

表4 項目名とコード番号の一覧表

成分試験	登録数 = 20	1208 アスコルビン酸 (mg%)	1503 亜鉛 (ppm)
1001 pH			1504 銅 (ppm)
1002 水分 (%)	鮮度・変質試験 登録数 = 19		1505 マンガン (ppm)
1003 灰分 (%)	1301 揮発性塩基窒素 (mg%)	1506 スズ (ppm)	1507 クロム (ppm)
1004 たん白質 (%)	1302 ヒスタミン (mg%)	1508 水銀 (ppm)	1509 ヒ素 (ppm)
1005 炭水化物 (%)	1303 ジメチルアミン	1510 アンチモン (ppm)	1511 カルシウム (ppm)
1006 糖質 (%)	1304 トリメチルアミン	1512 銀 (ppm)	1513 金 (ppm)
1007 繊維質 (%)	1305 鮮度恒数	1514 パラジウム (ppm)	1515 鉄 (ppm)
1008 脂肪分 (%)	1306 揮発性酸	1516 臭素 (ppm)	1517 ニッケル (ppm)
1009 エネルギー	1307 滴定酸度		
1010 エキス分	1308 揮発性還元物質	栄養成分 登録数 = 1	601 コレステロール (mg%)
1011 可溶性固形分	1309 インドール		
1012 屈折糖度	1310 酸価	保存料 防虫剤 登録数 = 22	2001 安息香酸 (g/kg)
1013 全固形分 (%)	1311 過酸化物価	2002 ソルビン酸 (g/kg)	2003 デヒドロ酢酸 (g/kg)
1014 固形量	1312 チオバルビツール価	2004 パラオキシ安息香酸 (g/kg)	2005 プロピオン酸 (g/kg)
1015 内容総量	1313 遊離脂肪酸	2006 ジフェニル	2007 チアベンダゾール
1016 ドレイン量	1314 卵黄係数	2008 オルトフェニルフェノール	2009 ピペロニルブトキサイド
1017 無塩可溶性固形分	1315 ハウユニット	2010 サリチル酸	2011 ホウ酸 (g/kg)
1018 不溶性固形分	1316 臭覚試験	2012 ホルムアルデヒド	2013 ヘキサミン
1019 水分活性	1317 異常臭	2014 ラウリルトメチルアンモニウム 2-4-5 トリクロルフェノキサイド	2015 パラオキシ安息香酸エステル類 (g/L)
1020 ガス圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	1318 味覚試験	2016 パラオキシ安息香酸エチル (g/kg)	2017 パラオキシ安息香酸メチル (g/kg)
無機質試験	登録数 = 12	乳成分規格 登録数 = 16	
1101 酸度 (%)		1401 無脂乳固形分 (%)	
1102 アルカリ度 (%)		1402 乳固形分 (%)	
1103 カルシウム (ppm)		1403 乳タンパク質 (%)	
1104 マグネシウム (ppm)		1404 カゼイン	
1105 リン (ppm)		1405 乳脂肪分 (%)	
1106 カリウム (ppm)		1406 比重	
1107 ナトリウム (ppm)		1407 酸度 (%)	
1108 ケイ酸 (ppm)		1408 乳糖 (%)	
1109 食塩分 (%)		1409 ショ糖 (%)	
1110 正リン酸 (ppm)		1410 レサズリン還元試験	
1111 全リン酸 (ppm)		1411 メチレンブルー還元試験	
1112 全シアン (ppm)		1412 アルコール試験	
ビタミン試験	登録数 = 8	1413 煮沸試験	
1201 ビタミン A		1414 アルコール試験 (30度14日)	
1202 βカロテン		1415 酸度 (30度14日) (%)	
1203 ビタミン D		1416 過酸化水素 (30度14日) (ppm)	
1204 ビタミン E		金属類試験 登録数 = 17	
1205 ビタミン B <sub>1</sub>		1501 鉛 (ppm)	
1206 ビタミン B <sub>2</sub>		1502 カドミウム (ppm)	
1207 ニコチン酸 (mg%)			

表4 つづき

2018	パラオキシ安息香酸 イソPro (g/kg)	改良剤, 保持剤, 安定剤 登録数 = 9	2314	二酸化チタン (ppm)	
2019	パラオキシ安息香酸 n-Pro (g/kg)	2501 過硫酸アンモニウム	2315	鉄クロロフィリンナトリウム (ppm)	
2020	パラオキシ安息香酸 sec-Bu (g/kg)	2502 過酸化ベンゾイル	2316	銅クロロフィリンナトリウム (ppm)	
2021	パラオキシ安息香酸 iso-Bu (g/kg)	2503 臭素酸カリウム	2317	エオシン (ppm)	
2022	パラオキシ安息香酸 n-Bu (g/kg)	2504 二酸化塩素	2318	アシッドバイオレット	
		2505 L-シスチン塩酸塩	天然色素 登録数 = 1		
		2506 ステアシル乳酸カルシウム	3001	リボフラビン (ppm)	
		2507 ナトリウムメチラート			
		2508 プロピレングリコール (%)			
		2509 コンドロイチン硫酸ナトリウム			
甘味料 登録数 = 8		酸味料, 調味料 登録数 = 17	有機汚染物質 登録数 = 3		
2101	サッカリンナトリウム (g/kg)	2701	アジピン酸	4101	PCB (KC 500 : 600 = 1 : 1) (ppb)
2102	グリチルリチン (g/kg)	2702	クエン酸 (%)	4102	PCB (数値化法) (ppb)
2103	アスパルテーム (ppm)	2703	グルコノデルタラクトン (%)	4103	PCQ (ppb)
2104	D-キシロース (%)	2704	グルコン酸 (%)		
2105	D-ソルビット (%)	2705	コハク酸 (%)	有機金属 登録数 = 1	
2106	ステビオシド	2706	酒石酸 (%)	4201	メチル水銀 (ppm)
2107	サイクラミン酸ナトリウム	2707	乳酸 (%)		
2108	ズルチン	2708	酢酸 (%)		
酸化防止剤 登録数 = 4		2709	フマル酸 (%)	抗生物質 登録数 = 40	
2201	ジブチルヒドロキシトルエン (g/kg)	2710	リンゴ酸 (%)	4301	アンピシリン (ppm)
2202	ブチルヒドロキシアニソール (g/kg)	2711	アスパラギン酸 (%)	4302	オキサシリン (ppm)
2203	トコフェロール (mg%)	2712	アラニン (%)	4303	カルペニシリン (ppm)
2204	エリソルビン酸 (mg%)	2713	アルギニン (%)	4304	クロキサシリン (ppm)
殺菌漂白料, 発色剤, 登録数 = 10		2714	イノシン酸 (%)	4305	チカルシリン (ppm)
2401	過酸化水素 (ppm)	2715	塩化カリウム (%)	4306	ペニシリン (ppm)
2402	次亜塩素酸	2716	グリシン (%)	4307	ペニシリンG (ppm)
2403	サラン粉	2717	グルタミン酸 (%)	4308	ペニシリンV (ppm)
2404	亜硝酸イオン (g/kg)	合成着色料 登録数 = 18	4309	メチシリン (ppm)	
2405	硝酸イオン (g/kg)	2301	法定ターール色素	4310	アミカシン (ppm)
2406	硫酸第一鉄	2302	食用赤色 2号 (g/kg)	4311	カスガマイシン (ppm)
2407	二酸化イオウ (g/kg)	2303	食用赤色 3号 (g/kg)	4312	カナマイシン (ppm)
2408	2-(2-フリル)-3-(5- ニトロ-2-フリル)アク リル酸アミド	2304	食用赤色102号 (g/kg)	4313	ゲンタマイシン (ppm)
2409	ニコチン酸アミド (mg%)	2305	食用赤色104号 (g/kg)	4314	ストレプトマイシン (ppm)
2410	硝酸塩(硝酸ナトリウム) (ppm)	2306	食用赤色105号 (g/kg)	4314	トブラマイシン (ppm)
		2307	食用赤色106号 (g/kg)	4316	ハイグロマイシン (ppm)
		2308	食用黄色 4号 (g/kg)	4317	ケベマイシン (ppm)
		2309	食用黄色 5号 (g/kg)	4318	パーゾニアマイシン (ppm)
		2310	食用緑色 3号 (g/kg)	4319	バシトラシン (ppm)
		2311	食用青色 1号 (g/kg)	4320	フラボフォスフォリポール (ppm)
		2312	食用青色 2号 (g/kg)	4321	ポリミキシム (ppm)
		2313	三二酸化鉄 (ppm)	4322	マカルボマイシン (ppm)

表4 つづき

4323	サリノマイシン (ppm)	4423	フラルタゾン (ppm)	5125	クルホメート (ppm)
4324	モネンシン (ppm)	4424	アンプロリウム (ppm)	5126	クロルチオン (ppm)
4325	エリスロマイシン (ppm)	4425	エトバベート (ppm)	5127	クロルピリオス (ppm)
4326	オレアンドマイシン (ppm)	4426	オキシリン酸 (ppm)	5128	クロルピリオスメチル (ppm)
4327	キササマイシン (ppm)	4427	オラキンドックス (ppm)	5129	E-クロルフェンビンホス (ppm)
4328	スピラマイシン (ppm)	4428	オルメトプリム (ppm)	5130	Z-クロルフェンビンホス (ppm)
4329	タイロシン (ppm)	4429	カプリロヒドロキサム酸 (ppm)	5131	コウマホス (ppm)
4330	ノボビオシン (ppm)	4430	カブレオマイシン (ppm)	5132	サリチオン (ppm)
4331	ミカマイシン (ppm)	4431	カルバドックス (ppm)	5133	ジアリホール (ppm)
4332	リファンピシリン (ppm)	4432	クロピドール (ppm)	5134	ジオキサチオン (ppm)
4333	リンコマイシン (ppm)	4433	グラミジンJ (ppm)	5135	ジメトエート (ppm)
4334	オキシテトラサイクリン (ppm)	4434	グリセオフルビン (ppm)	5136	ダイアジノン (ppm)
4335	クロルテトラサイクリン (ppm)	4435	ジニトルミド (ppm)	5137	チオメトン (ppm)
4336	テトラサイクリン (ppm)	4436	デキコネート (ppm)	5138	パラチオン (ppm)
4337	ドキシサイクリン (ppm)	4437	トリメトプリム (ppm)	5139	ビペロホス (ppm)
4338	ミノサイクリン (ppm)	4438	ナイカルバジン (ppm)	5140	ピリダフェンチオン (ppm)
4339	クロラムフェニコール (ppm)	4439	ピロミド酸 (ppm)	5141	フェンクロルホス (ppm)
4340	チアンフェニコール (ppm)	4440	ロベニジン塩酸塩 (ppm)	5142	フェンスルホチオン (ppm)
抗菌剤 登録数 = 40		有機リン剤 登録数 = 54		5143	ブロムホス (ppm)
4401	スルファモノメトキシ (ppm)	5101	BRP (ppm)	5144	プロバホス (ppm)
4402	スルファジメトキン (ppm)	5102	CVMP (ppm)	5145	プロバホススルホン (ppm)
4403	スルファキノキサリン (ppm)	5103	CYAP (ppm)	5146	ホサロン (ppm)
4404	スルファグアニジン (ppm)	5104	CYP (ppm)	5147	ホスファミドン (ppm)
4405	スルファジアジン (ppm)	5105	DDVP (ppm)	5148	ホルモチオン (ppm)
4406	スルファチアゾール (ppm)	5106	DMTP (ppm)	5149	マラチオン (ppm)
4407	スルファミド (ppm)	5107	DEP (ppm)	5150	メチルジトン (ppm)
4408	スルファミン (ppm)	5108	ECP (ppm)	5151	メチルパラチオン (ppm)
4409	スルファメサジン (ppm)	5109	EDDP (ppm)	5152	メチルオキシジメトン (ppm)
4410	スルファメチゾール (ppm)	5110	EPN (ppm)	5153	メビンホス (ppm)
4411	スルファメトキサゾール (ppm)	5111	ESP(スルホン) (ppm)	5154	モノクロトホス (ppm)
4412	スルファメトキシピリダジン (ppm)	5112	IBP (ppm)		
4413	スルファメラジン (ppm)	5113	フェニトロチオン (ppm)		
4414	スルフィソキサゾール (ppm)	5114	MPP (ppm)	有機塩素剤 登録数 = 39	
4415	スルフィソゾール (ppm)	5115	MPPスルホサイド (ppm)	5201	BCPE (ppm)
4416	スルフィソミジン (ppm)	5116	MPPスルホン (ppm)	5202	Total-BHC (ppm)
4417	パナゾン (ppm)	5117	PAP (ppm)	5203	α-BHC (ppm)
4418	ニトロフラゾン (ppm)	5118	PMP (ppm)	5204	β-BHC (ppm)
4419	ニフルステレン酸ナトリウム (ppm)	5119	アジホスメチル (ppm)	5205	γ-BHC (ppm)
4420	フラゾリドン (ppm)	5120	アセフェート (ppm)	5206	δ-BHC (ppm)
4421	フラニコゾン (ppm)	5121	エチルチオメトン (ppm)	5207	CNA (ppm)
4422	フラミゾール (ppm)	5122	イソキサチオン (ppm)	5208	CPCBS (ppm)
		5123	オメトエート (ppm)	5209	DBN (ppm)
		5124	カルボフェノチオン (ppm)	5210	DCIP (ppm)

表4 つづき

5211	Total-DDT	(ppm)	5314	アミトラズ	(ppm)	6206	鉛(溶出)	(ppm)
5212	pp'-DDT	(ppm)	5315	アレスリン	(ppm)	6207	ヒ素(溶出)	(ppm)
5213	op'-DDT	(ppm)	5316	イソプロチオラン	(ppm)	6208	カドミウム(溶出)	(ppm)
5214	pp'-DDE	(ppm)	5317	イブロジオン	(ppm)	6209	アンチモン(溶出)	(ppm)
5215	op'-DDE	(ppm)	5318	イブロジオン代謝物	(ppm)	6210	ゲルマニウム(溶出)	(ppm)
5216	pp'-DDD	(ppm)	5319	エチレンジプロマイド	(ppm)	6211	フェノール(溶出)	(ppm)
5217	op'-DDD	(ppm)	5320	エトキシシシ	(ppm)	6212	ホルムアルデヒド(溶出)	(ppm)
5218	MCC	(ppm)	5321	オキシシシ銅	(ppm)	6213	メタクリル酸メチル(モノマー)	(ppm)
5219	PAC	(ppm)	5322	カルタップ	(ppm)			
5220	PCNB	(ppm)	5323	キノメチオネート	(ppm)	6214	カプロラクタム(モノマー)	(ppm)
5221	TCTP	(ppm)	5324	1,2-ジクロメルタン	(ppm)			
5222	TPN	(ppm)	5325	ジチアノン	(ppm)	6215	エピクロルヒドリン(モノマー)	(ppm)
5223	アラクロール	(ppm)	5326	ジネブ	(ppm)			
5224	アルドリン	(ppm)	5327	ジノキャップ	(ppm)	6216	塩化ビニール	(ppm)
5225	エクロメゾール	(ppm)	5328	ジフェナミド	(ppm)	6217	着色料	
5226	エンドリン	(ppm)	5329	ジラム	(ppm)	6218	蛍光染料	
5227	カンフェクロル	(ppm)	5330	チアベンダゾール	(ppm)	6219	亜鉛(溶出)	(ppm)
5228	カプタホール	(ppm)	5331	チオファネートメチル	(ppm)			
5229	キャプタン	(ppm)	5332	トリクロルエチレン	(ppm)			
5230	クロルジトメホルム	(ppm)	5333	水酸化トリヘキシル錫	(ppm)			
5231	クロルダン	(ppm)					偽和物・異物・その他	
5232	クロルピクリン	(ppm)					登録数 = 6	
5233	クロルベンサイド	(ppm)				7101	総フェオホルバイト(mg%)	
5234	クロルベンジレート	(ppm)				7102	既存フェオホルバイト(mg%)	
5235	ジクロフルアミド	(ppm)				7103	グルタミン酸ナトリウム(mg%)	
5236	ジコホール	(ppm)				7104	メタノール	(ppm)
5237	1,2-ジプロムエタン	(ppm)				7105	エタノール	(ppm)
5238	テトラジホン	(ppm)				7106	ダニ類	(個/50g)
5239	ディルドリン	(ppm)						
殺虫・殺ダニ・殺菌剤 登録数 = 33			材質試験(器具・容器包装)					
5301	水酸化トリフェニル錫	(ppm)						
5302	APC	(ppm)						
5303	BPMC	(ppm)						
5304	BPPS	(ppm)						
5305	CPMC	(ppm)						
5306	DNOC	(ppm)						
5307	EMPC	(ppm)						
5308	MIPC	(ppm)						
5309	MPMC	(ppm)						
5310	MTMC	(ppm)						
5311	NAC	(ppm)						
5312	PHC	(ppm)						
5313	XMC	(ppm)						
			6101	鉛(材質)	(ppm)			
			6102	カドミウム(材質)	(ppm)			
			6103	アンチモン(材質)	(ppm)			
			6104	バリウム(材質)	(ppm)			
			6105	着色料(材質)	(ppm)			
			6106	ジブチル錫化合物	(ppm)			
			6107	クレゾールリン酸エステル	(ppm)			
			6108	塩化ビニール(モノマー)	(ppm)			
			6109	塩化ビニレジン(モノマー)	(ppm)			
			6110	揮発性物質	(ppm)			
			溶質試験(器具・容器包装)					
							登録数 = 19	
			6201	過マンガン酸カリウム消費量	(ppm)			
			6202	蒸発残留物質	(ppm)			
			6203	クロロホルム可溶物	(ppm)			
			6204	アルカリ(Na <sub>2</sub> Oとして)	(ppm)			
			6205	重金属	(ppm)			

字で表示する検査項目も多いが、この様な結果はそのまま文字の形で入力することができない。一方、食品汚染物モニタリング調査では、検出下限未満は検出下限の1/2で報告することとされている。しかし、この方式にすると、例えば過酸化水素の場合、液体食品では検出下限は0.01 ppm であるが固体食品では0.1 ppm であるので、0.05 ppm というデータがあった場合この数値が実際に測定されて得られた値なのか、それとも「検出下限未満」ということで検出下限0.1 ppm の1/2で0.05 ppm となったのか判別がつかない。

そのようなことを防ぐために、本システムでは「検出下限未満」は検出下限値の負数で入力することにした。データの値が負数であれば検出下限未満と判断し、検出下限値はそのデータの絶対値である。たとえば、検出下限0.01 ppm 未満という場合は、入力時には-0.01と入力し、データの出力時にはプログラムで符号を判断して「<0.01」と出力することとした。負のデータで検出下限未満を表すことは、食品化学分析では負の値が出現する可能性は殆んどないのでこのことで不都合を生じることはないと考えられる。

更に、「検出せず」や「検出す」などについては、測定データに出現しないような特別な数値を割り当てて表すことにした。現在この様なタイプの検査結果には表5のようなものがある。

表5 特殊な検査結果を表すためのデータの変換方式

検査結果	内部表現	入力時のキーの割当
検出せず	-999999!	/
検出す	999999!	+
陰性	-999999!	*
陽性	999999!	=

しかし、実際の結果入力時には、この様な数字で入力するのではなく、「+」、「\*」、「/」をキーインすることで、上記のような数値に変換している。

## 6. 法定タール色素検査結果の取扱い

現在、法定タール色素の検査は定量分析よりも定性分析がほとんどである。この場合検査成績の発行は、法定タール色素という項目で検出した色素名を列記している。本システムでもこの従来と同様な処理を行うため、コード番号2301の法定タール色素の項目についての取扱いは次のとおりとした。データ領域には実数4バイトを割り当てているが、そのままでは許可11色素をもれなく

表現することはできない。そこで4バイト中の2バイトの各ビットに各許可法定タール色素をそれぞれ表6のように割り当てる方法を用いた。しかし、ビット表現のまま

表6. 法定タール色素の検査結果を処理するための色素名とビット位置の対応表

許可法定タール色素	ビットの位置	10進変換
食用赤色 2号	0000000001	1
食用赤色 3号	0000000010	2
食用赤色 102号	0000000100	4
食用赤色 104号	0000001000	8
食用赤色 105号	00000010000	16
食用赤色 106号	00000100000	32
食用黄色 4号	00001000000	64
食用黄色 5号	00010000000	128
食用緑色 3号	00100000000	256
食用青色 1号	01000000000	512
食用青色 2号	10000000000	1024

まではデータの入力が困難なのでビット表現を10表現として入力することとし、結果の処理時にはこの値のプログラム中でまたビットに分解して法定タール色素名を表示することとした。例えば、「食用赤色2号,食用赤102号及び食用青色1号」を検出した場合は、517(ビット表現:01000000101)を入力する。

## 7. 測定値の出力形式

数値データを表示するのに有効数字を考慮にいれた適用範囲が広い書式は指数形式(±#.#####±##)であり、たとえば0.12g/kgや120mg%は+1.2000E-01, +1.2000E+2となる。また、指数方式を嫌えば小数点方式になるが、この場合適用範囲を広くするためには、書式を「#####.#####」のようにする必要があり。この書式だと、先にあげた例の数値は「\_\_\_\_\_0.12000」や「\_\_120.00000」のような表示となる。この2例のような表示では出力をそのまま検査成績書として使用するには、数字の判別の容易さや見やすさから考えて不適である。保健所に対する報告書としては指数表示は避けたいし、余分な「0」が多くつく表示も避けなければならない。そこで、数字の表示については原則として有効桁数を2桁として、各データの大きさからその数値に適している書式を選び出すようプログラムを作成した。この時、有効数字3桁以下は四捨五入とした。表7にこのプログラムルーチンの動作例を示す。

表7. 種々の数値に対する適用書式と実際の表示例

数 値	適用書式	実際の表示
0.0012	__#.####	__0.0012
0.001	__#.###_	__0.001_
0.12	__#.###_	__0.12__
0.101	__#.###_	__0.10__
1.2	__#.#_	__1.2_
120	###_	120_
-0.01	<#.###_	<0.01_

このようにすることで、数値の大小にかかわらず余分な「0」を表示することなく、更に小数点かそった見やすい表示とすることができた。大半の項目についてはこの方法で対処できるが、中には比重や脂肪分などのように有効桁数が2桁では支障をきたすものがある。このような項目についてはその項目に固有の書式を定めておき、その項目の場合にはその書式を採用することにした。たとえば、比重、脂肪分についてはそれぞれ「\_#.###\_」、「\_#.#\_」とした。

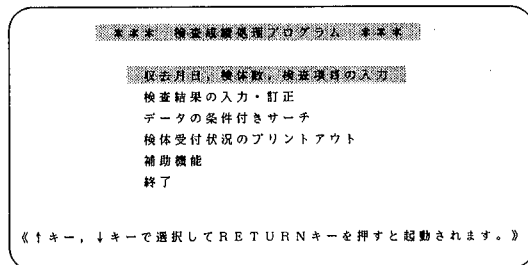
### 8. データの検索

フロッピーディスクに検査データを記憶させて成績書の発行に利用するだけでは大きなメリットは生じてこず、やはり多くのデータの中からある条件に合致したデータをもれなく選び出す検索機能が備わってこそ初めてシステムからのメリットが生じると考えられるので、本システムにも検索機能を持たせた。市販の多くの汎用プログラムでは検索を早く行うためにキーワードだけのファイルを別に作成していることが多いが、この方法だとデータ領域が減少するのでそのような方法は用いなかった。ただし、インデックスファイルの情報で判別できる受付年月日や検査項目名などは、それらを優先して検索することで時間の短縮を計った。例えば、製造所名が○△(株)でソルビン酸が1g/kg以上のものを検索するときには、まず、インデックスファイルのデータを読み込んでソルビン酸を分析しているかどうかのチェックをする。分析を行っていないければ、次のインデックスファイルのデータを読み込みに行く。ソルビン酸の分析を行っていればそこで初めてのメインファイルのデータを読み込み、製造所名とソルビン酸分析値の比較を行いデータの検索を行う。このようにすることで、例えば生乳のデータが50件あってこれについてソルビン酸の分析をしていない場合、インデックスファイルのデータ1件を読み取るだけでメインファイルのデータ50件を読み取ったのと

同じ効果があり、その分だけ検索時間（ディスクのアクセス時間）を減らすことができる。この点から考えても、Ⅲ.3. で採用したデータファイルの形式は有用な形式である。

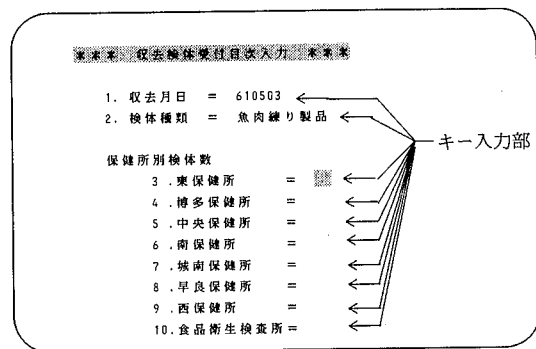
### 9. 実際の動作

プログラムの概略のフローチャートを図4に示した。プログラムを起動させるとメインメニュー（画面①）が現れるので、必要なjobを「↑」、「↓」キーで選択してリターンキーを押す。



画面① メインメニュー

まず、新規受付検体の場合には、「受付年月日、検体数、検査項目の入力」を選択する。すると、画面②のように表示が変化するので、検体種類名を全角文字で15文字以内で入力し、受付年月日を6桁（yyymmdd）で入力する。



画面② 検体受付目次の入力画面

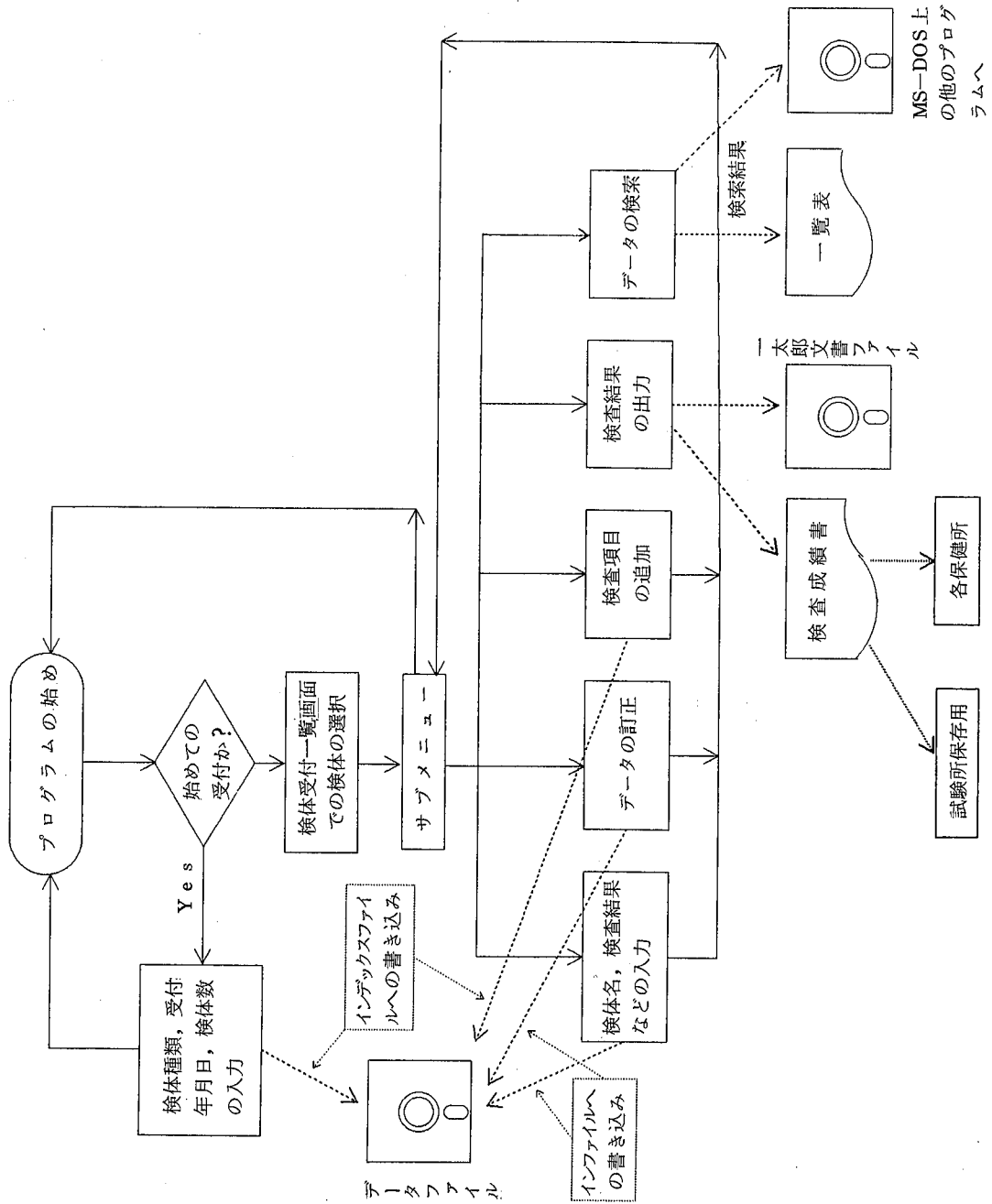


図4 検査成績処理システムのフローチャート

年月日入力には桁数及び年、月、日の大きさがそれぞれチェックされる。次に、各保健所別の検体数を数字で入力するとインデックスファイル中に同一のデータがないかチェックして、入力された内容をインデックスファイルに登録してメインメニュー（画面①）に戻る。この処理でメインファイルについても必要な部分が確保されたことになる。

次に既にインデックスファイルに登録済みのデータの処理を行うには、メインメニューで「検査結果の入力・訂正」を選択する。すると、受付検体一覧表（画面③）に表示が変化するので、必要な受付検体を番号で選択すると画面④のサブメニューが表示される。

No	受付	検体種類	項目	件数	東	博	中	南	検	早	西	食
1.	4/1	鯉肉加工品		5	10				2	8		
2.	4/2	アイスクリーム類		7	16	4	8				2	2
3.	4/7	鯉肉加工品		5	2		2					
4.	4/8	魚練り製品		7	28	6	8	8	2		2	2
5.	4/8	珍味		3	5		5					
6.	4/9	辛子わかめ		4	1		1					
7.	4/9	生めん、餃子の皮		4	30	4	10	6	1			9
8.	4/11	珍味		6	15							15
9.	4/14	鯉肉加工品		2	6		6					
10.	4/15	鶏肉		4	14	4	6					4
11.	4/18	血うどん		1	1		1					
12.	4/23	生鮮野菜		2	20	6	4	7	3			

何番ですか (MAX = 120, 2^\*-2 = NEXT, J = シ+>)\*, RETURN = \*-4/ニ-)

番号を入力

画面③ 編集検体の選択画面

検査結果の入力・訂正・出力	
収去年月日 = 61年 4月 8日	検体種類 = 魚肉練り製品 (28件)
データの訂正	
成績の出力	
検査項目の追加入力	
収去検体選択しなおし	
メインメニューへ	

画面④ サブメニュー

ここで、「検査結果の入力」を選択すれば画面⑤のように受付年月日、検体種類、依頼機関名や検査項目名などが表示され、データの入力状態となるので順次必要事項の入力を行う。入力が検体数の分だけ総て終了すれば再びサブメニューへ表示が戻る。

検査結果の入力			
収去年月日 = 61年 4月 8日	検体種類 = 魚肉練り製品 (28件)		
依頼機関 = 東保健所 (6件)			
1. 依頼書検体番号 = 3	2. 検体名 = にじり天		
3. 食品分類コード = 1234	4. 製造所 = 東福食品		
No. コード	検査項目	No. コード	検査項目
1. 1103	カルシウム	4.90	
2. 2002	ソルビン酸	0.36	
3. 2101	チロシンリソク	0.005	
4. 2405	硝酸イオン		
5. 2404	亜硝酸イオン		
6. 2508	アミノ酸リソク		
7. 2301	法定タール色素		

データ入力部

画面⑤ 検査結果入力画面

次にサブメニューで「データの訂正」を選択すれば、画面⑥のように表示が変化するので目的の依頼機関を番号で選択すると、画面⑦のように入力済みデータが表示され訂正可能な状態となり、訂正がある場合は訂正項目の番号を入力して訂正を行う。データは各依頼機関の1番目のデータから表示されるが、リターンキーを押せば次のデータの内容が表示される。このようにして訂正が終わるとサブメニュー（画面④）へ表示が戻る。

検査結果の訂正	
収去年月日 = 61年 4月 8日	検体種類 = 魚肉練り製品 (28件)
1. 東保健所 = 6件	
2. 博多保健所 = 8件	
3. 中央保健所 = 8件	
4. 南保健所 = 2件	
5. 城南保健所 = 0件	
6. 早良保健所 = 2件	
7. 西保健所 = 2件	
8. 食品衛生検査所 = 0件	

何番ですか

画面⑥ データ訂正の保健所選択画面



検査結果の訂正

収去年月日 = 61年 6月 18日 検体種類 = 菓子原材料 ( 6件 )

依頼機関 = 東保健所 ( 6件 )

1. 依頼書検体番号 = 6 2. 検体名 = O S T M I -

3. 食品分類コード = 1799 4. 製造所 = 大阪風産業 ( 五十二万石本舗 )

No. コード	検査項目	No. コード	検査項目
5. 2002	ソルビン酸 <0.01	13. 1505	マンガン 1.8
6. 2407	二酸化イオウ	14. 1504	糊 1.5
7. 2506	7*0e*レンガ*リコ-ル <0.1	15. 1503	亜 鉛 2.1
8. 5319	イソシ*ン*ア*イト*	16. 1517	ニッケル 1.4
9. 1501	鉛 0.09	17. 7101	総フェ*メ*ル*イト <1
10. 1502	カドミウム <0.01	18. 7102	既存フェ*メ*ル*イト <1
11. 1509	ヒ 素 <0.01	19. 7106	ダニ類
12. 1515	鉄 36	20. 7105	エタノール 9.4

訂正はありますか。

画面⑦ データ訂正の画面

新たな検査項目についても検査がなされた場合はメインメニューで「検査項目の追加入力」を選択すると画面⑧となり既に登録されている検査項目名が表示されるので、新しい検査項目のコード番号を入力すれば検査項目の追加がなされて検査結果も入力可能となる。

検査結果の追加

収去年月日 = 61年 6月 18日 検体種類 = 菓子原材料 ( 6件 )

No. コード	検査項目	No. コード	検査項目
5. 2002	ソルビン酸 <0.01	14. 1504	糊
6. 2407	二酸化イオウ	15. 1503	亜 鉛
7. 2506	7*0e*レンガ*リコ-ル <0.1	16. 1517	ニッケル
8. 5319	イソシ*ン*ア*イト*	17. 7101	総フェ*メ*ル*イト
9. 1501	鉛 0.09	18. 7102	既存フェ*メ*ル*イト
10. 1502	カドミウム <0.01	19. 7106	ダニ類
11. 1509	ヒ 素 <0.01	20. 7105	エタノール
12. 1515	鉄 36	21. <input type="text"/>	
13. 1505	マンガン		

追加検査項目コードを入力

画面⑧ 検査項目の追加画面

このようにしてデータの入力や訂正を終了したのち、サブメニュー（画面④）で「データの出力」を選択すると画面⑨のように表示が変化して出力様式を選択する状態となるので、目的にあった様式を選択して成績書の出力が行うことが可能である。出力様式は一覧表式とし、項目を横に並べた様式（項目数7項目まで）と項目を縦に並べた様式の2種類とし、また出力項目の選択機能を設けた。両様式の出力例を図4、5に示した。

検査結果出力

収去年月日 = 61年 4月 8日 検体種類 = 魚肉練り製品 ( 28件 )

項目数 = 7

- 項目選択なし
- 項目選択あり
- 縦書き
- 一大部の文書 ( 項目選択なし )
- 一大部の文書 ( 項目選択あり )

どれにしますか。

画面⑨ 検査結果出力様式選択画面

検査結果の出力

収去年月日 = 61年 6月 18日 検体種類 = 菓子原材料 ( 6件 )

選択された項目はリバース表示される

No. コード	検査項目	No. コード	検査項目
1. 2002	ソルビン酸	9. 1505	マンガン
2. 2407	二酸化イオウ	10. 1504	糊
3. 2506	7*0e*レンガ*リコ-ル	11. 1503	亜 鉛
4. 5319	イソシ*ン*ア*イト*	12. 1517	ニッケル
5. 1501	鉛	13. 1505	総フェ*メ*ル*イト
6. 1502	カドミウム	14. 1504	既存フェ*メ*ル*イト
7. 1509	ヒ 素	15. 7106	ダニ類
8. 1515	鉄	16. 7105	エタノール

どの項目にしますか。

画面⑩ 検査結果の出力項目選択画面

検査結果の出力

収去年月日 = 61年 4月 8日 検体種類 = 魚肉練り製品 ( 28件 )

- 東保健所 = 6件
- 博多保健所 = 8件
- 中央保健所 = 8件
- 南保健所 = 2件
- 検南保健所 = 0件
- 早良保健所 = 2件
- 西保健所 = 2件
- 食品衛生検査所 = 0件

何書ですか。

画面⑪ 検査結果出力の保健所選択画面

検体受付日：62年3月10日  
 検体種類：辛子明太子・原卵 (4件)  
 検査依頼機関：西保健所

横に並べる項目数は用紙の大きさから7項目まで。

番号	検体名	亜硝酸イオン (g/kg)	硝酸イオン (g/kg)	法定タール色素
1	原卵 玄海	<0.0010	<0.0010	検出せず
2	甘塩たらこ 玄海	<0.0010	0.0025	
3	辛子明太子(博多っ子) 玄海	0.0010	0.0029	食用赤色 102号 食用黄色 4号 食用黄色 5号
3	辛子明太子(博多っ子) 玄海	<0.0010	0.0032	検出した色素が2種以上の場合は その分だけ行送りが増える。

印刷幅は半角で20文字分

図4. 項目名横書形式の成績書出力例

検体受付日：62年3月18日  
 検体種類：清涼飲料水 (6件)  
 検査依頼機関：東保健所

小数点の位置を縦に揃えてある。

横に並ぶ検体数は5件

項目	1 清涼飲料水永蜜 三共化成	2 清涼飲料水 三共化成	3 清涼飲料水濃厚 三共化成	4 清涼飲料水梅乃香 福岡ナショナル養命飲料	5 清涼飲料水濃縮オレンジ 福岡ナショナル養命飲料
pH	3.3	2.7	3.7	2.6	2.7
水分活性	0.95	0.97	0.97	0.97	0.97
L-アスコルビン酸 (mg%)	<1	<1	<1	<1	<1
エリソルビン酸 (mg%)	<1	<1	<1	<1	<1
ソルビン酸 (g/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
安息香酸 (g/kg)	0.08	<0.01	0.12	0.25	0.23
デヒドロ酢酸 (g/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
パラオキシ安息香酸 (g/kg)	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
サッカリンナトリウム (g/kg)	0.15	0.20	0.22	0.46	0.83
法定タール色素	食用赤色 2号 食用赤色 102号	食用黄色 4号	食用赤色 2号 食用赤色 102号 食用黄色 4号 食用黄色 5号 食用青色 1号	食用黄色 5号	食用黄色 5号
ヒ素 (ppm)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛 (ppm)	<0.2	<0.2	0.30	<0.2	<0.2
カドミウム (ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
鉄 (ppm)	3.3	0.19	0.72	0.16	0.11
マンガン (ppm)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
銅 (ppm)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
亜鉛 (ppm)	0.26	0.14	0.17	<0.1	<0.1
スズ (ppm)	<10	<10	<10	<10	<10

検出色素が2種以上の場合は行送りが増える。

図5. 項目名縦書形式の成績書出力例

データの検索を行うにはメインメニュー（画面①）で「データの条件付き検索」を選択する。すると、画面⑫のように表示が変化するので、検索項目を番号、条件を「<, >, =」記号、更に条件値を文字または数値で入力して検索を開始すると、条件に合致したデータが表示され、必要であればプリンターにも出力ができる。検索に必要な時間は、61年度のデータ 2241 件中より例えばソルビン酸が 1 g/kg 以上のものを検索するには 60 秒必要（2 Mラムディスク使用時）であった。（検索数 181 件）

*** データの条件付き検索 ***		
*	検体名	-----> 1
*	製造所	-----> 2
*	年月日	-----> 3
*	食品分類コード	-----> 4
*	検査結果	-----> 項目コード

No	検索条件	(or?)
1.	ソルビン酸	> 1

画面 ⑫ データの条件付き検索の画面

## 10. 運用状況

当初、当システムの開発は

- 1) 成績書発行などの事務処理の負担軽減
- 2) 検査成績データの有効的活用

の2つが大きな目的であった。これらの目的は検査成績データをフロッピーファイル化してしまえば達成できると考えてはいたが、データの入力特に検体名や製造所名の漢字データ入力がどの程度の負担となるのか不安であった。しかし、実際に運用を開始してみると検体名と製造所名の入力はそれほど時間がかからず、30 件程度であれば不慣れな人でも 30 分程度、また少し慣れてくれば 15 分もあれば入力可能であった。他の測定データの入力は殆どテンキーのみで可能なので、数分で完了させることが出来十分満足のいく結果であった。昭和 61 年度の入力件数はインデックスファイル 178 件（検体受付回数）、メインファイル 2241 件（受付総件数）であり、このデータファイルを利用することで食品別、項目別件数の集計などに活用することができた。

しかし、本システムはプログラムにはまだ未熟な著者の自作であるため不備な点も多いので、今後更に改良を

加えてよりよいシステムとして行かねばならない。本システム中の依頼機関名はプログラム中で Data 文としているので、変更は安易であるし機関数の増加も可能であるので、他の衛生研究所でも十分に使用が可能であると考ええる。システムのコピーが必要であれば喜んで応じる所存であるので、実際に使用されて不備な点や改良点を御指摘していただければ幸いである。

## 文 献

- 1) 地方衛生研究所全国協議会：地方衛生研究機関における公衆衛生情報の処理システムについて（Ⅱ），昭和 61 年 3 月
- 2) 安藤章夫：マイクロコンピュータ処理による温泉分析書作成について、大分公害七年報，10，27，1982
- 3) 近藤絃一 他：試験検査データに関する電算処理システムについて、岡山環保セ，7，207，1983
- 4) 藤本和司：パーソナルコンピュータによるデータ処理について（河川成績書作成プログラム），福岡市衛試報，7，121，1982
- 5) 大隅俊之：パーソナルコンピュータによるデータ処理について（工場排水試験成績管理プログラム），同上，8，139，1983
- 6) 津野正郎 他：パーソナルコンピュータを用いた海外旅行者下痢症の細菌検査成績処理システムの開発，東京衛研年報，37，1，1986
- 7) 津野正郎 他：パーソナルコンピュータを用いた腸チフスおよびパラチフス情報管理システムの開発，同上，37，8，1986
- 8) 中村正規：パーソナルコンピュータによるデータ処理について（農業成績書プリント及び規制値表示プログラム），福岡市衛試報，6，86，1981

# パーソナルコンピューターによる ガスクロマトグラフ信号処理システムの開発

中村 正規<sup>1</sup>

## A Development of System for Treatment of Electrical Signals from Gaschromatography Using Personal Computer

Masanori NAKAMURA

16 bit CPUのパーソナルコンピューターにA/D変換器を接続し、ガスクロマトグラフからの出力電圧を直接読み込みデータの保存を行うシステムの検討を行ったところ以下の基本パラメーターが得られた。

1. 12 bit の分解能を持つA/D変換器を使用することによりレコーダーと同等の分解能を持ち約8倍大きなピークを読むことも可能であった。
2. 市販A/D変換器は最小入力電圧が大きくFID-GCや他の検出器でも高濃度試料ではピークの読み取りが可能であるが、低濃度試料の場合10倍程度の増幅が必要であった。
3. ガスクロマトグラフとA/D変換器の接続は単芯のシールド線を用い、A/D変換器の入力端子の両端に10  $\mu$ Fのコンデンサーを付けることによりノイズの減少が見られた。
4. ピークのサンプリング周波数はキャピラリーカラムでは5~2 Hz, 充填カラムでは1~0.5 Hzで行う必要があった。

以上のパラメーターを考慮しプログラムを作成し、クロマトグラフの読み込み、保存が可能なシステムを開発した。

**key words :** A/D 変換器 A/D converter, パーソナルコンピューター personal computer, ガスクロマトグラフ gaschromatograph, 信号処理 treatment of signals

### I はじめに

近年コンピューター分野における技術進歩は非常に目ざましく、パーソナルコンピューター（以下パソコン）においても8 bit CPUから16 bit CPUが主流となり、処理速度の向上とメモリ空間の拡張にともないワードプロセッサからデータ処理<sup>1-4)</sup>、機器の制御<sup>5)</sup>まで、幅広い分野において利用されている。しかしクロマトグラフなどの分析機器に接続されたデータ処理装置は、ほとんどメーカー供給の高価な機器に頼っているのが現状で、使用されているプログラムも分析者のニーズを十分に満足させてくれるものではない。そこで試験室内で使用し

ているパソコンを利用して、自作によるガスクロマトグラフ（以下GC）データ処理システムの開発を行った。装置はパソコンにA/D変換器を接続したもので、GCからのアナログ信号をパソコンで直接読み取り、データ処理やデータの保存を行うシステムである。システムで使用するプログラムを作成するために、GCからの信号処理に関する基本パラメーターを検討したので報告する。

### II 実験方法

#### 1. データ処理システム

パーソナルコンピューター : PC-9801 M2  
CLK 8MHz (NEC社製)  
プリンター : PCPR-201 F (NEC社製)

1. 福岡市衛生試験所 理化学課

ディスプレイ : PC 8853 K (NEC 社製)  
 12 bit A/D変換器 : PCN-2098 (ネオログ電子社製) の内部回路を変更し± 200 mv に改造したもの  
 RAM ディスクボード : BM-2000 (メルコ社製)  
 OS : N<sub>88</sub>-日本語 Basic (86) (MS-DOS 版)  
 プログラム : 自作  
 接続方法 : 単芯のシールド線を用い 10 μF のコンデンサーをパラレルに接続しシングルエンドで入力した。  
 システム構成図を図-1 に示した。

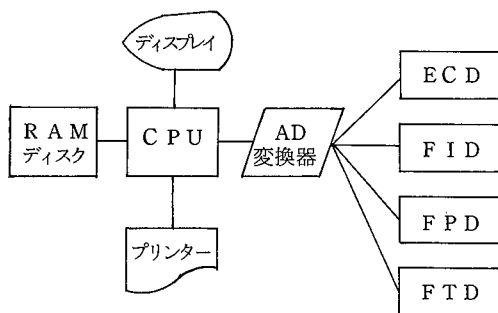


図-1 システム構成図

2. 使用機器と測定条件

ECD-GC : G-2800 (柳本社製)  
 column 2% DEGS+0.5% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> on Uniport  
 HP 80/100 mesh 1.7 m \* 2.5 mm φ grass  
 column temp. 180 °C : carrier N<sub>2</sub> 2.0 atm  
 FID-GC : G-2800 (柳本社製)  
 1. column 5% OV-17 on Uniport HP  
 80/100 mesh 2.0 m \* 2.5 mm φ grass  
 column temp. 180 °C : carrier N<sub>2</sub> 2.0 atm  
 2. FS capillary column URBON HR-54  
 Chemical Bonded type 50 m \* 0.32 mm φ  
 column temp. 170 °C : carrier H<sub>2</sub> 1.0 atm  
 split 1/40 : make up N<sub>2</sub> 25 ml/min  
 FPD-GC : G-2800 (柳本社製)  
 column 3% XE-60 on Uniport HP80/100  
 mesh 0.75 m \* 2.5 mm φ grass  
 FTD-GC : G-2800 (柳本社製)  
 FS capillary column CBP-10 12 m \* 0.53  
 mm φ  
 direct inject  
 column temp. 180 °C : carrier N<sub>2</sub> 0.3 atm  
 マルチレンジレコーダー : RC-128 (日本分光社製)

3. A/D変換器の条件設定

I/Oアドレス : &h EC ~ &h EF  
 割り込み : INT5 - EOC 割り込み  
 A/D変換チャンネルとサンプリング周波数はプログラムで設定

III. 結果と考察

1. A/D変換器の分解能

市販のA/D変換器は 8 bit (256段階) あるいは 12 bit (4096段階) の分解能を持つものがほとんどで、入力電圧も±2.5 v から±10 v の製品がほとんどである。分析機器の出力を記録するために従来から使用されてきたレコーダーは 0.2 目盛り程度は読み取り可能でありフルスケールで分解能は 500 となる。8 bit のA/D変換器を使用した場合分解能はレコーダーより劣ることになるが、12 bit のA/D変換器を使用すれば同等の分解能でレコーダーのフルスケールより約 8 倍大きなピークを読むことも可能であった。

2. A/D変換器の入力感度

GCからの出力をA/D変換器で読み取るのに必要な

表-1 ガスクロマトグラフの出力電圧

検出器	ECD	FPD	FTD	FID
標準品	ディルドリン	パラチオン	パラチオン	BHT
注入量	10 pg	100 pg	100 pg	10 ng
保持時間 min	7.6	3.3	6.1	4.4
感度	A	1	1	1
レコーダー-S/N比	60	11.5	60	180
インテグレーター 出力 mv (No.1~3)	6.25	1.1	2.24	56.4
レコーダー出力 mv atten. 1/1 (No.1~2)	0.58	0.09	0.20	4.7

入力感度とSN比を求めてみた。出力電圧の測定を行うために、最小検出量の2～3倍量の標準品をGCに注入しレコーダーでピーク高さを電圧により測定した。結果は表-1に示したが、各検出器の出力電圧はインテグレーター端子が高く、約1mv～50mvであった。またピークを検出するためにはSN比も重要な因子である、ピーク電圧をSN比で割った値がノイズレベルとなりFTDで0.04mv、他の検出器では0.1mv以上であり、最小入力感度は0.1mv程度でレコーダーと同程度の記録が可能であった。しかし市販のA/D変換器の最小入力感度は12bit、±2.5vで約1.2mvである、FIDでは出力電圧が高いため通常の使用でもこの感度で読み取りが可能であるが他の検出器では不十分となる。この問題を解決するために出力電圧をオペアンプなどで10倍程度増幅するか、A/D変換器内入力アンプの回路変更により入力感度を上昇させることが必要である。今回は後者の方法を取り、マルチプレクサで入力チャンネルを切り替えた後差動増幅回路が挿入されているが、一つのICを回路から切り放し、残るICの帰還抵抗を大きくし、入力感度を±200mvにあげ、最小入力感度を0.1mvにすることができた。

### 3. 接続方法

GCのインテグレーター端子(No.1:3)から単芯のシールド線を使用してA/D変換器の各チャンネル端子に接続したが、ノイズが多かったため、A/D変換器の入力端子に10μFのコンデンサーを付けることによりダンピング効果を生じさせ、ノイズを減少させることができた。

### 4. A/D変換器の制御

A/D変換器とパソコンとの入出力ポート(I/Oポート)は5種用意されているが、パソコン側で&h D1の使用が不可なので&h D0～&h D3のI/Oアドレスは使用できず、&h EC～&h EFを使用した。GCからの出力を読み込むためには一定間隔でA/D変換する必要があるが、この制御をA/D変換器内のタイマーにより行うことが出来る。サンプリング周波数は高いほど情報量が増加するが記憶容量に制限があるため、最適値を求める必要がある。最適サンプリング周波数を決定するために充填カラムとキャピラリーカラム(以下C.C.)で標準品を測定し、ピークの半値幅を時間で測定した。結果を表-2に示したが、保持時間が2min以内のピークでは高分解能のC.C.で1/40のスプリットを行った場合半値幅は3sec、充填カラムでは17secであった。サンプリング回数は1ピークに10回程度は必要と考えるため、C.C.ではサンプリング周波数5Hzは必要であり、充填カラムでは1Hzで十分であ

た。パソコン内の使用可能メモリー容量から計算すると、5Hzのサンプリングで連続して約8時間の記憶が可能であり、測定終了後、クロマトグラムの編集を行うことでさらに長時間の記憶が可能である。使用したA/D変換器は入力回路を16持っているが、メモリー容量の制限があるが同時に4台のGCの接続も可能である。保存方法はフロッピーディスクで行い、1枚の2HDのMS-DOSフォーマットされたデータディスクに32時間のデータ保存が可能であった。

## 5. プログラムの概要

使用プログラムはMS-DOS上のN88-日本語

1. 測定信号入力モード
  2. 環境設定
  3. ファイル名表示 & プリントアウト
  4. データ処理
  5. 終了
- [↑↓] キーにより選んでRET KEYを押して下さい。

図-2 データ入力プログラムメニュー

1. 測定信号表示
  2. ピーク高法による検量線の作成と測定値表示
  3. ピーク面積法による検量線の作成と測定値表示
  4. ファイル名表示 & プリントアウト
  5. 測定信号入力
  6. 終了
- [↑↓] キーにより選んでRET KEYを押して下さい。

図-3 データ出力プログラムメニュー

A/D変換速度	回/sec			
0.2	0.5	1.0	2.0	
入力表示フルスケール	40mv			?
入力チャンネル	1-4			CH=2 ?
コメント	? 2800FID			
表示速度	回/sec			
1.0	2.0	4.0	8.0	
検出器はECDですか	y/n		n	?
終了	(y/ANOTHER)			?
[←→] キーにより選択して下さい				

図-4 環境設定画面

表-2 ピークの半値幅

カラム	キャピラリーカラム		充填カラム	
検出器	FID		ECD	
保持時間 min	3.5	16.4	1.6	17.0
標準品	BHT	パルミチン酸メチル	アルドリン	pp'-DDT
半値幅 sec	3.0	28	17.5	96

キャピラリーカラムの保持時間は試料を注入してからの時間、溶媒出現まで1.8 minであった。

※※ 測定信号表示 ※※

ファイル名 cl-pes.ORT

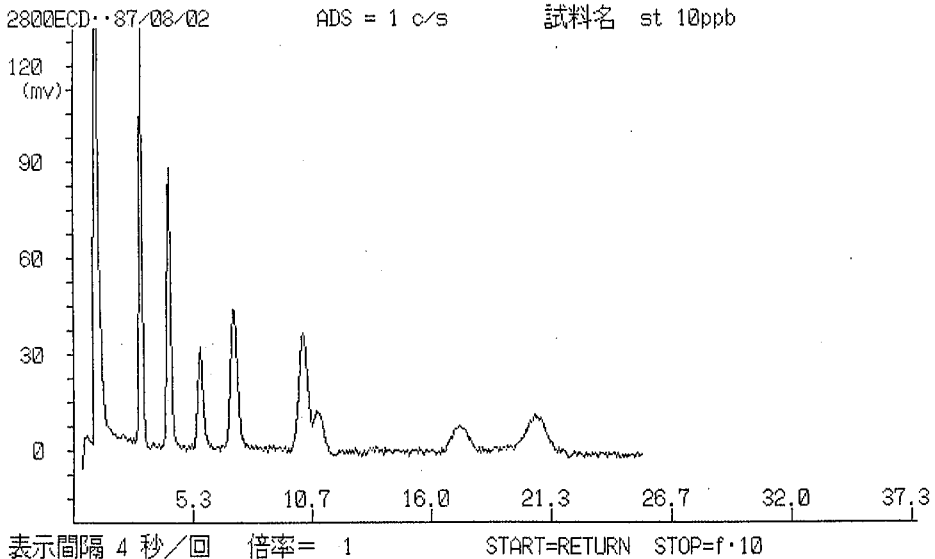


図-5 ECDガスクロマトグラム出力例

Basic (86) を使用して作成した。RAMディスクは1 MバイトのRAMディスクと512 k バイトのキャッシュディスクで使用した。プログラムは信号入力部と信号出力部に分けて作成した。A/D変換器の制御は信号入力部の環境設定で行っている。信号入力部のメニュー画面を図-2、信号出力部メニュー画面を図-3、環境設定画面を図-4に示した。

今回作成したシステムにより得られたクロマトグラムを図-5に示した。

最後にこのシステムを作成するにあたりA/D変換器の改造に助言をいただきました福岡市環境局環境保全部の広中博見氏に感謝いたします。

## 文 献

- 1) 山本吉雄, 他: 食品衛生研究, 33-12, 1159, 1983
- 2) 迫坪敏宏, 他: 食品衛生研究, 33-5, 421, 1983
- 3) 一色賢司, 他: 第53回日本食品衛生学会講演要旨集, p 20, 1987
- 4) 和久田英彦, 他: 分析化学, 36, T 35, 1987
- 5) 真鍋 敬: ぶんせき, 6, 426, 1987

# 高速液体クロマトグラフィーを用いたフグ毒 検査結果とクッキングロス実験成績

小田 隆 弘<sup>1</sup>

## Toxic-determination of Some Puffer Fish by High Performance Liquid Chromatography and Their Cooking-loss Investigation

Takahiro ODA

Some species of sale-forbidden puffer fish (*Lagocephalus lumaris lumaris*, *Bocsemarchtys firmamentus et al.*), total of 12 individuals, were examined for the determination of Tetrodotoxin (TTX) concentrations by High Performance Liquid Chromatography method. In addition, "Cooking-loss" tests of muscles of them were carried out under three conditions, boiling, frying and drying.

The results were as followed;

(1) Three individuals of *L. lumaris lumaris* contained high TTX concentration in their all organs, muscle, skin, intestine, liver and ovary. Maximum concentration of TTX in those was found from an ovary at 350  $\mu\text{g/g}$ , that was classified as "vigorous toxic" according to "toxic grande". *B. firmamentus* (5 indiv.), *L. groveri* (1 indiv.) and *Diodon holacanthus* (2 indiv.) were all classified as "non-toxic".

(2) "Cooking-loss" tests revealed that <1> approximately 50% of TTX in puffer muscles were delivered into water phase when pieces (ca. 15g wt) of them were boiled for 10 minutes, <2> frying in oil at 180-190°C for 1 minute and drying at outdoor for a week, however, did not reduce amounts of TTX.

key words ; フグ Puffer fish, ドクサバフグ *Lagocephalus lumaris lumaris* ホシフグ *Bocsemanichtys firmamentus*, 高速液体クロマトグラフィー High performance liquid chromatography, フグ毒 Tetrodotoxin クッキングロス Cooking-loss

### I はじめに

フグの喫食は、以前は西日本の一部の地域に限られていたが、流通手段の進歩や食生活の多様化、高級化に伴ない、最近では東京を中心とした東日本方面にも広がっている。流通形態も、刺身や干し物やくん製品などの調

理加工品として出回るなど多様化が進み、流通初期段階におけるフグの鑑別、有毒フグの排除などは益々重要となっている。

フグの需用拡大と共に、種および毒性不明のフグの水揚げや輸入フグが増加し、ドクサバフグ食中毒例<sup>1)</sup>や輸入魚介干物へのドクフグ混入事例<sup>2)</sup>などが発生したため、厚生省はドクサバフグ等のドクフグの他、種類不明フグの流通・販売を禁止している<sup>3-4)</sup>。これにもとず

1. 福岡市衛生試験所 理化学課



いて、福岡市鮮魚市場では市場内に常駐する食品衛生監視員により流通が禁止されているフグの排除がなされている。

今回、これら流通から排除されたフグ等の一部に対し高速液体クロマトグラフィー（以下 液クロと略）による毒素定量試験を実施したので報告する。また、それらの肉片等を用いたクッキングロス実験も実施したのであわせて報告する。

## Ⅱ 材料および方法

### 1. 供試フグ

福岡市食品衛生検査所より分与されたドクサバフグ3個体、ホシフグ5個体、ゴマフグ1個体、ハリセンボン2個体、クロサバフグ1個体の計12個体を用いた。無凍結個体は解体後、臓器別に凍結し検査直前に解凍した。凍結個体は室温で解凍し、各臓器に解体して検査した。

### 2. 毒力検定法

Yasumotoら<sup>5-6)</sup>の液クロ法により実施した。液クロ装置および使用条件は次のとおりである。

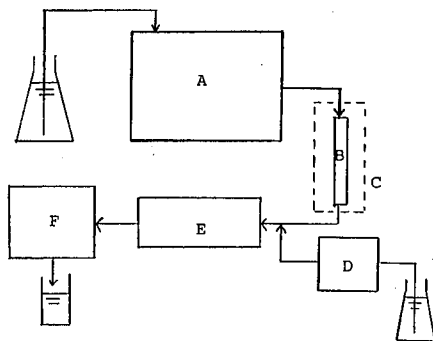
#### (1) 装置

装置の概略を図1に示した。

#### (2) 条件

移動層組成；0.2 M クエン酸 3 Na 液を  $\text{HClO}_4$  で、 $\text{pH} 5.8$  とし、カプリル酸を  $0.1 \text{ ml}/500 \text{ ml}$  の割合で添加した。

移動層流量； $500 \mu\text{l}/\text{分}$



- A ; 高圧ポンプ (移動層用) ・島津 LC-5 A
- B ; カラム 島津 ISC-07 (15 cm)
- C ; カラム恒温層 島津 CTO-2 A
- D ; 中圧ポンプ (反応液用) 東洋化学 RFP 20 L
- E ; 化学反応槽 島津 CRB-3 A (3本直列)
- F ; 蛍光検出器 日本分光 FP 110 C

図1. 液クロ装置の概略

カラム温度； $55^\circ\text{C}$

反応液組成；5 N NaOH

反応液流量； $1,000 \mu\text{l}/\text{分}$

化学反応槽温度； $95^\circ\text{C}$

蛍光測定；Ex 365 nm Em 500 nm

検液注入量； $20 \sim 200 \mu\text{l}$

### 3. フグ毒抽出法

各臓器をハサミで細切し、 $50 \text{ ml}$  のガラス製遠心管 (内径  $3 \times 9.5 \text{ cm}$ ) に一定量を秤量し、 $0.02 \text{ M}$  酢酸  $25 \text{ ml}$  を加えてホモゲナイズ (ポリトロン) 後、沸とう水中に浸漬し、 $10 \sim 15$  分間加熱抽出した。冷後、 $4,000 \text{ rpm}$   $10$  分遠心し上清を集め、残渣に  $0.02 \text{ M}$  酢酸  $25 \text{ ml}$  を加えて再抽出し、両上清液をあわせて Amberlite CG 50 カラム (内径  $1 \text{ cm}$  ベット高  $3 \text{ cm}$  ;  $\text{NH}_4$  型) に流して TTX を吸着させた。水  $50 \text{ ml}$  でカラム洗浄をおこない、 $0.5 \text{ M}$  酢酸  $15 \text{ ml}$  で毒素を溶出させた液を液クロ用の検液とした。皮や腸などでは酢酸加熱抽出液を冷却した際、粘稠物質がゲル状に固まる場合があったので、その場合には熱水を加えて溶かし、粘稠物質の濃度を低下させてゲル化しない状態でカラムに負荷した。肝臓では遠心上清に厚い油膜を生じたので、そのまま水冷却し油膜が固化したのち中間の上清液を集めた。

### 4. フグ毒標準品

フグ毒 (Tetrodotoxin ; TTX と略) の標準品として、市販品 (三共製薬) を用いた。

## Ⅲ 成 績

### 1. 液クロによる TTX 分析

液クロによる TTX 標準品及びドクサバフグ肝臓抽出液の分析チャートの一例を図2に示した。

TTX 標準液では1本のピークしか認められなかった

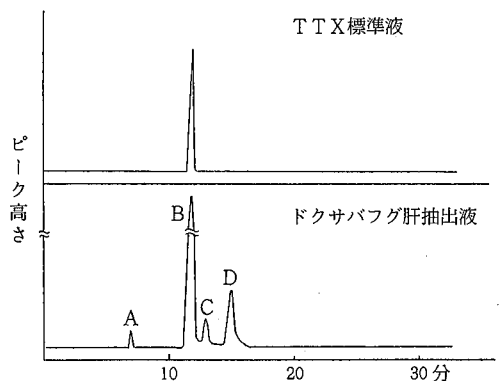


図2. TTX等の液クロチャート

が、ドクサバグ肝臓抽出液では最低4本のピークが認められた。これらのピークのピーク高さによる比率は供試したフグの種類または臓器によってもほとんど差はなかった。

液クロによるTTXの検量線の一例を図3に示した。

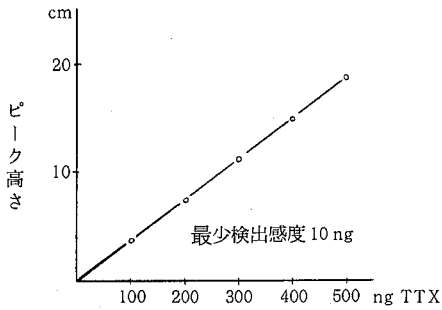
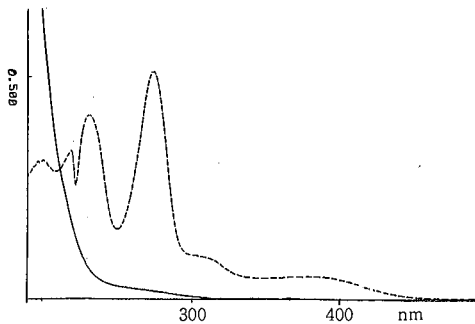


図3 TTXの液クロによる検量線

最少検出感度は10 ng TTXであった。

## 2. TTXのアルカリによる分解

TTX標準液にNaOHを加えて2 N以上のアルカリとし、95℃以上で10分間加熱した時の紫外～可視領域の吸収スペクトルを図4に、蛍光スペクトルを図5に示した。



実線；10  $\mu\text{g}/\text{ml}$  TTX (0.02 N 酢酸液)  
破線；20  $\mu\text{g}/\text{ml}$  TTX に等量の2 N NaOHを加えて95℃以上10分間加熱液

図4 TTX及びアルカリ下熱処理液の吸収スペクトル

蛍光スペクトルはEx, Emともアルカリ強度が増す程スペクトルのピークが長波長側にずれる傾向を示した。

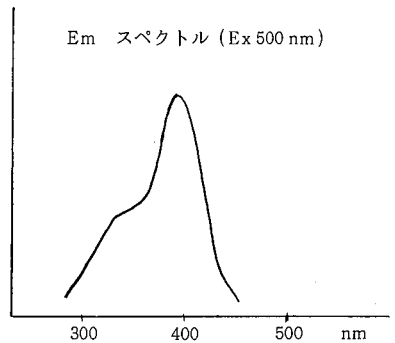
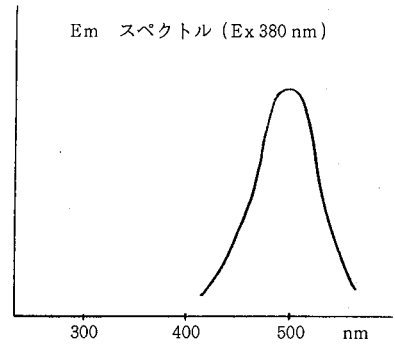


図5 TTXアルカリ処理液の蛍光スペクトル

## 3. Amberlite カラムからのTTX溶出

0.02 M 酢酸抽出液のクリーンナップに用いるAmberlite カラム (内径1 cm  $\times$  3 cm ;  $\text{NH}_4^+$  型) から0.5 M 酢酸によりTTXを溶出させた時の溶出パターンを、流速が速い(3~4 ml/分)場合と遅い(1~1.5 ml/分)場合とで比較した。カラムに負荷したTTXは標準TTX 200  $\mu\text{g}$  (0.02 M 酢酸 50 ml 中に添加したもので)おこなった。その結果を図6に示した。

流速にかかわらず、このカラム条件下では0.5 M 酢酸 15 ml でほぼ完全にTTXが溶出されることがわかったので、以後の実験では流速を1~2 mlとし、15 mlまでを集めた。

## 4. 抽出法の比較

食品衛生検査指針<sup>7)</sup>では0.1% (0.016 N) 酢酸抽出法の他に酢酸メタノール還流抽出法も併記されている。また、熱水抽出法を用いた報告<sup>8)</sup>もあることから、これら3法による抽出率の比較を同一のドクサバグ筋肉および肝臓を用いて比較したところ表1のような結果であった。

0.02 M 酢酸加熱抽出法が最も高い抽出率を示したので以下の実験ではこの方法により抽出した。

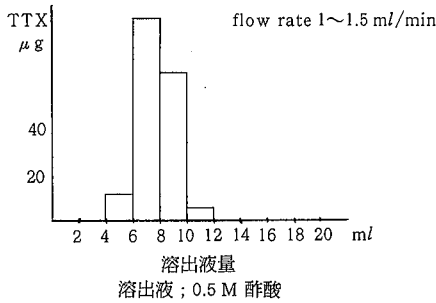
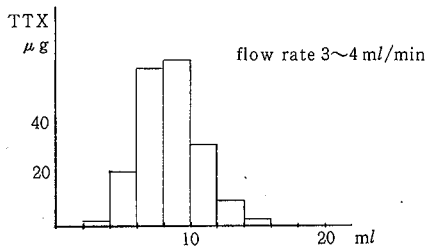


図6 Amberlite カラムからの TTX 溶出

表1 ドクサバフグからの TTX 抽出法の比較

抽出法	TTX濃度 (抽出率)			
	筋肉		肝臓	
0.02 M酢酸(加熱)	20.1 $\mu\text{g/g}$ (100%)	6.7 $\mu\text{g/g}$ (100%)		
酢酸メタノール (還流)	12.4	(59.4)	4.2	(63.1)
熱水(加熱)	6.2	(29.6)	5.9	(88.2)

### 5. ドクサバフグ等の各臓器別 TTX 分析結果

ドクサバフグ3個, ホシフグ5個体, ゴマフグ, クロサバフグ各1個体, ハリセンボン2個体の各臓器別 TTX 濃度を表2に示した。この表中に示したマウスユニット (MU) 値は  $1\text{ MU} = 0.22\ \mu\text{g TTX}$  として求めた換算値を記載した。また筋肉部は胸腹部, 尾部, 背物に3分割してそれぞれを検査した。

表2 液クロによる各種フグの TTX 分析結果

No.	フグ名	体長 (cm)	体重 (g)	入手年月日	冷凍の有無	臓器名	重量 (g)	TTX濃度		Total TTX $\mu\text{g}$	毒力分類
								$\mu\text{g/g}$	MU/g		
1	ドクサバフグ	26	700	61. 9.17	無凍結品	卵巣	5.9	210	970	1240	強毒
						肝臓	78	6.1	28	480	弱毒
						腸	30	5.0	26	150	〃
						皮*	50	4.1	19	210	〃
						筋肉 (胸腹部)	23	12	54	280	〃
						〃 (尾部)	29	11	49	320	〃
						〃 (背部)	64	11	49	700	〃
2	ドクサバフグ	30	1,100	61. 9.17	凍結品	卵巣	11	350	1,600	3,850	猛毒
						肝臓	130	3.2	14	420	弱毒
						腸	71	4.6	21	330	〃
						皮*	71	5.2	24	370	〃
						筋肉 (胸腹部)	65	16	72	1,000	〃
						〃 (尾部)	43	12	55	520	〃
						〃 (背部)	60	11	52	660	〃
3	ドクサバフグ	27	810	61. 9.17	凍結品	卵巣	7.3	210	930	1,500	強毒
						肝臓	74	22	100	1,600	〃
						腸	44	44	17	76	弱毒
						皮*	39	8.7	40	340	〃
						筋肉 (胸腹部)	44	9.3	42	410	〃
						〃 (尾部)	41	15	67	620	〃
						〃 (背部)	51	14	65	720	〃

No.	フグ名	体長 (cm)	体重 (g)	入手年月日	冷凍の有無	臓器名	重量 (g)	TTX濃度		Total TTX μg	毒力 分類
								μg/g	MU/g		
4	ホシフグ	36	1,200	61. 9.25	凍結品	卵巣	7.9	1.4	6.6	11	無毒
						肝臓	84	0.24	1.1	20	"
						腸	61	0.08	0.38	4.9	"
						皮*	98	0.036	0.16	3.5	"
						筋肉 (胸腹部)	47	0.032	0.15	1.5	"
						" (尾部)	28	0.025	0.12	0.7	"
" (背部)	35	0.036	0.16	1.3	"						
5	ホシフグ	35	980	61. 9. 17	凍結品	精巣	11	<0.06	<0.27		無毒
						肝臓	65	<0.04	<1.16		"
						腸	58	<0.03	<0.14		"
						皮*	110	<0.02	<0.11		"
						筋肉 (胸腹部)	51	<0.03	<0.14		"
						" (尾部)	38	<0.04	<0.16		"
" (背部)	37	<0.03	<0.14		"						
6	ホシフグ	36	1,150	61.11. 6	凍結品	精巣	2.3	0.47	2.2	1.1	無毒
						肝臓	47	0.10	0.45	4.7	"
						腸	78	0.11	0.52	8.6	"
						皮*	155	0.14	0.63	22	"
						筋肉 (胸部)	45	0.064	0.29	2.9	"
						" (尾部)	42	0.061	0.28	2.6	"
" (背部)	38	0.093	0.42	3.6	"						
7	ホシフグ	28	520	61.11. 6	凍結品	卵巣	1.6	<0.28	<1.3		無毒
						肝臓	22	<0.035	<0.16		"
						腸	45	<0.030	<0.14		"
						皮*	69	<0.033	<0.15		"
						筋肉 (胸部)	18	<0.033	<0.15		"
						" (尾部)	15	<0.141	<0.19		"
" (背部)	24	<0.030	<0.14		"						
8	ホシフグ	33	960	61.11. 6	凍結品	卵巣	2.8	<0.18	<0.82		無毒
						肝臓	70	<0.025	<0.11		"
						腸	59	<0.029	<0.13		"
						皮*	150	<0.035	<0.16		"
						筋肉 (胸腹部)	40	<0.031	<0.15		"
						" (尾部)	41	<0.029	<0.13		"
" (背部)	47	<0.02	<0.12		"						
9	クロサバフグ	23	390	61. 9.17	無凍結品	精巣	13	0.09	0.4	1.2	無毒
						肝臓	12	0.13	0.56	1.6	"
						腸	29	<0.06	<0.3		"
						皮*	28	0.23	1.1	6.5	"
						筋肉 (胸腹部)	13	0.24	1.1	3.0	"
						" (尾部)	13	0.18	0.8	2.3	"
" (背部)	34	0.09	0.4	3.0	"						

No.	フグ名	体長 (cm)	体重 (g)	入手年月日	冷凍の有無	臓器名	重量 (g)	TTX濃度		Total TTX μg	毒力 分類	
								μg/g	MU/g			
10	ゴマフグ	28	1,000	61. 9.25	無凍結品	卵巣	17	140	640	2,400	強毒 弱毒 無毒 " " "	
						肝臓	92	7.8	36			720
						皮*	61	1.0	4.6			61
						筋肉 (胸腹部)	31	925	1.1			7.9
						" (尾部)	36	<0.11	<0.5			"
" (背部)	110	<0.05	<0.2	"								
11	ハリセンボン	15	60	61.10.22	無凍結品	肝臓	6.4	<0.035	<0.16		無毒 " " "	
						肝以外の内臓	9.5	<0.024	0.11			
						皮*	14	<0.017	<0.077			
						筋肉	7.6	<0.029	<0.13			
12	ハリセンボン	16	60	"	"	肝臓	8.0	<0.028	<0.13		無毒 " " "	
						肝以外の内臓	7.9	<0.028	<0.13			
						皮*	12	<0.021	<0.10			
						筋肉	9.6	<0.023	<0.10			

※ 皮は全て頭部以外の皮の部分

ドクサバフグ3個体(全て♀)では、いずれも未成熟の卵巣であったが、他の部位にくらべて最もTTX濃度が高く、最高350μg/g(1,600MU/g)を示した。肝臓中のTTX濃度は筋肉とかわらないか、それ以下を示した。筋肉では、胸腹部、尾部、背部で差がなかった。

ホシフグ5個体(♂2, ♀3)のうち2個体でも極微量のTTXが検出されたが毒力分類ではいずれも無毒に分類された。

クロサバフグ1個体(♂)からも極微量のTTXが検出されたが同様に分類された。

ゴマフグ1個体(♀)は卵巣が強毒、肝臓と腸が弱毒であったが皮および筋肉は無毒であった。

ハリセンボン2個体(雄雌不明)は全ての部位からTTXが検出されなかった。

#### 6. ドクサバフグを用いたクッキングロス実験

フグの喫食方法としては刺身の他に、鍋物、天ぷらまたは干し物などがあるので、有毒フグがそのような調理もしくは加工をうけた時に含まれるTTXが、どう変化するかをドクサバフグの筋肉および肝臓を用いて検討した。

##### (1) 煮沸実験

鍋物を想定して、1片が10~30gのドクサバフグ筋肉および肝臓を沸とう水300cc中で10分間加熱した時の、煮沸前後のTTX濃度を比較した。結果を表3に示した。

筋肉、肝臓も大きさが8~17g程度のものでは、沸とう水中で10分間煮沸することにより肉片部へのTTX

残存率は50~60%(水層への移行率40~50%)となり、肉片が大きくなるにつれ残存率が高い傾向であった。

次にドクサバフグ肉片約15gを水250mlに加え、完全にホモゲナイズした液を500mlの丸底フラスコにとり、冷却管をとりつけ直火で加熱して、沸とう後一定時間ごとに一定量ずつ取り出し、含まれるTTXの濃度と液クロパターンを比較した。加熱前、沸とう後10分、30分、60分、120分の結果を図7に示した。

##### (2) 油中での加熱実験

フグ筋肉の喫食方法の一つである天ぷらを想定して、ドクサバフグ筋肉片に30%小麦液でこもをつけ180~190℃に保ったサラダオイル中で1分間加熱(天ぷら)したものについてTTXの変化をしらべた。結果を表4に示した。

表4からわかるとおり、180~190℃の油中での1分間の加熱調理ではTTXの破壊はみられず、むしろ、脱水に伴う見かけ上のTTXの濃縮が観察された。液クロパターンにも何ら変化がなかった。

##### (3) 乾燥実験

フグ筋肉の加工品の一つでもある干物を想定して、ドクサバフグ筋肉片を戸外で乾燥させた時のTTXの変化を調べた。実験方法は、ドクサバフグ筋肉片(厚さ約1cm、幅約5×7cm)を目の荒い金網におき、風通しのよい日蔭に1週間放置し、乾燥前後のTTXの変化を調べた。結果を表5に示した。

前記条件下での乾燥では、トラサバフグの筋肉片中の

表3 煮沸に伴なうフグ中のTTXの変化

部位	煮 沸 前				煮 沸 後						
	Ex p. No.	重量 g	TTX conc. $\mu\text{g}/\text{g}$	Total TTX $\mu\text{g}$	部位	重量	TTX conc. $\mu\text{g}/\text{g}$	Total TTX $\mu\text{g}$	含有率 (%)		
筋 肉	1	13.6	10.8	147	肉片水層	10.6 280	7.4 0.2	78.8 56	135	53.6 38.1	91.7
	2	13.2	13.0	172	肉片水層	9.8 280	10.7 0.22	10.5 61.6	167	61.0 35.8	96.8
	3	16.9	12.0	203	肉片水層	13.0 280	9.5 0.3	124 81.2	205	61.1 40.0	101.1
肝 臓	1	7.9	5.3	41.9	肝片水層	5.1 280	4.6 0.08	23.3 21.8	45.1	55.6 52.0	107.6
	2	11.8	8.0	94.4	肝片水層	8.0 280	7.0 0.11	56 30.7	86.7	59.3 32.5	91.8
	3	26.2	8.0	21.0	肝片水層	18.0 280	8.7 0.21	157 60	217	74.6 28.6	103.2

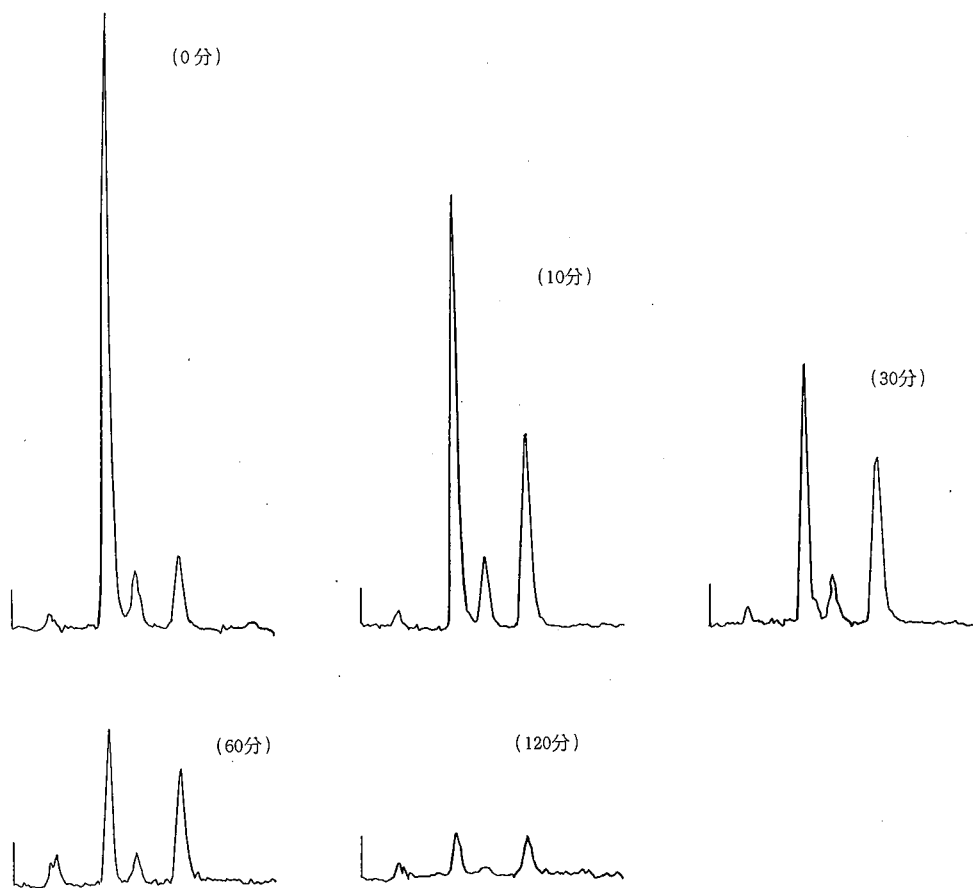


図7 ドクサバフグ筋肉中のTTXの煮沸時間に伴う液クロパターン

表4 油中での加熱に伴う T T X の変化

Exp. No.	加 熱 前			加 熱 後		
	重量 (g)	T T X conc. $\mu\text{g}/\text{g}$	Total T T X $\mu\text{g}$	重量 (g)	T T X conc. $\mu\text{g}/\text{g}$	Total T T X $\mu\text{g}$
1	11.1*	13.0	144	10.9	13.8	150
2	8.8*	13.0	114	8.4	14.6	123
3	8.2*	14.0	115	7.5	14.8	111

※ ころもなしの重量

表5. 乾燥に伴う T T X の変化

	水分含量(%)	T T X conc. $(\mu\text{g}/\text{g})$	Total T T X $(\mu\text{g})$
乾燥前	78.1	11.3	530
乾燥後	25.5	36.6	525

T T X は処理前後で総量としては変化がなく、T T X の減少は認められなかった。むしろ、乾燥後の水分含量の約 1/3 への低下に伴ない、T T X 濃度のみかけ上の濃度の約 3 倍上昇がみられ、生の状態(刺身)よりも T T X が濃縮された状態であることがわかった。

#### IV 考 察

ドクサバフグや種類不明フグの流通および、許可された魚種でも内臓等を除去していない未処理のフグを販売することは厚生省通知<sup>9)</sup>により禁止されている。ところが、個人が魚釣りに行って持ち帰ったフグを素人調理し、中毒をおこした事例が福岡市でも年間数例ずつ発生している。

また、福岡市鮮魚市場には時折ドクサバフグや毒性不明フグが水揚げされており、それらは食品衛生監視員らにより排除されている。

今回それらの流通から排除されたフグの毒性を分析する機会に恵まれたので Yasumoto ら<sup>6-8)</sup>の報告した液クロ法により T T X の分析を試みた。

液クロ法による T T X 分析法は、従来のマウス致死法にくらべ、特異性、定量性にすぐれており、また検出感度もマウス致死法の約 10 倍高く、今回実施した方法では試料 10 g を用いた時 (Amberlite C G 50 からの液量 15 ml, 液クロへの注入量 200  $\mu\text{l}$ ) の T T X 最少検出感度は 0.075  $\mu\text{g}/\text{g}$  であった。更に、体重 20 g 前後

の多数のマウスを必要としないことから検査の即応性にすぐれている。しかし反面、液クロの中でも構成がやや複雑な「反応液クロ」を用いる必要があることから、経済性にやや劣ると同時に液クロ条件の設定に慎重な検討を要することなどが欠点としてあげられる。

液クロ法によりフグ中の T T X を分析した際、T T X のピークと前後して必ず数本のピークが出現した。これらは T T X と同様にアルカリ存在下で加熱した時のみ液クローチャート上に出現し、液クロ注入前にアルカリ下加熱処理した時には T T X から生じる C。塩基<sup>9)</sup>と同一の位置に 1 本のピークとして収束した。Yasumoto ら<sup>6-8)</sup>が用いている液クロムカラム (日立ゲル 3011 C または Develosil ODS-5) とは違ったアミノ酸分析用の島津液クロムカラム ISC-07 (強陽イオン交換樹脂; -SO<sub>3</sub>H 型) を用いているため、彼らの報告<sup>10)</sup> をそのまま適用できないがピークの大きさ、溶出時間からみて、図 2 の A はテトロドン酸、C は 4-エピテトロドトキシシン、D はアンヒドロテトロドトキシシンではないかと考えられる。液クロカラムについて日立ゲル 3011 C (弱陽イオン交換; -COOH 型) と比較した限り、ピーク形状及び他のピークとの分離状況等は島津 ISC-07 の方がすぐれていた。

フグ筋肉等からの T T X 抽出法は普通、希酢酸抽出法<sup>7)</sup> が用いられているが小沢<sup>9)</sup> は同抽出では熱水抽出法にくらべ抽出率が低いことを報告している。しかし、今回私共がドクサバフグの肝および筋肉を用いて抽出法の比較をおこなった結果は逆で、熱水抽出法の方が希酢酸加熱抽出法にくらべて明らかに低かった。特に筋肉からの T T X 抽出では熱水抽出法は希酢酸抽出法の約 30% しか検出されなかった。小沢の比較実験では卵巣を用いており、実験材料による差かもしれないが、T T X が希酢酸中加熱より純水中加熱で破壊されやすいという瀧ら<sup>11)</sup>の報告や今回の私共の煮沸実験結果からも熱水抽出法は望ましい方法とは考えられない、いずれにしても、検査材料からの T T X の抽出に際して最も重要なこ

とはホモゲナイズの方法であると思われ、私共は高速ホモゲナイザー（ポリトロン）による完全摩砕をおこなった。特に、組織の固い皮からのT T Xにはこの方法が最も有効であった。

ドクサバフグ、ホシフグ等の各臓器別のT T X濃度検査の結果、ドクサバフグは全ての個体、部位を問わず毒力分類では弱毒以上を示し、最大値は350  $\mu\text{g}$  T T X/g (1600 MU/g) であった。これは人間の致死量を10,000 MU<sup>7)</sup> とすると、6.25gで致死量にいたることを示している。筋肉部位のうち最もT T X濃度が低かったものでも240gの喫食で致死量にいたり、ドクサバフグの毒性<sup>2)</sup>の高さが化学分析（液クロ）によっても改めて実証された。筋肉部位（胸腹部、背部、尾部）による差は認められず、T T Xは筋肉内にほぼ均一に分布しているものと考えられた。

ホシフグは福岡市鮮魚市場では頻繁に水揚げされ、排除されている魚種であるが、毒性についての報告はみあたらない。今回調べた5個体は全ての部位がT T X濃度1.5  $\mu\text{g}$ /g以下で無毒であった。もっと多くの個体について毒性試験を実施することにより流通可能な魚種になる可能性が高いと思われる。

クロサバフグは1個体でしか調べなかったが、ほとんどの部位で極く微量ではあるがT T Xが検出された。毒力分類では無毒であり、また、従来からも全ての臓器にわたって無毒とされている<sup>7)</sup>が、極く微量のT T Xを含むものがあることが今回の液クロによる分析の結果、明らかとなった。

ドクサバフグの筋肉および肝臓を用いた調理、加工等によるクッキングロス調べた実験では、フグチリ等の鍋物等を想定した熱水中での煮沸により、肉（肝）片から水層（汁）への溶出がかなり大きいことが判明した。

約10g前後の肉（肝）片を10分間煮沸した時の水層への移行率は40~50%で、今回実施した実験では水層部分のみを100cc摂取すれば強毒（100 MU/g以上）の肉等を1.4g摂取したのと同じT T X摂取量となり十分中毒をおこすことが考えられる。しかし、煮沸をつづけていくと、T T Xは急速に破壊され、30分で1/2以下、60分で約1/4に減小する事がわかった。局ら<sup>13)</sup>が調べた有毒フグ肝臓の加熱調理工程追跡報告でも煮沸時間や換水により顕著な除毒化が示されているが、その除毒メカニズムには、T T Xの肝臓から水層への溶出と共にT T Xの破壊がおこっているものと思われる。

クッキングロス実験の2番目として実施した油中での加熱実験はフグ筋肉の喫食方法の一つである天ぷら等を想定したものであるが、180~190°Cの油中で1分間加熱する処理ではT T Xの破壊等は全く観察されなかった。

また、干物を想定した蔭干し処理でも同様であった。むしろ、両処理法とも、水分の減少に伴うT T X濃度のみかけ上の濃縮がみられ、このことは同重量の刺身よりもT T X摂取量が多くなり中毒の危険性としては高くなることを示している。原田ら<sup>2)</sup>は原材料がフグと思われる台湾産アンコウ味りん干しに最高230 MU/gの毒性が検出された事例を報告しているが、これらも前記の実験結果から推定されるように原材料中のT T Xが乾燥工程により濃縮されたものと考えられる。

フグの毒化機構に関する最近の研究の進展は著しく、フグ毒（T T X）の起源は或る種の海洋細菌であることが安元ら<sup>14)</sup> 橋本ら<sup>16)</sup> のグループによって明らかにされた。同様に、一部の貝毒も或る種の海洋細菌によって産生されることが報告<sup>16)</sup> されており、これらの毒素はいずれも細菌毒素であることが判明した。また、今回私共も使用した液クロ法等によるフグ毒、貝毒の検出方法を用いて多くの海洋生物について調査された結果、フグ毒（T T X）をもつ貝類<sup>17-19)</sup> やヒトデ<sup>20)</sup>、カニ<sup>21)</sup> などが続々と発見され、フグ毒と貝毒の両方をもつカニ<sup>22)</sup> や逆に貝毒をもつフグ<sup>23)</sup> も発見されており、ドクフグと言っても必ずしもT T Xをもつとは限らない事、逆に有毒貝であることがわかっていてもその毒素が貝毒なのかフグ毒なのかは液クロ等の化学分析を試みなければ判定できないことなどが現在明白となっている。従って、今後の有毒フグまたは有毒貝の毒性検査には液クロ等による化学分析手段が不可欠であろう。

また、フグ毒とは直接関係がないが、フグの流通に刺身や干物など加工品がふえるにつれ、流通過程での魚種の鑑別が非常に困難となっている。安価なフグの刺身を高価なフグ刺しとして販売している例が発見されており、それら肉片もしくは臓器片となったフグの鑑別法<sup>24)</sup> の簡易化が早急に望まれている。今後この点についても検討してゆきたいと考えている。

## V. ま と め

高速液体クロマトグラフィーを応用したフグ毒検査法を用いて、ドクサバフグ (*Lagocephalus lunaris lunaris*) ホシフグ (*Bocsemamichtys firmamentus*) 等の販売・流通が禁止されたフグ等12個体の各臓器別のT T X濃度を調べた。また、ドクサバフグの筋肉および肝臓を用いて、含まれる毒素のクッキングロスを検討した。その結果、次のことが判明した。

1. ドクサバフグ3件はいずれも、筋肉、皮、腸は弱毒、肝臓は弱毒~強毒、卵巣は強~猛毒であった。クロサバフグ1件、ホシフグ5件、ハリセンボン2



件では極く微量のT T Xが検出されたものもあったが、毒力分類では全て無毒であった。

2. ドクサバグ筋肉または肝臓を水中で煮沸した時には短時間のうちに多量のT T Xの溶出がみられ、長時間の煮沸によりT T Xの破壊が観察された。食用油中での加熱処理及び干物加工を想定した蔭干し処理によってはT T Xの減少(破壊)は認められなかった。

謝 辞：貴重な各種フグを提供して頂いた福岡市食品衛生検査所の各位に感謝いたします。

## 文 献

- 1) 田口博人；食品衛生研究, 32, 1049-1066, 1982
- 2) 原田 禎顕他；同上, 31, 313-318, 1981
- 3) 厚生省環境衛生局；通知「フグの衛生確保について」昭和58年12月2日 還乳 第59号
- 4) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課；通知「輸入フグについて」昭和59年3月3日環乳第1号
- 5) Yasumoto, T *et al.*；日水誌, 48, 1481-1483, 1982
- 6) Yasumoto, T *et al.*；Agric. Biol. Chem. 49, 3077-3080, 1985
- 7) 食品衛生検査指針Ⅱ 食品別, 232-240, 日本食品衛生協会, 1978
- 8) 小沢 八重子；食衛誌, 24, 258-262, 1983
- 9) 太刀川隆治他；天然有機化合物実験法, 575-587, 講談社サイエンティフィック, 1982
- 10) Nakamura, M. *et al.*；Toxicon, 23, 271-276, 1985
- 11) 湊 祐一他；食衛誌, 573-577, 1986
- 12) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課；通知「ドクサバグについて」昭和57年10月22日 環境 第68号
- 13) 局 伸男他；食衛誌, 27, 561-564, 1986
- 14) Yotsu, M. *et al.*；Toxicon, 25, 225-228, 1987
- 15) Noguchi, T. *et al.*；J. Biochem, 99, 311-314, 1986
- 16) 小菅卓夫他；微生物, 2, 87-91, 1986
- 17) Narita, H. *et al.*；日水誌, 47, 935-941, 1981
- 18) Noguchi, T. *et al.*；日水誌, 47, 909-913, 1981
- 19) Yasumoto, T. *et al.*；日水誌, 47, 929-934, 1981
- 20) Maruyama, J. *et al.*；Agric. Biol. Chem. 49, 3069-3070, 1985
- 21) Noguchi, T. *et al.*；日水誌, 49, 1887-1892, 1983
- 22) Noguchi, T. *et al.*；Toxicon, 22, 425-432, 1984
- 23) Nakamura, M. *et al.*；Toxicon, 22, 381-385, 1984
- 24) 落合芳博他；食衛誌, 25, 440-444, 1984

# 米の成分規格試験におけるサンプル量の検討

加 茂 和 義<sup>1</sup>

## A Re-evaluation of Sample Quantity for the Official Examination of Rice

Kazuyoshi KAMO

食品衛生法における米の成分規格試験を行うにあたって、基準のカドミウムを迅速に結果を求め、かつ、汚染物質であるヒ素・鉛・マンガン・銅・亜鉛等の重金属も把握できるサンプル量の検討を行った。その結果、試料 10 g のサンプル量で充分これらの項目まで検査できることが確認され、分析時間も大幅に短縮することができた。

**Key words:** 米 rice, 重金属 heavy metal, 原子吸光分析 atomic absorption spectroscopy, 水素化物生成 hydride generation

### I はじめに

食品衛生法において、米の重金属成分規格にはカドミウムのみが定められており、試験方法として試料 10~30 g を量りとり湿式分解後、原子吸光法にて測定する方法が示されている。しかし、主食である米においては、一日の摂取量も多く成分規格のカドミウムのみでなく、汚染物質であるヒ素・鉛・マンガン・銅・亜鉛等の重金属も把握しておく必要がある。また、米に使われる農薬にはヒ素等の金属を含むものが多く用いられている実態からこれらのチェックのためにも重金属類の分析は有効であると思われる。これらの目的のため、当試験所においては試料 50 g を用いて化学検査を行っていたが、分解に長時間を要していた。今回、水素化物生成装置の導入にともないヒ素の検出感度の大幅な上昇が得られ、サンプル量の軽減が可能となった。そこで、ヒ素の分析の検討を行うとともに、試料の汚染物質の把握ができ、かつ、迅速な分解が可能な最低必要量を求めるためにサンプル量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。

### II 試料及び実験方法

#### 1. 試料

昭和 61 年度、福岡市内における販売店等からの行政収去された玄米及び精米

精米 11件

玄米 2件

#### 2. 試薬及び分析方法

重金属標準試薬：原子吸光分析用 和光純薬(株)

NaBH<sub>4</sub>：原子吸光分析用 和光純薬(株)

その他の試薬については有害金属測定用または原子吸光分析用を用いた。

原子吸光：ジャーレル アッシュ社製 AA-781

水素化物生成装置：ジャーレル アッシュ社製 HY D-1, 2

分析方法は硝酸一過塩素酸分解後定容

Cd・PbについてはDDTC-酢酸ブチル抽出し原子吸光にて測定<sup>1~4)</sup>

Mn・Cu・Znは適宜希釈して測定

実験用粉砕機：ウイラー氏型

Asの測定条件については表-1に示した<sup>5~6)</sup>。

#### 3. 実験方法

試料 10 g での妥当性を求めるために以下のことを行った。

1) 試料 10 g でのバラツキ

2) サンプルングのバラツキ

3) 試料 1 g と 10 g の比較

1：福岡市衛生試験所 理化学課

表-1 HYD-1, 2条件

Sample Control	8	
Carrier 1	N <sub>2</sub>	0.15l/min
2	N <sub>2</sub>	1.0 l/min
NaBH <sub>4</sub>	2% (in 0.5% NaOH)	
ACL D	HCl (1 : 5)	
AUX	H <sub>2</sub> O	
HYD-2 temp.	1100°C	

### III 結果及び考察

#### 1. 試料 10 g でのバラツキ及び同一試料を粉碎したものの比較

精米 10 g を量りとり、その各々を分析してヒ素・カドミウム等の誤差をみた。また、同一試料をウイラー氏型の粉碎機にて粉碎したのものについても同様に比較した。その結果を表-2に示す。試料 10 g でのバラツキは小さくヒ素・カドミウムはもちろん、鉛・マンガン・銅・亜鉛についてもバラツキは小さく、いずれの項目も 2σ の範囲に含まれており、良い結果が得られた。粉碎をした試料については、そのままの試料よりもなおいっそうにバラツキがなく、CV% も 0~5.7% であった。しかし、粉碎処理によるコンタミから鉛が 0.49 ppm 検

表-2 試料 10 g でのバラツキ及び粉碎した試料の分析結果

	Cd	As	Pb	Mn	Cu	Zn (ppm)
No.1	0.04	0.08	<0.10	11.1	2.75	19.7
2	0.04	0.09	<0.10	9.95	2.54	17.3
3	0.05	0.08	<0.10	9.28	2.45	15.9
4	0.05	0.09	<0.10	9.66	2.50	16.8
5	0.04	0.08	<0.10	9.28	2.45	16.5
6	0.03	0.09	<0.10	9.29	2.38	16.2
̄x	0.04	0.08	<0.10	9.76	2.51	17.1
σ	0.01	0.005	<0.0	0.65	0.12	1.26
CV%	16.4	5.9	0.0	6.6	4.7	7.4
粉碎						
No.1	0.04	0.08	0.48	9.95	2.91	16.9
2	0.04	0.08	0.47	9.49	2.93	16.3
3	0.04	0.09	0.51	9.19	2.86	16.3
̄x	0.04	0.08	0.49	9.54	2.90	16.5
σ	0.0	0.005	0.02	0.31	0.03	0.28
CV%	0.0	5.7	3.5	3.3	1.0	1.7

出し、銅についても 0.4 ppm ほど高くなっており、汚染物質の把握も行う目的からして粉碎を行って分析するには、問題があった。ヒ素については、0.05 ppm~0.10 ppm まで直線性が得られ、回収率も 93~100% と良好な結果であった。この結果、ヒ素の分析で Gutzei 法では試料 10 g 相当必要であったものが、水素化物生

表-3 サンプルングのバラツキ

	玄米	精米
No.1	4.79 g (210個)	5.22 g (267個)
2	5.09 (225)	4.89 (242)
3	5.35 (236)	4.61 (240)
4	4.65 (195)	5.30 (261)
5	5.22 (229)	4.80 (224)
6	5.29 (231)	4.67 (242)
̄x	5.06 (221)	4.92 (242)
CV%	5.3	5.3

表-4 玄米・精米及びその混合物の比較

	Cd	As	Pb	Mn	Cu	Zn (ppm)
玄米 1	0.06	0.07	<0.10	32.7	3.03	18.7
2	0.05	0.07	<0.10	31.1	3.04	18.4
3	0.05	0.07	<0.10	31.1	3.04	18.4
4	0.06	0.07	<0.10	32.7	3.09	19.0
5	0.05	0.07	<0.10	32.3	3.03	19.1
6	0.05	0.07	<0.10	32.2	3.12	19.4
精米 1	0.03	0.05	<0.10	10.8	2.26	12.3
2	0.02	0.04	<0.10	11.3	2.25	12.8
3	0.02	0.04	<0.10	10.7	2.21	12.4
4	0.02	0.04	<0.10	13.0	2.48	14.3
5	0.02	0.05	<0.10	11.5	2.29	13.1
6	0.02	0.04	<0.10	11.4	2.32	13.1
̄x	0.04	0.06	<0.10	21.9	2.69	16.0
MIX						
1	0.04	0.06	<0.10	19.8	2.55	14.5
2	0.04	0.06	<0.10	21.2	2.67	15.4
3	0.04	0.06	<0.10	21.1	2.64	15.4
4	0.04	0.06	<0.10	22.4	2.65	16.0
5	0.04	0.06	<0.10	22.8	2.70	15.8
6	0.03	0.06	<0.10	21.4	2.66	15.1
̄x	0.04	0.06	<0.10	21.4	2.64	15.4
σ	0.004	0.0	0.0	0.97	0.046	0.49
CV%	10.6	0.0	0.0	4.9	1.9	3.5

成-原子吸光法にて試料が半分以下で測定できるようになった。

## 2. サンプルングのバラツキ

サンプルの取り方によるバラツキをみるために、玄米と精米を各々100gとり、十分に混ぜ合わせてその中から10gを取りだしてその内訳を調べてみた。また、重金属についても玄米と精米及びその混合物(MIX)を各10g量りとり、各々について分析を行った。その結果を表-3, 4に示す。その混合物の内訳は、精米のほうが粒形も小さく数量においてまさっていたが、重量においてはほとんどかわらず、平均値で玄米が5.06g・精米が4.92gであり、CV%も5.3%と小さくバラツキはみられなかった。また、重金属においても、玄米及び精米をあわせた平均値とMIXの平均値についてはカドミウムやヒ素などはまったく同じであり、その他の項目についてもほとんど差異はみとめられなかった。

## 3. 市販品による成分規格の結果及び試料1gと10gの比較

市内に流通する米の成分規格及び重金属の結果を表-5に示す。また、分析時間をさらに短縮するために試料1gと10gの比較も行った。その結果、成分規格についてはカドミウムのみが定められており、基準が1.0ppmであるために試料1gでも十分に測定することはできる。しかし、マンガンや銅・亜鉛などに差がみられるように、試料1gでは誤差が招じやすい。また、鉛などの定量限界が高く汚染物質の把握をするには不十分と思われた。

市内に流通する米については、すべて成分規格の基準(Cd:玄米1.0ppm, 精米0.9ppm)を満足しておりなら問題になる検体はなかった。また、ヒ素・鉛・マンガン・銅・亜鉛の重金属についても例年の行政収去された米の分析値と差はなかった。

表-5 市販品による成分規格の結果及び試料1gと10gの比較

		Cd	As	Pb	Mn	Cu	Zn(ppm)	備 考
No.1	1g	<0.10	<0.10	<0.50	11.5	2.58	16.8	
	10g	0.03	0.08	<0.05	10.1	2.17	14.5	
2	1g	<0.10	<0.10	<0.50	12.0	2.31	16.0	
	10g	0.02	0.08	<0.05	10.9	2.12	14.6	
3	1g	<0.10	0.10	<0.50	11.3	2.85	16.8	
	10g	0.01	0.12	<0.05	10.1	2.36	15.8	
4	1g	<0.10	<0.10	<0.50	11.1	2.82	14.5	
	10g	0.02	0.08	<0.05	11.0	2.64	14.6	
5	1g	<0.10	<0.10	<0.50	27.6	3.32	21.7	日本晴(玄米)
	10g	0.01	0.09	<0.05	29.3	3.19	21.7	
6	1g	<0.10	0.11	<0.50	14.7	2.59	13.4	日本晴(玄米)
	10g	0.02	0.12	<0.05	26.6	3.82	22.7	
7	1g	<0.10	<0.10	<0.50	10.8	2.04	13.9	
	10g	0.04	0.10	<0.05	11.3	2.35	15.5	
8	1g	<0.10	<0.10	<0.50	11.4	3.34	17.6	
	10g	0.03	0.10	<0.05	10.8	2.59	16.3	
9	1g	<0.10	<0.10	<0.50	9.68	2.85	14.5	
	10g	0.04	0.12	<0.05	9.59	2.59	14.5	
10	1g	<0.10	<0.10	<0.50	10.1	2.58	14.8	
	10g	0.04	0.13	<0.05	10.3	2.32	14.6	
11	1g	<0.10	<0.10	<0.50	10.6	2.85	18.6	
	10g	0.02	0.10	<0.05	10.9	2.33	16.8	
12	1g	<0.10	<0.10	<0.50	10.1	2.34	15.2	
	10g	0.02	0.10	<0.05	10.5	2.33	15.5	
13	1g	<0.10	<0.10	<0.50	11.5	2.31	14.8	
	10g	0.04	0.08	<0.05	10.9	2.30	14.4	

サンプル量の違いによる分析時間は、試量 50 g においては約一週間を要していたが、試料を 10 g にすることによって 3 日、1 g では 1 日と短縮することができた。

#### IV 参 考 文 献

- 1) 久保倉宏一 他：福岡市内に流通する食品中の微量重金属含有量 (第 1 報), 10, 79-88, 1985
- 2) 久保倉宏一 他：福岡市内に流通する食品中の微量重金属含有量 (第 2 報), 10, 89-91, 1985
- 3) 久保倉宏一 他：福岡市内に流通する食品中の微量

重金属含有量 (第 3 報), 11, 81-86, 1986

- 4) 鈴木 隆 他：溶媒抽出-フレイムレス原子吸光法による粉乳中のカドミウム及び銅の分析, 衛生試験所報, 98, 102-107, 1980
- 5) 山重 隆 他：水素化物原子吸光法による大気粉じん中のアンチモンの定量, 分析化学, Vol. 34, 46-648, 1985
- 6) 吉田耕一郎 他：還元気化原子吸光法による食品中ヒ素, スズ及びアンチモンの定量, 食衛誌, Vol. 27, 6, 662-668, 1986

# 底生動物による那珂川及び瑞梅寺川の水質評価に関する研究

古川 滝雄<sup>1</sup>

## Studies on Bottom Fauna for Evaluating the Degrees of Water Pollution in the Naka River and the Zuibaiji River

Takio FURUKAWA

那珂川については昭和60年5月及び10月, 瑞梅寺川については昭和61年5月及び9月, 底生動物を調査し, 生物指数及び Shannon の多様性指数をもちいて水質の評価を試みた。

那珂川については, 赤坂橋下から橋本橋まではかなり清澄であった。その下流の那珂川橋と警弥郷橋は比較的清澄であり, 塩原橋はやや汚濁化していた。瑞梅寺川については, 同様に奇徳橋と瑞梅寺橋はかなり清澄であった。立角橋から池田川橋までは比較的清澄であり, 若宮橋はやや汚濁化していた。

那珂川について昭和48年調査と比較した結果, 上流域とくに大野橋(五ヶ山)の水質が改善されたと考えられた。

**Key words:** 底生動物 Bottom fauna, 那珂川 Naka River, 瑞梅寺川 Zuibanji River, 水質 degrees of water pollution, 評価 evaluating

### I はじめに

河川の水質評価において, 理化学的調査が主要なものであるが, 一時的な状況を反映したものである。生物学の調査は経時的かつ総合的な環境を反映したものであり, また生物という親しみやすさから市民の啓蒙として近年注目されるようになってきている。そこで今回那珂川及び瑞梅寺川の生物調査を行なった。

那珂川は背振山から福岡市中央部を経て博多湾に流れ込む全長約35kmの二級河川である。上流域は山間部であるが, 中流から下流にかけて住宅等が密集している。那珂川については本市が九州大学に依頼して昭和48年に生物調査を行なった<sup>1)</sup>が, その後, 調査は行なわれていない。また瑞梅寺川は前原町から福岡市西部を経て博多湾に流れ込む全長約13kmの二級河川である。流域は田園地帯であるが, 近年急速に宅地化が進んできており, 水質の汚濁化のおそれがある。瑞梅寺川についてはこれまで生物調査は行なわれたことがなかった。そこで今回この2河川について調査を行ない, それらについての生物指数(以下B Iと略)及び Shannon の多様性指

数(以下D Iと略)をもちいた水質評価を試みた。更に那珂川については昭和48年の調査との比較をしたので報告する。

### II 調査方法

那珂川の調査は昭和60年5月28日から31日及び10月23日から25日の期間中, 那珂川の上流から下流の9地点について行なった。なお下流の南大橋と百年橋は感潮域である。5月の調査においては南大橋と百年橋が岸よりだけ2ヶ所, 塩原橋は岸よりと中央よりをそれぞれ1ヶ所ずつ, その他はそれぞれ2ヶ所ずつで採集した(図1)。

瑞梅寺川の調査は昭和61年6月11日及び9月24日, 瑞梅寺川の上流から下流の6地点についてそれぞれ2ヶ所ずつ底生動物の採集を行なった(図1)。なお瑞梅寺川は川巾が狭かったので岸よりと中央よりを区別して採集しなかった。

採集は25×25cm<sup>2</sup>の木枠に入る石などに付着している動物を歯ブラシでこすりとり, 70% アルコールで固定した。種名は津田松苗(1962)<sup>2)</sup>及び川合禎次(1985)等<sup>3)4)</sup>にしたがった。なお種より上位の分類群までし

1. 福岡市衛生試験所理化学課

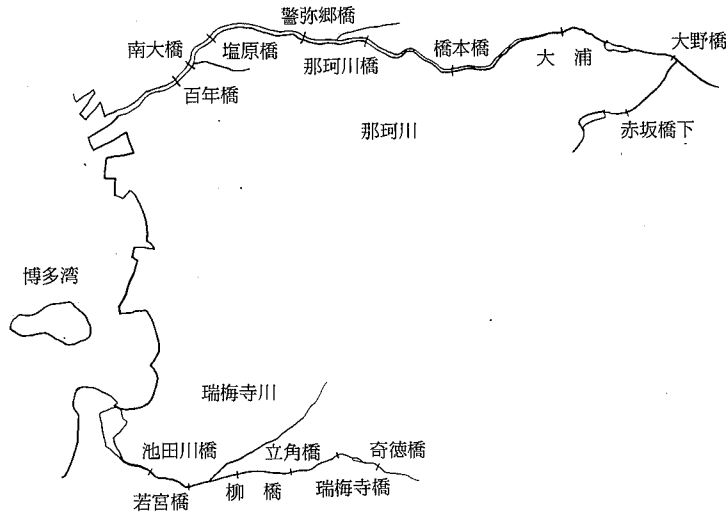


図1 調査地点

か同定できなかったものについては、それらを1つの種としてBI及びDIの計算にもちいた。BIは $2A + B$  (Aは非耐汚濁性種数, Bは耐汚濁性種数)により算出した。なお耐汚濁性については「日本の水をきれいにする会」の表<sup>6)</sup>にもとづき、表に記載されていないものは耐汚濁性種とした。DIは $-\sum P_i \times \log_2 P_i$  ( $P_i$ は*i*番目の種の割合)により算出した。昭和48年の調査の計算についても同様に行なった。

### III 結果及び考察

#### 1. 底生動物の特徴

##### 1) 那珂川

種別個体数は既に報告<sup>6)</sup>しているが、カワゲラ目は橋本橋から上流にしかみられなかった。その種数及び個体数ともに少なかったが、5月に比べて10月のほうがともにやや多かった(表3)。

赤坂橋下から橋本橋までトビケラ目が5月で8~11種、10月で4~10種と下流より多くの種がみられ、ナガレトゲヒラ科、カクスイトビケラ科、ヒゲナガトビケラ科やヒゲナガカワトビケラ科などは橋本橋から上流にしかみられなかった。ヤマトビケラも上流にとくに多いが、ウルマーシトビケラはやや下流の那珂川橋や警弥郷橋まで一様にみられた。

カゲロウ目のなかでヒラタカゲロウ科は橋本橋から上流にみられた。マダラカゲロウ科は比較的中流域の橋本橋や那珂川橋までみられ、なかでもクシゲマダラカゲロウやエラブタマダラカゲロウなどはとくに中流域に多かっ

た。チラカゲロウ、キイロカワカゲロウやヒメトビイロカゲロウは5月に橋本橋を中心に多くみられたが、10月ではその上流の大浦にも多くみられた。コカゲロウ科はとくに5月において警弥郷橋から上流に多くみられたが、10月ではその数がかなり減少していた。

ユスリカ科は5月、10月ともに那珂川橋が最も多く、全地点でみられた。ガガンボ科は10月より5月に多く、那珂川橋を中心に多くみられた。

以上のように赤坂橋下から橋本橋まで比較的同じように非耐汚濁性の生物が多くみられ、清澄な水域であることを示していた。那珂川橋から警弥郷橋にかけてとくにトビケラ目などの非耐汚濁性の生物の種類が減少し、ユスリカ科の個体数が増加して上流よりやや汚濁化の傾向にあった。塩原橋は生物の種類及び個体数も少なくやや汚濁化した水域であることを示していた。なお、南大橋と百年橋は感潮域であるので、上流との比較は困難であった。

##### 2) 瑞梅寺川

カワゲラ目は6月、9月ともに奇徳橋と瑞梅寺橋でだけみられ、9月がやや多かった(表1, 2, 3)。

トビケラ目は6月、9月ともに池田川橋から上流にみられ、種数もともに下流にいくにしたがって減少していた。ヤマトビケラとマルツツトビケラは奇徳橋と瑞梅寺橋でだけ多くみられ、9月では立角橋から池田川橋までヒメトビケラがみられた。9月の奇徳橋と瑞梅寺橋でやや種類が少なくなったにもかかわらず、個体数が増加しているのは、奇徳橋ではマルツツトビケラが、瑞梅寺橋ではウルマーシトビケラが多かったためである。

カゲロウ目はトビケラ目と同様にともに池田川橋から

表1 瑞梅寺川の6月の種別個体数

種	別	奇徳橋	瑞梅寺橋	立角橋	柳橋	池田川橋	若宮橋
ウルマーシマトビケラ	Hydropsyche orientales	48 74	20 12	11 6	1		
ヤマトビケラ属	Glossosoma spp	19 55	2 5				
ヤマナカナガレトビケラ	Rhyacophila yamanakensis	1	1				
ナガレトビケラ	Rhyacophila sp. RB	1					
ムナグロナガレトビケラ	Rhyacophila nigrocephala	1 1					
ヒロアタマナガレトビケラ	Rhyacophila brevicephala	3 1					
ヒゲナガカワトビケラ	Stenopsyche marmorata	1					
チャバネヒゲナガカワトビケラ	Stenopsyche sauteri			2			
マルツツトビケラ	Micrasema quadriloba	348 200	10 4				
クダトビケラ属	Psychomyia sp						1
ヒメトビケラ属2	Hydroptila sp.2		1		1 2	1 2	
トビケラ目2	Trichoptera 2	6					
トビケラ目5	Trichoptera 5				1 1		
トビケラ目9	Trichoptera 9	1					
ウエノヒラタカゲロウ	Epeorus uenoi	9 4					
エルモンヒラタカゲロウ	Epeorus latifolium	5 6	22 23		16 11	5 2	
シロタニガワカゲロウ	Ecdyonurus yoshidae		2 2	1			
キブネタニガワカゲロウ	Ecdyonurus kibunensis	2					
エラブタマダラカゲロウ	Ephemrella japonica		5 3	1 2		1	
ヨシノマダラカゲロウ	Ephemrella cryptomeria	11 12					
クシゲマダラカゲロウ	Ephemrella setigera	30 15	1	1 1			
マダラカゲロウ科1	Ephemerellidae 1		3 4	1			
マダラカゲロウ科2	Ephemerellidae 2		3				
マダラカゲロウ科3	Ephemerellidae 3	36 41	4 1				
マダラカゲロウ科4	Ephemerellidae 4		4		1	1	
ウエストントビロカゲロウ	Paraleptophlebia westoni	1					
ヒメトビロカゲロウ	Chroterpes trifurcata			1 18	19 9	2 1	
チラカゲロウ	Isonychia japonica	1 1					
キイロカゲロウ	Potamanthus kamonis						1
コカゲロウ属	Baetis spp	222 413	91 116	49 71	195 28	4 4	
フタバコカゲロウ属	Pseudocloeon spp	60 86	7 10	1			
ヒメオオヤマカワゲラ	Oyamia seminigra		3				
クラカケカケカワゲラ属	Paragnetina sp.	1					
カワゲラ目	Plecoptera sp.	1	3 5				
ユスリカ科	Chironomidae	220 180	171 124	2859 3033	4206 3669	1187 1198	105 69
ウスバヒメガガンボ亜科	Antochinae	41 28	42 27	19 32	63 32	5 2	
オビモンガガンボ	Pedcinae	1					
ブユ科	Simuliidae		2	3	3 3		
サツモンナガレアブ	Suragina satsumana	1					
ドロムシ科	Dryopidae	1 2	3	6		1 1	
メイガ科	Pyalidae				1		
ヘビトンボ	Protohermes grandis	1					
ダニ目	Acarina	21 16	17 5	5 2	8	6 3	
ミジンコ科	Daphniidae	5 2	15 16	22 10	3 4	5 5	13
ヨコエビ科	Gammaridae		3 4				
ミズムシ科	Asellidae				17 4	1	
ヒル類	Hirudinae				1 3	1	3
シジミ科	Corbiculidae			1			
カワニナ科	Pleuroceridae					1 2	
カワコザラ科	Ferrissidae				3 3	1	1
タニシ科	Viviparidae				1 1	2	



表2 瑞梅寺川の9月の種別個体数

種	目	奇徳橋	瑞梅寺橋	立角橋	柳橋	池田川橋	若宮橋
ウルマーシマトビケラ	Hydropsyche orientalis	63 67	150 447	19 42		1	
ヤマトビケラ属	Glossosoma spp	56 162	11				
ムナグロナガレトビケラ	Rhyacophila nigrocephala	1	2				
クレメンズナガレトビケラ	Rhyacophila clemens	1					
ナガレトビケラ属	Rhyacophila sp.		1				
マルツツトビケラ	Micrasema quadriloba	149 836	1				
ヒメトビケラ属1	Hydroptila sp.1			85 80	11 7		10
ウエノヒラタカゲロウ	Epeorus uenoi	4 2	5 18				
エルモンヒラタカゲロウ	Epeorus latifolium	9	41 30				
ユミモンヒラタカゲロウ	Epeorus curvatus		16				
エラブタマダラカゲロウ	Ephemerella japonica	2	3	3 9			
ヨシノマダラカゲロウ	Ephemerella cryptomeria	1					
アカマダラカゲロウ	Ephemerella rufa			2 1			
クシゲマダラカゲロウ	Ephemerella setigera		1				
マダラカゲロウ科1	Ephemerellidae 1		1	14 11			
マダラカゲロウ科2	Ephemerellidae 2		23 70	2 1			
ウェストントビイロカゲロウ	Paraleptophlebia westoni	11					
ヒメトビイロカゲロウ	Chroterpes trifurcata			2 2	2		
チラカゲロウ	Isonychia japonica	7 4	4				
モンカゲロウ属	Ephemera sp.		1 3				
コカゲロウ属	Baetis spp	41 60	40 63	183 173	5 24	53 37	
フタバコカゲロウ属	Pseudocloeon spp	18 6	8 25				
フタツメカワゲラ属	Neopelra sp.	8 3	2				
オオヤマカワゲラ属	Oyamia gibba		1				
ヒトホシクラカケカケカワゲラ	Paragnetina japonica		5 4				
キベリトウゴウカワゲラ	Togoperla limbata		1				
フサオナシカワゲラ属	Amphinemura sp	3					
カワゲラ目2	Plecoptera 2	5 12					
ユスリカ科	Chironomidae	236 207	109 113	424 506	317 930	161 214	130 144
ウスバヒメガガンボ亜科	Antochinae	6 19	8 9	24 11			
ガガンボ科	Tipulidae					1	
ブユ科	Simuliidae			2			
ナガレアブ科	Athericidae	1 1					
ヒラタドROMシ属	Mataeopsephus sp			12 4	3		
ドROMシ科1	Dryopidae 1	26 15	7 11				
ドROMシ科2	Dryopidae 2	3 2	2				
鞘翅目5	Lepidoptera 5			4	2 1		
鞘翅目6	Lepidoptera 6		1				
鞘翅目7	Lepidoptera 7					2 1	1
サナエトンボ科	Gomphidae	1					
鱗翅目	Lepidoptera	1		1			
ヘビトンボ	Protohermes grandis	3 1	1	1			
ダニ目	Acarina	6 9	2 1	12 8	2 7		
ミジンコ科	Daphniidae	9 5	9 5		1	1 1	1
ヨコエビ科	Gammaridae	1	1				
ミズムシ科	Asellidae			1	78 29	1	
ヒル類	Hirudinae				3 2		1 2 3
カワニナ科	Pleuroceridae				2	1	2
ミズシタダミ科	Valatidae	1 3	1				
カワコザラ科	Ferrissidae			1	3 8	4 6	1
モノアラガイ科	Lymnaeidae				1		
ヒラマキガイ科	Planorbidae						5
腹足類	Gastropoda		1 1				

上流にみられ、全体的には各種とも下流にいくにしたがって減少していたが、ヒメトビイロカゲロウは立角橋から池田川橋までみられた。6月と9月の個体数を比較して6月の奇徳橋と柳橋、9月の立角橋が多かったのはコカゲロウが多かったためである。

ユスリカ科内の同定はしなかったが、ともに中流でその個体数が多く、6月がとくに多かった。その他の昆虫

は個体数及び種数ともにやや上流で多かった。

以上のように奇徳橋と瑞梅寺橋は非耐忍性種が多くみられ、清澄な水域であることを示していた。立角橋から池田川橋まではやや耐忍性種がみられ、上流よりは種数が少なくなっていたが、カゲロウやトビケラなどもみられ、それほど汚濁化しているとはいえず、しかも3地点間の差異はあまりみられなかった。若宮橋は昆虫類がほ

表3 各分類群別個体数及び種類数 ( )内は種類数

河川	月	地 点	カワゲラ目	トビゲラ目	カゲロウ目	その他昆虫	ユスリカ科	その他動物	計	
那珂川	5月	赤坂橋下	9 ( 2)	955 (10)	1399 (16)	160 ( 9)	619 ( 1)	184 ( 3)	3326 (41)	
		大野橋	2 ( 1)	494 ( 8)	774 (13)	99 ( 7)	122 ( 1)	2 ( 2)	1493 (32)	
		大浦	0	100 (11)	331 (10)	88 ( 5)	422 ( 1)	18 ( 4)	959 (31)	
		橋本橋	3 ( 1)	245 (11)	1906 (17)	241 ( 7)	605 ( 1)	116 ( 5)	3116 (42)	
		那珂川橋	0	105 ( 5)	1609 (17)	959 ( 6)	3039 ( 1)	148 ( 7)	5860 (32)	
		警弥郷橋	0	18 ( 2)	766 (11)	11 ( 4)	2123 ( 1)	47 ( 6)	2965 (24)	
		塩原橋	0	0	0	0	253 ( 1)	14 ( 4)	267 ( 5)	
		南大橋	0	0	0	0	109 ( 1)	1 ( 1)	110 ( 2)	
	9月	百年橋	0	0	0	0	344 ( 1)	45 ( 1)	389 ( 2)	
		10月	赤坂橋下	37 ( 4)	450 ( 8)	586 (14)	52 ( 6)	230 ( 1)	1 ( 1)	1356 (34)
			大野橋	14 ( 5)	34 ( 4)	206 ( 9)	27 ( 8)	38 ( 1)	21 ( 2)	340 (29)
			大浦	5 ( 1)	39 (10)	167 ( 9)	38 ( 9)	284 ( 1)	6 ( 2)	539 (32)
			橋本橋	5 ( 1)	297 ( 7)	319 (13)	111 ( 9)	2432 ( 1)	17 ( 2)	3181 (33)
			那珂川橋	0	16 ( 2)	135 (10)	63 ( 8)	3044 ( 1)	10 ( 2)	3268 (23)
警弥郷橋	0		2 ( 1)	27 ( 6)	3 ( 1)	1021 ( 1)	5 ( 3)	1058 (12)		
瑞梅寺川	6月	赤坂橋下	0	0	1 ( 1)	0	218 ( 1)	8 ( 5)	227 ( 7)	
		南大橋	0	0	0	0	257 ( 1)	3 ( 2)	260 ( 3)	
		百年橋	0	0	0	0	150 ( 1)	1 ( 1)	151 ( 2)	
		奇徳橋	2 ( 2)	761 (11)	955 (10)	75 ( 5)	400 ( 1)	44 ( 2)	2237 (31)	
	9月	瑞梅寺橋	11 ( 2)	57 ( 6)	301 (10)	74 ( 3)	295 ( 1)	60 ( 2)	789 (25)	
		立角橋	0	17 ( 1)	145 ( 7)	60 ( 3)	5892 ( 1)	40 ( 3)	6154 (15)	
		柳橋	0	6 ( 3)	281 ( 5)	96 ( 3)	7875 ( 1)	49 ( 7)	8307 (19)	
		池田川橋	0	4 ( 2)	21 ( 6)	9 ( 2)	2385 ( 1)	26 ( 7)	2445 (18)	
9月	若宮橋	0	0	0	0	174 ( 1)	17 ( 3)	191 ( 4)		
	奇徳橋	31 ( 3)	1336 ( 6)	173 (10)	80 ( 8)	443 ( 1)	34 ( 4)	2097 (32)		
	瑞梅寺橋	13 ( 4)	611 ( 4)	403 (11)	38 ( 4)	222 ( 1)	21 ( 5)	1308 (29)		
	立角橋	0	226 ( 2)	404 ( 7)	59 ( 6)	930 ( 1)	23 ( 4)	1642 (20)		
9月	柳橋	0	19 ( 2)	37 ( 3)	6 ( 2)	1247 ( 1)	135 ( 6)	1444 (14)		
	池田川橋	0	10 ( 1)	90 ( 1)	4 ( 2)	375 ( 1)	15 ( 5)	494 (10)		
	若宮橋	0	0	0	1 ( 1)	274 ( 1)	14 ( 5)	289 ( 7)		

表4 那珂川の岸よりと中央よりのB IとD I

地 点	B I				D I			
	5月		10月		5月		10月	
	岸より	中央より	岸より	中央より	岸より	中央より	岸より	中央より
赤坂橋下	64	69	56	48	3.06	3.06	3.21	2.76
大野橋	59	33	37	39	2.84	2.97	2.67	3.39
大浦	42	39	38	43	2.90	2.12	2.94	2.70
橋本橋	50	65	39	49	3.31	3.13	1.70	1.45
那珂川橋	33	42	26	33	1.79	2.45	0.39	0.69
警弥郷橋	34	30	14	13	1.89	1.43	0.48	0.24
塩原橋	8	9	5	6	0.72	0.54	0.22	0.45
平均値	41	41	30	33	2.33	2.24	1.66	1.67
t 値	.09		1.03		.50		.06	

とんどみられず、やや汚濁化していた。

## 2. 指数による評価

### 1) 那珂川

南大橋と百年橋は5月の調査で岸よりだけしか採集せず、感潮域であったので、塩原橋から上流の岸よりと中央よりの差について検討した。5月はそれぞれ2ヶ所を合計し、10月はそれぞれ1ヶ所で算出したB IとD Iについて対応のある2組の母平均の差の検定を行なった。その結果、岸よりと中央よりに有意差がみられなかったため(表4)、以下5月は4ヶ所、10月には2ヶ所を合計し、1地点ごとに計算したB IとD Iについて検討を行なった。

B Iにおいて、5月は警弥郷橋から上流が40以上であり、貧腐水域(20以上)となった(表5、図2)。10月では5月の半分のサンプル量であったが、警弥郷橋で19であり、その上流はすべて20以上と貧腐水域となった。5月は大野橋と大浦が赤坂橋下と橋本橋よりやや低い値ではあるが、赤坂橋下から橋本橋までは54~79、10月は4地点とも55~56と高い値を示していた。そして那珂川橋から下流になるにしたがって5月、10月ともに低くなっていった。

D Iは赤坂橋下から大浦まで5月が2.57~3.12、10月が2.91~3.25とともに高い値を示していた。5月では橋本橋で3.16と高く、那珂川橋から下流になるにしたがって低くなっていった。10月では橋本橋で1.59と逆

表5 那珂川のB IとD I

地 点	B I		D I	
	5月	10月	5月	10月
赤坂橋下	79	66	3.12	3.09
大野橋	61	55	2.92	3.25
大浦	54	55	2.57	2.91
橋本橋	73	59	3.16	1.59
那珂川橋	51	40	2.22	0.59
警弥郷橋	40	19	1.66	0.32
塩原橋	12	9	0.64	0.33
南大橋	2	3	0.07	0.10
百年橋	2	2	0.52	0.06

に低くなり、那珂川橋から下流は0.59以下と5月に比べて非常に低い値となっていた。これは10月において橋本橋から警弥郷橋までユスリカ科の個体数が他の種に比べて多かったためである。

このようにB IとD Iは10月の橋本橋のD Iを除いて赤坂橋下から橋本橋までは比較的高い値を示し、かなり清澄であることを示していた。那珂川橋から、警弥郷橋と下流にいくにしたがってやや低くなってはいるが、それほど汚濁していないようであった。塩原橋はB IとD Iともに低い値でやや汚濁化の傾向がみられた。

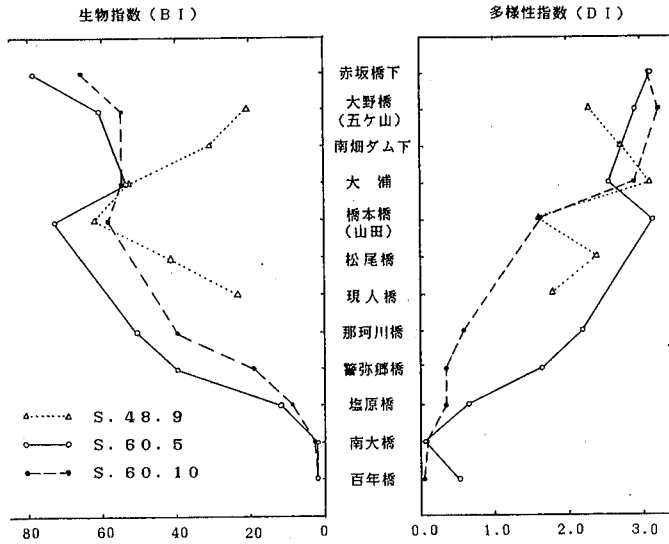


図2 那珂川の昭和60年調査と昭和48年調査のB IとD I

## 2) 瑞梅寺川

B Iは全体的に上流から下流にいくにしたがって減少する傾向にあった(表6, 図3)。とくに奇徳橋と瑞梅寺橋ではやや奇徳橋が高いが、ともに48~59と高い値を示していた。立角橋から池田川橋までは6月で26~29と値は変化せず、9月では33から14と減少していたが、なお貧腐水域の20前後の値であった。若宮橋は4.8とともに低かった。

D Iは奇徳橋と瑞梅寺橋で同様に2.54~2.95と6月と9月ともに高い値を示していた。立角橋から池田川橋まで6月ではユスリカ科の個体数が多いため0.25~0.42と低い値であったが、9月では立角橋で1.98とやや高く、柳橋から0.89, 1.13とやや減少の傾向があった。若宮橋では0.52, 0.41とともに低かった。

B Iでは瑞梅寺橋よりやや奇徳橋がよいが、D Iでは同程度であり、両地点ともに清澄な水域であることを示していた。立角橋から池田川橋まではD I, B Iともに減少していたが、B Iは20前後であり、しかも3地点間の差異はあまりみられず、それほど汚濁していないようであった。若宮橋はB IとD Iともに低い値でやや汚濁化していた。

## 3. 那珂川と瑞梅寺川との比較

那珂川の橋本橋までと瑞梅寺川の瑞梅寺橋まではともにカワゲラ目がみられ、それらの下流ではみられなかった。那珂川の警弥郷橋までと瑞梅寺川の池田川橋まではトビケラ目がともにみられた。それらの下流では那珂川の塩原橋でマダラカゲロウが1種1個体だけ、瑞梅寺川の若宮橋で鞘翅目が1種1個体だけみられただけで、両

表6 瑞梅寺川のB IとD I

地 点	B I		D I	
	6月	9月	6月	9月
奇 徳 橋	59	59	2.95	2.54
瑞 梅 寺 橋	48	54	2.91	2.79
立 角 橋	26	33	0.36	1.98
柳 橋	29	21	0.42	0.89
池 田 川 橋	28	14	0.25	1.13
若 宮 橋	4	8	0.52	0.41

地点まで全く同様な出現状況であった。南大橋と百年橋は感潮域であるので比較はできないが、那珂川の塩原橋は5~7種、瑞梅寺川の若宮橋は4~7種と同様な出現状況であった。

B Iについては、那珂川の赤坂橋下が5月、10月(79, 66)ともに最も高く、那珂川の大野橋から橋本橋(54, 73)までと瑞梅寺川の奇特橋(59, 59)は同様な値であった。瑞梅寺橋(48, 54)はそれらよりやや低い値であった。那珂川的那珂川橋(51, 40)と警弥郷橋(40, 19)は瑞梅寺川の立角橋から池田川橋(14, 33)よりやや高い値であった。那珂川の塩原橋(12, 9)は瑞梅寺川の若宮橋(4, 8)は、よりやや高い値であった。

D Iについては、那珂川の赤坂橋下が5月、10月(3.12, 3.09)ともに最も高く、那珂川の大野橋(2.92, 3.25)、大浦(2.57, 2.91)が瑞梅寺川の奇徳橋(2.95,

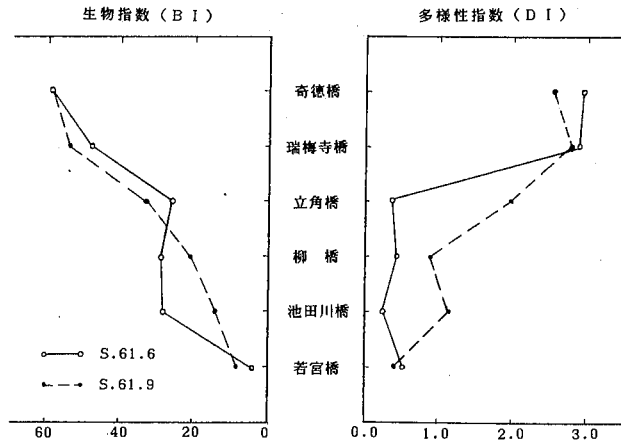


図3 瑞梅寺川のB IとD I

2.54)、瑞梅寺橋 (2.91, 2.79) と同様な値であった。それらの下流是那珂川の10月と瑞梅寺川の6月でユスリカ科の個体数が非常に多かったので比較できなかった。

全体的に那珂川と瑞梅寺川との比較をすると、那珂川の赤坂橋下が最も清澄であり、那珂川の大野橋から橋本橋までと瑞梅寺川の奇徳橋と瑞梅寺橋が同程度の清澄さを示していた。那珂川的那珂川橋と警弥郷橋は瑞梅寺川の立角橋から池田川橋とほぼ同程度であるといえた。那珂川の塩原橋と瑞梅寺川の若宮橋が同様にやや汚濁化していた。

#### 4. 昭和48年調査との比較

昭和48年は9月20日、27日、28日に調査が行なわれており、コードラートが50×50cmで4ヶ所(南畑ダム下のみ3ヶ所)と調査時期や方法が今回とやや異なっていたが、同様に計算した結果(表7)について比較した。

B Iについては昭和48年では橋本橋(山田)をピーク(63)にして上流の大野橋(五ヶ山)と下流の現人橋などが21および24と低い値となり山型となっていた(図2)。ところが今回の調査では大浦と橋本橋で同様な値であったが、上流域とくに大野橋で61(5月)、55(10月)と上昇している。これらのことから上流域の水質が改善されたものと考えられる。

D Iについては昭和48年調査において橋本橋のコカゲロウ科の個体数が2088と多いためD Iが1.58と低くなったが、今回の5月では同様にコカゲロウ科の個体数が1408(昭和48年の1/4に相当)と非常に多かったにもかかわらず、D Iは3.16と高かった。調査時期がやや近い10月は左記に述べたようにユスリカ科が多いためD Iが1.59と同様な値となったが、松尾橋と現人

表7 那珂川の昭和48年調査のB IとD I

地点	B I	D I
大野橋(五ヶ山)	21	2.31
南畑ダム下	31	2.73
大浦	53	3.11
橋本橋(山田)	63	1.58
松尾橋	42	2.42
現人橋	24	1.81

橋に対応するサンプルがないなど必ずしも今回との比較できるものではなかった。

#### 文 献

- 1) 福岡市衛生局公署部：福岡市周辺河川の都市汚染による生物分布の変化に関する調査研究，8～12，1974
- 2) 津田 松苗編：水生昆虫学，北隆館(東京)，1962
- 3) 河合 禎次編：日本産水生昆虫検索図説，東海大学出版会(東京)，1985
- 4) 上野 益三編：日本淡水生物学，北隆館(東京)，1973
- 5) 日本の水をきれいにする会：水生生物相調査解析結果報告書，日本の水をきれいにする会(東京)，1980
- 6) 古川 滝雄：那珂川における底生動物の出現状況(昭和60年)，福岡市衛試報，95～99，1986

# ヘッドスペース GC/MS-MF および溶媒抽出 GC/MS-MF による 1,1-ジクロロエチレン 1,2-ジクロロエタンの定量方法

松原英隆<sup>1</sup>

## Analytical Methods for Determining 1,1-dichloroethylene and 1,2-dichloroethane Using Headspace-GC/MS-MF and Solvent extraction-GC/MS-MF

Hidetaka MATSUBARA

水中の 1,1-ジクロロエチレン, 1,2-ジクロロエタンの迅速かつ容易な定量方法としてそれぞれヘッドスペース-GC/MS-MF, 溶媒抽出-GC/MS-MF で定量する方法を開発した。この方法はWHOのガイドライン値 1,1-ジクロロエチレン: 0.3  $\mu\text{g/l}$ , 1,2-ジクロロエタン: 10.0  $\mu\text{g/l}$  を十分に定量できるものであった。

**Key words:** 1,1-ジクロロエチレン 1,1-dichloroethylene  
1,2-ジクロロエタン 1,2-dichloroethane  
ヘッドスペース-GC法 head space-GC method  
溶媒抽出-GC法 solvent extraction-GC method

### I はじめに

近年, 有機化学物質による水質汚染が問題となり, 表流水を水源とする水道水からも種々の化学物質の検出例が報告されるようになってきた。WHOは, 1984年に有機化学物質を含めた飲料水のガイドライン値を設定している。

日本においても厚生省が, 都道府県, 水道事業者等の協力を得て, 1985年より水道水源における有機化学物質等の存在状況を広域的に監視するための計画(MOREプロジェクト)を策定し, 14種の化学物質について全国実態調査をおこなっている。

種々の化合物についてその分析方法, 定量下限値等に問題点があり, 現在検討中であるが, 本報では 1,1-ジクロロエチレン, 1,2-ジクロロエタンの分析方法について検討した結果について報告する。

これらの化合物は, 低沸点化合物である上に, ECD-

GCでの検出感度が悪いので, 1,1-ジクロロエチレンについてはヘッドスペース-GC/MS-MFで, 1,2-ジクロロエタンについては溶媒抽出-GC/MS-MFでそれぞれ直接定量する方法を試みた。

### II 定量方法

#### 1. 1,1-ジクロロエチレンの定量

厚生省が示した低沸点有機ハロゲン化合物のヘッドスペース方法による定量方法<sup>1)</sup>に準じて行なった。

バイエルは 50 ml 容量のものを使用し, 恒温水浴温度は 25°C とした。検水への塩の添加は行わなかった。検水をバイエル中に封じ込め十分に振とうした後恒温水浴に 1 時間静置後, 気相の 100  $\mu\text{l}$  をガスタイトシリンジで分取して GC/MS-MF で定量した。GC/MS 条件を次に示す。

GC/MS条件

装置: 島津QP-1000, 検出器: 電子衝撃型(EI),  
イオン化エネルギー: 70 eV, イオン源温度: 250°C,

1. 衛生試験所 理化学課

セパレータ温度：250°C，カラム：20% シリコーン DC-550 / chromosorb W (AW-DMCS)  $\phi$  3mm  $\times$  2m ガラスカラム，カラム温度：70°C，注入口温度：150°C，キャリアガス：高純度ヘリウム 40 ml/min，注入量：100  $\mu$ l

### 2. 1,2-ジクロロエタンの定量

検水 100 ml に塩化ナトリウム 30 g を添加した後ジエチルエーテル (和光純薬特級) 10 ml で抽出しその 2  $\mu$ l をガスクロマトグラフィーに注入し GC/MS-MF で定量した。GC/MS分析条件は (1) に同じ。

## III 結果および考察

表-1 に 1,1-ジクロロエチレンおよび 1,2-ジクロロエタンに関する WHO のガイドライン値を示す。このように塩素の数が少ない塩素化炭化水素の ECD-GD での検出感度は悪く (図-1 に測定例を示す。カラム

表-1 測定項目及び検出限界 ( $\mu$ g/l)

分析項目	WHOガイドライン
1,1-ジクロロエチレン	0.3
1,2-ジクロロエタン	10.0

条件そのほかは GC/MS 条件と同じ。) WHO ガイドライン値近くの定量は不可能であった。一方低沸点有機ハロゲン化合物は，GC/MS-MF 分析感度が高いことが予想されたので，それについて検討した。

図-2 に 1,1-ジクロロエチレン及び 1,2-ジクロロエタンのマススペクトラムを示す。ここで，1,1-ジクロロエチレンについてはフラグメントイオンピーク， $m/z$  : 61, 96 を 1,2-ジクロロエタンについては， $m/z$  :

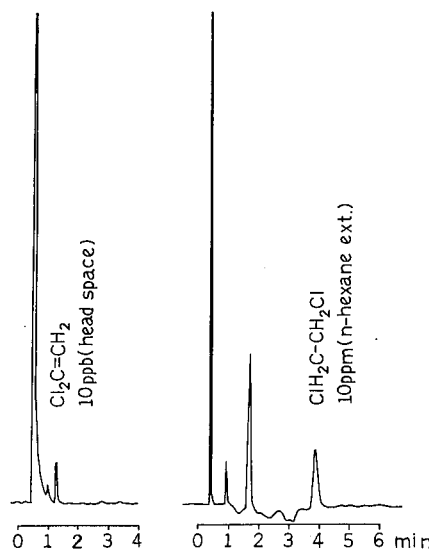
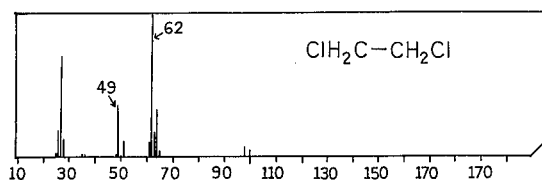
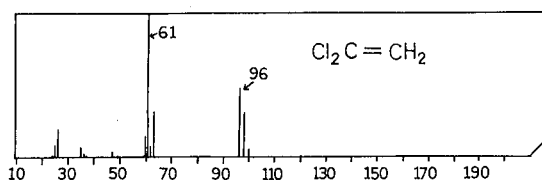


図-1 1,1-ジクロロエチレンおよび 1,2-ジクロロエタンの ECD-GC による測定



Electron ionization mass spectra of  $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CH}_2$  and  $\text{ClH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$

図-2 1,1-ジクロロエチレンおよび 1,2-ジクロロエタンのマススペクトル

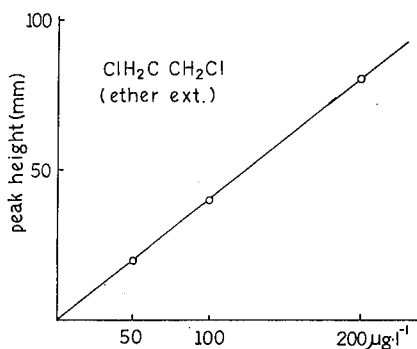


図-3 1,1-ジクロロエチレンの検量線

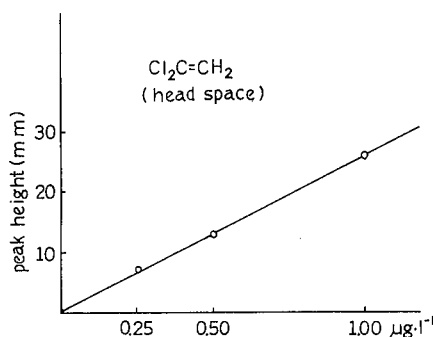


図-4 1,1-ジクロロエタンの検量線

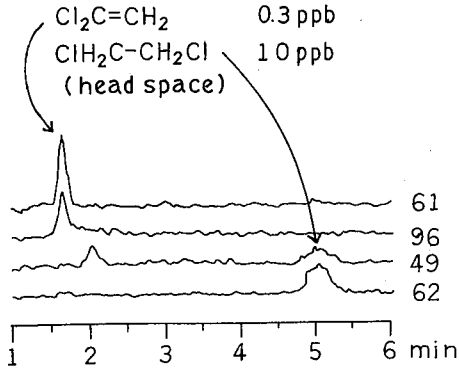


図-5 1,1-ジクロロエチレン, 1,2-ジクロロエタンのマスフラグメントグラムとヘッドスペース法

／z : 49, 62 を用いてMF分析を行なった。

1,1-ジクロロエチレンは、沸点が非常に低く(31.7℃)各種有機溶媒よりガスクロマトグラフィーでのリテンションタイムが早く、又気相への分配比が高いのでヘッドスペース-GC/MS-MFで定量した。

1,2-ジクロロエタンは、気相への分配比はさほど低くなく溶媒抽出法を用いた定量方法に利があったのでそれを採用した(図-5)。ここで各種溶媒のうちペンタン、ヘキサンについては、GC/MS-MF分析の際、1,2-ジクロロエタンの溶離位置まで溶媒に関するテーリングが見られたので、その影響のすくなかったジエチルエーテルを用いた。このジエチルエーテルも残留農薬分析用あるいはPCB分析用を用いた場合妨害ピークが検出され蒸留操作によっても除くことはできなかった。むしろ特級試薬の方が分析に適していることがわかった。これは特級試薬にはフェノール系の安定剤が入っているが、残留農薬分析用あるいはPCB分析用にはそれがはいっておらず、低分子低沸点のエーテル分解物が生成するためだと思われる。

図-3及び図-4にそれぞれの化合物の検量線を示す。これらの定量範囲では直線性はよかった。

ClH<sub>2</sub>C CH<sub>2</sub>Cl  
100 ppb(ether ext.)

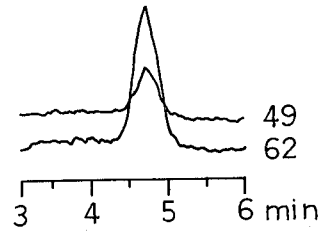


図-6 1,2-ジクロロエタンのマスフラグメントグラム(溶媒抽出法)

図-5, 図-6は水道水原水に1,1-ジクロロエチレン0.3μg/l, 1,2-ジクロロエタン10μg/l添加した後、それぞれ前述の方法で分析した結果である(原水そのものからはいずれの化合物も検出されなかった)。この結果から判断すると、WHOガイドライン値程度の濃度を有する検水ならばこの分析方法で定量可能なことが分かった。

今回分析した検水は、水道水源となるような比較的水質汚濁の進んでいない検水である。したがってもっと水質汚濁の進行した環境水中のこれらのジクロロ化合物を定量する場合には、この分析方法が適用できるかどうか疑問があり、それについては今後更に検討する必要があると考えられる。

## 文 献

- 1) 総トリハロメタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン及び1,1,1-トリクロロエタンの検査方法(厚生省 環境衛生局 水道環境部長通知 環水第15号)



# 事業場排水中の1,1,1-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の 定量におけるヘッドスペース-GC法および 溶媒抽出-GC法の検討

松原英隆<sup>1</sup>・池田嘉子<sup>1</sup>

## Comparative Study of Head Space-GC Method and Solvent Extratction-GC Method for the Determination of 1,1,1-Trichloroethane, Trichloroethylene and Tetrachloroethylene in the Plant Waste Discharged Water

Hidetaka MATSUBARA・Yoshiko IKEDA

塩素化炭化水素類 (1,1,1-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) の分析方法としてヘッドスペース-GC法と溶媒抽出-GC法とがあるので, これらの方法について比較検討をおこなったところ次のような結果であった。

ヘッドスペース-GC法に関する希釈実験結果では, 事業場排水の種類によっては, 正の妨害あるいは負の妨害を受ける可能性があることがわかった。

ヘッドスペース-GC法は溶媒抽出-GC法より測定値のバラツキが大きく, 定量方法としては溶媒抽出-GC法の方が優れていることを確認した。

**Key words :** 1,1,1-トリクロロエタン 1,1,1-Trichloroethane ; トリクロロエチレン Trichloroethylene ; テトラクロロエチレン Tetrachloroethylene ; ヘッドスペース-GC法 Head space-GC Method ; 溶媒抽出-GC法 Solvent extraction-GC Method

### I はじめに

近年, 地下水の塩素化炭化水素類 (1,1,1-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) による環境汚染が問題になっていることから, 環境庁は昭和59年8月, 工場・事業場排水中の塩素化炭化水素類の管理目標値 (表1) を設定した。

分析方法としては, 厚生省 (昭和59年2月18日付け環水第15号)<sup>1)</sup> 及び通産省 (J I S K 0125)<sup>2)</sup> が定めたそれぞれのヘッドスペース-GC法, 溶媒抽出-GC法があるが, これらの分析方法が, 高濃度の塩素化炭化水素類を含み, かつ妨害物質の多い工場, 事業場排水の

表1 管理目標値

塩素化炭化水素	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )
1,1,1-トリクロロエタン	3000
トリクロロエチレン	300
テトラクロロエチレン	100

分析に適用できるかどうかは十分に検討されていない。

本研究では, 管理目標値付近の濃度を有する試料を, ヘッドスペース-GC法で分析する際の希釈方法に関する問題点及び, ヘッドスペース-GC法と溶媒抽出-GC法による定量値間の関係について検討した。

1. 福岡市衛生試験所 理化学課

## II 実験方法

### 1. 希釈実験

管理目標値近くの塩素化炭化水素濃度を有する3種類の事業場排水を、精製水(脱イオン蒸留水を10分間煮沸した後冷却したもの)およびバッキ水(排水中の塩素化炭化水素類を窒素でパージしたもの)を用いて希釈し両希釈方法を比較検討した。試料は0~50倍(表2)となるように直接バイアル中に希釈した。操作はアイスバス中で行なった。

表2 希釈割合 (単位: ml)

試料	水	試料	水	試料	水
50	0	20	30	6	44
45	5	15	35	5	45
40	10	10	40	4	46
35	15	9	41	3	47
30	20	8	42	2	48
25	25	7	43	1	49

分析方法を次に示す。

#### (1) ヘッドスペース-GC法

試料50mlをバイアルにとり振とうする。25°Cで1時間静置後気相の一定量(10 $\mu$ lあるいは100 $\mu$ l)を分取し、ECD-GCで分析した。

#### <測定条件>

機種 : 柳本クリーンECD G 2800  
 検出器 : ECD (<sup>63</sup>Ni)  
 カラム : シリコーンDC 550 3mガラスカラム  
 カラム温度 : 100°C  
 検出器温度 : 150°C  
 キャリヤーガス : N<sub>2</sub> 30 ml/min

#### 2 分析方法間の比較

従来用いられてきた厚生省法のヘッドスペース-GC法及び溶媒抽出-GC法と、JIS法のヘッドスペース-GC法、溶媒抽出-GC法で、表-1の管理目標値近くになるように精製水を用いて調整した標準試料を定量し、定量値を比較検討した。

ただし、1,1,1-トリクロロエタンの3000 $\mu$ g/lは、厚生省およびJISのヘッドスペース-GC法では定量できなかったため、この方法で測定する際の濃度は、300 $\mu$ g/lとした。

又ある事業場排水を一度バッキし、塩素化炭化水素を除去した試料について、再度管理目標値近くの塩素化炭化水素を注入し、ヘッドスペース-GC法及び溶媒抽出

-GC法で定量し比較した。

厚生省法とJIS法では標準原液の調整方法に差があるが、厚生省法は、溶媒に一定重量の塩素化炭化水素を添加し濃度を決定する方法である。JIS法は、溶媒に一定容量の塩素化炭化水素を添加後、すみやかに密栓して添加前後の重量差をもとめ濃度を決定する方法である。

厚生省法は、希釈については明記されていないが、高濃度試料は希釈なしでは測定できないので、希釈方法については両方法とも同じ操作を行なった。

次にヘッドスペース-GC法及び溶媒抽出法-GC法による定量方法を示す。

#### (1) ヘッドスペース-GC法による定量方法

1,1,1-トリクロロエタンについては2.5ml、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンについては10mlの試料を採取し、50mlバイアル中の精製水に注入し正確に50mlとし、ヘッドスペース-GC法で定量した。注入量は20 $\mu$ lとした。

#### (2) 溶媒抽出-GC法による定量方法

試料40mlをn-ヘキサン10mlで抽出し、適宜希釈した後、ECD-GCで定量した。

## III 結果および考察

### 1. 希釈実験

ヘッドスペース-GC法で高濃度の塩素化炭化水素類を含む事業場排水等を定量する際には希釈が必要となるが、精製水で希釈した場合と、バッキ水で希釈した場合とでは定量値に差が出る可能性がある。つまり、精製水で希釈することにより、妨害物質の影響が抑制される可能性がある。したがって精製水で希釈する方法と、バッキ水で希釈する方法について比較検討した。

図1は1,1,1-トリクロロエタン3000 $\mu$ g/lを含むK社事業場排水を精製水及びバッキ水で希釈し測定した結果である。注入量は10 $\mu$ lとした。図には3回測定の平均値を示している。

希釈後の差による測定結果の違いは認められなかった。この試料に関しては、測定の際の妨害物による影響は受けなかった。管理目標値の1/5以下の濃度では、濃度とECD応答値の間に直接関係が見られた。

図2は、トリクロロエチレン320 $\mu$ g/lを含むF社事業場排水の希釈試験結果である。精製水で希釈した方が若干高い値を示しているが、これは試料中に負の妨害を示す化合物が混入しているためであろう。試料量と応答値との間には直線関係が認められた。

図3は、テトラクロロエチレン110 $\mu$ g/lを含むH社事業場排水の希釈試験結果である。この試料については

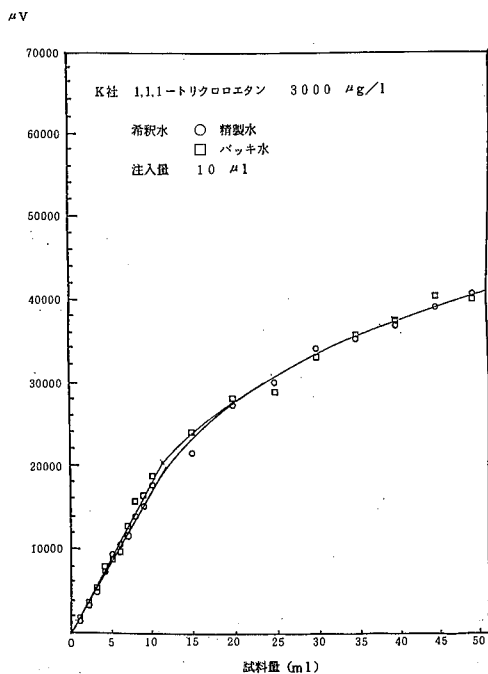


図1 実試料の希釈  
(K社; 1,1,1-トリクロロエタン; 3000 µg/l)

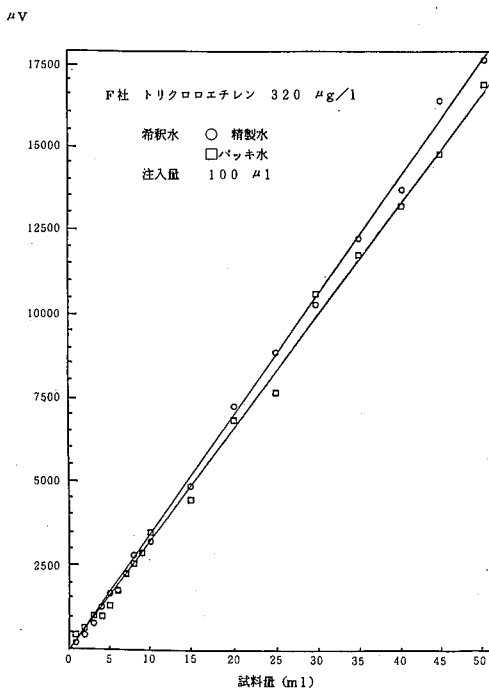


図2 実試料の希釈  
(F社; トリクロロエチレン; 320 µg/l)

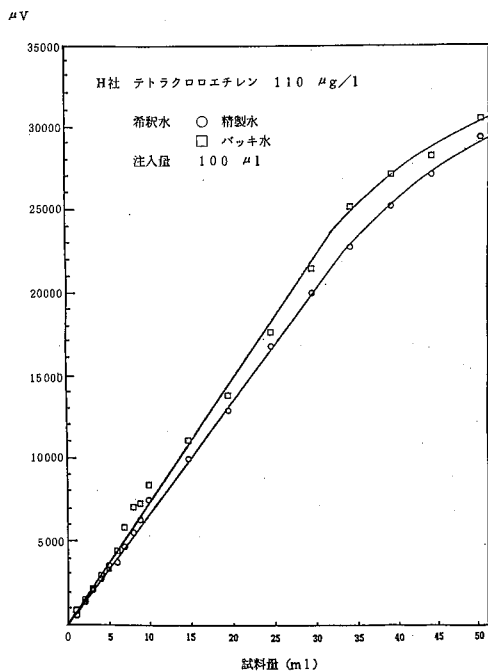


図3 実試料の希釈  
(H社; テトラクロロエチレン; 110 µg/l)

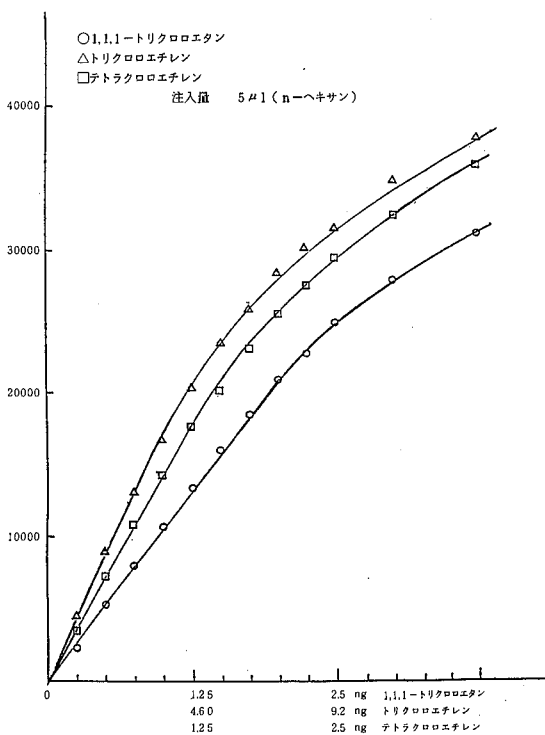


図4 溶媒抽出による応答曲線

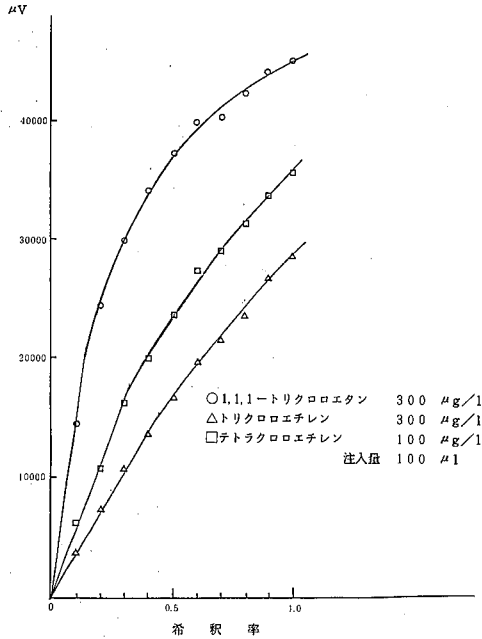


図5 ヘッドスペース・GC法による応答曲線

バッキ水で希釈した方が若干高い値を示しており、排水中に正の妨害を示す化合物が混入していることが予想される。応答値 20000  $\mu V$  までは試料量と応答値との間に直接関係が認められた。

以上のように、ヘッドスペース・GC法を用いて定量する際には、試料によっては妨害を受ける可能性があり、このことを十分に考慮して分析する必要があると思われる。

応答値 20000  $\mu V$  以上で、応答曲線は直線域から曲線域に変化していくが、これは、検出器特性によるものなのか、あるいはヘッドスペース法における気液平衡に起因するものなのか、二つの要因が考えられる。しかし図4に見られるように *n*-ヘキサン溶液として注入した場合も、20000  $\mu V$  以上では曲線域にはいること。図5に示されるように、1,1,1-トリクロロエタン (300  $\mu g/l$ ) の希釈試験でも、20000  $\mu V$  付近から曲線域となることを合わせて考えると、検出器特性によるものであろうと考えられる。

## 2. 分析方法間の比較

表3, 4に管理目標値近くの濃度を有する標準試料を、厚生省法及びJIS法のヘッドスペース-GC法、溶媒抽出-GC法で定量した結果を示す。

ヘッドスペース-GC法および溶媒抽出-GC法につ

表3 標準試料の厚生省法による定量

ヘッドスペース・GC法	定 量 値					平均値	CV%
1, 1, 1-トリクロロエタン 300 $\mu g/l$	218	240	230	226	230	229	2.8
トリクロロエチレン 300 $\mu g/l$	250	286	270	245	240	258	6.8
テトラクロロエチレン 100 $\mu g/l$	75	75	68	62	73	71	7.3

溶媒抽出・GC法	定 量 値					平均値	CV%
1, 1, 1-トリクロロエタン 3000 $\mu g/l$	2500	2430	2500	2500	2430	2470	1.1
トリクロロエチレン 300 $\mu g/l$	260	260	260	260	255	259	0.8
テトラクロロエチレン 100 $\mu g/l$	85	85	85	85	83	85	1.0

表4 標準試料のJIS法による定量

ヘッドスペース・GC法	定 量 値					平均値	CV%
1, 1, 1-トリクロロエタン 300 $\mu g/l$	228	246	240	234	238	238	2.8
トリクロロエチレン 300 $\mu g/l$	258	246	240	234	238	238	2.8
テトラクロロエチレン 100 $\mu g/l$	82	82	74	69	80	77	7.3

溶媒抽出・GC法	定 量 値					平均値	CV%
1, 1, 1-トリクロロエタン 3000 $\mu g/l$	2530	2480	2530	2530	2480	2490	1.1
トリクロロエチレン 300 $\mu g/l$	275	275	275	275	270	274	0.8
テトラクロロエチレン 100 $\mu g/l$	88	88	88	88	86	88	1.0

表5 標準試料添加試験 (K社)

ヘッドスペース・GC法	定 量 値					平均値	CV%
1, 1, 1-トリクロロエタン 300 $\mu g/l$	236	256	246	256	272	253	5.3
トリクロロエチレン 300 $\mu g/l$	235	270	255	270	280	262	6.7
テトラクロロエチレン 100 $\mu g/l$	75	78	70	80	88	78	8.3

溶媒抽出・GC法	定 量 値					平均値	CV%
1, 1, 1-トリクロロエタン 3000 $\mu g/l$	2500	2500	2440	2500	2500	2490	1.1
トリクロロエチレン 300 $\mu g/l$	263	263	250	265	265	261	2.4
テトラクロロエチレン 100 $\mu g/l$	80	78	76	80	78	79	2.1

いて、それぞれ厚生省法とJIS法とを比較すると、差は認められなかった。つまり、標準原液の調整法の違いによる定量結果の差は認められなかった。

ヘッドスペースGC法と溶媒抽出-GC法とを比較すると、ヘッドスペース-GC法による測定値のバラツキが大きいのが特徴的であった。

表5にK社事業場排水中の塩素化炭化水素をバッキして除去した後、再度管理目標値付くになるように添加した試料について、JISのヘッドスペース-GC法及び溶媒抽出-GC法で定量した結果を示す。この結果からもヘッドスペース・GC法による定量値のバラツキが大きいことは明らかである。

以上の結果および川崎市の報告<sup>3)</sup>に見られるように、動植物油、鉱物油、界面活性剤の影響はヘッドスペース・GC法の方が大きいこと。ヘッドスペース・GC法は、一度分析に供した試料は利用できないこと等を合わせ考えると、定量方法としては、溶媒抽出・GC法の方が優れていると思われる。

なお、本研究は環境庁水質保全局からの委託により行なったものの一部である。

#### 謝 辞

本実験の実施にあたり、種々御指導を賜った環境庁水質規制課の諸氏並びに横浜国立大学教育学部並木博教授ほか関係各位に深く感謝いたします。

#### 文 献

- 1) 総トリハロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及び1,1,1-トリクロロエタンの検査方法（厚生省環境衛生局水道環境部長通知環水第15号）
- 2) J I S K 0125 1986「用水・排水中の低分子量ハロゲン化炭化水素試験方法」（日本規格協会）
- 3) 昭和61年度 環境庁委託業務結果報告書 水質分析方法検討試験（塩素化炭化水素類の測定方法の検討）昭和62年3月 川崎市 福岡市

# IV 事例報告



## 6種血清型が混在した腸炎ビブリオ集団食中毒事例

梶原 一人<sup>1</sup>・村上 直海<sup>1</sup>・大久保 忠敬<sup>1</sup>

### An Outbreak of 6 serotypes of *Vibrio parahaemolyticus* Isolated from Food Poisoning Suspects

Kazuto KAJIWARA・Naomi MURAKAMI・Tadanori OHKUBO

昭和61年7月、福岡市東区の老人ホームにおいて患者48名の集団食中毒が発生し、細菌検査の結果、昼食の鉢盛による腸炎ビブリオ食中毒と判明した。腸炎ビブリオの血清型は食品および患者便等から15種検出されたが、耐熱性溶血毒陽性を示す血清型はそのうちの6種（すべて患者便由来）であり、本事例はこれら6種血清型による腸炎ビブリオ集団食中毒と思われた。

**Key words:** 腸炎ビブリオ *Vibrio parahaemolyticus*,  
耐熱性溶血毒 thermostable direct hemolysin,  
食中毒 food poisoning, 6種血清型 6 serotypes

#### I はじめに

腸炎ビブリオ (*Vibrio parahaemolyticus*) による食中毒が昭和25年大阪でシラス干しを原因として発生して以来、本菌による食中毒が我国では食中毒病因物質の過半数をしめ<sup>1)</sup>、特に7~9月の夏季に集中して発生している。

福岡市においても、毎年数件から多い年で10数件の腸炎ビブリオによる食中毒を経験するが、同一食中毒の原因となる本菌の血清型はおおむね3種以下であり、病原微生物検出情報等による全国の本菌による食中毒事例をみても4種以上の血清型が検出された例は非常に少ない<sup>1), 2)</sup>。

今回我々は一つの食中毒事例において、患者便および食品より15種血清型、そのうち耐熱性溶血毒陽性6種血清型が検出された集団食中毒事例に遭遇したので報告する。

#### II 事例概要

昭和61年7月6日12~13時、福岡市東区奈多の老

人ホームで開かれたボランティア団体の集会において、同園職員および家族33名、ボランティア16団体69名、計102名が、福岡市中央区某割烹料理店にて調製した鉢盛等を昼食として摂食し、そのうち48名が当日夕方から翌日にかけて下痢、腹痛、嘔吐等の食中毒様症状を呈したもので、潜伏時間は6~35時間（平均16~17時間）であった。

表1 食中毒の概要

1	発生年月日	昭和61年7月6日22時30分
2	発生場所	福岡市東区奈多 老人ホーム
3	原因施設	福岡市中央区 某割烹料理店
4	原因食品	鉢盛
5	病因物質	腸炎ビブリオ 03: K 7 04: K 8 04: K13 (福岡県で分離) 03: K29 01: K38 01: K64
6	摂食者数	102名 患者数 48名 発症率 47.1%

1 福岡市衛生試験所 微生物課



### Ⅲ 検査方法および結果

患者便 28 (うち 1 例は福岡県にて検査), 某料理店従業員便 9, 同手指ふきとり 10, 調理施設器具等のふきとり 6, 老人ホーム鉢盛残物 3, 某料理店鉢盛材料残品 9 の合計 65 件を供試し, 細菌学的検査を実施した。

腸炎ビブリオが, 患者便より 21 / 28, 鉢盛残物より 3 / 3, 鉢盛材料残品 3 / 9 より検出された。またその他にもブドウ球菌, ウェルシュ菌, セレウス菌等が散発的に分離されたが, これら 3 菌種については患者間相互に因果関係がなく, また菌数等から常在菌と考えられ,

表 2 鉢盛の内容と調理方法

#### 鉢盛の内容

タコ酢物	とび魚酢物	小えび煮付	大えびしば煮
べい貝煮付	イイダコ煮付	イカ煮付	シャコ煮付
カニ唐揚げ	里芋煮付	メンマ煮付	板付かまぼこ
焼豚	ロースハム	枝豆	だし巻卵
レタス	トマト	レモン	かしわ唐揚げ

#### 入手経路および調理方法

(魚介類はすべて福岡市中央区の魚市場より入手)

タコ酢物	7月4日朝生タコ仕入れ, ゆがく, 冷凍 7月6日3時すぎ解凍, キュウリと酢であえる, 7時完成
とび魚酢物	7月5日朝仕入れ, 常温放置, 夕方水洗, 三枚おろし, 塩付け, 常温放置, 7月6日6時酢じめ, 7時完成
小えび煮付	7月5日夕方より冷凍小えびを常温にて解凍, 7月6日7時煮付, 8時完成
大えびしば煮	7月5日夕方より冷凍大えびを常温にて解凍, 7月6日6時煮込み, 7時完成
べい貝煮付	7月5日朝生べい貝仕入れ, ゆがき, 水洗, 冷凍, 7月6日7時煮込み(醤油, 砂糖)30分, 8時完成
イイダコ煮付	7月5日朝イイダコ(ゆでた冷凍物)仕入れ冷凍, 7月6日5時すぎ煮込み, 7時完成
イカ煮付	7月4日朝生イカ仕入れ, 水洗後冷凍, 7月6日6時解凍煮付, 8時完成
シャコ煮付	7月5日朝生シャコ仕入れ, ゆがく, 夕方煮付, 冷蔵庫保存
カニ唐揚げ	7月4日冷凍ワタリガニ購入 7月5日水にて解凍, 夕方味付け, 冷蔵 7月6日8時唐揚げ

今回の事例は腸炎ビブリオ食中毒と断定した。

原因食品となった鉢盛の内容および調理方法を表 2 に示す。このうち料理店材料残品のとび魚とタコから腸炎ビブリオが検出されたが, 残品が少なくまた残品をすべて供試していないことから, 食中毒原因食品の特定はできなかった。

菌の同定および血清型別については, T C B S 寒天培地上の定型的緑色コロニーを, 直接塗抹で 20 コロニー以上発育したものは 20 コロニーを, 20 以下のものは全コロニーを, 増菌法のみ発育したものについては 5 コロニーを釣菌し, 常法により同定および血清型別(デンカ生研)を実施した。神奈川現象については市販神奈川現象検査法培地(我妻変法)にヒト血球を加えたものを用い, 食品および患者便から分離された 472 株全株について実施した。さらに患者由来の神奈川現象陰性の 50 株全株と陽性の 73 株についてデンカ生研 R P L A キットによる耐熱性溶血毒の検査を実施した。

今回検出された腸炎ビブリオの血清型を表 3 および表 4 に示す。資料別では食品より 7 種, 患者便より 13 種, 重複したものを除いて合計 15 種の血清型を分離した(いずれも型別不能を含む)。神奈川現象および耐熱性溶血毒については, 患者便由来株のみ陽性で, それらの血清型は K-7, 8, 13 (福岡県で分離), 29, 38, 64 の 6 種血清型であった。食品からは合計 275 株実施したがいずれも陰性であった。

本菌が検出された患者便 21 名中, 1 種血清型のみ検出されたもの 9 名, 2 種血清型 4 名, 3 種血清型 3 名, 4 種血清型 3 名, 5 種血清型 1 名, 6 種血清型 1 名であり, 血清型別では K-7, K-8 が特に多く(143 / 200) 検出された。

R P L A キットにより耐熱性溶血毒の力価は 8 ~ 32 × に分布していたが, 8 ~ 16 × あたりが最も多かった。また各血清型間における耐熱性溶血毒の力価の差は顕著ではなかった。また患者便由来の 200 株中 3 株は神奈川

表 3 (食品)

No.	品名	株数	血清型	神奈川現象陽性株数
10	とび魚	2	K-19	0 / 2
16	タコ材料	32	K-51, K-57	0 / 32
18	タコ解凍	63	K-13, K-57	0 / 63
24	鉢盛残物	40	K-57, K型不	0 / 40
25-1	〃	10	K-57, K型不	0 / 10
25-2	〃	128	K-8, K-57, K型不	0 / 128
計		275		0 / 275

表4 (患者便)

No.	分離株数	血清型数	血清型 (耐熱性溶血毒陽性株数)												
			0-1: K-1	0-3: K-6	0-3: K-7	0-4: K-8	0-4: K-13	0-10: K-24	0-3: K-29	0-5: K-30	0-1: K-38	0-1: K-41	0-3: K-57	0-1: K-64	型別不能
26	1	1												1(0)	
27	2	1			2(2)										
32	6	2			*5(5)					1(1)					
33	20	4				15(14)			2(2)	2(2)			1(1)		
34	14	4			1(1)	3(0)						6(0)		4(0)	
37	5	1				*5(5)									
38	1	1			1(1)										
39	13	5				5(5)	2(1)	3(0)				2(0)		1(0)	
40	5	1				*5(5)									
41	3	1				3(3)									
43	1	1				1(1)									
45	1	1					1(1)								
46	20	6	2(0)		5(4)	1(0)	3(0)			1(0)					8(0)
48	20	2				13(13)	7(7)								
50	20	2				12(12)	8(8)								
51	20	2				2(2)	18(16)								
52	5	1				*5(5)									
53	20	4			7(0)	11(11)					1(1)			1(1)	
54	20	3				7(7)	4(4)				9(9)				
55	3	3					1(0)	1(0)					1(0)		
県	3	3					1(1)	1(1)		1(1)					
計	200**		2(0)	8(0)	77(76)	66(58)	7(1)	1(0)	3(3)	1(0)	13(13)	1(0)	9(0)	2(2)	13(0)

\*は増菌から分離

\*\*福岡県分離3種3株を含む

現象陰性であったがRPLAによる耐熱性溶血毒は陽性(8~16×)を示した。

#### IV 考 察

今回、このように48名という多数の患者がでて、しかも患者より分離した腸炎ビブリオの血清型が多種にわたった理由として、まず某料理店のメイン冷蔵庫が故障していたため、腸炎ビブリオの多種血清型に汚染された魚介類を、搬入~調製~搬送~摂食まで7月の暑い時期にもかかわらず室温に長時間放置し、本菌がこの間に十分に繁殖したこと。また某料理店がこの店の能力以上の受注をし、調製が雑になっていたこと等が要因と思われる。

一般に神奈川現象については、ヒト由来の90~95%が陽性で、食品由来は1%以下とされているが<sup>3)</sup>、今回患者便由来の76.5%(153/200)が陽性を示し、一方食品由来はすべて陰性であった。さらに神奈川現象陰性でRPLAによる耐熱性溶血毒陽性が患者便由来200株中3株に認められたことから、野口ら<sup>4)</sup>も言っているように耐熱性溶血毒の検査にはRPLA法の方が我妻培地を用いた方法よりも感度が優れていると考えられた。

近年、外国産特に東南アジア産の魚介類の輸入が増大

し、今までの常識では考えられなかった多種血清型の腸炎ビブリオが、同一事例において検出される可能性が増加しており注意を要する。また腸炎ビブリオ食中毒は、日本では7~9月の夏季に集中して発生しているが、東南アジア産の輸入魚介類については季節に関係なく発生することが懸念される。

最後に本事例に関して貴重な資料を提供して下さった福岡市中央保健所をはじめ、関係保健所の衛生課諸兄に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) 病原微生物検出情報(月報): 流行・集団発生に関する情報(速報), 腸炎ビブリオ, 1~89号(抜粋) 1980~1987
- 2) 田中恭生, 他: 腸炎ビブリオK-3, K-10, 及びK-54の3型が混在した集中食中毒の一事例について, 食品衛生研究, 25, 7, 575~579, 1975
- 3) 竹田美文, 他: 腸炎症ビブリオ, 日本細菌学雑誌, 36, 4, 617~628, 1981
- 4) 野口英太郎, 他: 腸炎ビブリオの神奈川現象検査法の比較検討, 長崎県衛研報, 24, 69~73, 1982

# 保存中のす焼うなぎにおける青緑色 斑点からの *Pseudomonas* の分離

梶原 一人<sup>1</sup>・村上 直海<sup>1</sup>  
大久保 忠敬<sup>1</sup>・井樋 美詠子<sup>2</sup>

## Isolation of *Pseudomonas* from Blue-green Spot of Grilled Eels at Preservation Condition

Kazuto KAJIWARA・Naomi MURAKAMI  
Tadanori OHKUBO・Mieko IBI

昭和61年7月、製品流通中に青緑色斑点を呈したす焼うなぎの苦情があり、細菌検査の結果、2種の *Pseudomonas* (*P. aeruginosa* と *P. fluorescens*) が分離された。これら分離菌を使用してオートクレーブしたす焼うなぎ表面にて再現実験を実施したところ、青緑色素 (ピオシアニン) と、黄色蛍光色素 (フルオレッシン) が産生されたため、今回の事例はこれら2種の菌によるものと判定した。

**Key words :** うなぎ eel, 緑膿菌 *Pseudomonas aeruginosa*, ピオシアニン pyocyanin, *Pseudomonas fluorescens*, フルオレッシン fluorescin

### I はじめに

食品が製品として流通中に微生物によって変色するという例は、*Pseudomonas* (以下P.と略記) によるカレイやオヒョウ等魚介類の黄緑色変<sup>1)</sup>、同じく *Pseudomonas* によるゆで麵の緑色変<sup>2)</sup>、*Janthinobacterium* によるゆで麵の紫色変<sup>3)</sup>、*Serratia marcescens* による水産ねり製品の褐変<sup>4)</sup> やパンの褐変<sup>1)</sup> 等数多く報告されている。

今回、す焼うなぎの製品流通保存中に、うなぎの一部が青緑色斑点状に変色した事例に遭遇し、細菌検査を実施したところ、*P. aeruginosa* の産生するピオシアニンと *P. fluorescens* の産生するフルオレッシンによることが判明したので、本事例について報告する。

### II 事例概要

昭和61年7月21日、福岡市早良保健所よりす焼うなぎの表面が青緑色斑点状に変色した検体が苦情として当所に搬入された。苦情に至るまでのうなぎの流通経路を図1に示す。

青緑色斑点は各小売店に陳列されてから4~5日経過してから発見され、D商店によると同様な事例がその年に入ってから数件あったが、いずれも梅雨期で鮮魚店が仕入れてから4~5日経過後におこっているとのことであった。

### III 検査方法および結果

うなぎの青緑色斑点をかきとって直接鏡検してみたところ、多数の細菌が認められたので細菌検査を実施した。検査は当該うなぎの青緑色斑点部をかきとって少量の生理食塩水に浮遊後、直接普通寒天培地に塗抹、培養 (25℃ および 37℃) し、同定は Cowan and Steel の分類<sup>1)</sup> によって表1のような生化学性状試験を実施した。

1 福岡市衛生試験所 微生物課

2 福岡市早良保健所 衛生課

(現所属 福岡地区水道企業団 水質センター)

宮崎県近辺の鰻養殖業者（国産鰻）

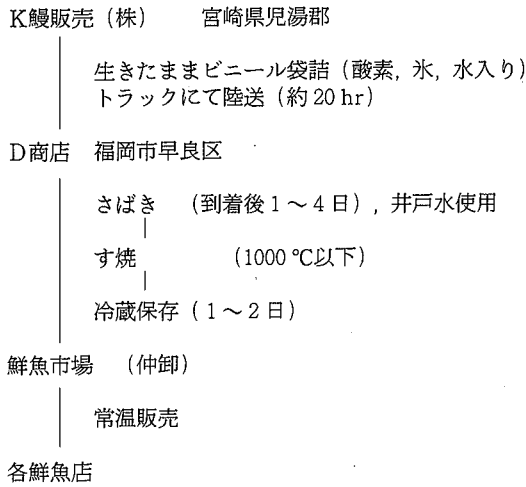


図1 うなぎの流通経路

その結果 37°C 培養からの菌は *P. aeruginosa*, 25°C 培養からの菌は *P. fluorescens* と同定された。同定の一部は市販の API 20 NE キットの結果も参考にした。

色素産生性は、キングA培地, キングB培地を使用し, 25°C 14 日間観察した。また再現実験では, 分離菌を各々普通ブイオンにて増菌後, その菌液をオートクレーブ (121°C, 15 分) したす焼うなぎの表面に接種し 25°C 14 日間観察した。

表1 分離菌の生化学性状

	<i>P. aeruginosa</i>	<i>P. fluorescens</i>
グラム染色性	-, R	-, R
カタラーゼ	+	+
オキシダーゼ	+	+
O/Fテスト	0	0
運動性	+	+
紫外線下における蛍光性 (365nm, キングB培地上にて)	+	+
5°Cにおける発育	-	+
25°Cにおける発育	+	+
37°Cにおける発育	+	-
42°Cにおける発育	+	-
Macconkey寒天における発育	NT	+
クエン酸塩 (C源として)	+	+
炭水化物		
ブドウ糖	+	+
乳糖	NT	-
麦芽糖	-	-
マンニト	+	+
サリシン	NT	-
白糖	NT	-
キシロース	NT	+
硝酸塩還元	+	-
ゼラチン加水分解	+	NT
ウレアーゼ	+	+
アルギニン	+	+
リジン	-	-
オルニチン	NT	-
卵黄反応	NT	+

\* : API 20 NE での判定  
NT : 未実施

表2 分離菌の色素産生性

	<i>P. aeruginosa</i>		<i>P. fluorescens</i>
キングA培地	2日後	白 (変化なし)	白 (変化なし)
	7日後	灰~赤紫色	白 (変化なし)
	14日後	赤紫色	白 (変化なし)
キングB培地	2日後	緑~黄緑色	黄~黄緑色
	7日後	緑~黄緑色 (上部茶~褐色)	黄~黄緑色
	14日後	茶褐色~黒褐色	黄~黄緑色
うなぎに接種	2日後	青緑色	黄色
	7日後	青緑~茶色	黄~黄褐色
	14日後	褐色	黄褐色

25°C 14日間 培養

結果は表2のとおりである。*P. aeruginosa* 接種の方は, キングA培地では2日後頃までは色調に変化がなかったが, 7日後頃より赤紫色色素 (ピオルビン) の産生が認められた。キングB培地では2日後で斜面全体が

緑~黄緑色を呈し, 以後7日後頃から斜面上部より茶褐色に変化しはじめ, 14日後では斜面全体が茶褐色~黒褐色を呈した。うなぎの接種実験においても2日後で接種部位周囲に緑~青緑色変化が認められ, 7日, 14日と

日が経過するごとに褐色化が増加していった。

一方 *P. fluorescens* 接種の方は、キングA培地では14日を経過しても色調に変化が認められなかった。キングB培地では2日後に黄～黄緑色を呈したが、14日を経過してもこの色調に変化がおきなかった。うなぎにおいては、接種2日後あたりから接種部位周囲が黄～黄褐色に変化した。14日後においても多少褐色が強くなる傾向はあってもおおむね色調に変化が認められなかった。

また両菌ともキングB培地に接種2日後の時点で、暗室において365nmの紫外線を照射すると、黄緑色の顕著な蛍光が認められた。

#### IV 考察およびまとめ

環境中に生息する細菌の中で色素を産生するものは数多くあり、またその色素も多種多様である。特に食品中における菌の色素産生は苦情等に大きく関与する。

今回す焼うなぎの青緑色斑点より2種の *Pseudomonas* が分離され、*P. aeruginosa* によるピオシアニンと *P. fluorescens* によるフルオレッシンが色素として産生されたが、フルオレッシンはうなぎの白身上では類似色のために肉眼ではほとんど確認できなかった。

うなぎがいつの時点でこれらの *Pseudomonas* に汚染されたかについては、卸元のD商店によると、昭和61年度までは「さばき」の段階で使う包丁等調理器具の洗

浄や、その他調理施設の清掃等に井側井戸水を使用していたが、事件以降これを水道水に替えたところ、今回のようなうなぎの青緑色斑点の事例は現在一件も発生していないとの事であった。

以上のことから、今回の事例は調理施設器具等が井戸水中の *Pseudomonas* によって汚染され、それがす焼うなぎを二次汚染し、梅雨期間中の適当な湿度と、冷蔵または常温のその後の販売経路中での環境条件が整ったために菌が増殖し、*P. aeruginosa* によるピオシアニンと、*P. fluorescens* によるフルオレッシンとにより、うなぎに青緑色斑点及び黄色色素を形成するに至ったものと思慮された。

#### 文 献

- 1) 野中順三九, 他: 微生物による変色, 新版水産食品学, 145~146, 恒星社厚生閣, 1976
- 2) 加藤 照: 食品の包装, 5 (1), 92, 1973
- 3) 内藤 茂三, 他: ゆで麺から分離した紫色色素生産菌の同定とその防止法, 日本食品工業学会誌, 33, 11, 752~758, 1986
- 4) 松田 敏生, 他: 変敗とその原因, 褐変, 新版魚肉ねり製品, 311~312, 恒星社厚生閣, 1981
- 5) S, T, Cowan (坂崎利一訳): Manual for the Identification of Medical Bacteria, 2nd ed. 123~126, 近代出版, 1974

# 1987年1月に福岡市で発生したA・H1型 インフルエンザの流行について

馬場 純一<sup>1</sup>・松隈 慶子<sup>1</sup>

## An Epidemic of A・H1 Type Influenza Virus in Fukuoka City (January, 1987)

Jun-ichi BABA, Keiko MATSUGUMA

1986年度の福岡市内の学校集団におけるインフルエンザ様疾患の流行は、1987年1月29日に初発が報告されたが、その後集団発生の届出はなく、1施設1学級閉鎖のみに終わるという極めて小規模な流行であった。学級閉鎖のあったM幼稚園のインフルエンザ様疾患患者7名について、ウイルス学的、血清学的調査ならびに分離ウイルスの抗原分析を行い、次の結果を得た。

1. 患者7名中1名よりA・H1型インフルエンザウイルスを分離し、同型ウイルスに対して7名全員のHI抗体の有意上昇を認め、同型ウイルスによる感染流行を確認した。
2. 自家ニワトリ免疫血清を使用したウイルス抗原分析の結果、分離ウイルスは昨年4月～7月に分離されたA・H1型変異株A/山形/120/86からさらに若干変異したウイルスであった。

**Key words:** A・H1型インフルエンザウイルス A・H1 type influenza virus,  
抗原分析 antigenic analysis, 福岡市 Fukuoka city

### I はじめに

今冬におけるインフルエンザの流行は、昨年の4月～7月にかけて横浜市（1986年3月上旬）を始めとして関東、東北の各地で集団発生や散发例から相ついでAソ連型ウイルスが分離され<sup>1)2)</sup>、この分離ウイルスの抗原性がワクチン株（A/バンコク/10/83）と大きく異なることから、今シーズンの流行が予想された。そこでA/山形/120/86株をワクチン株として急拠追加するという過去に例をみない措置がとられた<sup>3)</sup>。

予想通り、今冬の流行は1986年10月26日東京都での発生に始まり、年末の12月～1月をピークに全国各地でAソ連型変異株の流行がみられたが、小流行に終わった。

当市においても、例年よりやや遅い1987年1月29日（第5週）に西区M幼稚園にて集団かぜの初発が報告さ

れたが、その後は集団発生の届出がまったくないまま終息し、例年にない極めて小規模な流行であった。唯一クラス閉鎖のあったM幼稚園のインフルエンザ様疾患患者7名について、ウイルス学および血清学的検査を実施したので報告する。

### II 材料および方法

#### 1. ウイルス分離

1987年1月29日発生届出の西区M幼稚園園児7名のインフルエンザ様疾患患者より採取した咽頭うがい液を接種材料として、ふ化鶏卵法<sup>4)</sup>およびMDC K細胞法<sup>5)6)</sup>によりウイルス分離を試みた。ウイルス分離陰性の場合には2代まで継代した。

#### 2. 分離ウイルスの同定および患者血清抗体価測定

分離ウイルスの同定は、国立予防衛生研究所配布の同定用抗原および抗血清ならびに過去のA、B型標準株ウイルス抗原と自家免疫血清を用い、また患者ペア血清の

1. 福岡市衛生試験所 微生物課

抗体価測定には上記抗原および分離株を用い、予研法に準じてHI試験をマイクロタイター法により行った<sup>7)</sup>。

また、参考的に全ペア血清について「インフルエンザA型(S)SRCFプレート生研」(デンカ生研)を用いてSRCF価を測定し、CF抗体価に換算した。

### 3. 分離ウイルスの交差HI試験による抗原分析

#### 1) 抗原

分離株: A/福岡/C-3/87 (E4)  
 A/福岡/C-3/87 (M1E2)  
 標準株: A/USSR/92/77  
 A/熊本/37/79  
 A/バンコク/10/83  
 A/山形/120/86

上記の計6株を使用した。なお、MDCCK細胞法により分離した株は、さらにふ化鶏卵にて2代継代したもの(M1E2)を抗原分析に用いた。

#### 2) 抗血清

前述の抗原6株についてニワトリ免疫血清を作製し、RDE(タケダ製)処理を行なってHI試験に供した。

#### 3) HI試験

上記6抗原6血清を用いて交差HI試験を常法にて実施した。

## III 結 果

### 1. 流行状況(表1)

今冬のインフルエンザ様疾患の集団発生は、1987年1月29日初発のM幼稚園1施設の1学級閉鎖のみにとどまり、その後集団発生の報告はなかった。

表1. 施設別発生状況

施設	発生施設数	在籍者数	欠席者数	休校	学年閉鎖	学級閉鎖
幼稚園	1	99	49	0	0	1
小学校	0					
中学校	0					
高校	0					
計	1	99	49			1

### 2. ウイルスの分離同定

M幼稚園の患者うがい液7件中1件(No.3)から、ふ化鶏卵法およびMDCCK細胞法の両法にてインフルエンザウイルスを分離した。分離株は、予研配布の同定用抗血清ならびに他の標準株の自家免疫血清により、A・H1

型と同定された。

### 3. 患者ペア血清の抗体価(表2)

7名の患者ペア血清について、各株に対するHI抗体価およびSRCF法によるCF抗体価の変動を表2に示した。患者はいずれも予防接種を受けていなかった。

A/バンコク/10/83に対して7名中4名が、A/山形/120/86および当所分離株A/福岡/C-3/87に対しては7名全員が4倍以上のHI抗体価の上昇を示し、中には64~128倍の高い上昇を示した例もあり、A・H1型インフルエンザウイルスの感染が確認された。A・H3型のA/福岡/C-29/85、B型のB/茨城/2/85に対しては、7名全員が抗体価上昇を示さなかった。

また、SRCF法によるCF抗体価では、7名中6名がA型インフルエンザウイルスに対して4倍以上の有意上昇を示した。残る1名(No.1)も若干の反応がみられたものの有意ではなかった。

### 4. 分離ウイルスの抗原分析(表3, 4)

自家ニワトリ免疫血清を用いた交差HI試験の結果を表3に示す。今回分離された株は、抗A/USSR/92/77血清に対して4~5管、抗A/熊本/37/79血清に対して2~3管、抗A/バンコク/10/83血清および抗A/山形/120/86血清に対しては1~2管の差を認めた。

日本インフルエンザセンターにおけるフェレット感染抗血清を用いた抗原分析(表4)では、当所分離株は抗A/ブラジル/11/78血清や抗A/バンコク/10/83血清に対して4~5管差、抗A/山形/120/86血清および抗A/横浜/4/86血清に対しては1~2管の差を示した。

## IV 考 察

今冬のインフルエンザ流行は、前シーズンの流行後半(1986年3月~7月)に関東以北で検出されたAソ連型変異株と同型のウイルスが主流で、全国的に小規模に終わった。各都道府県別の患者数をみても、北海道、東京、新潟、山形を除けば各県とも軒なみ患者数は少なく1,000人に満たない県が約半数あった。福岡市においても、集団発生の届出は1学級閉鎖のみで極めて小規模であった。

患者ペア血清のHI抗体価をA・H1型の3株についてみると、A/バンコク/10/83に対しては7名中3名(No.1, 2, 6)が有意上昇を認めなかったが、A/山形/120/86および当所分離株に対してはいずれも高い抗体価上昇を示している。前者の同じAソ連型で

表2 患者ペア血清のHI抗体価

施設	No.	年齢	性別	ワクチン 接種種	H I 抗体価				CF抗体価 SRCF (S) INF - A	
					A/Bangkok /10/83	A/Yamagata /120/86	A/Fukuoka /C-3/87	A/Fukuoka /C-29/85		B/Ibaragi /2/85
	1	6	女	-	512 1024	128 1024	128 1024	128 128	<16 <16	<8 8
	M 2	6	女	-	<16 <16	16 256	16 256	64 64	<16 <16	<8 32
幼	3*	5	男	-	64 1024	64 1024	32 2048 $\leq$	64 64	<16 <16	<8 32
稚	4	6	女	-	16 64	16 256	16 128	128 128	<16 <16	<8 128
園	5	6	女	-	32 256	32 512	32 512	32 32	16 16	<8 16
	6	6	男	-	64 64	32 256	32 512	128 128	<16 <16	<8 64
	7	6	男	-	16 512	<16 1024	16 1024	32 32	<16 <16	<8 32

※ No.3はウイルス分離(+)

上段:急性期(1月30日)  
下段:回復期(2月19日)

表3 分離株の抗原分析結果

Antigen	Chicken antisera					
	A/USSR /92/77	A/Kumamo- to/37/79	A/Bangkok /10/83	A/Yamaga- ta/120/86	A/Fukuoka /C-3/87 (E4)	A/Fukuoka /C-3/87 (M1E2)
A/USSR/92/77	1024	128	256	64	64	128
A/Kumamoto/37/79	512	256	512	64	64	128
A/Bangkok/10/83	512	128	1024	64	64	128
A/Yamagata/120/86	32	32	256	1024	512	1024
A/Fukuoka/C-3/87 (E4)	64	32	256	256	512	1024
A/Fukuoka/C-3/87 (M1E2)	32	64	512	512	512	1024

表4 分離株の抗原分析結果(日本インフルエンザセンターによる分析結果)

Antigen	Ferret antisera			
	A/Brazil /11/78	A/Bangkok /10/83	A/Yamagata /120/86	A/Yokohama /4/86
A/Brazil/11/78	512	128	<32	<32
A/Bangkok/10/83	256	512	<32	<32
A/Yamagata/120/86	64	64	2048	1024
A/Yokohama/4/86	32	32	2048	1024
A/Fukuoka/C-3/87 (E4)	<32	32	512	512
A/Fukuoka/C-3/87 (M1E2)	<32	<32	1024	512



あるA/バンコク/10/83等に対して人血中抗体が無反応であった原因は、抗原性の相違によるものかどうか不明である。

当所では1983年度より血清診断にSRCF法を併用しているが、<sup>9)10)11)</sup>今回No.1の血清はA/山形/120/86, A/福岡/C-3/87に対するHI抗体の有意上昇を示したにもかかわらず、SRCFによるCF抗体価の上昇は有意ではなかった。回復期血清採血時期や個体差ならびに迅速な結果報告義務等の問題があるため、SRCF法は参考程度にとどめ、更に検討する必要がある。

今回分離した株は、自家ニワトリ免疫血清による抗原分析の結果、A/USSR/92/77, A/熊本/37/79およびA/バンコク/10/83とは抗原的にかなり異なっており、昨年4月に流行した変異株の代表株であるA/山形/120/86に類似の抗原性を示したが、ふ化鶏卵で分離した株はA/山形/120/86から1~2管程度変異が認められ、昨年の流行からさらに若干変異していることが分かった。MDC K細胞で分離した株(M1E2)は、ふ化鶏卵分離株(E4)に比べるとその差は小さかった。この点を考えると前報の結果<sup>12)</sup>と同様に、MDC K細胞分離株はやはり抗原性に問題があると思われる。

また、日本インフルエンザセンターによるフェレット感染抗血清を用いた抗原分析では、当所分離株はA/ブラジル/11/78やA/バンコク/10/83とはかなり大きな差があり、A/山形/120/86およびA/横浜/4/86とも1~2管の差が認められ、我々の分析結果とはほぼ同じであった。

今冬のインフルエンザが極めて小規模の流行に終わった要因としては、例年になく暖冬であった事や昨年の流行後半に分離された変異株がワクチン株として追加された事等が考えられる。最近、ワクチンの是非が論争されているが、今回の流行のようにワクチン株と流行ウイルスが一致すればかなり抑制される事を示唆しており、社会的影響を考え合わせるとワクチンは必要であろう。前年の流行後半に検出された最も新しい型のウイルスが次の流行を惹起する可能性が大きいことから、流行閉期でも定点観測体制を整えていく必要がある。一方、B型ウイルスに対しては低年齢層において抗体保有がほとんど認められない事からB型またはその変異株が流行すれば拡大する可能性が予想される。

稿を終るにあたり、ウイルスの分与を賜った国立予防衛生研究所、根路銘国昭、石田正年両先生に深謝いたします。

- 1) 小島基義, 他: 横浜市におけるインフルエンザ流行(1985年10月~1986年4月), 横浜市衛研年報, 25, 93~96, 1986
- 2) 厚生省保健医療局結核難病感染症課感染症対策室: <速報>インフルエンザA(H1)型の集団発生, 病原微生物検出情報, 75, 2~3, 1986
- 3) 厚生省保健医療局結核難病感染症課感染症対策室: <速報>1986/87シーズン用インフルエンザワクチン組成の変更, 病原微生物検出情報, 76, 2, 1986
- 4) 厚生省公衆衛生局保健情報課: 伝染病流行予測調査検査術式, 昭和50年6月
- 5) 飛田清毅: MDC K細胞によるインフルエンザウイルスの分離, 臨床とウイルス, 4, 58~61, 1976
- 6) 根路銘国昭: MDC K細胞におけるインフルエンザウイルスの分離, 臨床病理, 臨時増刊特集35号, 111~124, 1978
- 7) 国立予防衛生研究所学友会編: ウイルス実験学各論(改訂二版), 287~330, 丸善, 1982
- 8) 厚生省保健医療局結核難病感染症対策室: インフルエンザ様疾患発生報告(第15報), 昭和62年2月27日
- 9) 赤司英雄, 他: 昭和58年度の福岡市におけるA・H3N2型インフルエンザの流行とウイルス学的検査成績(HI, NI, CF試験)について, 福岡市衛試報, 9, 25~31, 1984
- 10) 梶原一人, 他: 昭和59年度の福岡市におけるB型インフルエンザの流行とウイルス学的検査成績(HI, CF試験)について, 福岡市衛試報, 10, 25~29, 1985
- 11) 梶原一人, 他: 昭和60年度の福岡市におけるA・H1N1型インフルエンザの流行とウイルス学的検査成績, 福岡市衛試報, 11, 29~33, 1986
- 12) 馬場純一, 他: インフルエンザウイルスの分離におけるふ化鶏卵とMDC K細胞法の比較とA・H1型変異株(A/Fukuoka/C-9/81)検出に関する検討, 福岡市衛試報, 7, 47~49, 1982

## *Vibrio damsela* が分離された散発下痢症例

真子俊博<sup>1</sup>・渡部高貴<sup>1</sup>・奥野隆子<sup>2</sup>・松崎千登勢<sup>2</sup>

### *Vibrio damsela* Isolated from A Sporadic Diarrheal Patient

Toshihiro MAKO, Takaki WATANABE  
Takako OKUNO, Chitose MATSUZAKI

1986年9月に福岡市内に住む15才の女性とその父親が、すし屋でにぎりずしを喫食したところ、約12時間後に発熱、下痢等の食中毒症状を呈した事例について細菌検査を実施した。その結果両名の糞便からサルモネラ04が検出された他に、女性からは更に、TCBS培地上に微小のコロニーが多数見出され、生化学性状により *Vibrio damsela* と同定された。分離された *Vibrio damsela* について、ウサギ結紮腸管ループテスト、乳のみマウステスト、CT-RPLAテスト、溶血性試験等を実施したところ乳のみマウステストにおいてST様活性物質の産生が認められた。

**Key words:** *Vibrio damsela*, 下痢症 Diarrheal diseases, ST様毒素 Heat-stable like toxin, 福岡市 Fukuoka City

#### I はじめに

人に病原性を有するビブリオは現在10種ほどが知られ、敗血症や創傷感染を起こすものがいくつか報告されている。*Vibrio damsela* (以下 *V. damsela* と略) は Love, M (1981) ら<sup>1)</sup> によって人および魚に対して起病性のあることが紹介され、人に創傷感染を起こすことが知られているが、実際には報告例は少なく、その実体や病原性など不明な部分が多い。報告例では<sup>1)2)</sup>、いずれも創傷感染によるもので、腸管感染による下痢症の報告例は見あたらない。今回、私どもは散発下痢症者から *V. damsela* を検出しことにもない、本菌の下痢原生の検討をおこなったところ、本菌が耐熱性エンテロトキシンを産生することが判明し、本菌が下痢症の原因と成り得る可能性がでてきたので、その結果と菌の性状について報告する。

#### II 概 要

1986年9月4日、15才の女性とその父親がすし屋ですしを喫食して12時間後より、2名とも発熱と下痢を訴え近医を受診した。その際、当検査センターへ糞便検査の依頼があり、両名よりサルモネラを分離したが、女性からはビブリオ様コロニーも分離した。両名はその後発熱と下痢が激しくなり入院した。なお、病院では食中毒として届け出を行ったが、本市外の行政管轄であったので詳細は不明であった。

#### III 細菌学的検査結果

糞便2件につき、常法通り食中毒菌の検索を行ったところ、2件ともサルモネラ04 (*Salmonella typhimurium*) が分離されたが、15才の女性より直接分離にてTCBS培地上にビブリオ様コロニーが数コ検出された。この菌は、生化学性状(表1)により *V. damsela* と同定された。本菌はTCBS培地に24時間培養で微

1. 福岡市衛生試験所 微生物課
2. 福岡市医師会臨床検査センター

表1 分離された *V. damsela* の生化学性状

TCBSでの発育	+	炭水化物分解試験	
H <sub>2</sub> S	-	白糖	-
運動性	+	乳糖	-
Gas	+	キシロース	-
インドール	-	サリシン	-
マロン酸塩	-	ズルシット	-
VP反応	+	マンニット	-
硝酸塩還元	+	アドニット	-
チトクローム		ソルビット	-
オキシターゼ	+	ラフィノース	-
d-酒石酸塩	-	トレハロース	+
シモンズクエン酸塩	-	マンノース	+
ONPG	-	マルトース	+
O/129 (150 μg)	+	セロビオース	+
L-リジンデカルボキシラーゼ	+	イノシット	-
L-アルギニンジヒドラーゼ	+	アラビノース	-
L-オルニチンデカルボキシラーゼ	-		
好塩性 0%NaCl	-		
3%NaCl	+		
7%NaCl	-		
10%NaCl	-		

小コロニーがみられ、48時間後にはビブリオ様コロニーとして観察された。

#### 1) 病原性の検討

培地はCAYEブイオン、ブレインハートインフュージョン（以下BHIと略）ブイオンを用いて、30℃、48時間の振盪培養後、培養上清を0.45 μm メンブランフィルターでろ過したものを試料とした。

ウサギ結紮腸管ループテストは、生後60日齢の雄（日本白色種）を用い、CAYEブイオン培養試料を10 cmの結紮腸管内に注入後、18時間後に開腹し、ループの長さと同量貯留量の比を求めた。

乳のみマウステストは、CAYEブイオン培養試料0.1 mlをICR系の生後3日齢の乳のみマウスに胃内投与して、室温で3-4時間後液体貯留比を求めFA比0.09以上を陽性とした。

CT-RPLAテストは、CAYEブイオン培養試料で、VET-RPLAキット（デンカ生研）を用いた。

溶血性の検討は、BHIブイオン培養試料1 mlに2%ヒツジ血球液0.2 mlを加え37℃2時間インキュベート後4℃一夜放置、完全溶血を示したものを陽性とした。

病原性の検討結果を表2に示した。

表2 分離された *V. damsela* の病原性の検討

試料	ウサギ結紮腸管ループ	CT-RPLA	乳のみマウス	溶血性
CAYEブイオン上清	-	-	+	NT
BHIブイオン上清	NT※	NT	NT	+
CAYEブイオン上清を100℃10分処理	NT	NT	+	NT

\*NT; Not Test

ウサギ結紮腸管ループテスト、CT-RPLAテストは陰性であったが、ヒツジ溶血活性は陽性であった。また、乳のみマウステストにおいては陽性反応を示し、ST様エンテロトキシンの産生が示唆された。この活性は100℃、10分の加熱によって失活されなかった。

#### IV 考 察

*V. damsela*は当初、創傷感染の患者より分離され、下痢症の原因対象菌としては考えられていなかった。しかも、Coffeyら<sup>2)</sup> 外国における事例が見られるだけで、報告例が著しく少ない。また、Kreger<sup>3)</sup>、Kotharyら<sup>4)</sup>が溶血性毒素の精製に成功したと報告しているが、病原性の研究はあまり行なわれていないのが現状である。今回の事例は患者の症状および直接培養の分離状況から下痢の原因はサルモネラであったと思われるが、*V. damsela*は通過過程のものが捕捉されたものと考えられた。しかし、本菌が下痢症患者より分離されたとの報告例は見当たらず、今回の事例は少なくとも本邦初の事例であると思われる。しかも本菌は、ST様毒素を産生しており、下痢症の原因菌に成り得ることが示唆された。また、このST様毒素は、Kotharyら<sup>4)</sup>の報告した易熱性性溶血毒とは異なり100℃10分の加熱においても失活しなかった。

最後に、*V. damsela*はTCBS培地での24時間培養ではっきりとしたコロニーを形成せず、また、一般検査室ではビブリオの分離培地としてTCBS培地のみの使用が多いことなどから、本菌を見逃す可能性が大きいのではないかと考えられた。また、今回分離した*V. damsela*はST様活性を示したことから、下痢の原因菌に成り得るものと思われた。このことから、今後、このST様活性毒素の分離精製を試みるとともに、分離培地の検討を行う予定である。

文 献

- 1) Love, M: *Vibrio damsela*, Marine Bacterium, Causes Skin Ulcers on the Damselfish *Chromis punctipinnis*, Science, 214, 1139-1140, 1981
- 2) Coffey, J. A., *et al.*; *Vibrio damsela*: Another potentially Virulent Marine Vibrio, J. Infect. J. Infect. Dis., 153, 800-802, 1986
- 3) Kreger., A. S.: Cytolytic Activity and Virulence of *Vibrio damsela*, Infect. Immun., 44, 326-331, 1984
- 4) Kothary, M. H., *et al*: Purification and Characterization of an Extracellular Cytolysin Produced by *Vibrio damsela*, Infect. Immun., 49, 25-31, 1985



# V 資 料



(資料1) 昭和61年度食中毒・苦情関係細菌検査結果

微生物課 微生物係

昭和61年度に食中毒・有症苦情として当所に搬入されたものは54件で、このうち原因菌が判明したものは15件(27.8%)であった。

昭和61年度はブドウ球菌によるものが7件と最も多く、次いで腸炎ビブリオ5、サルモネラ、ウェルシュ、及び毒素原性大腸菌各々1という順であった。

腸炎ビブリオの5例はいずれもK-8型が関与しており、全国的にも昭和61年度はK-8型が多く分離されていた。

その他にも、無症苦情として10件の検査を実施した。

No.13の事例については、別途事例報告に掲載。

昭和61年度 食中毒・苦情 検査結果

No.	保健所	受付日	喫食又は購入施設	喫食者数	発症者数	潜伏時間 (hr)	主 症 状	原因とおぼしき食品	検体種類(数)	原因菌及び型別	備 考
1	東	4/4	菓子店	3	3	2-7	嘔吐・腹痛	シュークリーム 菓子パン	患者便(3) 従業員便(1) シュークリーム(2) 参考品(2)	不明	
2	早	4/4	ハンバーガー店	4	3	1-2	嘔気・嘔吐	ミルクシェーキ	患者便(2) 吐物(1)	不明	
3	中・南	4/22	中華料理店	5	5	0.5-1	嘔吐・下痢	中華料理	患者便(5) 従業員便(2) ふきとり(6)	不明	
4	南	5/8	喫茶店	6	4	3	嘔吐・下痢	スパゲティー カレーライス	ふきとり(7)	不明	
5	西	5/12	スーパー	1	1	3	嘔吐	カキフライ	患者便(1) 吐物(1) カキフライ(2)	不明	
6	南	5/15 ~ 16	若宮町・旅館	25	19	6.5	腹痛・下痢	旅館の食事	患者便(5)	毒素原性 大腸菌 (06:K15)	LT(+), ST (+)福岡県でも 同型検出
7	東	5/21	弁当屋	1	1	3	腹痛・下痢	幕の内弁当	患者便(1) 弁当(1) 参考品(4) ふきとり(8)	不明	
8	西	6/2	自宅	3	3	2	腹痛・下痢	ホルモン(マトン)	患者便(2) ホルモン(1) 参考品(1)	不明	
9	南	6/4	レストラン	2	2	1.5	嘔吐・腹痛	レストランの食事	患者便(2) 残物(1) ふきとり(2)	不明	
10	早	6/6	レストラン	1	1	2-8	下痢・発熱 じんましん	ステーキランチ	ステーキランチ(1)	不明	
11	中	6/9	ホテル	159	74	16	腹痛・下痢	ホテルの夕食	従業員便(5) 検食(7) ふきとり(7) 参考品(2)	ウェルチ 菌(型別 不能)	患者は県内の高 校生
12	中	6/30	レストラン	2	2	15	腹痛・下痢	メキシコ料理	患者便(2) 従業員便(2) 残物(5) ふきとり(5)	不明 (ウェル チ菌)	患者より同一型 のウェルチ菌分 離、食品より非 分離
13	中博東 南西早	7/7	老人ホーム (仕出し屋)	102	48	6-35 (16-17)	嘔吐・下痢・腹痛	仕出し料理 (鉢盛)	患者便(20) 従業員便(9) 残物(12) ふきとり(16)	腸炎ビブ リオ (K-7,8 13,29,38 64)	



No.	保健所	受付日	喫食又は購入施設	喫食者数	発症者数	潜伏時間 (hr)	主 症 状	原因とおぼしき食 品	検体種類 (数)	原因 菌 及び型別	備 考
14	博	7/14	菓子店	1	1	1	腹痛・下痢	プチハムロール (パン)	プチハムロール(1)	不明	
15	博	7/23	おにぎり店	10	5	3-4.5	不明	おにぎり	おにぎり(6) 弁当(1) ふきとり(2)	ブドウ球菌 (コアグラーゼ7型 ET A型)	患者は唐津市
16	中	7/23	食堂	2	2	0.5	嘔気・嘔吐・下痢	オムライス	患者便(2) 従業員便(2) ふきとり(4)	不明	
17	博	7/30	ホテル	41	6	16	嘔吐・腹痛・軟便	ホテルの夕食	患者便(2) 従業員便(5) 残物(2)	不明	
18	東	8/5	食堂	1	1	2-3	腹痛・下痢	牛 井	患者便(1)	不明	
19	東	8/6	たこ焼屋	3	2	3-4	下 痢	たこ焼	患者便(2) 残物(1) 参考品(4) ふきとり(1)	不明	
20	中	8/13	ケーキ店	3	1	3	嘔 吐	シュークリーム	シュークリーム(4)	不明	
21	南・早	8/11	旅館(阿蘇)	9	8	14-40	腹痛・下痢	旅館の食事	患者便(8)	不明	
22	早	8/16	ホテル (湯布院)	123	17	16-18	嘔気・下痢・発熱	ホテルの夕食	患者便(1)	腸炎ビブリオ (K-8)	
23	博	8/18	パン屋	13	13	3-4	嘔気・嘔吐	調理パン (サンドイッチ)	サンドイッチ(2) 参考品(4) ふきとり(8)	ブドウ球菌 (コアグラーゼ7型 ET B型)	
24	西	8/19	スーパー	1	1	0.5	嘔吐・下痢・腹痛	冷 麵	患者便(1) 冷麵(4)	不明	
25	南	8/20	仕出し屋 (熊本県)	2	2	13-25	下 痢	法事の仕出し	患者便(2)	不明	
26	中・早 西・博	8/21	食堂	211	41	12-32	下痢・腹痛	鉄火井 (マグロの刺身)	患者便(1) 従業員便(6) ふきとり(1)	腸炎ビブリオ (K-8, 56, 70)	
27	東	8/21	食堂	11	9	15-20	下 痢	食堂の昼食	患者便(8) 残物(2) ふきとり(3)	腸炎ビブリオ (K-8)	
28	博	8/23	博多駅弁	8	8	16-20	下痢・発熱	かしわめし	かしわめし(2) 従業員便(2) ふきとり(5)	サルモネラ (07:r :1,5)	福岡県・大分県でも患者便より同型分離
29	南	9/3	自宅	5	3	10-13	下痢・発熱	自宅の夕食	患者便(3)	不明	病院の検査でサルモネラ検出
30	早	9/8	スーパー	不明	不明	不明	嘔 気	刺身盛合せ	刺身残物(1)	不明	
31	中	9/10	食堂	104	8	10-12	下痢・腹痛	食堂の弁当	患者便(2) 従業員便(3) ふきとり(4) 参考品(3)	腸炎ビブリオ (K-8)	
32	東	9/11	国民宿舎	34	11	4	嘔吐・下痢	幕の内弁当	従業員便(5) ふきとり(5) 残物(1)	不明	大分県でサルモネラ検出 嬉野の旅館が原因施設

No	保健所	受付日	喫食又は購入施設	喫食者数	発症者数	潜伏時間 (hr)	主 症 状	原因とおぼしき食品	検体種類 (数)	原因菌及び型別	備 考
33	中	9/22	小料理屋	12	11	2-3	嘔吐・下痢	かしわのおにぎり	ふきとり(5)	ブドウ球菌 (コアグラゼ7型 ET A型)	大分県でもブ菌 (コアグラゼ7型 ET AB C) 検出
34	早	9/29	寿司割烹	1	1	1	下痢・腹痛	寿 司	ふきとり(2) 参考品(2)	不 明	
35	博	9/29	寿司屋	3 以上	2	3-4	嘔 吐	し ろ あ え	患者便(2) 吐物(2) 参考品(2) ふきとり(8)	ブドウ球菌 (コアグラゼ4型 ET AB C型)	
36	博	10/7	弁 当 屋	1 以上	1	2-8	嘔吐・下痢	シ ャ ケ 弁 当	患者便(1) 従業員便(2) 弁当材料(4) ふきとり(6)	ブドウ球菌 (コアグラゼ6型 ET AC型)	
37	東	10/11	寿 司 屋	5	3	9-12	下痢・発熱	寿 司	患者便(3) 家族便(3) ふきとり(4) 残物(3) 従業員便(4)	不 明	他施設でサルモネラ (04:i:1,2) を分離
38	博	10/13	弁 当 屋	40	5	3-4	嘔吐・下痢	おにぎり 鉢盛	患者便(6) ふきとり(5) 参考品(10)	ブドウ球菌 (コアグラゼ6型 ET AC型)	
39	中	10/21	ラーメン屋	2	2	0.5	腹 痛	ラ ー メ ン (チャーシュー卵)	患者便(1) 参考品(2)	不 明	
40	博	10/27	パ ン 屋	1	1	4	嘔 吐	調 理 パ ン (サンドイッチ)	サンドイッチ(2) ふきとり(6)	不 明	
41	南	11/26	レストラン	4	1	14	嘔 吐	和 風 ス テ ー キ	吐物(1)	不 明	
42	中	12/9	パ ン 屋	3	3	6-7	嘔吐・発熱・頭痛	プリンチーズケーキ	患者便(3) 吐物(1) 参考品(4)	不 明	
43	博	12/17	割烹料理店	7	3	8-12	嘔吐・下痢	宴会のコース料理	患者便(2) ふきとり(10) 参考品(11)	不 明	
44	博	1/12	中華料理店 もしくはスナック	20	4	2-5	下痢・腹痛	中 華 料 理 もしくはホルモン	患者便(1) 参考品(2)	不 明	
45	中	1/20	中華料理店	2	2	25-35	嘔吐・下痢	中 華 料 理	患者便(1) ふきとり(1) 残物(1)	不 明	
46	東	2/12	ス ー パ ー	2	2	5-12	嘔吐・下痢	茶 わ ん 蒸 し	患者便(1) 参考品(1)	不 明	
47	南	2/23	レストラン	3	3	1-1.5	下痢・腹痛	焼 肉 ソ ー ス	患者便(1) 残物(1)	不 明	
48	東	2/24	肉 屋	4	3	8-10	嘔 吐	焼 肉 タ レ	患者便(3) 吐物(2) 参考品(1)	ブドウ球菌 (コアグラゼ2型 ET A型)	吐物より検出
49	東・博 中・早	2/26	ホ テ ル (九重)	64	33	30-48	嘔吐・下痢	ホ テ ル で の 夕食又は朝食	患者便(8)	不 明	大分県では毒素原性大腸菌検出
50	西	3/5	旅館もしくは ラーメン屋	3	1	3.5	下 痢	旅 館 の 食 事	患者便(1) 従業員便(5) ふきとり(6) 参考品(4)	不 明	

No.	保健所	受付日	喫食又は購入施設	喫食者数	発症者数	潜伏時間 (hr)	主 症 状	原因とおぼしき食 品	検体種類 (数)	原因菌及び型別	備 考
51	博	3/9	ホテル	198	70	30	嘔吐 下痢・腹痛	ホテルの食事	検食(8)	不明	両グループとも平戸のホテルに宿泊しているが長崎県で調査したところ不明
52	博	3/11	旅館	91	30	7	嘔吐・下痢・発熱	旅館の食事	検食(3)	不明	
53	博	3/10	スーパー	7	5	?	嘔吐・下痢	スーパーより購入の夕食	患者便(5) 残物(1) 参考品(4)	不明	
54	東	3/30	スーパー	1	1	11-12	血便・ふるえ	スーパーでの試食	残物(2)	不明	

(資料2) 昭和61年度における腸内病原微生物検出状況

微生物課 臨床検査係

昭和61年度に実施した一般依頼、勸奨検便及び行政依頼による防疫検便からの腸内病原微生物検出状況は表1に示すとおりである。

1). 赤痢菌検出状況

一般依頼及び勸奨検便 38,965 件より *Shigella boydii* I 型を 1 株、防疫検便 814 件より *Shigella flexneri* 6 (事例1) 及び *Shigella sonnei* (事例2) をそれぞれ 1 株ずつ検出した。

事例1

S 61. 8月に中国ツアーに参加した男性より *Shigella flexneri* 6 を検出した。

事例2

S 62. 1月初め大阪検疫所にて同行者から赤痢菌が分離されたため、海外旅行に参加した福岡在住の女性の接触者検便を実施したところ *Shigella sonnei* が検出された。

2). チフス及びその他のサルモネラ検出状況

一般依頼及び勸奨検便 38,965 件より 16 株、防疫検便 814 件からは 5 株 (うちチフス 1 株) 計 21 株のサルモネラが検出された。検出株数は前年度より増加した。また、病院や検査センター等の施設より 8 株 (うちチフス

表2. 分離サルモネラの血清型別

血清型	勸奨検便		一般検便	菌株依同頼定	行政検査	群合別計 (%)
	食品取扱い者	保育園等				
04 : d : 1,7 : fgs : - : z : 1,5	1 1		1			3 (10.3)
07 : d : 1,5 : k : 1,5 : mt : - : gmt : - : z <sub>29</sub> : -	4	2 1 1		2 2 1 1	3	17 (58.6)
08 : k : 1,5 : z <sub>10</sub> : enx		1			1	2 (6.9)
09 : d : -				1	1	2 (6.9)
03,10 : eh : 1,6 : lv : 1,6	1	2		1		4 (13.8)
018 : z <sub>4</sub> z <sub>23</sub> : -	1					1 (3.4)
合計	8	7	1	8	5	29

表1. 腸内病原微生物検出状況

区分	菌種	検査件数	赤痢			サルモネラ						腸炎ビブリオ	キヤンピロバクター	E <sup>**3</sup> T E C	E <sup>**4</sup> I E C	ウエルシユ菌	プレジオモナス	赤痢アメーバ	ランブル鞭毛虫	合計 (%)	
			B6	C	D	04	07	08	09	03,10	018										
依頼査	小計	38,965	1			3	8	1		3	1										17 (0.04)
	一般検便	3,626				1													1		2 (0.06)
	勸奨検便	35,339	1			2	8	1		3	1										16 (0.05)
行政検査	小計	814	1	2		3	1	1				2	2	3	1	26	2		1		45 (5.5)
	チフス	124						1	1										1		3 (2.4)
	赤痢	384		**2								1	1				1				5 (1.3)
	海外旅行者(*)**1	68(59)	1			3						1	(1)	3	(1)	26	1				37 (29.1)
	コレラ	3																			0
チフス経過者	25																			0	
赤痢アメーバ	151																				0
合計		39,779	1	1	2	3	11	2	1	3	1	2	2	3	1	26	2	1	1		62 (0.16)

※1 接触者 ※2 同一人物より検出 ※3 毒素原性大腸菌 ※4 組織侵入性大腸菌

1株)のサルモネラ同定依頼があった。合計29株の血清型別を表2に示した。血清型では、07:d:1,5が8株と最も多く次いで07:k:1,5の6株でいずれも07群であり、全体の58.6%を占めた。

### 3). その他の病原菌検出状況

赤痢の接触者より1株、海外旅行者より1株計2株の腸炎ビブリオ、赤痢の接触者より1株、海外旅行者の接触者より1株計2株のキャンピロバクター、海外旅行者より3株のETEC、海外旅行者の接触者より1株のEIEC、海外旅行者より26株のウェルシュ菌及び赤痢の接触者より1株、海外旅行者より1株計2株のプレジオモナスを検出した。

### 4). 原虫類検出状況

本年度検出された原虫類は、赤痢アメーバ1株とランブル鞭毛虫1株で、赤痢アメーバの事例は、インド研修生5名の一般検便よりシストを検出したもので、ランブル鞭毛虫の事例は、チフスの接触者よりシストを検出したものである。

### 5). 海外旅行者からの病原菌検出状況

本年度当所で検査を実施した海外旅行者は、68名と前年度の28名の約2.4倍に増えている。海外旅行者からの病原菌検出状況は表3に示すとおりで検出された病原菌は、ウェルシュ菌が26株と最も多く、以下ETEC、サルモネラの3株、腸炎ビブリオ、赤痢菌の2株及びEIEC、プレジオモナスの1株の順で、旅行先はインドネシア、中国、台湾など東南アジアが多かった。ウェルシュ菌が検出された事例は、8月初め、韓国釜山にホームスティに行った子供使節団より検出されたもので、26株中2株はHobbs型8,11であり、その他は型別不能であった。また、1名より腸炎ビブリオ(O4:K8)が検出された。

### 6). 月別にみた病原微生物検出状況

表3. 海外旅行者からの病原菌検出状況

月	旅行先	検査件数	検出件数	検出菌名
S61.				
6	インドネシア ホンコン	1	1	ETEC※1 (ST)
7	インドネシア	1	1	腸炎ビブリオ (O4:K4)
8	韓国釜山	42	26	ウェルシュ (2株がHobbs型8,11) 残りは型別不能
			1	腸炎ビブリオ
	韓国	1	1	ETEC※2 (LT)
	中国	6	1	<i>Shigella flexneri</i> 6
9	台湾	1	1	ETEC (LT)
			1	プレジオモナス
	中国	9	3	サルモネラ (07)
S62.				
1	インド	7	1	<i>Shigella sonnei</i>
合計		68	37	(54%)

※1 耐熱性エンテロトキシン

※2 易熱性エンテロトキシン

月別にみた病原微生物検出状況は表4に示すとおりで、8月が10件と最も多く検出されており次いで9月の6件、7月の5件となっており年間を通してほぼ毎月検出されているが、特に6~9月にかけて多く検出された。

表4. 月別にみた病原細菌・原虫検出状況（昭和61年度） 同定依頼分除く

菌 種 群	検 出 事 例												合 計	
	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		3
<i>Shigella</i> (A-D total)						1				1	1			3
<i>Salmonella typhi</i> (09)			1											1
<i>S. schwarzengrud</i> (04)											1			1
<i>agona</i> (〃)												1		1
<i>kiambu</i> (〃)					1									1
<i>isangi</i> (07)			1	2			1		1	1				6
<i>thompson</i> (〃)							3			1				4
<i>oranienburg</i> (〃)							1							1
<i>blockley</i> (08)		1												1
<i>hadar</i> (〃)										1				1
<i>anatum</i> (03,10)						2								2
<i>london</i> (〃)							1							1
<i>cerro</i> (018)				1										1
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>					1	1								2
<i>Campylobacter</i> spp							2							2
<i>Plesiomonas shigelloides</i>							2							2
ETEC				1		1	1							3
EIEC						1								1
赤痢アメーバ						1								1
ランブル鞭毛虫							1							1
合 計		1	2	4	5	10	6	0	1	3	3	1	0	36

(資料3) 昭和60年度、61年度の法定伝染病関係検査成績

微生物課 臨床検査係

昭和60年度及び61年度に18,533件の法定伝染病関係の検査を実施し、そのうち297件はチフス、赤痢の経過者検便であった。検査は、検体搬入時に原因が特定されている事例では、その菌種を目的として、海外旅行者及び疑似の症例では、食中毒菌を含めた腸管系病原菌を目的として行った。

経過者検便を除いた事例の概要と検査成績は表に示すとおりである。真性の事例については、両年度を通じて赤痢が一番多く、60年度には大規模な集団発生が3件あり、原因はいずれも*S. sonnei*であった。また、アメーバ性赤痢は60年度の1件に対して61年度には7件と増加しており、今後もこの増加傾向は続くと考えられる。

受付年月日	届出区分	概 要	検 査 成 績
60. 4. 5	真性赤痢	真性赤痢の届出	接触者2名(-)
60. 5. 2	赤痢疑い (海外旅行者)	城南区の女性(45才)が60年4月20日~27日、エジプトに旅行、4月22日~24日下痢、腹痛があり抗生物質服用、帰国後症状は消失したが、念のための検査依頼	本人(-)
60. 5. 9	真性チフス	中央区の男性(74才)の胆汁より <i>S. typhi</i> 検出の届出	家族7名(-)
60. 5. 16	赤痢疑い (海外旅行者)	東区の男性(70才)が60年5月11日~15日インドネシアに旅行、5月14日より腹部膨満感があり、5月16日より水様下痢、腹痛があり、検査依頼	本人(-) 無症状同行者1名より <i>Aeromonas</i> 検出
60. 5. 20	真性赤痢	60年5月20日西区の保育園児1名より <i>S. sonnei</i> 検出の届出があり、関係者の検便を行ったところ、別の園児1名からも <i>S. sonnei</i> が検出された。これら2名の患者家族7名のうち4名、当所で検査を行ったが陰性で、その後、収容先のこども病院感染症センターで7名中6名が陽性となった。	家族4名のべ15件(-) 保育園児、職員のべ416件中2件(初発患者を含む)陽性 保育園食事5件(-) 接触者57件(-)
60. 5. 27	疑似赤痢	早良区の女性(19才)が疑似赤痢との届出	家族2名(-)
60. 6. 3	真性チフス	博多区の住民より <i>S. paratyphi. B</i> 検出の届出	家族3名(-)
60. 6. 4	真性赤痢	マニラ、ギリシャ、エジプトに旅行した所沢市在住の男性(28才)が真性赤痢(菌型不明)との連絡	(マニラのみ)同行者1名より、ETEC検出
60. 7. 12	コレラ (環境より分離)	60年7月12日博多検疫所にて博多湾の海水よりコレラ菌(エルトル小川型)を検出したという連絡があり、当所においても海水浴場等の海水及び河川水を検査したところ2ポイントからコレラ菌(エルトル稲葉型)を検出した。(詳細は報告済み <sup>1)</sup> )	海水10ポイントのべ98件中2ポイント4件陽性 河川水7ポイントのべ28件(-)
60. 7. 25	疑似チフス	中央区の住民(海外旅行歴あり)が、疑似チフスとの届出	家族1名(-)、接触者2名(-)
61. 7. 27	疑似コレラ	疑似コレラの届出	接触者3名(-)
60. 8. 12	赤痢疑い (海外旅行者)	東区の住民(パキスタン旅行歴あり)、詳細不明	海外旅行者2名(-)
60. 8. 24	赤痢疑い (海外旅行者)	早良区の男子大学生(21才)が60年8月5日~21日、インドネシア、バリ島、ジャカルタに旅行、8月12日から下痢、腹痛が始まり、8月20日に抗生剤を服用、8月24日現在症状は消失した。	本人(-)

受付年月日	届出区分	概 要	検 査 成 績
60. 8. 31	真性赤痢	60年8月11日～26日、ソ連中央アジアツアーに参加した西区の住民1名より <i>S. flexneri</i> 検出の届出	家族4名(-)、同行者6名中2名ETEC検出、同行者の家族2名(-)
60. 9. 10	真性赤痢	南区の小学4年生児童より、赤痢菌検出の届出(菌型等不明)	家族12名(-)、同級生45名(-)、接触者1名(-)
60. 9. 26	真性赤痢 (アメーバ性)	博多区の電器店に勤務する男性が組織診によりアメーバ赤痢と診断されたとの届出	同僚34名(-)
60. 9. 28	疑似赤痢	早良区の住民1名が疑似赤痢との届出	家族4名(-)
60. 10. 3	真性コレラ	長崎県の鮮魚店を原因施設とする腸炎ビブリオ食中毒事例に関連して博多区内の患者を当所で検査したところ、コレラ菌(エルトール小川型)が検出された。 (詳細は報告済み <sup>2)</sup> )	同僚5名のべ15件(-) 接触者8名のべ12件(-)
60. 10. 22	真性コレラ	60年10月14日～19日、マレーシア、シンガポール旅行の参加者1名から大阪検疫所においてコレラ菌検出	同行者2名(-)
60. 11. 21	疑似チフス	疑似チフスの届出	接触者2名中1名 <i>Salmonella</i> O4 検出
60. 11. 27	疑似赤痢	60年11月22日～26日、タイ旅行に参加した1名が疑似赤痢の届出	同行者3名(-)
60. 12. 4	真性赤痢	60年12月4日～21日に、南区の保育園と小学校を中心に、菌陽性者81名にのぼる <i>S. sonnei</i> による集団発生 (詳細は報告済み <sup>3)</sup> )	同級生、家族等接触者のべ7,253件中70件陽性、ペット類糞便15件(-)、井水4件(-)
61. 1. 10	疑似赤痢	博多区の7才女児が疑似赤痢との届出	本人より <i>Salmonella</i> O4 検出、家族2名(-)
61. 2. 6	真性赤痢	中央区の主婦が61年2月2日より発熱、下痢で発症、2月3日に近医を受診、翌日同区内の病院に入院、2月6日 <i>S. flexneri</i> 1b が検出された。60年6月にグアム島への旅行歴を有している。	家族1名(-) 接触者4名(-)
61. 2. 8	真性赤痢	東京で <i>S. flexneri</i> 1b が検出されたことによる接触者検便の依頼	接触者1名(-)
61. 2. 10	真性赤痢	博多区の男性が60年2月1日より血性下痢、悪寒で発症、2月2日東区の病院に入院2月10日 <i>S. flexneri</i> 1b 決定(当所検査時は、治療後)、61年2月12日当所における接触者検便で、患者の娘(別居)より <i>S. flexneri</i> 1b 検出	本人4回(-) 家族5名のべ8件(-)、 接触者11名のべ17件中1件陽性
61. 2. 24	真性赤痢	61年2月24日～3月19日に、博多区の保育園を中心に、患者84名にのぼる <i>S. sonnei</i> による集団発生 (詳細は報告済み <sup>4)</sup> )	園関係者、家族等の接触者のべ4,996件中68件陽性
61. 2. 25	真性赤痢	61年2月25日～3月17日に、東区の保育園を中心に、患者30名にのぼる <i>S. sonnei</i> による集団発生 (詳細は報告済み <sup>4)</sup> )	園関係者、家族等の接触者のべ4,151件中22件陽性
61. 3. 19	真性赤痢	<i>S. flexneri</i> による赤痢、患者は博多区の幼稚園児と会社員(詳細不明)	幼稚園関係の接触者のべ454件(-)、同僚36名(-)
61. 4. 1	真性赤痢 (アメーバ性)	博多区のホテルに勤務する会社員から赤痢アメーバ検出の届出	同僚38名のべ45件(-)



受付年月日	届出区分	概 要	検 査 成 績
61. 4. 9	疑似チフス	南区の住民1名が疑似チフスとの届出	家族3名中1名より <i>Salmonella</i> 08検出, 井水1件 (-)
61. 5. 10	真性チフス	西区に住むタクシー会社勤務の男性(45才) <i>S. typhi</i> 検出の届出があり, 61年5月19日当所における接触者検便で, 患者の妻(47才)からも <i>S. typhi</i> が検出された。	家族6名のべ16件中1件陽性, 同僚80名 (-), 接触者3名 (-)
61. 6. 3	真性赤痢 (アメーバ性)	城南區に住む食品会社勤務の男性から赤痢アメーバ検出の届出	寮の同室者1名3回 (-)
61. 6. 9	真性赤痢 (アメーバ性)	早良区在住で, 博多区の食品会社に勤務する男性から赤痢アメーバ検出の届出。患者は46年~59年に頻回の海外旅行歴(韓国, 東南アジア, USA等)を有している。	家族3名のべ4件 (-), 同僚9名 (-)
61. 6. 16	赤痢疑い (海外旅行者)	中央区の男性が, 61年6月10日~15日インドネシアホンコン旅行後, 症状があり検査を依頼	本人より ETEC 検出
61. 6. 27	真性赤痢	博多区の印刷会社に勤務する男性(25才)が61年6月25日発症, 6月27日に <i>S. flexneri</i> 2a 検出の届出	家族3名のべ6件 (-), 同僚59名 (-)
61. 7. 16	赤痢疑い (海外旅行者)	東区の女性(24才)が61年7月9日~15日インドネシアに旅行, 7月13日より腹痛, 水様下痢, 発熱, 発疹があり, 検査を依頼	本人より <i>V. parahaemolyticus</i> 検出
61. 7. 22	真性赤痢 (アメーバ症)	一般健康診断の依頼があった外国人研修生5名のうち27才の男性便から赤痢アメーバのシストが検出され, 26才の女性の血清中に赤痢アメーバ抗体を証明した。シストが検出された患者は抗体が陰性で, 抗体陽性の患者からはシストは検出されなかった。	外国人5名のべ10件中1名(2件)陽性, 接触者11名 (-), 血中抗体検査外国人5名中1名陽性
61. 8. 5	真性赤痢	南区在住の男性(20才)が61年7月29日より発熱, 31日下痢があり, 8月2日休日急患センターを受診, 翌日南区の病院で, 疑似赤痢の診断, 6日真性となる(菌型不明)	家族4名 (-)
61. 8. 5	コレラ疑い (海外旅行者)	61年8月1日~4日, 学童を中心とした韓国ホームステイ使節団参加者44名中27名が下痢, 腹痛, 発熱等の症状を訴え, 先に帰国した2名がコレラの疑いでこども病院感染症センターに収容された。その後2名からは <i>V. parahaemolyticus</i> が検出されている。( <i>C. perfringens</i> は未検査)	ツアー参加者42名中26名より <i>C. perfringens</i> 検出, 1名より <i>V. parahaemolyticus</i> 検出
61. 8. 6	真性赤痢	南区の住民1名が真性赤痢の届出(菌型等不明)	家族6名 (-)
61. 8. 7	真性赤痢	海外旅行後真性赤痢の届出(詳細不明)	同行者1名より <i>Campylobacter</i> , EIEC 検出
61. 8. 12	真性コレラ	日韓学生交流会(61年7月22日~8月3日)に参加した兵庫の学生からコレラ菌(エルトル稲葉型)検出の連絡	同行者1名より ETEC 検出
61. 8. 18	真性赤痢	博多区の住民1名が韓国に里帰り(日時不明)後発症, <i>S. flexneri</i> 1a の検出の届出	家族2名 (-)
61. 8. 20	真性チフス	61年6月3日~8月3日ネパールに滞在, 8月19日広島で <i>S. typhi</i> 検出の連絡	同行者1名よりランブル鞭毛虫検出

受付年月日	届出区分	概 要	検 査 成 績
61. 8. 25	疑似赤痢	早良区住民が疑似赤痢の届出があり、患者はこども病院感染症センターに収容され、その後 <i>Salmonella</i> が検出された。	家族3名(-) 接触者2名(-)
61. 8. 27	真性赤痢	中央区の住民が61年8月16日～21日、中国ツアーに参加、8月22日より発熱、下痢で発症、近医を受診、22日 <i>S. flexneri</i> 6 が検出された。28日当所における接触者検便で同行者1名より、 <i>S. flexneri</i> 6 が検出された。	同行者5名のべ6件中1件陽性、同僚39名(-) 家族7名のべ14件中1件より <i>Campylobacter</i> 検出
61. 9. 3	真性赤痢	61年8月23日～31日台湾、中国ツアーの添乗員より、大阪府において <i>S. flexneri</i> 6 検出の連絡	同行者3名(-) 同行者(有症)の家族3名(-)
61. 9. 6	赤痢疑い (海外旅行者)	早良区の男性(36才)が61年9月2日～5日台湾に旅行後水様下痢があり近医を受診、医師の指示で保健所に検査を依頼	本人より <i>P. shigellodes</i> , E T E C 検出
61. 9. 11	疑似赤痢	東区の女性が61年9月1日～9日、中国ツアーに参加し、帰国後疑似赤痢の届出	同行者12名中2名から <i>Salmonella</i> 07 検出, 家族1名(-)
61. 10. 15	真性チフス	61年10月15日西区の病院から、西区の男性(27才)が疑似チフスとの届出があり、同時に菌の発育が認められる血液培養ビンが持ち込まれ、10月17日当所にて <i>S. typhi</i> と同定された。患者は数ヶ月間フィリピン滞在の経験があった。	家族5名のべ19件(-)
61. 10. 21	真性赤痢 (アメーバ性)	城南区の男性がアメーバ赤痢との届出	家族1名のべ2件(-), 同僚8名(-) 接触者16名(-)
61. 10. 22	真性赤痢 (アメーバ性)	服飾会社勤務の南区に住む男性がアメーバ赤痢との届出	家族1名(-), 接触者4名(-)
61. 10. 29	真性チフス	61年10月29日、博多区の女性(84才)が疑似チフスとの届出があり、その後患者血液から <i>S. typhi</i> が検出されている。	接触者4名(-)
61. 12. 6	真性赤痢	小学校の給食担当職員の勧奨検便で、博多区の女性職員から <i>S. boydii</i> I を検出	家族2名のべ4件(-), 同僚7名のべ14件(-), 接触者1名(-)
61. 12. 18	真性赤痢 (アメーバ性)	南区の男性が肝臓瘍で区内の病院に入院61年12月16日当所に血清検査依頼があり、翌日赤痢アメーバ抗体陽性で、アメーバ性赤痢の届出	家族2名(-) 接触者46名(-)
62. 1. 8	真性赤痢	61年12月末より7日間のインドツアー参加者1名から大阪検疫所にて <i>S. sonnei</i> 検出の連絡があった。 1月11日当所にて同行者1名より、 <i>S. sonnei</i> を検出した。	同行者1名のべ2件中2件陽性、家族2名(-) 同僚3名(-)
62. 1. 9	コレラ疑い (海外旅行者)	中央区の女性(26才)が61年12月24日～62年1月5日インドネパールに旅行、12月29日より下痢があり、コレラ流行地のため検査を依頼	本人(-)
62. 1. 11	真性赤痢	博多区の女性が61年12月27日～62年1月5日にフィリピンに旅行、1月11日 <i>S. flexneri</i> 2b 検出の届出	家族1名(-), 接触者1名(-), 同行者1名のべ2件(-)

受付年月日	届出区分	概要	検査成績
62. 1. 12	真性赤痢	南区在住でハンバーガーショップ勤務の女性が、62年1月11日発熱下痢で、区内の病院を受診、12日こども病院感染症センターに入院し、14日、 <i>S. flexneri</i> 2a が検出された。	家族3名(-) 同僚22名(-)
62. 1. 23	疑似赤痢	南区の男性が62年1月22日より、血便、発熱で発症、区内の病院を受診、疑似赤痢の届出	家族2名(-)
62. 3. 27	真性赤痢	中央区の住民1名より <i>S. sonnei</i> 検出の届出	接触者6名(-)

## 文 献

- 1) 村尾利光, 他: 博多湾のコレラ菌検出事例, 福岡市衛試報11, 66-68, 1986
- 2) 磯野利昭, 他: 食中毒様患者からの *V. cholerae* 0-1 の分離例について, 福岡市衛試報11, 69-73, 1986
- 3) 村尾利光, 他: 昭和60年度に福岡市で発生した *Shigella sonnei* の集団事例 1. 南区で発生した集団赤痢, 福岡市衛試報11, 59-61, 1986
- 4) 渡部高貴, 他: 昭和60年度に福岡市で発生した *Shigella sonnei* の集団事例 2. 博多区, 東区で発生した集団赤痢, 福岡市衛試報11, 62-65, 1986

## (資料4) 昭和61年度に実施した食物繊維検査結果

理化学課 衛生化学係

昭和61年度健康づくり財団委託研究「表示栄養成分の分析法と摂取量に関する研究」が地方衛生研究所全国協議会の共同研究として実施され、昭和61年度は食物繊維分析法の検討を行なった。当所もこの共同研究に参加し、食物繊維の分析法の検討を実施したのでその結果を報告する。

### I. 材料及び方法

1. 分析対象食品；九州地区分担研究者（宮崎県）より送付された精白米，マカロニ，即席めん（2種），乾燥わかめ（2種），さつまいも（凍結乾燥品），脱脂大豆，りんご（凍結乾燥品）の計9件を対象とした。これらの生産地等は表1のとおり。

#### 2. 食物繊維分析法

指示された方法<sup>1)</sup>に準じて図1のとおり実施した。一部変更した点は試料を秤量して最初の酵素分解をする容器を400 ml フラスコではなく200 ml フラスコで行わない，アルコール添加時に500 ml のフラスコに移しかえた。また，秤量した試料は，ワカメでは0.3 g とした。

#### 3. 栄養成分分析法

水分，蛋白質，脂質，炭水化物，灰分，無機質等の栄養成分分析法は，ほぼ「食品分析法」<sup>2)</sup>に従ったが，個々の試料に対し用いた方法は表2に示した。

### II. 結 果

食物繊維の分析結果を表3に，栄養成分分析結果を表4に示した。栄養成分分析はNo. 3, No. 6, No. 8 に対して

試 料

電動ミルで粉碎

ふるいにかかけ0.5 mm 以下の粉末を集める

秤量（1 g）200 ml コニカルフラスコ

— 50 ml 0.05 M りん酸バッファー（PH 6.0）

— 0.1 ml Termamy 1 (Novo 120 L)

アルミ箔でカバーし90℃15～20分

— 2～3分おきに攪拌

冷後，希 NaOH で pH 7.5 ± 0.1 に調整

— Protease (シグマ P-5380) 5 mg

アルミ箔でカバーし60℃90分

— (振とう機付恒温水槽)

冷後，0.2 M りん酸で pH 4.5 ± 0.2 に調整

— 25 mg Amyloglucosidase (ベーリンガー No. 208-469)

アルミ箔でカバーし60℃30分

— (振とう機付恒温水槽)

— 4倍量の95%エタノール

室温で1晩静置

吸引ろ過（セライト545 0.5～1 g をのせたG2ガラスろ過器）

— 20 ml 78%エタノールで3回洗浄

— 10 ml 95%エタノールで2回洗浄

— 10 ml アセトンで2回洗浄

ろ過器を105℃1晩乾燥後秤量

一方はケルダール分解後N量測定（非消化性蛋白）

他方は525℃で灰化後秤量

図1. 食物繊維分析法（改良A.O.A.C法）

表1. 分析対象品一覧

No.	食品名	品種（商品名）	生産地	購入年月	乾燥の有無	乾燥後重量%	廃棄個所及び廃棄率
1	精白米	こしひかり	宮崎県	S61.11	なし	—	なし
2	マカロニ	インスタントマカロニ	大阪府	〃	〃	—	〃
3	即席めん	油揚げめん	〃	〃	〃	—	〃
4	〃	棒ラーメン	福岡県	〃	〃	—	〃
5	乾燥ワカメ	糸ワカメ	徳島県	61.12	〃	—	〃
6	〃	〃	大分県	61.11	〃	—	〃
7	さつまいも	寿	宮崎県	〃	凍結乾燥	32.9	皮・両端 10%
8	りんご	ふじ	長野県	61.12	〃	15.1	皮・芯 15%
9	脱脂大豆	（精度管理用）	—	—	なし	—	—

表2. 食品別栄養成分分析方法

食品種類	水分	脂 質	タンパク質	糖 質
精 白 米	常圧135°C 3時間乾燥法	酸分解法	ケルダール分解法 換算係数=5.95	差引法
マカロニ	常圧135°C 3時間乾燥法	酸分解法	ケルダール分解法 換算係数=5.70	差引法
即 席 麵	常圧135°C 3時間乾燥法	酸分解法	ケルダール分解法 換算係数=5.70	差引法
わ か め	常圧105°C恒量乾燥法	CHCl <sub>3</sub> -MeOH混液改良抽出後 活性炭カラム脱色	ケルダール分解法 換算係数=6.25	差引法
さつまいも	常圧100°C恒量乾燥法	酸分解法	ケルダール分解法 換算係数=6.25	差引法
脱脂大豆	常圧130°C 1時間乾燥法	CHCl <sub>3</sub> -MeOH混液改良抽出法	ケルダール分解法 換算係数=5.71	差引法

食品種類	無 機 質	エネルギー換算係数			灰 分
		たんぱく	脂 質	炭水化物	
精 白 米	硝酸過塩素酸分解-原子吸光法	3.96	8.37	4.20	550°C直接灰化法
マカロニ	硝酸過塩素酸分解-原子吸光法	4.32	8.37	4.20	550°C直接灰化法
即 席 麵	硝酸過塩素酸分解-原子吸光法	4	9	4	550°C直接灰化法
わ か め	硝酸過塩素酸分解-原子吸光法	...	...	...	550°C直接灰化法
さつまいも	硝酸過塩素酸分解-原子吸光法	2.78	9.21	4.03	550°C直接灰化法
脱脂大豆	硝酸過塩素酸分解-原子吸光法	4.00	8.46	4.07	550°C直接灰化法

表3. 食物繊維分析結果

試 料 名	分析試料の含水率(%)	Exp. No.	繊維性沈殿物%	非消化性蛋白%	食物繊維%	生試料換算食物繊維%	同平均値%
No. 1 精 白 米	14.2	1	2.4	1.9	0.5	0.5	0.5
		2	2.0	1.1	0.9	0.9	
		3	1.9	1.7	0.2	0.2	
No. 2 マカロニ	12.0	1	2.2	0.6	1.6	1.6	2.0
		2	2.8	0.4	2.4	2.4	
		3	2.3	0.4	1.9	1.9	
No. 3 即 席 め ん	— (含油率; 16.1%)	1	1.6	0.0	1.6	1.3	2.0
		2	3.9	0.3	3.6	3.0	
		3	2.9	0.3	2.9	2.2	
No. 4 即 席 め ん	13.6	1	3.1	0.4	2.7	2.7	2.4
		2	3.3	0.4	2.9	2.9	
		3	1.8	0.3	1.5	1.5	
No. 5 乾 燥 ワ カ メ	12.9	1	49.6	11.3	38.3	38.3	39.8
		2	52.7	11.1	41.6	41.6	
		3	51.1	11.7	39.4	39.4	
No. 6 同 ワカメ	—	1	43.4	8.5	34.9	34.9	35.1
		2	44.7	9.4	35.3	35.3	
No. 7 さつまいも	5.6	1	6.0	0.2	5.8	1.9	2.0
		2	6.6	0.1	6.5	2.2	
		3	6.2	0.5	5.8	1.9	
No. 8 り ん ご	8.1	1	11.6	0.4	11.2	1.7	1.8
		2	12.5	0.4	12.1	1.8	
No. 9 脱脂大豆	9.3	1	23.0	6.5	16.5	16.5	15.4
		2	23.2	8.2	15.0	15.0	
		3	25.0	10.3	14.7	14.7	

表4. 栄養成分分析結果

No.	食品名	可食部 100g 当り												
		エネルギー		水分	たんぱく質	脂質	炭水化物	うち糖質	灰分	無機質 (mg)				
		Kcal	KJ							カルシウム	リン	鉄	ナトリウム	カリウム
1	精白米	362	1514	14.2	5.9	1.1	78.4	77.9	0.4	4.0	100	0.17	1.0	93
2	マカロニ	376	1572	12.0	12.4	1.7	73.3	71.3	0.6	16	130	1.4	1.4	150
4	即席めん	348	1456	13.6	11.6	2.5	69.8	67.4	2.5	17	88	0.86	1000	210
5	乾燥ワカメ	—	—	12.9	21.3	4.9	41.2	1.4	19.7	770	350	19	5900	270
7	さつまいも	111	464	71.3	1.2	0.3	26.0	24.0	1.2	15	59	0.35	13	360
9	脱脂大豆	378	1582	9.3	44.8	8.2	31.7	16.3	6.0	260	760	11	0.2	2000

は実施しなかった。

### III. 考 察

今回実施した食物繊維分析を行なう中で気づいた点もしくは検討した点は次のとおりであった。

#### 1. 試料の量について

今回用いた9試料のうち乾燥ワカメ2件では、1g用いると、膨潤した時にドロドロした状態となり酵素分解時の攪拌が十分行なえないこと、また、吸引る過の際、ガラスろ過器に満杯状態となり、後の洗浄操作に困難をともなった。0.3gで実施した時は上記のようなことはなかった。得られた結果を比較すると、試料を1g採取した場合の方が、0.3gで行なった場合よりも2~3%高い値を示したが、表3には0.3gで実施した時の値を掲げた。

#### 2. ろ過方法について

指定されたJIS規格G2ガラスろ過器でも、メーカーにより目皿の粗さに差が肉眼的にみうけられたのでセライト545の流失量に差があるかどうか検定してみたところ、特に問題は認められなかった。

また、セライト545の量は0.5g用いることになっているが、0.5gでは薄い層(3~4mm)しか形成せず、試料溶液をろ過する際、セライト層が乱れたり、ガラス壁との間にすきまが生じたりして、residueの値のバラツキの原因になると思われた。セライトの量は1g~1.5gが適当であった。

#### 3. 脱脂方法について

指定法では、脂質を5%以上含む試料の場合、石油エーテルにより脱脂することになっているが、乾燥ワカメで

は、色素成分がほとんど除去できなかったもので、クロロホルム-メタノール脱脂法<sup>2)</sup>を用いたところ、得られた食物繊維の値が2%高かった(表2には前者の値を掲げた)。

#### 4. 計算法について

同一検体の2系列のresidue値にバラツキ(差)がある場合、指定された計算法(灰分、非消化性蛋白とブランク値を差し引く「ひき算法」)では得られた値に大きな差が生じるが、原著<sup>1)</sup>の計算法では比率法なのでその差が小さく妥当だと思われる。

#### 5. バラツキについて

予備実験を各試料に対して数回ずつ実施した際、精白米、マカロニ、即席めん、さつまいもでは得られた食物繊維の値に大きなバラツキがみられ、特に精白米では計算値がマイナスを示す場合があった。その原因は、ブランク値のバラツキに大きく左右されるためであることがわかったので、本試験では、多数回のブランク実験を行ない、その平均値を用いて計算した。

### 文 献

- 1) Prosky, L et al; J. Assoc. Off. Anal Chem., 68, 677-679, 1985
- 2) 日本食品工業学会 食品分析法編集委員会; 食品分析法, 光琳, 1982

(資料5) 昭和61年度食中毒・苦情関係化学検査結果

理化学課 衛生化学係

昭和61年度の食中毒・苦情関係化学検査件数は13件(下表)であった。食中毒疑いのものが6件で、症状としてはジンマシン発症が3件、嘔吐・下痢が3件であり、それら6件のうち5件が原因不明であった。1件については変敗油脂が原因の食中毒と推定された。昭和61年度の特徴として、新聞報道にもとづくと思われる食肉への発色剤使用の不安あるいは苦情例が多かった。

表1 昭和61年度食中毒・苦情関係化学検査結果

No.	年月日	保健所	検体名	検体数	概要	検査項目および結果	推定原因
1	61. 4. 21	博多	即席うどん鍋 (具・たれ付)	1	腐敗の疑い	残品; pH 4.8, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> <1 ppm, PG<0.01% (未加熱) 臭気異常なし(生菌数9.6×10 <sup>5</sup> /g)	腐敗とは考えられない
2	4. 25	東中央	味付スルメ (残品, 対照品)	2	袋入り味付スルメを2袋購入し, 2人が喫食。10時間後に1人が発熱とジンマシン	残品 ヒスタミン<1 mg% 対照品 "	不明
3	5. 12	西	カキフライ(残品) 使用油	2	カキフライ半製品を購入し, 自宅で調理喫食。1人が数時間後に嘔吐	AV POV カキフライ残品 0.6 2.3 meq/kg 使用油 2.7 4.8	不明
4	5. 17	南	缶入コーヒー (残品, 対照品)	2	缶入コーヒー2缶を購入し, 2人が飲んだところ5~10分後に, 両人もふるえ, 車酔感1名が後刻下痢	残品 清涼飲料水規格試験に適合 パネラー5名による味覚試験で異常なし pH 7.1(同一ロットの対照品の開缶直後pH 6.8)	不明
5	7. 14	博多	餃子の皮 (製品及び原料)	9	餃子の皮が苦い	同一ロット品3個他について, ソルビット, リンゴ酸, 乳酸の濃度バラツキをみたが差がなかった。	不明
6	8. 9	早良	クラッカー (残品, 対照品)	3	味がおかしい	AV POV 粗脂肪 味覚試験(パネラー5名) 残品 1.2 <1 meq/kg 4.6% 異常なし 対照品 1.0~1.3 " 4.4~5.0 "	異常なし
7	8. 6	東	牛肉ミンチ ハンバーグ他	12	ハンバーグ半製品を購入し, 自宅で調理したところ, 冷えるに従って, 内部が赤くなった。異常な添加物使用では?	ミンチ, ハンバーグ半製品, 原料肉いずれもニコチン酸不検出ニコチン酸アミド1~2.6 mg% 加熱調理の再現実験の結果, 内部温度85℃以下のものでは, 肉の色もどり現象が大きいことが判明	加熱不十分による色もどり現象
8	9. 3	早良	赤魚煮物	1	鮮魚としてアラカブを購入, 調理喫食, 2才の男児がジンマシン, 加療	残品 ヒスタミン<1 mg%	不明
9	9. 19	中央	牛肉煮物	1	牛肉をスキヤキにしたが, 加熱しても赤味が残る。着色しているのでは?	ニコチン酸 ニコチン酸アミド 合成着色料 残品 <0.5mg% 0.63mg% (-)	着色の疑いはない
10	9. 29	中央	ぶどう(巨峰) (残品, 対照品)	2	薬品臭がする	苦情品 } Org-Cl, Org-P系農薬いずれも不検出 対照品 } 味覚検査 異常なし	不明
11	10. 14	中央	串カツ	1	袋入串カツを購入喫食。異味, 異臭, 翌日下痢	AV POV 粗脂肪 臭気 残品 33 1300 meq/kg 22% 変敗油脂	変敗油脂
12	10. 18	西	牛肉	2	牛肉が異常に赤く, 酸味がする。添加物使用では?	残品(生) } いずれも, ニコチン酸, 同アミド, SO <sub>2</sub> 残品(加熱品) } エリソルビン酸不検出, Vit C 30 mg% 検出	Vit. C添加の疑い
13	62. 1. 29	南	馬肉	1	馬刺として喫食後30~60分後にジンマシン	ニコチン酸 ニコチン酸アミド 残品 <1 mg% 4.8 mg%	不明

(資料6) 昭和61年度 食品化学違反関連検査結果

理化学課 衛生化学係

昭和61年度に実施した食品化学行政検査のうち、違反または違反疑いであったものの件数は39件(下表)であり、その主な内容は次のとおりであった。

- (1) アイススクリームの乳脂肪分不足による成分規格違反例(No.1)は、含有コレステロール量から推定した値が成分規格(8%)を下まわると考えられたため、製造時の原料配合割合を確認したところ8%未満であることがわかり、違反であることが判明した例であった。
- (2) プロピレングリコール過量使用違反が3例(No.2, 11, 12)あり、春まきの皮の違反例(No.11)では製造工程中の水分減少を考慮せず使用したため過量使用違反となった例であった。
- (3) ゆでめんから過酸化水素が検出された事例(No.24)では、ゆでたのち玉とり後にのせる簾(みす)の殺菌に過酸化水素を使用していたもので、それからの移行であることが確認された。
- (4) まんじゅうの皮から、中のあんの部分より高濃度のソルビン酸が検出されたNo.16は土産用菓子であり、長期間流通する可能性の高いこのような菓子では、ソルビン酸の不正使用の可能性が高く、皮の部分についての検査も必要である。
- (5) No.3~9, 26~37の19例は鶏肉または鶏卵から合成抗菌剤のナイカルバジンまたはクロピドールが検出されたもので、鶏肉では28件中4件(14.3%)、鶏卵では53件中15件(28.3%)の陽性率であった。
- (6) No.13, 14の梨からは、農薬登録保留基準をこえてホスメットまたはプロチオホスが検出された。

No.	収去年月日	保健所	検体名	件数	検査結果	備考
1	61. 4. 2	早良	フバー アイススクリーム	1	粗脂肪分 10.6%のうち、乳脂肪分はコレステロール量から推定して8%未満	製造時の原料配合割合からも8%未満であると確認
2	4. 9	博多	生めん	1	プロピレングリコール 2.4% (補正值) 検出 (水分 24.2%)	定期収去
3~6	4. 15	博多 早良	鶏肉	4	合成抗菌剤ナイカルバジン 0.02 (3件) および 0.06 ppm 検出	同上
7~8	6. 11	食検	鶏卵	2	合成抗菌剤クロピドール 0.016 および 0.013 ppm 検出	同上
9	6. 11	南	液卵	1	合成抗菌剤ナイカルバジン 0.016 ppm 検出	同上
10	7. 30	食検	酢漬の漬物 (梅酢浅漬) 再収去品	1 3	ソルビン酸 0.77 g/kg 検出 同, 0.76, 0.63, 0.53 g/kg 検出	同上
11	8. 19	中央	春巻の皮 再収去	1 3	プロピレングリコール 1.38% (水分 30%) 検出 同 1.01% (水分 33.6%) 同 2.02% (同 29.5%) 同 0.60% (同 58.6%) 未加熱分	製造工程中の加熱処理により水分減少分を考慮せずに添加していたもの
12	8. 19	博多	生めん(ラーメン) 指導後収去	1 3	プロピレングリコール 2.3% (水分 22.8%) 同 0.95~1.58% (水分 26.4~27.1%)	
13~14	8. 27	食検	梨	1 1	残農 ホスメット 0.19 ppm 検出 残農 プロチオホス 0.41 ppm 検出	農薬登録保留基準違反



No.	収去年月日	保健所	検体名	件数	検査結果	備考
15	61. 9. 10	博 多	ガム(ボール状)	1	食用青色2号, 同黄色4号検出 パテントブルーVは検出せず (ロット違いの製品と推定された)	東京都の検査でパテント ブルーVが検出され, 同時 輸入品についての検査
16	9. 18	博 多	まんじゅう (土産用菓子)	1	皮の部分 ソルビン酸 0.56 g/kg あ ん 同 0.34 全体として 0.35	あんからの移行ではなく 皮への不正使用
			指導後再収去	2	皮 0.10 g/kg あん 0.32 皮 0.23 あん 0.70	あんからの移行
17	9. 18	博 多	干菓子	1	合成着色料アシッドバイオレット6B (旧紫1号) 検出	定期収去
18~21	9. 30	中 央 博 多	皮むき里芋	2	SO <sub>2</sub> 5.6 ppm, 0.7 ppm検出	みょうばんからの産生の可能性
			切ごぼう	2	SO <sub>2</sub> 37 ppm, 62 ppm	SO <sub>2</sub> 使用を供述
22	10. 28	食 検	温州みかん (早 生)	1	皮… 鉛 0.71 ppm ヒ素 0.10 ppm 実… 鉛 <0.1 ヒ素 <0.01	ヒ酸鉛使用の疑いで 生産者に通知
23	11. 4	早 良	ワカメサラダ (惣 菜)	1	ソルビン酸 1.5 g/kg検出	定期収去
24	12. 2	博 多	ゆでめん(うどん)	1	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 0.88 ppm検出	器具からの移行と推定
			再収去 ゆでめん	3	0.74, 1.1, 0.64 ppm検出	
			” 器具(ミス)	2	浸出液検査から 0.96, 4.8 mg/枚残存	
25	12. 10	食 検	干 瓢	1	SO <sub>2</sub> 8.8 g/kg検出	過量使用
26~37	62. 1. 27	東・西 博 多 中 央 食 検	鶏卵及び 液 卵	12	ナイカルバジン 0.02, 0.013, 0.16 0.026, 0.039, 0.034, 0.025, 0.061 0.064, 0.029, 0.016, 0.02 ppm検出	定期収去
38	2. 3	早 良	酢漬の漬物 (さくら漬)	1	ソルビン酸 0.65 g/kg検出 pH 3.6	同 上 (過量使用)
39	3. 11	中 央	さらしくじら (オバイケ)	1	SO <sub>2</sub> 0.033 g/kg検出	同 上
			指導後再収去品	2	0.026, 0.022 g/kg検出	(同 上)

## (資料7) 清涼飲料水の成分規格検査結果

理化学課 衛生化学係 加茂和義

### I. はじめに

昭和61年度においては、食品衛生法施行規則及び食品・添加物の規格基準の一部改正（衛環第526号）にともない、福岡市内において流通している瓶詰やパック詰等の清涼飲料水・自動販売機における清涼飲料水を重点に成分規格（As, Pb, Cd, Sn）ならびに重金属の測定を行ったのでここに報告する。

### II. 試料及び実験方法

昭和61年度に収去された清涼飲料水（76件）及び自販機の清涼飲料水（58件）について行った。

試験方法は既報<sup>1)4)</sup>にて行った。

### III. 結果及び考察

結果を表-1～4に示す。清涼飲料水においては、自販機も含めて成分規格の基準（As 0.2 ppm；Pb 0.4 ppm；Cd 0.1 ppm；Sn 150 ppm）を満足していた。しかし、瓶詰の王冠が腐食している検体が一部にみられ、鉄、マンガン、銅、亜鉛などの重金属が高い値を示すものがあつた。豆乳や青汁は原料由来のものと思われるが同様に鉄、マンガン、銅、亜鉛が他の清涼飲料水よりオーダーがひとけた高い値であつた。また、ウーロン茶においてはマンガンが1.3～3.3 ppmといずれも多く含まれていたのが特徴的であつた。また、鉄0.28～0.84 ppm、亜鉛<0.10～0.28 ppmが検出された。

健康食品的なドリンク剤については、保健食品寿草が

鉄2.2 ppm、マンガン3.2 ppmと高い値であつた。また、靈芝ドリンクの亜鉛が3.2 ppm、ブルーナFの鉄が1.6 ppmであつた。元氣参については瓶の中に人参がはいっていたが、重金属は特に高い数値ではなかつた。オロナミンCドリンク・赤まむしなど5検体は重金属は検出されなかつた。また、その他のものについても重金属はあまり検出されなかつた。

自販機における清涼飲料水においては、ほとんど重金属は検出されなかつた。

市内における清涼飲料水について61年度に収去したのものについてはいずれも問題はなかつた。しかし、王冠等の腐食による重金属の混入などのおそれもあり、今後留意していく必要がある。

### 文 献

- 1) 久保倉宏一 他：福岡市に流通する食品中の微量重金属含有量（第1報），福岡市衛生試験所報，10，79-88，1985
- 2) 久保倉宏一 他：福岡市に流通する食品中の微量重金属含有量（第2報），福岡市衛生試験所報，10，89-91，1985
- 3) 久保倉宏一 他：福岡市に流通する食品中の微量重金属含有量（第3報），福岡市衛生試験所報，11，81-86，1986
- 4) 見城尚義 他：粉乳中微量金属の原子吸光法によるいっせい定量法について，食衛誌，15，(6)，4，81-484，1976

表-1 清涼飲料水の試験結果

(単位: ppm)

清涼飲料水	As	Pb	Cd	Fe	Mn	Cu	Zn	Sn	備 考
果汁飲料 (瓶)	<0.05	<0.20	<0.05	0.40	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
果汁飲料 (瓶)	<0.05	<0.20	<0.05	25	0.38	<0.10	0.5	<10	腐食あり
果汁飲料 (パック)	<0.05	<0.20	<0.05	0.61	0.15	<0.10	<0.10	<10	
果汁飲料 (パック)	<0.05	<0.20	<0.05	0.91	2.0	0.15	0.17	<10	
果汁飲料	<0.05	<0.20	<0.05	0.50	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
果汁飲料	<0.05	<0.20	<0.05	0.37	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
果汁飲料 (パック)	<0.05	<0.20	<0.05	0.48	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
果汁飲料 (瓶)	<0.01	<0.10	<0.01	0.16	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
果汁飲料 (瓶)	<0.01	<0.10	<0.01	0.11	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
果汁飲料 (パック)	<0.01	<0.10	<0.01	0.34	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
果汁飲料 (パック)	<0.01	<0.10	<0.01	0.36	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
果汁飲料 (パック)	<0.01	<0.10	<0.01	0.44	<0.10	<0.10	0.12	<10	
果汁飲料 (パック)	<0.01	<0.10	<0.01	0.42	<0.10	0.36	0.20	<10	
果汁飲料 (パック)	<0.01	<0.10	<0.01	0.89	2.6	<0.10	0.18	<10	
果汁飲料 (パック)	<0.01	<0.10	<0.01	0.54	<0.10	<0.10	0.12	<10	
果汁飲料 (パック)	<0.01	<0.10	<0.01	0.33	<0.10	0.15	0.15	<10	
炭酸飲料 (瓶)	<0.05	<0.20	<0.05	0.48	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
炭酸飲料 (缶)	<0.05	<0.20	<0.05	0.12	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
炭酸飲料 (瓶)	<0.05	<0.20	<0.05	0.23	<0.10	<0.10	0.16	<10	
炭酸飲料 (瓶)	<0.05	<0.20	<0.05	0.25	<0.10	<0.10	0.16	<10	
炭酸飲料 (ポリ)	<0.01	<0.10	<0.01	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
無果汁飲料 (瓶)	<0.01	<0.10	<0.01	0.44	<0.10	<0.10	0.13	<10	
無果汁飲料 (瓶)	<0.01	<0.10	<0.01	2.0	0.24	<0.10	1.3	<10	腐食あり
無果汁飲料 (瓶)	<0.01	<0.10	<0.01	0.33	<0.10	<0.10	1.5	<10	
無果汁飲料	<0.01	<0.10	<0.01	0.51	<0.51	<0.10	<0.10	<10	
無果汁飲料	<0.01	<0.10	<0.01	0.18	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
無果汁飲料	<0.01	<0.10	<0.01	0.36	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
無果汁飲料	<0.01	<0.10	<0.01	0.22	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
無果汁飲料 (瓶)	<0.01	<0.10	<0.01	0.19	<0.10	<0.10	0.14	<10	
コーヒードリンク (瓶)	<0.01	0.30	<0.01	0.72	<0.10	<0.10	0.17	<10	
豆乳	<0.05	<0.20	<0.05	8.9	3.1	1.8	4.8	<10	
豆乳	<0.01	<0.10	<0.01	8.0	2.6	1.6	4.0	<10	
あめゆ (瓶)	<0.05	0.26	<0.05	0.56	0.13	0.82	0.80	<10	
あめゆ (瓶)	<0.01	<0.10	<0.01	0.24	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
あめゆ (瓶)	<0.01	<0.10	<0.01	0.42	0.82	0.81	0.34	<10	腐食あり
青汁	<0.05	<0.20	<0.05	2.9	6.6	0.21	2.1	<10	
健康酢 (瓶)	<0.01	<0.10	<0.01	3.5	6.7	<0.10	1.4	<10	
ミネラルウォーター	<0.01	<0.10	<0.01	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
氷蜜	<0.01	<0.10	<0.01	3.3	<0.10	<0.10	0.26	<10	
氷蜜	<0.01	<0.10	<0.01	0.23	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
氷蜜	<0.01	<0.10	<0.01	0.17	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
氷蜜	<0.01	<0.10	<0.01	0.15	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
氷蜜	<0.01	<0.10	<0.01	0.19	<0.10	<0.10	<0.10	<10	
氷蜜	<0.01	<0.10	<0.01	0.16	<0.10	<0.10	<0.10	<10	

表-2 健康飲料水の試験結果(2)

(単位: ppm)

健康飲料	As	Pb	Cd	Fe	Mn	Cu	Zn	Sn
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.35	1.8	<0.10	0.10	<10
はと麦茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.37	<0.10	<0.10	<0.10	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.28	1.3	<0.10	0.10	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.32	1.9	<0.10	0.14	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.41	2.5	0.31	0.13	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.41	2.0	0.17	0.28	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.39	1.8	0.20	0.10	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.30	2.4	0.11	0.22	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.30	1.7	0.11	<0.10	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.39	2.1	<0.10	0.14	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.84	2.2	<0.10	0.15	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.48	3.3	<0.10	0.17	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.28	2.2	<0.10	<0.10	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.30	2.8	<0.10	0.19	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.30	2.0	<0.10	0.13	<10
ウーロン茶	<0.01	<0.05	<0.01	0.39	1.8	<0.10	<0.10	<10

表-3 ドリンク剤の試験結果

(単位: ppm)

ドリンク剤	As	Pb	Cd	Fe	Mn	Cu	Zn	Sn
スッポンドリンク	<0.01	<0.10	<0.01	0.51	<0.10	<0.10	0.22	<10
健康飲料酵素	<0.01	<0.10	<0.01	0.27	<0.10	<0.10	<0.10	<10
赤まむし呑龍	<0.01	<0.10	<0.01	0.14	<0.10	<0.10	<0.10	<10
靈芝ドリンク	<0.01	<0.10	<0.01	1.1	<0.10	<0.10	2.4	<10
ハトムギバーモント	<0.01	<0.10	<0.01	0.41	<0.10	<0.10	0.17	<10
すっぽん回精	<0.01	<0.10	<0.01	0.73	<0.10	<0.10	<0.10	<10
梅ドリンク	<0.01	<0.10	<0.01	0.15	<0.10	<0.10	<0.10	<10
保健食品寿草	<0.01	<0.10	<0.01	2.2	3.2	<0.10	0.59	<10
オロナミンCドリンク	<0.01	<0.10	<0.01	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
赤まむし	<0.01	<0.10	<0.01	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
リヤルゴールド	<0.01	<0.10	<0.01	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
玉龍	<0.01	<0.10	<0.01	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
バイオミンC	<0.01	<0.10	<0.01	0.79	<0.10	<0.10	<0.10	<10
アルギンZ	<0.01	<0.10	<0.01	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
ブルーナF	<0.01	<0.10	<0.01	1.6	0.16	<0.10	0.14	<10
元氣参	<0.01	<0.10	<0.01	0.19	0.53	<0.10	0.12	<10



(資料 8) 昭和 61 年度油症検診・血液中 PCB 及び PCQ 検査結果

衛生化学係

昭和 61 年度福岡県油症一斉検診に分析班の一員として当試験所も参加し、血液中の PCB 及び PCQ (ポリ塩化クォーターフェニル) の分析を担当したのでその概要を報告する。

1) 検査件数

昭和 61 年度に当試験所で分析を担当した件数は以下の通りである。

PCBのみ 23 件  
 PCB及びPCQ 4 件  
 計 27 件

2) 測定機器及び測定条件

測定機器：柳本 G-2800 (<sup>63</sup>Ni-ECD)

カラム：PCB；2%-OV1 on Chromosorb WAW-DMCS 80/100, 2.5m×2.5mmid  
 温度；220℃

PCQ；2%-SE52 on Chromosorb WAW-DMCS 80/100, 0.5m×2.5mmid  
 温度；290℃

3) 分析法

標本の方法 (油症患者及び健常人血液中の PCB, PCQ 濃度, 全国油症班会議, 福岡, 1979) に準じて行った。

4) 対象血液分析結果

PCB ピークパターンの判定基準を求めするために、健常人の血液 (男 5 人, 女 5 人の混合物) を福岡県, 北九州市及び当市の 3 者間で交換して分析を実施したが、その結果は表 1 の通りである。

表 1 対象血液分析結果

試料	PCB濃度	1/2 %値*	5/2 %値**
福岡県	2 ppb	28.3%	14.4%
福岡市	2	24.4	12.2
北九州市	4	23.4	11.7
平均 (M)	2.7	25.4%	12.8%
標準偏差 (σ)		8.4	2.9

\* : peak height ratio (%) of first peak to second peak after pp'-DDE

\*\* : peak height ratio (%) of 5th peak to second peak after pp'-DDE

以上の結果より、PCB ピークパターンの判定基準値は図 1 のとおりとなった。

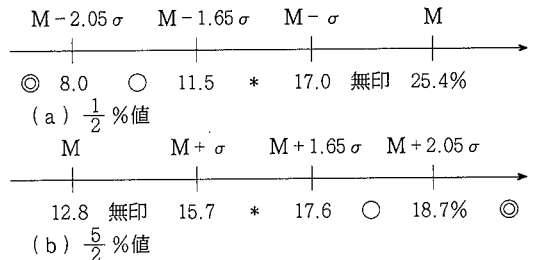


図 1. PCB ピークパターン判定基準

5) PCB ピークパターンの判定

上記の判定基準値をもとに、各 PCB ピークパターンのタイプ別判定は表 2 のように行った。

表 2 PCB ピークパターンのタイプ別判定基準表

タイプ	(1/2) + (5/2) の記号
A	◎+◎, ◎+○, ○+◎
B	◎+*, ○+○, *+◎
B-C	無印+○, ○+無印, ○+*, *+○, **
C	無印+無印, 無印+*, **無印

6) 血液中 PCB の分析結果

表 3 に昭和 61 年度の血液中 PCB 分析結果及び PCB ピークパターン別人数の内訳を示した。認定者で A タイプの人は PCB 濃度が最大の 22 ppb, 最小 2 ppb, 平均 7.7 ppb であり、健常人の血液中 PCB 濃度 2.7 ppb と比較すると 2-3 倍高い値であった。タイプ C の人については、PCB 濃度は認定及び保留者とも最大 3 ppb, 最小 1 ppb であり、健常人の血液中 PCB 濃度と同程度であった。

表 3 PCB ピークパターン別人数の内訳及び PCB 濃度の範囲

タイプ	患者 (Max, Min)	保留者 (Max, Min)
A	15 人 (22, 2)	
C	9 人 (3, 1)	3 人 (3, 1)

7) 血液中 PCQ の分析結果

本年度の PCQ 分析件数は保留者 2 名および患者 2 名であり、保留者については両者とも検出下限 0.02 ppb 未満であったが、患者 2 名についての分析結果は 12 および 3.7 ppb であった。この 2 件については、精度管理を目的として福岡県及び北九州市でも同時に分析を実施したが、3 者の間で分析結果はよく一致した。



## VI 学会・雑誌発表抄録





昭和 61 年度 学会誌等論文発表一覧

表 題	著 者 名	雑 誌 名	巻(号)・頁(年)	抄録No
剛棘顎口虫 <i>Gnathostoma hispidum</i> Fedtschenko, 1872の生活史に関する研究 第2報 ドジョウ寄生の第3前期幼虫を直接 ブタに与えた実験	赤羽 啓栄 真子 俊博	寄生虫学雑誌	35 (3) 161-164, 1986	1
Morphological Difference in Cross Section of the Advanced Third-stage Larvae of <i>Gnathostoma spinigerum</i> , <i>G. hispidum</i> and <i>G. doloresi</i>	AKAHANE Hiroshige SANO Motohito MAKO Toshihiro	The Japanese Journal of Parasitology	35 (5) 465~467, 1986	2
古いスナック菓子による食中毒	小田 隆弘 尾崎 博	食品衛生学雑誌	27 (5) 589~590, 1986	3
キャピラリーカラム直結型 GC/MS を利用 した食品分析の紹介	中村 正規	島津科学器械 ニュース	27 (2) 14-21 1986	4
食品中のエンテロトキシン産生黄色ブドウ球 菌の簡易検査法の開発とその応用	小田 隆弘	メディヤサークル	32 (3) 41-49, 1987	5
<i>Asterionella glacialis</i> の有機態窒素・リン の利用能	高田 文子 (水企) 西田 政司 (下水)	生態化学	9 (1) 3~6(1986)	6

学会誌等論文発表抄録

1. 剛棘顎口虫 *Gnathostoma hispidum* Fedtschenko, 1872 の生活史に関する研究

第2報 ドジョウ寄生の第3前期幼虫を直接ブタに与えた実験

福大・医・寄生虫 赤羽 啓栄  
微生物課 真子 俊博

寄生虫学雑誌, 35 (3), 161~164, 1986

1984年12月, 生後1.5ヵ月齢のブタ(パークシャー)雌1頭に, 中国産輸入ドジョウの内臓から採集した剛棘顎口虫の第3前期幼虫275匹を7日間にわたり, 6回にわけて経口感染させた。その結果, 初感染から84日目には, はじめて糞便内虫卵を確認した。ついで, 初感染から96日目, 最終感染から90日目に剖検したところ, 胃の粘膜ならびに胃壁の組織内から合計63匹の虫体を検出し, 虫体回収率は22.9%であった。虫体は雌雄成虫のほか, 頭球鉤4列の幼虫も採集された。

2. Morphological Difference in Cross Section of the Advanced Third-Stage Larvae of *Gnathostoma spinigerum*, *G. hispidum* and *G. doloresi*

Department of Parasitology, School of Medicine,  
Fukuoka University Hiroshige AKAHANE  
Bacteriology Toshihiro MAKO

Department of Parasitology, Hamamatu University  
School of Medicine Motohito SANO

Jpn. J. Parasitol., 35, 465-467, 1986

In the present study, cross section of the advanced third-stage larvae are compared among 3 species, *G. spinigerum*, *G. hispidum* and *G. doloresi*. The results proved that the cross section of intestinal regions of larvae presented characteristics of distinguishing 3 species. The intestinal wall of *G. spinigerum* is composed of many elongate cell of columnar simple epithelium, and most of those cell have 3-7 nuclei. Then, the intestinal wall of larval

*G. hispidum*, a large nucleus is found at the central region of each epithelium cell. In larval *G. doloresi*, most of cell had 2 nuclei. As mentioned above, the cross section finding through intestinal regions are obviously different among the three species of larval *Gnathostoma*.

### 3. 古いスナック菓子による食中毒

理化学課 小田隆弘・尾崎 博

食品衛生学雑誌, 27 (5), 589-590, 1986

昭和60年5月に市内早良区の2才の女児がえびせんべいをたべ嘔吐等の食中毒症状を呈した。たべのこしのせんべいの油分について酸価、過酸化物価、チオバルビツール価等の変敗油試験を実施したところ、酸価は13、過酸化物価は1300meq/kg、チオバルビツール価は60で、新しい製造日の同一品にくらべて、それぞれ43倍、140倍、200倍高い数値であった。また、含まれていた油分は約6%で、いわゆる油菓子に該当するものではなかった。残品は、無遮光包装品で、製造後約10ヶ月経過したもので、スーパーの棚に長期間陳列されていた間に、含まれていた油分が変敗し、それが食中毒を惹起したものと推定された。

### 4. キャピラリーカラム直結型 GC/MS を利用した食品分析の紹介

理化学課 中村 正規

島津科学器械ニュース 27 (2), 14-21, 1986. 6

最近、安価な4重極型のMassが普及してきたが、高価なMassに比べ目的物質の分離や感度の面で若干劣っている。それを補うために高分離能のキャピラリーカラムを自作のアダプターを用いて、イオン源に直結したシステムを検討した。従来キャピラリーカラムは取扱に十分な注意必要としたが、熔融シリカに液層を化学的にコーティングしたキャピラリーカラムを使用することにより、操作性と耐久性が向上し長期間の使用にも耐えるようになった。また4重極型のMassは高速サンプリングが可能でキャピラリーを使用するのに有利であった。装置の感度はHeセパレーターを取り外すことにより、数倍向上し、更にキャピラリーカラムが高理論段数なため、ピークトップにおける絶対量が大きくなった。注入方法はGrob式のスプリットレス注入を行い、MFによる最小検出量としてBHC 20 pgの感度が得られた。このシステムを用いた、有機塩素系化合物やカーバメート系殺虫剤、抗菌性物質の微量分析、保存料、甘味料、酸化防止剤などの食品添加物の分析例を示した。

### 5. 食品中のエンテロトキシン産生黄色ブドウ球菌の簡易検査法の開発とその応用

理化学課 小田 隆弘

メディヤサークル, 32, 41-49, 1987

食品中のエンテロトキシン産生黄色ブドウ球菌の簡易検査法として、食品材料を考案したTLSPブイオン中に入れ、37°Cで約18時間培養した培養上清中のエンテロトキシンを逆受身ラテックス凝集反応法(RPLA)を用いて簡易に検出することにより、エンテロトキシン産生黄色ブドウ球菌の有無とその菌数を推定できる方法を開発した。この方法を市販食品等に応用したところ、従来の平板塗抹による方法にくらべ明らかに高い検出率を示した。

また、分離された黄色ブドウ球菌のエンテロトキシン産生性とその産生エンテロトキシン型について簡易な検査法として、Baird-Parker平板培地上のコロニー周辺をパンチし、その抽出液中のエンテロトキシン及びコアグラゼを検出または型別できる平板パンチ法を開発した。55株の黄色ブドウ球菌に対し、この方法と従来の振とう培養法を比較したところ、ほぼ完全な一致がみられた。

これらの簡易検査法は、食品工場での品質管理試験法として、有用と考えられた。

### 6. *Asterionella glacialis* の有機態窒素・リンの利用能

理化学課 (現在福岡地区水道企業団水質センター) 高田 文子

下水道局 水質試験所 西田 政司

生態化学, 9 (1), 3-6, 1986

博多湾産珪藻 *Asterionella glacialis* の無菌株を用いて、各態窒素・リンの利用能及びアルカリホスファターゼ活性の有無について検討した。窒素利用能は博多湾湾口部の海水をもとにした基本培地に0.1 mg-P/lの $K_2HPO_4$ と0.8 mg-N/lの各窒素源を、リン利用能については0.8 mg-N/lの $KNO_3$ と0.1 mg-P/lのリン源を加えて各試料での *A. glacialis* の増殖量を吸光度 (650 nm) を比較することにより推定した。

1)  $KNO_3$  での本種の増殖量を0.1としたとき  $NH_4Cl$  で1.2、尿素では1.2であり、有機態窒素の尿素も無機態窒素と同様に利用できることがわかった。また、アミノ酸のシスチングリシン、グルタミン酸及びプリン塩基のシトシンでの増殖は0で窒素源として利用できなかった。

2)  $K_2HPO_4$  での本種の増殖量を0.1としたときβ-グリセロリン酸ナトリウムでは1.1であり、有機態リンを無機態リンと同様に利用できることがわかった。

3) *A. glacialis* のアルカリホスファターゼ産生能が認められた。試水中のアルカリホスファターゼ活性の経日変化は、リン源を添加していない試料では4日以降急激に増加し、15日まで増加を続け、最高 87 nmol/l・min まで上昇した。K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> を添加した試料では PO<sub>4</sub>-P が 0.005 mg-P/l 以下になった4日以

後10日まで上昇し、最高 7.6 nmol/l・min になった後減少した。これらのことから *A. glacialis* は存在する環境中の PO<sub>4</sub>-P、TDP 及び細胞内リン濃度によって、アルカリホスファターゼの産生のしかたに大きな違いが生じることがわかった。

昭和61年度 学会等発表一覧

演 題 名	発 表 者 (口演者○印)	学 会 名	会 期	会 場	抄録No.
福岡市における住民の日本脳炎中和抗体調査成績	○梶原 一人 松隈 慶子 村上 直海	第33回 福岡県公衆衛生学会	昭和61年 5月23日	福岡県看護等研究研修センター(福岡市)	1
昭和60年度の福岡市におけるインフルエンザの流行概要	○松隈 慶子 梶原 一人 村上 直海	第12回 九州衛生公害技術協議会	昭和61年 11月27~28日	ひびき荘(北九州市)	2
過去6年間に当所へ依頼があったアメーバ赤痢の検査結果について	○真子 俊博 渡部 高貴	福岡県公衆衛生学会	1986. 5. 23	福岡県看護等研究研修センター(福岡市)	3
福岡市における <i>Shigella sonnei</i> の集団発生例 1. 南区を中心に発生した集団赤痢	○村尾 利光 真子 俊博 渡部 高貴 磯野 利昭 大庭三和子 佐藤 泰敏	"	"	"	4
福岡市における <i>Shigella sonnei</i> の集団発生例 1. 博多区, 東区に発生した集団赤痢	○渡部 高貴 真子 俊博 村尾 利光 磯野 利昭 大庭三和子 佐藤 泰敏	"	"	"	5
井戸水からのエロモナス検出状況	○大庭三和子 真子 俊博 村尾 利光 磯野 利昭 渡部 高貴	"	"	"	6
赤痢アメーバ症における免疫学的検査法の比較と診断上の問題点	○真子 俊博	日本感染症学会 中日本地方会	1986. 10. 18	大阪府医師会館 (大阪市)	7
最近1年間に福岡市で経験した <i>Shigella sonnei</i> の3集団事例	○真子 俊博	日本公衆衛生学会 総会	1986. 11. 29 -31	仙台共済会館 (仙台市)	8
井戸水の <i>Aeromonas</i> について	○大庭三和子 真子 俊博	九州衛生公害技術 協議会	1986. 11. 27 28	ひびき荘(北九州市)	6に同じ
河川水・海水から検出された <i>V. cholerae non-01</i> の毒素産生性	○渡部 高貴 真子 俊博 村尾 利光	"	"	"	9

演 題 名	発 表 者 (口演者○印)	学 会 名	会 期	会 場	抄録No.
最近1年間に福岡市で経験した赤痢の3集団事例	○真子 俊博 渡部 高貴 大庭三和子 村尾 利光 佐藤 泰敏	九州衛生公害技術協議会	1986.11.27 28	ひびき荘(北九州市)	8に同じ
ビル受水槽に混入した白蟻駆除剤によるビル給水系統の汚染状況とその消長	○中村 正規	第3回 福岡県公衆衛生学会	昭和61年 5月23日	福岡県看護等研究研修センター(福岡市)	10
野菜類における亜硫酸塩の使用状況と鮮魚からの亜硫酸検出例	○桃崎 悦子	第12回 九州衛生公害技術協議会	昭和61年 11月27, 28日	ひびき荘(北九州市)	11
たかな漬における漬込液と可食部とのソルビン酸濃度差について	○藤本 喬 古野 和之	第23回 全国衛生化学技術協議会	昭和61年 10月2日～ 3日	長崎県総合福祉センター (長崎市)	12
主要な底生水生昆虫, 幼虫による那珂川の水质評価	○古川 滝雄	福岡県公衆衛生学会(第33回)	1986. 5. 23	福岡県看護等研究研修センター(福岡市)	13
1,1-ジクロロエチレン, 1,2-ジクロロエタンの定量について	○松原 英隆	九州衛生公害技術協議会(第12回)	昭和61年11月 27～28日	ひびき荘(北九州市)	14
那珂川における底生動物の出現状況	○古川 滝雄	〃	〃	〃	15
〃	〃	環境保・公害防止 研究発表会 (第13回)	昭和61年12月 4～5日	環境庁 (東京都)	15に同じ
水及び95%メタノール溶離液によるゲルクロマトグラフィー特性	○松原 英隆	水質汚濁学会 (第21回)	昭和62年3月 10～12日	東京農工大学工学部 (東京都)	16

## 学会等発表抄録

### 1. 福岡市における住民の日本脳炎中和抗体調査成績

微生物課 梶原一人・松隈慶子  
村上直海

第33回福岡県公衆衛生学会(福岡市)1986. 5. 23

福岡市住民の日本脳炎に対する抗体保有状況を明らかにする目的で市内居住の健康者414名を対象に中和抗体を調査した。中和試験は伝染病流行予測調査検査術式により、抗原にはワクチン株である中山-予研株(全例)、比較のためJaGAR01株(127例)を用いて実施した。

結果は、中山-予研株では0～5才群を除きほぼ90%以上と高い抗体保有率が得られ、30～40才代に若干の抗体保有率の低下が認められ、二峰性の傾向を示した。年令群別の平均抗体価で、7, 10, 13才の値が前後の年

齢群に比べ著しく高い値を示し、当市で実施している小1, 小4, 中1へのワクチン接種の効果が確認された。中和抗体で中山-予研株よりJaGAR01株が高い値を示した例は127例中5例で、それらはいずれも60才以上の老人であり、本市住民の日本脳炎に対する抗体は主にワクチン(中山-予研株)によって得られているものと思われた。

### 2. 昭和60年度の福岡市におけるインフルエンザ流行について

微生物課 松隈慶子・梶原一人  
村上直海

第12回九州衛生公害技術協議会(北九州市)

1986. 11. 28

昭和60年度のインフルエンザ流行は、A・H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>型が

主流であった。当市においては、昭和60年11月26日に初発の報告があり、中学校主体の中規模流行であった。集団発生のあった市内3施設のインフルエンザ様疾患患者18名のうがい液から、ふ化鶏卵法でA・H<sub>3</sub>型インフルエンザウイルスを2株分離し、同時にペア血清で11/16名に同型ウイルスに対する血中HI抗体価の有意上昇を認め、当市におけるA・H<sub>3</sub>型インフルエンザウイルスの流行を確認した。

分離ウイルス2株は、交差HI試験による抗原分析の結果、ワクチン株であるA/フィリピン/2/82とは変異差がみられ、A/山形/96/85とも少し差が認められた。

### 3. 過去6年間に当所へ依頼があったアメーバ赤痢の検査結果について

微生物課 ○真子俊博・渡部高貴

第33回福岡県公衆衛生学会（福岡市）1986. 5. 23

過去6年間に当所へ依頼のあった赤痢アメーバ症の免疫診断および虫体同定の結果について検討したので、その結果と当所で経験している9件のアメーバ症について報告した。

過去6年間に当所で経験したアメーバ症は一般検便2654件中3、防疫検便256件中2、海外旅行者下痢症846件中1、来日外国人50件中3、依頼検査55件中6の15名であった。血清によるアメーバ抗体の検査依頼は、肝膿瘍24件、潰瘍性腸炎15件、下痢症3件で、このうち4件（肝膿瘍）が陽性であった。糞便の依頼検査では15件より1件からアメーバの嚢子を検出した。肝膿瘍内液の依頼検査は6件中1件より栄養型が検出された。いずれの患者とも国内での感染であった。アメーバ抗体の検査ではCFとOuchterlony法を用いたが、両方とも結果が一致した。アメーバ症の診断上では肝膿瘍は内液を、腸炎では糞便を直接鏡検で同定する例がみられたが、潰瘍性腸炎の糞便や肝膿瘍内液では白血球等の細胞が多く、また運動性での同定でもマクロファージ等との区別が困難なことから、染色標本および免疫診断などによる検査が必要であると思われた。

### 4. 福岡市における *Shigella sonnei* の集団発生例

#### 1. 南区を中心に発生した集団赤痢

微生物課 ○村尾利光・真子俊博  
渡部高貴・大庭三和子  
佐藤泰敏

第33回福岡県公衆衛生学会（福岡市）1986. 5. 23

1985年12月4日から21日にかけて福岡市南区で菌陽性者81名におよぶ *Shigella sonnei* の集団発生があっ

た。12月4日に小学校児童、9日に保育園児の届け出があり、12月27日までに延7,253件の細菌検査を行った結果、保育園児36名と保母2名、4校の小学児童12名、中学生1名、高校生1名、および家族18名の計70名より *Shigella sonnei* を分離した。分離株の性状はすべて一致し、生物型は1, aで、コリシン型はO型であった。保育園と各学校の菌陽性者のうち兄弟関係にある者がいたが、集団発生の原因施設および感染経路は不明であった。

### 5. 福岡市における *Shigella sonnei* の集団発生例

#### 2. 博多区、東区に発生した集団赤痢

微生物課 ○渡部高貴・真子俊博  
大庭三和子・村尾利光  
佐藤泰敏

第33回福岡県公衆衛生学会（福岡市）

1986. 5. 23

1986年2月24日から3月17日にかけて福岡市博多区と東区において菌陽性者数114名におよぶ集団赤痢が発生した。両区共 *Shigella sonnei* による発生であり、博多区は2月24日に初発患者の届け出がなされ、調査の結果、68名が菌陽性者となった。その内訳は、1保育園46名、5小学校8名及び関係家族41名であった。また、東区においては、2月25日に届け出がなされ、1保育園5名、2小学校12名、中学校2名、関係家族3名、計22名の菌陽性者数となった。博多区と東区を合わせると延べ検査件数9,147件、菌陽性者数90名におよんだ。また両事例の関連性は不明であったが、コリシン型別（O型）、生物型（1, a）、生化学性状等はすべて同一であった。

### 6. 井戸水中の *Aeromonas* について

微生物課 ○大庭三和子・真子俊博

第33回福岡県公衆衛生学会（福岡市）1986. 5. 23

第12回九州衛生公害技術協議会（北九州市）

1986. 11. 27

エロモナスは、近年下痢起因菌として注目されているが、今回福岡市内の井戸水についてエロモナスの分離状況を調査し、あわせて分離株の病原性について検討した。分離状況は、井戸水217検体中27検体（12.4%）からエロモナスが分離され、その内訳は、*A. hydrophila* 15株（6.9%）、*A. sobria* 3株（1.4%）、*A. caviae* 1株（0.4%）及び *A. spp* 9株（4.1%）であり、*A. hydrophila* が最も多く分離された。病原性に関する試験では、*A. hydrophila* 15株中、溶血性を示したものは9株、乳のみマウス試験で陽性を示したものは2株で

あった。また、細菌検査の結果飲用適とされる検体の14.8%からエロモナスが分離された。

#### 7. 赤痢アメーバ症における免疫学的検査法の比較

微生物課 ○真子俊博

第29回日本感染症学会中日本地方会(大阪市)

1986. 10. 18

当所で経験しているアメーバ症は現在までに21例で、血清診断のみによるものが6例あり、5例が肝臓瘍であった。今回、アメーバ症の患者、依頼血清を用いてゲル内沈降反応(ゲル沈)、補体結合反応(CF)の検討を行ったので、その結果と診断上の問題点を報告する。血清は肝臓瘍20、潰瘍性腸炎25、下痢症9、無症状22の合計76件で、そのうち血清学的に陽性を示したものはCFでは76件中20件、ゲル沈では76件中15件で、CF抗体価32倍以上のものはすべてゲル沈では陽性であった。CF陽性のもののうち16倍以上では虫体検出などアメーバ症として診断されたものであったが、8倍の値を示した5件は非アメーバ症であった。つぎに組織、糞便中にアメーバ虫体を証明できた9件についてみると、すべて血清学的には陽性であったが、ゲル沈では2件が陰性であった。症例では肝アメーバ症は2法とも陽性で、高い抗体価を示すが、腸アメーバ症では抗体価が低く、ゲル沈陰性のものがみられた。最近、依頼検査が増加しているものの、精査の結果アメーバ症が否定される例も少なくない。その多くは直接塗抹の虫体の運動性のみ判断しており、また肝臓瘍で多いことから血清学的検査および染色標本などの検査法の併用が望まれる。

#### 8. 最近1年間に福岡市で経験した赤痢の3集団事例

微生物課 ○真子俊博・渡部高貴

大庭三和子・村尾利光

佐藤泰敏

第45回日本公衆衛生学会総会(仙台市)

1986. 11. 29-31

昭和60年に *Shigella sonnei* の3集団赤痢を経験したので、その概要を報告する。1985年5月に福岡市西区で発生があった事例Ⅰは保育園児2名のみの感染であったが、家族内感染があり2家族ともほとんどの者に発症がみられた。家族内集積率は88.9%を示した。つぎに、12月に南区で発生した事例Ⅱは12月4日から12月21日までのべ7,253名の検便を行った結果、患者、保菌者合わせて81名より菌分離した。家族内集積率は64.2%を示した。1986年2月に東区、博多区で発生した事例Ⅲは2月24日より3月15日までの間に114名の患者発生があり、2保育園、7小学校、2中学校におよんだ。

家族内集積率は59.3%を示した。コリシン型別は事例Ⅰでは12、事例Ⅱでは0、事例Ⅲでは0であった。

#### 9. 河川水、海水から検出された *V. cholerae non-01* の毒素産生性

微生物課 ○渡部高貴・真子俊博

村尾利光

第12回九州衛生公害技術協議会(北九州市)

1986. 11. 27. 28

1985年7月に博多湾と御笠川の延べ126定点から *V. cholerae non-01* の分離を試みたところ88定点が陽性であった。分離された株のうち71株を用いて毒素産生性について検討したのでその結果を報告する。

CT様毒素産生性は71株中2株(2.8%)が、ST様毒素産生性は71株中5株(7.0%)が陽性を示した。溶血性は71株全体が陽性を示し、その産生量は最高1024倍が2株、最低2倍が1株で、16倍及び32倍の所に産生量のピークが認められた。マウス致死活性は71株中25株(35.2%)が陽性であり、溶血性との関係では64倍以上の溶血性を示す株はすべて致死活性を示した。また、CT様毒素及びST様毒素非産生株64株のうち10株を選んで行ったウサギ結紮腸管ループテストでは溶血性32倍以上が明らかな液体貯留を示した。

#### 10. ビル受水槽に混入した白蟻駆除剤によるビル給水系統の汚染状況とその消長

理化学課 中村正規

博多保健所 尾中正好

第33回福岡県公衆衛生学会(福岡市) 1986. 5. 23

福岡市内のビル1階において白蟻駆除が行われた際に、使用された白蟻駆除剤が誤って地下受水槽に5L程度混入した。使用された薬剤は純度の高いクロロデンとヘプタクロールで、このためビルの給水系統がクロロデンとヘプタクロールにより高濃度に汚染された。受水槽はデッキブラシにより2回洗浄を行い、ヘプタクロールはWHOのガイドライン以下の5ppbに減少したがクロロデンは7倍の2.1ppbで、これ以上の洗浄の効果は期待できなかったため、地上受水槽を新築した。新受水槽通水後、受水槽は0.03ppbとガイドラインの1/10に減少したが、末端給水栓水で0.25ppbとガイドライン濃度に近く、配管中の残留が考えられたため、過酸化水素水による高架水槽と配管の錆取り洗浄を実施した。洗浄後ヘプタクロールは0.14ppb、クロロデンは0.06ppbとガイドラインの1/70と1/5に減少したが、今回の事故のように有機塩素系化合物などの安定な物質で給水系統が汚染された場合、完全に除去することは困難であっ

た。

## 11. 野菜類における亜硫酸塩の使用状況と鮮魚からのSO<sub>2</sub>検出事例

理化学課 桃崎悦子, 他  
食品衛生検査所 山崎哲司, 他

第12回九州衛生公害技術協議会(北九州市)

1986. 11. 27-28

### 1. 野菜類における亜硫酸塩の使用状況

昭和47~48年までの福岡市における生鮮野菜類の亜硫酸塩検査状況および違反事例について報告した。

1) もやしの違反事例は332件中24件で3月から6月に集中していた。昭和57年以降は1件を除き違反はみられなかった。

2) 切りごぼうの違反事例は620件中26件で季節はもやしと同じく3月から6月にみられた。近年においてもまだ違反が起こっており、監視を続ける必要があると思われた。

3) りいもの違反事例は198件中9件で秋から年末に見られた。近年においても違反事例がみられるが、これはミョウバン、リン酸添加によるSO<sub>2</sub>が発生した事例を含むと思われた。

### 2. 鮮魚からのSO<sub>2</sub>検出事例

鮮魚(いとより、連子鯛、甘鯛)に対し、鮮度保持剤として亜硫酸塩を使用した事例があったので報告した。さらに、魚介類に関しては腐敗にともないSO<sub>2</sub>を検出した事例が過去にあったので、保存中のどの時点でSO<sub>2</sub>が検出されるのかモデル実験をおこなった。その結果喫食に耐えないほど腐敗した時点よりSO<sub>2</sub>が検出されたので、喫食可能な状態でSO<sub>2</sub>が検出された場合亜硫酸塩を使用したものと判断できた。

## 12. たかな漬における漬込液と可食部とのソルビン酸濃度差について

理化学課 藤本 喬  
博多保健所 古野和之

第23回全国衛生化学技術協議会年会(長崎市)

1986. 10. 2~3

醤油漬など、漬液を用いる漬物類におけるソルビン酸の使用方法は、ソルビン酸を溶解した調味液を塩漬野菜類に加えてそのまま製品とする方法がとられている。そのため、調味液を含めたソルビン酸の濃度は部位によりかなりの濃度差が生じると思われたため、九州の特産品であるたかな漬について、製造販売の実態に合わせ実験を行った。タル売りの場合、高菜のソルビン酸濃度は1日目をピークに減少し7日以降一定濃度になったが、葉部

分は茎部分の約1.4倍高い値であった。袋詰めでは漬け込み期間が長くなるにつれて、漬け込みソルビン酸濃度が減少し、茎部のソルビン酸濃度は上昇し漬け込み液との濃度差は小さくなったが、葉部は1日後をピークに減少したが、約1カ月後でも漬け込み液濃度の約1.6倍であった。この結果から従来の方法で基準に近い量でソルビン酸を使用した場合、過量使用と判断される危険性が高いことが判明した。

## 13. 主要な底生水生昆虫幼虫による那珂川の水質評価

理化学課 古川滝雄

第33回福岡県公衆衛生学会(福岡市)1986. 5. 23

那珂川において昭和60年5月に底生動物の調査を行い、そのなかのカゲロウ目、トビケラ目及びカワゲラ目の3目について生物指数(BI)及びShannonの多様性指数(DI)をもちいて、水質評価を行なった。その結果、BIとDIは沿岸と流心に有意差はみられなかった。また赤坂橋下から橋本橋までは比較的高い値を示し、那珂川橋、警弥郷橋と下流にいくにしたがって低くなり、上流程清澄であることを示していた。

本市が九州大学に依頼して昭和48年9月に行なった調査と比較した結果、上流域の水質が改善されたものと考えられた。

## 14. 1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエタンの定量について

理化学課 松原英隆

第12回九州衛生公害技術協議会(北九州市)

1986. 11. 27-28

水中の1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエタンを迅速かつ容易に定量するため、ヘッドスペース・GC/MS-MFおよび溶媒抽出・GC/MFで定量する方法を試みた。

1,1-ジクロロエチレンは気相への分配が非常に大きくヘッドスペース・GC/MS-MFでの定量が適していた。一方1,2-ジクロロエタンは溶媒抽出・GC/MS-MFに分があった。

これらの定量方法を用いるとWHOが示したガイドライン値の1,1-ジクロロエチレン:0.3 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、1,2-ジクロロエタン:10.0 $\mu\text{g}/\text{l}$ は十分に定量できるものであった。

## 15. 那珂川における底生動物の出現状況

理化学課 古川滝雄

第12回九州衛生公害技術協議会(北九州市)

1986. 11. 27-28



第13回環境保全・公害防止研究発表会（東京都）

1986. 12. 4- 5

那珂川において昭和 60 年 5 月と 10 月に底生動物の調査を行ない、それらについて生物指数（BI）及び Shannon の多様性指数（DI）をもちいて水質評価を行なった。その結果、10 月の橋本橋の DI を除き、赤阪橋下から橋本橋までは比較的高い値を示し、那珂川橋から、警弥郷橋と下流にいくにしたがって低くなり、上流程清澄であることを示していた。更に昭和 48 年に本市が九州大学に依頼して行なった生物指数と比較した結果、上流域とくに大野橋の BI が上昇し、上流域の水質が改善されたものと考えられた。

DI について 5 月と 10 月の差が大きかったので、Pi を平方根にして計算した結果、比較的 BI と相関性のある値となった。

#### 16. 水及び 95% メタノール溶離液によるゲルクロマトグラフィー特性

理化学課 松原英隆・池田嘉子

第21回水質汚濁学会（東京都）1987. 3. 10-12

水質汚濁あるいは、上水、下水処理評価の一方法として、水を溶離液としたゲルクロマトグラフィーが利用さ

れている。これは溶存有機物の分子量分布を測定することにより、浄化あるいは処理性を把握することを目的とするものである。

しかし、水中の有機物がゲル相互作用をすると得られるクロマトグラムが分子量分布を示さないことが予想される。

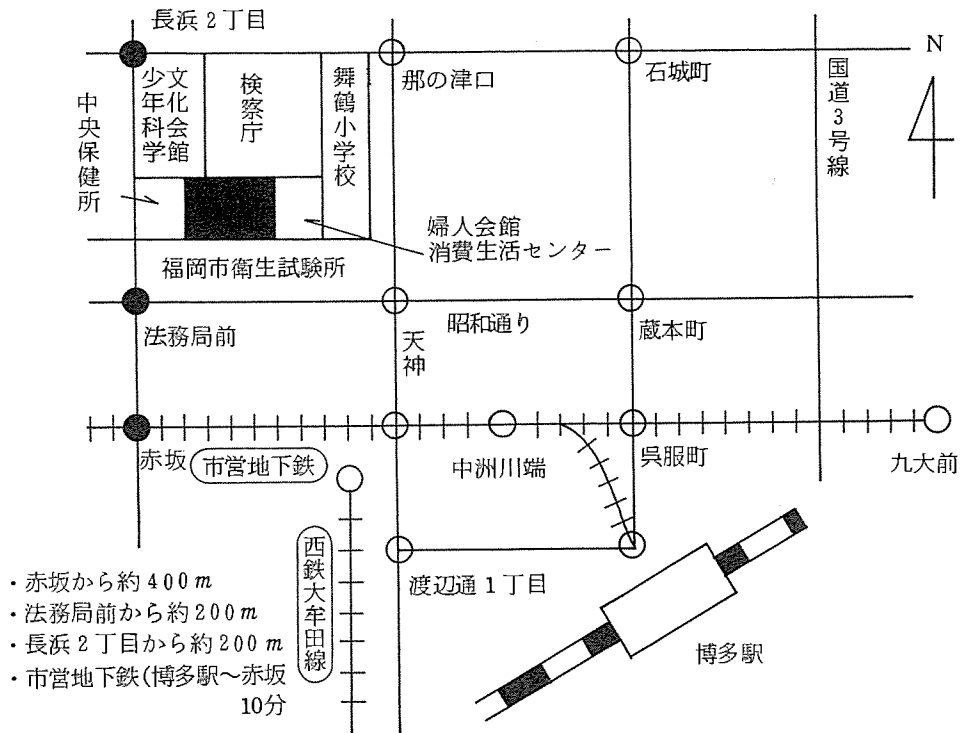
本研究では、有機物とゲルとの疎水性相互作用に注目し、水および 95% メタノールを溶離液として、ゲルクロマトグラフィーを行ない、得られたクロマトグラムパターンを比較検討した。

試料としては、モデル化合物として水中フミン酸構成化合物と考えられているヒドロキシベンゼンあるいはカルボキシベンゼン誘導体を、実試料として下水処理水を用いた。

モデル化合物を用いた実験では、95% メタノールを溶離液とした方が妥当な分子量分布が得られた。

しかし、実試料について 95% メタノールを溶離液とすると  $K_d = 1$  以降のフラクションにもかなりの有機物の溶出がみられた。

このことから推察すると、水中の有機物はかなり極性の強い化合物であることが予想された。



編 集 委 員

小田隆弘 村尾利光 古川滝雄  
真子俊博 梶原一人 中村正規

福岡市衛生試験所報 (ISSN 0388-6166)

第12号

昭和61年度版

発行所 福岡市衛生試験所  
〒810 福岡市中央区舞鶴二丁目5番10号  
TEL (092) 721-0585

印刷所 大商印刷株式会社  
〒810 福岡市中央区薬院三丁目11番39号  
TEL (092) 522-0885

Annual Report  
of  
Fukuoka City Institute of Public Health

Volume 12

Dec. 1, 1987

福岡市衛試報
--------

Ann. Rep. Fukuoka Inst. Public Health
--

Fukuoka City Institute of Public Health

2-5-10 Maizuru

Chuo-ku Fukuoka