

准教授

武田 穰

タケダ ミノル

大学院工学研究院 機能の創生部門
大学院工学府 機能発現工学専攻 物質とエネルギーの創生工学コース
理工学部 化学・生命系学科 バイオ教育プログラム
mtake@ynu.ac.jp

【研究概要】

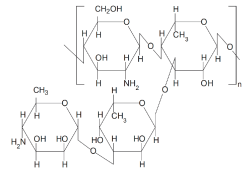
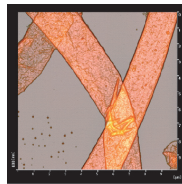
主たる研究対象は細菌由来のマイクロチューブ(鞘) です(走査プローブ顕微鏡像参照)。鞘を形成する細菌(有鞘細菌)は幾つか知られており、いずれも身近な水圏に常在して水質浄化に寄与しています。鞘は特殊な菌体外高分子(鞘形成高分子)の自発的・自律的会合によって形作られると考えています。これまでに *Sphaerotilus* 属(鉄酸化細菌)、*Leptothrix* 属(鉄・マンガン酸化細菌)、*Thiothrix* 属(硫酸酸化細菌)の鞘を分析し、いずれの鞘の鞘形成高分子も複合多糖ないし多糖系複合糖質であることを明らかにしてきました。

【アドバンテージ】

Sphaerotilus 属と *Leptothrix* 属の鞘は複合糖質で多糖主鎖(5糖の繰返し単位から成る)にシステインとグリシンから成るジペプチドの側鎖が施されています(チオペプチドグリカンと命名することを提案)。システイン残基由来のチオール基は一部が架橋(会合)に用いられていますが、遊離のチオール基も多数残存しており、その反応性を利用した種々の修飾が可能です。*Thiothrix* 属の鞘の主鎖はセルロースとキチン・キトサンの性状を併せ持つと考えられる希少多糖(グルコース-グルコサミン共重合体、グルコサミノグルカン)であり、これにペロサミンなどの希少デオキシ糖を含む側鎖が施されています(構造式参照)。鞘の形態維持へのアミノ基の寄与は限定的で豊富なアミノ基の反応性を利用した種々の修飾が可能です。*Sphaerotilus* 属の鞘については特異的な分解酵素(多糖リアーゼ)も得ています。

【事例紹介】

鞘はマイクロチャネルとして用いることができます。鞘を積層すれば徐放性(形状に起因)と機能性(官能基に起因)を併せ持つ膜が得られます。また、鞘に対して適切な分解を施せば、希少な多糖(グルコサミノグルカンなど)や単糖(ペロサミン、2-アミノグルクロン酸など)を得ることができます。



■ 相談に応じられるテーマ

細菌の分離・同定
糖質系天然高分子の精製・構造決定
酵素の精製・特徴付け

■ 主な所属学会

日本農芸化学会
日本生物工学会
化学工学会
酵素工学会

■ 主な論文

『Identification and characterization of a mycobacterial NAD⁺-dependent alcohol dehydrogenase with superior reduction of diacetyl to (S)-acetoin』[Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 78, 1879-1886] 2014
『Structure of perosamine-containing polysaccharide, a

component of the sheath of *Thiothrix fructosivorans*』[International Journal of Biological Macromolecules, 59, 59-66]2013

『Presence of alternating glucosaminoglycan in the sheath of *Thiothrix nivea*』[International Journal of Biological Macromolecules, 50, 236-244]2012

『A spatial relationship between sheath elongation and cell proliferation in *Sphaerotilus natans*』[Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 76(12), 2357-2359]2012

『Conformational analysis of an extracellular polysaccharide produced by *Sphaerotilus natans*』[Carbohydrate Research, 360, 102-108]2012