

4Hp18 微生物による腐グリセロールの有効活用に関する研究(2)

○井上 大貴¹, 井手 翔太¹, 三村 精男², 中川 克彦³, 牛尾 一利³, 早瀬 伸樹³
 (¹新居浜高専専攻科, ²前山梨大学大学院生物工学, ³新居浜高専生物応用化学)
 hayase@chem.niihama-nct.ac.jp

【目的】近年、化石燃料の枯渇が問題になっており、化石燃料に代わるエネルギーとして、再生可能エネルギーに注目が集まっている。その中の一つであるバイオディーゼル燃料の生産過程において副生するグリセロールは、触媒や未変換の脂肪酸などが混入しているため、有効利用が難しく廃水処理や焼却により処分されている。本研究では、多量に生成する腐グリセロールを酵母や細菌などを用いて、有用物質への変換を検討した。

【方法及び結果】当研究室で分離された *Enterobacter* 属の細菌である Aq-2B 株のグリセロール資化試験を行った。その結果、pH7.5 条件下において、約 80mM のエタノール及びギ酸の生成が確認された。しかし、グリセロールの完全消費には至らず、エタノール及びギ酸による生産物阻害の可能性が考えられた。そこで、Aq-2B 株のグリセロール資化へのエタノール及びギ酸の影響を検討したところ、エタノールによる阻害が観察された。次に、種々の濃度のエタノールを添加した 1% グリセロールを単一炭素源とする液体培地に Aq-2B 株を植菌し、生産物阻害の要因となっているエタノールへの耐性を検討した。その結果、5% のエタノールを含む培地での菌の生育が確認された。現在、本菌株のグリセロール資化能力及びエタノールの生成能力について検討を行っている。また、高濃度のグリセロールを資化する細菌の探索及びその培養条件についての検討も行っている。

Fermentative Utilization of Glycerol by Microorganisms(2)

○Daiki Inoue¹, Shota Ide¹, Akio Mimura², Katsuhiko Nakagawa³, kazutoshi Ushio³, Nobuki Hayase³
 (¹Adv. Cour. NNCT, ²Dep. Appl. Biotech., Univ. Yamanashi, ³Dep. Appl. Chem. Bio-tech. NNCT)

Key words biodiesel fuel, glycerol, *Enterobacter*

4Hp20 鉄酸化細菌 *Gallionella ferruginea* が形成する酸化鉄の構造解析

○鈴木 智子, 石原 博通, 橋本 英樹, 板谷 篤, 赤江 裕太, 松本 展幸, 久能 均, 高田 潤
 (岡山大院・自然科学)
 suzukito@cc.okayama-u.ac.jp

水圏生息性の *G. ferruginea* は、水中の溶存鉄イオンを利用して細胞外に特異的なねじれ紐状の酸化鉄を形成する。この酸化鉄構造体を機能性材料として利用することを目的として、微細構造、細孔分布、比表面積、結晶構造、化学結合状態、構成元素等について詳細に検討した。その結果、この構造体は、<10-200 nm 幅の微繊維状酸化鉄が束状あるいは網目状に集合し、全体がねじれてらせん状になることが明らかになった。微繊維の基質は、非晶質・約 3 nm 径の一次粒子から構成されていた。また、最小粒子がランダムに配列した凹凸構造を示し、370 m²/g の比表面積と 1 nm の細孔を多数有する多孔質体となっていることも明らかとなった。STEM-EDX 解析の結果、主要構成元素は、鉄 (79 at%) と、ケイ素 (16 at%) およびリン (5 at%) であり、それらが酸素を介して鉄と結合し、ナノスケールでは均質に含まれることを見出した。さらに、STEM-EELS 解析により、酸化鉄微繊維の内部には、炭素の網目状分布が観察され、構造体が有機/無機ハイブリッド構造であることが明らかになった。今後、本細菌を単離し、酸化鉄構造体の形成機構を明らかにするとともに、新規機能性材料の創出を目的とした大量生成と組成制御を試みる予定である。

Structural and physicochemical analyses of extracellular iron oxides produced by *Gallionella ferruginea*

○Tomoko Suzuki, Hiromichi Ishihara, Hideki Hashimoto, Atsushi Itadani, Yuta Akai, Nobuyuki Matsumoto, Hitoshi Kunoh, Jun Takada
 (Grad. Sch. Natural Sci. Tech., Okayama Univ.)

Key words iron-oxidizing bacterium, *Gallionella ferruginea*, inorganic/organic complex

4Hp19 鉄酸化細菌 *Leptothrix* sp. strain OUMS1 由来鞘形成能欠失株の有機物分泌と鞘原基形成

○石原 博通, 鈴木 智子, 谷谷 充章, 橋本 英樹, 久能 均, 高田 潤
 (岡山大院・自然科学)
 hishihara@cc.okayama-u.ac.jp

水圏に生息する *Leptothrix* 属細菌は、自身の有機分泌物と水圏の無機元素とによって細胞外に特異的なチューブ状酸化鉄沈殿物を形成する。自然水圏から単離した *Leptothrix* sp. strain OUMS1 (*L. cholodnii* と近縁) が、培養 1 日目までに折り重なった繊維状の分泌糖質の鞘原基を細胞外に形成し、2~3 日目までにこの原基に鉄などの無機物質が沈着し、チューブ状酸化鉄鞘を形成することを以前報告した。OUMS1 を高栄養培地で継代培養していると鞘形成能欠失自然変異株 (以後、SL 株と記載) が得られる。今回、鞘形成メカニズムを探る目的で、SL 株を鉄イオン添加/非添加条件下で培養し、細胞外構造物について観察した。鉄イオン非添加で培養すると、SL 株の細胞は個別に浮遊し、凝集塊をほとんど形成しないが、鉄イオン存在下で培養すると、集合して凝集塊を形成した。FITC 標識レクチンで処理したところ、凝集部位に顕著な蛍光が観察され、糖質の存在を確認できた。さらに、鉄イオン添加培養では、細胞周囲に繊維状糖質/酸化鉄ハイブリッド構造体が集積・凝集していることが電子顕微鏡/EDX で確認された。以上の結果は、SL 株も (i) OUMS1 の鞘を構成する繊維状糖質と同様の有機物質を産生する、(ii) この分泌有機物質が酸化鉄と結合し、菌体の凝集塊を形成することを示している。SL 変異株は鞘形成メカニズムに関わる情報を提供すると考えられるため、OUMS1、SL 株を比較しながら鞘形成の原因遺伝子を探索している。

Role of exopolymers produced by sheath-less mutant of *Leptothrix* sp. strain OUMS1

○Hiromichi Ishihara, Tomoko Suzuki, Mitsuaki Furutani, Hideki Hashimoto, Hitoshi Kunoh, Jun Takada
 (Grad. Sch. Natural Sci. and Tech., Okayama Univ.)

Key words iron-oxidizing bacterium, *Leptothrix*, inorganic/organic complex, biofilm

4Hp21 バナジウム還元微生物の集積培養とその特徴づけ

○惣田 訓, 寺澤 加奈子, 黒田 真史, 池 道彦
 (阪大院・工・環境・エネルギー)
 soda@see.eng.osaka-u.ac.jp

【背景・目的】バナジウムは国家備蓄の対象となっているレアメタルであり、その安定供給に資する技術開発が求められている。そこで、微生物のバナジウム還元能を利用して、水溶性の五価のバナジウムを難溶性の四価へと還元し、沈殿物として回収することができる微生物集積系の構築を試みた。

【方法・結果】油田土壌 (A) およびセメント工場堆積物 (B) を微生物源とし、地下水、海水からの回収を想定して NaCl 濃度を 0.01% (L) または 3% (H) に設定した NaVO₃ を含む培地を用い、嫌気条件での継代培養によって集積系 AL、AH、BL、BH を構築した。集積系 AH、BH では、14 日以内に 100 μM の五価バナジウムの全量が還元されたが、水溶性バナジウムの約 70% が水相に残存した。一方、集積系 AL、BL では、水溶性バナジウムの約 60% が水相から除去され、固相中にバナジウムを蓄積させることができた。T-RFLP 解析によると、微生物群集構造は、集積系 AL と AH は互いに類似していたが、集積系 BL と BH は大きく異なっていた。以上より、地下水のような塩分濃度が低い条件では、バナジウムの回収に有望な微生物集積系を構築できたといえる。

Enrichment and characterization of vanadium-reducing microorganisms

○Satoshi Soda, Kanako Terasawa, Masashi Kuroda, Ike Michihiko
 (Div. Sustain. Ener. Environ. Eng., Osaka Univ.)

Key words vanadium, biomineralization, T-RFLP