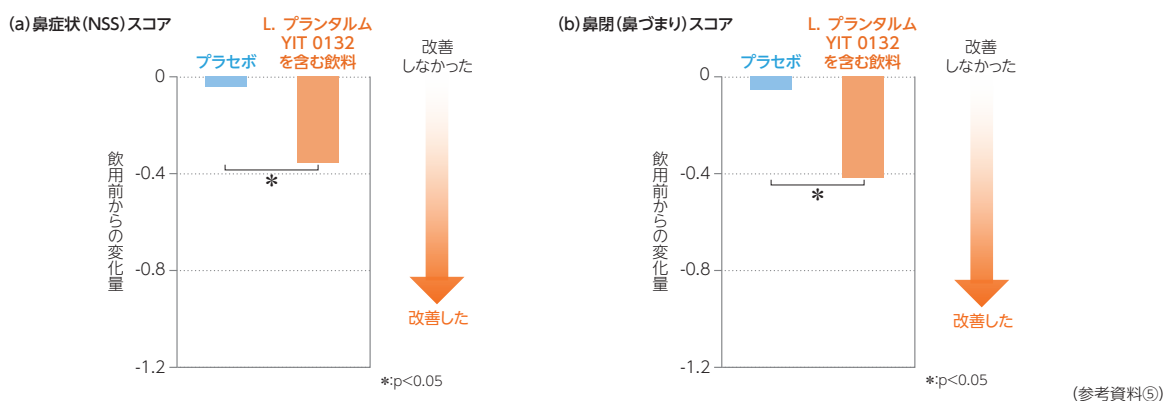
(2) ホコリ、ハウスダストなど通年性アレルギー性鼻炎による鼻の不快感を軽減する

通年性アレルギー性鼻炎に対する、L. プランタルム YIT 0132を含む飲料の影響を調べる試験を実施しました。通年性アレルギー性鼻炎の症状を有する成人33名をL. プランタルム YIT 0132を600億個含む飲料(生菌を含まない)群とプラセボ群のグループに分け、1日1本(100ml)、8週間飲用してもらいました。摂取前、摂取8週間後に、血液サンプルを採取しました。また、鼻症状(くしゃみ発作の回数、鼻をかんだ回数、鼻づまりスコア)を記録しました。3つの鼻症状項目の組み合わせによる鼻症状スコア(NSS)は、「鼻アレルギー診療ガイドライン

2009年版」に従って、0~4までスコア化しました。プラセボ群と比較し、L. プランタルム YIT 0132を含む飲料群では摂取期間中、NSSと鼻づまりのスコアが有意に減少しました(図6)。また、L. プランタルム YIT 0132を含む飲料群では、摂取8週目において、アレルギーに関連する血液マーカーである総IgE抗体、Th2、ECP*の値の減少が確認されました。これらの結果から、L. プランタルム YIT 0132を含む飲料の継続摂取により、通年性アレルギー性鼻炎の症状を改善することが示されました。

※ECP:好酸球の産生する炎症性物質

図6 L. プランタルム YIT 0132を含む飲料の飲用による通年性アレルギー性鼻炎症状の軽減効果



4. L. プランタルム YIT 0132についてのまとめと考察

L. プランタルム YIT 0132は、腸管の免疫細胞によって取り込まれ、その結果としてIL-10の生成を促し、Tregのはたらきを促進すると考えられます。また、Tregは、Th2細胞の活動を抑え、B細胞によるIgE抗体の産生量を減少させることにより、アレルギー反応の抑制と症状の緩和に寄与することが推察されます。アレルギー症状に対するL. プランタルム YIT 0132の軽減作用はさ

らなる検証が必要ですが、以上の結果から花粉、ホコリ、ハウスダストなどが原因で生じる鼻の不快感が軽減されることが示されました。L. プランタルム YIT 0132は、多くの人々が経験するアレルギー関連の鼻の不快感を和らげ、生活の質(QOL)を向上させる新たな可能性を開く乳酸菌として期待されます。

参考資料

- ①N. Harima-Mizusawa et al. Beneficial effects of citrus juice fermented with *Lactobacillus plantarum* YIT 0132 on Japanese cedar pollinosis. *Bioscience of Microbiota, Food and Health*. 2014, 33(4), 147-155.
- ②S. Suzuki et al. Effect of *Lactobacillus plantarum* YIT 0132 on Japanese cedar pollinosis and regulatory T cells in adults. *Allergy*. 2020, 75(2), 453-456.
- ③N. Kubota et al. IDO1 and FOXP3: Possible immune-regulating genes alleviating cedar pollinosis via *L. plantarum* YIT 0132. *Allergy*. 2024.
- ④久保田 恵広 他. 温州みかん発酵果汁飲料の継続摂取が花粉症症状およびQOLに及ぼす効果—ランダム化二重盲検プラセボ対照群間並行試験の再解析—. *薬理と治療*. 2021, 49(9), 1439-1453.
- ⑤N. Harima-Mizusawa et al. Citrus juice fermented with *Lactobacillus plantarum* YIT 0132 alleviates symptoms of perennial allergic rhinitis in a double blind, placebo controlled trial. *Beneficial microbes*. 2016, 7 (5), 649-658.

本資料の無断転載、無断複製を禁じます。



株式会社ヤクルト本社 広報室 東京都港区海岸1-10-30 TEL.03-6625-8971

この印刷物は、環境に配慮し、有害な廃液の出ない水なし平版印刷方式を採用して、FSC®認証紙を使用し、有機溶剤の少ない植物性インキで印刷しています。

報2403N16000(R)