

9 紹 介

(口演等)

埼玉県における急性呼吸器感染症（病原体）サーベイランスの取り組み

岸本剛

埼玉県では、COVID-19 の経験を踏まえ急性呼吸器感染症（ARI）のさまざまな原因病原体の流行状況を把握する目的で、「ARI 病原体サーベイランス」を実施してきた。

県内の病原体定点等の医療機関を受診し、医師が ARI を疑った患者検体について埼玉県衛生研究所においてマルチプレックスリアルタイム PCR 法等による多項目の病原体検査を週単位で行った。2023年5月8日から2024年3月31日に採取された全3,220例中2,614例から病原体が検出された(81.2%)。陽性症例での検出病原体の割合は年代で異なり、5歳未満ではライノウイルスが、5-19歳ではインフルエンザウイルスが、20歳以上では新型コロナウイルスが最多となった。時期別では定点報告疾患の動向と一致性が認められるとともに、定点報告対象外ではライノウイルスは8~11月、ヒトメタニューモウイルスは7~10月といったように病原体ごとに検出数の多い時期がそれぞれ認められた。ARI サーベイランスで検出された病原体は、患者年齢・時期で異なり、ARI の地域での流行状況全般を継続的に把握できる体制構築が必要と考えられた。

第28回日本ワクチン学会・第65回日本臨床ウイルス学会合同学術集会：愛知（2024）

劇症型溶血性レンサ球菌の検査状況

坂本大地 中川佳子 伊藤由加里 近真理奈* 尾関由姫 恵 岸本剛

国内の劇症型溶血性レンサ球菌感染症（STSS）報告数は2023年以降増加しており、A群溶血性レンサ球菌（GAS）のうち、M蛋白質遺伝子（emm）1型を保有し病原性が高いとされているM1_{UK}株が確認されている。今回、県内のSTSS患者として感染症法に基づき報告のあった症例について調査するとともに、2021年1月から2024年9月に当所に譲渡されたGASの菌株性状を分析した。

当該期間のSTSS患者は、2021年30例、2022年41例、2023年64例、2024年95例の計230例であった。菌株が収集できたのはそれぞれ3例(10.0%)、3例(7.3%)、13例(20.3%)、65例(68.4%)であった。月別症例数は2021年1月以降、2023年9月までは0例から7例の発生にとどまっていたが、2023年11月に急増し、2024年1月には21例となり、その後も5例から12例の発生が続いた。

当所で収集したSTSS患者分離株84株のうち、最も多かつた血清群はA群55株(65.5%)であった。そのT血清型別は、T1型が最も多く24株(43.6%)、T12型が6株(10.9%)、TB3264型が5株(9.1%)、T9型が2株(3.6%)、T11型が1株(3.6%)及び型別不能(UT)が17株(30.9%)であり、

全国の感染症発生動向調査の結果と同様の傾向を示した。

emm遺伝子型別試験では1型が25株(45.5%)と最も多く、49型が12株(21.8%)、12型が6株(10.9%)であり、1型を保有する株はすべてM1_{UK}株となった。M1_{UK}株は2023年7月以降に県内で検出され、2023年は計4株、2024年は1月に7株、その後は毎月1株から3株が分離された。病原性が高いとされるemm1型遺伝子保有株の発生動向が注目される。今後も、継続して検査を実施し、新たな情報を提供する予定である。

令和6年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部第36回細菌研究部会総会・研究会：さいたま市（2025）

* 現 川口市保健所

埼玉県内で分離されたカルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）の発生状況

榎本雄太 佐藤実佳 佐藤孝志 近真理奈* 尾関由姫 恵 岸本剛

公衆衛生上の脅威であるCREだが、その耐性傾向は国や地域ごとに異なる。本邦でのCRE報告数は増加傾向にあり、約15%がカルバペネマーゼ遺伝子を保有するとされ、IMP型が大半を占める。しかし、近年NDM型等の海外型も少なくない報告があり、更なる警戒を要する。

埼玉県では埼玉県病原体サーベイランス実施要領に基づき、2016年からCREの菌株収集を行っており、その発生状況を解析したため報告する。2016年4月から2024年6月までCREとして搬入された菌株408株についてIDテストEB-20(日本水薬)または16S rDNA PCRによる菌種の同定、ディスク拡散法による薬剤感受性試験、18種類の遺伝子型を対象としたPCR検査を行った。カルバペネマーゼ遺伝子を検出した場合、IMP型はARMS法PCRによりIMP-1とIMP-6の確認を行い、その他はサンガーフラッシュアソシエーション法でバリアントを解析した。

結果としては各遺伝子を保有する株数は、ClassA β -ラクタマーゼ遺伝子66株(16%)、カルバペネマーゼ遺伝子77株(19%)、AmpC β -ラクタマーゼ遺伝子73株(18%)であった。遺伝子型別では、IMP型はIMP-1が48株、IMP-6が9株検出された。NDM型は7株中7株がblaNDM-5、OXA-48型は2株検出され、blaOXA-48及びblaOXA-244であった。また、NDM型3株(2021年、2023年、2024年)、OXA-48型1株(2024年)、GES型1株(2019年)の分離患者に海外渡航歴は認められなかった。今後も、より海外型遺伝子の発生動向に注視し、サーベイランスを継続する必要がある。

第36回日本臨床微生物学会総会・学術集会：愛知（2025）

* 現 川口市保健所

埼玉県内の冷却塔水におけるレジオネラ属菌検出状況

中川佳子 坂本大地 伊藤由加里 近真理奈* 尾関由姫恵 岸本剛

レジオネラ症は、循環式浴槽や冷却塔などの人工水系で増殖したレジオネラ属菌に汚染されたエアロゾルを吸入することで感染する。本研究では、2018 年度から 2023 年度に搬入された県内の冷却塔水のレジオネラ属菌分離状況をまとめた。さらに、*L. pneumophila* SG1 については病原性関連遺伝子 *lag-1* の有無を調査した。

81 検体のうち、21 検体からレジオネラ属菌が検出された。*L. pneumophila* SG1 が最も多く 14 検体から分離されたが、全て *lag-1* 隆性であった。その他に SG1 以外の *L. pneumophila* が 6 菌種、*L. pneumophila* 以外のレジオネラ属菌が 6 菌種分離された。LAMP 法によるレジオネラ属菌遺伝子検査は、50 検体陽性、12 検体判定不能となった。夾雜菌や土埃などが含まれる冷却塔水では、遺伝子検査結果の取り扱いは阻害物質の有無を考慮に入れる必要がある。調査期間中に冷却塔水から分離されたレジオネラ属菌は、ほとんどが臨床検体からの分離報告例がある菌種となっていた。今後も冷却塔水のレジオネラ属菌検査結果を蓄積し、臨床分離株と遺伝子型の比較を行うなど、より詳細な解析を実施していく。

日本防菌防黴学会 第 51 回年次大会：東京（2024）

* 現 川口市保健所

急性呼吸器感染症（病原体）サーベイランスの取り組み

猪野翔一朗 黒沢博基 濱本紀子 江原勇登 尾関由姫恵 岸本剛 本多麻夫

同様の症状を呈する呼吸器感染症（ARI）について原因となる病原体の流行状況を日頃から把握しておくことは公衆衛生上重要だが、インフルエンザウイルス（Flu）や新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）など定点把握対象（5 類）以外については流行状況を把握する仕組みがない状況にある。本県では ARI の原因となる病原体の流行状況を全体的に把握するため「急性呼吸器感染症（病原体）サーベイランス」を実施した。

2023 年 5 月 8 日から 2024 年 3 月 31 日に県内のインフルエンザ病原体定点において、症状などから臨床的に ARI が疑われ、発熱（37.5℃以上）、咳、鼻閉、鼻汁、咽頭痛などの感冒様症状が 1 つ以上、もしくは肺炎所見を有する患者から採取された検体（咽頭ぬぐい液、鼻腔ぬぐい液または

鼻汁）を対象に、ARI 関連 18 病原体についてリアルタイム PCR 法で同定を行い、併せて感染症発生動向調査における定点当たり報告数の推移と比較した。

3,220 検体が採取され、2,614 検体（81.2%）から病原体が検出された。検出された病原体は SARS-CoV-2 が 878 件、Flu が 859 件、ライノウイルスが 278 件、ヒトメタニューモウイルスが 204 件、RS ウィルス（RSV）が 145 件、パラインフルエンザウイルス 1-4 型が 141 件、アデノウイルスが 107 件、ヒトコロナウイルス OC43・NL63・229E・HKU1 が 84 件、ヒトボカウイルスが 81 件、エンテロウイルスが 41 件、ヒトパレコウイルスが 31 件、肺炎マイコプラズマが 8 件であった（同一検体からの複数検出を含む）。SARS-CoV-2、Flu 及び RSV の週別検出数と各病原体が原因となる疾患（COVID-19、インフルエンザ、RS ウィルス感染症）の定点当たり報告数の推移の傾向は概ね一致しており、各病原体の検出数と定点当たり報告数には強い正の相関が見られた。

ARI の全体的な流行状況を把握する上で、幅広く病原体を検索するサーベイランスシステムの必要性と重要性が示唆された。

第 83 回日本公衆衛生学会総会：北海道（2024）

埼玉県における下水中の新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）検出状況について

濱本紀子 黒沢博基 猪野翔一朗 江原勇登 吉田弘* 尾関由姫恵 岸本剛 本多麻夫

令和 5 年 9 月第 1 週から令和 6 年 3 月第 4 週までを観察期間として、県内 9 箇所の下水処理場のうち 1 箇所において週 1 回、流入下水を採取し下水中に含まれる SARS-CoV-2 ゲノム量を測定した。下水中のゲノム量と、採水日に対応する週の定点当たりの患者報告数を比較し、増減傾向の一致の程度と Spearman の順位相関係数を指標として分析を行ったところ、前週比の増減傾向が一致していた割合は 48%（14/29）、Spearman の順位相関係数は 0.55（p 値 0.002 < 0.05）だった。

また、PCR 反応阻害物質の影響を調べるために、疑似ウイルス粒子（VLP）の添加回収試験を併せて実施したところ、VLP の回収率は、10.9%～73.5%（平均値：32.5%）だった。

今回採取した下水検体から検出された SARS-CoV-2 ゲノム量と、対応する週の定点当たりの患者報告数との間には、Spearman の順位相関係数の有意性検定において有意な相関が認められ、下水中のゲノム量測定結果が定点報告から推計される患者発生動向のトレンドを一定程度反映していると考えられた。一方、VLP の回収率にはばらつきがあり、下水中の PCR 阻害物質の濃度変化などが大きく影響している可能性が考えられた。採水日ごとの流入下水量の変化や、阻害物質の混入といった、下水特有の要因は、SARS-CoV-2

の検査結果にも影響を及ぼすため、定量的な評価方法の確立などが今後の課題と考えられた。

第83回日本公衆衛生学会総会：北海道（2024）

* 国立感染症研究所

埼玉県における下水中の呼吸器感染症起因ウイルスの検出状況

牧野由幸^{*1} 江原勇登 大阪由香 猪野翔一朗 濱本紀子
黒沢博基 川島都司樹^{*2} 今泉晴喜 小暮栄 富岡恭子

下水中の呼吸器感染症起因ウイルスを検出することで、感染動向の把握のための補完情報として活用することができないか、インフルエンザウイルス(Flu)を中心にウイルスの探索を行った。

2023年11月から2024年2月までに、県内の下水処理施設(処理人口：約190万人)で週1回採水された流入下水を材料として、Flu, RSウイルス、ライノウイルス(HRV)、パラインフルエンザウイルス、ヒトコロナウイルス(HCoV)、ヒトパレコウイルスについて、realtime RT-PCR法により検出を行った。

FluAは11月5週目から2月の4週目に至るまで広く検出され、FluBは1月5週目に初めて検出され、2月中は1週目以外の全てで検出された。感染症発生動向調査の患者動向では本県は例年よりも早くFluの流行が見られたのに対し、下水中からは11月の最終週に至るまで検出されなかつたことから、感染者の少ない早期の流行状況を把握するためには検出方法について更に検討が必要であることが明らかになった。

Flu以外のウイルスについても検査を行ったウイルスは全て検出され、特にHRV及びHCoVはほとんどのサンプルから検出された。このことから、感染動向の把握のための補完情報として下水の調査が活用できる可能性が示唆された。

令和6年度地方衛生研究所全国協議会 第38回関東甲信静支部ウイルス研究部会総会・研究会：神奈川（2024）

^{*1} 現 熊谷保健所 ^{*2} 現 薬務課

埼玉県におけるパレコウイルス検出状況について

川島都司樹^{*1} 江原勇登 大阪由香 猪野翔一朗 濱本紀子
牧野由幸^{*2} 黒沢博基 今泉晴喜 小暮栄 富岡恭子

感染症発生動向調査において、県内(さいたま市を除く)の病原体定点医療機関で2023年4月1日から2024年6月

30日までに採取された2,094症例2,160検体を材料とし、リアルタイムPCR法によりパレコウイルス(HPeV)の検出を行った。検出されたHPeVはダイレクトシークエンス法によりVP1領域あるいはVP3/VP1 junction領域の塩基配列を決定し、型別を行った。

無菌性齶膜炎や呼吸器感染症を中心に46症例からHPeVが検出され、その遺伝子型の内訳は、3型が19症例、1型が10症例、6型が5症例、型別不能が12症例であった。

月別にみると、HPeVは2023年6月から12月及び2024年6月に検出され、2023年7月に最も多く検出された。特に3型は2023年7月をピークに6月から8月にかけて検出された。

本調査では新生児・乳児の齶膜炎など、重篤な疾患を引き起こす3型が多くの症例で検出された。また、全国的に報告されていない6型も呼吸器感染症の検体から検出された。現在、感染症発生動向調査に急性呼吸器感染症が加わることが検討されているが、これによりHPeVの発生動向もより詳細に分かることが期待できる。

令和6年度地方衛生研究所全国協議会 第38回関東甲信静支部ウイルス研究部会：神奈川（2024）

^{*1} 現 薬務課 ^{*2} 現 熊谷保健所

埼玉県における第8波以降のCOVID-19の感染動向とオミクロン株の推移について

黒沢博基 濱本紀子 猪野翔一朗 江原勇登 尾関由姫
岸本剛 本多麻夫

第8波(2022年10月8日)から2024年9月末までに県内で新型コロナウイルス感染症の疑いで採取され、当所及び県内の政令・中核市、民間検査機関においてリアルタイムPCR検査で新型コロナウイルス陽性と判定された検体について、次世代シーケンサーによる全ゲノム解析を実施した。採取日基準とし、亜型の検出件数を週ごとに集計した。また、5類感染症移行以前は、発症週ごとの発症者数を、5類移行後は定点医療機関からの報告数を基に流行曲線を作成し、週ごとの亜型別検出割合に基づいて各亜型の流行状況を推計した。

第8波はR346T変異を有する株が47%を、第9波はR346T及びF486P変異を有する株が91%を、第10波はスパイクタンパク質に30箇所以上の変異を持つBA.2.86系統が62%を、第11波はF486P変異及びL455S変異に加え、F456L変異を有するBA.2.86系統が98%を占めた。

オミクロン株が主流となって以降、検出された亜型の種類の増加に伴い、特定の系統での流行状況との関係が不明瞭となった。このため、免疫逃避能等に寄与しているといわれているスパイクタンパク質の特徴的なアミノ酸の変異

に着目して集計・解析が必要となった。第 10 波及び第 11 波では亜型の種類の爆発的な増加は見られなくなっているが、検出数の多い亜型はスパイクタンパク質の中で感染性に寄与していると言われているアミノ酸の変異に集中しており、亜型の流行状況を把握するためにも塩基の変異に着目した継続した集計・解析が必要であることが示唆された。

第 83 回日本公衆衛生学会総会：北海道（2024）

埼玉県におけるノロウイルスの検出状況

今泉晴喜 江原勇登 大阪由香 猪野翔一朗 濱本紀子
牧野由幸^{*1} 黒沢博基 川島都司樹^{*2} 小暮栄 富岡恭子

2020 年 9 月から 2024 年 3 月の間に食中毒疑い事例として当所に搬入された便検体（190 事例（1,001 検体））を材料とし、リアルタイム PCR 法を用いてノロウイルス（NoV）の遺伝子検出を行った。NoV 陽性検体のうち各事例から数検体を選出し、capsid 領域及び RdRp 領域の一部（junction 領域）の塩基配列をダイレクトシーケンス法により決定した。得られた配列について Norovirus Genotyping Tool を用いて遺伝子型を決定した。

79 事例（328 検体）で NoV が検出され、このうち 70 事例で遺伝子型が決定できた。NoVG I は 14 事例で検出され、その遺伝子型は 6 種類であった。NoVG II は 61 事例で検出された。NoVG II において多く検出された遺伝子型は、2020/21 シーズンが G II. 4 [P31]、2021/22 シーズンが G II. 2 [P16]、2022/23 シーズンが G II. 4 [P16]、2023/24 シーズンが G II. 4 [P16] であった。NoVG I と NoVG II が重複して検出された事例は 5 事例であった。

今後はこの流行型以外の感受性者の増加が危惧される。また、2020 年以降は新型コロナウイルス対策による行動制限のために食中毒事例は少ない状況にあったが、近年の社会経済活動の活発化に伴い、流行規模の拡大や新たな遺伝子型の出現も懸念される。引き続き市中流行型の動向を注視していきたい。

第 45 回日本食品微生物学会学術総会：青森（2024）

^{*1} 現 熊谷保健所 ^{*2} 現 薬務課

市販流通食品の *astA* 保有大腸菌汚染状況と分離株の遺伝子学的解析

土井りえ 新井沙倉^{*1} 土屋彰彦^{*2} 小嶋由香^{*3} 小西典子^{*4}
山谷聰子^{*5} 曽根美紀^{*2} 荒木靖也^{*3} 尾畠浩魅^{*4} 貫洞里美^{*6}
廣瀬昌平^{*1} 工藤由起子^{*7}

astA 保有大腸菌の適切な検査法の確立の一助とするため、市販流通食品における *astA* 保有大腸菌の汚染状況を

調査し、汚染する *astA* 保有大腸菌の各種遺伝子解析を実施し、その性質や特徴について調査を行った。

7 種 39 食品を対象に mEC による増菌培養を行い、培養液から抽出した DNA を用いて *astA* 特異的 PCR によるスクリーニングを実施した。陽性となった 6 検体について再度 mEC 及び NmEC による増菌培養を実施し、培養液を 3 種の分離培地に塗抹した。各培地の大腸菌様コロニーについて *astA* 特異的 PCR で遺伝子の有無を確認した。*astA* 保有株はさらに性状試験及び血清型遺伝子型別、11 種の病原性因子関連遺伝子試験、及び Yamamoto らの方法による *astA* 塩基配列解析を実施した。

その結果、特に鶏肉で *astA* 保有大腸菌汚染率が高く、多様な株に汚染されていることが確認された。また、複数の食品で増菌培地により異なる抗原遺伝子型の分離株が確認されたことから、*astA* 保有大腸菌の汚染が疑われる場合には、複数の増菌培地を併用して検査を行うことで原因菌の特定が効率的に行えると考えられた。

第 120 回日本食品衛生学会学術講演会：愛知（2024）

^{*1} 国立医薬品食品衛生研究所 ^{*2} さいたま市健康科学研究センター ^{*3} 川崎市健康安全研究所 ^{*4} 東京都健康安全研究センター ^{*5} 宮城県保健環境センター
^{*6} 現 南部保健所 ^{*7} 星薬科大学

10℃におけるヒスタミン産生菌の生菌数とヒスタミン産生量の評価

千葉雄介 藤原茜^{*1} 吉野典孝^{*1} 大阪美紗^{*2} 佐藤実佳
高瀬冴子^{*3} 土井りえ 大塚佳代子 島田慎一 石井里枝^{*4}

10℃におけるヒスタミン（Hm）食中毒のリスクを評価するため、主要なヒスタミン産生菌（HPB）7 菌種について 10℃における生菌数と Hm 産生量を評価した。5℃及び 10℃保存の緩衝液中ですべての HPB で Hm 産生が認められ、10℃での Hm 産生量は 5℃の 1.4~3.2 倍であった。緩衝液中 10℃1 日保存下で HPB 菌数と Hm 産生量は比例関係（決定係数 0.97 以上）にあり、200 µg/mL の Hm 産生に必要な菌量は $4 \times 10^7 \sim 4 \times 10^8$ CFU/mL と算出された。培地中で 10℃培養した結果、初期菌量 $10^2 \sim 10^3$ CFU/mL が 10^7 CFU/mL 以上となるのに、低温細菌は 2, 3 日、その他の中温細菌では 4 日以上を要した。Hm が検出された培養液中の生菌数は 10^7 CFU/mL 以上であった。本研究の結果から、食品中の汚染菌量に基づいて適切に消費期限を設定することにより、Hm 食中毒のリスクを低減できると推察された。

第 56 回ビブリオシンポジウム：東京（2024）

^{*1} 現 薬務課 ^{*2} 現 朝霞保健所 ^{*3} 現 鴻巣保健所
^{*4} 明治薬科大学

食肉及び野菜における病原性大腸菌の汚染実態調査

高瀬汎子^{*1} 久保川竣介 古山裕樹 島田慎一 土井りえ
成澤一美

腸管凝集付着性大腸菌耐熱性毒素遺伝子保有大腸菌 (EASTEC) 等の病原性大腸菌を原因とした大規模な食中毒事例では原因食品不明となることが多く、大規模な食中毒事例を引き起こす血清型や食品中の汚染状況を示すデータは少ない。本研究では、食肉及び野菜における病原性大腸菌の汚染実態調査を行うと共に、当所の保存菌株のうち過去に免疫血清法で血清型別不能 (UT) となった菌株について、PCR 法を用いて O 及び H 抗原の遺伝子型を調査した。

その結果、野菜 200 検体中 5 検体から EASTEC が分離され、6 種類の遺伝子型が確認された。牛枝肉ふきとり検体 100 検体中 10 検体から EASTEC が、3 検体から腸管出血性大腸菌 (VT2 産生) が分離され、13 種類の遺伝子型が確認された。E. coli 定性試験では野菜 200 検体中 31 検体が陽性となった。OUT 株の PCR 法による遺伝子型別試験では、91 株中 88 株で遺伝子型を判定することができ、55 の遺伝子型が確認された。生産地や畜種の異なる食肉から分離された菌株の間で一致した遺伝子型が 9 種類あり、これらの遺伝子型が食肉に比較的広く分布している可能性が示唆された。また、野菜、牛枝肉ふきとり検体及び食肉由来株のいずれにおいても、同一食品から複数の血清型 (遺伝子型) の EASTEC 等が分離されたことから、EASTEC 等による食品の汚染は生産、流通等の過程で複合的に発生している可能性が強く示唆された。

第45回日本食品微生物学会学術総会：青森（2024）

^{*1} 現 鴻巣保健所

食肉及び野菜における病原大腸菌の汚染実態調査

高瀬汎子^{*1} 久保川竣介 古山裕樹 島田慎一 土井りえ
成澤一美

本研究では野菜及び食肉における腸管凝集付着性大腸菌耐熱性毒素遺伝子保有大腸菌 (EASTEC) 等の病原大腸菌の汚染実態及び血清型のデータ収集を行うとともに、当所で保存する EASTEC 等のうち、過去に免疫血清法で OUT (O 血清群型別不能) であった菌株について O_g-, H_g-PCR 法 (以下、PCR 法) を用いて O 及び H 抗原の遺伝子型を調査した。

その結果、野菜 200 検体中 5 検体から EASTEC が分離され、6 種類の遺伝子型が確認された。牛枝肉ふきとり検体 100 検体中 10 検体から EASTEC が分離され、3 検体から EHEC (VT2 産生) が分離され、13 種類の遺伝子型が確認された。E. coli 定性試験では、野菜 200 検体中 31 検体が陽性となった。OUT 株の PCR 法による遺伝子型別試験では 91 株中 88

株で遺伝子型を判定することができ、得られた遺伝子型の種類は 55 種類であった。

野菜、牛枝肉ふきとり検体及び食肉由来株のいずれにおいても、同一の食品から複数の血清型 (遺伝子型) の EASTEC 等が分離・判定されたことから、土壤等の環境由来の汚染や市場に出荷されるまでの輸送、食肉の処理による交差汚染等によって、食品が複数種類の EASTEC 等にばく露されている可能性が強く示唆された。今後も健康被害の報告が多い血清型や EASTEC 等の汚染率が高い食品を継続的に把握することで、食中毒事例の迅速な原因究明に寄与できると考えられた。

零話 6 年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部
第 36 回細菌研究部会総会・研究会：さいたま市（2025）

^{*1} 現 鴻巣保健所

埼玉県内の食中毒事例由来カンピロバクターの薬剤耐性及び分子疫学解析

古山裕樹 久保川竣介 八木耕太郎 荒島麻実^{*1} 貫洞里美^{*2} 土井りえ 成澤一美

カンピロバクター食中毒は公衆衛生上重要な問題の一つであるが、国内の食中毒患者由来 *Campylobacter* に関する薬剤耐性や分子疫学の情報は少ない。そこで埼玉県内の食中毒患者由来 *C. jejuni* 及び *C. coli* について、薬剤耐性状況の調査及び Multilocus Sequence Typing (MLST) による遺伝子型別を実施した。

当所で分離された食中毒 (疑い含む) 有症者由来 *C. jejuni* 150 株及び *C. coli* 20 株について薬剤感受性試験を行った結果、*C. jejuni* 及び *C. coli* の薬剤耐性株割合はそれぞれテトラサイクリン 26.0% 及び 60.0%、キノロン系抗菌剤 (ナリジクス酸、シプロフロキサシン、ノルフロキサシン及びオフロキサシン) 46.0% 及び 50.0%、エリスロマイシン耐性 0% 及び 25.0% であった。MLST 解析では、供試した 38 株の *C. jejuni* が 20 種類の遺伝子型 (ST) に分類され高い多様性を示した一方、7 株は ST-4526 に集中し、これらの株はいずれもキノロン系抗菌剤に耐性を示した。*C. coli* は供試した 20 株のうち 80.0% が ST-828 clonal complex に属した。

C. jejuni 及び *C. coli* の薬剤耐性は既報と同様に高いキノロン系抗菌剤耐性率であった。MLST において多数検出された ST-4526 は日本国内に特有の ST であるが、今回の結果は ST-4526 がキノロン系抗菌剤耐性に関連付けられる可能性を示唆していた。*C. coli* は *C. jejuni* に比較して多様性が低いことが示された。

第 97 回日本細菌学会総会：北海道（2024）

^{*1} 現 川口市保健所 ^{*2} 現 南部保健所

食中毒事例由来 Hobbs 血清型別不能ウエルシュ菌の分子疫学的解析

金井美樹^{*1} 古山裕樹 吉田理沙 土井りえ 成澤一美

食中毒由来ウエルシュ菌には、市販の Hobbs 型別用血清（1 型～17 型）のいずれにも凝集を示さない型別不能（UT）株も多く認められる。原因究明の分子疫学的解析にあたって、当所ではパルスフィールドゲル電気泳動法（PFGE）を必要に応じて実施しているが、PFGE は判定に長時間を要すること、異なる実験間での結果の比較が難しいこと、また機器の販売及びサポートが終了していることから、他の型別法の導入が求められている。

そこで、埼玉県内で発生した食中毒事例由来の Hobbs 血清型 UT ウエルシュ菌を対象として PFGE 及び Multilocus Sequence Typing (MLST) による解析を行い、型別能を比較した。

その結果、ウエルシュ菌において MLST は PFGE と同程度の型別能を持つことが示唆された。MLST は、PFGE に比べて比較的短時間で実施可能であり、再現性が高いという利点を持つため、PFGE の代替として有用であると考えられる。また MLST は結果を Sequence Type (ST) として得ることができるために、異なる研究機関間でのデータの比較が容易であり、特に広域的な食中毒事例の疫学調査において有効性を発揮するものと期待される。

令和 6 年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部
第 36 回細菌研究部会総会・研究会：さいたま市（2025）

^{*1} 現 生活衛生課

令和 6 年度に発生した黄色ブドウ球菌を原因物質とする食中毒事例における検査対応について

吉田理沙 久保川竣介 古山裕樹 山崎悠華 千葉雄介
土井りえ 成澤一美

令和 6 年度に埼玉県内で発生した 2 例の黄色ブドウ球菌による食中毒事例について、事例の概要及び検査結果を報告した。また、検出された黄色ブドウ球菌株について、事例ごとに Multilocus Sequence Typing (MLST) による分子疫学解析を実施した。その結果、患者便、従事者便及び食品残品等から得られた黄色ブドウ球菌株が各事例内で共通の sequence type (ST) を示し、同一であることが強く示唆された。

事例 1 では、検出された黄色ブドウ球菌は全てエンテロトキシン (SE) A を保有していたが、患者便由来の 1 株でコアグラーゼ型及び ST が異なり、検出された菌株間の同一性の確認に、これらの検査が有用であることが確認できた。また、事例 2 で検出された SEP 遺伝子保有黄色ブドウ

球菌は、これまでに食中毒の発生報告がない病原体であった。通常の黄色ブドウ球菌の検査では古典型の SE 遺伝子を検査するが、当所では危機管理対応として新型 SE 遺伝子を検出するための試薬を用意していたため、これを用いて迅速に病原遺伝子を特定することができた。

通常の検査業務では実施していない新型エンテロトキシン型別試験やコアグラーゼ型別試験、分子疫学解析なども、状況に応じて実施することが食中毒の原因究明に重要であると考えられた。

第 26 回埼玉県健康福祉研究発表会：さいたま市（2025）

たこ焼き粉中に増殖したダニの検査

儀同清香 土井りえ 長島典夫 今井浩一

【背景】県内の保健所から「自宅で調理、喫食したたこ焼きによるとみられるアナフィラキシーショック症状となった症例があった。たこ焼き粉の中で増殖したダニによる症状の可能性がある。残品のたこ焼き粉の中のダニを検査してほしい」旨の依頼を受け検査を行ったので報告する。

【方法】検体は市販のミックス済のお好み焼き粉で、全量用いて吸引ろ過法によりろ紙上に展開、プレパラートを作成しダニ種の同定を行った。全ダニ数をカウントし、1 gあたりのダニ数を算出した。さらにろ紙上のダニを用い当所で構築したダニ類を鑑別する遺伝子学的検査法（PCR 法）により種の確認を行った。

【結果・考察】残品の粉体の重量は 0.62 g であり、その全量から検出されたダニ類はコナヒヨウヒダニ (*Dermatophagoides farinae*) が 13,272 匹、ツメダニ類が 178 匹であった。PCR 法においてもコナヒヨウヒダニに特異的なプライマーにより種特異的な配列の増幅が確認された。本事例における患者の症状はダニが多数増殖したお好み焼き粉が原因であると推察された。ツメダニ類はコナヒヨウヒダニを捕食して増殖したものとみられた。当該お好み焼き粉の保管状況の聞き取り等から家庭内においてダニの混入、増殖があったものとみられ、再発防止のためにこれらの結果等を依頼元の保健所を通じ患者さんに情報提供した。

第 40 回日本ペストロジー学会群馬大会：群馬（2024）

埼玉県における井戸水等の PFHxS 実態調査

峯岸俊貴 竹熊美貴子 大西健太^{*1} 坂田脩^{*2} 長島典夫
今井浩一

2020 年に PFOS 及び PFOA が管理目標設定項目となり、暫定目標値が設定された。一方 PFOS 及び PFOA 以外の PFAS が

多数存在し、様々な国や機関において管理の在り方等が議論されている。埼玉県ではPFOS及びPFOAの実態調査を計画的に実施しているが、その他のPFASについては十分に調査されていない。今回、POPs条約で廃絶に指定されており、要検討項目に位置付けられているPFHxS実態調査を実施した。

県内の水道原水36検体（井戸水27検体、表・伏流水9検体）を2023年7月及び2024年1月に採水を実施した。水質管理目標設定項目の検査方法に従って前処理を行い、AB SCIEX製LC-MS-MS（ExionLC 2.0/QTRAP4500）で測定を行った。

地下水5地点及び表・伏流水1地点からPFHxSが検出された。検出濃度は1~5ng/Lの範囲で県南部に集中していた。

第61回全国衛生化学技術協議会年会：大阪（2024）

*1 現 水質管理センター *2 現 疾病対策課

乳児用食品中の放射性物質濃度の調査による安全性の確認及び福島原発事故前との比較

坂田脩* 本多麻夫

2011年、福島第一原子力発電所において事故が発生し、環境中に大量の放射性物質が放出され、食品への汚染が問題となり、県内で製造された粉ミルクから最大30.8Bq/kgの放射性セシウム（Cs-134及びCs-137）が検出された。事故後10年が経過したことから、県内で流通する乳児用食品の放射性物質濃度の確認と、安全性の確認のため、調査を実施した。また、2003年に当所で実施した乳児用食品（20検体）の放射性物質濃度との調査結果と比較した。

2020年～2021年にかけて県内に流通する乳児用食品35検体（粉ミルク6検体、液体ミルク2検体、主食品6検体、副食品13検体、菓子5検体、ジュース3検体）を採取した。

Cs-134は全て不検出であったが、Cs-137は粉ミルク5検体、液体ミルク2検体、主食品5検体、副食品9検体、菓子4検体、ジュース2検体の合計27検体から0.0028～0.25Bq/kg検出され、その平均値は0.021Bq/kgであった。

本調査の結果から、測定した乳児用食品の中で最も濃度が高かった粉ミルクでも基準値（50Bq/kg）の0.5%以下であり、安全であることが確認された。また、2003年に当所で実施した乳児用食品のCs-137の平均値は0.046Bq/kgであり、本調査の平均値が0.021Bq/kgであったことから、事故前のCs-137の平均値と同程度となっていることが確認された。

第83回日本公衆衛生学会総会：北海道（2024）

* 現 疾病対策課

埼玉県内の荒川水系及び利根川水系におけるクリプトスピリジウム等の実態調査（2016年度～2021年度）

坂田脩*1 大西健太*2 峯岸俊貴 竹熊美貴子 長島典夫 今井浩一

1996年6月、埼玉県越生町で町営水道水を汚染源とするクリプトスピリジウムの集団感染が発生した。本事件後、当研究所では定期的に河川水を採水し、クリプトスピリジウム及びジアルジアについて、県内河川における実態調査を実施している。

そこで、2016年度から2021年度に実施した埼玉県内の荒川水系及び利根川水系におけるクリプトスピリジウム及びジアルジアの実態調査結果について報告する。

県内の荒川及びその支川と、利根川及びその支川において、家畜（牛舎や養豚場の近く）や野生動物の活動が比較的多い地点、各6か所を調査地点とした。なお、調査時期は10月～2月に、各地点で毎年2回ずつ実施した。

クリプトスピリジウム及びジアルジアは、多くの試料で検出しなかった。しかし、荒川水系ではクリプトスピリジウムのオーシストが最大18個、ジアルジアのシストが最大4個検出された。また、利根川水系では、クリプトスピリジウムのオーシストが最大4個、ジアルジアのシストが最大25個検出された。

埼玉県は荒川水系と利根川水系から原水を取水している浄水場が多く、越生町での集団感染のような事件を再び起こさないために、耐塩素性病原生物であるクリプトスピリジウム等の実態を把握する調査を続けることが重要である。

第59回日本水環境学会年会：北海道（2025）

*1 現 疾病対策課 *2 現 水質管理センター

LC-MS/MSによるCBDリキッド製品中のカンナビノイド類12成分の一斉分析法の検討

喜名啓志 三枝成美* 米田葵 大坂郁恵 今井浩一

Cannabidiol (CBD) 製品から麻薬である Δ^9 -tetrahydrocannabinol (THC)が混入している可能性のある製品が回収されている。しかしながら、CBD 製品中のカンナビノイド類を LC-MS/MS を用いて一斉分析した報告は少なく、その詳細については不明である。そこで、本研究では、LC-MS/MS を用いた Δ^9 -THCを含むカンナビノイド類12成分の一斉分析法を検討した。

Δ^9 -THCを含む12成分のカンナビノイド類を測定対象とした。分析用標準品は Sigma-Aldrich 社製又は Cayman Chemicals 社製の試薬を用いた。測定条件として、分析カラムを Waters ACQUITY UPLC HSS C18 (2.1×100 mm, 1.8 μ m)

移動相を A (0.1% ギ酸水溶液) : B (0.1% ギ酸アセトニトリル溶液) 0~18.0 min (40 : 60) → 24.0~27.0 min (5 : 95) → 27.1~32.0 min (40 : 60) とした。イオン化は ESI のポジティブモードを用いた。

全ての成分において、1~50 ng/mL の検量線で 1.000 の決定係数が得られ、1 ng/mL 混合標準溶液を 6 回連続測定したところ、RSD5% 以下の良好な再現性が認められた。propylene glycol/glycerol=1:1 (v/v) を基材とし、試料溶液中濃度が 1 ng/mL となるよう添加回収試験を実施したところ、全てのカンナビノイドにおいて 95~120% の良好な回収率が認められた。測定対象としたカンナビノイドのうち 5 成分の組成式が同一なため LC 条件において分離する必要があったが、移動相 B にメタノールを用いると十分に分離することが困難であった。条件を検討したところ、移動相 B にアセトニトリルを用いることで十分に分離することができた。

カンナビノイドのうち主要な 12 成分の一斉分析法を検討し十分に測定できることを確認したが、カンナビノイドは 100 種類以上確認されており、偽陽性には注意が必要である。

第 61 回全国衛生化学技術協議会年会：大阪（2024）

* 現 熊谷保健所

CBD 製品中に含まれる THC 定量法の検討

三枝成美* 喜名啓志 米田葵 大坂郁恵 今井浩一

大麻取締法改正に伴い、厚生労働省から発出された分析法の例示を参考に、CBD 製品中に含まれる THC 定量法を検討した。

装置には、LC-Orbitrap Exploris 120 (Thermo Fisher Scientific 社製) 及び ACQUITY UPLC I-CLASS PLUS XevoTQ-S cronos (Waters 社製) を用いた。カラムには Waters ACQUITY UPLC HSS C18 (2.1×100 mm, 1.8 μm) を使用し、移動相は 0.1 vol% ギ酸水溶液 (A) と 0.1 vol% ギ酸含有アセトニトリル溶液 (B) を用いた。流速は 0.4 mL/min とし、グラジエントは 0~18.0 min (A:B 40:60) → 24.0~27.0 min (A:B 5:95) → 27.1~32.0 min (A:B 40:60) とした。カラム温度は 40°C、注入量は 5 μL、イオン化モードは H-ESI (+)、測定方法については、定量は tMS2 モードで行った。

CBD, Δ⁹-THC, Δ⁸-THC 及び Δ⁹-THCA-A の標準溶液は、1 ng/mL で S/N は 10 以上であり、1~50 ng/mL の範囲で決定係数 (r²) 1.000 の良好な直線性が得られた。また、1 ng/mL の標準溶液を 6 回連続で測定したところ全ての成分について RSD10% 以下の良好な再現性が得られた。

前処理において、試料溶解用溶媒を石油エーテルとし、

前処理として C18 及び PSA ミニカラム固相カートリッジによる精製を試みた。標準添加用試料には、オイル、チョコレート、グミ及びクッキーを用いた。

検討の結果、前処理に C18 ミニカラムを用いた場合、全ての成分で目標（真度 70~120%, 併行精度 RSD% < 10, 室内精度 RSD% < 15）を満たした。

一方、PSA を用いた場合、CBD, Δ⁹-THC 及び Δ⁸-THC については、目標値を満たしたが、Δ⁹-THCA-A については、10 試行中オイル 1 検体、チョコレート 2 検体が定量限界以下となり、併行精度、室内精度がともに目標値を満たさなかった。よって、前処理には、C18 ミニカラムを用いることとした。

第 61 回全国衛生化学技術協議会年会：大阪（2024）

* 現 熊谷保健所

痩身や強壮を謳う食品等に含有されるカフェインの実態

三枝成美* 喜名啓志 米田葵 大坂郁恵 今井浩一

痩身や強壮を謳う食品等に含有されるカフェインの実態を把握するために、令和 1~5 年度の買上検査におけるカフェインの検出状況、その含有量、製品表示の状況をまとめた。

対象となった 333 件の検体中、痩身目的の製品の 27%、強壮目的の製品の 38% からカフェインが検出された。痩身目的の製品には緑茶や紅茶由来のカフェインが多く、強壮目的の製品にはガラナ由来のカフェインが多く含まれていた。

食品表示法では、「茶」及び「ガラナ」等の原材料の表示義務は有るもの、カフェイン含有量の表示は事業者が任意に行うこととされている。今回の結果から、痩身や強壮を目的とした食品には、特に過剰摂取のリスクが高い青少年や、摂取を避けることが推奨されている妊娠中や授乳中の女性において、消費者は製品表示を十分に確認することが重要である。

また、1 検体でカフェインを含有する原材料の表示がなく、1 検体で「カフェインフリー」と誤って表示されていた。カフェインを含有する原材料の表示がない検体においては、推定摂取量において、欧州食品安全機構が定める 1 日あたりの最大摂取量を超える可能性があった。カフェインを意図せずに摂取することや過剰に摂取することを防止するためにも、表示の適正化を図ることが重要と考える。

第 26 回埼玉県健康福祉研究発表会：さいたま市（2025）

* 現 熊谷保健所

LC-MS/MSによる畜産物中のジチアノン分析法の検討

高橋良平 今井浩一 田口貴章* 堀智昭*

LC-MS/MSを用いた畜産物中のジチアノン分析法を検討した。エタノール及び6 mol/L 塩酸(1:1)混液で磨碎均一化した試料10.0 g相当から、アセトンでホモジナイス抽出し100 mLに定容した。この液から10 mLを分取し、窒素気流下で濃縮した後、アセトニトリル/ヘキサン分配により脱脂した。アセトニトリル層を採取し、その溶媒を除去した後、残留物をアセトニトリル、酢酸及び水(6:1:13)混液10 mLに溶かし、予めコンディショニングしたOasis HLB(200 mg, Waters社製)に注入した。アセトニトリル、酢酸及び水(6:1:13)混液10 mLで洗净した後、アセトニトリル及び酢酸(19:1)混液10 mLで溶出し、溶出液に水を加えて正確に20 mLとしたものを試験溶液とした。測定条件として、分析カラムにC18を、移動相に0.2%ギ酸溶液-0.2%ギ酸・アセトニトリル溶液のグラジエント溶出で、イオン化はESIのネガティブモードを用いた。畜産物5食品(牛の筋肉、脂肪、肝臓、牛乳及び鶏卵)を用いて、基準濃度(0.01 ppm)における添加回収試験を行った結果、回収率(n=5)は、84~96%(併行精度3~6%)であった。検討した試料においてもプランク試料に定量を妨害するピークはなく、選択性に問題はなかった。溶媒標準溶液に対するマトリックス標準溶液のピーク面積比は0.98~1.04であり、試料マトリックスによる影響は、ほとんど認められなかった。本法を用いた試料中のジチアノンの定量限界濃度は、0.01 mg/kgであった。

日本食品衛生学会第120回学術講演会:愛知(2024)

* 国立医薬品食品衛生研究所

LC-MS/MSを用いた高等植物に含まれる有毒成分の一斉分析法の検討

山田惣一朗 高橋良平 中代智菜美* 茂呂寛紀 小林保志
今井浩一

植物性自然毒による食中毒は、毒キノコや有毒植物を食用可能なものと誤認して喫食することが主な原因である。特に、高等植物に含まれる有毒成分は重篤な症状を引き起こすことがあり、近年でもトリカブト、スイセン及びイヌサフランの誤食による死亡例が報告されている。このため、原因物質を迅速に特定し、被害の発生や拡大を防ぐことが求められる。本研究では、調理品を対象にLC-MS/MSを用いた高等植物に含まれる有毒成分の一斉分析法を検討した。分析対象成分は、過去20年間における高等植物による食中毒事例をもとに9種類の有毒植物に含有する主要有毒成

分17種類を選択した。試験溶液の調製方法においては、まずアセトニトリルと水(1:1)混液で抽出し、塩析及び液-液分配を行った後、有機層を分取した。さらに、残渣に水酸化ナトリウム水溶液とアセトニトリルを加えて再分配し、有機層を分取後、先の分取液と合わせた。最後に、分取液をジビニルベンゼン-N-ビニルピロリドン共重合体ミニカラムで精製して試験溶液とした。添加回収試験では、調理品として味噌汁、餃子及びカレーを用い、真度70~120%以内かつ併行精度15%未満と良好な結果が得られた。プランク試料に妨害ピークは認められず、マトリックスの影響も許容範囲内であった。S/Nは10以上であり、定量下限値は0.1 µg/g(アナバシンは0.5 µg/g)と設定した。

第61回全国衛生化学技術協議会年会:大阪(2024)

* 現 薬務課

新規誘導体化剤を用いたサイクラミン酸分析法の検討

茂呂寛紀 今井浩一 石井里枝*1 渡辺卓穂*2

指定外添加物のサイクラミン酸について、通知試験法と異なる誘導体化剤を用いた新規分析法を検討した。通知試験法における水抽出法に基づき試料からサイクラミン酸を抽出し、抽出液の上清を分取し、塩酸と過酸化水素水を加え沸騰水浴中でシクロヘキシルアミンに分解し、分解液とした。分解液に塩化ナトリウム、水酸化ナトリウム及びアセトニトリルを加え、シクロヘキシルアミンをアセトニトリル層に移行させた。アセトニトリル層を分取した後、下層に再度アセトニトリルを加え液-液分配し、得られたアセトニトリル層を先のアセトニトリル層に合わせた。ここにトリエチルアミンを加えて塩基性条件とし、塩化ベンゾイルを加えてシクロヘキシルアミンと反応させN-シクロヘキシルベンズアミドに誘導体化した。これを減圧乾固し、アセトニトリル及び水(3:2)混液を加えて試験溶液とした。測定にはHPLCを用い、分析カラムにC18を、移動相にアセトニトリル及び水(3:2)混液を、モニター波長に230 nmを用いた。オレンジジュース、ブルーベリージャム、りんごゼリー及びビスケットの加工食品4種を用いて、サイクラミン酸濃度が0.02 g/kgとなるよう添加し、5併行の添加回収試験を実施したところ、真度は93.2%~103.9%，併行精度は<4.3%と良好な結果が得られた。検討したいずれの試料においてもプランク試料に定量を妨害するピークは認められなかった。

日本食品衛生学会第120回学術講演会:愛知(2024)

*1 明治薬科大学 *2 一般財団法人食品薬品安全センター
秦野研究所

食品添加物検査の技能試験プログラムのためのパイロットスタディ（サイクラミン酸）

茂呂寛紀 今井浩一 石井里枝^{*1} 高坂典子^{*2} 渡辺卓穂^{*2}

サイクラミン酸及びその塩類を対象とした外部精度管理調査の一助とするため、サイクラミン酸ナトリウム添加試料を調製し、外部精度管理のパイロットスタディを実施した。調査用試料は、たくあん漬けを基材として用い、サイクラミン酸濃度が 0.1 g/kg となるように作製した。浸漬期間 7 日間にて試料の各部位（外皮、外皮を除く外表面及び中心部）の濃度が同程度となり、以降の濃度は一定であった。安定性は、試料作製後 84 日後における濃度が作製 0 日目における濃度と比較して 98.1% であった。試料の均質性及び安定性が良好であったことから、本試料が外部精度管理調査に適応できると考えられた。パイロットスタディは 12 の地方衛生研究所に協力いただいた。調査用試料の均質性試験の結果（0 日目）は、0.0980±0.00215 g/kg、相対標準偏差（RSD）が 2.2% であり、容器間のばらつきは有意ではなく（P 値 > 0.05）、十分に均質と判断した。また、安定性試験の結果（82 日間）は、0.0971±0.00212 g/kg であり、調査期間中安定であったと判断した。各機関の測定の結果を従来方式（算術平均値及び標準偏差を用いて z -スコア及び $\bar{X}-R$ 管理図で評価）とロバスト方式（メジアン・クリーニング後 Huber の H15/Proposal 2 の推定方式により評価）で統計解析した結果、平均値±標準偏差が 0.0947±0.00875 g/kg (RSD: 9.2%)、 z -スコアが -1.92~1.84 等となり、いずれの参加機関も満足できるパフォーマンスであることが確認された。

第 61 回全国衛生化学技術協議会年会：大阪（2024）

^{*1} 明治薬科大学 ^{*2} 一般財団法人食品薬品安全センター
秦野研究所

ミネラルウォーター類における PFAS 含有量調査

久保菜穂子 坂田脩^{*1} 小林保志 今井浩一

PFAS には 1 万種類以上の物質があるとされている。その中でも PFOS、PFOA 及び PFHxS は、難分解性・高蓄積性・長距離移動性があり、環境や食物連鎖を通じて人の健康に影響を及ぼす可能性が指摘されている。これらの物質は、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律で第一種特定化学物質に指定され、暫定的な水道の水質管理目標値 (PFOS と PFOA の和として 50 ng/L 以下、PFHxS は要検討項目) が設定されている。さらに、PFOS 及び PFOA については、2024 年 6 月に健康影響の指標値として、耐容一日摂取量 (TDI) がそれぞれ 20 ng/kg 体重/日と設定されたところである。

水道水への PFAS 対策が進められる一方、ミネラルウォーター類を対象とした PFAS 含有量の調査に関する報告は少なく、その詳細については不明である。そこで、これらを対象とした PFAS 含有量の実態調査を実施したので報告する。

2024 年 4 月～7 月に国内で購入したミネラルウォーター類 37 検体を調査対象とした。測定対象は PFOS、PFOA 及び PFHxS の計 3 種類とした。試料 500 mL に内標準物質を添加後、Oasis WAX Plus Short Cartridge 225 mg (Waters 製) に負荷させ、0.1 vol% アンモニア含有メタノール 5 mL で溶出し、0.5 mL まで濃縮したものを試験溶液とした。分析方法は、水質管理目標設定項目の検査方法に準じて設定し、妥当性を確認した。

今回の調査において定量下限値を超えて検出された検体は、PFOS が 3 検体、PFOA が 6 検体であった。PFHxS は、すべての検体で定量下限値未満であった。また、PFOS 及び PFOA の合計が 50 ng/L を超える検体はなかった。今回調査した範囲のミネラルウォーター類については、PFAS による健康被害がおこる可能性は低いことが推測された。

日本薬学会第 145 年会：福岡（2025）

* 現 疾病対策課

LC-MS/MS を用いた三層分離抽出法による動物用医薬品一斉分析法の検討

齊藤直樹 高橋良平 小林保志 今井浩一

動物用医薬品の一斉分析法の報告において、ヘキサンによる脱脂精製、アセトニトリルへの分配及び塩析効果による精製を同時に三層分離抽出法を用いた一斉分析法が報告された。しかしながら、この方法は、感度の点で問題がある。そこで、今回、固相ミニカラム精製を追加し、LC-MS/MS を用いた動物用医薬品の一斉分析法を検討した。タラ、鶏卵、牛乳及びはちみつを用いて、動物用医薬品（113 成分）を分析対象とした。測定条件として、C18 カラムを、移動相に 0.01 vol% ギ酸溶液-0.01 vol% ギ酸含有アセトニトリルのグラジェント溶出を用い、イオン化モードは ESI のポジティブモード及びネガティブモードを使用した。試験溶液の調製は、タラ、鶏卵及び牛乳試料の場合、大門らの報告に準じて行った。はちみつ試料の場合、試料 5.0 g に水を加え、水で 50 mL とした。抽出液 5 mL を窒素気流下で 1.5 mL 程度まで濃縮し、コンディショニングした HLB カラムに負荷し、流出液は捨てた。はちみつ試料の場合、抽出液 5 mL を HLB カラムに負荷し、同様に操作した。この HLB カラムを水 5 mL で洗浄した後、メタノール 1 mL 及び 0.5 vol% ギ酸含有メタノール 1 mL で溶出し、溶出液を合わせ水で 2.5 mL とし、濃縮した後、アセトニトリル及び水（2:3）混液に溶かし、正確に 2 mL としたものを試験溶液

とした。各ブランク試料において、タラ、鶏卵及び牛乳試料ではケトプロフェンに定量を妨害するピークが認められた。定量限界濃度 (0.01 ppm) を添加した各試料での回収率 (n=5) を求めた結果、平均回収率 70~120% (併行精度 15%以下) を満たした成分数は、タラ 89/113、鶏卵 92/113、牛乳 94/113、はちみつ 107/113 であった。マトリックス添加標準溶液の溶媒標準溶液に対するのピーク面積比は、牛乳 2 成分、はちみつ 1 成分でイオン化増強効果が認められたが、その他の試料では顕著なマトリックス効果はなかった。

日本食品衛生学会第120回学術講演会：愛知（2024）

LC-MS/MSによる三層分離抽出法を用いた食品添加物一斉分析法の検討

齊藤直樹 高橋良平 小林保志 今井浩一

食品添加物試験法の多くは HPLC を用いており、検体由来の夾雑成分の影響等から確認検査が頻繁に必要となる。最近、TBHQ や防かび剤を対象としたヘキサンによる脱脂精製、アセトニトリルへの分配及び塩析効果による精製を同時に三層分離抽出法が報告されている。そこで、加工食品を対象として三層分離抽出法を用いた LC-MS/MS による食品添加物の一斉分析法を検討したので報告する。試料としてスポーツドリンク、とんかつソース、ココナッツサブレ及びパスタソースを用いた。保存料、甘味料、酸化防止剤及び防かび剤を含む 23 成分を対象とした。測定条件として C18 カラムを、移動相に (A) 蒸留水 (B) メタノール (C) 0.4 vol% ギ酸 (D) 200 mM ギ酸アンモニウムのグラジエント溶出を用い、イオン化モードは ESI のポジティブモードおよびネガティブモードを使用した。試験溶液の調製は、試料 5.0 g を遠沈管に採取し、10 vol% ギ酸 10 mL 及びアセトン 12 mL を加えて、抽出した。アセトニトリル飽和ヘキサン 10 mL、ヘキサン飽和アセトニトリル 10 mL、塩化ナトリウム 4 g、無水硫酸マグネシウム 1 g 及びセラミックホモジナイザー 1 個を加えて 1 分間振とうした後、遠心分離した。三液層及び沈殿物に分離した溶液の中間層を採取した。残留物にアセトニトリル飽和ヘキサン 10 mL 及びヘキサン飽和アセトニトリル 10 mL を加え、同様に操作した。中間層を合わせて、水で 50 mL に定容した後、遠心分離した。上層を捨て、水で 100 mL に定容した後、アセトニトリル及び水 (3:7) 混液で 10 倍希釀したものを試験溶液とした。いずれの食品においてもブランク試料に定量を妨害するピークはなく、選択性に問題はなかった。各試料に分析対象食品添加物の定量限界濃度を添加した結果、平均回収率 70%~120% (併行精度 15%以下) を逸脱した成分は、認められなかった。各試料でのマトリックス添加標準溶液と溶媒標準溶液 (回収率 100%濃度) のピーク面積比から評価した結果、何れの試料においても顕著なマト

リックス効果は認められなかった。

第61回全国衛生化学技術協議会年会：大阪（2024）

LC-MS/MSによる魚試料中のベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤の一斉分析法の検討

中代智菜美 今井浩一 堤智昭*

ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤 (BT) は、魚介類の汚染が懸念されている。しかしながら、魚介類の BT 汚染実態については報告が少なく、その詳細は不明である。そこで、今回、LC-MS/MS を用いて魚試料を対象とした BT の一斉分析法を検討したので報告する。マグロ、タラ、アジ、サバ、ブリ及びタイの筋肉部を試料とした。UV-PS, UV-9, UV-090, UV-234, UV-320, UV-327, UV-328, UV-350 及び UV-928 の計 9 種を分析対象物質とした。分析カラムに C18 を使用し、移動相に 5 mM ギ酸アンモニウム-5 mM ギ酸アンモニウム含有メタノールを用い、イオン化はポジティブモードとした。試料 5 g に、サロゲートを添加しメタノールを加えて抽出し 100 mL に定容した。この溶液から 20 mL を採り、溶媒を除去した。これにヘキサン 30 mL 及び 2 w/v% NaCl 溶液 100 mL を加えて抽出し、ヘキサン層を分取した。残留物にヘキサンを加えて同様に操作し、無水硫酸ナトリウムで脱水し、約 1 mL まで濃縮した。残留物をヘキサン 1 mL で溶解した後、5% 含水シリカゲル 5 g に無水硫酸ナトリウム 1 g を積層したカラムに注入し、10 vol% 酢酸エチル含有ヘキサン 100 mL で溶出させた。負荷液及び溶出液を合わせて約 1 mL まで濃縮し、残留物をヘキサン 1 mL で溶解した。得られた溶液を InertSep FL-PR に注入し、負荷液を捨て、5 vol% 酢酸エチル含有ヘキサン 25 mL で溶出させた。溶出液の溶媒を除去し、メタノールで正確に 10 mL としたものを試験溶液とした。定量限界濃度 (0.4 mg/kg) を添加した添加回収試験での各試料の真度 (n=5) は 74~114%、併行精度は 0.7~12.2% と、一部の BT を除き良好な結果が認められた。いずれの試料においても S/N は 10 以上であった。そこで、本法の定量限界値は 0.4 mg/kg とした。検討したブランク試料において、定量を妨害するピークはなく、選択性に問題はなかった。また、サロゲートの回収率は、72~92% であった。

日本食品衛生学会第120回学術講演会：愛知（2024）

* 国立医薬品食品衛生研究所

