

4. 業 務 報 告

(1) 疫学部・病理細菌部

疫学部・病理細菌部の業務は、いずれも調査研究及び検査対象がヒトの疾病に関連することから、相互に密接な連携のもとに業務を遂行している。

疫学部は、疫学科と感染症科の2科によって構成され、病理細菌部は、細菌科、臨床病理科とウイルス科の3科によって構成されている。

疫学部・病理細菌部の59年度実施総検査数は表1に示すとおりである。伝染病関係及びその他の病原細菌10,902件、性病関係603件、血液生化学11,012件、ウイルス2,033件計24,550件であった。

疫学科

疫学科は、主に感染症サーベイランス事業に伴う県内感染症発生情報の集計と疫学的統計処理を主な業務としている。

県内32定点医療機関から59年度に収集された情報は、処理数1,664件、対象疾病22種の発生数31,211件であった。その主な疾病の発生件数、地域及び年齢層は表3に示すとおりである。インフルエンザ様疾患10,847件(34.8%)、水痘3,625件(11.6%)、その他の感染性下痢症3,555件(11.4%)、ヘルパンギーナ3,081件(9.9%)、流行性耳下腺炎2,238件(7.2%)、突発性発しん1,544件(4.9%)、乳児嘔吐下痢症1,161件(3.7%)、麻疹様疾患1,111件(3.6%)などによって全体の87.1%が占められた。

県内試験研究機関による共同研究事業の一環として、59年度から実施している「都市化地域における河川等の総合調査」では、坂戸市の飯盛川5地点を細菌学的、生物学的に水質汚濁を調査した。

感染症科

感染症科は、細菌科が担当している腸管系伝染病以外の結核、ジフテリア、百日咳、溶血レンサ球菌感染症などの病原菌検査を主な業務とし、その他、生物学的製剤、注射液などの無菌試験を担当している。

感染症サーベイランス事業に伴う検査の一環として実施しているレンサ球菌の検査は、表4のレンサ球菌同定検査の項目に示すとおり628件であった。

59年度は特に結核菌を含む抗酸菌の分類及び同定に力を入れた。保健所及び医療機関から同定依頼を受けた件数は、表4の結核菌同定検査の項目に示すとおり153件であった。

細菌科

細菌科は、主に検疫伝染病のコレラ及び法定伝染病の赤痢、腸チフス及びパラチフスなどの腸管系感染につい

て細菌学的検査並びに疫学的調査研究を分担している。

59年度の腸管系伝染病関係の検査状況は、表4に示すとおりであり、コレラ関係1,413件、赤痢関係372件、腸チフス・パラチフス関係194件などであった。その他、サルモネラ、病原大腸菌、毒素原性大腸菌及びカンピロバクターなどの下痢症を含めると、腸管系感染症関係の検査総数は10,677件に及んでいる。

59年度の県内腸管系伝染病の発生件数は、コレラ3件(海外感染)、赤痢31件(海外感染24件、国内感染7件)、腸チフス3件、パラチフスA1件(海外感染)及びパラチフスB6件(海外感染1件、国内感染5件)の計44件であり、海外感染例が44件中29件(65.9%)を占めた。したがって、腸管系伝染病菌及びその他の下痢症病原菌が、海外感染者によって今後益々県内に持ち込まれるものと推測される。

臨床病理科

臨床病理科は、血清学的検査、血液学的検査及び生化学的検査業務を担当している。

59年度の総検査数は、表5に示すとおり血清学的検査7,361件、血液学的検査2,248件及び生化学的検査2,006件の計11,615件であった。

58年度から新規調査研究事業として開始したB型肝炎感染予防に関する調査研究は、59年度も継続して秩父郡荒川村住民の小学生545人、中学生310人、小・中学生の家族268人計1,123人について追跡調査を行った。

また、59年度からB型肝炎以外のA型肝炎及び非A非B型肝炎についても、その検査及び調査研究が実施できるよう検査法の確立を目指し努力した。その結果、59年度に発生したウイルス性肝炎の流行事例を血清学的に解明することができた。

ウイルス科

ウイルス科は、インフルエンザ、風疹、ウイルス性下痢症、無菌性髄膜炎、日本脳炎などの疾患について、ウイルス学的、血清学的検査及び調査研究を担当している。

昭和59年度のウイルス検査実施状況は表6に示すとおりである。

表1 昭和59年度病理細菌部検査実施状況

区 分	検 査 件 数	検 査 項 目
伝 染 病	10,902	19,141
性 病	603	1,629
血 液 生 化 学	11,012	20,372
ウ イ ル ス	2,033	2,033
計	24,550	43,175

表2 感染症サーベイランス情報

感染症情報 32 定点医療機関	情報処理件数	対象疾病発生数
	1,664	31,211

表3 感染症サーベイランス情報による県内医療機関における
地区別・年齢階層別患者発生数（昭和59年度）

疾 病 名	発生数	割合 %	地 区 別				年 齢 階 層 別				
			東 部	南 部	西 部	北 部	1 才 未 満	1 ~ 4	5 ~ 9	10 ~ 14	15 才 以 上
麻疹様疾患	1,111	3.6	239	269	389	214	171	688	207	37	8
風 疹	389	1.2	160	92	74	63	25	160	151	34	19
水 痘	3,625	11.6	1,228	705	1,015	677	299	1,986	1,221	89	30
流行性耳下腺炎	2,238	7.2	579	388	815	456	20	973	1,105	85	55
百日せき様疾患	108	0.4	14	49	25	20	36	53	15	1	3
溶連菌感染症	690	2.2	119	206	239	126	6	229	399	51	5
マイコプラズマ(異型肺炎)	918	2.9	271	201	276	170	4	159	436	211	108
乳児嘔吐下痢症	1,161	3.7	304	276	494	87	801	360	0	0	0
その他の感染性下痢症	3,555	11.3	747	801	1,392	615	325	1,472	1,043	356	359
手足口病	505	1.6	160	178	121	46	69	321	101	4	10
伝 染 性 紅 斑	123	0.4	17	63	28	15	18	25	61	16	3
突発性発疹	1,544	5.0	631	441	289	183	1,447	94	3	0	0
ヘルパンギーナ	3,081	10.0	1,066	848	838	329	580	1,891	553	43	14
咽頭結膜熱	591	1.9	113	124	231	123	33	220	244	69	25
流行性角結膜炎	596	1.9	129	351	116	-	12	55	83	57	389
急性出血性結膜炎	59	0.1	21	20	18	-	1	11	5	4	38
細菌性髄膜炎	1	<0.1	0	0	-	1	1	0	0	0	0
無菌性髄膜炎	55	0.2	5	19	-	31	1	16	31	6	1
脳 脊 髄 炎	1	<0.1	0	1	-	0	0	1	0	0	0
インフルエンザ様疾患	10,847	34.8	2,941	5,036	1,785	1,085	569	2,359	3,491	2,658	1,770
ウイルス性肝炎	4	<0.1	1	0	2	1	0	0	1	1	2
M・C・L・S	9	<0.1	1	0	4	4	3	5	1	0	0
計	31,211	100.0									

表4 昭和59年度病理細菌部細菌科及び感染症科検査実施状況

区 分	行政検査		依頼検査		調査研究		計	
	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数
赤痢菌培養検査	216	216	1	1	76	76	293	293
同定検査	5	5			40	40	45	45
耐性検査					34	34	34	34
チフス・パラチフス培養検査	123	123			50	50	173	173
同定検査	1	1			8	8	9	9
耐性検査					12	12	12	12
コレラ菌培養検査	1,152	3,936			50	65	1,202	4,001
同定検査					211	211	211	211
サルモネラ培養検査					135	135	135	135
同定検査	41	41			567	567	608	608
耐性検査					648	648	648	648
病原大腸菌培養検査					928	928	928	928
同定検査					274	274	274	274
毒素原性大腸菌検査					4,640	9,280	4,640	9,280
カンピロバクター培養検査	134	134			449	449	583	583
同定検査					73	73	73	73
不明下痢症培養検査	111	666			49	294	160	960
レンサ球菌同定検査					628	628	628	628
髄膜炎菌同定検査	16	16			1	1	17	17
赤痢菌抗体価測定	4	4					4	4
小計	1,803	5,142	1	1	8,873	13,773	10,677	18,916
一般細菌同定検査					4	4	4	4
結核菌同定検査	37	37			116	116	153	153
無菌試験			60	60	8	8	68	68
小計	37	37	60	60	128	128	225	225
合計	1,840	5,179	61	61	9,001	13,901	10,902	19,141

表 5 昭和59年度病理細菌部臨床病理科検査実施状況

区 分	行政 検 査		依 頼 検 査		調 査 研 究		計	
	件 数	項 目 数	件 数	項 目 数	件 数	項 目 数	件 数	項 目 数
血清学的検査								
梅毒	1		487		115		603	
ガラス板法		1		480		28		509
梅毒凝集法		1		480		24		505
緒方法		1		478		28		507
T P H A 法				15		55		70
FTA-ABS 法						38		38
トキソプラズマ			51		1,172		1,223	
抗体価				51		1,172		1,223
HB抗原抗体検査	18		1,136		3,129		4,283	
HBs 抗原		18		1,133		2,458		3,609
HBs 抗体		18		542		3,049		3,609
HBe 抗原				1		101		102
HBe 抗体				1		101		102
HA抗体検査	18				1,005		1,023	
HA 抗体		18				1,005		1,023
IgM型 HA 抗体		2				76		78
ASO 価検査			1	1			1	1
血液型			111		117		228	
A B O 式				111		117		228
(小 計)	37	59	1,786	3,293	5,538	8,252	7,361	11,604
血液学的検査	72		1,467		709		2,248	
血色素量		72		1,467		543		2,082
ヘマトクリット値						223		223
赤血球数		72				151		223
白血球数						223		223
血液像								
(小 計)	72	144	1,467	1,467	709	1,140	2,248	2,751

(次頁につづく)

区 分	行政検査		依頼検査		調査研究		計	
	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数
生化学的検査	87				1,248		1,335	
G O T		87				1,248		1,335
G P T		87				1,248		1,335
γ-GTP						361		361
T T T		18				1,247		1,265
Z T T						117		117
T G		69				54		123
T C		69				772		841
HDL-C						772		772
ヘモグロビンA1c						77		77
グアナーゼ						98		98
尿素窒素						80		80
尿糖					671	671	671	671
尿蛋白						671		671
(小計)	87	330			1,919	7,316	2,006	7,646
合 計	196	533	3,253	4,760	8,166	16,708	11,615	22,001

表6 昭和59年度ウイルス検査実施状況

区 分		行政検査		依頼検査	計
ウイルス	検査	衛生部	厚生省		
インフルエンザ	分離		24		24
	H I	920			920
風 疹	H I	114		348	462
日本脳炎	H I		155		155
(ブタ)	2ME		55		55
その他	分離	141			141
	C F	13			13
急性胃腸炎	電顕	263			263
計		1,451	234	348	2,033

ウイルスの分離は、主にエンテロウイルスとインフルエンザウイルスについて行った。

夏期に発生した無菌性髄膜炎の病原体検索は主に熊谷小児病院の患者材料であり、分離されたウイルスの半数はコクサッキーB5、その他数種のコクサッキー、エコー及びアデノ3型であった。

1～2月に発生したインフルエンザの流行期に患者材料から分離されたウイルスは、すべてB型であった。なお、12月に小学校でインフルエンザ様疾患による学級閉鎖の発生をみたが、ウイルス分離の結果、アデノ4型によることが判明した。

Norwalk様ウイルスに起因する急性胃腸炎の集団発生は、4月及び11月に小学校に各1件、12月に工場従業員に2件、60年3月に小学校に1件の計5件みられた。このうち、12月に発生した工場従業員の集団発生2件は、原因食品としていずれもカキが推定された。

サーベイランス定点からの不明疾患材料からは、アデノ1, 3, 5型及びポリオ1型などが分離された。

(2) 化学部

化学部は、薬剤科と飲料水科の2科で構成されている。薬剤科は、医薬品、医薬部外品、化粧品、衛生材料、毒劇物、有害物質を含有する家庭用品などの行政検査及び

調査研究を主要業務としており、飲料水科は、水道の原水・浄水、一般飲料水などの行政検査、依頼検査及び調査研究を主要業務としている。

薬剤科

昭和59年度に実施した行政検査及び調査研究は表1のとおりである。

医薬品、医薬部外品、化粧品及び医療用具などの一斉検査は、前年度とほぼ同様に実施された。その結果、うがい薬（成分含量の不足）、漢方薬（重量偏差試験不適合）及びヘヤートニック（成分含量の不足）に不適のものがあつた。

その他の行政検査では、クリームで水銀が検出されるものがあつた。

災害用備蓄医薬品の検査は前年度に引き続いて実施され、目薬（実容量試験不適合）及び軟膏（成分の析出）に不適があつた。

有害物質を含有する家庭用品の検査は、ほぼ前年度と同様に実施されたが、基準に不適合のものはなかつた。

保健予防課による県民健康関係の基礎調査（4年目）として、県民の血液中のカドミウム、銅、亜鉛、鉛及び鉄の調査を実施したが、特に異常値を示すものはみられなかつた。

表1 医薬品等の検査(昭和59年度)

区 分	行政検査		依頼検査		調査研究		計	
	件数(不適合件数)	項目数	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数
薬品類								
医薬品	84(10)	362	2	12			86	374
衛生材料・化粧品	38(2)	69	1	1			39	70
その他	73	73					73	73
有害物質								
家庭用品中の有害物質	136	136					136	136
重金属					66	330	66	330
毒劇物	8	8					8	8
計	339(12)	648	3	13	66	330	408	991

表2 飲料水等の検査(昭和59年度)

区 分	行政検査		依頼検査		調査研究		計	
	件数	項目数	件数(不適合件数)	項目数	件数	項目数	件数	項目数
水道水								
水道法全項目検査			216(8)	5,999			216	5,999
選択項目の検査	57	153	316	2,488	112	720	485	3,361
一般飲料水								
一般飲料水適否検査			12(5)	132			12	132
選択項目の検査	98	108	20	51			118	159
その他	15	30	12	12			27	42
計	170	291	576	8,682	112	720	858	9,693

その他の調査研究としては、生薬の分析法及び安全性などについて検討した。

飲料水科

昭和59年度に実施した行政検査、依頼検査及び調査研究は表2のとおりである。

行政検査として、前年度に引き続き、日高町水道水源のテトラクロロエチレン汚染につき、周辺井戸の汚染調査を実施した。

また、環境部調査結果に基づき、飯能市、東松山市及び入間市内の井戸のテトラクロロエチレン汚染調査を行った。

さらに、川越市内の井戸のトリクロロエチレン汚染、小川町内の井戸のシアン及び6価クロム汚染などの調査を実施した。

59年2月に暫定的な水質基準が定められたトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及び1,1,1-トリクロロエタンについては、本年度からトリハロメタンと同様に依頼検査として実施されることになったが、県内の水道水ではこれらの基準値及び制御目標値をこえるものはなかった。

その他の依頼検査は、主として水道法全項目検査であるが、件数、不適件数とも前年度とほぼ同様であった。(資料参照)

食品環境衛生課(現環境衛生課)による調査として、水道の原水及び浄水中の陰イオン及び非イオン界面活性剤の実態調査を本年度から開始した。(調査研究報告参照)

同様な調査として、水道の原水及び浄水中のCNP、X-52等の農薬の実態調査を実施した。

その他の調査研究としては、非イオン界面活性剤、CNPなどの農薬及び残留塩素の測定法などについて検討を行った。

(3) 食品衛生部

食品衛生部は、食品化学科と食品微生物科の2科から構成されている。食品化学科は食品等の添加物、化学物質(汚染物質)などの検査を行い、食品微生物科は食品等の汚染細菌などの検査を行っている。したがって食品、食品添加物、容器包装、おもちゃ等の安全性について化学物質面と微生物面の両面から対応し、人体への危害防止に努めている。

表1 依頼検査

種別	製品検査			食品及び添加物等									総計
	タール色素剤	かんすい	合計	農産物及びその加工品	水産物及びその加工品	畜産物及びその加工品	乳及び乳製品等	調味料等	菓子類等	容器包装その他	合計		
検査件数	474	5,319	5,793	9	0	2	0	4	2	14	31	5,824	
検査項目数	3,792	53,190	56,982	27	0	5	0	24	12	36	104	57,089	
不良件数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不良率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

表2 行政検査

種別	食品類等									添加物等	容器包装等	合計
	農産物及びその加工品	水産物及びその加工品	畜産物及びその加工品	乳及び乳製品等	かん詰等	調味料等	清涼飲料水等	菓子類等	その他			
検査件数	84	68	120	71	0	54	15	53	101	1	1	568
検査項目数	98	134	373	1,065	0	210	15	1,288	40	7	7	3,237
不良件数	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
不良率(%)	8.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2

表 3 検査内容(製品検査を除く)

区 分	添加物類	重 金 属 類	農薬PCB等	そ の 他	合 計	
行政	検査件数	3	61	373	332	769
	検査項目数	9	67	2,292	869	3,237
依頼	検査件数	8	0	6	21	35
	検査項目数	39	0	6	59	104

業務の内容は検査業務と研究業務に大別され、検査業務は行政検査と依頼検査に区分される。行政検査は主に県環境衛生課が計画した収去検体であり、これは年間計画により定期的に搬入されてくる。また、そのほか食中毒発生時の検体、保健所試験検査室からのクロスチェックの検体、高度技術・高度機器を要する検体、県民からの苦情食品などがある。依頼検査は、食品化学科ではタール色素製剤の検査、かんすいの製品検査などがあり、食品微生物科では学校給食関係の食品などがある。

調査研究は、水産食品及び農産食品のPCB・農薬等の残留調査、有害重金属の生物濃縮実態調査、魚介類の有機水銀調査、食品の細菌学的汚染調査、食品の有毒かびの調査、発熱性物質の調査などを引き続き行った。特に、本年度は食肉中の残留抗菌性物質の検査法の検討、食鳥肉処理場におけるガンピロバクターの汚染状況調査などを重点的に行った。

食品化学科

昭和59年度に実施した検査は表1～3に示した。タール色素製剤及びかんすいの製品検査は昨年度と同程度であった。その他の依頼検査は約30件であった。

行政検査については、牛乳中の残留農薬・PCB、魚介類の水銀、鶏肉・鶏卵中の抗菌性物質、ナッツ・香辛料のアフラトキシンなどについて前年同様に行った。また、

母乳については鴻巣及び加須管内において、それぞれ3期に分けて実施した。結果は昨年とほぼ同様なものであった。

今年度は古米中の残留臭素が問題となり、当県においても対象となる55件について検査を実施し、このうち50ppm以上の残留のあったものは6件あった。不良検体としたものは、この他保存料の過量使用が1件あった。

食品微生物科

昭和59年度に実施した検査状況は表1に示した。

行政検査は、乳・乳製品関係では、昨年につづいて、乳処理場から収去した牛乳122件の成分規格、残留抗菌性物質の検査を実施した。この検査の不適合率は2.5%であった。一般食品関係では、そう菜類(半製品)の細菌学的汚染実態調査を実施した。この結果は資料として記載してある。

その他、注射剤15件について日本薬局方に基づき発熱性試験を実施し、すべて適合した。

依頼検査は、昨年と同様に県教育委員会からの依頼による学校給食用の主食について、毎学期に3回、延べ121件実施した。

調査研究は、環境保全対策に係る共同研究として、今年度から坂戸市にある飯盛川水系の5地点について実施した。この結果は、調査研究報告に記載してある。その

表 1 食品微生物検査状況

検査区分	検査件数	検査項目数	不適数(%)	
乳及び乳製品関係	行政	122	373	3(2.5)
	依頼	2	10	0
一般食品関係	行政	397	1,983	3(0.8)
	依頼	210	723	0
発熱性試験	行政	15	15	0
	依頼	0	0	0
食中毒検査 調査研究	行政	1,515	4,634	—
	行政	457	2,246	—
計	行政	2,506	9,251	6(1.1)*
	依頼	212	733	0

*行政検査の不適合件数は、食中毒検査及び調査研究の件数を除いた数を示す。

他、食鳥処理場におけるカンピロバクター、ジェジュニ/コリー、エルシニア菌、セレウス菌等の細菌汚染状況調査を実施した。

食中毒関係では、食中毒あるいは、その疑いとして送付された1,515件について検査を実施した(表2)。このうち、食中毒事件として決定されたもので、県内に原因

施設のあったものは、24件である。この内訳は、表3に示すとおり、原因菌は腸炎ビブリオによるものが大部分であった。調理場所別にみると飲食店と家庭によるものが最も多かった(表4)。その発生状況は表5に示すとおりである。

表2 食中毒検体の検査状況

検 体 名	検 体 数	検 査 項 目 数
患 者 便 ・ 吐 物	518	2,576
調 理 関 係 者 の 便	201	705
調理関係者の便以外の検体	123	208
容 器 ・ そ の 他	391	515
食 品	282	630
計	1,515	4,634

表3 食中毒病因物質の検査状況(県内)

発 生 件 数	24 件
病 因 物 質 判 明 件 数	23 (95.8)
黄 色 ブ ド ウ 球 菌	3 (13.0)
サ ル モ ネ ラ	2 (8.7)
腸 炎 ビ ブ リ オ	17 (73.9)
ウ エ ル シ ュ 菌	0
病 原 大 腸 菌	0
カンピロバクター・ジェジュニ/コリー	1 (4.3)
植 物 性 自 然 毒	0
病 因 物 質 不 明 件 数	1 (4.2)

表4 食中毒調理場所別発生状況

調 理 場 所	県 内		
	件 数	摂食者数	患者数
学 校 給 食 施 設	1	419	191
工 場 ・ 事 業 所 施 設	0		
仕 出 し 屋	0		
飲 食 店	15	1,717	397
製 造 所	1	不 明	72
家 庭	5	22	15
そ の 他	2	14	11
計	24	2,172	686

表 5 昭和59年度食中毒発生状況(県内に原因施設があるもの)

No	発生日	発生場所	摂食者数	患者数	死者数	死者数	原因食品	原因物質	撮取場所	調理製造場所
1	5.28	大里郡大里村	419	191	0	0	不明	カンピロバクター	大里村Y小学校	学校(給食施設)
2	6.10	栃木県下都賀郡	19	16	0	0	"	サルモネラ	吉川町川藤	飲食店
3	6.11	大宮市日進町	4	4	0	0	家庭料理	腸炎ビブリオ	大宮市日進	家庭
4	6.15	山梨県甲府市	不明	72	0	0	魚介類串焼き	"	山梨県甲府市	そうざい製造業
5	7.5	狭山市入間	1,276	170	0	0	弁当	黄色ブドウ球菌	狭山市入間川	飲食店
6	7.7	草加市比谷	3	3	0	0	家庭料理(さしみ)	腸炎ビブリオ	草加市比谷	家庭
7	7.15	春日部市粕壁	36	23	0	0	さしみ(青柳)	"	大宮市日進	飲食店
8	7.15	新座市野火止	8	7	0	0	さしみ	"	新座市東北	"
9	7.18	大宮市宮原町	32	15	0	0	宴会料理	"	新座市土手町	"
10	7.20	大里郡花園町	42	15	0	0	"	"	大里郡花園町	"
11	7.20	川口市青木	11	5	0	0	家庭料理	不明	川口市青木	家庭
12	7.21	春日部市南	13	8	0	0	さしみ(小柱)	腸炎ビブリオ	春日部市南	飲食店
13	7.22	北葛飾郡庄和町	9	7	0	0	"	"	庄和町中野	魚介類販売業
14	7.22	"	5	4	0	0	"	"	"	"
15	7.22	狭山市北入曾	53	9	0	0	おにぎり	黄色ブドウ球菌	狭山市北入曾	飲食店
16	7.25	深谷市本住	49	22	0	0	さしみ	腸炎ビブリオ	深谷市本住	"
17	7.26	大里郡寄居町	3	2	0	0	家庭料理	"	大里郡寄居町	家庭
18	7.27	川口市柳崎	19	11	0	0	寿司	"	川口市柳崎	飲食店
19	7.30	川越市末広	11	10	0	0	"	"	川越市新富町	"
20	8.2	浦和市上木崎	1	1	0	0	不明	サルモネラ	浦和市上木崎	家庭
21	8.23	浦和市高砂	22	18	0	0	寿司	腸炎ビブリオ	浦和市高砂	飲食店
22	9.1	岩槻市南下新井	101	50	0	0	さしみ(小柱)	"	岩槻市太田	"
23	9.9	飯能市岩沢	4	2	0	0	おにぎり	黄色ブドウ球菌	飯能市岩沢	"
24	10.14	大宮市三橋	32	21	0	0	旅館料理	腸炎ビブリオ	大宮市寿能	"
		計	2,172	686	0	0				

(4) 環境衛生部

環境衛生部は、生物環境科と放射能科の2科で構成されている。

生物環境科は、医動物（寄生虫・衛生動物）に関する行政検査、一般依頼検査並びに調査研究を主要業務としており、放射能科は、県単独事業並びに科学技術庁委託事業（全部行政検査）を行っており、検体（雨水、食品など）の放射能分析・測定及びその調査を主要業務としている。更に埼玉県衛生研究所放射線障害予防規定に関する業務を行っている。

生物環境科

生物環境科は、寄生虫及び衛生動物に関する行政・一般依頼検査並びに医動物学的調査研究を分担している。

寄生虫関係では、28件の行政・依頼検査を実施した。原虫検査において、1名から赤痢アメーバ（栄養型）が検出された。

水田皮膚炎は熊谷市で1件、6名の発生が認められた。調査研究は2ヶ所の水田について行い、その結果ヒメモノアラガイより蚊尾セルカリアが検出された。

衛生動物関係では、163件の行政・依頼検査を実施した。例年の傾向として不快害虫による被害が増え、室内のダニと思われる刺咬症の被害も増加が認められた。

調査研究として、蚊（特にコガタアカイエカ）の発生消長調査、一般家屋における室内塵中ダニ類の生態学的調査並びにビル内のゴキブリ生息状況調査を実施した。

昭和59年度に実施した検査は、表1に示すとおりである。

表1 生物環境関係業務

区 分	行政 検 査		依 頼 検 査		調 査 研 究		合 計
	件 数	項 目 数	件 数	項 目 数	件 数	項 目 数	件 数
寄 生 虫							
寄 生 虫 検 査							
原 虫 検 査	24	2	1	2	0		25
虫 体 同 定 検 査	1	1			1	1	2
中 間 宿 主 検 査	2	2			6	2	8
(小 計)	27		1		7		35
衛 生 動 物							
衛 生 害 虫 検 査	23	1	8	1			31
食 品 害 虫 検 査	6	1	6	1			12
室 内 ダ ニ 検 査	39	1	68	1	148	1	255
蚊 の 調 査 研 究					26	4	26
ゴキブリ生態調査					23	2	23
水 生 昆 虫 検 査	13	2					13
(小 計)	81		82		197		360
合 計	108		83		204		395

放射能科

放射能科は、放射能分析・測定及びその調査並びに埼玉県衛生研究所放射線障害予防規定に関する業務を分担している。

全ベータ及びガンマー線（0.1～2.0メガ電子ボルト）測定では、215検体の測定を実施した。いずれの検体においても異常値は認められなかった。

空間線量率測定及び放射性ヨウ素分析では、18検体の

測定・解析を実施した。いずれの検体も前年度とほぼ同じ値であった。

放射性核種分析では、76検体の分析・測定を実施した。いずれの検体も前年度とほぼ同程度の値を示した。

埼玉県衛生研究所放射線障害予防規定に関する業務を59年度から分担する事となり、その全面改正を行った。

昭和59年度に実施した検査は表2に示すとおりである。

表2 放射能関係業務

区 分	検 体 数	項 目 数	測 定 回 数
(全ベータ測定)	(167)	(659)	(533)
定 時 ・ 定 量 雨 水	102	432	306
陸 水	26	78	78
排 水	10	30	30
食 品	15	75	75
降 下 物	12	36	36
土 壌	2	8	8
(ガンマー線測定)*	(48)	(60)	(96)
陸 水	26	26	52
排 水	10	10	20
降 下 物	12	24	24
(空間線量率測定)	(12)	(72)	(480)
空 間 線 量	12	72	480
(放射性ヨウ素分析)	(6)	(18)	(12)
放 射 性 ヨ ウ 素 分 析	6	18	12
(放射性核種分析)	(76)	(182)	(364)
ス ト ロ ン チ ウ ム - 9 0 分 析	38	91	182
セ シ ウ ム - 1 3 7 分 析	38	91	182
総 計	309	991	1,485

(注) 1) 放射能関係業務は全部行政検査である。

2) 科学技術庁委託調査を含む。

* エネルギー範囲；0.1～2.0メガ電子ボルト

調 査 研 究
(論文)

サルモネラ感染症対策に関する調査研究

第2報

— ヤキトリ材料の加熱調理実験及び

市販食品のサルモネラ汚染実態調査 —

奥山 雄介 岩崎 久夫 徳丸 雅一 砂川 誠
*荻野 淑郎 *梶島 和子 *白石 久明 *中田 時夫

はじめに

本調査研究は、昭和56年度から開始された「サルモネラ感染症対策に関する調査研究」の一貫として行った。

56年度は、直接サルモネラ感染症を引き起こす原因と考えられた食品のうち、最も危険性が高いと推定された生で喫食されるレバ刺及びヤキトリ材料のブタ及びニワトリの内臓を対象に、県内の食肉販売店及びヤキトリ屋から加熱前の材料を買い上げサルモネラ汚染状況を調査した¹⁾

今回は、ヤキトリ材料を用い加熱調理過程でのサルモネラ生菌数の変動を測定し、ヤキトリの加熱時間の経過における温度上昇状態とサルモネラ生菌数の減少との関係を検討した。さらに、57年から59年にかけて行った市販食品の生食用肉類、蒲焼鰻、そう菜類及びハンバーガー類のサルモネラ汚染調査成績を併せて報告する。

材料及び方法

1. ヤキトリ材料を用いての加熱調理実験

1) 使用材料

ヤキトリ用生食肉：ブタの肝臓、ブタのカシラ肉。

実験使用菌株：Salmonella typhimurium 2140（コイ由来野生株）。

2) 実験方法

菌液の調製：加熱調理用実験に供した菌液は、S. typhimurium 2140株をハートインフュージョン培地（栄研化学K.K）10 mlに接種、37℃で18時間培養後、培養菌液を滅菌生理食塩水で 5.2×10^3 /mlに希釈し、これを原液とした。

実験材料の浸漬用菌液濃度は、原液（ 5.2×10^3 /ml）、10倍希釈液（ 5.2×10^2 /ml）、100倍希釈液（ 5.2×10^1 /ml）の3種類を用いた。

菌液浸漬用材料の調製：ブタの肝臓及びカシラ肉は約

2 cm²（約7 g）の大きさに切り、1本のヤキトリ用串に各4個ずつ刺し-20℃の冷凍庫に保存した。冷凍した実験材料は、使用時に4℃冷蔵庫内で12時間放置解凍させた。

加熱調理は、処理時間を1.5分、2.0分、2.5分、3.0分、3.5分に設定し、3本1組として魚焼用金網上で30秒ごとに串を180度回転させ平均に加熱されるよう処理した。

2. 市販食品類の一般細菌数、大腸菌群及びサルモネラ検査法

1) 調査期間

昭和57年10月から59年7月の2年間に実施した。57年10月から58年2月そう菜類240件（製造所153カ所、販売店87カ所）及びハンバーガー類240件（ファーストフードショップ60カ所）、58年10月生食用肉類46件（販売店46カ所）、59年7月鰻製品8件（販売店3カ所）計534件を県内製造所及び販売店から買い上げによって収集した。

2) 検査対象品目

生食用肉類：牛刺20件、牛たたき14件、馬刺9件、牛せんまい1件、牛レバ刺2件。

鰻製品：冷凍蒲焼鰻6件、冷凍白蒲焼鰻2件。

そう菜類：きんぴら61件、ひじき煮49件、うの花48件、野菜煮63件、その他19件。

ハンバーガー類：ハンバーガー・パティ120件、ハンバーガー製品120件。

3) サルモネラ検査法

図1に示す方法で行った。

4) 一般細菌数及び大腸菌群検査法

試料原液は、検体10gを無菌的に秤量し、滅菌生理食塩水90 mlと共にスタマッカーで2分間磨細し調整した。

一般細菌数の測定及び大腸菌群の検査は、食品衛生検査指針(1)²⁾に準じて行った。

5) ヤキトリ材料の中心部温度測定法

ヤキトリ材料の豚レバー及び豚カシラ肉の加熱中の中心部温度測定は、安立式ハンディタイプHLB-50を用い

* 埼玉県衛生部

検体10g + EEM培地50ml
 ↓ 35℃, 18時間培養
 ラバポート培地10mlに1ml接種
 ↓ 35℃, 18時間培養
 SS寒天培地
 ↓ 35℃, 18時間培養
 硫化水素産生集落5個以上釣菌
 ↓
 TSI LIM 培地に接種
 | 35℃, 18時間培養
 TSI
 (-/+ , H₂S +)
 生化学的性状試験
 血清学的試験

図1 食品からのサルモネラ検索法

て行った。

成 績

1. サルモネラ菌液浸漬ヤキトリ材料の加熱実験

表1は、加熱による豚レバー串のサルモネラ生菌数の減少を示した。

豚レバー串は、サルモネラ菌液を10¹/ml, 10²/ml及び10³/mlの3段階に希釈した液に浸漬した。10¹/ml菌液浸漬の3本の非加熱時生菌数は150から430であったものが、1.5分加熱では30以下から430になった。したがって、3本中1本のみが30以下に減少したにすぎず、他の2本は1.5分加熱では影響を受けなかった。2.5分加熱では30以下から73までいずれも減少し、3.0分加熱では3本とも生菌数は30以下になった。10²/ml菌液浸漬の3本の非加熱時生菌数は11,000から14,000以上であったが、1.5分加熱では更に30以下から930になり、3.0分

表1 サルモネラ菌液浸漬ヤキトリ材料の加熱実験(I) —豚レバー串—

浸漬菌液 菌量/ml	対照(非加熱)	加 熱 時 間 (分)					
		1.5		2.0* ²		3.0	
		直 接	増 菌	直 接	増 菌	直 接	増 菌
5.2 × 10 ¹	150* ¹	<30	+	<30	+	<30	+
	240	430	+	73	+	<30	+
	430	430	+	73	+	<30	+
5.2 × 10 ²	11,000	36	+	<30	+	<30	+
	11,000	1,500	+	36	+	<30	+
	14,000<	2,400	+	930	+	<30	+
5.2 × 10 ³	14,000<	4,600	+	230	+	<30	+
	14,000<	4,600	+	930	+	<30	+
	14,000<	11,000	+	930	+	<30	+

* 1 ; 数字はMPN (3本法)を示す。 * 2 ; 焼上り状態。

表2 加熱時間とヤキトリ材料の中心温度(豚レバー串)

検体数(本)	測定部位*	加 熱 時 間 (分)		
		1.5	2.0	3.0
6**	先	53~55℃	62~79℃	82~89℃
	元	35~54℃	58~61℃	70~80℃
平均温度		49.3℃	65.0℃	80.3℃

* 串さしの先と元の部分。 ** 各加熱時間ごとに2本ずつ測定。

加熱では3本とも30以下になった。 10^3 /ml 菌液浸漬の3本の非加熱時生菌数は14,000以上であったが、1.5分加熱では4,600から11,000に減少し、2.0分加熱では更に230から930になり、3.0分加熱では3本とも30以下になった。

表2は、加熱時間と串刺し豚レバーの中心温度との関係を示した。

測定値は、6本の豚レバー串を用い、串刺し先の部分と元の部分を加熱時間ごとに各2本ずつその中心温度を測定し、最低温度と最高温度及び平均値を示した。

1.5分では、先の部分53~55℃、元の部分35~54℃であり、元の部分は串による温度差があり、35℃しか上昇しなかったレバーもあった。2.0分では、先の部分62~79℃、元の部分58~61℃であり、1.5分比で最高温度の差が少なくなった。3.0分では、先の部分82~89℃、元の部分70~80℃まで上昇した。しかし、串の元の部分は先の部分に比較して、各時間とも最低温度及び最高温度が低値を示した。したがって、豚レバーの場合には、

加熱による温度上昇が串による差と串刺しの部分による差の2つの要因によって影響されることが明らかになった。

表3は、豚カシラ肉を用いての加熱によるサルモネラ生菌数の減少を示した。

豚カシラ肉串は、サルモネラ菌液の 10^2 /ml、 10^3 /ml及び 10^4 /mlの各希釈液に3本ずつ浸漬したものを非加熱時、加熱2.5分、3.0分及び3.5分ごとに生菌数を測定した。

豚カシラ肉の焼上り状態の3.0分では、9,300以下の生菌数が30以下、2,400,000が360から30以下まで激減した。さらに、3.5分では、全ての浸漬生菌数が認められなくなった。

表4は、加熱時間と串刺し豚カシラ肉の中心温度との関係を示した。

測定値は、18本の豚カシラ肉串を用い、各加熱時間ごとに6本ずつ串刺し先の部分と元の部分の中心温度をそれぞれ安立式ハイデイトイプHLB-50型温度計で測定し、最低温度、最高温度及び平均値を示した。

表3 サルモネラ菌液浸漬ヤキトリ材料の加熱実験(Ⅱ)―豚カシラ肉串―

浸漬菌数 菌量/ml	対照(非加熱)	加 熱 時 間 (分)					
		2.5		3.0* ²		3.5	
		直 接	増 菌	直 接	増 菌	直 接	増 菌
2.0×10^2	4,600* ¹	< 30	-	< 30	-	< 30	-
	11,000	< 30	+	< 30	-	< 30	-
	11,000	36	+	< 30	-	< 30	-
2.0×10^3	21,000	< 30	-	< 30	-	< 30	-
	93,000	< 30	-	< 30	-	< 30	-
	93,000	91	-	< 30	-	< 30	-
2.0×10^4	2,400,000	< 30	+	< 30	-	< 30	-
	2,400,000	91	+	36	+	< 30	-
	2,400,000	2,100	+	360	-	< 30	-

* 1 ; 数字はMPN (3本法)を示す。 * 2 ; 焼上り状態。

表4 加熱時間とヤキトリ材料の中心温度(豚カシラ肉串)

検体数(本)	測定部位*	加 熱 時 間 (分)		
		2.5	3.0	3.5
18**	先	44~73℃	68~80℃	73~82℃
	元	61~70℃	58~84℃	70~89℃
平均温度		64.9℃	72.2℃	79.2℃

* 串さしの先と元の部分。 ** 各加熱時間ごとに6本ずつ測定。

2.5分では、先の部分が44~73℃、元の部分61~70℃であり、先の部分で串により最低温度と最高温度に29℃差が認められた。3.0分では先の部分が68~80℃で12℃の差、元の部分が58~84℃で26℃の差であり、2.5分時とは逆に元の部分に温度のバラツキがでた。3.5分では先の部分が73~82℃で9℃の差、元の部分70~84℃で19℃の差であり、先の部分は時間の経過に従い串による温

度上昇のバラツキが減少しているのに対し、元の部分では串による差が認められた。

2. 市販食品類のサルモネラ汚染状況

(1) 生食用肉類

表5は、生食用肉類46件の各10g当りのサルモネラ検出状況、各1g当りの一般細菌数の平均値及び大腸菌群

表5 生食用・肉類のサルモネラ検出状況

(昭和58年度実施)

検体の種類	件数	サルモネラ/10g 陽性件数	一般細菌数/g 平均値	大腸菌群/g 平均値
牛 刺	20	0	1.2×10^5	5.7×10^1
牛 た た き	14	0	6.6×10^4	1.5×10^1
馬 刺	9	0	6.7×10^5	6.1×10^1
牛 せ ん ま い	1	0	4.7×10^7	1.3×10^6
牛 レ バ ー	2	0	9.6×10^3	45

表6 市販鰻のサルモネラ検出状況

(昭和59年度実施)

No.	検体の種類	サルモネラ/10g 検出(+, -)	一般細菌数/g	大腸菌群
1	蒲焼鰻(冷凍)	-	3.2×10^2	-
2	" "	-	6.1×10^2	-
3	" "	-	1.3×10^3	-
4	" "	-	1.8×10^3	-
5	" "	-	<300	-
6	" "	-	<300	-
7	白蒲焼鰻(冷凍)	-	<300	-
8	" "	-	<300	-

数の平均値を示した。

生食用肉類(牛刺、牛たたき、馬刺、牛せんまい、牛レバー)のサルモネラ陽性件数は46件中0件であった。しかし、一般細菌数の平均値では、牛刺 $1.2 \times 10^5/g$ 、牛たたき $6.6 \times 10^4/g$ 、馬刺 $6.7 \times 10^5/g$ 、牛せんまい $4.7 \times 10^7/g$ 、牛レバー $9.6 \times 10^3/g$ であった。大腸菌群数はいずれも $10^1/g$ 程度検出された。

(2) 蒲焼鰻

表6は、蒲焼鰻の冷凍品8件の各10g当りのサルモネラ検出状況、各1g当りの一般細菌数及び大腸菌群検出状況を示した。

サルモネラ陽性件数は8件中0件であった。一般細菌数は製品により $<300 \sim 10^3/g$ の範囲で差が認められた。

大腸菌群陽性件数は8件中0件であった。

(3) そう菜類

表7は、そう菜類240件の各10g当りのサルモネラ検出状況、各1g当りの一般細菌数及び大腸菌群検出状況を示した。

そう菜類(きんぴら、ひじき煮、うの花、野菜煮、その他)のサルモネラ陽性件数は、240件中0件であった。一般細菌数は、きんぴら61件中 $10^2/g$ 以下52件(85.2%)、 $10^3/g$ 7件(11.5%)、 $10^4/g$ 以上2件(3.3%)；ひじき煮49件中 $10^2/g$ 以下35件(71.4%)、 $10^3/g$ 11件(22.4%)、 $10^4/g$ 以上3件(6.1%)；うの花48件中 $10^2/g$ 以下37件(77.0%)、 $10^3/g$ 3件(6.3%)、 $10^4/g$ 以上8件(16.7%)；野菜煮63件中 $10^2/g$ 以下46件(73.0%)、 $10^3/g$ 11

表7 市販そう菜類のサルモネラ検出状況

(昭和57年度実施)

検体の種類	検体数	サルモネラ/10g 検出件数(%)	一般細菌数/g					10 ⁷ ≤	大腸菌群/g 陽性数(%)
			≤10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶		
きんぴら	61	0	52	7			2		3 (4.9)
ひじき煮	49	0	35	11	1		2		4 (8.2)
うの花	48	0	37	3	4	3		1	5 (10.4)
野菜煮	63	0	46	11	2	1	1	2	11 (17.5)
その他	19	0	12	3	2	1	1		3 (15.8)
計 (%)	240 (100)	0 (0)	182 (75.8)	35 (14.6)	9 (3.8)	5	6 (5.8)		26 (10.8)

表8 市販ハンバーガーのサルモネラ検出状況

(昭和57年度実施)

検体の種類	検体数	サルモネラ/10g 検出件数(%)	一般細菌数/g					10 ⁷ ≤	大腸菌群/g 陽性数(%)
			≤10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶		
ハンバーガー パティ	120	4 (3.3)	7 (5.8)	5 (4.2)	20 (16.7)	64 (53.3)	18 (15.0)	6 (5.0)	105 (87.5)
ハンバーガー 製品	120	1 (0.8)	76 (63.3)	26 (21.7)	11 (9.2)	4	3 (5.8)		10 (8.3)

表9 サルモネラ検出ハンバーガーの細菌学的検査

販売店	製造所	製品 区分	一般細菌数 /g	大腸菌群 /g	黄色ブドウ 球菌 /g	セレウス菌 /g	サルモネラ /g	カンピロバ クター/10g
Tストア	Z工場	パティ 調理後	5.0 × 10 ⁵ < 300	8.6 × 10 ² -	+ -	- -	+* ¹ -	- -
N店	I工場	パティ 調理後	1.6 × 10 ⁶ 8.4 × 10 ³	2.7 × 10 ³ -	+ -	+ -	+* ² +* ³	- -
I店	M工場	パティ 調理後	8.9 × 10 ⁵ 5.4 × 10 ³	2.1 × 10 ³ -	+ -	+ -	+* ⁴ -	- -
E店	K工場	パティ 調理後	3.3 × 10 ⁵ 2.1 × 10 ³	3.3 × 10 ⁴ -	+ -	- -	+* ⁵ -	- -

* 1, 2, 3 : S. anatum, * 4 : S. braenderup, * 5 : S. mliandaka.

件 (17.5%), 10⁴/g以上6件 (9.5%); その他のそう菜類19件中10²/g以下12件 (63.2%), 10³/g 3件 (15.8%), 10⁴/g以上4件 (21.1%)であった。

大腸菌群陽性件数は、きんぴら61件中3件 (4.9%), ひじき煮49件中4件 (8.2%), うの花48件中5件 (10.4%), 野菜煮63件中11件 (17.5%), その他のそう菜類3件 (15.8%)であった。

(4) ハンバーガー類

表8は、ハンバーガー・パティ (非加熱) 120件とハ

ンバーガー製品120件の各10g当りのサルモネラ検出状況、各1g当りの一般細菌数及び大腸菌群検出状況を示した。

サルモネラ陽性件数は、ハンバーガー・パティ120件中4件 (3.3%), ハンバーガー製品120件中1件 (0.8%)であった。

ハンバーガー・パティの一般細菌数は、10²/g以下7件 (5.8%), 10³/g 5件 (4.2%), 10⁴/g以上108件 (90%)であり、大腸菌群陽性件数も105件 (87.5%)

と細菌汚染度が高率であった。ハンバーガー製品の一般細菌数は、 $10^2/g$ 以下76件(63.3%)、 $10^3/g$ 26件(21.7%)、 $10^4/g$ 以上18件(15.0%)であり、加熱製品は非加熱製品と比較し、明らかに細菌汚染度が低率であった。

表9は、サルモネラが検出されたハンバーガー・パティ4件の各検査成績を示した。

各4件の製品はいずれも別々の製造所及び販売店のものであり、検出されたサルモネラ菌型は、*S. anatum*が2件、*S. branderup*1件、*S. mbandaka*1件であった。また、ハンバーガー製品のサルモネラ検出1件は、ハンバーガー・パティで*S. anatum*が検出されたN店、I工場の製品であり、菌型も同一であった。各ハンバーガー・パティは他の食中毒菌である黄色ブドウ球菌が4件、セレウス菌が4件中2件検出されており、一般細菌数も $10^5/g$ 以上で、大腸菌群数も 10^2 から $10^4/g$ 検出されていた。しかし、これらの製品も加熱調理後の製品は菌数の減少が認められており、サルモネラが検出された1件を除き、黄色ブドウ球菌、セレウス菌、大腸菌群も検出されなくなった。

考 察

サルモネラ感染症対策の調査研究は、昭和56年度から実施している。初年度では、特に、ヒトが直接感染を引き起こす原因として最も危険性の高いサルモネラ汚染食品と考えられた、生食用肉類及びヤキトリ材料を中心にその汚染度を調査した。

その結果、ヤキトリ屋でヤキトリ材料として作られたブタ及びトリの内臓及び肉類の加熱調理前の串刺し製品のサルモネラ汚染状況は、ブタ材料68.5%、トリ材料46.7%であることが明らかになった。さらに、仕入先及び精肉販売店についても同様な材料を調査したところ、ブタでは35.3%、トリでは39.6%がサルモネラによって汚染されていた¹⁾。

したがって、56年度に実施した結果を踏まえ、57年度には、加熱後喫食されるヤキトリの場合を想定し、サルモネラ生菌を浸漬したヤキトリ用材料の加熱調理実験を行い、加熱によるサルモネラ生菌数の影響を検討した。

さらに、ヤキトリ材料の食肉類以外の市販食品類についてもサルモネラ汚染度を57年から59年にかけて調査した。

ヤキトリ材料を用いての加熱調理実験では、豚レバー串と豚カシラ肉串をサルモネラ培養菌液に十分浸漬し、肉類の表面が乾燥した時点で魚焼用金網上で加熱調理した。

豚レバー串の喫食に適した焼上り状態までの時間は2.0分程度であり、この時点での豚レバー中心部の上昇温度は平均65.0℃で、サルモネラ生菌数は14,000個以上

の串では、230～930個残存していた。

豚カシラ肉串を用いての加熱調理実験では、焼上り時間が豚レバー串より1分程度余分にかかり3.0分であった。サルモネラ浸漬液菌数が4,600～2,400,000個にもかかわらず、焼上り状態の3.0分では9,300個以下の串では0になり、2,400,000個の串では3本中2本が36～360個の生菌数が認められたにすぎなかった。さらに、3.5分では完全にすべての串から残存菌が消失していることがわかった。

この時点の肉中心部の上昇温度は平均79.2℃であり、また、この平均温度は豚レバー串の場合、3.0分時点の83.3℃に相当する。しかし、豚レバー串ではすべての串に残存菌が認められている。

ヤキトリの串刺しの部位による加熱状態を調べるため、串の先の部分と元の部分に刺した材料の中心温度を測定した結果、1本の串でも材料の刺された部位により、その加熱状態が異なることがわかった。さらに、豚のレバーとカシラ肉との材料によっても差が認められた。したがって、仮りに同一菌量のサルモネラ汚染があった場合、食肉及び内臓類などの種類によって、その汚染が表層部に限定されやすい材料と、深部まで汚染されやすい材料があると考えられ、加熱調理による生菌消失までの温度及び時間(分)は、材料の種類及び串刺しの部位などによっても影響を受けていることが明らかになった。

57年10月から59年7月にわたり県内スーパーマーケット及びファーストフードショップ等で市販されている食品類のうち、生食用肉類、鰹製品、そう菜類、ハンバーガー類についてサルモネラ汚染調査を行った。

その結果、サルモネラ検出件数は、生食用肉類(牛刺、牛たたき、馬刺、牛せんまい、牛レバー)46件中0件、鰹製品(冷凍蒲焼鰹、冷凍白蒲焼鰹)8件中0件、そう菜類(きんぴら、ひじき煮、うの花、野菜煮、その他)240件中0件、ハンバーガー類(ハンバーガー・パティ、ハンバーガー製品)240件中5件(2.0%)であった。

日常、比較的高頻度に喫食されているこれら食品類のサルモネラ汚染は比較的少なかったが、肉類を使用しているハンバーガーの非加熱製品4件及び加熱製品1件からサルモネラが検出された。非加熱製品のサルモネラ汚染4件はいずれも販売店及び製造所が異っており、分離菌型も*S. anatum*、*S. braendrup*、*S. mbandaka*と3種類検出されている。したがって、1施設の衛生管理の問題だけでなくハンバーガーの原料に問題があるものと推察された。

今回の市販食品類の調査で、サルモネラ汚染が食品類全般にまで広がっていないことが確認された。しかし、サルモネラ汚染は食肉取扱施設³⁾、⁵⁾家畜飼料⁴⁾、家畜及び愛玩動物⁷⁾、河川³⁾、下水⁹⁾など広範囲にわたっており、さらに、最近の輸入食品及び海外旅行者の増加に伴い、

海外由来のサルモネラ¹⁰⁾も検出されている。したがって、今後は、ハンバーガーの一部やヤキトリ材料のみでなく、その他の食品類にもサルモネラ汚染が波及する可能性もあり、その動向を監視する必要がある。

要 約

1. サルモネラ菌液浸漬ヤキトリ材料の加熱実験

豚レバー串及び豚カシラ肉串をサルモネラ菌液に浸漬した後、加熱調理を行い、焼上りまでの時間(分)、その中心温度及び残存生菌数を測定した。

その結果、豚レバー串の喫食に適した焼上り状態までの時間は2.0分程度であり、この時点での中心部温度は平均65.0℃、サルモネラ生菌数150から430個のもの3本は30個以下から73個、11,000から14,000個以上の3本は30個以下から930個、14,000個以上の3本は230から930個までにそれぞれ減少した。更に3.0分加熱した場合には、中心部の温度は平均80.3℃に上昇し、生菌数はすべての串で30個以下に減少した。

豚カシラ肉串では、喫食に適した焼上り状態までの時間は3.0分程度、その中心部温度は平均72.2℃、サルモネラ生菌数4,600から11,000個のもの3本はすべて30個以下、21,000から93,000個のもの3本もすべて30個以下、2,400,000個のもの3本は30個以下から360個に激減した。更に3.5分加熱した場合は、中心部の温度は79.2℃に上昇し、生菌数はすべての串で30個以下になり、増菌培養でも残存菌は認められなかった。

2. 市販食品のサルモネラ汚染調査

昭和57年10月から59年7月にかけて、県内のスーパーマーケット及びファーストショップ等で販売されている生食用肉類(牛刺、牛たたき、馬刺、牛せんまい、牛レバ刺)46件、鰻製品(冷凍蒲焼鰻、冷凍白蒲焼鰻)8件、そう菜類(きんぴら、ひじき煮、うの花、野菜煮、その他)240件、ハンバーガー類(ハンバーガー・パティ、ハンバーガー製品)240件の計534件を買上げ、サルモネラ検索を行った。

その結果、サルモネラの検出された食品は、ハンバーガー・パティ(非加熱製品)4件、ハンバーガー製品1件の計5件(ハンバーガー類の2.0%)であった。また、検出されたサルモネラ菌型は、S. amatum 2件、S. braenderup 1件、S. mbandaka 1件であった。

- 1) 奥山雄介, 大関瑤子, 首藤栄治, 山口正則, 松岡正, 岩崎久夫, 徳丸雅一, 栗栖誠, 柳川敬子, 岡田正次郎, 他(1982): サルモネラ感染症対策に関する調査研究(昭和56年度), 第1報, 埼玉県衛生研究所報, 16, 15~22.
- 2) 厚生省環境衛生局監修, 食品衛生検査指針 I(1973): 87~138.
- 3) 渡辺昭宣, 沖浦加智子, 檜山充, 加藤敏忠, 野口謹一, 識田利昭(1970): 市販生食肉におけるサルモネラの汚染状況, 日獣会誌, 23, 275~282.
- 4) 群信高, 堂田勲臣(1970): と畜場におけるサルモネラ汚染について, 第2報, 豚のサルモネラ症4例とその枝肉中でのサルモネラの増殖について, 日獣会誌, 23, 431~433.
- 5) 寺山武, 五十嵐英夫, 潮田弘, 池島伸至, 斉藤香彦, 善養寺浩(1971): 食肉店, 中華飯店の調理環境およびトリ処理場の環境におけるサルモネラ汚染調査. 東京都立衛生研究所報, 23, 7~12.
- 6) 坂崎利一編集(1981): 食中毒. 中央法規出版, 105~147.
- 7) 芦田博之, 大関瑤子, 田中厚子, 池内俱子, 柳川敬子(1977): ミドリガメのサルモネラ汚染調査. 埼玉県衛生研究所報, 11, 25~29.
- 8) 芦田博之, 大関瑤子, 池内俱子, 小野冷子, 日比野真理, 岡田正次郎(1976): 埼玉県におけるサルモネラによる環境汚染. 埼玉県衛生研究所報, 10, 35~41.
- 9) 芦田博之, 大関瑤子, 首藤栄治, 小見山茂人(1979): 埼玉県におけるサルモネラによる環境汚染, 4. ヒト, 環境由来から分離されたサルモネラ菌型と薬剤耐性(1978年). 埼玉県衛生研究所報, 13, 21~26.
- 10) 首藤栄治, 大関瑤子, 山口正則, 松岡正, 奥山雄介(1984): 埼玉県のヒトおよび環境由来サルモネラの分離状況(1983年). 埼玉県衛生研究所報, 18, 78~82.

高速液体クロマトグラフィー(HPLC)による副腎皮質ホルモンの分析

第1報 (化粧品中の副腎皮質ホルモンの分析)

笹本 和彦 森本 功 石野 正蔵 野坂 富雄
高橋 邦彦 興津 知明

はじめに

現在、医薬品等に使用されている主な副腎皮質ホルモンは、コルチゾン、ヒドロコルチゾン、酢酸コルチゾン、酢酸ヒドロコルチゾン、プレドニゾン、プレドニゾロン、デキサメタゾンなど7種類である。薬事法は、化粧品にこれら副腎皮質ホルモンの配合を禁止している¹⁾。また、これらホルモンを配合した健康食品は薬事法の取締りの対象となる。

59年度には、クリーム等の化粧品について、“副腎皮質ホルモン含有の疑い”などで検査依頼や相談が十数件あった。また、健康食品に副腎皮質ホルモンが検出され、有害な健康食品として問題になった例もある。

ところが、TLCやHPLCを使用した今までの分析法では、²⁻⁴⁾ 医薬品中に含有が表示してある1~2種類の副腎皮質ホルモンについては分析できるが、7種類を同時に一斉分析することはできない。

そこで、化粧品や健康食品中の、これらホルモンの含有の有無をスクリーニングする簡単な分析法を確立するために、今回HPLCを用いて化粧品、特にクリーム中の副腎皮質ホルモン7種類を同時に、一斉分析する方法を検討した。

方 法

1. 装置及び試薬

1) 装置

日本精密科学製高速液体クロマトグラフ(UV検出器: NS-310, 高圧ポンプ: NSP-800型)を用いた。

2) 試薬

酢酸コルチゾン、酢酸ヒドロコルチゾン、ヒドロコルチゾンは東京化成製、コルチゾンはSIGMA CHEMICAL製、プレドニゾンは半井化学薬品製、デキサメタゾンは日本ユクラフ製を、プレドニゾロンは日本薬局方標準品を用いた。

その他の試薬はすべて特級を用いた。シリカゲルはワ

コーゲルC-200を用いた。

3) クリーム

市販の弱油性クリーム、中性クリーム(副腎皮質ホルモンを含有しない)を用いた。

2. 副腎皮質ホルモン標準溶液の調製

副腎皮質ホルモン7種類について、それぞれ10.0mgずつを精秤し同一メスフラスコに入れ、クロロホルムを加えて溶解し100 mlとした。この溶液を副腎皮質ホルモン標準溶液(各ホルモン0.1mg/ml含有)とした。

チャート1に示す方法により上記の標準溶液から副腎

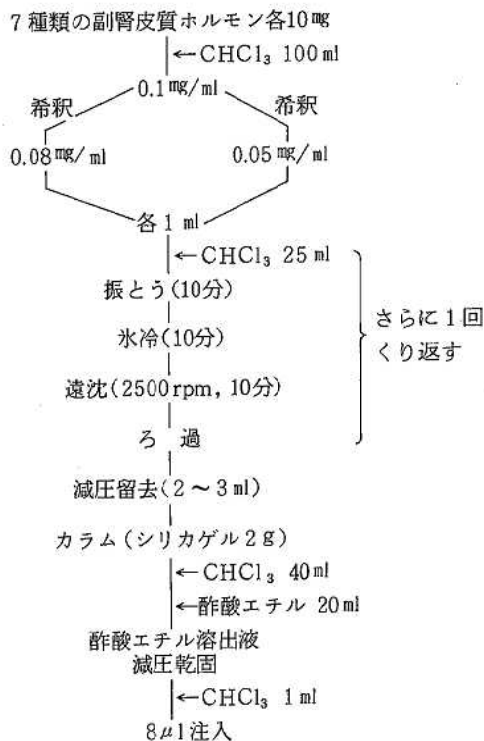


チャート1 HPLC用副腎皮質ホルモン標準溶液の調製

皮膚ホルモンを抽出した。この抽出液をHPLC用標準溶液とした。

3. 副腎皮質ホルモンとパラオキシ安息香酸エステル類(パラベン)の分離

クリームには防腐殺菌剤としてパラベンが配合されている製品がある。これらは酢酸コルチゾンや酢酸ヒドロコルチゾンの分析を妨害するため、下記のようにシリカゲルカラムを用いてそれらを除去した。

副腎皮質ホルモン標準溶液1mlにパラオキシ安息香酸メチルエステル、エチルエステル、n-ブロピルエステル、n-ブチルエステルをそれぞれ10mgずつ溶解して得た溶液をシリカゲルカラム(シリカゲル2g,長さ15cm,内径1cm)にのせ、クロロホルム40mlを流しパラベンを溶出除去した。次に酢酸エチル20mlを流して副腎皮質ホルモンを溶出回収した。この条件での副腎皮質ホルモンの回収率を表1に示す。回収率は97.8~104.4%であった。

表1 シリカゲルカラムからの副腎皮質ホルモンの回収率

副腎皮質ホルモン	回収率(%)
酢酸コルチゾン	104.4
酢酸ヒドロコルチゾン	104.1
コルチゾン	100.0
プレドニゾン	101.6
デキサメタゾン	98.4
ヒドロコルチゾン	97.8
プレドニゾン	100.0

4. 試料溶液の調製

中性クリーム又は弱油性クリーム1gと副腎皮質ホルモン標準溶液1mlを遠沈管にとり、充分混合した。チャート2に示す方法で各混和クリームから副腎皮質ホルモンを抽出した。弱油性クリームから抽出したものを試料溶液1, 中性クリームから抽出したものを試料溶液2とした。

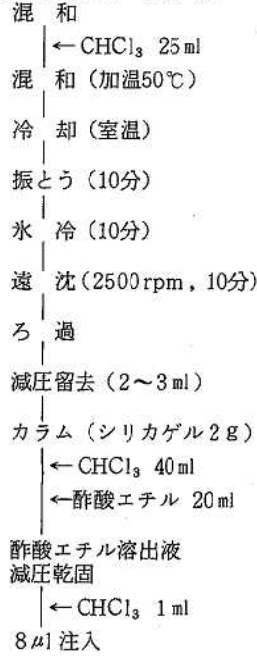
成績及び考察

1. 副腎皮質ホルモンの分析条件

HPLCの移動相にジクロロメタン・メタノール系, n-ヘキサン・エタノール系又はアセトニトリル・水系を, 充填剤にヌクレオジール100-5, ヌクレオジール5CN(ナーゲル社)又はODS-120T(東洋曹達)を用いて, HPLC用標準溶液中の副腎皮質ホルモン7種類を同時に, 一斉分析できる条件を検討した。

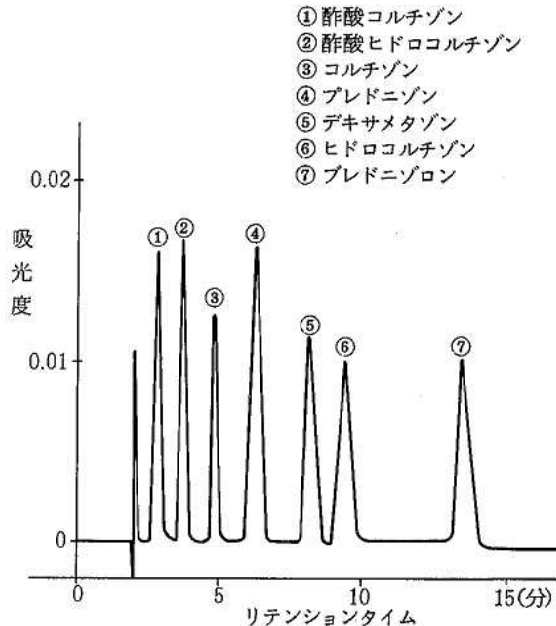
その結果, ヌクレオジール100-5を充填したカラム

試料(弱油性クリーム, 中性クリーム)1g,
標準溶液(0.1mg/ml)1ml



さらに1回
くり返す

チャート2 試料溶液の調製



- ① 酢酸コルチゾン
- ② 酢酸ヒドロコルチゾン
- ③ コルチゾン
- ④ プレドニゾン
- ⑤ デキサメタゾン
- ⑥ ヒドロコルチゾン
- ⑦ プレドニゾン

図1 標準溶液のクロマトグラム

を用い、移動相にジクロロメタン・メタノール(97.5:2.5)を用いた場合、副腎皮質ホルモン7種類を一斉分析することができた。このときのクロマトグラムを図1に示す。

以上の結果を基に、HPLCによる副腎皮質ホルモンの分析条件を下記のように定めた。

カラム:ヌクレオジール100-5を充填したステンレス製(4×250mm)

温度:室温

流速:1.32ml/min

波長:254nm

移動相:ジクロロメタン・メタノール(97.5:2.5)

試料注入量:8μl

この分析条件でHPLC用標準溶液を分析して得た副腎皮質ホルモン7種類の検量線を図2に示す。

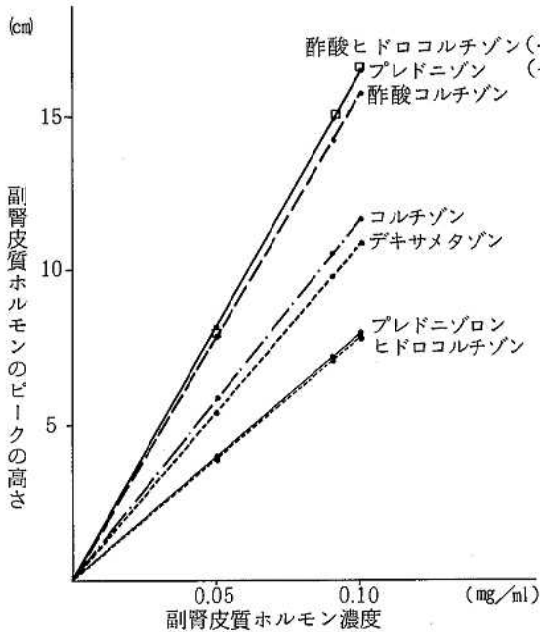


図2 HPLC用副腎皮質ホルモン標準溶液の検量線

2. クリーム中の副腎皮質ホルモンの分析

本法により試料を分析した場合の回収率を表2に示す。

試料溶液1(弱油性クリーム)の分析ではプレドニゾンの回収率は57.8%と低かった。それ以外のホルモンの回収率は90%以上であった。

試料溶液2(中性クリーム)では、各ホルモンの回収率は90%以上であった。図3に試料溶液2のクロマトグラムを示す。図から分かるように、副腎皮質ホルモン7種類のピークは完全に分離し、妨害ピークは観察されな

かった。

表2 試料(クリーム)中の副腎皮質ホルモンの回収率 (単位%)

副腎皮質ホルモン	試料溶液1(弱油性クリーム)	試料溶液2(中性クリーム)
酢酸コルチゾン	93.7	93.8
酢酸ヒドロコルチゾン	96.1	96.2
コルチゾン	94.5	92.8
プレドニゾン	97.0	90.6
デキサメタゾン	90.7	92.3
ヒドロコルチゾン	100.0	93.8
プレドニゾロン	57.8	94.1

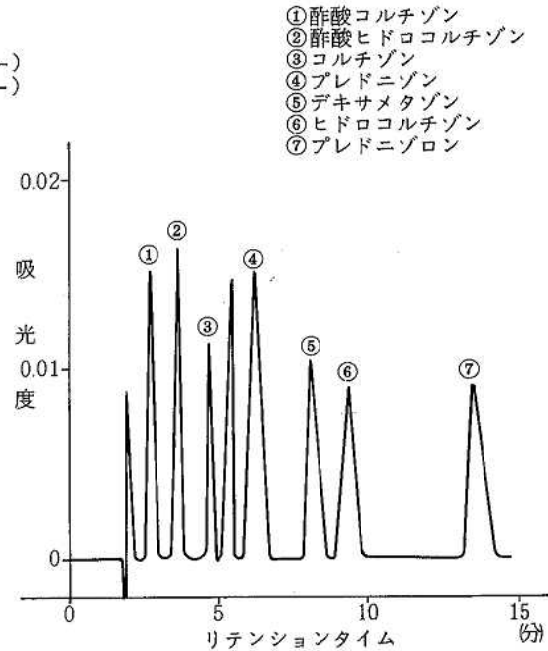


図3 試料溶液2(中性クリーム)のクロマトグラム

要 約

高速液体クロマトグラフを用いて副腎皮質ホルモン7種類を同時にスクリーニングする分析方法を検討した。クリームに添加した副腎皮質ホルモンは試料溶液1(弱油性クリーム)のプレドニゾロンを除き、それぞれ90%以上の回収率で一斉に定量できた。

文 献

1) 化粧品品質基準第六次改正 (昭和57年12月27日厚告第220号)

2) 徳永裕司, 木村俊夫, 川村次良 (1983) : 液体クロマトグラフ法による糖質コルチコイドの定量 I. プレドニゾン含有軟膏及び坐剤への応用, IYAKUHIN

KENKYU, 14(1), 31~36.

3) Brower J.F. (1984) : Liquid chromatographic determination of prednisolone in tablets and bulk drugs, J. Assoc. Off. Anal. Chem., 67(4), 674~676.

4) Walters M.J. (1984) : Liquid chromatographic determination of hydrocortisone in bulk drug substance and tablets, J. Assoc. Off. Anal. Chem., 67(2), 218~221.

水道原水中の陰イオン及び非イオン界面活性剤の実態調査 (昭和59年度)

鈴木敏正 鈴木章 広瀬義文 竹澤富士雄
興津知明 吉田謙二* 斉藤 勲*

はじめに

本県において貴重な水道水源である表流水は、埼玉県水道用水供給事業による水道水(県水)を含めた水源別割合で約63.4%¹⁾(伏流水を含む)を占めており、給水区域の拡大とともに、今後その割合は増加していくことが予想される。

このような状況から、環境汚染物質の影響を比較的受けやすい表流水について、その水質状況を把握しておくことは、水道原水としての水質評価並びに水質管理の指標として重要である。

特に、表流水中における界面活性剤(合成洗剤の陰イオン界面活性剤及び非イオン界面活性剤)の汚染調査については多くの報告²⁻¹²⁾があり、水道水源としての表流

水への生活排水あるいは工場排水等の流入による影響が指摘されている。

そこで、昭和59年度は本県における主要水道水源である4河川(荒川、入間川、江戸川、利根川(武蔵水路))とその支流河川の水質状況を把握することを目的とし、陰イオン及び非イオン界面活性剤並びに関連項目について水質調査を実施した。そして、この結果を集計し、若干の考察を行った。

調査方法

1. 試料及び採水時期

試料については県内の主要水道水源である荒川、入間川、武蔵水路とその支流河川の16箇所を選定し、水道水

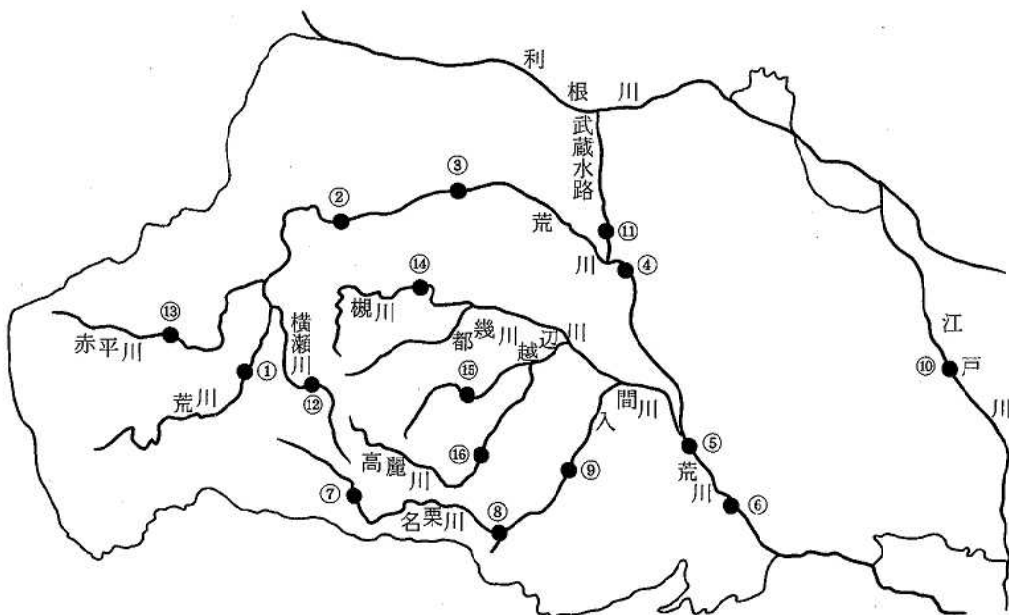


図1 界面活性剤調査の採水地点

* 環境衛生課

源としての表流水を対象とした。

採水地点は図1に示すように、荒川水系では秩父市①、寄居町②、川本町③、鴻巣市④、大宮市⑤及び浦和市⑥、入間川水系では名栗村⑦、飯能市⑧及び狭山市⑨、江戸川水系では庄和町⑩、武蔵水路では鴻巣市⑪、支流河川の横瀬川では横瀬町⑫、赤平川では小鹿野町⑬、槻川では小川町⑭、越辺川では毛呂山町⑮、高麗川では日高町⑯をそれぞれ選び、各市町村における浄水場の取水口又は河川の合流地点付近で採取した。

採水時期は年間変動を調査するため季節ごとに行い、春は4月23日～26日、夏は7月9日～12日、秋は10月15日～18日、冬は1月16日～19日の年4回実施し、それぞれ5 lのポリビンに採水した。

2. 測定項目及び試験方法

非イオン界面活性剤については昭和58年1月14日付環水第7号厚生省環境衛生局水道整備課長通知による泡沫濃縮装置で抽出後、コバルトチオシアン酸アンモニウム溶液で発色し測定する方法、陰イオン界面活性剤（検水量を多くとり0.01 mg/lまで測定）、塩素イオン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、過マンガン酸カリウム消費量、色度、濁度及びpH値は水質基準に関する省令の別表に定めた検査方法、総リンは上水試験方法に従って測定した。

結果及び考察

1. 陰イオン界面活性剤の測定結果

陰イオン界面活性剤はメチレンブルー活性物質（MBAS値）としてその濃度を測定したが、調査地点16箇所における年4回の測定値は0.01未満～0.24 mg/lの濃度範囲を示し、水道水の水質基準である0.5 mg/lの濃度を超えている試料は検出されなかった。

そして、全試料64検体の濃度分布をみると、図2に示すような結果が得られた。この分布図をみると、0.01 mg/l未満（不検出）の検体が20件あり、0.01 mg/l～0.05 mg/lの低濃度の検体を合わせると57件（89.1%）となり、水質基準の1/10の濃度である0.05 mg/l未満が全体の約90%を占めた。

また、全試料における検出率は68.7%（44/64件）であり、平均値は0.03 mg/lの低濃度を示した。

このように、総体的に低濃度の結果ではあったが、調査地点16箇所における年間平均値をそれぞれ算出し、各地点間の濃度比較を行った。その結果、地点別平均濃度範囲は0.01未満～0.17 mg/lとなり、小鹿野町、秩父市、寄居町、名栗村、飯能市及び日高町では0.01 mg/l未満と低く、小川町、横瀬町及び狭山市では0.05～0.17 mg/lと今回の調査地点の中では比較的高い数値を示した。

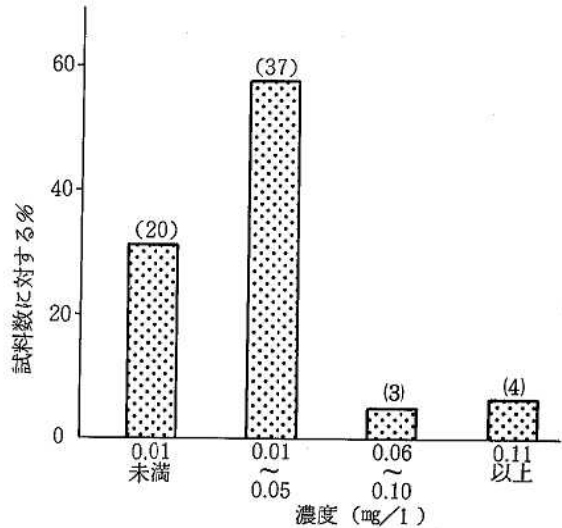


図2 陰イオン界面活性剤の濃度分布
()は試料数

今回の調査にはBODの測定を行わなかったが、陰イオン界面活性剤の濃度を表すMBAS値はBOD値と高い相関性を示し、生活排水あるいは工場排水等による汚染の一指標となり得る^{3, 8, 10)}とのことから、比較的高い数値を示した2, 3の地点においては排水の流入が多少影響しているのではないかと推察された。

次いで、各調査地点における季節別の濃度変化について検索したところ、図3に示すような結果が得られた。

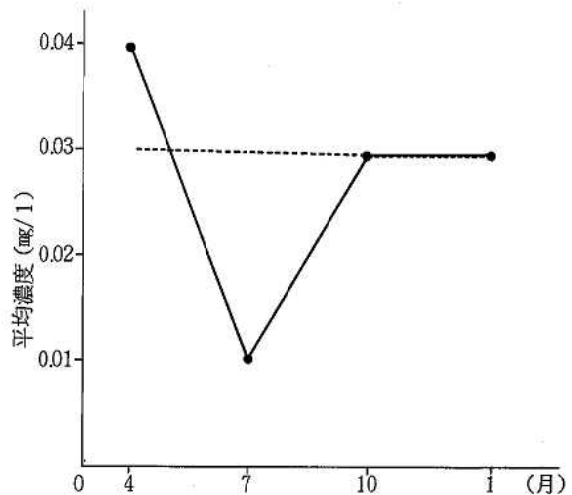


図3 季節別における陰イオン界面活性剤の濃度変化
-----: 年間平均値

この濃度変化については季節ごとにおける16箇所の濃度の平均値で表にしたものであり、春（4月）は0.04 $\mu\text{g/l}$ 、夏（7月）は0.01 $\mu\text{g/l}$ 、秋（10月）は0.03 $\mu\text{g/l}$ 、冬（1月）は0.03 $\mu\text{g/l}$ の平均濃度を示した。節田ら⁹⁾は河川水の界面活性剤の濃度について同一地点における季節別推移を調査し、冬季は夏季に比較して約1.5倍に濃度が上昇すると報告しているが、今回の調査結果における年間変動をみると、夏季に比較して春季に約4倍、秋季と冬季に約3倍に濃度の上昇が認められた。この要因については、冬季から春季において界面活性剤の使用量が増加したことも考えられるが、渇水による表流水の水量の減少と水温の低下による生分解度の抑制も要因の一つではないかと推察された。特に、春季における濃度の上昇は横瀬町と小川町の2地点において高い数値を示したため平均値が上昇した結果であり、その原因は不明であった。

また、今回の表流水中の陰イオン界面活性剤の調査結果について、1978年に小林ら¹¹⁾が行った全国的な調査結果と比較してみると、検出率及び濃度のいずれにおいても全国平均値より低い数値を示し、水道水源としての表流水の水質としては比較的汚染の少ない状況ではないかと推定された。

2. 非イオン界面活性剤の測定結果

非イオン界面活性剤はコバルトチオンアネート活性物質（CTAS値）としてその濃度を測定したが、今回の調査地点16箇所における年4回の測定値は0.01未満～0.11 $\mu\text{g/l}$ の濃度範囲であり、陰イオン界面活性剤の濃度と同様に給水的に低濃度であることが認められた。これら全試料64検体の濃度分布をみると、図4に示すような結果が得られた。この分布図に示すように、0.01 $\mu\text{g/l}$ 未満（不検出）の検体は7件であり、陰イオン界面活性剤の検体数より少ないが、0.01～0.05 $\mu\text{g/l}$ の濃度範囲の検体数が多く、これらの合計数は59件（92.2%）となり、0.05 $\mu\text{g/l}$ 未満の低濃度の件数は陰イオン界面活性剤とはほぼ同様な数値を示した。

また、全試料における平均値は0.02 $\mu\text{g/l}$ の低濃度を示したが、検出率は89.1%（57/64件）の割合を示し、陰イオン界面活性剤の検出率より高率を示した。この検出率については沼田ら¹¹⁾の報告による全国調査の検出率（25.6%）より高く、最近における洗剤主成分としての非イオン界面活性剤の使用が増加している結果ではないかと推察される。

次いで、陰イオン界面活性剤と同様に、各調査地点16箇所における年4回の平均値を算出し、地点間の濃度比較を行った。その結果、地点別平均濃度範囲は0.01未満～0.06 $\mu\text{g/l}$ であり、陰イオン界面活性剤に比較し、さらに低濃度の傾向を示した。地点別にみると、小鹿野町、飯能市、名栗村、寄居町では0.01 $\mu\text{g/l}$ 前後と低く、川本

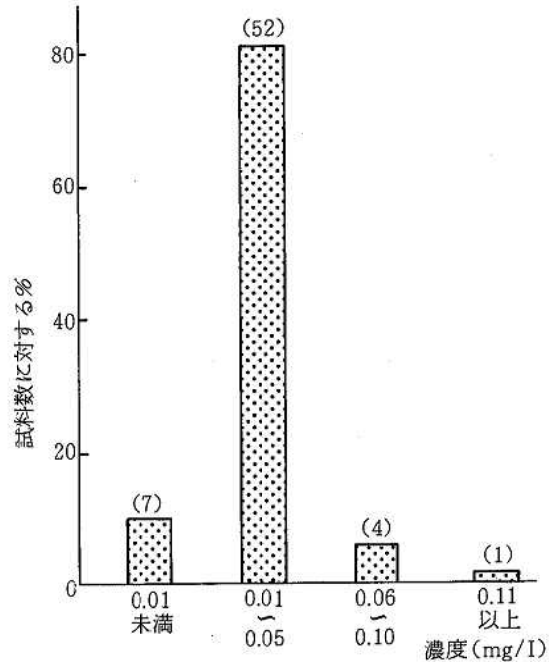


図4 非イオン界面活性剤の濃度分布
() は試料数

町、小川町、武蔵水路、狭山市では0.03～0.06 $\mu\text{g/l}$ を示し、今回の調査地点の中ではやゝ高い数値を示した。

また、各調査地点における季節別の濃度変化について検索したところ、図5に示すような結果が得られた。この濃度変化については季節ごとにおける16箇所の濃度の平均値で表したものであり、春（4月）は、0.02 $\mu\text{g/l}$ 、夏（7月）は0.02 $\mu\text{g/l}$ 、秋（10月）は0.02 $\mu\text{g/l}$ 、冬（1月）は0.03 $\mu\text{g/l}$ の平均濃度を示した。この季節別の濃度変化をみると、陰イオン界面活性剤の濃度変化と同様に、低濃度ではあるが冬季は夏季に比較して約1.5倍に濃度

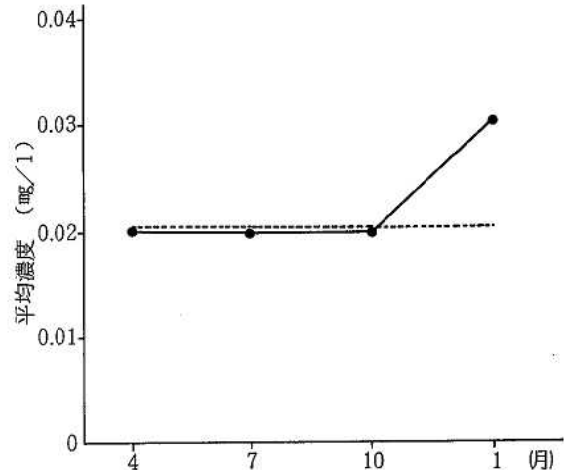


図5 季節別における非イオン界面活性剤の濃度変化
-----: 年間平均値

の上昇が認められた。特に、生活排水等の流入による影響が考えられる小川町及び川本町においては、冬季における濃度の上昇率が高い数値を示した。この原因については、水量の減少と水温の低下による生分解度の遅延が一因ではないかと考えられる。

3. 両界面活性剤の検出率とその濃度比

両界面活性剤の検出率については、図6に示したように、陰イオンと非イオン界面活性剤の両者が検出された検体は62.5% (40/64件)、非イオン界面活性剤のみ検出された検体は25% (14/64件)、陰イオン界面活性剤のみ検出された検体は6.25% (4/64件)の割合を示し、両者が不検出の検体は6.25% (4/64件)と少数であった。この結果から、低濃度ではあるが非イオン界面活性剤の検出率が比較的高いことが分かり、地点別では秩父市、名栗村及び日高町で高い検出率を示していることが認められた。

また、両界面活性剤が検出された検体の合計濃度中の非イオン界面活性剤の濃度比を算出したところ、13.9～88.9%の範囲を示し、平均値は46.4%であった。このような両界面活性剤の合計濃度中の非イオン界面活性剤の濃度比について、小林ら²⁾は1978年の調査結果で約10%、足立ら¹⁰⁾は1982年の調査結果で25～35%と報告しているが、今回の調査ではこれらの数値よりやや高い数値が得られた。この要因については、最近の合成洗剤における非イオン界面活性剤の普及率が上がったことに起因するのではないかと推察される。

さらに、この非イオン界面活性剤の濃度比について地点別に比較してみると、秩父市、名栗村及び日高町では高い数値を示し、小川町、横瀬町及び浦和市では低い数値を示した。

以上のような両界面活性剤の検出率及び濃度比の結果から、河川の比較的上流域において非イオン界面活性剤が、下流域において陰イオン界面活性剤が検出されることが認められた。このような現象については、非イオン界面活性剤の易生分解性と陰イオン界面活性剤の難生分解性がその一因ではないかと思われる。

4. 両界面活性剤と他の検査項目との相関性

両界面活性剤と同時に検査した水質検査項目との相関

表1 界面活性剤の濃度と水質検査項目との単相関

*P<0.01(危険率1%で有意)

項目	水温	気温	pH値	色度	濁度	硝酸及び亜硝酸性窒素	塩素イオン	過マンガン酸カリウム消費量	総リン	陰イオン界面活性剤	非イオン界面活性剤
陰イオン界面活性剤	-0.098	-0.051	-0.057	0.158	-0.102	-0.028	0.093	*0.380	0.217	—	*0.344
非イオン界面活性剤	-0.230	-0.292	-0.059	0.202	-0.115	0.101	*0.468	0.281	*0.468	*0.344	—

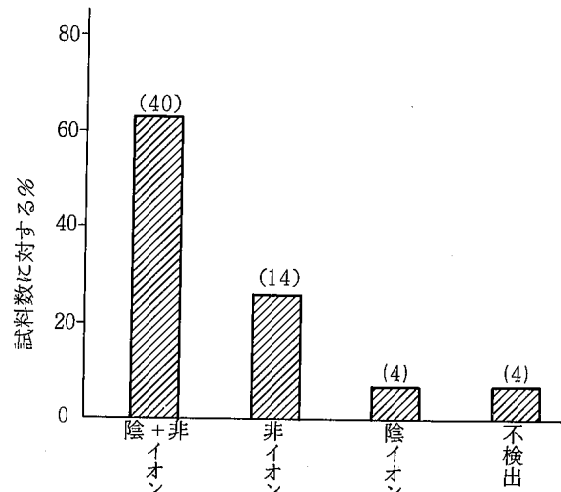


図6 陰イオン及び非イオン界面活性剤の検出率 ()は試料数

性については、試料数が少なく、両界面活性剤の検出濃度が低いため、資料として相関係数を算出し表1に示した。

非イオン界面活性剤については塩素イオン及び総リンとの相関係数が高く、陰イオン界面活性剤については過マンガン酸カリウム消費量との相関係数が比較的高い数値を示した。これらの項目はいずれも生活排水あるいは工場排水等による水質汚濁因子の一つであり、表流水の界面活性剤による汚染は、これらの排水による影響が大きいことが示唆された。

以上、本県における水道水源としての表流水中の界面活性剤の調査を実施したところ、陰イオン及び非イオン界面活性剤の濃度は総体的に低濃度であることが認められたが、一部の調査地点では生活排水あるいは工場排水等の流入による影響を受けていることが推察された。また、今回の調査結果は他県における調査結果と比較し、現状では特に問題はないと思われるが、本県における急速な都市化の現況から今後も調査を継続し、貴重な水道水源として良好な水質を保持する必要があると考える。

ま と め

昭和59年度において、本県の主要水道水源である4河川とその支流河川16箇所における表流水中の陰イオン及び非イオン界面活性剤の実態調査を実施したところ、次のような結果が得られた。

1) 調査地点16箇所における陰イオン界面活性剤の濃度(MBAS値)は0.01未満～0.24mg/lの範囲であり、平均値は0.03mg/lの数値を示した。

2) 非イオン界面活性剤の濃度(CTAS値)は0.01未満～0.11mg/lの範囲であり、平均値は0.02mg/lの数値を示した。

3) 両界面活性剤濃度の年間変動は、冬季において夏季の3倍(陰イオン)と1.5倍(非イオン)の上昇が認められた。

4) 両界面活性剤の検出率は陰イオンで68.7%(44/64)、非イオンで89.1%(57/64)の高い数値を示した。

5) 両界面活性剤が同時検出された検体は62.5%(40/64)であり、非イオン界面活性剤の濃度比は平均46.4%を示し、河川の上流地点で高い数値が得られた。

文 献

- 1) 埼玉県衛生部食品環境衛生課編(1984):埼玉県の水道(昭和58年度)p41.
- 2) 小林規矩夫, 田中久, 沼田一(1980):河川, 下水中の非イオン界面活性剤の定量, 衛生化学, 26, 92~98.
- 3) 山根敦子, 岡田光正, 須藤隆一(1980):水環境に及ぼす合成洗剤の影響, 用水と排水, 22, 45~58.
- 4) 向井博之, 結城修, 渋谷信雄, 尾崎邦雄他(1983):新潟県内における環境中の陰イオン界面活性剤の分布について, 第20回全国衛生化学技術協議会講演集(栃木県)138~139.
- 5) 奥田正三(1981):京都市内河川水中の非イオン型界面活性剤濃度, 第18回全国衛生化学技術協議会講演集(新潟県), 68~69.
- 6) 沼田一, 澤登春成(1981):山梨県内における界面活性剤並びにリン成分の環境汚染状況, 第40回日本公衆衛生学会講演集(名古屋市), 376.
- 7) 小林勇(1981):合成洗剤成分による川崎市内河川の水質汚濁調査(第二報), 同上, 377.
- 8) 渡辺紀子(1981):鹿児島市内河川水及び下水中のABS系合成洗剤(MBAS)濃度, 日衛誌, 36, 795~800.
- 9) 節田節子, 内藤昭治(1983):境川河川水のポリオキシエチレン系非イオン界面活性剤の季節変動及び日変動, 第20回全国衛生化学技術協議会講演集(栃木県), 140.
- 10) 足立昌子, 金薫子, 戸田恵子, 松下智子, 小林正(1984):河川水中の陰イオン並びに非イオン界面活性剤の日間変動について, 衛生化学, 30, 247~249.
- 11) 沼田一, 小林規矩夫, 田中久(1984):非イオン界面活性剤による環境汚染, 用水と排水, 26, 3~12.
- 12) 吉川ササエ, 原田忠彦(1984):鶴見川における河川水及び底質中のLASについて, 第43回日本公衆衛生学会講演集(大阪府), 666.

高速液体クロマトグラフィーによる鶏肉及び 鶏卵中の合成抗菌剤の分析

菊池好則 能勢憲英 岩崎久夫

序 論

近年の畜水産動物の飼養は著しい発展をとげ、大規模化し集団飼育の形態をとるようになった。この発展には品種の改良、畜水産用機器の開発などがあるが、このなかでも飼料添加物、動物用医薬品の開発は生産性の向上に大きく寄与している。

しかし、この飼料添加物、動物用医薬品もひとたび使用法を間違えれば、畜水産動物に残留し、ヒトの健康を損う危険性をもっている。そのために食品衛生法では“食品、食鳥卵及び魚介類は化学的合成品たる抗菌性物質を含有してはならない”と規定されている。

したがって、これらの抗菌性物質の残留を監視するために迅速かつ容易で正確な分析法が要求されている。

現在、合成抗菌剤の分析法としては、厚生省環境衛生局乳肉衛生課編“畜水産食品中の残留物質検査法”¹⁻²⁾があり、その他にガスクロマトグラフィー (GLC) により系統的に分析する方法³⁾及び高速液体クロマトグラフィー (HPLC) により薬剤を個々に分析する方法⁴⁻⁹⁾系統的に分析する方法¹⁰⁾などがある。しかしこれらは、抗菌剤個々の測定の方法であり、抗菌剤の検査をルーチンとして行う場合、多くの薬剤を同一条件で測定することが望ましい。

今回、著者らは8種の合成抗菌剤を同一条件下でHPLCを用いて定量する方法について検討した。

実験方法

1. 試料

埼玉県浦和市内で販売されていた鶏肉及び鶏卵を購入し試験に供した。

2. 試薬

テトラヒドロフラン (THF)、アセトニトリル：和光純薬工業(株)製 液体クロマトグラフ用

クロロホルム、リン酸：和光純薬工業(株)製特級

移動相：29% THF・1%アセトニトリル・0.06%リン酸混液

クロピドール、ジニトロミド、エトパペート、スル

ァモノメトキシ、スルファジメトキシ、スルファキノキサリン、スルファメラジン、スルフィソゾール：食品衛生指定検査機関協議会を通じて購入した。

標準溶液：クロピドール、スルファメラジンはアセトニトリルに溶解し5μg/mlとし、またエトパペート、その他のサルファ剤はアセトニトリルに溶解し10μg/mlに調製した。

3. 装置及び器具

ブレンダー：西独IKA-Werk社製 ウルトラトラックス

分光光度計：(株)日立製作所製 330型自記分光光度計

高速液体クロマトグラフ：(株)島津製作所製 LC-5A型

検出器：(株)島津製作所製 分光光度計 SPD-2AS型

クロマトグラム用データ処理装置：(株)島津製作所製 クロマトパック C-R3A

ロータリーエバポレーター：東京理化機械(株)製 N-2型

SEP-PAK Florisil：Waters社製

4. HPLCの条件

測定条件はTable 1の通りである。なお、定量にはピーク面積により行い、ピーク面積の測定には、クロマトパック C-R3Aを用いた。

Table 1. HPLC conditions for determination of synthetic antibacterials

Pre-column	Nucleosil C ₁₈ H (4.6mm×30mm)
Column	Nucleosil C ₁₈ H (4.6mm×250mm)
Mobile phase	THF:Acetonitrile:H ₃ PO ₄ : H ₂ O (29:1:0.06:70)
Flow rate	0.5ml/min.
Detector wavelength	260nm
Absorbance range	0.08 AUFS
Sample size	10μl

5. 試験溶液の調製

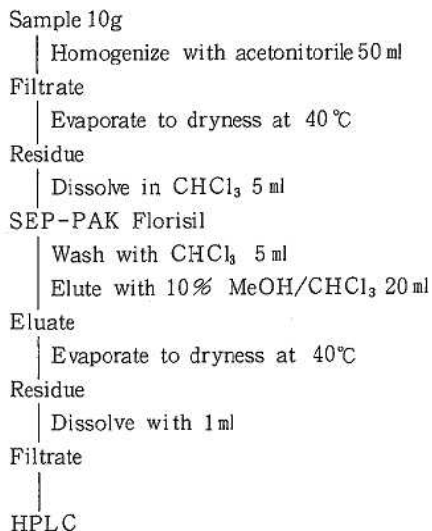
試料10gをとりアセトニトリル50mlを加え、5分間ブレンダーで均質化した後、桐山ロートを用い吸引ろ過し、残留物をアセトニトリル50mlで洗いながらろ過する。ろ液をロータリーエバポレーターを用い40℃の水浴で濃縮乾固した後、残留物をクロロホルム5mlに溶解する。この溶液をSEP-PAK Florisilにのせ、SEP-PAK Florisilをクロロホルム5mlで洗浄し、10%メタノール・クロロホルム20mlで溶出する。溶出液をロータリーエバポレーターを用い40℃の水浴で濃縮乾固後、移動相1mlで溶解し、ガラスウールろ過を行いTable1に示したHPLCの測定条件下でその10μlを注入する(Scheme1)。

結果及び考察

1. HPLC 測定条件の検討

1) 測定波長

HPLCに用いた移動相中で各薬剤の吸収スペクトルを測定したとき、Fig.1に示したようにサルファ剤はす



Scheme 1. Analytical procedure for synthetic antibacterials

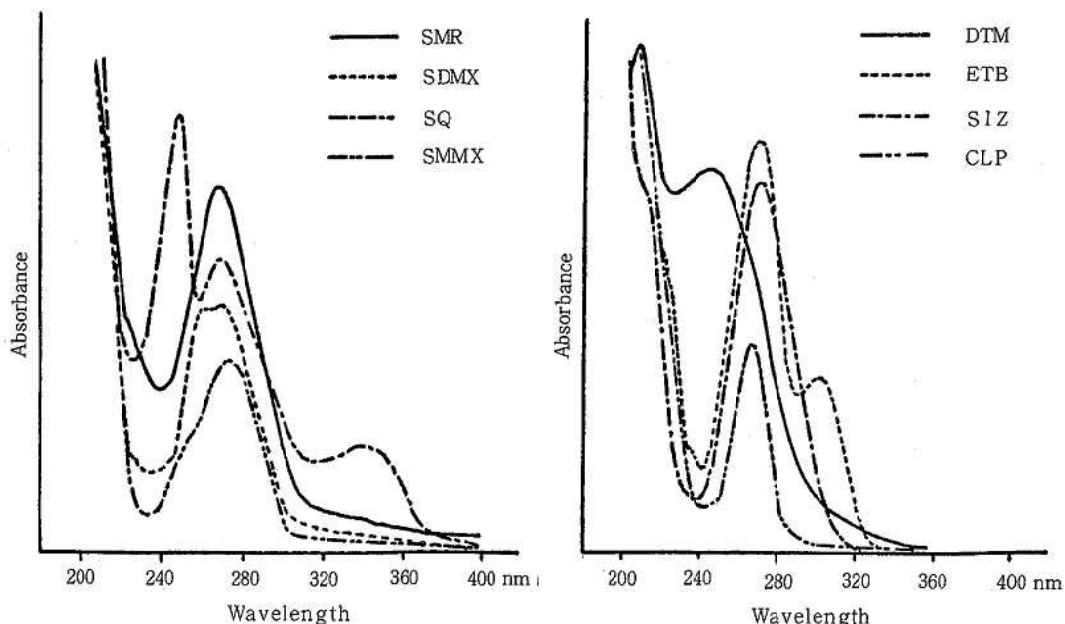


Fig. 1. Absorption spectra of synthetic antibacterials in the mobile phase

べて 260~280 nm に吸収のピークを示し、クロピドール、エトパバートは 267 nm、ジニトロミドは 245 nm に最大吸収があった。その結果、8 種の薬剤を検出するために測定波長は 260 nm に設定した。

2) カラム及び移動相

カラムは Nucleosil C₁₈H を用い、また移動相としては THF-アセトニトリル-リン酸と水の組合せを検討した。Fig.2 に示すように、THF の量を 26%~34% まで変

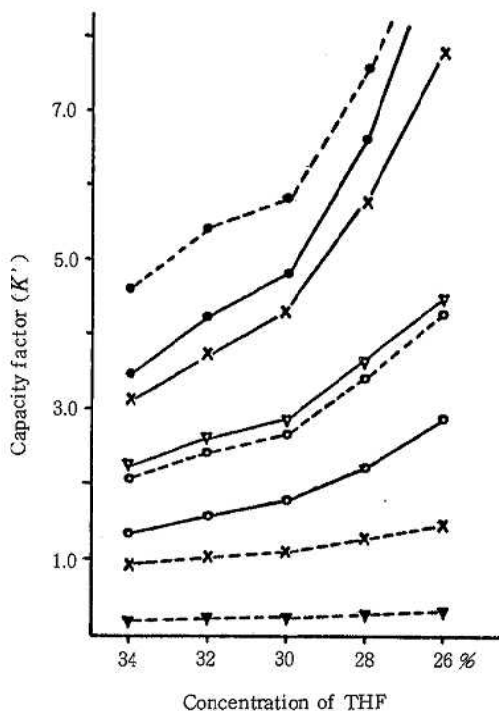


Fig. 2. Effect of THF concentration on capacity factor of various drugs

Mobile phase THF:CH₃CN:H₃PO₄/H₂O (X:1:0.06)/H₂O

▼---▼ Clopidol, ×---× Sulfamerazine, ○---○ Ethopabate, ○---○ Sulfamonomethoxine, ▽---▽ Sulfisozole, ×---× Sulfadimethoxine, ●---● Sulfaquinoxaline, ●---● Dinitolumid

化したところ、THF の量が少ない場合はジニトロミド、スルファキノキサリンの溶出がおそく 30% 前後が最もよいと思われた。

また、リン酸の量の変化を Fig.3 に示したが、リン酸の量についてはあまり変化がみられなかった。しかし同じ移動相を使い養殖魚中の合成抗菌剤を定量することから¹⁾ THF の量は 29% とし、また、リン酸の量は 0.06% とした。

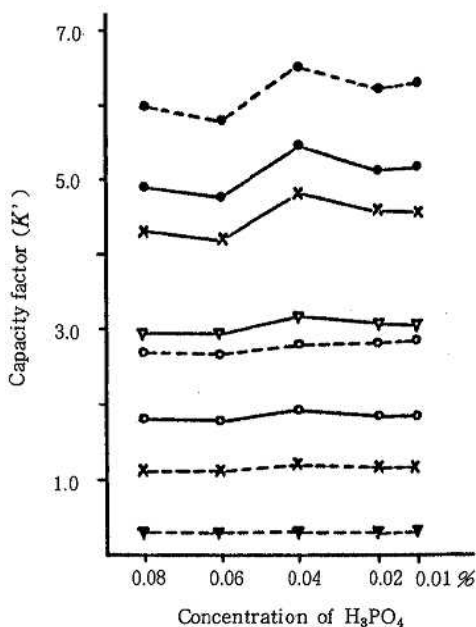


Fig. 3. Effect of H₃PO₄ concentration on capacity factor of various drugs

Mobile phase THF:CH₃CN:H₃PO₄/H₂O (29:1:X)/H₂O

▼---▼ Clopidol, ×---× Sulfamerazine, ○---○ Ethopabate, ○---○ Sulfamonomethoxine, ▽---▽ Sulfisozole, ×---× Sulfadimethoxine, ●---● Sulfaquinoxaline, ●---● Dinitolumid

2. 検量線及び検出限界

標準溶液をそれぞれの薬剤として 1 μg~10 μg 相当量の範囲でとり乾固したあと、移動相 1 ml に溶解し、その 10 μg を HPLC に注入しピークの面積により検量線を作成した (Fig.4)。その結果、クロピドール、スルファ

メラジンは 1 μg/ml~5 μg/ml、また他の薬剤は 2 μg/ml~10 μg/ml の範囲で良好な直線性が得られた。

なお、試料 10 g を用いた場合の検出限界はクロピドール、スルファメラジンは 0.05 ppm、他の薬剤は 0.1 ppm であった。

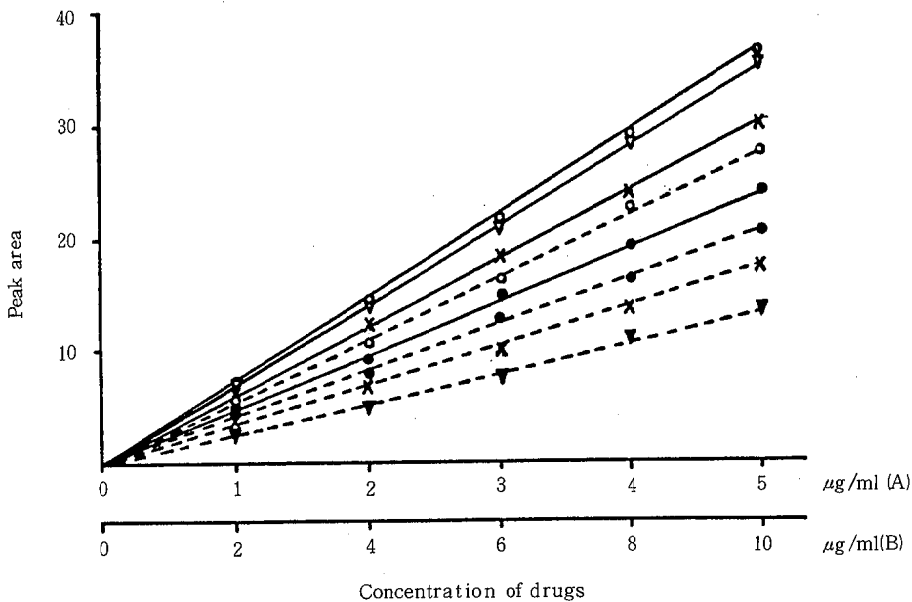


Fig. 4. Calibration curves of various drugs

(A) \blacktriangledown Clopidol, \times Sulfamerazine
 (B) \circ Ethopabate, \circ Sulfamonomethoxine, ∇ Sulfisozole,
 \times Sulfadimethoxine, \bullet Sulfaquinoxaline, \blacktriangledown Dinitolumid

3. 試料からの抽出及びクリーンアップ

1) 鶏肉及び鶏卵からの抽出

堀¹⁰⁾の方法に従ってアセトニトリルで抽出した。

2) SEP-PAK Florisilからの溶出

SEP-PAK Florisilによる不純物の除去及び薬剤の溶出条件を検討した。結果はFig. 5に示したが、10%メタノール・クロロホルム20 mlで全ての薬剤が完全に溶出した。このときのHPLCのクロマトグラムはFig. 6に示すとおりで、クロマトグラム上に抗菌剤の妨害となる物質は見られず、鶏肉、鶏卵は同じ操作で前処理ができた。

4. 添加回収実験

本法による添加回収実験の結果についてはTable 2に示すように、全ての薬剤が60%以上の回収率が得られ、また標準偏差も1.32~4.37%の範囲で行うことができた。

5. 鶏肉、鶏卵の残留試験

本法により埼玉県浦和市内で購入した鶏肉、鶏卵各々10検体について残留量を測定したところ、いずれの薬剤も定量範囲において検出されなかった。

要 約

HPLCによる鶏肉及び鶏卵中の合成抗菌剤の定量法を検討し次の結果を得た。

1. Nucleosil C₁₈H, SEP-PAK Florisilを使用することによりHPLCで8種の薬剤が同時に測定することができた。
2. 回収率は8種の薬剤とも60%以上であった。
3. 検出限界はクロピドール、スルファメラジンは0.05 ppm, 他の薬剤は0.1ppmであった。

文 献

- 1) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課(1977): 畜水産食品中の残留物質検査法, 第2集の1.
- 2) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課(1979): 同上, 第2集の2.
- 3) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課(1979): 同上, 第2集の3.
- 4) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課(1981): 同上, 第

Table 2. Recoveries of synthetic antibacterials from chicken muscle and egg

	added ($\mu\text{g}/10\text{g}$)	chicken muscle	egg
		recovery* (%)	recovery* (%)
Clopidol	5	79.3 \pm 1.33	86.9 \pm 1.85
	1	89.6 \pm 2.22	92.7 \pm 2.11
Sulfamerazine	5	77.8 \pm 2.31	83.2 \pm 3.30
	1	85.8 \pm 3.82	99.9 \pm 1.32
Ethopabate	10	86.5 \pm 1.86	88.6 \pm 2.81
	2	89.9 \pm 4.37	96.5 \pm 3.07
Sulfamonomethoxine	10	67.8 \pm 3.29	78.3 \pm 1.76
	2	80.1 \pm 2.11	75.8 \pm 2.20
Sulfisozole	10	65.9 \pm 2.26	75.6 \pm 1.90
	2	74.1 \pm 2.76	79.7 \pm 3.32
Sulfadimethoxine	10	60.0 \pm 2.60	75.5 \pm 2.87
	2	62.8 \pm 2.43	76.3 \pm 3.55
Sulfaquinoxaline	10	60.0 \pm 3.45	72.0 \pm 2.07
	2	60.1 \pm 4.12	70.9 \pm 3.64
Dinitolumid	10	60.8 \pm 1.85	70.8 \pm 3.23
	2	66.9 \pm 2.19	83.6 \pm 3.98

* Mean of 3 trials

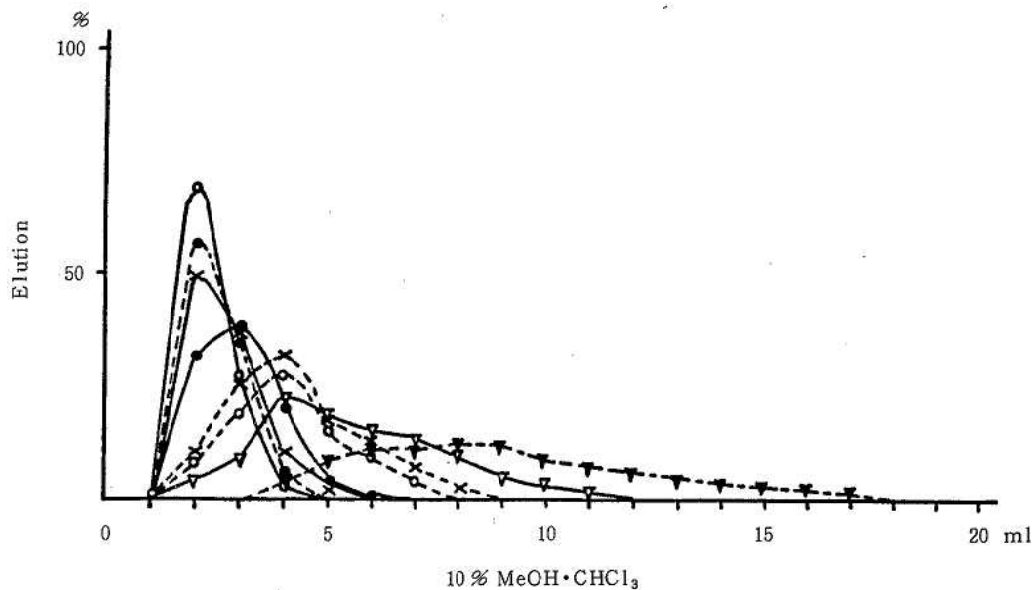


Fig. 5. Elution patterns of synthetic antibacterials from SEP-PAK Florisil
 ▼---▼ Clopidol, *---* Sulfamerazine, ○—○ Ethopabate, ○---○ Sulfamonomethoxine,
 ▼—▼ Sulfisozole, ×—× Sulfadimethoxine, ●—● Sulfaquinoxaline, ●---● Dinitolumid

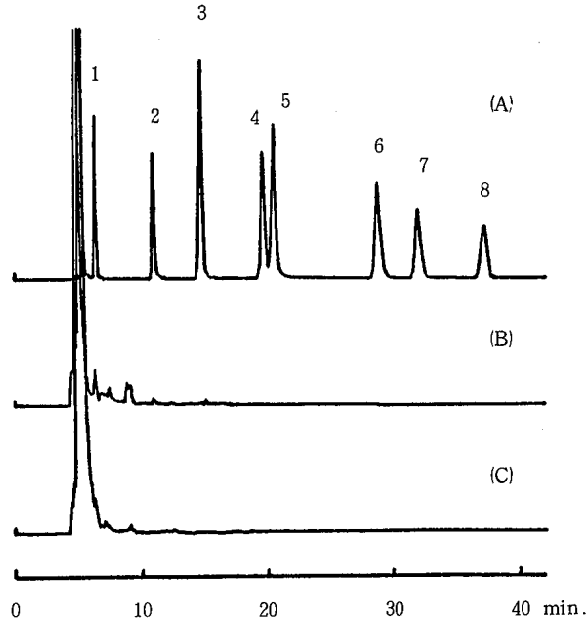


Fig. 6. Liquid chromatograms of various drugs

(A); mixed standards

- 1) Clopidol ($2\mu\text{g/ml}$), 2) Sulfamerazine ($2\mu\text{g/ml}$), 3) Ethopabate ($4\mu\text{g/ml}$), 4) Sulfamonomethoxine ($4\mu\text{g/ml}$), 5) Sulfisozole ($4\mu\text{g/ml}$), 6) Sulfadimethoxine ($4\mu\text{g/ml}$), 7) Sulfaquinoxaline ($4\mu\text{g/ml}$), 8) Dinitolumid ($4\mu\text{g/ml}$)

(B); egg extract

(C); chicken extract

2 集の 4.

5) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課 (1982): 同上, 第 2 集の 5.

6) 能勢憲英, 星野庸二, 菊池好則, 河内佐十 (1982): 畜産食品中の合成抗菌剤の系統的分析法, 食衛誌, 23, 176~183.

7) 大塚公人, 堀部京子, 杉谷哲, 山田不二造 (1981): 高速液体クロマトグラフィーによる鶏肉及び鶏卵中クロピドールの定量, 同上, 22, 462~466.

8) 堀義宏 (1983): 高速液体クロマトグラフィーによる鶏肉及び鶏卵中ピリメタシンの定量, 同上, 24,

33~37.

9) 星野庸二, 堀江正一, 能勢憲英 (1982): 高速液体クロマトグラフィーによる鶏肉及び鶏卵中ナイカルバジンの定量, 同上, 23, 265~269.

10) 堀義宏 (1983): 高速液体クロマトグラフィーによる鶏肉及び鶏卵中合成抗菌剤の系統的分析法, 同上, 24, 447~453.

11) 能勢憲英, 星野庸二, 菊池好則, 堀江正一, 斉藤貢一, 岩崎久夫 (1985): 高速液体クロマトグラフィーによる養殖魚中の合成抗菌剤同時分析について, 日本食品衛生学会50回講演要旨集 (新潟), p12.

TLC-バイオオートグラフィーによる豚肉中の ペニシリン系及びマクロライド系抗生物質の分析

堀江正一 齊藤貢一 星野庸二
能勢憲英 岩崎久夫

緒 言

牛や豚などの獣畜はと畜場で一頭一頭検査され、注射痕あるいは乳房注入痕等の発見により、そのと体に薬物が残留しているか検査される場合が多い。残留抗生物質を疑う場合、最も可能性の高いものとして注射剤として承認されている抗生物質が挙げられる。最近5ヶ年の注射剤合格数量中に占める各抗生物質の割合をみると、ペニシリン系抗生物質に属するベンジルペニシリン、アンピシリン（以後PCs, PCG, ABPC）製剤及びマクロライド系抗生物質に属するタイロシン、スピラマイシン、クタサマイシン、エリスロマイシン、オレアンドマイシン（以後MLs, TS, SPM, KT, EM, OL）製剤が過半を占めている。また、当所で行った注射部位及びその周辺部筋肉の検査においても、PCsが約60%、MLsが約4%の検出率で残留が認められている²⁻³。従って、PCs及びMLsを同時に分析することは薬物の残留を検査する上で有用な方法であると考えられる。

微量分析法として高速液体クロマトグラフ法（HPLC法）は極めて有効な方法である。しかし、PCG, ABPC, EM, OMのように紫外外部吸収も蛍光も有しない物質や、また、TS, SPM, KTのように紫外外部吸収を有するものの、複数の成分からなる物質の微量分析にHPLC法を適用するには困難な点が多い。

そこで著者らは従来報告されている方法⁴⁻⁷に比べ、より簡単に迅速なバイオオートグラフ法によるPCs及びMLsの同時定量法を検討した。併せて、混在の可能性の高いテトラサイクリン系抗生物質、アミノグリコシド系抗生物質及びクロラムフェニコールとの分別法についても検討した。

実験方法

1. 試料

埼玉県浦和市内で市販されている豚肉を使用した。

2. 試薬

抗生物質の標準品は、次の17種類を使用した。

- ペニシリン系抗生物質
ベンジルペニシリンナトリウム、アンピシリン
- マクロライド系抗生物質
酒石酸タイロシン、スピラマイシン、クタサマイシン、エリスロマイシン、オレアンドマイシン
- テトラサイクリン系抗生物質（TCs）
塩酸テトラサイクリン（TC）、塩酸クロルテトラサイクリン（CTC）、塩酸オキシテトラサイクリン（OTC）
- アミノグリコシド系抗生物質（AGs）
硫酸カナマイシン（KM）、硫酸ストレプトマイシン（SM）、硫酸ジヒドロストレプトマイシン（DSM）、フラジオマイシン（FM）、デストマイシン-A（DM-A）、ハイグロマイシン-B（HM-B）
- クロラムフェニコール（CP）
何れも常用標準品で国立予防衛生研究所、動物医薬品検査所及び食品衛生指定検査機関協議会を通じて購入した。

標準溶液：蒸留水でそれぞれ1,000 μ g/ml（U/ml）の標準原液を調整し、適宜蒸留水で希釈して標準溶液とした。この際、MLs, TCs及びCPにあつては、あらかじめ必要最小量のメタノールに溶解した後、蒸留水に溶解した。

除タンパク・抽出用溶媒：0.5%メタリン酸とメタノールを8:2の割合に混合したものを用いた。

SEP-PAK C₁₈カートリッジ：Waters社製、メタノール10mlで洗浄後、さらに蒸留水20mlで洗浄したものを使用した。

薄層クロマト板：Merck社製、シリカゲル60F₂₅₄プラスチックシート（Art.5735）

プラスチック製角型ベトリ皿：日水製薬製、（230mm×80mm×15mm）

展開溶媒：(A)クロロホルム-メタノール（9:1）、(B)クロロホルム-メタノール（1:3）

3. 試験菌液及び培地の調製

試験菌液：PCs及びMLsに対して感受性の高い

Micrococcus luteus ATCC 9341 を試験菌とした。菌液の調製は「動物用抗生物質製剤検定一般基準」⁸に準拠した。

角型平板培地の調製：「畜水産食品中の残留物質分別同定法」⁴に準拠した。

4. 分析操作

試料10gをとり、除タンパク・抽出用溶媒90mlを加えて高速ホモジナイザーで2分間混合した。この混合液を吸引ろ過し、約35℃の水浴中で約30mlまで減圧濃縮した。次に、濃縮液をSEP-PAK C₁₈ カートリッジに通し、蒸留水30mlで洗浄後、メタノール10mlで溶出した。溶出液は減圧下で溶媒を留去し、残留物を50%メタノール溶液0.5mlに溶解して試料溶液とし (Scheme 1)、この10 μ lを薄層板の下端より2cmの位置にスポットした。

Sample (10g)

Homogenize with 90 ml of 0.5% metaphosphoric acid-methanol (8:2) for 2 min

Filtrate

Concentrate to ca. 30 ml

SEP-PAK C₁₈

Wash with 30 ml of water
Elute with 10 ml of methanol

Eluate

Evaporate to dryness at 35°
Dissolve in 0.5 ml of methanol-water (1:1)

TLC

Scheme 1. Analytical procedure for residual antibiotics in swine muscle

5. TLC-バイオオートグラフィー

薄層板の下端より2cmの位置に各抗生物質標準溶液及び試料溶液10 μ lをスポットし、これを上昇法により10cm展開後風乾し、角型平板培地上に貼付した。30分間放置後薄層板を取り除き、これを35℃17時間培養した。得られたバイオオートグラムからRf値及び阻止円直径を測定した。

結果及び考察

1. 前処理法の検討

畜産物中に残留する抗生物質の分析にはさまざまな前処理法^{4,9-11}が用いられている。しかしながら、畜産物中に残留する抗生物質の分析法を簡単、迅速しかも系統的分析法として確立するには、抽出-クリーンアップ操作を可能な限り統一することが好ましい。そこで先に著

者らが報告した0.5%メタリン酸-メタノール(8:2)で抽出し、SEP-PAK C₁₈ カートリッジを用いてクリーンアップを行う方法による畜肉中のテトラサイクリン系抗生物質及びマクロライド系抗生物質タイロシンの分析¹²⁾の前処理法がPCs及びMLsの分析に適用可能か検討した。

その結果、豚肉に0.1 μ g/gの濃度でPCs及びMLsを添加し、ディスク法により回収率を求めると、EMを除き回収率は80%以上と満足すべき値が得られた (Table 1)。

EMはpH 5.0以下の酸性水溶液中では著しく不安定で¹³⁻¹⁴⁾あるとされている。除タンパク・抽出用溶媒のpHが2.2で、また、肉の抽出液のpHが3.8~3.9であることが回収率の低い原因の一つと考えられる。

EMの回収率に若干問題はあがるが、同時分析法であることを考慮すれば、ほぼ満足できる前処理法であると考えられる。

Table 1. Recoveries of penicillins and macrolide antibiotics from swine muscle

Antibiotics	Added (μ g/g)	Recovery* (%)
Penicillin-G	0.1	95.2
Ampicillin	0.1	80.3
Erythromycin	0.1	63.0
Kitasamycin	0.1	96.0
Oleandomycin	0.1	97.0
Spiramycin	0.1	95.5
Tylosin	0.1	91.5

* Average of results of 3 replicates.

2. TLC-バイオオートグラフィー

2.1 Rf値による同定

TLC-バイオオートグラフィーによって得られたPCs及びMLsのRf値をTable 2に示す。EMとOLを除き、Rf値を比較することにより同定が可能であった。EMとOLは14員環マクロライドできわめて類似した構造式を有している¹⁵⁾ことから、他の溶媒系を用いた実験でも良好に分離できないという報告がある¹⁶⁻¹⁷⁾本法においてもEMとOLの示すRf値は近似しており、分離・同定は困難であるが、スポット量を低く(50ng以下)することにより、分離・同定は可能であった。

2.2 検量線及び検出限界

検量線の一例をFig. 1に示す。検量線は溶媒系により多少異なるが、PCG及びABPCは2~40ng/spot, EMは5~200ng/spot, KT, TS及びOLは20~200ng/spot, SPMは200~1,000ng/spotの範囲で良好な直線性を示した。

Table 2. Rf values of Antibiotics on TLC-Bioautography

Antibiotics	Solvent System	
	A*	B*
Penicillin - G	0.02	0.84
Ampicillin	0.02	0.64
Erythromycin	0.05	0.17
Kitasamycin	0.65	0.90
Oleandomycin	0.09	0.24
Spiramycin	0.11	0.42
Tylosin	0.38	0.81
Tetracycline	0.00	0.00
Oxytetracycline	0.00	0.00
Chlortetracycline	0.00	0.00
Kanamycin	0.00	0.00
Streptomycin	0.00	0.00
Dihydrostreptomycin	0.00	0.00
Fradiomycin	0.00	0.00
Destomycin	0.00	0.00
Hygromycin	0.00	0.00
Chloramphenicol	0.47	0.93

* A; CHCl₃ : MeOH = 9 : 1

B; CHCl₃ : MeOH = 1 : 3

各抗生物質の検出限界はPCG及びABPCは2ng/spot, EMは5ng/spot, KT, TS及びOLは20ng/spot, SPMは200ng/spotであった。この検出限界を基にPCG, ABPC及びEMは0.05μg/g, KT, TS及びOLは0.1μg

/g, SPMは1μg/gの濃度で豚肉に添加し, 検出可能か調べたところ, いずれも阻止円が形成され検出可能であった。

3. 他の抗生物質の影響

動物用医薬品及び飼料添加物として比較的使用されているTCs (TC, CTC及びOTC), AGs (KM, SM, DSM, FM, DM-A及びHM-B)及びCPの10種類の抗生物質について, PCs及びMLsを分析する上での妨害の有無を検討した。

各抗生物質を1μg/gの濃度で豚肉に添加し, 妨害の有無を調べた。AGsはSEP-PAK C₁₈カートリッジに保持されず, 全く回収されないため(仮になんらかの原因で試料溶液中に混入してきた場合でもTable 2に示すとおりRf値はすべて0であり, また, 試験菌に対する感受性も非常に悪く, 検出限界は1,000ng/spot (SM, DSM)~10,000ng/spot (FM, KM, DM-A, HM-B)である。)妨害とはならなかった。TCs及びCPはいずれも80%以上の回収率で検出されたが, Table 2に示すとおりRf値が異なっており, PCs及びMLsの分析を妨害しなかった。

要 約

豚肉中のペニシリン系抗生物質(PCG, ABPC)及びマクロライド系抗生物質(TS, SPM, KT, EM, OL)の

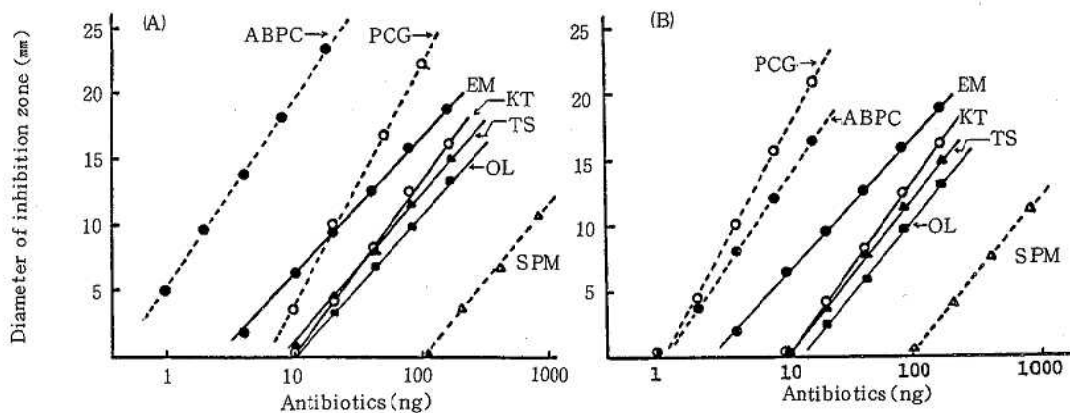


Fig. 1. Calibration curves for penicillins and macrolide antibiotics

Solvent : (A) chloroform-methanol(9:1), (B) chloroform-methanol (1:3)

PCG: Benzylpenicillin, ABPC: Ampicillin, EM: Erythromycin, KT: Kitasamycin,

OL: Oleandomycin, TS: Tylosin, SPM: Spiramycin.

のTLC-バイオオートグラフ法による同時定量法を検討し、次の結果を得た。

1. TLC-バイオオートグラフィーによって得られたR_f値を比較することによりPCs及びMLsの7成分を分離・同定することが可能であった。
2. 試料の前処理には、畜産物中に残留する抗生物質の分析法を簡単、迅速しかも系統的分析法として体系づけるため、先に報告したテトラサイクリン系抗生物質及びタイロシンの分析の前処理法を準用した。本法による豚肉に対する各抗生物質の回収率は、0.1μg/gの添加でEM(63%)を除き80%以上であり、満足できる値が得られた。
3. 本法における定量限界はPCG, ABPC及びEMが0.05μg/g, TS, KT及びOLが0.1μg/g, SPMが1μg/gであった。
4. PCs及びMLsを分析する上で、TCs, AGs及びCPの妨害の有無を検討したところ、回収率及びR_f値から分別することが可能であった。

文 献

- 1) 動薬検年報, 17~21, (1980~1984).
- 2) 堀江正一, 斉藤貢一, 星野庸二, 能勢憲英, 岩崎久夫(1983): 畜産食品中の残留抗生物質の同定, 埼玉県衛生研究所報, 17, 39~48.
- 3) 堀江正一, 斉藤貢一, 星野庸二, 能勢憲英, 岩崎久夫(1983): 畜産食品中の残留抗生物質の同定(第2報), 埼玉県衛生研究所報, 18, 35~40.
- 4) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課: 『畜産物中の残留物質検査法』第1集の3(1981).
- 5) 米田豊, 尾崎博子, 小湊昭, 井山一郎(1981): ディスク法とTLCバイオオートグラフィーによる食肉中残留抗生物質の化学系統別分類, 食衛誌, 22, 299~306.
- 6) 丹野憲二, 岡崎美恵子, 斉藤文一, 内部博泰(1981): ブタ肝臓中の残留テトラサイクリン系抗生物質の分析法, 食衛誌, 23, 259~264.
- 7) 斉藤文一, 藤崎尚子, 鈴木昌二, 高須一重, 丹野憲二, 内部博泰(1983): ブタ組織中残留マクロライド系抗生物質の分析法, 食衛誌, 24, 130~135.
- 8) 動物用抗生物質製剤検定一般基準, 農林水産省告示第1437号 昭和54年10月17日.
- 9) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課: 『畜産物中の残留物質検査法』第1集(1977).
- 10) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課: 『畜産物中の残留物質検査法』第1集の2(1979).
- 11) (財)畜産生物科学安全研究所編: 『動物用医薬品・飼料添加物の畜・水産物への残留とその分析法』(1985), (近代出版).
- 12) 星野庸二, 堀江正一, 能勢憲英, 岩崎久夫(1984): 高速液体クロマトグラフィーによる食肉中のテトラサイクリン系抗生物質及びマクロライド系抗生物質の定量, 食衛誌, 25, 430~435.
- 13) 二宮喜代治編『家畜の抗生物質と化学療法』, 養賢堂, p100(1980).
- 14) 中沢昭三, 山本泰子, 山岸由起子(1963): Erythromycin estolate に関する細菌学的研究, Chemotherapy, 11, 180~185.
- 15) 田中信男, 中村昭四郎: 『抗生物質大要』第3版, 東京大学出版会, p106~114(1982).
- 16) Bossuyt R., R. Van Renterghen, G. Waes(1976): Identification of antibiotic residues in milk by thin layer chromatography, J. Chromatogr., 124, 37~42.
- 17) Vanderhaeghe H., L. Kerremans(1980): Thin-layer chromatography of macrolide antibiotics, J. Chromatogr. 193, 119~127.

ジャガイモにおけるソラニン類の挙動

齊 藤 貢 一 堀 江 正 一 能 勢 憲 英
岩 崎 久 夫

はじめに

昭和58年6月、埼玉県富士見市内N小学校において、ジャガイモを原因食品とする食中毒事故が発生した¹⁾。このジャガイモは当該小学校で理科学習用に栽培していたもので、品種はメイクィーンであり、15gぐらいの小さいもので、外皮や塊茎内部は緑色～黄緑色を呈していた。

ジャガイモによる食中毒発生の事例報告は、過去においてほとんど見当たらないが、成書²⁻⁶⁾によると、ジャガイモの芽にはソラニンという有毒物質が含まれ、また、芽の部分以外に外皮や生育初期の未熟なものや、緑色化した部分にも含まれ、その含有量は季節によって変化すると言われている。

著者らは前述の食中毒事件に関連して、ソラニンの簡易な分析法の必要性を感じ、またジャガイモ中のソラニンの挙動を調べるため、ソラニン類の高速液体クロマトグラフィー（以下HPLC）による定量法を検討した。さらに実際にジャガイモを栽培してソラニン含有量を測定し、採取時期や調理に伴うソラニン類の挙動について検討した。

調査方法

1. 試料

メイクィーンおよび男爵の種イモを購入し、当衛生研究所で栽培したものを本実験の試料として用いた。

2. 試薬

1) α -ソラニンおよび α -チャコニン：Sigma社製
標準溶液は α -ソラニン、 α -チャコニンともそれぞれメタノールに溶解して、適当な濃度に希釈した。

2) Sep-pak C₁₈ カートリッジ：Waters社製
Sep-pak C₁₈ カートリッジをメタノールで湿潤させた後、蒸留水を通過させてカートリッジ内を蒸留水で置換したものを使用した。

3. 装置

高速液体クロマトグラフ：LC-5A, (株)島津製作所製

UV検出器：SPD-2A, (株)島津製作所製

4. 実験方法

1) ジャガイモの栽培方法

種イモの植付け、および施肥などは、食中毒事故のあったN小学校で行われた方法¹⁾に準じた。さらにジャガイモはメイクィーン、男爵ともそれぞれ2つのグループに分け、栽培過程において太陽光線を当てる Green group (以下G-group) と、土を被せて遮光する White group (以下W-group) に分けた。

採取時期は、通常メイクィーンは8月中旬に、男爵は7月中旬に行われるが、N小学校の場合と同じように6月8日に第1回目として採取し、さらに10日後の6月18日、32日後の7月11日、72日後の8月20日それぞれ採取した。なお、男爵については7月11日を最終収穫日とした。

2) HPLC測定条件

カラム：Nucleosil 5-NH₂ (Nagel社製, 4.6mm i.d. × 250mm)

移動相：テトラヒドロフラン：アセトニトリル：0.02 M-リン酸1カリウム (50：27.5：22.5)

移動相流量：1 ml/min

測定波長：208nm

温度：室温

試料注入量：20 μ l

5. HPLC用試料溶液の調製

細切した試料20gにメタノール70mlを加え、高速ホモジナイザーで約2分間ホモジナイズする。この混合液を吸引ろ過し、残留物をメタノールで洗浄し、ろ液および洗液を合わせ、メタノールで100mlにメスアップする。この抽出液10mlを分取し、蒸留水12mlを加え、この混合液をSep-pak C₁₈ カートリッジに通塔する。カートリッジを40%メタノール5mlで洗浄後、メタノール10mlで溶

出し、溶出液を濃縮乾固する。残留物をメタノール1 mlで溶解してHPLC用試料溶液とする。

結果および考察

1. ソラニン類とその定量法

ソラニンはアルカロイドのソラニジンにガラクトース、

Sample 20g

Add MeOH 70 ml and Hyflo-Super-Cell 5g
Homogenize for 3min and filtrate (filter paper No.4)

Make up to 100 ml of MeOH

Take filtrate 10 ml

Add water 12 ml

SEP-PAK C₁₈

Wash with 40% MeOH 5ml and finally elute with MeOH 10 ml

Concentrate to dryness at 40°C and dissolve in MeOH 1ml

HPLC

グルコース、ラムノースなどが結合したアルカロイドの配糖体 (Fig.1)で、同じナス科のイヌホオズキやトマトなどにも含まれている。

ソラニンには多くの種類が有るが、ジャガイモでは、Bushwayら⁷⁾により α -チャコニンと α -ソラニンがその大部分(95%以上)を占めていると報告されている。そこで今回は、 α -チャコニンと α -ソラニン、およびその総量をTotal Solanine (以下総ソラニン)として、その挙動を調べた。

食品に含まれるソラニンの定量法としては、古くから多くの方法が知られ、比色法⁸⁾、ガスクロマトグラフィー法などが行われてきた。また最近ではアメリカのBushwayらにより、HPLCによる分析例も報告されている。⁷⁾著者らは、ソラニン類のHPLCによる分析法についてBushwayらの報告を基に検討を行い、抽出溶媒にメタノールを用い、さらにSep-pak C₁₈カートリッジを用いてクリーンアップを行った。

2. 採取時期による外見上の変化

6月8日採取品:メイクィーンおよび男爵共、W-groupはどちらも市販のジャガイモと同様に、外見は黄

Scheme 1. Analytical Procedure for α -Solanine and α -Chaconine in Potato Tuber

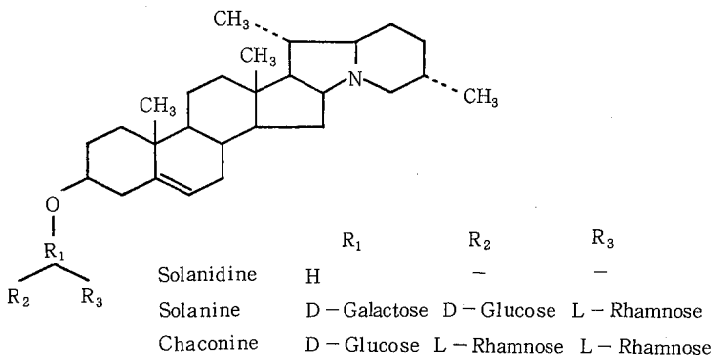


Fig. 1. Chemical structures of potato glycoalkaloids

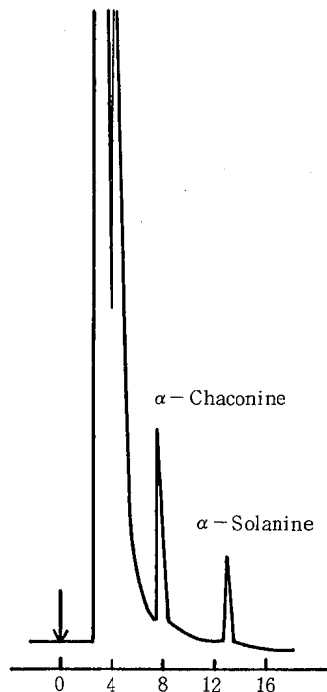


Fig. 2. Chromatogram of α -Solanine and α -Chaconin

白色であったが、G-groupはこの時期ですでにかなり緑色を呈していた。大きさはメイクィーンが約10g程度、男爵が20~30g程度であった。

6月18日採取品：大きさ、色共に外見上は10日前に採取したものほとんど変わっていなかった。

7月11日採取品：G-groupはメイクィーン、男爵共にかなり緑色が濃くなっていた。大きさは、男爵は通常市販されている程度の大きさになっていた。

8月20日採取品：メイクィーンのG-groupは、その外見が緑色から茶色に変化していた。大きさは60~70g程度に成長していた。

3. 採取時期によるソラニン含有量の変化

ソラニン類の定量については、先に述べた方法を用いて行った。なお、ジャガイモはその固体により、ソラニン含有量の差が大きいのと思われるので、各採取時期にお

Table 1. Contents of Solanine in May-queen at Various Days of Harvesting

Day	Group	α -Chaconine α -Solanine		C/S	T-Solanine	G/W
		mg/100g				
6/8	G	19.3	9.1	2.1	28.4	1.7
	W	11.2	5.5	2.0	16.7	
6/18	G	17.3	8.7	2.0	26.0	2.5
	W	7.4	3.1	2.4	10.5	
7/11	G	24.3	12.5	1.9	36.8	2.2
	W	14.9	2.2	6.8	17.1	
8/20	G	33.3	14.2	2.3	47.5	2.7
	W	15.5	2.5	6.1	18.0	

* C/S: α -Chaconine / α -Solanine

** G: Green group, W: White group

Table 2. Contents of Solanine in Danshaku at Various Days of Harvesting

Day	Group	α -Chaconine α -Solanine		C/S	T-Solanine	G/W
		mg/100g				
6/8	G	11.7	7.5	1.6	19.2	2.0
	W	6.3	3.3	1.9	9.6	
6/18	G	13.6	10.0	1.4	23.6	2.2
	W	6.9	3.9	1.8	10.8	
7/11	G	17.6	6.3	2.8	23.9	1.7
	W	11.9	1.9	6.4	13.8	

* C/S: α -Chaconine / α -Solanine

** G: Green group, W: White group

いて平均的な大きさのものを数個選び、約100gを採取し、細切、混和後、20gをsamplingした。

Table 1はメイクィーンの各採取時期におけるソラニン含有量を表したもので、G-groupとW-groupの総ソラニンを比べると、6月8日ではG-groupはW-groupの1.7倍、6月18日は2.5倍、7月11日は2.2倍、8月20日は2.7倍と、各採取時期ともほぼ2~3倍の比率でG-groupの方が多く含まれていた。またW-groupにおける総ソラニンの各採取時期による変化については、有意な差は認められなかったが、G-groupでは、採取時期が遅いもの、即ち、太陽光線に長時間当てて育てたもの程、総ソラニンは増加していた。

ジャガイモ中のソラニン類の主成分である α -チャコニンと α -ソラニンを比較すると、G-groupでは、各採取時期とも α -チャコニンは α -ソラニンの約2倍の含有量であった。W-groupでは、6月8日および6月18日採取のものは、G-groupと同様 α -チャコニン/ α -ソラニン(以下C/S)は約2倍であったが、7月11日と8月20日に採取したもので、C/Sは6~7倍であった。

Table 2は男爵の各採取時期における総ソラニンを表したもので、メイクィーンと同様に、G-groupはW-groupの約2倍の総ソラニンを含有していた。また採取時期による変化は、採取回数が多いのとはっきり結論は

出せなかった。C/Sの変化もメイクィーンの場合と同様で、各採取時間のG-groupおよび6月8日と6月18日に採取したW-groupは約2倍であったが、7月11日採取のW-groupは、 α -ソラニンが減少したため6.4倍であった。

4. 芽と塊茎部におけるソラニン含有量

Table 3はメイクィーンと男爵の芽と塊茎部の総ソラニンを表したもので、芽の部位には塊茎部に比べてはるかに多く含まれ、その比率はどちらも約20倍であった。

また、C/Sについては、芽の部位ではメイクィーンが

1.1、男爵が0.9と、どちらもほぼ等量含まれていた。

5. 調理によるソラニン含有量の変化

調理方法は電子レンジ処理(6分間)、または水煮処理(45分間)を行った。この調理時間の設定は、ジャガイモが十分に柔らかくなって、通常食べられる状態になるまでとした。結果は、Table 4で示されるとおり、総ソラニンはcontrolが47.5 mg/100gであったのに対し、電子レンジ処理では20.9 mg/100gに、また水煮処理では27.6 mg/100gと、どちらもほぼ半分減少した。

今回の実験で得られたソラニン類の測定値は、当衛生

Table 3. Comparison of Solanine Content in Sprout and Tuber

Sample	α -Chaconine	α -Solanine	C/S	T-Solanine	S/T
	mg/100g			mg/100g	
May-queen (sprout)	174.4	154.5	1.1	328.9	19.7
	(tuber)	10.4	6.3	1.7	
Danshaku (sprout)	165.2	175.0	0.9	340.1	20.5
	(tuber)	9.5	7.1	1.3	

* C/S : α -Chaconine / α -Solanine
S/T : Sprout / Tuber

Table 4. Contents of Solanine after Treatment of Heating

Sample	α -Chaconine	α -Solanine	C/S	T-Solanine
	mg/100g			mg/100g
Control	33.3	14.2	2.3	47.5
Electric-range	15.8	5.1	3.1	20.9
Boil	19.6	8.0	2.4	27.6

* C/S : α -Chaconine / α -Solanine

研究所において栽培したジャガイモを用いての値であるので、一般に市販されているものの値と異なるものもあると考える。なお、ジャガイモ中のソラニンに関する報告や成書²⁻⁶⁾によると、ソラニン含有量は100g当たり数mg~数10mg程度の値の幅があり、今回の実験結果は、それらとほぼ一致していた。

以上の結果から、ジャガイモ中のソラニン類は、その成育段階において普遍的に存在するものであるが、特に栽培過程での影響が大きく、塊茎部が地表に露出して太陽光線により緑色を呈したのものや、芽の除去が不十分なものは、含有量が高いことがわかった。

また、加熱調理によってソラニン含有量は減少するものの、通常の調理では約半量が残るので、たとえ加熱調理を行っても外見上緑色を呈している状態のものを食するのは、避ける方がよいと思われる。

要 約

ジャガイモの毒性物質として知られているソラニン類の高速液体クロマトグラフィーによる測定法を検討した。またジャガイモを栽培して、栽培条件、採取時期や調理に伴うソラニン含有量の変化について調べた。

栽培過程で塊茎部に太陽光線を当てて育てたものは、総ソラニン量が多く含まれ、また採取時期が遅いもの程、総ソラニン量は増加していた。

芽と塊茎部における総ソラニン量を測定したところ、芽の部位には塊茎部に比べて約20倍多く含まれていた。

加熱調理(電子レンジおよび水煮処理)を行ったところ、総ソラニン量は加熱調理前のほぼ半分減少した。

本報の要旨は、日本食品衛生学会第49回学術講演会(1985年5月、東京)において発表した。

文 献

- 1) 岩崎久夫(1984):パレイショによるソラニン中毒, 食衛誌, 25, 466~467.
- 2) 藤井清次, 細貝祐太郎(1967):食品衛生の化学, 76~77.
- 3) 豊川行平, 他共編(1963):食品衛生学, 166~167.
- 4) 岩田久敬(1955):食品化学, 411~415.
- 5) 河端俊治, 他共編(1984):食品衛生辞典, 225~226.
- 6) 細貝祐太郎, 他共編(1983):食品衛生化学物質マニュアル, 99~103.
- 7) Bushway R.J., E.S.Barden, A.W.Bushway, A. A. Bushway, (1979): High-performance liquid chromatographic separation of potato glycoalkaloids, J.Chromatogr. 178, 533~541.
- 8) Baker L.C., L.H.Lampitt, O.B.Meredith, (1955) : Solanine, glycoside of the potato, J.Sci. Food Agric., 6, 197~202.

大宮市における蚊の発生消長 (1982年~1984年)

浦 辺 研 一 武 井 伸 一 服 部 昭 二

はじめに

彭城らは、埼玉県における日本脳炎流行予測の一環として、1969年から1974年までコガタアカイエカからのウィルス分離と消長調査を行った¹⁾。その後、1979年から再びコガタアカイエカの発生動向の把握を主目的として、蚊類の捕集調査を続けている。1979年から1981年までの大宮市および寄居町における調査結果についてはすでに報告した²⁾。今回は、1982年から1984年に大宮市で実施した捕集調査の成績について報告する。

調査方法

1. 調査期間

調査は、1982年、1983年および1984年の5月から10月にかけて、原則として週2回の間隔で行った。

2. 調査場所

大宮市三条町にある牛舎を調査地点とした。周辺は荒川沿いに広がる水田地帯で、牛舎は直接水田に面している。なお、約1.5 km離れた地点に別の牛舎があるが、近隣の一部区域では最近宅地化が進んでいる。

3. 蚊の捕集方法

牛舎内に、ナショナルFL6BA-37Kランプを光源とする野沢製作所製ライトトラップ(NH-5型)を1台、

地上約1.5 mの高さに設置し、日没時から夜明まで連続作動させて蚊を捕集した。

4. 捕集蚊の算定方法

彭城ら¹⁾の方法に準じて行った。すなわち、室内で乾燥させあらかじめ蛾や甲虫類を取り除いた各1回分の全材料を計量し、5 g以下の時は全個体を数え、5 g~20 gでは3回、20 gを超える時は5回全材料から任意に0.5 gずつ抽出し、各抽出個体を分類同定して種類ごとにその平均数を計算した。ついで、以下のように全材料中の数を算出した。

$$\text{全材料中のA蚊の推定数(匹)} = \text{抽出標本中のA蚊の平均数(匹)} \times \text{全材料の重量(g)} \times 2$$

結 果

1. 雌蚊成虫の種構成比(図1)

1982年には、コガタアカイエカが全体の69.2%を占め、以下アカイエカ(23.1%)、シナハマダラカ(7.5%)、キンイロヤブカ(0.3%)、その他(0.0%)の順であった。

1983年にも、各蚊の構成比は前年と同じ順位であったが、最優占種コガタアカイエカの比率が78.0%と更に増して全体の3/4を超え、以下アカイエカが14.2%、シナハマダラカ7.7%、キンイロヤブカ0.1%、その他0.0%となった。

1984年も順位はかわらず、コガタアカイエカ74.5%、

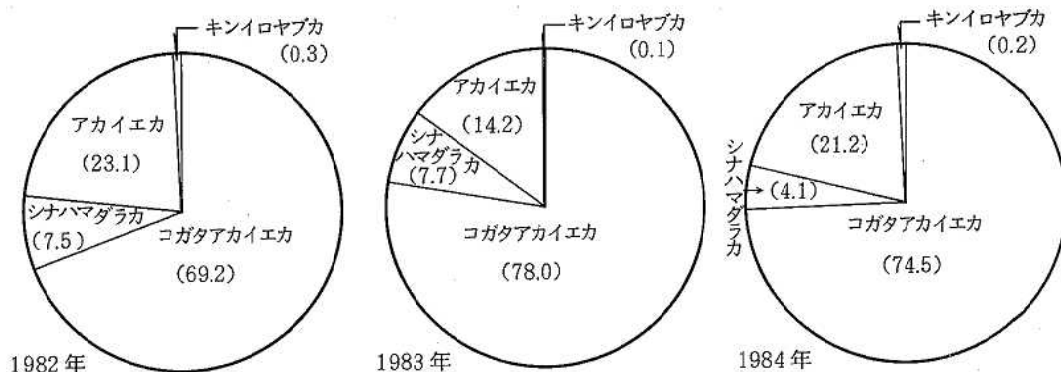


図1 大宮市三条町におけるlight trap捕集雌蚊成虫の種構成

アカイエカ 21.2%, シナハマグラカ 4.1%, キンイロヤブカ 0.2%, その他 0.0% でシナハマグラカの減少が目立った。

以上、3年間における種構成比の推移をみると、全体としては変化が少なくコガタアカイエカの優勢・安定が続いている。

なお、その他の種としては、オオクロヤブカなどが稀に捕集された。

2. 雌蚊成虫主要4種の消長 (図2)

1) 1982年: 5月17日~10月28日

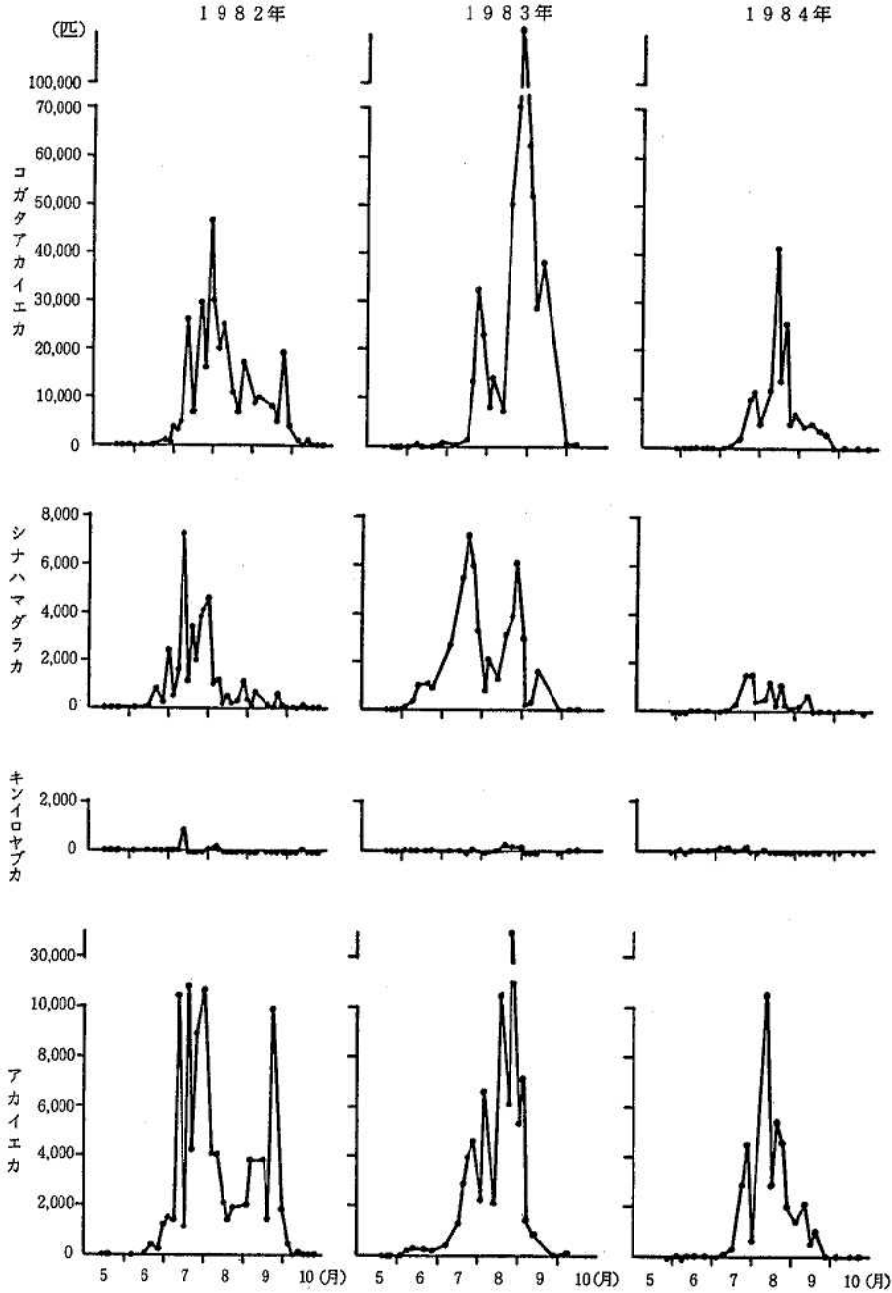


図2 大宮市三条町における雌蚊成虫主要4種の消長

コガタアカイエカは、調査を開始した5月17日においてすでに81匹が捕集された。その後6月下旬には1,000匹を越え、7月中旬から増減しつつも急速に増加し、7月26日には最高捕集数46,521匹に達した。その後減少したが、8月23日の小ピーク(17,385匹)を経て9月24日にも19,303匹のピークがみられた。10月22日には31匹が捕集された。

シナハマダラカは、5月17日には1匹捕集され7月に入ってから急激に増加、7月12日に最高捕集数7,271匹を記録した。以後やや減少し、7月30日に再び4,584匹のピークをみた。その後は激減して、8月26日に1,105匹を記録したものの際立ったピークはみられず、10月22日の7匹を最後に終息した。

キンイロヤブカは、5月17日に1匹が捕集された。その後目立った増加はなく20~30匹前後を低迷し、7月12日に突然851匹の最高捕集数を記録した。しかし、次回調査日には0匹となり、その後8月上旬に30~100匹程度および10月12日に2匹捕集された以外はまったくみられなかった。

アカイエカは、5月17日に9匹が捕集された。その後増加するが、7月12日に劇的に捕集数が増え、7月19日に最高捕集数17,093匹に達した。捕集数は7月中旬から下旬にかけて極端な増減を繰り返し、その後8月には少なく9月24日のピーク(9,911匹)を経て終息に向い、10月22日に1匹捕集された。

以上、4種の蚊すべてについて、本年7月12日はそれ以前に比べ急激に捕集数が増加するという特異的な調査日となった。

2) 1983年：5月19日~10月13日

コガタアカイエカは、初回調査日に28匹が捕集され、7月中旬から急激に増加、7月25日に32,503に達した。以後8月中旬には7,000匹台にまで減少したが、再び激増して8月26日に113,142匹という驚異的な捕集数を記録した。この値は前年最高値の2倍以上になる。その後減少しつつも9月中旬までは30,000匹台を維持し、10月6日には497匹となった。消長パターンは前年と異なり、7月下旬よりも8月下旬から9月上旬にかけて捕集数が多かった。これは、1981年の調査結果²⁾と類似している。

シナハマダラカは、5月19日に7匹捕集され、その後増加をつづけて7月中旬まではコガタアカイエカを上回る捕集数であった。7月21日に7,259匹の最高捕集数を記録した。8月上旬には著しく減少したが、中旬より再び増加して8月26日には6,130匹のピークが現われ、前年とは異なる2峰性の消長パターンを示した。10月13日には63匹が捕集された。

キンイロヤブカは、5月19日に2匹捕集されたが、以後8月中旬まで0~70匹の間を低迷し、8月18日に突然

204匹の最高捕集数を記録した。しかしその後は再びほとんど捕集されなかった。

アカイエカは、5月19日に22匹捕集され7月下旬より急増、以後大幅な増減を繰り返しながら8月26日に36,778匹の最高捕集数に達した。9月に入ると急速に減少し、10月6日には96匹が捕集された。

3) 1984年：5月29日~10月23日

コガタアカイエカは、6月4日にはじめて9匹が捕集され以後7月中旬まで低迷した。7月下旬のピークも、7月26日に11,451匹と前年および前々年の1/3~1/4程度の数であった。8月に入ってから急増し、8月13日に41,479匹の最高捕集数を記録したが、前年最高値の40%以下にすぎず、また前々年の最高値よりも5,000匹程度少なかった。8月下旬より漸減して10月23日には0匹となった。最高ピークの時期は前年と似かよっていた。

シナハマダラカは、6月12日になってはじめて1匹捕集された。その後コガタアカイエカと同様に低迷し、7月23日に最高捕集数1,550匹を得たが前年および前々年最高値の1/5程度にすぎなかった。期間中、顕著なピークがみられないまま9月下旬には数匹に減少し、10月23日には0匹であった。

キンイロヤブカは、6月4日に3匹捕集され、以後前年、前々年同様低迷を続けたが、最高捕集数は7月3日に113匹を記録した。8月9日以降はまったく捕集されなかった。

アカイエカは、6月4日に5匹捕集された。その後7月下旬から増加し、7月26日のピーク(4,500匹)を経て8月13日に最高捕集数11,861匹に達した。この数は前年最高値の約1/3であった。以後漸減し、10月23日には1匹捕集された。

考 察

捕集された蚊の種類は、コガタアカイエカ、シナハマダラカ、キンイロヤブカおよびアカイエカの4種でほぼ100%を占めた。本調査はコガタアカイエカの動向を知ることが主目的であるため、水田地帯を調査対象としており、水田を発生源とするコガタアカイエカおよびシナハマダラカの捕集数が多くなることは予想された。結果は、3ヶ年ともコガタアカイエカの比率がきわめて高くシナハマダラカを著しく上回ることとなった。

調査地点では1980年から継続して蚊の捕集を行っている。1980年における種構成比は、コガタアカイエカ46.4%、シナハマダラカ24.1%、1981年には同様にそれぞれ、58.5%と19.5%であった。²⁾これらの数値を今回の結果を比較すると、年々、コガタアカイエカの勢力がシナハマダラカを圧倒してきているように思われ、特に1982年以降その傾向が顕著である。このことは、各年

の調査日あたり最高捕集数を比較して、1981年までは20,000匹に達しなかったものが²⁾1982年には46,521匹、1983年には113,142匹、1984年には41,479匹となったことからもうかがわれる。

なお、1984年にはコガタアカイエカの捕集数が前年に比べ著しく減少したが、シナハマダラカをはじめ他の種類もすべて捕集数は少なかった。図2に見られるように、4種類とも初発生期から7月中旬ごろまでの立ちあがりが悪く、その後の発生も抑えられた形であった。この原因について早計に結論することはできないが、おそらく前半年における気温の低迷が主な原因ではないかと思われる。1984年は1月から3月にかけて平年に比べて気温がかなり低く、県内各地に大雪がもたらされた。熊谷市における月平均気温の平年差は、1月-3.0℃、2月-3.0℃、3月-2.8℃、4月-1.9℃、5月-0.6℃となり、こうした低温傾向は6月上旬まで続いた。³⁾1984年は蚊全体の発生数が減ったため、種構成比からみて、同年もコガタアカイエカが非常に優勢であったことには変りない。

ところで、コガタアカイエカの増加傾向はすでに他県でも観察されている。

1978年、1979年に西日本地方に日本脳炎再燃のきざしがあり、現在も特に熊本を中心とする局地的流行をみているが、たとえば、近年の九州・山口地区日本脳炎研究会や近畿地区日本脳炎協議会(1984年2月)において、コガタアカイエカの数が増えつつあることを示すデータが発表された。⁴⁾そして、上村・丸山⁵⁾は富山県でコガタアカイエカが1981年より激増して1982年には6月当初から多発したと報告し、コガタアカイエカ幼虫に著しい殺虫剤抵抗性の発達を認め注目された。

そこで、西日本を中心に14県16地点を対象として、コガタアカイエカの殺虫剤抵抗性の状況を把握する広範な調査が1984年夏に国立予防衛生研究所によって行われ、大宮市の調査地点で1984年8月14日に採集した蚊も供試された。その結果、有機燐剤(temephos, malathion, fenitrothion, diazinon, fenthion)およびカーバメイト剤(propoxur, carbaryl)に対して高い抵抗性がみられ、現在水田に農薬として使用されている殺虫剤によっては、防除がまったく期待しえない程度の強度の殺虫剤抵抗性を持ったコガタアカイエカが、全国的に行きわたっていることが示された。⁶⁾

大宮の調査地における最近のコガタアカイエカ急増の主原因が、殺虫剤に対する抵抗性であるとすれば、県内でも今後さらに多発生の傾向は続くものと思われる。また、淘汰の進行によって、集団レベルでの蚊の殺虫剤抵抗性は一層発達する可能性もあろう。

ところで、日本脳炎ウィルスの増殖には豚が必要であり、各地の養豚の実態が以前とは異なってきているため、

いちがいに媒介蚊が増加した事だけで脳炎の流行を予想することはできない。県内でも10数年患者の発生をみない。しかし、近県において、1982年に千葉県で3名、1983年には千葉県で2名、茨城県で2名久々に患者の発生があった。⁴⁾今後、コガタアカイエカの発生動向の他、豚感染の推移やヒト免疫度など日本脳炎流行要因の動きを慎重に見守ることが必要と思われる。

要 約

大宮市三条町の牛舎で、1982年から1984年まで行ったライトトラップによる蚊の発生消長調査の結果は次のようであった。

1. 捕集蚊の種類は、コガタアカイエカ、シナハマダラカ、キンイロヤブカ、アカイエカの4種類でほぼ100%を占めた。3ヶ年ともコガタアカイエカが最優占種で、ついでアカイエカが多く、シナハマダラカ、キンイロヤブカの順につづいた。
2. 各蚊の消長には、それぞれの種により特徴がみられた。コガタアカイエカは、7月下旬と8月下旬に増加する傾向があり、各年の最大ピークは、1982年は7月下旬、1983年は8月下旬、そして1984年は8月中旬にあった。シナハマダラカは全体としてコガタアカイエカの消長に類似しているが、7月下旬の発生が常に多かった。キンイロヤブカは発生が少なく、ピーク時期も突発的で不安定であった。アカイエカは、ピーク時期の前後に大幅な増減を繰り返す様子がみられた。なお、1983年には、コガタアカイエカとアカイエカの発生が異常に増加し、また1984年には4種類とも発生が少なく特にシナハマダラカにその傾向が顕著であった。
3. コガタアカイエカにみられる近年の発生数増加の主原因が殺虫剤抵抗性にあるとすれば、多発傾向は今後も続くと思われた。

本調査に際しご協力をいただいた大宮市三条町、斉藤牧場の皆様へ深謝いたします。

文 献

- 1) 彭城衆一、岡田正次郎、彭城郁子、武井伸一、会田忠次郎、藤本義典(1975):埼玉県における日本脳炎に関する調査、埼玉県衛生研究所報、9、52~63。
- 2) 浦辺研一、武井伸一、会田忠次郎、藤本義典(1982):大宮市および寄居町における蚊の発生消長に関する調査、埼玉県衛生研究所報、16、105~111。
- 3) 熊谷地方気象台(1984):埼玉県気象年報、昭和59年。
- 4) 厚生省公衆衛生局保健情報課(1984):最近の日本

における日本脳炎，病原微生物検出情報，第50号.

5) 上村清，丸山由紀子(1983)：数種殺虫剤に対する
コガタイエカ幼虫の感受性について，衛生動物，34, 33

～37.

6) 国立予防衛生研究所衛生昆虫部(1984)：コガタイ
エカの殺虫剤抵抗性調査報告.

埼玉県下における家屋内ダニ類の生態学的研究

学校の教室内塵中のダニ相とその動態について

高岡正敏 服部昭二 田村文子*

はじめに

住居内には多数の自由生活性のダニ類が生息しており、それらは、気管支喘息、鼻アレルギーなどのアレルギー性疾患の原因抗原になっていることが知られている。また、近年大都市およびその周辺の住居内で多発している原因不明の虫咬症も、ある種の屋内性ダニ類が関与しているといわれ、一般住民の住居内ダニ類への関心が増大している。

我が国における屋内性ダニ類による疾病は年々増加する傾向を示しており、これらダニ類の生態や疾病との関連性の究明さらに予防・駆除などが急務となってきた。

最近、我が国においても、医学・公衆衛生学の立場から、屋内性ダニ類に関する調査・研究が各地で行われてきた。しかし、それらはいまだ十分な成果を得るに到っておらず、全般的にみて系統的な調査研究に乏しいのが現状である。

本県では、5年前より気管支喘息および集団性皮膚炎などの対策を目的とした屋内性ダニ類の生態調査を行ってきた¹。今回は、多くの人が集まる建築物内のダニ類の生息状況およびその動態をみる目的で、1984年6月と8月に埼玉県戸田市にある某学校の教室内塵中のダニ相の調査を行ったので報告する。

材料および方法

1. 調査場所と時期

調査は、埼玉県戸田市にある男女共学の高等学校を対象として、教室内より採取した室内塵中のダニ類を調べた。

調査された学校の生徒総数は約1,350名、教職員約70名で、普通教室の生徒人員は45~47名である。校舎は、築後5年を経過した5階建ての鉄筋コンクリート造りで、校舎内には普通教室が30室、それに保健室、職員室さらに実習室などが多数設定されており、普通教室はすべて校舎の南側に位置していた。

調査対象とした教室は、普通教室5、さらに特別教室

として保健室、被服室、聴講室（LL教室）および別棟にある生徒らの宿泊室（宿舎）の計9室であった。普通教室は1階から5階までの各1教室を選び、それらは校舎の中央にあって各階の同一場所に位置する教室とした。各教室の床面積は普通教室が67.5㎡、保健室・被服室・LL教室が135.0㎡さらに宿舎が80.9㎡であった。また、床面の材料は普通教室、被服室が板、LL教室がジュートン、宿舎がタタミ、なお、保健室の床面はPタイルであるが、ワラのベットの4床設置されていた。

調査時期は1984年6月と8月の2時期とした。6月の採塵は普通教室が27日、28日、特別教室が29日、30日に2日連続して行った。6月の調査日は2日ともに生徒が1日中登行している曜日を選んで放課後採塵を行った。一方、8月の調査は夏休み時期で、普通教室は16日、17日の2日、特別教室は16日の1日のみ採塵を行った。

なお、6月の調査において4階普通教室における2日目の採塵が不完全であったため、ダニの検査が出来なかった。

2. ゴミの採集方法とダニの分離法

教室内の採塵は同一掃除機で行い、採集方法として掃除機の吸塵筒の接合部に筒の内径に合った和紙製の袋を差し込み、吸引された採塵がすべて和紙袋の中に収容されるようにした。このようにして採集されたゴミは、各教室別に和紙袋ごとビニール袋に入れ、その日のうちに-20℃の冷凍庫内に保存した。

採集塵からのダニの分離は、ダーリング液（グリセリンと飽和食塩水の等量混和液）による浮遊法と遠心分離を併用した宮本・大内の方法⁵に準じた。

上記の方法で分離し、ろ紙上に展開されたダニは有柄針で拾い、ガムクロラル液で封入し同定した。

3. 温湿度の測定

教室内の温湿度の測定は、自記温湿度計（いすず製作所 東京）により行った。自記温湿度計は、普通教室の1階、3階、5階の3教室について各教室の同一場所の床面に設置し、温湿度の垂直変動を調べた。温湿度の測定時期は8月16日から20日までの5日間とした。

* 県立南陵高等学校

4. 統計処理法

普通教室における採集ゴミ量、ダニ数の比較はすべて Wilcoxon の符号順位検定法による。また、階層別のダニ類の個体数の変動傾向をみるために、Spearman の統計量の分布表⁶を用いて検定した。この場合、算出したDの分布は $(N^2 - N)/6$ に関して対称であるが、対称点に対応する $P(D < d)$ の値は必ずしも0.5ではない。すなわち、 $N=5$ のときは、 $D=20$ 、 $P(D < d) = 0.5250$ である。したがって、上昇傾向(↑)を基準にとってDの値が対称点を越えるものについては、下降傾向(↓)を基準にとって検定した。

結 果

1. 登校時期(6月)に各教室で採集されたダニの種類と個体数

1984年6月、生徒が登校している時期に2日続けて普通教室1階から5階までの5教室と特別教室3室の計

8教室より室内塵を採集し、各教室より検出された各種ダニ類の2日間の平均ダニ数を表1に示した。

この時期に2日間で検出された8教室の総ダニ数は1,873個体、見いだされたダニの種類は24種を超えた。このうち、チリダニ科Pyroglyphidaeが998.2個体、全体のダニ数の54.4%を占め、中でもヤケヒョウヒダニ *Dermatophagoides pteronyssinus* とコナヒョウヒダニ *D. farinae* が優位種であった。特に、普通教室ではチリダニ科の占める割合は69.7%と高かった。このほか調査された教室の半数以上から検出されたダニ類は、ササラダニ類 *Oribatei* 15.9%、中気門類 *Mesostigmata* 11.1%、コナダニ科 *Acaridae* 4.7%などであった。

各教室のダニ数の比較を行うと、普通教室の1階から5階では総ダニ数がそれぞれ223.8個体、122.2個体、150.1個体、43.2個体、77.9個体、また、特別教室では、保健室(1階)が229.9個体、被服室(3階)が70.5個体、LL教室(3階)が20.4個体となり、階下の教室のダニ数が上層階の教室のものに比べて多い傾向を示した。

表1 生徒の登校時期(6月)に各教室より採集されたダニの種類と個体数

種 類	普通教室 1 階	2 階	3 階	4 階*	5 階	LL教室	保健室	被服室
チリダニ科	142.3	76.4	113.1	43.2	55.0	5.6	51.8	33.3
ヤケヒョウヒダニ	51.0	39.2	58.9	28.8	27.5	3.7	7.1	11.3
コナヒョウヒダニ	44.1	13.1	48.8	9.6	19.5	1.8	34.5	0
トヤチリダニ	10.2	0	0	0	1.7	0	0.9	0
シワチリダニ	13.6	10.8	0	0	0	0	1.4	22.0
その他(同定不可)	23.6	13.4	5.5	4.8	6.4	0	7.9	0
コナダニ科	13.6	2.6	10.4	0	1.7	0	16.4	0
ケナガコナダニ	0	2.6	10.4	0	0	0	0	0
その他	13.6	0	0	0	1.7	0	16.4	0
ニクダニ科	0	5.4	0	0	0	0	2.8	0
ニクダニ亜科	0	0	0	0	0	0	2.8	0
マルニクダニ亜科	0	5.4	0	0	0	0	0	0
ヒゲダニ科	0	5.4	0	0	1.7	0	0	0
ホコリダニ科	0	0	0	0	0	3.8	19.2	0
シラミダニ科	6.9	0	10.7	0	0	0	0	0
ツメダニ科	6.7	0	0	0	0	0	0	3.8
オソイダニ科	0	0	0	0	0	0	2.2	0
コハリダニ科	3.5	0	0	0	0	0	0	0
ハリクテダニ科	0	0	0	0	0	1.8	0	22.0
ハダニ科	6.7	16.2	0	0	6.4	0	0	0
中気門類	30.5	5.4	10.7 (10.7)**	0	0	5.6	46.4	7.6
ササラダニ類	6.9	10.8	5.2	0	13.1	1.8	111.1	3.8
不明ダニ	6.7	0	0	0	0	0	0	0
総ダニ数/Room	223.8	122.2	150.1	43.2	77.9	20.4	249.9	70.5
チャタテムシ/Room	56.0	8.0	10.4	24.0	19.5	16.2	10.4	95.4

注) 表に示した数値は、1教室当りのダニ数(2回調査の平均、ただし*印は1日目のみ) **トリサンダニ

各教室のダニ相を比較すると、教室によって検出されるダニの種類に差がみられ、特に普通教室と特別教室に顕著な違いを認めた。すなわち、普通教室ではチリダニ科のダニ数の占める割合が69.7%と高率を示すのに対して特別教室では、保健室20.7%、LL教室27.5%、被服室46.8%と低率で、チリダニ科以外のダニ類が多数みられた。特に保健室ではイエササラダニ *Haplocthonius simplex* が44.5%も占める特徴的なダニ相を示した。また、3階普通教室では1日目、2日目の両方の採集塵中から吸血性のトリサンダニ *Oriniithonyssus sylviarum* が検出された。

なお、8教室からダニ類以外に昆虫類に属すチャタテムシ類 Psocoptera が総数239.9個体、1教室当り30.0個体検出された。

2. 夏休み時期（8月）に各教室で採集されたダニの種類と個体数

1984年夏休み時期である8月16日と17日の2日間、

6月に調査を行った1階から5階の普通教室および8月16日の1日に限って前回と同一の特別教室（保健室、被服室、LL教室）さらに生徒が宿泊に利用しているタタミ部屋の9室についてダニ相の調査を行い、その結果を表2に示した。

この時期に検出されたダニは27種を超え、総数2775.2個体を得た。調査した教室のうち半数以上の教室から見出されたダニ類は、ササラダニ類46.7%、ホコリダニ科 Tarsonemidae 27.6%、中気門類10.1%、チリダニ科9.6%、ハリクチダニ科 Raphignatoidae 0.8%、シラミダニ科 Pyemotidae 0.7%、ツメダニ科 Cheyletidae 0.4% などであった。

普通教室から検出されたダニ類の中で最も多数を占めたのが中気門類で、233.8個体を検出し、総ダニ数の43.1%にも及んだ。中気門類のほとんどがマヨイダニ科 Ascidae、カブリダニ科 Phytoseiidae それにトゲダニ科 Laeraptidae の3科で占められていた。そのほか、保健室ではホコリダニ科が708個体89.2%、また、宿舎か

表2 夏休み時期（8月）に各教室で採集されたダニの種類と個体数

種 類	普通教室 1階	2階	3階	4階	5階	LL教室	保健室	被服室	宿 舎
チリダニ科	26.0	12.2	10.0	5.6	3.5	3.0	12.0	1.1	136.0
ヤケヒョウヒダニ	8.2	7.5	8.6	2.2	1.0	0	4.0	0	68.0
コナヒョウヒダニ	12.0	3.3	1.4	2.4	2.5	3.0	8.0	1.1	28.0
シワチリダニ	1.5	0	0	0	0	0	0	0	20.0
その他(同定不可)	4.3	1.4	0	1.0	0	0	0	0	20.0
コナダニ科	2.7	0	0	1.4	0.5	0	12.0	1.1	0
ケナガコナダニ	2.7	0	0	0.7	0.5	0	0	1.1	0
そ の 他	0	0	0	0.7	0	0	12.0	0	0
ニクダニ科	0	0.5	0	0	0	0	2.0	0	0
ニクダニ亜科	0	0	0	0	0	0	2.0	0	0
ダルマニクダニ亜科	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0
ホコリダニ科	19.7	3.8	0	0.5	0	1.0	708.0	2.2	8.0
シラミダニ科	5.8	1.4	1.4	0	0	1.0	2.0	0	0
ツメダニ科	0.5	0.5	0	1.4	0	0	2.0	3.4	0
ケラカロプシス属	0	0	1.4	0	0	0	0	0	24.0
オソイダニ科	0	0	0	0	0	0	0	1.1	0
テングダニ科	0	0	0	0.5	0	0	0	0	8.0
コハリダニ科	0	0	0	0	0	0	2.0	1.1	4.0
ハリクチダニ科	0.5	3.3	0	1.9	0	1.0	0	9.0	0
ハダニ科	3.4	0	0	0	0	0	0	1.1	0
ヒメハダニ科	3.4	4.7	0	0.5	0	0	0	1.1	0
中気門類	61.6	33.5	17.7	3.6	0.5	1.0	40.0	6.7	0
ササラダニ類	14.6	3.3	5.9	4.4	4.5	0	8.0	2.2	1220.0
不明ダニ	1.5	0	0	0	0	0	0	1.1	0
総ダニ数/Room	139.7	63.2	36.4	21.7	10.5	7.0	794.0	31.2	1400.0
チャタテムシ/Room	118.6	81.2	153.0	191.0	147.5	14.0	12.0	291.5	5.0

注) 表に示した数値は、1教室当りのダニ数（普通教室は2回の平均、特別教室1回の値）

らはイエササラダニが1220個体87.1%ときわめて多数検出された。

チリダニ科は、普通教室における2日間の平均数が1階26.0個体(18.6%)、2階18.6個体(19.3%)、3階10.0個体(27.5%)、4階5.6個体(25.8%)、5階3.5個体(33.3%)と登校時期に比べて、その数および割合が著しく減少した。

また、夏休みの調査では、1日目の採集と2日目の採集で検出されたダニ数に大きな差がみられ、1日目に比べ2日目の採集ダニ数は約6分の1に減少した。しかし、両日において検出されたダニの種類構成に大きな差は認められなかった。

夏期に調査した9教室のうち、5教室から皮膚炎の原因になると考えられているシラミダニ属 *Pyemotes* sp. やツメダニの一種であるケラカロプシス *Chelacaropsis*

sp. が検出された。

なお、採集室内塵からはダニ類のほかにはチャタテムシ類がきわめて多数見出された。1階から5階の普通教室における2日間の平均検出数は、それぞれ118.6、81.2、153.0、191.0、147.5個体で、その数は総ダニ数を上回っていた。また、特別教室では被服室が291.5個体と最も多いが、その他の特別教室はLL教室14個体、保健室12個体、宿舎5個体ときわめて少なかった。

3. 普通教室において登校時期と休校時期に採集されたゴミとダニの比較

a) ゴミ量とダニ数の比較

生徒の登校時期(6月)と休校時期(8月)に1~5階の同一普通教室より採集されたゴミ量とダニ数の比較を行ったのが表3である。

表3 普通教室における登校時(6月)と休校時(8月)のゴミ量およびダニ数の比較

採塵階数	登校時期(6月)			休校時期(8月)			
	ゴミ量(g)/Room	総ダニ数/Room	チリダニ数/Room	ゴミ量(g)/Room	総ダニ数/Room	チリダニ数/Room	
1日目	1階	A) 16.3	B) 268.0	C) 174.2	D) 5.0	E) 259.2	F) 49.0
	2階	11.0	172.8	86.4	5.1	114.0	22.2
	3階	12.6	124.6	72.7	5.5	59.4	18.9
	4階	5.4	43.2	43.2	2.3	20.7	4.1
	5階	4.1	54.1	33.8	1.8	7.0	5.0
2日目	a) 1階	7.2	b) 184.1	c) 113.3	d) 1.6	e) 20.0	f) 3.0
	2階	5.7	71.4	66.3	1.5	12.0	2.0
	3階	10.7	175.4	153.4	1.1	13.0	1.0
	4階	ND	ND	ND	1.3	20.0	7.0
	5階	11.3	101.6	76.2	1.0	14.0	2.0

注-1) 1日目と2日目の比較

A vs a, B vs b and C vs c : Non-significant

D vs d, E vs e and F vs f : Significant ($p < 0.05$)

注-2) 登校時期と休校時期の比較

A vs D and a vs d ; B vs E and b vs e ; C vs F and c vs f : Significant ($p < 0.05$)

はじめに、登校時期と休校時期において、1日目と2日目に採集されたゴミ量、総ダニ数、チリダニ数の比較を行った。その結果、登校時期においてはゴミ量、総ダニ数、チリダニ数共に1日目と2日目では有意な差が認められなかった。しかし、休校時期においては三者共に1日目が2日目に比べ有意に多かった ($p < 0.05$)。

次に、1日目と2日目の調査に分けて、登校時と休校時のゴミ量、総ダニ数、チリダニ数の比較を行うと、すべて登校時が休校時に比べ有意に多かった ($p < 0.05$)。

また、普通教室におけるゴミ量とダニ数の関連をみると、両者は明らかな正の相関を示した ($r = 0.866$)。

以上のことから、登校時期に採集されたゴミ量、ダニ数は休校時に比べ多く、また、休校時には掃除によって一度ゴミを去除くと次の日にはゴミ量、ダニ数共に顕著な減少を示すが、登校時には掃除を行ってもゴミ量、ダニ数共に前日と同様の値が得られた。これは、教室への生徒の出入とゴミ、ダニとの関連性を示すもので、生徒による教室へのダニの運び込みが示唆された。

b) ダニ相の比較

登校時(6月)と休校時(8月)における普通教室より採取されたダニ相の比較を行うため、両時期の2日目に採取された室内塵中のダニ類を表4に示した。なお、

表 4 普通教室における登校時(6月)と休校時(8月)のダニ相の比較
(各時期, 2日目の調査結果の比較)

種 類	登校時期 (n = 4) ^{A)} 6月28日		休校時期 (n = 4) ^{B)} 8月17日		Wilcoxon's analysis and/or estimation	
	平均	%	平均	%		
チリダニ科	101.6	76.9	2.1	14.2	Sig. (p < 0.01), A > B	
ヤケヒョウヒダニ	49.5	37.5	1.3	3.8	Sig. (p < 0.01), A > B	
コナヒョウヒダニ	38.0	28.8	0.8	5.4	Sig. (p < 0.01), A > B	
トヤチリダニ	1.7	1.3	0	0	—* only A	
シワチリダニ	3.5	2.6	0	0	— only A	
同定不可	8.9	6.7	0	0	— only A	
コナダニ科	4.8	2.7	0.3	2.0	— A > B	
ケナガコナダニ	1.3	0.1	0.3	2.0	— A > B	
その他	3.5	2.6	0	0	— only A	
ニクダニ科						
ダルマニクダニ亜科	0	0	0.3	2.0	— only B	
ホコリダニ科	0	0	1.0	6.8	— only B	
シラミダニ科	6.2	4.7	0	0	— only A	
コハリダニ科	1.7	1.3	0	0	— only A	
ハダニ科	3.2	2.4	0.3	2.0	— A > B	
ツメダニ科	0	0	0.5	3.4	— only B	
ハリクチダニ科	0	0	0.5	3.4	— only B	
ヒメハダニ科	0	0	0.5	3.4	— only B	
中気門類	5.2	3.9	4.5	30.4	Non-sig.	
ササラダニ類	6.6	5.0	2.3	15.5	Non-sig.	
総ダニ数	132.1	—	14.8	—	Sig. (p < 0.01), A > B	
チャタテムシ類	11.1	—	87.0	—	Sig. (p < 0.01), A < B	

* ダニの検出数が少ないため統計処理不可

登校時において4階の教室の成績が得られなかったため、4階を除く4教室より得た各種ダニ類の平均値と相対比について比較を行った。

登校時と休校時に教室より検出されたダニ相に明らかな差異がみられた。すなわち、登校時にはチリダニ科、コナダニ科、ニクダニ科、シラミダニ科が多く検出されたが、休校時には前気門類のダニ類、中でも捕食性のダニ類が豊富に見出された。また、チャタテムシ類が著しく多数認められた。

検出されたダニ類のうち、検査可能な出現頻度を示すダニ類、チリダニ科(ヤケヒョウヒダニ、コナヒョウヒダニ)、中気門類、ササラダニ類およびチャタテムシ類について登校時と休校時の差の検定を行った。その結果、総ダニ数、ヤケヒョウヒダニ、コナヒョウヒダニは登校時が1%の有意水準で多く、また、中気門類、ササラダニ類は両者に差が認められなかった。これに対し、チャタテムシ類は休校時が有意に多かった(p < 0.01)。

特に、チリダニ科は両時期で著しく異なり、登校時には平均数が101.6個体、相対比が76.9%を示したのに対

して、休校時にはわずか2.1個体、14.2%を示したのとどまった。

4. 夏休み時期における普通教室内の階層別の温湿度変化とダニ相の関係

a) 階層別の温湿度変化

1984年8月16日から20日までの5日間、ダニ調査を行った普通教室の1階・3階・5階の3教室について、自記温湿度計による温度と湿度の測定を行い、それらの値とダニ相、ダニ数との関連性について検討した。

各教室の温湿度の結果は図1に示すように、温湿度共に1日の間に一定の変動を示し、類似した変動パターンを5日間くりかえした。すなわち、温度は日中高く、夜になって低下し、反対に湿度は日中低く夜になって高値を示した。また、階層別にみると温度は1階が3階、5階に比べて低い値を示し、一方、湿度は1階が最高値を示すが上階層に向うに従って順次低下した。

b) 普通教室より検出された主なダニ類の垂直分布と温湿度変化との関係

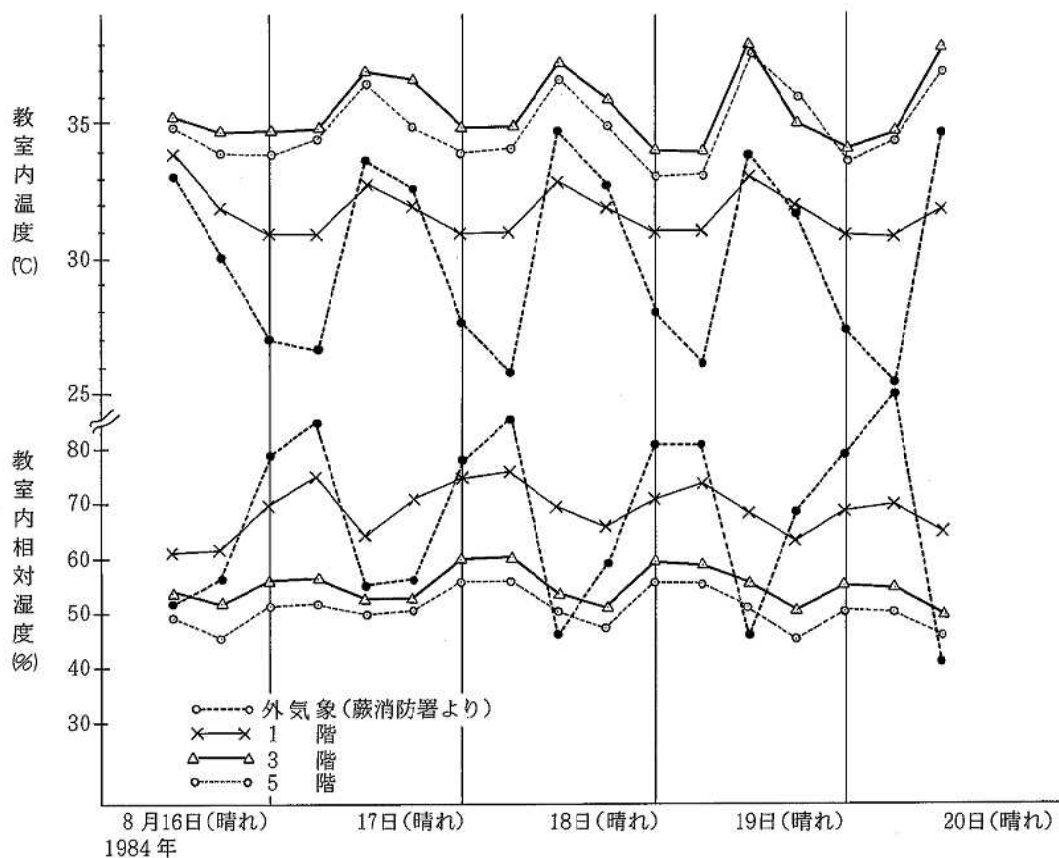


図1 普通教室における階層別の温湿度の変化

夏休み時期（8月）に調査した普通教室の1階から5階までのダニ数の垂直分布と温湿度の関係について検討した。

図2に示すように、夏休み時期に調査した1日目の採集塵中の総ダニ数は、1階の教室では259.2個体と多数検出されたが、階層が上昇するに伴ってダニ数は漸次減少し、5階ではわずか7個体が認められたにすぎなかった。このような階層によるダニ数の垂直変動は、前述した湿度の変化とよく一致した。しかし、2日目に採集されたダニ数は各階ともにきわめて少なく、階層による一定の変動は認められなかった。

そこで、夏休み時期の1日目の調査によって得られた各種ダニ類の垂直分布について、各階層別の変動傾向をSpearmanの統計量の分布表を用いて調べたのが表5である。

その結果、チリダニ科、ヤケヒョウヒダニ、コナヒョウヒダニ、ホコリダニ科、中気門類、ササラダニ類などの主なダニ類は教室の階層が上昇するに伴って強い減少傾向を示すことが認められた ($p < 0.05$)。他のダニ類

については、検出数が少なかったために検出が出来なかった。これに対して、この時期に多数検出されたチャタテムシ類については、変動傾向が認められなかった。

考 察

本邦における学校の室内塵中のダニ調査は1964年に横浜市内の小・中・高等学校について大島⁷が報じたのが最初で、その後、学校内のダニ調査を行った報告はみられない。大島がダニ調査を行ってから20年以上が経過したが、その当時の学校は、校舎の用材・構造および学校内外の多くの状況が現在のものと比べて異なっていることはいうまでもない。しかし、今回行った調査結果と大島の成績とを比較することは、屋内性ダニ類の生息状況を理解するうえで意義深いと考える。

大島が調査した学校は、1961年から1963年にかけて計9校におよび、その間調査した教室も多様であった。この調査から検出されたダニ類は総計29科にわたり、得られた総ダニ数は6,776個体となっている。これらの結

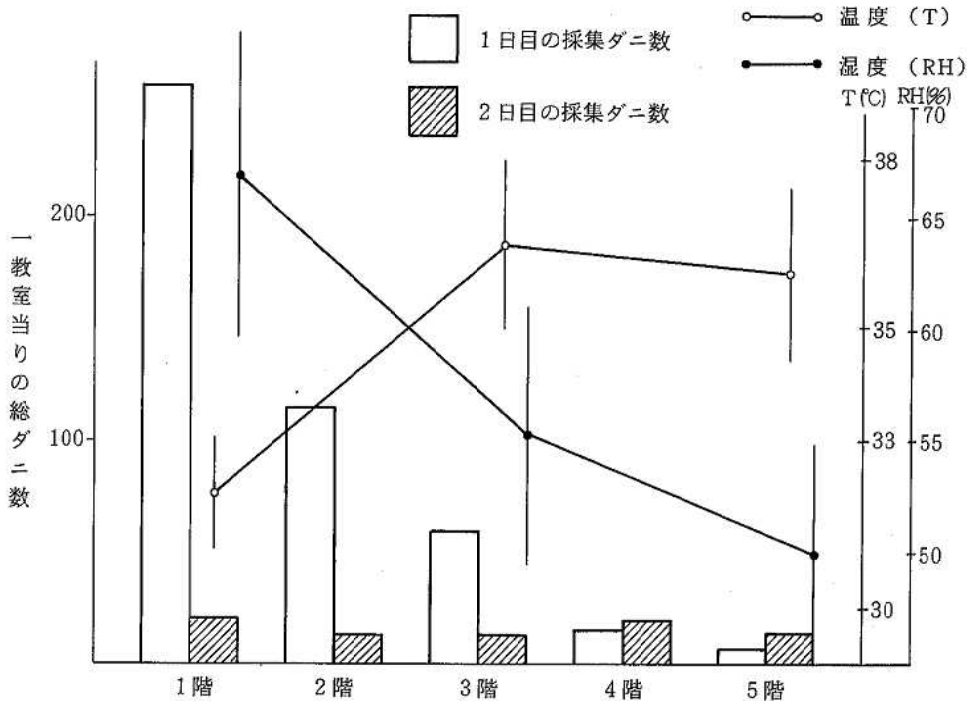


図2 夏休み時期における普通教室内のダニ数の垂直分布と温湿度変化との関係
(調査時期 1984年8月中旬)

表5 普通教室における各種ダニ類の階層別変動傾向の検定

	↑Up					D	P(D<d)%	↓Down					D	P(D<d)%
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
チリダニ科	5	4	3	2	1	40	—	1	2	3	4	5	0	↓0.83*
ヤケヒョウヒダニ	5	4	3	2	1	40	—	1	2	3	4	5	0	↓0.83*
コナヒョウヒダニ	5	4	3	1	2	38	—	2	1	3	4	5	2	↓4.17**
ホコリダニ科	5	4	3	1.5	1.5	39.5	—	1	2	3	4.5	4.5	0.5	↓4.17**
中気門類	5	4	3	2	1	40	—	1	2	3	4	5	0	↓0.83*
ササラダニ類	5	3	4	2	1	38	—	1	3	2	4	5	2	↓4.17**
総ダニ数	5	4	3	2	1	40	—	1	2	3	4	5	0	↓0.83*
チャタテムシ類	3	1	4	5	2	16	↑39.2	3	5	2	1	4	24	—

注) 1) DはSpearmanの統計量 $D = \sum_{i=1}^N (T_i - i)^2$

2) * 0.01の有意水準で下降傾向を示す。 ** 0.05の有意水準で下降傾向を示す。

果は、20年以上経過した今回の我々の調査結果と、検出されたダニ類、ダニ数およびそれらの構成比などがきわめてよく一致した。大島はダニ数の指標としてダニ数の個体数を採集塵量で割ったダニ指数で表わしており、それをみると1.9から66.6の範囲を示し、平均20.5となり、我々が得たダニ指数30.0とおおむね類似していた。また、

本調査で検出したダニ類20科のうち18科までが大島の成績と一致を示し、両者共にチリダニ科のヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニが優位種であった。これらのことから、学校の教室内塵中のダニ相は20年以上前の調査結果と今回のものときわめて共通点が多かった。

教室内のダニ相、ダニ数は、教室の位置、床面の材料、

教室の構造・用途、生徒の出入の頻度などによって影響を受けていると考えられる。中でも、生徒の出入頻度の激しい普通教室とふだんあまり使われていない特別教室との間には、明らかなダニ相、ダニ数の差がみられた。特に、生徒の登校時期における普通教室のチリダニ科については、その数や占有率が特別教室のそれに比べて高値を示した。また、生徒の出入のほとんどない夏休み時期における普通教室では、登校時に比べてチリダニ科が明らかに減少することから、生徒の存在、教室への出入頻度がダニ相と密接に関連していることがうかがえた。

大島ら⁸は衣類に付着しているダニ類の調査を行い下着2枚に約50個体ものダニを見出し、その種類は10種にもおよんでいる。また、そこで検出されたダニ類のうち79.2%がチリダニ科に属するヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニであったと報じている。一方、Yoshikawa⁹は、バスのシートから60種にもおよぶダニ類を多数検出しており、ここでもチリダニ科が全体のダニ類の85%以上を占めていた。これらの結果から、家屋内で生息しているダニ類がヒトによって他の場所に運ばれていく過程が推察され、これはダニ類の拡散や地域分布などに重要な役割を果たしているものと考えられる。今回の調査結果でも、登校時と休校時の教室内のゴミ量、ダニ数、ダニ相の差、あるいは登校時期における普通教室内のダニ相が同時期における浦和市内及びその周辺地域の一般家庭内のダニ相¹とよく一致することなどから、教室内で検出されるダニ類の多くは、生徒らによって家庭から運び込まれている可能性がきわめて高い。

これに対して、普通教室とは異ったダニ相を示す特別教室、特に保健室や宿舎におけるササラダニやホコリダニの多数の検出は、これらの部屋の床面材料であるタタミやベットの由来し発生していることが考えられる。また、夏休み時期の教室では生徒の出入がほとんど行われていないにもかかわらず、多数のダニ類が検出されることなどから、普通教室内でもダニ類の増殖が行われていることが示唆された。また、この時期に掃除が行われると2日目にはダニ数が激減することから、生徒らによって行われている毎日の掃除は、ダニ類の教室内での増加に対する制御に重要な役割を担っていると思われる。

高層住宅における住居内のダニ類に垂直分布が認められるかどうかは、興味あるところであるが、家庭内の環境条件が一様でないため信頼される結論が得られていない。今回の学校内での調査は、対象となった教室内は同一条件にほぼ近いために、屋内性ダニ類の垂直分布をみるのに都合がよい。本調査では多くのダニ類は一階が最も多く、上層階に向うに従ってその個体数が明瞭な減少傾向を示し、これが湿度変化とよく一致したことは興味深い。この結果は、今までに実験室内において行われたダニの飼育実験での成績^{10,11}とよく一致しており、実態

調査によってダニ類の垂直分布において湿度が基本的に重要な要因になっていることが確認された。一方、温度については、この調査結果からはダニ数との間に関連がみられなかった。しかし、この調査が夏期に行われたために室内温度がどの階も30℃以上と高値を示しているため、今回の結果から温度変化がおよぼすダニ類への影響を論じることは出来なかった。

今回行った学校の教室内塵中のダニ相の結果は、家庭内のものと類似し、それらのほとんどは自由生活性のダニ類であった。しかし、少数ではあるが教室内塵からトリサンダニ、シラミダニ、ケラカロプシスなど皮膚炎を起こす可能性の強いダニ類も検出された。また、捕食性のトゲダニ科のダニも多数みられ、これらによる皮膚炎との関係についても否定しがたく、今後検討が必要である。これら皮膚炎性のダニ類は生徒らによって学校に運び込まれてくるか、また、学校内で増殖しているか、あるいは学校の周囲の環境から偶発的に侵入してくるかは不明で、今後の課題である。いずれにしても、今回の結果から家庭より多くのダニ類が他の場所に運ばれることが示唆され、中には病害性のダニ類の運び込みも十分考えられる。近年、家庭内ではダニによる皮膚炎の被害が増加しており³、これらに伴ってヒトが集中する公的な建築物内での皮膚炎の集団発生が予想される。

最後に、公的建築物内でのダニ調査は、その地域の一般家庭内のダニ相を反映している傾向が認められるため、家庭内ダニ類の生息状況をグローバルに把握する指標としても意義深いと思われる。

ま と め

1984年6月と8月に埼玉県戸田市の某高等学校において、教室内塵中のダニ相の調査を行った。対象とした教室は普通教室(1~5階の各1)5室、特別教室4室の計9室である。

今回の調査で学校の教室内塵中より30種類以上のダニ類を検出した。検出されたダニ相、ダニ数は、登校時期(6月)と休校時期(8月)で差がみられた。すなわち、登校時期における採集ゴミ量やダニ数は休校時期に比べ、有意に多く($P < 0.05$)、特にチリダニ科の数および占有率が顕著な相異を示した。また、調査された教室によって特徴的なダニ相を示し、特に登校時期における普通教室のチリダニ科の占める割合は高かった。これに対して、特別教室ではササラダニ類やホコリダニ科のダニが多数検出された。これらの調査結果から学校内でもダニの増殖が行われているが、普通教室より検出されたダニ類のほとんどは生徒によって家庭より運び込まれていることが示唆された。

また、夏休み時期における普通教室内のダニ類の個体

数に一定の垂直分布が認められ、それは1階から5階に上昇するに伴って減少した。それらの変動傾向は湿度の変化とよく一致した。

なお、教室内塵中より検出されたダニ類のうち、トリサンダニ、シラミダニ、ケラカロプシスおよびトゲダニなど皮膚炎を起こす可能性の強いダニ類が見い出された。近年、一般住宅内でのダニ害が増加しており、それに伴って公的建築物内でのダニの被害が予想される。

文 献

- 1) 高岡正敏, 浦辺研一, 武井伸一, 藤本義典, 岡田正次郎(1983): 埼玉県浦和市およびその周辺の住宅における冬季と夏季の屋内塵中のダニ相についての調査 埼玉衛研所報, 17, 62~67.
- 2) 高岡正敏, 岡田正次郎(1984): 埼玉県下における家屋内ダニ相の生態学的研究, 室内塵中ダニ類の季節消長 衛生動物, 35, 129~137.
- 3) 高岡正敏, 大滝倫子, 浦辺研一, 服部昭二, 藤本義典, 岡田正次郎, 篠永哲, 加納六郎(1984): 住居内で発生した虫咬症と室内塵中ダニ相との関係, 埼玉衛研所報, 18, 59~67.
- 4) 高岡正敏, 藤本義典(1985): 室内塵ダニ相と家屋の建築後年数(および増改築)の関連について, アレルギー, 34, 865~873.
- 5) 宮本詢子, 大内忠行(1976): 新築家屋, 一般家屋での室内塵ダニ類の季節変動について, 衛生動物, 27, 251~259.
- 6) Lehman, E.L.(1975): Nonparametrics, Holden-Day Ins., California U.S.A., pp.324(鍋谷, 刈屋, 三浦訳, 森北出版, 東京).
- 7) 大島司郎(1964): 床面に分布するダニの研究
1. 夏期各種学校で採集したダニについて, 衛生動物, 15, 233~244.
- 8) 大島司郎(1971): 室内塵中のダニとその生態, 空気清浄, 9, 25~37.
- 9) Yoshikawa M.(1981): Mite fauna found on bus-seats in Tokyo area, Jap.J. Pub. Health, 28, 141~150.
- 10) 松本克彦(1977): ダニ学の進歩(佐々, 青木編), 569~579, 北隆館(東京).
- 11) 脇誠治, 松本克彦(1972): コナヒョウヒダニの繁殖条件の研究 1. 温度湿度条件と繁殖率の関係について, 衛生動物, 23, 159~163.

埼玉県におけるブユの調査成績

高岡正敏 高岡宏行*

埼玉県のブユ類については、1955年に米軍406のMGLが報告し、1属13種が記録されている。しかし、その後、本県においてブユの調査はない。著者らは1981年6月、11月さらに1983年4月の3回にわたって埼玉県西部地域にある県立奥武蔵自然公園内の高麗川と名栗川および秩父郡両神村にある小森川の3つの水系について、ブユの幼虫調査を行った。

調査地および方法

1. 調査地と時期

最初に、予備調査として1981年6月20日に、入間川上流の下名栗から上名栗にかけて、本流から支流沿いに約5ヶ所を選び、ブユ幼虫の採集を行った。その後1981年11月30日に高麗川から正丸峠にかけて5ヶ所（高麗神社付近、東吾野、正丸、山伏口-1、山伏口-2）、さらに1982年4月10日には秩父郡両神村における小森川の本流および支流の4地点について、幼虫、蛹の採集を行った。

各調査地区での幼虫の採集は、2人で約30分から2時間を要した。

2. 調査方法

幼虫の採集方法は、各採集場所の水系において水中植物やその他の基物に付着する幼虫および蛹を基物とともに採取した。石や腐った木などに付着する場合はピンセットで幼虫をはがし、採集容器内に入れた。集めた幼虫などはビニール袋またはプラスチック製のサンプル容器に入れて持ち帰り、70%アルコールに入れ液浸標本とした。この標本を後日鏡検して同定した。なお、蛹については個別に生きてままポリエチレン試験管に入れ、成虫に羽化させ同定した。

種は日本衛生動物学会納研究班編の日本産ブユ科の種目録（1974）に基づき、衛生動物検査指針（1971）の検索表に従って種別同定を行った。

調査成績および考察

1. 種類相

1981年11月と1982年4月の2回の調査で得たブユ幼虫および蛹の採集結果を表1に示した。採集された幼

表1 埼玉県におけるブユ科幼虫、蛹の採集成績 (1981, 82年)

No.	種名	幼虫	蛹	計	%
1.	<i>Simulium japonicum</i>	324	1	325	85.5
2.*	<i>S. subcostatum</i>	24	0	24	6.3
3.	<i>S. suzukii</i>	7	0	7	1.8
4.	<i>S. uchidai</i>	3	0	3	0.8
5.	<i>S. bidentatum</i>	2	1	3	0.8
6.*	<i>S. mie</i>	3	0	3	0.8
7.	<i>S. oitanum</i>	1	0	1	0.3
8.*	<i>Prosimulium kiotoense</i>	14	0	14	3.7
Total		378	2	380	100.0

* 印は埼玉県からの新記録種

虫は総数378個体、蛹2個体の合計380個体であった。また、得られたブユの種類の内訳は、*Simulium japonicum* (S.j.) 85.5%、*S. subcostatum* (S.subc.) 6.3%、*S. suzukii* (S.suz.) 1.8%、*S. uchidai* (S.u.) 0.8%、*S. bidentatum* (S.b.) 0.8%、*S. mie* (S.m.) 0.8%、*S. oitanum* (S.o.) 0.3%および*Prosimulium kiotoense* (P.k.) 3.7%の2属8種であった。このうち、*S. subc.*、*S. m.*、*P. k.*の3種は埼玉県未記録種である。なお、予備調査として行った1981年6月の名栗の調査では、*S. j.*、*S. subc.*、*S. suz.*、*S. u.*の4種が得られた。

最近、斉藤らは²⁾1983年、1985年の冬期に本県のブユ幼虫の調査を行い2属9種を得ている。この結果は、投稿中なので詳細は不明であるが、我々が得た成績と類似しており、7種が同一種であった。この結果、1981年以降の埼玉県の調査から2属10種のブユ幼虫が認められ、これによって本県内のブユは現在までに2属16種が確認された。なお、今回本県で初めて記録された*S. subc.*の幼虫、蛹、成虫を写真で示した。

* 大分医科大学 医動物学教室

2. 調査地点別のブユ幼虫の採集成績

1981年6月20日、入間川上流の下名栗から上名栗にかけて約5ヶ所の採集（これは予備調査のため検出数を確認していない）、同年11月30日には高麗川について、高麗神社付近から正丸峠にかけて5ヶ所、さらに、1982年4月10日には秩父郡両神村の小森川の本流とその支流で4ヶ所、ブユ幼虫の採集を行い、その結果を採集地点別に表2に示した。その結果、2属8種のブユ幼虫が採

取され、各河川から採取されたブユ幼虫の種類およびその構成に違いが認められた。すなわち、*S. j.* と *S. subc.* は3河川に共通して認められたが、*S. suz.*、*S. u.*、*S. b.*、*S. o.* の4種は入間川上流と高麗川の両河川から検出され、一方、*S. m.* と *P. k.* の2種は秩父の小森川からのみ認められた。

ブユ幼虫は、地理的に、また、河川の性状などによって採集される種類に違いを示すことが知られており^{3,4}

表2 ブユ科各種類の採集地別の分布

種名	調査地 時期	入上*	高麗	東吾	正丸	山伏	山伏	秩小本	支	支	支
		間名 川流栗	麗神 川社	野		口 1	口 2	森 父川流	流 1	流 2	流 3
<i>Simulium japonicum</i>	(+)	1981年 6月	1981年 11月	"	"	"	"	1982年 4月	"	"	"
<i>S. subcostatum</i>	(+)			"	"	"	"				
<i>Prosimulium kiotoense</i>											
<i>S. mie</i>											
<i>S. suzukii</i>	(+)		1	4		1	1				
<i>S. uchidai</i>	(+)		1	2							
<i>S. bidentatum</i>				2 (1)							
<i>S. oitanum</i>				1							
Total			2	9 (1)	2	51	6	278	9	20	1

* 個体数の確認を行っていない。

特に、採集地点の標高によるブユの棲分けの影響はよく知られている⁵。今回の表2に示す高麗川の成績で、高麗川神社、東吾野の下流域では主に *S. suz.*、*S. u.*、*S. b.*、*S. o.* がみられるが、上流域の正丸および秩父の小森川にかけては、*S. j.*、*S. sub.*、*S. m.*、*P. k.* が認められた。

以上のごとく、本県においてもブユ幼虫の地理的な分布が認められるが、本調査は例数が少なく、また、採集地域、河川も小範囲にとどまったため、分布については推察の域を脱しない。これらを明確にするためには、今後、さらに詳細かつ広範な調査と検討に頼らねばならない。

ま と め

1981年6月、11月、1982年4月の3回、埼玉県西部山峰地域、入間川上流、高麗川から正丸峠さらに秩父郡両神村の小森川についてブユ幼虫の調査を行った。

採集したブユ幼虫は、総数380個体、検出された種類は、*Simulium japonicum*、*S. suzukii*、*S. bidentatum*、*S. subcostatum*、*S. mie*、*S. oitanum*、*Prosimulium kiotoense* の2属8種であった。このうち、*S. subcostatum*、

S. mie、*Prosimulium kiotoense* の2属3種は埼玉県未記録種であった。これで本県で認められたブユは2属13種となった。

文 献

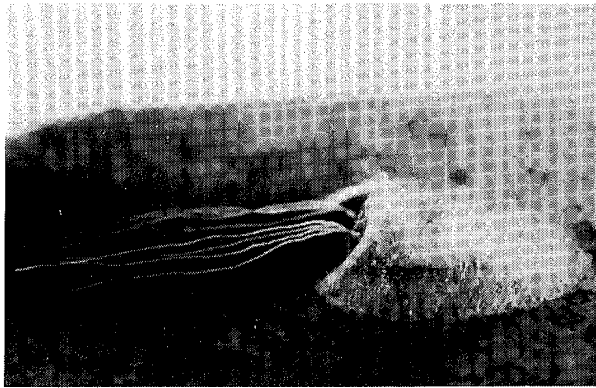
- 1) Benthinck, W. (1955): The black flies of Japan and Korea (Diptera: Simuliidae), 406-Medical General Laboratory, U.S. Army, 23 pp, figs. 33.
- 2) 齊藤一三, 佐藤英毅, 金山彰宏 (1985): ブユの生態に関する研究 7. 埼玉県における冬のブユ採集成績, 衛生動物, (投稿中)
- 3) 折井健, 北村茂, 上本駿一, 石野卯吉, 熊澤誠義 (1964): 京都市北郊におけるブユの研究, V. ブユ幼虫・蛹の分布と季節消長, 衛生動物, 8 (1・2), 36~52.
- 4) 高岡宏行, J.O. Ochoa, 山本進 (1977): 九州におけるブユ科の種類相と分布について, 衛生動物, 28 (4), 341~347.
- 5) 正垣幸男, 清水常夫 (1956): 日本産ブユの生態学的研究 (Simuliidae, Diptera) I. 長野県菅平地方のブユ相, 動物学雑誌, 65 (2), 15~20.

Simulium subcostatum の幼虫・蛹・成虫

No. 1 幼 虫



No. 2 蛹



No. 3 成 虫

