

感染症の流行モニタリングを目的とした下水流入水ウイルス調査 ～ポリオから新型コロナウイルス感染症へ～

ウイルス部 板持 雅恵

下水流入水には、自然界に生息する細菌やウイルスなどの微生物だけでなく、流域住民から排出された糞尿や唾液中に存在する微生物も数多く含まれています。そのため、下水流入水中の微生物を検査することで、流域住民の感染状況を検知することができます。特に、ウイルスは環境中でも壊れることなく残存するものが多いです。当所では、1979年から河川水や下水流入水のウイルス調査を行ってきました。

この調査では、河川水や、下水中のウイルスの種類や、量を調べるとともに、検出されたウイルスの性状を解析してきました。このうち、急性弛緩性麻痺を起こすポリオウイルスについては、現在、国内ではみられていませんが、外国からの輸入例も考えられるため、ウイルス伝播を監視する目的で、全国各地の自治体で調査が行われています。下水からポリオウイルスが検出された場合、ウイルスの遺伝子配列などの性状解析を行い、ワクチン由来株と野生株との鑑別や、ウイルスの伝播期間等を調べます。当所では、1993年以降に検出されたポリオウイルスのすべてがワクチン由来株で、神経毒性の強い野生株が含まれないことを確認しています。ポリオウイルスの下水調査、急性弛緩性麻痺患者の調査、およびワクチン接種は、世界保健機関のポリオ根絶計画により、世界的に進められています。しかしながら、紛争地域を中心にポリオの流行がおさまらず、全世界での根絶には至っていません。

現在は、ポリオウイルスの他にも、他の腸管系

ウイルスや、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）などを対象に下水流入水中のウイルス量のモニタリングを行っています。SARS-CoV-2は、ヒトの呼吸器のみならず、腸管へも感染し、糞便中にもウイルスが排出されます。ただし、下水流入水中のウイルス量は感染者の唾液や糞便中のウイルス量に比べて少ないため、調査には下水流入水中のウイルスを濃縮する工程などが必要です。

図に下水流入水中のSARS-CoV-2量と流域の新型コロナウイルス感染症患者報告数の推移を示します。1 定点医療機関あたりの患者報告数が2 人/週を超えた場合に下水流入水からSARS-CoV-2が検出されています。毎週の下水ウイルス量と患者数のデータは、「下水中の新型コロナウイルス調査プロジェクト」のホームページ上で公開中です(<https://nijis.jp/>)。

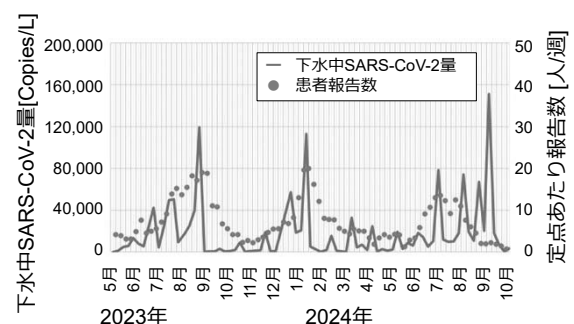


図1. 下水流入水中のSARS-CoV-2量と患者報告数

下水流入水のウイルス調査は、地域におけるウイルスの流行状況を包括的に把握するために活用されています。このような調査を継続し、感染症の危機管理に役立てることが期待されています。

“人食いバクテリア”劇症型溶血性レンサ球菌感染症(STSS)の現状

劇症型溶血性レンサ球菌感染症(STSS)は溶血性レンサ球菌(溶レン菌)による侵襲性感染症です。進行が急激で、ショックや臓器障害を伴い高い致死率が特徴です。本疾患の主な原因菌は*Streptococcus pyogenes* (A群)、*Streptococcus agalactiae* (B群)、*Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* (SDSE, C・G群)です。

全国のSTSS報告数は、2023年下半年以降、例年の2倍以上のスピードで増加し、2024年の報告数は11月末時点で1,751例と、例年の約2倍となっています。このSTSS報告数の急増の主な原因は、A群溶レン菌だとされています。特にA群溶レン菌の中でも国内で増加しているM1_{UK}株の関与が示唆されています。M1_{UK}株とは、2010年代に英国で流行した株でありSpeAと呼ばれる発赤毒素の産生量が従来の溶レン菌に比べ多く、病原性・伝播性が高いとされています。

このM1_{UK}株の国内での拡大には、A群溶レン菌咽頭炎(五類小児科定点把握疾患)の関連が考えられています。2023年下半年以降、全国でのA群溶レン菌咽頭炎とSTSSの報告数の推移には、相関がみられています(図1)。

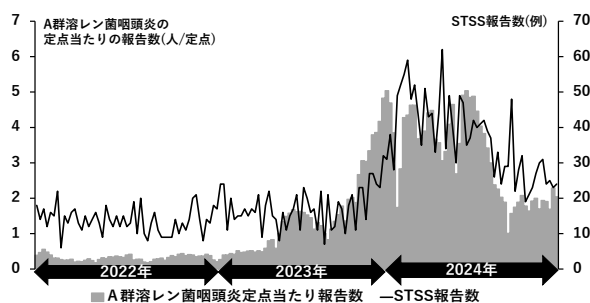


図1. A群溶レン菌咽頭炎とSTSSの報告数の推移(2022-2024年11月)

また、A群溶レン菌咽頭炎とA群溶レン菌によるSTSS症例の両症例においてM1_{UK}株が検出されています。A群溶レン菌咽頭炎が市中で流行し、菌が成人の上気道や傷口から入るといったようなM1_{UK}株を含むA群溶レン菌への曝露の機会が増えることで、STSSを発症させるリスクが高まっている可能性が考えられており、現在、当所や国立感染症研究所等にて調査が行われています(図2)。

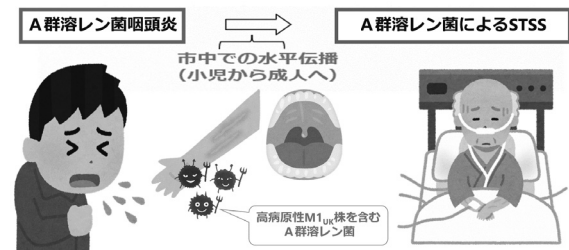


図2

当所では、SDSEによるSTSSについても調査を行っています。SDSEによるSTSSは、基礎疾患のある高齢者に多く、約半数の症例では菌の侵入部位が分かっていない等の特徴があります。これらの特徴から、高齢者における腸管内保菌株の病原性獲得等による内因性感染の可能性を考え、調査・研究を行っています。これまでは、実際にこの可能性を示唆するような症例を経験し、また高齢者施設居住者を対象に腸管内の溶レン菌保菌状況調査を実施しました。この結果としては、約4割の方が腸管内に溶レン菌を保菌しており、菌種別ではSDSEが最も多く約2割を占めていました。

STSSの予防法としては、普段から手指衛生や咳エチケットを心がけることが重要となります。特に咽頭炎を疑う場合には、マスクを着用し高齢者や基礎疾患がある方との接触を控えることが望ましいです。創部の痛みがあり発熱等の感染の兆候がみられる場合には、速やかに医療機関を受診し適切な治療を受けましょう。

(細菌部 池田 佳歩)

・国立感染症研究所HP

国内における劇症型溶血性レンサ球菌感染症の増加について(2024年6月時点)

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/tsls-m/2655-cepr/12718-stss-2024-06.html>

感染症発生動向調査で届け出られた劇症型溶血性レンサ球菌感染症(STSS)症例の概要

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/tsls-m/tsls-idwrs/12806-stss-20240802.html>

・Lynskey, et al., Emergence of dominant, Lancet Infect Dis 2019; 19: 1209-18

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6838661/pdf/main.pdf>

・病原体検出情報IASR 2025年1月号vol.46 19-20

富山県におけるA群溶血性レンサ球菌感染症の遺伝子型解析とM1_{UK}系統株の浸淫状況

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/pneumococcal-m/group-a-streptococcus-iasrd/13117-539d03.html>

こどもたちの健やかな成長を支援する新生児マススクリーニング検査

令和5年12月に『こども大綱』が閣議決定されました。これは、こども基本法に基づき、政府全体のこども施策の基本的な方針を定めたものです。この中のこども施策に関する重要事項として、新生児マススクリーニングの推進および検査の拡充が挙げられています。新生児マススクリーニングは、次代を担うこどもたちのための重要な事業となっています。

【新生児マススクリーニング検査について】

先天的な病気を早期に発見して適切な治療を行うことにより、障害の発生を防止・軽減することで、子どもの健やかな成長を支援することを目的としています。この検査は、自治体の実施主体となり、公費で、出生した全ての赤ちゃんを対象に全国で行われています。本県では県が実施主体となり、関係機関と連携して行っています。

【これまでの成果】

1977年（昭和52年）に全国で検査が開始されて以来、本県ではこれまでに約47万人の赤ちゃんの検査を行いました。結果を表1に示します。発見された患者さんの総数は273人となり、皆、適切な治療のもと健やかに育っています。

【二次検査法の確立についての研究】

二次検査法とは、通常の検査とは異なった新たな項目・指標を用いた検査法のことです。検査結果の判断を補助するために、通常の検査に追加して行う検査です。二次検査法の確立により早期に医療機関に情報提供ができ、より早く適切な治療を開始することが可能になります。さらに、不要な再検査を減らすことにもなるため、赤ちゃんへの身体的な負担やご家族の心理的な負担の軽減に

もつながります。これまで開発研究に取り組んできた二次検査法の一例を挙げます。有機酸代謝異常症であるイソ吉草酸血症は、アミノ酸のロイシンが代謝される過程の途中の酵素の異常によって発症する病気です。この病気は、患者の発見率は低いものの病気の疑いで再検査となる割合が高い疾患です。その要因として、赤ちゃんやお母さんに投与された抗菌薬などの薬剤の影響があります。通常検査では、抗菌薬等の薬剤による影響で検査値が高くなる物質と本来の病気で高くなる物質が区別できませんが、新たな測定条件を通常検査に組み入れた二次検査法の確立により、2つの物質が区別できるようになりました。マススクリーニングで検査指標が高くなった例について調べたところ、いずれも抗菌薬の影響のための偽陽性であることがわかりました。これらの例はお母さんに抗菌薬が使用されていて、母乳を介して赤ちゃんに影響があったものと考えられました。

【対象疾患の拡充】

近年、新たな検査法や治療法の開発が進み、対象疾患を追加する必要があると指摘されるようになりました。そこで、全国の多くの地域の医療機関等で、新たな疾患を対象とした有料のマススクリーニングを開始するようになりました。県内でも富山大学を中心に検討が行われ、2024年4月から有料で新規拡大スクリーニングを開始しました。検査は県外の検査機関に委託しています。さらに、これらの新たな対象疾患の公費化の実現に向けた国の実証事業も開始されました。対象となる疾患は、重症複合免疫不全症と脊髄性筋萎縮症の2疾患のみですが、検査費用は国と自治体が負担することになっており、保護者の方の負担はなくなります。富山県も2024年11月から、この実証事業に参画しています。

私たちは今後も引き続き関係機関と協力して、こどもたちの健やかな成長を支援していきます。

（研究企画部 九曜 雅子）

表1. これまでの成果（検査開始～2024年3月）

総受検者数 471,375人

疾患名	マススクリーニング 開始時期	発見患者数 (人)	発見率	
			富山県	全国 (1977.4-2023.3)
アミノ酸代謝異常症（3疾患）	1977年10月	6 *1)	1/ 78,600	1/ 47,000
尿素回路異常症（2疾患）	2014年 3月	1	1/ 73,900	1/180,500
有機酸代謝異常症（7疾患）	2014年 3月	3	1/ 24,600	1/ 25,400
脂肪酸代謝異常症（5疾患）	2014年 3月	4	1/ 18,500	1/ 37,900
ガラクトース血症	1977年10月	3	1/157,100	1/ 37,400 *2)
先天性甲状腺機能低下症	1980年 4月	236	1/ 1,900	1/ 2,500
先天性副腎過形成症	1989年 4月	20	1/ 16,400	1/ 16,400
計		273	1/ 1,700	1/ 2,100

*1)内訳：フェニルケトン尿症5人、メーブルシロップ尿症1人、シトルリン血症1型1人、プロピオン酸血症3人、
極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症4人

*2)全国では二次的なガラクトース血症もカウントしているため発見率が高い

農産物中の残留農薬検査について(富山の食の安全・安心のために)

『農薬』とは、主に病虫害や雑草の害を防ぐために農産物等に対して使用する薬剤のことを言います。農薬の利用は、品質の良い農産物の需要に合う供給を行うためには有効な手段です。その一方、使用された農薬が農産物に残留した場合、人が摂食して健康に悪影響を及ぼす可能性はゼロではなく、リスク管理と規制が必要です。

農薬は、生産段階での『農薬を使用する者が遵守すべき基準（農薬取締法）』と農産物を食べる段階での『残留基準（食品衛生法）』により規制されています。これらの基準は、食事を通じ、農産物由来の農薬を摂食したとしても人の健康を害しないと推定される量をもとに、農産物ごとに国が設定したものです。基準に従った農薬の使用と農薬残留基準を超える食品の流通禁止が原則とされ、全ての農薬が規制の対象となります。そのため適切な管理下で生産された農産物から残留基準を超える農薬を検出することは殆どありません。

県では、富山県食品衛生監視指導計画に基づき、衛生研究所と厚生センターにおいて、県内で生産された農産物の残留農薬検査を行っています。多種類の農薬を簡便な処理で精度良く検出するため、令和4年度、ガスクロマトグラフタンデム質量分析装置を導入しました。この装置は、農薬の特徴的な質量イオンを二段階で分離選択して検出するため選択性が高く、試料由来成分が残った状態でも測定が可能です。当所では試料由来成分による妨害を軽減する測定法や試料処理法を



ガスクロマトグラフタンデム質量分析装置

検討し、現在、240~250種類の農薬の一斉分析を行っています。

この分析法での当所の令和4~5年度検査結果を表に示します。数種類の農薬が検出されましたが、残留基準を超えるものはありませんでした。

化学部では『富山の食の安全・安心』に寄与するため、今後も検査法の改良等を行っていきます。
(化学部 中山 恵理子)

農薬検出状況

試料名	4年度			5年度		
	検体数	検査農薬数	検出状況等	検体数	検査農薬数	検出状況等
トマト	1	241	不検出	1	235	不検出
ぶどう	1	236	テブコナゾール 0.02 ppm	1	232	テブコナゾール 0.03 ppm フルジオキシニル 0.03 ppm
玄米	4	236	試料① フルトラニル 0.03 ppm、 フラメトビル 0.04 ppm 試料② フルトラニル 0.10 ppm	4	240	試料① フサライド 0.02 ppm、 試料② フルトラニル 0.04 ppm、 メトミノストロピン 0.01 ppm 試料③ フルトラニル 0.25 ppm 試料④ フルトラニル 0.08 ppm
ほうれんそう	1	253	テフルトリン 0.06 ppm	1	249	テフルトリン 0.01 ppm
ねぎ	2	241	不検出	2	244	試料① シメコナゾール 0.02 ppm テブフェンピラド 0.02 ppm
りんご	1	248	テブフェンピラド 0.03 ppm	1	242	プロバルギッド 0.14 ppm
ごまつな	1	248	不検出	1	243	不検出
キャベツ	1	241	不検出	1	244	不検出
大根(根)	1	244	不検出	1	235	不検出
大根(葉)	1	248	不検出	1	251	不検出

受彰のお知らせ

安川 和志（化学部 主任研究員）

食品中のアレルギー物質や残留農薬、飲料水中の有害物質等の理化学検査に従事し、食品等の安全・安心の確保に貢献してきた功績により、令和6年6月28日に地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部長表彰を受けました。

田村 恒介（研究企画部 主任研究員）

肺炎球菌感染症や新型コロナウイルス感染症などに関する疫学研究や高齢者肺炎球菌ワクチンに関する調査研究に尽力した業績により、令和6年10月26日に日本ワクチン学会高橋奨励賞を受賞しました。

木全 恵子（細菌部 副主幹研究員）

長年にわたり、主に病原性大腸菌に関する試験検査および調査研究に従事し、感染症や食中毒、集団感染事例の原因究明に大きく貢献してきた業績により、令和6年10月28日に地方衛生研究所全国協議会会長表彰を受けました。

衛生研究所のホームページは <https://www.pref.toyama.jp/1279/kurashi/kenkou/kenkou/1279/>

又は、富山県のホームページからもアクセスできます。

【(<https://www.pref.toyama.jp>) →組織から探す→厚生部→衛生研究所】



衛生研究所内の富山県感染症情報センターでは、毎週水曜日に前週の感染症発生動向調査の速報値（週報）をHPで公表しております。

富山県感染症情報センター <https://www.pref.toyama.jp/1279/kansen/>

