

令和3年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果について

庄司岳志, 林英和¹, 伊勢里美, 赤間博光, 赤松哲也, 山田信之

キーワード：有害大気汚染物質モニタリング, 有害大気モニタリング, 優先取組物質

はじめに

平成8年5月に大気汚染防止法が改正され, 長期暴露によって健康を損なうおそれのある有害大気汚染物質の対策について制度化された。平成9年度より「大気汚染防止法」に基づき実施している仙台市内有害大気汚染物質モニタリング調査の令和3年度結果について報告する。

調査方法

調査方法は, 「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準」(環境省水・大気環境局平成13年5月策定, 平成28年9月最終改正。以下, 「事務処理基準」という。)の「IV 有害大気汚染物質等に係る常時監視」に従った。

測定方法については「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」(環境省水・大気環境局平成9年2月策定, 平成31年3月最終改正)に従った。

1 測定地点

令和3年度は, 地点分類として「一般環境」地点の榴岡測定局, 「一般環境」及び「固定発生源周辺(ベンゼン)」の中野測定局, 「沿道」の五橋測定局の以上3地点において月1回の頻度でモニタリング調査を行った。

榴岡測定局は, 仙台駅の東約1.5kmに位置する桜の名所としても知られる榴岡公園内にある。公園の北側200mには交通量の多い国道45号線があり, 公園周辺には住宅も多く立ち並んでいる。公園内は植栽が配されており, 測定局近傍にもシラカバなどの広葉樹が植えられている。「有害大気汚染物質等に係る常時監視」の業務を開始してから位置を移動せずに継続して測定を行ってきた地点であり, 環境省の化学物質環境実態調査(エコ調査)においても定点として調査を行っている地点である。

中野測定局は, 仙台市の東部, 七北田川を3kmほど遡った左岸にある高砂中学校内に位置している。周

辺を住宅に囲まれた一般環境地点であるが, 市内では比較的規模の大きい工場や事業場が立ち並ぶ仙台港から5km圏内という位置にあり, また, これら事業所の中にはベンゼンを600kg/年を超えて排出する事業者があることから, 地点選定ガイドライン(平成25年8月30日, 環水大大発第1308304号)の定義により, ベンゼンの固定発生源周辺という地域分類になっている。

五橋測定局は, 市街地中心部の主要幹線道路の交差点に位置し, 直近に信号もあり車両の発進時の排ガスや停止中に滞留する排気ガスの影響も見ることが出来る調査地点である。令和元年11月から隣接する旧市立病院の解体工事が始まり, 令和2年9月には, 地上16階の高層型大学キャンパスの建築工事が始まり, 令和4年9月に竣工した。

図1に測定局の位置を示した。

表1 測定地点及び地点属性

測定地点	地域分類
① 榴岡測定局	一般環境
② 中野測定局	一般環境 固定発生源周辺(ベンゼン)
③ 五橋測定局	沿道



図1 測定局位置図

¹ 健康福祉局保健所感染症対策室

2 測定項目

事務処理基準で測定対象としている優先取組物質 22 物質のうち、ダイオキシン類と測定方法の検討中である六価クロムを除いた 20 物質に、ガス状水銀を追加して測定した（表 2）。ガス状水銀は、水俣条約の所管となったため優先取組物質からは除かれたが、有害大気汚染物質モニタリング調査が開始された平成 9 年度から継続して測定してきた物質であり、条約の趣旨に則った取り組み推進のために状況把握が重要であることから引き続き常時監視の対象となっている。

六価クロム化合物に関しては、令和 2 年度より検査方法及び採取方法の確認と検討を行い、令和 3 年度には、年間を通してフィールド調査を行い、安定した測定が可能であると判断したことから、令和 4 年度の調査結果より環境省への報告を開始する予定としている。

表 2 測定物質及び測定方法

物質名	捕集方法	分析方法
塩化ビニルモノマー 1,3-ブタジエン ジクロロメタン アクリロニトリル クロロホルム 1,2-ジクロロエタン ベンゼン トリクロロエチレン テトラクロロエチレン 塩化メチル トルエン	キャニスター (容器捕集)	濃縮導入 GC-MS
酸化エチレン	固相捕集	溶媒溶出 GC-MS
ベリリウム クロム マンガン ニッケル化合物 ヒ素	ハイボリューム エアサンプラー PTFEろ紙捕集	圧力容器分解 ICP-MS
ホルムアルデヒド アセトアルデヒド	固相捕集	溶媒溶出 HPLC
ベンゾ[a]ピレン	ハイボリューム エアサンプラー PTFEろ紙捕集	溶媒溶出 HPLC
水銀	金アマルガム捕集	加熱気化 冷原子吸光法

金属類はその化合物も含む

調査結果

有害大気汚染物質は長期暴露による健康リスクが懸念されている物質であるため、モニタリング調査においては年平均濃度を求めることとしている。令和 3 年度における各測定局の測定値の範囲及び年平均値を表 3 に示し、各測定値及び年平均値の経年変化を図 2-1～図 2-4 に示した（中野測定局は震災により中野小学校から高砂中学校に移設し、平成 24 年度より測定を再開している）。図 2-1～図 2-4 において、

令和 3 年度測定結果のグラフ中、棒グラフは年平均値を表し、各月の測定値のばらつきを見るため、実測値を○印で示した。また、比較として令和 2 年度全国調査結果の年平均値、環境基準値又は指針値についても表 3 に記載した¹⁾。各図における測定結果及び年平均値の算出にあたっては、検出下限値未満の場合は検出下限値の 1/2 の値を用い、検出下限値以上の場合は有効数字 2 桁とした。

1 一般環境

1) 福岡測定局

今年度もすべての項目で環境基準値および指針値を下回り、また、令和 2 年度の全国平均値もすべての項目で下回っている。

近年は、各項目共に横ばい状況であり、昨年度と比較しても同程度かやや減少状況であった。高濃度イベントも調査期間においては観察されなかった。

2) 中野測定局

中野測定局においても環境基準値及び指針値、また、令和 2 年度の全国平均値について、すべての項目で下回っていた。

福岡測定局と比較すると、例年同様に若干高い傾向が見られている。図 2 の左側に示したグラフ中の各月の測定値を○印でプロットしてあるが、福岡局よりもやや高い測定値を示す物質は、ばらつきが大きい傾向が見られる。このように、ばらつきが観測される物質は、近隣に排出源がある場合もあるが、PRTR の届出からは、周辺にベンゼン以外に目立った排出は見られていない。

2 固定発生源周辺

1) 中野測定局

中野測定局は複数の工場が立地する仙台港から 5 km 圏内に位置しており、ベンゼンのみ「固定発生源周辺」として調査している。しかし、中野測定局のベンゼンの測定値は、他の測定局と比較しても同程度の値であり、固定発生源の影響は見られていない。また、令和 2 年度の全国平均値と比較しても下回っている。

3 沿道

1) 五橋測定局

環境基準値及び指針値に関しては全ての項目で下回っている。全国平均値に関しては、マンガンに関して上回る結果となったが、それ以外の項目においてはすべて下回っている（表 3）。

令和2年度は粉じん量が他測定局と比較して高く、隣接する旧市立病院の解体工事の影響があったと考えられた。令和3年度は、大学の高層型キャンパスの建築工事が行われていたが、他測定局と比較してマンガンとニッケルがやや高くなっているほかは、粉じん量を含めてモニタリングの項目に関しては、あまり影響が見られていない。

建築工事中は敷地内で重機が稼働し、資材運搬には多くのトラックが出入りしていたものの、自動車に関連する物質である1,3-ブタジエン、ベンゼン、トル

エン、ディーゼルエンジンからの排出が多いホルムアルデヒド、アセトアルデヒド等に関しても図2からは、特に影響を見てとることはできない。

また、五橋測定局のクロロホルムに関しては、調査開始当初の平成11年度から継続して他測定局より高い濃度で観測されているが、平成30年度からは年々減少傾向が続いており、令和3年度も2年度より減少している。

表3 令和3年度 有害大気汚染物質モニタリング調査結果

	単位	検出下限値	定量下限値	榴岡測定局		中野測定局		五橋測定局		令和2年度 全国調査 平均値	環境基準値 及び指針値	
				最小値 ~ 最大値	平均値	最小値 ~ 最大値	平均値	最小値 ~ 最大値	平均値		指針値	環境基準値
塩化ビニルモノマー	μg/m ³	0.010	0.030	ND ~ (0.015)	ND	ND ~ (0.017)	ND	ND ~ (0.012)	ND	0.035	指針値	10
1,3-ブタジエン	"	0.010	0.030	ND ~ 0.056	(0.024)	ND ~ 0.12	0.037	(0.024) ~ 0.10	0.061	0.074	指針値	2.5
ジクロロメタン	"	0.020	0.060	0.43 ~ 1.4	0.69	0.43 ~ 1.2	0.72	0.46 ~ 1.3	0.73	1.3	環境基準	150
アクリロニトリル	"	0.010	0.030	ND ~ (0.027)	(0.015)	ND ~ 0.038	(0.018)	ND ~ (0.027)	(0.017)	0.050	指針値	2
クロロホルム	"	0.010	0.030	0.078 ~ 0.17	0.12	0.071 ~ 0.16	0.11	0.098 ~ 0.34	0.18	0.27	指針値	18
1,2-ジクロロエタン	"	0.010	0.030	0.050 ~ 0.13	0.095	0.058 ~ 0.13	0.090	0.059 ~ 0.13	0.096	0.16	指針値	1.6
ベンゼン	"	0.010	0.030	0.15 ~ 0.77	0.42	0.14 ~ 1.1	0.46	0.25 ~ 0.94	0.54	0.79	環境基準	3
トリクロロエチレン	"	0.020	0.060	ND ~ 0.084	(0.036)	ND ~ 0.24	(0.049)	ND ~ 0.081	(0.030)	1.3	環境基準	130
テトラクロロエチレン	"	0.020	0.060	ND ~ (0.043)	(0.027)	ND ~ (0.041)	(0.025)	ND ~ (0.042)	(0.023)	0.09	環境基準	200
塩化メチル	"	0.020	0.060	1.1 ~ 1.6	1.3	1.0 ~ 1.6	1.3	1.0 ~ 1.6	1.3	1.4	指針値	94
トルエン	"	0.020	0.060	0.51 ~ 2.9	1.4	0.57 ~ 4.2	2.0	0.99 ~ 3.6	2.1	5.8	-	-
酸化エチレン	μg/m ³	0.0020	0.0060	0.026 ~ 0.067	0.046	0.028 ~ 0.069	0.047	0.029 ~ 0.083	0.052	0.070	-	-
ベリリウム	ng/m ³	0.020	0.060	ND ~ ND	ND	ND ~ (0.058)	ND	ND ~ (0.025)	ND	0.018	-	-
クロム	"	0.4	1.2	ND ~ 1.3	(0.7)	(0.6) ~ 4.0	1.7	(1.1) ~ 3.0	1.8	3.9	-	-
マンガン	"	0.20	0.60	2.7 ~ 13	5.9	4.1 ~ 25	12	8.4 ~ 44	22	20	指針値	140
ニッケル	"	0.4	1.2	ND ~ (1.0)	(0.4)	ND ~ 1.6	(0.6)	(0.50) ~ 1.8	(1.1)	2.5	指針値	25
ヒ素	"	0.020	0.060	0.086 ~ 2.3	0.54	0.12 ~ 1.9	0.58	0.25 ~ 2.4	0.70	1.5	指針値	6
ホルムアルデヒド	μg/m ³	0.20	0.60	0.94 ~ 4.4	1.8	0.88 ~ 2.4	1.5	1.1 ~ 5.4	2.3	2.4	-	-
アセトアルデヒド	"	0.08	0.30	0.79 ~ 1.8	1.2	0.81 ~ 2.0	1.3	0.86 ~ 2.6	1.4	2.0	指針値	120
ベンゾ[a]ピレン	ng/m ³	0.0020	0.0060	0.0070 ~ 0.058	0.032	0.0088 ~ 0.12	0.048	0.021 ~ 0.19	0.073	0.16	-	-
水銀	ng/m ³	0.20	0.60	1.2 ~ 1.5	1.4	1.2 ~ 1.7	1.5	1.3 ~ 1.8	1.5	1.7	指針値	40

注1：検出下限値未満は検出下限値の1/2の値にて、年間平均値算出を行っている。
注2：すべての数値は有効数字2桁で示し、定量下限値の桁まで表記した。
注3：検出下限値未満の値はND、検出下限値以上定量下限値未満の値は括弧書きで表記した。
注4：金属類はその化合物を含む。

4 五橋測定局に隣接した建築工事の影響について

工事は、令和元年11月に解体工事に着手し、最初は防護壁の設置等が行われていた。令和2年度に入ってから本格的に解体工事が急ピッチで行われ、令和2年9月には防護壁が取り除かれると同時に建築工事が開始されている。

図3に五橋測定局に設置されているSPM及びPM2.5自動測定器のデータを示した。

令和3年3月の鋭く高いピークは黄砂による全市的なもので工事由来ではない。

このグラフによると、工事が始まった令和元年11月以前と以後で有意な上昇は見られていない。

しかし、成分的には令和3年度は、マンガンとニ

ッケルが他の測定局に比べて有意に高い濃度で観測されている。

図4のグラフは、有害大気汚染物質モニタリング項目の中である程度濃度の高い物質、図5のグラフにはモニタリング項目以外の物質で工事に関わりそうな物質について榴岡測定局の測定値との濃度比を現した。

工事開始前までは、五橋測定局と榴岡測定局における測定値の比は、ほぼ5倍以内に収まっているが、工事開始後はその濃度比が5倍を大きく超える事象がたびたび出現している。令和元年度の1～3月は、モニタリング項目では、クロム、ニッケル、マンガンが高く、項目外ではカルシウム、亜鉛、鉄、アルミニウム、スズの比が高くなっている。

令和2年度の6～10月は、モニタリング項目では、トリクロロエチレンやテトラクロロエチレン、マンガン、ニッケル、クロム、項目外では、アルミニウム、カルシウム、鉄が特に高く、亜鉛、スズ、銅も濃度比が5倍を超えている。9月は試料採取中に8mm程度の降雨がありガス状物質以外はウォッシュアウトされ濃度比は1に近い値となっている。

令和3年度に入ってからでは建築工事が本格化した。解体工事の時期と比較すると濃度比は小さくなっている。4～6月はモニタリング項目で、濃度比順にマンガン、クロム、ニッケル、項目外では鉄、亜鉛、カルシウム、銅の濃度比が高かった。

9月には、モニタリング項目でクロム、マンガン、ニッケル、項目外では、カルシウム、亜鉛、銅、鉄、1月は、モニタリング項目ではニッケルが高く、項目外では鉄が最も高く、銅、アルミニウム、亜鉛が高かった。工事の進捗や工程ごとに排出される物質の濃度比が変わることがわかった。今後、塗装などの工程へ移行すると、トルエンなどの溶剤の気散状況なども観測できると思われる。

また、基準とした測定局のデータとの比をとることによって、各月毎の広域的な変動を相殺することができ、局所的な高濃度イベントが把握しやすくなると思われる。

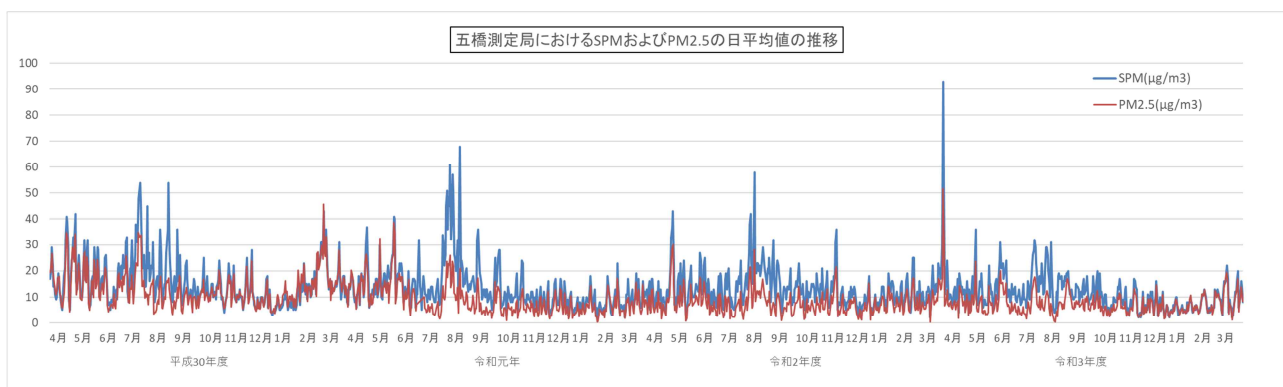


図3 五橋測定局におけるSPM及びPM2.5の日平均値の推移

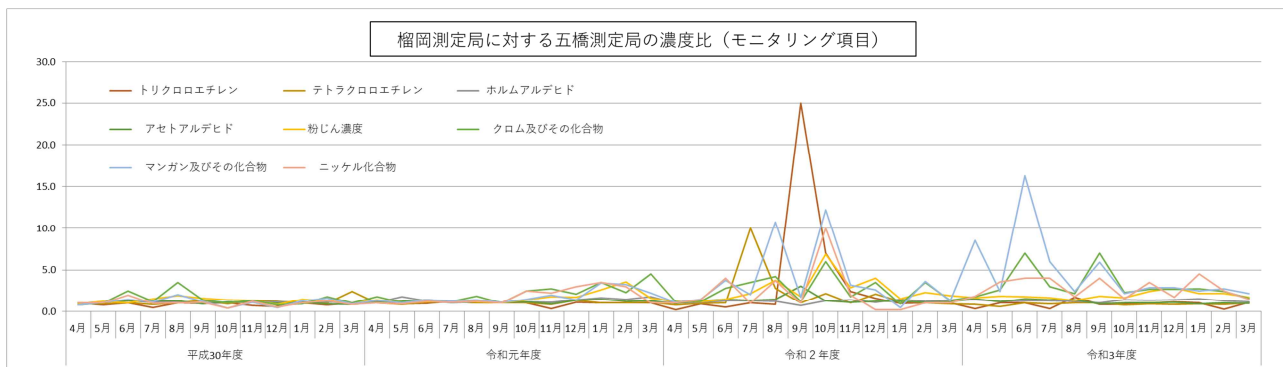


図4 榴岡測定局に対する五橋測定局の濃度比（モニタリング項目）

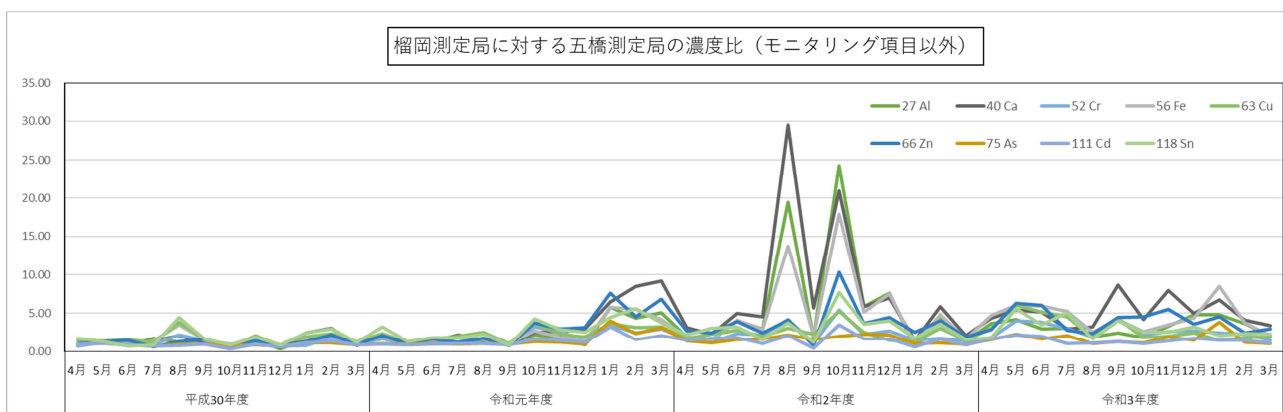


図5 榴岡測定局に対する五橋測定局の濃度比（モニタリング項目以外）

まとめ

令和3年度の有害大気汚染物質モニタリング調査結果は、すべての測定地点において環境基準値又は指針値を満たしていた。環境基準値又は指針値が設定されていない項目についても、五橋測定局におけるマンガンを除いて、令和2年度の全国調査の年平均値を下回っていた。

五橋測定局では、隣接地において地上16階建ての高層キャンパスの建築が行われていたが、粉じん濃度及びSPM、PM_{2.5}の自動測定機による測定値は、工事開始の前後で同程度の値を示していた。

しかし、成分分析からは、マンガン、ニッケルなど工事の影響を受けたと考えられる物質も見られたことから、モニタリング調査項目に、一斉分析で分析を行っているモニタリング調査項目外の成分も加えて解析した。

榴岡測定局のデータを基準に濃度比を取ることで、通常値と局所的な発生源に影響を受けた測定値の差がより明確になった。モニタリング項目では、粉じん中にマンガン、ニッケル、クロム等の増加が見られた。モニタリング項目外では、カルシウム、鉄、アルミニウム、亜鉛、スズの増加が確認され、工事の進捗と工程ごとに検出される成分割合の変化が観測された。

参考文献

- 1) 環境省：令和2年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果
- 2) 環境省，国土交通省：平成22年度～令和2年度PRTRデータ
- 3) 赤間博光，伊勢里美，林英和，赤松哲也，庄司岳志，佐藤修一：衛生研究所報第50号2020，p.104-113

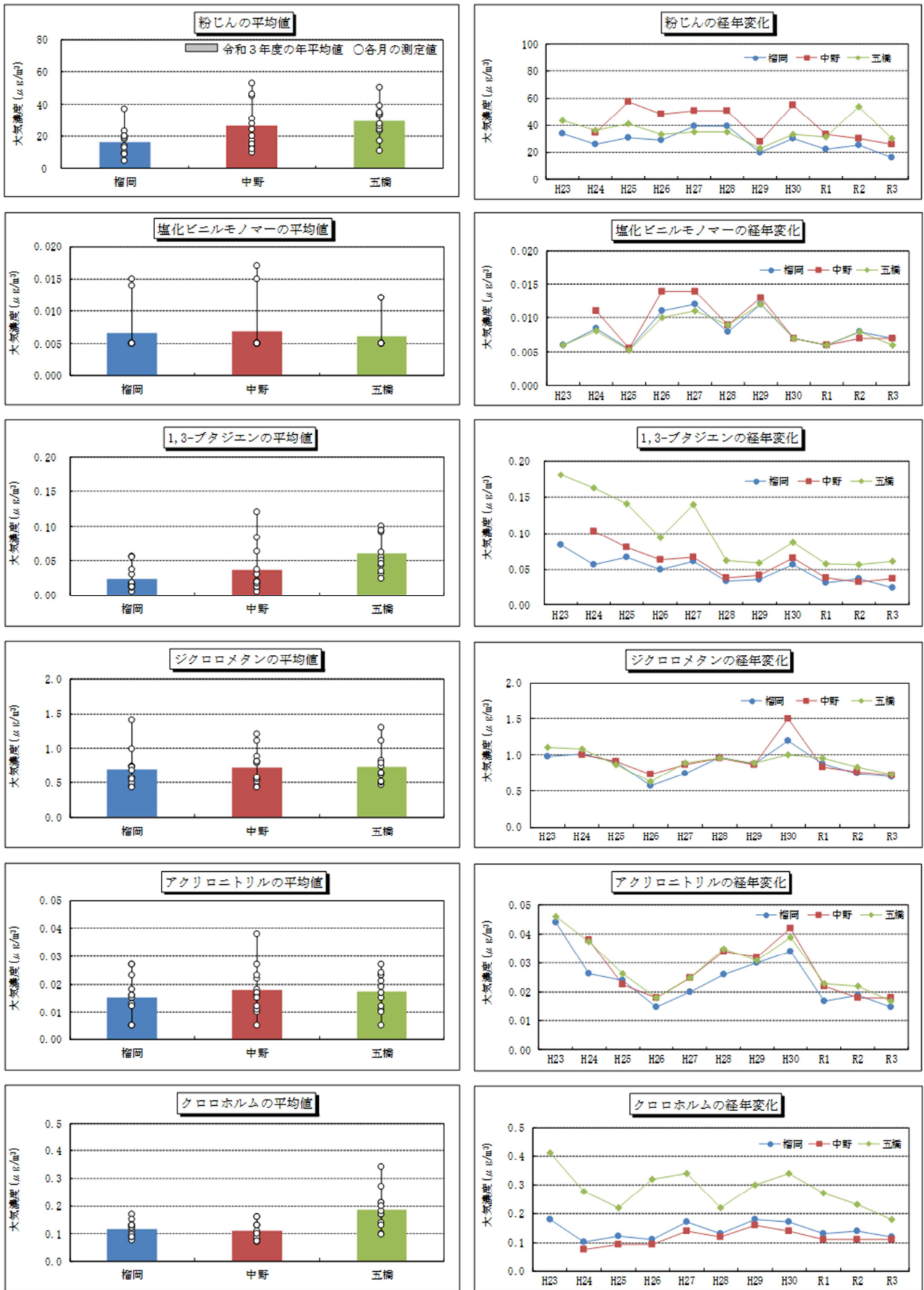


図2-1 令和3年度 年平均値と各月測定値 及び 各測定局における年平均値の経年変化

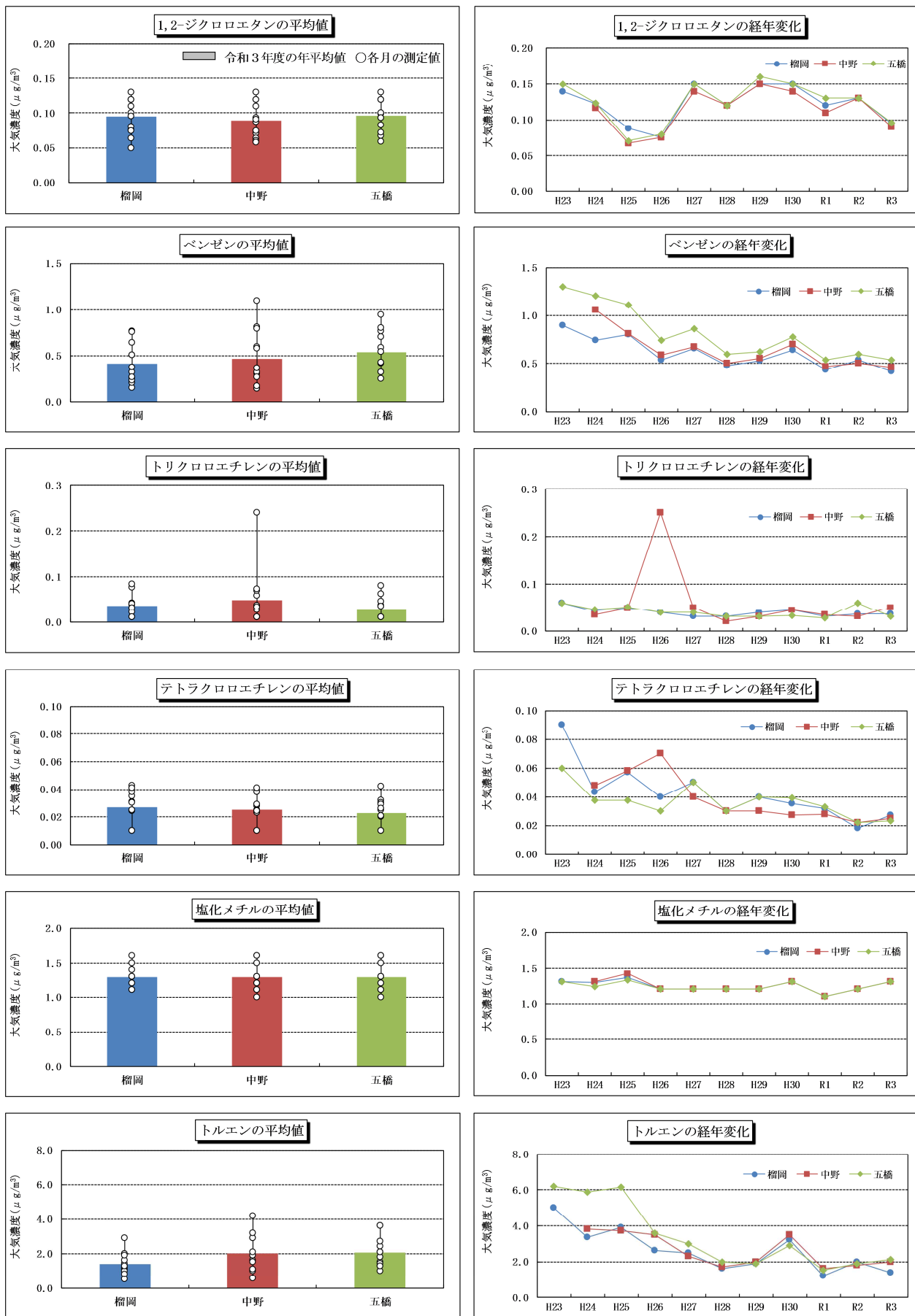


図2-2 令和3年度 年平均値と各月測定値 及び 各測定局における年平均値の経年変化

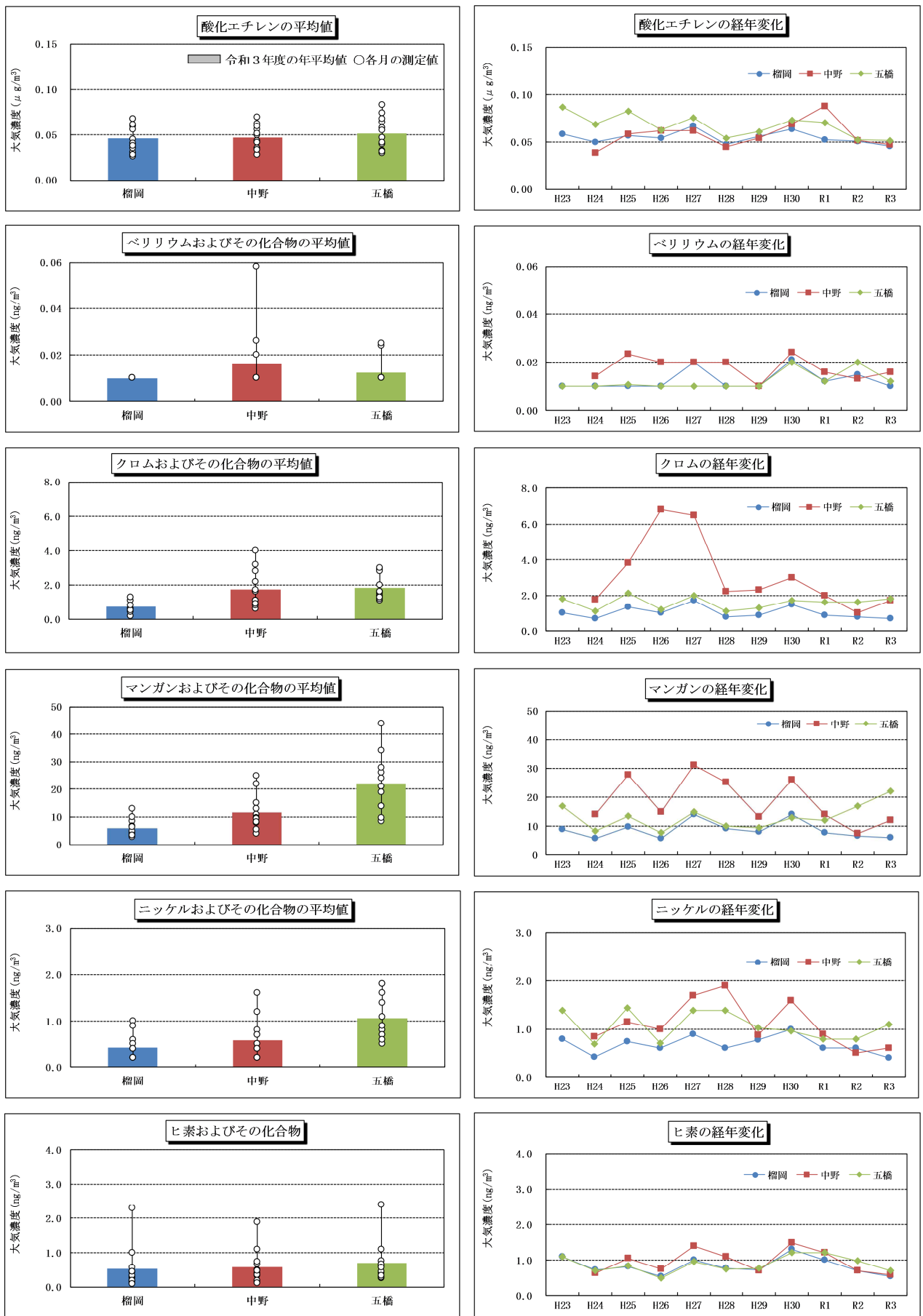


図 2-3 令和3年度 年平均値と各月測定値 及び 各測定局における年平均値の経年変化

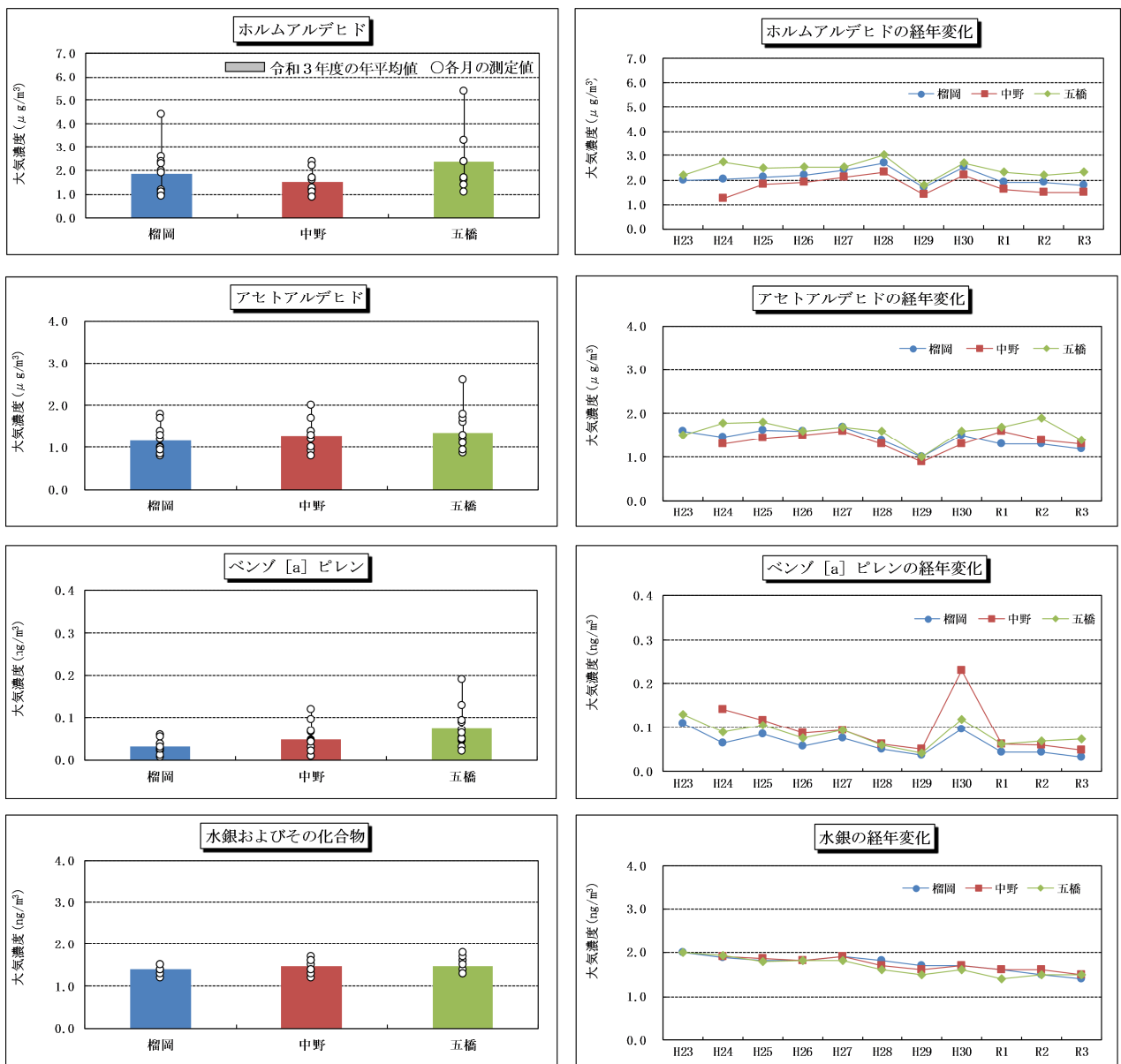


図2-4 令和3年度 年平均値と各月測定値 及び 各測定局における年平均値の経年変化

仙台市における大気中微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分調査

—令和3年度調査結果報告—

赤間博光，伊勢里美，林英和¹，赤松哲也，庄司岳志，山田信之

キーワード：PM_{2.5}，微小粒子状物質，成分調査

はじめに

平成21年9月9日に「微小粒子状物質による大気汚染に係る環境基準について」が告示され、環境基準（長期基準：質量濃度の1年平均値が15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下、かつ、短期基準：1日平均値の年間98%タイル値が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下）が定められた。平成22年3月31日には、「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準について」が改正された。

これにより各地方公共団体は、自動測定機による質量濃度測定の実施が求められ、さらに地域の実情に応じた効果的なPM_{2.5}対策の検討を行う目的で成分調査の実施が求められることとなった。

仙台市では平成23年度から自動測定機による質量濃度の測定を開始し、現在、大気汚染防止法に基づく常時監視測定局21箇所のうち15箇所で開催を行っている。またこれと併行して平成24年度から市内2箇所で開催している。

この調査をもとに、仙台市におけるPM_{2.5}の発生状況を把握し、その発生源及び発生機構を推定するとともに、継続的に実施することで発生源の経年的な推移に関する知見を蓄積したいと考えている。本報では、令和3年度に行った成分調査結果について報告する。

調査方法

調査は「大気中微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分測定マニュアル」（環境省，令和元年5月）、「微小粒子状物質（PM_{2.5}）の成分分析ガイドライン」（環境省，平成23年7月）及び「環境大気常時監視マニュアル 第6版」（環境省，平成22年3月）に従い実施した。

1 測定地点と調査期間

測定地点は、令和元年度及び2年度に引き続き中野測定局（一般局）と秋保測定局（一般局）（以下、それぞれ「中野局」、「秋保局」とする。）の2地点を選定した。測定期間は環境省によって統一捕集期間として示されている年4期、各期連続した14日間において、各日概ね午前10時または11時から24時間採取を行っている。

図1に測定地点の位置、表1に測定地点の概要、表

2に調査期間について示した。



図1 測定地点

表1 測定地点の概要

No.	測定地点	地点分類	用途地域
1	中野測定局	一般環境大気	第一種住居地域
2	秋保測定局	一般環境大気	都市計画区域外

表2 調査期間

季節	統一試料捕集期間	
春	令和3年 5月13日（木）	～ 5月27日（木）
夏	令和3年 7月22日（木）	～ 8月5日（木）
秋	令和3年10月21日（木）	～ 11月4日（木）
冬	令和4年 1月20日（木）	～ 2月3日（木）

¹ 健康福祉局保健所感染症対策室

2 測定項目及び測定方法

表3に測定項目及び測定方法、表4には各測定項目の使用フィルタ及び使用機器を示した。測定項目に今後測定対象となる可能性がある項目として、平成29年度からカドミウムとスズを追加して実施している。

ナトリウム、カリウム、カルシウムの3物質については、水抽出によるイオン成分と全分解による無機元素成分とで重複して測定しているが、質量濃度の計算等には全分解による無機元素成分の値を用いている。なお両者の値は概ね一致しており、この3物質については元素全量のうち水溶性の寄与が大きい。

表3 測定項目及び測定方法

区分	測定項目	測定方法
質量濃度		フィルタ捕集-質量法
イオン成分 (8項目)	Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺	イオンクロマトグラフ法 (第3版)
無機元素 (25項目)	Na, Al, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Mo, Sb, Cs, Ba, W, Pb, Cd, Sn	酸分解-ICP/MS法
炭素成分 (9項目)	有機炭素(OC1, OC2, OC3, OC4) 元素状炭素(EC1, EC2, EC3) 炭素補正量(OCpyro)	サーマルオプテカル・リ フレクタンス法(第3版)
	水溶性炭化水素(WSOC)	NPOC法

*実施推奨項目、**今後測定対象となる可能性がある項目、印なしは実施必須項目

表4 使用フィルタ及び使用機器

区分	使用フィルタ	使用機器
試料採取	PTFE: Pall Teflo φ47mm 石英: Pall 2500QAT-UP φ47mm	・Thermo Scientific PLUS-2025i
質量濃度	PTFE	・Sartorius SE 2-F
イオン成分	石英	・Dionex ICS-5000
無機元素	PTFE	・Anton PerI Multiwave 3000 ・Agilent Technologies 7800 ICP-MS
炭素成分	石英	・Sunset Laboratory Lab Instrument Model 5(春季及び夏季) Model 5L(秋季及び冬季) ・島津製作所 TOC-V CPH

調査結果及び考察

1 令和3年度調査結果及び考察

1) 自動測定機調査結果

過去5年間における中野局及び秋保局の自動測定機による測定値を図2に示した。図2からわかるように、仙台市におけるPM_{2.5}質量濃度(以下、「質量濃度」とする。)は大きく見ると、春から夏にかけて高くなり冬は低くなるという波状の動きを示し、概ね5~20µg/m³の濃度で推移している。過去5年間のうち短期基準(35µg/m³)を超過する高濃度日は令和2年度に一度あっただけで、それ以外は全て下回っていた。また、日平均値は変動はあるものの概ね20µg/m³を下回っており、長期基準である15µg/m³を達成していた。

2) 成分調査結果

各測定局における令和3年度の測定データを成分調査結果一覧として文末の表7、表8に示した。

各成分濃度を比較すると、道路粉じん及びブレーキ粉じんや排気ガスといった自動車関連由来と考えられる成分の一部(Ti, Fe, Cu, Sb, Ba, EC)が中野局の方が高い傾向にあった。また、中野局周辺には鉄鋼工業の事業場が存在しており、Cr, Mn, Ni, Znも秋保局と比較して高くなる傾向にあった。

また、イオン成分についても沿岸部に位置する中野局の方が、ナトリウムイオン、塩化物イオン、マグネシウムイオンといった海塩粒子由来の成分が高い傾向にあった。

両局の主要な成分は、これまでの調査と同様に、硫酸イオン、アンモニウムイオン、硝酸イオン等のイオン成分、有機炭素、元素状炭素であった。

成分調査期間中の各測定局の主要な成分について、各日のデータを図3に示した。図3の構成は、棒グラフ全体が質量濃度を示しており、各成分濃度をその内訳として示している。ただし、低濃度であった無機元素成分、塩化物イオン及びマグネシウムイオンはまとめて「微量成分」として示した。また、質量濃度と各成分濃度の合計との差は「その他」として示している。

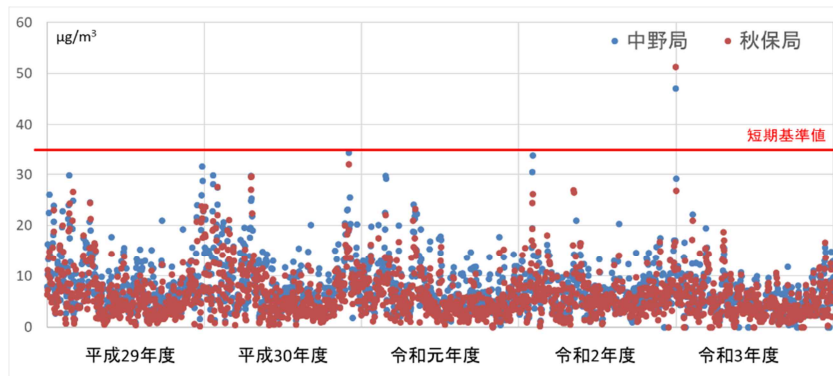


図2 過去5年間の自動測定機の質量濃度結果

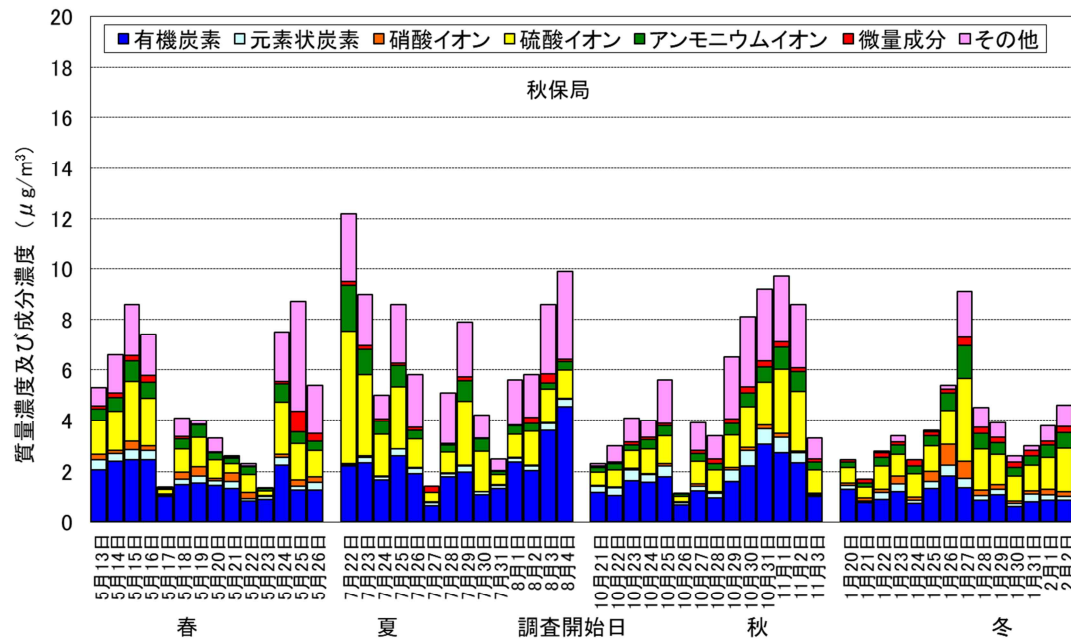
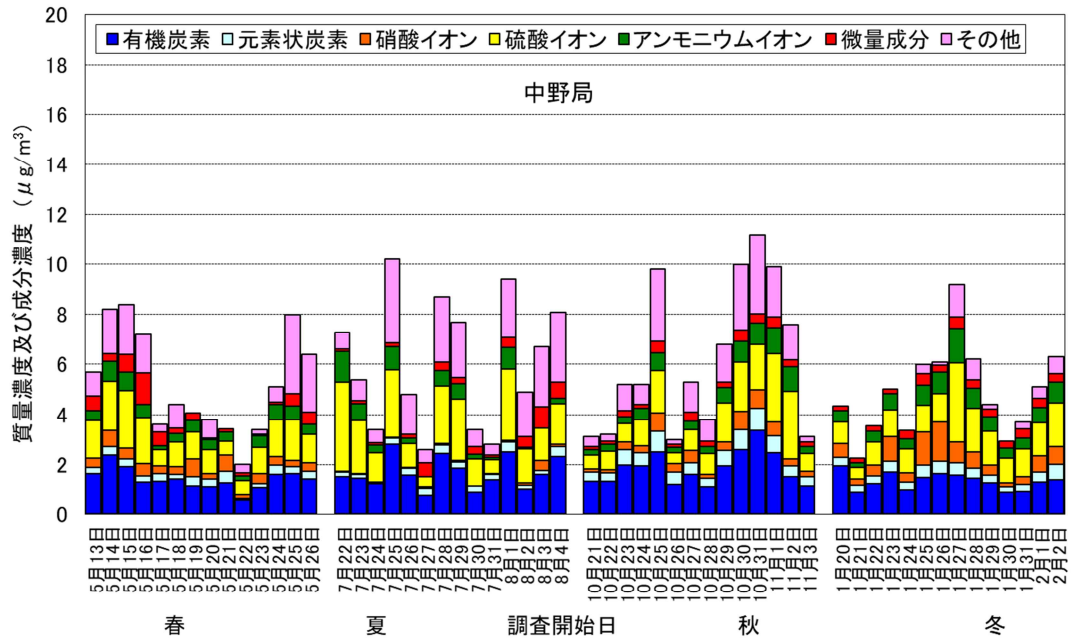


図3 中野局, 秋保局の成分濃度結果

3) 季節ごとの傾向と考察

令和3年度の季節ごとの平均濃度を図4に示した。

例年、夏季には硫酸イオン、「その他」成分が増加する傾向があり、令和3年度も同様の傾向であった。硫酸イオンの増加については、気温が上がると光化学反応が活発化し、排出されたガス状物質が大気中で反応して粒子となる二次生成が促進されるためと考えられる。「その他」成分については、物質を特定しておらず挙動も不明であるが、一定程度の濃度割合があることから、物質の特定等、今後の検討が必要である。

一方、冬季は硝酸イオンが増加する傾向があり、こちらも例年と同様の傾向が見られた。これは二次生成粒子である硝酸アンモニウム塩が、ガスと粒子の間で平衡関係にあり、気温の低下により粒子生成方向に反応が進むためと考えられる。秋保局は中野局と比較して硝酸イオンの増加量が小さく、これは、秋保局が山間部に位置し人為的な発生源が少ないこともあり大気中の窒素酸化物濃度が低いためと考えられた。

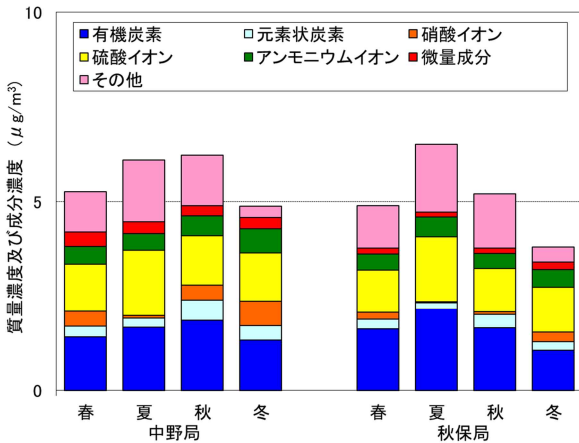


図4 季節ごとの平均質量濃度及び成分濃度

4) 夏季の質量濃度及びイオン成分に関する考察

図3の各日データを見ると秋保局の7月22日の質量濃度が令和3年度の成分分析調査期間内では最も高い値となっている。この日の成分内訳を他の測定日と比較すると、硫酸イオン及びアンモニウムイオンが高かった。

7月22日は夏季調査の初日であり、これ以前の成分調査のデータは取得できていないことから、自動測定機による質量濃度を用いて状況を把握することとした。図5に7月15日～24日における自動測定機による質量濃度の日平均値及び仙台の日照時間及び最高気温¹⁾の推移を示した。また、表5に仙台市の7月1日～24日までの日ごとの合計降水量を示した。

仙台市の7月前半の天候は14日を除いて毎日降水が確認され、総雨量は100mmを超える状況であった(表5)。しかし、16日からは晴天となり、21日にかけて

日照時間が長く最高気温も30℃を超える日が続いた。この期間、両局の質量濃度は比較的高い値まで上昇している(図5)。

この期間に大陸から仙台市への越境汚染等の情報は確認できず、連日の晴天に伴い日射時間が増大し、気温も上昇したことから、光化学反応の促進により生成した二次粒子が質量濃度上昇の要因となった可能性が考えられた。

その後、7月22日からは天候が悪化し最高気温も低下、わずかであるが降水もあり(表5)、硫酸イオン及びアンモニウムイオンも低下した。7月22日の秋保局における質量濃度は、7月16日～21日まで続いた晴天に伴う高濃度イベントの終盤を捉えたものであったと考えられた。

この高濃度イベントの要因と推測される二次粒子についての解析を試み、まず、質量濃度とオキシダント濃度の状況等の関係を確認することとした。図6に7月15日～24日までの時間毎の両局の質量濃度並びに中野局の浮遊粒子状物質(SPM)濃度及びオキシダント(Ox)濃度の推移を示す。図6より7月16日～21日に、日中にかけて質量濃度、SPM濃度、Ox濃度の増加が見られた。窒素酸化物や硫黄酸化物由来の二次粒子生成反応には、オキシダントの主成分であるオゾンが関与することから²⁾、この期間に光化学反応による硫酸塩等の二次粒子の生成が促進されていたと考えられた。

さらに、今回の高濃度イベントの期間中、図5より人為的な汚染物質の発生源の少ない秋保局の方が中野局の質量濃度より高い状況にあった。このことについて、硫酸アンモニウムを含む硫酸塩は粒子と気体との平衡が存在しないため大気中での滞留時間が長い³⁾とされていることに着目し、気象条件による二次粒子の滞留の影響について以下に考察する。

図7に7月16日～22日にかけての各日12時における宮城県内の質量濃度分布と風向風速を示す⁴⁾。期間中いずれの日も日中は沿岸側から内陸側へ風が吹いていた。さらに表6に中野局及び秋保局に比較的近い広瀬測定局(図1)の同期間中における主風向と平均風速を示すが、広瀬局の方が中野局より日中、夜間とも平均風速は低く、夜間は静穏状態が多く見られた。

これらのことから7月16日～21日にかけての日中に生成された二次粒子を中心とした汚染物質が次々に仙台市内の内陸側へと流れ込み、滞留しやす状況にあったと考えられた。このため、夜間は中野局に比べ秋保局の質量濃度は下がりにくく、質量濃度の日平均値は常に中野局より高いまま推移したと考えられた。

以上から、7月22日の秋保局においては、前日までの晴天に伴い生成され、内陸側へ流れ込み滞留していた二次粒子によって質量濃度が比較的高くなり、その

成分内訳として、滞留時間の長い硫酸塩の成分である硫酸イオン及びアンモニウムイオンが高かったと考えられた。

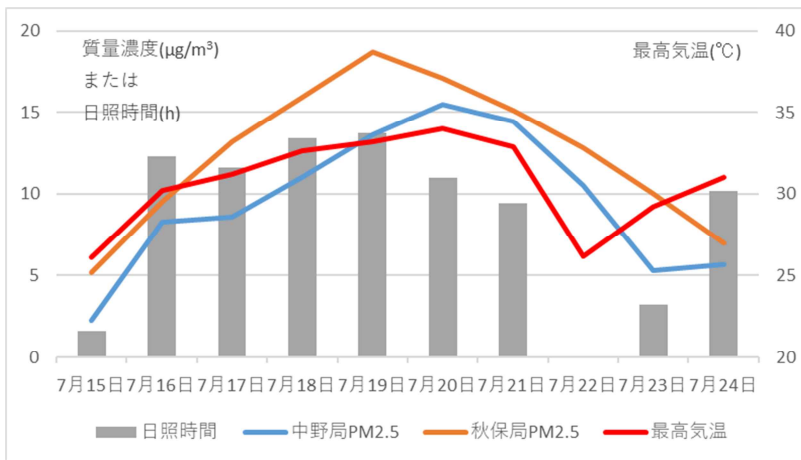


図5 7月15日～24日における質量濃度の日平均値、日照時間及び最高気温

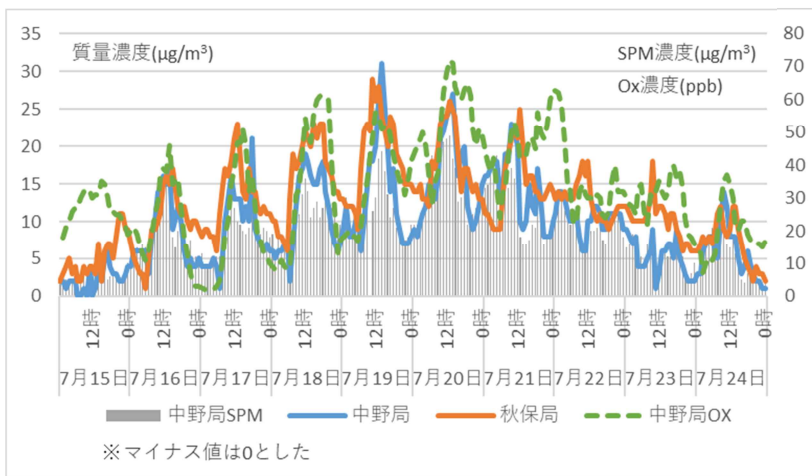


図6 7月15日～24日における質量濃度並びに中野局のSPM濃度及びOx濃度

表5 7月1日～24日における日ごとの合計降水量¹⁾

	7/1	7/2	7/3	7/4	7/5	7/6	7/7	7/8	7/9	7/10	7/11	7/12
合計降水量 (mm)	4.5	2.0	3.5	6.5	2.0	0.0	33.5	4.5	54.0	11.5	6.5	8.5
	7/13	7/14	7/15	7/16	7/17	7/18	7/19	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24
合計降水量 (mm)	0.0	—	0.0	—	—	—	—	—	0.0	0.0	1.0	—

※0.0は0.5mm未満の降水があったことを示す

表6 中野局及び広瀬局における7月16日～22日の日中及び夜間における主風向と平均風速

			7/16	7/17	7/18	7/19	7/20	7/21	7/22
中野局	日中	主風向	SE	SSE,SE	SSE	SSE	SE	ESE	ESE
		平均風速	2.2	2.4	2.1	2.2	2.0	2.4	2.4
	夜間	主風向	NNW,NW,N	N	NNW	SSW	NNW	SE	ESE
		平均風速	1.2	1.6	1.3	1.0	1.3	1.1	1.7
広瀬局	日中	主風向	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE
		平均風速	1.1	1.2	1.0	1.2	1.0	1.1	0.8
	夜間	主風向	WSW	CALM	CALM	CALM	WSW	CALM	CALM
		平均風速	0.7	0.5	0.7	0.5	0.8	0.7	0.4

※日中は7時～19時、夜間は19時～翌7時を示す

※平均風速はm/s

※CALMは静穏状態を示す

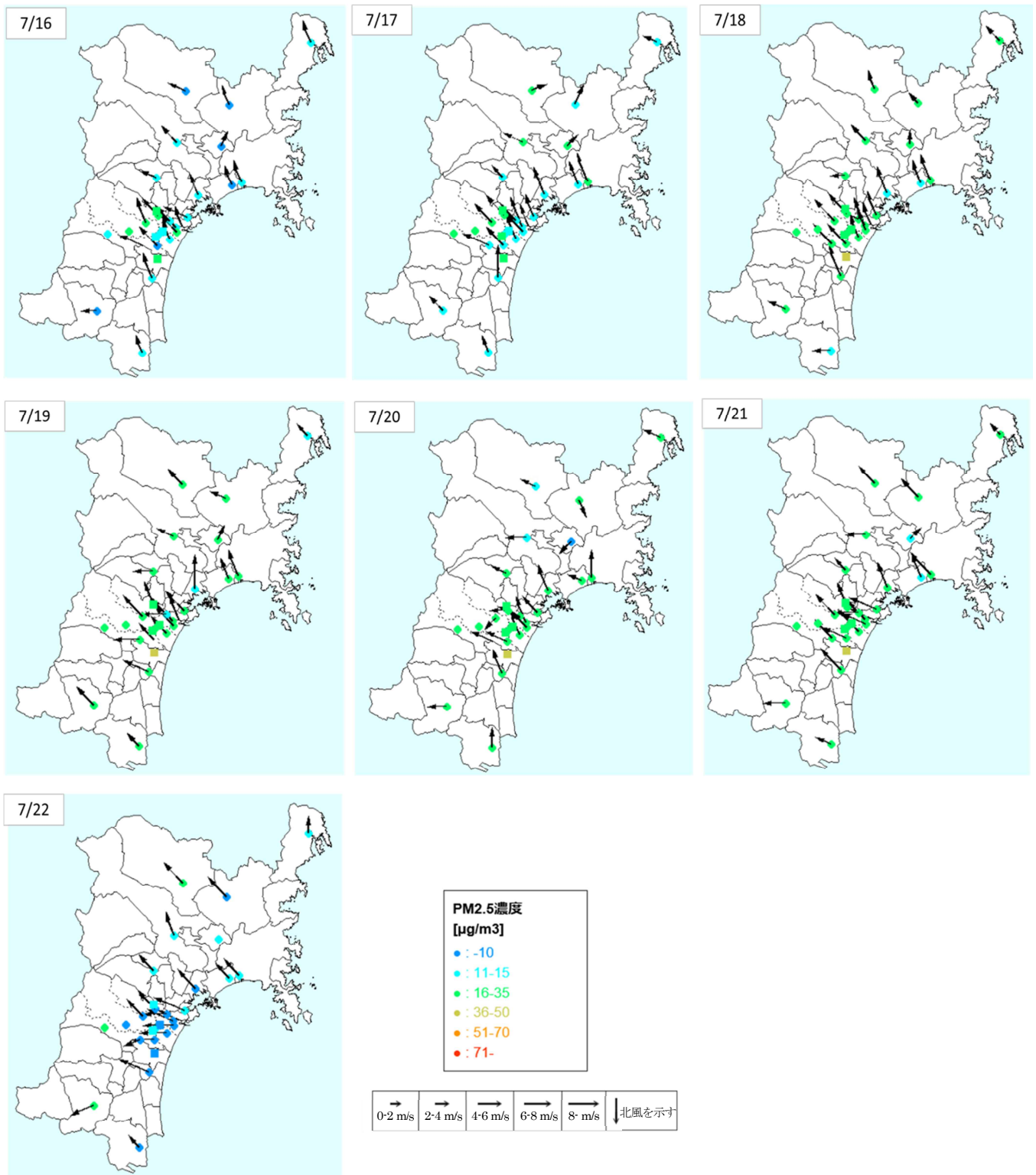


図7 7月16日～22日における宮城県内の質量濃度分布及び風向風速⁴⁾(各日12:00)

まとめ

令和3年度の自動測定機による質量濃度の常時監視結果では、日平均値は概ね $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回っており、環境基準の短期基準及び長期基準ともに達成した。質量濃度は例年と同様に、春季から夏季にかけて高くなり、秋季から冬季にかけて低くなる傾向が見られた。

成分調査結果では、主成分が例年と同様に、有機炭素、元素状炭素、硝酸イオン、硫酸イオン、アンモニウムイオンの5成分であった。

秋保局は中野局と比べて冬季の硝酸イオンが低い傾向がみられた。これは山間部に位置する秋保局の方が人為的な発生源が少ないこともあり、窒素酸化物による大気汚染の影響を受けにくいためと考えられた。

秋保局において7月22日の質量濃度が比較的高く、7月16日～21日まで続いた晴天に伴う高濃度イベントの終盤を捉えたものであったと考えられた。この時、成分として硫酸イオン及びアンモニウムイオンが高く、晴天期間中に光化学反応による硫酸塩の生成が促進され、内陸側へ流れ込み滞留したものと考えられた。

参考文献

- 1) 気象庁：過去の気象データ検索,
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (2022年12月16日最終アクセス)
- 2) 環境省:VOC関係資料 SPMとオキシダントの生成メカニズム,
<https://www.env.go.jp/air/osen/voc/materials.html> (2023年2月16日最終アクセス)
- 3) 環境省：粒子状物質の特性について、第2回中央環境審議会大気環境部会微小粒子状物質環境基準専門委員会、(2009年)
- 4) 宮城県：宮城県大気汚染監視情報,
<https://www.ihe.pref.miyagi.jp/telem/> (2023年2月13日最終アクセス)

表7 令和3年度 中野測定局における成分調査結果一覧

測定項目	採取期間	春 R3.5.13~5.27			夏 R3.7.22~8.5			秋 R3.10.21~11.4			冬 R4.1.20~2.3		
		単位		測定範囲	平均	測定範囲		平均	測定範囲		平均	測定範囲	
質量濃度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2 ~	8.4	5.2	2.6 ~	10.2	6.1	3 ~	11.2	6.2	1.8 ~	9.2	4.7
イオン成分	Cl^-	0.015 ~	0.5	0.109	<0.0014 ~	0.204	0.0238	0.01 ~	0.099	0.0465	0.078 ~	0.27	0.143
	NO_3^-	0.149 ~	0.686	0.398	0.012 ~	0.392	0.0691	0.117 ~	0.743	0.388	0.158 ~	1.57	0.653
	SO_4^{2-}	0.543 ~	2.29	1.26	0.404 ~	3.58	1.75	0.437 ~	2.73	1.32	0.464 ~	3.17	1.28
	Na^+	0.038 ~	0.535	0.168	0.07 ~	0.61	0.213	0.027 ~	0.153	0.093	0.0564 ~	0.141	0.0959
	NH_4^+	0.147 ~	0.785	0.462	<0.002 ~	1.23	0.434	0.212 ~	1.05	0.525	0.182 ~	1.37	0.63
	K^+	0.0096 ~	0.0695	0.0336	0.0176 ~	0.0611	0.0365	0.0165 ~	0.116	0.0626	0.013 ~	0.103	0.0485
	Mg^{2+}	0.0025 ~	0.0725	0.0206	0.0053 ~	0.0771	0.0244	0.0031 ~	0.0248	0.0102	0.0063 ~	0.0185	0.012
	Ca^{2+}	0.0067 ~	0.0955	0.0314	0.005 ~	0.028	0.0149	<0.005 ~	0.021	0.012	0.0072 ~	0.0348	0.0161
無機元素成分	Na	12.2 ~	484	118	40.2 ~	555	174	26.3 ~	152	78.4	23.3 ~	93.3	62.5
	Al	<5 ~	144	28.5	<4 ~	11	3.92	<4 ~	22	9.93	<5 ~	17	4.71
	K	3 ~	75	28.9	8.7 ~	60.7	30.4	14.5 ~	109	57	10.6 ~	81.2	30.7
	Ca	<7 ~	52	15.4	<5 ~	21	8.85	<5 ~	17	8.71	<7 ~	19	10.8
	Sc	<0.014 ~	0.023	0.00886	<0.01 ~	<0.01	0.005	<0.018 ~	0.064	0.0129	<0.013 ~	<0.013	0.0065
	Ti	<0.26 ~	19.4	6.04	<0.3 ~	1.9	0.688	<0.6 ~	2.4	1.24	<0.5 ~	1.4	0.782
	V	0.15 ~	0.778	0.36	0.105 ~	1.5	0.559	0.056 ~	0.482	0.186	0.052 ~	0.657	0.195
	Cr	<0.06 ~	0.41	0.191	<0.29 ~	0.58	0.221	<0.3 ~	0.8	0.332	<0.4 ~	1.7	0.436
	Mn	0.134 ~	3.83	1.27	0.215 ~	2.52	0.95	1.02 ~	3.27	2.04	0.18 ~	3.07	1.35
	Fe	4.7 ~	109	29.9	5.5 ~	42.5	19	14 ~	51	27.4	5.3 ~	41.7	19.3
	Co	<0.006 ~	0.29	0.0385	<0.009 ~	0.076	0.0333	<0.008 ~	0.101	0.0258	0.006 ~	0.072	0.0198
	Ni	0.1 ~	0.58	0.271	0.11 ~	1.11	0.428	<0.09 ~	0.64	0.308	<0.16 ~	0.38	0.152
	Cu	0.45 ~	2.5	1.18	0.19 ~	7.71	1.95	0.8 ~	6.5	2.21	<0.26 ~	1.42	0.666
	Zn	2.3 ~	56.4	15.3	1.5 ~	80.8	23	3 ~	67.6	16.8	1.4 ~	25.7	12
	As	0.088 ~	3.52	0.74	0.071 ~	2.41	0.711	0.09 ~	0.913	0.44	0.077 ~	0.684	0.315
	Se	0.069 ~	0.892	0.258	0.074 ~	0.489	0.241	0.081 ~	0.427	0.212	0.07 ~	0.347	0.146
	Rb	<0.02 ~	0.332	0.0881	0.043 ~	0.115	0.0678	0.052 ~	0.235	0.137	0.048 ~	0.195	0.0969
	Mo	0.111 ~	1.55	0.348	0.067 ~	1.32	0.352	0.102 ~	0.979	0.332	0.081 ~	1.07	0.3
	Sb	0.125 ~	2.98	0.897	0.048 ~	5.76	1.38	0.19 ~	3.58	1.12	0.06 ~	1.6	0.41
	Cs	<0.008 ~	0.031	0.0106	<0.011 ~	0.021	0.0085	<0.008 ~	0.064	0.0178	0.011 ~	0.028	0.0174
Ba	<0.1 ~	1.71	0.576	<0.13 ~	3.75	1.03	0.82 ~	2.4	1.42	0.34 ~	1.49	0.777	
W	0.033 ~	0.483	0.192	0.031 ~	0.771	0.278	0.06 ~	1.86	0.676	0.042 ~	1.1	0.398	
Pb	1.07 ~	8.52	3.14	0.57 ~	19.5	6.13	0.6 ~	10.5	3.16	0.2 ~	3.6	1.59	
Cd	<0.012 ~	0.539	0.0899	0.013 ~	0.248	0.0896	<0.011 ~	0.159	0.0595	<0.011 ~	0.101	0.0312	
Sn	0.281 ~	39.5	8.72	0.1 ~	2.74	0.882	0.1 ~	1.74	0.55	<0.08 ~	1.18	0.285	
炭素成分	OC1	<0.015 ~	0.051	0.0208	<0.015 ~	<0.015	0.0075	0.044 ~	0.148	0.0911	0.122 ~	0.406	0.211
	OC2	0.33 ~	1.17	0.727	0.446 ~	1.06	0.768	0.511 ~	1.16	0.788	0.373 ~	1.15	0.577
	OC3	0.15 ~	0.49	0.335	0.176 ~	0.768	0.415	0.22 ~	0.86	0.412	0.12 ~	0.33	0.212
	OC4	0.05 ~	0.2	0.138	0.081 ~	0.255	0.152	0.115 ~	0.434	0.225	0.078 ~	0.232	0.163
	OCpyro	<0.04 ~	0.45	0.201	<0.06 ~	0.94	0.334	0.1 ~	0.78	0.341	0.02 ~	0.37	0.172
	EC1	0.072 ~	0.45	0.24	0.096 ~	0.708	0.316	0.182 ~	1.04	0.481	0.09 ~	0.508	0.276
	EC2	0.058 ~	0.341	0.217	0.071 ~	0.449	0.236	0.239 ~	0.582	0.372	0.142 ~	0.381	0.249
	EC3	<0.012 ~	0.046	0.0264	<0.011 ~	0.03	0.017	0.028 ~	0.053	0.0376	0.015 ~	0.05	0.0293
	OC	0.59 ~	2.36	1.42	0.787 ~	2.81	1.67	1.11 ~	3.36	1.86	0.892 ~	1.94	1.33
	EC	0.07 ~	0.434	0.283	0.045 ~	0.419	0.238	0.334 ~	0.888	0.55	0.221 ~	0.629	0.384
WSOC	0.32 ~	1.54	0.879	0.31 ~	2.31	1.19	0.71 ~	2.31	1.25	0.48 ~	1.21	0.824	

表8 令和3年度 秋保測定局における成分調査結果一覧

測定項目	採取期間	春 R3.5.13~5.27			夏 R3.7.22~8.5			秋 R3.10.21~11.4			冬 R4.1.20~2.3		
		測定範囲		平均	測定範囲		平均	測定範囲		平均	測定範囲		平均
質量濃度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.9 ~ 8.7	4.9	1.1 ~ 12.2	6.5	1.1 ~ 9.7	5.2	1.5 ~ 9.1	3.7				
イオン成分	Cl^-	0.0044 ~ 0.0505	0.0176	<0.001 ~ 0.0598	0.00639	<0.009 ~ 0.011	0.00496	0.025 ~ 0.085	0.0587				
	NO_3^-	0.03 ~ 0.365	0.197	0.012 ~ 0.048	0.0309	0.0196 ~ 0.16	0.0765	0.076 ~ 0.831	0.257				
	SO_4^{2-}	0.177 ~ 2.34	1.13	0.368 ~ 5.21	1.71	0.224 ~ 2.54	1.16	0.428 ~ 3.24	1.21				
	Na^+	0.009 ~ 0.109	0.0446	0.016 ~ 0.212	0.0794	0.005 ~ 0.091	0.0508	0.0372 ~ 0.123	0.08				
	NH_4^+	0.061 ~ 0.842	0.419	<0.0019 ~ 1.83	0.529	0.0719 ~ 0.877	0.396	0.143 ~ 1.3	0.466				
	K^+	0.0069 ~ 0.0575	0.0299	0.011 ~ 0.049	0.0264	0.0112 ~ 0.098	0.0551	0.0106 ~ 0.113	0.0454				
	Mg^{2+}	<0.001 ~ 0.0248	0.00729	0.0024 ~ 0.0268	0.00996	<0.0018 ~ 0.0098	0.00523	0.0044 ~ 0.0188	0.0103				
	Ca^{2+}	<0.0019 ~ 0.128	0.0243	<0.004 ~ 0.025	0.00893	<0.005 ~ 0.015	0.008	<0.003 ~ 0.0431	0.00925				
無機元素成分	Na	2.9 ~ 80.6	25.9	10.2 ~ 219	65.2	5.4 ~ 86.4	45.5	25.3 ~ 101	62.6				
	Al	<2.3 ~ 188	29.3	<4 ~ 9	4.07	<2.6 ~ 20.3	8.98	<5 ~ 24	7.71				
	K	<3 ~ 129	26.6	6.1 ~ 38	22.1	9.7 ~ 87.3	44.8	7.8 ~ 96.7	34.3				
	Ca	<5 ~ 110	17.4	<5 ~ 19	4.46	<5 ~ 21	7.57	<7 ~ 19	6.43				
	Sc	<0.014 ~ 0.039	0.01	<0.01 ~ <0.01	0.005	<0.018 ~ <0.018	0.009	<0.013 ~ <0.013	0.0065				
	Ti	<0.26 ~ 15.5	2.3	<0.3 ~ 1.1	0.421	<0.6 ~ 1.5	0.714	<0.6 ~ 1.6	0.55				
	V	0.031 ~ 0.635	0.217	0.023 ~ 0.871	0.268	0.031 ~ 0.443	0.156	0.036 ~ 0.238	0.0998				
	Cr	<0.06 ~ 0.47	0.121	<0.29 ~ 0.49	0.17	<0.4 ~ 0.5	0.271	<0.4 ~ 0.9	0.293				
	Mn	0.052 ~ 5.62	1.06	0.066 ~ 1.29	0.582	0.17 ~ 1.84	0.822	0.11 ~ 1.41	0.502				
	Fe	<1.4 ~ 194	28.2	<2.7 ~ 21	9.88	<4 ~ 31	12.2	<2.3 ~ 18.9	7.64				
	Co	<0.006 ~ 0.078	0.0119	<0.009 ~ 0.018	0.00964	<0.008 ~ 0.017	0.00957	<0.006 ~ 0.017	0.00764				
	Ni	<0.09 ~ 0.38	0.135	<0.06 ~ 0.37	0.168	<0.14 ~ 0.5	0.176	<0.16 ~ 2.06	0.269				
	Cu	<0.06 ~ 0.96	0.364	<0.14 ~ 1.06	0.516	<0.3 ~ 2.8	0.732	<0.26 ~ 1.11	0.264				
	Zn	<2.1 ~ 6.3	2.68	<1.2 ~ 8.5	4.29	<1.1 ~ 13.8	5.58	1 ~ 11.8	3.24				
	As	0.026 ~ 1.31	0.349	0.048 ~ 1.56	0.469	0.056 ~ 0.768	0.3	0.049 ~ 0.851	0.28				
	Se	0.019 ~ 0.362	0.146	0.041 ~ 0.456	0.178	0.038 ~ 0.426	0.19	0.05 ~ 0.354	0.12				
	Rb	<0.02 ~ 0.497	0.0904	<0.021 ~ 0.092	0.0488	0.028 ~ 0.21	0.104	0.031 ~ 0.172	0.078				
	Mo	<0.008 ~ 0.125	0.0601	0.019 ~ 0.309	0.121	<0.022 ~ 0.271	0.0871	0.025 ~ 0.109	0.0529				
	Sb	0.023 ~ 0.418	0.115	0.037 ~ 0.98	0.208	0.071 ~ 0.552	0.198	0.03 ~ 1.59	0.254				
	Cs	<0.008 ~ 0.046	0.0102	<0.011 ~ 0.013	0.00643	0.008 ~ 0.021	0.0124	<0.006 ~ 0.024	0.0106				
	Ba	<0.1 ~ 2.45	0.413	<0.13 ~ 1.97	0.628	<0.26 ~ 0.84	0.426	<0.1 ~ 5.3	0.614				
	W	<0.009 ~ 0.26	0.0709	0.017 ~ 0.312	0.1	<0.05 ~ 1.23	0.281	<0.018 ~ 0.16	0.0459				
Pb	0.114 ~ 2.89	0.998	0.133 ~ 2.18	0.915	0.18 ~ 3.08	1.4	0.14 ~ 2.82	0.946					
Cd	<0.012 ~ 0.064	0.0291	<0.011 ~ 0.151	0.0552	<0.011 ~ 0.097	0.0408	<0.011 ~ 0.093	0.0279					
Sn	0.022 ~ 0.685	0.293	0.04 ~ 0.43	0.211	<0.05 ~ 0.51	0.185	<0.08 ~ 0.22	0.0686					
炭素成分	OC1	<0.015 ~ 0.067	0.0296	<0.015 ~ 0.021	0.00907	0.028 ~ 0.157	0.0832	0.081 ~ 0.265	0.163				
	OC2	0.43 ~ 1.25	0.818	0.37 ~ 1.76	0.904	0.316 ~ 0.997	0.628	0.255 ~ 0.828	0.417				
	OC3	0.18 ~ 0.48	0.335	0.198 ~ 1.42	0.53	0.166 ~ 0.754	0.368	0.09 ~ 0.29	0.166				
	OC4	0.06 ~ 0.23	0.149	0.064 ~ 0.606	0.242	0.104 ~ 0.442	0.228	0.072 ~ 0.251	0.132				
	OCpyro	<0.06 ~ 0.61	0.307	<0.05 ~ 0.78	0.485	0.06 ~ 0.76	0.35	0.08 ~ 0.37	0.178				
	EC1	0.032 ~ 0.53	0.267	0.063 ~ 0.536	0.331	0.066 ~ 0.822	0.386	0.073 ~ 0.496	0.23				
	EC2	0.038 ~ 0.431	0.246	0.031 ~ 0.489	0.287	0.073 ~ 0.565	0.282	0.083 ~ 0.282	0.158				
	EC3	<0.012 ~ 0.056	0.0346	<0.008 ~ 0.078	0.0363	<0.016 ~ 0.053	0.0294	<0.012 ~ 0.028	0.0196				
	OC	0.86 ~ 2.46	1.63	0.687 ~ 4.53	2.16	0.698 ~ 3.05	1.66	0.653 ~ 1.82	1.06				
	EC	0.07 ~ 0.393	0.242	0.059 ~ 0.308	0.17	0.077 ~ 0.616	0.347	0.076 ~ 0.421	0.229				
WSOC	0.23 ~ 1.61	0.929	0.16 ~ 2.84	1.33	0.42 ~ 2.06	1.09	0.29 ~ 1.12	0.626					

輸入菓子から表示にない合成着色料が検出された事例について

林柚衣, 梶直貴¹, 関根百合子, 山田信之

キーワード: 合成着色料, 輸入菓子, 高速液体クロマトグラフ, 高速液体クロマトグラフ質量分析装置

はじめに

食品中の食用タール系色素いわゆる合成着色料は、食品衛生法での使用量による規制がなく、食品表示法に基づき物質名の表記が求められているため、通常の食品収去検査では食品表示法に基づく表示が適正であるかを確認する定性的な分析を行っている。

今回、合成着色料の表示がない輸入チョコレート菓子についてフォトダイオードアレイ検出器付き高速液体クロマトグラフ (HPLC-PDA) で分析したところ、食用赤色 40 号 (R40) が検出された。このことから確認試験として高速液体クロマトグラフ質量分析装置 (LC/MS/MS) で同試験溶液を分析したところ、R40 に加え、食用青色 1 号 (B1), 食用黄色 5 号 (Y5) も検出した。当所では、過去に今回の試料と同じシリーズの輸入チョコレート菓子 (合成着色料の表示あり) について検査実績があったことから、その時の結果を用いて試験溶液中の合成着色料の含有組成比について比較検証した。

本報では、HPLC-PDA 及び LC/MS/MS での検査結果と併せて過去の検査結果との比較検証について報告する。

方法

1 試料

仙台市の区保健福祉センター衛生課が購入した、合成着色料の表示がない輸入チョコレート菓子について検査した。

2 標準品及び試薬

1) 標準品

すべて和光純薬(株)製を用いた。

- ・食用赤色 2 号 (Amaranth, C. I. 16185, R2)
- ・食用赤色 3 号 (Erythrosine B, C. I. 45430, R3)
- ・食用赤色 40 号 (Allura Red, C. I. 16035, R40)
- ・食用赤色 102 号 (New Coccine, C. I. 16255, R102)
- ・食用赤色 104 号 (Phloxine B, C. I. 45410, R104)
- ・食用赤色 105 号 (Rose Bengal, C. I. 45440, R105)
- ・食用赤色 106 号 (Acid Red 52, C. I. 45100, R106)
- ・食用黄色 4 号 (Tartrazine, C. I. 19140, Y4)

- ・食用黄色 5 号 (Sunset Yellow FCF, C. I. 15985, Y5)
- ・食用緑色 3 号 (Fast Green FCF, C. I. 42053, G3)
- ・食用青色 1 号 (Brilliant Blue FCF, C. I. 42090, B1)
- ・食用青色 2 号 (Indigo Carmine, C. I. 73015, B2)

2) 標準原液及び標準溶液

各標準品を 5mg 量り、エタノールまたは少量の水及びエタノールに溶かして 10mL とし、これらを標準原液とした (500 µg/mL)。標準溶液は標準原液を水で用時希釈して使用した。

3 調製方法

試験溶液は、食品衛生検査指針食品添加物編¹⁾に基づき調製した。図 1 に試験溶液の調製方法を示した。

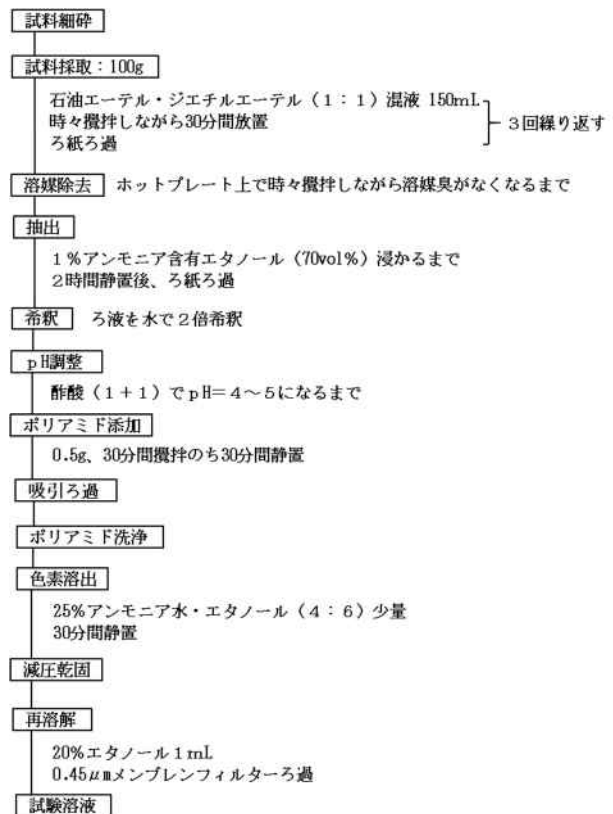


図 1 試験溶液の調製方法

¹ 環境局施設部施設課

4 HPLC-PDAによる分析

1) 装置

高速液体クロマトグラフは Waters 社製の 2695 セパレーションモジュール XE を、検出器は Waters 社製の 2475 フォトダイオードアレイを用いた。

2) 分析条件

- 分析カラム：SunFire C18 粒径 3.5 μm , 4.6mm i. d. \times 150mm (Waters 社製)
- 移動相
A 液：0.01mol/L 酢酸アンモニウム・アセトニトリル (95 : 5)
B 液：0.01mol/L 酢酸アンモニウム・アセトニトリル (1 : 1)
グラジエント条件：B 液 0% (0min) \rightarrow 100% (15min)
- 流速：1.0mL/min
- 注入量：20 μL
- カラム温度：40°C
- 測定波長：200nm \sim 800nm

3) 結果

R40 が検出された。今回の試料は合成着色料の表示がなかったことから、残りの試料で同様に試験溶液を調製し分析を行ったところ、同じく R40 を検出した。

5 LC/MS/MSによる分析

1) 装置

高速液体クロマトグラフは 株式会社島津製作所製の Prominence UFLC を、質量分析計は SCIEX 社製の API3000 を用いた。

2) 分析条件

- 分析カラム：Atlantis T3 粒径 3 μm , 2.1mm i. d. \times 150mm (Waters 社製)
- 移動相
A 液：2mM 酢酸アンモニウム
B 液：アセトニトリル
グラジエント条件：B 液 5% (0min) \rightarrow 95% (25min) \rightarrow 95% (30min) \rightarrow 5% (31min) \rightarrow 5% (45min)
- 流速：0.2mL/min
- 注入量：5 μL
- カラム温度：40°C
- イオン化法：ESI (－)

合成着色料 12 色のプリカーサーイオン、プロダクトイオン、及びコリジョンエネルギー電圧 (CE) については表 1 に示した。

表 1 合成着色料 12 色のプリカーサーイオン、プロダクトイオン、及びコリジョンエネルギー電圧 (CE)

物質名	Precursor ion (m/z)	Product ion (m/z)	Collision Energy (V)
食用赤色 2 号 (R2)	267.918	227.900	-22
食用赤色 3 号 (R3)	834.508	126.800	-116
食用赤色 40 号 (R40)	225.050	206.900	-44
食用赤色 102 号 (R102)	267.944	205.900	-24
食用赤色 104 号 (R104)	784.502	658.700	-42
食用赤色 105 号 (R105)	972.293	674.700	-48
食用赤色 106 号 (R106)	557.203	513.200	-56
食用黄色 4 号 (Y4)	233.110	210.900	-10
食用黄色 5 号 (Y5)	203.221	170.900	-20
食用緑色 3 号 (G3)	381.119	169.900	-44
食用青色 1 号 (B1)	373.180	170.100	-42
食用青色 2 号 (B2)	421.092	341.100	-42

3) 結果

HPLC-PDA での分析と同じく R40 を検出した。加えて、B1 及び Y5 も検出した。

6 同シリーズの検査結果との比較

平成 25 年度に当所で、今回の試料と同シリーズの輸入チョコレート菓子について合成着色料の検査実績があった。平成 25 年度の試料には R40, Y5, B1, Y4 の表示があり、HPLC-PDA を用いた分析において、試験溶液中の組成が R40 は 70.7%, Y5 は 24.6%, B1 は 0.8%, Y4 は 4.0% であった。これらの結果及び今回の LC/MS/MS の結果を用いて、それぞれの試験溶液における合成着色料の含有組成を比較した (表 2)。いずれの試験溶液も R40 が最も多く、次いで Y5, (Y4), B1 の順で含有していた。また、試験溶液中の濃度から試算すると、R40 の試料中濃度は 0.01 $\mu\text{g/g}$ 程度であり、Y5 及び B1 はさらに低い濃度であると推測された。

続いて、表 2 の含有組成に基づき標準原液を混合し、色合いを比較した (図 2)。図 2 のとおり、どちらも「チョコレート様の色」であり、その色は類似していた。

表2 試験溶液中の含有組成の比較

	試験溶液中の組成 (%)	
	平成25年度	今回
	(HPLC-PDA)	(LC/MS/MS)
R40	70.7	53.7
Y5	24.6	44.7
B1	0.8	1.6
Y4	4.0	-
計	100.0	100.0

文献

1) 厚生労働省監修：食品衛生検査指針食品添加物編, 169-199 (2003)



図2 表2の含有組成に基づいて混合した標準原液 (左：平成25年度, 右：今回)

考察・まとめ

今回、合成着色料の表示がない輸入チョコレート菓子から、HPLC-PDAでの分析ではR40が、LC/MS/MSでの分析ではR40、Y5、B1が検出された。一般的な合成着色料の使用量として食品の着色の場合、おおむね5~100 $\mu\text{g/g}$ といわれている²⁾。この使用量と比較すると、今回検出された合成着色料の試料中濃度は極めて微量であり、食品への効果を発揮するレベルではないと考えられた。当所では、今回の試料と同シリーズの試料について平成25年度に検査実績があったことから、平成25年度及び今回の分析結果から算出した試験溶液中の合成着色料の含有組成に基づいて、標準原液を混合したところ、どちらも「チョコレート様の色」を呈し、その色は類似していた。同シリーズの輸入チョコレート菓子は平成25年当時には複数の商品に合成着色料が使用されていたが、現在はパッケージが当時と同一の商品もカラメル、ビートレッド、コチニール、アナトーといった既存添加物の表示に替わっている。日本向け商品への合成着色料の使用をやめた商品はこれまでも散見されており、当該チョコレート菓子も同様の変更を行っていたと推測される。これらの結果から、今回の試料については日本以外の諸外国向けの製品の製造と同一ラインを使用した、などの製造所内におけるコンタミネーションの可能性が示唆された。

キャリーオーバーによるポリソルベートの検出事例

関根百合子, 佐藤睦実, 梶 直貴¹, 木村雅子², 山田信之

キーワード: ポリソルベート, 乳化剤, キャリーオーバー, ウコン, 既存添加物, 天然着色料, 香料

はじめに

ポリソルベートは、ソルビタン脂肪酸エステルがエチレンオキシドと反応して得られる化合物で、界面活性剤としての性質を持つため、乳化剤として食品に使用されることがある。結合している主な脂肪酸によってポリソルベート 20, 40, 60, 65, 80, 85 に分けられ、日本では、そのうちポリソルベート 20, 60, 65, 80 についてのみ、食品に使用する添加物として使用が認められている。

ポリソルベートを使用した食品には、その表示に「乳化剤」と表記することが求められており、また使用にあたっては、食品ごとに細かく設定された基準値を超えない濃度での使用をしなければならない。

目的

仙台市では、市内を流通する食品について食品添加物等の理化学検査を実施しているが、その中で「乳化剤」の表示がない食品からポリソルベート 80 が検出された事例があった。当該食品の製造に乳化剤として使用していたものではなく、原材料として使用されていた食品添加物からのキャリーオーバーによって検出されたと考えられた 2 事例について報告する。

調査方法

1 検査方法

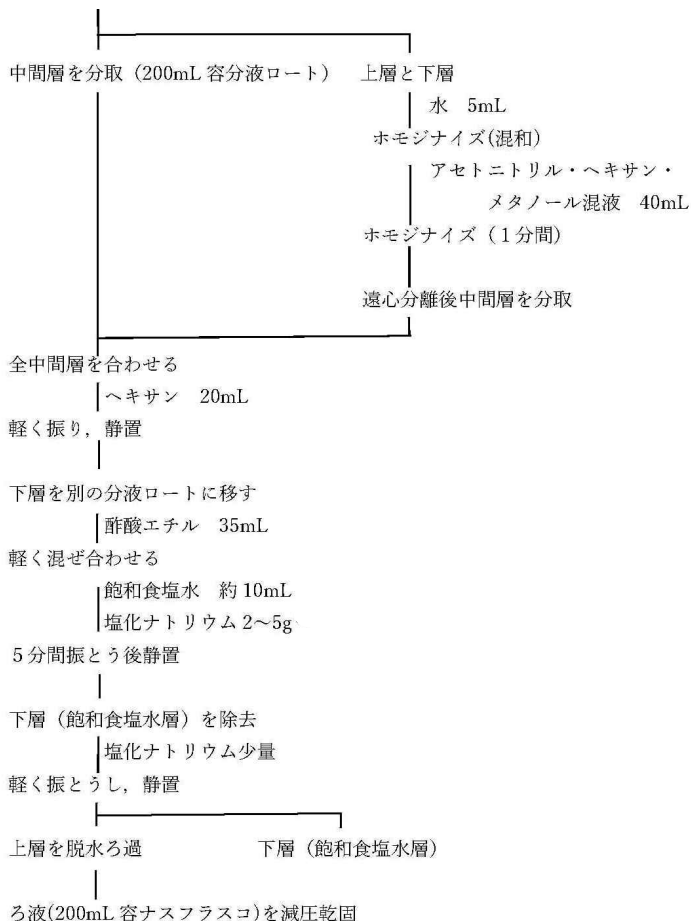
「食品中の食品添加物分析法について」厚生省生活衛生局食品化学課長通知 衛化第 15 号（平成 12 年 3 月 30 日付）に従い、1) 薄層クロマトグラフィーによる定性試験、2) 比色法による定量試験、3) 液体クロマトグラフ質量分析計 (LC/MS/MS) による確認試験を実施した。

1) 薄層クロマトグラフィーによる定性試験

①抽出

試料 10g を秤量 (100mL 容遠沈管)

- 水 10mL
- ヘキサン 5mL
- ホモジナイズ (全体を混和)
- アセトニトリル・ヘキサン・メタノール混液 30mL
- ホモジナイズ (1 分間)
- 遠心分離 (1,000 回転×5 分間)



②精製

抽出した試料 (200mL 容ナスフラスコ)

酢酸エチル 約 30mL

残留物を溶解

無水硫酸ナトリウム 2~5g

振り混ぜた後、溶液をアルミナカラムに注入 (流出液は捨てる)

ナスフラスコを酢酸エチル 100mL で洗浄

アルミナカラムに注入 (流出液は捨てる)

ナスフラスコ (残渣) にメタノール 10mL を加えて振り混ぜる

酢酸エチル 40mL

軽く混合し、アルミナカラムに注入

流出液を別の 200mL 容ナスフラスコに採取

試料抽出に用いたナスフラスコを酢酸エチル・メタノール混液 (4:1)

100mL で洗浄し、その洗液をアルミナカラムに注入

流出液を合わせる

減圧乾固 (40°C 以下)

酢酸エチル 10mL に溶解
 シリカゲルミニカラムに注入
 (酢酸エチル 10mL でコンディショニング)
 酢酸エチル 20~30mL で洗浄
 ジクロロメタン・メタノール混液(2:1)30mL で溶出
 ↓
 減圧乾固 (40°C以下)
 ↓
 ジクロロメタンに溶解し 10mL とする (試料溶液)

③薄層クロマトグラフ

120°Cで 30 分以上加熱し活性化したシリカゲル薄層板に、試料溶液 0.5mL, ポリソルベート 80 標準液 (2mg/mL) 5 μ L 及び 10 μ L, ポリソルベート 65 標準液 (2mg/mL) 10 μ L をスポットし風乾
 ↓
 薄層板を展開 (展開溶媒: ジクロロメタン・メタノール・アセトン・水(100:20:15:3))
 ↓
 薄層板を風乾後, ドラージェンドルフ試液を噴霧

2) 比色法による定量

試料溶液, ブランク (ジクロロメタン), 定量用標準溶液 各 5mL
 ↓
 チオシアン酸コバルト試液 5mL
 ↓
 5 分間振とう
 ↓
 遠心分離 (3,000 回転× 5 分間)
 ↓
 下層 (ジクロロメタン層) を採取
 ↓
 吸光度測定 (620nm)

3) LC/MS/MS による確認試験

①分析条件

- 分析装置: 高速液体クロマトグラフ質量分析装置
 エービーサイエックス社製 API3000
- 分析カラム: Imtakt Scherzo SM-C18
 (粒子径 3.0 μ m, 内径 2.0mm, 長さ 150mm)
- 溶離液: A) 10mM ギ酸アンモニウム水溶液
 B) メタノール
- 流速: 0.2mL/min
- 注入量: 5 μ L

- カラム温度: 40°C
- イオン化法: ESI
- 測定モード: ポジティブ
- MRM モニターイオン(m/z): 300-2000(scan)

結果

1) 試験品 1

- グミキャンディ (あめ類)

薄層クロマトグラフィーの結果, ポリソルベート 80 標準溶液と同様のパターンを示した。比色法による定量結果は 0.05g/kg であり, 併行添加回収試験の平均回収率は 68.9% であった。なお通知に示されている添加回収率は, 添加する食品により 52.8~76.2% でありポリソルベートの性質上比較的回収率が低くなりやすい成分であることから, 検査は妥当であったと考えられた。

LC/MS/MS による確認試験では, 図 1 のマススペクトルが得られ, ポリソルベート 80 であると確認できた。

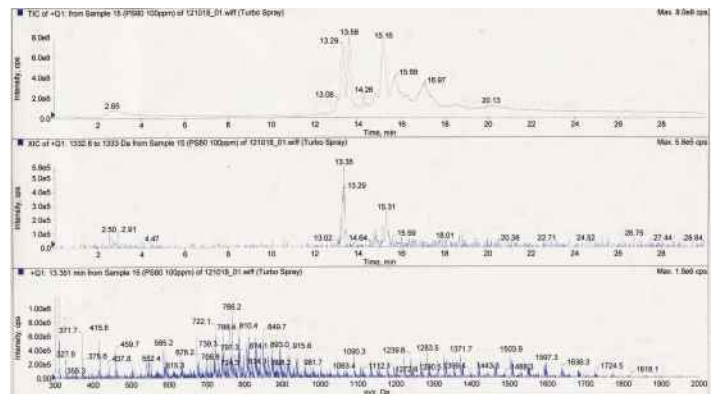


図 1 LC/MS/MS 分析による確認試験結果

2) 試験品 2

- 即席めん類の添付調味料

薄層クロマトグラフの結果, ポリソルベート 80 標準溶液に近いパターンを示した。比色法による定量結果は 0.14g/kg であった。しかし, 当該品は粉末調味料と調味油の 2 袋から成るものであり, 定量値は両者を混合したものの値であった。各調味料を別々に抽出して定量したところ,

- 粉末調味料 (重量/袋: 6.9g): 0.06g/kg
- 調味油 (重量/袋: 2.5g): 0.40g/kg

であった。各々の重量から換算した調味料全体としての濃度 (0.15g/kg) は, 先に分析した混合試料の結果 (0.14g/kg) とほぼ一致していた。

LC/MS/MS による確認試験では, ポリソルベート 80

であると確認できた。

考察

・試験品1は油脂を使用していないグミキャンディであり、乳化を目的として使用したとは考えにくかったため、過去のポリソルベートの違反事例を調べたところ、原材料である「ウコン色素」の乳化剤としてポリソルベートが使用されていた事例があった¹⁾。試験品1も、原材料に「ウコン」の表示があったため、同様の原因だったと推測された。

・試験品2の食品表示には、「着色料（ウコン、パプリカ色素）」との記載があった。国外の製造メーカーによる調査の結果、クルクミン（ウコン色素）製剤にポリソルベートが使用されていた、との報告があった。

・油溶性の天然色素は、食品に添加しやすくするために乳化剤を加えて製剤として使用することがあり、製剤中の乳化剤濃度が10～46.3%であった、という報告がある^{2) 3)}。ポリソルベートは平成20年に日本での使用が認められるようになった乳化剤であり、ポリソルベートを使用している色素製剤からのキャリーオーバーにより食品から検出される事例は、今後増えると考えられる。

・ポリソルベートの使用量の最大限度は対象食品によって大きな差がある。そのため、キャリーオーバーとみなせるような使用実態であっても、食品によってはその使用最大濃度を超えることも起こり得る。

・近年輸入食品において、日本人の添加物への意識に配慮してか、合成着色料に替わって既存添加物を使用する動きが見られる。国が実施している食品添加物一日摂取量調査においても、食用タール色素類の摂取量の推定値は、2012年度の調査では0.254mg/人/日であったのに対し、2020年度の調査では0.045mg/人/日と、8年で5分の1以下となっている^{4) 5)}。このように日本の市場では、食品に対し合成着色料に替えて天然由来の着色料を使用する傾向は強くなってきている。一方、天然着色料は、効果的な色調を出すためには合成着色料に比べて大量の添加が必要であることから、これまで以上にキャリーオーバーとしてポリソルベートが食品中から検出される頻度が高まると考えられる。

・以上のことより、「乳化剤」の表示がない食品からポリソルベートが検出された場合には、天然香料や天然着色料の製剤由来のキャリーオーバーである可能性を考慮する必要があり、特に着色料由来が想定される場合には、基準値を超えた場合もキャリーオーバーを想定した対応が必要である。

表1 ポリソルベート使用基準

対象食品	使用量の最大限度
カプセル、錠剤等通常の食品形態でない食品	25 g/kg
ココア・チョコレート製品 ショートニング 即席麺の添付調味料 ソース類 チューインガム 乳脂肪代替食品	5.0 g/kg
アイスクリーム類 菓子の製造に用いる装飾品(糖を主成分とするものに限る。) 加糖ヨーグルト ドレッシング マヨネーズ ミックスパウダー(焼菓子及び洋生菓子の製造に用いるものに限る。) 焼菓子(洋菓みに限る。) 洋生菓子	3.0 g/kg
あめ類 スープ フラワーペースト(ココア及びチョコレートを主要原料とし、これに砂糖、油脂、粉乳、卵、小麦粉等を加え、加熱殺菌してペースト状とし、パン又は菓子に充てん又は塗布して食用に供するものに限る。) 氷菓	1.0 g/kg
海藻の漬物 チョコレートドリンク 野菜の漬物	0.50 g/kg
非熱成チーズ	0.080 g/kg
海藻の缶詰及び瓶詰 野菜の缶詰及び瓶詰	0.030 g/kg
その他の食品	0.020 g/kg

文献

- 1) 厚生労働省ホームページ, 輸入食品等の食品衛生法違反事例 (2011)
- 2) 東京都衛生研究所年報, Vol. 38, 209-215 (1987)
- 3) 東京都健康安全研究センター研究年報, Vol. 61, 81-91 (2010)
- 4) 日本食品化学学会誌, Vol. 24(3), 94-104 (2017)
- 5) 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会添加物部会報告 (2021)

令和3年度食品添加物一日摂取量調査

ー加工食品中のプロピレングリコールについてー

佐藤睦実, 木村雅子¹, 梶直貴², 林柚衣, 根岸真奈美, 関根百合子, 山田信之

キーワード: プロピレングリコール, 食品添加物, 一日摂取量, マーケットバスケット方式, 溶剤, 品質保持剤, ガスクロマトグラフタンデム質量分析装置

はじめに

当所では, 昭和55年度より厚生省(現 厚生労働省)の委託により食品添加物の一日摂取量調査研究に参加し, 食品添加物一日摂取量の実態調査を実施してきた。現在は, 国立医薬品食品衛生研究所が中心となり, 全国7地方衛生研究所が参加し調査を行っている。

令和3年度は成人(20歳以上)の加工食品からの食品添加物の一日摂取量を算定することを目的とし, 各種添加物について表1のとおり分担し調査した。なお, 本報で成人とは20歳以上をいうものとする。

マーケットバスケット方式^{1) 2)}により表2に示す食品群別のとおりに試料を調製し, その分析結果から各食品添加物の一日摂取量を算定した。また, 調査対象添加物の表示がある食品は別途個別に分析し, 計算により一日摂取量を求めた。

本報では, 当所が分析を担当したプロピレングリコールの調査結果を報告する。なお, プロピレングリコールは着色料や香料などの食品添加物の溶剤や, カビ, 細菌に対する静菌作用を利用して防腐剤として使用されるほか, 保湿性, 湿潤性を持つことから生めんなどの品質保持剤としても使用される食品添加物である³⁾。使用基準は, 生めん, いかくん製品では2.0%, シュウマイ, 春巻などの皮では1.2%, その他の食品では0.60%である。

表1 調査項目及び担当機関

	調査項目	担当機関
酸化防止剤	エチレンジアミン四窒素酸塩	札幌市衛生研究所
	ジブチルヒドロキシトルエン	沖縄県衛生環境研究所
	ブチルヒドロキシアニソール	
	没食子酸プロピル	
	トコフェロール類	広島県立総合技術研究所 保健環境センター
防かび剤	アゾキシストロビン	香川県環境保健研究センター
	イマザリル	
	オルトフェニルフェノール	
	チアベンダゾール	
	ピリメタニル	
	フルジオキシニル	
	プロピコナゾール	
ジフェノコナゾール		
溶剤・品質保持剤	プロピレングリコール	仙台市衛生研究所
結着剤	リン酸化合物(縮合リン酸, オルトリン酸)	長崎市保健環境試験所
発色剤	亜硝酸ナトリウム 硝酸塩類	東京都健康安全研究センター

表2 食品群別分類及び喫食量(20歳以上)

群番号	食品群	食品数	品目数	喫食量(g)/日
第1群	調味嗜好飲料	41	63	706.4
第2群	穀類	27	40	120.3
第3群	いも類	7	13	49.8
	豆類	16	18	74.6
	種実類	5	5	2.6
第4群	魚介類	12	18	29.3
	肉類	4	8	11.6
	卵類	1	3	2.5
第5群	油脂類	9	11	13.4
	乳類	14	26	48.5
第6群	砂糖類	4	4	2.5
	菓子類	23	51	27.4
第7群	果実類	3	3	0.9
	野菜類	20	20	23.1
	海藻類	3	3	0.2
総計		189	286	1113.1

¹ 青葉区保健福祉センター衛生課

² 環境局施設部施設課

調査方法

1 試料調製

1) 試料の購入

表1の各機関（東京都健康安全センター、広島県立総合技術研究所保健環境センターを除く）と国立医薬品食品衛生研究所は、表2に示す7群に分けた286品目の食品を地元の販売店（スーパーマーケット、小売店等）で購入した。表2は、平成22年度食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務報告書（独立行政法人国立健康・栄養研究所）の結果に基づき、成人の加工食品による一日摂取量を推定することを目的とした品目から成るものである。

2) 分析試料の調製

試料を購入した各機関は、食品添加物測定用マーケットバスケット方式による試料調製方法¹⁾に準拠して分析試料を調製した。すなわち、購入食品を表2のように食品群ごとに分類し、各食品の成人の平均喫食量を基にした規定量を採取後、第1群はそのまま、第2～7群は等量の水を加え、ホモジナイザーで粉碎混合し、各群を均一化して調製した（以下「混合試料」という）。混合試料は、合成樹脂製容器に約100gずつ分注し、各群2本ずつを全参加機関に冷凍状態で送付した。

また、調査対象食品添加物の表示がある食品については別途購入し、混合試料送付時に併せて必要量を当該添加物の分析担当機関あてに送付した。プロピレングリコールについては、表示がある食品はなかった。

2 分析方法

分析方法は、食品衛生検査指針に準拠し⁴⁾、また平成30年度食品添加物の一日摂取量調査に関する研究のプロピレングリコール分析法⁵⁾を参考にした。分析法を図1に、測定条件を表3に示した。

実試料として各5.0g相当の混合試料を3回ずつ採取して分析し、平均値を結果とした。測定にはガスクロマトグラフタンデム質量分析装置（GC/MS/MS）を用いた。

3 添加回収試験

当所で調製した群別の混合試料に試料中濃度が20μg/gとなるようにプロピレングリコールを添加し、回収率を求めた。回収率は91.0%（第1群）～99.9%（第5群）（n=3の平均）であった（表4）。

なお、本法における試料の検出下限は、JIS HPLC 通則に従って算出した値とし、定量下限は検出下限の5

倍とした。この方法により、検出下限は0.414μg/gとなり、定量下限を2.07μg/gとした（表4）。

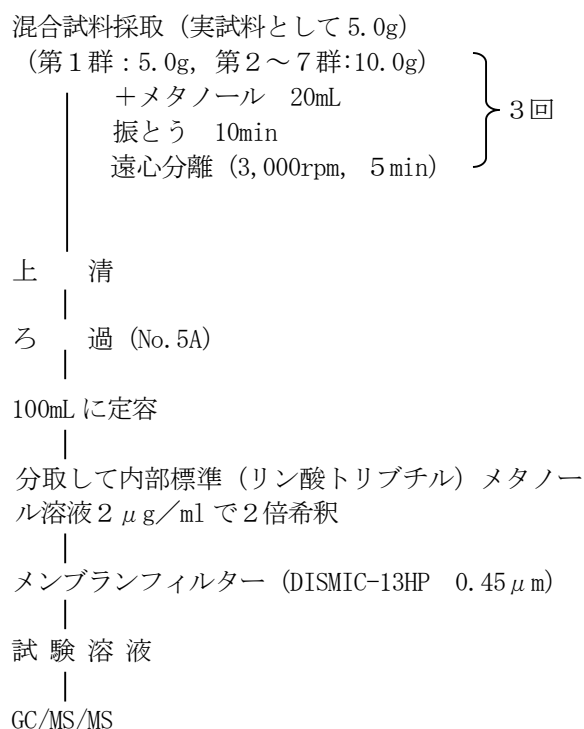


図1 プロピレングリコールの分析法

表3 GC/MS/MSの測定条件

機種	Agilent GC:7890B / MS:G7000D
カラム	Agilent DB-WAX UI (30m×0.25mmI.D.×0.25μm film thickness)
注入口温度	245°C
インターフェイス温度	250°C
検出器温度	260°C
カラム温度	65°C (1min) - 25°C/min - 250°C (1.6min) 分析時間: 10min
キャリアーガス	ヘリウム 流量 0.9mL/min (定流量)
試料注入法	パルスドスプリットレス
注入量	1μL (パルス圧 200kPa, 1.1min)
イオン化法	EI (70eV)
測定方法	スキャン/MRM 同時測定
MRM測定イオン (m/z)	61.0>43.0 (定量用) 45.0>27.1, 45.0>29.1 (定性用) 全て CE:5V

表4 食品群別添加回収率, 検出下限及び定量下限

	食品群		
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類 種実類
検出下限 ($\mu\text{g/g}$)	0.414	0.414	0.414
定量下限 ($\mu\text{g/g}$)	2.07	2.07	2.07
添加量 ($\mu\text{g/g}$)	20	20	20
回収率 (%)	87.6	94.4	94.2
	90.4	92.7	100
平均値 (%)	95.0	96.7	93.8
	91.0	94.6	96.0

	食品群			
	4 魚介類・肉類 卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類 野菜類 海藻類
検出下限 ($\mu\text{g/g}$)	0.414	0.414	0.414	0.414
定量下限 ($\mu\text{g/g}$)	2.07	2.07	2.07	2.07
添加量 ($\mu\text{g/g}$)	20	20	20	20
回収率 (%)	97.7	98.7	89.7	92.9
	99.7	104	104	95.6
平均値 (%)	94.4	96.9	92.5	94.4
	97.3	99.9	95.4	94.3

n=3

結果及び考察

1 加工食品群の混合試料の分析結果

1) プロピレングリコールの含有量

機関別・食品群別プロピレングリコール含有量の結果を表5に示した。各機関が購入した食品の中にプロピレングリコールの表示がある物はなかったが、全ての群で検出された。プロピレングリコールは保存料や香料, 着色料, ビタミン剤などの溶剤や安定化溶媒としての用途もあり幅広く使用されているため³⁾, これらの食品に使用されている添加物に含まれていたプロピレングリコールがキャリーオーバーとして検出されたものと考えられた。群別に見ると, 含有量が最も多かったのは第6群で, 6機関の平均値は $39.6\mu\text{g/g}$ であった。また, 含有量の最高値は, 沖縄県の第6群で $63.4\mu\text{g/g}$ だった。特に, 第6群の含有量が高かったのは, 着色料や香料の表示がある食品が他の群より多かったことが一因と考えられた。

2) プロピレングリコールの一日摂取量

各機関の混合試料の分析結果(含有量)に群別喫食量を乗じて算出した機関別・食品群別プロピレングリコール一日摂取量を表6に示した。

成人におけるプロピレングリコールの一人当たりの一日摂取量は, 平均 $9.17\text{mg}/\text{人}/\text{日}$ だった($5.04\text{mg}/\text{人}/\text{日}$ (札幌)~ $12.3\text{mg}/\text{人}/\text{日}$ (香川))。

成人を対象としたプロピレングリコールの一日摂取量調査は, 近年では平成22年度, 25年度, および平成29年度に行っており, 平成22年度調査の結果(総摂取量: $19.5\text{mg}/\text{人}/\text{日}$)⁶⁾, 平成25年度調査の結果(総摂取量: $14.0\text{mg}/\text{人}/\text{日}$)⁷⁾, 平成29年度調査の結果(総摂取量: $10.9\text{mg}/\text{人}/\text{日}$)⁸⁾と比較すると減少傾向を示した。

2 プロピレングリコール摂取への食品群別寄与率

プロピレングリコール一日摂取量に対する食品群別の寄与率を図2に示した。

寄与率が最も高かったのは第1群で57.0%, 次いで第6群の12.9%, 第5群の11.0%だった。第1群が最も高かった要因は, 第1群の喫食量が全喫食量の約6割を占めていることが大きく影響していると考えられる。第1群の摂取寄与率が突出して大きい状況は過去の成人での調査でも同様だった。

表5 機関別・食品群別プロピレングリコール含有量

単位：μg/g

試料調製機関名	食品群						
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類
札幌市衛生研究所	3.34	6.19	ND	ND	16.8	27.7	2.64
仙台市衛生研究所	9.42	10.3	4.17	3.44	20.6	49.9	8.69
国立医薬品食品衛生研究所	8.59	3.48	ND	2.87	30.6	31.5	ND
香川県環境保健研究センター	8.97	12.9	13.8	10.0	4.05	25.9	49.9
長崎市保健環境試験所	7.79	4.21	ND	2.91	14.4	39.0	16.1
沖縄県衛生環境研究所	6.28	2.71	ND	16.5	11.5	63.4	ND
平均値	7.40	6.62	3.00	5.96	16.3	39.6	12.9

ND：定量下限値（2.07 μg/g）未満

n = 3

表6 成人（20歳以上）の機関別・食品群別プロピレングリコール一日摂取量

単位：mg/人/日

試料調製機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌市衛生研究所	2.36	0.744	—	—	1.04	0.828	0.0638	5.04
仙台市衛生研究所	6.65	1.24	0.529	0.149	1.28	1.49	0.210	11.5
国立医薬品食品衛生研究所	6.07	0.419	—	0.124	1.90	0.942	—	9.45
香川県環境保健研究センター	6.34	1.55	1.76	0.434	0.251	0.775	1.21	12.3
長崎市保健環境試験所	5.50	0.506	—	0.126	0.898	1.17	0.390	8.58
沖縄県衛生環境研究所	4.43	0.326	—	0.717	0.713	1.90	—	8.08
平均値	5.22	0.797	0.381	0.258	1.01	1.18	0.312	9.17

—：含有量が定量下限値未満のため、摂取量が0となるもの

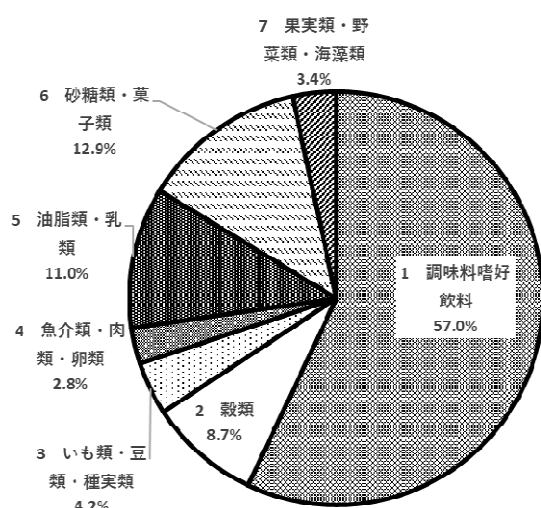


図2 成人のプロピレングリコール一日摂取量に対する食品群別寄与率

3 ADIとの比較

プロピレングリコールのADI（一日摂取許容量）は25mg/kg 体重/日であり、成人の体重を58.8kgとして⁹⁾1470mg/人/日である。今回の調査から得られた一日摂取量の平均9.17mg/人/日はADIの0.62%であった。機関ごとに比較して最も一日摂取量の多かった香川の12.3mg/人/日でもADIの0.84%であり、安全性上問題は無いものと考えられる。

まとめ

- (1) マーケットバスケット方式により求めた加工食品中のプロピレングリコールの成人（20歳以上）一人あたりの一日摂取量の平均は9.17mg/人/日だった。
- (2) 前回の調査結果（平成29年度，成人20歳以上，10.9mg/人/日）と比較すると減少した。また、それ以前の調査結果と比較しても継続的に減少傾向

を示している。

- (3) 今回調査した一日摂取量をADIと比較すると0.62%であり、安全性上問題はないものと考えられる。

文献

- 1) 厚生省環境衛生局食品化学課編：食品添加物の一日摂取量調査に関する研究，厚生省食品化学レポートシリーズNo. 58, p45-46 (1994)
- 2) 食品添加物研究会編：あなたが食べている食品添加物－食品添加物1日摂取量の実態と傾向－本編版, p5-10 (2001)
- 3) 第8版 食品添加物公定書解説書, D-1473-1479 (2007)
- 4) 食品衛生検査指針 食品添加物編, p519-524 (2003)
- 5) 仙台市衛生研究所報 Vol148, p93-97 (2018)
- 6) 仙台市衛生研究所報 Vol140, p100-103 (2010)
- 7) 仙台市衛生研究所報 Vol143, p105-109 (2013)
- 8) 仙台市衛生研究所報 Vol147, p80-84 (2017)
- 9) 第59回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p153

GC/MS による化学物質の網羅的簡易迅速測定の利用について

白寄りか，東海敬一，鈴木聖子，石田ひろみ，遠藤由紀，
高橋尚子¹，狩野真由子²，奈良美穂³，包智子，山田信之

キーワード：GC/MS，AIQS，緊急環境調査，迅速前処理カートリッジ

はじめに

法令に基づく排水基準等への適合性を確認する検査は、項目ごとに定められた試験方法で実施しているため、項目によって方法が異なり、使用する機器も多岐にわたる。また、保有する試薬や標準物質も多く、分析結果を得るまで数日を要する項目もある。

一方、事故や災害によって健康被害等が懸念される化学物質が河川等へ流出した可能性がある場合には、精度よりも迅速に測定することが求められる。そのため、環境試料を網羅的に解析する手法としてGC/MSによる全自動同定定量システム（Automated Identification and Quantification System）（以下「AIQS」という。）の構築と普及のための研究が進められている。これは、GC/MSの装置性能を規定の状態に保ちながら一定条件で測定し、データベースに登録された情報（保持時間、検量線及びマススペクトル）により、標準物質を用いることなく同定と定量が可能な手法である¹⁾。我々も環境中の化学物質汚染を把握するための測定データベースの構築等を目的とする国立環境研究所（以下「国環研」という。）と地方環境研究所等（以下「地環研」という。）との共同研究に参加している。

この共同研究と並行して、事故等による緊急の環境調査に備え、令和元年度から平常時の市内河川水について、AIQSを用いたGC/MSによる化学物質の網羅的簡易迅速測定を試みたので報告する。

方法

1 調査時期と場所

令和元年5月から令和3年11月までに年2、3回の頻度で計8回河川から採水した。

調査地点は、「水質汚濁防止法」の規定により、宮城県が作成する測定計画に基づき常時監視を行っている水域の環境基準点²⁾や安全に採水できることを考慮して、当市主要河川の広瀬川（鳴合橋・愛宕橋・広瀬橋）及び七北田川岩切大橋付近を選定し、各回2か所から採水した。

2 標準品及び試薬

内標準物質には、(株)島津GLC製Custom Internal Standard (4-クロロトルエン-d₄等、各1,000 mg/L)をアセトンで100倍に希釈したもの(10 mg/L)を用いた。

GC/MS装置性能評価標準物質には、共同研究で配布されたクライテリアサンプル(各濃度1mg/L、C15・C30～33は2mg/L)を用いた。

添加回収試験用には、関東化学(株)の農薬混合標準液66(24種、各10 mg/L)を用いた。

ジクロロメタン、アセトン、塩化ナトリウム及び無水硫酸ナトリウムは、富士フィルム和光純薬(株)製の残留農薬・PCB試験用を用いた。ヘキサンは、関東化学(株)製の残留農薬・PCB試験用を用いた。

固相カートリッジは、ジーエルサイエンス(株)Aquisis PLS-3Jr、日本ウォーターズ(株)製Sep-Pak Plus AC-2を用いた。

迅速前処理カートリッジは、ジーエルサイエンス(株)製を用いた。

3 前処理

1) 固相カートリッジ抽出³⁾(令和元年度)

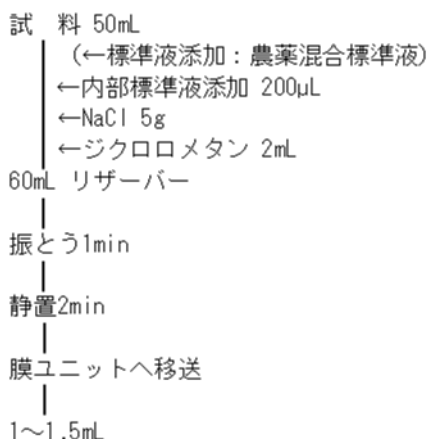
試料 1000mL
| (←標準液添加：農薬混合標準液)
| ←りん酸緩衝液(1mol/L, pH7.0) 1mL
固相カラム：PLS-3(上) AC-2(下) 連結
コンディショニング
| ←ジクロロメタン5mL→アセトン10mL→水10mL
15mL/minで通水
| N₂通気脱水40min
| 溶出：PLS-3アセトン2mL→ジクロロメタン3mL
| AC-2アセトン3mL
N₂パージで約1mL
| ←ヘキサン5mL
| ←硫酸ナトリウム
N₂パージで1mL>
| ←内部標準液100μL添加
1mLに定容

¹ 水道局浄水部水質管理課

² 健康福祉局保健衛生部食肉衛生検査所

³ 微生物課

2) 迅速前処理カートリッジ⁴⁾ (令和2年度以降)



4 装置及び測定条件 (表1)

令和元々は(株)島津製作所の GCMS-QP2010 を、令和2年以降は Agilent 社の 6890/5975 を用いた。測定条件は、それぞれの機種種の AIQS 指定の条件とした。

表1 GC/MS の測定条件

分析カラム	J&W DB-5MS (5%フェニルメチルシリコン系キャピラリーカラム) 30 m (長さ) × 0.25 mm (内径), 0.25 μm (膜厚)	
注入モード	Splitless	
注入量	1μL	
サンプリング時間	1min	
キャリアーガス	He	
カラムオープン温度	40°C (2min) → 8°C/min → 310°C (5min)	
気化室温度	250°C	
イオン化法	EI	
スキャン質量範囲	33~600 m/z	
	島津 GCMS-QP2010	Agilent 6890/5975
インターフェース温度	300°C	280°C
制御モード	線速度	コンスタントフロー
	40cm/sec	1.2mL/min
チューニング	US EPA method 625	DFTPPチューン
イオン源温度	200°C	230°C
四重極温度	-	150°C

5 解析

解析は国環研と地環研との共同研究「災害時等の緊急調査を想定した GC/MS による化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発」(令和元年~3年)で貸与された GC/MS データ解析ソフトウェア AXEL (西川計測(株)製)及び相対定量ソフトウェア NAGINATA を用いた。

AIQS に搭載されているデータベースに登録されている約 1000 物質を対象とし、保持時間、検量線及び

質量スペクトル情報から検出ピークを同定した。同定結果の確からしさが、高い順に+5~+1まで5段階の判定スコアで表される。

6 添加回収試験

迅速前処理カートリッジを採用した広瀬川の試料に農薬混合標準液を試料水中濃度が 0.004mg/L, 0.02 mg/L, 0.04mg/L (前処理後 GC/MS に供する濃度 0.1 mg/L, 0.5 mg/L, 1 mg/L) となるように添加し回収率を求めた。

結果及び考察

1 前処理及び添加回収試験

1) 前処理

令和元年度に実施した固相カートリッジによる前処理では、試料量が 1000mL のため濃縮、脱水の工程が長く、処理に 4~5 時間を要した。

迅速前処理カートリッジによる前処理は、試料中の疎水性が高い化学物質を少量の有機溶媒に移行し、疎水性膜でろ過することにより濃縮する方法である。この方法により、前処理に要する時間を 1 時間程度にまで短縮できた。

よって、令和2年度以降は前処理方法に迅速前処理カートリッジを採用した。

2) 添加回収試験 (表2)

試料中濃度が 0.004 mg/L (前処理後 GC/MS に供する濃度 0.1 mg/L) では、添加農薬 24 物質中 11 物質を判定+5で検出した。

試料中濃度が 0.02 mg/L (前処理後 0.5 mg/L) は 3 回実施し、判定+5で 23 物質を検出し、回収率は 71~211%の範囲であった。

試料中濃度が 0.04 mg/L (前処理後 1 mg/L) は 3 回実施し、判定+3以上で 23 物質を検出し、回収率は 41~198%の範囲であった。

迅速前処理カートリッジを使用することで、試料水中濃度が 0.02 mg/L (前処理後 0.5 mg/L) までは概ねスクリーニングとしての精度を確保できることがわかった。

なお、ベンズリドは判定が低かったため、今後感度等が十分かどうか確認していく必要がある。

2 河川からの化学物質検出状況

各回 2 か所から計 8 回採水して測定したが、判定+3以上で検出された化学物質はなかった。

まとめ

緊急環境調査に備え、迅速前処理カートリッジによる前処理と GC/MS による化学物質の網羅的簡易迅速測定法により、市内河川水中の化学物質（約 1000 物質）の測定を行った。

迅速前処理カートリッジを使用することにより前処理に要する時間を大幅に短縮できた。

添加回収試験の結果から、試料中濃度が 0.02mg/L 程度含まれていれば、スクリーニングとして十分な精度で検出できると推察された。

標準物質を用いる従来の測定法と比較して標準物質を必要としない本測定法は、迅速だけでなく、使用後の標準溶液の廃棄を減らし、環境負荷を小さくすることにも繋がる。

新型コロナウイルス感染拡大やヘリウムガス供給不安等の状況下ではあるが、令和 4 年度以降も本試験方法で平常時の河川水の分析を継続し、データを蓄積しつつ、緊急時に網羅的に対応できる技術を維持、向上させていきたい。

参考文献

- 1) 国立環境研究所：災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究、
https://www.nies.go.jp/res_project/s17/reportmeeting.html（2023 年 1 月 23 日最終アクセス）
- 2) 仙台市環境局：仙台市の環境（令和 3 年度実績報告書）
- 3) 陣矢大助／北九州市環境科学研究所：環境分析向け GC-MS 一斉分析用データベースのための固相抽出法の開発，島津テクニカルレポート，C146-0296（2012）
- 4) ジーエルサイエンス(株)：迅速前処理カートリッジ取扱説明書

表2 添加回収試験の結果（回収率）

単位%

添加濃度（試料中mg/L）	0.004	0.02			0.04		
1 イソキサチオン	0	117	116	96	66	41	87
2 イソプロチオラン	0	112	106	105	84	72	95
3 イプロジオン	0	71	109	106	95	108	55
4 キャプタン	0	95	108	116	84	62	70
5 クロルピリホス	0	128	110	118	95	73	106
6 クロロタロニル（TPN）	88	86	122	134	112	117	72
7 ジチオピル	119	148	180	199	153	140	134
8 シマジン	0	142	129	122	94	90	123
9 ダイアジノン	53	160	160	163	114	92	133
10 テルブカルブ	67	113	132	143	95	87	84
11 トリクロピル	0	107	103	94	80	65	92
12 トルクロホスメチル	65	127	138	138	102	99	108
13 ナプロバミド	35	156	132	138	97	82	121
14 ピリダフェンチオン	0	128	150	115	100	86	103
15 フェニトロチオン	65	102	126	104	85	55	91
16 ブタミホス	0	89	105	93	68	48	75
17 フルトラニル	64	164	147	148	107	91	123
18 プロピコナゾール	0	114	99	81	176	139	198
19 プロピザミド	63	136	145	126	103	76	115
20 ペンシクロン	98	211	191	197	122	101	163
21 ペンディメタリン	0	98	106	92	78	47	86
22 メタラキシル	0	134	133	132	82	65	101
23 メブロニル	150	172	200	161	137	142	137
24 ベンスリド	0	0	0	0	0	0	0

資 料

1 職員配置表

1) 令和3年度

(令和3年8月1日現在)

部門職名		職 種	事 務 系	技 術 系							合 計	
				医 学	薬 学	農 学	理 学	化 学	獣 医 学	臨 床 師 検 査 技		そ の 他
所 長					1						1	
微 生 物 課	課 長				1						1	
	主 幹				2						2	
	企画調整係	係 長(主幹兼)				(1)						(1)
		主 査				1			1	1		3
		総 括 主 任		1							1	2
		主 任		1							1	2
	細菌係	係 長				1						1
		主 査							1			1
		主 任				1			2			3
		技 師				1			1	1		3
ウイルス係	係 長(主幹兼)				(1)						(1)	
	主 任				1	1		1		1	4	
	技 師						1	1			2	
小 計(所長を含む)			2		1	8	1	1	7	2	3	25
理 化 学 課	課 長				1						1	
	主 幹						1	1			2	
	環境水質係	係 長(主幹兼)						(1)				(1)
		主 査							1			1
		総 括 主 任				1			1			2
		主 任				2						2
	食品係	係 長				1						1
		総 括 主 任				1						1
		主 任				1			1			2
		技 師				2						2
大気係	係 長(主幹兼)							(1)			(1)	
	主 査							2			2	
	主 任							1			1	
	技 師							1			1	
小 計					1	8	1	7	1		18	
合 計			2		2	17	2	7	8	2	3	43

※ ()内の人数は再掲

2) 令和4年度

(令和4年4月1日現在)

部門職名		職 種	事 務 系	技 術 系							合 計	
				医 学	薬 学	農 学	理 学	化 学	獣 医 学	臨 床 師 検 査 技		そ の 他
所 長					1						1	
微 生 物 課	課 長				1						1	
	主 幹				1	2					3	
	企画調整係	係 長(主幹兼)				(1)					(1)	
		主 査				1			1		2	
		総 括 主 任		1							1	2
		主 任		1							1	2
	細菌係	係 長(主幹兼)				(1)					(1)	
		主 査				1			1		2	
		主 任				1			1		2	
	技 師				2			1		1	3	
ウイルス係	係 長(主幹兼)				(1)					(1)		
	主 任					1		2		1	4	
	技 師						1	1			2	
小 計(所長を含む)			2	1	9	1	1	5	2	3	24	
理 化 学 課	課 長				1						1	
	主 幹				1		1	1			3	
	環境水質係	係 長(主幹兼)						(1)			(1)	
		主 査							1		1	
		総 括 主 任				1		1				2
		主 任				2						2
	食品係	係 長(主幹兼)				(1)					1	
		主 査				1					1	
		主 任				1					1	
	技 師				3						3	
大気係	係 長(主幹兼)						(1)			(1)		
	主 査						2			2		
	主 任											
技 師						2				2		
小 計				1	9	1	7			18		
合 計			2	2	18	2	8	6	1	3	42	

※ ()内の人数は再掲

2 職員名簿

1) 令和3年度

(令和3年8月1日現在)

所		長		相 原 篤 志							
微生物課		課 長	毛 利 淳 子			課 長	山 田 信 之				
		主 幹	松 原 弘 明			主 幹	庄 司 岳 志				
		主 幹	奈 良 美 穂			主 幹	包 智 子				
	企画調整係		係 長 (兼)	(奈良主幹事務取扱)			環 境 水 質 係	係 長 (兼)	(包主幹事務取扱)		
			主 査	千 田 恭 子			主 査	東 海 敬 一			
			主 査	畠 山 拓			総 括 主 任	鈴 木 聖 子			
			主 査	相 原 健 二			総 括 主 任	石 田 ひ ろ み			
			総 括 主 任	柴 田 和 彦			主 任	白 寄 り か			
			総 括 主 任	遠 藤 浩 美			主 任	遠 藤 由 紀			
			主 任	村 井 祥 子			食 品 係	係 長	関 根 百 合 子		
			主 任	加 藤 碧				統 括 主 任	梶 直 貴		
	細菌係		係 長	加 藤 雅 幸				主 任	木 村 雅 子		
			主 査	勝 見 正 道				主 任	佐 藤 睦 実		
			主 任	管 野 敦 子					林 柚 衣		
			主 任	大 森 恵 梨 子					根 岸 真 奈 美		
主 任			木 下 や よ い	大 気 係				係 長 (兼)	(庄司主幹事務取扱)		
			山 田 香 織					主 査	赤 松 哲 也		
ウイルス係			大 下 美 穂				主 査	赤 間 博 光			
			村 上 未 歩				主 任	林 英 和			
		係 長 (兼)	(松原主幹事務取扱)					伊 勢 里 美			
		主 任	阿 藤 美 奈 子				/				
		主 任	川 村 健 太 郎								
		主 任	田 村 志 帆								
主 任	神 鷹 望										
	丹 野 光 里										
	鹿 野 耀 子										

2) 令和4年度

(令和4年4月1日現在)

所		戸 井 田 和 弘							
微生物課	課 長	毛 利 淳 子		理化課	課 長	山 田 信 之			
	主 幹	松 原 弘 明			主 幹	庄 司 岳 志			
	主 幹	奈 良 美 穂			主 幹	関 根 百 合 子			
	主 幹	加 藤 雅 幸			主 幹	包 智 子			
	企 画 調 整 係	係 長 (兼)	(奈良主幹事務取扱)		環 境 水 質 係	係 長 (兼)	(包主幹事務取扱)		
		主 査	吉 住 美 奈			主 査	東 海 敬 一		
		主 査	相 原 健 二			総 括 主 任	鈴 木 聖 子		
		総 括 主 任	柴 田 和 彦			総 括 主 任	石 田 ひ ろ み		
		総 括 主 任	遠 藤 浩 美			主 任	白 寄 り か		
		主 任	村 井 祥 子			主 任	遠 藤 由 紀		
		主 任	加 藤 碧			食 品 係	係 長 (兼)	(関根主幹事務取扱)	
	係 長 (兼)	(加藤主幹事務取扱)			主 査		工 藤 礼 佳		
	主 査	千 田 恭 子			主 任		佐 藤 睦 実		
	主 査	木 下 や よ い					林 柚 衣		
	主 任	大 森 恵 梨 子					根 岸 真 奈 美		
	主 任	神 鷹 望					氏 家 澄 香		
	大 下 美 穂		大 気 係	係 長 (兼)	(庄司主幹事務取扱)				
	村 上 未 歩			主 査	赤 松 哲 也				
	齋 藤 浩 唯			主 査	赤 間 博 光				
					佐 藤 皓				
					伊 勢 里 美				
				/					
	係 長 (兼) (松原主幹事務取扱)								
ウ イ ル ス 係	主 任	阿 藤 美 奈 子							
	主 任	管 野 敦 子							
	主 任	川 村 健 太 郎							
	主 任	田 村 志 帆							
		丹 野 光 里							
		鹿 野 耀 子							

3 職員の異動

1) 令和4年度

年月日	氏名	新	旧	備考
4.4.1	齋藤 浩唯	微生物課技師		新採
4.4.1	氏家 澄香	理化学課技師		新採
4.4.1	畠山 拓	泉区保健福祉センター管理課主査	微生物課主査兼青葉区保健福祉センター管理課主査	転出
4.4.1	梶 直貴	環境局施設課総括主任	理化学課総括主任	転出
4.4.1	木村 雅子	青葉区保健福祉センター衛生課主任	理化学課主任	転出
4.4.1	林 英和	健康福祉局感染症対策室主任	理化学課主任	転出
4.4.1	山田 香織	健康福祉局健康安全課技師	微生物課技師	転出
4.4.1	戸井田 和弘	所長	健康福祉局生活衛生課長	転入
4.4.1	吉住 美奈	微生物課主査	泉区保健福祉センター管理課主任	転入
4.4.1	工藤 礼佳	理化学課主査	健康福祉局食品監視センター主査	転入
4.4.1	佐藤 皓	理化学課技師	建設局業務課技師	転入
4.4.1	関根 百合子	理化学課主幹	理化学課食品係長	昇任
4.4.1	加藤 雅幸	微生物課主幹	微生物課細菌係長	昇任
4.4.1	木下 やよい	微生物課主査	微生物課主任	昇任
4.3.31	相原 篤志	食品監視センター主査（再任用職員）	衛生研究所長	退職
4.4.1				採用
4.3.31	勝見 正道		微生物課主査（再任用職員）	退職

2) 令和3年度（年央異動含む）

年月日	氏名	新	旧	備考
3.4.1	上野 真理子	食肉衛生検査所主査	微生物課主査	転出
3.4.1	橋本 修子	宮城野区保健福祉センター管理課管理係長	微生物課細菌係長	転出
3.4.1	成田 美奈子	青葉区保健福祉センター管理課主査兼微生物課主査	微生物課主査	転出
3.4.1	森 直子	若林区保健福祉センター管理課主任	微生物課主任	転出
3.4.1	狩野 真由子	食肉衛生検査所主任	理化学課主任	転出
3.4.1	高橋 尚子	水道局水質検査課主任	理化学課主任	転出
3.4.1	毛利 淳子	微生物課長	太白区保健福祉センター管理課長	転入
3.4.1	山田 信之	理化学課長	太白区保健福祉センター衛生課長	転入
3.4.1	加藤 雅幸	微生物課細菌係長	泉区保健福祉センター衛生課生活衛生係長	転入
3.4.1	畠山 拓	微生物課主査兼青葉区保健福祉センター管理課主査	青葉区保健福祉センター管理課主査	転入
3.4.1	相原 健二	微生物課主査（再任用職員）	青葉区保健福祉センター衛生課主査（再任用職員）	転入
3.4.1	柴田 和彦	微生物課総括主任	環境局事業ごみ減量課総括主任	転入
3.4.1	阿藤 美奈子	微生物課主任	水道局水質管理課主任	転入
3.4.1	木下 やよい	微生物課主任	泉区保健福祉センター衛生課主任	転入
3.4.1	遠藤 由紀	理化学課主任	建設局南蒲生浄化センター主任	転入
3.6.18	加藤 碧	微生物課主任	環境局環境対策課主任	転入
3.6.18	神鷹 望	微生物課主任	健康福祉局食品監視センター主任	転入
3.6.18	丹野 光里	微生物課技師	環境局環境対策課技師	転入
3.4.1	相原 篤志	衛生研究所長	微生物課長	昇任
3.4.1	遠藤 浩美	微生物課総括主任	微生物課主任	昇任
3.4.1	鈴木 聖子	理化学課総括主任	理化学課主任	昇任
3.4.1	石田 ひろみ	理化学課総括主任	理化学課主任	昇任
3.4.1	勝見 正道	微生物課主査（再任用職員）	衛生研究所長	退職
3.4.1				採用
3.4.1	佐藤 修一	環境局環境対策課再任用職員	理化学課長	退職
3.4.1				採用
3.3.31	星 俊信		微生物課再任用職員	退職
3.3.31	二瓶 知彦		微生物課再任用職員	退職
3.3.31	今野 慎一		微生物課再任用職員	退職

4 研修関係

所外研修関係

年月日	研修・講習会名	主催（研修先）	場所	研修者	
3. 4. 21	新型コロナウイルスNGS研修	国立感染症研究所	web	加藤, 勝見, 山田	
3. 4. 21	水道水質・環境分析ウェビナー	アジレントテクノロジー(株)	web	東海, 鈴木, 石田, 白寄	
3. 4. 21	水銀ウェビナー	日本インスツルメンツ(株)	web	遠藤	
3. 4. 27	第3回コロナNGS技術研修	国立感染症研究所	web	松原, 川村, 田村, 鹿野	
3. 4. 27	II型共同研究「光化学オキシダントおよびPM2.5汚染の地域的・気象的要因の解明」OxPMグループ会合	国立環境研究所	web	林(英)	
3. 5. 7	第3回オートアナライザーWEBセミナー	ビーエルテック(株)	web	遠藤	
3. 5. 17	～19	第4回コロナNGS技術研修(ナノポア)	国立感染症研究所	web	松原, 阿藤, 川村, 田村, 鹿野
3. 6. 11	管理・監督者のための化学物質管理研修	仙台市総務局厚生課長	仙台市	山田(信)	
3. 7. 1	ネットワーク図研修	国立感染症研究所	web	松原, 阿藤, 川村, 田村, 神鷹, 丹野, 鹿野	
3. 7. 5	～7	第5回コロナゲノム技術講習会(iSeq)	国立感染症研究所	web	松原, 阿藤, 川村, 田村, 神鷹, 丹野, 鹿野
3. 8. 26	食品衛生検査WEBセミナー	関東化学(株)	web	菅野, 大森, 木下, 山田(香), 村上	
3. 9. 24	第18回全体研修会(食品のHACCP現状と課題について)	岩手大学農学部地域連携推進室	web	加藤, 大森, 菅野, 木下, 村上	
3. 10. 4	～12. 28	研修代替措置に係る研修支援教材公開	環境省	web	包, 赤間
3. 10. 4	～4. 2. 18	遠隔参加型分析実習Aコース(農薬I, 農薬II)	環境省	所内	鈴木
3. 10. 22	第5回オートアナライザーWEBセミナー	ビーエルテック(株)	web	遠藤(由)	
3. 11. 5	令和3年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部自然毒部会研究発表会	地方衛生研究所全国協議会近畿支部自然毒部会	web	関根, 梶, 佐藤(睦), 林(柚)	
3. 11. 25	～26	第228回農林交流センターワークショップ「食品を対象とした放射能分析(初級者向け)」	農林水産省農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター	web	佐藤(睦), 林(柚)
3. 11. 26	令和3年度アノキサスを中心とした寄生虫性食中毒に関する技術講習会	東京都健康安全研究センター	web	菅野, 大森, 木下, 村上	
3. 12. 6	オートアナライザー日常メンテナンス講座	ビーエルテック(株)	web	遠藤(由)	
3. 12. 10	日本食品衛生学会 東日本ブロック令和3年度第1回食品に関するリスクコミュニケーション公開セミナー「残留農薬とかび毒のリスク管理の動向」	日本食品衛生学会	web	山田(信), 関根, 林(柚)	
3. 12. 17	II型共同研究「光化学オキシダントおよびPM2.5汚染の地域的・気象的要因の解明」OxPMグループ会合	国立環境研究所	web	林(英)	
3. 12. 20	核燃料物質使用者(政令第41条非該当)及び核原料物質使用者に対する原子力規制検査の運用等の説明会	原子力規制庁	web	奈良, 関根, 梶	
3. 12. 23	BIONUMERICS第一回導入時トレーニング	インフォコム(株)	web	加藤, 菅野, 木下, 山田(香)	
4. 1. 7	BIONUMERICS第二回導入時トレーニング	インフォコム(株)	web	山田(香)	

4. 1. 13	令和3年度北海道・東北・新潟ブロック腸管出血性大腸菌検査担当者web研修会	国立感染症研究所	web	山田(香)	
4. 1. 17	～18	環境科学セミナー	環境省	web	遠藤(由), 伊勢
4. 1. 24	～25	令和3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(検査能力向上講習会)	国立感染症研究所	web	管野, 大森, 木下, 大下, 村上
4. 2. 17	～18	希少感染症診断技術研修会	厚生労働省健康局結核感染症課・国立感染症研究所	web	千田, 大下, 村上, 鹿野
4. 3. 4		第37回宮城県保健環境センター研究発表会	宮城県保健環境センター	web	東海, 石田, 山田(香)
4. 3. 7		令和4年度スクリーニング分析法等環境調査に関する説明会	環境省	web	東海, 遠藤(由)

仙台市衛生行政関連研修関係

年月日	研修・講習会名	主催(研修先)	研修者
3. 5. 21	令和3年度食品衛生関係職員研修会 改正法施行に伴う改正要領等説明会	健康福祉局生活衛生課	林(柚), 根岸
3. 6. 10	第1回食品衛生関係職員研修会(初任者研修)	健康福祉局生活衛生課	管野
3. 6. 18	第2回食品衛生関係職員研修会(初任者研修)	健康福祉局生活衛生課	管野
3. 10. 28	第7回食品衛生関係職員研修会(初任者研修)	健康福祉局生活衛生課	加藤
4. 2. 10	第8回食品衛生関係職員研修会(初任者研修)	健康福祉局生活衛生課	林(柚)

所内研修関係

年月日	研修・講習会名	講師
3. 4. 1	地方衛生研究所基礎講習	勝見
3. 4. 2	バイオセーフティ研修(動画)	動画研修
3. 4. 8	バイオセーフティ研修(実地)	大森, 村上
3. 6. 24	実験室使用手順および安全機器取扱手順研修	松原
3. 7. 5	希少項目等検査研修(リステリア)	大森
4. 2. 17	希少項目等検査研修(エルシニア)	村上
4. 2. 28	リアルタイムPCR、PFGE操作研修	山田(香)
4. 3. 2	希少項目等検査研修(クドア)	山田(香)
4. 3. 7	希少項目等検査研修(EHEC)	山田(香)
4. 3. 10	希少項目等検査研修(A群レンサ球菌)	勝見
4. 3. 17	薬剤感受性試験研修(黄色ブドウ球菌)	勝見

5 歳入歳出の概要

(1) 令和3年度決算

歳 入

(単位 : 円)

目	予 算 額	決 算 額	摘 要		
健康福祉手数料	118,610,000	64,872,620	件	円	
			食品衛生検査	1,095	29,042,600
			水質検査	173	11,448,600
			大気汚染検査	341	18,525,500
			病原細菌検査	95	376,600
			ウイルス,血清,病理検査	17	328,420
			産業廃棄物検査	34	4,317,600
			その他検査	93	833,300
			計	1,848	64,872,620
健康福祉費国庫負担金	3,437,000	3,437,000	感染症予防事業費国庫負担金		
健康福祉費国庫負担金	1,380,000	1,380,000	感染症発生動向調査事業国庫負担金		
健康福祉費国委託金	1,300,000	155,254	化学物質環境実態調査委託金		
雑 入	0	0	研究助成金		

歳 出

衛生研究所費

(単位 : 円)

節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
旅 費	1,788,000	0	1,788,000
需 用 費	65,818,000	61,969,134	3,848,866
役 務 費	934,000	759,109	174,891
委 託 料	57,451,600	56,537,334	914,266
使用料及び賃借料	10,939,000	10,744,212	194,788
工 事 請 負 費	0	0	0
備 品 購 入 費	15,001,000	14,889,584	111,416
負担金、補助及び交付金	418,000	173,250	244,750
補修・補填及び賠償金	0	0	0
合 計	152,349,600	145,072,623	7,276,977

歳出 予防費 (単位：円)

節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
旅 費	79,000	0	79,000
需 用 費	116,414,234	111,155,643	5,258,591
役 務 費	1,105,000	830,021	274,979
委 託 料	1,550,000	1,520,728	29,272
備 品 購 入 費	29,022,000	28,801,740	220,260
負 担 金	0	0	0
合 計	148,170,234	142,308,132	5,862,102

歳出 環境衛生費 (単位：円)

節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
旅 費	0	0	0
需 用 費	975,000	955,312	19,688
役 務 費	25,000	16,540	8,460
合 計	1,000,000	971,852	28,148

歳出 環境保全費 (単位：円)

節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
需 用 費	2,969,000	2,121,014	847,986
合 計	2,969,000	2,121,014	847,986

歳出 防災対策費 (単位：円)

節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
需 用 費	9,000	8,915	85
合 計	9,000	8,915	85

(2) 令和4年度当初予算

歳 入 (単位 : 千円)

目	予 算 額	摘 要
		件 千円
		食品衛生検査 2,523 53,213
		水質検査 192 15,590
		大気汚染検査 468 25,152
健康福祉手数料	106,749	病原細菌検査 111 529
		ウイルス、血清、病理検査 186 3,636
		産業廃棄物検査 38 4,188
		その他検査 168 4,441
		計 3,686 106,749
健康福祉費国庫負担金	746	感染症予防事業費国庫負担金 746
健康福祉費国庫負担金	4,799	感染症発生動向調査事業国庫負担金 4,799
健康福祉費国委託金	1,300	化学物質環境実態調査委託金 1,300

歳 出 衛生研究所費 (単位 : 千円)

節	予 算 額	摘 要
報 償 費	30	
旅 費	1,892	
需 用 費	64,715	
役 務 費	1,262	
委 託 料	118,632	
使用料及び賃借料	8,274	
工 事 請 負 費	0	
備 品 購 入 費	3,257	
負担金、補助及び交付金	460	
合 計	198,522	

歳出 予防費 (単位：千円)

節	予 算 額	摘 要
旅 費	79	
需 用 費	130,191	
役 務 費	932	
委 託 料	2,542	
備 品 購 入 費	0	
合 計	133,744	

歳出 環境衛生費 (単位：千円)

節	予 算 額	摘 要
旅 費	124	
需 用 費	856	
役 務 費	20	
合 計	1,000	

歳出 環境保全費 (単位：千円)

節	予 算 額	摘 要
需 用 費	2,969	
合 計	2,969	

6 衛生検査

衛生行政報告例第14表(令和3年4月～令和4年3月)検査件数

単位:件

		依頼によるもの				依頼によらないもの	計
		住民	保健所	保健所以外の行政機関	その他 (医療機関, 学校, 事業所等)		
結核	分離・同定・検出		33				33
	核酸検査						
	化学療法剤に対する耐性検査						
性病	梅毒						
	その他						
リウケイツルチア・等	分離・同定・検出	ウイルス	10,699				10,699
		リケッチア					
		クラミジア・マイコプラズマ					
	抗体検査	ウイルス					
		リケッチア					
	クラミジア・マイコプラズマ						
病原微生物の動物試験							
寄原虫・等	原虫						
	寄生虫						
	そ族・節足動物						
	真菌・その他						
食中毒	病原微生物検査	細菌	28				28
		ウイルス					
		核酸検査	49				49
	理化学的検査		7				7
	動物を用いる試験						
その他							
臨床検査	血液検査(血液一般検査)						
	血清等検査	エイズ(HIV)検査					
		HBs抗原、抗体検査					
		その他					
	生化学検査	先天性代謝異常検査					
		その他					
	尿検査	尿一般					
		神経芽細胞種					
その他							
アレルギー検査(抗原検査・抗体検査)							
その他							
食品等検査	微生物学的検査		715				715
	理化学的検査(残留農薬・食品添加物等)		225	38			263
	動物を用いる試験						
	その他						
細菌検査 (上記以外)	分離・同定・検出		82	6		61	149
	核酸検査		80	2		61	143
	抗体検査						
	化学療法剤に対する耐性検査					34	34

単位:件

		依頼によるもの				依頼によらないもの	計
		住民	保健所	保健所以外の行政機関	その他 (医療機関, 学校, 事業所等)		
家庭薬用品・等検査	医薬品						
	医薬部外品						
	化粧品						
	医療用具						
	毒劇物						
	家庭用品 その他		84				84
栄養関係検査							
水道等水質検査	水道原水	細菌学的検査		5			5
		理化学的検査					
		生物学的検査					
	飲用水	細菌学的検査		26			26
		理化学的検査		30			30
	利用水等(プール水等を含む)	細菌学的検査		7			7
廃棄物関係検査	一般廃棄物	細菌学的検査					
		理化学的検査					
		生物学的検査					
	産業廃棄物	細菌学的検査					
		理化学的検査			34		34
		生物学的検査					
環境・公害関係検査	大気検査	SO ₂ ・NO ₂ ・OX等			10		10
		浮遊粒子状物質					
		降下煤塵					
		有害化学物質・重金属等			237		237
		酸性雨					
		その他			194		194
	水質検査	公共用水域			27		27
		工場・事業場排水			79	24	103
		浄化槽放流水			20		20
		その他			13	33	46
	騒音・振動						
	悪臭検査			6		6	
	土壌・底質検査			4		4	
	環境生物検査	藻類・プランクトン・魚介類					
その他							
一般室内環境			5		5		
その他							
放射能	環境試料(雨水・空気・土壌等)						
	食品		117	25		142	
	その他						
温泉(鉱泉)泉質検査							
その他					9	9	
計			12,187	700	9	213	13,109

7 主要備品

1. 令和3年度整備備品 (検査機器)

(単位：円)

品名	形式	数量	整備年月日	価格
マイクロウェーブ分解装置	(株)アントンパール・ジャパン製 Multiwave50	1	R04.02.15	7,975,000
次世代遺伝子解析装置	Miseq システム (イルミナ)、CLC Genomics	1	R03.08.30	19,921,000
パルスフィールド電気泳動システム	電気泳動システム Bio・Rad社 CHEF Mapper	1	R04.01.31	6,875,000

2. 主要備品一覧

令和4年3月31日現在

(単位：円)

品名	形式	数量	整備年月日	価格
純水製造装置	ミリポア Elix Advantage5 E-PODプラス	1	R01.07.31	1,209,600
スパイラルプレーター	(株)GSIクレオス製 EDDY JET2	1	H26.03.24	1,871,100
オートダイリユーター	エムエステクノス BISTEQUE 303	1	H28.07.27	1,846,800
全自動核酸抽出増幅装置	日本ベクトン・ディッキンソン BDマックス	2	R02.10.30	27,500,000
全自動核酸抽出装置	キアゲン QIAcube Prio Plus	1	H27.04.01	(リース)
	サーモフィッシャーサイエンティフィック(株) KingFisherDuoPrime	1	R02.05.15	3,300,000
	キアゲン QIAcube Connect	1	R02.05.15	2,717,000
遺伝子増幅装置	フナコシ PTC-200BASE	1	H22.04.01	1,270,500
	PEバイオシステムズジュパン ジーンアップPC	1	H12.02.18	1,086,750
	バイオラッド社 PTC-220/ALD-1244	1	H16.11.29	2,467,500
	DNA Engine Tetrad2 PTC-0204 (リースアップ品)	1	H21.04.01 (H26.04.01)	(233,800)
	バイオラッド社 C100 Touch サーマルサイクラー及びS1000 サーマルサイクラー	1	H30.02.09	2,354,400
	バイオラッド社 C100 Touch サーマルサイクラー及びS1000 サーマルサイクラー	1	R02.02.20	3,100,900
遺伝子増幅装置 (LAMP法)	栄研化学 Loopamp リアルタイム濁度測定装置	1	H16.03.19	1,995,000
遺伝子増幅装置 (定量PCR)	アプライドバイオシステム ABI PRISM7000	1	H14.03.20	7,969,500
	アプライドバイオシステム 7500fast	1	H21.07.03	7,245,000
		1	H28.10.31	7,884,000
	サーモフィッシャーサイエンティフィック(株) Quant Studio5	1	R02.05.15	7,403,000
電気泳動ゲル撮影装置	FAS-IVフルシステム	1	H27.11.06	1,066,500
全自動電気泳動システム	アジレント・テクノロジー(株) Agilent4200 TapeStation G2991BA	1	R03.03.10	5,280,000

品名	形式	数量	整備年月日	価格
全自動遺伝子解析装置	アフライトバイオシステムズ [®] 3500 ジェネティックアナライザ [®] 3500-SF-AB	1	H23.05.26	16,800,000
高速冷却遠心機	日立工機 CR-20B2	1	H01.07.24	3,811,000
	KUBOTA Model 6200	1	H22.09.30	1,680,000
	KUBOTA Model 6200	1	R02.07.30	2,497,000
	KUBOTA Model 6200	1	R02.09.30	2,098,800
マイクロ冷却遠心機	久保田商事 モデル 3740	1	H12.10.17	1,401,750
	久保田商事 モデル 3780	1	H14.08.30	1,139,250
	久保田商事 1-15K	1	H16.06.30	1,008,000
ユニバーサル冷却遠心機	久保田商事 モデル 5922	1	H15.06.27	1,018,500
	久保田商事 モデル 5930	1	H19.08.08	1,396,500
CO ₂ インキュベーター式	サンヨー MCO-36AIC(UV)	1	H18.08.31	1,814,400
	サンヨー MCO-38AIC(UV)	1	H23.08.31	1,991,850
嫌気性培養装置	平山製作所製 FA-12M	1	H21.08.20	1,471,050
パルスフィールド電気泳動装置システム	日本バイオラッドラボラトリーズ(株) 170-3671A	1	H13.02.26	11,812,500
バイオハザード対応オートクレーブ	トミー精工 SX-500BH	1	H18.07.12	1,239,000
	トミー精工 LSX-700S	1	H21.02.26	1,533,000
	トミー精工 LSX-700S	1	H26.03.17	1,396,500
	トミー精工 BSX-500	3	R02.05.28	2,801,481
安全キャビネット	日本エアテック BHC-1001 II B3-II A	1	H03.11.21	1,288,530
	日本エアテック BHC-1901 II B3	1	H03.11.30	1,653,150
	日本エアテック BHC-1903 II A/B3	1	H10.03.31	1,879,500
	日本エアテック BHC-1303 II A/B3	1	H13.11.09	1,829,835
	日本エアテック BHC-1903 II A/B3	1	H14.12.26	3,024,000
	日本エアテック BHC-1304 II A/B3	1	H16.10.29	1,921,500
	日立 SCV-1608 EC II A II	1	H25.03.26	1,659,000
	日本エアテック BHC-1910 II A2	1	R02.09.28	2,643,300
卓上型キャビネット	日本エアテック BHC-T701 II A2-G	1	R02.09.28	1,206,700
超低温槽	レブコ ULT-1490TE1	1	H15.09.26	1,449,000
	レブコ ULT-1490-5JD-B	1	H19.08.08	1,890,000
	パナソニックヘルスケア(株) ハイメディカ MDF-394-PJ, MDF-39SC-PJ	1	H26.03.13	1,464,540
超低温フリーザー	PHC(株) MDF-DU300H-PJ	1	H27.02.18	1,719,360
		1	H30.01.10	1,544,400
		1	R01.09.26	1,296,000
		2	R03.03.22	2,640,000
顕微鏡(培養倒立)	オリンパス IMT-2-21RFL	1	H01.05.31	1,578,990
	オリンパス CKX53-22PH	1	R03.03.22	1,606,000
写真顕微鏡システム	オリンパス AHBS-514	1	H01.12.01	5,201,500
電子顕微鏡装置	日本電子 JEM-100SX	1	H02.01.30	20,898,700

品名	形式	数量	整備年月日	価格
位相差分散顕微鏡	ニコン 80i TP-DPH	1	H17.12.22	1,627,500
位相差顕微鏡	カールツァイスマイクロイメージ AxioScope A1-100	1	H21.03.23	1,984,500
走査型電子顕微鏡元素 分析装置	日本電子(株) JSM-6510LA	1	H23.07.01	(リース)
偏光分散顕微鏡	ニコン ECLIPSE LV-UDM-POL/DS	1	H21.05.22	2,625,000
マイクロウェーブ試料 分解装置	マイルストーン ETHOS900	1	H10.09.30	4,714,500
	パーキンエルマージャパン Multiwave 3000	1	H24.08.31	4,935,000
低温灰化装置	ヤマト科学 PR300	1	H18.02.15	3,360,000
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネクス(株)ISC-5000型	1	H23.09.30	7,967,400
ガスクロマトグラフ	ヒューレットパッカー HP5890 シリーズII	1	H04.09.30	4,577,320
	島津 GC-2010 悪臭分析システム	1	H16.01.30	5,344,500
	アジレント 6890N	1	(H28.04.01)	(リースアップ)
	島津 GC-2014	1	H31.02.08	6,523,200
ガスクロマトグラフ質量 分析計	アジレント 5977A MSD	1	H27.10.01	(リース)
	島津製作所製 GCMS-TQ8040	1	H28.03.04	15,854,400
	アジレント 5975 inert MSD (リースアップ品)	1	H18.07.01 (H28.04.01)	(1,303,776)
	アジレント 7000D	1	H28.11.01	(リース)
気中水銀測定装置	日本インスツルメンツ(株) WA-4型	1	H23.09.15	2,778,300
加熱気化水銀装置	日本インスツルメンツ MA3000	1	H31.03.18	5,950,800
フレーム原子吸光分析装置	バリアン SpectrAA 280FS	1	H17.06.30	7,224,000
誘導結合高周波プラズマ 質量分析装置	アジレント 7800	1	H30.07.01	(リース)
高速液体クロマトグラフ	ウォーターズ アライアンス HPLCシステム	1	H15.08.25	7,864,500
	アジレント 1260 Infinity II	1	H31.02.20	10,152,000
高速液体クロマトグラフ 質量分析計	アプライドバイオシステムズジャパン API3000	1	H17.03.18	34,965,000
	(株) エービー・サイエックス QTRAP 4500	1	H26.11.14	25,790,400
カルバメートアナライザ ー	島津製作所 CBM-20A (リースアップ品)	1	H19.05.01 (H29.04.01)	(297,043)
塩分計	渡辺計器製 モデル 601-MK-1V	1	H02.03.20	1,895,200

品名	形式	数量	整備年月日	価格
水質自動測定器	ビーエルテック(株)オートアナライザー QuAAtro 2・HR	1	H22.07.20	16,747,500
全有機体炭素計	島津 TOC-LCPH	1	R01.08.19	5,529,600
全有機体炭素計	島津 TOC-VCPH	1	H17.06.01	5,145,000
水分活性測定装置	ロトロニック社 AW-4 (インキュベーター含む)	1	H06.08.31	1,534,700
硫黄分析計(重油中硫黄量 測定装置)	堀場製 モデル SLFA-800	1	S57.02.12	3,295,000
吸着加熱濃縮装置	ATD400	1	H09.11.28	3,748,500
液体窒素用容器	島津製作所 容量 50 リットル	2	H09.11.28	2,016,000
標準ガス希釈装置	島津製作所製 SGD-1	1	H09.11.28	1,008,000
VOC測定装置	東亜ディーケーケー GHT-200 (リースアップ品)	1	H18.07.01 (H24.04.02)	(273,000)
蛍光分光光度計	日立 MPF-4 型	1	S52.10.06	4,200,000
分光光度計	ベックマン Du-65	1	H02.02.06	2,389,600
フーリエ変換赤外分光光度計	サーモエレクトロン Nicolet4700 (リースアップ品)	1	H18.07.01 (H24.04.02)	(409,500)
紫外可視分光光度計	島津製作所 UV-2450	1	H19.09.11	2,310,000
重金属排水処理装置	同和 LIPC0-50	1	H08.08.30	5,335,400
放射性物質測定装置	キャンベラ社 ゲルマニウム半導体検出器	1	H24.03.19	19,425,000
超純水製造装置	ザルトリウス・ジャパン(株) アリウム H20 Pro アドバンス EDI	1	H27.02.19	1,166,400
産業廃棄物試験用遠心 分離機	久保田商事(株) S700FR スイングローター RS-7504M	1	H28.02.03	1,080,000
カーボンアナライザー (環境局貸与品)	サンセット ラボラトリー カーボンエアロゾル分析装置	1	H23.09.20	(環境局リース)
ウルトラマイクロ天秤 (環境局貸与品)	ザルトリウス SE 2-F	1	H23.09	(環境局備品)
PM2.5 質量濃度測定用 恒温恒湿チャンバー一式	ヤマト科学 フレキシブルクローズド チャンバー FCCZ-180Z	1	H30.03.30	6,350,400

8 仙台市衛生研究所条例

昭和34年10月5日
仙台市条例第22号

(設置)

第1条 公衆衛生の向上を図ることを目的として、保健衛生に関する諸種の試験、検査及び必要な調査研究を行うため、仙台市衛生研究所(以下「研究所」という。)を置く。

(位置)

第2条 研究所の位置は、仙台市若林区卸町東2丁目5番10号とする。

(研究所の利用)

第3条 研究所の設備を使用し、又は保健衛生に関する試験、検査若しくは研究を研究所に依頼しようとする者は、市長の許可を受けなければならない。

(使用料及び手数料)

第4条 前条の規定により研究所の設備を使用する者又は試験、検査若しくは研究を依頼する者は、使用料又は手数料を納入しなければならない。

2 使用料の額は、現に要した費用の相当額として市長が別に定める額とする。

3 手数料の額は、健康保険法(大正十一年法律第七十号)第七十六条第二項(同法第一百四十九条において準用する場合を含む。)及び高齢者の医療の確保に関する法律(昭和五十七年法律第八十号)第七十一条第一項の規定に基づき、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を基準として市長が別に定める額とする。ただし、当該算定方法がない場合にあっては、現に要した費用の相当額として市長が別に定める額とする。

4 前2項の規定による使用料及び手数料(消費税法(昭和63年法律第108号)第6条第1項の規定により消費税を課さないこととされる同法別表第1第5号イ(2)に掲げるものに係る手数料を除く。)の額は、消費税額及び地方消費税額の合計額に相当する額を含む額とする。

第5条 使用料及び手数料は、これを前納しなければならない。ただし、その性質上前納することができないものについては、この限りでない。

第6条 市長は、特別の事情があると認めるときは、使用料及び手数料の全部又は一部を減免することができる。

(委任)

第7条 この条例の施行に関し、必要な事項は市長が定める。

9 地方衛生研究所設置要綱

(平成九年三月一四日厚生省発健政第二六号 厚生事務次官通知)

I 設置の目的

地方衛生研究所は、地域保健対策を効果的に推進し、公衆衛生の向上及び増進を図るため、都道府県又は指定都市における科学的かつ技術的中核として、関係行政部局、保健所等と緊密な連携の下に、調査研究、試験検査、研修指導及び公衆衛生情報等の収集・解析・提供を行うことを目的とする。

II 業務

一 調査研究

(一) 地方衛生研究所は、次のような調査研究を行うものとする。

- ① 疾病予防に関する調査研究
- ② 環境保健に関する調査研究
- ③ 生活環境施設に関する調査研究
- ④ 食品及び栄養に関する調査研究
- ⑤ 医薬品等に関する調査研究
- ⑥ 家庭用品、化学物質等に関する調査研究
- ⑦ 健康事象に関する疫学的調査研究
- ⑧ 健康の保持及び増進に関する調査研究
- ⑨ 地域保健活動の評価に関する調査研究
- ⑩ 試験検査方法に関する調査研究
- ⑪ その他必要な調査研究

(二) 地方衛生研究所は、(一)に掲げるもののうち、広域的な調査研究を行う必要のあるものについては、地方衛生研究所相互間又は国や大学の研究機関等関連する他の試験研究機関との協力を強化し、プロジェクト研究、学際的総合研究等を積極的に推進するものとする。

(三) 調査研究業務の効果的な実施を図るため、必要に応じ、「地域保健対策に関する基本的な指針」(平成六年厚生省告示第三七四号)で設置することが定められている検討協議会(以下「検討協議会」という。)において調査研究課題の調整等を行うものとする。

二 試験検査

(一) 地方衛生研究所は、次のような試験検査を行うものとする。

- ① 衛生微生物等に関する試験検査
- ② 衛生動物に関する試験検査
- ③ 水、空気等に関する試験検査
- ④ 廃棄物に関する試験検査
- ⑤ 食品、食品添加物等に関する試験検査
- ⑥ 毒物劇物に関する試験検査
- ⑦ 医薬品等に関する試験検査
- ⑧ 家庭用品等に関する試験検査
- ⑨ 温泉に関する試験検査
- ⑩ 放射能に関する試験検査
- ⑪ 病理学的検査
- ⑫ 生理学的検査

- ⑬ 生化学的検査
- ⑭ 毒性学的検査
- ⑮ その他必要な試験検査

なお、地方衛生研究所は、研究要素の大きい試験検査、広域的な視野を要する試験検査、専門的かつ高度な技術や設備を必要とする試験検査を重点的に行うものとする。

- (二) 地方衛生研究所は、国立試験研究機関及び他の地方衛生研究所と連携して、試験検査に不可欠な標準品及び標準株を確保・提供するなどレファレンスセンターとしての役割を担うとともに行政検査等の精度管理を行うものとする。

三 研修指導

- (一) 地方衛生研究所は、次のような研修指導を行うものとする。

- ① 保健所の職員、市町村の衛生関係職員その他地域保健関係者の人材の養成及び資質の向上を目的とした研修指導
- ② 衛生に関する試験検査機関に対する技術的指導
- ③ その他必要と認められる研修指導及び技術的指導

- (二) 研修指導業務の効果的な実施を図るために、必要に応じ、検討協議会で研修指導課題の調整等を行うものとする。

四 公衆衛生情報等の収集・解析・提供

- (一) 地方衛生研究所は、次のような情報活動を行うものとする。

- ① 試験検査の方法等に関する情報の収集・解析
- ② 公衆衛生に関する情報の収集・解析
- ③ 関係行政部局、市町村及び地域住民等への①及び②の情報の提供

- (二) 地方衛生研究所は、公衆衛生に関する国、都道府県・指定都市、地方衛生研究所、保健所、市町村のネットワークの中の地方拠点として、(一)に掲げる業務を実施するとともに、得られた情報から地域に密着した公衆衛生に関する新たな課題を発掘し、またその解決のための研究を企画・実施し、これらに関係行政部局等を通じて公衆衛生に関する活動に還元するよう努めるものとする。

III 行政各部局との関係

地方衛生研究所の運営に当たっては、必要に応じ、関係各部局と協議し、相互に密接な連携を保つものとする。

IV 業務推進の方策

- 一 IIに掲げる業務の実施に必要な技術系職員等の人員の確保を図るとともに、その資質の向上に努めるものとする。
- 二 IIに掲げる業務の実施に必要な科学技術の進歩に即応した施設及び設備を備えるものとする。

仙台市衛生研究所報 第51号

(令和3年度)

令和5年3月 発行

編集・発行 仙台市衛生研究所

〒984-0002

仙台市若林区卸町東二丁目5番10号

TEL 022 (236) 7722

FAX 022 (236) 8601

