

ISSN 1346 - 0501

浜松市保健環境研究所年報

平成 22 年度

No. 21 2010



I 概要

1	沿 革	3
2	施 設	3
3	組 織	3
4	予 算 額	4
5	主要機器の保有状況	5
6	機器のリース状況	6

II 試験検査業務

1	試験検査実施検体数	8
2	試験検査実施項目数	9
3	微生物検査グループ検査実施数	10
4	食品分析グループ検査実施数	12
5	大気測定グループ検査実施数	13
6	水質測定グループ検査実施数	14
7	微生物検査の概要	16
8	食品分析の概要	23
9	大気測定の概要	28
10	水質測定の概要	32

III 調査研究業務

1	浜松市で検出された <i>Salmonella</i> Infantis の分子疫学的考察	37
2	易熱性芽胞形成ウェルシュ菌による食中毒事例について	40
3	インフルエンザウイルスの検査状況について	43
4	原因不明の心肺停止による死亡例患者の咽頭拭い液からのエンテロウイルス68型の検出	45
5	LC/MS/MS を用いた動物用医薬品等の検査について	47
6	家庭用品における有機水銀のマイクロウェーブによる分析法の検討	49
7	アレルギー物質（そば）の確認検査について	51
8	フグ毒テトロドトキシンの分析法について	53
9	BaP捕集ろ紙の常温・冷蔵における保存時の結果値の比較について	55
10	浜松市における光化学オキシダント濃度について	56
11	伊佐地川流域における大腸菌群数調査について	59
12	浜名湖における水質特性について	62
13	塩化ビニルモノマーの検査法—揮発性の高さによる損失の防止—	64

概 要

概要

1 沿革

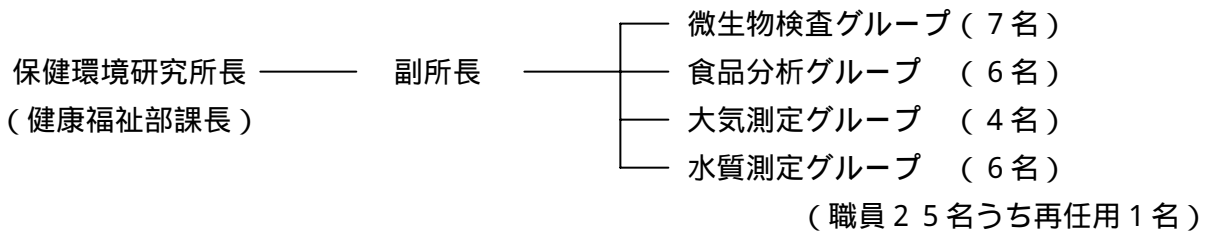
昭和49年	4月	浜松市高町に浜松市保健所試験検査課として発足（職員14名）
昭和50年	10月	浜松市鴨江二丁目の浜松市保健所新庁舎に移転
平成2年	4月	試験検査課が衛生試験所に名称変更（職員12名）
平成10年	4月	環境保全課の測定業務を衛生試験所に統合（職員20名）
平成11年	3月	浜松市上西町の新庁舎に移転
平成11年	4月	衛生試験所が保健環境研究所に名称変更（職員23名）

2 施設

(1)所在地	浜松市東区上西町939番地の2
(2)建物構造	鉄筋コンクリート4階建
(3)敷地面積	2,999㎡
(4)本体建築面積	866㎡
(5)本体延床面積	3,220㎡
(6)竣工	平成11年2月（平成18年7月増築）

3 組織

(1) 組織



平成23年7月1日現在

(2) 所掌事務

- ア 感染症及び食中毒に係る微生物検査及び寄生虫検査に関すること
- イ 食品、飲料水等に係る微生物検査及び化学物質検査に関すること
- ウ 大気汚染、水質汚濁、悪臭、騒音、振動、廃棄物等に係る測定及び検査に関すること
- エ その他生活衛生及び環境対策上必要な検査及び調査研究に関すること

4 予算額(当初)

(1) 歳入 (単位:円)

節	22年度	23年度
行政財産使用料	9,000	9,000
感染症予防事業費負担金	2,836,000	1,330,000
疾病予防対策事業費等補助金	2,737,000	2,588,000
感染症発生動向調査事業費負担金	1,081,000	1,111,000
新幹線鉄道騒音測定業務委託金	0	86,000
計	6,663,000	5,124,000

(2) 歳出

【保健衛生検査費】 (単位:円)

節	22年度	23年度
旅費	1,440,000	1,440,000
需用費	44,062,000	41,135,000
役務費	8,470,000	7,614,000
委託料	19,589,000	19,021,000
使用料及び賃借料	23,237,000	26,202,000
工事請負費	1,900,000	1,000,000
備品購入費	0	28,000
負担金補助及び交付金	262,000	262,000
計	98,960,000	96,702,000

【環境監視費】 (単位:円)

節	22年度	23年度
報償費	373,000	205,000
旅費	0	20,000
需用費	14,977,000	14,728,000
役務費	1,592,000	1,593,000
委託料	43,123,000	39,353,000
使用料及び賃借料	12,552,000	11,902,000
工事請負費	500,000	0
計	73,117,000	67,801,000

5 主要機器の保有状況

(1) 微生物検査グループ

購入年度	品名	型式	台数
H 2 2	自動分注希釈装置	エルメックス DT- c u b e	1
H 2 1	遺伝子抽出装置	キアゲン 9001292	1
	遺伝子増幅装置	タカライ TP600	1
	遺伝子増幅定量装置	バイオラッド CFX96	1
	DNA シークエンサー	ヘックマン・コルター GenomeLab GeXP	1
H 2 0	遺伝子増幅装置	ABI GeneAmp PCR システム 9700	1
	振とう器	富士ビオ AutoBlot3000	1
H 1 5	遺伝子増幅定量装置	ABI PRISM 7000	1
	電気泳動パターン解析装置	バイオラッド GelDoc XR	1
H 1 2	位相差・微分干渉顕微鏡	カルツアイ Axiophot2	1
H 1 1	透過型電子顕微鏡	日立 H7550	1

(2) 食品分析グループ

購入年度	品名	型式	台数
H 2 1	G C / F I D	島津 GC-2014	1
H 2 0	G C / F P D	アジレント 7890	1
H 1 8	G P C	島津 LC-20	1
H 1 3	高速冷却遠心機	日立 CR21G	1
H 1 1	L C / M S	ウォーターズ micromass-ZMD	1
	G C / N P D	アジレント 6890	1
H 1 0	H P L C	ジャスコ GULIVER	1
H 8	H P L C	島津 LC-10A ポストカラムシステム	1
H 7	水分活性測定装置	アセーラ TH-200	2
H 6	G C / E C D	島津 GC-17A	2
H 4	H P L C	島津 LC-10A	1
	G Mサーベイメーター	ALOKA GS-121	1

(3) 大気測定グループ

購入年度	品名	型式	台数
H 1 9	キャニスター自動洗浄装置	GL サイナス CCS-3Au	1
H 1 4	マイクロウェーブ分解装置	O・I・Analytical 7295	1
H 1 1	水銀測定装置	日本インスツルメンツ WA-3	1
H 1 1	環境騒音測定システム	リオン XT-10S	2
H 1 0	酸性雨測定装置	DKK DRM-200E	1
H 7	顕微鏡	オリンパス 50-33-PHD	1
	燃焼式硫黄分試験器	堀場 SLFA-1800H	1

(4) 水質測定グループ

購入年度	品名	型式	台数
H 1 9	分光光度計	島津 UV-2450	1
H 1 2	中分解能質量分析計	日本電子 JMS-GCmate	1
H 1 1	定温乾燥機	VOS - 451SD	1
	超純水製造装置	日本ミホア EQG (VOC) -3S	1
	固相抽出装置	GL サイナス ASPE-599	1
H 1 0	G C / M S	HP 6890/5973 MSD	1
	イオンクロマトグラフ	ダイネクス DX-500	1
	I C P 発光分光分析装置	ジャレル・アッシュ IRIS-1000AP	1
H 9	全有機炭素計	島津 TOC-5000A	1
H 6	水銀分解装置	日本インスツルメンツ RA-2	1

6 機器のリース状況

開始年度	品名	型式	台数
H 2 1	U P L C	ウォーターズ ACQUITY	1
	H P L C	ウォーターズ alliance	1
H 2 0	G C / M S / M S	ブルカー 450GC / 300Ms	1
	大気濃縮導入装置付 G C / M S	Entech 7100A / アジレント 5975C	1
H 1 9	L C / M S / M S	サーモ Quantum Access	1

試験検査業務

試験検査業務

1 試験検査実施検体数

(平成22年度)

検体区分	微生物検査		食品分析		大気測定		水質測定		合計
	経常業務	臨時業務	経常業務	臨時業務	経常業務	臨時業務	経常業務	臨時業務	
感染症	1,133								1,133
血液	3,720								3,720
食 品 等	魚介類及びその加工品	25	30	6					61
	冷凍食品	10							10
	肉卵類及びその加工品	67	79						146
	乳及び乳製品	18	20						38
	穀類及びその加工品		15						15
	豆類及びその加工品	12	12						24
	果実類		18						18
	野菜		42						42
	種実類								0
	茶及びホップ								0
	野菜・果実加工品		10						10
	菓子類		14						14
	調味料		11						11
	飲料	10	12						22
	油脂食品								0
	食品添加物								0
	その他の食品	101	12						113
	器具及び容器包装		13						13
	おもちゃ								0
	洗浄剤								0
食中毒等		447						447	
その他				1				1	
栄養関係検査								0	
医薬品等								0	
家庭用品			17					17	
環 境 等	水道原水							0	
	飲用水							0	
	利用水等	97					54	151	
	廃棄物関係検査	12			30		58	5	105
	環境・公害関係検査	27			171	22	946	173	1,339
	放射能(食品除く)								0
温泉泉質検査								0	
その他の検査	35				17			49	101
外部精度管理	3		5		1		2		11
計	5,270	447	310	7	219	22	1,060	227	7,562
合計		5,717		317		241		1,287	7,562

2 試験検査実施項目数

(平成22年度)

項目区分	微生物検査		食品分析		大気測定		水質測定		合計
	経常業務	臨時業務	経常業務	臨時業務	経常業務	臨時業務	経常業務	臨時業務	
感染症	2,510								2,510
血液	5,226								5,226
食品等	魚介類及びその加工品	105	504	9					618
	冷凍食品	20							20
	肉卵類及びその加工品	209	1,454						1,663
	乳及び乳製品	66	543						609
	穀類及びその加工品		25						25
	豆類及びその加工品	72	40						112
	果実類		2,773						2,773
	野菜		8,377						8,377
	種実類								0
	茶及びホップ								0
	野菜・果実加工品		135						135
	菓子類		62						62
	調味料		101						101
	飲料	10	266						276
	油脂食品								0
	食品添加物								0
	その他の食品	760	154						914
	器具及び容器包装		37						37
	おもちゃ								0
	洗剤								0
食中毒等		5,702						5,702	
その他				2				2	
栄養関係検査								0	
医薬品等								0	
家庭用品			37					37	
環境等	水道原水								0
	飲用水								0
	利用水等	194					168		362
	廃棄物関係検査	12			165		858	44	1,079
	環境・公害関係検査	27			463	748	8,466	633	10,337
	放射能(食品除く)								0
温泉泉質検査								0	
その他の検査	117				17			179	313
外部精度管理	3		20		5		6		34
計	9,331	5,702	14,528	11	650	748	9,498	856	41,324
合計		15,033		14,539		1,398		10,354	41,324

3 微生物検査グループ

(1) 経常業務

検査項目	感 染 症	血 液	食 品 等 検 査										利 用 水 等	廃 棄 物 検 査	環 境 ・ 公 害 検 査	そ の 他 の 検 査	外 部 精 度 管 理	計
			魚 介 類 及 び 品	冷 凍 食 品	肉 卵 類 及 び 品	乳 類 及 び 品	乳 類 及 び 品	豆 類 及 び 品	そ の 他 の 食 品	飲 料 水	D N A 組 換 え 食 品	そ の 他 の 食 品						
検 体 数	1,133	3,720	25	10	67	18	10	10	2	101	97	12	27	35	3	5,270		
一 般 細 菌			6	10	4		10			85	30			20		165		
細 菌 数 (標 準 平 板 培 養 法)						14									1	15		
細 菌 数 (直 接 個 体 鏡 顕 法)						2										2		
大 腸 菌 群			10	3		16	10	10		83	24			20	1	177		
大 腸 菌 群 数												12	27			39		
大 腸 菌 (E.coli)			6	7	10		10			86	30					149		
乳 酸 菌 数						2										2		
糞 便 性 大 腸 菌 群											43					43		
抗 生 物 質																0		
モ ニ タ リ ン グ 項 目																0		
赤 痢 菌	14		3													17		
チ フ ス 菌																0		
サ ル モ ネ ラ	12		10		67					81				1	171			
コ レ ラ																0		
腸 炎 ビ ブ リ オ			16							3						19		
病 原 ビ ブ リ オ																0		
病 原 大 腸 菌																0		
腸 管 出 血 性 大 腸 菌 O157										3						3		
腸 管 出 血 性 大 腸 菌 (O157 を 含 む)	62		10		53	8	10			81	43			14	281			
黄 色 プ ド ウ 球 菌			10		10	8	10			85				20	1	144		
黄 色 プ ド ウ 球 菌 エ ン テ ロ ト キ シ ン						8										8		
カ ン ビ ロ バ ク タ ー					53					81						134		
セ レ ウ ス 菌						8	10			81						99		
ウ エ ル シ ュ 菌							10			81						91		
リ ス テ リ ア					10											10		
百 日 咳 菌	40															40		
細 菌 そ の 他											24			2	26			
麻 疹	3															3		
A 型 肝 炎 ウ イ ル ス	1		10													11		
E 型 肝 炎 ウ イ ル ス					2											2		
感 染 性 胃 腸 炎 (ノ ロ ウ イ ル ス を 含 む)	104		10													114		
イ ン フ ル エ ン ザ	702															702		
無 菌 性 髄 膜 炎	36															36		
急 性 脳 炎 (日 本 脳 炎 を 除 く)	10															10		
咽 頭 結 膜 熱	177															177		
手 足 口 病	30															30		
ヘ ル パ ン キ ー ナ	23															23		
ウ イ ル ス そ の 他	12															12		
梅 反			791													791		
R P R テ ス ト			791													791		
HIV 抗 体 検 査			898													898		
B 型 肝 炎 H B s 抗 原			799													799		
C 型 肝 炎 H C V 抗 体			525													525		
H C V R N A			2													2		
ク ラ ミ ジ ア I g A			710													710		
I g G			710													710		
官 能 試 験 変 色														20		20		
異 臭														20		20		
生 物 下 痢 性 貝 毒 試 験			7													7		
麻 痺 性 貝 毒 試 験			7													7		
組 換 え D N A 技 術 応 用 食 品 検 査									2							2		
ア レ ル ギ ー 物 質 検 査										10						10		
イ ン フ ル エ ン ザ 薬 剤 耐 性 検 査	1,284															1,284		
項 目 数 計	2,510	5,226	105	20	209	66	70	10	2	760	194	12	27	117	3	9,331		

(2) 臨時業務

		食 品	食 中 毒 等	そ の 他	計
検 体 数			447		447
感 染 症 ・ 食 中 毒 菌 等	赤 痢 菌		179		179
	チ フ ス 菌		419		419
	パ ラ チ フ ス A 菌		419		419
	サ ル モ ネ ラ		425		425
	コ レ ラ		356		356
	病 原 ビ ブ リ オ		356		356
	腸 炎 ビ ブ リ オ		356		356
	病 原 大 腸 菌		358		358
	腸管出血性大腸菌 O157		419		419
	黄 色 ブ ド ウ 球 菌		358		358
	エ ロ モ ナ ス		356		356
	プ レ シ オ モ ナ ス		356		356
	ウ エ ル シ ュ 菌		358		358
	セ レ ウ ス		358		358
	エ ル シ ニ ア		116		116
	カンピロバクター		363		363
	ノロウイルス		140		140
そ の 他		10		10	
項 目 数 計			5,702		5,702

4 食品分析グループ検査実施数

(1) 経常業務

	食 品 等 検 査														家 庭 用 品	外 部 精 度 管 理	計	
	そ 魚 の 介 加 類 工 及 品 び	冷 凍 食 品	そ 肉 の 卵 加 類 工 及 品 び	乳 及 び 乳 製 品	そ 穀 の 類 加 工 品 び	そ 豆 の 類 加 工 品 び	果 実 類	野 菜	加 野 菜 工 ・ 果 品 実	菓 子 類	調 味 料	飲 料	そ の 他 の 食 品	容 器 包 装 及 び				器 具 及 び
検 体 数	30	0	79	20	15	12	18	42	10	14	11	12	12	13	17	5	310	
食品添加物	保 存 料	30		10		1	1		10	1	90	82	1				226	
	発 色 剤	10		14													24	
	漂 白 剤	10					3		10					5			28	
	酸 化 防 止 剤					4	4			4		8	4				24	
	甘 味 料	10		10	21	6	6		60	15	10	72	6			1	217	
	品 質 保 持 剤					4											4	
	合成着色料(許可)	33		55	11				55	22		44					11	231
	防 か び 剤							16										16
乳成分規格				31													31	
残留動物用医薬品	384		1,291	360												1	2,036	
残 留 農 薬			70	115			2,757	8,377					92			7	11,418	
P C B	5		4	5													14	
無機・有機金属	22											40		24	15		101	
水分活性																	0	
シアン化合物						6											6	
医薬品成分													51				51	
カビ毒						20											20	
材質試験																	0	
溶出試験																	0	
容器試験																	0	
ホルムアルデヒド															7		7	
トクレン類・メタノール															15		15	
そ の 他					10					20	1	20		8			59	
項 目 数 計	504	0	1,454	543	25	40	2,773	8,377	135	62	101	266	154	37	37	20	14,528	

(2) 臨時業務

	食 品 等 検 査														家 庭 用 品	計	
	そ 魚 の 介 加 類 工 及 品 び	冷 凍 食 品	そ 肉 の 卵 加 類 工 及 品 び	乳 及 び 乳 製 品	そ 穀 の 類 加 工 品 び	そ 豆 の 類 加 工 品 び	果 実 類	野 菜	茶 及 び ホ ッ プ	加 野 菜 工 ・ 果 品 実	調 味 料	飲 料	そ の 他 の 食 品	容 器 包 装 及 び			器 具 及 び そ の 他
検 体 数	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7
農 薬	6																6
動物用医薬品																	0
食品添加物																	0
医薬品成分																	0
そ の 他	3															2	5
項 目 数 計	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	11

5 大気測定グループ検査実施数

検 体 数	経常業務											臨時業務		調 査 研 究	外 部 精 度 管 理	合 計
	環境保全課関係								その他		小 計	騒 音 ・ 振 動	そ の 他			
	※ 一 般 大 気	有 害 大 気	う ち 委 託 分	ば い 煙	臭 気	騒 音 ・ 振 動	う ち 委 託 分	酸 性 雨	ア ス ベ ス ト	大 気 環 境						
検 体 数	156	32	-	24	13	13	-	89	40	7	218			22	1	241
二 酸 化 硫 黄 等 *1	4,685										-					-
浮 遊 粒 子 状 物 質 *2	4,292										-					-
総 水 銀		4									4					4
ニ ッ ケ ル 化 合 物		8									8					8
砒 素 及 び そ の 化 合 物		8									8					8
ベ リ リ ウ ム 及 び そ の 化 合 物		8									8					8
マン ガ ン 及 び そ の 化 合 物		8									8					8
ク ロ ム 及 び そ の 化 合 物		8									8					8
テ ト ラ ク ロ ロ エ チ レ ン		24									3	27				27
ト リ ク ロ ロ エ チ レ ン		24									3	27				27
ベ ン ゼ ン		24									3	27			1	28
ジ ク ロ ロ メ タ ン		24									3	27				27
塩 化 ビ ニ ル モ ノ マ ー		24									3	27				27
1,3- ブ タ ジ エ ン		24									3	27				27
ア ク リ ロ ニ ト リ ル		24									3	27				27
ク ロ ロ ホ ル ム		24									3	27				27
1,2- ジ ク ロ ロ エ タ ン		24									3	27			1	28
ベ ン ゾ [a] ビ レ ン		24										24				24
ホ ル ム ア ル デ ヒ ド		12									3	15				15
ア セ ト ア ル デ ヒ ド		12									3	15				15
酸 化 エ チ レ ン		8										8				8
エ チ ル ベ ン ゼ ン 等 *3											66	66		462	2	530
C F C 12 等 *4											21	21		154	1	176
4-エチルトルエン等*5											18	18		132		150
ダ イ オ キ シ ン 類		8	8									16				16
硫 黄 分				24								24				24
臭 気 指 数					13							13				13
pH								89				89				89
粉 じ ん										4	4					4
騒 音 ・ 振 動						13	10					23				23
ア ス ベ ス ト									40			40				40
ク リ ソ タ イ ル																
ク ロ シ ド ラ イ ト																
ア モ サ イ ト																
ア ン ソ フ ィ ラ イ ト																
ト レ モ ラ イ ト																
ア ク チ ノ ラ イ ト																
項 目 数 合 計	8,977	324	(8)	24	13	13	(10)	89	40	142	645			748	5	1,398

※ 一般大気検体数については、測定局数×測定月数を計上

*1 二酸化硫黄、二酸化窒素、オキシダント、一酸化炭素等のうち最大自動連続測定日数(合計には含めず)

*2 浮遊粒子状物質の自動連続測定日数(合計には含めず)

*3 優先取組物質以外の有害大気汚染物質234物質に該当する物質(22項目)

*4 PRTR法の第一種指定化学物質に該当する物質(7項目)

*5 上記以外の揮発性有機化合物(6項目)

一般大気、委託分除く 1,380

6 水質測定グループ検査実施数

(1) 経常業務

検 体 数	飲用水・利用水等 (生活衛生課)			廃棄物関係検査 (産業廃棄物対策課)			環境・公害関係検査 (環境保全課)						その他		合 計
	飲 用 水 等	ブ ー ル 水	浴 槽 水	浸 放 出 流 液 水	汚 泥	燃 え 殻	公 共 用 水 域	う ち 委 託 分	事 業 場 排 水	地 下 水	う ち 委 託 分	水 浴 場	う ち 委 託 分	外 部 精 度 管 理	
	30	24	39	10	9	727	-	33	143	-	43	-	2		1,060
pH	30		39	10	9	694	284	24	22		43	11			871
BOD			39			410		22							471
COD(ろ過COD含む)			39			758	288				43	11			840
TOC								22							22
SS(VSS含む)			39			410		22							471
D.O						694	288								694
有機物等濁度	30	24													54
蒸発残留物含水率	30	24				60									114
油分					10										10
熱しゃく減量					10										10
シアノン			13	10	9	138	12	2	36						9
全窒素			12			548	168	6							199
硝酸性窒素			12			457	266	15	24						566
亜硝酸性窒素			12			457	266	15	24						508
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素			6			457	266	11	24						508
アンモニア性窒素			12			404	264	15							498
窒素等*1			6					8							431
フッ素			13			42			3	24			1		14
全リン			12			548	168	6							83
リン酸態リン						404	264								566
有機燐															404
塩素イオン			39			492	288								531
ヒ素			13	10	9	136	14	2	12						182
セレン			13	10	9	133	11		12						177
ホウ素			13			42		4	24						83
亜鉛			13			146	12	9							168
カドミウム			13	10	9	146	16	2	12						192
水銀			13	10	9	74	14	7	12						125
アルキル水銀															
鉛			13	10	9	152	14	2	12				1		199
クロム			13			123	8	6	22						164
六価クロム			13	10	9	144	14	8	66						250
溶解性マンガン			13												13
溶解性鉄			13												13
ニッケル								4	22						26
銅			13			120	8	6	22				1		162
フェノール			12												12
トリクロロエチレン等*2			143	40		1540	154	16	774						2,513
総トリハロメタン		30													30
農薬*3			36			168	42	6	36				2		248
環境ホルモン類*4						116									116
クロロフィル*5						72									72
環境生物検査															
PCB						6	6								6
1,4-ジオキサン						6			12						18
ダイオキシン類						13	13		4	4					17
大腸菌群			6			8	4	1							15
その他の項目													1		19
項目数計	120	48	646	140	72	10,118	(3,152)	244	1,196	(4)	86	(22)	6		12,676
													委託分除く		9,498

*1: アンモニア性窒素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の総和

*2: ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン(シス-1,2-ジクロロエチレン、トランス-1,2-ジクロロエチレン)、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン

*3: シマジン、チウラム、チオベンカルブ 3項目

*4: 環境ホルモン類 29項目(フェノール類10、フタル酸エステル類9、PCB10)

*5: クロロフィルa、クロロフィルb、クロロフィルc 3項目

(2) 臨時業務

	飲用水・利用水等				廃棄物関係検査				環境・公害関係検査				その他の検査	調査・研究	合計
	飲用水等	プール水	浴槽水	その他	浸放 出流 液水	汚泥	燃え殻	その他	公共用水域	事業場	地下水	その他			
検 体 数					5				43	6	24	100	18	31	227
pH					5				9		11	7	12	19	63
BOD					5				8	2	6			14	35
COD (3過COD含む)					3				16	3	4	7		14	47
TOC					2				7	1	2	3		14	29
SS(VSS含む)					5						6				11
有機物等									1					5	6
濁度															
蒸発残留物 含水率												1	2		3
油熱しゃく減量									1						1
シアン					1						5	2			8
全窒素														19	19
硝酸性窒素											3			5	8
亜硝酸性窒素											3			5	8
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素											3			5	8
アンモニア性窒素 窒素等 *1															
フッ素											3	2	2		7
リン酸態リン															
有機燐												4			4
塩素イオン					1				7			4			12
ヒ素					1						7	2	2		12
セレン					1						5	2	2		10
ホウ素											3	2	2		7
亜鉛									7	3	5	4	1		20
カドミウム					1						10	6	6		23
水銀					1						5	2	5		13
アルキル水銀					1						2	1			4
鉛					1				12		18	10	6		47
クロム									7		5	4	1		17
六価クロム					1				7	5	5	2	5		25
溶解性マンガ ン															
溶解性鉄															
ニッケル															
銅											5	4	1		10
フェノール															
トリクロロエチレン等 *2					11						61	11			83
総トリハロメタン															
農薬 *3					3				2		15	12			32
環境ホルモン類 *4															
クロロフィル *5									3						3
環境生物検査														12	12
PCB					1						5	1			7
1,4-ジオキサン															
ダイオキシン類															
大腸菌群									7						7
その他の項目									133		10	92	6	14	255
項目数計					44				227	14	207	185	53	126	856

*1: アンモニア性窒素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の総和

*2: ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン(シス-1,2-ジクロロエチレン、トランス-1,2-ジクロロエチレン)、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン

*3: シマジン、チウラム、チオベンカルブ 3項目

*4: 環境ホルモン類 29項目(フェノール類10、フタル酸エステル類9、PCB10)

*5: クロロフィルa、クロロフィルb、クロロフィルc 3項目

7 微生物検査の概要

衛生関係では、生活衛生課から浴槽水、プール水などの水質検査、食中毒に係わる細菌やウイルス検査のほか、市内食品業者の製造する食品を中心とした細菌学的検査依頼がある。保健予防課からは赤痢菌等の感染症病原菌検査のほか、健康相談等における梅毒反応検査やエイズ相談事業によるHIV抗体検査を行っている。また、感染症発生動向調査に係わるインフルエンザ、感染性胃腸炎等の検査を実施している。

環境関係では、環境保全課から公共用水域や水浴場、事業場排水の細菌学的水質検査依頼があり、産業廃棄物対策課からは産業廃棄物処理場の浸出液の細菌学的水質検査依頼がある。

7-1 経常業務

(1) 保健予防課関係

1) 感染症

① 海外渡航者等の検査

海外渡航者などの便等 107 検体について、赤痢菌，サルモネラおよび腸管出血性大腸菌等の検査を行った。その結果、*Shigella sonnei*、EHEC O157:H7 等が検出された（表-1）。

表-1

検査項目	検査検体			計	検出病原体等
	生便	菌株	その他		
赤痢菌	13 (0)	1 (1)		14 (1)	<i>Shigella sonnei</i> (1)
サルモネラ	10 (0)	2 (0)		12 (0)	
腸管出血性大腸菌 (EHEC)	54 (4)	8 (8)		62 (12)	0157:H7, VT1. VT2 産生 (6) 0157:H7, VT2 産生 (1) 0157:H-, VT1. VT2 産生 (1) 0103:H2, VT1 産生 (3) 026:H11, VT1 産生 (1)
ノロウイルス	8 (7)			8 (7)	Norovirus GII (7)
百日咳菌	29 (0)			29 (0)	
麻疹			3 (0)	3 (0)	
A型肝炎	1 (1)			1 (1)	Hepatitis A virus (1)
インフルエンザ			2 (0)		Influenza virus AH1pdm (2)

() 内は陽性数

②感染症発生動向調査事業に基づく病原体定点等から搬入された検体の検査

浜松市の感染症発生動向調査事業に基づいて病原体定点等から搬入された鼻咽頭拭い液、生便等の検体について、インフルエンザ、感染性胃腸炎、急性脳炎、手足口病等のウイルス検索を行った。その結果、Influenza virus が 190 件検出されたほか、Adenovirus、Rotavirus、Coxsackievirus 等が検出された（表－2）。

表－2

検査項目	検査検体			計	検出病原体等
	鼻咽頭	生便	その他		
インフルエンザ	198 (190)		4 (0)	202 (190)	Influenza virus AH1pdm (100) Influenza virus AH3 (45) Influenza virus B (45)
感染性胃腸炎		30 (23)		30 (23)	Rotavirus group A (11) Adenovirus 40/41 (1) Coxsackievirus A4 (1) Poliovirus 1 (1) Norovirus GII (7), Rhinovirus (2) E. coli O1 (1), E. coli O18 (1) E. coli O25 (1), E. coli O86a (1)
急性脳炎	2 (1)	1 (0)		3 (1)	Enterovirus 68 (1)
手足口病	8 (7)			8 (7)	Coxsackievirus A4 (1) Coxsackievirus A16 (1) Enterovirus 68 (1) Enterovirus 71 (1) Rhinovirus (2) Respiratory syncytial virus (2)
ヘルパンギーナ	6 (2)	2 (0)		8 (2)	Coxsackievirus A4 (1) Rhinovirus (1)
咽頭結膜熱	26 (15)	6 (3)		32 (18)	Coxsackievirus A4 (2) Echovirus 25 (1) Rhinovirus (4) Respiratory syncytial virus (7) Adenovirus 6 (1) Human metapneumovirus (3)
無菌性髄膜炎	4 (1)	3 (0)		7 (1)	Rhinovirus (1)
百日咳	4 (0)			4 (0)	
その他	2 (0)			2 (0)	

() 内は陽性数

2) 血液

梅毒検査 791 件、H I V抗体検査 895 件、クラミジア抗体検査 710 件、C型肝炎抗体検査 525 件、HB s 抗原検査 799 件を実施した。

(2) 食品等検査

1) 食品衛生法に基づく食品の規格検査等

浜松市食品衛生監視指導計画に基づき、収去食品の規格検査や、食肉由来食中毒防止対策のための検査等を行った（表－3）。

表－3

	魚介類	冷凍食品	肉卵類	乳・乳製品	魚介類加工品	豆類加工品	飲料水	組換えDNA 技術応用食品	その他の食品	計
検体数	15	10	67	18	10	10	10	2	20	162
総菌数				2						2
細菌数	6	10	4	14		10			4	48
大腸菌群		3		16	10	10	10		2	51
大腸菌	6	7	10			10			5	38
赤痢菌	3									3
乳酸菌数				2						2
腸管出血性大腸菌O157									3	3
腸管出血性大腸菌（0157を含む）			53	8	10	10				81
黄色ブドウ球菌			10	8	10	10			4	42
黄色ブドウ球菌エンテロトキシン				8						8
サルモネラ			67		10					77
腸炎ビブリオ	6				10				3	19
セレウス菌				8		10				18
耐熱性ウエルシュ						10				10
カンピロバクター			53							53
リステリア			10							10
ノロウイルス	10									10
A型肝炎ウイルス	10									10
E型肝炎ウイルス			2							2
下痢性貝毒	7									7
麻痺性貝毒	7									7
アレルギー物質									10	10
組換えDNA技術応用食品検査								2		2

2) その他の食品検査

① 弁当惣菜、バイキング料理の検査

市内の仕出し屋、ホテル等について、弁当惣菜、バイキング料理の検査を行った（表-4）。その結果、大腸菌群、セレウス菌が検出された。

表-4

	弁当惣菜		バイキング料理		計	
	検体数	陽性数	検体数	陽性数	検体数	陽性数
検体数	30	(0)	51	(0)	81	(10)
細菌数	30	(0)	51	(0)	81	(0)
大腸菌群	30	(3)	51	(5)	81	(8)
大腸菌	30	(0)	51	(0)	81	(0)
腸管出血性大腸菌	30	(0)	51	(0)	81	(0)
セレウス菌	30	(0)	51	(2)	81	(2)
黄色ブドウ球菌	30	(0)	51	(0)	81	(0)
サルモネラ	30	(0)	51	(0)	81	(0)
カンピロバクター	30	(0)	51	(0)	81	(0)
ウエルシュ菌	30	(0)	51	(0)	81	(0)

() 内は陽性数

(3) 環境等検査（表-5）

表-5

	利用水				廃棄物関係	環境・公害関係	
	プール水	水浴場(海)	水浴場(河川)	浴槽水	浸出液	河川水	事業場排水
検体数	30	32	11	24	12	12	15
一般細菌	30						
大腸菌群				24			
大腸菌群数					12	12	15
糞便性大腸菌群数		32	11				
大腸菌	30						
腸管出血性大腸菌O157		32	11				
その他				24			

1) 利用水等

① プール水の検査

市内のプール 30 施設について、プール水の細菌学的検査を行った。

② 水浴場の検査

市内の水浴場、海 32 件 河川 11 件について糞便性大腸菌群および腸管出血性大腸菌 O 157 の検査を行った。

③ 浴槽水の検査

市内の公衆浴場の浴槽水 24 件について、細菌学的検査を行った。

2) 廃棄物関係検査

産業廃棄物（管理型）最終処分場における浸出液 12 検体について大腸菌群数の検査を行った。

3) 環境・公害関係検査（事業場排水および公共用水域の検査）

水質関係立入検査における事業場排水 15 検体、および市内の公共用水域の 12 検体について大腸菌群数の検査を行った。

(4) その他の検査

1) おしぼりの衛生検査

飲食店等で提供されるおしぼりの衛生面での実態を把握するために、貸しおしぼり 20 件について、一般細菌数、大腸菌群、黄色ブドウ球菌の検査および官能検査を行った。

2) 動物園のふれあい動物の検査

動物園のふれあい動物について 14 件の腸管出血性大腸菌の検査を行った。

3) Influenza virus AH1pdm 薬剤耐性検査

平成 21 年度以降に Influenza virus AH1pdm と判定された検体 730 件について、薬剤耐性の有無を検査した。

7-2 臨時業務

(1) 食中毒等

平成 22 年度に検査依頼のあった食中毒・苦情等受付件数は 35 件であり、そのうち食中毒事件となった事例が 2 件あった（表-6、7）。

表-6

	検査検体				計
	便・吐物	食品・水	ふきとり	その他	
検体数	188 (68)	81 (28)	164 (22)	14 (7)	447 (125)
赤痢菌	179 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	179 (0)
チフス菌	179 (0)	76 (0)	164 (0)	0 (0)	419 (0)
パラチフスA菌	179 (0)	76 (0)	164 (0)	0 (0)	419 (0)
サルモネラ	183 (2)	78 (0)	164 (0)	0 (0)	425 (2)
コレラ	116 (0)	76 (0)	164 (0)	0 (0)	356 (0)
病原ビブリオ	116 (0)	76 (0)	164 (0)	0 (0)	356 (0)
腸炎ビブリオ	116 (0)	76 (0)	164 (0)	0 (0)	356 (0)
黄色ブドウ球菌	116 (11)	78 (7)	164 (10)	0 (0)	358 (28)
病原大腸菌	116 (22)	78 (8)	164 (0)	0 (0)	358 (30)
セレウス菌	116 (2)	78 (12)	164 (14)	0 (0)	358 (28)
カンピロバクター	116 (32)	78 (4)	164 (0)	5 (5)	363 (41)
ウエルシュ菌	116 (1)	78 (6)	164 (0)	0 (0)	358 (7)
エロモナス	116 (0)	76 (2)	164 (1)	0 (0)	356 (3)
プレシオモナス	116 (0)	76 (0)	164 (0)	0 (0)	356 (0)
エルシニア	116 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	116 (0)
腸管出血性大腸菌O157	179 (0)	76 (0)	164 (0)	0 (0)	419 (0)
ノロウイルス	126 (16)	1 (0)	11 (0)	2 (0)	140 (16)
大腸菌群	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
その他	0 (0)	3 (2)	0 (0)	7 (3)	10 (5)

() 内は陽性数

表-7

発生日	原因施設	原因食品	患者数	原因物質	概要
平成 22 年 9 月 26 日	-	自己調理によるバーベキュー料理(推定)	27 名	カンピロバクター・ジェジュニ	9月25日に、キャンプ場でバーベキュー料理(自己調理)を喫食した80人中27人が下痢、腹痛等を発症した。
平成 22 年 11 月 3 日	食堂	会食料理	7 名	カンピロバクター・ジェジュニ	10月31日に、飲食店で会食した9人中7人が腹痛、下痢等を発症した。

7-3 その他

(1) 食肉および鶏の薬剤耐性菌保有状況予備調査

食肉及び食鳥肉の薬剤耐性菌の保有状況を調査した。

薬剤耐性菌	分離	遺伝子検査		薬剤耐性
		PCR	sequence	
食肉 ESBL	4	4	1	4
鶏 ESBL	12	12	13	12
鶏 VRE	12	5		4
計	28	31	14	20

ESBL：基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ（ESBL）産生菌

VRE：バンコマイシン耐性腸球菌

(2) 平成 22 年度調査・研究一覧

細菌検査関係	発表・掲載等
浜松市で検出された <i>Salmonella</i> Infantis の分子疫学的考察	所内研究発表会
易熱性芽胞形成ウェルシュ菌による食中毒事例について	第 47 回静岡県公衆衛生研究会 静岡県保健所細菌検査担当者 技術研修会
微生物検査業務の現状と課題	所内研究発表会

ウイルス検査関係	発表・掲載等
原因不明の心肺停止例の咽頭拭い液からの エンテロウイルス 68 型の検出	病原微生物検出情報（IASR） Vol. 31 No. 12（No. 370）
インフルエンザウイルスの検査状況について	所内研究発表会
サポウイルス検査について	所内研究発表会

8 食品分析の概要

食品関係では、農産物・畜産物中の残留農薬や鮮魚介類・食肉中の動物用医薬品、加工食品中の食品添加物及び魚介類のPCB・水銀等の有害汚染物質の検査を実施している。また、最近検出事例が増加している健康食品中の医薬品成分の検査も実施している。

家庭用品関係では、衣類中のホルムアルデヒドや家庭用洗剤等の検査を実施している。

これらの試験検査や調査研究を通して、食の安心・安全と家庭用品の安全確保に努めている。

8-1 経常業務

(1) 食品添加物

1) 保存料（ソルビン酸、安息香酸、デヒドロ酢酸、パラオキシ安息香酸エステル類）

表-1のとおり検査した結果、食肉製品1検体から表示のないソルビン酸が定量下限値を超えて検出された。

表-1 保存料の検査検体数

	魚肉ねり 製品	食肉 製品	輸入 食品	漬物	ソース	清涼 飲料水
ソルビン酸	10	10	6	10	5	10
安息香酸	10	—	—	—	5	10
デヒドロ酢酸	10	—	—	—	5	—
パラオキシ安息香酸 エステル類	—	—	—	—	5	10

2) 発色剤（亜硝酸根）

魚肉ねり製品10検体、食肉製品10検体及び食肉4検体について検査した結果、使用が認められていない食肉1検体から定量下限値を超えて検出された。

3) 漂白剤（二酸化硫黄）

魚肉ねり製品10検体、生あん（白あん）3検体、漬物10検体及び割り箸5検体について検査した結果、全て基準値未満であった。（割り箸は全て輸入検体）

4) 酸化防止剤（BHA、BHT、TBHQ、没食子酸プロピル）

輸入食品6検体について検査した結果、全て定量下限値未満であった。

5) 甘味料

表-2のとおり検査した結果、全て基準値未満であった。

表-2 甘味料の検体数

	魚肉ねり製品	食肉製品	乳飲料	アイスクリーム類・氷菓	輸入食品	漬物	醤油	清涼飲料水
サッカリンナトリウム	10	10	4	6	6	10	5	10
アスパルテーム	—	—	—	—	6	—	—	10
アセスルファムカリウム	—	—	4	6	6	—	—	10
スクラロース	—	—	4	6	6	—	—	10
不許可甘味料	サイクラミン酸	—	—	—	6	—	—	10
	ズルチン	—	—	—	6	—	—	10

6) 合成着色料（許可着色料 11 種）

魚肉ねり製品 3 検体、食肉製品 1 検体、食肉 4 検体、アイスクリーム 1 検体、漬物 5 検体、氷菓 2 検体及び清涼飲料水 4 検体について検査した結果、全て適正であった。

7) 品質保持剤（プロピレングリコール）

めん類 4 検体について検査した結果、全て基準値未満であった。

8) 防かび剤（イマザリル、オルトフェニルフェノール、ジフェニル、チアベンダゾール）

オレンジ 2 検体、グレープフルーツ 2 検体及びレモン 1 検体について検査した結果、全て基準値未満であった。（全て輸入食品）

(2) 牛乳等規格検査

生乳 2 検体、牛乳 4 検体、加工乳 2 検体及び発酵乳 2 検体について比重、酸度、乳脂肪及び無脂乳固形分の各規格基準設定項目を検査した結果、全て基準値未満であった。

(3) シアン化合物

生あん（白あん）3 検体及びシアン含有豆（原料のベビーライマ豆等）3 検体について検査した結果、全て基準値未満であった。（シアン含有豆は全て輸入検体）

(4) 残留動物用医薬品（抗生物質、合成抗菌剤等）

表-3 のとおり検査した結果、全て基準値未満であった。

表-3 動物用医薬品の検体数

	牛肉	豚肉	鶏肉	鶏卵	輸入食肉	魚介類	うなぎ 蒲焼・白焼	牛乳等
オキシテトラサイクリン類	20	20	10	4	6	14	—	8
合成抗菌剤 等	20	20	10	4	6	14	—	8
マラカイトグリーン	—	—	—	—	—	4	6	—
検体数×項目数	320	360	180	164	267	378	6	360

(5) 残留農薬

表-4のとおり、農産物 56 検体及び畜産物 14 検体について検査した結果、すべて基準値未満であった。

表-4 残留農薬の検体数、項目数及び検出農薬

検体名	産地	検体数	項目数	検出農薬	
いちご	浜松市	5	198	アセタミフ [®] リト [®] 、テブ [®] フェンピ [®] ラト [®] 、ピ [®] テルタノール、プロシト [®] ン、ホ [®] スカリト [®]	
きよみ	浜松市	5	199	クレソキシムメチル、フェン [®] プロパ [®] トリン、メチダ [®] チオン	
きゅうり	浜松市	1	199	—	
	静岡県	1	199	ディルト [®] リン	
	県外	2	199	ピ [®] リダ [®] ベン、フルジ [®] オキソニル、プロシト [®] ン	
なす	浜松市	1	199	—	
	県外	2	199	—	
じゃがいも	浜松市	10	198	プロチオホス	
梨	浜松市	2	193	クレソキシムメチル、ピ [®] フェントリン、フェン [®] プロパ [®] トリン	
	県外	2	193	プロモ [®] プロピ [®] レート	
レタス	浜松市	4	199	テブ [®] コナゾ [®] ール	
白菜	県外	3	200	—	
人参	県外	3	198	—	
チンゲンサイ	浜松市	7	202	アセタミフ [®] リト [®] 、クロルフェナピ [®] ル、シアゾ [®] ファミト [®] 、シヘルメトリン、チアメトキサム、トラロメトリン、フルフェノクスロン	
こまつな	浜松市	8	200	アセタミフ [®] リト [®] 、クロチアニジ [®] ン、クロルフェナピ [®] ル、シアゾ [®] ファミト [®] 、チアメトキサム、フルフェノクスロン	
牛乳	浜松市	2	23	—	
	県外	3	23	—	
はちみつ	静岡県	1	23	—	
	県外	2	23	—	
	国外	1	23	—	
食肉	牛肉	浜松市	3	14	—
		静岡県	2	14	—

(6) PCB・水銀・有機スズ

表-5のとおりPCB及び総水銀を検査した結果、暫定的規制値を超える検体はなかった。また、有機スズ化合物の検査も行った。

表-5 PCB・総水銀・有機スズの検体数

	鮮魚	うなぎ	生乳・牛乳	鶏卵
PCB	5	—	5	4
総水銀	5	2	—	—
有機スズ	5	—	—	—

(7) 重金属類（カドミウム、鉛、ヒ素、スズ）

清涼飲料水 10 検体についてカドミウム、鉛、ヒ素、スズを検査した結果、全て検出されなかった。

容器・包装 8 検体について溶出試験及び材質試験（カドミウム、鉛）を行った結果、全て定量下限値未満であった。

(8) アフラトキシン（B 1、B 2、G 1、G 2）

輸入ナッツ類 5 検体について検査した結果、全て検出されなかった。

(9) 特定原材料（そば、卵、乳）

めん（うどん、そうめん等） 11 検体についてそばアレルギーを、菓子 8 検体について卵アレルギーを、菓子 7 検体について乳アレルギーを検査した結果、全て定量下限値未満であった。

(10) 健康食品

ダイエット効果を標榜する健康食品 3 検体について医薬品成分（向精神薬等 13 項目）を検査した結果、全て定量下限値未満であった。

強壮効果を標榜する健康食品 4 検体についてタダラフィル、シルデナフィル及びバルデナフィルを検査した結果、全て定量下限値未満であった。また不明ピークが確認された 2 検体を調査したところ、1 検体からアミノタダラフィル及びヒドロキシホモシルデナフィルが、1 検体からムタプロデナフィルが検出された。

(11) 家庭用品

家庭用エアゾル製品 5 検体についてトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びメタノールを検査した結果、全て基準値未満であった。

繊維製品 7 検体についてホルムアルデヒド、5 検体について有機水銀および有機スズを検査した結果、全て定量下限値未満であった。

8-2 臨時業務

苦情及び突発事例として表-6に示すように2件(6検体)の臨時検査を行った。へい死魚からカルバリル及びジメトエートが検出された(表-6下線部)。

表-6 苦情内容と検査項目

苦情・突発事例概要	検体名	検体数	検査項目	結果
湖で魚がへい死した	へい死魚	3	カルバリル	<u>1 検体から 10ng/mL 検出</u> 他 2 検体は定量下 限値未満
			ジメトエート	<u>2.6、4.9、5.2ng/mL 検出</u>
トラフグをさばいたところ、精巢に異常があった	トラフグ精巢	3	テトロドトキシン	定量下限値未満

8-3 その他

調査研究については、

- ①LC/MS/MS を用いた動物用医薬品の検査について
- ②家庭用品における有機水銀のマイクロウェーブによる分析法の検討
- ③アレルギー物質(そば)の確認検査について
- ④フグ毒テトロドキシンの分析法について
- ⑤いわゆる健康食品からの医薬品成分検出事例について
- ⑥平成22年度食品残留農薬等一日摂取量調査
- ⑦LC/MS/MS を用いた農薬測定条件の検討
- ⑧新規動物用医薬品検査項目の検討
- ⑨新規残留農薬検査項目の検討

を行った。

①②については第47回静岡県公衆衛生研究会、③～⑦については平成22年度所内研究発表会において、それぞれ発表した(①～④「Ⅲ調査研究業務」に掲載)。

9 大気測定の概要

環境保全関係では、大気環境の常時監視、有害大気汚染物質並びに事業場等のばい煙及び悪臭等の測定、酸性雨測定装置による監視、各種騒音測定等を実施している。

廃棄物関係では、産業廃棄物処分場周辺の繊維状物質濃度及び揮発性有機化合物濃度の測定を実施している。

公共建築関係では、公共施設における室内環境中の繊維状物質濃度測定等を実施している。

9-1 経常業務

(1) 大気環境の常時監視

大気汚染防止法第 20 条（自動車排出ガスの濃度測定）及び第 22 条（大気汚染状況の常時監視）に基づき、10ヶ所の一般環境大気測定局及び3ヶ所の自動車排出ガス測定局の計13ヶ所の測定局で、大気自動測定機により表-1に示す項目の測定を行っている。

各測定局の測定データは、専用 ISDN 回線にて当研究所の情報処理室へ常時伝送され、コンピュータでデータ処理・監視を行っている（浜松市大気汚染監視システム）。

表-1 常時監視測定項目

設置場所	測定項目							
	二酸化硫黄	浮遊粒子状物質	光化学オキシダント	窒素酸化物	炭化水素	一酸化炭素	風向風速	気象観測
中央測定局	○	○	○	○	○	○	○	○
東部測定局	○	○	○	○			○	
東南部測定局	○	○	○	○	○		○	
西南部測定局	○	○	○	○	○		○	
西部測定局	○	○	○	○			○	
北部測定局	○	○	○	○	○		○	
東北部測定局	○	○	○	○	○		○	
西北部測定局	○	○	○	○	○		○	
浜北測定局	○	○	○	○			○	
引佐測定局			○				○	
R-152 測定局		○		○	○	○		
R-257 測定局		○		○	○	○		
R-150 測定局		○		○		○		

平成 22 年度の環境基準達成状況は、長期的評価において二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素、浮遊粒子状物質は達成することができたが、光化学オキシダントについては達成することができなかった。また、5月から9月にかけて光化学オキシダント監視強化体制を執ったが、注意報の発令は1日のみであった。

(2) 有害大気汚染物質測定

「有害大気汚染物質」に該当する可能性のある物質 234 種類のうち、優先取組物質として 22 種類がリストアップされ、20 種類について測定方法が確立されている。当研究所では、大気汚染防止法第 22 条及び有害大気汚染物質モニタリング指針に基づき、優先取組物質のうち表-2 に示す 19 物質について、毎月 1 回（水銀及びその化合物については年 2 回；アセトアルデヒド、ホルムアルデヒドについては年 6 回；酸化エチレン、重金属は年 4 回）、市内 2ヶ所において 24 時間採気し、大気中濃度を測定している。

自動車排ガスの影響度の強いベンゼン、1,3-ブタジエン、ベンゾ[a]ピレンでは年間を通じ、自動車排出ガス測定局（伝馬町交差点）の方が、一般環境大気測定局（葵が丘小学校）より高い傾向にあった。

また、ダイオキシン類については業者委託にて年 2 回、市内 4 地点での調査を実施した。

表-2 有害大気汚染物質測定結果 単位：(μg/m³)

No.	調査項目	伝馬町交差点	葵が丘小学校	基準値
1	アクリロニトリル	0.038 ~0.22	0.0080 ~0.11	2 ※1
2	塩化ビニルモノマー	0.0015 ~0.11	0.0015 ~0.13	10 ※1
3	クロロホルム	0.040 ~0.27	0.0034 ~0.42	18 ※1
4	1, 2-ジクロロエタン	0.030 ~0.46	0.027 ~0.41	1.6 ※1
5	ジクロロメタン	0.58 ~3.6	0.44 ~17	150
6	テトラクロロエチレン	0.018 ~0.17	0.0085 ~0.92	200
7	トリクロロエチレン	0.0035 ~0.40	0.0035 ~0.16	200
8	1, 3-ブタジエン	0.060 ~0.47	0.0055 ~0.16	2.5 ※1
9	ベンゼン	0.64 ~3.7	0.27 ~1.6	3
10	ベンゾ[a]ピレン	0.000015~ 0.00032	0.000005~ 0.00038	0.00011 ※3
11	水銀及びその化合物	0.0016 ~0.0017	0.0016	0.04 ※1
12	アセトアルデヒド	1.2 ~42	1.1 ~2.8	5 ※2
13	ホルムアルデヒド	1.5 ~4.2	0.97 ~6.0	0.8 ※2
14	ベリリウム	0.000020~ 0.00038	0.000020~ 0.00038	0.004 ※2
15	マンガン	0.00060~0.022	0.0081 ~0.043	0.15 ※3
16	ニッケル	0.00075~0.010	0.00075~0.0043	0.025 ※1
17	クロム化合物	0.00020~0.0086	0.0035 ~0.012	0.0008 ※2, 4
18	ひ素	0.00010~0.00089	0.00015~0.0013	0.002 ※2
19	酸化エチレン	0.0065 ~0.069	0.0035 ~0.012	—

基準値 : ※1 指針値 : ※2 EPA発がん性 10⁻⁵リスク濃度
 : ※3 WHO 欧州事務局ガイドライン濃度 : ※4 六価クロムの基準値

(3) 酸性雨

当研究所危険物庫屋上における平成 22 年度は 89 降雨あり、そのうち、6 月から 9 月までの酸性雨監視期間に測定した、初期降雨の pH 測定結果を表-3 に示す。

酸性雨である pH 5.6 未満の降雨は、38 降雨中 38 降雨と非常に多く、出現率は 100% であった。なお、人体被害が生じるおそれのある pH 3.5 以下の降雨は観測されなかった。

表-3 酸性雨監視期間中の pH 測定結果

月	測定回数	pH ≤ 3.5	3.5 < pH < 5.6	pH ≥ 5.6	最小値
6	9	0	9	0	4.0
7	9	0	9	0	4.0
8	7	0	7	0	4.0
9	13	0	13	0	4.1
合計	38	0	38	0	

(4) 重油中の硫黄分測定

大気汚染防止法及び静岡県生活環境の保全等に関する条例に基づく、ばい煙発生事業場が使用している重油 24 検体の硫黄分を測定した。

(5) 臭気指数測定

平成 22 年 4 月 1 日より、全市域が臭気指数規制に統一された。

平成 22 年度は、13 検体の臭気指数を測定した。

(6) 騒音測定

騒音規制法第 18 条（常時監視）に基づき、自動車騒音について、市内 3 地点の現況調査による 5 区間の面的評価を、業者委託により行なった。

また、「航空機騒音に係る環境基準について（平成 12 年環境庁告示第 78 号）」に基づき、航空自衛隊浜松基地周辺の航空機による騒音の実態を把握するために、業者委託により 2 地点で年 2 回の測定を行なった。

新幹線鉄道騒音及び振動について、「新幹線鉄道騒音に係る環境基準について（平成 12 年環境庁告示第 78 号）」及び振動対策に係る指針の達成状況を把握するために、年 1 回、1 地点で騒音振動調査を行った。

(7) 大気環境中の繊維状物質濃度測定

アスベストモニタリングマニュアル（第 3 版）に基づき、産業廃棄物処分場周辺における大気環境中の繊維状物質濃度の測定を 23 検体実施した。

(8) 室内環境中の繊維状物質濃度測定

公民館等の公共施設における室内環境中の繊維状物質濃度の測定を 17 検体実施した。

(9) 大気環境中の揮発性有機化合物濃度測定

産業廃棄物処分場周辺における大気環境中の揮発性有機化合物濃度の測定を 3 検体実施した。

9-2 その他

調査研究では、市内の 2 地点における大気環境中の揮発性有機化合物濃度について毎月モニタリング調査を行った。その他に、平成 22 年度所内調査・研究発表会において、以下の 2 題について発表を行った。

①浜松市における光化学オキシダント濃度について

②BaP 捕集ろ紙の常温・冷蔵における保存時の結果値の比較について

(①、②ともに「Ⅲ調査研究業務」に掲載)

また、関東地方環境対策推進本部大気環境部会における浮遊粒子状物質調査会議に参加し、年 4 回（春夏秋冬各 1 回）の微小粒子状物質（PM2.5）のサンプリング等を行った。

10 水質測定の概要

生活衛生関係では、プール水や浴槽水の水質測定を実施している。

環境保全関係では、市内を流れる主要河川や佐鳴湖等の公共用水域、事業場排水、地下水、浜名湖等の水浴場の測定を実施している。

廃棄物関係では、汚泥・燃え殻等の産業廃棄物の溶出試験や埋立地浸出水等の測定を実施している。

10-1 経常業務

(1) 生活衛生関係

1) プール水

浜松市遊泳用プール衛生管理指導要綱（浜松市告示第 65 号、平成 20 年 2 月 19 日）に基づき、公営及び民営のプール水 30 検体について、pH、濁度、有機物等、総トリハロメタンの測定を行った。

2) 浴槽水

静岡県公衆浴場法施行条例（静岡県条例第 37 号、平成 18 年 3 月 24 日）に基づき、公衆浴場の浴槽水 24 検体について、濁度、有機物等の測定を行った。

(2) 環境、廃棄物関係

1) 公共用水域

公共用水域の水質を把握するために、静岡県公共用水域水質測定計画等に基づき、河川・湖沼として、浜名湖水域 44 地点、馬込川水域 13 地点、天竜川水域 11 地点（うち環境基準点 6 地点）の 439 検体について、生活環境項目、健康項目等の測定を行った。さらに、海域である浜名湖 7 地点、遠州灘 2 地点（全て環境基準点）の 288 検体については、測定を業務委託した。

なお、内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）については、生物の生殖機能に影響を及ぼすおそれのある物質として、平成 12 年度から測定を行っている。平成 22 年度は、佐鳴湖拓希橋、伊佐地川中之谷橋、馬込川白羽橋、都田川落合橋の 4 地点で実態の把握を行った。測定項目は、検出頻度の高い物質を選択した。その内訳は、フェノール類（10 物質）、フタル酸エステル類（9 物質）、ポリ塩化ビフェニル類（10 物質）である。

さらに、ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、水環境中ダイオキシン類濃度の実態とその挙動を把握するため、河川、湖沼 6 検体および河川、湖沼底質 7 検体の測定を業務委託により行った。

2) 事業場排水

事業場排水の測定は、水質汚濁防止法及び静岡県生活環境の保全等に関する条例に基づく特定事業場に対して、環境保全課職員及び各区役所まちづくり推進課職員と共に立入検査を行い、当研究所にて測定を行った。平成 22 年度は 33 検体実施した。

3) 地下水

六価クロム等の重金属類やトリクロロエチレン等の揮発性有機塩素化合物（VOC）による地下水汚染状況を調査するために、「静岡県公共用水域水質測定計画」に基づいて、143 検体の地下水の測定を実施した。その内訳は、市域を 10 k m のメッシュに区切り、毎年数箇所ずつを選定して調査する環境モニタリング 12 検体、及び、過去に土壤、地下水汚染の報告のあった地域を調査する定点モニタリング等 127 検体である。

さらに、ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、4 検体の地下水についてダイオキシン類の測定を業務委託により行った。

4) 水浴場

環境省水・大気環境局水環境課長の「水浴に供される公共用水域の水質調査結果等の報告について」（環水大発第 100311003 号、平成 22 年 3 月 11 日）に基づき、市内の海水浴場 4 ヶ所（村櫛、館山寺、弁天島及び裏弁天）、32 検体について pH、COD の検査を行った。河川については遊泳等許可区域（都田川、大千瀬川、気田川及び阿多古川）、11 検体の測定を業務委託により行った。

5) 浸出液・放流水

廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき、産業廃棄物最終処分場における浸出液及び放流水 39 検体について pH、COD や有害物質等の測定を行った。

6) 汚泥・燃え殻

廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき、汚泥 10 検体、燃え殻 9 検体の溶出試験を行った。

10-2 臨時業務

公共用水域 43 検体、事業場排水 6 検体、地下水 24 検体、廃棄物関係 5 検体、その他 18 検体の臨時検査を実施した。水質測定グループが受けた主な臨時検査については、表-1 を参照。

その中で、魚へい死事故による原因究明のための農薬スクリーニングや残留塩素の水質検査を 4 回実施したが、へい死の原因については不明であった。

地下水のヒ素の追跡調査では、1 検体で「地下水の水質汚濁に係る環境基準」の基準値を上回っていた。

産業廃棄物処分場からの浸出液に関する調査では基準値以内であった。

その他の例として、一般廃棄物処理場の熔融スラグの溶出試験や成分試験、一般廃棄物最終処分場の使用廃止に伴う試験、クレー射撃場周辺の鉛溶出調査、廃棄物不法投棄現場における土壤及び地下水調査を行った。

表-1 主な水質等臨時検査

	依頼内容	検体数 (項目数)	検査項目	備考
環境保全課	公共用水域調査	7 (28)	COD、Zn、Cr Cr (VI)	事業場排水の公共用水域への影響調査
	事業場排水調査	5 (11)	BOD、COD、Zn Cr (VI)	すべて基準値内
	事業場排水調査	1 (3)	COD、TOC、Zn	すべて基準値内
	地下水追跡調査	2 (2)	As	As追跡調査 基準超過1ヶ所(As 0.020mg/L)
	公共用水域調査	1 (6)	pH、BOD、COD クロロフィル(a, b, c)	河川水が緑色に変色したため原因調査。原因不明
区役所まちづくり推進課	西区 公共用水域調査	1 (3)	pH、COD、油分	道路側溝で白濁。原因不明
	北区 公共用水域調査	1 (3)	pH、DO、農薬スクリーニング	魚へい死事故。原因不明
	北区 公共用水域調査	1 (2)	pH、農薬スクリーニング	魚へい死事故。原因不明
	北区 公共用水域調査	2 (4)	pH、残留塩素	魚へい死事故。原因不明
	南区 公共用水域調査	3 (6)	pH、残留塩素	魚へい死事故。残留塩素(0.5mg/L)検出
	中区 公共用水域調査	2 (2)	総Fe	排水路で赤水。総Fe(160mg/L)検出
	浜北区 温泉施設周辺の土壌調査	12 (12)	pH	下水道へ放流すべき温泉が、施設周辺に直接排出されたとの疑いがあり、土壌調査を行った。
産業廃棄物対策課	安定型処分場の浸出液調査	1 (5)	pH、BOD、COD、SS、塩化物イオン	安定型最終処分場から放流される浸出液の調査。すべて基準値内
その他の課による依頼	西部清掃工場溶融スラグ(溶出、成分)、主灰、飛灰試験	4 (27)	Cd、Pb、Cr(VI)、Se、As、Hg、F、B、含水率、塩基度	すべて基準値内
	一般廃棄物最終処分場の浸出液及び周辺地下水調査	10 (101)	pH、COD、BOD、SS、重金属類、VOC、CN、PCB他	一般廃棄物最終処分場の使用廃止に伴う調査。すべて基準値以内
	クレー射撃場周辺鉛溶出調査	24 (24)	Pb	クレー射撃場で使用される鉛の周辺環境への影響調査。水質環境基準等の基準値以内
	土壌及び地下水調査	8 (138)	重金属類、CN、VOC、PCB他	廃棄物の不法投棄現場における土壌及び地下水の調査。すべて基準値以内

10-3 その他

調査研究については、

- ①伊佐地川流域における大腸菌群数調査について
- ②伊佐地川流域における大腸菌群数調査について(第2報)
- ③WE T(全排水毒性試験)について ー新しい排水規制の概要ー
- ④塩ビモノマーの検査法 ー揮発性の高さによる損失の防止ー
- ⑤浜名湖における水質特性について
- ⑥遠州灘における水質の特性について
- ⑦浜松市内河川、底質、地下水におけるダイオキシン類の特性について
- ⑧排水基準告示付表1によるメチルジメトンの検査法 ー回収率の向上ー

を行った。

①については、平成22年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会および平成22年度所内研究発表会において、②～⑧については、平成22年度所内研究発表会において、それぞれ発表した。

また、①、④、⑤については、「Ⅲ調査研究業務」に掲載。

Ⅲ 調査研究業務

浜松市で検出された *Salmonella Infantis* の分子疫学的考察

微生物検査グループ

土屋祐司

【はじめに】

サルモネラによる健康被害は従来から頻発しており、現在でも衰えることなく続いている。一方、市販の鶏卵、鶏肉および豚肉がサルモネラに高度に汚染されている状況も報告され、これらの食品がサルモネラによる食中毒の原因物質となることが指摘されている。

浜松市でも従来から市販鶏卵および食肉におけるサルモネラ汚染実態を調査してきたが、2008年8月に市内宿泊施設において *Salmonella Infantis* を原因物質とする食中毒事例を経験し、それに前後して市販食肉および液卵等から同菌を検出している。

そこで、これら *S. Infantis* について疫学マーカーによる分析を行い、関連性を調べた結果を報告する。

【材料および方法】

1、検査材料

2007～2010年度に実施した食肉類および液卵の収去検査検体から検出された *S. Infantis* (血清型: O7:r:1,5) 7検体、2008年の食中毒事例の患者由来株3株の計10検体を対象とした。また、2010年

に実施した殺菌液卵から検出されたサルモネラ (血清型: I Rough:r:1,5) 1検体も参考として検査に供した (表1)。

2、薬剤感受性試験

供試菌株すべてについて、アンピシリン(ABPC)、カナマイシン(KM)、ゲンタisin(GM)、ストレプトマイシン (SM)、テトラサイクリン(TC)、クロラムフェニコール(CP)、ナリジクス酸(NA)、ホスホマイシン(FOM)、シプロフロキサシン(CPFX)、ST合剤(ST)、セフトキシム(CTX)の11薬剤について、薬剤感受性センシディスク (ベクトン・ディッキンソン社) を用いた1濃度法により感受性試験を行った。

3、パルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)

供試菌株すべてについて、制限酵素 *Bln I* および *Xba I* を用いて、voltage: 6 V/cm、pulse time : 5 - 50 second(linear ranning)、run time : 22 hours の条件で実施した。

4、16s rDNA 塩基配列の比較

供試菌株のうち、他の検査成績において一致が見られた2株について、Bacterial 16s rDNA PCR Kit (タカラバイオ株) を

表1 供試菌株

菌株No.	血清型	検出日	検出検体名	由来
1	O7:r:1,5	2007/5/21	若鶏もも肉こま切れ	収去
2	O7:r:1,5	2007/7/9	鶏モモ肉唐揚げ用	収去
3	O7:r:1,5	2007/7/9	鶏レバー	収去
4	O7:r:1,5	2007/8/1	鶏肝	収去
5	O7:r:1,5	2008/8/20	患者便1	食中毒事例
6	O7:r:1,5	2008/8/20	患者便2	食中毒事例
7	O7:r:1,5	2008/8/20	患者便3	食中毒事例
8	O7:r:1,5	2009/9/14	殺菌液卵	収去
9	O7:r:1,5	2010/7/21	地養鳥生ハンバーグ	収去
10	O7:r:1,5	2010/9/13	鶏レバー	収去
11	I Rough:r:1,5	2010/8/30	殺菌液卵	収去

用いて 16s rDNA 塩基配列を決定し、BLAST 検索 (<http://blast.ddbj.nig.ac.jp>) により相同性を調べた。

【成績】

1、薬剤感受性試験

菌株No.1 および 4 が KM、SM、TC および STX の 4 剤に耐性、No.9 が ABPC、SM および TC の 3 剤耐性、No.2 および 3 が、SM および TC の 2 剤耐性、No.10 が ABPC および CTX の 2 剤耐性、No.5~8 が SM のみ耐性、No.11 は ABPC のみ耐性であった (表 2)。

表 2 薬剤感受性結果

菌株No.	耐性(R)または中間(I)薬剤名			
1,4	KM	SM	TC	STX
9	ABPC	SM	TC	
2,3	SM	TC		
10	ABPC	CTX		
5,6,7,8	SM			
11	ABPC			

2、PFGE

制限酵素 *Xba* I 処理では、検体No.2、3 および 9、No.5~8 がそれぞれ一致した。制限酵素 *Bln* I では、検体No.2 および 3、No.5~8 がそれぞれ一致した (図)。

3、16s rDNA 塩基配列の比較

菌株No.5 および 8 の 2 株について、16s rDNA 塩基配列約 1,500bp のうち、約 800bp について相同性を調べたところ、約 99% が一致した。

【考察】

2008 年 8 月 14 日および 15 日に市内の旅館に宿泊した関東地域から関西地域の 8 グループ 150 人のうち 16 人が、15 日 18 時から 18 日 17 時にかけて、下痢、腹痛、

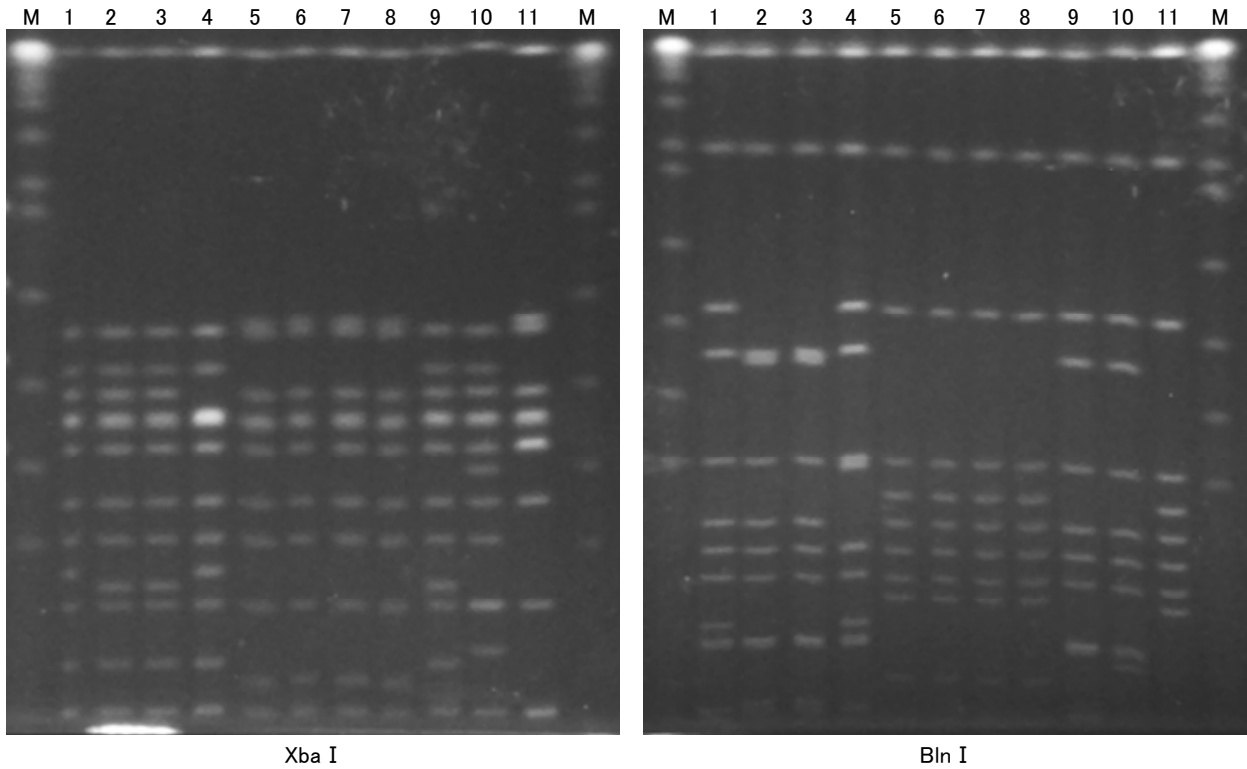
発熱等の食中毒様症状を呈し、病院にて治療を受けた。調査の結果、患者 8 人および従業員 1 人から *S. Infantis* が検出され、この事件の原因物質と推定された。なお、食材等からは菌は検出されなかった。一方で、生活衛生課の実施した収去検査においても同菌がしばしば検出されており、2007 年度実施した食肉等から 4 件、2009 年度の液卵から 1 件、2010 年度の食肉等から 2 件検出され、さらに同年度に実施した液卵から、O 抗原の欠落した *S. Infantis* と思われるサルモネラ (I Rough:r:1,5) が検出された。そこで、収去検査において食肉等から検出された株と食中毒事例において患者から検出された株の比較を行った。

その結果、薬剤感受性と PFGE において、菌株No.2 および 3 と No.5~8 がすべての項目で一致した。さらに、No.5 と No.8 は 16s rDNA 塩基配列でも高い相同性が認められた。収去検体から検出された No.2 および 3 は、同一店舗で加工されたものであり、調理行程における相互汚染の可能性が考えられた。No.5~7 は食中毒事例の患者から検出されており、同一由来である結果と思われるが、事件翌年の収去検査において液卵から検出された No.8 がこれら 3 株と一致したことは、液卵が収去された加工場の製品が当該旅館と何らかの関わりがあり、なおかつ液卵加工場では少なくとも 1 年にわたり *S. Infantis* による汚染があったことを示唆するものであると思われる。また、2010 年に液卵から検出された No.11 は、No.8 と薬剤感受性および PFGE において一致せず、別の由来であると思われる。

今回、菌株の疫学解析に薬剤感受性試験、PFGE および 16S rDNA 塩基配列の比較を用いた。薬剤感受性試験はコストが低いものの菌株識別能がやや劣り、PFGE は識別能は高いが、再現性および菌株情報の共有という点において問題が指摘されている。

また、16S rDNA塩基配列は識別能が高く、配列をデータとして扱うので情報共有も容易であるが、データ解析にスキルを要する。さらに、サルモネラはPFGEでの分類が比較的難しい菌であること、サルモネラのあ

る血清型の株については、16s rDNA塩基配列の比較では識別能が低いと言われている。今後は、再現性および識別能が高く、かつ手技が簡便な方法の導入を検討する必要があると思われる。



M: Lambda Ladder, 1~11: 菌株No.1~11

図 PFGE泳動像

易熱性芽胞形成ウェルシュ菌による食中毒事例について

微生物検査グループ 秦なな

【はじめに】

2010年3月、浜松市内のホテルで患者数107名の大規模食中毒事例が発生した。当所で食中毒菌検査を行ったところ食品からウェルシュ菌が検出されたが、患者便からは検出されなかった。しかし、患者便からRPLA法にてエンテロトキシンが検出されたことから、易熱性芽胞形成ウェルシュ菌を疑い検査を実施した。その概要を報告する。

【事件の概要】

2010年3月7日、「浜松市内のホテルバイキングを喫食したところ、翌日より下痢、腹痛等の症状を呈した。」との届出があり、浜松市保健所生活衛生課による調査の結果、最終的に患者数は33グループ212人中107人であることが判明した。検査の結果、当日の食品（若鶏とトマトの煮込み）および複数の患者便から同一血清型のエンテロトキシン産生性ウェルシュ菌が検出され、本事例の原因菌と推定された。

【材料および方法】

1 検査材料

2010年3月浜松市内のホテルバイキングで発生した食中毒事件で搬入された材料、すなわち患者便41件、従業員便17件、食品27件、拭き取り20件、計105件を供試した。

2 検査方法

常法に従い食中毒菌の検索を行った。なお、ウェルシュ菌については下記の通り実施した。

①ウェルシュ菌の分離と同定

検体は臨床用チオグリコレート培地（以下TGC、栄研化学）に接種後、患者便は100℃10分の加熱処理を行い、食品と拭き取りでは加熱処理を行わずに37℃24時間培養した。その培養液を5%卵黄加CW寒天培地（以下CW、カナマイシン含有CW寒天基礎培地、日水製薬）に塗抹し、アネロパックケンキ（三菱ガス化学）を用いて嫌気培養した。レシチナーゼ反応および乳糖分解による黄色の白濁環を有する集落を釣菌し、性状確認後、耐熱性A型ウェルシュ菌免疫血清（デンカ生研）を用いてHobbs血清型別を行った。Hobbs血清型別不能の菌株については、東京都健康安全研究センターに依頼してTW血清型別を行った。

なお患者便検体において、100℃10分の加熱処理でウェルシュ菌が検出できない場合は、加熱温度を80℃10分とし、以降同様に操作した。

②エンテロトキシン検査

ふん便中のエンテロトキシンの直接検査は、患者便10%乳剤の10倍希釈液を材料として、PET-RPLA（デンカ生研）を用いてRPLA法で行った。分離菌株は変法DS培地¹⁾で37℃24時間培養して芽胞形成後、RPLA法で同様に検査した。cpe

遺伝子の有無はウェルシュ菌検出用 Primer Set CPE-1, CPE-2 (タカラバイオ)を用いて、菌株のTGC培養液からPCR法にて行った。

③食品中のウェルシュ菌数の測定

ウェルシュ菌が検出された食品については、検体を10倍希釈から10⁵倍希釈まで10倍段階希釈したものを、TGC3本法で37°C24時間培養後、最確数を求めて食品1g中の菌数とした。

【結果】

患者便41件中26件(63%)、食品2件からウェルシュ菌が分離された。食品2件は3月6日、7日に各々調理された同一メニュー、若鶏とトマトの煮込みであ

った。

食品中のウェルシュ菌の菌数は3月6日提供分が3.6MPN/g、3月7日提供分で430 MPN/gであった。(表1)

患者便および食品から分離されたウェルシュ菌は、エンテロトキシン産生性およびcpe遺伝子の有無およびTW血清型別により複数のパターンに分かれた。すなわち、便中エンテロトキシンの有無、菌株のエンテロトキシン産生性、cpe遺伝子の有無の全てで陽性を示し、かつTW59陽性が11件(27%)、便エンテロトキシンのみ陰性が13件(32%)、便エンテロトキシン陰性および菌株エンテロトキシン・cpe遺伝子陽性、かつ血清型別不能(UT)が2件(5%)であった。(表2)

表1. ウェルシュ菌の分離状況および菌数

	検体数	ウェルシュ菌の分離件数と菌数	
		分離件数	食品中の菌数
患者便	41	26	—
食品	27	2	3.6 ^{*1} 430 ^{*2}
従業員便	17	0	—
拭き取り	20	0	—

*1 3/6提供の若鶏とトマトの煮込み

*2 3/7提供の若鶏とトマトの煮込み

表2 患者便および食品由来ウェルシュ菌の性状

検体数(%)		患者便					食品	
		11(27)	13(32)	2(5)	1(2)	2(5)	12(29)	2
菌分離		+	+	+	+	+	-	+
エンテロトキシン	直接	+	-	-	+	-	-	*
	菌株	+	+	+	-	-	*	+
cpe遺伝子		+	+	+	-	-	*	+
Hobbs型別		UT	UT	UT	*	*	*	UT
TW型別		59	59	UT	*	*	*	59

* 検査していない

【考察】

今回の食中毒事例では、通常の検査方法で食品からウェルシュ菌が検出された以外に患者便からは有力な病原体が検出されなかった。しかし、患者便からウェルシュ菌エンテロトキシンが検出されたことから、ウェルシュ菌が食中毒の原因であることが示唆された。そこで、加熱処理温度を 80°C10 分に変更した結果、63%の患者便からエンテロトキシン産生性ウェルシュ菌が検出された。また、検出されたウェルシュ菌は TGC に接種後、100°C10 分の加熱を行うと発育しないことから、検出ウェルシュ菌は易熱性芽胞形成菌であると考えられた。また、これらのウェルシュ菌は、食品から検出された菌と同一血清型であることが判明し、本事例の原因菌であると推測された。

今回のように患者便からウェルシュ菌が検出されない場合は、ふん便直接からエンテロトキシンを検出する方法が大変有用であった。また、エンテロトキシンの検出状況や発生状況からウェルシュ菌が原因として疑われるにも関わらず原因菌が検出されない場合には、易熱性芽胞形成菌などの非定型的性状のウェルシュ菌を考慮に入れて通常の検査方法を見直す必要があると考えられる。

便直接からのエンテロトキシン検出は、菌株のエンテロトキシン検出や *cpe* 遺伝子より陽性率が低かった。これは、発症から便検体の搬入に時間を要したことが原因と思われた。

食品中のウェルシュ菌の菌数は 3 月 6 日、7 日提供分いずれも多量ではなかつ

た。これは供試検体が加熱調理後速やかに冷凍保存されたためと考えられた。実際に患者が喫食した食品は、加熱調理後室温に放置され、IH 調理器で加温された状態でバイキング形式で提供されており、実際の菌数は検査結果とは異なっていると推察された。

最後に、血清型別にご協力頂きました東京都健康安全研究センターの門間千枝先生に深謝いたします。

文献

- 1) 大谷仁己、氏家淳雄：変法 DS 培地におけるウェルシュ菌の芽胞形成とエンテロトキシン産生性．食衛誌，28，281-285(1987)．

インフルエンザウイルスの検査状況について

微生物検査グループ 日比野竜 鈴木幸恵 紅野芳典

【はじめに】

2010/2011 シーズンのインフルエンザウイルス検査について新型インフルエンザ A/H1N1pdm (以下 AH1pdm)、AH3 亜型、B 型が検出されたので報告する。また、AH1pdm についてはノイラミニダーゼ阻害薬であるオセルタミビル (商品名: タミフル) 耐性株の存在が知られており、調査をおこなったのでその結果を報告する。

【方法】

インフルエンザウイルスの同定検査については「病原体検出マニュアル H1N1 新型インフルエンザ (2009 年 11 月 ver.2)」に従い、リアルタイム RT-PCR 法により実施した。

オセルタミビル耐性の有無は「新型インフルエンザ薬耐性株サーベイランス A/H1N1pdm-NA 遺伝子解析 実験プロトコール」に従い、RT-PCR を実施し、ダイレクトシーケンス法により、耐性に関与する遺伝子の変異を調査した。

【結果】

2010 年 4 月から 2011 年 3 月までに感染症発生動向調査事業等により保健所保健予防課から搬入された咽頭ぬぐい液等合計 202 検体を材料とし、検査をおこなった結果、102 検体から AH1pdm、45 検体から AH3 亜型、45 検体から B 型が検出された (月毎の検査数、陽性数は表、図を参照)。

研究所で検出された AH1pdm のうち、平成 21 年度分 650 検体中 379 件、平成 22 年度分 102 検体中 46 件についてオセルタミビル耐性の有無を確認したところ、平成 21 年 11 月 25 日に搬入された入院患者の検体 1 件からオセルタミビル耐性の変異を獲得している株が検出された。

【まとめ】

今冬の浜松市内でのインフルエンザの型別流行は AH1pdm、AH3 亜型、B 型が混合流行していることがわかった。従来の季節性インフルエンザの AH1 亜型は 1 件も検出されず、AH1pdm に置き換わった様子である。これらは全国的に見ても同様の結果であった。

全国的にオセルタミビル耐性 AH1pdm 株の出現頻度は 1 から 2% である。いまのところ散发事例が主であり、地域的な広がりには確認されていないが、引き続き発生状況を監視していく必要があると考えられる。

表 インフルエンザ検査数・陽性数

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
AH1													0
AH1pdm2009					1	3			1	56	34	5	102
AH3		2			1		1	2	1	5	22	13	45
B										2	6	37	45
不明	1							1	1	2	4	1	10
計	1	2	0	0	2	3	1	3	3	65	66	56	202

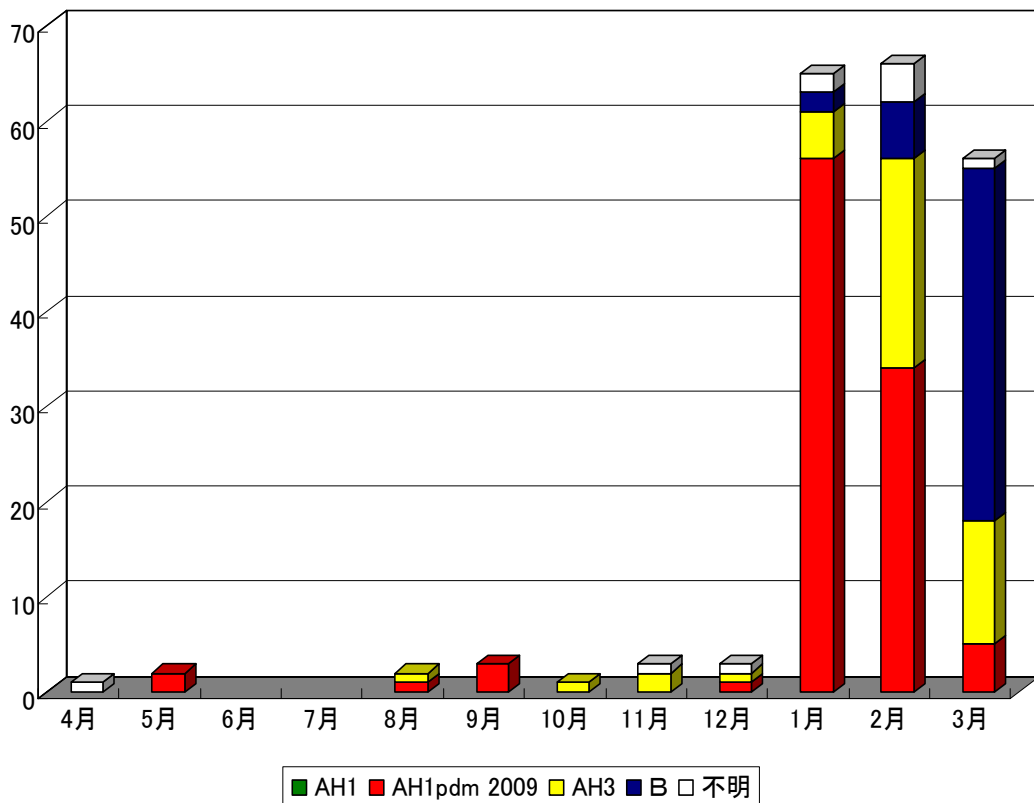


図 インフルエンザ検査数・陽性数

原因不明の心肺停止による死亡例患者の咽頭拭い液からの エンテロウイルス 68 型の検出

—病原微生物検出情報 (IASR) Vol. 31 No. 12 (No. 370) 掲載—

浜松市保健環境研究所

日比野竜 鈴木幸恵 紅野芳典

高野裕明 山下密

浜松市保健所保健予防課 村井ふみ

聖隷浜松病院 小児循環器科 寺西顕司

2010年7月28日に搬入された原因不明の心肺停止例の咽頭拭い液1検体からエンテロウイルス68型(EV68)を検出したのでその概要を報告する。

患者は4歳10ヶ月男子。既往歴は特になし。患者は7月23日の夕方、突然に腹痛、嘔吐を発症し病院を受診。1次、2次救急病院で胃腸炎と診断され、薬を処方された後に帰宅。しかし症状は回復せず、7月24日早朝に布団の上で息をしていないところを発見。救急搬送されたが、蘇生処置の甲斐なく死亡が確認された。この症例の詳しい臨床経過は図のとおりである。後日司法解剖の結果を問い合わせたところ、絞扼性イレウスを起こしていたとの報告があった。

この患者の咽頭拭い液について、エンテロウイルスの遺伝子検査(EVP4、OL68-1 プライマー)を実施した¹⁾。その結果、610bp付近に特異的増幅産物を認めた。

ダイレクトシーケンス法によりVP4遺伝子を解読し、BLAST(<http://blast.ddbj.nig.ac.jp/top-j.html>)による相同性検索を行った結果、EV68(37-99 isolate, GenBank No. EF107098)に高い相同性(95%)を示したことから、EV68陽性と判定した。

しかし、基幹定点である聖隷浜松病院に搬送された時点で既に心肺停止状態であり、詳細が不明であったため、この死亡症例はウイルス感染が原因かどうかは判断ができなかった。

EV68は鼻かぜウイルスとして知られているライノウイルスの性質とエンテロウイルスの性質を併せ持つウイルスである。浜松市では2005年から2009年まで検出されたことはないが、今年はこの症例以外にも8月に搬入された検体1件からも検出されている。また、全国的にも例年より検出報告が多く見られる傾向にある。この傾向が今年だけの流行であるのかどうか、今後の発生動向を注視していきたい。

(<https://hasseidoko.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data60j.pdf>)

(<https://hasseidoko.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data59j.pdf>)

文 献

- 1) Ishiko, *et al.* , Intervirology 45: 136-141, 2002

図

2010/7/23		夕方までは特に症状なく元気
	18:00 頃～	腹痛出現し、繰り返し 10 回程嘔吐したため一次救急受診。 腸管の動きが悪いと指摘され、制吐剤を処方される。 その後も強い自制困難な腹痛が持続したため、一次救急から二次救急病院へ紹介。 紹介受診先にも胃腸炎診断で、緊急性は認められないとの判断で帰宅。
2010/7/24		帰宅後も就寝できず腹痛、体熱感、口渇感を訴えていた。
	6:30 過ぎ	布団の上で息をしていないところを発見され救急要請。
	6:45	救急隊現地着。 心肺停止の状態にて聖隷浜松病院に搬送依頼。 救急車内にて蘇生（心臓マッサージ、ラリングルマスク使用にてのバッグ換気）を受けたが、心肺停止のまま。
	7:01	聖隷浜松病院着。 ACLS に基づき蘇生継続し、気管挿管、輸液路確保行いボスミン投与を繰り返し行ったが心拍回復なし。
	8:34	死亡確認

LC/MS/MS を用いた動物用医薬品等の検査について

—第 47 回静岡県公衆衛生研究会発表—

浜松市保健環境研究所 ○古橋 忍 風間博幸 木俣智香子 萩原彩華
鈴木大介 山本安子 小粥敏弘 山下 密

【はじめに】

ポジティブリスト制が導入され、検査対象項目数は増加した。しかし、従来当所で保有していた検査機器では検査できる項目数に限界があった。そこで新たに導入した LC/MS/MS を用いて検討を行ったところ、夾雑成分の影響を除くことができ、さらに検査項目数の増加につながったので、報告する。

【方法】

(1) 材料

牛肉、豚肉、鶏肉、乳、鶏卵、魚介類等

(2) 装置

LC/MS : 日本ウォーターズ製 ZMD
LC/MS/MS : サーマフィッシャーサイエンティフィック製
TSQ Quantum Access

(3) 試薬

各標準品 : 和光純薬工業製、関東化学製、林純薬工業製等

(4) 試料の調製方法

HPLCによる動物用医薬品等の一斉試験法 I¹⁾ に従って行った (図-1)。

(5) HPLC 及び LC/MS 条件

① LC/MS 条件

カラム : Atlantis T3 (150mm×2.1mm i. d.、3µm、日本ウォーターズ製)
移動相 : 0.1% 酸溶液/アセトニトリル溶液 = 90:10 → 10:90 グラジエント
注入量 : 2µL
流速 : 0.2mL/min
測定モード : SIM
イオン化 : ESI (ポジティブ/ネガティブ同時測定)
キャピラリー電圧 : 3.0kV
ソースブロック温度 : 120°C
デソルベーション温度 : 260°C

② LC/MS/MS 条件

カラム : Atlantis T3 (150mm×2.1mm i. d.、3µm、日本ウォーターズ製)
移動相 : LC/MS 条件に同じ
注入量 : 2µL
流速 : 0.2mL/min
測定モード : MRM
イオン化 : ESI (ポジティブ/ネガティブ同時測定)
スプレー電圧 : +4500V、-2000V
キャピラリー温度 : 300°C
コリジョンガス流量 : 1.2

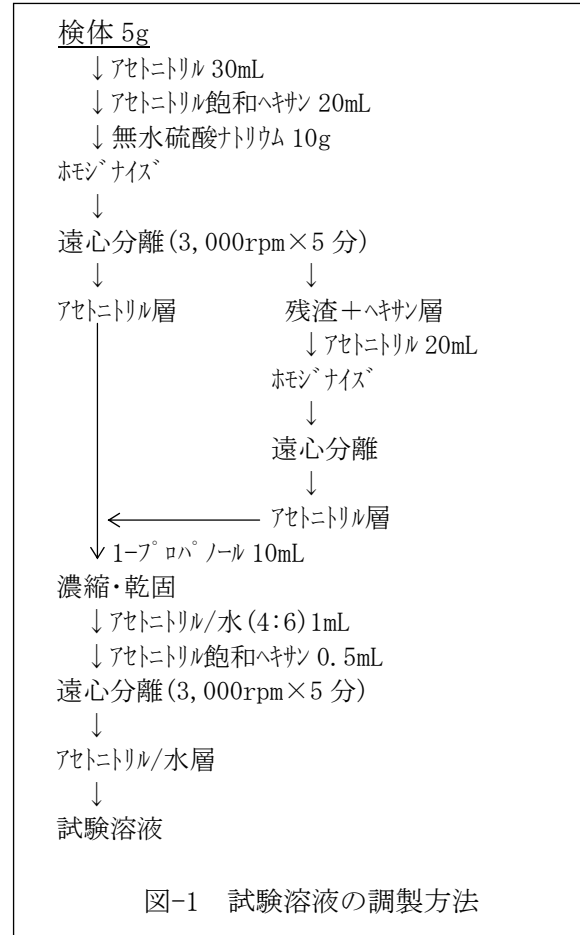


図-1 試験溶液の調製方法

【結果・考察】

LC/MS を用いた測定では、夾雑成分が標準品ピーク付近に重なることが多く、正確な定量を行えない項目があった。

鶏肉中のバシロシリンを例に挙げる (図-2)。Std 溶液では 4.75 分にピークが現れるが、試料溶液では 4.47 分付近に鶏肉由来の大きなピークが現れる。試料に Std 溶液を添加し同様に操作した溶液 (add 溶液) では、この鶏肉由来のピークに添加したバシロシリンのピークが重なってしまい、回収率が 70%程度であった。そこで、LC/MS/MS で測定したところ、試料溶液からは夾雑成分のピークは全く現れず、回収率も 100%前後であった。

同様に、鶏肉中のワルファリンを例に挙げる (図-3)。Std 溶液では 20.04 分にピークが現れるが、試料溶液では 20.47 分付近に大きなピークが現れるため、ワルファリンのピークが試料溶液中に現れるかどうかの確認は難しい。また、add 溶液では、添加した Std のピークを確認できず、回収率を求める

ことができなかった。そこで、LC/MS/MS で測定したところ、試料溶液からは夾雑成分のピークは全く現れなかった。また、回収率も 100%前後で良好な結果であった。

【まとめ】

LC/MS/MS を用いて動物用医薬品等の検査の検討を行ったところ、従来の LC/MS を用いた測

定より夾雑成分等の影響を受けることなく結果を出すことができ、検査項目数の増加につながった。

【参考文献】

- 1) 食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について (平成 17 年 11 月 29 日 食安発第 1129002 号)

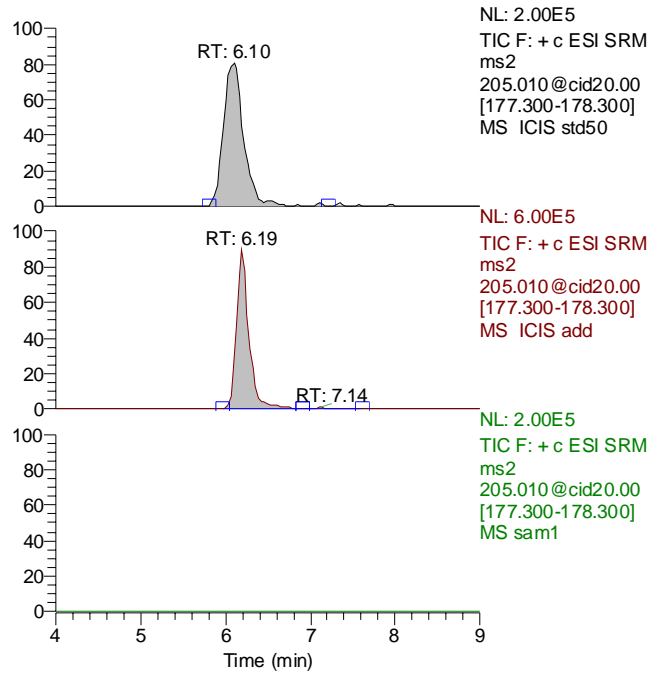
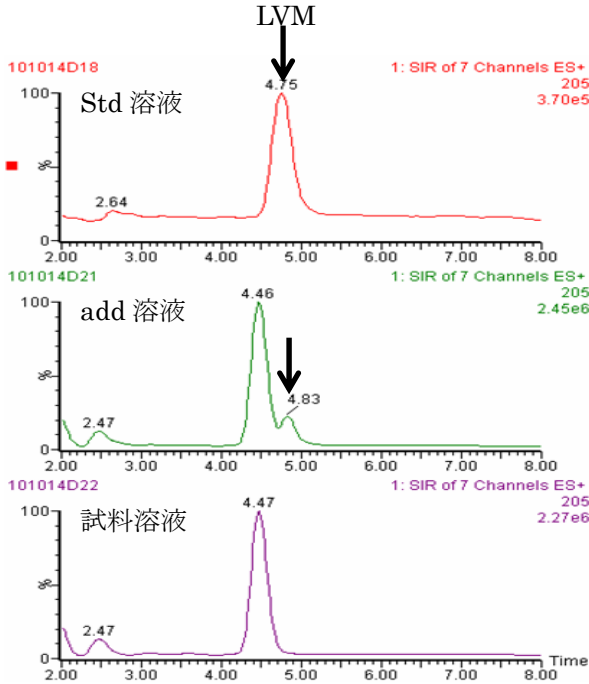


図-2 クロマトグラム(例)鶏肉中のレバミゾールの場合

(左 : LC/MS、右 : LC/MS/MS)

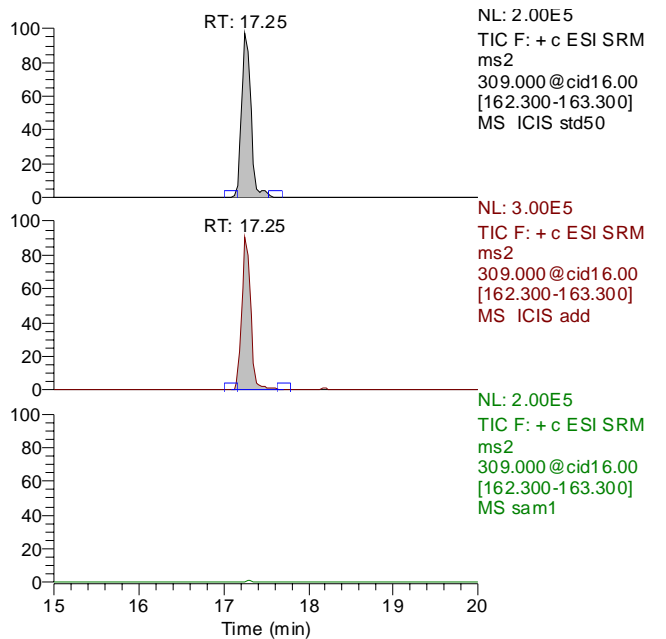
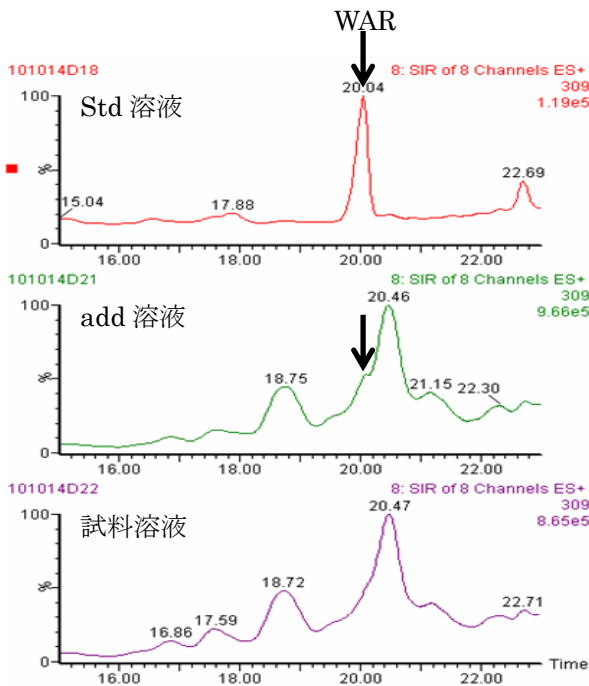


図-3 クロマトグラム(例)鶏肉中のワルファリンの場合

(左 : LC/MS、右 : LC/MS/MS)

家庭用品における有機水銀のマイクロウェーブによる分析法の検討

—第 47 回静岡県公衆衛生研究会発表—

浜松市保健環境研究所 ○萩原彩華 風間博幸 木俣智香子 古橋 忍
鈴木大介 山本安子 小粥敏弘 山下 密

【はじめに】

家庭用品中の有機水銀検査をする際、従来は公定法¹⁾に準じて還流による前処理を実施していたが、多大な時間と労力を要する。そこで、短時間で有機物等を分解できるマイクロウェーブによる前処理法の検討を行ったところ、良好な結果が得られたので、報告する。

【方法】

(1) 材料

繊維製品

(2) 試薬

- ①標準品：東京化成(株)製酢酸フェニル水銀
- ②硝酸、塩酸：関東化学(株)製(有害金属用)
- 過酸化水素水：関東化学(株)製(特級)

(3) 装置

マイクロウェーブ分解装置：

Microwave Digestion System
(Model7295) (株)エフフレックス製

還元気化水銀分析装置：

マーキュリー(RA-2) 日本インスツルメント(株)製

(4) 試料の調製

試料 1g を正確にとり、分液ポート a に入れ、水 1mL、0.5N 塩酸 50mL を加え、30 分間放置後、四塩化炭素 10mL を加え 5 分間振とうしたのち、四塩化炭素層を分液ポート b にとる。更に分液ポート a に四塩化炭素 10mL を加え、同様に操作し、四塩化炭素層を分液ポート b にとる。次に分液ポート b にシステイン・アセート溶液 10mL を加え、5 分間

振とうしたのち静置し、さらに必要があれば遠心分離を行い、システイン・アセート溶液層を 0.5mL 分取し、硝酸 10mL、過酸化水素水 1mL を加え、マイクロウェーブ分解装置を用いて 170℃で 10 分間分解した(表-1)。冷却後、分解液に硫酸 5mL、10%尿素溶液 5mL、過マンガン酸カリウム 0.5g を加え、10 分間煮沸する。冷後、水で器具をよく洗い、5%塩酸ピロキシルアミンで脱色する。色が消えたら試験管にうつし、全量を 100mL とする。これを試験溶液とし、還元気化水銀分析装置で測定する。本試験法のフローを図-1 に示す。また、公定法のフローを図-2 に示す。

表-1 マイクロウェーブ分解条件

Stage	Power (%)	SetPoint (°C)	DwellTIME (min:sec)	MaxTime (min:sec)
1	60	100	2:00	5:00
2	60	130	1:00	3:00
3	60	160	1:00	3:00
4	60	170	10:00	11:00
5	60	0	5:00	5:00

【結果】

(1) 添加回収試験

試料 1g に 1 μ g の標準品を添加し、同様に操作した結果を表-2 に示す。公定法での回収率の平均は 76.5% であるが、マイクロウェーブ法での回収率の平均は 97.3% と、更に良好な結果が得られた。

表-2 従来及びマイクロウェーブ法の回収率比較

検査法	回収率	平均
公定法	89.1%	76.5%
公定法	63.9%	
マイクロウェーブ法	98.2%	97.3%
マイクロウェーブ法	98.1%	
マイクロウェーブ法	95.7%	

(2) 実サンプルの測定

本分析法を用いて実サンプルを測定したところ、全て定量下限値 (Hg として 1ppm) 未満であった。

【まとめ】

家庭用品における有機水銀検査の前処理方法として、マイクロウェーブを用いる方法を検討したところ、分解に要する時間がおおよそ 30 分となった。公定法ではおおよそ 2 時間かかるので、大幅な時間短縮となった。苦情や突発事例の発生時に迅速な測定が可能である。また、一度に分解できる検体数は、公定法で 4 検体であるが、マイクロウェーブ法では 8 検体まで可能である。回収率も、マイクロウェーブ法で実施した方が、良好な結果が得られた。

【参考文献】

- 1) 有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律施行規則(昭和 49 年 厚生省令 34 号)

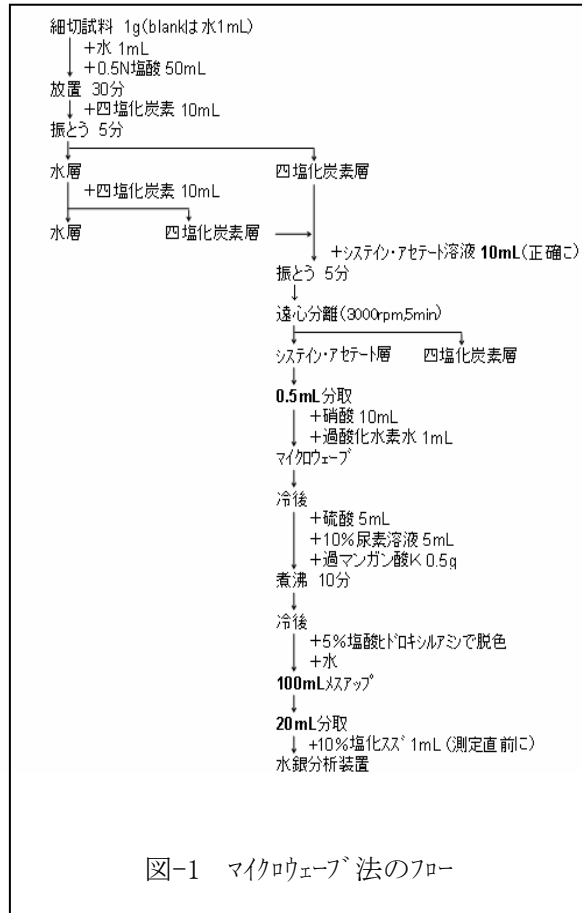


図-1 マイクロウェーブ法のフロー

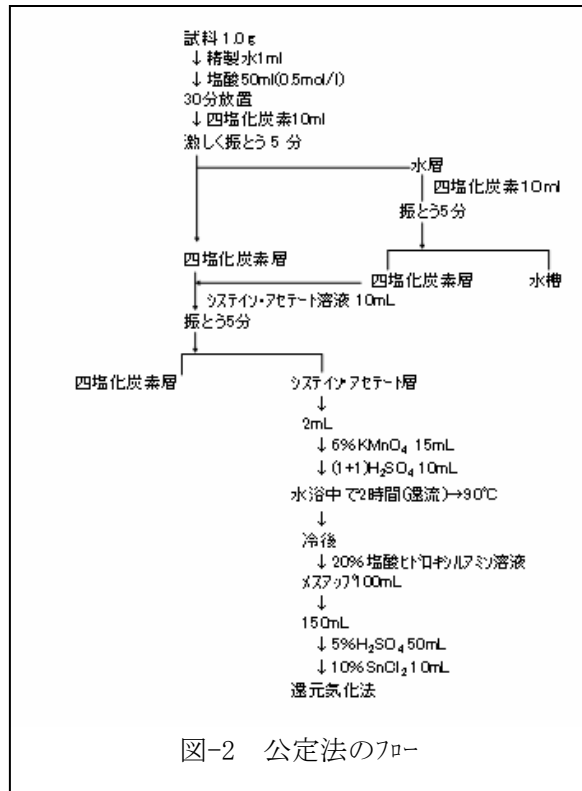


図-2 公定法のフロー

アレルギー物質（そば）の確認検査について

食品分析グループ 鈴木寿枝

【はじめに】

現在、アレルギー物質として表示が義務付けられている特定原材料は、卵、牛乳、小麦、そば、落花生、エビ、カニの7品目である。

当研究所では、平成14年11月6日付け通知「アレルギー物質を含む食品の検査法について」に従い牛乳、卵、そばの3項目を検査してきた。通知では、特定原材料の表示がなく、2種の検査(ELISA法)によるスクリーニング検査結果のうち少なくともどちらか1つで10 μ g/g以上の検出があり、製造記録に特定原材料の記載が無い場合には、確認検査を実施することとなっている。今回はそばの確認検査法について検討したので、報告する。

【方法】

1. 試料 市販そば乾麺を通知法に従い2点平行(n=2)で用いた。

2. 試薬 通知法に準拠し、次の試薬を用いた。
DNA抽出キット：QIAGEN社製DNeasy Plant Mini Kit、DNAポリメラーゼ：Applied Biosystems社製AmpliTaq Gold、PCR用プライマー：オリエンタル酵母工業(株)製PCR用陽性コントロールテンプレート、電気泳動用アガロース：Invitrogen社製E-gel 2% agarose、電気泳動用分子量マーカー：Bioventures社製bench Top 100bp DNA Ladder、TBE緩衝液：和光純薬工業(株)製(遺伝子研究用)、PCR用蒸留水：和光純薬工業(株)製(遺伝子研究用)

3. 機器 粉砕機：日本精機(株)製HD-2、恒温槽：タイテック(株)製PERSONAL-11、遠心機：日立工機(株)製CF15D2形、分光光度計：島津製作所(株)製UV-2450型、サーマルサイクラー：三洋電機メディカルシステム(株)製DNA AMPLIFIER MIR-D40、電気泳動装置：invitrogen社製E-Gel Power Base

4. そば及び植物DNA抽出法及びPCR検査

1) DNA抽出法：粉砕機で均一化した後、その2gを遠沈管に採り、通知法に従い、DNA抽出

キットとしてQIAGEN社製DNeasy Plant Mini Kit(シリカゲル膜タイプキット)を用いてDNAを抽出しDNA試料原液とした。

2) DNAの精製度の確認と定量：DNA試料原液5 μ Lを取り、TE緩衝液45 μ Lを加えて50 μ Lとし、200-320nmの範囲で紫外吸収スペクトルを測定した。DNAの精製度は吸光度比より算出し、O.D.260/O.D.280が1.2~2.5、O.D.260/O.D.230が2.0以上であるかどうかの確認をした。また、O.D.260の値の1を50ng/ μ L DNAとしてDNA濃度を算出し、最終的に試料液は水を加えて20ng/ μ Lに調製した。

3) PCR反応液組成：PCR反応液は最終濃度が1 \times PCR緩衝液、0.2mmol/L dNTP、1.5mmol/L塩化マグネシウム、0.2 μ mol/L F及びR-プライマー、0.2 μ mol/L R-プライマー、0.625unit/ μ L DNAポリメラーゼとなるように混合し、DNA試料液(20ng/ μ L)又は試料原液もしくは陽性コントロールテンプレート2.5 μ Lと水を加えて全量を25 μ Lに調製した。

4) PCR反応条件：プレヒート95 $^{\circ}$ C10分の後、熱変性95 $^{\circ}$ C30秒、アニーリング60 $^{\circ}$ C(植物DNAは50 $^{\circ}$ C)30秒、伸長72 $^{\circ}$ C30秒を40回繰り返し、終了反応72 $^{\circ}$ C7分とし、4 $^{\circ}$ Cで保存した。

5) 電気泳動：0.5 μ g/mLエチジウムブロマイド含有2%アガロースゲルを用いて電圧100Vで泳動と染色を行った。泳動後UV312nm照射下でゲルの写真撮影を行った。PCR増幅産物は、ポジティブコントロールの植物DNA検出用プライマーでは124bp、そば検出用プライマーでは127bpのバンドを確認した。

【結果及び考察】

1. そばDNA抽出法：通知法では、セチルトリメチルアンモニウムブロミド(CTAB)を使用したCTAB法と市販のイオン交換膜樹脂タイプキットとシリカゲル膜タイプキットを用いた3法を抽出法としている。このうちシリカゲル膜タイプキット法は、主に植物細胞からのDNA抽出を目的としており、加工度の低い試料に適用できるとされている。インキュベーションは65 $^{\circ}$ C15分

間と短時間で、マイクロチューブでの遠心時間も短く操作が簡便かつ迅速であった。

2. DNA の精製度の確認と定量： DNA の精製度は、通知法の目標範囲を外れてしまった。夾雑物の影響により PCR 反応が妨害される可能性があったが、DNA 試料原液の濃度を計算したところ 420.1 及び 430.9ng/μL で分量抽出できていたため、水を加えて 20ng/μL に調製し試料液とした (表-1)。

3. 電気泳動：試料原液 (420.1 及び 430.9ng/μL)、及び試料液 (20ng/μL) の 2 濃度で泳動した。全ての検体で、植物プライマーでは 124bp、そばプライマーでは 127bp のバンドを確認することができた (図-1、2)。また 20 倍希釈液と原液とでバンドの形状に差は見られなかった。

4. 今後の課題

1) DNA 抽出法：抽出にシリカゲル膜タイプキ

ットを使用した。試料原液の精製度が低くなってしまった。最終的に目的 DNA は検出できたが、精製度が低い場合は、再度抽出を実施するか、他の抽出法を用いなければならない。

また、今回の抽出操作は、加工度の低い食品に向いているとされるシリカゲル膜タイプキットを用いた。しかし、来年度予定されている小麦粉のアレルギー物質検査では加工度が高く、糖並びに油脂成分含量の高い食品が搬入される可能性がある。

精製度の高い抽出と多種多様の食品への対応のために、イオン交換樹脂タイプキットでの抽出方法も検討しなければならない。

2) 検体：今回は原材料表示のある「そば乾麺」を用いた PCR 検査を行ったが、収去対象は原材料表示のない検体である。

スクリーニング検査において、基準値 (10ppm) レベルのコンタミネーションがある検体を用いた PCR 検査の検討も必要である。

表-1 試料原液の DNA 濃度および精製度の測定結果

検体 No	O. D. 260	DNA 濃度 (目標値:20 以上)	精製度	
			O. D. 260/O. D. 280 (目標値: 1.2~2.5)	O. D. 260/O. D.230 (目標値 2.0 以上)
1	0.8028	430.9ng/μL	1.1	0.7
2	0.8401	420.1ng/μL	1.1	0.6

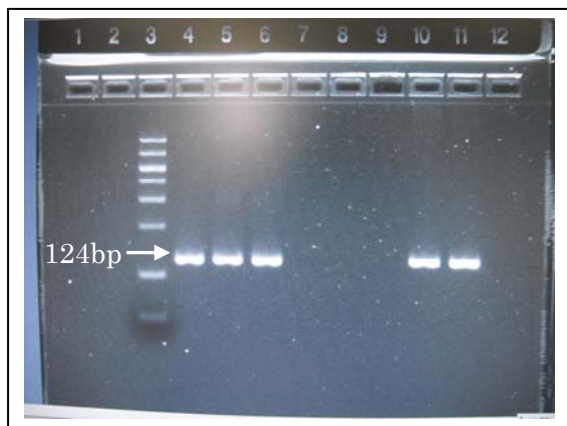


図-1 泳動結果 (植物プライマー)

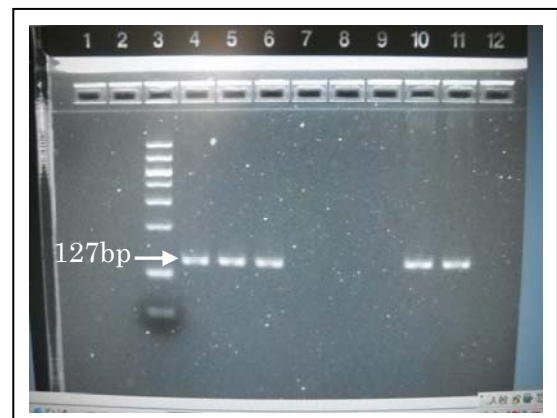


図-2 泳動結果 (そばプライマー)

レーン 3：分子量マーカー、4：陽性コントロール、5・6：20 倍希釈試料液、10・11：試料原液
1・2・7~9・12：ブラ

フグ毒テトロドトキシンの分析法について

食品分析グループ 山本安子

【はじめに】

フグ毒テトロドトキシシン (TTX) による食中毒は減少傾向にあるものの、全国で毎年 30 件程度発生し、重篤化する傾向が多い。

平成 22 年度厚生労働科学研究において、LC/MS/MS 法でスクリーニングを実施した後、公定法であるマウス試験法を行う検査法が検討されている。

当所でも LC/MS/MS 法とマウス試験法を検討したので報告する。

【材料と方法】

1. 検査材料

トラフグの組織の癒着がみられた不明部分 (1 検体) と精巣 1 対 (2 検体)

2. 装置及び測定条件

Thermo Fisher scientific 社製 TSQ Quantum Access LC/MS/MS を使用し、表 1 に示した条件で測定した。

3. 検量線の作成

TTX 標準原液を 10ppb から 500ppb の範囲で適宜 0.1%酢酸を用いて希釈し、モニターイオンとして $m/z320$ のプロトン化分子のプロダクトイオン $m/z161.8$ および $m/z301.8$ をモニターして得られたクロマトグラムよりピーク面積を求めて検量線を作成した。

4. 試験溶液の調製

堀江らの方法¹⁾を参考にして調整した。試料 5.0g を採り、0.1%酢酸 20mL を加えてホモジナイズ後、沸騰水浴中で 10 分間加熱した。冷後、遠心分離、ろ過して、100mL に定容した。その一部を Sep-Pak

C18 に負荷し、流出液の最初の 3mL は捨て、残りを試験溶液とし、0.2 μ m フィルターろ過後、2 μ L を LC/MS/MS 装置に供した。

5. マウス試験法

公定法として汎用されているマウス試験法 (生後 4 週令の体重 19~21 g の雄マウス (ddy 系) に検液を 10 分前後でマウスを死亡させる濃度で 3~5 匹のマウスに腹腔内注射し、その中間致死時間から毒量を求める)²⁾ に準拠して行った。今回は試験溶液の希釈倍率が公定法と異なるため、標準液を添加した検体のみで実施した。

表 1 測定条件

カラム	Waters 製 Atlantis T3 3 μ m 2.1mm \times 150mm
カラム温度	40°C
移動相	5mmol/L ヘプタフルオロ酪酸/メタノール =99:1
流速	0.2mL/min
注入量	2 μ L
モニターイオン	$m/z=+320.0 \rightarrow 161.8$ (CE39) $+320.0 \rightarrow 301.8$ (CE24)
Tube Lens offset	123
イオン化法	ESI
Tune 条件	Spray Vol.=5000 Capillary Temp.=270°C Sheath Gas P.=20 Aux Gas P.=10 Collision Gas P.=1.5 Multiplier Gain=2000000

表2 検査結果および回収率

	検体採取量 (g)	モニターイオン: 320>161.8				モニターイオン: 320>301.8			
		R. T	Area	濃度 (ppb)	含有量 (ppm)	R. T	Area	濃度 (ppb)	含有量 (ppm)
sample1	5.10	NF	NF	ND	ND	NF	NF	ND	ND
sample2	5.20	NF	NF	ND	ND	NF	NF	ND	ND
sample3	5.02	NF	NF	ND	ND	NF	NF	ND	ND
Add	5.18	5.38	378941	402.380	80.5	5.37	964609	394.732	78.9

※ND値：0.01ppm×100mL/5g=0.2ppm

※添加回収試験：No.2に100ppmを0.5mL添加

表3 マウス試験法

マウス	体重	補正	検体番号	検査項	検査項目	希釈	注射時刻	致死時刻	致死時間	麻痺MU	麻痺MU/g
4	20.5	1.03	添加検体	1	ふぐ毒	1	13:43:07	14:01:53	0:18:46	1.18	24.19
6	21	1.05	添加検体	1	ふぐ毒	1	13:45:15	13:58:38	0:13:23	1.4	29.4
7	20.7	1.04	添加検体	1	ふぐ毒	1	14:03:42	14:21:50	0:18:08	1.19	24.633
23	21	1.05	0.1%酢酸	1	ふぐ毒	1	14:07:11		生存	検出せず	5 MU/g未満
25	20.8	1.04	添加検体	1	ふぐ毒	1	14:04:08	14:21:21	0:17:13	1.23	25.584
26	21	1.05	添加検体	1	ふぐ毒	1	14:05:56	14:23:02	0:17:06	1.23	25.83
27	21.4	1.07	ふぐ毒対照	1	ふぐ毒	1			生存	検出せず	5 MU/g未満
19-21g				1	ふぐ毒	…※定量下限値：5 MU/g, 基準値：10 MU/g以下					

※今回はLC/MS/MS法のために20倍希釈(公定法は5倍希釈)した溶液を接種したため、実際には定量下限値は1MU/g×20=20MU/g

※公定法は致死時間が7~13分の間になるように試験溶液を調製し接種して得た値

【結果及び考察】

1. m/z161.8及びm/z301.8どちらのイオンを用いても、検量線は相関係数0.999以上であり、良好な直線性を示した。

2. 精巢に50µgのTTXを添加し回収率を求めたところ、表2に示すように80.5%(m/z161.8)、78.9%(m/z301.8)で良好な結果であった。

3. 不明部分1検体(sample 1)と精巢部分2検体(sample 2,3)からTTXは検出されなかった。(表2)

4. 添加した検体の試験溶液を用いて、マウス試験を行ったところ、表3のとおり25MU/gとなった。

25MU/gはTTXとして換算すると5.5µg/gとなり、理論上の値10µg/gと比較し低い傾向であった。文献等ではほぼ同等の定量値が得られていることから、試験溶液を1ヶ月以上冷蔵保存したものをマウス試験に用いていることが影響している可能性も考えられる。

5. 貝毒用のエクセルのソフトをフグ毒の致死時間-マウス単位(MU)換算表に

置き換えてフグ毒用のソフトを作成し、フグ毒のマウス試験法に対応できるようにした。また、TTXによるマウスの麻痺の様子をビデオに記録し保存した。

【まとめ】

1. 今回LC/MS/MS法の定量下限値は試料中に換算すると0.2µg/gであった。フグ毒は、10MU/g(TTXとして2.2µg/g)未満で無毒とされており、この定量下限値はそれを下回る十分な値であり、フグ毒TTXの迅速な確認法として有効であった。

2. LC/MS/MSによる分析法から、公定法であるマウス試験法を実施した場合の検査の流れが確認できた。

参考文献

1) 堀江正一, 石井里枝, 他; LC/MSによるフグ毒テトロドトキシンの分析, 食衛誌, 43, 234~238 (2002)

2) 厚生労働省監修; 食品衛生検査指針・理化学編, 社団法人日本食品衛生協会, 661~666, (2005)

BaP 捕集ろ紙の常温・冷蔵における保存時の結果値の比較について

大気測定グループ 中嶋 健二

【はじめに】

当研究所では、有害大気汚染物質の測定項目の1つとして、ベンゾ[a]ピレン（以下BaP）の測定を毎月伝馬町交差点及び葵が丘小学校の2箇所で行っている。サンプリング方法及び、分析方法は環境省の提示する「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」（平成20年10月改訂版）に準じた方法を採用している。

BaPは化学式を $C_{20}H_{12}$ と表し、5つのベンゼン環が結合した分子である。自動車の排気ガスや煙草の煙、焦げた食べ物に含まれている。発癌性を有し、光分解する物質である。そのため、マニュアルにも「フィルタはアルミ箔で密封して遮光し、冷却した保管容器に入れて持ち帰る」と記載されている。しかし、実際の回収に際して、遮光はしているが冷却保管はしていない。理由として、回収に要する時間がおよそ2時間程度であり、研究所へ戻り次第遮光冷凍保存していること。また、回収時にフィルタホルダーから外してしまうと、風や太陽光等に晒され、かえって状態を悪化させてしまうことが考えられるためである。

しかし、実際冷却することで常温の場合とどれだけ差があるのか、これまで検討したことがなかった。そこで、BaPを常温・冷却保存した際におけるその結果値の違いを比較・検討することにした。

【方法】

- ① 伝馬町交差点・葵が丘小学校の2検体の残り1/2ろ紙を更に半分にし、有害大気の際に使用する392号車のトランクの中で遮光した状態でそれぞれ1つずつ、常温のままにしたものと、冷却材を入れたクーラーボックスに入れたもので、2時間放置する。
(2011年3月7日PM1:30～3:30の間常温(15℃)冷却(-3℃)で保存)
- ② その後、検体をソックスレー抽出部に入れ、140mLのジクロロメタンを加え、およそ16時

間抽出を行う。

- ③ 抽出液と抽出容器を洗った洗液を合わせたものを濃縮器で濃縮し、更に窒素気流で溶媒を殆ど揮散させ、5mLのアセトニトリルに再溶解したものをHPLCにかける。

【結果】

表-1に測定結果を示す。

	伝馬町交差点	葵が丘小学校
①	0.09846	0.05003
②	0.10318	0.05126
③	0.08075	0.03835
④	0.08803	0.04106

(*) ①、②は3月分の有害大気の2重測定結果。③はろ紙を常温保存したもの。④は冷却保存したものである。1枚の捕集ろ紙を1/4にしたものが①～④である。

常温保存の方が冷却保存の方よりも、伝馬町交差点は $0.00728(ng/m^3)$ 、葵が丘小学校は $0.00271(ng/m^3)$ 低いという結果になった。しかし、この結果の限りでは冷却保存の方がBaPの揮発が少ないとは断定出来ない。何故なら、同じ捕集ろ紙であっても場所により偏りが生じ、この程度の差なら普段の2重測定結果でも十分考えうる範囲内のためである。また、①、②に比べて③、④の方が全体的に低くなっていた。③、④と①、②とでは分析日数の差は1日しかなかった。遮光冷凍保存していたため、BaPが分解・揮散するような要因は特に考えられなかった。

今回は一回分でしか比較出来なかったが、来年度ある程度の回数を行い、第2報として報告したい。

浜松市における光化学オキシダント濃度について

大気測定グループ 松下佳代

【はじめに】

浜松市では大気汚染状況の把握のために、市内10箇所的一般大気環境測定局および3箇所の自動車排出ガス測定局の合計13箇所の測定局で、二酸化硫黄、窒素酸化物、一酸化炭素、光化学オキシダント、浮遊粒子状物質等の常時監視を行っている。これらの測定項目のうち、光化学オキシダントは浜松市内で測定を行っている10局全ての測定局において環境基準が未達成となっている。一般大気環境における光化学オキシダントの年度推移はゆるやかな増加傾向にある。また、全国的に見ても、これまで光化学オキシダント注意報が発令されたことがなかった県において注意報が発令されるなど、広域汚染が問題となっている。

本発表では、平成22年度の測定結果を中心に光化学オキシダントのデータをまとめたので報告する。

【使用データ】

1. 使用項目

浜松市大気汚染常時監視システムによりデータの収集を行っている常時監視データのうち、一般大気環境測定局 10 局の光化学オキシダント及び風向風速の測定値を使用した。測定は1時間を単位として1日24時間365日行っており、機器の点検等は欠測とした。

2. データの範囲

平成22年4月1日から平成23年2月28日まで（データの確定作業が終わっていない速報値を含む）の11ヶ月とした。

【測定結果】

1. オキシダント1時間値の推移

光化学オキシダントは昭和48年環境庁告示第25号により「1時間値が0.06ppm（60ppb）以下であること」という環境基準が定められている。すなわち、1年間のうち1時間でも60ppbを超えた場合は環境基準を満足していないことになる。平成22年度は図1のオキシダント1時間値の推移からも分かるように、春先から秋

にかけて60ppbを超過する時間がしばしば見られた。また、2月にも60ppbを超える日が観測された。

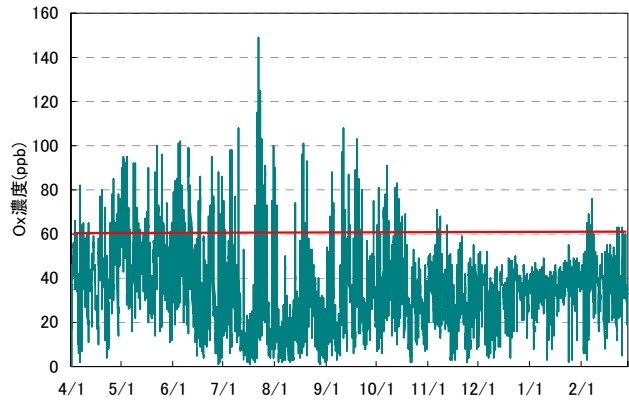


図1 平成22年度浜北測定局における光化学オキシダント濃度の1時間値の推移

平成22年4月から平成23年2月までの11ヶ月間で昼間の1時間値が60ppbを超えた時間数は、光化学オキシダントの測定を行っている10局それぞれで、295~763時間に上っていた。これは、昼間の測定時間の約5.5~14.3%に相当していた。また、測定局別で、60ppbを超過する時間が多く見られたのは、浜北測定局、引佐測定局及び西南部測定局であった。引佐測定局や浜北測定局のオキシダント濃度が高くなる時には、愛知県東部地域でもオキシダント濃度が高い傾向にあることが多く、他地域から汚染物質が移流してきている可能性も考えられる。

2. オキシダント監視期間のまとめ

浜松市では光化学オキシダントの発生が予想される5月1日から9月30日までを「光化学オキシダント監視期間」として監視体制の強化を図っている。監視期間中は、毎日午前中にその日の光化学オキシダントに係る濃度の予測を行い、予測ランク（表1）が発表される。

表1 光化学オキシダントの予測ランク

予測ランク	予測内容
A	高くなる見込み（Ox濃度が0.12ppm以上）
B	高くなりやすい見込み（Ox濃度が0.10~0.12ppm）
C	高くない見込み（Ox濃度が0.10ppm未満）

平成22年度は監視期間延べ153日のうち、

「A」ランクとなったのは0日、「B」ランクは26日、「C」ランクは127日であった。平成21年度の「B」ランクは25日であり、平成22年度もほぼ同じ日数だった。図2に光化学オキシダント濃度の予測ランクがBだった回数を月別にまとめたものを示した。月別では、7月が8回と最も多く、最も少なかった8月の3回であった。

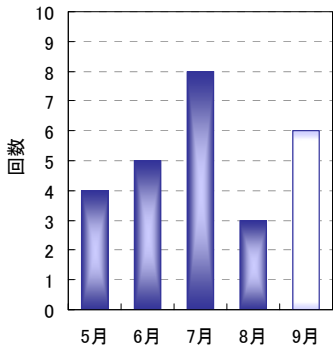


図2 月別の光化学オキシダント濃度の予測ランクがBの回数

平成22年度は、梅雨明け後の7月下旬に晴天の日が続いたことにより、光化学オキシダント濃度も高くなりやすい状態が続き、「B」ランクの予測が続いたため、このような結果になったと考えられる。

また、曜日別に見てみると、最も「B」ランクの割合が高かったのは土曜日であり、週末にかけて「B」ランクとなる割合が高くなる傾向があるようにも見られた(図3)。監視期間の光化学オキシダント濃度の曜日別の平均値(図4)

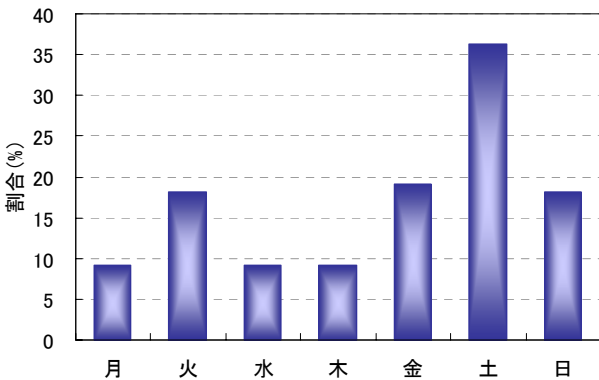


図3 曜日別の光化学オキシダント濃度の予測ランクがBだった日の割合

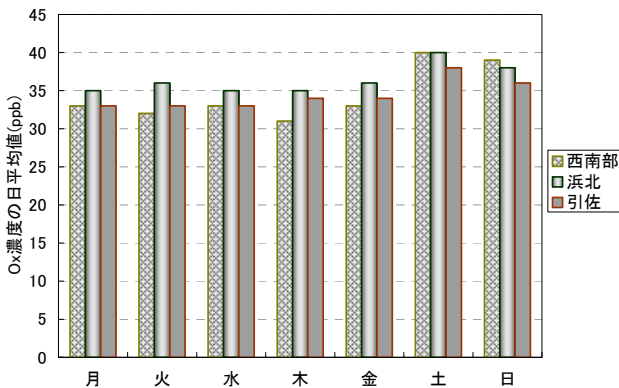


図4 曜日別の光化学オキシダント濃度平均値

も土曜日が最も高くなっており、光化学オキシダント濃度が高くなりやすいという予測ランクの結果とも同様の傾向を示していた。

3. 光化学オキシダント高濃度事例について
(1)7月21日から24日の事例

平成22年度において、光化学オキシダント濃度が最も高くなった7月22日の前後の事例である。7月22日は、浜松地区、浜北・天竜地区、引佐地区と浜松市内全ての地区において光化学オキシダント注意報が発令された。図5に、7月22日を中心に7月21日から24日までの光化学オキシダントの1時間値の推移を示した。7月21日には浜北測定局で100ppbを超える高濃度が観測され、他の測定局でも、100ppb近くまで濃度の上昇が見られた。翌7月22日にはオキシダント注意報の発令条件である光化学オキシダント濃度の1時間値が120ppb以上を観測した測定局が市内10局中9局に上り、オキシダント注意報が発令された。さらに、引佐測定局では14時に最高値が163ppbとなった。

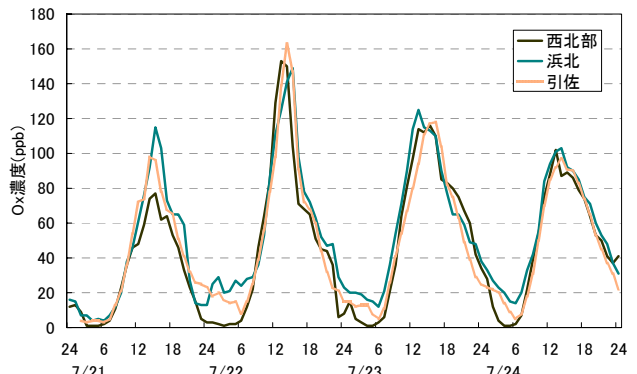


図5 7月21日から24日の光化学オキシダント濃度の推移

7月23日は、いくつかの測定局において光化学オキシダント濃度が120ppbを超過した時間があったが、オキシダント注意報の発令には至らなかった。7月24日についても一部の測定局で光化学オキシダント濃度の100ppb超過が観測された。

この期間における風向風速の一例として、光化学オキシダント濃度が

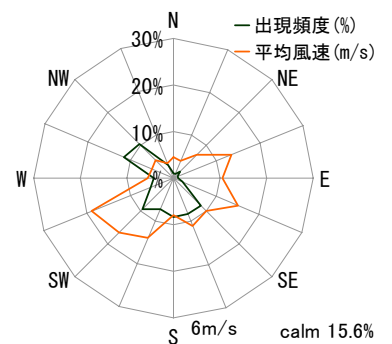


図6 7月21日から24日の引佐測定局の風配図

最も高くなった引佐測定局の風配図を図6に示した。引佐測定局ではこの期間、南東から南西及び北西から西北西の風向の出現頻度が高かった。特に光化学オキシダント濃度が高くなりやすい昼間には、南から南西の風向が多く観測された。また、風向別の平均風速は、南西及び西南西の方角からの風速が大きかった。このことから、浜松市内及び愛知県などから汚染物質が輸送され、さらには光化学反応によってオキシダントが生成されて高濃度になった可能性が考えられる。

(2)6月10日の事例

6月10日は西南部測定局、西部測定局及び引佐測定局の3局で光化学オキシダントの日最高値が100ppbを超過した日の事例である。同日のオキシダント濃度の経時変化を図7に示した。

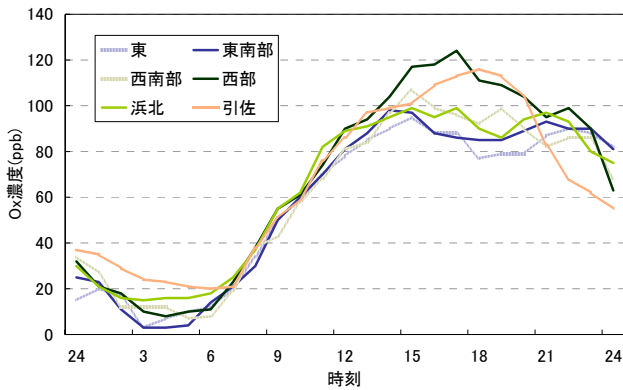


図7 6月10日の光化学オキシダント濃度の経時変化

6月10日は、15時から17時に日最高値を記録した測定局がほとんどだった。しかし、最高値が記録された後も、光化学オキシダント濃度の顕著な減少は見られず、日没後の21時あるいは22時になっても100ppb近い高濃度を観測していた測定局が存在した。また、6月10日の風向を見ると、無風だった時間が30%以上あり、風が吹いているときには南風が多く観測されていた(図8)。南風の多くは昼間の時間帯に観測されており、無風は日没後の夜間に多く見られた。昼間、南風

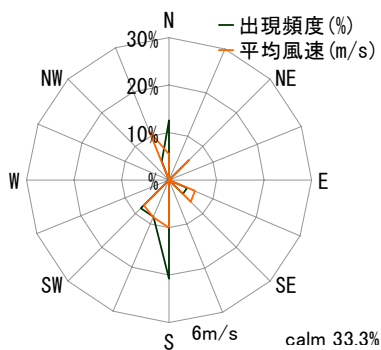


図8 6月10日の西部測定局の風配図

で運ばれてきた汚染物質や光化学反応で生成したオキシダントが、日没後に無風状態になったことにより、その地域にとどまり高濃度状態が長時間継続した可能性が考えられる。

【まとめ】

- 1) 平成23年2月末時点で、光化学オキシダントの1時間値が環境基準である60ppbを超過した時間数は295~763時間に上った。
- 2) 平成22年度の光化学オキシダント監視期間において、予測ランクが「B」だったのは26日であり、平成21年度とほぼ同じ日数だった。また、月別では7月に「B」ランクの回数が最も多かった。
- 3) 今年度光化学オキシダント注意報が発令されたのは、7月22日の1回であった。この日は、浜松地区、天竜・浜北地区及び引佐地区の市内全域において注意報が発令された。
- 4) 光化学オキシダント発生がほとんどないといわれる日没後の時間帯においても、100ppb程度の光化学オキシダント濃度が観測されるという高濃度事例が見られた。

伊佐地川流域における大腸菌群数調査について

—平成 22 年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会発表—

浜松市保健環境研究所

深田恒和 鶴見達典 赤池伸三

【はじめに】

市域の西端に位置する浜名湖に流入する伊佐地川は、「河川B」に類型指定される全長 3,250m の県二級河川である。BOD については近年改善され、平成 15 年度から環境基準 3mg/L を達成しているが、pH・大腸菌群数については未達成で改善の傾向が見られない。

大腸菌群数の平成 20 年度平均値は 91,000MPN/100ml であり、こうした状況を少しでも改善するための足がかりとして、大腸菌群数について伊佐地川流域の把握調査を行ったので報告する。

【調査方法】

1) 伊佐地川流域の概要

下流部周辺は農地で、隠ヶ谷川、猿焼川が流れ込んでおり、上流部は幹線排水路の三方原第 1 号排水路と北部承水路から流入がある。

そして、三方原第 1 号排水路の流域には、高丘地区の住宅街、北部承水路の流域には、自衛隊基地と輸送機械製造関連企業等の工場群がある。

2) 調査日

1 ヶ月の間隔をあけて 2 回の調査を実施した。

第 1 回：平成 21 年 12 月 26 日

第 2 回：平成 22 年 1 月 25 日

3) 調査場所

伊佐地川中之谷橋（図中①）を基点に上流部に遡りながら、2 回に分けて計 11 ヶ所で採取した。（図-1）

4) 測定方法

滅菌済みポリ容器に採水し、冷蔵して持ち帰り、最確数による定量法を用いて測定した。

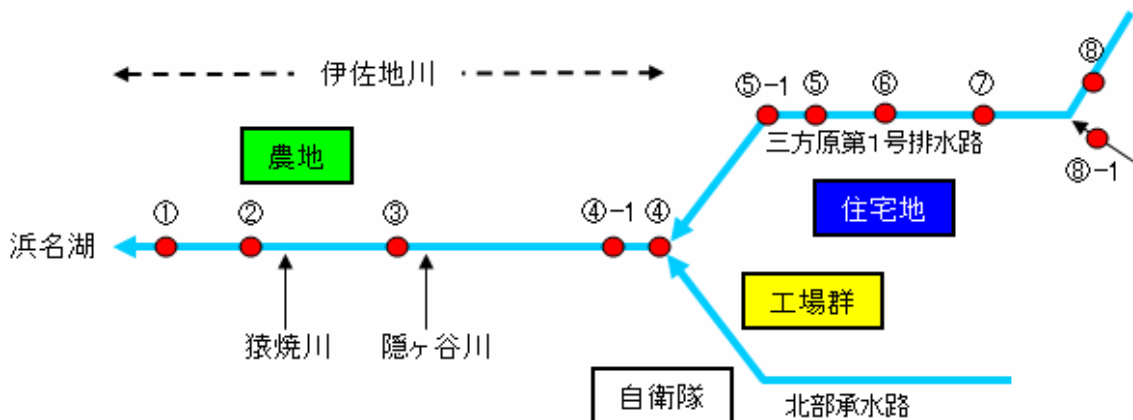


図-1 採水地点

【調査結果と考察】

調査結果は表－1 に示したとおりであった。

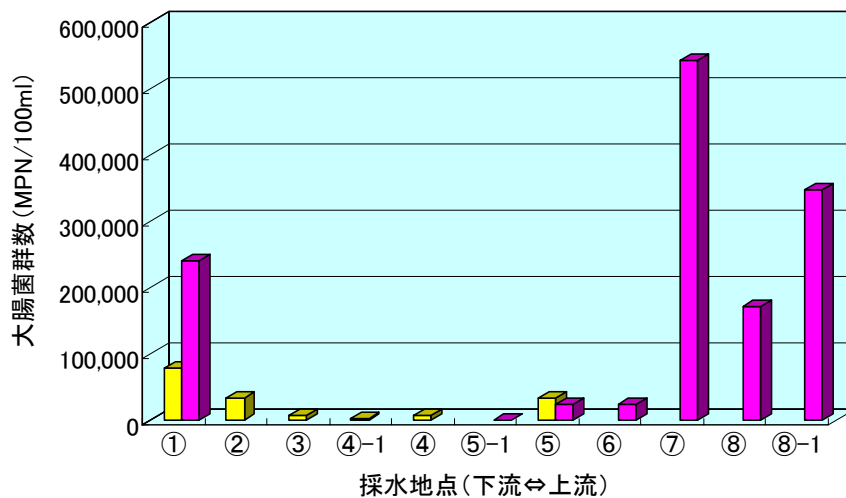
表－1 調査結果

(単位：MPN/100ml)

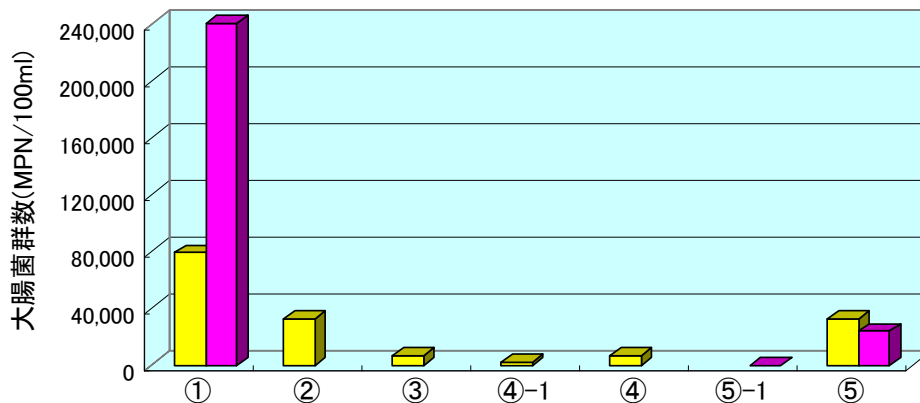
採水地点	第1回 平成21年12月26日	第2回 平成22年1月25日
① 中之谷橋 (河川B <5,000)	79,000	240,000
② 仮屋坂橋	33,000	—
③ 伊佐地小橋	7,000	—
④-1 谷上橋直下流流入水	2,400	—
④ 谷上橋	7,000	—
⑤-1 コトー運輸南側の橋	—	330
⑤ 谷上原橋	33,000	24,000
⑥ 栄橋	—	24,000
⑦ 瑞穂橋	—	542,000
⑧ 二里山橋	—	172,000
⑧-1 葵配水路	—	348,000

上表をグラフにしたものを図－2、3に示す。

■ H21.12.26 ■ H22.1.25



図－2 伊佐地川流域の大腸菌群数



図－3 採水地点①～⑤までの大腸菌群数

第1回調査は、⑤谷上原橋から下流の①中之谷橋までを調査した。

⑤谷上原橋から③伊佐地小橋の間で、一旦減少し、③伊佐地小橋から下流の①中之谷橋に流れていく間に増加する傾向が見られた。

第2回調査は、⑤谷上原橋より上流の三方原第1号排水路を主に調査した。

⑤谷上原橋は前回と同様の数値だったが、①中之谷橋では、前回の約3倍の値が検出された。数値の高さもさることながら、⑤谷上原橋以南の下流域に汚濁の原因があると推測される。

また、⑦瑞穂橋以北の上流は、①中之谷橋よりも高い数値を示しているので、この流域の高負荷が、下流域に与える影響もあると思われる。

【まとめ】

今回の調査では、

- ・ ⑤谷上原橋から下流に向かって値が変動するが、いずれの採水地点よりも環境基準点である①中之谷橋では、高くなる傾向にある。
- ・ ⑦瑞穂橋以北の上流にも高い値を示す地点がある。

今後の調査については、この2回の調査を踏まえて、①中之谷橋から③伊佐地小橋までの間の伊佐地川への流入水の調査に加え、流域全体の傾向をつかむために④谷上橋、⑤谷上原橋、⑦瑞穂橋についての調査も実施していく。

浜名湖における水質特性について

水質測定グループ 平野亜希

【はじめに】

浜名湖では、水質汚濁防止法第16条の規定により、毎年、静岡県が定める「公共用水域水質測定計画」に基づき、水質状況の常時監視が行われている。

今回、近年の水質測定データから、浜名湖の水質特性についてまとめたので報告する。

【調査対象】

1 調査地点

浜名湖の調査地点12地点のうち、静岡県と当市が共同で調査している7地点。

詳細は、表1に示すとおり。

地点名	環境基準	水深(m)	透明度(m)	採水部位
塩田	海域B	4.2	2.9	2層
湖口		5.3	3.6	2層
湖心	海域A,Ⅲ	11.1	3.0	6層
白洲	海域B,Ⅲ	1.9	1.5	2層
気賀		7.1	2.2	4層
猪鼻湖	海域B,Ⅲ	6.3	2.2	4層
雄踏	海域Ⅲ	2.4	2.0	2層

※水深及び透明度は平成21年度平均値

2 調査時期

平成13年度から平成21年度（月1回測定）

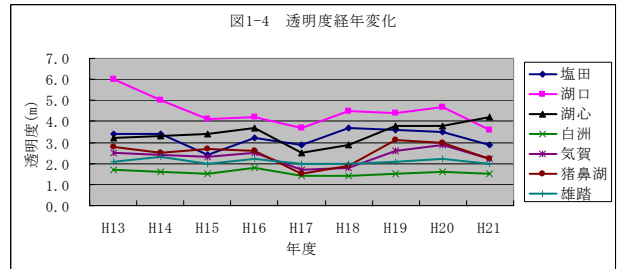
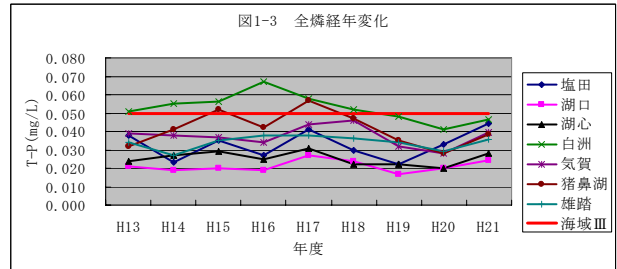
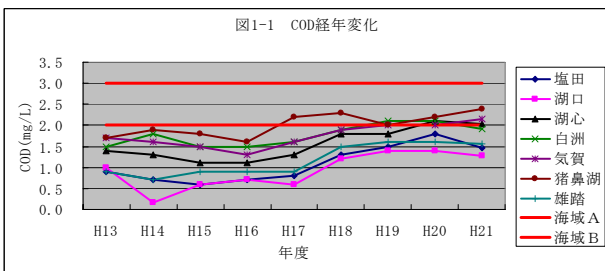
3 調査項目

化学的酸素要求量（COD）、全窒素、全磷、透明度

【調査結果】

1 経年変化

各調査地点における、COD、全窒素、全磷、透明度の年平均値の推移を図1-1から図1-4に示す。



CODは、猪鼻湖、気賀、白洲で高い。全体的に、平成17年度から上昇傾向にあり、湖心では平成20年度から環境基準(2.0mg/L)を超過している。

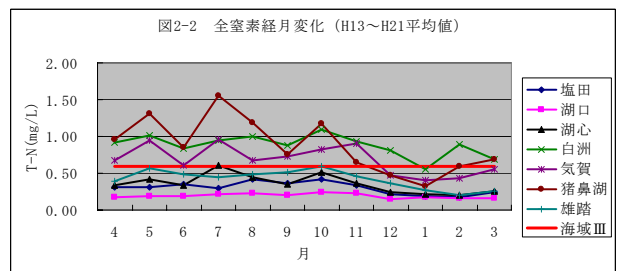
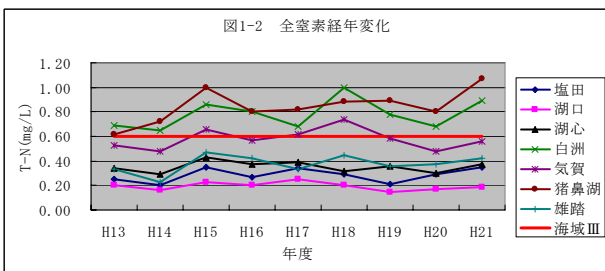
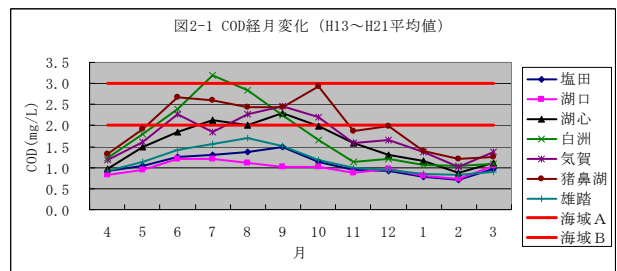
全窒素は、猪鼻湖、白洲、気賀で高く、猪鼻湖、白洲では、常に環境基準(0.60mg/L)を超過している。全体的には、横ばいである。

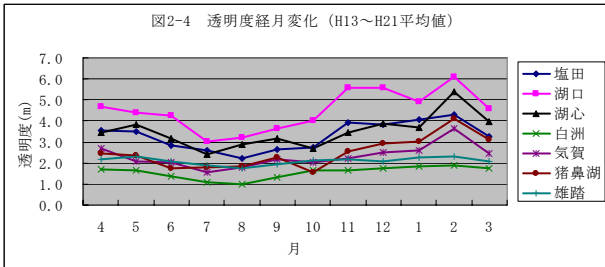
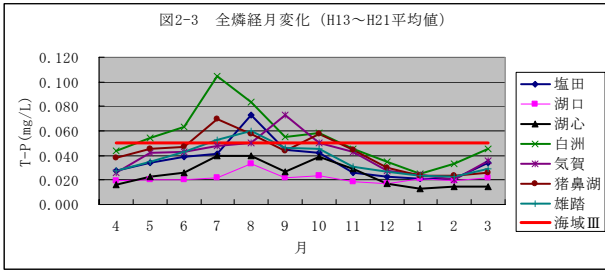
全磷は、白洲、猪鼻湖で高い。年により変動はあるが、平成19年度以降は、全地点で環境基準(0.05 mg/L)を達成している。

透明度は、ほぼ一定である。

2 経月変化

各調査地点における、COD、全窒素、全磷、透明度の月毎の平均値の推移を図2-1から図2-4に示す。





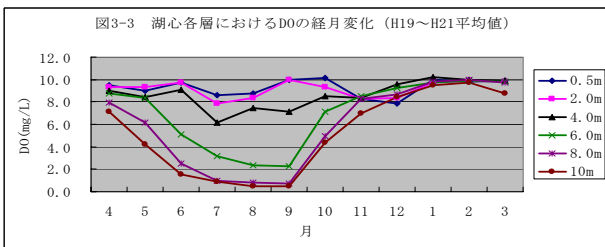
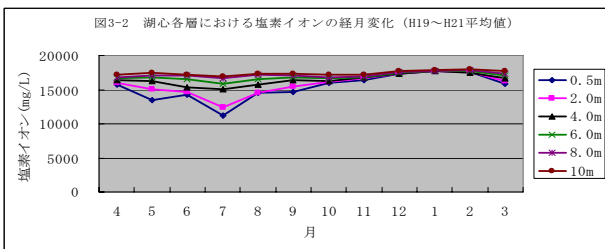
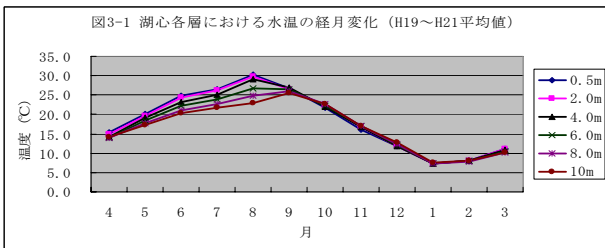
CODは、3月から上昇し始め、7月に最大となった後、低下し、2月に最小となる。猪鼻湖、白洲、気賀では、夏期の上昇が大きい。

全窒素、全燐も同様の挙動を示すが、全窒素の挙動は、それほど顕著ではない。

透明度は、これと逆の挙動を示す。

3 水深と水質

最も水深の深い、湖心の各層における、水温、塩素イオン、溶存酸素量 (DO) の月毎の平均値の推移を図3-1から図3-3に示す。



4月から11月の間、表層へいくほど水温は高く、塩素イオンは低くなっており、各層は混合していないことが分かる。このため、底層には酸素が供給されず、4月から8月にかけて、底層は貧酸素状態になっている。この状態は、8月から11月にかけて徐々に改善され、11月から3月では均一になっている。

このような変化は、透明度付近の水深から生じており、水深の深い猪鼻湖や気賀においても、同様の現象がみられる。

4 流入河川の影響

浜名湖に流入する主な河川のCOD、全窒素、全燐、流量を表2に示す。

河川名	COD(mg/L)	全窒素(mg/L)	全燐(mg/L)	流量 (m³/S)	流入先
大谷川	3.5	1.4	0.12	0.12	本湖 (湖心)
新川	6.9	1.7	0.12	15	
吹上1号川	7.1	3.8	0.38	0.10	庄内湖 (白洲)
花川	2.9	7.8	0.098	1.0	
伊佐地川	3.9	5.6	0.15	0.37	
六間川	3.0	4.0	0.090	0.37	引佐細江湖 (気賀)
勝田之谷川	2.2	1.7	0.038	0.010	
岩根川	2.2	1.1	0.029	0.039	
よし本川	4.1	1.2	0.10	0.56	
都田川	2.6	1.4	0.053	6.0	
白長谷川	2.7	6.1	0.052	0.027	
神田川	2.4	6.3	0.024	0.068	猪鼻湖 (猪鼻湖)
西神田川	2.3	3.8	0.084	0.17	
釣橋川	2.7	3.2	0.054	1.8	
神明川	7.5	6.7	0.39	0.035	
都築大谷川	2.7	3.2	0.12	0.32	猪鼻湖 (猪鼻湖)
宇志川	2.8	3.2	0.079	0.058	

COD、全燐は、吹上1号川、神明川で、全窒素は、花川や白長谷川等で高いが、流入負荷量は、流量の多い、新川、都田川で大きい。

【まとめ】

- ・ 浜名湖の水質には、地形や季節的要因、流入河川の影響が関与する。
- ・ 浜名湖の水質は、地点により異なる。
- ・ 過去9年間、全調査地点において大きな変化はみられないが、CODは上昇傾向である。
- ・ COD、全窒素、全燐は、猪鼻湖、白洲、気賀で高い。
- ・ 環境基準については、CODは湖心で平成20年度から、全窒素は猪鼻湖、白洲で常に超過している。
- ・ 夏期には透明度が低下し、COD、全窒素、全燐は上昇する。
- ・ COD、全窒素、全燐の高い、猪鼻湖、白洲、気賀では、季節変動が大きく、夏期の水質の悪化が、年間平均値を上げている。
- ・ 水深の深い地点では、夏期は各層の混合が起らず、底層は貧酸素状態となっている。
- ・ 流入負荷量は、流量の多い、新川、都田川で大きい。
- ・ 環境基準を達成するためには、夏期の水質改善が重要である。

塩化ビニルモノマーの検査法 —揮発性の高さによる損失の防止—

水質測定グループ 鶴見達典 鈴木政弘

【はじめに】

塩化ビニルモノマー(VC)は肝血管肉腫(肝がんの一種)との関連性が認められており、平成16年に、中央環境審議会の答申を踏まえて水質要監視項目に指定された。さらには、近年の検出事例の多さから平成21年11月に、地下水の環境基準項目に追加されるに至った。

VCは、ポリ塩化ビニル(PVC)や共重合体の原料として用いられているが、国内の供給量は減少傾向にある。地下水環境中で検出されるPVは、テトラクロエチレン(PCE)やトリクロエチレン(TCE)の分解過程で発生するものと考えられる。(嫌気性微生物による脱塩効果)

市内の定点モニタリングでは、PCEやTCEが検出されている地点が数箇所あるため、VCが検出される恐れがある。平成23年度以降当所でもVCの測定を実施するため、その検査法を検討した。

VCは揮発性有機化合物(VOC)の中でも揮発性が非常に高いため、操作中の損失が問題となる。この損失を防ぐために、公定法には記載されていない操作中の注意事項を中心に報告する。

【検査法及び検討】

(1) 装置及び使用器具

1. パージ&トラップ (P&T) : O・I・Analytical 4560
2. P&T用バイル(容量42 mL)
3. GC : Agilent 6890
4. MS : Agilent 5973A
5. カラム : DB-624 (長さ60 m、内径0.25 mm、肉厚1.4 μm)
6. ドライアイス-メタノール(ドライマタ) : ステンレスバット内にメタノールを満たし、ドライアイスが気泡がほぼ出なくなるまで入れて冷やしたもの。
7. ヒートブロック : スピッツ管を立てられるもの

(2) P&T条件

1. サンプル温度 : 40℃
2. バルブ温度 : 230℃
3. トランスファー温度 : 200℃
4. パージ温度(時間) : 25℃ (4 min)
5. デソープ温度(時間) : 190℃ (1.5 min)
6. ベーク温度(時間) : 210℃ (5 min)

(3) 試薬等

1. 塩化ビニルモノマー標準液(1000 ppm)
2. 塩化ビニルモノマー-d3(1000 ppm)
3. ドライアイス : 一回の検査につき2 kg
4. VOC混合標準液(23種各1000 ppm)

(4) 検量線の作成

1. バイルの準備

P&T用のバイルにVOCのピークの出ない水(今回はVittel)を満水まで入れ、気泡が入らないようにキャップのセパタムを押し込みながら締める。締めたときにセパタムが膨れ上がっていると、マイクロシリンジを刺した際に内圧で中身が飛び出てしまう。

2. 使用器具の冷却

作成したドライマタ内にヒートブロックを入れ、泡が出なくなるまでドライアイスを追加する。泡が出なくなったら、使用するすべての器具及び試薬をヒートブロック上に載せて冷やしておく。ただしホルヒペットのみ冷凍庫で-30℃に冷やす。注意点として、VCは水による影響を受けやすいので、冷やしたホルヒペットやマイクロシリンジを使用する際は、直前にキリフなどで霜を取る必要がある。このとき、熱を加えてしまわないよう、すばやく操作をすることが重要である。

3. 標準列の作成

ヒートブロックに乗せたスピッツ管に1000 ppmのVCをホルヒペットとメタノールを用いて段階的に希釈し、2、10、20 ppmとする。1で作成したバイルに、2 ppmを4.3、8.6 μL、10 ppmを4.2 μL、20 ppmを4.2、8.2 μL取り、0.2、0.4、1、2、4ppbを作成する。PVの地下水環境基準値は2 ppbなので、この検量線では基準値の10分の1までの測定を検討している。

4. 測定

(2) の条件でP&Tによる測定を行ったところ、図1及び図2のような結果が得られた。

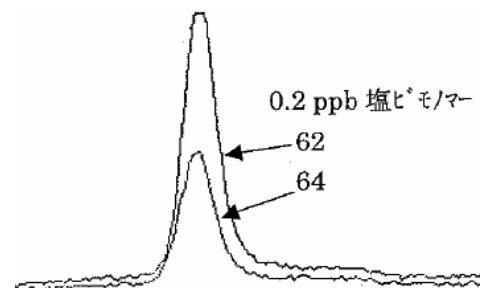


図1 0.2 ppb PVのピーク

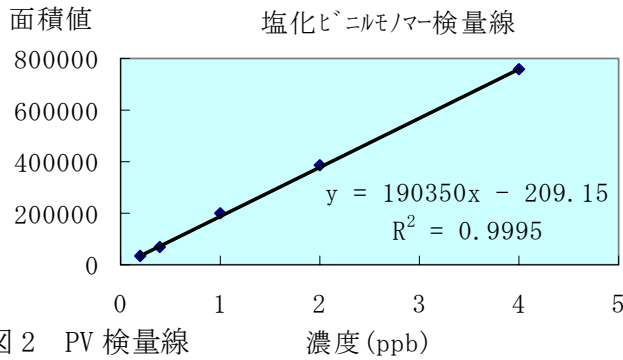


図2 PV 検量線 濃度(ppb)

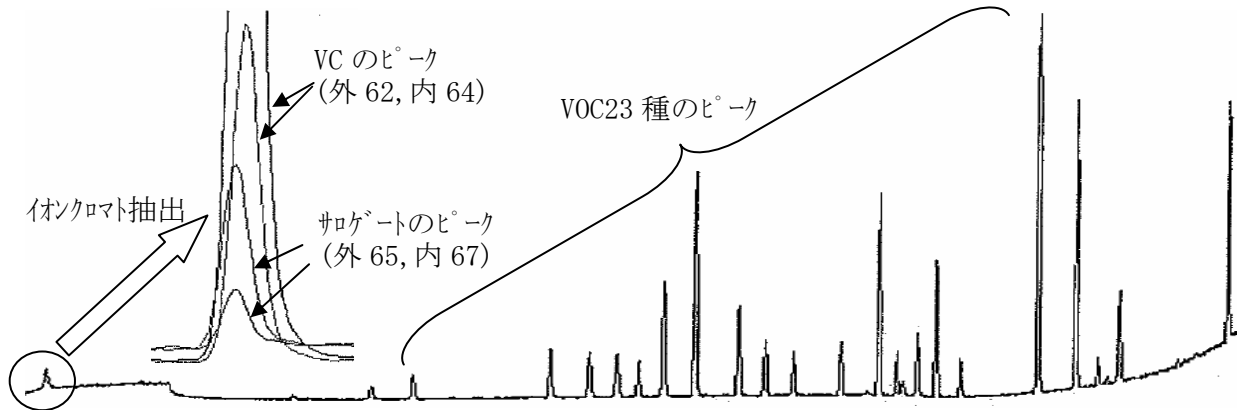


図3 VOC23項目との同時測定及びサロゲートのピーク確認

図2のように、非常に直線性が高い検量線が得られた。また、図1のように地下水環境基準値の10分の1である0.2 ppbも十分に測定できることがわかった。

ちなみにドライアイスを用いずに冷凍庫で冷やした器具及び試薬で測定を行ったときは、0.4 ppb以下のピークは揮発して無くなっており、ピークの確認できた1、2、4 ppbも相関が得られなかった。このことから、ドライアイスによる冷却は必須であり、試薬だけでなく使用する器具も冷やして検査を実施する必要があると考えられる。

5. サロゲートの確認及びVOC23項目の同時測定

PVの測定が可能であることがわかったので、サロゲート(塩化ビニルd3)のピーク確認及びVOC混合標準との同時測定を検討した。図3のようにPVはVOC混合標準に比べて非常に早くピークが出現するため、VOC混合標準と同時測定しても問題ないことがわかる。注意点として、P&Tはヘッドスペースシステム(HSS)と比較して感度が高く、高濃度のものを打つと頭打ちする恐れがある。またトラップ管などに残留しやすいため、定点モニタリングなど濃度の高い検体を測定する場合にはバック時間を長くしたり、希釈したりして対応する必要がある。

【まとめ】

PVは揮発性が非常に高く、ドライアイスの使用は不可欠である。試薬だけでなく、使用する器具も使用直前まで冷やしておく必要がある。

PVは地下水環境基準の10分の1(0.2 ppb)まで測定することが可能である。

VOC23項目と同時測定を行う場合には、高濃度の検体に注意する必要がある。バック時間を長くしたり、希釈して測定を実施しないと内部に残留したVOCが次の検査に影響したり、高感度ゆえに頭打ちしてしまう恐れがある。

【今後の方針】

VOC23項目はHSSで、VCはP&Tによる測定を行うが、すべてP&Tで同時測定にすることで検査の効率化を図る。そのために、高濃度の検体を正確に測定する条件を検討していく。

【参考文献・データ】

1. JEOLホームページ内 MS Data Sheet
2. 水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について(通知)
3. 「環境基本法に基づく環境基準の水域類型の指定及び水質汚濁防止法に基づく常時監視等の処理基準について」の一部改正について