

口頭発表 203a

環境衛生/その他

J 203a-1 衣類の生乾き臭原因微生物の生活環境における生態解析

○三谷 あさこ¹, 久保田 浩美¹, 竹内 浩平², 庭野 悠³,
山口 紀子³, 河村 好章⁴, 人見 潤¹

¹花王(株)・安全性評価研, ²花王(株)・香料研, ³花王(株)・ハウス
ホールド研, ⁴愛知学院大・薬

Key Word : *Moraxella osloensis*, 4-methyl-3-hexenoic acid, laundry,
malodor

【背景および目的】生活の中で消費者が最も気になるニオイの一つに衣類の生乾き臭がある。これまでにこの生乾き臭の主原因物質が4-メチル-3-ヘキセン酸(4M3H)であることが明らかとなった¹⁾。そこで衣類上において4M3H発生の原因となる微生物を特定し同定した結果、これまでにニオイとの関連が全く報告されていない*Moraxella osloensis*であることが明らかとなった²⁾。本研究では本菌種が衣類上に多く存在する生態学的な要因を明らかにするために*Mosloensis*の生活環境における分布や環境ストレス耐性を評価した。【結果および考察】様々な地域の住環境においてSCDスタンプ培地を用いた菌の分離やPCR検出により本菌の有無を確認した。その結果、*Mosloensis*は生活環境の様々な場所に広く存在していた。さらに生乾き臭発生の有無に関わらず回収した様々な衣類の菌叢を詳細に解析した結果、*Mosloensis*は様々な衣類から検出され、特にタオルやTシャツなどにおいて頻度高く、菌数も多かった。次に洗濯環境の中で微生物のストレスになると考えられた界面活性剤、乾燥および紫外線に対する耐性を評価した。その結果、本菌は界面活性剤に対する耐性は高くない一方で乾燥および紫外線に対する耐性が高いことが明らかとなった。本菌は洗濯後の乾燥過程において一度衣類上で増殖した後、これらの特性を有するために衣類に多く残存し生乾き臭の原因となっている可能性が示唆された。1) 竹内ら 2010年農芸化学会要旨集 P.149, 2) 芳住ら 2011年農芸化学会要旨集 P.102

J 203a-2 水耕液中の大腸菌の生残に及ぼす原生動物の捕食作用の影響

○染谷 孝, 豊増 一彦, 龍田 典子, 上野 大介, 井上 興一
佐大・農

Key Word : hydroponics, *Escherichia coli* O157, Protozoa, hygiene
control

【目的】腸管出血性大腸菌O157をはじめとする食中毒菌による生鮮野菜の汚染が危惧され、生産現場での衛生管理がますます重要となっている。水耕液に接種した大腸菌が植物体内へ侵入するか試験する過程で、大腸菌の生残性が極めて悪いことが判明した。その原因として、水耕液中に常在する原生動物によって大腸菌が捕食されるという現象を見いだした。そこで、農業用水や水耕液中の原生動物の分布、大腸菌O157を含む各種細菌に対する原生動物の捕食行動、及び主要な原生動物群について検討した。

【方法】人工気象室や温室内の水耕栽培装置で栽培したコマツナ、レタス、ホウレンソウ、シチメンソウおよびアイスプラントの水耕液を採取した。水耕液試料をメンブランフィルターで除菌し、これに牛糞由来の非病原性大腸菌KM1株や大腸菌O157(臨床株)サルモネラをそれぞれ接種し、30℃で振とう培養した。対照区として除菌処理をしない水耕液を用いた。水耕液中の細菌数は選択培地で測定し、原生動物数を蛍光染色法により定量した。

【結果および考察】上記各種植物栽培後の水耕液に接種した大腸菌KM1株、大腸菌O157、及びサルモネラの菌数は、除菌区では7日後もほとんど変化しなかったが、未除菌区では7日間で1/100~1/100,000まで減少した。農業用水や水耕液中には最大10⁴ cells/mLの小型鞭毛虫が存在し、細菌の捕食により10⁶ cells/mLまで増殖した。その優占群は管状小毛を持つStramenopilesと推定された。このような原生動物の捕食作用は、水耕液の外來微生物制御への応用が期待される。

J 203a-3 メタン菌による電気化学的メタン生成反応の解析と数値モデル化

○大中 温, 付 乾, 川口 秀夫, ハビエル ビルカエス,
小林 肇, 佐藤 光三

東大・院工

Key Word : Methanogenesis, Electromethanogenesis, Microbes,
Mathematical model

【背景と目的】水素資化性メタン生成古細菌(メタン菌)は嫌気的環境下において、二酸化炭素を還元しメタン生産を行う。近年、このメタン菌が電気化学的にメタンを生産する反応(Electromethanogenesis)が新しく報告された。電気化学的メタン生成では、二酸化炭素をメタンへと変換する際、水素ガス(H₂)の代わりに、プロトン(H⁺)と電子が還元力として用いられる(CO₂+8H⁺+8e⁻→CH₄+2H₂O)とされているが、その反応機構は明らかではない。そこで、本研究では、印加電圧が電極表面上の菌体数とメタン生成に及ぼす影響を解析し、それら実験結果に基づいた反応機構の数値モデル化を試みた。【実験方法】嫌気条件下[N₂:CO₂(80:20):水素非添加]の電気化学的培養セル内でメタン菌*Methanothermobacter thermautotrophicus* ΔH株の電圧印加培養を行った。0~1.5 Vの異なる電圧をそれぞれ印加、ガスクロマトグラフィーによる気相部のメタン濃度の測定と、蛍光顕微鏡による電極表面上に付着した菌体数及びフィラメント長の計測を行った。

【結果と考察】印加電圧の増大に伴うメタン生成量および付着菌体数の増加が観察された。また、フィラメント長の変化から微生物活性が電圧印加に影響を受けている事が示唆された。さらに、実験と同様の条件を設定したシミュレーションモデルの計算結果から菌体の増殖速度などに関する検討の必要性が示唆された。

J 203a-4 メタン生成的条件下における電気化学的メタン生成活性を持つ微生物群の解析

○齋藤 直輝, 付 乾, 川口 秀夫, ハビエル ビルカエス,
小林 肇, 佐藤 光三

東京大・院工

Key Word : Microbial Fuel Cell, Microbial Electrolysis Cell,
Electromethanogenesis, Clean energy

クリーンエネルギー資源としてメタンガス(=天然ガス)の需要が高まっており、微生物を用いた効率的なメタン生産技術が注目されている中で、近年メタン菌が電気化学的に二酸化炭素を還元してメタンを生産する反応(CO₂+8H⁺+8e⁻→CH₄+2H₂O)が初めて報告された。本研究は、この電気化学的メタン生成反応のバイオメタン生産技術への応用を目指した基礎研究である。これまで電気化学的メタン生産反応は、電気化学的水素生産プロセス(微生物電気分解)の副産物としてのみ報告されている。そこで、今回新たにメタン生成に好適な条件下で、活性汚泥からの電気化学的メタン生成活性を持つ微生物群の集積培養を行った。

微生物燃料電池リアクターを用いて電気化学的活性の高い微生物群を集積した後、それら微生物群を電気化学的培養セルに植菌し、嫌気条件下(N₂:CO₂=80:20)で電圧を印加しながら培養し、メタン生成量を測定した。その結果、電圧印加に依存した電流の発生とメタンの生成が確認された。また電気化学的解析(Linear Sweep Voltammetry)を行い、このメタン生産が微生物の電気化学的反応によるものであることを確認した。さらに培養セル中の微生物叢を解析したところ、カソードで*Methanomicrobia*綱のメタン菌の優先化が確認された。既往研究では*Methanobacteria*綱のメタン菌の関与が示唆されていたが、今回の解析により、電気化学的メタン生成活性が多種のメタン菌に保存されていることが示唆された。