

北海道大学・先端 NMR ファシリティの共用促進プログラム 利用報告書

提出日 2025 年 4 月 14 日

利用機関名	札幌医科大学
利用者（実験責任者）	白石宗
所属部署名・職名・氏名	札幌医科大学医学部微生物学講座・助教・白石宗
利用課題名	グラム陽性細菌のリポテイコ酸の構造多様性とその機能に関する研究
利用区分	☐ トライアルユース ☒ 果非占有利用
研究概要・目的	グラム陽性細菌の細胞表層構成因子であるリポテイコ酸（LTA）は種及び株レベルで構造多様性が認められるが、特に乳酸菌のような有用細菌の構造情報は十分でない。また LTA は免疫賦活などの機能が認められるが、構造とこれら機能との相関は不明である。そこで、乳酸菌の LTA を中心に本プログラムを通じて構造解析を行い、情報を収集することを目的とする。特に免疫賦活活性が高い乳酸菌の LTA は新奇構造を有している可能性が考えられ、新たなプロバイオティクスやポストバイオティクスの素材として応用が期待される。
利用実施期間	2023 年 5 月 23 日 ～ 2025 年 3 月 31 日
利用機器・利用時間	☒ 800MHz 溶液 (AVANCE NEO hidari) 145 時間 ☐ 800MHz 溶液 (AVANCE NEO mgi) 時間 ☐ 600MHz 溶液 (AVANCE600) (pegasus) 時間 ☐ 600MHz 溶液 (AVANCE III HD) (taurus) 時間 ☐ 600MHz 溶液 (Avance III HD) 時間 ☐ 600MHz 固体 (JNM-ECA II) 時間 ☐ 600MHz 溶液 (JEOL JNM-ECA) 時間 ☐ 60MHz 溶液 (Magritek Spinsolve) 時間
成果の概要	実施内容 <i>Apilactobacillus kosoï</i> の LTA の下記の測定 1H, 13C, 1H-1H COSY, 1H-1H TOCSY, 1H-1H-NOESY, 1H-13C HSQC, 1H-13C HMBC
	本課題により得られた成果、当初目標と結果との比較 本プログラムの利用によって、他の細菌由来の LTA よりも高い IgA 誘導活性が認められた <i>A. kosoï</i> 10H ^T の LTA の構造解析を行ったところ、これまで報告のない新奇の構造が明らかになった。さらに、この新奇の部分構造として見出された L-lysine 残基は IgA の誘導活性に重要であることを明らかにした。本成果は、Int J Biol Macromol. 2024 Jun;271(Pt

		1):132540.に掲載され、これらは当初の目標を達成するものである。
社会・経済への波及効果の見通し		今回、IgA 誘導活性に LTA の L-Lysine による修飾が重要であることが明らかになり、今後 LTA がポストバイオティクスとして応用利用される際に、L-Lysine 残基の有無が一つの基準となる可能性がある。
成果公開時期の希望		☒ 即時公開可能 ☐ 特許検討等のため延長（最大2年間）
利用に関する感想・希望		研究を遂行するにあたり大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。当方が NMR に関する知識が乏しく質問させて頂いた際も久米田先生に丁寧に教えていただきました。また機会があれば利用させて頂きたいと思っております。