

さいたま市 健康科学研究センター年報

Annual Report
of
Saitama City Institute of Health Science and Research

No. 17

2022

さいたま市 健康科学研究センター

第 17 号 令和4年度

はじめに

この度、令和4年度の当センターの業務及び調査研究等の実績をとりまとめた、さいたま市健康科学研究センター年報第17号（令和4年度版）を作成いたしましたので、ここにお届けいたします。

新型コロナウイルス感染症の対応等を踏まえ改正された地域保健法（昭和22年法律第101号）及び同法に基づく「地域保健に関する基本的な指針」（平成6年厚生省告示第374号）において、地方衛生研究所は地域保健に関する調査及び研究並びに試験及び検査等に取り組む機関として法的位置づけを得ました。これを受け、全国の地方衛生研究所は次の健康危機に備えるべく体制整備や人材育成について検討を進め、その具体的な方策を定める健康危機対処計画の策定作業に取り組んでいます。

当センターにおいても健康危機対処計画の策定に取り組むとともに、検査機器の導入・更新や職員の増員・育成等による検査機能の増強について引き続き計画的に取り組んでまいります。

また、近年の食をとりまく環境変化や国際化等に対応するため、ISO/IEC 17025の認定を取得し、食品検査体制の強化にも取り組んでいます。

併せて、大気、騒音・振動、河川、地下水等の環境調査分析等に取り組み、科学的側面から環境問題に対応しています。

今後も、これまで積み上げてきた技術や経験を活かし、地域の健康危機管理の科学的・技術的中核として健康危機事案に迅速かつ適正に対応できる組織であり続けるために、人材育成及び検査環境の整備に努めてまいります。

引き続き当センターへのご指導、ご協力を、よろしくお願い申し上げます。

令和6年3月

さいたま市健康科学研究センター所長 西田 道弘

目次

はじめに

| | | |
|-----|----------------|----|
| I | 沿革 | 1 |
| II | 組織 | 2 |
| 1 | 組織図及び業務内容 | 2 |
| 2 | 職員構成 | 2 |
| III | 組織目標及び予算・決算 | 3 |
| 1 | 組織目標 | 3 |
| 2 | 予算・決算 | 3 |
| IV | 主要検査機器 | 4 |
| 1 | 備品機器一覧 | 4 |
| 2 | リース機器一覧 | 5 |
| V | 業務 | 6 |
| 1 | 保健科学課 | 6 |
| (1) | 総務企画係 | 6 |
| (2) | 臨床微生物係 | 9 |
| (3) | 代謝免疫係 | 15 |
| 2 | 生活科学課 | 16 |
| (1) | 食品化学係 | 16 |
| (2) | 家庭化学係 | 18 |
| (3) | 病理微生物係 | 20 |
| 3 | 環境科学課 | 22 |
| (1) | 大気係 | 22 |
| (2) | 水質係 | 26 |
| (3) | 化学物質環境実態調査 | 30 |
| VI | 表彰・研修等 | 31 |
| 1 | 表彰 | 31 |
| 2 | 主催研修 | 31 |
| 3 | 主な参加研修・学会 | 32 |
| (1) | 保健科学課 | 32 |
| (2) | 生活科学課 | 34 |
| (3) | 環境科学課 | 36 |
| VII | 情報発信 | 38 |
| 1 | サイエンスなび | 38 |
| 2 | さいたま市感染症情報センター | 42 |
| 3 | 報道機関等への情報提供 | 44 |

| | | |
|------|----------------------|-----|
| VIII | 科学啓発事業 | 45 |
| 1 | 科学を体験サイエンスラボ | 45 |
| IX | 関連資料 | 46 |
| 1 | 感染症情報センター事業報告 | 46 |
| X | 調査研究 | 54 |
| 1 | 調査研究業績一覧(共同調査研究を除く。) | 54 |
| 2 | 調査研究業績報告 | 57 |
| (1) | 論文等 | 57 |
| (2) | 著書等 | 59 |
| (3) | 学会発表等 | 60 |
| (4) | 健康科学研究センター調査研究事業 | 75 |
| (5) | 共同調査研究 | 131 |

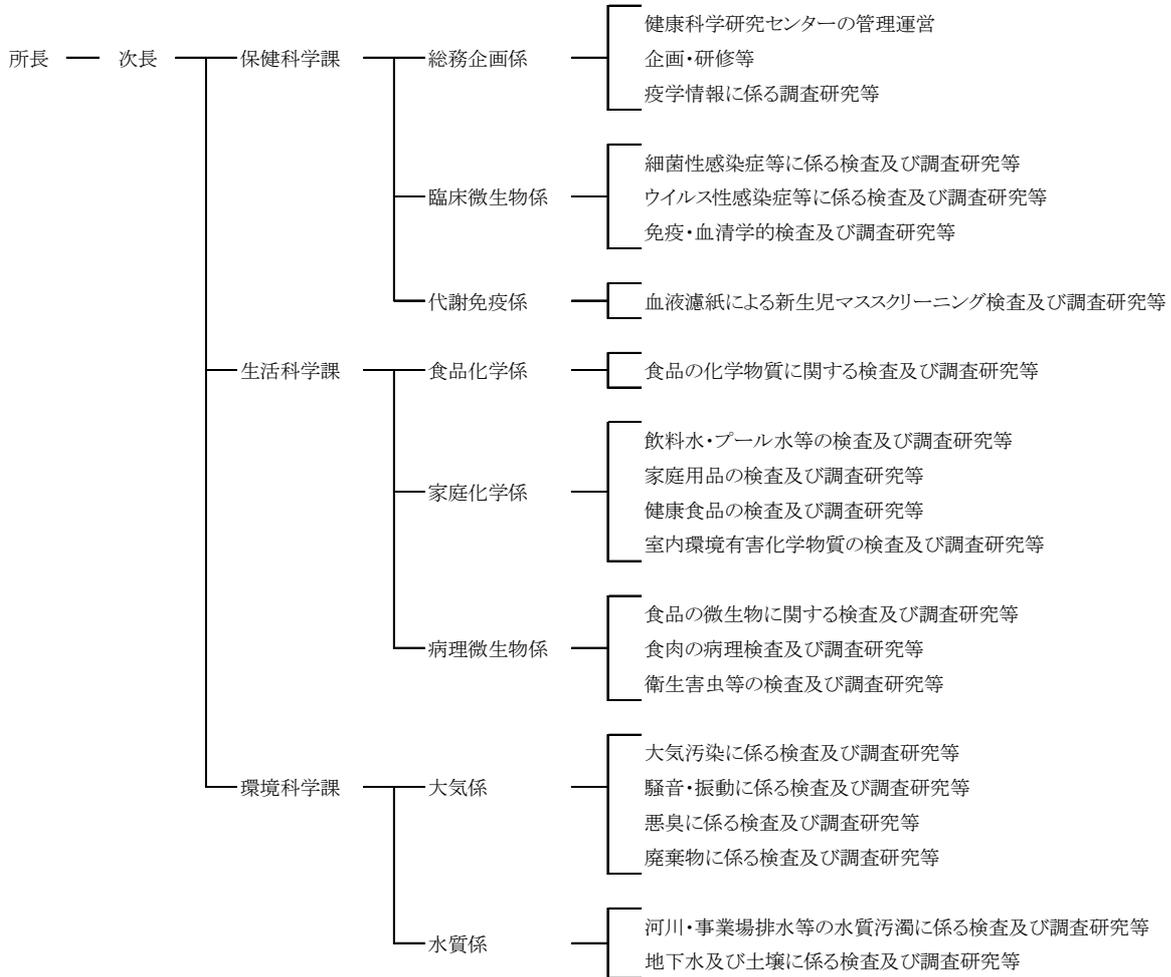
概 要

I 沿革

- 平成 12 年 4 月 浦和市・大宮市・与野市合併協議会発足
- 13 年 5 月 浦和市・大宮市・与野市の 3 市が合併し、さいたま市が誕生
- 14 年 4 月 地方衛生研究所と地方環境研究所機能を併せ持つ検査研究機関等の設置準備のため、さいたま市保健衛生部内に保健施設準備室が発足
- 14 年 4 月 埼玉県より埼玉県大宮合同庁舎の一部を借用し、さいたま市吉敷町にさいたま市保健所を開設
保健所検査課にて食品、環境衛生、感染症等の試験・検査を行う
- 15 年 4 月 全国で 13 番目の政令指定都市へ移行
行政区は、西・北・大宮・見沼・中央・桜・浦和・南・緑の 9 区を設置
- 16 年 12 月 (仮称)保健衛生会館(保健所・健康科学研究センター複合施設)が着工
- 17 年 4 月 岩槻市と合併
これにより、行政区は岩槻区を加えた 10 区となる
- 18 年 10 月 保健所・健康科学研究センター複合施設が竣工
- 19 年 4 月 さいたま市中央区鈴谷に健康科学研究センターを開設
保健所検査課の業務を引き継ぐ
保健科学課・生活科学課・環境科学課の 3 課体制をとる

II 組織

1 組織図及び業務内容



2 職員構成

令和4年10月1日現在

| 職種 区分 | 医師 | 獣医師 | 薬剤師 | 保健師 | 臨床検査技師 | 化学職 | 事務職 | 計 |
|----------|----|-----|-----|-----|----------|-----|----------|-----------|
| 所長 | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 次長 | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 |
| 保健科学課 | — | 4 | 7 | 1 | 4 (1) | 1 | 1 (1) | 18 (2) |
| 生活科学課 | — | 7 | 10 | — | — | 2 | — | 19 |
| 環境科学課 | — | 1 | 3 | — | — | 10 | — | 14 |
| 合計 | 1 | 12 | 20 | 1 | 4 (1) | 13 | 2 (1) | 53 (2) |

()は再任用、別掲

Ⅲ 組織目標及び予算・決算

1 組織目標

令和4年度健康科学研究センター組織目標

市民の健康、安全・安心な生活環境を守るため、本市の科学的・技術的な中核機関として、保健部、保健所等関係部署と緊密な連携の下に、市民・行政ニーズを踏まえた4つの柱「①試験検査、②調査研究、③公衆衛生及び環境情報の収集・解析・提供、④研修指導」を推進する。また、健康危機事案に対する検査体制の充実と人材の育成を図るとともに、BCP(Business Continuity Plan)の体制づくりを推進する。

2 予算・決算

令和4年度健康科学研究センター予算・決算

(1) 歳入

(単位:円)

| 区分 | 令和4年度 予算額 | 令和4年度 決算額 |
|-------|--------------|--------------|
| 国庫支出金 | 40,564,000 | 37,219,686 |
| 諸収入 | 8,590,000 | 8,472,643 |
| 合計 | 49,154,000 | 45,692,329 |

(2) 歳出

(単位:円)

| 事務事業名 | 令和4年度 予算額 | 令和4年度 決算額 |
|------------------|--------------|--------------|
| 健康科学研究センター管理運営事業 | 28,792,000 | 25,029,194 |
| 保健科学検査事業 | 182,964,000 | 147,007,393 |
| 生活科学検査事業 | 232,242,000 | 228,088,505 |
| 環境調査分析事業 | 97,107,000 | 95,728,422 |
| 合計 | 541,105,000 | 495,853,514 |

IV 主要検査機器

1 備品機器一覧（令和5年3月31日 現在）

| No. | 品名 | 型式 | 数 |
|-----|------------------------------|--------------------------------|---|
| 1 | 高速液体クロマトグラフ | LC-10A | 1 |
| 2 | 高速液体クロマトグラフ | ACQUITY UPLC | 1 |
| 3 | 高速液体クロマトグラフ質量分析計 | LCT Premier XE | 1 |
| 4 | ガスクロマトグラフ(NPD) | 6890N GC | 1 |
| 5 | ガスクロマトグラフ(FPD)(FID) | 6890N GC | 1 |
| 6 | ガスクロマトグラフ(FPD)(FID)[低温濃縮装置付] | 6890N GC | 1 |
| 7 | ガスクロマトグラフ(ECD) | 7890B | 1 |
| 8 | ガスクロマトグラフ質量分析計 | 5975 | 1 |
| 9 | 原子吸光光度計 | AA240P | 1 |
| 10 | X線回折装置 | MultiFlex | 1 |
| 11 | 超臨界流体抽出システム | SFX1220モディファイアシステム | 1 |
| 12 | CHNコーダ | JM10 | 1 |
| 13 | フーリエ変換赤外分光光度計 | IR-Affinity、AIM-9000 | 1 |
| 14 | 汎用全自動水銀分析装置 | MA-3000 | 1 |
| 15 | 還元気化水銀測定装置 | RA-3420 | 1 |
| 16 | 全自動還元気化水銀測定装置 | RA-4500 | 1 |
| 17 | リアルタイムPCR | Thermal Cycler Dice III TP-950 | 2 |
| 18 | リアルタイムPCR | Applied Biosystems 7500-01 | 1 |
| 19 | 全自動抗酸菌検査装置 | MGIT960 | 1 |
| 20 | パルスフィールド電気泳動システム | CHEFシリーズ | 1 |
| 21 | リアルタイム濁度測定装置 | LoopampEXIA | 1 |
| 22 | 自動核酸抽出装置 | QIAcube Connect | 2 |
| 23 | 自動核酸抽出装置 | QIAcube | 1 |
| 24 | 全自動核酸抽出増幅検査システム | BDマックス | 1 |
| 25 | 次世代シーケンサー | iSeq 100 | 1 |
| 26 | 透過型電子顕微鏡 | H-7650 ZeroA | 1 |
| 27 | 卓上走査電子顕微鏡 | JCM-7000 | 1 |
| 28 | 感染防止機能付クリオスタット | CM1950 OUV | 1 |
| 29 | マイクロウェーブ試料分解装置 | ETHOS 1 | 1 |
| 30 | 超高速遠心機 | 364302 Optima Max | 1 |
| 31 | 超高速遠心機 | himac CS100FNX | 1 |
| 32 | 高速溶媒抽出全自装置 | ASE200 | 1 |
| 33 | 自動BOD測定装置 | BOD990-D20 | 1 |

2 リース機器一覧（令和5年3月31日 現在）

| No. | 品名 | 型式 | 数 |
|-----|-------------------------|-----------------------------|---|
| 1 | 高速液体クロマトグラフ | Nexera XR | 2 |
| 2 | 高速液体クロマトグラフ | 1290 Infinity II | 1 |
| 3 | 高速液体クロマトグラフタンデム質量分析計 | Xevo TQ-XS | 5 |
| 4 | 高速液体クロマトグラフタンデム質量分析計 | Xevo TQD | 1 |
| 4 | 高速液体クロマトグラフタンデム質量分析計 | QTRAP 5500 | 1 |
| 5 | 高速液体クロマトグラフ精密質量分析計 | Vion IMS QTof | 1 |
| 6 | ガスクロマトグラフ質量分析計 | QP-2020 NX | 1 |
| 7 | ガスクロマトグラフ質量分析計 | QP-2020、TD-20 | 1 |
| 8 | ガスクロマトグラフ質量分析計 | 5977C | 1 |
| 9 | ガスクロマトグラフ化学イオン化質量分析計 | 7000D | 1 |
| 10 | ガスクロマトグラフタンデム質量分析計 | EVOQ GC-TQ | 1 |
| 11 | ガスクロマトグラフタンデム質量分析計 | 7000D | 2 |
| 12 | ガスクロマトグラフタンデム質量分析計 | 7010B | 1 |
| 13 | ガスクロマトグラフ精密質量分析計 | 7250 GC Q-TOF | 1 |
| 14 | 大気濃縮導入装置付ガスクロマトグラフ質量分析計 | JMS-Q1600GC、CC-2100 | 1 |
| 15 | P&T付ガスクロマトグラフ質量分析計 | QP-2020NX、AquaPT7000 | 1 |
| 16 | P&T付ガスクロマトグラフ質量分析計 | 5977C、Atomx | 1 |
| 17 | イオンクロマトグラフ | ICS-6000 | 1 |
| 18 | イオンクロマトグラフ | IntegrionRFIC | 1 |
| 19 | ゲルマニウム半導体検出器 | SEG-EMS | 1 |
| 20 | 蛍光X線分析装置 | XGT-9000 | 1 |
| 21 | 誘導結合プラズマ発光分析計 | 5110 | 1 |
| 22 | 誘導結合プラズマ質量分析計 | 7800 | 2 |
| 23 | リアルタイムPCR | Applied Biosystems 7500-01 | 1 |
| 24 | リアルタイムPCR | Applied Biosystems QS5 | 1 |
| 25 | リアルタイムPCR | Applied Biosystems QS7-04 | 1 |
| 26 | 多項目同時測定／検出システム | MAGPIX Dx | 1 |
| 27 | DNAシーケンサ | Applied Biosystems 3500-230 | 3 |
| 28 | 全自動遺伝子解析装置 | FilmArray | 1 |
| 29 | 全自動化学発光酵素免疫測定装置 | LUMIPULSE G600 II | 1 |
| 30 | マイクロタイタプレートリーダー | DS2 ELISA | 1 |
| 31 | 全有機体炭素計(TOC計) | TOC-Lcph | 2 |
| 32 | EDX付属走査型電子顕微鏡 | JSM-IT700HR | 1 |
| 33 | 全自動固相抽出装置 | ST-L400 | 1 |

業 務

V 業務

1 保健科学課

保健科学課は、総務企画係、臨床微生物係、代謝免疫係の3係から構成されている。職員は、獣医師、薬剤師、保健師、臨床検査技師、化学職、事務職員の計20名が配置されている。

主な業務は、健康科学研究センター管理運営業務、保健所からの依頼により実施する細菌・ウイルス等の行政検査及び新生児マススクリーニング検査である。

また、感染症発生動向調査事業実施要綱(平成11年3月19日付け健医発0319第458号厚生省保健医療局長通知)に基づく、地方感染症情報センター業務を担っている。

業務については、ホームページで公開している。

健康科学研究センターURL <https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/008/index.html>

保健科学課 URL <https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/008/004/001/index.html>

感染症情報センターURL <https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/004/index.html>

各係の業務概要及び令和4年度の業務実績は、以下のとおりである。

(1) 総務企画係

総務企画係は、健康科学研究センター管理運営業務、企画・研修、疫学情報に係る調査研究等を行っている。

ア 健康科学研究センター管理運営

- (ア) 予算の執行管理
- (イ) 課内・所内の庶務取りまとめ
- (ウ) 所内・庁内の連絡調整
- (エ) 年報作成
- (オ) 施設管理

イ 企画・研修

(ア) 研修

職員の資質向上を図るため「生物多様性とその保全への取組」をテーマとした健康科学研究センター職員研修会を実施した。また、保健所及び児童相談所職員を対象に新型コロナウイルス感染症対策研修会(PPE実技演習)を実施した(P31参照)。



写真1 PPE 実技演習

(イ) 調査研究の企画・調整

調査研究事業の取りまとめ、倫理委員会の開催等、調査研究の総合的な企画・調整を行った。また、倫理委員への研修会を開催した。

(ウ) 地方衛生研究所との連絡調整

地方衛生研究所全国協議会、指定都市衛生研究所長会議などの連絡調整を行った。

(エ) 科学啓発事業

小学生、中学生、高校生を対象に、科学への関心と興味を啓発するために科学実験教室「科学を体験サイエンスラボ」を開催した(P45 参照)。

ウ 疫学情報に係る調査研究等

(7) 感染症発生動向調査事業（地方感染症情報センター）

感染症の予防・まん延防止を図り、市民の健康を守ることを目的とし、地方感染症情報センターとして、医師会、医療機関の協力を得て収集された患者情報を解析し、その情報を市民及び関係機関に発信した。

a 患者情報の収集・解析

感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき収集された患者情報について解析を行い、中央感染症情報センターへ報告した。

b 患者情報及び病原体情報の発信

解析した市内患者情報、埼玉県基幹地方感染症情報センターから還元された県内情報、中央感染症情報センターから還元された全国情報及び海外情報をもとに、市感染症発生動向調査「週報」、「月報」等を作成し、医師会、指定届出医療機関(定点)、保健所及び関係機関に発信した。また、市で検出された病原体情報について病原微生物検出情報(月報)を発信した。

c 感染症疫学に関する研究

市内で発生した感染症について、感染症発生動向調査によって収集された情報や医師会等関係機関から提供された情報に基づき、その流行を探知し、対策等の政策決定に有用な情報を提供することを目的として疫学研究を実施した(P46 参照)。

(イ) ホームページによる情報発信

感染症の発生状況や予防情報等を市民に速やかに分かりやすく発信するため、「さいたま市感染症情報センター」サイトを設けており、感染症発生動向調査による週報等患者情報・病原体情報、トピックス、疾患別情報、予防情報等を掲載した(P42 参照)。

(ウ) その他の情報発信

本庁、各区役所で放映される「催事情報システム」を利用し、腸管出血性大腸菌感染症や梅毒について映像による啓発を行った(表 1)。また、手足口病やインフルエンザの流行期には X(旧 Twitter)で注意喚起を行った。

表1 催事情報システム掲載情報(令和4年度)

| 情報タイトル | 放映期間 |
|------------------------------|-------------------|
| O157 などの腸管出血性大腸菌感染症に注意しましょう！ | 令和4年 7月1日 ～ 8月31日 |
| 2022 年は梅毒の報告が過去最多！注意しましょう！ | 令和5年 2月1日 ～ 2月28日 |

(2) 臨床微生物係

臨床微生物係は、保健所疾病予防対策課(現疾病対策課)からの依頼により感染症法に基づく細菌検査、ウイルス検査、結核 QFT 検査及び HIV、肝炎等の特定感染症検査を実施している。また、保健所食品衛生課からの依頼により食中毒・有症苦情等のウイルス検査を実施している。

ア 細菌検査

(7) 細菌検査実施状況

行政検査及び感染症発生動向調査等の細菌検査の実施状況を表 1 に示した。

表1 細菌検査実施状況

| 区 分 | 行政検査 ¹⁾ | | 菌株同定・精査 | | 合計 | |
|-----------------------|--------------------|-----|---------|-------|-----|-------|
| | 検体数(陽性) | 項目数 | 検体数 | 項目数 | 検体数 | 項目数 |
| 結核菌 | - | - | 1 | 5 | 1 | 5 |
| コレラ菌 ²⁾ | - | - | - | - | - | - |
| 赤痢菌 | - | - | - | - | - | - |
| 腸管出血性大腸菌 | 94 (21) | 94 | 23 | 200 | 117 | 294 |
| チフス菌 | - | - | - | - | - | - |
| パラチフスA菌 | - | - | - | - | - | - |
| レジオネラ属菌 | - | - | 2 | 9 | 2 | 9 |
| カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 | - | - | 12 | 222 | 12 | 222 |
| バンコマイシン耐性腸球菌 | - | - | - | - | - | - |
| 百日咳菌 | - | - | - | - | - | - |
| 多剤耐性アシネトバクター | - | - | - | - | - | - |
| 溶血性レンサ球菌 | - | - | 117 | 461 | 117 | 461 |
| サルモネラ属菌 ³⁾ | - | - | 17 | 102 | 17 | 102 |
| マイコプラズマ ニューモニエ | - | - | - | - | - | - |
| その他 | - | - | 22 | 126 | 22 | 126 |
| 合計 | 94(21) | 94 | 194 | 1,125 | 288 | 1,219 |

1) 感染症法第17条及び第18条に係る行政検査

2) O抗原がO1又はO139でコレラ毒素を産生するもの

3) チフス菌・パラチフスA菌を除く

(イ) 腸管出血性大腸菌の血清型及び毒素型

市内で検出及び同定された腸管出血性大腸菌の血清型と毒素型の組み合わせを表 2 に示した。

表2 腸管出血性大腸菌の血清型・毒素型

| 血清型 | 毒 素 型 | | | 合計 |
|-----------|-------|------|-----------|----|
| | Stx1 | Stx2 | Stx1&Stx2 | |
| O26 : H11 | 2 | - | 1 | 3 |
| O48v : H- | - | 1 | - | 1 |
| O103 : H2 | 1 | - | - | 1 |
| O111 : H- | 1 | - | - | 1 |
| O145 : H- | - | 1 | - | 1 |
| O157 : H7 | - | 2 | 14 | 16 |
| 合計 | 4 | 4 | 15 | 23 |

(㊦) サルモネラ属菌の血清型

市内で検出及び同定されたサルモネラ属菌の血清型を表3に示した。

表3 サルモネラ属菌の血清型

| O血清群 | 血清型 | 株数 |
|----------|--------------------|----|
| O4群 | Heidelberg | 1 |
| | O4:i:- | 2 |
| O7群 | Braenderup | 6 |
| | Infantis | 2 |
| | Oranienburg | 1 |
| | Thompson | 2 |
| O8群 | Newport | 1 |
| O9群 | Enteritidis | 1 |
| O1,3,19群 | Dessau/Senftenberg | 1 |
| 合計 | | 17 |

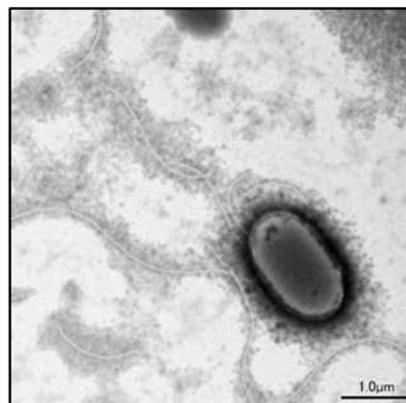


写真1 サルモネラ属菌
(透過型電子顕微鏡写真)

(㊧) カルバペネム耐性腸内細菌目細菌の耐性遺伝子保有状況

市内の医療機関でカルバペネム耐性腸内細菌目細菌(以下、「CRE」という。)と同定された株及びその疑い株について、耐性遺伝子等の試験検査を実施した。CREの菌種と、カルバペネマーゼ遺伝子を始めとしたβ-ラクタマーゼ遺伝子の保有状況を表4に示した。

表4 カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 検出状況

| 菌種 | 株数 | β-ラクタマーゼ遺伝子 | 株数 |
|-------------------------------------|----|--------------------|----|
| <i>Citrobacter freundii</i> complex | 1 | CIT | 1 |
| <i>Enterobacter cloacae</i> complex | 1 | 不検出 | 1 |
| <i>Escherichia coli</i> | 3 | CTX-M-14 | 1 |
| | | OXA-48, CTX-M-14 | 1 |
| | | NDM-5, TEM | 1 |
| <i>Klebsiella aerogenes</i> | 5 | 不検出 | 5 |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | 1 | OXA-48 | 1 |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 1 | CTX-M-15, TEM, SHV | 1 |
| 計 | | | 12 |

β-ラクタマーゼ遺伝子検査項目

カルバペネマーゼ: IMP型、VIM型、NDM型、KPC型、OXA-48型、GES型

ESBL: TEM型、SHV型、CTX-M-1G、CTX-M-2G、CTX-M-9G

AmpC: MOX型、CIT型、DHA型、ACC型、EBC型、FOX型

(㊨) 分子疫学的検査

市に感染症法に基づく届出のあった腸管出血性大腸菌感染症の O157、O26、O111 株について、

分子疫学調査を目的に反復配列多型解析法(以下、「MLVA」という。)を用いた解析を行った(表 5)。

MLVA 型別は市内における感染症対策に資するほか、事例によっては他の関係地域を含んだ疫学調査に供した。

また、腸管出血性大腸菌の菌株は、全国的な疫学調査に資するため、厚生労働省通知に基づき国立感染症研究所へ送付した。

表5 MLVA による解析

| 菌株No. | 血清型 | Stx | Set1 | | | | | | | | | | Set2 | | | | | | | | さいたま市 MLVA No. |
|---------|---------|-----|---------|-------|-------|--------|-------|--------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|-------|---------|--------|--------|-------------------|
| | | | O157-34 | EHC-1 | EHC-2 | O157-9 | EHC-5 | O157-3 | O157-25 | EH111-8 | EH157-12 | EH111-14 | EH111-11 | O157-17 | O157-36 | O157-19 | EHC-6 | O157-37 | EH26-7 | | |
| EC22002 | O157:H7 | 1&2 | 12 | 7 | 4 | 7 | 10 | 10 | 5 | 1 | 4 | -2 | 2 | 6 | 6 | -2 | 7 | -2 | 22m002 | | |
| EC22003 | O157:H7 | 1&2 | 11 | 6 | 4 | 14 | 11 | 9 | 5 | 1 | 4 | -2 | 2 | 7 | 10 | 8 | -2 | 8 | -2 | 22m003 | |
| EC22006 | O157:H7 | 1&2 | 12 | 5 | 4 | 12 | 16 | 10 | 8 | 1 | 5 | -2 | 2 | 7 | 3 | 6 | -2 | 6 | -2 | 22m004 | |
| EC22007 | O157:H7 | 1&2 | 12 | 6 | 4 | 11 | 7 | 14 | 5 | 1 | 4 | -2 | 2 | 7 | 7 | 6 | -2 | 7 | -2 | 22m005 | |
| EC22009 | O157:H7 | 1&2 | 11 | 6 | 4 | 14 | 10 | 9 | 5 | 1 | 4 | -2 | 2 | 7 | 10 | 6 | 13 | 8 | -2 | 22m006 | |
| EC22010 | O157:H7 | 1&2 | 11 | 6 | 4 | 14 | 10 | 10 | 5 | 1 | 4 | -2 | 2 | 7 | 10 | 6 | -2 | 8 | -2 | 22m007 | |
| EC22011 | O157:H7 | 1&2 | 11 | 6 | 4 | 14 | 10 | 9 | 5 | 1 | 4 | -2 | 2 | 7 | 10 | 6 | -2 | 8 | -2 | 22m008 | |
| EC22014 | O157:H7 | 1&2 | 12 | 5 | 4 | 11 | 7 | 9 | 7 | 1 | 4 | -2 | 2 | 8 | 3 | 6 | -2 | 5 | -2 | 22m009 | |
| EC22016 | O157:H7 | 1&2 | 12 | 6 | 4 | 11 | 7 | 14 | 5 | 1 | 4 | -2 | 2 | 7 | 7 | 6 | -2 | 8 | -2 | 22m010 | |
| EC22017 | O157:H7 | 1&2 | 12 | 6 | 4 | 11 | 7 | 14 | 5 | 1 | 4 | -2 | 2 | 7 | 7 | 6 | -2 | 8 | -2 | | |
| EC22019 | O157:H7 | 1&2 | 12 | 6 | 4 | 11 | 7 | 14 | 5 | 1 | 4 | -2 | 2 | 7 | 7 | 6 | -2 | 8 | -2 | | |
| EC22021 | O157:H7 | 1&2 | 12 | 5 | 4 | 10 | 2 | 8 | 9 | 1 | 4 | -2 | 2 | 7 | 3 | 6 | -2 | 7 | -2 | 22m011 | |
| EC22022 | O157:H7 | 1&2 | 12 | 5 | 4 | 10 | 2 | 8 | 9 | 1 | 4 | -2 | 2 | 7 | 3 | 6 | -2 | 7 | -2 | | |
| EC22023 | O157:H7 | 1&2 | 12 | 5 | 4 | 8 | 13 | 10 | 4 | 1 | 4 | -2 | 2 | 8 | 6 | 5 | -2 | 7 | -2 | 22m012 | |
| EC22001 | O157:H7 | 2 | 9 | 11 | 5 | 13 | -2 | 10 | 5 | 1 | 5 | -2 | 2 | 4 | 10 | 7 | -2 | 7 | -2 | 22m001 | |
| EC22024 | O157:H7 | 2 | 9 | 4 | 4 | -2 | -2 | 18 | 3 | 1 | 6 | -2 | 2 | 4 | 6 | 6 | -2 | 6 | -2 | 22m013 | |
| EC22005 | O26:H11 | 1&2 | 1 | 12 | 13 | 16 | -2 | -2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | -2 | -2 | 1 | -2 | -2 | 3 | 22m202 | |
| EC22004 | O26:H11 | 1 | 1 | 9 | 13 | 9 | -2 | -2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | -2 | -2 | 1 | -2 | -2 | 4 | 22m201 | |
| EC22018 | O26:H11 | 1 | 1 | 6 | 20 | 12 | 9 | -2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | -2 | -2 | 1 | -2 | -2 | -2 | 22m203 | |
| EC22026 | O111:H- | 1 | 3 | 10 | 7 | 9 | -2 | -2 | 2 | 10 | 2 | 1 | 3 | -2 | -2 | 1 | 3 | 10 | -2 | 22m301 | |

イ ウイルス検査

(7) 感染症発生動向調査

感染症発生動向調査対象の検体について検査を行い、表6のとおりウイルスを検出した。

表6 感染症発生動向調査検体におけるウイルス分離・検出状況

| 検出ウイルス | 採取月 | | | | | | | | | | | | 合計 |
|-----------------------------|-------|----|----|----|----|----|-------|-----|-----|----|----|----|-----|
| | 2022年 | | | | | | 2023年 | | | | | | |
| | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | |
| Adenovirus 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Adenovirus 2 | - | - | 4 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 7 |
| Adenovirus 41 | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 5 |
| Coxsackievirus A4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Coxsackievirus A6 | - | - | - | 1 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | 4 |
| Coxsackievirus A10 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Coxsackievirus B1 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 |
| Dengue virus 2 | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| Echovirus 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Enterovirus D68 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Hepatitis A virus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Hepatitis E virus | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | 3 | 5 |
| Human bocavirus | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 3 |
| Human coronavirus | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| Human herpes virus 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 2 |
| Human herpes virus 2 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| Human herpes virus 3 | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | 3 | - | - | 5 |
| Human herpes virus 4 | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 2 | 5 |
| Human herpes virus 5 | 3 | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 3 | 2 | 1 | 11 |
| Human herpes virus 6 | 4 | 3 | - | 2 | - | 2 | 1 | - | - | - | - | - | 12 |
| Human herpes virus 7 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | - | - | - | - | 9 |
| Human metapneumovirus | - | - | - | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 7 |
| Influenza virus A H3 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 5 | 14 | 9 | 30 |
| Influenza virus B Victoria | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 2 | 3 |
| Mumps virus Type B | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Norovirus GII | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | - | 3 |
| Parainfluenza virus 1 | 1 | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| Parainfluenza virus 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | 1 | 1 | - | 6 |
| Parechovirus 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 3 |
| Parechovirus 3 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Respiratory syncytial virus | - | - | 1 | - | 2 | - | 2 | 2 | 1 | - | - | 1 | 9 |
| Rhinovirus | 5 | 4 | 5 | 3 | 2 | - | 2 | 4 | - | - | 1 | 5 | 31 |
| SARS-CoV-2 | 49 | 35 | 6 | 31 | 50 | 6 | 18 | 2 | 12 | 2 | 14 | 7 | 232 |
| 合計 | 69 | 45 | 20 | 45 | 62 | 14 | 32 | 12 | 28 | 16 | 35 | 37 | 415 |

(イ) ウイルス性食中毒等の検査

保健所食品衛生課からの依頼により、食中毒等健康被害が発生した事例の便検体について原因ウイルスの検索を行った(表7)。

表7 臨床検体からのノロウイルス検出状況

| 事例No. | 検体受付日 | 依頼区分 | 件数 | 陽性 | 遺伝子群内訳(検出件数) |
|-------|-----------------|--------|----|----|------------------|
| 1 | 2022/ 4/19 | 関連調査 | 1 | 0 | |
| 2 | 4/25 | 関連調査 | 2 | 2 | G II (2) |
| 3 | 4/30 | 関連調査 | 1 | 0 | |
| 4 | 5/20 | 関連調査 | 1 | 1 | G II (1) |
| 5 | 6/3 | 食中毒(疑) | 1 | 0 | |
| 6 | 6/10 | 関連調査 | 1 | 0 | |
| 7 | 6/23、24 | 関連調査 | 3 | 3 | G II (3) |
| 8 | 7/7 | 関連調査 | 1 | 0 | |
| 9 | 7/11 | 関連調査 | 1 | 0 | |
| 10 | 7/21 | 関連調査 | 1 | 0 | |
| 11 | 8/2 | 関連調査 | 1 | 0 | |
| 12 | 9/28 | 関連調査 | 1 | 0 | |
| 13 | 10/5 | 関連調査 | 1 | 0 | |
| 14 | 11/25、26、28 | 関連調査 | 3 | 3 | G I (2)、G II (1) |
| 15 | 2023/ 2/9、10、12 | 食中毒(疑) | 34 | 0 | |
| 16 | 3/6 | 関連調査 | 1 | 0 | |
| 合 計 | | | 54 | 9 | G I (2) G II (7) |

(ウ) 新型コロナウイルス感染症への検査対応 (令和3年4月以降)

- 令和3年4月 検査職員1名増員
- 令和3年6月 L452R 変異株スクリーニング検査体制整備
- 令和3年7月 ゲノム解析体制整備
- 令和4年1月 G339D 変異株スクリーニング検査体制整備
- 令和4年10月 検査職員1名欠員補充

ウ 免疫・血清学的検査

(7) 特定感染症検査

保健所疾病予防対策課(現疾病対策課)からの依頼を受けて、HIV 抗原抗体検査及び鑑別・確認検査、梅毒(脂質抗体・TP抗体)検査、B型肝炎ウイルス抗原検査、C型肝炎ウイルス(抗体・PCR)検査を行っている。

特定感染症検査の状況を表8に示した。

表8 特定感染症検査状況

| 項目 | HIV | | 梅毒 | | HBs | HCV |
|-----|-------|-------|-----|------|-----|-----|
| | HIV-1 | HIV-2 | RPR | TP抗体 | 抗原 | 抗体 |
| 検体数 | 133 | 133 | 129 | 129 | 126 | 126 |
| 陽性数 | 5 | 0 | 3 | 8 | 0 | 0 |

(イ) 結核QFT検査

結核 QFT 検査(全血の結核菌特異蛋白との共培養による遊離インターフェロン γ の測定法)は、結核に感染しているかどうかを調べる検査で、ツベルクリン反応検査と違い BCG 接種の影響を受けない。2007 年初版「結核の接触者健康診断の手引き」から第 1 優先の検査と位置づけられている。

結核 QFT 検査の状況を表 9 に示した。

表9 結核 QFT 検査状況

| 検体数 | 陰性 | 陽性 | 判定保留 | 判定不可 |
|-----|-----|----|------|------|
| 514 | 454 | 57 | 0 | 3 |

(3) 代謝免疫係

代謝免疫係は、市内の医療機関等で出生した新生児を対象に、先天性代謝異常等を早期に発見し、治療につなげることを目的として、アミノ酸代謝異常症、有機酸代謝異常症、脂肪酸代謝異常症、糖質代謝異常症、内分泌疾患の20疾病を対象に新生児マススクリーニング検査を行っている(表1)。

令和4年度は、6,648検体の検査を行い、13名(検査項目延べ17件)を精密検査医療機関につなげ、4名の疾病が発見された(表2)。

表1 新生児マススクリーニング検査の対象疾病

| 対象疾病 | |
|----------|---|
| アミノ酸代謝異常 | フェニルケトン尿症 メープルシロップ尿症 ホモシスチン尿症 シトルリン血症1型 アルギニノコハク酸尿症 |
| 有機酸代謝異常 | メチルマロン酸血症 プロピオン酸血症 イソ吉草酸血症 メチルクロトニルグリシン尿症 ヒドロキシメチルグルタル酸血症 複合カルボキシラーゼ欠損症 グルタル酸血症1型 |
| 脂肪酸代謝異常 | 中鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症 極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症 三頭酵素/長鎖3-ヒドロキシアシルCoA脱水素酵素欠損症 カルニチンパルミトイルトランスフェラーゼ-1欠損症 カルニチンパルミトイルトランスフェラーゼ-2欠損症 |
| 糖質代謝異常 | ガラクトース血症 |
| 内分泌疾患 | 先天性甲状腺機能低下症 先天性副腎過形成症 |

表2 先天性代謝異常等検査状況

| 検査項目 | 検査数 | 初回検体 | 再検体 | 正常判定 | 要再検 | 要精検 | 患者数 |
|-------------|-------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|
| アミノ酸代謝異常 | 6,648 | 6,165 | 483 | 6,645 | 3 | 0 | 0 |
| 有機酸代謝異常 | 6,648 | 6,165 | 483 | 6,628 | 17 | 3 | 0 |
| 脂肪酸代謝異常 | 6,648 | 6,165 | 483 | 6,641 | 4 | 3 | 0 |
| ガラクトース血症 | 6,648 | 6,165 | 483 | 6,607 | 40 | 1 | 0 |
| 先天性甲状腺機能低下症 | 6,648 | 6,165 | 483 | 6,520 | 120 | 8 | 4 |
| 先天性副腎過形成症 | 6,648 | 6,165 | 483 | 6,640 | 6 | 2 | 0 |

2 生活科学課

生活科学課は、食品化学係、家庭化学係、病理微生物係の3係から構成されている。職員は、獣医師、薬剤師、化学職の計19名が配置されている。

主な業務は、保健所等からの依頼により実施する行政検査であり、食品の規格基準等に関する検査や食中毒原因物質の検査などの食品衛生関係法令に基づく検査及び飲料水や家庭用品、健康食品の検査などの生活衛生関係法令に基づく検査を行っている。

また、外部精度管理調査には、食品の理化学検査、微生物検査で合わせて13回、水質検査で3回参加したほか、食品衛生検査分野の最新の知見を深める目的で、厚生労働科学研究事業への研究協力を行った。

業務については、ホームページで公開している。

生活科学課 URL <https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/008/004/002/index.html>

各係の業務概要及び令和4年度の業務実績は、以下のとおりである。

(1) 食品化学係

食品化学係は、保健所食品衛生課からの依頼を受けて、食品衛生法に基づく食品理化学検査を担当している。また、食肉衛生検査所からの依頼を受けて、食肉に残留する有害物質の検査も担当している。

ア 規格基準等の検査

保健所及び食肉衛生検査所からの依頼を受けて、378検体39,431項目の検査を実施した(表1)。

(ア) 食品添加物

食肉製品、魚介類加工品、菓子類等の加工食品の保存料、甘味料、着色料、発色剤、防かび剤、品質保持剤等の食品添加物の検査を127検体3,050項目実施した。

(イ) 残留農薬

野菜・果物、食肉等の有機リン系、ピレスロイド系、N-メチルカーバメイト系、有機塩素系、含窒素系を中心とした農薬の検査を158検体31,068項目実施した。

(ウ) 動物用医薬品

食肉、魚介類、卵等の抗生物質、合成抗菌剤、内寄生虫用剤を中心とした動物用医薬品の検査を102検体5,082項目実施した。

(エ) 汚染物質・自然毒等

清涼飲料水等の重金属や魚介類のTBTO等の検査を13検体26項目、油揚げ麺等の酸価・過酸化物価の検査を8検体16項目、食品中の放射性物質の検査を23検体46項目、二枚貝の麻痺性貝毒の検査を8検体8項目実施した。

(オ) アレルギー物質

表示義務のあるアレルギー物質の検査を16検体128項目実施した。

イ 苦情・食中毒等の検査

食品中の異物について、苦情食品の理化学検査を1検体1項目実施した(表2)。

表1 規格基準等の検査実施項目数・検体数

| 検査項目 | 食品分類 | 魚介類 | 冷凍食品 | 魚介類加工品 | 肉卵類及びその加工品 | 乳及び乳製品 | 穀類及びその加工品 | 野菜類・果物及びその加工品 | 菓子類 | 清涼飲料水 | かん詰・びん詰食品 | その他の食品 | 器具及び容器包装 | 項目数(検体数)合計 |
|------------------|------|------------|--------------|------------|---------------|----------|-----------|---------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------------------------|
| 食品添加物 | | - | 62 | 737 | 479 | - | 12 | 527 | 118 | 524 | 280 | 286 | 25 | 3,050 (127) |
| 保存料 | | - | 6 | 93 | 45 | - | - | 48 | 12 | 136 | 34 | 32 | - | 406 |
| 甘味料 | | - | 4 | 62 | 30 | - | - | 32 | 9 | 35 | 20 | 19 | - | 211 |
| 着色料 | | - | 52 | 520 | 390 | - | - | 416 | 78 | 338 | 208 | 234 | - | 2,236 |
| 発色剤 | | - | - | 12 | 14 | - | - | - | - | - | - | - | - | 26 |
| 漂白剤 | | - | - | - | - | - | - | 3 | - | 2 | - | - | 5 | 10 |
| 酸化防止剤 | | - | - | 50 | - | - | - | - | 19 | 13 | 18 | 1 | - | 101 |
| 防かび剤 | | - | - | - | - | - | - | 28 | - | - | - | - | 20 | 48 |
| 品質保持剤・他 | | - | - | - | - | - | 12 | - | - | - | - | - | - | 12 |
| 残留農薬 | | - | 2,224 | - | 9,405 | - | - | 19,439 | - | - | - | - | - | 31,068 (158) |
| 動物用医薬品 | | 253 | 104 | 52 | 4,673 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5,082 (102) |
| 汚染物質・自然毒等 | | 30 | - | - | - | - | 16 | 31 | - | 22 | - | - | - | 99 (55) |
| 重金属等 | | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 22 | - | - | - | 26 |
| 酸価・過酸化物質 | | - | - | - | - | - | 16 | - | - | - | - | - | - | 16 |
| 放射性物質 | | 18 | - | - | - | - | - | 28 | - | - | - | - | - | 46 |
| 自然毒 | | 8 | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - | - | 11 |
| アレルギー物質 | | - | - | - | - | - | 40 | - | 88 | - | - | - | - | 128 (16) |
| 組換え遺伝子 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - (0) |
| その他 | | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 3 | - | 4 (4) |
| 検体数 | | 22 | 12 | 31 | 109 | - | 25 | 121 | 15 | 17 | 9 | 12 | 5 | 378 |
| 項目数 | | 283 | 2,390 | 789 | 14,558 | - | 68 | 19,997 | 206 | 546 | 280 | 289 | 25 | 39,431 |

表2 苦情・食中毒等の検査実施項目数・検体数

| 苦情等分類 | 対象食品等 | 項目数 | 検体数 | 検査内容 |
|-------|-------------|-----|-----|-------|
| 有症苦情 | 親子丼(弁当そうざい) | 1 | 1 | 異物の同定 |
| 合計 | | 1 | 1 | |

(2) 家庭化学係

家庭化学係は、保健所環境薬事課からの依頼を受けて、飲料水・プール水・浴用水などの水質検査をはじめ家庭用品中の化学物質や健康食品中の医薬品成分の検査を担当している。

ア 水質検査

井戸水等の飲料水検査として 584 検体 6,428 項目の検査を実施した(表 1)。

イ 家庭用品検査

乳幼児の繊維製品に含まれるホルムアルデヒドや靴墨に含まれる有機水銀化合物等について 80 検体 253 項目の検査を実施した(表 2)。

ウ 健康食品検査

強壮等を目的に販売されているいわゆる健康食品について 21 検体 169 項目の検査を実施した(表 3)。

表1 飲料水水質検査実施項目数・検体数

| 検査項目 | 分類 | 上水道 | 専用水道 | 簡易水道 | 小規模水道 | 浄水を通した水 | 自家水道 | 井戸水 | その他 | 合計 |
|----------------|----|-----|------|------|-------|---------|------|-------|-----|-------|
| 一般細菌 | | 1 | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 584 |
| 大腸菌 | | 1 | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 584 |
| 亜硝酸態窒素 | | — | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 583 |
| 硝酸態窒素および亜硝酸態窒素 | | — | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 583 |
| 塩化物イオン | | 1 | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 584 |
| 全有機炭素(TOC)の量 | | 1 | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 584 |
| pH値 | | 1 | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 584 |
| 味 | | 1 | — | — | 1 | — | — | 2 | — | 4 |
| 臭気 | | 1 | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 584 |
| 色度 | | 1 | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 584 |
| 濁度 | | 1 | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 584 |
| アンモニア態窒素 | | — | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 583 |
| 残留塩素 | | — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | 3 |
| テトラクロロエチレン | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| トリクロロエチレン | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,1,1-トリクロロエタン | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 鉄及びその化合物 | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| マンガン及びその化合物 | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 検体数 | | 1 | — | — | 1 | 5 | — | 577 | — | 584 |
| 項目数 | | 9 | — | — | 13 | 55 | — | 6,351 | — | 6,428 |

表2 家庭用品検査実施項目数・検体数

| 検査項目 | 分類 | 繊維製品 | | 家庭用毛糸 | 化学製品 | 合 計 |
|-----------------|----|--------|-------|-------|------|-----|
| | | 24ヶ月以下 | 24ヶ月超 | | | |
| アゾ化合物 | | — | 1 | — | — | 1 |
| ホルムアルデヒド | | 45 | 10 | — | — | 55 |
| トリブチル錫化合物 | | 19 | 7 | — | 16 | 42 |
| トリフェニル錫化合物 | | 19 | 7 | — | 16 | 42 |
| ディルドリン | | 38 | 14 | — | — | 53 |
| 有機水銀化合物 | | 19 | 7 | — | 16 | 42 |
| 塩化ビニル | | — | — | — | 4 | 4 |
| メタノール | | — | — | — | 4 | 4 |
| ジベンゾ[a,h]アントラセン | | — | — | — | 1 | 1 |
| ベンゾ[a]アントラセン | | — | — | — | 1 | 1 |
| ベンゾ[a]ピレン | | — | — | — | 1 | 1 |
| トリクロロエチレン | | — | — | — | 4 | 4 |
| テトラクロロエチレン | | — | — | — | 4 | 4 |
| 検体数 | | 45 | 15 | — | 20 | 80 |
| 項目数 | | 140 | 46 | — | 67 | 253 |

表3 健康食品検査実施項目数・検体数

| 検査項目 | 分類 | 痩身用健康食品 | 強壯用健康食品 | 合 計 |
|----------------|----|---------|---------|-----|
| フェンフルラミン | | 11 | — | 11 |
| N-ニトロソフェンフルラミン | | 11 | — | 11 |
| シブトラミン | | 11 | — | 11 |
| マジンドール | | 11 | — | 11 |
| フェノールフタレイン | | 11 | — | 11 |
| グリベンクラミド | | 11 | — | 11 |
| オリスタット | | 11 | — | 11 |
| ビスコジル | | 11 | — | 11 |
| フルオキセチン | | 11 | — | 11 |
| シルデナフィル | | — | 10 | 10 |
| タダラフィル | | — | 10 | 10 |
| バルデナフィル | | — | 10 | 10 |
| ホンデナフィル | | — | 10 | 10 |
| ヨヒンビン | | — | 10 | 10 |
| ヒドロキシホモシルデナフィル | | — | 10 | 10 |
| ホモチオデナフィル | | — | 10 | 10 |
| 検体数 | | 11 | 10 | 21 |
| 項目数 | | 99 | 70 | 169 |

(3) 病理微生物係

病理微生物係は、保健所食品衛生課等からの依頼を受けて、食品の微生物に係る規格基準、食中毒・苦情食品及び寄生虫・衛生害虫の検査を担当している。また、食肉衛生検査所からの依頼を受けて、病理検査も担当している。

ア 規格基準等の検査

冷凍食品、乳製品、生食用鮮魚介類等の規格基準検査及び保健所の衛生指導に活用するための食品検査を 135 検体 206 項目実施した(表 1)。

また、市場のまぐろ取扱い施設及び活魚水槽水の検査を 46 検体 88 項目実施した。

イ 食中毒検査

食中毒が疑われる事例の原因究明のために、患者等の便、厨房等のふきとり、食品及び寄生虫検体の検査を 83 検体 580 項目実施した(表 2)。

ウ 苦情食品検査

保健所に寄せられた苦情食品について、異物同定検査を 1 検体 1 項目実施した(写真 1)。

エ 食肉病理検査

と畜場で処理される牛、豚等に認められた病変で、病理組織学的な検索を必要とするものについて、44 検体 310 項目実施した。

オ 衛生害虫検査

保健所からの依頼を受けて、家屋の衛生害虫検査を 1 検体 1 項目実施した(写真 2)。



写真1 親子丼の黒色異物



写真2 オサムシ科の成虫

表1 規格基準等の検査実施項目数・検体数

| 食品分類 検査項目 | 魚介類 | 冷凍食品 | 魚介類加工品 | 肉卵類及びその加工品 | 乳・乳製品 | アイスクリーム類・氷菓 | その加工品 | 穀類及びその加工品 | 野菜類・果物及びその加工品 | 菓子類 | 清涼飲料水 | 氷雪 | その他の食品 | 合計 |
|--------------|-----|------|--------|------------|-------|-------------|-------|-----------|---------------|-----|-------|----|--------|-----|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 一般細菌数 | 3 | 30 | - | - | - | 8 | 2 | - | - | - | - | 2 | - | 45 |
| E.coli | 3 | 12 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 21 |
| 大腸菌群 | - | 18 | 10 | 7 | 5 | 8 | - | - | - | - | 14 | 2 | - | 64 |
| 黄色ブドウ球菌 | - | - | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| サルモネラ属菌 | - | - | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 腸炎ビブリオ | 31 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 31 |
| 腸管出血性大腸菌O157 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| クロストリジウム属 | - | - | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 |
| リステリア | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| カンピロバクター属菌 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| セレウス | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| その他 | - | - | - | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | 20 | 25 |
| 検体数 | 31 | 30 | 10 | 13 | 5 | 8 | 2 | - | - | - | 14 | 2 | 20 | 135 |
| 項目数 | 37 | 60 | 10 | 33 | 10 | 16 | 2 | - | - | - | 14 | 4 | 20 | 206 |

表2 食中毒の検査実施項目数・検体数

| 検査項目 | 検体分類 | | | | 合計 |
|--------------|------|------|----|----|-----|
| | 糞便 | ふきとり | 食品 | 虫体 | |
| 大腸菌 | 54 | - | - | - | 54 |
| サルモネラ属菌 | 55 | - | - | - | 55 |
| 腸炎ビブリオ | 55 | - | - | - | 55 |
| 黄色ブドウ球菌 | 55 | - | - | - | 55 |
| 腸管出血性大腸菌O157 | 56 | - | - | - | 56 |
| セレウス菌 | 56 | - | - | - | 56 |
| エルシニア属菌 | 56 | - | - | - | 56 |
| 赤痢菌 | 56 | - | - | - | 56 |
| カンピロバクター属菌 | 57 | - | - | - | 57 |
| ウェルシュ菌 | 55 | - | - | - | 55 |
| ノロウイルス | - | 16 | 8 | - | 24 |
| アニサキス | - | - | - | 1 | 1 |
| 検体数 | 58 | 16 | 8 | 1 | 83 |
| 項目数 | 555 | 16 | 8 | 1 | 580 |

3 環境科学課

環境科学課は、大気係及び水質係の 2 係から構成されている。職員は、獣医師、薬剤師、化学職の計 14 名が配置されている。

主な業務は、環境共生部との協議により実施する行政検査であり、大気、水質、騒音・振動等の環境基準等の達成状況を評価するための調査分析及び石綿除去工事時の石綿調査、立入検査に係る排水検査などの環境関係法令に基づく行政検体の分析を行っている。令和 4 年度は合計で 13,368 項目の検査を実施した。他に、広域的な環境問題に対応するため、関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議や国立環境研究所共同研究に参加した。

分析結果の信頼性を確保し分析技術の向上を図ることを目的として、外部精度管理に参加した。

環境中における化学物質の存在状況を把握するために環境省が主体となり全国で実施している化学物質環境実態調査に参加した。

業務については、ホームページで公開している。

環境科学課 URL <https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/008/004/003/index.html>

各係の業務概要及び令和 4 年度の業務実績は、以下のとおりである。

(1) 大気係

大気係は、大気関係、騒音・振動関係の環境調査分析について、合計 2,904 項目の検査を実施した(表 1)ほか、関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議の共同調査に参加した。

また、分析精度の向上及び分析結果の信頼性を確保するために、精度管理を実施した。

ア 有害大気汚染物質モニタリング調査

大気汚染防止法第 18 条の 24 第 1 項及び第 22 条第 1 項に基づき、8 地点 1,812 項目の有害大気汚染物質モニタリング調査を実施した。



写真1 有害大気汚染物質採取風景

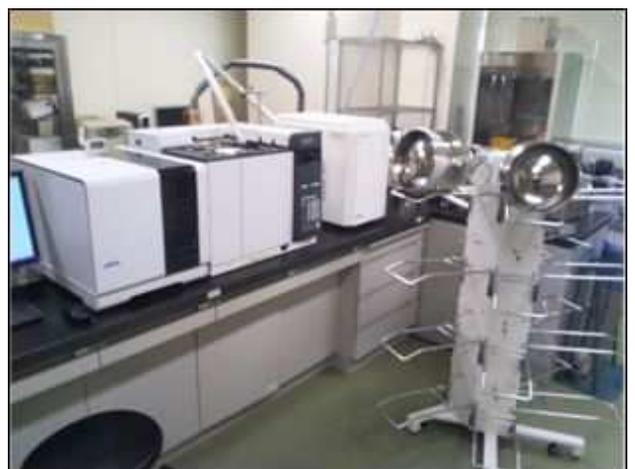


写真2 ガスクロマトグラフ質量分析装置

イ 湿性沈着モニタリング調査

酸性雨について把握するため、1 調査地点で年 12 回、降雨の水素イオン濃度、電気伝導率及びイオン類の延べ 120 項目の調査を実施した。



写真3 雨水自動採取装置



写真4 イオンクロマトグラフ

ウ 石綿環境大気モニタリング調査

環境大気中における石綿濃度を把握するため、市内 10 地点において、夏期、冬期の年 2 回、延べ 120 検体の調査を実施した。



写真5 環境アスベスト採取器具



写真6 走査型電子顕微鏡(SEM)

エ 石綿除去工事時調査

市内の特定工事における周辺環境への影響を調査し、粉じんの排出等を規制するため、17 地点 36 検体の調査を実施した。

オ 自動車排出ガス調査

大気汚染防止法第 20 条に基づき、主要幹線道路交差点 10 地点において、それぞれ交通量及び金属試料を、対照地点としてさいたま市役所1地点において金属試料の採取・調査を実施した。

カ 騒音・振動調査

市内を通過する鉄道 3 地点及び特定施設 2 地点から発生する騒音及び振動の調査を実施した。



写真7 騒音振動測定機器



写真8 測定風景

キ 共同研究・共同調査

関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議に参加した。

ク 精度管理

全国環境研協議会の実施する酸性雨測定分析精度管理調査に参加した。

表1 大気調査集計表

| 調査区分 検査項目 | 有害大気汚染物質モニタリング調査 | 湿性沈着モニタリング調査 | 石綿環境大気モニタリング調査 | 石綿除去工事時調査 | その他石綿環境大気調査 | 自動車排出ガス調査 | 騒音・振動調査 | 計 |
|--------------------------|------------------|--------------|----------------|-----------|-------------|-----------|---------|-------|
| ニッケル化合物 | 48 | - | - | - | - | 15 | - | 63 |
| ヒ素及びその化合物 | 48 | - | - | - | - | - | - | 48 |
| ベリリウム及びその化合物 | 48 | - | - | - | - | - | - | 48 |
| マンガン及びその化合物 | 48 | - | - | - | - | 15 | - | 63 |
| クロム及びその化合物 | 48 | - | - | - | - | - | - | 48 |
| 亜鉛及びその化合物 | 48 | - | - | - | - | 15 | - | 63 |
| バナジウム及びその化合物 | 48 | - | - | - | - | - | - | 48 |
| カドミウム及びその化合物 | 48 | - | - | - | - | 15 | - | 63 |
| 鉛及びその化合物 | 48 | - | - | - | - | 15 | - | 63 |
| 銅及びその化合物 | 48 | - | - | - | - | 15 | - | 63 |
| 鉄及びその化合物 | 48 | - | - | - | - | 15 | - | 63 |
| 水銀及びその化合物 | 24 | - | - | - | - | - | - | 24 |
| ベンゼン | 96 | - | - | - | - | - | - | 96 |
| トリクロロエチレン | 72 | - | - | - | - | - | - | 72 |
| テトラクロロエチレン | 72 | - | - | - | - | - | - | 72 |
| ジクロロメタン | 72 | - | - | - | - | - | - | 72 |
| アクリロニトリル | 72 | - | - | - | - | - | - | 72 |
| 塩化ビニルモノマー | 72 | - | - | - | - | - | - | 72 |
| クロロホルム | 72 | - | - | - | - | - | - | 72 |
| 1,2-ジクロロエタン | 72 | - | - | - | - | - | - | 72 |
| 1,3-ブタジエン | 96 | - | - | - | - | - | - | 96 |
| 塩化メチル | 72 | - | - | - | - | - | - | 72 |
| トルエン | 96 | - | - | - | - | - | - | 96 |
| キシレン | 96 | - | - | - | - | - | - | 96 |
| アセトアルデヒド | 60 | - | - | - | - | - | - | 60 |
| ホルムアルデヒド | 60 | - | - | - | - | - | - | 60 |
| 酸化エチレン | 48 | - | - | - | - | - | - | 48 |
| ベンゾ[a]ピレン | 60 | - | - | - | - | 15 | - | 75 |
| 粉じん量 | 72 | - | - | - | - | 15 | - | 87 |
| 交通量 | - | - | - | - | - | 10 | - | 10 |
| 水素イオン濃度 | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| 電気伝導率 | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| 塩化物イオン | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| 硝酸イオン | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| 硫酸イオン | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| ナトリウムイオン | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| アンモニウムイオン | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| カリウムイオン | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| マグネシウムイオン | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| カルシウムイオン | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| 二酸化窒素 (FB法) | - | - | - | - | - | 11 | - | 11 |
| 大気中アスベスト (分析走査電子顕微鏡法) | - | - | 600 | 180 | 20 | - | - | 800 |
| 騒音 | - | - | - | - | - | - | 11 | 11 |
| 振動 | - | - | - | - | - | - | 3 | 3 |
| 車速 | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 |
| 調査地点数 | 8 | 1 | 10 | 17 | 1 | 11 | 5 | 53 |
| 検体数 | 96 | 12 | 120 | 36 | 4 | - | - | - |
| 延べ項目数 | 1,812 | 120 | 600 | 180 | 20 | 156 | 18 | 2,904 |

(2) 水質係

水質係は、河川、地下水等の環境調査、特定事業場排水水質検査等を 606 検体 10,464 項目実施した。また、分析精度の向上及び分析結果の信頼性を確保するため、精度管理を実施した。

ア 河川・生活排水調査

(7) 河川調査

埼玉県が策定した公共用水域水質測定計画及び本市が選定した河川等 23 地点において、280 検体 6,696 項目調査を行った(表 1)。

(4) 内分泌かく乱化学物質(環境ホルモン)調査

本市が選定した河川 5 地点において、5 検体 20 項目内分泌かく乱化学物質の調査を行った(表 2)。

(7) 生活排水調査

本市が選定した準用河川等 12 地点において、71 検体 852 項目調査を行った(表 3)。

イ 地下水調査

埼玉県が策定した地下水水質測定計画に基づく地点等において、14 検体 216 項目調査を行った(表 4)。

ウ 工場・事業場排水検査

水質汚濁防止法等で定められている特定施設を設置している工場・事業場に係る立入検体等について、227 検体 2,591 項目検査を行った(表 5)。

エ ゴルフ場農薬調査

ゴルフ場農薬について、9 検体 89 項目検査を行った(表 6)。

オ 精度管理

(7) 環境省が実施する環境測定分析統一精度管理調査に参加した。

(項目：六価クロム、カドミウム、鉛、砒素、全燐、PFOS、PFOA、PFHxS)

(4) 埼玉県が実施する埼玉県精度管理に参加した。

(項目：BOD、ほう素)

表1 河川調査集計表

| 項目 | 河川 | 底質 | 合計 |
|----------------------|-------|----|-------|
| 気温 | 273 | 7 | 280 |
| 水温 ¹⁾ | 273 | 7 | 280 |
| 色相 | 273 | 7 | 280 |
| 臭気 | 273 | 7 | 280 |
| 透視度 | 273 | - | 273 |
| 水素イオン濃度(pH) | 273 | - | 273 |
| 溶存酸素量(DO) | 273 | - | 273 |
| 生物化学的酸素要求量(BOD) | 273 | - | 273 |
| 化学的酸素要求量(COD) | 273 | - | 273 |
| 浮遊物質(SS) | 273 | - | 273 |
| 大腸菌数 | 42 | - | 42 |
| ノルマルヘキサシアン抽出物質(油分等) | 42 | - | 42 |
| 全窒素 | 84 | - | 84 |
| 全りん | 84 | - | 84 |
| 全亜鉛 | 178 | - | 178 |
| ノニルフェノール | 42 | - | 42 |
| 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩 | 42 | - | 42 |
| カドミウム | 136 | 7 | 143 |
| 全シアン | 136 | - | 136 |
| 鉛 | 178 | 7 | 185 |
| 六価クロム | 136 | 7 | 143 |
| 砒素 | 136 | 7 | 143 |
| 総水銀 | 136 | 7 | 143 |
| PCB | 14 | 7 | 21 |
| ジクロロメタン | 54 | - | 54 |
| 四塩化炭素 | 42 | - | 42 |
| 1,2-ジクロロエタン | 54 | - | 54 |
| 1,1-ジクロロエチレン | 42 | - | 42 |
| シス-1,2-ジクロロエチレン | 54 | - | 54 |
| 1,1,1-トリクロロエタン | 42 | - | 42 |
| 1,1,2-トリクロロエタン | 42 | - | 42 |
| トリクロロエチレン | 54 | - | 54 |
| テトラクロロエチレン | 54 | - | 54 |
| 1,3-ジクロロプロペン | 42 | - | 42 |
| チウラム | 42 | - | 42 |
| シマジン | 42 | - | 42 |
| チオベンカルブ | 42 | - | 42 |
| ベンゼン | 42 | - | 42 |
| セレン | 42 | - | 42 |
| 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 | 105 | - | 105 |
| ふっ素 | 42 | - | 42 |
| ほう素 | 42 | - | 42 |
| 1,4-ジオキサン | 14 | - | 14 |
| フェノール類 | 42 | - | 42 |
| 銅 | 42 | - | 42 |
| 溶解性鉄 | 42 | - | 42 |
| 溶解性マンガン | 42 | - | 42 |
| クロム | 42 | 7 | 49 |
| アンモニア性窒素 | 105 | - | 105 |
| 硝酸性窒素 | 105 | - | 105 |
| 亜硝酸性窒素 | 105 | - | 105 |
| りん酸性りん | 105 | - | 105 |
| 導電率 | 273 | - | 273 |
| 硬度 | 42 | - | 42 |
| 塩素イオン | 42 | - | 42 |
| 陰イオン界面活性剤 | 105 | - | 105 |
| C-BOD | 28 | - | 28 |
| 有機体炭素(TOC) | 84 | - | 84 |
| 強熱減量 | - | 7 | 7 |
| 水分 | - | 7 | 7 |
| 要監視項目 ²⁾ | 308 | - | 308 |
| 流量 | 84 | - | 84 |
| 検体数 | 273 | 7 | 280 |
| 項目数 | 6,605 | 91 | 6,696 |

1) 底質は試料の温度 2) 詳細は内訳を参照

表2 内分泌かく乱化学物質調査集計表

| 項目 | 河川 |
|--------------|----|
| 気温 | 5 |
| 水温 | 5 |
| ビスフェノールA | 5 |
| 17β-エストラジオール | 5 |
| 検体数 | 5 |
| 項目数 | 20 |

要監視項目 内訳

| 項目 | 河川 |
|------------------|-----|
| クロロホルム | 7 |
| トランス1,2-ジクロロエチレン | 7 |
| 1,2-ジクロロプロパン | 7 |
| p-ジクロロベンゼン | 7 |
| イソキサチオン | 7 |
| ダイアジン | 7 |
| フェントロチオン | 7 |
| イソプロチオラン | 7 |
| オキシシン銅 | 7 |
| クロロタロニル | 7 |
| プロピザミド | 7 |
| EPN | 42 |
| ジクロロボス | 7 |
| フェノブカルブ | 7 |
| イプロベンホス | 7 |
| クロルニトロフェン | 7 |
| トルエン | 7 |
| キシレン | 7 |
| フタル酸ジエチルヘキシル | 7 |
| ニッケル | 42 |
| モリブデン | 7 |
| アンチモン | 7 |
| 塩化ビニルモノマー | 7 |
| エピクロロヒドリン | 7 |
| 全マンガン | 7 |
| ウラン | 7 |
| フェノール | 7 |
| ホルムアルデヒド | 7 |
| 4-tert-オクチルフェノール | 7 |
| アニリン | 7 |
| 2,4-ジクロロフェノール | 7 |
| PFOS | 7 |
| PFOA | 7 |
| PFOS及びPFOA | 7 |
| 検体数 | 42 |
| 項目数 | 308 |

表3 生活排水調査集計表

| 項目 | 生活排水 |
|-----------------|------|
| 気温 | 71 |
| 水温 | 71 |
| 色相 | 71 |
| 臭気 | 71 |
| 透視度 | 71 |
| 水素イオン濃度(pH) | 71 |
| 溶存酸素量(DO) | 71 |
| 生物化学的酸素要求量(BOD) | 71 |
| 化学的酸素要求量(COD) | 71 |
| 浮遊物質(SS) | 71 |
| 導電率 | 71 |
| 陰イオン界面活性剤 | 71 |
| 検体数 | 71 |
| 項目数 | 852 |

表4 地下水調査集計表

| 項目 | 地下水 |
|-------------------|-----|
| 水温 | 14 |
| カドミウム | 6 |
| 全シアン | 6 |
| 鉛 | 6 |
| 六価クロム | 6 |
| 砒素 | 10 |
| 総水銀 | 6 |
| PCB | 6 |
| ジクロロメタン | 6 |
| 四塩化炭素 | 6 |
| クロロエチレン | 7 |
| 1,2-ジクロロエタン | 6 |
| 1,1-ジクロロエチレン | 7 |
| 1,2-ジクロロエチレン | 7 |
| 1,1,1-トリクロロエタン | 6 |
| 1,1,2-トリクロロエタン | 6 |
| トリクロロエチレン | 8 |
| テトラクロロエチレン | 8 |
| 1,3-ジクロロプロペン | 6 |
| チウラム | 6 |
| シマジン | 6 |
| チオベンカルブ | 6 |
| ベンゼン | 6 |
| セレン | 6 |
| 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 | 7 |
| ふっ素 | 6 |
| ほう素 | 6 |
| 1,4-ジオキサン | 6 |
| 硝酸性窒素 | 7 |
| 亜硝酸性窒素 | 7 |
| トランス-1,2-ジクロロエチレン | 7 |
| シス-1,2-ジクロロエチレン | 7 |
| 検体数 | 14 |
| 項目数 | 216 |

表5 工場・事業場排水等検査集計表

| 項目 | 事業場排水 |
|-------------------------------|-------|
| カドミウム及びその化合物 | 66 |
| シアン化合物 | 44 |
| 有機リン化合物 | 33 |
| 鉛及びその化合物 | 66 |
| 六価クロム化合物 | 62 |
| 砒素及びその化合物 | 54 |
| 水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物 | 46 |
| ポリ塩化ビフェニル | 34 |
| トリクロロエチレン | 45 |
| テトラクロロエチレン | 42 |
| ジクロロメタン | 43 |
| 四塩化炭素 | 30 |
| 1,2-ジクロロエタン | 26 |
| 1,1-ジクロロエチレン | 28 |
| シス-1,2-ジクロロエチレン | 26 |
| 1,1,1-トリクロロエタン | 41 |
| 1,1,2-トリクロロエタン | 26 |
| 1,3-ジクロロプロペン | 26 |
| チウラム | 30 |
| シマジン | 31 |
| チオベンカルブ | 31 |
| ベンゼン | 28 |
| セレン及びその化合物 | 32 |
| ほう素及びその化合物 | 45 |
| ふっ素及びその化合物 | 47 |
| アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物 | 75 |
| 1,4-ジオキサン | 32 |
| 水素イオン濃度(pH) | 18 |
| 生物化学的酸素要求量(BOD) | 212 |
| 化学的酸素要求量(COD) | 174 |
| 浮遊物質(SS) | 206 |
| ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類) | 50 |
| ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物類) | 133 |
| フェノール類含有量 | 41 |
| 銅含有量 | 51 |
| 亜鉛含有量 | 56 |
| 溶解性鉄含有量 | 52 |
| 溶解性マンガン含有量 | 35 |
| クロム含有量 | 59 |
| 窒素含有量 | 118 |
| 燐含有量 | 118 |
| よう素消費量 | 24 |
| 大腸菌群数 | 155 |
| 検体数 | 227 |
| 項目数 | 2,591 |

表6 ゴルフ場使用農薬調査集計表

| 項目 | 農薬 |
|--|----|
| アゾキシストロビン | 4 |
| イソキサベン | 2 |
| イソプロチオラン | 1 |
| イプロジオン | 2 |
| イミノクタジン酢酸塩及びイミノクタジンアルベシル酸塩 | 2 |
| オキサジアルギル | 2 |
| オキサジクロメホン | 2 |
| オキシ銅又は有機銅 | 2 |
| キャプタン | 2 |
| グリホサートアンモニウム塩、グリホサートイソプロピルアミン塩、 グリホサートカリウム塩及びグリホサートナトリウム塩 | 2 |
| クロチアニジン | 7 |
| クロラントラニプロール | 5 |
| クロタロニル又はTPN | 7 |
| シクロスルファミロン | 2 |
| チアメキサム | 2 |
| チウラム又はチラム | 5 |
| チフルザミド | 6 |
| テトラコナゾール | 1 |
| テブコナゾール | 6 |
| トリネキサパックエチル | 2 |
| フェントロチオン又はMEP | 2 |
| フルキサピロキサド | 2 |
| プロピザミド | 2 |
| フロラスラム | 2 |
| ヘキサコナゾール | 4 |
| ペンシクロン | 6 |
| ボスカリド | 3 |
| メコナゾール | 2 |
| ヨードスルフロメチルナトリウム塩 | 2 |
| 検体数 | 9 |
| 項目数 | 89 |



写真1 河川調査風景(現地測定)



写真2 水質分析操作(BOD)

(3) 化学物質環境実態調査

環境省が環境中の化学物質の状況を継続的に把握するために昭和 49 年度から全国の自治体に依頼して実施している調査で、環境科学課では、平成 24 年度から参加している。

調査体系は、環境中に残留する化学物質の量などを把握するための「初期環境調査」、「詳細環境調査」及び「モニタリング調査」、さらに、分析方法が確立されていない物質について、分析方法の開発検討を行う「分析法開発調査」等がある。

令和 4 年度は、初期環境調査、詳細環境調査、分析法開発調査を実施した。

ア 調査の種類と物質

(7) 初期環境調査

- a 大気 2-(ジエチルアミノ)エタノール
- b 水質 ジエチルアミン、ビスフェノール F、ビスフェノール S、
1,3,5-トリスグリシジル-イソシアヌル酸、ビスフェノール AF、
1,2-ビス(2-クロロフェニル)ヒドラジン

(4) 詳細環境調査

- a 水質 アルキル(ベンジル)(ジメチル)アンモニウム及びその塩類(C=12、14、16)、
N,N-ジメチルアルカン-1-アミン=オキシド類(C=10、12、14、18 で、直鎖型)、
ビスフェノール A

(5) 分析法開発調査

- a 水質 4-tert-ブチルフェノール、N-ニトロソジ-n-ブチルアミン、
リン酸トリス(1,3-ジクロロ-2-プロピル)、N,N-ジエチル-3-メチルベンズアミド

VI 表彰・研修等

1 主催研修

| 研修名 | 内容 | 講師 | 開催日 | 参加人数 |
|--|-----------------------|--|---------------------------|------|
| 健康科学研究センター新任職員研修会 | 健康科学研究センター業務概要 | 健康科学研究センター 山本 順二 ほか5名 | 4.4.11 | 4 |
| 健康科学研究センター職員研修会 | 生物多様性とその保全 | 埼玉県環境科学国際センター 自然環境担当 主任研究員 米倉 哲史 氏(動画配信) | 5.1.23 5.2.3 5.2.17 | 54 |
| 新型コロナウイルス感染症対策研修会 | 児童相談所職員向けPPE実技演習 | 健康科学研究センター 岡崎 伸哉 ほか2名 | 5.2.2 5.2.17 | 34 |
| 保健福祉局保健所との共催研修 令和4年度危機管理研修「保健師の感 染症対応～伝道師になろう～」(保健所 及び保健センター等新任職員研修内) | 発生動向調査について PPE着脱訓練 | 健康科学研究センター 岡崎 伸哉 ほか2名 | 5.3.13 | 29 |

2 講師派遣

| 主催者(団体) | 研修名 | 内容 | 講師 | 開催日 |
|---------------|-------|---------------------------------------|-------|---------|
| 東京都健康安全研究センター | GLP研修 | さいたま市健康科学研究センターにお ける試験検査の信頼性確保について | 近藤 貴英 | 4.5.25 |
| 国立保健医療科学院 | 細菌研修 | ISO/IEC17025に基づく業務管理 | 近藤 貴英 | 4.10.13 |

3 主な参加研修・学会

(1) 保健科学課

ア 協議会

| 協議会名 | 開催日 | 参加人数 | 係名等 |
|--|-----------------------|------|-----------------|
| 地方衛生研究所全国協議会 第42回衛生微生物技術協議会総会・研究会 | 4.6.30～7.1 オンライン開催 | 6 | 臨床微生物係 |
| 地方衛生研究所全国協議会 第36回関東甲信静支部ウイルス研究部会総会・研究会 | 4.9.29～30 | 2 | 臨床微生物係 |
| 令和4年度「地域保健総合推進事業」関東甲信静ブロック地域レ ファレンスセンター連絡会議 | 4.10.20 オンライン開催 | 1 | 総務企画係 |
| 地方衛生研究所全国協議会関東甲信越静支部第12回公衆衛生 情報研究部会 | 4.11.28 オンライン開催 | 3 | 総務企画係 |
| 地方衛生研究所全国協議会 第36回公衆衛生情報研究協議会総会 | 5.1.26～27 オンライン開催 | 5 | 総務企画係 臨床微生物係 |
| 第34回地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部 細菌研究部会総会・研究会 | 5.2.9～10 | 2 | 臨床微生物係 |

イ 学会

| 学会名 | 開催日 | 参加人数 | 係名等 |
|----------------------|----------------------|------|-----------------|
| 第37回日本環境感染学会総会・学術集会 | 4.6.16～18 オンライン開催 | 1 | 臨床微生物係 |
| 第63回日本臨床ウイルス学会 | 4.6.18～19 オンライン開催 | 1 | 臨床微生物係 |
| 第49回日本マスキング学会学術集会 | 4.8.26～27 オンライン開催 | 3 | 代謝免疫係 |
| 第81回日本公衆衛生学会総会 | 4.10.7～9 | 3 | 総務企画係 臨床微生物係 |
| 第55回日本小児内分泌学会学術集会 | 4.11.1～3 | 1 | 代謝免疫係 |
| 第54回日本小児感染症学会総会・学術集会 | 4.11.5～6 | 1 | 総務企画係 |
| 第63回日本先天代謝異常学会総会 | 4.11.24～26 | 1 | 代謝免疫係 |
| 第26回日本ワクチン学会学術集会 | 4.11.26～27 | 1 | 総務企画係 |
| 日本性感染症学会第35回学術大会 | 4.12.2～3 | 1 | 総務企画係 |

ウ 講習会・セミナー等

| 講習会・セミナー名 | 開催日 | 参加人数 | 係名等 |
|----------------------------|-----------------------|------|--------|
| 令和4年度地方衛生研究所サーベイランス業務従事者研修 | 4.4.21～22 オンライン開催 | 1 | 総務企画係 |
| 保健師専門研修 | 4.7.23 オンライン開催 | 1 | 総務企画係 |
| 令和4年度第1回感染症危機管理研修会 | 4.7.29 オンライン開催 | 3 | 総務企画係 |
| 令和4年度五縣市合同研修会 | 4.8.1 オンライン開催 | 2 | 総務企画係 |
| 第18回日本先天代謝異常学会セミナー | 4.8.2～9.17 オンライン開催 | 1 | 代謝免疫係 |
| 第41回トラベラーズワクチンフォーラム研修会 | 4.9.22 オンライン開催 | 1 | 総務企画係 |
| 令和4年度第2回感染症危機管理研修会 | 4.10.28 オンライン開催 | 1 | 総務企画係 |
| シンポジウム 新型コロナウイルス感染症 | 4.12.7 オンライン開催 | 2 | 総務企画係 |
| 第55回ペストコントロールフォーラム | 5.2.9～10 | 1 | 総務企画係 |
| 希少感染症診断技術研修会 | 5.2.15～16 オンライン開催 | 7 | 臨床微生物係 |
| 第42回トラベラーズワクチンフォーラム研修会 | 5.2.18 オンライン開催 | 1 | 総務企画係 |
| 令和4年度国際結核セミナー・結核対策推進会議 | 5.3.2～3 オンライン開催 | 2 | 総務企画係 |
| 日本マスキング学会技術部会 第41回研修会 | 5.3.11 オンライン開催 | 3 | 代謝免疫係 |

(2) 生活科学課

ア 協議会

| 協議会名 | 開催日 | 参加人数 | 係名等 |
|--|-------------------------|------|----------------|
| 地方衛生研究所全国協議会 第42回衛生微生物技術協議会総会・研究会 | 4.6.30 オンライン開催 | 2 | 病理微生物係 |
| 食品衛生監視員協議会第62回関東ブロック研修大会 | 4.8.22～26 書面開催 | - | 食品化学係 |
| 全国食肉衛生検査所協議会理化学部会総会・研修会 | 4.10.7～11.4 書面開催 | - | 食品化学係 |
| 全国食肉衛生検査所協議会病理部会第79回病理研修会 | 4.10.26～11.2 書面開催 | - | 病理微生物係 |
| 関東甲信越ブロック食肉衛生検査所協議会業績発表会 | 4.10.28～12.23 書面開催 | - | 病理微生物係 |
| 第59回全国衛生化学技術協議会年会 | 4.10.31～11.1 オンライン開催 | 2 | 食品化学係 家庭化学係 |
| 地方衛生研究所全国協議会近畿支部自然毒部会研究発表会 | 4.11.4 オンライン開催 | 2 | 食品化学係 |
| 地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部 第35回理化学研究部会総会・研究会 | 5.2.15 オンライン開催 | 4 | 食品化学係 家庭化学係 |

イ 学会

| 学会名 | 開催日 | 参加人数 | 係名等 |
|---------------------|------------------------|------|--------|
| 第37回日本環境感染学会総会・学術集会 | 4.6.16～18 オンライン開催 | 1 | 病理微生物係 |
| 日本防菌防黴学会第49回年次大会 | 4.9.26～27 | 1 | 家庭化学係 |
| 第43回日本食品微生物学会学術総会 | 4.9.28～30 | 1 | 病理微生物係 |
| 日本花粉学会第63回大会 | 4.9.30～10.3 オンライン開催 | 1 | 家庭化学係 |
| 日本食品衛生学会第118回学術講演会 | 4.11.10～11 | 3 | 食品化学係 |

ウ 講習会・セミナー等

| 講習会・セミナー名 | 開催日 | 参加人数 | 係名等 |
|-----------------------------|--------------------|------|--------|
| 有機溶剤作業主任者技能講習会 | 4.6.2～3 | 1 | 食品化学係 |
| 第6回一歩進んだISO/IEC17025の活用 | 4.9.13 オンライン開催 | 1 | 病理微生物係 |
| アニサキスを中心とした寄生虫性食中毒に関する技術講習会 | 4.11.17 オンライン開催 | 1 | 病理微生物係 |
| 実験動物管理者等研修会 | 5.2.8 オンライン開催 | 1 | 食品化学係 |
| 令和4年度生活衛生関係技術担当者研修会 | 5.2.10 オンライン開催 | 1 | 家庭化学係 |

(3) 環境科学課

ア 協議会

| 協議会名 | 開催日 | 参加人数 | 係名等 |
|--|--------------------|------|-----|
| Ⅱ型共同研究 WET会議 | 4.6.28～29 | 1 | 水質係 |
| 全国環境研協議会関東甲信静支部騒音振動専門部会 | 4.7.28 オンライン開催 | 1 | 大気係 |
| 気候変動適応関東広域協議会(第8回) | 4.8.29 オンライン開催 | 1 | 大気係 |
| 全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会 東京湾連絡会議 | 4.11.17 書面開催 | - | 水質係 |
| 全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会 | 4.11.25 オンライン開催 | 1 | 水質係 |
| 全国環境研協議会研究集会及びⅡ型共同研究による 合同勉強会 | 5.3.8 オンライン開催 | 2 | 大気係 |
| 関東地方大気環境対策推進連絡会 微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議 講演会 | 5.3.14 オンライン開催 | 1 | 大気係 |
| 第57回日本水環境学会年会併設研究集会 | 5.3.17 オンライン開催 | 3 | 水質係 |

イ 学会

| 学会名 | 開催日 | 参加人数 | 係名等 |
|-------------------------------|--------------------|------|-----|
| 第30回環境化学討論会 | 4.6.13～14 | 2 | 水質係 |
| 大気環境学会 環境大気モニタリング分科会 | 4.9.14 オンライン開催 | 1 | 大気係 |
| 科学コミュニケーション部会 研究フォーラム | 4.11.29 オンライン開催 | 3 | 大気係 |
| 基礎から学ぶ大気環境実務初心者初級者向けオンラインセミナー | 5.2.20 オンライン開催 | 2 | 大気係 |
| 環境大気モニタリング分科会 研究会 | 5.3.10 オンライン開催 | 1 | 大気係 |
| 第57回日本水環境学会 | 5.3.15～17 | 1 | 水質係 |

ウ 協議会・セミナー等

| 講習会・セミナー名 | 開催日 | 参加人数 | 係名等 |
|---|------------------------|------|------------|
| 第46回環境研究合同発表会 | 4.6.22 オンライン開催 | 1 | 水質係 |
| 令和4年度気候変動適応協議会第1回暑熱対策分科会 | 4.7.22 オンライン開催 | 1 | 大気係 |
| さいたま市環境研修会 | 4.7.28 | 3 | 大気係 水質係 |
| 第1回分析法開発検討会議系統別部会(第一部会) | 4.10.17 オンライン開催 | 2 | 大気係 水質係 |
| 第1回分析法開発検討会議系統別部会(第二部会) | 4.10.20 オンライン開催 | 2 | 水質係 |
| 令和4年度環境科学国際センター講演会 | 5.2.6 | 3 | 大気係 水質係 |
| 第38回全国環境研究所交流シンポジウム | 5.2.9~10 現地・オンライン開催 | 3 | 大気係 水質係 |
| 環境研究総合推進費「災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究」予定成果講演会 | 5.2.28 オンライン開催 | 1 | 水質係 |
| PFAS に対する総合戦略検討専門家会議(第2回) | 5.3.28 オンライン開催 | 1 | 水質係 |

Ⅶ 情報発信

1 サイエンスナビ

健康科学研究センターでは、健康や暮らしに関する科学情報や自然環境に関する科学情報を「サイエンスナビ」で発信している。

また、市内の環境情報をよりわかりやすく伝えるために地理情報システム(GIS)を活用し、作成した情報を「知って楽しむサイエンス」内のコンテンツ「地図で見るサイエンス」に掲載している。

| | |
|-------|---|
| サイト名称 | サイエンスナビ |
| URL | https://www.city.saitama.lg.jp/sciencenavi/index.html |
| 開設日 | 平成 25 年 12 月 24 日 |

(1) サイト構成

「サイエンスナビ」では、健康科学研究センターが発信する科学情報を以下の 5 つのジャンルに分類して情報発信を行っている。また、「さいたま市感染症情報センター」(保健科学課)にリンクしている。

ア 「健康と暮らし」

生活の中で、知っている则安心・安全につながる身近な科学情報を発信。

イ 「暮らしのサイエンス」

生活の中で、知っていると役に立つ身近な科学情報を発信。

ウ 「知って楽しむサイエンス」

幅広い世代において、楽しむことができる身近な科学情報を発信。

エ 「科学の体験館」

健康科学研究センターで実施している「サイエンスラボ」の情報や家庭でできる科学実験の紹介。

オ 「資料館」

検査項目、基準値などの情報や関係機関へのリンク集。

(2) 令和 4 年度に「サイエンスナビ」で公開したジャンルごとのコンテンツ数

| ジャンル | コンテンツ数 |
|-------------|--------|
| 健康と暮らし | 29 |
| 暮らしのサイエンス | 20 |
| 知って楽しむサイエンス | 55 |
| 科学の体験館 | 10 |
| 資料館 | 19 |

(3) 令和 4 年度における「サイエンスナビ」の実績

| | | |
|---------|---------|---|
| アクセス数 | 340,459 | 件 |
| 新規コンテンツ | 4 | 件 |
| 更新コンテンツ | 29 | 件 |

(4) 「サイエンスなび」に掲載した主なコンテンツ

ア 「サイエンスなび」トップページ

さいたま市 健康科学研究センター
サイエンスなび

サイエンスなびとは? このホームページの中から検索できます。
検索したい文章を入力してください

更新情報

- 健康科学研究センター屋上からの大気観測記録
- 2023年埼玉県さいたま市におけるスギ・ヒノキ花粉の飛散状況
- 埼玉県さいたま市におけるスギ・ヒノキ花粉の飛散状況
- 自動花粉観測による花粉の飛散状況 (2023年)
- ブレイクショットライブラリー (令和4年度データ)

健康と暮らし
知っているとお心安全につながる科学情報

- 知っておきたい食中毒
- 気をつけたい化学物質
- 注意したい虫とカビ
- 健康に役立つ豆知識

くらしのサイエンス
知っているとくらしの中で役立つ科学情報

- 食品の科学
- 水の科学
- 植物の科学
- くらしに役立つ豆科学

知って楽しむサイエンス
みんなで楽しむ身近な科学情報

- 観察ノート
- いさも見つけた!
- 地図で見るサイエンス
- 科学の玉手箱

さいたま市 感染症情報センター

科学の体験館
サイエンスラボ
実験ランド

資料館
専門科学情報
リンク集

当サイトについて | さいたま市Webサイト | さいたま市健康科学研究センター

Copyright (c) Saitama-city. All Right Reserved.

イ 「健康と暮らし」内で掲載した主なコンテンツ

身近にみかける不快な虫 [このページを印刷する](#)

身近にみかける虫のなかには、姿形が不気味だったり、大量に発生することで、不快な気持ちにさせられるものがあります。そのような虫のなかには、人に対してあまり害のない虫もいれば、実際に害のある虫もいます。ここでは日常生活を送るなかで、家の内外で出会うことのある虫をご紹介します。

ニクバエのなかま

センチニクバエ

- 成虫の体長は8から14ミリメートル。
- 大型で灰白色。胸部に3本の黒い線があり、腿部は市松模様。
- 畜舎、動物のふんや死体、ゴミの集積所、残飯やトイレなどから発生。
- 菌に多い。
- 細菌やウイルスを持ち運ぶことがある。
- 卵ではなく幼虫で産まれる。
- 放置された食品などに幼虫が産みつけられることがある。

センチニクバエ成虫

センチニクバエ成虫

センチニクバエの幼虫(上)とさなぎ(下)

クロバエのなかま

身近にみかける不快な虫

ウ 「くらしのサイエンス」内で掲載した主なコンテンツ



グラフで見るスギ・ヒノキ花粉飛散状況



自動花粉観測機による花粉の飛散状況(2023年)

エ 「知って楽しむサイエンス」内で掲載した主なコンテンツ

セミの鳴き声情報募集の結果（令和4年）について

このページを印刷する

「セミの鳴き声情報」募集に対し、沢山の情報をお寄せ頂きありがとうございました。

さいたま市における令和4年のセミの鳴き声募集の件数はのべ50件でした。（さいたま市外の報告は除く。）

寄せられた情報において、セミの種類はアブラゼミ、ニイニイゼミ、クマゼミ、ツクツクボウシ、ミンミンゼミ、ヒグラシの6種類でした。

| セミの種類 | 件数 |
|---------|----|
| アブラゼミ | 15 |
| ニイニイゼミ | 13 |
| クマゼミ | 10 |
| ツクツクボウシ | 4 |
| ミンミンゼミ | 4 |
| ヒグラシ | 1 |
| 不明 | 3 |
| 合計 | 50 |



セミの鳴き声情報募集の結果（令和4年）について

河川水質改善状況（BOD）

このページを印刷する

さいたま市では、市内の10河川23地点で水質調査を行っています。

生物化学的酸素要求量（BOD）とは

Biochemical Oxygen Demandの略で、微生物が5日間で水中の有機物を分解するために消費する酸素の量を表します。河川の汚れを表す代表的な指標として用いられます。

地図概要

市内23箇所の調査地点、写真、年間平均値の経年変化グラフを地図上でみることができます。地図上のポイントまたは写真をクリックするとその地点のグラフが表示されます。

下の画像またはページ内の関連リンクをクリックしてください。



（新しいウインドウで開きます）

河川水質改善状況（BOD）

2 さいたま市感染症情報センター

市感染症情報センターでは、感染症発生動向調査による週報等患者情報、病原体情報、トピックス、疾患別情報、予防情報等を提供している。

(1) さいたま市感染症情報センターホームページ (<https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/004/>)

(2) 市感染症発生動向調査 (週報)

令和5年3月29日

さいたま市感染症発生動向調査(週報)
2023年第12週(3月20日~3月26日)

■全数把握対象疾患(総数、新型コロナウイルス感染症を除く)

第12週 累計

四類感染症
B型肝炎2件(感染地域:市内2件)
A型肝炎1件(感染地域:市内)
レジオネラ菌1件(業種:野鳥型)

五類感染症
腸炎性大腸菌感染症1件(業種:葬儀会館関係者)
梅毒4件(業種:早期陽性梅毒1期2件、早期陽性梅毒2期2件)

※最新のお知らせ
B型肝炎はB型肝炎ウイルスによる感染症で、汚染された水や食品の摂取等により感染します。隠れB型肝炎も国内やアジアの国からの感染が指摘されているので、これらの食肉を食べる際は、十分に加熱しましょう。詳しくは厚生労働省ホームページ(<https://www.mhlw.go.jp/houdou/2003/08/0819-2a.html>)をご覧ください。

■全数把握対象疾患(報告数が上位の疾患)
※その他の全数把握対象疾患は、「感染症発生動向調査(週報)(患者数報告数、発生動向(報告数、年齢別数))」をご覧ください。

| 順位 | 疾患名 | 発生動向(報告数) | 2週間前からの傾向 | 過去5年間の発生動向との比較 |
|----|---------|-----------|-----------|----------------|
| ① | インフルエンザ | 10/43 | 減少 | かなり多い |
| ② | 腸炎性大腸菌 | 4/12 | 減少 | 発生のみ |
| ③ | 流行性角膜炎 | 0/42 | 増加 | 多い |
| ④ | 流行性角膜炎 | 0/25 | 増加 | 発生のみ |

※インフルエンザが注意レベルです！詳細はインフルエンザ週報をご確認ください。

①インフルエンザ

②腸炎性大腸菌

③流行性角膜炎

④流行性角膜炎

● 発生動向 2019年 ● 発生動向 2022年 ● 発生動向 2023年 ● 発生 2023年

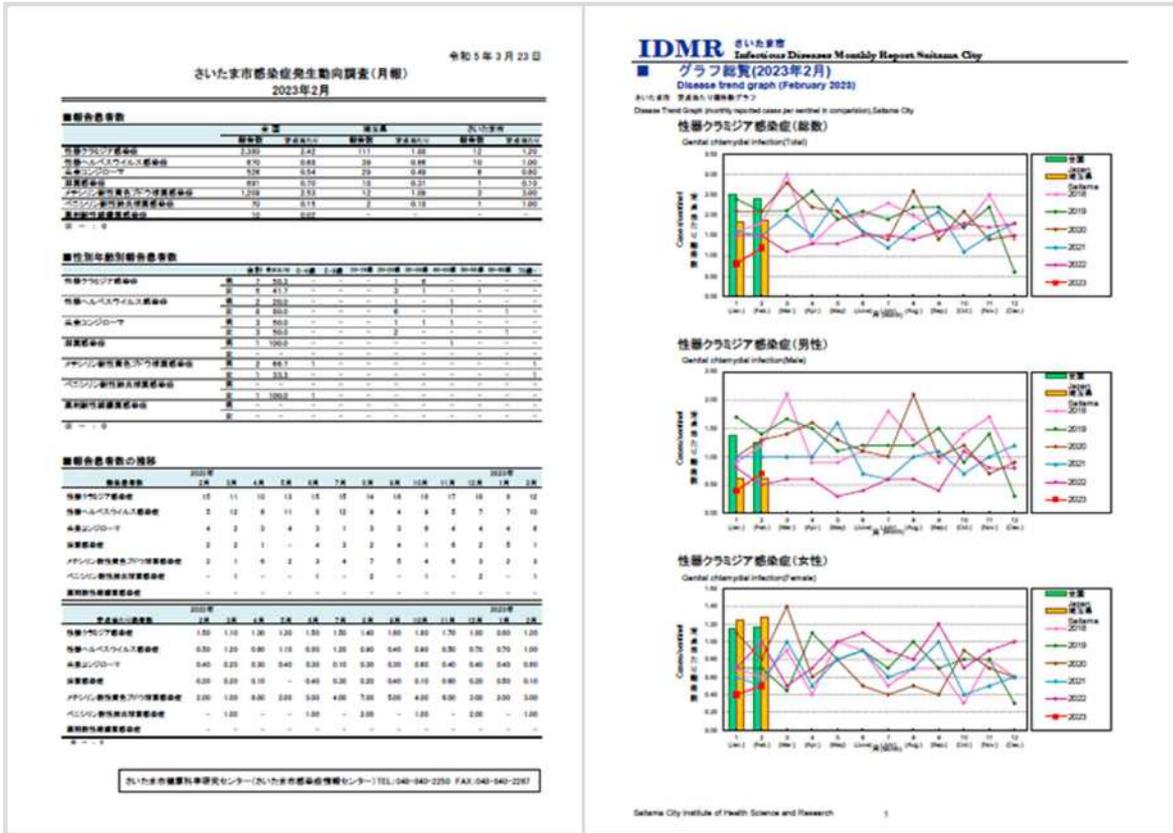
さいたま市健康科学研究所(さいたま市感染症情報センター) TEL: 048-840-2250 FAX: 048-840-2267

全数把握対象疾患届出数(2023年)

| 種別 | 疾患名 | 2023年 届出数 | 2022年 届出数 | 2021年 届出数 | 疾患名 | 2023年 届出数 | 2022年 届出数 | 2021年 届出数 |
|----|-------------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| 一類 | エボラ出血熱 | 0 | 0 | 0 | ペスト | 0 | 0 | 0 |
| | クリミア-コンゴ出血熱 | 0 | 0 | 0 | マールブルグ病 | 0 | 0 | 0 |
| | コレラ | 0 | 0 | 0 | ラッサ病 | 0 | 0 | 0 |
| | 黄熱 | 0 | 0 | 0 | 東アジア脳脊髄炎 | 0 | 0 | 0 |
| 二類 | 炭疽 | 0 | 0 | 0 | 西尼罗ウイルス感染症(MEN1) | 0 | 0 | 0 |
| | ジフテリア | 0 | 0 | 0 | 東アフリカウイルス感染症 | 0 | 0 | 0 |
| | 破傷風 | 0 | 0 | 0 | 日本脳炎 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性髄膜炎(細菌性) | 0 | 0 | 0 | 日本脳炎 | 0 | 0 | 0 |
| 三類 | コレラ | 0 | 0 | 0 | 腸チフス | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | パラチフス | 0 | 0 | 0 |
| | 腸管出血性大腸菌感染症 | 0 | 2 | 22 | | | | |
| | E型肝炎 | 2 | 4 | 3 | 腸チフス | 0 | 0 | 0 |
| 四類 | ウイルス性肝炎 | 0 | 0 | 0 | メーケル病 | 0 | 0 | 0 |
| | クリミア-コンゴ出血熱 | 0 | 0 | 0 | エボラ出血熱 | 0 | 0 | 0 |
| | コレラ | 0 | 0 | 0 | 西アフリカウイルス感染症 | 0 | 0 | 0 |
| | エボラ出血熱 | 0 | 0 | 0 | 日本脳炎 | 0 | 0 | 0 |
| 五類 | 黄熱 | 0 | 0 | 0 | 日本脳炎 | 0 | 0 | 0 |
| | チフス熱 | 0 | 0 | 0 | ハンタウイルス感染症 | 0 | 0 | 0 |
| | オウム病 | 0 | 0 | 0 | B型肝炎 | 0 | 0 | 0 |
| | オウム病 | 0 | 0 | 0 | B型肝炎 | 0 | 0 | 0 |
| 六類 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 髄膜炎 | 0 | 0 | 0 |
| | 腸管出血性大腸菌感染症 | 0 | 0 | 0 | ブルセラ症 | 0 | 0 | 0 |
| | 腸管出血性大腸菌感染症 | 0 | 0 | 0 | Q熱 | 0 | 0 | 0 |
| | 腸管出血性大腸菌感染症 | 0 | 0 | 0 | ペネシラウイルス感染症 | 0 | 0 | 0 |
| 七類 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| 八類 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| 九類 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| 十類 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |
| | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 | 細菌性赤痢 | 0 | 0 | 0 |

※2023年3月29日 15:00集計

(3) 市感染症発生動向調査（月報）



(4) 疾患別情報



3 報道機関等への情報提供

報道機関等に対する情報提供は表1のとおりである。

表1 報道機関等への情報提供一覧

| 年月 | 提供先 | 提供内容 | 担当課 |
|--------|-------------------|------------|-------|
| 令和4年5月 | 日本テレビ「ZIP！」 | 卵の殻の顕微鏡画像 | 環境科学課 |
| 令和4年6月 | TBSテレビ「ひるおび」 | アニサキスの画像 | 生活科学課 |
| 令和4年6月 | TBSテレビ「Nスタ」 | アニサキスの画像 | 生活科学課 |
| 令和5年1月 | 日本テレビ「ヒルナンデス」 | 卵の殻の顕微鏡画像 | 環境科学課 |
| 令和5年2月 | テレビ朝日「グッド！モーニング」 | レジオネラ属菌の画像 | 保健科学課 |
| 令和5年2月 | TBSテレビ「Nスタ」 | レジオネラ属菌の画像 | 保健科学課 |
| 令和5年2月 | TBSテレビ「News23」 | レジオネラ属菌の画像 | 保健科学課 |
| 令和5年3月 | NBC長崎放送「Pint」 | レジオネラ属菌の画像 | 保健科学課 |
| 令和5年3月 | TBSテレビ「まるっと！サタデー」 | レジオネラ属菌の画像 | 保健科学課 |
| 令和5年3月 | NHK Eテレ「バリューの真実」 | 髪の毛の顕微鏡画像 | 環境科学課 |

Ⅷ 科学啓発事業

1 科学を体験サイエンスラボ

身近なテーマから「科学」を体験することにより、「科学」への関心と興味を啓発することを目的として、市内在住または在学の方を対象に科学実験教室を開催し、合計 67 組が参加した(表 1)。

表1 令和4年度サイエンスラボ教室一覧

| 名称 | 内容 | 開催日 | |
|---------------------------------------|---|-------------------------|---|
| DNAを取り出し隊 (小学5・6年生対象) | すりつぶしたブロッコリーからDNAを取り出した。 | 7月26日(火) (午前・午後 各1回) |  |
| 水の健康調査隊 (小学5・6年生対象) | 紫キャベツ試験液を使って、様々な試料の液性を調べた。また、水と油の性質について、マーブリングを使って観察した。 | 7月27日(水) (午前・午後 各1回) |  |
| 食品の色を調べ隊 (小学5・6年生対象) | 食品の色素が溶けた色水を作り、レモン水や重曹水を入れて、色の変化を調べた。また、合成着色料を混ぜて作った色水に何種類の着色料がまざっているかを調べた。 | 7月28日(木) (午前・午後 各1回) |  |
| イカの不思議をさぐり隊 (小学5・6年生対象) | イカの解剖(かいぼう)を行って、体のしくみを調べた。口からしょうゆを入れて、食べ物の通り道を観察した。 | 7月29日(金) (午前・午後 各1回) |  |
| お肉のDNA鑑定 (高校生対象) | ハンバーグに使われている肉の種類(牛・豚・鶏など)を、PCR法を用いたDNA鑑定をすることで調べた。 | 7月25日(月) |  |
| ようこそ大気研究室へ ～分析体験教室～ (中学2・3年生対象) | 自動車の排ガス中に含まれる二酸化窒素を分析した。 | 8月2日(火) |  |

IX 関連資料

1 感染症情報センター事業報告

(1) 感染症発生動向調査事業の概要

感染症発生動向調査は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」に基づく感染症発生動向調査事業実施要綱により全国規模で実施されており、地方感染症情報センターは各都道府県等域における患者情報、疑似症及び病原体情報等を収集・分析し、関係機関に提供・公開するものと規定されている。本市では、「さいたま市感染症発生動向調査事業実施要綱」を定め、これを実施している。

なお、2022年は新型コロナウイルス感染症において、2022年3月17日に届出基準が、2022年6月30日に発生届様式が一部改正された。また、サル痘においては、2022年8月10日に届出基準が、2022年8月19日に発生届様式が一部改正された。

(2) 患者情報

本資料では、2022年に感染症発生動向調査により収集された市内の患者情報についてまとめた。全数把握対象疾患(新型コロナウイルス感染症を含む。)は、診断日が2022年1月1日から2022年12月31日までの症例を集計対象とした。一方、定点把握対象疾患のうち、週単位で報告される内科定点、小児科定点、眼科定点及び基幹定点の疾患は、2022年第1週から2022年第52週までの報告を集計対象とし、月単位で報告される性感染症及び基幹定点の疾患は2022年1月から2022年12月までの報告を対象とした。

なお、新型コロナウイルス感染症を除く全数把握対象疾患は感染症サーベイランスシステム(NESID)のデータを用い、新型コロナウイルス感染症については新型コロナウイルス感染者等情報把握・管理支援システム(HER-SYS)のデータを用いた。

ア 全数把握対象疾患

(ア) 一類・二類・三類感染症

一類・二類・三類感染症の届出数を表1に示す。

表1 一類・二類・三類感染症の届出数

| | 疾患名 | 届出数 | 疾患名 | 届出数 |
|----|------------------|-----|----------------|-----|
| 一類 | エボラ出血熱 | - | ペスト | - |
| | クリミア・コンゴ出血熱 | - | マールブルグ病 | - |
| | 痘そう | - | ラッサ熱 | - |
| | 南米出血熱 | - | | |
| 二類 | 急性灰白髄炎 | - | 中東呼吸器症候群(MERS) | - |
| | 結核 | 123 | 鳥インフルエンザ(H5N1) | - |
| | ジフテリア | - | 鳥インフルエンザ(H7N9) | - |
| | 重症急性呼吸器症候群(SARS) | - | | |
| 三類 | コレラ | - | 腸チフス | - |
| | 細菌性赤痢 | - | パラチフス | - |
| | 腸管出血性大腸菌感染症 | 22 | | |

(-:0)

結核は123例(男性75例、女性48例)の届出があった。年齢階級別届出数を表2に示す。

表2 結核 年齢階級別届出数

| 類型 | 性別 | | 年齢 | | | | | | | | |
|-------------|----|----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| | 男 | 女 | 0-9歳 | 10-19歳 | 20-29歳 | 30-39歳 | 40-49歳 | 50-59歳 | 60-69歳 | 70-79歳 | 80歳- |
| 患者 | 59 | 31 | - | - | 2 | 5 | 7 | 14 | 6 | 18 | 38 |
| 無症状病原体保有者 | 16 | 17 | 1 | 4 | 8 | 5 | 1 | 1 | 1 | 6 | 6 |
| 感染症死亡者の死体 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 感染症死亡疑い者の死体 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 疑似症患者 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 合計 | 75 | 48 | 1 | 4 | 10 | 10 | 8 | 15 | 7 | 24 | 44 |

(-:0)

腸管出血性大腸菌感染症は22例(男性10例、女性12例)の届出があった。類型別では患者16例、無症状病原体保有者6例で、患者の血清群はO157が最も多く、次いで多かったのはO26であった。年齢別届出数を表3、検査方法別届出数を表4、血清群別届出数を表5に示す。

表3 腸管出血性大腸菌感染症 年齢階級別届出数

| 類型 | 年齢 | | | | | | | | |
|-----------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| | 0-9歳 | 10-19歳 | 20-29歳 | 30-39歳 | 40-49歳 | 50-59歳 | 60-69歳 | 70-79歳 | 80歳- |
| 患者 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | - |
| 無症状病原体保有者 | 3 | - | - | 2 | - | - | - | 1 | - |
| 合計 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | - |

(-:0)

表4 腸管出血性大腸菌感染症 検査方法別届出数

| 類型 | 件数 |
|--|----|
| 分離・同定による病原体の検出、かつ、分離菌における次の(1)、(2)いずれかによるベロ毒素 (1)毒素産生の確認 (2)PCR法等による毒素遺伝子の検出 | 21 |
| O抗原凝集抗体又は抗ベロ毒素抗体の検出(HUS発症例に限る) | 1 |
| 合計 | 22 |

表5 腸管出血性大腸菌感染症 血清群別届出数

| 類型 | 血清群・毒素型 | | | | | | |
|-----------|---------|-----|----|-----|-----|------|------|
| | O157 | | 不明 | O26 | | O103 | O145 |
| | VT1 | VT2 | | VT1 | VT2 | VT1 | VT2 |
| 患者 | 9 | 2 | 1 | 1 | 2 | - | 1 |
| 無症状病原体保有者 | 5 | - | - | - | - | 1 | - |
| 合計 | 14 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |

(-:0)

(イ) 四類感染症

四類感染症の届出数を表 6 に示す。

E 型肝炎は 9 例(男性 6 例、女性 3 例)の届出があり、類型はすべて患者だった。診断方法は、PCR 法による病原体遺伝子の検出及び血清 IgA 抗体の検出が 2 例、血清 IgA 抗体の検出のみが 7 例であった。感染経路は経口感染 6 例、不明 3 例、感染地域は国内 3 例、不明 6 例だった。

デング熱は男性 1 例の届出があり、類型は患者だった。診断方法は PCR 法による病原体遺伝子の検出であり、感染地域は国外だった。2019 年以來の報告だった。

マラリアは女性 1 例の届出があり、類型は患者だった。また、病型は三日熱であった。診断方法は鏡検査による病原体の検出および PCR 法による病原体遺伝子の検出であり、感染地域は国外だった。2019 年以來の報告だった。

レジオネラ症は 14 例(男性 11 例、女性 3 例)の届出があり、病型は肺炎型 13 件、ポンティアック熱型 1 件だった。診断方法は尿中病原体抗原の検出 14 例(酵素抗体法 3 例、イムノクロマト法 11 例)であり、感染経路は水系感染 3 例、不明 11 例、感染地域はすべて国内であった。

表 6 四類感染症の届出数

| | 疾患名 | 届出数 | 疾患名 | 届出数 |
|--------|--------------|-----|-----------------------------|-----|
| 四 類 | E型肝炎 | 9 | 東部ウマ脳炎 | - |
| | ウエストナイル熱 | - | 鳥インフルエンザ (H5N1 及び H7N9 を除く) | - |
| | A型肝炎 | - | ニパウイルス感染症 | - |
| | エキノкокクス症 | - | 日本紅斑熱 | - |
| | 黄熱 | - | 日本脳炎 | - |
| | オウム病 | - | ハンタウイルス肺症候群 | - |
| | オムスク出血熱 | - | Bウイルス病 | - |
| | 回帰熱 | - | 鼻疽 | - |
| | キャサヌル森林病 | - | ブルセラ症 | - |
| | Q熱 | - | ベネズエラウマ脳炎 | - |
| | 狂犬病 | - | ヘンドラウイルス感染症 | - |
| | コクシジオイデス症 | - | 発しんチフス | - |
| | サル痘 | - | ボツリヌス症 | - |
| | ジカウイルス感染症 | - | マラリア | 1 |
| | 重症熱性血小板減少症候群 | - | 野兔病 | - |
| | 腎症候性出血熱 | - | ライム病 | - |
| | 西部ウマ脳炎 | - | リッサウイルス感染症 | - |
| | ダニ媒介脳炎 | - | リフトバレー熱 | - |
| | 炭疽 | - | 類鼻疽 | - |
| | チクングニア熱 | - | レジオネラ症 | 14 |
| | つつが虫病 | - | レプトスピラ症 | - |
| | デング熱 | 1 | ロッキー山紅斑熱 | - |

(-:0)

※疾患名は届出時点のものとする。

(ウ) 五類感染症

五類感染症の届出数を表 7 に示す。

アメーバ赤痢は 6 例(男性 6 例)の届出があった。いずれも病型は腸管アメーバ症で、診断方法は鏡検による病原体の検出であった。感染経路は性的接触 2 例(同性間 1 例、異性間 1 例)、経口感染 1 例、不明 3 例だった。感染地域は国内 5 例、不明 1 例であった。

ウイルス性肝炎は 3 例(男性 3 例)、病型はいずれも B 型肝炎だった。診断方法は血清 IgM 抗体(HBc抗体)の検出で遺伝子型は C 型 1 例、不明 2 例だった。感染経路は性的接触 3 例(同性間 2 例、同性間異性間不明 1 例)だった。感染地域はいずれも国内であった。ワクチン接種歴有り 1 例、無し 2 例だった。

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症は 7 例(男性 3 例、女性 4 例)の届出があった。症状は尿路感染症 4 例、肺炎、腹膜炎、敗血症、縦隔炎、皮下膿瘍各 1 例であった(重複含む)。菌検出検体は尿 4 例、血液、腹水、膿瘍貯留液、ドレーン排出液各 1 例であった(重複含む)。分離された菌は、*Klebsiella aerogenes* 3 株、*Escherichia coli* 2 株、*Enterobacter cloacae* 1 株、*Citrobacter freundii* 1 株だった。感染経路は、以前からの保菌 3 例、医療器具関連感染 2 例、手術部位感染 1 例、不明 1 例であり、感染地域はいずれも国内であった。

急性脳炎は 27 例(男性 12 例、女性 15 例)の届出があった。病原体と年齢は、新型コロナウイルス 7 例(0 歳 1 例、1 歳 3 例、2 歳 1 例、9 歳 2 例)、RS ウイルス 2 例(1 歳 2 例)、ヘルペスウイルス 1 例(60 歳代)、リステリア属菌 1 例(4 歳)、不明 16 例(0 歳 2 例、1 歳 7 例、3 歳 1 例、7 歳 1 例、8 歳 1 例、9 歳 1 例、11 歳 1 例、15 歳 1 例、50 歳代 1 例)であった。なお、当施設における検査で、病原体不明と届出された患者の検体から HHV-6、HHV-7、CMV、ライノウイルス、アデノウイルスが検出された。患者の年齢は 1 歳が 12 例と最も多かった。感染地域はいずれも国内であった。

劇症型溶血性レンサ球菌感染症は 18 例(男性 12 例、女性 6 例)の届出があった。年齢は 40 歳代 2 例、50 歳代 1 例、60 歳代 4 例、70 歳代 6 例、80 歳代 4 例、90 歳代以上 1 例であった。血清群は A 群 4 例、B 群 3 例、G 群 10 例、不明 1 例であった。感染経路は創傷感染 4 例、飛沫・飛沫核感染 1 例、尿路感染 1 例、齧舐からの感染 1 例、不明 11 例で、感染地域は国内 17 例、不明 1 例であった。

後天性免疫不全症候群は 7 例(男性 7 例)の届出があった。類型は患者 3 例、無症状病原体保有者 4 例であり、患者の病型はいずれも AIDS だった。AIDS の指標疾患はいずれもニューモシステイス肺炎だった。感染経路は性的接触 7 例(同性間 4 例、異性間 1 例、同性間異性間不明 2 例)で、感染地域はいずれも国内であった。

侵襲性インフルエンザ菌感染症は 2 例(男性 1 例、女性 1 例)、年齢はいずれも 80 歳代以上の届出があった。検体、診断方法はいずれも血液による分離・同定による病原体の検出であった。感染地域はいずれも国内であった。

侵襲性肺炎球菌感染症は 13 例(男性 7 例、女性 6 例)の届出があった。診断方法はいずれも分離・同定による病原体の検出で、検体は血液 13 例、髄液、痰、膿瘍穿刺液各 1 例であった(重複含む)。感染経路は飛沫・飛沫核感染 6 例、接触感染 4 例、不明 6 例であった(重複含む)。感染地域はいずれも国内であった。ワクチン接種歴は、有り 6 例、無し 2 例、不明 5 例であった。

水痘(入院例に限る。)は 3 例(男性 1 例、女性 2 例)の届出があった。病型は検査診断例 2 例、臨床診断例 1 例だった。診断方法は PCR 法による病原体遺伝子の検出 2 例だった。感染経路は接触感染 2 例、感染地域はいずれも国内であった。ワクチン接種歴有り 2 例(2 回接種 1 例、1 回接種 1

例)、無し1例であった。

梅毒は162例(男性113 女性49例)の届出があった。図1のとおり、さいたま市において過去最も届出数が多かった2021年の96例を大きく上回る届出数となった。年齢は表8のとおりで、男性は30歳代、40歳代の届出が多く、女性は20歳代が多かった。病型は表9のとおりで、男性は早期顕症梅毒Ⅰ期、女性は早期顕症梅毒Ⅱ期が多かった。感染経路は性的接触137例(性交131例、経口37例(重複含む。))、不明19例だった。同性間性的接触13例、異性間107例、不明42例だった。HIV感染症合併例が11例、無し29例、不明122例だった。性風俗産業の従事歴(直近6か月以内)は25例(男性3例、女性22例)、性風俗産業の利用歴(直近6か月以内)は48例ですべて男性であった。感染地域は国内133例、不明29例であった。

播種性クリプトコックス症は2例(男性1例、女性1例)の届出があった。診断方法は、すべて分離・同定による病原体の検出、菌検出検体は血液1例、髄液1例だった。感染経路は免疫不全1例、不明1例、感染地域はすべて国内であった。

破傷風は1例(男性1例)の届出があった。年齢は50歳代、診断方法は臨床決定で、感染経路は受傷であった。感染地域は国内、ワクチン接種歴は無しであった。

表7 五類感染症の届出数

| | 疾患名 | 届出数 | 疾患名 | 届出数 |
|--------|------------------------|-----|---------------------|-----|
| 五 類 | アメーバ赤痢 | 6 | 侵襲性肺炎球菌感染症 | 13 |
| | ウイルス性肝炎(E型肝炎及びA型肝炎を除く) | 3 | 水痘(入院例に限る) | 3 |
| | カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症 | 7 | 先天性風しん症候群 | - |
| | 急性弛緩性麻痺(急性灰白髄炎を除く) | - | 梅毒 | 162 |
| | 急性脳炎 | 27 | 播種性クリプトコックス症 | 2 |
| | クリプトスポリジウム症 | - | 破傷風 | 1 |
| | クロイツフェルト・ヤコブ病 | - | バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症 | - |
| | 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 | 18 | バンコマイシン耐性腸球菌感染症 | - |
| | 後天性免疫不全症候群 | 7 | 百日咳 | - |
| | ジアルジア症 | - | 風しん | - |
| | 侵襲性インフルエンザ菌感染症 | 2 | 麻しん | - |
| | 侵襲性髄膜炎菌感染症 | - | 薬剤耐性アシネトバクター感染症 | - |

(-:0)

※疾患名は届出時点のものとする。

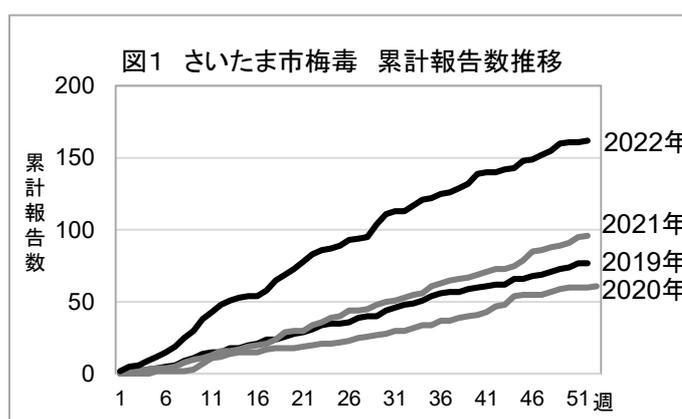


表8 梅毒年齢階級別届出数

| | 年齢 | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| | 10-19歳 | 20-29歳 | 30-39歳 | 40-49歳 | 50-59歳 | 60-69歳 | 70-79歳 | 80歳- |
| 男 | - | 14 | 34 | 39 | 19 | 5 | 2 | - |
| 女 | 6 | 26 | 8 | 6 | 2 | - | - | 1 |
| 合計 | 6 | 40 | 42 | 45 | 21 | 5 | 2 | 1 |

(-:0)

表9 梅毒病型別届出数

| | 性別 | | |
|-----------|-----|----|-----|
| | 男 | 女 | |
| 早期顕症梅毒Ⅰ期 | 63 | 16 | 79 |
| 早期顕症梅毒Ⅱ期 | 24 | 23 | 47 |
| 晩期顕症梅毒 | 2 | - | 2 |
| 無症状病原体保有者 | 24 | 10 | 34 |
| 合計 | 113 | 49 | 162 |

(-:0)

(I) 新型コロナウイルス感染症

新型コロナウイルス感染症は196,161例の届出があった。月別届出数を図2に、年齢別届出数を表10に、診断類型別届出数を表11に示す。

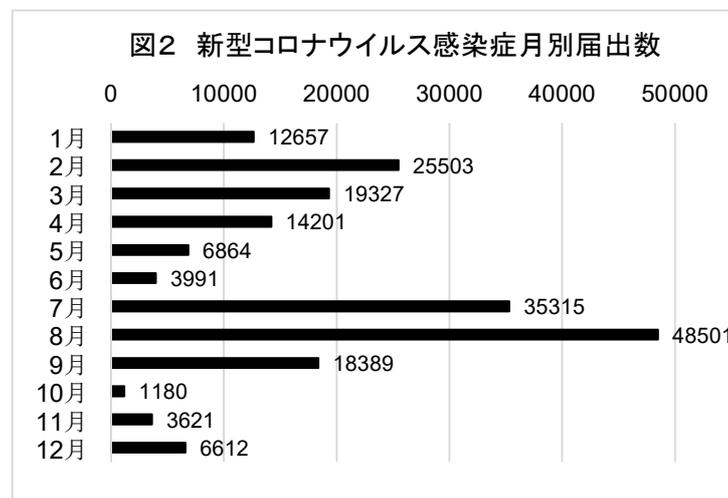


表10 新型コロナウイルス感染症年齢別届出数

| 年齢 | 性別 | | | 計 |
|-------|--------|--------|----|---------|
| | 男 | 女 | 不明 | |
| 0-9 | 15,956 | 14,378 | — | 30,334 |
| 10-19 | 14,247 | 11,945 | — | 26,192 |
| 20-29 | 13,907 | 14,595 | — | 28,502 |
| 30-39 | 14,447 | 15,769 | — | 30,216 |
| 40-49 | 14,178 | 15,886 | 1 | 30,065 |
| 50-59 | 9,892 | 10,208 | — | 20,100 |
| 60-69 | 5,893 | 5,581 | — | 11,474 |
| 70-79 | 4,786 | 4,962 | 1 | 9,749 |
| 80-89 | 2,833 | 3,968 | 1 | 6,802 |
| 90-99 | 676 | 1,927 | 1 | 2,604 |
| 100- | 12 | 110 | — | 122 |
| 不明 | — | 1 | — | 1 |
| 合計 | 96,827 | 99,330 | 4 | 196,161 |

(-:0)

表11 新型コロナウイルス感染症

診断類型別届出数

| 類型 | 性別 | | | 計 |
|-------------|--------|--------|----|---------|
| | 男 | 女 | 不明 | |
| 患者 | 90,474 | 91,827 | 3 | 182,304 |
| 無症状病原体保有者 | 2,784 | 3,026 | — | 5,810 |
| 疑似症 | 3,558 | 4,469 | 1 | 8,028 |
| 感染症死亡者の死体 | 8 | 8 | — | 16 |
| 感染症死亡疑い者の死体 | 3 | — | — | 3 |
| 合計 | 96,827 | 99,330 | 4 | 196,161 |

(-:0)

イ 定点把握対象疾患

(7) 月単位報告対象疾患

性感染症定点及び基幹定点から月単位で報告される疾患について、月別定点当たり報告数を表12に示す。

表12 定点把握対象疾患の届出状況 月別定点当たり報告数(2022年1月~12月)

| 月 | 性器クラミジア感染症 | | 性器ヘルペスウイルス感染症 | | | 尖圭コンジローマ | | | 淋菌感染症 | | | メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症 | | ペニシリン耐性肺炎球菌感染症 | | | 薬剤耐性緑膿菌感染症 | | | | |
|---------|------------|------|---------------|------|------|----------|------|------|-------|------|------|-------------------|-------|----------------|-------|-------|------------|------|---|---|---|
| | 男性 | 女性 | 男性 | 女性 | | 男性 | 女性 | | 男性 | 女性 | | 男性 | 女性 | 男性 | 女性 | | 男性 | 女性 | | | |
| 1月 | 1.50 | 0.80 | 0.70 | 0.80 | 0.40 | 0.40 | 0.30 | 0.30 | - | 0.20 | 0.20 | - | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 4.00 | 3.00 | 1.00 | - | - | - |
| 2月 | 1.50 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 0.30 | 0.20 | 0.40 | 0.30 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | - | 2.00 | 1.00 | 1.00 | - | - | - | - | - | - |
| 3月 | 1.10 | 0.60 | 0.50 | 1.20 | 0.20 | 1.00 | 0.20 | - | 0.20 | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 1.00 | 1.00 | - | 1.00 | 1.00 | - | - | - | - |
| 4月 | 1.30 | 0.60 | 0.70 | 0.60 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.20 | 0.10 | 0.10 | - | 6.00 | 5.00 | 1.00 | - | - | - | - | - | - |
| 5月 | 1.30 | 0.30 | 1.00 | 1.10 | 0.50 | 0.60 | 0.40 | 0.40 | - | - | - | - | 2.00 | 1.00 | 1.00 | - | - | - | - | - | - |
| 6月 | 1.50 | 0.40 | 1.10 | 0.80 | 0.20 | 0.60 | 0.30 | 0.20 | 0.10 | 0.40 | 0.30 | 0.10 | 3.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | - | - | - | - |
| 7月 | 1.50 | 0.60 | 0.90 | 1.20 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.10 | - | 0.30 | 0.30 | - | 4.00 | 4.00 | - | - | - | - | - | - | - |
| 8月 | 1.40 | 0.60 | 0.80 | 0.90 | 0.10 | 0.80 | 0.30 | 0.30 | - | 0.20 | 0.20 | - | 7.00 | 3.00 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | - | - | - | - |
| 9月 | 1.60 | 0.40 | 1.20 | 0.40 | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | - | 0.40 | 0.30 | 0.10 | 5.00 | 4.00 | 1.00 | - | - | - | - | - | - |
| 10月 | 1.80 | 1.10 | 0.70 | 0.90 | 0.10 | 0.80 | 0.60 | 0.50 | 0.10 | 0.10 | - | 0.10 | 4.00 | 1.00 | 3.00 | 1.00 | 1.00 | - | - | - | - |
| 11月 | 1.70 | 0.80 | 0.90 | 0.50 | - | 0.50 | 0.40 | 0.30 | 0.10 | 0.60 | 0.50 | 0.10 | 6.00 | 3.00 | 3.00 | - | - | - | - | - | - |
| 12月 | 1.80 | 0.80 | 1.00 | 0.70 | - | 0.70 | 0.40 | 0.30 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | - | 3.00 | 3.00 | - | 2.00 | 2.00 | - | - | - | - |
| 2022年総計 | 18.00 | 7.50 | 10.50 | 9.60 | 2.40 | 7.20 | 4.00 | 3.10 | 0.90 | 2.90 | 2.40 | 0.50 | 45.00 | 28.00 | 17.00 | 11.00 | 10.00 | 1.00 | - | - | - |

(-:0)

(2023年2月14日時点データ)

(イ) 週単位報告対象疾患

内科定点、小児科定点、眼科定点及び基幹定点から週単位で報告される疾患について、週別定点当たり報告数を表13に示す。

表13 定点把握対象疾患の届出状況 週別定点当たり報告数(2022年第1週～第52週)

| 週 | 週開始日 | インフルエンザ | RSウイルス感染症 | 咽頭結膜熱 | A群溶血性連鎖球菌咽頭炎 | 感染性胃腸炎 | 水痘 | 手足口病 | 伝染性紅斑 | 突発性発疹 | ヘルパンギーナ | 流行性耳下腺炎 | 急性出血性結膜炎 | 流行性角結膜炎 | 細菌性髄膜炎 | 無菌性髄膜炎 | マイコプラズマ肺炎 | クラミジア肺炎 | (ロタウイルス) | 感染性胃腸炎 | インフルエンザ入院患者 |
|---------|-------|---------|-----------|-------|--------------|--------|------|-------|-------|-------|---------|---------|----------|---------|--------|--------|-----------|---------|----------|--------|-------------|
| 1週 | 1/3 | - | 0.04 | 0.12 | 0.24 | 7.96 | 0.20 | 0.12 | - | 0.36 | - | 0.08 | - | 0.43 | 1.00 | - | - | - | - | - | - |
| 2週 | 1/10 | - | 0.04 | 0.15 | 0.19 | 12.56 | 0.04 | 0.30 | - | 0.59 | 0.04 | 0.07 | - | 0.29 | - | - | - | - | - | - | - |
| 3週 | 1/17 | - | 0.15 | 0.04 | 0.15 | 12.73 | - | 0.23 | 0.04 | 0.50 | 0.15 | - | - | 0.50 | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 4週 | 1/24 | - | 0.15 | - | 0.30 | 8.52 | 0.15 | 0.07 | - | 0.41 | - | 0.04 | - | 0.13 | - | - | - | - | - | - | - |
| 5週 | 1/31 | - | 0.04 | 0.11 | 0.04 | 5.89 | 0.11 | 0.07 | 0.04 | 0.37 | - | - | - | 0.25 | - | - | - | - | - | - | - |
| 6週 | 2/7 | - | - | - | - | 4.19 | 0.08 | - | - | 0.50 | - | 0.08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7週 | 2/14 | - | 0.04 | - | 0.07 | 4.74 | 0.04 | 0.04 | - | 0.30 | - | - | - | 0.17 | - | - | - | - | - | - | - |
| 8週 | 2/21 | - | - | 0.04 | 0.11 | 4.93 | 0.04 | 0.11 | - | 0.19 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9週 | 2/28 | - | - | 0.04 | - | 4.85 | 0.04 | - | - | 0.37 | - | - | - | - | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 10週 | 3/7 | - | - | - | - | 4.07 | - | - | 0.04 | 0.37 | - | 0.15 | - | 0.25 | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 11週 | 3/14 | - | 0.04 | - | 0.04 | 3.48 | 0.12 | - | - | 0.48 | - | 0.08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12週 | 3/21 | - | - | 0.11 | - | 2.67 | 0.04 | - | - | 0.30 | - | 0.04 | - | 0.13 | - | - | - | - | - | - | - |
| 13週 | 3/28 | - | - | 0.04 | - | 3.38 | 0.08 | - | - | 0.35 | - | 0.08 | 0.13 | - | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 14週 | 4/4 | - | - | - | 0.08 | 3.65 | 0.08 | - | 0.04 | 0.23 | - | - | - | - | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 15週 | 4/11 | - | - | - | 0.04 | 4.40 | 0.04 | - | - | 0.48 | - | 0.08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16週 | 4/18 | - | - | 0.04 | - | 3.69 | 0.08 | 0.15 | - | 0.58 | - | 0.04 | - | 0.14 | - | - | - | - | - | - | - |
| 17週 | 4/25 | - | - | - | 0.08 | 3.73 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.65 | 0.08 | 0.04 | - | 0.13 | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 18週 | 5/2 | - | - | 0.07 | 0.04 | 2.89 | 0.15 | - | 0.04 | 0.26 | - | - | - | 0.50 | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 19週 | 5/9 | - | - | 0.04 | 0.19 | 6.07 | 0.07 | 0.07 | - | 0.48 | - | 0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20週 | 5/16 | - | 0.07 | 0.04 | 0.11 | 8.11 | 0.15 | 0.11 | - | 0.74 | - | 0.04 | - | - | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 21週 | 5/23 | - | - | 0.11 | 0.04 | 7.63 | 0.11 | 0.07 | - | 0.56 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 22週 | 5/30 | - | 0.04 | 0.54 | 0.08 | 7.12 | 0.08 | 0.19 | - | 0.50 | - | 0.08 | - | 0.13 | - | - | - | - | - | - | - |
| 23週 | 6/6 | - | 0.08 | 0.19 | - | 7.15 | 0.08 | 0.08 | - | 0.96 | 0.04 | - | - | 0.13 | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 24週 | 6/13 | - | 0.23 | 0.27 | 0.04 | 8.81 | 0.23 | 0.15 | 0.04 | 0.54 | 0.15 | - | - | 0.13 | - | - | - | - | - | - | - |
| 25週 | 6/20 | - | 0.42 | 0.42 | - | 8.50 | 0.19 | 0.23 | - | 0.50 | 0.12 | - | - | 0.25 | - | 1.00 | - | - | 1.00 | - | - |
| 26週 | 6/27 | - | 0.65 | 0.27 | 0.23 | 7.04 | 0.12 | 0.46 | 0.04 | 0.54 | 0.15 | 0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 27週 | 7/4 | - | 1.50 | 0.42 | 0.08 | 6.04 | 0.08 | 1.46 | - | 0.58 | 0.19 | - | - | 0.43 | 1.00 | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 28週 | 7/11 | - | 1.60 | 0.30 | 0.05 | 6.40 | - | 2.20 | - | 0.55 | 0.40 | 0.05 | - | 0.33 | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 29週 | 7/18 | - | 1.76 | 0.08 | - | 4.88 | - | 4.52 | - | 0.52 | 0.48 | - | - | 0.88 | 1.00 | - | - | - | - | - | - |
| 30週 | 7/25 | - | 1.54 | 0.08 | 0.04 | 3.42 | - | 7.23 | - | 0.35 | 1.27 | 0.04 | - | 0.57 | - | - | - | - | - | - | - |
| 31週 | 8/1 | - | 1.58 | 0.23 | 0.04 | 3.27 | 0.12 | 8.73 | - | 0.50 | 1.62 | - | - | 0.29 | - | - | - | - | - | - | - |
| 32週 | 8/8 | - | 1.52 | 0.05 | 0.10 | 1.81 | - | 5.19 | - | 0.29 | 1.05 | - | - | - | 1.00 | - | - | - | - | - | - |
| 33週 | 8/15 | - | 0.62 | - | 0.05 | 2.76 | 0.10 | 6.43 | - | 0.14 | 0.95 | - | - | 0.50 | - | - | - | - | - | - | - |
| 34週 | 8/22 | 0.03 | 0.75 | 0.04 | - | 2.88 | 0.13 | 7.71 | - | 0.38 | 1.21 | 0.04 | - | 0.14 | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 35週 | 8/29 | - | 1.35 | 0.08 | - | 3.54 | 0.08 | 6.65 | - | 0.23 | 1.19 | 0.08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 36週 | 9/5 | - | 1.48 | - | 0.04 | 2.60 | 0.16 | 9.60 | - | 0.44 | 0.84 | - | - | 0.13 | - | - | - | - | - | - | - |
| 37週 | 9/12 | - | 2.36 | - | 0.04 | 2.76 | 0.04 | 5.44 | 0.04 | 0.52 | 1.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 38週 | 9/19 | - | 1.08 | - | 0.08 | 2.27 | 0.04 | 3.96 | - | 0.31 | 0.35 | 0.04 | - | 0.13 | - | - | - | - | - | - | - |
| 39週 | 9/26 | - | 1.19 | - | 0.15 | 2.62 | 0.08 | 3.73 | - | 0.35 | 0.42 | 0.08 | - | 0.38 | - | - | - | - | - | - | - |
| 40週 | 10/3 | - | 1.00 | - | 0.08 | 2.38 | 0.13 | 2.71 | - | 0.33 | 0.46 | 0.13 | - | - | 1.00 | 3.00 | - | - | - | - | - |
| 41週 | 10/10 | - | 0.77 | - | - | 3.08 | - | 2.38 | 0.04 | 0.15 | 0.23 | 0.08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 42週 | 10/17 | - | 1.00 | 0.04 | 0.12 | 3.23 | 0.35 | 1.54 | - | 0.35 | 0.19 | 0.08 | - | 0.14 | - | - | - | - | - | - | - |
| 43週 | 10/24 | 0.03 | 0.65 | - | 0.04 | 3.23 | 0.27 | 0.85 | 0.04 | 0.15 | 0.08 | 0.08 | - | 0.38 | 1.00 | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 44週 | 10/31 | - | 0.69 | 0.04 | 0.08 | 4.38 | 0.27 | 0.50 | - | 0.27 | 0.04 | 0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 45週 | 11/7 | 0.03 | 0.58 | 0.08 | 0.04 | 5.04 | 0.27 | 0.77 | - | 0.15 | - | 0.08 | - | 0.25 | - | - | - | - | - | - | - |
| 46週 | 11/14 | - | 0.68 | 0.08 | 0.12 | 7.04 | 0.24 | 0.40 | - | 0.28 | - | 0.08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 47週 | 11/21 | - | 0.60 | 0.08 | 0.16 | 6.64 | 0.24 | 0.16 | - | 0.56 | 0.04 | 0.04 | - | 0.13 | - | - | 1.00 | - | - | - | - |
| 48週 | 11/28 | 0.10 | 0.50 | - | 0.04 | 6.65 | 0.12 | 0.19 | - | 0.42 | - | 0.12 | - | 0.25 | 1.00 | - | - | - | - | - | - |
| 49週 | 12/5 | 0.20 | 0.31 | 0.08 | 0.08 | 10.31 | 0.23 | 0.42 | 0.08 | 0.35 | 0.04 | 0.08 | 0.13 | 0.13 | - | 1.00 | - | - | - | - | - |
| 50週 | 12/12 | 0.20 | 0.12 | 0.12 | 0.15 | 11.88 | 0.15 | 0.35 | - | 0.15 | 0.12 | 0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 51週 | 12/19 | 0.90 | 0.08 | 0.08 | - | 13.31 | 0.15 | 0.04 | - | 0.38 | - | 0.04 | - | 0.13 | - | - | - | - | - | - | - |
| 52週 | 12/26 | 1.63 | 0.05 | 0.09 | 0.05 | 8.18 | 0.32 | 0.18 | 0.05 | 0.41 | 0.05 | 0.14 | - | - | 1.00 | - | - | - | - | - | 1.00 |
| 2022年総計 | | 2.97 | 27.20 | 4.68 | 3.76 | 298.08 | 6.00 | 84.80 | 0.56 | 21.76 | 12.76 | 2.32 | 0.29 | 9.43 | 8.00 | 18.00 | 1.00 | - | 1.00 | - | 1.00 |

(-:0)

(2023年2月14日時点データ)

研 究

X 調査研究

1 調査研究業績一覧（共同調査研究を除く。）

(1) 論文等

| 論文名 | 執筆者 | 掲載誌 | 掲載頁 |
|--|---|------------------------------------|-----|
| LC-MS/MS法によるろ紙血中のメチルマロン酸・メチルクエン酸・総ホモシステイン同時測定法の検討 | <u>岩崎希</u> 、 <u>磯部充久</u> 、 <u>福江亜希子</u> 、 <u>齋藤裕介</u> | 日本マススクリーニング学会誌 2022; 32(1): 69-77. | 57 |
| さいたま市における高速液体クロマトグラフィータンデム質量分析法を二次検査に用いた先天性副腎過形成症検査の5年間の実績 | <u>磯部充久</u> 、 <u>岩崎希</u> 、 <u>福江亜希子</u> 、 <u>齋藤裕介</u> | 日本マススクリーニング学会誌 2022; 32(3): 33-40. | 58 |

(2) 著書等

| 表題名 | 制作者 | 発行日等 | 掲載頁 |
|-----------------------|--|-----------------------|-----|
| カラーアトラス 顕微鏡で見る細菌・ウイルス | <u>泊賢太郎</u> 、 <u>宇野優香</u> 、 <u>仲田貴</u> | 2023年3月発行. A4判. 48ページ | 59 |

(3) 学会発表等

ア 国内学会

| 演題名 | 発表者 | 学会名、年月、場所 | 掲載頁 |
|--|--|----------------------------------|-----|
| 鶏肉より分離したCampylobacter jejuniのギラン・バレー症候群関連遺伝子保有状況 | <u>加藤直樹</u> 、 <u>曾根美紀</u> 、 <u>宮崎元伸</u> | 第37回日本環境感染学会総会・学術集会. 2022年6月. 横浜 | 60 |
| アズマモグラの鋤鼻器における形態学的・組織学的研究 | <u>酒井景子</u> 、 <u>奥山みなみ</u> 、 <u>近藤大輔</u> | 第165回日本獣医学会学術集会. 2022年9月. オンライン | 61 |
| さいたま市におけるダーラム型花粉捕集器と花粉自動計測器の過去14年間の比較 | <u>清水貴明</u> | 日本花粉学会第63回大会. 2022年10月. オンライン | 62 |
| SARS-CoV-2流行下で流行したヒトパラインフルエンザウイルス3型の遺伝子解析 | <u>蕪木康郎</u> 、 <u>泊賢太郎</u> 、 <u>磯部充久</u> 、 <u>仲田貴</u> 、 <u>西田道弘</u> | 第81回日本公衆衛生学会総会. 2022年10月. 甲府 | 63 |
| さいたま市内で分離されたA群溶血性レンサ球菌の血清型と薬剤耐性について | <u>泊賢太郎</u> 、 <u>蕪木康郎</u> 、 <u>磯部充久</u> 、 <u>仲田貴</u> 、 <u>西田道弘</u> | 第81回日本公衆衛生学会総会. 2022年10月. 甲府 | 64 |
| 畜水産物に残留する農薬及び動物用医薬品の同時分析法に関する検討 | <u>設楽紘史</u> 、 <u>神田典子</u> 、 <u>近藤貴英</u> 、 <u>西田道弘</u> | 第81回日本公衆衛生学会総会. 2022年10月. 甲府 | 65 |
| 網羅的分析手法を用いたさいたま市内河川水化学物質調査 | <u>板倉直哉</u> | 第57回日本水環境学会年会. 2023年3月. 愛媛 | 66 |

イ 埼玉県健康福祉研究発表会

| 演題名 | 発表者 | 学会名、年月、場所 | 掲載頁 |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|-----|
| さいたま市におけるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌の分離状況 | <u>上野裕之</u> 、 <u>菊地孝司</u> 、 <u>泊賢太郎</u> 、 <u>仲田貴</u> | 第24回埼玉県健康福祉研究発表会. 2023年2月. 誌上 | 67 |
| さいたま市内で検出されたSARS-CoV-2、BA.1系統の分子疫学解析 | <u>宇野優香</u> 、 <u>太泉佐奈江</u> 、 <u>蕪木康郎</u> 、 <u>上野裕之</u> 、 <u>泊賢太郎</u> 、 <u>仲田貴</u> | 第24回埼玉県健康福祉研究発表会. 2023年2月. 誌上 | 68 |
| さいたま市における先天性甲状腺機能低下症検査の実績 | <u>磯部充久</u> 、 <u>福江亜希子</u> 、 <u>岩崎希</u> 、 <u>齋藤裕介</u> | 第24回埼玉県健康福祉研究発表会. 2023年2月. 誌上 | 69 |

ウ その他の研究発表

| 演題名 | 発表者 | 学会名、年月、場所 | 掲載頁 |
|---|---|--|-----|
| RT-Nested-PCRとキャピラリーシーケンサーを用いたSARS-CoV-2のS領域全塩基配列解析法の検討 | <u>蕪木康郎</u> 、 <u>太泉佐奈江</u> 、 <u>宇野優香</u> 、 <u>仲田貴</u> | 第36回関東甲信静支部ウイルス研究部会. 2022年9月. 川崎 | 70 |
| ダブルフィルター精製を用いた植物性自然毒20種迅速一斉分析法の開発 | <u>山田恭平</u> 、 <u>竹中志保</u> 、 <u>加藤永莉</u> 、 <u>神田典子</u> 、 <u>近藤貴英</u> | 令和4年度全国食品衛生監視員研修会. 2022年11月. オンライン | 71 |
| VOC分析におけるブランク水及び希釈水の検討について | <u>林 康介</u> | 全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会. 2022年11月. オンライン | 72 |
| 次世代シーケンサーによるCPEの解析 | <u>菊地孝司</u> 、 <u>上野裕之</u> 、 <u>泊賢太郎</u> 、 <u>小堀すみえ</u> 、 <u>仲田貴</u> | 第34回関東甲信静支部細菌研究部会. 2023年2月. 横浜 | 73 |
| 大気粉じん中六価クロム化合物測定の問題解消に向けて | <u>木村 彰</u> | 全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会. 2023年2月. 誌上 | 74 |

(4) 健康科学研究センター調査研究事業

ア 感染症・代謝免疫に関する研究

| 課題名 | 研究者 | 掲載頁 |
|-------------------------------|----------------|-----|
| 次世代シーケンサーを用いた細菌のゲノム解析の研究 | 菊地孝司、泊賢太郎、上野裕之 | 75 |
| さいたま市で検出された溶血性レンサ球菌に関する研究 | 泊賢太郎、上野裕之、菊地孝司 | 80 |
| 薬剤耐性菌のサーベイランスに関する研究 | 上野裕之、菊地孝司、泊賢太郎 | 84 |
| 呼吸器ウイルスの遺伝子解析に関する研究 | 蕪木康郎、大泉佐奈江 | 88 |
| 新生児マススクリーニング検査の効率化と精度向上に関する研究 | 磯部充久、岩崎希、福江亜希子 | 92 |

イ 食の安全・生活衛生に関する研究

| 課題名 | 研究者 | 掲載頁 |
|---|--------------------|-----|
| 食品における化学物質の試験法に関する研究 | 設楽紘史 | 96 |
| 機器分析による自然毒の試験法に関する研究 | 山田恭平、竹中志保 | 100 |
| <i>Campylobacter jejuni</i> におけるギラン・バレー症候群関連遺伝子に関する研究 | 加藤直樹、曽根美紀 | 104 |
| 寄生虫による食中毒の検査法及び防除法に関する研究 | 一戸智子、岡安美佐子 | 109 |
| アズマモグラの生態とその外部寄生虫に関する研究 | 酒井景子、岡安美佐子、奥山みなみ | 112 |
| 花粉情報の標準化に関する研究 | 清水貴明、相良玲、今井絢子、花輪由記 | 115 |

ウ 大気・水環境・自然環境に関する研究

| 課題名 | 研究者 | 掲載頁 |
|--|--------------|-----|
| さいたま市における熱中症と気象条件に関する研究 | 三上恭弘 | 119 |
| サブミクロン粒子(PM ₁)による市内汚染状況の実態調査 | 鈴木隆仁、木村彰、城裕樹 | 123 |
| 網羅的分析手法を用いたさいたま市内河川水化学物質調査 | 板倉直哉、川合裕子 | 127 |

2 調査研究事業報告

(1) 論文等

LC-MS/MS 法によるろ紙血中のメチルマロン酸・メチルクエン酸・総ホモシステイン同時測定法の検討

岩崎希¹⁾ 磯部充久¹⁾ 福江亜希子¹⁾ 齋藤裕介¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

有機酸代謝異常症の新生児スクリーニングにおいて、メチルマロン酸血症とプロピオン酸血症は高い再採血率を示している。これに対し、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 法)を用いた二次検査が多く報告されている。

本研究では、既報に基づいて、ろ紙血中のメチルマロン酸、メチルクエン酸および総ホモシステインの同時測定法を開発した。本法は、ODS カラムを使用した非誘導体化分析であり、還元剤として tris(2-carboxyethyl)phosphine hydrochloride を用いた結果、クロマトグラム分離および妥当性評価で良好な結果が得られた。分析時間も短く、実施が容易である。

今回、メチルマロン酸血症およびプロピオン酸血症例での化学診断の有用性が確認できたが、さらに、コバラミン代謝異常症やホモシスチン尿症 2 型、3 型の二次検査への応用が期待される。

さいたま市における高速液体クロマトグラフィータンデム質量分析法を二次検査に用いた 先天性副腎過形成症検査の5年間の実績

磯部充久¹⁾ 岩崎希¹⁾ 福江亜希子¹⁾ 齋藤裕介¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

先天性副腎過形成症の新生児マススクリーニング検査では、多くの検査施設において一次検査として酵素免疫測定(ELISA)直接法、二次検査としてELISA抽出法が採用されているが、ELISA法は交差反応やストレスにより偽陽性が多くなることが指摘されている。

こうした偽陽性を減らすにあたり、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法)による二次検査の有用性が報告されており、さいたま市においても2016年4月に二次検査をELISA抽出法からLC-MS/MS法に変更した。その後、2018年6月に11-デオキシコルチゾールと17 α -ヒドロキシprogesteroneの比(11-DOF/17-OHP)を指標に追加し検査を実施している。

2016年4月から2021年3月までの5年間の検査実績をもとに、ELISA抽出法と比較したところ、LC-MS/MS法を用いることで初回再採血率は1.71%から0.18%、精査率は0.23%から0.04%に低減していた。また、LC-MS/MS法の指標として11-DOF/17-OHPを使用することは、在胎週数の短い児の初回再採血率や精査率の低減に効果的であると考えられた。

(2) 著書等

カラーアトラス 顕微鏡で見る細菌・ウイルス

泊賢太郎 宇野優香 仲田貴

「カラーアトラス 顕微鏡で見る細菌・ウイルス」は、当センターでの検査業務において検出された細菌やウイルスについて、光学顕微鏡や電子顕微鏡で撮影した画像をまとめた写真集である。「細菌」と「ウイルス」に分け、それぞれの病原体の特徴や性状の説明とともに掲載した。全 48 ページとなっている。

本アトラスは、当センターで用いるほか、関係各課や市立図書館へ配布し、業務や学習に役立てていただいている。



目次

掲載内容

(3) 学会発表等

鶏肉より分離した *Campylobacter jejuni* のギラン・バレー症候群関連遺伝子保有状況

加藤直樹¹⁾ 曾根美紀¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

我が国における細菌性食中毒の病因物質において上位にする *Campylobacter jejuni* (以下、「*C. jejuni*」という) は、下痢、発熱等の急性胃腸炎を引き起こす。*C. jejuni* に感染すると、まれに難治性の自己免疫疾患であるギラン・バレー症候群 (以下、「GBS」という) を発症することがある。今回、*C. jejuni* による食中毒の主要な原因とされる鶏肉より *C. jejuni* を分離し、GBS の発症を規定するとされる遺伝子の保有状況とその遺伝子多型性を調査した。

方法

2020年3月から2021年12月にかけて、さいたま市内を流通する国産鶏肉171検体(鶏レバー44検体を含む)より *C. jejuni* の分離を行った。次に分離された菌株について、GBS発症に関連する3種類の遺伝子の保有状況をPCR法により確認した。対象とする遺伝子は、シアル酸転移酵素をコードする *cst-II* 遺伝子、*N*-アセチルガラクトサミン転移酵素をコードする *cgtA* 遺伝子、及びガラクトース転移酵素をコードする *cgtB* 遺伝子の3種類とした。次に、シアル酸転移酵素の遺伝子多型性を確認するため、得られた *cst-II* 遺伝子の増副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確認した。

結果

171検体中44検体より85株の *C. jejuni* が分離された。うち7検体から分離された12株が3遺伝子を全て保有していた。また、3遺伝子を保有する株のシアル酸転移酵素の51番目のアミノ酸は全てスレオニンであった。

結論

分離した菌株の14%が3遺伝子を保有していたこと及びシアル酸転移酵素の遺伝子多型がGBS患者から分離の多いスレオニン型であったことから、鶏肉を原因とする食中毒によりGBSを引き起こす可能性が示唆され、その取り扱いには十分留意する必要がある。

アズマモグラの鋤鼻器における形態学的・組織学的研究

The morphological study of the vomeronasal organ in the small Japanese mole (*Mogera imaizumii*)

酒井景子¹⁾ 奥山みなみ²⁾ 近藤大輔³⁾

1) さいたま市健康科学研究センター 2) 大分大全学研究推進機構動物実験部門

3) 帯広畜産大学獣医解剖学教室

アズマモグラ (*Mogera imaizumii*) は地中にトンネルを掘って暮らす地下棲の哺乳類である。視覚に頼らない地下での生活に適応しているためにその生態は特殊であり、地上で生活する一般的な哺乳類とは異なった体つきや行動を示す。

アズマモグラは縄張り意識が強く、飼育下における行動観察において腹部を擦り付けるマーキングを行うとの報告があり、他個体の認識には「匂い」が関わっていると考えられる。しかしこれまでのところモグラの嗅覚受容器についての報告はほとんど見られない。そこで今回嗅覚受容器のうち、特に鋤鼻器の構造と機能を把握するために鼻部の解剖学的・組織学的検索を行ったのでその結果を報告する。

市内で捕獲したアズマモグラのホルマリン固定組織を検索に供した。鼻部を脱灰したのち、常法に従いパラフィン包埋切片を作成した。HE 染色、PAS 染色及びアルシアンブルー染色を施し、その組織構造を観察した。

その結果、アズマモグラにも機能的な鋤鼻器が存在すること及びその詳細構造が明らかになり、鋤鼻器を経由した嗅覚が周囲環境や個体間の認識に深く関わっている可能性が示唆された。また鋤鼻器の組織構造は、系統的に近縁であるハリネズミやスunksと比較して中間的な特徴を示すとともに、アズマモグラ特有のものが認められた。これらの特徴は、地中で生活するという地上棲動物とは異なるモグラの生態を反映している可能性がある。

さいたま市におけるダーラム型花粉捕集器と花粉自動計測器の過去 14 年間の比較

清水 貴明¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

花粉数はダーラム型花粉捕集器(ダーラム)又は花粉自動計測器によって測定されている。従来はダーラムを用いた顕微鏡下による計測が主流であったが、現在は花粉自動計測器による自動計測が主流である。代表的な花粉自動計測器として、環境省が設置する環境省花粉観測システム(愛称:はなこさん)があるが、環境省は2021年12月に花粉観測を終了するという報道発表を行い⁽¹⁾、はなこさんによる花粉観測は2021年シーズンが最後となった。そこで、2008年から2021年の過去14年間のさいたま市におけるダーラムとはなこさんの比較及び検討を行った。

方法

さいたま市健康科学研究センターに設置されたダーラムにより測定されたスギとヒノキの花粉数と、さいたま市役所に設置されたはなこさんにより測定された花粉数を比較に使用した。花粉数は当日9時から翌日9時までの24時間分を合算して1日分とした。比較期間は2008年から2021年のダーラムにおける飛散開始日から飛散終了日とした。なお、はなこさん飛散数において、1日に1時間以上のデータ欠落がある測定日は比較期間から除外した。比較は年別、月別、空中花粉測定および花粉情報の標準化委員会の基準⁽²⁾(ランク基準:「少ない」「やや多い」「多い」「非常に多い」)別で行い、指標としてスピアマンの順位相関係数(r_s)を用いた。相関の有無は、無相関検定において有意性を認め($p < 0.05$)、かつ $0.2 \leq r_s$ の場合を相関有りとした。相関の程度については、 $0.2 \leq r_s < 0.4$ を弱い相関、 $0.4 \leq r_s < 0.7$ を中程度の相関、 $0.7 \leq r_s < 1.0$ を強い相関が有るとした。

結果及び考察

14年間における比較期間は全期間1,219日から、データが欠落した64日を除外した1,155日であった。年別では強い相関が3年、中程度の相関が7年、弱い相関が1年、相関無しが3年であった。月別では中程度の相関が3ヶ月(2月から4月)、弱い相関が1ヶ月(5月)であった。ランク基準別では、中程度の相関が1ランク(非常に多い)、相関無しが3ランク(少ない、やや多い、多い)であった。

データ欠落により除外した日数は全期間の5.3%であり、自動計測という点を考慮すると許容できると考えられた。また、年別により相関に違いがあることが明らかになったが、比較期間における5月の花粉数が影響していると考えられた。5月はスギとヒノキ以外の花粉が飛散するため、5月の自動計測による花粉数はスギとヒノキ以外の花粉を測定していると考えられる。また、ランク基準別における相関の結果は、花粉数が一定量以上でないと自動計測の結果が安定しないことを示唆している。

参考文献

- (1) 環境省. 報道発表資料「環境省花粉観測システム(愛称:はなこさん)事業の廃止に伴う花粉自動計測器を用いた花粉観測の終了について」. 2021年12月24日; <https://www.env.go.jp/press/110339.html>
- (2) 財団法人日本アレルギー協会. 空中花粉測定および花粉情報の標準化委員会活動報告. アレルギー. 1994;No. 23

SARS-CoV-2 流行下で流行したヒトパラインフルエンザウイルス 3 型の遺伝子解析

蕪木康郎¹⁾ 泊賢太郎¹⁾ 磯部充久¹⁾ 仲田貴¹⁾ 西田道弘¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

ヒトパラインフルエンザウイルス(HPIV)は、パラミクソウイルス科に属する RNA ウイルスで、4 つの型に分類される。HPIV3 型は特に感染力が強いとされ、報告例も他の型と比較して多い。HPIV3 型は、さいたま市内において毎年流行が確認されていたが、SARS-CoV-2 流行下の 2020 年には HPIV3 型が検出されず、2021 年に再び流行があった。呼吸器感染症を起こす SARS-CoV-2 の流行は、同じく呼吸器感染症を起こす HPIV の流行に影響を与えている可能性があり、流行の変化に伴い HPIV の塩基配列に変異が生じていることが疑われた。そこで、SARS-CoV-2 流行前の 2017 年～2019 年に検出された HPIV3 型と 2021 年に検出された HPIV3 型の HN 領域遺伝子を解析し、塩基配列の変異を調査したので報告する。

試料

感染症発生動向調査に基づき、さいたま市内の医療機関より提供された鼻汁・咽頭ぬぐい液のうち、遺伝子検査で HPIV3 型遺伝子が検出された 46 検体を対象試料とした。対象試料の内訳は 2017 年 8 検体、2018 年 8 検体、2019 年 12 検体、2021 年 18 検体だった。

方法

試料からウイルス核酸を抽出し、HN 領域遺伝子を標的とする RT-Nested-PCR を行った。得られた増幅産物 843bp を用いて、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定し、HN 領域 799nt に基づいた近接結合法による系統樹解析を行った。

結果

系統樹解析の結果、HPIV3 型の 46 検体は全てクラスター C に分類された。サブクラスターでは、C1a に 2018 年の 1 検体と 2019 年の 1 検体、C3a に 2017 年の 8 検体と 2018 年の 6 検体と 2019 年の 8 検体、C3b に 2021 年の 18 検体、C3f に 2019 年の 2 検体、C5 に 2018 年の 1 検体と 2019 年の 1 検体が分類された。また、2021 年の 18 検体で同一のクラスターを形成した。

結論

結果から、2021 年の検体は 2017 年～2019 年の検体とは異なるサブクラスター C3b に分類されることが分かり、2020 年から 2021 年の間で塩基配列に変異が生じていることが示唆された。また、2021 年の検体のみで同一のクラスターを形成したことから、2021 年の HPIV3 型の間で塩基配列の大きな変異は確認されなかった。今回の調査では、SARS-CoV-2 が流行していた 2021 年に、さいたま市内で流行した HPIV3 型の HN 領域一部の塩基配列に変異が生じていることが示唆された。

さいたま市内で分離された A 群溶血性レンサ球菌の血清型と薬剤耐性について

泊賢太郎¹⁾ 蕪木康郎¹⁾ 磯部充久¹⁾ 仲田貴¹⁾ 西田道弘¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

A 群溶血性レンサ球菌(GAS)は、その侵入部位や感染組織によって様々な症状を引き起こし、特に A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎と劇症型溶血性レンサ球菌感染症は感染症法の届出対象疾患となっている。また GAS は細胞表層に存在する T 蛋白により、約 20 の血清型に分けることができ、流行動向の把握などに利用されている。今回、さいたま市内で分離された GAS の T 血清型及び薬剤感受性について調査したので報告する。

方法

2018 年 4 月から 2022 年 3 月までにさいたま市内医療機関で分離され、当施設で GAS と同定した 283 株を対象とした。T 型別試験は、免疫血清を用いたスライド凝集法により実施した。薬剤感受性試験は、微量液体希釈法を用いて、エリスロマイシン(EM)、克林ダマイシン(CLDM)、テトラサイクリン(TC)、オフロキサシン(OFLX)、レボフロキサシン(LVFX)の他、ペニシリン系及びセフェム系薬剤等の 14 薬剤について検討した。

結果および考察

分離された菌株数は、2018 年度が 148 株、2019 年度が 101 株、2020 年度が 27 株、2021 年度が 7 株と大きく減少した。T 型別の結果は、2018 年度は T1 型(20%)、T6 型(16%)、T12 型(15%)の順で分離割合が大きかった。T1 型、T4 型、T6 型は年々減少し、2021 年度は T12 型、T28 型、TB3264 型のみが検出された。

また、薬剤感受性試験では、4 年間を通じて EM、CLDM、TC、OFLX、LVFX に耐性を示す株が確認された。ペニシリン系薬剤を含むその他の 9 薬剤に耐性を示す株は確認されなかった。EM 耐性株については、2018 年度に 38 株(26%)、2019 年度に 31 株(31%)、2020 年度に 9 株(33%)、2021 年度に 2 株(29%)確認され、菌株数の少なかった 2021 年度を除いて、他の薬剤に比べ耐性株の割合が大きかった。この EM 耐性株(80 株)のうち、15 株は高度耐性(MIC > 32 μ g/mL)を示した。また、T 血清型別にみると、T25 型の EM 耐性率は他の T 血清型より高く、28 株中 27 株(96%)で耐性を示したが、高度耐性株は 3 株だった。T1 型では 43 株中 15 株(35%)が耐性を示し、高度耐性は見られなかった。

2020 年度以降の分離菌株数の大きな減少は、COVID-19 の流行により、マスク着用や密集した状況を避けるなどの感染症予防意識の高まりが一因となり、GAS 感染症の流行が抑制されたためと思われた。T 血清型や薬剤耐性については、年度ごとの分離割合の変化や T 血清型別の耐性の特徴を確認することができた。

畜水産物に残留する農薬及び動物用医薬品の同時分析法に関する検討

設楽絃史¹⁾ 神田典子¹⁾ 近藤貴英¹⁾ 西田道弘¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

食品中に残留する農薬、飼料添加物及び動物用医薬品(以下、「農薬等」という。)が人の健康に害を及ぼすことが無いようにポジティブリスト制度が導入され、全ての農薬等に残留基準値(個別基準値又は一律基準値)が定められている。そのため、畜水産食品の検査を効率良く実施するためには、一度により多くの農薬等を分析できることが要求されている。

そこで、これまでは別々に実施していた農薬と動物用医薬品の分析を同時に行う検討を牛の筋肉を対象に行い、得られた知見を報告する。

方法

牛の筋肉 5 g に農薬及び動物用医薬品の各混合標準液を添加したものを検討試料とした。検討試料に 0.2%ギ酸含有 80%アセトニトリルを加え、セラミックホモジナイザーを使用した振とう抽出を行った。得られた抽出液を遠心分離し、上清を固相ミニカラムで精製したものを試験溶液とした。得られた試験溶液を高速液体クロマトグラム-四重極-飛行時間型質量分析計(以下、「LC-QToFMS」という。)で測定し、得られたデータを解析して分析可能な農薬 78 物質及び動物用医薬品 72 物質の評価を行った。

結果

農薬及び動物用医薬品 150 物質について同時分析を行い、得られたデータを解析した。質量誤差 ± 1 mDa かつ同位体 MS スペクトルが確認できたものを検出と判定したところ、農薬 49 物質及び動物用医薬品 37 物質、合計 86 物質を LC-QToFMS による同時分析で検出することができた。

結論

畜水産物に残留する農薬と動物用医薬品を分析する場合、従来の方法であれば農薬と動物用医薬品で抽出の方法が異なるため、別々に分析を行わなければならない。これに対し、同時分析法を開発することができれば、分析期間の短縮、試薬・有機溶剤等の使用量削減、分析に従事する検査員数の削減が見込まれる。また、これまでは時間的制約の問題から残留農薬の分析のみ、あるいは動物用医薬品の分析のみとしていた検体について、農薬と動物用医薬品の両方を分析することが可能となり、食品の安全性確保の観点からも有益であると思われる。

検討した同時分析法は、比較的簡便な方法でありながら、添加した農薬及び動物用医薬品の 57%を検出することができ、畜水産物に残留する農薬と動物用医薬品を同時に分析する性能があることが示唆された。今後は同時分析法の改良を検討し、従来の方法で分析する場合と同等程度の性能を目指したい。

網羅的分析を用いたさいたま市内河川水化学物質調査

板倉直哉¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

近年、地震や大雨による河川の氾濫などの大規模な災害が発生しており、それに伴って公共用水域や大気環境中へ様々な化学物質が漏出することが懸念されている。さいたま市においても、令和元年に市内で大雨による浸水被害が発生しており、今後同様の事態に伴い、化学物質が漏出する事態も想定される。そのような緊急時の分析には網羅的分析手法が有用であるとされている。

今回は、ガスクロマトグラフ質量分析計と自動定量定性解析システムを用いた網羅的分析手法でさいたま市内の河川水について水質調査を行ったので、その調査結果について報告を行った。

さいたま市内の河川水からは、調査期間中を通して、鎮痛薬として用いられているクロタミドン、コーヒーなどに含まれ強心作用のあるカフェイン、除草剤として用いられるブロマシル、可塑剤として用いられるフタル酸ジエチルヘキシルなどが検出された。今後も引き続き、さいたま市内河川の調査を続け、データの蓄積を行っていきたい。

さいたま市におけるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌の分離状況

上野裕之¹⁾ 菊地孝司¹⁾ 泊賢太郎¹⁾ 仲田貴¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

はじめに

カルバペネム耐性腸内細菌科(目)細菌(CRE)感染症は、2014年9月より感染症法における全数把握の5類感染症に指定されている。また、CRE感染症に該当する症例の中でも、カルバペネマーゼ産生腸内細菌科(目)細菌(CPE)を起因菌とするものは、菌種間伝播による感染拡大の懸念から、感染対策上、特に問題視されている。今回、当センターでこれまで実施してきたCREの検査データを集計し、感受性試験の判定結果やカルバペネマーゼ遺伝子の保有状況についてまとめたので報告する。

試料および方法

2014年9月以降に当センターで解析を実施したCRE分離菌株、計98株を対象とした。薬剤感受性試験については、届出基準として用いられる3薬剤について、ドライプレート‘栄研’ (栄研化学)を使用した微量液体希釈法による最小発育阻止濃度の測定と、センシ・ディスク(日本BD)を用いたディスク拡散法による阻止円径の測定をそれぞれ実施した。また、カルバペネマーゼ遺伝子の検出についてはPCR法を用い、主要な6種類(IMP型、VIM型、NDM型、KPC型、OXA-48型、GES型)の遺伝子を対象として試験を実施した。それと並行し、カルバペネマーゼの産生性についても、メタローβ-ラクタマーゼSMA‘栄研’ (栄研化学)を用いた阻害試験やmCIM法による標準菌株を用いた阻止円径の測定によって確認した。

結果および考察

解析を実施した98株のうち、当センターの感受性試験において届出基準を満たしていた株は合計で65株(66%)だった。また、65株中31株(48%)はカルバペネマーゼ遺伝子とカルバペネマーゼ産生性が確認されたため、CPEと判定した。検出されたカルバペネマーゼ遺伝子の種類をみると、IMP型が27株と多数を占めており、残る4株の内訳はNDM型が3株、KPC型が1株という結果だった。

今回の集計では、届出の基準となる薬剤感受性の判定に関し、全体の約1/3にあたる菌株で医療機関と結果が異なっていた。これほどの割合で食い違いの生じる要因として、まず、それぞれの使用している検査機器及び測定手法が異なっていることによる影響が考えられる。加えて、イミペネム及びメロペネムについて、届出の基準値が中間性まで含む形で低く設定されていることも一因となっている可能性がある。

一方、CREと判定された株の中でも、CPEと同定された株は約半数で、供試菌株全体の3割程度だった。また、菌種によってCPEの割合もかなり異なっており、*Klebsiella oxytoca*では分離株の90%がIMP型のCPEと同定された一方、*Klebsiella aerogenes*では24株全てがCPEでなかったなど、それぞれに特徴が認められた。CPEが有するカルバペネマーゼ遺伝子は、プラスミドを介して菌種間伝播することが知られており、CREをCPEと非CPEに分類することは感染対策の観点から非常に重要と考えられる。今後もそれらの動向に注意しながら検査を継続していきたい。

さいたま市内で検出された SARS-CoV-2、BA.1 系統の分子疫学解析

宇野優香¹⁾ 大泉佐奈江¹⁾ 蕪木康郎¹⁾ 上野裕之¹⁾ 泊賢太郎¹⁾ 仲田貴¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

さいたま市の SARS-CoV-2 について、次世代シーケンサー(iSeq100)の解析で得られたゲノム情報からウイルス株間の関係を示すハプロタイプ・ネットワーク図を作成し、市内検出ウイルスの多様性を調査した。

対象は、2022 年 1 月 15 日から 3 月 6 日までに採取され BA.1 系統に分類できた 8 集団(A~H)に属する 41 検体とした。iSeq100 の解析で得られた SARS-CoV-2 ゲノム全長塩基配列を用いてネットワーク図を作成し、各検体の集団をメタ情報として加えた。

今回解析したすべての集団は、集団内のゲノム変異が 2 塩基以内に収まっており、患者情報と矛盾はなく検体搬入時の集団の把握は正確にできていた。一方集団同士では、検体採取日が 3 週間違う別集団のゲノム変異が 2 塩基だけの例があり、また検体採取日が 4 日違うだけの集団 A と C で同じ配列が検出された。集団 A・C は同一感染源の可能性もあるが、コロナウイルスゲノム解析ではこれまでも世界や日本でも同一ゲノム配列が複数検出されており、ゲノムの相同性だけを根拠に患者の関係性を推測することは難しい。今回の調査からは、単純にウイルス塩基配列の変異数だけでは集団を区別できないことも分かった。このことを今後のゲノム解析の結果解釈に活かしていきたい。

さいたま市における先天性甲状腺機能低下症検査の実績

磯部充久¹⁾ 福江亜希子¹⁾ 岩崎希¹⁾ 齋藤裕介¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

健康科学研究センター調査研究事業(P92)「新生児マススクリーニング検査の効率化と精度向上に関する研究」参照

RT-Nested-PCR とキャピラリーシーケンサーを用いた SARS-CoV-2 の S 領域全塩基配列解析法の検討

燕木康郎¹⁾ 太泉佐奈江¹⁾ 宇野優香¹⁾ 仲田貴¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

2022 年より国内で流行している重症急性呼吸器症候群コロナウイルス(SARS-CoV-2)オミクロン株は、スパイクタンパク(S)領域に 20 箇所以上の変異が確認されていることから、今後新たに出現する変異株は、S 領域に複数の変異が入っていることが予想される。次世代シーケンサー(NGS)を用いた全ゲノム解析法はヌクレオカプシド領域を標的としたリアルタイム PCR 法(検出法)と比較して感度が低く、新たな変異が疑われた検体の SARS-CoV-2 遺伝子量が少ない場合、解析することが困難となる可能性がある。そこで、RT-Nested-PCR とキャピラリーシーケンサーを用いることで、検出法と同程度の感度を有し、S 領域の全塩基配列を解析できる方法(本法)の開発を試みた。

試料

2020 年 3 月から 2022 年 7 月の間に感染症発生動向調査に基づき、さいたま市内で採取された検体のうち、検出法で SARS-CoV-2 遺伝子が検出された 40 検体を対象試料とした。本法の検出感度確認用試料として SARS-CoV-2 オミクロン株 BA.2 系統の細胞培養上清を用いた。

方法

試料から核酸抽出キットを用いてウイルス核酸を抽出し、SARS-CoV-2 の S 領域を標的とする RT-Nested-PCR を行った。プライマーは、S 領域を 4 つに分割して増幅し、Nested-PCR の増幅産物をつなげることで S 領域の全塩基配列が解析できるように新たに設計したものを用いた。S1 は 1450bp 前後、S2 は 1050bp 前後、S3 は 1120bp 前後、S4 は 910bp 前後にバンドが確認された増幅産物を用いて、ダイレクトシーケンス法とキャピラリーシーケンサーにより塩基配列を決定した。また、本法の検出感度を確認するため、検出感度確認用試料を用いて検出法との比較を行った。

結果

本法を用いて対象試料を解析した結果、2020 年 3 月に検出された武漢株に近いウイルス株から 2022 年 7 月に検出されたオミクロン株 BA.5 系統までの 40 検体について S 領域の全塩基配列 3822nt を決定できた。本法と検出法の感度を比較した結果、本法は検出法と同程度の感度を有していた。

結論

本法は、S 領域を 4 つに分割して Nested-PCR することで、S 領域の全塩基配列 3822nt の塩基配列を検出法と同程度の感度で解析できることが確認された。また、SARS-CoV-2 流行初期の株からオミクロン株 BA.5 系統まで解析できたことから、流行した変異株に対応できたことがわかった。本法を用いることで、全ゲノム解析が難しい遺伝子量が少ない検体についても、S 領域の全塩基配列を解析し変異の確認ができると考えられた。

ダブルフィルター精製を用いた植物性自然毒 20 種迅速一斉分析法の開発

山田恭平¹⁾ 竹中志保¹⁾ 加藤永莉²⁾ 神田典子¹⁾ 近藤貴英¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター 2) さいたま市保健所

有毒植物の誤食による食中毒は全国で後を絶たず、摂取状況によっては重篤な症状を起こす場合があるため、食中毒事故発生時には迅速に原因物質を特定する必要がある。今回、多種多様な調理済み食品に適用可能な植物性自然毒 20 種迅速一斉分析法を検討した。2 連結シリンジフィルターを用いた精製法と高速液体クロマトグラフ-タンデム質量分析計による機器分析条件を最適化することで前処理に要する時間を大幅に縮減することができ、試料の抽出開始から定量まで最短 90 分で結果判定が可能となった。本法の性能評価を、構成成分に特徴のある 8 品目の食品等(冷凍ぎょうざ、レトルトカレー、ほうれん草、スイートポテト、バター、白菜キムチ、コンビーフ、模擬吐物)を対象に実施したところ、8 品目とも 20 種全ての成分において厚生労働省が示す評価基準の目標値を満たした。

さらに今回、高速液体クロマトグラフ-飛行時間型質量分析計を用いて自然毒成分 20 種のデータベースライブラリを作成し、原因物質を網羅的に探索する手法を確立した。これにより緊急時、標準物質の手配が困難な状況下においても迅速に対応できる体制を整備することができた。

令和 4 年度全国食品衛生監視員研修会 2022 年 11 月 オンライン

この報告は、上記研修会において全国食品衛生監視員協議会会長賞を受賞した。

VOC分析におけるブランク水及び希釈水の検討について

林康介¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

揮発性有機化合物(以下、「VOC」という。)の分析に使用する水はJIS等により、超純水製造装置で調製したもの、市販のVOC試験用の水、ミネラルウォーター等と規定されており、測定対象のVOCを極力含んでいないことが条件となる。

当所では市販されているミネラルウォーターの1種をVOC分析用水として使用していたが、販売終了により入手不可となり、新たな分析用水の調達が必要となった。そこで、市販されているミネラルウォーター及び当所に設置されている超純水製造装置による超純水について、VOC分析用水として使用できるかの検討を行った。

その結果、ミネラルウォーターは商品によって検出されるVOCの種類、濃度が異なっていた。VOC分析用水の候補となり得るミネラルウォーターについては、購入時期をずらしロットが異なるもので分析した結果、濃度に大きな変動は認められなかった。また、2ヶ月程度検査室に保管したものについても濃度に大きな変化は認められず安定していた。

超純水について3回測定したところ、いくつかの物質において濃度の変動が認められた。ブランク水や希釈水は常に安定した水質が求められるため、VOC分析用水としての使用は難しいと考えられた。

以上のことより、市販のミネラルウォーターが一定の質が保たれ、且つ入手性の良さから、VOC分析用水として適している結果となった。しかし、終売や品質の低下等も考えられることから、今後も継続して検討していく必要がある。

次世代シーケンサーによる CPE の解析

菊地孝司¹⁾ 上野裕之¹⁾ 泊賢太郎¹⁾ 小堀すみえ¹⁾ 仲田貴¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

はじめに

次世代シーケンサー(NGS)を用いた全ゲノム解析は、細菌の病原遺伝子だけでなく、薬剤耐性菌のプラスミドを含めた全遺伝子情報を網羅的に把握することができるため、有用な検査法として多くの報告が見られるようになってきている。通常、病原遺伝子や薬剤耐性遺伝子を検出する際には、対象を決めてPCRを実施するが、NGS の場合は、対象を決めることなく、1回のランですべての遺伝子情報を得られるメリットがある。今回、IMP-11 遺伝子を保有する CRE (*Klebsiella oxytoca*) 5 株について、NGS による解析を実施したので、その結果を報告する。

対象及び方法

市内の医療機関 A より CRE 感染症または精査依頼として送付された CRE のうち、IMP-11 遺伝子を保有する *K. oxytoca* 5 株を試料とした。DNA 抽出は、ISOPLANT(ニッポン・ジーン)を用い、純培養した対象菌株から添付文書のとおりに行った。DNA 濃度測定は、Qubit 1×dsDNA high sensitivity(Thermo Fisher)にて調製し、Qubit Fluorometer(Thermo Fisher)にて濃度を測定した。各試料を DNA 濃度 0.2ng/μL に希釈し、Nextera XT DNA Library Prep Kit(illumina)を用い、ライブラリ DNA を調製した。NGS は iSeq 100(illumina)を用い、ライブラリ DNA の塩基配列を解読した。iSeq 100 より得られた fastq ファイルを解析サイト「Center for Genomic Epidemiology (CGE)」及び国立感染症研究所 病原体ゲノム解析研究センター作成の解析ツール「GenEpid-J」にて解析した。

結果及び考察

MLST の結果、5 株の *K. oxytoca* はすべてが ST366 となった。保有する病原遺伝子も 5 株すべてで同じ結果となった。保有する薬剤耐性遺伝子は 4 株すべてで同じ結果であったが、残りの 1 株も他の 4 株とほぼ共通した薬剤耐性遺伝子を保有していた。プラスミド Inc type も 5 株すべてで IncFIA が確認されたことから、5 株は同じクローンである可能性が示唆された。これらの結果から、医療機関 A において IMP-11 遺伝子を保有する *Klebsiella oxytoca* が定着している可能性が推察された。

今回、NGS を用いた解析を実施したが、遺伝子情報が網羅的に得られる反面、バイオインフォマティクス初心者には得られたデータの取捨選択が難しい。NGS から得た fastq ファイルを登録すると、病原遺伝子や薬剤耐性遺伝子の情報を返してくれる GenEpid-J は大変ありがたい存在だった。

これからの細菌検査は、NGS を上手に活用していく時代に入ってきている。NGS から得られたデータを最大限に利用するためには、解析ソフトや解析ツールを使いこなす「解析能力」を養っていくことが大事だと思われる。

大気粉じん中六価クロム化合物測定の問題解消に向けて

木村彰¹⁾

¹⁾さいたま市健康科学研究センター

当市では、六価クロム化合物(以下「Cr (VI)」という。)を保健所屋上で毎月サンプリングして分析している。そして、サンプリングに使用するアルカリ含浸フィルタは、定量ろ紙を使用して「大気粉じん中クロムの形態別測定方法(以下「環境省マニュアル」という。)」に準じて作成している。しかし、Cr (VI) 測定では高温時のブランク値上昇(所謂、「正の誤差」)が知られているが、当市においても、この問題に直面していた。そのため、環境省 HP や関連文献等の情報を基にアルカリ含浸フィルタの作成方法を検討した。そして、従来の作成方法と新しい作成方法によるトラベルブランク比較試験を実施した。また、アルカリ含浸フィルタ作成の際に、フィルタの表裏が区別し難くなることがある。そのため、誤差要因の検討として、サンプリング面をフィルタ表面又は裏面にしてサンプリングした場合の比較試験を行った。

その結果、トラベルブランク比較試験結果より、新しい作成方法では、従来の作成方法よりも正の誤差が低減され、ばらつきが抑制された。そのため、当該試験後の Cr (VI)測定では、新しい作成方法を採用することとした。また、表裏面比較試験結果より、表面又は裏面でサンプリングした場合で差が 30 %を超える程の違いは見られなかった。

(4) 健康科学研究センター調査研究事業

次世代シーケンサーを用いた細菌のゲノム解析の研究

Study of bacterial genome analysis using a next generation sequencer

菊地孝司 泊賢太郎 上野裕之

Koji Kikuchi, Kentaro Tomari, Hiroyuki Ueno

要約

生物のゲノム配列を解読する技術は飛躍的に進歩しており、多くの研究分野において、次世代シーケンシング(以下、「NGS」という。)技術を用いた全ゲノムシーケンシング(以下、「WGS」という。)が利用されている。NGS 機器を利用した病原細菌の WGS では、菌種同定、血清型、病原性、薬剤耐性等の遺伝子情報すべてを一度に取得でき、個別に検査を実施する従来法と比較して、作業の効率化が図れる。腸管出血性大腸菌、薬剤耐性菌、結核菌では、既に NGS 機器の活用が進んでおり、遺伝子配列に基づく系統解析等のより詳細な菌株解析が行われている。

本研究では、カルバペネム耐性腸内細菌目細菌(以下、「CRE」という。)と結核菌の NGS 機器による解析を実施する。今回は、医療機関 A において IMP-11 遺伝子が検出された CRE 5 株について、NGS 機器による解析を行った。その結果、5 株は同一クローンであること、及び同一プラスミドを保有していることが判明した。これらの結果から、医療機関 A において IMP-11 遺伝子を保有する同一菌株が定着している可能性が推察された。

緒論

近年、生物のゲノム配列を解読する技術は飛躍的な進歩を遂げており、細菌研究の分野においても、次世代シーケンシング(以下、「NGS」という。)技術による全ゲノムシーケンシング(以下、「WGS」という。)が利用されている⁽¹⁻⁴⁾。従来の病原細菌の検査法は、血清型や病原性等をマーカーとした細菌ゲノムの任意の一部を調べる手法を用いていた。NGS 技術の活用により、細菌の全遺伝子情報を把握できることから、菌種同定、血清型、病原性、薬剤耐性等の結果を一度に取得可能となった。これらの他、multilocus sequence typing(以下、「MLST」という。)や一塩基多型といった菌株識別に用いられる情報も得られるため、細菌感染症の集団発生時の分子疫学的解析も同時に可能となる。NGS 技術活用の利点を細菌種ごとに着目すると、腸管出血性大腸菌については、pulsed-field gel electrophoresis(以下、「PFGE」という。)解析や multilocus variable-number tandem-repeat analysis(以下、「MLVA」という。)解析に WGS 解析を追加することによって、菌株識別能がより向上することが報告されており⁽⁵⁻⁸⁾、施設での集団感染や食中毒事例の原因調査の有力な手法となる。一方、薬剤耐性菌、特にカルバペネム耐性腸内細菌目細菌(以下、「CRE」という。)のうちカルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌(以下、「CPE」という。)については、S1-PFGE 後のプラスミド DNA を NGS 機器にて解読することで、プラスミドごとの耐性遺伝子やレプリコンタイプといった貴重な情報を把握できる。この S1-PFGE は、医療機関を始めとする施設内において、プラスミドを介したカルバペネマーゼ遺伝子等の拡散が発生した際の分子疫学的解析として有効な手法となる。さらに、結核菌の解析に WGS を用いることによって、variable number of tandem repeat(以下、「VNTR」という。)解析で同一のクラスターを形成した菌株を細分化することができ^(9,10)、VNTR 解析では分からなかった菌株間の感染伝播の順番を把握できることが報告されている^(11,12)。

NGS 機器のうち、ショートリードタイプは、配列解読能力は高いものの、繰り返し配列領域の復元が困難となる場合があり、さらに GC リッチな遺伝子配列の解読には不向きとなる。一方、ロングリードタイプは、ショートリードタイプでは困難であった繰り返し配列領域の解読力は高まるものの、精度はショートリードより若干低くなる^(4,13-15)。どちらの機器においても短所はあるが、網羅的な遺伝子情報が得られる点は非常に有用である。ロングリードタ

イプ、ショートリードタイプの機器から得られたデータを上手く組み合わせることができれば、細菌ゲノムの解析はより正確なものとなる。NGS 機器の運用は、高いランニングコストのため、まだまだ汎用性は低いものの、一度のランで網羅的に情報が得られることから、今後更なる活用が期待される。

今回は、ある医療機関から IMP-11 遺伝子を保有する CRE (*Klebsiella oxytoca*) が頻繁に検出されていたことから、菌株間の関連性を調査するために NGS による解析を行ったので、その解析結果を報告する。

試料及び方法

1 試料

市内の医療機関より CRE 感染症として送付された CRE 5 株を試料とした。

2 DNA 抽出

ISOPLANT (ニッポン・ジーン) を用い、純培養した CRE 菌株から添付文書とおりに DNA を抽出した。

3 S1-PFGE

純培養した CRE 菌株から S1-PFGE を実施し⁽¹⁶⁾、分離された染色体 DNA とプラスミド DNA をそれぞれ切り出し、Gel DNA Recovery Kit (ZYMO RESEARCH) を用い、添付文書とおりに DNA を精製した。

4 DNA 濃度測定

2又は3で得られた DNA は、Qubit 1×dsDNA high sensitivity (Thermo Fisher) を用い、濃度を測定した。

5 ライブラリー調製

S1-PFGE 後の染色体 DNA 及びプラスミド DNA は、DNA 濃度 0.2ng/μL に希釈し、Nextera XT DNA Library Prep Kit (illumina) を用い、ライブラリーDNA を調製した。

6 DNA 解読

NGS 機器は iSeq 100 (illumina) を用い、ライブラリーDNA を解読した。

7 データ解析

iSeq 100 より得られた fastq ファイルを解析サイト「Center for Genomic Epidemiology (以下、「CGE」という。)」及び解析ツール「GenEpid-J」にて解析した^(17,18)。

結果及び考察

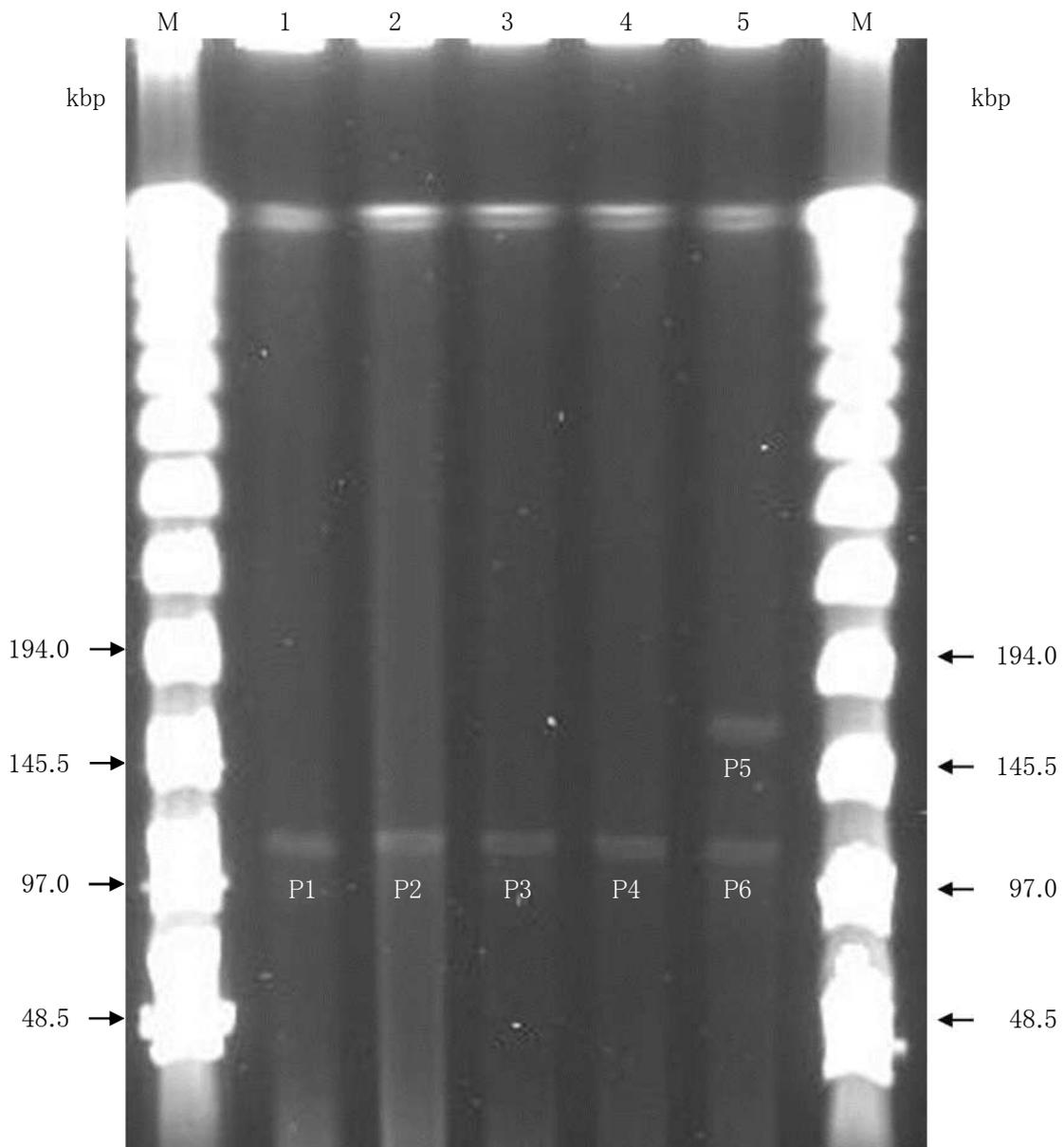
5 株の *K. oxytoca* は、検出日が離れているものもあったが、MLST の結果、5 株すべてが ST366 となった。保有する病原遺伝子も 5 株すべてが同じ結果となった。保有する薬剤耐性遺伝子は 4 株すべて同じ結果であったが、残りの 1 株も他の 4 株とほぼ共通した薬剤耐性遺伝子を保有していた。プラスミド Inc type も 5 株すべてで IncFIA が確認された。

MLST が同じタイプであったことから、5 株は同じクローンである可能性が考えられた。他の遺伝子の保有状況から考えると、IMP-11 遺伝子を保有している *K. oxytoca* が医療機関 A に定着していたことが推測された。今回の IMP-11 遺伝子を保有する *K. oxytoca* のように、CRE の中でも CPE は、薬剤耐性傾向が強く、薬剤耐性遺伝子を含むプラスミドを他の腸内細菌目細菌へ伝達させる可能性があるため、その動向には今後も引き続き注

意が必要となる。

今回、NGS を用いた解析を実施したが、遺伝子情報が網羅的に得られる反面、バイオインフォマティクス初心者には得られたデータの取捨選択が難しい。NGS から得た fastq ファイルを登録すると、病原遺伝子や薬剤耐性遺伝子の情報を返してくれる GenEpid-J は大変ありがたい存在だった。また、供試する菌株が純培養の状態になければ、解析ができないため、検体からの菌分離の重要性を改めて実感した。CPE の場合は、プラスミドに薬剤耐性遺伝子を保有していることが多く、プラスミドの脱落が起きないように管理することの重要性も改めて実感した。

これからの細菌検査は、NGS を上手に活用していく時代に入ってきている。NGS から得られたデータを最大限に利用するためには、解析ソフトや解析ツールを使いこなす「解析能力」を養っていくことが大事だと思われた。



M： マーカー、レーン 1： 菌株 1(プラスミドバンド 1 本(P1))、レーン 2： 菌株 2 (プラスミドバンド 1 本(P2))、レーン 3： 菌株 3(プラスミドバンド 1 本(P3))、レーン 4： 菌株 4(プラスミドバンド 1 本(P4))、レーン 5： 菌株 5(プラスミドバンド 2 本(P5、P6))

図1 S1-PFGE 結果

表1 解析結果

| 菌株 no. | 菌名 | プラスミド Inc type | 薬剤耐性遺伝子 |
|-----------|-------------------|-------------------|--|
| 1 | <i>K. oxytoca</i> | IncFIA | <i>bla</i> _{IMP-11} (100)、 <i>aac</i> (6')-II(100)、 <i>aph</i> (6)-Id(100) <i>aph</i> (3'')-Ib(99.75)、 <i>bla</i> _{OXY-1-1} (99.77)、 <i>dfxA14</i> (100) <i>fosX</i> (100)、 <i>sul1</i> (100)、 <i>sul2</i> (100) |
| 2 | <i>K. oxytoca</i> | IncFIA | <i>bla</i> _{IMP-11} (100)、 <i>aac</i> (6')-II(100)、 <i>aph</i> (6)-Id(100) <i>aph</i> (3'')-Ib(99.75)、 <i>bla</i> _{OXY-1-1} (99.77)、 <i>dfxA14</i> (100) <i>fosX</i> (100)、 <i>sul1</i> (100)、 <i>sul2</i> (100) |
| 3 | <i>K. oxytoca</i> | IncFIA | <i>bla</i> _{IMP-11} (100)、 <i>aac</i> (6')-II(100)、 <i>aph</i> (6)-Id(100) <i>aph</i> (3'')-Ib(99.75)、 <i>bla</i> _{OXY-1-1} (99.77)、 <i>dfxA14</i> (100) <i>fosX</i> (100)、 <i>sul1</i> (100)、 <i>sul2</i> (100) |
| 4 | <i>K. oxytoca</i> | IncFIA | <i>bla</i> _{IMP-11} (100)、 <i>aac</i> (6')-II(100) <i>bla</i> _{OXY-1-1} (99.77) <i>fosX</i> (100)、 <i>sul1</i> (100) |
| 5 | <i>K. oxytoca</i> | IncFIA IncFIB | <i>bla</i> _{IMP-11} (100)、 <i>aac</i> (6')-II(100)、 <i>aph</i> (6)-Id(100) <i>aph</i> (3'')-Ib(99.75)、 <i>bla</i> _{OXY-1-1} (99.77)、 <i>dfxA14</i> (100) <i>fosX</i> (100)、 <i>sul1</i> (100)、 <i>sul2</i> (100) |

括弧内の数字はidentity

謝辞

NGS 機器を用いた解析法について、ご指導をいただいた国立感染症研究所薬剤耐性研究センター並びに病原体ゲノム解析研究センターの先生方に深謝いたします。

参考文献

- (1) Marcel Margulies, Michael Egholm, William E. Altman, et al. Genome Sequencing in Open Microfabricated High Density Picoliter Reactors. *Nature* 2005; 437(7057): 376-380.
- (2) David R. Bentley, Shankar Balasubramanian, Harold P. Swerdlow, et al. Accurate Whole Human Genome Sequencing using Reversible Terminator Chemistry. *Nature* 2008; 456(7218): 53-59. doi: 10.1038/nature07517.
- (3) H. P. J. Buermans, J. T. den Dunnen. Next generation sequencing technology: Advances and applications. *Biochim Biophys Acta* 2014; 1842(10): 1932-1941. doi: 10.1016/j.bbadis.2014.06.015.
- (4) John Besser, Heather A. Carleton, Peter Gerner-Smidt, et al. Next-Generation Sequencing Technologies and their Application to the Study and Control of Bacterial Infections. *Clin Microbiol Infect* 2018; 24(4): 335-341. doi: 10.1016/j.cmi.2017.10.013.
- (5) Kenichi Lee, Tomoko Morita-Ishihara, Sunao Iyoda, et al. A Geographically Widespread Outbreak Investigation and Development of a Rapid Screening Method Using Whole Genome Sequences of Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O121. *Front Microbiol* 2017; 8: 701. doi: 10.3389/fmicb.2017.00701.
- (6) Koji Kikuchi, Kenichi Lee, Hiroyuki Ueno, et al. Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* O121:H19 acquired an extended-spectrum β -lactamase gene during the development of an outbreak in two nurseries. *Microb Genom* 2019; 5(7): e000278. doi: 10.1099/mgen.0.000278.

- (7) Kenichi Lee, Hidemasa Izumiya, Sunao Iyoda, et al. Effective Surveillance Using Multilocus Variable-Number Tandem-Repeat Analysis and Whole-Genome Sequencing for Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157. *Appl Environ Microbiol* 2019; 85(17): e00728-19. doi: 10.1128/AEM.00728-19.
- (8) 李謙一, 伊豫田淳, 泉谷秀昌, 他. 2019年に報告された腸管出血性大腸菌集団感染事例の全ゲノム配列解析. *IASR* 2020; 41: 70-71.
- (9) Jennifer L. Gardy, James C. Johnston, Shannan J. Ho Sui, et al. Whole-Genome Sequencing and Social-Network Analysis of a Tuberculosis Outbreak. *N Engl J Med* 2011; 364(8): 730-739. doi: 10.1056/NEJMoa1003176.
- (10) David H. Wyllie, Jennifer A. Davidson, E. Grace Smith, et al. A Quantitative Evaluation of MIRU-VNTR Typing Against Whole-Genome Sequencing for Identifying *Mycobacterium tuberculosis* Transmission: A Prospective Observational Cohort Study. *EBioMedicine* 2018; 34: 122-130. doi: 10.1016/j.ebiom.2018.07.019.
- (11) Adam A. Witney, Anna L. E. Bateson, Amina Jindani, et al. Use of whole-genome sequencing to distinguish relapse from reinfection in a completed tuberculosis clinical trial. *BMC Medicine* 2017; 15(1):71. doi: 10.1186/s12916-017-0834-4.
- (12) 瀧井猛将. 結核分子疫学研究における全ゲノム解析の役割. *Kekkaku* 2019; 94: 547-552.
- (13) Jason M. Neal-McKinney, Kun C. Liu, Christopher M. Lock, et al. Comparison of MiSeq, MinION, and hybrid genome sequencing for analysis of *Campylobacter jejuni*. *Sci Rep* 2021; 11(1): 5676. doi: 10.1038/s41598-021-84956-6.
- (14) Carol Smith, Tanya A. Halse, Joseph Shea, et al. Assessing Nanopore Sequencing for Clinical Diagnostics: a Comparison of Next-Generation Sequencing (NGS) Methods for *Mycobacterium tuberculosis*. *J. Clin. Microbiol* 2021; 59(1): e00583-20. doi:10.1128/JCM.00583-20.
- (15) 土方美奈子. 次世代シーケンサーの動向と結核研究. *複十字* 2022; 403: 6-7.
- (16) Barton B. M., Harding G.P., Zuccarelli A.J. A General Method for Detecting and Sizing Large Plasmids. *Anal Biochem* 1995; 226(2): 235-240.
- (17) Research group for Genomic Epidemiology. Center for Genomic Epidemiology. <https://www.genomic-epidemiology.org> (2022年6月1日現在)
- (18) Tsuyoshi Sekizuka, Akifumi Yamashita, Yoshiro Murase, et al. TGS-TB: Total Genotyping Solution for *Mycobacterium tuberculosis* Using Short-Read Whole-Genome Sequencing. *PLoS One*; 2015; 10(11): e0142951. doi: 10.1371/journal.pone.0142951.

さいたま市で検出された溶血性レンサ球菌に関する研究

Analysis of *Streptococcus* isolated in Saitama City

泊賢太郎 上野裕之 菊地孝司

Kentaro Tomari, Hiroyuki Ueno, Koji Kikuchi

要約

咽頭炎や新生児の髄膜炎などの起因菌である溶血性レンサ球菌について、2022 年度中に市内の医療機関で分離された菌株を対象に細菌学的検査を実施し、その分離状況と性状について調査を行った。A 群溶血性レンサ球菌(以下、「GAS」という。)の分離数は、新型コロナウイルス感染症の流行の影響により、10 株と少なかった。T 血清型は、型別不能(以下、「UT」という。)を除き T1 型、T12 型、T28 型、TB3264 型に分類された。薬剤感受性については、エリスロマイシン耐性株が 3 株確認され、その内 2 株が高度耐性株だった。B 群溶血性レンサ球菌(以下、「GBS」という。)は 94 株分離され、莢膜型については、V 型、I a 型、I b 型、III 型の順に上位を占めていた。薬剤感受性については、エリスロマイシン耐性株が 41 株確認され、その内 20 株が高度耐性株だった。また、I b 型は他の莢膜型に比べ、オフロキサシンとレボフロキサシンへの耐性率が高く、100%だった。GAS、GBS 共に、ペニシリン系抗菌薬に耐性を示す株は確認されなかった。

緒論

溶血性レンサ球菌は、臨床において咽頭粘液、鼻分泌物、膣分泌物、膿、尿などから分離され、菌の侵入部位や組織によって様々な症状を引き起こす。GAS は上気道炎や化膿性皮膚疾患、重篤な症状を呈する劇症型溶血性レンサ球菌感染症の原因菌としても知られている。感染症法においては、劇症型溶血性レンサ球菌感染症は五類感染症の全数把握対象疾患に、A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎は同じく五類感染症の小児科定点把握対象疾患に分類されている。A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎は全ての年齢層で起こり得るが、特に小児において多くみられ、冬季及び春から初夏に流行のピークがあるとされている⁽¹⁾。GAS の検査については広く T 血清型の同定が行われており、各地域における流行型とその年次的な推移に関してはこれまでに複数の報告がある⁽²⁻⁴⁾。また、T 血清型と発熱性毒素(以下、「SPE」という。)遺伝子の保有には、一定の関連性が認められるとの報告もある⁽⁵⁾。薬剤感受性については、マクロライド系やリンコマイシン系薬剤への耐性の増加に関する報告があり、薬剤耐性の推移が注目されている^(4,6-8)。

GBS は腸管や膣などから分離される常在菌だが、その一方で、出産時に新生児が産道で感染し、敗血症や髄膜炎を引き起こすことも知られている。さらに、免疫低下などの要因により、成人にも様々な症状を引き起こすことがある。GBS の分類は、病原因子となっている莢膜の型で行われている。小児と成人とでは検出される莢膜型の傾向に違いがある⁽⁸⁾。また、GBS に対する第 1 選択薬として推奨されているペニシリン系抗菌薬に低感受性の GBS(以下、「PRGBS」という。)が国内で報告されており、その影響が懸念されている⁽⁹⁾。

本研究では、市内の医療機関で分離された溶血性レンサ球菌について細菌学的検査を実施し、その分離状況と性状を調査したので報告する。

試料及び方法

2022 年 4 月から 2023 年 3 月に、市内医療機関で分離された溶血性レンサ球菌 117 株を用いた。これらの群別同定試験には、プロレックス「イワキ」レンサ球菌(イワキ)を使用した。本研究では、群別同定試験により GAS 及び GBS と同定された菌株を対象とし、以下の検査を行った。

1 GASについて

T血清型の同定試験は、溶血レンサ球菌抗原処理用試薬「生研」(デンカ)及びA群溶血レンサ球菌T型別用免疫血清「生研」(デンカ)を用いてスライド凝集反応により実施した。

また、PCR法により、SPEに関わる遺伝子 *spe A*、*spe B*、*spe C* の保有状況を調べた。DNAテンプレートは熱抽出法により調製し、プライマーは岸下らが設計したものをを用いた⁽¹⁰⁾。

薬剤感受性試験はドライプレート(栄研化学)を用いた微量液体希釈法で実施し、ベンジルペニシリン(PCG)、アンピシリン(ABPC)、セフトリアキソン(CTRX)、セフトキシム(CTX)、セファゾリン(CEZ)、セフェピム(CFPM)、メロペネム(MEPM)、バンコマイシン(VCM)、エリスロマイシン(EM)、クリンダマイシン(CLDM)、テトラサイクリン(TC)、リネゾリド(LZD)、オフロキサシン(OFLX)、レボフロキサシン(LVFX)の14薬剤について最小発育阻止濃度(以下、「MIC」という。)を検討した。

2 GBSについて

莢膜型の同定試験は、溶血レンサ球菌抗原処理用試薬「生研」(デンカ)及びB群溶血レンサ球菌型別用免疫血清「生研」(デンカ)を用いてスライド凝集反応により実施した。スライド凝集反応で型別不能の株については、Imperiらが示すPCR法を用いて型別した⁽¹¹⁾。

薬剤感受性試験は、GASと同様の方法で実施した。

結果

群別同定試験の結果、溶血性レンサ球菌117株中、GASと同定されたのは10株(9%)、GBSと同定されたのは94株(80%)だった。

1 GASについて

T血清型の同定試験では、UTを除き、T1型(1株,10%)、T12型(1株,10%)、T28型(2株,20%)、TB3264型(2株,20%)の4血清型に分類された(表1)。

SPE遺伝子の検出結果を表1に示した。*spe B*は全ての株から検出され、*spe A*はT1型とUTの2株からのみ検出された。

薬剤感受性試験の結果を表2に示した。耐性がみられた薬剤は、EM(3株,30%)、CLDM(2株,20%)、TC(1株,10%)、OFLX(2株,20%)の4薬剤で、他の10薬剤には検査した全ての株が感性を示した。EM耐性株のうち、T28型、TB3264型についてはMICが32 µg/mL以上の高度耐性株だった。一方、薬剤耐性が見られなかった株は全部で5株あった。

表1 SPE遺伝子保有状況

| T型 | 株数 | SPE遺伝子検出株数 | | | |
|--------|----|------------|-------|---|-----|
| | | A+B | A+B+C | B | B+C |
| T1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| T12 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| T28 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| TB3264 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| UT | 4 | 0 | 1 | 3 | 0 |
| 合計 | 10 | 0 | 2 | 5 | 3 |

A:*speA* B:*speB* C:*speC*

UT:Untypable

表2 GASの薬剤耐性状況

| T型 | 株数 | 耐性株数(耐性率) | | | | |
|--------|----|-----------|---------|---------|---------|------|
| | | EM | CLDM | TC | OFLX | LVFX |
| T1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T28 | 2 | 1 (50%) | 1 (50%) | 0 | 0 | 0 |
| TB3264 | 2 | 1 (50%) | 1 (50%) | 0 | 0 | 0 |
| UT | 4 | 1 (25%) | 0 | 1 (25%) | 2 (50%) | 0 |
| 合計 | 10 | 3 (30%) | 2 (20%) | 1 (10%) | 2 (20%) | 0 |

2 GBSについて

莢膜型の同定試験

では、8 血清型に分類された(表 3)。主なものは V 型(26 株、28%)、I a 型(19 株、20%)、I b 型(17 株、18%)、III 型(15 株、16%)だった。

薬剤感受性試験の結果を表 3 に示した。耐性がみられた薬剤は、EM(41 株、44%)、CLDM(26 株、28%)、TC(59 株、63%)、OFLX(28 株、30%)、LVFX(28 株、30%)の 5 薬剤だった。他の 9 薬剤には検査した全ての株が感性を示した。TC については多くの血清型で耐性率が高かったが、I b 型では 12%と低かった。一方、I b 型は OFLX、LVFX の耐性率が 100%だった。V 型は多剤耐性率が高い傾向にあった。EM 耐性株 41 株のうち、MIC が 32 μ g/mL 以上の高度耐性株については 20 株(49%)あり、V 型に多くみられた(11 株)。また、OFLX、LVFX 耐性株 28 株は、すべて高度耐性株だった。一方、薬剤耐性が見られなかった株は全部で 18 株あった。

薬剤感受性試験の結果を表 3 に示した。

耐性がみられた薬剤は、EM(41 株、44%)、CLDM(26 株、28%)、TC(59 株、63%)、OFLX(28 株、30%)、LVFX(28 株、30%)の 5 薬剤だった。

他の 9 薬剤には検査した全ての株が感性を示した。

TC については多くの血清型で耐性率が高かったが、I b 型では 12%と低かった。一方、I b 型は OFLX、LVFX の耐性率が 100%だった。V 型は多剤耐性率が高い傾向にあった。EM 耐性株 41 株のうち、MIC が 32 μ g/mL 以上の高度耐性株については 20 株(49%)あり、V 型に多くみられた(11 株)。また、OFLX、LVFX 耐性株 28 株は、すべて高度耐性株だった。一方、薬剤耐性が見られなかった株は全部で 18 株あった。

表 3 GBS の薬剤耐性状況

| 型 | 株数 | 耐性株数(耐性率) | | | | |
|------|----|-----------|----------|----------|-----------|-----------|
| | | EM | CLDM | TC | OFLX | LVFX |
| I a | 19 | 7 (37%) | 0 | 14 (74%) | 0 | 0 |
| I b | 17 | 4 (24%) | 4 (24%) | 2 (12%) | 17 (100%) | 17 (100%) |
| II | 8 | 6 (75%) | 6 (75%) | 7 (88%) | 0 | 0 |
| III | 15 | 7 (47%) | 3 (20%) | 13 (87%) | 3 (20%) | 3 (20%) |
| IV | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| V | 26 | 17 (65%) | 13 (50%) | 23 (88%) | 8 (31%) | 8 (31%) |
| VI | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VII | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VIII | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| UT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 94 | 41 (44%) | 26 (28%) | 59 (63%) | 28 (30%) | 28 (30%) |

考察

GAS の分離株数については、2019 年度は 101 株、2020 年度は 27 株、2021 年度は 7 株だったが、今年度も 10 株と少なく、全国的にも同様の傾向を示していた⁽¹²⁾。新型コロナウイルス感染症の流行により、マスクの着用や密集した状況を避けるなどの感染症予防対策が継続されていることが引き続き影響していると推察された。2022 年度も株数が少なく、T 血清型ごとの分離傾向はつかめなかったが、分離された 4 血清型(T1 型、T12 型、T28 型 TB3264 型)はこれまでも分離頻度の高い血清型だった。SPE 遺伝子の保有パターンについては、これまでの調査研究の傾向と同様、T 血清型に対応した特徴がみられた。GAS の薬剤感受性については、EM や CLDM に対する耐性の拡大を懸念する報告もあるが^(4,6-8)、当市における EM 及び CLDM に対する耐性率は、過去 4 年間ではそれぞれ 31%から 33%、3%から 20%の間で推移していた。昨年度及び今年度は分離菌株数が少なく、耐性率の比較が難しいが、大きな変動はないものと考えられる。

GBS については、I a 型、I b 型、III 型、V 型の 4 血清型で 82%を占め、例年の傾向と大きな違いは見られなかった。薬剤感受性については、TC に耐性を示す割合が 63%と高かったことや、OFLX、LVFX 耐性株が I b 型に多くみられたことが、これまでも報告されている傾向と同様だった^(13,14)。また、EM 耐性株の割合は 44%であり、過去 4 年間の割合(41%から 45%)と大きな差はみられなかった。GBS の EM 耐性株は約半数が高度耐性化しており、また、OFLX、LVFX 耐性株は全てが高度耐性だったことから、耐性率の増加と共に、高度耐性化にも注意していく必要があると考えられた。一方、その存在が懸念されている PRGBS については、今年度の研究では検出されなかった。

今回の調査結果から、菌株の分離状況や各種薬剤に対する耐性株の動向を把握することができた。今後もこれらの状況に注目し、継続してその動向の把握に努めていきたい。

謝辞

本研究の実施にあたり、菌株提供にご協力いただきました市内医療機関の皆様に深謝いたします。

参考文献

- (1) 国立感染症研究所. 感染症発生動向調査週報(IDWR). 2023; <https://www.niid.go.jp/niid/ja/10/weeklygraph.html>(2023年10月2日 現在)
- (2) 滝沢慶彦, 坂本裕美子, オリベラ恵, 高橋俊司. 札幌市における β 溶血レンサ球菌臨床分離株の菌型分布に関する長期的観察 I. A 群溶血レンサ球菌T型分布の31年間の推移. 感染症学雑誌 2001; 75: 167-173.
- (3) 国立感染症研究所. 大分県における臨床検体由来A群溶血性レンサ球菌の血清型動向、2002～2011年. IASR 2012; 33(8): 215-216.
- (4) 田中悠平, 寺町麻利子, 石本和久, 他. 福岡県における *Streptococcus pyogenes* のマクロライド耐性状況. 小児感染免疫 2014; 26(1): 15-20.
- (5) 田中大祐, 磯部順子, 木全恵子, 他. 咽頭炎及び皮膚感染症由来 A 群レンサ球菌における発熱性毒素遺伝子の遺伝子型別の検討. 感染症学雑誌 2005; 79: 443-450.
- (6) 荻田純子, 黒崎知道, 藤崎和仁, 他. 最近10年間のA群溶血性連鎖球菌における薬剤感受性, とくにマクロライド耐性の年次推移について. 感染症学雑誌 2005; 79: 871-876.
- (7) 国立感染症研究所. 2011～2014年に分離されたA群溶血性レンサ球菌(*Streptococcus pyogenes*)の薬剤感受性について. IASR 2015; 36(8): 152.
- (8) 厚生労働省新興・再興感染症研究事業. 厚生労働科学研究費補助金「新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業」重症型のレンサ球菌・肺炎球菌感染症に対するサーベイランスの構築と病因解析, その診断・治療に関する研究. 2013; <http://strep.umin.jp/index.html>
- (9) Kouji Kimura, Satowa Suzuki, Jun-ichi Wachino, et al. First molecular characterization of group B streptococci with reduced penicillin susceptibility. Antimicrob Agents Chemother 2008; 52: 2890-2897.
- (10) 岸下雅道, 山崎伸二, 竹田美文. A 群溶連菌の産生する発赤毒遺伝子のPCRによる型別判定. 日本臨床 1992; 50: 326-332.
- (11) Imperi M, Pataracchia M, Alfarone G, et al. A multiplex PCR assay for the direct identification of the capsular type (Ia to IX) of *Streptococcus agalactiae*. J Microbiol Methods 2010; 80(2): 212-4.
- (12) 国立感染症研究所. 病原微生物検出情報(IASR). 2023; <https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr/510-surveillance/iasr/graphs/1524-iasrgb.html>(2023年10月2日 現在)
- (13) Somay Yamagata Murayama, Chizuko Seki, Hiroshi Sakata, et al. Capsular Type and Antibiotic Resistance in *Streptococcus agalactiae* Isolates from Patients, Ranging from Newborns to the Elderly, with Invasive Infections. Antimicrob Agents Chemother 2009; 53(6): 2650-2653.
- (14) 脇本寛子, 脇本幸夫, 矢野久子, 他. 新生児および妊婦褥婦由来 B 群レンサ球菌の薬剤感受性と血清型-多施設共同研究 1999年～2009年-. 感染症学雑誌 2011; 85: 155-160.

薬剤耐性菌のサーベイランスに関する研究

A study on the surveillance of antimicrobial resistant enterobacterales

上野裕之 菊地孝司 泊賢太郎

Hiroyuki Ueno, Koji Kikuchi, Kentaro Tomari

要約

セファロスポリン系やカルバペネム系の抗菌薬に耐性を示す薬剤耐性菌の存在が、医療機関を中心に問題となっている。そこで本研究では、令和4年度中にさいたま市内の医療機関で分離された臨床検体由来の腸内細菌目細菌60株について、薬剤感受性試験及び薬剤耐性遺伝子検出試験を実施した。その結果、一部の分離株において、セファロスポリン系及びカルバペネム系薬剤への耐性が認められるとともに、カルバペネマーゼ等の耐性遺伝子についても検出された。

緒論

細菌感染症の治療に用いられる抗菌薬に抵抗性を持った薬剤耐性菌が、近年、問題視されている。細菌が薬剤耐性を有する機構には様々なものが知られているが、その中の一つに、 β -ラクタマーゼに代表されるような分解酵素の産生が挙げられる。この β -ラクタマーゼは、構造や機能によりいくつかの種類に分類され、基質特異性拡張型 β -ラクタマーゼ(以下、「ESBL」という。)、AmpC β -ラクタマーゼ(以下、「AmpC」という。)、カルバペネマーゼ(MBL、KPC、OXA等を含む。)等に分けられる。さらに、それらの遺伝子の多くはプラスミド上に存在するため、菌種を越えた遺伝子伝播のリスクがあり、病原性の高い腸管出血性大腸菌(以下、「EHEC」という。)や赤痢菌におけるESBL産生菌の出現も報告されている^(1,2)。

今回、さいたま市内の医療機関で分離された*E. coli*(EHECを含む)や*Salmonella*属菌などの腸内細菌目細菌を対象として、薬剤感受性及び薬剤耐性遺伝子の保有状況について調査を実施したので報告する。

試料及び方法

1 試料

令和4年度中にさいたま市内の医療機関で分離された腸内細菌目細菌60株を試料とした。試料の内訳は、数の多い順に、*E. coli*26株(うちEHEC23株)、*Salmonella* spp. 17株、*Yersinia enterocolitica* 7株、*Klebsiella aerogenes* 5株、*Citrobacter freundii* complex、*Enterobacter cloacae* complex、*Klebsiella oxytoca*、*Klebsiella pneumoniae* 及び *Yersinia pseudotuberculosis* 各1株だった。

2 薬剤感受性試験

薬剤感受性試験は、Clinical and Laboratory Standards Instituteが定める基準に準拠したドライプレート(栄研化学)を用い、微量液体希釈法により、最小発育阻止濃度(以下、「MIC」という。)を測定した。対象とする薬剤は、アンピシリン(ABPC)、ピペラシリン(PIPC)、セファゾリン(CEZ)、セフェピム(CFPM)、セフォタキシム(CTX)、セフトリアキソン(CTRX)、セフトアジジム(CAZ)、セフメタゾール(CMZ)、セフポドキシム(CPDX)、アズトレオナム(AZT)、イミペネム(IPM)、メロペネム(MEPM)、アミカシン(AMK)、ミノサイクリン(MINO)、シプロフロキサシン(CPFX)、レボフロキサシン(LVFX)、ノルフロキサシン(NFLX)、ナリジクス酸(NA)、サルファメソキサゾール-トリメトプリム合剤(ST)、ホスホマイシン(FOM)の計20種類とした。

3 鑑別試験

さらに、 β -ラクタマーゼ産生が疑われた菌株について、メタロ- β -ラクタマーゼ SMA、ESBLs-CTX/CVA、ESBLs-CPX/CVA、ESBLs-CAZ/CVA(栄研化学)、AmpC/ESBL 鑑別ディスク及びカルバペネマーゼ鑑別ディスク Plus(関東化学)を用いた各種鑑別試験を実施した。

4 PCR 等による遺伝子検出

鑑別試験により、ESBL 産生が疑われた菌株については ESBL 型別(TEM 型・SHV 型・CTX-M1 グループ・CTX-M2 グループ・CTX-M9 グループ)を⁽³⁻⁶⁾、AmpC 産生が疑われた菌株では AmpC 遺伝子検出を⁽⁷⁾、そして、カルバペネマーゼ産生が疑われた菌株については MBL 型別(IMP-1 型・IMP-2 型・VIM-2 型・NDM-1 型)、KPC 遺伝子検出、OXA-48 遺伝子検出及び GES 型遺伝子検出の各試験をそれぞれ PCR 法により実施した⁽⁸⁻¹¹⁾。IMP 型及び CTX-M 型の詳細な同定については、シーケンス解析を追加実施した。

結果及び考察

薬剤感受性試験に供試した 20 種の抗菌薬について、菌種ごとの MIC を表 1 に示した。また、鑑別試験及び遺伝子検出によって MBL や ESBL 等の産生が示唆された株をまとめ、表 2 に示した。

今回、*E. coli* VT(+)(EHEC) 23 株のうち、供試薬剤のいずれかに耐性を示したものは 2 株のみで、ABPC、NA、ST 以外の 17 薬剤に耐性の株は認められなかった。

サルモネラ属菌については、カルバペネム系薬剤をはじめとする多くの抗菌薬に感受性を示した一方、17 株中 4 株(23.5%)が一部の供試薬剤に耐性を示し、ABPC、PIPC、NA、ST、MINO、CEZ に耐性株が確認された。ただし、4 株の血清型及び耐性パターンは全て異なっており、それぞれ散発的な事例であることが示唆された。

EHEC を除いた *E. coli* と、その他の菌種(表 1 中では併せて others と表記)については、その多くが既に医療機関において薬剤耐性を疑われていた株だったこともあり、ほとんどの薬剤に対して耐性株が認められた。うち、カルバペネマーゼ産生菌は 3 株確認され、その内訳は OXA 型が 2 株、NDM 型が 1 株となっており、IMP 型は認められなかった。さらに、この 3 株についてシーケンス解析による型別を実施した結果、OXA 型の 2 株はともに OXA-48、NDM 型の 1 株は NDM-5 とそれぞれ同定された。

今後もカルバペネマーゼ産生菌をはじめとした薬剤耐性腸内細菌目細菌の動向に注意しながら検査を進めていきたい。

謝辞

菌株を提供していただいた各医療機関の皆様に深謝いたします。

表1 抗菌薬ごとにみた菌種別 MIC

| | | >256 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | ≤0.5 | | |
|------|-------------------------------|------|--------|-------|------|------|------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|---|
| ABPC | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | 1 | 1 | | | | | 3 | 10 | 7 | | 1 | | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | 2 | | | | | | | | 5 | 9 | 1 | | |
| | others | 11 | 2 | | | | 2 | 2 | | | | 1 | | |
| PIPC | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | | | | 1 | 1 | | | 8 | 12 | 1 | | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | 2 | | | | | | | | 14 | 1 | | | |
| | others | 6 | 1 | 3 | 1 | 1 | | | 3 | | 2 | 3 | | |
| CEZ | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >128 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.25 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | 1 | 1 | 9 | 13 | | | |
| | others | | 10 | 2 | 2 | | 3 | 8 | 2 | 1 | 11 | 4 | | |
| CFPM | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >128 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.25 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | 1 | 1 | | 3 | | 1 | 3 | | 2 | | 17 | |
| CTX | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >128 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.25 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | 4 | 5 | 1 | | | | | | | | 17 | |
| CTRX | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >128 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.25 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | 5 | 1 | | 3 | 1 | | | | 1 | | 17 | |
| CAZ | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >64 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.25 | | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | | | | 1 | 16 | |
| CMZ | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >256 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | ≤0.5 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | 1 | 5 | 14 | 3 | |
| | others | | 6 | | 1 | 3 | 1 | 1 | | 3 | 5 | 4 | 13 | |
| CPDX | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >128 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.25 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | 10 | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| AZT | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >128 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.25 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | | | | 2 | | 17 | |
| IPM | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >32 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.25 | | | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | | | 1 | 1 | 3 | 3 | | | 2 | 4 | 15 | |
| MEPM | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >32 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.25 | | | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | | | | | 1 | 1 | 4 | 5 | | | 17 | |
| AMK | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >64 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | 0.25 | ≤0.12 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | 3 | 13 | 4 | 2 | 1 |
| | others | | | | | | | | | 2 | 8 | 7 | | |
| MINO | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >64 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.5 | | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | | 1 | | | | 1 | 8 | 7 | 19 | 2 | | |
| CPFX | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >32 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | 0.25 | 0.12 | ≤0.06 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | | 3 | 1 | 2 | | | | 1 | | 3 | 14 | |
| LVFX | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >32 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | 0.25 | 0.12 | ≤0.06 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | | 1 | 2 | | 1 | | 2 | 1 | 1 | 3 | 15 | |
| NFLX | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >64 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.5 | | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | | 3 | 1 | 2 | 1 | | | 1 | 2 | 14 | | |
| NA | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >128 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | ≤0.25 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | 2 | | 1 | | | 1 | 17 | 4 | | | 1 | |
| ST | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >152/8 | 152/8 | 76/4 | 38/2 | 19/1 | 9.5/0.5 | 4.75/0.25 | 2.38/0.12 | 1.19/0.06 | ≤0.6/0.03 | | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | others | | | | | 6 | | | | | 2 | 6 | 3 | |
| FOM | <i>Escherichia coli</i> (VT+) | | >256 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | ≤0.5 | |
| | <i>Salmonella</i> spp. | | | | | | | | | | | | 23 | |
| | others | | 1 | | | 1 | 5 | | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | |

判定基準はCLSI S100-M25に準拠  : 耐性  : 中間性 (CFPMのみ用量依存的感性)  : 感性

表2 耐性遺伝子が検出された菌株の試験結果

| 菌種 | MIC ($\mu\text{g}/\text{mL}$) | | | | | | 鑑別試験 | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----------------------|
| | CTX | CFPM | CAZ | CMZ | IPM | MEPM | ESBL | AmpC | MBL | KPC | OXA | GES | 遺伝子型別 |
| <i>Citrobacter freundii</i> complex | >128 | 32 | >64 | >256 | 2 | 2 | | + | | | | | CIT型 |
| <i>Escherichia coli</i> | >128 | 128 | 8 | 64 | 0.5 | 1 | + | | | | | | CTX-M-14 |
| <i>Escherichia coli</i> | 128 | 32 | 4 | 32 | 2 | 1 | + | | | | + | | OXA-48, CTX-M-14 |
| <i>Escherichia coli</i> | 128 | 32 | >64 | 64 | 1 | 1 | + | | + | | | | NDM-5, TEM型 |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | 0.5 | ≤ 0.25 | ≤ 0.25 | 2 | 4 | 1 | | | | | + | | OXA-48 |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | >128 | >128 | >64 | 64 | 1 | 2 | + | | | | | | CTX-M-15, TEM型, SHV型 |

参考文献

- (1) Ishii Y, Kimura S, Jimena Alba, et al. Extended-spectrum β -lactamase-producing Shiga toxin gene (stx1)-positive *Escherichia coli* O26:H11 a new concern. *Journal of Clinical Microbiology* 2005; 1072-1075.
- (2) 下迫純子, 山内昌弘, 横田正春, 中村武, 大中隆史, 田中智之, 他. 保育施設におけるESBL産生性細菌性赤痢の集団感染事例—堺市. *感染症学雑誌* 2008; 82(3): 266.
- (3) 荒川宜親, 遠藤美代子, 齋藤紀行, 村瀬稔. 薬剤耐性菌の検査マニュアル. 病原体検出マニュアル. 国立感染症研究所, 2003; 718-739.
- (4) 八木哲也, 黒川博史, 柴田尚宏, 他. ESBLs 遺伝子の検出法. *臨床と微生物* 1999; 26: 709-716.
- (5) Yagi T, Kurokawa H, Shibata N, et al. A preliminary survey of extended-spectrum β -lactamase (ESBLs) in clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* in Japan. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 2000; 184: 53-56.
- (6) Shibata N, Kurokawa H, Doi Y, et al. PCR classification of CTX-M-Type β -Lactamase genes identified in clinically isolated Gram-negative Bacilli in Japan. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 2006; 50(2): 791-795.
- (7) F. Javier Perez-Perez, and Nancy D. Hanson. Detection of plasmid-mediated AmpC β -Lactamase genes in clinical isolates by using multiplex PCR. *Journal of Clinical Microbiology* 2002; 2153-2162.
- (8) Shibata N, Doi Y, Yamane K, et al. PCR typing of genetic determinants for metallo- β -lactamases and integrases carried by gram-negative bacteria isolated in Japan, with focus on the Class 3 integron. *Journal of Clinical Microbiology* 2003; 5407-5413.
- (9) Bradford PA, Bratu S, Urban C, et al. Emergence of carbapenem-resistant *Klebsiella* species possessing the class A carbapenem-hydrolyzing KPC-2 and inhibitor-resistant TEM-30 beta-lactamases in New York City. *Clinical Infectious Diseases* 2004; 39: 55-60.
- (10) Poirel L, Heritier C, Tolun V, and Nordmann P. Emergence of oxacillinase-mediated resistance to imipenem in *Klebsiella pneumoniae*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 2004; 48(1): 15-22.
- (11) Wachino J, Doi Y, Yamane K, et al. Nosocomial spread of ceftazidime-resistant *Klebsiella pneumoniae* strains producing a novel class A β -lactamase, GES-3, in a neonatal intensive care unit in Japan. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 2004; 48(6): 1960-1967.

呼吸器ウイルスの遺伝子解析に関する研究

Sequence analysis of respiratory virus circulating in Saitama City

蕪木康郎 大泉佐奈良江

Yasuo Kaburagi, Sanae Ooizumi

要約

重症急性呼吸器症候群コロナウイルス 2 (SARS-CoV-2) 変異株の決定には、次世代シーケンサー (NGS) を用いた全ゲノム解析が推奨されている。NGS を用いた全ゲノム解析法は、SARS-CoV-2 遺伝子検出に広く用いられているヌクレオカプシド (N) 領域遺伝子を標的としたリアルタイム PCR 法 (検出法) と比較して検出感度が低く、新たな変異が疑われた検体の SARS-CoV-2 遺伝子量が少ない場合、解析することが困難となる可能性が考えられた。そこで検出法と同程度の感度を有し、主要抗原であるスパイク (S) 領域の全塩基配列を解析できる方法の開発を試みた。S 領域を 4 つに分割して増幅する RT-Nested-PCR とキャピラリーシーケンサーを用いることで、S 領域の全塩基配列 3822nt の塩基配列を検出法と同程度の感度で解析できた。

緒論

SARS-CoV-2 は、ベータコロナウイルス属に分類されるプラス鎖1本鎖 RNA ウイルスで、エンベロープ膜表面の S 蛋白が主要抗原とされる^(1,2)。SARS-CoV-2 は、2019 年 12 月に中国の武漢市で初めて患者が報告されて以降、世界中で流行し、また遺伝子変異を繰り返しており、2022 年における流行の主流は、オミクロン株となっている^(1,3,4)。オミクロン株は、S 領域に 20 箇所以上のアミノ酸変異が確認されており、2021 年 11 月に南アフリカから最初に報告されて以降、急速に感染が広がった^(3,5,6)。オミクロン株は複数の亜系統や組換え体が出現しており、2022 年後半における流行の主流は、BA.5 系統およびその亜系統である⁽⁴⁾。SARS-CoV-2 の新たな変異株が出現した場合、S 領域に複数の変異が入ることが予想されることから、S 領域全塩基配列の解析が必要と考えられる。

SARS-CoV-2 の遺伝子検査には、検出法が広く用いられている^(6,7)。検出法は感度が高く短時間で測定できる方法であるが、塩基配列の解析はできない。SARS-CoV-2 変異株の決定には NGS を用いて全ゲノムを解析することが推奨されている⁽⁸⁾。NGS を用いた全ゲノム解析法は検出法と比較して感度が低く、新たな変異が疑われた検体の SARS-CoV-2 遺伝子量が少ない場合、解析することが困難となる可能性がある。そこで、RT-Nested-PCR とキャピラリーシーケンサーを用いることで、検出法と同程度の感度を有し、S 領域の全塩基配列を解析できる方法 (本法) の開発を試みた。

試料

2020 年 3 月から 2022 年 7 月の間に感染症発生動向調査に基づき、さいたま市内で採取された検体のうち、検出法で SARS-CoV-2 遺伝子が検出された 40 検体を対象試料とした。本法の検出感度確認用試料として SARS-CoV-2 オミクロン株 BA.2 系統の細胞培養上清を用いた。分離培養には Vero/E6 細胞を用いた。

方法

対象試料 140 μ l から QIAamp Viral RNA mini kit (QIAGEN) を用いてウイルス RNA を抽出し、SARS-CoV-2 の S 領域を標的とする RT-Nested-PCR を行った。逆転写反応試薬は、Super Script IV (Thermo Fisher SCIENTIFIC) を用いた。プライマーは、S 領域を 4 つに分割して増幅し、Nested-PCR の増幅産物をつなげることで S 領域の全塩基配列が解析できるように新たに設計したものをを用いた (表)。また、分割した S 領域をそ

れぞれ、S1、S2、S3、S4 とした(表)。PCR 試薬は、KOD-Multi&Epi (TOYOBO) を用いた。1st-PCR の条件は、94°C 2min の反応後に、98°C 10sec、55°C 10sec、68°C 25sec の反応を 40 サイクル行った後、冷却温度を 4°Cとした。Nested-PCR の条件は、1st-PCR と同様とした。Nested-PCR 増幅産物の電気泳動を行い、S1 は 1445bp 前後、S2 は 1045bp 前後、S3 は 1124bp 前後、S4 は 907bp 前後にバンドの有無を確認した。得られた増幅産物をテンプレートとして、Big Dye Terminator v3.1 Cycle Sequence kit (Thermo Fisher Scientific) を用いたサイクルシーケンスを行った後、3500 Genetic Analyzer (Thermo Fisher Scientific) を用いてシーケンス解析を行った。サイクルシーケンスには、S1、S2、S3、S4 それぞれで PCR 用プライマー 2 種およびシーケンス用プライマー 2 種の計 4 種類のプライマーを用いた(表)。決定された S1、S2、S3、S4 の塩基配列をつなげて S 領域の全塩基配列 3822nt を解析した。また、検出感度を確認するため、検出感度確認用試料を 10^{-5} 、 10^{-6} 、 10^{-7} 、 10^{-8} 、 10^{-9} まで希釈して用いて検出法との比較を行った。

表 PCR 用プライマーとシーケンス用プライマー

| | プライマー | 配列(5'-3') | 増幅産物のサイズ | |
|----|------------------|----------------------------------|---|--------|
| S1 | 1st PCR | SC2-ORF-F1 SC2-S1-1296-R1 | GCGAACAAATAGATGGTTATGTC GCAGCCTGTAAAATCATCTG | 1554bp |
| | Nested PCR | SC2-ORF-F2 SC2-S1-1232-R2 | GGAGGAATACAAATCCAATTCAG GCGATTTGTCTGACTTCATC | |
| | sequence primers | SC2-S1-694-Seq-F | GGTATTAACATCACTAGGTTTC | |
| | | SC2-S1-821-Seq-R | GTCCTAGGTTGAAGATAACC | |
| S2 | 1st PCR | SC2-S2-1055-F1 SC2-S2-2249-R1 | CTTGGAACAGGAAGAGAATC CTGCATTCAGTTGAATCACC | 1195bp |
| | Nested PCR | SC2-S2-1169-F2 SC2-S2-2213-R2 | CTGCTTTACTAATGTCTATGCAG CAATCTACTGATGTCTTGTC | |
| | sequence primers | SC2-S2-1649-Seq-F2 | GTGTTCTTACTGAGTCTAAC | |
| | | SC2-S2-1873-Seq-R2 | GAATAGCAACAGGGACTTC | |
| S3 | 1st PCR | SC2-S3-2062-F1 SC2-S3-3250-R1 | GCTAGTCAATCCATCATTGCC CATGACAAATGGCAGGAGCAG | 1189bp |
| | Nested PCR | SC2-S3-2085-F2 SC2-S3-3208-R2 | CACTATGTCACTTGGTGCAG CAGGGACATAAGTCACATGC | |
| | sequence primers | SC2-S3-2629-Seq-F | CTGTTAGCGGGTACAATCAC | |
| | | SC2-S3-2842-Seq-R | GTTTTCCAAGTGCCTTGCTG | |
| S4 | 1st PCR | SC2-S4-2980-F1 SC2-ORF-R1 | GATAGGTTGATCACAGGCAG TCGGTATCGTTGCAGTAGC | 961bp |
| | Nested PCR | SC2-S4-3008-F2 SC2-ORF-R2 | GTTTGCAGACATATGTGACTC CAAATCTGAAGGAGTAGCATCC | |
| | sequence primers | SC2-S4-3471-Seq-F | GAATCATAACATCACCAGATGTTG | |
| | | SC2-S4-3624-Seq-R | CTGCTCATACTTTCCAAGTTC | |

結果

対象試料の Nested-PCR 増幅産物を電気泳動した結果、検出法で Ct 値 38 の試料でもバンドを確認することができた。また、オミクロン株 BA.5 系統の試料でもバンドが確認できた(図 1)。

本法を用いて対象試料を解析した結果、2020 年 3 月に検出された武漢株に近いウイルス株から 2022 年 7 月に検出されたオミクロン株 BA.5 系統までの 40 検体について S 領域の全塩基配列 3822nt を決定できた。S 領域アミノ酸 1274 残基を用いて系統樹解析をした結果、武漢株からオミクロン株 BA.5 系統までクラスター分類することができた(図 2)。

本法と検出法の感度を比較した結果、検出法では、検出感度確認用試料の希釈倍率 10^{-8} まで検出され、Ct 値:39 だった。本法では、S1、S2、S3、S4 全て希釈倍率 10^{-8} までバンドが確認された(図 3)。

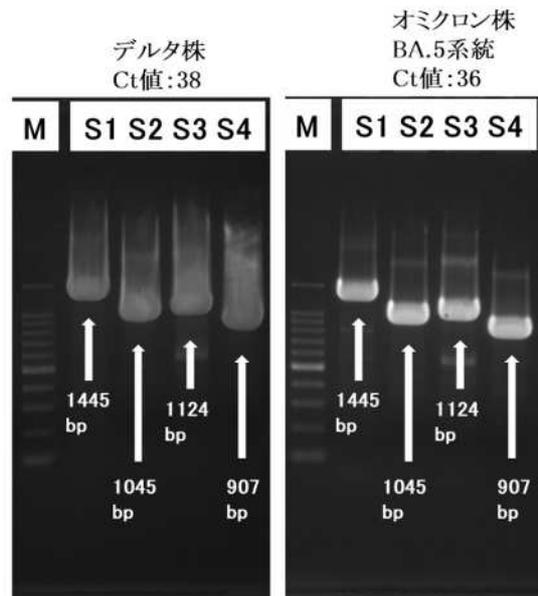


図 1 Nested-PCR 電気泳動結果

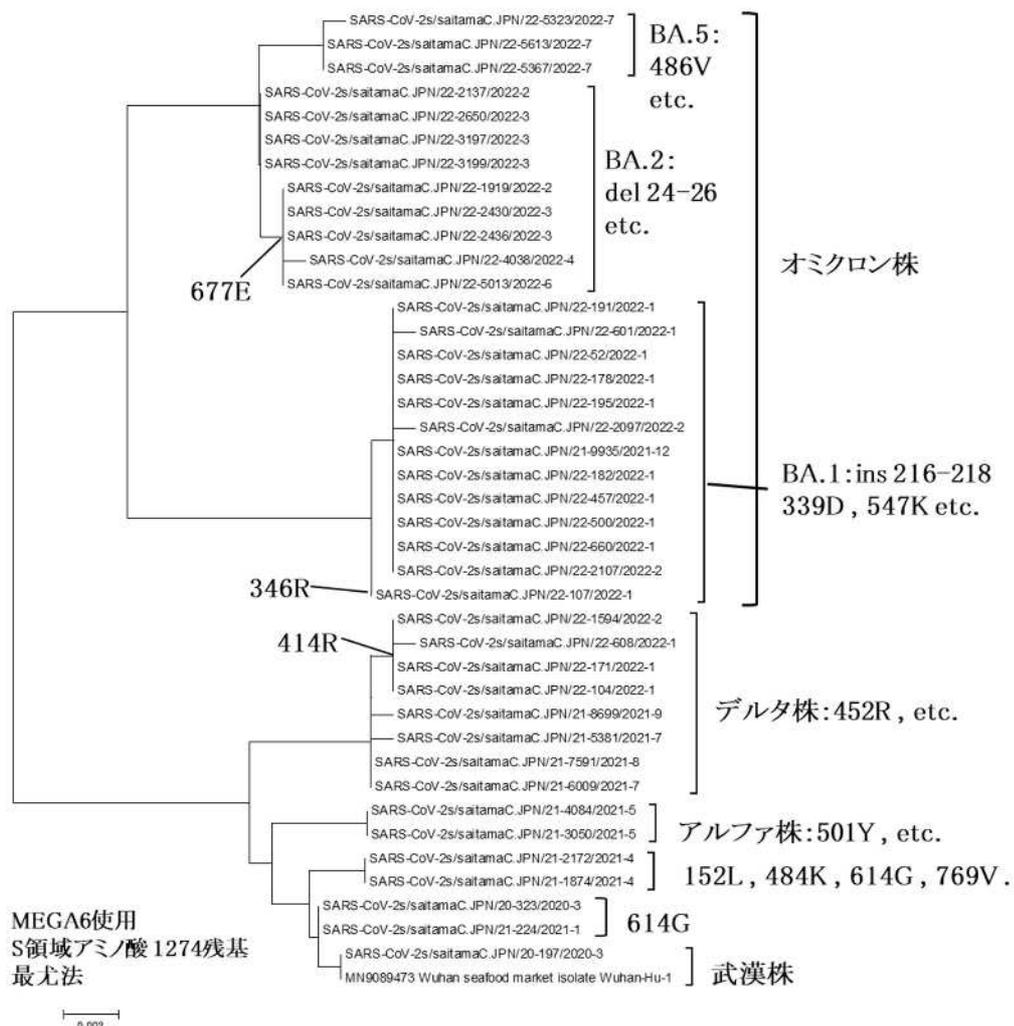


図 2 SARS-CoV-2 の S 領域アミノ酸 1274 残基に基づく系統樹解析

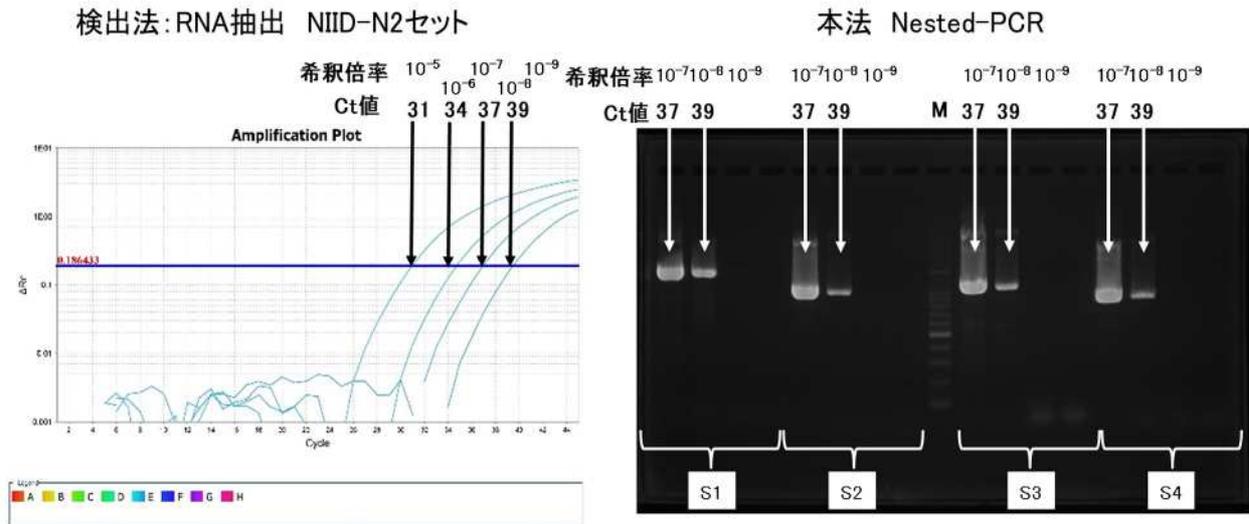


図 3 検出法と本法の検出感度比較

結論

本法は、検出法と同様に検出感度確認用試料の希釈倍率 10^{-8} まで検出できたことから、検出法と同程度の感度を有していることが確認できた。本法は、S 領域を 4 つに分割して Nested-PCR することで、S 領域の全塩基配列 3822nt の塩基配列を検出法と同程度の感度で解析できた。SARS-CoV-2 流行初期の株からオミクロン株 BA.5 系統まで解析できたことから、流行した変異株に対応できたことがわかった。SARS-CoV-2 の変異株の決定には、NGS を用いた全ゲノム解析が必要とされるため、本法を用いても変異株の決定をすることはできない。しかしながら本法を用いることで、全ゲノム解析が難しい遺伝子量が少ない検体についても、S 領域の全塩基配列を解析し変異の確認ができると考えられた。

参考文献

- (1) C Huang, Y Wang, X Li, L Ren, J Zhao, Y Hu, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020;395:497-506
- (2) D Bestle, MR Heindl, H Limburg, TV Lam van, O Pilgram, H Moulton, et al. TMPRSS2 and furin are both essential for proteolytic activation of SARS-CoV-2 in human airway cells. *Life Science Alliance* 2020;3(9):e202000786
- (3) 感染・伝播性の増加や抗原性の変化が懸念される新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の変異株について(第 15 報). 国立感染症研究所 2022
- (4) 感染・伝播性の増加や抗原性の変化が懸念される新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の変異株について(第 23 報). 国立感染症研究所 2022
- (5) SARS-CoV-2 の変異株 B.1.1.529 系統(オミクロン株)について(第 5 報). 国立感染症研究所 2021
- (6) COVID-19 Weekly Epidemiological Update. WHO 2021;71(21):December
- (7) 「感染研・地衛研専用」SARS-CoV-2 遺伝子検出・ウイルス分離マニュアル Ver.1.1. 国立感染症研究所 2022
- (8) 新型コロナウイルス感染症の積極的疫学調査におけるゲノム解析及び変異株 PCR 検査について(要請). 厚生労働省 健感発 0205 第 4 号 2021

新生児マススクリーニング検査の効率化と精度向上に関する研究

A study on improving the efficiency and precision of newborn screening tests

磯部充久 福江亜希子 岩崎希
Mitsuhiisa Isobe, Akiko Fukue, Nozomi Iwasaki

要約

本研究は、先天性代謝異常等検査(以下、「新生児マススクリーニング検査」という。)における、効率的又は高精度な検査法を検討・開発することで、不要な再採血を減らし、検査を受ける児や児の保護者の不安・負担の軽減及び医療機関・検査機関の負担の軽減に資することを目的としている。今回、先天性甲状腺機能低下症検査における検査法を検討・開発していくための基礎データとすべく、平成 19 年 4 月から令和 3 年度までの 15 年間の検査実績をもとに検査結果の解析を行った。さいたま市の検査は初回再採血率(以下、「再採血率」という。)と要精査率ともに全国の平均と同程度であり、適正に行われていると考えられた。また、15 年間で 91 名の児を早期治療につなげることができた。今後は得られた基礎データをもとに、より効率的、より高精度な検査法の検討・開発を進めていきたいと考えている。

緒論

我が国の新生児マススクリーニング検査は昭和 52 年から開始され、その後、対象疾病の見直しを経て、現在は 20 疾病を対象とした検査が全国的に行われている。対象疾病の1つである先天性甲状腺機能低下症は、昭和 54 年から全国の検査施設で検査が開始され⁽¹⁾、平成 19 年 4 月の健康科学研究センターの開所以降、さいたま市における検査は同センターで行われている。先天性甲状腺機能低下症は、甲状腺に異常がある原発性甲状腺機能低下症(以下、「CH」という。)と視床下部・下垂体に異常がある中枢性甲状腺機能低下症(以下、「CCH」という。)に大別される⁽²⁾。CH、CCH ともに治療が遅れることにより、精神運動発達の遅れをきたす可能性があることから早期の発見が望まれている。CH は甲状腺刺激ホルモン(以下、「TSH」という。)の上昇と遊離サイロキシン(以下、「FT4」という。)の低下を伴うが、TSH の方がより鋭敏な指標とされており⁽¹⁾、全国の検査施設では、CH の早期発見を念頭に TSH の測定が行われている。一方、CCH では TSH 測定のみではスクリーニングのすり抜け例があることが指摘されており⁽³⁾、FT4 の測定が必要とされている。全国のいくつかの検査施設では TSH と FT4 両方の測定が行われており⁽⁴⁻⁷⁾、さいたま市においても TSH、FT4 両方の測定を行っている。

本研究は、新生児マススクリーニング検査における、効率的又は高精度な検査法を検討・開発することで、不要な再採血を減らし、検査を受ける児や児の保護者の不安・負担の軽減及び医療機関・検査機関の負担の軽減に資することを目的として、これまでに先天性副腎過形成症や先天性甲状腺機能低下症の検査に関する検討を行ってきた⁽⁸⁻¹¹⁾。今回、検査法を検討・開発していくための基礎データとすべく、平成 19 年 4 月から令和 3 年度までの検査実績をもとに、さいたま市における先天性甲状腺機能低下症検査の再採血率、要精査率及び精査後に治療が必要となった児(以下、「要治療児」という。)の件数について検討したので報告する。

方法

対象は平成 19 年 4 月から令和 4 年 3 月までに受付した検体のうち、保護者から同意が得られた 103,755 件とした。検体は児から採血された血液がしみ込んだろ紙血液とし、ろ紙血液中の TSH と FT4 を測定した。測定キットは、TSH 測定にはクレチン TSH ELISA II (栄研化学)、FT4 測定にはエンザプレート N-FT4 (シーメンス

ヘルスケア・ダイアグノスティクス)を用いた。測定方法はそれぞれの測定キットの添付文書に従った。それぞれの測定結果をもとに、表 1 のカットオフ値に従い、正常、再採血及び要精査の判定を行った。これらの結果をもとに、再採血率、要精査率及び要治療児数について集計した。

表 1 カットオフ値

| | 出生時体重 | 再採血基準 | 要精査基準 |
|-----|----------|--------------------|--------------------|
| TSH | - | 10.0 μ IU/mL以上 | 30.0 μ IU/mL以上 |
| FT4 | 2000 g未満 | 0.7 ng/dL未満 | 0.3 ng/dL未満 |
| | 2000 g以上 | 1.0 ng/dL未満 | 0.5 ng/dL未満 |

結果及び考察

平成 19 年度から令和 3 年度までの再採血率及び要精査率をそれぞれ図 1、2 に示した。再採血率は、TSH のみが再採血となった検体と TSH 及び FT4 が再採血となった検体については対象期間中で大きな変化はなかった。FT4 のみが再採血となった検体については、平成 21、28 年度は低め、平成 25～27 年度は高めの傾向にあった。先天性甲状腺機能低下症検査全体の結果にはなるが、令和 3 年度における全国検査施設の再採血率の範囲は 0.41～3.66%であるため⁽¹²⁾、これらの傾向はバラツキの範囲内である可能性が考えられた。要精査率は TSH のみが要精査となった検体と TSH 及び FT4 が要精査となった検体については対象期間中で大きな変化はなかった。FT4 のみが要精査となった検体については、平成 22～27 年度に高くなる傾向にあった。平成 22 年度前後から、要精査判定後の治療につながるまでの期間をいらずらに長くしてしまうことを避けるため、3 回目以降の繰り返しの再採血を徐々に少なくしていったことにより、結果的に平成 22 年度以降は要精査判定が増えていったのではないかと推測している。平成 28 年度以降、要精査率が低くなっているのは、平成 28 年度から先天性副腎過形成症検査に LC-MS/MS 法を導入したため、低出生体重児の再採血が減り、出生後、生理的に FT4 が低くなった再採血検体が FT4 測定で陽性と判定される頻度が少なくなったことが要因として考えられた。平成 28 年度以降の TSH と FT4 の測定を併せて判定した先天性甲状腺機能低下症検査としての再採血率は 1.59%、要精査率は 0.17%だった。令和 3 年度における全国検査施設の CH 検査の再採血率と要精査率は平均でそれぞれ 1.40%、0.17%となっており⁽¹²⁾、さいたま市の再採血率と要精査率は全国の平均とほぼ同じため、さいたま市における先天性甲状腺機能低下症検査は適正に行われていると考えられた。

平成 19 年度から令和 3 年度までの 15 年間に先天性甲状腺機能低下症の精密検査の結果、91 名の新生児に治療が必要だったと報告を受けている。先天性甲状腺機能低下症マスキングガイドラインでは、甲状腺が無形性あるいは異所性である等の CH の原因が同定されていない場合には、診断の再評価や病型診断が必要とされており⁽¹³⁾、この 91 名全てが永続性の先天性甲状腺機能低下症とは限らない。なお、同ガイドラインには一過性ではあっても、甲状腺機能低下状態にあることにはかわりなく、治療を行う必要があると記載されている⁽¹³⁾。表 2 には要治療児 91 名が要精査判定となったときの項目を示した。TSH のみで要精査判定となった児が 27 名、FT4 のみが 29 名、TSH 及び FT4 の両方で要精査判定となった児が 35 名だった。FT4 のみで要精査判定となった 29 名は CCH の可能性があり、TSH 測定のみでは発見できなかった。このことから、TSH と共に FT4 を測定することの有用性が示唆された。

先天性甲状腺機能低下症は適切な治療が行われないと不可逆的な知能障害をもたらすため、早期に発見

し、早期に治療につなげることが重要となる。さいたま市の先天性甲状腺機能低下症検査により、平成 19 年度から令和 3 年度までの 15 年間に 91 名の新生児を早期治療につなげることができた。また、今回の検討から、さいたま市における先天性甲状腺機能低下症検査は適正に行われていると考えられた。今後は得られた基礎データをもとに、より効率的、より高精度な検査法の検討・開発を進めていきたいと考えている。

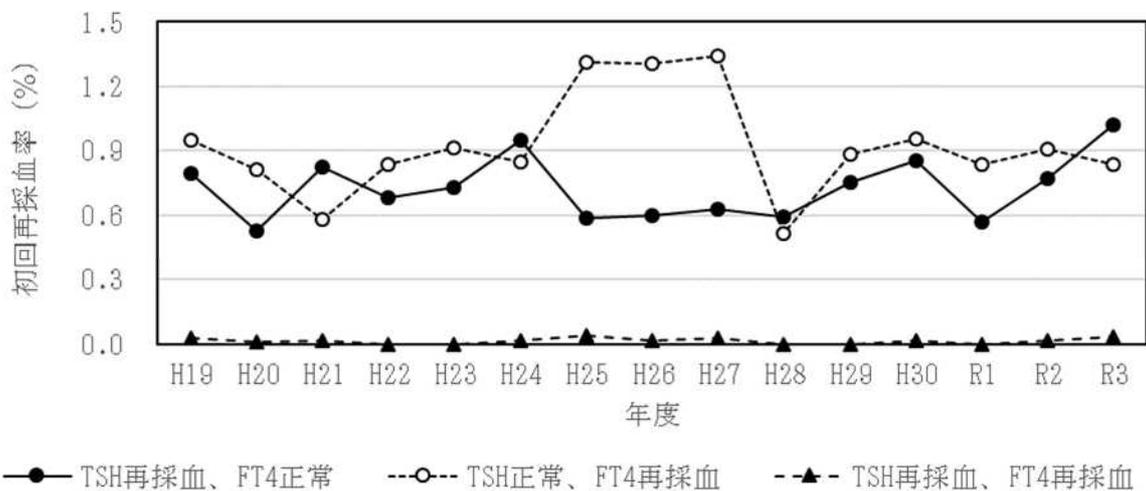


図 1 再採血率

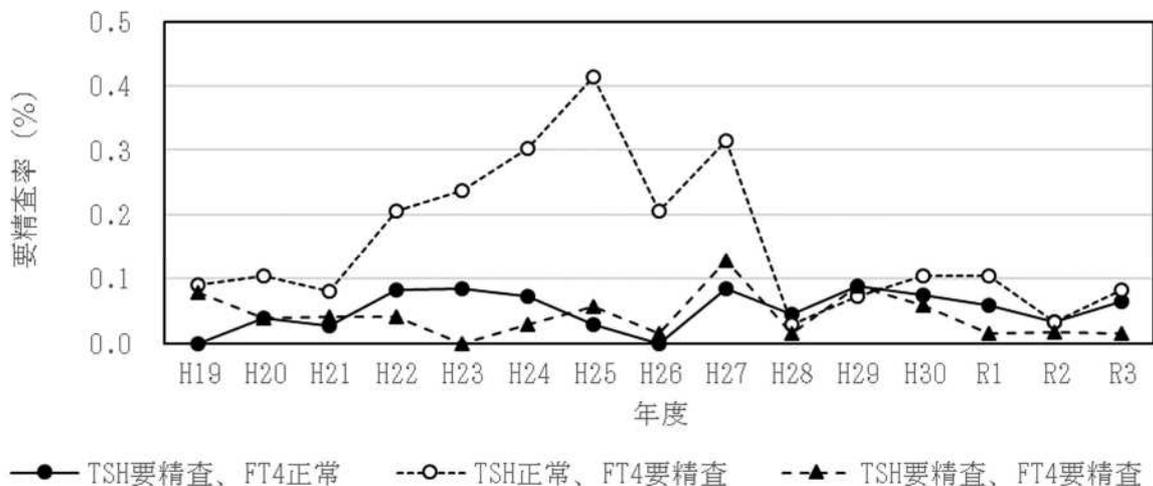


図 2 要精査率

表 2 要治療児の要精査判定時の項目

| 要精査判定時の項目 | 要治療児数(人) |
|------------|----------|
| TSH要精査 | 27 |
| FT4要精査 | 29 |
| TSH、FT4要精査 | 35 |
| 合計 | 91 |

参考文献

- (1) 成瀬浩, 松田一郎. 新生児マススクリーニングハンドブック. 1989.
- (2) 原田正平. 先天性甲状腺機能低下症. 小児内科 2002; 34: 626-634.
- (3) Fisher D. Editorial: Next generation newborn screening for congenital hypothyroidism ?. J Clin Endocrinol Metab 2005; 90: 3797-3799.
- (4) 柴山啓子, 松浦信夫, 横田行史, 他. TSH-Free T4 同時測定による新生児マス・スクリーニングで発見された重症視床下部性甲状腺機能低下症の検討. 日本マス・スクリーニング学会誌 2007; 17(3): 59-64.
- (5) 曾根田明子, 安達昌功, 室谷浩二, 他. 神奈川県における先天性中枢性甲状腺機能低下症の疫学的調査 第一報. 日本マス・スクリーニング学会誌 2011; 21(1): 23-28.
- (6) 山本知美, 三井規雅, 堤泰子, 他. 先天性甲状腺機能低下症スクリーニングにおける濾紙血 TSH、Free T4 の同時測定の有用性について. 日本マススクリーニング学会誌 2019; 29(3): 27-35.
- (7) 長崎啓祐, 窪田拓生, 小林弘典, 他. 先天性中枢性甲状腺機能低下症の診断状況の全国調査. 日本マススクリーニング学会誌 2017; 27(1): 9-15.
- (8) 磯部充久, 齋藤裕介, 岩崎希, 他. 高速液体クロマトグラフィータンデム質量分析計を用いた先天性副腎過形成症スクリーニング二次検査における陽性率の検討. 日本マススクリーニング学会誌 2015; 25(1): 49-56.
- (9) 磯部充久, 齋藤裕介, 岩崎希, 他. さいたま市における高速液体クロマトグラフィータンデム質量分析法を二次検査に用いた先天性副腎過形成症スクリーニングの実績. 日本マススクリーニング学会誌 2018; 28(3): 53-62.
- (10) 磯部充久, 岩崎希, 福江亜希子, 他. さいたま市における高速液体クロマトグラフィータンデム質量分析法を二次検査に用いた先天性副腎過形成症検査の 5 年間の実績. 日本マススクリーニング学会誌 2022; 32(3): 33-40.
- (11) 磯部充久, 岩崎希, 福江亜希子. 新生児マススクリーニング検査の効率化と精度向上に関する研究. さいたま市健康科学研究センター年報 2021; 15: 101-104.
- (12) 日本マススクリーニング学会. 新生児スクリーニング実施状況調査結果. <https://www.jsms.gr.jp/contents03-05.html> (2023年8月17日現在).
- (13) 日本小児内分泌学会マススクリーニング委員会, 日本マススクリーニング学会. 先天性甲状腺機能低下症マススクリーニングガイドライン(2021年改訂版). <http://jspe.umin.jp/medical/gui.html> (2023年8月17日現在).

食品における化学物質の試験法に関する研究
A study on analysis methods for chemical substances in food

設樂 紘史
Hiroshi Shitara

要約

本研究は、進化が著しい質量分析計の性能を活かし、食品衛生行政で実施される理化学検査における農薬や動物用医薬品といった化学物質の測定及び解析(以下、「分析」という。)を効率的に行う手法を開発することを目指すものである。令和4年度は、畜産物に残留することがある農薬及び動物用医薬品を同時に抽出し、高速液体クロマトグラム-四重極飛行時間型質量分析計(以下、「LC-QTOF MS」という。)で分析を行う手法を検討した。その結果、検討に用いた農薬及び動物用医薬品150物質のうち、農薬49物質及び動物用医薬品37物質、合計86物質をLC-QTOF MSによる同時分析で検出することが可能であった。

結論

人の健康に害を及ぼすことが無いように、食品中に残留する農薬、飼料添加物及び動物用医薬品(以下、「農薬等」という。)を規制する目的でポジティブリスト制度が導入されている。この制度では、リストに記載された農薬等については個々に残留基準値が設定され、記載されていない農薬等に対しては一律基準として0.01 ppm (= 0.01 µg/g)という残留基準値が適用される。これにより、国内を流通する食品には全ての農薬等について残留基準が適用され、食の安全を確保する取り組みが為されている。そのため、農薬と動物用医薬品の両方が残留している可能性が想定できる畜水産食品に対する検査を効率良く実施するためには、一度の分析で農薬と動物用医薬品の両方が特定できることが理想であると考え。そこで、牛の筋肉を対象として、これまでそれぞれの分析法を用いて別々に実施していた農薬と動物用医薬品の分析をひとつの分析法によって同時に行う検討を行った。この検討で一定の知見が得られたので報告する。

方法

1 分析対象農薬及び動物用医薬品

表1のとおり、農薬78物質、動物用医薬品72物質を対象に検討を行った。

表1 測定対象農薬及び動物用医薬品一覧

| 農薬:78物質 | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| 2,3,5-Trimethacarb | 3,4,5-Trimethacarb | Aminocarb | Anilofos | Azamephipos | Azinphos_ethyl | Azinphos_methyl | Azoxystrobin |
| Bendiocarb | Benfuracarb | Benzofenap | Boscalid | Butafenacil | Carbaryl | Carbofuran | Carbofuran_3_hydroxy |
| Carbosulfan | Carpropamid | Chloridazon | Chloroxuron | Chromafenozide | Cloquintocet_mexyl | Clothianidin | Cumyluron |
| Cyflufenamid | Daimuron | Dimethirimol | Dimethomorph_E | Dimethomorph_Z | Dimethylvinphos_E | Dimethylvinphos_Z | Dioxacarb |
| Diuron | Epoxiconazole | Fenoxycarb | Fenpyroximate | Ferimzone | Flufenacet | Flufenoxuron | Fluridone |
| Furathiocarb | Hexaflumuron | Hexythiazox | Imazalil | Imidacloprid | Indanofan | Indoxacarb | Iprovalicarb |
| Isoxaflutole | Lactofen | Linuron | Methabenzthiazuron | Methoxyfenozide | Monolinuron | Naproanilide | Novaluron |
| Oryzalin | Oxaziclomefone | Oxycarboxin | Pencycuron | Phenmedipham | Pirimicarb | Propaquizafop | Pyraclostrobin |
| Pyrazolynate | Pyrifthalid | Simeconazole | Spinosyn_A | Spinosyn_D | Tebufenozide | Tebuthiuron | Teflubenzuron |
| Terbutcarb | Tetrachlovinphos | Thiacloprid | Thiamethoxam | Triflumuron | Triticonazole | | |
| 動物用医薬品:72物質 | | | | | | | |
| 2-(Acetylamino)-5-nitrothiazole | 5-Hydroxythiabenzazole | Albendazole-2-aminosulfone | Benzylpenicillin | Chlortetracycline | Ciprofloxacin | Clopidol | Clorsulon |
| Cloxacillin | Danofloxacin | Dexamethasone | Diaveridine | Diflubenzuron | Enrofloxacin | Erythromycin | Ethopabate |
| Famphur | Fenobucarb | Florfenicol | Flubendazole | Flumequine | Flunixin | Leucomalachite green | Levamisole |
| Lincomycin | Malachite green | Mebendazole | Melengestrol acetate | Miloxacin | Monensin | Morantel | Nalidixic acid |
| Neospiramycin I | Ofloxacin | Orbifloxacin | Ormetoprim | Oxibendazole | Oxolinic acid | Oxytetracycline | Phenoxymethylpenicillin |
| Piromidic Acid | Pyrantel | Pyrimethamin | Rifaximin | Spiramycin I | Sulfabenzamide | Sulfacetamide | Sulfachlorpyridazine |
| Sulfadiazine | Sulfadime thoxine | Sulfadimidine | Sulfadoxine | Sulfamerazine | Sulfamethoxazole | Sulfamethoxy pyridazine | Sulfamonomethoxine |
| Sulfanitran | Sulfapyridine | Sulfaquinoxaline | Sulfathiazole | Tetracycline | Thiabenzazole | Thiamphenicol | Tiamulin |

2 検討試料

牛の筋肉 5 g に農薬及び動物用医薬品の混合標準液を最終溶液中濃度 0.01 ppm (= 0.01 µg/g) になるように添加したものを検討試料とした。

3 抽出方法

Sujie Xia らの報告を参考に、検討試料から試験溶液を次のとおりに調製した⁽¹⁾。検討試料に 0.2%ギ酸含有 80%アセトニトリルを 20 mL 及び 50 mL チューブ用セラミックホモジナイザー (Agilent) 2 個を加え、三次元ビーズ衝撃式ホモジナイザー (バイオメディカルサイエンス) による振とう抽出 (2 分間) を行った。得られた抽出液を冷却遠心分離 (予冷 0°C、8,000 × g、10 分間) し、上清を分取した。残渣に 0.2%ギ酸含有 80%アセトニトリル 20 mL を加え、同条件で再度振とう抽出及び冷却遠心分離を行った。得られた上清を先の上清と合わせ、混和した。この抽出液を 4 mL 分取し、窒素吹付高速濃縮装置にて 0.5 mL 程度まで濃縮を行った。濃縮液を固相ミニカラム (Oasis PRiME 6 cc, 200 mg, Waters) に負荷し、水 5 mL で洗浄、0.1%ギ酸含有アセトニトリル溶液 5 mL で溶出及び同溶液で 5 mL に定容したものを試験溶液とした。

4 分析条件

試験溶液を LC-QToF MS で測定し、得られた測定データを農薬 78 物質及び動物用医薬品 72 物質について解析し、評価を行った。LC-QToF MS の測定条件については、表 2 のとおりとした。イオン化法は ESI (positive) を選択し、データの取得は、一度の測定で多くの分子関連情報をデータ非依存的且つ網羅的に取得することが可能な MS^F モードを使用した。

表 2 測定条件

| | | | |
|----------|---|--|--|
| 測定機器 | LC: ACQUITY UPLC I-class (Waters) MS: Vion IMS QToF (Waters) | | |
| 分離カラム | CORTECS T3 (Waters) (2.1 × 100 mm, 粒子径: 2.7 µm) | | |
| 移動相 | (A) 5 mM 酢酸アンモニウム水溶液 (B) 5 mM 酢酸アンモニウム含有メタノール | | |
| 流速 | 0.4 mL/min | カラム温度 | 40°C |
| 注入量 | 15 µL | 測定時間 | 15 min |
| グラジエント条件 | (A) 0 min; 95% → 4 min; 50% → 8.5 min; 10% → 12.2 min; 95% | → 0.5 min; 95% → 6 min; 45% → 9 min; 0% → 15 min; 95% | → 2.5 min; 60% → 8 min; 10% → 12 min; 0% |
| イオン化法 | ESI+ | キャピラリー電圧 | 0.5 kV |
| イオン源温度 | 120°C | コーンガス | 50 L/hr |
| 脱溶媒ガス | 1000 L/hr | 脱溶媒温度 | 600°C |

結果

検討試料から得られた試験溶液を LC-QToF MS で測定し、農薬及び動物用医薬品 150 物質について解析した。測定に用いた MS^Fモードでは非常に多くの質量関連情報が得られるため、効率よく解析を行うためにデータの絞り込みを行った。絞り込みの条件は、各測定対象物質の構成元素数から計算される単一の同位体からなる精密質量(モノアイトピック質量)と実測質量の差である質量誤差が±1 mDa 以内であるデータ、且つ、測定されたイオン強度(response)が 1000 以上とした。

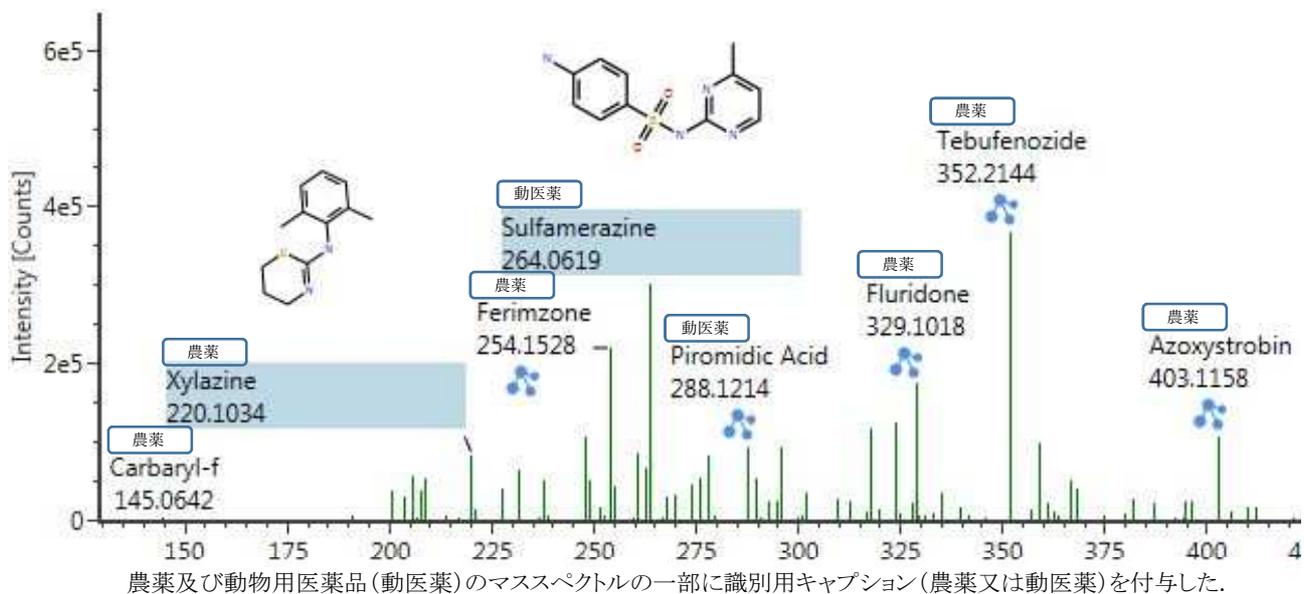


図1 同時分析で取得された農薬マスペクトル及び動物用医薬品マスペクトル(一部抜粋)

データの絞り込み後、各マスキロマトグラムの形状を目視確認し、形状が不明瞭なマスキロマトグラムは除外した(図2)。また、同位体マスペクトルを確認することや、構造式から想定されるフラグメントイオン(プロダクトイオン)のデータが取得できているのかを確認することで同定判断を補強した(図3)。その結果、農薬 49 物質及び動物用医薬品 37 物質、合計 86 物質を LC-QToF MS による同時分析で検出と判断することができた。

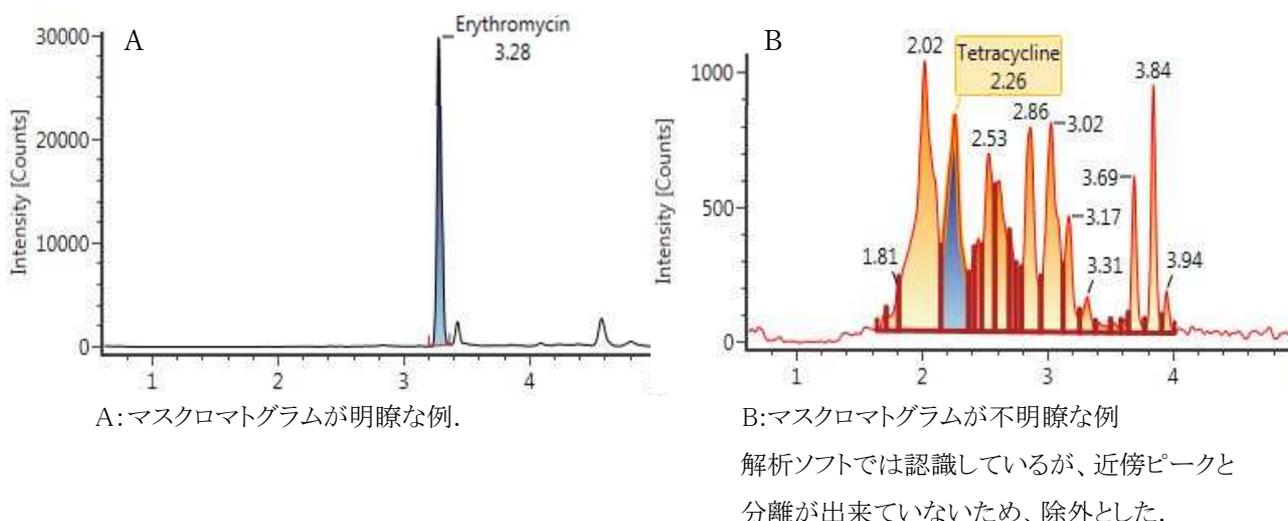


図2 取得されたマスキロマトグラムの例

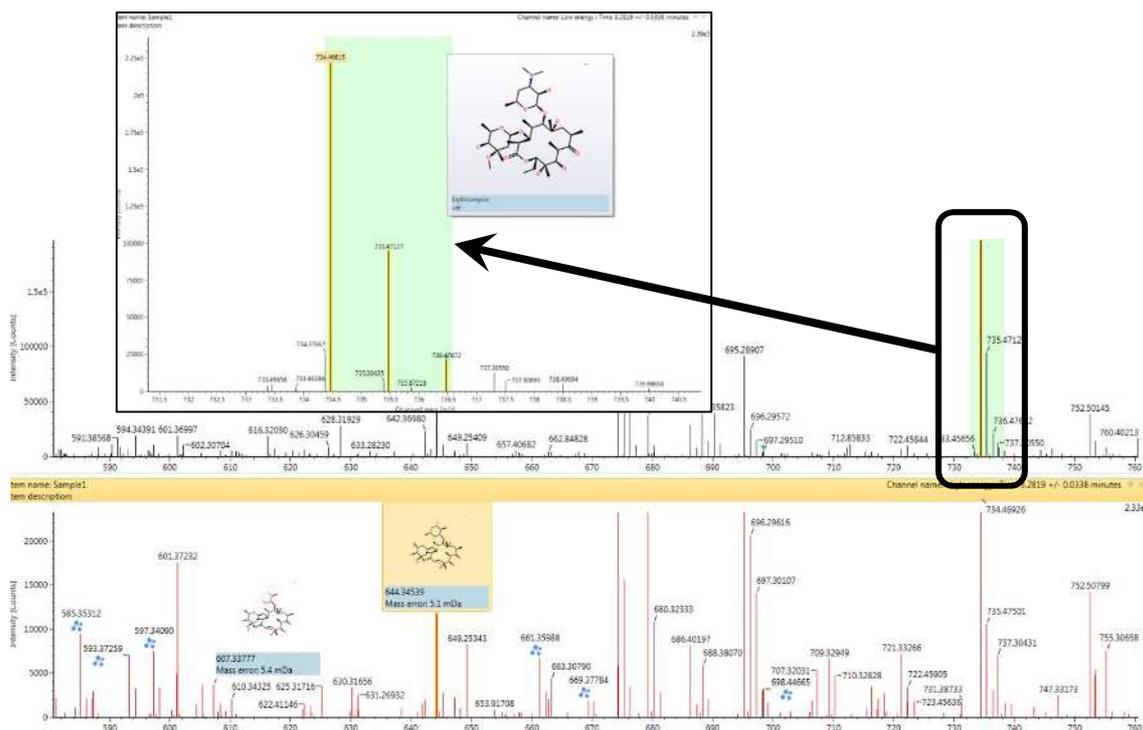


図3 プリカーサーイオンの同位体マススペクトル（上段）及びプロダクトイオン（下段）の確認

考察

LC-QTOF MS を用いて質量関連情報を取得する際に MS^E モードを選択した。 MS^E モードは、エレクトロスプレーイオン化法(ESI)などの分子構造を保ったままイオン化する方法によって生成する分子イオン(プリカーサーイオン)と、プリカーサーイオンにエネルギーを与えて分子内開裂させて得られる断片的なイオン(プロダクトイオン)の両方を同時測定する測定モードで、プリカーサーイオンとそのプロダクトイオンを紐付けることで測定対象物質の同定性を高めることができる。しかしながら、イオン強度が十分に取得できなかった測定対象物質については、プロダクトイオン情報や同位体マススペクトルも十分に取得できない場合があったため、これらの情報は参考程度の取り扱いとし、測定対象物質の同定は質量誤差とマス chromatogram の形状で判断した。データの質を高めるためにはプロダクトイオンや同位体マススペクトルの情報を利用することが必要であり、そのためには十分なイオン強度を確保しなければならない。そのための改善点として、抽出効率の向上やイオン化阻害をするような夾雑物質の除去が想定できるので、その点について検討を続けたい。

畜水産物に残留する農薬と動物用医薬品を分析する場合、従来の方法であれば農薬と動物用医薬品で抽出の方法が異なり、別々に分析を行う必要がある。同時分析法を開発することができれば、分析期間の短縮、試薬・有機溶剤等の使用量削減、分析に従事する検査員数の削減が見込まれる。検討した同時分析法は、比較的簡便な方法でありながら、添加した農薬及び動物用医薬品の 57%を検出することができ、同時分析法の開発に向けて一定の知見が得られたと言える。今後はより多くの農薬及び動物用医薬品を分析できるように同時分析法の改良を検討し、従来の方法で分析する場合と同等程度の性能を有する分析法を開発したい。

参考文献

- (1) Waters Corporation. UPLC-MS/MS による鶏卵中残留動物用医薬品一斉分析のための簡単、効果的なクリーンアップ. 2016; <https://www.waters.com/webassets/cms/library/docs/720005794ja.pdf> (2023年12月15日現在)

機器分析による自然毒の試験法に関する研究

A study on analytical methods for natural toxins by mass spectrometry

山田恭平 竹中志保

Kyohei Yamada, Shiho Takenaka

要約

本研究では、自然毒食中毒が発生した際に原因となる毒成分を迅速に同定・定量することを目的に、質量分析計を用いた試験法を検討した。今回、幅広い調理済みの加工食品に対応可能な植物性自然毒の迅速分析法を検討した。2 連結シリンジフィルターを用いた精製法(以下、「DF 法」という。)と高速液体クロマトグラフ-タンデム質量分析計(以下、「LC-MS/MS」という。)による機器分析条件を最適化し、幅広い加工食品等に対応可能な植物性自然毒 20 種の迅速一斉分析法を開発した。構成成分に特徴のある 8 品目の食品等を対象に性能評価を実施したところ、全ての項目において評価基準を満たした。加えて、高速液体クロマトグラフ-飛行時間型質量分析計(以下、「LC-TOFMS」という。)を用いて原因物質を網羅的に探索する手法を確立した。これにより緊急時、標準物質の入手が困難な状況下においても迅速に対応できる体制を整備することができた。

緒論

植物性自然毒による食中毒は全国で散発しており、中には致命率の高い原因物質も存在する。このため、中毒事故発生時に迅速に対応できる体制の確保は急務といえる。中毒事故発生時には、調理過程を経て植物の形態が保存されていないケースも多く、形態観察による鑑別法では判定に多大な時間を要する恐れがある。当センターでは DF 法と LC-MS/MS 機器分析を用いた迅速分析法を開発し、緊急時における危機管理体制を強化してきた⁽¹⁾。今回、植物性自然毒成分 20 種を対象に、広範な加工食品等に適用可能な分析法を開発したので概要を報告する。

材料及び方法

1 試薬及び器具

自然毒成分 20 種(ジェルビン、シクロパミン、スコポラミン臭化水素酸塩、アトロピン硫酸塩、ヒパコニチン、コルヒチン、 α -ソラニン、 α -チャコニン、ククルビタシン B、コニイン塩酸塩、アミグダリン(以上、PhytoLab 社製)、ベラトラミン、ガランタミン臭化水素酸塩、ジゴキシン、ジギトキシン、ゲルセミン(以上、ChromaDex 社製)、アコニチン、メサコニチン、デメコルシン(以上、富士フィルム和光純薬社製)、リコリン(Sigma-Aldrich 社製)を分析対象とした。メタノール(HPLC 用)は関東化学社製を、セラミックホモジナイザーは Agilent 社製の 50 mL チューブ用を、遠沈管はザルスタット社製の 15 mL 及び 50 mL ポリプロピレンチューブを用いた。精製法の検討に用いた固相ミニカラムは Waters 社製の Oasis HLB(6 cc、200 mg)を、ダブルフィルターはザルトリウス社製のミニザルト RC15(再生セルロース膜、直径 15 mm、孔径 0.2 μ m)を 2 個連結して使用した。

2 装置

振とう機は東京理化工械社製の高速振とう機 CM-1000 を使用し、遠心機は久保田製作所社製のハイブリッド高速冷却遠心機 6200 を用いた。LC-MS/MS は Waters 社製の XevoTQ-XS を、LC-TOFMS は Waters 社製の Vion IMS QToF を使用した。分析用カラムは Restek 社製の Raptor Biphenyl(2.7 μ m、2.1 mm \times 150 mm)を使用した。

2 抽出方法

図1のフローのとおり試験液を調製した。

3 測定条件

機器の測定条件を表1および表2に示した。測定モードはMultiple Reaction Monitoring(多重反応モニタリング)(以下、「MRM」という。)モードを用いた(表3)。定量性の確認は、試料溶液及び検量線用標準溶液2 μLを導入して得られたクロマトグラムのパーク面積値から行った。検量線は、外部標準法により、0.005 μg/mL ~ 0.1 μg/mLの範囲で作成した。



図1 試験液調製フロー

4 統計処理

DF法の精製条件比較において、精製効果の有意差を検定した。*F*検定により等分散性の検定をした後、有意水準を0.05として*t*検定により平均値の差の検定を行った。

5 性能評価

構成成分に特徴のある8品目の食品等(①冷凍ぎょうざ(農畜産物混合)、②レトルトカレー(農畜産物混合)、③ほうれん草(色素の多い農産物)、④スイートポテト(糖質)、⑤バター(油脂)、⑥白菜キムチ(香辛料)、⑦コンビーフ(肉類)、⑧模擬吐物(Biorelevant社製の人工胃液(pH 1.6)と冷凍ぎょうざを1:1の割合で混合したもの)を対象とした。8品目に自然毒成分20種を各1 μg/g添加して、本法の性能評価を実施した。なお、評価基準は平成25年3月26日付け厚生労働省事務連絡「加工食品中に高濃度に含まれる農薬等の迅速検出法について」に基づいて設定した。

表1 LC-MS/MS 測定条件

| | | | |
|-------|---|---|-----------------|
| 測定機器 | ACQUITY UPLC I-class (Waters) | | |
| 分離カラム | Raptor Biphenyl (2.1 x 150 mm, 粒子径:2.7 μm) (Restek) | | |
| 移動相 | (A) 5 mM 酢酸アンモニウム水溶液 | | |
| LC | (B) 5 mM 酢酸アンモニウムメタノール溶液 | | |
| | グラジエント | (A) 0 min; 95% → 1 min; 60% → 3 min; 30% → 8 min; 10% → 10 min; 10% → 11 min; 95% → 13 min; 95% | |
| 流速 | 0.3 mL/min | カラム温度 40 °C | 注入量 2 μL |
| 測定機器 | Xevo TQ-XS (Waters) | | |
| MS | イオン化法 | ESI (+) | キャピラリー電圧 3.0 kV |
| | イオン源温度 | 150 °C | コーンガス 150 L/hr |
| | 脱溶媒ガス | 1200 L/hr | 脱溶媒温度 350 °C |

表2 LC-TOFMS 測定条件

| | | | |
|------|------------------------|-----------|-----------------|
| LC | 表1と同じ | | |
| 測定機器 | VION IMS QToF (Waters) | | |
| MS | イオン化法 | ESI (+) | キャピラリー電圧 0.5 kV |
| | イオン源温度 | 120 °C | コーンガス 50 L/hr |
| | 脱溶媒ガス | 1000 L/hr | 脱溶媒温度 350 °C |

表3 自然毒成分20種のMRM条件

| 自然毒成分 | プリカーサー イオン (m/z) | 定量イオン (m/z) | 確認イオン (m/z) |
|----------|---------------------|----------------|----------------|
| ジェルベリン | 426.3 | 313.2 | 408.3 |
| ベラトラミン | 410.3 | 295.2 | 84.1 |
| シクロパミン | 412.3 | 114.0 | 321.2 |
| スコポラミン | 304.0 | 138.0 | 156.0 |
| アトロピン | 290.3 | 124.2 | 93.1 |
| アコニチン | 646.3 | 586.3 | 526.3 |
| メサコニチン | 632.3 | 572.2 | 354.2 |
| ヒパコニチン | 616.3 | 556.1 | 338.2 |
| コルヒチン | 400.1 | 358.2 | 310.0 |
| デメコルシン | 372.2 | 309.7 | 340.1 |
| リコリン | 288.2 | 147.0 | 119.0 |
| ガラントミン | 288.3 | 213.1 | 198.2 |
| α-ソラニン | 868.5 | 398.4 | 722.4 |
| α-チャコニン | 852.7 | 706.6 | 398.4 |
| ジゴキシシン | 798.6 | 651.5 | 97.1 |
| ジギトキシシン | 782.3 | 635.3 | 97.0 |
| ククルビタシンB | 576.5 | 499.4 | 481.4 |
| ゲルセミン | 323.2 | 235.8 | 70.0 |
| コニイン | 128.2 | 69.1 | 55.0 |
| アミグダリン | 475.1 | 144.9 | 163.0 |

結果および考察

1 LC-MS/MS 条件

初めに、20 種の自然毒成分を高感度に検出できる脱溶媒条件を検討した。脱溶媒温度を 250°C~450°C の範囲において 50°C 刻みで変更し各成分のピーク強度を比較したところ、ほとんどの成分で温度が上がるにつれてピーク強度が上昇した。しかしながら、ジゴキシン及びジギトキシンは 400°C 以上で著しい感度低下がみられ、高温下で分子イオンが分解してしまうことが示唆された。ゆえに、20 種全ての自然毒成分に対して総合的に良好なピーク強度が得られた 350°C で脱溶媒することとした。次に、種々の分離カラムを検討したところ、汎用性の高い ODS カラムでは 20 種全ての成分を明瞭に分離することが困難であったが、水素結合性や共役結合性に優れる Biphenyl カラムを用いることで良好な分離及び明瞭なピークが得られた。

2 精製条件

油炒めなどの調理に由来する脂肪分が試験液中に残存すると測定精度を低下させてしまうため、除去する必要がある。冷却遠心分離後の精製法として固相ミニカラムによる精製が有効であったが、カラムのコンディショニング、洗浄等の煩雑な工程を伴い、時間を要した。そこで、妨害成分の効率的な除去と検査時間の短縮を目的に、DF 法を採用し精製条件を検討した。DF 法とは、溶媒に水を加え疎水性を下げることで抽出液を白濁させて脂質等を分離し、2 つのシリンジフィルターを連結したものでろ過をする迅速かつ簡便な精製法である。

模擬試料としてバターを用いて抽出操作を行い、冷却遠心分離後の上清(以下、「バター抽出液」という。)を対象に DF ろ過後の精製効果を比較した。我々は既報⁽¹⁾において、DF ろ過に供する溶媒の水分割合が 50% を超えると多くの成分で回収率が低下することを確認している。そこで、バター抽出液に主要な自然毒成分 6 種(ガランタミン、アトロピン、コルヒチン、ベラトラミン、アコニチン、 α -ソラニン)を 0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 添加し、水との混合比率が 8 : 2 及び 6 : 4 になるよう希釈したものをそれぞれ DF ろ過し、回収率を比較した(図 2)。結果、ガランタミン($p = 0.035$)、アトロピン($p = 0.003$)およびアコニチン($p = 0.007$)において有意な差を認め、混合比率 6 : 4 で DF ろ過したものがイオン増強の影響が小さかった。混合比率 8 : 2 では疎水性の低下が不十分で脂質が十分に析出せず、妨害成分が試験液に一定以上残存したと推察された。以上の結果から、冷却遠心分離後の上清をメタノールと水の混合比率が 6 : 4 となるよう希釈し、DF ろ過に供する精製法を採用した。

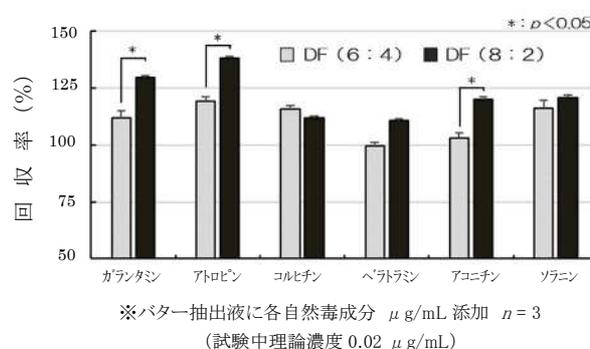


図2 DF ろ過による精製効果の比較

3 性能評価

本法の性能評価結果を表 4 に示した。8 検体全てにおいて自然毒成分 20 種の評価基準を満たし、検量線はいずれの自然毒成分も決定係数 0.997 以上と良好な直線性が認められた。今回設定した評価濃度 1 $\mu\text{g}/\text{g}$ は対象とした自然毒成分の中で最も致死性の高いコルヒチン(最小致死量:体重 50 kg のヒトで約 0.086 mg/kg 体重)の誤食を想定した含有量に比べて十分低く、本法は中毒事例における迅速検査法として有効であると判断した。

表 4 自然毒成分 20 種一斉分析性能評価

| 試料 | 回収率 (%) | 併行精度 (RSD%) | 選択性 (S/N比) |
|---------|---------|-------------|------------|
| レトルトカレー | 80~111 | 4~10 | ≥ 370 |
| 冷凍ぎょうざ | 81~115 | 4~8 | ≥ 370 |
| ほうれん草 | 86~115 | 5~8 | ≥ 80 |
| スイートポテト | 70~129 | 1~5 | ≥ 490 |
| バター | 79~112 | 1~8 | ≥ 930 |
| 白菜キムチ | 83~129 | 2~4 | ≥ 760 |
| コンビーフ | 61~112 | 3~7 | ≥ 980 |
| 模擬吐物 | 71~139 | 2~12 | ≥ 280 |
| 評価基準 | 50~200 | < 30 | ≥ 10 |

評価濃度: 1 $\mu\text{g}/\text{g}$ ($n = 5$)

4 LC-TOFMS による網羅的分析

標準物質を使用することなく原因物質を網羅的に探索する手法を検討した。今回分析対象とした自然毒成分 20 種の分子式から計算される主同位体による精密質量情報を備えたデータベースライブラリを作成し、LC-TOFMS 分析プログラムに組み込んだ。続いて実際に入手した有毒植物(ヒガンバナの全草、じゃがいもの芽、グロリオサの塊茎)から試験液を調製し、LC-TOFMS 分析を実施した。その結果、データベース情報からヒガンバナの主要毒成分であるリコリン及びガランタミン、ジャガイモの主要毒成分である α -ソラニン及び α -チャコニン、並びにグロリオサの主要毒成分であるコルヒチン及びデメコルシンを推定することができた(図 3)。この結果は、仮に今回検査法を整備した 20 種以外の自然毒成分に起因する中毒事故が発生した際にも、あらかじめ精密質量情報を基としたデータベースを整備しておくことで、迅速かつ的確に原因物質を推定できることを示している。

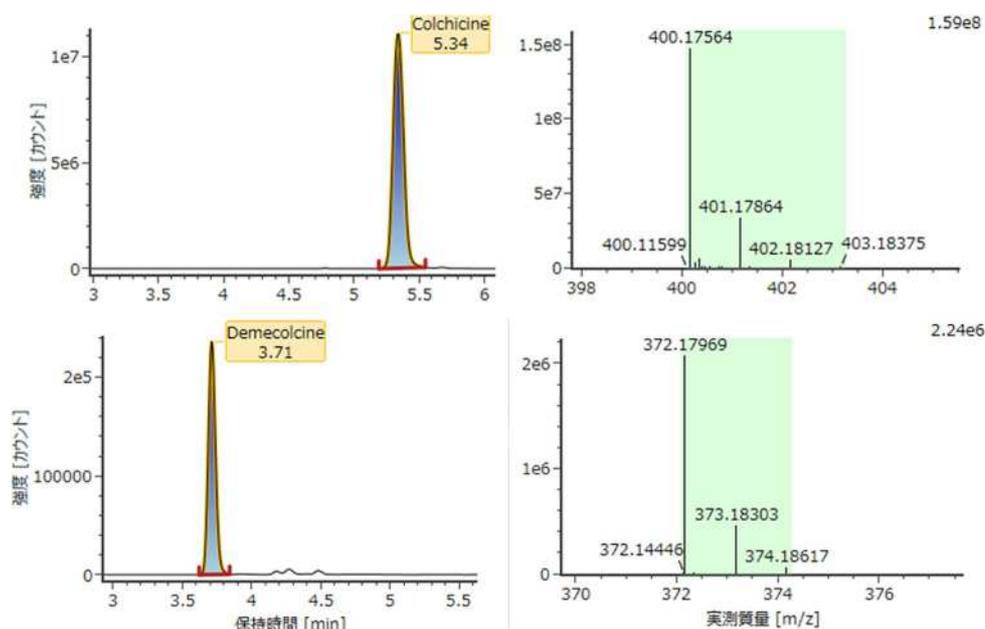


図3 グロリオサ試験液の精密質量分析結果(上段:コルヒチン、下段:デメコルシン)

まとめ

今回、多種多様な調理済み食品に適用可能な植物性自然毒 20 種迅速一斉分析法を開発した。機器分析の条件と DF 法の条件を最適化したことにより、幅広い加工食品等に対して同一の手法で自然毒成分 20 種を一斉に分析することが可能となった。DF 法を採用することで、固相ミニカラム精製と比較して前処理に要する時間と費用を大幅に縮減することができた。また、本法は平時より使用している器具及び試薬のみで検査できるため、緊急の事案にも即座に対応でき、試料の抽出開始から定量まで最短 90 分で結果判定が可能である。さらに今回、LC-TOFMS 装置を用いて原因物質を網羅的に探索する手法を確立し、緊急時、標準物質の入手が困難な状況下においても迅速に対応できる体制の基礎を築くことができた。LC-TOFMS 装置による原因物質の推定に限定すれば、抽出開始から最短 45 分で判定が可能である。今後も引き続き測定可能成分の追加と網羅的分析の解析手法の検討を進め、リスク管理体制のさらなる強化に努めていきたい。

参考文献

- (1) 山田恭平, 設楽紘史, 加藤永莉. 機器分析による自然毒の試験法に関する研究. さいたま市健康科学研究センター年報 2020; 14: 125-128.

*Campylobacter jejuni*におけるギラン・バレー症候群関連遺伝子に関する研究
A study on *Campylobacter jejuni* lipooligosaccharide biosynthesis genes about a cause of
Guillain-Barré syndrome

加藤直樹 曾根美紀

Naoki Kato, Miki Sone

要約

*Campylobacter jejuni*はギラン・バレー症候群の先行感染の病原体と考えられている。今回、市内に流通する鶏肉類及び牛内臓より *Campylobacter jejuni*を分離し、GBSの発症に関与する3遺伝子の保有状況及び遺伝子多型性を調査した。その結果、3遺伝子を保有する菌株を鶏肉類7検体より12株、牛内臓6検体より9株検出し、遺伝子多型性は全てスレオニン型であった。

緒論

Campylobacter jejuni (以下、「*C. jejuni*」という。)は、下痢、腹痛、発熱等の急性胃腸炎を引き起こす菌であり、我が国における細菌性食中毒の病因物質において常に上位に位置している。*C. jejuni*による食中毒事例の多くは、汚染された食肉・食鳥肉・内臓肉などを生もしくは加熱不十分のまま摂取することが原因であり、とりわけ鶏肉及び牛レバーが主要な感染源と考えられている⁽¹⁾。平成29年に発生したカンピロバクター食中毒において約9割が生または加熱不十分な鶏肉の関与があったとの報告もある⁽²⁾。また、我が国では食品衛生法により平成24年7月から牛肝臓の生食が禁止されているが、*Campylobacter*属菌は、牛の肝臓及び胆汁に高率に存在することが報告されており、肝臓から11.4%、胆汁から25.4%が検出されている⁽³⁾。

この *C. jejuni*に起因する食中毒の予後は一般的に良好であるが、まれに自己免疫性の末梢神経障害を引き起こすギラン・バレー症候群(以下、「GBS」という。)に移行することがあり、*C. jejuni*はその先行感染の病原体とされている⁽⁴⁾。

GBSは、急性に発症する四肢の筋力低下や歩行困難等の運動麻痺を主徴とする疾患で、15~20%が重症化し、致死率は2~3%となる⁽⁵⁾。また、GBSの病態は髄鞘型と軸索型に分けられ、*C. jejuni*の感染に関連したGBSの多くは重症で後遺症の残る可能性の高い軸索型と言われている⁽⁶⁾。

そこで、*C. jejuni*による食中毒のリスクについて知見を得ることを目的として、市内に流通する鶏肉及び鶏レバー(以下、「鶏肉類」という。)並びに牛内臓より *C. jejuni*を分離し、GBS発症に関連する3種類の遺伝子(以下、「GBS関連遺伝子」という。)の保有状況とその遺伝子多型性及び血清群を調査したので報告する。

方法

1 検体

(1) 鶏肉類由来株

令和2年3月及び令和3年9月から12月にかけて市内延べ44店舗より国産鶏肉類171検体を購入し、24時間以内に試験に供した。鶏肉類の部位による内訳はモモ62検体、ムネ63検体、ササミ2検体、レバー44検体であった。

(2) 牛内臓由来株

令和4年11月から令和5年2月にかけて市内延べ20店舗より牛内臓41検体(国産25、外国産16)を購入し、24時間以内に試験に供した。牛内臓の部位による内訳はレバー22検体、小腸・大腸19検体であった。

2 菌の分離

食品からの微生物標準試験法検討委員会の定めるカンピロバクター・ジェジュニ/コリ標準試験法 NIHSJ-02:2019 に基づき *C. jejuni* の分離を行った。

3 GBS 関連遺伝子の検出

分離した *C. jejuni* について GBS 関連遺伝子の検出試験を行った。試験に供する菌株は 1 検体につき最大 2 株とした。

対象とする遺伝子は、シアル酸転移酵素(以下、「Cst-II」という。)をコードする *cst-II* 遺伝子、*N*-アセチルガラクトサミン転移酵素(以下、「CgtA」という。)をコードする *cgtA* 遺伝子及びガラクトース転移酵素(以下、「CgtB」という。)をコードする *cgtB* 遺伝子の 3 種類とし、PCR 法により確認した。*cst-II* 遺伝子検出用のプライマーは、Koga らにより報告された塩基配列を用いた⁽⁷⁾。*cgtA* 遺伝子及び *cgtB* 遺伝子検出用のプライマーは Nachamkin らにより報告された塩基配列を用いた⁽⁸⁾。反応条件は Koga らの方法に従い、95°C 5 分反応後、94°C 10 秒-55°C 10 秒-72°C 30 秒を 30 サイクル行った⁽⁷⁾。DNA ポリメラーゼは TaKaRa Ex Taq(タカラバイオ)を使用した。

4 Cst-II の多型性確認

得られた *cst-II* 遺伝子の増幅産物について、ゲルから切り出し後 MinElute Gel Extraction Kit(QIAGEN)を用いて精製した。Big Dye Terminator v1.1 Cycle sequencing Kit(Applied Biosystems)によりサイクルシーケンシングを行い、反応産物を Centri-Sep (PRINCETON SEPARATIONS)で精製後、Applied Biosystems 3500 ジェネティックアナライザで塩基配列を決定した。

5 血清型別

カンピロバクター免疫血清(デンカ)を用いた Penner 法による型別を行った。

結果

1 鶏肉類由来株

鶏肉類の調査結果を表 1 に示す。

鶏肉類 44 検体より *C. jejuni* が検出された。検出された検体の部位による内訳はモモ肉 16 検体、ムネ肉 20 検体、レバー 8 検体であった。

次に、44 検体より分離した *C. jejuni* 85 株について GBS 関連遺伝子の検出試験を行ったところ、7 検体 12 株が 3 種類の遺伝子を全て保有していた。16 検体 31 株は *cst-II* 遺伝子を単独で保有していた。

cst-II 増幅産物の解析を行った結果、3 遺伝子を保有する 12 株の *cst-II* 遺伝子は、51 番目のアミノ酸をスレオニンにコードするスレオニン型(以下、「Thr51」という。)であった。*cst-II* 遺伝子を単独で保有する 31 株では、アミノ酸をアスパラギンにコードするアスパラギン型(以下、「Asn51」という。)であった。

3 遺伝子を保有する 12 株の血清群は D 群が 3 株、O 群が 2 株、型別不能(以下、「UT」という。)が 7 株であった。*cst-II* 遺伝子を単独で保有する 15 株では A 群が 1 株、B 群が 4 株、D 群が 12 株、G 群が 1 株、UT が 13 株であった。

2 牛内臓由来株

牛内臓の調査結果を表 2 に示す。

牛内臓 11 検体より *C. jejuni* が検出された。検出された検体の部位による内訳はレバー 3 検体、小腸・大腸 8 検体であった。

次に、11 検体より分離した *C. jejuni* 21 株について GBS 関連遺伝子の検出試験を行ったところ、6 検体 9 株が 3 種類の遺伝子を全て保有していた。3 検体 5 株は *cst-II* 遺伝子を単独で保有していた。

*cst-II*増幅産物の解析を行った結果、3 遺伝子を保有する 9 株の *cst-II*遺伝子は全て Thr51 であった。*cst-II*遺伝子を単独で保有する 5 株では全て Asn51 であった。

3 遺伝子を保有する 9 株の血清群は O 群が 3 株、UT が 6 株であった。*cst-II*遺伝子を単独で保有する 5 株では D 群が 1 株、UT が 4 株であった。

表 1 鶏肉類より分離した *C. jejuni* の遺伝子保有状況と多型性及び血清群

| 菌株 | 部位 | 分離培地 | <i>cst-II</i> | <i>cgtA</i> | <i>cgtB</i> | 多型性 | 血清群 | 菌株 | 部位 | 分離培地 | <i>cst-II</i> | <i>cgtA</i> | <i>cgtB</i> | 多型性 | 血清群 |
|-------|------|-------|---------------|-------------|-------------|-------|-----|-------|------|-------|---------------|-------------|-------------|-------|-----|
| 23-1 | ムネ | mCCDA | + | + | + | Thr51 | UT | 117-1 | ムネ | mCCDA | - | - | - | | L |
| 23-2 | バツラー | バツラー | + | + | + | Thr51 | UT | 117-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | L |
| 33-1 | モモ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | D | 118-1 | モモ | mCCDA | + | + | + | Thr51 | UT |
| 33-2 | バツラー | バツラー | + | - | - | Asn51 | D | 118-2 | バツラー | バツラー | + | + | + | Thr51 | UT |
| 40-1 | モモ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | D | 121-1 | レバー | mCCDA | - | - | - | | UT |
| 40-2 | モモ | バツラー | + | - | - | Asn51 | D | 121-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | UT |
| 42-1 | ムネ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | D | 125-1 | モモ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | UT |
| 42-2 | ムネ | バツラー | + | - | - | Asn51 | D | 125-2 | バツラー | バツラー | + | - | - | Asn51 | UT |
| 50-1 | モモ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | B | 127-2 | ムネ | バツラー | - | - | - | | UT |
| 50-2 | モモ | バツラー | + | - | - | Asn51 | B | 129-1 | モモ | mCCDA | - | - | - | | S |
| 52-1 | ムネ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | UT | 129-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | S |
| 52-2 | ムネ | バツラー | + | - | - | Asn51 | UT | 130-1 | モモ | mCCDA | - | - | - | | F |
| 56-1 | ムネ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | D | 130-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | F |
| 56-2 | ムネ | バツラー | + | - | - | Asn51 | D | 138-1 | ムネ | mCCDA | - | - | - | | B |
| 57-1 | ムネ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | UT | 138-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | B |
| 57-2 | ムネ | バツラー | + | - | - | Asn51 | UT | 139-1 | モモ | mCCDA | - | - | - | | B |
| 60-1 | モモ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | UT | 139-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | B |
| 60-2 | モモ | バツラー | + | - | - | Asn51 | D | 140-1 | モモ | mCCDA | - | - | - | | K |
| 75-1 | ムネ | mCCDA | - | - | - | | UT | 140-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | K |
| 75-2 | ムネ | バツラー | - | - | - | | UT | 143-1 | ムネ | mCCDA | - | - | - | | Z6 |
| 79-1 | ムネ | mCCDA | - | - | - | | G | 143-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | J |
| 79-2 | ムネ | バツラー | - | - | - | | G | 145-1 | モモ | mCCDA | - | - | - | | F |
| 95-1 | ムネ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | UT | 145-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | F |
| 95-2 | ムネ | バツラー | + | - | - | Asn51 | UT | 149-1 | レバー | mCCDA | + | - | - | Asn51 | UT |
| 97-1 | モモ | mCCDA | - | - | - | | UT | 149-2 | バツラー | バツラー | + | - | - | Asn51 | UT |
| 97-2 | モモ | バツラー | - | - | - | | UT | 151-1 | ムネ | mCCDA | - | - | - | | Z6 |
| 99-1 | ムネ | mCCDA | - | - | - | | B | 154-1 | モモ | mCCDA | - | - | - | | UT |
| 99-2 | ムネ | バツラー | - | - | - | | B | 154-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | UT |
| 104-1 | ムネ | mCCDA | + | + | + | Thr51 | D | 157-1 | レバー | mCCDA | + | - | - | Asn51 | UT |
| 104-2 | ムネ | バツラー | + | - | - | Asn51 | G | 157-2 | バツラー | バツラー | + | - | - | Asn51 | A |
| 105-1 | ムネ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | UT | 159-1 | ムネ | mCCDA | + | + | + | Thr51 | O |
| 105-2 | ムネ | バツラー | + | - | - | Asn51 | D | 159-2 | バツラー | バツラー | + | + | + | Thr51 | O |
| 106-1 | モモ | mCCDA | + | - | - | Asn51 | D | 162-1 | レバー | mCCDA | - | - | - | | UT |
| 106-2 | モモ | バツラー | + | - | - | Asn51 | D | 162-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | UT |
| 107-1 | モモ | mCCDA | + | + | + | Thr51 | UT | 164-1 | レバー | mCCDA | + | - | - | Asn51 | B |
| 107-2 | モモ | バツラー | + | + | + | Thr51 | UT | 164-2 | バツラー | バツラー | + | - | - | Asn51 | B |
| 108-1 | レバー | mCCDA | + | + | + | Thr51 | UT | 166-1 | ムネ | mCCDA | - | - | - | | G |
| 108-2 | レバー | バツラー | + | + | + | Thr51 | D | 166-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | G |
| 109-1 | ムネ | mCCDA | + | + | + | Thr51 | D | 170-1 | ムネ | mCCDA | - | - | - | | UT |
| 111-1 | レバー | mCCDA | - | - | - | | UT | 170-2 | バツラー | バツラー | - | - | - | | UT |
| 111-2 | レバー | バツラー | - | - | - | | G | | | | | | | | |
| 113-1 | レバー | mCCDA | - | - | - | | UT | | | | | | | | |
| 113-2 | レバー | バツラー | - | - | - | | UT | | | | | | | | |
| 116-1 | モモ | mCCDA | - | - | - | | UT | | | | | | | | |
| 116-2 | モモ | バツラー | - | - | - | | UT | | | | | | | | |

表 2 牛内臓より分離した *C. jejuni* の遺伝子保有状況と多型性及び血清群

| 菌株 | 部位 | 分離培地 | <i>cst-II</i> | <i>cgtA</i> | <i>cgtB</i> | 多型性 | 血清群 |
|------|-----|-------|---------------|-------------|-------------|-------|-----|
| 2-1 | 大腸 | mCCDA | - | - | - | | C |
| 2-2 | | バツラー | + | + | + | Thr51 | UT |
| 11-1 | 大腸 | mCCDA | + | + | + | Thr51 | O |
| 11-2 | | バツラー | + | + | + | Thr51 | O |
| 12-1 | レバー | mCCDA | - | - | - | | UT |
| 12-2 | | バツラー | - | - | - | | UT |
| 15-1 | 大腸 | mCCDA | + | - | - | Asn51 | UT |
| 15-2 | | バツラー | + | - | - | Asn51 | UT |
| 21-2 | 大腸 | バツラー | - | - | - | | C |
| 22-1 | レバー | mCCDA | - | - | - | | UT |
| 22-2 | | バツラー | - | - | - | | UT |
| 23-1 | レバー | mCCDA | + | + | + | Thr51 | UT |
| 23-2 | | バツラー | + | + | + | Thr51 | UT |
| 32-1 | 大腸 | mCCDA | - | - | - | | J |
| 32-2 | | バツラー | + | + | + | Thr51 | O |
| 33-1 | 大腸 | mCCDA | + | - | - | Asn51 | D |
| 33-2 | | バツラー | + | - | - | Asn51 | UT |
| 36-1 | 小腸 | mCCDA | + | + | + | Thr51 | UT |
| 36-2 | | バツラー | + | - | - | Asn51 | UT |
| 37-1 | 大腸 | mCCDA | + | + | + | Thr51 | UT |
| 37-2 | | バツラー | + | + | + | Thr51 | UT |

考察

C. jejuni の一部は、ヒト末梢神経の細胞膜を構成する糖脂質であるガングリオシドと類似したガングリオシド様リポオリゴ糖(以下、「LOS」という。)を菌体外膜に保有する。このガングリオシド様 LOS を保有する *C. jejuni* に感染した場合、抗ガングリオシド抗体が患者血清中に誘導され、ヒト末梢神経のガングリオシドと反応することにより、運動神経障害が起こると考えられている⁽⁹⁾。*C. jejuni* のガングリオシド様 LOS の生合成には Cst-II、CgtA 及び CgtB が必要であり、これらをコードする 3 種類の遺伝子が GBS の発症を規定するとされている^(7,10,11)。鶏肉類由来株では 14.1~43.5% が 3 遺伝子を全て保有していたとの報告があるが^(11,12)、我々が行った調査においても 14.1% と同様の結果であったことから、鶏肉類由来の *C. jejuni* は少なくとも 1 割~2 割程度が 3 遺伝子を保有していると考えられた。

また、牛内臓由来株では 42.9% が 3 遺伝子を全て保有していた。由来となる種及び供試菌株数が異なるため単純な比較はできないが、今回の鶏肉類由来株の調査結果と比べて高い値であったことから、牛内臓由来株は鶏肉類由来株と同等以上の保有率である可能性が考えられた。今後は検体数の追加を行うことで、より正確な汚染実態を把握する必要がある。

291 個のアミノ酸からなる Cst-II は、Thr51 または Asn51 のいずれであるかによって酵素活性が異なり、この多型性が GBS の臨床像に影響すると報告されている。この遺伝子多型は、GBS 患者からの分離株の多くが Thr51 であり、GBS の亜型であるフィッシャー症候群の患者からは Asn51 が多く分離されるとの報告がある^(7,10,11)。今回、3 遺伝子を保有する株の *cst-II* 遺伝子は鶏肉類由来株及び牛内臓由来株共に GBS 患者から分離の多

い Thr51 であった。

本邦ではカンピロバクター腸炎後に GBS を発症した患者から O 群が高率に分離されるとの報告がある⁽¹³⁾。今回、3 遺伝子を保有する菌株のうち鶏肉類由来株においては 1 検体から分離された 2 株が、牛内臓由来株では 2 検体から分離された 3 株が O 群であった。また、3 遺伝子を保有する菌株は鶏肉類由来株では O 群以外に D 群及び UT が、牛内臓由来株では UT が分離された。過去の報告によると GBS 患者から分離された菌株の中に D 群及び UT も含まれていた⁽¹³⁾。

今回、鶏肉類及び牛内臓より 3 遺伝子を保有する菌株が分離されたこと、*cst-II* 遺伝子の多型性が全て Thr51 であったこと、並びにそれらの株には GBS 患者から分離された血清群が含まれていたことから、当該食品を起因とするカンピロバクター食中毒後に GBS を発症し得ると考えられた。

C. jejuni が今回対象とした 3 遺伝子を保有することは、GBS を発症するための必要条件であるが、十分条件ではなく、この他に菌自体、宿主、環境など様々な要因が発症に関与すると考えられている^(7,9)。しかしながら今回の結果は、鶏肉類及び牛内臓を取り扱うにあたり十分な加熱と二次汚染の防止に留意する必要があることを示している。

参考文献

- (1) 公益社団法人日本食品衛生協会. 食品衛生検査指針 微生物編 2018; 312-323.
- (2) 厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課長. カンピロバクター食中毒事案に対する告発について. 平成 30 年 3 月 29 日; 薬生食監発 0329 第 5 号.
- (3) 厚生労働省. 厚生労働科学研究データベース 食品製造の高度管理に関する研究. <https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/7267> (2023 年 10 月 24 日現在)
- (4) Jacobs BC, et al. The spectrum of antecedent infections in Guillain-Barré syndrome A case-control study. *Neurology* 1998; 51: 1110-1115.
- (5) 伊藤武. カンピロバクター感染症とギラン・バレー症候群. *病原微生物検出情報(IASR)* 1999; 20(5).
- (6) 高橋正樹, 他. *Campylobacter jejuni* 感染症が関連した Guillain-Barré 症候群の疫学. *病原微生物検出情報(IASR)* 2006; 27(7): 175-176.
- (7) Koga M, et al. *Campylobacter* gene polymorphism as a determinant of clinical features of Guillain-Barré syndrome. *Neurology* 2005; 65: 1376-1381.
- (8) Nachamkin I, et al. *Campylobacter jejuni* from patients with Guillain-Barré syndrome preferentially expresses a GD_{1a}-like epitope. *Infection and Immunity* 2002; 70(9): 5299-5303.
- (9) 古賀道明, 結城伸泰. *Campylobacter jejuni* 腸炎とギラン・バレー症候群. *感染症学雑誌* 2003; 77(6): 418-422.
- (10) Koga M, et al. Comprehensive analysis of bacterial risk factors for the development of Guillain-Barré syndrome after *Campylobacter jejuni* enteritis. *The Journal of Infectious Diseases* 2006; 193: 547-555.
- (11) 松田正法, 他. 下痢症患者や鶏肉類から分離された *Campylobacter jejuni* のギランバレー症候群 (GBS) 関連遺伝子保有状況と薬剤耐性. *日本食品微生物学会雑誌* 2013; 30(1): 39-42.
- (12) 北尾孝司, 他. ヒトおよび鶏から分離された *Campylobacter jejuni* におけるギラン・バレー症候群関連遺伝子の保有状況調査. *医学検査* 2015; 64(2): 173-178.
- (13) Takahashi M, et al. Epidemiology of *Campylobacter jejuni* isolated from patients with Guillain-Barré and Fisher syndromes in Japan. *Journal of Clinical Microbiology* 2005; 43(1): 335-339.

寄生虫による食中毒の検査法及び防除法に関する研究

A study of detection methods and control measures for parasites causing food poisoning

一戸智子 岡安美佐子

Tomoko Ichinohe, Misako Okayasu

要約

寄生虫による食中毒は、アニサキスやクドア、サルコシスティスによるものに分類される。アニサキス食中毒は、サバやサンマなどが原因食品としてあげられるが、さまざまな魚種で寄生が報告されている。さいたま市内で流通する魚介類におけるアニサキスの寄生状況を把握するため、保有状況を調査したところ、サバ以外にもヒラメ、タラ、カレイに寄生が確認された。

粘液胞子虫類に属するクドア属原虫による食中毒は、*Kudoa septempunctata* が病因物質として指定されているが、*K. septempunctata* 以外の粘液胞子虫類による有症事例の報告があるため、検査体制の整備が必要である。そこで、既報をもとに粘液胞子虫類の関与が推定された食材や寄生が確認された魚介類を用いて遺伝子検査を検討したところ、*Uncapsula seriola*、*K. iwatai* 及び *K. thunni* が同定でき、複数種の粘液胞子虫類の検査にも対応できることが確認された。

緒論

寄生虫による食中毒は、アニサキス科線虫及びシュードテラノバ科線虫の第3期幼虫(以下、「アニサキス」という。)やクドア属、サルコシスティス属といった原虫類が病因物質としてあげられる。

アニサキス食中毒は、2018年及び2020年以降、病因物質別統計の事件数において第1位となっており、サバやサンマ、カツオなどを含む料理が原因食品として報告されている⁽¹⁾。しかしながら、これらの魚種に限らず、さまざまな魚種で寄生が報告されている⁽²⁾ことから、市内流通の魚介類におけるアニサキス類寄生状況を把握するため、放射性物質検査を目的に搬入された魚介類を対象に、保有状況を調査した。

原虫類を病因物質とする食中毒のうち、ヒラメの摂食に起因する粘液胞子虫類の *Kudoa septempunctata* による食中毒事例は、生産や流通過程における対策により減少傾向にあるが、本種以外の粘液胞子虫類による有症事例が散発している^(3,4)。本市の体制として、*K. septempunctata* に対する食中毒検査法は整備されている一方、本種以外の粘液胞子虫類については整備途上である。そこで、*K. septempunctata* 検査法や既報をもとに、粘液胞子虫類の関与が推定された食材や寄生が確認された魚介類について、粘液胞子虫類の遺伝子検査を試みたので概要を報告する。

試料及び方法

1 アニサキス

放射性物質検査のために搬入された魚介類のうち、目視で虫体が確認できたサバ、ヒラメ、タラ、カレイから検体を採取し、実体顕微鏡により形態学的にアニサキスかどうか観察を行った。観察の結果、アニサキスと推定される虫体を4魚種からそれぞれ1隻、及びヒラメから得られた虫体のうち形態学的にアニサキスと判別できない虫体2隻の計6隻について遺伝子検査を実施した。DNAの抽出及びPCR法は、既報⁽⁵⁾により行った。また、2022年度にワラサ(ブリ)の喫食歴がある食中毒事例で患者から摘出された虫体についても同様にPCR法を行った。得られた増幅産物は、2%アガロースゲルによる電気泳動で953bp付近のバンドの有無を確認し、MinElute PCR Purification Kit(キアゲン)を用いて精製した。サイクルシークエンスは、BigDye Terminator

v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems)を用い、PCR法と同じプライマーで反応を行った。反応産物は、BigDye Xterminator Purification Kit (Applied Biosystems)を用いて精製し、3500 genetic analyser (Applied Biosystems)により解析を行った。得られた塩基配列は、National Center for Biotechnology Information (NCBI)より取得した *Anisakis simplex* sensu stricto の参照配列 (accession No : AB277822.1)と比較した。

2 粘液胞子虫類

粘液胞子虫類のうち、*Unicapsula seriolae* の陽性検体として国立医薬品食品衛生研究所より分与されたカンパチに加え、肉眼的に筋肉内シストが認められたスズキ及びマグロの計3検体を用いた。冷凍保存していた検体を、ホモジナイザー(バイオマッシャーⅡ(ニッピ))でペースト化したのち、QIAamp DNA Mini Kit(キアゲン)を用いてDNAの抽出を行った。PCR法は、クドア属粘液胞子虫 18S rDNAを広く検出する綿引ら⁽⁶⁾の方法により行い、410bp付近にバンドが認められた検体について、上述のアニサキスで実施した方法と同様にシーケンス解析を行った。得られた塩基配列は、NCBIサイトでBLASTによる相同性検索を行い、種同定を試みた。

結果及び考察

1 アニサキス

魚から抽出した虫体の総数は、サバから41隻、ヒラメから9隻、タラから49隻、カレイから1隻だった。PCR法に供した6隻の虫体は、いずれも約950bp付近にバンドが認められ、シーケンス解析により *A. simplex* sensu stricto と確認された。また、食中毒事例で患者から抽出された虫体についても、同様に *A. simplex* sensu stricto と確認された。

さまざまな魚種から寄生の報告⁽²⁾があるアニサキスは、今回の調査においてもサバ(スズキ目サバ科)、ヒラメ(カレイ目ヒラメ科)、タラ(タラ目タラ科)、及びカレイ(カレイ目カレイ科)と複数の魚種から検出され、報告を裏付ける結果となった。このことは、魚介類を生食する際には、魚種を問わず、アニサキス食中毒に留意する必要があることを示している。また、形態学的にアニサキスと判別できない2隻の虫体の解析結果から、虫体が部分的に失われていてもPCR法等により種の同定は可能であり、アニサキス検査における遺伝子検査の有用性が確認された。

2 粘液胞子虫類

3 検体の筋肉及び筋肉内シストから抽出したDNAを用いてPCR法を行ったところ、いずれの検体でも410bp付近にバンドが認められた。シーケンス解析で得られた塩基配列をNCBIサイトでBLASTによる相同性検索を行ったところ、カンパチは *U. seriolae* (accession No : AB971677.1)と部分一致(410/412bp)、スズキは *K. iwatai* (accession No : LC066366.1)と部分一致(411/412bp)、マグロは *K. thunni* (accession No : LC200506.1)と部分一致(412/413bp)した。

食中毒原因物質として記載のある *K. septempunctata* 以外のクドア属あるいは近縁の粘液胞子虫類は、これまで有症事例の報告^(3,4)があるものの、食品衛生法上その他の原因物質として計上されるため、一般の消費者に広く認知されていない可能性がある。*U. seriolae* は、シストを形成しない種のため食中毒原因物質として検査する可能性があり、シストを形成する *K. iwatai* 及び *K. thunni* は食中毒あるいは食品異物として検査を依頼される可能性がある。当所において、検査法として整備されているのは *K. septempunctata* であり、本種以外の魚介類寄生原虫類の検査に対し、直ちに着手できる体制とは言い難い。既報をもとに行った今回の検討で、クドア属粘液胞子虫である *K. iwatai* 及び *K. thunni* が識別可能であることが確認された。加えて、クドア属に近縁な *U. seriolae* についても同様に同定できたことから、本検討で用いたプライマーによるPCR法及び

シーケンス解析の実施により、*K. septempunctata* 以外の検査にも対応できることが示唆された。

まとめ

本研究は、寄生虫による食中毒について、精度の高い検査法や新たな防除法の検討を行うことで食中毒の原因究明及び予防に寄与することを目的として3か年計画で実施してきた。これまでの2年間で、アニサキス同定検査におけるホルマリン固定の影響を評価し、その影響を最小化することでホルマリン固定した虫体のPCR検査及びシーケンス解析が可能であることを明らかにした。3年目の本年度は、さまざまな魚種におけるアニサキスの寄生状況調査に加え、当所で検査法が確立されていない原虫種の同定について検討を行い、3種の原虫を同定した。

一方、寄生虫による食中毒の防除法に関しては、すでに有効とされている食材の冷凍や加熱に勝る予防法の確立は、本研究では成しえなかった。しかしながら、海産魚介類を生食する習慣のある我が国においては、安全かつ良好な食味を兼ね備えた予防法が待ち望まれているところである。近年、電気エネルギーであるパルスパワーを用いたアニサキス殺虫装置の開発・実用化に向けた取り組みが報告されており、⁽⁷⁾今後、冷凍や加熱による予防法に代わる有力な防除法となることが期待される。

本研究の実施により、さまざまな報告や文献を参考に寄生虫の同定検査を行うことで、これまでに経験していない寄生虫による有症事例にも対応が可能になると考えられた。今後も、収集した情報を検査に役立てるとともに、防除法に係る情報を収集・発信していくことで食中毒予防につなげていきたい。

参考文献

- (1) 厚生労働省. 食中毒統計資料.
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html (2023年3月1日現在)
- (2) 東京都保健医療局. 食品衛生の窓 魚種別アニサキス寄生状況について(平成24年4月から令和2年3月まで).
https://www.hokeniryo.metro.tokyo.lg.jp/shokuhin/anzen_info/anisakis/tyousa2.html (2023年3月1日現在)
- (3) 古賀舞香, 他. 粘液胞子虫 *Unicapsula seriolae* の関与が疑われる集団有症事例—福岡市. 病原微生物検出情報 2021; 42(12): 287-288.
- (4) 浅沼貴文, 他. *Kudoa iwatai* が原因と疑われる有症事例の背景と啓発の必要性について. 病原微生物検出情報 2022; 43(4): 97-99.
- (5) 小澤世里香, 他. 寄生虫による食中毒の検査法及び防除法に関する研究. さいたま市健康科学研究センター年報 2021; 15: 120-122.
- (6) 綿引正則, 他. クドア属粘液胞子虫の18SリボゾームRNA遺伝子を広く検出するPCR法を用いて *Unicapsula seriolae* を検出した有症苦情事例. 日本食品微生物学会雑誌 2019; 36(2): 110-114.
- (7) Onitsuka C, et al. Inactivation of anisakis larva using pulsed power technology and quality evaluation of horse mackerel meat treated with pulsed power. Fisheries Science 2022; 88: 337-344.

アズマモグラの生態とその外部寄生虫に関する研究

Studies on the ecology and the external parasites of the mole (*Mogera imaizumii*)

酒井景子 岡安美佐子 奥山みなみ

Keiko Sakai, Misako Okayasu, Minami Okuyama

要約

野生動物に寄生する外部寄生虫はヒトにダニ媒介性感染症などを引き起こす病原体を保有している場合があり、ヒトと接触する可能性のある野生動物について寄生状況を把握することは動物由来感染症の感染予防対策として重要である。

そこで今回我々は、身近な野生動物であるモグラについて、懸垂法によりその外部寄生虫の寄生状況を調べた。その結果、ダニ媒介性感染症の伝播に強く関わるマダニ類の寄生は今回認められなかったが、その他のダニとして数種が確認された。今後はさらに体表から離脱しにくいダニ類の検索を追加し、アズマモグラに認められる外部寄生虫の同定を行う。

緒論

モグラは身近な野生動物であり、田畑や堤防を荒らすために害獣とみなされる小型の哺乳類である。身体構造は土を掘ることに特化しており、地中での生活に適応した特殊な生態を有しているため、地上で生活する一般的な哺乳類と異なった体つきや行動を示す⁽¹⁾。

野生動物に寄生するダニをはじめとした外部寄生虫は、ツツガムシ病や日本紅斑熱、重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) などのダニ媒介性感染症を引き起こす病原体を保有する場合がある。これらの疾病の患者報告数は年々増加傾向にあり、外部寄生虫を介した動物由来感染症とその疾病対策は近年特に注目されているところである⁽²⁾。これまでのところ野生動物の外部寄生虫の寄生状況に関しては、シカやイノシシなど中・大型哺乳類や、小型哺乳類のうちでもげっ歯類については報告があるが⁽³⁻⁸⁾、モグラ類に関しては捕獲方法が特殊なため知見が乏しい。ヒトの活動域とモグラの生息域は重なっており、モグラが直接的にヒトと接触する機会は少ないものの、イヌやネコなど伴侶動物との接触の機会は多く、ペットを介して外部寄生虫の影響をうける可能性がある。そこでダニ媒介性の野生動物由来感染症へのモグラの関与について把握するために、市内で捕獲されるアズマモグラに関して外部寄生虫の寄生状況を調査した。今回は検索方法を検討するために予備実験を行った。

試料と方法

市内で捕獲されたアズマモグラ 5 匹を検索に供した。動物寄生性のダニ類の採取を目的とするため、安楽殺した供試個体について懸垂法により収集を試みた⁽⁹⁾。モグラの片後肢をひもで結び、10cm ほどの高さでつるし、その下に水をはったシャーレを置いて半日静置ののち、落下したダニ類を捕捉した (図 1)。

採取した虫体は乾燥すると破損しやすいため、70%エタノール中にて保管し、必要に応じてガムクロラール液封入によるプレパラート標本を作製し、顕微鏡下で形態観察を行った。

結果と考察

表 1 に各個体におけるダニ類の検出結果を示す。安楽殺後に宿主の体温が低下するにつれて離脱が進み、複数のダニ類を捕集することができた。今回検索を行ったすべてのサンプルから、トゲダニ科の一種

Laelapidae sp. 及びニクダニ科の一種 *Glycyphagidae* sp. が多数検出された。また一部のサンプルから、ヒナダニ科の一種 *Pygmephoridae* sp. やササラダニ亜目の一種 *Oribatida* spp. が確認された。

検出されたトゲダニ科の一種は、形態より雌雄および若ダニに分けられた。本種は既報において、モグラにおける記載がある種と形態的に著しい違いは認められなかったが⁽⁹⁾、種の同定にはさらに詳細な観察が必要と思われたため科までの同定にとどめた。

検出されたニクダニ科の一種は、その形態から移動若虫(ヒポプス)と推察される。ニクダニ科のダニは一般的には屋内の塵中に認められるものが知られるが、そのほかにげっ歯類などに便乗寄生を行う種が存在し、今回認められたものも同様な生活様式をとっていると考えられる^(10,11)。

また、今回認められたヒナダニ科の一種は一部のサンプルでのみ検出された。これまでに日本産のモグラの仲間で記載がある種と著しい違いは認められず⁽⁹⁾、モグラに一般的に寄生するダニであると思われるが種の同定にはさらに情報収集が必要と考え、科までの同定にとどめた。

他にササラダニ亜目の種 *Oribatida* spp. が検出されたが、イレコダニ科などの土壌腐植層で自由生活を行う種であったため⁽⁹⁾、これらはモグラに寄生していたというよりむしろ偶発的に体表に付着していたと考えられる。

モグラの外部寄生虫としてダニが多数検出されたが、ヒトへの病原体の伝播に強く関わるマダニ類やツツガムシ類は今回の調査では確認されなかった。これらのダニ類は、その生活環から中・大型の哺乳類が多数生息する地域が生息適地となることが多い⁽¹²⁾。今回捕獲調査を行った市内の公園ではこれらの中・大型哺乳類が少ないうえに、またモグラ自身の地中に生息するという特殊な生態も相まって、げっ歯類などの一般的な陸棲小型哺乳類と比較してマダニ類の付着の機会が少ない可能性がある。今後はより広範にモグラのダニの付着調査を行う必要がある。また、懸垂法では宿主から離脱しにくいダニは検出できないため、さらに直接法として宿主の体表を顕微鏡下で直接検索し、今回検出されたものと合わせて種同定を進めていく。

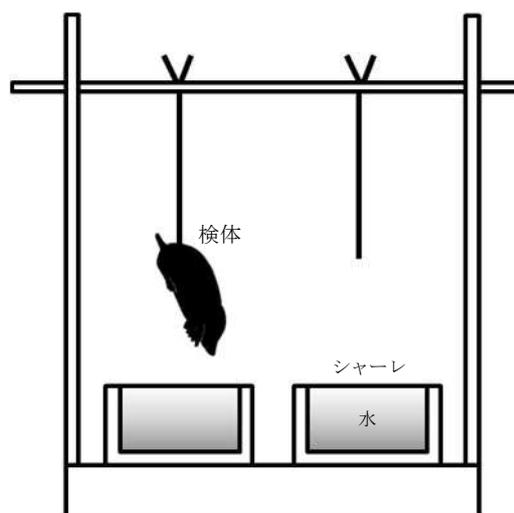


図1 懸垂法

表1 ダニ類の検出結果

| No. | <i>Laelapidae</i> sp. | <i>Glycyphagidae</i> sp. | <i>Pygmephoridae</i> sp. | <i>Oribatida</i> spp. |
|-----|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1 | ++ | ++ | - | + |
| 2 | ++ | ++ | + | - |
| 3 | ++ | ++ | + | - |
| 4 | ++ | ++ | - | - |
| 5 | ++ | ++ | - | - |

-: 不検出 +: 10 匹未満 ++: 10 匹以上

参考文献

- (1) 阿部永, 横畑泰志, 他. 食虫類の自然史. 比婆科学教育振興会 1998; 13: 5-8.
- (2) 岡部貴美子, 五箇公一, 他. マダニが媒介する動物由来新興感染症対策のための野生動物管理. 保全生態学研究 2019; 24: 109-124.
- (3) 染谷梓, 前田秋彦, 他. 京都市山科区で駆除されたイノシシに寄生していたマダニ類の解析. 京都産業大学総合学術研究所所報 2013; 8: 57-62.
- (4) 角田隆. 千葉県から記録された中型・大型哺乳類寄生性マダニ類. 千葉中央博自然誌研究報告 2012; 12: 33-42.
- (5) 高橋守, 藤田宏之, 他. 埼玉県西部地域で捕獲されたアライグマとアナグマ、および埼玉県立川の博物館と埼玉県自然の博物館のヘビ類の外部寄生虫調査. 川の博物館紀要 2022; 22: 33-40.
- (6) 松山紘之, 進藤順治, 他. 青森県八戸市のニホンジカとニホンカモシカから採取されたマダニ類ー過去に報告されたマダニ種との比較ー. 日本ダニ学会誌 2019; 28: 29-32.
- (7) 御供田睦代, 宮田義彦, 他. 鹿児島県内の野鼠及びダニ類からの病原体検索. 鹿児島県環境保健センター所報 2005; 6: 67-70.
- (8) 高崎保郎. 猪高緑地におけるアカネズミ寄生節足動物の 40 年前の調査. なごやの生物多様性 2023; 10: 103-109.
- (9) 江原昭三. 日本ダニ類図鑑. 全国農村教育協会 1980.
- (10) 佐々學. ダニ類ーその分類・生態・防除ー. 東京大学出版会 1975; 494.
- (11) 佐々學. 食品害虫及び衛生害虫としてのコナダニ類. 医学書院 1954; 168.
- (12) 高野愛. マダニの生態とマダニ媒介性感染症. 山口獣医学雑誌 2015; 42: 1-8.

花粉情報の標準化に関する研究

A study on standardization of pollen information

清水貴明 相良玲 今井絢子 花輪由記

Takaaki Shimizu, Akira Sagara, Ayako Imai, Yuki Hanawa

要約

花粉症の主な原因花粉であるスギ花粉とヒノキ花粉は、ダーラム型花粉捕集器(以下、「ダーラム」という。)や自動計測器によって測定されている。自動計測器については、株式会社ウェザーニューズの自動計測器「ポールンロボ」(以下、「ポールンロボ」という。)がある。ダーラムによる花粉情報と自動計測器による花粉情報の間では標準化がなされていない。そこで、ダーラムによる花粉数のランク基準(以下、「標準ランク」という。)とポールンロボによる花粉数のランク基準(以下、「ポールンランク」という。)の比較を行い、ランクが一致した日の割合を調査した。標準ランクとポールンランクが一致した日の割合は、さいたま市中央区では 32.9%、さいたま市西区では 60.5%であった。

緒論

花粉情報は、ダーラムと顕微鏡を用いて測定した花粉数に基づいて公表されている⁽¹⁾。また、花粉情報については、地域独自性を尊重しながらも、普遍的な情報が必要であるという観点から、佐橋、岸川、西間、長野(1993)による標準化に関する研究⁽²⁾を基に、1993年に財団法人日本アレルギー学会における空中花粉測定および花粉情報の標準化委員会において花粉情報の標準化に関する合意がなされた⁽³⁾。花粉情報の標準化に関する合意事項の標準ランクは「少ない」、「やや多い」、「多い」及び「非常に多い」と4段階に分類された。

一方、近年は、自動計測器による花粉観測が普及し、インターネットでリアルタイムの花粉情報を確認することができる。しかし、自動計測器による花粉情報は標準化が行われていないため、今日の状況に合った花粉情報の標準化を早急に行うべきとの論文もある⁽⁴⁾。

本研究は、さいたま市内におけるダーラムと自動計測器の花粉情報を比較解析し、花粉情報の標準化について検討する研究である。本年は標準ランクと自動計測器の花粉数を比較して自動計測器の基準設定を行い、標準ランクと自動計測器のランク基準の一致した日の割合を調査したので報告する。

方法

1 測定方法

さいたま市健康科学研究センター(さいたま市中央区)に設置したダーラム、さいたま市健康科学研究センター(さいたま市中央区)に設置したポールンロボ(以下、「ポールンロボ中央区」という。)及びさいたま市立土屋中学校(さいたま市西区)に設置したポールンロボ(以下、「ポールンロボ西区」という。)によって観測した花粉を測定対象とした。

ダーラムは、捕集した花粉を顕微鏡下で計測し、スギ花粉及びヒノキ花粉の判別を行った。ダーラムの花粉数はスギ花粉及びヒノキ花粉を合算したものである。ポールンロボは機器による自動計測である。ポールンロボの花粉数はインターネットを介して1時間単位で計測値が公開されている^(5,6)。なお、ポールンロボの花粉数については、スギ花粉及びヒノキ花粉の判別は行われていない。

2 測定期間

測定期間はダーラムによるスギ飛散開始日の2022年2月25日から、ダーラムによるヒノキ飛散終了日の5月8日である。ダーラム及びポールンロボの花粉数は、当日9時から翌日9時までの24時間分を1日分の花粉数とした。

3 解析方法

ポールンロボ中央区及びポールンロボ西区の花粉数を標準ランクにより4段階に分類し、Kruskal-Wallis検定後、Bonferroni法補正 Mann-WhitneyのU検定を行った。また、ポールンロボの花粉数を株式会社ウェザーニューズの基準によるポールンランク⁽⁷⁾によって4段階のランクに分類し(表1)、4段階に分類したランクが標準ランクと一致した日の割合を算出した。

表1 花粉数のランクと分類

| 分類 | ダーラム | 自動計測器 |
|-------|-------------------------------|--------------------|
| | 標準ランク (個/cm ²) | ポールンランク (個/day) |
| 少ない | 10未満 | 30未満 |
| やや多い | 10以上30未満 | 30以上100未満 |
| 多い | 30以上50未満 | 100以上200未満 |
| 非常に多い | 50以上 | 200以上 |

結果

測定期間におけるダーラム、ポールンロボ中央区及びポールンロボ西区の花粉数の結果を示した(図1,図2,図3)。

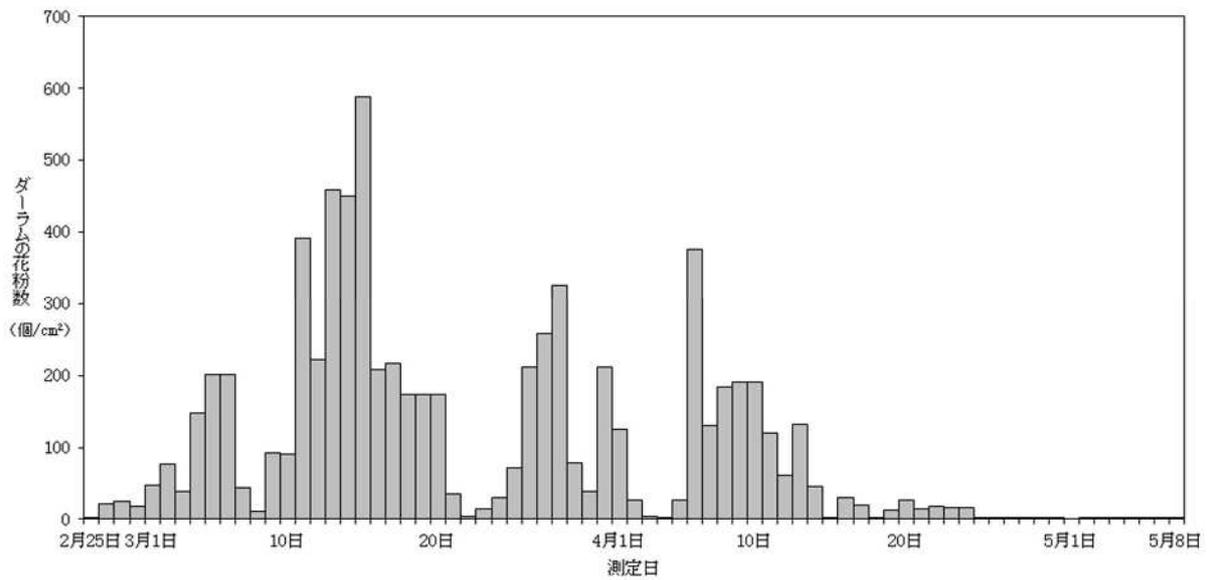


図1 ダーラムの花粉数

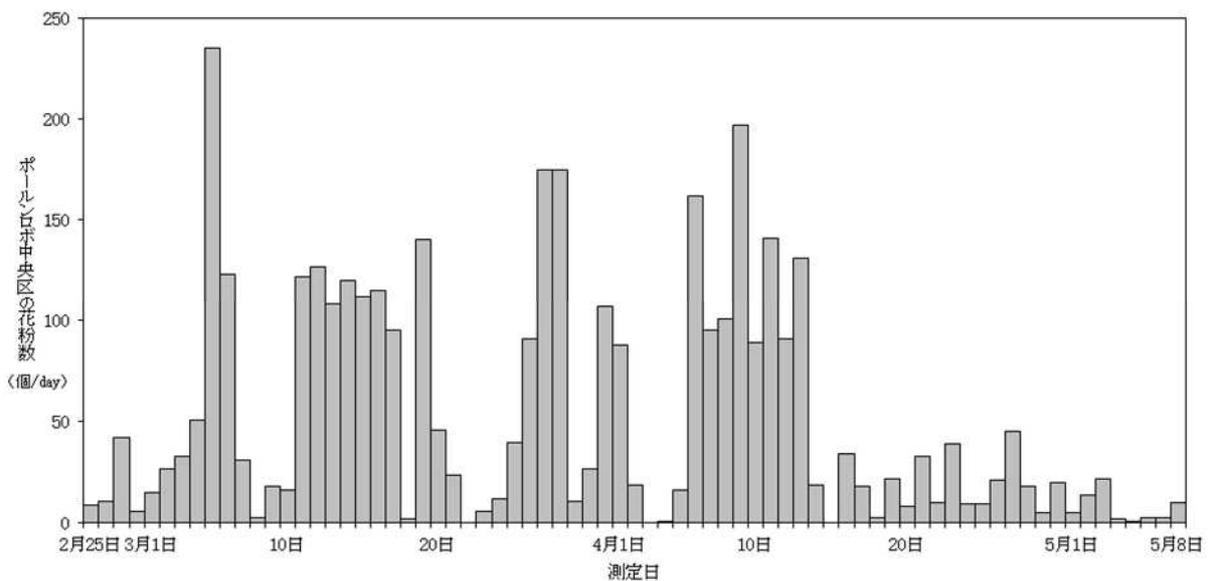


図2 ポールンロボ中央区の花粉数

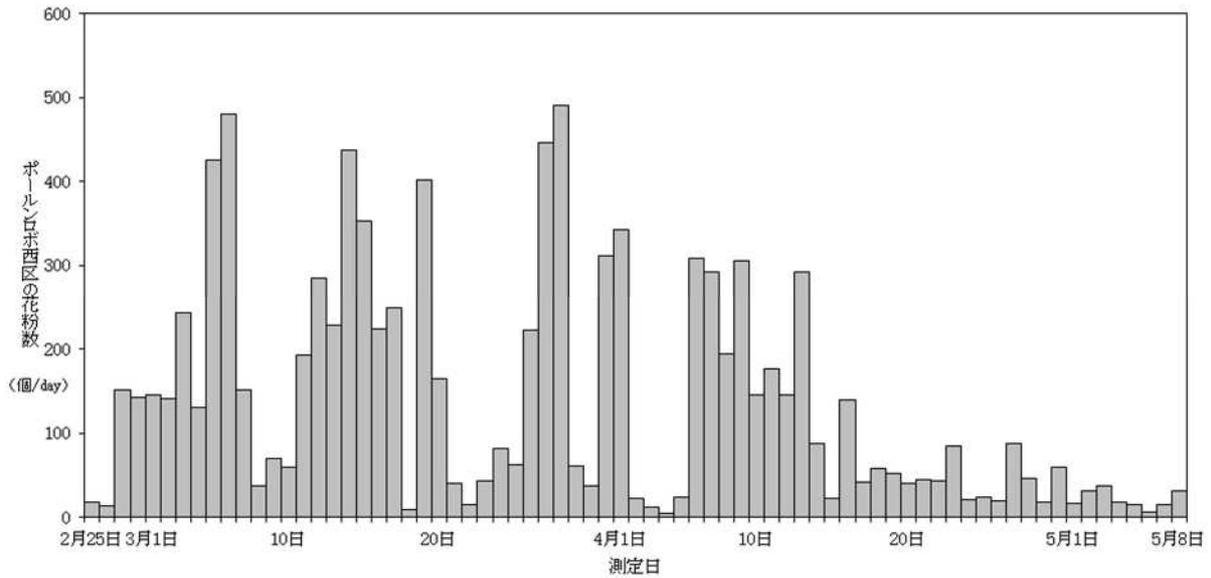


図3 ポールロボ西区の花粉数

測定期間中における標準ランクは「少ない」が 23 日、「やや多い」が 15 日、「多い」が 7 日、「非常に多い」が 31 日であった(表 2)。ポールロボ中央区の U 検定は「少ない」と「多い」、「少ない」と「非常に多い」、「やや多い」と「非常に多い」及び「多い」と「非常に多い」に関して、ポールロボ西区の U 検定は「少ない」と「やや多い」、「少ない」と「多い」、「少ない」と「非常に多い」及び「やや多い」と「非常に多い」に関して有意差 ($p < 0.05$) が確認された(図4,図5)。

表2 測定期間中における標準ランクの日数

| 測定期間 | 標準ランク | | | | 合計 |
|------|-------|------|----|-------|----|
| | 少ない | やや多い | 多い | 非常に多い | |
| 測定期間 | 23 | 15 | 7 | 31 | 76 |

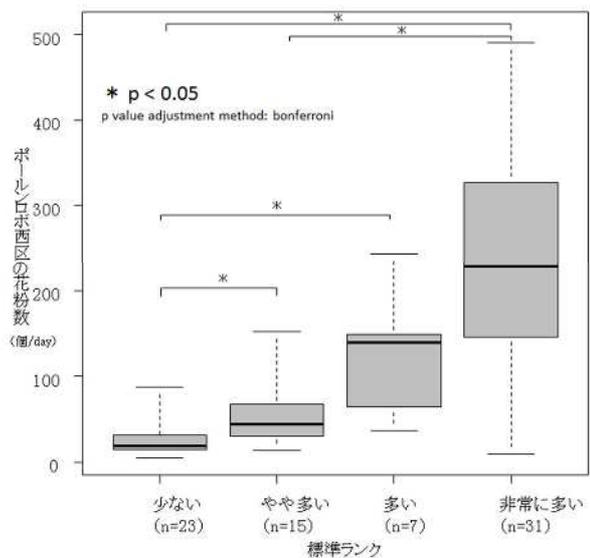
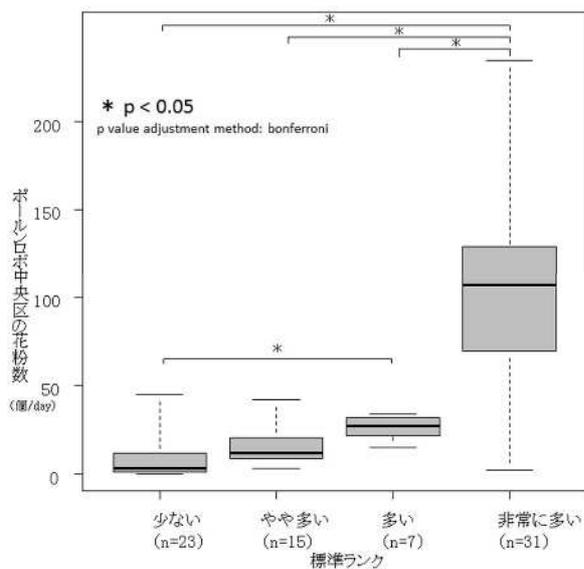


図4 標準ランクに対するポールロボ中央区の花粉数 図5 標準ランクに対するポールロボ西区の花粉数

標準ランクとポールンランク中央区、標準ランクとポールンランク西区の関係を表3及び表4に示す。ポールンランクが標準ランクと一致した日の割合は、ポールンランク中央区は32.9%、ポールンランク西区は60.5%であった(表5)。

表3 標準ランクとポールンランク西区の関係

| 日数 | 標準ランク | | | | |
|-------------|-------|------|----|-------|----|
| | 少ない | やや多い | 多い | 非常に多い | |
| ポールンランク 中央区 | 少ない | 22 | 12 | 4 | 5 |
| | やや多い | 1 | 3 | 3 | 9 |
| | 多い | 0 | 0 | 0 | 16 |
| | 非常に多い | 0 | 0 | 0 | 1 |

表4 標準ランクとポールンランク西区の関係

| 日数 | 標準ランク | | | | |
|------------|-------|------|----|-------|----|
| | 少ない | やや多い | 多い | 非常に多い | |
| ポールンランク 西区 | 少ない | 16 | 4 | 0 | 1 |
| | やや多い | 7 | 9 | 3 | 4 |
| | 多い | 0 | 2 | 3 | 8 |
| | 非常に多い | 0 | 0 | 1 | 18 |

表5 標準ランクとポールンランクの一致状況

| 日数 | 標準ランク | 一致 | | | | 合計 | 不一致 |
|------------|-------|-------------|------|----|-------|----|-----|
| | | 少ない | やや多い | 多い | 非常に多い | | |
| | | ポールンランク 中央区 | 22 | 3 | 0 | | |
| ポールンランク 西区 | 16 | 9 | 3 | 18 | 46 | 30 | |

考察

本研究では花粉情報の標準化を目的としてダーラム及び自動計測器の花粉情報について比較を行った。本研究により、標準ランクに対する自動計測器の花粉数は「少ない」と「非常に多い」の間では有意な差が確認されたが、中間のランクではポールンロボの設置場所により有意な差が確認されないことがあった。花粉情報の標準化においては中間のランク設定について検討していく必要がある。

次に、標準ランクとポールンランクが一致した日の割合がポールンロボの設置場所により異なることが明らかになった。ポールンロボの機械特性による感度差が考えられるが、自動計測器の信頼性や妥当性についてはさらなる検証が必要である。また、市民へ信頼性のある花粉情報を提供するためには、自動計測器の有用性を踏まえ、地方公共団体や民間気象事業者の間において花粉情報の標準化を行う必要がある。

なお、2022年は環境省の環境省花粉観測システム事業が廃止された⁽⁸⁾。今後は、花粉情報の提供に関するあり方にとどまらず、花粉観測機関の動向と花粉情報の継続性についても検討していく必要がある。

参考文献

- (1) 環境省.花粉症環境保健マニュアル 2022.2022年3月改訂版
- (2) 佐橋紀男,岸川禮子,西間三馨,長野準.日本における空中花粉測定および花粉情報の標準化に関する研究報告.日本花粉学会会誌 1993;39(2):129-134
- (3) 財団法人日本アレルギー協会.空中花粉測定および花粉情報の標準化委員会活動報告.アレルギー 1994;No.23
- (4) 佐橋紀男.我が国における花粉情報の高度化.森林科学 2015.2;73:6-11
- (5) 株式会社ウェザーニューズ.「花粉 Ch.」. <https://weathernews.jp/s/pollen/>
- (6) 株式会社ウェザーニューズ.WxTech®. <https://wxtech.weathernews.com/pollen/2022.html>
- (7) 株式会社ウェザーニューズ.NEWS RELEASE.2015年1月23日; <https://jp.weathernews.com/wp-content/uploads/2016/04/20150123.pdf>
- (8) 環境省.報道発表資料「環境省花粉観測システム(通称:はなこさん)事業の廃止に伴う花粉自動計測器を用いた花粉観測の終了について」.2021年12月24日;<https://www.env.go.jp/press/110339.html>

さいたま市における熱中症と気象条件に関する研究
A study on weather conditions and heatstroke in Saitama City

三上恭弘
Yasuhiro Mikami

要約

2015年～2021年の7年間について市内の気温と熱中症により救急搬送された患者(以下「熱中症患者」という。)を比較し暑熱による影響について検討した。年月別に集計した猛暑日数及び熱帯夜日数と熱中症患者数に強い相関が見られた反面、行政区別の平均気温、日最高気温と熱中症発症率は異なる傾向を示した。

緒論

近年、ヒートアイランド現象や地球温暖化による影響により、一般環境における熱ストレスが増大しており、熱中症のリスクが増加している⁽¹⁾。このため熱中症の対策は夏期の重要な課題になっていると言える。

昨年度は熱中症患者データの取得を行い、年単位での推移について確認するとともに気温、熱中症患者データの取得を実施した。本年度は、昨年度に引続きデータの取得を行うと共に、2015年以降の熱中症患者データについて気温データとの比較を行い市内での暑熱による影響について検討を行った。

方法

データの取得

熱中症患者について、本市消防局よりさいたま市熱中症事案調査のデータを取得した。また、気温について市内26地点に設置した気温湿度計より計測データを取得した。

データの解析

検討対象期間を2015年～2021年の7年間とした。気温は全測定地点の平均値を市気温、各行政区内の平均値を当該区の気温とした。なお、南区には測定地点が存在しないため、近接する3地点の測定結果の平均値を南区の区気温とした。各行政区における検討対象年8月時点の人口⁽²⁾10万人あたりの数を熱中症発症率とした。地理情報の描画、解析にはESRI社製ArcGIS Proを用い、分布はスプラインによる内挿法で作成した。

結果および考察

検討対象期間の熱中症患者数は延べ4393人だった。この内2123人が屋内、2270人が屋外で発症していた。年齢別にみると15歳未満が337人、15-64が1970人、65歳以上が2086人だった。

熱中症患者数は2018年が1032人と最も多く、経年推移としては概ね横ばいだった(図1)。また、熱中症患者数は各年とも7、8月に集中していた(図2)。市気温を基にした猛暑日、真夏日、夏日、熱帯夜の日は、猛暑日、真夏日、夏日が増加傾向を示した。猛暑日、真夏日、熱帯夜は2018年に最も多く確認された(図3)。月別に集計した猛暑日数

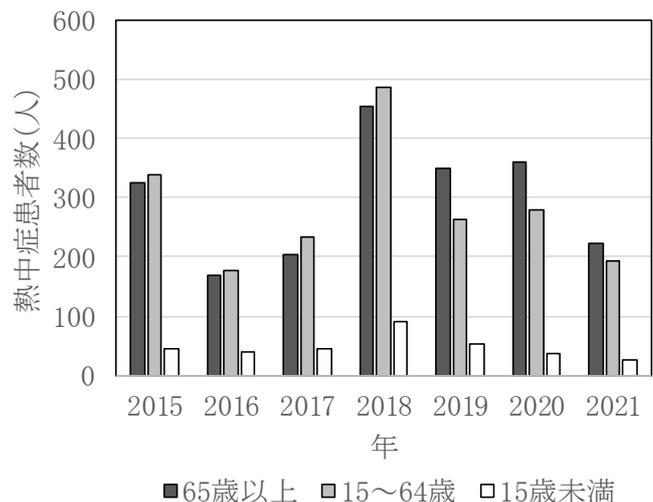


図1 熱中症患者数の年推移

及び熱帯夜日数と熱中症患者数には強い相関が見られた(図4)。

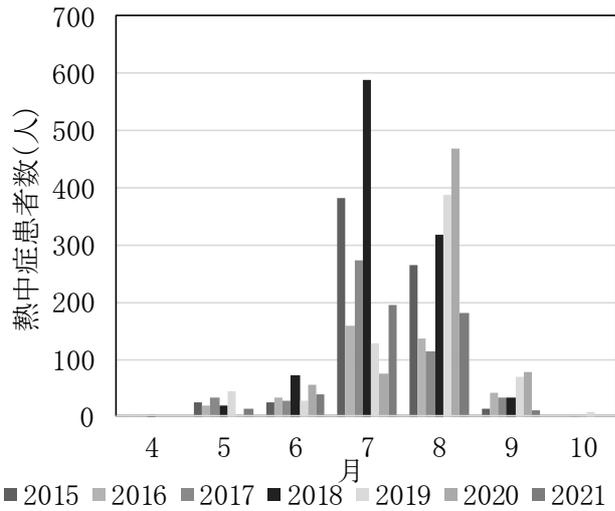


図2 月毎の熱中症患者数

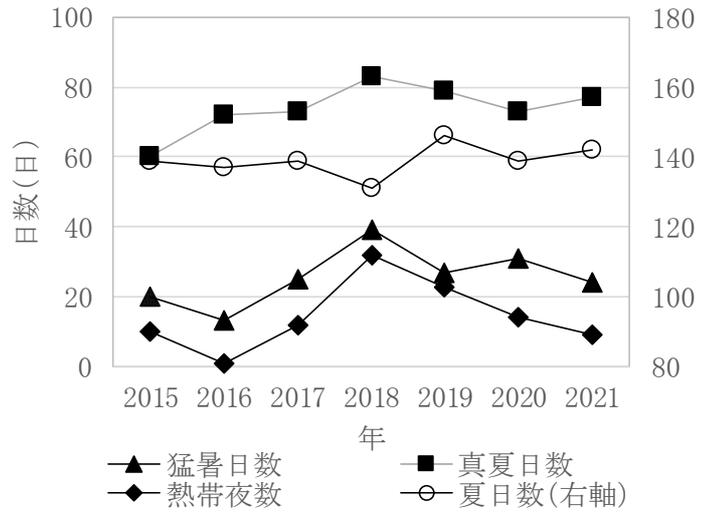


図3 猛暑日数等の年推移

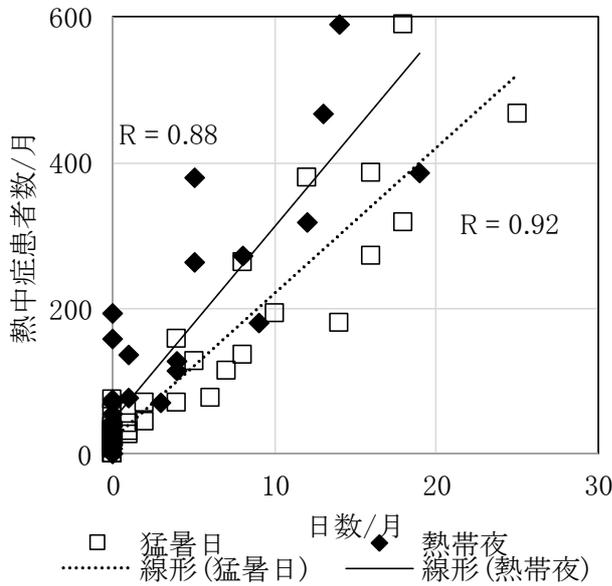


図4 猛暑日数、熱帯夜数と熱中症患者数

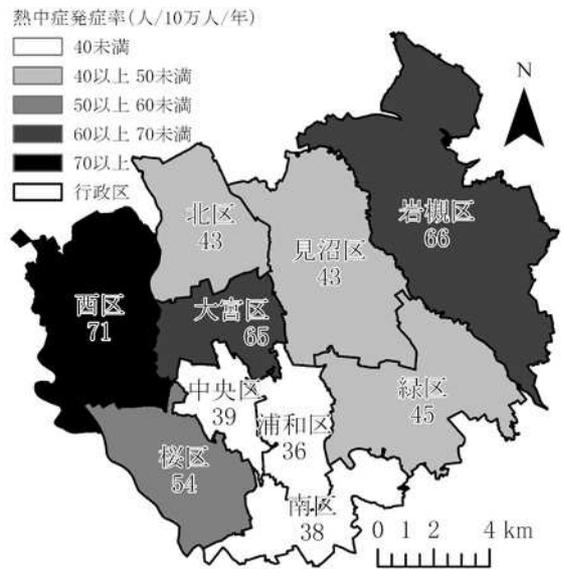


図5 各区の熱中症発症率

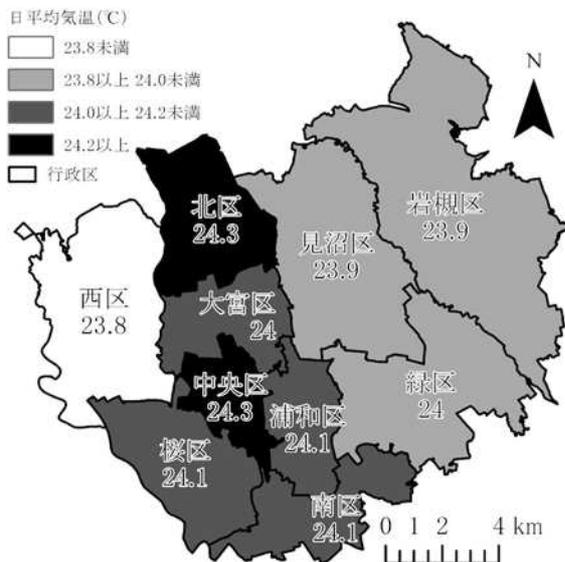


図6 各区の平均気温

行政区別に見ると、熱中症発症率は西区、岩槻区、大宮区で高く、中央区、浦和区、南区で低い傾向がみられた(図5)。これに対して平均気温は中央区、北区で高く(図6)、平均気温、日最高気温と熱中症発症率の分布は異なる傾向を示した(図7)。気温と熱中症発症率の分布が異なるのは、気温を行政区別に平均したことが影響した可能性がある。市内26地点の測定結果を基にした平均気温分布(図8)は行政区のものとは異なる結果を示しており、毎正時における気温の最大値と最低値の差の年平均値を比較すると(表1)測定地点差と行政区差で平均して1℃程度の差が確認された。

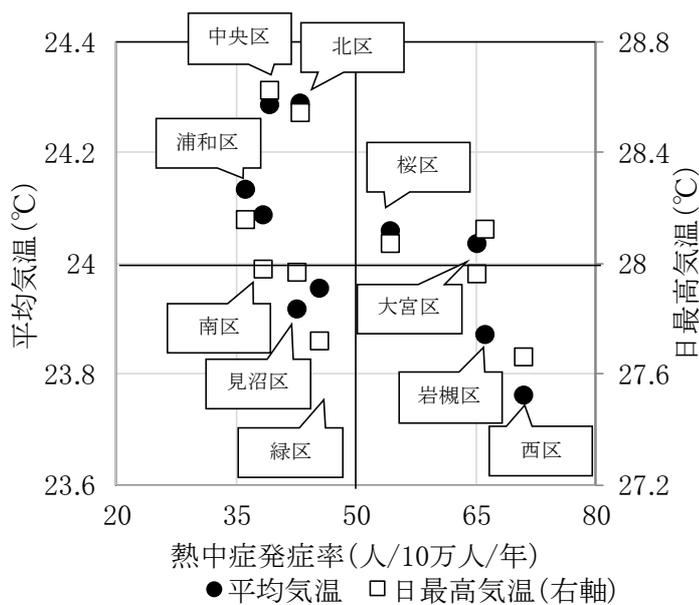


図7 平均気温、日最高気温と熱中症発症率

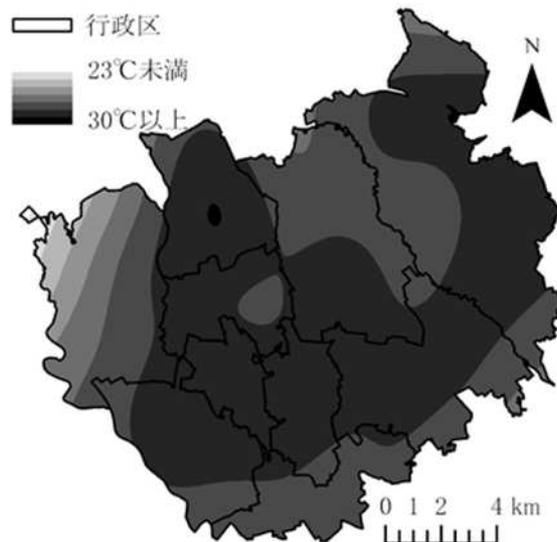


図8 平均気温分布

表1 気温の測定地点差と行政区差の年平均

| 年 | 地点差(°C) | 区差(°C) |
|------|---------|--------|
| 2015 | 2.1 | 1.2 |
| 2016 | 2.2 | 1.1 |
| 2017 | 2.1 | 1.1 |
| 2018 | 2.1 | 1.1 |
| 2019 | 2.2 | 1.2 |
| 2020 | 2.2 | 1.2 |
| 2021 | 2.6 | 1.3 |
| 平均 | 2.2 | 1.2 |

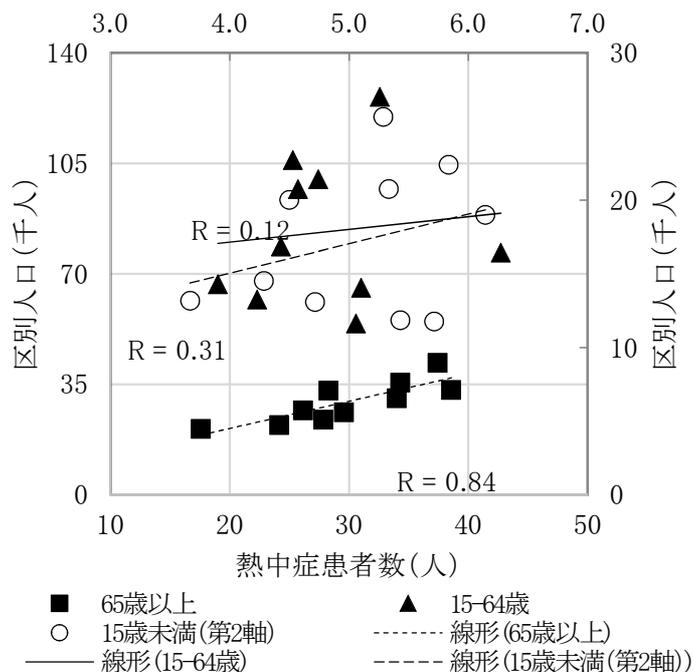


図9 区別人口と熱中症患者数

また、年齢 3 区分で行政区毎に人口の平均値と熱中症患者数を比較すると 65 歳以上で相関が高く(図9)、熱中症発症率は 65 歳以上人口に影響を受けることが示唆された。岩槻区、西区では 65 歳以上人口の比率が高く(図 10)、これも気温と熱中症発症率の分布が異なる一因と考えられる。

さらに、熱中症発症率が低い行政区は熱中症発症前に予防行動をとりやすい環境にあると考えられる。埼玉県では熱中症の予防啓発、一時休息所の提供を行う「まちのクールオアシス」事業を実施しており、これには行政施設、民間施設が協力施設として参加している⁽³⁾。協力施設はコンビニ、ドラッグストア等が主で、市内で協力施設の密度が高い行政区は浦和区、中央区で(図 11)いずれも熱中症発症率が低い。

今後は今年度得られた知見を基に検討を進めるとともに、データの取得を継続し、暑熱による影響の基礎的な知見を蓄積していきたい。

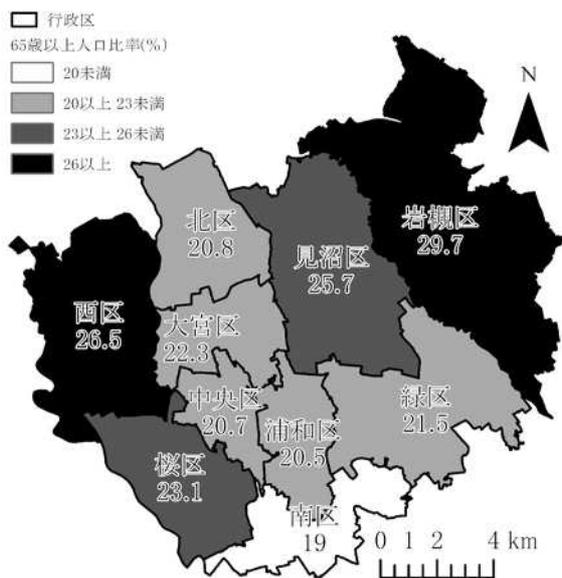


図10 65歳以上人口比率

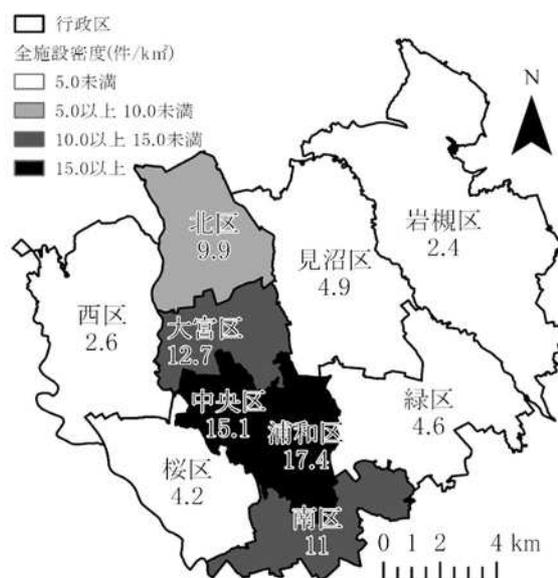


図11 クールオアシス協力施設

参考文献

- (1) 環境省. 熱中症環境保健マニュアル. 2022
- (2) さいたま市. 人口、世帯数; <https://www.city.saitama.lg.jp/006/013/005/001/index.html> (2023年4月7日現在)
- (3) 埼玉県. 熱中症予防のための「まちのクールオアシス」; <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0704/netsu-chusyo/cool-oasis.html> (2023年7月10日現在)

さいたま市におけるサブミクロン粒子(PM₁)実態調査

～重量濃度について～

Investigation to submicron particle(PM₁) in Saitama City

鈴木隆仁 木村彰 城裕樹

Takahito Suzuki, Akira Kimura, Hiroki Jo

要約

夏季、冬季それぞれ2週間ずつ6期間に分けてマルチノズルカスケードインパクター(MCI)サンプラーを用いて試料採取を行い、サブミクロン粒子(PM₁)による汚染状況の実態を調査した。

PM_{2.5} 中における PM₁ の存在割合は、季節ごとに若干の違いはあるものの概ね 8 割程度であった。また、PM₁/PM_{2.5} の比率をみると、夏季で 0.81～0.93 の範囲、冬季で 0.81～0.98 の範囲となり両季節とも変動の幅は小さかった。

緒論

PM_{2.5} とは、大気中に浮遊する粒子状物質のうち、粒径 2.5 μm で 50%分粒された小粒径側の粒子状物質のことで、粒子の大きさが非常に小さいことから、肺の奥まで入りやすく、ぜんそくや気管支炎などの呼吸器系疾患のリスクの上昇が懸念されている⁽¹⁾。さいたま市では平成 24 年度以降、市内各所で PM_{2.5} の測定を開始し、平成 29 年度以降は測定を行なっている局全てで環境基準を達成している⁽²⁾。こうした大気環境の改善傾向は近年全国的なものとなってきているが、東京都は昨年 PM_{2.5} の全局年平均値を令和 12 年までに 10 μg/m³ 以下とすることを新たな目標に掲げ⁽³⁾、また WHO(世界保健機関)が目標とするガイドライン値を 5 μg/m³ 以下とするなど、PM_{2.5} のさらなる低減に向けた動きもある。その対応にはより人為的発生源に的を絞った解析が急務となってきている。

PM_{2.5} は粒径分布でいうところの粗大粒子を一部含む⁽⁴⁾。粗大粒子の主要な発生源は、機械的生成(破碎、粉碎や波しぶきの蒸発など)と考えられている⁽⁵⁾。そこで、粗大粒子の影響を排除し、より微小粒子に特化した試料採取を行う目的で、粗大粒子の粒径分布の下限である 1 μm をカットポイントとした PM₁ について実態を調査することとした。本稿では令和 4 年度の夏季及び冬季における調査結果を示す。

調査

1 調査地点

調査地点はさいたま市役所議会棟屋上(高さ地上約 10 m)とした(図1)。さいたま市役所は埼玉県の南部に位置し、周辺は官庁街でビルも多く典型的な都市域といえる。



図1 調査地点図

2 調査期間

調査期間は令和 4 年度の夏季及び冬季の各々 14 日間とし、各期間の月曜、水曜、金曜日にろ紙を交換した。開始時刻は 10 時、終了時刻は 9 時 30 分とした。よって、ろ紙はおよそ 48 時間または 72 時間ごとに交換したことになる(表 1)。

表1 大気試料捕集期間(令和4年度)

| | 夏季 | | 冬季 | |
|------|----------|----------|----------|----------|
| | 始期 | 終期 | 始期 | 終期 |
| 期間 1 | 7月29日(金) | 8月1日(月) | 1月25日(水) | 1月27日(金) |
| 期間 2 | 8月1日(月) | 8月3日(水) | 1月27日(金) | 1月30日(月) |
| 期間 3 | 8月3日(水) | 8月5日(金) | 1月30日(月) | 2月1日(水) |
| 期間 4 | 8月5日(金) | 8月8日(月) | 2月1日(水) | 2月3日(金) |
| 期間 5 | 8月8日(月) | 8月10日(水) | 2月3日(金) | 2月6日(月) |
| 期間 6 | 8月10日(水) | 8月12日(金) | 2月6日(月) | 2月8日(水) |

3 試料採取

試料採取にはMCIを用いた。ポンプ吸引速度は20 L/minで、MCIの分粒インパクターはPM₁用とPM_{2.5}用の2種類を使用した。ろ紙はPTFEろ紙(Pall社:teflo, φ47 mm)を使用した。

4 分析対象項目

質量濃度を分析対象項目とした。試料捕集前後のろ紙を室温20℃、湿度35%のデジケータ内にて24時間以上恒量化した後、秤量精度1 μgを有する精密電子天秤(Sartorius MSE2.7S-000-DF)で秤量し、捕集前後の差をPM₁、PM_{2.5}の質量とした。得られた質量データ等からそれぞれ大気換算濃度を算出した。

結果と考察

1 夏季調査結果について

令和4年度の夏季調査結果を図2に示す。

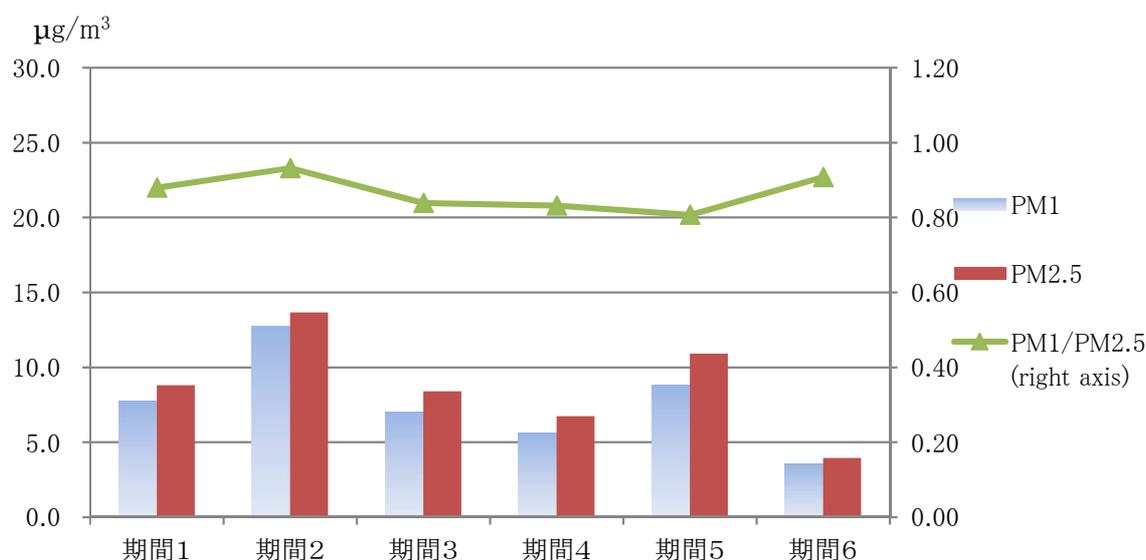


図2 夏季調査結果

当該調査期間における平均値はPM₁が7.6 μg/m³、PM_{2.5}が8.7 μg/m³であった。PM₁/PM_{2.5}の比率をみると、0.81~0.93の範囲で変動の幅は小さかった。

2 冬季調査結果について

令和4年度の冬季調査結果を図3に示す。

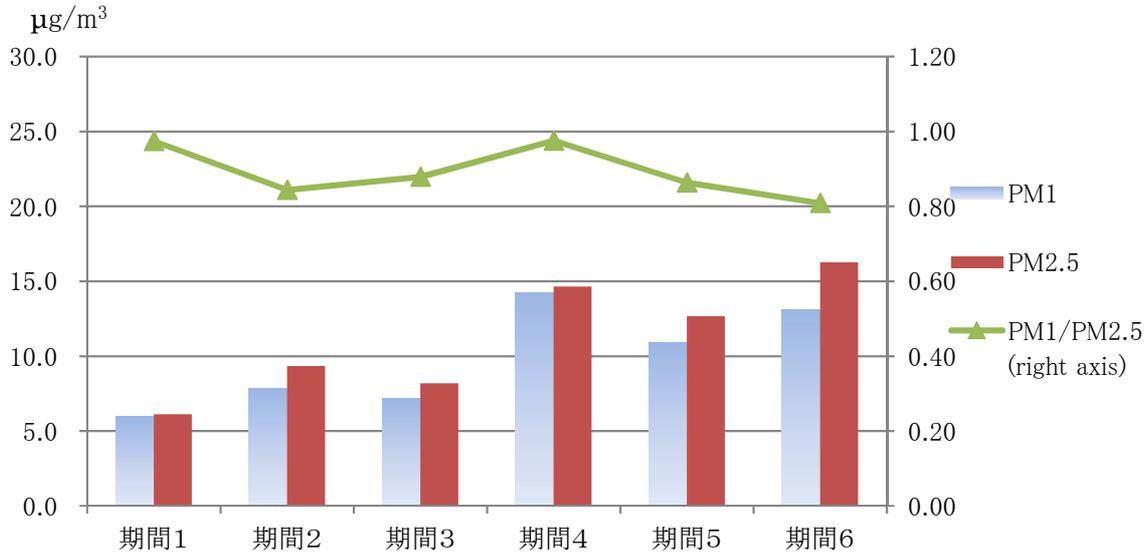


図3 冬季調査結果

当該調査期間における平均値はPM₁が9.9 µg/m³、PM_{2.5}が11.2 µg/m³、であった。PM₁/PM_{2.5}の比率をみると、0.81~0.98の範囲で変動の幅は小さかった。

3 考察

調査期間中の気象条件等から測定値の変化を振り返る。夏季調査期間では、期間1から期間2にかけて晴天となり8月2日には県南東部で光化学スモッグ注意報が発令し、翌日3日にも県南東部及び県南中部で同様に注意報が発令された。期間3では、8月4日の午後6時から8時まで雨が降り、翌日5日朝方も雨が降っており、期間2より測定値が低くなった原因と考えられた。期間5では晴天となったが、8月10日に小笠原近海で熱帯低気圧が発生⁽⁶⁾し、翌日に風が強まり、併せて期間6で測定値が低くなっていた。(図4)

冬季調査期間では、期間1の前日1月24日に「10年に一度の最強寒波」と呼ばれる天候⁽⁶⁾となり、24日夕方4時頃から翌日夕方まで風が強く、期間1から期間3まで測定値が10 µg/m³より低くなっていた。(図5) 期間4から期間6では、晴天が続き10 µg/m³を超える期間が続いた。

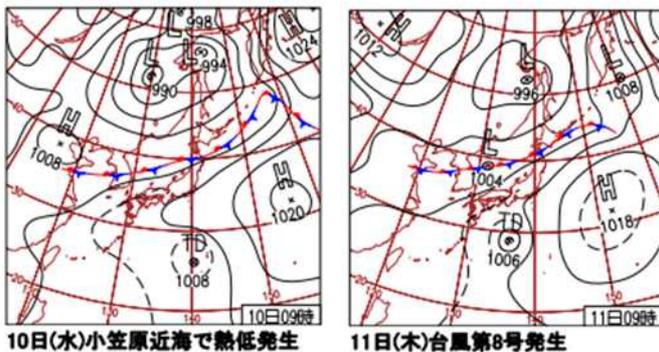


図4 8月10日及び11日の天気図

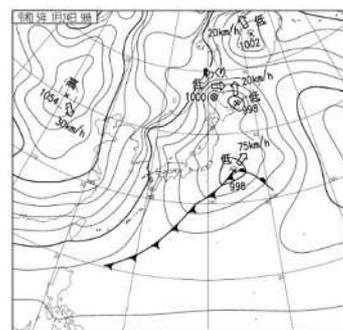


図5 1月24日の天気図

参考文献

- (1) 環境省.微小粒子状物質 (PM2.5)に関する専門家会合報告書. 平成 25 年 3 月 1 日
- (2) さいたま市の大気状況 (2021.11 最終更新); <https://www.city.saitama.lg.jp/001/009/008/p000126.html>
- (3) 環境先進都市・東京に向けて(パンフレット). 2021 年 11 月
- (4) Wilson. W. E., Suh. H. H. Fine particles and coarse particles: concentration relationships relevant to epidemiologic studies. *Journal of the Air and Waste Management Association* 1997; 47: 1238-1249.
- (5) 編集企画委員会 編. 知っておきたい PM2.5 の基礎知識. 日本環境衛生センター 2013.
- (6) 気象庁. 日々の天気図; <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html> (2023 年 4 月 14 日現在)

網羅的分析を用いたさいたま市内河川水化学物質調査

A study of chemicals using the comprehensive screening in the river in Saitama City

板倉直哉 川合裕子

Naoya Itakura, Yuko Kawai

要約

近年、地震や大雨による河川の氾濫などの大規模な災害が発生しており、それに伴って公共用水域や大気環境中へ様々な化学物質が漏出することが懸念されている。さいたま市においても、令和元年に市内で大雨による浸水被害が発生しており、今後同様の事態が起こることも想定される⁽¹⁾。そのような事態に対処するため、網羅分析手法を用いた化学物質の分析が注視されている。本研究では令和 2 年度に、ガスクロマトグラフ質量分析計と自動定量定性解析システムを用いた分析手法の検討を行い、検討した手法でさいたま市内の平常時の河川水について水質調査を行った。令和3年度から4年度にかけて、さいたま市内の河川水についての水質調査を行った。調査を行った結果、農薬や医薬品などの生活由来の化学物質が検出された。

緒論

世界には現在約 10 万種類の化学物質があり、国内では、そのうち約 2 万種が用いられている。近年化学物質の種類は年々増加しており、それらが大規模災害等を原因として大気中や公共用水域に漏出した際、個々に対応するのは難しい状況である。このような事態の測定に対応するため、標準物質を用いることなく定量、定性を行うことのできる分析手法を用いた化学物質の分析が注視されている。日本においては、国立環境研究所と地方環境研究所との網羅分析手法に関する共同研究(以下、「II型共同研究」という。)が行われており、当市もこの共同研究に参加している。化学物質の漏出等を確認するには、平常時にどのような化学物質が存在しているのかを把握することが重要である。本研究では、ガスクロマトグラフ質量分析計とII型共同研究より提供された、自動定量定性解析データベース(以下、「AIQS-DB」という。)を用いて、化学物質の漏出が起きた際の分析体制の構築及び、平常時における化学物質の存在状況の把握を目的としてさいたま市内の河川水の調査を行った。

方法

1 測定方法

測定は、II型共同研究で用いられている条件に準じて測定を行った。測定条件については表 1 に示す。また、AIQS-DB を用いる際はガスクロマトグラフ質量分析計に一定以上の測定性能が求められる。測定に先立ち、性能評価用サンプルを用いて、ガスクロマトグラフ質量分析計が概ね測定条件を満たすことを確認した。

表1 測定条件

| | | |
|---------|---------------------------------|-------------------------------|
| GC/MS | Agilent Technologies | 8890 |
| カラム | Agilent Technologies | 7010B DB-5MS UI |
| 注入口温度 | 長さ 30m×内径 0.25mm φ ×膜厚 0.25 μ m | 250℃ |
| 注入力 | | 1 μ L |
| ガス流量 | ヘリウム | 1.2mL/min(コンスタントフロー) |
| 昇温プログラム | | 40℃(2min)→8℃/min → 310℃(5min) |
| イオン源温度 | | 280℃ |

2 調査地点

調査地点は、市内の河川で埼玉県の公共用水域の水質測定計画で指定される地点で行った。試料採取は、令和4年1月から令和4年12月にかけて、月1回行った。採取地点を図1に示す。試料の前処理はⅡ型共同研究で用いられている方法に準じて行った。前処理方法については図2に示す。また、試料の前処理に用いる器具はすべてアセトンを用いて洗浄してから使用した。添加する内部標準物質は林純薬工業製 AIQS/NAGINATA 内部標準 Mix を最終濃度が 1 mg/L になるように添加した。結果は AIQS-DB を用いて得られたクロマトグラムを解析し、AIQS-DB の化学物質の判定結果が5であることかつ一致度が 80 以上のものを検出とした。



図1 調査地点

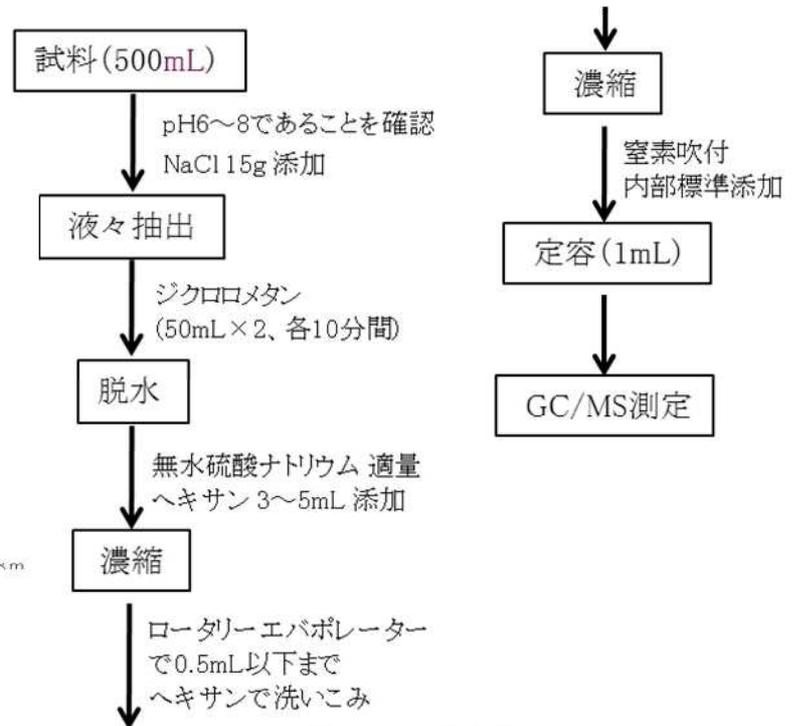


図2 前処理手順

結果及び考察

調査を行った中で検出された主な化学物質を表2に示す。調査期間中を通して、鎮痒薬として用いられているクロタミトン、コーヒーなどに含まれ強心作用のあるカフェイン、除草剤として用いられるプロマシル、可塑剤として用いられるフタル酸ジエチルヘキシルが検出された。プロマシルを除く農薬類は4月から7月にかけて検出された。検出された成分は除草剤や昆虫忌避剤として用いられるものであり、プロマシルと比較すると検出頻度は高くなかった。令和3年度は同様の時期に除草剤であるシマジンや、殺虫剤であるフェントロチオン、フェノバルブ、殺菌剤であるイソプロチオランなどの農薬類が多数検出されたが、フェントロチオン以外は令和4年度には確認されなかった⁽²⁾。フェントロチオンは人の健康保護に係る項目として、指針値の設定されている農薬類であり⁽³⁾、本市においても公共用水域の農薬の測定項目として公定法に準じて測定している⁽⁴⁾。これらの農薬類の測定結果は報告下限値を下回っているため、値が報告されることはないが、ピークが検出される点においては、公共用水域の測定結果と同様の傾向を示した。

難燃剤であるリン酸トリス(2-クロロエチル)は、調査した河川のうち芝川の2地点でのみ検出された。そのうち、八丁橋では $1 \mu\text{g/L}$ を超える濃度は検出されなかったが、境橋では、最も低い濃度で $3 \mu\text{g/L}$ 程度であり、境橋上流に何らかの発生源があることが示唆された。

表2 測定結果一覧

| 成分名 | 用途 | 加茂川橋 | | | | | | | | | | | | 中土手橋 | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| クロタミトン | 鎮痒剤 | 0.253 | - | 1.015 | - | - | - | 0.568 | - | - | - | - | - | - | - | 0.398 | - | - | - | 0.221 | - | - | - | - | 0.100 |
| カフェイン | 強心剤 | 1.997 | - | - | 0.510 | 0.473 | 0.587 | 0.453 | 0.439 | 0.399 | 0.425 | 0.940 | 0.330 | 0.714 | 0.636 | - | 0.261 | 0.331 | 0.358 | - | 0.389 | 0.288 | 0.277 | 0.397 | 0.285 |
| ガラクソリド | 香料 | 0.286 | 0.224 | 0.246 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.166 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.117 |
| 2,4,6-トリクロロアニリン | 顔料中間体 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| フタル酸ジエチルヘキシル | 可塑剤 | 0.314 | 0.632 | 0.485 | 0.901 | 0.453 | 1.547 | 1.103 | 1.365 | 0.674 | 0.371 | 0.498 | 1.071 | - | 0.259 | 0.367 | 0.925 | 0.497 | 1.124 | 2.400 | 1.269 | 0.421 | 0.636 | 0.333 | 0.955 |
| リン酸トリス(2-クロロエチル) | 難燃剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.176 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.067 |
| リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル) | 難燃剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| アニリン | 農業添加物 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| アトリン | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| プレチラクロール | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| プロマシル | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.133 | - | - | - | - | - | 0.205 | - | - | - | - | - | 0.204 |
| プロモブチド | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| イプロベンホス | 殺菌剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| フェニトロチオン | 殺虫剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ジエチルトルアミド(DEET) | 昆虫忌避剤 | - | - | - | - | - | - | 0.209 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| N,N-ジエチル尿素 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.462 | - | - | - | - | - | 0.218 | - | - | - | 0.423 | 0.221 | 0.776 |

| 成分名 | 用途 | 市立浦和南高橋 | | | | | | | | | | | | 柳橋 | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | |
| クロタミトン | 鎮痒剤 | - | 1.775 | - | - | 0.235 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| カフェイン | 強心剤 | 0.451 | 0.522 | - | - | - | - | - | 0.242 | - | 0.422 | 0.301 | 0.092 | 0.837 | - | - | - | 0.240 | 0.202 | 0.441 | 0.468 | 0.287 | 0.339 | 0.479 | 0.300 | |
| ガラクソリド | 香料 | - | 1.622 | - | - | - | 0.428 | - | - | - | - | - | 0.105 | 0.206 | - | 0.219 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.165 | |
| 2,4,6-トリクロロアニリン | 顔料中間体 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| フタル酸ジエチルヘキシル | 可塑剤 | 0.417 | 0.526 | 0.797 | 1.102 | 0.890 | 0.725 | 1.085 | 1.562 | 0.466 | 0.384 | 0.840 | 0.907 | 0.271 | 0.305 | 1.066 | 0.919 | 1.146 | 0.949 | 1.329 | 1.294 | 0.436 | 0.237 | 0.374 | 0.546 | |
| リン酸トリス(2-クロロエチル) | 難燃剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル) | 難燃剤 | - | - | - | - | 0.265 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| アニリン | 農業添加物 | - | - | - | - | 1.342 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.311 | - | - | - | - | - | - | - | |
| アトリン | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.399 | 0.251 | 0.421 | - | - | - | - | - | - | - | |
| プレチラクロール | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| プロマシル | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.233 | 0.491 | 0.270 | 0.236 | 0.282 | - | - | - | 0.186 | |
| プロモブチド | 除草剤 | - | - | - | - | - | 0.264 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| イプロベンホス | 殺菌剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| フェニトロチオン | 殺虫剤 | - | - | - | - | 2.806 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| ジエチルトルアミド(DEET) | 昆虫忌避剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| N,N-ジエチル尿素 | | 0.227 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.735 | - | - | - | 0.230 | - | - | - | - | - | - | - | 0.583 | 0.596 |

| 成分名 | 用途 | 境橋 | | | | | | | | | | | | 八丁橋 | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | |
| クロタミトン | 鎮痒剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.131 | 0.477 | 0.242 | 0.581 | 0.287 | - | - | - | - | - | - | - | 0.312 | 0.255 |
| カフェイン | 強心剤 | 0.900 | - | - | - | 0.313 | 0.268 | 0.343 | 0.431 | 0.249 | 0.417 | 0.461 | 0.149 | 2.210 | 0.254 | - | 0.237 | 0.256 | 0.240 | 0.313 | 0.366 | 0.283 | 0.283 | 0.660 | 0.489 | |
| ガラクソリド | 香料 | 0.217 | 0.312 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.142 | 0.627 | 0.544 | 0.569 | 0.307 | 0.255 | 0.273 | - | - | - | - | - | 0.227 | 0.242 |
| 2,4,6-トリクロロアニリン | 顔料中間体 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.028 | - | 0.307 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| フタル酸ジエチルヘキシル | 可塑剤 | 2.725 | 0.990 | 0.665 | 1.375 | 1.436 | 1.024 | 2.542 | 1.333 | 0.779 | 0.435 | 3.021 | 0.889 | 0.408 | 0.610 | 0.769 | 1.374 | 0.903 | 1.011 | 1.119 | 1.220 | 0.329 | 0.364 | 0.410 | 1.096 | |
| リン酸トリス(2-クロロエチル) | 難燃剤 | - | 11.69 | - | - | - | 4.701 | 2.977 | - | 9.129 | - | 11.00 | - | - | - | - | - | 0.771 | 0.226 | 0.231 | - | - | - | - | 0.057 | |
| リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル) | 難燃剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| アニリン | 農業添加物 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.312 | - | - | - | - | - | - | - | |
| アトリン | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| プレチラクロール | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| プロマシル | 除草剤 | - | - | - | 0.260 | 0.243 | 0.298 | 0.292 | 0.230 | - | 0.395 | 0.297 | 0.290 | - | - | - | 0.228 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| プロモブチド | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.200 | - | - | - | - | - | - | - | |
| イプロベンホス | 殺菌剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| フェニトロチオン | 殺虫剤 | - | - | - | 0.303 | - | - | - | - | - | 1.059 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| ジエチルトルアミド(DEET) | 昆虫忌避剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| N,N-ジエチル尿素 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.549 | - | 0.838 | 0.607 | - | 0.258 | - | - | - | - | 0.405 | - | 0.508 | 0.434 | - | |

| 成分名 | 用途 | 吸橋 | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| クロタミトン | 鎮痒剤 | - | 0.364 | 0.555 | 0.221 | - | - | - | - | - | - | - | 0.175 |
| カフェイン | 強心剤 | - | 0.589 | - | - | 0.210 | - | - | 0.972 | - | 0.243 | 0.467 | 0.432 |
| ガラクソリド | 香料 | 0.220 | 0.220 | - | 0.276 | - | - | - | - | - | - | - | 0.109 |
| 2,4,6-トリクロロアニリン | 顔料中間体 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| フタル酸ジエチルヘキシル | 可塑剤 | - | - | 0.381 | 1.361 | 0.618 | 0.961 | 1.143 | - | 0.452 | 0.332 | 0.411 | 0.746 |
| リン酸トリス(2-クロロエチル) | 難燃剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.045 |
| リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル) | 難燃剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| アニリン | 農業添加物 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| アトリン | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| プレチラクロール | 除草剤 | - | - | - | - | 0.357 | 0.212 | - | - | - | - | - | - |
| プロマシル | 除草剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| プロモブチド | 除草剤 | - | - | - | - | 1.215 | 0.943 | 0.276 | - | - | - | - | - |
| イプロベンホス | 殺菌剤 | - | - | 0.306 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| フェニトロチオン | 殺虫剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ジエチルトルアミド(DEET) | 昆虫忌避剤 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| N,N-ジエチル尿素 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.331 | 1.319 | 1.573 |

単位: μg/L

まとめ

本調査により、ガスクロマトグラフ質量分析計と AIQS-DB を用いた、河川水中の化学物質の調査を行うことができた。引き続き市内の河川の化学物質の状況について調査を行い、災害時等の比較対象とするために平常時のさいたま市内の化学物質のデータの蓄積を行っていききたい。また、今後は農薬の混合標準を用いた、精度の確認や、検出された物質について標準物質を用いてより正確な濃度を測定するなどについても併せて行っていききたい。

参考文献

- (1) さいたま市. 令和元年東日本台風(台風第 19 号)による市内の状況等について.2019;
<https://www.city.saitama.lg.jp/001/011/015/010/p075963.html> (2023 年 11 月 10 日現在)
- (2) 板倉直哉, 川合裕子. 網羅的分析を用いたさいたま市内河川水化学物質調査. さいたま市健康科学研究センター年報 2022; 16: 131-134.
- (3) 環境省水・大気環境局長. 水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について. 令和 2 年 5 月 28 日; 環水大水発 2005281 号、環水大水発 2005282 号
- (4) 水質規制課長. 水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の測定方法及び要監視項目の測定方法について. 平成 5 年 4 月 28 日; 環水規第 121 号

(5) 共同調査研究

ア 厚生労働科学研究事業への研究協力

| 研究名 | 事業名 | 担当課 担当係 |
|--|-----------------------------|-----------------|
| 病原体サーベイランスを活用した我が国のカルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)感染症の臨床疫学・分子疫学像の解明 | 新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業 | 保健科学課 臨床微生物係 |
| 都市部における結核菌ゲノム分子疫学調査の有用性評価に関する研究 | 新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業 | 保健科学課 臨床微生物係 |
| ワクチンの有効性・安全性と効果的適用に関する疫学研究 | 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業 | 保健科学課 代謝免疫係 |
| 市販製品に残存する化学物質に関する研究 | 食品の安全確保推進研究事業 | 生活科学課 食品化学係 |
| 食中毒原因細菌の検査法の整備のための研究 | 食品の安全確保推進研究事業 | 生活科学課 病理微生物係 |

イ 国立環境研究所との共同研究

| 研究名 | 分野 | 担当課 担当係 |
|--|-----------------------|--------------|
| 多様な水環境の管理に対応した生物応答の活用に関する研究 | 第Ⅱ型共同研究(地方環境研究所等10機関) | 環境科学課 水質係 |
| 公共用水域における有機-無機化学物質まで拡張した生態リスク評価に向けた研究 | 第Ⅱ型共同研究(地方環境研究所等19機関) | 環境科学課 水質係 |
| 災害時等における化学物質の網羅的簡易迅速測定法を活用した緊急調査プロトコルの開発 | 第Ⅱ型共同研究(地方環境研究所等43機関) | 環境科学課 水質係 |
| 河川プラスチックごみの排出実態把握と排出抑制対策に資する研究 | 第Ⅱ型共同研究(地方環境研究所等31機関) | 環境科学課 水質係 |

さいたま市 健康科学研究センター年報

第17号

令和4年度

Annual Report of S.C. Institute of Health Science and Research

No. 17

2022

発行 令和6年3月

発行所 さいたま市 健康科学研究センター

〒338-0013

さいたま市中央区鈴谷7丁目5番12号

TEL 048-840-2250

FAX 048-840-2267

URL <https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/008/index.html>

