

ISSN 0917-0294

ANNUAL REPORT  
OF SAPPORO CITY  
INSTITUTE OF  
PUBLIC HEALTH

No. 51 2024

札幌市衛生研究所年報

第51号

令和6年（2024）

札幌市衛生研究所



はじめに

札幌市衛生研究所は、昭和 37 年（1962 年）に公衆衛生の向上を図ることを目的として設置されて以来、感染症のまん延防止、母子関連疾病の早期発見、食の安全や大気・水質環境の確保等のため、保健衛生及び環境保全行政の科学的・技術的拠点として試験検査・調査研究を行ってまいりました。

令和 6 年（2024 年）1 月 1 日、能登半島を震源とする「令和 6 年能登半島地震」が発生しました。未だ避難を続けられている皆様には謹んでお見舞い申し上げますとともに、現地において復旧に向け活動されている方々に対して敬意を表し、一刻も早い復旧を心よりお祈り申し上げます。

地震などの自然災害においては、日頃から防災対策をしておくことで被害を少なくすることができます。感染症危機対策においても、同様に平時からの準備が大切です。当所におきましては、ウイルス感染症の研究機関として、感染拡大の防止に関して重要な役割を担うとともに、平時の準備から流行期まで対応できる体制を構築し、応援体制の強化も必要と考えています。

これからも、札幌市民の健康と安全の維持に寄与すべく、検査技術の研鑽・向上に努めるとともに新たな検査技術を修得し、国や他自治体の研究機関との連携強化を図り、全力で対応していく所存でありますので、関係各位のご支援・ご協力をお願い申し上げます。

ここに札幌市衛生研究所年報第 51 号をお届けいたします。

令和 5 年度の当所における日常業務及び調査研究の成果であり、皆様方にはご一読のうえ、お気づきの点があればご指導のほどよろしく願いいたします。

令和 6 年（2024 年）11 月

札幌市衛生研究所長 八田 智宏



# 目 次

## I 事業概要

1 総 括	7
2 微生物係	8
3 母子スクリーニング検査係	13
4 食品化学係	15
5 大気環境係	22
6 水質環境係	25
7 主な会議、研究会、学会、研修への参加	28
8 職員研修	29
9 外部団体等研修受入	30
10 施設見学者及び来訪者	30
11 展示会	30
12 精度管理業務	30

## II 報告

1 2023年度札幌市におけるカルバペナム耐性腸内細菌目細菌の検査結果報告	35
石黒真琴 大門世理奈* <sup>1</sup> 佐藤那舞羽 菊地正幸 三上 篤 八田智宏	
2 札幌市でまん延が懸念されたカルバペナム産生腸内細菌目細菌のモニタリング調査報告	40
石黒真琴 大門世理奈* <sup>1</sup> 佐藤那舞羽 菊地正幸 三上 篤 八田智宏 伊藤政彦* <sup>2</sup> 松原加奈* <sup>2</sup> 土田 翔* <sup>2</sup>	
3 2023年度札幌市における新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）の流行状況	44
大西麻実 島崎梨絵* <sup>1</sup> 尾口裕介 菊地正幸 三上 篤 八田智宏	
4 4シーズン（2020～2024年度）の札幌市におけるインフルエンザの流行状況	52
大西麻実 島崎梨絵* <sup>1</sup> 尾口裕介 高橋真司 菊地正幸 三上 篤 八田智宏	
5 2023年度新生児マススクリーニング代謝異常症検査結果	62
和田光祐 石川貴雄 齋藤大雅 野町祥介 三上 篤 八田 智宏 長尾雅悦* <sup>1</sup> 田中藤樹* <sup>1</sup> 小杉山清隆* <sup>2</sup>	
6 新生児マススクリーニング内分泌疾患検査結果(2022～2023年度)	71
藤倉かおり 吉永美和 野町祥介 三上 篤 八田 智弘 石井 玲* <sup>1</sup> 森川俊太郎* <sup>2</sup>	
7 2023年度「食品添加物一日摂取量調査」安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸測定結果	77
小野澤実玲 村越早織 首藤広樹* <sup>1</sup> 畠山久史 駒井美賀子 東田恭明 八田智宏	
8 事業場排水中の大腸菌群数と大腸菌数の比較について	85
野崎奈未 菅原弘行 白倉広巳 東山裕美* <sup>1</sup> 菊地克博 東田恭明 八田智宏	

### Ⅲ 令和5年度調査研究の概要

1 保健科学課	
(1) 微生物係	91
(2) 感染症検査担当係	95
(3) 母子スクリーニング検査係	96
2 生活科学課	
(1) 食品化学係	97
(2) 大気環境係	99
(3) 水質環境係	101

### Ⅳ 発表業績一覧

1 保健科学課	107
---------	-----

### Ⅴ 参考資料

1 沿革	113
2 組織と事務分掌	116
3 職員配置	117
4 施設概要	118
5 令和5年度決算	120
6 令和6年度予算	121
7 札幌市衛生研究所条例、同施行規則	122

# I 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っている。併せて、積極的に調査研究を実施し多くの成果を挙げ、国内の関連学会等で発表を行っている。また、施設見学会の開催等を通じて、市民に身近な衛生研究所を目指しているほか、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、人を対象とする医学研究については、倫理的・科学的観点から適正な推進を図るため、倫理審査委員会を設置し、研究デザインについて承認を得たうえで疫学研究等を行っている。

微生物部門では、感染症や食中毒等の健康危機に関する検査として腸管出血性大腸菌、赤痢菌や食中毒菌等の細菌検査、新型コロナウイルス、インフルエンザ、麻しんやノロウイルス等のウイルス検査、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等を行っている。また、結核菌の遺伝子型やインフルエンザの薬剤耐性、さらに、検査技術の改良等に関する調査研究、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。感染症発生动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动向を毎週ホームページに掲載するなど、市民、医療機関等への情報提供を行っている。

母子スクリーニング検査部門では、生後4日から6日の児を対象とした新生児マススクリーニング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を行っている。これらの事業により、これまでに数多くの患者を発見し、早期治療に結びつけるなど大きな成果を上げている。また、新生児マススクリーニングにより発見された患者については、マススクリーニング関連疾患依頼検査システムにより、治療効果の把握や診断補助のためのフォロー検査を行っている。なお、胆道閉鎖症については、母子健康手帳への検査葉書の綴じ込みを2022年度版手帳をもって終了し、保護者が手帳内の便色カードにより児の便色を確認したうえで必要な対応を行う体制へ変更した。

食品化学部門では、乳・乳製品、ミネラルウォーター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、食物アレルギー及び放射性物質の検査を行っている。さらに食品以外では、家庭用品中に含まれる有害物質の規制基準に基づく検査を実施している。また、日頃より検査技術の改良等に関する調査研究を行っているほか、国立医薬品食品衛生研究所の「食品添加物一日摂取量調査等」にも参加している。

大気環境部門では、大気環境の汚染状況の把握や汚染原因の解明等のため、有害大気汚染物質検査を継続して行っているほか、2013年度から微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の成分分析、2015年度からは大気浮遊じん等を対象に放射性物質検査を行っている。また、地球環境問題への取組として、酸性雨（雪）の検査を実施している。さらに、環境省の化学物質環境実態調査（エコ調査）を受託し、環境調査等にも取り組んでいる。

水質環境部門では、河川水、事業場排水、地下水等の水質検査、ゴルフ場使用農薬、土壌汚染に係る検査等を行い、環境保全行政推進の一端を担っている。さらに、福島第一原発事故を受け、2011年度から放射性物質検査を行っており、2023年度も引き続き河川底質の放射性物質検査を行った。また、日頃より検査法の改良・開発を行うとともに、未規制化学物質に対応するため、環境省の化学物質環境実態調査（エコ調査）を受託し、初期環境調査等に取り組んでいる。

## 2 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（感染症法）、食品衛生法等に基づき、赤痢、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新型コロナウイルス、HIV、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も行っている。

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するなど地方感染症情報センターとしての役割を担っている。

2023 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 防疫検査

細菌の防疫検査は、腸管出血性大腸菌等 3 類感染症発生届出等に伴う患者及び接触者の検査として 99 検体、薬剤耐性菌の検査として 82 検体の依頼があった。

##### イ 食中毒菌検査

食中毒様症状を呈した患者の便及び関連施設の従業者の便、菌株、食品等 230 検体、1,756 項目の検査依頼があった。

##### ウ 食品の収去検査

本市の収去計画に基づき、細菌検査 267 検体、1,049 項目の検査依頼があった。  
収去検査の実施状況については表 2 のとおりであった。

##### エ 結核菌検査（VNTR）

本市で登録された結核患者由来の結核菌 68 検体の検査依頼があった。

##### オ 梅毒検査

各区保健センターにおける HIV 検査の受検者のうち梅毒検査受検希望者 735 人の検査依頼があった。

##### カ その他細菌検査

浴槽水等のレジオネラ属菌検査の依頼が 9 検体あった。

##### キ 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 防疫検査

ウイルスの防疫検査は、麻しん、風しん、重症熱性血小板減少症候群（SFTS）等が疑われた患者からの 94 検体の検査依頼があった。新型コロナウイルス検査については、ゲノム解析について 1,567 検体の検査依頼があった。

##### イ 食中毒検査

食中毒様症状を呈した患者の便等 136 検体、136 項目の検査依頼があった。

##### ウ HIV 検査

各区保健センターに相談に訪れ、HIV 検査を希望した者 754 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、IC法による一次検査（スクリーニング）を行った。

エ 一般依頼検査

一般からの検査依頼はなかった。

(3) 感染症発生動向調査事業（表3）

感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき、市内14箇所の医療機関（小児科9、内科4、眼科1施設）から搬入された364検体について病原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、流行性角結膜炎及び急性出血性結膜炎の6疾病とし、患者から採取した検体の検査を行った。

(4) 調査研究

感染症・病原体に関する調査研究

ア カルバペネム耐性腸内細菌科細菌、バンコマイシン耐性腸球菌、薬剤耐性アシネトバクターの薬剤耐性試験検査について

イ 病原大腸菌の病原遺伝子検査法の確立及び流行状況等の調査について

ウ 札幌市におけるエンテロウイルスの分子疫学解析

表1 微生物検査実施状況

2023年度

区 分		検 体 数	項 目 数
細 菌	防疫検査	腸管出血性大腸菌	88
		薬剤耐性菌	82
		その他	11
	食中毒検査	230	1,756
	収去検査	267	1,049
	結核菌検査（VNTR）	68	68
	梅毒検査	735	735
	その他細菌検査（レジオネラ属菌検査）	9	9
	一般依頼	0	0
	合 計		1,490
ウ イ ル ス	防疫検査	麻しん	31
		風しん	31
		重症熱性血小板減少症候群（SFTS）	6
		エムボックス（サル痘）	5
		新型コロナウイルスゲノム解析	1,567
		その他	21
	食中毒検査	136	136
	HIV検査	754	1,508
	一般依頼	0	0
	感染症発生 動向調査	小児科（分離）	301
内 科（分離）		0	
眼 科（分離）		63	
合 計		2,915	3,669
総 数		4,405	7,467

表2 収去検査実施内訳

2023年度

食品の分類		微生物検査								
		総数		細菌検査						その他
		検査検体数	検査項目数	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 (最確数を含む)	腸管出血性大腸菌	
総数		267	1,049	189	195	122	118	33	156	236
内 訳	魚介類	27	81	27	22	-	-	27	-	5
	魚介類加工品	25	57	16	25	-	-	-	16	-
	肉卵類・その加工品	38	128	-	-	14	14	-	14	86
	冷凍食品	16	32	16	7	-	-	-	-	9
	穀類・その加工品	4	12	4	2	4	-	-	-	2
	野菜・果物・豆類・その加工品	5	11	1	1	-	-	-	5	4
	菓子類	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	清涼飲料水	2	6	-	2	-	-	-	-	4
	氷雪	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	缶詰・びん詰食品	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	乳及び乳製品・その加工品	33	75	13	28	-	-	-	17	17
	アイスクリーム類・氷菓	8	16	8	8	-	-	-	-	-
その他の食品	109	631	104	100	104	104	6	104	109	

表3 感染症発生動向調査病原体検査状況(1)

2023年度

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計	
小児科検体数	15	28	31	32	24	33	32	18	22	24	23	19	301	
検出病原体	インフルエンザ <sup>®</sup> AH3型	1	4	1	-	2	-	7	4	2	-	-	1	22
	インフルエンザ <sup>®</sup> AH1pdm09型	-	-	-	-	-	1	5	3	2	-	-	1	12
	インフルエンザ <sup>®</sup> B型 (ヒクトリア)	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2	6	3	13
	アデノウイルス2型	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	アデノウイルス3型	-	-	-	-	-	-	1	-	1	3	1	-	6
	アデノウイルス5型	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	コクサッキーウイルスA2型	-	1	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	コクサッキーウイルスA4型	1	3	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	9
	コクサッキーウイルスA6型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
	コクサッキーウイルスA10型	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2
	コクサッキーウイルスA16型	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	エンテロウイルス D68 型	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-	-	-	7
	単純ヘルペスウイルス 1 型	2	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	5
	パラインフルエンザ <sup>®</sup> 1 型	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	パラインフルエンザ <sup>®</sup> 2 型	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	パラインフルエンザ <sup>®</sup> 3 型	-	1	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	パラインフルエンザ <sup>®</sup> 3 型& コクサッキーウイルス A2 型	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	パラインフルエンザ <sup>®</sup> 3 型& ライノウイルス	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	パラインフルエンザ <sup>®</sup> 4 型	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3
	ライノウイルス	-	2	3	2	2	7	2	3	1	-	3	2	27
	パレコウイルス 1 型 & エンテロウイルス D68 型	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
	パレコウイルス 3 型	-	-	2	6	2	-	-	-	-	-	-	-	10
	パレコウイルス 3 型 & ライノウイルス	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	3
	RS ウイルス	1	1	3	-	1	2	-	-	-	1	-	-	9
	SARS-CoV-2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	麻疹ウイルス(ワクチン株)	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
ウイルス不検出	5	12	11	10	9	18	16	7	14	15	13	12	142	

表 3 感染症発生動向調査病原体検査状況(2)

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
眼科検体数	2	4	7	11	9	4	3	3	7	4	5	4	63
検出病原体	アデノウイルス 3 型	-	-	-	-	-	-	-	3	1	1	-	5
	アデノウイルス 56 型	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2
	アデノウイルス 114 型	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
	単純ヘルペスウイルス 1 型	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2
	ウイルス不検出	2	4	7	10	8	4	3	3	3	3	3	53
検体総数	17	32	38	43	33	37	35	21	29	28	28	23	364

### 3 母子スクリーニング検査係

母子スクリーニング検査係の試験検査業務は、1) 新生児を対象とした新生児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の 2 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。また、新生児マススクリーニング検査で要精密検査となった児などを対象にフォロー検査等を行う、マススクリーニング関連疾患依頼検査を実施している。

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) 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生後 4 日から 6 日に採血が行われ、衛生研究所に郵送される。2023 年度の初回検査数は、11,868 人と届出出生数 10,456 人の 113.5%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 回目採血については、対象 272 例のうち 263 例に実施され、実施率は 96.7%であった。

##### ア 先天性代謝異常症

11,868 人中 41 例が要再検査、9 例が要精密検査となり、この中から 3 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

11,868 人中 157 例が要再検査、23 例が要精密検査となり、この中から 19 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

11,868 人中 3 例が要再検査となったが、要精密検査となった例はなく、患者は発見されなかった。

##### (2) 生後 1 か月児の胆道閉鎖症検査 (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、医療機関から衛生研究所へ郵送される。なお本事業については、保護者が便色カードを用いて児の便色を確認し、必要に応じて小児科受診等の対応を行う体制へ変更した。このため、母子健康手帳への検査用紙同封は 2022 年度版の手帳をもって終了している。

2023 年度の検査数は 6,690 人であり、5 例が要精密検査となり、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。

##### (3) マスクリーニング関連疾患依頼検査 (表 3)

新生児マススクリーニング検査で要精密検査となった児及び臨床所見等からマススクリーニング関連疾患が疑われる児を対象に、札幌市内の医療機関からの依頼に基づき、疾患の確定や除外のための各種検査や、患者のフォロー検査を行っている。

乾燥ろ紙血液検体数は、代謝異常症検査用として 482 件、内分泌疾患検査用として 151 件であり、また、尿検体は、代謝異常症検査用として 216 件であった。

##### (4) 調査研究

マススクリーニングに関連した各種調査研究事業を行った。

ア LC-MS/MS を用いたステロイド測定項目の追加についての検討

表1 新生児マススクリーニング実施状況

2023年度

区 分		初 回 検 査 数	要 再 検 査 数	要 精 密 検 査 数	患 者 数
先天性代謝異常症	アミノ酸代謝異常症	11,868	11	3	1
	有機酸代謝異常症	11,868	17	2	0
	脂異常症脂肪酸代謝	11,868	7	2	1
	ガラクトース血症	11,868	6	2	1
先天性甲状腺機能低下症		11,868	157	23	19
先天性副腎過形成症		11,868	3	0	0
総 数		—	201	32	22

表2 胆道閉鎖症検査実施状況

2023年度

区 分	検 査 数	要 精 密 検 査 数	患 者 数
胆 道 閉 鎖 症	6,690	5	1

表3 マススクリーニング関連疾患依頼検査実施状況

2023年度

区 分		件 数
総 数		849
血液	先天性代謝異常症関連検査	482
	新生児内分泌疾患関連検査	151
尿	先天性代謝異常症関連検査	216

## 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・乳製品及び清涼飲料水等の規格検査のほか、食品添加物、残留農薬及び残留動物用医薬品等の検査、放射性物質の検査、遺伝子組換え食品の検査及び特定原材料検査（アレルゲン検査）である。

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」に基づき、肌着等の繊維製品及び家庭用化学製品（家庭用洗剤、かつら等接着剤等）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等」に参加しており、2023年度は安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸の調査を担当した。

### 【業務内容】

#### (1) 食品検査

2023年度の食品検査総数は、382検体、17,543項目で、すべて保健所からの依頼による収去検査であった（表1）。なお、検査項目は表2に示すとおりであった。

収去検査について、検体の産地別割合は国産品 262 検体（68.6%）、輸入品 120 検体（31.4%）であり、国産品の依頼が約 3 分の 2 を占めた（表 3）。検査の内容としては、添加物系検査が 285 検体、2,157 項目、残留農薬検査が 97 検体、15,386 項目であった（表 4）。なお、残留農薬検査では、検体数、検査項目数とも、国産品が約 7 割を占めた（表 5）。

#### ア 規格検査

収去検査として、乳及び乳製品等 29 検体、延べ 77 項目の規格検査を実施した（表 2）。

また、ミネラルウォーター 2 検体について、シアン、フッ素等、延べ 34 項目の規格検査等を実施した。これは、2016 年度より実施しているものである（表 1）。

#### イ 食品添加物検査

収去検査として、ソルビン酸、安息香酸、その他甘味料等 142 検体、延べ 1,034 項目の検査を実施した（表 2）。

#### ウ 残留農薬検査及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 97 検体、延べ 15,386 項目の検査を実施した（表 5）。また、食肉、魚介類及び乳等について、残留動物用医薬品検査として合成抗菌剤等 39 検体、延べ 864 項目について検査を実施した（表 2）。

#### エ 遺伝子組換え食品検査

米加工品及びトウモロコシ等について、遺伝子組換え食品の定性検査として 18 検体、延べ 28 項目の検査を実施した（表 2）。

#### オ 特定原材料検査（アレルゲン検査）

菓子類及びめん類等について、卵、乳、小麦及び落花生等のアレルゲン検査として 26 検体、延べ 52 項目を実施した（表 2）。

#### カ 放射性物質検査

福島第一原発事故を受けて、保健所からの収去検査として、福島県及び近隣県の野菜、魚介類、清涼飲料水、乳児用食品等 18 検体について放射性物質検査（セシウム 134 及び 137、セシウム 134、セシウム 137）延べ 54 項目を実施した（表 2）。

キ その他

魚介類加工品 5 検体について、不揮発性腐敗アミン(ヒスタミン) 定量試験延べ 5 項目を実施した。  
また、ナッツ類 6 検体について、総アフラトキシン定量試験延べ 6 項目を実施した (表 2)。

(2) 家庭用品検査

保健所からの依頼により、乳幼児の肌着等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、特定芳香族アミン、容器試験等 113 検体、延べ 217 項目の検査を実施した (表 6)

(3) 調査研究

食品検査に関する調査研究を行った。

ア リアルタイム PCR を用いた遺伝子組換えダイズ定性試験法の検討

イ 食品添加物一日摂取量調査

ウ 特定原材料 (くるみ) の食物アレルギー検査導入に向けた検討

表 1 食品理化学検査実施状況

2023 年度

食品分類	依頼別	総 数		保健所				他の行政機関	
		検体数 *1	項目数	収去		その他		検体数	項目数
				検体数	項目数	検体数	項目数		
牛乳・成分調整牛乳・加工乳等		12	51	12	51	-	-	-	-
魚介類		7	161	7	161	-	-	-	-
冷凍食品		9	649	9	649	-	-	-	-
魚介類加工品		41	82	41	82	-	-	-	-
肉・卵類及びその加工品		38	661	38	661	-	-	-	-
乳製品		16	23	16	23	-	-	-	-
乳類加工品		2	2	2	2	-	-	-	-
アイスクリーム類・氷菓		6	21	6	21	-	-	-	-
穀類及びその加工品		22	175	22	175	-	-	-	-
野菜・果物・豆類・その加工品		138	14,796	138	14,796	-	-	-	-
菓子類		60	777	60	777	-	-	-	-
清涼飲料水		3	37	3	37	-	-	-	-
酒精飲料		3	51	3	51	-	-	-	-
缶詰・瓶詰食品		5	15	5	15	-	-	-	-
その他の食品		20	42	20	42	-	-	-	-
計		382	17,543	382	17,543	-	-	-	-

\*1 総数の検体数は、野菜・果物・豆類・その加工品138検体のうち4検体 (全て輸入品) を共用として計上した延べ数である。

表2 食品化学項目別検査件数(1)

2023年度

区 分	総 数	収 去	その他	他の行政機関	一般
総 数	17,543	17,543	0	0	0
乳及び乳製品規格 (29検体)	77	77	0	0	0
比重	12	12	-	-	-
酸度	12	12	-	-	-
乳脂肪分	21	21	-	-	-
乳固形分	5	5	-	-	-
無脂乳固形分	22	22	-	-	-
水分	5	5	-	-	-
清涼飲料水規格 (2検体)	34	34	0	0	0
一般規格	4	4	-	-	-
混濁・沈殿物又は異物	4	4	-	-	-
スズ	0	0	-	-	-
個別規格 (ミネラルウォーター)	30	30	-	-	-
金属	22	22	-	-	-
シアン、フッ素、硝酸・亜硝酸性窒素	8	8	-	-	-
個別規格 (ミネラルウォーター以外の清涼飲料水)	0	0	-	-	-
ヒ素、鉛	0	0	-	-	-
パツリン	0	0	-	-	-
食品添加物総数 (142検体)	1,034	1,034	0	0	0
ソルビン酸	103	103	-	-	-
安息香酸	59	59	-	-	-
合成着色料 (指定外含)	645	645	-	-	-
亜硝酸根	28	28	-	-	-
亜硫酸 (二酸化硫黄)	25	25	-	-	-
サッカリンナトリウム	54	54	-	-	-
アセスルファムカリウム	8	8	-	-	-
サイクラミン酸	34	34	-	-	-
チアベンダゾール	4	4	-	-	-
オルトフェニルフェノール	2	2	-	-	-
ジフェニル	2	2	-	-	-
イマザリル	3	3	-	-	-
ポリソルベート	28	28	-	-	-
ナタマイシン	2	2	-	-	-
TBHQ	37	37	-	-	-
残留農薬総数 (97検体)	15,386	15,386	0	0	0
有機塩素系	3,865	3,865	-	-	-
有機リン系	4,551	4,551	-	-	-
有機窒素系	4,953	4,953	-	-	-
ピレスロイド系	999	999	-	-	-
尿素系	70	70	-	-	-
N-メチルカーバメート系	45	45	-	-	-
2,4-D	1	1	-	-	-
アセフェート	2	2	-	-	-
臭素	0	0	-	-	-
メタミドホス	2	2	-	-	-
その他	898	898	-	-	-

※各検査総数の ( ) 内検体数は、延べ数で計上

表2 食品化学項目別検査件数(2)

2023年度

区 分	総 数	収 去	その他	他の行政機関	一般
残留動物用医薬品総数 (39検体)	864	864	0	0	0
合成抗菌剤	662	662	-	-	-
エトバベート	32	32	-	-	-
エンロフロキサシン	4	4	-	-	-
オキシリニック酸	4	4	-	-	-
オルメトプリム	32	32	-	-	-
クロピドール	32	32	-	-	-
クロラムフェニコール	4	4	-	-	-
スルファキノキサリン	32	32	-	-	-
スルファクロロピリダジン	32	32	-	-	-
スルファジミジン	32	32	-	-	-
スルファジメトキシシ	32	32	-	-	-
スルファチアゾール	32	32	-	-	-
スルファドキシシ	32	32	-	-	-
スルファニトラン	32	32	-	-	-
スルファピリジン	32	32	-	-	-
スルファベンズアミド	32	32	-	-	-
スルファメトキサゾール	32	32	-	-	-
スルファメトキシピリダジン	32	32	-	-	-
スルファメラジン	32	32	-	-	-
スルファモノメトキシシ	32	32	-	-	-
スルフィソゾール	32	32	-	-	-
チアンフェニコール	32	32	-	-	-
トリメトプリム	32	32	-	-	-
ピリメタミン	20	20	-	-	-
フラゾリドン	13	13	-	-	-
フラルタドン	9	9	-	-	-
内寄生虫用剤	124	124	-	-	-
アルベンダゾール	32	32	-	-	-
イベルメクチン	1	1	-	-	-
エプリノメクチン	1	1	-	-	-
5-ヒドロキシチアベンダゾール	32	32	-	-	-
チアベンダゾール	32	32	-	-	-
ピランテル	0	0	-	-	-
モキシデクチン	1	1	-	-	-
レバミゾール	25	25	-	-	-
ホルモン剤	11	11	-	-	-
ゼラノール	4	4	-	-	-
ラクトパミン	7	7	-	-	-
抗生物質	67	67	-	-	-
エリスロマイシン	10	10	-	-	-
オキシテトラサイクリン	8	8	-	-	-
オキシテトラサイクリン、コロテトラサイクリン、テトラサイクリン	17	17	-	-	-
ミロサマイシン	32	32	-	-	-

※各検査総数の ( ) 内検体数は、延べ数で計上

表2 食品化学項目別検査件数(3)

2023年度

区 分	総 数	収 去	その他	他の行政機関	一般
遺伝子組換え食品総数 (18検体)	28	28	0	0	0
定性	28	28	-	-	-
定量	0	0	-	-	-
食物アレルギー (26検体)	52	52	0	0	0
特定原材料	52	52	-	-	-
特定原材料 (定性)	0	0	-	-	-
放射性物質 (18検体)	54	54	0	0	0
セシウム134・セシウム137	18	18	-	-	-
セシウム134	18	18	-	-	-
セシウム137	18	18	-	-	-
ヨウ素131	0	0	-	-	-
その他 (14検体)	14	14	0	0	0
医薬品成分	0	0	-	-	-
ヒスタミン	5	5	-	-	-
メタノール	3	3	-	-	-
アフラトキシン	6	6	-	-	-

※各検査総数の ( ) 内検体数は、延べ数で計上

表3 収去検査実施内訳 (国産・輸入)

2023年度

食品分類	依頼別	総 数		国産品		輸入品	
		検体数	項目数	検体数	項目数	検体数	項目数
牛乳		12	51	12	51	-	-
成分調整牛乳		0	0	-	-	-	-
低脂肪牛乳		0	0	-	-	-	-
無脂肪牛乳		0	0	-	-	-	-
乳製品		16	23	14	21	2	2
乳類加工品		2	2	2	2	-	-
魚介類		7	161	5	105	2	56
冷凍食品		9	649	-	-	9	649
魚介類加工品		41	82	38	73	3	9
肉・卵類及びその加工品		38	661	20	235	18	426
アイスクリーム類・氷菓		6	21	6	21	-	-
穀類及びその加工品		22	175	20	169	2	6
野菜・果物・豆類・その加工品		138	14,796	98	11,116	40	3,680
菓子類		60	777	31	216	29	561
清涼飲料水		3	37	2	20	1	17
酒精飲料		3	51	-	-	3	51
缶詰・瓶詰食品		5	15	-	-	5	15
その他の食品		20	42	14	27	6	15
計		382	17,543	262	12,056	120	5,487

表4 収去検査実施内訳（添加物・農薬）

2023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	51	12	51	-	-
成分調整牛乳		0	0	-	-	-	-
低脂肪牛乳		0	0	-	-	-	-
無脂肪牛乳		0	0	-	-	-	-
乳製品		16	23	16	23	-	-
乳類加工品		2	2	2	2	-	-
魚介類		7	161	7	161	-	-
冷凍食品		9	649	5	68	4	581
魚介類加工品		41	82	41	82	-	-
肉・卵類及びその加工品		38	661	38	661	-	-
アイスクリーム類・氷菓		6	21	6	21	-	-
穀類及びその加工品		22	175	21	41	1	134
野菜・果物・豆類・その加工品		138	14,796	46	125	92	14,671
菓子類		60	777	60	777	-	-
清涼飲料水		3	37	3	37	-	-
酒精飲料		3	51	3	51	-	-
缶詰・瓶詰食品		5	15	5	15	-	-
その他の食品		20	42	20	42	-	-
計		382	17,543	285	2,157	97	15,386

※ 総数の検体数は、野菜・果物・豆類・その加工品138件のうち4検体（全て輸入品）を共用として計上した延べ数である。

表5 残留農薬検査実施内訳（収去検査）

2023年度

分類	国産品					輸入品								総計
	野菜	果実	穀類	冷凍食品	小計	豆類	野菜	果実	穀類	冷凍食品	惣菜半製品	茶	小計	
検体数	57	14	1	-	72	1	6	14	-	4	-	-	25	97
項目数														
有機塩素系	2,226	588	36	-	2,850	36	234	592	-	153	-	-	1,015	3,865
有機リン系	2,571	728	37	-	3,336	37	270	736	-	172	-	-	1,215	4,551
有機窒素系	2,796	784	48	-	3,628	48	294	788	-	195	-	-	1,325	4,953
ピレスロイド系	573	154	8	-	735	8	60	158	-	38	-	-	264	999
尿素系	30	-	-	-	30	-	-	40	-	-	-	-	40	70
N-メチルカーバメイト系	21	-	-	-	21	-	-	24	-	-	-	-	24	45
単成分	2,4-D	-	-	-	0	-	-	1	-	-	-	-	1	1
	アセフト	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	0	2
	臭素	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	マトロホス	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	0	2
その他	465	98	5	-	568	5	36	266	-	23	-	-	330	898
計	8,686	2,352	134	-	11,172	134	894	2,605	0	581	0	0	4,214	15,386

表6 家庭用品検査状況

2023年度

	ホルムアルデヒド	水酸化ナトリウム・水酸化カリウム	メタノール	特定芳香族アミン	容器試験 漏水	容器試験 落下	容器試験 耐酸(又は耐アルカリ)	容器試験 圧縮変形	総 数
試験検査総数(113検体)	106	3	0	96	3	3	3	3	217
織 維 製 品	総数(109)	105	0	0	96	0	0	0	201
	おしめカバー(1)	1	-	-	-	-	-	-	1
	よだれ掛け(6)	6	-	-	-	-	-	-	6
	下着(38)	37	-	-	24	-	-	-	61
	中衣(8)	8	-	-	-	-	-	-	8
	外衣(9)	9	-	-	-	-	-	-	9
	手袋(5)	5	-	-	-	-	-	-	5
	くつ下(15)	14	-	-	24	-	-	-	38
	たび(1)	1	-	-	-	-	-	-	1
	帽子(4)	4	-	-	-	-	-	-	4
	寝衣(14)	14	-	-	-	-	-	-	14
	寝具(6)	6	-	-	-	-	-	-	6
	タオル(2)	-	-	-	48	-	-	-	48
家庭用化学製品	総数(4)	1	3	0	0	3	3	3	16
	かつら等接着剤(1)	1	-	-	-	-	-	-	1
	家庭用エアゾル製品(0)	-	-	-	-	-	-	-	0
	住宅用洗剤(0)	-	-	-	-	-	-	-	0
	家庭用洗剤(3)	-	3	-	-	3	3	3	15
他	総数(0)	0	0	0	0	0	0	0	0
	家庭用防腐木材(0)	-	-	-	-	-	-	-	0

※ 各検査総数の( )内検体数は、延べ数で計上

## 5 大気環境係

本市の大気汚染状況を把握するため、大気汚染防止法等に基づき環境局が実施するモニタリング調査と連携して、有害大気汚染物質検査、微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析及び放射性物質検査を行っている。

また、地球環境問題への取組として、酸性降下物検査を継続して実施している。これらの試験検査に加え、大気環境全般に関する調査研究を実施している。

### 【業務内容】

#### (1) 試験検査

2023年度の試験検査の実施検体数は367、延べ検査実施数は3,426であった。内訳を表1、2に示す。

##### ア 有害大気汚染物質検査

低濃度でも継続的に摂取した場合に健康被害の恐れがある有害大気汚染物質である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11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21物質について、市内4地点（篠路局、南保健センター、北1条局、東18丁目局）で毎月1回採取した240検体の検査を実施した。

##### イ 微小粒子状物質（PM2.5）成分分析

呼吸により肺胞まで到達し、健康被害の恐れがある微小粒子状物質（PM2.5）について、市内1地点（北1条局）で春・夏・秋・冬の年4回（各2週間）採取した112検体を対象に、イオン成分、炭素成分、レボグルコサン（バイオマス燃焼の指標物質）及び無機元素成分の分析を実施した。

##### ウ 酸性降下物検査

ウェットオンリー方式により、市内1地点（衛生研究所屋上）で6～7月、10月、1月に採取した3検体について、pH等10項目の検査を実施した。

##### エ 放射性物質検査

大気浮遊じん及び降下物（降水（雪））中の放射性核種のバックグラウンド値を把握するため、市内3地点（水道局本局、南区民センター、手稲土木センター）で7月、11月の年2回採取した12検体について、ヨウ素131、セシウム134及びセシウム137の検査を実施した。

表1 試験検査実施件数

2023年度

検査名	検体数	検査数
有害大気汚染物質検査	240	1,008
微小粒子状物質（PM2.5）成分分析	112	2,352
酸性降下物検査	3	30
放射性物質検査	12	36
総計	367	3,426

表2 試験検査実施件数一覧表

2023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
有害大気汚染物質検査	ホルムアルデヒド	48	2	96	微小粒子状物質成分分析	イオン成分 (8物質)	56	12	672
	アセトアルデヒド					炭素成分 (3項目)			
	塩化メチル	レボグルコサン							
	クロロホルム	無機元素成分 (30物質)	56	30		1,680			
	トリクロロエチレン	(小計)	112			2,352			
	テトラクロロエチレン	48	11	528	酸性降下物検査	pH	3	10	30
	ベンゼン					導電率			
	ジクロロメタン					陽イオン (5物質)			
	1,3-ブタジエン					陰イオン (3物質)			
	アクリロニトリル					(小計)	3		30
	塩ビモノマー	放射線物質検査	大気浮遊じん	6	3	18			
	1,2-ジクロロエタン		降下物(降水(雪))	6	3	18			
	トルエン		(小計)	12		36			
	ニッケル					総計	367		3,426
	ヒ素	48	6	288					
	クロム								
	マンガン								
	ベリリウム								
	ベンゾ[a]ピレン								
	水銀	48	1	48					
酸化エチレン	48	1	48						
(小計)	240		1,008						

(2) 調査研究

環境省の化学物質環境実態調査（エコ調査）など、以下の研究を実施した。

ア 令和5年度化学物質環境実態調査（エコ調査）

モニタリング調査：POPs 関連物質のモニタリング調査のうち試料採取を実施

イ 災害時等における化学物質の網羅的簡易迅速測定法を活用した緊急調査プロトコルの開発（国立環境研究所と地方環境研究機関とによる共同研究）

ウ 酸性降下物に関する調査研究

エ 環境ストレスによる植物影響評価およびモニタリングに関する研究（国立環境研究所と地方環境研究機関とによる共同研究）

オ 光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み（国立環境研究所と地方環境研究機関とによる共同研究）

## 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」等に基づき環境局が行う監視指導業務に係る各種水質検査、他関係部局の調査業務等に伴う検査を行っている。

また、未規制化学物質に対応するため、環境省の化学物質環境実態調査（エコ調査）に参加し、市内公共用水域の一般環境中における化学物質の残留実態調査を行って環境リスクの把握に努めているほか、水質環境に関する調査研究を行っている。

さらに、分析技術の信頼性確認のため、環境省が主催する環境測定分析統一精度管理調査に継続して参加している。

### 【業務内容】

#### (1) 試験検査

試験検査は、水質及び放射性物質について実施した。水質検査は 188 検体 1,754 項目、放射性物質検査は、2 検体 4 項目を実施した（表 1）。

なお、水質検査は、河川水、鉱山排水、工場・事業場排水及び地下水等について行った（表 2）。

##### ア 河川水検査

事業場の排水水等が河川に与える影響を把握する各種調査に係る水質検査 53 検体、379 項目について実施した。

##### イ 鉱山排水検査

本市と「公害防止協定」を締結している旧鉱山などの排水水について、重金属類を中心に水質検査を 24 検体 261 項目について実施した。

##### 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污水放流の指導要綱」に基づく事業場の排水水について、水質検査を 106 検体 1,083 項目について実施した。

##### エ 地下水検査

環境基準超過や工場等からの有害物質の漏洩による地下水汚染に係る水質検査を 5 検体 31 項目について実施した。

表1 試験検査件数

2023年度

種 別	2023年度				
	総 計	水質検査	土壌検査	底質検査	放射性物質検査
検体数	190	188	0	0	2
項目数	1,758	1,754	0	0	4

表2 試験検査内訳

2023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		190	53	24	106	5	2
項目数		1,758	379	261	1,083	31	4
検査項目	水素イオン濃度(pH)	169	40	24	100	5	0
	生物化学的酸素要求量(BOD)	87	0	0	87	0	0
	浮遊物質量	87	0	0	87	0	0
	大腸菌群数	103	13	0	90	0	0
	ノルマルヘキササン抽出物質	61	0	0	61	0	0
	カドミウム	80	40	24	16	0	0
	シアン	28	6	9	13	0	0
	鉛	81	40	24	17	0	0
	六価クロム	0	0	0	0	0	0
	砒素	91	40	24	25	2	0
	セレン	13	0	0	13	0	0
	総水銀	13	0	0	13	0	0
	銅	59	20	24	15	0	0
	亜鉛	80	40	24	16	0	0
	溶解性鉄	78	40	24	14	0	0
	溶解性マンガン	85	40	24	21	0	0
	総マンガン	20	20	0	0	0	0
	総クロム	15	0	0	15	0	0
	ふっ素	19	0	0	19	0	0
	トリクロロエチレン	18	0	0	15	3	0
	テトラクロロエチレン	18	0	0	15	3	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)	136	0	0	127	9	0
	電気伝導率	2	0	0	0	2	0
	農薬(除草剤)	26	0	0	26	0	0
	〃(殺菌剤)	22	0	0	22	0	0
	〃(殺虫剤)	13	0	0	13	0	0
	アンモニア性窒素	15	0	0	15	0	0
	硝酸性窒素	15	0	0	15	0	0
	亜硝酸性窒素	15	0	0	15	0	0
	ほう素	32	0	0	32	0	0
フェノール類	13	0	0	13	0	0	
臭気強度	12	0	12	0	0	0	
色度	14	0	12	2	0	0	
その他	193	40	36	106	7	4	

(2) 調査研究

環境省の化学物質環境実態調査（エコ調査）など、以下の研究を行った。

ア 令和5年度化学物質環境実態調査（エコ調査）

初期環境調査：エストラジオール類、*N,N*-ジエチル-3-メチルベンズアミド（豊平川下流（中沼）、新川下流（第一新川橋）、豊平川中流（東橋）、伏籠川下流（茨戸橋）での試料採取及び測定）

*p*-クロロフェノール、1-{2-[(2,4-ジクロロベンジル)オキシ]-2-(2,4-ジクロロフェニル)エチル}-1*H*-イミダゾール、シプロフロキサシン、(2*Z*)-2-[4-(1,2-ジフェニル-1-ブテニル)フェノキシ]-*N,N*-ジメチルエチルアミン及びその代謝物、2-(2,4-ジフルオロフェニル)-1,3-ビス(1*H*-1,2,4-トリアゾール-1-イル)プロパン-2-オール、トリクロロ酢酸、ベンゾフェノン（豊平川下流(中沼)、新川下流(第一新川橋)での試料採取のみ）

イ 第Ⅱ型共同研究「公共用水域における有機 - 無機化学物質まで拡張した生態リスク評価に向けた研究」

ウ 令和5年度水質環境基準健康項目等検討業務に係る農薬類モデル調査

エ 事業場排水中の大腸菌数と現行の大腸菌群数の相関関係について

## 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	参 加 者
4	令和5年度 第1回感染症危機管理研修会	Web 開催	菊地（正）
	地衛研 Web セミナー 微生物分野における次世代シーケンサーの活用	Web 開催	微生物係
6	令和5年度環境省環境調査研修所研修支援（6.7～9.29、10.2～R6.3.29）	Web 開催	太田、武田、高野、東山、菅原（弘）、白倉、野崎
	令和4年度環境測定分析統一精度管理調査結果説明会	Web 開催	菊地（克）、白倉、野崎
	令和5年度水質環境基準項目等検討業務に係る農薬類モデル調査説明会	Web 開催	菊地（克）、東山、白倉
7	衛生微生物技術協議会第43回研究会	岐阜市	大門、尾口
	「食品添加物一日摂取量調査等」班会議	Web 開催	駒井、村越、首藤、小野澤
	令和5年度全国環境研協議会北海道・東北支部総会	山形市	伊藤
9	令和5年度 薬剤耐性菌の検査に関する研修（基本コース）	Web 開催	大門、佐藤（那）
	令和5年度 薬剤耐性菌の検査に関する研修（アップデートコース）	Web 開催	石黒、大門、佐藤（那）
	令和5年度 指定都市衛生研究所長会議	北九州市	三上
10	令和5年度地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部微生物研究部会総会・研究会 地域保健総合推進事業「地域レファレンスセンター連絡会議」	新潟市	尾口
	令和5年度地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部公衆衛生情報研究部会総会・研修会	青森市	扇谷
	日本電子(株)主催ガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)講習会	昭島市	野崎
	令和5年度地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部衛生化学研究部会総会 令和5年度「地域保健総合推進事業」地方衛生研究所地域ブロック専門家会議(理化学部門)	盛岡市	駒井
	令和5年度 第74回地方衛生研究所全国協議会総会	つくば市	東田

月	会 議 等 の 名 称	開催地	参 加 者
12	令和5年度 検査機関に対する検査能力・精度管理等の向上を目的とした 講習会（検査能力向上講習会）	Web 開催	佐藤(耶)
1	令和5年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー	Web 開催 東京都	柴田、太田、 高野、 菊地(克)
	Ⅱ型共同研究「災害時等における化学物質の網羅的簡易迅速測定法を活用した緊急調査プロトコルの開発」全体会合	つくば市	武田
	Ⅱ型共同研究「公共用水域における有機・無機化学物質まで拡張した生態リスク評価に向けた研究」全体会合	つくば市	白倉
	環境研究総合推進費【1-MF-2301(3)】地環研机上演習	つくば市	武田、白倉
	共同研究「環境ストレスによる植物影響評価およびモニタリングに関する研究」R5 全体会合	つくば市	太田
2	令和5年度希少感染症診断技術研修会	Web 開催	佐藤(耶)
	第7回新生児スクリーニング全国ネットワーク会議	Web 開催 東京都	野町
	第4回日本食品衛生学会 北海道・東北ブロックセミナー	札幌市	新岡、佐藤(寛)、 村越、 河崎、首藤
	令和5年度水質環境基準項目等検討業務に係る農薬類モデル調査報告会	Web 開催	菊地(克)、 東山、白倉
3	令和5年度全国環境研協議会北海道・東北支部 酸性雨広域大気汚染調査研究専門部会	仙台市	武田
	令和5年度水質環境基準項目等検討業務に係る農薬類モデル調査専門家ヒアリング	Web 開催	東山、白倉

## 8 職員研修

期 日	研 修 名	参 加 者
5. 8	衛生研究所管理マニュアル研修	衛生研究所 職員 4名 会計年度任用職員 2名
6. 23	ザンビアの感染症対策 (Dr. Chibwe)	衛生研究所 職員

## 9 外部団体等研修受入

期 日	研 修 名 称	研 修 員 所 属	人 員
8.29	衛生職の職場見学	北海道科学大学薬学生	5
9.8	獣医系大学生インターンシップ	全国獣医学部生	5
11.10	社会医学実習【感染症・食品保健コース】	北海道大学医学部生	5
			計 15名

## 10 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
6.23	ザンビア共和国医務官 ほか	施設・業務一般	3
			計 1回、3名

## 11 展示会

期 間	名 称	開 催 場 所
11.9 -12.12	中央図書館展示(中央図書館との連携事業) 「感染症発生動向調査とは?」	中央図書館1階図書室入口横【特設展示1】

## 12 精度管理業務

### (1) 微生物係

業務名	実施主体	分析対象試料	分析対象項目
2023 年度食品衛生外部 精度管理調査	(一財) 食品薬品安全 センター	疑似食材 (ハンバー グ) (2 検体)  疑似食材 (白飯) (1 検 体)  疑似食材 (ハンバー グ) (2 検体)  模擬食材 (液卵) (2 検 体)	E. coli  一般細菌数  腸内細菌科菌群  サルモネラ属菌
令和 5 年度外部精度管 理事業 課題 1 新型コロナウイルスの次世代シーケン シング (NGS) による 遺伝子の解読・解析	国立感染症研究所 厚生労働省	ウイルス RNA (3 検体)	新型コロナウイルス

令和5年度外部精度管理事業 課題2 麻しん・風しんウイルスの核酸検出検査	国立感染症研究所 厚生労働省	パネル検体 (5 検体)	麻しん・風しんウイルス
厚生労働省委託事業 「新型コロナウイルス感染症の PCR 検査等にかかる精度管理調査」	日本臨床検査標準協議会 遺伝子関連検査標準化専門委員会	パネル検体 (6 検体)	新型コロナウイルス
令和5年度 北海道・東北・新潟ブロック腸管出血性大腸菌精度管理	令和5年度厚生労働科学研究 (新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業) 「食品由来感染症の病原体解析の手法及び病原体情報の共有に関する研究」班	DNA 抽出液 (5 検体)	大腸菌 MLVA 解析
結核菌遺伝子型別外部精度評価 (2023 年度)	厚生労働科学研究費補助金 (新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業) 「国内の病原体サーベイランスに資する機能的なラボネットワークの強化に関する研究」班	精製した結核菌の DNA 3 検体 (3 株)	結核菌 VNTR 解析

(2) 母子スクリーニング検査係

業務名	実施主体	分析対象試料	分析対象項目
Newborn Screening Quality Assurance Program	アメリカ疾病予防管理センター (CDC)	ろ紙血	アミノ酸、アシルカルニチン、ガラクトース、ビオチニダーゼ酵素活性、甲状腺刺激ホルモン、17-ヒドロキシprogesterone、他ステロイド4種

(3) 食品化学係

業務名	実施主体	分析対象試料	分析対象項目
2023 年度食品衛生外部精度管理調査	(一財) 食品薬品安全センター	果実ペースト 果実ペースト 豚肉 (もも) ペースト かぼちゃペースト	ソルビン酸 (定量) 着色料 (酸性タール色素中の許可色素) (定性) スルファジミジン (定量) 残留農薬 (6 種農薬中 3 種農薬の定性と定量)

令和5年度「地域健康保健総合推進事業」 北海道・東北・新潟ブロック「精度管理事業」	地方衛生研究所全国協議会 北海道・東北・新潟支部「地域保健総合推進事業」精度管理事業担当衛生研究所(新潟市衛生研究所)	ジャガイモ 生、ゆで	ソラニン、チャコニン (定量)
--	---	------------	--------------------

(4) 大気環境係

業務名	実施主体	分析対象試料	分析対象項目
令和5年度 降水分析 機関間比較調査(酸性雨)	(一財)日本環境衛生センター アジア大気汚染研究センター	模擬降水試料 2検体	pH、電気伝導率、塩化物イオン等 合計10項目

(5) 水質環境係

業務名	実施主体	分析対象試料	分析対象項目
環境測定分析統一精度管理調査	環境省	模擬水質試料	COD、全窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、揮発性有機化合物(ジクロロメタン等9項目)

## II 報 告



# 2023 年度札幌市におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌の 検査結果報告

石黒真琴 大門世理奈\*1 佐藤耶舞羽 菊地正幸 三上 篤 八田智宏

## 1. 緒 言

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (carbapenem-resistant Enterobacterales : CRE) 感染症は、メロペネムなどのカルバペネム系薬剤及び広域β-ラクタム剤に対して耐性を示す腸内細菌目細菌による感染症で、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」における5類全数把握対象疾患である。2017年3月からは、厚生労働省通知に基づいて CRE 病原体サーベイランスが実施されており、札幌市でも、発生届が提出された CRE 感染症の原因菌株について検査を実施している。

CRE は、そのカルバペネム系薬剤への耐性機序により、カルバペネマーゼと呼ばれるカルバペネム系薬剤を分解する酵素を産生するカルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌 (carbapenemase-producing Enterobacterales : CPE) と、それ以外の機序 (細胞膜透過性変異、薬剤排出機構の亢進等) によるもの (non-CPE) の二つに分類される。カルバペネマーゼは、カルバペネム系だけではなく他のβ-ラクタム系薬剤を分解できることが多く、また、遺伝子がプラスミド上に存在するため、菌種を超えて形質を水平伝達することができる。そのため、地域での CPE の拡散状況を把握することは、感染対策上重要とされている。

今回、2023年4月から2024年3月までに搬入された CRE 感染症患者由来菌株について、検査結果を報告する。

## 2. 方 法

### 2-1 供試菌株

2023年4月から2024年3月までに市内の医療機関から CRE 感染症として届出のあった患者から分離され、保健所を介して搬入された79株を対象とした。

### 2-2 PCR 法による薬剤耐性遺伝子の検出

カルバペネマーゼ遺伝子の検出は、初めにマルチプレックス PCR 法 (KPC 型、IMP 型、NDM 型、VIM 型、OXA-48 型、GES 型)<sup>1)</sup> を実施し、目的とする大きさの PCR 産物が検出された場合には、病原体検出マニュアル<sup>2)</sup> に準じたプライマーを用いて PCR 法を実施した。また、必要に応じて IMI 型、KHM 型及び SMB 型についても PCR 法<sup>2)</sup> を実施した。

### 2-3 シークエンスによるカルバペネマーゼ遺伝子の型別

PCR 法でカルバペネマーゼ遺伝子が検出され、カルバペネマーゼ産生の所見が得られた株については、PCR 産物のシークエンスによる型別を行った。ダイレクトシークエンスにより得られた塩基配列は、National Center for Biotechnology Information (NCBI) の参照配列と比較した。

### 2-4 阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性確認

メルカプト酢酸ナトリウム (SMA) を用いたメタロβ-ラクタマーゼ (MBL) 産生性確認及びボロン酸を用いた KPC 型カルバペネマーゼ産生性の確認は、病原体検出マニュアル<sup>2)</sup> に従い実施した。

### 2-5 カルバペネマーゼ産生性試験

カルバペネマーゼ産生性の確認は、病原体検出マニュアル<sup>2)</sup> に記載のある mCIM 法により実施した。

## 3. 結 果

\*1 現 保健福祉局保健所食品監視担当課

### 3-1 検体数の推移

年度別の検体数の推移を図 1 に示す。検体数は年々増加傾向にあり、2023 年度は 79 株で、過去 5 年度と比べて最も多かった。

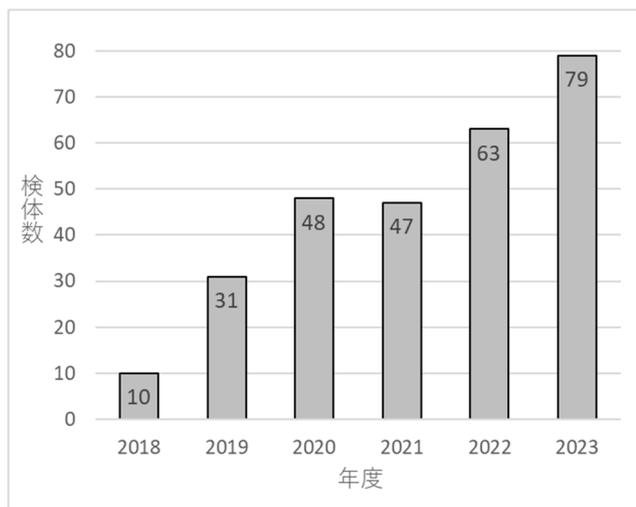


図 1 年度別検体数

### 3-2 年齢と性別の分布

年齢層と性別の分布を図 2 に示す。2023 年度は、年齢層では 60 代以上の報告が多く、全体の 8 割以上を占めた。これは、過去 5 年度の合計と同様の傾向であった。性別は男性由来 50 株 (63.3%)、女性由来 29 株 (36.7%) であり、性別の割合は年度ごとに異なるが、2023 年度は男性の報告数が多かった。

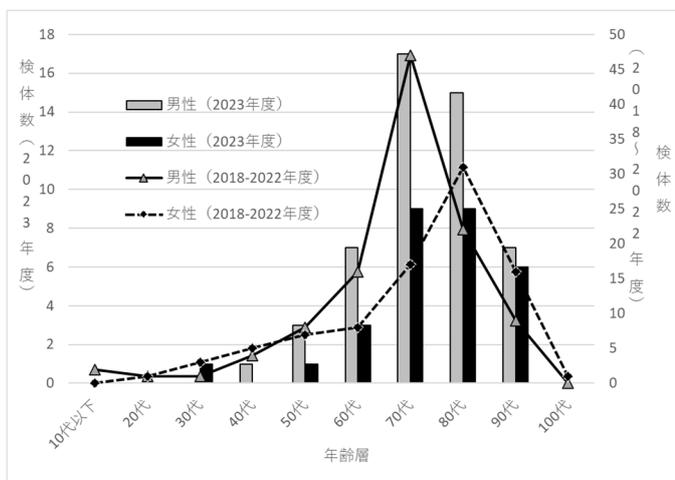


図 2 年齢層別性別分布

### 3-3 主な症状

主な症状の報告数を表 1 に示す。発生届に記載された CRE 感染症の主な症状については、複数記載のあるものについても全て集計した (101 症状/79 株)。2023 年度で最も報告が多かったのは肺炎で、続いて菌血症、尿路感染症、胆管炎、敗血症となった。その他に含まれる症状としては、腹腔内膿瘍や内臓膿瘍、創部感染などがあつた。過去 5 年度の合計と比較すると、2023 年度は菌血症が多く、尿路感染症と腸炎が少ない傾向にあつた。

表 1 症状報告数

	2023 年度 (%)		2018-2022 年度 合計 (%)	
肺炎	26	(25.7)	51	(21.9)
菌血症	23	(22.8)	26	(11.2)
尿路感染症	17	(16.8)	60	(25.8)
胆管炎	13	(12.9)	23	(9.9)
敗血症	7	(6.9)	19	(8.2)
胆嚢炎	2	(2.0)	7	(3.0)
腸炎	1	(1.0)	10	(4.3)
その他	12	(11.9)	37	(15.9)
合計	101		233	

### 3-4 検体の種類

CRE が分離された検体の種類を表 2 に示す。2023 年度における報告数は、血液・髄液が最も多く、喀

表 2 CRE が分離された検体

	2023 年度 (%)		2018-2022 年度 合計 (%)	
血液・髄液	33	(41.8)	54	(27.1)
喀痰	25	(31.6)	43	(21.6)
尿	9	(11.4)	44	(22.1)
胆汁	3	(3.8)	17	(8.5)
膿	3	(3.8)	11	(5.5)
便・腸粘液・腸液	0	(0.0)	12	(6.0)
その他	6	(7.6)	18	(9.0)
合計	79		199	

痰の報告も多かった。次いで尿が多かった。その他には、創部由来の検体や腹水などが含まれた。

過去5年度の合計と比較すると、血液・髄液、喀痰が多く、尿や腸管系検体は少ない傾向となった。

### 3-5 菌種の割合

図3に菌種の割合と数を示す。2023年度は、*Klebsiella aerogenes* 35株(44.3%)、*Enterobacter cloacae* 27株(34.2%)、*Klebsiella pneumoniae* 12株(15.2%)の順で報告が多く、全国の傾向と同様<sup>3, 4)</sup>であった。続いて全国で報告が多かった*Escherichia coli*や、本市において昨年度まで報告が多かった*Klebsiella oxytoca*については2023年度の報告は無かった。年度別にみると、*K. aerogenes*と*E. cloacae*の報告数が上位2菌種であることは共通であるが、その他の菌種については年度ごとに異なっていた。

### 3-6 検査結果

表3にCPEと判定された株の概要を示す。検査結果からCREのうちCPEと判定された株は、79株中16株(20.3%)であった。当所の検査における年度別のCPE割合(CPE/CRE)は、2018年度10.0%(1/10)、

2019年度21.2%(7/31)、2020年度14.6%(7/48)、2021年度17.0%(8/47)、2022年度23.8%(15/63)であり、年度により異なっていた。

CPEと判定された菌種の内訳は、*K. pneumoniae* 12株、*E. cloacae* 4株であった。2023年度は*E. cloacae*が27株搬入され、そのうち4株がCPEであり(14.8%)、*K. pneumoniae*は12株搬入され、12株全てがCPEであった(100%)。過去5年度の合計の菌種別CPE割合は、*E. cloacae* 14.3%(8/56)、*K. pneumoniae* 59.1%(13/22)であり、2023年度は*E. cloacae*が同様の傾向となり、*K. pneumoniae*はCPE割合が増加した。なお、CREとして最も多く報告のあった*K. aerogenes*は全てnon-CPEであった。

カルバペネマーゼ遺伝子型については、2023年度にCPEと判定された16株は全てIMP型であった。

IMP型カルバペネマーゼ遺伝子のシーケンス型別結果については、全てIMP-1であった。

CPEと判定された株が検出された患者の年齢層は全て60代以上となり、性別は、CRE全体では男性の報告が多かったが、CPEでは、男性31.3%(5/16)、

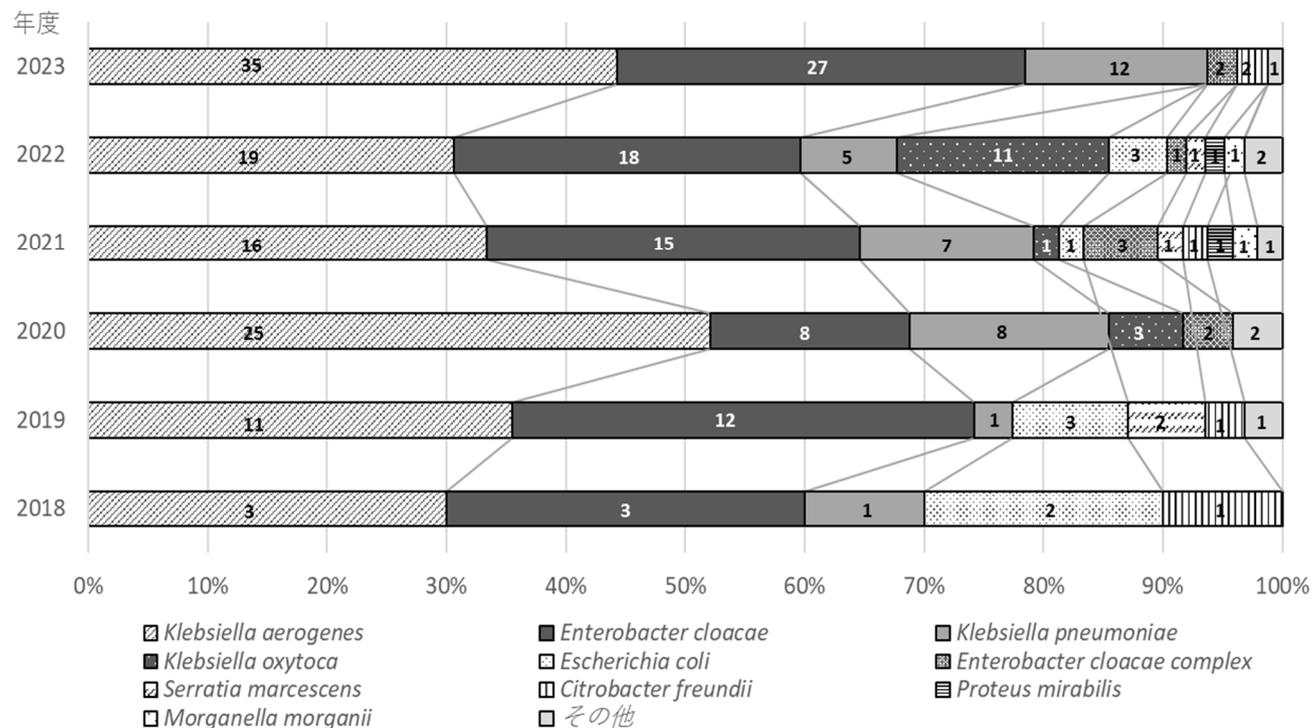


図3 CREの菌種

表3 CPE 概要

年度	菌種	遺伝子型	シーケ ンス型別	カルバペネ マーゼ産生			阻害剤によるβ-ラク タマーゼ産生性確認			届出情報	
				mCIM法	SMA	ポロン酸(MPM)	症状	検体	年齢層	性別	
	<i>Enterobacter cloacae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	菌血症	血液	70代	男	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	尿路感染症	尿	80代	女	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	尿路感染症	尿	90代	女	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	肺炎	喀痰	60代	女	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	肺炎・菌血症	血液	60代	男	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	菌血症	血液	80代	男	
	<i>Enterobacter cloacae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	肺炎	喀痰	70代	女	
2023	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	敗血症	血液	70代	男	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	肺炎	喀痰	90代	女	
	<i>Enterobacter cloacae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	尿路感染症	尿	90代	女	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	尿路感染症・肺炎	喀痰	90代	女	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	肺炎	喀痰	70代	女	
	<i>Enterobacter cloacae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	肺炎	喀痰	80代	女	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	尿路感染症・肺炎	尿	80代	女	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	尿路感染症・ 菌血症・敗血症	血液	70代	男	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	IMP型	IMP-1	+	+	-	内臓膿瘍	膿瘍	90代	女	

女性 68.8% (11/16) となり、女性の割合が高かった。また、性別ごとの CPE の割合は、男性 10.0% (5/50)、女性 37.9% (11/29) となった。

#### 4. 考 察

札幌市における CRE 感染症の報告数は、年々増加傾向にある (2019 年 27 件、2020 年 45 件、2021 年 50 件、2022 年 66 件、2023 年 84 件)。全国の報告数の推移をみると、2014 年に CRE 感染症が感染症法に基づく 5 類全数把握対象疾患となった後に増加し、さらに 2017 年に CRE の病原体サーベイランスが開始された後に増加している<sup>3)</sup>。本市においても、2018 年に CRE 感染症患者由来株の検査を開始してから報告数は増加傾向にある。また、厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業に参加している医療機関が年々増加傾向となっている<sup>5)</sup>ことから、医療機関における CRE を含めた薬剤耐性菌に対する認知度の向上が報告数の増加につながった要

因の一つと推測される。薬剤耐性菌の対策は、世界的な公衆衛生上の課題と捉えられていることもあり、今後の CRE 感染症報告数の動向を注視していく必要があると思われる。

CRE のうち CPE の割合は年度により変動が大きいですが、2023 年度の CPE 割合は 20.3% であり、全国平均 (2018 年 17.6%、2019 年 16.5%、2020 年 17.4%、2021 年 15.1%、2022 年 14.9%)<sup>4)</sup> よりも高い傾向にあった。

カルバペネマーゼ遺伝子型については、日本では IMP 型が多くを占めることが知られている。札幌市で 2023 年度に検出された CPE のカルバペネマーゼ遺伝子型は全て IMP 型であり、国内での傾向と同様となった。IMP 型陽性株の菌種について、全国では *E. cloacae* complex、*K. pneumoniae*、*E. coli*、*K. oxytoca* が多く報告されており<sup>4)</sup>、こちらも全国の報告と同様の傾向となった。

近年、海外渡航歴の無い患者から海外型カルバペ

ネマーゼ遺伝子陽性株が分離される割合が増加しているという報告<sup>6)</sup>があり、本市でも2020年2月から2023年1月まで、海外渡航歴の無い患者由来のNDM型カルバペネマーゼ遺伝子陽性CPEが断続的に検出されていたため、NDM型の感染拡大を懸念していたが、2023年度は検出されなかった。

シーケンス型別の結果、2023年度検出されたIMP型は全てIMP-1であった。2022年度には、当所の検査では初めてIMP-6が確認されたが、2023年度には確認されなかった。IMP-1は全国的に報告があるのに対しIMP-6は近畿地方などでの報告が多く、その型により報告地域に偏りがみられることが知られている<sup>4)</sup>。そのため、今後も市内におけるIMP型の検出状況を注視していく。

CPEについて、2023年度は、IMP-1カルバペネマーゼ陽性*E. cloacae*とIMP-1カルバペネマーゼ陽性*K. pneumoniae*が検出された。CPEの割合は、*E. cloacae*は2023年度14.8%であり、過去5年度の平均14.3%と変わらない結果となったが、*K. pneumoniae*は2023年度100%となり、過去5年度の平均59.1%と比べても高い結果となった。地域でIMP-1カルバペネマーゼ陽性*K. pneumoniae*がまん延している可能性が考えられることから、今後は積極的な監視も視野に入れながら、発生動向を注視していく必要があると思われるため、適切な情報提供を行うことで拡散防止に努めていきたい。

## 5. 結 語

2023年度(2023年4月から2024年3月)に市内の医療機関からCRE感染症として届出のあった患者から分離され、札幌市保健所を介して搬入されたCRE菌株79株について、検体情報とCPEに関するデータを取りまとめた。2023年度は市内におけるCPEの割合は全国平均よりも高かった。特にIMP-1カルバペネマーゼ産生*K. pneumoniae*の検出が多く、地域でのまん延が懸念された。

CPEの検出状況については、今後も継続的な監視が必要であり、定期的に検査結果を精査して市内に

おけるCPEの発生状況を把握し、情報提供を行っていききたい。

謝辞: ご指導いただいた国立感染症研究所薬剤耐性研究センターの先生方、ご協力いただいた保健所感染症総合対策課の皆様に深謝いたします。

## 6. 文 献

- 1) Watahiki, M, Kawahara, R, Suzuki, M et al: Jpn. J. Infect. Dis. **73**, 166-172, 2020
- 2) 国立感染症研究所: 病原体検出マニュアル 薬剤耐性菌 令和2年6月改訂版 Ver2.0
- 3) 国立感染症研究所感染症疫学センター: 感染症法に基づくカルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症の届出状況 2021年
- 4) 国立感染症研究所 感染症疫学センター: カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (carbapenem-resistant Enterobacterales: CRE) 病原体サーベイランス, 2022年
- 5) 厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業: 参加医療機関一覧 (2024年1月), <https://janis.mhlw.go.jp/hospitallist/index.html> 2024年7月30日閲覧
- 6) 国立感染症研究所: 特集, IASR, **40**, No.2 (No. 468), 2019

# 札幌市でまん延が懸念されたカルバペネム産生腸内細菌目細菌の モニタリング調査報告

石黒真琴 大門世理奈\*1 佐藤耶舞羽 菊地正幸 三上 篤 八田智宏  
伊藤政彦\*2 松原加奈\*2 土田 翔\*2

## 1. 緒 言

札幌市では、2018年11月からカルバペネム耐性腸内細菌目細菌（carbapenem-resistant Enterobacterales: CRE）感染症の患者由来株の検査を実施している。検査で検出されるカルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌（carbapenemase-producing Enterobacterales: CPE）の種類は年度ごとに傾向が異なり、全国でも報告の少ないカルバペネマーゼ遺伝子型が検出されることがある<sup>1)</sup>。その多くは単発的な検出であったが、2021年2月から2022年11月の期間で、断続的にNDM型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *Klebsiella oxytoca* が検出された。その発生動向を注視していたが、2022年12月以降、当所の検査において当該株は検出されていない。しかし、検査対象は発生届のあった患者由来株のみであり、保菌者及びその由来株については把握できておらず、NDM型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* の水面下でのまん延が懸念されたため、2023年5月から12月までの期間でモニタリング調査を実施した。

本稿では、モニタリング調査の概要と検査結果について報告する。

## 2. 方 法

### 2-1 調査背景

2021年2月に搬入されたCRE感染症患者由来株から、市内で初めてNDM型カルバペネマーゼ遺伝子陽性のCPEが3株検出された。3株とも同時期に検出され、患者らに海外渡航歴はなく、菌種はすべて

*K. oxytoca*であった。3株目が検出されて以降は確認されなくなり、単発的な検出と考えられた。しかし、それから18か月後の2022年8月から11月にかけての4か月間で、10株のNDM型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* が複数の医療機関から検出された。なお、初めに検出された3株を含めた全13株について、シークエンスによるNDM型カルバペネマーゼ遺伝子の型別を行ったところ、すべてNDM-1であった。NDM型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* の市内でのまん延や院内感染を懸念し注視していたが、2022年11月を最後に当該株の医療機関からの届出や検出は途絶えた（図1）。しかし、当所の検査では保菌者の把握ができていないことや、初めの検出から期間があいて再び検出された状況から、水面下での感染が継続している可能性も考えられたため、2023年5月から12月までの期間で、*K. oxytoca* を対象としたモニタリング調査を実施することとした。

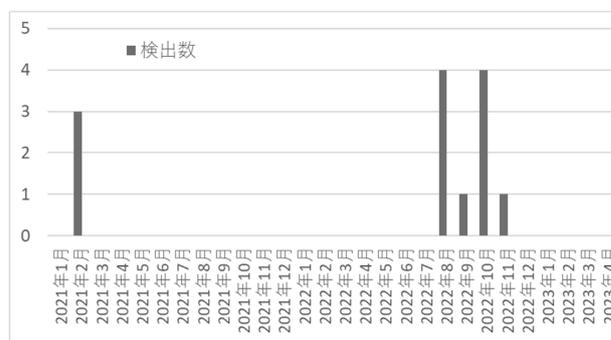


図1 NDM型遺伝子陽性 *K. oxytoca* の検出状況

### 2-2 供試菌株

当所のCRE感染症患者由来株の検査では、NDM型

\*1 現 保健福祉局保健所食品監視担当課 \*2 札幌臨床検査センター

カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* は、便・腸粘液・腸液等の腸管系検体から分離されたものが半数以上を占めた（表 1）。そのため、腸管系検体から分離された株に調査対象を絞り、2023 年 5 月下旬から 2023 年 12 月の期間で、便・腸粘膜等の腸管系検体から分離された *K. oxytoca* 180 株について検査を実施した。

表 1 NDM 型遺伝子陽性 *K. oxytoca* の分離検体

NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 <i>K. oxytoca</i> が分離された検体	検体数
便・腸粘膜・腸液	7
医療器具（カテーテル等）	4
血液	1
喀痰	1

### 2-3 PCR 法による薬剤耐性遺伝子の検出とシーケンスによるカルバペネマーゼ遺伝子の型別

カルバペネマーゼ遺伝子を検出するため、マルチプレックス PCR 法 (KPC 型、IMP 型、NDM 型、VIM 型、OXA-48 型、GES 型)<sup>2)</sup> と病原体検出マニュアル<sup>3)</sup> に準じたプライマーを用いた PCR 法を実施した。PCR 法でカルバペネマーゼ遺伝子が検出され、カルバペネマーゼ産生の所見が得られた株については、PCR 産物のダイレクトシーケンスにより得られた塩基配列を National Center for Biotechnology Information (NCBI) の参照配列と比較して型別を行った。

### 2-4 カルバペネマーゼ産生性試験と阻害剤を用いた $\beta$ -ラクタマーゼ産生性確認

PCR 法でのカルバペネマーゼ遺伝子の検出もれを防ぐため、mCIM 法によるカルバペネマーゼ産生性の確認を行った。ただし、180 株中 8 株は発育しなかったため、mCIM 法は 172 株に対してのみ実施した。mCIM 法で陽性または判定保留となった株については、阻害剤としてメルカプト酢酸ナトリウム (SMA)、ボロン酸、クロキサシリン及びクラブラン酸を用いた  $\beta$ -ラクタマーゼ産生性確認を行った。

検査は、病原体検出マニュアル<sup>3)</sup> と国立感染症研究所薬剤耐性研究センターが行った薬剤耐性菌研修会資料<sup>4)</sup> に基づき実施した。

## 3. 結 果

### 3-1 カルバペネマーゼ遺伝子検出数と遺伝子型

供試菌株 180 株に対しカルバペネマーゼ遺伝子検出を目的として実施した PCR 法の結果を表 2 に示す。カルバペネマーゼ遺伝子が検出されたのは 7 株であった。カルバペネマーゼ遺伝子の内訳は、NDM 型が 1 株、IMP 型が 6 株となり、モニタリング調査の目的としていた NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* は 1 株検出された。また、カルバペネマーゼ遺伝子のシーケンス型別の結果、NDM 型は NDM-1、IMP 型はすべて IMP-1 であった。

表 2 カルバペネマーゼ遺伝子陽性株数

カルバペネマーゼ遺伝子検出数	7 株	
カルバペネマーゼ 遺伝子型	NDM 型	1 株
	IMP 型	6 株

### 3-2 mCIM 法と阻害剤を用いた $\beta$ -ラクタマーゼ産生性確認試験の結果

mCIM 法を実施した 172 株のうち、陽性となった株は 8 株であった。8 株の検査結果の概要を表 3 に示す。8 株中 7 株 (No. 1~6、No. 8) はカルバペネマーゼ遺伝子が検出された株であり、阻止円を形成しなかった。残りの 1 株 (No. 7) はカルバペネマーゼ遺伝子が検出されず、阻止円径 17mm で阻止円内部に複数のコロニーを有していた。阻害剤を用いた  $\beta$ -ラクタマーゼ産生性確認（以下、ディスク法）では、カルバペネマーゼ遺伝子が検出された 7 株はメタロ  $\beta$ -ラクタマーゼ産生の所見を示し、遺伝子型と矛盾しなかった。カルバペネマーゼ遺伝子が検出されなかった No. 7 はディスク法で  $\beta$ -ラクタマーゼ産生の所見を示さず、また、薬剤感受性ディスク（メロペネム (MPM)、イミペネム (IPM)、セフメタゾール (CMZ)）を用いたディスク拡散法では、

表3 mCIM法で陽性となった8株の検査結果

No.	菌株 分離月	遺伝子検査		表現型検査								
		カルバペネマーゼ遺伝子型	シーケンズ 型別	mCIM法		阻害剤によるβ-ラクタマーゼ産生確認				阻止円径(mm)		
				判定	阻止円径	SMA	ボロン酸	クロキサシリン	クラブラン酸	MPM	IPM	CMZ
1	6月	IMP	IMP-1	+	6	+	-	-	-	26	24	14
2	6月	NDM	NDM-1	+	6	+	-	-	-	17	20	15
3	7月	IMP	IMP-1	+	6	+	-	-	-	27	26	14
4	7月	IMP	IMP-1	+	6	+	-	-	-	26	25	14
5	8月	IMP	IMP-1	+	6	+	-	-	-	25	24	12
6	8月	IMP	IMP-1	+	6	+	-	-	-	27	25	13
7	12月	-	-	+	17	-	-	-	-	32	31	29
8	12月	IMP	IMP-1	+	6	+	-	-	-	24	24	14

MPM と IPM で 30mm 以上、CMZ で 29mm の阻止円を形成した。以上の結果から No. 7 は、今回のモニタリング調査の目的としていた NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性株ではないと推測され、本稿ではカルバペネマーゼ産生株として取り扱わないこととした。なお No. 7 については、クラス A β-ラクタマーゼ遺伝子 5 種 (TEM 型、SHV 型、CTX-M-1 group、CTX-M-2 group、CTX-M-9 group) と AmpC 型 β-ラクタマーゼ遺伝子 6 種 (MOX 型、CIT 型、DHA 型、ACC 型、EBC 型、FOX 型) を標的とした PCR 法<sup>4)</sup>も実施したが、いずれの遺伝子も検出されなかった。

#### 4. 考 察

2018 年 11 月に CRE の検査を開始して以来、札幌市では OXA-48 型や IMI 型といった報告頻度の低いカルバペネマーゼ遺伝子陽性 CPE が単発的に検出されている<sup>1)</sup>。今回のモニタリング調査の対象とした NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* についても単発的な検出と思われたが、初めの検出から約 1 年半経過後に市内で検出が続き、2022 年 11 月を最後に検出されていない。

*K. oxytoca* を対象としたモニタリング調査の結果、2023 年 6 月に分離された 1 株が NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 CPE と確認された。また、IMP 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 CPE が 6 株確認されたが、IMP 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* は、CRE 感染症患者由来株の検査では 2021

年 12 月に 1 株検出されていたのみであり、今回の調査で複数人の保菌が確認されたことは想定外の結果であった。なお、カルバペネマーゼ遺伝子陽性であった 7 株に関する感染症法に基づく発生届はなく、保菌と考えられた。

今回の調査では、目的としていた NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* は 1 株確認されたが、約 7 か月間のみという短い期間での実施で、腸管系検体由来株のみを対象としたということもあり、正確なまん延状況の把握はできていない。より精度の高いモニタリング調査を行うには、腸管系以外の検体由来株も対象とした長期間の調査を行うなど、方法の改善が必要である。

2024 年 7 月末現在、CRE 患者由来株からの新たな NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* の検出はない。しかし、初めの検出から約 1 年半経過後に再び検出されたことや、今回の調査で保菌者が確認されていることから、当該株が市内近郊から完全に消滅している状況とは考えにくく、今後も継続した監視が必要と考えられる。また、IMP 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* についても一定数保菌者がいることが確認され、今後も市内における CRE 感染症の原因菌になる可能性が考えられ、この株についても注視する必要がある。

CPE の菌種とカルバペネマーゼ遺伝子型の組合せに地域性があることも知られており<sup>5)</sup>、市内で検出される菌種とカルバペネマーゼ遺伝子型の組合せ

の把握は、CPE 拡散状況の目安のひとつとなると考えられる。今後は可能な限り積極的な監視も視野に入れて CRE 感染症の発生状況を把握し、情報提供を行うことで CRE の拡散防止に努めていきたい。

## 5. 結 語

日本国内で報告される CPE のカルバペネマーゼ遺伝子型の中で、NDM 型は海外型と呼ばれ検出頻度は低かったが、近年、海外渡航歴の無い症例から NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 CPE の分離が増加している<sup>5)</sup>。2023 年 5 月下旬から 12 月末までの期間で、市内でまん延が懸念された NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* の地域における拡散状況確認のため、モニタリング調査を実施した。調査の結果、NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* 1 株と IMP 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 *K. oxytoca* 6 株が検出された。7 株はすべて保菌と推測された。今後は積極的な調査を含めた検査結果などの情報を蓄積し、必要に応じて情報発信することで市内の CRE の拡散防止につなげていきたい。

謝辞：ご指導いただいた国立感染症研究所薬剤耐性研究センターの先生方に深謝いたします。

## 6. 文 献

- 1) 石黒真琴, 尾島拓也, 大門世理奈 他: 札幌市におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE) 感染症患者由来株の検査結果報告 (2018~2022 年度), 札幌市衛生研究年報, **50**, 37-43, 2023
- 2) Watahiki, M, Kawahara, R, Suzuki, M et al: Jpn. J. Infect. Dis. **73**, 166-172, 2020
- 3) 国立感染症研究所: 病原体検出マニュアル 薬剤耐性菌 令和 2 年 6 月改訂版 Ver2.0
- 4) 薬剤耐性菌研修会資料 (2018 年 9 月修正 Ver. 5\_ 国立感染症研究所薬剤耐性研究センター)
- 5) 国立感染症研究所 感染症疫学センター: カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (carbapenem-resistant Enterobacterales: CRE) 病原体サーベイランス, 2022 年

# 2023 年度札幌市における 新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の流行状況

大西麻実 島崎梨絵\*1 尾口裕介  
菊地正幸 三上 篤 八田智宏

## 1. 緒 言

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は重症呼吸器症候群コロナウイルス 2 (以下、SARS-CoV-2) によって引き起こされる感染症である。SARS-CoV-2 は約 30,000 塩基のプラス鎖一本鎖の RNA ウイルスであり、2019 年 12 月に中国で確認されて以降、世界中に拡がり、現在も変異株の流行が続いている。

SARS-CoV-2 の全ゲノム解析は発生当初から世界的に実施され、変異株の流行状況の把握や新たな変異株の出現を監視し、感染対策やワクチン、治療薬の開発などに活用されている。日本国内においても国立感染症研究所が中心になり、全国の地方衛生研究所とともにゲノムサーベイランスが行われ、札幌市においても実施している。

本稿では既報<sup>1)</sup>に続き、2023 年度の札幌市におけるゲノムサーベイランスによる SARS-CoV-2 変異株の流行状況について報告する。

## 2. 方 法

### 2-1 患者報告数

患者報告数は2023年第13週から第18週までが全数報告であり、第19週以降は札幌市内の55定点医療機関の報告数を用いた。

### 2-2 検査材料

検体は2022年4月より2023年3月までに検出された SARS-CoV-2 陽性者の検体 (鼻咽頭・鼻腔ぬぐい液、唾液等) の中から、民間検査会社においてウイルス量が多いと判明した検体 (SARS-CoV-2 診断検査のリアルタイムRT-PCR法によりCt値が30以下) の一部を

検査対象とした。

### 2-3 検査方法

SARS-CoV-2の核酸抽出は、QIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN社製) を用いて、メーカーのプロトコールに従い、または自動核酸抽出装置QIAcube (QIAGEN社製) を使用して行った。

SARS-CoV-2 のゲノム解析は国立感染症研究所が示す新型コロナウイルスゲノム解析マニュアル<sup>2)</sup>に従いライブラリー調製を行った。次世代シーケンサーは iSeq 100 (illumina 社製) を用い、国立感染症研究所病原体ゲノム解析研究センターが構築したツール「COG-JP」及び「PthoGenS」を使用してゲノム解析を実施した。また、Nextclade (<https://clades.nextstrain.org/>) により再解析を実施した。

## 3. 結果と考察

### 3-1 患者報告数

SARS-CoV-2の陽性者数 (全数把握) 及び定点あたりの患者報告数を図1に示す。COVID-19は2023年5月8日より「5類感染症」に移行したことに伴い、「全数把握」から「定点把握」の対象疾患となった。このため、過去との比較は単純に行えないが、2023年度の患者報告数は6月頃より定点あたり5を超え、増加傾向となった。第33週には定点あたりの患者報告数が急激に増加し、第35週に定点あたり24.42と最大になった。その後患者報告数は減少したが下がりきらず、11月前半まで定点あたり6前後で推移した。2023年第46週には定点あたり5を下回るが、再び増加

\*1 現 白石区保健福祉部健康・子ども課

傾向となり、2024年第5週に定点あたり16.21と2回目のピークとなった。第6週も同レベルで推移したが、その後減少傾向となり、2024年第13週には定点あたり5を下回った。図1のとおり、札幌市のCOVID-19の流行状況は国内と同様の傾向を示していた。

2023年度は夏から秋にかけてと冬の2回の流行が確認され、2回目の流行は1回目の流行に比べ、低く推移していた。これは、XBB系統に対するワクチン接種が秋に開始されたことや自然感染により免疫が得られたこと、インフルエンザの流行期と重なったこと、また、軽症であることなどから感染者が医療機関を受診しないケースも多いこと、個人や社会的に感染対策が行われたことなどが影響していると考えられるが、原因については不明である。一方、2023年度は図1のとおりインフルエンザの流行が大きかった。

### 3-2 ゲノムサーベイランス

ゲノム解析は2023年度に札幌市で検出されたSARS-CoV-2陽性検体のうち、1,567検体について実施した。ゲノム解析は陽性検体のうち一部のみ実施していること、持ち込まれる検体に偏りがある場合があること、検体数が少ないことなどから、流行状況が正しく反映されていない可能性があり、結果の解釈には注意が必要である。

SARS-CoV-2の系統分類命名法はPangolin系統<sup>3)</sup>を使用した。系統分類名は、今後新たな変異株の出現等により分類が変更される可能性がある。

2023年度の札幌市におけるゲノム解析を実施した陽性者数の年代及び性別の内訳を表1に、ゲノム解析実施数（採取週別）を図2に、検出されたSARS-CoV-2変異株の割合を図3に、SARS-CoV-2変異株の内訳を表2に示す。参考までに、2023年度札幌市において検出数が多い系統及びXBB系統以外の組換え体について発生初期に検出された各1検体及びGISAID登録データによりNextcladeを用いて作成した系統樹を図4に示す。

#### (1) XBB系統の流行

2022年度後半はBA.5.2.1系統の派生株やBA.2.75系統が多く検出されていたが、2022年8月にインドで確認され、米国やシンガポールで感染者数が増加していたBJ.1系統とBM.1.1.1系統の組換え体であるXBB系統が2023年1月頃より札幌市においても検出され始め<sup>1)</sup>、2023年第14週にはXBB.1.5系統の割合が増加した。XBB.1.5系統は2023年第18週まで多く検出されていたが、その後XBB.1.9.1系統、XBB.1.9.2系統、XBB.1.16系統の割合が徐々に増加するとともに定点あたりの患者報告数も増加した。また、XBB.1.22系統やXBB.2.3系統なども確認された。第29週頃より

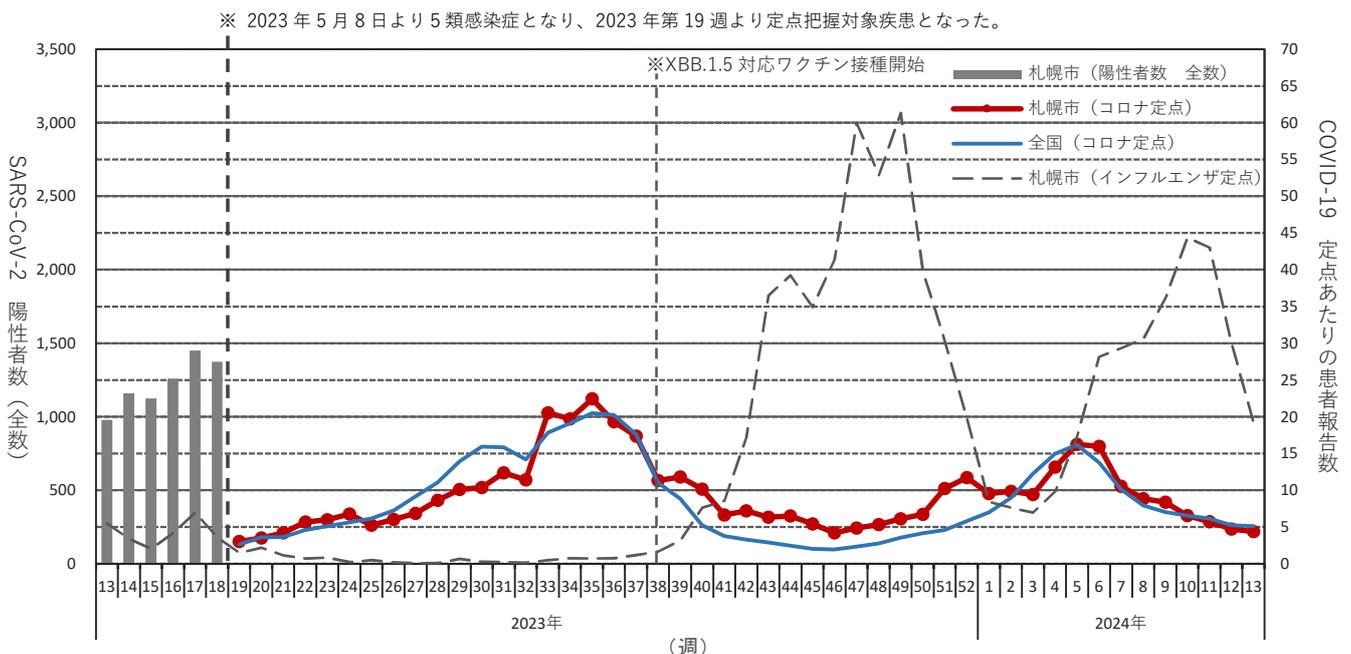


図1 札幌市における SARS-CoV-2 陽性者数及び定点あたりの患者報告数（2023.3.27～2024.3.31）

XBB. 1. 9. 2から派生したEG. 5. 1、EG. 5. 1. 1系統の割合が増加し、第33週には定点あたりの患者報告数が20を超えた。XBB. 1. 5、EG. 5、XBB. 1. 9、XBB. 1. 16系統などの一部にはF456L、L455F変異を有するものがあり、これらの変異は免疫を逃避する可能性が高くなることが示唆されており<sup>4,5)</sup>、自然感染やワクチンにより得られた免疫を回避し、感染・伝播性が増す可能性がある。

第35週にはEG. 5. 1. 1から派生したHK. 3、第44週にはHK. 3. 2が検出され、3月頃まで検出が続いた。また、ブラジルから報告されていたXBB. 1. 5. 70から派生したGK. 1. 1系統、GK. 2が8月頃から検出され、1月まで検出された。これらの派生株は何れもL455F、F456L変異を有しており、L455F、F456L変異がウイルスの感染・伝播性に寄与していたかは不明であるが、長期間にわたり検出されていた。L455F、F456L変異はEG. 5. 1系統及びGK系統以外の他のXBB系統でも夏頃から札幌市において散見された。世界保健機関（以下、WHO）は2023年8月にEG. 5系統及びXBB. 1. 5-like+F456Lを注目すべき変異株（Currently circulating variant of interest : VOI）に指定した<sup>6)</sup>。

一方、図3～4、表2が示すとおり、XBB系統以外の

表1 2023年度 SARS-CoV-2 ゲノム解析を実施した SARS-CoV-2 陽性者の年代及び性別の内訳

	男性	女性	計
不詳	17	37	54
100歳以上	0	2	2
90代	28	48	76
80代	92	100	192
70代	96	90	186
60代	94	87	181
50代	118	103	221
40代	92	115	207
30代	85	79	164
20代	71	108	179
10代	26	47	73
10歳未満	15	17	32
計	734	833	1,567

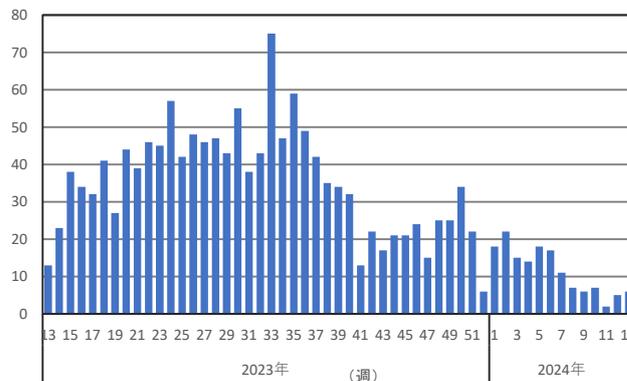


図2 2023年度 SARS-CoV-2 ゲノム解析実施数

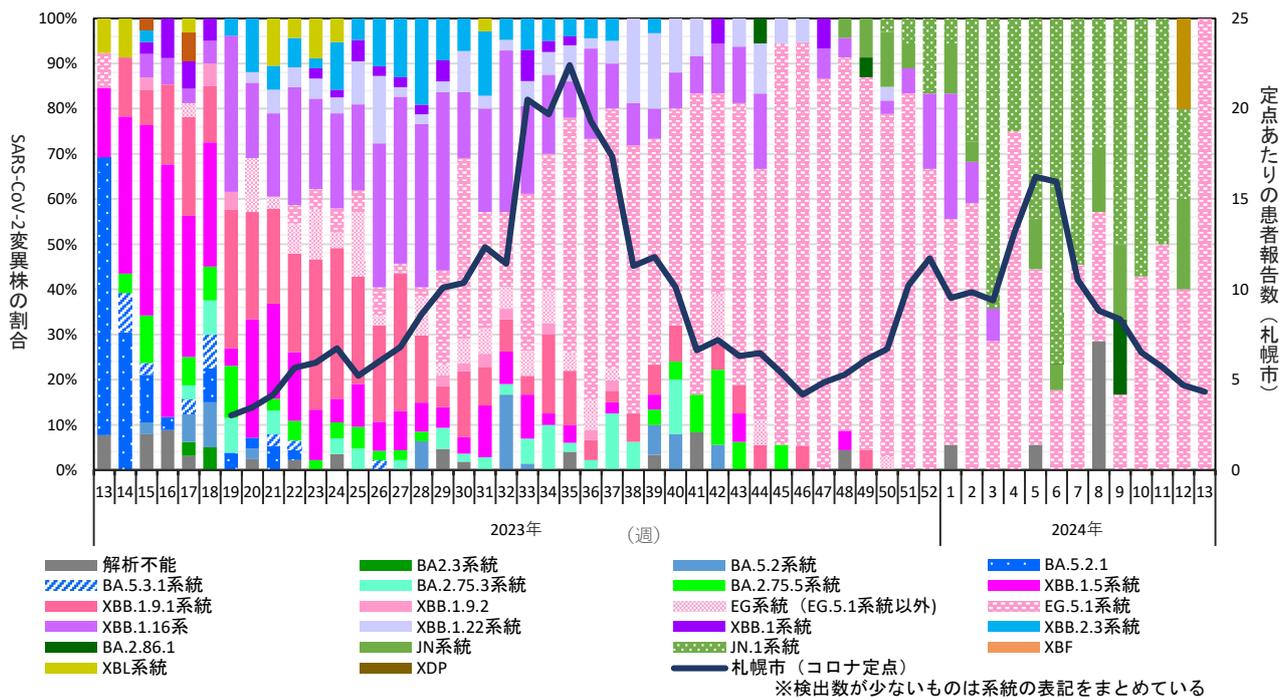


図3 札幌市における SARS-CoV-2 変異株の割合 (2023. 3. 27～2024. 3. 31)

組換え体も検出されている。XBC の派生株 KD. 4、XBC. 1. 6. 1、HW. 1 が 5 月から 6 月にかけて検出された。XBC は BA. 2 (オミクロン) と B. 1. 617. 2 (デルタ) の組換え体であり、2022 年 8 月にフィリピンで確認され、その派生株はオーストラリアで流行していた<sup>7)</sup>。他に、2023 年第 13 週には XBB. 1 と BA. 2. 75 の組換え体である XBL が検出され、その後派生株である XBL. 3 系統も検出され、感染の拡がりが見られた。XBL は XBB. 1 の ORF1a 領域が BA. 2. 75 に置き換わっており、2022 年 11 月にマレーシアで確認されている。その他、2023 年 1 月に検出された XBF<sup>1)</sup> が第 15 週、第 17 週に検出された。

2023 年度前半の流行は多様な XBB 系統(XBB. 1. 5、XBB. 1. 9. 1、XBB. 1. 9. 2、XBB. 1. 16、XBB. 2. 3) が次々に流入し、特にピーク時には、スパイクタンパク質にアミノ酸変異を獲得した EG. 5. 1 系統及びその派生株 (EG. 5. 1. 1、HK. 3) が多く検出された。

#### (2) BA. 2. 86 系統の流行

2023 年度後半は第 44 週に BA. 2. 86. 1 が確認され、第 46 週に患者報告数が定点あたり 5 を下回ったが、これを境に再び定点あたりの患者報告数が増加した。それとともに、BA. 2. 86. 1 系統の割合が増加し、EG. 5. 1 (XBB. 1. 9. 2) 系統から置き換わりが進んだ。BA. 2. 86 は 2023 年 7 月にイスラエルやデンマークから報告されており、世界的に感染が広がっていた。BA. 2. 86 は 2022 年から 2023 年にかけて主流になっていた BA. 2 系統の亜系統であり、BA. 2 系統からスパイクタンパク質に 30 以上のアミノ酸変異を持ち、図 4 のとおり他の BA. 2 の亜系統から大きく離れている。

2023 年第 50 週には BA. 2. 86. 1 から派生したスパイクタンパク質に L455S 変異を獲得した JN. 1 及びその派生株が増加した。JN. 1 系統 (JN. 1. 4、JN. 1. 4. 5、JN. 1. 5 など) の増加とともに、2024 年第 5 週には定点あたりの患者報告数がピークとなり、第 6 週も同レベルで推移したが、その後減少に転じた。BA. 2. 86 系統、JN. 1 は WHO により VOI に指定された<sup>8)</sup>。

また、2024 年第 12 週には JN. 1. 4 と FL. 15 の組換え体である XDP が 1 検体検出されたが、それ以降札幌市では確認されていない。XDP は 2023 年 11 月に米国から報告されている。

## 4. 結 語

2023 年度は COVID-19 の 2 度の流行が確認された。夏から秋にかけてのピークは多様な XBB 系統及びその派生株が多くを占め、冬のピークは EG. 5. 1 系統から BA. 2. 86 系統及びその派生株である JN. 1 系統に置き換わりが進んだ。冬のピークは夏に比べて低く、ワクチン接種や自然感染による免疫の獲得、軽症などにより医療機関を受診しない感染者が多いため低く見積もられている可能性があること、インフルエンザシーズンと重なったこと、社会や個人の感染対策の実施等複数の要因によるものと推測される。また、夏頃から増加した EG. 5. 1 系統や GK 系統は感染・伝播性が高くなった可能性もあり、夏のピークを上昇させた要因の一つと考えられる。

COVID-19 の流行は国内においても同様の傾向が見られ、SARS-CoV-2 は自然感染やワクチン接種により獲得した免疫から逃れる方向に進化を続け、新たな変異株が出現する度に流行が起きている。

今後も新たな変異株の探知、流行状況の把握などゲノムサーベイランスによりその動向に注視していきたい。

謝辞：ご協力頂きました国立感染症研究所、医療機関及び民間検査会社、保健所の旧医療対策室の皆さまに深謝致します。

## 5. 文 献

- 1) 大西麻実, 島崎梨絵, 尾口裕介 他 : 2022 年度札幌市における新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の変異株の流行状況, 札幌市衛生研究所年報, 50, 44-51, 2023
- 2) 国立感染症研究所: 新型コロナウイルスゲノム

解析マニュアル2022年2月版

- 3) <https://www.pango.network/the-pango-nomenclature-system/statement-of-nomenclature-rules/>
- 4) 国立感染症研究所：新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の変異株 EG.5.1 系統について, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2551-cep/12237-sars-cov-2-eg-5-1.html>
- 5) Kaku Yu, Kosugi Yusuke, Uriu Keiya et al : Antiviral efficacy of the SARS-CoV-2 XBB breakthrough infection sera against omicron subvariants including EG.5. Lancet Infect Dis, **23** (10) , 395-396, 2023, DOI: 10.1016/S1473-3099(23)00553-4
- 6) WHO : [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/09082023eg.5\\_ire\\_final.pdf](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/09082023eg.5_ire_final.pdf)
- 7) Viral Respiratory Diseases Epidemiology and Surveillance Team : Epidemiology Report 83 Reporting period ending 14 January 2024. Commun Dis Intell (2018), **48**, 14-17, 2024, DOI : 10.33321/cdi.2024.48.9
- 8) WHO : [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/21112023\\_ba.2.86\\_ire.pdf](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/21112023_ba.2.86_ire.pdf)

(全て2024年7月26日閲覧)

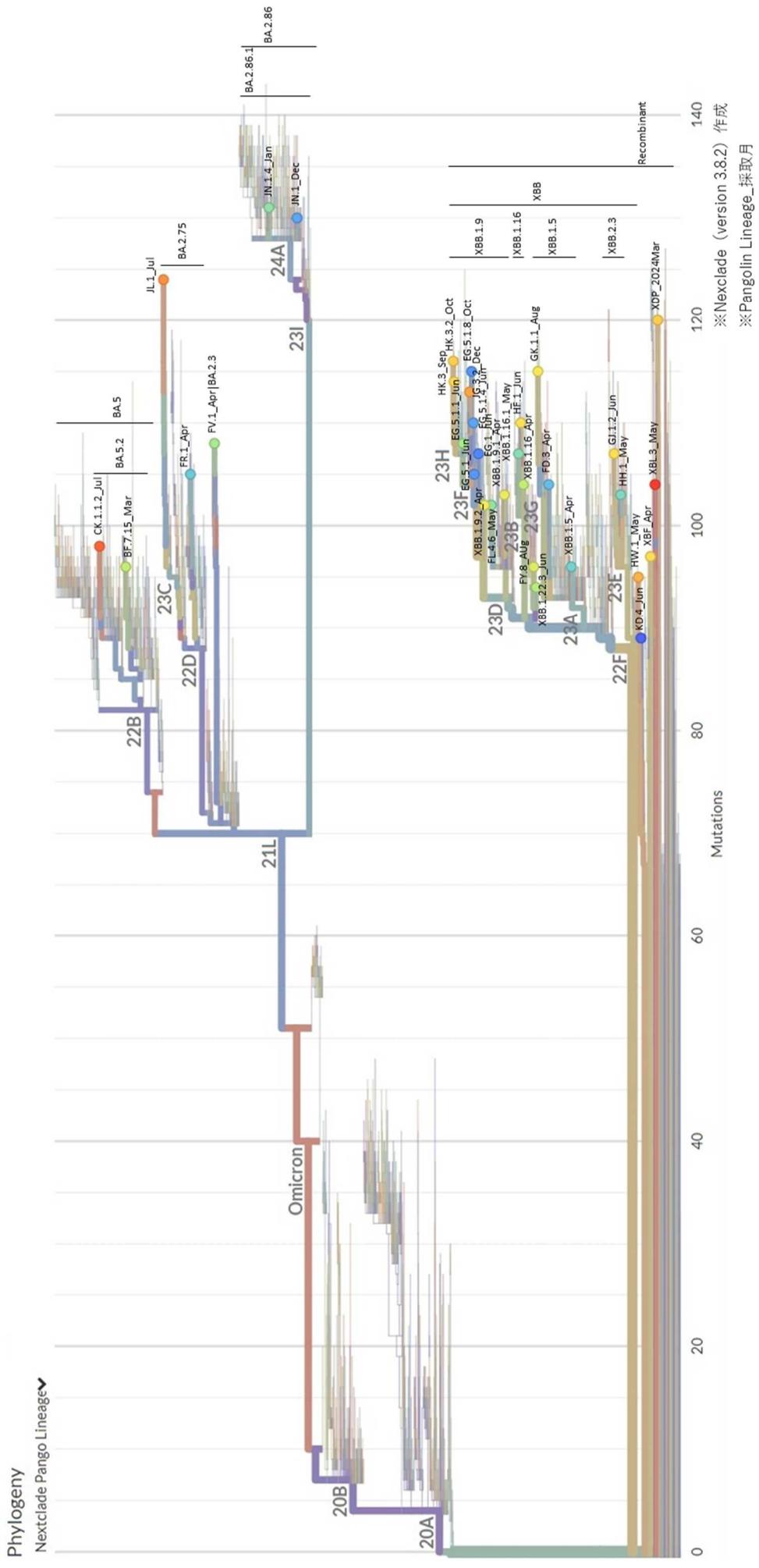


図 4 2023 年度の札幌市における SARS-CoV-2 変異株の系統樹

表 2 2023 年度札幌市で検出された SARS-CoV-2 変異株①

BA.2	BA.2.3										1		
		BA.2.3.20	CM.8	CM.8.1	CM.8.1.1		FV.1				2		
		BA.2.75	BA.2.75.3	BM.1.1.1	CJ.1.3	CJ.1.3.1					4		
				BM.4.1.1	CH.1.1						1		
						CH.1.1.1	DV.6	DV.6.2			3		
						CH.1.1.11					3		
						CH.1.1.17	FK.1	FK.1.1			5		
								FK.1.3	FK.1.1.2	FK.1.3.2	3		
										JL.1	5		
											14		
		BA.2.75.5	BN.1	BN.1.1	BN.1.1.1					5			
				BN.1.2	BN.1.2.2					1			
					BN.1.2.3	FR.1				11			
						FR.2	FR.1.1			8			
										2			
				BN.1.3	BN.1.2.7					1			
					BN.1.3.7					3			
										1			
	BA.2.86	BA.2.86.1	JN.1							3			
				JN.1.1	JN.1.1.1	KR.1				23			
										1			
				JN.1.4	JN.1.4.5					1			
										12			
				JN.1.5						8			
				JN.1.32						6			
				JN.1.39						1			
				JN.1.42	JN.1.42.1					2			
				JN.1.55						2			
				JN.1.57	JN.1.57.1					1			
				JN.2						2			
				JN.3						2			
				JN.14						4			
				JN.15						2			
				JN.16						5			
				JN.17						1			
				JN.18						1			
XBB	XBB.1	XBB.1.5	XBB.1.5.4								51		
			XBB.1.5.5								2		
			XBB.1.5.7	EM.1								5	
			XBB.1.5.12									2	
			XBB.1.5.14	EL.1								4	
			XBB.1.5.15									1	
					FD.2							3	
					FD.3							1	
												35	
			XBB.1.5.23									1	
			XBB.1.5.24	GF.1								1	
			XBB.1.5.26	EU.1	EU.1.1							2	
			XBB.1.5.33									2	
			XBB.1.5.37									6	
			XBB.1.5.41	GU.1								1	
			XBB.1.5.42	GR.1								1	
			XBB.1.5.43									1	
			XBB.1.5.46	GB.1								6	
			XBB.1.5.47	FZ.1	FZ.1.1							1	
			XBB.1.5.50									1	
			XBB.1.5.59									2	
			XBB.1.5.62									6	
			XBB.1.5.70	GK.1	GK.1.1							59	
									GK.1.1.1			5	
												8	
			XBB.1.5.73	GN.1								1	
			XBB.1.5.76									1	
			XBB.1.5.102	JD.1	JD.1.1							2	
			XBB.1.11	XBB.1.11.1	FP.1								1
			XBB.1.16	XBB.1.16.1									35
					FU.1								12
					FU.2	FU.2.1							1
					FU.3								4
			XBB.1.16.2										9
					GY.2	GY.2.1							1
					GY.5								3
			XBB.1.16.3										4
			XBB.1.16.4										1
			XBB.1.16.5										3
			XBB.1.16.7										13
			XBB.1.16.10										2
			XBB.1.16.11										6
			XBB.1.16.12										7
			XBB.1.16.13										1
					HF.1								38
			XBB.1.16.15										2
			XBB.1.16.18										1
			XBB.1.16.19										1
			XBB.1.16.20										2
			XBB.1.16.21										2
			XBB.1.16.23										7
			XBB.1.16.31										4
			XBB.1.18	XBB.1.18.1									1
			XBB.1.19	XBB.1.19.1									6
													2
													1
													1
													1
													1
													1
													1
													1
													1
													1
													1
													1
													14
													23
			XBB.1.24	XBB.1.24.1									2
				XBB.1.24.3									4
			XBB.1.31										3
			XBB.1.41	XBB.1.41.3									2
			XBB.1.42	XBB.1.42.2									4

※XBB:BJ.1, BM.1.1.1の組換え体  
 BJ: BA.2.10.1 (B.1.1.529.2.10.1) 系統  
 BM: BA.2.75.3 (B.1.1.529.2.75.3) 系統

表 2 2023 年度札幌市で検出された SARS-CoV-2 変異株②

BA.5	BA.5.2	BA.5.2.1	BF.5	BF.5.1								1	
			BF.7									1	
				BF.7.4	BF.7.4.1							1	
				BF.7.15							25		
		BA.5.2.6									1		
		BA.5.2.24	CK.1	CK.1.1	CK.1.1.1						4		
	CK.1.1.2										16		
		BA.5.2.57									3		
	BA.5.3	BA.5.3.1	BE.1	BE.1.1	BE.1.1.1	BQ.1	BQ.1.1	BQ.1.1.76				1	
								BQ.1.1.78				1	
								BQ.1.2	BQ.1.2.1	FB.1			1
								BQ.1.11					1
								BQ.1.25	BQ.1.25.1				6
XBB	XBB.1	XBB.1.9	XBB.1.9.1									20	
			FL.1									3	
				FL.1.2								1	
				FL.1.4								1	
				FL.1.5	FL.1.5.1							3	
			FL.2									6	
				FL.2.2								1	
				FL.2.3								1	
			FL.4									22	
				FL.4.5								6	
				FL.4.6								28	
				FL.4.10								1	
				FL.4.11								4	
			FL.5									3	
				FL.5.1								12	
			FL.10									3	
				FL.10.1								9	
			FL.12									1	
			FL.13	FL.13.1								1	
				FL.13.3								2	
			FL.14									5	
			FL.15									8	
				FL.15.4								3	
			FL.16									5	
			FL.17	FL.17.2								1	
			FL.18									2	
				FL.18.1								1	
			FL.19									9	
			FL.21									3	
				FL.21.1								3	
			FL.22									1	
			FL.24									9	
				FL.24.1								1	
			FL.35									2	
		XBB.1.9.2										11	
			EG.1									23	
				EG.1.2								1	
				EG.1.4								1	
				EG.1.6								2	
			EG.2									11	
				EG.2.2								4	
				EG.2.5								4	
			EG.4									1	
			EG.5	EG.5.1								102	
				EG.5.1.1								114	
					HK.2	HK.2.1						5	
					HK.3							57	
						HK.3.1						18	
						HK.3.2						59	
							HK.3.2.2					3	
							HK.3.5					2	
							HK.3.11					1	
							HK.3.14					1	
					HK.6							1	
					HK.13	HK.13.1						7	
					HK.20	HK.20.1						1	
					HK.23	HK.23.1						1	
					HK.28							3	
					HK.32							1	
				EG.5.1.2								7	
				EG.5.1.3								1	
					JG.3							3	
						JG.3.2						13	
				EG.5.1.4								10	
					JJ.1							6	
				EG.5.1.6	HV.1							5	
						HV.1.1						1	
						HV.1.5						1	
						HV.1.6						1	
					EG.5.1.8							18	
					EG.5.1.12							3	
					EG.5.1.15							2	
					EG.5.1.16							1	
					EG.5.1.18							1	
			EG.13									2	
			EG.14									4	
XBB.2	XBB.2.3											1	
		XBB.2.3.2										21	
			HH.1									3	
			HH.3									2	
			HH.7									2	
		XBB.2.3.3	GJ.1	GJ.1.1								5	
				GJ.1.2								13	
			GJ.2									3	
		XBB.2.3.5										5	
		XBB.2.3.6										1	
				GM.3.1								1	
		XBB.2.3.8										4	
		XBB.2.3.9										1	
		XBB.2.3.10	GE.1	GE.1.4								1	
		XBB.2.3.11										1	
			GS.6									1	
		XBB.2.3.21										5	
XBC	XBC.1	XBC.1.3	XBC.1.3.1	KD.4								1	
			XBC.1.6.1									1	
			XBC.1.6.3	HW.1								4	
XBF												3	
XBL												6	
	XBL.3											11	
		XBL.3.1										1	
XDP												1	
解析不能												24	

## 4 シーズン (2020~2024 年) の札幌市における インフルエンザの流行状況

大西麻実 島崎梨絵\*1 尾口裕介 高橋真司  
菊地正幸 三上 篤 八田智宏

### 1. 諸 言

札幌市では、感染症発生動向調査事業として市内医療機関（患者報告定点、病原体検査定点）の協力のもとに病原体情報を収集し、その発生動向の把握及び情報提供を行っている。本稿では、定点医療機関から報告されたインフルエンザ患者報告数及びウイルス検査の結果に基づき、2020/2021 から2023/2024 までの4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。

なお、新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）流行の影響により、本報告の解釈には注意が必要である。

### 2. 方 法

#### 2-1 インフルエンザ患者発生状況

インフルエンザ患者発生状況は感染症発生動向調査における市内の小児科36定点及び内科19定点の計55定点医療機関の報告を集計した。インフルエンザのシーズンは第36週から翌年第35週までとして情報提供を行っている。

#### 2-2 ウイルスの分離・検出状況

##### (1) 検査材料

検査材料は、2020年9月から2021年8月56検体、2021年9月から2022年8月236検体、2022年9月から2023年8月281検体、2023年9月から2024年5月22週まで211検体、合計784検体（小児科検体）の咽頭ぬぐい液等を対象とした。

##### (2) インフルエンザウイルスの分離及び型・亜型の同定

検査材料はMDCK細胞（イヌ腎臓由来株化細胞）

に接種し、33℃で培養した。このうち、細胞変性効果（cytopathogenic effect : CPE）が認められた場合はウイルス分離陽性とし、認められなかった場合は継代を3代まで行った。ウイルス分離陽性のものであるについて、国立感染症研究所（以下、感染研）が示す方法<sup>1)</sup>に準じて、赤血球凝集（HA）試験を行い、一定のHA価を示した分離株について型・亜型の同定を行った。インフルエンザウイルスの同定には、感染研から配布された同定用キット（各シーズンの新型コロナウイルスワクチン株に対するウサギ免疫血清）を用いて、赤血球凝集阻止（HI）試験を実施した。HA試験及びHI試験は0.75%モルモット赤血球を用いた。

また、ウイルス分離を行った検体のうち、HA試験においてHA価が低く（4HA以下）、HI試験を行えなかった分離株及びインフルエンザと診断されたものの、またはインフルエンザと診断されず、発熱、上気道炎、下気道炎などの臨床症状を呈する患者の臨床検体のうち、MDCK細胞による分離が陰性であった臨床検体について、RNA抽出を行い、感染研が示す方法<sup>1)</sup>に準じてリアルタイムRT-PCR法により型・亜型の同定を行った。RNA抽出にはQIAamp Viral RNA Mini Kit（QIAGEN）を用いた。

##### 2-3 インフルエンザウイルスのHA遺伝子解析

札幌市内で分離・検出されたA型ウイルスの一部について、インフルエンザウイルスの抗原性状に係わるHemagglutinin（以下、HA）遺伝子の解析を行った。遺伝子解析はマルチセグメントのRT-PCR<sup>1,2)</sup>を行い、次世代シーケンサーiSeq 100（illumina社製、以下、NGS）を用いて全塩基配列の解析を行った。得られたデータのassemblyはGalaxy（<https://>

\*1 現 白石区保健福祉部健康・子ども課

//usegalaxy.org) を使用し、Contig が断片化した場合は MEGA を使用して繋ぎ合わせた。また、Read depth や Mix allele の確認に IGV (Integrative Genomics Viewer) を使用し、データの確認を行った。

得られた塩基配列は、国立感染症研究所により解析された札幌市の分離株の一部及びワクチン株、参照株等の塩基配列を The Global Initiative on Sharing All Influenza Data (GISAID) より入手し、併せて系統解析を行った。

## 2-4 抗インフルエンザ薬耐性株サーベイランス

国内で使用される抗インフルエンザ薬に対する耐性ウイルスの発生动向を監視するため、抗インフルエンザウイルス薬耐性株サーベイランスが国立感染症研究所と地方衛生研究所により行われている。

AH1N1pdm09 ウイルス (以下、AH1pdm09) は、Neuraminidase (以下、NA) 遺伝子の 275 番目のアミノ酸がヒスチジン (H) からチロシン (Y) に変異 (以下、H275Y) することにより抗インフルエンザ薬ノイラミニダーゼ阻害剤に耐性を示すため、耐性変異の指標となっている。札幌市で分離・検出された AH1pdm09 分離株について、感染研が示す「Allele-specific RT-PCR 法による H275Y 変異の検出」<sup>1)</sup> に準じて、H275Y 変異の検出を行い、抗インフルエンザ薬耐性株の調査を行った。Allele-specific RT-

PCR 法で検出限界以下であった臨床検体は NGS により得られた NA 遺伝子の塩基配列から H275Y 変異の有無を確認した。また、札幌市で分離されたインフルエンザウイルス分離株の一部は感染研において薬剤感受性試験<sup>1)</sup> が実施された。

別に、札幌市で検出された AH1pdm09 及び AH3 亜型ウイルス (以下、AH3) について、NGS により得られた NA 遺伝子及び Polymerase acidic subunit (以下、PA) 遺伝子の配列から、WHO がまとめている抗インフルエンザ薬ノイラミニダーゼ阻害剤及びキャップ依存性エンドヌクレアーゼ阻害剤 (以下、バロキサビル) に対する既知の代表的な耐性を示すアミノ酸変異<sup>3,4)</sup> の有無を確認した。

## 3. 結果と考察

### 3-1 インフルエンザ患者発生状況

4 シーズンの札幌市におけるインフルエンザ患者報告数を図 1 に示す。

#### (1) 2020/2021、2021/2022 シーズン

2020/2021、2021/2022 シーズンは COVID-19 の流行下にあり、定点 (55) 当たりの患者報告数は流行開始の指標である 1.0 を下回っていた。

#### (2) 2022/2023 シーズン

2022/2023 シーズンは人の往来が COVID-19 流行

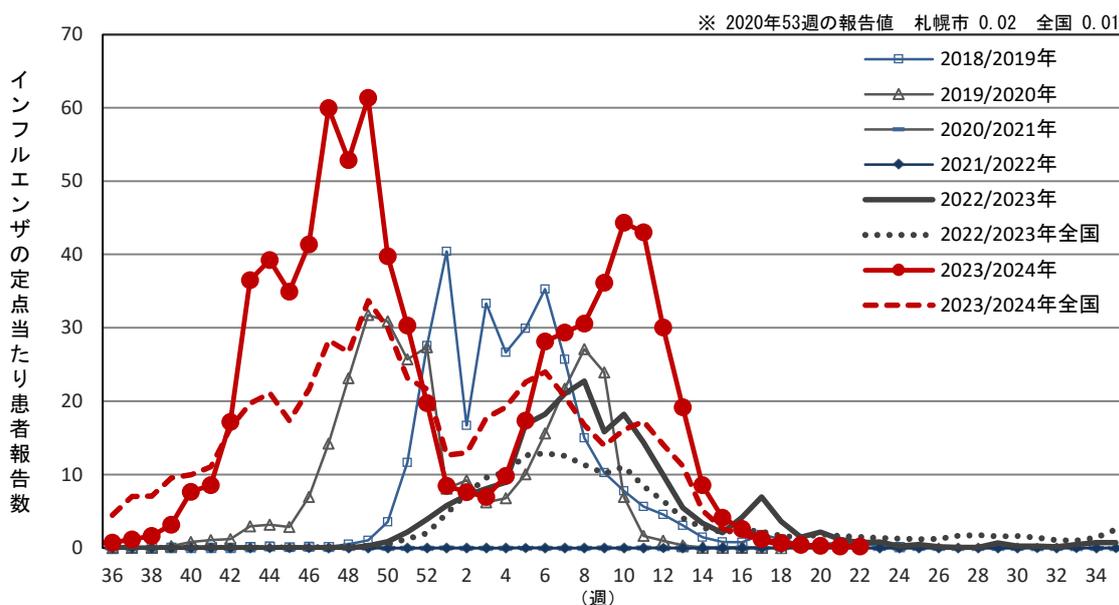


図 1 2018/2019~2023/2024 シーズンのインフルエンザ患者報告数

前に戻り、患者報告数が増加した。2022年第51週(12/19～25)に流行開始の指標である1.0を超え、2023年第5週(1/30～2/5)に流行発生注意報レベルの基準値(10.0)を上回り、2023年第8週(2/20～26)に定点当たり22.75と最大になった。その後も患者報告数は高めに推移したが、2023年第22週(5/29～6/4)に1.0を下回った。

### (3) 2023/2024 シーズン

2023/2024シーズンの患者報告数は例年より早く立ち上がり、2023年第37週(9/11～17)に流行開始の指標である1.0を超え、2023年第42週(10/16～22)に流行発生注意報レベルの基準値(10.0)を上回った。第43週(10/23～10/29)には警報の開始基準値(30.0)を超え、2023年第47週(11/20～26)には定点あたり60.0となり、第49週(12/4～10)には定点あたり61.3と最大になった。2024年1月には注意報レベルの基準値(10.0)を下回ったものの、2024年第5週(1/29～2/4)に再度注意報レベルの基準値を超え、2024年第8週(2/19～25)には再び警報の開始基準値(30.0)を上回り、3月いっぱい流行が続いた。2023/2024シーズンは流行開始が早く、また過去10シーズンと比べ、ピークが3番目に高くなり、全国的にも札幌市は大きな流行となっていた。また、1月に一旦下がった患者報告数は2024年第4週頃から再び立ち上がり、二峰性のピークを示した。

### 3-2 インフルエンザウイルスの分離・検出状況

2020/2021及び2021/2022シーズンはインフルエンザウイルスが分離・検出されなかった。

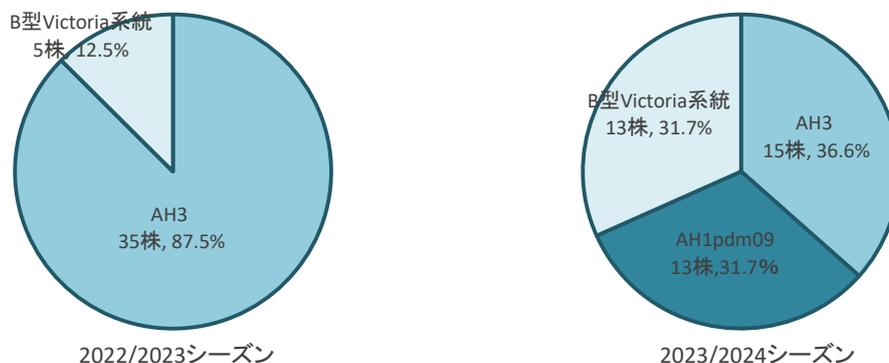


図2 2022/2023、2023/2024シーズンのインフルエンザウイルス分離・検出割合

2022/2023及び2023/2024シーズンのインフルエンザウイルスの分離・検出数及びその割合を図2に、分離・検出状況(採取週毎)を図3に示す。

#### (1) 2022/2023 シーズン

2022/2023シーズンはAH3が2022年第36週採取の咽頭ぬぐい液から初分離され、シーズンを通して33株がMDCK細胞により分離された。B型ウイルスVictoria系統(以下、B型Victoria系統)は2023年第1週採取の咽頭拭い液から初分離され、シーズンを通して4株がMDCK細胞により分離された。この結果から、2022/2023シーズンはAH3が流行の主流と推測された。AH1pdm09は分離・検出されなかった。

MDCK細胞による分離が陰性であった検体について、臨床検体をリアルタイムRT-PCR法により解析した。この結果、AH3が2検体、B型Victoria系統が1検体検出された。

#### (2) 2023/2024 シーズン

2023/2024シーズンは2023年第37週採取の咽頭ぬぐい液からAH1pdm09が初分離され、シーズンを通して12株がMDCK細胞により分離された。2023年第39週にはAH3が初分離され、シーズンを通して13株がMDCK細胞により分離された。2023年第48週にはB型Victoria系統が初分離され、シーズンを通して12株がMDCK細胞により分離された。図3のとおり、2023/2024シーズンは例年より早くにインフルエンザウイルスが検出され、前半はAH1pdm09及びAH3の混合流行となり、後半はB型Victoria系統が流行の主流と推測された。

MDCK 細胞による分離が陰性であった検体について、臨床検体をリアルタイム RT-PCR 法により解析した。この結果、AH3 が 2 検体、AH1pdm09 及び B 型 Victoria 系統が各 1 検体検出された。

### 3-4 インフルエンザウイルスの HA 遺伝子解析

2022/2023 及び 2023/2024 シーズンの札幌市で分離・検出されたインフルエンザウイルスの抗原性状に係わる HA 遺伝子の系統解析を行った。図 4～6 に系統樹を示す。

インフルエンザウイルスはクレード名が複雑化していることより、クレード名の変更が WHO において検討されており、本稿は新クレード名を使用した (<https://github.com/influenza-clade-nomenclature>)。

#### (1) AH3

##### ① 2022/2023 シーズン

札幌市で分離・検出した AH3 は 2022/2023 シーズンが 35 株、2023/2024 シーズンが 15 株であった。このうち、遺伝子解析は感染研において 9 株、当所において 40 株実施した。図 4 のとおり、2022 年 9 月に検出された AH3 は、COVID-19 流行前

と比べ、HA 遺伝子のアミノ酸変異が進み、HA 遺伝子に H156S、D53N、P289S、R307K 変異を持つ G.1 (3C.2a1b.2a.2a) に属し、2022/2023 シーズンのワクチン株が属すクレードであった。2022 年 12 月～2023 年 2 月に多く検出された株は G.1 内に属す E50K、D53N、N96S、T135A、I192F、I223V、N378S 変異をもつ G.1.3.1 (3C.2a1b.2a.2a.3a、以下、下線部省略) であった。G.1.3.1 は国内でも検出割合が高く<sup>5,6)</sup>、流行の主流と推測された。また、2023 年 2～3 月には G.1.3.1 からさらに K2Q、I140K、N122D 変異を有する J (2a.3a.1) に属す株が検出された。別に、2023 年 1～3 月にかけて G.1 内に属す D53G、D104G、K276R 変異を有する G.1.1、G.1.1 から派生した I140K、R299K 変異を持つ G.1.1.2 が検出された。さらに、G.1 とは別に、2023 年 3～4 月には E50K、F79V、T135A、I140K、S262N 変異を有する G.2.1 が検出された。この結果から、2022/2023 シーズンは多様な HA 遺伝子を持つインフルエンザウイルスが次々に流入していた。

札幌市で検出された AH3 の 4 株は感染研において中和試験が実施され、ワクチン株 A/Darwin/9/2021

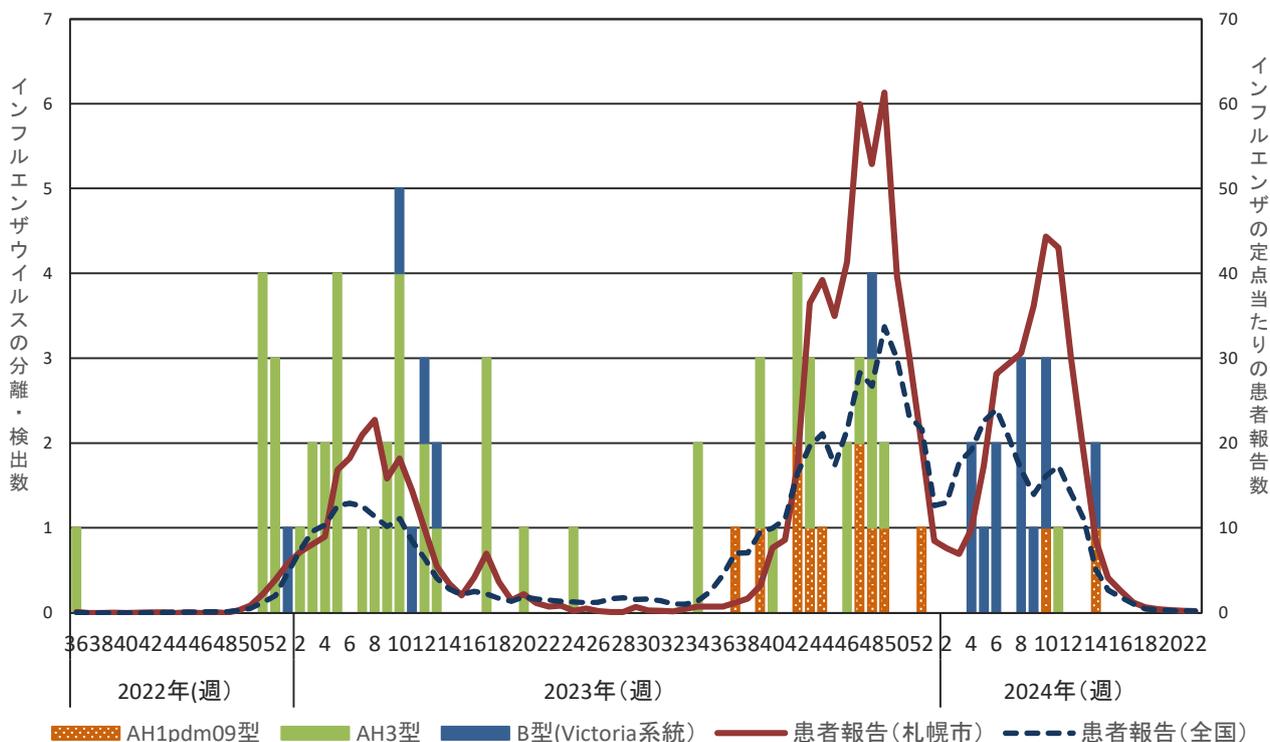


図 3 2022/2023、2023/2024 シーズンのインフルエンザウイルス分離・検出状況

と抗原性が類似していた。

## ② 2023/2024 シーズン

2023/2024シーズンはインフルエンザの流行が早い時期から始まり、前シーズンに検出されていたJから派生したI25V、V347M、I418V変異を持つJ.1が2023年8月に検出され、12月まで確認された。また、2024年3月にはJ内に属すT65K、N122D、K276E変異を有するJ.2が1株検出された。2023/2024シーズンは国内においてJ.1が主流になり、札幌市も同様の状況であった。また、海外においてもJ.1、J.2が優勢であった<sup>6-8)</sup>。

札幌市で検出されたAH3の2株は感染研においてHI試験が実施され、ワクチン株A/Darwin/9/2021の抗原性が類似していた。2024/2025シーズンのワクチン株はJに属す株から選定されている<sup>9,10)</sup>。

## (2) AH1pdm09

AH1pdm09はCOVID-19の流行以降2020～2023シーズンまで分離・検出されなかった。2023/2024シーズンは13株が分離・検出され、このうち感染研において1株、当所において11株の計12株の遺伝子解析を実施した。近年、国内外においてC.1(5a.2a)及びC.1.1(5a.2a.1)系統のインフルエンザウイルスが循環している。札幌市ではV19I、I418V変異を有するC.1が2023年10月に1株、P137S、K142R、D260E、T277A、E356D、N451H変異を有するC.1.1が2024年3月に1株検出された。C.1.1内に属すR113K、T216A、V427I変異を有するD.2がシーズン前半の2023年9～12月に9株が検出された。また、T120A、T216A変異を有するD.4が2023年12月に1株検出された。D.2は国内外において2023/2024シーズンの主流株の一つであり<sup>6-8)</sup>、札幌市においても同様であった。

札幌市で検出されたAH1pdmの2株は感染研においてHI試験が実施され、ワクチン株A/Victoria/4897/2022の抗原性と類似していた。2024/2025シーズンのワクチン株は2023/2024シーズンと同じ株が選定されている<sup>9,10)</sup>。

## (3) B型ウイルス

札幌市で分離・検出したB型Victoria系統は2022/2023シーズンが5株、2023/2024シーズンが13株であり、このうち感染研において2シーズン合わせて8株の遺伝子解析が実施された。

2022/2023及び2023/2024シーズンはワクチン株が属すA127T、P144L、K203R変異を有するC(V1A.3a.2)が世界的に優勢となり、国内及び札幌市においても同様であった。2022/2023シーズンは1株がCに属しており、シーズン後半の3～4月に採取された3株はCから派生したE197E変異を有するC.5に属していた。

2023/2024シーズンはC.5内で派生したE183K変異を有するC.5.1が2024年1～2月に2株、E183K、E128G変異を有するC.5.7に属す株が2023年12月、2024年2月に各1株確認された。どちらも国内外において2023/2024シーズンの主流株であり、札幌市においても主流であったと推測された<sup>6-8)</sup>。

札幌市で検出されたB型Victoria系統の2株は感染研においてHI試験が実施され、ワクチン株B/Austria/1359417/2021の抗原性と類似していた。

なお、B型Yamagata系統は札幌市において2019年4月以降検出されておらず、また、国内及び世界的にも2020年3月以降確認されていない<sup>11,12)</sup>。

## 3-5 抗インフルエンザ薬耐性株サーベイランス

### (1) 2022/2023 シーズン

感染研において実施されたAH3 7株、B型Victoria系統4株の薬剤感受性試験の結果は、全てノイラミニダーゼ阻害薬のオセルタミビル、ザナミビル、ペラミビル及びラニナミビルに対して感受性であった。

また、WHOがまとめているノイラミニダーゼ阻害薬及びバロキサビルに対する耐性変異<sup>3,4)</sup>について、札幌市で検出されたAH3 35株はNA及びPA遺伝子の耐性変異は確認されなかった。

### (2) 2023/2024 シーズン

AH1pdm09は2023/2024シーズンに13株分離・検

出され、12株についてオセルタミビル・ペラミビルに対し耐性を示すH275Y変異の解析を行った。12株はH275Y変異が検出されなかった。

感染研において実施されたAH1pdm09 10株、AH3 4株、及びB型Victoria系統1株の薬剤感受性試験の結果は、全てノイラミニダーゼ阻害薬のオセルタミビル、ザナミビル、ペラミビル及びラニナミビルに対して感受性であった。

また、WHOがまとめているノイラミニダーゼ阻害薬及びバロキサビルに対する耐性変異<sup>3,4)</sup>について、札幌市で検出されたAH1pdm09 12株及びAH3 14株はNA及びPA遺伝子の耐性変異は確認されなかった。

近年、ノイラミニダーゼ阻害薬及びバロキサビルに対する耐性変異株が国内において散発的に確認されている。2018/2019シーズンはAH3のPA遺伝子のI38T変異、2019/2020シーズンはAH1pdm09のPA遺伝子のE23K変異、2022/23シーズンはAH3のPA遺伝子のE199G変異をもつバロキサビルに対する耐性変異ウイルスが検出されており、ヒトからヒトへの感染が報告されていること<sup>13-16)</sup>から発生動向に注意が必要である。

#### 4. 結 語

COVID-19流行の影響により、2020/2021及び2021/2022シーズンはインフルエンザウイルスの分離・検出がなく、患者報告数についても非常に少なかった。2022/2023シーズンは人の往来が活発になり、インフルエンザウイルスの流行が札幌市においても確認された。2022/2023シーズンはAH3が優勢となり、シーズン後半にはB型Victoria系統が検出された。2023/2024シーズンはシーズン早くからAH1pdm09、AH3が検出され、混合流行となった。また、後半にはB型Victoria系統の割合が増加し、流行の主流の入れ替わりにより二峰性のピークを示した。

分離・検出されたインフルエンザウイルスは2022/2023シーズンはAH3が35株(87.5%)、B型

Victoria系統が5株(12.5%)であった。2023/2024シーズンはAH3が15株(36.6%)、AH1pdm09が13株(31.7%)、B型Victoria系統が13株(31.7%)であった。

2022/2023及び2023/2024シーズンに札幌市で分離・検出されたAH3、AH1pdm09、B型Victoria系統分離株の一部は感染研において実施された中和及びHI試験結果からワクチン株に類似しており、HAの遺伝子解析からもワクチン株に類似していたと推測される。また、札幌市において抗インフルエンザ薬に対する耐性株は確認されなかった。

今後もインフルエンザウイルスの発生動向の把握を行い、情報提供に努めていく。

謝辞：ご協力いただきました医療機関、保健所、国立感染症研究所インフルエンザ・呼吸器系ウイルス研究センター第1室の皆様へ深謝致します。

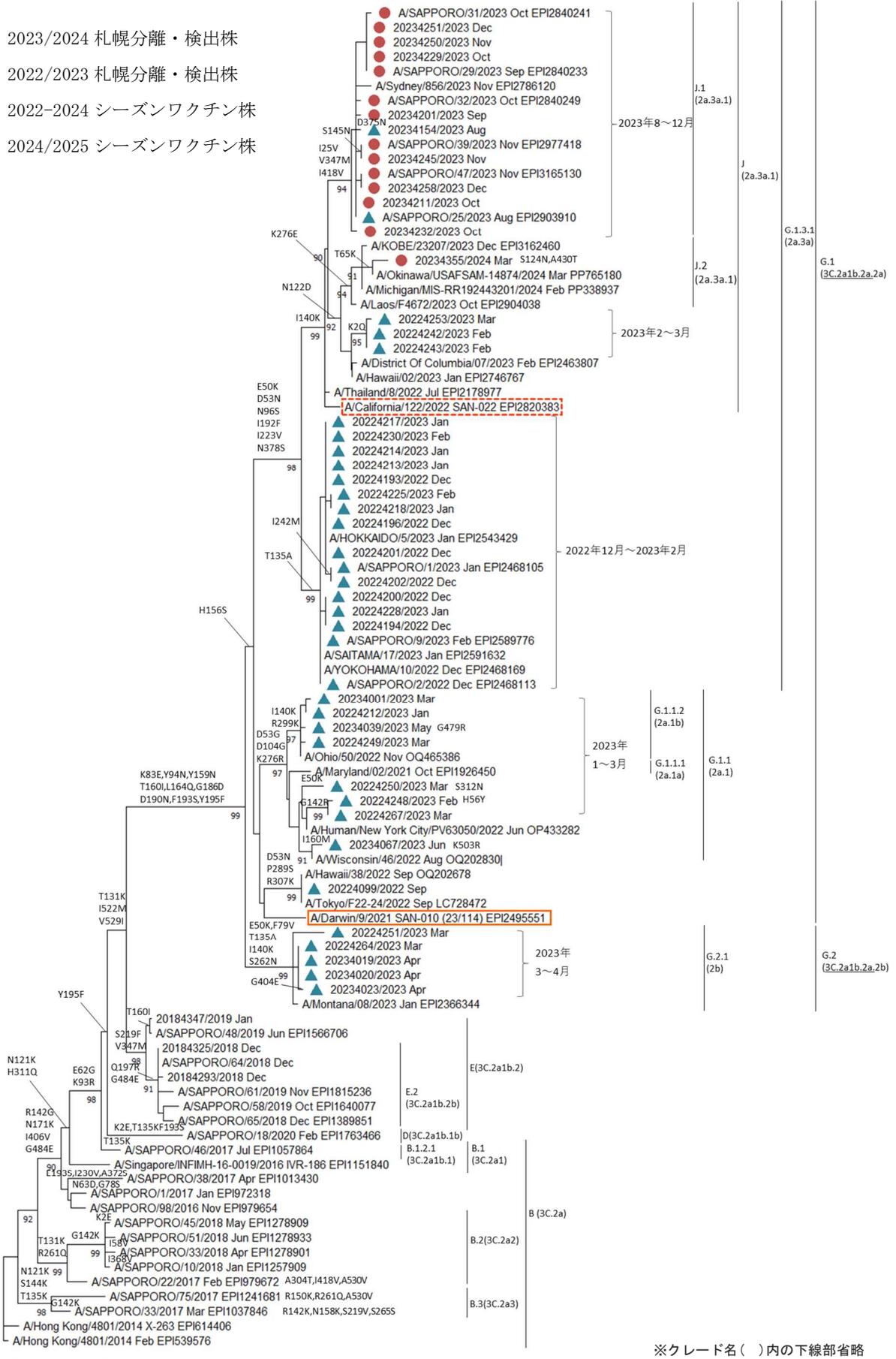
#### 5. 文 献

- 1) 国立感染症研究所：インフルエンザ診断マニュアル
- 2) Bin Zhou, Matthew E. Donnelly, Derek T. Scholes, et al : Single-Reaction Genomic Amplification Accelerates Sequencing and Vaccine Production for Classical and Swine Origin Human Influenza A Viruses. *J Virol*, **83**(19), 10309-10313, 2009 , DOI : 10.1128/jvi.01109-09
- 3) WHO : [https://www.who.int/publications/m/item/summary-of-neuraminidase-\(na\)-amino-acid-substitutions-associated-with-reduced-inhibition-by-neuraminidase-inhibitors-\(nais\)](https://www.who.int/publications/m/item/summary-of-neuraminidase-(na)-amino-acid-substitutions-associated-with-reduced-inhibition-by-neuraminidase-inhibitors-(nais))
- 4) WHO : [https://www.who.int/publications/m/item/summary-of-polymerase-acidic-\(pa\)-protein-amino-acid-substitutions-analysed-for-their-effects-on-baloxavir-susceptibility](https://www.who.int/publications/m/item/summary-of-polymerase-acidic-(pa)-protein-amino-acid-substitutions-analysed-for-their-effects-on-baloxavir-susceptibility)
- 5) 国立感染症研究所：インフルエンザウイルス流行株

- 抗原性解析と遺伝子系統樹 2023 年 3 月 30 日, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-antigen-phylogeny/11884-2023-3-30.html>
- 6) <https://nextstrain.org/seasonal-flu/h3n2/ha/2y?c=subclade>
- 7) 国立感染症研究所: インフルエンザウイルス流行株抗原性解析と遺伝子系統樹 2024 年 3 月 21 日, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-antigen-phylogeny/12581-2024-3-21.html>
- 8) 国立感染症研究所: インフルエンザウイルス流行株遺伝子系統樹 2024 年 5 月 23 日, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-antigen-phylogeny/12684-2024-5-23.html>
- 9) 国立感染症研究所: <https://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-m/2066-idsc/related/584-atpcs002.html>
- 10) 厚生労働省健康・生活衛生局感染症対策部長: 令和 6 年度インフルエンザ HA ワクチン製造株の決定について (通知), <https://www.mhlw.go.jp/content/001249888.pdf>
- 11) Rebecca Kondor: Update on Influenza B/Yamagata Surveillance October 26, 2023, <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/134669>
- 12) European Centre for Disease Prevention and Control: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/influenza-virus-characterization-summary-europe-may-2024>
- 13) Takashita E, Kawakami C, Ogawa R, et al: Influenza A (H3N2) virus exhibiting reduced susceptibility to baloxavir due to a polymerase acidic subunit I38T substitution detected from a hospitalized child without prior baloxavir treatment, Japan, January 2019. **24 (12)**, Eur Surveill, 2019, DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2019.24.12.1900170
- 14) Takashita Emi, Abe Takashi, Morita Hiroko et al: Influenza A(H1N1)pdm09 virus exhibiting reduced susceptibility to baloxavir due to a PA E23K substitution detected from a child without baloxavir treatment. Antiviral Res, **180**, 2020, DOI: 10.1016/j.antiviral.2020.104828
- 15) Takashita Emi, Fujisaki Seiichiro, Morita Hiroko et al: A community cluster of influenza A(H3N2) virus infection with reduced susceptibility to baloxavir due to a PA E199G substitution in Japan, February to March 2023. Euro Surveill, **28 (39)**, 2023, DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2023.28.39.2300501
- 16) 高下恵美, 藤崎誠一郎, 森田博子: 奈良県におけるバロキサビル耐性変異インフルエンザウイルスの community cluster, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-m/flu-m/flu-iasrd/12535-528d01.html>

(URL は全て 2024 年 7 月 26 日閲覧)

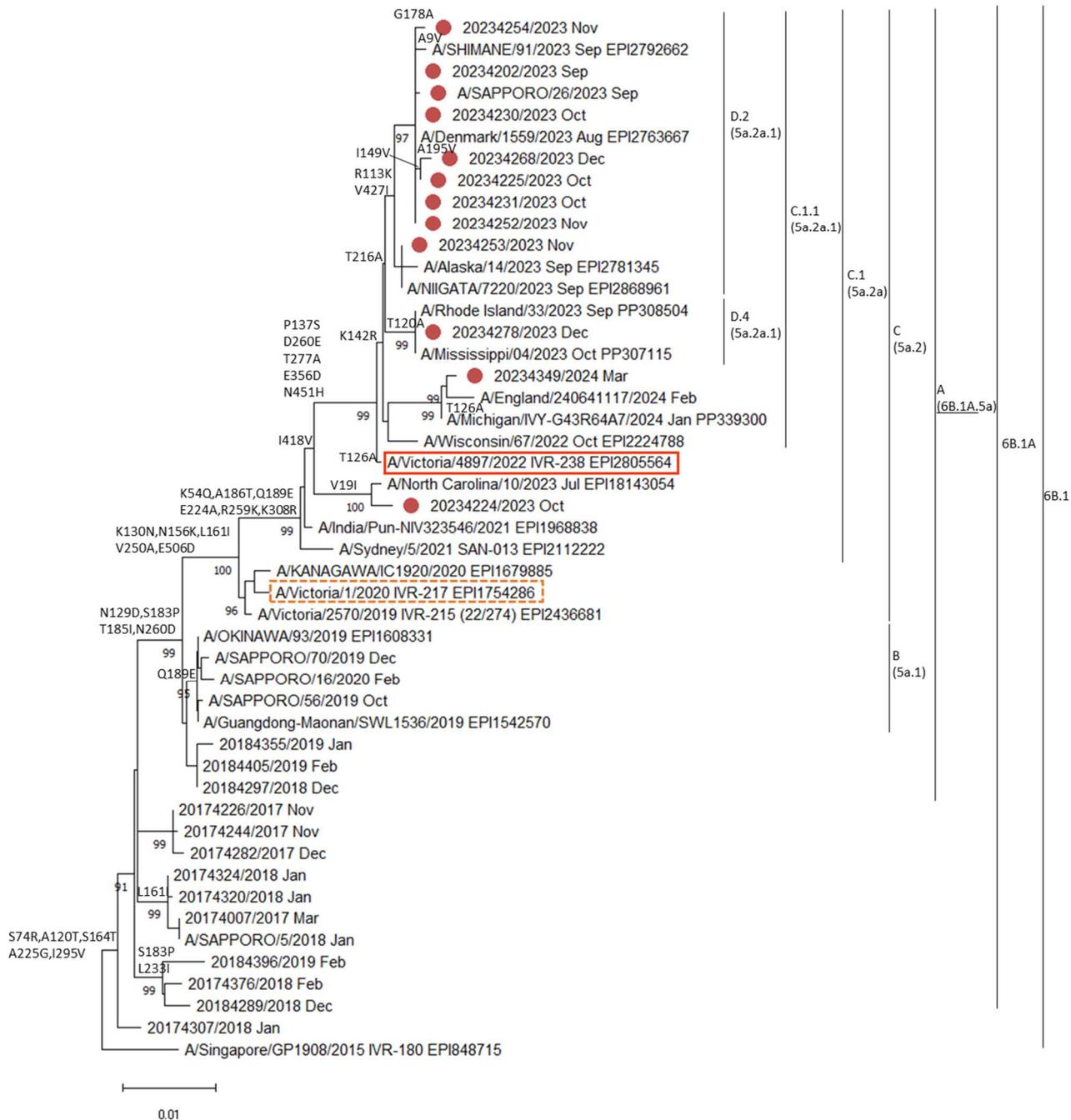
- 2023/2024 札幌分離・検出株
- ▲ 2022/2023 札幌分離・検出株
- 2022-2024 シーズンワクチン株
- 2024/2025 シーズンワクチン株



※クレード名 ( ) 内の下線部省略

図4 AH3ウイルスのHA遺伝子系統樹

- 2023/2024 札幌分離・検出株
- 2023-2025 シーズンワクチン株
- 2022/2023 シーズンワクチン株



※クレード名( )内の下線部省略

図5 AH1pdm09 ウイルスのHA 遺伝子系統樹

- 2023/2024 札幌分離・検出株
- ▲ 2022/2023 札幌分離・検出株
- 2022-2025 シーズンワクチン株

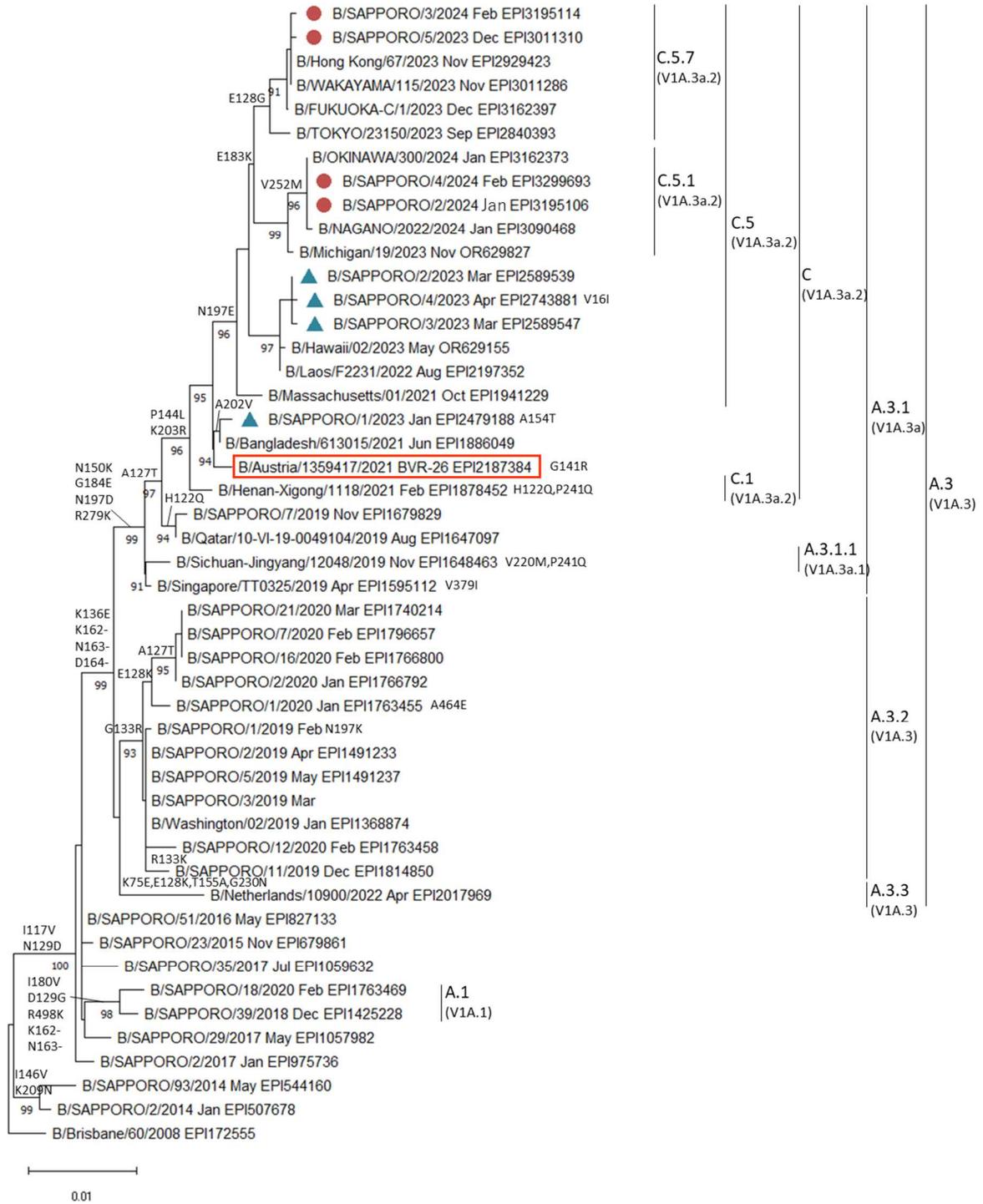


図6 B型Victoria系統ウイルスのHA遺伝子系統樹

## 2023年度新生児マススクリーニング代謝異常症検査結果

和田光祐 石川貴雄 齋藤大雅 野町祥介 三上 篤  
八田智宏 長尾雅悦\*1 田中藤樹\*1 小杉山清隆\*2

### 1. 緒 言

札幌市では、2005年4月に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、タンデム質量分析計により多成分同時分析を可能とした新生児マススクリーニング（以下「タンデムマス・スクリーニング」という。）を研究事業として開始した<sup>1)</sup>。2010年8月からは、従前から検査を行っていたガラクトース血症と併せて代謝異常症検査の対象疾患を24疾患まで増やし、札幌市の母子保健事業として現在に至るまで継続して実施している。

今回は、2023年度の1年間における、代謝異常症検査結果について報告する。

なお、本稿において、アミノ酸はIUPACの定めた3文字表記あるいは1文字表記を用いる。

### 2. 方法及び対象

#### 2-1 新生児マススクリーニングについて

検査方法は既報<sup>2-4)</sup>に従った。対象は、市内の医療機関で出生した生後4~6日目の新生児のうち、保護者が新生児マススクリーニング申込書により検査を申し込んだ児とした。

#### 2-2 ホモシスチン尿症 (HCU) の各病型に対応したHCUスクリーニングについて

従来、対象疾患の一つであるホモシスチン尿症 (HCU) は、Met高値により見出されるI型のみを対象としていたが、本市では2022年度から、表1に示す指標を導入することにより、Met低値等を示すII型及びIII型の発見も視野に含めた運用に移行し

た。なお、検査方法等は既報<sup>5-6)</sup>に従った。

### 3. 結 果

#### 3-1 受検者数

2023年4月から2024年3月までの1年間における新生児マススクリーニングの検査数は11,868件であった。また、検査済み検体の研究等への二次利用とそれに伴う検体の10年保存について承諾があったのは、11,373件(95.8%)であった。

#### 3-2 検査結果

2023年度における代謝異常症検査結果を表2にまとめた。

アミノ酸代謝異常症の要再採血数は11例で、要精密検査数は3例であった。要精密検査例の内訳は、Met高値によるホモシスチン尿症I型疑い2例と、Phe高値によるフェニルケトン尿症疑い1例であった。

有機酸代謝異常症の要再採血数は17例で、要精密検査数は2例であった。要再採血例のうち12例は、母に対するピボキシル基含有抗生剤の使用による一過性のC5アシルカルニチン(C5)高値例であった。要精密検査例の内訳は、C5高値によるイソ吉草酸血症疑い例と、低体重児であったため実施した2回目採血検体<sup>7)</sup>の検査でC5-OHアシルカルニチン(C5-OH)高値を示した複合カルボキシラーゼ欠損症等疑い例であった。

脂肪酸代謝異常症の要再採血数は7例で、要精密検査数は2例であった。要再採血例のうち5例は、

\*1 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

カルニチントランスポータ異常症疑い例であった。要精密検査例の内訳は、C8 アシルカルニチン (C8) 及び C10 アシルカルニチン (C10) 高値によるグルタル酸尿症Ⅱ型 (GAⅡ) 疑い例と、フリーカルニチン (C0) 低値によるカルニチントランスポータ異常症疑い例であり、いずれも初回検査の結果をもって要精密検査判定とした。

ガラクトース血症の要再採血数は 6 例であった。要精密検査数は 2 例で、うち 1 例は初回検査の結果をもって要精密検査判定とした。

### 3-3 要精密検査例の詳細とその後

要精密検査例 9 例について、表 3 に検査結果及び診断結果等をまとめた。

症例①は、Phe が初回検査と再採血検査において、継続してカットオフ値を超えた例である。その後、精密検査受検時 (日齢 22) の採血検体による札幌市マスキング関連疾患依頼検査 (以下「依頼検査」という。) においても、カットオフ値超過が継続していた。

本例は、後の遺伝子検査により、当該疾患の責任遺伝子である PAH 遺伝子に V379A 及び H290Y の複合ヘテロ変異が確認され、良性高フェニルアラニン血症と診断された。

症例②は初回検査時に Met が高値で、HCU スクリーニングの 1 次検査カットオフ値である「Met>50 μM」及び「Met>40 μM かつ Met/Phe>0.75」を超過した例である。2 次検査として総ホモシステイン (tHcy) 測定を実施したところ、tHcy はカットオフ値未満であったが、「Met>50 μM」のカットオフ値を超過していたため、要再採血判定とした。再採血検査においても Met が高値で tHcy は正常であったが、継続して「Met>50 μM」の 1 次検査カットオフ値を超過したため、要精密検査判定とした。精密検査受検時 (日齢 22) の採血検体による依頼検査においても、Met 高値が継続していた。

本例は、後の遺伝子検査により、メチオニンアデノシルトランスフェラーゼ (MAT) 欠損症と診断され

た (4-2 で詳述)。

症例③は、症例②と同様に初回検査と再採血検査において継続して Met が高値 (tHcy はともに正常) であったため、要精密検査判定となった例である。その後、精密検査受検時 (日齢 38) の採血検体による依頼検査において、Met は 50 μM を下回ったが、「Met>40 μM かつ Met/Phe>0.75」は継続して超過していた。

本例は、後の遺伝子検査により、MAT 欠損症と診断された (4-2 で詳述)。

症例④は、C5-OH 高値のため要精密検査となった例である。初回検査ではカットオフ値超過は見られなかったものの、低出生体重児であったために実施した 2 回目採血検体による検査において、初めて C5-OH がカットオフ値を超過し、その後の 3 回目採血検体でも高値が継続していたことから、要精密検査判定とした。対象児は、要精密検査判定とした時点で採血医療機関に入院中であったことから、主治医へ採尿を依頼し、尿中有機酸分析を実施したところ、複合カルボキシラーゼ欠損症等に特徴的な有機酸類は検出されなかった。これらの結果を踏まえて、当該時点でコンサルタント医より先天性代謝異常症は否定的である旨の助言があった。なお、低出生体重児においては、体重増加に伴い、一時的なピオチン欠乏となり、ピオチンを補酵素とするカルボキシラーゼの代謝系に影響を与えることにより、C5-OH が上昇する可能性がある<sup>8)</sup>。

症例⑤は、C5 が初回検査と再採血検査において継続してカットオフ値を超過した例である。初回検査で C5 がカットオフ値を大きく超えたため、採血医療機関に問合せしたところ、母子ともに抗生剤の使用は無いとの返答があった。なお、対象児は、ウイルス性胃腸炎により他の医療機関に入院中 (抗生剤投与歴なし) であったため、退院後に再採血するよう依頼した。再採血検査においても C5 のカットオフ値超過が継続していたため、再度採血医療機関に問合せたところ、母子の抗生剤使用は無いと返答があったため、要精密検査判定とした。

精密検査受検時（日齢 16）の採血検体による依頼検査においては、C5 はカットオフ値を下回り、尿中有機酸分析においても、イソバレリルグリシン等のイソ吉草酸血症に特徴的な有機酸類は検出されなかった。また、精密検査受診時の精査担当医による聞き取りにより、母が抗ニキビ薬としてセフカペンピボキシル（ピボキシル基含有抗生素）の内服を出産前から出産後まで継続していたことが判明（4-3 で詳述）したため、C5 の高値は母体のピボキシル基含有抗生素内服の影響による一過性のものと考えられた。

症例⑥は、C8、C10 がカットオフ値を大きく超過し、当所で内部運用している要精密検査判定となる基準「C4 アシルカルニチンから C16 アシルカルニチンが全般に上昇」に所見が合致したため、初回検査の結果をもって要精密検査判定とした例である。対象児は、コンサルタント医が在籍する採血医療機関に入院中であったことから、直ちに精密検査フォローを依頼した。依頼検査（日齢 7）の検体においては、C8、C10 がカットオフ値を超過したものの、初回検査から低下しており、他に上昇がみられていた中鎖域のアシルカルニチン全般も低下傾向であった。加えて、尿中有機酸分析においても、グルタル酸等のグルタル酸尿症Ⅱ型（GAⅡ）に特徴的な中間代謝産物等の排泄増加は見られなかった。これらの結果から、当該疾患の疑いは否定的であったが、この時点でコンサルタント医からは、臨床的には顕性化せずに経過したことと、対象児が二卵性双胎の第 2 子であったことを踏まえ、双胎と周産期のストレスが異常値を示す結果に関与したと予想されるとの見解があった。なお、本例の血清アシルカルニチン分析において、C8、C10、C12 アシルカルニチンの上昇はあったが、グルタル酸の排泄はなかった。

一方で、本例に対する遺伝子解析では、当該疾患の責任遺伝子である *ETFDH* 遺伝子のスプライシングドナー領域及びコーディング領域に、未報告の変異（c.1116+4A>G 及び p.Ser406Asn）がヘテロに認められた。未報告変異のため、罹患者に準じた対応

が安全と考えられ、GAⅡ（未発症）と診断され、現在も慎重にフォローされている（4-4 で詳述）。

症例⑦は、C0 がカットオフ値を大きく下回り、他のアシルカルニチンも全般に低値傾向であったため、初回検査の結果をもって要精密検査判定とした例である。精密検査受検時（日齢 9）の採血検体による依頼検査においては、C0 は上昇しカットオフ値超過はなかったが、他のアシルカルニチン全般については、低値の傾向を維持していた。

本例は、後の遺伝子検査によって、当該疾患の責任遺伝子である *SLC22A5*(OCTN2) 遺伝子から病因変異が同定されなかったこと、及び当該疾患を示唆する顕著な臨床像や検査所見が得られなかったこと等を踏まえ、母体由来の新生児低カルニチン血症と診断された。

症例⑧は、ガラクトース-1-リン酸(Gal-1-P)がカットオフ値を大きく超過し、2 次検査として実施した UDP-ガラクトース 4'-エピメラーゼ(EP) 活性測定において、EP 活性が非常に微弱であったため、初回検査の結果をもって要精密検査判定とした例である。精密検査受検時（日齢 15）の採血検体による依頼検査においても同指標の高値は継続し、EP の活性はなかったことから、本例はガラクトース血症Ⅲ型と診断された。

症例⑨は、ガラクトース(Gal)が継続してカットオフ値を超過したため要精密検査判定とした例である。2 次検査として実施した Gal-1-P ウリジルトランスフェラーゼ(TR) 活性測定において、初回検査、再採血検査ともに TR 活性は正常であった。対象児は、初回検査(日齢 4)の再採血連絡時に採血医療機関に入院中であり、門脈体循環シャント疑いとしてフォローされていた。再採血結果(日齢 12)も Gal 高値が継続していたことを主治医に報告し、コンサルタント医の助言も踏まえ、日齢 16 から Gal 除去ミルクが開始となった。なお、依頼検査(日齢 20)において Gal は低下し、精密検査の結果、本例は先天性門脈体循環シャントと診断された。

### 3-4 HCU スクリーニングについて

HCU スクリーニングの1次検査結果を表4に、2次検査結果を表5にまとめた。

「Met>50 $\mu$ M」の1次検査カットオフ値を超過した検体数は7件で、超過率は0.06%であった。

「Met>40 $\mu$ MかつMet/Phe>0.75」の1次検査カットオフ値を超過した検体数は17件で、超過率は0.14%であった。

「C3/Met>0.32」の1次検査カットオフ値を超過した検体数は13件で、超過率は0.11%であった。

「Met<7 $\mu$ M」の1次検査カットオフ値を超過した検体数は10件で、その超過率は0.08%であった。

以上、Metに関連する全指標を合計すると、1次検査カットオフ値を超過した検体数は43件で、超過率は0.36%（昨年度0.32%）であった。

当該43件について2次検査を実施したところ、2次検査カットオフ値「tHcy>9 $\mu$ M」を超過した検体はなかった。

なお、従前からの指標である「Met>50 $\mu$ M」を超過した場合、tHcy値にかかわらず要再採血判定とした結果、要再採血数は5例で、要再採血率は0.04%（昨年度0.04%）であった。再採血検査の結果、3例は正常であったが、2例はMet高値を継続していたため要精密検査判定（表3症例②、③）となった。そのため、札幌市が独自に検査指標を運用しているⅡ型及びⅢ型を含めたHCU検査全体における要精密検査数は2例で、要精密検査率は0.02%（昨年度0.00%）であった。

## 4. 考 察

### 4-1 検査結果全般

2023年度の代謝異常症検査における要再採血数は41例（要再採血率0.35%）であり、要精密検査数は9例（要精密検査率0.08%）であった。

要再採血率、要精密検査率ともに例年と比較して大きな変動はなかった（昨年度要再採血率0.36%、要精密検査率0.02%）。今後も再採血率等の推移に注視し、検査精度の検証を行っていきたい。

再採血事例は、C5高値による再採血例が13例であり、前年度の6例（うち4例に母の抗生剤使用あり）から増加した。今年度の再採血例では、全例において抗生剤使用欄が「無」となっていたが、検査結果を踏まえ、採血医療機関へ問い合わせたところ、12例（うち要精密検査判定となった1例は精密検査受診時に母の抗生剤使用歴が判明）で、出産等に伴い母にピボキシル基含有抗生剤を使用していたことが判明し、母から児に影響が及んだものと考えられた。要精密検査判定となった1例を除く11例はいずれも再採血結果で正常判定となっており、今後も当該指標と抗生剤の関係（4-3で詳述）については注視していきたい。

### 4-2 HCU スクリーニングで要精密検査判定となった症例2例（症例②、③）について

当該2例は、2022年度より運用を開始した2次検査としてtHcy測定を行う体制下で要精密検査判定となった症例であり、tHcyの測定結果から、HCUⅠ型の疑いより、MAT欠損症の疑いが強いことと併せて、精査医療機関に情報提供することができた。

MAT欠損症には、R264H変異を有するAD（常染色体顕性）型とAR（常染色体潜性）型があり、AD型は臨床的に良性で無症候に経過することが多いとされている一方で、AR型では血中のMet高値が持続し、中枢神経症状を合併する場合があることが知られている<sup>8)</sup>。症例②はMAT1A遺伝子にV261A変異を、症例③はK97T変異を認めたが、家族検索による保因者がどのような状態であるかは不明であり、遺伝学的にAD型と診断するには至っていない。以上のように、MAT欠損症の臨床像には、明らかになっていないところがあることを踏まえ、HCUスクリーニングによりHCUとMAT欠損症の鑑別に寄与する情報を提供し、精密検査受診に繋げることができると考えられる。

また、精密検査受診時に、コンサルタント医からの照会により、症例②の父が本市の新生児マスキングで陽性となり、のちにMAT欠損症と診断

されていたことが判明した。常染色体顕性遺伝の特徴をもつ当該疾患において、家族歴は診断に結びつく直接的な情報であり、本例においても早期診断に寄与することとなった。今後も得られた情報は最大限に活用し、コンサルタント医との綿密な連携を維持していきたい。

#### 4-3 C5 高値継続のため要精密検査判定となった症例（症例⑤）について

C5 はイソ吉草酸血症の判定指標に用いられているが、ピボキシル基をもつ抗生剤の使用により上昇することが知られている<sup>9)</sup>。ピボキシル基は体内で代謝されると、ピバロイルカルニチンが生成される。ピバロイルカルニチンは C5 の構造異性体であり、タンデムマス法では鑑別はできない<sup>9)</sup>ため、C5 高値の際には、母子へのピボキシル基を含む抗生剤等の使用がないか確認することが推奨されている<sup>8)</sup>。

本例は初回検査、再採血検査ともに C5 が高値で、採血医療機関へ母子の抗生剤使用の有無を聞き取りしたが、いずれも使用していないとの返答があったため、要精密検査判定とした。しかし、精査担当医が母のお薬手帳を確認した結果、抗生剤の長期使用が認められた。早期に使用歴が判明していれば、判定時にコンサルタント医への相談等が可能であったものと考えられる。

耳鼻咽喉科、皮膚科等による処方があったにもかかわらず、採血医療機関が薬の服用を把握していない場合や、聞き取りに応じる母の抗生剤に対する認識が乏しい場合も考えられる。今後は本事例を参考に、採血医療機関への聞き取りの際には、必要に応じてお薬手帳を参照してもらうなどの手順を加え、使用歴の把握に漏れの少ない体制としたい。

#### 4-4 初回検査の結果により要精密検査判定となった GA II 患者例（症例⑥）について

GA II は新生児期に種々の奇形や多嚢胞腎を合併し、極めて重篤な代謝性アシドーシス等により発症し、早期に死亡する例から、乳幼児期に代謝性アシ

ドーシスや低血糖、筋力低下として発症する症例、成人期に発症する症例等、比較的重症の患者が多いとされている<sup>8)</sup>。

本例は、日齢 4 で採血した検体が日齢 7 で当所に到着し、当日中に要精密検査判定となり、本例が入院中であった採血医療機関にコンサルタント医が所属していたことも手伝って、直ちに治療を開始するに至った。本例は未発症の GA II と診断されていることから、早期診断に結び付けることができた意義は大きい。

#### 4-5 HCU スクリーニング結果全般

1 次検査全体のカットオフ値超過率が 0.36%であったのに対し、HCU 疑いの要再採血率は 0.04%で、要精密検査率は 0.02%であった。要再採血例も要精密検査例も全て HCU I 型の指標である Met 高値による例であり、2022 年度から HCU II 型、III 型のために運用開始した指標による再採血例及び精査例はなかった。この結果は、II 型、III 型を対象に加えた場合であっても、2 次検査で tHcy を測定することにより、再採血率の増加を回避することが可能であることを示唆している。その一方で、新規指標を導入してまだ 2 年であること、HCU のわが国での患者発見頻度は約 80 万人に 1 人<sup>9)</sup>とされていること等から、今後もデータを蓄積していくことが求められる。

## 5. 結 語

2023 年度の代謝異常症検査の結果、良性高フェニルアラニン血症 1 例、グルタル酸尿症 II 型 (GA II) 1 例、ガラクトース血症 III 型 1 例を見出すことができた。いずれも早期に精密検査受診に繋げることができた。

今後も適正かつ柔軟な対応ができるよう検査体制を整備し、コンサルタント医との綿密な連携体制を維持していきたい。

## 6. 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) 重松陽介, 畑郁江, 稲岡一考: タンデムマス・スクリーニングにおける非誘導体化分析, 日本マス・スクリーニング学会誌, **21**, 213-218, 2011
- 3) Yamaguchi A, Fukushi M, Mizushima Y et al: Microassay system for newborn screening for phenylketonuria, maple syrup urine disease, homocystinuria, histidinemia and galactosemia with use of a fluorometric microplate reader. Screening, **1**, 49-62, 1992
- 4) Beutler E, Baluda M, Donnell GE. A new method for the detection of galactosemia and its carrier state. J. Lab. Clin. Med. **64**, 695-705, 1964
- 5) 和田光祐, 石川貴雄, 齋藤大雅 他: 新生児マススクリーニング代謝異常症検査結果(2022年度), 札幌市衛生研究所年報, **50**, 52-59, 2023
- 6) 吉永美和, 石川貴雄, 手塚美智子 他: LC-MS/MSによるろ紙血及び尿中総ホモシステインの測定, 札幌市衛生研究所年報, **47**, 39-47, 2020
- 7) 日本小児内分泌学会, 日本マス・スクリーニング学会, 日本未熟児新生児学会: 新生児マス・スクリーニングにおける低出生体重児の採血時期に関する指針, 日本マス・スクリーニング学会誌, **16**, 6-7, 2006
- 8) 日本先天代謝異常学会編: 新生児マススクリーニング対象疾患等診療ガイドライン2019, 43-48, 139-147, 148-172, 274-287, 株式会社診断と治療社, 2019
- 9) 山口清次 編: よくわかる新生児マススクリーニングガイドブック(初版), 32-33, 62-63, 株式会社診断と治療社, 2019

表1 HCUの各病型に対応した新規指標の導入

対象	1次検査指標・カットオフ値	2次検査指標・カットオフ値
I型	Met > 40 $\mu$ M かつ Met/Phe > 0.75	tHcy > 9 $\mu$ M
I型(参考)	Met > 50 $\mu$ M	参考として tHcy 測定*
II型	C3/Met > 0.32	tHcy > 9 $\mu$ M
III型	Met < 7 $\mu$ M	tHcy > 9 $\mu$ M

Met: メチオニン、C3: プロピオニルカルニチン、tHcy: 総ホモシステイン

\* 従前から用いられている指標のため、1次検査カットオフ値超過時点で、tHcy値にかかわらず要再採血判定もしくは要精密検査判定となる。

表2 2023年度新生児マススクリーニング代謝異常症検査結果

項目	指標	カットオフ値	疑い疾患名	要再採血数 <sup>*1</sup>	要精密検査数 (うち初回要精密検査数)
アミノ酸 代謝異常症	Phe	>120 $\mu\text{M}$	フェニルケトン尿症	3 <sup>*2</sup>	1
	Leu	>350 $\mu\text{M}$	メープルシロップ尿症	4 <sup>*3</sup>	0
	Met	>50 $\mu\text{M}$	ホモシスチン尿症 I 型	5 <sup>*2*3</sup>	2
	Cit/AA	>0.025	シトルリン血症 I 型 シトルリン欠損症	1	0
	小計			11 <sup>*4</sup>	3
有機酸 代謝異常症	C3 かつ C3/C2	>4 $\mu\text{M}$ >0.25	メチルマロン酸血症 プロピオン酸血症	1	0
	C5	>1 $\mu\text{M}$	イソ吉草酸血症	13 <sup>*5</sup>	1
	C5-DC	>0.35 $\mu\text{M}$	グルタル酸尿症 I 型	2	0
	C5-OH	$\geq$ 1 $\mu\text{M}$	複合カルボキシラーゼ欠損症他	1	1
	小計			17	2
脂肪酸 代謝異常症	C0	<8 $\mu\text{M}$	カルニチントランスポータ 異常症	5	1(1)
	C8 かつ C10	>0.3 $\mu\text{M}$ >0.5 $\mu\text{M}$	グルタル酸尿症 II 型	2	1(1) <sup>*6</sup>
	C14:1 かつ C14:1/C2	>0.4 $\mu\text{M}$ >0.013	極長鎖アシル-CoA 脱水素酵素欠損症	0	1(1) <sup>*6</sup>
	小計			7	2(2) <sup>*4</sup>
糖 代謝異常症	Gal Gal-1-P TR EP	>6.0mg/dL >18.0mg/dL 活性無し 活性無し	ガラクトース血症	6	2(1)
合計				41	9(3)

\*1 同一指標で2回以上要再採血判定となった場合は1と計上。\*2 うち1例はPhe高値かつMet高値。\*3 うち1例はLeu高値かつMet高値。\*4 同一人が同一項目内複数指標で要再採血判定または要精密検査判定の場合1と計上。\*5 うち12例で母のピボキシル基含有抗生剤の使用歴あり。\*6 初回検体C8高値かつC10高値かつC14:1高値かつC14:1/C2高値により要精密検査。

Cit ; citrulline. AA ; Gly, Ala, Val, Leu, Phe, Tyr, Asp, Glu, ASA, Orn, Met, Arg, Citの合計。ASA ; argininosuccinic acid. C0 ; freecarnitine. C2 ; acetylcarnitine. C3 ; propionylcarnitine. C5 ; isovalerylcarnitine. C5-OH; 3-hydroxyisovalerylcarnitine. C5-DC ; glutaryl carnitine. C8 ; octanoylcarnitine. C10 ; decanoylcarnitine. C14:1 ; tetradecenoylcarnitine. Gal ; galactose. Gal-1-P ; galactose-1-phosphate. TR ; galactose-1-phosphate-uridyltransferase. EP ; uridine di-phosphate-galactose-4-epimerase.

表3 2023年度要精密検査例の詳細

症例	出生時 体重	疑い疾患名	初回検査値 (採血日齢；体重)	再検査値 (採血日齢；体重)	診断結果 (精密検査時依頼検査測定値及び 受診日齢)
①	2,460g	フェニルケトン尿症	Phe；145.8μM (5d；2,554g)	Phe；188.4μM (15d；2,838g)	良性高フェニルアラニン血症 Phe；131.4μM (22d)
②	2,912g	ホモシスチン尿症 I 型	Met；69.7μM Met/Phe；1.29 tHcy；3.11μM (4d；2,718g)	Met；110.0μM Met/Phe；2.28 tHcy；3.395μM (15d；3,030g)	MAT 欠損症 Met；97.7μM Met/Phe；2.71 tHcy；4.1μM* (22d)
③	2,830g	ホモシスチン尿症 I 型	Met；52.4μM Met/Phe；0.80 tHcy；3.33μM (5d；2,748g)	Met；51.5μM Met/Phe；1.06 tHcy；3.24μM* (31d；3,655g)	MAT 欠損症 Met；47.5μM Met/Phe；0.92 tHcy；2.5μM* (38d)
④	429g	複合カルボキシラー ゼ欠損症等	C5-OH；0.154μM (7d；478g) ※正常判定	2 回目採血 C5-OH；1.376μM (90d；1,772g)	代謝異常症否定的 (尿中有機酸分析において 特異所見なし)
				3 回目採血 C5-OH；1.410μM (130d；2,496g)	
⑤	3,734g	イソ吉草酸血症	C5；1.800μM (5d；3,806g)	C5；1.021μM (12d；3,556g)	母体のピボキシル基含有抗生剤 内服の影響 C5；0.558μM (16d)
⑥	2,042g	グルタル酸尿症 II 型 等	C8；1.011μM C10；2.246μM C14:1；1.709μM C14:1/C2；0.036 (4d；1,948g)	—	グルタル酸尿症 II 型 C8；0.329μM C10；0.836μM その他指標カットオフ値未満 (7d)
⑦	2,520g	カルニチントランス ポータ異常症	C0；3.59μM (4d；2,334g)	—	母体由来の新生児低カルニチン 血症 C0；13.24μM (9d)
⑧	2,732g	ガラクトース血症	Gal；1.12mg/dL Gal-1-P； 30.99mg/dL TR 活性あり EP 活性弱め (5d；2,618g)	—	ガラクトース血症 III 型 Gal；0.44mg/dL Gal-1-P；25.63mg/dL TR 活性あり EP 活性なし (15d)
⑨	2,292g	ガラクトース血症	Gal；8.34mg/dL Gal-1-P； 3.18mg/dL TR,EP 活性あり (6d；2,198g)	Gal；10.34mg/dL Gal-1-P； 4.56mg/dL TR,EP 活性あり (12d；2,270g)	先天性門脈体循環シャント Gal；0.2mg/dL Gal-1-P；ND<0.1mg/dL (20d)

\* HPLC 法による。

表4 HCUスクリーニング1次検査結果

カットオフ値	Met > 50 $\mu$ M	Met > 40 $\mu$ M かつ Met/Phe > 0.75	C3/Met > 0.32	Met < 7 $\mu$ M	合計*3
期間内検体数*1	11,868	11,868	11,868	11,868	11,868
1次カットオフ値超過検体数*2	7	17	13	10	43
1次カットオフ値超過率(%)	0.06	0.14	0.11	0.08	0.36

\*1 初回検体数を示す。

\*2 複数カットオフ値を同時に超過した検体については、それぞれに計上している。

\*3 \*2の複数カットオフ値超過検体をまとめた2次検査実施検体数を示す。

表5 HCUスクリーニング2次検査結果及び再採血率等

カットオフ値	tHcy > 9 $\mu$ M	HCU 疑い要再採血数	5
期間内検体数	43	要再採血率(%)	0.04
2次カットオフ値 超過検体数	0	HCU 疑い要精密検査数	2
2次カットオフ値 超過率(%)	—	要精密検査率(%)	0.02

## 新生児マススクリーニング内分泌疾患検査結果(2022~2023 年度)

藤倉かおり 吉永美和 野町祥介  
三上 篤 八田智宏 石井 玲\*1 森川俊太郎\*2

### 1. 緒 言

札幌市では、1977年4月にフェニルケトン尿症検査を開始して以来<sup>1)</sup>、順次対象疾患を拡大しながら新生児マススクリーニングを実施してきた<sup>2-4)</sup>。内分泌疾患の検査は、先天性甲状腺機能低下症(CH)を1978年6月に<sup>5,6)</sup>、先天性副腎過形成症(CAH)を1982年5月に<sup>7)</sup>開始し、現在まで継続して実施している。

今回は、2022年4月から2024年3月までの2年間に実施した新生児マススクリーニング内分泌疾患の検査結果について報告する。

### 2. 方 法

#### 2-1 検査方法

CH検査は甲状腺刺激ホルモン(TSH)及び遊離サイロキシシン(FT4)を、CAH検査は17-ヒドロキシプロ

ログステロン(17-OHP)及び関連4種ステロイド(21-デオキシコルチゾール(21-DOF)、11-デオキシコルチゾール(11-DOF)、4-アンドロステンジオン(4-AD)、コルチゾール(F))を測定している。

CH検査は、エンザプレートNeo-TSH甲状腺刺激ホルモンキット及びエンザプレートN-FT4遊離サイロキシシンキット(いずれもシーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス株式会社製)を用いた酵素免疫測定法(ELISA法)により実施している。

CAH検査は、エンザプレートNeo-17 $\alpha$ -OHP17-ヒドロキシプロゲステロンキット(同社製)を用いてELISA直接法により一次検査を行い、高値の検体について、高速液体クロマトグラフィー-タンデム質量分析法(LC-MS/MS法)により5種ステロイドを測定する二次検査を実施している<sup>8,9)</sup>。

各検査の基準値は表1のとおり。

表1 対象疾患と検査方法

対象疾患	検査法		測定項目	判定基準
先天性甲状腺機能低下症	ELISA		TSH FT4	TSH $\geq$ 10 $\mu$ U/mL blood 又は FT4 $\geq$ 4.0 又は FT4<0.9 ng/dL serum ただし一部出生体重・在胎週数等を考慮して判定する
先天性副腎過形成症	一次検査	ELISA	17-OHP	$\geq$ 5.5 ng/mL blood
	二次検査	LC-MS/MS	17-OHP 4-AD F 11-DOF 21-DOF	(A) 要精密検査基準 下記のいずれかを満たす ・21-DOF $\geq$ 2 ng/mL blood ・17-OHP $\geq$ 50 ng/mL blood ・在胎週数37週以上かつ17-OHP $\geq$ 20 ng/mL blood (B) 要再採血基準 ・17-OHP $\geq$ 2.5 ng/mL blood かつ 11-DOF/17-OHP 比<0.2 かつ Ratio I $\geq$ 0.1 (Ratio I = (17-OHP+4-AD) / F 比)

\*1 札幌医科大学附属病院小児科 \*2 北海道大学病院小児科

## 2-2 追跡調査

スクリーニングで要精密検査となった児の診断名は、担当医にメールまたは書面で問合せすることにより調査した。また、スクリーニングで発見できなかった症例を把握するため、2022～2023年度に小児慢性特定疾病医療費助成(小慢)の申請のあった患者の医療意見書を閲覧し、本市のスクリーニング受検例と突合することによって、本市のスクリーニングでの陽性例かどうかを調査した。

## 3. 結 果

### 3-1 検査成績

スクリーニング開始から2023年度までの通算検査成績を表2に、2022～2023年度2年間の検査成績を表3に示した。CH検査では、2022年度に21例、2023年度に23例が要精密検査となった。CAH検査では2022年度に3例が要精密検査となったが、2023年度には要精密検査例は無かった。

### 3-2 追跡調査結果

表2 検査開始から2023年度までの通算検査成績

対象疾患	開始年月	初回検査数	精密検査数	診断の確定した患者数と内訳
先天性甲状腺機能低下症	1978年6月	793,656	1,027	先天性甲状腺機能低下症 : 309 中枢性甲状腺機能低下症 : 27 その他(新生児バセドウ病等) : 29
先天性副腎過形成症	1982年5月	710,471	158	21 水酸化酵素欠損症 塩喪失型 : 26 単純男性化型 : 6 非古典型 : 2 POR異常症 : 1

表3 2022～2023年度の検査成績

対象疾患	初回検査数	初回要再採血数(%)	要精密検査数	精密検査内訳
先天性甲状腺機能低下症	24,527	266 (1.09)	44	表4参照
先天性副腎過形成症	24,527	5 (0.02)	3	表5参照

表4 2022～2023年度先天性甲状腺機能低下症検査の要精密検査例

精密検査理由	人数	診断
TSH高値かつFT4低値	5	原発性甲状腺機能低下症 : 5
TSH高値	28	原発性甲状腺機能低下症 : 23 中枢性甲状腺機能低下症 : 1 新生児バセドウ病 : 1 乳児一過性高TSH血症 : 3
FT4低値	11	原発性甲状腺機能低下症 : 2 中枢性甲状腺機能低下症 : 4 一過性甲状腺機能低下症 : 1 乳児一過性高TSH血症 : 3 不明(他疾患で死亡) : 1

CH 検査で要精密検査となった計 44 例の診断結果を表 4 に、CAH 検査で要精密検査となった計 3 例の検査データと診断結果を表 5 に示した。

また、2022～2023 年度における対象内分泌疾患の小慢の申請状況を表 6 に示した。新規に申請のあった計 8 名（表 6 の\*印と\*\*印）について、その詳細を表 7 と表 8 に示した。先天性甲状腺機能低下症等で新規申請のあった 6 名中 4 名は、本市スクリーニングで正常判定となっていた（表 7 の症例(3)～(6)）。先天性副腎過形成症で新規申請のあった 2 名は、いずれも本市スクリーニングで要精

密検査判定となっていた。

#### 4. 考 察

##### 4-1 CH 検査について

2022～2023 年度の再採血率は 1.09%、精密検査率は 0.18%であり、2021 年度（0.77%、0.17%）に比べると再採血率がやや高めとなっていた。

要精密検査例 44 名のうち、30 名が原発性 CH、5 名が中枢性 CH の診断であった。なお、CH の病型診断は神経細胞の発達が完了する 3 歳以降に行うことが推奨されている<sup>10)</sup>ため、これらの児における

表 5 2022～2023 年度先天性副腎過形成症検査の要精密検査例

症例	採血日齢	一次検査 (ELISA 法)	二次検査 (LC-MS/MS 法)							診断
		17-OHP	17-OHP	F	4-AD	11-DOF	21-DOF	11 / 17 比	Ratio I	
①	1	>100	197.2	23.4	86.7	2.9	34.6	0.015	12.16	21-OHD 塩喪失型
	4	5.1	0.3	132.6	1.2	<1.0	<2.0	0.308	0.01	
②	4	>100	87.3	4.3	21.1	1.0	6.3	0.012	25.38	21-OHD 塩喪失型
③	7	>100	142.8	13.7	26.1	1.7	66.8	0.012	12.34	21-OHD 塩喪失型

11/17 比:11-DOF/17-OHP 比 21-OHD : 21-水酸化酵素欠損症  
ELISA 法及び LC-MS/MS 法測定値の単位 : ng/mL in blood

表 6 対象内分泌疾患の小慢申請状況（2022～2023 年度申請分）

疾患名	分類	札幌市での新生児マススクリーニング 受検の有無			計
		受検有		受検無	
		要精密検査判定	正常判定		
先天性甲状腺機能低下症等※	新規	2*	4*	0	69
	転入	0	0	0	
	継続・再開	23	20	20	
21-水酸化酵素欠損症	新規	2**	0	0	11
	転入	0	0	0	
	継続・再開	7	1	1	

※「先天性甲状腺機能低下症」「異所性甲状腺」「甲状腺ホルモン不応症」「TSH 分泌低下症」

最終的な確定患者数は、本稿で述べた結果から変動する可能性がある。

新生児バセドウ病と診断された1名は、TSH 高値のため医療機関に確認したところ、母がバセドウ病で、医療機関において既に新生児バセドウ病の治療を開始したとのことであった。母がバセドウ病の場合、児は母体に投与された抗甲状腺薬とバセドウ病の病因である TSH 受容体抗体の影響を受ける<sup>11)</sup>。スクリーニング採血時は抗甲状腺薬の影響により TSH 高値であったが、その後抗甲状腺薬

の効果が消失し、新生児バセドウ病を発症したものと考えられる。

先天性甲状腺機能低下症関連の小慢の新規申請者は6名で、このうち2名(表7の症例(1)(2))は、本市スクリーニングで要精密検査判定となっていた。症例(2)はスクリーニングではTSH高値だったが、精査医療機関でのフォロー中にFT4高値となり、生後2か月のTHRB遺伝子解析により甲状腺ホルモン不応症と確定診断された<sup>12)</sup>。甲状腺ホルモン不応症は、過去に当所のCH検査でも見つかっているが、TSH高値ではなくFT4高値により発

表7 先天性甲状腺機能低下症等の小慢新規申請者6症例の詳細(表6の\*)

症例	スクリーニング受検年度	マススクリーニング結果				小慢申請疾病名	所見等
		日齢	TSH (μU/mL blood)	FT4 (ng/dL serum)	判定		
(1)	2008	20	11.2	1.04	要再採血	先天性甲状腺機能低下症 (ダウン症候群に伴う甲状腺機能低下)	ダウン症候群
		25	33.1	0.86	要精密検査		
(2)	2015	5	15.6	2.47	要再採血	甲状腺ホルモン不応症	THRβ遺伝子解析によりRTHβと診断
		12	>77.4	1.69	要精密検査		
(3)	2018	4	3.2	1.57	正常	先天性甲状腺機能低下症	ダウン症候群
		42	5.9	1.39	正常		
(4)	2020	5	4.5	1.44	正常	先天性甲状腺機能低下症	ダウン症候群
(5)	2021	5	8.8	1.67	正常	先天性甲状腺機能低下症	ダウン症候群
		27	4.6	2.08	正常		
(6)	2022	6	5.9	1.82	正常	先天性甲状腺機能低下症	ダウン症候群

表8 先天性副腎過形成症の小慢新規申請者2症例の詳細(表6の\*\*)

症例	スクリーニング受検年度 在胎週数 出生体重	性別	日齢	マススクリーニング結果								判定	病型
				ELISA法		LC-MS/MS法							
				17-OHP	17-OHP	F	4-AD	11-DOF	21-DOF	11/17比	Ratio I		
(7)	2011 40w 3,552g	男	5	11.7	4.2	4.0	0.4	<1.0	8.1	<0.2	1.2	要精密検査	単純男性化型
(8)	2022 38w 2,860g	男	7	>100	142.8	13.7	26.1	1.7	66.8	0.012	12.34	要精密検査	塩喪失型

見されている<sup>13)</sup>。この疾患の病型は様々であり<sup>14)</sup>、症例(2)はスクリーニングでTSH高値により見つかった珍しい症例であった。

残りの4名(表7の症例(3)~(6))は、スクリーニングでは正常判定となっており、いずれもダウン症のフォローの中で発見されたものである。ダウン症患者では甲状腺疾患を高頻度で合併することが知られており<sup>15)</sup>、スクリーニングで要精密検査判定となる場合も多く、表4に示す44名中少なくとも2名はダウン症である。一方、表7の症例(3)~(6)のように、スクリーニングにおいてTSHが平均値よりは高めの値(2022~2023年度のTSH平均:2.7 $\mu$ U/mL)ではあるものの、カットオフ値(10.0 $\mu$ U/mL)を下回り正常判定となるケースも一定の割合で存在する。このような症例については、スクリーニングで全てを検出することは困難と考えられる。

#### 4-2 CAH 検査について

本市のCAH検査では、陽性適中率を改善することを目的として、LC-MS/MS法により17-OHP及び関連ステロイド4種を同時測定し、計5種のステロイドの濃度及び濃度比から総合的に判断する検査法を開発し、全国に先駆けて2011年度から二次検査法として運用を開始した<sup>8,9)</sup>。その結果、再採血率を低減することが可能となり、2022年度のCAH検査の再採血率の全国平均は0.69%であるのに対し<sup>16)</sup>、本市のCAH検査では2022~2023年度の再採血率が0.02%と非常に低いレベルを維持出来ている。なお、要再採血判定となった5例は、いずれも2回目採血検体において正常化が確認された。

要精密検査判定となった表5の3例のうち、症例①は、外性器異常のため日齢1でコンサルタント医が在籍する医療機関へ紹介入院となっており、日齢1に採血されたろ紙血のCAH検査では、17-OHP=197.2ng/mL、21-DOF=34.6ng/mLと、要精密検査判定となる基準値を大幅に超える高値であった。

日齢2より治療開始となり、日齢4に採血されたろ紙血では、17-OHP、21-DOFのいずれも正常化していた。症例②は日齢4、症例③は日齢7におけるスクリーニング初回検体において要精密検査判定となり、採血医療機関を通して保護者に至急連絡し、いずれも連絡した当日中に精査医療機関へ入院となり、速やかに治療が開始された。これらの症例①~③は、いずれも先天性副腎過形成症の中で最も頻度の高い21水酸化酵素欠損症の塩喪失型であった。

2022~2023年度に小慢の新規申請のあった先天性副腎過形成症患者は2名(表8)で、このうち症例(8)は、2022年度のスクリーニングで精査判定となった上記の症例③であった。もう1名の症例(7)は、2011年度のスクリーニングで要精密検査判定となっていた。先に述べたとおり、CAH検査では2011年度から二次検査法としてLC-MS/MS法を導入しており、症例(7)はLC-MS/MS法により初めて発見された患者である。本例においては、当該疾患に特異的な21-DOFの高値が判明したことからCAHが強く疑われ、産科医療機関を通して保護者へ至急連絡し、当日中に精査医療機関へ入院させることが出来た。従来の方法であれば、17-OHPの検査値のみをもって要再採血判定となり、治療開始は数日遅くなっていたと考えられ、LC-MS/MS法が非常に有用であることが示された症例であった<sup>17)</sup>。

## 5. 結 語

2022~2023年度のCH検査において、44名が要精密検査となり、そのうち30名が原発性CH、5名が中枢性CH、1名が新生児バセドウ病と診断され、早期に治療が開始された。CAH検査においては、3名が要精密検査となり、いずれも塩喪失型の21水酸化酵素欠損症と診断された。

今後も患者の早期発見を目指して検査を実施するとともに、追跡調査により患者を把握することで、スクリーニングの有効性を検証していきたい。

## 6. 文 献

- 1) 熊谷泰光, 前田博之, 林英夫 他: 札幌市における新生児の先天性代謝異常マスキリーニングについて, 札幌市衛生研究所年報, **5**, 55-57, 1978
- 2) 山田慶子, 浅野みね子, 佐藤敏雄 他: 札幌市における昭和 53 年度先天性代謝異常マスキリーニング成績について, 札幌市衛生研究所年報, **6**, 92-94, 1979
- 3) 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キリーニングのための体制整備, 日本マスキリーニング学会誌, **16(1)**, 65-72, 2006
- 4) 野町祥介, 吉永美和, 雨瀧由佳 他: タンデム質量分析計による新生児マスキリーニングの事業化, 札幌市衛生研究所年報, **38**, 31-36, 2011
- 5) 福士勝, 荒井修, 岸信夫 他: 固相法 TSH RIA によるクレチン症マスキリーニングの検討, 札幌市衛生研究所年報, **6**, 63-69, 1979
- 6) 福士勝, 荒井修, 水嶋好清 他: 札幌市におけるクレチン症マスキリーニングについて, 札幌市衛生研究所年報, **10**, 61-64, 1983
- 7) 水嶋好清, 福士勝, 荒井修 他: プレート固相 EIA 法による乾燥濾紙血液中の 17-OHP および Cortisol の測定, 札幌市衛生研究所年報, **12**, 43-50, 1985
- 8) 藤倉かおり, 山岸卓弥, 田上泰子 他: 高速液体クロマトグラフィー-タンデム質量分析計による先天性副腎過形成症スクリーニング二次検査法の検討, 日本マスキリーニング学会誌, **23(1)**, 85-92, 2013
- 9) 山岸卓弥, 藤倉かおり, 田上泰子 他: 高速液体クロマトグラフィー-タンデム質量分析法を用いた先天性副腎過形成症スクリーニングの判定基準の検討, 日本マスキリーニング学会誌, **26(1)**, 43-50, 2016
- 10) 日本小児内分泌学会マスキリーニング委員会, 日本マスキリーニング学会: 先天性甲状腺機能低下症マスキリーニングガイドライン(2021年改訂版), [https://www.jsms.gr.jp/download/CH\\_Guideline\\_2021\\_revised\\_%2010-27.pdf](https://www.jsms.gr.jp/download/CH_Guideline_2021_revised_%2010-27.pdf) (2024年7月4日閲覧)
- 11) 菊池信行: 新生児 Basedow 病, 小児内科, **30(7)**, 877-884, 1998
- 12) 山口健史, 森川俊太郎, 石津桂 他: 新生児マスキリーニングで発見された甲状腺ホルモン不応症の1例, 日本マスキリーニング学会誌, **27(1)**, 59-62, 2017
- 13) T Tajima, W Jo, K Fujikura et al: Elevated free thyroxine levels detected by a neonatal screening system, Pediatric Research, **66(3)**, 312-316, 2009
- 14) 伊藤善也, 鬼形和道: 甲状腺ホルモン受容体と疾患, 小児内科, **30(7)**, 877-884, 1998
- 15) 柴田奈央, 入月浩美, 佐藤英利 他: 新生児マスキリーニング TSH 高値を呈した Down 症候群の頻度と臨床的特徴, 日本マスキリーニング学会誌, **28(3)**, 47-52, 2018
- 16) 新生児スクリーニング実施状況調査 2022 年度結果, [https://www.jsms.gr.jp/download/NBS\\_All\\_Result\\_Report%20\(2022%20Result\).pdf](https://www.jsms.gr.jp/download/NBS_All_Result_Report%20(2022%20Result).pdf) (2024年7月4日閲覧)
- 17) 田島敏広, 石津桂, 中村明枝 他: LC-MS/MS 法によるステロイド分析が発見に有用であった 21-水酸化酵素欠損症の1例, 日本マスキリーニング学会誌, **23(2)**, 225, 2013

## 2023 年度「食品添加物一日摂取量調査」 安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸測定結果

小野澤実玲 村越早織 首藤広樹<sup>\*1</sup> 畠山久史  
駒井美賀子 東田恭明 八田智宏

### 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。2023 年度は国立医薬品食品衛生研究所の他、全国 7 機関で調査を行った。

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。2023 年度は、「食品摂取頻度・摂取量調査 令和 2 年度 調査報告書」（東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野佐々木敏教授、令和 3 年 3 月）の結果に基づいて作成した加工食品群年齢階級別の食品喫食量リストの成人（20 歳以上）の食品喫食量に基づく保存料、着色料、甘味料、結着剤及び発色剤の一日摂取量調査を行った。当所は、保存料として多くの食品で使用が認められている、安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸を担当したので、その結果を報告する。

### 2. 方 法

#### 2-1 調査期間

試料の購入：2023 年 8 月

試料の発送：2023 年 8 月

試料の分析：2023 年 9 月～2023 年 12 月

#### 2-2 試料の調製

参加機関及び分担項目を表 1 に示した。マーケットバスケット方式により、全国 6 機関（札幌市、仙台市、香川県、長崎市、沖縄県、国立医薬品食

品衛生研究所）で食品喫食量リストに基づき 287 品目の食品を購入し、食品群別（表 2）に個々の食品の喫食量に応じて混和し、試料を調製した（混合群試料）。なお、2～7 群は等量の水を加えて混和した。

また、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、別途必要量を購入し、担当する機関に送付した（表示群試料）。

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	安息香酸、ソルビン酸、及びデヒドロ酢酸
仙台市衛生研究所	アセスルファムカリウム
東京都健康安全研究センター	ステビア
国立医薬品食品衛生研究所	亜硝酸ナトリウム、ノルビキシン・ビキシン、食用タール色素
広島県立総合技術研究所保健環境センター	スクラロース
香川県環境保健研究センター	亜硫酸塩類
長崎市保健環境試験所	縮合リン酸、オルトリン酸
沖縄県衛生環境研究所	ノルビキシン、ビキシン

\*1 現 厚別区保健福祉部健康・子ども課

表2 成人の食品群別分類、食品数、品目数及び喫食量

群番号	食品数	品目数	喫食量 (g)
第1群 調味料、嗜好飲料	47	70	859.6
第2群 穀類	24	37	138.0
第3群 いも類、 豆類、種実類	24	33	76.1
第4群 魚介類、肉類、卵類	21	35	53.4
第5群 油脂類、乳類	21	37	81.5
第6群 砂糖類、菓子類	30	47	28.3
第7群 果実類、 野菜類、海藻類	26	28	17.3
合計	193	287	1254.2

### 2-3 分析方法と測定条件

安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸の分析方法は、令和元年6月28日付け、厚生労働省医薬・生活衛生局食品基準審査課長、厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課長通知（薬生食基発0628第1号、薬生食監発0628第1号）で定められた試験法に基づく方法により<sup>1)</sup>、水蒸気蒸留による抽出精製後、高速液体クロマトグラフにより定量した。2019年度札幌市衛生研究所年報<sup>2)</sup>に基づき、試料採取量は20gとした。分析フロー図を図1に、装置及び分析条件を表3に示す。分析は3併行で行い、その平均値を結果とした。

### 2-4 添加回収試験及び検出下限、定量下限

当所で調製した各混合群試料に安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸をそれぞれ1群については5 $\mu$ g/g、2~7群については10 $\mu$ g/gとなるように添加し、3併行で添加回収試験を行った。ただし4群についてはソルビン酸の含有量が高いため、100 $\mu$ g/gとなるように添加した。なお、本法における検出下限は、日本産業規格(JIS)高速液体クロ

マトグラフィー通則に従い、S/N比10程度の濃度の標準溶液を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した。定量下限は、検出下限の5倍とした。

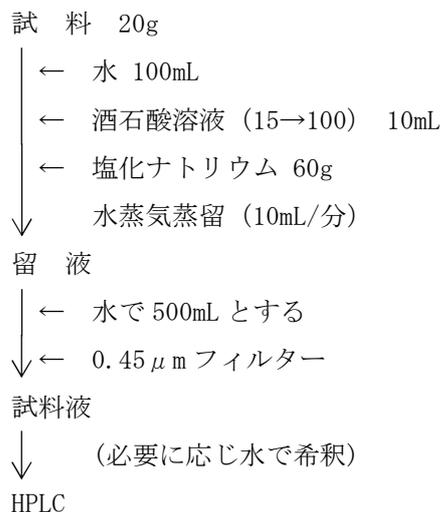


図1 安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸の分析法

表3 装置及び分析条件

HPLC 条件	
装置	: Agilent 社製 1260 Infinity
カラム	: Tskgel ODS-100V 4.6×150mm, 5 $\mu$ m
移動相	: メタノール : 水 : 0.2mol/L リン酸緩衝液 (pH4.0) = (36 : 59 : 5)
流速	: 1.0mL/分
カラム温度	: 40°C
注入量	: 20 $\mu$ L
PDA 検出器条件	
装置	: 1260 DAD VL Plus
測定波長	: 190nm-400nm
検出波長	: 230nm

### 3. 結 果

#### 3-1 添加回収試験及び検出下限、定量下限

添加回収試験の測定結果及び検出下限、定量下限をそれぞれ表 4～6 に示す。回収率は 83.7～102%と良好だった。

#### 3-2 測定結果

安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸の標準溶液(5 μg/mL)を測定したクロマトグラムを図2に、安息香酸が含まれる混合群試料(国立医薬品食品衛生研究所調製、1群)のクロマトグラムを図3に、ソルビン酸が含まれる混合群試料(当所調製、4群)のクロマトグラムを図4に示す。

安息香酸の一日摂取量は、混合群試料からは1.2mg/人/日、表示群試料からは0.54mg/人/日と算出された(表7、表8)。ソルビン酸の一日摂取量は、混合群試料からは2.3mg/人/日、表示群試料からは2.4mg/人/日と算出された(表9、表10)。デヒドロ酢酸は全ての混合群試料から検出されず、表示群試料は該当する食品はなかった(表11、表12)。

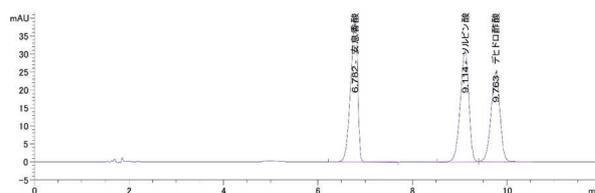


図2 標準溶液(5μg/mL)におけるクロマトグラム

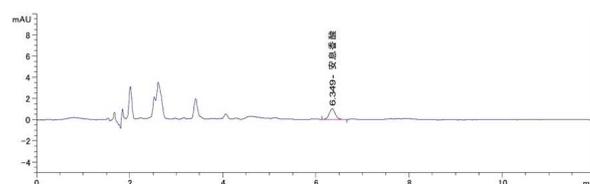


図3 混合群試料  
(国立医薬品食品衛生研究所調製、1群)  
のクロマトグラム

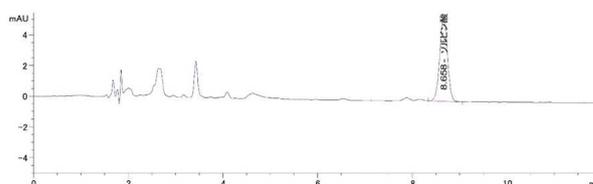


図4 混合群試料  
(当所調製、4群)のクロマトグラム

表4 食品群別の添加回収率、検出下限及び定量下限(安息香酸)

	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群
	調味嗜好 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
検出下限(μg/g)	0.25	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
定量下限(μg/g)	1.2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
回収率(%)	85.1	96.1	96.9	98.3	88.3	87.4	89.9

表5 食品群別の添加回収率、検出下限及び定量下限（ソルビン酸）

	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群
	調味嗜好飲料	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
検出下限(μg/g)	0.40	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
定量下限(μg/g)	2.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
回収率(%)	90.4	90.9	95.8	99.4	93.9	86.6	83.7

表6 食品群別の添加回収率、検出下限及び定量下限（デヒドロ酢酸）

	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群
	調味嗜好飲料	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
検出下限(μg/g)	0.26	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
定量下限(μg/g)	1.3	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
回収率(%)	98.7	93.3	94.4	102	99.5	98.5	97.4

表7 混合群試料から算出した成人における安息香酸の一日摂取量（単位：mg/人/日）

機関名	食品群							総摂取量
	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	
	調味嗜好飲料	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	
札幌市	0	0	0	0	0.92	0	0	0.92
仙台市	0	0	0	0	0.50	0	0	0.50
国衛研	1.5	0	0	0	0.83	0	0	2.3
香川県	0	0	0	0	0.72	0	0	0.72
長崎市	1.5	0	0	0	0.63	0	0	2.1
沖縄県	0	0	0	0	0.61	0	0	0.61
平均値	0.50	0	0	0	0.70	0	0	1.2

表 8 表示群試料から算出した成人における安息香酸の一日摂取量（単位：mg/人/日）

機関名	食品群							総摂取量
	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	
	調味嗜好飲料	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	
札幌市	—	—	—	—	—	—	—	0
仙台市	—	—	—	—	—	—	0.0020	0
国衛研	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6
香川県	—	—	—	—	—	—	—	0
長崎市	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6
沖縄県	—	—	—	—	—	—	—	0
平均値	0.54	0	0	0	0	0	0	0.54

—：対象となる個別食品がなかったため、摂取量が0mgとなるもの

表 9 混合群試料から算出した成人におけるソルビン酸の一日摂取量（単位：mg/人/日）

機関名	食品群							総摂取量
	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	
	調味嗜好飲料	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	
札幌市	0	0	0	2.2	0	0	0	2.2
仙台市	0	0	0	0.49	0	0	0.086	0.58
国衛研	0	0	0	0	0	0	0	0
香川県	0	0	0	1.5	0	0	0	1.5
長崎市	0	0	0	3.7	0	0	0	3.7
沖縄県	0	0	0	3.4	0	0	2.1	5.5
平均値	0	0	0	1.9	0	0	0.37	2.3

表 10 表示群試料から算出した成人におけるソルビン酸の一日摂取量（単位：mg/人/日）

機関名	食品群							総摂取量
	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	
	調味嗜好飲料	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	
札幌市	—	—	—	2.0	—	—	0.068	2.0
仙台市	—	—	—	0.50	—	—	0.099	0.60
国衛研	—	—	—	—	—	—	—	0
香川県	—	—	—	1.5	—	—	—	1.5
長崎市	—	—	—	3.4	—	—	—	3.4
沖縄県	1.5	—	—	3.2	0.15	—	2.2	7.0
平均値	0.25	0	0	1.7	0.025	0	0.39	2.4

—：対象となる個別食品がなかったため、摂取量が0mgとなるもの

表 11 混合群試料から算出した成人におけるデヒドロ酢酸の一日摂取量（単位：mg/人/日）

機関名	食品群							総摂取量
	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	
	調味嗜好飲料	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	
札幌市	0	0	0	0	0	0	0	0
仙台市	0	0	0	0	0	0	0	0
国衛研	0	0	0	0	0	0	0	0
香川県	0	0	0	0	0	0	0	0
長崎市	0	0	0	0	0	0	0	0
沖縄県	0	0	0	0	0	0	0	0
平均値	0	0	0	0	0	0	0	0

表 12 表示群試料から算出した成人におけるデヒドロ酢酸の一日摂取量（単位：mg/人/日）

機関名	食品群							総摂取量
	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	
	調味嗜好飲料	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	
札幌市	—	—	—	—	—	—	—	0
仙台市	—	—	—	—	—	—	—	0
国衛研	—	—	—	—	—	—	—	0
香川県	—	—	—	—	—	—	—	0
長崎市	—	—	—	—	—	—	—	0
沖縄県	—	—	—	—	—	—	—	0
平均値	0	0	0	0	0	0	0	0

—：対象となる個別食品がなかったため、摂取量が0mgとなるもの

#### 4. 考 察

##### 4-1 混合群試料及び表示群試料から算出した一日摂取量の比較

###### (1) 安息香酸

安息香酸については、表示群試料が含まれる1群については、混合群試料及び表示群試料から算出される摂取量はおおむね一致した。表示群試料が含まれない5群の混合群試料から安息香酸が検出されたが、これは乳製品等に含まれる天然根による<sup>3)</sup>と考えられる。

###### (2) ソルビン酸

ソルビン酸については、表示群試料が含まれる1、4、5及び7群については、混合群試料及び表示群試料から算出される摂取量は同程度であった。5群には表示群試料が1検体含まれたが、混合群試料においては試料調製により希釈され、定量限界未満となったため、参考値として記載してある。ソルビン酸の総摂取量についても両者の値はほぼ一致した。ソルビン酸の一日摂取量については、4群の寄与が非常に大きく、総摂取量の70%以上が4群に由来するものであった。

##### 4-2 一日摂取許容量(ADI)との比較

安息香酸の一日摂取許容量(ADI)は、FAO/WHO合同食品添加物専門家会議(JECFA)により、安息香酸、安息香酸塩、ベンズアルデヒド、酢酸ベンジル、ベンジルアルコール及び安息香酸ベンジルのグループADI(安息香酸として)として、0~20mg/kg体重/日と設定されている<sup>4)</sup>。2023年度に用いた加工食品群年齢階級別食品喫食量リストの20歳以上の平均体重を用いて推計すると、成人における安息香酸の一日摂取量のADI比は0.10%と算出され、ADIに比べて成人における安息香酸の一日摂取量は非常に小さい値であった。

ソルビン酸のADIは、食品安全委員会により、ソルビン酸及びその塩類(ソルビン酸カリウム、ソルビン酸カルシウム)のグループとして、ソルビン酸として25mg/kg体重/日とされている<sup>5)</sup>。安息香酸と同様にADI比は0.15%と算出され、ADIに比べて成人におけるソルビン酸の一日摂取量は非常に小さい値であった。

## 5. まとめ

安息香酸の一日摂取量は、混合群試料からは1.2mg/人/日、表示群試料からは0.54mg/人/日と算出された。成人における安息香酸の一日摂取量のADI比は0.10%と算出され、ADIに比べて安息香酸の一日摂取量は非常に小さい値であった。

ソルビン酸の一日摂取量は、混合群試料からは2.3mg/人/日、表示群試料からは2.4mg/人/日と算出された。ADI比は0.15%と算出され、ADIに比べて成人におけるソルビン酸の一日摂取量は非常に小さい値であった。

デヒドロ酢酸は全ての混合群試料から検出されず、表示群試料には該当する食品はなかった。

## 6. 文 献

- 1) 「食品中の食品添加物分析法」の改正について(令和元年6月28日付け 薬生食基発0628第1号, 薬生食監発0628第1号 厚生労働省医薬・生活衛生局食品基準審査課長, 厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課長通知により改正)
- 2) 村越早織、小金澤望、滝川香織ら：2018年度「食品添加物一日摂取量調査」安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸測定結果, 札幌市衛研年報, 46, 92-98, 2019
- 3) 厚生労働省監修：食品衛生検査指針 食品添加物編 2003, 日本食品衛生協会, 12-16, 2003
- 4) 国立医薬品食品衛生研究所：食品添加物ADIリスト  
[https://www.nihs.go.jp/dsi/food-info/food\\_add/additive\\_adi/additive-adi\\_20240416.xlsx](https://www.nihs.go.jp/dsi/food-info/food_add/additive_adi/additive-adi_20240416.xlsx) 令和5年12月1日閲覧
- 5) 平成20年11月20日付け、食品安全委員会通知「食品健康影響評価の結果の通知について」(府食第1264号)

# 事業場排水中の大腸菌群数と大腸菌数の比較について

野崎奈未 菅原弘行 白倉広巳 東山裕美\*1  
菊地克博 東田恭明 八田智宏

## 1. 緒 言

令和3年10月7日に、環境基本法に基づく生活環境の保全に関する環境基準項目のうち大腸菌群数が大腸菌数に変更され、令和4年4月1日に施行されている。これに伴い、令和6年1月25日に水質汚濁防止法の排水基準も大腸菌群数から大腸菌数に変更され、令和7年4月1日より施行されることとなっている。

そこで、現行（令和7年3月31日まで）の公定法であるデソキシコール酸塩培地（以下「DES0 培地」という。）と、施行後（令和7年4月1日以降）の公定法である特定酵素基質培地<sup>1)</sup>（以下「XM-G 培地」という。）とで同一試料の測定を行い大腸菌群数と大腸菌数を比較したので報告する。

## 2. 方 法

### 2-1 原理

現行の公定法は、グラム陰性菌を選択的に発育させる培地を使用し、大腸菌群の特徴である乳糖の分解により生じた酸で析出したデソキシコール酸がニューtralレッドと結合して赤変したコロニーの数を計測する方法である。施行後の公定法では、大腸菌が特異的に保有・産生する酵素β-グルクロニダーゼと、培地の成分である酵素基質5-ブromo-4-クロロ-3-インドリル-β-D-グルクロニド(X-GLUC)が反応して青色を呈するため、大腸菌は青みを帯びた色のコロニーとなる。またXM-G培地には、大腸菌群が保有・産生するβ-D-ガラクトシダーゼと反応して赤色を呈する酵素基質5-ブromo-6-クロロ-3-インドリル-β-D-ガラクトピラノシド(MAGENTA-GAL)も含

まれており、大腸菌と大腸菌群の識別が可能である。

### 2-2 試薬

DES0 培地は島津ダイアグノスティクス製のデソキシコレート培地顆粒を、XM-G 培地は、島津ダイアグノスティクス製のXM-G 寒天培地顆粒を使用した。

精製水は、メルクミリポア製Milli-Q Advantage Q-POD Elementで製造したものを使用した。

希釈水は、富士フイルム和光純薬製の塩化ナトリウム（特級）を精製水で溶解し、高圧蒸気滅菌器で121℃15分滅菌した滅菌生理食塩水を使用した。

### 2-3 検査条件

令和5年度に検査依頼を受けた検体のうち、大腸菌群数の排水基準が適用される87検体を対象とし、公定法及び改正公定法に基づき平板培養法（混積平板法）により検査を行った。培養温度はともに36.0℃、培養時間はDES0培地が18～20時間、XM-G培地は19～21時間とした。

## 3. 結果と考察

### 3-1 大腸菌群数の比較

DES0 培地とXM-G 培地をそれぞれ使用した際の大腸菌群数の最大値、最小値、平均値を表1に示す。最大値はXM-G培地が高くなっているが、平均値としては大きな違いはなかった。

また、同一試料についてDES0培地とXM-G培地での大腸菌群数を比較した(図1)。相関係数rは0.9422とおおむね直線的であり、相関性があると考えられた。

\*1 現 衛生研究所保健科学課微生物係

表1 培地ごとの大腸菌群数

	大腸菌群数	
	DESO培地 (個/mL)	XM-G培地 (CFU/mL)
最大	12000	19000
最小	0	0
平均	612	691
検体数	87	87

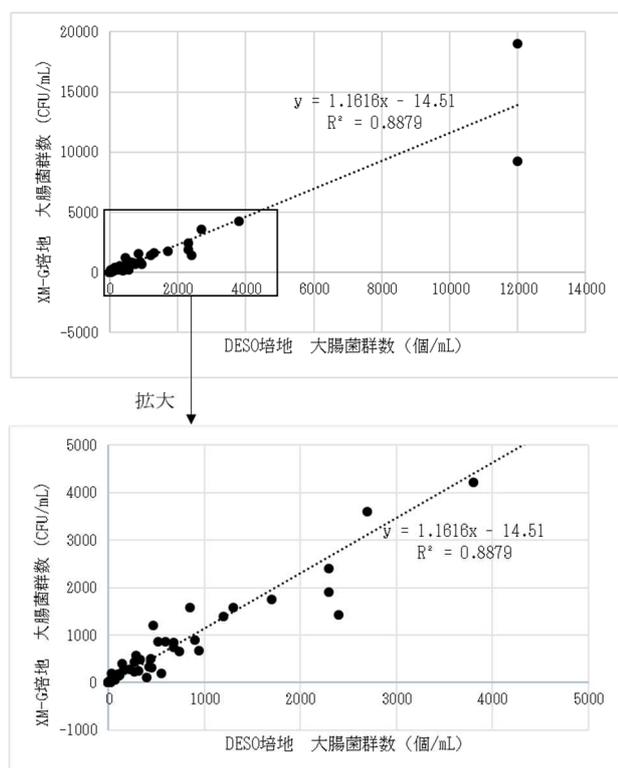


図1 培地の違いによる大腸菌群数の比較

### 3-2 大腸菌群数と大腸菌数の比較

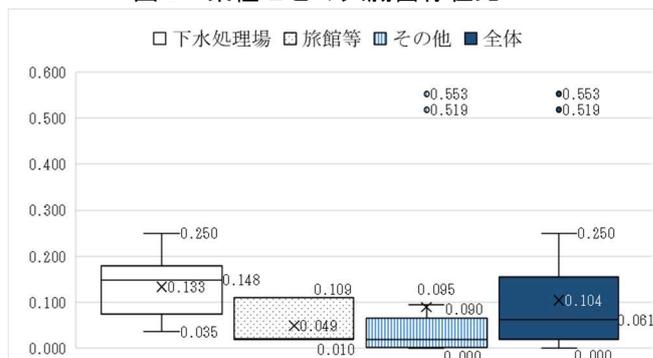
現行法での基準である大腸菌群数と施行後の基準となる大腸菌数を測定し、同一検体の大腸菌群数に対する大腸菌数の存在比を求めることで比較を行った。この方法は、環境省が大腸菌の排水基準値を検討した際の方法と同じである<sup>2)</sup>。環境省は、対象施設として大腸菌数を多く排出すると考えられる業種（排水中のふん便汚染の割合が高いと考えられ、かつ生活系排水の有機汚濁の指標であるBOD負荷量の

高い業種）である下水道終末処理施設（以下「下水処理場」という）、し尿処理施設、旅館等の宿泊業、畜産業を選定していたことから、今回も同様の業種の検体を対象とした。さらに、存在比を求めるにはある程度の菌数が必要であることから、大腸菌群数が100個/mL以上となった検体を対象とした。両方の条件を満たした検体は、排水基準が適用される検体87検体のうち、32検体であった。なお、対象外となったものは工場の機器洗浄排水、洗車排水や工事に伴う排水などである。業種ごとの大腸菌存在比を図2に示す。

し尿処理施設、畜産業については該当がなく、下水処理場、旅館等、その他（様々な業種におけるトイレ排水を含む雑排水）に分類した。存在比の平均は下水処理場が0.133と最も高く、旅館等で0.049となった。その他の業種は外れ値があるため平均としては0.090となったが、全体的に低い値であった。その他の業種は排水中のトイレ排水の割合が一定ではないため、値もばらつきがあったと考えられる。

全体では平均が0.104となり、環境省の比率の平均値である0.295を大幅に下回った。

図2 業種ごとの大腸菌存在比



次に、相関性を確認するため、同一検体での大腸菌群数と大腸菌数の比較を行った（図3）。

相関係数 r は 0.2447 となり、相関性はみられなかった。事業場ごとに排水内のトイレ排水の割合が異なるなど、排水の状況が異なるためと考えられる。大腸菌群数で基準値（3000個/mL）を超えたものは3検体あったが、いずれも大腸菌数は超過しなかった。

大腸菌数が基準値(800CFU/mL)を超えたものは1検体であり、大腸菌群数で基準値を超えた検体とは別のものではなかった。

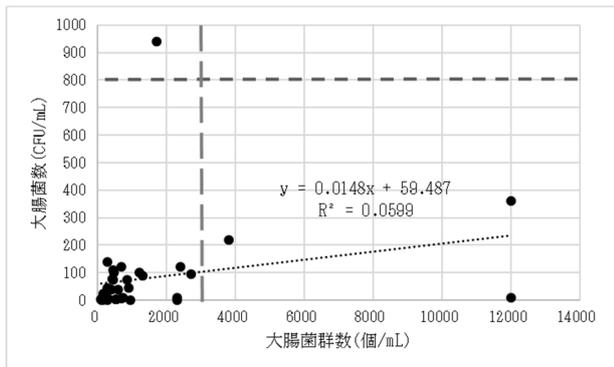


図3 大腸菌群数と大腸菌数の比較

#### 4. 結 語

令和6年1月25日に排水基準項目である大腸菌群数が大腸菌数に変更され、令和7年4月1日に施行されることに伴い、現行と施行後の検査方法での大腸菌群数と大腸菌数の比較を行った。

大腸菌群数は現行の検査方法と施行後の検査方法に相関性があり、施行後も経年比較が可能であることが分かった。施行後の検査方法による大腸菌数は、現行の検査方法による大腸菌群数との相関性は見られなかった。

今後は、環境局と連携し、適切な指導の一助になるよう情報提供を行っていきたい。

#### 5. 文 献

- 1) 下水の水質の検定方法等に関する省令（昭和37年厚生省・建設省令第1号）
- 2) 令和5年度 大腸菌群数の排水基準の見直しに係る検討会（環境省）議事録（令和5年8月28日開催）



### Ⅲ 令和5年度調査研究の概要



1 保健科学課  
 (1) 微生物係

調査研究名	研究の概要
<p>カルバペネム耐性腸内細菌科細菌、バンコマイシン耐性腸球菌、薬剤耐性アシネトバクターの薬剤耐性試験検査について</p> <p>研究担当者：石黒真琴            大門世理奈            佐藤耶舞羽</p> <p>研究期間：平成 30 年度～</p>	<p><b>【目的】</b>            札幌市保健所に届出のあったカルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）感染症、バンコマイシン耐性腸球菌（VRE）感染症、薬剤耐性アシネトバクター（MDRA）感染症の起因菌について薬剤耐性遺伝子等の検査を実施し、その結果から、札幌市の薬剤耐性菌流行状況や傾向について把握するとともに、関係機関へ情報提供する。</p> <p><b>【方法】</b>            保健所から搬入された菌株について、厚労省通知で示された検査法により実施した。カルバペネマーゼ遺伝子 PCR 陽性検体についてはシークエンス解析による薬剤耐性遺伝子の型別を実施した。            また、2020 年度と 2022 年度に市内で検出された、日本では検出頻度の低い薬剤耐性遺伝子である NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子を有する <i>Klebsiella oxytoca</i> について、地域でのまん延状況確認のため、市内の衛生検査所の協力のもと、菌株を収集しモニタリングを行った。</p> <p><b>【結果及び考察】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>MDRA については市内での患者報告がなく、検査依頼はなかった。</li> <li>VRE について、2023 年度は 2 株（同一患者由来）の検査を実施、16SrRNA シークエンスの結果、2 株とも腸球菌ではない可能性が示された。</li> <li>CRE について、2023 年度は 79 株、検査開始時（2018 年 10 月）からは 280 株（うち、菌株取違 1、形質脱落 1）の検査を実施した。           <ol style="list-style-type: none"> <li>79 株検査した結果、カルバペネマーゼ遺伝子検出株は 16 株であり、すべてが IMP 型であった。2023 年度の札幌市のカルバペネマーゼ遺伝子検出率は 20.3%（16 株/79 株）となった。また、検査開始時から 2023 年度までのカルバペネマーゼ遺伝子検出率は 19.4%（54 株/278 株）となり、全国平均（2021 年 15.1%、2020 年 17.4%、2019 年 16.5%）より高かった。</li> <li>2023 年度に検出された IMP 型カルバペネマーゼ遺伝子について、シークエンス解析を実施した。その結果、IMP 型は 16 株すべてが IMP-1 であり、菌種は <i>Enterobacter cloacae</i> と <i>Klebsiella pneumoniae</i> の 2 種類であった。</li> <li>NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 <i>K. oxytoca</i> については、腸管系検体からの検出が多かったことから、協力検査所において腸管系検体から分離された <i>K. oxytoca</i> の菌株について分与を依頼した。2023 年 5 月下旬から 12 月末日までに分離された合計 180 株が分与された。これらの菌株について検査した結果、180 株中 1 株から、NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子が検出された。シークエンス解析の結果、NDM 型は NDM-1 であり、まん延が懸念されている遺伝子型と同じであった。その他、IMP 型カルバペネマーゼ遺伝子を持つ株が 6 株あった。IMP 型はすべて IMP-1 であり、当所においては過去に 1 株の検出歴があった。                水面下での拡散を懸念していた NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 <i>K. oxytoca</i> については、2023 年度は発生届に基づく検査依頼はなく、モニタリング期間中では 1 株が確認されたのみであった。しかし、これまでに当該株は一度検出が続いてから約 1 年半以上間をあけて検出されていた（2020 年度に 3 株検出、その後は 2022 年度に 10 株が検出）ことや、腸管系以外の検体からも分離されていることから、市内近郊から完全に消滅している状況とは考えられず、今後も注視すべき株であると思われる。また、IMP 型カルバペネマーゼ遺伝子陽性 <i>K. oxytoca</i> についても一定数保菌者がいることが確認され、今後も CRE 感染症の原因菌になり得るため、注意が必要である。</li> </ol> </li> </ol>

査研究名	研究の概要
<p data-bbox="177 230 533 327">病原大腸菌の病原遺伝子検査法の確立及び流行状況等の調査について</p> <p data-bbox="177 367 475 396">研究担当者：大門世理奈</p> <p data-bbox="177 436 448 465">研究期間：令和5年度</p>	<p data-bbox="555 230 639 259">【目的】</p> <p data-bbox="555 264 1437 432">ヒトに下痢を引き起こす病原大腸菌のうち、腸管出血性大腸菌（EHEC）による感染症については感染症法により三類感染症と位置付けられ、全数届出疾患とされている。一方、全数届出疾患ではない EHEC 以外の病原大腸菌による無症状保菌を含む感染症の流行状況は、EHEC による感染症ほど把握されない状況にある。</p> <p data-bbox="555 436 1437 602">近年、EHEC 以外の病原大腸菌を病原体とする食中毒についても国内で報告があることなどから、EHEC 以外の病原大腸菌について当所における当該検査法の確立を図るとともに、札幌市内における病原大腸菌の流行状況及び食中毒調査等で得られた大腸菌株の病原遺伝子保有割合を調査する。</p> <p data-bbox="555 607 639 636">【方法】</p> <p data-bbox="555 640 1002 669">1. マルチプレックス PCR の系の検討</p> <p data-bbox="587 674 1437 842">マルチプレックス PCR の系として、ExEC（標的遺伝子：<i>stx1</i>、<i>stx2</i>、<i>stx2f</i>、<i>estA1</i>、<i>estA2</i>、<i>elt</i>、<i>invE</i>）及び EpA11（標的遺伝子：<i>eae</i>、<i>aggR</i>、<i>afaD</i>、<i>astA</i>）の条件検討を行った。ポジティブコントロールとしては、国立感染症研究所から分与を受けた標的遺伝子を有する菌株の DNA 抽出液を用いた。</p> <p data-bbox="555 846 1082 875">2. 検便検体等の病原遺伝子保有割合の調査</p> <p data-bbox="587 880 1437 1088">2021 から 2023 年度（2023 年度については 2 月末日現在）までに当所へ搬入された感染症接触者検便 425 検体及び食中毒調査に係る検便 307 検体について、mEC 増菌液から DNA を抽出し、ExEC 及び EpA11 による病原遺伝子の検査を行った。食中毒調査に係る検便検体については、分離された大腸菌株のうち 0 血清群型別によるスクリーニングにより病原大腸菌と判定した株についても同様に病原遺伝子の検査を行った。</p> <p data-bbox="587 1093 1437 1155">また、病原遺伝子が検出された検便検体の一部については、mEC 増菌液から当該遺伝子を保有する大腸菌株の分離を試みた。</p> <p data-bbox="555 1160 746 1189">【結果及び考察】</p> <p data-bbox="555 1193 1002 1223">1. マルチプレックス PCR の系の検討</p> <p data-bbox="587 1227 1437 1328">ExEC の系について、従来で用いていた PCR 試薬（Takara Ex Taq Hot Start Version）を QIAGEN Multiplex PCR Plus Kit に変更して実施したところ、<i>stx2f</i> を含むすべての標的遺伝子の増幅が確認された。</p> <p data-bbox="587 1332 1437 1464">なお、プライマー配列としては平成 29 年度細菌研修テキストに記載のものを用い、PCR の反応条件等は当該 Kit のプロトコルに準じた。また、EpA11 の系についても同じ条件で標的遺伝子がすべて増幅されることを確認した。</p> <p data-bbox="555 1469 1082 1498">2. 検便検体等の病原遺伝子保有割合の調査</p> <p data-bbox="555 1503 986 1532">(1) 検便検体の病原遺伝子保有割合</p> <p data-bbox="587 1536 1437 1809">732 検体について mEC 増菌液を対象とした ExEC 及び EpA11 による検査を実施した結果、VT をコードする <i>stx1/stx2</i> が検出された検体は 51 検体（食中毒患者検便 2 検体、感染症接触者検便 49 検体）であり、これは保健所からの依頼に基づき行った検査結果と一致した。VT 陽性検体からは、高率（49/51）に他の病原遺伝子も検出された。特に耐熱性エンテロトキシン ST をコードする <i>ST1a/ST1b</i> については、VT 陽性検体のみから検出され、VT 陰性検体からは検出されなかった。なお、<i>stx2f</i>、<i>elt</i>、<i>invE</i> が検出されたものはなかった。</p> <p data-bbox="587 1814 1437 1980">VT 陰性の検便検体のうち 23%（156/681）から病原遺伝子が検出された。検便種別の病原遺伝子検出割合は、感染症接触者検便：24%（91/376）、食中毒患者検便：18%（29/163）、食中毒従事者検便：25%（36/142）となった。病原遺伝子の種別では、検便種別に関わらず、<i>astA</i> の検出数が最も多く、VT 陰性、病原遺伝子陽性検体の 70%（110/156）</p>

から検出された。続いて *eae*、*afaD*、*aggR* の順となった。

*astA* は耐熱性エンテロトキシン (EAST1) をコードする遺伝子であり、その病原性メカニズムは不明とされ、*astA* 保有大腸菌は健常者からも多く分離されることが知られることから、そのすべてが病原性をもつわけではないと考えられている。一方で、国内でも *astA* 保有大腸菌による食中毒事件が複数報告されている。また、*eae* は腸管病原性大腸菌 (EPEC) の、*aggR* は腸管凝集付着性大腸菌 (EAggEC) の要件とされる腸管粘膜への付着に関わる遺伝子であり、*afaD* は分散付着性大腸菌 (DAEC) の分散接着性に関わる遺伝子とされる。今回、市民の検便検体、特に飲食店等の調理従事者を中心とする食中毒従事者検便検体の2割以上から *astA* をはじめとする病原遺伝子が検出されたことは、今後の食品衛生行政上、留意が必要かもしれない。

(2) 血清型別により病原大腸菌と判定した菌株の病原遺伝子保有割合

2023 年度の食中毒検査において血清型別により病原大腸菌と判定した大腸菌株 52 株 (01 : 15 株、025 : 12 株、015 : 6 株、08 : 5 株、018 : 3 株、06 : 2 株、027・063・0103・0114・0125・0148・0152・0153・0166 : 各 1 株) を対象として、ExEC 及び EpA11 による検査を行ったところ、標的遺伝子を保有した菌株は 3 株 (6%) だった。このうち 2 株 (0103 及び 027 各 1 株) は *astA* を保有し、残り 1 株 (01) は *eae* を保有していた。

(3) 病原遺伝子陽性検体からの病原遺伝子保有大腸菌株の分離

病原遺伝子が検出された検便検体のうち、2023 年度の食中毒調査に係る検便検体を中心とする 39 検体について、mEC 増菌液から当該遺伝子を保有する大腸菌株の分離を試みたところ、25 検体から 28 株が分離された (同一検体由来で、保有遺伝子の組合せ及び性状が同じ株については、同一の菌株とみなした)。保有する遺伝子は、*astA* : 13 株 (うち 3 株は同一検体由来)、*afaD* : 6 株、*eae* : 4 株、*afaD+astA* : 3 株、*eae+astA* : 2 株だった。

これら 28 株について、O 群血清型別を行ったところ、025 : 2 株、027 : 3 株 (同一検体由来)、086a : 1 株、0103 : 2 株、0145 : 1 株、OUT : 19 株と判定され、血清型別では病原大腸菌と判定されない OUT 株が 68% を占める結果となった。

調査研究名	研究の概要
<p data-bbox="177 230 533 293">札幌市におけるエンテロウイルスの分子疫学解析</p> <p data-bbox="177 331 448 360">研究担当者：尾口裕介</p> <p data-bbox="177 398 448 427">研究期間：令和5年度</p>	<p data-bbox="555 230 639 259"><b>【目的】</b></p> <p data-bbox="555 264 1437 465">エンテロウイルスは、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」において5類感染症に指定されている手足口病やヘルパンギーナ等をはじめとする様々な疾患を引き起こし、毎年流行を繰り返している。そこで本研究では、これまでに札幌市で流行したエンテロウイルスのうち検出数の多かった特定の血清型について遺伝子解析を行い、遺伝子型の変化と札幌市の流行状況との関係を明らかにする。</p> <p data-bbox="555 472 639 501"><b>【方法】</b></p> <p data-bbox="555 506 1437 674">2011年度から2023年度の間に感染症発生動向調査で検出されたエンテロウイルスのうち、検出数の多かったコクサッキーウイルス(以下 CV)A4型、A6型及びA10型について、抗原性と関連が強いことが知られているカプシドタンパク質VP1の全領域を含む領域の塩基配列を決定し、近隣結合法による分子系統樹解析を実施した。</p> <p data-bbox="555 680 746 710"><b>【結果及び考察】</b></p> <p data-bbox="555 714 1437 777">CVA4の24検体、CVA6の33検体、CVA10の23検体について、VP1を含む領域(それぞれ1036、1036、1015nt)の系統樹解析を行った。</p> <p data-bbox="555 781 1437 913">CVA4については、流行が見られた2014、2016、2018及び2022年度に検出された遺伝子型はそれぞれの年度ごとにクラスターを形成した。2023年度に検出された株は、2022年度と同じクラスターを形成したことから、前年度から感染が継続していた可能性がある。</p> <p data-bbox="555 918 1437 1158">CVA6については、2018年度以前と2019年度以後で大きく2つのクラスターに分かれた。流行が見られた2013年度と2015年度は複数の異なる遺伝子型が検出された。これは、複数の株が外部から流入し、感染が広がったためと考えられる。2017、2019及び2022年度に検出されたCVA6については、年度ごとにクラスターを形成した。2022年度のクラスターは神奈川県や愛知県で検出された株よりも中国や韓国で検出された株と近縁であった。</p> <p data-bbox="555 1162 1437 1261">CVA10については、流行が見られた2011、2017、2019及び2022年度はそれぞれ1つのクラスターを形成したのに対し、2016年度と2023年度は複数の異なる遺伝子型が検出された。</p> <p data-bbox="555 1265 1437 1429">近年の札幌市におけるエンテロウイルスの流行状況については、2022年度に手足口病、2023年度にヘルパンギーナの感染拡大が見られ、市民に注意喚起を行った。感染拡大の要因として、2022年度は感染力の高いCVA6株が流入したこと、2023年度はCVA4が前年度から感染が継続していたところに、複数の異なるCVA10株が流入したことが一因と考えられる。</p>

(2) 感染症検査担当係

調査研究名	研究の概要
<p>定点報告データからみる札幌市における新型コロナウイルス感染症の流行状況</p> <p>研究担当者：小野香保里 扇谷陽子</p> <p>研究期間：令和5年度</p>	<p><b>【目的】</b> 札幌市衛生研究所は、地方感染症情報センターとして、感染症の予防とまん延防止を目的に、地域の感染症情報の収集・分析・公表を行っている。 令和5年5月8日より、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染症法上の位置付けが変更された。これに伴い、発生当初から実施されてきた「全数報告」が終了し、流行状況の把握は「定点報告」をもとに行うこととなった。そこで、定点報告データから得られる札幌市の新型コロナウイルス感染症の流行状況について調査・分析を行った。</p> <p><b>【方法】</b> 札幌市のインフルエンザ/COVID-19 定点医療機関（内科定点：19、小児科定点：37）からの報告により得られた定点あたり患者報告数や報告された患者の年齢構成について、報告が開始した2023年第19週（5月8日）から2024年第13週（3月31日）までを対象に調査し、流行状況の考察を行った。</p> <p><b>【結果及び考察】</b> 定点あたり患者報告数については、調査期間中に2つのピークを形成した。札幌市と北海道は期間を通じてほぼ同等の値で推移したが、全国平均との比較では、ピークの大きさや時期について概ね一致したものの、一部異なる傾向も見られた。特に、最初のピークの後、全国平均が2.0前後まで減少したのに対し、札幌市や北海道は5.0付近に留まり、他の都府県より定点あたり患者報告数が高い状態が続いた。 また、患者報告の年齢構成について、全数報告時の年齢構成と比較したところ、10歳未満及び10歳台の割合が25%から41%と大きく増加し、60歳台以上の割合も増加していた。前者は定点医療機関が小児科に偏っている影響が大きいとみられるが、後者は年代による受療行動の差などが影響していることが推察された。また、年代別に患者報告数の推移を調査したところ、全体の報告数が増加する際、14歳以上の年代で先に報告数が増加していた。14歳以下の年代は、やや立ち上がりが遅れるものの、増加幅が大きく、結果的に全体の報告数の増減に最も寄与していた。 この他、他局で実施している「下水サーベイランス」によって得られた下水からのウイルス検出量と、定点あたり患者報告数の推移を比較したところ、最初のピーク時は増加と減少のトレンドがある程度一致していたのに対し、次のピークでは、定点あたり患者報告数が減少基調となった時期にウイルス検出量が増大するなど、乖離が大きくなった。 今回の調査では、まだ調査期間が短く、流行状況の分析にはよりデータを集積する必要がある。次年度以降も継続してデータを取りながら傾向を分析し、最終的に、市民への注意喚起等に役立てていけるようにしたい。</p>

(3) 母子スクリーニング検査係

調査研究名	研究の概要																
<p>LC-MS/MS を用いたステロイド測定項目の追加についての検討</p> <p>研究担当者： 藤倉かおり 吉永美和</p> <p>研究期間：令和元年度～令和5年度</p>	<p><b>【目的】</b>            先天性副腎過形成症 (CAH) は、コルチゾールの分泌不全を起こす常染色体劣性遺伝疾患群の総称であり、障害されている酵素の種類によって数種類の病型に分けられる。            当係における新生児 CAH スクリーニングは、最も頻度の高い 21-水酸化酵素欠損症 (21-OHD) をターゲットに、一次検査では ELISA 法により 17-OHP を、二次検査では LC-MS/MS を用いて 17-OHP を含む 5 種のステロイドを測定し、血中濃度及び濃度比を基準値と比較する運用としている。この方法で 21-OHD 以外の CAH を発見することは困難であるが、下表のステロイドを同時に測定できれば、外性器異常等の症状がある児に対し、診断補助として大変有用である。そこで、ろ紙血中の下表ステロイドの LC-MS/MS による分析系の構築について検討する。</p> <table border="1" data-bbox="600 674 1382 1113"> <thead> <tr> <th>名前</th> <th>疑われる疾患</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>デヒドロエピアンドロステロン (DHEA)</td> <td>3β-HSD 欠損症 POR 欠損症</td> </tr> <tr> <td>テストステロン(T)</td> <td>11β-水酸化酵素欠損症 17α-水酸化酵素欠損症</td> </tr> <tr> <td>プロゲステロン(Prog)</td> <td>17α-水酸化酵素欠損症</td> </tr> <tr> <td>プレグネノロン(Preg)</td> <td>3β-HSD 欠損症</td> </tr> <tr> <td>11-デオキシコルチコステロン (DOC)</td> <td>17α-水酸化酵素欠損症 11β-水酸化酵素欠損症</td> </tr> <tr> <td>17-ヒドロキシプレグネノロン (17-OHPreg)</td> <td>3β-HSD 欠損症</td> </tr> <tr> <td>コルチコステロン(B)</td> <td>17α-水酸化酵素欠損症</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>【方法】</b>            高速液体クロマトグラフタンデム質量分析装置 LC-MS/MS (Waters 社) を用い、現在ルーチンで測定している 5 種のステロイドに、7 種のステロイドを追加し、同時に測定する方法について検討する。(1)標準液を調製し、検討対象物質の検出条件 (質量数設定、電圧等) を検討する。(2)分離条件 (グラジエント条件等) を検討する。(3)検討対象物質の添加されたろ紙血液を用いて、(2)のメソッドで分析を行い、感度等について確認する。(4)新生児マススクリーニングの検査済み検体を測定し、正常群における対象物質濃度について調査する。            なお、本研究は札幌市衛生研究所倫理審査委員会の承認を得て実施している。</p> <p><b>【結果及び考察】</b>            検出条件及び分離条件等を検討した結果、現在ルーチンで測定している 5 種を含む 12 種のステロイドのうち、10 種は良好なクロマトグラムが得られたが、17-OHPreg 及び Preg については、定量可能な感度は得られなかった。良好なクロマトグラムを得た 10 種のステロイド化合物混合溶液 (各約 100 ng/mL) を段階的に希釈し、各々の溶液を測定したところ、DHEA を除く 9 種については、0.39~100.00 ng/mL の範囲において良好な直線性が得られたものの、DHEA については、定量可能な直線性は得られなかった。            以上のことから、本研究で検討した 7 種のステロイドのうち 3 種については目的とした一斉分析系の対象とすることが困難となり、本法の有用性には限界があることが示唆された。</p>	名前	疑われる疾患	デヒドロエピアンドロステロン (DHEA)	3β-HSD 欠損症 POR 欠損症	テストステロン(T)	11β-水酸化酵素欠損症 17α-水酸化酵素欠損症	プロゲステロン(Prog)	17α-水酸化酵素欠損症	プレグネノロン(Preg)	3β-HSD 欠損症	11-デオキシコルチコステロン (DOC)	17α-水酸化酵素欠損症 11β-水酸化酵素欠損症	17-ヒドロキシプレグネノロン (17-OHPreg)	3β-HSD 欠損症	コルチコステロン(B)	17α-水酸化酵素欠損症
名前	疑われる疾患																
デヒドロエピアンドロステロン (DHEA)	3β-HSD 欠損症 POR 欠損症																
テストステロン(T)	11β-水酸化酵素欠損症 17α-水酸化酵素欠損症																
プロゲステロン(Prog)	17α-水酸化酵素欠損症																
プレグネノロン(Preg)	3β-HSD 欠損症																
11-デオキシコルチコステロン (DOC)	17α-水酸化酵素欠損症 11β-水酸化酵素欠損症																
17-ヒドロキシプレグネノロン (17-OHPreg)	3β-HSD 欠損症																
コルチコステロン(B)	17α-水酸化酵素欠損症																

2 生活科学課

(1) 食品化学係

調査研究名	研究の概要
<p>リアルタイムPCRを用いた遺伝子組換えダイズ定性試験法の検討</p> <p>研究担当者：首藤広樹 村越早織 小野澤実玲</p> <p>研究期間：令和4～5年度</p>	<p><b>【目的】</b></p> <p>当所では組み換え遺伝子 RRS 遺伝子、LLS 遺伝子及び RRS2 遺伝子を検出対象とした遺伝子組換えダイズ定量試験法の製品検査実施標準作業書(最終改定:平成30年3月30日)を制定し、収去検査を実施している。</p> <p>平成31年4月25日に食品表示基準の一部を改正する内閣府令(平成31年内閣府令第24号)が公布され、新たな遺伝子組換え表示制度が令和5年4月1日から施行された。</p> <p>現行の制度では意図しない混入を5%以下に抑えている大豆に対し、「遺伝子組換えでない」の表示が可能であったが、新たに分別生産流通管理をして遺伝子組換えの混入が無いと認められる大豆に対してのみ、「遺伝子組換えでない」等の表示が可能となった。これに伴い、遺伝子組換え農産物の混入の判定に係る検査法として、組み換え遺伝子P35S遺伝子及びRRS2遺伝子を検出対象としたリアルタイムPCRを用いた定性PCR法(以下「<math>\Delta\Delta Cq</math>法」という。)が新設された(令和3年9月15日 消食表第389号)。本研究では、<math>\Delta\Delta Cq</math>法が当所で導入可能か、試験法の検討を行った。</p> <p>令和4年度は、令和4年8月に収去検体として持ち込まれた大豆2検体について、QIAGEN DNeasy plant Mini kitにより抽出したダイズDNAを用いてPCR反応を行い、<math>\Delta\Delta Cq</math>法により解析を行った。</p> <p>検体1、2ともに作物由来のLe1遺伝子の増幅がみられ、検体1ではP35S遺伝子の増幅がみられたものの、検体1、2ともにどちらの組換え遺伝子においても陰性と判定された。</p> <p>P35S遺伝子はLLS遺伝子とRRS遺伝子に共通する配列であり、検体1でP35S遺伝子の増幅がみられたのは、RRS遺伝子が定量試験における下限である0.2%未満の割合で含まれていたためと考えられる。検討した試験法の検出限界は0.1%程度であり、増幅対象は認められたものの陰性と判定されたと考えられる。</p> <p>そこで令和5年度は、組換え率が検出限界付近の検体を使用し、試験法の精度確認を行った。</p> <p><b>【方法】</b></p> <p>北海道立衛生研究所から入手した18検体と、令和4年度8月の収去検査で当該遺伝子の組換え率が0.2%(定量試験における下限値)未満であることが分かっている1検体の、計19検体を用いて、食品表示基準(平成27年3月30日 消食表第139号)別添に新設された、安全性審査済み遺伝子組換え食品の検査方法を参照し、試験法の調査及び検討を行った。これらの検体のP35S遺伝子とRRS2遺伝子に対し、<math>\Delta\Delta Cq</math>法による解析を行い、陰性又は陽性の判定を行った。</p> <p><b>【結果及び考察】</b></p> <p>P35S遺伝子について、この遺伝子を含有する検体は15検体あり、その全てで遺伝子の増幅が確認できた。また、組換え率が0.08%以上のものは全て陽性と判定された。</p> <p>RRS2遺伝子について、この遺伝子を含有する検体は9検体あり、その全てで遺伝子の増幅が確認できた。また、組換え率が0.04%以上のものは全て陽性と判定され、組換え率が0.04%未満のものは全て陰性と判定された。</p> <p><math>\Delta\Delta Cq</math>法による判定法の定性下限は約0.1%と令和4年度の衛生理化学分野研修会で発表があり、本研究の結果もこれに大きく矛盾するものではなかった。</p> <p>令和4年度からの検討の結果、高い精度で<math>\Delta\Delta Cq</math>法による解析を行うことが可能であると考えられたため、今回検討した試験法を収去検査に適用しても問題ないと考えられる。</p>

調査研究名	研究の概要
<p data-bbox="164 230 488 259"><b>食品添加物一日摂取量調査</b></p> <p data-bbox="164 297 456 432">研究担当者：小野澤実玲 村越早織 首藤広樹 畠山久史</p> <p data-bbox="164 470 432 499">研究期間：令和5年度</p>	<p data-bbox="545 230 628 259"><b>【目的】</b></p> <p data-bbox="545 264 1430 432">食品添加物一日摂取量調査は、日本人が一日にどの程度の量の食品添加物を摂取しているのかを把握する目的で、厚生労働省の委託事業として行われている。令和5年度は国立医薬品食品衛生研究所と7つの地方研究所（札幌市、仙台市、東京都、香川県、広島県、長崎市、沖縄県）が参加した。</p> <p data-bbox="545 436 628 465"><b>【方法】</b></p> <p data-bbox="545 470 1430 741">成人（20歳以上）の食品喫食量リストに基づき、287品目の食品を購入した。7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（混合群試料）の安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸の含有量を測定した。混合群試料の検査結果に群別喫食量を乗じて群別の一日摂取量を求め、1群から7群まで合計して各食品添加物の一日摂取量を算出した。また、当該添加物表示がある食品（表示群試料）の含有量も測定し、一日摂取量を算出した。試験法は水蒸気蒸留による抽出精製後、高速液体クロマトグラフにより定量した。各試料3回併行で測定を実施した。</p> <p data-bbox="545 745 735 775"><b>【結果及び考察】</b></p> <p data-bbox="545 779 1430 981">安息香酸の一日摂取量は、混合群試料からは1.2mg/人/日、表示群試料からは0.54mg/人/日と算出された。2023年度に用いた加工食品群年齢階級別食品喫食量リストの20歳以上の平均体重を用いて推計すると、成人における安息香酸の一日摂取量の一日摂取量調査（ADI）比は、0.10%と算出され、ADIに比べて成人における安息香酸の一日摂取量は非常に小さい値であった。</p> <p data-bbox="545 985 1430 1120">ソルビン酸の一日摂取量は、混合群試料からは2.3mg/人/日、表示群試料からは2.4mg/人/日と算出された。ADI比は、同様に0.15%と算出され、ADIに比べて成人におけるソルビン酸の一日摂取量は非常に小さい値であった。</p> <p data-bbox="545 1124 1430 1189">デヒドロ酢酸は全ての混合群試料から検出されず、表示群試料は該当する食品はなかった。</p>
<p data-bbox="164 1209 520 1305"><b>特定原材料（くるみ）の食物アレルギー検査導入に向けた検討</b></p> <p data-bbox="164 1344 456 1440">研究担当者：佐藤寛子 新岡美菜 河崎真悠子</p> <p data-bbox="164 1444 488 1473">研究期間：令和5～6年度</p>	<p data-bbox="545 1209 628 1238"><b>【目的】</b></p> <p data-bbox="545 1243 1430 1411">令和5年3月9日、食品表示基準の一部を改正する内閣府令（令和5年内閣府令第15号）により、加工食品に表示が義務付けられている特定原材料にくるみが追加された。本研究では、くるみの表示が実質的な義務付けとなる令和7年4月1日以降、くるみの食物アレルギー検査が当所で導入可能か調査し、試験法の検討を行う。</p> <p data-bbox="545 1415 628 1444"><b>【方法】</b></p> <p data-bbox="545 1449 1430 1720">特定原材料の検査は、スクリーニング検査である定量検査と、確認検査である定性検査からなる。通知により、定量検査は検査キットによるエライザ法が、定性検査はリアルタイムPCR法もしくは核酸クロマト法が示されている。それぞれの検査法について情報収集を行い、定量検査については、どのメーカーを採用するのか、また定性検査についてはリアルタイムPCR法と核酸クロマト法のどちらを採用するのか検討を行った。定量検査については更に、実際にその方法が当所で実施可能かを、検査を実施して確認した。</p> <p data-bbox="545 1724 735 1753"><b>【結果及び考察】</b></p> <p data-bbox="545 1758 1430 1995">定量検査は検査特性の異なる2種を組み合わせて実施することになっており、検査特性や価格等を考慮して2社を選定した。そのそれぞれについて検査を実施した結果、当所で実施可能であると判断できた。定性検査は、核酸クロマト法を採用する方針とした。令和6年度は定性検査を行い、当所で実施可能かを確認する。また実施可能となった際は、定量検査、定性検査ともに検査実施標準作業書を作成、制定し、令和7年度に向けて検査体制を整備する。</p>

(2) 大気環境係

調査研究名	研究の概要
<p>令和5年度化学物質環境実態調査（エコ調査）</p> <p>研究担当者：高野七海 武田由希</p> <p>研究期間：令和5年度</p>	<p>【目的】 化学物質の環境の残留実態を把握し、地域環境のリスク評価のためのデータを得る。</p> <p>【方法及び結果】 大気中の化学物質の状況把握のため、大気試料のサンプリングを実施した。令和5年10月24日（火）～10月27日（金）、モニタリング定点である札幌市南区の札幌芸術の森敷地内にて試料採取を行った。採取した試料は環境省から業務を受託した分析業者に送付し分析を実施した。</p>
<p>災害時等における化学物質の網羅的簡易迅速測定法を活用した緊急調査プロトコルの開発（Ⅱ型共同研究）</p> <p>研究担当者：武田由希 太田 優</p> <p>研究期間：令和4～6年度</p>	<p>【目的】 国立環境研究所と地方公共団体環境研究機関等による共同研究（Ⅱ型共同研究）で、事故・災害時における初動時スクリーニングに有効なGC/MSによる全自動同定定量システム（AIQS-GC）の構築と、地方環境研究所等への実践的な普及を目的とする。</p> <p>【方法】 AIQS-GC 収載データをアップデートするとともに平時データの蓄積を行い、災害時を想定した演習・訓練を通じ、本システムの活用へとつなげる。</p> <p>【結果及び考察】 水質環境係と合同で市内河川の水質試料についてAIQS-GCによる測定を実施し、複数の化学物質の半定量結果を得た。 机上演習ではシナリオを作成のうえ化学物質漏洩時の対応を検討し、既存システム等における課題を抽出した。 緊急調査が必要となる事態を想定した上で非常時に適切に対応できるよう努めたい。</p>
<p>酸性降下物に関する調査研究</p> <p>研究担当者：太田 優 武田由希</p> <p>研究期間：令和5年度</p>	<p>【目的】 札幌市における酸性降下物の実態を把握することを目的とした。</p> <p>【方法】 全国環境研協議会の酸性雨部会では、全国酸性雨調査を実施し、酸性降下物の試料採取方法及び分析方法を定めている。当係では、昨年度に引き続き湿性沈着調査及び乾性沈着調査に参加した。 試料採取は札幌市衛生研究所屋上にて通年1週間単位で実施した。湿性沈着調査では雨水採取器を用い、乾性沈着調査ではフィルターパック法により行った。採取した試料は、採水量、pH、電気伝導度、イオン成分等の測定を行い、各項目の月平均値及び年平均値を算出した。 これらの調査結果を、全国環境研協議会の酸性雨部会に報告した。</p> <p>【結果及び考察】 湿性沈着調査では、1年を通じて良好に試料採取を行うことができた。pHの年間加重平均は5.14であり、昨年度並みであった。Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>は10月～4月に多く、西風による海塩の影響が考えられる。nss-Ca<sup>2+</sup>沈着量は春季に高かった。 乾性沈着調査でも、1年を通じて良好に試料採取を行うことができた。なお、フィルター構成は、前段にインパクタを装備し、粗大粒子とPM2.5を分けて採取することが可能な6段構成により実施した。 月毎の測定値を比較したところ、PM2.5イオン成分濃度は8～11月が低く、12～3月が高かった。中でも1～3月のNO<sub>3</sub><sup>-</sup>はかなり高い濃度だった。ガス状成分ではSO<sub>2</sub>は冬季に高く、NH<sub>3</sub>は夏季に高く冬季に低い傾向がみられた。</p>

調査研究名	研究の概要
<p data-bbox="156 228 518 324"><b>環境ストレスによる植物影響評価およびモニタリングに関する研究(Ⅱ型共同研究)</b></p> <p data-bbox="156 365 422 430">研究担当者：太田 優 菅原雅哉</p> <p data-bbox="156 468 478 499">研究期間：令和3～5年度</p>	<p data-bbox="550 228 630 257"><b>【目的】</b></p> <p data-bbox="550 262 1436 394">国立環境研究所と地方公共団体環境研究機関等による共同研究(Ⅱ型共同研究)で、分子的メカニズムに基づくストレス診断によって、野外における植物の環境ストレスに対する影響評価・解析を行い、環境情報の充実と大気環境の保全に取り組むための科学的知見の蓄積を目的としている。</p> <p data-bbox="550 398 630 427"><b>【方法】</b></p> <p data-bbox="574 432 1420 463">アサガオを観察対象としてオゾンによる植物被害をモニタリングする。</p> <p data-bbox="550 468 734 497"><b>【結果及び考察】</b></p> <p data-bbox="550 501 1436 633">①7月下旬:東京古型標準株、②8月上旬:東京古型標準株とスカーレットオハラ株でオゾンによる白斑被害の生じた葉が観察された。被害葉が観察された直前の観察地点近郊における日中9時～16時の光化学オキシダント濃度平均値は、2日連続で通常よりもやや高く、0.04～0.05ppm程度であった。</p>
<p data-bbox="156 642 518 739"><b>光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み(Ⅱ型共同研究)</b></p> <p data-bbox="156 779 422 844">研究担当者：柴田 学 高野七海</p> <p data-bbox="156 882 478 913">研究期間：令和4～6年度</p>	<p data-bbox="550 642 630 672"><b>【目的】</b></p> <p data-bbox="550 676 1436 878">国立環境研究所と地方公共団体環境研究機関等による共同研究(Ⅱ型共同研究)で、これまでに蓄積した光化学オキシダントやPM2.5のデータを活用し、各地域の大気汚染物質高濃度化の要因の解明、統計モデルを用いて前駆物質の排出量変化による大気汚染物質濃度の変化の傾向をより正確に評価することを目指す。可能であれば、加えて測定・調査地点の選定、注意報発令の地域区分設定等の行政支援のための検討も併せて行う。</p> <p data-bbox="550 882 630 911"><b>【方法】</b></p> <p data-bbox="550 916 1436 981">いくつかの小テーマに分かれて解析や調査を実施する。札幌市はこのうち自動車の影響についての検討を行うチームに参加する。</p> <p data-bbox="550 985 734 1014"><b>【結果及び考察】</b></p> <p data-bbox="550 1019 1436 1120">令和5年度は環境省が公表している全国のPM2.5成分測定結果をもとに、解析に向けたデータ整理を行った。令和6年度は本データを用いて解析を行う予定である。</p>

(3) 水質環境係

調査研究名	研究の概要
<p>令和5年度化学物質環境実態調査（エコ調査）</p> <p>研究担当者：菅原弘行 東山裕美 菊地克博</p> <p>研究期間：令和5年度</p>	<p><b>【目的】</b> 化学物質環境実態調査（エコ調査）は、化学物質の一般環境中の残留実態を把握し、化審法、化管法へ反映させることを目的とした環境省の調査である。令和5年度は本市における残留実態の調査（初期環境調査）を行い、必要に応じ環境局へ情報提供する。</p> <p><b>【結果及び考察】</b> エストラジオール類（17β-エストラジオール、17α-エチニルエストラジオール、エストロン、エストリオール）及び<i>N,N</i>-ジエチル-3-メチルベンズアミドについて豊平川下流（中沼）、新川下流（第一新川橋）の2地点で水質調査を実施した。また、札幌市独自調査として東橋及び茨戸橋でも調査を実施した。</p> <p>その結果、17β-エストラジオール、17α-エチニルエストラジオール、エストリオールは第一新川橋及び茨戸橋で検出された。また、エストロン及び<i>N,N</i>-ジエチル-3-メチルベンズアミドは全地点で検出された。</p> <p>この他、中沼、第一新川橋で<i>p</i>-クロロフェノール、1-[2-[(2,4-ジクロロベンジル)オキシ]-2-(2,4-ジクロロフェニル)エチル]-1<i>H</i>-イミダゾール、シプロフロキサシン、(2<i>Z</i>)-2-[4-(1,2-ジフェニル-1-ブテニル)フェノキシ]-<i>N,N</i>-ジメチルエチルアミン及びその代謝物、2-(2,4-ジフルオロフェニル)-1,3-ビス(1<i>H</i>-1,2,4-トリアゾール-1-イル)プロパン-2-オール、トリクロロ酢酸、ベンゾフェノンについての試料採水業務を実施した。（採水日：令和5年10月30日）</p>

調査研究名	研究の概要																																																																																																																																	
<p>第Ⅱ型共同研究「公共用水域における有機 - 無機化学物質まで拡張した生態リスク評価に向けた研究」</p> <p>研究担当者：白倉広巳 野崎奈未 東山裕美 菊地克博</p> <p>研究期間：令和4年～6年度</p>	<p><b>【目的】</b> 国立環境研究所(国環研)が環境問題の解決に資するため、全国環境研協議会の提言を受けて、国環研と複数の地方公共団体環境研究機関等(地環研)とで共同研究(第Ⅱ型共同研究)を実施している。 令和4年度から3カ年計画で実施される「公共用水域における有機 - 無機化学物質まで拡張した生態リスク評価に向けた研究」に参加し、公共用水域における重金属類をはじめとした無機化学物質やAIQS(全自動同定定量システム)により同定した有機化学物質を選定し、測定濃度と予測無影響濃度を比較することで水生生物に対する生態リスクの情報を充実する。</p> <p><b>【方法】</b> 市内河川の水質試料を採取し、有機-無機化学物質のスクリーニングを行い、概算濃度と毒性情報からリスク評価に必要な物質の抽出を進める。今年度は河川サンプルの採取、ICP/MS、AIQSによる分析を行う。</p> <p><b>【結果及び考察】</b> 令和5年12月13日に市内河川2か所で検体を採取した。 AIQS-GC および ICP/MS は当所で分析した。AIQS-LC は岩手県に分析を依頼した。</p> <p>1. 金属 ICP/MS の測定結果を表1に示す。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1</b></p> <table border="1" data-bbox="550 952 1428 1153"> <thead> <tr> <th rowspan="2">(μg/L)</th> <th colspan="3">新川(第一新川橋)</th> <th colspan="3">河川B</th> <th rowspan="2">定量 下限値</th> </tr> <tr> <th>全量</th> <th>溶存態</th> <th>フリーイオン</th> <th>全量</th> <th>溶存態</th> <th>フリーイオン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mn</td> <td>68</td> <td>66(97%)</td> <td>61(90%)</td> <td>2000</td> <td>2000(100%)</td> <td>1600(80%)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> <td>570</td> <td>310(54%)</td> <td>200(35%)</td> <td>2100</td> <td>1200(57%)</td> <td>490(23%)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> <td>1.9</td> <td>1.6(84%)</td> <td>1.2(53%)</td> <td>0.5</td> <td>ND</td> <td>ND</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Zn</td> <td>29</td> <td>24(85%)</td> <td>15(53%)</td> <td>930</td> <td>830(89%)</td> <td>770(83%)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Pb</td> <td>0.22</td> <td>0.16(71%)</td> <td>ND</td> <td>0.23</td> <td>0.12(54%)</td> <td>ND</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 有機化合物 AIQS-GC の測定結果を表2に示す。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2</b></p> <table border="1" data-bbox="550 1288 1428 1859"> <thead> <tr> <th>化合物名</th> <th>相対定量値 (μg/L)</th> <th>主な用途</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2-(メチルチオ)ベンゾチアゾール+</td> <td>0.047</td> <td>殺菌剤(失効農薬)</td> </tr> <tr> <td>2-プロトキシエタノール(プロチルセソルブ)+</td> <td>0.391</td> <td>印刷インキ、溶媒等</td> </tr> <tr> <td>3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンズアルデヒド+</td> <td>0.077</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-ニトロフェニトレン+</td> <td>0.143</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4-ニルフェノール+</td> <td>0.766</td> <td>界面活性剤、殺虫剤など</td> </tr> <tr> <td>o-クレゾール</td> <td>0.198</td> <td>農薬、エポキシ樹脂</td> </tr> <tr> <td>α-ナフトマスコン+</td> <td>0.107</td> <td>香料(バラ)、化粧品</td> </tr> <tr> <td>β-ヨノン+</td> <td>0.096</td> <td>香料(スミレ)、化粧品</td> </tr> <tr> <td>δ-ナフトマスコン+</td> <td>0.142</td> <td>香料(バラ)、化粧品</td> </tr> <tr> <td>アセトフェノン</td> <td>0.061</td> <td>香料(サンザシ、オレンジの花)</td> </tr> <tr> <td>カルナリト+</td> <td>0.968</td> <td>香料(ムスク)(クリーム、石鹸)</td> </tr> <tr> <td>クロタニト+</td> <td>0.861</td> <td>鎮痛薬</td> </tr> <tr> <td>ジメチルトルアミド</td> <td>0.042</td> <td>虫よけ(DEET)</td> </tr> <tr> <td>トコキン</td> <td>0.074</td> <td></td> </tr> <tr> <td>トナリト+</td> <td>0.125</td> <td>香料(ウッディ)(柔軟剤、化粧品)</td> </tr> <tr> <td>フタル酸ジイソブチル(DIBP)</td> <td>0.200</td> <td>可塑剤</td> </tr> <tr> <td>フタル酸ジエチルヘキシル</td> <td>0.984</td> <td>可塑剤</td> </tr> <tr> <td>フタル酸ジシクロヘキシル</td> <td>0.399</td> <td>可塑剤</td> </tr> <tr> <td>フタル酸ジブチル</td> <td>2.556</td> <td>ラッカー、接着剤</td> </tr> <tr> <td>ベンジルアルコール</td> <td>0.134</td> <td>インク、ラッカー等の溶剤</td> </tr> <tr> <td>リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル)1+</td> <td>0.127</td> <td>難燃剤</td> </tr> <tr> <td>リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル)2+</td> <td>0.280</td> <td></td> </tr> <tr> <td>リン酸トリス(2-クロロエチル)+</td> <td>0.557</td> <td>難燃剤</td> </tr> <tr> <td>リン酸トリス(2-プロチル)+</td> <td>0.259</td> <td>可塑剤</td> </tr> </tbody> </table>	(μg/L)	新川(第一新川橋)			河川B			定量 下限値	全量	溶存態	フリーイオン	全量	溶存態	フリーイオン	Mn	68	66(97%)	61(90%)	2000	2000(100%)	1600(80%)	1	Fe	570	310(54%)	200(35%)	2100	1200(57%)	490(23%)	10	Cu	1.9	1.6(84%)	1.2(53%)	0.5	ND	ND	0.5	Zn	29	24(85%)	15(53%)	930	830(89%)	770(83%)	1	Pb	0.22	0.16(71%)	ND	0.23	0.12(54%)	ND	0.05	化合物名	相対定量値 (μg/L)	主な用途	2-(メチルチオ)ベンゾチアゾール+	0.047	殺菌剤(失効農薬)	2-プロトキシエタノール(プロチルセソルブ)+	0.391	印刷インキ、溶媒等	3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンズアルデヒド+	0.077		3-ニトロフェニトレン+	0.143		4-ニルフェノール+	0.766	界面活性剤、殺虫剤など	o-クレゾール	0.198	農薬、エポキシ樹脂	α-ナフトマスコン+	0.107	香料(バラ)、化粧品	β-ヨノン+	0.096	香料(スミレ)、化粧品	δ-ナフトマスコン+	0.142	香料(バラ)、化粧品	アセトフェノン	0.061	香料(サンザシ、オレンジの花)	カルナリト+	0.968	香料(ムスク)(クリーム、石鹸)	クロタニト+	0.861	鎮痛薬	ジメチルトルアミド	0.042	虫よけ(DEET)	トコキン	0.074		トナリト+	0.125	香料(ウッディ)(柔軟剤、化粧品)	フタル酸ジイソブチル(DIBP)	0.200	可塑剤	フタル酸ジエチルヘキシル	0.984	可塑剤	フタル酸ジシクロヘキシル	0.399	可塑剤	フタル酸ジブチル	2.556	ラッカー、接着剤	ベンジルアルコール	0.134	インク、ラッカー等の溶剤	リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル)1+	0.127	難燃剤	リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル)2+	0.280		リン酸トリス(2-クロロエチル)+	0.557	難燃剤	リン酸トリス(2-プロチル)+	0.259	可塑剤
(μg/L)	新川(第一新川橋)			河川B			定量 下限値																																																																																																																											
	全量	溶存態	フリーイオン	全量	溶存態	フリーイオン																																																																																																																												
Mn	68	66(97%)	61(90%)	2000	2000(100%)	1600(80%)	1																																																																																																																											
Fe	570	310(54%)	200(35%)	2100	1200(57%)	490(23%)	10																																																																																																																											
Cu	1.9	1.6(84%)	1.2(53%)	0.5	ND	ND	0.5																																																																																																																											
Zn	29	24(85%)	15(53%)	930	830(89%)	770(83%)	1																																																																																																																											
Pb	0.22	0.16(71%)	ND	0.23	0.12(54%)	ND	0.05																																																																																																																											
化合物名	相対定量値 (μg/L)	主な用途																																																																																																																																
2-(メチルチオ)ベンゾチアゾール+	0.047	殺菌剤(失効農薬)																																																																																																																																
2-プロトキシエタノール(プロチルセソルブ)+	0.391	印刷インキ、溶媒等																																																																																																																																
3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンズアルデヒド+	0.077																																																																																																																																	
3-ニトロフェニトレン+	0.143																																																																																																																																	
4-ニルフェノール+	0.766	界面活性剤、殺虫剤など																																																																																																																																
o-クレゾール	0.198	農薬、エポキシ樹脂																																																																																																																																
α-ナフトマスコン+	0.107	香料(バラ)、化粧品																																																																																																																																
β-ヨノン+	0.096	香料(スミレ)、化粧品																																																																																																																																
δ-ナフトマスコン+	0.142	香料(バラ)、化粧品																																																																																																																																
アセトフェノン	0.061	香料(サンザシ、オレンジの花)																																																																																																																																
カルナリト+	0.968	香料(ムスク)(クリーム、石鹸)																																																																																																																																
クロタニト+	0.861	鎮痛薬																																																																																																																																
ジメチルトルアミド	0.042	虫よけ(DEET)																																																																																																																																
トコキン	0.074																																																																																																																																	
トナリト+	0.125	香料(ウッディ)(柔軟剤、化粧品)																																																																																																																																
フタル酸ジイソブチル(DIBP)	0.200	可塑剤																																																																																																																																
フタル酸ジエチルヘキシル	0.984	可塑剤																																																																																																																																
フタル酸ジシクロヘキシル	0.399	可塑剤																																																																																																																																
フタル酸ジブチル	2.556	ラッカー、接着剤																																																																																																																																
ベンジルアルコール	0.134	インク、ラッカー等の溶剤																																																																																																																																
リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル)1+	0.127	難燃剤																																																																																																																																
リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル)2+	0.280																																																																																																																																	
リン酸トリス(2-クロロエチル)+	0.557	難燃剤																																																																																																																																
リン酸トリス(2-プロチル)+	0.259	可塑剤																																																																																																																																

調査研究名	研究の概要
<p>令和5年度水質環境基準健康項目等検討業務に係る農薬類モデル調査</p> <p>研究担当者：東山裕美 白倉広巳 菊地克博</p> <p>研究期間：令和5年～6年度</p>	<p><b>【目的】</b> 環境省では、令和4年度から水環境中の農薬管理に関する方針の実施可能性の検討を目的として「水質環境基準健康項目等検討業務に係る農薬類モデル調査」を実施している。</p> <p>本調査は、各自治体内の河川水（溶存態および懸濁態）において、水道法における農薬類の一斉分析法を活用して、特定の農薬の一斉分析を試行し技術的課題等を抽出したうえで、環境水における分析の実用化を目指す。</p> <p><b>【方法】</b> 水道法における農薬類の一斉分析法のうち、「別添方法20の2 液体クロマトグラフー質量分析計による一斉分析法」を基本とし、加えて「別添5および5の2 固相抽出ーガスクロマトグラフー質量分析計による一斉分析法」「別添方法23 パージ・トラップーガスクロマトグラフー質量分析法」による分析法の検討を行う。</p> <p>市内河川の水質試料を採取し、溶存態と懸濁態それぞれを分析対象として一斉分析を行う。</p> <p><b>【結果及び考察】</b> 対象項目170項目中、方法20の2で28項目、方法5及び5の2で81項目、方法23で4項目について分析法の検討を行った。このうち、方法20の2で21項目、方法5及び5の2で5項目、方法23で4項目が目標測定精度を満たした。</p> <p>令和5年12月13日に市内河川2か所で検体を採取し測定した結果、全物質検出されなかった。</p>
<p>事業場排水中の大腸菌数と現行の大腸菌群数の相関関係について</p> <p>研究担当者：野崎奈未 菅原弘行 白倉広巳 東山裕美 菊地克博</p> <p>研究期間：令和5年度</p>	<p><b>【目的】</b> 水質汚濁防止法の生活環境項目に係る排水基準のうち、大腸菌群数は現在デソキシコレート酸塩培地による方法で測定している。令和4年4月1日より、生活環境項目環境基準の大腸菌群数が大腸菌数に変更されたことに伴い、排水基準についても令和6年1月25日に改正、令和7年4月1日に施行されることとなった。</p> <p>そこで、現行のデソキシコレート酸塩培地と、改正後に使用する特定酵素基質培地とで大腸菌群数を比較し、妥当性を評価するとともに、大腸菌数(800CFU/mL)の基準が現行の大腸菌群数の基準(3000個/mL)と比較し妥当であるか検討し、改正後の測定時の参考とする。</p> <p><b>【方法】</b> 環境局より大腸菌群数の検査依頼のあった検体において、現行の検査方法であるデソキシコレート酸塩培地を用いた混釈法と、改正後の検査方法である特定酵素基質培地を用いた混釈法で検査を行い、測定結果の比較を行った。</p> <p><b>【結果及び考察】</b> デソキシコレート酸塩培地と特定酵素基質培地での大腸菌群数を比較したところ、相関がみられた。大腸菌群数と大腸菌数に相関はみられなかったが、大腸菌群数の基準値超過が87検体中3検体、大腸菌数の超過は87検体中1検体であった。</p> <p>大腸菌群数に対する大腸菌数の割合は1割程度であったことから、改正後は過去の大腸菌群数の測定データをもとに1割程度が大腸菌数と予測して検査を行う。</p>



## IV 發表業績一覽



## 1 保健科学課

### (1) 他誌投稿論文抄録

#### ◇ 食品由来感染症の病原体解析の手法及び病原体情報の共有に関する研究

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）食品由来感染症の病原体解析の手法及び病原体情報の共有に関する研究令和4年度 総括・研究分担報告書、28-40、2023

岩渕香織<sup>\*1</sup>、森本 洋<sup>\*2</sup>、小川恵子<sup>\*2</sup>、竹脇優太郎<sup>\*2</sup>、佐藤凜<sup>\*2</sup>、石黒真琴、尾島拓也、山上剛志<sup>\*3</sup>、高橋洋平<sup>\*3</sup>、長内志保美<sup>\*3</sup>、今野貴之<sup>\*4</sup>、瀬戸順次<sup>\*5</sup>、三瓶美香<sup>\*5</sup>、矢崎知子<sup>\*6</sup>、山谷聡子<sup>\*6</sup>、大下美穂<sup>\*7</sup>、柳沼幸<sup>\*8</sup>、賀澤 優<sup>\*8</sup>、川瀬雅雄<sup>\*9</sup>、坂井裕生<sup>\*10</sup>、光井太平<sup>\*1</sup>

腸管出血性大腸菌（EHEC）の分子疫学解析手法として、パルスフィールド電気泳動法（PFGE）、IS-printing system 法（IS-PS）、反復配列多型解析法（Multilocus variable-number tandem repeat analysis 法：MLVA）が実施されているが、結果を比較するためには、精度の高い検査を実施する必要がある。本研究では、ブロック内においてこれらの3法について供試菌4株を用いて精度管理を実施し、結果の還元を通じて各施設の信頼性を確保することとした。MLVAについては8地研が参加し、リピート数のパターンが4株とも一致した。PFGEについては4地研が参加し、送付された画像は分離が良好でシャープなバンドであった。また、ブロック内の本研究担当者間における情報共有と、担当者間及び研究代表者との連携を深めるため研修会を新型コロナウイルス感染症に配慮しオンラインにより開催した。食品由来感染症の *Escherichia albertii* に係る講演1題と、情報交換として7地研からの情報提供があり意見交換を行った。

<sup>\*1</sup>岩手県環境保健研究センター、<sup>\*2</sup>北海道立衛生研究所、<sup>\*3</sup>青森県環境保健センター、<sup>\*4</sup>秋田県健康環境センター、<sup>\*5</sup>山形県衛生研究所、<sup>\*6</sup>宮城県保健環境センター、<sup>\*7</sup>仙台市衛生研究所、<sup>\*8</sup>福島県衛生研究所、<sup>\*9</sup>新潟県保健環境科学研究所、<sup>\*10</sup>新潟市衛生環境研究所

#### ◇ 札幌市における HIV 感染症の発生動向と検査～新型コロナウイルス感染症流行時の状況～

病原微生物検出情報、44（10）、155-157、2023

扇谷陽子、小野香保里、菊地正幸、三上 篤、伊藤

智、大市美希\*、菊地亜弥\*、伊達直子\*、寺田健作\*、葛岡修二\*、山口 亮\*

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行以降、様々な感染症の発生動向が変化している。札幌市でも、2020年は例年流行するインフルエンザやヘルパンギーナ等複数の感染症の流行がみられず、2021年にはRSウイルス感染症が例年より早期に大流行するなど、感染症の流行状況に変化が認められている。

そこで、主たる感染経路がCOVID-19と異なるHIV感染症について、COVID-19流行前後の発生動向を調査したので概要を報告する。併せて、2018年から札幌市におけるHIV検査に付随して梅毒検査を実施しているため、この結果も報告する。

HIV検査については、2020～2022年度は陽性率について他の年と比較して大幅な変化は確認されなかった。しかし、検査体制が通常どおりに戻った2022年度の陽性率が対象期間で最も高かったこと、次に陽性率が高かったのは検体数が最も少なかった2020年度であったことを踏まえると、今後の推移を注視する必要がある。

梅毒検査については、梅毒検査を新たに行うことで一定数の陽性者を確認することができ、早期発見に有効であった。2022年から札幌市の梅毒報告数が急増しているが、全国的にも、札幌市においても、COVID-19流行前から梅毒が増加傾向となっており、2022年以降の梅毒の急増がCOVID-19の流行と関係があるのかは判断が難しい。

HIV感染症は早期発見、早期治療により、AIDSの発症を抑えながら感染前とほぼ同じ生活を行うことが可能となり、梅毒は完治することができる。感染の早期発見、早期治療により予後が大きく変わるとともに、他者への感染予防が可能な疾患であることから、これからは地域の感染症の発生動向や検査結果についての的確に把握し、市民への情報提供等を行っていくことが重要である。

\*札幌市保健所

### (2) 学会発表講演要旨

#### ◇ ホモシステニン尿症の新生児マスキングの新たな展開

第50回 日本マスキング学会

2023年8月 新潟県

長尾雅悦<sup>\*1</sup>、田中藤樹<sup>\*1</sup>、小杉山清隆<sup>\*2</sup>、石川貴雄、齋藤大雅、和田光祐、吉永美和、野町祥介、三上 篤、

伊藤 智

#### 【はじめに】

本邦でのホモシスチン尿症(HCU) I型の新生児マススクリーニング(NBS)は1977年から開始され、2021年にはII・III型も含めて指定難病となった。I型ではメチオニン(Met)上昇のみを指標とすると感度が低く、特にビタミンB6反応性の症例は見逃されることが多い。メチル化障害が本態であるII・III型ではMet低値域のカットオフとその精度が問題である。

札幌市では2022年度より1次検査にMetとフェニルアラニン(Phe)の比とC3/Metを、2次検査にLC-MS/MSによる総ホモシステイン(tHcy)の測定を導入した。その成果と検討課題を報告する。

#### 【方法】

札幌市における2017～21年度(73,377検体)と22年度(12,659検体)のNBSデータをもとに、各指標のヒストグラムを作成し適正なカットオフ値を検討した。22年度に1次検査陽性は40例あり、対象疾患ごとの再採血率の解析とアミノグラムおよび2次検査(tHcy)の結果を調べた。既診断例の検体を用いてtHcy測定の妥当性を解析した。

【結果】Met/Phe比(カットオフ値:0.75)のヒストグラムはmean:0.45(0.43)、SD:0.12(0.12)、99%tile:0.76(0.75)と大きな変化はなかった(括弧内は17～21年度)。同様にC3/Met(同0.32)はmean:0.10(0.09)、SD:0.044(0.038)、99.9%tile:0.36(0.32)であった。

Met低値域では0.1%tile:7.4(7.0)、またMet/Pheの0.1%tile:0.16(0.15)となり、両者による評価の有用性が課題となった。1次検査のカットオフ超えが40検体と当初の予想より僅かに多く、中でもC3/Metが21件で超過率0.17%と高かった。2次検査のtHcyは、mean:3.43 $\mu$ mol/L、SD:0.9、range:1.81～7.06(対照新生児200検体)となり、暫定カットオフ値を9.0 $\mu$ mol/L(+6SD)としているが、これを超える検体はなかった。MetとtHcyの相関性は低く、HCU以外の非特異的な原因によるMet値の異常が2次検査の偽陽性に結びつく可能性は低い。NBSでのtHcy測定はLC-MS/MSとHPLCの2つ方法があるが、いずれも低濃度域(正常域)では定量性の精度が低い。一方、各病型の患者検体を用いると、両者の相関性と精度が高いことが確認できた。LC-MS/MSではHPLC測定値の約160%を示すので、暫定カットオフ値は実際の高値の検体群を抽出するのに妥当である。

#### 【考察】

2次検査にtHcy測定を行う2段階スクリーニング法はコストと労力の問題があるが、1次検査でMet、Met/Phe、C3/Metの複数指標を用い、同時に前2者では低値域のカットオフも加えることにより、3つ

の病型を効率的に発見し早期診断と治療につなげることが期待できる。

上記のアルゴリズムはNBSだけでなく、乳児期以後のハイリスクスクリーニングへも応用可能でこれまで見逃されていたり、未診断の症例の診療に活用したい。

\*1 国立病院機構北海道医療センター小児科・小児遺伝代謝センター、\*2 手稲溪仁会病院小児科

### ◇ 新生児マススクリーニング関連疾患検査としてのハイリスク・スクリーニングの成果

第64回日本先天代謝異常学会学術集会・第19回アジア先天代謝異常症シンポジウム

2023年10月 大阪府

長尾雅悦<sup>\*1</sup>、田中藤樹<sup>\*1</sup>、小杉山清隆<sup>\*2</sup>、石川貴雄、齋藤大雅、和田光祐、吉永美和、野町祥介、三浦真之<sup>\*3</sup>、花井潤師<sup>\*3</sup>

#### 【緒言】

札幌市では衛生研究所(市衛研)の調査研究事業として、医療機関からの依頼による代謝異常症ハイリスク・スクリーニングを1990年から開始した。タンデムマスや尿有機酸分析の導入が成果を生み、母子保健事業(マススクリーニング関連疾患依頼検査)となっている。2017年から北海道薬剤師会公衆衛生検査センター(道薬検)も加わり、北海道全域でハイリスク症例への診断補助を目的とした検査が可能となった。

#### 【方法】

各年度の依頼検査数と項目を施設ごとに調査した。検査項目はろ紙血:アシルカルニチン、アミノ酸、ガラクトース関連、ピオチニダーゼ、総ホモシステイン、尿:有機酸、オロト酸、総ホモシステイン、グリコサミノグリカンである。道薬研もタンデム及び尿有機酸分析等を実施しているが、必要時に未実施項目を市衛研へ依頼した。異常な検査結果についてはコンサルタント医へ照会あり、臨床症状や各種検査所見も含めて主治医へ助言を行なった。

#### 【成績】

2020年6月から2023年5月の間、コンサルタント医のメール会議によるアドバイス症例として37例(市衛研16、道薬検21)が抽出された。早期新生児(5例)では新生児マススクリーニング(NBS)検査前の代謝性疾患の鑑別として検査依頼あり、1例の複合型カルボキシラーゼ欠損症が早期診断治療に結びついた。乳児期は肝障害や黄疸を契機とする症例が6例あり、2例がシトリン欠損症(NICCD)

の診断に至った。胆汁鬱滞性肝障害のハイリスクスクリーニングに活用する意味は大きい。幼児期はケトン性低血糖、学童期は発達遅滞やけいれんの基礎疾患の検索に利用されていて、1例がホモシスチン尿症 3 型の精査対象となった。CK 上昇を理由とする代謝性筋疾患は広範囲な年齢層での検査理由となっており、脳神経内科から依頼された 30 代女性が VLCAD 欠損症と診断された。

**【結論】**

NBS を補完するハイリスクスクリーニング事業は臨床的に有用である。

\*1 国立病院機構北海道医療センター小児科・小児遺伝代謝センター、\*2 手稲溪仁会病院小児科、\*3 北海道薬剤師会公衆衛生検査センター



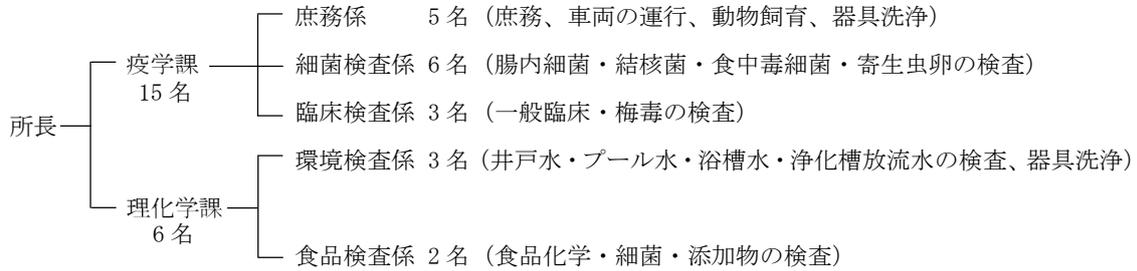
# V 参 考 资 料



# 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 200m<sup>2</sup>。総数 22 名で発足時の組織は下記のとおり



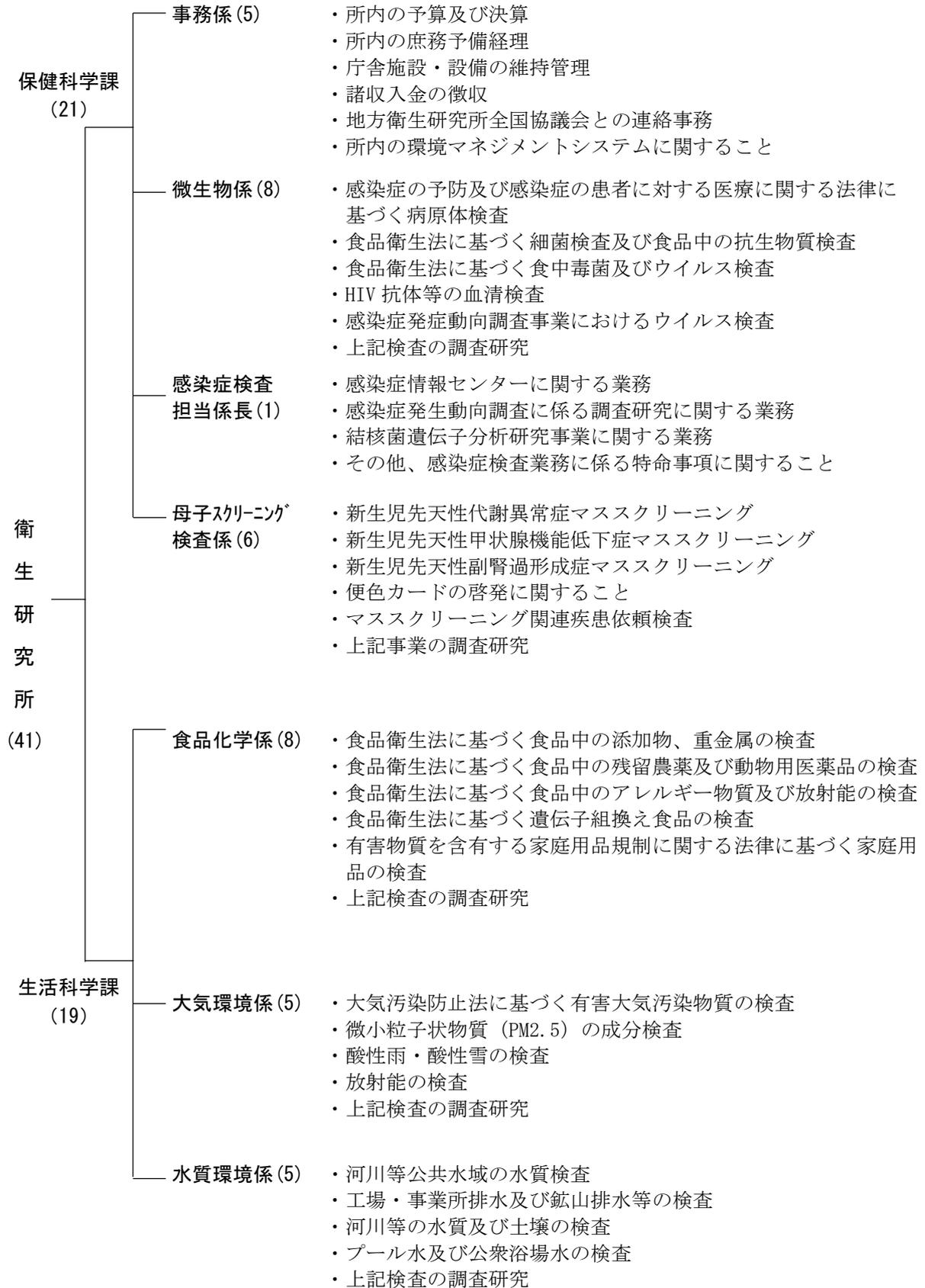
- 38. 4 総数 24 名(増員 2 名：臨床検査 1 名、大気汚染検査 1 名)
- 39. 4 水質汚濁検査を拡充(主要河川調査、洗剤汚染調査等)
- 40. 4 総数 25 名(増員 1 名：水質汚濁検査)
- 41. 4 総数 26 名(増員 1 名：水質汚濁検査)
- 41. 7 施設増改修(2、3 階の一部)、面積 550m<sup>2</sup>に増(2 階 理化学、3 階 事務室・疫学)
- 42. 4 定数 29 名(増員 3 名：庶務 1 名、食品検査 1 名、水質検査 1 名)
- 43. 4 定数 31 名(増員 2 名：細菌検査)
- 44. 4 定数 34 名(増員 3 名：庶務 1 名、食品検査 1 名、水質検査 1 名)。ウイルス検査を開始
- 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)。  
施設の大幅増改修開始(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 1,457m<sup>2</sup>
- 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 75m<sup>2</sup>)。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 ヶ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)  
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)  
ガスクロマトグラフ質量分析装置の設置  
スパイクタイヤによるアスファルト粉じん調査
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)
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3,586.80m<sup>2</sup> 建設費総額16億5  
平成 千万円)
- 元. 4 フロンガス調査開始
- 元. 8 輸入食品中の放射性物質検査開始
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)  
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「ぱぶりつくへるす」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 札幌ユニバシア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ヶ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. 12 HIV-2 検査開始  
米の緊急輸入に伴い、農薬検査を実施
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  
安全検査室の設置
- 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  
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  
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)  
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  
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)
- 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名(保健科学課及び生活科学課の2課体制)
- 23. 3 福島第一原発事故に係る放射性物質検査の開始
- 24. 4 保健科学係を母子スクリーニング検査係に名称変更
- 24. 8 マスククリーニング関連疾患依頼検査を開始
- 25. 4 微小粒子状物質(PM2.5)成分分析の開始
- 令和
- 2. 4 新型コロナウイルス感染症の流行に伴う検査体制の整備

## 2 組織と事務分掌

(令和6年5月1日現在)



### 3 職員配置

令和6年5月1日現在

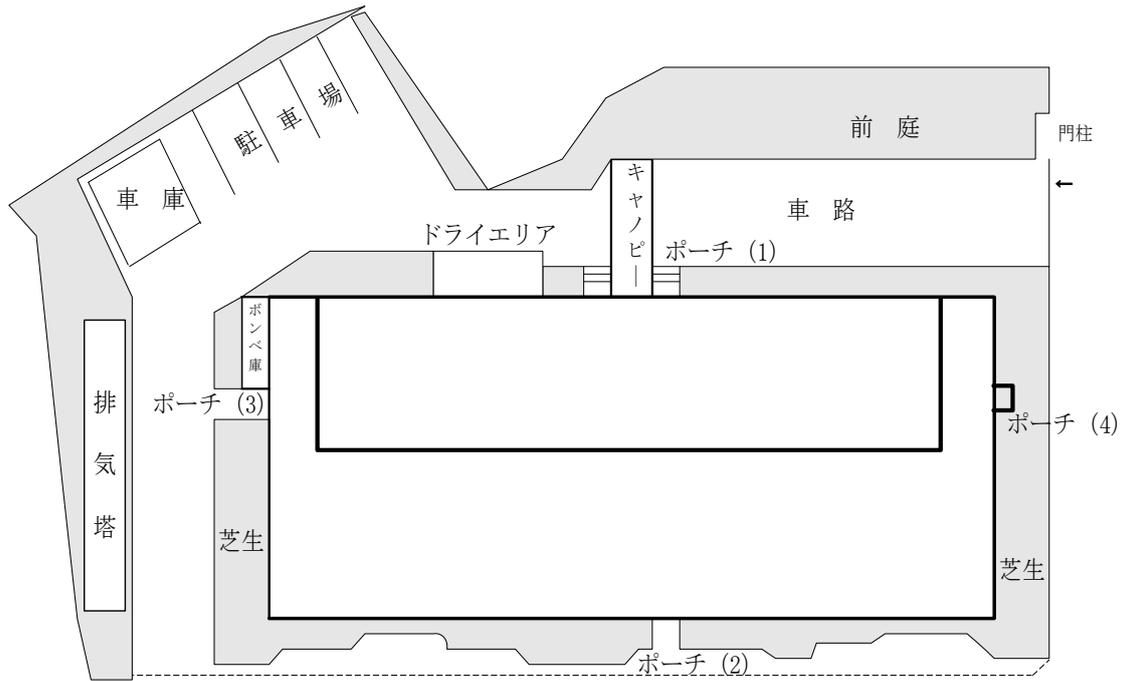
職 種 別 課 係 別		医 師 職	技 術 職						事 務 職	業 務 職	技 能 職	合 計	
			獸 医 学	薬 学	理 学	工 学	農 学	水 産 学					臨 床 検 査 技 師
所 長								1				1	
保健科学課 (21)	課 長			1								1	
	事 務 係								5			5	
	微 生 物 係			3	2		3					8	
	感染症検査担当係長					1						1	
	母子スクリーニング検査係			3	1				2			6	
生活科学課 (19)	課 長			1								1	
	食 品 化 学 係			1	6			1				8	
	大 気 環 境 係			1			2	2				5	
	水 質 環 境 係			1		1	1	2				5	
合 計		0	0	9	11	2	6	6	2	5	0	0	41

## 4 施設概要

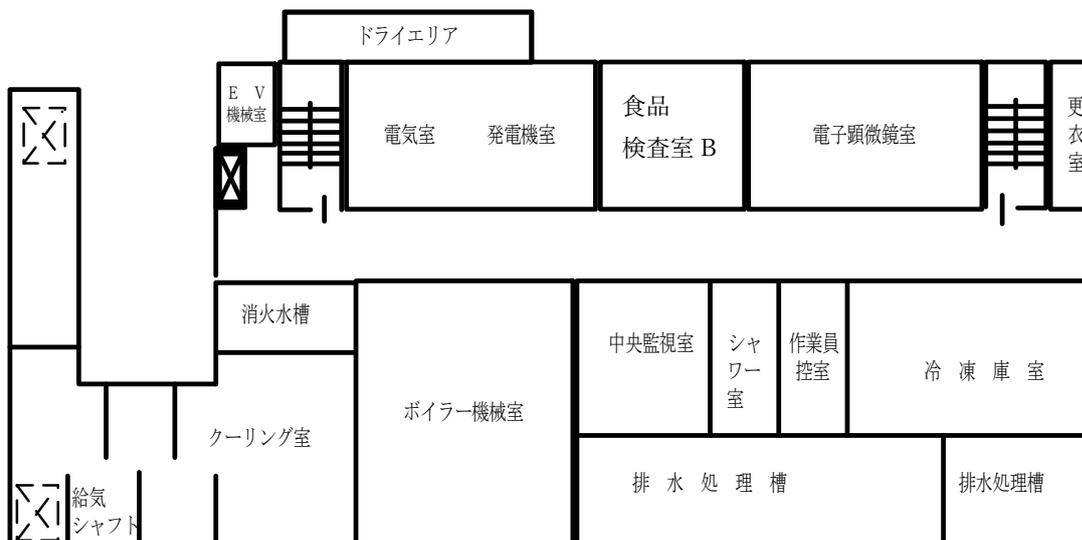
### 建物の概要

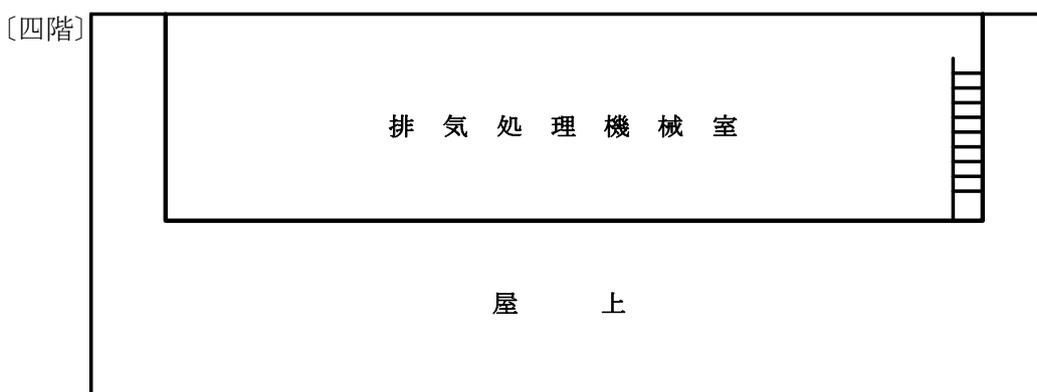
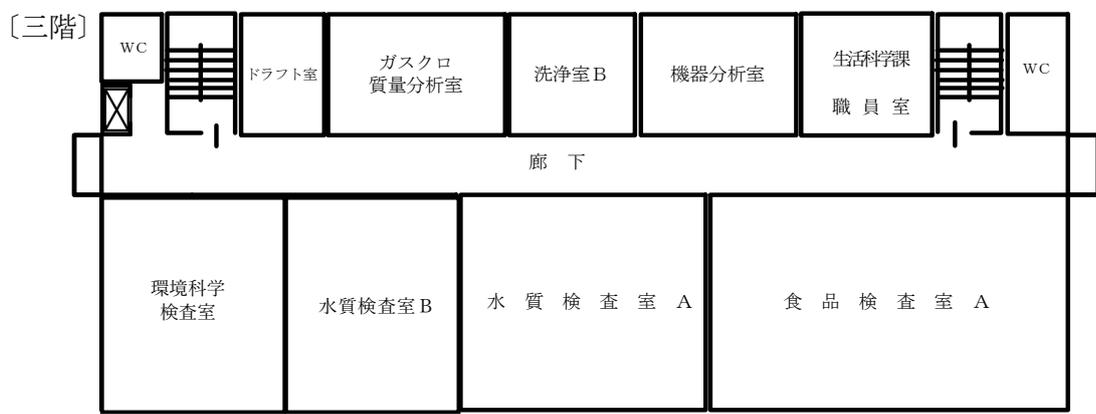
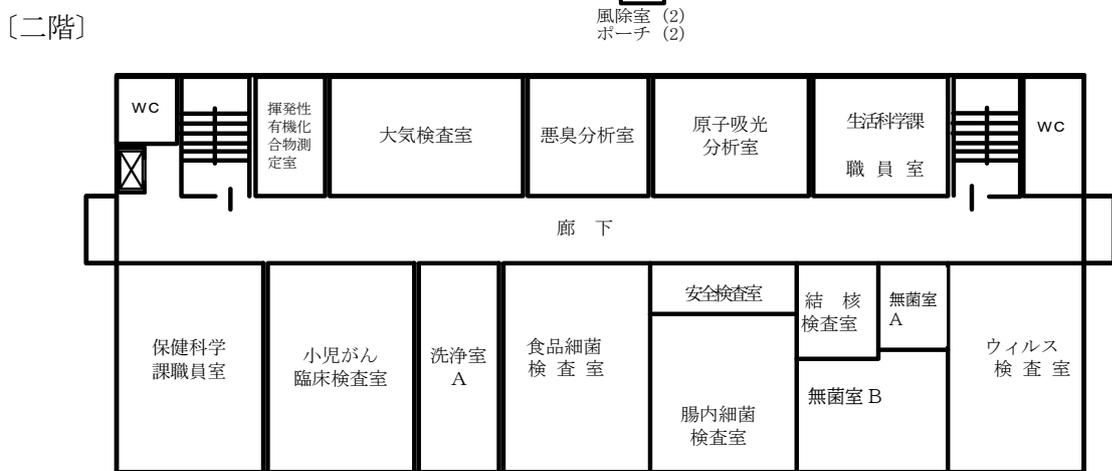
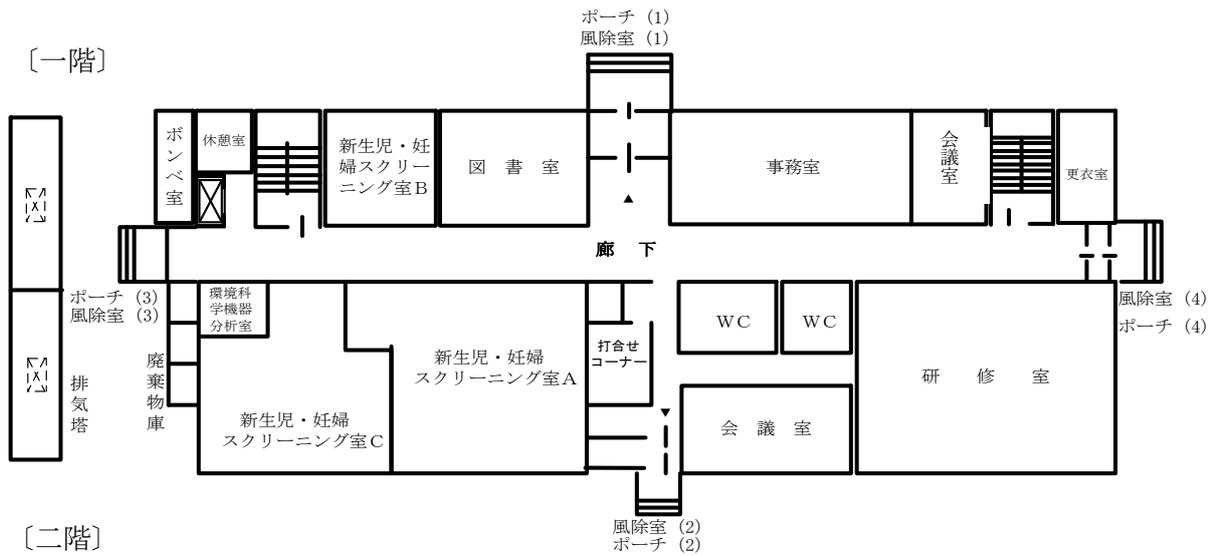
位 置	札幌市白石区菊水 9 条 1 丁目
敷地面積	2,196.62 m <sup>2</sup>
竣 工	昭和 63 年 9 月 30 日
構 造	鉄筋コンクリート造
	地下 1 階 地上 4 階
延べ面積	3,586.80 m <sup>2</sup>

### 配置図



### 平面図 〔地階〕





## 5 令和5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	152,657	105,372	105,372	
国庫支出金	12,950	14,737	14,737	
道支出金	0	0	0	
諸収入	36	1,736	1,736	
歳入合計	165,643	121,845	121,845	

### (2) 歳出

(単位 千円)

科 目	予算現額	支出済額	不用額	備 考
報酬	50	0	50	
給料(会計年度)	8,822	5,796	3,026	
特殊勤務手当	1,904	1,640	264	
時間外勤務手当	12,675	5,856	6,819	
休日勤務手当	466	157	309	
管理職手当	18	0	18	
地域手当(会計年度)	267	174	93	
期末手当(会計年度)	1,896	1,161	735	
通勤手当(会計年度)	965	465	500	
特殊勤務手当(会計年度)	306	188	118	
時間外手当(会計年度)	432	14	418	
共済費	2,071	1,451	620	
報償費	163	175	△12	
費用弁償	3	2	1	
旅費	2,016	696	1,320	
需用費	71,185	56,926	14,259	
食糧費	3	3	0	
光熱水費	19,021	19,508	△487	
修繕費	4,050	3,787	263	
役務費	1,695	1,338	357	
委託料	45,521	41,900	3,621	
使用料及び賃借料	26,058	19,124	6,934	
備品購入費	8,073	14,284	△6,211	
負担金	432	269	163	
歳出合計	208,092	174,914	33,178	

## 6 令和6年度予算

### (1) 歳入

(単位 千円)

科 目	当初予算額	前年度予算現額	比較増減△	備 考
使用料及び手数料	139,350	152,657	△13,307	
国庫支出金	15,743	12,950	2,793	
道支出金	0	0	0	
諸収入	2,071	36	2,035	
歳入合計	157,164	165,643	△8,479	

### (2) 歳出

(単位 千円)

科 目	当初予算額	前年度予算現額	比較増減△	備 考
報酬	50	50	0	
給料(会計年度)	9,763	8,822	941	
特殊勤務手当	1,920	1,904	16	
時間外勤務手当	12,792	12,675	117	
休日勤務手当	466	466	0	
管理職手当	18	18	0	
地域手当(会計年度)	295	267	28	
期末手当(会計年度)	3,780	1,896	1,884	
通勤手当(会計年度)	1,004	965	39	
特殊勤務手当(会計年度)	306	306	0	
時間外手当(会計年度)	432	432	0	
共済費	2,635	2,071	564	
報償費	163	163	0	
費用弁償	3	3	0	
旅費	2,265	2,016	249	
需用費	68,854	71,185	△2,331	
食糧費	3	3	0	
光熱水費	16,487	19,021	△2,534	
修繕費	4,368	4,050	318	
役務費	1,820	1,695	125	
委託料	50,659	45,521	5,138	
使用料及び賃借料	19,837	26,058	△6,221	
備品購入費	22,883	8,073	14,810	
負担金	637	432	205	
歳出合計	221,440	208,092	13,348	

## 7 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  
平成 25 年 3 月規則第 10 号 令和元年 6 月規則第 26 号 令和 2 年 3 月規則第 13 号  
令和 4 年 3 月規則第 23 号 令和 5 年 2 月規則第 4 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。

（使用及び依頼の手續）

**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たとき。

（減免の手續）

**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。

**附 則**（平成25年規則第10号）

この規則は、平成25年4月1日から施行する。

**附 則**（令和元年規則第26号）

この規則は、公布の日から施行する。（後略）

**附 則**（令和2年規則第13号）

この規則は、令和2年4月1日から施行する。（後略）

**附 則**（令和4年規則第23号）

この規則は、令和4年4月1日から施行する。（後略）

**附 則**（令和5年規則第4号）

- 1 この規則は、令和5年4月1日から施行する。
- 2 施行日前に申込みを受けた妊婦甲状腺機能検査に係る手数料の納付については、なお従前の例による。

様式 1

札幌市衛生研究所設備使用申込書	
	年 月 日
(あて先)札幌市長	住 所 職 業 氏 名
札幌市衛生研究所を下記のとおり使用したいので、許可願います。	
記	
1 設 備 名	
2 試 験 事 項	
3 使 用 期 間	

備考 この様式により難しいときは、この様式に準じた別の様式を使用することができる。

様式2

<p>試 験 等 申 込 書</p>	
<p>年 月 日</p>	
<p>(あて先)札幌市長</p>	
<p>住 所</p>	
<p>氏 名 〔 法人にあつてはその 名称及び代表者氏名 〕</p>	
<p>下記の試験を依頼したいので、料金 円を添えて申し込みます。</p>	
試 験 品 名	
試 験 目 的	
摘 要	

備考 この様式により難いときは、この様式に準じた別の様式を使用することができる。

様式 3

<p>札幌市衛生研究所使用料(手数料)減免申請書</p>	
<p>年 月 日</p>	
<p>(あて先)札幌市長</p>	
<p>住 所</p> <p>氏 名</p>	
<p>下記の事由により、使用料(手数料)を減額(免除)願いたいので申請します。</p>	
<p>事 由</p>	
<p>減 免 事 項</p>	

備考 この様式により難しいときは、この様式に準じた別の様式を使用することができる。

別表（第3条関係）

種		別	単	料	摘	
			位	金	要	
疫学試験検査	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項目	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	
		細菌遺伝子解析		1検体	16,100円	
	ウイルス検査	分離培養検査	組織	1検体	15,600円	
		ウイルス遺伝子検出		1検体	16,200円	
ウイルス遺伝子解析		1検体	21,800円			
理化試験検査	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		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検体	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 検 査	家 庭 用 品 検 査	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 検体	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。
		乳 製 品	無 脂 乳 固 形 分	1 項目	7,700 円
	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 検 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	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	食 品 検 査	即席めん	酸 価	1 項目	6,600 円	
			過酸化価	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 B 1		1 項目	13,500 円		
	ビ タ ミ ン B 2		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		
		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	料	摘	要		
			位	金				
農	農	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	簡易物理検査		1 項目	800 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。 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。		
		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			
		低沸点有機化合物定量試験		1 検体	26,900 円			
		生物化学的酸素要求量測定試験		1 検体	8,300 円			
		水	質	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
		その他のもの	1 項目		44,600 円			
		大	気	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	大 気 汚 染 検 査	浮遊粉じん 試験	金属定量試験	1項目	11,200円		
			特殊成分	簡易なもの	1項目	7,900円	
				複雑なもの	1項目	28,000円	
		微小粒子 状物質	イオン成分分析	1検体	20,000円		
			無機元素成分分析	1検体	40,000円		
			炭素成分分析	1検体	20,000円		
		ガス状成分 分析	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 試 験	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項目	42,000円		
			環境測定	1項目	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。			
そ の 他	設備等使用料		1回	実費相当額			
	自動記録計用液調整手数料	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（健康保険法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定めのあるものを除く。）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。



令和6年度(2024年度)年報編集委員

委員長 東田 恭明  
委員 濱谷 和代  
中道 翔子  
尾口 裕介  
石川 貴雄  
畠山 久史  
高野 七海  
大宮 美紀子

関係部局保存期間	1年
----------	----

---

札幌市衛生研究所年報(第51号)

令和6年(2024年)

発行 令和6年(2024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 <https://www.city.sapporo.jp/eiken/>

---

