

## 1 研究分類

指定研究	研究所が重要課題と位置づけるテーマについて、重点的に資源を投入して行う研究
一般研究(所費)	研究所費により行う研究(共同研究を含む)
一般研究(外部資金)	主として競争的外部資金により行なう研究
一般研究(共同研究・協力研究)	主として大学や他研究機関と共同して行う、あるいは部分的に協力して行う研究(所費の執行を伴わない)
受託研究	本市各部局、国あるいは外部団体などからの委託費により実施する研究

## 2 指定研究

大阪市内の結核ハイリスクグループにおける結核分子疫学研究			
実施期間	平成 26	従事者	山本香織、中村寛海、長谷 篤 (微生物保健グループ)

**[概要]** 大阪府は全国の都市で最も結核罹患率が高く(平成 24 年度: 42.7)、第二次大阪府結核対策基本指針において平成 32 年度までに罹患率 25 以下を目標とした取り組みが行われている。本研究では、ハイリスクグループのホームレス、外国出生者について、結核患者から分離された結核菌株について分子疫学解析を行い、結核集団事例の監視と伝搬経路についての推定を行う。また、VNTR 型別について DNA シーケンサーによるフラグメント解析のルーチン検査への実用化を検討する。

**[結果]** 今年度分離されたホームレス患者由来結核菌 20 株(うち 6 株は現在解析中)、外国出生患者由来結核菌 6 株について DNA を抽出し、VNTR 型別(24 領域)解析を行った結果を、2006 年~2014 年の大阪府 VNTR データ(1561 株: JATA12 のみ解析分を含む)と併せてクラスタリング解析した。

その結果、

- (1) ホームレス患者由来株において、2006 年から見出される非北京型結核菌株と 24 領域での VNTR 型が一致する株が 1 株見いだされ、伝搬・発症が未だ収束していないことが示唆された。
- (2) 外国出生結核患者が大阪府内で結核感染を拡大している傾向は、現在の所認められなかった。
- (3) DNA シーケンサーを用いた VNTR 解析では蛍光プライマーの組み合わせを検討し、追加 12 領域を含む 24 領域において、反復数確認用の結核菌 4 株の DNA でコスモアイでの検出と同様の結果が得られ、検査での実用が可能であることを確認した。

**[成果]**

- ・今回解析したホームレス由来株について、過去解析株と併せて学会発表の準備中である。
- ・DNA シーケンサーを用いた VNTR 解析に移行に向け、現在、ワークシート等の準備を進めている。

「ウイルス感染症拡大・収束」モデルの構築と応用			
実施期間	平成 26	従事者	改田 厚、奥 勇一郎、山元誠司、久保英幸、入谷展弘、西尾孝之 (微生物保健グループ)

**[概要]** 現在、ウイルス感染症の発生動向解析は、管轄地域をいくつかのブロックにわけ、定点病院の 1 週間あたりの患者報告数を指標として解析されることが多い。本研究では、各感染症について、リアルタイムに近い状況把握と詳細な解析を目的とした。

**[結果]** まず、モデルとして、手足口病を対象として、解析を進めた。市内の各区別の週別報告数、地理情報システムの情報を加え、統計学的手法を

用いて解析をおこなった。コンピューターを用いたシミュレーションにより「感染症の拡大・収束」把握モデルを構築した。「感染症の拡大・収束」の経時的変化が視認可能となった。また、各区別の発生状況の把握が可能となった。効率的な感染症の予防啓発、対策につながる可能性が考えられた。

**[成果]** 得られた成果の学会発表、学術誌への投稿は現在、準備中である。

健康危機事象に対応するための農薬に高濃度汚染された食品の迅速試験法の検討			
実施期間	平成 26-27	従事者	宮本伊織、佐藤 環、桂井朋子、仲谷 正、先山孝則、角谷直哉 (食品保健グループ)

**[概要]** 本研究は、健康危機事象に迅速に対応可能な体制を整備することを目的としている。平成 20 年に、中国産冷凍食品に国内では使用が禁止されている農薬のメタミドホスが混入した事件が発生し、さらに平成 25 年には、国内においてもマラチオンを意図的に冷凍食品に混入した事件が起き、社会的に問題となった。本研究では、LC-MS/MS、GC-MS などの分析機器を用いて、簡易分析法である QuEChERS 法が加工食品などに適応可能か検討し、健康危機事象に対応可能な試験法を構築した。

**[結果]** 現在収去検査で用いている QuEChERS を基本とした試験法が、加工食品や嗜好飲料において対応可能か確認するため、厚生労働省が通知した試験法の条件を参考にして、ピザ、カレー、ウーロン茶、ワイン、ミネラルウォーターを試料に用いて LC-MS/MS による試験を行った。回収率 50-200% に含まれる農薬数は、149 成分中 132 成分~145 成分であった。試料の中でピザが最もマトリクスによるイオン化阻害が大きく、そのため回収率の低下が見られた。飲料系の試料は、アセトニトリルによる抽出が不十分のため回収が困難であった。

市販農薬の中で出荷量の多いラウンドアップ、バスタ製剤の有効成分であるグリホサート、グリホシネートおよびそれらの代謝物である AMPA、MPPA、N-アセチルグリホシネートについて測定

条件を検討した。個別試験法では誘導体化を行ない、HPLC-蛍光検出器で測定を行うことになっているが、HILIC カラムを分析カラムに用いた LC-MS/MS-ESI により誘導化を行わずに測定が可能であった。グリホサートのピーク形状が良好ではなく、感度もその他の農薬成分と比較して低かった。検量線は、0.01~1mg/L(グリホサートは 0.05~1mg/L)の範囲で良好な直線性が得られた。健康被害を受けるような場合においては対応可能だと考えられるが、これらの農薬は水溶解度が高いため、QuEChERS 法でアセトニトリルによる抽出が不十分であり、抽出条件を検討する必要がある。

昆虫忌避剤として多く使われる N,N-ジエチル-3-メチルベンズアミド(DEET)や殺虫剤であるジクロルボスは、揮発性が高いためヘッドスペース法などを用いて前処理を省略して検出可能であると考えられる。水、茶などに 1mg/mL で添加した試料を密閉容器に入れて 40℃で一定時間加温し、気相を GC-MS で測定を行ったところ、該当するピークが検出された。加温、塩析などの条件については検討の余地があり、また惣菜などの固体試料においては、ヘッドスペース法の条件を検討する必要がある。

**[成果]** 本研究の成果により、農薬製剤に汚染された食品で健康危機事象が発生した場合、迅速に対応することが可能となった。

食品の機能性成分の分析と評価に関する研究			
実施期間	平成 26-28	従事者	萩原拓幸、浅川大地、中間昭彦 (食品保健グループ)

**[概要]** 難消化性デキストリンはトウモロコシデンプンから作られる水溶性の食物繊維であり、食後の血糖値の上昇を抑制する機能や食後の血中の中性脂肪量の上昇を抑制する機能を持っており、特定保健用食品の関与成分として、多くの含有食品が市販されている。その一方で一般の食品にも食物繊維源として難消化性デキストリンが添加されているケースも多く、気づかないうちに過剰摂取している恐れがある。そこで食品中の難消化性デキストリン量の分析を行い、摂取状況について評価を行った。

**[結果]** 原材料欄に難消化性デキストリンの記載がある 15 食品について、プロスキー法による食物繊維の測定と、そのろ液に対して HPLC 法により低分子水溶性食物繊維(難消化性デキストリン等)の測定を行った。

ほとんどの食品では、プロスキー法による食物繊維量と栄養表示の食物繊維量は一致したが、一部の食品ではプロスキー法による食物繊維と低分子水溶性食物繊維の合計が栄養表示と一致した。食物繊維の定義に鑑みれば、前者の表示が正しいが、実際には表示された食物繊維量に加えて、難消化

性デキストリンなどの低分子水溶性食物繊維を摂取していることになる。しかし、低分子水溶性食物繊維量は1食あたり 1g 前後で規格基準型特保の要件(3~8g)を満たすほど含まれていないため、過剰摂取を心配する必要はないと考えられた。

**[成果]** 本研究により、市販食品に含まれる食物繊維量と難消化性デキストリン等の低分子水溶性食物繊維量を把握することができ、栄養指導等、市民の健康増進に寄与することが期待される。

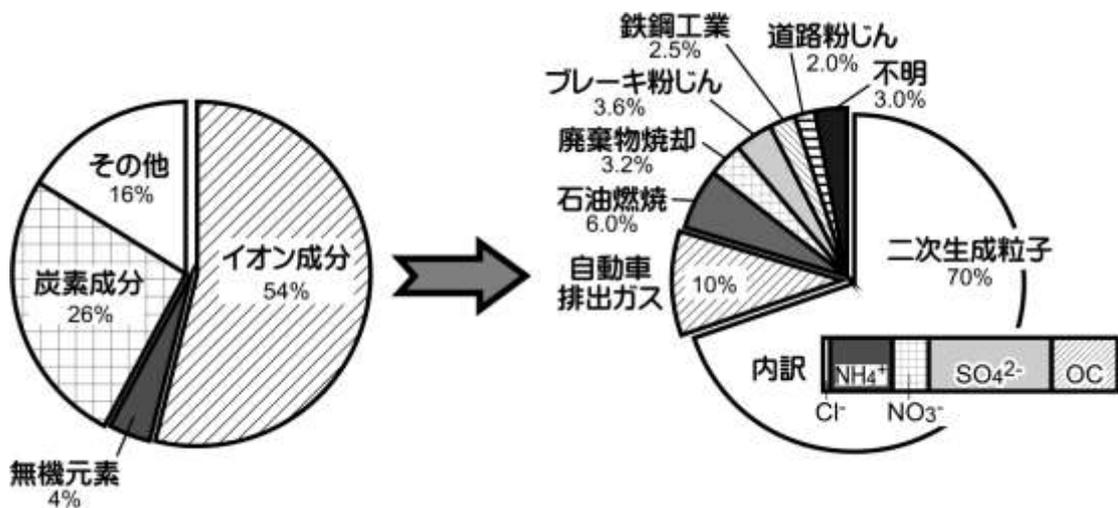
大阪市内におけるPM2.5を含む大気エアロゾルの動態解析			
実施期間	平成 26	従事者	船坂邦弘、奥 勇一郎、酒井 護、加田平賢史、古市裕子 (都市環境グループ)

**[概要]** 大阪市内におけるPM2.5を含む大気エアロゾルの動態について、(i) 各種モデルによる発生源寄与率の推定、(ii) 長期的変動の評価および (iii) 消失現象の実験的観察を実施することを目的とした。

**[結果]** (i)平成 25 年度の測定データからCMB法による発生源寄与率の推定を行ったところ、二次生成粒子 70%、自動車排出ガス 10%、石油燃焼 6.0%、廃棄物焼却等 3.2%という結果が得られた。発生源寄与率の妥当性を評価するために、PMF法による解析も行った。(ii)大阪市において、大正 12 年(1923)より降下ばいじんの測定を継続的に実施しており、エアロゾルも昭和 51 年(1976)からTSP、SPM 及びアンダーセンエアサンプラーによる粒径

分布の測定を継続している。過去のデータを振り返り、規制や対策との関係について考察するとともに、PM2.5の移流が懸念されるアジア周辺諸国や都市における近年のエアロゾル濃度(文献値)との比較を行った。(iii) PM2.5など微小粒子は大気中での滞留時間が長いこと、ひとたび発生すると、生活空間への拡散と蔓延が著しい。一方で、壁面や街路樹は粒子の拡散作用を抑制することが報告されている。本研究では、壁面や街路樹葉の表面に対するエアロゾルの吸着作用を実験的に考察した。

**[成果]** 大阪市内の平成 25 年度PM2.5成分測定結果(左図)とCMB法による発生源寄与率の推定結果(右図)



注) 無機元素は、PM2.5に含まれるAl, Si, Fe, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Zn, Pb, Co, Ni, Cu, Sc, As, Se, Rb, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Sm, Hf, W, Ta, Th, Na, K, Ca 濃度の合計とした。

### 3 一般研究(所費)

胃腸炎ウイルス検査法の効率化に関する検討			
実施期間	平成 26	従事者	入谷展弘、山元誠司、改田 厚、久保英幸、西尾孝之 (微生物保健グループ)

施設での集団胃腸炎においては、ノロウイルスだけでなく、ロタウイルス、サポウイルス、アデノウイルス、アストロウイルスと多様な胃腸炎ウイルスが原因となっている。このように多様なウイルスを 1 種類ずつ検査することは、多大な労力・時間・コストを要する。本研究では、マルチプレックスリアルタイム RT-PCR を用いて、胃腸炎ウイルス検査法の効率化を検討した。

リアルタイム RT-PCR によるアストロウイルス検査

法を構築し、特異性や感度などの動作確認を行い、良好な結果が得られた。マルチプレックスリアルタイム RT-PCR の組合せとして、サポウイルスとアストロウイルスが適当であると判断し、これら 2 種類のウイルスの組合せで検出系を構築し、特異性や感度など動作確認を行い、良好な結果であった。今後、本方法を用いてサポウイルスおよびアストロウイルスの検査を実施していく。

遺伝子型別によるサポウイルス流行の解析			
実施期間	平成 26	従事者	入谷展弘、山元誠司、改田 厚、久保英幸、阿部仁一郎、西尾孝之 (微生物保健グループ)

サポウイルス(SV)遺伝子型別法の有用性を確認するとともに、シーズンごとの SV 遺伝子型の変化や流行との関連性について解析した。

2012-2013 シーズンに流行した SV 株は同一または非常に近縁であり、全 Capsid 領域の遺伝子解析

から 2008 年頃の株に由来していることが示唆された。単一の遺伝子型が流行することは、大阪市では初めてであり、遺伝子型別はサポウイルスの流行状況の把握と解析に有用であった。

インフルエンザウイルス A(H1)pdm09 のオセルタミビル耐性化および性状変化に関する解析			
実施期間	平成 26-28	従事者	久保英幸、改田 厚、入谷展弘、山元誠司 (微生物保健グループ)

平成 25 年度のインフルエンザシーズンに分離・同定されたインフルエンザウイルスは、計 133 株となった。このうち、A(H1)pdm09 (AH1pdm)の分離株数は 65 となり、全体の 48.9 %を占めた。分離された全 AH1pdm 株について、オセルタミビル耐性化(ORV)に関する遺伝子解析を行ったところ、4 株

(6.2 %)が ORV 変異を示すことが明らかとなった。これら 4 株の抗インフルエンザ薬(ノイラミニダーゼ阻害薬)に対する感受性を解析した結果、全株がオセルタミビルおよびペラミビルに耐性を示し、また、ザナミビルおよびラニナミビルに感受性を示した。

他の機関では同定困難な寄生虫の遺伝子解析による同定の試み			
実施期間	平成 26-28	従事者	阿部仁一郎 (微生物保健グループ)

苦情品として持ち込まれる食品、特に生鮮海産物の中には寄生虫を原因とすることが多く、多様な寄生虫が存在する中でその種同定は容易ではない。しかし、その正確な同定と情報を集約しておくことは、同様の事例が発生した場合に速やかに消費者へ結果を報告できるという点と、原因によっては健康被害を引き起こす可能性もあることから、適切な対応をとることができるという点で意義がある。一方、動物の医療機関では寄生虫症を疑う疾患も

あり、それらの検査委託先でも同定困難な場合がある。動物、特に愛玩動物として家庭内で飼育される犬、猫、小鳥、爬虫類には人獣共通寄生虫も存在することから、原因寄生虫を正確に同定しておくことは適切な治療と飼育者への感染を予防する上で意義がある。

今年度は 19 事例からの 65 検体について遺伝子検査での同定を試み、18 事例でその原因寄生虫を同定した。ペット動物由来の検体からは、人獣共

通寄生虫も検出された。食中毒原因物質の可能性がある馬住肉胞子虫以外の住肉胞子虫の遺伝子解析を行い、国内で主に試みられている形態に基づく分類同定法への課題を提起した。同定手法の

ほとんどは PCR-シーケンス解析による相同性検索で実施したが、より簡便な手法の開発には至らなかった。

麻しんウイルス陽性株の遺伝子型解析と予防対策への応用			
実施期間	平成 26-27	従事者	改田 厚、久保英幸、平井有紀、山元誠司、入谷展弘、西尾孝之 (微生物保健グループ)

麻しんウイルス(MeV)は、感染力が非常に強く、重症化すると死に至ることもあるため、公衆衛生上、重要なウイルス感染症である。MeV には現在までに 24 の遺伝子型が報告されており、世界の各地で特徴的な遺伝子型の分布が知られている。検出株の遺伝子型解析は、ワクチン株と野生株との鑑別、ならびに伝播経路の解析に重要である。本研究では、市内麻しん診断例のうち、MeV 検出株の遺伝子型解析をおこない、ワクチン株との鑑別、海外からの輸入症例との鑑別を目的とした。

検査を実施した 41 例のうち 13 例(31.7%)が MeV

陽性であった。遺伝子型別の結果、B3 型 8 例、H1 型 4 例、A 型(ワクチンタイプ)1 例であった。大阪市内において、2007 年以降、B3 型および H1 型 MeV は検出されていないことから、2014 年は海外あるいは周辺地域から持ち込まれた B3 型、H1 型 MeV の感染が広がった可能性が考えられた。

麻しん診断例における MeV 遺伝子検査の実施は検査診断として重要であり、遺伝子型別は、野生株、ワクチン株の鑑別および感染経路の解析に有用であった。

大阪市におけるロタウイルスの分子疫学解析			
実施期間	平成 26	従事者	山元誠司、入谷展弘、改田 厚、久保英幸、西尾孝之 (微生物保健グループ)

ロタウイルス A(RVA)は 11 本の分節ゲノムを有する 2 本鎖 RNA ウイルスであり、小児の感染性胃腸炎の主要な原因ウイルスである。2014 年 4 月 1 日~2015 年 2 月 28 日において、RVA の ELISA 試験で陽性となった感染性胃腸炎患者由来の糞便検体は 37 検体であり、うち 3 検体は RVA RT-PCR 陰性であった。RVA RT-PCR 陽性となり遺伝子型別されたものは、集団事例は 9 事例 21 検体(うち冬季 1 事例 2 検体)、散発事例は 13 検体(うち冬季 2 検体)であった。検出された RVA の G-P-I 遺伝子型(外殻蛋白質 VP7 および VP4、内核蛋白質 VP6 に基づく)を解析したところ、各遺伝子型の検出事例数(集

団、散発)は G1-P[8]-I2(3、5)、G2-P[4]-I2(2、3)、G3-P[8]-I2(1、2)、G9-P[8]-I1(3、2)であった。I2 型を有する非典型的な G1P[8]が 2012 年から継続して検出されており、全体としても I2 型を有する株による事例がほとんどを占めた(集団 67%、散発 83%)。過去 2009~2011 年は I1 型を有する株が多数を占めていたことから、I2 型の割合が大きく増加したことが明らかとなった。日本における 2011 年 11 月の RVA ワクチン導入以降、大阪市における RVA の遺伝子型の変遷は劇的であり、今後も監視を続ける必要があると思われる。

腸管出血性大腸菌の検査法の確立および新規遺伝子型別法の整備			
実施期間	平成 26	従事者	中村寛海 (微生物保健グループ)

腸管出血性大腸菌(EHEC)には多種類の血清型が含まれることから、これらを網羅的に検出する必要がある。また、感染研は平成 26 年 4 月より新規遺伝子型別法である MLVA 法で EHEC 菌株の解析を実施しており、当研究所でも早急に MLVA 法に対応する必要がある。本研究は、EHEC の検

査法の確立および MLVA 法の整備を目的として、1) EHEC 選択培地、2) 増菌培養液からの *stx* スクリーニング法、3) 新規遺伝子型別法(MLVA 法)の 3 点について検討した。その結果、1)については、O 血清群によって培地上の生育に違いが見られたが、培地間での生育に違いは認められなかった。

選択培地上の生育の有無は亜テルル酸塩耐性遺伝子の保有と関連していた。2)については、リアルタイム PCR 法による *stx* のスクリーニング法を実施するための試薬の整備およびテンプレートの準備を行った。3)については、公衛研が厚労科研の分

担研究として実施している MLVA の精度管理に参加して感染研法の検討を行った。蛍光漏れによる非特異的なシグナルの検出などの問題点が明らかとなった。

食中毒事例から分離された新規のカンピロバクターの性状および遺伝子解析			
実施期間	平成 26	従事者	中村寛海、山本香織 (微生物保健グループ)

平成 25 年 5 月に発生した食中毒事件 35 号は、ビルの中にある弁当調製施設で調製された弁当を原因とする食中毒事例であり、弁当の汚染原因は上水の配管に雑排水が流入したことでであると推察されている。患者 6 名中 2 名および施設から採取した水 3 検体中 2 検体から *C. jejuni* が検出された(患者 6 名中 5 名および水 3 検体中 2 検体からノロウイルスも検出されている)。その後の遺伝子検査の結果、本事例由来 *C. jejuni* は、カンピロバクター属

菌であることに間違いはないものの、*C. jejuni*、*C. coli* および *C. fetus* のいずれでもないことが判明した。本事例由来 5 株について 16S rRNA 遺伝子のシーケンスを解読した結果、*C. subantarcticus* (2010 年に報告された新菌種)と 99%以上の相同性を示した。標準菌株を入手し、16S rRNA 遺伝子の系統樹解析を実施した結果、*C. subantarcticus* とは違うグループに属する新種のカンピロバクターである可能性が示唆された。

ICP-MS を用いた食品中の金属分析に関する検討			
実施期間	平成 24-26	従事者	油谷藍子、新矢将尚、岸 映里、尾崎麻子、大嶋智子 (食品保健グループ)

ICP-MS で一斉分析した結果、認証標準物質「日本の食事」では測定対象とした認証値 11 元素のすべてにおいて、「玄米粉(Cd 中レベル)」では認証値 12 元素のうち 11 元素において、妥当性ガイドラインで濃度毎に定められた真度、併行精度、室内精度の目標値を満たしていた。そして、試料中のマトリクス(共存元素)及び Ar ガスの干渉を受けやすい K、Ca、Fe、As、Se 等の元素は、スペクトル干渉を低減するコリジョンモードでの測定が有効であった。また、内標準元素は質量数およびイオン化ポテンシャルが近いものを選択することが多いが、今回測定した元素では Rh が適している場合が

多かった。  
本分析法は認証標準物質(粉末)について実施したのち、種々の食品試料に適用可能であるかを検討した。その結果、水分含有量がおおよそ 70%未満の食品についてはそのまま試料として適応可能であるが、水分含有量がそれ以上に多い食品については、凍結乾燥し、試料を均一化する工程が必要であることがわかった。  
以上のことから、本法は食品中のミネラルおよび有害金属の試験法として十分な性能を有していると考えられた。

輸入かんきつ類中防ばい剤の迅速定量法に関する研究			
実施期間	平成 25-26	従事者	佐藤 環、宮本伊織、上村聖子、先山孝則、角谷直哉 (食品保健グループ)

本研究の目的は、輸入かんきつ類の防ばい剤による残留実態を把握し情報を供与することで、市民の健康を守ることである。対象物質は防ばい剤の中でも特に使用頻度の高いイマザリルおよびチアベンダゾールとした。厚生労働省通知の「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」に従い、オレンジに対するイマザリルおよびチアベンダゾールの安定同位体の添加回

収試験結果を用いて、平成 25 年度に検討した迅速定量法(QuEChERS 法を基にした分析法を用いて同位体希釈法による定量を行う手法)の妥当性評価を実施したところ、いずれも目標値である平均回収率 70~120%、併行精度<10%、室内精度<15%を満たした。本法を用いて定量した輸入かんきつ類(オレンジ、グレープフルーツおよびレモン) 8 検体の試料中濃度( $\mu\text{g/g}$ )は、チアベンダゾール

において不検出~1.0 µg/g、イマザリルにおいて 0.25~2.5 µg/g の範囲であった。

同位体比分析による農産物の産地判別にかかる基礎的検討			
実施期間	平成 25-26	従事者	新矢将尚、油谷藍子、岸 映里、尾崎麻子、加田平賢史 (食品保健グループ)

食品表示法や地理的表示法が施行され、食品の産地情報を正しく提供する機運が高まっている一方で、食品の産地偽装は後を絶たず対策が必要とされている。本研究では、近年普及が著しく食品・環境分野で汎用的な四重極 ICP-MS を用いた、簡便な食品産地判別方法を検討した。

ホウ素分離に適しているホウ素選択性陰イオン交換樹脂のうち、粒状と繊維状の資材で比較検討した。適用 pH や通液速度、耐久性についてはどの資材も同程度の性能であったが、ホウ素の吸着および溶離のしやすさは繊維状が最も優れていた。

したがって、繊維状カートリッジがホウ素分離に最適であることが明らかになり、それを用いて市販のコメ(精白米)中のホウ素を分離し、同位体比分析を行い、産地判別を試みた。国産米のホウ素同位体比( $^{11}\text{B}/^{10}\text{B}$ )は一定の範囲を示したのに対し、アメリカ産とタイ産はそれより大きく、中国産はそれより小さい同位体比を示した。ホウ素含有量とホウ素同位体比による判別分析の結果では、88%の的中率で国内産と外国産を判別できたことから、ホウ素がコメの産地判別に重要な情報を提供し得る元素であることが示唆された。

マイコトキシンの一斉分析法の確立			
実施期間	平成 26-27	従事者	紀 雅美、山口之彦 (食品保健グループ)

LC-MS/MS を用いて 18 種類のカビ毒一斉分析法を確立した。その中には現在、基準値が設定され、検査でも実施しているパツリン、デオキシニバレノール、アフラトキシンを含んでいる。

次にカビ毒一斉分析用のスピン型多機能カラム MycoSpin™400 を用いて、トウモロコシ穀粒・半製品、および小麦粉について検討した。小麦粉からは 8 試料中 4 試料からデオキシニバレノールが検

出され、そのうち 1 試料からはニバレノールも検出された。トウモロコシ穀粒および半製品では、8 試料中 3 試料からデオキシニバレノールが検出され、また半製品の 2 試料からはアフラトキシン B<sub>1</sub> が検出された。いずれも基準値を下回ったが、従来の HPLC を用いた検査法より、感度良く迅速に検出することが可能であった。

LC-MS/MS を用いた麻痺性貝毒分析法の確立と大阪湾で発生した麻痺性貝毒による毒化貝中の毒成分解析			
実施期間	平成 26-27	従事者	仲谷 正、昌山敦 (食品保健グループ)

麻痺性貝毒の検査は公定法であるマウス単位法を用いるのが通常であるが、麻痺性貝毒を由来とする食中毒発生時には、迅速性の観点からマウス単位法に代わる検査法が必要であると考え、その代替法として LC-MS/MS を用いた分析法について今まで検討を行ってきた。しかし、LC-MS/MS 法による結果とマウス単位法による結果の相関性に関する報告は不十分なため、今回の研究ではその相関関係を明らかにし、LC-MS/MS による分析法の妥当性について検討を行った。試料には、大阪

湾で麻痺性貝毒に毒化されたムラサキイガイを用い、検討を行った結果、両分析法の間には比較的良好な相関が見られ、LC-MS/MS 法の妥当性が確認された。また検討過程で得られたデータを解析した結果、ムラサキイガイ中の麻痺性貝毒の主成分はゴニオトキシン類であることが判明した。今後は別の貝種についても同様の研究を行い、貝種が異なる場合でも今回の結果と同様な結果が得られるか検証を行う予定である。

食の安全性確保に向けた農薬等の試験法の精度向上と適用範囲の拡充に関する研究			
実施期間	平成 26-27	従事者	上村聖子、仲谷 正、宮本伊織、佐藤 環、浅川大地、桂井朋子、先山孝則、角谷直哉 (食品保健グループ)

残留農薬および動物用医薬品の分析では、抽出・精製および機器分析の際に食品由来のマトリクスにより妨害を受けて分析が困難なものがある。試験法の改良等により精度を向上させること、および試験法の適用範囲を拡充し、本市の衛生行政に寄与することを目的とし本研究を行った。

妥当性評価ガイドラインに従い添加回収等により試験法の選択性、真度、精度および定量限界の評価を行った。農産物の残留農薬試験については、新たにえだまめ、かぼちゃ、キャベツ、トマト、バナナ等 8 食品の添加回収試験を行い、試験法の

選択性、真度、精度および定量限界の評価を行うことで、試験法の適用範囲を拡充した。畜水産物の残留農薬試験については、サーモン、うなぎ、牛肉、牛乳等 6 食品について評価を行った。畜水産物の残留動物用医薬品試験については、既存試験法の精製法の改良を行い、また別の試験法を導入し、二通りの試験法を併用することで、マトリクスの影響で測定が難しかったサーモンにおいて妥当性評価試験の目標値を満たす項目数を大幅に増加することができた。

食品用複合包装材に含まれる有害物質の実態調査			
実施期間	平成 26-27	従事者	尾崎麻子、岸 映里 (食品保健グループ)

大阪市内で入手した複合包装材 42 検体について、金属類の実態調査を実施した。検体を硝酸を用いてマイクロウェーブ分解した後、ICP 発光及び ICP-MS により 25 元素の材質含有量を測定した。添加回収試験において、白色の検体ではアンチモン及びビスズの回収率低下が見られたが、これが白色顔料として含有されているチタンの影響であるこ

とを確認し、硝酸・塩酸混液を用いて分解を行うことにより良好に測定できることを明らかにし、一斉分析法を確立した。金属類の材質含有量を測定した結果、アンチモン、鉛、クロム、硫黄、アルミニウム、カルシウム、マグネシウム、リンなど様々な元素が検出され、今後、食品擬似溶媒への溶出量について明らかにする必要性が示された。

未規制防炎加工剤(難燃剤)の人体暴露に関する基礎的検討			
実施期間	平成 26-27	従事者	先山孝則、大嶋智子、東條俊樹 (食品保健グループ)

臭素系やリン系の難燃剤が健康影響や環境中での残留性が認められ、関連法律で規制が進められる一方、多くの塩素系難燃剤には規制がなく、その使用実態についても不明な点が多い。そこで、塩素系難燃剤 Dechlorane Plus に関する文献情報を収集し、これまで我々が調査を行った我が国のデータとの比較を行った。さらに、すでに問題視さ

れている POPs(残留性有機汚染物質)と未規制の塩素系難燃剤を効率的に測定するための測定条件を検討し、2 つの測定条件で多くの対象物質の同時測定を可能にした。また、これまで試買調査を行ってきたカーペットなどの家庭用品の測定データを検索し、対象となる塩素系難燃剤の有無を確認したが、該当する物質は検出されなかった。

健康危機管理事象へ対応するための健康食品中の医薬品成分分析			
実施期間	平成 26-27	従事者	大嶋智子 (食品保健グループ)

強壮およびダイエット効果を標榜する健康食品からの医薬品検出事例は数多く報告されており、行政による違反品指導と業者による製品開発のイタチごっこにより、対応すべき医薬品関連成分数は増加の一途をたどっている。平成 25 年度までに、

健康食品中に含まれる医薬品関連 51 成分を LC-MS/MS(AB SCIEX 製 API2000)による分析を可能にした。今年度は、健康危機管理事象への速やかな対応を図るため、もう一機種の LC-MS/MS(Waters 製 Xevo TQ)においても、お

むね分析対応できるようにした。さらに、新たな強  
壯関連成分イミダゾサガトリアジノン、クロロプレタダ

ラフィル等について、イオン化最適化条件を得て、  
分析可能なことを確認した。

高分解能 GC/MS および GC/TOF-MS を活用した未規制化学物質による都市域の汚染実態調査			
実施期間	平成 24-26	従事者	東條俊樹、先山孝則 (都市環境グループ)

H26 年度は、高分解能 GC/MS を用いて塩素系  
POPs と Dechlorane Plus の同時分析法の確立を目  
指し、ヒトへの暴露リスクが高いと考えられる媒体  
(大気、土壌、食品)の文献等調査を進め、有害化  
学物質による健康リスクを推定するための基礎デ  
ータの拡充を目標とした。

内ダストや窓枠付着粉じん、路上堆積物、土壌、底  
質などについて Dechlorane Plus の調査をおこなっ  
てきたが、H26 年度は、これまで手付かずであった  
大気環境に関して調査を行った。本研究は、大阪  
府公衆衛生研究所との共同研究であり、当研究所  
は試料採取を担当した。

H25 度までは高分解能 GC/EI-MS 法を用いて屋

淀川下流域における底質中の臭素系難燃剤 HBCD の実態把握と汚染機構の解明			
実施期間	平成 25-26	従事者	市原真紀子、山本敦史 (都市環境グループ)

臭素系難燃剤 HBCD(ヘキサブromシクロドデカ  
ン)について底質分析法の検討を行った。まず硫酸  
シリカカートリッジを用いた HBCD 分画試験を行  
い、精製処理のための溶出条件を求めた。次に、  
高速高圧抽出装置(PSE)を用いた底質分析につ  
いて検討した。一つの底質試料からサンプルを複数  
個分取し、それらを並列で前処理した際に測定値  
がオーダー単位でばらついたことから、分析法の  
問題点の検証を行った。前処理の中の精製処理  
工程を検証したところ、試料分取画分以外の前捨  
て画分などからは HBCD は検出されず、精製処理  
には問題のないことが分かった。また、PSE を用い

た抽出工程に問題があることも考えられたが、抽出  
方法として PSE の代わりにソックスレー抽出を用  
いた場合も検体によっては測定結果が 1~2 桁ばら  
ついており、結果のばらつきは抽出法の問題では  
ないことが確認された。そこで、ばらつきが見られ  
た検体について試料分取量を従来の 10 倍にしてソ  
ックスレー抽出を行い、得られた抽出液の 10 分の 1  
の量を複数個分取し、それらを並列で前処理した  
ところ結果のばらつきは見られなかった。このこと  
から、測定結果のばらつきは前処理工程に起因す  
るのではなく、底質試料の不均一性に起因するもの  
と考えられた。

ヒートアイランド対策の普及・啓発手法の開発			
実施期間	平成 26	従事者	梶元慶子、奥 勇一郎 (都市環境グループ)

ヒートアイランド対策の研究成果を活用した環境  
学習プログラムを開発し、地域で展開するべく、区  
役所や環境局環境施策部からの要請に応じて、地  
域版の新教材を作成し、講演・体験型学習講座な  
らびに学習用資料と器材提供は、6 月 2 回、7 月 1  
回、8 月 4 回、9 月 1 回、11 月 2 回を、依頼に基づ  
き実施した。イベント展示・体験型実験の演示は、6

月の大阪南港エコフェスタにおいて実施、8 月の  
ECO 縁日は中止となったが、体験型実験ワークシ  
ートと実施プログラムは環境局に提供した。「ヒート  
アイランド対策の普及・啓発の取り組み事例 ―環  
境学習イベントにおける意識調査―」を、日本ヒ  
ートアイランド学会 第 9 回全国大会において発表  
した。

室内環境中の有害物質の実態把握と分析法開発			
実施期間	平成 26	従事者	古市裕子 (都市環境グループ)

H26 年度は①作業環境測定分析の溶媒フリー  
化のための分析法開発②住宅室内に新たに設置

した家具から放散する揮発性有機化合物(VOCs)  
の室内空気濃度分析、の 2 つの課題に取り組ん

だ。①については、作業環境測定では一般に二酸化炭素などの有害な抽出溶媒を使用するため、分析時に溶媒を使わない加熱脱着-GC-MS 法による検討を行った。作業環境現場で検知管測定と併行してカーボン系吸着管に室内空気を捕集した。作業環境測定では室内空気中濃度が ppm オーダーを超えることもあるが、試料採取法・分析条件の最適化により、検知管法の結果とよく一致した結果が

得られた。また、GC-MS 法の利点を生かし、複数の有機溶剤を混合して使用していた現場では、検知管法の過大評価を指摘することができた。②については、トルエン・トリクロロエチレンが高濃度で検出された事例があった。この例では、室内空気の換気を励行していたにも関わらず、家具設置後約 20 日間トルエンの室内濃度が指針値の 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えていた。

東横堀川・道頓堀川の上流部における河川水の挙動解析			
実施期間	平成 26	従事者	大島 詔 (都市環境グループ)

大阪市内を流れる東横堀川—道頓堀川の上下流端には水門が設置されている。普段は閉鎖されているが、大潮の上げ潮時に上流部水門を開放し、清浄河川水を取水している。昨年度までの研究では満潮時刻を経過した下げ潮時にも清浄河川水の流下が確認され、水門開放時刻の延長についての可能性が示された。そこで本年度は定期的に土佐堀川、大川、寝屋川において毎月 1 度、6 時間おきに 4 回採水される河川水の水質より水門が面する土佐堀川における、大川および寝屋川の河川水混合率を求め、前述の現象が大潮時以外にも成立するか検討した。

混合率と満潮からの経過時間との関係では、土佐堀川においては大川河川水の水質に極めて近

い混合率 80%以上の水は満潮前には存在せず、満潮後 13 分後から 221 分後にかけて見られた。また、この高混合率の河川水は大潮時以外にも中潮、さらには小潮時にも見られることがわかった。さらに水質に強く固執しないのであれば、混合率 60% 以上の水は満潮の 4 時間前から 3.5 時間後にかけて観測され、満潮の前後で比較的長い時間にわたり取水可能であることが示された。一方で水質は満潮からの経過時刻だけで決定されるわけではなく、時に満潮直後であっても混合率の低い汚濁した河川水が検出されることもあった。水門開放時間を延長する場合、こうした河川水を効率よく検出する仕組みが必要とされた。

大阪湾奥部におけるプランクトン群集の動態解析			
実施期間	平成 26	従事者	大島 詔 (都市環境グループ)

1980 年からの水質総量規制により大阪湾における赤潮の発生規模及び頻度は縮小に向かいつつあるが、2013 年には南港で採取されたムール貝によるマヒ性貝毒、2014 年には淀川河口でシジミの採集が禁止されるなど植物プランクトンに起因する新たな問題が生じるようになってきた。そこで大阪湾奥部における植物プランクトンの発生状況について把握するために北港処分地南地区(夢洲地区)の 2 定点において毎月 1 回表層水を採取し、組成を解析した。

2014 年度の植物プランクトン発生状況は 54~20,300 細胞/mL で推移し、細胞数のピークは 4

月(13,600 細胞/mL)と 8 月(20,300 細胞/mL)に見られた。いずれも細胞数ベースで 98%以上を占めた珪藻類の *Skeletonema costatum* による優占であり、本種による赤潮と判断された。一方で低細胞密度は 6 月や 12 月に見られ、これらの月では試料中に淡水由来の *Scenedesmus* 等が多くみられることから河川水で希釈されたことによる影響と考えられた。また、マヒ性貝毒の原因となるプランクトン種の出現については、*Alexandrium tamarense* が 4 月に 1 地点において大阪府における警戒密度(10 細胞/mL)を越える 17 細胞/mL を観測した。

## 焼却飛灰上での有機ハロゲン化合物の生成・抑制に関する検討

実施期間	平成 26	従事者	高倉晃人 (都市環境グループ)
------	-------	-----	-----------------

廃棄物焼却施設での有機塩素化合物の生成メカニズムの一経路である「酸素存在下での焼却飛灰上での生成」、いわゆる「de novo 合成」を室内実験により模擬し、その支配因子を明らかにするとともに、有機塩素と並行して有機臭素も対象に含め、元素別の de novo 合成の特徴の把握を試みた。その結果、[1]飛灰上の有機塩素および有機臭

素の de novo 合成の温度域(300~350℃)がほぼ等しかった。[2]飛灰への薬剤添加(尿素、アルカリ剤)により、有機塩素および有機臭素の生成が抑制され、その抑制率は添加率に比例した。この現象は、薬剤添加により飛灰中の塩化銅が持つ触媒作用が弱まったことによると考えられた。また有機臭素の抑制率は有機塩素よりも高い傾向が見られた。

## 4 一般研究(外部資金)

## カビの勝者と敗者を分ける要因は何か?

財源等	文部科学省科学研究費補助金	実施期間	平成 24~26	従事者	阿部仁一郎 (微生物保健グループ)
-----	---------------	------	----------	-----	-------------------

在宅の浴室、洗面所、洗濯機などの洗剤を使う水回りには、界面活性剤を栄養とするユニークな特性を持つカビが多く繁殖している。野や山の土壌のカビについて界面活性剤利用能の有無を調べると、水回りで見られない属のカビにもしばしば利用能が認められた。さらに、浴室などに多い *Scolecobasidium* 属のカビの中にも、野山にあって界面活性剤利用能がありながら住宅で見られない種が存在している。住環境で有利な特性を持っていても、住宅に侵入できるカビとできないカビになぜ分かれるのか? 遺伝的形質やその差異も含めて検討を試みた。

野外離株の界面活性剤利用能、温度抵抗性の予備実験では、石灰岩地域の土壌由来株、都市公園土壌由来株ともに界面活性剤利用能を有する

株とそうでない株とが存在し、また利用能にも程度差を認めた。同様の結果は温度感受性においても認められた。今回の調査で石灰岩地域や都市公園の土壌から高頻度に *Scolecobasidium* を検出した事から、これらの菌種が住環境に生息する菌種の起源ではないかと考えられた。住環境に生息する黒カビ *Scolecobasidium* の起源は、同カビの自然界での分布調査から石灰岩地域や都市公園の土壌に生息する菌種ではないかと推測された。しかし、それらと住宅内の *Scolecobasidium* とは形態的、遺伝学的、温度感受性、栄養要求性等の点で若干異なる点があり、それらがどのような機構で住宅内の *Scolecobasidium* の各性状に変異していったのかは明らかにすることはできなかった。

## リステリアの食品製造施設への定着要因を探る

財源等	文部科学省科学研究費補助金	実施期間	平成 25~27	従事者	中村寛海、阿部仁一郎 (微生物保健グループ)
-----	---------------	------	----------	-----	------------------------

リステリア(LM)は食品を介してヒトに重篤なリステリア症を引き起こす。本菌は食品製造施設に定着し、製造・加工工程で食品を汚染することが示されている。分離株の解析によって施設定着株の存在を認める報告が多数見られるが、これら定着株に特有の遺伝系統や属性はいまだ不明である。平成 26 年度は自由生活性アメーバ(FLA)内で定着型 LM が共生することにより、長期的に同一タイプの LM が分離されるのではないかとという仮説のもと、施設内のふきとり材料を検体として FLA と LM の検出状況を調査した。過去の調査で製品から高頻度

に LM が検出された浅漬製造施設 3 施設から製造環境のふきとり材料等 81 検体を採取し、FLA および LM の検出を行った。その結果、81 検体のうち FLA が 11 検体、LM が 29 検体から検出された。3 検体で FLA と LM の両方が検出された。これらのうち 2 検体は包装機のふきとり材料であった。検出された FLA は *Achanthamoeba*(3 遺伝子型)、*Hartmanella variformis*、*Naegleria* sp.であった。今後は、FLA と LM の共生関係について検討していきたい。

揺れる植物の適応的意義					
財源等	文部科学省科学研究費補助金	実施期間	平成25~28	従事者	山崎一夫 (微生物保健グループ)

大阪市および山梨県での調査から、風により揺れやすい葉とそうでない葉の形態を比較した。葉のサイズ、軸の柔らかさと長さが重要であると考えられた。室内実験により葉が風で揺れると、揺れないように固定した場合に比べて、有意に蛾(シロヘリキリガ)の幼虫が落下しやすくなることを確認した。また、大阪市内緑地での台風後の調査から、葉が揺れやすい樹種は葉が揺れにくい樹種に比べて、強風により枝葉がちぎれにくいことが判明した。

今後は野外で葉を固定することにより食害がどのように変化するかを検討する。また、室内で多くの昆虫種に対する葉の揺れの影響を実験的に調査する。風に揺れやすい葉をもつ樹木の構造的な特徴を調べる研究も続けて行なう。そして、近縁植物で、葉が揺れやすい種(例えばヤマナラシ)と揺れにくい種(ヤナギなど)で植食性昆虫相や食害レベルの比較を行なう予定である。

アニサキス抗原の経口摂取とそれによる IgE 抗体の産生はアレルギーに関与するのか?					
財源等	文部科学省科学研究費補助金	実施期間	平成26~28	従事者	阿部仁一郎 (微生物保健グループ)

アニサキス症は、海産魚の刺身等に紛れた生きたアニサキス幼虫を摂取後、幼虫が消化管粘膜に侵入し激しい腹痛等を惹起する寄生虫性食中毒で、患者の約 1 割に蕁麻疹などのアレルギー症状が誘発されるが、そのメカニズムは明らかにされていない。

今年度は、①生きたアニサキス幼虫(L3)を経口投与した感作ラットに、L3 のホモジネートを経口投与した場合、L3 特異 IgG、IgM、IgE 抗体の上昇を認めた。②経時的に採取した感作ラットの血清を用

いたイムノブロットによる抗原解析では、初感作時~再感作時、再感作~ホモジネート投与時にかけてブロットパターンに変化が認められた。ホモジネート投与後に特異的に反応性が強まる抗原分画が認められ、その分画が死滅幼虫摂取とアレルギー発現に関与している可能性がある。③L3 ホモジネート抗原は加熱処理またはペプシン処理後も抗原性が残っていたことから、こうした抗原分画もアレルギー発現に関与している可能性がある。

乳幼児呼吸器感染症ウイルスの分子疫学ならびに予防・治療をめざした基礎研究					
財源等	文部科学省科学研究費補助金	実施期間	平成26~28	従事者	改田 厚、久保英幸、山元誠司、奥 勇一郎、入谷展弘 (微生物保健グループ)

乳幼児呼吸器疾患の約 90% はウイルス感染が原因といわれている。本市サーベイランス事業に供与された乳幼児呼吸器感染症検体について、継続した多項目呼吸器ウイルス検索をおこなうことで、従来は原因不明であった検体からウイルス遺伝子が認められ、原因究明に役立つとともに、突発的な呼吸器ウイルス感染症の発生を探知することが可能となった。

本研究では、データベース上で入手可能なウイルス株の全ゲノム情報が少ないパラインフルエンザウイルス 3 型、ヒトメタニューモウイルス、RS ウイルスについて全ゲノム解読、解析を進めた。解読したゲノム情報を用いて、蛍光色素を組み込んだウイル

ス粒子の作製を進めている。

一方、2013 年には、市内において、2010 年に呼吸器感染症の原因として流行したエンテロウイルス D68 型 (EV-D68) の再出現を認めた。陽性株のゲノム解析、VP1 領域を用いた系統樹解析を実施した結果、2013 年検出株は、2010 年検出株とは異なるクラスターを形成した。EV-D68 については、VP1 領域の系統樹解析において、3 つのグループに分類され、それぞれ抗原性が異なることが報告されている。大阪市において、2010 年検出株とは遺伝的、抗原的に異なるエンテロウイルス D68 型が侵入したことが、2013 年の再出現につながったと考えられた。

## 結核菌の遺伝系統分類および疫学情報に基づく若年者結核のリスク要因究明

財源等	文部科学省科学研究費補助金	実施期間	平成26~27	従事者	山本香織(微生物保健グループ)
-----	---------------	------	---------	-----	-----------------

結核菌の遺伝系統の一つである北京型株新興型は、過去の集団感染事例から病原性が高い遺伝系統であると言われているが、その蔓延状況および病原性については明らかではない。

本研究では、大阪市の40歳未満結核患者由来の菌株について遺伝系統分類を行い、患者の疫学情報との関連解析を行うことで、病原性や感染伝播力における結核菌側の要因(遺伝系統)と、患者側の要因両面についてリスク要因を究明すること

を目的としている。

今年度は、2012年から2014年に大阪市内で新登録となった40歳未満の結核患者から分離された161株について、JATA(12)-VNTR解析を行い、内89株については追加12領域の解析を実施した。遺伝系統分類については、Rv0679c遺伝子上の一塩基多型(SNP)を検出し、北京型株の検索を進めている。平成27年度も引き続きデータの収集を続け、得られた結果に基づいて解析を行う。

## 感染症の診断機能向上のための研究(新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発研究事業)

財源等	厚生労働省科学研究費 分担研究者	実施期間	平成26~28	従事者	久保英幸、改田 厚、入谷展弘、山元誠司 (微生物保健グループ)
-----	---------------------	------	---------	-----	------------------------------------

呼吸器病原ウイルス遺伝子を迅速・簡便に検出可能とするために、現在開発を行っている『マイクロ流路チップを組み合わせたLAMP法装置(LAMP装置)』を用いて、平成26年度に季節性インフルエンザウイルスが分離された鼻汁希釈液20検体に対するインフルエンザウイルス遺伝子の検出解析を行った結果、本ウイルスのAおよびB型遺伝子の検出陽性率は95.0%となり、また、A型およびH3N2型遺伝子の検出陽性率は89.5%となった。これらおよびMDCK細胞でのウイルス分離試験の結果から、継代2代までにMDCK細胞に細胞

変性効果を示すことが可能なウイルス数が検体中に存在する場合、本LAMP装置は、高確率でインフルエンザウイルス遺伝子を検出可能であることが示唆された。また、平成27年度以降に、本LAMP装置を用いた呼吸器病原ウイルス遺伝子検出検査を、臨床サイドにて実施することを目的として、大阪市内3病院の本研究参加協力の了承を得ることができ、さらに国立感染症研究所ヒトを対象とする医学研究倫理審査委員会において、これら3病院の本研究への参加承認を得ることができた。

## ロタウイルスのゲノム分節解析の基盤形成と大阪市における流行状況調査

財源等	大同生命厚生事業団	実施期間	平成26~27	従事者	山元誠司(微生物保健グループ)
-----	-----------	------	---------	-----	-----------------

ロタウイルスA(RVA)は11本の分節化ゲノムを有する2本鎖RNAウイルスであり、小児の感染性胃腸炎の主要な原因ウイルスである。流行しているRVAの遺伝子型を正確に監視するためには、RVA

に含まれる11本分節ゲノム全ての配列を解読(シーケンシング)する必要がある。現在、効率化のポイントを探りつつ、RVA11本分節の型別方法の改良を続けている。

## トータルダイエツト調査法を利用したD-アミノ酸の一日摂取量に関する研究

財源等	文部科学省科学研究費補助金	実施期間	平成24~26	従事者	昌山敦(食品保健グループ)
-----	---------------	------	---------	-----	---------------

トータルダイエツト調査法を利用して、調理後食材に含まれる遊離D-アミノ酸を測定することにより日常生活で想定される遊離D-アミノ酸1日摂取量の推定を目的とした。昨年度に引き続き、平成26年度の食品試料として、国民健康・栄養調査食品群別表に基づいた17食品群を調製した。食品混

合試料からの塩酸抽出液を(S)-NIFEで誘導体化し、LC-MS/MSを利用して分析した。その結果、アミノ酸を多く含む食品群のLC-MS/MS分析では、高濃度に含まれるL-アミノ酸のピークによって低濃度のD-アミノ酸を解析するのが困難であり、アミノ酸存在比の大きな違いから両異性体量を

LC-MS/MS で同時に測定することは困難と判断した。そのため、L 体と D 体のアミノ酸合計量は蛍光誘導体化法を用いた LC 分析で行うことにした。調

整した各 17 食品群中に存在する D-アミノ酸の分布を知ることはできたが、調整した全ての食品群を解析・定量することはできなかった。

生原アミン類の生成を指標とした食品の鮮度評価に関する研究					
財源等	文部科学省科学研究費補助金 分担研究者	実施期間	平成 25~27	従事者	萩原拓幸 (食品保健グループ)

本研究は文部科研費の助成を受け、大阪府立公衆衛生研究所との共同研究によって実施した。

現在の食品の鮮度評価は、五感による手法や ATP およびその分解物の生成量から算出した K 値を用いる方法により行われているが、検査結果の数値化や客観的評価が難しいことや、腐敗に伴うタンパク変性と ATP 関連物質の生成量に相関性がないことが問題視されている。魚介類や食肉類などタンパク質を多く含む食品では腐敗に伴い、アミノ酸に腐敗菌の脱炭酸酵素が触媒として働き、生原アミンが生成されることが知られている。生原アミン類は、食品の鮮度評価の指標となる可能性があるが、これまでに調査が行われているのは、特定のアミンを対象とした検討だけである。各食品では、腐

敗過程において生じる遊離アミノ酸の生成状況が画一的ではなく、反応生成物である生原アミンの種類、量が食材ごとに異なることが考えられる。また、タンパク質を構成するアミノ酸は、20 種類あり、これまでに対象とならなかった生原アミン類が特異的に蓄積する食材が存在する可能性もある。

本研究では、タンパク質を構成するアミノ酸から腐敗菌の脱炭酸酵素の触媒作用により生成される生原アミン類を指標とする新しい食品の鮮度評価法の確立を目的とした。今年度は、府立公衆衛生研究所で生原アミンの一斉分析法の開発を行い、環科研では既存の腐敗指標である K 値の測定について、条件検討を行った。

測定阻害因子を含む食品からのアレルギー物質の測定法の改良					
財源等	文部科学省科学研究費補助金	実施期間	平成 25~27	従事者	村上太郎 (食品保健グループ)

アレルギーを引き起こす可能性のあるタンパク質の検査では ELISA (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay)法による測定法がスクリーニング検査として利用されている。これまでの研究の中では検査対象とする加工食品に含まれる原材料の中には食物アレルギーを引き起こすタンパク質と抗体との抗原抗体反応を阻害因子が含まれていることが確認された。このため、本研究ではアレルギー物質 7 項目(小麦、乳、卵、落花生、そば、えび、かに)に

ついて、抗体との抗原抗体反応を阻害する因子のスクリーニングを行った。これまでにイチゴ、ブルーベリー、ラズベリー、プラム、落花生、カカオなどのプロアントシアニジン系ポリフェノール(PA)を多く含有する原材料では小麦タンパク質の測定時に阻害が確認された。抽出時に polyvinylpyrrolidone (PVP)を添加することによって回収率が向上したため、PA を多く含有する加工食品からの小麦タンパク質の抽出には PVP の添加が有効であった。

大気中の腐植様物質が多環芳香族炭化水素の動態に及ぼす影響					
財源等	文部科学省科学研究費補助金	実施期間	平成 25~27	従事者	浅川大地 (食品保健グループ)

大気エアロゾルに含まれる腐植様物質と多環芳香族炭化水素類(PAHs)との相互作用の解明を目的とした。本年度は、(1)エアロゾル捕集器の改良と腐植様物質の採取、(2)腐植様物質粒子と PAHs との相互作用試験を行った。

先ず、腐植様物質の大量採取に利用するために昨年度製作したサイクロン型エアロゾルサンブラ

ーを改良した。既製品のステンレス配管を組み合わせ、安価なサンブラーを設計した。改良したサンブラーの 50%カットオフ粒径は約 0.4 $\mu$ m であり、粒径 2.1 $\mu$ m 以上の粗大なエアロゾルの約 90%と粒径 2.1 $\mu$ m 未満の微小な粒子の約 60%が捕集できた。次に、腐植様物質と PAHs の相互作用を調べるために、チャンバー実験を行った。腐植様物質溶

液と NaCl 水溶液から発生させた粒子をシリンダー型チャンバーに導入したところ、NaCl 粒子は主に粒径 1.1 $\mu\text{m}$  未満に存在し、腐植様物質粒子は主に粒径 1.1~4.7 $\mu\text{m}$  に存在した。チャンバーに PAHs

を導入して粒子態 PAHs 濃度を測定すると、NaCl 粒子存在時よりも腐植様物質粒子存在時の方が一部 PAHs の濃度が高かった。従って、腐植様物質粒子に PAHs が収着している可能性が示された。

東日本大震災による東京湾の放射能汚染とそれをトレーサーに用いた物質動態の解明					
財源等	文部科学省科学研究費補助金 分担研究者	実施期間	平成24~28	従事者	加田平賢史 (都市環境グループ)

本研究においては、東京湾及び東京湾に流入する河川の底質試料を採取し、その重金属元素や鉛安定同位体比の分析を行うことで、汚染物質の環境中の動態を解析することを目的とする。特に、放射性物質をトレーサーにすることで、汚染物質が負荷された後の輸送・蓄積プロセスをオンタイムで追跡・解析できるため、底質中の汚染物質の動態が明らかにでき、重金属の由来や発生源、そして

土壌汚染の拡散などの発生機構についてより詳細な情報が得られることとなる。

平成 26 年度は、鳥取県北部のため池から採取した底質試料について、環境汚染物質に加えて希土類や貴金属元素を分析し、その環境中の動態について検討した。その結果、鳥取県北部のため池には、大陸からの越境汚染の影響により鉛が負荷されていることが示唆された。

下水汚泥溶融スラグからの効率的なリン回収に関する基礎的技術の開発					
財源等	公益信託 下水道振興基金	実施期間	平成25 <sub>下</sub> ~26 <sub>上</sub>	従事者	中尾賢志 (都市環境グループ)

下水汚泥溶融スラグには 2.5~7.0%程度リンが含まれているという報告があるが、スラグからリン回収を試みたという事例は報告されていない。本研究ではスラグから硫酸を使用してリンを抽出し、pH 調整によりリンを回収した。具体的には 5%硫酸酸性下で恒温振盪機 60 $^{\circ}\text{C}$ 、130spm の条件でリンを脱着した溶液を水酸化ナトリウムで pH 2~12 に調整し、沈

殿物を生成させた。上澄み液の分析により、沈殿物へのリンと金属(主に鉄とアルミニウム)の回収率(移行率)を計算した。結果、スラグのリン脱着液からの pH 調整によるリン回収率は pH 7 が最もリン回収率がよく、かつ鉄とアルミニウムの移行率が比較的低かった。

水処理負荷低減を目的とした下水汚泥処理工程からのリンとカリウムの同時回収の試み					
財源等	大阪湾広域臨海 環境整備センター	実施期間	平成 26	従事者	中尾賢志 (都市環境グループ)

リンとカリウムは世界的に偏在しており、各国が戦略物資として輸出規制をしていることから「枯渇資源」となる可能性がある。リンとカリウムは肥料としての利用が主な用途であるが、最終的に下水道に流入する。本研究は下水汚泥処理工程で汚泥分離液に移行するリンとカリウムを MPP(リン酸マグネシウムカリウム)として同時回収することにより、閉鎖性水域の富栄養化を抑制するとともに枯渇資源を下水道から不純物を含まない結晶として回収する試みである。方法として、下水汚泥脱水分離液を

模した溶液を用い、MPP 生成の最適条件や金属の阻害条件を調べた。MPP 生成の最適 pH 値は 11.5 であり、MPP 生成には最低 3 mmol L<sup>-1</sup> のリンが必要で、カリウム:リンを 3 以上に保つ必要があることがわかった。金属の MPP 生成阻害として、リンとカリウム、マグネシウム濃度をそれぞれ 3、9、3 mmol L<sup>-1</sup> に保った溶液から MPP を生成させた際に、鉄は 0.2 mmol L<sup>-1</sup>、アルミニウムは 0.05 mmol L<sup>-1</sup> 以上の濃度で阻害を起こすことがわかった。

有機硝酸エステルに着目した SOA 生成に対する植物起源 VOC の寄与評価

財源等	鉄鋼環境基金	実施期間	平成25 <sub>下</sub> -26 <sub>上</sub>	従事者	板野泰之 (都市環境グループ)
-----	--------	------	------------------------------------	-----	-----------------

PM2.5 の主要構成成分である二次有機エアロゾルに対する植物起源 VOC の寄与を評価することを目的とし、有機硝酸エステル類の組成分析を行った。PM2.5 粒子に含まれる有機硝酸エステルを検出し、植物起源 VOC から特徴的に生成するような指標物質を検出することを試みたが、十分な検出感度を得るに至らなかった。ガス状の有機硝酸エステルであるペルオキシアシルナイトレート類 (PANs) は、大気中の光化学反応で生成すること、PANs の中でも MPAN と呼ばれる成分は、植物から多く排出されるイソプレンから選択的に生成することから、MPAN を含む PANs の組成分析システムを

構築し、植物起源 VOC の光化学活性への寄与を定性的に評価した。植物起源 VOC の影響強くうけると考えられる環境下で観測を実施した結果、MPAN は他の PANs やオゾンと同様日中に高濃度、夜間に低濃度となる変動パターンを示し、光化学反応によって生成していることが示唆された。また、日中濃度と夜間濃度を比較したところ、MPAN については他の PANs よりもその比率が大きい傾向が認められた。これらの結果から、この観測地点においてはイソプレンを含む植物起源の VOC が多く排出されており、MPAN がより活発に生成していた可能性が示唆された。

測定精度の検証とトレンド分析による「PM2.5 暫定指針値」超過の予測精度の向上

財源等	大同生命厚生事業団	実施期間	平成25 <sub>下</sub> -26 <sub>上</sub>	従事者	板野泰之 (都市環境グループ)
-----	-----------	------	------------------------------------	-----	-----------------

PM2.5 自動測定機による時間値の測定精度の機種による違いを調べた。PM2.5 の主要化学成分濃度と質量濃度の相関を調べたところ、機種によらず高い相関係数がえられた。一方、質量濃度の「負の測定値」の出現率は測定機種によって異なり、負の測定値の出現率が高いほど PM2.5 濃度における 1 次の自己相関係数が低くなる傾向が認められ、機種によって PM2.5 濃度の測定精度が異なる可能性が示唆された。1機種のみ、出現率が高

く、かつ自己相関係数が著しく高かったことから、負または正方向の系統的な誤差が生じやすいと考えられた。PM2.5 濃度の日内変動パターンは極めて多様であり、正午までの測定結果から暫定指針値の超過を正確に予測することは極めて難しいと考えられた。結果として、今回の解析では測定精度の機種による差と注意喚起の正確性の間に因果関係は見いだされなかった。

精密質量測定による未知物質の同定法の確立と化学物質監視への適用

財源等	文部科学省科学研究費補助金 分担研究者	実施期間	平成26~28	従事者	山本敦史 (都市環境グループ)
-----	------------------------	------	---------	-----	-----------------

H26 年度は、共同研究機関から得られる高質量分解能データの解析のための様々なツールについて予備的検討とその評価を行った。実際の環境試料から得られたデータから物質を同定し、標準試薬を用いることで同定を確定させた。高感度で

検出された物質のうち半数について物質を当てることが可能であった。各ツールについては確実に正解を言い当てることができるわけではなく、どれも複数の候補を挙げる結果になっていた。

## 5 一般研究(共同研究・協力研究)

病原体解析手法の高度化による効果的な食品由来感染症探知システムの構築に関する研究(パルスネット研究班)					
相手先等	厚生労働科研費(国立感染症研究所) 研究協力者	実施期間	平成 24~26	従事者	中村寛海 (微生物保健グループ)

腸管出血性大腸菌 O157 のような感染症に迅速に対応するためには、各行政区の地研間で菌株のパルスフィールド電気泳動(PFGE)解析結果を比較するのに必要な精度管理や、解析結果の交換を行い事件発生に備えることが必要となる。本研究により近畿地区あるいは全国規模での感染症発生時に各研究施設が連携して感染源追究にあたることが期待でき、大阪市の健康危機管理上有効であ

る。また、PFGE 法を応用した研究の情報交換を行い技術の共有化を図ることも可能となる。本研究では、腸管出血性大腸菌の PFGE および新規遺伝子型別法である MLVA に関する精度管理に参加するとともに、これらについての情報交換を行うことを目的とした。大阪府立公衆衛生研究所より配布された EHEC 菌株およびテンプレート DNA を用いて PFGE および MLVA の精度管理に参加した。

腸管寄生原虫ブラストシスチスの分子系統解析の研究					
相手先等	奈良女子大学 共同研究	実施期間	平成 25~26	従事者	阿部仁一郎 (微生物保健グループ)

ブラストシスチスは、ヒトや動物に感染する腸管寄生原虫で、その一部は人獣共通感染性と考えられている。各宿主から検出される本原虫の形態学的鑑別は全く不可能であり、さらに遺伝的に多様であることから、遺伝子解析しないとヒトと動物とから分離された本原虫が同一なのか判断できない。そこで、本研究では、様々な動物やヒトから分離されたブラストシスチス分離株の遺伝子解析を行い、

ヒトと動物由来株の比較を行う。

本調査期間に、ヒトと動物に由来する Blastocystis 原虫の 330 サンプルについてシーケンス反応を行い、その塩基配列を解読したところ、新たな宿主特異的、人獣共通寄生性の遺伝子型存在が確認され、それらを個別に型別するための PCR 法の構築に貢献した。

薬剤耐性細菌発生機構の解明と食品管理における耐性菌モニタリングシステムの開発					
相手先等	大阪大学・大阪府立公衆衛生研究所 共同研究	実施期間	平成 25~28	従事者	西尾孝之、長谷 篤 (微生物保健グループ)

本研究では、耐性菌検出率が著しく増加しているベトナムにおいて薬剤耐性菌発生機構とそれが原因となる感染症の解析ならびに発生に関与する抗菌剤の実態を微生物学的、薬物学的さらには当該国の社会・経済的背景を基にした人類学・開発学的視点より研究解明し、これを基盤とした耐性菌モニタリングシステムの構築を目的とする。1.モニタリングシステム構築のための実施マニュアルと検査プロトコールの作成を行った。暫定版をベトナムの厚生省及び農林省の検査機関に提出し、コメント

を依頼している。次年度中に作成し、ベトナム語版を作成する予定。2.ホーチミン、ハノイ、ニャチャンの国立研究機関でそれぞれ同時期に4回のモニタリング調査を実施した。市内の市販店舗、卸売市場、スーパーマーケットから豚肉、鶏肉、エビ、魚を合計 144 検体採取し、ESBL 産生大腸菌の検出を行った。現在菌株の解析中であるが、鶏肉からの検出率が高く、エビ、魚からの検出率が低いことがわかっている。

大阪市内における食品の大腸菌汚染実態と汚染源の究明					
相手先等	大阪市立大学 共同研究	実施期間	平成 26	従事者	中村寛海、山本香織 (微生物保健グループ)

腸管出血性大腸菌以外の下痢原性大腸菌については、これまで保菌したヒトがその汚染源である

と考えられており、家畜の関与は証明されていない。しかし、腸管出血性大腸菌以外の下痢原性大

腸菌による食中毒事件で原因と推定された食品の種類や海外旅行者などからの菌分離情報を検討した結果、中国などユーラシア大陸側の国にその汚染源があり、輸入食品等を介して侵入している可能性についても検討する必要がある。これまでにリアルタイム PCR 法による下痢原性大腸菌の検査法を確立し、本法を用いて、国内の家畜・家禽における保菌状況と、畜産製品を始めとする種々の輸入食品および国産食品の汚染実態を調査してきた。本研究では、これらの疫学的・食品微生物学的調

査によって、国内の家畜が汚染源となっている可能性の有無を明らかにし、輸入食品と国産食品との汚染率の差を調べることで主たる媒介食品を究明して、食の安全に関わる基礎データの収集を試みることを目的とする。当研究所をはじめとする様々な機関から収集し、市大で分離されたヒト、ウシ、ブタおよび食品由来病原大腸菌の MLVA 法による解析を実施した。現在データをとりまとめている。

大阪府全域におけるノロウイルス流行調査					
相手先等	大阪府立公衆衛生研究所・堺市衛生研究所 共同研究	実施期間	平成 26	従事者	入谷展弘、山元誠司、改田 厚、久保英幸、阿部仁一郎、西尾孝之 (微生物保健グループ)

感染症発生危機管理体制として 3 研究所の連携を維持し、ノロウイルス感染症の発生状況の時間的地理的解析、検出情報等の相互活用および府民への情報還元など連携して行うことを目的としている。

少なくとも月 1 回、必要があれば随時、大阪府下の集団胃腸炎事例発生状況について情報交換し、大阪府の感染症情報センターHP において情報発信した。2014-2015 シーズンは、大阪府下にお

いて 2014 年 9~12 月における GII.3 型ノロウイルスによる集団胃腸炎事例の多発および 2015 年 1 月からの GII.17 型ノロウイルスの検出数増加が特徴的であった。これらの流行状況については、大阪府だけでなく全国の状況についてもお互いに意見・情報交換し、IASR、行政・医療機関や感染症発生動向調査解析評価委員会などを通して情報提供して注意を促した。

生物剤検知用バイオセンサーシステムの開発					
相手先等	大阪大学 共同研究	実施期間	平成 26	従事者	西尾孝之、長谷 篤 (微生物保健グループ)

病原性細菌などの生物剤テロあるいは自然発生による環境汚染の発生において、一次感染による被害のみならず、菌保有者の移動による広範な二次感染被害が脅威であり、迅速な検知による早期封じ込めが重要となる。食中毒病原菌や生物剤などの病原性細菌遺伝子の迅速 PCR 増幅チップおよび増幅産物を電気化学や光情報等の高感度検

出により迅速に検出可能なバイオセンサ検知装置の開発が目的である。本年度は、検知装置がさらに改良され、小型化と迅速性、感度、特異性が向上した。炭疽菌 DNA を用いて検知装置の評価を行った結果、予想通りの迅速性と検出感度が得られた。

洗浄前後の手指表面の黄色ブドウ球菌と表皮ブドウ球菌の測定					
相手先等	大阪国際大学 共同研究	実施期間	平成 26~27	従事者	中村寛海、長谷 篤 (微生物保健グループ)

手洗いの効果を説明するために、手洗いの前後で、手指等に存在する黄色ブドウ球菌と手指の常在菌である表皮ブドウ球菌の存在比率を調べた。手洗い前後の手指から 7.5%程度食塩を含む培地

上でブドウ球菌を検出し、黄色ブドウ球菌とその他の表皮ブドウ球菌を鑑別し、存在比率を計測した。その結果、手洗い後でも表皮ブドウ球菌が検出されることがわかった。

大腸菌の遺伝学的新規分類手法の開発および実用性評価に関する研究					
相手先等	食肉衛生検査所・宮崎大学 共同研究	実施期間	平成 26	従事者	中村寛海 (微生物保健グループ)

本研究は、大腸菌のゲノム解析から得られた情報を基に、多様性領域であるO抗原糖鎖合成遺伝子領域を標的とした DNA ベースでの新規分類手法を開発し、その実用性についての評価を目指すことを目的としている。本年は昨年度に引き続き、STEC を含む大腸菌の菌株の収集に協力する。本市食肉衛生検査所から分与されたウシ由来 STEC と当研究所で分離されたヒト由来大腸菌について、血清型別試験を実施するとともに、O-genotyping 法との比較検討を行い、研究所の下痢原性大腸

菌検査に役立てる。217 株の健康者由来大腸菌の O 抗原遺伝子型別の結果、最も多かったのは OgGp10(O13/O129/O135)であった。Stx2f 遺伝子を保有する Og75 が 1 株見つかった。病原因子遺伝子としては、*astA*, *ehx*, *iha*, *neuC*, *papC*, *fimA* を保有するものがあつた。ウシ由来 STEC については、宮崎大学の協力のもとで食肉衛生研究所でリアルタイム PCR による *stx* 遺伝子の検出法について検討を行い、Ampdirectを用いた DNA 抽出法で糞便からの *stx* 遺伝子の検出が可能となった。

結核菌臨床分離株における宿主定着・適応因子の究明と遺伝子型別技術の補完					
相手先等	長崎大学 共同研究	実施期間	平成 26	従事者	山本香織 (微生物保健グループ)

本研究は、日本固有の結核菌株(北京型 G3/G4 群)について、ゲノム比較解析を通じてその遺伝的特異性、共通性、多様性を明らかにすることを目的

としている。分析対象となる結核菌 16 株について、ゲノム DNA 抽出を担当した。

非動物性の加工食品等における病原微生物の汚染実態に関する研究					
相手先等	大阪府立公衆衛生研究所 共同研究	実施期間	平成 26~27	従事者	中村寛海 (微生物保健グループ)

平成 24 年に発生した白菜の浅漬けによる腸管出血性大腸菌 O157 食中毒事例のように、近年、サラダや漬物などの非動物性食品を原因食とする食中毒事件が多く発生している。しかしこれらの食品の定量的な細菌汚染実態については把握されていない。そこで本研究は市販の非動物性食品中の病原細菌を含む細菌数を定量し、食品毎のデータを解析して食品の衛生管理基準の策定に役立てることを目的とした。平成 25 年度に市販浅漬の検査を実施した結果、大阪市を含む複数の製造施設の検体

から LM が検出された。今年度はこれらの浅漬製造施設 3 施設について LM 汚染状況を調べるとともに、製造環境の検証を行った。製造環境のふきとり材料等 102 検体を採取し、LM の検出を試みた結果、3 施設ともに冷蔵庫や包装室の床のたまり水、そして製品充填機の拭き取り検体から LM が検出され、汚染箇所が明らかになった。分離株の血清型別および PFGE 法による遺伝子型別の結果、施設毎に類似した遺伝子型が確認され、施設内で本菌による汚染が持続していることが推察された。

食品中の病原ウイルスの検出法に関する研究					
相手先等	厚生労働科研費(国立医薬品食品衛生研究所) 研究協力者	実施期間	平成 26	従事者	入谷展弘、山元誠司、改田 厚、阿部仁一郎、久保英幸 (微生物保健グループ)

本研究では、食品のウイルス管理手法の確立を目的に、食品からのウイルス検出法の開発・標準化、ウイルス性食中毒の検査体制の強化、食品、動物、環境の汚染実態調査と分子疫学的研究、食品媒介性ウイルスの疫学的研究を行う。

2014 年(1~12 月)は大阪市において集団胃腸炎 107 事例がノロウイルス(NV)陽性となった。2014 年春季には低年齢層において GII.6 株による事例が多発し、7 月まで認められた。主に流行していた GII.6 株は互いに非常に近縁であり、過去の GII.6

株とは遺伝的に異なっていた。2014 年 9~12 月には再び低年齢層において互いに非常に近縁な GII.3 株による事例が多発した。GII.4 株による事例は 1~3 月、12 月に発生しており、2014 年 12 月に発生した 1 事例から検出されたものが 2006b 亜型、他はすべて Sydney 2012 亜型に分類された。また、8 月および 12 月に発生した 2 事例から、大阪市中

過去にほとんど検出されたことのない GII.17 株が検出された。国産市販生カキ 7 ロットについて NV、サポウイルス(SV)、A 型肝炎ウイルス(HAV)および E 型肝炎ウイルス(HEV)の検索を行った。1 ロットから NV GI.4 および GII.17 が検出された。SV、HAV および HEV は検出されなかった。

ノロウイルスデータベース共有化の試み					
相手先等	共同研究	実施期間	平成 26	従事者	入谷展弘、山元誠司、改田 厚、阿部仁一郎、久保英幸 (微生物保健グループ)

全国からの食中毒等集団発生由来株を中心とするノロウイルス、サポウイルスのシーケンズデータを地研間で共有し、ローカル Blast 検索や系統樹解析により、登録株との相同性検索を迅速に実施し、広域食中毒事例や変異株の全国動向を早期に把握する。

大阪市中で検出されたノロウイルスの塩基配列を、

随時データベースに登録し、型別・他地域での類似株の発生状況の情報交換を行った。2014-2015 シーズンは、2015 年 1 月からの GII.17 型ノロウイルスの検出数増加について、大阪市だけでなく全国的に増加していることが本研究によって明らかとなった。

食品用器具・容器包装等に使用される化学物質の分析に関する研究					
相手先等	国立医薬品食品衛生研究所 共同研究	実施期間	平成 25~27	従事者	尾崎麻子、岸 映里 (食品保健グループ)

器具・容器包装及び玩具の安全性に対する信頼性の確保を目的として、食品衛生法における規格試験法の性能評価に関する研究及び市販製品に残存する化学物質に関する研究を行った。

平成 26 年度は、規格試験法の性能評価に関する研究として、ポリスチレン製器具・容器包装の揮発性物質材質試験及びナイロン製器具・容器包装

のカプロラクタム試験について共同評価実験を行った。市販製品に残存する化学物質に関する研究として、①植物油総溶出物量試験法の改良、②ガスクロマトグラフィーを用いる試験法におけるキャリアガスの変更による影響、③アンチモン及びゲルマニウム溶出試験における ICP-OES を用いた代替試験法の開発、について検討を行った。

食品成分が残留分析の測定値に与える影響に関する研究					
相手先等	食品薬品安全センター 秦野研究所 共同研究	実施期間	平成 26~28	従事者	上村聖子、仲谷 正、宮本伊織、佐藤 環、浅川大地、桂井朋子、先山孝則、角谷直哉 (食品保健グループ)

食品中に残留する農薬などの分析では、食品成分が試験液に混在することにより測定値が影響を受け、分析結果の信頼性に大きな影響を及ぼす。質量分析計における測定値の変動が食品の残留分析での精度管理において最も重要な課題であることから、本研究では機器分析の見かけ上の感度変化に焦点を当て、原因の解明及び解消法を検証し、普遍的で効果的なマトリクス効果の制御法を検討し、その知見を共有して試験精度の向上に役

立てることを目指した。

えだまめ、ほうれんそうを試料に用いて、マトリクスマッチング検量線、内部標準物質による相対検量線、疑似マトリクスによる検量線、それらを組み合わせた検量線などによって定量の比較を行った。マトリクスマッチング検量線に匹敵する定量法として、ポリエチレングリコールおよび野菜ジュースマトリクスを併用した疑似マトリクス検量線により、マトリクス効果を効果的に補正することが確認できた。

器具・容器包装等の溶出試験における溶出条件の拡充に関する検討					
相手先等	国立医薬品食品衛生研究所 共同研究	実施期間	平成 26	従事者	尾崎麻子、岸 映里 (食品保健グループ)

器具・容器包装等の溶出試験における溶出条件の拡充に関する検討を行うため、食品衛生法で規定されている 25℃・60 分、60℃・30 分、95℃・30 分の条件に加え、25℃・10 分及び 30 分、40℃・10 分及び 30 分、121℃・30 分、還流・120 分の溶出条件

についてゴム製手袋を用いた亜鉛溶出試験の試験室間共同試験を実施し、それぞれの条件における性能や、浸漬法と片面溶出法について比較を行った。

Vitamin K 及び代謝物の測定評価に関する研究					
相手先等	東北大学 共同研究	実施期間	平成 26	従事者	桂井朋子 (食品保健グループ)

必須ビタミンであるビタミン K (以下、VK)は、従来より血液凝固や骨代謝に関与する栄養素であり、さらに新規生理作用として、骨増強作用、ガン抑制作用の他、抗炎症作用や内分泌調節作用が報告されている。その生理作用の有用さから VK を強化した特定保健用食品に利用され、ヒトの健康維持増進に重要である。しかし、様々な生理作用が解明される中、生体に摂取された VK がどのように代謝され、新たな生理作用とどのように関わるか調べるには、VK だけでなく、微量な代謝物の測定が必要であり、より高感度な分析法の確立が求められる。これまでに LC-MS/MS を用いた ESI 及び APCI による分析法の検討し、APCI での高感度分

析法を確立した。そこで、APPI による分析法を検討した。7 パターンの溶媒条件及び、温度、電圧条件を含め十数パターンを比較検討した結果、ビタミン K の分析では APCI が適していた。条件を新たに確立した分析法により、K<sub>1</sub> 及び Menaquinone-4(MK-4)を定量下限 5ppb、検出限界 0.5ppb で測定可能になった。また、生理作用の解析に必要な MK-3 の分析法を検討した。入手できた標準物質の純度が低いいため夾雑物も多く、サンプル量も微量のため条件検討は数パターンのみだが、最適条件ではないものの、0.05ppm が分析可能となった。

化学輸送モデルを用いた大気汚染の地域別汚染寄与割合の推定					
相手先等	国立環境研究所 II 型共同研究	実施期間	平成 25~27	従事者	板野泰之 (都市環境グループ)

国立環境研究所スカラー計算機システムを利用して、気象モデル WRF と化学輸送モデル CMAQ により東アジア域から自自治体周辺地域

までの PM2.5 の数値シミュレーションを行った。ゼロエミッション法を用いて自自治体から排出される汚染の影響を評価する手法を検討した。

国内における化審法関連物質の排出源及び動態の解明					
相手先等	国立環境研究所 II 型共同研究	実施期間	平成 26~	従事者	東條俊樹、山本敦史、市原真紀子 (都市環境グループ)

これまで臭素系難燃剤は、建物や繊維等の難燃剤として使用されてきており、人々の快適な生活にも大いに役立ってきた。一方でこれらの物質の多くは環境中で難分解性、生物蓄積性が報告されているとともに、鳥類への毒性等が明らかになってきた。このため、平成 25 年には POPs 条約対象物質への追加、国内でも化審法第一種特定化学物

質に指定され、本物質の廃絶へ向けた活動が始まる見込みである。臭素系難燃剤の一種である HBCD は、国内でも年間 2,000~3,000 トン程度製造・輸入されていたため、様々な発生源から水環境への排出・蓄積が懸念されている。本研究を通じて、国内外にて規制対象またはそれと類似の性質を持つ物質に対する排出源情報、処理性に関

する知見を整理し、環境行政活動に役立てるとともに、実態を把握しておくことで、リスク評価実施に向けても貴重な資料とすることが可能になる。

全国各地域から集められた試料中 HBCD の分析は、前処理を行う機関 11 機関、分析を行う機関 4 機関(その内の 1 機関が大阪市環科研)が実施した。

前処理を行う機関に対しては、事前に処理フローを提供し、8月～9月の期間に前処理の準備や練習を実施した。それを受け、10月以降に試料採取、前処理を進め、その後、分析を行う機関が機器測定を行った。得られた結果は、10/30-31 に広島県で開催された II 型共同研究発表会で報告した。

## 6 受託研究

大阪市内のイヌ・ネコにおける薬剤耐性菌保有状況調査					
委託元	健康局生活衛生課	実施期間	平成 26	従事者	西尾孝之、長谷 篤、梅田 薫 (微生物保健グループ)

近年、抗菌薬の汎用により様々な細菌で薬剤耐性菌の出現が認められ、愛玩動物においてもヒト用抗菌薬が使用されていることから、薬剤耐性菌蔓延の危険性が指摘されている。愛玩動物とヒトとは生活域を共有し交差感染のリスクが高いため、愛玩動物における薬剤耐性菌保有状況を把握し、市民に対する情報提供や啓発活動に資するデータの取得を目的とした。平成 26 年度に大阪市動物管理センターに収容されたイヌ 61 頭、ネコ 53 頭の主要な薬剤耐性菌の保有状況を調査した結果、VRE はイヌ 1 頭(1.6%)、ネコ 2 頭(3.8%)、ESBL 産

生菌は、イヌ7頭(11.5%)、ネコ2頭(3.8%)、AmpC 産生菌はイヌ10頭(16.4%)、ネコ4頭(7.6%)から、カルバペネム耐性菌はイヌ 3 頭(4.9%)から検出された。MRSA および多剤耐性アシネトバクターは検出されなかった。得られた結果から、大阪市内の伴侶動物間における多種類の薬剤耐性菌の侵淫が明らかになり、市民への感染リスクが存在することも示唆された。今後、検出率の経年変化や保菌要因の解明および、薬剤耐性菌の感染リスクが高い市民に対する啓発や周知を行うことが必要と考えられる。

既製食品の汚染源追跡調査 —浅漬製造施設のリステリア汚染調査—					
委託元	健康局生活衛生課	実施期間	平成 26	従事者	中村寛海、西尾孝之 (微生物保健グループ)

浅漬はリステリア(LM)検出率が高い食品であることから、市内の浅漬製造施設 2 施設について LM 汚染調査を実施した。製品から LM が高頻度に検出される施設と LM が検出されない施設各 1 施設について、施設間における LM 検出状況と製造工程を比較することにより、製品の LM 汚染を引き起こす要因について検討した。その結果、浅漬製造施設内では作業工程毎に作業者を厳密に区画

し、作業者が交差しないようにすること、施設内(特に冷蔵庫)の床やキャリーなどの清掃をこまめに行い、冷蔵庫内で LM を増殖させないこと、また、床の損傷箇所に溜まった水のはね返り等で食品に直接接する製造ラインを汚染させないようにすることが製品の LM 汚染を防ぐために重要であると考えられた。

ヒト(食中毒患者)およびウシ、鶏由来カンピロバクターの病原遺伝子保有状況					
委託元	健康局生活衛生課	実施期間	平成 26	従事者	中村寛海、山本香織、西尾孝之 (微生物保健グループ)

食中毒事例と本市食肉衛生検査所より分与されたウシおよびトリ由来 *Campylobacter jejuni/coli* 菌株 386 株を用いて、mP-BIT 法(18 の病原因子および薬剤耐性遺伝子の保有状況を調べて型別を行う方法)による型別を実施するとともに、Penner 血清

型別を行った。その結果、食中毒患者およびトリ由来株は 2 つの大きなクラスターを形成した。このうちの 1 つは、13 事例由来 27 株(うち 11 事例が鶏肉関連)とトリ由来 12 株から形成され、10 遺伝子を保有していた。もう 1 つのクラスターは、9 事例由来 19

株(うち7事例が鶏肉関連)とトリ由来19株から形成された。ウシ由来株では、食中毒患者由来株とクラスターを形成した菌株数は少なく、主要なクラスターはウシ由来株のみで形成されていた。以上より、

トリ由来株では主要なタイプが、ウシ由来株では一部のタイプがカンピロバクター食中毒の発生に関与している可能性が考えられた。

野外生活猫の生息数調査研究					
委託元	健康局生活衛生課	実施期間	平成26	従事者	阿部仁一郎、西尾孝之(微生物保健グループ)

大阪市内における屋外生活ネコの生息および分布の状況を把握し、今後の屋外生活ネコ管理施策に資するため、動物管理センターが実施した実地調査(ライントランセクト調査および発見率調査)の結果に、環境局による動物死体回収実績記録を加え、各区の屋外生活ネコ個体数の推定を行った。

その結果、個体数には大きな季節変動があり、大阪市全体でおよそ1.5~3.7万頭程度であると推定された。また、区ごとの違いも大きく、最も高密度なのは西成区で3.52頭/ha、最も低密度なのは此花区で0.54頭/ha(いずれも密度が最大になる6月の推定値)であり、6.5倍程度の開きがあった。絶対

数で最も個体数が多いと推定されたのも西成区で、2584頭(平成25年6月の推定個体数)であった。個体数の推定誤差は-20~+30%程度と考えられた。この誤差の範囲内に含まれるものの、市全域における生息個体数はこの3年間でやや増加傾向にあると推定された。

以上の推定結果は、今後の屋外生活ネコ対策においてどの地域でのどのような対策に資源を集中すべきかを検討する上で、有用な基礎資料になると期待される。また、最近では個体数が増加傾向にあることが示されており、今後の動向に注視する必要があると考えられる。

そ族昆虫指導事業に係わるねずみ衛生害虫の同定等並びに市内における衛生害虫調査					
委託元	健康局生活衛生課	実施期間	平成26	従事者	山崎一夫(微生物保健グループ)

トラップを用いた蚊類の生息状況調査を6月から10月にかけて行い、アカイエカ種群1227個体、コガタアカイエカ5個体、ヒスジシマカ973個体、トウゴウヤブカ2個体が捕獲された。同時期に持ち込まれたボウフラを用いた薬剤耐性試験から、市内域のイエカ属においてIGR剤(昆虫発育制御剤)ジフルベンズロンに対する抵抗性は発達していな

かった。ネズミのトラップ調査では、ドブネズミ8個体とクマネズミ1個体が捕獲された。クマネズミからネズミノミの一種が検出された。生活環境指導員および監視員を対象とした蚊類・ネズミ類についての研修は、それぞれ9月と1月に実施した。また、各区健康福祉センターから持ち込まれた衛生害虫の同定試験を計34件実施した。

北港処分地における衛生動物のモニタリング調査					
委託元	環境局施設部	実施期間	平成26	従事者	山崎一夫(微生物保健グループ)

26年度は、南地区におけるドブネズミおよびユスリカ類の生息状況調査を、10月に実施した。

(1) すくい採りによる調査では、シオユスリカが約340個体捕獲された。前年度よりわずかに増加傾向である。本種は幼虫が海の底泥から発生する塩水性のユスリカであり、北港南地区全域や舞洲周辺では発生が継続している。そのため、今後も、本種の個体数を監視していく必要がある。汚水から発生するハナアブ類および中・大型のハエ類は採

集されなかった。

(2) 南地区でのドブネズミの捕獲率は0%(0個体)と、平成24年度の1.25%(10個体)からさらに減少した。しかしながら、現在でもごく低密度で生息していると思われる。今後、大発生する可能性は低いが、草地の管理と平行して生息密度の推移を監視していくことが望ましい。

現在、北港処分地で重要な衛生動物・害虫は、ドブネズミ、ユスリカ類、ハエ類である。26年度はド

ブネズミとユスリカ類の調査を行ない、いずれも現状としてほとんど問題ない状況であった。しかし、環境の変化により衛生動物、害虫類が発生する可能性は残されている。とくに、シオユスリカは汽水の

底泥から発生し、近隣の地域へ飛来し不快害虫として問題になることがある。また、ドブネズミは埋め立てによる攪乱が減少し草地が安定することによって増加する可能性がある。

動物由来感染症に関する病原体調査					
委託元	大阪市保健所 感染症対策課	実施期間	平成 26	従事者	久保英幸、入谷展弘、阿部仁一郎、山崎一夫、改田厚、山元誠司、西尾孝之 (微生物保健グループ)

本調査では、蚊媒介性病原ウイルスであるウエストナイルウイルス(WNV)の大阪市内侵入状況を監視することを目的として、市内生息蚊の分布状況およびそれらの WNV 保有状況についての遺伝子検出検査を実施した。平成 26 年 6~10 月の期間において、市内 10 ヶ所の地点で捕集された全雌蚊数は 2,856 匹であった。捕集蚊の多かった上位 2 地点は、靱公園(1,138 匹)および矢倉緑地(594 匹)であったが、この 2 地点の捕集蚊数割合は全体の 60.6 %となり、平成 25 年度に類似の値となった。捕集蚊の種類別割合は、アカイエカ(49.7 %)、ヒトス

ジシマカ(40.4 %)、コガタアカイエカ(8.3 %)、イナトミシオカ(1.5 %)、トウゴウヤブカ(0.1 %)、およびシナハマダラカ(< 0.1 %)の順に高かった。WNV およびフラビウイルス遺伝子は、調査したすべての蚊において検出されなかった。また、大阪市内の公園などで、斃死が確認・回収されたカラス 3 例の脳組織についても、同様の遺伝子検出検査を実施したが、結果は陰性となった。また、平成 26 年度中にマラリアを媒介するシナハマダラカが捕集されことから、この蚊に対するマラリア遺伝子検出検査を実施したが、結果は陰性となった。

防炎加工剤の実態調査及び健康影響に関する調査					
委託元	健康局生活衛生課	実施期間	平成 26	従事者	大嶋智子、尾崎麻子、岸 映里 (食品保健グループ)

平成 25 年度に実施したカーテン(試買試験検体 H13-H25)についての実態調査で、一部のカーテンから TPP およびリン酸トリクレジル(TCP)が検出された。それらカーテンについて、伝い歩きをする乳幼児がマウジングすることを想定して、人工だ液への溶出試験を行った。その結果、カーテンに含まれる TCP および TPP のマウジングによる一日摂取量は、いずれも無毒性量の 1/1000 および 1/150,000 となり、健康に影響を及ぼす量ではないことがわかった。また、インターネット購入したカーペットおよび平成 24 年度に同様の実態調査を行った繊維製品について、無機系加工剤の存在を確

認するため、蛍光 X 線によるスクリーニング分析を行った。その結果、カーペットからは代表的な無機系防炎加工剤のアンチモン(Sb)は検出されなかったが、子供用防炎パジャマ(H24)から Sb が検出された。人工だ液への溶出試験を行ったところ、わずかに Sb が溶出された。乳幼児がパジャマを 30 分マウジングすることによって、Sb を一日耐容摂取量の 1/160 に相当する量を摂取する機会があることがわかった。パジャマは乳幼児製品ではないので、マウジングの可能性は低いですが、年下の弟妹のいる家庭では注意が必要であろう。

動物性自然毒(マリントキシン)検出に関する特別調査研究					
委託元	健康局生活衛生課	実施期間	平成 26	従事者	仲谷 正 (食品保健グループ)

動物性自然毒に由来する食中毒の中でも、テトラミンを原因とする事例は、フグ中毒、シガテラについて多く、近畿圏内でも近年発症事例があり、大阪市においてもテトラミン中毒に対する迅速な検査体制の構築が必要であると考えられる。本研究では、

生鮮食品のみならず、食中毒事件の際に検査試料としてよく搬入される調理加工品に対しても対応可能な迅速な分析法について、LC-MS/MS を用いて検討した。既存法をより簡便化した前処理法(簡便法)を用いて添加回収試験を行った結果、簡便

法は既存法と同様に、いずれの試料においても80~100%の良好かつ妥当な回収率を示した。よって簡便法は、既存法に比べ煩雑な操作を必要としないことから、テトラミンを原因とする食中毒事件発生時にも迅速に対応できる分析法であることが確

認された。また簡便法によって大阪市内で販売されていたツブ貝およびバイ貝の唾液線中のテトラミン含有量を調べたところ、ツブ貝 1 検体より微量のテトラミンが検出されたが、中毒を引き起こす量ではなかった。

食品残留農薬等一日摂取量実態調査					
委託元	厚生労働省	実施期間	平成 26	従事者	宮本伊織、佐藤 環、桂井朋子、上村聖子、仲谷 正、先山孝則、角谷直哉 (食品保健グループ)

食品の安全性を確保するため、大阪市民が日常の食事を介して食品に残留する農薬をどの程度摂取しているかを把握するために、国民栄養調査を基礎としたマーケットバスケット調査方式による農薬の一日摂取量調査を実施した。なお、本調査は、厚生労働省の委託事業であり、大阪市の担当分をまとめた。

試料は、農産物のほか、加工食品、魚介類、肉類、飲料水等の食品全般を対象に、大阪市内で流通されている約 190 品目の食品を小売販売店にて購入し、それぞれの食品を国民健康・栄養調査に基づき 14 群まで分類し、近畿地方のデータに即した食品構成で試料の調製を行った。調査方法は、これら 14 群の試料を対象農薬に適した分析に供し、残留する農薬の濃度を算出し、各食品群の摂取量から残留農薬の一日摂取量を求めるものである。調査対象の農薬は、厚生労働省からリストアップされ、平成 26 年度については 31 成分を対象と

して分析を行った。

調査の結果、アセタミプリドが緑黄色野菜群から 0.01 $\mu$ g/g、アゾキシストロビンが 0.003 $\mu$ g/g、イマザリルが果実群から 0.006 $\mu$ g/g、クレソキシムメチルが緑黄色野菜群から 0.15 $\mu$ g/g、ジノテフランが緑黄色野菜群群から 0.006 $\mu$ g/g、チアベンダゾールが果実群から 0.005 $\mu$ g/g、フルフェノクスロンが油脂群から 0.003 $\mu$ g/g、ボスカリドが菓子群から 0.0006 $\mu$ g/g、果実群から 0.0007 $\mu$ g/g、嗜好飲料群から 0.0006 $\mu$ g/g、ルフェヌロンが油脂群から 0.002 $\mu$ g/g、緑黄色野菜群から 0.0008 $\mu$ g/g、乳製品群から 0.0003 $\mu$ g/g 検出された。

各農薬の ADI を元に、日本人の平均体重 50kg とした場合の一日あたりの摂取許容量を算出し、摂取量との比較をしたところ、ADI との割合は 0.006~0.067% の範囲であり、いずれも直ちに健康に影響を与えるレベルではないと考えられた。

鶴見緑地の環境調査					
委託元	建設局 花博記念公園事務所	実施期間	平成 26	従事者	高倉晃人、中尾賢志 (都市環境グループ)

平成 12 年 5 月に鶴見緑地の旧政府苑トイレ地下ピットにおいて起きたメタンガスによる爆発事故を受け、緑地内の安全性を確認するために、旧政府苑および西アジアレストハウスの各トイレ地下ピット、さらに緑地内に点在する人孔のメタンガス濃度を継続して調査している。各トイレ地下ピットについては、換気装置が有効に働いているため低く抑えられており、近年は同程度で推移している。両施設ともに吸気口の目詰まり等によりメタンガス濃度が上昇するおそれがあるため、定期的な点検・清掃が必要である。

緑地内人孔のうち、「四季の池・南」についてはメ

タンガスが流入していると考えられ、平成 19, 20 年度には爆発下限界を超えるメタンガスが検出されていたが、その後の換気装置の設置により徐々に低下してきており、平成 26 年度においては爆発下限界の 1/10 の濃度レベルであった。平成 25 年度の調査においては、人孔内に高濃度のメタンガスが流入していることが明らかになっており、今後も引き続き換気装置の稼働が必要である。「日本の庭ゲート西」にある 2 つの人孔については、爆発下限界の 1/10 の濃度レベルではあるものの、平成 19 年度以降、冬期にメタン濃度が高くなる傾向が見られており、今後も引き続き監視する必要がある。

ごみ埋立地から発生するガス調査					
委託元	環境局施設部	実施期間	平成 26	従事者	高倉晃人、中尾賢志 (都市環境グループ)

旧鶴見処分場、旧北港処分地北地区および北港処分地南地区を対象とし、埋立廃棄物分解の進行状況や安全性を判断するとともに、臭気が周辺環境に及ぼす影響を調べることを目的としガス調査を行った。測定は夏期、冬期に 1 回ずつ行い、測定項目はメタンおよび含硫化合物とした。旧鶴見処分場では現存する 3 本のガス抜き管のうち 1 本については夏期にメタンガス濃度が 15%を超過するとともに硫化水素が 19ppm と高濃度であった。他の 2 本についてはメタン濃度は低く抑えられていたが、硫化水素が検出されるケースがあった。北地区(調査本数 57) では、メタンガス濃度が 15%を超過したのは、夏期 4 本、冬期 3 本であり、高濃度の

ガス抜き管は近年共通していた。処分地全体からのメタンガス発生量は夏季、冬期ともに約 250(m<sup>3</sup>N/日)であり、これはピーク時(1980 年代後半)の 1/100 のオーダーであった。南地区(調査本数 74)においてメタンガス濃度が 15%を超えていたのは夏期 4 本、冬期 3 本であり、2013 年度(夏季 7 本、冬期 4 本)よりも少なかった。処分地全体からのメタンの総発生量は夏期、冬期ともに約 1,400(m<sup>3</sup>N/日)であり、2011 年度以降、同レベルで推移していた。南地区では 2010 年度に一部最終覆土がなされており、その影響によりガスの集積、排出経路が変わった可能性があるため、今後も注意深く監視する必要があると考えられる。

ごみ焼却工場における搬入ごみの組成に関する解析・分析業務					
委託元	環境局施設部	実施期間	平成 26	従事者	酒井 護 (都市環境グループ)

本市の都市ごみ焼却施設に搬入されたごみの組成別重量比率や発熱量などの性状は、厚生省課長通達(昭和 52 年)に示された方法により環境局が実施する。本調査研究では、環境局が測定した本年度のデータについて解析を行った。過去のデータとの比較により本年度はプラスチックの重量比率がやや大きい値であったが、それ以外の項目では例年通りの結果であった。

平成 25 年 10 月より本市焼却工場には再生可能

な紙類の搬入が禁止されている。この施策の導入前後 1 年間でのごみの性状の変化を検討した。その結果変化の見られた項目には、①焼却量は対前年同月比 80~92%となった、②紙および水分の重量は減少しプラスチックの重量は増加した、③古紙の重量比率は約 5 ポイント減少したこと、ことがあった。しかし、①紙全体の重量比率、②焼却残さ発生率、③発熱量の大きさ、には変化が見られなかった。

ごみ焼却工場におけるダイオキシン類測定データ解析業務					
委託元	環境局施設部	実施期間	平成 26	従事者	高倉晃人 (都市環境グループ)

一般廃棄物焼却施設から発生するダイオキシン類のうち、高濃度の傾向がある 2 つの事例[A]、[B]を取り上げ調査した。

[A]放流水の濃度が比較的高かった施設の原因究明と対策を目的とし、比較対象施設を含めた全 3 施設について、排水処理フローでのダイオキシン類および SS の濃度変動を調べた。高濃度の施設を他 2 施設と比べた場合、①洗煙処理原水でのダイオキシン類および SS は他 2 施設よりも高く、またその同族体濃度パターンが放流水まで残存していた。このことより、洗煙処理原水の低濃度化を検討する必要がある。②砂ろ過以降に懸濁態、溶存態

ダイオキシン類が増加しており、これは微細粒子径の SS の増加によるものと考えられた。③排水処理フローでの溶存態ダイオキシン類の低減率が低いことより、微細粒子の除去が重要である。④懸濁態および溶存態ダイオキシン類は、それぞれに対応する粒子径の SS と一定の正の相関性を示した。このことより、排水処理フローに沿って粒子径ごとの SS を追うことで懸濁態および溶存態ダイオキシン類の大まかな挙動を把握することができる。

[B]飛灰の加熱脱塩処理後にダイオキシン類毒性当量が増加するケースが見られた施設があり、その原因究明のために、比較対象施設を含めた全

5 施設について、熱脱塩処理前後の飛灰中ダイオキシン類濃度を比較した。その結果、①全 5 施設の加熱脱塩処理前後の飛灰 49 組のうち 13 組について総実測濃度が低減するものの、総毒性当量の低減率が低く、さらに、うち 8 組については総毒性当量が増加していた。同族体濃度および 2,3,7,8 異性体の濃度パターンを調べた結果、この現象は不

完全な脱塩素により、低塩素化体が増加したためであることが明らかとなった。②1 組の飛灰について、処理後に各同族体、各 2,3,7,8 異性体濃度が塩素化数によらず増加していたことより、再合成の可能性が示された。加熱脱塩設備においては、加熱脱塩設備および急冷部での最適な窒素濃度、温度管理が必要である。

焼却工場排水処理の改善およびコスト低減に関する調査研究					
委託元	環境局施設部	実施期間	平成 26	従事者	藤原康博 (都市環境グループ)

焼却工場で発生する排水は各種の汚濁物質を含んでいるため、様々な処理を経て下水道へ放流されている。本調査研究では、①生物処理、②凝集沈殿処理、③水銀吸着塔およびホウ素吸着塔に着目し、それぞれの処理効果を把握するとともに、処理条件の改善やコスト低減が可能かを調査した。

生物処理の主な除去対象物質である有機物 (BOD) について、2 工場で実態調査を行った。両工場とも洗煙排水原水およびプラント排水原水の BOD は、放流基準(600mg/L)の 10 分の 1 以下であった。基準への適合という観点では、生物処理槽を稼働させなくても大丈夫であることが分かった。凝集沈殿処理においてフロックの沈降状態が

時々悪くなる工場があるため、該当する工場の排水を用いて、凝集剤(塩化第二鉄)の添加率、凝集助剤の種類および添加率が処理水の SS に与える影響を室内実験により調べた。処理水質に影響を与える因子を明確にすることはできなかったが、凝集助剤の添加率を増加させるとフロックの沈降は速くなった。水銀吸着塔およびホウ素吸着塔の近年の運転状況を 5 工場から聞き取りしたところ、充填剤を長期間交換していない工場が見られた。最終放流水の水銀濃度は排水基準未満ながら検出されている場合もあり、現状の対応で今後も問題が生じないか確認しておく必要がある。ホウ素に関しては今のままでも問題ないと思われる。

焼却灰の金属の化学挙動に関する調査研究					
委託元	環境局施設部	実施期間	平成 26	従事者	酒井 護 (都市環境グループ)

ごみ焼却工場の最終放流水中の重金属のうち、基準を超過していないが高い濃度で検出される物質がある。このような物質(例: 六価クロム)は、今後、燃焼状態の変化等の要因により基準を超過する可能性がある。超過した場合の対応策は、燃焼状態に応じた化学的挙動や発生量をもとに検討することが必要となる。また、焼却灰の熱しゃく減量は完全燃焼の達成の目安として測定される項目である。一部の工場において完全燃焼が達成されている(焼却灰の炭素分が 1% 以下)にもかかわらず、熱しゃく減量の基準(5%)を超過する事例がみられる。そのため、①複数の工場において焼却灰からプラント廃水への重金属の移行について調査し処理工程での除去のための効果的な方法を検討する、②熱しゃく減量が基準を超過する原因を調査し対策

を検討するための資料とすることを目的として調査を行った。

そのため、フライト水と焼却主灰を採取し金属の含有量を測定した。その結果、いずれの工場での測定結果も同等の数値であった。各工場に搬入されるごみ中の金属量には大きな違いがなく、各工場の施設からの移行も確認されなかった(特定の工場のみで処理すべき金属の濃度が大きくなっているとは考えられず、焼却灰からの浸出にも差が見られなかった)。熱しゃく減量が大きくなる要因として、焼却灰に含まれているカルシウムの塩に由来する結晶水または炭酸が考えられた。これらは、600℃以下の温度であっても揮散することから熱しゃく減量として測定されたものであると考えられた。

焼却灰を貯留中に発生する爆発を抑制する手法の検討					
委託元	環境局施設部	実施期間	平成 26	従事者	加田平賢史 (都市環境グループ)

本研究では、主灰の分析や室内実験によって、主灰の貯留槽における爆発の原因を推測するとともに、原因の 1 つと考えられる水素ガスの発生要因とその発生を抑制する手法を検討する。

平成 26 年度は、フライト水と主灰を採取し、可燃性ガスの発生の有無について調査した。その結果、フライト水と主灰から水素ガスとメタンガスが発生していることが確認できた。水素ガスとメタンガス

は、温度が高いほど発生しやすいことがわかった。また貯留槽における爆発には、水素ガスが大きく寄与していると考えられた。貯留槽における主灰の温度が高いほど、爆発の可能性も高くなると推測される。これに対し、メタンガスは発生量が少ないため、貯留槽における爆発への寄与はほとんどないと考えられた。

ダイオキシン類の常時監視					
委託元	環境局環境管理部	実施期間	平成 26	従事者	東條俊樹、高倉晃人、加田平賢史 (都市環境グループ)

本研究は、「ダイオキシン類対策特別措置法」及び「大阪市ダイオキシン類対策方針」に基づき、本市における環境中ダイオキシン類の汚染状況を調査し、その対策効果及び環境基準の達成状況を把握すると共に、様々なダイオキシン汚染対策の効果を確認することを目的としている。

本年度の結果は、①大気：全調査地点における年平均値は、環境基準値以下であった。②水質：市内河川・海域 25 地点の年平均濃度が、調査開始以来初めて全地点において環境基準値を下回った。市内河川および海域のいずれの調査地点に

おいても著しい経年変化は認められなかった。③底質：市内河川及び海域における底質中の TEQ 濃度は、平均 45pg-TEQ/g-dry であり、底質環境基準値を超過した地点はなかった。市内河川および海域における濃度の分布傾向は、これまでの調査結果と大きな変化はなかった。④土壌：4 地点の平均は 4.9pg-TEQ/g-dry であり、これは土壌環境基準値および調査指標値を大きく下回っていた。市域における濃度分布に地域差は見られなかった。⑤地下水：市内 1 地点の濃度は、0.10pg-TEQ/L であり、環境基準に適合していた。

夢洲処分地における PCB クロスチェック調査					
委託元	環境局環境管理部	実施期間	平成 26	従事者	中尾賢志、酒井 護 (都市環境グループ)

PCB 濃度は、6 検体すべて、「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和 46 年 12 月環境庁告示)

が定める PCB の分析方法における検出限界 (0.0005mg/L)未満であった。

原水及び浄水中のダイオキシン類測定					
委託元	水道局工務部	実施期間	平成 26	従事者	東條俊樹 (都市環境グループ)

大阪市水道局の柴島浄水場において浄水を採水した。また、同柴島浄水場で原水試料を採取した。調査の結果、水道浄水中のダイオキシン類濃度は、これまでの調査と同様に厚生労働省通知の目標値を大きく下回るものであった。原水試料中のダイオキシン類濃度を元に浄水処理によるダイオキシン類除去率を算出した結果、除去率は実測濃度が 99%以上、毒性当量(TEQ)が 98%以上であっ

た。  
これまでの調査結果から、浄水中のダイオキシン類濃度は原水濃度の変動に影響されず、非常に低濃度で推移していることが確認でき、本市では、いずれの浄水場においても水道水質管理上、安全で安心な水道水を供給できる状態が十分維持されているといえた。

化学物質環境実態調査					
委託元	環境省 環境保健部	実施期間	平成 26	従事者	東條俊樹、市原真紀子 (都市環境グループ)

化学物質環境実態調査は化学物質による環境汚染の未然防止と環境リスクの低減化対策に資することを目的として行われている。

本年度の結果として、初期・詳細環境調査では、大阪港(天保山渡)と大川(毛馬橋)を調査水域として、計7物質の水・底質中の存在状況を確認する調査を実施した。対象物質のうち、シクロヘキサンについては試料採取から分析までの一連の調査を行い、他の対象物質については採取し調製した試料を指定の機関に送付した。シクロヘキサン(水質)は、平成 25 年度の化学物質分析法開発調査

報告書を参考として、ページ・トラップ GC/MS-SIM により測定を行った。その結果、シクロヘキサンは大阪港、大川のどちらの検体からも検出されなかった。

モニタリング調査では、4 地点(大阪港(天保山渡)、大阪港外、淀川河口、淀川(大川))で水と底泥を採取し、試料調製の後、指定の分析機関に送付した。

また、シクロヘキサン測定についてラウンドロビン試験(外部精度管理)を行った結果、報告値は設定値に対し、±10%以内の範囲であった。

産業廃棄物の再資源化に関する分析および評価					
委託元	大阪府東部地区商工会議所 リサイクル技術委員会	実施期間	平成 26	従事者	加田平賢史 (都市環境グループ)

大阪府東部地区商工会議所リサイクル技術委員会にて検討対象とした産業廃棄物に対する排出状況調査と採取試料分析を担当する。その結果をもとに、大阪府東部地区商工会議所 リサイクル技術委員会が産業廃棄物の減量化および再資源化に向けての検討を行い、リサイクルの推進を図る。

平成 26 年度は、鉄系の研磨カスについて、リサ

イクルを視野にどれほど他の金属が含有されているかを調べた。その結果、鉄が 70%と大部分を占めていた。しかし、クロムが 1.5%検出されたため、ステンレスのカスが混入していると推測された。また、銅が 0.2%程度含まれており、そのまま鉄鋼リサイクルに用いる場合には悪影響を及ぼす可能性があることがわかった。

環境教育、学習の振興等に係る調査研究					
委託元	環境事業協会・あだーじょ共同企業体	実施期間	平成 26	従事者	榎元慶子、古市裕子、奥勇一郎 (都市環境グループ)

環境局環境施策部環境施策課の委託事業者である環境事業協会・あだーじょ共同企業体より、環境教育、学習の振興事業の一環として、「環境学習講座の企画・学習ツールの開発」、「環境学習イベントにおける普及・啓発の支援」について、調査研究を受託した。

研究所の専門性、先見性を活かした学習プログラムを企画し、子どもから大人まで幅広い市民を対象に、わかりやすい情報提供を行い、施策を普及・啓発する内容の講演や実習を行うための資料作

成、学習ツールを開発し、講座や学習イベントにおいて、これら学習プログラムを実施して、アンケート等の調査により評価を行った。

大阪市が実施する環境学習イベントにおける展示物や普及・啓発用ツール(ゲーム、クイズ、グッズ等)の企画・提案や、地域住民による区民まつりや環境学習イベント等における環境測定(放射温度、温湿度等)を支援することを目的とし、測定機器の貸出、機器操作の指導、市民にわかりやすい解説書等の作成を行った。