

Report of Yamaguchi  
Prefectural Research  
Institute of Health  
No. 7

山 口 県  
衛 生 研 究 所 業 績 報 告  
第 7 号

山口衛研業報

山 口 県 衛 生 研 究 所

昭 和 60 年 3 月

March, 1985



## 目 次

松崎静枝・片山 淳：	
1976年から1980年に山口県内で発生した食中毒……………	1
松崎静枝・片山 淳：	
山口県内で発生した <i>Salmonella java</i> による食中毒について ……	6
溝田 哲・松村 宏：	
飲料水の水質と血圧との関係について……………	10
熊谷 洋・佐伯清子：	
天然および養殖トラフグの水銀含量について……………	13
佐伯清子・熊谷 洋：	
10種の天然魚および養殖魚の無機成分含量……………	17
岡 日出生・田坂美和子・藤原美智子・永井 勇：	
高速液体クロマトグラフィーによる塩化ビニール樹脂中の トリクレゾールりん酸エステル分析……………	20
●昭和58年度に他誌に発表した論文抄録および学会に発表した演題名……………	25

## Table of Contents

The Epidemiological Data of Food Poisoning in Yamaguchi Prefecture between 1976 and 1980 ……SHIZUE MATSUSAKI and ATSUSHI KATAYAMA ……	1
An Outbreak of Food Poisoning due to <i>Salmonella java</i> in Yamaguchi Prefecture, Japan ……SHIZUE MATSUSAKI and ATSUSHI KATAYAMA ……	6
Relationship Between the Chemical Constituents of Drinking Water and Blood Pressure ……SATOSHI MIZOTA and HIROSHI MATSUMURA ……	10
Mercury Content in the Tissues of Wild and Cultured Puffers <i>Fugu rubripes</i> ……HIROSHI KUMAGAI and KIYOKO SAEKI ……	13
Nutritive Elements in Ten Kinds of Wild and Cultured Fishes ……KIYOKO SAEKI and HIROSHI KUMAGAI ……	17
Analysis of Tricresylphosphate in Polyvinylchloride by High Performance Liquid Chroma- tography ……HIDEO OKA・MIWAKO TASAKA, MICHIKO FUJIWARA and ISAMU NAGAI……………	20

# 1976年から1980年に山口県内で発生した食中毒

山口県衛生研究所 (所長：田中一成)

松 崎 静 枝・片 山 淳

The Epidemiological Data of Food Poisoning in Yamaguchi Prefecture between 1976 and 1980

Shizue MATSUSAKI and Atsushi KATAYAMA

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health (Director: Dr. Kazushige TANAKA)

## 1 はじめに

近年、医学の進歩、生活環境の改善、生活水準、公衆衛生の水準の向上、発展に伴い、各種伝染病が激減したにもかかわらず、食中毒発生状況は横ばい状態を続けている。この原因は不明であるが、食品の流通経路の複雑化・長期化、消費者の好みの変化（無添加食品、うす味等への指向）、集団給食・外食産業の発達、等々、各種問題点が指摘されている。

山口県では毎年、10件から20件程度の食中毒事件が発生しているが、1976年から1980年の5年間に発生した食中毒について、その概要を報告する。

## 2 方法

山口県環境衛生課により発表された山口県食中毒事件録<sup>1-5)</sup>を基礎として、年次別、保健所別、月別、病因物質別、原因食品別、摂取場所別、原因施設別発生状況、等々について検討を加えると共に、全国食中毒発生状況<sup>6-10)</sup>と併せて考察した。

## 3 結果

### 1) 年次別発生状況 (表1)

件数は年間10~20, 患者数59~1,501, 死者数0~4で5年間に件数77, 患者数3,311, 死者数10を記録した。

これらは全国食中毒事件数の1.4%, 患者数の2.2%, 死者数の7.1%を占める。1件あたりの患者数は平均43であるが、患者数の多かった事例として岩国の748名(1976年)、山口の701名(1980年)があげられる。

### 2) 保健所別発生状況 (表2)

保健所別にみると、玖珂以外では1保健所あたりの事件数は1~11, 患者数は1~1,175である。事件数が多いのは下関, 山口, 宇部で、患者数の多いのは山口, 岩国, 下関である。

### 3) 月別発生状況 (表3)

5月から10月に多発し、この期間の発生が事件数の78%、患者数の97%にのぼった。事件数の多かった月は8月であるが、患者が特に多発した月は認められない。

表1 年次別食中毒発生状況

年	件数		患者数		死者数	
	山口県	全国	山口県	全国	山口県	全国
1976	10	831	1,101	20,933	4	26
1977	18	1,276	169	33,188	3	30
1978	11	1,271	59	30,547	2	40
1979	20	1,168	481	30,161	0	22
1980	18	1,001	1,501	32,737	1	23
計	77	5,547	3,311	147,566	10	141

表2 保健所別食中毒発生状況 (1976~1980)

保健所	大島	岩国	玖珂	柳井	徳山	防府	山口	宇部	厚狭	美祢	豊田	豊浦	長門	萩	阿東	下関	計
事件数	1	4	0	5	8	3	10	10	2	1	2	3	8	8	1	11	77
患者数	22	766	0	18	136	12	1,175	166	12	6	7	36	166	83	1	705	3,311
死者数	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	10

表3 月別食中毒発生状況 (1976~1980)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	
事件数	山口県	5	0	5	4	2	4	7	22	16	9	1	2	77
	全国	161	138	134	158	231	442	1,002	1,377	1,062	441	171	230	5,547
患者数	山口県	25	0	60	7	734	777	101	386	644	570	1	6	3,311
	全国	3,694	4,249	4,526	5,579	12,094	15,940	26,870	25,381	23,108	13,731	6,878	5,516	147,566
死者数	山口県	1	0	0	2	0	0	0	2	2	1	1	1	10
	全国	12	9	5	13	5	12	6	19	20	21	12	7	141

表4 病因物質別食中毒発生状況 (1976~1980)

病因物質	細菌							化学物質	自然毒		不明	計
	サルモネラ	ブドウ球菌	ポツリヌス	腸炎ビブリオ	病原大腸菌	その他	植物性		動物性			
事件数	山口県	7	21	0	12	0	5	0	0	15	17	77
	全国	540	1,165	12	1,718	118	124	36	202	221	1,411	5,547
患者数	山口県	389	318	0	381	0	1,785	0	0	39	399	3,311
	全国	12,545	29,894	18	44,808	10,295	15,453	736	1,020	1,024	31,773	147,566
死者数	山口県	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	10
	全国	9	3	2	6	0	5	1	7	88	20	141

全国の発生状況も、大部分(事件数82%, 患者数79%)がこの時期に集中し、なかでも、7月から9月の3か月に事件数の62%, 患者数の51%が発生している。

#### 4) 病因物質別発生状況(表4)

事件60(78%), 患者数2,912(88%), 死者数8(80%)は病因物質が判明した。件数ではブドウ球菌によるものが最も多く、以下動物性自然毒、腸炎ビブリオ、サルモネラの順である。その他の細菌による5事例の内訳はカンピロバクター3(患者数1,044)、サイトロバクター1(患者数748)、ウェルシュ菌1(患者数10)である。動物性自然毒による15事例は1事例(患者数16, 死者数0)が麻痺性貝毒で、残りはすべてフグ毒によるものである。ポツリヌス、化学物質、植物性自然毒による事例は発生していない。患者数ではカンピロバクターによるものが最も多く、サルモネラ、腸炎ビブリオ、ブドウ球菌がこれに次いだ。全国では、事件数、死者数とも腸炎ビブリオによるものが最も多く、ブドウ球菌、サルモネラによるものも多くみられた。死者はすべてフグ毒によるものであり、全国でもフグ毒によるものが最も多く62%を占めた。

#### 5) 原因食品別発生状況(表5)

事件数43(56%), 患者数1,375(42%), 死者数8(80%)は原因食品が判明した。事件数では魚介類によるものが多く、なかでもフグによるものが目立ち、穀類がこれに次いだ。患者数は複合調理食品によるものが多く、死者はすべてフグによるものである。全国では魚介類によるものが事件数、患者数とも多くみられ、次いで穀類、複合調理食品であった。死者数は魚介類によるものが多く、その中でもフグによるものが最も多い。

#### 6) 摂取場所別発生状況(表6)

摂取場所の判明したものが、件数75(97%), 患者数3,286(99%), 死者数10(100%)で、ほとんど全部判明した。事件数では家庭が最も多く、旅館、飲食店がそれに次いだ。なお、その他の場所とは列車内、自動車内、野外などである。患者数では学校が最も多く、次いで飲食店、旅館である。死者はほとんど全部家庭が占めた。全国の事件数、死者数では家庭、患者数では学校、家庭が多くみられた。

表5 原因食品別食中毒発生状況 (1976~1980)

原因食品*	魚介類		肉類	卵類	乳類	穀類	野菜類	菓子類	複合調理食品	その他	不明	計
	ふぐ	その他										
事件数 { 山口県	14	12	1	1	0	8	0	5	2	0	34	77
全 国	192	1,490	143	96	8	467	270	123	377	429	1,952	5,547
患者数 { 山口県	23	223	7	16	0	56	0	31	1,019	0	1,936	3,311
全 国	319	34,187	8,177	3,973	508	8,576	3,275	3,253	19,382	24,448	41,468	147,566
死者数 { 山口県	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
全 国	87	8	2	0	0	1	6	1	3	8	25	141

\* 加工品を含む

表6 摂取場所別食中毒発生状況 (1976~1980)

		家	事	学	病	旅	飲	そ	不	計
		庭	業	校	院	館	食	の	明	
事件数 { 山口県		30	4	5	1	9	8	18	2	77
全 国		2,306	546	317	44	514	677	620	523	5,547
患者数 { 山口県		159	106	2,126	40	250	240	365	25	3,311
全 国		32,089	23,920	36,988	1,233	15,945	14,614	18,496	4,281	147,566
死者数 { 山口県		9	0	0	0	0	0	1	0	10
全 国		105	6	0	1	1	6	14	8	141

表7 原因施設別食中毒発生状況 (1976~1980)

		家	事	学	病	旅	飲	販	製	仕	行	採	そ	不	計
		庭	業	校	院	館	食	店	店	所	出	商	取	の	
事件数 { 山口県		23	2	3	1	12	10	5	4	11	0	0	4	2	77
全 国		1,459	223	193	22	534	1,299	207	160	531	21	15	187	696	5,547
患者数 { 山口県		98	11	1,774	40	438	333	25	26	514	0	0	27	25	3,311
全 国		6,563	5,619	23,357	1,034	14,833	36,658	5,115	7,238	32,843	155	2,094	6,475	6,285	147,566
死者数 { 山口県		6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	10
全 国		91	3	0	0	1	8	7	0	3	1	1	16	10	141

## 7) 原因施設別発生状況 (表7)

施設が判明したものは、件数75 (97%)、患者数3,286 (99%)、死者10 (100%) でほとんど全部である。件数は家庭、旅館、飲食店の順に多く、患者数は学校が際立って多いことが特徴的であった。死者は家庭が多いものの販売店でみられた。販売店を原因とする事件は2事例、患者数4、死者数3でいずれもフグによるものである。中でも、豊浦で発生した事例は、販売店でフグの肝を魚の肝と称して売り、それを購入し摂取した2名が発症、死亡というものであった。全国では、事件数は家庭、

飲食店が多く、患者数は飲食店、仕出屋によるものが多い。

## 8) 原因物質別、病因物質別発生状況 (表8)

フグと動物性自然毒、魚介類と腸炎ピブリオ、穀類・菓子類、複合調理食品とブドウ球菌に関連がみられた。全国では、これらの他に、魚介類とボツリヌス、肉類とサルモネラ、卵類とブドウ球菌、野菜類と植物性自然毒に関連がみられる。

表8 原因物質別、病因物質別食中毒発生状況(全国:1976~1980)

原因物質*	細菌						化学物質	自然毒		不明	計
	サルモネラ	ブドウ球菌	ボツリヌス	腸炎ビブリオ	病原大腸菌	その他		植物性	動物性		
魚介類									(14)		(14)
ふぐ	0	0	0	0	0	1	0	0	190	1	192
その他	(3)			(7)					(1)	(1)	(12)
	47	131	11	956	18	16	19	0	31	261	1,490
肉類	(1)										(1)
	60	45	0	4	5	11	0	0	0	18	143
卵類		(1)									(1)
	12	56	0	16	5	1	0	0	0	6	96
乳類	0	3	0	0	0	1	0	0	0	4	8
穀類		(6)								(2)	(8)
	14	361	0	9	2	21	3	0	0	57	467
野菜類						(1)					(1)
	6	22	0	30	4	1	1	189	0	17	270
菓子類		(5)								12	(5)
	4	103	0	0	1	0	3	0	0		123
複合調理食品	(1)	(7)		(1)						(2)	(11)
	40	159	0	83	8	28	2	1	0	56	377
その他	30	150	0	128	14	7	7	12	0	81	429
不明	(2)	(2)		(4)		(4)				(12)	(24)
	327	135	1	492	61	37	1	0	0	898	1,952
計	(7)	(21)		(12)		(5)			(15)	(17)	(77)
	540	1,165	12	1,718	118	124	36	202	221	1,411	5,547

\* 加工品を含む ( )内は山口県

## 4 考察

山口県で1976年から1980年の5年間に発生した食中毒は全国の事件数、患者数、死者数のそれぞれ1.4%, 2.2%, 7.1%を占めた。このうち、死者数の割合が山口県の人口などを考慮すると非常に高い。その理由として、全国有数のフグの水揚げ地で、消費量が多く、また、海岸線が長く簡単にフグが釣れ、正確な知識のないまま手料理で食べる習慣があることなどが考えられる。1976年、1980年は患者数が多いが、これはいずれも学校を舞台にした大型食中毒例に基づくものである。すなわち、1976年には岩国の小学校でサイトロバクターによる事例(患者数748)、1980年に山口の小・中学校でカンピロバクターによる事例(患者数701)の食中毒が発生している。この2事例について著者らは先に概要を報告した<sup>11~12)</sup>また、1980年に下関で発生したサルモネラによる事例(患者数288)について伊藤ら<sup>13)</sup>が報告している。

保健所にみると下関、山口が事件数、患者数とも多い。

下関は県内で最も人口が多く、山口は県庁所在地で、県内最大の温泉街をかかえているため、旅行者も多く食中毒の多発につながったものと思われる。大部分の事例が5月から10月にかけて発生し、件数は8月に最も多く、これは細菌性食中毒の発生しやすい時期と一致し、全国の発生状況とも大体合致する。

病因物質が判明したもののうち、全国では事件数、患者数とも腸炎ビブリオによるものが多くみられたのに対し、山口県で多発したのは、事件数でブドウ球菌、患者数でカンピロバクターである。因みに、カンピロバクターによる食中毒は近年にわかに注目を集めているが、厚生省が「ナグビブリオ、カンピロバクター等の食品衛生上の取扱いについて」と題する通知<sup>14)</sup>を出し、食中毒原因菌として行政措置をとるという見解が明らかにされたのが1982年である。この時期、これらの細菌の検索を実施していない県も多く、全国的な発生状況は明らかではない。植物性自然毒による食中毒が全国でかなり発

生しているものの山口県で発生がみられないのは、いわゆる「キノコ狩り」は一般的でなく、野生のキノコが市場に出回することは皆無に近いという事情と関係がある。その反面、先にも述べたが、フグ中毒についての対応の不備が、動物性自然毒による件数の多発を記録上示すものといえる。

原因食品別にみると、山口県、全国とも魚介類によるものが圧倒的に多く、魚介類の生食を好む国民性と夏期の高温多湿気候の影響を受けていると考える。

摂取場所別は、山口県・全国とも、事件数、死者数の1位は家庭であったが、患者数は学校・家庭が共に高い数値を示した。これは学校における摂食者数が家庭に比べて非常に多いことに由来する。ちなみに全国の平均患者数は家庭14に対し、学校116、山口県では家庭5.3、学校425である。

原因施設としては全国の事件数のトップは家庭、飲食店であるのに対し、山口県では家庭の割合が高い。これは家庭におけるフグ食中毒が多いことと関連づけられよう。患者数は全国で飲食店、仕出屋が多かったのに対し、山口県では学校が目立った。これは患者数が700を超える事件が2事例も学校で発生したことが影響している。死者数は家庭におけるフグの調理が多いが、営業施設による事例もかなりみられる。山口県でも販売店が関与したフグによる死亡例が2事例発生している。なかでも豊浦の販売店でフグの肝を売り、何も知らずに買った消費者が死亡した事件は、一般消費者、関係者にショックを与えた。

原因物質別、病因物質別発生状況は、従来の傾向と同一であった。

## 5 まとめ

1976年から1980年の5年間に山口県で発生した食中毒は事件数77、患者数3,311、死者数10で全国発生数のそれぞれ1.4%、2.2%、7.1%を占めた。保健所別では下関、山口に多く発生し、月別では8月に事件数の最高値を示したが、患者数では特に多い月は見出されず、事件数、患者数とも5月から10月に多くみられた。病因物質別では、事件数はブドウ球菌、患者数はカンピロバクター、死者数は動物性自然毒によるものが多く、原因食品として魚介類によるものが目立った。摂取場所・原因施設として多いのは事件数、死者数では家庭、患者数では学校である。

稿を終わるにあたり、御指導・御助言頂きました山口県衛生研究所長 田中一成博士、生物細菌部長 山県宏博士に深謝すると共に、御援助いただきました山口県環境衛生課の関係者各位に深謝します。

## 6 文 献

- 1) 山口県食中毒事件録，昭和51年（1977）山口県環境衛生課。
- 2) 山口県食中毒事件録，昭和52年（1978）山口県環境衛生課。
- 3) 山口県食中毒事件録，昭和53年（1979）山口県環境衛生課。
- 4) 山口県食中毒事件録，昭和54年（1980）山口県環境衛生課。
- 5) 山口県食中毒事件録，昭和55年（1981）山口県環境衛生課。
- 6) 厚生省環境衛生局食品衛生課：食品衛生研究，27，925～941（1977）
- 7) 厚生省環境衛生局食品衛生課：食品衛生研究，28，809～830（1978）
- 8) 厚生省環境衛生局食品衛生課：食品衛生研究，29，741～762（1979）
- 9) 厚生省環境衛生局食品衛生課：食品衛生研究，30，777～805（1980）
- 10) 厚生省環境衛生局食品衛生課：食品衛生研究，31，665～689（1980）
- 11) 松崎静枝，片山淳：食品衛生学雑誌，23，208～209，（1982）
- 12) 松崎静枝，片山淳，川口信行，田中一成，原田耕一，重枝重郎，大田英一郎，吉和鴻，林洋子，田中周郎，石丸英治，丸田敏行，酒井理：食品衛生学雑誌，23，393～398（1982）
- 13) 伊藤武夫，村田四郎，片山淳：山口獣医学雑誌，9，7～10（1982）
- 14) 厚生省通達（環食第59号）：食品衛生研究，32，481～495（1982）

山口県内で発生した *Salmonella java* による食中毒について

山口県衛生研究所 (所長: 田中一成)

松 崎 静 枝・片 山 淳

An Outbreak of Food Poisoning Due to *Salmonella java*  
in Yamaguchi Prefecture, Japan

Shizue MATSUSAKI and Atsushi KATAYAMA

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health (Director: Dr. Kazushige TANAKA)

## 1 はじめに

食中毒事例のうち、サルモネラによるものは依然としてかなりの割合を占め、各種食品等のこの菌による広汎な汚染と相まって問題視されている。サルモネラのうち、*Salmonella paratyphi* B と *Salmonella java* は同一の抗原構造を持っているが、わずかに *d*-酒石酸の発酵能の有無のみで *Salmonella paratyphi* B は法定伝染病として取扱われるのに対し、*Salmonella java* は食中毒あるいは急性胃腸炎の原因菌として扱われている。しかし田村ら<sup>1)</sup>の報告によると中間の生物型を示す菌株がかなりの割合で見られ、しかも、分離株の生物型と感染像の間に相関がみられないことより、現状では *Salmonella paratyphi* B と *Salmonella java* を区別することはできないと結論づけている。

しかしながら、現実には、一方は法定伝染病菌、他方は食中毒起因菌として扱われ、中間的な菌株の存在事実と相まってこれらの菌の取扱いは極めて微妙である。

このような状況の下で、1982年7月に山口県内で *Salmonella java* による集団食中毒が発生したので報告する。

## 2 調査対象及び方法

山口県岩国市内の某工場職員寮Aにおける食中毒発生届出を受けた後、寮A及びその関連施設を対象に以下に述べる方法で調査を行った。

発病時間、臨床症状などの疫学的調査は聞きとりにより行った。

細菌学的検査は患者37名、従業員8名、摂食者(健康者)12名、関連が考えられる飲食店Bの従業員2名、計59名の糞便、患者血液10検体、検食2検体、調理場内のふきとり10か所(A:7か所、B:3か所)、Aの従業

員の手指のふきとり5検体、計86検体について行った。細菌検査は一般の食中毒起因菌を対象に微生物検査必携<sup>2)</sup>に準じて実施した。血清抗体価の測定を患者8名について行った。検査方法は微生物検査必携<sup>2)</sup>の記載に従い、抗原としてウィダール反応用診断液、パラチフスB菌O抗原(デンカ生研株式会社)を用いた。分離菌株のファージ型別検査は国立予防衛生研究所に依頼した。

## 3 発生状況及び臨床症状

山口県岩国市内の某工場から職員寮Aで食中毒らしい疾患が発生した旨の届出が、1982年7月31日に山口県岩国保健所にあった。患者発生は寮Aの寮生のみで見られ、摂食者数52名、患者数37名(発病率71%)で、患者の発生は図1に示すように30日早朝から31日昼頃にかけてみられた。主な症状は表1に示すように下痢、発熱、腹痛、頭痛などで、下痢は大部分(89%)が水様性で平均5~6回、最高20回におよび、発熱は大半(79%)が38℃以上を示した。ほとんどの患者が医師の治療を受け、そのうち3名は入院した。

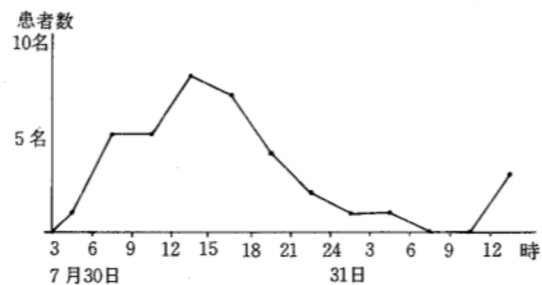


図1 日時別患者発生数



表1 主な臨床症状

症 状	患 者 数	発現率(%)
下痢	36	97.3
発熱	34	91.9
倦怠感	33	89.2
脱力感	30	81.1
腹痛	29	78.4
頭痛	29	78.4
悪感	19	51.4
嘔吐	2	5.4

## 4 細菌学的検査

患者、調理従事者等からの食中毒原因菌検索結果は表2に示した。患者21名、ウナギの蒲焼2検体、飲食店Bのmana板1検体から *Salmonella java* が分離された。患者糞便、調理人手指、調理器具から若干の黄色ブドウ球菌が分離された以外にはその他の食中毒起因菌は分離されなかった。

表2 細菌学的検査結果

検 体	検体数	<i>S.java</i>	黄色 ブドウ球菌	その他
ウナギの蒲焼	2	2	0	0
患者便	37	21	5	0
健康関係者便(寮A)	20	0	0	0
◇ (飲食店B)	2	0	0	0
施設ふきとり(寮A)	7	0	0	0
◇ (飲食店B)	3	1	0	0
従業員手指拭きとり(寮A)	5	0	0	0

表3 抗体価の測定結果

患 者	抗体価 (凝集価)	
	急性期(8/2採血)	回復期(8/19採血)
1	< 20×	80×
2	< 20×	80×
3	< 20×	40×
4	< 20×	40×
5	< 20×	40×
6	< 20×	20×
7	< 20×	< 20×
8	< 20×	< 20×

患者8名のサルモネラB群O抗原に対する凝集価は表3に示すように急性期ではすべて20倍未満、回復期で20倍未満2名、20倍1名、40倍3名、80倍2名であった。

なお分離菌株のフェージ型は1型であった。

## 5 喫食調査

寮Aでは3食にわたる給食を行っているため、28日朝食から30日昼食までの喫食調査を実施し、マスターテーブルによる $\chi^2$ 検定を行った。その結果、29日夕食に供されたウナギの蒲焼21.05、焼なすび8.73と高い値を示した。この夕食の献立はウナギの蒲焼、焼なすび、たくあん、汁、ごはん、喫食時間は、この工場が交代勤務制をとっているため、各自まちまちであるが大半のものが17~20時の間に喫食している。この夕食を喫食した者は67名であるが、ウナギの蒲焼を食べなかった15名からは全く患者の発生はみられていない。

## 6 その他の状況

ウナギの蒲焼は29日午前9時頃、市内の飲食店Bが調製し、パックづめにしたものを寮Aに納入した。飲食店Bでは、ウナギの蒲焼は充分に加熱しており、調製後10~20分後に出荷納入している。寮Aでは、搬入10~20分後、調理人が1匹を3人分に切りわけ、冷蔵設備のない網戸棚に喫食時まで室温で5~15時間保管し、喫食時に飯の上のせて供した。

当日の気温は、下関地方気象台の観測によると平均気温24.5℃、湿度80%以上である。なお、飲食店Bにより同日に調製されたウナギの蒲焼が他にも市販されているが、患者の届出はない。

## 7 考 察

1982年7月に山口県岩国市内の某工場寮Aで発生した食中毒を疑われる疾患は疫学的調査結果、細菌学的検査結果から、29日夕食に出されたウナギの蒲焼を原因食品とする *Salmonella java* による集団食中毒と判明した。潜伏時間は10~52時間で平均18時間であった。

汚染の原因として次のことが考えられる。すなわち、ウナギそのものが生産地もしくは流通経路途中においてすでに汚染されており、調理場内にその汚染が持ち込まれ、加熱調理した後のウナギの蒲焼を再汚染したとの推察が可能である。

ウナギをはじめとする養殖魚類のサルモネラによる汚染はかなり前から問題となっており、渡辺ら<sup>3)</sup>は川魚

料理店で採取したウナギの9.5%からサルモネラを分離したと報告している。彼らはウナギから *Salmonella java* を分離していないものの、コイからはこの菌を比較的高率に分離している。従って、活ウナギが *Salmonella java* に汚染される危険性は非常に高いと思われる。飲食店Bのマナ板から *Salmonella java* が分離されたことも活ウナギによってこの菌が持ち込まれた可能性が高いことを示唆している。特に29日は土用のうしの日で、飲食店Bは多量にウナギの蒲焼を調製しているので取扱いが粗雑になった可能性は充分考えられる。蒲焼の調製は加熱調理であり、たとえサルモネラが付着していたとしても死滅すると思われ、事実、加熱時間も充分でこの工程では問題点は見出せなかった。加熱調理後のウナギの蒲焼が活ウナギによって汚染を受けたか否かは別にして、すでに汚染されたマナ板、手指などによって汚染されることは容易に推察できる。飲食店Bのマナ板のふきとりは、31日行われているにもかかわらず、*Salmonella java* が分離されたという事実は汚染が濃厚であったことを物語っている。

問題のウナギの蒲焼を購入した寮Aの取扱いのずさんさが被害を大きくしてしまったと思われる。購入後、寮Aではこの蒲焼を真夏の高温多湿の室温下に、長いものでは15時間も放置したため、菌が増殖し、食中毒を発生させるに至ったものと考えられる。当日、飲食店Bはウナギの蒲焼を多数調製し、他にも販売したが、寮A以外に患者発生は届出はなかった。このことは、寮Aの取扱いが不相当であったことをはからずも証明したといえる。

以上のことから、ウナギの蒲焼を原因食品とする *Salmonella java* による本集団食中毒は、汚染原因は活ウナギあるいはウナギを調理した飲食店Bにあると思われるが、寮Aで喫食した者からのみ患者が発生していることから、食中毒発生の直接原因は寮における食品の管理、取扱いにあると考えられ、寮Aを原因施設と決定した。

ところで、*Salmonella java* は *Salmonella paratyphi* B との鑑別、取扱い等問題点を多くかかえているが、本集団食中毒事例の患者の症状は比較的是げしく、患者37名のうち3名が入院治療を受けた。

ウナギの蒲焼を原因とする食中毒の報告は多くみられ、伊藤<sup>4)</sup>は島根県で *Salmonella paratyphi* B (*Salmonella java* を含む) による集団食中毒事例を、また同じ研究グループの中村ら<sup>5)</sup>が、ウナギの喫食を疑われる *Salmonella paratyphi* B (*Salmonella java* を含む) の患者発生事例を報告している。多田ら<sup>6)</sup>は徳島県でサバの塩

焼を原因食品とする *Salmonella java* による集団食中毒事例を報告しているが、汚染源としてウナギが疑われている。名古屋では土平<sup>7)</sup>がウナギの蒲焼を原因とする *Salmonella panama* による集団食中毒事例を報告した。

ウナギ以外の原因食品で発生した集団食中毒として、井上ら<sup>8)</sup>は岡山県で *Salmonella java* による事例を報告したが、原因食品は幕内弁当であった。

以上のように *Salmonella java* による食中毒事例の記載は多く、法定伝染病菌である *Salmonella paratyphi* B との鑑別問題も絡んで、今後とも識者の関心を惹くものと思われる。

## 8 まとめ

1982年7月30日から31日にかけて山口県岩国市内の某工場の職員寮で *Salmonella java* による集団食中毒が発生した。摂食者52名、患者数37名(発病率71%)で、主な臨床症状として、下痢(97%)、発熱(92%)、腹痛(78%)、頭痛(78%)などが認められた。

原因食品はウナギの蒲焼で、この蒲焼は29日朝、市内の飲食店から買ったものを真夏の室温で5~15時間保管し、その日の夕食に供されたものである。潜伏時間は10~52時間に及び、平均潜伏時間は18時間であった。

汚染原因は活ウナギ、あるいは、飲食店におけるウナギの調理過程にあると思われたが、寮における食品の管理、取扱いの悪さが直接の原因と考えられた。

稿を終わるのにあたり、御指導、御助言頂きました山口県衛生研究所長 田中一成博士、生物細菌部長 山県宏博士に深謝すると共に、御協力、御援助たまわりました山口県岩国保健所、山口県環境衛生課の関係各位に感謝します。

## 9 文 献

- 1) 田村和満, 坂崎利一, 倉持重彦, 吉崎悦郎: 感染症学雑誌, 56, 1025~1031 (1982).
- 2) 厚生省監修: 微生物検査必携, 第2版, 細菌, 真菌検査, 1978, 日本公衆衛生協会.
- 3) 渡辺昭宣, 徳丸雅一, 栗栢誠, 柳川敬子, 池内俱子, 正木宏幸: 食品衛生学雑誌, 22, 8~13 (1981).
- 4) 伊藤義広: 病原微生物検出情報, 23, 2~3 (1982).
- 5) 中村令, 福島博, 平塚節子, 伊藤義広, 斉藤孝一: 島根県衛生公害研究所報, 23, 34~37 (1981).

- 6) 多田博, 岩佐成明, 斉藤栄一, 山本敏行, 牛川努:  
徳島県衛生研究所年報, 21, 1~6 (1982).
- 7) 土平一義: 食品衛生学雑誌, 23, 489~490 (1982).
- 8) 井上正直, 中桐登喜子, 神野佳子, 石田立夫, 矢部  
裕子, 渡辺伸一, 楠昇三: 岡山県環境保健センター  
年報, 3, 353~355 (1979).

## 飲料水の水質と血圧との関係について

山口県衛生研究所 (所長: 田中一成)

溝 田 哲・松 村 宏

## Relationship Between the Chemical Constituents of Drinking Water and Blood Pressure

Satoshi MIZOTA · Hiroshi MATSUMURA

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health (Director: Dr. K. TANAKA)

## 緒 言

飲料水(水という)の水質と脳卒中など循環器系疾患との関係については、小林<sup>1)</sup>をはじめとして多くの報告がある。これらは、水中の硬度成分(Ca, Mg)との間に負相関を示すもの<sup>2-8)</sup>が主で、他には水中のナトリウム量と血圧の間に正相関を示すもの<sup>9)</sup>や、相関を認めないとするもの<sup>10)</sup>もある。

これらの報告と、固形物としての食物にくらべて水中の成分は腸粘膜からの吸収が容易であるといわれていることなどを考えると、飲料水中の成分が人の健康に与える影響は、見逃せないもののように思われる。

そこで、著者らは本態性高血圧が脳卒中及び心臓病と密接な関連をもつことを考えて、収縮期血圧と飲料水中の無機成分との関係及び食事による食塩摂取量(食塩量)との関係について、統計手法による検討を行い若干の知見を得たので報告する。

## 資料と方法

飲料水、血圧及び食塩摂取量に関する資料は、昭和55年度山口県民栄養調査資料を利用した。このなかで、飲料水調査が行われたのは、水道水以外の水を飲用している283世帯337人である。

主として、年齢40歳以上の女性239人について水中のナトリウム・カリウム・カルシウム・マグネシウム・溶性ケイ酸及び硬度と収縮期血圧との関係ならびに、食塩量と収縮期血圧との関係について、統計手法による検討を行った。

## 結果と考察

血圧が140mmHg未満(低血圧群)と以上(高血圧群)とに分けて水中の無機成分の各群における平均値を比較

表1 収縮期血圧レベル別水中無機成分の平均値

収縮期血圧 (mmHg)	水中無機成分 (mg/l)						N数
	Na	K	Ca	Mg	SiO <sub>2</sub>	硬度	
140未満(平均 123)	12.3	3.2	14.0*	2.9	20.2	53.2*	117
140以上(平均 160)	11.0	2.6	10.4*	2.5	21.0	42.7*	122

\* P &lt; 0.05

表2 水中カルシウムと血圧の関係

	血 圧		計
	140未満	140以上	
低Ca群	61	85	146
高Ca群	56	37	93
計	122	117	239

χ<sup>2</sup>値=7.01 P < 0.01

したのが表1である。高血圧群と低血圧群の間に有意差が認められた成分は、カルシウムと硬度である。マグネシウムに有意差がみられなかったことから、硬度の有意差はカルシウムによるものと考えられる。そこで、さらにカルシウムについて全体(n=239)の平均値(12.2 mg/l)未満(低Ca群)と以上(高Ca群)とで血圧に差があるかどうかをみたのが表2で有意水準1%において有意差が認められた。

血圧は加齢とともに高くなり、年齢によって正常値が異なる。そこで、年齢別に水中カルシウムレベル別の血圧を比較すると、図1のとおり、40歳くらいまでは高Ca群と低Ca群の間に一定の関係はみられないが、40歳以上になると全体に加齢に伴う血圧の上昇はあるもの

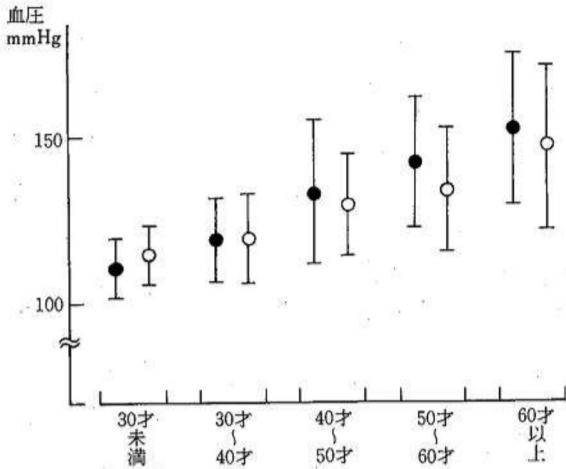


図1 飲料水中Caレベル別年齢別血圧  
● Ca 12.2mg/l 未満  
○ Ca 12.2mg/l 以上

の、高Ca群の方が低Ca群に比べて低い傾向が認められた。

次に、高血圧発症因子として重要な位置を占めている食塩量と血圧との関係をみたのが表3である。両者の間に有意な連関は認められないが、しいて言えば、高血圧

表3 食塩量と収縮期血圧との関係

	高血圧群	低血圧群	計
高食塩群 (14g 以上)	49	62	111
低食塩群 (14g 未満)	68	60	128
計	117	122	239

$\chi^2$ 値=1.58 P>0.1

群において低食塩量の傾向が見られる。これは、定説とは異なる結果となるが、おそらく保健所等の栄養行政における減塩指導の効果の表われではないかと思われる。

次に、年齢別に高Ca群と低Ca群別の食塩量をみると図2のように、一定の傾向はみられない。従って、水中のカルシウムと血圧との間にみられる負相関は、少なくとも食塩量の影響を受けたものではないと言える。

以上のことから、飲料水中の無機成分であるカルシウムの量と収縮期血圧との間に負相関のあることが明らかになったが、このことから直ちに両者の間に直接的な連関があるということにはならないとしても、飲料水中のカルシウムで表わすことのできる何等かの環境因子が収

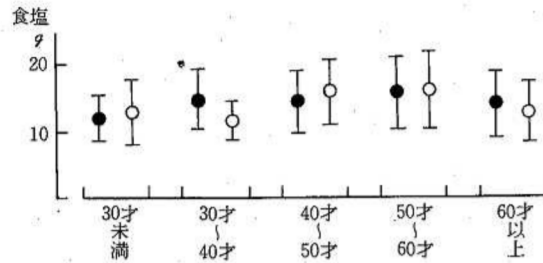


図2 飲料水中Caレベル別年齢別食塩摂取量  
● Ca 12.2mg/l 未満  
○ Ca 12.2mg/l 以上

縮期血圧に関係しているのであろうということは、これまでの報告例<sup>2-8</sup>からも言えるのではなからうか。

#### まとめ

昭和55年度県民栄養調査の資料をもとに、飲料水中の無機成分及び食事による食塩摂取量と収縮期血圧との関係を検討した。

1) 飲料水中の無機成分と収縮期血圧の間には、カルシウムと硬度につき有意な負相関が認められたが、他の成分の間には有意差を認めなかった。

2) 年齢別に高Ca群と低Ca群の血圧を比較したところ40歳未満では一定の関係がみられなかったが、40歳以上において高Ca群は低Ca群に比して血圧値が低い傾向を認めた。

3) 食事による食塩摂取量と収縮期血圧の間には有意な関係は認められなかったが、しいていえば、高血圧群に低食塩量の傾向がみられ、栄養指導の効果がうかがわれた。

おわりにあたり、県民栄養調査の資料を利用させていただいた関係各位ならびに、本研究を行うにあたり御指導いただいた当所長田中一成博士に感謝いたします。

#### 文 献

- 1) 小林 純：水道協会誌，280，115～118 (1958)
- 2) H. A. Schröder, J. Am. Med. Assoc, 17, 172 (1960)
- 3) Morris, J. N., et al. Lancet, I, 860 (1961)
- 4) 上野碩夫：山口医学，6，16 (1957)
- 5) 上野碩夫：山口医学，6，25 (1957)
- 6) 石原房雄：日衛誌，20-4，23～30 (1965)

- 7) 佐々木直亮：厚生指標, 15, 38~44 (1968)
- 8) R. Masironi, Bull. Wld Hlth Org, 47, 139~150 (1972)
- 9) R. W. TUTHILL., et al. Arch Environ Health, 34, 197~202 (1979)
- 10) B. K. Armstrong., et al. Arch Environ Health, 37, 236~245 (1982)

山口県衛生研究所 (所長：田中一成)

熊谷 洋・佐伯 清子

Mercury Content in the Tissues of Wild and Cultured Puffers *Fugu rubripes*

Hiroshi KUMAGAI・Kiyoko SAEKI

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health (Director : Dr. Kazushige TANAKA)

魚類における水銀のとり込み経路には、環境水中の水銀を直接とり込む経路と餌料を通してとり込む経路との2つが考えられる。このうち、どちらが主動的であるかについては種々研究されている<sup>1-6)</sup>が未だ定説がない。

著者らはこれまで生態および生息環境を異にする天然と養殖のマダイ<sup>7)</sup>およびハマチ<sup>8)</sup>を用い、水銀のとり込み経路について検討してきた。その結果、マダイにおいては餌料を通してのとり込みが主動的と考えられた。ハマチにおいても餌料を通してのとり込みが主動的と考えられたが、体組織によっては環境水からの直接とり込みも考えられた。

本報では天然および養殖トラフグ (*Fugu rubripes*) を用い、体内水銀分布ならびに成長にともなう水銀含量の変化について検討した。得られた結果を報告する。

実験方法

**実験材料** 天然トラフグ (以下天然魚と略記) は長崎県五高列島近辺海域の215区4~7で1977年3月7日に漁獲し、同年3月9日に下関港に水揚げしたもの10尾を用いた。養殖トラフグ (以下養殖魚と略記) は山口県長門市の仙崎漁業協同組合経営の養殖場で養殖した当才魚から3年魚を1977年3月8日に15尾入手し用いた。これらのトラフグの検体番号、体長および体重を表1に示す。

**分析試料** 先ず体内水銀分布をみるため、筋肉部では検体番号2の天然魚と検体番号1の養殖魚を図1に示すとおり、頭部から尾部にかけて筋肉部を5等分にそれぞれ細切均一化して試料とした。残りの検体についてはすべて1尾ごと全筋肉を採取し、それぞれ細切均一化して試料とした。

表1 実験材料

天然魚			養殖魚		
検体番号	体長	体重	検体番号	体長	体重
1	37.0 cm	1820 g	1	35.0 cm	1430 g
2	38.0	1520	2	32.5	1110
3	36.5	1470	3	33.0	1090
4	35.5	1350	4	31.0	980
5	33.5	1260	5	31.5	960
6	34.0	1160	6	19.0	250
7	29.5	750	7	18.5	200
8	23.0	470	8	18.0	190
9	23.0	450	9	18.0	190
10	22.0	370	10	17.5	190
			11	18.0	180
			12	17.5	180
			13	17.0	180
			14	17.5	170
			15	19.0	160

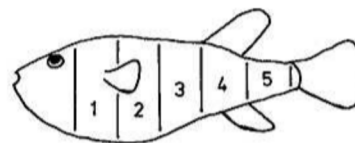


図1 筋肉の採取部位

\*本報告の要旨は昭和52年度日本水産学会秋季大会 (1977年10月・仙台) において発表した。

内臓部は試料量が少ないため天然魚では検体番号2～6を、養殖魚では検体番号1～5を用い、1尾ごと心臓、肝臓、脾臓、腎臓、胃、腸、胆のう（胆汁も含む）、卵巣および精巣をとり出し、それぞれ5尾分を合わせて細切均一化し試料とした。

表皮は天然魚では検体番号2～6を、養殖魚では検体番号1～5をそれぞれ用い、1尾ごと細切均一化して試料とした。

水銀分析法 総水銀（以下 T-Hg と略記）は試料5gを先に報告した方法<sup>9)</sup>で迅速湿式灰化した後、還元気化原子吸光法<sup>10)</sup>により求めた。アルキル水銀（以下 R-Hg と略記）、メチル水銀（以下 Me-Hg と略記）、エチル水銀（以下 Et-Hg と略記）およびブチル水銀（以下 Bu-Hg と略記）は、試料20gを水蒸気蒸留<sup>11)</sup>した後、R-Hg は原子吸光光度計を用いた高感度定量法<sup>12)</sup>により、Me-Hg、Et-Hg および Bu-Hg は電子捕獲型ガスクロマトグラフィー<sup>13)</sup>（以下 ECD-GC と略記）により、それぞれ求めた。

#### 結果および考察

筋肉部位別 T-Hg 含量 天然魚および養殖魚における筋肉部位別 T-Hg 含量を図2に示す。天然魚および養殖魚とも部位間に含量差はなく、その含量は天然魚で  $0.305 \pm 0.005$  ppm、養殖魚で  $0.096 \pm 0.005$  ppm であった。しかし、天然魚の含量は養殖魚に比較し約3.2倍も高値であった。

魚類の筋肉部における水銀の含量分布についてはこれまで多くの報告がある<sup>8, 14-18)</sup>それらによると、一様に分布しているとの報告が多い。しかし、逆の報告もある。

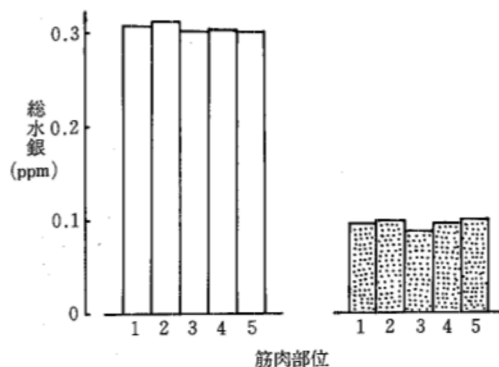


図2 筋肉部位別総水銀含量  
□,天然魚; ▨,養殖魚

トラフグの場合は天然魚および養殖魚とも一様に分布した。これはトラフグが先に報告したハマチ<sup>8)</sup>とは異なり、血合肉量および運動量が著しく小さいためと考えられる。

臓器別 T-Hg 含量 天然魚および養殖魚における臓器別 T-Hg 含量を図3に示す。天然魚および養殖魚とも臓器によって含量が大きく異なる。これは各臓器の水銀代謝に差異があるためと考えられ、既報のデータ<sup>8, 17-18)</sup>と一致する。また、各臓器とも筋肉部と同じように天然魚と養殖魚とは含量差が認められ、天然魚の方が養殖魚より高値を示した。

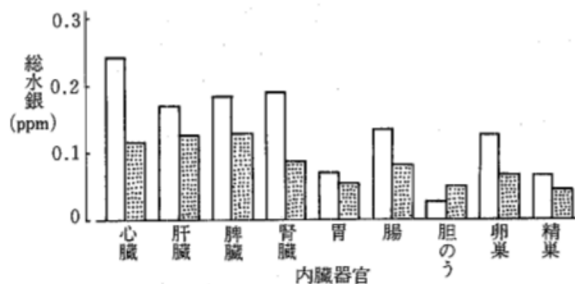


図3 臓器別総水銀含量  
□,天然魚; ▨,養殖魚

内臓部は筋肉部に比較し T-Hg 含量が低値で、その平均値は天然魚で0.135 ppm、養殖魚で0.084 ppmであり、筋肉部のその天然魚で63%、養殖魚で79%の含量であった。この傾向は魚類において知られている<sup>19-20)</sup>ことであると同時に他の金属種とは全く逆の傾向で<sup>21-22)</sup>あり、水銀の特異性を示すものと考えられる。

表皮の T-Hg 含量 天然魚および養殖魚における表皮の T-Hg 含量の平均値は各々0.022 ppm、0.016 ppmであった。この値は筋肉部の平均含量値の天然魚で11%、養殖魚で15%に過ぎず、測定した体組織のなかで最低値であった。

成長にともなう T-Hg 含量の変化 天然魚および養殖魚の成長にともなう筋肉中の T-Hg 含量の変化を図4に示す。天然魚と養殖魚とは成長にともなって蓄積する水銀量が顕著に異なる。すなわち、天然魚では体重(X)と筋肉 T-Hg 含量(Y)との間に指数関係式  $Y = 10^{4.2 \times 10^{-4} X - 1.3}$  が得られるのに対し、養殖魚では一次の関係式  $Y = 5 \times 10^{-5} X + 4.6 \times 10^{-2}$  が得られる。これは、天然魚および養殖魚が生息する海域の水銀がきわめて低濃度<sup>23)</sup>であり、さらにトラフグは血合肉量からみても



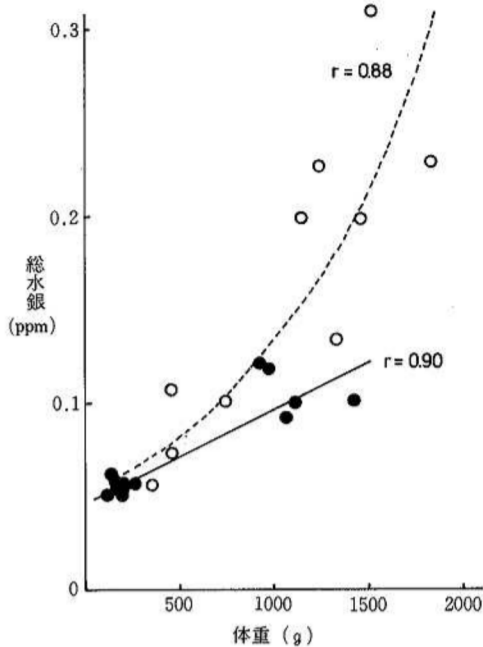


図4 成長にともなう総水銀含量の変化  
○,天然魚;●,養殖魚

運動量が小さい魚種であることから、環境水中の水銀の直接とり込みが主原因とは考えられない。したがって、摂取する餌料中の水銀量が問題となる。養殖魚では水銀含量の低いマイワシおよびマサバ（平均 T-Hg 含量各々 0.015 ppm, 0.035 ppm）が主餌料である。これに対し、天然魚ではその食性<sup>24-26)</sup>からして養殖魚よりも水銀含量の高い餌料を摂取することが十分推察できる。以上のことから、天然魚および養殖魚の成長にともなう筋肉 T-Hg 含量の変化のパターンの相違は、両者が摂取する餌料中の水銀量の差異に起因すると考えられる。

一方、著者らはこれとは別に天然および養殖トラフグを用い、水銀以外の重金属（カドミウム、鉛、銅、亜鉛、マンガン、ニッケルおよびコバルト）について同様な実験を行った。その結果、天然魚および養殖魚とも水銀以外の重金属については、いずれも成長にともなう含量変化は認められなかった<sup>27)</sup>。ここでも、魚類の重金属蓄積において、他の重金属に比較して水銀が特異的であることがわかる。

**R-Hg, Me-Hg, Et-Hg および Bu-Hg 含量** 天然魚および養殖魚の筋肉における R-Hg, Me-Hg, Et-Hg および Bu-Hg 含量を表 2 に示す。筋肉における R-Hg としては Me-Hg のみを検出し、Et-Hg および Bu-Hg は検出

表2 アルキル水銀, メチル水銀, エチル水銀およびブチル水銀含量

	検体番号	R-Hg	Me-Hg	Et-Hg	Bu-Hg
天然魚	1	0.144 ppm	0.139 ppm	N. D.*	N. D.*
	2	0.229	0.212	◇	◇
	3	0.128	0.123	◇	◇
	4	0.075	0.075	◇	◇
	5	0.159	0.143	◇	◇
	6	0.140	0.131	◇	◇
	7	0.081	0.072	◇	◇
	8	0.047	0.056	◇	◇
	9	0.075	0.078	◇	◇
	10	0.048	0.040	◇	◇
養殖魚	1	0.067 ppm	0.071 ppm	N. D.*	N. D.*
	2	0.072	0.071	◇	◇
	3	0.072	0.074	◇	◇
	4	0.085	0.087	◇	◇
	5	0.086	0.085	◇	◇
	6	0.044	0.044	◇	◇
	7	0.043	0.049	◇	◇
	13	0.058	0.054	◇	◇
	14	0.051	0.047	◇	◇
	15	0.032	0.032	◇	◇

\* N. D. : 0.0001 ppm 以下

感度 0.0001 ppm をもって全く検出されなかった。また、原子吸光法により求めた R-Hg 含量 (Y) と ECD-GC により求めた Me-Hg 含量 (X) とはほぼ一致し、両者間には  $Y = 1.105X - 0.006$ ,  $r = 0.99$  の関係式が得られた。ここで、R-Hg 含量が Me-Hg 含量を若干上回るのは両試験法の回収率の差異によるためである。これらのことから、天然魚および養殖魚とも筋肉における R-Hg はすべて Me-Hg として存在するものと考えられる。

天然魚および養殖魚における体重の増大にともなう筋肉の T-Hg に占める Me-Hg の割合の変化を図 5 に示す。体重の増大にともない天然魚ではその割合が 77% から 56%、養殖魚では 89% から 71% へといずれも減少した。すなわち、天然魚および養殖魚の筋肉の水銀は主に無機水銀が蓄積していくものと考えられる。このような魚種は少ないがクロカワカジキ<sup>28-30)</sup>がよく知られている。一方、成長にともなって蓄積する水銀が Me-Hg であるとの報告は多い<sup>7, 31)</sup>。しかし、なぜこのように成長にと

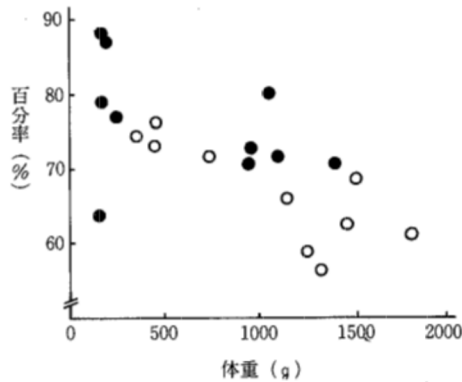


図5 総水銀に占めるメチル水銀の割合  
○,天然魚; ●,養殖魚

もなって蓄積する水銀に無機水銀が蓄積する型と Me-Hg が蓄積する型との2つがあるのか、現在のところ不明である。

### 要約

天然および養殖トラフグを用い、体内水銀分布ならびに成長にともなう水銀含量の変化について検討し、次の結果を得た。

1. 天然魚および養殖魚とも筋肉部位間には T-Hg 含量に差はなかった。
2. 天然魚および養殖魚とも臓器によって T-Hg 含量が大きく異なった。また、内臓部は筋肉部に比較し T-Hg 含量が低値であった。
3. 天然魚および養殖魚とも表皮の T-Hg 含量はきわめて低値で、測定した体組織の中で最低値を示した。
4. 天然魚および養殖魚とも成長にともなって筋肉部の T-Hg 含量は増大したが、その仕方は天然魚と養殖魚とで異なり、天然魚は指数関数的に、養殖魚は直線的に増大した。
5. 天然魚および養殖魚とも筋肉における R-Hg はすべて Me-Hg として存在し、Et-Hg および Bu-Hg は全く検出されなかった。
6. 天然魚および養殖魚とも筋肉の T-Hg に占める Me-Hg の割合は、成長にともなって減少した。

### 文献

- 1) L. Hannerz : *Rep. Inst. Freshwater Res. Drottingholm.*,120-176(1968)
- 2) K.R.Olson *et al* : *J. Fish. Res. Bd. Can.*,30,1293-1299(1973)
- 3) 鈴木輝明, 畑中正吉 : 日水誌, 40, 1173-1178 (1974)
- 4) 鈴木輝明, 畑中正吉 : 日水誌, 41, 225-231(1975)
- 5) 藤田昌彦ら : 日衛誌, 30, 562-573(1975)
- 6) A.Jernelöv, H. Lann : *Oikos*, 22,403-406(1971)
- 7) 熊谷 洋, 佐伯清子 : 日水誌, 44, 269-272(1978)
- 8) 熊谷 洋, 佐伯清子 : 山口衛研業報, 6, 46-49 (1983)
- 9) 熊谷 洋, 佐伯清子 : 食衛誌, 17, 200-203(1976)
- 10) 田辺弘也 : 食品衛生研究, 23, 999-1012(1973)
- 11) 熊谷 洋, 佐伯清子 : 日水誌, 43, 755-759(1977)
- 12) 熊谷 洋, 佐伯清子 : 食衛誌, 18, 553-556(1977)
- 13) 熊谷 洋, 佐伯清子 : 日水誌, 44, 803-805(1978)
- 14) H. C. Freeman, D. A. Horne : *J. Fish. Res. Bd. Can.*,30, 1251-1252 (1973)
- 15) 下條信弘ら : 産業医学, 17, 240-241(1975)
- 16) 田口 正ら : 分析化学, 26, 438-441(1977)
- 17) 浜田盛承ら : 水大研報, 25, 213-220(1977)
- 18) 安田和男ら : 東京衛研年報, 29, 177-181 (1978)
- 19) 熊谷 洋, 佐伯清子 : 日水誌, 44, 807-811(1978)
- 20) 野口敏子ら : 熊本県衛生公害研究所報, 昭和49年度, 23-27(1974)
- 21) 熊谷 洋 : 山口衛研業報, 5, 23-30(1982)
- 22) 熊谷 洋 : 山口衛研業報, 5, 31-34(1982)
- 23) K. Matsunaga *et al* : *Nature*, 258, 224(1975)
- 24) Y. Suyehiro : *Jap. J. Zool.*,10, 190(1942)
- 25) 高井 徹ほか : 農水講研報, 8, 91-99(1959)
- 26) 高井 徹ほか : 農水講研報, 8, 105-112(1959)
- 27) 熊谷 洋, 佐伯清子 : 日水誌, 49, 1253-1256 (1983)
- 28) J. B. Rivers *et al* : *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*,8,257-266(1972)
- 29) C. D. Shultz *et al* : *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 14,230-234(1976)
- 30) C. D. Shultz, D. Crear : *Pacific Science*,30,101-107(1976)
- 31) C. A. Bache *et al* : *Science*, 172,951-952(1971)

## 10種の天然魚および養殖魚の無機成分含量

山口県衛生研究所 (所長: 田中一成)

佐伯清子・熊谷洋

## Nutritive Elements in Ten Kinds of Wild and Cultured Fishes

Kiyoko SAEKI · Hiroshi KUMAGAI

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health (Director: Dr. Kazushige TANAKA)

著者らは、これまで代表的な養殖魚であるハマチ、<sup>1)</sup> マダイ<sup>2)</sup>およびトラフグ<sup>3,4)</sup>について栄養成分含量が天然魚とどのように違うかを調べた。今回、さらに養殖魚の成分特性を詳しく知るため、メバル *Sebastes inermis*、メジナ *Girella punctata*、ウマヅラハギ *Navodon modestus*、カワハギ *Stephanolepis cirrhifer*、マアジ *Trachurus japonicus*、クロダイ *Myllo macrocephalus*、カサゴ *Sebastes marmoratus*、イシダイ *Oplegnathus fasciatus*、ボラ *Mugil cephalus* およびヒガンフグ *Fugu pardalis* の10魚種について天然魚と養殖魚の栄養成分を比較検討した。そのうち一般成分 (水分、粗タンパク質、粗脂肪および灰分) については先に報告した<sup>5)</sup>ので、本報では無機成分 (鉄、カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウムおよびリン) について報告する。

## 実験方法

供試試料 用いた試料は先に報告したとおりであるが、その概要を表1に示す。養殖魚は山口県長門市仙崎の養

表1 分析試料

魚種名	天然魚		養殖魚	
	体長*	体重*	体長*	体重*
メバル	18.0±1.0 cm	195±18 g	20.1±0.5 cm	293±12 g
メジナ	25.5±2.8	575±125	23.9±1.4	463±75
ウマヅラハギ	18.9±0.6	175±10	19.9±0.6	203±31
カワハギ	15.5±1.5	185±25	20.7±1.7	397±87
マアジ	26.7±1.2	348±66	24.5±1.3	330±46
クロダイ	34.5±3.7	1620±650	29.9±3.1	1080±310
カサゴ	19.2±1.0	205±33	19.2±0.9	247±15
イシダイ	27.1±0.6	738±33	24.4±0.7	573±75
ボラ	37.0±3.0	865±196	42.3±2.4	1240±210
ヒガンフグ	13.2±3.8	117±90	19.1±1.5	247±50

\* 3尾の平均値±標準偏差

殖場で養殖し1978年3月8日に水揚げしたものである。天然魚は同年3月5日~19日に同養殖場に近しい萩市沿岸で漁獲したものである。それぞれの魚種について天然魚、養殖魚とも3尾ずつを入手した。

分析方法 天然魚、養殖魚とも1尾ごとに全筋肉を取り出し、細切均一化して分析試料とした。試料は乾式灰化 (500~550℃) 後、残渣に塩酸を加えて溶かした。その後、水浴上で蒸発乾固した後0.25N塩酸に溶解し濾過したものを試験溶液とした。

鉄、カルシウム、マグネシウム、ナトリウムおよびカリウムは原子吸光法により、リンはモリブデン比色法により、それぞれ定量した。

## 結果および考察

それぞれの魚種における天然魚および養殖魚の鉄、カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウムおよびリン含量を表2に示す。

鉄含量は魚種により若干差が認められ、その含量は2.3~5.2ppmの範囲であった。また、いずれの魚種とも個体による変動が大きく、天然魚と養殖魚による含量差は認められなかった。

カルシウム含量は各魚種とも100~340ppmの範囲であった。個体による変動はかなり大きく、また魚種による変動も大きかった。天然魚と養殖魚を比較するとウマヅラハギおよびマアジの二魚種で天然魚に高値であった他は含量差はなかった。

マグネシウム含量は各魚種とも190~300ppmの範囲であった。魚種による含量差は小さく、しかも個体による変動も小さかった。天然魚と養殖魚とではメジナ、ウマヅラハギ、カワハギ、マアジおよびカサゴの5魚種で天然魚に高値であったが、他の5魚種では含量差はな

表2 10種の天然魚および養殖魚の無機成分含量\*

魚種		鉄	カルシウム	マグネシウム	ナトリウム	カリウム	リン
メバル	天然魚	2.3±0.3	270±20	290±10	1430±10	4200±100	2000±100
	養殖魚	2.4±0.1	290±10	280±10	660±80	3400±100	2000±100
メジナ	天然魚	2.8±0.6	160±10	280±10	1170±40	4000±300	2000±100
	養殖魚	3.9±0.3	160±40	250±10	690±110	3900±200	2000±100
ウマヅラハギ	天然魚	3.5±0.4	340±30	250±10	1330±90	3400±200	1900±0
	養殖魚	3.8±0.9	270±30	190±0	1240±120	3200±200	2000±100
カワハギ	天然魚	3.4±0.8	280±70	250±10	1440±230	3100±100	1700±100
	養殖魚	2.5±0.1	240±30	210±10	1060±80	3600±0	1800±100
マアジ	天然魚	4.3±0.7	220±40	290±20	1140±70	4000±300	2300±100
	養殖魚	3.7±0.4	120±10	240±10	620±40	3500±100	2100±100
クロダイ	天然魚	3.9±1.5	150±40	300±20	970±140	4300±100	2400±100
	養殖魚	2.7±0.6	150±70	290±20	700±50	3700±100	2300±100
カサゴ	天然魚	2.6±0.5	280±40	280±10	1380±100	3600±300	1800±100
	養殖魚	2.6±0.8	270±50	260±10	930±150	3300±200	1800±100
イシダイ	天然魚	2.4±0.3	120±10	220±20	1030±50	4000±200	2000±0
	養殖魚	3.0±0.7	110±10	220±0	880±60	3600±100	2100±100
ボラ	天然魚	5.2±0.7	120±20	260±10	690±50	4100±200	2200±100
	養殖魚	4.7±0.6	100±10	250±10	720±160	3900±0	2100±100
ヒガンフグ	天然魚	2.7±0.2	160±40	230±10	1320±200	4200±100	2200±100
	養殖魚	3.1±0.2	110±20	230±20	890±170	3800±200	2300±100

\* 3尾の平均値±標準偏差

単位: ppm

った。

ナトリウム含量は鉄含量と同様魚種による差が若干認められ、その含量は620~1440ppmの範囲であった。天然魚と養殖魚を比較するとメバル、メジナ、マアジ、クロダイ、カサゴ、イシダイおよびヒガンフグの7魚種で天然魚に高値であったが、他の3魚種では含量差はなかった。

カリウム含量は各魚種とも3100~4300ppmの範囲であった。マグネシウム含量と同じく魚種間の変動、個体間の変動ともに小さかった。天然魚と養殖魚と比較するとメバル、マアジ、クロダイおよびヒガンフグの4魚種で天然魚に高値であったが、逆にカワハギでは養殖魚に高値であった。他の5魚種では含量差はなかった。

リン含量は各魚種とも1700~2400ppmの範囲であった。マグネシウムおよびカリウム含量と同じく魚種間の変動および個体間の変動は、ともに小さかった。また、いずれの魚種においても天然魚と養殖魚による含量差はなかった。

以上、10魚種の天然魚と養殖魚について各無機成分ごとに含量を比較した。天然魚と養殖魚とは生息環境が異なることから、両者の無機成分含量の差のあることが

予想される。しかし、ウマヅラハギのカルシウム含量をはじめ延べ18成分で養殖魚より天然魚に高値であり、逆にカワハギのカリウム含量が天然魚より養殖魚に高値であった。他の鉄やリン含量など延べ41成分では両者に含量差がなかった。そこで、このように成分により、また魚種により天然魚と養殖魚とに含量差が認められたり、認められなかったりする要因について種々検討した。すなわちその要因としてその魚種の食性<sup>6-8)</sup>や分類上の位置、生息場所<sup>6,7)</sup>また各無機成分の魚体内での生理作用<sup>9)</sup>や海水中の濃度などをとりあげてみた。しかし、いずれの要因とも魚種や無機成分の種類を越えた法則とはならなかった。もっと複雑な要因があるのであろう。

#### 要 約

10種の天然魚および養殖魚について無機成分含量を比較した。鉄およびリン含量は天然魚と養殖魚に含量差はなかった。カルシウム含量は2魚種で天然魚に高値であった他は含量差がなかった。マグネシウム含量は5魚種で、ナトリウム含量は7魚種で天然魚に高値であった他は含量差はなかった。カリウム含量は4魚種で天然魚に高値、1魚種で養殖魚に高値であり、他の5魚種では含

量差はなかった。

文 献

- 1) 佐伯清子・熊谷 洋：食衛誌, 20, 101～105  
(1979)
- 2) 佐伯清子・熊谷 洋：食衛誌, 20, 147～150  
(1979)
- 3) 佐伯清子・熊谷 洋：日水誌, 48, 967～970  
(1982)
- 4) 佐伯清子・熊谷 洋：日水誌, 50, 125～127  
(1984)
- 5) 佐伯清子・熊谷 洋：日水誌, 50, 1551～1554  
(1984)
- 6) 落合 明, 松原喜代松：魚類学 (下), pp. 654～  
696 (1969) 恒星社厚生閣
- 7) Y.Suyehiro: *Jap.J. Zool.*, 10, 1～303 (1942)
- 8) 代田昭彦：水産餌料生物学, pp. 121～127 (1975)  
恒星社厚生閣
- 9) 田村 保編：魚類生理学概論, pp. 42～122 (1977)  
恒星社厚生閣

# 高速液体クロマトグラフィーによる塩化ビニール樹脂中の トリクレゾールりん酸エステル分析

山口県衛生研究所 (所長: 田中一成)

岡 日出生・田 坂 美和子・藤 原 美智子・永 井 勇

Analysis of Tricresil phosphate in Polyvinylchloride by High  
Performance Liquid Chromatography

Hideo OKA · Miwako TASAKA · Michiko FUJIWARA · Isamu NAGAI

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health (Director: Dr. Kazushige TANAKA)

## まえがき

クレゾールりん酸エステル (TCP) はポリ塩化ビニール樹脂 (PVC) の紫外線に対する劣化防止のための可塑剤として、食品用容器・器具以外のものに広く利用されている。この TCP は毒性が強く、<sup>1)</sup>TCP を含有した PVC の食品用容器・器具への誤用、転用を防止するため、食品衛生法により、材質中1000 ppm 以下という規制がもうけられている。<sup>2)</sup>

公定法<sup>2)</sup>による TCP の分析は PVC 樹脂から溶媒による還流抽出後、アルカリ分解し、遊離したクレゾールを溶媒で抽出し、ガスクロマトグラフィー (GC) を行うものであるが、操作が繁雑で長時間を要する難点がある。

そこで著者らは高速液体クロマトグラフィー (HPLC) により、アルカリ分解することなく、TCP を直接定量する方法を検討したので報告する。

## 実験方法

### 1) 試 薬

TCP 標準溶液: 市販の特級試薬をメチルアルコールに溶かし、0.1mg/ml および 0.01mg/ml のものを用いた。

HPLC 用メチルアルコール: 半井化学薬品 (株) 製 HPLC 用。

その他の試薬: 市販の特級試薬。

### 2) 器具および装置

濾過器: 住友エレクトリック社製、フルオロポア孔径 1.0  $\mu\text{m}$ 。

高速液体クロマトグラフ: 島津 LC-1, 検出器は U

VD-1 (254nm) および UV-202 (215nm) を使用した。

ガスクロマトグラフ: 横川ヒューレットパッカード 5030 A 型

### 3) 操 作

細切した試料 5 g をナス型フラスコに秤取し、クロロホルム 30ml およびメチルアルコール 15ml を加え、還流冷却器を付け、水浴上 4 時間抽出する。冷後綿栓をほどこしたロートで濾過し、濾液を減圧下で乾固する。残渣をメチルアルコール 50ml に溶かし、その一部を濾過器で濾過し、濾液の 20  $\mu\text{l}$  を HPLC で分析する。クロマトグラム上妨害物質のみられるものについては濾液 10ml をとり溶媒を減圧下に留去する。残渣を n-ヘキサン 10ml に溶かし、カラムクロマトグラフィーを行う。

### 4) カラムクロマトグラフィー

内径 10mm, 長さ 30cm のクロマト管に活性化したシリカゲル 10g を湿式法で充填し、これにさきの n-ヘキサン溶液をのせる。ついで 3% アセトン含有 n-ヘキサンで溶出し、溶離液の 60~120ml のフラクションを分取する。これを濃縮乾固したのち、メチルアルコール 10ml に溶かし、20  $\mu\text{l}$  を HPLC で分析する。

HPLC の条件を表 1 に示す。

## 結果及び考察

数種の食品用 PVC 容器について、カラムクロマトグラフィーを行わずに、方法にしたがって TCP を分析した結果を図 1 および図 2 に示した。図 1 は妨害物の認められなかった試料で、図 1-b および図 1-c は試料 5 g

表1 高速液体クロマトグラフィーの条件

装置: 島津 LC-1
カラム充填剤: TSK GEL LS-410 (4.6mm×200mm)
キャリアー液: 80%メチルアルコール
検出器: 紫外検出器 (UV-254nm, UV-215nm)
カラム温度: 40℃
圧力: 90 kg/cm <sup>2</sup>
感度: 0.04 AUFS (UV-254nm), 0.16 AUFS (UV-215nm)

に TCP 0.5mg を添加し, 分析したクロマトグラムである. TCP は 215nm, 263nm および 268nm の紫外部に吸収があり, 極大吸収は 215nm で 268nm の約 50 倍の吸収強

度を示した. 従って検出波長を 215nm とすればより高感度で TCP を検出できることが判った.

しかし, 図 2 に示す如く, 多くの試料に TCP と区別できないピークが出現した. そこでこれらについて公定法により TCP を分析したところ, TCP は検出されず妨害物質であることが判った.

そこで妨害物質と TCP を分離するため, キャリヤー液にりん酸あるいはアンモニアを添加し, pH を 3~9 まで種々変えて分離を試みたが, pH 変化による溶出パターンはほとんど変化なかった. また, キャリヤー液のメチルアルコール濃度も 60~100% と変えて分析したが, 分離できなかった.

そこでシリカゲルカラムクロマトグラフィーによるリンアップを検討した.

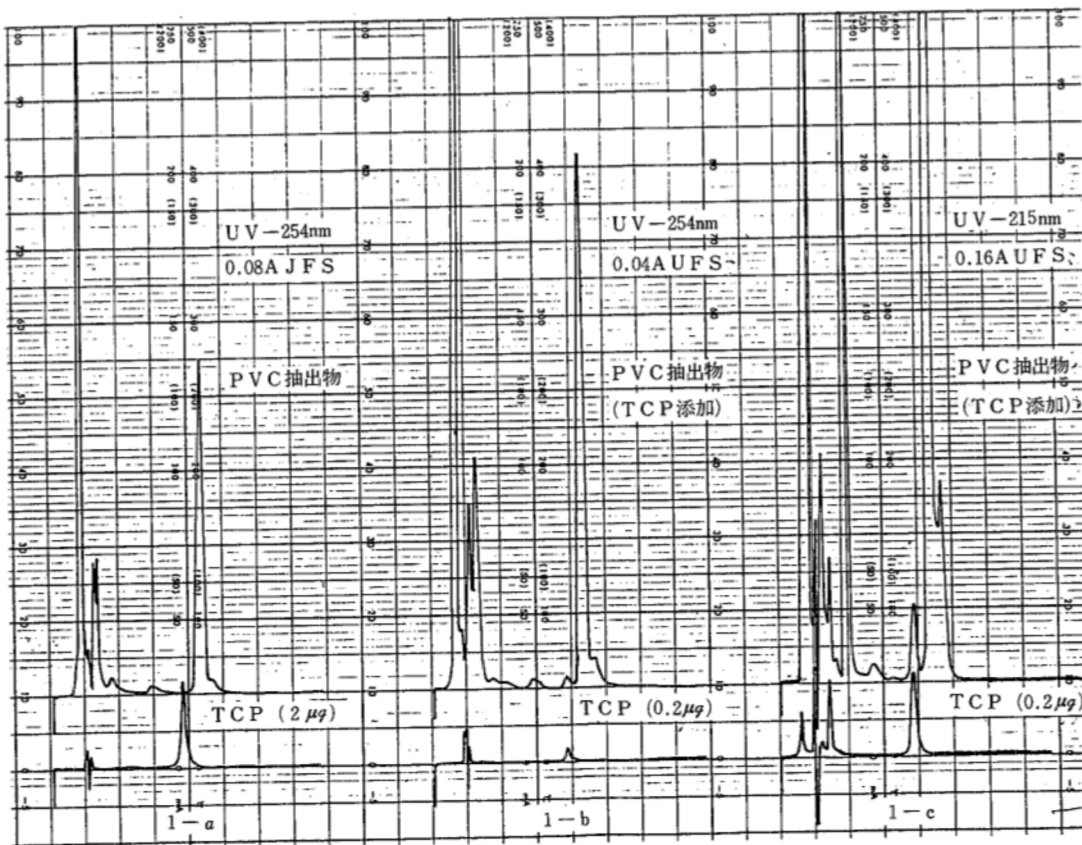


図1 PVC抽出物及びTCP標準品のHPLCクロマトグラム

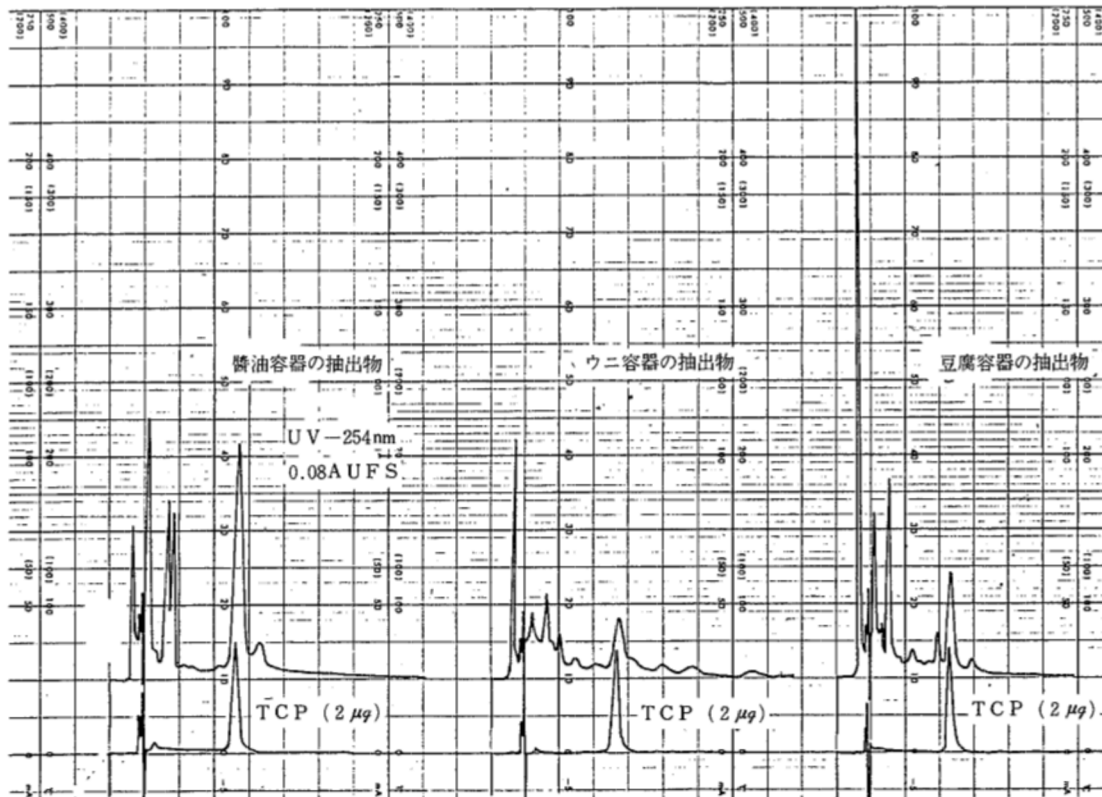


図2 PVC抽出物のHPLCクロマトグラム

1) シリカゲルカラムクロマトグラフィー

130°で一夜活性化したシリカゲル10gを内径1cm, 長さ30cmのカラムに湿式法で充填したものに TCP 5mg および PVC 抽出物のヘキサン溶液10mlをそれぞれ負荷し、ヘキサン、アセトン、酢酸エチルおよび四塩化炭素で溶出した・溶離液としてヘキサンを用いた場合には、300mlを流しても TCP は溶出せず、妨害物質の溶出もわずかであった。ヘキサン以外のものでは、TCP も妨害物質もともに50ml以内に溶出した。そこで TCP 5mg をカラムに負荷し、ヘキサンにアセトンを1%、3%および5%添加したものを溶離液として展開した。その結果、1%アセトン含有ヘキサンでは、溶離液200ml中に TCP は検出されなかった。3%アセトン含有ヘキサンでは60~120mlのフラクションに TCP が溶出した。5%アセトン含有ヘキサンでは40~80mlのフラクションに TCP が溶出した。

3%アセトン含有ヘキサンを溶離液に用いたときの溶出パターンを図3に示した。

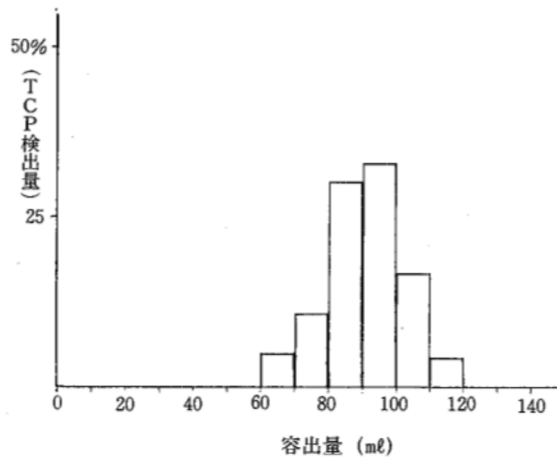


図3 TCP 溶出パターン



## 2) 妨害物質の溶出

溶離液に3%および5%アセトン含有ヘキサンを用いたときの妨害物質の影響を知るため、PVC樹脂について方法に従い抽出したヘキサン溶液をカラムに負荷し、それぞれの溶離液の各10mlずつのフラクションをとり、分析した。その結果、図4に示すように3%アセトン含有ヘキサンの溶出した場合には最初の70ml中に大部分のものが溶出し、70~120mlのフラクションにはほとんど溶出物は見られなかった。また、120~150mlのフラクションには長い保持時間をもつ物質が検出された。TCPの溶出区域には保持時間の同じ妨害物はなかった。

そこでPVC樹脂5gにTCP 5mgを添加し、同様に分析したところ、図5に見られるように、良好な結果を得た。なお、この時のTCPの回収率は95.2%であった。

また、5%アセトン含有ヘキサンで溶出した場合には、妨害物は最初から60mlまでに溶出し、TCPと分離できなかった。

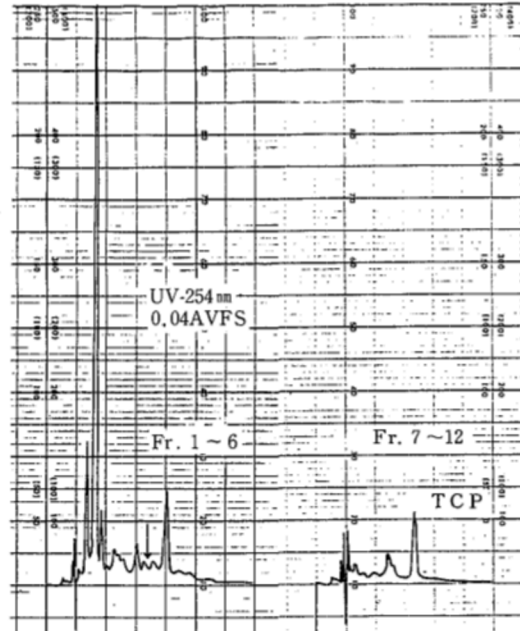


図5 TCP添加試料のHPLCクロマトグラム

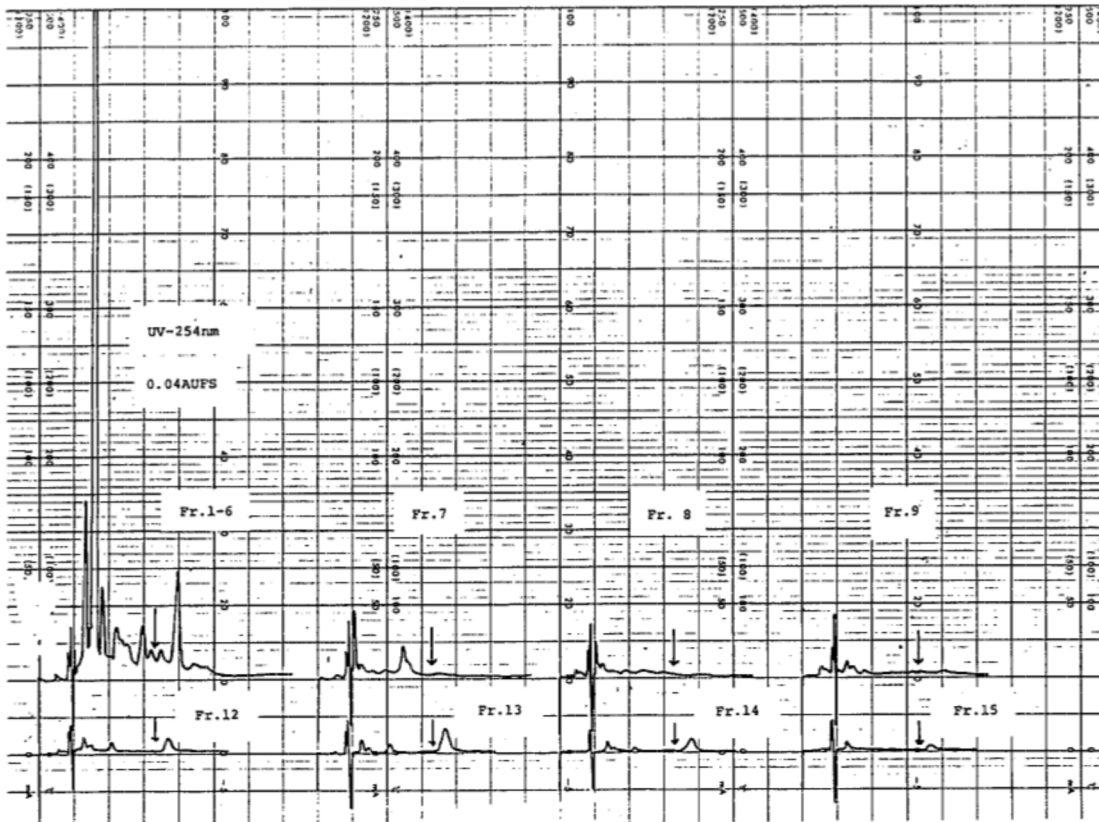


図4 PVC抽出物の各フラクションのHPLCクロマトグラム

## 3) ガスクロマトグラフィー

著者らはTCPを公定法で分析する際、しばしばガスクロマトグラム上m-クレゾールの位置に微小ピークが現われることを経験した。そこでPVC樹脂にTCP 5mg添加したものと無添加のものについて、方法に従って分析し、シリカゲルからの溶出液の初めの60mlまでのフラクションと60~120mlまでのフラクションについて、公定法に従ってアルカリ分解したのち、GCで分析した。その結果を図6に示した。

図6-aはTCP標準品とPVCの抽出物のクロマトグラムで、m-クレゾールの位置の妨害物は、シリカゲルカラムの初留から60mlまでのフラクションから検出された。TCPの溶出してくる60~120mlのフラクションにはピークは検出されなかった。

図6-bはTCPを添加したPVC抽出物と、無添加のPVC抽出物の60~120mlのフラクションのクロマトグラムで、TCP添加したものから、p-クレゾールと

m-クレゾールが検出された。

以上のことからTCPをGCで分析する際にも、シリカゲルカラム処理をほどこすことにより、ガスクロマトグラム上の妨害物も除去されることが判った。

## 謝 辞

本実験に際し、機会を与えられ、また、校閲をいただいた当所田中一成所長、ならびに秋本百合文化学部長に深謝いたします。

なお、本実験の要旨は第44回食品衛生学会（福岡）で発表した。

## 文 献

- 1) 日本食品衛生協会：プラスチックの衛生，P. 234
- 2) 厚生省告示第178号（昭和48年6月22日）

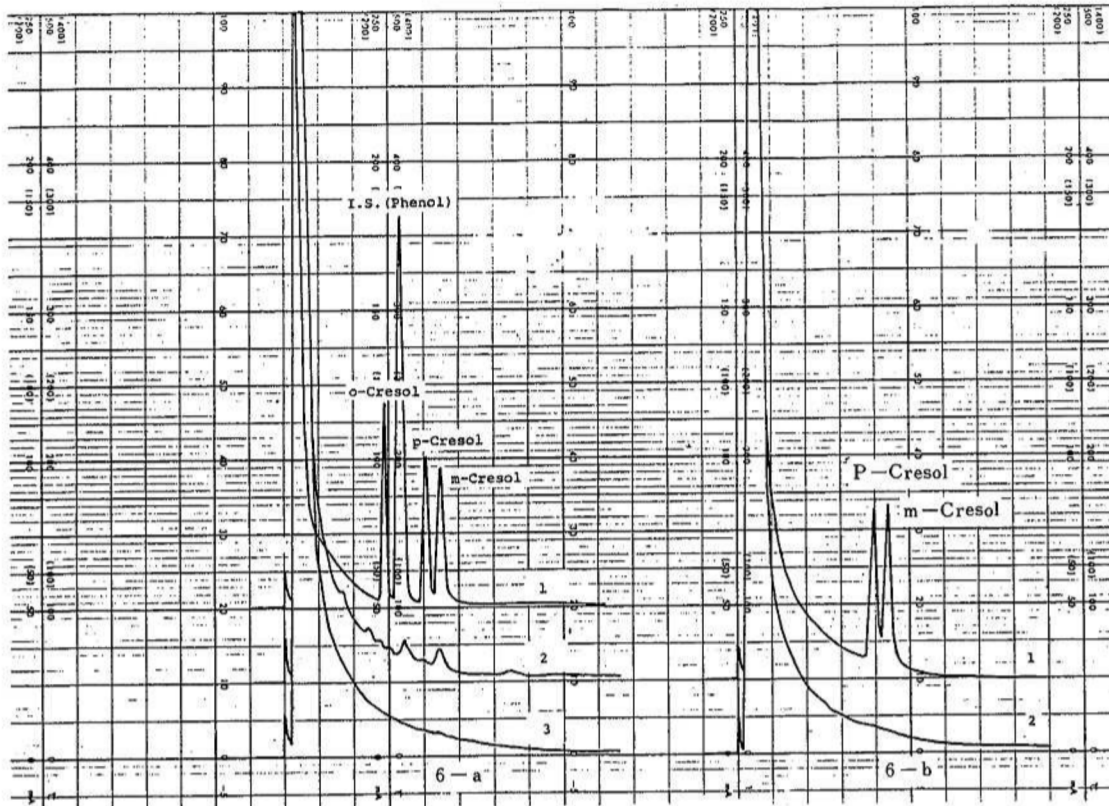


図6 PVC抽出物のガスクロマトグラム

- 6-a-1: TCP標準品、6-a-2: PVC抽出物 (Fr. 1-6)、6-a-3: PVC抽出物 (Fr. 7-12)  
 6-b-1: TCP添加のPVC抽出物 (Fr. 7-12)、6-b-2: TCP無添加PVC抽出物 (Fr. 7-12)

## 他誌登載業績

ヒトにおける *Campylobacter jejuni/ coli* 保菌状況について

松崎 静枝・片山 淳・川口 信行

田中 一成・林 洋子

感染症学雑誌, 57巻1号, 1~6 (1983)

健康なヒト836名を対象に延3,357名について *Campylobacter jejuni/ coli* の保菌状況を調査したところ41名陽性(保菌率1.22%)の成績を得た。10代の保菌率(4.17%)が20~50代の保菌率(0.64~1.50%)に比べ

高い値を示した。この理由として若年層にカンピロバクターが腸炎が多いことと関連があると考えられる。保菌率に性差は認められなかったが、若干の季節差が認められた。しかし、その理由は不明であった。

食鳥処理場の *Campylobacter jejuni/ coli* 汚染について

松崎 静枝・片山 淳・内田 和克

食品衛生学雑誌, 24巻2号, 234~236 (1983)

山口県内の食鳥処理場における *Campylobacter jejuni/ coli* の汚染実態調査を行ったところ、大規模処理場A、小規模処理場Bとも器機、設備の汚染状況は著しくカット処理台のふきとり検体については、処理場Aでは76.9%、処理場Bでは70%の陽性率であった。また、と

ているこの菌が処理過程中、と体を汚染し、さらに加工ラインへと汚染が拡がり、ささみなどの内部肉まで汚染を受けることが判明した。なお、作業後の器機、設備の清掃が十分なされれば、汚染菌数は著しく減少することもわかった。作業員の保菌率は一般健康者のそれと差が認められなかった。

## 貝毒に関する研究 (第1報)

池田 武彦・松野 進・遠藤 隆二

山口県内海水産試験場報告, 第11号1~9, 昭和58年

仙崎湾から分離した麻ひ性貝毒の原因種である *P. Catenella* の遊泳細胞株およびシスト発芽株を各種条件下で培養し、その毒性を調べた。また、その大量培養藻体を種々の二枚貝に給餌し、毒化機構等について検討

した。*P. Catenella* の毒性は増殖速度が大きいときには一細胞当りの毒力が弱く、低水温、低照度下では増殖速度は小さいが、毒力は強い。また *P. Catenella* 培養藻体を給餌すれば、いずれの二枚貝も短期間で毒化した。

Evaluation of the enzyme-linked immunosorbent assay for detecting antibodies to *Toxocara canis* in dogs

K. Matsumura, Y. Kazuta, R. Endo and K. Tanaka

Jpn. J. Vet. Sci. 45(5)683-685, 1983.

犬回虫陽性犬及び陰性犬について、ELISAによる抗体測定の可能性を検討した。血清40倍希釈、抗原20 $\mu$ g/mlで、ELISA値は陽性血清で0.20以上、陰性血清で0.05以下であり、犬回虫に対する抗体測定がELISAにより可能なことが示された。

A relation between antibody response and acetylcholinesterase activity in dogs and rabbits infected with *Toxocara canis*

K. Matsumura, Y. Kazuta, R. Endo and K. Tanaka

Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. 255, 397-401, 1983.

犬回虫感染犬及びウサギについて、血清中IgG抗体及びChEとの関係を検討した。ウサギでは感染後、ChEの下降及びGPTの上昇が認められたが、犬では、この傾向は認められなかった。このことから、固有宿主である犬では、肝機能障害が認められないことが示された。

The IgM antibody activities in relation to the parasitologic status of *Toxocara canis* in dogs

K. Matsumura, Y. Kazuta, R. Endo and K. Tanaka

Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. 255, 402-405, 1983.

犬回虫寄生とIgM抗体との関係について検討した。成虫寄生率は年令と共に減少した。IgM抗体は3ヶ月令まで上昇し、その後成犬においても、同一レベルを維持した。すなわち、IgM抗体と年令、成虫数及び受精卵率との間に、有意な相関は認められなかった。

Detection of specific IgM antibodies to toxocaral ES antigen : Effect of absorption of sera with protein A Sepharose

K. Matsumura, Y. Kazuta, R. Endo and K. Tanaka

Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. 255, 549-553, 1983.

犬及び幼児血清について、ELISAによるIgM抗体の測定の可能性を検討した。血清はProtein A Sepharoseによる吸収及び未吸収のものについて測定を行った。その結果、Protein A Sepharoseによる吸収は、偽陽性の除去に効果的であることが示された。

## The IgA antibody activities in relation to the parasitologic status of *Toxocara canis* in dogs

K. Matsumura, Y. Kazuta, R. Endo and K. Tanaka

Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. 256, 239–243, 1983.

犬回虫寄生と IgA 抗体との関係について検討した。その結果、1ヶ月令の仔犬において最も高い抗体レベルが観察された。このことは、犬回成虫の腸管内寄生によって、局所免疫が刺激されたためと考えられた。

## Preliminary study on the follow-up observations of the antibodies and circulating antigens in canine toxocariasis

K. Matsumura, Y. Kazuta, R. Endo and K. Tanaka

Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. 256, 244–258, 1983.

胎児及び新生犬において、循環抗原の上昇が観察されたが、抗体は検出できなかった。しかし母犬においては、IgG 及び IgM 抗体が検出された。また、IgA 抗体は1ヶ月令において最も上昇した。同様の傾向が循環抗原においても観察された。このことから、母乳を介しての抗体の移行はないことが示唆された。

## Detection of circulating toxocaral antigens in dogs by sandwich enzyme-immunoassay

K. Matsumura, Y. Kazuta, R. Endo and K. Tanaka

Immunology, 51, 609–613, 1984.

犬回虫循環抗原の検出に EIA の応用を試みた。その結果、この EIA の再現性は10%以下であった。また、循環抗原の年齢分布において、1ヶ月令の仔犬に最も高いレベルが検出された。胎児においても比較的高いレベルが検出された。さらに成虫数と循環抗原レベルとの間に有意の相関が得られた。同様に、IgM 抗体との間において、有意の相関が得られたが、IgG 及び IgA 抗体に対しては、相関が認められなかった。それらのことから、犬では、循環抗原による刺激が一生を通じて存在し、その結果として、IgM 抗体が検出されることが示唆された。

## 天然および養殖トラフグの重金属含量について

熊谷 洋・佐伯 清子

日本水産学会誌, 49巻8号, 1253–1256 (1983)

大きさの異なる天然および養殖トラフグの重金属 (Cd, Pb, Cu, Zn, Mn, Ni および Co) の含量を測定した。天然および養殖トラフグとも幼魚のときからある一定量の重金属を含有し、成長にともなう重金属含量の変化はすべての重金属において認められなかった。養殖

トラフグの主餌料であるマイワシの方がすべての重金属において養殖トラフグよりもその含量が高値であった。天然トラフグと養殖トラフグの間にはすべての重金属について含量差は認められず、食品衛生上問題となる含量を示すものはなかった。

The Variation in Total Mercury Content  
with the Growth of Rock shell *Rapana thomasi*

Hiroshi KUMAGAI · Kiyoko SAEKI

*Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 49(10), 1613 (1983)

山口県の山口湾で1982年6月に採取した肉食性のアカニシの成長にともなう水銀含量の変化を調べた。同時にアカニシの水銀含量と同湾および同湾周辺で採取したプランクトンフィーダーであるアサリの水銀含量とを比較した。成長にともなう水銀含量の変化では筋肉部、内臓

部とも殻高が75mmのとき極大をもつパターンを示した。このパターンはこれまで貝類において報告されているものと異なった。アカニシの水銀含量はアサリのそれより筋肉部、内臓部とも高い含量レベルを示し、水銀が食物連鎖によって生物濃縮されることを示唆した。

アカニシの成長にともなう重金属含量の変化について

熊谷 洋・佐伯 清子

日本水産学会誌, 49巻12号, 1917-1920 (1983)

アカニシの成長にともなう重金属 (Cd, Pb, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Cr および As) 含量の変化を調べた。Cd, Cu, Co, Cr および As 含量は成長にともなって増大し, Pb, Zn, Mn, および Ni 含量は成長に関係なくほぼ一定値を示した。また, 肉食性であるアカニシとプランクトンフィーダーであるアサリの重金属含量のレ

ベルを比較した結果, Cu と As はアサリよりアカニシの方が, Cd, Mn, Ni, Co および Cr は逆にアカニシよりアサリの方がそれぞれ高い含量レベルを示し, Zn および Pb ではアカニシとアサリとに差はなくほぼ同レベルの含量を示した。

天然および養殖トラフグにおける一般成分の季節的変動

佐伯 清子・熊谷 洋

日本水産学会誌, 50巻1号, 125-127 (1984)

天然および養殖トラフグを1981年5月から翌年5月まで毎月1回入手し, 一般成分 (水分, 粗タンパク質, 粗脂肪および灰分) の季節的変動を調べた。天然魚は対馬沖で漁獲したものを, 養殖魚は山口県長門市仙崎の養殖場で育成した3年魚を用いた。筋肉部において天然魚,

養殖魚ともいずれの一般成分においても季節的変動は認められず, 周年一定と考えられた。また, 水分と粗タンパク質含量とは相補的關係にあった。天然魚, 養殖魚とも季節を問わず常に粗脂肪を肝臓に集中的に蓄積していることがわかった。

## 学会発表

- Occurrence and Significance of *Campylobacter jejuni* in Yamaguchi, Japan.  
MATSUSAKI, S. and KATAYAMA, A.  
The Second International Workshop on Campylobacter Infections.  
6~9th September 1983, Brussels, Belgium.
- 犬回虫症に関する研究(5) ELISAによるIgM抗体の測定  
松村健道  
第95回日本獣医学会, 1983. 4. 4.
- イヌ組織中重金属について  
数田行雄  
第42回日本公衆衛生学会, 1983. 11. 11.
- 魚介類の水銀に関する検討-XIV  
アカニシの成長にともなう水銀ほか9重金属含量の変化  
熊谷洋・佐伯清子  
日本水産学会昭和58年度春季大会, 1983. 4. 4
- 底質と貝類の重金属含量について  
熊谷洋・佐伯清子  
第30回山口県公衆衛生学会, 1983. 6. 3
- 魚介類の水銀に関する検討-XV  
トラフグおよびアカニシにおける重金属含量の季節的変動  
熊谷洋・佐伯清子  
日本水産学会昭和58年度秋季大会, 1983. 10. 10

山 口 県  
衛 生 研 究 所 業 績 報 告  
第 7 号

昭 和 60 年 3 月 (1985)

---

昭和60年3月25日印刷

昭和60年3月30日発行

編集兼発行所 山口県衛生研究所  
印刷所 (株)高田商事

---