

0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲にあり、地域によらず0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度の寄与が示唆された。同じくバイオマス燃焼は概ね3~4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度の寄与が見られた。土壌、道路交通、工業粉じん、廃棄物燃焼はそれぞれの自治体により様々な組み合わせで混合していた。これらは、地域的汚染の要素が強く、分離し評価することが必要である。

なお、本研究は国立環境研究所と地方環境研究所によるII型共同研究として実施した。

第 57 回大気環境学会年会
(2016.9. 札幌市)

行政の生態学～生物多様性の主流化とその課題～

千葉県生物多様性センター
愛媛県立衛生環境研究所

鈴木規慈
村上裕

2010年に生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)が開催され、愛知目標が定められてからはや7年が経とうとしている。「2020年までに生物多様性の損失を食い止める。」との合言葉のもと、近年では、国だけでなく都道府県や市町村に至るまで「生物多様性地域戦略」が策定され、「生物多様性の主流化」を目指し、事業が進められてきた。特に、都道府県では、47都道府県のうち約85%が戦略を策定し(平成28年9月現在)、「多様な主体の協働」の合言葉の下に、部局を横断した取組が進められつつある。しかしながら、各自治体の戦略において、多様な主体の協働や情報の一元化等の拠点機能を有する体制整備まで言及したものは45%程度であり、生物多様性センター等(地域連携保全活動支援センター)が設置されている都道府県は茨城、千葉、滋賀、徳島、愛媛の5県、市町村では名古屋市および堺市の2市に留まる。今後は、生物多様性地域連携促進法に基づき、拠点機能を有した生物多様性センター等の設置が見込まれるが、組織の人員や地域課題等により、体制や業務内容は各自治体によって異なることが推察される。国を挙げて生物多様性の主流化を推進していく上では、「生態学の心得」のある人材の確保と活躍できる場づくりが不可欠となる。

本集会では、すでに生物多様性地域戦略に基づいて地方公共団体に設置された拠点施設で実務を担当する方々を中心として、各組織の機能や役割について情報提供をするとともに、各々の課題をもとに、わが国における生物多様性保全の主流化に向けた今後の方向性について、生態学者の皆さんと議論をしたい。

日本生態学会第64回全国大会
(2017.3. 東京)

【第31回公衆衛生技術研究会】

<シンポジウム> 「薬剤耐性菌」

シンポジウム I

愛媛県における薬剤耐性菌の検査体制整備と検出状況について

愛媛県立衛生環境研究所

仙波敬子

薬剤耐性菌(耐性菌)の問題は、医療機関のみの問題ではなく、公衆衛生上の重要課題となっており、監視と対策の取り組みが急務である。当所でも平成26年度から検査体制を整備し、当県における検出状況を把握するため760株の耐性菌株を収集し解析を行った。そのうちカルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)62株中17株がカルバペネマーゼ産生菌(CPE)であった。CPEは腸内細菌科の他の菌種に耐性遺伝子が存在するプラスミドが水平伝達することにより、カルバペネム感性菌が耐性菌となることから特に注意が必要である。検出されたCPEの遺伝子型はIMP-6とGES-24であり、12株のGES-24について詳細に解析したところ、複数菌種を含む菌株間でblaGES-24を含むプラスミドが水平伝達したことが示唆された。また、他の耐性菌についても解析を実施した。これらにより、県内の発生状況を把握することができ、院内感染予防やアウトブレイク発生時の対応に寄与することが可能となった。

シンポジウム II

大阪府における薬剤耐性菌の現状と対策

大阪府立公衆衛生研究所 感染症部 細菌課

主任研究員 河原隆二

近年、薬剤耐性菌の著しい増加が問題となっており、グローバルな課題として各国が連携して取り組んでいくことが求められている。これを受けて、我が国でも2016年4月に「薬剤耐性(AMR)対策アクションプラン」が策定された。このアクションプランでは、薬剤耐性菌のサーベイランスが対策の5つの柱の1つと位置づけられている。いわゆる、感染症発生動向調査(NESID)や院内感染対策サーベイランス(JANIS)の拡充によって実現するとされ、それを担う主要機関として、国の機関に加えて保健所・地方衛生研究所も記載されている。

最近話題となっている耐性菌は、カルバペネム系抗菌薬に耐性を持つ腸内細菌(CRE/CPE)、緑膿菌(MDRP)やアシネトバクター(MDRA)といったグラム陰性菌である。これらの「カルバペネム耐性菌」は、メタロ-β-ラクタマーゼ(MBL)等の獲得によって耐性となることが多く、同時にニューキノロン系、アミノグリコシド系が無効となると、有効な抗菌薬の選択肢がほとんどない。

大阪は、2013年ごろにCRE、GES-5 MDRPのアウトブレイクが相次いで発生し、さらに昨年の感染症法によるCRE報告数も全国2位となるなど、これらの耐性菌が他地域より多い傾向にある。当研究所では、医療機関からの相談や食品の検査を通じて、ESBL等のβ-ラクタム耐性菌検査体制の構築に取り組み、CREやMDRPにも対応を進めてきた。現在、ディスク拡散法を応用した鑑別法、PCRによる薬剤耐性遺伝子のスクリーニングおよび同定といった検査法を構築し、PFGEなどの従来から実績のある検査とあわせて活用している。

また、大阪府における取り組みとして、昨年より大阪北部の感染症対策ネットワークと共同で「耐性菌サーベイランス」を試みている。当面は「アウトブレイク発生に備えた耐性菌株の収集」、すなわち、各病院で検出された薬剤耐性菌株を保管し、アウトブレイクが疑われた際にすぐに検査ができる体制をつくるのが目的である。これにより、初動をはやめ、さらに過去にさかのぼって検査ができるという院内感染対策としてのメリットとともに、当該地域での蔓延状況の把握、医療機関の間における伝播の探知といった公衆衛生的なメリット、また検査機関としての技術向上といったメリットが期待できると考えている。

本発表では、こういった薬剤耐性菌についての大阪府の現状・取り組みについて紹介する。

シンポジウムⅢ（特別講演）

薬剤耐性菌対策の過去、現在そして今後の展望

国立感染症研究所 細菌第二部第一室

室長 鈴木里和

薬剤耐性菌は近年になり新たに生じた問題ではなく、抗菌化学療法が普及した1950年代当時から臨床的には関心の高い分野であった。さらに1980年代にはメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)が日本国内の医療機関に急速に蔓延し、院内感染とともに社会問題化した。その後も1990年代には多剤耐性緑膿菌(MDRP)やバンコマイ

シン耐性腸球菌(VRE)といった薬剤耐性菌が院内感染の原因菌としてしばしばメディアを騒がせ、新規抗菌薬の開発が滞る中で次々出現する新たな薬剤耐性菌とその急速な広まりに、医療現場では危機感を募らせていた。一方で、これらの薬剤耐性菌の多くが日和見病原体でありその疾病負荷が見えにくいことや、対策としては病院内における感染対策が中心となることから、結核やインフルエンザ、腸管出血性大腸菌といったより病原性の強い市中感染症対策に重きを置く保健行政からは少し距離のある課題であったと推測される。

薬剤耐性菌を取り巻く状況がとりわけ深刻化したのは2000年代以降である。このころから世界的に大腸菌の多剤耐性化、特にフルオロキノロン耐性と広域セファロスポリン耐性が急速に進行した。我が国も例外ではなく、厚生労働省院内感染対策サーベイランス(JANIS)事業検査部門年報をみると、2001年にレボフロキサシン(フルオロキノロン)とセフォタキシム(広域セファロスポリン)の耐性率は7%と1%未満であったのが、2014年には36%と約20%となり、その後も上昇し続けている。

大腸菌は食中毒や腸管感染症の原因病原体との印象が強いが、実際には血液検体から分離される菌としては最も多い菌種の一つであり、腸管外感染症の病原体としても極めて重要である。大腸菌の菌血症は尿路感染症や胆道感染症に続発するものが多く、かつ抗菌薬治療が必須である。さらに薬剤耐性の薬剤耐性大腸菌がVREやMDRPと異なることは、院内感染の原因となる日和見病原体というよりも、基礎疾患のない人にも感染症をおこしうる市中感染症の病原体といえる点である。フルオロキノロンと広域セファロスポリンに耐性となった大腸菌の感染症の治療にはβ-ラクタム剤の最終兵器と呼ばれるカルバペネムを選択することが多い。そのため2000年代後半以降、薬剤耐性菌の専門家はカルバペネムに耐性を示す大腸菌の出現と蔓延に強い警鐘を鳴らし続けていた。

その懸念が現実となったのが、2010年8月にイギリスより報告された大腸菌も含む多剤耐性NDM型カルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌の世界的拡散であった。カルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)の出現と拡散は、「抗菌薬のない時代」の到来が現実味を帯びてきたと感じさせるに十分であった。以降、世界保健機関(WHO)は2011年の世界保健デーのテーマとして薬剤耐性(AMR, antimicrobial resistance)を取り上げ、2014年にはAMR Global report on surveillanceを発刊、2015年にはグローバルアクションプランを総会で採択するに至った。

この間、我が国でも薬剤耐性菌に関して様々な動きが

あった。2010年9月、世界的にはCREが取り沙汰されている中、国内の大学病院において大規模な多剤耐性アシネトバクター(MDRA)による院内感染事例が報道された。この事例では、事例自体の規模に加え、保健行政当局に報告がなされていないことも問題となった。これまで院内感染が疑われた場合、どのようなタイミングで保健所等に報告すべきかの基準はなく、それぞれの現場に判断が委ねられていた。しかし、この事例を契機として、報告する際の目安となる基準について記載した平成23(2011)年6月17日「医療機関等における院内感染対策について」という厚生労働省医政局指導課長通知が発出された。そしてこの通知の中で、「地方自治体はそれぞれの地域の実状に合わせて、地域における院内感染対策のためのネットワークを整備し、積極的に支援すること」「地方衛生研究所等において適切に院内感染起因微生物を検査できるよう、体制を充実強化すること。」と明記されていたことが、院内感染の主要な病原体である薬剤耐性菌と我が国の保健行政との関係を大きく変えたと思われる。

2014年にはCRE感染症が感染症法における全数届出疾患に追加され、2015年の衛生微生物技術協議会で薬剤耐性菌レファレンスセンターが正式に発足した。2016年4月にはWHOのグローバルアクションプランを受け、我が国のAMRナショナルアクションプランも公開され、現在かつてない規模での薬剤耐性対策が推進される流れとなっている。

薬剤耐性菌には様々な菌種があり、菌種やそれが引き起こす感染症によって対策のあり方が大きく変わってくる。我が国は2000年代以降、医療機関における感染対策の体制が急速に整備されたこともあり、VREやMDRAといった院内感染の原因となるような薬剤耐性菌の分離率は世界と比較してもかなり低く、良好に制御されている。一方で、ペニシリン耐性肺炎球菌や、マクロライド耐性Mycoplasma pneumoniae、薬剤耐性淋菌といった市中感染症の病原体の薬剤耐性率は世界の中でも極めて高い。これは、我が国の良好な医療アクセスといった医療体制や臨床での抗菌薬使用状況が関係していると思われる。また、薬剤耐性は、食用動物における抗菌薬の使用、農業分野での抗菌性物質の使用、下水等を介した抗菌薬の環境汚染など、ヒトの臨床を超えて取り組む必要のある問題でもある。世界でも類を見ない速度で高齢化が進む我が国は、医療を必要とし抗菌薬を必要とする人口の割合が急速に進む国でもある。医療機関のみならず介護施設などでの感染対策をどのように推進するのか、また、抗菌薬の使用量をどのように削減できるのか簡単には解決

のでない課題は多い。それでも、20世紀に我々人類が手にした「魔法の弾丸」とよばれた抗菌薬を次の世代に残すため、全力をあげて取り組む価値のある課題であると感じている。

<研究発表>

南予地方局管内における腸管出血性大腸菌感染症 —10年間の動向と検査法について—

宇和島保健所

和田裕貴

平成18年度から平成27年度までの10年間における南予地方局管内での腸管出血性大腸菌(以下EHEC)感染症は、20事例あり、うち17事例について患者の陰性確認および接触者調査等の検査を実施した。今回、10年間のEHEC感染症発生動向と保健所での効果的な検査法について解析を試みた。

20事例の血清型内訳は、O157が15事例、O26が3事例、O103とO8が各1事例であった。また、全国的にも発生の多いO111の事例と、OUT株の事例は認められていない。大規模集団発生はなく、散発・家族内が殆どであったが、平成19年度にO157による家庭内食中毒が1事例発生していた。また、平成20年度はO157が多発したが、平成21年度以降はEHEC感染症は減少傾向であった。

検査法についてはEHECの分離や増菌に使用する各種培地が開発されているが、選択性強弱の2種類の培地併用が必須であり、VT遺伝子検出等の検査法の導入や血清型にとらわれず効率的に検出できる培養法が望まれる。

ATPふき取り検査及びフードスタンプを利用した弁当調製施設等に対する指導について

今治保健所

舘野晋治

来年度、本県で開催される「愛顔つなぐえひめ国体」「愛顔つなぐえひめ大会」(以下、本大会という。)には、全国各地から多くの選手・監督・役員等が参加する。

本県の魅力を全国に発信し、「また愛媛にきたい」と思えるお接待の心にあふれた大会とするためにも、「安全でおいしい食品」の提供は不可欠である。

当所では、今年度で管内で行われた国体リハーサル大

会(以下、リハ大会という。)から選手等に提供される弁当の調製施設(今治市4施設 上島町1施設)に対し、ATPふき取り検査キット及びフードスタンプを利用した監視指導を実施した。

その結果、ATPふき取り検査において「適」となる箇所が少なかった。「不適」である箇所は、食中毒菌等の汚染リスクも考えられるため、早急に清掃、消毒を実施するとともに、日常の清掃、消毒も適切に実施するよう指導を行った。

また、リハ大会会場内の弁当引換所及び臨時食品出店施設(今治市6か所 上島町1か所)に対しても、監視指導を実施したところ、概ね衛生的な取扱いを行っていたが、一部不備が見受けられたため、主催する国体市町実行委員会に対し、本大会に向け改善を指導した。

各事業者に対する監視指導が、本大会における「食の安全安心」につながるのはもちろんのこと、本大会後の「遺産」として残すことができるよう、今後も適切な指導を継続したい。

食中毒疑い事例発生時におけるリアルタイム PCR 法を用いた迅速検査法の検討

西条保健所

浅野由紀子

保健所における食中毒疑い事例発生時の原因究明検査は、培養法での病原菌の分離同定に基づき実施しているが、判定に経験が必要な上、操作が煩雑で結果に1週間程度を要するため、迅速・確実な検査法の確立が望まれている。

今回、平成27年度に配備されたリアルタイムPCR装置を活用し、通常の細菌検査で使用した増菌培養液及び平板からDNAを簡易抽出後、Multiplex Real-Time SYBR Green PCR(以下、MRSNG-PCR)を実施する食中毒起因病原体迅速スクリーニング法を検討した。その結果、菌株の入手が可能であった16菌種、18遺伝子が同時に検出可能であることを確認した。食中毒疑い事例等の5事例でMRSNG-PCRを実施したところ、検体搬入の翌日に食中毒起因病原体の有無が判定可能であり、培養法のみでは検出できない病原大腸菌等の検出にも有効であることを明らかにした。今後、食中毒疑い事例発生時の活用に向け、迅速、簡便で効率的な検査体制の検討を進めたい。

農業災害補償制度(家畜共済)改正に伴う牛健康畜の牛白血病検査体制の見直し

愛媛県食肉衛生検査センター

高森純子

近年、全国のと畜場で地方病性牛白血病(EBL)の確認事例が増え、若齢での発生増加も問題視されている。当センターでは従来、肉眼所見でEBLと判断した際は「予防の原則」に立脚した判断で「敗血症」として全部廃棄しており、病理組織検査の設備を欠くことも要因に、EBL確定診断までの検査の体制化がなされていなかった。平成27年4月に家畜共済の事務取扱要領及び事務処理要領が一部改正され、当センターにおける健康畜の牛白血病検査体制を見直すこととなった。新検査体制は、と畜検査や事務処理の対応、並びに外部機関との情報共有を適切かつ迅速に行うことに主眼を置き、検査員の適切な現場対応や家畜病性鑑定所への病理組織検査依頼の方法等を体制化した。この体制を適用した2症例でのと畜検査及び事務処理等は滞りなく行われた。ただし、精密検査担当者の病理組織検査の経験が浅い場合、検査に適した検査材料の採材が困難となる可能性があることから、病理組織検査の技術向上を目指し、マニュアルのさらなる充実化を検討している。

亜硝酸根の定量に関する検討

宇和島保健所

菊池知沙

亜硝酸根の定量試験法は、食品中の亜硝酸ナトリウムをアルカリ性で抽出し、除タンパク剤で食品中のタンパク質及び脂質を除去したのち、ジアゾ化による発色を利用した比色法であるが、試料溶液の白濁やろ過速度低下による試験時間の遅延等の問題が生じていた。

白濁及びろ過速度の低下は、試料溶液のpH値の偏りや除タンパク不足が原因と考え、試液添加量の変更(ホモジナイズ前の水酸化ナトリウム溶液の添加を省略する方法、酢酸亜鉛溶液を2倍濃度に変更する方法)と除タンパク操作手順の一部改良(加温中に自動振とうする方法、転倒混和する方法)の4法により、食肉製品と魚肉ソーセージを検体とする前処理法の検討を行った。

その結果、試液添加量変更の2法では、白濁防止とろ過速度の向上が認められた。操作手順の一部を改良する方法の転倒混和する方法で、食肉製品の場合は白濁防止とろ過速度の向上が認められた。

クワズイモ(推定)による食中毒事例について

八幡浜保健所

山崎裕子

平成 28 年 9 月、飲食店が山野に自生していたサトイモ科と推定される植物をハスイモと誤認し、仕出し料理の一部として提供したことにより食中毒が発生した。喫食者は 1 グループ 10 人で、そのうち当該植物を食べた 5 人全員が直後に口腔及び咽頭の痺れ、疼痛、腫脹等を訴え医療機関を受診した。調理品の残品を調査したところ、鏡検によりその植物体内部に著しく多数の針状結晶が確認され、患者の症状や発症状況からクワズイモ(シュウ酸カルシウム)(推定)による食中毒と結論づけた。

確認された結晶は水に不溶で、加熱調理しても壊れずに調理品の中でその特徴的な鋭い針状の形態が保たれており、これが喫食者の粘膜に刺さり前述のような症状を起こさせたものと考えられた。この事例では料理の材料となった植物そのものは残っておらず植物体の鑑定は不可能であったが、状況や患者の特徴的な症状等から光学顕微鏡による確認の段階で推定することができた。状況が不明な事例等では、さらに電子顕微鏡、元素分析、HPLC 等による検証も必要になるものと考えられた。

LC/MS/MS を用いた動物用医薬品の一斉試験法について

松山市保健所

木綱崇之

平成 22 年に「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン」が一部改正され、各試験機関は、通知及び告示試験法に従って試験を行う場合も、妥当性の評価が必要となった。

松山市衛生検査センターでは、この改正に従い、平成 25 年に、液体クロマトグラフ-タンデム型質量分析計(LC/MS/MS)を用いた「HPLC による動物用医薬品等の一斉試験法 I (畜水産物)」について、妥当性評価を実施した。「牛、豚、鶏等の筋肉」、「鶏卵」、「魚介類」を評価対象とし、代表的な食品として、「牛肉の筋肉」、「鶏卵」、「ハマチ」を使用し、33 項目を評価対象化合物としたところ、牛肉の筋肉で 27 項目、鶏卵で 28 項目、ハマチで 29 項目について妥当性が確認された。

水中農薬の塩素処理過程における分解性及び分解物の推定について

愛媛県立衛生環境研究所

宮本紫織

農薬は、水道水において水質管理上留意すべき項目として、現在 120 種類が水質管理目標設定項目に位置付けられている。これら農薬は、浄水場における塩素処理過程において生物学的分解とは異なる変化体を生成する可能性があることが示唆されているが、その毒性や変化体に関する研究は十分なされていない。

当所では、県内繁用農薬を含む 202 農薬について塩素処理実験を実施し 79 農薬に分解性があることを確認していたが、今回個別に塩素処理実験を実施し、液体クロマトグラフ飛行時間型質量分析法(LC/TOF/MS)を用いて解析を実施した。

その結果、精密質量数の変化から(P=S)もしくは(-S-)を構造中に含むジチオ型農薬は質量数が 16 増減することを確認し、オキソン体としての標準品があるフェンチオン(MPP)の例と比較することにより、(P=S)は脱硫黄後酸素が付加(P=O)することにより質量数が 16 減少し、(-S-)は酸素が付加することにより質量数が 16 増加していると推定できた。

また、塩素処理により異なる農薬から同じ変化体を生成する可能性があることや、グアニジル基をもつ農薬は質量数が 34 増加し塩素が付加した可能性があること等、新たな知見が多く得られた。

PMF 法を用いた微小粒子状物質(PM_{2.5})の発生源寄与の推定

愛媛県立衛生環境研究所

山内正信

大気中の微小粒子状物質(PM_{2.5})の環境基準達成率は、全国平均で 30~40%程度にとどまっており、本県においても平成 27 年度の達成率は 24%と低い状況にある。

PM_{2.5}の効率的な削減対策を講じるためには、成分分析によりその組成を明らかにし、質量濃度に寄与する要因(発生源)を把握することが重要であり、大気モデルは有効な手段の一つである。

PM_{2.5}の発生源を推定するため、県内 2 地点(新居浜市及び宇和島市)における PM_{2.5}成分濃度データを用いて Positive Matrix Factorization(PMF)解析を行い、7 つの因

子(発生源)を分離した。2 地点ともに越境汚染由来と解釈された「石炭燃焼・硫酸系エアロゾル」の寄与が最も大きく、宇和島市では質量濃度の約 50%を、新居浜市では約

25%を占めていた。加えて、新居浜市では近隣の発生源の影響と推定された重油燃焼由来のエアロゾルや硝酸系エアロゾルの寄与が認められた。