

浜松市保健環境研究所年報

平成30年度版

No. 29 2018



目 次

I 概要

1 沿 革	1
2 施 設	1
3 組 織	1
4 予 算 額	2
5 主要機器の購入・リース状況	3

II 試験検査業務

1 試験検査実施検体数	4
2 試験検査実施項目数	5
3 微生物検査グループ検査実施数	6
4 食品分析グループ検査実施数	8
5 環境測定グループ検査実施数	9
6 微生物検査の概要	12
7 食品分析の概要	18
8 環境測定の概要	23

III 調査研究業務

1 家畜、家禽におけるエルシニア保菌状況調査	28
2 麻しん・風しん陰性検体の原因ウイルス調査・研究	30
3 浜松市におけるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)の 薬剤耐性遺伝子検出状況について	33
4 急性脳炎および急性弛緩性麻痺患者からの検出ウイルス状況調査	35
5 LC-MS/MSによる動物性医薬品の一斉分析法の妥当性評価について	38
6 下痢性貝毒の分析法の検討	41
7 浜松市における微小粒子状物質の発生源寄与率の推定調査	43
8 潮汐の影響による佐鳴湖の水質変動調査	46
9 魚へい死事故時の検査に関する実態調査について	49

I 概 要

I 概要

1 沿革

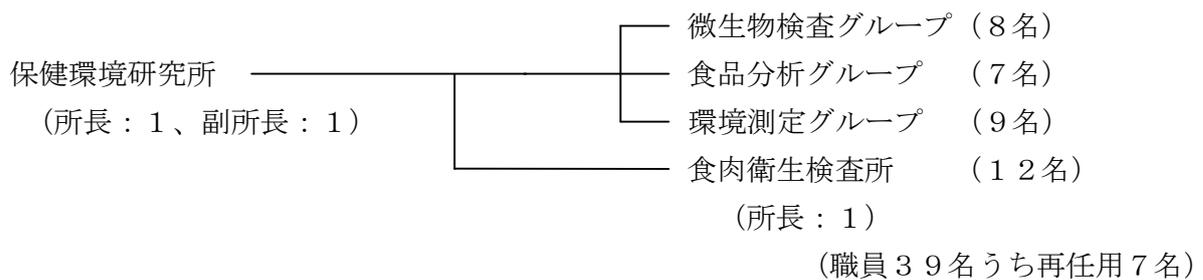
昭和49年 4月	浜松市高町に浜松市保健所試験検査課として発足（職員14名）
昭和50年10月	浜松市鴨江二丁目の浜松市保健所新庁舎に移転
平成2年 4月	試験検査課が衛生試験所に名称変更（職員12名）
平成10年 4月	環境保全課の測定業務を衛生試験所に統合（職員20名）
平成11年 3月	浜松市上西町の新庁舎に移転
平成11年 4月	衛生試験所が保健環境研究所に名称変更（職員23名）
平成21年 4月	食肉衛生検査所を第2種事業所として統合（職員37名）

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31年4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 食肉衛生検査所に関すること ※別途「事業概要」作成
- オ 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	平成30年度	平成31年度
行政財産使用料	9,000	9,000
感染症予防事業費負担金	4,812,000	1,031,000
感染症発生動向調査事業費負担金	3,092,000	3,198,000
疾病予防対策事業費等補助金	2,396,000	2,396,000
計	10,309,000	6,634,000

(2) 歳出

【保健衛生検査費】 (単位：円)

節	平成30年度	平成31年度
旅費	1,405,000	1,405,000
需用費	40,558,000	39,479,000
役務費	4,758,000	3,600,000
委託料	24,407,000	25,784,000
使用料及び賃借料	49,386,000	52,825,000
工事請負費	31,459,000	39,553,000
備品購入費	12,190,000	11,643,000
負担金補助及び交付金	194,000	194,000
計	164,357,000	174,483,000

【環境監視費】 (単位：円)

節	平成30年度	平成31年度
報償費	52,000	52,000
需用費	17,981,000	18,035,000
役務費	1,704,000	1,937,000
委託料	40,533,000	44,072,000
使用料及び賃借料	9,991,000	12,383,000
備品購入費	79,000	0
計	70,340,000	76,479,000

5 主要機器の購入・リース状況

購入・リース開始年度	品名	型式	リース期間
H30	ICP-MS	アジレント 7800	7年
	HPLC	アジレント 1260/1290	7年
	ゲルマニウム半導体検出器付核種分析装置	キャンベラ GC2518	7年
	LC-MS/MS	ウォーターズ TQS-micro	7年
H29	ポストカラム付高速液体クロマトグラフシステム	島津 LC-20	7年
H28	ガスクロマトグラフ (FTD/FPD)	島津 GC-2010 Plus	7年
	大気用GC-MS	島津 GCMS-QP2020	7年
	UPLC・HPLC	ウォーターズ ACQUITY/alliance	7年
	農薬用GC-MS	島津 GCMS-TQ8040	7年
H27	遺伝子増幅装置	バイオ・ラット C-1000 Touch	—
	遺伝子増幅定量装置	ABI 7500 Fast	—
	固相抽出装置	アクトレス ASPE-799	7年
	水銀測定装置 (水質用)	日本インスツルメンツ RA-4300	—
H26	マイクロチップ電気泳動装置	島津 MCE-202	—
	水銀測定装置 (大気用)	日本インスツルメンツ WA-5A/TC-WA	—
	LC-MS/MS	アジレント LC 1290/MS 6460	7年
	イオンクロマトグラフ	メロム 930 コンパクト IC Flex	7年
H25	マイクロウェーブ分解装置	パーキンエルマー Multiwave3000	—
	GC-MS	日本電子 JMS-Q1050GC	7年
	GC-MS/MS	ブルカー 456GC / SCION TQ	7年
H24	ガスクロマトグラフ (ECD)	島津 GC-2010 Plus	7年

Ⅱ 試験検査業務

II 試験検査業務

1 試験検査実施検体数

(平成30年度)

検体区分	微生物検査		食品分析		環境測定		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		
感染症	415						415	
特定感染症	3,349						3,349	
食品等	魚介類及びその加工品	22	81	2			105	
	冷凍食品	8					8	
	肉卵類及びその加工品	16	74				90	
	乳及び乳製品	19	37				56	
	穀類及びその加工品		26				26	
	豆類及びその加工品		10				10	
	果実類		23				23	
	野菜		119				119	
	種実類						0	
	茶及びホップ						0	
	野菜・果実加工品	6	6				12	
	菓子類	10	3				13	
	調味料		16				16	
	飲料	4	14				18	
	油脂食品						0	
	食品添加物						0	
	その他の食品	47	14	4			65	
	器具及び容器包装		9				9	
	おもちゃ						0	
	洗剤						0	
食中毒等		416				416		
その他		60				60		
栄養関係検査						0		
医薬品等						0		
家庭用品			22			22		
環境等	水道原水						0	
	飲用水						0	
	利用水等	96	54			94	7	251
	廃棄物関係検査	12				31	0	43
	環境・公害関係検査	47	5			1,070	74	1,196
	放射能（食品除く）					2		2
温泉泉質検査							0	
その他の検査	12			17		47	76	
外部精度管理	24		5		1		30	
計	4,087	535	459	23	1,198	128	6,430	
合計		4,622		482		1,326	6,430	

2 試験検査実施項目数

(平成30年度)

項目区分	微生物検査		食品分析		環境測定		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		
感染症	672						672	
特定感染症	4,672						4,672	
食品等	魚介類及びその加工品	62	502	82			646	
	冷凍食品	16					16	
	肉卵類及びその加工品	55	665				720	
	乳及び乳製品	58	542				600	
	穀類及びその加工品		43				43	
	豆類及びその加工品		16				16	
	果実類		2,066				2,066	
	野菜		8,680				8,680	
	種実類						0	
	茶及びホップ						0	
	野菜・果実加工品	18	12				30	
	菓子類	40	33				73	
	調味料		62				62	
	飲料	4	90				94	
	油脂食品						0	
	食品添加物						0	
	その他の食品	226	95	12			333	
	器具及び容器包装		24				24	
	おもちゃ						0	
	洗剤						0	
食中毒等		5,064				5,064		
その他		60				60		
栄養関係検査						0		
医薬品等						0		
家庭用品			42			42		
環境等	水道原水						0	
	飲用水						0	
	利用水等	200	54			232	20	506
	廃棄物関係検査	12				873		885
	環境・公害関係検査	47	15			25,624	283	25,969
	放射能（食品除く）					6		6
温泉泉質検査							0	
その他の検査	60			697		149	906	
外部精度管理	32		21		3	32	88	
計	6,174	5,193	12,893	791	26,738	484	52,273	
合計		11,367		13,684		27,222	52,273	

3 微生物検査グループ検査実施数

(1) 経常業務①

検体数	感染症	特定感染症	食品等検査							環境等検査				その他の検査	外部精度管理	計
			その魚介類及び品	冷凍食品	その肉卵加工品	乳製加工品	野菜・果実	菓子類	飲料	その他	利用水等	関係検査物	廃棄物			
415	3,349	22	8	16	19	6	10	4	47	96	12	47	12	24	4,087	
項目数計	672	4,672	62	16	55	58	18	40	4	226	200	12	47	60	32	6,174
感染症・食中毒菌等	コレラ	1														1
	赤痢菌	20														20
	チフス菌	6														6
	サルモネラ		6	15			10		23						2	56
	腸炎ビブリオ		10			6										16
	腸管出血性大腸菌(0157を含む)	51	6	8	2	6			3	4						80
	黄色ブドウ球菌		6	7	8		10		32					12		75
	カンピロバクター			8					23							31
	セレウス菌					8			23							31
	ウェルシュ菌								23							23
	クロストリジウム属菌			1												1
	百日咳菌	1														1
	細菌性髄膜炎菌															0
	劇症型溶血性レンサ球菌	7														7
	レジオネラ	7								80					1	88
	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌	19														19
	淋菌															0
	中東呼吸器症候群(MERS)															0
	麻疹	116													5	121
	風疹	144													8	152
	重症熱性血小板減少症候群(SFTS)	2														2
	デング熱	22														22
	チクングニア熱	1														1
	ジカウイルス感染症	18														18
	急性弛緩性麻痺	19														19
	A型肝炎ウイルス	2	4													6
	E型肝炎ウイルス	2		8												10
	つつが虫病	6														6
	日本紅斑熱	6														6
	感染性胃腸炎(ノロウイルスを含む)	61	4													65
	インフルエンザ	4													5	9
	RSウイルス感染症	24														24
伝染性紅斑	8														8	
無菌性髄膜炎	24														24	
急性脳炎(日本脳炎を除く)	51														51	
水痘	11														11	
咽頭結膜熱	1														1	
手足口病	4														4	
突発性発疹															0	
ヘルパンギーナ	34														34	
寄生虫			2												2	

(1) 経常業務②

	感 染 症	特 定 感 染 症	食 品 等 検 査										環 境 等 検 査			そ の 他 の 検 査	外 部 精 度 管 理	計			
			そ の 加 工 品 び	魚 介 類 及 び	冷 凍 食 品	肉 卵 類 及 び	乳 乳 製 品 及 び	加 工 野 菜 ・ 果 実 類	菓 子	飲 料	食 品 の	そ の 他 の	利 用 水 等	関 係 検 査 物	関 係 検 査 物				環 境 ・ 公 害		
梅 反	T P H A 法	691																		691	
	R P R テ ス ト	691																		691	
H I V	抗 体 検 査	780																		6	786
B型肝炎	H B s 抗 原	677																			677
C型肝炎	H C V 抗 体	589																			589
	H C V R N A	0																			0
ク ラ ミ ジ ア	I g A	622																			622
	I g G	622																			622
一 般 細 菌															20				12		32
細 菌 数 (標 準 平 板 培 養 法)				4	8		17		10			32								1	72
細 菌 数 (直 接 個 体 鏡 頭 法)							2														2
大 腸 菌 群				6	4	1	17		10	4	28	60							12		142
大 腸 菌 群 数													12	47							59
大 腸 菌 (E. coli)				4	4	7		6			27	20									68
乳 酸 菌 数							3														3
糞 便 性 大 腸 菌 群												16									16
腸 内 細 菌 科 菌 群																				2	2
腸 球 菌																					0
緑 膿 菌																					0
官 能 試 験	変 色																		12		12
	異 臭																		12		12
生 物 麻 痺 性 貝 毒 試 験				10																	10
ア レ ル ギ ー 物 質 検 査											12									2	14
恒 温 試 験							1														1
細 菌 試 験																					0

(2) 臨時業務

		食中毒等	その他	計
検 体 数		416	119	535
感 染 症 ・ 食 中 毒 菌 等	赤 痢 菌	197		197
	チ フ ス 菌	389		389
	パ ラ チ フ ス A 菌	389		389
	サ ル モ ネ ラ	391		391
	コ レ ラ	289	5	294
	病 原 ビ ブ リ オ	289	5	294
	腸 炎 ビ ブ リ オ	289	5	294
	病 原 大 腸 菌	291		291
	腸 管 出 血 性 大 腸 菌 0157	389		389
	黄 色 ブ ド ウ 球 菌	289		289
	エ ロ モ ナ ス	289		289
	プ レ シ オ モ ナ ス	289		289
	ウ エ ル シ ュ 菌	291		291
	セ レ ウ ス	291		291
	エ ル シ ニ ア	94		94
	カ ン ピ ロ バ ク タ ー	318	60	378
ノ ロ ウ イ ル ス	289		289	
そ の 他 の ウ イ ル ス			0	
粘 液 胞 子 虫	1		1	
レ ジ オ ネ ラ		54	54	
大 腸 菌 群			0	
項 目 数 計		5,064	129	5,193

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 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 及 品 び	そ 豆 の 類 加 工 及 品 び	果 実 類	野 菜	加 野 菜 工 ・ 果 実 類	菓 子 類	調 味 料	飲 料	そ の 他 の 食 品	容 器 具 包 及 装 び			
検 体 数	81	0	74	37	26	10	23	119	6	3	16	14	14	9	22	5	459
食 品 添 加 物	保 存 料	6		8						3	40	12	3			1	73
	発 色 剤	6		8													14
	漂 白 剤	6					4							4			14
	酸 化 防 止 剤									12			12				24
	甘 味 料	6		8	66					18	10	24	18				150
	品 質 保 持 剤					9											9
	合 成 着 色 料 (許 可)	11										22				11	44
	殺 菌 料	8															8
	防 か び 剤							20									20
乳 成 分 規 格				37													37
残 留 動 物 用 医 薬 品	357		548	304												1	1,210
残 留 農 薬			55	105			2,030	8,526								8	10,724
P C B	5			4													9
無 機 ・ 有 機 金 属	7											9			15		31
シ ア ン 化 合 物						8											8
医 薬 品 成 分													48				48
カ ビ 毒												5					5
材 質 試 験														10			10
溶 出 試 験														10			10
ホ ル ム ア ル デ ヒ ド															12		12
ト リ ク レ ン 類 ・ マ ノ ール															15		15
放 射 能	70		38	26	34	4	16	154	12		12	10	14				390
そ の 他	20											8					28
項 目 数 計	502	0	665	542	43	16	2,066	8,680	12	33	62	90	95	24	42	21	12,893

(2) 臨時業務

	食 品 等 検 査														医 薬 品	そ の 他	計	
	そ 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 及 品 び	そ 豆 の 類 加 工 及 品 び	果 実 類	野 菜	茶 及 び ホ ッ プ	加 野 菜 工 ・ 果 実 類	調 味 料	飲 料	そ の 他 の 食 品	容 器 具 包 及 装 び				
検 体 数	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	17	23	
農 薬	82																697	779
動 物 用 医 薬 品																		0
食 品 添 加 物													8					8
医 薬 品 成 分																		0
そ の 他													4					4
項 目 数 計	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	697	791	

5 環境測定グループ検査実施数

(1) 大気関係の経常業務

	一 般 大 気	有 害 大 気	う ち 委 託 分	(微 小 粒 子 状 物 質) (成 分 分 析)	う ち 委 託 分	ば い 煙	臭 気	う ち 委 託 分	騒 音 ・ 振 動	う ち 委 託 分	小 計
検 体 数		30	6	64	-			-	25	9	119
二酸化硫黄等 *1	4,366										4,366
浮遊粒子状物質 *2	3,241										3,241
微小粒子状物質 *2	3,228										3,228
総 水 銀		24									24
ニッケル化合物		23									23
砒素及びその化合物		23									23
ベリリウム及びその化合物		23									23
マンガン及びその化合物		23									23
クロム及びその化合物		23									23
テトラクロロエチレン		24									24
トリクロロエチレン		24									24
ベンゼン		24									24
ジクロロメタン		24									24
塩化ビニルモノマー		24									24
1,3-ブタジエン		24									24
アクリロニトリル		24									24
クロロホルム		24									24
1,2-ジクロロエタン		24									24
塩化メチル		24									24
トルエン		24									24
ベンゾ [a] ピレン		8									8
ホルムアルデヒド		8									8
アセトアルデヒド		8									8
酸化エチレン		8									8
エチルベンゼン等											
C F C 12 等											
4-エチルトルエン等											
ダイオキシン類		6	6								6
質量濃度				64	64						64
無機元素 *3				1,792							1,792
イオン成分 *4				512							512
炭素成分 *5				256	256						256
硫黄分											
臭気指数											
pH											
粉じん											
騒音・振動								38	18		38
アスベスト											
その他											
項目数計	10,835	441	(6)	2,624	(320)				38	(18)	13,938
									一般大気、委託分除く		3,103

*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

*2 浮遊粒子状物質、微小粒子状物質の自動連続測定日数

*3 29項目(Na,Al,K,Ca,Sc,Ti,V,Cr,Mn,Fe,Co,Ni,Cu,Zn,As,Se,Rb,Mo,Sb,Cs,Ba,La,Ce,Sm,Hf,Ta,W,Pb,Th)

*4 8項目(SO₄²⁻,NO₃⁻,Cl⁻,Na⁺,Mg²⁺,K⁺,Ca²⁺,NH₄⁺)

*5 4項目(有機炭素、元素状炭素、炭素補正值、水溶性有機炭素)

(2) 大気関係の臨時業務

	臭気	外部精度管理	調査研究	その他	小計
検 体 数	8	1			9
無機元素 *3		24			24
イオン成分 *4		8			8
臭気指数	8				8
項目数計	8	32			40

(3)水質関係の経常業務

	飲用水・利用水等			廃棄物関係検査			環境・公害関係検査								外部 精度 管理	
	飲 用 水 等	プ 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	土 壌	う ち 委 託 分	水 浴 場		
検 体 数	20	60	20	8	3	770	—	76	98	—	7	—	16	—	1	1,079
pH	20		20	5		704	312	71	16				16			852
D O						702	312									702
B O D			20			368		53								441
COD (ろ過 COD 含む)			20			714	288	22					16			772
SS (VSS 含む)			20			368		67								455
大腸菌群						20	20									20
全窒素			12			518	168	39								569
全リン			12			518	168	39							1	570
亜鉛			12			136	10	24								172
ノニルフェノール						308	140									308
L A S						132	60									132
カドミウム			20	5	3	116	10	3	12							159
シアン			20	5		112	8	12	41							190
鉛			20	5	3	118	10	6	12							164
六価クロム			20	5	3	118	10	16	41							203
ひ素			20	5	3	114	10	3	12							157
水銀			20	5	3	56	10	3	12						1	100
アルキル水銀																
P C B			7	5		12	6	2								26
トリクロロエチレン等	*1		228	55		1,254	110	44	620							2,201
農薬	*2		60	15		156	30	7	36							274
セレン			20	5	3	114	10	3	12							157
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素						416	266		30							446
フッ素			12			42		17	24							95
ホウ素			12			42		18	40							112
1,4-ジオキサン			20	5	3	16	10	1	12							57
銅			12			104	10	13	16							145
クロム			12			104	10	19	16							151
アンモニア性窒素						384	264	45								429
亜硝酸性窒素						416	266	45	30							491
硝酸性窒素						416	266	45	30							491
リン酸態リン						384	264									384
塩素イオン			20			548	312									568
クロロフィル	*3					36										36
濁度		20	60			36										116
T O C								45								45
窒素等	*4		12					45								57
有機機			12	5				2								19
溶解性マンガ			12					3							1	16
溶解性鉄			12					10								22
ニッケル						6		11	16							33
フェノール			12													12
環境ホルモン類	*5					12										12
環境生物検査																
ダイオキシン類						8	8		2	2	7	7				17
有機物等		20	60													80
総トリハロメタン		20														20
蒸発残留物																
含水率					5											5
油分量			12	5				36								53
熱しゃく減量					3	3										6
その他の項目						252							6			258
項 目 数 計	80	120	711	138	24	9,880	3,368	769	1,030	2	7	7	38	3	12,800	
													委託分除く			9,423

*1: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, シス-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
*2:シマジン, チウラム, チオベンカルブ 3項目
*3:クロロフィルa,クロロフィルb,クロロフィルc 3項目
*4:アンモニア性窒素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の総和
*5: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)

(4)水質関係の臨時業務

	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	計
	飲用水等	プール水	浴槽水	その他	浸出液	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	6	1							49	3		13		47	119
pH	6								23					34	63
DO															
COD(ろ過COD含む)									17					34	51
SS(VSS含む)									3						3
大腸菌群															
全窒素									7						7
全リン									3						3
亜鉛										3		2			5
フェノール															
カドミウム									23			2			25
シアン									4			2			6
鉛									23			2			25
六価クロム															
ヒ素									23			2			25
水銀									23			2			25
アルキル水銀															
PCB															
トリクロロエチレン等															
農薬															
セレン									23			2			25
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素															
フッ素															
ホウ素									4						4
1,4-ジオキサン															
銅												2			2
クロム												2			2
アンモニア性窒素									3						3
亜硝酸性窒素									3						3
硝酸性窒素									3						3
リン酸態リン									3						3
塩素イオン									17					34	51
クロロフィル															
濁度	6	1							3					20	30
TOC														14	14
窒素等															
有機リン															
溶解性マンガ															
溶解性鉄															
ニッケル															
フェノール															
環境ホルモン類															
環境生物検査														12	12
ダイオキシン類															
有機物等		1													1
総トリハロメタン															
蒸発残留物															
含水率															
油分量															
熱しゃく減量															
その他の項目	6								22			24		1	53
項目数計	18	2							230	3		42		149	444

- *1: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, シス-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
- *2:シマジン, チウラム, チオベンカルブ 3項目
- *3:クロロフィルa,クロロフィルb,クロロフィルc 3項目
- *4:アンモニア性窒素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の総和
- *5: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)

6 微生物検査の概要

感染症関係では、腸管出血性大腸菌、麻しん等の病原体検査、感染症発生動向調査に係るインフルエンザ、感染性胃腸炎等の検査、健康相談等における梅毒、H I V等の検査を実施した。

食品衛生関係では、食中毒等に関する検査、市内食品業者の製造する食品の検査を実施した。

環境関係では、浴槽水、プール水、公共用水域、水浴場、事業場排水、産業廃棄物処理場の浸出液の検査を実施した。

検査以外の業務として、浜松市感染症発生動向調査事業に基づき、当研究所内に浜松市感染症情報センターを設置し、浜松市内における患者発生情報及び病原体検出情報を収集・解析し国へ報告するとともに、週報・月報としてホームページ上で情報提供している。

6-1 経常業務

(1) 保健予防関係

1) 感染症検査

① 感染症法に基づく感染症発生届に伴う病原体等の検査（表-1、2）

354 検体について、腸管出血性大腸菌（EHEC）、腸チフス、麻しん、風しん、ジカウイルス感染症、デング熱、急性脳炎等の検査を行った。その結果、EHEC O157:H7、Measles virus D8 等が検出された。

表-1 感染症発生届に伴う病原体等の検査結果（細菌）

検査項目	検査検体			計	検出病原体等
	生便	菌株	その他		
コレラ		1 (0)		1 (0)	
細菌性赤痢	20 (0)			20 (0)	
腸管出血性大腸菌感染症	40 (2)	11 (11)		51 (13)	0157:H7, VT1/VT2 産生 (6) 0157:H7, VT2 産生 (1) 0157:HNM, VT1/VT2 産生 (1) 0157:HNM, VT2 産生 (1) 026:H11, VT1 産生 (2) 026:HNM, VT1 産生 (1) 0103:H2, VT1/VT2 産生 (1)
腸チフス	5 (0)	1 (1)		6 (1)	<i>Salmonella</i> Typhi (1)
レジオネラ症		2 (2)	5 (0)	7 (2)	<i>Legionella pneumophila</i> SG1 (2)
カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症		19 (19)		19 (19)	
劇症型溶血性レンサ球菌感染症		7 (7)		7 (7)	<i>Streptococcus pyogenes</i> (5) <i>Streptococcus dysgalactiae</i> (2)
百日咳			1 (0)	1 (0)	

() 内は陽性数

表－２ 感染症発生届に伴う病原体等の検査結果（ウイルス）

検査項目	検査検体			計	検出病原体等
	血液	咽頭拭い液	その他		
A型肝炎			2 (2)	2 (2)	Hepatitis A virus 1A (2)
E型肝炎	1 (0)		1 (1)	2 (1)	Hepatitis E virus (1)
急性弛緩性麻痺	4 (0)	3 (0)	12 (4)	19 (4)	Coxsackievirus A4 (2) Enterovirus D68 (2)
急性脳炎	11 (3)	11 (3)	29 (3)	51 (9)	Human herpes virus 6 (3) , 7 (1) Astrovirus (1) Coxsackievirus A4 (3) , A10 (2)
ジカウイルス感染症	2 (0)			2 (0)	
デング熱	5 (1)		1 (0)	6 (1)	Dengue virus 4 (1)
チクングニア熱	1 (0)			1 (0)	
つつが虫病	4 (0)		2 (0)	6 (0)	
日本紅斑熱	4 (0)		2 (0)	6 (0)	
重症熱性血小板減少症候群 (SFTS)	2 (0)			2 (0)	
麻疹	39 (4)	40 (3)	37 (4)	116 (11)	Measles virus D8 (3), B3(6)
風疹	49 (1)	49 (1)	46 (1)	144 (3)	Rubella virus 1E (3)

() 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（表－３）

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 45 件について、インフルエンザ、感染性胃腸炎、ヘルパンギーナ、手足口病等のウイルス検査を行った。その結果、Influenza virus が 4 件検出されたほか、Sapovirus、Rotavirus group A、Enterovirus、Adenovirus 等が検出された。

表－３ 病原体定点等から搬入された検体の検査結果

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	4 (4)			4 (4)	Influenza virus AH1pdm09 (3) Influenza virus AH3 (1)
感染性胃腸炎	3 (2)	8 (6)	1 (0)	12 (8)	Adenovirus 41 (1) Sapovirus (1) Rotavirus group A (1) Echovirus 11 (5)
ヘルパンギーナ	6 (4)	4 (3)		10 (7)	Coxsackievirus A4 (1) Echovirus 11 (1) Echovirus 18 (2) Rhinovirus (1) Parvovirus B19 (2)
手足口病	1 (1)	1 (1)		2 (2)	Echovirus 11 (2)
無菌性髄膜炎	2 (0)	2 (1)	1 (0)	5 (1)	Echovirus 18 (1)
咽頭結膜熱		1 (1)		1 (1)	Coxsackievirus A4 (1)
RS ウイルス感染症	1 (0)	1 (0)	1 (0)	3 (0)	
水痘	1 (1)		3 (2)	4 (3)	Varicella-zoster virus (3)
伝染性紅斑	2 (1)		2 (2)	4 (3)	Parvovirus B19 (3)

() 内は陽性数

2) 血液検査

梅毒検査 691 件、H I V 抗原抗体検査 780 件、クラミジア抗体検査 622 件、C 型肝炎抗体検査 589 件、H B s 抗原検査 677 件を実施した。

3) 蚊のウイルス保有検査

感染症媒介蚊定点モニタリングとして、蚊 16 検体についてデングウイルス及びジカウイルスの保有検査を実施し、すべて陰性となった。

(2) 食品衛生関係 (表-4)

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-4 食品の規格検査等の検査数

	魚介類	冷凍食品	肉卵類	乳・乳製品	野菜・果実 加工品	菓子類	飲料	その他の食品	計
検体数	22	8	16	19	6	10	4	47	132
総菌数				2					2
細菌数	4	8		17		10		32	71
大腸菌群	6	4	1	17		10	4	28	70
大腸菌	4	4	7		6			27	48
乳酸菌数				3					3
腸管出血性大腸菌 (O157 を含む)	6		8	2	6			3	25
黄色ブドウ球菌	6		7	8		10		32	63
サルモネラ	6		15			10		23	54
腸炎ビブリオ	10				6				16
セレウス菌				8				23	31
ウエルシュ菌								23	23
クロストリジウム属菌			1						1
カンピロバクター			8					23	31
ノロウイルス	4								4
A 型肝炎ウイルス	4								4
E 型肝炎ウイルス			8						8
麻痺性貝毒	10								10
アレルギー物質検査								12	12
粘液胞子虫	2								2
恒温試験				1					1

(3) 環境関係 (表-5)

1) 利用水等検査

① プール水の検査

市内の遊泳用プールのプール水 20 検体について、細菌学的検査を行った。

② 水浴場の検査

市内の水浴場 (海) 16 検体について糞便性大腸菌群数および腸管出血性大腸菌 O157 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等 60 検体について、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) 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 39 検体、および市内の公共用水域の 8 検体について、大腸菌群数の検査を行った。

表-5 環境等の検査数

	利用水等			廃棄物関係 浸出液	環境・公害関係	
	プール水	水浴場 (海)	浴槽水等		事業場排水	公共用水域
検体数	20	16	60	12	39	8
一般細菌	20					
大腸菌群			60			
大腸菌群数				12	39	8
糞便性大腸菌群数		16				
大腸菌	20					
腸管出血性大腸菌 O157		4				
レジオネラ	20		60			

(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 12 検体について、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。

6-2 臨時業務

(1) 食中毒等検査（表-6）

平成30年度に検査依頼のあった食中毒・苦情等受付数は21件、検体数は416検体であり、そのうち陽性となったのは、142検体であった。なお、食中毒事件となった事例は21件中8件であった。

表-6 食中毒等の検査結果

	検査検体				計
	便・吐物	食品・水	ふきとり	その他	
検体数	205 (113)	58 (8)	152 (20)	1 (1)	416 (142)
赤痢菌	197 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	197 (0)
チフス菌	197 (0)	48 (0)	144 (0)	0 (0)	389 (0)
パラチフスA菌	197 (0)	48 (0)	144 (0)	0 (0)	389 (0)
サルモネラ	197 (0)	50 (0)	144 (0)	0 (0)	391 (0)
コレラ	97 (0)	48 (0)	144 (0)	0 (0)	289 (0)
病原ビブリオ	97 (0)	48 (0)	144 (0)	0 (0)	289 (0)
腸炎ビブリオ	97 (0)	48 (0)	144 (0)	0 (0)	289 (0)
黄色ブドウ球菌	97 (5)	48 (1)	144 (8)	0 (0)	289 (14)
病原大腸菌	97 (2)	50 (1)	144 (0)	0 (0)	291 (3)
セレウス菌	97 (1)	50 (3)	144 (6)	0 (0)	291 (10)
カンピロバクター	125 (8)	48 (2)	144 (0)	1 (1)	318 (11)
ウエルシュ菌	97 (19)	50 (0)	144 (1)	0 (0)	291 (20)
エロモナス	97 (0)	48 (0)	144 (0)	0 (0)	289 (0)
プレシオモナス	97 (0)	48 (0)	144 (0)	0 (0)	289 (0)
エルシニア	94 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	94 (0)
腸管出血性大腸菌O157	197 (0)	48 (0)	144 (0)	0 (0)	389 (0)
ノロウイルス	172 (107)	30 (1)	87 (7)	0 (0)	289 (115)
粘液胞子虫	0 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)

() 内は陽性数

- (2) 浴槽水等の臨時検査
レジオネラ検査を浴槽水等 19 検体、施設の拭き取り検体等 22 検体、環境調査（土壌等）として 13 検体行った。
- (3) 飲食店の拭き取り検査
飲食店の衛生監視の一環として、カンピロバクターの拭き取り検査を 60 検体行った。
- (4) 魚体から分離された分離菌株の確認検査
コレラ菌、腸炎ビブリオ、病原ビブリオの検査を、それぞれ 5 検体行った。

6-3 その他

- (1) 平成 30 年度調査・研究発表
調査研究については、下記の 4 件を実施した。
 - ①家畜、家禽におけるエルシニア保菌状況調査
 - ②麻しん・風しん陰性検体の原因ウイルス調査・研究
 - ③浜松市におけるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）の薬剤耐性遺伝子検出状況について
 - ④急性脳炎および急性弛緩性麻痺患者からの検出ウイルス状況調査
 2 ④について、所内調査研究発表会において発表した（「Ⅲ調査研究業務」に掲載）。
- (2) 外部精度管理の実施（表-7）
食品、環境及び感染症検査の外部精度管理として、9 項目 24 検体行った。

表-7 外部精度管理

	検査項目（検体数）
食品検査	一般細菌数（1）、腸内細菌科菌群（2）、サルモネラ属菌（2）、アレルギー物質（2）
環境検査	レジオネラ（1）
感染症検査	インフルエンザ（5）、麻しん風しん（5）、風しん（3） HIV（3）

7 食品分析の概要

農産物・畜産物中の残留農薬や魚介類・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た。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た。

家庭用品関係では、衣類中のホルムアルデヒドや家庭用エアゾル製品等の検査を実施した。

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。

7-1 経常業務

(1) 食品添加物

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

魚肉練り製品 6 検体、食肉製品 8 検体、輸入食品 6 検体、調味料 10 検体及び清涼飲料水 4 検体について検査した結果、全て基準値未満であった。

2) 発色剤（亜硝酸根）

魚肉練り製品 6 検体、食肉製品 8 検体について検査した結果、全て基準値未満であった。

3) 漂白剤（二酸化硫黄）

魚肉練り製品 6 検体、生あん 4 検体及び割り箸 4 検体について検査した結果、全て基準値未満であった。

4) 酸化防止剤（tert-ブチルヒドロキノン、ブチルヒドロキシアニソール、ジブチルヒドロキシトルエン、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-1 のとおり検査した結果、全て基準値未満であった。

表-1 甘味料の検体数

	清涼飲料水	食肉製品	魚肉練り製品	乳飲料発酵乳	アイスクリーム類氷菓	輸入食品	調味料
サッカリンナトリウム	4	8	6	5	6	6	10
アスパルテーム	4	—	—	5	6	6	—
アセスルファムカリウム	4	—	—	5	6	6	—
スクラロース	4	—	—	5	6	6	—
不許可甘味料							
サイクラミン酸	4	—	—	5	6	6	—
ズルチン	4	—	—	5	6	6	—

6) 品質保持剤（プロピレングリコール）

めん類 9 検体について検査した結果、全て基準値未満であった。

7) 殺菌料（過酸化水素）

ゆでしらす 8 検体について検査した結果、1 検体で基準値超過があり、その他は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。（全て輸入検体）

9) 着色料（合成着色料 11 種）

清涼飲料水 2 検体及び魚肉練り製品 1 検体について検査した結果、表示違反はなかった。

(2) 牛乳等規格検査

生乳 2 検体、牛乳 5 検体、無脂肪牛乳 1 検体及びはっ酵乳 3 検体について比重、酸度、乳脂肪分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、全て基準に適合していた。

(3) 残留農薬

表－2 のとおり、農産物 52 検体及び畜産物 10 検体について検査した結果、全て基準値未満であった。

表－2 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
ばれいしょ	浜松市	10	203	—
かんしょ	浜松市	9	203	—
	静岡県	1	203	—
ブロッコリー	浜松市	6	203	—
みかん	浜松市	10	203	—
トマト	浜松市	4	203	アゾキシストロビン、エトフェンプロックス、ボスカリド [®] 、チアクロプリド [®] 、ルフェヌロン
	静岡県	4	203	クロチアエジン [®] 、ボスカリド [®]
白ねぎ	浜松市	2	203	—
	静岡県	1	203	—
	県外	2	203	—
キャベツ	浜松市	1	203	—
	静岡県	1	203	—
	県外	1	203	—
牛肉	浜松市	2	11	—
	静岡県	3	11	—
牛乳	浜松市	2	21	—
	県外	3	21	—

(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	魚介類	牛乳等
オキシテトラサイクリン類	20	20	2	12	8
合成抗菌剤 等	20	20	2	7	8
検体数×項目数	240	280	28	357	304

(5) P C B ・ 水銀

表－4のとおりP C B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。

表－4 P C B ・ 総水銀の検体数

	鮮魚	生乳・牛乳
P C B	5	4
総水銀	7	—

(6) シアン化合物

生あん（白あん）4検体及びシアン含有豆（原料のベビーライマ豆4検体）について検査した結果、全て基準に適合していた。（シアン含有豆は全て輸入検体）

(7) パツリン

リンゴジュース5検体について検査した結果、全て基準に適合していた。（全て輸入検体）

(8) 重金属類（カドミウム、鉛等）

器具及び容器包装5検体及び清涼飲料水4検体について検査した結果、全て基準値未満であった。

(9) 健康食品

ダイエット効果を標榜する健康食品2検体について医薬品成分（フェンフルラミン等17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2検体について医薬品成分（シルденаフィル等7項目）を検査した結果、全て定量下限値未満であった。

(10) 家庭用品

繊維製品12検体中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化合物及び有機スズ化合物を検査した結果、全て基準に適合していた。

接着剤5検体についてホルムアルデヒドを検査した結果、全て基準値未満であった。

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。

(11) 放射能（放射性セシウムとして Cs-134, 137）

食品中の放射能検査を表－5 のとおり実施した結果、全て基準値未満であった。

表－5 放射能の検体数

名 称	流通食品	給食食材
魚介類及びその加工品	35	0
冷凍食品	0	0
肉卵類及びその加工品	19	0
乳及び乳製品	13	0
穀類及びその加工品	15	2
豆類及びその加工品	2	0
果実類	7	1
野菜	43	34
野菜・果実加工品	6	0
飲料水	5	0
調味料	6	0
その他の食品	4	3
合 計	155	40

(12) ヒスタミン

魚介類加工品 10 検体について検査を実施したところ、全て定量下限値未満であった。

(13) 下痢性貝毒

あさり 6 検体及びかき 4 検体について検査を実施したところ、全て定量下限値未満であった。

7－2 臨時業務

苦情及び突発事例として 9 件（23 検体）の臨時検査を行った。結果は表－6 に示した。

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
市内の河川において発生した、魚のへい死事故に対する調査①	河川水	3	農薬	不検出
市内の河川において発生した、魚のへい死事故に対する調査②	河川水	3	農薬	不検出

市内の河川において発生した、魚のへい死事故に対する調査③	河川水	1	農薬	不検出
市内の河川において発生した、魚のへい死事故に対する調査④	河川水	3	農薬	不検出
市内の河川において発生した、魚のへい死事故に対する調査⑤	河川水	1	農薬	不検出
	魚類	1		
市内の河川において発生した、魚のへい死事故に対する調査⑥	河川水	3	農薬	不検出
市内の河川において発生した、魚のへい死事故に対する調査⑦	河川水	3	農薬	不検出
	魚類	1		
ニンニクとスイセンの誤食事例調査	スイセン	1	リコリン、ガラ ンタミン	ガラントミン検出
	ニンニク	1		不検出
調理パン等の行政依頼調査	調理パン	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)	不検出
	おにぎり	1		

7-3 その他

調査研究については、

- ①LC-MS/MSによる動物用医薬品の一斉分析法の妥当性評価について
 - ②下痢性貝毒の分析方法の検討
- を行った。

①②について、所内調査研究発表会において発表した（「Ⅲ調査研究業務」に掲載）。

8 環境測定の概要

大気等については、大気環境の常時監視及び有害大気汚染物質、微小粒子状物質（成分分析）、悪臭（臭気指数）、騒音等の測定を実施した。

水質等については、プール水や浴槽水、市内の主要河川や佐鳴湖等の公共用水域、事業場排水、地下水、水浴場水、埋立地浸出水等の水質測定及び汚泥、燃え殻の溶出試験を実施した。

8-1 大気関係経常業務

(1) 大気環境の常時監視

大気汚染防止法に基づき、一般環境大気測定局9ヶ所及び自動車排出ガス測定局3ヶ所の計12ヶ所の測定局で、大気汚染自動測定機により表-1に示す項目の測定を実施した。なお、各測定局の測定データは、浜松市大気汚染監視システムにより、専用回線にて当研究所の情報処理室へ常時伝送され、データ処理・監視を行っている。

表-1 常時監視測定項目

測定項目		二酸化硫黄	二酸化窒素	一酸化炭素	浮遊粒子状物質	光化学オキシダント	微小粒子状物質	炭化水素
環境基準	測定局	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ1時間値が0.1ppm以下であること	1時間値の1日平均値が0.04～0.06ppmまでのゾーン内、またはそれ以下であること	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること	1時間値が0.06ppm以下であること	1年平均値が15μg/m ³ 以下であり、かつ1日平均値が35μg/m ³ 以下であること	—
	測定局							
一般大気測定局	浜松中央	○	○	○	○	○	○	○
	東南部		○		○	○	○	○
	西部	○	○		○	○	○	
	北部	○	○		○	○	○	○
	東北部		○			○		
	浜北	○	○		○	○	○	
	引佐					○		
	三ヶ日		○		○	○	○	
天竜					○			
自排局	R-257		○	○	○		○	○
	R-150		○	○	○		○	○
	浜松環状線		○		○		○	

光化学オキシダントは、概ね冬季以外に昼間の1時間値の環境基準値を満たしていなか

ったが、注意報の発令はなかった。

微小粒子状物質は、環境基準値を満たして、注意報の発令もなかった。また、微小粒子状物質の成分分析については、金属成分、イオン成分及び炭素成分（委託）を4回実施した。

(2) 有害大気汚染物質等測定

大気汚染防止法に基づき、表-2に示す21項目について測定を行った。葵が丘小学校及び伝馬町交差点の2地点において毎月1回、計24検体の測定を行った結果、すべて環境基準値及び指針値を下回っていた。

また、ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、3地点で年2回ダイオキシン類の測定を行った（委託）。結果、全て環境基準値を下回っていた。

表-2 有害大気汚染物質等 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

No.	調査項目	環境基準値	指針値
1	塩化メチル		
2	塩化ビニルモノマー		10
3	1, 3-ブタジエン		2.5
4	ジクロロメタン	150	
5	アクリロニトリル		2
6	クロロホルム		18
7	1, 2-ジクロロエタン		1.6
8	ベンゼン	3	
9	トリクロロエチレン	130	
10	トルエン		
11	テトラクロロエチレン	200	
12	ベンゾ[a]ピレン		
13	ホルムアルデヒド		
14	アセトアルデヒド		
15	ベリリウム及びその化合物		
16	クロム及びその化合物		
17	マンガン及びその化合物		0.14
18	ニッケル化合物		0.025
19	ひ素及びその化合物		0.006
20	酸化エチレン		
21	水銀及びその化合物		0.04

(3) 騒音及び振動測定

騒音規制法に基づき、自動車騒音について5地点での騒音測定と24センサス区間の面的評価を行なった（委託）。結果、全評価区間内の43,996戸のうち、93.7%に当たる41,206戸において昼夜とも環境基準値を満たしていた。

また、「航空機騒音に係る環境基準について」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、西区伊左地町（地域類型Ⅱ、環境基準Lden62dB）及び東区有玉西町（地域類型Ⅱ、環境基準Lden62dB）の2地点で年2回測定を行なった

(委託)。結果は全て環境基準値を満たしていた。

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」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、南区鶴見町、西区舞阪町、西区篠原町及び南区若林町（全て地域類型Ⅰ、騒音環境基準70dB、振動指針値70dB）の4地点で騒音8検体及び振動4検体の測定を行った。騒音の測定結果、3地点で環境基準値を満たしていなかった。振動の測定結果は、4地点ともに指針値を満たしていた。なお、西区篠原町及び南区若林町は、国からの委託により実施した。

市内の環境騒音の実態を把握するため、中区鴨江2丁目（第二種中高層住居専用地域、騒音環境基準、昼55dB、夜45dB）、北区三ヶ日町（市街化調整区域、騒音環境基準、昼55dB、夜45dB）、天竜区二俣町（準住居地域、騒音環境基準、昼55dB、夜45dB）及び中区中央2丁目（近隣商業地域、騒音環境基準、昼60dB、夜50dB）の4地点で環境騒音の測定を行った。結果、4地点ともに昼間、夜間の環境基準値を満たしていた。

8-2 大気関係臨時業務

悪臭防止法に基づき、事業活動に伴って発生する悪臭の臭気指数測定を依頼のあった8検体実施した。

8-3 水質関係経常業務

(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に基づき、公営及び民営のプール水20検体について、衛生管理のための水質基準に係るpH、過マンガン酸カリウム消費量、濁度及び総トリハロメタンの測定を行った。結果、全て基準値を満たしていた。

2) 浴槽水

浜松市公衆浴場法施行条例に基づき、公衆浴場の浴槽水60検体について、衛生管理のための水質基準に係る過マンガン酸カリウム消費量及び濁度の測定を行った。結果、全て基準値を満たしていた。

(2) 環境保全

1) 公共用水域

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42地点、馬込川水域11地点、天竜川水域13地点の394検体について、生活環境項目、健康項目等の測定を行った。また、海域である浜名湖7地点、遠州灘2地点の312検体についても、測定を行った（委託）。結果、生活環境項目において環境基準値を満たしていない地点があった。

また、ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、河川・湖沼の水質4検体、底質4検体についてダイオキシン類の測定を実施した（委託）。結果、全て環境基準値を満たして

いた。

2) 事業場排水

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き特定事業場の排水等 76 検体の測定を実施した。結果、全て排水基準値を満たしていた。

3) 地下水

静岡県地下水の水質測定計画等に基づいて、98 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 検体及び過去に地下水の水質汚濁に係る環境基準値を満たしていなかった地域で、継続的に水質の状況を把握する定点モニタリング等 86 検体である。結果、環境基準値を満たしていない地点があった。

また、ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、地下水 2 検体についてダイオキシン類の測定を実施した（委託）。結果、全て環境基準値を満たしていた。

4) 水浴場

環境省水・大気環境局水環境課長通知による「水浴に供される公共用水域の水質調査結果の報告について」に基づき、弁天島及び館山寺海水浴場の各 2 ヶ所、16 検体について pH、COD の検査を行った。結果、開設前の水質判定基準は、弁天島は適（水質 A）、館山寺は可（水質 B）に区分される水質であった。

5) 土壌

ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、土壌 7 検体についてダイオキシン類の測定を実施した（委託）。結果、全て環境基準値を満たしていた。

(3) 廃棄物関係

1) 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 20 検体について pH、COD や有害物質等の測定を行った。結果、全て基準値を満たしていた。

2) 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 8 検体、燃え殻 3 検体の溶出試験を行った。結果、汚泥 3 検体の油分を除き基準値を満たしていた。

8-4 水質関係臨時業務

表-3のとおり、119検体の臨時検査を行った。

表-3 水質関係臨時検査

	検体種類	検査数	検体内訳	依頼課
環境保全 関係	公共用水域	49	・佐鳴湖関係 (14) ・施肥関係 (3) ・魚へい死関係 (23) ・流出関係 (9)	環境保全課
	事業場排水	3	・流出関係 (3)	環境保全課
	地下水	—	—	—
	その他	13	・色汚染関係 (11) ・へい死魚体 (2)	環境保全課
廃棄物関係		—	—	—
利用水		7	・プール水 (1) ・冷却塔水 (6)	生活衛生課
その他		47	・調査研究 (47)	—
合計		119		

8-5 その他

調査研究については、下記の3件を実施した。

- ① 浜松市における微小粒子状物質の発生源寄与率の推定調査
- ② 潮汐の影響による佐鳴湖の水質変動調査
- ③ 魚へい死事故時の検査に関する実態調査について

また、以下の2件を静岡県公衆衛生発表会で発表した。

- ・油流出事故時における油種測定の見直し
- ・有害大気重金属測定の見直しについて

①～③については、平成30年度所内調査研究発表会において発表した（「Ⅲ調査研究業務」に掲載）。

Ⅲ 調査研究業務

家畜、家禽におけるエルシニア保菌状況調査

微生物検査グループ 葭葉 莉恵
食肉衛生検査所 佐藤 貞雄

【はじめに】

エルシニア属菌による集団感染事例は、日本では1990年代まで弱毒の *Yersinia enterocolitica* (Ye) 血清型O3によるものがほとんどで、発生頻度も少なかった。しかし2004年以降、強毒株のO8による集団感染事例が報告されている。O8の主な保菌動物は野生げっ歯類とされているが、そのほかの保菌動物や、集団感染事例における感染源については不明な点が多い。一方、豚はYeおよび *Y. pseudotuberculosis* (Yp) の主要な保菌動物として知られている。そこで、家畜・家禽からのエルシニア食中毒のリスク評価を目的として、豚、牛、鶏におけるエルシニアの保菌状況を調査した。

【材料と方法】

平成30年6月～平成31年1月に浜松市食肉衛生検査所に搬入された豚および牛と、食鳥処理場に搬入された鶏を材料とした。豚については、8農場から各5頭ずつの豚の糞便を採取し、計40検体とした。また、牛糞便、牛胆汁および鶏糞便は各8検体、計24検体を採取した。

検体1gまたは1mLを9mL PBSに懸濁し、10倍液とした。10倍液をそれぞれ直接培養法、増菌培養法で培養し、エルシニアの検出を試みた。

直接培養法では、10倍液をアルカリ処理後、分離培地 (CIN培地、変法VYE培地、クロモアガーエルシニアエンテロコリチカ培地) に画線塗抹した。30℃24～48時間培養後、疑わしいコロニーを1～5個釣菌し、生化学性状試験を行い同定した。

増菌培養法では、10倍液1mLをそれぞれ9mLのPBSおよびPMP (ペプトン・マンニトール加PBS) に加え、4℃で3週間培養した。Ye、Ypそれぞれに特異的な、病原性に関する遺伝子 (Ye-ail、Yp-ail) をターゲットにしたリアルタイムPCR^{1,2)}を用いてスクリーニングを行い、陽性の検体について直接培養法と同様にアルカリ処理、分離培地への塗抹を行った。

【結果】

豚糞便40検体のうち4検体からYeが検出された。Ypは検出されなかった。また、牛、鶏の検体はすべてエルシニア陰性となった。

陽性検体の内訳は、血清型O3群生物型3が3検体、血清型O3群生物型4が1検体であった。(表1)。

農場別では、5頭のうち1頭からYeが検出された農場が2か所、2頭から検出された農場が1か所あった(表2)。

検査法について、直接培養で検出された検体は、増菌後のリアルタイムPCRによるスクリーニングの結果もすべて陽性だった。増菌培養では、PBSで増菌せずPMPからのみ分離できた検体があった。また、増菌後のリアルタイムPCRにおいて、PMPはPBSよりもCt値が低かった(表1)。

【考察】

今回の調査では、豚糞便からYeが検出されたが、いずれも血清型はO3であり、強毒株であるO8は検出されなかった。血清型O8はノネズミが主な保菌動物であり、豚からの分離はほとんどないとされる³⁾が、今回の調査でも同様の結果となった。一方血清型O3について、豚における保菌率は10% (4/40) だった。Yeの豚糞便における検出率は約20%との報告があり⁴⁾、これに比べると保菌率は低かった。また、牛、鶏についても、エルシニアの保菌はみられなかった。

農場別にみると、Yeが検出された農場は3か所あった。いずれも5頭のうち1頭または2頭からの検出であり、特定の農場から高率にYeが検出されることはなかった。

以上のことから、今回調査した範囲では、家畜・家禽によるエルシニア食中毒のリスクは低いと考えられる。ただし、検体数が少ないため、今後も調査を継続する必要がある。また、検査法について、増菌培地はPBSよりもPMPの方が、分離率がよく、リアルタイムPCRにおけるCt値も低かったため、増菌の効率がよいことがわかった。したがって、今後の調査においては増菌培地として主に

PMPを用い、増菌培養の期間を短くすることを検討したい。

【参考文献】

1) Lambertz, S. T., Nilsson, C., Hallanvuo, S., and Lindblad, M.: Real-Time PCR Method for Detection of Pathogenic *Yersinia enterocolitica* in Food. Appl. Environ. Microbiol., 74, 6060-6067(2008).

2) Lambertz, S. T., Nilsson, C., and Hallanvuo, S.: TaqMan-Based Real-Time PCR Method for Detection of Pathogenic *Yersinia pseudotuberculosis* in Food. Appl. Environ. Microbiol., 74, 6465-6469(2008).

3) 林谷 秀樹: *Yersinia*感染症. 日本食品微生物学会雑誌, 33(4), 175-181(2016).

4) 福島 博: 病原性エルシニアの疫学と検査法. 日本食品微生物学会雑誌, 28(2), 104-113(2011).

表 1 *Yersinia enterocolitica* 陽性検体

採取日	農場	血清型	生物型	直接培養による分離	リアルタイムPCR(Ct値)		増菌後の分離※			
					PBS	PMP	PBS	PMP		
7/13	B	O3群	4	-	+	(41.0)	+	(37.0)	+	+
8/3	C	O3群	3	+	+	(34.0)	+	(29.2)		
12/12	G	O3群	3	-	-		+	(33.3)		+
12/12	G	O3群	3	+	+	(33.0)	+	(30.9)		

※増菌後の分離は、直接培養で陰性かつスクリーニング陽性の検体のみ実施

表 2 豚糞便からのYe検出状況 (農場別)

農場	A	B	C	D	E	F	G	H	計
採取月	6	7	8	9	10	11	12	1	
陽性検体数	0/5	1/5	1/5	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5	4/40

麻しん・風しん陰性検体の原因ウイルス調査・研究

微生物検査グループ 喜田 次郎

【はじめに】

現在日本では、世界保健機関西太平洋事務局（WPRO）により2015年3月に認定された麻疹排除状態の維持、及び2020年達成を目標としている風しんの排除を目指している。しかし、2018年1月から2019年3月にかけて各地で麻しん・風しんの流行が起こり、このままでは目標の達成が困難な状態にある。この状況を改善するためには正確な麻しん・風しんの鑑別診断が重要となる。

当所に麻しん・風しん疑いで搬入された検体はすべて遺伝子検査を行っているが、症状があるにも関わらず陰性であることがほとんどであった。これらの検体について、麻しん・風しんウイルス以外の原因病原体を調べることにより、麻しん・風しんの鑑別診断の一助となると考え、調査研究を行った。

【材料】

2017年4月1日から2018年10月31日に麻しん・風しん検査依頼として搬入された患者検体42症例（115検体）のうち、麻しんウイルスが陽性となった1症例（3検体）と風しんウイルスが陽性となった1症例（1検体）を除いた、陰性検体39症例（109検体）を使用した。

【方法】

1 検索病原体

以下の発疹症ウイルスの検査を行った。

- a. Human parvovirus B19
- b. Enterovirus属
- c. Adenovirus

2 検査法

検体からQIAamp Viral RNA Mini Kit（キアゲン）を用いて最終溶出量60 μ Lでウイルス遺伝子を抽出し、以下の検査を行った。

- a. Human Parvovirus B19

国立感染症研究所から2003年12月に発行された「病原体検査マニュアル・伝染性紅斑病原体」を参考にコンベンショナルPCR法による遺伝子検出を行った。

- b. Enterovirus属

国立感染症研究所から2018年2月に発行された「ヘルパンギーナ病原体検出マニュアル」を参考にRT-PCR法による遺伝子検出を行った後、塩基配列の解析を行った。

- c. Adenovirus

国立感染症研究所から2018年3月に発行された「咽頭結膜熱・流行性角結膜炎検査、診断マニュアル」を参考に、コンベンショナルPCR法による遺伝子検出を行った。

【結果】

1 検出されたウイルス

今回の調査では、計12症例（19検体）から、5種類のウイルスが検出された（表1）。

表1 ウイルスが検出された症例数と検体数

検出ウイルス	症例数	検体数
Human parvovirus B19	6	13
Coxsackievirus A6	1	1
Coxsackievirus A9	1	1
Rhinovirus A	3	3
Rhinovirus C	1	1
Adenovirus	0	0
計	12	19

麻しん・風しん陽性検体を含めた42症例（115検体）のうち麻しん・風しんウイルス陽性となったのは2症例（4.8%）に対して、他の病原体陽性は12症例（28.6%）となった。

他の病原体として検出されたウイルスは、Human parvovirus B19（以下B19V）が最も多く6症例（14.3%）となり、次いでRhinovirus（以下HRV）が4症例（9.5%）、Coxsackievirus（以下CV）が2症例（5%）となった（図1）。

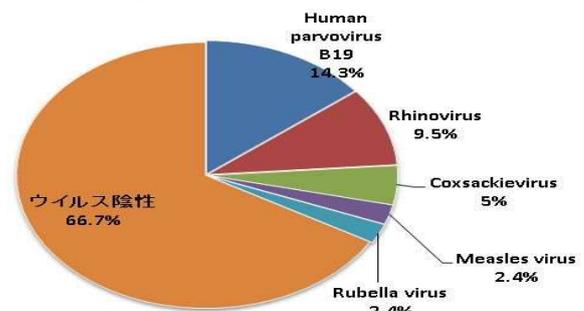


図1 麻しん・風しんが疑われた42症例からのウイルス検出状況

2 検体別検出状況

陽性症例について、検体別に検出状況をまとめたところ、HRV・CVは、全て咽頭拭い液から検出され、それ以外の検体はすべて陰性であった。B19Vについては血液3件（50%）、咽頭拭い5件（83.3%）、尿5件（83.3%）、計13件（72.2%）であった（表2）。咽頭拭い液や尿からのみB19V遺伝子が検出された症例が各1症例ずつ認められた。

表2 各ウイルスの検体別検出状況
陽性検体数/検査検体数

検体	検出ウイルス		
	B19V	HRV	CV
血液	3/6	0/3	0/2
咽頭	5/6	4/4	2/2
尿	5/6	0/2	0/2

B19V : Human parvovirus B19
HRV : Rhinovirus CV : Coxsackievirus

3 年齢別検出結果

当所に依頼のあった症例を年齢別にみると、6-20歳の症例は他の年齢と比べ少ないことが分かった。（図2）。

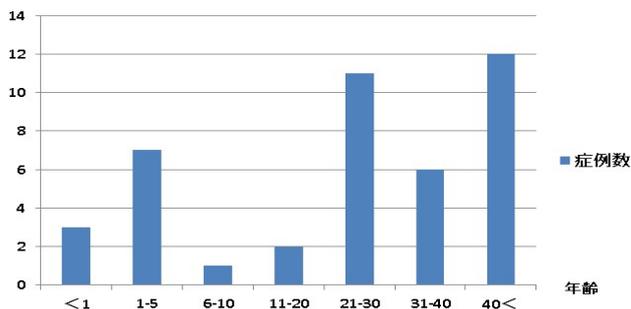


図2 年齢別の依頼症例数

また、ウイルスが検出された症例について、年齢別にまとめたところ、1~20歳の間では今回検査を行ったウイルスについて、陽性症例がなかった。またB19Vは成人のみで検出され、HRVは1歳未満の年齢で多く検出された（図3）。

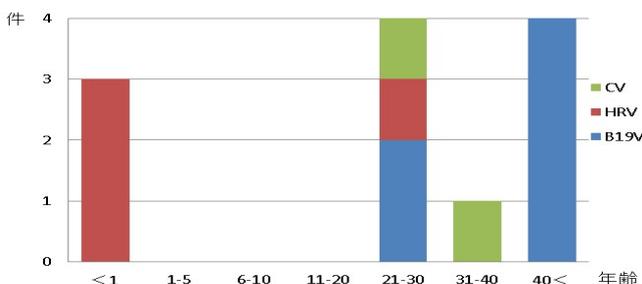


図3 年齢別の各ウイルス陽性件数

4 症例別症状

ウイルスが検出された症例について、症状の比較を行った（表3）。多くの症例で共通した症状は、発熱・発疹のみであり、検出されたウイルスによる症状の違いは認められなかった。

【考察】

今回の調査では、麻しん・風しんウイルスが検出されなかった検体から、B19V、HRV、CVが検出された。その中でも特にB19Vの割合が高いことが分かった。さらに、成人の症例で検出されたウイルスは、ほとんどの場合B19Vであった。B19Vは、小児に感染した場合左右の頬部に紅斑が発現するため診断が容易であるが、成人では頬部に紅斑が発現しないことが多いため、麻しん・風しんとの鑑別診断が難しいと考えられる。

今回ウイルスが検出された12症例では、麻しん・風しんとの決定的な症状の違いがなく、臨床診断のみでは診断することは難しい現状がうかがわれ、遺伝子検査の必要性が改めて認識された。

今後は、調査した病原体以外についての検査方法を検討していくと共に、麻しん・風しん不検出検体の原因究明にを継続していきたい。

表3 ウイルスが検出された症例の症状一覧

No	検出ウイルス	症状						
		発熱	発疹	上気道炎	頭痛	下痢	リンパ節浮腫	関節痛
1	B19V	○	○	○	○	×	×	○
2	B19V	○	○	×	×	×	×	×
3	B19V	○	○	○	○	○	×	×
4	B19V	○	○	×	×	×	○	×
5	B19V	○	○	×	×	×	○	×
6	B19V	○	○	×	×	×	×	×
7	HRV	○	×	×	×	×	×	×
8	HRV	○	×	○	×	×	×	×
9	HRV	○	○	○	×	×	○	×
10	HRV	○	○	×	×	×	○	×
11	CV	○	×	○	○	×	×	○
12	CV	○	○	×	×	×	○	×
13	麻しん	○	○	×	×	×	×	×
14	風しん	○	○	○	×	×	○	×

B19V : Human parvovirus B19

HRV : Rhinovirus

CV : Coxsackievirus

浜松市におけるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）の薬剤耐性遺伝子検出状況について

微生物検査グループ 青山美由紀

【はじめに】

近年、抗菌剤の過剰投与による多剤耐性菌の出現が世界的に問題視されており、日本でも国が主体となって「薬剤耐性（AMR）対策アクションプラン」を作成し、様々な分野の対策を行っているところである。

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）感染症は感染症法五類全数把握対象疾患であり、平成29年3月28日付健感発0328第4号厚生労働省健康局結核感染症課長通知（平成29年通知）により、地域での薬剤耐性菌の流行状況を把握するため、地方衛生研究所での試験検査の実施を求めている。

そこで、当所に搬入されたCREについて、阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼの産生性の確認（ディスク法）、耐性遺伝子の検出及びカルバペネマーゼ産生性の確認を実施したので結果を報告する。

【検査方法】

平成29年通知に基づき、「薬剤耐性菌検査マニュアル（国立感染症研究所編集）」及び平成29年度薬剤耐性菌の検査に関する研修テキストに従って実施した。また、遺伝子検出については、平成29年度薬剤耐性研究班が評価を行ったMultiPlexPCR法を用いた。

1 材料

平成29年1月から平成30年12月までに、医療機関から当所に搬入されたCRE26株を用いた。

2 阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼの産生性の確認

メタロ-β-ラクタマーゼ（MBL）阻害剤であるメルカプト酢酸ナトリウム（SMA）、基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ（ESBL）阻害剤であるクラブラン酸及びスルバクタム（ACV等）、AmpC型・KPC型β-ラクタマーゼ阻害剤であるボロン酸（APB）、AmpC型β-ラクタマーゼ阻害剤であるクロキサシリン（MCIPC）を用い、β-ラクタム系薬ディスクの阻止円径の変化を確認した。

3 耐性遺伝子の検出

MultiPlexPCR法により、カルバペネマーゼ（CP）産生遺伝子（KPC,IMP,NDM,VIM,OXA-48及びGES）、ESBL産生遺伝子（TEM,SHV,CTX-M1,CTX-M2,CTX-M9及びCTX-M8/25）、AmpC型β-ラクタマーゼ産生遺伝子（MOX,CIT,DHA,ACC,EBC及びFOX）の検出を行った。また、検出されたIMP型遺伝子は、ダイレクトシーケンシング法により塩基配列を解析し、サブタイプを決定した。

4 カルバペネマーゼ産生性の確認

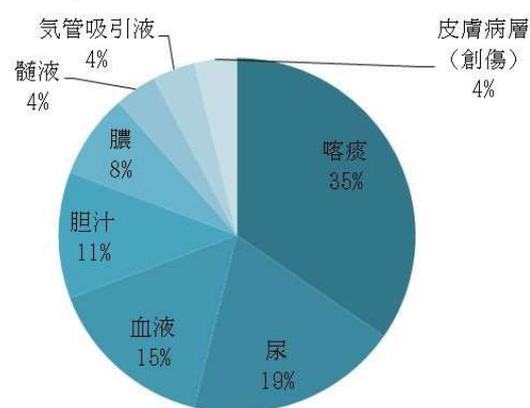
Modified Carbapenem Inactivation Method（mCIM）腸内細菌科細菌用により、菌液に浸したメロペネムディスクの阻止円径を確認した。

【結果】

1 菌株情報

CREが分離された患者は、男性18名、女性8名と男性が多かった。年齢は42～97歳であり、60歳以上の高齢者が88%を占めた。

分離検体は喀痰と尿が多く、血液や胆汁などからも分離されていた（図1）。



（図1） CRE分離検体

分離菌株は、*Klebsiella aerogenes* が最も多く11株、次いで*Klebsiella pneumoniae* が8株、*Enterobacter cloacae* が5株、*Citrobacter freundii*、*Serratia liquefaciens* がそれぞれ1株であった。

2 CRE検査結果は（表1）の通りとなった。

(表 1) CRE検査結果

No.	菌種	ディスク法				耐性遺伝子検出			シーク エンス 結果	mCIM法 結果
		SMA	APB	MCIPC	ACV等	CP	ESBL	AmpC		
1	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	陰性
2	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	+	+	-	-	-	CIT	-	陰性
3	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	陰性
4	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	判定保留
5	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	判定保留
6	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	判定保留
7	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	-	-	-	-	TEM, CTX-M-1-G	-	-	陰性
8	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	-	-	-	IMP-1	-	-	<i>bla</i> _{IMP-1}	陽性
9	<i>Enterobacter cloacae</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	陰性
10	<i>Enterobacter cloacae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	陰性
11	<i>Serratia liquefaciens</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	判定保留
12	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	判定保留
13	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	陰性
14	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	陰性
15	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	陰性
16	<i>Klebsiella aerogenes</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	陰性
17	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	-	-	-	IMP-1	SHV	-	<i>bla</i> _{IMP-1}	陽性
18	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	-	-	-	IMP-1	SHV	-	<i>bla</i> _{IMP-1}	陽性
19	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	-	-	-	IMP-1	SHV	-	<i>bla</i> _{IMP-1}	陽性
20	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	-	-	+	IMP-1	TEM, SHV, CTX-M-1G	-	<i>bla</i> _{IMP-1}	陽性
21	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	-	-	-	IMP-1	-	-	<i>bla</i> _{IMP-1}	陽性
22	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	-	-	+	IMP-1	TEM, CTX-M-1G	-	<i>bla</i> _{IMP-1}	陽性
23	<i>Enterobacter cloacae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	陰性
24	<i>Enterobacter cloacae</i>	-	+	-	-	-	TEM, CTX-M-1G	EBC	-	判定保留
25	<i>Enterobacter cloacae</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	陽性
26	<i>Citrobacter freundii</i>	+	-	-	-	IMP-1	TEM, CTX-M-1G	CIT	<i>bla</i> _{IMP-1}	陽性

平成29年

平成30年

【考察】

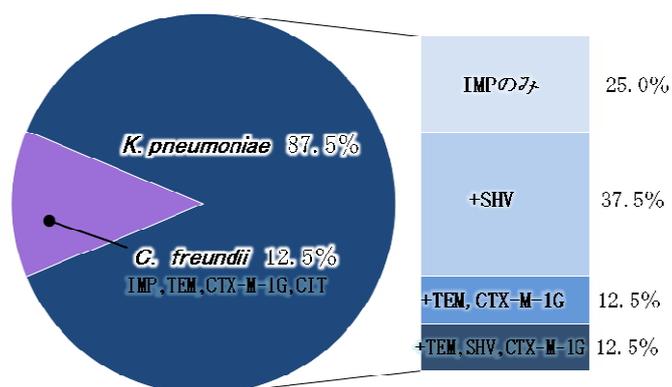
ディスク法、カルバペネマーゼ産生性の確認及び耐性遺伝子の検出結果から総合的に判断すると、浜松市に搬入されたCRE 26株のうち8株がカルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌（CPE）であると考えられた（表1）。

年別にみると、平成29年は1株（*K. pneumoniae*）であるのに対し、平成30年は7株（*K. pneumoniae* 6株及び*C. freundii* 1株）と明らかに増加していた。

また、CPE 8株の保有耐性遺伝子を比較すると、2菌種5パターンあることが分かった（図2）。

薬剤耐性遺伝子は、プラスミドを介し水平伝達されることが報告されている。浜松市では、2菌種からIMP-1 β-ラクタマーゼ産生遺伝子が検出されていること、複数の耐性遺伝子が検出されていることから、薬剤耐性遺伝子の水平伝播が行われたのではないかと懸念される。

薬剤耐性菌のまん延を防止していくためにも、継続してCREの薬剤耐性遺伝子の保有状況を把握していく必要があると感じた。



(図 2) CPEの菌種及び耐性遺伝子

急性脳炎および急性弛緩性麻痺患者からの検出ウイルス状況調査

微生物検査グループ 早苗綾香

【目的】

急性脳炎や急性弛緩性麻痺（AFP）は未解明な疾患である。原因ウイルスは多岐にわたり、原因がわからず検査を終了する症例も多数ある。本調査により原因ウイルスの調査を進めることで、急性脳炎やAFPの疾患解明の一助とする。

【方法】

平成25年4月～平成30年12月に研究所に搬入された、急性脳炎患者61症例（171検体）とAFP患者5症例（30検体）から検出されたウイルスを集計した。また、同期間中に搬入された全疾患の検体のうち、急性脳炎およびAFPから検出されていたウイルスと同一のウイルスが検出された症例を集計した。これらをもとに、原因となったウイルスについて流行の季節性や、症状別の検出ウイルスの違い、年齢別の易感受性ウイルスの傾向などを比較検討した。

【結果および考察】

1. ウイルス検出状況

(1)急性脳炎

急性脳炎症例において、何らかのウイルスが検出され陽性となったのは、29症例（48%）45検体（26%）であった。ウイルスが検出されず、陰性となったのは32症例（52%）であった（図1）。

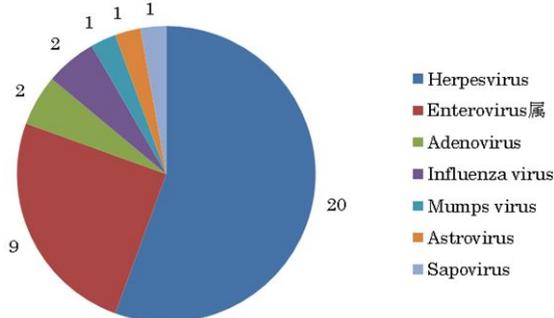


図1 急性脳炎症例からの検出ウイルス

検出されたウイルスはHerpesvirusが一番多く、陽性29症例のうち20症例（69%）を占めた。内訳は、Herpes simplex virus 1が1症例、Human herpes virus（HHV）6が16症例、HHV 7が7症例であり、うち4症例でHHV 6,7両方が検出されていた。

Herpesvirusは、初感染後に終生潜伏感染する。そのため、2歳以上の咽頭ぬぐい液検体からの検出である場合、必ずしも急性脳炎の直接の原因とはいえないが、そのような事例が4症例あった。

次いでEnterovirus属が多く、9症例検出されていた。その内訳はCoxsackievirus A4, A8, A10, B1, B3と、Rhinovirusが4症例であった。

Adenovirus 2症例の内訳はAdenovirus 2,6であり、Influenza virusの型は2症例ともInfluenza virus AH1であった。7症例で複数のウイルスが検出されたため、陽性症例数と検出ウイルス数が異なっている。

(2)AFP

AFP患者の陽性症例から検出されたのは、Enterovirus属3症例（60%）7検体（23%）で、その内訳はEnterovirusD68, Coxsackievirus A4, Rhinovirusであった。ウイルスが検出されず、陰性となったのが2症例（40%）あった。

EnterovirusD68はAFPの主な原因とされている。AFPは全数届出疾患となったのが平成30年5月であるため、症例数が少なく、これからの調査が期待される。

2. 検出ウイルスの流行時期

急性脳炎症例からの検出ウイルスに季節による傾向がみられるか検討した（図3）。

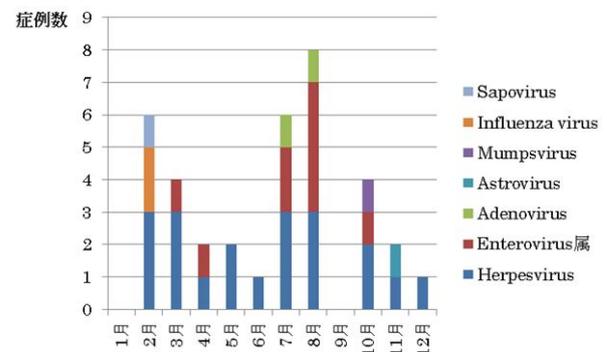


図3 検出ウイルスと季節

Enterovirus属が7月、8月の夏期に検出割合が多かった。Adenovirusは2症例とも夏期の検出であった。

表 1 検出したウイルスの症状別症例数 (単位：症例)

検出ウイルス	中枢神経症状	発熱	頭痛	呼吸器症状	胃腸炎	循環器障害
Herpesvirus	20	19	3	6	5	1
CA4	2	2				
CA8	1	1			1	
CA10	1	1		1		
CB1	1	1		1		
CB3	1	1				
Rhinovirus	5	5	1	1	1	
Adenovirus	2	2		1		
Influenza virus	2	2		1		
Mumps virus	1	1		1		
Astrovirus	1	1			1	
Sapovirus	1	1			1	1

CA : Coxsackievirus A, CB : Coxsackievirus B

3. 症状別ウイルス検出状況

ウイルスが検出された急性脳炎症例について、症状別の症例数を集計し、表1に示した。

Herpesvirusを検出した1症例を除き、ほぼすべての症例で発熱がみられた。呼吸器症状や胃腸炎を示す症例もみられたが、症例数が少なかったこともあり、ウイルスの種類による差は認められなかった。

4. 検出ウイルスの年齢分布

急性脳炎の主な原因ウイルスと考えられる Herpesvirus、Enterovirus 属、Adenovirusについて年齢別に症例数を比較した(図4)。

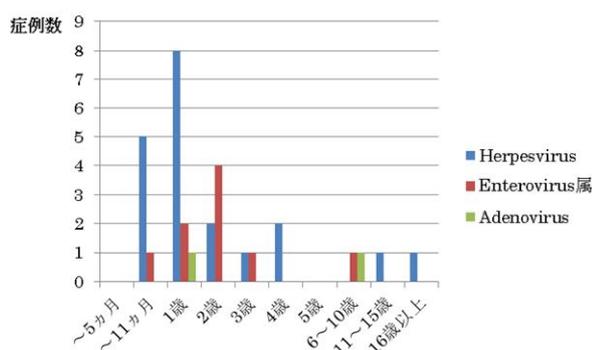


図 4 年齢別 検出ウイルス数

Herpesvirusは6か月～1歳の症例で多く検出されていた。髄液と血液を除き、2歳以上の症例でHerpesvirusの検査を積極的に行っていないことが要因として考えられる。16歳以上の1症例は55歳であった。

Enterovirus属は1～2歳の症例で検出が多かった。

5. 他疾患からのウイルス検出状況

急性脳炎やAFPで検出されたウイルスは、研究所にサーベイランスとして搬入された他疾患症例からも多く検出されていた。急性脳炎の主な原因ウイルスと考えられる Herpesvirus、Enterovirus 属、Adenovirusについて、他疾患からのウイルス検出状況を集計した(図5)。調査対象となった疾患は、咽頭結膜熱(45症例)、手足口病(27症例)、感染性胃腸炎(21症例)、無菌性髄膜炎(16症例)、ヘルパンギーナ(14症例)、インフルエンザ(4症例)、突発性発疹(3症例)、RSウイルス感染症(1症例)、水痘(1症例)であった。

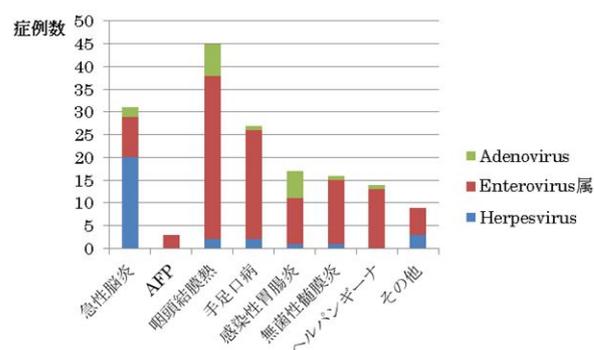


図 5 疾患別 検出ウイルスの症例数

Herpesvirusは急性脳炎で多く検出されていたが、他疾患からはあまり検出されていなかった。Herpesvirusは他の主要なウイルスが検出されなかった場合に、髄液、血液について検索をするという検査体制をとっている。他の疾患では急性脳炎と比較して陰性となる症例が少ないことや、咽頭ぬぐい液や便の検体が多いことから、

Herpesvirusの検出が少なかったと考える。

Enterovirus属は多くの疾患の原因となるため、幅広い疾患で検出されていた。表2に、急性脳炎およびAFPで検出されたEnterovirus属と同一型のウイルスが検出された症例数を示した。Enterovirus属には多くの型があるが、型別にみても急性脳炎やAFPと同じウイルスが他の疾患から検出されていることがわかった。これにより、ウイルス感染時に現れる症状や重篤度はその感染したウイルスによるのではなく、宿主側の要因によることが示唆される。

【まとめ】

急性脳炎症例やAFP症例から検出されるウイルスの多くは、脳炎症状や麻痺症状などの中枢神経症状を示さない患者からも検出されることのあるウイルスであることがわかった。

急性脳炎やAFPとして搬入されても、およそ半数の症例でウイルス陰性となる。症状が重篤な症例も多く、陰性判定であっても何らかの病原体の感染が考えられる。疾患の原因となる病原体の検出率向上のためには、本調査を役立てていくとともに、今後の搬入検体についても調査を続けていく必要がある。

表 2 急性脳炎から検出されたEnterovirus属の内訳と他疾患からの検出状況

(単位：症例)

	急性脳炎	AFP	咽頭結膜熱	手足口病	感染性胃腸炎	無菌性髄膜炎	ヘルパンギーナ	インフルエンザ	RSウイルス感染症
CA4	1	1	1	1			3		
CA10	1		1						
CB1	1								
CB3	1					1			
EV68		1	1						
Rhino	4	1	29	6	4	4	6	4	1

CA : Coxsackievirus A, CB : Coxsackievirus B, EV68 : EnterovirusD68, Rhino : Rhinovirus

LC-MS/MSによる動物用医薬品の一斉分析法の妥当性評価について

食品分析グループ ○夏目佳代子 佐原篤 藤谷圭佑
池谷実穂 藤田智彦 木俣智香子

【はじめに】

当所では、「HPLCによる動物用医薬品等の一斉試験法Ⅰ（畜水産物）」の分析対象項目105成分中58成分を測定しており、そのうち40成分が平成23年度に鶏の筋肉について実施した妥当性評価に適合していた。当時使用した検査機器が今年度更新されたため、新たに妥当性評価を実施した。また、検査項目を追加するため、併せて測定条件の検討を行った。

【方法】

1. 試料

予め測定対象物質が検出されないことを確認した鶏の筋肉を試料とした。

2. 対象動物用医薬品

すでに測定可能な58成分に加え、新規追加成分として表1に示す16成分を検討対象とした。全成分名は表5に示す。

表1 新規追加検討対象成分一覧

アザペロン	トリペレナミン
アザペロール	トルフェナム酸
エトパベイト	ニトロキシニル
キシラジン	ピランテル
クロルヘキシジン	フェノブカルブ
ケトプロフェン	マルボフロキサシン
スルファグアニジン	ミロキサシン
テメホス（アベート）	ロベニジン

3. 試薬等

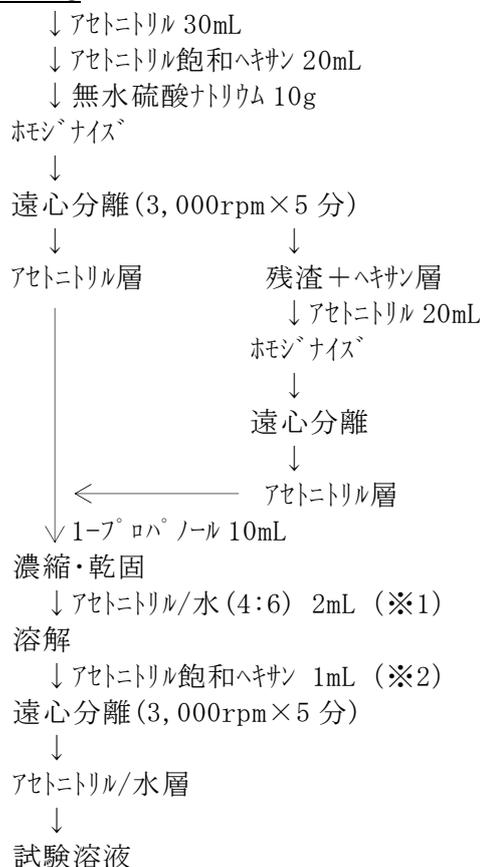
標準品は富士フィルム和光純薬製、林純薬工業製、関東化学製およびDr. Ehrenstorfer製を使用した。

標準原液は、各標準品を（一部はN,N-ジメチルホルムアミドに溶解後）メタノールに溶解した。

4. 試験溶液の調製

以下のとおりに試験溶液を調整した。機器変更により感度が向上したため、最終溶解液量（※1）をこれまでの1mLから2mLに増やした。また、その後の工程に使用するアセトニトリル飽和ヘキサンの量（※2）も0.5mLから1mLに増やした。

検体 5g



5. 装置及び測定条件

Agilent 社製

装置 : Agilent 1290 Infinity LC

Agilent6460 Triple Quad LC/MS

カラム : Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18
(2.1mm×100mm、1.8μm)

移動相 : A0.1%ギ酸/Bアセトニトリル

B% 5 (0min) →10 (0.5min) →90 (15min)

流速 : 0.3mL/min

注入量 : 2μL

Waters 社製（今年度更新）

装置 : ACQUITYUPLC I-Class FL (LC)

Xevo TQ-S_micro (MS/MS)

カラム : Waters ACQUITY UPLC BEH C18
(2.1mm×100mm、1.7μm)

移動相 : A0.1%ギ酸/Bアセトニトリル

B% 1 (0min) →1 (0.5min) →80 (8min) →

80 (10min) →1 (10.1min) →1 (15min)

流速 : 0.4mL/min

注入量 : 1μL

6. 妥当性評価

最終濃度が 0.01 $\mu\text{g/g}$ 及び 0.1 $\mu\text{g/g}$ になるように標準品を試料に添加し、それぞれの濃度につき、分析者 2 人、1 日 2 併行、3 日間分析する枝分かれ試験を行った。測定結果から評価パラメータを求め、食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン¹⁾に従って妥当性評価を行った。表 2 に各項目とその目標値を示す。

表 2 真度、精度及び定量限界の目標値

濃度 ($\mu\text{g/g}$)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	定量限界
0.01	70~120	<25	<30	S/N比 \geq 10
0.1	70~120	<15	<20	S/N比 \geq 10

【結果及び考察】

1. 新規追加成分の測定条件

混合標準液の測定をしたところ、新規追加を検討した 16 成分のうち、クロルヘキシジンは低濃度における標準品のピーク強度が不十分であり、スルファグアニジンはピーク形状が悪かったため追加項目から除外した。その他 14 成分の MRM 条件を表 3 に示す。

2. 妥当性評価

2. 1 選択性

ブランク試料を【方法】4に従って調製した試験溶液を測定し、定量を妨害するピークがないことを確認した。Agilent では 71 成分、Waters では 70 成分がガイドラインの条件を満たしていた。

2. 2 真度及び精度 (併行精度、室内精度)

各添加濃度について、真度、併行精度及び室内精度の目標値を満たした成分数を表 4 に示す。

今回総合結果が不適合となった成分は全て、真度が不適合であった。

併行精度または室内精度のどちらかが不適合となった成分は、Waters における 1 成分 (フロルフエニコール) 以外の全てが真度でも不適合となった。

表 4 各評価項目の適合成分数

添加濃度 ($\mu\text{g/g}$)	Agilent		Waters	
	0.01	0.1	0.01	0.1
真度	58	62	56	57
併行精度	71	71	70	71
室内精度	71	72	67	68

2. 3 定量限界

定量限界濃度に対応する濃度 (25ng/mL) から得られるピークの S/N 比を確認したところ、目標値を満たさなかった成分は Agilent では存在せず、Waters では 1 成分 (フロルフエニコール) であった。

表 3 MRM 条件

成分名	測定条件											
	Agilent						Waters					
	RT (min)	M1 (m/Z)	M2 (m/Z)	FE (V)	CE (eV)	pos/ neg	RT (min)	M1 (m/Z)	M2 (m/Z)	CV (V)	CE (eV)	pos/ neg
1 アザペロン	3.83	328.2	123	170	45	+	3.21	328.12	123.05	45	35	+
2 アザペロール	3.3	330.2	121.1	130	25	+	2.93	330.15	121.09	15	25	+
3 エトパベイト	5.84	236.1	194	130	13	-	4.23	238.06	206.08	10	10	+
4 キシラジン	3.92	221.1	90.1	130	25	+	3.32	221.08	90.02	15	20	+
5 ケトプロフェン	8.58	255.1	209.1	130	13	+	5.67	255.06	209.09	35	10	+
6 テメホス (アベート)	13.82	467	124.9	210	45	+	8.33	466.95	125.05	45	35	+
7 トリベレナミン	4.47	256.2	211.1	90	13	+	3.60	256.15	211.12	15	15	+
8 トルフェナム酸	11.7	262.1	244	90	13	+	7.40	262.01	209.1	10	25	+
9 ニトロキシニル	7.59	288.9	162	130	17	-	5.33	288.84	126.85	45	25	-
10 ピランテル	3.28	207.1	109	170	45	+	2.94	207.03	150.05	25	25	+
11 フェノブカルブ	9.42	208.1	77.1	90	45	+	6.13	208.07	95.02	10	15	+
12 マルボフロキサシン	3.07	363.2	72.2	130	25	+	2.77	363.09	72.19	45	20	+
13 ミロキサシン	5.47	264.1	246	130	13	+	3.97	264.01	246.05	25	15	+
14 ロベニジン	7.96	334.1	111	130	45	+	5.49	334	111.04	45	40	+

M1 : プリカーサーイオン M2 : プロダクトイオン FE : フラグメンター電圧 CV : コーン電圧 CE : コリジョン電圧

【まとめ】

今回、2台の機器を使用し、鶏の筋肉を試料として妥当性評価を行った。72成分中 Agilent では46成分、Waters では43成分が妥当性評価に適合した（表5）。これにより、2台の機器による検査体制が整い、機器更新前よりも多くの動物用医薬品が検査可能項目となった。

今後は、鶏肉以外に牛肉、豚肉、魚介類、うなぎ、牛乳を試料として妥当性評価を行う予定である。

【参考文献】

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長;食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について。平成22年12月24日,食安発1224第1号(2010).

表5 妥当性評価結果

	Agilent	Waters		Agilent	Waters
1	×	×	37	×	×
2	○	○	38	×	○
3	×	×	39	○	×
4	×	×	40	×	×
5	○	○	41	×	×
6	×	×	42	×	×
7	○	○	43	○	○
8	○	○	44	×	×
9	○	×	45	×	×
10	○	○	46	×	×
11	○	×	47	×	×
12	○	○	48	○	○
13	○	○	49	×	×
14	×	×	50	○	○
15	○	○	51	○	○
16	×	○	52	×	×
17	○	○	53	○	○
18	○	×	54	○	×
19	×	×	55	×	×
20	○	○	56	×	×
21	○	○	57	○	○
22	○	○	58	○	○
23	○	○	59	○	○
24	○	○	60	○	○
25	○	○	61	○	×
26	○	○	62	○	○
27	○	×	63	○	○
28	○	○	64	×	○
29	○	○	65	○	○
30	○	○	66	○	○
31	○	○	67	×	○
32	○	○	68	○	○
33	○	○	69	×	○
34	×	×	70	○	○
35	○	○	71	×	×
36	○	×	72	×	×

下痢性貝毒の分析法の検討

食品分析グループ 佐原 篤

【目的】

下痢性貝毒は、プランクトン的一种である有毒渦鞭毛藻等が産生する毒素であり、これらを摂食するなどして毒化した二枚貝をヒトが喫食することで食中毒が発生する。

下痢性貝毒の検査法として、マウス毒性試験法に代わり機器分析法(LC-MS/MS)への公定法改正が示されるとともに、新たな規制値が設定された¹⁾。

当研究所でも、上記改正に対応できる体制を早急に整えたところである。しかし、現行の方法ではアサリ及びカキ由来の成分(マトリクス)が定量値へ与える影響が大きい。そのため、マトリクス検量線を用いる必要があり、それらを作成するための試料(下痢性貝毒の含まれないもの)の確保に苦慮している。今回、精製法を改良し絶対検量線を用いた分析法を検討したので報告する。

【方法】

1. 試料

貝類のうち、当研究所において定常的に貝毒の検査を実施しているアサリ及びカキを選択し、これらを試料とした。

1. 試薬等

2. 1. 標準品

National Research Council Canada製のオカダ酸(OA)、ジノフィシストキシン-1(DTX1)及びジノフィシストキシン-2(DTX2)(いずれも認証標準品)を用いた。

2. 2. 精製カラム

- ① 現在使用している精製カラム
Sep-Pak®Vac C18 3cc 200mg(C18)
- ② 今回検討した精製カラム
Oasis®PRiME HLB 6cc 500mg(HLB)

2. 3. 検量線用標準溶液

標準品を混合してメタノールで希釈し、1~20ng/mLを定量範囲とする5点を絶対検量線用標準溶液とした。また、下痢性貝毒を含まないブランク試料溶液に標準溶液を添加し、マトリクス検量線用標準溶液とした。

3. 試験溶液の調製

3. 1. 抽出

均質化した試料2.00gを量り採り、メタノール9mLを加えて激しく混和した後、遠心分離して上清を得た。沈殿に90%メタノール9mLを加えて激しく混和した後、同様に遠心分離し、得られた上清を合一し、これに90%メタノールを加えて正確に20mLとした。

3. 2. 加水分解

「3. 1. 抽出」で得られた溶液2.00mLを採り、2.5M水酸化ナトリウム溶液0.25mLを加えて攪拌し、76℃で40分間加水分解した。放冷後、2.5M塩酸0.25mLを加えて攪拌し、中和した。

3. 3. 精製

「3. 2. 加水分解」で得られた溶液にn-ヘキサン2.5mLを加えて振り混ぜた後、n-ヘキサンを除去する操作を2回繰り返した。メタノール層に水3mLを加えて攪拌し、この液を精製カラムに注入し、容器を40%メタノール2mLで2回洗い込み、この液もミニカラムに注入し、流出液は捨てた。ミニカラムに水6mL、40%メタノール6mLを順次注入し、各流出液は捨てた。次いで、90%メタノール5mLを注入し、抽出液を採り、40℃以下で濃縮し、溶液を完全に除去した。この残留物をメタノールに溶解して正確に2mLとし、0.2µmメンブレンフィルターでろ過したものを試験溶液とした。

4. 測定条件

4. 1. 測定機器

- ・LC: Agilent 1290 Infinity LC
- ・MS: Agilent 6460 Triple Quad LC/MS

4. 2. LC条件

- ・カラム: Agilent ZORBAX SB-C18(2.1mm×50mm, 1.8µm)
- ・移動相: (0.1%ギ酸+5mMギ酸アンモニウム):アセトニトリル
- ・カラム温度: 40℃ ・流速: 0.2mL/min
- ・注入量: 5µL

4. 3. MS条件

- ・イオン化法：ESI(-)
- ・乾燥ガス温度及び流量：350°C、10L/min
- ・キャピラリー電圧：4000V
- ・MRM条件：表1とおり

	MS1 (m/z)	FE (V)	MS2 (m/z)	CE (eV)
OA DTX2	803.5	180	255	55
DTX1	817.5	180	255	55

MS1:プリカーサーイオン, MS2:プロダクトイオン
FE:フラグメンター電圧, CE:コリジョンエナジー

5. 評価方法²⁾

アサリ及びカキそれぞれについて、以下のとおり評価試験を実施した。試験は実施者2名がそれぞれ1日1回2併行の試験を実施した。

- ① 下痢性貝毒を含まないブランク試料を分析法に従って分析し、目的物質の選択性を確認した。
- ② 下痢性貝毒を一定量添加した試料を分析法に従って分析し、その結果から真度及び併行精度を算出した。

【結果】

1. 選択性

C18及びHLBについて、OA、DTX1及びDTX2のいずれからも妨害ピークが検出された。C18において、妨害ピークの面積値が目標値(試料中0.01mg/kgに相当する濃度のピーク面積値の1/10未満)を満たさなかったのはアサリのOA及びDTX1、カキのOA及びDTX2であった。一方、HLBでは、いずれにおいても目標値を満たした。

2. 真度及び併行精度

絶対検量線を用いた真度について目標値の70~120%を満たしたのは、C18ではアサリのOAのみであった(表2)。一方、HLBはいずれも目標値を満たした。

それに対し、マトリクス検量線を用いた真度については、C18及びHLBともにいずれも目標値を満たした。

併行精度については、いずれも目標値である $\leq 15\%$ を満たした。

【総括】

C18を用いた分析法では、マトリクス効果によりイオン化の促進が認められた。そのため、絶対検量線による定量については、真度で目標値を満たさなかった。一方、今回検討のHLBを用いた分析法では、絶対検量線とマトリクス検量線で真度に大きな差がないことから、マトリクスが効果的に除去されていると考えられる。目標値は選択性、真度及び併行精度のいずれについても満たしていることが確認された。このことから、精製カラムをC18からHLBへ変更することにより、絶対検量線を用いた分析が可能になると考えられる。

今後、検討法での妥当性を確認し早急に対応できる体制を整えていく予定である。

【参考通知】

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：麻痺性貝毒等により毒化した貝類の取扱いについて. 平成27年3月6日, 食安発0306第1号(2015).
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課長通知:下痢性貝毒(オカダ酸群)の検査について. 平成27年3月6日, 食安基発0306第3号(2015).

表2 精製カラムの検討結果

		C18			HLB		
		OA	DTX1	DTX2	OA	DTX1	DTX2
アサリ	真度(%)	111.8	126.2	126.3	101.7	101.5	103.3
	マトリクス真度(%)	97.4	96.0	101.3	91.0	88.5	94.6
	併行精度(RSD%)	1.9	0.4	2.0	3.4	6.3	5.4
カキ	真度(%)	130.1	130.0	153.1	95.6	80.8	106.0
	マトリクス真度(%)	102.1	96.9	103.4	91.4	84.8	86.5
	併行精度(RSD%)	4.7	10.9	0.2	1.8	2.4	7.6

目標値 真度：70~120%、併行精度： $\leq 15\%$

浜松市における微小粒子状物質の発生源寄与率の推定調査

環境測定グループ 金野 拓也

【はじめに】

平成22年3月31日に改正された「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（平成13年5月21日環管大第177号、環管自第75号）」に基づき、浜松市では平成25年度から北部測定局にて微小粒子状物質(PM_{2.5})の成分分析を実施している。

今後、PM_{2.5}の効果的な削減対策を推進するためには、汚染実態について解析を行っていく必要があり、発生源寄与率の推定が有効だといわれている。

発生源寄与率の推定方法の一つであるPositive Matrix Factorization (PMF)法は、因子分析の一種であり、多成分の変動要素からいくつものパターン(因子)を抽出する統計モデルで、抽出された因子の成分組成の特徴(指標成分)からその因子の由来(発生源)を推定することができる。また、原理的には未知の発生源を検出できる可能性がある。

そこでPMF法の解析手法を習得することを目的として、平成25年度から平成29年度に調査した成分分析結果を用いてPMF法による発生源寄与率推定を行ったので、結果を報告する。

【方法】

1. 解析用データの概要

1.1 調査地点および期間

調査地点は成分分析を実施している北部測定局を調査地点とした(図1)。

調査期間は平成25年度から平成29年度の各季(春・夏・秋・冬)それぞれ14日間である。



図1 北部測定局

1.2 調査項目

成分分析にて測定している項目のうち以下の項目について解析の検討に用いた。なお、質量濃度と炭素成分は業務委託、イオン成分、無機成分は当所にて測定したものを用いた。

質量濃度(PM_{2.5}mass)

炭素成分

有機炭素：OC， 元素状炭素：EC

イオン成分

SO₄²⁻， NO₃⁻， Cl⁻， Na⁺， NH₄⁺， K⁺， Mg²⁺， Ca²⁺

無機元素成分

Na， Al， K， Ca， Sc， Ti， V， Cr， Mn， Fe， Co， Ni， Cu， Zn， As， Se， Rb， Mo， Sb， Cs， Ba， La， Ce， Sm， Hf， W， Ta， Th， Pb

2. 解析方法

2.1 解析ソフト

解析ソフトは、アメリカ合衆国環境保護庁(EPA)のPMF5.0を使用した。

2.2 採用データの精査

PMF法は多数個の環境測定データを統計的に解析処理するため、突発的な外れ値を再現することが難しい。したがって解析に用いる成分分析データを精査する必要がある¹⁾。今回成分分析データについて以下の①～③に該当する項目および測定日について解析対象外とした。

①検出下限値未満のデータが全期間の30%以上となった項目。

②マスクロジャーマデル²⁾において質量濃度と推定質量濃度の比が0.8～1.2の範囲外にある測定日。

③イオンバランスにおいて、陽イオンと陰イオンの当量比が0.8～1.2の範囲外にある測定日。

その結果、解析対象項目はPM_{2.5}mass， OC， EC， SO₄²⁻， NO₃⁻， Na⁺， NH₄⁺， K⁺， Ca²⁺， V， Mn， Fe， Zn， As， Se， Rb， Sb， Ba， Pb の19成分であった。また、K， Caについてはイオン成分、無機成分ともに測定を

実施しているが、期間中における検出下限値の変動が安定していたイオン成分を用いた。

検出下限値未満のデータは検出下限値の1/2の値に置き換えた。それぞれのデータの不確かさについては検出下限値以上のデータについては $((0.15 \times \text{測定値})^2 + (\text{検出下限値})^2)^{1/2}$ とし、検出下限値未満のデータについては検出下限値 $\times 5/6$ とした³⁾。

2. 3 解析の概要

PMF法では任意の因子数ごとに繰り返し計算を行い、試料に対する各因子の寄与濃度および各因子における各成分の濃度を求める。計算結果は因子分析における誤差の平方和(Q値)を最小にするようにして求められたものである。繰り返し計算で得られたQ値の相対標準偏差が小さい因子数が統計学的に最適とされている⁴⁾。

【結果と考察】

1. 因子数の決定

因子数をいくつか変化させて、20回繰り返し計算を実施した結果、因子数を8にした場合、Q値の相対標準偏差が小さく、合理的な因子の解釈ができたため因子数は8が最適と判断した。

2. 各因子の解釈

PMFモデルにより抽出された因子を図2に示す。

各棒グラフは各因子に分配された成分の割合(相対比)を示している。相対比は各成分について、因子1から8までの合計が100%になる。また、それぞれの因子の指標成分から発生源を推定することができる(表1)。この指標成分と相対比から8つの因子についてどのような発生源であるか解釈を行った。

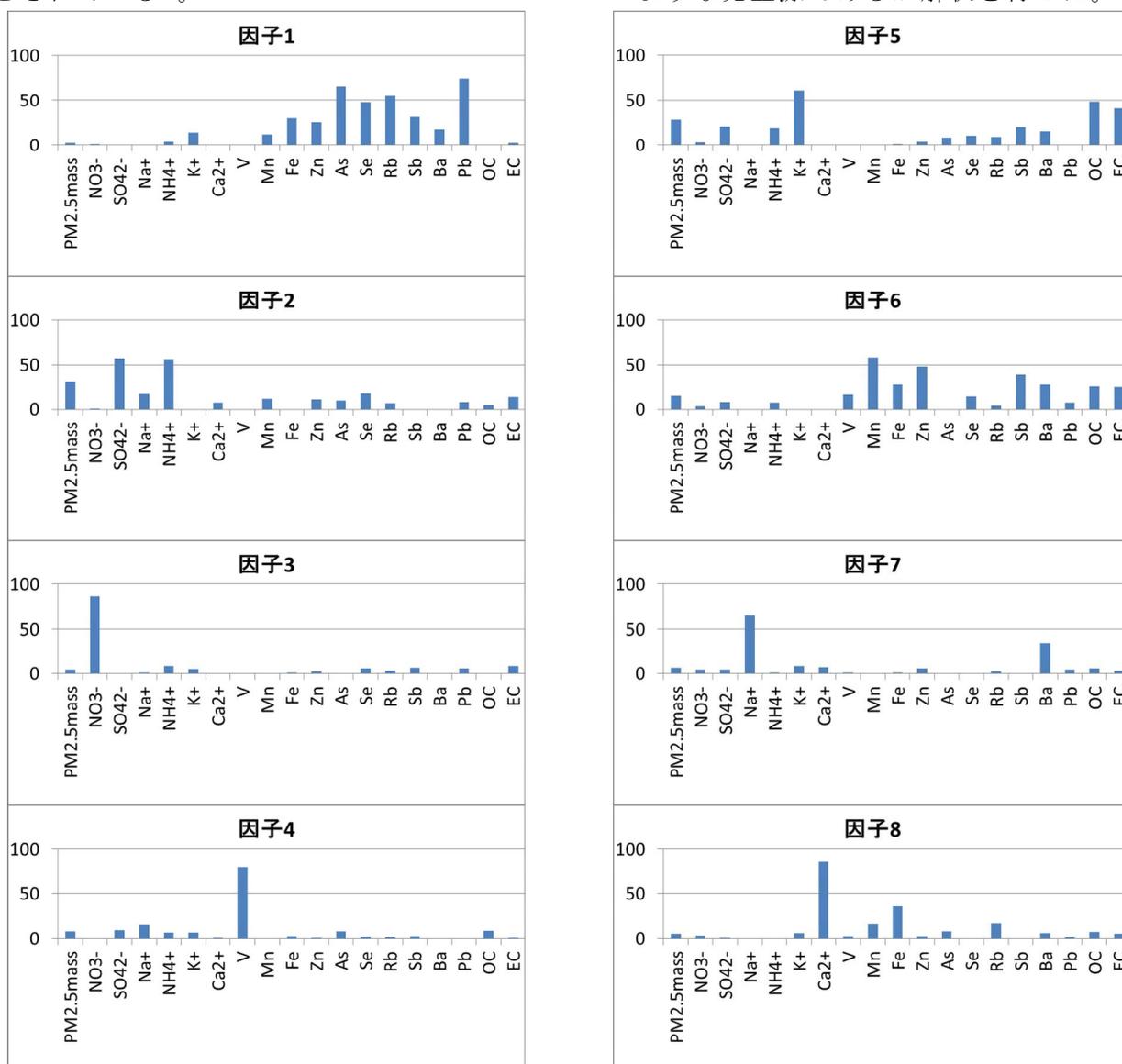


図2 因子一覧

なお、因子の解釈には環境省の成分分析マニュアル⁴⁾、「飯島明宏：平成29年度 大気分析研修講義資料 有害大気汚染物質の発生源解析法」などを参考にした。

因子1についてはAs、Pbの相対比が高く、石炭燃焼由来、Zn、Sb、Pbの相対比が高く、廃棄物燃焼由来と解釈し、「石炭・廃棄物燃焼」とした。因子2についてはSO₄²⁻、NH₄⁺の相対比が高く、硫酸アンモニウム((NH₄)₂SO₄)が主体の因子と考えられ、「硫酸系二次粒子」とした。因子3についてはNO₃⁻の相対比が高いため、「硝酸系二次粒子」とした。因子4についてはVの相対比が高いため、「重油燃焼」とした。因子5についてはOC、ECの相対比が高いため炭素系二次粒子由来および自動車排気ガス由来、K⁺、OC、ECの相対比が高いため植物燃焼由来と解釈し、「炭素系二次粒子+植物燃焼+自動車」とした。因子6についてはMn、Feの相対比が高いため鉄鋼業由来、Zn、Sb、Baの相対比が高いためタイヤ、ブレーキ摩耗、道路粉じん由来と解釈し、「鉄鋼+自動車」とした。因子7についてはNa⁺の相対比が高いため、「海塩粒子」とした。因子8についてはCa²⁺、Feの相対比が高いため「土壌」とした。

表1 発生源と指標成分

発生源	指標成分(一例)	発生源	指標成分(一例)
重油燃焼	V, Ni, SO ₄ ²⁻	道路粉塵	Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Sb, Ba
石炭燃焼	As, Pb, SO ₄ ²⁻	ブレーキ摩耗	Fe, Cu, Sb, Ba
植物燃焼	K ⁺ , NO ₃ ⁻ , EC, OC	土壌	Al, Si, Ca, Ti, Fe
廃棄物焼却	Zn, Cd, Sb, Pb, K ⁺ , Cl ⁻	海塩粒子	Na ⁺ , Mg ²⁺ , Cl ⁻
自動車	EC, OC	硫酸イオン	NH ₄ ⁺ , SO ₄ ²⁻
鉄鋼	Fe, Mn	硝酸イオン	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻
タイヤ摩耗	Zn	塩化物イオン	NH ₄ ⁺ , Cl ⁻

3. 発生源の寄与

全期間平均の各発生源の寄与を図3に示す。寄与が大きい順に硫酸系二次粒子が約32%、炭素系二次粒子+植物燃焼+自動車が約27%、鉄鋼+自動車が約15%、重油燃焼が約8.2%、海塩粒子が約5.8%、土壌が約5.6%、硝酸系二次粒子が約3.9%、石炭・廃棄物燃焼が約2.0%であった(四捨五入しているため合計で100%にならない)。

PM_{2.5}は人為発生源、自然発生源から直接粒子として排出される一次粒子とガス状大気汚染物質が化学反応により蒸気圧の低い物質

に変化し粒子化した二次粒子に大別できる。今回の結果では一次粒子と二次粒子が混在している炭素系二次粒子+植物燃焼+自動車。一次粒子が鉄鋼+自動車、重油燃焼、海塩粒子、土壌、石炭・廃棄物燃焼。二次粒子が硫酸系二次粒子、硝酸系二次粒子となり、一次粒子と二次粒子の寄与は同程度であると考えられる。

浜松市におけるPM_{2.5}への寄与は硫酸系二次粒子が最も大きいことが分かった。PM_{2.5}低減対策としてはこの硫酸系二次粒子に着目すべきであると考えられる。

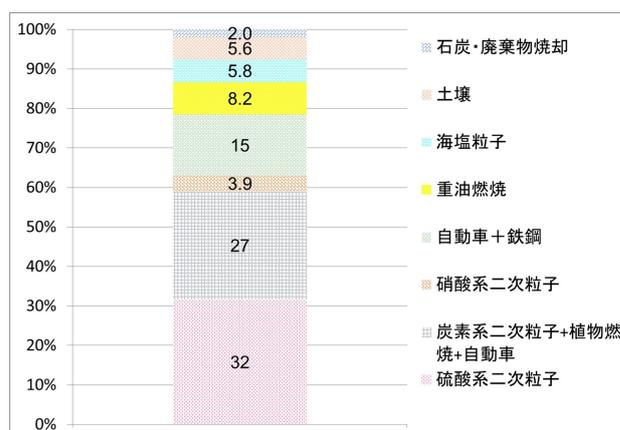


図3 発生源寄与率

【まとめ】

今回の解析により、8つの因子が抽出され、硫酸系二次粒子の寄与が大きいことが分かった。今後も解析を実施し、発生源寄与率の変化や常時監視データとPM_{2.5}の関係性など知見の集積を行い、効果的なPM_{2.5}低減対策を検討していくべきである。

また、PMF法による解析は、測定データの信頼性に大きく左右されるため、成分測定技術の向上にも注力していく必要がある。

【参考文献】

1. 環境省水・大気環境局：微小粒子状物質(PM_{2.5})成分測定マニュアルに関するQ&Aの策定について
2. 飯島明宏 入門講座 大気モデル-第5講 レセプターモデル-, 大気学会誌, 46(4), A53-A60 2011.
3. Polissar A. V. et al., J Geophys. Res., 103, 19045-19057, (1998).
4. 環境省水・大気環境局：大気中微小粒子状物質(PM_{2.5})測定マニュアル(2012)
5. 池田光広 PMF法による香川県におけるPM_{2.5}発生源解析 香川県環境保健研究センター所報 第16号(2017)

潮汐の影響による佐鳴湖の水質変動調査

環境測定グループ 伊藤 覚、吉川 英治、本橋 浩一、堀田 健太郎、
長野 見知子、○無州 孝哲

【目的】

佐鳴湖は、浜名湖から約7km上流にある汽水湖である。よって、潮汐の影響により海水を含む下流域の水が逆流するため、採水する日や時間帯によって、その水質は変動すると考えられている。しかし、一日の中で潮汐が佐鳴湖の水質に与える影響については詳しく分かっていない。

本調査では、佐鳴湖の環境基準点である拓希橋の表層と底層の水質が、潮汐の影響によってどのように変動するか把握することを目的とする。

【方法】

1. 調査方法

1. 1 水位調査

潮汐の影響による佐鳴湖の水位変動を事前に把握するため、気象庁の舞阪の潮位データと静岡県が佐鳴湖佐鳴湖橋の水門に設置している水位計データを比較した。

1. 2 水質調査

潮汐の影響を受けやすいと考えられる大潮時を対象とし、夏季は平成30年7月12日、冬季は平成31年1月7日の2回実施した。

採水時間帯は日中の9時～15時とし、採水間隔は1～1.5時間程度とした。採取水深は、表層を0～0.3m、底層を底から0.3m程度とした。また、底層の水はハイロート採水器により採取した。

2. 調査地点

水位調査地点及び水質調査の採水地点を下記に示す(図1)。

<水位調査>

- ・舞阪(気象庁 推算潮位データ¹⁾)
- ・佐鳴湖佐鳴湖橋(静岡県 水位計データ)

<水質調査>

- ・佐鳴湖拓希橋(環境基準点)
- ・新川新梅ヶ谷橋(補助地点、夏季のみ)

3. 調査項目

気温、風速、流速等の環境条件は現地にて測定し、pH、COD、塩化物イオン濃度(CI)、濁度については当日測定を実施した。

また、流況は順流が佐鳴湖から下流域へ、逆流が下流域から佐鳴湖へ向かう状況を示した。



図1 調査地点

【結果及び考察】

1. 水位調査の結果

平成30年5月の大潮時3日間の舞阪と佐鳴湖の潮位（水位）状況について、図2に示す。

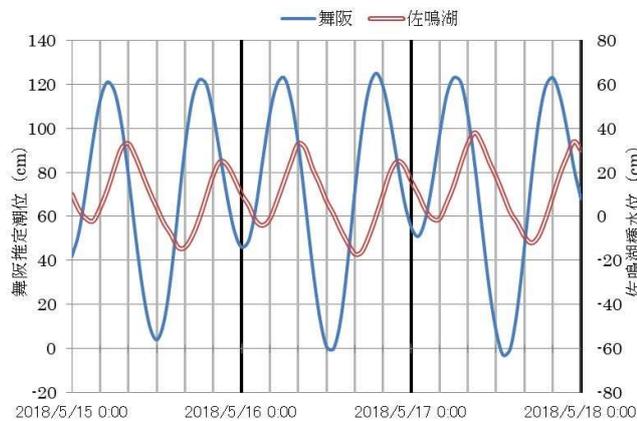


図2 舞阪、佐鳴湖の潮位（水位）データ

佐鳴湖は、舞阪より満潮時で約3時間、干潮時で約4時間の遅れで変動し、水位変動幅は舞阪の約1/3程度（約20～50cm）であることが分かった。

2. 水質調査の結果

夏季及び冬季の調査結果について、図3、4に示す。

夏季調査の時間帯については、佐鳴湖拓希橋及びその下流点である新川新梅ヶ谷橋ともに常時順流であり、約4時間半で約30cmの水位変動があった。海水の混入状況を示す塩化物イオン濃度は、佐鳴湖拓希橋では午前中に表層と底層に差が見られていたが、時間経過に伴いその差はほとんどなくなった。このときCODも同様の傾向が表層と底層に見られているため、海水の混入状況により表層と底層の水質に差が出ていることが分かる。

一方で冬季調査の時間帯については、大潮であっても日中に干満差が大きくなる時期ではないため、水位変動は約6時間で約15cmとなり夏季より小さかった。また、表層と底層の水質に夏季のような差は見られず、塩化物イオン濃度やCODにも大きな変動はなかった。

佐鳴湖拓希橋

採水予定時刻	9:00		10:30		12:00		13:30		15:00	
天候	小雨		曇		晴れ		曇		雨	
気温(°C)	30.5		31.2		31.5		27.8			
風向	東		南		南		東			
風速(m/s)	0.32		2.46		3.86		6.01			
採取位置	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
採取時刻	9:15	9:25	10:35	10:40	11:50	11:55	13:35	13:40	14:45	
水温(°C)	29.8	29.5	30.3	29.7	30.5	30.4	30.0	30.0	30.0	
流況	順流									
流速(m/s)	0.370	0.285	0.430	0.255	0.419	0.297	0.434	0.235	-	
透視度(cm)	14	15	12	17	13	12	13	12	11	
全水深(m)	1.55		1.46		1.36		1.24			
水深差(m)			0.09		0.10		0.12			
pH	8.9	8.6	9.2	8.7	9.1	9.1	9.2	9.0	9.0	
COD	7.0	6.6	8.0	6.5	8.9	9.0	9.5	9.2	8.3	
Cl	1949	2977	1885	2687	2034	2233	2112	2368	2155	
濁度	29.5	28.1	31.6	27.7	31.9	32.4	31.1	31.2	29.9	

新川新梅ヶ谷橋

採水予定時刻	9:45		11:15		12:45		14:15	
天候	曇		晴れ		晴れ		雨	
気温(°C)	32.4		33.8		32.9			
風向	東		西		東			
風速(m/s)	0.60		3.38		2.76			
採取位置	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
採取時刻	9:50	9:55	11:20	11:25	13:00	13:10	14:10	
水温(°C)	29.7	29.8	30.1	30.1	31.5	31.1	29.5	
流況	順流							
流速(m/s)	0.465	0.245	0.494	0.384	0.469	0.211	-	
透視度(cm)	15	14	13	14	13	14	12	
全水深(m)	3.28		3.07		2.90			
水深差(m)			0.21		0.17			
pH	8.7	8.7	8.9	8.9	9.0	9.1	9.1	
COD	7.5	7.9	7.3	7.7	8.7	9.0	9.0	
Cl	2254	2290	2254	2318	2183	2141	2183	
濁度	29.3	29.2	29.9	29.7	31.3	31.5	30.7	

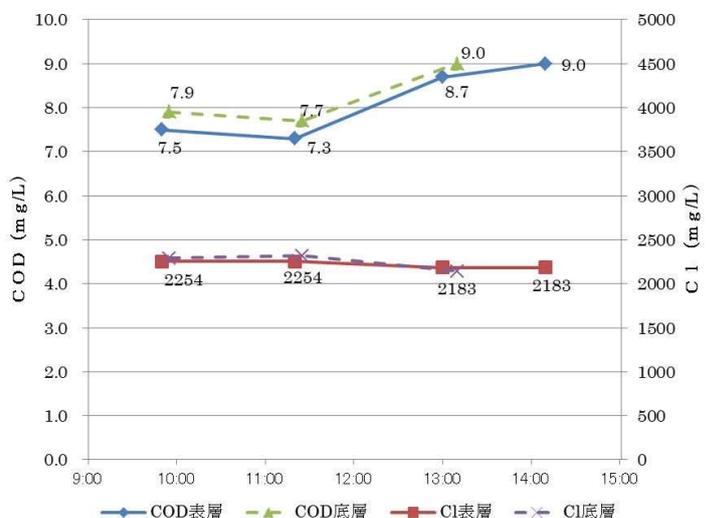
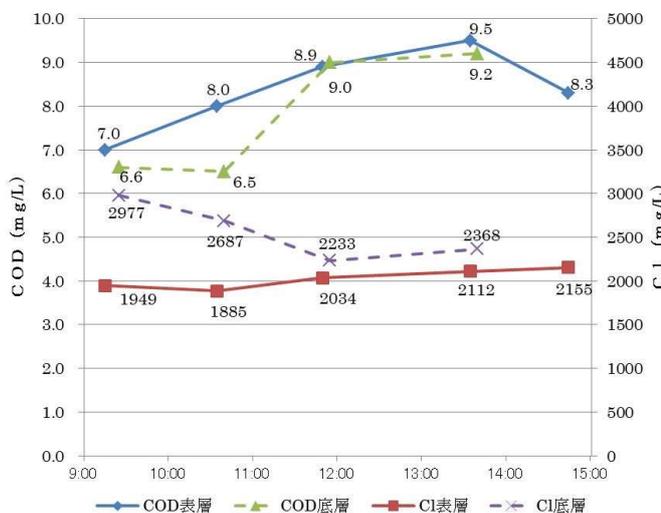


図3 夏季水質調査結果

佐鳴湖拓希橋

採水予定時刻	9:00		10:00		11:00		12:00		13:00		14:00		15:00	
天候	快晴													
気温(°C)	7.4		6.0		6.5		7.7		9.0		8.5		9.0	
風向	西													
風速(m/s)	3.99		5.28		6.44		5.76		6.59		7.71		5.38	
採取位置	表層	底層												
採取時刻	9:15	9:20	10:00	10:05	11:10	11:15	11:50	11:55	13:10	13:15	14:00	14:05	14:55	15:00
水温(°C)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.5	6.5	7.0	7.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.0	7.5
流況	逆流	逆流	逆流	逆流	停滞	停滞	順流							
流速(m/s)	0.370	0.297	0.263	0.140	0	0	0.148	0.086	0.197	0.107	0.248	0.166	0.19	0.09
透視度(cm)	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>30
全水深(m)	1.48		1.46		1.43		1.42		1.37		1.35		1.33	
水深差(m)	0.02		0.03		0.01		0.05		0.02		0.02		0.02	
pH	7.8	7.9	8.0	8.0	8.1	8.1	8.2	8.2	8.4	8.3	8.4	8.3	8.3	8.3
COD	4.7	4.4	4.7	4.5	4.9	4.5	4.9	5.2	4.5	5.0	5.1	5.5	5.2	5.8
Cl	3339	3374	3552	3608	3275	3530	3162	3289	3197	3545	3140	3835	3084	3516
濁度	4.9	5.0	4.8	4.9	5.3	4.9	5.2	6.7	4.4	6.0	4.7	6.8	4.6	6.6

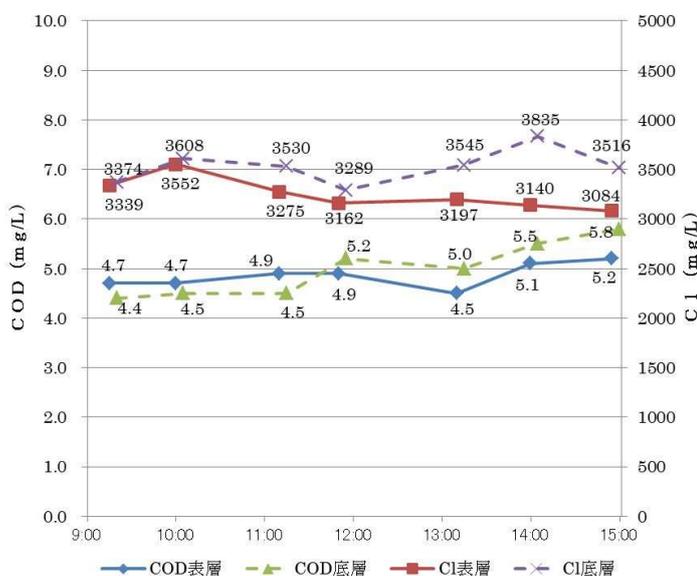


図4 冬季水質調査結果

夏季調査時の表層については、潮汐の影響による水位変動があるにもかかわらず、塩化物イオン濃度はほぼ一定であった。しかし、CODの変動は、佐鳴湖拓希橋で最大2.5mg/L、新川新梅ヶ谷橋で最大で1.7 mg/Lの差（上昇）が見られた。これは潮汐の影響以外に佐鳴湖の水質を短時間で変動させる要因があると思われる。

午前から午後にかけてCODが上昇する要因としては、風による底泥の巻き上げや植物プランクトンの増殖・活性化などが考えられるが、本調査では季節的なものか一過性のものかも分からなかった。

【まとめ】

佐鳴湖の潮汐（水位）と塩化物イオン濃度の関係はリニアに変動していないことが分かった。よって、日間・週間的な大きな周期で変動しているのではないかと推測する。

また、佐鳴湖の水質は潮汐の影響のみで変動しているのではないため、今後も継続的に佐鳴湖に関する調査を実施し、データを蓄積していく必要がある。

【参考】

1) 気象庁HPより

http://www.date.jma.go.jp/gmd/kaiyo/date/db/tide/suisan/pdf_hourly/2019/MI.pdf

魚へい死事故時の検査に関する実態調査について

環境測定グループ 吉川 英治

【目的】

魚へい死事故の際に実施している検査の内容を見直すため、他の検査機関の実施状況の情報を収集する。

当所では魚へい死事故が起きた際に、その原因が不明な場合は行政からの依頼を受け、現場河川水等の検査を実施している。その内容は大きく3つに分けられる。

1つ目は現場河川水の水質検査。具体的な検査項目は、pH、重金属、農薬（スクリーニング）を原則として、現場状況やパックテストの結果から追加する項目を行政と協議して決めている。

2つ目は急性毒性を調べるための生物試験。これはメダカ又は金魚をビーカー内に入れ、空気を供給しながら1時間飼育し、異常行動等がないか観察する試験。

3つ目は、へい死魚を検体とする魚体検査。これは原則へい死魚がおよそ100匹以上の事故で原因不明の場合に実施している。その内容は外観調査、シアン、重金属、農薬（スクリーニング）を原則として行政と協議して決めている。

しかし、本市ではこれらの過去の検査結果から原因究明に至ったケースは少ない。過去3年間で水質検査の受付件数は20件、そのうちなんらかの検出事例は11件、内訳は重金属が3件、農薬が3件、高pHが3件、低DO（溶存酸素）が2件。魚体検査については受付件数6件のうち重金属の検出5件、農薬の検出1件であった。

【方法】

全国の地方環境研究所（全国環境研協議会の会員67機関）を対象に電子メールによるアンケートを実施し、その回答を集計した。具体的な内容については図1に示す。

【現場河川水の水質検査】	
問1-1	魚へい死事故時における現場河川水の水質検査について、次の中から選び下さい。 <input type="checkbox"/> 毎回実施している <input type="checkbox"/> 状況により実施している <input type="checkbox"/> 実施していない
問1-2	状況により実施している場合の実施条件等をご記入ください。
問1-3	実施している場合は検査している項目及びその方法をご記入ください。
問1-4	また、実施する項目をどのように決めているか、次の中から選び下さい。 <input type="checkbox"/> 毎回決まった項目 <input type="checkbox"/> 状況に応じて変わる
問1-5	状況に応じて変わる場合の具体的な条件等をご記入ください。
問1-6	魚へい死事故の原因と推定される物質を検出した事例があればご教示ください。
【現場河川水の生物試験】	
問2-1	魚へい死事故における現場河川水を用いた生物試験について、次の中から選び下さい。 <input type="checkbox"/> 実施している <input type="checkbox"/> 実施していない
問2-2	実施している場合は具体的な方法をご教示ください。（差し支えなければマニュアル等を添付してください）
【魚体検査】	
問3-1	魚へい死事故時におけるへい死魚の魚体検査について、次の中から選び下さい。 <input type="checkbox"/> 毎回実施している <input type="checkbox"/> 状況により実施している <input type="checkbox"/> 実施していない
問3-2	状況により実施している場合の実施条件等をご記入ください。
問3-3	実施している場合、どんな項目を検査していますか？前処理方法も合わせてご教示ください。（差し支えなければマニュアル等を添付してください）
問3-4	魚体検査から原因物質の究明につながった事例がありましたら教えてください。
【その他】	
問4	その他実施している検査や検討していることがありましたら、ご記入ください。

図1 アンケート調査内容

【結果】

回答が得られた63機関の集計結果を以下に示す。

1. 現場河川水の水質検査

1.1 実施状況

魚へい死事故時に現場河川水の検査を実施しているのは52機関（83%）であった。

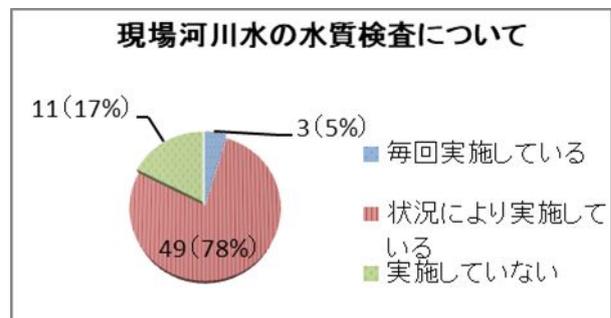


図2 水質検査の実施状況

1.2 実施条件

検査の実施条件はほぼ全ての機関で、明確なものはなく、現場及び周辺の状況とパックテストの結果から原因不明の場合に実施していた。

1. 3 検査項目

農薬（スクリーニング）、重金属、pHについては半数以上の機関で実施されており、これらに次いで多かった項目はシアン、溶存酸素量、六価クロムであった。

1. 4 原因物質判明事例

農薬類がほとんどで他はアルミニウム、アンチモン、ヒ素、亜鉛、シアンなどが挙げられている。一方で約1/3の機関では検出事例なしとの回答であった。

2. 生物試験

2. 1 実施状況

現場河川水を用いた生物試験について実施しているのは9機関（14%）であった。

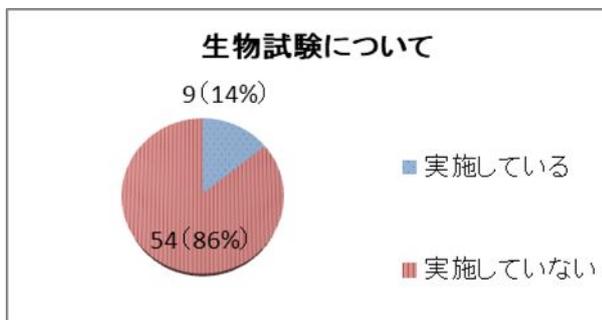


図3 生物試験の実施状況

2. 2 試験内容

当所と同様にメダカなどによる急性毒性試験であるが、その供試生物はグッピーやゼブラフィッシュ等様々で観察時間についても30分～96時間まで開きがあった。

3. 魚体検査

3. 1 実施状況

へい死魚の魚体検査については毎回実施している機関はなく、状況により実施しているのは21機関（34%）であった。

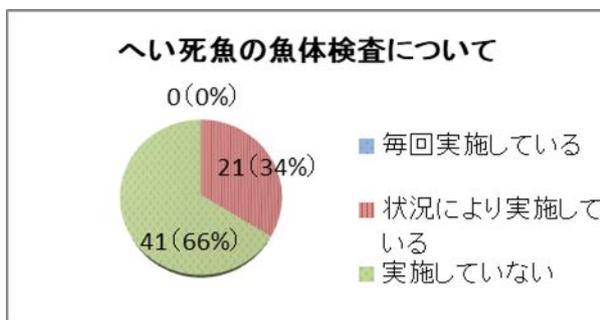


図4 魚体検査の実施状況

3. 2 魚体検査の内容

外観・解剖は11機関、農薬（スクリーニング）は11機関、重金属は3機関であった。また、微生物試験を挙げた1機関では、染色による病原菌の確認や培養したコロニーの観察を実施していた。

表1 魚体検査の内容別機関数

機関数(%)\実施項目	外観・解剖	農薬(スクリーニング)	重金属	微生物
9(43%)	○			
1(5%)	○			○
1(5%)※当所	○	○	○	
2(10%)		○	○	
8(38%)		○		
21(100%)	11(52%)	11(52%)	3(14%)	1(5%)

3. 3 魚体からの検出事例

外観検査（エラの鮮血色）からシアンを疑い水質検査でシアンを検出した事例や魚体検査と水質検査で同一の農薬を検出した事例など水質検査と合わせて原因究明に貢献した事例は複数挙げられた。一方で重金属が関わる事例はなかった。

【考察】

・それぞれの検査の実施状況を図5に示す。
3種の試験・検査全てを実施している機関は当所を含む5機関のみで、全く検査を実施していない機関もあることを考えると当所の魚へい死事故時の検査業務量は多いと位置づけられる。

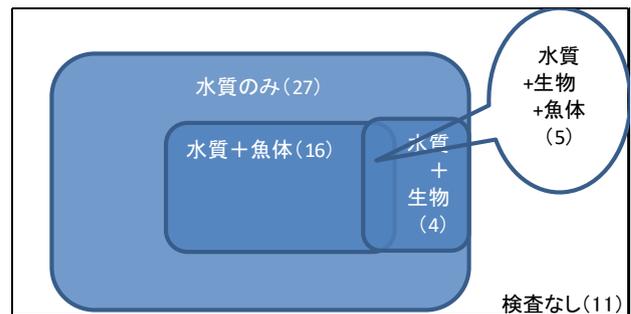


図5 検査実施状況（弁図）

・水質検査の項目については、当所で毎回実施している項目と半数以上の機関で実施されている項目が一致し、他のシアン、溶存酸素量、六価クロムも状況により、当所で実施している項目と重なる。原因物質判明事例からも当所で実施していない項目はほぼないため、水質検査の項目は現状のまま問題ないとする。

・生物試験については、現状の方法で他の機関と大きな違いはなく、問題ないとする。

・魚体検査については、重金属の検査を実施している機関は少数で原因究明につながる事例がほぼないことが分かった。生魚体中にも多くの金属が含有されており、原因究明の評価が難しいことと合わせて、魚体の重金属検査は見直しの対象と考える。

浜松市保健環境研究所年報

第 2 9 号

令和元年 9 月発行

編集発行

浜松市保健環境研究所

〒435-8642 静岡県浜松市東区上西町939-2

TEL 053-411-1311

FAX 053-411-1313

E-mail hokanken@city.hamamatsu.shizuoka.jp
