

第 131 回雑誌会 (October 6, 2011)

(1) Electricity generation from model organic wastewater in a cassette-electrode microbial fuel cell

Shimoyama, T., Komukai, S., Yamazawa, A., Ueno, Y., Logan, B.E., Watanabe, K.,
Appl. Microbiol. Biotechnol., **80**, 325-330 (2008).

Reviewed by Itoh.T

微生物燃料電池 (Microbial fuel cell, MFC) は、微生物を利用して再生可能な資源から電気エネルギーを回収できる新しい発電技術である。MFC による既往の研究では、ラボスケールの MFC を用いた実験において高い発電量が得られている。しかしながら、それらの研究はラージスケールの MFC に応用する上で、発電量や安定性において課題がある。そこで本研究では、ラージスケールの MFC を開発することを目的としてカセット電極を作製し、その性能を評価した。

カセット電極の性能を評価するためにラボスケールの MFC を作製した。カセット電極 MFC は、12 個のカセット電極と、容積 1L のリアクターから構成される。リアクターには、植種源として水田の汚泥を、基質としてでんぷん、ペプトン、魚類のエキスを含有する人工有機廃水を添加した。外部抵抗は 100, 10, 2 Ω と段階的に減少させた。電圧は、ポテンショスタットを用いて記録した。COD, ヘッドスペースの気体組成, 有機酸は、分析キットや各種クロマトグラフィーを用いて経時的に測定した。また、COD は、クーロン効率と有機物除去効率を算出するために用いた。

カセット電極 MFC は、実験開始 15 日以降の fed-batch mode で運転することで安定した出力が得られるようになった。最大電力密度は、129 W/m³ および 889 mW/m², クーロン効率は 28~48% であった。有機物除去効率は、2.9 g COD/L · d と、5.8 g COD/L · d の有機負荷率においてそれぞれ 95%, 93% だった。内部抵抗は、実験開始から 4~25 日において 2.9 Ω から 0.64 Ω へと減少した。これらの結果から、カセット電極 MFC を用いた発電と排水処理への有用性が示された。

(2) 病院内の給水・給湯水における微生物汚染調査

矢野 知美, 橋本 好司, 田代 尚崇, 棚町 千代子, 堀田 吏乃, 糸山 貴子,
石井 一成, 佐川 公矯
環境感染誌 **24**, 303-311 (2009).

レビュー：島内 英貴

2008年10月に久留米大学付属病院で、多剤耐性緑膿菌(MDRP)によるアウトブレイクを経験した。アウトブレイクを経験後、感染拡大防止のため環境付着菌検査および患者の鼻腔・尿・便検体の細菌培養検査を行ったが、数種類の菌が検出されたがMDRPは検出されなかった。諸外国ではMDRP以外の環境由来菌による医療関連感染が問題となっている。本研究では、MDRPを含め環境由来菌による医療関連感染の予防対策として、医療環境水の微生物生息状況を把握するために、2009年2月25日から3月18日の期間で4回調査した。調査対象は、易感染患者をケアする3病棟(A棟, B棟, C棟)の無菌室および浴室・シャワー室・洗面台・作業スペースの初流液と1Lフラッシング(洗浄)後の給水・給湯水をそれぞれ試料とした。生菌数測定は塗布法とメンブランフィルター法(MF法)、*Legionella*属については濾過濃縮法を用いた。また、菌の培養方法として水道法と日本薬局法に従い、R2A寒天培地と標準寒天培地、また選択培地としてNAC寒天培地とGVPC α 寒天培地を用いた。

初流水の最高生菌数は、R2A寒天培地では8,090CFU/mLで1Lフラッシング後の最高生菌数は511CFU/mLであった。生菌数はその他の培地も同様に、初流水の試料のほうが1Lフラッシング後よりも生菌数は多かった。しかし、GVPC α 寒天培地では1Lフラッシング後が1,030CFU/dLとなり、初流水の200CFU/dLよりも多くなった。C病棟手洗い給水から*Legionella pneumophila*が検出され、1Lフラッシング後のシャワー室の給湯水から*Bacillus cereus*が検出された。他の各病棟からも*Bacillus*属は検出されたが、バシラス属細菌同定カード試験を行った結果、同定不能だった。A病棟浴室のシャワー室から検出された*Pseudomonas aeruginosa*は感受性試験の結果、MDRPではなかった。すべての病棟の給水・給湯水から、従属栄養細菌としてR2A寒天培地および標準寒天培地から*Methylobacterium*属と*Sphingomonas paucimobilis*が検出された。以上のことから、各病棟で検出された菌はいずれも医療関連感染の原因菌であった。またA病棟の無菌室からも感染菌が検出されたことから、定期的な清掃や維持管理をする必要があると示唆された。

(3) Occurrence and antimicrobial resistance pattern of inpatient and outpatient isolates of *Pseudomonas aeruginosa* in a Saudi Arabian hospital: 1998-2003

Al-Tawfiq, J. A.

International Journal of Infectious Diseases **11**, 109-114 (2007).

Reviewed by S. Kajii

抗生物質の処方によって治療される薬剤耐性細菌は、有病率、死亡率の増加などに関係してくる。地域における薬剤耐性菌の調査は、薬剤耐性に関する世界的な見解を知ることができ、また医者が定期的な薬剤耐性の調査や分析を行うことで、耐性パターンの存在を見つけ出すことができる。薬剤耐性菌の中でも薬剤耐性緑膿菌の割合は世界中で増加し続けており、特にβ-ラクタム系、アミノグリコサイド系およびフルオロキノロン系に対する耐性の割合が増加している。しかしながら、サウジアラビアにおいては、緑膿菌の耐性に関する有効な情報が少ない。そこで本研究では、1998年から2003年にサウジアラビアの Saudi Aramco Medical Services Organization において、入院患者と外来患者から単離された緑膿菌の薬剤耐性の傾向について調査した。

2679株（外来患者：48%、入院患者：52%）の緑膿菌を調査した結果、ピペラシリンの耐性率は、外来患者で1%（1998年）から4.6%（2003年）、入院患者で3.5%（1998年）から16%（2003年）にそれぞれ増加した。セフトジジムの平均耐性率は外来患者で2.4%、入院患者で10%であった。世界中で問題となっているシプロフロキサシンの耐性率は、入院患者で2.6%（1998年）から10.7%（2003年）に増加した。イミペネムの平均耐性率は比較的低く、外来患者で2.6%、入院患者で5.8%であった。また、多剤耐性緑膿菌は入院患者から3%検出され、外来患者からは検出されなかった。外来患者の緑膿菌よりも入院患者の緑膿菌の方が、耐性率が比較的高い結果となった。薬剤耐性は、人間や他の動物に使用する薬剤の使用量に関係しているため、薬剤耐性のさらなる増加を抑制するためにも、抗生物質を慎重に使用するべきである。

第 132 回雑誌会

(October 14, 2011)

(1)大腸菌の漁港内分布に及ぼす漁港形状の影響

横山純, 笠井久会, 古屋温美, 吉水守

Nippon Suisan Gakkaishi 77, 409~415 (2011).

レビュー：竹下 友作

大腸菌群および大腸菌は環境衛生管理上の汚染の指標として用いられ、食品別に基準値が定められている。現在では、食品分野と同様に水産物の生産活動の場であり水産物の流通拠点である漁港においても、衛生管理対策を早急に進めることが重要な課題となっている。全国の漁港の中から水温帯の違いや海域特性を考慮して北海道、本州、九州から 6 漁港を選定し、漁港の港内海水について水質や細菌の分布状況について調査したところ、6 漁港全てで大腸菌および大腸菌群が検出されたことを報告した。また、北海道東部の河川および漁港付近における調査を通じて、漁港内海水から分離される細菌が、河川由来である可能性を示した。本研究では、北海道の北部、東部、南部、計 36 漁港を選定し、表面海水を対象とした大腸菌および大腸菌群の分離の程度を実態調査し、細菌の海水への拡散ならびに漁港への進入形態について検討を行った。

調査した 36 漁港全てで大腸菌群数が検出され、特に道北の 2 漁港、道南の 1 漁港で大腸菌群数および大腸菌数が高い値を示した。道南 10 漁港について、季節変動をみるために年 5 回の調査を行ったところ、季節による変化は特に見られなかったことから、港内海水の大腸菌群数が高い値を示す漁港では、港内海水が大腸菌群に継続的に汚染されていることが示唆された。36 漁港のうち 7 割が近隣 500 メートル以内に河口があり、4 漁港では港内に直接河川が流れ込む形となっていた。港内に河口のある漁港は港内海水の大腸菌群数が総じて高い値を示した。また、付近に河川などがある漁港では、無い漁港に比べて大腸菌数および大腸菌群数の値が高く測定された。漁港の港口と港奥部を比べると、一般生菌数は総じて港奥部の方が高い値を示す傾向が見られた。今後漁港立地状況の影響を明らかにするためには、港内への河川水流入過程や鉛直混合の実態を求め、港内外の海水交換の実態について分析する必要がある。

(2)熊本都市域における地下水中硝酸性窒素濃度の現状と地理情報システムおよび窒素安定同位体分析による窒素負荷要因の解明

富家 和男, 糸満 尚貴, 松山 賢司, 柿本 竜治, 川越 保徳
水環境学会誌 34(1), 1-9 (2010).

レビュー: 松岡 慶

熊本都市域の飲用水は、主に阿蘇山西麓の台地と白川中流域を涵養域とする周辺市町村から流入する地下水によって賄われている。しかしながら、近年熊本都市域の地下水中硝酸性窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$) 濃度が水道水質基準の 10mg/L を超える地域がみられるなど、地下水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 汚染が懸念されている。 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度上昇の主な原因として、農業排水や生活排水が考えられるが、熊本県の広域地下水流域を対象とする包括的な調査研究は少なく、汚染源解明には至っていない。そこで本研究では、熊本県の広域地下水流域（都市域と周辺市町村）を対象に地下水および地下浸透水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 汚染の実態と窒素の負荷要因を検討した。熊本県の農林業センサスデータ（1960～2005）を用いて、施肥や家畜排せつ物からの窒素負荷発生量を求めた。さらに、Geographical Information System (GIS) 用の市町村界 shape データを組み合わせることによって、都市域への地下水流入域である市町村ごとの施肥および家畜排せつ物による単位面積あたりの窒素負荷発生量を求め、地下浸透水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度を推定した。また、地下水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度をイオンクロマトグラフ法によって測定し、都市域および周辺市町村における地下水汚染状況を評価した。さらに、地下水の窒素安定同位体測定 ($\delta^{15}\text{N}$) と地下水中 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度から、地下浸透水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度との関連性について評価した。

農林業センサスデータと GIS データから推定した周辺市町村（県北部）の家畜排せつ物や堆肥を窒素負荷源とする地下浸透水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は、過去 10～30 年間で上昇傾向にあり、地下水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度も上昇傾向を示した。都市域および周辺市町村の地下水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は、 4mg/L を超えるものが多く、 10mg/L を超える地点も確認された。周辺市町村（県北部）の $\delta^{15}\text{N}$ は、全 30 地点の地下水試料中 11 地点で、10%以上の値を示したことから家畜排せつ物や堆肥等の有機態窒素が $\text{NO}_3\text{-N}$ の主な窒素源であることが示唆された。以上のことから、県北部の市町村における地下水中 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度および家畜排せつ物や堆肥を窒素負荷源とする地下浸透水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度と $\delta^{15}\text{N}$ の間には関連性があった。

第 133 回雑誌会

(October 20, 2011)

(1) 南海トラフ (ODP : Leg190-Site1174) の海底堆積物中の粘土鉱物

末峰 宏一, 北川 隆司, 嶋本 利彦, 地下 まゆみ, SHALKOWSKI, A. C.

粘土科学 **47**, 34-42 (2008).

レビュー : 上谷田 あい

紀伊半島南東沖合から四国西端の南方, 水深 4000m にある南海トラフは地震の多発地帯となっている。この地帯では付加プリズムというプレートの沈み込みによって, プレート状の堆積物が陸側へ押し付けられてできる楔状の堆積体が存在している。反射法地震調査によると, 付加プリズムの下部のプレート境界付近で強く地震波を反射する層が確認された。この層の上下では, 堆積層の変形の様相が不連続になっている面 (デコルマ) が存在していることがわかっている。南海トラフでの地震のメカニズムを探るには, プレート境界の物質とその物性を把握することが重要である。本研究では, 国際深海掘削計画 (ODP) の付加体ボーリングコア (Leg190-Site1174) から直接試料を採取し, 特にデコルマとその上下において, 構成物質の深度変化を明らかにすることを目的とした。実験方法として, 粘土鉱物の X 線回析, 示差熱分析 (DTA)・熱重量測定 (TG), 透過型電子顕微鏡 (TEM)・走査電子顕微鏡 (SEM) による分析と観察を行った。化学分析では電子線マイクロアナライザー (EPMA) を用い, 陽イオンと陽イオンの交換容量 (CEC) を測定した。

X 線回析による鉱物組成は, 主に緑泥石, スメクタイト, イライト, 石英, 斜長石であり, デコルマの上下で主要鉱物に違いは見られなかった。しかし, デコルマ下部ではスメクタイトの含有量が多く, 一般的地すべり層の特徴と類似していた。また, 顕微鏡と EPMA による分析では, ボーリングコア上部から下部になるとともに, 粘土鉱物粒子が細粒化する傾向があり, これはプレートの動きと関係していると考えられる。TG-DTA 分析では, コア深部でのスメクタイトの層間水の脱水現象がみられた。化学分析では, 下部になるにつれて, 交換性陽イオンのカリウムイオンの増加がみられ, 陽イオン交換容量はデコルマ付近で高い値を示した。カリウムイオンの増加はスメクタイトがイライトへの変質を示唆している。

第 134 回雑誌会

(Oct 27, 2011)

(1) Susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* clinical isolates in Japan to doripenem and other antipseudomonal agents

Takaji, F., Naomi, A., Giichi, S., Taeko, W., Yutaka, J., Isamu, Y., and Yoshinori, Y.

International Journal of Antimicrobial Agents **34**, 523-528 (2009).

Reviewed by S. Kajii

院内肺炎で普及している細菌の一種である緑膿菌は、しばしば感染病患者から単離されている。緑膿菌による感染症は患者にとって高リスクとなるため、感染症を抑えることが重要な課題となっている。しかしながら、さまざまな抗緑膿菌物質に対して耐性を示す緑膿菌が世界中で報告されており、日本の臨床で単離された緑膿菌も高い薬剤耐性率での検出が報告されている。特に、緑膿菌に対して有力な抗生物質として、 β -ラクタム系のドリペネムがある。ドリペネムは、カルバペネム耐性緑膿菌の発現を抑えることのできる抗生物質である。そこで本研究では、ドリペネムを中心に、1992年から2004年の間で日本の病院から単離された緑膿菌について、感受性の傾向を調査した。

23の医療施設から合計で694株の緑膿菌を単離した。感受性試験の結果、ドリペネムのMIC₅₀は0.5 μ g/ml、MIC₉₀は8 μ g/mlと他の抗生物質と比較して、低いMIC値を示した。年次別に薬剤耐性割合を評価すると、アミカシンの平均耐性率は5.8%と一番低く、次いでドリペネムの平均耐性率は7.2%となった。 β -ラクタム系・セフトジジム・シプロフロキサシンについては、高い耐性率であった。また、metallo- β -lactamase (MBL)と多剤耐性緑膿菌を調査したところ、MBLは694株中8株、多剤耐性緑膿菌は694株中13株存在した。MBLかつ多剤耐性緑膿菌であった株は、8株中5株であった。さらに、セフトジジム耐性緑膿菌116株とイミペネム耐性緑膿菌138株に関して、それぞれのカルバペネム系抗生物質の感受性率をそれぞれ評価した。その結果、セフトジジム耐性緑膿菌ではセフェピム、イミペネム耐性緑膿菌ではメロペネムがそれぞれ低い感受性率であった。

(2) Chemical and microbiological parameters as possible indicators for human enteric viruses in surface water

Jurzik, L., Hamza, I. A., Puchert, W., Überla, K. and Wilhelm, M.

International Journal of Hygiene and Environmental Health, **213**, 210-216 (2010).

Reviewed by T. Kobayashi

腸管系ウイルスは、水系感染症を引き起こす主な原因とされている。この腸管系ウイルスが、下水や処理水の放流によって表層水に流入している。しかしながら、現在、表層水中のウイルスの存在を予測するのに適した指標はない。そこで本研究は、ドイツを流れるルール川およびライン川の5ヶ所でサンプリングを行い、環境安定性が高く、人口との高い相関を有するリン酸トリス (TCPP)、化学的パラメータ (硝酸塩等)、水温、および微生物的パラメータを測定し、表層水中のウイルス存在予測の指標として使用できるか否かを評価した。対象とする微生物は次のとおりである。ウイルス: アデノウイルス (HAdV), エンテロウイルス (EV), ノロウイルス G II (NoV G II), ロタウイルス (RoV), ヒトポリオーマウイルス (HPyV); ファージ: 表面吸着大腸菌ファージ; 細菌: 大腸菌, 大腸菌群, 腸球菌。

HAdV, EV, NoV G II, RoV, HPyV, および表面吸着大腸菌ファージの検出率は、それぞれ 96.3%, 17.8%, 25.7%, 63.5%, 68.6%, および 73.5%であった。水温が 10°C 以上の場合、表面吸着大腸菌ファージ, 大腸菌, 大腸菌群, および腸球菌は HPyV に対して相関が見られた (それぞれ $r=0.41$, 0.49 , 0.67 , 0.41)。また、10°C 未満の場合、大腸菌と大腸菌群は RoV に対して相関を示した (それぞれ $r=0.46$, 0.46)。さらに、硝酸塩とリン酸塩は腸球菌と中程度の相関を示した。しかしながら、TCPP ならびに、いずれの化学的パラメータもウイルスとの相関は示さなかった。これらの結果から、TCPP および化学的パラメータは、表層水中のウイルスの存在を予測する指標に適さないと示唆された。

第 135 回雑誌会

(November 4, 2011)

(1) Characterization of humic acids in sediments from dam reservoirs by pyrolysis-gas chromatography/mass spectrometry using tetramethylammonium hydroxide: Influence of the structural features of humic acids on iron(II) binding capacity

Fukushima, M., Furubayashi, K., Fujisawa, N., Takeuchi, M., Komai, T., Otsuka, K., Yamamoto, M., Kawabe, and Y., Horiya, S.

Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, **91**(2), 323-331 (2011).

Reviewed by Y. Hamasaki

近年、沿岸域において、海藻群落が衰退している。この原因として、ダム建設などの開発事業による陸域から沿岸域への溶存鉄(II)の供給量の減少が考えられる。一般的に、鉄(II)は水中において直ちに酸化され、水酸化第二鉄を形成する。そのため、海藻が生長・増殖に利用する可溶性形態の鉄(II)の状態を維持するには、フミン酸との錯体形成が必要である。したがって、フミン酸の構造的特性と鉄(II)の結合能力の関係を理解することは重要である。そこで本研究では、北海道の相沼内ダムと長崎県の仁田ダムの底質から分離されたフミン酸を対象に、鉄(II)の結合能力の指標(結合容量:BC)を作成した。そして、BCとフミン酸の酸素含有官能基(O/C比)の含有量、フミン酸の鉄(II)との結合可能部位(フェノール、脂肪酸)、嫌気性細菌の活性指標(C16:0/C16:1比)について比較・検討した。熱分解生成物は、水酸化テトラメチルアンモニウムを用いた熱分解ガスクロマトグラフィー/質量分析(TMAH-py-GC/MS)により検出・同定した。フミン酸の分子構造は、¹³C-NMR法により解析した。ダム底質の細菌群集は、16S rRNA遺伝子解析によって検出した。

BC値が増加すると共に、O/C比も増加した。このことから、酸素含有官能基の含有量がフミン酸の鉄(II)結合能力に寄与していることが示された。BC値と酸素含有官能基・フェノール酸の各ピーク面積との関連性は確認されなかった。このことから、植物のリグニンに由来するフェノール化合物は、鉄(II)の結合部位として重要ではないと考えられた。16S rRNA遺伝子解析の結果、*Clostridium* 遺伝子が検出され、嫌気性細菌の活動が底質中で進行していることがわかった。また、C16:1ω7脂肪酸が、全フミン酸試料において検出された。このことから、嫌気性細菌の活動は、フミン酸の構造に寄与していると考えられた。さらに、BC値の増加に伴い、C16:0/C16:1比は高くなった。このことから、鉄(II)の結合能力は、ある程度微生物活動に依存していることが示された。

(2) Chitosan and metal salt coagulant impacts on *Cryptosporidium* and microsphere removal by filtration

Brown, T. J., Emelko, M. B.

Water Research, **43**, (2), 331-338 (2009).

Reviewed by T. Takida

濾過前の凝集処理における凝集剤として、一般的にミョウバンや鉄塩凝集剤が用いられるが、pHの依存性や、健康上の懸念があり、代替の凝集剤が多く考案されている。キトサンは生分解性、非毒性であり、既往の研究で、濁度、色度の低減、除去が可能であると報告されている。しかしながら、粒子や *Cryptosporidium* の凝集に関する報告はない。そこで本研究では、ミョウバン ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$)、鉄 (FeCl_3)、およびキトサン ($[\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_4\text{N}]_n$) について、粒子と *Cryptosporidium* を対象として凝集性能を評価した。不活化した *Cryptosporidium* 約 10^7 oocst/Lと、*Cryptosporidium* の表面特性の影響を評価するための、オーシストサイズ蛍光ポリスチレン製の微小球を約 10^7 microspheres/L 添加した原水を作成し、各凝集剤を用いて凝集処理を行った。なお、凝集剤の添加濃度は、予備実験によって、ミョウバンは 2.5, 5mg/L、鉄は 1.5, 3mg/L、およびキトサンは費用効果検討を兼ねて 0.1, 0.5, 1, 1.5, 3mg/L に設定した。凝集処理後は、無煙炭(有効径 ES=0.98mm, UC=1.5mm)と砂 (ES = 0.5 mm, UC = 1.5mm) の2層からなる粒状層で濾過を行った。処理水は、濁度と総粒子数を測定した後、*Cryptosporidium* と微小球を計数した。

ミョウバン、鉄、およびキトサンを用いた場合、濾過後の濁度は 0.1NTU 以下、総粒子数は 10 以下 ($\geq 2\mu\text{m}$) であり、処理性能はいずれも同程度であった。しかしながら、キトサンは、添加量 0.1mg/L と、極低用量で効率的に濁度と総粒子数が低下した。*Cryptosporidium* 除去量はミョウバン、鉄、キトサンで、それぞれ 4.4-, 4.1-, 4.2- \log_{10} oocysts であった。微小球除去量は、ミョウバン、鉄、キトサンで、それぞれ 4.0-, 3.1-, 4.1- \log_{10} microspheres であり、ミョウバン、キトサンに比較して、鉄を用いた場合に低くなった。また、キトサンは、添加量の増加に伴い、*Cryptosporidium* 除去量は増加したが、微小球除去量は変動した。これは *Cryptosporidium* と微小球の表面電荷と物理的圧縮性の違いが原因であると考えられた。各凝集剤における *Cryptosporidium* 除去量と微小球除去量を比較すると、ミョウバンと鉄を用いた場合において、高い相関が得られた (決定係数 $R^2=0.89, 0.80$)。

第 136 回雑誌会

(November 10, 2011)

(1) Electricity generation from swine wastewater using microbial fuel cells

Min, B., Kim, J. R., Oh, S. E., Regan, J. M., and Logan, B. E.,

Water Research, **39**, 4961-4968 (2005).

Reviewed by T. Itoh

アメリカ合衆国では毎年 5.8×10^7 トンの動物由来の堆肥が生産され、それらを含む排水による水質汚染が問題とされている。メタン発酵や水素生成などの技術を利用して、動物由来の排水の処理とエネルギー回収を同時に行う技術が開発されている。しかしながら、これらの方法は有機物からのエネルギー回収率が低いことや、運転コストが高いことから広く採用されていない。そこで本研究では、微生物燃料電池 (Microbial fuel cell, MFC) を用いて養豚場排水からの発電量 (電圧, 電力密度) と、その処理性能について評価した。また、MFC の発電量と排水処理性能の向上を目的として、排水の前処理を行った。

本研究では、予備実験として 2 槽式 MFC を、さらに詳細な解析には 1 槽式 MFC を用いて実験を行った。MFC の電解液として、ペンシルベニア州立大学の養豚場から採取した排水 (Soluble chemical oxygen demand, SCOD : 8320 ± 190 mg/L) と、排水に前処理 (超音波処理, オートクレーブ処理, 超音波処理とオートクレーブ処理の両方) を行ったものを用いた。測定項目は、電圧, COD, リン酸濃度, 無機窒素塩類 (アンモニウムイオン, 亜硝酸イオン, 硝酸イオン) の濃度とした。

2 槽式 MFC を用いた予備実験の結果から、養豚場排水からの発電が可能であることが示された (最大電力密度 : 45 mW/m²)。1 槽式 MFC の実験において、養豚場排水を用いたときの最大電力密度は 261 mW/m² (外部抵抗 200 Ω) であった。これは、家庭排水を用いたときの結果と比較して発電量が 79% 高かった。また、超音波処理とオートクレーブ処理を両方で前処理した排水における発電量は、未処理の養豚場排水と比較して 16% 高かった。アンモニア濃度は、 198 mg/L から 34 mg/L まで減少し、除去効率は 83% となった。SCOD 除去効率は、排水を攪拌することによって 88% から 92% まで上昇したが、発電量は僅かに減少した。本研究の結果から、MFC を用いて動物由来の排水の処理と発電が同時に行えることが示された。

(2) 温泉施設に分布する *Legionella pneumophila* の侵入経路の解明に関する研究

加藤 尚之, 大野 章, 齋藤 宏治, 山口 恵三

温泉科学 **60**, 434-444 (2011).

レビュー：島内 英貴

レジオネラは、肺炎感染を引き起こす細菌であり、アメーバなどの原生動物を宿主としている。世界中におけるレジオネラの肺炎感染例によると、給湯施設や加湿器などの人工環境水が感染源となっていることから、レジオネラは水系環境に広く分布していると考えられている。したがって、レジオネラ感染症の予防対策を立てる上で、侵入経路を解明することは重要である。しかしながら、給湯施設などへの侵入経路に関する詳細は明らかになっていない。そこで本研究では、温泉での感染が報告されている *Legionella pneumophila* (*L. pneumophila*) に着目した。試料は静岡県、新潟県、鹿児島県、神奈川県各温泉施設（11施設）の温泉水（源泉、浴槽水、露天風呂）およびその周辺土壌（13試料）を採取した。そして検出された *L. pneumophila* を遺伝子解析し、遺伝学的に同一菌株由来かを明らかにすることを目的にした。

L. pneumophila は、11温泉施設のうち10施設の浴槽水から検出された。また、11温泉施設周辺の土壌13試料において、*L. pneumophila* は、2施設周辺の土壌3試料から5株検出された。この2施設周辺の土壌から分離された2株の *L. pneumophila* について免疫血清凝集反応を行った。その結果、血清群が温泉の浴槽水で検出された *L. pneumophila* と一致した。そこで2施設の周辺土壌と温泉の浴槽水から血清群が一致した菌株について random amplified polymorphic DNA analysis (RAPD 法) を用いて菌株の同一性を調べた。しかしながら、2施設の周辺土壌由来と温泉由来の同一血清群株での遺伝的同一性は確認できなかった。

(3) 御手洗水試験流域における粘土鉱物と斜面傾斜角の関係

脇山 義史, 井手 淳一郎, 大槻 恭一, 江頭 和彦

九大演報 89, 127-136(2008).

レビュー：上谷田 あい

蛇紋岩が主要な山地・丘陵は、他の岩石で構成される山地・丘陵と比較して高度が高く、尾根部が丸いなど特徴的であることが知られている。蛇紋岩の特徴的な地形形成の要因として、粘土鉱物組成が考えられる。蛇紋岩は、カンラン岩の蛇紋岩化作用によって生成される。このとき、蛇紋岩化作用は熱水変質作用により変化するため、編成の際の温度・圧力の偏在が狭い範囲での不規則で多様な鉱物組成を形成する原因となっている。この不規則で多様な鉱物組成から、蛇紋岩山地では地形が一様に平坦ではなく、局所的である可能性がある。しかし、この不規則な鉱物組成と地形形成との関係についての研究は少ない。そこで本研究では、蛇紋岩山地における地形形成と土壤中の粘土鉱物の関係を明らかにすることを目的とした。試料は、福岡県の御手洗水試験流域において 13 地点から採取した。御手洗水試験流域は流域面積約 9.5ha、流路長約 250m である。実験方法は、クリノメーターを用いた斜面傾斜角の測定、X 線回析による粘土鉱物の同定、定量を行った。また、これらの実験結果から御手洗水試験流域における主要粘土鉱物と傾斜角の相関性を検証した。

斜面傾斜角において、下流部では急傾斜、上流部では緩傾斜の傾向が見られた。また、X 線回析による粘土鉱物組成では、主に蛇紋石がみられ、その他には緑泥石、石英が含まれており、上流部にはタルクも含まれていた。粘土鉱物の含量は下流部では蛇紋石が平均で 81%、タルクはほとんど含まれていなかった。上流部では蛇紋石は 16-65%と下流部より少なく、タルクが 6-59%と下流部よりも多くなった。採取地点の傾斜角と粘土鉱物との関係は、蛇紋石と傾斜角の相関が 0.48 の値を示し、急傾斜斜面の粘土鉱物には蛇紋石が多く含まれていることが示唆された。以上のことから、蛇紋岩山地では、土壤中に蛇紋石を多く含む場合、急傾斜が形成されると考えられる。

第 137 回雑誌会

(November 16, 2011)

(1) 多剤耐性 *Salmonella enterica* Serovar Newport における患者由来株と下水由来株との比較検討

石畝 史, 京田 芳人, 望月 典郎, 布施田 哲也, 重屋 志啓盛, 泉谷 秀昌,
渡辺 治雄

感染症学雑誌 **79**, 270~274 (2005).

レビュー：竹下 友作

サルモネラ属は自然界に広く分布しており、全ての血清型が家畜を含む種々の動物に感染する可能性がある。また、あらゆる食品を介してヒトに感染し、年間 130 万人の食中毒患者を発生させていると推定される。サルモネラ属は血清型によって多くの種類に分類されるが、中でも近年は *Salmonella enterica* Serovar Newport (*S. Newport*) が種々の薬剤感受性パターンを示し、多くの分離株が多剤耐性であることが判明している。2003 年 9 月に福井県内の下痢症患者から多剤耐性 *S. Newport* が検出された。そこで、2003 年 4 月以降に福島県内の下水流入水から検出された *S. Newport* 株と患者由来株について、薬剤耐性試験および遺伝子解析などを行い、両者の関連性について比較検討した。

下水流入水由来株には、福井県内 3 つの浄化センターで得られた検体から分離された合計 30 株を用い、ヒト由来株は先に報告した患者由来株を用いた。薬剤感受性試験には、選定した 18 薬剤を用いたディスク拡散法(セフポドキシム(CPD_X)は E-test により測定)を行い、多剤耐性を示した下水流入水由来株 9 株について、最少発育阻止濃度試験(MIC)を実施した。また、ほとんどのβラクタム剤に耐性を示す *bla*CMY 遺伝子の有無について、下水およびヒト由来の多剤耐性を示す 7 株と、18 薬剤すべてに感受性を示す 4 株についてポリメラーゼ連鎖反応法(PCR)によって解析した。PCR と同様の株を用いてパルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)、プラスミド・プロファイル解析も行った。ディスク拡散法で選定した 9 株の薬剤耐性パターンは、SXT(スルファメトキサゾール/トリメトプリム)および SPT(スペクチノマイシン)以外すべて同じであった。PCR の結果、多剤耐性株全てにおいて *bla*CMY 遺伝子が確認された。多剤耐性株は、PFGE、プラスミド・プロファイルともに 2 種類のバンドパターンに分けられ、そのうち 1 種類はヒト由来株のパターンと一致した。

(2) Removal of water-borne microorganisms in floating media filter-microfiltration system for water treatment

Chiemchaisri, W., Chiemchaisri, C., Dumrongsukit, C., Threedeach, S., Ngo, H. H. and Vigeswran S.

Bioresource Technology, **102**, 5438-5443 (2011).

Reviewed by T. Kobayashi

凝集処理を含む従来の水処理プロセスは、下水中のコロイド粒子の除去を目的としている。しかしながら、消毒層前における水系微生物の除去にはそれほど効果的ではないとされる。そこで本研究では、浮遊メディアフィルタ (PP) - 精密濾過 (MF) システムに着目し、淡水藻類 (AG), 大腸菌群 (TC), ふん便性大腸菌 (FC), および大腸菌ファージ (CP) を対象として、表流水中からの微生物除去を検討した。カオリン粒子で濁度を調整した河川水に、既知濃度の微生物を添加したものを原水とした。凝集剤は、硫酸アルミニウム (Alum), 塩化第二鉄 (FeCl_3), ポリ塩化アルミニウム (PACl) を用いた。PP の除去性能を検討するため、Alum 添加 (30mg/L) と無添加、濾過速度 5, 10, $15\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ のそれぞれの条件で実験を行った。続いて、PP-MF システムの性能を検討するため、凝集剤添加 (各 30mg/L) の場合には、PP の濾過速度を $15\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$, MF の濾過速度を 0.6, $1.4\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ に設定した。一方、凝集剤無添加の場合では、PP の濾過速度を $5\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$, MF の濾過速度を 0.6, $1.4\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ の条件で実験した。

PP は、凝集剤無添加で濾過速度 $5\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ の条件において、微生物の除去量が増加する傾向を示した。PP-MF システムでは、凝集剤無添加の場合、MF の濾過速度に有意差は無く、濁度, TC, FC, CP の除去率はそれぞれ、95%, 99%, 99%, 68%であった。 FeCl_3 を添加した MF の濾過速度 $0.6\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ の条件において、濁度, TC, FC の除去率は凝集剤無添加の場合と同等の値を示し、CP の除去率は最も高い 80%を示した。以上の結果から、PP-MF システムは、微生物除去に有効であることが示唆された。

第 138 回雑誌会

(Nov 24, 2011)

(1) Increase of imipenem resistance among *Pseudomonas aeruginosa* isolates from a Polish paediatric hospital (1993-2002)

Patzer, J. A. and Dzierzanowska, D.

International Journal of Antimicrobial Agents **29**, 153-158 (2006).

Reviewed by S. Kajii

緑膿菌は日和見細菌の一種であり、免疫力が低下したヒトに対して感染症を引き起こす。また、これまでに抗生物質を投与した、もしくは一次免疫不全・二次免疫不全である新生児や子供に危険であるとされている。緑膿菌感染症、特に多剤耐性緑膿菌から発症した感染症の治療として、カルバペネム系抗生物質が有力であるとされている。しかしながら近年、カルバペネム系抗生物質に耐性を示す緑膿菌が増加してきており、問題となっている。そこで本研究では、小児科病院から単離された緑膿菌に対する抗生物質の効力を分析した。試料は 1993 年から 2002 年までに Children's Memorial Health Institute から単離された 2485 株の緑膿菌を調べた。薬剤感受性試験によって、MIC 値を求めた。MIC 試験によってイミペネム耐性と判定された緑膿菌に関して、O serotype および Pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) 法によって、血清型と遺伝子型を同定した。

薬剤感受性試験より、イミペネム以外の抗生物質 (14 種類) については、高い感受性率、もしくは 2002 年になるほど感受性率が増加する傾向が見られた。しかしながら、イミペネムは 95.7% (1993 年) から 81.7% (2002 年) に減少していた。この原因は、当病院でのイミペネム使用度が高いためであると考えられる。イミペネム耐性緑膿菌について血清型判別したところ、O6 と O11 が多く、また、イミペネム耐性緑膿菌株数が年々増加していることがわかった。遺伝子解析によって、集中治療室で単離されたセロタイプ O11 のイミペネム耐性緑膿菌は、2000 年と 2001 年で同一と判定され、関連性があることわかった。また、同様に一般外科で単離されたセロタイプ O6 のイミペネム耐性緑膿菌においても、2001 年と 2002 年で同一と判定され、関連性があることわかった。

(2) Persistence of microbial and chemical pig manure markers as compared to faecal indicator bacteria survival in freshwater and seawater microcosms

Solecki, O., Jeanneau, L., Jarde, E., Gourmelon, M., Marin, C. and Pourcher, A. M.

Water Research **45**, 4623-4633 (2011)

Reviewed by N. Kanda

フランス北西部のブリタニー地方では毎年 800~1000 万 t のブタ糞便が排出されており、淡水・海水域における糞便汚染の潜在要因となっている。そのため、ブタ糞便汚染の追跡法として、ブタ糞便中に多く存在する微生物指標である *Lactobacillus amylovorus* とバクテロイデス属の Pig-2-Bac、化学的指標である糞便性スタノールとスタノール比の利用が提案されている。使用するスタノールは、ブタ糞便中において主要であるコプロスタノールとエピコプロスタノール、肥料として土壌に分布している 24-エチルコプロスタノールとカンペスタノール、およびシトスタノールの 5 種類である。スタノール比変化は R_1 (コプロスタノール/コプロスタノール+24-エチルコプロスタノール比) および R_2 (シトスタノール/コプロスタノール比) である。本研究では、ブタ糞尿を添加した海水と淡水のマイクロコスムを調整し、ブタに特異的な微生物指標と化学的指標の持続性、不活化定数を糞便指標菌 (大腸菌, 腸球菌) と比較することによって、その有用性を評価した。

本実験は、暗所 18°C で好氣的に培養した淡水・海水 100L にブタ糞尿を添加し、55 日間残存した各指標の濃度を測定した。*L. amylovorus* と Pig-2-Bac の分析には特異的なプライマーを使用し、PCR で検出した。スタノールはガスクロマトグラフ法によって測定した。大腸菌は TBX プレートで培養後、コロニーを直接計数した。腸球菌はメンブランフィルターによるろ過後、Slanetz and Bartley 寒天培地で培養し、コロニーを直接計数した。微生物指標と糞便指標菌の濃度は約 6 日間で、97% が急激に減少した後、著しい減少は見られなかった。*L. amylovorus* と糞便指標菌は 55 日目には、検出されなくなった。しかしながら、Pig-2-Bac は海水と淡水において、それぞれ 20 日目、27 日目以降は残存しなかった。スタノールは 55 日目に実験開始日の濃度の 1~2% まで低下した。 R_1 と R_2 は淡水と海水において、6 日目まではそれぞれ 0.55~0.59, 0.20~0.40 と、ブタ糞便に特異的な数値であったが、それ以降はブタに特異的な数値を示さなかった。以上の結果から、微生物指標と化学的指標は糞便指標菌の補足的な指標として利用できる。

第 139 回雑誌会

(December 2, 2011)

(1) Linear relationship between carbon and nitrogen isotope ratios along simple food chains in marine environments

Noguchi, M., Tadokoro, K., Ogawa, O., Hyoudo, F., Ishii, R., Smith, S. R., Saino, T., Kishi, J. M., Saito, S., and Wada, E.

Journal of plankton research **33**(11), 1629-1642 (2011).

Reviewed by Y. Hamasaki

近年、窒素安定同位体 ($\delta^{15}\text{N}$) および炭素安定同位体 ($\delta^{13}\text{C}$) は、生態系内の複雑な相互作用を解明する手法として利用が進んでいる。しかしながら、生物の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ は、食物連鎖内の摂食過程によって変化する。したがって、生物地球化学循環を正確に理解するためには、生態系の摂食過程における動的な安定同位体に関する研究がさらに必要とされている。そこで本研究では、各栄養段階の窒素・炭素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N}/\delta^{13}\text{C}$) に着目し、水産総合研究センターの A ラインのモニタリング・トランセクトに沿った親潮、および親潮に存在する黒潮に由来する暖水渦の WCR86-B から採取された動物プランクトンと藻類の優占種について、 $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ を測定し、親潮と WCR86-B の生態系の季節的変動を年間を通して調査した。また、親潮と WCR86-B の安定同位体分析結果に、南極海 (Wada et al., 1987) とアラスカ湾 (Kaeriyama, 2004) の安定同位体分析結果を組み合わせることによって、4 つの海洋地域の食物連鎖の地域差を比較した。各海洋地域における $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ の季節的変動と食物連鎖の地域差についての検討には、それぞれ分散分析と共分散分析を用いた。

大型で長寿命 (17~28 ヶ月) のオキアミと動物プランクトンの中で最上位捕食者である *Chaetognatha* の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ は、全季節で類似した値を示した。一方で、小型で短寿命 (1~12 か月) である *copepod* と *amphipod* の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ は、季節的に変化した。4 つの海洋地域の食物連鎖による $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ の濃縮の傾向 ($\delta^{15}\text{N}/\delta^{13}\text{C}$ の傾き) は類似していた。これは、アミノ酸合成に内在する動的同位体効果などの摂食過程に起因することが示唆された。

第 140 回雑誌会

(December 9, 2011)

(1) Anode microbial communities produced by changing from microbial fuel cell to microbial electrolysis cell operation using two different wastewaters

Kiely, P. D., Cusick, R., Call, D. F., Selembo, P. A., Regan, J. M.,
and Logan, B. E.

Bioresource Technology **102**, 388-394 (2011).

Reviewed by T. Itoh

微生物燃料電池 (Microbial fuel cell, MFC) は、排水中の有機物を電気エネルギーに変換可能である。一方、Microbial Electrolysis Cell (MEC) は、電極に電圧を加えることでカソードから水素を生成することが可能である。MFC と MEC では、電解液に用いる緩衝液や運転条件が異なり、それらに起因する微生物群集構造の変化については知見が得られていない。そこで本研究では、リアクターを MFC から MEC に切り替えることによって生じる微生物群集構造の変化を解析した。

MFC は、1 槽式のリアクターを用い、電解液としてポテト製造工場排水、酪農排水、酢酸を利用した。ポテト製造工場排水と酪農排水では排水中に含まれる微生物を、酢酸では実験室で運転している既存の MFC (酢酸供給) の微生物を含む電解液を植種源として用いた。MFC は、fed-batch mode で 90 日間運転し、その後、MEC に切り替えた。外部抵抗は、MFC と MEC で、それぞれ 1 k Ω と 10 Ω にした。これらのリアクター中の微生物群集構造は、16S rRNA 遺伝子クローニング法、および Fluorescent in situ hybridization (FISH) によって解析した。

16S rRNA 遺伝子クローニング解析の結果から、基質として酢酸を添加することで *Geobacter sulfurreducens* の増加が確認された。しかしながら、微生物群集の豊富度および多様性は減少した。ポテト製造工場排水を用いた MFC では、MEC に交換することによって、*Geobacter metallireducens* に属する微生物は増加したが、*G. sulfurreducens* に属する微生物は減少した。酪農排水を用いた MFC では、微生物群集の多様性は高かったものの発電量は低く、MEC に切り替えると電流の発生が確認されなくなった。これらの結果から、リアクターを MEC に切り替えることによって微生物群集内の *Geobacter* 属細菌の種類が変化すること、ならびに、MEC においては微生物群集の多様性が電流に相関しないことが示された。

(2) Role of predation by zooplankton in transport and fate of protozoan (oo)cysts in granular activated carbon filtration

Francoise, B., Benoit, B., Yolanda, D., and Wim, H.

Water Resarch **43**(2), 331-338 (2009)

Reviewed by T. Takida

現在、動物プランクトンは水系病原性微生物の媒介生物として注目されており、*Cryptosporidium* と *Giardia* も動物プランクトンに捕食されることが確認されている。このような動物プランクトンは、水処理プロセスを通過し、飲料水へと病原性微生物を輸送する可能性がある。しかしながら、実際の水処理プロセスでの検討は行われていない。そこで本研究では、実際の濾過条件で稼働する粒状活性炭（Granular activated carbon, GAC）濾過膜に、*Cryptosporidium* と *Giardia* をそれぞれ添加し、1週間後と3週間後の濾床に保持された捕食されていない *Cryptosporidium* と *Giardia* を計数し、GAC 濾過膜内での動物プランクトンの捕食状況を調査した。また、排水も1週間後と3週間後に採水し、排水中の動物プランクトンに内在する *Cryptosporidium* と *Giardia* を検出することによって、動物プランクトンの捕食による *Cryptosporidium* と *Giardia* の排水への輸送について調査した。

GAC 濾床に保持された捕食されていない *Cryptosporidium* 数は、1週間後と3週間後を比較すると、濾床の上層と下層でそれぞれ 66.2%、32.1%減少した。流出した *Cryptosporidium* は極少量と推測され、これは、濾床内で動物プランクトンが *Cryptosporidium* を捕食したものと示唆された。また、濾床と排水に含まれる動物プランクトンを検査したところ、ワムシ類が優占種であった。ワムシ類は、*Cryptosporidium* と *Giardia* を捕食することが知られており、本研究における主要な捕食者種と考えられる。動物プランクトンに内在する *Cryptosporidium* と *Giardia* は、1週間後および3週間後の排水からそれぞれ 9 と 125oocyst, 2 と 64cyst 検出された。これらの結果から、動物プランクトンは、GAC 濾過膜内で *Cryptosporidium* と *Giardia* を捕食し、かつ、排水中へと *Cryptosporidium* と *Giardia* を輸送することが明確となった。

(3) 炭素・窒素安定同位体比による達古武沼生態系の評価

高村 典子, 中川 恵, 仲島 広嗣, 若菜 勇, 伊藤 富子, 五十嵐 聖貴

陸水学会誌 **68**,169-186(2007)

レビュー：松岡 慶

近年、釧路湿原東部に位置する達古武沼では、急激な富栄養化によって、沈水植物群落の後退し、沼北においてシアノバクテリアによるアオコが、沼南においてヒシ群落が優占して発生している。このような沼の南北間での植生環境の変化（pH, クロロフィル a 濃度など）が、プランクトンおよび底生動物群集の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ に影響を与える可能性がある。また、このような空間的異質性は、食物構造網に影響を与える可能性がある。そこで本研究では、懸濁態有機物質(POM)の $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ の季節的变化と面的分布データから、達古武沼の生産構造の空間的異質性を明らかにした。また、達古武沼に広く分布するドブガイを一次消費者と仮定し、達古武沼に生息する大型生物種食物網構造の空間的異質性について検討した。さらに、流入河川の河口と沼底泥の $\delta^{15}\text{N}$ の分布から、人為的な窒素汚染源の特定を検討した。

沼北の POM は、春と秋で $\delta^{13}\text{C}$ が低く、 $\delta^{15}\text{N}$ が高かった。夏は $\delta^{13}\text{C}$ が高く、 $\delta^{15}\text{N}$ が低かった。しかしながら、沼南では、逆の傾向がみられた。達古武沼では POM の $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ の間には負の相関があった。ドブガイと POM の $\delta^{13}\text{C}$ 値が近似したことから、POM が餌源であることが示唆された。しかしながら、ドブガイと POM の $\delta^{15}\text{N}$ の差は、6.6~8.2%であり、ドブガイが一次消費者ではないことが示された。ドブガイ、外来種ウチダザリガニ、スジエビ、イバラトミヨ、ジュズカケハゼの $\delta^{13}\text{C}$ は、沼北の平均値が沼南より高く、これらの生物による定着性が確認された。しかしながら、イシカリワカサギは、 $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ ともに沼北、沼南において差がなく、高い遊泳性をもつことが示唆された。また、沼底泥全体の $\delta^{15}\text{N}$ は、0~3.8%であることから、人為的な窒素汚染源の特定に至らなかった。

第 141 回雑誌会

(December 21, 2011)

(1) Mineralogical characterization of asian dust collected in Fukuoka, southwest Japan

Watanabe, K., Sekiya, M., Kamieda, J., Wada, S., and Kogure, T.
Clay Science **15**, 43-51 (2011).

Reviewed by A. Kamitanida

黄砂は韓国や日本、さらには北太平洋、アメリカ北部まで風で運ばれている。また、黄砂に含まれている鉄は、海洋のプランクトンなどへの栄養塩の供給源として知られている。さらに、近年の研究で、黄砂の鉱物学的特性は、気候と大気に影響を与えることがわかっており、気候や地球循環のモデル化に必要とされている。そこで本研究では、2008年3月3日に福岡県に大量に運ばれた黄砂（以下、黄砂）を対象に鉱物種、構造、化学組成、および層状ケイ酸塩鉱物の層状物質の積み重なり方（ポリタイプ）について調査した。鉱物組成についてはX線回析、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いた。ポリタイプについては、SEMでの観察を行った。白雲母と緑泥石のポリタイプの識別調査には透過型電子顕微鏡（TEM）による観察を行った。

実験の結果、黄砂の鉱物組成は、石英、曹長石、正長石、角閃石、およびケイ酸塩鉱物（白雲母、イライト、黒雲母、緑泥石、カオリナイトおよびスメクタイト）であった。中国の黄砂の組成と比較したところ、ともに鉱物組成が類似していることがわかった。しかしながら、福岡の黄砂からは炭酸塩鉱物が得られなかった。これは、炭酸塩鉱物が水溶性のため、雨あるいは試料採取中に水に溶けたと考えられる。これらの調査から、黄砂が中国起源である可能性が示唆された。SEMでの観察の結果、角閃石、黒雲母、および緑泥石から鉄が得られ、これらの鉱物が鉄を運ぶ主体であることがわかった。また、TEMの観察では、白雲母と緑泥石のポリタイプはそれぞれ、 $2M_1$ とIbbであることがわかった。

(2) Use of composite data sets for source-tracking enterococci in the water column and shoreline interstitial waters on Pensacola Beach, Florida

Fred, J. G., Joseph, B. J., Diane, F. Y., and Stephanie, D. F.

Marine Pollution Bulletin **50**, 724-732 (2005).

Reviewed by H. Shimauchi

海岸線の波際には、近海よりも高密度の糞便性細菌が大量に蓄積する。そのため、人への感染防止や公衆衛生の向上のため波際の調査は重要である。しかしながら、疫学的証拠を含めた波際に関する研究は行われていない。本研究では、海岸線から単離された糞便性細菌と海岸利用に関連が高いとされるヒトとカモメから単離された糞便性細菌との類似性を確認することによって、糞便汚染源を特定することを目的とした。汚染源追跡法は、データセット [REP-PCR, 抗生物質耐性試験 (Antibiotic resistance analysis, ARA), 脂肪酸メチルエステル (fatty acid methyl ester, FAME)] を統計的手法である群平均法 (Unweighted pair-group method using arithmetic averages, UPGMA) によってクラスター分析を行い、各々のデータセットにおける結果とデータセットを合成した結果を比較して、汚染源追跡手法の信頼性の評価も行った。試料水は、フロリダ州 Pensacola Beach のメキシコ湾岸近隣の海水浴場および santa rosa 海峡の海水浴場、そして各地域の波際の砂に含まれる海水を採水した。

試料水中に含まれる腸球菌数は、各地域の波際において基準値を超える値を検出した。また、単離された腸球菌は *Enterococcus faecalis* が大半を占めていたことから、*E. faecalis* を主要菌とし、各調査地域から検出された *E. faecalis* について類似性を求めた。REP-PCR クラスター分析の結果から、ヒトおよびカモメと海岸域との類似性は25%以上であった。一方、ARA クラスター分析の結果では、ヒトとカモメから単離された *E. faecalis* の類似性が高く、いずれも海岸域から単離された *E. faecalis* と同程度の類似性を示したため、汚染源追跡が困難であった。しかしながら、REP-PCR クラスター分析結果とARA クラスター分析結果を合成すると、ヒトよりもカモメから単離された *E. faecalis* のほうが、海岸域から単離された *E. faecalis* に高い類似性を示した。これらの結果から、REP-PCR とARA の複合データセットによるクラスター分析は、一番信頼性の高い汚染源追跡手法であることがわかった。これらの結果から海岸域由来の *E. faecalis* の起源は、カモメ由来の *E. faecalis* である可能性が示唆された。

(3) Antimicrobial Therapy for Water-Associated Wound Infections in a Disaster Setting: Gram-Negative Bacilli in an Aquatic Environment and Lessons from banda Aceh

Okumura, J., Kai, T., Hayati, Z., Karmil, F., Kimura, K., and Yamamoto, Y.
Prehospital and Disaster Medicine **24** (3), 189-196 (2009).

Reviewed by Y. Takeshita

2004年にインド洋で発生した津波によって、多くの人々が創傷感染を起した。創傷患者にはグラム陰性菌が原因と思われる症状がみられた。そこで本研究では、感染症の原因菌と薬剤耐性株の実態を調査した。また、臨床の細菌学試験が利用できない場合において、水に関する創傷感染に適切な抗菌薬剤を提案した。

津波の19ヶ月後である2006年8月に、バンダアチェにおいて津波の影響を大きく受けた4地域の海、川、下水、井戸から計49試料を採取した。血液寒天培地、MacConkey培地、およびチオ硫酸塩培地（TCBS）を用いてグラム陰性菌を分離した。検出菌の種識別はMicrobact 酸化酵素、Microbact GNB24E および、Microbact program for Windowsを使用した。薬剤感受性試験はディスク法を行い、National Committee for Clinical Laboratory Standards（NCCLS）の判定基準に従い、15の薬剤を用いた。また、治療記録を参考に症状や治療薬、治療期間を調査したほか、津波生存者へのインタビューを行い、生活環境の観点から創傷感染を促進した要因を決定した。

49サンプルのうち24サンプルでアエロモナスが分離され、さらにビブリオ、クレブシエラ、プロテウス等が分離された。菌種に関わらず、分離されたグラム陰性桿菌はすべてシプロフロキサシンとゲンタマイシンに感受性であった。治療記録によると、初期治療薬には一般にアンピシリン・スルバクタム、アンピシリン、アモキシシリンが用いられ、大多数の患者に有効であった。また、シプロフロキサシンやレボフロキサシンを初期治療の早い段階で用いるほど、治療期間が短く済むことを示した。住民が生活に使用する井戸は、津波によって汚染され、その井戸水を入浴水として用いていたため、創傷感染が増加したこと、さらに津波以降に素足での生活が続いたことが創傷感染の悪化を招いたと結論付けられた。創傷感染治療には、①3日間のペニシリンによる初期治療を行う、②効果がみられなかった場合にはニューキノロン剤を用いる、③必要に応じてゲンタマイシンを加えることが推奨された。

(4) Early Neolithic diets at Baijia, Wei River valley, China: stable carbon and nitrogen isotope analysis of human and faunal remains

Atahan, p., Dodson, J., Li, X., Zhou, X., Hu, S., Chen, L., Bertuch, B., and Grice, K.
Journal of Archaeological Science 38, 2811-2817(2011)

Reviewed by K.Matsuoka

人間と動物相の炭素・窒素安定同位体比は、古代の人々の食生活の評価に用いられている。中国北部では、新石器時代初期の **Laoguantai** 期において様々な農業形態が存在していた。既往の研究では、新石器時代初期の中国北部のウェイ川地域の農民は、安定した食糧を確保し、キビを栽培していたことが明らかになっている。そこで本研究では、人間の骨のコラーゲンと動物相の遺骸の炭素・窒素安定同位体比を測定することで、ウェイ川流域の **Baijia** 地域における新石器時代初期の農業形態について検討した。

炭素・窒素安定同位体の結果から、人間は魚介類のような水生生物やキビなどを摂取していた。ウシ科のサンプルは、炭素安定同位体値が -14.6‰ を示したことから、キビを摂取していたことが示唆され、人間の値に近かった。また、豚のサンプル測定値より、 $C3$ 植物を摂取していたことから、家畜化されていないと考えられた。**Laoguantai** 期における人々は、野生の食物を収穫し、キビ農業を営んでいたことが示唆された。