

ISSN 0917-0294

ANNUAL REPORT
OF SAPPORO CITY
INSTITUTE OF
PUBLIC HEALTH

No. 37 2010

札幌市衛生研究所年報

第37号

2010

札幌市衛生研究所

はじめに

2009年度(平成21年度)、札幌市衛生研究所において行われた業務概要をご報告いたします。

2009年度を振り返ってみると、年度初め早々の4月末にアメリカ・メキシコに端を発する「新型」インフルエンザによる世界的流行(pandemic)が起きた年度として皆さまの記憶に残る年度と言えるかと思えます。

近年、「鳥型インフルエンザ(H5N1)」がアジアを起源として発生するのではないかと危惧され続けてきました。しかし、現実には、想定とは異なり、アジアではなくアメリカ大陸において、「鳥型インフルエンザ(H5N1)」ではなく「ブタ由来インフルエンザ(A/H1N1pdm)」が発生したという現実と直面いたしました。日本においても、健康危機への対応として当初より様々な対策が取られてきました。札幌市では、6月中旬に最初の患者発生を確認した後、10月中旬にはインフルエンザサーベイランス上患者発生のピークを迎えました。この間、当衛生研究所は札幌市保健所と連携しながらウイルス検査を行うとともに、感染症情報センターとして情報の発信に努めてまいりました。2010/11シーズンに向け、第二波の発生も危惧されているところであり、今後もインフルエンザ対策については十分な留意をもって、対応してゆく必要があると考えております。

また、調査研究事業、広報活動、国際技術協力等の通常の業務も当初の計画どおり実施されておりますので、詳細については誌面をご覧ください。

当衛生研究所は、札幌市が保健・環境衛生行政を進めていく上で、科学的根拠を提供する技術的中核機関として位置づけられております。この機能を強化していくためには、全国の地方衛生研究所、地方環境研究所とのネットワークの重要性を強く感じております。今後とも、ご指導・ご鞭撻をお願い申し上げます。

2010年9月

札幌市衛生研究所長

三觜 雄

目 次

事業概要

1	総 括	3
2	保健科学係	4
3	微生物係	7
4	食品化学係	11
5	大気環境係	18
6	水質環境係	21
7	主な会議、研究会、学会、研修への参加	24
8	職員研修	25
9	研修講師等	26
10	外部研修	26
11	国際技術協力	26
12	実験教室	26
13	広報誌「ぱぷりっくへるす」	27
14	施設見学者及び来訪者	27

調査研究

1	タンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングの試験研究 2009年度(5年目)実施成績	31
	野町祥介 雨瀧由佳 小田千恵 田中理慧 花井潤師 高橋広夫 三觜 雄 長尾雅悦 窪田 満	
2	札幌市におけるインフルエンザ定点報告患者数の年齢階層別構成比と男女比 ～新型インフルエンザと季節性インフルエンザの比較～	39
	扇谷陽子 水嶋好清 高橋広夫 三觜 雄	
3	「札幌市における主な感染症の発生動向」公開サイトにおけるアクセス状況	46
	扇谷陽子 水嶋好清 高橋広夫 三觜 雄	
4	学校給食におけるヒスタミン食中毒事件の原因調査	52
	水嶋好清 坂本裕美子 廣地 敬 竹下紀子 小金澤望 伊藤はるみ 三觜 雄	
5	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 農産物の残留農薬一斉分析について	56
	滝川香織 菅原雅哉 小野准子 武口 裕 水嶋好清 三觜 雄	
6	札幌市における亜硝酸ガスの挙動	65
	恵花孝昭 立野英嗣 三上 篤 水嶋好清 三觜 雄	
7	ダイオキシン類の分析におけるクリーンアップ操作の改善に関する考察	69
	吉田 勤 鈴木恵子 三上 篤 水嶋好清 三觜 雄	
8	札幌市内の有機フッ素系化合物(PFCs)調査結果について	77
	中島純夫 南部佳弘 水嶋好清 三觜 雄	
9	医薬品類を指標とした水質評価について	90
	中島純夫 南部佳弘 水嶋好清 三觜 雄	
10	ジソプロピルナフタレン等の札幌市内の水質、底質及び紙製品などからの検出状況	93
	阿部敦子 南部佳弘 水嶋好清 三觜 雄	

調査報告

1	札幌市における神経芽細胞腫スクリーニング結果(2009年度)	101
	太田 優 田上泰子 佐々木美穂 高野恵理香 花井潤師 高橋広夫 三觜 雄 福士 勝 金田 眞 長 祐子 西 基 飯塚 進	
2	札幌市における新型インフルエンザ(パンデミック(H1N1)2009)への対応について	103
	伊藤はるみ 菊地正幸 村椿絵美 水嶋好清 高橋広夫 三觜 雄	
3	札幌市における新型インフルエンザウイルスのオセルタミビル耐性サーベイランス	111
	菊地正幸 村椿絵美 扇谷陽子 伊藤はるみ 高橋広夫 三觜 雄	
4	2009/2010年シーズンの札幌市におけるインフルエンザの流行状況について	114
	村椿絵美 菊地正幸 扇谷陽子 伊藤はるみ 高橋広夫 三觜 雄	
5	2009年度「食品添加物一日摂取量調査」ソルビン酸、安息香酸測定結果	118
	畠山久史 浦嶋幸雄 武口 裕 水嶋好清 三觜 雄	
6	札幌市の内分泌かく乱化学物質の測定結果について	126
	中島純夫 立野英嗣 南部佳弘 水嶋好清 三觜 雄	
7	2009年豊平川底質中の金属類実態調査について	134
	藤沼政憲 折原智明 南部佳弘 水嶋好清 三觜 雄	

調査研究の概要

1	保健科学課	143
2	生活科学課	153

発表業績一覧

1	他誌掲載論文抄録	165
2	学会発表講演要旨	172

参考資料

1	沿革	183
2	組織と事務分掌	186
3	職員配置	187
4	職員名簿	188
5	施設概要	189
6	平成21年度決算	191
7	平成22年度予算	192
8	札幌市衛生研究所条例・同施行規則	193

事 業 概 要

1 総括

札幌市衛生研究所では、市の保健衛生及び環境保全行政の科学的かつ技術的中核機関としての役割を担い、主に保健所や環境局、医療機関等から依頼された検体の試験検査を行うとともに、積極的に調査研究を実施し多くの成果を上げている。これらの成果は、国内の関連学会等で発表を行うほか、JICA研修の「中東地域新生児マススクリーニング確立支援」コースを通じ、国際的にも大きく貢献している。また、実験教室、施設見学会や出前講座の開催、市民向け広報誌「ぱぶりっくへるす」の発行などを通じて、市民に身近な衛生研究所を目指しているほか、情報管理システムの整備をいち早く推進し、保健環境情報の収集・解析・提供業務の充実・強化を図っている。さらに、倫理的・科学的観点から、ヒトを対象とする医学研究について、適正な推進を図ることを目的として倫理審査委員会を設置し、研究課題の倫理審査を得て疫学研究などを行っている。

保健科学部門では、新生児を対象とした先天性代謝異常症等の検査を実施するとともに、1か月児を対象とした胆道閉鎖症検査や幼児を対象とした神経芽細胞腫検査事業を行っている。これら一連のマス・スクリーニング事業により、これまでに数多くの患者を発見し、早期治療に結び付けるなど大きな成果を上げている。また、妊婦を対象とした甲状腺機能検査も実施しており、母子保健の向上に努めている。さらに、厚生労働科学研究「タンデムマス等の新技术を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」に参加し、タンデム質量分析器を用いて、対象疾患を20種類以上に拡充した新たな新生児マス・スクリーニング検査を研究的に実施しており、平成22年度の事業化に向けて検討を進めている。

微生物部門では、感染症や食中毒などの健康危機に関する検査として結核菌、赤痢や食中毒菌などの細菌検査、インフルエンザ、ノロウイルスなどのウイルス検査、HIV抗体等の血清検査のほか、食品の安全性確保のための規格検査などを行っている。さらに、検査技術の改良等に関する調査研究や、厚生労働科学研究による健康危機管理に関する研究にも参加している。また、2009年度は新型インフルエンザが国内でも発生したことから検査体制を整備し、保健所と連携しながら緊急検査など343検体について検査を実施している。感染症発生動向調査事業としては病原体ウイルス検査を行うとともに、地方感染症情報センターとして、市内で流行している感染症の発生動向を毎週ホームページに掲載するなど市民、医療機関等に対する情報提供を行っている。

食品化学部門では、乳・乳製品、器具及び容器包装等の規格検査をはじめ、食品添加物、残留農薬、残留動物用医薬品、遺伝子組換え食品、食物アレルギーの検査を行っているほか、食品以外では家庭用品の検査も実施している。さらに、2009年度は「おもちゃの原材料規格試験」及び「LC/MS/MSを用いた残留農薬一斉分析法」等に係る製品検査実施標準作業書を制定し検査を開始している。また、検査技術の改良等に関する調査研究を行っているほか、厚生労働科学研究の「食品添加物一日摂取量調査」及び「食品中の汚染物モニタリング調査」にも参加している。

大気環境部門では、市内大気環境の汚染状況を把握するための有害大気汚染物質モニタリング調査を行っているほか、環境モニタリングを中心とするダイオキシン類検査を行っている。また、地球環境問題への取組みとして、酸性雨（雪）調査及びオゾン層破壊物質として問題となっているフロン11等の調査を実施しているほか、2002年度からは化学物質による環境リスク評価を目的とした環境省の化学物質環境実態調査（エコ調査）も行っている。

水質環境部門では、河川水、地下水、事業場排水等の水質検査及び河川の底質や土壌汚染、油種判定等の検査を行っている。また、河川環境中の環境ホルモンやゴルフ場使用農薬の調査を継続してのほか、新たな分析法の開発や環境省の化学物質環境実態調査（エコ調査）などを行っている。

2 保健科学係

保健科学係の試験検査業務は、1)新生児を対象とした先天性代謝異常症等のマス・スクリーニング、2)生後1か月児を対象とした胆道閉鎖症検査、3)生後1歳6か月児を対象とした神経芽細胞腫マス・スクリーニング、4)妊婦を対象とした甲状腺機能検査の4項目に大別される。これらの事業は、いずれも疾病の早期発見と早期治療による心身障害の発生防止対策の一環として予防医学の分野で大きな成果をあげている。

調査研究業務は、これらのマス・スクリーニングシステムの改善と新たな対象疾患の検討を主なテーマとして行っている。

【業務内容】

(1) 先天性代謝異常症等の新生児マス・スクリーニング(表1)

札幌市内で出生した全新生児を対象として検査を実施している。検体は乾燥ろ紙血液であり、産婦人科医療機関で日齢4日から6日に採血が行われ衛生研究所に郵送される。2009年度の受検者数は16,731人と届出出生数14,454人の115.8%であり、1977年の検査開始以来、常に届出出生数を上まわっている。これは、周辺市町村の居住者が札幌市内の医療機関で出産する機会が多いためである。また、厚生省母子衛生課長通知に基づく未熟児(2,000g未満の低出生体重児)の2回採血については、356例に実施し実施率は97.0%であった。

ア 先天性代謝異常症

16,731人の新生児中20例が再採血、4例が精密検査となったが、この中から1例が患者として診断され、早期に治療が開始された。

イ 先天性甲状腺機能低下症

16,731人の新生児中261例が再採血、19例が精密検査となったが、この中から13例が患者として診断され、早期に治療が開始された。

ウ 先天性副腎過形成症

16,731人の新生児中103例が再採血、1例が精密検査となったが、この中から1例が患者として診断され、早期に治療が開始された。

(2) 胆道閉鎖症の乳児マス・スクリーニング(表2)

2001年5月から開始した事業で、保護者は1か月児の便の色調を検査用紙に記入し、医療機関で実施する1か月健診の時に提出し、医療機関より衛生研究所へ郵送される。

2009年度の受検者数は14,204人であり、3例が精密検査となったが、患者は発見されなかった。

(3) 神経芽細胞腫の乳幼児マス・スクリーニング(表3)

札幌市内に居住する生後1歳6か月の乳幼児を対象として検査を実施している。

検査の案内は、1歳6か月児健診案内時に、各区保健センターから保護者に郵送され、保護者が家庭でろ紙に尿を採取して、衛生研究所へ直接郵送する。

2009年度の受検者数は10,779人であり、受検率は73.5%であった。検査の結果、57例が再検査となり、5例の精密検査対象者から1例の患者が発見された。

(4) 妊婦甲状腺機能検査(表4)

札幌市内の産婦人科医療機関を受診し、この検査を希望する妊婦を対象として実施している。

2009年度の受検者数は10,064人であり、受検率は約65.2%となった。検査の結果、121例が再検査となり、158例の精密検査対象者から79例が甲状腺機能異常と診断されて治療を受けた。これら妊婦では健全な妊娠の継続と健康な児の出産が確認されている。

(5) 調査研究

診断・治療を目的とした依頼検査として、医療機関等から受付けた血液検体は、先天性代謝異常症等検査用として657件、新生児内分泌疾患関連検査用として143件、妊婦甲状腺機能検査用として569件、また、尿検体は、先天代謝異常症検査用として373件、新生児内分泌疾患関連検査用として28件、神経芽細胞腫検査用として239件であった。これらの検体を利用して調査研究事業を行うほか、各種検査法の改良等の検討を行った（表5）。さらに、平成17年度から、厚生労働科学研究「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」に参加し、タンデム質量分析器を用いて、対象疾患を20種類以上に拡充した新たな新生児マス・スクリーニング検査を研究的に実施しており、平成22年度の事業化に向けて検討を進めている。

ア 新生児マス・スクリーニングに関する調査研究

- (ア) 新生児スクリーニング施設基準に関する研究
- (イ) 特殊検査を用いた先天性代謝異常症を疑われる患者の診断支援システムの確立
- (ウ) ムコ多糖症のスクリーニングシステムの確立に関する研究
- (エ) タンデム質量分析計によるスクリーニング・システム構築に関する研究
- (オ) スクリーニング対象疾患における確定診断法の構築に関する研究
- (カ) 血中多種アミノ酸及び尿中アシルカルニチン・アミノ酸分析法の検討
- (キ) 先天性副腎過形成症スクリーニングの精度向上に関する研究
- (ク) クレチン症スクリーニングシステム精度評価のための研究
- (ケ) 重症複合型免疫不全症の新生児スクリーニング法の検討

イ 乳幼児マス・スクリーニングに関する調査研究

1歳6か月児を対象とした神経芽細胞腫スクリーニング事業の有用性の検討

ウ その他の調査研究

- (ア) 非喫煙者の受動喫煙による唾液及び尿中ニコチン代謝物レベルの検討
- (イ) 母親教室における受動喫煙防止啓発DVDの活用効果の検証について
- (ウ) 妊婦および新生児乾燥ろ紙血を用いる感染症の疫学調査

表1 先天性代謝異常症等検査実施状況

2009年度

区 分	初 回 受 付 数	要 再 採 血 数	要 精 密 検 査 数	患 者 数
フェニルケトン尿症	16,731	3	2	0
ガラクトース血症	16,731	8	1	1
ホモシスチン尿症	16,731	2	1	0
メープルシロップ尿症	16,731	7	0	0
先天性甲状腺機能低下症	16,731	261	19	13
先天性副腎過形成症	16,731	103	1	1
総 数	100,386	385	24	15

表2 胆道閉鎖症検査実施状況

2009年度

区 分	検 査 件 数	精 密 検 査 数	患 者 数
胆 道 閉 鎖 症	14,204	3	0

表3 神経芽細胞腫検査実施状況

2009年度

区 分	初 回 受 付 数	要 再 検 査 数	精 密 検 査 数	患 者 数
神 経 芽 細 胞 腫	10,779	57	5	1

表4 妊婦甲状腺機能検査実施状況

2009年度

区 分	初 回 受 付 数	要 再 採 血 数	要 精 密 検 査 数	患 者 数
妊 婦 甲 状 腺 機 能 検 査	10,064	121	158	79

表5 その他依頼検査実施状況

2009年度

区 分		件 数
総 数		2,009
血液	先天性代謝異常症関連検査	657
	新生児内分泌疾患関連検査	143
	妊婦甲状腺機能関連検査	569
尿	先天性代謝異常症関連検査	373
	新生児内分泌疾患関連検査	28
	神経芽細胞腫関連検査	239

3 微生物係

微生物係は、保健所等行政機関からの依頼により、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（以下「感染症法」という）、食品衛生法等に基づき、赤痢菌、腸管出血性大腸菌等の腸管系病原菌、食中毒菌及び食品の収去検査における細菌等の検査並びに HIV、HCV、インフルエンザウイルス、ノロウイルス等のウイルス検査を行っている。また、国の厚生労働科学研究に参加するなど、微生物検査に係わる調査研究を行っている。

さらに、感染症発生動向調査事業としてウイルス検査を実施し流行株の検出状況や、市内の感染症の発生動向を週毎に当所ホームページに掲載し、市民、医療機関等へ情報提供し地方感染症情報センターとしての役割を担っている。2009 年度における主な業務内容は次のとおりである。また、微生物検査の実施状況は表 1 のとおりである。

【業務内容】

(1) 細菌検査

ア 腸管系病原菌検査

腸管系病原菌検査は、赤痢、腸管出血性大腸菌等 3 類感染症発生届出に伴う患者及び接触者の便として 112 検体の検査依頼があった。

イ 食中毒菌検査

食中毒様症状を呈した患者便、吐物、保存食等 223 検体、1,839 項目の検査依頼があった。2009 年度に発生した食中毒は 5 事例（患者数 27 人）あり、原因物質別ではノロウイルス 1 事例、カンピロバクター 3 事例、植物性自然毒 1 例であった。

ウ 食品の収去検査

本市の収去計画に基づき、細菌・抗生物質検査 356 検体 1,252 項目の検査依頼があった。ウイルス検査（ノロウイルス）については新型インフルエンザへの対応のため検査は実施できなかった。検査項目は食品衛生法の規格基準に基づく検査が主であった。

収去検査の実施状況は細菌・抗生物質検査については表 2、ウイルス検査（ノロウイルス）については表 3 のとおりであった。

エ 結核菌検査

感染症法に基づく各区保健センター等からの検査依頼はなかった。

オ 一般依頼検査

一般からの検査依頼はなかった。

(2) ウイルス検査

ア HIV抗体検査

各区保健センターに相談に訪れ、検査を希望した者 1,045 人の検査依頼があった。検査は、札幌市エイズ抗体検査実施要領に基づき、PA法による一次検査（スクリーニング）を行った。

イ HCV抗体検査・HBV（HBs）抗原検査

各区保健センターで検査を希望した者の HCV抗体検査・HBV（HBs）抗原検査を実施した。2009 年度は HCV 抗体検査 2 検体・HBV（HBs）抗原検査 2 検体の検査を実施した。

ウ ノロウイルス検査

ノロウイルスの検体数は増加の傾向にあり、2009 年度は食中毒検査で 165 検体の検査を実施した。

エ その他ウイルス検査

新型インフルエンザの PCR 検査として、343 検体の検査を実施した。

(3) 感染症発生動向調査事業

感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき、市内15箇所の医療機関（小児科10、内科4、眼科1施設）から搬入された957検体について病原体ウイルスの検査を行った。

検査対象疾病はインフルエンザ、咽頭結膜熱、ヘルパンギーナ、手足口病、流行性角結膜炎、急性出血性結膜炎の6疾病について患者から採取した検体の検査を行った。検査結果は表4のとおりである。

(4) 調査研究

- ア 結核菌の型別分類に関する調査研究
- イ 食中毒事例及び感染症に関する調査研究
- ウ 病原菌に関する調査研究
- エ その他の調査研究

表1 微生物検査実施状況

2009年度

区 分		検 体 数	検 査 項 目 数
防 疫 検 査	腸管系病原菌	112	112
一 般 検 便 検 査	腸管系病原菌	-	-
	寄 生 虫 卵	-	-
食 中 毒	便・吐 物	223	1,839
	食 品	46	142
	ふきとり等	18	95
収 去 検 査(食品)	細 菌・抗 生 物 質	356	1,252
	ノロウイルス	-	-
一 般 依 頼	食 品 の 細 菌	-	-
	水(浴槽水等)	-	-
	その他	-	-
結 核 菌		-	-
H I V 抗 体 検 査		1,045	2,090
H C V 抗 体 検 査		2	2
H B V 抗 原 検 査		2	2
インフルエンザ		343	343
感 染 症 発 生 動 向 調 査	小 児 科 (分 離)	848	848
	内 科 (分 離)	53	53
	眼 科 (分 離)	56	56
ウイルス分離		-	-
総 数		3,104	6,834

表2 収去検査（食品の細菌・抗生物質検査）実施内訳

2009年度

食品の分類 (細菌・抗生物質)	微生物検査									
	検査検体数	細菌数	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	サルモネラ属菌	腸炎ビブリオ	腸管出血性大腸菌 (O157)	その他	検査項目数 細菌・抗生物質	
総数	356	269	277	182	170	20	156	178	1,252	
内 訳	魚介類	15	15	15	-	-	-	15	45	
	魚介類加工品	23	14	23	-	-	14	-	51	
	肉卵類・その加工品	44	9	1	11	19	-	12	143	
	冷凍食品	30	30	16	-	-	-	14	60	
	穀類・その加工品	5	5	2	5	-	-	3	15	
	野菜・果物・豆類・その加工品	16	16	8	8	-	-	8	48	
	菓子類	54	54	54	54	54	-	-	216	
	清涼飲料水	20	-	20	-	-	-	3	37	
	氷雪	-	-	-	-	-	-	-	-	
	缶詰・びん詰食品	-	-	-	-	-	-	-	-	
	乳及び乳製品・その加工品	32	12	24	-	-	-	20	30	86
	アイスクリーム類・氷菓	10	10	10	-	-	-	-	-	20
	その他の食品	107	104	104	104	97	20	99	3	531

表3 収去検査（食品のウイルス検査）実施内訳

2009年度

食品の分類（ウイルス）	検査検体数	ウイルス検査(ノロウイルス)	検査項目数
魚介類（カキ）	-	-	-

表4 感染症発生動向調査病原体検査状況

2009年度

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計	
小児科検体数	72	58	24	32	58	158	180	83	99	37	30	17	848	
検出 病原 体	インフルエンザ 新型	-	-	-	-	19	118	135	59	77	24	18	1	451
	インフルエンザ A香港型	6	5	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	13
	インフルエンザ B型	26	19	2	-	-	-	-	-	-	1	-	6	54
	Aデングウイルス1型	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4
	Aデングウイルス2型	1	1	1	3	-	1	-	-	-	1	-	-	8
	Aデングウイルス3型	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	5
	Aデングウイルス5型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
	コクサッキーウイルスA4型	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	コクサッキーウイルスA9型	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	コクサッキーウイルスB3型	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	3
	コクサッキーウイルスB4型	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
	Eコウウイルス11型	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
	Eコウウイルス18型	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
	エンテロウイルス71型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	単純ヘルペスウイルス1型	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	4
	ウイルス不検出	36	32	18	25	36	30	44	22	22	10	12	8	295
内科検体数	-	3	-	-	1	6	16	13	12	2	-	-	53	
検出 病原 体	インフルエンザ 新型	-	-	-	-	-	6	14	9	11	2	-	-	42
	ウイルス不検出	-	3	-	-	1	-	2	4	1	-	-	-	11
眼科検体数	4	13	8	3	4	2	5	3	2	5	3	4	56	
検出 病原 体	Aデングウイルス3型	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Aデングウイルス37型	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	3
	ウイルス不検出	3	13	8	3	4	2	5	2	2	4	2	4	52
検体数合計	76	74	32	35	63	166	201	99	113	44	33	21	957	

4 食品化学係

食品化学係では、市民の食生活の安全性を確保するため、保健所及び市民等からの依頼を受け、食品の理化学検査を行っている。その内容は、食品衛生法に基づく乳・乳製品、一般食品及び清涼飲料水等の規格検査のほか、食品添加物、重金属、残留農薬及び残留動物用医薬品等の検査、遺伝子組換え食品の定性・定量検査、特定原材料検査（アレルゲン検査）である。なお、残留農薬検査については2008年度より検査項目の大部分を一斉分析法により実施している。

食品関係以外では、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づいて、肌着等の繊維製品及び家庭用化学製品（家庭用洗剤、かつら用接着剤等）の検査を実施している。

上記検査のほか、食品検査に関する調査研究を実施している。また、国立医薬品食品衛生研究所の委託を受け、食品添加物一日摂取量調査に参加しており、2009年度はソルビン酸及び安息香酸を担当した。

なお、食品検査業務関連の調査研究等により得られた試験データは、国立医薬品食品衛生研究所が行っている「食品汚染物モニタリング調査研究」事業に提供している。

【業務内容】

(1) 食品検査

2009年度の食品総検査数は、469検体、15,551項目で、保健所からの依頼による収去検査が464検体、15,543項目、食中毒関連調査として保健所より依頼を受けたものが1検体1項目、一般依頼検査が4検体7項目である（表1）。なお、検査項目は表2に示すとおりである。

収去検査について、検体の産地別割合は国産品63.4%、輸入品36.6%で国産品の依頼が6割以上を占めた（表3）。検査の内容としては、添加物系検査が61.3%、残留農薬検査が38.7%で、添加物系検査の依頼がやや多かった（表4）。なお、残留農薬検査では検体数、項目数とも国内品が約6割を占めた（表5）。

ア 規格検査

保健所により収去された乳及び乳製品について、乳・乳製品規格検査73項目を実施した（表2）。

また、清涼飲料水21検体について鉛、ヒ素、カドミウム、スズ、カビ毒（パツリン）等の規格検査を実施した。

イ 食品添加物検査

保健所からの収去検査として、ソルビン酸78項目、安息香酸66項目、その他甘味料など延べ335項目の検査を実施した（表2）。

ウ 残留農薬検査および残留動物用医薬品検査

残留農薬検査は、野菜・果実等の収去検査として186検体、延べ14,571項目の検査を実施した（表5）。また、食肉・鶏卵・魚介類・乳について、残留動物用医薬品検査として合成抗菌剤、内寄生虫用剤、ホルモン剤等235項目について検査を実施した（表2）。

エ 放射能検査

保健所からの収去検査として、輸入魚介類3検体について放射能検査（セシウム134及び137）を行い、特に問題はなかった（表2）。

オ その他

上記のほか、器具・容器包装（ランチボックス等）の材質試験及び溶出試験など47項目について検査を実施した。

(2) 遺伝子組換え食品検査

輸入大豆及びトウモロコシ等33検体について、組換えDNA技術応用食品の定性検査23項目、定量検査10項目の計33項目を実施した（表2）。

(3) 食物アレルゲン検査

めん類・菓子類等23検体について、卵・乳・小麦・そば・えび・かにかのアレルゲン検査計23項目を実施した（表2）。

(4) 苦情及び食中毒関連調査

食中毒関連調査で依頼のあった魚介類1検体について、ヒスタミンの理化学検査を実施した。

(5) 家庭用品検査

保健所からの依頼により、乳幼児の肌着などの繊維製品及び家庭用化学製品の試買品について、ホルムアルデヒド、容器試験など148検体、149項目の検査を実施した(表6)。

(6) 業務管理等

検査業務については、検体の取扱い及び試験手順について製品検査実施標準作業書を定め業務管理を行っている。2009年度は「おもちゃの原材料規格試験」及び「LC/MS/MSを用いた残留農薬一斉分析法」等に係る標準作業書を制定し検査を開始している。

さらに、独自の内部精度管理実施のほか、昨年度に引き続き財団法人食品医薬品安全センター秦野研究所で実施している外部精度管理に参加した。

表1 食品理化学検査実施状況

2009年度

依頼別	総 数		保健所				一般	
			収去		苦情等 *			
	検体数	項目数	検体数	項目数	検体数	項目数	検体数	項目数
食品分類								
牛乳	12	53	12	53	-	-	-	-
無脂肪乳	-	-	-	-	-	-	-	-
加工乳	-	-	-	-	-	-	-	-
魚介類	9	15	9	15	-	-	-	-
冷凍食品	36	2,167	36	2,167	-	-	-	-
魚介類加工品	30	57	29	56	1	1	-	-
肉・卵類及びその加工品	38	223	38	223	-	-	-	-
乳製品	14	18	11	12	-	-	3	6
乳類加工品	3	3	3	3	-	-	-	-
アイスクリーム類・氷菓	10	15	10	15	-	-	-	-
穀類及びその加工品	28	813	28	813	-	-	-	-
野菜・果実・豆類・その加工品	183	11,754	182	11,753	-	-	1	1
菓子類	42	143	42	143	-	-	-	-
清涼飲料水	21	120	21	120	-	-	-	-
酒精飲料	0	0	0	0	-	-	-	-
かん詰・びん詰	4	14	4	14	-	-	-	-
その他の食品	16	42	16	42	-	-	-	-
おもちゃ	12	66	12	66	-	-	-	-
器具及び容器包装	10	47	10	47	-	-	-	-
添加物及びその製剤	1	1	1	1				
計	469	15,551	464	15,543	1	1	4	7

* 苦情及び食中毒関連調査

表2 食品化学項目別検査件数(1)

2009年度

区 分	総 数	収 去	苦情等	他の行政機関	一般
総 数	15,551	15,543	1	0	7
乳及び乳製品総数	73	73	0	0	0
比重	12	12			
酸度	12	12			
乳脂肪分	18	18			
乳固形分	5	5			
無脂乳固形分	23	23			

表2 食品化学項目別検査件数(2)

2009年度

区 分	総 数	収 去	苦情等	他の行政機関	一般
保存試験	2	2			
水分	1	1			
清涼飲料水総数	103	103	0	0	0
鉛・ヒ素・カドミウム・スズの限度試験等	80	80			
混濁・沈殿物又は異物	18	18			
バツリン	5	5			
食品添加物総数	341	335	0	0	6
ソルビン酸	78	78			
安息香酸	66	66			
パラオキシ安息香酸	2	2			
合成着色料	37	37			
亜硝酸根	21	21			
亜硫酸	28	28			
サッカリンナトリウム	44	44			
サイクラミン酸	29	29			
チアベンダゾール	10	10			
オルトフェニルフェノール	6	6			
ジフェニル	6	6			
イマザリル	8	8			
縮合リン酸	3	0			3
オルトリン酸	3	0			3
栄養分析総数	0	0	0	0	0
器具・容器包装総数	47	47	0	0	0
材質試験	20	20	0	0	0
鉛, カドミウム等	20	20			
溶出試験	27	27	0	0	0
重金属	9	9			
蒸発残留物	9	9			
KMnO ₄ 消費量	9	9			
フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	0	0			
器具材質試験	0	0	0	0	0
おもちゃ	66	66	0	0	0
鉛、カドミウム、ヒ素	21	21			
重金属	10	10			
フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	5	5			
KMnO ₄ 消費量	10	10			
蒸発残留物	10	10			
着色料	10	10			
金属	3	3	0	0	0
ヒ素, 鉛, 銅, カドミウム	3	3			
農薬・PCB総数	14,571	14,571	0	0	0
有機塩素系	3,186	3,186			
有機リン系	4,849	4,849			
ピレスロイド系	1,741	1,741			
Nメチルカーバメート系	39	39			
有機窒素系	4,233	4,233			
尿素系	14	14			
グリホサート	2	2			
臭素	6	6			
2,4-D	4	4			
アセフェート	29	29			
メタミドホス	37	37			
その他	431	431			

表2 食品化学項目別検査件数(3)

2009年度

区 分	総 数	収 去	苦情等	他の行政機関	一般
残留動物用医薬品総数	235	235	0	0	0
合成抗菌剤	174	174	0	0	0
エンロフロキサシン	9	9			
オキシリン酸	7	7			
オルメトプリム	7	7			
クロビドール	8	8			
スルファキノキサリン	21	21			
スルファジミジン	21	21			
スルファジメトキシ	21	21			
スルファメラジン	21	21			
スルファモノメトキシ	21	21			
トリメトプリム	7	7			
ナイカルバジン	8	8			
ナリジクス酸	4	4			
ピリメタミン	7	7			
フラゾリドン	6	6			
マラカイトグリーン	6	6			
内寄生虫用剤	10	10	0	0	0
イベルメクチン	1	1			
レバミゾール	1	1			
フルベンダゾール	3	3			
エプリノメクチン	1	1			
フアベンダゾール,5-ヒドロキシフアベンダゾール	1	1			
モキシデクチン	1	1			
5-ブロムスルホニル-4H-ベンズイミダゾール-2-アミン	2	2			
ホルモン剤	2	2	0	0	0
ゼラノール	1	1			
-トレンボロン	1	1			
抗生物質	49	49	0	0	0
オキシテトラサイクリン	6	6			
オキシテトラサイクリン,テトラサイクリン,クロロテトラサイクリン	20	20			
チルミコシン	11	11			
スピラマイシン・ネオスピラマイシン	10	10			
ナタマイシン	2	2			
異物(ダニ・その他)	0	0	0	0	0
放射能	4	3	0	0	1
セシウム134・セシウム137	4	3			1
遺伝子組み換え食品総数	33	33	0	0	0
定性	23	23			
定量	10	10			
食物アレルギー	23	23	0	0	0
特定原材料	23	23			
その他	52	51	1	0	0
酸価	0	0			
過酸化物価	0	0			
水素イオン濃度	0	0			
ヒスタミン	1	0	1		
水分活性	3	3			
TBHQ	28	28			
メタノール	0	0			
揮発性塩基窒素	0	0			
カタペリン	0	0			
メラミン	20	20			

表3 収去検査実施内訳(国産・輸入)

2009年度

食品分類	依頼別	総 数		国 産		輸 入	
		検体数	項目数	検体数	項目数	検体数	項目数
牛乳		12	53	12	53	0	0
無脂肪乳		0	0	0	0	0	0
加工乳		0	0	0	0	0	0
魚介類		9	15	2	4	7	11
冷凍食品		36	2,167	2	67	34	2,100
魚介類加工品		29	56	27	50	2	6
肉・卵類及びその加工品		38	223	24	111	14	112
乳製品		11	12	11	12	0	0
乳類加工品		3	3	3	3	0	0
アイスクリーム類・氷菓		10	15	10	15	0	0
穀類及びその加工品		28	813	18	291	10	522
野菜・果実・豆類・その加工品		182	11,753	128	8,580	54	3,173
菓子類		42	143	22	22	20	121
清涼飲料水		21	120	18	101	3	19
酒精飲料		0	0	0	0	0	0
かん詰・びん詰		4	14	0	0	4	14
その他の食品		16	42	10	20	6	22
おもちゃ		12	66	0	0	12	66
器具及び容器包装		10	47	6	30	4	17
添加物及びその製剤		1	1	1	1	0	0
計		464	15,543	294	9360	170	6,183

表4 収去検査実施内訳(添加物・農薬)

2009年度

食品分類	依頼別	総 数		添加物及びその他		残留農薬	
		検体数	項目数	検体数	項目数	検体数	項目数
牛乳		12	53	12	53	0	0
無脂肪乳		0	0	0	0	0	0
加工乳		0	0	0	0	0	0
魚介類		9	15	9	15	0	0
冷凍食品		36	2,167	5	13	31	2,154
魚介類加工品		29	56	29	56	0	0
肉・卵類及びその加工品		38	223	38	223	0	0
乳製品		11	12	11	12	0	0
乳類加工品		3	3	3	3	0	0
アイスクリーム類・氷菓		10	15	10	15	0	0
穀類及びその加工品		37	813	28	30	9	783
野菜・果実・豆類・その加工品		190	11,753	44	119	146	11,634
菓子類		42	143	42	143	0	0
清涼飲料水		21	120	21	120	0	0
酒精飲料		0	0	0	0	0	0
かん詰・びん詰		4	14	4	14	0	0
その他の食品		16	42	16	42	0	0
おもちゃ		12	66	12	66	0	0
器具及び容器包装		10	47	10	47	0	0
添加物及びその製剤		1	1	1	1	0	0
計		481	15,543	295	972	186	14,571

* 穀類・その加工品9検体、野菜・果物・豆類・その加工品8検体、計17検体を共用として計上

表5 残留農薬検査実施内訳（収去検査）

2009年度

分類	国内品						輸入品						総計	
	野菜	果実	その他穀類	玄米・米	冷凍食品	小計	豆類	野菜	果実	穀類	冷凍食品	豆類加工品		小計
検体数 項目数	84	22	0	3	1	110	2	12	25	6	30	1	76	186
有機塩素系	1,680	413	0	75	0	2,168	34	242	458	126	141	17	1,018	3,186
有機リン系	1,940	462	0	72	50	2,524	52	279	498	159	1,311	26	2,325	4,849
有機窒素系	1,944	574	0	96	13	2,627	58	262	623	159	475	29	1,606	4,233
ピレスロイド系	935	236	0	24	0	1,195	16	127	266	48	81	8	546	1,741
尿素系	14					14							0	14
N-メチルカーバメイト系	23				1	24					15		15	39
単成分ほか	2,4-D					0			4				4	4
	グリホサート	2				2							0	2
	アセフェート	5				6					23		23	29
	メトキサレン	11				12		2			23		25	37
	総臭素					0				6			6	6
	ベンゾ					0							0	0
	その他	219	66		6		291	4	29	74	12	19	2	140
計	6,773	1,751	0	273	66	8,863	164	941	1,923	510	2,088	82	5,708	14,571

表6 家庭用品検査状況

2009年度

区分	項目	ホルムアルデヒド	塩化水素・硫酸	塩化ビニル	有機水銀化合物	オキシド	トリス(ヘー アジリジニル)ホスフィン	デイルドリン	トリス(ニ・ミ ジプロムプロピル)ホスフェイト	トリフェニル錫化合物	水酸化ナトリウム・水酸化カリウム	トリブチル錫化合物	ビス(ニ・ミ ジプロムプロピル)ホスフェイト化合物	四・六ジクロルセ(ニ・四・五トリクロルフェノキシ)ニトリフルオルメチルベンズイミダゾール	メタノール	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	ペンタ[α]ピレン、ペンタ[α]アントラセン、ジベンゾ[α]アントラセン	容器試験	総数	
																			*1		
試験検査総数		145	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	149
繊維製品	総数	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143
	おしめ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	おしめカバー	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	よだれ掛け	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
	下着	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
	中衣	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
	外衣	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
	手袋	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	くつ下	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
	たび	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	帽子	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	寝衣	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	寝具	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	床敷物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
家庭用毛糸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
家庭用化学製品	総数	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	6
	かつら用接着剤	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	家庭用アゾール製品	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
	住宅用洗剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	家庭用洗剤	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
その他	総数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	家庭用防腐木材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

*1：容器試験1試験には、漏水・落下・耐酸(又は耐アルカリ)・圧縮変形の4項目の試験を含む

5 大気環境係

本市の大気環境を保全するため、環境基本法や大気汚染防止法等に基づき、環境都市推進部等と連携しながら、大気汚染状況を把握するための検査を行っている。

また、地球環境問題への取組みとして、酸性降下物調査を継続して実施しているほか、オゾン層破壊物質として問題となっている CFC -11 等のフロン類の調査を行っている。

これらの定期的な調査等に加え、市民相談等に基づく大気環境及び住環境等に係る調査や、大気環境全般に係る調査研究を実施している。

【業務内容】

(1) 試験検査

2009年度の試験検査の実施検体数は431、延べ検査実施数は2,048であった。内訳を表1,2,3に示す。

ア 有害大気汚染物質調査

低濃度でも継続的に摂取した場合に健康に影響があるといわれている有害大気汚染物質、すなわちベンゼン及びトリクロロエチレン等の揮発性有機化合物9物質、アルデヒド類2物質、水銀及びニッケル等の重金属類6物質、多環芳香族炭化水素類であるベンゾ(a)ピレン、酸化エチレンの計19物質について、市内4地点で月1回、モニタリング調査を実施した。

イ 酸性降下物調査

毎週1回、ウェットオンリー方式により市内2カ所で採取し、pH等計10項目の分析を実施した。また、共同研究として北海道・東北支部酸性雨調査研究専門部会が実施している酸性雨(雪)合同調査及び全国環境研協議会・酸性雨調査研究部会第5次酸性雨共同調査に参加した。

ウ ダイオキシシン類調査

公共用水域(河川水及び底質)の環境モニタリング調査を行った。また、環境省主催の外部統一精度管理事業に参加した。

エ フロン濃度調査

「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」により、2020年までに全廃することが求められているCFC -11等のフロン類について、市内3地点で1回、モニタリング調査を実施した。

オ 市民相談等

環境都市推進部及び保健所の依頼により、市民相談等に係る室内空気環境調査等を実施した。

表 1 試験検査実施件数

2009 年度

検査名	検 体 数	検 査 数
有害大気汚染物質調査	312	876
酸性降下物調査	104	1,040
ダイオキシシン類調査	6	6
フロン濃度調査	6	18
市民相談等	3	108
総 計	431	2,048

表 2 試験検査実施件数一覧表

2009 年度

検査名	対象物質	検体数	項目数	検査数	検査名	対象物質	検体数	項目数	検査数	
有害大気汚染物質調査	ホルムアルデヒド	48	2	96	酸性降下物調査	pH	104	10	1,040	
	アセトアルデヒド					導電率				
	クロロホルム	陽イオン(5物質)								
	トリクロロエチレン	陰イオン(3物質)								
	テトラクロロエチレン	(小計)	104			1,040				
	ベンゼン	48	9	432	ダイオキシン類調査	大気	0	1	6	
	ジクロロメタン					水質(河川水、地下水)	3			
	1,3-ブタジエン					土壌	0			
	アクリロニトリル					底質	3			
	塩ビモノマー					食品	0			
	1,2-ジクロロエタン					(小計)	6			
	ニッケル	48	3	144		フロン濃度調査	CFC-11			6
	ヒ素				CFC-12					
	クロム				CFC-113					
	マンガン	(小計)	6		18					
	ベリリウム	36	2	72	市民相談等	有害大気汚染物質調査	0	注	0	
	水銀	48	1	48		ダイオキシン類調査	0		0	
	ベンゾ(a)ピレン	48	1	48		室内空気環境調査	3		108	
	酸化エチレン	36	1	36		(小計)	3			108
	(小計)	312		876		総計	431			2,048

注：各調査とも 2009 年度に依頼を受けた調査であり、項目数はその都度異なる。詳細については表 3 に示す。

表 3 市民相談等による試験検査の内訳

2009 年度

調査名	検体数	項目数	検査数
有害大気汚染物質調査	0	-	0
ダイオキシン類調査	0	-	0
室内空気環境調査			
アスベスト調査	1	6	6
室内空気調査(農薬等 51 項目)	2	51	102
(小計)	3		108
総計	3		108

(2) 調査研究

大気環境全般及び大気環境の試験検査に係る調査研究を実施した。

また、環境省関係業務として、化学物質環境実態調査(化学物質エコ調査)を委託により実施したほか、分析精度等の確認等を目的とした環境測定分析統一精度管理調査に参加した。

ア 有害大気汚染物質に関する調査研究

成層圏オゾンを破壊することから、その製造が禁止され、2020年までに全廃することが求められている特定フロン(CFC-11、CFC-12、CFC-113)のモニタリング調査に基づくデータ解析のほか、これら特定フロンの代替として使用されている代替フロンの分析に係る調査研究を行った。

イ 酸性雨の調査に関する研究

全国環境研協議会北海道・東北支部酸性雨調査研究部会が行う共同調査に継続して参加し、環境に大きな影響を与えるオゾンのほか、NO_x及び二酸化硫黄の濃度調査を実施し、それぞれの濃度の経時変化や地域特性に係る解析等を行った。

また、全国環境研協議会酸性雨調査研究部会が行う全国共同調査に継続して参加し、乾性沈着物調査における試料採取方法の最適化等に関する調査研究を実施した。

ウ その他の調査研究

家庭用品に含まれる臭素系難燃剤は、化学反応等の結果、ダイオキシン類と同等の毒性を示すといわれている臭素系ダイオキシン類に変化する場合があるため、これらの排出実態・環境実態を明らかにするための検討を開始した。

また、分煙を推進している本市公共施設の受動喫煙防止対策を科学的に評価し、改善につなげるため、浮遊粉じん、ニコチン等の測定や、設備環境の確認からなる分煙状況調査の実施について、検討を開始した。

エ 化学物質環境実態調査(化学物質エコ調査)

環境省が実施する化学物質環境実態調査のうち、初期環境調査では4-ヒドロキシ安息香酸メチル、詳細環境調査ではイソプロピルベンゼン等2種4物質、分析法開発では4-ビニル-1-シクロヘキセン、モニタリング調査ではPOPs条約対象物質(27物質群)他を対象として調査を実施した。

オ 環境測定分析統一精度管理調査

環境省が地方公共団体及び全国環境研協議会所属機関を対象として実施している精度管理調査のうち、廃棄物(ばいじん)試料中のダイオキシン類分析及び大気試料中の揮発性有機化合物(ベンゼン、1,3-ブタジエン等)分析の精度管理に参加した。

6 水質環境係

「水質汚濁防止法」や「札幌市生活環境の確保に関する条例」等に基づき環境都市推進部が行う監視指導業務に係る各種水質検査・土壌検査、その他、保健所等関係部局の調査業務等に伴う検査を実施した。

また、化学物質問題に適切に対応するため、環境省の化学物質環境実態調査(化学物質エコ調査)や(独)国立環境研究所や全国自治体との共同研究等に参加し、未規制化学物質の分析方法検討や市内公共用水域の残留実態把握調査を行い、環境リスクの把握に努めている。

更に分析技術の向上、信頼性確認のため2009年度も環境測定分析統一精度管理調査に参加した。

【業務内容】

(1) 試験検査(表1-1、表1-2、表1-3)

ア 河川水検査

事業場の排水等が河川へ与える影響を把握する各種調査に係る水質検査(環境ホルモン、農薬等)を実施した。

イ 鉱山排水検査

本市と「公害防止協定」を締結している豊羽鉱山及び旧手稲鉱山の排水水について、重金属類を中心に水質検査を実施した。

ウ 工場・事業場排水検査

「水質汚濁防止法」及び「開発行為等における汚水放流の指導要綱」に基づく事業場の排水水等について水質検査を実施した。

エ 地下水検査

工場等からの有害物質の漏洩による土壌・地下水汚染に係る検査について、2009年度は依頼がなかった。

オ その他

環境都市推進部の依頼により、油種判定分析や土壌中の農薬等を実施した。

表1-1 試験検査件数 2009年度

種別	試験検査件数				2009年度
	総計	水質検査	土壌検査	底質検査	その他
検体数	242	240	2	0	0
検査項目件数合計	1,957	1,953	4	0	0

表1-2 水質検査以外の検査内訳 2009年度

種別	水質検査以外の検査内訳			2009年度
	総計	土壌検査	底質検査	その他
検体数	2	2	0	0
検査項目件数合計	4	4	0	0
金属類	0	0	0	0
農薬類	4	4	0	0
油種判定	0	0	0	0

表 1 - 3 水質検査内訳

2009 年度

	総 計	河川水	鉱山排水	工場・事業場排水	地下水	その他
検体数	240	78	30	131	0	1
検査項目件数合計	1,953	541	307	1,104	0	1
pH	215	57	30	128	0	0
BOD	120	6	0	114	0	0
浮遊物質	117	0	0	117	0	0
大腸菌群 デソ法	117	4	0	113	0	0
N-ヘキササン抽出物	42	3	0	39	0	0
カドミウム	101	54	30	17	0	0
シアン	53	18	20	15	0	0
鉛	102	54	30	18	0	0
クロム(六価)	18	2	0	16	0	0
ヒ素	107	54	30	23	0	0
セレン	13	0	0	13	0	0
総水銀	17	2	0	15	0	0
銅	81	33	30	18	0	0
亜鉛	102	52	30	20	0	0
溶解性鉄	102	54	30	18	0	0
溶解性マンガン	101	54	29	18	0	0
総マンガン	19	19	0	0	0	0
総クロム	16	0	0	16	0	0
フッ素	13	0	0	13	0	0
トリクロロエチレン	15	0	0	15	0	0
テトラクロロエチレン	15	0	0	15	0	0
1,1,1-トリクロロエタン	15	0	0	15	0	0
四塩化炭素	15	0	0	15	0	0
シス-1,2-ジクロロエチレン	15	0	0	15	0	0
揮発性有機化合物(上記以外)	101	0	0	101	0	0
電気伝導率	2	2	0	0	0	0
農薬(除草剤)	26	0	0	26	0	0
“(殺菌剤)	31	9	0	22	0	0
アンモニア性窒素	39	0	0	39	0	0
硝酸性窒素	37	0	0	37	0	0
亜硝酸性窒素	37	0	0	37	0	0
ほう素	26	0	0	26	0	0
環境ホルモン物質	20	20	0	0	0	0
油種判定	2	1	0	0	0	1
その他	101	43	48	10	0	0

(2) 調査研究

- ア 環境水及び底質中の農薬等の系統分析法の検討
環境水、底質等の環境試料における農薬等の多成分一斉分析する方法について、GC/MS 系と LC/MS/MS 系で添加回収の検討を行った。
- イ 医薬品実態調査
市内水環境におけるカルバマゼピン等医薬品の実態把握及び汚水混入指標としての有効性を検討するため、LC/MS/MS 分析方法検討のうえ市内河川、雨水吐口等 26 地点の実態調査を行った。
- ウ ジイソプロピルナフタレン等の札幌市内の水質、底質及び紙製品などからの検出状況調査
化学物質エコ調査(底質)に合わせ、市内水環境におけるジイソプロピルナフタレンの実態調査を市内河川 9 地点で行った。
- エ 豊平川底質金属類実態調査
上流域温泉地区の河川ではヒ素・ホウ素が高い傾向にあり、上流域から下流域の河川底質への影響を調べるため、10 地点での底質実態調査を行った。
- オ 共同調査
環境都市推進部と共同で、環境ホルモン調査、ゴルフ場農薬調査を実施した。また独立行政法人国立環境研究所との共同研究調査に参加し、フッ素系界面活性剤等(PFCs)の環境調査を実施した。
- カ 化学物質環境実態調査(化学物質エコ調査)
環境省が実施する化学物質環境実態調査の初期環境調査、詳細環境調査及び分析法開発調査を行った。詳細環境調査はオクタクロロスチレン、N,N-ジシクロヘキシル 2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、プロピオチオウラシル及びジイソプロピルナフタレンの 4 物質、分析法開発調査は トレンボロンの 1 物質について実施した。
- キ 環境測定分析統一精度管理調査
COD、全窒素及び硝酸性窒素の精度管理に参加した。

表 2 調査研究検査件数

2009年度

種 別		総 計	水質検査	土壌検査	底質検査	その他
検体数		91	75	0	16	0
検査項目件数合計		1,446	1,320	0	126	0
医薬品実態調査	医薬品類	327	327	0	0	0
DIPN 検出調査	ジイソプロピルナフタレン	9	9	0	0	0
豊平川底質調査	金属類	120	0	0	120	0
共同調査	環境ホルモン類	36	36	0	0	0
	ゴルフ場農薬類	450	450	0	0	0
	フッ素系界面活性剤類	480	480	0	0	0
化学物質 環境実態 調査	オクタクロロスチレン	6	6	0	0	0
	N,N-ジシクロヘキシル 2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド	6	6	0	0	0
	プロピオチオウラシル	6	6	0	0	0
	ジイソプロピルナフタレン	6	0	0	6	0

7 主な会議、研究会、学会、研修への参加

月	会 議 等 の 名 称	開催地等	参 加 者
5	平成 21 年度特定機器分析研修 (LC/MS)	所沢市	吉田
	全国環境研協議会北海道・東北支部総会	仙台市	南部
6	平成 21 年度機器分析研修 (GC コース)	所沢市	小野
	平成 21 年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会・60 周年記念事業	東京都	矢野
	第 18 回環境化学討論会	つくば市	中島
	平成 21 年度ダイオキシン類環境モニタリング研修 (基礎課程)	所沢市	折原
	平成 21 年度地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部総会	秋田市	矢野
7	衛生微生物技術協議会第 30 回研究会及び総会	堺市	矢野・廣地・菊地
	平成 21 年度先天性代謝異常症等検査技術者研修会	東京都	雨瀧
	石綿含有建材の石綿含有率測定に係る講義講習会	札幌市	鈴木
	平成 21 年度全国環境研協議会環境分析統一精度管理ブロック会議	仙台市	藤沼
9	平成 21 年度食品添加物一日摂取量調査班会議	東京都	浦島
	平成 21 年度地研北海道・東北・新潟支部衛生化学研究部会	福島市	小野・小金澤
	平成 21 年度アスベスト分析研修	所沢市	鈴木
	第 18 回全国酸性雨対策連絡会議	横浜市	恵花
	第 50 回大気環境学会年会	横浜市	恵花
	第 36 回日本マス・スクリーニング学会	札幌市	福士・花井・田上・ 藤倉・野町・太田・ 雨瀧
	第 34 回日本医用マスペクトル学会	東大阪市	野町
10	第 35 回全国環境研協議会北海道・東北支部研究連絡会議	山形県	三上
	C 型共同研究キックオフ会合	つくば市	中島
	平成 21 年度地研全国協議会北海道・東北・新潟支部微生物研究部会総会	仙台市	伊藤
	平成 21 年度地研全国協議会北海道・東北・新潟支部公衆衛生情報研究部会総会	仙台市	扇谷
	第 68 回日本公衆衛生学会総会	福岡市	矢野
	新興感染症技術研修会 (麻しん)	東京都	村椿
	日本食品衛生学会第 98 回学術講演会	函館市	水嶋
	平成 21 年度特定機器分析研修 (LC/MS コース)	所沢市	滝川
	第 36 回環境保全・公害防止研究発表会	富山市	阿部
11	米国公衆衛生協会第 137 回年次総会及び米国保健医療事情調査	米国	矢野
	第 62 回北海道公衆衛生学会	札幌市	扇谷・坂本・浦島

月	会 議 等 の 名 称	開催地等	参 加 者
11	平成 21 年度第 1 回化学物質分析法開発検討実務者会議 (LC/MS 系)	東京都	折原
	平成 21 年度第 1 回化学物質分析法開発検討実務者会議 (大気系)	東京都	立野
	第 46 回全国衛生化学技術協議会年会	盛岡市	竹下・折原
12	第 7 回先天性代謝異常・新生児スクリーニング国際学会	メキシコ	福士
	平成 21 年度「地域保健総合推進事業」地方衛生研究所専門家会議	仙台市	廣地
	厚生労働省科学特別研究事業「新型インフルエンザ (インフルエンザ A/H1N1sw1) 発生への検査、調査についての準備及び初期対応と、病原体検査や感染者に関する今後の国と地方との連携強化及び対応能力強化に関する緊急研究」班 平成 21 年度宮村班 第 2 回研究協力者班会議	東京都	矢野
	平成 21 年度地域保健総合推進事業 (国際協力事業) 米国保健医療事情調査報告会	東京都	矢野
1	厚生労働科学研究「タンデムマス等の新技術を導入した新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」研究班全体会議	東京都	福士・花井・野町
	全国情報データベース構築担当者会議	東京都	伊藤
	平成 21 年度指定薬物研修会議	東京都	竹下
	第 23 回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	和光市	福士・扇谷
	平成 21 年度第 2 回化学物質分析法開発検討実務者会議 (LC/MS 系)	神戸市	折原
	平成 21 年度第 2 回化学物質分析法開発検討実務者会議 (大気系)	神戸市	立野
	平成 21 年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー	東京都	吉田・中島
2	厚生労働科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バイオテロ班会議	東京都	菊地
	平成 21 年度全国環境研協議会総会・地方公共団体環境試験研究機関所長会議	東京都	三上
	平成 21 年度残留農薬等研修会	東京都	小野
3	平成 21 年度希少感染診断技術研修会	東京都	村椿
	平成 21 年度地域保健総合推進事業発表会	東京都	矢野・太田
	平成 21 年度第 3 回化学物質分析法開発検討実務者会議 (LC/MS 系)	東京都	折原
	平成 21 年度第 3 回化学物質分析法開発検討実務者会議 (大気系)	東京都	立野
	平成 21 年度全国環境研協議会北海道・東北支部酸性雨調査研究専門部会担当者会議	新潟県	恵花

8 職員研修

期 日	研 修 名	講 師 名
6.24	平成21年度EMS職員研修	衛生研究所係長職4名
2.24	平成21年度EMS特定業務研修	保健福祉局医療政策課担当職員

9 研修講師等

期日	氏名	研修等の内容	区分	研修先名
4.15	水嶋 好清	平成 21 年度栄養教諭・学校栄養職員研修会	講師	札幌市教育委員会
4.22	矢野 公一	保健医療福祉制度論 講義	講師	公立大学法人 札幌市立大学
7.9~ 7.10	福士 勝	平成 21 年度先天性代謝異常症等検査技術者研修会	講師	恩賜財団母子愛育会総合母子保健センター

10 外部研修

期間	研修名称	研修員所属	人員
9.8	学生実習	北海道大学医学部4年生	2
9.18	医師卒後研修(第1回)	北海道がんセンターほか	3
11.6	(第2回)	北海道社会保険病院ほか	3
11.20	(第3回)	札幌北楡病院ほか	2

11 国際技術協力

期間	研修名称及び研修概要	研修員出身国	人員	担当係
11.30 ~ 12.22	平成21年度JICA海外技術研修受入事業「中東地域 新生児マススクリーニング確立支援」(国際協力機構札幌国際センターからの依頼) 新生児の集団検診の基礎知識と実用的技術に関連する講義と実習	モロッコ	4	保健科学係
2.24	平成21年度JICA海外技術研修受入事業「都市生活型の環境問題コース」(環境都市推進部環境計画課からの依頼) 大気関係の試験調査施設の視察	エジプト他 (希望者のみ)	3	大気環境係

12 実験教室

(1) タイトル

「なつやすみ～えいけん実験教室 2009」

(2) 目的

市民に身近な衛生研究所を目指す活動の一環として、将来を担う子供達に科学に興味を持ってもらうと共に、種々の科学実験を通して衛生研究所の業務をわかりやすく紹介し理解を深めてもらう。

(3) 対象

札幌市立上白石小学校、札幌市立東橋小学校及び札幌市立幌東小学校の5、6年生

期間	コース	内容	人数
7.30 ~	果物から遺伝子を取り出そう!	DNA抽出体験、実験ゲーム、検査室見学	7
	ミクロの世界～顕微鏡で見よう!	微生物の顕微鏡観察、電子顕微鏡見学	4
7.31	ジャガイモから水飴を作ろう!	水飴作製体験、食品化学検査室見学	14
	空気の汚れと雨のpHを調べよう!	大気汚染分析体験	3

13 広報誌「ぱぶりっくへるす」

「ぱぶりっくへるす 31号」(平成21年7月発行)

題 名	所 属	氏 名
新型インフルエンザについて	微生物係	村椿 絵美
赤ちゃんのうんちが緑色?!	保健科学係	雨瀧 由佳
試験検査と貴金属	大気環境係	立野 英嗣
川の汚濁と分流式下水道	水質環境係	折原 智明
メラミンと牛乳とたんぱく質	食品化学係	小金澤 望

施設見学の案内

14 施設見学者及び来訪者

期 日	見 学 者 及 び 来 訪 者	視 察 内 容 等	人 数
7.1	日高町議会議員	施設・業務一般	23
8.4	韓国農林水産委員会	施設・業務一般	7
9.8	北海道大学医学部4年次学生	施設・業務一般	2
9.16	北区太平百合が原連町女性部	施設・業務一般	25
9.17	西野学園札幌医学技術福祉専門学校	施設・業務一般	43
9.18	北海道がんセンター他	施設・業務一般	3
10.29	中国杭州市職員	施設・環境調査業務及び環境行政	4
11.6	北海道社会保険病院他	施設・業務一般	3
11.20	札幌北楡病院他	施設・業務一般	2
11.20	札幌市立栄南中学校	業務概要説明 事前質問回答 実験(3コース) ・J-S1: 果物などからのDNA抽出 ・J-S2: 食品添加物などの分析 ・J-S3: 水質分析の基本を学ぶ	27

計 10回、139名

調 査 研 究

タンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングの試験研究 2009年度(5年目)実施成績

野町祥介 雨瀧由佳 小田千恵 田中理慧 花井潤師
高橋広夫 三觜 雄 長尾雅悦*¹ 窪田 満*²

要 旨

札幌市のタンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングのパイロットスタディにおいて、2009年4月から2010年3月までの1年間で新生児代謝異常症等検査を受検した16,731件のうち、保護者からタンデム質量分析計による多項目検査の希望を取得できた16,579件(99.1%)を対象に検査を実施した。その結果、6例を精査とし、うち2例がプロピオン酸血症、1例が極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症と診断された。5年間のパイロットスタディの成果を踏まえて、札幌市では2010年度中にタンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングを事業化することとした。

1. 緒 言

札幌市では、2005年4月から、新生児マス・スクリーニング事業の効果を高めることを目的として、「札幌市 タンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングの研究実施要領」に基づいて、新生児先天性代謝異常症等検査の受検者のうち、保護者の署名による希望を得られたものを対象に、タンデム質量分析計による多項目検査(以下;タンデム検査)を研究事業として実施している¹⁾。本報では前報²⁾に引き続いて、5年目(2009年度)の検査実施成績を報告する。

2. 方 法

検査方法は既報³⁾に従った。タンデム質量分析法によるアミノ酸代謝異常症3疾患(全国的に実施されているフェニルケトン尿症、メイプルシロップ尿症、ホモシスチン尿症の3疾患)の検査(以下;3項目検査)は、2009年4月以降に札幌市衛生

研究所で受け付けた新生児で、保護者が申込書により先天性代謝異常症等検査を申し込んだ16,731件を対象とし⁴⁾、タンデム検査は、そのうち保護者が申込書においてタンデム検査を合わせて希望した16,579件を対象とした。

データ集計はデータベース「タンデムマススクリーニングシステム」を用いて行った⁵⁾。

3. 結 果

3-1 タンデムマスによる検査希望率

2008年4月1日から2009年3月31日までの1年間の新生児代謝異常症等検査の受検者数は16,731件(前年度比100件の減少)で、そのうち16,579件がタンデム検査を希望した。検査希望率は前4年間の実績とほぼ同じ99.1%だった。また、検査済み検体の10年間保存と研究等への二次利用の承諾率は95.6%(15,997/16,731)で、前年度比で1.0%増であった。

*1 独立行政法人国立病院機構北海道医療センター 小児科

*2 手稲溪仁会病院小児科

3-2 陽性例

タンデム検査における初回陽性例は38例で、そのうち2例を直接精査、残りの36例を再採血とした。再採血例36例のうち5例が最終的に精査となった。また、初回正常であったが、低出生体重等の理由により再採血を行い、その時点で陽性となりさらに再採血を必要とした例が5例あった。これら5例は最終的にすべて正常であった。

3項目検査における初回陽性例は11例で、そのうち1例を直接精査、残りの10例を再採血とした。再採血10例のうち2例が最終的に精査となった。

タンデム検査における要再採血の内訳を表1に、3項目検査における要再採血の内訳を表2にまとめる。

3-3 要精査例と発見例

3項目検査及びタンデム検査における要精査10例の内訳を表3にまとめる。

表中 は大動脈弓離断があり、医療機関においてその治療を優先したため、初回採血は日齢49になってからであった。この初回採血検体によるタンデム検査で、3-OH-isovaleryl carnitine (C5OH) 及び free carnitine / sum of palmitoyl-carnitine and stearoyl carnitine molar ratio (C0 / (C16+C18)) 高値により関連疾患が疑われたが、その後のフォローで正常化した。C5OHは加齢による上昇が知られているため⁶⁾、尿中有機酸分析による除外が有用である²⁾。

及び はtetradecenoyl-carnitine (C14:1)高値により極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症を疑い精査とした。このうち1例 が臨床的に当該疾患と診断された。もう1例についても現在も精査医療機関でフォローを継続している。

及び はpropionyl-carnitine / acetyl-carnitine molar ratio (C3/C2) 高値によりメチルマロン酸血症及びプロピオン酸血症を疑い精査とした。後の精密検査により、 は責任遺伝子PCCBにI430L/Y435Cのcompound heteroの病因遺伝子型を認め、また は責任遺伝子PCCAにR347Q/IVS18+1G>A compound heteroの病因遺伝子型を認め、いずれもプロピオン酸血症と診断された⁷⁾。 は急性症状のため医療機関の判

断に基づき日齢3のろ紙血検体により検査を実施したもので、新生児型の重症例ではあったが、遅滞なく治療開始に結びつけることができた。

は、中鎖域アシルカルニチンの全般的な高値から、グルタル酸尿症 型を疑って精査としたが、その後、母親が、血中アシルカルニチン全般が低値にある極端な栄養不良状態にあったことが判明し、母親をエルカルチン等により治療しながら、対象児と合わせて経過観察を継続している。

はPhenylalanine(Phe), Leucine(Leu)の高値により、フェニルケトン尿症等を疑い精査とした。現在も患児はフォローされており、Pheの微高値は継続しているが、症状はなく良好に経過している。

はMethionine(Met)高値により、ホモシスチン尿症を疑い精査としたが、methionine adenosyltransferase 欠損 (MAT欠損症)による高メチオニン血症と診断された。

はPhe高値による即精査例であるが、tyrosineも高値であったことから当初よりフェニルケトン尿症は否定的であった。検査受検時にはすでに腸穿孔により集中治療中であり、代謝異常症とは異なる例であった。

はCitrulline(Cit)高値により関連疾患を疑い精査とした。現在も患児はフォローされており、Citの微高値は継続しているが、症状はなく良好に経過している。

3-4 代謝異常症依頼検査によるフォローアップ

要精査例については、当所の調査研究「代謝異常症依頼検査」によるフォロー検査⁸⁾を行った。

メチルマロン酸血症もしくはプロピオン酸血症を疑った例については、尿中有機酸検査において、methylmalonateの増加を認めない一方でmethylcitrateの増加があることから、プロピオン酸血症としての化学診断に結びつけることができた。

一方、極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症では、尿中有機酸検査においても有意な検査所見を認めず、当該検査をもって補助診断及び除外することは出来なかった。

表 1 2009 年度タンデム検査における要再採血例内訳

指標	疑い疾患名	初回採血における要再採血 例数		最終的に要精査 となった例数
Cit	シトルリン血症	7		1
Arg	アルギニン血症	1		0
COH	加ニチトランスポータ異常症	1		0
C5	イソバロイ酸血症	3	(うち 2 例は抗生剤による偽陽性)	0
C10 かつ C8	ケルル酸尿症 2 型	8	(うち 2 例はかつ C14:1 高値)	0
C14:1	極長鎖アシル CoA 脱水素酵素欠損症	7	(うち 2 例はかつ C8・C10 高値)	1
C5OH	3-ヒドロキシイソバロイ酸欠損症	5		1
C3 / C2	プロピオン酸血症 メチルプロピオン酸血症	6		1
要再採血数 合計		36 ^{*1}		4

*1 複数項目で陽性となったものの重複を含まない数

表 2 2009 年度タンデムマスによるアミノ酸代謝異常症 3 疾患要再採血例内訳

指標	疑い疾患名	初回採血における要再採血 例数		最終的に要精査 となった例数
Phe	フェニルalanin 尿症	3	(うち 1 例はかつ Leu 高値)	1 ^{*2}
Met	ホメチスチン尿症	1		1
Leu	メチルプロピオン酸尿症	7	(うち 1 例はかつ Phe 高値)	1 ^{*2}
要再採血数 合計		10 ^{*1}		2 ^{*1}

*1 複数項目で陽性となったものの重複を含まない数

*2 Phe かつ Leu 高値例

Cit; citrulline Arg; arginine COH; free carnitine C2; acetyl-carnitine C3; propionyl-carnitine C5; isovaleryl-carnitine C8; octanoyl-carnitine C10; decanoyl-carnitine C14:1; tetradecenoyl-carnitine C16; palmitoyl carnitine C18; stearoyl carnitine C5OH ; 3-OH-isovaleryl carnitine C3/C2; molar ratio of propionyl-carnitine / acetyl-carnitine
Phe; phenylalanine Met; methionine Leu; leucine

表3 2009年度のタンデム検査及びタンデムマスによるアミノ酸代謝異常症3疾患の要精査例内訳

症例	出生時体重	疑い疾患名	初回検査 指標検査値 (採血日齢; 採血時体重)	再採血検査 指標検査値 (採血日齢; 採血時体重)	精査結果
	2,414g	マルチカルボキシラーゼ欠損症 カルニチンリミットトランスフェラーゼ欠損症	C5OH; 1.13nmol/ml C0/(C16+C18); 70.7 (49 days; 2,405g)	C5OH; 1.21nmol/ml C0/(C16+C18); 110.8 (59 days; 2,520g)	大動脈弓離断による一過性の異常
	2,710g	極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症	C14:1; 1.12nmol/ml (4days; 2,534g)		(フォロー中)
	3,282g	極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症	C14:1; 0.59nmol/ml (5days; 3,270g)	C14:1; 0.59nmol/ml (18days; 3,822g)	極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症
	3,070g	プロピオン酸血症 メチルプロピオン酸血症	C3/C2; 0.27 (6days; 2,916g)	C3/C2; 0.47 (15days; 3,190g)	プロピオン酸血症
	2,272g	ケトン酸尿症型	C10; 0.89nmol/ml C8; 0.36nmol/ml (5days; 2,080g)		母の極端な栄養不足による一過性の高値
	2,400g	フェニルケトン尿症 メチルシロップ尿症	Phe; 228nmol/ml Leu; 476nmol/ml (4days; 2,362g)	Phe; 236nmol/ml Leu; 428nmol/ml (14days; 3,088g)	(フォロー中)
	3,608g	ホモシチン尿症	Met; 114nmol/ml (5days; 3,200g)	Met; 349nmol/ml (34days; 5,040g)	メチルシロップ尿症
	3,234g	プロピオン酸血症 メチルプロピオン酸血症	C3/C2; 0.90 (3days; 2,764g)	C3/C2; 8.81 (4days; 2,698g)	プロピオン酸血症
	797g	フェニルケトン尿症	Phe; 397nmol/ml (15days; 体重不明)		腸穿孔
	3,244g	シトルリン欠損症 シトルリン血症	Cit; 59 nmol/ml (5days; 3,244g)	Cit; 84nmol/ml (38days; 4,532g)	(フォロー中)

Cit; citrulline COH; free carnitine C2; acetyl carnitine C3; propionyl carnitine C5; isovaleryl carnitine C8; octanoyl carnitine C10; decanoyl carnitine C14:1; tetradecenoyl-carnitine C16; palmitoyl carnitine C18; stearoyl carnitine C3/C2; molar ratio of propionyl-carnitine / acetyl-carnitine C0/(C16+C18); free carnitine / sum of palmitoyl-carnitine and stearoyl carnitine molar ration Phe; phenylalanine Met; methionine Leu; leucine

3-5 発見例の予後

プロピオン酸血症発見例の2例中1例は新生児期発症の重症型であった。本例においては日齢3から出生医療機関において代謝性アシドーシス、高アンモニア血症(329mg/dl)が出現した。そのため、主治医の判断で日齢3の時点でろ紙血液を採取し、タンデム検査の依頼がなされた。日齢3の検体による検査の結果、C3/C2が0.90と高値であったことから、プロピオン酸血症もしくはメチルマロン酸血症を強く疑った(表3)。日齢4では痙攣、意識障害の臨床所見を認め、血中アンモニアは4,440mg/dlまで上昇した。ろ紙血液検体によるタンデム検査でもC3/C2は8.81まで上昇した。また、同じ日に採取された尿による尿中有機酸検査では3-OH-propionic、Methylcitricの高値を確認し、この時点でプロピオン酸血症と化学診断された。治療は日齢4より持続的血液濾過透析(Continuous hemodiafiltration)を行い、アシドーシスと高アンモニアの改善を行った。日齢7のfollow検体では、C3/C2は0.83、血中アンモニアも6mg/dlと落ち着き、臨床症状も大きく改善した。その後、哺乳も良好で、エルカルチン、ビタミン、ピオチン等の投与を中心とした治療により、順調に経過している。

もう1例のプロピオン酸血症発見例(表3)は、日齢22の尿中有機酸検査によりMethylcitric、3-OH-propionicの高値を認め化学診断された。エルカルチン、S-22ミルク、ピオチン投与により順調な予後となっている。

VLCAD欠損症発見例(表3)はMCTミルク、エルカルチン投与を中心とした治療を継続しており、これまでの経過を通じてクレアチンキナーゼ(Creatine Kinase、CK)の軽度な上昇を認めたが^{9,10}、良好に経過している。

また、三項目検査でMetの高値から発見されたMAT欠損症例は、これまで無治療で経過観察され、問題なく成長している。

3-6 再採血率

タンデム検査の再採血率は0.22%(36/16,579)と過去5年間で最も低かった。特に2008年度に10件あったピボキシル系抗生剤の使用によるC5アシカルニチン

高値に伴う要再採血例が2009年度はわずか2件に減少した。

4 考察

4-1 検査成績について

2009年度のタンデム質量分析計による新生児マススクリーニングの試験研究においては、新生児代謝異常症等検査受検総数の99.1%にあたる16,579例がタンデム検査を希望し、パイロットスタディ開始当初からの高い検査希望率を維持している。タンデム検査における再採血率は昨年度より11例減少し、36例(再採血率0.28%)と、パイロットスタディ開始以後、最も低い割合となった。これは前年度10例あったピボキシル系抗生剤の影響によるイソ吉草酸血症偽陽性例が、新生児へ抗生剤使用を使用した場合、低血糖発作を誘発する等の危険性がある^{11,12}ことを医療機関に周知すること¹³で、2例に減ったことが大きな要因と考えられる。また、タンデム検査の再採血率は、従来から検査対象であった6疾患の再採血率と比較した場合、見つける患者との比がほぼ同じであることから、順当な水準であると考えられる¹⁴。

4-2 極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症について

極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症は、タンデム検査においてtetradecenoyl-carnitine(C14:1)を指標として見出すことができる疾患であり、早期に発見することで、簡単な生活指導等のみで重篤な症状や突然死を避けることができる。発症形態として新生児期に大型心筋症、低血糖で発症する重症型、乳児期以降に低血糖等により発症する軽症型がある^{15,16}。タンデム検査では、哺乳確立前の異化亢進の時期(日齢2,3)が最も検査に適していると考えられているが¹⁷、今回の発見例は日齢18までカットオフ値を越えた値で推移しており、適切に見出すことが可能であった。一方で、症例によっては患者であっても再採血時に正常化する場合があるとも考えられる¹⁷。そのため、日齢に応じた検査値の判定などのスクリーニング方法について、全国で進められているパイロットスタディによる発見例のデータを集積し、検討を継続することが重要である。

また、本例のフォローにおいて、尿中有機酸検査では目立った検査所見がなく、尿中有機酸検査による

本症の補助診断には限界があると考えられた。今後は、他の脂肪酸 酸化異常症疾患群と同様に、遺伝子検査による確定診断のタイミングなどを含むの精査・治療に関するガイドラインの作成が望まれる。

4-3 代謝異常症のリスクが高い児への対応について

2009年度にC3/C2高値により見出されたプロピオン酸血症2例のうち1例は新生児期からアシドーシス、高アンモニア等の臨床症状から産科医療機関で代謝異常症を疑い、日齢3採血検体による検査依頼が行われた。そのため日齢4の時点でC3/C2高値により、プロピオン酸血症もしくはメチルマロン酸血症の強い疑いを指摘し、ただちに当該疾患を想定した特殊治療を開始することが出来た。この例は、急性例においてもタンデム検査を実施することが高い有用性を持つこと、また疑いが強い場合はできるだけ早期に検査を行うことが重要であることを強く示唆するものであった。これまで新生児マス・スクリーニングは日齢4から6の新生児を対象としてきたが、札幌市では、日本マス・スクリーニング学会の推奨に従い¹⁸⁾、産科医療機関等に配布している「新生児代謝異常検査実施要領」において、「嘔吐、黄疸が強く、ガラクトース血症が疑われる場合、後弓反張、メイプルシロップ様の甘い尿臭など、メイプルシロップ尿症が疑われる場合、外性器異常、色素沈着、嘔吐、脱水など、先天性副腎過形成症が疑われる場合には、採血時期の日齢4から6にこだわらず、至急採血して送付するとともに、検査の結果を待たずに直ちにコンサルタント医師等に相談して下さい」との文面により、リスクの高い児に対してはより早期に採血し検査を受けるよう周知している。今回の症例の経験から、タンデム対象疾患についても、産科医療機関等に同様の認識を持ってもらい、高アンモニアや代謝性アシドーシスを伴う発作等から有機酸血症が疑われる場合、もしくは嘔吐、痙攣等から代謝異常症全般が疑われる場合には、日齢4から6に限らず、早期に採血をし、検査を受ける体制を確立することが重要であると考えられた。

4-4 今後の方針について

札幌市のタンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングのパイロットスタディは5年間で11名の患者の早期発見に貢献し、のちの治療とあいまって子どもの健全な

発達に大きく寄与することで、十分な有用性が示された。

札幌市が2007年度から参加してきた厚生労働科学研究「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マス・スクリーニング体制の確立に関する研究」班(主任研究者: 島根大学山口清次教授)は、2009年度末に研究班の総括として「新しい新生児マススクリーニング タンデムマスQ&A」¹⁹⁾をまとめ、タンデム検査が高い有用性を持っていることを明らかにした。このことと札幌市のパイロットスタディの成果を踏まえて、札幌市では2010年度中にタンデム検査をこれまでのパイロットスタディから正規の母子保健事業に移行して実施することとしている。

一方で、私たちはこの5年間のパイロットスタディにおいて、治療の難しい重症型の発見例で、早期の治療開始に結びつけることが出来たものの、最終的には亡くなられた患者1例を経験した。この経験は、タンデム検査により見出される疾患の中には、病型によっては、これまで行われてきた新生児マス・スクリーニング対象疾患とは異なり、十分な治療効果を得られない場合があることを示している²⁰⁾。そのため、事業化にあたっては、適切な事前の説明が必要であり、また従来の対象疾患とは別に検査の希望を改めて取得することが適切である²¹⁾。

タンデム検査の対象疾患の中には、その臨床像が明らかとはなっていないものもあることから、今後もコンサルタント医と連携しながら発見例をフォローアップし、加えて見逃し例を含めた追跡調査を実施することで、多様な評価に耐えうるタンデム検査の有用性を示す疫学的なエビデンスを蓄積していく必要がある。また、2010年度から3年間の予定で、厚生労働省科学研究(成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業)「タンデムマス導入による新生児マススクリーニング体制の整備と質的向上に関する研究」が開始されており、札幌市は前身の研究班に引き続いてこれに参加することで、全国的な動向を踏まえながら、札幌市が先行している本分野について様々な提言を行っていきたい。

5. 文 献

1) 野町祥介, 本間かおり, 花井潤師 他: 札幌市

- におけるタンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングのための体制整備．日本マス・スクリーニング学会誌，16(1)，65-72，2006.
- 2) 野町祥介，雨瀧由佳，西村知美 他：タンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングの試験研究 2008年(4年目)度実施成績．札幌市衛生研究所報，346 42-48, 2009.
 - 3) 野町祥介，仲島知美，櫻田美樹 他：タンデム質量分析計による非誘導体化アミノ酸・アシルカルニチンの一斉分析 - 現行ブチル誘導体化法との比較 - ．札幌市衛生研究所報，34, 37-47, 2007.
 - 4) 野町祥介，阿部敦子，坂上絵理奈 他：タンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングのシステム構築 (1)体制整備．札幌市衛生研究所報，32, 54-61, 2005.
 - 5) 本間かおり，花井潤師，野町祥介 他：札幌市におけるタンデム質量分析計によるマス・スクリーニングのためのデータ処理システム(1)事務処理システム．日本マス・スクリーニング学会誌，16(1)，73-77，2006.
 - 6) 野町祥介，雨瀧由佳，花井潤師，福士 勝，矢野公一：血中フリーカルニチン・アシルカルニチンの採血日齢との関連性について．日本マス・スクリーニング学会誌，20(1)，21-26，2010.
 - 7) 長尾雅悦：新生児マススクリーニング陽性例の遺伝子検査を用いた確定診断．日本マス・スクリーニング学会誌，19(3)，217-223，2009.
 - 8) 田上泰子，花井潤師，野町祥介 他：ハイリスク・スクリーニングにおいてGC/MSとタンデム質量分析計の有用性を示した2診断例．札幌市衛生研究所報，33, 29-37, 2006.
 - 9) Tong MKH, Lam CS, Mak TWL et al：Very long-chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency presenting as acute hypercapnic respiratory failure. *Eur Respir J* 28, 447-450, 2006.
 - 10) Cairns AP, O'Donoghue PM, Patterson VH and Brown JH：Very-long-chain acyl-coenzyme A dehydrogenase deficiency - a new cause of myoglobinuric acute renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 15, 1232-1234, 2000.
 - 11) Makino Y, Sugiura T, Ito T, Sugiyama T, Koyama N：Carnitine-Associated Encephalopathy Caused by Long-term Treatment With an Antibiotic Containing Pivalic Acid. *Pediatrics* 120：e739-e741, 2007.
 - 12) 山田健治 小林弘典 遠藤 満 長谷川有紀 白石英幸 山口清次：ピボキシル基をもつセフェム系抗菌薬11日間投与後に2次性カルニチン欠乏症を来した2歳男児例．日本小児科学会雑誌 112：1382-1385，2008.
 - 13) 雨瀧由佳，野町祥介，花井潤師 他：タンデム検査で偽陽性を生じる抗生剤使用の問題点とその対応について．日本マス・スクリーニング学会誌，19(2)，153，2009.
 - 14) 野町祥介：タンデムマスによる新生児スクリーニングの普及のために -札幌市の取り組みを通して-．*JSBMS Letters*，34(1)，4-8，2009..
 - 15) Roe, CR, and Ding, JH：Mitochondrial fatty acid oxidation disorders. In the metabolic and molecular bases of inherited disease. 8th edition. Scriver CR, Beaudet AL, Sly WS, and Valle D, editors. McGraw-Hill. New York, New York, USA. 2297-2326, 2001.
 - 16) Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, eds. Behrman: Nelson Textbook of Pediatrics, 17th edition. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2127-2135, 2004.
 - 17) 虫本雄一，小林弘典，長谷川有紀 他：経過中血液ろ紙分析でカットオフ値を下回った極長鎖アシル-CoA脱水素酵素欠損症の2例：血清分析の必要性．日本マス・スクリーニング学会誌，19(2)，255-259，2009.
 - 18) 日本マス・スクリーニング学会編集：新生児マス・スクリーニング検査システムの手引き．Vol.8 Supplement2, 1998.
 - 19) 厚生労働省科学研究(子ども家庭総合研究事業)研究班「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」．新しい新生児マススクリーニング

タンデムマスQ&A 2009.

- 20) 野町祥介, 福士 勝, 矢野公一, 藤田晃三, 長尾雅悦, 窪田 満 : タンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニング - 札幌市における2年半の実施成績 . 日本マス・スクリーニング学会誌 , 18(1) , 61-67 , 2008
- 21) 松田一郎 : 新生児スクリーニングに関する倫理的 , 法的 , 社会的問題の歴史的背景 . 日本マス・スクリーニング学会誌 , 19(3) , 189-215 , 2009.

札幌市におけるインフルエンザ定点報告患者数の 年齢階層別構成比と男女比 ～ 新型インフルエンザと季節性インフルエンザの比較～

扇谷陽子 水嶋好清 高橋広夫 三觜 雄

要 旨

札幌市のインフルエンザ定点医療機関から報告された患者数の年齢階層別構成比を、新型インフルエンザ pandemic (H1N1) 2009 (以下、新型インフルエンザと略) と過去4シーズンの季節性インフルエンザで比較した。この結果、今回の札幌市における新型インフルエンザの流行においては、10～19歳の報告割合が高く、0～4歳の報告割合が低かったことが判った。さらに、年齢階層別に男女に分類して比較した結果、構成割合が高い14歳以下において、新型インフルエンザと季節性インフルエンザの共に、男性の比率が、札幌市の同一年齢階層の人口における男性の比率より高く、男性の患者報告が多かったことが判った。

1. 緒 言

2009年4月に初めて報道された新型インフルエンザ pandemic (H1N1) 2009 (以下、新型インフルエンザと略) は、多くの人々が免疫を保有していないという点において、季節性インフルエンザと異なる。そこで、新型インフルエンザ流行における疫学情報を得ることを目的として、インフルエンザ定点医療機関から報告のあった患者数の年齢階層別構成比と男女比を調査し、過去4シーズン(9月～翌年8月)の季節性インフルエンザと比較した。併せて、新型インフルエンザの年齢階層別構成比の推移も調査したので、概要を報告する。

2. 方 法

インフルエンザ患者報告数は、厚生労働省の「感染症サーベイランスシステム」より入手した。

対象は、札幌市のインフルエンザ患者定点である小児科37箇所および内科19箇所の医療機関から

報告のあった患者とした。年齢階層別構成比については、新型インフルエンザは、2009年第31週～2010年第12週までに報告があった24,784名、季節性インフルエンザは、2005年第48週から2009年第24週までに報告のあった41,027名(2005/6シーズンから順に11,035名、13,003名、6,344名、10,645名)とした。男女比については、新型インフルエンザは同期間であるが、季節性インフルエンザは、2006年第1週から2009年第24週の40,919名とした。比較のために用いた札幌市の男女別人口は、2009年10月1日現在(市長政策室政策企画部企画課による)の数を用いた。比較は、年齢0～19歳までは5歳ごと、20～69歳までは、10歳ごとに分類して行った。

検定は、フィッシャーの直接確率検定により行った。

3. 結 果

3-1 年齢階層別構成比

新型インフルエンザと2005/6シーズンから2008/9シーズンまでの季節性インフルエンザの患者報告数を表1に、年齢階層別構成割合を図1に示した。新型インフルエンザにおける10～14、15～19歳の構成比は、季節性インフルエンザより有意に高かった($P<0.01$)。一方、0～4歳の構成比は、季節性インフルエンザより有意に低かった($P<0.01$)。成人の構成比は、新型インフルエンザで11.1%、季節性インフルエンザで11.8～16.7%と、いずれも全体に占める割合が低かった。

3-2 年齢階層別男女比

新型と季節性インフルエンザ患者報告数、および札幌市の人口の年齢階層別の男女の数を表2に、男女比を図2に示した。患者の年齢構成割合が高い14歳以下において、新型インフルエンザと季節性インフルエンザそれぞれの男性の比率は、札幌市の人口における男性の比率より高かった($P<0.01$)。一方、新型インフルエンザと季節性インフルエンザの男性の比率の間には、有意差は認められなかった。

3-3 年齢階層別構成比の推移

2009年第35週～第50週の、年齢階層別構成比の推移を、図3に示した。5～9歳は、継続して24%以上であった。当初最も高い割合を示した10～14歳は、37週をピークとして、徐々に減少した。一方、0～4歳は、第40週から増加傾向となり、第48週には10～14歳の割合を超えた。成人の報告割合は、流行がピークを迎えた第42週頃から増加傾向となり、第50週に20%を超えた。

3-4 定点医療機関あたりの患者報告数

2005年第1週～2010年第12週のインフルエンザ定点医療機関あたりの患者報告数を図4に示した。また、2005/6～2008/9シーズンの季節性インフルエンザと新型インフルエンザのインフルエンザ定点医療機関あたりの患者報告数がピークとなった週と、その週の報告数を表3に示した。新型インフルエンザの患者報告数のピークは第42週であり、季節性インフルエンザの第49週～第5週と比較して早かった。

4. 考 察

札幌市において流行しているインフルエンザの型は、病原体検査定点医療機関を受診した患者から採取された咽頭拭い液等から分離されるウイルスにより把握することができる。2009年第31週～2010年第12週までに分離されているウイルスは、ほとんどが新型インフルエンザウイルス¹⁾であり、この間に流行していたのは、新型インフルエンザと考えられる。2005/6～2008/9シーズンまでの各シーズンに、札幌市で主に分離されている季節性インフルエンザウイルスは、2005/6シーズンはAソ連型とA香港型とB型²⁾、2006/7シーズンはA香港型とB型³⁾、2007/8シーズンはAソ連型とA香港型⁴⁾、2008/9シーズンはAソ連型とB型⁵⁾であり、各シーズンにおいて異なる。そこで、今回の調査においては、それぞれのシーズンの季節性インフルエンザと新型インフルエンザの患者報告数の年齢階層別構成比について比較した(図1)。この結果、今回の札幌市における新型インフルエンザの流行においては、10～19歳の報告割合が高く、0～4歳の報告割合が低かったことが判った。これは、全国における累積報告数の割合(新型インフルエンザについては推計受診患者数の暫定値)^{6)～10)}でも同様の傾向であった。また、札幌市における成人の報告割合は、新型インフルエンザと季節性インフルエンザのいずれも低く、年齢階層別で比較することは困難と考えられた。新型インフルエンザに罹患した場合の入院率、致死率は高年齢の方が高くなっている¹⁰⁾と報告されていることから、成人の状況の把握は重要と考えられる。全国における成人の割合は、新型インフルエンザの暫定値26.8%¹⁰⁾、2005/6～2008/9シーズンの季節性インフルエンザで19.9～24.4%^{6)～9)}であり、札幌市の割合より高い。「感染症発生動向調査事業実施要綱」に定めのあるインフルエンザ定点における小児科と内科の定点数は、人口によって若干異なるが概ね2:1の比であり、札幌市は現在1.96:1である。しかし、全国的にみると、平成20年度に1.78:1¹¹⁾と、札幌市よ

り、内科定点の占める割合が高い。そこで、今後、成人の状況をいかに把握していくかが課題と考える。

年齢階層別の男女比について、年齢階層別構成割合が高い14歳以下において、新型インフルエンザと季節性インフルエンザ共に、札幌市の同一年齢階層の人口における男性の比率より高いことが判った(図2)。しかし、今回の調査は、感染者の割合を直接反映するものではない点は、留意しておく必要があると考えている。なお、年齢階層別の男女比について、第50週までで集計し速報として報告¹²⁾した際には、5～9歳の新型インフルエンザの男性の比率が季節性インフルエンザよりやや高かった。(P<0.05)しかし、第51・52週において女性の報告数が多くなり、今回、定点医療機関からの患者報告数が0となるまでの2010年第12週までで集計した結果、有意差は認められなくなった。

新型インフルエンザの年齢階層別構成比の推移とインフルエンザ患者の定点あたりの報告数の結果(図3、4)から、10～14歳の流行が先行していること、5～9歳が継続して構成割合が高いこと、流行のピークを過ぎた頃から0～4歳と成人の構成割合が増加してくることが判った。そこで、学校等で集団生活を行う若年者の流行拡大防止策の徹底が、地域への流行拡大を抑制するために重要であると考えられた。ただし、その状況下において、安井らが報告¹³⁾しているように、幅広い地域での一斉休校措置の実施は、社会的影響等を考慮した上で、疾患の重症度とのバランスで決定する必要があると考えている。

今回、新型インフルエンザと季節性インフルエンザについて、同一年齢階層間の比で比較を行い、知見を得た。しかし、年齢階層別構成割合の全体像を把握するには、インフルエンザ定点医療機関に占める内科定点医療機関の割合が少ないことを踏まえた上で、地域の年齢構成や特性等、様々な要件を考慮しなければならないと考えている。

5. 結 語

今回の調査の結果、札幌市における新型インフルエンザの流行に関して知見を得ることができた。今後も、様々な疾患について感染症サーベイランスにより得られるデータを解析し、疫学情報をまとめ、感染症対策に生かしていきたいと考えている。

6. 文 献

- 1) 村椿絵美, 菊地正幸, 扇谷陽子他: 2009/2010年シーズンの札幌市におけるインフルエンザの流行状況について, 札幌市衛生研究所年報, 37, 114-117, 2010.
- 2) 菊地正幸, 村椿絵美, 山本優他: 2005/2006年シーズンの札幌市におけるインフルエンザの流行状況について, 札幌市衛生研究所年報, 33, 99-102, 2006.
- 3) 菊地正幸, 村椿絵美, 山本優他: 2006/2007年シーズンの札幌市におけるインフルエンザの流行状況について, 札幌市衛生研究所年報, 34, 85-88, 2007.
- 4) 菊地正幸, 村椿絵美, 山本優他: 2007/2008年シーズンの札幌市におけるインフルエンザの流行状況について, 札幌市衛生研究所年報, 35, 81-84, 2008.
- 5) 村椿絵美, 菊地正幸, 扇谷陽子他: 2008/2009年シーズンの札幌市におけるインフルエンザの流行状況について, 札幌市衛生研究所年報, 36, 77-80, 2009.
- 6) 注目すべき感染症, Infectious Diseases Weekly Report Japan, 8(24), 10-12, 2006.
- 7) 注目すべき感染症, Infectious Diseases Weekly Report Japan, 9(13), 5-7, 2007.
- 8) 注目すべき感染症, Infectious Diseases Weekly Report Japan, 10(9), 6-11, 2008.
- 9) 注目すべき感染症, Infectious Diseases Weekly Report Japan, 11(14), 6-11, 2009.
- 10) 注目すべき感染症, Infectious Diseases Weekly Report Japan, 12(10), 10-15, 2010.
- 11) 感染症情報センター 年別報告数一覧(その2: 定点把握) 五類感染症 (<http://idsc.nih.go>).

jp/idwr/ydata/report-Jb.html)

12) 扇谷陽子, 水嶋好清, 矢野公一: 札幌市におけるインフルエンザ定点報告の患者年齢構成, 第23回公衆衛生情報研究協議会研究会抄録集, 25-26, 2010.

13) 安井良則, 神谷元, 谷口清洲: 新型インフルエンザ日本国内進入早期の疫学調査の経験を踏まえて -大阪における積極的疫学調査を振り返って-, 学友会報特別号, 50-4, 44-54, 2009.

表1 年齢階層別インフルエンザ患者報告数

単位:人

年齢階層	新型インフルエンザ	2005/6シーズン 季節性 インフルエンザ	2006/7シーズン 季節性 インフルエンザ	2007/8シーズン 季節性 インフルエンザ	2008/9シーズン 季節性 インフルエンザ
0～4歳	3,952	2,990	3,157	1,651	2,093
5～9歳	9,045	4,056	4,924	2,819	4,005
10～14歳	7,119	1,988	2,872	993	2,346
15～19歳	1,929	543	451	132	429
20歳代	1,044	324	426	195	551
30歳代	871	563	502	272	576
40歳代	479	269	284	179	383
50歳代	206	161	192	60	130
60歳代	90	67	101	29	63
70歳以上	59	74	94	14	69
合計	24,784	11,035	13,003	6,344	10,645

表2 年齢階層別男女別インフルエンザ患者報告数

単位:人

年齢階層	新型インフルエンザ(男性)	新型インフルエンザ(女性)	季節性インフルエンザ(男性)	季節性インフルエンザ(女性)	札幌市人口(男性)	札幌市人口(女性)
0～4歳	2,095	1,857	5,165	4,706	36,428	35,035
5～9歳	4,879	4,166	8,329	7,457	38,408	37,028
10～14歳	3,862	3,257	4,360	3,813	41,283	39,917
15～19歳	1,008	921	828	710	44,455	43,532
20歳代	505	539	604	885	114,034	121,813
30歳代	307	564	664	1,240	142,286	150,694
40歳代	193	286	478	632	125,062	137,095
50歳代	89	117	244	297	127,861	141,663
60歳代	32	48	112	146	117,656	135,342
70歳以上	34	25	119	130	103,998	157,279
合計	13,004	11,780	20,903	20,016	891,471	999,398

表3 患者報告数がピークとなった週と患者報告数

種別	ピークとなった週	患者報告数(人)	定点当たり報告数
2005/6シーズン 季節性インフルエンザ	2006年第5週	1,336	23.86
2006/7シーズン 季節性インフルエンザ	2007年第11週	2,473	44.16
2007/8シーズン 季節性インフルエンザ	2007年第49週	1,047	18.70
2008/9シーズン 季節性インフルエンザ	2008年第52週	1,408	25.14
新型インフルエンザ	2009年第42週	4,145	74.02

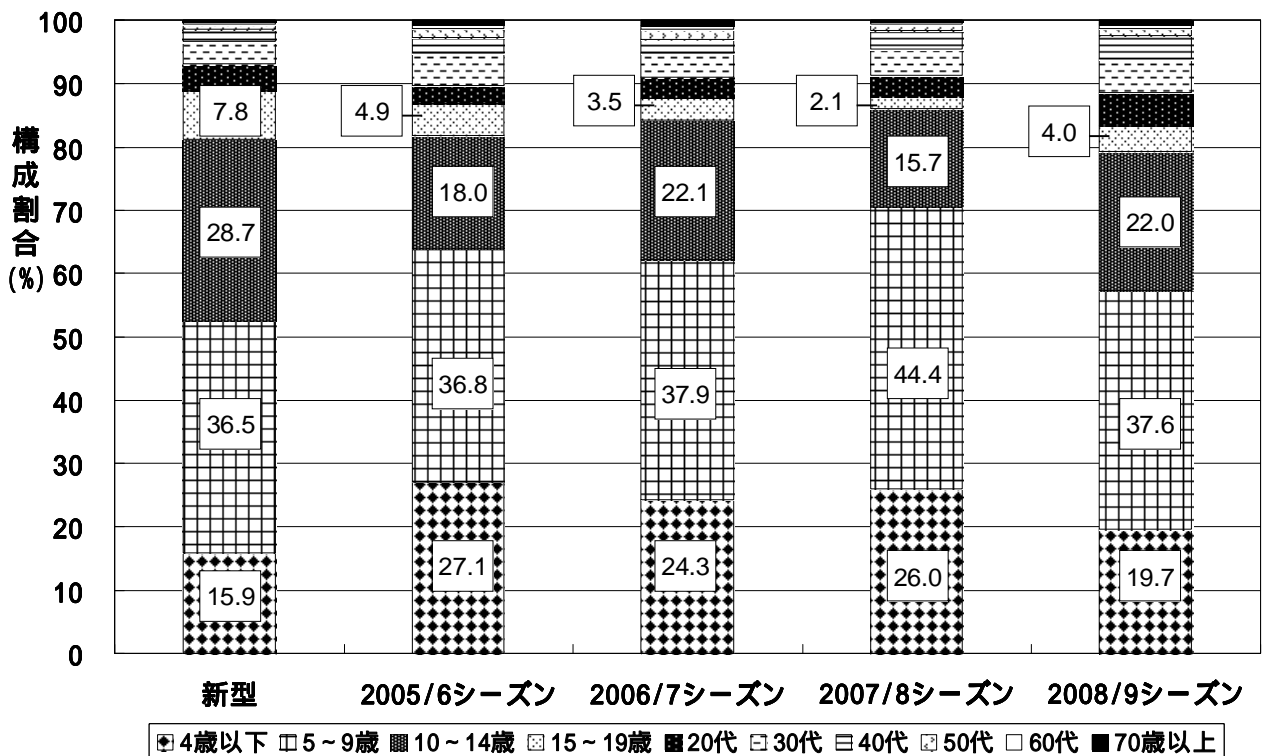


図1 インフルエンザ患者報告数の年齢階層別構成比

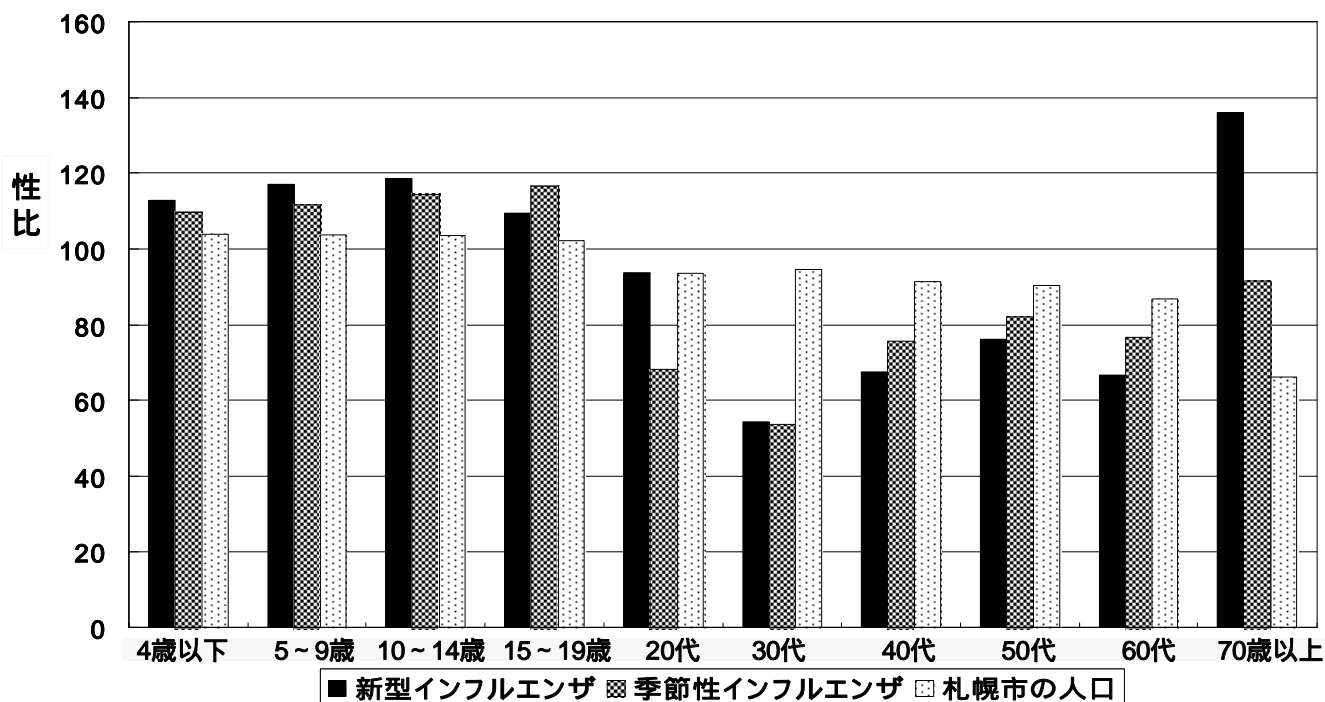


図2 年齢階層別男性比 (女性100)

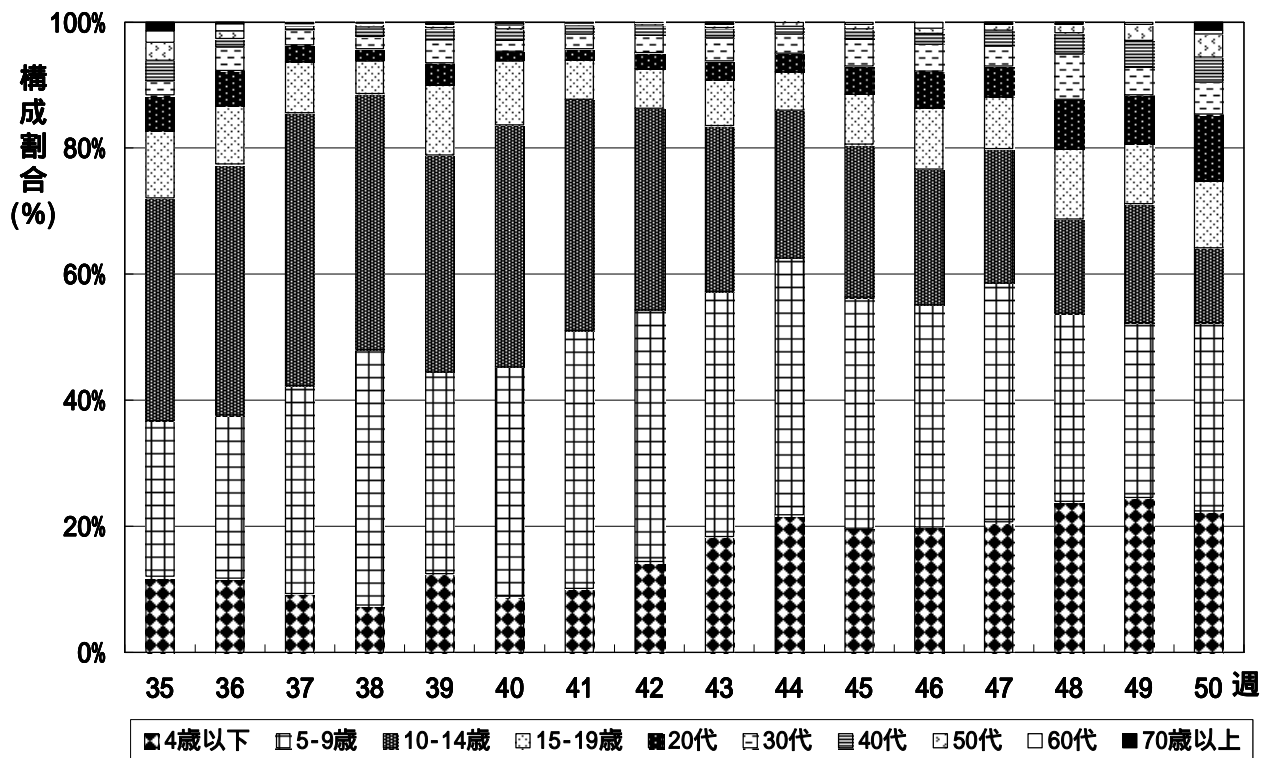


図3 新型インフルエンザ患者報告数の年齢階層別構成比の推移

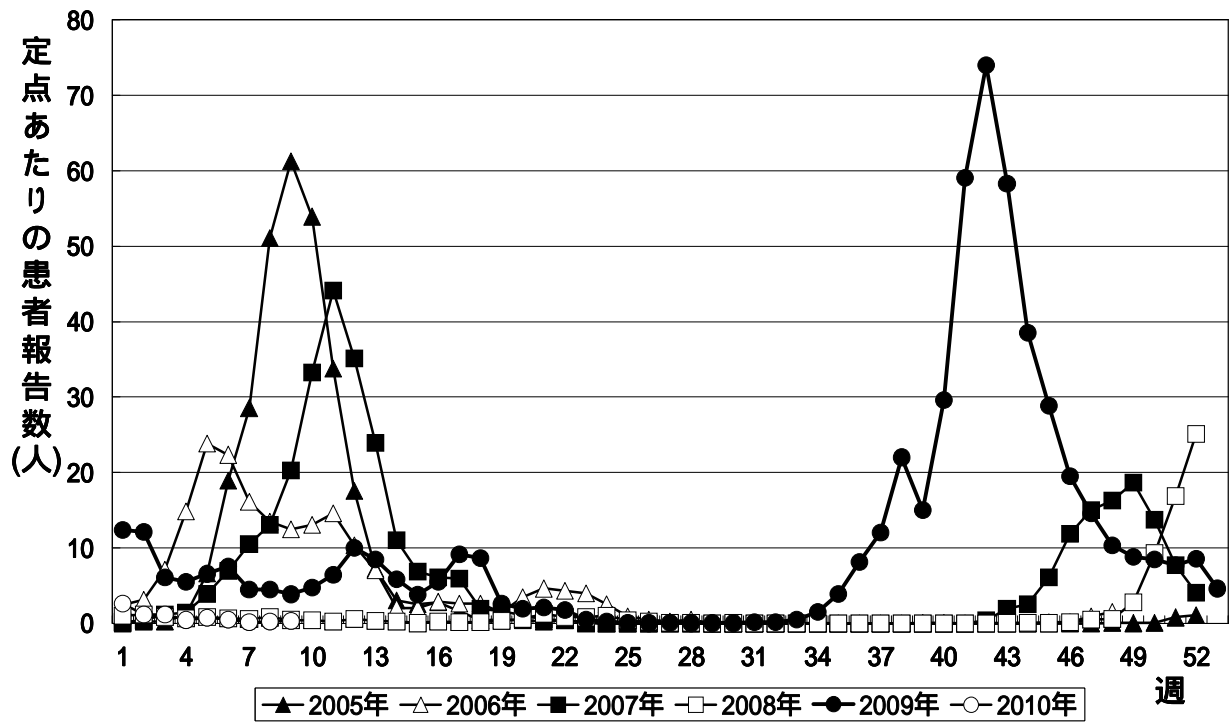


図4 インフルエンザ定点医療機関あたりの患者報告数

「札幌市における主な感染症の発生動向」 公開サイトにおけるアクセス状況

扇谷陽子 水嶋好清 高橋広夫 三觜 雄

要 旨

札幌市衛生研究所のホームページに掲載している「札幌市における主な感染症の発生動向」について、新型インフルエンザ pandemic (H1N1) 2009 (以下、新型インフルエンザと略)の流行により、サイトのアクセス数が大幅に増加した。そこで、通常時のアクセス状況との比較等を通して、今後の提供情報のあり方について検証する目的で、アクセス数の調査を実施した。

この結果、通常時として調査した2008年度のアクセス数が1・2位であったトップページとインフルエンザ定点医療機関あたりの患者報告数のグラフのサイトへのアクセス数が、新型インフルエンザが流行した2009年度は、順に前年度の2.1倍の37,949・3.3倍の20,262と、大幅にアクセス数が増加していたことが判った。地域の流行状況が把握できる情報への関心が高かったと考えられた。また、2009年5月から公開した新型インフルエンザ関連情報のサイトは、2009年度に15,951のアクセスがあった。すみやかな情報提供の重要性を強く感じた。

1. 緒 言

1999年4月の「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」の施行、及びこれに基づく「感染症発生動向調査事業実施要綱」の通知により、国・都道府県及び保健所設置市(含特別区)は、それぞれの地域における患者情報及び病原体情報を収集・分析し、これらを公表することとなった。そこで札幌市では、衛生研究所内に感染症情報センター機能を持たせることとし、保健所と連携し、衛生研究所のホームページに「札幌市における主な感染症の発生動向」(<http://www.city.sapporo.jp/eiken/infect/index.htm>)を掲載し、感染症情報を提供してきた。今回、新型インフルエンザ pandemic (H1N1) 2009 (以下、新型インフルエンザと略)の流行により、サイトのアクセス数が大幅に増加したことから、通常時のアクセス状況との比較等を通して、今後の提供情報の

あり方について検証する目的で、アクセス数を調査したので、その概要を報告する。

2. 方 法

ホームページへのアクセス数は、「札幌市ホームページアクセス集計レポート」(札幌市総務局広報部広報課によるWWW記録ログの集計結果)から調査した。

通常時の状況として、2008年度に「札幌市における主な感染症の発生動向」に掲載している全ての情報(111サイト)へのアクセス数を調査し、総アクセス数・月別アクセス数・グラフおよび表のサイトへのアクセス数について解析した。

新型インフルエンザの発生報道後の状況として、2009年度のトップページとインフルエンザ関連情報(14サイト)へのアクセス数を調査し、2008年度の同様のサイトへのアクセス数と比較解析した。

3. 結 果

3-1 2008年度各サイトの総アクセス数

「札幌市における主な感染症の発生動向」に掲載している全てのサイトについて、2008年度の総アクセス数を調査した。結果のうち上位15位までのアクセス数は、表1に示すとおりで、全てのサイトの窓口となるトップページへのアクセスが最も多く、総アクセス数は17,806であった。次いで、インフルエンザ関連の情報へのアクセスが多かった。インフルエンザ以外では、定点把握感染症のうち患者報告数が多い感染性胃腸炎やA群レンサ球菌咽頭炎等のサイトへのアクセスが多かった。

3-2 2008年度月別のアクセス数

月別のアクセスの傾向を調べるため、2008年度の総アクセス数が上位5までのサイトの月別アクセス数を調査した。結果は図1に示すとおりで、11～2月の冬期間にアクセス数が増加する傾向が認められた。

3-3 グラフおよび表のサイトへのアクセス数

グラフと表により情報提供を行っているインフルエンザおよび小児科定点医療機関からの患者報告数について、2008年度のグラフおよび表のサイトへの総アクセス数を比較した。結果は表2に示すとおりで、いずれの感染症もグラフのサイトへのアクセスが多かった。

3-4 インフルエンザ関連情報へのアクセスの比較

新型インフルエンザの発生報道後のアクセス状況を調査するために、2009年度のトップページとインフルエンザ関連情報サイトへのアクセス数を調査した。結果のうち、アクセス数が多かった9サイトの2008～2009年度の月別アクセス数は、図2に示すとおりで、2008年度のアクセス数が1・2位であった、トップページとインフルエンザ定点医療機関あたりの患者報告数のグラフのサイトへの2009年度のアクセス数は、順に前年度の2.1倍の37,949、3.3倍の20,262であった。

月別の推移では、年度としてアクセス数のピークであった2008年12月と2009年10月のアクセス数

を比較した結果、2009年10月は、トップページで3.1倍の7,715、インフルエンザ定点医療機関あたりの患者報告数のグラフのサイトで3.5倍の4,328のアクセスがあった。

2009年5月から公開した新型インフルエンザ関連情報のサイト（図3）は、2009年度に15,951のアクセスがあった。

4. 考 察

「札幌市における主な感染症の発生動向」には、全数及び定点把握感染症の発生動向や、病因となるウイルスの検出状況等の情報が掲載されている。そして、トップページが、それぞれの情報への窓口となっている。今回、全てのサイトへの2008年度のアクセス数を調査した結果（表1）、各サイトへの窓口となるトップページとインフルエンザ関連情報サイトへのアクセスが圧倒的に多く、インフルエンザについての関心が高いと考えられた。

また、月別のアクセス数を調査した結果（図1）、インフルエンザや感染性胃腸炎が流行する冬期間にアクセス数が増加する傾向にあり、関心度の高い疾患の流行とアクセス状況が関連すると考えられた。なお、2008年度は、トップページのアクセス数が春も増加しているが、これは、春に麻疹の流行があったことに起因するものと考えている。

インフルエンザ及び小児科定点医療機関から毎週報告される患者報告数は、グラフと表のサイトで情報を提供している。グラフは全市の定点医療機関あたりの患者報告数の推移、表は市内各区と全市の報告数を掲載している。そこで、表の方が情報量が多い状況にあるが、各疾患ともグラフのサイトへのアクセスが多かった（表2）。情報を提供する際は、全体の状況を把握しやすい図等を活用することが有用と考えられた。

2009年度、新型インフルエンザの発生報道が4月末に行われたことに伴い、5月に一時的にアクセス数が増加、その後、流行の拡大に伴い、8～12月にインフルエンザ関連情報へのアクセス数は大幅に

増加した(図2)。インフルエンザへの関心度は通常期から高いと考えられたが、新型インフルエンザの流行により、さらに関心が高まったと考えられた。なお、インフルエンザは9月～翌年8月をシーズンとして整理するため、アクセスが分散しているサイトもあるが、総体的に、地域の流行状況が把握できるサイトへの関心が高かったと考えられた。

月別のアクセス数に関して、年度としてアクセス数のピークであった2008年12月と2009年10月は、それぞれ定点あたりの患者報告数がピークとなった月¹⁾で、2009年10月12～18日(第42週)の定点あたりの報告数74.02は、2008年12月22～28日(第52週)の報告数25.14の2.9倍であった。アクセス数の増加割合と、単純に比較できる数値ではないが、流行とアクセスの状況を考察する上で、参考になるものと考えている。

2009年5月から掲載した新型インフルエンザ関連情報のサイト(図3)は、国内では厚生労働省や国立感染症研究所等、海外ではWHOやCDC等から、刻々と変化する情報を入手し、判りやすい提供情報となることに配慮して、すみやかな更新を継続した。また、詳しい内容を情報提供したい場合は、リンクを活用するなど、判りやすくするためのサイトの情報量の調節を継続した。今回の調査の結果、流行の拡大に先立って、アクセス数が増加していたことは、前述の情報提供を実施した結果と考えている。なお、概ね提供すべき情報に変化がなくなった頃から、アクセス数が大幅に低下したことから、タイミングを逸することなく、速やかに情報提供することの重要性を強く感じた。

国立感染症研究所の感染症情報センターのホームページにおける新型インフルエンザのサイトにおいては、流行中から各ページのアクセスログを解析し、提供情報の方向性を修正していたことが報告²⁾されている。また、同センターでは、世論調査等の結果を入手し、提供すべき情報について分析していたことも報告³⁾されている。今後は、これらの報告における提供情報への分析内容や今回の結果を踏まえ、図等を活用した判りやすい情報を速やかに提供するなど、内容の充実に努めたいと考えている。

5. 結 語

「札幌市における主な感染症の発生動向」についてのアクセス状況を調査し、関心の高いと考えられるサイトへのアクセス状況等の知見を得ることができた。今後、今回の結果を踏まえ、図等を活用した判りやすい情報を速やかに提供するなど、内容の充実に努めたいと考えている。

6. 文 献

- 1) 扇谷陽子, 水嶋好清, 高橋広夫他: 札幌市におけるインフルエンザ定点報告患者数の年齢階層別構成比と男女比～新型インフルエンザと季節性インフルエンザの比較～, 札幌市衛生研究所年報, 37, 39-45, 2010.
- 2) 森兼啓太: 新型インフルエンザ発生時の情報発信, 学友会報特別号, 50-4, 55-60, 2009.
- 3) 布施晃: 情報と社会動向, 学友会報特別号, 50-4, 61-66, 2009.

表1 2008年度にアクセスが多かったサイトの総アクセス数

		アクセス数
1	トップページ	17,806
2	インフルエンザ定点把握感染症(グラフ)	6,214
3	インフルエンザ定点把握感染症(表)	4,210
4	インフルエンザウイルス検出状況 トップページ	2,183
5	小児科定点把握感染症(感染性胃腸炎、グラフ)	2,032
6	小児科定点把握感染症(A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、グラフ)	1,908
7	全数把握感染症疾患別報告	1,838
8	小児科定点把握感染症(咽頭結膜炎、グラフ)	1,750
9	性感染症定点把握感染症(グラフ)	1,629
10	麻疹発生動向 トップページ	1,394
11	小児科定点把握感染症(RSウイルス感染症、グラフ)	1,341
12	小児科定点把握感染症(A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、表)	1,335
13	2008/9年インフルエンザ検出状況グラフ	1,313
14	小児科定点把握感染症(感染性胃腸炎、表)	1,306
15	小児科定点把握感染症(咽頭結膜炎、表)	1,128

表2 グラフおよび表のサイトへのアクセス数

	グラフ	表
インフルエンザ	6,214	4,210
感染性胃腸炎	2,032	1,306
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	1,908	1,335
咽頭結膜炎	1,750	1,128
RSウイルス感染症	1,341	863
百日咳	1,081	733
手足口病	1,034	748
水痘	1,029	865
流行性耳下腺炎	985	866
ヘルパンギーナ	853	667
伝染性紅斑	819	704
突発性発疹	815	609
流行性角結膜炎	728	618
急性出血性結膜炎	640	575

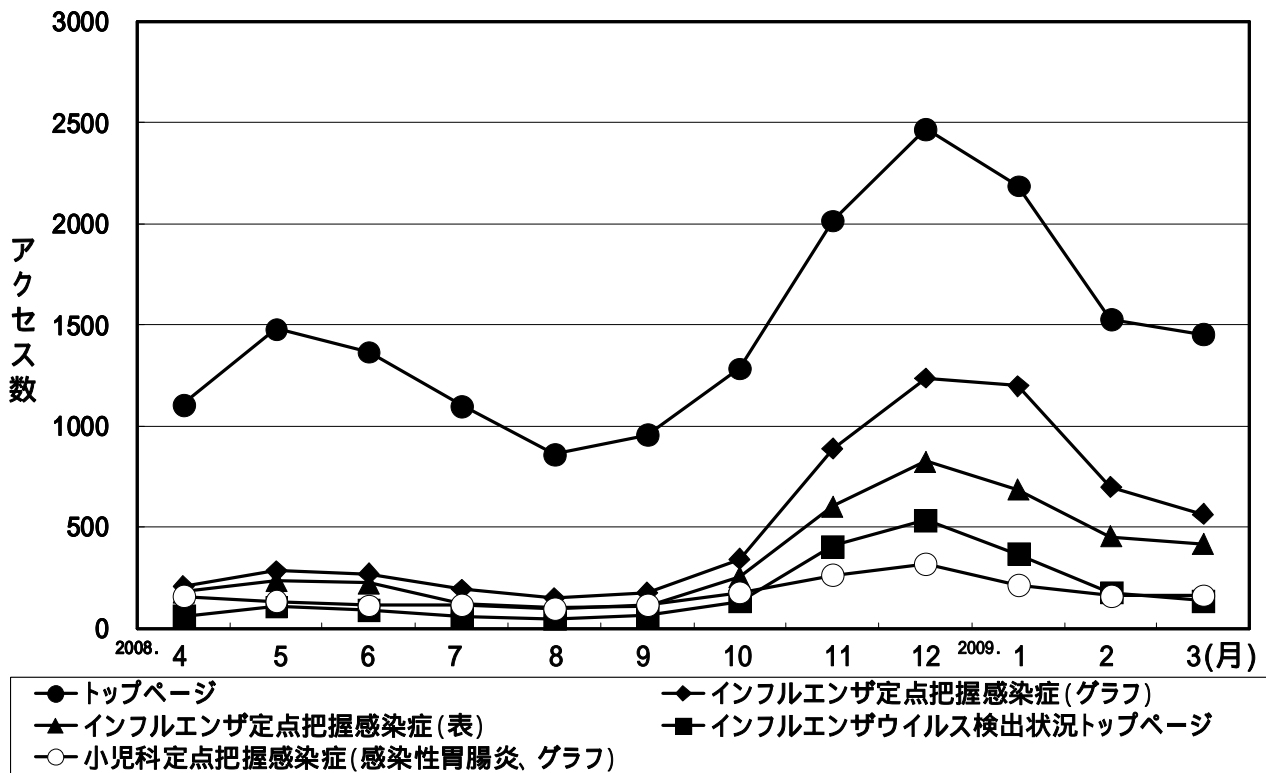


図1 2008年度月別アクセス数の推移

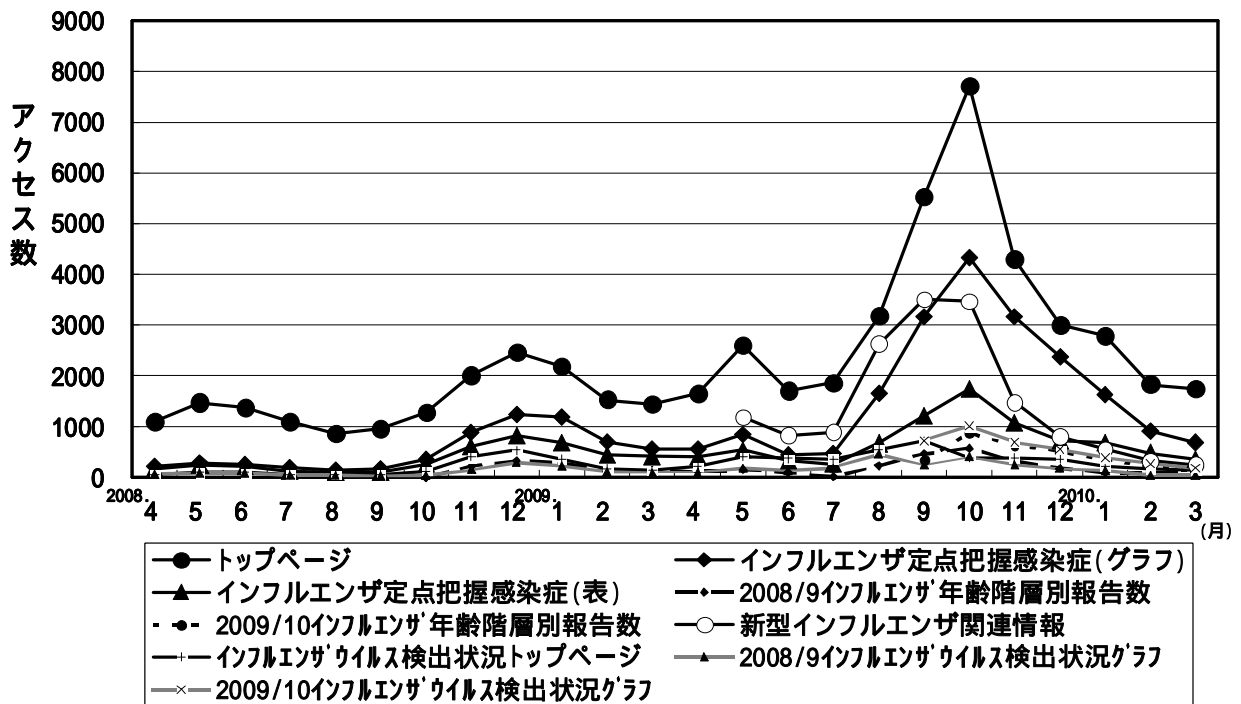


図2 インフルエンザ関連情報へのアクセス状況

札幌市衛生研究所ホームページ
新型インフルエンザ関連情報について

札幌市衛生研究所 > 感染症情報 > 新型インフルエンザ
 更新日 2009年9月18日

新型インフルエンザ(パンデミック(HINI)2009)は、世界的なまん延状況となり、わが国においても、患者数が急増しています。外出後は、手洗いやうがいを行うなど、日常から感染の予防を心がけましょう。札幌市では、市の新型インフルエンザに対する対応について、ホームページ「[新型インフルエンザに関する札幌市の対応へのリンク](#)」により、広く情報を提供しています。札幌市衛生研究所では、札幌市保健所から依頼のあった方と、札幌市保健所と連携して実施している検査定点医療機関からのサーベイランス用に採取された試料について、新型インフルエンザの検査を行っています。

患者の全数をPCR検査により確認していた7月24日までに検査依頼のあった方については、58名が新型インフルエンザ(パンデミック(HINI)2009)であることが確認されました。7月24日からは、学校などで集団発生が疑われた場合や、入院患者などで判定が必要な場合にPCR検査を行うことになりました。7月24日から8月24日までに、PCR検査により確認した集団発生の合計は13件です。さらに、8月25日以降、国の方針の変更により、学校等で集団発生が疑われた場合のPCR検査は、原則実施する必要がなくなりました。8月25日から9月16日までに確認された集団発生は183件です。[\(詳細は、リンク先をご覧ください。\)](#)

3月27日から9月13日にかけて検査定点医療機関からのサーベイランス用に採取された303試料について行った検査では、新型インフルエンザウイルスは73株分離されています。(8月9日に初分離)

検査済みのインフルエンザウイルス

今までに感染したことなかった、パンデミック(HINI)2009というインフルエンザウイルスによる感染症です。季節的に流行するA/N型型が、同じA/HINIという分類に属していますが、亜型構造が異なるため、免疫を持っている人がいません。また、ワクチンが製造されていないため、予防注射を受けることができません。そこで、多くの人が、感染しやすい状況にあります。

感染の経路

季節性のインフルエンザと同様に、発熱・咳・のどの痛み・体の痛み・頭痛・悪寒・だるさなどがあります。下痢や嘔吐が起こる場合もあります。既在のところで、季節性と同等な症状の方が多いようですが、肺炎や呼吸困難を伴う重症な場合もあります。好転している方や慢性疾患・腫瘍や心疾患などである方は、症状が重くなる可能性があります。注意が必要です。[詳細については見出しの方向けQ&A計画表A、日本学術会議人材学術会、リンク先をご覧ください。](#)

感染の予防方法

季節性のインフルエンザと同様に、感染した人の咳やくしゃみに含まれるウイルスを吸い込むことによる「飛まつ感染」や、ウイルスが付着した手で、口や鼻を触れることによる「接触感染」と考えられています。

感染予防のためのポイント

感染を予防するためには、季節性のインフルエンザに対する一般的な予防行動として、

- 👉 体調が悪く熱及び咳がある方向との濃厚な接触を避ける
 - 👉 石鹸と流水で頻りに手をよく洗うとともに、うがいをする
 - 👉 口と鼻を注意深く覆い、顔とマスクの隙間を最小限にするなど、助言を参考にしてマスクを使用する
([使用に関する助言へのリンク](#))
 - 👉 十分に睡眠をとる・栄養のある食品を摂取する・体をよく動かすなどの、良好な生活習慣を続ける
 - 👉 心がけることが大切です。
また、流行している地域では、
 - 👉 人ごみに出かけることを避ける
 - 👉 咳やくしゃみをする際は、ティッシュやマスクを口と鼻にあて、他の人に直接飛まつがつかないようにする
- など、心がけましょう。

感染した可能性があるときに

新型インフルエンザの可能性のある方の診療について、特定の発熱外来のある病院での診療から、一般の医療機関において診療を行う方針に変更されました。インフルエンザと思われる症状があつて医療機関を受診する場合には、事前に医療機関に電話で連絡し、受診時間や受診方法について確認し、マスクをつけて受診してください。詳細は、以下のリンク先(「インフルエンザかな?」症状のある方々へ)をご覧ください。なお、札幌市では、窓口を設置し、健康上の不安等の相談に対応しています。[\(相談窓口へのリンク\)](#)

インフルエンザウイルスの検査

札幌市衛生研究所では、札幌市保健所から依頼のあった方と、札幌市保健所と連携して実施している検査定点医療機関からのサーベイランス用に採取された試料について、新型インフルエンザの検査を行っています。患者の全数をPCR検査により確認していた7月24日までに検査依頼のあった方については、58名が新型インフルエンザ(パンデミック(HINI)2009)であることが確認されました。7月24日からは、学校などで集団発生が疑われる場合や、入院患者などで判定が必要な場合にPCR検査を行うことになりました。7月24日から8月24日までに、PCR検査で確認した集団発生の合計は、13件です。さらに、8月25日以降は、国の方針の変更により、学校等で集団発生が疑われた場合のPCR検査は、原則実施する必要がなくなりました。8月25日から9月16日までに確認された集団発生は、183件です。[\(詳細は、リンク先をご覧ください。\)](#)

3月27日から9月13日にかけて検査定点医療機関からのサーベイランス用に採取された303試料について行った検査では、新型インフルエンザウイルスは、32週1株、33週1株、34週6株、35週39株、36週23株、37週3株の73株分離されています。(8月9日に初分離)

新型インフルエンザウイルスのタミフル耐性については、全国の地方衛生研究所で調査を行う予定です。

👉 [サーベイランス試料の2008/2009シーズンの検出状況へのリンク](#)

👉 [サーベイランス試料の2009/2010シーズンの検出状況へのリンク](#)

👉 [サーベイランス試料のタミフル耐性についての検査結果へのリンク](#)

季節性のインフルエンザの流行状況

札幌市衛生研究所では、ホームページ上の札幌市における主な感染症の発生動向のページで、札幌市における季節性インフルエンザの流行状況について、掲載しています。
 市内における流行状況については、国立感染症研究所のホームページをご覧ください。

👉 [札幌市における主な感染症の発生動向ページへのリンク](#)

👉 [札幌市におけるインフルエンザの定点医療機関当たりの報告数のページへのリンク](#)

👉 [札幌市内の公立学校・幼稚園における「インフルエンザ積極検出」による休校等の情報へのリンク](#)

👉 [国立感染症研究所 インフルエンザの定点当たりの報告数のページへのリンク](#)

関連情報へのリンク

現在、国等から示されている、新型インフルエンザに関する情報へのリンクは、以下のとおりです。

👉 [首相官邸\(新型インフルエンザへの対応\)](#)

👉 [厚生労働省](#)

→ [新型インフルエンザに関するQ&A](#)

→ [「インフルエンザかな?」症状のある方々へ](#)

👉 [札幌市\(新型インフルエンザに関する札幌市の対応\)](#)

👉 [国立感染症研究所](#)

👉 [WHO \[Influenza A \(H1N1\)\]](#)

👉 [CDC\(H1N1 Flu\)](#)

図3 新型インフルエンザ関連情報のサイト

学校給食におけるヒスタミン食中毒事件の原因調査

水嶋好清 坂本裕美子 廣地 敬 竹下紀子
 小金澤 望 伊藤はるみ 三觜 雄

要 旨

平成 21 年 1 月に札幌市内の小学校において「まぐろのごまフライ」によるヒスタミン食中毒が発生した。原因究明のため流通調査、流通加工調理の再現実験や分離されたヒスタミン産生菌 (*Raoultella planticola*) の産生実験等を行ったがヒスタミン生成に至った要因は確認できなかった。しかし、発症率が他の食中毒事例に比して 54% と高率であり、加工、調理中にヒスタミンを産生する条件は認められなかったことから、原料のマグロが加工や調理中ではなく、いずれかの保管中に温度不備があり、ヒスタミンを生成したものと推定された。

1. 緒 言

札幌市内の小学校において「まぐろのごまフライ」によるヒスタミン食中毒が発生した¹⁾。札幌市内の学校給食では初の食中毒であり、また患者数も 279 名と特異的に多数であることから、再発防止も含め精力的に原因究明を行い若干の知見を得たので報告する。

2. 方 法

2-1 疫学調査、調理、流通調査

保健所において喫食者の調査、輸入時からの原料キハダマグロの輸入、流通、加工、調理過程の聞き取り調査の実施

2-2 ヒスタミン等の測定

ペーパークロマトによる簡易定性法、比色法による定量法、HPLC による定量法によりヒスタミンを測定した。ヒスタミン産生菌の分離は新井ら²⁾の方法によった。

2-3 再現実験

加工施設と学校施設において、加工、流通、調

理過程の再現実験及びヒスタミン産生菌の産生実験を行った。

3. 結 果

3-1 事件の概要

平成 21 年 1 月 21 日、学校給食を食べた児童 567 名中 196 名が喫食直後からかゆみなどの違和感、腫れ湿疹などを訴え、そのうち 18 名が病院を受診した。おもな事件の概要は表 1 に示す。事件探知

表 1 おもな食中毒事件の概要

発生日	平成 21 年 1 月 21 日	
発生場所	札幌市内の A 小学校	
給食喫食者	567 名	
喫食者数	512 名	
患者数	279 名 (死亡 0 名)	
原因食品	まぐろのごまフライ	
原因物質	ヒスタミン	
症状	しびれ	137 / 279 (49%)
	かゆみ	112 / 279 (40%)
	頭痛	104 / 279 (37%)
	腹痛	90 / 279 (32%)
発症	0~1 時間	223 / 279 (80%)

後、教育委員会は保健所に通報し、夕方に報道発表した。

保健所は疫学調査を開始し、同日検体を搬入した。給食のメニューは 炊きこみいなり 豆腐のすまし汁 まぐろのごまフライ 牛乳であった。

給食の「まぐろのごまフライ」からヒスタミンが 7～270mg/100g、原料マグロ切り身から 5 mg/100g 検出されたことから、「まぐろのごまフライ」を原因食品とするヒスタミン食中毒と断定した(表2)。

表2 ヒスタミン検査結果

	件数	ヒスタミン (mg / 100g)	備考
調理前まぐろ保存食	1	5	
まぐろのごまフライ保存食	1	8	
まぐろのごまフライ食べ残し	2	70、210	口を付けたもの
まぐろのごまフライ残食	5	7、64、99、100、270	

3-2 原因調査

原料の流通経路は図1に示すとおりであり、インドネシア産の加熱用キハダマグロは、平成20年8月に20トン輸入された。流過程での調査では、輸入業者、卸売業者、加工業者における温度管理等に問題はみられず、全国各地や札幌市内近郊に納入された原料による健康被害は発生しておらず、食中毒となったのは当該小学校に納入された24kgのマグロからのみであった。

3-3 運搬加工調理の再現実験

加工施設、学校、流通時での問題点の把握のため、聞き取り調査をもとにして、加工業者における切り身加工から小学校における給食調理にいたるまでの加工、運搬、調理の過程の再現実験を加工施設に保管されていた同一ロットの冷凍マグロを用いて行った。マグロの品温測定と、抜き取り検査によりヒスタミン、カダベリン、生菌数、ヒスタミン産生菌の検出等の検査を実施した。その結果、マグロの加工処理から調理にいたるまで、表3に示すようにマグロの温度は4℃以下で推移していた。また、表4に示すように調理途中で検

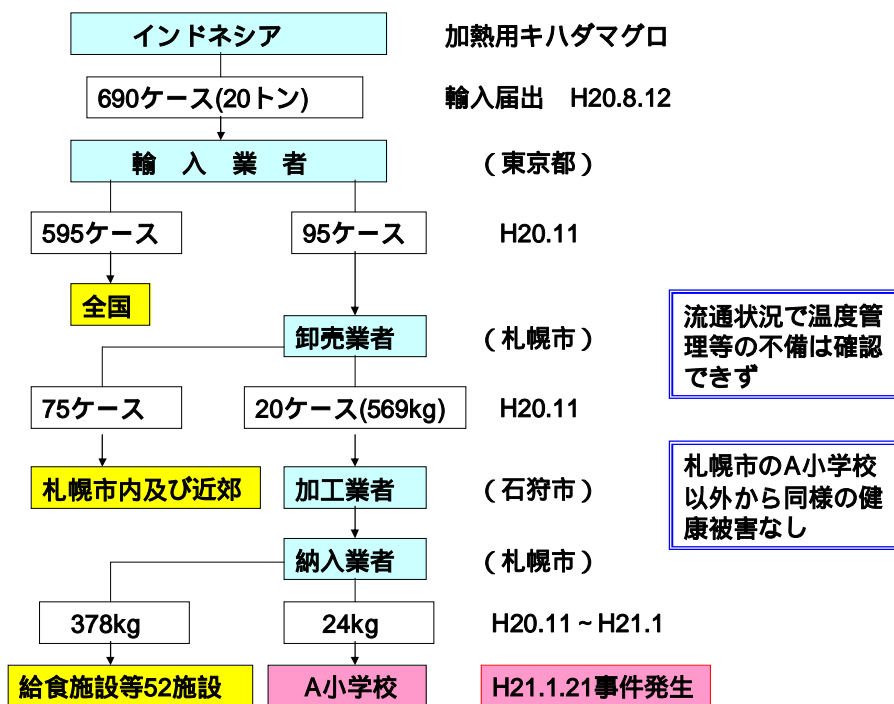


図1 原料キハダマグロの流通経路

査したヒスタミン、カダベリンも不検出であり、生菌数、大腸菌群、低温細菌数なども正常であった。なお、加熱前のまぐるフライからヒスタミン生成菌が分離された。

3.4 ヒスタミン生成菌の産生実験

実験時に分離したヒスタミン生成菌 (*Raoultella planticola*) をマグロに 7.7×10^3 CFU/g (低濃度) 及び 7.7×10^6 CFU/g (高濃度) 添加して 5、10、25 でのヒスタミン産生実験を実施した。その結

表 3 再現実験における加工から調理までの温度変化

加工業者	1 日目	冷凍保管	- 24
		柵取り	- 22
		調温	- 24 ~ - 4
	2 日目	切り身カット	- 4 ~ - 2
		バラ凍結	- 24
		包装	- 18
		冷凍保管	- 30
3 日目			
納入業者	運搬	- 18	
	冷凍保管	- 30	
4 日目	運搬	- 30 ~ - 26	
	冷凍保管	- 25 ~ - 21	
学校	5 日目	解凍	- 20 ~ - 8
		調味付け	- 12 ~ - 4
		衣付け	- 10 ~ - 1
		加熱後	87 ~ 31

表 4 再現実験における検査結果

	生菌数	大腸菌群	低温細菌数	ヒスタミン産生菌	ヒスタミン	カダベリン
マグロ切り身 (納品時)	4.1×10^3	陰性	1.1×10^3	陰性	不検出	不検出
まぐるフライ (加熱前)	8.5×10^2	陰性	2.6×10^3	陽性*	不検出	不検出
まぐるフライ (加熱後)	300 未満	陰性	300 未満	陰性	不検出	不検出

* *Raoultella planticola* 検出

果、5 ではまったくヒスタミンは検出されず、10 では48時間でヒスタミンが3.6mg/100gとわずかに産生された。25 では6時間までヒスタミンは産生されないが、24時間では300 mg/100g以上産生された (図2)。また、生菌数は25 6時間からやや増加が見られた (図3)。

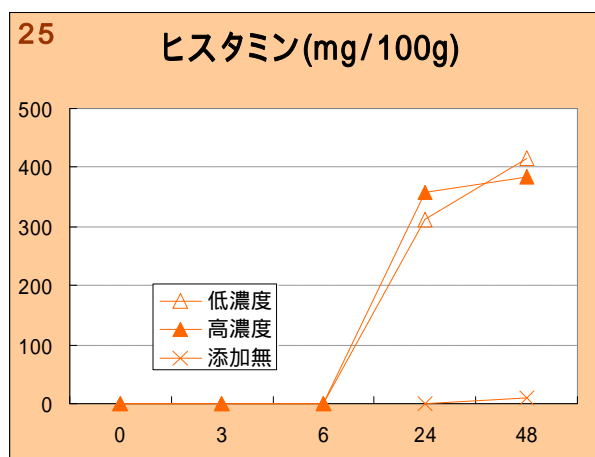


図2 マグロにヒスタミン産生菌添加後のヒスタミンの変化 (25)

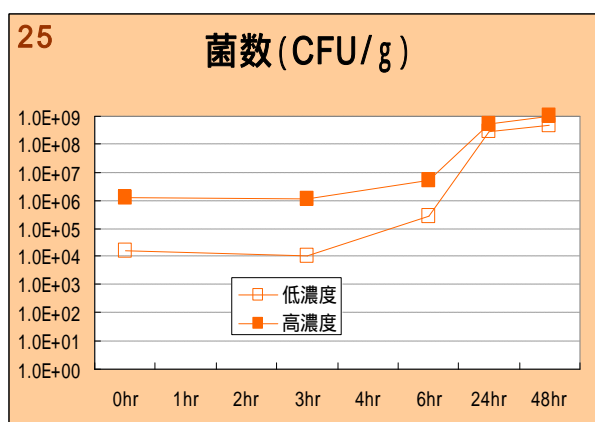


図3 マグロにヒスタミン産生菌添加後の菌数の変化 (25)

4. 考察

ヒスタミンは魚肉中に含まれるアミノ酸の遊離ヒスチジンを原料としてヒスタミン脱炭酸酵素を有する細菌により生成される。原因菌としては *Morganella morganii* などの腸内細菌や *Photobacterium damsela* などの海洋由来菌が知られている。同一ロットのキハダマグロを使用した再現実験で検出された *Raoultella planticola* は環境中や腸内から分離される菌であり、10 以下でも生育する性質を持っている。この菌が食中毒の直接の原因であったとはいえないが、マグロでの添加実験で、25 °C では 24 時間以内で、10 °C では 48 時間でヒスタミンの産生が確認された。海洋由来や二次汚染によりヒスタミン産生菌は高頻度に検出されることが報告され²⁾、そのため保管時の温度管理が重要となる。

しかし、今回の事件における流通調査や再現実験においてヒスタミンが産生する温度要因は確認できなかった。

冷凍マグロは脱皮脱骨されたロインとして 5~6 個が 1 箱 (約 30kg) に入れられ流通されていること、1 ロットとして 20 トンが輸入され、事故が起きたのは当該学校のみであること、表 5 のとおり発症率が他の食中毒事例に比して 54% と高率であることなどを考えあわせると、輸入前に漁獲からロイン形成や冷凍加工時に、保存方法の不備がおきたとは考えられなかった。また、供述に基づく再現実験の結果、切り身カット工程や調理工程ではヒスタミンを産生する条件とはなりえず、切り身マグロが加工、調理中ではなくいずれかの保管中に温度不備があったことが示唆された。

流通調査における輸入証明書 5 検体、加工施設のロイン、柵取品等 13 検体や再現実験に用いた切り身品いずれからもヒスタミンは検出されず、当該学校給食で提供されたまぐろごまフライ 8 件中 6 件から 64 mg/100g 以上の高濃度にヒスタミンが検出された。

食べかけのフライから 70 mg/100g 検出されており、喫食量を勘案すると一人当たり約 20 mg ~ 200mg で発症していると思われ、ヒスタミンの食中

表 5 学校給食のヒスタミン食中毒発生状況

(過去 5 年間)

年月	発生場所	原因食品	摂食者数	患者数	発症率
18.9	埼玉県	カジキマグロの照り焼	574	33	5.7%
20.6	群馬県	カジキマグロの照り焼	2,899	78	2.7%
20.11	東京都	キハダマグロのケチャップ煮	675	43	6.4%
21.1	札幌市	まぐろのごまフライ	512	279	54.5%

毒量は 22 ~ 370mg との報告^{3, 4)}と同等と推定された。

また、ヒスタミンの生成によって外観で判断が付きにくいといわれているが、当該事件で学校に納入された時点で一部の学校関係者がいつもの切り身より色が黒っぽいという供述もあり、納入品だけに何らかの変質があったことも推定され、食材の選定、検品時の品質確認や、調理後の試食の徹底など、管理面の充実が必要と考えられた。

これらの調査結果をもとに教育委員会は保健所と連携して対策会議を開催し、再発防止策をまとめた。

5. 謝辞

なお、この研究にあたり関係する食品衛生担当部局、教育委員会、学校及び業者の協力に感謝いたします。

6. 文献

- 1) 萬順一：マグロ料理によるヒスタミン食中毒、日本食品衛生学会誌、51、J335-J336、2009
- 2) 新井輝義、池内容子、岸本泰子、他：卸売市場で流通する鮮魚、魚介類加工品及び浸け水のヒスタミン生成菌汚染状況、東京都健安研七七年報、58、245-250、2007
- 3) 井部明広、アレルギー様食中毒、食中毒(食品安全セミナー)、細貝祐太郎、松本昌雄編、中央法規出版、2001
- 4) 登田美桜、山本都、畝山智香子、森川馨：国内におけるヒスタミン食中毒、国立衛研報、127、31-38、2009

液体クロマトグラフ/タンデム型質量分析計 (LC/MS/MS) を用いた農産物の残留農薬一斉分析について

滝川香織 菅原雅哉 小野准子
武口 裕 水嶋好清 三觜 雄

要 旨

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56農薬成分の一斉分析について、平成19年度に報告した「ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC/MS) を用いた一斉分析法」の前処理方法を用いることが可能か検討を行った。

精製ミニカラムの溶出条件を検討した結果、SAX/PSAミニカラムの溶出量は20mlが適切であり、GC/MS一斉分析の前処理とは一部変更が必要であった。

添加回収試験の結果、56成分中オレンジ42成分、ばれいしょ40成分、ほうれん草34成分が、「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」の目標値を満たした。この結果、本法によりスクリーニング分析が可能と考えられた。

1. 緒 言

GC/MS一斉分析については平成19年度にまとめ、実施しているところであるが、検査農薬の拡大のためLC/MS/MSによる一斉分析法について検討を行った。この際、検査時の前処理に要する時間や資材などの節減も考慮し、出来る限りGC/MSによる分析法と前処理を共用できるよう検討を進め、検査法として妥当であるか添加回収試験によりバリデーションを行った。

2-3 装置及び分析条件

HPLC装置 : Waters ACQUITY UPLC
 分析カラム : BEH C18, 2.1 x 100 mm I.D. 1.7µm
 注入量 : 10 µl
 カラム温度 : 40
 移動相 : A: 0.1%ギ酸 in H₂O
 B: 0.1%ギ酸 in メタノール によるグラジエント (グラジエント条件を表1に示す)

2. 方 法

2-1 試 料

オレンジ、ばれいしょ、ほうれん草

2-2 試 薬

検査対象農薬は表3に示した。

特に標記のない試薬については、残留農薬用を用いた。

精製カラムは文献¹⁾と同様のものを用いた。

表1 グラジエント条件

time	%A	%B	Flow	Curve
0	90	10	0.3	Initial
2	50	50	0.3	6
11	20	80	0.3	6
12.5	2	98	0.3	6
14	2	98	0.3	6
14.1	90	10	0.3	6

分析時間 : 19min (カラム平衡化時間含む)

タンデム質量分析計 : Waters Quattro Premier XE

*西区保健福祉部健康・子ども課生活衛生係

イオン化法：ESI

分析モード：MRM

Capillary (kV)：1.0kV

SourceTemp ()：120

DesolvationTemp ()：400

ConeGasFlow (L/Hr)：50l/h

DesolvationGasFlow (L/Hr)：800l/h

MRM条件は表3に示した。

2-4 溶出条件

混合標準溶液を用いてODSミニカラム及びSAX/PSA二層ミニカラムからの溶出条件の検討を行った。

(1) ODSミニカラムの溶出条件

ODSミニカラムをアセトニトリル10mlでコンディショニングした後、0.2µg/mlの混合標準溶液1ml（アセトニトリル溶液）を添加したアセトニトリル20mlをカラムに負荷し、負荷時の流出液を分取した後、アセトニトリル5mlずつ20mlまで溶出させて溶出パターンを調べた。

(2) SAX/PSAミニカラムの溶出条件

SAX/PSAミニカラムを50%アセトン/ヘキサン10mlでコンディショニングした後、0.2µg/mlの混合標準溶液1ml（50%アセトン/ヘキサン）をカラムに負荷し、50%アセトン/ヘキサン5mlずつ25mlまで溶出させて溶出パターンを調べた。

2-5 バリデーション

平成19年11月15日に「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」（以後、ガイドラインと標記する。）が厚生労働省から示された。これに準拠し、バリデーションを行った。

試料に56農薬成分が10ng/g及び40ng/gになるように添加し、オレンジ、ばれいしょ、ほうれん草を用いて、1名2回5日間の枝分かれ実験により室内精度と併行精度を評価した。ガイドラインの目標値を表2に示した。

表2 ガイドラインの目標値

濃度 (ppm)	試行回数 (回)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
0.01ppm	5	70~120	25>	30>
0.04ppm	5	70~120	15>	20>

試料の前処理方法は文献¹⁾を参考にした。試験溶液の調製法を図1に示した。

検量線はマトリックス添加検量線を用いて作成した。

定量下限は標準品でS/N 10を確認し、全て0.01ppmとした。

3. 結果及び考察

3-1 溶出条件の検討

(1) ODSミニカラムの溶出条件

56成分のうち47成分は初めの20mlで回収率70%以上溶出した。ODSミニカラムの溶出条件検討で、70%未満のものと最初の20mlで溶出しなかったものを表4に示した。ジメチリモル、トリデモルフは溶出されなかったが、7成分がアセトニトリルを10ml流したところで溶出を終えていた。当所の残留農薬GC/MS一斉分析では10mlで溶出しており、これと同条件で良いと思われる。

(2) SAX/PSAミニカラムの溶出条件

56成分のうち35成分は10mlで回収率70%以上溶出した。SAX/PSAミニカラムの溶出条件検討で、70%未満のものと10mlで溶出しなかったものを表5に示した。

GC/MS一斉分析では溶出量10mlとしているが、13成分が10ml以上必要だった。メチオカルブスルホンについては25mlまで少量溶出していたが、他の成分は20mlで全て溶出しており、20mlを溶出量とした。また、8成分が回収率70%以下だった。

3-2 バリデーション

ガイドラインに準拠して本法の妥当性を確認し、結果を表6～表8に示した。ガイドラインの基準を満たさなかったものは灰色部分で示した。

ガイドラインの目標値をすべてクリアしたのは56成分中オレンジ42成分、ばれいしょ40成分、ほ

うれん草34成分であった。アルジカルブスルホキシド、イソキサフルトール、クロメプロップ、テフルベンズロン、トリデモルフ、ピラゾリネート、フェンピロキシメート、フルフェノクスロンの8成分は、今回検討した3作物ではいずれもガイドラインの基準から外れた。

ジメチリモルはODSミニカラムで溶出されなかったが、ばれいしょ、ほうれんそうで添加回収した際に溶出されていた。また、他成分でも標準品を精製カラムに通しただけの場合と異なる挙動を示す農薬があったので、今後挙動について検討する必要があると考えられる。

4. 結 語

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56農薬成分の一斉分析について、平成19年度に報告した「ガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)を用いた一斉分析法」の前処理方法を用いることが可能か検討を行った。

精製ミニカラムの溶出条件を検討した結果、SAX/PSAミニカラムの溶出量は、GC/MS一斉分析で

用いている10mlでは不足であり、20mlが適切だった。当所で行っているGC/MS一斉分析の前処理の適用には、一部変更が必要であった。

「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」(平成19年11月15日 厚生労働省通知)に準じてバリデーションを行ったところ、目標値をすべてクリアしたのは56成分中オレンジ42成分、ばれいしょ40成分、ほうれん草34成分であり、この結果、本法によりスクリーニング分析が可能と考えられた。今後は本法について収去検査を行うとともに検討を重ね、検査可能項目数の拡大に役立てていきたい。

5. 文 献

- 1) 葛岡修二,伊勢香織,鈴木恵子 他:GC/MSによる農産物中の残留農薬一斉分析の検討,札幌市衛生研究所年報,33:63-76,2006
- 2) 葛岡修二,伊勢香織,鈴木恵子 他:GC/MSによる農産物中の残留農薬一斉分析の検討(第2報),札幌市衛生研究所年報,34:55-70,2007

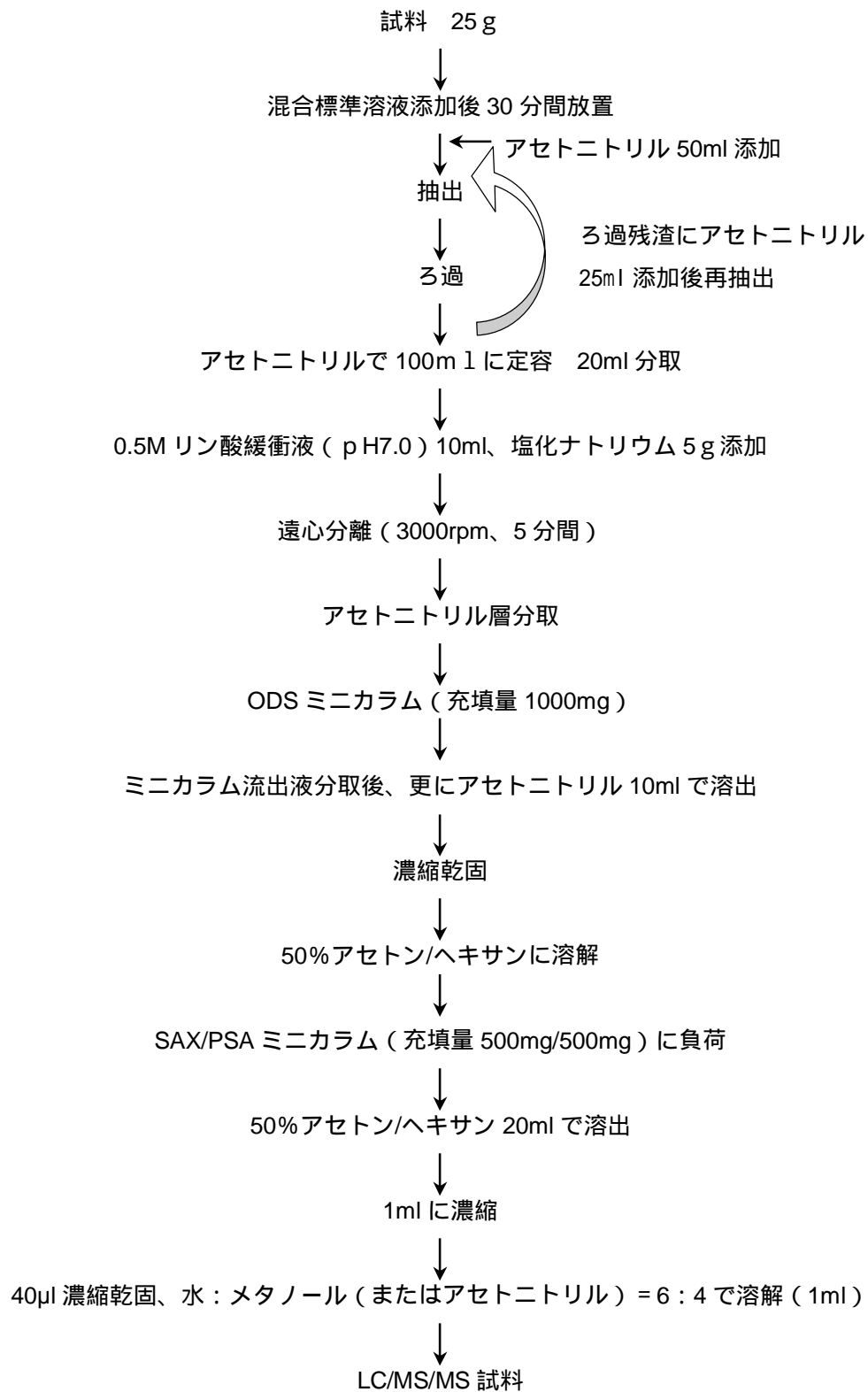


図 1 試験溶液の調製法

表3 検査対象農薬とMRM条件

	農薬名	corn	プリカーサー	定量		定性	
				collision	プロダクト	collision	プロダクト
1	XMC	14	179.89	26	107.7	13	122.8
2	アザメチホス	25	324.85	37	111.7	29	138.6
3	アニロホス	26	367.93	21	170.6	15	198.6
4	アルジカルブ	11	207.91	15	88.7	7	115.7
5	アルジカルブスルホキシド	15	206.85	14	88.7	6	131.7
6	アルジカルブスルホン	19	222.86	16	80.7	17	85.7
7	イソキサフルトール	23	359.92	36	219.6	17	250.6
8	イソプロカルブ	18	193.9	33	76.8	16	94.7
9	イプロバリカルブ	18	321.1	19	118.8	9	202.8
10	イミダクロプリト	22	255.95	17	174.7	15	208.9
11	エチオフェンカルブ	15	225.93	18	106.8	8	163.8
12	オキサジクロメホン	21	376.05	26	160.7	15	189.8
13	オキサミル	12	236.93	16	71.8	16	89.8
14	カルバリル	11	218.99	17	144.7	6	201.9
15	キシリルカルブ	15	179.89	28	107.6	12	122.8
16	クミルロン	22	303.1	28	124.7	15	184.7
17	クロマフェノジド	13	395.18	14	174.8	7	339
18	クロメプロップ	32	324.04	20	120.1	15	203.1
19	クロリダゾン	38	221.8	25	91.7	23	103.7
20	シフルフェナミド	28	413.06	28	240.8	18	294.8
21	ジフルベンズロン	20	311.04	34	140.7	14	157.7
22	ジメチリモール	37	209.92	31	70.7	20	139.7
23	ダイムロン	22	269.02	38	90.7	14	150.6
24	チアクロプリド	30	252.88	36	89.8	18	125.6
25	チアトキサム	20	291.9	22	131.6	11	210.7
26	テブチウロン	28	228.93	27	115.7	18	171.7
27	テブフェノジド	12	353.18	18	132.7	8	296.9
28	テフルベンズロン	22	380.99	33	140.7	16	157.7
29	トリデモルフ	40	298.22	30	97.7	27	129.8
30	トリフルムロン	23	358.99	37	138.6	19	155.7
31	ピラゾリネート	36	438.93	32	90.7	19	172.6
32	フェノキシカルブ	21	302.1	19	87.7	12	115.8
33	フェノブカルブ	21	207.98	14	94.7	8	151.6
34	フェンピロキシメート	27	422.12	31	137.7	16	368.9
35	フェンメディファム	24	301.03	19	135.7	11	167.7
36	ブタフェナシル	22	492.06	39	179.8	29	330.7
37	フラチオカルブ	25	383.12	17	194.7	12	251.8
38	フラメピル	30	334.04	26	156.8	18	289.9
39	フルフェノクスロン	30	489.06	40	140.7	17	157.7
40	プロボキスル	14	209.92	14	110.7	10	167.7
41	ヘキシチアゾクス	24	353.05	25	167.8	15	227.7
42	ペンシクロン	36	329.04	22	124.7	17	217.8
43	ベンダイオカルブ	15	223.99	18	108.7	9	166.8
44	ペントキサゾン	24	354.05	24	185.8	16	285.8
45	メソミル及びチオジカルブ	13	162.75	8	87.7	9	105.6
46	メチオカルブ	17	225.99	21	120.9	10	168.8
47	メチオカルブスルホキシド	23	241.75	24	169.8	13	184.8
48	メチオカルブスルホン	20	258.01	20	121.8	8	200.8
49	メトルカルブ	15	165.81	24	90.8	9	108.8
50	メバニピリム	40	223.99	37	76.8	26	105.8
51	リニューロン	26	248.94	18	159.7	17	181.7
52	オリザリン	33	-345.05	29	-146.8	22	-281.1
53	クロルフルアズロン	25	-537.9	27	-354.7	13	-517.6
54	ヘキサフルムロン	22	-459	39	-174.7	12	-438.8
55	メトキシフェノジド	36	-367.18	30	-104.8	19	-148.7
56	ルフェヌロン	15	-508.99	23	-325.8	12	-488.5

表4 ODS ミニカラム溶出結果

農薬名/アセトニトリル	回収率/%				
	20m ^l	~ 5m ^l	~ 10m ^l	~ 15m ^l	~ 20m ^l
ジメチリモル	-	-	-	-	-
トリデモルフ	-	-	-	-	-
メパニピリム	90.3	5.1	-	-	-
フェンピロキシメート	69.6	-	-	-	-
オキサジクロメホン	81.0	10.9	9.3	-	-
ヘキシチアゾクス	62.5	-	-	-	-
テフルベンズロン	59.8	-	-	-	-
ルフェヌロン	112.1	15.7	13.9	-	-
クロルフルアズロン	137.5	10.8	-	-	-

表5 SAX/PSA ミニカラム溶出結果

農薬名/50%アセトン・ヘキサン	回収率/%					
	~ 5m ^l	~ 10m ^l	~ 15m ^l	~ 20m ^l	~ 25m ^l	total
アルジカルブスルホキシド	-	67.5	12.5	-	-	80
アルジカルブスルホン	-	65	-	-	-	65
チアトキサム	-	-	60	27.5	-	87.5
メチオカルブスルホン	30	25	15	22.5	10	102.5
イミダクロプリド	-	75	10	-	-	85
チアクロプリド	-	85	7.5	-	-	92.5
メチオカルブスルホン	12.5	65	5	-	-	82.5
クロリダゾン	-	7.5	82.5	2.5	-	92.5
プロボキスル	45	20	-	-	-	65
メトルカルブ	35	12.5	-	-	-	47.5
フェンメディファム	-	75	2.5	-	-	77.5
イソプロカルブ	42.5	10	-	-	-	52.5
キシリルカルブ	42.5	12.5	-	-	-	55
XMC	47.5	15	-	-	-	62.5
ダイムロン	-	52.5	30	-	-	82.5
メパニピリム	80	22.5	5	-	-	107.5
フェノブカルブ	47.5	10	-	-	-	57.5
イソキサフルトール	55	12.5	-	-	-	67.5
オリザリン	17.5	57.5	47.5	-	-	122.5
ヘキサフルムロン	5	105	12.5	2.5	-	125
クロルフルアズロン	20	92.5	2.5	0	-	115

表6 妥当性評価結果(オレンジ)

化合物名	0.01 ppm			0.04 ppm		
	回収率	精度(RSD%)		回収率	精度(RSD%)	
	%	併行	室内	%	併行	室内
1 XMC	97.6	6.0	6.6	91.7	5.1	12.9
2 アザメチホス	90.8	9.8	11.6	81.2	4.4	7.2
3 アニロホス	93.8	2.6	8.3	91.9	3.6	10.6
4 アルジカルブ	84.3	11.0	17.3	91.5	5.6	15.7
5 アルジカルブスルホキシド	56.0	10.5	28.5	65.9	3.2	16.4
6 アルジカルブスルホン	92.6	4.6	39.4	103.1	6.2	4.8
7 イソキサフルトール	47.7	14.1	29.2	43.9	15.8	40.3
8 イソプロカルブ	93.6	3.3	11.1	89.5	4.3	15.3
9 イプロバリカルブ	92.5	5.6	4.7	93.1	4.3	10.7
10 イミダクロプリド	86.6	9.9	19.5	89.0	10.0	14.4
11 エチオフェンカルブ	84.8	12.6	12.6	84.7	4.0	12.0
12 オキサジクロメホン	81.2	10.5	12.0	81.1	6.4	14.1
13 オキサミル	90.2	7.0	22.3	98.2	3.0	9.1
14 カルバリル	99.9	6.6	10.7	97.2	2.9	10.9
15 キシリルカルブ	95.0	5.6	10.9	94.9	4.7	9.3
16 クミルロン	92.5	7.7	7.4	90.0	4.8	8.9
17 クロマフェノジド	85.5	5.5	14.4	87.8	4.8	13.5
18 クロメプロップ	69.3	28.3	22.3	69.2	21.9	28.5
19 クロリダゾン	76.0	9.7	29.9	85.7	2.6	24.0
20 シフルフェナミド	84.9	7.2	11.2	82.8	5.4	11.1
21 ジフルベンズロン	98.3	6.3	6.2	89.7	6.6	8.8
22 ジメチリモル	51.8	11.1	15.2	48.5	8.1	12.5
23 ダイムロン	85.9	6.8	12.8	85.4	2.9	15.9
24 チアクロプリド	91.6	7.9	14.4	95.8	5.0	12.2
25 チアマトキサム	70.9	12.8	45.5	71.2	6.3	35.9
26 テブチウロン	91.8	6.2	9.0	92.5	3.3	11.8
27 テブフェノジド	91.1	3.7	6.4	88.7	5.1	9.3
28 テフルベンズロン	78.5	62.8	56.2	40.0	73.4	62.3
29 トリデモルフ	60.1	24.4	43.8	54.5	10.3	25.0
30 トリフルムロン	82.6	9.0	9.1	81.3	8.2	11.9
31 ピラゾリネート	79.9	6.4	7.4	68.9	2.4	4.5
32 フェノキシカルブ	94.7	10.8	11.6	91.2	5.6	14.6
33 フェノブカルブ	93.0	7.1	6.9	91.1	5.9	12.1
34 フェンピロキシメート	73.9	16.8	25.7	60.4	13.2	19.2
35 フェンメディファム	86.7	4.6	12.4	88.2	10.6	16.1
36 ブタフェナシル	94.5	7.8	14.1	91.3	7.0	14.1
37 フラチオカルブ	87.2	10.1	12.5	86.8	4.4	12.9
38 フラメピル	92.8	7.2	10.1	95.0	4.6	8.8
39 フルフェノクスロン	83.6	44.3	42.8	56.0	58.4	49.5
40 プロポキスル	92.8	7.1	11.5	94.1	1.9	14.6
41 ヘキシチアゾクス	79.6	14.4	20.2	67.6	9.9	19.3
42 ペンシクロン	85.0	5.5	9.3	84.4	5.6	13.1
43 ベンダイオカルブ	100.2	7.4	9.2	98.3	4.8	9.0
44 ペントキサゾン	77.5	35.0	31.0	72.3	47.4	43.8
45 メソミル及びチオジカルブ	92.5	8.9	8.1	95.0	5.5	8.1
46 メチオカルブ	93.2	5.9	6.5	88.1	4.1	9.1
47 メチオカルブスルホキシド	82.1	8.5	15.9	83.8	4.8	16.1
48 メチオカルブスルホン	82.9	21.4	39.4	85.2	7.9	24.0
49 メトルカルブ	91.7	3.7	9.7	87.9	3.7	15.4
50 メパニピリム	95.1	5.7	7.2	91.1	3.0	7.4
51 リニューロン	103.4	3.7	3.6	95.4	3.2	6.1
52 オリザリン	82.6	13.0	16.7	74.8	8.4	22.3
53 クロルフルアズロン	101.2	10.6	8.7	95.4	4.1	8.1
54 ヘキサフルムロン	91.3	13.8	17.2	95.5	3.3	8.7
55 メトキシフェノジド	95.7	6.5	15.3	93.1	8.1	7.3
56 ルフェヌロン	96.8	17.3	26.1	94.6	12.2	11.3

表7 妥当性評価結果(ばれいしょ)

	化合物名	0.01 ppm			0.04 ppm		
		回収率	精度(RSD%)		回収率	精度(RSD%)	
		%	併行	室内	%	併行	室内
1	XMC	77.7	3.4	9.4	74.9	6.4	12.9
2	アザメチホス	76.4	10.3	15.5	77.9	6.8	9.5
3	アニロホス	83.1	7.5	16.8	81.7	7.1	11.6
4	アルジカルブ	65.1	20.5	27.1	70.2	7.2	15.2
5	アルジカルブスルホキシド	66.2	13.0	19.5	69.1	7.1	9.9
6	アルジカルブスルホン	94.1	5.2	16.5	85.0	7.9	7.4
7	イソキサフルトール	50.0	25.0	50.9	45.2	6.8	50.9
8	イソプロカルブ	67.2	6.7	23.4	72.4	6.5	15.4
9	イプロバリカルブ	91.0	7.2	17.2	88.3	2.8	8.0
10	イミダクロプリド	84.3	9.8	13.5	82.5	4.2	7.2
11	エチオフェンカルブ	53.0	21.8	30.7	53.9	5.1	10.2
12	オキサジクロメホン	82.6	4.7	14.6	71.8	5.0	17.1
13	オキサミル	78.1	14.8	17.1	72.9	4.6	8.7
14	カルバリル	87.9	9.6	13.1	85.7	6.0	6.8
15	キシリルカルブ	81.5	8.6	15.1	78.3	4.3	13.0
16	クミルロン	84.0	5.3	14.7	85.5	5.7	7.7
17	クロマフェノジド	90.7	4.6	14.4	84.1	5.9	9.1
18	クロメブロッブ	47.9	40.7	85.3	54.7	11.6	22.6
19	クロリダゾン	79.9	8.6	12.4	87.2	4.3	8.8
20	シフルフェナミド	82.0	9.2	11.1	72.6	6.0	13.9
21	ジフルベンズロン	89.5	9.8	14.4	84.1	9.9	14.1
22	ジメチリモル	83.4	7.0	12.8	84.7	3.1	4.9
23	ダイヤモンド	87.7	6.3	12.6	87.3	4.6	9.8
24	チアクロプリド	92.4	9.9	10.8	92.3	5.5	8.1
25	チアメトキサム	75.6	12.5	14.9	76.0	12.6	13.6
26	テブチウロン	87.3	6.0	11.3	85.5	4.3	5.7
27	テブフェノジド	90.1	4.9	11.1	84.9	4.2	10.4
28	テフルベンズロン	91.2	54.9	56.8	59.2	44.2	42.1
29	トリデモルフ	75.4	13.8	13.8	60.7	17.1	23.9
30	トリフルムロン	83.8	12.9	17.9	76.6	7.1	18.4
31	ピラゾリネート	68.8	9.5	22.0	52.9	7.9	12.8
32	フェノキシカルブ	82.3	12.4	17.3	66.9	4.6	12.0
33	フェノブカルブ	73.2	4.3	22.5	76.3	5.2	14.3
34	フェンピロキシメート	61.8	26.7	55.2	69.4	12.0	24.4
35	フェンメディファム	78.5	6.0	17.7	76.8	4.6	12.0
36	ブタフェナシル	80.3	9.4	14.2	80.7	4.0	9.2
37	フラチオカルブ	85.4	5.8	17.4	76.3	5.9	16.8
38	フラメトビル	87.7	5.4	12.7	88.4	6.6	7.2
39	フルフェノクスロン	143.2	38.5	66.7	110.4	70.5	100.3
40	プロボキスル	74.9	18.1	24.9	78.2	5.4	9.7
41	ヘキシチアゾクス	87.8	8.4	19.9	71.4	13.1	23.4
42	ペンシクロン	81.5	5.2	9.8	74.9	4.7	15.7
43	ベンダイオカルブ	78.6	4.1	19.3	81.2	4.9	8.1
44	ペントキサゾン	72.9	29.2	86.1	60.5	54.5	52.8
45	メソミル及びチオジカルブ	87.4	10.5	20.2	84.3	7.3	8.0
46	メチオカルブ	83.0	6.1	19.1	85.0	2.1	7.6
47	メチオカルブスルホキシド	84.8	14.8	15.2	85.4	7.3	6.5
48	メチオカルブスルホン	82.6	17.9	21.2	82.5	12.5	17.9
49	メトルカルブ	59.2	8.1	32.4	65.7	6.9	19.1
50	メパニピリム	90.7	4.3	11.5	84.8	4.9	8.4
51	リニューロン	94.5	5.4	21.2	87.0	5.8	7.9
52	オリザリン	46.3	66.3	75.6	60.8	32.9	30.6
53	クロルフルアズロン	88.0	14.0	18.7	92.2	8.1	8.1
54	ヘキサフルムロン	96.3	10.4	12.4	94.5	7.8	6.3
55	メトキシフェノジド	90.8	12.2	13.5	92.1	6.5	5.7
56	ルフェヌロン	91.2	16.4	19.0	91.3	6.6	6.4

表 8 妥当性評価結果 (ほうれん草)

化合物名	0.01 ppm			0.04 ppm		
	回収率	精度(RSD%)		回収率	精度(RSD%)	
	%	併行	室内	%	併行	室内
1 XMC	84.7	3.3	10.3	83.8	5.7	6.2
2 アザメチホス	76.5	10.6	20.9	79.4	10.5	26.0
3 アニロホス	87.2	4.4	6.7	81.7	7.4	6.8
4 アルジカルブ	67.2	9.0	15.9	72.8	7.6	8.8
5 アルジカルブスルホキシド	42.3	29.3	44.7	58.6	17.6	13.7
6 アルジカルブスルホン	70.5	20.7	43.9	76.5	12.3	28.9
7 イソキサフルトール	59.1	6.5	10.0	55.5	3.7	13.2
8 イソプロカルブ	81.0	2.6	6.9	79.3	6.2	6.3
9 イプロバリカルブ	85.4	4.7	8.0	84.9	6.5	5.5
10 イミダクロプリド	50.8	25.5	46.8	58.5	22.8	17.9
11 エチオフェンカルブ	20.1	43.1	38.1	23.5	15.1	42.4
12 オキサジクロメホン	80.1	12.4	16.5	80.1	9.2	12.0
13 オキサミル	75.6	9.5	11.4	81.3	7.2	15.7
14 カルバリル	89.3	3.2	10.2	92.3	3.4	5.1
15 キシリルカルブ	83.0	5.3	10.9	86.1	6.7	7.7
16 クミルロン	86.5	3.6	10.9	86.2	6.0	6.2
17 クロマフェノジド	82.9	5.9	11.0	82.4	7.9	8.6
18 クロメブロッブ	101.7	55.7	47.5	62.6	35.2	31.1
19 クロリダゾン	56.0	21.5	46.0	71.9	18.3	18.3
20 シルフエナミド	94.0	5.2	9.8	79.7	8.1	6.9
21 ジフルベンスロン	83.4	11.6	16.4	89.0	8.4	10.0
22 ジメチリモル	78.7	6.6	8.2	75.8	5.0	5.7
23 ダイムロン	83.3	3.6	9.2	83.0	7.0	6.4
24 チアクロプリド	55.7	15.1	33.2	66.2	27.3	24.2
25 チアマトキサム	40.1	20.6	37.3	53.0	34.8	29.0
26 テブチウロン	84.9	3.5	7.3	83.8	6.9	6.4
27 テブフェノジド	85.9	3.9	8.4	84.7	7.9	8.7
28 テフルベンスロン	242.8	65.7	166.5	95.2	71.6	70.4
29 トリデモルフ	58.7	14.2	50.0	49.8	22.3	46.5
30 トリフルムロン	85.7	18.5	17.1	77.1	7.5	12.0
31 ピラゾリネート	87.6	14.1	14.0	75.9	15.1	13.0
32 フェノキシカルブ	88.5	9.6	10.9	85.7	8.0	8.5
33 フェノブカルブ	86.6	4.8	9.0	86.5	7.3	7.8
34 フェンピロキシメート	61.5	18.4	52.4	60.3	23.7	37.8
35 フェンメディファム	61.2	43.3	40.3	73.0	12.2	10.1
36 ブタフェナシル	92.9	4.3	4.2	84.7	7.4	5.8
37 フラチオカルブ	81.1	10.3	16.0	75.6	9.1	14.1
38 フラメトピル	79.5	3.4	7.1	82.1	5.5	5.2
39 フルフェノクスロン	78.2	34.4	48.9	57.2	62.0	55.6
40 プロボキスル	81.7	7.4	11.1	79.1	6.1	5.9
41 ヘキシチアソクス	75.0	17.3	25.7	64.2	25.5	36.1
42 ベンシクロン	83.1	2.8	9.0	71.8	24.5	25.1
43 ベンダイオカルブ	88.4	7.4	7.2	88.0	7.3	10.1
44 ペントキサゾン	106.5	100.5	82.5	87.2	42.2	49.5
45 メソミル及びチオジカルブ	92.3	6.7	12.8	102.2	1.2	6.5
46 メチオカルブ	92.4	4.7	8.9	87.7	6.8	7.4
47 メチオカルブスルホキシド	84.1	9.2	21.4	86.4	11.5	13.1
48 メチオカルブスルホン	79.8	64.4	94.6	77.0	46.4	74.8
49 メトルカルブ	73.3	7.1	10.4	76.1	5.4	6.1
50 メパニピリム	89.5	4.1	6.4	84.8	7.1	7.2
51 リニューロン	86.9	8.2	9.4	85.4	7.0	6.6
52 オリザリン	47.4	44.5	59.5	56.2	64.1	51.3
53 クロルフルアズロン	89.9	6.0	16.9	87.9	8.0	9.8
54 ヘキサフルムロン	84.6	4.7	15.4	86.9	5.6	11.2
55 メトキシフェノジド	89.3	11.6	12.5	84.0	8.0	10.8
56 ルフェヌロン	91.2	6.8	12.5	96.4	7.2	9.0

札幌市における亜硝酸ガスの挙動

恵花孝昭 立野英嗣 三上 篤 水嶋好清 三觜 雄

要 旨

大気中の窒素系成分の沈着量として無視できないといわれている亜硝酸ガス(HNO₂)の安価で簡便な濃度測定が、野口らの開発したフィルターバック法(FP法)により可能となった。本法は、全国環協研協議会・酸性雨広域大気汚染調査研究部会で実施する乾性沈着調査で用いられている4段FP法にNO₂補正用ろ紙1枚を加えた5段(5段FP法)としたものである。当所も札幌のHNO₂濃度を把握するため、2008年度から5段FP法を用い測定を開始した。得られたデータからHNO₂濃度の季節変動、NO₂、NO濃度等との関係、および窒素系成分の組成比を検討した。

この結果、HNO₂は夏季の濃度が17~22nmol/m³であったが、冬季は29~47nmol/m³と夏季に比較し高い値となり、窒素酸化物(NO_x)と同様のパターンを示した。HNO₂の分析イオンのNO₂⁻/(NO₂⁻+NO₃⁻)比は冬季が0.60~0.78と高い傾向を示し、冬季の高濃度なNOの影響が一因とも考えられた。また、HNO₂はNO_x以外の窒素酸化物を含む5成分の組成比平均で2.5%であり、NO₂、NOに次ぐ3番目に多い成分であった。

1. 緒 言

当所も参加している全国環協研協議会・酸性雨広域大気汚染調査研究部会で実施する乾性沈着調査において、4段FP法で多成分同時測定可能な大気中の窒素系成分は、ガス状成分の二酸化窒素(NO₂)、一酸化窒素(NO)で示される窒素酸化物(NO_x)の他、硝酸(HNO₃)、アンモニア(NH₃)、粒子状成分の硝酸塩(NO₃⁻)、アンモニウム塩(NH₄⁺)である。

この他に、大気中の窒素系成分として、ガス状のHNO₂があり、自動車¹⁾やストーブ²⁾などの排ガス、草地等³⁾の地表面から発生し、窒素系成分の沈着量として無視できないといわれているが、安価で簡便な濃度測定法がなかった。4段FP法によるHNO₂の測定は検討されていなかったが、野口らにより4段FP法を基にNO₂補正用ろ紙1枚を加えた5段FP法が開発された¹⁾。

5段FP法で用いるろ紙材や捕集成分を表1に示す。HNO₂はNO₂⁻とNO₃⁻としてF1とF2-1で捕集される。しかし、F2-1では式1に示されるように、NO₂から発生したNO₂⁻とNO₃⁻も同時に捕集されるため、F2-1によるNO₂の捕集効率が低いことを利用して、同種のろ紙のF2-2を後段に配置し、F2-1で生じるNO₂由来のNO₂⁻とNO₃⁻を補正して、式2よりHNO₂濃度を求めている。

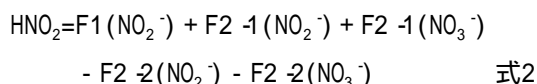
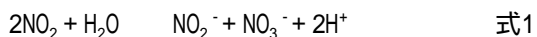


表1 ろ紙の材質と捕集成分

F0	テフロンろ紙	イオン類(NO ₃ ⁻ ; SO ₄ ²⁻ ; Cl ⁻ ; NH ₄ ⁺ ; Ca ²⁺ ; Na ⁺ 等)
F1	ナイロンろ紙	ガス状HNO ₃ , HNO ₂ , SO ₂ , HCl, NH ₃
F2-1	K ₂ CO ₃ 含浸セルロースろ紙	ガス状HNO ₂ , SO ₂ , HCl
F2-2	K ₂ CO ₃ 含浸セルロースろ紙	ガス状NO ₂ から発生したHNO ₂ , SO ₂ , HCl
F3	H ₃ PO ₄ 含浸セルロースろ紙	ガス状NH ₃

当所では、全環研協議会・酸性雨広域大気汚染調査研究部会で実施する4段FP法による乾性沈着調査に参加しており、1段ろ紙を追加することで窒素系沈着量に影響を及ぼす HNO_2 濃度が把握できるため、2008年度から5段FP法を用い本測定を開始した。得られたデータから HNO_2 濃度の季節変動、 NO_2 、 NO 濃度等との関係、および窒素系成分の組成比を検討したので報告する。

2. 方法

2-1 調査期間および採取地点数等

使用したデータの調査期間は2008から2009年度の2年間、また、採取周期を1週間とした。採取地点数は1地点で衛生研究所屋上南側で実施した。

2-2 採取法

採取法は5段FP法を用い、F0のテフロンろ紙はADVANTEC T080A047A 0.8 μm 47mm、F1のナイロンろ紙はPaII Nylasorb 1.0 μm 47mm、F2のアルカリ含浸セルロースろ紙はADVANTEC No.51A 47mmに6% K_2CO_3 +2%グリセリン溶液を含浸、F3の酸含浸セルロースろ紙はADVANTEC No.51A 47mmに5% H_3PO_4 +2%グリセリン溶液を含浸し使用した。ろ紙ホルダー、ポンプ、流量計やホルダーへのろ紙の装着等については、酸性雨全国調査実施要領⁴⁾に準拠した。

2-3 分析法およびデータ処理

表2 成分と分析イオン

成分	分析イオン	成分	分析イオン
HNO_2	NO_2^- 、 NO_3^-	SO_2	SO_4^{2-}
HNO_3	NO_3^-	HCl	Cl^-
NO_3	NO_3^-	NH_3	NH_4^+
NO_2	NO_2^- 、 NO_3^-	NH_4^+	NH_4^+

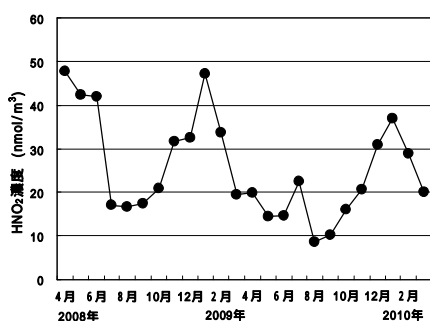


図1 HNO_2 の経年変化

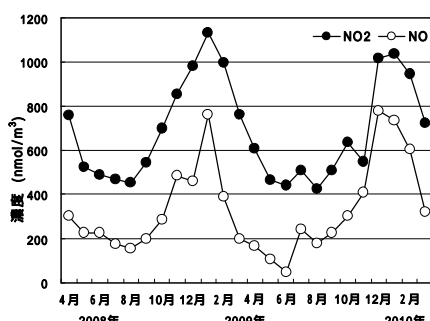


図2 NO 、 NO_2 の経年変化

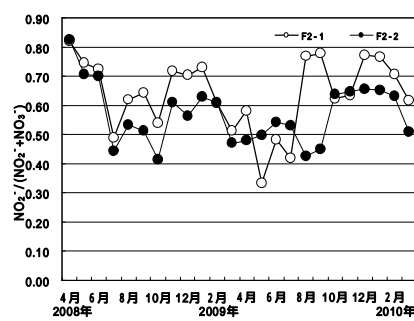


図3 $\text{NO}_2^- / (\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-)$ の経年変化

F1のろ紙は30ml、F2-1、F2-2、F3のろ紙は20mlの純水で60分間浸漬し、5分間超音波抽出を行った後、表2に示す各成分に対応する分析イオンをイオンクロマトグラフを用いて分析した。また、ろ紙ブランクの枚数、ブランク値の取扱いは、採取法と同様に実施要領に準拠し、 HNO_2 濃度は野口らの式を用いた。

3. 結果と考察

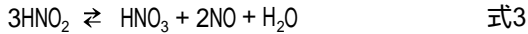
3-1 HNO_2 濃度について

2008年度から2年間の衛生研究所屋上における HNO_2 濃度の経年変化を図1に示す。夏季の濃度は8.6~22 nmol/m^3 であったが、冬季にピークがあり、濃度は29~47 nmol/m^3 と夏季に比較し高めに推移した。

冬季に濃度のピークが現れるパターンを示す窒素酸化物として NO_2 、 NO があり⁵⁾、同時期にパッシブサンプラー法で調査した NO_2 濃度等の経年変化を図2に示した。 NO_2 濃度は440~1130 nmol/m^3 、 NO は45~780 nmol/m^3 の範囲を示した。 NO_2 は HNO_2 の24~51倍の濃度であり、 NO は5~17倍であったが、 HNO_2 のパターンとほぼ一致した。 HNO_2 との相関係数は NO_2 で $r=0.917$ 、 NO で $r=0.855$ を示し、野口らの報告と同様の結果¹⁾であった。

次に、 HNO_2 の分析イオンである NO_2^- と NO_3^- のF2ろ紙における季節的な変化を検討した。図3に示すようにF2-1、F2-2の $\text{NO}_2^- / (\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-)$ 比(F2-1は NO_2 から発生した HNO_2 由来の NO_2^- と NO_3^- を補正した値)は、冬季にF2-1で0.63~0.76、F2-2で0.56~0.66を示して、 NO_2^- の割合が高くなる傾向がみられた。 HNO_2 は希薄溶液中では式3のような平衡状態で存在する

ことが知られている⁶⁾。



F2は湿潤状態にあり、この平衡状態になることが考えられることから、冬季は気温が低く、さらに、NO濃度が高くなるため、冬季にNO₂の割合が高い値を示したと考えられる。また、春季に低くなる一因としてオゾン(O₃)による酸化が示唆されている¹⁾。当所でも、春季にO₃が40ppbv(約1660nmol/m³)を超す濃度になっており⁵⁾、O₃による影響も十分考えられるが、モデル実験等のさらなる検討が必要であろう。

3-1 NO_y濃度について

窒素酸化物は、狭義ではNO₂、NOを指し、NO_xと称されている。しかし、窒素酸化物は、これらNO_xの他にHNO₂、HNO₃、NO₃やPANで代表される窒素含有の過酸化物質誘導体等があり、これらをNO_yと称しNO_xと区別されている。

当所が測定しているNO_y成分として、ガス状成分のHNO₂の他にHNO₃、粒子状成分のNO₃があり、さらに、ガス状NH₃、粒子状NH₄⁺についても測定を行っている。

HNO₃の乾性沈着量は夏季に、NO₃は冬季にピーク

となると報告したが⁷⁾、今回の濃度の経年変化についても図4に示すように同様の結果となり、HNO₃で2.6~25nmol/m³、NO₃は5.7~34nmol/m³であった。

NO_yの組成比の経年変化を図5に示す。HNO₂>NO₃⁻>HNO₃の順に組成比が低くなっており、組成比平均でHNO₂は45%とNO_yのほぼ半分を占め、NO₃は38%、HNO₃は17%であることが分かった。

NO_yを含めた窒素酸化物の濃度は図6に示すように、630~1850nmol/m³の範囲にあった。HNO₃を除くNO_y濃度は冬季に高くなるものの、図7で示すNO_yとNO_xの組成比は、NO_xが大部分を占め、90~97%であった。また、粒子状成分の組成比は0.7~4.5%であり、ほとんどがガス状の窒素酸化物であった。NO_yとNO_x中の5成分での組成比平均では、HNO₂は2.5%であり、NO₂、NOに次ぐ3番目に多い成分であった。

さらに、NH₃、NH₄⁺は窒素酸化物ではないが、濃度の経年変化、およびNH₃、NH₄⁺、NO_x、NO_yを含めた窒素系成分の組成比について検討を加えた。

NH₃、NH₄⁺濃度の経年変化を図8に示す。NH₃濃度は夏季と冬季では大きく変動し、冬季には20nmol/m³程度まで減少したが、夏季は80~100nmol/m³付近まで増加、最大で129nmol/m³を示し、実に冬季の6倍

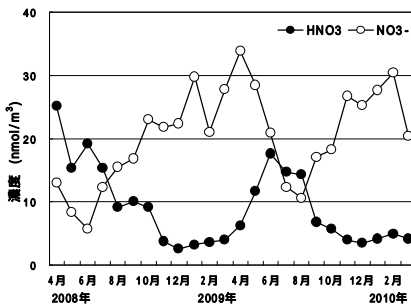


図4 HNO₃、NO₃⁻の経年変化

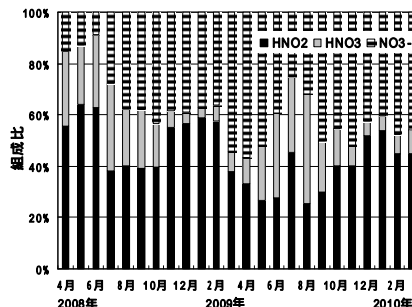


図5 HNO₂、HNO₃、NO₃⁻の組成比

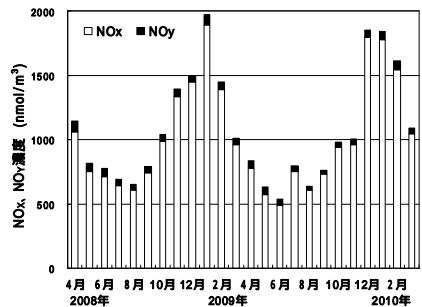


図6 NO_x、NO_yの経年変化

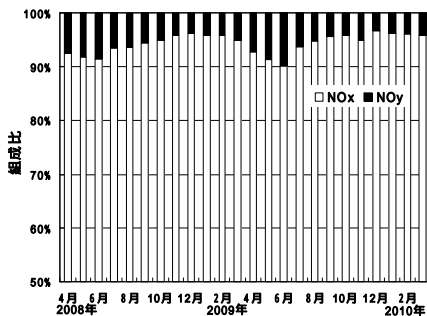


図7 NO_x、NO_yの組成比

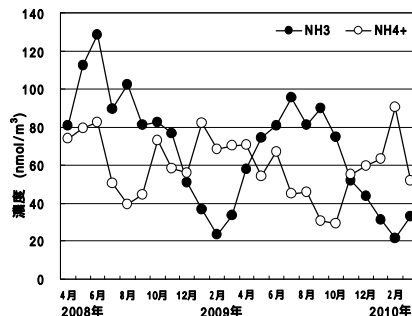


図8 NH₃、NH₄⁺の経年変化

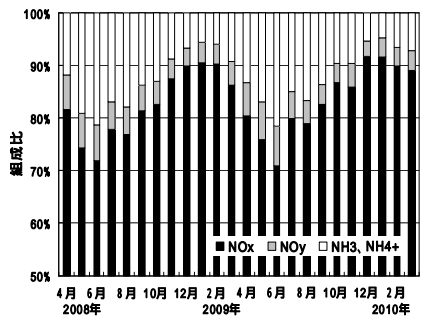


図9 NO_x、NO_y、NH₃・NH₄⁺の組成比

に達した。NH₄⁺は冬季に濃度が増大し、NO₃⁻、硫酸イオンの対イオンになっていることを示していた。

次に、窒素系成分の組成比を図9に示す。成分をNO_x、NO_y、NH₃・NH₄⁺の3成分とした。NO_x>NH₃・NH₄⁺>NO_yの順に組成比が低く、組成比平均でNO_xは83.1%、NH₃・NH₄⁺は12.1%、NO_yは4.8%を示し、NO_xが80%を超え、NO_yは5%弱であることが分かった。

さらに、窒素系成分7成分での組成比平均では、HNO₂は2.1%であり、NO₃⁻、HNO₃より高い組成比を占め5番めの成分であった。乾性沈着量を算出する際の沈着速度は、NO₃⁻、HNO₃については多くの提案がされている中、このように、NO₃⁻、HNO₃より組成比の大きいHNO₂が無視できない成分であることを確認できた。

最後に、ろ紙F2、F3の製作にご尽力頂いた道総研環境科学センターの野口氏に深謝致します。

5. 結 語

HNO₂は夏季濃度が17~22nmol/m³、冬季が29~47nmol/m³と冬季にピークがあるNO_xと同様のパターンを示した。

HNO₂の分析イオンのNO₂⁻/(NO₂⁻+NO₃⁻)比は冬季が0.60~0.78と高い傾向を示し、冬季に高濃度になるNOの影響も考えられた。

NO_yの組成比平均で、HNO₂は45%とNO_yのほぼ半分を占め、NO₃⁻は38%、HNO₃は17%であった。

NO_yとNO_xを含めた組成比では、NO_xが大部分を占め、90~97%であった。また、粒子状成分の組

成比は0.7~4.5%を占め、ほとんどがガス状成分であった。

NO_yとNO_x中の5成分での組成比平均では、HNO₂は2.5%であり、NO₂、NOに次ぐ3番目に多い成分であった。

定量可能な窒素系の7成分の組成比平均で、HNO₂は2.1%であり、HNO₂は乾性沈着量を算出する際、無視することのできない成分であることが確認できた。

6. 文 献

- 1)野口泉,大塚英幸,秋山雅行 他:フィルターパック法による亜硝酸ガス濃度の測定,大気環境学会誌,42,162-173,2007.
- 2)岡憲司:屋内におけるガス状亜硝酸濃度,大阪府環境農林水産総合研究所研究報告,2,15-19,2009.
- 3)林健太郎,野口泉:農地勾配が示す草地からの亜硝酸ガスの間接発生,大気環境学会誌,41,279-287,2006.
- 4)全国環境研協議会・酸性雨広域大気汚染調査研究部会,酸性雨全国調査実施要領,平成21年.
- 5)恵花孝昭,野口泉,立野英嗣 他:北海道・東北・新潟県の地域におけるオゾンの特性について,札幌市衛生研究所年報,35,60-65,2008.
- 6)例えば、分析化学便覧など
- 7)恵花孝昭,立野英嗣,藤田晃三:札幌市における乾性沈着量について,札幌市衛生研究所年報,28,73-78,2001.

ダイオキシン類の分析におけるクリーンアップ操作の改善に関する考察

吉田 勤 鈴木恵子 三上 篤 水嶋好清 三觜 雄

要 旨

ダイオキシン類の分析におけるカラムクロマトグラフィーによるクリーンアップ操作について、精度の向上、時間の短縮のための検討を行った。多層シリカゲルカラムクロマトグラフィーのブランク値の低減のためには、試料添加前に100mLのヘキサンで洗浄することで、シリカゲル由来と考えられるコプラナーポリ塩化ビフェニル（以下、コプラナーPCB）を除去できることを確認した。また、活性炭クロマトグラフィーでは、リバースカラムを使用することで、操作時間を大幅に短縮できた。土壌試料のクリーンアップ操作では、55%硫酸シリカゲルを用いることで、従来の硫酸処理より短時間でクリーンアップ操作を行えることが確認できた。

1. 緒 言

当所では、ダイオキシン類に係る大気、土壌、水質及び底質調査マニュアル¹⁾等に基づき、環境試料中のダイオキシン類測定を平成13年度から実施しており、分析は当所で作成した標準作業手順書に基づいて行っている。このうち、試料の前処理行程は、多層シリカゲルカラムクロマトグラフィーと活性炭分散シリカゲルカラムクロマトグラフィーを組み合わせた方法を採用し、土壌及び河川底質など、有機成分が多く含まれると考えられる試料では、さらにそれらのクロマトグラフ操作の前に硫酸処理を行っている。

過去1年間の操作ブランクの測定結果では、コプラナーPCBの、3,3',4,4'-TeCB(#77)、2,3',4,4',5-PeCB(#118)及び2,3,3',4,4'-PeCB(#105)の3種類が高値を示していた。平成20年度第2回ダイオキシン類環境モニタリング研修テキスト²⁾では、多層シリカゲルカラムクロマトグラフィーに用いられるシリカゲルは、ダイオキシン類分析用であっても、コプラナーPCBの汚染があるとの記載があった。そ

こで、多層シリカゲルのブランク値について測定を行い、汚染源除去を試みた。

土壌及び河川底質試料のクリーンアップ操作では硫酸処理を行っており、PAHsやフタル酸エステルなど多くの有機物の除去に効果がある。しかし、操作に要する時間が長いという欠点があった。第17回環境化学討論会では、55%硫酸シリカゲルを用いた夾雑物質のクリーンアップ法に関する報告があり³⁾、硫酸処理に代わるクリーンアップ法として有効であると紹介されていた。そこでこの方法について検証を行った。

また、活性炭分散シリカゲルを用いたクロマトグラフ操作では、リバースカラムを用いることにより、使用する溶媒の量が大幅に減り、操作時間を短縮することができるため、このことについて検証を行った。

2. 方 法

2-1 試薬

ダイオキシン類の標準品及び各スパイク用の内

部標準品は、WELLINTON 社製を用いた。

アセトン、ヘキサン、活性炭分散シリカゲル及び活性炭分散シリカゲルリバースカラムは関東化学(株)製のダイオキシン類分析用を用いた。

トルエン、ジクロロメタン、ノナン、無水硫酸ナトリウム、多層カラム用各種シリカゲルは和光純薬工業(株)製のダイオキシン類分析用を用いた。

2-2 分析フロー及び分析対象物質

当所にて作成した、各媒体の分析標準作業手順書のフローは図1、2及び3のとおりである。

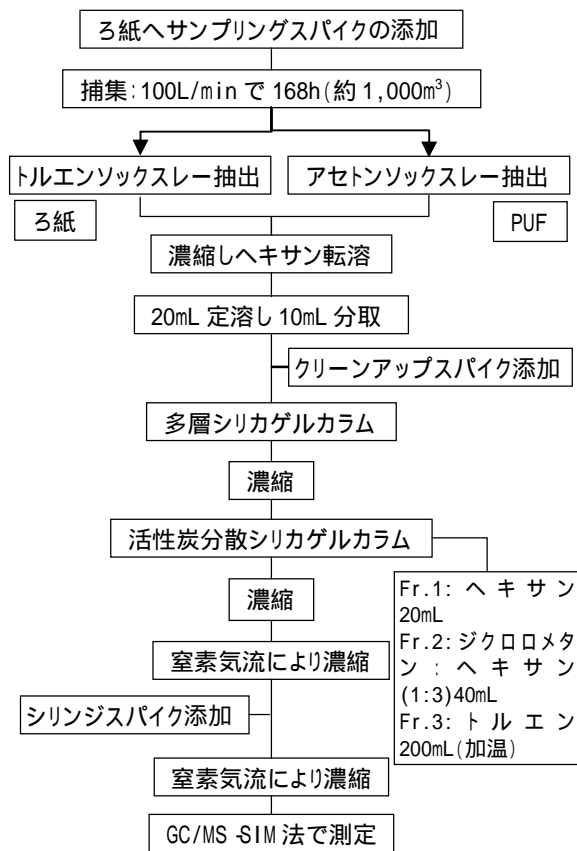


図1 大気試料の分析フロー図

図1、2及び3で示されているサンプリングスパイク、クリーンアップスパイク及びシリンジスパイクに含まれる標準物質は表1のとおりである。

ダイオキシン類の測定対象物質は、2,3,7,8-テトラクロロジベンゾ-p-ジオキシンと、2,3,7,8-テトラクロロジベンゾフラン及びそれらの塩素置換異性体とし、2,3,7,8-位塩素置換体以外でも、キャピラリーカラムでの保持時間情報とイオン強度比からダイオキシン類であると確認できたものは測定対象とした。

PCBの測定対象は、コプラナーPCBとした。

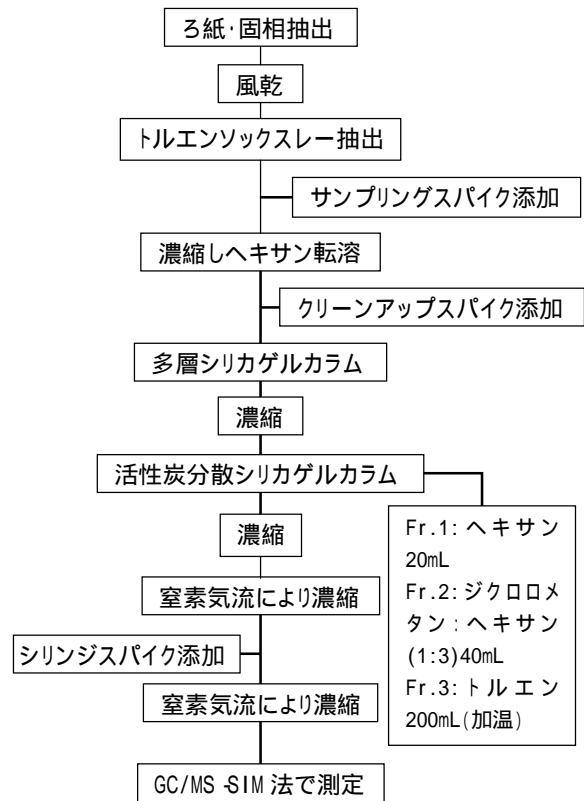


図2 環境水試料の分析フロー図

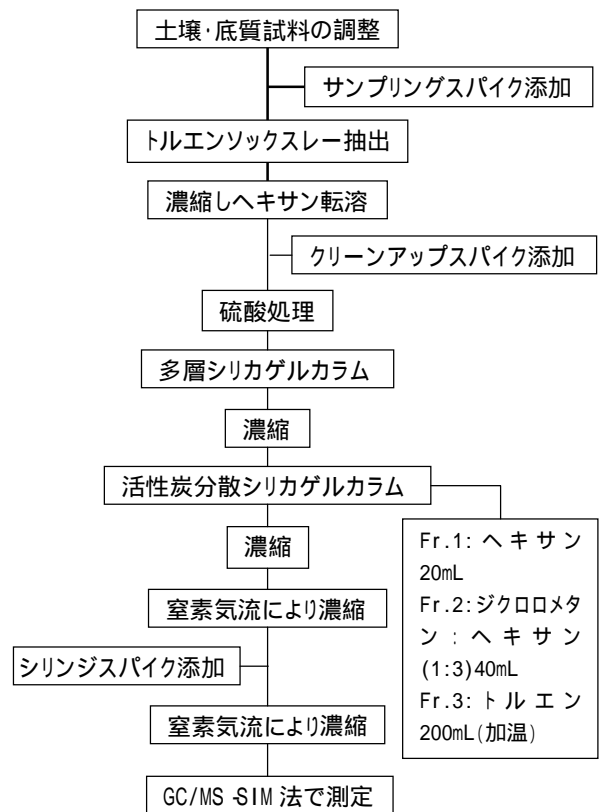


図3 土壌・底質試料の分析フロー図

表1 各スパイクに含まれている標準品の種類

ダイオキシン類		コプラナーPCB	
サンプリングスパイク			
¹³ C -1234 -TeCDD		¹³ C -3,3',4,4' -TeCB(#79)	
¹³ C -1234 -TeCDF			
クリーンアップスパイク			
¹³ C -1368 -TeCDD		¹³ C -3,3',4,4' -TeCB(#77)	
¹³ C -2378 -TeCDD		¹³ C -3,4,4',5 -TeCB(#81)	
¹³ C -12378 -PeCDD		¹³ C -2,3,3',4,4' -PeCB(#105)	
¹³ C -123478 -HxCDD		¹³ C -2,3,4,4',5 -PeCB(#114)	
¹³ C -123678 -HxCDD		¹³ C -2,3',4,4',5 -PeCB(#118)	
¹³ C -123789 -HxCDD		¹³ C -2',3,4,4',5 -PeCB(#123)	
¹³ C -1234678 -HpCDD		¹³ C -3,3',4,4',5 -PeCB(#126)	
¹³ C -OCDD		¹³ C -2,3,3',4,4',5 -HxCB(#156)	
¹³ C -1368 -TeCDF		¹³ C -2,3,3',4,4',5 -HxCB(#157)	
¹³ C -2378 -TeCDF		¹³ C -2,3',4,4',5,5' -HxCB(#167)	
¹³ C -12378 -PeCDF		¹³ C -3,3',4,4',5,5' -HxCB(#169)	
¹³ C -23478 -PeCDF		¹³ C -2,2',3,3',4,4',5 -HpCB(#170)	
¹³ C -123478 -HxCDF		¹³ C -2,2',3,4,4',5,5' -HpCB(#180)	
¹³ C -123678 -HxCDF		¹³ C -2,3,3',4,4',5,5' -HpCB(#189)	
¹³ C -123789 -HxCDF			
¹³ C -234678 -HxCDF			
¹³ C -1234678 -HpCDF			
¹³ C -1234789 -HpCDF			
¹³ C -OCDF			
シリンジスパイク			
¹³ C -1278 -TeCDF		¹³ C -2,3',4,5 -TeCB(#70)	
¹³ C -1234689 -HpCDF			

"-CDD"はクロロジベンゾ p-ジオキシン、"-CDF"はクロロジベンゾフラン、"-CB"はクロロビフェニルの略称で、Te、Pe、Hx、Hp、Oはそれぞれ Tetra、Penta、Hexa、Hepta、Octaを示している。コプラナーPCBの名称の後に括弧で書かれているのはIUPACナンバーである。

上	無水硫酸ナトリウム	約1 cm
	10%硝酸銀シリカゲル	3.0 g
	シリカゲル	0.9 g
	22%硫酸シリカゲル	6.0 g
	44%硫酸シリカゲル	4.5 g
	シリカゲル	0.9 g
	2%水酸化カリウムシリカゲル	3.0 g
	シリカゲル	0.9 g
	10%硝酸銀シリカゲル	2.0 g
下	無水硫酸ナトリウム	約1 cm

図4 多層シリカゲルカラムの内部構成

土壌試料は通常硫黄分を多く含むため、カラムの上端に還元銅を1~3g加える。

2-3 多層シリカゲルカラムでの精製

カラムの調製は、図4に従い、各シリカゲル等を湿式で積層する。無水硫酸ナトリウム以外は、少量のヘキサンで膨潤させた後に積層する。積層後はカラムトップまで液面を下げる。

処理方法は、カラムトップに試料を添加し、ヘキサン180mLを2.5mL/minで流下させる。

2-4 活性炭分散シリカゲルカラムでの精製

活性炭シリカゲルカラムの調製は、ダイオキシン類に係る大気、土壌、水質及び底質調査マニュアル¹⁾に基づき、内径0.8cmのカラムクロマト管に石英ウールを詰め、次に無水硫酸ナトリウムを数ミリ積層する。次に活性炭分散シリカゲルを1g測り取り、その上に充填する。さらに無水硫酸ナトリウムを数ミリ積層して調製する。

活性炭分散シリカゲルカラム処理のフローを図5に示す。試料をカラムトップに添加後、30分静置する。ヘキサン20mLを流下させ、コプラナーPCB以外のPCBs及び夾雑物質を溶出させる。

次にジクロロメタン/ヘキサン(1:3)40mLでモノオルトPCBsを溶出させる。

最後に加温しながらトルエン200mLで、ノンオルトPCBs、PCDD及びPCDFを溶出させる。

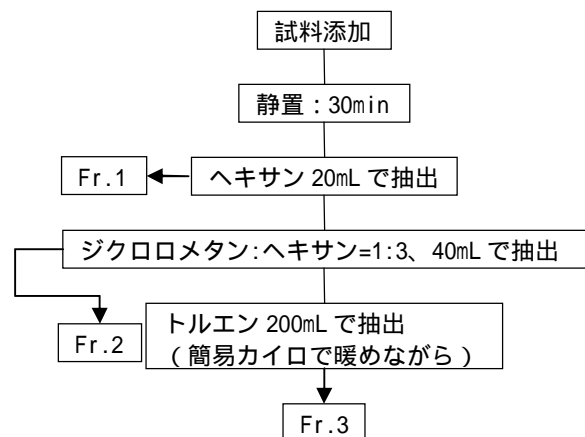


図5 活性炭分散シリカゲルカラム処理

活性炭分散シリカゲルリバースカラムを用いる場合は、図5のフローのトルエン抽出前にカラムを上下反転して、簡易カイロで暖めながら、トルエン40mLで抽出したものを、Fr.3とした。

2-5 硫酸処理による精製

硫酸処理のフローを図6に示す。

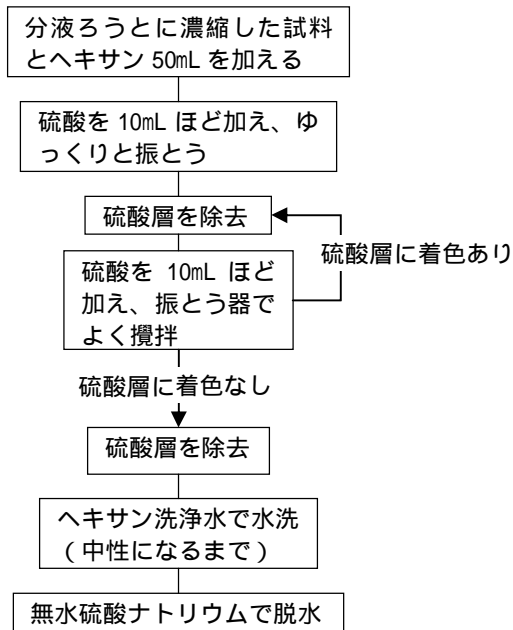


図6 硫酸処理

ソックスレーで抽出した溶液をエバポレーターで濃縮し、ヘキサンに転溶する。この抽出液をヘキサン50mLに溶解し、分液ろうとへ移す。これに硫酸を10mLほど加える。最初は有機物を多く含んでいるので、エマルジョンが形成しないようゆっくりと振り混ぜる。静置してヘキサン層と硫酸層

が完全に分離したのを確認し、硫酸層を除去する。再び硫酸を加えゆっくりと振り混ぜ、エマルジョンが形成しないことを確認してから振とう器を用いてよく攪拌する。静置して2層が分離した後、硫酸層に着色があれば再び同様の操作を繰り返す。

着色がなくなった後硫酸層を除き、ヘキサン洗浄水を10mLほど加え、振とう器で攪拌する。水層を捨てる時、pH試験紙を用いてpHを測定し、中性になるまで水洗を繰り返す。

水洗後、無水硫酸ナトリウムを通して脱水する。

上	無水硫酸ナトリウム	約1 cm
	シリカゲル	0.9 g
	22%硫酸シリカゲル	3.0 g
	44%硫酸シリカゲル	3.0 g
	55%硫酸シリカゲル	10.0 g
	シリカゲル	0.9 g
	2%水酸化カリウムシリカゲル	3.0 g
	シリカゲル	0.9 g
下	無水硫酸ナトリウム	約1 cm

図7 55%硫酸シリカゲルを用いた多層シリカゲルカラム

表2 GC/MS分析条件

GC: Agilent 6890 Plus (Agilent Technologies)

	注入法 : スプリットレス 試料注入量 : 1 μL キャリアーガス流量 : 1.5mL/min
456Cl PCDDs/DFs	カラム : SP2331 60m/0.32mm/0.2 μm (SUPELCO) 昇温条件 : 100 (1min)-20 /min-200 -2 /min-260 (24min) 注入口温度 : 260
78Cl PCDDs/DFs	カラム : HT8-PCB 60m/0.25mm (関東化学) 昇温条件 : 130 (1min)-20 /min-320 (10min) 注入口温度 : 280
コプラナーPCBs	カラム : HT8-PCB 60m/0.25mm (関東化学) 昇温条件 : 130 (1min)-20 /min-200 -2 /min-240 -8 /min-320 (10min) 注入口温度 : 280

MS: JMS700D (JEOL)

イオン化電圧 : 38eV イオン化電流 : 600 μA 分解能 : 10000以上 加速電圧 : 10kV	データ採取方法 : SIM イオン源温度 : 260 (456Cl PCDDs/DFs) : 280 (78Cl PCDDs/DFs) : 280 (コプラナーPCBs)
--	--

2-6 55%硫酸シリカゲルによる精製方法

カラムの調製は、図7に従い、各シリカゲル等を湿式で積層する。無水硫酸ナトリウム以外は、少量のヘキサンで膨潤させた後に積層する。積層後はカラムトップまで液面を下げる。

処理方法は、カラムトップに試料を添加し、ヘキサン180mLを2.5mL/minで流下させる。硫酸シリカゲル層に着色があった場合は、溶出液をエバポレーターで1mL程度まで濃縮し、再度カラム処理を行う。

2-7 GC/MS分析条件

分析機器及び測定条件を表2に示す。

2-8 同定及び定量

同定は、¹³Cラベル体とのマッチングにより行った。定量は、クリーンアップスパイクとの相対感度係数を用い、算出した。

3. 結果

3-1 多層シリカゲルカラムのブランク値

ブランク試験に使用する多層シリカゲルカラムは、乾式で積層し調製した。

試料を添加せずにクリーンアップスパイクのみを添加して、ヘキサン100mLを流下させたものをブランク試料とし、この試料を濃縮後ノナン転溶し、シリンジスパイクを加え、調整した試料をGC/MS-SIM法にて測定した。多層シリカゲルカラムは、コプラナーPCBの汚染を受けているとの報告があったため、測定対象物質はコプラナーPCBのみとした。

測定した結果、3,3',4,4'-TeCB(#77)、2',3,4,4',5-PeCB(#123)、2,3',4,4',5-PeCB(#118)、2,3,3',4,4'-PeCB(#105)、2,3,4,4',5-PeCB(#114)の5つの異性体でピークが確認された。そのうち、#123と#114は、すべての検体で検出されず、検出された検体における定量値も装置検出下限値(IDL)以下であった。

定量値については図8のとおりである。

3-2 活性炭分散シリカゲルリバースカラムのブランク試験及び添加回収試験

ブランク試験添加回収試験は、試料を添加せずにクリーンアップスパイクのみを添加して、抽出を行った。抽出液はノナンに転溶し、シリンジス

パイクを加え、調整した試料をGC/MS-SIM法にて測定した。

回収率は、添加したクリーンアップスパイクの回収率より求めた。

従来使用していた活性炭分散シリカゲルカラムと、活性炭分散リバースシリカゲルカラムの両方のブランク値及び添加回収率を測定し比較した。

それぞれのブランク値は表3のとおりである。従来法及びリバースカラム法のいずれもブランク値は極めて低く、IDLを上回る異性体はなかった。

次に、添加回収試験の結果を表4に示す。

測定対象外ではあるが、HpCB(#180)の回収率が60%を下回ったこと、リバースカラムでHpCB(#189)の回収率が120%を越えた以外は、すべての測定対象の異性体で、回収率が60~120%の範囲内であった。また、従来法とリバースカラム法を比較しても、回収率に大きな違いはなく、ジオキシン、フラン構造体の7、8塩素体は、リバースカラムの方が、若干回収率が高い結果となった。

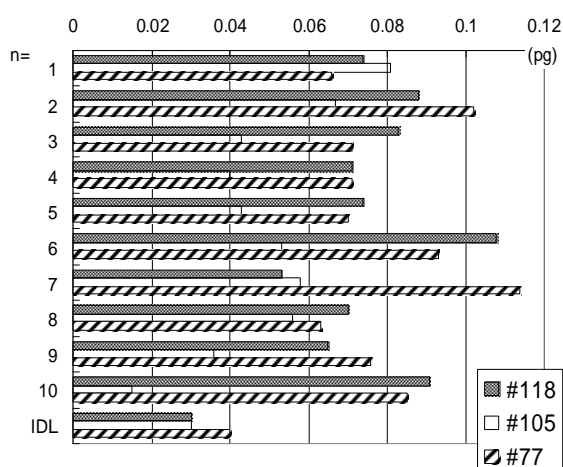


図8 多層シリカゲルカラムのブランク値及びIDL

3-3 55%硫酸シリカゲルを用いた多層シリカゲルカラムによるクリーンアップ方法

硫酸処理を用いる従来法と、55%硫酸シリカゲルを用いた多層シリカゲルカラム法について、クリーンアップスパイクを用いて添加回収試験を行った。その結果は、表5のとおりである。

測定対象外であるHpCBの#170及び#180を除き、すべての異性体で良好な回収率を示した。特に、55%硫酸シリカゲルを用いたカラム処理では、従来

法に比べて高い回収率を示す傾向にあった。

次に硫酸処理を用いた従来法、55%硫酸シリカゲルを用いた多層シリカゲルカラム法、それらを組み合わせる方法の3つの方法について、操作の効率性について検討を行った。

土壌試料60gをトルエンでソックスレー抽出し、

表3 活性炭分散シリカゲルカラムのブランク値

名称	従来法	リバースカラム法	IDL
2378 -T4CDD	0	0	0.04
1368 -T4CDD	0	0	0.02
1379 -T4CDD	0	0	0.04
T4CDDs	0.001	0.003	-
12378 P5CDD	0	0	0.04
P5CDDs	0.003	0.007	-
123478 H6CDD	0	0	0.04
123678 H6CDD	0	0	0.04
123789 H6CDD	0	0	0.02
H6CDDs	0	0.001	-
2378 -T4CDF	0	0	0.02
1278 -T4CDF	0	0	0.04
T4CDFs	0.006	0.001	-
12378 P5CDF	0	0	0.02
23478 P5CDF	0	0	0.03
P5CDFs	0.004	0.003	-
123478 H6CDF	0	0.002	0.04
123678 H6CDF	0	0.002	0.05
123789 H6CDF	0	0	0.03
234678 H6CDF	0	0	0.03
H6CDFs	0	0.004	-
1234678 H7CDD	0.002	0.003	0.04
H7CDDs	0.002	0.005	-
08CDD	0.004	0.001	0.04
1234678 H7CDF	0.003	0.009	0.03
1234789 H7CDF	0.004	0.001	0.02
H7CDFs	0.008	0.014	-
08CDF	0.001	0.002	0.04
TeCB(#81)	0	0	0.02
TeCB(#77)	0.003	0	0.04
PeCB(#126)	0.001	0	0.01
HxCB(#169)	0.007	0	0.03
PeCB(#123)	0.001	0	0.03
PeCB(#118)	0.029	0.008	0.03
PeCB(#105)	0.008	0.004	0.03
PeCB(#114)	0.002	0	0.01
HxCB(#167)	0.002	0	0.03
HxCB(#156)	0.001	0	0.04
HxCB(#157)	0	0	0.02
HpCB(#189)	0.001	0	0.03

(pg/mL)

エバポレーターで濃縮後ヘキサン転溶した抽出液に、クリーンアップスパイクを添加し、3つの方法で処理を行い、有機物が除去できるまでのそれぞれの処理回数を調べた。

なお、上記の組み合わせで添加回収試験を行ったところ、HpCBの#170及び#180を除く、すべての異性体で70%を超える回収率が得られた。

まず従来法は、今回の試料では硫酸処理が6回、多層カラム処理は2回必要であった。

55%硫酸シリカゲルによるカラム処理では、55%硫酸シリカゲルを用いた多層カラム処理が3回、通常の多層カラム処理が1回必要であった。

55%硫酸シリカゲルを用いた多層カラム処理と、硫酸処理を組み合わせる方法では、硫酸シリカゲ

表4 活性炭シリカゲル分散カラムの添加回収試験

Isomer	従来法	リバースカラム法
1368 -T4CDD	92.7	89.5
2378 -T4CDD	99.7	95.5
12378 P5CDD	91.2	95.5
123478 H6CDD	99.7	100.5
123678 H6CDD	88.9	102.2
123789 H6CDD	91.6	103.4
1368 -T4CDF	95.3	83.7
2378 -T4CDF	96.3	87.4
12378 P5CDF	97.4	99.0
23478 P5CDF	101.6	96.9
123478 H6CDF	94.9	99.5
123678 H6CDF	98.4	108.1
123789 H6CDF	96.9	98.6
234678 H6CDF	92.5	103.2
1234678 H7CDD	90.5	93.8
12346789 08CDD	79.0	81.1
1234678 H7CDF	74.1	88.8
1234789 H7CDF	84.5	97.7
12346789 08CDF	76.1	85.4
PeCB(#123)	94.9	93.4
PeCB(#118)	99.6	96.8
PeCB(#114)	94.3	92.1
PeCB(#105)	92.4	92.7
HxCB(#167)	99.6	103.5
HxCB(#156)	95.0	95.1
HxCB(#157)	92.5	95.3
HpCB(#170)	90.5	84.8
HpCB(#180)	58.0	52.1
HpCB(#189)	108.5	121.2
TeCB(#77)	87.7	88.4
TeCB(#81)	86.5	85.7
PeCB(#126)	96.8	99.2
HxCB(#169)	95.6	99.6

(%)

表5 硫酸シリカゲルと従来法の添加回収試験

Isomer	硫酸シリカゲル	硫酸処理
1368 -T4CDD	82.2	68.3
2378 -T4CDD	79.7	65.8
12378 -P5CDD	91.4	65.7
123478 -H6CDD	96.6	63.8
123678 -H6CDD	88.6	62.7
123789 -H6CDD	93.1	70.2
1368 -T4CDF	74.5	63.2
2378 -T4CDF	79.6	63.9
12378 -P5CDF	81.9	67.0
23478 -P5CDF	92.6	67.8
123478 -H6CDF	94.2	65.2
123678 -H6CDF	90.9	71.3
123789 -H6CDF	95.1	70.1
234678 -H6CDF	98.1	65.4
1234678 -H7CDD	82.9	83.8
12346789 -O8CDD	85.0	90.7
1234678 -H7CDF	77.5	84.2
1234789 -H7CDF	82.7	90.4
12346789 -O8CDF	87.6	82.3
TeCB (#77)	89.0	68.9
TeCB (#81)	94.5	74.3
PeCB (#126)	97.8	77.7
HxCB (#169)	97.0	82.4
TeCB (#79)	96.8	97.4
PeCB (#123)	90.5	83.7
PeCB (#118)	88.7	82.4
PeCB (#114)	88.3	75.8
PeCB (#105)	87.5	76.3
HxCB (#167)	83.1	77.2
HxCB (#156)	65.1	56.5
HxCB (#157)	77.4	70.8
HpCB (#170)	34.2	51.8
HpCB (#180)	13.9	26.5
HpCB (#189)	72.8	68.5

(%)

ルによるカラム処理を1回、硫酸処理を2回、多層カラム処理を1回行うことで十分なクリーンアップ効果が得られた。

4. 考 察

4-1 多層シリカゲルクロマトグラフのブランク値
使用前にヘキサンを 100mL 流下させることで、シリカゲル由来のコプラナーPCB を除去し、ブランク値の低減を図ることができた。

現行の手順書では、湿式でカラムを調製しており、その際数十 mL のヘキサンを加えているが、洗

浄溶媒の量として不十分なこと、ヘキサンの量にバラツキがあることから、ヘキサンでの洗浄を追加する必要がある。

4-2 活性炭分散シリカゲルリバースカラムの検討結果

ブランク値及び添加回収試験の結果、リバースカラム法はいずれも従来法と同等以上であることがわかった。また、従来法では3つ目のフラクションでトルエン200mLを用いて溶出させるが、リバースカラム法では40mLに削減できる。従来法では、このトルエンを用いた溶出の過程で3~4時間かかっていたが、リバースカラム法では40~50分程度に短縮することができ、この後の操作であるエバポレーターによる抽出液の濃縮も時間を短縮することができる。

しかし、カラム内に気泡ができやすいなど、操作に習熟する必要がある。

4-3 55%硫酸シリカゲルを用いた多層シリカゲルカラムによるクリーンアップ方法の検討

硫酸処理を行う従来法と、硫酸シリカゲルによるカラム処理で回収率を比較すると、後者の方が高い値を示すことがわかった。この理由として、従来法である硫酸処理は、硫酸層とヘキサン層からなる液-液抽出を行い、不純物である有機物を硫酸層に移行させて除去するという仕組みであるが、硫酸と有機物が反応するとエマルジョンを生成させる原因となり、2つの層が完全に分離しきらない。このため、ダイオキシン類が含まれるヘキサン層の回収が不十分になるためである。

硫酸処理と55%硫酸シリカゲルを用いた多層シリカゲルカラム法の操作効率について検討したところ、図9で示したとおり、2つを組み合わせる方法が最も効率がよかった。これは、それぞれの方法の特徴として、硫酸処理はある程度有機物が減るまで、非常に時間を必要とするのに対し、55%硫酸シリカゲルによるカラム処理では、有機物の量にかかわらず操作時間は一定である。したがって、最初に反応効率のよい多層カラム法で有機物のある程度取り除いて、その後に硫酸処理で精製を行うと、1回あたりの操作時間も短くなり、効率的に

処理を行える。また、硫酸処理は安価であるため、繰り返し処理するには硫酸処理の方が望ましい。

このように、それぞれの方法を組み合わせた方が、操作の手順及び時間を短縮でき、かつ、従来法に比べて回収率の向上が期待できる。

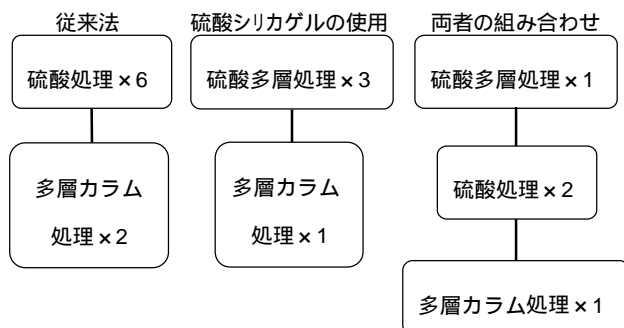


図9 硫酸処理及び硫酸シリカゲルによる多層カラム処理の組み合わせによるクリーンアップ

5. 結 語

多層シリカゲルクロマトグラフィーに使用するシリカゲルには、コプラナーPCBの一部の異性体が含まれており、カラムに充填剤を積層した後、ヘキサン 100mL で洗浄することで取り除くことができた。

活性炭シリカゲルクロマトグラフィーにおいて、リバースカラムの使用を検討したところ、ブランク値、添加回収試験の結果、いずれも従来法と同等の結果であり、分析時間を短縮できることから、リバースカラム法が優れていることがわかった。

55%硫酸シリカゲルによる土壌試料のクリーンアップ法について検討したところ、硫酸処理と組み合わせることで、最も少ない行程でクリーンアップできることがわかった。

以上の検討結果を参考にし、標準作業手順書の改定を行う予定である。

6. 文 献

- 1) 環境庁水質保全局水質管理課：ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル，2000
- 2) 平成 20 年度ダイオキシン類環境モニタリング研修資料 環境調査研究所，2008
- 3) 伊藤智博，牧野悠一，黒岡正治他：55%硫酸シ

リカゲルを用いた夾雑物のクリーンアップ法，第 17 回環境化学討論会講演要旨集，420-421，2008

札幌市内の有機フッ素系化合物(PFCs)調査結果について

中島純夫 南部佳弘 水嶋好清 三觜 雄

要 旨

ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタン酸(PFOA)などのフッ素系界面活性剤(PFCs)は、近年新たな環境汚染物質として急速に注目を集めている。PFOSは、2009年5月に残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約の締約国会合で新たに廃絶・制限の対象となった。我が国でも、平成22年4月よりPFOS及びその塩は、化審法の第1種特定化学物質に指定された。

当所生活科学課(旧環境科学課)水質環境係では、平成20年度から(独)国立環境研究所と全国の自治体が参加するフッ素系界面活性剤について汚染状況の把握や汚染源の解明等を目的としたC型共同研究に参加している。平成21年3月には札幌市内の河川水と下水放流水の計39試料についてPFOS、PFOAの調査を行い、濃度レベルの把握を行った。その結果、河川1地点でPFOSが他の地点より高い値で検出されたため、当該地点の上流域で河川水の有機フッ素化合物16種の同時測定による汚染源調査を実施し、PFOSの汚染源を推定した。さらに、PFOSが最大濃度検出された地点周辺の8井戸で地下水調査を実施し、1井戸でPFOS等が微量検出されたが、飲用4井戸を含む7井戸で不検出(1ng/L未満)であることを確認した。

1. はじめに

平成20年度より(独)国立環境研究所と当所を含む全国の自治体が参加し、フッ素系界面活性剤の環境汚染状況の解明、主な汚染源の把握、削減、廃止方策の立案と実施を図るためのC型共同研究が実施され、当所も参加している。

本市河川の汚染実態を把握する目的で、平成21年3月に市内河川水、下水放流水についてPFOSとPFOAの調査を行ったところ、河川水1地点のみ35ng/Lと他地点に比較し、高い値であった。河川水でPFOSが35ng/L検出された原因調査のため、PFOS、PFOAを含む有機フッ素化合物16種の分析法検討を行うとともに、延べ5回にわたり河川水及び地下水の調査を実施した。

2. 河川水、下水放流水のPFOS等調査結果

平成21年3月に環境基準点等27地点、下水放流水12試料についてPFOSとPFOAの調査を行った(図1)。PFOA検出レベルは、河川水が不検出~13ng/L、下水放流水3~61ng/L、PFOS検出レベルは、河川水1地点のみ35ng/L、他の26地点は、不検出

~2ng/L、下水放流水は、0.3~2.1ng/Lであった(表1)。測定フローとLC/MS/MS測定条件を図3、LC/MS/MS-SRM条件を表2に示した。

3. PFOS汚染源調査

3-1 調査方法

第二伏籠川橋は、伏古川水再生プラザ放流水を主な水源とする伏籠川の最下流付近に位置する。平成21年度の調査では、伏古川水再生プラザ放流水中のPFOS濃度は1.2ng/Lと低い値である。河川において第二伏籠川橋の次にPFOSが高いのは、伏籠川、創成川、発寒川合流後の地点である茨戸橋の6.3ng/Lであるが、これは、第二伏籠川の影響を受けたためと考えられ、第二伏籠川橋のPFOS検出原因は、伏籠川上流にあると考えられた。

第二伏籠川橋PFOS原因の概況調査のため、平成21年8月11日(火)~12日(水)伏籠川の伏古川水再生プラザから第二伏籠川間の伏籠川5地点、旧琴似川放水路と丘珠川の2地点、雁来新川からモエレ沼、篠路新川に至る水系の4地点、計11地点で河川水を採水した(図2)。

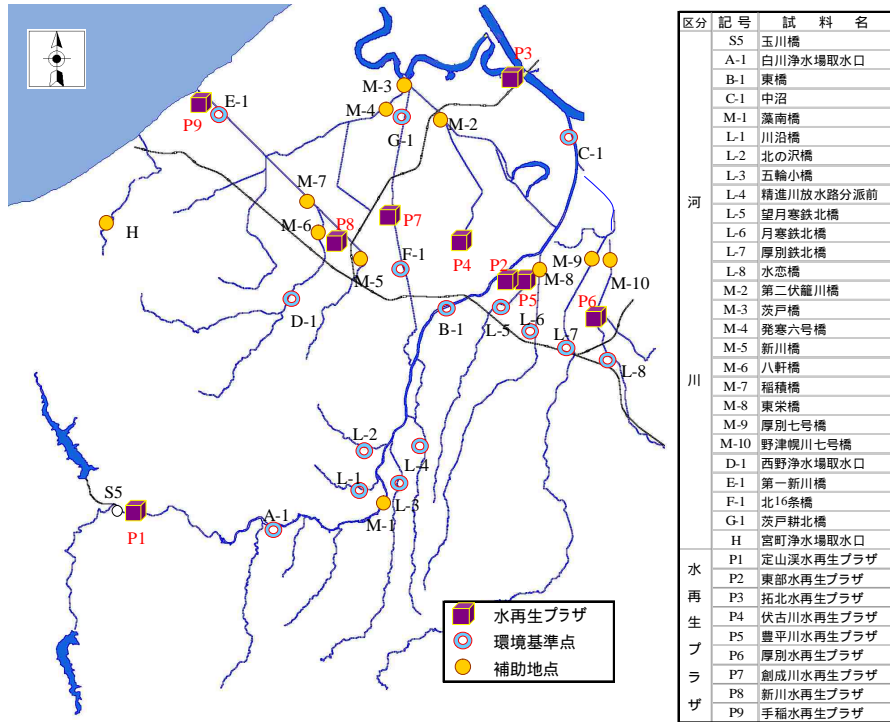


図1 河川採水地点、水再生プラザ位置図

表1 平成21年3月PFOS,PFOA調査結果と現場測定項目

記号	試料名	河川名・放流河川名	試料採取年月日	天候	採水位置	採水時刻	水温(°C)	透視度(cm)	溶液中濃度		PFOA	PFOS
									PFOA	PFOS		
S5	玉川橋	豊平川	3月9日	晴	流心	10:45	5.5	>30	0.2	0.0	0.5	0.1
A-1	白川浄水場取水口	豊平川	3月9日	晴	流心	10:00	3.0	>30	0.1	0.0	0.2	0.0
B-1	東橋	豊平川	3月9日	晴	流心	13:00	5.5	>30	0.3	0.1	0.6	0.2
C-1	中沼	豊平川	3月9日	晴	左岸	14:35	4.5	>30	1.0	0.5	1.9	0.9
M-1	藻南橋	豊平川	3月9日	曇	流心	9:35	1.0	>30	0.5	0.2	1.0	0.3
L-1	川沿橋	南の沢川	3月9日	曇	流心	9:25	2.5	>30	0.8	0.4	1.7	0.7
L-2	北の沢橋	北の沢川	3月9日	曇	流心	9:10	1.0	>30	0.6	0.6	1.2	1.1
L-3	五輪小橋	真駒内川	3月9日	曇	流心	9:00	0.5	>30	0.2	0.1	0.4	0.1
L-4	精進川放水路分派前	精進川	3月9日	晴	流心	12:30	6.0	>30	0.7	0.3	1.4	0.6
L-5	望月寒鉄北橋	望月寒川	3月10日	曇	流心	9:45	0.5	2	1.0	0.6	2.1	1.1
L-6	月寒鉄北橋	月寒川	3月10日	曇	流心	9:56	3.0	28	1.0	0.5	2.1	0.9
L-7	厚別鉄北橋	厚別川	3月10日	曇	流心	10:00	4.0	>30	1.7	0.1	3.4	0.2
L-8	水恋橋	野津幌川	3月10日	曇	流心	10:25	3.5	>30	2.5	0.8	5.1	1.6
M-2	第二伏籠川橋	伏籠川	3月10日	小雨	流心	13:30	4.5	>30	4.7	17.3	9.5	35
M-3	茨戸橋	茨戸川	3月10日	小雨	流心	13:45	6.5	>30	4.8	3.2	9.7	6.3
M-4	発寒六号橋	発寒川	3月10日	小雨	流心	14:05	4.0	>30	4.3	1.0	8.6	1.9
M-5	新川橋	新川	3月11日	曇	流心	10:00	1.5	>30	1.9	0.5	3.9	1.1
M-6	八軒橋	琴似発寒川	3月11日	曇	流心	10:10	1.0	>30	3.4	0.4	6.7	0.8
M-7	稲積橋	新川	3月11日	曇	流心	10:25	3.0	>30	4.4	0.4	8.8	0.9
M-8	東栄橋	月寒川	3月9日	曇	流心	13:45	9.5	>30	6.3	0.6	12.5	1.3
M-9	厚別七号橋	厚別川	3月9日	曇	流心	15:20	6.0	>30	3.0	0.4	5.9	0.7
M-10	野津幌川七号橋	野津幌川	3月9日	曇	流心	15:30	8.0	24	4.6	0.7	9.2	1.5
D-1	西野浄水場取水口	琴似発寒川	3月11日	曇	左岸	12:50	1.5	>30	1.3	0.1	2.6	0.3
E-1	第一新川橋	新川	3月11日	雪	流心	10:40	3.0	>30	5.6	0.8	11.3	1.5
F-1	北16条橋	創成川	3月10日	小雨	流心	15:15	9.0	>30	1.7	2.4	3.4	4.8
G-1	茨戸耕北橋	創成川	3月10日	小雨	流心	13:55	3.5	>30	3.7	0.9	7.4	1.9
H	宮町浄水場取水口	星置川	3月11日	曇	流心	12:20	0.5	>30	0.0	0.0	0.1	0.0
P1	定山溪水再生プラザ	豊平川	3月9日			10:30	28.5	>30	1.5	0.1	3.0	0.3
P2	東部水再生プラザ	豊平川	3月9日			14:00	16.0	>30	30.6	0.8	61.3	1.5
P3	拓北水再生プラザ	石狩川	3月9日			14:55	10.5	>30	9.4	0.5	18.8	1.0
P4	伏古水再生プラザ	伏古川	3月10日			13:05	9.5	>30	4.5	0.6	9.0	1.2
P5	豊平川水再生プラザ第1放流口	月寒川	3月10日			10:15	10.5	>30	11.2	0.5	22.5	1.0
P6	豊平川水再生プラザ第2放流口	月寒川	3月10日			10:10	9.5	>30	4.2	0.8	8.4	1.6
P7	厚別水再生プラザ	厚別川	3月10日			10:40	12.0	>30	7.3	0.5	14.6	1.0
P8	創成川水再生プラザ第1放流口	創成川	3月10日			14:50	10.2	>30	6.5	0.7	13.0	1.4
P9	創成川水再生プラザ第2放流口	創成川	3月10日			14:40	10.2	>30	4.9	0.7	9.7	1.4
	新川水再生プラザ第1放流口	新川	3月10日			15:40	11.5	>30	10.2	1.0	20.3	2.1
	新川水再生プラザ第2放流口	新川	3月10日			15:45	11.5	>30	9.7	0.8	19.5	1.7
	手稲水再生プラザ	新川	3月11日			11:05	8.5	>30	20.6	0.8	41.2	1.5

モエレ沼は、旧ゴミ埋立地であり、篠路新川流域には、鉄工団地がある。

調査項目は、水中のフッ素系界面活性剤を分析するにあたり、PFOS 以外にも現在使用されている製品中には、PFOS より低毒性と考えられる C₆ が主に使用されているとの情報もあり、有機フッ素化合物 (PFCs) 使用実態の全体像を把握するには、PFOS、PFOA の 2 項目のみの測定のみでは不十分で、多成分同時測定が必要と考えられた。そこで、千葉県環境研究センターの清水らの方法¹⁾を参考に、測定法の検討を行った。

標準品は、WELLINGTON Laboratories 社製のカルボン酸型 (PFA) C₄ ~ C₁₄ の 11 種、PFOS 等スルホン酸型 (PFS) C₄ ~ C₁₀ 標準品 5 種のほか、内部標準物質として ¹³C 置換体等 7 物質も入手し、PFC 5 16 成分の LC/MS/MS による測定条件を設定した。測定法フロー、LC/MS/MS 測定条件は、図 3、LC/MS/MS-SRM 測定条件は表 2 のとおりである。

また、測定対象の PFC s 及び内部標準物質の構造等を表 3 に、検量線例を図 4 に示した。

3-2 概況調査結果

8 月 11 ~ 12 日の PFC s 測定結果は、旧琴似川水系の丘珠川-丘珠太平橋 (地点番号 K1) で PFHxS(C6) が 1,200 ng/L、PFOS が 390 ng/L 検出されたほか、カルボン酸型の PFNA (C9)、PFHxA (C6) 等も検出された。旧琴似川放水路の上篠路橋 (K2) でも PFHxS(C6) が 380 ng/L、PFOS が 190 ng/L 検出された。11 日採取試料では、第二伏籠川橋の PFOS 濃度は、平成 21 年 3 月調査結果と違い 6 ng/L であり、K1、K2 以外の地点と大差無かった。他の地点では、雁来新川 S1 地点で PFBA が 25 ng/L 検出された (表 4)。検出試料のクロマトグラムには PFHxS や PFOS で標準品と同じ直鎖炭化水素位置の前に分岐型と推定されるピークが存在した (図 5)。各試料ともカルボン酸型、スルホン酸型とも炭素数 10 以上の濃度は、低かった。

3-3 丘珠川の汚染源調査

表 4 の結果から、汚染源が丘珠川あるいは旧琴似川の何れかの流域に存在すると判断されたため、平成 21 年 8 月 17 日(月)、8 月 19 日(水)の 2 回にわたり汚染源調査を実施した。17 日の 2 回目の主な調査目的は、PFC s 流入河川の特定であり、19 日の 3 回

目の調査目的は、汚染源の推定である。

3-4 旧琴似川・丘珠川調査結果

平成 21 年 8 月 17 日 (月) に旧琴似川 1 地点、丘珠川水系 5 地点の計 6 地点で採水し、PFCs を測定した (図 6、表 5)。表 5 の は、11 日調査の K1 地点に同じである。旧琴似川の地点 の値は、PFOS が 3ng/L であり、低濃度であると考えられた。地点 丘珠太平橋の PFOS 等測定値は、殆ど 11 日と変わらず、最も PFCs 濃度が高かったのは、丘珠川に空港北側より合流する丘珠 2 号川であり、この排水路が丘珠川と合流する地点より上流の 、 、 地点の PFCs 濃度より高い結果であった。また、丘珠川上流部 (暗渠出口) 地点の濃度が丘珠川で最も低い値であった。

3-5 丘珠 2 号川周辺調査

平成 21 年 8 月 19 日(水)に丘珠川、丘珠 2 号川、丘珠 2 号川支流河川である航路川等地点で水質調査を実施した (図 4)。調査日の排水路には空港内より C 地点で排水があった。E 地点で、航路川は空港場内に切替されていた。なお、A 及び B 地点は、それぞれ 8 月 17 日調査の 及び と同一地点である。

A、B 地点の調査結果は、8 月 17 日の調査結果とほぼ一致し、C 地点の空港敷地内からの排水中の PFOS 濃度が 3,600ng/L と最も高い値であった。C 地点排水では PFOS 以外に PFHxS 2,700 ng/L、PFNA 1,000 ng/L、PFHxA 360 ng/L、PFOA 200 ng/L 検出されたが B、D 地点に比較し、PFOS が特異的に高い (図 5)。また、E 地点の空港敷地内からの浸出水の PFOS 濃度は、180 ng/L であるが、C 地点上流に位置する D 地点の PFOS 濃度は 400 ng/L と上昇している。E 地点 (航路川) から D 地点 (丘珠 2 号川) までの水路は、素掘りであり、水深から判断し E 地点から D 地点までに水量が増加する傾向があったことから E 地点から D 地点間で浸出水があるものと予想された。

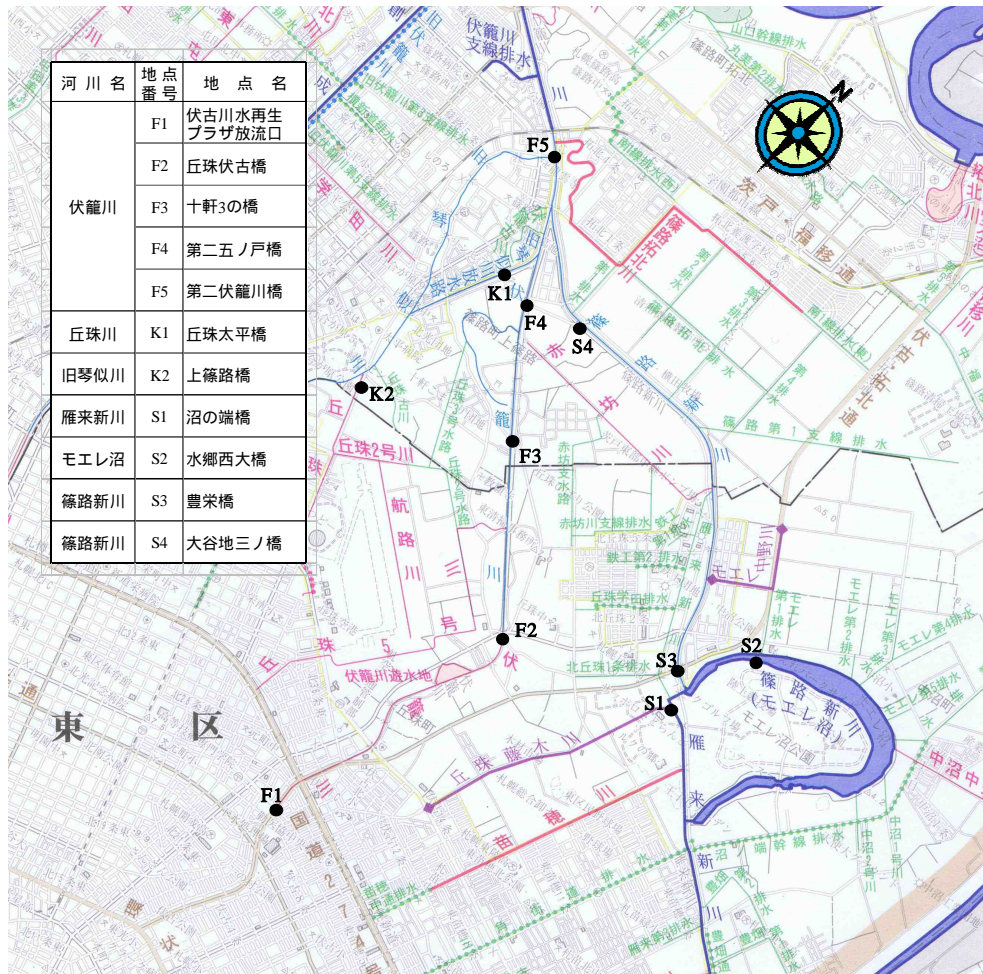


図2 PFOS汚染源概況調査地点

測定フロー

試料	固相抽出	溶出	N ₂ バージ	定容	LC/MS/MS-SRM
200mL	OASYS WAX 水10mL+50%MeOH 10mL×3回洗浄 (試料容器洗い込み)	0.1%NH ₃ /MeOH 5 mL	0.1mL	1mL 70%MeOH	ESI-Negative

LC/MS/MS測定条件

(LC)

機種	: Agilent1200
カラム	: Waters Atlantis T3 (2.0×150,7μm)
移動相	: A : 10mmol酢酸アンモニウム B : アセトニトリル
	0 20 min A:70 B:30 75 linear gradient
	20 25 min A:25 B:75
	25 26 min A:25 B:75 90 linear gradient
	26 30 min A:10 B:90
	30 31 min A:10 B:90 30
	31 40 min A:70 B:30
流量	: 0.2 mL/min
カラム温度	: 40
注入量	: 5 μL

(MS)

キャピラリー電圧 (Vcap)	: 4000 V
ネプライザーガス	: N ₂ (35 psi)
ドラインガス流量及び温度	: N ₂ (11 L/min, 350)
イオン化法	: ESI (-)

図3 測定フローとLC/MS/MS条件

表2 LC/MS/MS - SRM条件

区分	C	標準品					内部標準品					
		略記号	プレカー サイオン	プロダク トイオン	フラグメン ター電 圧(V)	コリジョ ン電圧(V)	略記号	プレカー サイオン	プロダク トイオン	フラグメン ター電 圧(V)	コリジョ ン電圧(V)	
PFA	4	PFBA	213	169	60	5	MPFBA	172	172	60	0	
	5	PFPeA	263	219	60	5						
	6	PFHxA	313	269	60	5	MPFHxA	315	270	60	5	
	7	PFHpA	363	319	60	5						
	8	PFOA	413	369	60	5	MPFOA	417	372	60	5	
	9	PFNA	463	419	60	5	MPFNA	468	423	60	5	
	10	PFDA	513	469	60	5	MPFDA	515	470	60	5	
	11	PFUdA	563	519	100	10	MPFUdA	565	520	100	10	
	12	PFDoA	613	569	100	10	MPFDoA	615	570	100	10	
	13	PFTrDA	663	619	100	10						
	14	PFTeDA	713	669	100	10						
	PFS	4	PFBS	299	80	120	50					
		6	PFHxS	399	80	120	50	MPFHxS	403	84	120	50
		7	PFHpS	449	80	120	50					
8		PFOS	499	80	120	50	MPFOS	503	80	120	50	
10		PFDS	599	80	120	50						

表3 測定対象のPFCs名称と標準品の構造

	C	名称(測定対象)	略記号	構造式	名称(内部標準)	略記号	構造式	
PFC	4	Perfluoro-n-butanoic acid	PFBA		Pentafluoro-n-[1,2,3,4- ¹³ C ₄]butanoic acid	MPFBA		
	5	Perfluoro-n-pentanoic acid	PFPeA					
	6	Perfluoro-n-hexanoic acid	PFHxA		Pentafluoro-n-[1,2- ¹³ C ₂]hexanoic acid	MPFHxA		
	7	Perfluoro-n-heptanoic acid	PFHpA					
	8	Perfluoro-n-octanoic acid	PFOA		Pentafluoro-n-[1,2,3,4- ¹³ C ₄]octanoic acid	MPFOA		
	9	Perfluoro-n-nonanoic acid	PFNA		Pentafluoro-n-[1,2,3,4,5- ¹³ C ₅]nonanoic acid	MPFNA		
	10	Perfluoro-n-decanoic acid	PFDA		Pentafluoro-n-[1,2- ¹³ C ₂]decanoic acid	MPFDA		
	11	Perfluoro-n-undecanoic acid	PFUdA		Pentafluoro-n-[1,2- ¹³ C ₂]undecanoic acid	MPFUdA		
	12	Perfluoro-n-dodecanoic acid	PFDoA		Pentafluoro-n-[1,2- ¹³ C ₂]dodecanoic acid	MPFDoA		
	13	Perfluoro-n-tridecanoic acid	PFTrDA					
	14	Perfluoro-n-tetradecanoic acid	PFTeDA					
	PFS	4	Potassium perfluoro-1-butanesulfonate	L-PFBS				
		6	Potassium perfluoro-1-hexanesulfonate	L-PFHxS		Sodium perfluoro-1-hexane[¹⁸ O ₂]sulfonate	MPFHxS	
		7	Potassium perfluoro-1-heptanesulfonate	L-PFHpS				
8		Potassium perfluoro-1-octanesulfonate	L-PFOS		Sodium perfluoro-1-[1,2,3,4- ¹³ C ₄]octanesulfonate	MPFOS		
10		Potassium perfluoro-1-decatesulfonate	L-PFDS					

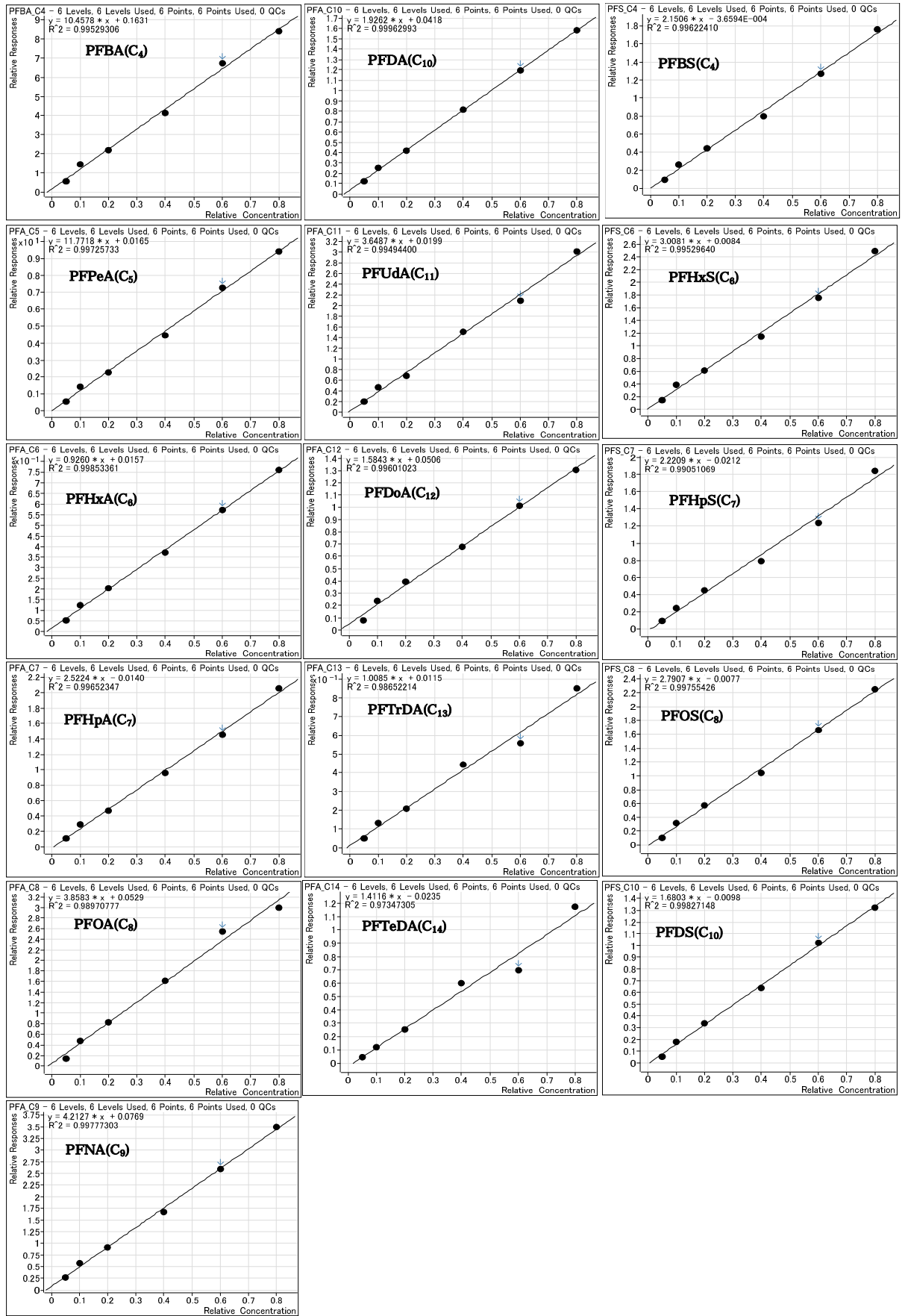
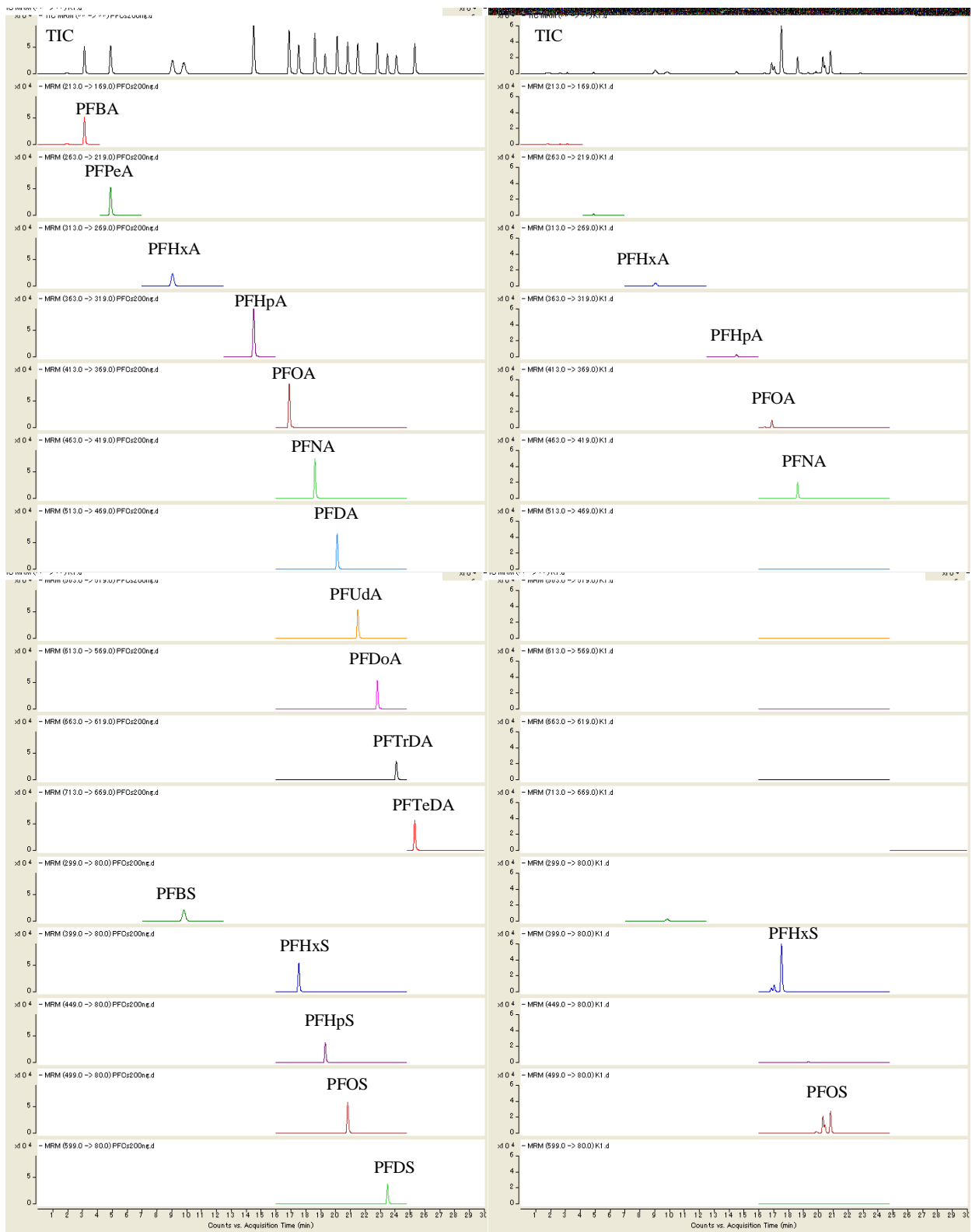


図4 PFCs検量線の例



a) PFCs標準品200ng/Lのクロマトグラム

b) K1地点試料のクロマトグラム

図5 PFCs標準品と河川水検出試料のLC/MS/MS-SRMクロマトグラム

表4 平成21年8月11～12日 PFCs概況調査結果

試料採取日	2009/8/11	2009/8/12	2009/8/12	2009/8/11	2009/8/11	2009/8/11	2009/8/11	2009/8/12	2009/8/12	2009/8/12	2009/8/12	2009/8/11	
河川名	伏龍川					丘珠川	旧琴似川放水路	雁来新川	モエシ沼	篠路新川	篠路新川		
地点番号	F1	F2	F3	F4	F5	K1	K2	S1	S2	S3	S4		
地点名	伏古川水再生プラザ放流口	丘珠伏古橋	十軒3の橋	第二五ノ戸橋	第二伏龍川橋	丘珠太平橋	上篠路橋	沼の端橋	水郷西大橋	豊栄橋	大谷地三ノ橋		
基本項目	天候	晴	晴	晴	晴	快晴	快晴	晴	曇	曇	曇	晴	
	時刻	8:55	10:10	8:50	14:20	11:30	10:00	13:25	13:30	11:30	14:20	15:00	
	気温(°C)	28.0	27.0	26.5	27.0	28.0	28.2	28.5	27	26.2	24	27.0	
	水温(°C)	24.0	23.5	23.0	27.0	26.0	26.0	21.0	22.0	25.5	22.0	26.0	
位置	透視度(cm)	>30	>30	>30	>30	>30	22	10	13	>30	16	11	
	緯度(北緯43°)	05 48.3	07 05.0	07 51.0	08 25.1	09 03.4	07 39.9	08 27.4	07 11.8	07 38.8	07 24.7	08 28.8	
区分	経度(東経141°)	23 16.7	23 49.0	23 09.4	22 43.06	22 20.8	22 08.6	22 30.5	25 05.1	25 13.2	24 51.0	23 05.4	
	略記号	炭素数	PFCs測定結果(ng/L)										
PFA	PFBA	4	<1	<1	<1	<1	1	16	8	25	8	9	7
	PFPeA	5	2	2	2	1	2	24	10	2	7	2	5
	PFHxA	6	2	2	2	2	3	190	57	8	1	2	5
	PFHpA	7	1	1	1	1	1	27	10	4	1	2	2
	PFOA	8	14	11	11	10	10	95	29	11	4	6	5
	PFNA	9	17	16	16	15	19	210	80	3	<1	1	<1
	PFDA	10	1	1	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFUdA	11	1	<1	<1	1	<1	1	3	<1	<1	<1	<1
	PFDoA	12	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFTTrDA	13	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PFTeDA	14	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
PFS	PFBS	4	1	1	1	1	2	120	39	<1	<1	<1	<1
	PFHxS	6	<1	1	<1	1	11	1200	380	1	<1	<1	<1
	PFHpS	7	<1	<1	<1	<1	<1	37	10	<1	<1	<1	<1
	PFOS	8	1	2	1	2	6	390	190	3	1	2	2
	PFDS	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1



図6 旧琴似川・丘珠川調査地点とPFOS濃度

表5 旧琴似川・丘珠川調査結果

(PFCs単位:ng/L)

試料採取日		2009/8/17					
河川名	旧琴似川	丘珠川	丘珠川	丘珠2号川	丘珠川	丘珠川	
地点番号		(11日調査K1と同地点)					
地点名	太平橋	丘珠太平橋	烈々布北支線5号線橋	空港北側小河川丘珠川合流前	丘珠川1号橋	丘珠川暗渠出口	
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	
時刻	10:10	10:50	10:55	11:00	11:05	11:25	
気温()	28.0	23.0	23	23.0	23.0	23.0	
水温()	25.0	23.5	20.0	23.0	20.3	21.0	
透視度(cm)	>30	22	>30	21	16	8	
PFA	PFBA C4	<1	22	11	36	12	<1
	PFPeA 5	<1	27	12	49	13	<1
	PFHxA 6	<1	170	59	330	64	11
	PFHpA 7	<1	35	9	72	9	1
	PFOA 8	2	100	47	190	47	3
	PFNA 9	2	260	58	500	71	14
	PFDA 10	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFUdA 11	<1	<1	4	<1	7	<1
	PFDoA 12	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFTTrDA 13	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PFTeDA 14	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
PFS	PFBS 4	<1	120	54	230	59	6
	PFHxS 6	<1	1300	390	2700	410	62
	PFHpS 7	<1	37	17	68	21	1
	PFOS 8	3	320	260	370	340	63
	PFDS 10	<1	<1	<1	<1	<1	<1

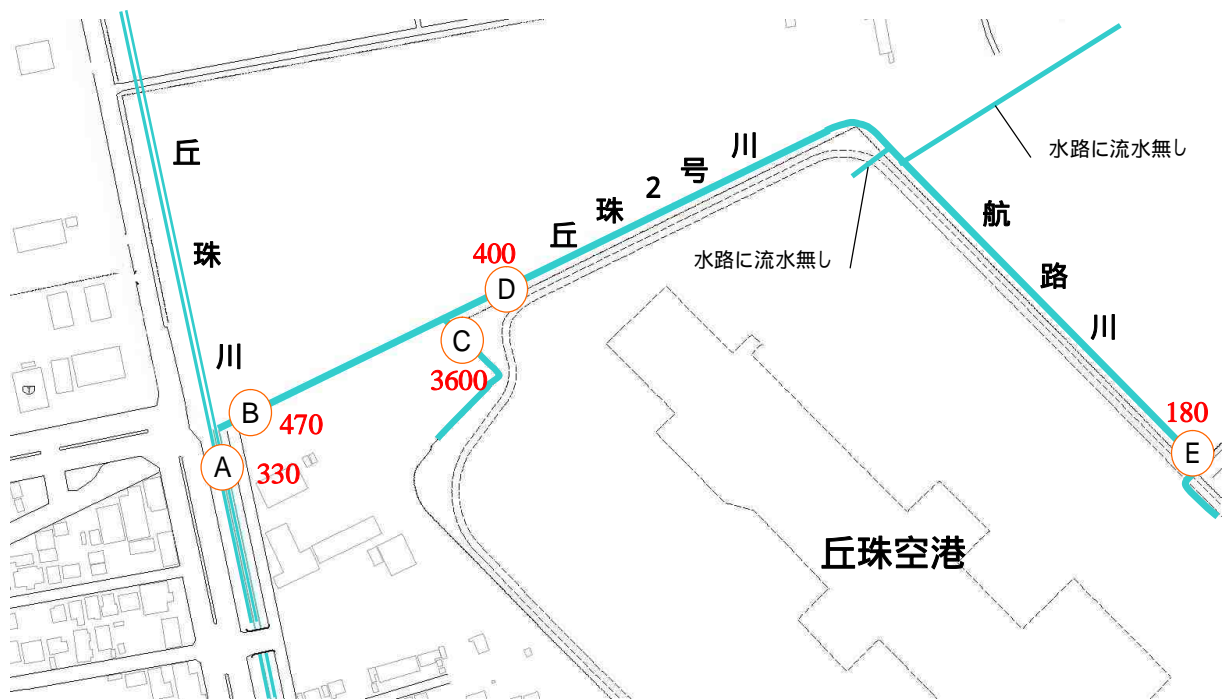


図7 丘珠空港北部排水路再調査地点とPFOS濃度（平成21年8月19日、単位:ng/L）

表6 丘珠空港北側排水路の再調査結果（平成21年8月19日）

河川名		丘珠川	丘珠2号川	空港排水口	丘珠2号川	航路川
地点番号		A	B	C	D	E
地点名		裂々布北支線5号線橋 (8/17日地点3に同じ)	丘珠川合流前 (8/17日地点4に同じ)	空港敷地流入1	C地点上流	空港敷地流入2
天候		曇	曇	曇	曇	曇
時刻		13:15	13:40	13:45	13:55	14:20
気温()		24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
水温()		18.9	20.3	18.9	18.6	19.1
透視度(cm)		>30	21	>30	28	25
PFA	PFBA 4	6	35	45	34	<1
	PFPeA 5	8	49	53	46	<1
	PFHxA 6	41	360	360	360	22
	PFHpA 7	8	79	69	77	1
	PFOA 8	37	170	200	160	6
	PFNA 9	58	440	1,000	310	2
	PFDA 10	<1	<1	<1	<1	<1
	PFUdA 11	5	<1	<1	<1	<1
	PFDoA 12	<1	<1	<1	<1	<1
	PFTrDA 13	<1	<1	<1	<1	<1
PFTeDA 14	<1	<1	<1	<1	<1	
PFS	PFBS 4	37	260	310	250	23
	PFHxS 6	200	2,900	2,700	2,400	340
	PFHpS 7	10	71	100	59	4
	PFOS 8	330	470	3,600	400	180
	PFDS 10	<1	<1	<1	1	<1

表7 丘珠川流域地下水調査結果（平成21年12月9日）

地点番号		{ 単位:ng/L }							
時刻		10:05	10:15	10:25	11:00	11:20	11:30	11:55	12:15
水温		11.0	8.0	11.0	11.0	11.0	9.0	9.0	11.0
透視度(cm)		>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30
飲用有無		有	無	有	有	無	無	有	無
井戸深度(m)		90	不明	不明	75 ~ 80	80 ~ 85	不明	50	不明
特記事項						20年程使用、雑用水	雑用水	35年程使用	洗車用水
PFA	PFBA 4	<1	<1	<1	<1	<1	9	<1	<1
	PFPeA 5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFHxA 6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFHpA 7	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1
	PFOA 8	<1	<1	<1	<1	<1	3	<1	<1
	PFNA 9	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFDA 10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFUdA 11	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFDoA 12	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFTrDA 13	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PFTeDA 14	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
PFS	PFBS 4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFHxS 6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFHpS 7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PFOS 8	<1	<1	<1	<1	<1	5	<1	<1
	PFDS 10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

4. 丘珠川流域の地下水調査結果

丘珠川と支流の丘珠2号川等でPFCsが検出されたが、PFOS等の毒性については、現時点では不明な点が多い。丘珠川の水量が少なく、PFCsの負荷量は多くないものと推定されるが、当該地点における汚染開始時期が不明である。さらに、最大濃度が検出された地点付近の丘珠2号川のみでなく航路川や空港西側の丘珠川でもPFOS等が検出されていることから空港内土壌がPFCsによって広範囲に汚染されている可能性がある。従って、空港場内での汚染源の把握や汚染防止・排水処理等の対策を講じないまま放置するとPFOS等の残留性のあるPFCsが長期的に環境中に放出されることになる。また、丘珠川流域には地下水を飲用に使用している住居もあり、PFCsによる地下水汚染が危惧される。

そこで、ヒトへの健康影響を第一に考慮し、平成21年12月9日に丘珠川が旧琴似川に合流する地点を対象として周辺の8地点で地下水調査を実施した。調査井戸の選定は、百合が原公園東部付近の丘珠川に沿い南下し、丘珠2号川付近までの一般住宅、事業場について戸別に井戸所有の有無を聞き取り調査し、所有者の許可を得て採水を実施した。また、飲用の有無、井戸深度等についても聞き取りを実施した。

地下水調査の結果、飲用に用していない1井戸でPFOSが5 ng/L検出されたほか、3成分が2~9 ng/L検出されたが、飲用に用いている4井戸を含む7井

戸では、全測定対象とも不検出であった(表7)。

5. 丘珠2号川周辺の再調査

平成21年8月の調査でPFOSが最大3,600 ng/L検出され、PFOS濃度の経過を調査する必要があると判断し、平成22年6月7日(月)に丘珠2号川で再調査を実施した。その結果、場内排水路水からPFOSが18,000 ng/L、PFHxSも13,000 ng/L検出され、PFCsによる汚染が継続していることが判明した(図8、表8)。

6. 考 察

6-1 汚染源の推定

以上の調査結果から、丘珠川、旧琴似川で検出されたPFOS、PFHxS等のフッ素系化合物濃度が、空港北西に位置する丘珠2号川に流入する排水で最も濃度が高く、空港内より航路川に流入する排水路、丘珠2号川合流前の丘珠川地点等でも検出され、汚染が広範囲に及ぶと予測された。空港北部や東部は、農地であり、汚染源となり得る施設が存在しないと予想され、汚染源は、空港内にあると考えられる。

PFOS又はその塩の主な用途は、半導体のレジスト、エッチング剤、業務用写真フィルム製造等であるが、空港内で使用されている可能性があるのは、泡消火剤、業務用の消火器用消化剤、航空機用の作動油等である。平成22年6月の調査でも汚染の継続が認められたことから、早期に使用の実態把握を行

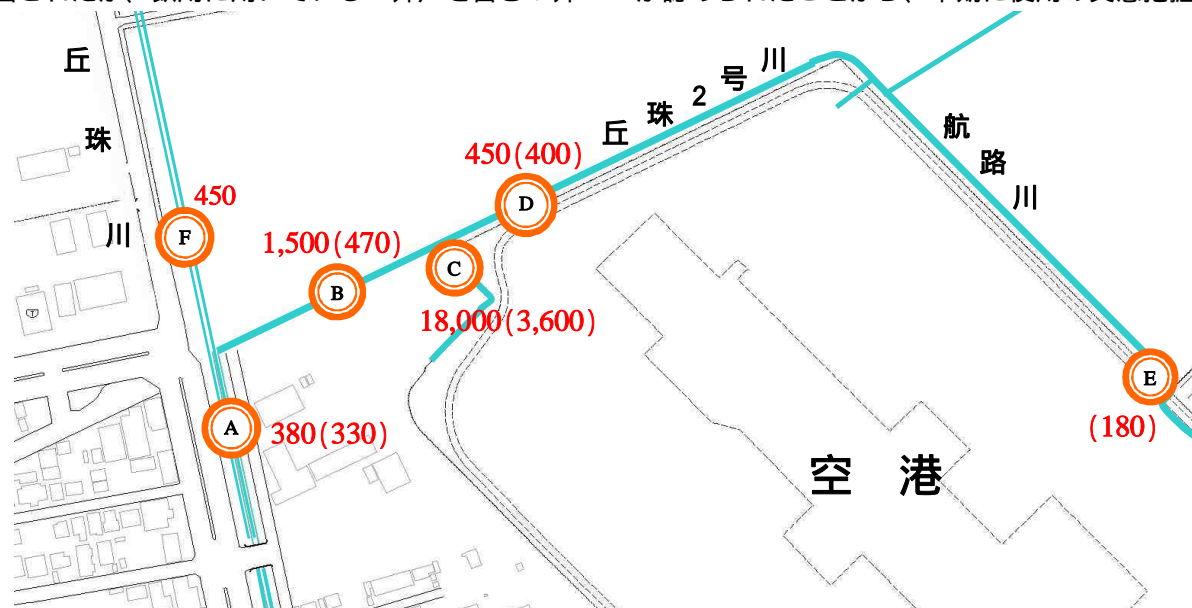


図8 平成22年6月7日PFCs調査地点とPFOS濃度〔単位：ng/L、()内は、平成21年8月の値〕

表8 丘珠川・丘珠2号川PFCs再調査結果（平成22年6月7日）

（天候 当日：晴、前日：晴）

（単位：ng/L）

河川名	丘珠川	丘珠2号川	排水	丘珠2号川	丘珠川	
記号	A	B	C	D	F	
地点名	丘珠2号川 合流前	丘珠川 合流前	空港排水	排水 流入前	丘珠2号川 合流後	
時刻	13:30	13:20	13:05	13:10	13:40	
水温（ ）	18	24	19	23	22	
透視度（cm）	>30	16	>30	16	28	
PFA	PFBA	11	13	370	10	26
	PFPeA	10	25	500	24	39
	PFHxA	64	140	2,000	130	210
	PFHpA	12	30	510	32	44
	PFOA	26	59	480	96	86
	PFNA	35	170	710	340	250
	PFDA	<1	<1	<1	<1	1
	PFUdA	9	<1	4	<1	3
	PFDoA	<1	<1	<1	<1	<1
	PFTTrDA	<1	<1	<1	<1	<1
	PFTeDA	<1	<1	<1	<1	<1
PFS	PFBS	120	330	4,600	130	430
	PFHxS	450	1,800	13,000	310	590
	PFOS	380	1,500	18,000	450	450
	PFDS	<1	<1	<1	<1	<1

注）測定に用いたPFCs混合標準品にPFHpS(PFS C7)が含まれていないため、PFHpSの定量は、行っていない。

い、対策を実施しなくては、今後も残留性・蓄積性の高いPFOS等が継続して河川に流入する。

本調査の時点で飲用井戸のPFOS等による地下水汚染は、認められないが、PFCs全体の毒性や環境中の挙動については、不明な点が多い。本調査を実施したPFCs 16物質中、10成分以上が検出されていることから、炭素数が小さく水溶性の高い成分は、時間経過とともに土壌を経由し、地下水を汚染する可能性がある。

6-2 検出試料中のPFCs成分比

PFCsは、界面活性剤としての特性があり、親水基と親油基を共に保有するが、炭素数により物理化学的性質が異なると考えられる。C型共同研究報告によっても図3のフローに従って測定する際に試料容器を50%メタノール等で洗いこみ、これを固相に通す操作を欠くと炭素数10以上のPFCsでは回収率が低下することが確認されている。

平成21年8月19日の排水路等の調査結果では、空港北側排水路で採水したA(丘珠川) C地点ではPFCs組成が類似する傾向にあり、同様に北側排水路採水のB,D地点組成が類似する。炭素数が多いほど、疎水性が高まると考えられることから、空港内からのPFCs浸出源を判断する指標としてPFCs構成比が有効と考えられる(図9)。

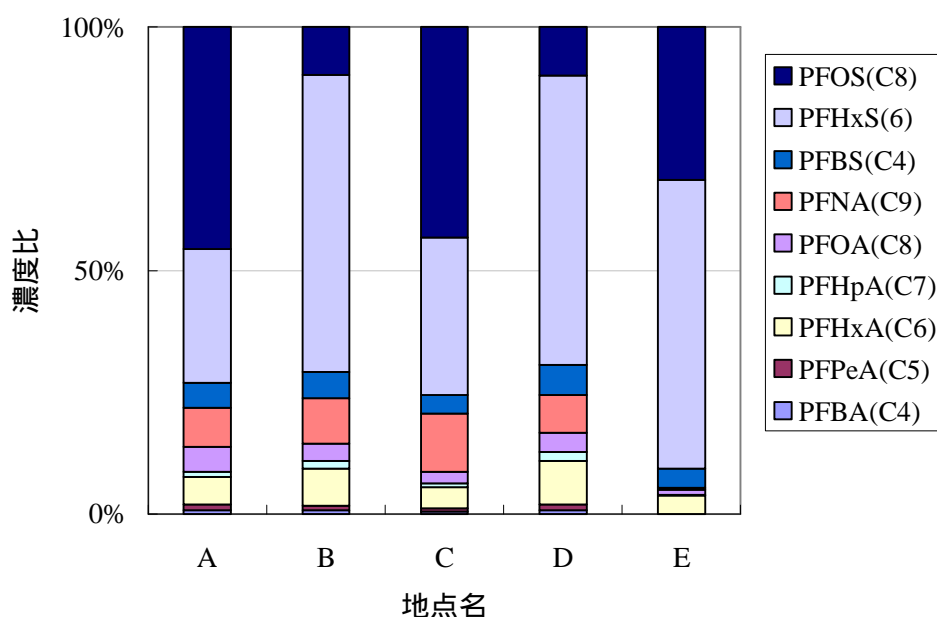


図9 平成21年8月19日丘珠空港北側排水路等のPFCs濃度組成

7. まとめ

- (1) 平成21年3月に第二伏籠川橋でPFOSが35 ng/L 検出された結果を受け、汚染源調査を実施した結果、丘珠川に流入する丘珠空港敷地排水からPFOSが3,600 ng/L 検出され、他のPFCs 9成分も45～2,700 ng/L の範囲で検出された。
- (2) 最大濃度が検出された排水が流入し、丘珠川に合流する地点より上流の丘珠川や丘珠空港北東部排水でもPFOS、PFHxS等が検出されており、汚染源は丘珠内にあると考えられる。
- (3) 丘珠空港東側に位置する丘珠川流域の飲用井戸4井戸を含む8井戸について地下水調査を実施した結果、1井戸でPFOSが5 ng/L 検出されたのをはじめ、他にも3成分が2～9 ng/L 検出された。他の飲用井戸4井戸を含む7井戸では、測定対象の16成分全て不検出であった。
- (4) 平成22年6月に再調査した結果でも空港排水及び丘珠2号川地点等からPFOSが検出され、汚染が継続していることが確認された。
- (5) 汚染が広範に及ぶと考えられることから、ストックホルム条約の対象物質であり、化審法の第1種特定化学物質に指定されたPFOSを含むPFCsが丘珠川や土壌を経由し、環境中に継続して流出してい

ると考えられる。また、長期的には、地下水汚染の可能性もあり、早期に丘珠空港内の使用実態を把握する必要があると考えられる。

8. 文献

- 1) フッ素系界面活性剤研究キックオフ会議報告集、(独)国立環境研究所 化学研究領域、平成20年度
- 2) 地方環境研究所・国立環境研究所C型共同研究「フッ素系界面活性剤の汚染実態と発生源について」平成21年度研究推進会議

医薬品類を指標とした水質評価について

中島純夫 南部佳弘 水嶋好清 三觜 雄

要 旨

分流式下水道区域の琴似発寒川の上水道水源となっている地点で抗てんかん薬カルバマゼピンが検出され、污水管に雨水管が誤って接続されている可能性もあったため、従来のふん便汚染指標である糞便性大腸菌、コプロスタノールに加え、カルバマゼピン等の医薬品を測定したところ、糞便性大腸菌やコプロスタノールが高い地点では、カフェイン、テオフィリンが $\mu\text{g/L}$ レベル検出されたほか、ケトプロフェン、ベザフブラート等の医薬品に加え、オセルタミビルも検出され、医薬品類がコプロスタノール等と同様の指標性があると考えられた。さらに、本調査において琴似発寒川の吐け口の無い上流の河川でカルバマゼピンのみが検出されたため、調査を行ったところ、地下浸透処理を行っている施設からの浸出水が河川に流入していると考えられたが、検出レベルとPEC/PNEC比から判断し、ヒトの健康影響や、生態系への影響は、低いと判断された。

1. はじめに

平成20年3月に札幌市内のほぼ全域に及び河川27地点、下水放流水9処理場分12試料について33種の医薬品類の調査を実施したところ下水放流水と主として下水放流口下流河川で24種の医薬品が検出された。一方、上流に下水放流水が流入しないにもかかわらず、琴似発寒川の西野浄水場取水口地点で抗てんかん剤カルバマゼピンが 14 ng/L 検出された¹⁾。

カルバマゼピンは、下水処理によって除去され難い医薬品として知られているが、西野浄水場取水口上流の地域は、分流式下水道区域であり、污水管と雨水管が並行して埋設されているため、污水が誤って雨水管に接続されていることも考えられた。本市では、これまで下水管の誤接続指標として糞便性大腸菌やコレステロール代謝物であるコプロスタノールを用いているが、平成21年12月10日に河川や吐口で採水し、糞便性大腸菌やコプロスタノールに加え、カルバマゼピン等の医薬品も糞便汚染や生活排水指標として有効であるかを検討した。

2. 方 法

2-1 吐口の医薬品等調査

調査地点は、西野浄水場取水口を含む河川3地点、

吐口口（以下吐口）は、右股川（琴似発寒川）5地点、左股川2地点を対象とした（図1）。

測定対象とした医薬品は、平成20年3月の調査において西野浄水場取水口で検出された医薬品3種（カルバマゼピン、テオフィリン、N,N-ジエチル-m-トルアミド）と水道水源において優先して監視すべき生理活性物質²⁾に示された17物質のうち、測定法を検討した結果、固相抽出-LC/MS/MSにより測定が可能であった八口ペリドール等の10医薬品、さらに、抗インフルエンザウイルス薬であるオセルタミビルの計14医薬品を測定した。同時に従来からのふん便汚染指標である糞便性大腸菌、コプロスタノールも測定した。なお、採水当日及び前日に降水は無く、雨水管への地下水混入も少量であったと判断できる状況であった。調査実施日にR1、L1吐口からの排水水が無かったため、試料測定が可能であったのは、3河川地点と5吐口試料であった。

医薬品類の測定は、試料200mLを、ギ酸酸性で固相抽出（OASYS HLB）し、メタノール5mLで溶出した後、LC/MS/MS（Waters社 Quattro micro）で測定した。糞便性大腸菌は、MFC法で測定した。コプロスタノールは、塩酸酸性下で塩化ナトリウムを加え、ヘキサンで2回抽出し、脱水、濃縮後GC/MSで測定した。なお、この方法では、加水分解操作を

省略しているため、抱合体は測定されない。

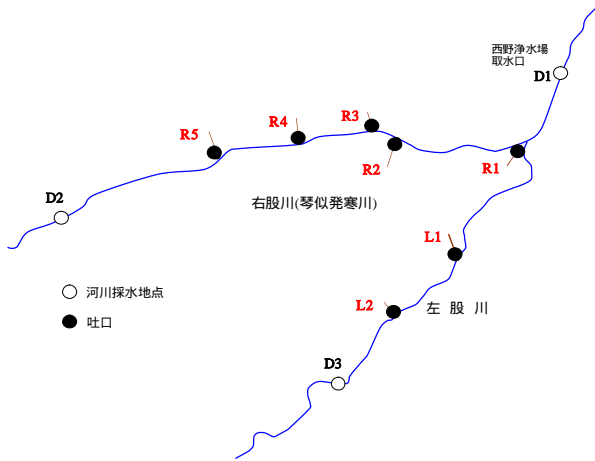


図1 琴似発寒川の吐口と河川採水地点

2-2 左股川上流のカルバマゼピン調査

吐口調査の結果、河川 D3 地点でカルバマゼピンのみが検出されたため、左股川上流でのカルバマゼピン汚染源調査を実施した。左股川には、支流河川である盤溪川があり、盤溪川にも支流がある。盤溪川流域は、「開発行為における汚水放流の指導要綱」によって河川への放流が抑制されている。調査の結果、

果、河川に近く、浄化槽排水を浸透トレンチにより地下浸透処理している施設が存在したため、当該施設の上流と下流、支流河川の合流直前の地点等の西野浄水場取水地点を含む 6 地点でさらに調査を実施した。

3. 結果と考察

3-1 吐口調査結果

吐口からの放流水量は、何れも極めて少量であったが、R3,R4 では糞便性大腸菌、コプロスタノールに加え、カフェイン、気管支拡張薬テオフィリン、解熱鎮痛薬ケトプロフェン、オセルタミビル等が検出され、下水管の誤接が疑われた(表1)。また、R2,L2 でもカフェイン等が検出され、誤接続の可能性があると推定された。しかし、汚水管と雨水管の配管図を調査した結果、西野地区では、汚水管と雨水管が近接して埋設されており、密閉構造でない下水管では、降水や地下水位の上昇により汚水管中の医薬品等が土壌を経由し雨水管に混入し、河川に流入する可能性もある。従って、医薬品やコプロスタノール等の結果のみでは、管誤接続の有無は、判断できない。

表1 医薬品等測定結果

地点番号	D1	R2	R3	R4	R5	D2	L2	D3
	西野浄水場取水口	吐口	吐口	吐口	吐口	錦水橋	吐口	盤溪一号橋
試料採取位置	左岸	右岸	左岸	左岸	左岸	流心	左岸	流心
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
時刻	9:50	10:35	11:10	11:30	11:50	12:05	13:50	13:30
水温()	2.5	7.2	9.1	8.0	10.2	2.5	7.2	4.0
透視度(cm)	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30
検出割合	3/14	8/14	9/14	12/14	1/14	1/14	5/14	3/14
ハロペリドール (ng/L)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
テトラサイクリン (ng/L)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
ジクロフェナク (ng/L)	<5	<5	12	12	<5	<5	17	<5
カフェイン (ng/L)	9	56	480	3100	<5	<5	43	<5
フロセミド (ng/L)	<10	20	<10	130	<10	<10	<10	<10
アセトアミノフェン (ng/L)	<5	<5	<5	7	<5	<5	<5	<5
ケトプロフェン (ng/L)	<5	10	16	170	<5	<5	<5	<5
ベザフィブラート (ng/L)	<5	<5	<5	130	<5	<5	<5	<5
テオフィリン (ng/L)	<5	120	220	2400	<5	<5	8	<5
カルバマゼピン (ng/L)	11	6	7	34	<1	<1	<1	29
NN-ジエチル-m-トルアミド (ng/L)	<1	<1	2	15	<1	<1	2	4
オセルタミビル (ng/L)	<1	55	18	340	<1	<1	<1	<1
糞便性大腸菌 (個/100mL)	79	66	>1600	>1600	25	6	48	1
コプロスタノール (ng/L)	<20	49	810	5600	<20	<20	<20	<20

いと考えられる。また、地下水位上昇等が原因で汚水が雨水に混入するのであれば、管理設から時間が経過するに従い、汚水中の生物分解され難い医薬品等が土壤中に蓄積される可能性がある。汚水の雨水管への確認には、通常的环境には存在せず、人体や生態系への影響が無く、高感度で検出可能な物質を用いたトレーサー試験等の必要があると考えられた。

一方、R4 では、カルバマゼピンが 34ng/L 検出されたが、吐口からの河川流入水量から判断し、吐口のみカルバマゼピン負荷量のみで西野浄水場取水口の検出濃度 11 ng/L を説明することはできないと考えられた。また、D3 でカルバマゼピンが 29 ng/L 検出され、他の医薬品が検出されないことから、D3 より上流の左股川流域に吐口以外の汚染源が存在すると考えられた。

西野浄水場取水口より上流の琴似発寒川は、河川への放流が抑制されている地域であるが、左股川上流域を調査した結果、浄化槽からの汚水を浸透トレンチにより地下浸透処理をしている施設のあることが判明したため、平成 22 年 2 月 12 日に D3 上流域でさらに調査を実施した結果、当該施設の上流域の地点と支流河川では、カルバマゼピンが検出されず、当該施設の 300m 程下流地点で 94 ng/L 検出され、D3 地点でも 35 ng/L (平成 21 年 12 月 10 日測定値 29 ng/L) 検出されたことから判断し、浸透トレンチ浸透水からカルバマゼピンが河川に浸出していると考えられた。

2-3 水道原水及び水生生物への影響

川元ら³⁾は、カルバマゼピンを含む検出例の多い医薬品の水道水の飲用に伴うヒトへの摂取量を推定し、健康影響評価について考察を行っており、兵庫県の最大検出レベルであるカルバマゼピン 268ng/L が浄水から検出されたと仮定しても 1 日最小用量に対する水道水を通じた最大摂取量割合を 70 年あたり 0.069 であり、低値で問題の無いレベルとしている。これまで当所で測定した西野浄水場取水口の検出レベルは、4 ~ 15ng/L (4 回測定の平均 11ng/L) であり、川元らの値よりもさらに低い値となり、人への健康影響は低いと考えられる。

水生生物への影響については、(独)国立環境研究所研究⁴⁾で環境中の予測濃度 (PEC:Predicted

Environmental Concentration) と予測無影響濃度 (PNEC: Predicted No-Effect Concentration) の比 (PEC/PNEC) が 1 を超える物質は無く、0.1 を超える物質として解熱鎮痛剤アセトアミノフェン等 5 物質を指摘しているが、カルバマゼピンは、これには含まれていない。従って、浸透トレンチ浸出水の琴似発寒川における生態系への影響は、低いと考えられる。

4. 結論

医薬品類は、コプロスタノールや糞便性大腸菌等と同様に汚水混入の指標として有効であるが、下水管の材質や構造から判断し、汚水混入指標の検出が必ずしも下水管誤接続の証拠とはならないと考えられた。しかし、カルバマゼピン等の生分解を受け難い医薬品類は、汚染源追跡時の指標として極めて有効であると考えられた。

本調査における琴似発寒川におけるカルバマゼピン検出レベルは、ヒト健康影響や水生生物への影響は、少ないと考えられる。

5. 文献

- 1) 中島純夫、南部佳弘、柏原守、矢野公一。札幌市内河川水及び下水放流水注の医薬品調査結果について、札幌市衛生研究所年報 No.36 67-74,2009
- 2) 厚生労働省；水道水源における生理活性物質の測定と制御に関する研究、平成 16~18 年度環境省地球環境保全等試験研究費（公害防止等に係るもの）
- 3) 川元達彦、矢野美穂、「水道原水中医薬品の実態把握及び各種浄水処理法における除去・低減化対策に関する研究」兵庫県立健康環境科学研究所センター、平成 20 年度 大同生命地域保健福祉研究助成
- 4) 国立環境研究所ニューズ、水環境中の医薬品化学物質、22 巻 4 号 (2003 年 10 月)
- 5) 鈴木穰、小森行也、北村清明、北村友一。生理活性物質の水環境中での挙動と生態影響の評価方法に関する研究、(独) 土木研究所、2006

ジイソプロピルナフタレン等の 札幌市内の水質、底質及び紙製品などからの検出状況

阿部敦子 南部佳弘 水嶋好清 三觜 雄

要 旨

代替 PCB として広く使用されているジイソプロピルナフタレン、1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼンについて、水質と底質の環境調査等を行った。水質は、どの採水地点においても両物質とも不検出、底質は、豊平川下流は両物質とも数 ng/g-dry、新川下流は豊平川の 10 倍程度検出し、モエレ沼はその中間であった。

さらに汚染源推定のために再生紙とその原料などの調査を行ったが、両物質とも検体間のばらつきが大きく、数 ng/g から数百 µg/g 程度検出された。底質の汚染原因のひとつは、トイレトペーパーなどに残っていた両物質が下水処理過程で分解されずに蓄積したものと推定される。

1. 緒 言

ジイソプロピルナフタレン(商品名KSK-280、以下DIPN)及び、1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼン(この物質を含む異性体混合物の商品名:SAS-296)は、PCBの代替物として、プラスチック、インク、感圧紙、コンデンサなどに広く使用されている。当所では環境省の化学物質環境実態調査(エコ調査)の一環として、2008年度の初期調査では、豊平川の水質と底質の分析を行い、その一部から1,4-ジメチル-

(1-フェニルエチル)ベンゼンを検出した。そのため、2009年度詳細調査(対象は底質のDIPNのみ)の際に、水質も採取して2物質同時に測定した。また、汚染源推定などのため、モエレ沼周辺の環境調査と紙製品、実験器具などの調査も同時に行ったところ若干の知見を得たので報告する。

2. 方 法

2-1 環境調査地点

図1の地図上に示した。



図1 調査地点地図

あらかじめSAS-296により保持時間を確認した4本のピークすべてを検出した場合のみ、1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼンに相当するピーク内標比を1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼンの検量線を用いて定量した。別に濃度既知のSAS-296中の1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼンを定量し純度を求めたところおよそ5%だったので、検体中の1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼン濃度の20倍をSAS推定値とした。

検量線の範囲を逸脱した試料は、10ng/mLの内部標準溶液で希釈して測定した。

3. 結果と考察

3-1 クロマトグラム

KSK-280のクロマトグラムを図3に示す。DIPN各異性体のピーク同定は、白本を参考に図3の通りとしたが、2,3-DIPNについては、白本の保持時間近傍に2本のピークが出現し区別がつかなかったことと、他の異性体に比べピークが小さかったため除外した。

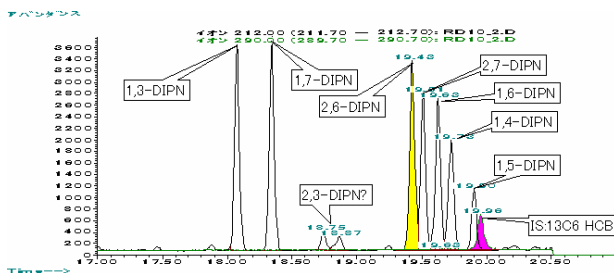


図3 KSK-280のクロマトグラム

SAS-296のクロマトグラムを図4に示す。SAS-296については、文献が無く異性体ピークの同定ができなかったが、1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼンの他に3本の大きなピークについて確認を行った。

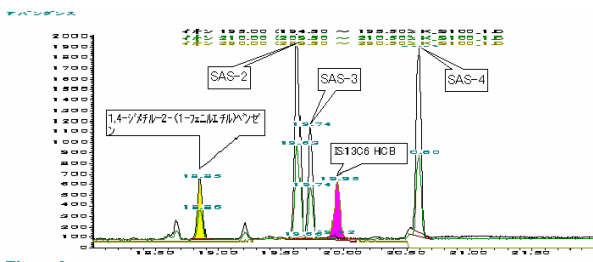


図4 SAS-296のクロマトグラム

3-2 検量線

2,6-DIPNと1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼンの検量線を図5、図6に示した。どちらも良好な直線性を示した。

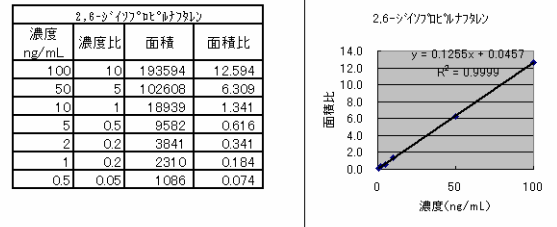


図5 2,6-ジイソプロピルナフタレンの検量線

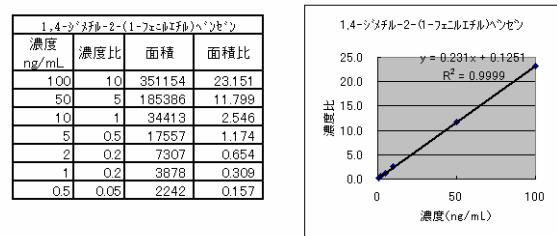


図6 1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼンの検量線

3-3 定量下限、検出下限

結果を表2にまとめた。水質のMDLは測定していないためIDL試料換算値を用いたが、1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼンについては、操作ブランク等のピークを考慮し、定量下限値を検量線最低濃度の0.5ng/mLとした。紙製品については、試料0.01~1gを1mLに定容した時、すべての検体にIDLを上回るピークを検出した。

表2 両物質の定量下限、検出下限

	1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼン	ジイソプロピルナフタレン	
		2,6-DIPN	異性体合計
IDL	0.27 ng/mL	0.26 ng/mL	-
IDL水質試料換算 (200mL→1mL)	1.3 ng/mL	1.3 ng/mL	-
検量線最低濃度 (定量下限値)	0.5 ng/mL	-	-
定量下限値 水質試料換算	2.5 ng/L	-	-
底質MDL	0.40 ng/g-dry	0.068 ng/g-dry	0.34 ng/g-dry
底質MQL(1 OSD)	1.0 ng/g-dry	0.17 ng/g-dry	0.88 ng/g-dry

3-4 操作ブランク

操作ブランクと標準溶液0ng/mLのクロマトグラムを図7、図8に示した。

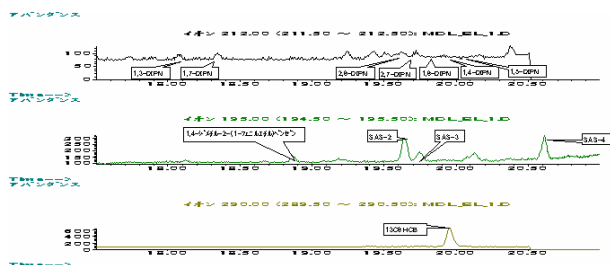


図7 操作ブランククロマトグラム（底質）

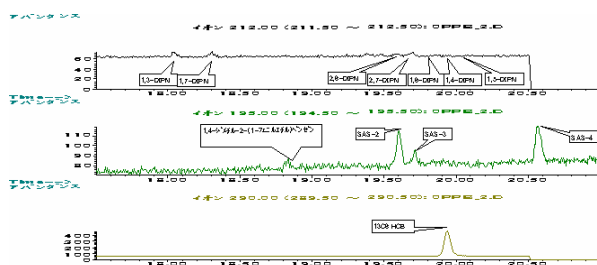


図8 標準溶液 0ng/mLのクロマトグラム

どちらにもSAS各異性体ピークが認められ、操作ブランクでは、IDLを上回る1,4ジメチル-2-(1-フェルシル)ベンゼンを検出した。ブランクの1,4ジメチル-2-(1-フェルシル)ベンゼンのピーク面積は0.5ng/mLの面積平均値を下回ったため、試料定量時のブランク補正は行わなかった。

DIPNについては、どの異性体についてもIDLを上回るピークは検出されなかった。

3-5 添加回収試験結果

中沼、新川の底質試料を用い無添加試料の測定値を引いて算出した添加回収試験結果を表3に示した。

1,4ジメチル-2-(1-フェルシル)ベンゼンは、特に新川2、新川3は無添加試料中に100ng程度と高濃度に含まれていたため、試料のばらつきによって回収率が正しく測定されなかったものと思われる。

表3 添加回収試験結果

		2, 6 - DIPN	2, 7 - DIPN	1,4-ジメチル-2-(1-フェルシル)ベンゼン
中沼	1	78.7%	84.2%	76.2%
	2	96.9%	103.1%	95.9%
	3	81.2%	85.4%	87.1%
新川	1	73.8%	77.8%	82.2%
	2	60.4%	67.1%	112.6%
	3	70.5%	75.3%	176.1%

底質乾泥10g相当に50ng添加

3-6 試料からの検出結果

前処理操作中コンタミの原因となりそうな実験器具等の結果を表4にまとめた。

表4 実験器具等の結果

実験器具など (単位: mg/kg)	DIPN 合計値	1,4-ジメチル- 2-(1-フェルシル) ベンゼン	SAS 推定値
ラバーセフタム	1.8	0.50	10
シリコセフタム	1.6	0.70	14
アセトン蓋ハッキン	0.28	0.08	1.6
ガラスフィルタGC90	0.1	0.002	0.04
濾紙5C	0.04	0.003	0.06

実験器具のうちオートサンパバイアル用セプタムについては、0ng/mLのクロマトグラムにIDLを上回るピークが出なかった（図8）ことからそのまま使用した。溶媒の蓋パッキンについては、溶媒に触れる部分はテフロンでコーティングされており蓋が硬く閉まった状態では溶媒への汚染は影響ないと考えられるので、開封後直ちに共栓ガラス容器に移すなどの措置によりブランクピークを軽減できた。

市販の紙製品と再生紙原料各3検体、カーボン紙5検体の結果を表5にまとめた。

カーボン紙は再生紙原料、製品と比較して両物質が数万倍多く検出され、DIPNとSASの比も製品や部位により大きく異なっていた。

再生紙製品2検体については、1,4ジメチル-2-(1-フェルシル)ベンゼンが再生紙原料（牛乳パック、雑誌、新聞紙）よりも高濃度に検出された。

再生紙原料は印刷が堅牢なため今回行った抽出方

法では両物質を十分に抽出できなかった可能性も否定できないが、古紙回収の際に分別が徹底しないためにカーボン紙などの禁忌品が再生紙原料に混入している可能性も懸念された。

表5 紙製品等の結果

紙製品 (単位:mg/kg)	DIPN 合計値	1,4-ジメチル- 2-(1-フェニルエ チル)ベンゼン	SAS 推定値	
禁忌品	ノーカーボン紙1枚目	5.0	960	19000
	ノーカーボン紙2枚目	41.00	450	9000
	ノーカーボン紙3枚目	4.8	1.8	36
	黒カーボン紙1~3枚目混合	0.12	470	9400
	黒カーボン紙4.5枚目混合	0.20	0.65	13
再生紙原料	牛乳パック	0.09	0.02	0.4
	雑誌カラー(ノイック)	0.30	0.18	3.6
	新聞(黒イック)	0.25	0.08	1.6
再生紙製品	再生紙100%ティッシュ	0.64	0.46	9.2
	再生紙トイレットペーパー	0.23	9.5	190
その他	パルプ100%ティッシュ	0.003	0.06	1.2

環境試料のうち、水質の結果を表6にまとめた。

表2の下限値を上回る検体は無かった。

表6 水質の結果

水質 調査地点	2,6-DIPN他 各異性体	1,4-ジメチル-2-(1-フェニル エチル)ベンゼン
	ng/L	
中沼1	<1.3	<2.5
中沼2	<1.3	<2.5
中沼3	<1.3	<2.5
新川1	<1.3	<2.5
新川2	<1.3	<2.5
新川3	<1.3	<2.5
豊畑橋	<1.3	<2.5
水郷北大橋	<1.3	<2.5
水郷西大橋	<1.3	<2.5
豊栄橋	<1.3	<2.5
モエレ団地橋	<1.3	<2.5

底質の結果は表7の通りであった。DIPN、1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼンとも新川は中沼の10倍ほど高く、これは下水処理場に近く処理水の影響を受けやすいことと、海水の塩析効果により底質に蓄積しやすいためではないかと考えられた。モエレ沼は中沼

と新川の間程度であったが、沼よりも周辺の住宅地に近い場所のほうが高い傾向があった。

表7 底質の結果

底質 調査地点	DIPN 合計値	1,4-ジメチル- 2-(1-フェニルエ チル)ベンゼン	SAS 推定値	塩素 イオン
	μg/kg-dry			mg/L
中沼1	1.1	<0.4	-	42
中沼2	2.8	0.63	13	44
中沼3	1.4	<0.4	-	58
新川1	17	5.4	100	390
新川2	26	11	220	510
新川3	25	12	240	780
豊畑橋	7.2	0.92	18	35
水郷北大橋	1.1	<0.4	-	48
水郷西大橋	1.8	0.44	8.9	38
豊栄橋	4.3	0.85	17	29
モエレ団地橋	11	4.8	96	26

4. 結 語

両物質による底質の汚染原因のひとつとして、再生紙を作る工程で除去しきれずにトイレットペーパーなどに残っていたものが、下水処理過程でも分解されずに処理水とともに排出され、特に海水の影響がある場所では塩析効果のため底質に蓄積しやすいことなどが考えられた。

古紙回収の際に、両物質を高濃度に含むカーボン紙などの分別を徹底することで汚染を軽減できる可能性があることから、正しい分別方法の周知が重要と思われる。

5. 文 献

- 1) 環境省総合環境政策局環境保全部環境安全課編「化学物質環境実態調査実施の手引き(平成20年度版)」,平成21年3月
- 2) 「化学物質と環境 平成21年度 化学物質分析法開発調査報告書」 兵庫県環境科学センター p389-410

調 查 報 告

札幌市における神経芽細胞腫スクリーニング結果(2009年度)

太田 優 田上泰子 佐々木美穂 高野恵理香 花井潤師 高橋広夫
三觜 雄 福士 勝^{*1} 金田 眞^{*2} 長 祐子^{*2} 西 基^{*3} 飯塚 進^{*4}

1. 緒言

札幌市では2006年4月から神経芽細胞腫スクリーニング検査の対象を1歳6か月に変更して実施している(以下、18MS)。2009年度には、1人の患者(症例)を新たに発見したので、スクリーニング結果および発見症例について報告する。

2. 対象および方法

18MSの対象は、札幌市に在住する生後1歳6か月児とした。市内10区の保健センターで実施する1歳6か月児健康診査の案内とともに18MSの検査セットを郵送した。

検査では、尿ろ紙に採尿後、当所に郵送された尿ろ紙からVanillylmandelic acid (VMA), Homovanillic acid (HVA)等を抽出後、高速液体クロマトグラフィーで尿中濃度を測定した¹⁾。18MSのカットオフ値はVMA:13 μ g/mg creatinine、HVA:27 μ g/mg creatinineとした。

3. 結果

2009年度には10,779人(受検率73.5%)が受検し、1例の神経芽細胞腫患児を発見した。18MSでの発見例は合計で12人で発見頻度は3,373人に1人となった(表1)。

今年度発見患児は男児で、精査時年齢は1歳7か月、手術時年齢は1歳8か月であった。原発部位は副腎で、原発腫瘍は全摘された。腫瘍組織のINPC組織分類は神経芽細胞腫(NB)であり、嶋田分類ではUnfavorable groupであった。また、MYCN増幅は認められなかった。

4. 考察

2010年3月末現在、4年間での18MS発見例は12例で、現在までのところ、発見頻度は3,373人に1人と6MS(4,372人に1人)や14MS(5,269人に1人)と比べると高頻度となっており、腫瘍の性状などから考えても18MSにおいても予後良好と思われる腫瘍が存在することが示唆される。

今後は、18MSの有効性を検討するために、スクリーニングを実施していない地域との発症率・死亡率に関する比較を行っていきたいと考える。

5. 文献

- 1) 花井潤師, 竹下紀子, 桶川なをみ, 他: 札幌市における新しい神経芽細胞腫スクリーニングデータ処理システムと1999年度スクリーニング結果. 札幌市衛研年報, 27,27-31,2000.

*1 札幌IDL

*2 北海道大学病院小児科

*3 北海道医療大学 生命基礎科学講座

*4 天使病院小児診療部

表 1. 18MS 結果

期 間	受検者数	受検率	再検査数 (率)	精密検査数 (率)	患者数	発見頻度
2006.4-2009.3	29,699	69.2%	211 (0.71%)	16 (0.05%)	11	1: 2,670
2009.4-2010.3	10,779	73.5%	57 (0.53%)	5(0.05%)	1	1: 10,779
合計	40,478	70.3%	268(0.66%)	21 (0.05%)	12	1: 3,373

表 2. 18MS 発見例の検査結果

年度	症例	受検時 月齢	初回検査		再検査		精密検査	
			VMA	HVA	VMA	HVA	VMA	HVA
2009	男	18	20.7	31.1	17.6	22.2	19.1	27.5

(単位: $\mu\text{g}/\text{mg cre}$)

表 3. 18MS 発見症例

症例	手術時 月齢	MYCN 増幅	原発 部位	INPC組織分類	嶋田分類	INSS 分類	治療	転帰
	20	なし	左副腎	neuroblastoma, poorly differentiated	Unfavorable	1	全摘	無病生存

札幌市における新型インフルエンザ(パンデミック(H1N1)2009)への対応について

伊藤はるみ 菊地正幸 村椿絵美 水嶋好清
高橋広夫 三觜 雄

1. 緒言

2009年4月24日、WHOは米国でブタ由来インフルエンザウイルス A/H1N1 亜型(パンデミック(H1N1)2009、以下、新型インフルエンザ)に感染した患者を確認し、全世界に報告した。当所では、初期段階から保健所と連携をとり、検査体制を整え対応したのでその概要について報告する。

2. 方法

2-1 検体採取及び搬送

(1) 緊急検査

発生当初は検体採取は保健所医師が直接自宅等で鼻腔から採取し、当衛生研究所に搬送した。発熱外来設置後は発熱外来で採取した検体を保健所が搬送した。その後は入院医療機関等で採取した検体を保健所が搬送した。

(2) 定点ウイルスサーベイランス

札幌市内定点医療機関15か所(小児科:10、内科:4、眼科:1)から毎週木曜日、保健所あるいは委託運送業者が搬送した。

2-2 検査方法

(1) リアルタイムPCR(A、新型)

国立感染症研究所(以下、感染研)から示された「病原体検出マニュアルH1N1新型インフルエンザ2009年ver.1」を用いて実施した。

(2) コンベンショナルPCR(AH1、AH3)

感染研から示された「病原体検出マニュアル高病原性鳥インフルエンザ2008年ver.2.1」を用いて実施した。

緊急検査開始当初は、リアルタイムPCRによるA型、新型とコンベンショナルPCRによるAH1、AH3

の同時検査を行ったが、その後A型陽性・新型陰性時のみコンベンショナルPCR実施に変更した。

(3) 培養法

定点ウイルスサーベイランス検体は、咽頭ぬぐい液をMDCK細胞に接種し、33℃で培養した。細胞変性効果(cytopathogenic effect : CPE)陽性を確認し、一定のHA(hemagglutination)価を示した分離株について、感染研から配布された2009/10シーズン新型インフルエンザA/H1N1pdmウイルス同定用キットを用いて赤血球凝集抑制(HI)試験(0.5%七面鳥赤血球を使用)により型別同定を行った。

3. 結果

3-1 札幌市の初期対策と経緯

札幌市の感染症対策主管部局である保健所は2009年4月26日「札幌市発熱相談センター」を設置し(保健所、10区保健センター)、4月28日から疑い例に対して保健所職員が患者自宅で迅速検査、緊急PCR検査検体採取体制をとった。

4月28日に札幌市感染症対策本部会議(第1回)を公開で開催し、札幌市長を本部長、保健所を事務局とする運営体制とし、市衛研は事務局の一員として対策に当たった。

発熱外来の所在は市民へ公表していないため、市民や医師からの相談には発熱相談センターが対応し、検査の必要等を考慮して保健所医師による検体採取、発熱外来への紹介を行った。発熱外来は当初の1か所から6月初めに市内8か所体制となった。また7月からは一般医療機関を受診する体制として発熱外来を廃止した。

3-2 市内感染確認までの初期対応

(1) 検査法

4月28日から5月2日までは新型インフルエンザの確定検査ができなかったことから、コンベンショナルPCRによるAH1、AH3の測定により実施した3件はいずれも新型ではなく、A型陰性であった。

感染研から送付されたマニュアルに従い検討したところ、良好に検査できることから、5月3日から緊急検査の対応が可能となった。

定点ウイルスサーベイランスの培養後の確認のためのHIテストができなかったことから、インフルエンザの感染が疑われる培養株についてリアルタイムPCRで確認した。

(2) 検査体制の整備

5月3日からウイルス担当者2名で24時間受付可能としたが検体数も数件で1日2回の検査で対応した。

5月28日より応援体制を確立し一次応援体制(細菌担当者3名、感染症検査担当係長1名)、二次応援体制(食品、保健、環境担当者6名)を検討し、一次応援体制で時間外、休日に対応した(表1)。

表1 全数把握時の検査体制の確立
(24時間検査体制)：5月28日～

検査人員	ウイルス担当者2名 一次応援 細菌担当者3名、感染症検査担当係長1名 二次応援 食品、保健、環境担当者6名
連絡体制	係長又は課長が保健所と搬入等の調整 検査開始時間は不定時で24時間の検査体制 休日は自宅待機、原則夜間の検査なし 1回の検査に当番制で1～2名
収集搬入	保健所医師が検体採取、一部発熱外来、医療機関で採取 保健所職員が公用車又はタクシーによる搬入
検査報告	係長、又は課長が保健所に検査のつど電話報告 成績書は庁内メール便

(3) 検査機器の整備

ウイルス検査用として使用していたリアルタイムPCR7500型(ABI社製)は1台で、主にノロウイルス検査で使用していた。食中毒事件と新型インフルエンザ検査はいずれも緊急性を要するため、バックアップ機の導入が必要であった。そこで、遺伝子組換え食品検査用として使用していたリアルタイム

PCR7000型(ABI社製)をノロウイルス検査用とした。また、保健所市場検査係のリアルタイムPCR7300型(ABI社製)を借用し、さらに補正予算でリアルタイムPCR7900型(ABI社製)を購入し、常時2台体制とした(表2)。

表2 全数把握時の検査体制の確立
(24時間検査体制)：5月28日～

検査法	リアルタイムPCR(A、新型) Conv.PCR(AH1、AH3) 同時検査から、A陽性・新型陰性時のみConv.PCR実施に変更
検査機器	当初 リアルタイムPCR7500 1台 リアルタイムPCR7000 1台(食品用) Conv.PCR2台、抽出装置1台 追加 リアルタイムPCR7300 1台 (保健所市場検査係から借用：5/25～8/24) リアルタイムPCR7900 1台 (補正予算で購入：9/30納入)
処理能力	リアルタイムPCR 20検体/1回 5時間 最大検査回数 5回/日 最大100検体/日 Conv.PCR 1回/日 6時間

(4) 処理能力

リアルタイムPCRでは、A型と新型を同時に検査することから、1回の検査は20検体で前処理を含め5時間で、最大検査回数5回とし、一日の最大処理能力は100件までとした(表2)。

(5) 関係機関との連携

緊急検査の依頼、検査の報告などの保健所との連絡は、市衛研の微生物係長、生活科学課長が担当し、24時間体制とした。また、市衛研への検体の搬入はすべて、保健所が行った。

初期の疑似患者発生時は、緊急に感染研へ検体を搬入する必要があったことから、北海道警察と連絡を取り、千歳空港までの運送について協議した。感染研までの搬入は市衛研の職員が行うこととした。

全数把握時の検査報告は検体搬入後6時間以内で保健所に報告することとして対応し、報告後保健所は陽性例の発見について速やかに広報することとした。

3-3 全数把握期間の検査状況

(1) 検査法確定までの対応

HA 遺伝子情報から新型インフルエンザにおいてもコンベンショナルPCRでAH1陽性になると判断し検査を実施し、AH1陽性の場合には新型、Aソ

連型の確認のため、シーケンスによる遺伝子確認と感染研への検体送付を検討した。

検査法確定までに4月28日から5月1日まで3検体の依頼があり、コンベンショナルPCRでAH1、AH3陰性であることを確認し陰性とした。

新型確認のための試薬が連休中の5月2日に市衛研に届き、5月3日に検査可能であることを確認した。

(2) 検査結果

4月28日から7月24日までの全数把握期間の検査件数は表3に示すとおり146件で、そのうち新型58件、Aソ連型1件、A香港型9件が確認された。札幌市内での新型1例目は6月11日に検出され、渡航歴のある患者だった。また、7月上旬には、蔓延地域での滞在歴のない小学生での感染が確認された。

札幌市内での新型1例目発生時に保健所、市衛研合同で午後8時に記者発表を行った。その後検体を感染研に送付した。

表3 新型インフルエンザ検査件数


	検査件数	新型	Aソ連	A香港	B型
全数把握(4/28~7/24)	146	58	1	9	0
クラスターサーベイランス(7/29~8/24)	25	25	0	0	0
入院サーベイランス(7/27~3/31/2010)	157	116	0	1	0
ウイルスサーベイランス(3/27~3/31/2010)	876	493	0	10	38
合計	1,204	692	1	20	38

(3) 迅速診断キットとの相関

検査対象が迅速診断キットA型陽性、あるいは医師が疑う例として検査依頼があった。5月、6月は検体搬入時、市衛研でも迅速診断キットでの確認を行ったところ、図1に示すとおり医療機関でA型陽性23検体中16検体で市衛研の迅速診断キットで陰

性であった。また、AB型いずれも陽性で送付された検体は迅速診断キット、PCRいずれも陰性であった。

5~6月			PCR検査結果	
医療機関迅速診断キット結果	衛生研究所迅速診断キット結果		+	-
A+	23	+	7	0
			1	15
	-	16		



医療機関で陽性と判断しPCR検体が衛研に搬入された事例

医療機関でのキットの判定が未熟なための偽陽性と判断

図1 迅速診断キット陽性例の検討

表4に示すとおり7月に検査を実施しPCRでA型陽性となった60検体中47検体が迅速診断キットで陽性であり、陽性率79%であった。

表4 迅速診断キット偽陽性例

5~6月			7月		
PCR	-	+	PCR	-	+
迅速			迅速		
A-	14*	1 <small>新型0 香港型1 ソ連型0</small>	A-	22*	13 <small>新型13 香港型0 ソ連型0</small>
A+	15	8 <small>新型2 香港型6 ソ連型0</small>	A+	12	47 <small>新型43 香港型3 ソ連型1</small>
AB+	1	0	AB+	2	0

*同一患者複数検査事例あり

3-4 集団・入院サーベイランス状況

7月24日に全数把握から集団サーベイランス体制に移行し、集団での緊急PCR検査を実施した8月24日まで、表3に示すとおり25件の検査を実施し、全数が新型と判定された。また、入院サーベイランスとしては平成22年3月31日までに、157件の検査を実施し、新型116件、A香港型1件が確認されている。

なお、札幌市内で平成22年3月31日までに3名の死亡が確認された。

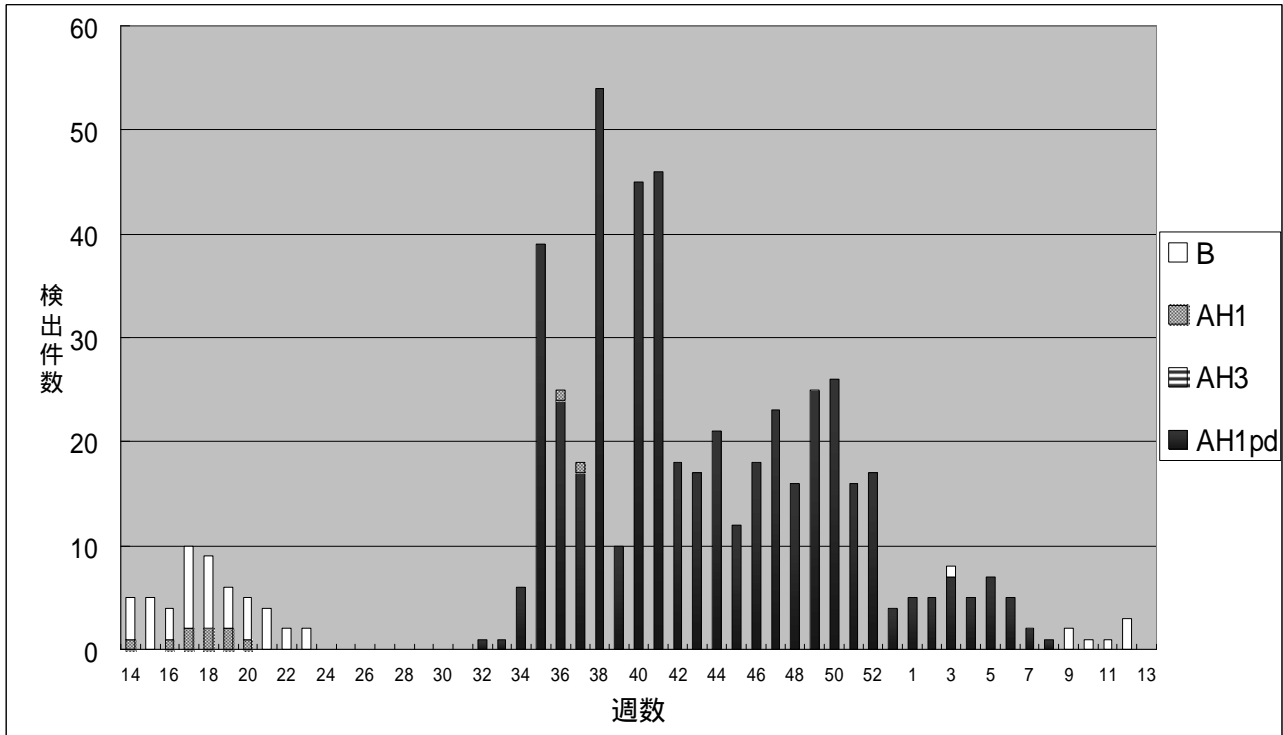


図2 検査定点ウイルスサーベイランス検査 (2009年4月～)

3-5 定点ウイルスサーベイランス状況

定点ウイルスサーベイランスで新型の検査を実施した3月27日から平成22年3月31日までの期間について図2及び表3に示すとおり、検査実施876件中、493件の新型、10件のA香港型、38件のB型が確認されたが、Aソ連型は確認されていない。定点ウイルスサーベイランスの4月から12月末までの受付数は、図3に示すとおり36週以降増加し、2008年の498件に対し、2009年は868件と約1.7倍に増加している。また、5月16日神戸市で渡航歴の無い高校生の新型インフルエンザ発症が確認されたため、その時点で検査未実施の4月、5月分定点ウイルスサーベイランス検体の中に新型インフルエンザのある可能性があるかと判断し、5月17日、ウイルス担当職員1名が1日で77検体のPCR検査を実施した。

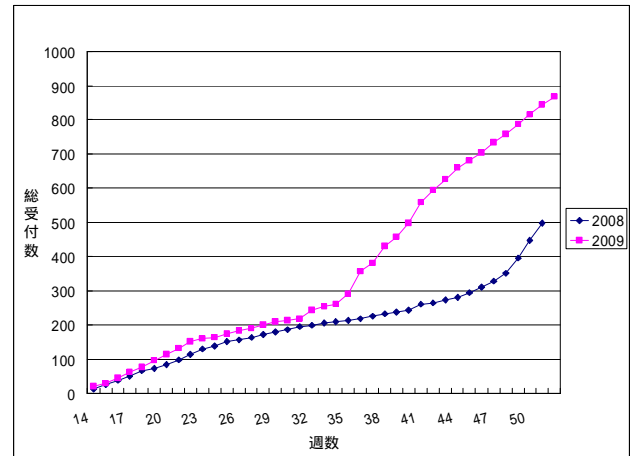


図3 感染症サーベイランス検体受付件数の推移 (2008年,2009年比較)

3-6 札幌市のインフルエンザ発生動向

(1) 札幌市感染症発生動向調査

市衛研では、「札幌市における主な感染症の発生動向」において毎週ホームページで公開すると共に、「新型インフルエンザ関連情報について」を新たに作成し、札幌市での検査情報を含め市民に最新情報の提供を行った。

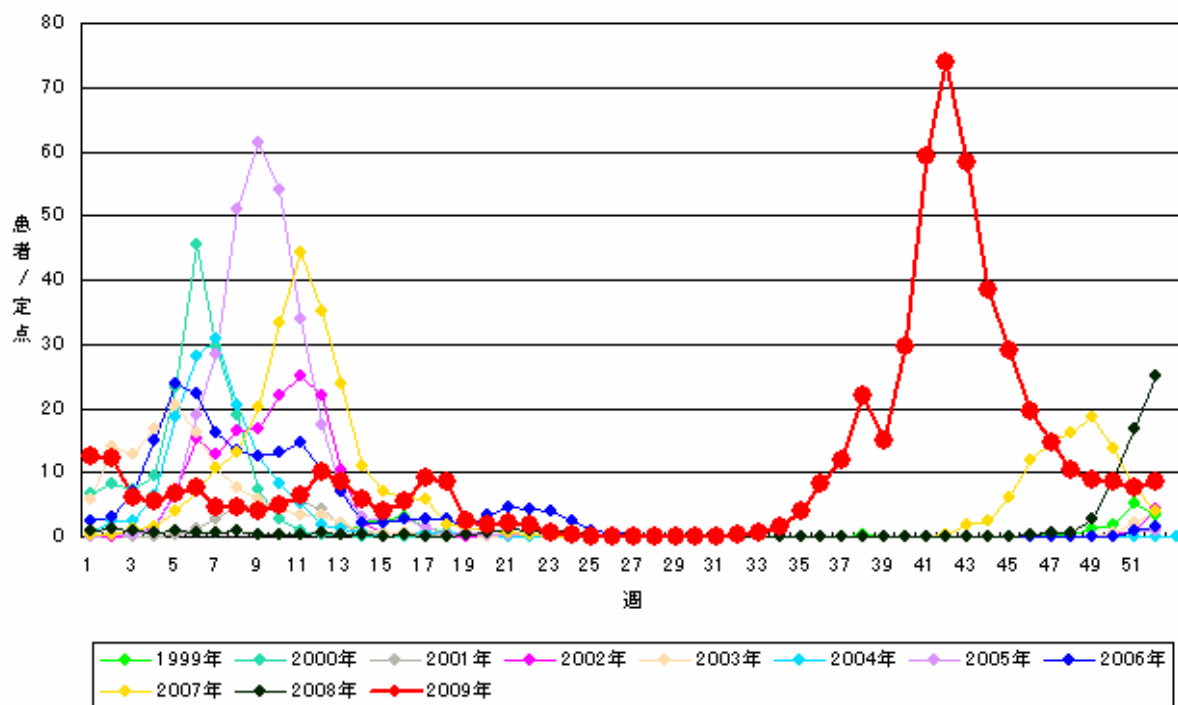


図4 インフルエンザ定点あたり報告数(札幌市)

(2) 札幌における発生動向

札幌市のインフルエンザ定点あたり報告数は、図4に示すとおり2008/09シーズンの第23週には定点あたり報告数が1.0を下回り、季節性インフルエンザ流行が収束に向かった。この第23週の6月11日に札幌市の第1例の新型インフルエンザが確認された。第33週の8月9日に定点ウイルスサーベイランスの最初の新型インフルエンザが検出され、第34週に定点あたり報告数が1.52と1.0を超え2009/10シーズンのインフルエンザ感染拡大が始まった。第37週に10.02と注意報レベル、第41週に59.10と警報レベルを超え、第42週に定点あたり74.02でピークとなった。その後第49週に8.84と警報解除基準となった。

2009/10シーズンは第37、38週にA香港型を各1件検出し、速報として情報提供したが¹⁾、主に新型の感染拡大が確認された。

3-7 タミフル耐性解析検査

タミフル耐性解析については、菊地ら²⁾が報告するため、ここでは省略する。

4. 考察

4-1 事前準備体制

高病原性鳥インフルエンザ(A/H5N1 亜型)を想定し、札幌市では2005年12月に新型インフルエンザ対策連絡会議を設置し、2006年2月に札幌市新型インフルエンザ対策行動計画を作成した。また、札幌市感染症健康危機管理実施要領に基づく、札幌市感染症対策本部会議を開催し、初期の対応に当たった。

しかし、国から示される対策の通知が頻回に変更され、その都度検査体制に影響した。

4-2 初期検査体制と問題点

市衛研は高病原性鳥インフルエンザ(A/H5N1 亜型)を想定したリアルタイムPCR法、コンベンショ

ナル PCR による AH1、AH3 の測定法は準備していたが、想定外のブタ由来インフルエンザ A/H1N1 亜型の発生で、初期検査対応に苦慮した。地方衛生研究所(以下、地衛研)間連絡や CDC などの情報を収集し、5月2日に感染研から新型の PCR 試薬が送付され検査法も示されたことから、5月3日には検査実施可能になった。5月18日の厚労省の事務連絡まで、擬似症患者は全例地衛研と感染研の両方の検査が義務付けられていたことから、擬似症患者が確認された場合、職員が検体を緊急搬送する必要があった。札幌市での相談事例では迅速診断キットで A 型陰性であったり、A 型陽性でも蔓延している国又は地域への渡航歴がなく擬似症患者の定義に一致しなかったため緊急搬送はなかったが、北海道警察と緊急搬送を想定した調整を行うなどの対応が必要であった。5月7日には感染研において配布キットの検査有効性が確認されており、早い段階で地衛研の検査結果で判定可能と思われた。

発生当初から検体採取後速やかに検査を行い、結果について広報することになっており、24 時間休日もなく対応せざるを得ない状況であった。ウイルス担当者は 2 名であり、検体数の少ない時期は対応可能であったが、国内発生後は、帰国者のほか大阪、神戸方面の旅行者も含まれる様になり検査数が増加してきたことから、所内で対応可能な職員に検査法の実技研修を行い、5月28日からは一次応援体制 4 名を含む 6 名で、時間外や休日対応を行った。感染拡大を想定し、二次応援を含む 12 名での 1 日 5 サイクルの検査体制について検討したが、そこまでの検査数増大はなかった。

当初ウイルス検査用のリアルタイム PCR(7500 型)は 1 台のみであり、5月中旬にノロウイルス食中毒を疑う事例に関係する便、食品検体が 30 件検査依頼され、1 台では対応困難であった。そのため、遺伝子組換え食品検査用のリアルタイム PCR(7000 型)をノロウイルス検査用として活用した。また、同時並行検査やバックアップ用に保健

所市場検査係のリアルタイム PCR(7300 型)を借用し、その後補正予算でリアルタイム PCR(7900 型)を購入することができた。しかし、購入予算は臨時議会での補正予算で対応したことから、予算成立までに時間を要し、9月30日に納入となり緊急での機器導入方法について課題があった。

5月16日神戸市で国内第 1 例が発生したことから札幌市でも対策会議を開催することになり、この事例が定点ウイルスサーベイランスの検体であったことから、札幌市内の感染拡大確認のため 4 月、5 月分の定点ウイルスサーベイランス 77 検体を職員 1 名が 5 月 17 日の休日 1 日で緊急 PCR 検査を実施した。この緊急検査時には、初期で人的体制が万全でなく、担当者の過大な負担を強いることとなった。

6月11日に市内第 1 例目の海外渡航歴のある陽性者発見となったが、他の自治体で発見されている中で陽性例が出ないことから職員の不安があった。また、記者発表に市衛研職員が同席することで、市衛研の存在を市民にアピールできるよい機会であった。

札幌市第 1 例目確定患者は感染症病棟に隔離され、4 回 PCR 検査を実施したが陰性とならず退院が延長され、退院の基準について検討が必要であった。

5 月、6 月は検体搬入時、市衛研でも迅速診断キットでの確認を行った。医療機関で A 型陽性 23 検体中 16 検体で市衛研の迅速診断キットで陰性であり、一部の医療機関から判定後のキットの提供を得たが、ラインの確認できない明らかな陰性を弱い陽性と判断している例が確認できた。また、AB 型いずれも陽性で PCR 陰性例もあり、非特異反応と思われる例も確認できた。

一方、7 月に検査を実施し PCR で新型インフルエンザ陽性となった 60 検体中 47 検体が迅速診断キットで A 陽性であり、陽性率 79%と迅速診断キットで陰性となる例も多く認められた。

4-3 関係機関との連携

市衛研では高病原性鳥インフルエンザを想定した検査体制を整備していたことから、新型株がブタ由来であっても速やかに検査法が示され、1日の検討で使用のめどがたち、5月3日から検査可能となった。感染研からの情報や地衛研間の連携もスムーズに行えた。しかし、当初は国の方針で確認検査を地衛研と感染研の両方で実施となっていたことや、水際作戦で国内感染を防ぐことが可能という幻想を抱かせるなど厚労省の度重なる方針変更があり、地域の実情と必ずしも一致しないこともあったが、保健所を中心とした積極的な対策によって初期、蔓延期に対応できたものと思われる。

緊急検査の必要性の判断は保健所医師職が対応し、直接医療機関から市衛研への検査申し込みとできなかったことから、検査体制の維持と検査依頼及び報告が混乱なく行えたことは評価すべきと思われる。

4-4 ウイルスサーベイランス事業

定点ウイルスサーベイランスは小児科、内科、眼科の15か所から集められているが、国からの通知の変更により検体数に制限を設けなかったことから、一時的に1医療機関から多量に依頼されることになり混乱したため、従来どおり1医療機関当り1週間5件程度として実施することとした。しかし、昨年実績と比較して1.7倍の検査数となり、インフルエンザ以外の確認が一部滞る結果になった。

定点ウイルスサーベイランスでの型別検出状況の調査では蔓延期になってから37、38週で確認されたA香港型2例以外すべて新型となり、迅速B型陽性と報告されていた検体の確認検査においてもB型ではないと判明するなど、医療機関では迅速診断のみの情報のなかで、型別検出状況調査は重要な意味を持った。

5. まとめ

メキシコ、米国からのブタ由来インフルエンザウイルスA/H1N1亜型の全世界的な流行が起こり、市衛研は感染症対策担当部局である保健所と連携を

とり検査を実施すると共に、札幌市の対策においても連携や助言を行い、健康危機に対応した。

検査法については、高病原性鳥インフルエンザA/H5亜型を想定した検査体制が整備されていたことから、発生早期に検査可能となり、緊急性や検体数にあわせた組織体制で対応することができた。保健所の発熱相談センターでは市民や医療機関からの情報を集約し、市衛研へ検査依頼することから、市衛研との連絡体制が保健所1か所となり、混乱なく検査を実施できた。

札幌市の1例目の患者発生は6月11日であり、すでに発生していた他自治体の情報も十分得られ、適切な対応が可能であった。北海道は、学校の夏休み明けが8月中旬と早いこともあって、小中学校を中心とする流行が全国に先行したが、学級閉鎖等の措置を講じた結果、小児科での休日診療に混乱はあったものの、第1波は終焉した。

この間、定点ウイルスサーベイランスでインフルエンザの型別調査を精力的に実施し、新型を493件検出し、また、タミフル耐性解析も積極的に実施した。

今後、このウイルスが高病原性に変異する可能や薬剤耐性が高頻度になることも考えられることや、新たなA/H5亜型の感染拡大も考えられることから、ウイルスサーベイランスで状況を把握すると共に、情報を的確に迅速に提供する必要性を感じた。

今回のインフルエンザパンデミックは行政が科学的に立ち向かったモデルとして有意義なものであり、今後新たに発生するさまざまな健康危機に生かされていくことを望む。

この報告の一部は厚生労働省科学特別研究事業として報告した³⁾。

6. 文献

- 1) 村椿絵美他、2009/10 シリーズ初のインフルエンザウイルスAH3亜型分離 - 札幌市、病原微生物検出情報、30(11),297 - 298,2009

- 2) 菊地正幸他、札幌市衛生研究所年報、37,111 - 113,2010
- 3) 矢野公一、菊地正幸、村椿絵美他：札幌市における新型インフルエンザ A/H1N1swI 初期対応と今後

の変異・拡大への検討について、平成 21 年度厚生科学研究費補助金（厚生労働省科学特別研究事業）「地方衛生研究所における検査能力の検証と今後の在り方検討」分担研究報告書、2010

札幌市における新型インフルエンザウイルスの オセルタミビル耐性サーベイランス

菊地正幸 村椿絵美 扇谷陽子 伊藤はるみ 高橋広夫 三觜 雄

1. はじめに

2009年4月、メキシコ市やアメリカでブタ由来インフルエンザウイルス A/H1N1 亜型（以下、新型インフルエンザウイルス）のヒトからヒトへの感染が全世界に報告された。その後、世界中に感染が拡大し、6月11日にはWHOがパンデミックフェーズを最高の6へ引き上げた。

日本国内における新型インフルエンザウイルスの感染は、5月16日に神戸市において初めて確認された。札幌市においては、6月11日に市内第1例目の海外渡航歴のある感染者が初めて確認され、7月には海外渡航歴のない集団の感染が確認された。以降、新型インフルエンザの流行は拡大していった。

日本はオセルタミビル（商品名タミフル）の使用量が多く、新型インフルエンザの治療にも用いられており、オセルタミビル耐性株の発生状況を把握することは重要である。

本稿では、当所で実施した新型インフルエンザウイルス遺伝子の部分塩基配列解析によるオセルタミビル耐性の発生状況について報告する。

2. 方法

2-1 材料

2009年6月から2010年3月までの間に実施した全ての新型インフルエンザ疑似症例を対象とした全数検査、感染拡大を早期に探知するためのクラスター（集団発生）サーベイランスおよび重症者の発生動向を把握するための入院サーベイランス等において新型インフルエンザウイルスが検出された鼻

腔ぬぐい液等10検体、分離された新型インフルエンザウイルス137株および通常の定点サーベイランスにおいて分離された366株を検査材料とした。

2-2 RNA抽出

RNA抽出は、QIAamp Viral RNA Mini Kit（QIAGEN）を用いて、スピンプロトコールにより、または自動核酸抽出装置QIAcube（QIAGEN）を使用して行った。

2-3 オセルタミビル耐性試験

ウイルス分離株あるいは鼻腔ぬぐい液等よりウイルスRNAを抽出し、国立感染症研究所（以下、感染研）から示された「新型インフルエンザ薬耐性株サーベイランス A/H1N1pdm - NA 遺伝子解析実験プロトコール」に準じて、RT-PCRによりノイラミニダーゼ（NA）遺伝子の一部を増幅し、増幅産物の塩基配列を決定して薬剤耐性株の耐性マーカーであるNA遺伝子のH275Y変異の有無を確認した。変異が確認された分離株については、感染研で薬剤感受性試験を実施した。

3. 結果

3-1 オセルタミビル耐性試験結果

新型インフルエンザウイルスが検出された鼻腔ぬぐい液等10検体および分離株503株についてNA遺伝子の部分領域の塩基配列を決定し、NAタンパク質の275番目のアミノ酸がヒスチジンからチロシンへ変異（H275Y）しているか確認した。その結果、定点サーベイランス検体から分離された2株、定点以外の医療機関から依頼された患者検体からの分離

株1株の合計3株にNA遺伝子のH275Y変異が確認された(表1)。これらの分離株を感染研に送付して抗ウイルス薬感受性試験を実施したところ、オセルタミビルに対して感受性が著しく低下していることが確認された。一方、ザナミビル(商品名リレンザ)に対しては感受性を保持していた。また、感染研分与の家兎免疫血清(抗A/California/7/2009(H1N1)pdm)を用いたHI試験を実施した結果、これらオセルタミビル耐性株は感受性株と同様に抗原性はワクチン株であるA/California/7/2009(H1N1)pdmに類似していた。

オセルタミビル耐性株が確認された1例目は8月22日に採取された定点サーベイランス検体からの分離株であった。この患者は発熱や咳の症状があり市内医療機関を受診しザナミビルを服用していた

が、オセルタミビルは服用していなかったため、耐性株のヒト-ヒト感染が疑われた。

2例目は11月18日に採取された定点サーベイランス検体からの分離株であった。この患者の兄弟が先にインフルエンザに罹患しており、オセルタミビルが処方されていた。その後、患者が発熱を呈したためオセルタミビルを服用していた。

3例目は2010年1月19日に採取された定点ではない医療機関から依頼された検体からの分離株であり、兄弟がインフルエンザに罹患していたためオセルタミビルを予防内服していた。

いずれの事例においても、その後の調査では、患者周辺地域でオセルタミビル無効例や新型インフルエンザ患者の異常増加は確認されなかった。

表1 オセルタミビル耐性解析結果

	解析数 (ウイルス分離株)	解析数 (臨床検体)	オセルタミビル耐性
全数把握	55		
クラスターサーベイランス	24		
入院、重症サーベイランス	58	10	1
定点サーベイランス	366		2
合計	503	10	3

4. まとめ

2007年11月以降、抗インフルエンザ薬オセルタミビルに対して耐性となった季節性インフルエンザA/H1N1ウイルス株が北欧諸国を中心に高頻度に報告された。日本では、2007/2008シーズンのオセルタミビル耐性の季節性インフルエンザA/H1N1ウイルス株の出現頻度は2.6%(45/1734)と諸外国と比較して極めて少ない結果であった¹⁾。札幌市においては、53株の季節性インフルエンザA/H1N1ウイルスについて解析したが、耐性株は確認されなかった。オセルタミビル耐性株の世界的な拡大が懸念される中、2008/2009シーズンに入り、日本でも季節

性インフルエンザA/H1N1ウイルス耐性株の出現頻度が99.7%と急激に上昇する結果となった²⁾。札幌市でも同様に、解析した全ての分離株(79株)でオセルタミビル耐性を示す変異が確認された。

2009年にメキシコ、アメリカで発生した新型インフルエンザウイルスは、日本を含む世界各国に感染が広がった。札幌市においては、6月に市内第1例目の海外渡航歴のある陽性患者が、7月には市内における集団感染患者が確認された。それ以降新型インフルエンザウイルス陽性例が増加し、本格的に流行し始めたと思われる。

日本は以前からオセルタミビルの使用量が世界

的にも多く、新型インフルエンザの治療薬としてもオセルタミビルが多く使用されている。そのため、医療機関における患者の治療方針や治療効果に対して大きな影響があることから、耐性株の発生状況を把握して情報を公開・提供することが重要となる。そこで、2009年6月から2010年3月までの間に実施した全数検査、クラスターサーベイランス、入院サーベイランス等および通常の定点サーベイランスにおける検体および分離株について、NA遺伝子の部分塩基配列解析によりオセルタミビル耐性の発生状況を調査した。

513件（ウイルス分離株503株、臨床検体10検体）について解析したところ3株のオセルタミビル耐性ウイルスが確認され、発生頻度は0.58%であった。1例目はオセルタミビルを処方されていない例であり、ヒト-ヒト感染が疑われた。他の2事例はオセルタミビルを処方されており、薬剤の選択圧により散発的に耐性株が発生したと考えられた。いずれの事例においてもオセルタミビル耐性ウイルスの感染拡大は確認されなかった。

全国的には、オセルタミビル耐性の新型インフルエンザウイルス株の出現頻度は1.08%（75/6915）であるが（2010年9月1日現在）、解析された新型インフルエンザウイルス分離株の一部には、オセルタミビルによる治療効果が思わしくない事例を優先的に調べた成績も含まれていることを考慮する必要がある³⁾。いずれにせよ、オセルタミビル耐性新

型インフルエンザウイルスの出現頻度は低く、その大半が散発例であり、家族や地域へ感染は広がっていないと考えられている。

このような薬剤耐性ウイルスのサーベイランスは、従来から通年実施している感染症発生動向調査（患者発生動向と病原体サーベイランス）とともに、感染症対策に重要であり、今後も継続していくことが必要である。

5. 文 献

- 1) 国立感染症研究所ウイルス第三部第一室インフルエンザ薬剤耐性株サーベイランスチーム他：インフルエンザ（A/H1N1）オセルタミビル耐性株（H275Y*）の国内発生状況 [第2報]，病原微生物検出情報月報，29，334-339，2008
- 2) 国立感染症研究所ウイルス第三部第一室インフルエンザ薬剤耐性株サーベイランスチーム他：2008/09 インフルエンザシーズンにおけるインフルエンザ（A/H1N1）オセルタミビル耐性株（H275Y）の国内発生状況 [第2報]，病原微生物検出情報月報，30，101-106，2009
- 3) 国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センター第一室他：新型インフルエンザ（A/H1N1pdm）オセルタミビル耐性株（H275Y）の国内発生状況 [第2報]，病原微生物検出情報月報，31，173-178，2010

2009/2010年シーズンの札幌市における インフルエンザの流行状況について

村椿絵美 菊地正幸 扇谷陽子 伊藤はるみ 高橋広夫 三觜 雄

1. はじめに

札幌市においては、病原体情報を収集するため、市内医療機関（病原体検査定点）の協力のもとにウイルス分離を行っている。それらのウイルスの分離成績を基に、2009/2010年シーズンの札幌市におけるインフルエンザの流行状況について報告する。

2. 方法

2-1 材料

2009年8月から2010年6月までの間に、市内医療機関（小児科 10定点、内科 4定点）を受診した患者から採取された咽頭拭い液等合計838検体（小児科788検体、内科50検体）を検査材料とした。

2-2 ウイルス分離

検査材料をMDCK細胞（イヌ腎臓由来株化細胞）に接種し、33℃で培養した。同時にアデノウイルス等の他の呼吸器疾患原因ウイルスの分離を目的として検体をKB、RD-18S細胞等に接種し、36℃で培養した。継代は3代まで実施した。細胞変性効果（cytopathogenic effect : CPE）陽性を確認し、一定のHA（hemagglutination）価を示した分離株について型別同定を行った。

2-3 ウイルスの同定

インフルエンザウイルスの同定には、国立感染症研究所分与のフェレット感染抗血清および家兎高度免疫血清を使用した。分離ウイルスのHI（hemagglutination inhibition）試験は、0.75%モルモット赤血球および0.5%七面鳥赤血球を用い、マイクロタイター法により実施した。

アデノウイルスはKB細胞でCPEを確認した後、中和法により血清型別を行った。血清型別には、国立

感染症研究所分与の抗血清およびデンカ生研製アデノウイルス抗血清を使用した。

エンテロウイルスはKB、RD-18SまたはVero細胞等でCPEを確認後、国立感染症研究所分与の抗血清およびデンカ生研製エンテロウイルス抗血清を使用して中和法により同定した。

ヘルペスウイルスはRD-18S細胞でCPEを確認後、ヘルペス（1・2）FA試薬「生研」（デンカ生研）による蛍光抗体法により型別した。

2-4 インフルエンザウイルスの同定・検査に使用した抗血清

A/California/7/2009(H1N1)pdm
A/Brisbane/59/2007 (H1N1)
A/Uruguay/716/2007 (H3N2)
B/ Brisbane /60/2008
B/Bangladesh/3333/2007

3. 結果

3-1 ウイルス分離・検出状況

2009/2010年シーズンの札幌市のサーベイランス検体におけるインフルエンザウイルスの初分離は、2009年8月28日（第35週）採取の咽頭拭い液1検体から分離したA新型インフルエンザウイルス（AH1pdm）であった。

ただし、サーベイランスの検体として初めて新型インフルエンザウイルスを検出したのは、8月9日（第32週）に採取された咽頭拭い液においてである。その後、9月2日までの間に、さらに58検体新型インフルエンザウイルスを検出した。2009年5月から国立感染症研究所により抗血清 A/California/7/

2009(H1N1)pdm が分与されるまでの間、リアルタイム PCR 法(病原体検出マニュアル H1N1 新型インフルエンザ 2009 年 ver.1 に準拠)を用いて検出同定を行ったことによる。

その後、A 新型インフルエンザウイルスは、2009 年 38 週(9/14~9/20)に 54 株分離されたのをピークに、最終的に 2010 年第 8 週(2/22~2/28)に 1 株検出されるまで継続して分離され、シーズン合計 493 株分離・検出された。

A 香港型インフルエンザウイルス(AH3)は、2009 年 9 月 3 日(第 36 週)に採取された咽頭拭い液から初めて分離され、さらにその直後の第 37 週 1 株分離された。その後、2010 年第 25 週(6/21~6/27)に 1 株検出され、合計 3 株分離された。

B 型インフルエンザウイルスは、A 新型ウイルスの分離数が減少してきた 2010 年 1 月 21 日(第 3 週)に採取された咽頭拭い液から初めて分離された。その後、分離数がやや増加し第 19 週(5/10~5/16)に 3 株分離されるまで、合計 14 株分離された(図 1、表 1)。

2009 年 8 月から 2010 年 6 月までに上記のインフルエンザウイルス以外には、インフルエンザウイルス C 型が 1 株、パラインフルエンザウイルス 3 型が 1 株、アデノウイルス 20 株、エンテロウイルス 14 株、単純ヘルペスウイルス 1 型 3 株が分離された(表 1)。A ソ連型インフルエンザウイルス(AH1)に関しては、2009/2010 年シーズン中には分離されなかった。

3-2 分離ウイルスの性状

表 2 に 2009/2010 シーズンインフルエンザサーベイランスキットに含まれる抗血清の HI 抗体価と分離されたインフルエンザウイルスの代表的な株について HI 価を示す。今シーズンに分離された A 新型ウイルスは、ワクチン株である A/California/7/2009(H1N1)pdm 抗血清(ホモ価 2560)に対して HI 価は 320~2560 と幅があった。A 香港型ウイルス分離株については、A/Uruguay/716/2007 抗血清(ホモ価 1280)

に対し HI 価 80~320 と幅があった。B 型ウイルスは、B/Victoria/2/87 に代表されるビクトリア系統に属する B/Brisbane /60/2008 (ホモ価 1280) に対して HI 価 320~1280 を示した。B/Yamagata/16/88 に代表される山形系統に属する B/Bangladesh/3333/2007 (ホモ価 1280) に対して HI 価 640~2560 を示した。

4. まとめ

2009/2010 年シーズンの札幌市におけるインフルエンザの患者報告は、第 34 週(8/17~8/23)には定点あたり患者数が 1.0 を超え、その後、患者報告数は急増し、第 42 週(10/12~10/18)には 74.0 に達し、大きなピークとなった。

その後、患者報告数は徐々に減少に転じ、2010 年第 4 週(1/25~1/31)には定点あたり患者数が 1 未満となり、以降低いレベルで推移した(図 1)。

インフルエンザウイルスについては、昨 2008/2009 年シーズンとは異なり、A 新型が大きく流行し主流となった。B 型がシーズン後半にごく小規模な流行を見せたが、A 香港型および A ソ連型については、流行までにはいたらなかった。分離されたウイルス型別の比率は、A 新型が 96.7% と圧倒的に多く分離され、次いで B 型が 2.7%、A 香港型が 0.6%、A ソ連型は 0% であった。

今シーズンは、A 新型が 2009 年 9 月に初分離され、それ以降 2009 年 10 月に大きなピークを迎えた大流行となり、第 8 週(2/22~2/28)まで継続して分離された。また、2009 年 9 月に A 香港型が初分離されたが、ピークは形成しなかった。また、2010 年 1 月に B 型も初分離され、第 19 週(5/10~5/16)まで分離されたが、ピークは形成せず、小規模な流行にとどまった。A ソ連型はシーズンを通して全く分離されなかった。これらの患者報告数およびウイルス分離の動向から、今シーズンにおける患者数の最大ピークは A 新型によるものであり、シーズンの後半には、ごく小規模な B 型の流行があったと考えられる。

今シーズン分離された A 新型ウイルスは、ワクチ

ン株であるA/California/7/2009(H1N1)pdm抗血清(ホモ価2560)に対してHI価は320~2560と幅があり、ワクチン株と抗原性が異なるウイルスが混在していた可能性があると思われる。

A香港型ウイルスについては、ワクチン株であるA/Uruguay/716/2007抗血清(ホモ価1280)に対しHI価80~320を示し、ワクチン株と抗原性が異なるウイルスが混在していた可能性があると思われる。

分離されたB型ウイルスは、B/Victoria/2/87に代表されるビクトリア系統に属するB/Brisbane/60/2008抗血清(ホモ価1280)に対してHI価160~320を示し、抗原性が異なるウイルスの可能性が

ある。また、B/Yamagata/16/88に代表される山形系統に属するB/Bangladesh/3333/2007(ホモ価1280)に対してHI640~2560を示し、抗原性が大きく変わる株は無かった。

インフルエンザウイルスの分離やその抗原性などの性状を明らかにすることは、インフルエンザの流行状況の把握、流行予測およびワクチン株の選定などの流行予防対策に役立てることが可能であり、また、新型ウイルス対策の一環としても、インフルエンザの発生動向に注意を払い、監視を続けることが重要である。

表1 小児科・内科病原体定点の検体からのウイルス分離・検出状況

検体採取年月	2009/8	9	10	11	12	2010/1	2	3	4	5	6	合計
分離ウイルス / 検体数	106	151	168	104	103	32	27	33	34	25	55	838
Influenza A(H1pdm)	51	122	126	70	78	22	15					493
Influenza A(H3)		2						3			1	6
Influenza B						1		12	2	4		19
Influenza C											1	1
Para Influenza 3											1*	1
Adeno 1	1							1	1			3
Adeno 2	1					1			1	1	7*	11
Adeno 3	1										1	2
Adeno 5					1					2		3
Adeno 6								1				1
Coxsackie A2											3	3
Coxsackie A4										1	1	2
Coxsackie B3	1	1		1								3
Coxsackie B4	1											1
Echo 18	1	2										3
EV71								2				2
Herpes simplex 1		1	1	1								3

* Ad2、Para3重複感染事例が1検体

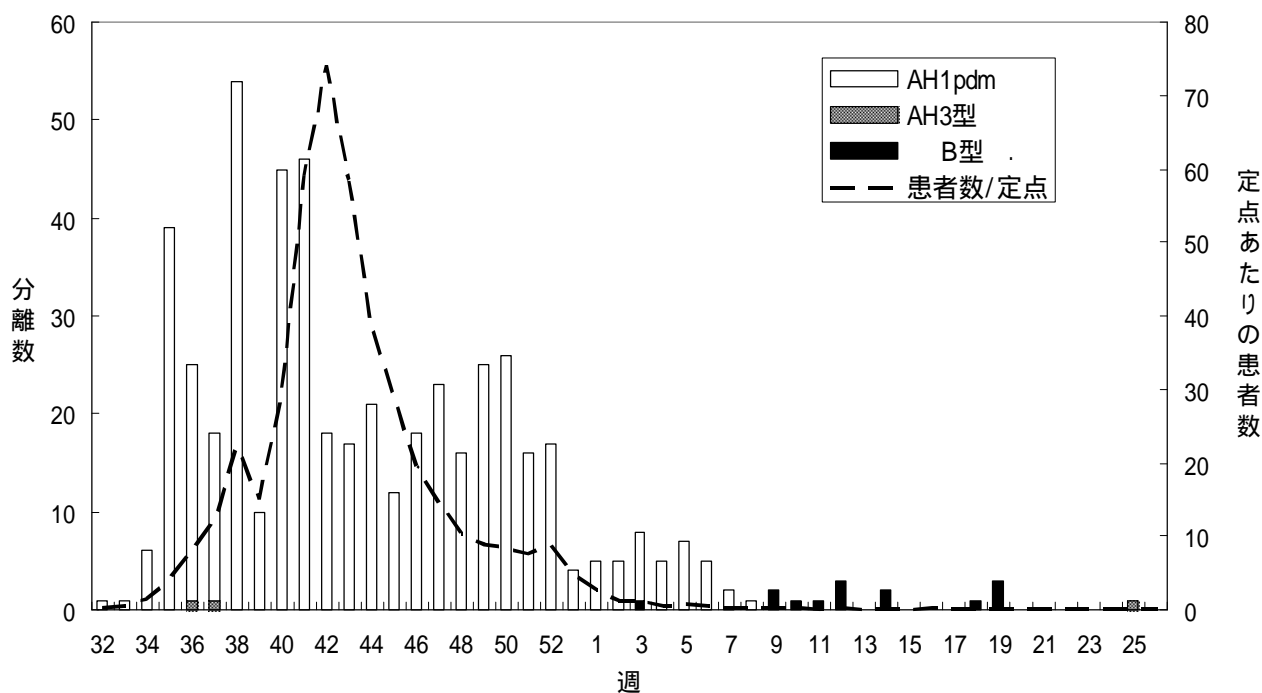


図1 週別インフルエンザ患者報告数とインフルエンザウイルス分離・検出数

表2 2009/2010 シーズンにおけるインフルエンザウイルス分離株の性状

抗原	抗血清に対する HI 価					
	抗血清	A/ California/ 7/2009	A/ Brisbane/ 59/2007	A/ Uruguay/ 716/2007	B/ Brisbane/ 60/2008	B/ Bangladesh/ 3333/2007
A/California/7/2009(H1N1pdm)		2560	<10	<10	<10	<10
A/Brisbane/59/2007 (H1N1)		<10	320	<10	<10	<10
A/Uruguay/716/2007 (H3N2)		<10	<10	1280	<10	<10
B/Brisbane /3/2007		<10	<10	<10	1280	<10
B/Malaysia/2506/2004		<10	<10	<10	<10	1280
A/札幌/248/2009(H1pdm)		2560	<10	<10	<10	<10
A/札幌/40/2010(H1pdm)		320	<10	<10	<10	<10
A/札幌/41/2010(H3)		<10	<10	320	<10	<10
B/札幌/7/2010		<10	<10	<10	640	<10
B/札幌/10/2009		<10	<10	<10	<10	640

2009年度「食品添加物一日摂取量調査」ソルビン酸、安息香酸測定結果

畠山久史 浦嶋幸雄 武口 裕 水嶋好清 三觜 雄

1. 緒 言

マーケットバスケット方式による「食品添加物一日摂取量調査」は、日本人が日常の食生活を通して摂取する食品添加物の量を推定するため、厚生労働省が中心となり、1982年から継続的に行われている。

当所は調査開始時から本事業に参加し、各種の食品添加物を分析してきた。現在、全国6地方衛生研究所と国立医薬品食品衛生研究所で分担して調査を行っており、最近では2002-2005年度の4年間で61項目の添加物についての調査が終了した。2006-2008年度は、最新の国民栄養調査に基づいて新たに策定された食品摂取量データを用い、2002年度から行われている添加物について再度調査を行った。

2009年度に参加した研究機関及び調査項目を表1に示す。今年度は、小児(1~6歳)についての一日摂取量の調査で、当所は、ソルビン酸及び安息香酸を担当した。

2. 方 法

2-1 調査期間

試料の購入：2009年10月

試料の発送：2009年11月

試料の分析：2009年12月~2010年3月

2-2 試料の調製

厚生労働省が定めた食品添加物マーケットバスケット方式に従い試料を調製した。マーケットバスケット方式とは、国民の平均的な食生活を反映していると考えられる約350の食品を購入し、食品群別

表1 参加研究機関及び分担項目

参加機関	分担項目
札幌市衛生研究所	ソルビン酸、安息香酸
仙台市衛生研究所	プロピレングリコール
東京都健康安全研究センター	アセスルファムカリウム
香川県環境保健研究センター	サッカリンナトリウム
長崎市保健環境試験所	リン酸化合物(縮合リン酸、オルトリン酸)
沖縄県衛生環境研究所	アナトー色素
国立医薬品食品衛生研究所	タール色素

に個々の食品の喫食量に応じて混和した試料を作成する。この試料を用いて測定された群毎の添加物含有量に喫食量を乗じて摂取量を算出する手法である。食品群別分類、食品数、品目数及び喫食量を表2に示す。

まず、市内の大手スーパーから、食品群別リストに基づいて食品を購入し、規定の喫食量を採取した。これを各食品群別に混合し、1群と8群以外は試料と等量の水を加え、ホモジナイザーを用いて均一化し、食品群別試料とした。

これらを指定のプラスチック容器に充填した後、凍結し、冷凍宅配便で参加研究機関に送付した。他の参加研究機関も同様に地元で販売されている食品を用いて試料を調製し、互いに送付した。すなわち、食品群別資料は8群×6機関(国立医薬品食品衛生研究所は試料調製を行わない)計48試料である。さらに、当該添加物表示がある食品は、個別に含有量を測定するため、原姿の状態を担当する機関に送付した(個別食品試料)。

表2 食品群別分類、食品数、品目数及び喫食量
(小児(1~6歳))

群番号	食品数	品目数	喫食量 (g)
第1群 調味料、嗜好飲料	33	71	200.4
第2群 穀類	34	45	70.2
第3群 いも類、豆類、種実類	26	30	41.6
第4群 魚介類、肉類、卵類	31	49	31.1
第5群 油脂類、乳類	21	43	49.9
第6群 砂糖類、菓子類	27	51	28.6
第7群 果実類、野菜類、海藻類	29	33	8.3
第8群 特定保健用食品	3	7	4.4
合計	204	329	434.5

2-3 測定

ソルビン酸及び安息香酸の分析は、「食品衛生検査指針 食品添加物編 2003 厚生労働省監修¹⁾」に準じて、水蒸気蒸留法により抽出精製した後、高速液体クロマトグラフィーで定量した。分析方法を図1、測定条件を表3、標準を測定したクロマトグラムを図2に示す。

食品群別試料、個別食品試料について、各50gを3回ずつ採取し分析して、その平均値を結果とした。

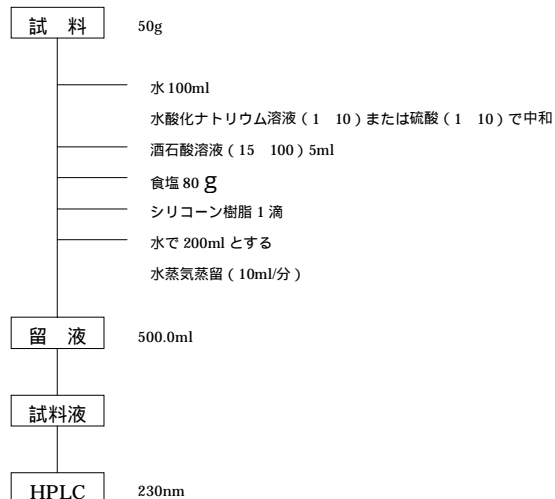


図1 分析方法

表3 HPLC 条件

装置	Waters 社製 Alliance
カラム	Mightysil RP-18 GP250-4.6(5μm)
移動相	メタノール・アセトニトリル・ 5mmol/l くらん酸緩衝液(1:2:7)
流量	1ml/分
カラム温度	40
検出波長	230nm
注入量	20 μl

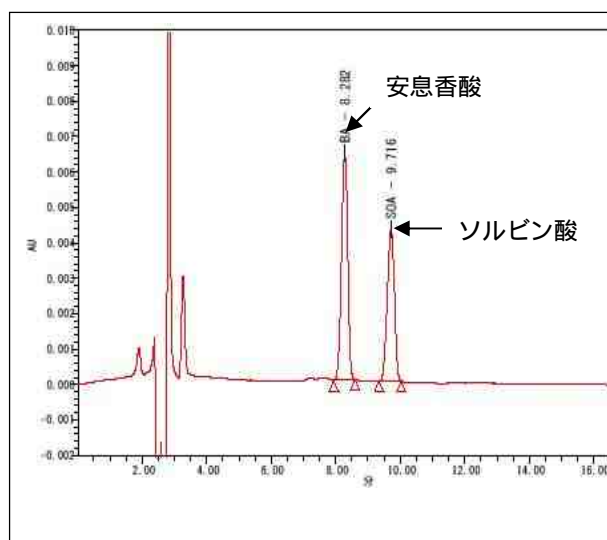


図2 標準溶液(0.5ppm)におけるクロマトグラフ

2-4 添加回収試験および検出下限、定量下限
 当所で調整した各食品群の試料に、試料内濃度が 100 μg/g になるようにソルビン酸及び安息香酸を添加して、回収試験を行った。回収率はソルビン酸で 87~95%、安息香酸で 89~97% と良好であった。なお、本法における検出下限、

定量下限は、日本工業規格(JIS)高速液体クロマトグラフィー通則に従って得られた機器の検出限界を基に算出した。

添加回収率の測定結果及び検出下限、定量下限を表 4-1 及び表 4-2 に示す。

表 4-1 食物群別の添加回収率、検出下限及び定量下限(ソルビン酸)

食品群	第 1 群	第 2 群	第 3 群	第 4 群	第 5 群	第 6 群	第 7 群	第 8 群
	調味料 嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類	特定 保健用 食品
検出下限(μg/g)	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
定量下限(μg/g)	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5
添加量(μg/g)	20	40	40	40	40	40	40	20
回収率(%)	93.5	87.1	89.2	89.5	89.2	91.2	88.4	94.5
	95.0	90.9	90.8	95.6	93.4	92.1	86.2	94.4
	95.3	89.8	89.9	84.5	92.8	94.0	85.7	95.5
平均値(%)	94.6	89.3	89.9	89.9	91.8	92.4	86.8	94.8

表 4-2 食物群別の添加回収率、検出下限及び定量下限(安息香酸)

食品群	第 1 群	第 2 群	第 3 群	第 4 群	第 5 群	第 6 群	第 7 群	第 8 群
	調味料 嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類	特定 保健用 食品
検出下限(μg/g)	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
定量下限(μg/g)	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5
添加量(μg/g)	20	40	40	40	40	40	40	20
回収率(%)	93.4	88.7	88.3	91.4	88.3	88.3	92.4	97.4
	96.1	95.2	91.1	88.7	93.9	90.8	90.2	96.9
	95.1	91.6	88.9	87.2	93.0	90.9	90.7	96.4
平均値(%)	94.9	91.8	89.4	89.1	91.7	90.0	91.1	96.9

検出下限、定量下限の求め方

検出下限：JIS HPLC 通則法に従い、S/N 比 10 程度の標準液を 6 回繰り返し測定し、測定値の標準偏差に 4.03 を掛け、濃度に換算した値とする。

定量下限：検出下限の 5 倍

3. 結果及び考察

3-1 食品群別試料の分析結果

各機関の食品群別試料のソルビン酸及び安息香酸含有量を表5、表6に示す。これに各食品群の喫食量を乗じて求めたソルビン酸及び安息香酸の一日摂取量を表7、表8に示す。

ソルビン酸は2群(東京)、3群(香川、長崎、沖縄)、4群(札幌、仙台、香川、長崎、沖縄)、6群(沖縄)、7群(札幌、香川、長崎、沖縄)から検出され、1群、5群及び8群からは検出されなかった。安息香酸は、1群(6箇所すべて)、3群(札幌、

長崎、沖縄)、5群(6箇所すべて)、8群(札幌、沖縄)から検出された。

小児(1-6歳)のソルビン酸の一日総摂取量の機関平均値は、4.765mg/人/日(以下、一日摂取量の単位はmgと省略する。)で、安息香酸の一日総摂取量の機関平均値は1.093mgであった。機関別摂取量では、ソルビン酸は香川が最も多く8.657mg、東京が最も少なく0.325mgであった。安息香酸では、札幌が最も多く、1.406mg、仙台が最も少なく0.659mgであった。

表5 混合群(小児(1~6歳))の機関別・群別ソルビン酸含有量(単位: µg/g)

機関名	食品群							
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	8 特定保健用食品
札幌	0.00	0.00	0.00	136.03	0.00	0.00	8.55	0.00
仙台	0.00	0.00	0.00	71.47	0.00	0.00	0.00	0.00
東京	0.00	4.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
香川	0.00	0.00	7.87	261.46	0.00	0.00	24.79	0.00
長崎	0.00	0.00	29.41	145.13	0.00	0.00	18.44	0.00
沖縄	0.00	0.00	31.12	184.94	0.00	4.85	2.98	0.00
平均値	0.00	0.77	11.40	133.17	0.00	0.81	9.13	0.00

表6 混合群(小児(1~6歳))の機関別・群別安息香酸含有量(単位: µg/g)

機関名	食品群							
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	8 特定保健用食品
札幌	3.86	0.00	1.59	0.00	11.16	0.00	0.00	1.71
仙台	0.94	0.00	0.00	0.00	9.41	0.00	0.00	0.00
東京	1.83	0.00	0.00	0.00	11.36	0.00	0.00	0.00
香川	3.14	0.00	0.00	0.00	9.41	0.00	0.00	0.00
長崎	2.02	0.00	1.29	0.00	13.73	0.00	0.00	0.00
沖縄	3.37	0.00	1.67	0.00	11.24	0.00	0.00	1.52
平均値	2.53	0.00	0.76	0.00	11.05	0.00	0.00	0.54

表7 混合群(小児(1~6歳))の機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位:mg/人/日)

機関名	食品群								総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	8 特定保健用食品	
札幌	0.000	0.000	0.000	4.226	0.000	0.000	0.071	0.000	4.297
仙台	0.000	0.000	0.000	2.221	0.000	0.000	0.000	0.000	2.221
東京	0.000	0.325	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.325
香川	0.000	0.000	0.328	8.124	0.000	0.000	0.205	0.000	8.657
長崎	0.000	0.000	1.224	4.509	0.000	0.000	0.152	0.000	5.886
沖縄	0.000	0.000	1.296	5.746	0.000	0.138	0.025	0.000	7.205
平均値	0.000	0.054	0.475	4.138	0.000	0.023	0.075	0.000	4.765

表8 混合群(小児(1~6歳))の機関別・群別安息香酸一日摂取量(単位:mg/人/日)

機関名	食品群								総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	8 特定保健用食品	
札幌	0.774	0.000	0.066	0.000	0.558	0.000	0.000	0.008	1.406
仙台	0.189	0.000	0.000	0.000	0.470	0.000	0.000	0.000	0.659
東京	0.336	0.000	0.000	0.000	0.567	0.000	0.000	0.000	0.934
香川	0.630	0.000	0.328	0.000	0.470	0.000	0.000	0.000	1.100
長崎	0.405	0.000	0.054	0.000	0.686	0.000	0.000	0.000	1.145
沖縄	0.675	0.000	0.070	0.000	0.562	0.000	0.000	0.007	1.313
平均値	0.507	0.000	0.032	0.000	0.552	0.000	0.000	0.002	1.093

3-2 個別食品試料の分析結果

ソルビン酸の表示のあった食品(個別食品試料)は、8群を除くすべての群にあり、合計30品目であった。機関別では、香川が10品目と最も多く、逆に最も少ないのが、仙台、東京の2品目であった。

個別食品試料の分析結果を表9に示す。仙台4群の魚肉ハムが1466µg/gと最も多く含まれていた。

個別食品から見積もられた一日総摂取量は4.567mgであり、群別試料から求めた一日総摂取量(4.765mg)と大きな差は見られなかった。

安息香酸の表示のあった食品(個別食品試料)は、

長崎以外はほぼ1群であったが、混合群については、3群、5群、8群からも安息香酸が検出された。

これは、安息香酸が食品中に天然の食品成分として含まれているため検出されたものと思われる。

特に、5群については各機関から検出されたので、油脂及び乳類に天然の安息香酸が含まれていることが推定された。

このため、個別食品から見積もられた一日総摂取量は0.437mgであったが、群別試料から求めた一日総摂取量は1.093mgと群別試料のほうが多い結果となった。

表9 個別食品試料のソルビン酸分析結果

No	機関名	食品群	食品	定量値 (µg/g)
1	札幌	4群	蒸しかまぼこ	1144.01
2	札幌	4群	ソーセージ類	749.24
3	札幌	4群	ソーセージ類	635.05
4	札幌	7群	きゅうり(ぬかみそ漬)	165.05
5	仙台	4群	魚肉ハム	1465.74
6	仙台	4群	ソーセージ類	908.75
7	東京	2群	菓子パン	257.48
8	東京	7群	たかな漬	204.54
9	香川	3群	煮豆	410.72
10	香川	4群	さつま揚げ	1352.70
11	香川	4群	焼き竹輪	1254.62
12	香川	4群	蒸しかまぼこ	1049.43
13	香川	4群	ソーセージ類	802.26
14	香川	4群	ソーセージ類	748.23
15	香川	6群	まんじゅう(蒸し)	402.46
16	香川	7群	キムチ	75.47
17	香川	7群	干し大根(たくあん漬)	567.66
18	香川	7群	しょうが(酢漬)	347.31
19	長崎	3群	みそ	578.14
20	長崎	4群	焼き竹輪	957.08
21	長崎	4群	ソーセージ類	1379.39
22	長崎	7群	たかな漬	556.09
23	長崎	7群	干し大根(たくあん漬)	685.03
24	沖縄	1群	白ワイン	145.75
25	沖縄	3群	みそ	612.37
26	沖縄	4群	ソーセージ類	1289.15
27	沖縄	4群	ソーセージ類	1392.45
28	沖縄	5群	マーガリン類	253.79
29	沖縄	7群	野沢菜(塩漬)	260.74
30	沖縄	7群	しょうが(酢漬)	283.45

表10 個別食品試料の安息香酸分析結果

No	機関名	食品群	食品	定量値 (µg/g)
1	札幌	1群	コーラ	146.31
2	札幌	1群	炭酸飲料果実色	275.99
3	仙台	1群	コーラ	144.01
4	東京	1群	コーラ	135.33
5	東京	1群	炭酸飲料果実色	135.47
6	香川	1群	コーラ	144.58
7	香川	1群	サイダー	149.10
8	香川	1群	炭酸飲料果実色	144.69
9	長崎	1群	うすくちしょうゆ	429.10
10	長崎	1群	コーラ	142.50
11	長崎	3群	みそ	2.05
12	長崎	4群	焼き竹輪	0.62
13	沖縄	1群	炭酸飲料果実色	251.30

3-3 ADI との比較

ソルビン酸と安息香酸のADI(一日許容摂取量)は、それぞれ 25 及び 5mg/kg 体重/日であり、小児の体重の平均 15.7kg から計算すると 392.5mg 及び 78.5mg になる。

今回の調査で求められたソルビン酸及び安息香酸の一日総摂取量の平均 4.765mg 及び 1.093mg は、ADI の 1.2%及び 1.4%に相当し、安全上問題ないレベルと考えられる。

4. まとめ

(1) マーケットバスケット法による小児(1-6歳)の食品中のソルビン酸及び安息香酸の一日総摂取量の平均は、それぞれ 4.765mg/人/日及び 1.093mg/人/日であった。

(2) ソルビン酸の表示のある個別食品試料の分析結果から計算上求められる一日総摂取量は 4.567mg/人/日で、(1)の結果とほぼ一致した。

安息香酸については、表示のある個別食品試料の分析結果から計算上求められる一日総摂取量は 0.437mg/人/日で、添加物によらない天然由来の安息香酸の存在が認められた。

(3) マーケットバスケット法によるソルビン酸及び安息香酸の一日総摂取量は、それぞれ ADI の 1.2%及び 1.4%に相当し、安全上問題ないレベルと考えられる。

5. 参考文献

- 1) 日本食品衛生協会: 食品衛生検査指針 食品添加物編 2003、p17-18

表 11 個別食品試料から求めた(小児(1~6歳))の機関別・群別ソルビン酸含有量(単位: µg/g)

機関名	食品群							
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	8 特定保健用食品
札幌	0.00	0.00	0.00	129.45	0.00	0.00	8.18	0.00
仙台	0.00	0.00	0.00	69.13	0.00	0.00	0.00	0.00
東京	0.00	5.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.00
香川	0.00	0.00	8.39	237.15	0.00	2.49	18.95	0.00
長崎	0.00	0.00	29.72	134.84	0.00	0.00	21.07	0.00
沖縄	0.05	0.00	31.48	187.28	1.68	0.00	3.61	0.00
平均値	0.01	0.85	11.60	126.31	0.28	0.42	8.76	0.00

表 12 個別食品試料から求めた(小児(1~6歳))の機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位: mg/人/日)

機関名	食品群								総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	8 特定保健用食品	
札幌	0.000	0.000	0.000	4.022	0.000	0.000	0.068	0.000	4.090
仙台	0.000	0.000	0.000	2.148	0.000	0.000	0.000	0.000	2.148
東京	0.000	0.359	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.365
香川	0.000	0.000	0.349	7.368	0.000	0.071	0.157	0.000	7.945
長崎	0.000	0.000	1.237	4.190	0.000	0.000	0.174	0.000	5.601
沖縄	0.010	0.000	1.310	5.819	0.084	0.000	0.030	0.000	7.253
平均値	0.002	0.060	0.483	3.924	0.014	0.012	0.072	0.000	4.567

表 13 個別食品試料から求めた(小児(1～6歳))の機関別・群別安息香酸含有量(単位：μg/g)

機関名	食品群							
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	8 特定保健用食品
札幌	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
仙台	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
東京	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
香川	3.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
長崎	1.42	0.00	0.11	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
沖縄	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
平均値	2.18	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 14 個別食品試料から求めた(小児(1～6歳))の機関別・群別安息香酸一日摂取量(単位：mg/人/日)

機関名	食品群								総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	8 特定保健用食品	
札幌	0.661	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.661
仙台	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105
東京	0.371	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.371
香川	0.694	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.694
長崎	0.285	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.290
沖縄	0.502	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.502
平均値	0.436	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.437

札幌市の内分泌かく乱化学物質の測定結果について

中島純夫 立野英嗣 南部佳弘 水嶋好清 三觜 雄

要 旨

平成 11 年度より平成 21 年度までに札幌市衛生研究所で実施した大気、河川水質、河川底質に係る内分泌かく乱化学物質の調査結果について今後の化学物質対策に資するため、測定上の問題や測定値の評価等を実施した。

1. はじめに

1997 年に出版された『奪われし未来』を機会に一般にも注目されるようになった内分泌かく乱化学物質は、1998 年 5 月に当時の環境庁が示した「環境ホルモン戦略計画 SPEED '98」によって、「内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質」67 物質がリストアップされ、全国的な調査が開始された。札幌市衛生研究所では、平成 11 年度より調査を実施するとともに、環境局環境対策課でも平成 12～16 年度までの 5 ヶ年計画で大気、河川水質、河川底質の調査を当衛生研究所に依頼し、実施している。

調査対象化学物質は、SPEED '98 対象物質のうち大気試料は、5 観測局でフタル酸エステル類等の 10 物質、水質及び底質は、PCB (1～10 塩素化物)、アルキルフェノール類 9 物質、フタル酸エステル類 9 物質、天然女性ホルモン、芳香族炭化水素、有機スズ等の調査を行っている。内分泌かく乱化学物質の評価には、それまでの農薬等の測定で必要とされた $\mu\text{g/L}$ レベルの測定では不十分で、 ng/L レベルの測定が必要と考えられた。これにより、分析技術が向上するとともに GC/MS 等の機器整備も進んだが、フタル酸エステル類やノニルフェノールの様に試験室の内外を問わず広範囲に使用されていることから、ブランク値が検出レベルに近似する物質もあったため、測定精度評価法や検出下限、定量下限の算出法も進歩した。環境省の環境ホルモン対策も平成 17 年の EXTEND2005 を経て、平成 22 年度の EXTEND2010 には、諸外国の動向をまとめた上で今後 5 年間の方針を提示している。

一方、現在の化学物質問題では、野生生物やヒト

暴露等に係るリスク評価とリスク管理が重要である。従って、内分泌かく乱化学物質のみでなく、化審法や PRTR 法等に基づいた広範囲な視点での化学物質対策が求められている。

札幌市衛生研究所でも環境省の化学物質環境実態調査(エコ調査)等に参加し、分析法の開発や大気、水質、底質等の調査を実施し、環境測定技術レベルの向上、本市の環境リスクの把握と評価に努めている。

本報告は、これらの背景を踏まえ、過去に衛生研究所環境科学課(現生活科学課)で実施した内分泌かく乱化学物質調査結果で得られた知見を評価し、今後の化学物質対策に資する目的でまとめたものである。

2. 調査対象化学物質と分析法の概要

2-1 調査対象の選定

本市においてこれまで実施した環境ホルモン関連調査の対象となった化学物質は、SPEED '98 に掲げられた PCB、アルキルフェノール類、フタル酸エステル類、天然女性ホルモン等 22 物質である(表 1)。項目選定の理由は、アルキルフェノール類は、全国の調査結果と平成 11 年～12 年に当所で実施した検出状況に基づくものであり、4-ニトロトルエン、フタル酸ジプロピル、フタル酸ジペンチル、フタル酸ジヘキシルについては、内分泌攪乱化学物質問題検討委員会(平成 12 年 11 月、環境省)にて、優先してリスク評価に取り組む物質とされ、全国調査で検出されている物質である。天然女性ホルモン β -エストラジオール等が選定されたのは、存在量が少なく

表1 対象物質

物 質 名	主 な 用 途
ポリ塩化ビフェニル類(PCB) トリブチルスズ トリフェニルスズ	熱媒体, ノンカーボン紙電気製品 船底塗料, 漁網の防腐剤 船底塗料, 漁網の防腐剤
アルキルフェノール類 4-t-ブチルフェノール, 4-n-ヘブチルフェノール, 4-ノニルフェノール 4-t-オクチルフェノール, 4-n-オクチルフェノール	界面活性剤の原料, 油性フェノール樹脂の原料
ベンゾ[a]ピレン ベンゾフェノン 4-ニトロトルエン ビスフェノールA 2,4-ジクロロフェノール オクタクロロステレン	非意図的生成物 医療品合成原料, 保香剤等 2,4-ジニトロトルエンなどの中間体 樹脂の原料 染料中間体 有機塩素系化合物の副生成物
フタル酸ジエチル フタル酸ジプロピル フタル酸ジ-n-ブチル フタル酸ジペンチル フタル酸ジヘキシル フタル酸ブチルベンジル フタル酸ジシクロヘキシル フタル酸ジ-2-エチルヘキシル アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	プラスチックの可塑剤 (日本では生産されていない) プラスチックの可塑剤 (日本では生産されていない) (日本では生産されていない) プラスチックの可塑剤 プラスチックの可塑剤 プラスチックの可塑剤 プラスチックの可塑剤
17β-エストラジオール 17α-エストラジオール エチニルエストラジオール スチレン3量体	人畜由来ホルモンの女性ホルモン 人畜由来ホルモンの女性ホルモン 人畜由来ホルモン(経口避妊薬ピルの主成分) スチレンモノマー重合時における副産物

てもホルモン活性が高いと考えられ、河川生態系への影響が懸念されたためである。

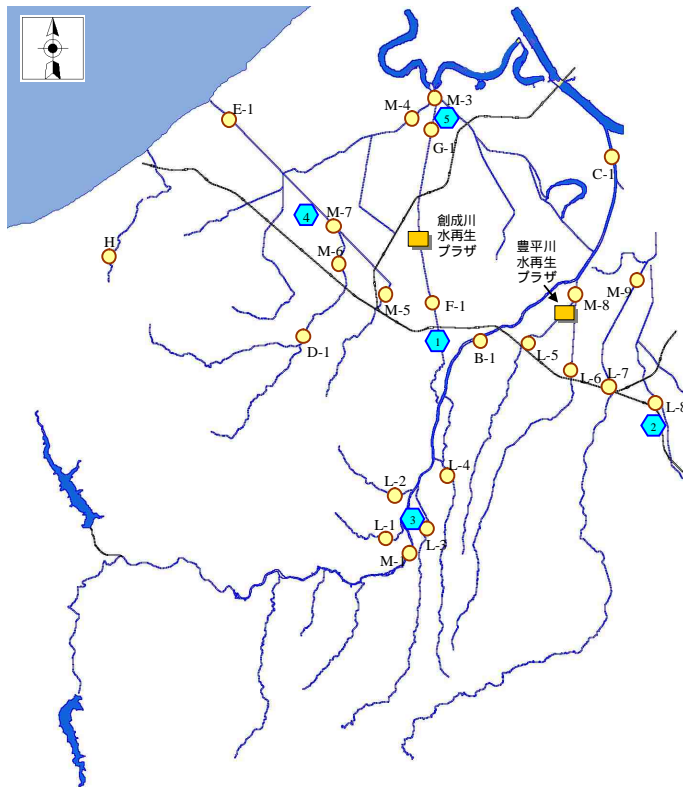
2-2 分析法

内分泌かく乱化学物質の分析法には、平成10年10月に環境庁(現環境省)水質保全局水質管理課から「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル(水質、底質、水生生物)」が示され、基本的には、これに基づいて測定が行われた。前処理には、有機溶媒使用量の少ない固相抽出法も積極的に採用された。平成10年当時の分析機器の主流は、従来の検出器に比較し測定精度が高い、キャピラリーガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)であったが、GC/MSで環境中の内分泌かく乱化学物質評価に必要なレベルで測定するには、従来の有機化学物質の測定法に比較し「ブランク値の低減、前処理技術の向上」誘導体化法の選択、等の課題があった。プラスチックに添加されるフタル酸ジ-2-エチルヘキシル等のフタル酸エステル類やノニルフェノールの測定では「の問題が顕著であり、これらの物質が試験室内を

含めた環境中に広く存在しているため、捕集剤、器具、試薬、純水等の操作に用いるあらゆるものからの溶媒洗浄や加熱によるブランク値低減がはかられた。しかし、化学物質によってはブランク値を低減が不可能に近く、対策として、操作ブランク試験やトラベルブランク(試料採取容器に純水を入れ、試料採取箇所ですり取りの間にトラベルブランク試料の蓋を開放し、試料採取後蓋を閉める操作をした試料)等の工夫を行った。しかし、ブランクやトラベルブランク間のバラツキも大きい場合もあり、定量下限値を低い濃度に保つには細心の注意が必要となった。また、アルキルフェノール類やβ-エストラジオール等の女性ホルモン等を高感度で測定するには、誘導体化が欠かせない技術であったが、操作が煩雑となり、誘導体化にもトリメチルシリル化、メチル化、エチル化、ペンタフルオロベンジル化等の種々の方法があり、その操作は熟練を要するものであった。また、誘導体化は煩雑な工程が加わるため、1試料当たりの前処理時間も長くなった。

表2 分析法の概要

対象物質	フタル酸ジエチル	フタル酸ジプロピル	フタル酸 n-ブチル	フタル酸 n-ペンチル	フタル酸ジヘキシル	フタル酸ジヘプタニル	フタル酸ジ2-エチルヘキシル	フタル酸ジシクロヘキシル	フタル酸ジ2-エチルヘキシル	フタル酸イソノル				
	大気試料	ガラス繊維ろ紙 - 超音波抽出 (DCM) - 遠心分離 - 濃縮-GC/MS												
平成13年度	ガラス繊維ろ紙 - 超音波抽出 (DCM) - 遠心分離 - 濃縮-GC/MS													
平成14年度	ガラス繊維ろ紙 + エムポアディスク - 超音波抽出 (DCM) - 遠心分離 - 濃縮-GC/MS													
対象物質	多環化芳香族炭化水素 (PCB)	多環芳香族炭化水素類	ビスフェノールA	2,4-ジクロロエチル	フタル酸エステル類	フタル酸ジ2-エチルヘキシル	ベンゾ[a]ピレン	ベンゾ[e]ピレン	オキサクロリスレン	トリブチルスズジフェニル	17-β-エストロゲン	17-α-エストロゲン	エチニルエストロゲン	ステロイド量体
	H11年度	ヘキササン抽出-アルカリ分解-シリカゲルカラム-GC/MS	pH3 - DCM抽出-シリカゲルカラム-GC/MS	NaCl添加 - DCM抽出-TMS化-GC/MS	NaCl添加-溶媒抽出-GC/MS	NaCl添加-溶媒抽出-GC/MS	NaCl添加-ヘキササン抽出-GC/MS	NaCl添加-ヘキササン抽出-GC/MS	NaCl添加-ヘキササン抽出-GC/MS	HC1酸性-ヘキササン抽出-プロピル化-GC/MS	固相抽出-加熱分解-ELISA	固相抽出-加熱分解-ELISA	固相抽出-加熱分解-ELISA	NaCl添加-ヘキササン抽出-GC/MS
H12年度														
H13年度														
H14年度														
H15年度														
H16年度														
H17年度														
H18年度														
H19年度	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	固相抽出-LC/MS/MS	
H20年度														
H21年度														
H11	ヘキササン抽出-アルカリ分解-硫酸処理-シリカゲルカラム-GC/MS	pH3-アセトン抽出-DCM抽出-シリカゲルカラム-GC/MS	pH3-アセトン抽出-DCM抽出-シリカゲルカラム-TMS化-GC/MS	ACN抽出-GC/MS	ヘキササン抽出-アルカリ分解-硫酸処理-シリカゲルカラム-GC/MS	ヘキササン抽出-アルカリ分解-硫酸処理-シリカゲルカラム-GC/MS	ヘキササン抽出-アルカリ分解-硫酸処理-シリカゲルカラム-GC/MS	ヘキササン抽出-アルカリ分解-硫酸処理-シリカゲルカラム-GC/MS	ヘキササン抽出-アルカリ分解-硫酸処理-シリカゲルカラム-GC/MS	HCl酸性 MeOH-酢酸エチル抽出-酢酸エチル-ヘキササン抽出-イオン交換精製-プロピル化-GC/MS	固相抽出-加熱分解-ELISA	固相抽出-加熱分解-ELISA	固相抽出-加熱分解-ELISA	ヘキササン抽出-アルカリ分解-硫酸処理-シリカゲルカラム-GC/MS
H12														
H13														
H14														
H15														
H16														



媒体	記号	地点名
大気	①	北1条大気汚染観測局
	②	厚別大気汚染観測局
	③	南保健センター
	④	西清掃事務所
	⑤	篠路大気観測局
水質・底質	A-1	白川浄水場取水口
	B-1	東橋
	C-1	中沼
	M-1	藻南橋
	L-1	川沿橋
	L-2	北の沢橋
	L-3	五輪小橋
	L-4	精進川放水路分派前
	L-5	望月寒鉄北橋
	L-6	月寒鉄北橋
	L-7	厚別鉄北橋
	L-8	水恋橋
	M-3	茨戸橋
	M-4	菟寒六号橋
	M-5	新川橋
	M-6	八軒橋
M-7	福積橋	
M-8	東栄橋	
M-9	厚別七号橋	
D-1	西野浄水場取水口	
E-1	第一新川橋	
F-1	北16条橋	
G-1	茨戸耕北橋	
H	宮町浄水場取水口	

図1 調査地点

β-エストロジオール等の女性ホルモンやエチニルエストロジオール等の合成ホルモンは当初 ELISA 法での測定が提示されたが、交差反応により GC/MS 法に比較し、高い値となる傾向があるため、測定精度に問題があると考えられ、誘導体化-GC/MS 法が主に用いられた。現在では、β-エストロジオール等女性ホルモンは誘導体化の必要が無く高感度で測定可能な液体クロマトグラフ質量分析計(LC/MS/MS)によって測定するのが主流となっている。

表2に平成21年度までに衛生研究所で実施した内分分泌かく乱化学物質試験法の概要を示した。

2-3 調査地点

調査地点は、大気は、平成13年度から15年度に5観測局、水質及び底質は、主な24環境基準点を選定し、調査を実施した(図1)。平成19年度~21年度については、水質のみ、検出事例のあるアルキルフェノール類5物質、天然ホルモン(α-エストロジオール、β-エストロジオール)と合成ホルモンであるエチニルエストロジオールの8物質を測定している。平成21年度の水質は、河川5地点に加え、豊平

川及び創成川水再生プラザ放流水の調査も実施している。

3. 測定結果

平成11年度~21年度までの内分分泌かく乱化学物質の測定結果を表3~5に示した。

大気試料のフタル酸エステル類の捕集は、平成13年度はガラス繊維フィルター(Whatman、直径47mm)を用いたが、平成14年度はガラス繊維フィルターとエムポアディスク(3M、C18、直径47mm)とを組み合わせた捕集材を用いた。

平成13年度以降の水質及び底質試料中のPCB定量下限値が低いのは、ダイオキシン測定用の二重収束型ガスクロマトグラフ質量分析計(HR-GC/MS)で測定したためである。また、平成12年度の底質PCB定量下限値は、1μg/kgと高い値となっている。定量下限値が異なる測定結果について基本統計量を示すのは問題があるが、大気、水質試料については、定量された化学物質のみの最大値、底質について、平均値と中央値も示した。

表3 大気試料のフタル酸エステル類測定結果

調査年月日	物質名	(単位:ng/m ³)									
		フタル酸ジエチル	フタル酸ジプロピル	フタル酸-n-ブチル	フタル酸-n-ペンチル	フタル酸ジヘキシル	フタル酸ブチルベンジル	アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	フタル酸ジシクロヘキシル	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	フタル酸イソノニル
		最大値		33						49	
	検出数 / 測定回数	0 / 20	0 / 20	10 / 20	0 / 20	0 / 20	0 / 20	0 / 20	0 / 20	5 / 20	0 / 20
H13.3.26	定量下限	5.7	4.0	60	3.0	30	3.0	4.0	3.0	110	140
	北1条大気汚染観測局	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	厚別大気汚染観測局	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	南保健センター	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	西清掃事務所	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	篠路大気汚染観測局	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
H13.10.9	定量下限	2.9	4.0	3.0	3.0	30	1.2	4.0	1.8	8.4	140
	北1条大気汚染観測局	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	厚別大気汚染観測局	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	南保健センター	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	西清掃事務所	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	篠路大気汚染観測局	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
H14.10.8	定量下限	0.9	1.2	-	0.9	9	0.36	1.5	0.54	2.5	42
	北1条大気汚染観測局	ND	ND	19	ND	ND	ND	ND	ND	28	ND
	厚別大気汚染観測局	ND	ND	16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	南保健センター	ND	ND	17	ND	ND	ND	ND	ND	22	ND
	西清掃事務所	ND	ND	12	ND	ND	ND	ND	ND	26	ND
	篠路大気汚染観測局	ND	ND	33	ND	ND	ND	ND	ND	19	ND
H15.1.10	定量下限	0.9	1.2	-	0.9	9	0.36	1.5	0.54	2.5	42
	北1条大気汚染観測局	ND	ND	21	ND	ND	ND	ND	ND	49	ND
	厚別大気汚染観測局	ND	ND	14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	南保健センター	ND	ND	13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	西清掃事務所	ND	ND	13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	篠路大気汚染観測局	ND	ND	13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注)平成13年度の捕集は、ガラス繊維ろ紙のみで行い、平成14年度の捕集は、ガラス繊維ろ紙とエムポア C18ディスクフィルターで行った。

4. 考 察

4-1 大気試料のフタル酸エステル類

測定対象 10 物質中、フタル酸-n-ブチル (13 ~ 33ng/m³)、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル (<2.5 ~ 49ng/m³) の 2 成分が検出されており、この 2 物質が大気環境中に広く存在しているものと判断される。環境省が平成 10 ~ 11 年度実施した全国調査結果と比較すると本市検出の 2 物質以外にフタル酸ジエチル、フタル酸ブチルベンジル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシルの検出例があるが、本市で検出されたフタル酸-n-ブチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシルの 2 物質と比較し、検出レベルが低く、本市の測定結果は、全国調査の結果と大差ないと考えられる(表 6)。

4-2 水質及び底質

PCB の水質試料では、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計 (HRGC/MS) による測定で 3 ~ 6 塩素化合物が検出されている。検出濃度は、0.01 ~ 0.77ng/L と低い。しかし、底質では厚別七号橋、東栄橋、月寒鉄北橋、稲積橋で他地点と比較し高い値が検出されている。平成 11 ~ 12 年度に実施された全国調査との比較で特異的に高い値とは考えられない(表 7)。本市の河川底質についても総 PCB として µg/kg レベルで残留している地点のあることが判明した。

アルキルフェノール類は、水質、底質とも全国の

検出レベルの範囲であり、発寒 6 号橋底質のノニルフェノール 170µg/kg が最大であるが、定量下限値 50µg/kg と比較し、特異的に高い値とは考えられない。

フタル酸エステル類は、水質、底質ともフタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジ-n-ブチルの検出割合が高く、厚別七号橋や発寒 6 号橋の底質では、mg/kg レベルで検出されており、大気試料の測定結果と合わせ、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジ-n-ブチルが環境中に高濃度に存在している証拠と判断される。

天然女性ホルモンの 17-β-エストラジオールは、水質、底質とも平成 11 年度で検出割合が高いが、測定法が ELISA 法であり、17-β-エストラジオール以外の交差反応の影響が大きいと考えられる。17-α-エストラジオール、エチニルエストラジオールは、検出されていない。17-β-エストラジオールは、下水処理場から河川に放流され、放流域の生物相に与える影響が懸念されるが、LC/MS/MS による下水放流水の測定結果で最大 2ng/L であり、本市の下水処理場の運転状況では滞留時間が充分なため、殆どが下水処理工程で除去されていると考えられ、天然ホルモンが河川生物に与える影響は、殆ど無いものと考えられる。

表6 大気試料フタル酸エステル類の札幌市測定結果と平成10~11年度全国調査の比較

(単位: ng/m³)

物 質 名	札幌市(平成13年度~15年度)		平成10年度全国調査		平成11年度全国調査	
	検出割合	範囲	検出割合	範囲	検出割合	範囲
フタル酸ジエチル	0 / 20	ND	82 / 178	ND ~ 18	20 / 20	ND ~ 6.5
フタル酸ジプロピル	0 / 20	ND	11 / 178	ND ~ 2.0	0 / 20	ND
フタル酸-n-ブチル	10 / 20	ND ~ 33	86 / 178	ND ~ 160	20 / 20	ND ~ 63
フタル酸-n-ペンチル	0 / 20	ND	11 / 178	ND ~ 1.5	0 / 20	ND
フタル酸ジヘキシル	0 / 20	ND	0 / 178	ND	0 / 20	ND
フタル酸ブチルベンジル	0 / 20	ND	47 / 178	ND ~ 5.5	13 / 20	ND ~ 3.5
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	0 / 20	ND	140 / 178	ND ~ 21	18 / 20	ND ~ 5.3
フタル酸ジシクロヘキシル	0 / 20	ND	7 / 178	ND ~ 4.9	0 / 20	ND
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	5 / 20	ND ~ 49	61 / 178	ND ~ 360	19 / 20	ND ~ 34
フタル酸イソノニル	0 / 20	ND	5 / 178	ND ~ 69	0 / 20	ND

表7 札幌市の水質及び底質測定結果と平成11～12年度全国調査の比較

分類	物質名	水質試料(単位: µg/L)				底質試料(単位: µg/kg)			
		札幌市		全国の調査		札幌市		全国の調査	
		(平成11～21年度 河川)	(河川、湖沼、地下水、海域の全体)	(平成11～16年度 河川底質)	(河川、湖沼、海域底質の全体)	(平成11～16年度 河川底質)	(河川、湖沼、海域底質の全体)	(平成11～16年度 河川底質)	(河川、湖沼、海域底質の全体)
	検出割合	範囲	検出割合	範囲	検出割合	範囲	検出割合	範囲	
ポリ塩化ビフェニル(PCB)	塩化ビフェニル合計	7 / 23	ND ~ 1.09	131 / 171	ND ~ 0.15	18 / 19	ND ~ 56	47 / 48	ND ~ 770
	塩化ビフェニル	0 / 23	ND	8 / 171	ND ~ 0.0015	1 / 19	ND ~ 2	32 / 48	ND ~ 2.4
	2塩化ビフェニル	0 / 23	ND	42 / 171	ND ~ 0.029	16 / 19	ND ~ 7	39 / 48	ND ~ 51
	3塩化ビフェニル	5 / 23	ND ~ 0.00024	124 / 171	ND ~ 0.084	15 / 19	ND ~ 11	39 / 48	ND ~ 210
	4塩化ビフェニル	5 / 23	ND ~ 0.00077	71 / 171	ND ~ 0.027	16 / 19	ND ~ 8	42 / 48	ND ~ 320
	5塩化ビフェニル	4 / 23	ND ~ 0.00008	54 / 171	ND ~ 0.0045	16 / 19	ND ~ 15	45 / 48	ND ~ 130
	6塩化ビフェニル	3 / 23	ND ~ 0.00004	56 / 171	ND ~ 0.003	14 / 19	ND ~ 20	47 / 48	ND ~ 49
	7塩化ビフェニル	0 / 23	ND	12 / 171	ND ~ 0.00043	13 / 19	ND ~ 12	46 / 48	ND ~ 8.4
	8塩化ビフェニル	0 / 23	ND	2 / 171	ND ~ 0.00014	8 / 19	ND ~ 2.4	37 / 48	ND ~ 2.1
	9塩化ビフェニル	0 / 23	ND	1 / 171	ND ~ 0.00001	2 / 19	ND ~ 0.14	27 / 48	ND ~ 0.24
10塩化ビフェニル	0 / 23	ND	2 / 171	ND ~ 0.00002	1 / 19	ND ~ 0.004	26 / 48	ND ~ 0.35	
アルキルフェノール類等	4-t-ブチルフェノール	9 / 37	ND ~ 0.02			0 / 19	ND		
	4-n-ブチルフェノール	0 / 7	ND			0 / 9	ND		
	4-n-ペンチルフェノール	0 / 7	ND	0 / 171	ND	0 / 9	ND	0 / 48	ND
	4-n-ヘキシルフェノール	0 / 16	ND	0 / 171	ND	0 / 10	ND	0 / 48	ND
	4-t-オクチルフェノール	5 / 37	ND ~ 0.04	34 / 171	ND ~ 0.72	1 / 19	ND ~ 7	26 / 48	ND ~ 160
	4-n-オクチルフェノール	0 / 16	ND	1 / 171	ND ~ 0.01	0 / 10	ND	0 / 48	ND
	ノニルフェノール	6 / 37	ND ~ 0.39	40 / 171	ND ~ 7.1	2 / 19	ND ~ 170	33 / 48	ND ~ 5600
	ビスフェノールA	9 / 37	ND ~ 0.1	82 / 171	ND ~ 0.72	4 / 19	ND ~ 8.8	14 / 48	ND ~ 47
	2,4-ジクロロフェノール	6 / 37	ND ~ 0.007	7 / 171	ND ~ 0.04	2 / 19	ND ~ 10	0 / 48	ND
	フタル酸エステル類	フタル酸ジ-n-ブチル	2 / 23	ND ~ 0.9	12 / 170	ND ~ 0.9	11 / 19	ND ~ 100	18 / 48
フタル酸ジフェニル		0 / 23	ND	0 / 170	ND	2 / 12	ND ~ 20	23 / 48	ND ~ 140
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル		7 / 23	ND ~ 0.9	49 / 170	ND ~ 6.9	18 / 19	ND ~ 1400	47 / 48	ND ~ 6100
フタル酸ジエチル		0 / 7	ND	12 / 170	ND ~ 0.8	0 / 5	ND	4 / 48	ND ~ 32
フタル酸ジシクロヘキシル		0 / 7	ND	0 / 170	ND	0 / 12	ND	3 / 48	ND ~ 75
フタル酸ジプロピル		0 / 3	ND	0 / 170	ND	0 / 3	ND	0 / 48	ND
フタル酸ジペンチル		0 / 3	ND	0 / 170	ND	0 / 3	ND	0 / 48	ND
フタル酸ジヘキシル		0 / 3	ND	0 / 170	ND	0 / 3	ND	0 / 48	ND
アジピン酸ジ-2エチルヘキシル		3 / 23	ND ~ 0.1	12 / 171	ND ~ 0.03	2 / 19	ND ~ 11	1 / 48	ND ~ 38
ベンゾ[a]ピレン		0 / 23	ND	4 / 171	ND ~ 0.07	15 / 19	ND ~ 51	45 / 48	ND ~ 3000
芳香族炭化水素類	ベンゾフェノン	6 / 23	ND ~ 0.07	18 / 171	ND ~ 0.12	2 / 19	ND ~ 5	26 / 48	ND ~ 14
	オクタクロスリン	0 / 7	ND	0 / 171	ND	0 / 5	ND	0 / 48	ND
	4-ニトロトルエン	2 / 16	ND ~ 0.03	8 / 171	ND ~ 0.17	1 / 10	ND ~ 3	0 / 48	ND
有機スズ化合物	トリブチルスズ	1 / 10	ND ~ 0.011	5 / 171	ND ~ 0.04	7 / 12	ND ~ 1.9	44 / 48	ND ~ 300
	トリフェニルスズ	0 / 7	ND	0 / 171	ND	0 / 5	ND	14 / 48	ND ~ 10
人畜由来天然ホルモン等	17-β-エストラジオール	6 / 37	ND ~ 0.015	133 / 171	ND ~ 0.28	4 / 19	ND ~ 0.4	46 / 48	ND ~ 1.4
	17-α-エストラジオール	0 / 37	ND	47 / 171	ND ~ 0.021	0 / 10	ND	39 / 48	ND ~ 0.5
	エチニルエストラジオール	0 / 37	ND	9 / 171	ND ~ 0.0008	0 / 10	ND	0 / 48	ND

その他の物質としては、底質からベンゾ[a]ピレン、トリブチルスズの検出頻度がやや高い。ベンゾ[a]ピレンは、燃焼等による非意図的生成物であり、自動車排ガス等に由来するものと考えられる。一般に船底塗料に用いられるトリブチルスズについては、本市での使用実態は、把握されておらず、由来が不明である。

5. まとめ

- (1) 蓄積性、残留性の高い底質中のPCBについては、HRGC/MSによる高感度測定によって残留レベルが把握できた。
- (2) アルキルフェノール類では、ノニルフェノールの検出割合が高いが、試薬、器具等からの汚染もあり、ブランク値も高く、定量下限及び測定精度とも劣ると考えられる。
- (3) フタル酸エステル類は、ノニルフェノール以上にブランク値が高く、測定精度に問題があるが、

大気、水質、底質何れの試料でもフタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジ-n-ブチルの検出割合が高い結果となった。

- (4) 天然女性ホルモンの17-β-エストラジオールは、水質、底質とも平成11年度で検出割合が高いが、測定法がELISA法であり、17-β-エストラジオール以外の交差反応の影響が大きいと考えられる。
- (5) 下水放流水中の17-β-エストラジオール等の天然女性ホルモンあるいは、合成ホルモンであるエチニルエストラジオール測定結果からは、下水放流水による生物への天然女性ホルモン等の影響は少ないと考えられる。

2009年豊平川底質中の金属類実態調査について

藤沼政憲 折原智明 南部佳弘 水嶋好清 三觜 雄

1. はじめに

札幌市内を流れ、市内の主要河川である豊平川は流路延長が72.5km、流域面積が904.8km²であり定山溪温泉街から市街地を流れ、最終的に石狩川に流入する河川である。

豊平川の自然条件としては、上流域に定山溪温泉を有しており、その温泉街を流下する時点で河床から温泉水が湧出している。

また、温泉街のホテルなどから温泉排水が放流されており、その影響のためか、直下の河川水ではヒ素(As)・ホウ素(B)が高い¹⁾(As 0.29mg/l, B 4.1mg/l)²⁾傾向となっている。

このことから、豊平川上流・中流・下流域の河川底質にどのように影響しているかを把握するとともに、各調査地点の特性を見るためこの調査を行った。

2. 方法

2-1 調査地点

図1のとおり、豊平川上流・中流・下流域の下記9地点および本流に影響のない豊平川支流の真駒内川の10地点とした。

(1)豊平川上流域(白川浄水場取水口より上流)

玉川橋 御料橋 白川取水

(2)豊平川中流域

(白川浄水場取水口より函館本線豊平川鉄橋まで)

十五島公園 藻南橋 幌平橋 東橋

(3)豊平川下流域(函館本線豊平川鉄橋から下流)

雁来大橋 中沼

(4)豊平川支流(真駒内川)

五輪小橋

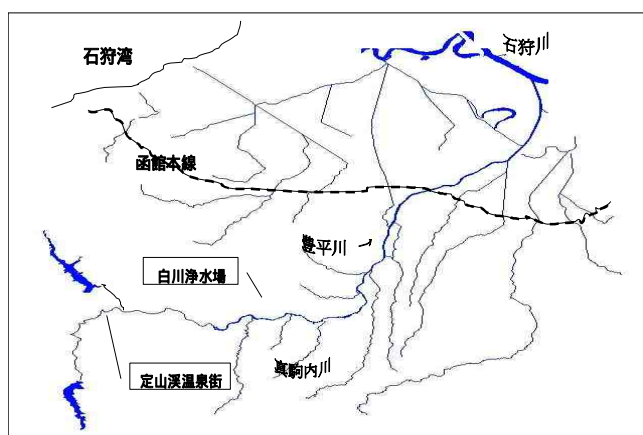


図1 調査地点図

2-2 試料採取方法

平成13年、環境省水環境部水環境管理課報告の「底質調査方法」(以下、底質調査方法)に準じ、河川底質表面から10cm程度の底質を採取・混合し、底質試料とした。

各調査地点については、その調査地点と約50mほど間隔をおいた上流・下流部の3箇所について、採泥を行い、調査試料とした。



図2 採泥状況(玉川橋下流)

2-3 試料の調製

採取した底質試料を試験室内で2~3日風乾し、110 で2時間乾燥した後、2mmのふるいを通し枯葉・小石等を除去した。

その後、さらに試料を均一にするため、メノウ乳鉢で細かくすり潰し、210um(mesh65)のふるいを通し、前処理用試料とした。

2-4 試料の前処理

(1) pH

湿試料約10gをビーカーに採取し、Milli-Q水を加え10分間超音波発生装置にかけ、測定溶液とした。

(2) TOC

試験方法は、底質調査方法に準じた。

検量線の関係から試料量は、乾燥試料で0.02~0.1g/50mlとした。

(3) 金属類（全含有試験）

試料の前処理は、マイクロウェーブを用いた圧力容器法により行った。けい素(Si)については、圧力容器法（フッ化水素酸、下記 の操作）により分解を行ったが、試験法として、スタンダードの添加回収率が低かったため、アルカリ溶融法により分解を行うこととした。

なお、各元素の分解方法およびマイクロウェーブでの分解プログラムは下記のとおりである。

カドミウム(Cd)、鉛(Pb)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、鉄(Fe)、マンガン(Mn)、ヒ素(As)の全含有試験

乾燥試料、約0.5gをはかり取る（秤量）

硝酸 5ml+ 塩酸 2ml を加える

マイクロウェーブにより、加圧分解する

試験溶液の調製（以下、底質調査方法に準じる）

ICP 発光分光分析法により測定（Asについては、水素化物発生原子吸光法）

ホウ素(B)、クロム(Cr)、アルミニウム(Al)、カルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)、ナトリウム(Na)の全含有試験³⁾および定性分析試験溶液

乾燥試料、約0.5gをはかり取る（秤量）

硝酸 5ml+ 塩酸 2ml を加える

ふっ化水素酸 3ml を加える

マイクロウェーブにより、加圧分解する

試験溶液の調製（以下、底質調査方法に準じる）

ICP 発光分光分析法により測定

Siの全含有試験

乾燥試料を白金のつぼに、約0.2gをはかり取る

電気炉により、600 で1時間強熱灰化

炭酸ナトリウム 2gを加えて、900 で20分加熱溶融

放冷後、温水で溶かし(1+1)硝酸で中和後、酸性とする

ICP 発光分光分析法により測定

マイクロウェーブプログラム

全含有試験のマイクロウェーブの分解プログラムは、表1のとおりである。

（使用機器：MILESTONE社製 ETHOS 900）

表1 MW分解プログラム

Step	Time	Power(W)
1	1分	250
2	5分	250
3	5分	400
4	10分	600

2.5 測定方法

前処理試験溶液について、TOC計・ICP-AES計および水素化物発生 原子吸光光度計を用い測定を行った。

元素別の測定方法は、次のとおりである。

(1) TOC計 (島津社製 TOC-V_{CSH})

全炭素から無機体炭素(炭酸ガス・炭酸イオン・炭酸水素イオン)を除去するNPOC法により測定を行った。

(2) ICP-AES計 (JOBIN YVON 社製 ULTIMA2)

超音波ネブライザー

Cd, Pb, Cu, Zn, Fe, Mn

同軸ネブライザー

定性分析試料(32元素79波長)および

Cr, B, Al, Ca, Mg, Na, Si

(3) 水素化物発生 原子吸光光度計

(水素化物発生装置: 日立社製 HFS2、

原子吸光光度計: 日立社製 Z8200)

T As

3. 調査結果及び考察

3-1 各調査地点の定性分析結果

各調査地点の元素の組成を調べるため、定性分析を行った。

圧力容器法(フッ化水素酸)により分解した各調査地点の試験溶液を0.0mg/lと1.0mg/lによる2点検量線(32元素79波長)により半定量分析(ICP-AES法)を行った。

その結果(図3) 第1・2・3主成分はAl, Fe, Siの順であり、次いでMg, Naであった。

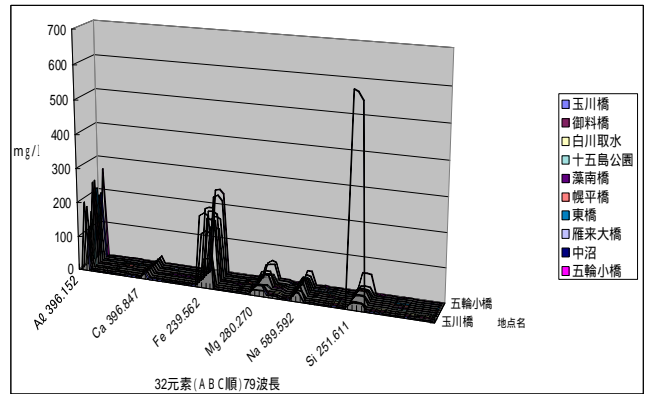


図3 各調査地点の半定量分析結果(32元素79波長)

3-2 各調査地点の定量測定結果

各調査地点の定量測定結果は、上流・直下・下流の3箇所の平均値とした。

各調査地点の測定結果は、表2のとおりである。

各項目の測定値の中で、一部高い値が見られたため、中央値と比較した。

表2 豊平川底質調査結果

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
調査地点名	玉川橋	御料橋(藻岩ダム直下)	白川取水	十五島公園	藻南橋	幌平橋	東橋	雁来大橋	中沼	真駒内川(五輪小橋)		
採取年月日	H.21.9.28	H.21.9.28	H.21.9.28	H.21.9.28	H.21.9.28	H.21.10.15	H.21.7.30	H.21.10.15	H.21.9.8	H21.9.28		
現地目調査	採泥水深(cm)	30	150	20	20	20	50	20	180	30	中央値	
	泥温(°C)	19.0	13.0	-	13.0	13.0	11.0	-	13.0	14.0		
	臭気	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	藻臭	生ぐさ臭	どぶ臭	土臭		無臭
	外観	細砂	砂利	砂利	砂	砂利	砂・砂利	砂・砂利	細泥	細泥		砂利
	色相	薄茶	薄茶	薄茶	薄茶	薄茶	薄茶	薄茶	灰黒	茶		薄茶
分析項目	pH	6.7	6.7	6.6	6.5	6.5	6.6	6.8	5.9	6.4	6.7	6.6
	強熱減量(%)	2.4	2.7	3.0	2.7	1.7	1.9	1.8	3.5	3.9	2.2	2.7
	TOC(C mg/g)	0.6	0.8	1.5	1.2	2.2	1.4	0.6	7.9	5.3	1.0	1.4
	Al(mg/kg-dry)	48700	47100	52500	37400	48300	62500	55700	50700	52000	63800	50700
	Ca(mg/kg-dry)	13300	16900	6490	14400	22000	23900	19800	15800	21000	22000	16900
	Mg(mg/kg-dry)	8680	5980	12800	3720	7500	12200	7760	7000	14200	13400	7760
	Na(mg/kg-dry)	9930	13900	8530	13600	14300	16600	15800	12600	14100	15600	13900
	Si(mg/kg-dry)	131000	89800	150000	97200	104000	134000	135000	99500	82400	111000	104000
	Cd(mg/kg-dry)	0.28	0.22	0.21	0.17	0.32	0.15	0.16	0.24	0.25	0.14	0.22
	Pb(mg/kg-dry)	29.2	16.5	21.8	17.9	114	15.4	13.0	19.1	19.0	17.6	19.0
	Cu(mg/kg-dry)	19.4	17.3	18.0	17.4	13.9	17.9	16.8	23.3	16.5	20.2	17.4
	Zn(mg/kg-dry)	104	130	134	134	201	138	131	183	263	134	134
	Fe(mg/kg-dry)	41400	30200	30400	33600	34200	35400	29300	41100	34300	35300	34200
	Mn(mg/kg-dry)	789	720	721	745	1280	745	720	448	432	733	721
	As(mg/kg-dry)	216	30.1	27.5	23.1	22.3	18.4	18.0	25.0	22.0	22.6	23.1
Cr(mg/kg-dry)	16.5	23.0	25.9	29.3	18.8	22.2	15.5	31.9	27.7	29.1	23.0	
B(mg/kg-dry)	18.6	19.9	27.8	27.8	15.2	16.7	15.2	23.0	24.2	27.9	19.9	

* 中央値については、豊平川支流の10真駒内川を除いている

その結果、第1主成分はSi、第2主成分はAlであり、第3主成分はFeであった。

定性分析(半定量分析)で、Siが第3主成分(フッ化水素酸分解試料)であったのが、第1主成分(アルカリ溶融法試料)になったのは、分解方法の違いからである。

地点別の傾向としては、Asが玉川橋以降の全流域では18.0~30.1mg/kg-dryと比較対照として行った豊平川支流、真駒内川の22.6mg/kg-dryとほぼ同水準の値であったが、定山溪温泉街下流の玉川橋では、216mg/kg-dryと高い値であり、温泉水の影響を受けていると思われた。

しかし、測定結果から玉川橋以降の河川底質へAsの堆積はないものと想定された。

Bについては全地点で15.2~28.0mg/kg-dryの範囲にあり、河川底質に付着し堆積する特性はないものと考えられた。

また、藻南橋では他調査地点に比べPb、Mnが高い傾向となっていた。これは、Pbについては、同調査地点の3箇所て採泥した下流部の測定値で高く、Mnについては直下と下流部の地点が高い結果(図4)であったためである。

採泥した藻南橋地点の河床は、地質が岩盤であるため、採取可能な箇所て採泥を行った。

底質は河川水と異なり均一ではなく、河川の上流からの底質流下の堆積状況などの要因により、採泥した底質にバラツキがでたと思われた。

なお、他調査地点においては、同じ調査地点3箇所て採泥した底質の測定結果に大幅な違いは見られなかった。

河川全体を通して見ると、図5に示すとおり玉川橋のAs、藻南橋のPb、Mnが他地点に比べ高かった。

しかし、前記事項および土壌の主成分であるSi(82,400~135,000mg/kg-dry)を除くと、豊平川の上流から下流域では、各金属元素はほぼ同程度の含有量であることが伺えた。

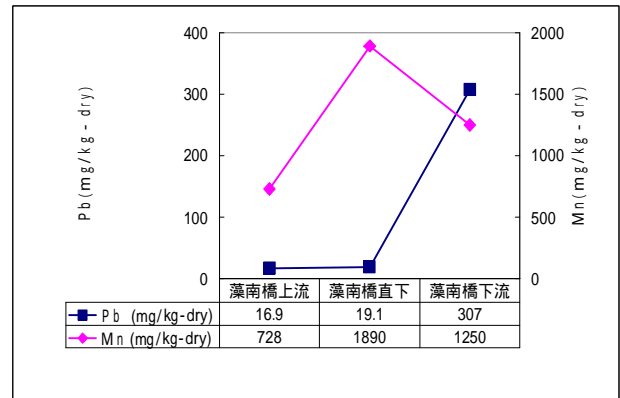


図4 藻南橋地点測定結果(Pb・Mn)

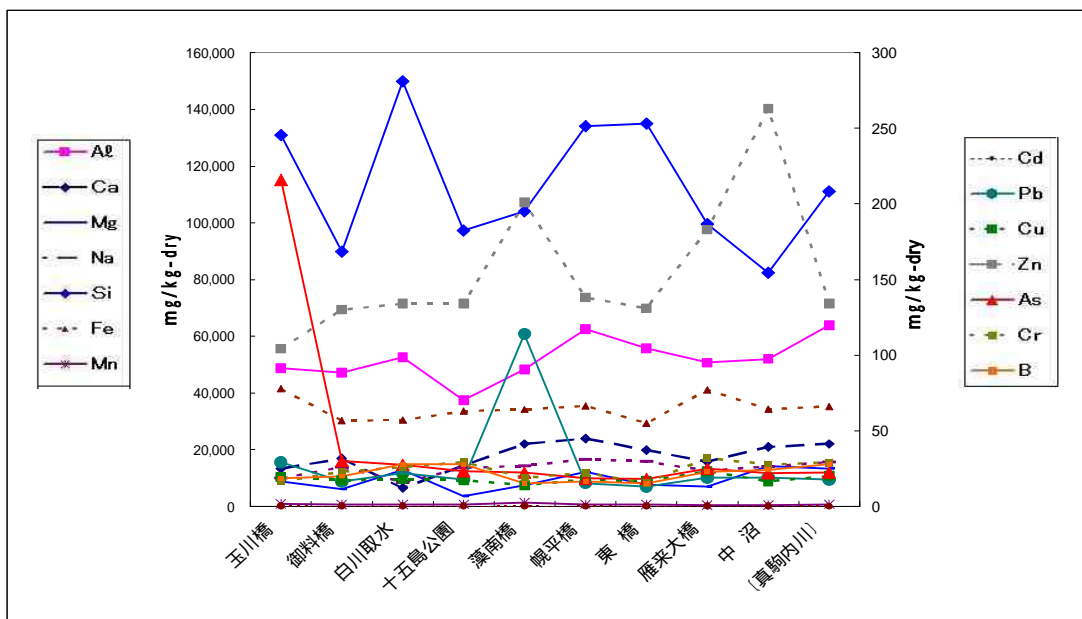


図5 豊平川底質金属類測定結果(全含有量)

3.3 過去データとの比較

当所において、1981年「濃度相関マトリックス法による札幌市内河川底質の検討」⁴⁾を行っている。

今回と分析方法等の違いはあるが、同調査地点である、東橋および中沼の底質調査結果を比較してみると、Cd, Pb, Cu, Fe, Mn, As については、ほぼ同程度の含有量であったが、Zn については2調査地点とも増加の傾向が見られた。(表3)

表3 (1981年 / 2009年) 調査結果の比較

項目	東橋		中沼	
	1981年	2009年	1981年	2009年
Cd (mg/kg-dry)	0.22	0.17	0.30	0.25
Pb (mg/kg-dry)	19	13	27	19
Cu (mg/kg-dry)	15.0	16.8	22	16.5
Zn (mg/kg-dry)	100	132	150	263
Fe (mg/kg-dry)	30,000	29,000	35,000	34,000
Mn (mg/kg-dry)	730	720	640	432
As (mg/kg-dry)	19	18	21	22

3.4 クラスタ分析結果

クラスタ分析結果は、図6のとおりであった。

解析データとして用いたのは、金属分析を行った14項目のうち、底質の主要成分であるSiを除いた13項目(表2の分析項目)とした。

その結果は、樹系図の横点線と交差する3つのグループに分類することができた。

豊平川本流の幌平橋および比較対照として行った、支流の真駒内川が同じグループとなった。

第1グループでは、下流の雁木大橋が入っているが、玉川橋から十五島公園の上・中流域および第2グループの御料橋から中沼までの上流から下流域に分類された。

この結果から、豊平川では総体的に見ると金属類の流域による、大きな差はないと考えられた。

なお、解析ソフトにはエスミ社製のEXCEL多変量解析 Ver.5.0を使用した。

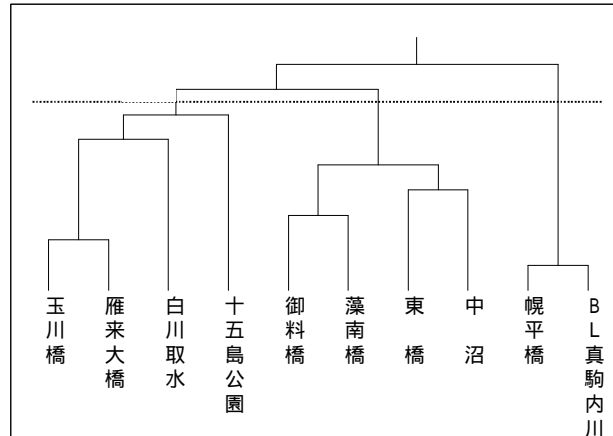


図6 クラスタ分析樹系図

4. まとめ

今回の底質実態調査により、次のことが分った。

- (1) 定山溪温泉街の下流である玉川橋では、温泉水の影響と思われ、Asが216mg/kg-dryと高い値であったが、玉川橋以降の流域では、18.4~30.1mg/kg-dryでありほぼ同程度の値であった。

また、Bについては豊平川調査全地点で15.2~28.0mg/kg-dryの範囲にあり、Bが河川底質中に堆積する特性はないものと思われた。

- (2) 金属類の全含有試験では、底質中の第1・2・3主成分は、Si, Al, Feの順であった。

全体を通して見ると、豊平川の上流から下流域では、玉川橋のAs、藻南橋のPb, Mnが他調査地点に比べ高かった。

また、土壌の主成分であるSi(82,400~135,000mg/kg-dry)を除くと、各元素はほぼ同程度の含有量であった。

- (3) 1981年の当所の調査結果と今回の調査結果を比較してみると、過去と今回の試験方法の違いはあるが、東橋・中沼の調査地点で、Cd, Pb, Cu, Fe, Mn, Asは、同程度の含有量であった。

しかし、Znについては増加の傾向が見られ⁵⁾今後の動向が懸念される。

また、引用文献から「全国主要河川の底質土(河口付近の調査)の重金属分布」で示されている平

均値⁶⁾と比較して見ると Cd, Pb, Cu, Cr については、低い値となっているが、Zn では豊平川下流の調査地点である雁木大橋および中沼で、若干上回っている結果が見られている。

- (4) 土壌汚染対策法の有害金属の基準値と比較するのは、若干無理（土対法は、1mol/l HCl による溶出量を含有量としている。今回は全含有試験）があるが、今回の調査結果を比べると特定有害物質とされる Cd, Pb, As, B は、玉川橋（定山溪温泉街）の As を除くと基準値以下の含有量であり、豊平川全体で見ると環境上問題はないものと思われた。

5. 引用文献

- 1) 辰巳健一、神 和夫、橘 治国：豊平川におけるヒ素の動態と流域管理、水環境学会誌 Vol. 29, No. 11, 671 -677(2006)
- 2) 札幌市水道局給水部：札幌市水道水量水質年報 (2008)
- 3) 後藤俊直：マイクロウェーブ分解法による大気粉じん中の金属元素の分析法の検討、広島県保健環境センター研究報告, No. 12, 53 -58(2004)
- 4) 湯浅和正、小林毅、大森茂、他：河川底質調査（第 2 報） - 濃度相関マトリックス法による札幌市内河川底質の検討、札幌市衛研年報 9 号 98 -104(1981)
- 5) 坂井宏光、新岡正、藏崎正明、他：豊平川における水質および底質中重金属の挙動と解析、北海道大学大学院環境科学研究科邦文紀要第 3 号 (1987)
- 6) 柴原真理子、山崎理恵子、西田和夫、他：河川底質土の重金属分布（第 3 報）全国主要河川の河口付近の底質土の重金属分布、衛生化学 No. 21(4)173 -182 (1975)

調査研究の概要

調査研究の概要

1. 保健科学課 保健科学係

調査研究名	研究の概要
<p>非喫煙者の受動喫煙による唾液及び尿中ニコチン代謝物レベルの検討</p> <p>研究担当者: 福士 勝</p> <p>研究期間: 平成 21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>1) 酵素免疫測定法 (ELISA 法) による尿中コチニン測定値の参考基準値として、非喫煙者の全く受動喫煙の影響がない時のコチニンレベル、非喫煙者の受動喫煙時のコチニンレベルを明らかにする。</p> <p>2) ELISA 法で測定されるコチニンとガスクロマトグラフィ・質量分析計 (GC - MS) による一斉分析で得られるデータと比較検討することにより、ELISA 法で得られたコチニンの基準値の信頼性を向上させる。</p> <p>【方法】</p> <p>対象: 喫煙しない成人で、インフォームドコンセントが得られた者から連続して同時に採取された尿及び受動喫煙の可能性の有無がわかる日常行動調査票を収集した。</p> <p>方法: 唾液及び尿を検体として下記の成分を定量する。なお、尿ではクレアチニンの測定も行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ELISA 法ではニコチン代謝物をコチニン量として測定する。 ・ GC-MS 法ではニコチン、コチニンを測定する。 <p>【結果・考察】</p> <p>1) 非喫煙者の尿コチニンレベルは、受動喫煙がない状況で 3ng/mg クレアチニン以下であった。非喫煙者で 10 分程度の受動喫煙により 2 時間後には 2 から 8ng/mg クレアチニンへ上昇し、4 ~ 6 時間後には 10 から 7ng/mg クレアチニンまで上昇してほぼ一定になった。ELISA 法尿コチニン測定による受動喫煙の疫学調査では、尿コチニンレベル 3ng/ml クレアチニンを暫定基準値とすべきである。</p> <p>2) GC/MS によるコチニンの検出感度は約 0.1 µg / mL で、検量線は 0.063 ~ 2.00 µg / mL ほぼ直線性を示した。尿検体 6 重測定の同時再現性の CV は 3.8 ~ 7.5% (約 0.8 µg/mL)、また 3 日間の日差再現性の CV は 3.7% であった。検出感度では GC/MS 法は ELISA 法に及ばなかった。GC/MS で測定した喫煙者ボランティア 5 名、22 検体のコチニン濃度は、21.0 ~ 786.4ng / mgCre であった。また、ELISA 法で測定した非喫煙者 18 名 88 検体のコチニン濃度は 0.06 ~ 14.11ng/mgCre であり、アンケート調査では全員が受動喫煙はなかったと答えていたがコチニン濃度にばらつきがみられた。喫煙者の喫煙後及び非喫煙者の受動喫煙後の尿中コチニンの濃度を喫煙後 6 時間に亘って測定した結果、コチニン濃度が最も高かったのは喫煙者では 3 時間後、非喫煙者では 3 ~ 4.5 時間後であった。</p> <p>本研究は平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金がん研究事業「たばこ規制枠組み条約に基づく有害化学物質等の国際標準化試験法及び受動喫煙対策を主軸とした革新的ながん予防に関する研究 (研究代表者: 国立保健医療科学院生活環境部稲葉洋平)」の研究費を受けて、熊本保健科学大学梅橋操子教授との共同研究として実施した。</p>
<p>新生児スクリーニング施設基準に関する研究</p> <p>研究担当者: 福士 勝</p> <p>研究期間: 平成 19 ~ 21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>タンデムマスによる新生児マススクリーニングのパイロットスタディによりその有効性が明らかになってきたことから、現行 6 疾患対象の新生児マススクリーニングへの早期導入が望まれている。そこで、現行のマススクリーニングシステム体制に悪影響を及ぼさず、かつ可能な限り低コストでタンデムマススクリーニングを導入するためにどのようにしていくべきかを検討した。</p> <p>【方法】</p> <p>1) 現行の新生児マススクリーニングシステム体制に悪影響を及ぼさないシステムのあり方を現行システムの流れ、実施主体の都道府県・政令指定都市 (以下、自治体) の状況を調査した。</p> <p>2) 検査コスト試算方法は、現行 6 疾患対象マススクリーニング検査コストとタンデムマススクリーニングの検査コストを試算し、タンデムマススクリーニングの導入形態の相違による検査コストの相違を検討した。</p> <p>【結果・考察】</p>

	<p>タンデムマスによる新生児マススクリーニングを導入する場合、現行のマススクリーニングシステム体制に悪影響を及ぼすことがないようにするために、全額公費負担または一部受益者負担のいずれの場合でも、原則として都道府県・政令指定都市が行政の母子保健サービスとして実施すべきである。さらに、現行スクリーニングと同時に同一施設で年間5万検体の検査を実施することにより、現行の標準検査費2,220円/1検体と比較して100円強の増額で実施可能であることから、タンデムマススクリーニングをできるだけ低コストで実施するためには、検査機関の集約化が重要となる。一方、現行マススクリーニング検査実施施設でタンデムマスによる検査ができない場合、タンデムマススクリーニングを現行スクリーニングと別の検査施設で実施しても、年間検査数が年間5万検体以上の施設で実施することにより1検体で600円程度の増額で可能であるが、この場合は検査結果の迅速な提供のため採血用紙の様式の変更とる紙血液検体の送付システムの変更が必要である。</p> <p>本研究は平成 19 年度から 21 年度の厚生労働科学研究(子ども家庭総合研究事業):タンデムマス等の新技術を導入した新しいマススクリーニング体制の確立に関する研究の分担研究課題:新しい新生児マススクリーニング体制の検討の一環として実施し、一定の成果を得たことから本年度で終了する。</p>
<p>重症複合型免疫不全症の新生児スクリーニング法の検討</p> <p>研究担当者: 福士 勝、野町祥介</p> <p>研究期間:平成 20 年度</p>	<p>【目的】 重症複合型免疫不全症は、易感染性を呈し、早期診断、早期治療を行わなければ致命的になる疾患である。しかし、診断がつけば、抗菌剤の投与、ガンマグロブリンの定期補充などにより感染症の予防が可能であり、さらに幹細胞移植により根治的な治療も期待できる。そこで、乾燥濾紙血液による重症複合型免疫不全症の簡便迅速で多検体処理が可能な測定法を確立して新生児スクリーニングへの応用を検討する。</p> <p>【方法】 1)スクリーニングの指標:重症複合型免疫不全症で産生が低下する TCR-rearrangement excision circles(TRECs)、2)測定法:リアルタイム定量 PCR による TRECs の定量、3)検討事項:)ろ紙血液からの DNA 及び TRECs の抽出条件の検討、)適切なプライマーの検討、)定量 PCR でのインターカレタ - 法(SYBR Green)と TaqMan プローブ法の比較、)内部標準としてプラスミド RNase 及び TRECs による定量下限の検討、)新生児ろ紙血液及び患者ろ紙血液の TRECs の測定の検討。</p> <p>【結果・考察】 1)ろ紙血液からの TRECs の抽出とプライマーは、Baker M B らの報告(J Allergy Clin Immunol 2009;124:522-7)による方法が最適であった。2)プラスミド TRECs の定量下限は SYBR で 100 コピー、プラスミド RNase は 10 から 100 コピー程度であった。3)TaqMan プローブ法よりも SYBR Green 法が 10 倍程度感度が良好であった。4)新生児ろ紙血液 3mm1 枚で TRECs の検出が可能であり、SCID 患者では検出されなかった。新生児 SYBR Green 法は TaqMan プローブ法よりも試薬が安価であり、新生児マススクリーニングへの応用に有効と思われる。</p> <p>本研究は山口昭弘(日本食品分析センター)、山田雅文、有賀正(北海道大学大学院医学研究科小児科)との共同研究である。</p>
<p>母親教室における受動喫煙防止啓発 DVD の活用効果の検証について</p> <p>研究担当者: 福士 勝、花井潤師、 太田 優</p> <p>研究期間:平成 21 年度</p>	<p>【目的】 地域保健総合推進事業の分担研究として、平成 20 年度には、受動喫煙防止啓発用 DVD を製作した。21 年度には、妊婦およびその夫を対象にした両親教室において、DVD を視聴前後における、受動喫煙の危険性に対する意識の変化をアンケート調査し、DVD の有用性を検証する。さらに、妊婦及び乳幼児への受動喫煙防止の啓発を促進することを目的に、ポスター、リーフレットなどの啓発物を作成し、関係機関に配布する。</p> <p>【方法】 協力の得られた 3 区で、平成 21 年 8 ~ 12 月に実施した両親教室において、199 組の夫婦(398 人)を対象に、DVD 視聴前後で受動喫煙の危険性に対する意識の変化に関するアンケート調査を実施した。アンケートの内容は喫煙者の禁煙意欲、受動喫煙の危険性に対する知識等に関して、視聴前後で同一の質問を行い、回答の変化を検討した。回答は「そう思う」、「ややそう思う」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」から選択することとした。</p>

	<p>【結果・考察】</p> <p>アンケート調査：DVDの視聴後に、喫煙群を対象に行った禁煙への意欲は、「そう思う」の回答が、妊婦では5人中2人 3人、夫では15% 37%に増加し、喫煙者の禁煙への意識変容へのDVDの有用性を示すものと考えられる。また、喫煙群も非喫煙群も、DVD視聴によって、妊婦や家族の喫煙による小児の健康被害等に関する知識を効果的に得ていた。しかし、喫煙群のほうが非喫煙群に比べ喫煙の危険性を少なく見積もる傾向が見られた。</p> <p>啓発物の配布：ポスター、リーフレットを製作し、札幌市内産婦人科医療機関、札幌市内保育所、各区保健センター、道内保健所、札幌市小児科医会とすることとし、目的に応じて、啓発用DVD、ポスター、リーフレットを配布した。</p> <p>本研究は平成21年度「地域保健総合推進事業-自治体レベルにおける妊婦及び乳幼児の効果的なたばこ対策に関する研究-」の研究費の補助を受けて実施した。</p>
<p>ムコ多糖症のスクリーニングシステムの確立に関する研究</p> <p>研究担当者： 野町祥介、福士 勝</p> <p>北海道大学小児科 木田 和宏、窪田 満</p> <p>研究期間： 平成 19～21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>ムコ多糖症 (mucopolysaccharidosis, MPS) は、現在 I～IX 型の病型に大別されている。出生時には異常を示さず、出生後徐々に全身の組織に GAG の沈着が進行して症状が顕在化するが、症状発現前には発見することは難しい。治療には酵素補充療法や骨髄移植が有効であるが、症状顕在化前に治療を開始することにより良好な予後が期待できる。そこで、新生児期での早期発見法としてろ紙血液中の GAG を高速液体クロマトグラフィー/タンデムマス質量分析計 (LC/MS/MS) を用いて一斉定量する手法を検討する。</p> <p>【方法】</p> <p>小熊らの報告に準じて、ろ紙血液中デルマトン硫酸 (DS)、ヘパラン硫酸 (HS)、ケラタン硫酸 (KS) の 3 種の GAG を LC/MS/MS API4000 で定量した。対象は札幌市の新生児スクリーニング受検し、研究目的の使用に同意が得られているもので日齢 4 から 6 の間に採血されたものを用いた。体重別に 6 群に分け、各 23 検体ずつ計 138 検体を正常検体として用いた。また手稲溪仁会病院小児科でフォローされている MPS 患者のろ紙血で、予め同意を得られているものを患者検体として使用した。</p> <p>【結果・考察】</p> <p>新生児ろ紙血の GAG は、DiHS-0S の平均は 87.57 ± 28.53 ng/ml、DiHS-6S の平均は 205.58 ± 73.76 ng/ml、KS の平均は 357.07 ± 102.96 ng/ml となった。DiHS-NS については今回十分な感度が得られないものが多かった。各二糖の相関としては、HS の DiHS-0S と同じく HS 由来の DiHS-NS は良好に相関し ($R=0.79$)、DiHS-0S と DS を反映する DiHS-6S は弱い相関 ($R=0.56$)、KS と他の二糖の相関は弱かった ($R=0.11 \sim 0.2$)。MPSI 型患者の日齢 5 のろ紙血液では正常新生児と比較して明らかな高値を示した。また、治療開始後、KS を除くろ紙血中の GAG が低下していた。本法は被験者に対する侵襲も少なく、これまでと同様の方法で検体を収集できるという点において優れており、これまで困難であった MPS の早期発見の一助となる可能性が示唆された。また、早期発見のみならず、その後の治療効果判定などにも使用できる可能性があり、大きなメリットと思われた。</p> <p>本研究は木田和宏 (北海道大学大学院小児科学分野)、窪田満 (手稲溪仁会病院小児科)、藤井正 (札幌イムノダイアグノスティックラボラトリー)、小熊敏弘 (第一三共株式会社薬物動態研究所) との共同研究である。</p>
<p>タンデム質量分析計によるスクリーニング・システム構築に関する研究</p> <p>研究担当者： 雨瀧由佳、野町祥介</p> <p>研究期間： 平成 20～21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>現行のろ紙血液を用いる新生児代謝異常等検査に、タンデム質量分析計による検査法を導入することで、見出しうる代謝異常疾患を増やし、新生児マス・スクリーニング事業の効果を高めることを目的として、新しい札幌市のスクリーニング・システムを構築する。</p> <p>【方法】</p> <p>2005 年 4 月から「タンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングの研究実施要領」に基づいて研究を開始した。2005 年 4 月から希望者を対象にタンデム質量分析計による新生児マス・スクリーニングを研究的に開始した。2008 年度は引き続いて希望者を対象に検査を実施した。検査希望率はおよそ 99% である。</p> <p>【結果及び考察】</p> <p>2009 年 1 月末までの延べ検査数はほぼ 7 万 8 千件となっている。2009 年度は、プ</p>

	<p>ロピオン酸血症 2 例、VLCAD 欠損症 1 例を見出した。ただし、2 例のプロピオン酸血症のうち 1 例は急性症状により医療機関の判断に基づき日齢 3 のろ紙血検体により検査を実施したものである。パイロットスタディ開始からタンデム質量分析計によるスクリーニング対象疾患の疑いで 19 例を精査とし、うち 11 例が患者であった。そのため陽性反応適中率(PPV)は 58%となる。また、一次検査法をタンデム質量分析計に変更したアミノ酸代謝異常症等検査においては、2009 年度に Met 高値から MAT 欠損症 1 例を発見した。アミノ酸 3 項目も含めた 2005 年度以降の全精査例を添付資料にまとめる。</p>
<p>スクリーニング対象疾患における確定診断法の構築に関する研究</p> <p>研究担当者: 野町祥介、雨瀧由佳、藤倉かおり</p> <p>研究期間: 平成 19 ~ 21 年度</p>	<p>【目的】 各種先天性代謝異常症の確定診断法を確立する</p> <p>【方法】 (1)ウィルソン病の確定診断法について 市内の医療機関からの依頼、又はコンサルタント医の紹介に基づいて、ウィルソン病責任遺伝子 ATP7B を直接塩基配列解析することにより、21 のエクソンとその両側のスプライシングサイト領域について病因変異を検索することにより実施した。 (2)ミトコンドリア病 MELAS(3243A G)、MERRF(8334A G)について 調査研究「代謝異常依頼検査」において医療機関から依頼に基づきろ紙血液を試料とする RFLP 法による変異解析を行うことにより実施した。 (3)21-水酸化酵素欠損症の確定診断法について 先天性副腎過形成症スクリーニングで要精密検査となった新生児およびその両親の 21-水酸化酵素欠損症責任遺伝子 CYP21B を解析し、病因変異を検索することにより実施した。</p> <p>【結果・考察】 (1)ウィルソン病の確定診断法について ウィルソン病が疑われた 3 例につて解析を行った。うち 2 例については、それぞれ A874V、V1106I の compound hetero、R778L の homozygote の遺伝子型を同定し、確定診断に導くことができた。また、残りの 1 例は遺伝子型に異常を認めず、後の臨床所見と合わせてウィルソン病を疑い疾患から除外することができた。 (2)その他 ミトコンドリア病 MELAS(3243A G)、MERRF(8334A G)については、2009 年度の依頼例からは当該病因変異は同定されなかった。21-水酸化酵素欠損症の遺伝子解析については、2009 年度は 2 家系の依頼があり、このうち 1 例で病因変異が同定できた。</p>
<p>特殊検査を用いた先天性代謝異常症を疑われる患者の診断支援システムの確立 - 追跡調査 -</p> <p>研究担当者: 野町祥介、田上泰子、花井潤師</p> <p>研究期間:平成 21 年度</p>	<p>【目的】 各種先天性代謝異常症の化学的補助診断の有用性を高める。</p> <p>【方法】 医療機関の依頼に基づいて、タンデム質量分析計による血中アミノ酸・アシルカルニチン分析、GC/MS による尿中有機酸分析を中心とした特殊検査により、診断補助に貢献できるデータを治療に還元しているが、これに加えてその有用性を高めるため以下の検討を行う。</p> <p>(1) タンデム質量分析法による尿中アシルカルニチン分析法を検討する。 (2) タンデム質量分析法による尿中アミノ酸分析法を検討する。 (3) タンデム質量分析法による血中 Lys、Thr、Ser の測定法を検討する。 (4) 血中アミノ酸分析法について、島津 HPLC システムによる検査法を検討する。 (5) 追跡調査等を実施することで、最終診断名と検査結果の突き合わせを行い、検査の精度を把握する。 (6) タンデム質量分析法による新生児スクリーニングの対象疾患の患者が見つかった場合、新生児期のサンプルを取得し、検査時期による検査の感度の違いがあるか検討する。</p> <p>【結果及び考察】 代謝異常依頼検査では例年通り毎月 50 ~ 80 件程度の依頼があり、2009 年度はファ</p>

	<p>ンコニー・ピッケル症候群、サクシニル-CoA:3-ケト酸 CoA トランスフェラーゼ(SCOT) 欠損症各 1 例の診断を補助した。上記の検討結果について以下に示す：</p> <p>(1) 倫理審査委員会の回答を待って、尿サンプルを用いた検討に移行する</p> <p>(2) 同上</p> <p>(3) コントロール検体による検討を行った。Thr,Ser については測定条件の検討はほぼ終了しており、他のアミノ酸と同様の回収率を得られている。それに比較して Lys は回収率が他のアミノ酸の 1/4 前後であり、安定性があればファクターによる算出を考える必要がある。</p> <p>(4) 移行は可能であるが、検査の負担を考えると、タンデム質量分析計に統一した方が系として適切と思われる。</p> <p>(5) 倫理審査委員会の承認を待って、検査受付時に本人もしくは代諾者の「承諾」を得られるシステムを導入する。</p> <p>(6) 倫理審査委員会の承認を待って、体制を整備したい…(5)と同様。</p>
<p>1 歳 6 か月児を対象とした神経芽細胞腫スクリーニング事業の有用性の検討</p> <p>研究担当者:太田 優</p> <p>研究期間:平成 21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>札幌市の神経芽細胞腫スクリーニング事業は、6MS で発見される予後良好例の過剰診断・治療を低減し、2 歳から 4 歳で発症する予後不良例を効果的に発見することを目的として、平成 18 年度から 1 歳 6 か月児を対象として実施している。本研究では、市内の神経芽細胞腫患者症例の確実な捕捉により、この目的が達成されているかどうか検証するとともに、18MS 導入後の札幌市の正確な罹患率、死亡率の把握及びスクリーニングを実施していない地域との比較検討を行い、スクリーニングの有効性を検証する。</p> <p>【方法】</p> <p>札幌市における 18MS のデータをまとめ、発見患児に関する治療状況などの情報を収集した。また、小児慢性特定疾患医療意見書を閲覧し、神経芽細胞腫に関する情報を収集した。</p> <p>【結果及び考察】</p> <p>18MS 開始後 4 年目となり、これまでのスクリーニングの結果についてまとめた。</p> <p>18MS の有効性を評価するために、小児慢性特定疾患医療意見書を調査した結果 2009 年度までの申請のうち 18MS で見逃した例は見つからなかった。また、共同研究者である西先生が収集しているデータにおいても 18MS 見逃し例は確認されなかった。</p> <p>これまでに 18MS で発見された患者は 6MS、14MS と比べ、進行例の割合が多かったが、2009 年発見患児は 3 例とも INSS 病期 1 で腫瘍は全摘されており、早期発見例であった。</p>
<p>クレチン症スクリーニングシステム精度評価のための研究</p> <p>研究担当者: 藤倉かおり、福土 勝</p> <p>研究期間: 平成 21 ~ 22 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>甲状腺機能検査の精度向上とより効果的なスクリーニングシステムの再構築。</p> <p>【方法】</p> <p>クレチン症スクリーニング陽性例の児とその母の尿中ヨードの測定</p> <p>クレチン症スクリーニング陽性例において、医療機関で行う精密検査の一環として採取した母児の採血ろ紙と尿を当所に郵送する。当所では、ろ紙血中の甲状腺刺激ホルモン(TSH)、遊離サイロキシン(FT4)、尿中のヨード濃度、クレアチニン濃度を測定し、母児の甲状腺検査データとヨード測定データ、スクリーニング検査データ、精密検査データ、診断データを照合することで疫学的な検証を行う。</p> <p>クレチン症スクリーニング正常例の尿中ヨード測定</p> <p>NTT 東日本札幌病院産婦人科にて出生し、保護者から本研究に対する同意が得られた児と母親の産後 4-6 日目における尿を採取する。また、児の母親に対してはアンケート調査票に記入してもらおう。尿は、アンケート調査票と一緒に随時当所へ送付されるものし、当所において ICP 蛍光分光分析法によりヨード濃度を測定する。</p> <p>得られた測定データおよびスクリーニング検査時の甲状腺機能検査データから、尿中ヨード濃度レベルの分布を調べる。また、健常児における尿中ヨードと甲状腺機能の関連についても調べる。</p> <p>【結果及び考察】</p>

	<p>2004年度から2008年度までにスクリーニング陽性のため北大またはNTT病院を受診した症例のうち、ヨード測定のための採尿を行っていた児32名(2009年7月の調査での診断名がクレチン症(治療中)の22名と一過性甲状腺機能低下症または一過性高TSH血症であった10名)および母親12名(児がクレチン症だった9名と一過性甲状腺機能低下症または一過性高TSH血症であった3名)について尿中ヨード濃度および甲状腺機能検査データを比較した。(添付資料のとおり。)母親のヨードが極端に高い2例はその児のヨードも極端な高値で、いずれも一過性甲状腺機能低下症と診断されていた。しかしこの2例を除く母児では、母児のヨードの相関は認められず、児のヨードが中程度に高くなる要因は、母親からの影響以外であることが多いと予想された。</p> <p>倫理審査委員会で審査中のため、まだ開始していない。</p>
<p>先天性副腎過形成症スクリーニングの精度向上に関する研究</p> <p>研究担当者: 藤倉かおり</p> <p>研究期間: 平成21年度</p>	<p>【目的】 先天性副腎過形成症(CAH)スクリーニングの精度を向上させ、より効果的なスクリーニングシステムに改良すること。</p> <p>【方法】 新生児ろ紙血中の下記のステロイドについてタンデム質量分析計による測定法を確立し、CAHスクリーニングの確認検査として応用するための検討を行なう。 ・17-OHP ・ 4-アンドロステンダイオン(4-A) ・コルチゾール(F) ・11-デオキシコルチゾール(11-DOF) ・21-デオキシコルチゾール(21-DOF) 今年度は、これまで行ってきた Agilent6410 での検討に加え、現在新生児代謝異常スクリーニングで使用している Waters 社製タンデムマス Quattro micro の後継機候補である ACQUITY TQD と Quattro Premier XE について、ろ紙血から抽出した対象ステロイドの分析を Waters 社に依頼し、CAHスクリーニングへの導入が可能かどうか検討した。</p> <p>【結果及び考察】 ・ろ紙血からのサンプル調整方法の検討について 従来ろ紙血を水に溶出後にエーテル抽出していたが(従来法)、文献を参考に、より簡便な、ろ紙血から直接有機溶媒(アセトン/アセトニトリル 50% + ステロイド内部標準メタノール溶液)で抽出する方法を検討した。この結果、文献どおりの方法ではピーク強度は従来法に比べて極端に低く、回収率・感度は悪いと考えられた。抽出する有機溶媒に少量の水を添加する等文献の方法をアレンジすることで回収率を改善できないか、検討すべきと考えられた。</p> <p>・Waters 社製タンデムマスと Agilent6410 の比較検討について 5種のステロイドを含むろ紙(F)については1.3~380ng/ml、その他の4ステロイドについては0.7~190ng/mlの7濃度を従来の方でエーテル抽出したサンプルについて、直線性を検討した。Quattro Premier XE では、いずれのステロイドにおいても最低濃度まで直線性が認められた。ACQUITY TQD と Agilent でも 4-A においては最低濃度まで直線性が認められたものの、17-OHP、11-DOF、21-DOF および F で直線性が認められた最低濃度は、1.6、4.1、10.1、および 3.3ng/ml であった。以上の結果から、CAHスクリーニング確認検査に応用するには Quattro Premier XE が望ましいと考えられた。</p>

微生物係

調査研究名	研究の概要
<p>食中毒事例及び感染症事例のパルスフィールド電気泳動パターン (PFGE) の解析について</p> <p>研究担当者：廣地 敬</p> <p>研究期間：平成 21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>細菌学的疫学指標の一つとしてパルスフィールド電気泳動パターン (PFGE) の解析は、食中毒事例及び感染症事例において疫学調査の結果と菌株間の関連性を考える上で、必要な検査となっている。</p> <p>当所で取扱った菌株の PFGE を調べ蓄積し、疫学情報に役立てるため継続実施する。</p> <p>【方法】</p> <p>PFGE 法は国立感染症研究所ニュープロトコールに基づき実施し、泳動パターンを Fingerprinting で解析し類似度を比較した。</p> <p>EHEC 0157 については、IS Printing System (Version2) (TOY0B0) も併せて取扱い説明書に従って実施した。</p> <p>【結果及び考察】</p> <p>EHEC 0157 は、26 株集まり PFGE と IS Printing System で解析した。複数の株が分離されたのは 3 事例であった。</p> <p>事例 1 は 3 月末から 4 月初旬にかけて生肉・レバ刺し等を喫食して発生した 5 株と同時期に発生した 2 株の PFGE で 94.4% を示し同一由来の食中毒が疑われたが疫学調査や後日実施の IS Printing System set 2 で 2 ヶ所の違いがあり異なる由来と判断した。</p> <p>事例 2 は 7 月初旬から中旬にかけて保育園で発生した 4 株で PFGE が同一のパターンを示した。後日実施した IS Printing System も同一の結果であった。</p> <p>事例 3 は 8 月後半に大通り公園で行われたイベント「牛とのふれあい」で患者の発生届がなされたもので、原因は疫学情報を入手出来なかったため牛と接触していたことによる感染か、体験作成食品を喫食していたことによる食中毒かの判断はできなかった。PFGE は、5 株中 1 株が類似度 97.2% であったが IS Printing System は同一のパターンであった。</p> <p>この結果、事例 1 等の判断に迷うケースでは PFGE と IS Printing System の併用が望ましいと思われた。</p>
<p>結核菌の遺伝子型別について</p> <p>研究担当者： 川合常明、廣地 敬</p> <p>研究期間： 平成 11～21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>本調査研究は平成 11 年 3 月から保健所と共同で「結核菌遺伝子分析研究事業」として実施しており、結核菌の遺伝子型分析を行うことにより、集団発生時における同一感染源の特定及び結核菌株の蔓延状況を把握するなど、結核予防対策に役立てる。</p> <p>結核菌の遺伝子型別検査法は RFLP 法により行ってきたが、平成 20 年度から従来法よりも迅速検査が可能な PCR を用いた VNTR 法を行っている。</p> <p>【対象】</p> <p>平成 11～20 年の集団感染事例の 19 事例 48 株及び平成 17～21 年の結核菌陽性の菌株 146 株、計 194 株を用いた。</p> <p>【方法】</p> <p>JATA(12) - VNTR 法により分析を行った。なお、集団感染事例において遺伝子型が 1-2 箇所異なる場合、MIRU 及び ETR 領域について追加分析を行った。</p> <p>【結果及び考察】</p> <p>VNTR 分析結果</p> <p>(1) 集団感染事例：遺伝子型が一致したのは、15 事例 (34 株) あり、それぞれ同一由来株と判断した。また、遺伝子型が 1 箇所異なる 3 事例 (10 株) について追加分析を行った結果、2 事例 (5 株) はそれぞれ遺伝子型が一致した。しかし、1 事例 (5 株) の 1 株が 1 箇所異なっていたが、JATA(12) - VNTR 法が一致したため、同一由来株と判断した。</p> <p>一方、遺伝子型が 3 箇所以上異なる 2 事例の 2 株については別株と判断したが、その他の株は一致したため、それぞれ同一由来株と判断した。</p>

	<p>(2) クラスター分析結果：クラスター数は 23 種 75 株であったが、そのうち 19 種が集団感染事例であった。また、遺伝子型が一致したのは 3 事例 (9 株) 及び 2 事例 (6 株) であった。</p> <p>【まとめ】</p> <p>JATA(12) - VNTR 法及び追加分析の結果、ほとんどの集団感染事例において同一感染源であることが判断できた。</p> <p>クラスター分析の結果、集団感染事例において散発的に同一の遺伝子型株が検出され、今後も検出されることが推定された。</p> <p>今後、データの蓄積等により結核菌の伝播状況及び蔓延状況等をより正確に把握することができると考えられる。</p>
<p>PCR 法による食肉の食中毒菌関連遺伝子の検出について</p> <p>研究担当者：坂本裕美子</p> <p>研究期間：平成 21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>食肉の食中毒菌検査時に、従来の培養法と併せて遺伝子学的検査法として PCR 法を用いることの有用性について検討する。</p> <p>【方法】</p> <p>平成 21 年度に採取した市販肉 (牛 4 検体、豚 7 検体、鶏 8 検体、羊 2 検体) 21 検体をサンプルとし、腸管出血性大腸菌 O157、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、アルコバクター属菌による汚染状況について増菌培養法に基づく検査を実施すると同時に、その増菌培養液をテンプレートとして PCR を実施した。</p> <p>PCR 法の結果と培養法の結果を比較検討する。</p> <p>【結果及び考察】</p> <p>腸管出血性大腸菌 O157 : 21 検体すべてにおいて PCR 法、培養法ともに陰性であった。</p> <p>サルモネラ属菌 : 鶏 2 検体が PCR 法、培養法ともに陽性となり、別の鶏 1 検体が PCR 法のみで陽性となった。培養法で検出された 2 検体の同定結果は 2 検体ともに <i>Salmonella</i> Typhimurium であった。</p> <p>カンピロバクター属菌 : 21 検体すべて PCR 法、培養法ともに陰性であった。</p> <p>アルコバクター属菌 : 鶏 1 検体、豚 1 検体が PCR 法、培養法ともに陽性となった。また、鶏 1 検体が PCR 法のみで陽性となった。</p> <p>以上の結果より、鶏のサルモネラ汚染は食中毒事例では原因と <i>Salmonella</i> Infantis の報告が多いが、<i>Salmonella</i> Typhimurium によっても起こる可能性を再確認した。また、市販鶏肉がアルコバクター属菌に汚染されている実態が確認され、食中毒検査依頼時にはアルコバクター属菌も視野に入れた検査の必要性が感じられた。</p> <p>培養法陰性で PCR 法のみ陽性となった検体がサルモネラ属菌、アルコバクター属菌それぞれ 1 検体あった事実は、これら細菌が食肉中で培養できない状態あるいは損傷菌の状態で存在している可能性を示唆するものであり、食肉汚染の実態を把握するうえで重要である。また、PCR 法の迅速性は培養法の検査結果予測に資するという意味においても有用であると考えられる。</p> <p>【今後の方針】</p> <p>食中毒菌について保存条件、培養条件などの違いによる検出状況について調査し、より迅速・確実な検査法について検討したいと考えている。</p>
<p>札幌市におけるオセルタミビル耐性インフルエンザウイルスのサーベイランス</p> <p>研究担当者： 菊地正幸、村椿絵美</p> <p>研究期間：平成 21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>2009 年 4 月、メキシコ・北米を中心に、これまでの A/H1N1 と抗原性の異なるブタ由来の A/H1N1 新型インフルエンザウイルス (A/H1N1pdm) が発生し、その後、日本を含む世界中に広がった。6 月には、日本・香港・デンマークでオセルタミビル耐性 A/H1N1pdm 株の検出が報告された。日本は世界有数のオセルタミビル使用国であるため、耐性株発生状況を把握することが公衆衛生上重要である。そこで、札幌市におけるオセルタミビル耐性 A/H1N1pdm のサーベイランスを行い、感染症対策のための科学的データを得ることを目的とする。</p>

	<p>【方法】 2009年6月から2010年2月までに、疑い症例、クラスターサーベイランスおよび入院サーベイランス(以下、入院等サーベイランス)において搬入された鼻腔ぬぐい液10検体および鼻腔ぬぐい液からのA/H1N1pdm分離株137株についての遺伝子解析を行った。また、2009年8月から2010年2月までに感染症発生動向調査病原体検査定点から搬入された咽頭ぬぐい液からのA/H1N1pdm分離株366株についても遺伝子解析を行った。遺伝子解析は、「新型インフルエンザ薬耐性株サーベイランス A/H1N1pdm - NA 遺伝子解析実験プロトコル」(国立感染症研究所)に基づき実施し、ノイラミニダーゼの275番目のアミノ酸のヒスチジンからチロシンへの変異の有無により耐性株を同定した。</p> <p>【結果及び考察】 入院等サーベイランスにおいて検出されたA/H1N1pdm耐性株は1株であった。この事例は予防内服をしていた。通常の感染症発生動向調査において分離された366株からは、A/H1N1pdm耐性株を2株検出した。1株はオセルタミビルを服用した事例であり、もう1株はオセルタミビルを服用しておらず、ヒト-ヒト感染が疑われる事例であった。札幌市におけるオセルタミビル耐性A/H1N1pdmの出現頻度は0.58%(3/513)であった。全国的には、出現頻度は1.53%(44/2897)であり(1月29日現在)、多くの耐性A/H1N1pdmは薬剤の選択圧により発生していると考えられている。以上より、耐性A/H1N1pdmは、昨シーズンに流行した季節性A/H1N1耐性株とは異なり、ヒト-ヒト間で効率よく伝播する性質を獲得していないと考えられる。</p>
<p>生物テロに使用される可能性の高い細菌・ウイルス等による感染症の蔓延防止、予防、診断、治療に関する研究</p> <p>研究担当者： 菊地正幸、村椿絵美</p> <p>研究期間： 平成20～22年度</p>	<p>【目的】 厚生労働科学研究「新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業」(佐多班)の中で生物テロ対策として迅速に病原体を特定するためのスクリーニングキットを開発すると共にその評価を行い、感染症の蔓延防止、予防、診断、治療に関する研究を行う。</p> <p>【方法】 共同研究者の開発したスクリーニングキットを全国10地衛研で使用し、その評価を行う。</p> <p>【結果及び考察】 札幌市は、地衛研地域ブロックで使用するリアルタイムPCRの設置状況調査の実施と、2種類のウイルススクリーニングキット(オルソボックスウイルス、網羅的検出キット)の使用経験を報告し、代表である堺衛研でまとめた。 使用機器でのマニュアルの調整やキット使用時のコンタミネーションの解消などの問題点が確認されたが、簡易キットとして有効であった。</p>
<p>新型インフルエンザ(インフルエンザ A/H1N1sw1)発生への検査、調査についての準備及び初期対応と、病原体検査や感染者に関する今後の国と地方との連携強化及び対応能力強化に関する緊急研究</p> <p>研究担当者： 伊藤はるみ、水嶋好清</p> <p>研究期間：平成21年度</p>	<p>【目的】 厚生労働科学研究「新型インフルエンザ(インフルエンザ A/H1N1sw1)発生への検査、調査についての準備及び初期対応と、病原体検査や感染者に関する今後の国と地方との連携強化及び対応能力強化に関する緊急研究」(宮村班)の分担研究で「地方衛生研究所における検査能力の検証と今後の在り方検討」について検討を行う。</p> <p>【方法】 新型インフルエンザについて札幌市の実施状況と今後に向けての検証を実施した。</p> <p>【結果及び考察】 札幌市における初期対応の検証では、検査法の検証、人的対応、機器整備、連絡体制など、混乱もなく実施できたこと、タミフル耐性解析について精力的に行い、2株の耐性株を解析、2009/10シーズンにA香港亜型2株を検出したこと、血清HI抗体価の測定による知見を得たことなど、今後の新たな変異や新興感染に対応する検証が得られた。</p>

感染症検査担当

調査研究名	研究の概要
<p>新型インフルエンザウイルスに対するHI抗体価調査について</p> <p>研究担当者: 扇谷陽子</p> <p>研究期間: 平成 21 ~ 22 年度</p>	<p>【目的】 インフルエンザウイルスに対するヒト血清中の赤血球凝集抑制(HI)抗体価は、流行の推測やワクチンの免疫原性の評価など、疫学的・免疫学的に重要な情報を提供する。しかし、2009年4月に初めて報告された新型インフルエンザ pandemic H1N1 2009(以下、新型インフルエンザと略)のHI抗体価推移については、まだ十分に把握されていない。そこで、これらの状況を把握する一端として、ワクチン接種者の、接種前後のHI抗体価推移について調査した。</p> <p>【方法】 試料はインフォームド・コンセントを得られた医療従事者14名から、ワクチン接種前と接種後約3週間後に採血された血清を用いた。 HI抗体価の測定は、季節性インフルエンザのHI抗体測定方法に準じて、4単位の不活化ウイルス(A/California/07/2009pdm X-179A)と0.5%七面鳥赤血球を用いて実施した。</p> <p>【結果と考察】 ワクチン接種前の抗体価について、12名が10倍未満であった。残り2名は20倍と40倍であった。ワクチン接種後の抗体価について、14名中13名が、新型インフルエンザウイルスに対する抗体価が4倍以上上昇し、その抗体価は、40~320倍の範囲にあった。残り1名は、ワクチン接種前後の抗体価に変動がなく、10倍未満のままであった。 季節性インフルエンザのワクチン接種は、効果を高めるため2回実施されることが多い。しかし、新型インフルエンザの医療従事者へのワクチン接種は、1回とされている。今回の調査の結果、1回のワクチン接種で、9割以上の14名中13名が、感染防御に効果があると考えられている40倍以上の抗体を獲得できていることが確認された。</p>

2. 生活科学課 食品化学係

調査研究名	研究の概要
<p>動物用医薬品分析法の検討 (1.一斉分析法の検討)</p> <p>研究担当者: 竹下紀子</p> <p>研究期間: 平成 21 年度</p>	<p>【目的】 現在は約 200 種類の動物用医薬品に対して規格基準が設定され、厚生労働省から分析法が示されつつある。本研究では、現在、当所で行っている残留動物用医薬品検査法について、精度の向上及び新規成分の分析を目指して検討することを目的とする。</p> <p>【方法】 厚生労働省から通知された「HPLC による動物用医薬品等の一斉分析法」を基にし、LC/MS/MS を用い、標準品による測定イオン、液クロ条件の検討及び実サンプルでの定量条件の検討、添加回収試験等を行う。</p> <p>【結果及び考察】 標準品を用いた検討では、現在収去検査の対象としている成分の大部分を一斉分析できることが確認できた。食肉抽出成分中では通知法の試験溶液ではマトリックスによるイオン抑制により定量性が悪化するため、これを希釈して測定することを検討した。5～10 倍程度に希釈すればマトリックスの影響はかなり抑制できることが判った。</p>
<p>動物用医薬品分析法の検討 (2.ニトロフラン類の分析法の検討)</p> <p>研究担当者: 小金澤望</p> <p>研究期間: 平成 21 年度</p>	<p>【目的】 平成 17 年度より施行されたポジティブリスト制度により、約 200 種類の動物用医薬品に対して規格基準が設定され、厚生労働省から分析法が順次提示されている。これら動物用医薬品のうち、一斉分析法の対象になっておらず、かつ、告示法での分析が困難であるとされるニトロフラン類(フラゾリドン、フラルタドン、ニトロフラントイン、ニトロフラゾン)の検査法を平成 20 年度より継続して検討している。平成 20 年度は、フラゾリドンについて検査法を確立したので、平成 21 年度は、フラルタドン及びニトロフラントインの検査法を検討する。</p> <p>【方法】 告示法によると、フラゾリドン、フラルタドンニトロフラントインは、同時抽出と LC/MS/MS による同時分析が可能であることから、フラゾリドン、フラルタドン及びニトロフラントインの 3 種類同時分析を試みた。 新規導入された Waters Quattro Premier を用いてプリカーサーイオン、プロダクトイオンの検討を行った。液体クロマトグラフ部分は UPLC を使用し、分析時間の短縮を狙った。さらに妥当性を確認するための添加回収試験を行った。</p> <p>【結果及び考察】 3 種のニトロフラン標準品について、告示法を基にした分析条件で分離・定性することができた。次いでマトリクス(抽出液)存在下で分析を行ったところ、フラゾリドン、フラルタドンは測定可能だが、ニトロフラントインについてはピークが微弱であり所定の定量下限値を満たすことが困難であった。今後はニトロフラントインについての最適分析条件及びニトロフラゾンの検査法を検討し、標準作業書の制定を目指す。</p>
<p>食品添加物一日摂取量調査 - 食品中のソルビン酸、安息香酸(1-6 歳児)について -</p> <p>研究担当者: 浦嶋幸雄、畠山久史</p> <p>研究期間: 平成 21 年度</p>	<p>【目的】 食品添加物一日摂取量調査は、日本人が日常の食生活を通じて摂取する添加物の量を把握し、安全性を評価するため厚生労働省が行っている事業である。この事業には、国立医薬品食品衛生研究所と全国 6 つの地方衛生研究所が参加して調査を行っており、当所は、平成 21 年度、小児(1-6 歳)についてのソルビン酸、安息香酸の調査を担当した。</p> <p>【方法】 最新の国民栄養調査による食品喫食量データに基づき、約 350 の食品を購入した。8 つの食品群に分類し、喫食量の比率に応じて混合した試料(群別試料)及び購入食品の中でソルビン酸または安息香酸の表示のあった食品(個別食品試料)のソルビン酸、安息香酸含有量を測定した。群別試料の検査結果に一日喫食量を乗じて一日摂取量を求め、8 食品群の総和をそれぞれソルビン酸及び安息香酸の一日総摂取量とした。</p>

	<p>【結果及び考察】</p> <p>ソルビン酸及び安息香酸の一日総摂取量の平均はそれぞれ 4.77mg/人/日及び 1.09mg/人/日であった。ソルビン酸については、表示のあった食品の分析から計算上求められた摂取量 4.57mg/人/日とほぼ一致した。これに対し、安息香酸は、表示のあった食品の分析から計算上求められた摂取量は 0.44mg/人/日と群別試料の約 40%程度であった。このことから、食品中のソルビン酸はほぼ添加物由来であるが、安息香酸については天然物由来のものが存在するということが確認された。</p> <p>ソルビン酸及び安息香酸の一日総摂取量 4.77mg/人/日及び 1.09mg/人/日は、小児(1-6歳:平均体重 15.7kg)の ADI(一日許容摂取量)の 1.2%及び 1.4%に相当し、安全上問題のないレベルと考えられる。</p>
<p>農薬の一斉分析化に伴う検査データの有効活用について</p> <p>研究担当者: 菅原雅也、小野准子、 滝川香織</p> <p>研究期間:平成 20～21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>平成 18 年 5 月より実施された「ポジティブリスト制度」に対応するために、当係でも平成 20 年度から、食品中に含まれる農薬の一斉分析が開始された。従来の検査と比較して、1 検体あたりの検査項目数が飛躍的に増加し、年間を通して膨大な検査結果が蓄積されることが予想されるが、これらのデータを、成績書発行以外に活用する検討は未だになされていなかった。そこで、検査結果をデータベース化し、有効に活用する方法の検討を行った。</p> <p>【方法】</p> <p>国立医薬品食品衛生研究所(国衛研)に提供する食品汚染物モニタリング調査データを作成するために、収去検査サブシステムの構造調査結果を参考に、Access のクエリーを用いて、目的データを抽出した。その後、国衛研からの入力テーブルに基づいて、提供データを規定の形式に変換した。</p> <p>【結果及び考察】</p> <p>今回の検討結果で、国衛研の入力テーブルへのデータの手入力が不要となったため、格段の省力化が達成され、収去検査サブシステムに蓄積されている膨大なデータを有効に活用することができた。</p>
<p>残留農薬分析法の検討 (1. 農作物の残留農薬 GC/MS 一斉分析法の検討)</p> <p>研究担当者: 小野准子、菅原雅哉、 滝川香織</p> <p>研究期間:平成 21 年度</p>	<p>【目的】</p> <p>食品衛生法改正により、平成 18 年 5 月から食品中の残留農薬について「ポジティブリスト制度」が実施され、法的規制の対象となる農薬数が大幅に増加した。この対応として、分析可能な農薬種の増加を目的とした検討を行った。</p> <p>【方法】</p> <p>厚生労働省の GC/MS による残留農薬一斉分析法の対象農薬及び過去に GC を用いて分析を行っていた農薬のうち、現在検査項目となっていない農薬で入手可能である 58 種を対象として、分析可能な農薬かどうか検討した。試料溶液の調整については現在の SOP に準じて実施し、各農薬についての GC/MS での測定条件の設定を行い、S/N=10 となる注入量を算出して定量下限値とし、一律基準を満たしているかどうか調べた。また、イオウ化合物を含む農産物としてキャベツについての添加回収試験を行い、妥当性評価ガイドラインを満足するかどうか調べた。</p> <p>【結果及び考察】</p> <p>定量下限値が一律基準を満たす農薬成分は 51 種であった。これらの農薬については、GC/MS による残留農薬一斉分析法で分析可能と思われる。その内、キャベツ(A分類:野菜)の添加回収試験の結果、ガイドラインの目標値を満足した農薬は 35 種であり、一斉分析の検査項目として採用できる。今後は、B分類:根菜やC分類:果実等について添加回収試験を行い、SOP を策定していく予定である。</p>
<p>残留農薬一斉分析法の検討 (2. 農作物の残留農薬 LC/MS/MS 一斉分析法の検討)</p> <p>研究担当者:</p>	<p>【目的】</p> <p>熱に不安定、または難揮発性の農薬は GC/MS に供することが困難であり、液体クロマトグラフ/質量分析計(LC/MS)による分析が必要となる。近年、LC/MS による分析を必要とする農薬は増加傾向にあり、LC/MS を用いた一斉分析法についての検討の重要性が増している。</p>

<p>滝川香織、菅原雅哉、 小野准子</p> <p>研究期間:平成 21 年度</p>	<p>平成 20 年度は、標準品が手元にある 56 成分について LC/MS で検討した結果、キャベツで 30 成分、りんごで 18 成分が適用可能であった。 これらを踏まえて、平成 21 年度は、機器の更新に伴い新規に導入される LC/MS/MS にて測定条件の検討を行う。</p> <p>【方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ プリカーサーイオン、プロダクトイオンの検討 ・ 各成分の S/N の検討 ・ サンプル希釈倍率の検討 ・ 添加回収試験 <p>【結果及び考察】</p> <p>新規に導入された LC/MS/MS で各農薬成分のプリカーサーイオン、プロダクトイオンの最適な条件を検討できた。 2ppb で S/N 10 であったため、一律基準 10ppb まで測定するのにサンプルは 5 倍まで希釈できることがわかった。 「食品中に残留する農薬等に関する試験法のガイドラインについて」を参考に、ほうれん草とオレンジでバリデーションしたところ、56 成分中ほうれん草は 34 成分、ばれいしょは 40 成分、オレンジは 42 成分で目標値を満たした。</p>
---	--

大気環境係

調査研究名	研究の概要																		
<p>平成 21 年度化学物質環境実態調査（初期環境調査：大気中の 4-ヒドロキシ安息香酸メチル）</p> <p>研究担当者：吉田 勤</p> <p>研究期間：平成 21 年度</p>	<p>【目的】 初期環境調査は、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の促進に関する法律」における指定化学物質の指定について検討が必要とされる物質、社会的要因から調査が必要とされる物質等の環境残留状況の把握を目的とする。平成 21 年度は大気中の 4-ヒドロキシ安息香酸メチルについて調査を行った。</p> <p>【方法】 親水性・親油性基を持つ逆相充填剤からなる捕集剤(Oasis HLB)を用いて大気試料を捕集する。試料採取後の捕集剤からメタノールを用いて抽出を行い、窒素気流下で濃縮後、10%メタノールに転溶し、内部標準物質としてビスフェノール A-d14 を加え、LC/MS/MS-SRM 法で定量する。</p> <p>LC/MS/MS の条件 使用機器：Agilent 1200/6410 使用カラム：Asentis™ RP-Amide (2.1mm i.d.×100mm, 3μm) カラム温度：30 注入量：10μL 移動相：精製水(A)、メタノール(B) グラジエント条件</p> <table border="1" data-bbox="635 891 930 1093"> <thead> <tr> <th>time</th> <th>A(%)</th> <th>B(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0min</td> <td>90</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>25min</td> <td>5</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>34min</td> <td>5</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>35min</td> <td>90</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>45min</td> <td>90</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>流量：0.2mL/min ガス温度：350 ガス流量：10L/min ネブライザ：50psi イオン化法：ESI(-)-SRM(MRM) ESI キャピラリー電圧：4kV モニターイオン 4-ヒドロキシ安息香酸メチル：151 92 ビスフェノール A-d14：241 223</p> <p>【結果及び考察】 札幌市における大気中の 4-ヒドロキシ安息香酸メチルの調査結果は、すべて定量限界未満(0.0054~0.011ng/m³)であった。</p>	time	A(%)	B(%)	0min	90	10	25min	5	95	34min	5	95	35min	90	10	45min	90	10
time	A(%)	B(%)																	
0min	90	10																	
25min	5	95																	
34min	5	95																	
35min	90	10																	
45min	90	10																	
<p>平成 21 年度化学物質環境実態調査（詳細環境調査：大気中の イソプロピルベンゼン及び クレゾール類）</p> <p>研究担当者：立野英嗣</p> <p>研究期間：平成 21 年度</p>	<p>【目的】 詳細環境調査は、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」における特定化学物質及び監視化学物質、監視環境リスク初期評価を実施すべき物質等の環境残留状況の把握を目的とする。平成 21 年度は大気中のイソプロピルベンゼン及びクレゾール類について調査を行った。</p> <p>【方法】 イソプロピルベンゼン 活性炭捕集剤 (Sep-Pak AC-2) を用いて大気試料を捕集する。試料採取後の捕集剤からジクロロメタンを用いて抽出を行い、内部標準物質としてイソプロピルベンゼン-d12 を加え、GC/MS-SIM 法で定量する。</p> <p>GC/MS の条件 使用機器：HP5973N 使用カラム：J&W DB-1 (0.25mm×60m×1.0μm)</p>																		

	<p> カラム温度：40 (1min) 10 /min 250 (10min) 注入口温度：200 インターフェース温度：200 注入方法：スプリットレス モニターイオン イソプロピルベンゼン : 120 (定量用), 105 (確認用) イソプロピルベンゼン-d12 : 114 クレゾール類 予め L-システインを含浸させたアミノプロピルシリカゲル充填捕集剤 (Sep Pak Plus NH₂) を用いて大気試料を捕集する。試料採取後の捕集剤からアセトニトリルを用いて抽出を行い、窒素気流下で濃縮後、内部標準物質としてフェノール-d5 を加え、GC/MS-SIM 法で定量する。 GC/MS の条件 使用機器：HP5973N 使用カラム：J&W DB-WAX (0.25mm×60m×1.0μm) カラム温度：50 (1min) 8 /min 200 (3min) 注入口温度：250 インターフェース温度：200 注入方法：スプリットレス モニターイオン o、m、p-クレゾール : 108 (定量用), 107 (確認用) フェノール-d5 : 99, 100 【結果及び考察】 イソプロピルベンゼン 札幌市における大気中のイソプロピルベンゼンの調査結果は、33～39ng/m³の範囲であり、分析法を開発した川崎市公害研究所が行った平成20年度の調査結果60～170ng/m³の1/2以下の濃度であった。 クレゾール類 札幌市における大気中のクレゾール類の調査結果は、o-クレゾールが3.9～6.3ng/m³、m-クレゾールが2.0～3.7ng/m³、p-クレゾールが2.1～5.1ng/m³の範囲であった。分析法を開発した熊本県保健環境科学研究所が行った平成20年度の調査結果では、o-クレゾールが7～9ng/m³、m-クレゾールが6～8ng/m³、p-クレゾールが10～17ng/m³であり、p-クレゾールを除き、ほぼ同レベルの濃度であった。 </p>
<p> 平成21年度化学物質環境実態調査(分析法開発調査：大気中の4-ビニル-1-シクロヘキセン) 研究担当者：立野英嗣 研究期間：平成21～22年度 </p>	<p> 【目的】 分析法開発調査は、化学物質環境実態調査対象候補物質について、物理化学的性状を把握するとともに、化学物質環境実態調査において得られる環境試料から環境省が示す要求感度を満足した上で分析を行う方法の開発を目的とする。平成21年度は、大気中の4-ビニル-1-シクロヘキセンについて検討を行っている。 【方法】 活性炭捕集剤又はポリマー系捕集剤を用いて大気試料を捕集する。試料採取後の捕集剤からジクロロメタンを用いて抽出を行い、内標準物質としてトルエン-d8 を加え、GC/MS-SIM 法で定量する。 GC/MS の条件 使用機器：HP5973N 使用カラム：GL AQUATIC (0.25mm×60m×1.0μm) カラム温度：40 (2min) 10 /min 180 注入口温度：200 インターフェース温度：200 注入方法：スプリットレス </p>

	<p>モニターイオン 4-ビニル-1-シクロヘキセン：79（定量用），80（確認用） トルエン-d8：98，100</p> <p>【結果及び考察】 環境省が示す要求感度は100$\mu\text{g}/\text{m}^3$であるが、当所で検討した方法による検出感度は0.0022$\mu\text{g}/\text{m}^3$であった。また、当所で試験的に採取した大気中の4-ビニル-1-シクロヘキセンは不検出であった。 今後、より最適な分析条件について検討するとともに、試料採取量、採取試料中に共存する水分除去方法等について検討を進め、平成22年度内の分析法確立を目指す。</p>
<p>臭素系ダイオキシン類に関する調査研究 -札幌市における臭素系ダイオキシン類のモニタリング調査-</p> <p>研究担当者： 吉田 勤、鈴木恵子</p> <p>研究期間：平成21～22年度</p>	<p>【目的】 臭素系難燃剤は、化学反応によりダイオキシン類と同等の毒性を有し、かつ、天然には存在しない臭素系ダイオキシン類に変化する場合があると考えられており、臭素系難燃剤の使用・排出等に関する法的規制がないことから、環境中への放出が問題視されている。 そこで、本市の大気中の臭素系ダイオキシン類について、モニタリング調査を行うことにより、これらの排出実態・環境実態を明らかにする。</p> <p>【方法】 適切なカラムの組み合わせの選択、それぞれのカラムにおけるガスクロマトグラフでの昇温条件の決定、質量分析計での適切な測定条件及びモニターイオンの決定を行い、分析条件の確立を行う。</p> <p>【結果及び考察】 カラムの組み合わせとして、DB-5ms及びDB-17HTが適当であった。また、それぞれのカラムでの測定条件を決定し、検量線の作成を行った。</p>
<p>分煙に関する調査研究 -市有施設における分煙状況の実態調査-</p> <p>研究担当者：三上 篤</p> <p>研究期間：平成21～23年度</p>	<p>【目的】 分煙を推進している本市の公共施設を対象として、健康増進法第25条に規定する受動喫煙防止対策の有効性について、科学的に評価を行い、より効果的な分煙環境に改善していく。</p> <p>【方法】 新たな職場における喫煙対策のためのガイドライン（平成15年改正）に示された新しい分煙効果判定の基準に基づき、喫煙所、非喫煙所及びそれらの境界における浮遊粉じん・一酸化炭素濃度の測定、境界における風向・風速の測定を行う。 また、ガス状成分としてニコチン及び3-ビニルピリジン濃度の測定を行い、空気清浄機を使用している場合の環境評価等を行う。</p> <p>【結果及び考察】 主に調査対象施設における喫煙所の設備状況を把握するための事前立入調査を市役所本庁舎及び水道局庁舎で行った。 その結果、本庁舎では、設備状況が複数ある喫煙所ごとに異なっていたことから、他の庁舎においても、設備状況によって分煙効果はかなり異なることが予想された。</p>
<p>有機フッ素化合物の環境汚染実態と排出源について（C型共同研究） -札幌市における大気中の有機フッ素化合物のモニタリング調査-</p> <p>研究担当者：吉田 勤</p>	<p>【目的】 ストックホルム条約にて、排出が制限されることとなったペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）及びその類似化合物であるペルフルオロオクタン酸（PFOA）について、環境動態等の状況を明らかにするため、本物質に関連したC型共同研究に参加している。今年度は、大気中の有機フッ素化合物の分析方法を確立し、札幌圏におけるモニタリング調査実施体制を整える。</p> <p>【方法】</p>

研究期間：平成 21～22 年度

ハイボリュームエアサンプラーを用いて、石英ろ紙に大気中の粉塵を捕集し、10vol%メタノール水溶液で超音波抽出した後、固相カートリッジで濃縮する。さらに、0.1%アンモニア含有メタノールで抽出後、内部標準物質として ¹³C ラベル体を加え、LC/MS/MS-SRM 法で定量する。

LC/MS/MS の条件

使用機器：Waters Alliance 2695(LC)、Waters Quattro micro API(MS)

使用カラム：Atlantis T3 (2.1mm i.d. × 150mm, 3μm)

カラム温度：30

注入量：5μL

移動相：10mM 酢酸アンモニウム水溶液 (A)、アセトニトリル (B)

グラジエント条件

time	A(%)	B(%)
0min	70	30
4min	70	30
20min	25	75
25min	25	75
26min	10	90
35min	10	90
36min	70	30
40min	70	30

流量：0.2mL/min

ガス温度：350

ガス流量：10L/min

ネブライザ：35psi

イオン化法：ESI (-) -SRM (MRM)

ESI キャピラリー電圧：4kV

モニターイオン

ペルフルオロブタン酸：213 169

ペルフルオロペンタン酸：263 219

ペルフルオロヘキサン酸：313 269

ペルフルオロヘプタン酸：363 319

ペルフルオロオクタン酸：413 369

ペルフルオロノナン酸：463 419

ペルフルオロデカン酸：513 469

ペルフルオロウンデカン酸：563 519

ペルフルオロドデカン酸：619 569

ペルフルオロトリデカン酸：663 619

ペルフルオロテトラデカン酸：713 669

¹³C ペルフルオロブタン酸：172 172

¹³C ペルフルオロヘキサン酸：315 270

¹³C ペルフルオロオクタン酸：417 372

¹³C ペルフルオロノナン酸：468 423

¹³C ペルフルオロデカン酸：515 470

¹³C ペルフルオロウンデカン酸：565 520

¹³C ペルフルオロドデカン酸：615 570

ペルフルオロブタンスルホン酸：299 80

ペルフルオロヘキサンスルホン酸：399 80

ペルフルオロヘプタンスルホン酸：449 80

ペルフルオロオクタンスルホン酸：499 80

ペルフルオロデカンスルホン酸：599 80

¹³C ペルフルオロヘキサンスルホン酸：403 84

¹³C ペルフルオロオクタンスルホン酸：503 80

【結果及び考察】

試料の抽出方法について、高速溶媒抽出装置（ASE）と超音波抽出法を比較したところ、ASE では装置由来と思われるブランク値が高く、超音波抽出法の方が優れていると思われた。また、ハイボリュームエアサンプラーのろ紙ホルダーは、ブランク値が高いといわれていたが、ろ紙ホルダーのテフロンシートが接触する部分を除去することにより、この影響を除外することができた。

ただし、この方法による試料捕集では、目的物質の捕集がまだ不完全であるため、他の共同研究機関の動向を見ながら分析法の改良にあたりたい。

水質環境係

調査研究名	研究の概要
<p>平成 21 年度環境省化学物質環境実態調査受託調査 分析法開発 (17 -ヒドロキシエストラ 4,9,11 -トリオン 3 -オン別名 -トレンボロン)</p> <p>研究担当者:折原智明</p> <p>研究期間:平成 20~22 年度</p>	<p>【目的】 LC/MS により水質試料中の -トレンボロンの分析法開発を行う。 要求感度は 0.00005 µg/L である。</p> <p>【方法】 水質試料を固相抽出し、メタノールで溶出して LC/MS/MS-SRM で測定する。 -トレンボロンと異性体である -トレンボロンの同時定量を行う。</p> <p>【結果及び考察】 試料の保存性、検出の高感度化、クリーンアップについて検討を行った。保存性は遮光低温で保存することで、また HPLC 移動相をアセトニトリルからメタノールに変更することで約 10 倍の高感度化を達成した。しかし夾雑物による影響で河川水添加試料では満足できる結果は得られなかった。 平成 22 年度は、MS/MS 条件の再検討等を実施する予定である。</p>
<p>環境水及び底質中の農薬等の系統分析法の検討について</p> <p>研究担当者:阿部敦子</p> <p>研究期間:平成 20~23 年度</p>	<p>【目的】 環境水、底質等の環境試料における農薬多成分一斉分析方法の確立</p> <p>【方法】 昨年度と同じ条件で、ゴルフ場排水監視と事業場排水監視全項目検査の検体を用いて添加回収試験う。LC/MS/MS 系に 8 - ヒドロキシキノリンと 2 - アミノベンゾイミダゾールを追加し検討した。</p> <p>【結果及び考察】 LC/MS/MS 系 21 項目については、ODS であまり保持しないもの(ヒメキサゾール、8 - ヒドロキシキノリン、2 - アミノベンゾイミダゾール)が回収されなかったため、その他の水溶性の農薬(アセフェート、メタミドホスなど)とともに他の LC 条件を検討する必要があると思われる。</p>
<p>ジイソプロピルナフタレン等の札幌市内の水質、底質及び紙製品などからの検出状況調査</p> <p>研究担当者:阿部敦子</p> <p>研究期間:平成 21 年度</p>	<p>【目的】 ジイソプロピルナフタレン、1,4-ジメチル-2-(1-フェニルエチル)ベンゼンは、PCB の代替物としてインク、カーボン紙、コンデンサー用絶縁体、プラスチック原料などに広く使用されており、当所ではそれぞれ 21 年度と 20 年度のエコ調査で環境試料から検出したため、汚染原因を推定するための環境調査と紙製品などの検査を行った。</p> <p>【方法】 環境調査:豊平川下流、新川下流及びモエレ沼とその周辺の河川の水質と底質は「化学物質環境実態調査実施の手引き」により試料を採取し、試料溶液調製と測定は、イソプロピルナフタレンの試験法(兵庫県立健康環境科学研究所)によった。 紙製品は、再生紙ティッシュ、トイレtpーパーと新聞紙、牛乳パックなどを底質のイソプロピルナフタレンの試験法により定量した。</p> <p>【結果及び考察】 水質は、どの採水地点においても両物質とも数 ng/L 程度検出した。 底質は、豊平川下流は両物質とも数 ng/g-dry、新川下流はその 10 倍程度検出し、モエレ沼はその中間であった。 紙製品は、両物質とも数 ng/g から数百 ng/g と製品間のばらつきが大きかったが、牛乳パックよりは新聞紙などの印刷物が高く、パルプ 100%の製品よりは再生紙原料の製品のほうが高かった。 底質の汚染原因のひとつは、トイレtpーパーなどに残っていた両物質が下水処理過程で分解されずに蓄積したものと推定される。</p>
<p>2009 年豊平川底質中の金属類実態調査について</p> <p>研究担当者:藤沼政憲</p>	<p>【目的】 札幌市内を流れる豊平川は、上流域に定山溪温泉街を有しており、河川水のヒ素・ホウ素が高い傾向となっている。 このため、その影響を河川底質の側面から調査し、豊平川上流~下流域における河川底質への影響を把握するため、実態調査を行った。</p>

<p>研究期間:平成 21 年度</p>	<p>【方法】 豊平川上流～下流域の9地点およびBLとして支流の真駒内川1地点の底質を採泥し、金属類の全含有量の測定を行った。</p> <p>【結果及び考察】 定山溪温泉街直下流の玉川橋では、底質のヒ素が高い結果(216mg/kg-dry)であったが、それ以降の下流では、BLとして行った真駒内川の底質の含有量(22.6mg/kg-dry)と同水準の値(18.4～30.1mg/kg-dry)であった。 ホウ素については、上流～下流域で同程度の値(15.2～27.8mg/kg-dry)であり、底質中に堆積する特性はないと思われた。 今回調査した9地点のうち2地点は、1981年に底質調査を行っており、測定した項目(Cd・Pb・Cu・Zn・Fe・Mn・As)では、Znが高くなっている結果であったが、他の元素については、ほぼ同程度の値であった。</p>
<p>河川環境等における医薬品・PPCPs(パーソナルケア用品)について</p> <p>研究担当者:中島純夫</p> <p>研究期間:平成 21 年度</p>	<p>【目的】 H20年度に河川における医薬品検出実態がおおまかに把握でき、下水処理場放流水の影響が大きいことが判明した。しかし、分流式下水道地区である西野浄水場取水口で抗てんかん薬のカルバマゼピンが検出され、その原因が汚水管が雨水管に誤って接続されていることが考えられた。そこで、カルバマゼピン等医薬品が従来から用いられているコプロスタノール等と同様に汚水混入指標として有効であるかを検討する。</p> <p>【方法】 LC/MS/MSによる医薬品類の測定法を検討し、雨水吐口採水試料中の医薬品を測定した。従来からの糞便汚染指標である糞便性大腸菌及びコプロスタノールも同時に測定した。</p> <p>【結果及び考察】 吐口試料のなかには、カルバマゼピン等の医薬品類やコプロスタノールが検出されるものがあり、医薬品測定が汚水や生活排水混入指標として有効と考えられた。また、医薬品の雨水管への混入原因は、誤接続の可能性もあるが、下水管の構造から判断し、汚水管と雨水管が並行して埋設されている地区では、降雨や地下水位の上昇により汚水が雨水に混入した可能性が高いと考えられた。 なお、この結果は、本年報に「医薬品類を指標とした水質評価について」として報告した。</p>

発表業績一覧

1. 他誌掲載論文抄録

バイオマーカーを用いた幼児における受動喫煙の実態調査 保育園児での検討

第 34 回札幌市医師会医学会誌 113-114, 2009

矢野公一、福士勝、花井潤師、吉永美和、他

尿中コチニンをバイオマーカーとして、家族による保育園児の受動喫煙の実態を明らかにした。父親に比べて母親の喫煙による児へのタバコ曝露の影響がより大きかった。また、屋外での喫煙など児に配慮した家族の喫煙行動によって、児の受動喫煙が軽減されることを示した。児への受動喫煙防止に向けた家族の喫煙に関する啓発活動が重要である。

濾紙血の目的外使用に関する説明と同意の書式の標準化に関する研究

平成 21 年度厚生労働省化学研究費補助金(子ども家庭総合事業) 成育疾患のデータベース構築・分析とその情報提供に関する研究 分担研究報告書 13-15, 2010

芳野 信*1、鈴木智恵子*2、渡辺順子*1、福士 勝、原田正平*3

タンデムマスによるマススクリーニングの試験運用を行っている施設で使用中の同意書の書式を分析したところ、現行 6 疾患に関する説明、検査費用、個人情報保護の 3 項目は必要事項との共通認識があると考えられた。いっぽう、タンデムマス検査の対象疾患、新生児マススクリーニング検査の体制に関する説明、濾紙血の長期保存の目的と保存期間に関する説明、検査に関する Q&A、撤回書の添付については多様であり、今後これらについて統一的な記載が必要であると考えられた。

*1 久留米大学、*2 福岡女学院看護大学、*3 国立成育医療センター

新技術による新生児マススクリーニング対象疾患の登録・追跡・解析システムの構築に関する研究

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金(子ども家庭総合研究事業) 成育疾患のデータベース構築・分析とその情報提供に関する研究 分担研究報告書 82-86, 2010

山口清次*1、長谷川有紀*1、小林弘典*1、重松陽介*2、大浦敏博*3、福士 勝、鈴木 健*4、田崎隆二*5

2009 年 11 月までにタンデムマスによる新生児スクリーニングで発見された症例は 87 例で、発見頻度は 9,000 人に 1 人であった。疾患の内訳は有機酸代謝異常症 50 例、脂肪酸 酸化異常症 27 例、尿素サイクル異常症 10 例である。予後が明らかな 71 例の 90% が現在まで正常に発達しており、短期的な予後は非常に良好である。しかし、発見例には軽症例も含まれていることから、今後自然歴を明らかにするための追跡システム構築が強く望まれる。

*1 島根大学小児科、*2 福井大学看護学科、*3 仙台市立病院、*4 東京都予防医学協会、*5 化学及血清療法研究所

"Water and Public Health(水と公衆衛生)"をテーマに開催～第 137 回米国公衆衛生協会年次総会に出席して平成 21 年度地域保健総合推進事業(国際協力事業)「米国保健医療事情調査報告」(その 1)

公衆衛生情報 4, 46-49, 2010

古屋 好美*1、矢野 公一、若井 友美*2

地域保健業務において日々体験するさまざまな事象については、関連した事件報道や公表されるデータによって裏づけられ、「わが国の社会は急速に変わりつつある」ことを、認識させられる機会が少なくないと感じています。そうした目まぐるしく変化する社会情勢に対して、他の先進国の地域保健においては、どう対応しているのだろうか、よりよい対応方法はあるのだろうか、と比較調査したいと考えていたところ、平成 21 年度地域保健総合推進事業において再度、2009 年 11 月 8~13 日にかけて、米国保健医療事情調査を実施する機会をいただきました。今回は、同年十一月 7~11 日に米・ペンシルベニア州フィラデルフィア市で開催された第 137 回米国公衆衛生協会(APHA)年次総会に出席したほか、調査先として、フィラデルフィア市公衆衛生局(DOPH)、フィラデルフィア小児病院(CHOP)などを訪問しました。今回の報告は、平成 21 年度の報告であるとともに、これまでの 3 年間の調査 1~4 を振り返る総括的な報告となります。今号では、APHA 年次総会等のもようについて紹介いたします。

*1 山梨県中北保健所長、*2 日本公衆衛生協会

自動時間分解酵素測定法(AutoDELFIA 法)を用いた TSH と 17-OHP 測定の評価に関する研究

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金(子ども家庭総合研究事業)「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」分担研究報告書 119-122, 2010

穴澤 昭*1、桜井恭子*1、鈴木 健*1、北川照男*1、山上祐次*2、河地 豊*3、大竹治美*4、酒本和也*4、稲岡一考*5、田崎隆二*6、福士 勝

わが国の先天性甲状腺機能低下症と先天性副腎過形成症の新生児スクリーニングでは、それぞれ紙血中の TSH と 17-OHP が測定されており、その測定方法として ELISA 法が用いられている。今回、新しい測定法である自動時間分解酵素測定法(AutoDELFIA 法; パーキンエルマー社製)を用いて 6 施設で TSH と 17-OHP の同時測定を行い、並行測定した ELISA 法の測定値と比較検討した。その結果、本法による TSH と 17-OHP の測定値はいずれも ELISA 法とよく相関し、再現性も良好で、ELISA 法で発見された患児を見落とすことなくスクリーニングが可能であることが示唆された。

*1 東京都予防医学協会、*2 神奈川県予防医学協会、*3 愛知県健康づくり振興事業団、*4 大阪市環境保健協会、*5 大阪府立母子総合医療センター、*6 化学及血清療法研究所

新生児マススクリーニングの新技術開発への濾紙血の利用説明と同意書の標準化にむけての調査報告

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金(子ども家庭総合研究事業)「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」分担研究報告書 117-118, 2010

芳野 信*1、鈴木智恵子*1、渡邊順子*1、福士 勝

タンデムマスによる新生児マススクリーニング検査技術の開発のための検査済み濾紙血の活用(目的外使用)に関する「説明と同意書」の標準化を図る目的で、現在タンデムマスなどの試験研究を実施中の施設でしようされている「説明と同意書」を収集し、提供を受けた 11 資料につき記載内容の分析を行った。その結果、現行の 6 疾患に関する説明、検査費用、個人情報に関する情報など基本的な項目は全ての資料で網羅されていたが、新しい対象疾患の選定と説明および検査済み濾紙血の長期保存に関する記載については今後、検討の余地がある。

*1 久留米大学小児科

タンデムマスによる新生児スクリーニングにおける CDC 精度管理検体を用いた内部精度管理について

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金(子ども家庭総合研究事業)「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」分担研究報告書 107-110, 2010

花井潤師、野町祥介、雨瀧由佳、福士 勝、矢野公一

札幌市で実施しているタンデム質量分析器(以下、タンデムマス)を用いる代謝異常スクリーニングにおいて、これまで行ってきた新生児スクリーニングで導入している内部精度管理方法を参考に、タンデムマススクリーニングで必要とされる内部精度管理システムを構築し、その有用性を検討した。内部精度管理システムは、毎アッセイ測定している米国疾病予防管理センター(CDC)の 4 濃度に調整された Quality Control 用検体の測定値の他、1 アッセイ内の新生児初回検体の測定値平均、安定同位体内標物質のイオン強度平均を指標として使用し、それらの変動をグラフ化することで、目視確認できるものとした。その結果、各精度管理指標により、各物質のばらつきの傾向や特徴などが把握でき、タンデム検査のための内部精度管理システムとしてきわめて有用であった。今後、タンデムマススクリーニング実施施設において、内部標準精度管理指標として、スクリーニングに積極的に導入すべきと考える。

タンデムマススクリーニングにおける精度管理検体の作製

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金(子ども家庭総合研究事業)「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」分担研究報告書 103-106, 2010

渡辺倫子*1、木村委美*1、鈴木恵美子*1、野町祥介、福士 勝、石毛信之*2、鈴木 健*2、木下洋子*3、山上祐次*3、稲岡一考*4、酒本和也*5、重松陽介*6、原田正平*7 他

タンデムマスによる新生児マススクリーニングの精度管理に対応するため、C0, C2, C3, C4, C5, C5DC, C6, C8, C10, C12, C14, C16 の 12 種類のアシルカルニチンを添加した精度管理検体を作製した。13 施設で測定した結果、一部の物質で添加量に対して、測定平均値が $\pm 25\%$ を越えていたが、I その他はおおむね良好な結果だった。また-20 保管では、400 日経た検体でも測定値に変化はなかった。

*1 日本公衆衛生協会、*2 東京都予防医学協会、*3 神奈川県予防医学協会、*4 大阪府母子保健総合医療センター、*5 大阪市環境保健協会、*6 福井大学、*7 国立成育医療センター

札幌市におけるタンデムマスによる新生児マススクリーニング:パイロットスタディ4年7か月の実績とこれから

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金(子ども家庭総合研究事業)「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」分担研究報告書 68-70, 2010

野町祥介、雨瀧由佳、花井潤師、福士 勝、矢野公一、窪田 満*1、長尾雅悦*2

札幌市では 2005 年 4 月から、タンデムマスによる新生児マススクリーニングを研究的に開始した。2009 年 10 月まで、73,665 人(希望率 98.7%)を検査し、221 例(0.30%)を要再採血、18 例を要精査とし、精査となった 18 例のうち 10 例を患者と診断した。患者の内訳はプロピオン酸血症 5 例、カルニチントランスポータ異常症 2 例、グルタル酸尿症 型 1 例、MCAD 欠損症 1 例、VLCAD 欠損症 1 例であった。うち 1 例は亡くなったが、他の 9 例は治療により良好に経過している。これまで、尿中有機酸検査を中心とした補助診断体制の構築、倫理環境の整備、追跡調査体制の整備等を並行して検討してきたが、今後は、加えて事業として検査レベルを維持する恒常的なシステムの構築と、追跡調査による有用性の評価の継続が必要である。

*1 手稲溪仁会病院小児科、*2 国立西札幌病院小児科

新生児ろ紙血液のグリコサミノグリカンの測定と新生児スクリーニングの可能性

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金(子ども家庭総合研究事業)「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」分担研究報告書 53-55, 2010

木田和宏*1、窪田 満*2、藤井 正*3、小熊敏弘*4、野町祥介、花井潤師、福士 勝

我々は、MS/MSを用いて新生児ろ紙血中の GAG 量測定を試みている。KS, HS, DS のそれぞれについて測定した結果を報告する。出生体重別での比較では GAG 量にはっきりとした差はなかった。患者ろ紙血とも比較し、明らかな差がみられたが、新生児期の患者検

体との更なる比較は必要である。しかし、検体採取法、処理等についてなお検討すべき点があり、これらも併せて報告する。

*1 北海道大学大学院小児科学分野、*2 手稲溪仁会病院小児科、*3 札幌イムノダイアグノスティックラボラトリー、*4 第一三共株式会社薬物動態研究所

タンデムマスによる新生児マススクリーニング体制の検討-タンデムマスによる新生児マススクリーニングの検査費用の低減化と体制整備に向けて-

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金(子ども家庭総合研究事業)「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」分担研究報告書 43-45, 2010

福士 勝、山口清次*1

タンデムマスによる新生児マススクリーニングを導入する場合、現行のマススクリーニングシステム体制に悪影響を及ぼすことがないようにするために、全額公費負担または一部受益者負担のいずれ場合でも、原則として都道府県・政令指定都市が行政の母子保健サービスとして実施すべきである。我々の試算によると、現行スクリーニングと同時に同一施設で年間 5 万検体の検査を実施すれば、現行の標準検査単価 2,220 円/1 検体と比較して 100 円強の追加費用で実施可能であると推定された。従ってタンデムマススクリーニングをできるだけ低コストで実施するためには、検査機関の集約化が重要となる。一方、現行マススクリーニング検査実施施設でタンデムマスによる検査ができないためにタンデムマススクリーニングだけを外部の検査施設に依頼する場合でも、タンデムマス検査施設で年間検査数が年間 5 万検体以上検査するならば、1 検体あたり約 600 円の増額で実施可能である。この場合は検査結果の迅速な提供のため採血用ろ紙の様式の変更とろ紙血液検体の送付システムの変更が必要となる。

*1 島根大学医学部小児科

Elevated Free Thyroxine Levels Detected by a Neonatal Screening System

Pediatric Research 66, 312-316, 2009

Toshihiro Tajima*1, Wakako Jo*1, Kaori Fujikura, Masaru Fukushi, and Kenji Fujieda*2

*1 Hokkaido University School of Medicine
*2 Asahikawa Medical College School of Medicine

Prevalence of selected disorders of inborn errors of metabolism in suspected cases at a tertiary care hospital in Karachi

Journal Pakistan Medical Association 59, 815-819, 2009

Hema Satwani*1, Jamal Raza*1, Junji Hanai, Shosuke Nomachi

To study the prevalence of selected disorders of inborn errors of metabolism at a tertiary care hospital in Karachi by performing selective screening of high risk clinically suspected individuals. Methods: Cross sectional comparative study, was done at the Paediatric Endocrine Unit 2 of National Institute of Child Health Karachi in collaboration with Sapporo City Institute of Public Health, Japan. Sixty-two children age < 1 month-10 years meeting the inclusion criteria (Undiagnosed family history of similar illness or deaths, history of recurrent episodes of severe or persistent vomiting for which no infection or surgical cause was found and history of undiagnosed neurological symptoms and developmental delay) were enrolled in the study. Routine workup of inborn errors of metabolism was done in each child and their dried blood samples (DBS) and dried urine samples (DUS) were send to IEM Selective Screening Unit Japan. SPSS version 10 was used to derive results and p-value of <0.05 was taken as statistically significant. Results: Out of 62 children, sixteen children (9 boys and 7 girls) were positive for inborn errors of metabolism (IEM). Respiratory distress (p=0.042) and developmental delay (p=0.048) were found to be the most common clinical presentations in our children .Out of 16 children with positive results, 14 children had history of death of siblings with similar complaints (p=0.027). Consanguineous marriage was reported in 13 children. Among children with positive results 10 (62.5%) had organic acidemias, 1 (6.2%) had Ornithine Transcarbamylase (OTC) deficiency (Urea cycle defect) and 5 (31.2%) had congenital lactic acidemias. Conclusion: Significant number of positive cases were seen in our series of patients, establishing the fact that IEM is prevalent in our population, though undiagnosed. Further such studies are needed on our side in future to determine incidence of metabolic disorders in Pakistan, which can be achieved by developing local facilities, neonatal screening programmes and collaboration with other countries who are actively working in this field.

*1 National Institute of Child Health, Karachi

Novel CYP17A1 mutation in a Japanese patient with combined 17 α -hydroxylase/17,20-lyase deficiency

Metabolism 59, 275-278, 2009

Noriyuki Katsumata*1, Eishin Ogawab*2, Ikuma Fujiwarab*2, Kaori Fujikura

Combined 17 α -hydroxylase/17,20-lyase deficiency is caused by a defect of P450c17 that catalyzes both 17 α -hydroxylase and 17,20-lyase reactions in adrenal glands and gonads. In the present study, we analyzed the CYP17A1 gene in a Japanese girl with 17 α -hydroxylase/17,20-lyase deficiency. The patient was referred to us for clitoromegaly at the age of 3 years. The karyotype was 46,XY. The patient was diagnosed as having 17 α -hydroxylase/17,20-lyase deficiency based on the clinical and laboratory findings. Analysis of the CYP17A1 gene revealed a compound heterozygous mutation. One mutation was a deletion of codon 53 or 54 encoding Phe (TTC) in exon 1 (Δ F54) on a maternal allele, which has been previously shown to partially abolish both 17 α -hydroxylase and 17,20-lyase activities. The other was a novel missense mutation resulting in a substitution of Asn (AAC) for His (CAC) at codon 373 in exon 6 (H373N) on a paternal allele. Functional expression study demonstrated that the H373N mutation almost completely eliminates enzymatic activity. Previous studies have demonstrated that replacement of histidine by leucine at position 373 causes complete loss of both 17 α -hydroxylase and 17,20-lyase activities with a defect in heme binding due to a global alteration of P450c17 structure, indicating the importance of H373 for P450c17 structure and function. Together, these results indicate that the patient is a compound heterozygote for the Δ F54 and H383N mutations and that these mutations inactivate both 17 α -hydroxylase and 17,20-lyase activities and give rise to clinically manifest combined 17 α -hydroxylase/17,20-lyase deficiency.

*1 Department of Endocrinology and Metabolism, National Research Institute for Child Health and Development

*2 Department of Pediatrics, Tohoku University School of Medicine

Spondylocostal Dysostosis Associated with Methylmalonic Aciduria

Genetic Testing and Molecular Biomarkers 13, 181-183, 2009

Honjo RS*1, Casella EB*1, Vieira MA*1, Bertola DR*1, Albano LMJ*1, Oliveira LA*1, Shosuke

Nomachi, Junji Hanai, Benoist JF*2, Ellard S*2, Young E*3, Kim CA*1

Spondylocostal dysostosis (SCD) is a genetic disorder characterized by vertebral segmentation and formation defects associated with changes of the ribs. Autosomal dominant and recessive modes of inheritance have been reported. Methylmalonic aciduria (MMA) is an inborn error of propionate or cobalamin metabolism. It is an autosomal recessive disorder and one of the most frequent forms of branched-chain organic acidurias. Here we report on a case of a Brazilian boy with both diseases. As we know, it is the first case in the literature with the occurrence of both SCD and MMA-the first a skeletal disease and the latter an inborn error of metabolism

*1 Instituto da Criança, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

*2 Hôpital Robert Debré, Paris, France

*3 Royal Devon and Exeter Foundation Trust, Exeter, United Kingdom

北海道・東北・新潟ブロックにおけるパルスフィールドゲル電気泳動システム (PFGE) の精度管理方法と検体の輸送方法の検討

厚生科学研究費補助金 (新興・再興感染症研究事業) 「広域における食品由来感染症を迅速に探知するために必要な情報に関する研究」、平成 20 年度分担研究報告書、27-35, 2009

清水俊一*1、山口敬治*1、森本 洋*1、駒込理佳*1、和栗 敦*2、八柳 潤*3、藤井伸一郎*4、高橋雅輝*4、谷津壽郎*5、金子紀子*6、菅野奈美*7、加藤美和子*8、廣地 敬、沼田 昇*9

PFGE によるパルスネットの構築のためには、各検査施設における精度管理が重要となる。精度管理方法としては、共通の菌株を各検査施設に送付して PFGE を行い、その結果を集計するという方法が一般的である。しかし、病原菌の輸送には多くのリスクが伴う。今回、北海道・東北・新潟ブロックにおいて、PFGE の精度管理方法の検討としてプラグの送付による精度管理を試みた。プラグは通常の郵便で各施設に発送した。到着までの日数は最長が 3 日で、プラグの破損その他は認められず、泳動結果への影響も認められなかった。通常郵便での輸送の場合、輸送コストの軽減につながり、また、発送後 3 日程度で到着するため、定期的な精度管理のための送付方法として有用であると思われる。制限酵素はメーカー、量、反応時間で泳動像への影響は認められなかったが、2 施設において高分子領域に薄いバンドが多数認められ、制限酵素の不良が疑われた。クラスター解析ソフトを保有する 9 施設での解析結果は

同一菌株をそれぞれ同一のクラスターに分類できたが、菌株間の相同性では、菌株 A、B と菌株 C を別のクラスターに分類できたものの、菌株 A と菌株 B を別のクラスターに分類できた施設は 3 施設であった。これらのことからプラグの送付による精度管理方法は、制限酵素処理、泳動、分析の部分における各施設間の格差を把握する上でも有用であった。

*1北海道立衛生研究所、*2青森県環境保健センター、*3秋田県健康環境センター、*4岩手県環境保健研究センター、*5宮城県保健環境センター、*6山形県衛生研究所、*7福島県衛生研究所、*8新潟県保健環境科学研究所、*9仙台市衛生研究所

札幌市における新型インフルエンザ A/H1N1sw1 初期対応と今後の変異・拡大への検討について

平成 21 年度厚生科学研究費補助金 (厚生労働省科学特別研究事業) 「地方衛生研究所における検査能力の検証と今後の在り方検討」、分担研究報告書、2010

矢野公一、田中智之*1、宮村達男*2、菊地正幸、村椿絵美、伊藤はるみ、扇谷陽子、水嶋好清、小田切孝人*2、横澤真喜子*3、高橋豊*4、大島美保*5

新型インフルエンザの世界的な流行が起こり、札幌市における検査、調査についての準備及び初期対応について感染症対策担当部局である保健所と連携をとり、対策においても検討や助言を行い、健康危機に対応した。検査法については、発生早期に検査可能となり、緊急性や検体数にあわせた組織体制で対応することができた。保健所の発熱相談センターの一元管理体制としたが、国からの通知の変更で札幌市の対策もたびたび変更する必要があり、地域の実情と必ずしも一致しないこともあったが、積極的な対策によって初期、蔓延期に対応できたものと思われる。

緊急 PCR 検査と、培養による定点ウイルスサーベイランスを並行して実施することで、迅速に診断しなければならない個別事例と全体の感染状況が把握できるウイルスサーベイランスにより、行政の政策判断に科学的根拠を提供することができた。また、タミフル耐性解析も積極的に実施し、416 検体中 2 株の耐性株を検出した。さらに、新型インフルエンザに対する血清 HI 抗体価調査を行い、患者の抗体獲得の状況や、ワクチンの評価を行った。

*1 堺市衛生研究所、*2 国立感染症研究所、*3 札幌市保健所、*4 KKR 札幌医療センター、*5 札幌

地方衛生研究所における検査能力の検証と今後の在り方検討

平成 21 年度厚生科学研究費補助金(厚生労働省科学特別研究事業)「新型インフルエンザ(インフルエンザ A/H1N1sw1)発生への検査、調査についての準備及び初期対応と、病原体検査や感染者に関する今後の国と地方との連携強化及び対応能力強化に関する緊急研究」、研究分担者総括報告書、2010

田中智之*1、矢野公一、斎藤博之*2、中西好子*3、倉田毅*4、皆川洋子*5、高橋和郎*6、田中敏嗣*7、北堀吉映*8、調恒明*9、平良勝也*10

今回の新型インフルエンザ A/H1N1sw1 パンデミックに対して、地方衛生研究所、国立感染症研究所は協働して迅速に対応した。メキシコでの発生情報入手から間髪を入れず遺伝子検査試薬配布による診断検査体制の確立、検体取り扱い施設基準の見直し、遺伝子検査の精度向上のための様々な情報提供が行われた。このスクラムを組んだ臨戦態勢が本邦における新型インフルエンザ感染対策に大きく貢献した。

診断検査を担う地方衛生研究所はこのような連携を背景に、新型インフルエンザ全数把握対応時には、膨大な数の臨床検体を処理することが出来た。サーベイランス体制への移行後においても、個々の事例を詳しく解析し、今後の感染対策の資料に供した。

一方、アンケート調査から、各自治体では検査機器整備、検査人員体制の充実等に迅速な対応がなされたことが判明した。

健康危機管理において国立感染症研究所の役割、地方衛生研究所の取り組みが効果的に機能し、自治体に大きな貢献を果たした。今後とも厚生労働省、国立感染症研究所および地方衛生研究所等それぞれの役割と連携システムの再構築とその位置づけの法制化等により各機関、特に地方衛生研究所の役割をより明確にすることが不可欠な課題である。

*1堺市衛生研究所、*2秋田県健康環境センター、*3東京都健康安全研究センター、*4富山県衛生研究所、*5愛知県衛生研究所、*6大阪府立公衆衛生研究所、*7神戸市環境保健研究所、*8奈良県保健環境研究センター、*9山口県環境保健センター、*10沖縄県衛生環境研究所

LCR を用いた簡便なタミフル耐性鑑別法の開発

平成 21 年度厚生科学研究費補助金(厚生労働省科学特別研究事業)「地方衛生研究所における検査能力の検証と今後の在り方検討」、分担研究報告書、2010

斎藤博之*1、田中智之*2、矢野公一、中西好子*3、倉田毅*4、皆川洋子*5、北堀吉映*6、高橋和郎*7、田中敏嗣*8、調恒明*9、平良勝也*10

新型インフルエンザ対策の一環として行われているウイルス学的サーベイランスにおいて、タミフル耐性を簡便な手順で鑑別できる方法を開発した。本法はリガーゼ連鎖反応(LCR)を基本原理とし、A ソ連型と新型のタミフル感受性株と耐性株、合計 4 種類のノイラミニダーゼ(NA)遺伝子を鑑別できるようにデザインした。複数の地方衛生研究所で実証評価試験を行ったところ、A ソ連型 95 検体、新型 158 検体において LCR による鑑別結果はシーケンス解析結果と完全に一致し、簡便法として有用であることが示された。また LCR の反応系はどのような塩基置換に対しても焦点を当ててデザインできるため、インフルエンザのタミフル耐性問題以外にも幅広く応用が可能であると考えられた。

*1秋田県健康環境センター、*2堺市衛生研究所、*3東京都健康安全研究センター、*4富山県衛生研究所、*5愛知県衛生研究所、*6奈良県保健環境研究センター、*7大阪府立公衆衛生研究所、*8神戸市環境保健研究所、*9山口県環境保健センター、*10沖縄県衛生環境研究所

検体調整法およびスクリーニング法の普及、バイオテロ検査マニュアルの作製と検査担当者の育成

平成 21 年度厚生科学研究費補助金(新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業)「テロの可能性のある病原体等の早期検知、迅速診断法の開発とその評価法の確立に関わる研究」、平成 21 年度分担研究報告書、87-99、2010

田中智之*1、矢野公一、岡田峰幸*2、黒木俊郎*3、倉田毅*4、山下育孝*5、吾郷昌信*6、吉田菊喜*7、皆川洋子*8、田中敏嗣*9、片野晴隆*10、三好龍也*1

バイオテロ対象特定病原体の検出法の普及と検査担当者の育成を目的とした「定量的 PCR 法を用いたオルソポックスウイルスの検出法」および「定量的 PCR 法を用いたバイオテロ特定病原体(ウイルス)の網羅的スクリーニング検査検出キット」の評価を行った。評価機関は全国 10 地衛研である。その結果、期待さ

れた病原体遺伝子の検出は可能であった。しかし、様々な検討課題およびキット等の改良課題が浮上し、今後の精度高いキットの改良、全国地衛研への普及に向けた重要な課題が提案された。さらに、バイオテロ特定病原細菌についての検出キットの構築・評価、検査マニュアル作製が次年度の課題として残された。

*1堺市衛生研究所、*2千葉県衛生研究所、*3神奈川県衛生研究所、*4富山県衛生研究所、*5愛媛県立衛生環境研究所、*6長崎県環境保健研究センター、*7仙台市衛生研究所、*8愛知県衛生研究所、*9神戸市環境保健研究所、*10感染研感染病理部

北海道における新型インフルエンザ A (H1N1) の発生状況について - 2009 年 4~7 月 -

北海道立衛生研究所報 59, 21-25, 2009

中野道晴*1、横山裕之*1、桂英二*1、長野秀樹*1、駒込理佳*1、井上真紀*1、工藤伸一*1、岡野素彦*1、柴崎和誠*1、山口亮*1、菊地正幸、村椿絵美、伊藤はるみ、扇谷陽子、水嶋好清、矢野公一、長井忠則*1

2009 年 4 月 27 日、WHO は、米国とメキシコで感染が拡大し、その後、カナダへ拡がりを見せたブタ由来インフルエンザ A/H1N1 を国際的な公衆衛生上の危機として、パンデミック発生危険度をフェーズ 4 に引き上げた(以後、4月29日;フェーズ5、6月11日;フェーズ6)。なお、WHO の呼称は、その後インフルエンザ A(H1N1)、パンデミック(H1N1)2009 と変更された。本稿では、わが国の感染症法施行規則に従い、「新型インフルエンザ」を使用する。

厚生労働省は、4月28日、この新型インフルエンザを感染症法に規定する新型インフルエンザ等感染症と位置づけるとともに、次のような対策を発表した。即ち、適切な情報の収集・提供、検疫、サーベイランス及び積極的疫学調査体制の強化、発熱相談センターの設置、医療体制の確認等を指示したもので、空港検疫の強化等国内侵入阻止を図るものが含まれた。その後、関西地方等の感染拡大があり、国内における感染動向の把握を中心とすることとなった。

北海道では、4月27日に第1回北海道感染症危機管理対策本部会議を開催した(第2回;5月19日、第3回;6月12日)。医療機関及び道民への情報提供、道庁健康安全室、札幌市保健所及び道立保健所に発熱相談センターを設置(4月26日から、道立保健所;9:00~21:00、札幌市保健センター;平日 9:00~17:00、道庁健康安全室及び札幌市保健所は 24 時間対応)、また道内 57 ヶ所の医療機関に発熱外来を設置する等の対策を行った。

4月29日に厚生労働省から新型インフルエンザの症

例定義及び届出様式が通知され、医療機関からの患者報告を受けた保健所は、直ちに厚生労働省及び中央感染症情報センターに届出を行うこととされた。ここで 10 日以内に新型インフルエンザ患者と濃厚接触あるいは発生病または地域に滞在、旅行したもので、38 以上の発熱、急性呼吸器症状があり、迅速診断キットで A 型陽性(ただし、陰性であっても医師が臨床的に感染を強く疑う場合を含む)の患者を疑似症患者とした。また、リアルタイム RT-PCR 等の遺伝子検査により検査診断された患者を確定患者として届出を行うこととされた。これにより新型インフルエンザは、遺伝子検査で診断を確定し、陽性例を届出するというサーベイランス体制となった。5月1日には、都道府県及び保健所設置市に対して新型インフルエンザの速やかな全体像の把握のために積極的疫学調査を実施し、その結果を中央感染症情報センターの「疑い症例調査支援システム」に入力することにより、情報の共有化を図ることが指示された。症例定義は、5月9日に、保健所から厚生労働省とともに県・市の本庁に報告するよう変更された。5月13日には発症前日からの感染可能期間が 10 日以内から 7 日以内に変更され、5月22日には新型インフルエンザ発生病または地域への滞在、渡航歴がない場合も疑似症患者とする等と短期間に変更が繰り返された。その結果、相談窓口等での対応、確定診断検査の実施判断等に混乱が生じた。

本稿では、感染の拡大に伴い、個々の感染事例を把握するサーベイランスから、大規模な感染拡大につながる集団感染事例の把握を目的とするクラスターサーベイランス等の体制に変更される 7 月 24 日までの北海道立衛生研究所および札幌市衛生研究所で実施した検査対応を中心に報告する。

*1 北海道立衛生研究所

2009/10 シーズン初のインフルエンザウイルス AH3 亜型分離 - 札幌市

病原微生物検出情報、30(11), 297-298, 2009

村椿絵美、菊地正幸、扇谷陽子、伊藤はるみ、水嶋好清、矢野公一

感染症発生動向調査病原体検査の検体として札幌市衛生研究所に搬入された、市内の定点医療機関である 2カ所の小児科医院において9月初旬に採取された患者2名からの咽頭ぬぐい液を MDCK 細胞に接種し、2検体からインフルエンザウイルスが分離された。

分離されたウイルス2株について、国立感染症研究所から配布された 2009/10 シーズン新型インフル

エンザ AH1pdm ウイルス同定用キットを用いて赤血球凝集抑制(HI)試験(0.5%七面鳥赤血球を使用)を行った結果、抗 A/California/7/2009 (H1N1)pdm(ホモ価 2,560)に対して<10であった。そこで、2008/09 シーズン用キットを用いて HI 試験(0.75%モルモット赤血球を使用)を行ったところ、2株とも抗 A/Uruguay/716/2007(ホモ価 1,280)に対し HI 価 80、抗 A/Brisbane/59/2007(同 1,280)、抗 B/Brisbane/3/2007(同 2,560)および抗 B/Malaysia/2506/2004(同 2,560)に対しては<10であり、AH3 亜型と同定された。

今回分離したウイルスの HA 抗原性は、HI 試験の結果からは 2008/09 シーズンワクチン株と抗原性が異なっていると考えられる。このため、今後、国立感染症研究所から配布される予定である 2009/10 シーズン用のキットを用いて赤血球凝集抑制(HI)試験を行い、抗原性を比較していく必要がある。札幌市における 2008/09 シーズンのインフルエンザ AH3 亜型流行は、例年に比較して小規模であった。一方、新型インフルエンザが発生して以来、AH1pdm が主流を占めているが、中国などでは AH3 亜型も同時流行しているため、本亜型の発生動向にも注目していきたい。

市販食品における鞘翅目害虫抵抗性トウモロコシ MON863 系統の混入状況について

食品衛生学雑誌 50(3), 140-145, 2009

扇谷陽子、酒井昌昭、宮下妙子、矢野公一

平成 14 年に安全性審査が終了した鞘翅目害虫抵抗性トウモロコシ MON 863 系統(以下、MON863 と略。厚生労働省が通知した遺伝子組換えトウモロコシの含有率を調べるための検査方法の対象となっていない。)の加工食品における意図しない混入状況について調査した。この結果、39 製品中少なくとも 7 製品(18%)から検出されることが判明した。今後、遺伝子組換え作物の含有率を調べる検査において、MON863 を対象に加える必要があると考える。

コチニール色素中の主要アレルゲンタンパク質の解析

アレルギーの臨床 29(8), 27-32, 2009

扇谷陽子、穂山浩*1、山川有子*2

コチニール色素は、雌のエンジムシを原料とする赤色素で、食品や化粧品等に使用されている。一方、この色素は色素含有食品の摂取による食物アレルギーとして重篤な症状を引き起こすことが報告されている。そ

のアレルゲンは、色素本体のカルミン酸ではなく、原料由来の共雑タンパク質によることが示唆されているが、その同定には至っていない。そこで、この色素含有の食品に対して即時型アレルギー症状を呈した、3 人の患者の血清中 IgE と反応する夾雑アレルゲンタンパク質の、同定を試みた。エンジムシ虫体から、約 40 kDa のタンパク質を抽出・精製後、N 末端および内部配列を解析した。さらに、得られた情報を基に、cDNA クローニングを行った。このようにして得られた cDNA を用いて発現させたタンパク質は、患者血清との免疫反応性を示した。以上の結果から、当該夾雑タンパク質がコチニール色素中の主要アレルゲンであることが示唆された。また、このタンパク質のアミノ酸配列は、NCBI の BLAST-P での相同性検索の結果、ハチのアレルゲンであるホスホリパーゼ A₁ 関連タンパク質と相同性が高いことが示された。

*1 国立医薬品食品衛生研究所、*2 山川皮膚科

2. 学会発表講演要旨

タンデムマスによる尿中カルニチン分析と遺伝子検査によるフリーカルニチン低値症例の診断

第 8 回 東北代謝異常症治療研究会

2009 年 7 月 仙台市

長尾雅悦*1、野町祥介、矢野公一

カルニチントランスポーター異常症(全身性カルニチン欠損症)はカルニチン輸送蛋白の異常により、細胞内へのカルニチンの取り込みが先天的に障害されている。腎尿細管での再吸収が行われず尿中に多量に喪失するため、血中では元より全身組織でフリーカルニチン(C0)が低下する。この結果、脂肪酸酸化が障害されて新生児から乳児期に低ケトン性低血糖症を伴う嘔吐、けいれん、意識障害を呈し、急性脳症や乳幼児突然死症候群と診断されることもある。今回、札幌市の新生児タンデムマススクリーニングにより C0 低値のため精査された 2 症例にてタンデムマスを用いた尿中カルニチン分析を行い、腎尿細管でのカルニチン再吸収能を評価した。これに基づき OCTN2 遺伝子の変異検索へ進み確定診断した。新生児タンデムマスで発見される C0 低値例には母親の OCTN2 遺伝子異常による場合(児は正常)もあるので慎重な診断と経過観察が必要である。2 症例の治療経過を含めて報告する。

*1 国立病院機構西札幌病院小児科

タンデム検査で偽陽性を生じる抗生剤使用の問題点とその対応について

第 36 回 日本マス・スクリーニング学会

2009 年 8 月 札幌市

雨瀧由佳、野町祥介、花井潤師、福士 勝、矢野公一、窪田 満*1、長尾雅悦*2、長 和俊*3

札幌市では、2005 年 4 月から希望者を対象としたタンデム質量分析計による新生児スクリーニングを研究的に開始した。2009 年 3 月までの 4 年間で、脂肪酸 酸化異常症 4 例、有機酸血症 4 例の患者を見出す等実績をあげている。当検査において、要再採血例の 18%が、ピボキシル基を有する抗生剤を使用したため、体内でカルニチンと結合しピロイルカルニチンとなることでイソパレリルカルニチンとして検出された偽陽性であった。これらの抗生剤は、血中のカルニチン濃度を下げ、低血糖を誘発することがあるため、新生児への使用の安全性は保証されていない。そこで、札幌市では、新生児・乳児マス・スクリーニング連絡会議を通じて、コンサルタント医との連携によりこの問題への対応を行った。

*1 手稲溪仁会病院小児科、*2 国立病院機構西札幌病院小児科、*3 北海道大学病院周産母子センター

血中アシルカルニチン、フリーカルニチンの採血日齢との関連性について

第 36 回 日本マス・スクリーニング学会

2009 年 8 月 札幌市

野町祥介、雨瀧由佳、西村知美、小田千恵、花井潤師、福士 勝、矢野公一

採血日齢とアシルカルニチン類の関連性を 2005 年度～2006 年度に札幌市のタンデム質量分析計による検査を実施し、かつ再採血検査を行った低出生体重児 597 例と、同じく初回要再採血となった通常出生体重児 558 例を対象として検討したところ、acetyl carnitine (C2), propionyl carnitine (C3), myristoyl carnitine (C14:1), palmitoyl carnitine (C16), steroyl carnitine (C18)はいずれも日齢 4～6 に高値を示し、その後日齢 20 前後まで減少する傾向を示し、3-OH- isovaleryl carnitine (C5OH), Free Carnitine (COH)は日齢とともに増加する傾向を示した。

タンデムマス質量分析計を用いた新生児ろ紙血中グリコサミノグリカン量測定についての検討

第 36 回 日本マス・スクリーニング学会

2009 年 8 月 札幌市

木田和宏*1、竹田優子*1、野町祥介、小熊敏弘*2、窪田 満*3、福士 勝

ムコ多糖症(MPS)は、ライソゾーム内に存在する、グリコサミノグリカン(GAG)分解酵素の先天性な欠損を原因とする疾患群で、通常出生時には異常を示さず、経時的に多臓器に GAG が蓄積する事により、主に低身長を主訴とする骨格の変形や、実質臓器への沈着による肥大を来し QOL の重大な障害をもたらすものや、脳神経への GAG の蓄積による障害から退行を来すなどして早期に死に至るもの等いくつかの病型がある。これまでは原疾患に対する有効な治療法は無く、対症的療法のみであったが、病型により骨髄移植、酵素補充療法の有効性が示されつつあり、早期発見のための測定法が待たれている。我々は、新生児マス・スクリーニングのろ紙血中の GAG の測定系を確立するために、タンデムマス質量分析を応用できないかを検討した。

*1 北海道大学医学部小児科、*2 第一三共株式会社、*3 手稲溪仁会病院小児科

重症複合型免疫不全症の新生児スクリーニングを目的としたろ紙血 TRECs 検出の基礎検討

第 36 回 日本マス・スクリーニング学会

2009 年 08 月 札幌市

山口昭弘*1、野町祥介、花井潤師、福士 勝、矢野公一、山田雅文*2、有賀 正*2

重症複合型免疫不全症(SCID)は、T 細胞分化経路の障害により、獲得免疫能を欠く重篤な疾患である。早期に発見できれば骨髄移植による治療が可能ことから新生児マス・スクリーニングの対象疾患として有望視されている。検査法としては、ろ紙血中の T-cell receptor excision circles (TRECs)を qPCR により検出する方法が報告されているものの、その多くは Spin column 方式の DNA 抽出キットと TaqMan 試薬を用いる方法であり、操作性及び試薬コストの面からマス・スクリーニングへの適用には課題が残されている。そこで我々は、ろ紙血 DNA の簡易抽出と SYBR Green qPCR を用いる方法の可能性を検討した。GAPDH を指標とした、3mm 血液 disc 2 枚からの

DNA 抽出効率 は Dneasy>簡易法 = Gen とるくん >>Gentra の順であった。TRECs 検出プライマーの評価を、SYBR Green qPCR と通常の PCR-ゲル電気泳動を併行して行った結果、4 組はプライマーダイマーまたはラダーバンドを優位に生成し定量性に欠け、1 組は単一バンドで強いシグナルを示したものの SCID 患児でも増幅が見られ特異性に問題があった。残る 1 組(J Mol Med 2001;79:631)において、プライマー濃度を上げる(0.25 1 μM)ことにより、6mm 血液 disc 2 枚の Dneasy 抽出 DNA をテンプレートとした場合、SCID 患児を対照成人から区別可能であった。TREC plasmid (防衛医大供与)を用いた TaqMan と SYBR Green による検量線及び全血 DNA の測定結果から、特異性は TaqMan が勝るものの感度自体は SYBR Green の方が優れていた。

*1 日本食品分析センター、*2 北海道大学小児科

行政・検査機関からみたインフォームド・コンセントの必要性

第 36 回 日本マス・スクリーニング学会

2009 年 8 月 札幌市

野町祥介

国の母子保健事業としての新生児スクリーニングは、1977 年に開始された。これまで、検査技術の革新や検査項目の拡充によって、検査の有用性を高める一方で、検査における倫理・社会的適正性、あるいは研究や事業評価における検体の二次利用及び個人情報の取り扱いについては、十分な配慮が求められるようになってきている。そこで、行政・検査機関からみたインフォームド・コンセント(IC)の必要性について、個人情報保護、遺伝学的検査、追跡調査、検体の二次利用の 4 つの側面から強調したい。

タンデムマ・ススクリーニングにおける対象疾患診断過程における進展

第 34 回 日本医用マススペクトル学会

2009 年 9 月 東大阪市

重松陽介*1、畑郁江*2、稲岡一考*3、野町祥介、石毛信之*4

タンデム質量分析計による濾紙血中アシルカルニチン・アミノ酸分析は、脂肪酸酸化異常症、有機酸代謝異常症、アミノ酸代謝異常症を対照とした新生児スクリー

ニングのための強力な手法である。しかしながら、その分析結果は疾患の化学診断を目的とした場合、特異性が十分に高いとはいえない。そこで、スクリーニング結果の判定とそれに基づく特異性の高い検査法の選択が特に重要である。

有機酸代謝異常症の確定診断としては、GC/MS による尿有機酸分析が汎用されるが、重症度の判定においては酵素活性測定や遺伝子解析が必要である。そこで、早期診断・早期治療のためには、これらの相関性を確認し、尿有機酸分析結果で対応するのが重要であると考えられ、その経験を報告する。

脂肪酸酸化異常症の確定診断としては、HPLC を用いた酵素活性測定や遺伝子解析が行われるが、前者では全ての対象疾患をカバーできず、後者は結果を得るまでに時間がかかる。末梢リンパ球を用いた脂肪酸酸化能検査がこれらの問題をある程度解決出来ると考えられるので、その実際について報告する。

スクリーニング結果の判断については、疾患の重症度を考慮に入れる必要があり、また新生児期に低カルニチン血症を伴う場合には特に慎重な対応が必要である。このような点でのカットオフ値の設定と判断についても検討したので報告する。

*1 福井大学医学部看護学科、*2 福井大学医学部小児科、*3 大阪府立母子保健総合医療センター、*4 東京都予防医学協会

クレチン症スクリーニングの精度評価のための検討

第 36 回 日本マス・スクリーニング学会

2009 年 8 月 札幌

藤倉かおり、吉永美和、田上泰子、花井潤師、福士勝、矢野公一、母坪智行*1、田島敏広*2

クレチン症スクリーニングの検査精度を評価するため、感度、特異度、陽性反応適中度を検討した。その結果、いずれもスクリーニングとしては十分評価できる値であったが、感度については、偽陰性が多かったために予想より低かった。今回の調査により、クレチン症と診断されていても必ずしも小慢の申請をしていない例が多い事が判明したため、この方法だけでは患者数の正確な数を把握できないことがわかった。

*1 NTT 東日本札幌病院小児科、*2 北海道大学病院小児科

採血部位と採血手技によるマススクリーニング検査データの検討(第二報)

第 36 回 日本マス・スクリーニング学会

2009 年 8 月 札幌市

河地 豊*1、福士勝、藤倉かおり、望月孝一*2、原田正平*3

スクリーニング採血の部位・方法の実態を調査し、アミノ酸値およびガラクトース値の検討を行った結果、正常体重児では大部分の項目において有意差が認められたが、一部の検査項目で有意差が認められなかった。しかし、酵素法と HPLC 法の測定値の差は非常に小さく臨床的には問題にならないと考える。

*1 愛知県健康づくり振興事業団、*2 埼玉県小児医療センター、*3 国立成育医療センター

タンデムマススクリーニングにおける精度管理の検討 第 2 報

第 36 回 日本マス・スクリーニング学会

2009 年 8 月 札幌市

渡辺倫子*1、鈴木恵美子*1、原田正平*1,2、加藤忠明*2、松井 陽*2、福士 勝、鈴木 健*3、山上祐次*4、小田切正昭*5、安片恭子*6、石山 洋*7、稲岡一考*8、重松陽介*9、小林弘典*10、田崎隆二*11

*1 日本公衆衛生協会、*2 国立成育医療センター、*3 東京都予防医学協会、*4 神奈川県予防医学協会、*5 さいたま市健康科学研究センター、*6 ちば県民健康予防財団、*7 静岡県予防医学協会、*8 大阪府立母子保健総合医療センター、*9 福井大学、*10 島根大学、*11 化学及血清療法研究所

北海道における出生数とマススクリーニング検査の現状

第 36 回 日本マス・スクリーニング学会

2009 年 8 月 札幌市

大森英晶*1、林 三起子*1、田中稔泰*1、花井潤師、福士 勝

*1 (財)北海道薬剤師会公衆衛生検査センター

神経芽腫マス・スクリーニング中止後の「副腎の悪性新生物」死亡率

第 36 回 日本マス・スクリーニング学会

2009 年 8 月 札幌市

西 基*1、花井潤師、福士 勝、矢野公一

*1 北海道医療大学生命基礎科学講座

新生児紙血中のグリコサミノグリカン量についての検討

第 51 回 日本先天代謝異常学会

2009 年 11 月 東京都

木田和宏*1、竹田優子*1、窪田 満*2、野町祥介、福士 勝、小熊敏弘*3

ムコ多糖症スクリーニング法の開発を目的として、タンデム質量分析計による紙血中グリコサミノグリカン定量系の開発を試みた。これまで 1%BSA による抽出ののち、酵素処理に引き続いてケラタン硫酸、ヘパラン硫酸、デルマタン硫酸由来の二糖を API4000 による分析を行っている。ヘパラン硫酸由来の二種の二糖には相関関係が確認された他、デルマタン硫酸及びケラタン硫酸由来の二糖についてもスペシフィックなピークを確認している。今後、相関関係や濃度分布の評価を継続する。

*1 北海道大学大学院医学研究科 小児科学分野、*2 手稲溪仁会病院、*3 第一三共株式会社

札幌市におけるタンデムマスによる新生児スクリーニングの成績と今後の課題

平成 21 年度厚生労働科学研究(子ども家庭総合研究事業)「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」研究班全体会議

2010 年 1 月 東京都

野町祥介、雨瀧由佳、花井潤師、福士 勝、矢野公一、窪田 満*1、長尾雅悦*2

札幌市では 2005 年 4 月から、タンデムマスによる新生児マススクリーニングを研究的に開始した。2009 年

10月まで、73,665人(希望率98.7%)を検査し、221例(0.30%)を要再採血、18例を要精査とした。精査となった18例のうち10例が患者であると診断された。患者の内訳はプロピオン酸血症5例、カルニチントランスポータ異常症2例、グルタル酸尿症型1例、MCAD欠損症1例、VLCAD欠損症1例である。このうち1例は亡くなったが、他の9例は良好に経過している。今後は事業として検査レベルを維持する恒常的なシステムの構築と、追跡調査による評価の継続が課題である。

*1 手稲溪仁会病院 小児科、*2 国立病院機構西札幌病院 小児科

タンデムマスによる新生児スクリーニングにおけるCDC精度管理検体を用いた内部精度管理について

平成21年度厚生労働科学研究(子ども家庭総合研究事業)「タンデムマス等の新技術を導入した新しい新生児マススクリーニング体制の確立に関する研究」研究班全体会議

2010年1月 東京都

花井潤師、野町祥介、雨瀧由佳、福士 勝、矢野公一

CDCでは年間4回の正確度試験(PT)検体に加えて、年間2回アミノ酸6項目、アシルカルニチン12項目を含む内部精度管理(QC)検体を供給している。QC検体は毎日の検査に使用できる十分な検体が送付される。

札幌市におけるタンデムマススクリーニングの内部精度管理は、CDCのQC検体によるX-R管理図の評価に加えて、新生児検体のアミノ酸とアシルカルニチンの分布(平均値、標準偏差、パーセントイル値)、内部標準物質の変動などを総合的に評価することにより行っている。タンデムマスによる新生児スクリーニング精度保証システムの一環として、CDCによるPTに加えて、QAも合わせて実施することにより、検査データの信頼性を向上させることができる。

神経芽腫マス・スクリーニング中止後の「副腎の悪性新生物」死亡率

第25回 日本小児がん学会

2009年11月 東京都

西 基*1、花井潤師、福士 勝、矢野公一

全国レベルでの6か月神経芽腫マス・スクリーニング(NBMS)が中止されてから5~6年が経過した。2003年

夏以降に出生した児の大部分は、受検機会を失ったことになる。中止による副腎の悪性新生物死亡率の変化について検討した。NBMSの中止は、実際には2003年秋頃からいくつかの自治体において始まっていた。2007年末においては2歳以下の者のNBMS受検者の割合はほぼゼロ、3歳では3割程度と思われる。治療の進歩によって延命がなされると死亡年齢は上昇するから、今後の死亡率の増加が顕著となるのは、比較的年齢の高い層となるかも知れない。

*1 北海道医療大学

札幌市における1歳6か月児を対象とした神経芽細胞腫スクリーニング

第61回 北海道公衆衛生学会

2009年11月 札幌市

太田 優*1、田上泰子*1、阿部敦子*1、花井潤師*1、福士 勝*1、矢野公一*1、金田 眞*2、長 祐子*2、西 基*3

札幌市では2006年度から神経芽細胞腫スクリーニングの対象を生後1歳2か月児から1歳6か月児に変更した。1歳6か月児におけるこれまでのスクリーニング結果をまとめた。2009年3月末現在、18MS発見例は11例で、発見頻度は2,670人に1人と高頻度となっている。また、INSS病期1の例では予後不良因子を有しない症例もあり、18MSにおいても予後良好な神経芽細胞腫が存在することが示唆された。しかしながら、発見例のうち最終的に全摘できたのは6例のみで、6MSや14MSよりも病期の進行した症例や切除困難例が多かった。

*1 札幌市衛生研究所 *2 北海道大学病院 *3 北海道医療大学

妊婦の禁煙・乳幼児の受動喫煙防止に向けた啓発DVD

北海道小児保健研究会

2009年5月 札幌市

花井潤師、太田優、福士勝、矢野公一、他

受動喫煙・喫煙防止啓発用DVD「パパ、ママ、タバコをやめて! - 小さな命のために -」を製作した。アニメ世代の若年の妊婦、母親、父親をターゲットとし、コンピュータ・グラフィクス(CG)および実写を用い

た。出生前の胎児を主人公(CG)とし、共に喫煙者である妊娠中の母親と父親が、医師による受動喫煙防止啓発により禁煙に至る筋書きとした。今後、妊婦対象の母親教室や乳幼児健診で活用していく。

1歳6か月児のタバコ曝露の実態・バイオマーカーを用いた検討

第112回 日本小児科学会

2009年4月 奈良市

矢野公一、福士勝

1歳6か月児の保護者947人へのアンケート調査および669児の尿中コチニン測定により、1歳6か月児は両親等の家族からタバコ曝露を受け、家族の喫煙行動に強く影響を受けていることが明らかとなった。

未成年者・妊産婦への禁煙支援ガイドラインの作成について

第112回 日本小児科学会

2009年4月 奈良市

加治正行*1、原田正平*2、井埜利博*3、矢野公一

*1 静岡市保健福祉子ども局保健衛生部、*2 国立成育医療センター成育政策科学研究部、*3 群馬パース大学保健科学部

妊婦の禁煙・乳幼児の受動喫煙防止に向けた啓発DVD

第11回 北海道禁煙指導研究会

2009年5月 札幌市

矢野公一、花井潤師、福士勝、太田優、他

バイオマーカーを用いた幼児における受動喫煙の実態調査 - 保育園児での検討 -

日本小児科学会北海道地方会

2009年7月 札幌市

矢野公一、福士勝、花井潤師、吉永美和、他

尿中コチニンをバイオマーカーとして、家族による保育園児の受動喫煙の実態を明らかにした。父親に比べて母親の喫煙による児へのタバコ曝露の影響がより大きかった。また、屋外での喫煙など児に配慮した家族の喫煙行動によって、児の受動喫煙が軽減されることを示した。児への受動喫煙防止に向けた家族の喫煙に関する啓発活動が重要である。

タバコ対策啓発DVD「パパ、ママ、タバコやめて！小さな命のために」の製作

北海道母性衛生学会

2009年9月 札幌市

矢野公一、花井潤師、福士勝、太田優、他

受動喫煙・喫煙防止啓発用DVD「パパ、ママ、タバコをやめて！ - 小さな命のために -」を製作した。アニメ世代の若年の妊婦、母親、父親をターゲットとし、コンピュータ・グラフィクス(CG)および実写を用いた。出生前の胎児を主人公(CG)とし、共に喫煙者である妊娠中の母親と父親が、医師による受動喫煙防止啓発により禁煙に至る筋書きとした。今後、妊婦対象の母親教室や乳幼児健診で活用していく。

バイオマーカーを用いた幼児における受動喫煙の実態調査 - 保育園児での検討 -

第15回 日本保育園保健学会

2009年10月 盛岡市

中山雅之*1、矢野公一、福士勝、花井潤師、他

*1 札幌市乳幼児園医協議会

タバコ啓発DVD「パパ、ママ、タバコやめて！小さな命のために」

第68回 日本公衆衛生学会総会

2009年10月 奈良市

矢野公一

妊婦の禁煙・乳幼児の受動喫煙防止に向けた啓発用 DVDとその利活用

第 23 回 公衆衛生情報研究協議会研究会

2010 年 1 月 和光市

福士勝、太田優、花井潤師、矢野公一、他

札幌市における結核集団感染疑い事例の分子疫学解析

日本結核病学会

2009 年 7 月 札幌市

矢野公一、三觜雄*1、築島恵理*2、高橋恭子*1、他

現在の結核菌型別標準法は、restriction fragment length polymorphism (RFLP)分析法である。しかし本法は、大量の DNA を要するために菌を長期間培養する必要があり、集団・院内感染疑い事例が発生した場合での迅速な検査は困難である。また、バンドの差異の判定が電気泳動等の条件により変動し、多施設間での比較が難しい。一方、近年開発された variable numbers of tandem repeats (VNTR)分析法は、PCR 法を用いて核酸を増幅するため、少量の未精製の DNA を検体として検査を行うことが可能であり、国内株分析に最適化された分析システムも樹立された。札幌市内の結核集団感染疑い事例のうち、1999～2007 年に市内協力医療機関 2 施設で結核菌が分離され、患者の同意の得られた 13 事例(30 株)を対象とし、RFLP 法と VNTR 法の両方を用いた分析結果を比較した。結核集団感染疑いの 13 事例での JATA(12)-VNTR 分析法による解析結果は RFLP 法とほぼ一致した。VNTR 法は、集団感染疑い事例の迅速な解析方法として期待される。

*1 札幌市保健所、*2 札幌市保健福祉局保険医療・収納対策部健診・医療担当

札幌市の新型インフルエンザの現状

第 11 回 札幌マクロライド研究会

2010 年 1 月 札幌市

矢野公一

2009 年 4 月にメキシコで新型インフルエンザの発生が報告されてからの、札幌市(特に札幌市衛生研究所)で

行った新型インフルエンザ対策について報告した。

札幌市では 4 月 28 日に感染症対策本部会議を開催、札幌市衛生研究所は 5 月 3 日に新型インフルエンザ PCR 検査体制を整え、全数把握検査に備えた。札幌市では、6 月 11 日に初めてハワイ渡航歴のある 20 歳男性で PCR 陽性を確認した。さらに 7 月 2 日には海外渡航歴のない患者が発生した。7 月 24 日に全数把握からサーベイランス体制に変更になったが、この時点で 58 例の新型インフルエンザ陽性者を確認した。8 月 25 日には集団サーベイランスでの PCR 検査が終了となった。その後、札幌市での患者数が増加し、10 月 15 日に定点当り報告数が 30 を超え、第 42 週には 74 となった。定点報告では、当初 10～14 歳の患者が 40%前後を占めたが、その後 5～9 歳の患者が増加し、さらに 4 歳以下の患者が増加する推移を示した。また、PCR 陽性を確認している入院患者 109 人で調査したところ、5～9 歳の患者が最多であった。

第 45 週までに、新型インフルエンザ脳症が 8 例届け出され、道内の死亡者は 5 名であった。なお、当初、医療機関から迅速陽性との報告例に偽陽性が多く見られた。また、8 月 22 日採取の 12 歳女児から、タミフル耐性新型インフルエンザウイルス(H275Y)が検出されたが、その後の耐性ウイルスの蔓延はなかった。さらに、新型インフルエンザ HI 抗体価測定系を確立し、医療従事者 14 名に新型インフルエンザワクチンを 1 回接種後の、HI 抗体価を測定した。その結果、13 名で 4 倍以上抗体価の上昇が確認された。

学校給食におけるヒスタミン食中毒事件の原因調査について

第 98 回 日本食品衛生学会

2009 年 10 月 函館市

水嶋好清、竹下紀子、酒井昌昭、廣地敬、坂本裕美子、矢野公一、森田直秀*1、伊藤奈緒子*1、牧里江*1、川島員登*1、江湖正育*1、山口敏幸*1、吉田靖宏*1、高橋広夫*1

平成 21 年 1 月に札幌市内の小学校において「まぐろのごまフライ」によるヒスタミン食中毒が発生した。札幌市内の学校給食では初の食中毒の発生であり、また患者数も 279 名と多数であったこと等を踏まえ、原因究明と再発防止に向けて精力的に対応し、若干の知見を得たので報告した。

*1 札幌市保健所

ヒスタミンによる食中毒について

第 61 回 北海道公衆衛生学会

2009 年 11 月 札幌市

坂本裕美子、川合常明、広地敬、竹下紀子、小金沢望、酒井昌昭、水嶋好清、矢野公一、吉田靖宏*1

2009 年 1 月、札幌市内の集団給食施設において、マグロのゴマフライが原因食と思われるアレルギー様食中毒が起り 279 名の有症者が発生した。

この食中毒がヒスタミンに起因したことの検証とヒスタミン生成要因について検討し、以下の通り報告した。

給食残品のマグロ 10 検体について HPLC 法によるヒスタミン測定を実施した結果、10 検体すべてからヒスタミンが検出された。(検出濃度 5 ~ 270mg / 100g)これより、本事例がヒスタミンのよる食中毒であることが推察された。

当該品と同一ロットのマグロサンプルを用いて給食施設搬入時から調理品完成までの再現実験を実施しヒスタミンを測定したが、不検出であり、原因究明には至らなかった。

ヒスタミン生成要因検討のためミンチ状マグロとヒスタミン生成培地にヒスタミン生成菌である *Paoutella planticola* を低濃度から高濃度に調整 ($7.7 \times 10^3 \sim 1.3 \times 10^6$ CFU/g) したものを添加しサンプルとした。このサンプルを温度を変えて保存し、一定時間後に取り出しヒスタミンを測定した。その結果 25 ~ 24 時間保存後のすべてのサンプルにおいて 310.8mg / 100g 以上のヒスタミンが測定された。このことより、ヒスタミン生成菌が付着した食品を室温 (25) に長時間放置することにより食中毒症状が起きるといわれる 100mg / 100g 以上のヒスタミンが産生される可能性が示唆された。

*1 札幌市保健所

札幌市における主な感染症の発生動向」公開ホームページにおけるアクセス数

第61回 北海道公衆衛生学会

2009年11月 札幌市

扇谷 陽子、山本 優、水嶋 好清、矢野 公一

札幌市衛生研究所のホームページに掲載している「札幌市における主な感染症の発生動向」について、今後の提供情報を充実させるため、そのアクセス状況を調査・解析した。この結果、最もアクセス数が多いの

は、全ての情報への窓口となるトップページで、平成20年度の総アクセス数は17,806であった。個別情報としてはインフルエンザ関連情報のサイトへのアクセスが多かった。また、5月に公開した新型インフルエンザ関連情報のサイトは、この月のアクセス数が1,191と、トップページに次いでアクセスが多い状況であった。

札幌市におけるインフルエンザ定点報告の患者年齢構成

第23回 公衆衛生情報研究協議会研究会

2010年1月 和光市

扇谷陽子、水嶋 好清、矢野 公一

2009 年 4 月に初めて報道された新型インフルエンザ pandemic H1N1 2009 (以下、新型インフルエンザと略) は、多くの人が免疫を保有していないという点において、季節性インフルエンザと異なる。そこで、新型インフルエンザ流行における疫学情報を得ることを目的として、インフルエンザ定点医療機関から報告のあった患者数の年齢構成を調査し、過去 4 シーズンにおける季節性インフルエンザと比較した。この結果、新型インフルエンザでは 10 ~ 19 歳の患者の報告割合が高く、0 ~ 4 歳の報告割合が低い傾向にあることが判った。成人については報告数が少なく、年齢構成の変動が、明確に把握しがたい状況であった。

食品添加物一日摂取量調査について

第61回 北海道公衆衛生学会

2009年11月 札幌市

浦島幸雄、菅原雅哉、酒井 昌昭、水嶋好清、矢野 公一

本調査は、厚生労働省が中心となり1982年度から継続的に行われているものである。当所では、調査開始時から本事業に参加し、各種の食品添加物を分析してきた。2006年度からは、最新の国民栄養調査に基づいて新たに策定された食品喫食量データを用い、2008年度までの3年間にキシリトール、ソルビン酸、EDTAを分析した。

この結果、キシリトール一日総摂取量は、36.65mg/人/日であり、個別食品の分析結果及び製品の含有量表示と概ね一致した。また、ソルビン酸の一日総摂取量は、6.35mg/人/日で、個別食品の分析結果から計算上求められる値とほぼ一致し、ソルビン酸表示のある食品由来と考えて矛盾は無く、マーケットバスケット方式の妥当性が確認された。なお、EDTAの分析結果では、いずれの検体からも検出されなかった。

HPLCによるヒスタミン測定法の検討

第46回 全国衛生化学技術協議会年会

2009年11月 盛岡市

竹下 紀子、酒井 昌昭、水嶋 好清、矢野 公一

平成21年1月に発生した市内学校給食のマグロフライによる大規模なヒスタミン食中毒の原因究明の過程において、ヒスタミンの定量試験の改善を目的とした検討を行った。衛生試験法注解の方法に従って測定すると、蛍光誘導体化の過程で無水炭酸水素ナトリウムがサンプルによって不均一に混合し、溶液のpHにばらつきが生じる。無水炭酸水素ナトリウムを飽和炭酸水素ナトリウム溶液に変え、溶液のpHを調整しながら添加回収試験を行ったところ、pH9程度に調整した場合にもっとも感度が良く、ばらつきも小さかった。以上により、HPLCによりヒスタミンを定量する際には、蛍光誘導体化時のpHが添加回収率の向上に大きく影響することが示唆された。

O 式パッシブサンプラー法における SO₂ 捕集剤の検討 (第2報)

第50回 大気環境学会年会

2009年9月 横浜市

恵花孝昭、野口 泉*1、樋口慶郎*2

O 式パッシブサンプラー法(PS 法)は、全環研第4次酸性雨全国調査から採用され、SO₂ 調査にも用いられている。しかし、フィルターパック法(FP 法)と比較して、低濃度側でより低値を示す傾向があることが知られている。第1報では、PS 法に用いる捕集剤をトリエタノールアミン(PS 従来法)から炭酸カリウム(PS 改良法)に変更したところ、低濃度側において濃度値の改善が見られたことを発表した。

今回、データの積み上げとともに、PS 改良法におい

て新たな分子拡散係数を用いた濃度換算式を求め、FP 法との比較を行った。その結果、強い正の相関がみられ、低濃度側においても値がよく一致した($y = 0.9727x + 0.0105$, $r = 0.9923$)。また、PS 改良法と PS 従来法での濃度相関も比較的高く($y = 1.3749x$, $r = 0.9304$)、PS 従来法から PS 改良法への濃度変換は可能と考えられた。今後は捕集効率の変動等についても検討を加える予定である。

*1 北海道環境科学研究センター、*2 (株)小川商会

LC/MS による化学物質分析法の基礎的研究【2-メルカプトベンゾチアゾール(MBT)の分析法】

第18回 環境化学討論会

2009年6月 つくば市

中島純夫

MBT は、殺菌剤、防かび剤、防汚剤、合成中間体、加硫剤、加硫促進剤などに使用されている。水質、底質試料について LC/MS/MS による分析法の検討を行った。MBT は、濃縮操作等で分解されやすい。水質試料は、固相カートリッジで抽出、メタノール 2mL で溶出して SRM 測定する。底質試料は 1M-KOH で加熱還流抽出し、pH2 に調整し、固相抽出しメタノール 2mL で溶出し SRM 測定する。札幌市内で採取した河川底質試料の全試料から MBT が検出された。

3. 著書等

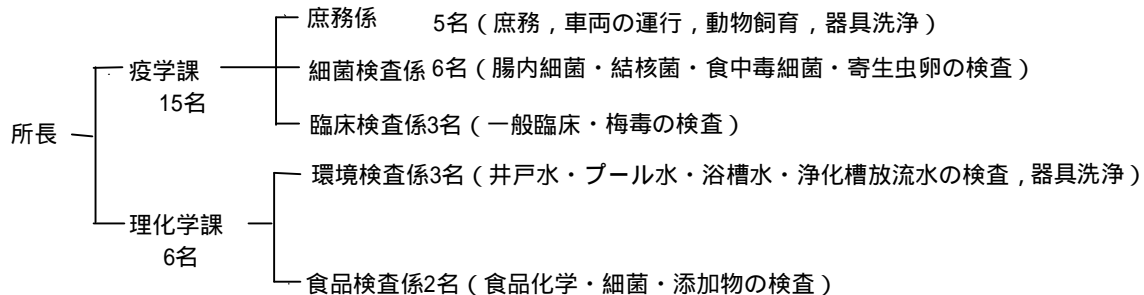
矢野公一：健診、藤枝憲二、梶野浩樹編、小児・新生児診療ゴールデンハンドブック、409-413、南江堂、東京、2009年

参 考 资 料

1 沿革

昭和

37. 4 市内4保健所の試験室を統合し(一部臨床検査を除く)、衛生試験所として発足。施設は新築の中央保健所合同庁舎の2階一部、面積200m²。総数22名で発足時の組織は下記のとおり

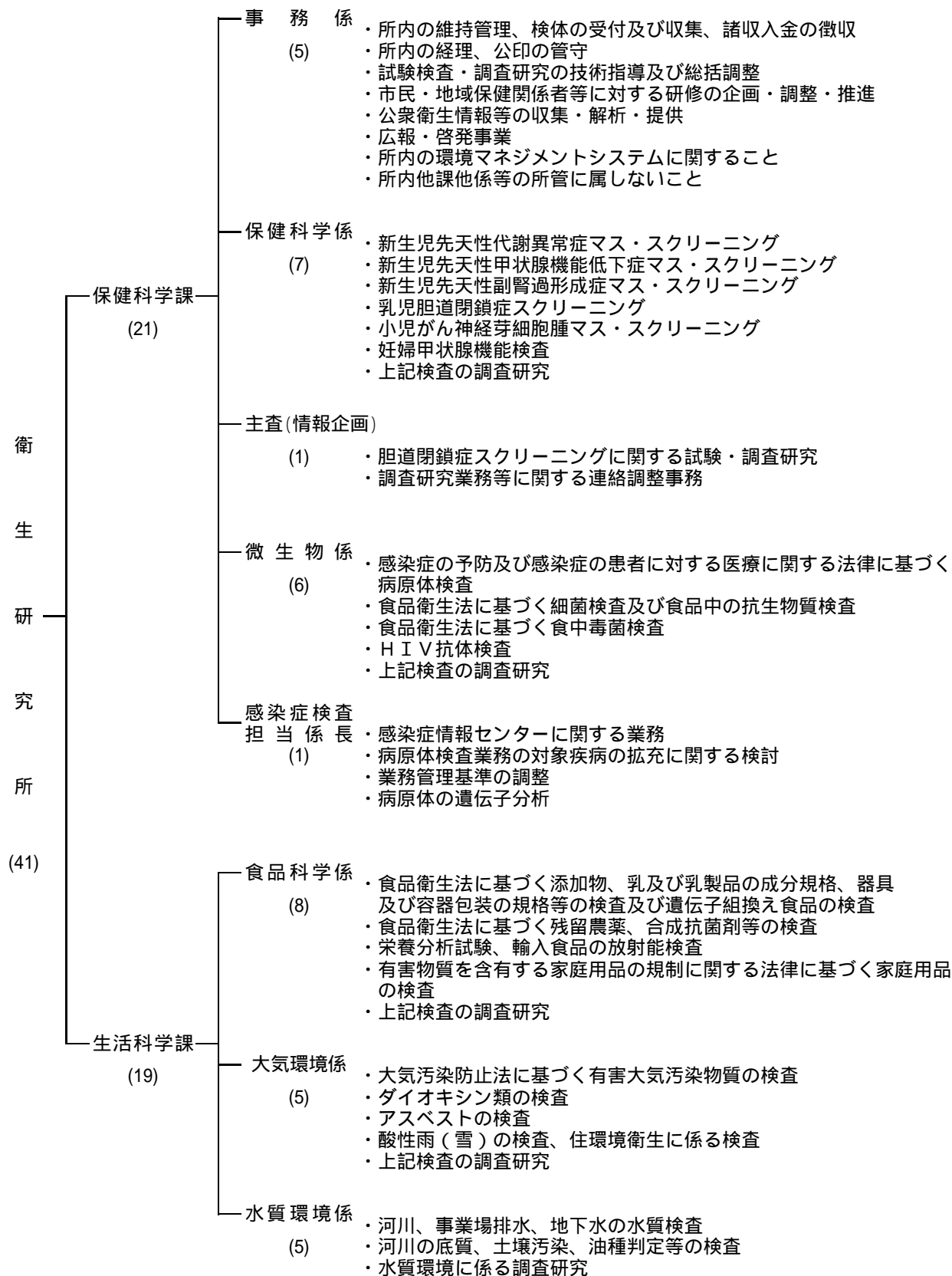


38. 4 総数24名(増員2名:臨床検査1名、大気汚染検査1名)
39. 4 水質汚濁検査を拡充(主要河川調査、洗剤汚染調査等)
40. 4 総数25名(増員1名:水質汚濁検査)
41. 4 総数26名(増員1名:水質汚濁検査)
41. 7 施設増改修(2、3階の一部)、面積550m²に増(2階 理化学、3階 事務室・疫学)
42. 4 定数29名(増員3名:庶務1名、食品検査1名、水質検査1名)
43. 4 定数31名(増員2名:細菌検査)
44. 4 定数34名(増員3名:庶務1名、食品検査1名、水質検査1名)。ウィルス検査を開始
45. 4 定数36名(増員2名:臨床検査1名、食品検査1名)。農薬検査開始
46. 4 定数39名。公害検査係を新設し、環境検査係から大気、水質汚濁検査を移管(2課6係)
47. 4 公害検査課を新設。理化学課から公害検査係を分離、当課所属とする(3課6係)。また、庶務係を事務係に、細菌検査係を微生物検査係にそれぞれ名称変更。定数41名(増員2名:食品検査)。施設的大幅増改修開始(3、4階部分、47～48年度継続事業)。かん水・色素製剤検査開始
47. 7 PCBの残留検査開始
48. 4 衛生研究所と改称。定数43名(増員2名:水質汚濁検査)、食品検査係の細菌検査を微生物検査係に移管
- 48.10 施設改修完了。専有面積1,457m²
49. 4 定数45名(増員2名:微生物1名、家庭用品1名)。環境検査係で家庭用品検査開始
49. 7 悪臭物質分析開始(平成9年嗅覚試験開始)
50. 4 公害検査課を大気検査係と水質検査係に分割(3課7係)。定数47名(増員2名:大気検査1名、水質汚濁検査1名)
50. 7 全国環境測定分析統一精度管理調査に参加(初回)
52. 4 微生物・臨床検査室の改修(放射性免疫化学検査室の設置等75m²)。微生物検査係の1名を臨床検査係へ配置替えし、先天性代謝異常検査開始
53. 4 微生物検査係の3名を臨床検査係へ配置替えし、先天性甲状腺機能低下症検査開始。製品検査民間移譲
- 53.11 コレラ菌のサーベイランス開始(下水、その他)

- 55.12 昭和55年度地研全国研究「健康と飲料水の無機成分に関する研究」に参加(初回)
 - 56. 4 6ヵ月児の小児がん神経芽細胞腫検査開始。
 - 56. 6 感染症サーベイランス事業実施、河川水生物調査開始
 - 57. 5 先天性副腎皮質過形成検査開始
 - 57.10 厚生科学研究「食品添加物の1日総摂取量に関する研究」に参加(初回)
 - 57.10 Sストアー清田店の飲料水汚染によるわが国最大規模の食中毒(患者数7,751)発生
 - 57.12 電子顕微鏡室の新設(既設の原子吸光室の移設と改修により新設)と電子顕微鏡の設置
 - 58. 4 市内排水路等環境調査(病原菌等サーベイランス事業)を開始(疫学課微生物検査係と公害検査課水質検査係との合同調査)
 - 58.11 厚生科学研究「各都道府県における食品等にかかわる衛生化学検査の精度管理」に参加(初回)
 - 59.11 ガスクロマトグラフ質量分析装置の設置
 - 59.11 スパイクタイヤによるアスファルト粉じん調査
 - 61. 4 新庁舎調査設計費(4千万円)予算計上される
 - 61. 6 妊婦甲状腺機能検査開始
 - 62. 1 酸性雨(雪)調査開始
 - 62. 4 アスベスト調査開始(平成15年から民間委託)
 - 62. 4 新庁舎建設着工
 - 63. 6 北海道・東北ブロック酸性雨共同調査に参加
 - 63. 9 新庁舎竣工(鉄筋コンクリート造 地下1階 地上4階 延べ3,586.8m² 建設費総額16億5千万円)
- 平成
- 元. 4 フロンガス調査開始
 - 元. 8 輸入食品中の放射能検査開始
 - 2. 3 札幌アジア冬季大会の女性性別検査実施
 - 2. 4 定数45名(業務職2名減)
 - 2. 4 札幌市感染症サーベイランス事業病原体検査を開始
 - 2. 6 情報誌「ぱぶりっくへるす」創刊号発行
 - 2. 7 遺伝子診断装置導入
 - 2. 8 地球温暖化関連物質調査開始
 - 2.10 大気環境中の未規制物質(低沸点有機塩素化合物)の調査
 - 3. 2 札幌ユニバシード冬季大会女性性別検査実施
 - 3. 3 JICA集団研修コース「新生児・乳児マス・スクリーニング技術」の開始
 - 3. 4 1歳2ヵ月児の小児がん神経芽細胞腫検査開始
 - 3. 8 第1回衛生研究所展開催
 - 4. 4 衛生研究所情報管理システム(札幌市5年計画)整備開始
 - 4. 7 HIV-1検査開始
 - 4. 9 第44回保健文化賞受賞
 - 5. 6 国際新生児スクリーニング学会第1回アジア・太平洋会議開催、及び第21回日本マス・スクリーニング学会開催(事務局)
 - 5. 6 砂場の衛生検査開始
 - 5.10 エイズ検査室改修

- 5.12 HIV-2検査開始
- 5.12 米の緊急輸入に伴い、農薬検査を実施
- 6.4 所内廃棄物の分別回収とリサイクル開始
- 6.4 畜水産食品の抗生物質検査開始
- 7.4 ウィルソン病(銅の代謝異常)検査開始
- 7.12 クリーンルーム(揮発性有機化合物測定室)の設置
- 8.7 腸管出血性大腸菌の全国的な流行に伴う検査体制の整備
- 8.10 JICA集団研修コース「都市型水質汚濁防止コース」の開始
- 8.10 安全検査室(P2)の設置
- 9.3 食品衛生検査部門業務管理基準の導入
- 9.4 地域保健法の全面施行を踏まえ、衛生研究所の機能強化を目的に機構改革を行い、保健科学、生活科学、環境科学の3課6係定数44名体制となる
- 9.4 有害大気汚染物質実態調査の開始
- 10.1 衛生研究所情報システムの運用開始(LAN構築及びインターネット接続)
- 11.2 結核菌遺伝子分析研究事業の開始
- 11.7 保育園における腸管出血性大腸菌O₂₆による集団感染症の発生
- 12.1 インターネットによる札幌市の主な感染症の発生動向調査の公開開始
- 12.7 雪印乳業製造の低脂肪乳による大規模食中毒に伴いエンテロトキシン検査を実施
- 13.4 ダイオキシン類検査室が完成し、ダイオキシン類検査開始
- 13.5 胆道閉鎖症検査の開始
- 13.7 C型肝炎ウイルス検査の開始
- 13.11 札幌市役所全体でISO14001の認証取得
- 13.11 米国における同時多発テロに伴う炭疽菌検査の開始
- 14.4 2002FIFAワールドカップ札幌大会開催に伴う食品等の検査開始
- 14.10 食品からのダイオキシン類1日摂取量調査
- 15.10 遺伝子組換え食品検査を開始
- 16.7 環境広場さっぽろ2004に参加(2004衛生研究所展)
- 17.4 定数43名(検体収集の外部委託により業務職1名減)
- 17.4 食物アレルギー検査を開始
- 17.10 第2回JICA理事長表彰を受賞
- 17.10 いきいき福祉健康フェア2005に参加(2005衛生研究所展)
- 18.6 衛生微生物技術協議会第27回研究会開催(事務局)
- 18.8 環境広場さっぽろ2006に参加(2006衛生研究所展)
- 19.8 環境広場さっぽろ2007に参加(2007衛生研究所展)
- 20.8 札幌市衛生研究所倫理審査委員会関連要綱の制定
- 20.4 GC/MSによる残留農薬一斉分析検査の開始
- 21.1 三種病原体実験室基準に合致するよう結核検査室を改修
- 21.4 新型インフルエンザ(パンデミック(H1N1)2009)の流行に伴う検査体制の整備
- 22.4 環境科学課を廃止 定数40(保健科学課及び生活科学課の2課体制)

2 組織と事務分掌 (平成22年9月30日現在)



* カッコ内の数値は現員数

3 職員配置

平成22年9月30日現在

職 種 別 課 係 別		医 師 職	技 術 職						事 務 職	業 務 職	技 能 職	合 計	
			獸 医 学	薬 学	理 学	工 学	農 学	水 産 学					臨 床 検 査 技 師
所 長		1									1		
保健科学課 (21)	課 長						1				1		
	事 務 係								5		5		
	保 健 科 学 係			4	1					2	7		
	主査(情報企画)			1							1		
	微 生 物 係			1	2		1			2	6		
	感染症検査担当係長			1								1	
生活科学課 (19)	課 長						1				1		
	食 品 化 学 係				5	3					8		
	大 気 環 境 係			1	3	1					5		
	水 質 環 境 係			1		4					5		
合 計		1	0	9	11	8	1	2	4	5	0	0	41

4 職員名簿

平成22年9月30日現在

所 長	三 觜 雄	生活科学課長	水 嶋 好 清
保健科学課長	高 橋 広 夫	食品化学係長	武 口 裕
事務係長	津元英比古	技術職員	荒 井 修
事務職員	佐藤 正実	"	小 野 准子
"	級久保希久恵	"	畠 山 久史
"	浅 田 美季子	"	竹 下 紀子
"	村 岡 慶 一	"	小 金 澤 望
保健科学係長	花 井 潤 師	"	滝 川 香 織
技術職員	田 上 泰 子	"	細 木 伸 泰
"	藤 倉 かおり	大気環境係長	三 上 篤
"	野 町 祥 介	技術職員	恵 花 孝 昭
"	太 田 優	"	鈴 木 恵 子
"	吉 永 美 和	"	吉 田 勤
"	佐 藤 由 佳	"	立 野 英 嗣
主査(情報企画)	林 康 一	水質環境係長	南 部 佳 弘
微生物係長	伊 藤 はるみ	技術職員	中 島 純 夫
技術職員	廣 地 敬	"	藤 沼 政 憲
"	坂 本 裕 美 子	"	阿 部 敦 子
"	菊 地 正 幸	"	折 原 智 明
"	大 西 麻 実		
"	村 椿 絵 美		
感染症検査担当係長	扇 谷 陽 子		

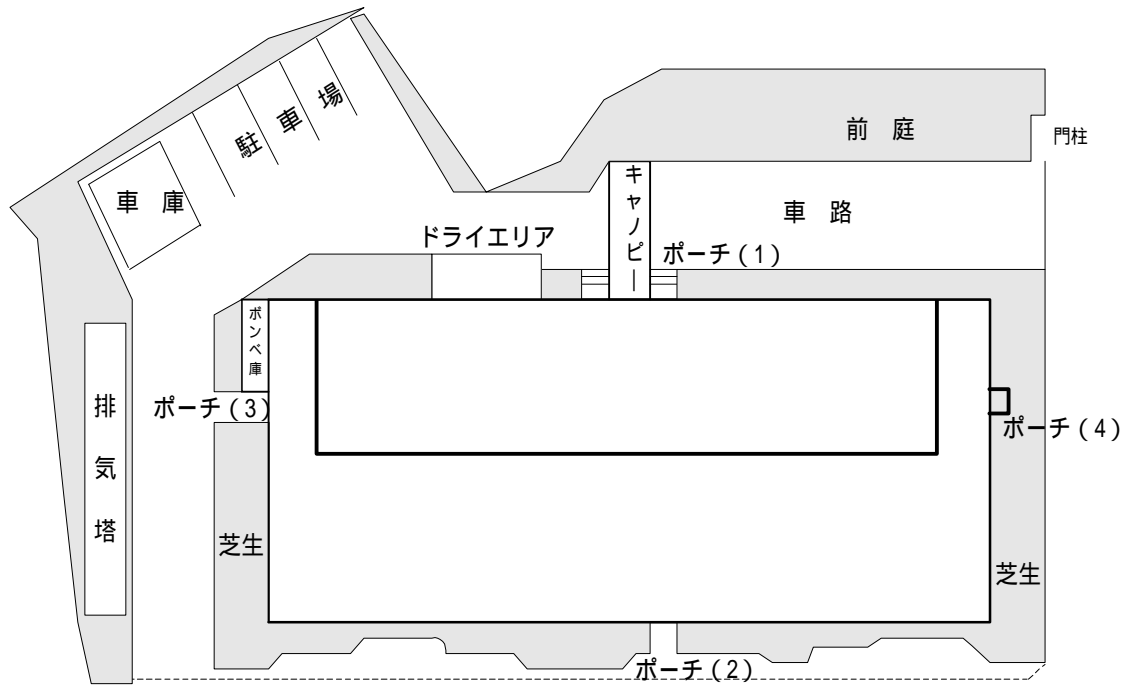
* 下線のある職員は、再任用職員を表す。

5 施設概要

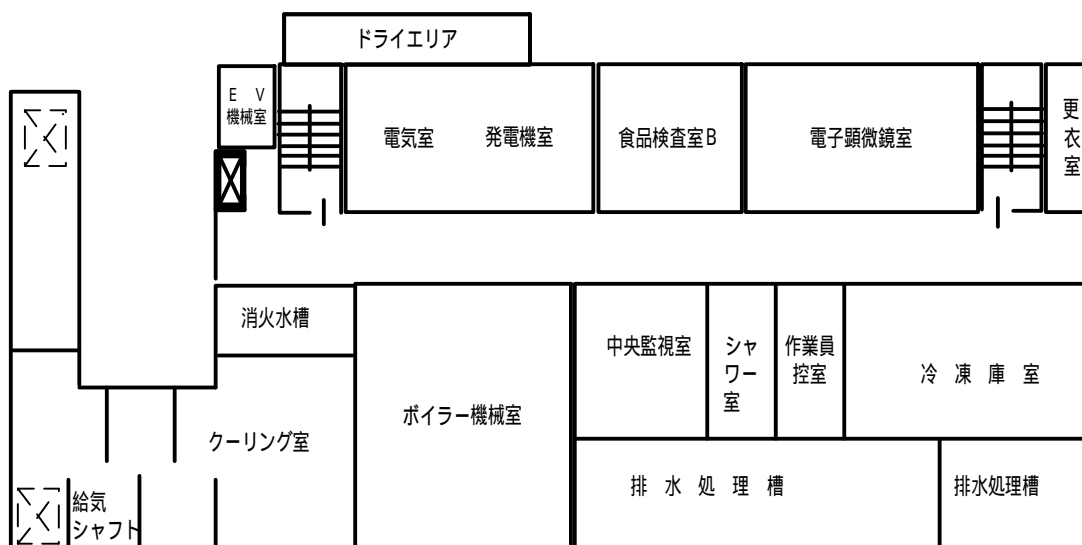
建物の概要

位置	札幌市白石区菊水9条1丁目
敷地面積	2,196.62 m ²
竣工	昭和63年9月30日
構造	鉄筋コンクリート造り
	地下1階 地上4階
延べ面積	3,583.8 m ²

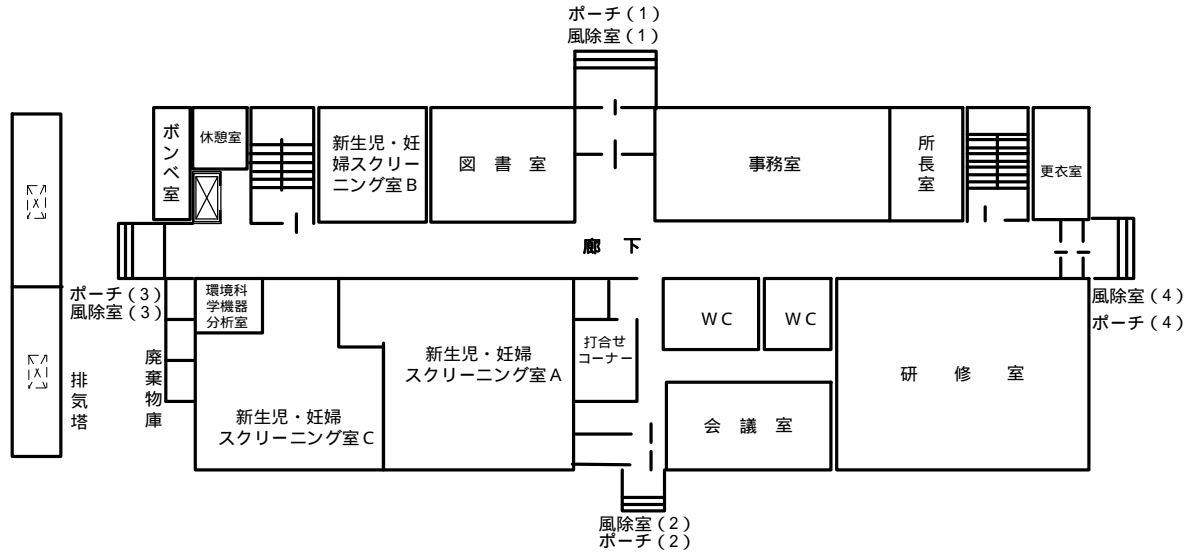
配置図



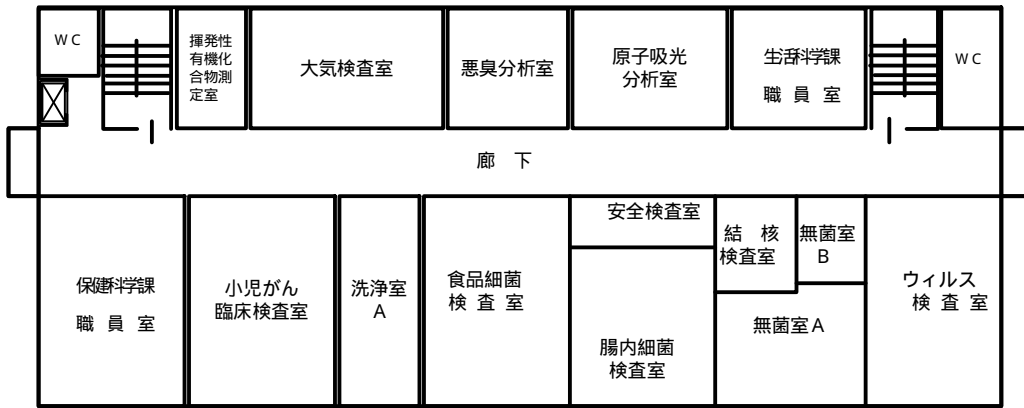
平面図 〔地階〕



〔一階〕



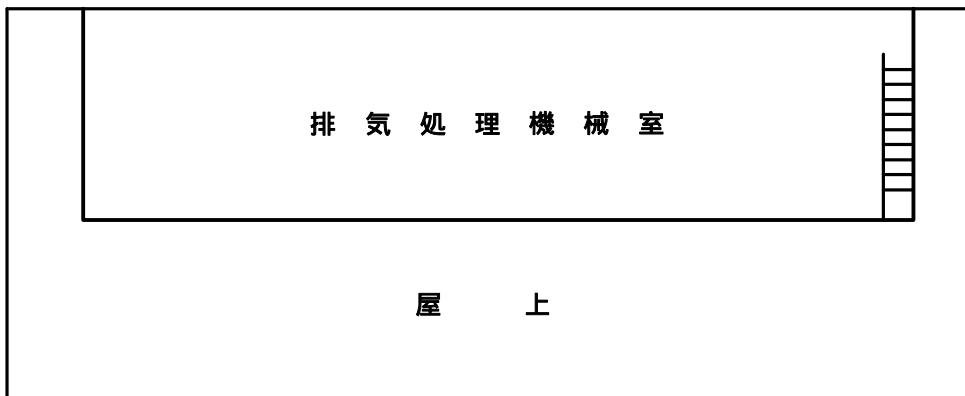
〔二階〕



〔三階〕



〔四階〕



6 平成21年度決算

(1) 歳入

(単位 千円)

科 目	予算現額	調定額	収入済額	備 考
使用料及び手数料	85,173	90,259	90,246	
国庫支出金	7,316	7,351	7,351	
雑入	102	62	62	
歳入合計	92,591	97,672	97,659	

(2) 歳出

(単位 千円)

科 目	議決予算額	支出済額	不用額	備 考
特殊勤務手当	1,866	1,495	371	
時間外勤務手当	13,353	10,641	2,712	
休日勤務手当	0	155	155	
管理職勤務手当	72	0	72	
共 済 費	1,962	1,626	336	
賃 金	13,919	12,423	1,496	
報 償 費	203	262	59	
旅 費	2,798	1,969	829	
需用 費	62,044	69,233	7,189	
食 糧 費	18	7	11	
光 熱 水 費	17,600	12,239	5,361	
燃 料 費	7,160	2,368	4,792	
建物補修費	1,015	1,159	144	
役 務 費	3,238	3,584	346	
委 託 料	39,994	32,059	7,935	
使用料及び賃借料	27,099	28,390	1,291	
工事請負費	0	0	0	
備品購入費	21,455	22,538	1,083	
負 担 金	244	179	65	
歳出合計	214,040	200,327	13,713	

7 平成22年度予算

(1) 歳入

(単位 千円)

科目	議決予算額	前年度予算額	比較増減	備考
使用料及び手数料	91,495	85,173	6,322	
国庫支出金	6,950	7,316	366	
道支出金	9,996	0	9,996	
雑入	57	102	45	
歳入合計	108,498	92,591	15,907	

(2) 歳出

(単位 千円)

科目	議決予算額	前年度予算額	比較増減	備考
特殊勤務手当	1,819	1,866	47	
時間外勤務手当	12,695	13,353	658	
休日勤務手当	0	0	0	
管理職手当	62	72	10	
共済費	1,882	1,962	80	
賃借金	13,547	13,919	372	
報償費	201	203	2	
旅費	2,192	2,798	606	
需用費	55,200	62,044	6,844	
食糧費	17	18	1	
光熱水費	15,106	17,600	2,494	
燃料費	4,327	7,160	2,833	
建物補修費	964	1,015	51	
役務費	2,981	3,238	257	
委託料	31,921	39,994	8,073	
使用料及び賃借料	29,481	27,099	2,382	
工事請負費	0	0	0	
備品購入費	21,694	21,455	239	
負担金	200	244	44	
歳出合計	194,289	214,040	19,751	

8 札幌市衛生研究所条例、同施行規則

札幌市衛生研究所条例

(昭和37年3月31日)
条例第12号

改正 昭和46年12月条例第45号 昭和48年3月条例第10号
昭和63年 6月条例第39号 平成 6年3月条例第24号
平成18年 3月条例第23号
題名…改正 昭和48年 3月条例第10号

(設 置)

第1条 本市は、保健衛生に関する試験、検査、調査及び研究（以下「試験等」という。）を行い、公衆衛生の向上を図るため、衛生研究所（以下「研究所」という。）を設置する。

(名称及び位置)

第2条 研究所の名称及び位置は、次のとおりとする。

名 称	位 置
札幌市衛生研究所	札幌市白石区菊水9条1丁目

(業 務)

第3条 研究所は、第1条の目的を達成するため、次の各号に掲げる業務を行う。

- (1) 保健衛生に関する試験及び研究
- (2) 保健衛生に関する試験方法及び検査方法の調査及び研究
- (3) 保健衛生に関する試験検査機関等に対する研修及び指導
- (4) 保健衛生に関する試験及び検査に係る情報の解析及び提供
- (5) その他設置目的達成のために必要な業務

(使用料及び手数料)

第4条 研究所において行う業務又はその設備の使用については、この条例の定めるところにより使用料又は手数料（以下「使用料等」という。）を徴収する。

2 前項の使用料及び手数料の額は、健康保険法（大正11年法律第70号）の規定により厚生労働大臣が定める療養の給付に要する費用の額の算定方法（以下「算定方法」という。）により算定した額の8割に相当する額の範囲内で市長が定める。ただし、算定方法の定めのないものについては、算定方法に準じて市長が定める。

3 使用料等は、市長が特別の事由があると認めるときは、これを減免することができる。

(使用料等の納付時期等)

第5条 使用料等は設備の使用、試験等の依頼又は証明書の交付の際に納めなければならない。ただし、市長が特別の事由があると認めるときは、この限りでない。

- 2 既に納めた使用料等又は試験等のため提出した物件は、これを還付しない。ただし、市長が特に必要があると認めるときは、その全部又は一部を還付することができる。

(賠償)

第6条 設備の使用者又は入所者が建物、設備及びその他の物件をきそんし、もしくは滅失したときは市長の定めるところにより、これを原状に復し、又はその損害を賠償しなければならない。

(委任)

第7条 この条例の施行について必要な事項は、市長が定める。

附 則

- 1 この条例は、昭和37年4月1日から施行する。
- 2 条例第2条の規定にかかわらず、当分の間試験所の位置は、市長が別に定める。

附 則 (昭和46年条例第45号)

- 1 この条例は、昭和47年4月1日(以下「施行日」という。)から施行する。(以下ただし書き省略)
- 2 この条例の規定による位置又は区域の町名を改める改訂規定に関わらず、その改定規定中施行日における町名と異なる町名で表示されている、その異なる町名は、施行日から地方自治法(昭和22年法律第67号)第260条第2項の規定による知事の告示又は土地区画整理法(昭和29年法律第119号)第103条第4項の規定による換地処分公告の日(以下「変更日」という。)までは、変更日前の町名で表示されたものとみなす。

3~6 省略

附 則 (昭和48年条例第10号)抄

- 1 この条例は、昭和48年4月1日から施行する。

附 則 (昭和63年条例第39号)

この条例の施行期日は、市長が定める。

(昭和63年規則第60号で昭和63年10月11日から施行)

附 則 (平成6年条例第24号)

この条例は平成6年4月1日から施行する。

附 則 (平成18年条例第23号)

この条例は平成18年4月1日から施行する。

札幌市衛生研究所条例施行規則

(昭和37年 3月31日)
規則第16号

改正 昭和46年 7月規則第44号 昭和47年 3月規則第17号 昭和48年 3月規則第20号
昭和50年 7月規則第42号 昭和52年 3月規則第21号 昭和55年 3月規則第10号
昭和55年12月規則第73号 昭和56年 2月規則第 3号 昭和56年 9月規則第36号
昭和58年 3月規則第14号 昭和59年 3月規則第16号 昭和60年 3月規則第 5号
昭和61年 5月規則第31号 昭和63年 3月規則第17号 昭和63年 6月規則第46号
平成元年 8月規則第52号 平成 4年 3月規則第27号 平成 6年 3月規則第23号
平成 6年 3月規則第33号 平成 8年 3月規則第22号 平成12年 3月規則第17号
平成13年 3月規則第22号 平成18年 3月規則第52号 平成20年 3月規則第20号
題名…改正 (昭和48年 3月規則第20号)

(目 的)

第1条 この規則は、札幌市衛生研究所条例 (昭和37年条例第12号。以下「条例」という。) の施行について必要な事項を定めることを目的とする。

(使用及び依頼の手続)

第2条 衛生研究所 (以下「研究所」という。) の設備を使用し、又は保健衛生に関する試験、検査、調査若しくは研究 (以下「試験等」という。) を依頼しようとする者は、次の各号に掲げる申込書を市長に提出しなければならない。

- (1) 研究所の設備の使用については、設備使用申込書 (様式1)
- (2) 試験等の依頼については、試験等申込書 (様式2)

(使用料及び手数料)

第3条 条例第4条第2項の規定による使用料及び手数料の額は、別表に定めるもののほか、健康保険法 (大正11年法律第70号) の規定により厚生労働大臣が定める療養の給付に要する費用の額の算定方法により算定した額の8割相当額とする。

(使用料等の納付時期)

第4条 前条の使用料又は手数料 (以下「使用料等」という。) は、次の各号の一に該当するときは、これを事後に納付させることができる。

- (1) 試験等の結果が判明しなければ、料金を算出し難いとき。
- (2) その他市長が特別の事由があると認めるとき。

(減免の手続)

第5条 条例第4条第3項の規定により、使用料の減免を受けようとする者は、減免申請書 (様式3) を市長に提出しなければならない。

(成績書等の交付)

第6条 衛生研究所長は、試験等の結果が判明したときは成績書、検査書等を交付する。

- 2 成績書等の様式は、別に定める。

附 則

- 1 この規則は、昭和37年4月1日から施行する。
- 2 札幌市保健所使用料及び手数料条例施行規則（昭和33年規則第31号）の一部改正

〔省略〕

附 則（昭和46年規則第44号）～**附 則**（平成12年規則第17号）省略

附 則（平成13年規則第22号）

この規則は、平成13年4月1日から施行する。

附 則（平成18年規則第52号）

この規則は、平成18年4月1日から施行する。

附 則（平成20年規則第20号）

この規則は、平成20年4月1日から施行する。

別表

		種 別		単 位	料 金	摘 要	
疫 学 試 験 検 査	食 品 細 菌 検 査	一 般 生 菌 数		1項目	3,500円		
		大 腸 菌 群		1項目	3,500円		
		各 種 細 菌 検 査		1項目	5,200円		
		レ ジ オ ネ ラ 菌 検 査		1項目	13,600円		
		血 清 型 別 検 査		1項目	2,900円		
		抗 生 物 質 検 査		1検体	16,600円	簡易検査及び分別推定検査	
		食 中 毒 菌 検 査		1検体	36,000円		
	ウ イ ル ス 検 査	分 離 培 養 検 査	組 織	1検体	15,600円		
			直 接 電 顕	1検体	12,000円		
		電 子 顕 微 鏡 に よ る 検 査	免 疫 電 顕	1検体	23,700円		
臨 床	妊 婦 甲 状 腺 機 能 検 査		1検体	1,100円			
理 化 学 試 験 検 査	飲 料 水	化 学 検 査	普 通 法	1検体	4,800円		
			精 密 法	1検体	78,300円		
		細 菌 検 査		1検体	2,900円		
	プ ー ル 水	化 学 検 査		1検体	4,000円		
		細 菌 検 査		1検体	2,200円		
	浴 場 水	化 学 検 査		1検体	2,400円		
		細 菌 検 査		1検体	1,600円		
			簡 易 物 理 検 査		1項目	800円	
	化 学 検 査	簡 易 な も の	簡 易 な も の		1項目	2,400円	
			やや複雑なもの		1項目	4,700円	
			複雑なもの		1項目	7,300円	
			きわめて複雑なもの		1項目	27,300円	
			特殊なもの		1検体	43,600円	3項目まで。4項目からは1項目増すごとに7,200円を加算する。
			低沸点有機ハロゲン化合物		1検体	26,900円	4項目まで。5項目からは1項目増すごとに4,800円を加算する。
			生 物 同 定 検 査		1検査	1,600円	
	家 庭 用 品 検 査	容 器 又 は 被 包	簡 易 物 理 検 査		1項目	1,600円	
			簡 易 な も の		1項目	2,100円	
やや複雑なもの		1項目	8,000円				
複雑なもの		1項目	12,700円				
きわめて複雑なもの		1項目	36,300円				

種 別		単 位	料 金	摘 要	
理 化 学 試 験 査 査	家 庭 用 品	トリクロロエチレン及び テトラクロロエチレン	1検体	31,800円	
		トリフェニル錫化合物及 びトリブチル錫化合物	1項目	40,600円	
		有機錫化合物確認試験	1項目	21,700円	
	牛 乳	化 学 検 査	1検体	7,800円	アルコール定性試験を行う場合は 1,400円を加算する。
		無 脂 乳 固 形 分	1項目	7,700円	
	乳 製 品	乳 脂 肪 分	1項目	6,800円	
		清涼飲料水	化 学 検 査	1検体	45,800円
	器 具 及 び 容 器 包 装 品 査 査	フ ェ ノ ール	1項目	1,300円	
		缶 ・ ビ ン 圧 試 験	1検体	1,300円	
		蒸 発 残 留 物	1項目	2,700円	
		過マンガン酸カリウム消費量	1項目	2,700円	
		重 金 属 硫 化 物 試 験	1項目	2,700円	
		ジ ブ チ ル 錫 化 合 物	1項目	7,100円	
		ホルムアルデヒド	1項目	8,100円	
		n-ヘキサン抽出物質定量試験	1項目	8,100円	
		金 属 定 量 試 験	1項目	10,900円	
		クレゾールリン酸エステル	1項目	14,000円	
		モ ノ マ ー (揮発性物質)	1項目	20,300円	
		ビスフェノールA	1項目	20,300円	
		フ タ ル 酸 エ ス テ ル	1検体	24,400円	
食 品 添 加 物 査 査	合 成 甘 味 料 定 量 試 験	1項目	12,900円		
	合 成 着 色 料 定 性 試 験	1項目	8,100円	1色につき	
	天 然 着 色 料 定 性 試 験	1項目	11,400円	1色につき	
	プロピレングリコール定量試験	1項目	12,500円		
	合 成 保 存 料 定 量 試 験	1項目	9,700円		
	発 色 剤 定 量 試 験	1項目	8,100円		
	発 酵 調 整 剤 定 量 試 験	1項目	10,900円		
	漂 白 剤 定 量 試 験	1項目	8,100円		
	臭素酸カリウム定量試験	1項目	10,900円		
	縮 合 リ ン 酸 定 量 試 験	1項目	10,900円		
	酸 化 防 止 剤 定 量 試 験	1項目	10,900円		
	防 カ ビ 剤 定 量 試 験	1項目	10,900円		
ポリソルベート定性試験	1項目	11,800円			
生 あ ん	シ ア ン 定 量 試 験	1項目	11,000円		

		種 別	単 位	料 金	摘 要
理 化 学 試 験 検 査 査	即 席 め ん	酸 価	1項目	6,600円	
		過酸化物価	1項目	6,600円	
	糖 試 験	全糖簡易定量試験	1項目	1,500円	
		糖類分別定量試験	1項目	13,000円	
	添加物規格試験		1検体	22,700円	金属定量試験のあるものは除く。
	異物試験	浮上法又は沈降法	1検体	10,900円	
		直接検鏡	1検体	3,300円	
	栄 養 分 析	水 分	1項目	3,200円	
		灰 分	1項目	8,100円	
		粗 た ん 白	1項目	8,100円	
		粗 脂 肪	1項目	8,100円	
		粗 繊 維	1項目	8,100円	
		で ん 粉	1項目	9,000円	
		ビ タ ミ ン B1	1項目	13,500円	
		ビ タ ミ ン B2	1項目	13,500円	
		ビ タ ミ ン C	1項目	13,500円	
		ビ タ ミ ン A	1項目	20,800円	
	ビ タ ミ ン E	1検体	24,500円	2項目まで。3項目からは1項目増すごとに12,000円を加算する。	
	そ の 他	水素イオン濃度測定試験	1検体	1,600円	
		濁 度	1項目	1,700円	
		蛍光染料簡易定性試験	1検体	3,300円	
		カルボニール価	1項目	6,700円	
		チオバルビツール酸価	1項目	6,700円	
		水分活性試験	1項目	6,800円	
		陰イオン界面活性剤定量試験	1項目	8,100円	
		揮発性塩基窒素定量試験	1項目	8,100円	
		K 値	1項目	9,800円	
		アルコール定量試験	1項目	10,900円	
	査	金 属 定 量 試 験	1項目	13,000円	
		不揮発性腐敗アミン定量試験	1項目	16,400円	
		合成抗菌剤定量試験	1項目	24,400円	
		残留塩素定量試験	1項目	24,400円	
		有機水銀定量試験	1項目	24,400円	
一酸化炭素定量試験		1項目	24,400円		
放射能核種検査		1検体	17,200円	ガンマー線核種定量試験に限る。	

		種 別	単 位	料 金	摘 要	
農 薬 検 査	残留農薬 定量試験	多成分	1検体	49,200円	3項目まで。4項目からは1項目増すごとに9,800円を加算する。	
		単成分	1項目	24,600円		
		一斉分析	1検体	85,000円		
	P C B 定量試験	食 品	1検体	64,900円		
包 装 紙		1検体	24,600円			
公 害 試 験 検 査	簡易物理検査		1項目	800円		
	一 般 化 学 定 量 試 験	簡易なもの	1項目	2,400円		
		やや複雑なもの	1項目	4,700円		
		複雑なもの	1項目	7,300円		
	金属定量試験		1項目	7,300円		
	有機水銀定量試験		1検体	23,100円		
	有機リン定量試験		1検体	23,200円	3項目まで。4項目からは1項目増すごとに4,100円を加算する。	
	低沸点有機化合物定量試験		1検体	26,900円	4項目まで。5項目からは1項目増すごとに4,900円を加算する。	
	生物化学的酸素要求量測定試験		1検体	8,300円		
	細 菌 検 査	菌 数	1項目	3,300円		
		最 確 数	1項目	5,300円		
		M F C 法	1項目	3,800円		
	有害化学物質 定量試験	農薬類	1検体	43,600円	3項目まで。4項目からは1項目増すごとに7,300円を加算する。	
		その他のもの	1項目	40,500円		
	土 壌 ・ 底 質 試 験	簡易なもの		1項目	4,500円	
		やや複雑なもの		1項目	8,300円	
		複雑なもの		1項目	9,600円	
		特殊なもの		1項目	20,500円	
	有害化学物質 定量試験	農 薬 類	1検体	46,100円	3項目まで。4項目からは1項目増すごとに7,300円を加算する。	
		その他のもの	1項目	44,600円		
	大 気 汚 染 検 査	降下ばいじん 測定試験	不溶解性成分	1検体	11,200円	
			溶解性成分	1検体	20,500円	
		硫黄酸化物定量試験		1検体	5,800円	
簡易物理検査		1項目	1,800円			
一般化学定量試験		簡易なもの	1項目	3,200円		
		複雑なもの	1項目	7,200円		
浮遊粉じん試験		濃度測定	一般ろ紙法	1項目	3,800円	
	特殊ろ紙法		1項目	9,300円		

種 別		単 位	料 金	摘 要		
公害試験検査	浮遊粉じん試験	金属定量試験	1項目	11,200円		
		特成殊分	簡易なもの	1項目	7,900円	
			複雑なもの	1項目	28,000円	
	ガス状成分	簡易なもの	1項目	7,900円		
		複雑なもの	1項目	18,400円		
	重油中硫黄分測定		1検体	5,800円		
	悪臭分析	アンモニア定量試験	発生源測定	1項目	18,400円	
			環境測定	1項目	23,600円	
		特殊悪臭ガス定量試験	発生源測定	1検体	30,700円	
			環境測定	1検体	31,700円	
		臭気指数測定試験	発生源測定	1検体	42,000円	
			環境測定	1検体	50,000円	
	金属定量試験(雨・雪)		1項目	8,500円		
	アスベスト定量試験		1項目	15,300円		
	低沸点有機ハロゲン化合物定量試験	発生源測定	1検体	30,800円	4項目まで。5項目からは1項目増すごとに7,000円を加算する。	
環境測定		1検体	32,800円	4項目まで。5項目からは1項目増すごとに7,000円を加算する。		
ダイオキシン類検査	ダイオキシン類定量試験	通常のもの	1検体	230,000円		
		やや複雑なもの	1検体	250,000円		
		複雑なもの	1検体	280,000円		
その他	設備等使用料		1回	実費相当額		
	自動記録計用液調製手数料	等価液	1標準物質	6,200円		
	証明手数料(再発行)	一般	1件	300円		

備考

- 1 保健対策上特に必要があるときは、この表の料金によらないことができる。
- 2 この表に記載していない使用料等は、他の類似する種目に対応する使用料等に準じて徴収する。

2010 年度年報編集委員

委員長	高橋	広夫
委員	扇谷	陽子
	伊藤	はるみ
	林	康一
	佐藤	正実
	雨瀧	由佳
	村椿	絵美
	小野	准子
	恵花	孝昭
	折原	智明

札幌市衛生研究所年報(第 37 号)

2010

印刷 平成 22 年 11 月

発行 平成 22 年 11 月

編集兼 〒003-8505 札幌市白石区菊水 9 条 1 丁目

発行 札幌市衛生研究所

電話(011)841-2341

FAX(011)841-7073

URL <http://www.city.sapporo.jp/eiken/>

この印刷物は再生紙を使用しています。