

学術雑誌原著論文抄録

Perfluorosulfonates and perfluorocarboxylates in snow and rain in Dalian, China.

Liu W*, Jin Y*, Quan X*, Sasaki K, Saito N, Nakayama SF*, Sato I*, Tsuda S*

Samples of precipitation events (snow and rain) in Dalian, a typical coastal town in China, were analyzed for perfluorosulfonates (PFSAs) and perfluorocarboxylates (PFCAs) to investigate atmospheric contamination by these compounds. In the snow event on December 16, 2006, samples were collected from 21 different sites and in another 6 precipitation events, samples were collected from a single location. Four PFSAs (C4, C6, C8, C10) and seven PFCAs (C6-12) were analyzed. Among the homologues, perfluorooctane sulfonate (PFOS) concentrations were the highest with a geometric mean (GM) of 145 ng/L (n=21) during the snow event on December 16, 2006, followed by perfluorooctanoate (PFOA) with a GM of 24.7 ng/L (n=21). Concentrations of perfluorobutane sulfonate (PFBS), perfluorohexane sulfonate (PFHxS) and perfluoroheptanoate (PFHpA) were more than two orders of magnitude lower than that of PFOS. Other PFSAs and PFCAs were found to be below the limit of detection in all the samples. In other 6 precipitation events, PFSAs and PFCAs were detected approximately in the same order of magnitude in both snow and rain. The results indicate that wet deposition may be a potential transport mechanism of perfluorinated chemicals in the environment.

PMID: 19278728 [PubMed - in process]

(Environ Int. 2009 35(4):737-42.)

大連市における雪と雨のサンプル中 perfluorosulfonates (PFSAs) および perfluorocarboxylates (PFCAs) を分析した。降雪時におけるパーフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) の濃度は幾何平均 (GM) で 145 ng/L (n=21) の値と最も高く、次に高かったのが perfluorooctanoate (PFOA) の 24.7 ng/L であった。今回の結果は、湿性沈着が環境における有機フッ素化合物の潜在的移送機構であることを示唆するものである。

学術雑誌原著論文抄録

Perfluorinated surfactants in surface, subsurface water and microlayer from Dalian Coastal waters in China.

Ju X*, Jin Y*, Sasaki K, Saito N

Two predominant perfluorinated compounds (PFCs), Perfluorooctane sulfonate (PFOS) and perfluorooctanoate (PFOA), in surface water (SW, 0-20 cm), subsurface water (SSW, > 30 cm depth), and sea surface microlayer (SML, 50 microm thickness) were measured from Dalian Coastal waters in China. The SML samples were collected using glass-plate dipping method. Analysis of the PFCs was conducted through solid-phase extraction, followed by LC/MS-SIM. The PFC's concentrations in SW samples were consistent with previously reported data in this region. Significantly higher concentrations of PFCs were found in SML samples than corresponding SSW samples. The enrichment factors ($EF = C(SML)/C(SSW)$) for PFOS were as high as 24-109 at three near-shore sites. The concentration in SW was also generally higher than corresponding SSW samples, giving $C(SW)/C(SSW)$ mean ratios of 1.5 and 1.4 for PFOS and PFOA, respectively. This apparent enrichment of PFCs in surface water, especially in the microlayer, has implications for designing measurement techniques, understanding their distributions, and sea spray-mediated transport in the environment.

PMID: 18546686 [PubMed - indexed for MEDLINE] (Environ Sci Technol, 2008 15;42(10):3538-42.)

中国大連の沿岸水で、表層水(SW、0-20cm)、準表層水(SSW、>の30cmの深さ)、およびマイクロ層の表層海水(SML、50micromの深さ)中のPFOSとPFOAを測定した。その結果、同じ地点で比較してもSSWよりSMLの方が濃度が高く、濃縮係数は24-109と高い値であった。SW濃度もそれに対応するSSWサンプルに比べて一般的に高く、PFOSとPFOAに対してそれぞれ1.5と1.4の $C(SW)/C(SSW)$ 平均比であった。特にmicrolayerにおける濃縮性は、測定技術の計画、分布の把握、および環境中における海水によるスプレー媒体による輸送に関するものである。

学術雑誌原著論文抄録

Effects of perfluorooctane sulfonate (PFOS) on swimming behavior and membrane potential of paramecium caudatum.

Kawamoto K*, Nishikawa Y*, Oami K*, Jin Y*, Sato I*, Saito N, Tsuda S*

Persistent perfluorinated organic compounds such as perfluorooctane sulfonate (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA) were distributed widely in the global. PFOS (15 microM or higher) caused backward swimming of paramecia. The Triton-extracted paramecia, where the membrane was disrupted and the externally applied chemicals are freely accessible to the ciliary apparatus, showed forward swimming up to 0.1 microM Ca²⁺ in the medium and backward swimming at about 0.2 microM and higher. PFOS (0.1 mM) did not change the relationship between the swimming directions and free Ca²⁺ concentrations. Effects of various surfactants including PFOS and PFOA on the swimming direction of paramecia were compared with the hemolysis of mouse erythrocytes as an indicator of surfactant activities. The hemolysis did not correlate with their swimming behavior. PFOS caused triphasic membrane potential changes both in the wild-type paramecia and caudatum non-reversal (CNR) mutants, the latter is defective in voltage-gated Ca²⁺ channels. An action potential of the wild-type specimen was induced at lower current intensity when PFOS was present in the medium. Voltage-clamp study indicated that PFOS had no effect on the depolarization-induced Ca²⁺ influx responsible for the action potential. The membrane potential responses obtained were similar to those obtained by the application of some bitter substances such as quinine that activate chemoreceptors of paramecia. Since the CNR specimens did not exhibit PFOS-induced backward swimming at concentrations examined, the backward swimming is attributable to the influx of Ca²⁺ into the cilia through voltage-gated Ca²⁺ channels. The Ca²⁺ channels are most probably activated by the depolarizing receptor potentials resulted from the PFOS-induced activation of chemoreceptors.

PMID: 18544907 [PubMed - indexed for MEDLINE] (J Toxicol Sci, 2008 May;33(2):155-61.)

PFOS(15microM以上)が、ゾウリムシで後退遊泳を引き起こした。PFOSは、ゾウリムシの化学受容体を刺激して、二次的に電位依存性Ca²⁺チャンネルを活性化し、細胞内Ca²⁺イオン濃度の増加を引き起こし、後退遊泳させる。神経細胞内Ca²⁺イオン濃度の過度な増加は、ヒトなど哺乳動物の痙攣の引き金となるので、PFOSの神経毒性作用を示唆する結果である。

学術雑誌原著論文抄録

ELISA 法による茶葉中のクロロタロニルの残留分析

畠山えり子 梶田弘子 菅原隆志 高橋悟

Determination of chlorothalonil residues in raw tea and green tea leaves by an enzyme-linked immunosorbent assay

Eriko HATAKEYAMA, Hiroko KAJITA, Takashi SUGAWARA, Satoru TAKAHASHI

要旨

ELISA法に基づく市販のクロロタロニルキットを用い、茶葉中のクロロタロニル迅速分析法を検討した。クロロタロニルキットでは、茶の成分による妨害が顕著であったため、精製方法について検討した。その結果、茶葉のメタノール抽出液あるいは熱湯抽出液1mlをOasis HLB(60mg)ミニカラムに負荷し、80%メタノール2mlを用いて洗浄したのちメタノール2mlで溶出する方法を確立した。本ミニカラムにより除去した主要な成分はカテキン類で、クロロタロニルキットによる測定での妨害の原因物質であることが実験から示唆された。本条件を用いて添加回収試験を行った結果、平均回収率86~113%、変動係数おおむね10%以下であった。また、GC/MS法との相関性試験においても、相関係数0.99、傾きもおおむね1に近い良好な結果が得られ、ELISA法においてもGC法と同等の測定が可能になった。本法を用いた場合の精製に要する時間は10検体で30分程度とGC/MS法での前処理時間10時間に比べて極めて迅速であった。これらの結果から、本法は、茶葉中のクロロタロニル残留迅速分析法として有用であると考えられる。

(日本農薬学会誌:33(4),387-392,2008)

学術雑誌原著論文抄録

LC/MS/MSによる乳中のアミノグリコシド系抗生物質の一斉分析

梶田弘子 阿久津千寿子 畠山えり子 小向隆志

Simultaneous Determination of Aminoglycoside Antibiotics in Milk by Liquid Chromatography with Tandem Mass Spectrometry

Hiroko KAJITA, Chizuko AKUTSU, Eriko HATAKEYAMA and Takashi KOMUKAI

要旨

LC/MS/MSによる乳中のアミノグリコシド系抗生物質9種類(ストレプトマイシン,ジヒドロストレプトマイシン,スペクチノマイシン,ネオマイシン,カナマイシン,ゲンタマイシン,デストマイシンA,アブラマイシン,トブラマイシン)の一斉分析法を検討し、その方法を用いてカナマイシン製剤を乳房内注入された乳牛について乳中のカナマイシンの確認および定量を行った。試料精製法は2%トリクロロ酢酸含有10mmol/Lリン酸一カリウム溶液で除タンパク抽出操作後、ストレプトマイシンおよびジヒドロストレプトマイシンはOasis WCXで、その他の7物質はOasis MCXで精製した。LCカラムにはポリマーゲル系マルチモードカラムのTSK-gel VMPak25を、移動相には0.1%ギ酸添加のアセトニトリル-水系を用いた。0.01および0.1 μ g/g濃度の添加回収試験では、66.1~110.8%の回収率を示し、CVは3.9~17.1%であった。本法を用いてカナマイシン製剤を投与された乳牛の乳汁について休薬期間中経時的に分析したところ、休薬期間60時間目には暫定基準値(0.4 μ g/g)以下、休薬期間経過後は0.01 μ g/gであった。今回構築した一斉分析法は、乳中の基準値を十分クリアでき、乳中のアミノグリコシド系抗生物質の残留分析法として有用と考えられた。

(食品衛生学雑誌:49(3),189-195,2008)

学術雑誌原著論文抄録

LC/MS/MS による畜水産食品中の動物用医薬品一斉分析

梶田弘子 畠山えり子

Simultaneous Determination of Residual Veterinary Drugs in Livestock Products and Fish by Liquid Chromatography with Tandem Mass Spectrometry

Hiroko KAJITA and Eriko HATAKEYAMA

要 旨

畜水産物中の残留動物用医薬品98成分についてLC/MS/MSによる一斉分析法を検討した。試料精製法はメタノールで抽出後、水を加え、メタノール濃度50%に調整した試料の50倍希釈液を孔径0.02μmの精密ろ過膜Anotopで精製した。0.2μg/g濃度の添加回収試験で回収率70～120%の回収率が得られたのは66成分、50～150%の回収率が得られたのは87成分、定量下限値は0.001～0.01μg/gの範囲であった。抗生物質が検出された試料を用いて、本法と公定検査法を比較したところ、値はほぼ一致し、十分な真度で分析可能であった。本法は固相抽出処理、濃縮操作を省略でき、迅速かつ簡易に物性の異なる多くの薬剤について一斉分析可能なことから、畜水産物中の残留動物用医薬品スクリーニング法として有用であると考えられる。

(食品衛生学雑誌：49(6)，381-389，2008)

総説・報告等抄録

有機フッ素化合物 PFOS・PFOA による環境汚染 PFOS・PFOA 物性、製造と分析法

齋藤憲光、原田浩二*

人体や生物からの検出率が高く濃度が高いという理由から、有機フッ素化合物の中でも重要視されるのが、PFOS・PFOAの2つの汚染物質である。従来の有機汚染物質と異なり、特異な物性を持つこれらの化合物について、製造法および分析法を紹介し解説した。

(環境技術，2008 37(5):306-310.)

総説・報告等抄録

カキのノロウイルス汚染に係る浄化槽・河川からの影響について

蛇口 哲夫、高橋知子、高橋 雅輝

平成20年度厚生労働科学研究費補助金(食品の安心・安全確保推進研究事業)

「食品中のウイルスの制御に関する研究」協力研究報告書

分担研究者 田中智之(堺市衛生研究所)

研究要旨

ノロウイルス(NV)は冬季を中心に毎年流行し、多くの感染性胃腸炎患者を発生させる。特に2006年/2007年以降は、集団感染事例が全国的に多発している。感染者の腸管で増殖したNVは、糞便とともに排出され、下水道に流入し、下水処理施設での処理によって減少するが、除去しきれない場合に河川等に放流されると考えられている。しかし、下水処理におけるNVの挙動についての定量的な知見は十分ではない。特に下水道が整備されていない地区では浄化槽により水洗化が図られているが、浄化槽におけるNV除去の実態については明らかでない。

本研究では、NVの低減・制御に向けた汚染要因を検討することを目的として、2007年10月から2009年2月の2シーズンに亘って、カキ養殖閉鎖湾での下水道未整備地区における合併処理浄化槽に流入するノロウイルス(NV)と処理放流されるNVの状況を調査するとともに、処理水の放流先河川(下水路)のNVを調査した。併せて、放流先河川の湾河口にカキを垂下し、カキが汚染される状況を調査した。

比較的中規模の浄化槽でもNVが流入され、十分に除去されないまま排出されNV量によって河川でも検出される場合があり、中規模浄化槽は放流先河川や海域の汚染源となりうる。下水のNVのモニタリングは、地域のNV感染症の発生動向を知る指標となりうるが、調査地域においての07-08シーズンは同時期に3箇所の浄化槽からG/11型が検出されたことから、全国的に胃腸炎を流行させたG/4型以外に、G/11型の地域流行があったと推察された。

垂下したカキは浄化槽処理水と放流先河川の汚染状況を反映して比較的短期間でもNVを取り込んで汚染された。NVが下水に流入され始めると、あまり期間をおかずに河口部のカキでも同じ型のNVが検出され始めることから、放流先の河口部等のカキでのモニタリングは、その先の養殖海域の汚染開始をモニタリングするのに有用と考えられる。

学会等発表抄録

LC/MS/MS を用いた茶中の残留農薬一斉分析

畠山えり子, 阿久津千寿子, 梶田弘子
日本食品衛生学会第95回学術講演会(平成20年5月15-16日, 東京都中央区)

高速液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析法(LC/MS/MS)を用いた茶中の残留農薬一斉分析法を検討した。茶の残留農薬分析においては、茶に多量に含まれるカテキン類やクロロフィル等の夾雑物質が測定妨害となるため、煩雑な精製操作を必要としている。本研究ではカテキン類を除去する方法として、ジビニルベンゼン-N-ビニルピロリドン共重合体ミニカラム(Oasis HLB)を用いた。Oasis HLBでの農薬の保持率とカテキン類の除去効果は、試験溶液のメタノール濃度に依存して相反する傾向を示したが、メタノール濃度10%の条件で、カテキン類が約70%除去できること、最も多くの農薬で良好な回収率が得られることがわかった。次に、クロロフィルや有機酸等の妨害を除去するため、活性炭ミニカラム(ENVI/Carb)及びエチレンジアミン-N-プロピルシリル化シリカゲルミニカラム(PSA)を用いる前処理方法について検討した。PSAは有機酸の除去効果に優れているが、酸性農薬は吸着したまま溶出されないため、回収率が低下することが知られている。そこで、今回は、ENVI/CarbとPSAでそれぞれ精製する方法で、農薬の回収率を検証した。その結果、PSA精製では溶出時間の早い12農薬、ENVI/Carb精製ではカファリン等12農薬の回収率を改善できることがわかった。回収率70~120%に入る農薬数はENVI/Carb精製では140農薬中101農薬、PSA精製では87農薬であり、本法を用いることにより、より多くの農薬で精度の高い測定が可能と考える。

学会等発表抄録

LC/MS/MS による嘔吐毒セレウリドの分析

梶田弘子, 岩淵香織, 藤井伸一郎, 畠山えり子
日本食品衛生学会第95回学術講演会(平成20年5月15-16日, 東京都中央区)

わが国において *Bacillus cereus* による食中毒は、嘔吐毒セレウリドを原因とする嘔吐型が多いことが知られている。嘔吐型食中毒を確定するにあたっては原因食品から分離株の毒素産生性の確認とセレウリドを検出することが重要である。セレウリドの検出法として HEp-2 細胞の空胞化変性を観察する方法が一般的に用いられるが、培養に数日要し簡便性、迅速性に欠けることから、高速液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析法(LC/MS/MS)を用いてセレウリドの定量法を検討した。Oasis HLB 精製操作における至適メタノール濃度を検討した結果、負荷液のメタノール濃度は50~80%が適していた。本法による試料4種(米飯, チャーハン, マカロニグラタン, スキムミルク)の回収率は71.7~90.6%, 相対標準偏差は16.3%以下, 検出下限値は1ng/gであった。食品に嘔吐毒産生菌を接種し経時的にセレウリド量を測定したところ, 30 保存の場合, 18 時間後に食中毒を発症させるレベルのセレウリドが産生された。LC/MS/MS によるセレウリドの迅速分析法を確立したことにより、検体搬入当日に推定原因食品からのセレウリド検出が可能となり、当センターにおける健康危機管理体制の強化を図ることができた。

 学会等発表抄録

ポリマーゲルカラムを用いた LC/MS/MS による畜産物中の PCs・TCs・AGs 系抗生物質の同時分析

梶田弘子, 畠山えり子

日本食品衛生学会第96回学術講演会(平成20年9月18-19日, 神戸市)

ペニシリン系(PCs), テトラサイクリン系(TCs)およびアミノグリコシド系抗生物質(AGs)は家畜等の疾病治療や予防のために動物用医薬品や飼料添加物として汎用されるため, 畜産物中への残留が懸念される。これらの抗生物質は物理化学的性質が異なり, 逆相 ODS カラムを用いた場合, AGs は保持されにくいいため PCs, TCs との同時分析法は報告されていない。我々はポリマーゲル系マルチモードカラムである TSKgel Vmpak25 を用いた LC/MS/MS による乳中の AGs 分析法を報告¹⁾したが, 今回, このカラムによる PCs (アンピシリン, ベンジルペニシリン, フェニルメチルペニシリン, クロキサシリン, ジクロキサシリン, ナフシリン), TCs (オキシテトラサイクリン, クロルテトラサイクリン, テトラサイクリン), AGs (ストレプトマイシン, ジヒドロストレプトマイシン, ネオマイシン, カナマイシン, ゲンタマイシン, デストマイシン A, アプラマイシン, トブラマイシン)の 17 薬剤の同時分析法を検討した。Vmpak25 カラムでは PCs, TCs は 1.5~2 分, AGs は 5 分以降に溶出し, 同時分析が可能であった。精製カラムとして PCs, TCs は Oasis HLB, AGs は InertSep CBA が適し, 豚の筋肉・肝臓・腎臓, 牛乳, 鶏卵及びはちみつによる 0.1 µg/g 濃度の添加回収試験結果は 鶏卵の CTC(65.1%)を除いて回収率 70~120%, 変動係数 16%以下と良好な結果が得られた。定量下限値が基準値を確保できなかった項目は肝臓及び腎臓のナフシリンとカナマイシンで, そのほかの項目はすべて残留(暫定)基準値レベルの分析が可能であった。本試験法は PCs, TCs 及び AGs の同時分析が可能であり, 畜水産物の安全性を確保するための日常分析法として有用と考えられる。

¹⁾梶田ら, 食品衛生学雑誌, 49(3), 189-195(2008)

 学会等発表抄録

各種炭化物による水中微量有害物質の吸着

 佐々木陽* 目時槇子* 吉田舞美* 平原英俊* 會澤純雄* 成田榮一*
 (* 岩手大学工学部)

木質炭化学会 2008 年度大会(平成 20 年 6 月 19 日-20 日, 弘前文化センター)

環境浄化に用いられる木炭には高い吸着性能が求められるため, 比表面積が大きく, かつ表面特性のすぐれた構造が望ましいとされている。工業的には活性炭のように 1000 以上の高温炭化や水蒸気賦活などの方法で特性値を向上させることはできるが, 高度な処理技術と経費がかかるため一般の製炭業者で取り組むことはない。これまでの研究において, 鉄イオンが担持された木材はその触媒作用によりセルロース・ヘミセルロースが分解・ガス化しやすく, 1000 以下の炭化でも吸着性能の高い炭化物となることを確認している。一方, 使用済みコンクリート型枠は産業廃棄物であるとともに, コンクリートから多くの金属イオンが浸潤した木質材料であり, そこから得られる炭化物の結晶性が高く吸着特性が優れていることもすでに報告している。そこで本研究においては, 廃コンクリート液の活用とさらに吸着性能の高い炭化物を得るために, チップ状のコンクリート型枠木材にセメントを混ぜた炭化物を調製し, 得られた炭化物の物理的特性と水溶液中の農薬の吸着特性について検討を加えた。すなわち, 得られた炭化物の比表面積等の物理的特性を測定し, さらに水田用除草剤のダイムロンとベンスルフロンメチルを用いて吸着実験を行った結果, いずれの前処理法においても, セメントを加えた炭化物は, マイクロ孔が減少しメソ孔が増加しグラファイト化が進み, DM および Ben に対して高い吸着性能を示した。このことからセメントに含まれている金属イオンが炭化物の構造に影響をあたえ, 疎水的結合が向上したものと考えられる。

学会等発表抄録

コーンコブ/クレー複合炭化物の調製とその吸着特性

佐々木陽^{*}、佐藤由望^{*}、佐藤理恵^{*}、平原英俊^{*}、會澤純雄^{*}、成田榮一^{*}
(^{*} 岩手大学工学部)

木質炭化学会 2008 年度大会(平成 18 年 6 月 19 日-20 日, 弘前文化センター)

- 1) 浄水処理には高い吸着能をもつ活性炭を用いることが一般的であるが、その製造は高コストであり、なおかつ使用後の固液分離が困難という問題をかかえている。これまでの研究で木質系炭化物の結晶性が金属イオンの触媒効果によって向上すること、および農業廃棄物であるとうもろこしの芯(コーンコブ, CC)から、ヤシガラ活性炭と同等の吸着能をもつ CC 炭化物が得られることを明らかにした。そこで本研究では金属イオンを多く含むレンガ用クレー(Clay)に注目し、これらを複合化した CC / Clay 複合炭化物を調製し、その固液分離性にともなう吸着特性について検討を行った。
- 2) CC / Clay 複合炭化物は、Clay スラリーに CC を加えて質量混合比 CC : Clay = 3 : 1, 1 : 1, 1 : 3 に調整した試料を 105 °C で 1h 乾燥したのち、窒素雰囲気下(流量 1.5dm³/min)、昇温速度 6.7 °C/min、炭化温度 600、800 および 1000 °C、保持時間 30 min の条件で炭化して調製した。得られた複合炭化物は SEM 観察、収炭率、比重、ICP、XRD、細孔分布および比表面積の測定を行った。また、染料(メチレンブルー(MB)、オレンジ(OR))、アシッドブルー-92 および農薬(ダイムロン、ベンスルフロンメチル)を用いた水溶液中における吸着特性の評価を行った。
- 3) すべての複合炭化物の比重は CC 炭化物に比べて増加し固液分離性の向上が見られた。細孔分布および比表面積測定から、Clay 含有量の増加に伴い複合炭化物のマイクロ孔容積および比表面積は減少したが、メソ孔容積は増加した。CC 炭化物表面が通常負に帯電しているため、カチオン性である MB の吸着量は CC 含有量が高くなるに伴い増加した。一方、MB よりも分子サイズの大きな OR の吸着量はどの複合炭化物も CC 炭化物より 4~5 倍の値を示した。また農薬吸着実験ではすべての複合炭化物において約 5 min で吸着が平衡に達し、ほぼ 100%除去できることが明らかとなった。

学会等発表抄録

産業廃棄物による環境影響と植物を活用した環境浄化

高橋悟、吉田敏裕、鎌田憲光、奥畑博史、宮坂均
第 43 回日本水環境学会年会(平成 21 年 3 月 16-18 日, 山口県山口市)

全国的に廃棄物処分場から高濃度の内分泌攪乱化学物質が検出されていることから、産業廃棄物が内分泌攪乱化学物質の重大な汚染源になる可能性がある。そこで、その影響が顕著に表れると予想される産廃不法投棄現場の汚染状況を調べたところ、地下水から最高 1,640 µg/L のビスフェノール A が検出され、土壌からも 7,170ng/g(dry)のノニルフェノールや 3,230ng/g(dry)のビスフェノール A が検出された。我々は、不法投棄現場内において簡単かつ安価に内分泌攪乱化学物質を除去することを目的として、ポーチュカ等の植物を活用した浄化試験を行った結果、除去能力の高いポーチュカおよびサルビアは、水試料の場合 72 時間でノニルフェノール、ビスフェノール A、4-t-オクチルフェノールを 90%以上除去できることがわかった。また、産業廃棄物由来で内分泌攪乱化学物質以外の物質(クレゾール、4-t-ブチルフェノールなど)も同様に除去することが可能であった。一方、土壌の浄化は 50 日間の試験でも 10%~20%程度の除去にとどまっており、植物の根部と土壌の接触面積が小さいため除去率が低くなったものと推定された。

なお、浄化試験後のエストロゲン活性を調べたところ、内分泌攪乱化学物質の濃度と同じような傾向を示した事から活性を持たない別な物質に変化していると推定された。

学会等発表抄録

Pollution of perfluorinated organic compounds in Japan

Saito N, Sasaki K, Yaegashi K, Jin Y*, Harada K*, Koizumi A*
2008 The Korea Society for Environmental Analysis · Seoul 市 · 2008 年 5 月

有機フッ素化合物汚染が、世界的に問題になっている。生物やヒト血清は ppb (ng/mL)濃度であり、分析機器の測定感度と一致するために測定しやすい。一方、環境試料は更に数千倍も低濃度であるため、濃縮操作が必要になる。これまでの研究で明らかにされた結果として、日本のすべての河川水から PFOS・PFOA が検出されること、調査したすべての日本人から 0.1ppb 以上の濃度で検出されることなど、これまで当研究センターが取り組んだ研究成果について紹介した。

学会等発表抄録

Pollution of perfluorinated organic compounds in Japan

Saito N, Sasaki K, Yaegashi K, Harada K*, Koizumi A*
Emerging Environmental Pollutants and POPs in Environment . 2008 Annual Symposium of Dioxin Research Center . Busan 市 · 2008 年 11 月

日本国内での有機フッ素汚染の現状は、PFOS・PFOA が調査した国内 79 箇所すべての河川水から 0.1ppt 以上の濃度で検出し、河川水中の PFOS・PFOA は上水処理で除去されないために飲料水から摂取していることが予想される。一旦摂取された PFOS・PFOA は、体外に排泄されず、血液を循環しながら肝臓に高濃度で蓄積されることが予測される。調査したすべての日本人から 0.1ppb 以上の濃度で検出し、すべての日本人が汚染されていることを示唆する結果であった。ヒト汚染レベルには地域差があり、関西が高濃度地域および曝露地域である。日本人の血清中 PFOS は一定レベルに達しているが、PFOA はなお上昇している。これまで当研究センターが取り組んだ研究成果について紹介した。

学会等発表抄録

産業廃棄物安定型最終処分場における有機フッ素系化合物の浸出傾向

岩手県環境保健研究センター 佐々木和明、嶋弘一、齋藤憲光
第11回水環境学会シンポジウム・大阪府・2008年9月

有機フッ素系化合物であるパーフルオロオクタン sulfonate (PFOS) は、日常生活の中で衣服の撥水剤や車のワックス等広範囲に利用されてきた。このPFOSは、自然界で分解しにくいために汚染が拡散し、地球上に生息する多くの生物やヒトの血清から ppb - ppm レベルの濃度で検出されている汚染物質である。

これまで演者らは、PFOS 及びその類縁体である PFOA の分析方法を開発し、日本国内の環境水(河川水や海水など)が、ppt オーダで PFOS 及び PFOA 汚染を受けている実態を報告してきた。今回は、産業廃棄物最終処分場におけるこれらの有機フッ素系化合物を測定し、その浸出傾向を調査したので報告する。

安定型最終処分場からの浸出水平平均濃度は、PFOA が 139ppt、PFOS が 45.3ppt であり、放流先の河川水濃度より数百倍高い濃度であった。また同時調査した管理型最終処分場浸出水中の PFOA 及び PFOS は、それぞれ 107ppt 及び 20.4ppt であった。これらの汚染物質は、処理工程(活性炭吸着)で 97~98%除去され、河川水同様の濃度レベルで放流されていた。

学会等発表抄録

LC/MS による化学物質分析法の基礎的研究(34)

中島純夫(札幌市衛研), 佐々木和明, 伊藤朋子, 八重樫香, 齋藤憲光(岩手県環保研セ), 清水 明(千葉県環研セ), 長谷川敦子(神奈川県環科セ), 茨木 剛(新潟県環研), 鈴木 茂(中部大学), 渡辺正敏, 長谷川 瞳(名古屋市環科研), 上堀美知子, 今村 清(大阪府環農総研), 古武家善成(兵庫県環科研セ, 現(財)国際エメックスセンター), 吉田光方子(兵庫県環研セ), 大野ちづ子(徳島県環保セ), 麓 岳文, 野中 卓(和歌山県環衛研セ), 八木正博, 長谷川明彦(神戸市環保研), 梶原葉子, 花田喜文(前北九州市環科研), 浦山豊弘, 吉岡敏行, 剣持堅志(岡山県環保セ), 飛石和夫, 塚谷裕子(福岡県環研)

日本環境化学会 第17回環境化学討論会・神戸市・2008年6月

GC/MS では測定困難な環境中化学物質について、LC/MS の適用可能性を検討した。本報は、平成19年度環境省委託化学物質分析法開発調査(LC/MS)における検討で得られた主な知見を取りまとめたものである。

(1) ピペラジンの分析

ピペラジンは、医薬中間体及び駆虫薬の合成原料であり、化学物質排出把握管理促進法の第一種指定化合物(1-258)である。水質試料 100mL は、精製水で希釈して 500mL とし、固相抽出カートリッジ(Oasis MCX plus)を用いてピペラジンを抽出する。5%アンモニア水/メタノール溶液で固相から溶出し、定容後 LC/MS-SIM 法で定量する。本分析法の IDL 及び MDL は、それぞれ 0.0003, 0.004ng/mL であった。また、河川及び海水への添加回収実験の結果は、それぞれ 87%(CV 3.6%), 96%(CV 3.4%)と良好であった(n=5)。このことから、LC/MS を用いた本分析法は、環境水中ピペラジンの分析に適応可能であることが示された。(八重樫)

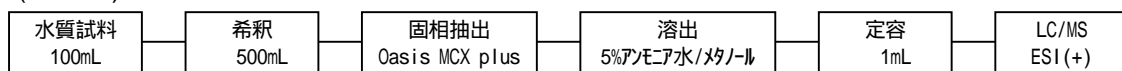


図1 ピペラジン分析フロー

(2) ペルフルオロテトラデカン酸、ペルフルオロドデカン酸、ペルフルオロヘキサデカン酸の分析

これらは、有機フッ素化合物の代表的な物質であるペルフルオロオクタン酸(PFOA)の炭素数が異なる類縁化合物である。LC/MS/MSによる環境水中のこれらの物質の一斉分析法を検討したので報告する。分析フローを図2に示す。各物質の同時分析時のIDLは、0.03ng/L以下であり一斉分析可能であることが示唆された。(佐々木)

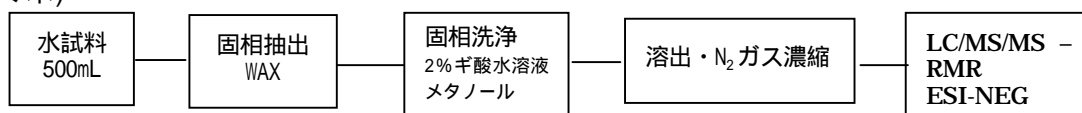


図2 ペルフルオロテトラデカン酸等分析フロー

学会等発表抄録

**Analytical method for perfluorooctanoate (PFOA) and
perfluorooctanesulfonate (PFOS) in environment**

Sasaki K, Yaegashi K, Saito N, Harada K*, Koizumi A*

Emerging Environmental Pollutants and POPs in Environment. 2008 Annual Symposium of Dioxin Research Center. Busan 市・2008年11月

生物やヒト血清に比べ、環境試料中のPFOS・PFOA濃度は数千倍も低濃度である。環境水は固相カートリッジで濃縮し、大気浮遊粉塵は高速溶媒抽出装置で溶出する。重要な点は、いかに操作上のコンタミネーションを低く抑え、再現性の良い濃縮操作が出来るかという事である。当研究センターが開発し、環境省モニタリングの公定法に採用されている分析法について紹介した。

学会等発表抄録

イヌワシの保全と獣医師への期待

前田 琢

日本獣医師会学会年次大会(平成21年1月22日, 岩手県盛岡市)

本講演では、岩手県におけるイヌワシの現状や生態研究・保全の取り組みについて紹介するとともに、地元獣医師との協力による調査事例や成果についても取り上げ、野生動物の保全に獣医学がどう関われるのかなどについて考える。

イヌワシにおいて近年特に問題化しているのは、開発事業や人為的攪乱とは関係なく繁殖失敗するつがい、全国的に増えていることである。岩手県でも30年前に40%程度であった繁殖成功率が、1990年代以降は約20%に下がり、近年は10%前後にまで落ち込んでいる。こうした著しい繁殖率低下を招いた主因は、生息地の森林環境の変化にあると考えられている。イヌワシは餌動物の捕獲のために、伐採地や若い造林地、採草地などの開けた環境を好む。しかし、農林畜産業等の衰退や変化により山地に開けた環境が減少し、繁殖に十分な餌がとれない状態に陥っている。採餌場所不足が指摘されるイヌワシの保全対策の柱は、森林の適正な利用と管理の促進である。イヌワシの行動圏内に少しでも多くの採餌適地を供給するために、伐期の過ぎた人工林の伐採や列状間伐などの施業を進めている。

一方、獣医師の協力により、保全に役立つ知見の収集も進んでいる。1つの例は、発信機による保護個体の追跡調査である。岩手県では2002年に、国内では数少ないイヌワシの移動についての事例を得ることができたが、個体の扱いや健康管理において獣医師の支援は欠かせないものであった。また、死亡個体からの情報収集も重要であるが、その際にも獣医師の専門知識が役立てられている。岩手県内で成育途中で死亡した雛からは栄養不良が示唆され、餌不足の現状を裏付ける結果が得られている。

ビデオカメラの導入などにより、繁殖生態の解明は進んできているものの、イヌワシについての知見はまだ十分ではない。特に化学物質の蓄積、気象条件による個体へのストレス、近親交配など、検討を要する項目の中には、獣医師の技術あるいは獣医学に関連した知識の応用が求められるものも少なくない。さらに希少種では、飼育下の個体から得られる情報も重要であり、そこでも獣医師による貢献が望まれる。

学会等発表抄録

ツキノワグマ(*Ursus thibetanus*)の新たな体毛回収装置の開発山内 貴義¹・齊藤 正恵²・小山田 智彰¹(岩手県環境保健研究センター¹・岩手大学大学院 連合農学研究科²)

近年、クマ類の新たな個体数推定法としてヘア・トラップを用いた手法が欧米を中心に取り入れられており、我が国においても多くの地域で試行されている。しかし急峻な地形のためにトラップを設置する場所が限定されることや、トラップに使用する適度な大きさの立木が無いことなど、ヘア・トラップを設置する上での障害が多く、日本では個体数推定の実用的な段階にまで到達していない。このようなトラップを設置する上での問題点を解決するため、我々は1本の立木からクマの体毛回収が可能な装置を開発するために様々な検討を行った。ホームセンター等で入手可能なアングル材であるフラットバーを用い、有刺鉄線によって体毛が回収できるような装置を組み立てた。2007年の6~9月にかけて岩手大学御明神演習林内に従来までのヘア・トラップ(誘因餌を吊し、周辺の立木に有刺鉄線を張る構造)を25基設置し、そのすぐ近くに新たな体毛回収装置を設置して体毛の回収状態や効率の良い回収方法を検討した。その結果、設置する立木の状態や設置する高さによって体毛の回収率が変化することが明らかとなった。また回収された体毛からの遺伝子解析では、従来までのヘア・トラップ装置と変化がないことも示された。従って、これまでのヘア・トラップ装置が設置できない場所での代替装置として十分に機能すると考えられた。今後の課題としては、トラップを軽量化し、持ち運びし易い構造にすること、さらに安価にすること等が挙げられる。2008年度の調査ではこの新しい体毛回収装置を試行しており、その結果についても考察する予定である。

学会等発表抄録

クマによる被害農作物から加害個体の情報を探る

齊藤正恵¹・山内貴義²・青井俊樹³(岩手大学大学院 連合農学研究科¹・岩手県環境保健研究センター²・岩手大学 農学部³)

近年、ツキノワグマ(*Ursus thibetanus*)による農作物被害が深刻な問題となっている。毎年、その面積や金額など被害状況については集計されているものの、加害個体についての情報はほとんど得られていない。そこで本研究では、被害農作物に付着した加害個体の口腔内細胞を用いて遺伝子解析を行い、加害個体の個体数や性比などの情報を収集することを目的とした。飼育個体から食痕サンプルを採取し、さらに岩手県盛岡市周辺の圃場から被害農作物を採取した。そしてDNA抽出方法やサンプリングまでの経過時間の影響について、また遺伝子解析(性判別・マイクロサテライト遺伝子)を行った。その結果、フェノール・クロロフォルムとCTABによる抽出方法が効率的であることが示された。また抽出物の1/3量をPCR増幅に用いると高い確率でPCR産物が得られることが明らかとなった。サンプリングまでの経過時間とともにPCR成功率が低下することが示され、野外での採材はクマが被害を及ぼしてから1日以内に採取することが望ましいことが考えられた。これらの結果を受けて、2004年から2007年にかけて、岩手県雫石町および遠野市の一部をモデル地域として被害農作物を採取し、性判別および個体識別を実施した。個体識別の成功率は低かったものの、複数個体が1つの圃場を加害していること、その性比はオス個体に偏っていることなどが明らかとなった。

学会等発表抄録

偶蹄類のマイクロサテライトマーカーを用いたニホンカモシカ (*Capricornis crispus*) の DNA 多型解析の検討

西村貴志、山内貴義¹、松原和衛、出口善隆、青井俊樹、辻本恒徳²
(岩手大院・連合農学、¹岩手県環境保健研究センター、²盛岡市動物公園)

【目的】ニホンカモシカ(カモシカ)は、過去に乱獲や森林伐採などの影響により著しく個体数が減り、国の特別天然記念物に指定された。しかし近年、個体数が回復した一方で、カモシカによる農林業被害が顕われるようになった。そのため、一部地域では、特定鳥獣保護管理計画に基づいた捕獲による個体数調整が実施されている。野生動物の管理を行う際には、遺伝学的情報を考慮することが望ましい。カモシカの遺伝的多様性は低い状態にあると推測されているが、研究報告は非常に少ない。そこで我々は、遺伝学的情報の収集を目的として、マイクロサテライトマーカーを用いた DNA 多型解析を実施した。

【方法】盛岡市周辺の死亡個体、及び動物園や保護センターで飼育あるいは保護された生存個体、さらに野生捕獲個体を加えた 24 頭のカモシカから採取した体組織(皮膚、血液、筋肉、毛根付き皮毛など)をサンプルとして、次のように解析を行った。カモシカの近縁種であるシロイワヤギ(*Oreamnos americanus*)で多型性に関する報告があった 29 座位の偶蹄類のマイクロサテライトマーカーを解析対象として選択した。DNA はフェノール・クロロフォルムを用いて各サンプルから抽出し、それらをテンプレートとして PCR 増幅を行った。PCR 反応液の一部を 2% アガロースゲルで電気泳動した後、エチジウムブロマイド染色によって PCR 産物のバンドパターンを検出し、各マーカーの増幅性を試験した。同時に、アニーリング温度及び Mg²⁺濃度を検討し、各マーカーに至適な PCR 条件を決定した。さらに、ゲル電気泳動の結果、増幅が良好であったマーカーについて、実際の allele を確認するため、蛍光標識プライマーを用いた PCR と Genetic Analyzer (ABI) による多型解析を行った。

【結果及び考察】PCR 産物の電気泳動の結果、26 マーカーにおいて PCR 増幅が可能であった。そのうち 11 マーカーでは特に増幅が良好でバンドが明瞭であったことから、蛍光標識プライマーを用いた多型解析を実施した。その結果、いくつかのマーカーで多型性が認められるものの、概して allele が少ないか、もしくは単型性であることから、遺伝的多様性が低下しているものと推察された。本発表では、各マーカーの多型性 (allele 数) やヘテロ接合率について詳細に報告する予定である。また、並行して個体識別への可能性についても考察する予定である。

【キーワード】

Japanese serow、microsatellite、DNA polymorphism

学会等発表抄録

岐阜県におけるツキノワグマのヘアトラップ調査とその課題

近藤麻実¹・松井一²・山内貴義³・斉藤正恵⁴・八代田千鶴⁵

山崎翔気⁵・徳永佳三⁶・浅野玄^{5,6}・鈴木正嗣^{5,6}

(岐阜大・農・獣医¹, (株)帝国建設コンサルタント², 岩手県環境保健研究センター³
岩手大・院・連合農学⁴, 岐阜大・院・連合獣医⁵, 岐阜大・応用生物科学・獣医⁶)

岐阜県ではツキノワグマ(以下クマ)の特定鳥獣保護管理計画を策定するにあたって、2007~2008年度にクマに関する生態学的な基礎調査をおこなった。この一環であるヘアトラップ調査においてクマ体毛を採取して遺伝学的解析をおこなったので、その結果と今後の調査に向けての課題を報告する。

植林率の違いから県内4地域を調査地に選定し、2007年は奥飛騨地域に20か所、2008年は揖斐川・郡上・中津川地域にそれぞれ40か所ずつヘアトラップを設置した。2007年は8月に設置し2週間おきに2回、2008年は5月に設置し2週間おきに3回の体毛回収および誘因餌の再設置をおこなった。体毛からDNAを抽出し、マイクロサテライト6座位(G10C、G10L、G10B、G10P、G10X、G10X: Paekau, 1995)について、GeneScanによってバンドサイズを検出・解析した。

この調査によって岐阜県のクマのマイクロサテライト多型パターンが初めて明らかとなり、すでに報告のある他県とは多型パターンが一部異なることが判明した。岐阜県のクマ個体群の保全遺伝学的基礎データの蓄積がなされた一方、ヘアトラップ調査の問題点も明らかとなった。2007年と比較して2008年は体毛回収率が著しく低下した。これは調査地選定、設置方法、および設置時期に問題があったと考えられた。より効率的に多数のサンプルを採取できる時期を検討し、調査期間を改めて設定し直す必要がある。急峻な地形の多い岐阜県における、実情に即したトラップの設置方法についても改善案を提案したい。

保健福祉環境行政セミナー抄録

デンマークにおける食品媒介感染症サーベイランスシステムについて

松館宏樹 高橋雅輝 岩渕香織
高橋知子 藤井伸一郎 蛇口哲夫
(環境保健研究センター)

はじめに

デンマークにおいては、食品衛生部局や畜産部局等が連携し、サルモネラやカンピロバクター等を対象に食品媒介感染症等のサーベイランスを精力的に行っており、我が国においても参考となる点も多いと考えられることから、現地調査を行った。

方 法

9月8日から10日に、デンマークのthe National Food Institute (NFI) およびthe Statens Serum Institut (SSI) を訪問し、サーベイランスの概要、関係機関の役割、報告制度などについて、担当者への面接により調査した。

結 果

ヒトを対象としたサーベイランス：15ヶ所の公的なClinical Microbiology Laboratory (CLM) において、医師等から依頼された検査を行っている。サルモネラ、カンピロバクター等が分離された時は、一週間以内にCLMからSSIへ届け出ることが義務付けられている。また、サルモネラと腸管出血性大腸菌の分離株については、全てSSIへ送付され、詳細な分析が行われる。

集団食中毒の探知：日本とほぼ同様の制度で探知される。

家畜および畜産物を対象としたサーベイランス：生産現場、と畜場、食鳥処理場、流通現場等で検体採取が行われ、病原体ごとに定められた家畜や畜産物を対象とした検査が行われている。

特定の食品等を介する比率の推定：サルモネラについて、患者の疫学情報、分離株の解析データ、畜産物の消費量等から、数理モデルにより推定を行っている。

考 察

ヒトのサーベイランスにおいて、日本とデンマークの違いとして、臨床微生物検査機関が散発例の届け出をすること、分離株の系統的な収集と解析があげられる。日本にあるような民間臨床検査機関は、デンマークには無いため、この方法で散発例をほぼ把握できるとのことであった。日本でも、民間臨床検査機関と協力し、サルモネラ等の散発例の把握等を行っている地方衛生研究所もあり、このようなデータを集合させることにより、食中毒統計とともに有用なデータを得ることが可能と考えられる。

デンマークでは、サルモネラやカンピロバクターのコントロールを目指し、家畜や畜産物を対象とした食中毒菌の検査が定期的に行われ、さらにそれらのデータは、ヒト分離株のデータと合わせて、数理モデルによる特定の食品等を介するサルモネラ症の比率の推定に役立っている。日本においても動物や畜産物を対象とした食中毒菌の調査は、数多く実施されていることから、これらのデータを系統的に分析する体制作りは、今後の食中毒対策に有用であると考えられる。

この調査は、平成20年度厚生労働科学研究「食中毒調査の精度向上のための手法等に関する調査研究(研究代表者：岡部信彦 国立感染症研究所感染症情報センター長)」の一環として行われた。

保健福祉環境行政セミナー抄録

岩手県の環境水における PFOS、PFOA 汚染について

- 国立環境研究所及び地方環境衛生研究所とのC型共同研究 -

環境保健研究センター 菊池彰 佐々木和明 嶋弘一 八重樫香 齋藤憲光

1. はじめに

有機フッ素系化合物である PFOS 及び PFOA は、人工的に合成された化学物質であり、日常生活の中で衣服の撥水剤や車のワックス等広範囲に利用されてきた。これらの化合物は、自然界で分解しにくいために汚染が拡散し、地球上に生息する多くの生物やヒトの血清から ppb - ppm レベルの濃度で検出される汚染物質である。

これまで環境保健研究センターでは、日本国内及び県内の河川水や海水などが、ppt オーダーで PFOS 及び PFOA により汚染を受けている実態を報告してきた。

また、平成 20 年から、国立環境研究所との共同研究に参加し、汚染源の調査を実施してきた。

今回は、その調査の一環として、汚染源の 1 つとして考えられる産業廃棄物最終処分場について浸出傾向を調査したので報告する。

2. 調査方法

(1) 調査対象

調査対象としたのは、県内の産業廃棄物安定型最終処分場の浸透水及び観測井地下水である。また、対照として産業廃棄物管理型最終処分場での浸出液及びその処理水並びに観測井地下水についても調査した。

表1 安定型最終処分場概要

処分場名	主な廃棄物種類	処分割合 (%)	埋立容量 (千m ³)
A	ガラ陶	45	101
	廃プラ	30	
	ガレキ	20	
B	廃プラ	48	54
	金属	23	
	ガレキ	16	
C	廃プラ	80	79
	ガラ陶	19	
	ガレキ	1	
D	ガレキ	82	535
	廃プラ	13	
	ガラ陶	4	

表2 管理型最終処分場概要

処分場名	廃棄物種類	処分割合 (%)	埋立容量 (千m ³)
E	石膏ボード	57	350
	燃え殻	21	
	無機性汚泥	11	
	破砕物	6	
	その他	5	

(2) 分析方法

メノールと精製水でコンプレックスした固相カートリッジに試料を通して測定対象物質を 10~1,000 倍に濃縮し、LC / MS (SIM ESI NEG) を用いて分析した。

3. 調査結果と考察

(1) 安定型最終処分場

安定型最終処分場からの浸透水平均濃度は、PFOS が 45.3ppt、PFOA が 139ppt であり、放流先の河川水濃度より数百倍高い濃度であった(表3)。

表3 安定型最終処分場調査結果

処分場名	採取試料名	濃度(ppt)	
		PFOS	PFOA
A	浸透水	87.0	188
	地下水	48.3	101
B	浸透水	21.7	173
	地下水	0.3	0.8
C	浸透水	70.7	190
	地下水	1.9	17.6
D	浸透水	1.9	5.2
	地下水	10.8	10.6
平均	浸透水	45.3	139
	地下水	15.3	32.5

(2) 管理型最終処分場

管理型最終処分場浸出液の PFOS 及び PFOA は、それぞれ 20.4ppt 及び 107ppt であった。これらの物質は、処理工程(活性炭吸着)で 97~98%除去され、河川水同様の濃度レベルで放流されていた(表4)。

表4 管理型最終処分場調査結果

処分場名	採取試料名	濃度(ppt)	
		PFOS	PFOA
E	浸出液	20.4	107
	地下水	0.2	1.0
	浸出液処理水	0.4	3.8
	除去率(%)	98.0	97.0

注) 浸出液水質測定結果: BOD 22mg/L、COD 19 mg/L

(3) 考察

安定型最終処分場からの浸透水は、未処理のまま公共用水域に放流されており、環境水汚染の一因であると推定された。

管理型最終処分場で行われていた活性炭吸着による処理工程は、PFOS 及び PFOA の除去にも有効であることが判明した。

また、浸透水が高ければ地下水濃度が高くなるという傾向が見られた。他の処分場と異なり、B 及び E 処分場は、地下水中の濃度が、1ppt 以下であり、100ppt 以上ある浸透水等の影響が見られなかった。元来、自然界には存在せず、環境中で難分解性の PFOS 及び PFOA は、廃棄物処分場内汚染物質の拡散を予測するための指標物質としても有効であると考えられた。