NEWS RELEASE

健康にアイデアを
meiji
明治ホールディングス株式会社

2026 年 11 月 19 日

報道関係者各位

乳酸菌 OLL1073R-1 株が作り出す多糖体「R-1 EPS」の溶連菌に対する防御効果を確認

―第 55 回日本免疫学会学術集会および国際学術誌 Microbiology and Immunology で発表―

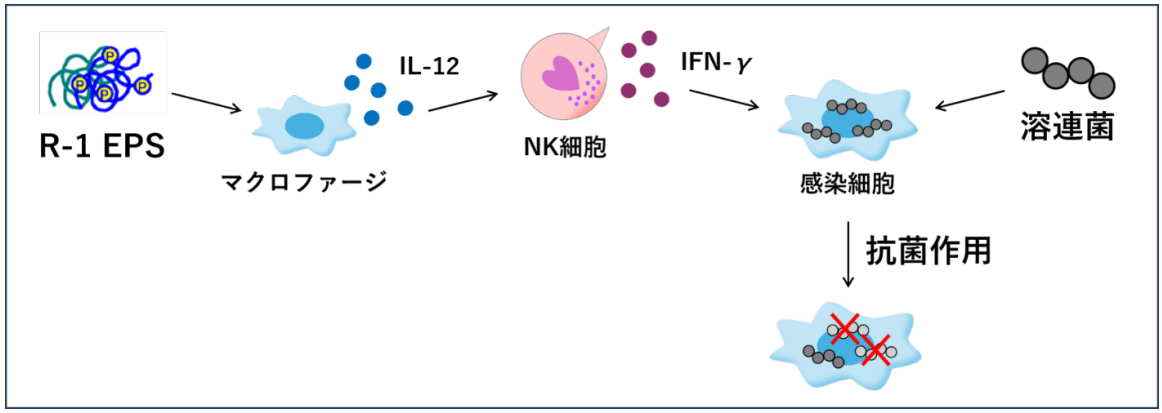
明治ホールディングス株式会社（代表取締役社長 CEO：松田 克也）と学校法人昭和医科大学（理事長：上條 由美）は、*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* OLL1073R-1（以下、OLL1073R-1 株）由来菌体外多糖※1（以下、R-1 EPS）がマクロファージ※2 に作用して NK 細胞※3 を活性化することで、細胞内の A 群溶血性連鎖球菌※4（以下、溶連菌）に対する防御効果を高めることを確認しました。当研究成果は、2026 年 11 月 17 日～19 日に開催される第 55 回日本免疫学会学術集会にて発表を行いました。また、国際学術誌 Microbiology and Immunology に 2026 年 9 月 14 日に掲載されています※5。

■研究成果の概要

① R-1 EPS を添加すると、マクロファージと NK 細胞が共存する条件下で、マクロファージ内の溶連菌数が有意に減少しました。これにより、R-1 EPS が免疫細胞を介して溶連菌の排除を促進する可能性が示されました。

② この効果は、免疫応答を調節するサイトカイン※6 である IL-12※7 および IFN-γ※8 に依存しており、これらを阻害すると溶連菌数の減少効果が消失しました。

③ R-1 EPS はマクロファージに直接作用して IL-12 産生を誘導し、さらにマクロファージと NK 細胞が存在する環境では IFN-γ 産生を促進することが確認されました。これらの結果から、R-1 EPS はマクロファージと NK 細胞の連携を活性化することで、溶連菌に対する防御効果を高める可能性が示されました。



図．本研究の概念図

■研究成果の活用

溶連菌感染症は主に小児に多くみられるものの、成人にも発症する細菌感染症であり、高熱や強い咽頭炎を伴います。本研究では、細胞試験において R-1 EPS が複数の免疫細胞の活性化を介して

溶連菌抑制効果を示すことを明らかにしました。先行研究において R-1 EPS は複数のウイルス感染抑制効果が示されていますが[※9][※10]、今回初めて R-1 EPS が細菌感染を抑制する可能性が示唆されました。今後は別の細菌感染症への効果や、生体における有効性の検証など、R-1 EPS の幅広い可能性を追求してまいります。

■研究の目的

溶連菌感染症は承認済みのワクチンが存在せず、感染予防のための新たなアプローチの開発が求められています。R-1 EPS はヨーグルト中に含まれる乳酸菌由来成分で、過去の研究において免疫賦活効果が報告されていることから、R-1 EPS の溶連菌抑制効果について検討を行いました。

※1 菌体外多糖：菌が作り出す、糖が鎖のように長くつながったもの。OLL1073R-1 株が産生する菌体外多糖（R-1 EPS）は、これまでにも NK 細胞の活性を高める働き、インフルエンザウイルス感染を抑制する作用など、さまざまな免疫作用が示されている。

※2 マクロファージ：免疫細胞の 1 種であり、生体内で異物を貪食する等の役割を有する。

※3 NK 細胞：免疫細胞の 1 種であり、腫瘍細胞やウイルス感染細胞の排除に重要な役割を担う。

※4 A 群溶血性連鎖球菌：学名は *Streptococcus pyogenes*。小児や成人に感染し高熱や咽頭炎を引き起こすことを特徴とする。一般には細胞外感染細菌として知られるが、近年細胞内感染機構も報告されている。

※5 Kohda C et al. Exopolysaccharides from *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* OLL1073R-1 enhance macrophage bactericidal activity through IL-12-dependent macrophage–NK cell crosstalk. Microbiol Immunol. 2026. https://doi.org/10.1111/1348-0421.70090.

※6 サイトカイン：主に免疫細胞により分泌される生理活性を有する低分子のタンパク質。

※7 IL-12：インターロイキン-12 の略称。サイトカインの 1 種であり、樹状細胞やマクロファージにより産生され、NK 細胞や T 細胞の活性化に寄与する。

※8 IFN-γ：インターフェロン γ の略称。サイトカインの 1 種であり、NK 細胞や T 細胞により産生される。

※9 Nagai T et al. Effects of oral administration of yogurt fermented with *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* OLL1073R-1 and its exopolysaccharides against influenza virus infection in mice. Int Immunopharmacol. 2011;11: 2246-2250. https://doi.org/10.1016/j.intimp.2011.09.012.

※10 Tang S et al. Immune factors produced by PBMCs upon stimulation with *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* OLL1073R-1-derived exopolysaccharides inhibit HCoV-229E and SARS-CoV-2 replication. Sci Rep. 2025;15: 31621. https://doi.org/10.1038/s41598-025-17308-3.

発表内容

【タイトル】

Lactobacillus delbrueckii subsp. *bulgaricus* OLL1073R-1 由来菌体外多糖は IL-12 依存的なマクロファージ-NK 細胞間相互作用を介してマクロファージの抗菌活性を高める

【方法】

マクロファージおよび NK 細胞を用いて、*in vitro* の溶連菌感染モデルを構築し、R-1 EPS による細胞内の溶連菌抑制効果を評価しました。加えて、サイトカイン発現量の解析と、IL-12 および IFN-γ の中和抗体を用いた評価を行いました。

【結果】

・R-1 EPS は NK 細胞の存在下で、マクロファージの細胞内溶連菌数を減少させました（図 1）。
・R-1 EPS はマクロファージの IL-12 発現量を増加させました（図 2）。加えて、マクロファージと NK 細胞の共培養時に IFN-γ 産生を誘導しました（図 2）。

・R-1 EPS の細胞内溶連菌数の減少効果は、IL-12 および IFN-γ の中和抗体により相殺されました（図 3）。

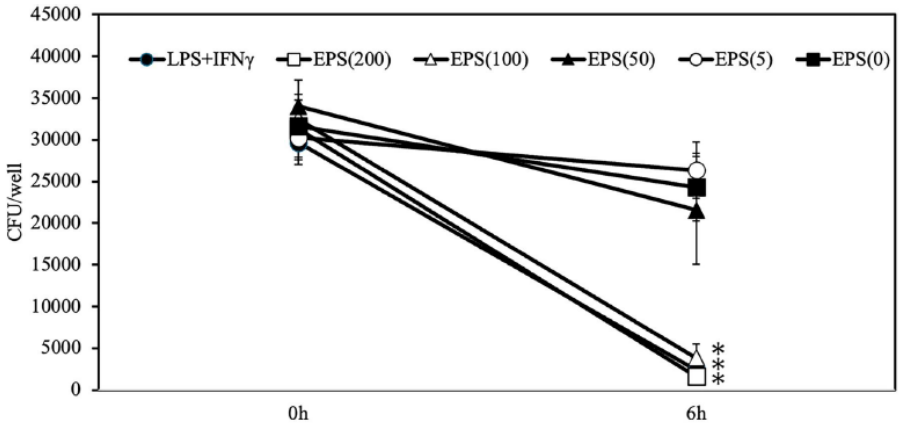


図 1. NK 細胞存在下での R-1 EPS による細胞内溶連菌数（* : p < 0.05 対非添加群）

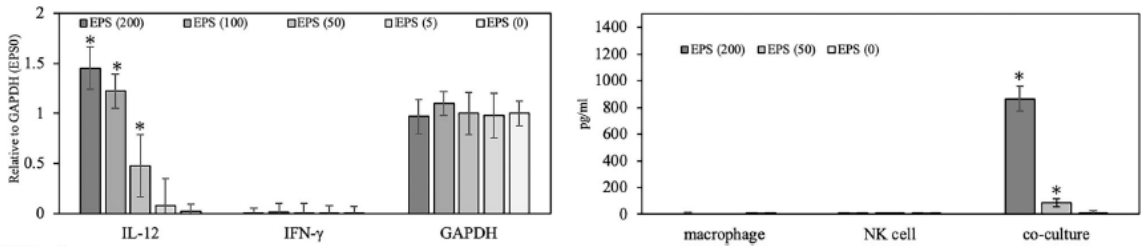


図 2. マクロファージの遺伝子発現量（左）と共培養時の上清中 IFN-γ 量（右）（* : p < 0.05 対非添加群）

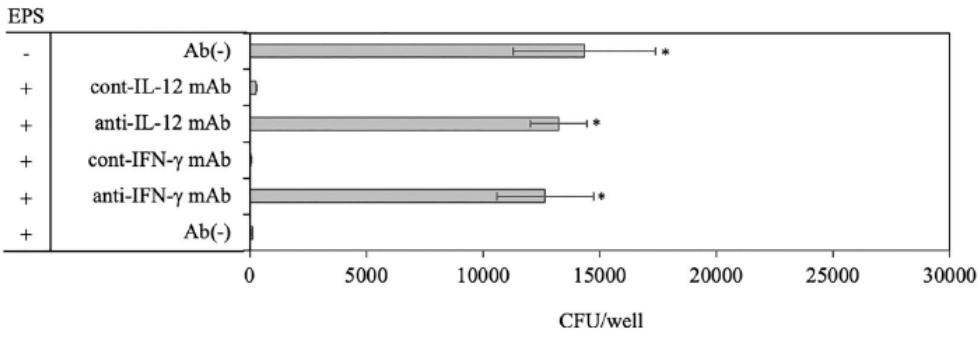


図 3. 各中和抗体存在下での R-1 EPS による細胞内溶連菌数（* : p < 0.05 対 EPS 単独添加群）

【考察】

本研究により、R-1 EPS がウイルス感染抑制効果だけでなく、感染性細菌である溶連菌の抑制効果も有することが示唆されました。R-1 EPS は、上気道感染症に対する新たな予防アプローチとしての可能性が期待されます。