

Dissolution of Inorganic Ions by Leachate Quality of an Industrial Waste Landfill

Hirokazu Tanaka · Tomonori Ishigaki^{*1} · Kazuto Endo^{*1}
· Masato Yamada^{*1} · Kazuo Kamura^{*2}

^{*1} National Institute for Environmental Studies ^{*2} Faculty of Science and Engineering, Waseda University

2nd Symposium of International Waste Working Group – Asian Regional Branch 2015 (Apl.2017、Shanghai)

Washing out of salts is an important mechanism for stabilizing waste landfills. The dissolution behavior of salts is affected by many complicated factors, for example, the anaerobic atmosphere inside a waste layer, the affinity of the salt with wastes, and the formation of solid compounds. Therefore, in this study, the solubility behavior of the ions over time was evaluated using the concentration of the major inorganic ions contained in the leachate of the adjoining industrial waste landfill areas with different reclamation times. There were eight major ions in leachate (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+) and the ions maintained their charge balance. The concentrations of these ions were substantially altered at the end of reclamation. During reclamation, the concentration increased because a large amount of salts was contained in the reclamation waste compared with the landfill area. However, the increase in the concentration of some ionic species slowed toward the end of reclamation. After the end of reclamation, the concentration trend for each ionic species was classified

into one of three categories. The first group contained Cl^- , Na^+ , and K^+ , which showed an exponential reduction in concentration. These are readily soluble elements that are largely unaffected by the conditions inside a waste layer. The second group contains SO_4^{2-} , Ca^{2+} , and Mg^{2+} , which did not show a continuous trend. All of them are multivalent ions, and are easily affected by an anaerobic condition. The third group contains HCO_3^- and NH_4^+ , which showed a continuous increase and decrease in concentration over time. This change in concentration may have been caused by the decomposition of organic matter. For the first group, after the end of reclamation, the half-life of the K^+ concentration was the longest, and that of Cl^- was the shortest. This difference may have been caused by the mobility of each ionic species in the waste layer. Compared with Cl^- , Na^+ and K^+ are not easily washed out, so these ionic species do not readily undergo cation exchange with the surface of the reclamation waste particles.

最終処分場の調査事例

田中宏和

廃棄物資源循環学会平成 27 年度第 1 回セミナー（平成 27 年 5 月、川崎市）

廃棄物埋立地の安全性に関する問題は、基準省令制定以降継続する、古くて新しい課題である。最終処分場の安全性を考える上で、埋立地の安定化は重要な視点であり、適正な維持管理による早期の安定化が望まれる。人が健康を維持するために健康診断を受診するように、最終処分場の安全を継続管理するためには定期的な調査を行い、科学

的な根拠に基づいた評価と状態把握が必要である。今日活用できる調査方法は多種多様であり、多くの有用なデータが入手可能であるが、それぞれ個別の調査手法では正しい評価ができない。また、調査には多大な費用がかかるため、目的に応じて効率的な調査を企画立案し、複数のデータを総合的に解析評価することが重要である。

学会発表 (3)

北近畿日本海側でみたダニ媒介感染症 —SFTS, 紅斑熱また恙虫病の感染環調査 2014 年—

高田伸弘^{*1}・夏秋 優^{*2}・石畝 史、藤田博己^{*3}・宇田晶彦^{*4}・矢野泰弘^{*1}^{*1} 福井大学医学部 ^{*2} 兵庫医科大学 ^{*3} 馬原アカリ医学研究所 ^{*4} 国立感染症研究所

第 33 回北陸病害動物研究会 (平成 27 年 6 月、金沢市)

2013 年初頭からマダニ媒介性の愁眉の的になっている重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) は、兵庫県北部で同年 5 月および 7 月に各 1 例が確認され、現時点で和歌山県と共に最も東端での確認となり、北陸地方に繋がる位置ともなった。また、2014 年 8~9 月には、日本紅斑熱の夫婦感染例が兵庫県北部の山陰海岸で見られ、同時期に福井県若狭湾東部でも 1 例が確認され、各々の地域で初確認となった。一方、30 年前に演者が若狭湾西部でみていた恙虫病の 1 例が、最近、福井県北部で発掘している症例と同じシモコシ型感染であったことが改めて確認できた。そこで、これら地域を俯瞰的に北近畿日本海側と呼び、各々の病種につき病原体検索や野鼠の血清疫学も含めて感染環調査を試みつつあるので、途中経過ながら報告する。

若狭湾岸から兵庫県北部に至る SFTS と紅斑熱患者の感染地周辺にみるマダニ相は、専らチマダニ属やキララマダニ属で占められ、中でもフタトゲチマダニが優先して媒

介種などとして感染疫学的な意義が強く示唆された。特に、兵庫県の SFTS 確認地区ではその傾向が強くマダニ類から病原ウイルス遺伝子も少なくなく検出できた。一方、日本紅斑熱リケッチアについてはこれら地域の野鼠で紅斑熱の交差性抗体をみたほか、福井県のマダニからの菌分離ではいくつかの株を得た。また、シモコシ型オリエンチアについては同野鼠に特異抗体が一定の検出をみたが、遺伝子検索では他の型をみるにとどまっている。ともあれ、北近畿にもダニ媒介感染症がさまざま潜在し、今後も留意すべきものと思われた。この状況をランドスケープ疫学の視点で見た場合、本地域は南西日本と北陸とにまたがる位置にあつて、リアス式の湾岸環境にある住民は、動物相が多様で感染環の豊かな丘陵に接し囲まれることで感染の機会を得ると思われ、そのようなパターンは既知の多発地と似る点が興味深い。

学会発表 (4)

福井県内の河川における HBCD の実態について

三木 崇・吉川昌範

第 24 回環境化学討論会 (平成 27 年 6 月、札幌市)

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。平成 26 年 10 月に採水した福井県内 29 河川 31 地点の河川水を分析した結果、 γ -HBCD が 19 地点で検出された。そのうち 3 地点 (兵庫川、磯部川、狐川) で環境省の化学物質環境実態調査結果 (H23) の γ -HBCD 最大

値 (65ng/L) を超える濃度が確認され、それぞれ 90ng/L、320ng/L、890ng/L であった。異性体組成比はいずれも一般的な工業用 HBCD と同様で、 γ 体が 8 割以上を占め、次いで α 体、 β 体の順であった。工業用 HBCD に含まれていない δ 体・ ϵ 体は全地点で不検出であった。

福井県における光化学オキシダントの越境汚染に関する調査

谷口佳文・福島綾子・川下博之・泉 宏導

第 56 回 大気環境学会年会（平成 27 年 9 月、東京都新宿区）

近年、福井県において西寄りの風の日に県内全域でオキシダント（Ox）濃度が高くなる傾向が観測され、越境汚染の影響を受けている可能性がある。そこで本県における越境汚染の影響を探るため、水平（海沿いと内陸）および垂直（平野部と高地）方向での調査を行った。

調査の結果、距離別の評価において、海沿い（西寄り）が高く内陸（東寄り）に入るに従い濃度が低下する傾向にあることから、海沿い（西寄り）は越境汚染の影響を受け易いことが示唆された。

時刻別濃度推移では、平野部に比べ高地の濃度推移は緩やかで、標高が高いほど夜間に平野部よりも濃度が高くなる傾向や、日の出前後に高地の濃度が一時的に低下する傾向が見られ、また、高濃度時には海沿いの高地のみ夜間の

濃度上昇や日中の濃度低下が見られた。

調査地域における春～初夏にかけての PO 濃度のバックグラウンドは、濃度区分別の時刻別濃度推移から 20～30ppb 程度であると推察された。

後方流跡線解析において、海沿いの高地とその他の地点との夜間（24 時）の濃度差を気塊の源流別に分類すると、国内由来の場合は濃度差が少なく、東アジア由来の場合に濃度差が大きくなる傾向が見られた。

これらのことから、海沿いの高地では、東アジアからの移流による Ox の影響を受け、内陸に入るに従いその影響が小さくなることや、上空の Ox が平野部の Ox 濃度に影響を与えることが示唆された。

管理型最終処分場における観測井内滞留ガス濃度調査

田中宏和・山崎慶子・荻野賢治・大家清紀*1・石垣智基*2
・遠藤和人*2・山田正人*2・香村一夫*3

*1 福井資源化工（株） *2（国研）国立環境研究所 *3 早稲田大学

第 26 回廃棄物資源循環学会研究発表会（平成 27 年 9 月、福岡市）

管理型最終処分場からの発生ガスについては廃止基準として採用されており、重要な安定化指標のひとつである。しかしながら、埋立地全体のガスフラックス量を測定するには多大な費用、労力および時間が必要である。さらに濃度が低いガスについては実験室レベルの高感度分析機器が必要となるため、現場の処分場管理者が日常行うモニタリングとしては採用しにくい。そこで、埋立時期が異なる隣接した管理型最終処分場に設置した観測井内部に滞留したガス濃度を携帯型ガス濃度測定機でモニタリングした。その結果、保有水水位が低いときにメタンと二酸化炭素濃度が高濃度で検出され、酸素濃度が低下する傾向が確

認された。これは、有機物分解で生成したガスが保有水水位以下に気泡状で存在し、水位低下によって大気中に放出されるメカニズムが考えられた。さらに、検出された二酸化炭素濃度は埋立終了から長期間が経過した区画の方が高い傾向があり、このことは廃棄物埋立層内部の雰囲気安定化により、次第に嫌気性から好気性に移行して、好気性分解が進行しやすくなっているためと考えられた。今回、調査に用いた方法は微量の発生ガスの有無を簡便に検知できることから、埋立地内部の安定化進行状況を推察し、地上部を有効活用するための安全性を評価するための手法としては有効であると考えられた。

学会発表 (7)

福井県における PM_{2.5} 成分組成の地域特性について

岡 恭子・吉川昌範・福島綾子

第 56 回大気環境学会 (平成 27 年 9 月、東京都)

福井県内の PM_{2.5} 成分組成の地域特性を明らかにするため、福井県内の越廼 (沿岸部)、福井 (市街地)、六呂師 (山間部) の 3 地点において PM_{2.5} の成分分析調査を行った。

その結果、調査期間中の PM_{2.5} 質量濃度は、福井 (市街地) > 越廼 (沿岸部) > 六呂師 (山間部) の順で、地理的条件によって主成分に大きな差はなかった。

福井 (市街地) では冬季に硝酸イオンの割合が高く、PM_{2.5} の硝酸イオン濃度と大気中の窒素酸化物濃度に相関が見られた。冬季に硝酸イオンの割合が高い原因は、気

温の低下する冬季に粒子化しやすいことと、地域的な大気中の窒素酸化物濃度の上昇が影響しているためと考えられた。

無機元素成分では、3 地点とも海塩や土壌由来成分の割合が多かった。特に、越廼 (沿岸部) で秋、冬の Na の割合が高く、海塩の影響が強いと考えられた。

六呂師 (山間部) は、無機元素成分濃度も最も低かった。この要因の一つとして、六呂師の周辺には固定発生源がほとんどないことが関係していると考えられた。

学会発表 (8)

福井県内における日本紅斑熱発生地区の感染環調査
特に媒介マダニ相の検討高田伸弘^{*1}・石畝 史・藤田博己^{*2}・矢野泰弘^{*1}・高田由美子^{*1}^{*1} 福井大学医学部 ^{*2} 馬原アカリ医学研究所

第 70 回日本衛生動物学会西日本支部大会 (平成 27 年 10 月、大津市)

昨年 2015 年 8 月下旬に若狭湾岸東部にて、10 年前の *Rickettsia helvetica* 感染例を除き福井県では初となる日本紅斑熱 (*R. japonica* 感染) の発生を確認した。そこで、今後の疫学対応のため媒介マダニ相の検討を試みた。

2014 年 10~11 月 (以下、秋季) および春夏季として 2015 年 3 月、5 月および 7 月に患者発生地区 (湾岸環境の標高約 100m 内) で延べ 7 回にわたり、フランネル法により植生上からマダニを採集した。得られたマダニは全 1,080 個体で、秋季と 3 月はチマダニ属のヤマアラシ (Hh)、フタトゲ (Hl)、キ (Hf)、オオトゲ (Hm)、タカサゴ (Hfo) およびヒゲナガ (Hk) に加え、タイワンカクマダニ (Dt)、タカサゴキララマダニ (At) およびアカコッコマダニの 4 属 9 種、また 5 月は上記の種類から Hk、Hm および It を除く 6 種、さらに 7 月になると Hfo を除く 5 種であった。全数を発育期ごとにみると成虫は約 6%、

若虫は約 45% および幼虫は約 49% で年間を通じて幼若虫が優占し、成虫は Hh、Hl、Hf、Hk および Dt の 5 種にとどまり 3 月から 7 月にその多くをみた。

従来、南西日本の本病発生地ではチマダニ属の濃厚な生息をみて、春~夏は成虫が多数現れる一方、夏以降は無数に孵化した幼若虫をみるのが通常で、演者らも若狭地区の山側 (野坂山地) ではそのような生息相をみてきた。ところが、今回のように成虫の採集数が少ない事実は、同地区のマダニ相が必ずしも濃密ではないことを示唆するものとも思える。これを逆に言えば、本病はマダニの生息がたとえ濃密でなくても機会さえあれば住民に感染が起こり得るものだろう。この背景にはイノシシやシカ分布の拡大と北上傾向があり、SFTS なども表裏一体でマダニ由来感染のリスクが高まっている。

福井県定点調査地におけるマダニの季節的消長 —重症熱性血小板減少症候群の媒介サイクルの解明に向けて

矢野泰弘^{*1}・石畝 史・平野映子・高田伸弘^{*1}

^{*1} 福井大学医学部

第 70 回日本衛生動物学会西日本支部大会（平成 27 年 10 月、大津市）

一昨年実施した福井県内のマダニにおける重症熱性血小板減少症候群（SFTS）ウイルス遺伝子の保有状況調査から、本県にもウイルス遺伝子保有マダニの生息を確認した。そこで、昨年度から定点調査地を設定し、マダニ類の季節的消長と遺伝子保有状況を調査することとした。今回はその経過報告を行う。

定点調査地を若狭地区の若狭町三方石観世音と敦賀市野坂岳の登山道とし、昨年 5 月、7 月、9 月および本年 4 ～8 月の月一回フランネル法により植生上のマダニを採集した。採集されたマダニ種はタカサゴキラマダニ（At）、タイワンカクマダニ（Dt）、キチマダニ（Hf）、ヤマアラシ

チマダニ（Hh）、ヒゲナガチマダニ（Hk）、フタトゲチマダニ（Hl）、オオトゲチマダニ（Hm）およびヤマトマダニ（Io）の 4 属 8 種であった。Hl はいずれの時期にも採集され、調査地の優占種と考えられた。Hk 成虫は 4～5 月のみに採集され、同時期 Hl と Hm の若虫の採集個体数が多かった。一方、8～9 月には Hl と Hm の幼虫塊がフランネルに多数付着した。これまでに SFTS 遺伝子検出には 172 個体を供したが、全て陰性であった。これはマダニの粉砕方法、調査地におけるマダニのウイルス侵淫度が低いこと、マダニが保有するウイルス量が少ないことに原因があると考えられた。

QuEChERS 法を用いた蜂蜜および玄米中 ネオニコチノイド系農薬の一斉分析法の検討

平井知里・山岸 浩

第 38 回農薬残留分析・第 33 回農薬環境科学合同研究会（平成 27 年 10 月、犬山市）

ネオニコチノイド系農薬は有機リン系農薬の代替農薬として 1990 年代半ばから使われ始めた農薬であるが、近年ミツバチなど花粉媒介昆虫への毒性が問題視されている。ネオニコチノイド系農薬はヒトへの毒性は比較的低いとされているが、近年の研究で、一部のネオニコチノイド系農薬が哺乳類の神経系に影響を与える可能性があるとの報告がなされており、欧州ではこれらの農薬の ADI、ARfD を見直す動きもある。ヒトが口にする食品中の残留についても消費者の関心が高まっており、ネオニコチノイド系農薬分析の必要性が増している。

そこで、本県においてもネオニコチノイド系農薬等の検査体制を整え、県内に流通する食品中の残留実態を把握することを目的として、ネオニコチノイド系農薬等 16 化合物の一斉分析法について検討を行った。

QuEChERS 法を用いた前処理法について検討した結果、欧州で広く用いられている European Committee for Standardization Standard Method EN 15662（以下、EN 法）を抽出法とし、マトリックス検量線で定量することにより、ほとんどの化合物について良好な回収率が得られた。

蜂蜜および玄米を試料として添加回収試験を行った結果、16 化合物中 14 化合物について回収率は 70～120% の範囲内となり、CPMA および TFNA の 2 化合物についても 6 ～7 割程度を回収することができた。

また、検討した試験法について、蜂蜜および玄米を試料として妥当性評価を行った。抽出には EN 法を用い、定量にはマトリックス検量線およびネオニコチノイド系農薬の安定同位体標識化合物を内部標準として用いた。その結果、蜂蜜、玄米いずれの試料についても、CPMA を除く 15 化合物が選択性、定量限界、真度および精度においてガイドラインの目標値を満たした。なお、CPMA は抽出精製中に一部 CPMF へ変化することが分かったため、CPMA および CPMF については参考値とすることとした。

今回検討した一斉分析法を用いることにより、蜂蜜および玄米中ネオニコチノイド系農薬等の迅速、簡便かつ精度の良い定量が可能である。今後は、本一斉分析法を用いて、県内に流通する蜂蜜および玄米の残留実態調査を進める予定である。

福井県における流行性角結膜炎の流行状況

外川佳奈・平野映子・小和田和誠・青木保憲・野田 希^{*1}・山岸善也^{*2}

^{*1} 福井県嶺南振興局二州健康福祉センター ^{*2} 山岸眼科クリニック

第 43 回北陸公衆衛生学会 (平成 27 年 11 月、金沢市)

アデノウイルス (AdV) は二本鎖 DNA ウィルスで、上気道炎、角結膜炎、胃腸炎等を引き起こす。AdV には多くの血清型があり、主に A~G 種に分類され、その種と引き起こす疾患の関連性が明確である。流行性角結膜炎 (EKC) は D 種に属する 8 型、19 型、37 型、53 型、54 型および 56 型によって引き起こされると報告されている。福井県では、これまでも AdV の検出および同定を実施してきたが、2014 年 11 月から 2015 年夏期にかけて例年に比べ EKC 患者検体が多く搬入された。そこで、AdV の検索を実施し、流行状況についてまとめたので報告する。

2014 年 11 月~2015 年 8 月の間に、福井県内の医療機関にて EKC と診断された患者から採取した結膜拭い液 34 検体を材料とした。AdV の検出および同定には、ウィルス分離および遺伝子検索を実施した。ウィルス分離には HEp-2 細胞、Caco-2 細胞を用い、細胞変性効果が現れたものについて中和抗体を用いて型の同定を実施した。遺伝子検索は、DNA を抽出した後、PCR 法によりヘキソン領

域の一部を増幅し、得られた増幅産物についてダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定し、系統樹解析により型の同定を実施した。系統樹解析による型別が困難な場合は、LAMP 法を実施した。

検査の結果、調査対象とした 34 件の検体の全てから AdV を検出した。54 型が 22 件、37 型が 7 件、56 型が 2 件、53 型、19 型および 3 型が 1 件検出された。54 型の検出数が最も多く、64.7% を占めた。患者の発病月別に見ると、54 型は 2014 年 11 月に 1 件、12 月に 3 件、2015 年 1 月に 4 件、2 月に 1 件、6 月に 6 件、7 月に 5 件および 8 月に 2 件検出された。また、54 型は 2005 年、2006 年には多く検出されたが、その後は 2009 年に 1 件検出されたのみであった。

2014 年末から 2015 年夏期の福井県における EKC の主要な起因病原体は AdV54 型であることが示唆された。EKC は 54 型以外の型により引き起こされることもあるため、今後も AdV の継続的な調査が必要と考えられる。

RSV-A NA1 型および ON1 型の G 遺伝子の分子進化に関する研究

平野映子・小林美保^{*1}・野田雅博^{*2}・梁明 秀^{*3}・木村博一^{*2}

^{*1} 群馬県衛生環境研究所 ^{*2} 国立感染症研究所 感染症疫学センター ^{*3} 横浜市立大学医学部 微生物学教室

63 回日本ウイルス学会学術集会 (平成 27 年 11 月 22 日、福岡県)

【目的と意義】Respiratory syncytial virus(RSV)は急性呼吸器感染症の主要なウィルスの一つであり、主要抗原をコードする G 遺伝子の C 末端の分子進化速度は非常に速く、このことが本ウィルスの再感染に関与している可能性がある。その中でも、RSV subgroup A(RSV-A)において、遺伝子型 NA1 の G 遺伝子 C 末端領域に 72 塩基が挿入された新しい遺伝子型 ON1 が出現し、この型が世界中で流行している。そこで、国内外で検出された NA1 と ON1 に関する詳細な分子進化に関する研究を行った。

【材料と方法】2009 年 1 月から 2013 年 12 月に福井県内の医療機関において呼吸器感染症を呈する患者から採取した鼻咽頭拭い液のうち RSV-A が検出された検体を材料とし、G 遺伝子 C 末端超可変領域の塩基配列を解析した。さらに、国内外の同遺伝子型の既登録株を加え、ON1(93 株)と NA1(125 株)についてベイジアン・マルコフ鎖モンテカルロ(MCMC)法を用い、進化速度の推定、時系列系統解析を行うとともに、positive selection 解析も行った。

【結果】MCMC 法による時系列系統解析の結果、NA1 は

2000 年に GA2、ON1 は 2005 年に NA1 から分岐したことが推定された。また、ON1 の進化速度は 6.03×10^{-3} substitutions/site/year、NA1 の進化速度は 4.61×10^{-3} substitutions/site/year と推定され、ON1 の進化速度は NA1 に比し、速いことが推定された。positive selection 解析により ON1 においては 5 か所、NA1 においては 6 か所にアミノ酸置換があることが推察された。このうち、遺伝子型特異的なアミノ酸置換が ON1 では 2 か所あり、そのうちの 1 か所は 72 塩基挿入部位にあった。これらのことから、ON1 および NA1 の G 遺伝子 C 末端超可変領域において高い頻度でアミノ酸置換が生じていることが示唆された。

【考察】RSV-A 遺伝子型 ON1 は、その始祖遺伝子型 NA1 に比し、抗原変異を伴いながら、速い速度で進化していることが示唆された。また、G 遺伝子 C 末端超可変領域の変異は RSV 感染症の再感染に寄与する可能性があるため、今後も同遺伝子型の継続的なサーベイランスが必要であると示唆される。

福井県における飛来物質の分布に関する実態調査

高岡 大・谷口佳文・福島綾子・吉川昌範・酒井忠彰・坪内 彰*1・三浦 麻*2

*1 福井大学地域環境研究教育センター *2 福井大学教育地域科学部

第7回 地球環境研究センター（日本海地域の自然と環境）（平成27年12月、福井市）

近年、微小粒子状物質（PM_{2.5}）や黄砂などがアジア大陸方面から飛来する越境汚染が深刻な環境問題となっており、こうした飛来物質による人の呼吸器や循環器などへの健康影響も懸念されている。また、気象庁の黄砂観測結果によると、平成17年から平成26年の10年間に、福井県内で黄砂の飛来が49日観測されている。

このような状況から、県内に飛来する黄砂などの浮遊物質（TSP）の分布状況等を明らかにするための調査を行い、各調査日の濃度分布における影響について検討した。

調査に当たっては、可搬性に優れた簡易採取装置を用いて6地点5日分の計30データを採取した。また、この5日間についてTSPデータに加え、常時監視測定局の浮遊

粒子状物質（SPM）データをTSP値に換算して合計120データとし、それらを用いて県内嶺北の濃度分布図を作成した。

それぞれの濃度分布図について後方流跡線、地上風向風速、イオン成分分析による詳細解析を行った結果、アジア大陸から移流してきた物質や海塩粒子の影響によりTSP濃度が高くなる場合や、市街地発生源（工場など）からの汚染物質が滞留して高くなる場合、さらにウォッシュアウト（降雨による大気中物質の吸着効果）により疎らな分布を形成しているなど、様々な要素が複合的に影響することで県内の濃度分布が形成されていることが明らかになった。

福井県におけるPM_{2.5}成分組成の地域特性について

岡 恭子・吉川昌範・福島綾子

第42回環境保全・公害防止研究発表会（平成27年12月、東京都）

福井県内のPM_{2.5}成分組成の地域特性を明らかにするため、福井県内の越廼（沿岸部）、福井（市街地）、六呂師（山間部）の3地点においてPM_{2.5}の成分分析調査を行った。

また、光化学反応が起こりやすい昼間には二次生成粒子が増える可能性が推測されるため、市街地である福井において、日内変動の調査として昼間と夜間別のPM_{2.5}の成分分析調査を行った。

調査の結果、地理的条件によって主成分に大きな差はみられなかった。

地域的な特徴として、福井（市街地）では冬季に硝酸イ

オンの割合が高く、気温の低下する冬季に粒子化しやすいことと、地域的な大気中の窒素酸化物濃度の上昇が影響していると考えられた。

また、無機元素成分では、3地点とも海塩や土壌由来成分の割合が多かったが、特に、越廼（沿岸部）で秋、冬のNaの割合が高く、海塩の影響が強いと考えられた。

日内変動調査の結果は、平成26年9月の調査では昼間と夜間の成分組成にほとんど差は見られなかったが、平成27年8月の調査では、昼間の方が夜間よりも硫酸イオン濃度が高いなどの差がみられた。

学会発表 (16)

最終処分場における観測井内滞留ガスと埋立経過期間 および保有水水位との関連性

田中宏和・山崎慶子・大家清紀*1・石垣智基*2
・遠藤和人*2・山田正人*2・香村一夫*3

*1 福井資源化工 (株) *2 (国研) 国立環境研究所 *3 早稲田大学

第 37 回全国都市清掃研究・事例発表会 (平成 28 年 1 月、周南市)

最終処分場からの発生ガスについては、保有水水質や温度とともに廃止基準として採用されており、重要な安定化指標のひとつである。しかしながら、処分場全体のガスフラックス調査には多大な労力を要するため、日常的な処分場管理項目としては採用しにくい。そこで今回、キャップ付き観測井管内に滞留したガス濃度を携帯型ガス濃度測定機で測定し、経過年月や保有水水位との関連性を評価した。

観測井内部に滞留するメタンと二酸化炭素濃度は、保有水水位低下時に高くなることが示された。そのメカニズムとして、保有水に浸漬した埋立層の有機物分解で発生する

ガスが気泡状で存在し、水位低下時に埋立層に留まっていたガスが大気中に放出されることが示唆された。また、二酸化炭素については保有水水温が高いと濃度が上昇する傾向がみられ、気泡を形成しない放出メカニズムの存在も示唆された。

観測井内滞留ガスの種類は安定化による有機物の好気・嫌気性分解を反映するが、その濃度は保有水水位変動や水温の影響を強く受けるため、廃止基準のガス発生量評価手法としては不適切である。しかしながら、微量の発生ガスを簡便に検知できるため、処分場の安全性を評価するための情報としては重要であると考えられた。

学会発表 (17)

福井県内の河川における HBCD の実態について

三木 崇・吉川昌範

第 30 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会 (平成 28 年 1 月、大津市)

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

方の平野部にて複数の地点で高濃度の HBCD が検出された。奥越地方、嶺南地方は ND に近い水準であった。河川水・底質がともに比較的高濃度であった地点については、各々の地点毎に河川水と底質の異性体組成比が似通っている傾向が認められた。

福井県内における日本紅斑熱発生地への感染環境調査 特にマダニからの病原体分離状況

石畝 史・藤田博己^{*1}・藤田信子^{*1}・平野映子・矢野泰弘^{*2}・高田伸弘^{*2}

^{*1} 馬原アカリ医学研究所 ^{*2} 福井大学医学部

平成 27 年度日本獣医師会獣医学術学会年次大会（平成 28 年 2 月、秋田市）

福井県初となる日本紅斑熱が 2014 年夏の終わりに嶺南地区で発生したのを受けて、同年秋季 10 月から 11 月および翌年 3、5、7 月に、同地域の植生上から得たマダニにつき紅斑熱群リケッチア（SFGR）の分離を試みた。すなわち、延べ 7 回の採集で得たマダニは、チマダニ属のヤマアラシチマダニ（Hh）、フタトゲチマダニ（Hl）、キチマダニ（Hf）、オオトゲチマダニ（Hm）、タカサゴチマダニ（Hfo）およびヒゲナガチマダニ（Hk）、またタカサゴキラマダニ（At）、タイワンカクマダニ（Dt）およびアカコッコ（It）の 4 属 9 種 1,080 個体で、うち 863 個体を分離に供した。

マダニ表面は消毒洗浄後、摘出内臓を SPG 乳剤として L929 細胞で 2～4 週間培養した。分離株は 4 種類のモノクローナル抗体（*Rickettsia japonica* 特異的 C3 と SFGR 特異的 S3、X1、F8）、および *Rickettsia tamurae* のマウス抗血清に対する反応性を調べ、標準株の反応性と比較し

た。

分離結果は 3 月の Dt 幼虫 59 個体中および At 若虫 8 個体中から各 1 株、また 5 月の At 幼虫 29 個体中から 2 株、さらに 7 月の Hh 成虫 16 個体中から 1 株の計 5 株であった。Dt および Hh 由来株は 4 種類のモノクローナル抗体全てに陽性で *R. japonica* と強く示唆され、At 由来株については従来の西日本での分離例から *R. tamurae* が推測される。今回の分離報告は、北陸のマダニ種からの *R. japonica* および *R. tamurae* の初確認である一方、西日本では Hh と共に有力媒介種と言われる Hl の供試個体数が少なくとどまった点、さらなる調査が必要と思われる。

同様の内容を、第 23 回ダニと疾患のインターフェイスに関するセミナー（平成 27 年 6 月、名取市）、平成 27 年度日本獣医公衆衛生学会（中部）（平成 27 年 8 月、新潟市）および第 70 回日本衛生動物学会西日本支部大会（平成 27 年 10 月、大津市）において発表した。

透析法を応用した食品中の保存料および甘味料の一斉分析

澤崎加奈恵・平井知里・山岸 浩

平成 27 年度地方衛生研究所全国協議会 東海・北陸支部 衛生化学部会（平成 28 年 2 月、岐阜市）

指定添加物の保存料および甘味料には、食品衛生法で使用基準が定められているものもあり、毎年行政検査が行われている。食品中の保存料の分析には、一般的に水蒸気蒸留・HPLC 法が使われているが、留液を得るのに時間がかかる上、一度に処理できる検体数も少ない。また、装置を構成する器具の種類も多く、洗浄操作が煩雑といった欠点がある。さらに、高タンパク・高脂肪食品ではパラオキシ安息香酸エステル類の回収率が低いといった課題もある。一方、甘味料の分析法として用いられている透析・HPLC 法は、透析に時間を要するものの操作が簡便で、汎用的な器具で一連の操作を行える。そこで、この透析法を応用し、食品中の保存料および甘味料の試験溶液を同時に調製する方法を検討した。

対象化合物は、安息香酸、ソルビン酸、デヒドロ酢酸、パラオキシ安息香酸エステル類（エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル）、サッカリンナトリウム、アセスルファムカリウムとした。

均一化した試料約 10g を精密に量り、10%塩化ナトリウム・0.01mol/L 塩酸 20mL を用いて透析膜に移した後、透析膜の上端をひもで縛り、200mL のメスシリンダーに入れ、70%メタノールで 200mL とした。このメスシリンダーを時々揺り動かしながら室温で 24 時間透析した。透析後、得られた透析外液のうち 5mL を 0.1mol/L リン酸で希釈して、全量を 20mL とし混和した。この 2mL を Oasis HLB（60mg）に負荷し、水 3mL で洗浄後、メタノールで溶出し、4mL としたものをメンブランフィルターでろ過して試験溶液とした。

透析外液にメタノールを添加し透析を行ったところ、パラオキシ安息香酸エステル類の回収率が良好になったが、一部の目的物について、夾雑物の影響により目的物のカラムへの保持が妨げられることが推定された。そのため、得られた透析外液を Oasis HLB により精製し、添加回収試験（n=3）を行ったところ、全ての化合物について回収率 83.0～102.2% の良好な結果が得られた。

福井県におけるヒト由来多剤耐性菌の検出状況

東方美保・山本政弘・石畝 史・檀野由季子・小木圭子

平成 27 年度地方衛生研究所全国協議会 東海・北陸支部 微生物部会 (平成 28 年 3 月、名古屋市)

細菌が薬剤耐性を獲得する機序のうち、AmpC 型 β -ラクタマーゼ過剰産生、CTX-M 型 β -ラクタマーゼの産生、カルバペネマーゼの産生等によりセフェム系やカルバペネム系の薬剤耐性が獲得されるなど、遺伝子変異や耐性遺伝子の獲得による薬剤耐性化が注目されている。特にプラスミド性の耐性遺伝子は同一菌種間だけでなく、菌種間を超えて容易に伝播するとされるため、今回ヒト由来多剤耐性菌の複数の菌種について、福井県内における同時期の多剤耐性状況を調査した。また、遺伝子検査を実施し薬剤耐性遺伝子の伝播状況を解析した。

県内の協力医療機関から提供を受けた菌株について、薬剤感受性を確認し薬剤耐性遺伝子保有状況を調査した。薬剤感受性試験は、ドライプレート法またはディスク(KB)法を実施した。R(耐性)、I(中間)、S(感性)の判定は CLSI2012(M100-22)に準拠し、R または I と判定された場合に薬剤耐性株とした。薬剤耐性遺伝子は、CTX-M 型、TEM 型、SHV 型、IMP 型、NDM 型、VIM 型、KPC 型および AmpC 型等の β -ラクタマーゼ産生遺伝子について PCR 法で検出した。さらに、各種酵素阻害剤を用いたディスク法および Carba NP test を実施し、薬剤耐性遺

伝子検出結果と照らし合わせた。

2013 年 4 月～2016 年 2 月に提供された菌株は、*Escherichia coli* 527 株、*Enterobacter* spp. 72 株、*Pseudomonas aeruginosa* 39 株、*Stenotrophomonas maltophilia* 20 株、*Citrobacter* spp. 13 株、*Proteus* spp. 13 株、*Klebsiella* spp. 11 株、*Serratia* spp. 11 株およびその他の菌種 8 株で、計 714 株であった。*Escherichia coli* 以外の菌種における薬剤耐性株は、セファロsporin系第三世代のセフトジジムについては 55/187 株(29%)、セファロsporin系第四世代のセフェピムについては 20/167 株(12%)、カルバペネム系のイミペネムについては 32/167 株(19%)、同じくカルバペネム系のメロペネムについては 20/167 株 (12%) 等であった。なお、カルバペネム系薬剤耐性株のほとんどが *Pseudomonas aeruginosa* であり、腸内細菌科細菌は 10 株のみであった。また、PCR 法による薬剤耐性遺伝子検出結果(genotype)と、各種酵素阻害剤を用いたディスク法および Carba NP test の結果(phenotype)の合致例が、実際に確認された。

感染症発生動向調査 (2015 年 福井県)

小和田和誠・外川佳奈・平野映子

平成 27 年度地方衛生研究所全国協議会 東海・北陸支部 微生物部会 (平成 28 年 3 月、名古屋市)

感染症発生動向調査において、2015 年 1～12 月の間の受付患者 789 名 (803 検体) についてウイルス検索を実施し、2016 年 2 月末時点で 543 名 (550 検体) からウイルスが検出された。

感染性胃腸炎 114 名 (114 検体) については、ノロウイルス (GII) 37 名 (37 検体)、ロタウイルス A25 名 (25 検体) 等が検出された。インフルエンザ様疾患 126 名 (126 検体) については、2015 年 1～5 月 (2014/15 シーズン) に AH3 型 101 名 (101 検体)、B 型 21 名 (21 検体) が検出された。インフルエンザ以外の呼吸器系疾患 454 検体については、RS ウイルス 77 名 (77 検体)、ヒトメタニ

ューモウイルス 34 名 (34 検体)、アデノウイルス 71 名 (71 検体)、ライノウイルス 43 名 (43 検体) 等が検出された。咽頭結膜熱 15 名 (15 検体) については、アデノウイルス 15 名 (15 検体) (2 型: 4 名、4 型: 4 名等) が検出された。流行性角結膜炎 36 名 (36 検体) については、アデノウイルス 36 名 (36 検体) (37 型: 10 名、54 型: 20 名等) が検出された。エンテロウイルス系疾患 (手足口病、ヘルパンギーナ、無菌性髄膜炎等) 44 名 (58 検体) については、A 群コクサッキーウイルス 21 名 (28 検体) (6 型: 14 名、16 型: 5 名等) 等が検出された。