

3P-127 放射性物質で汚染された植物バイオマスの減容化総合処理システムの開発

木村 光平¹, 吉野 駿介¹, 菖蒲 貴弘¹, Sanchez Zoe¹, 大塚 祐一郎², 中村 雅哉², 〇新谷 政己¹, 金原 和秀¹
(¹静大院・工・化学バイオ, ²森林総研)
tmshint@ipc.shizuoka.ac.jp

【背景・目的】福島第一原発の事故により、大量の放射性物質が放出され、膨大な雑木や枯葉などの汚染木質バイオマスが生じ、深刻な問題となっている。本研究では、これらのバイオマスを、メタン発酵によって減容化するシステムの開発を目指す。発酵の効率化のため、我々が開発した湿式ミリング法により、バイオマスの微粉化・糖化後、スラリーを固液分離し、固形分を乾式メタン発酵、液分をUASBメタン発酵処理することとした。本発表では、UASBメタン発酵に焦点を絞り、糖化液中の放射性物質の、ガス、排出液、菌体における移行性を調べた。

【方法】UASB反応器に、COD 800 mg/Lに調製した合成培地を滞留時間6時間で供給した。運転の安定化後、供給液にセシウムが10 mg/Lとなるように添加した。セシウム添加後9日間分のバイオガス(8.1 L)を、蒸留水に通したものを定量用サンプルとし、排出液は、添加後1, 3, 5, 7日目のサンプルを用いた。セシウムの定量は原子吸光法によって行った。

【結果】ガス中のセシウム量は、対照区とほぼ同値であった。また、供給液の定量結果が10.3 mg/L、排出液は1日目から10.1 mg/Lと、ほぼ同値であり、それ以降のサンプルも同様だった。従って、供給されたセシウムはガスには移行せず、添加後1日以内に菌体との吸着平衡に達し、以降は排出されると示唆された。現在、糖化液を用いた運転の安定化を試みている。

Development of a total treatment system for volume reduction of biomass which contaminated by radioactive materials

Kohei Kimura¹, Shunsuke Yoshino¹, Takahiro Shobu¹, Zoe Sanchez¹, Yuichiro Otuka², Masaya Nakamura², 〇Masaki Shintani¹, Kazuhide Kimbara¹
(¹Appl. Chem. Biochem. Eng. Grad. Sch. Eng. Shizuoka Univ., ²FFPRI)

Key words radioactive material, methane fermentation, biomass, cesium

3P-129 活性汚泥から単離したアシル化ホモセリンラクトン合成及び分解細菌の機能解析

〇山田 和希^{1,2}, 篠崎 匡広^{1,2}, 落合 聖史^{1,2}, 澤田 勇生^{1,2}, 諸星 知広^{1,2}, 池田 幸^{1,2}
(¹宇都宮大院・工, ²JST・CREST)
pomta.com@ezweb.ne.jp

多くのグラム陰性細菌は、Quorum Sensing と呼ばれる細胞密度依存性の遺伝子制御機構を有しており、シグナル物質であるアシル化ホモセリンラクトン(AHL)を介して周囲の菌体密度を感知し、様々な遺伝子の発現を制御している。活性汚泥は細菌を含む多数の微生物の集合体であり、活性汚泥フロックは高菌体密度で構成されているため、活性汚泥内における Quorum Sensing シグナルリングが廃水処理活性に影響を及ぼしている可能性が考えられる。本研究では、栃木県下の7ヶ所の下水道浄化センターより採取した活性汚泥から細菌を単離し、AHL分解及び合成細菌のスクリーニングを試みた。AHL合成細菌のスクリーニングを行うため、培地上で活性汚泥単離菌株とAHLレポーター株である *Chromobacterium violaceum* CV026 株及び VIR07 株をクロスストリークさせ、AHLレポーター株が応答した菌株をAHL合成細菌として選択した。16S rRNA塩基配列を用いて菌種の同定を行った結果、ほとんどのAHL合成細菌が *Aeromonas* 属細菌であることが明らかとなった。次に、AHL分解細菌のスクリーニングを行うため、AHLを混合した培地で活性汚泥単離菌株を24時間培養し、培養上清中の残存AHLをAHLレポーター株を用いて検出し、AHLレポーター株の応答が見られなくなった菌株をAHL分解細菌として選択した。菌種の同定を行った結果、すべての浄化センター由来の活性汚泥から *Acinetobacter* 属細菌がAHL分解細菌として検出された。

N-acylhomoserine lactone-producing and -degrading bacteria Isolated from activated sludge

〇Kazuki Yamada^{1,2}, Masahiro Shinozaki^{1,2}, Seiji Ochiai^{1,2}, Isao Sawada^{1,2}, Tomohiro Morohoshi^{1,2}, Tsukasa Ikeda^{1,2}
(¹Grad. Sch. Eng., Utsunomiya Univ., ²CREST, JST)

Key words activated sludge, *Acinetobacter*, acyl homoserine lactone, quorum sensing

3P-128 水回りに発生するピンクぬめり構成細菌が形成する複合バイオフィルムの解析

〇大貫 俊^{1,2}, 徐 芳芳^{1,2}, 山口 友香¹, 王 文昭¹, 諸星 知広^{1,2}, 池田 幸^{1,2}
(¹宇都宮大院・工, ²JST・CREST)
airmoon669@ezweb.ne.jp

ピンクぬめりは風呂場や流しに発生するだけでなく、工場や水処理現場においても膜の目詰りなどを引き起こすなど問題となっている。本研究では、家庭環境に発生したピンクぬめりからピンク色を呈する微生物を分離し、菌種を同定するとともに、各菌株のバイオフィルム形成能について解析を行った。水回りに発生したピンクぬめりを綿棒で採取し、メタノール添加培地にストリークし、30℃で2日以上培養することでシングルコロニーを形成させ、ピンク色を呈するコロニーのみ純化させた。5ヶ所の家庭環境から採取したピンクぬめりから21株のピンク色を呈するコロニーを単離し、菌種を同定したところ、16株が *Methylobacterium* 属細菌であった。また、ピンクぬめり構成細菌のメタゲノム解析を行ったところ、1ヶ所からは *Methylobacterium* 属細菌が約27%、もう1ヶ所からは約63%と非常に高い割合で検出されたことから、家庭環境のピンクぬめりの主な構成因子は *Methylobacterium* 属細菌である可能性が示唆された。次に、各種菌株のバイオフィルム形成能を調べた。液体培地で培養した菌株を希釈して96穴マイクロタイタープレートに分注し、30℃で2日間インキュベートした後、クリスタルバイオレットを用いて定量した。その結果、個々のバイオフィルム形成量はそれほど高くないものの、ある種の組み合わせでバイオフィルム形成量が大きく増加した。以上より、ピンクぬめりでは複数の菌株が複合バイオフィルムを形成することで、バイオフィルムの構造が強固になったものと考えられる。

Mixed-biofilm formation of pink-pigmented bacteria isolated from wet areas

〇Suguru Onuki^{1,2}, Fang-Fang Xu^{1,2}, Yuka Yamaguchi¹, Wen-Zhao Wang¹, Tomohiro Morohoshi^{1,2}, Tsukasa Ikeda^{1,2}
(¹Grad. Sch. Eng., Utsunomiya Univ., ²CREST, JST)

Key words *Metylobacterium*, biofilm, mixed culture, pink-pigmented

3P-130 グラム陰性細菌中の Quorum Sensing 阻害する修飾シクロデキストリンの合成と機能解析

〇藤村 侑司^{1,2}, 諸星 知広^{1,2}, 池田 幸^{1,2}
(¹宇都宮大院・工, ²JST・CREST)
mt136320@cc.utsunomiya-u.ac.jp

多くのグラム陰性病原性細菌は、アシル化ホモセリンラクトン(AHL)を介した細胞間情報伝達機構 Quorum Sensing (QS) により病原性の発現を制御している。AHLによるシグナル伝達を阻害すると、病原性細菌の病原性のみを抑制することが可能であり、抗生物質等に代わる新しい感染症予防技術としての応用が期待されている。我々の研究グループでは、シクロデキストリン(CD)がAHLと包接複合体を形成することを見出し、培養液中にCDを添加することでモデル病原菌のQSを阻害可能であることを明らかにした。一方で、CDはAHLに対する特異性が低いため、十分なQS阻害効果を得るためには高濃度のCDを投与しなければならない。この問題点を解決するため、本研究では、CDに様々な置換基を導入することで、CDのAHLに対する包接能を強化することを目的とした。まず、エチレンジアミン化CDをBoc-Asp-OHと水溶性カルボジイミドを用いて反応させ、アスパラギン酸導入CDを合成した。アスパラギン酸導入CDをモデル病原菌である緑膿菌 *Pseudomonas aeruginosa* に投与したところ、未修飾CDと比較してQS阻害効果が向上することが明らかとなった。現在、さらにQS阻害効果を向上させる置換基の探索を行なっている。

Synthesis and characterization of modified cyclodextrins as quorum sensing inhibitors

〇Yushi Fujimura^{1,2}, Tomohiro Morohoshi^{1,2}, Tsukasa Ikeda^{1,2}
(¹Grad. Sch. Eng., Utsunomiya Univ., ²CREST, JST)

Key words cyclodextrin, quorum sensing, acyl homoserine lactone, inhibitor