

福井県内の河川における HBCD の実態について

三木 崇（環境部）

福井県内河川における臭素系難燃剤 HBCD による汚染実態を把握するため、県内全域を対象とした河川調査を行った。県内 30 河川 32 地点を対象に、平成 26 年 10 月～平成 27 年 1 月に採取した河川水、底質中の HBCD を分析した結果、多数の繊維染色事業所が操業している嶺北地方の平野部にて 5 河川で環境省化学物質環境実態調査

(H23-24) の最高濃度を超える HBCD が検出された。これらの高濃度河川について流域を区切った詳細調査を平成 27 年 11 月～平成 28 年 2 月にかけて実施した結果、一部の事業所の直下で顕著な濃度上昇が確認され、排出源が推定できた。

簡易測定法を用いた最終処分場の発生ガス挙動評価 ～埋立経過期間と保有水水位による影響～

中村大充（環境部）

最終処分場のガスに係る廃止について、法に定める基準を満たしていることを確認するためには埋立地全体のガスフラックス調査等が必要となるが、このような手法は多大なコストが必要となるため代替法を検討した。

代替案は、蓋をした観測井内部に滞留するガスを携帯型ガス濃度測定器で測定する手法で、本報告ではその実用性について試験を行った結果を述べる。試験は北陸地方海岸近くの処分場で実施し、ガス濃度と保有水水位、水温、埋立開始からの経過期間との関連性を評価した。

試験の結果、保有水水位が低下すると滞留ガスの CH_4 および CO_2 濃度が高くなり O_2 濃度は低下した。このことから有機物分解で発生したガスが保有水水位以深で気泡として存在し、これらが水位低下時に放出されることで

O_2 との置換が起きたと考えられる。なお、 CO_2 については水温が高い場合にも濃度が上昇しやすい傾向にあり、気泡を形成しないガス放出メカニズムの存在が示唆された。また、滞留ガスの種類は経過期間による有機物の好気・嫌気性分解を反映するが、保有水水位と水温の影響を受けるガス濃度では、有機物分解の活性度や大気放出ガス組成は分からなかった。

これらのことから本手法は廃止基準を評価するためのモニタリング手法としてはガス濃度の正確性に問題があると言えるが、微量の発生ガスを簡便に検知できることから跡地利用時などの処分場の安全性を評価するための情報を得る手段としては有用である。

福井県における $\text{PM}_{2.5}$ 高濃度時の挙動解明に関する研究

林 辰治（管理室）

県内の多地点で $\text{PM}_{2.5}$ の長期モニタリングを行い、高濃度時の出現実態について解析を行った。

平成 26 年度の $\text{PM}_{2.5}$ 日平均値は、1 年間継続測定を行った県内 6 地点全ての局で環境基準非達成となった。注意喚起の基準となる日平均 $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日はなかった。

平成 27 年度の $\text{PM}_{2.5}$ 日平均値は、1 年間継続測定を行った県内 9 地点中 2 地点（神明、自排福井局）において環境基準非達成となった。注意喚起の基準となる日平均 $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日はなかった。

県内測定局での $\text{PM}_{2.5}$ 日平均値が高濃度になった日数は、3 年連続で減少している。

風向の変化が $\text{PM}_{2.5}$ 濃度に与える影響を確認するため $\text{PM}_{2.5}$ 高濃度時の福井局と県内各測定局間の $\text{PM}_{2.5}$ 濃度相関係数と風向角差平均との相関を調べた結果、有意な関係は見られなかったが、今後データを蓄積したうえで再解析していきたい。

$\text{PM}_{2.5}$ 高濃度時の変動は、後方流跡線上の風上に位置する測定局での変動に同様な傾向がある部分がある。

今後、 $\text{PM}_{2.5}$ 高濃度時の変動について、風上の測定データを数多く集め風下データとの関連を解析していきたい。

所内発表(4)

福井県内で検出されたノロウイルスの分子疫学的解析

小和田和誠 (保健衛生部)

ノロウイルス (NoV) は、カリシウイルス科に属し、ノロウイルス種を唯一の種として持つ。NoV は、感染経路が多様で、汚染食品の喫食や、調理従事者を介しての摂取による食中毒およびヒト・ヒト感染による感染症の集団発生原因となることが知られている。過去に胃腸炎が大流行した際には、NoV の新しい変異株が出現しており、変異株出現と胃腸炎大流行の関連性が指摘されている。そこで、検出された NoV の遺伝子を解析し、近年の福井県における NoV の変異の実態を調査した。

平成 22 年 4 月～27 年 8 月に福井県内で発生した急性胃腸炎のうち、当センターへ行政検査依頼があった急性胃腸炎集団発生 68 事例 847 検体を調査対象とした。厚生労働省通知のリアルタイム PCR 法に準じて、NoV の検索を実施した。NoV が検出された検体は、cDNA から Capsid NS 領域に設計したプライマー (G1-SKF/G1-SKR もしくは G2-SKF/ G2-SKR) を用いて PCR を実施し、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定後、相同性解析および系統解析を実施した。

調査対象の集団発生 68 事例のうち、47 事例から NoV

を検出した。遺伝子解析の結果、GI では 6 種類 (GI.1、GI.2、GI.3、GI.4、GI.5、GI.6)、GII では 8 種類 (GII.2、GII.3、GII.4、GII.6、GII.12、GII.13、GII.14、GII.17) の遺伝子型が確認された。複数の事例で検出された遺伝子型について塩基配列を比較すると、GII.2 は、平成 22 年 11 月～23 年 1 月の検出株群と、平成 25 年 3 月～4 月の検出株群で分類され、GII.3 も平成 22 年 11 月～23 年 3 月の検出株群と平成 26 年 11 月～27 年 1 月の検出株群で分類されていた。GII.6 および GII.14 については、検出時期が 1～2 年以内と比較的短期間のためか、検出時期の違いによる分類はできなかった。GII.4 は、平成 24 年 3 月以前の検出株は Den Haag2006b、平成 24 年 4 月～5 月の検出株は New Orleans2009、平成 24 年 11 月以降の検出株は Sydney2012 に分類された。GII.4 は例年最も多く検出されているが、平成 26 年度は検出されておらず、代わりに平成 26 年 11 月以降に、GII.3 や GII.17 が多く検出された。遺伝子型や型内での塩基配列を変えながら、NoV は今後も流行すると推定されるため、その動向に注視する必要があると考えられた。

所内発表(6)

PM_{2.5} 中の炭素成分の挙動について

藤田大介 (環境部)

PM_{2.5} の発生源および環境中の挙動解析のため、県内 4 地点で年 4 季、各季 2 週間の PM_{2.5} 成分分析調査を行った。

その中でも、炭素成分の挙動について、平成 26 年冬季と平成 27 年夏季を比較し、解析した。

県内 4 地点で測定しているが、全地点とも炭素成分 (重量) と質量濃度の推移はよく似ていた。

地点ごとの相関を比べてみると、全炭素に比べて、OC、EC の相関は低かった。また、夏季は、冬季に比べて、全体的に相関が高かった。どの地点においても OC の割合が EC よりも高く、2 倍から 4 倍程度であった。

降水中金属成分から見た越境汚染の影響について

川下博之（環境部）

県内降水中の pH は冬季に低下傾向が見られるが、風向を考えると、越境汚染がその要因の一つと考えられている。本発表では一般的な越境の指標となる V/Mn 比と Pb/Zn 比について H24～26 年度の季節変化を確認した。

V/Mn 比の V は石油燃焼の指標となる金属である。大陸では石炭の寄与率が高いことから、V/Mn 比は日本より低いと報告されている。H24～H26 年度の V/Mn 比の季節変動を見ると、夏季の変動が大きく、明らかな季節間の傾向が見られなかったため、越境の評価はし難い結果となった。

Pb/Zn 比については、有鉛ガソリンの規制時期によりこ

の比が異なり、大陸由来の Pb/Zn 比は国内由来と比較し高いと報告されている。H24～H26 年度の Pb/Zn 比の季節変動を見ると、いずれの年度も冬季に上昇が確認され、越境の指標となることが示唆された。

次に、越境の影響を確認するため、Pb/Zn 比と各項目（イオン成分、金属成分）の相関を算出した。その結果、 SO_4^{2-} や Al, Fe, As, Pb と強い相関が見られた。特に、冬季における pH の低下は移流による SO_4^{2-} が影響しているものと考えられた。

魚類へい死事故対応時における農薬一斉分析条件の検討

荻野賢治（環境部）

魚類へい死などの水質事故対応において、従来はガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）を用いて農薬を分析していたが、より迅速な一斉分析法が求められている。そこで、超高速トリプル四重極型液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS/MS）を用いた分析を検討した。

分析機器は、（株）島津製作所製 LCMS-8050 を用いた。また、前処理は $0.45 \mu\text{m}$ メンブレンフィルターカートリッジによるろ過処理のみとし、超純水と河川水を用いて添加回収試験を行った。

その結果、154 種の農薬を一斉分析することができた。また、前処理所要時間がこれまでの 5 時間から 5 分になり、1 検体あたりの測定時間は 40 分から 20 分に短縮できた。さらに、ほとんどの農薬について 70～120% の良好な回収率が得られた。

以上から、本方法は水質事故時の迅速な農薬一斉分析法として有効であることが示された。

所内発表(9)

浙江省水環境改善事例紹介

呉 輝 (環境部)

浙江省利水河口研究院は研究領域 11 部門と管理領域 8 部門から構成されており、各地に研究施設が存在する。例えば、六堡総合試験基地には杭州湾の縮小モデルプールがあり、湾内の水の流れとその水質についてシミュレーション実験を行っている。また、杭州湾内には秦山原子力発電所が立地しており、冷却水の取水及び温水排出環境影響に関する研究が行われている。

浙江省には杭州市の西湖や嘉興市の南湖などがあるが、特に南湖の水質はⅤ類(中国地表水環境質量標準基本項目基準値、良い方から順にⅠ～Ⅴ類)より悪いため、その改善を目的として人口湖に試験区域を建設し水生植物等による水質浄化試験を行った。試験場は 6 つの区画に分けられ、それぞれに沈水性の水草や繊維状微生物接触剤、浮遊

性浮き床などを設置し、2013 年 3 月から 2014 年 3 月までの期間中に計 21 回の採水試験を行いそれぞれの浄化効果を調べた。なお、試験項目は pH, DO, COD_{Mn}, BOD₅, NH₃-N, TN, TP, クロロフィル α, 塩分, Cl⁻とした。試験の結果、浮き床と微生物接触剤を組み合わせた区画は窒素、リン、クロロフィル α の除去能が高いことが分かった。また、リンのみに限定すれば沈水性水草が優れ、クロロフィル α については浮き床と曝気を組み合わせたものが高い分解能を示した。

このような研究を行うと共に、浙江省は 2013 年 11 月に五水共治戦略を発表し、「汚水を治す、洪水を防ぐ、浸水を防ぐ、給水を守る、水を節約する」ことを掲げ、より良い水環境の構築に努めている。

所内発表(10)

食品の食中毒菌汚染実態調査について

小木 圭子 (保健衛生部)

食品の食中毒菌汚染実態調査は汚染食品の排除等、食中毒の発生の未然防止対策を図ることを目的として、国が平成 10 年度から実施しているもので、本県では平成 23 年度からこの調査に参加している。

平成 23～27 年度の 5 年間で生食用等野菜、食肉および加工品 306 検体の検査を実施した。生食用等野菜と漬物から大腸菌が 8.6% (16/186) 検出されたが、サルモネラ属菌と腸管出血性大腸菌は検出されなかった。カイワレ、もやし、レタス、つまみなおよび漬物から大腸菌が検出された。食肉からは大腸菌が 47.5% (57/120)、サルモネラ属

菌が 13.3% (16/120)、カンピロバクターが 25% (11/44) 検出されたが、腸管出血性大腸菌は検出されなかった。ミンチ肉、牛レバーおよび牛結着肉は大腸菌の検出率が高かった。ミンチ肉(鶏)はサルモネラ属菌やカンピロバクターも検出率が高かった。また生食用の食肉(馬刺)からも大腸菌が検出された。

平成 27 年度に加工品(浅漬)から検出された大腸菌の菌株と腸管出血性大腸菌患者由来菌株の PFGE 検査を実施したが、遺伝子型は異なっていたことから関連性はなかった。

福井県における日常食中の汚染物質摂取量調査

佐藤かおり（保健衛生部）

化学物質のヒトへの曝露量の 90%以上は食事を介していると考えられており、日常食からの有害化学物質摂取量を推定することは公衆衛生上重要である。国立医薬品食品衛生研究所では、トータルダイエツト試料を用いた有害物質の摂取量推定研究を 30 年以上継続して行っており、当センターも平成 22 年度より研究協力機関として参加している。

平成 25 年度から平成 27 年度は鉛、カドミウム、ヒ素、水銀を含む元素類および PCBs について一日摂取量の推定を行い、耐容摂取量が設定されている項目（ホウ素、ア

ルミニウム、ニッケル、セレン、カドミウム、アンチモン、バリウム、鉛、ウラン、メチル水銀および PCBs）については一日摂取量と耐容摂取量との比較を行った。詳細は「平成 25－27 年度厚生労働科学研究費補助金 食品の安全確保推進研究事業 食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究（代表：渡邊敬浩）」研究報告書に記載されている。

また、当センターにおいて有害金属類分析法（ICP-MS による一斉分析法）の性能評価を行い、概ね良好な結果が得られた。

調理食品中のリコリンの定量について

山岸 浩・平井 知里（保健衛生部）

スイセンやスノーフレークなどをニラ等と間違えて誤食することによる食中毒は、ほぼ毎年国内で発生している。原因物質のリコリン（ヒガンバナ科の植物に含まれる有毒アルカロイドの一種）について、今回、地方衛生研究所全国協議会東海北陸ブロックの精度管理事業に参加し、調理食品（味噌汁）中のリコリンの定量分析を行った。

分析は事務局（名古屋市衛生研究所）が示した方法に準じ、配布された標準溶液および試液を使用した。

試料 2g に熱水 30mL を加え 10 分間振とう抽出後、30%

ポリ塩化アルミニウム水溶液および 10%水酸化ナトリウム水溶液各々 0.5mL を加え軽く振とうした後、遠心分離、上清をガラス繊維ろ紙でろ過し、50mL に定容後、フィルター（0.45μm）ろ過し、試料溶液とした。

HPLC（ODS カラム、測定波長 290nm）で定量分析を検討したが、リコリンの保持時間が短く、夾雑物の影響により添加回収率が高値になったため、LC-MS/MS による定量分析を検討したところ良好な結果が得られた。