

第 6 部 報 文

目 次

平成 4 年京都市結核・感染症サーベイランス事業における病原体検査成績 -----	(微) -----	81
日本脳炎流行予測調査及び日本脳炎ウイルス増幅抑制効果調査成績 -----	(微) -----	93
豚の住肉胞子虫感染状況について -----	(病) -----	98
牛の枝肉水腫における pH について -----	(病) -----	102
平成 2 年京都市患者調査からみた受療構造の特徴 (その 1) 年齢調整受療率の全国値との比較 -----	(疫) -----	106
平成 2 年京都市患者調査からみた受療構造の特徴 (その 2) 総患者率の算出と全国値との比較 -----	(疫) -----	113
京都市における駆除ハチの同定と地域特性について -----	(調) -----	120
微小酸素電極被膜の性状と酸素拡散電流の関係の研究 -----	(調) -----	125
GC/MS を用いた有機リン系農薬の分析 (その 2) -----	(調) -----	129
ろ過式採取装置による酸性雨調査 -----	(環) -----	135
沢の池等市内池沼の水質調査結果 (平成 4 年度) -----	(環) -----	145
堆積物中の珪藻群の種組成から推定した沢の池の酸性度の変遷について -----	(環) -----	149

Chapter 6 Reports

Summary of the pathogenic agents isolated in the infectious disease surveillance in Kyoto City in 1992	81
Epidemiological survey of Japanese encephalitis (JE) with reference to the effect of JE vaccine in swine in Kyoto City, 1992	93
Survey of sarcocystis infection in swine	98
Effect of carcass pH on bovine oedema	102
Features of medical care in Kyoto City based on the patients' survey in 1990 (Part 1) Comparison of age-adjusted medical care-seeking rates between Kyoto City and National Studies	106
Features of medical care in Kyoto City based on the patients' survey in 1990 (Part 2) Comparison of gross number of patients between Kyoto City and National Studies	113
Identification and regional distribution of bees in Kyoto City	120
Relational changes between the coated or the non-coated tip of oxygen micro-electrode and the oxygen diffusion current	125
Analysis of organo-phosphoric pesticides by gas chromatography/mass spectrometry	129
Survey of acid rain precipitation by filtered sampler method	135
Quality of water of Sawano-ike pond and other ponds in Kyoto City in 1992	145
The history of water acidity of Sawano-ike pond, as inferred from diatom assemblage of the sediment core	149

平成4年京都市結核・感染症サーベイランス事業に おける病原体検査成績

微生物部門

I はじめに

本市は昭和57年度から京都市感染症サーベイランス事業を行っている。当所では本事業のうち、流行疾病の病原体検索を行い、検査情報の作成と還元を行うと共に、各種疾病と検出病原体との関連について解析を行っている。

なお、昭和62年度より、本事業に性行為感染症（STD）サーベイランスが加えられた。本報告では、平成4年1月から12月までに実施した小児科定点及び病院定点の検査成績について述べる。

II 材料と方法

1. 検査対象疾病

平成4年1月から12月までに病原体検査を行った対象疾病は、感染性胃腸炎、乳児嘔吐下痢症、インフルエンザ様疾患、急性上気道炎、急性咽頭炎、急性扁桃炎、急性気管支炎・肺炎、夏かぜ様疾患、ヘルパンギーナ、咽頭結膜熱、手足口病、無菌性髄膜炎、脳・脊髄炎、肝炎、口内炎、口唇ヘルペス・皮膚ヘルペス、急性腎炎、腸重積、低 γ -グロブリン血症、新生児不明熱、発疹症、麻疹、溶血性連鎖球菌感染症疑、伝染性膿痂疹、百日咳疑及びその他22疾病の計47疾病であった。

2. 検査材料

検査材料は、市内3か所の検査医療定点（小児科定点・病院定点）の協力により採取されたもので、患者304人から、糞便31検体、咽頭ぬぐい液241検体、髄液37検体、尿23検体、眼結膜ぬぐい液2検体、皮膚病巣5検体、気道分泌物、気管吸引物、気管支洗浄液、肺胞洗浄液及び羊水各1検体の計344検体が採取された。

3. 検査方法

1) ウイルス検査

検査材料の前処理は、糞便についてはイーグルMEM培地を加え10%乳剤とし、凍結融解後に遠心して、その上清をマイクロフィルターでろ過した。咽頭ぬぐい液等はイーグルMEM培地3mlを加えて凍結融解し、遠心後にろ過した。ただし、インフルエンザウイルスを分離するための咽頭ぬぐい液については、凍結融解により検出効率が低下するので、この過程を行わなかった。髄液はろ過のみを行った。

このようにして得られた試料を各種の培養細胞に接種し、培養後、ウイルスによる細胞変性効果を顕微鏡下で観察した。培養細胞として、FL（ヒト羊膜由来）、WI-38（ヒト胎児肺由来）、RD-18S（ヒト胎児横紋筋腫由来）、Vero（アフリカミドリザル腎由来）及びHEp-2（ヒト咽頭ガン由来）を通年用いた。また、同試料を1～2日齢のddY系は乳マウスの脳内及び皮下に接種し、発症の有無を観察した。冬季のインフルエンザウイルスの分離にはMDCK細胞（イヌ腎由来）を用いた。

検出したウイルスの同定は中和反応、補体結合反応、赤血球凝集抑制反応及び蛍光抗体法のうち適切な方法を用いた。乳児嘔吐下痢症、感染性胃腸炎など胃腸炎症状を伴った患者の糞便については、EIA法によりロタウイルスの抗原検索を行った。

2) 細菌検査

病原細菌の分離は、検査材料を分離培地に直接塗抹して行った。サルモネラ属、ビブリオ属、カンピロバクター属については、増菌後にも分離を試みた。

各病原細菌の分離に用いた培地は次のとおりである。黄色ブドウ球菌はマンニット食塩培地を、セレウス菌はNGKG培地を、クロストリジ

ウム属はカナマイシン加CW寒天培地を用いた。サルモネラ属、赤痢菌、病原大腸菌、エルシニア等の腸内細菌にはSS寒天培地、ドリガルスキー改良培地を用いた。サルモネラ属の増菌にはセレナイト培地を用いた。ビブリオ属の分離にはTCBS培地を、増菌にはアルカリ性ペプトン水を用いた。カンピロバクター属の分離にはスキロー培地を、増菌にはプレストン培地を用いた。溶血性連鎖球菌は羊脱線血による混濁培養と、羊血液寒天平板培地を用いた。肺炎球菌は羊血液寒天平板培地を、インフルエンザ菌はチョコレート寒天培地を用いた。肺炎マイコプラズマの分離には二層培地を用いた。

分離された菌は生化学的性状検査等により同定後、血清学的検査、生物学的検査を行った。

Ⅲ 成 績

1. 月別病原ウイルス検出状況

各月の被検患者数をみると、6月及び7月が50人前後と多く、9月、10月及び12月が30人台でこれに次いでいた。1月から3月及び5月は、10人前後と少なかった。病原体検出率は2月、3月、5月、7月及び8月に50%あるいはそれ以上の高率であったが、ウイルス検出率は、2月、7月、8月、9月及び11月に高かった。

被検患者304人中59人から計60株のウイルスを検出した。患者あたりの検出率は19.4%であった。

内訳はコクサッキーAが18株、コクサッキーBが2株、エコーが4株、アデノが15株、インフルエンザA(H1N1)型(=Aソ連型)が4株、ロタ2株及び単純ヘルペスが8株であった。その他に未同定ウイルス7株を検出した。

検出ウイルスの主な型は、コクサッキーAでは5型が18株中8株、エコーでは16型が4株中3株、アデノでは2型が15株中9株検出された。単純ヘルペスはすべて1型であった。

検出ウイルスの季節推移をみると、1月から3月にはインフルエンザが主流であった。4月及び5月には検出ウイルス数が極めて少なかっ

たが、6月から9月にはコクサッキーAなど多種類のエンテロウイルスを検出したほか、アデノの検出例も多かった。エコーは10月から12月に検出された。

本年は特に、7月にコクサッキーAを5種13株検出したことが特徴的であった(表1)。

2. 月別病原細菌検出状況

被検患者268人中58人から計64株の病原細菌を検出し、患者あたりの検出率は21.6%であった。

内訳は、主なものではA群溶血性連鎖球菌19株、肺炎球菌13株、インフルエンザ菌8株、黄色ブドウ球菌6株であった。

2月～7月に溶血性連鎖球菌、肺炎球菌、インフルエンザ菌等12種41株を、12月に溶血性連鎖球菌、インフルエンザ菌、黄色ブドウ球菌の4種7株を検出した。また、6月及び7月に肺炎マイコプラズマを検出した(表1)。

3. 疾病別病原ウイルス検出状況

被検患者数の多かった疾病は夏かぜ様疾患が86人と圧倒的に多く、夏季の気管支炎・肺炎、急性咽頭炎、急性上気道炎等を加えると、本年の総被検患者数の半数近くを占めた。無菌性髄膜炎及びインフルエンザ様疾患は本年の流行が小さかったためか、被検患者数もさほど多くなかった。また、例年最も被検患者数の多い感染性胃腸炎は、本年は少なかった。

主な疾病別のウイルス検出率は、夏かぜ様疾患、ヘルパンギーナ、口内炎で高率であり、インフルエンザ様疾患がこれらに次いで高かった。また、被検患者数は少ないものの、手足口病等でも検出率は高かった。

主な疾病について同定済みウイルスの検出状況をみると、夏かぜ様疾患からコクサッキーA、コクサッキーB、アデノ、単純ヘルペス等の10種22株、インフルエンザ様疾患からインフルエンザA(H1N1)、単純ヘルペス1型の2種5株、無菌性髄膜炎からエコーの2種3株、ヘルパンギーナからコクサッキーA及びアデノの3種5株、口内炎から単純ヘルペス1型及びコクサッキーAの2種4株を分離した(表2)。

表1 月別病原体検出状況(小児科・病院定点分)

		平成4年1月～12月												計	病 原 体 検 出 比 率 (%)
月		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
被検患者数		9	12	12	16	8	45	51	18	37	32	25	39	304	344
検査材料	糞便	1	2	2	1		5	5	2	2	5	3	3	31	
	咽頭ぬぐい液	8	11	10	12	8	40	36	14	34	25	16	27	241	
	髄液			1	3		2	3	3	2	5	8	10	37	
	尿				2		3	6	2	2	3	2	3	23	
	眼結膜ぬぐい液				1	1								2	
	皮膚							2	2				1	5	
	気道分泌物												1	1	
	気管吸引物											1		1	
	気管支洗浄液							1						1	
	肺胞洗浄液							1						1	
	羊水							1						1	
病原体検出患者数		1	8	8	3	5	15	25	9	9	8	9	8	108	35.5
患者あたりの検出率(%)		11.1	66.7	66.7	18.8	62.5	33.3	49.0	50.0	24.3	25.0	36.0	20.5	35.5	
検出ウイルス	コクサッキーA3型							1						1	0.8
	コクサッキーA4型						1	1		1k				3	2.4
	コクサッキーA5型						1	7ij						8	6.5
	コクサッキーA10型							2	1		1			4	3.2
	コクサッキーA16型							2						2	1.6
	コクサッキーB2型									1				1	0.8
	コクサッキーB4型								1					1	0.8
	エコー6型												1	1	0.8
	エコー16型										2m	1		3	2.4
	ロタ		2											2	1.6
	アデノ1型								1					1	0.8
	アデノ2型						2g		1	2k	1	3		9	7.3
検出細菌	アデノ3型							1		2				3	2.4
	アデノ5型						1							1	0.8
	アデノ型別不明						1							1	0.8
	単純ヘルペス1型			1	1			1	1	1	1	1	1	8	6.5
	インフルエンザA(H1N1)型	1a	2b	1										4	3.2
	未同定ウイルス						2h	2		1j		1	1n	7	5.6
	A群溶血性連鎖球菌	1a	1	1		1	4h	3j		2		3	3n	19	15.3
	B群溶血性連鎖球菌												1	1	0.8
	C群溶血性連鎖球菌							1						1	0.8
	G群溶血性連鎖球菌		1				1							2	1.6
	肺炎球菌		2b	2	2cd	4ef			2	1j				13	10.5
	肺炎桿菌						2g							2	1.6
細菌	インフルエンザ菌	1a	1		2cd	1e	1	1					1	8	6.5
	サルモネラ			1					1		2			4	3.2
	カンピロバクター							2						2	1.6
	黄色ブドウ球菌			1		1f		1	1				2n	6	4.8
	病原大腸菌			1								1m		2	1.6
	大腸菌											1		1	0.8
	アエロモナス							1i						1	0.8
	肺炎マイコプラズマ						1	1						2	1.6
計		3	9	8	5	7	17	27	9	11	9	9	10	124	100.0

a～n：同一被検者

表2 疾病別病原体検出状況（小児科・病院定点分）

疾 病 名		感 染 性 胃 腸 炎	乳 児 嘔 吐 下 痢 症	イン フル エン ザ 様 疾 患	急 性 上 気 道 炎	急 性 咽 頭 炎	扁桃 炎	気 管 支 炎・ 肺 炎	夏 か ぜ 様 疾 患	ヘル パン ギー ナ	咽 頭 結 膜 熱	手 足 口 病	無 菌 性 髄 膜 炎
被 検 患 者 数		17	6	25	7	17	5	29	86	6	5	1	28
検 査 材 料	糞 便	13	5					1					7
	咽 頭 ぬ ぐ い 液	7	2	25	7	17	5	28	86	6	5	1	8
	髄 液	1							2				25
	尿							2	1				3
	眼 結 膜 ぬ ぐ い 液								1		1		
	皮 膚												
	気 道 分 泌 物							1					
	気 管 吸 引 物							1					
	気 管 支 洗 浄 液												
	肺 胞 洗 浄 液												
病 原 体 検 出 患 者 数		9	2	13	2	6	0	6	39	5	4	1	3
患者あたりの検出率(%)		52.9	33.3	52.0	28.6	35.3	0.0	20.7	45.3	83.3	80.0	100.0	10.7
検 出 ウ イ ル ス	コクサッキーA3型							1					
	コクサッキーA4型	1						2k					
	コクサッキーA5型	1i						4		3j			
	コクサッキーA10型							2		1			
	コクサッキーA16型											1	
	コクサッキーB2型							1					
	コクサッキーB4型							1					
	エ コ - 6 型												1
	エ コ - 16 型												2m
	ロ タ	1	1										
検 出 細 菌	ア デ ノ 1 型									1			
	ア デ ノ 2 型					1		2	5gk				
	ア デ ノ 3 型								3				
	ア デ ノ 5 型								1				
	アデノ型別不明												
	単純ヘルペス 1 型			1				2					
	インフルエンザA(H1N1)型			4ab									
	未 同 定 ウ イ ル ス			1		1		5hl					
	A 群 溶 血 性 連鎖球菌			5an	1	2		8h		1j			
	B 群 溶 血 性 連鎖球菌					1							
検 出 細 菌	C 群 溶 血 性 連鎖球菌										1		
	G 群 溶 血 性 連鎖球菌			1				1					
	肺 炎 球 菌			1b	1	1		2	3efl		3cd		
	肺 炎 桿 菌							1	1g				
	インフルエンザ菌			3a				2e			2cd		
	サルモネラ	3											
	カンピロバクター	1	1										
	黄色ブドウ球菌	1		2n				2f					
	病原大腸菌	1											1m
	大腸菌												
ア エ ロ モ ナ ス		1i											
肺炎マイコプラズマ								1	1				
計		10	2	18	2	6	0	6	45	6	6	1	4

平成4年1月～12月

[illegible]

a ~ n : 同一被検者

4. 疾病別病原細菌検出状況

主な疾病からの細菌検出状況をみると、感染性胃腸炎からサルモネラ、カンピロバクター、黄色ブドウ球菌、病原大腸菌（EPEC）、アエロモナスの5種7株、インフルエンザ様疾患からA群溶血性連鎖球菌、G群溶血性連鎖球菌、肺炎球菌、インフルエンザ菌、黄色ブドウ球菌の5種12株、夏かぜ様疾患からA群溶血性連鎖球菌、G群溶血性連鎖球菌、肺炎球菌、肺炎桿菌、インフルエンザ菌、黄色ブドウ球菌、肺炎マイコプラズマの7種18株、咽頭結膜熱からC群溶血性連鎖球菌、肺炎球菌、インフルエンザ菌の3種6株を分離した（表2）。

5. 年齢層別病原ウイルス検出状況

被検患者の年齢層分布をみると、0～4歳が191人で最も多く、次いで5～9歳の76人であり、10～14歳及び15歳以上は各々26、11人と少なかった。

病原体検出状況を年齢層別にみると、患者あたりの検出率は1～4歳、5～9歳が40%内外で、他の年齢層に比べ高かったが、ウイルス検出状況にも同様の傾向がみられた。

検出ウイルスの種類は1～4歳が15種34株で最も多く、次いで5～9歳が6種13株であった。

一方、0歳では3種5株、10～14歳は1種1株であり、比較的低年齢層から多様なウイルスが検出された。コクサッキーAは1～4歳で大多数の型が検出されたのに対し、5～9歳では2型検出されたに過ぎない。インフルエンザA（H1N1）は5～9歳の年齢層から多く検出された（表3）。

6. 年齢層別病原細菌検出状況

検出細菌の種類は1～4歳が9種28株、5～9歳が8種23株と多く、10～14歳では6種7株、0歳では4種5株であった（表3）。

7. 主な疾病からの病原体検出状況

1）感染性胃腸炎患者からの病原ウイルス検出状況は、患者の多発する2月にロタを検出したほか、患者発生の小ピークがみられた6月にコクサッキーAを分離した。

細菌では3月に病原大腸菌（EPEC）、3月、10月にサルモネラを、7月にカンピロバクター及びアエロモナスを糞便から、12月に黄色ブドウ球菌を咽頭ぬぐい液から分離した（図1）。

2）乳児嘔吐下痢症患者からは、2月の多発期にロタを検出した。

細菌では7月にカンピロバクター1株を分離した（図2）。

3）本年年初のインフルエンザ流行期には、1月から3月のインフルエンザ患者からインフルエンザA（H1N1）型を検出した。患者発生は1月に始まり3月下旬にはほぼ終息した。年末には大きな流行がなかった。

細菌では1月から3月にかけてA群溶血性連鎖球菌、G群溶血性連鎖球菌、インフルエンザ菌、肺炎球菌、黄色ブドウ球菌を、12月にA群溶血性連鎖球菌、インフルエンザ菌、黄色ブドウ球菌を検出した（図3）。

4）夏かぜ様疾患患者からは患者多発期の夏季を中心に、6月から9月にかけてコクサッキーA、コクサッキーB及びアデノを検出した。

細菌では5月から9月にかけてA群溶血性連鎖球菌、G群溶血性連鎖球菌、肺炎球菌、肺炎桿菌、インフルエンザ菌、黄色ブドウ球菌、肺炎マイコプラズマの7種18株を検出した（図4）。

5）ヘルパンギーナは、6月から9月にかけての患者発生の山に対応して、ウイルスではコクサッキーAとアデノを検出した。

細菌では7月にA群溶血性連鎖球菌を1株検出した（図5）。

6）手足口病は、流行最盛期の7月にコクサッキーA16型を検出した。

細菌は検出されなかった（図6）。

7）本年の無菌性髄膜炎の流行は小さく、本市では夏季に大きな流行がみられなかった。10月以降の患者からエコーを検出した。

細菌では10月に病原大腸菌（EPEC）1株が検出された（図7）。

8. 検体別・検出方法別病原ウイルス検出状況
コクサッキーAはは乳マウスで全例が検出さ

表3 年齢層別病原体検出状況(小児科・病院定点分)

		平成4年1月～12月						病原体 検出 比率 (%)
年 齢		0	1～4	5～9	10～14	15以上	計	
被 検 患 者 数		56	135	76	26	11	304	
検 査 材 料	糞 便	8	17	3	3		31	
	咽 頭 ぬ ぐ い 液	39	113	65	21	3	241	344
	髄 液	12	12	9	3	1	37	
	尿	11	3	4	1	4	23	
	眼 結 膜 ぬ ぐ い 液	1	1				2	
	皮 膚	1	2	1	1		5	
	気 道 分 泌 物	1					1	
	気 管 吸 引 物	1					1	
	気 管 支 洗 浄 液					1	1	
	肺 胞 洗 浄 液					1	1	
羊 水						1	1	
病原体検出患者数		9	59	30	9	1	108	
患者あたりの検出率(%)		16.1	43.7	39.5	34.6	9.1	35.5	
検 出 ウ イ ル ス	コクサッキー A 3 型		1				1	0.8
	コクサッキー A 4 型		3k				3	2.4
	コクサッキー A 5 型		4i	4j			8	6.5
	コクサッキー A 10 型		4				4	3.2
	コクサッキー A 16 型		2				2	1.6
	コクサッキー B 2 型		1				1	0.8
	コクサッキー B 4 型			1			1	0.8
	エ コ ー 6 型		1				1	0.8
	エ コ ー 16 型	1	1	1m			3	2.4
	ロ タ		2				2	1.6
	ア デ ノ 1 型		1				1	0.8
	ア デ ノ 2 型	3g	4k	2			9	7.3
	ア デ ノ 3 型		1	2			3	2.4
	ア デ ノ 5 型	1					1	0.8
	ア デ ノ 型 別 不 明		1				1	0.8
	単純ヘルペス 1 型		7		1		8	6.5
	インフルエンザ A (H1N1) 型		1	3ab			4	3.2
	未 同 定 ウ イ ル ス		4hl	1n	2		7	5.6
検 出 細 菌	A 群溶血性連鎖球菌		7h	10ajn	2		19	15.3
	B 群溶血性連鎖球菌		1				1	0.8
	C 群溶血性連鎖球菌		1				1	0.8
	G 群溶血性連鎖球菌			1	1		2	1.6
	肺 炎 球 菌		9cde l	3b	1f		13	10.5
	肺 炎 桿 菌	2g					2	1.6
	インフルエンザ 菌		5cde	2a		1	8	6.5
	サル モ ネ ラ	1	2		1		4	3.2
	カンピロバクター		1	1			2	1.6
	黄色ブドウ球菌		1	4n	1f		6	4.8
	病原大腸菌	1		1m			2	1.6
	大 腸 菌	1					1	0.8
	ア エ ロ モ ナ ス		1i				1	0.8
肺炎マイコプラズマ				1	1		2	1.6
計		10	66	37	10	1	124	100.0

a～n：同一被検者

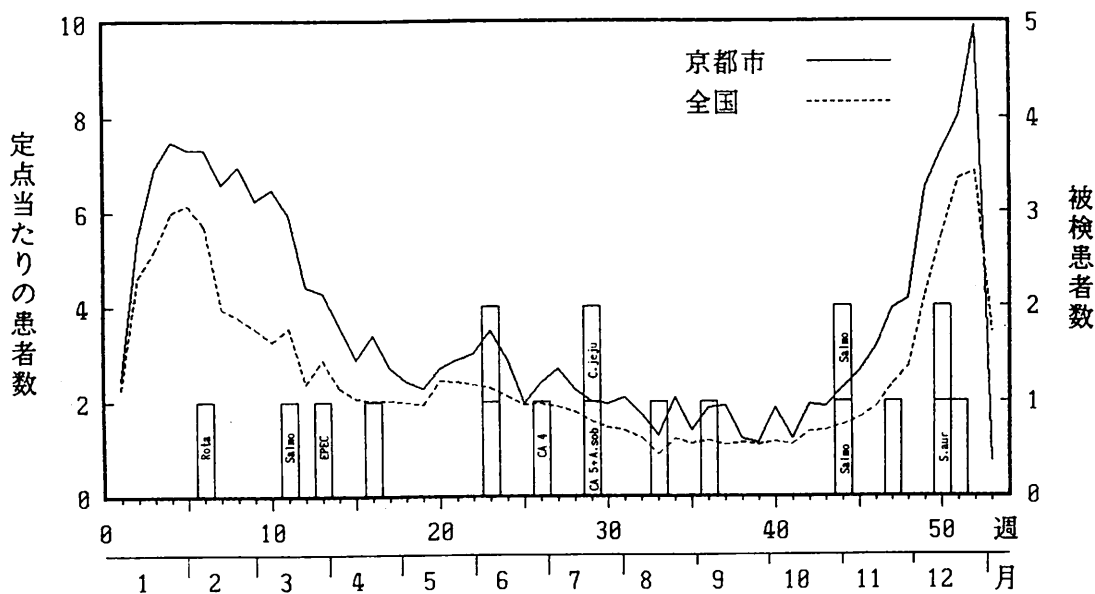


図1 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況

感染性胃腸炎

折れ線グラフは定点当たり患者数を、棒グラフは被検患者数を示す。棒グラフ中、空白のものは病原体陰性を示す。図2～図7についても同様。

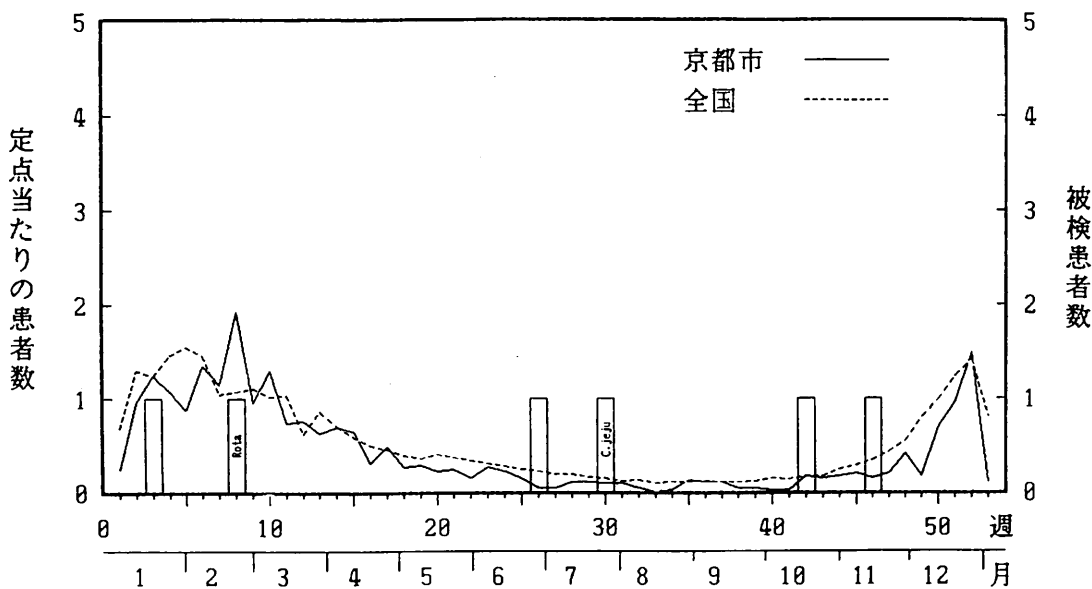


図2 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況

乳児嘔吐下痢症

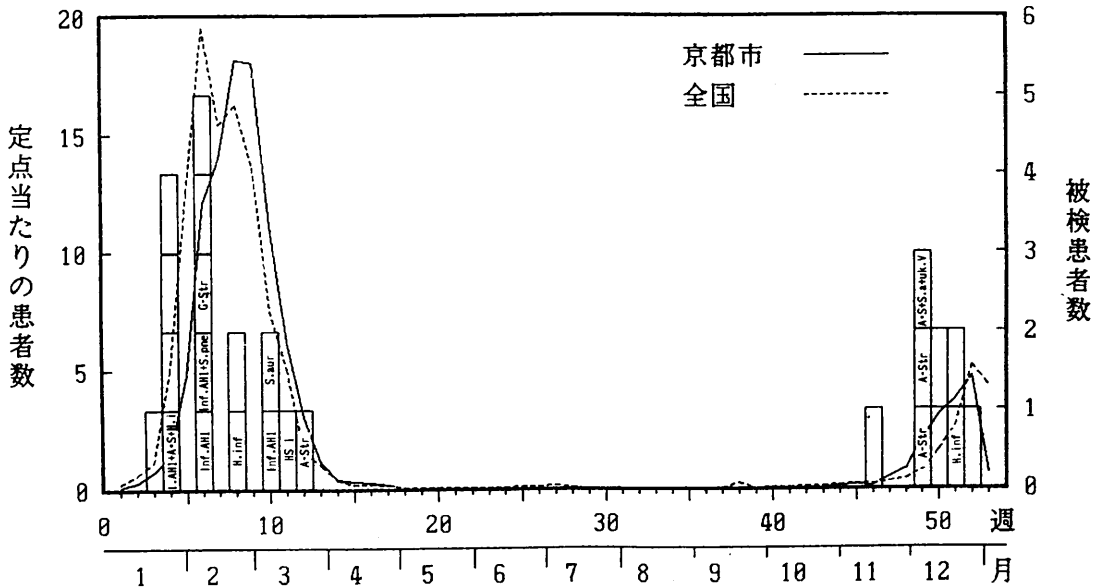


図3 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
インフルエンザ様疾患

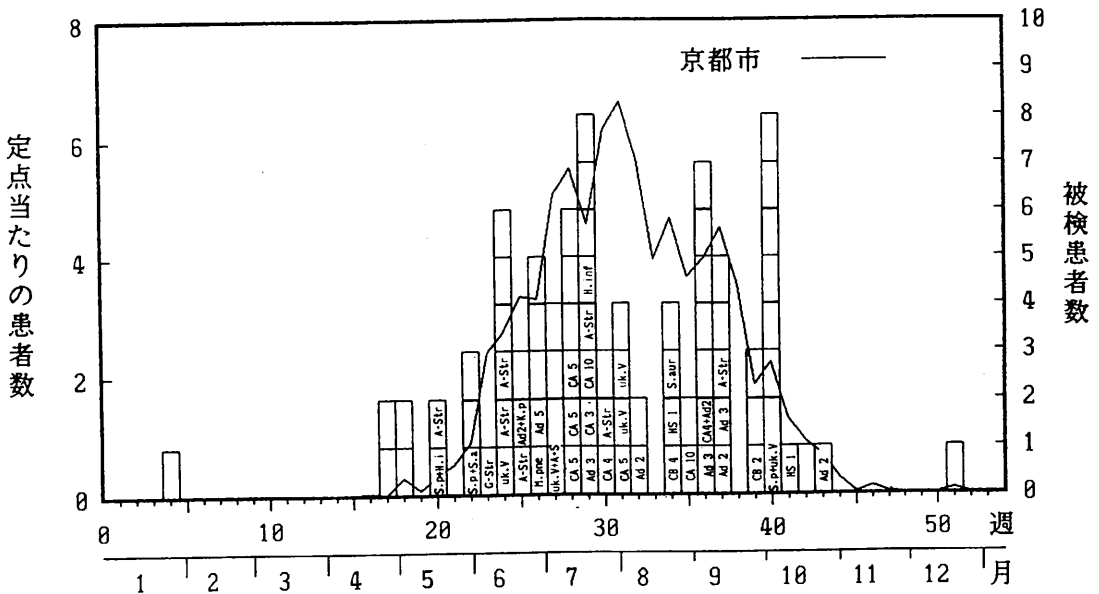


図4 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
夏かせ様疾患

れたほか、RD-18S等の培養細胞でも一部検出された。コクサッキーBはFL, Veroで分離されたほか、4型はマウスでも検出された。エコ

—はRD-18Sで全例検出されたほか、一部WI-38及びHEp-2で分離された。アデノはFLで全例検出されたほか、一部HEp-2、WI-38等

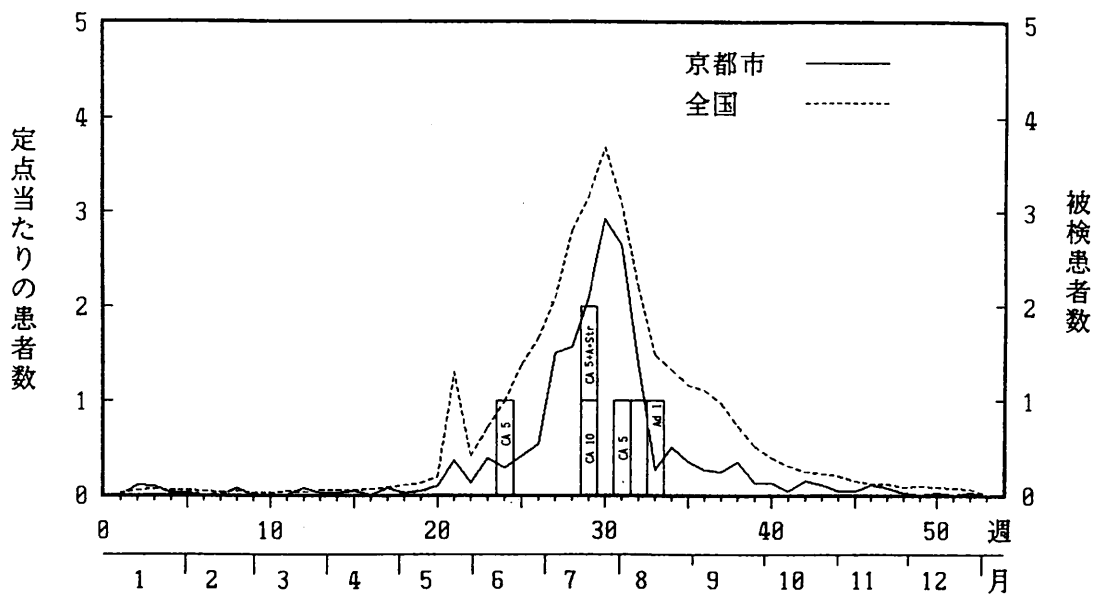


図5 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
ヘルパンギーナ

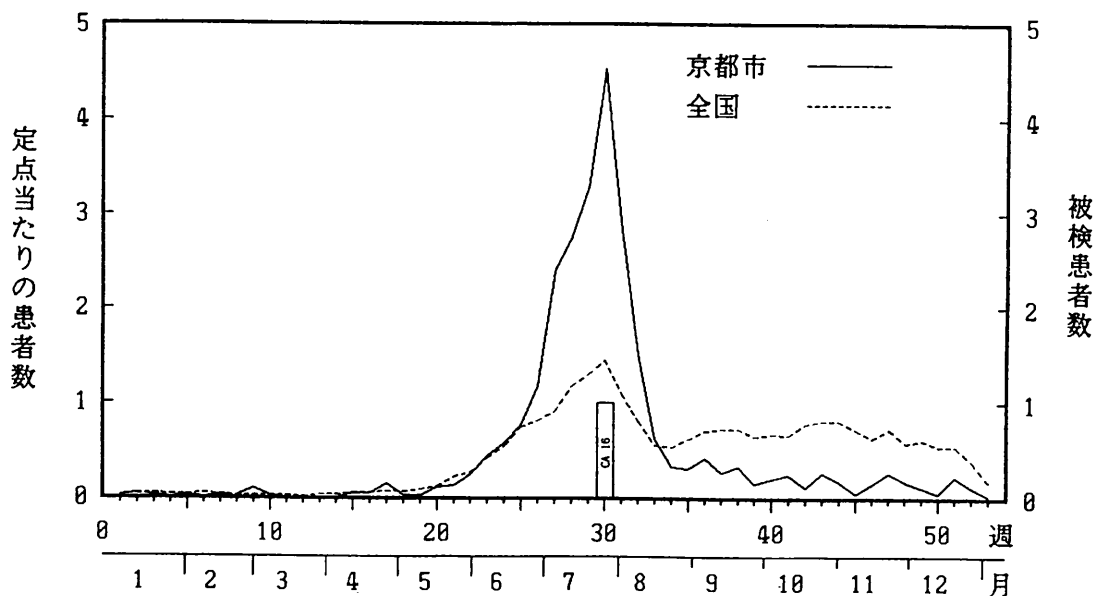


図6 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
手足口病

で分離され、特に3型はWI-38で検出されることが多かった。単純ヘルペスはFL, RD-18S, WI-38, Vero 及び、一部は乳マウスでも分離

された。

インフルエンザA(H1N1)型は、すべてMDCKで分離された(表4)。

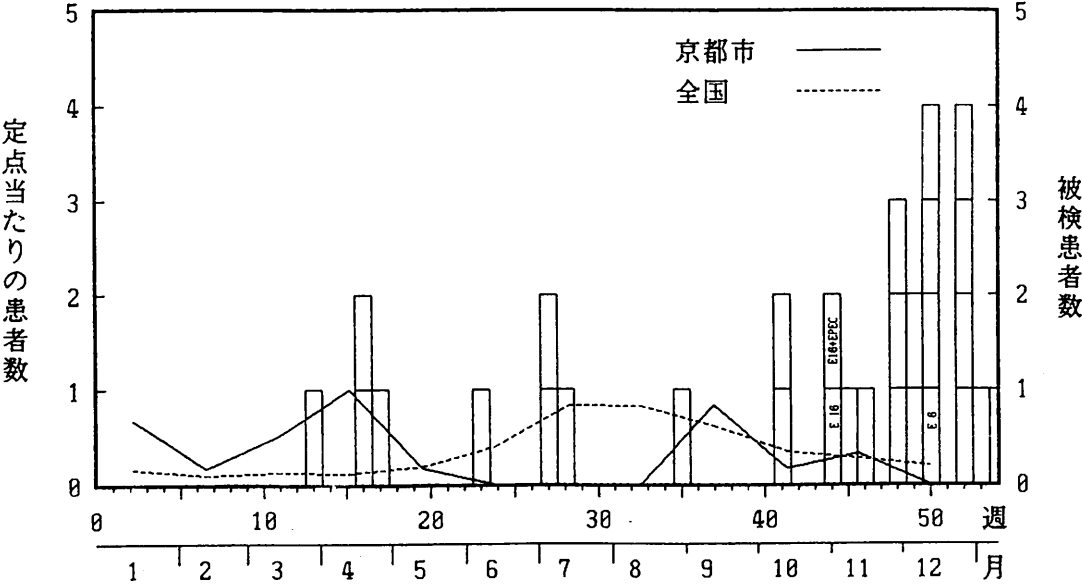


図7 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
感染性髄膜炎（無菌性）

表4 検体別・検出方法別病原ウイルス検出状況

平成4年1月～12月

検出ウイルス	検体別検出株数					検 出 方 法 別 検 出 株 数									
	糞便	咽頭ぬぐい液	髄液	皮膚病巣	合計	F L	RD-18S	培 養 WI-38	細 胞 Vero	胞 HEP-2	MDCK*	哺乳 マウス	E I A	合計	
コクサッキー A 3 型		1			1		1					1		2	
コクサッキー A 4 型		3			3		3					3		6	
コクサッキー A 5 型	1	7			8	1	1	1		1		8		12	
コクサッキー A 10 型		4			4		1					4		5	
コクサッキー A 16 型		2			2			2				2		4	
コクサッキー B 2 型		1			1	1			1					2	
コクサッキー B 4 型		1			1	1			1			1		3	
エ コ ー 6 型		1			1		1							1	
エ コ ー 16 型	2	2	2		6		6	1		2				9	
ロ タ	2				2								2	2	
ア デ ノ 1 型		1			1	1								1	
ア デ ノ 2 型	1	8			9	9			1	5				15	
ア デ ノ 3 型		3			3	3	1	3		1				8	
ア デ ノ 5 型		1			1	1				1				2	
ア デ ノ 型不明	1				1	1								1	
単純ヘルペス 1 型		7		1	8	7	8	7	7			2		31	
インフルエンザ A(H1N1)型		4			4						4			4	
未同定ウイルス		6			6	1		6						7	
検 出 株 数 合 計	7	52	2	1	62	26	22	20	10	10	4	21	2	115	

* ; 1 月 ~ 3 月 及び 11 月 ~ 12 月 に 使用

Ⅳ 考 察

1. 疾病別の被検患者数は夏かぜ様疾患が最も多く、検出病原体の種類もウイルスではコクサッキーA、コクサッキーB、アデノ、細菌ではA群溶血性連鎖球菌、肺炎球菌など多種類であった。患者情報によれば、本年の夏かぜ様疾患の流行は大きくなかったが、病原体検出状況からは多種類の病原体によってこの疾病が引き起こされていたと判断される。

2. 被検患者304人中108人から病原体を検出し、検出率は2月、3月、5月、7月及び8月に高かった。これは、2月及び3月にインフルエンザウイルス及び肺炎球菌などの検出数が多く、7月及び8月にはウイルスとしては各種のエンテロウイルス群及びアデノウイルス群、細菌としてはA群溶血性連鎖球菌及び肺炎球菌などの検出数が多かったことによる。

特に、7月をピークとしたコクサッキーA群の検出状況は、コクサッキーAの数種の型が市内で流行していたことを示唆している。

3. 疾病別にみると、インフルエンザ様疾患、夏かぜ様疾患、感染性胃腸炎等からの検出率は高かったが、無菌性髄膜炎、脳・脊髄炎等からの検出率は低かった。培養細胞などによるウイルス検査態勢はほぼ確立されているが、これらの方法では検出感度の低いウイルスもあり、検出率を向上させるための技術的検討が更に必要である。

4. 年齢層別ウイルス検出状況をみると、0歳及び15歳以上の各年齢層の検出率は他の年齢層に比べ低かった。1～4歳の低年齢層は病原体検出率が最も高かっただけでなく、検出種数も最も多く、5～9歳の年齢層がこれに次いでいた。この成績は、各種の病原ウイルスに対していずれ2年齢層の感受性が高いことを示していると思われる。

5. 本年の無菌性髄膜炎の流行は全国的に低調

であり、本市でも流行の規模は小さかった。起病病原体はエコー16型が主なものであり、エコー30型による前年までの無菌性髄膜炎の流行は終息したと思われる。

6. 分離されたA群溶血性連鎖球菌19株のT型別は、1型が6株、4型が7株、12型が3株、28型が1株、B-3264型が2株で、T型別の傾向は全国的なものと同様であった。

Ⅴ ま と め

1. 被検患者304人中108人から、ウイルスではコクサッキーA、コクサッキーB、エコー、ロタ、アデノ、単純ヘルペス、インフルエンザ及び未同定ウイルスの計60株と、細菌ではA、B、C、G群の溶血性連鎖球菌、肺炎球菌、肺炎桿菌、インフルエンザ菌、サルモネラ、カンピロバクター、黄色ブドウ球菌、病原性大腸菌、大腸菌、アエロモナス、肺炎マイコプラズマの計64株が検出され、検出率は全体で35.5%であった。

2. 疾病別病原ウイルス検出率は、夏かぜ様疾患、ヘルパンギーナ、口内炎などで高く、無菌性髄膜炎、乳児嘔吐下痢症では低かった。

3. ウイルスでは、夏季にコクサッキーA群を主としたエンテロウイルスとアデノウイルスを、主として夏かぜ様疾患、ヘルパンギーナ等の患者から検出した。秋から冬にかけてはエコーウイルスを検出した。また、1月～3月にはインフルエンザ様疾患からインフルエンザウイルスを、感染性胃腸炎及び乳児嘔吐下痢症患者からロタウイルスを検出した。

4. 年齢層別のウイルス検出率は1～4歳から10～14歳まで大差なかったが、検出ウイルス種数は1～4歳で最も多く、5～9歳がこれに次いでいた。

5. 細菌ではインフルエンザ菌、肺炎球菌、肺炎桿菌、黄色ブドウ球菌等が他の細菌あるいはウイルスと重複して検出される例が多かった。

日本脳炎流行予測調査及び日本脳炎ウイルス増幅抑制効果調査成績

微生物部門

I はじめに

全国の日本脳炎に関する調査成績を見ると、ここ数年の日本脳炎ウイルス汚染は西日本偏在型から再び東日本へも拡大し、広範囲の地域で認められるようになってきている。更に、近畿は九州と共に汚染開始が最も早いことから、依然として警戒が必要である。

本市は、日本脳炎予防対策の一環として、市内全豚に対するワクチン接種を実施している。そこで、ワクチン接種による日本脳炎ウイルスの増幅抑制効果を検討すると共に、蚊とウイルスの動向を的確に把握して流行形態の変化を速やかに察知することを目的に、以下の調査を実施した。

1. 蚊の消長調査
2. ウイルス侵襲状況調査
3. ブタに対するワクチン接種によるウイルス増幅抑制効果の調査
4. 市民の抗体調査

II 調査方法

1. 野外調査

1) 調査地

昭和40年以来、市南部の鴨川流域にある養豚場の多い地域で各種野外調査を継続実施しており、本年もここを調査地に選定した。

この地域では、主として肥育豚約14,000頭を飼育している。地域の北側及び西側は半径400m以内が畑地で、以遠は工業及び居住地域となっている。鴨川を隔てた東側及び南側は水田地域であるが、地下鉄線とその関連施設の完成に伴い、媒介蚊の主要な発生水域である水田は大幅に減少している。

2) 蚊の消長調査

媒介蚊であるコガタアカイエカの季節消長を

調査するため、調査地域内の1豚舎(MK豚舎)に6基のライト・トラップ(野沢式)を設置し、6月15日から9月16日までの各週1回、終夜点灯作動させて蚊を採集した。このうち、3基の採集蚊を分類・計数し、種類毎に季節消長を検討した。

3) 豚舎内採集吸血蚊のウイルス感染率調査
豚集団のウイルス感染状況及び、感染豚から吸血した蚊の感染状況を把握するため、6月15日から9月16日の各週1回、MK豚舎の3基のライト・トラップで採集した吸血コガタアカイエカを7日～8日間飼育した後、通常10個体を1プールとし、は乳マウス脳内接種法によりウイルス分離を行った。各回のウイルス分離率を次式にあてはめ、野外蚊のウイルス感染率(p%)を推定した。

$$p = (1 - (1 - P)^{1/n}) \times 100$$

ただし、

P : n 個体プール時のウイルス分離率

4) 飼育豚の抗体調査

本年も7月上旬に調査地域の飼育豚に日本脳炎生ワクチン(m株)が接種されたので、ワクチン接種による豚集団の免疫獲得状況と、その後の自然感染の推移を見るため、MK豚舎の飼育豚について抗体調査を行った。この豚舎では、ワクチン接種を7月8日に、追加接種を7月28日に実施している。そこで、接種前の6月26日から接種後約3か月の10月9日まで、3週間隔で計6回、と殺時に20頭から採血し、得られた血清の赤血球凝集抑制(HI)抗体価を、標準株であるJaGAr 01株抗原を用い、マイクロタイター法により測定した。

2. 市民の抗体調査

本市市民の日本脳炎に対する抗体保有状況を把握する目的で、成人及び高齢者の2年齢層を対象に、HI抗体価の測定を行った。成人は各保

健所への来所者（母親教室参加者）であり、高齢者は市内老人ホームの入所者である。各対象者について、常法によりHI抗体価をマイクロタイター法で測定した。抗原は中山予研株抗原を使用した。

Ⅲ 調査成績及び考察

1. 蚊の季節消長

豚舎内ライト・トラップ採集蚊の6月中旬から9月中旬までの季節消長を見ると、いずれの種類も調査期間を通じて採集数が少ない傾向が見られた。

コガタアカイエカは調査期間を通じて低密度のまま推移し、季節消長に明瞭なピークが形成されなかった。採集数は、最近の5年間を通じ最も少なかった。

アカイエカとシナハマダラカも、調査期間を通じて極めて採集数が少なく、いずれも目立ったピークを形成しないまま終息した（図1）。

本年の蚊の発生に影響を及ぼしたと思われる要因のうち、気温と降水量の季節変動を図2に示した。気温についてみると、本年は5月及び6月下旬から7月中旬にかけて長い低温傾向が続き、7月下旬及び8月下旬から9月上旬にかけては高温傾向がみられた。一方、降水量については、平年並の降雨傾向で推移した。

蚊の増殖期である6月～7月が低温で推移し

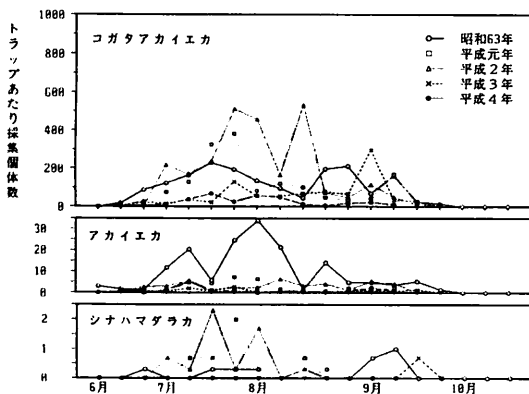


図1 豚舎ライトトラップ採集蚊数

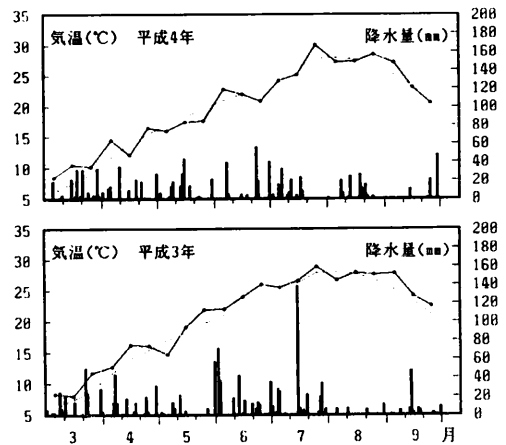


図2 旬平均気温と日降水量の推移(京都市)

点を結んだ実線は各年の気温の推移を、細線は気温の平年値の推移をそれぞれ示す。棒グラフは降水量を示す。いずれも、京都地方気象台の気象月報による。

たことは、蚊の発生にマイナス要因として働き、盛夏に至っても蚊は増加しなかったものと思われる。また、9月の高温は時期的に遅く、蚊の発生数の増加に効果を及ぼさなかったと思われる。

蚊の発生数は、気象要因のほか多様な人為的環境要因にも影響を受けることが知られている。本市農林統計資料によれば、伏見区及び南区の水稲作付面積は過去数年間にさほど減少していないが、野外調査地から鴨川を隔てた南側の水田は地下鉄施設の完成に伴い大幅に減少しており、更に、鴨川河川敷の整備により、蚊成虫の休止場所となる雑草地も減少している。

したがって、主としてこれら人為環境の変化に伴う蚊発生数の減少に気象要因が複合して作用した結果、蚊の発生が低調のまま推移したと思われる。

2. 豚舎内採集吸血蚊のウイルス感染率

6月15日から9月16日の各週1回、計14回に採集した吸血蚊592個体、66プールについてウイルス分離を試みた結果、9月7日の採集蚊から1株の日本脳炎ウイルスを検出した。ウイル

表1 豚舎内採集吸血コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルス分離状況

採集月日	供試蚊数	プールサイズ	供試 プール数	陽性 プール数	ウイルス 感染率(%)
6月15日	1	1	1	0	0.0
6月22日	8	4	2	0	0.0
6月29日	38	10 8	3 1	0 0	0.0
7月 6日	68	10 8	6 1	0 0	0.0
7月13日	40	10	4	0	0.0
7月20日	74	10 4	7 1	0 0	0.0
7月27日	105	10 5	10 1	0 0	0.0
8月 3日	55	10 5	5 1	0 0	0.0
8月10日	20	11 9	1 1	0 0	0.0
8月17日	52	10 2	5 1	0 0	0.0
8月24日	40	10	4	0	0.0
8月31日	41	10 1	4 1	0 0	0.0
9月 7日	33	10 3	3 1	1 0	3.0
9月16日	17	10 7	1 1	0 0	0.0
計	592	—	66	1	—

ス感染率は3.0%であった。

したがって、豚における感染は8月下旬にごく一部でのみ起こったと思われる。これには、調査期間を通じて蚊の密度が低かったことのほか、豚へのワクチン接種も奏功したものと思われる(表1)。

3. 飼育豚の抗体

MK豚舎飼育豚のワクチン接種による免疫抗体獲得と、その後の自然感染状況を見ると、ワクチン接種前は検査に供したすべての豚が抗体を保有していなかったが、接種後約0.3か月で大多数の豚が20~80倍の抗体を保有しており、ワ

表2 飼育豚の日本脳炎H I抗体価推移

採血月日	ワクチン接種 前後の日数	検体数	H I 抗体価						
			<10	10	20	40	80	160	320 ≤
6月26日	12日前	20	20	0	0	0	0	0	0
7月17日	9日後	20	2	0	3	10	5	0	0
8月7日	30日後	20	0	1	8	10	1	0	0
8月28日	51日後	20	3	4	8	5	0	0	0
9月18日	72日後	20	3	5	4	6	1	1	0
10月9日	93日後	20	12	5	1	0	1	0	1

表3 日本脳炎H I抗体保有状況

対 象	<10	10	抗 体 価		80	160	計
			20	40			
成 人	109 (52.4)	54 (26.0)	28 (13.5)	14 (6.7)	2 (1.0)	1 (0.5)	208 (100.0)
高 齢 者							
T 園	4 (22.2)	1 (5.6)	4 (22.2)	7 (38.9)	2 (11.1)	—	18 (100.0)
C 園	7 (25.0)	7 (25.0)	9 (32.1)	4 (14.3)	1 (3.6)	—	28 (100.0)
K 寮	18 (36.0)	15 (30.0)	10 (20.0)	6 (12.0)	1 (2.0)	—	50 (100.0)
計	29 (30.2)	23 (24.0)	23 (24.0)	17 (17.7)	4 (4.2)	—	96 (100.0)

()内は％を示す

クチン抗体が獲得されている。その後、抗体価は全般にやや低下する傾向が見られた。

検査に供した豚で自然感染によると思われる抗体上昇が認められたのは、9月18日以後の少数のみであった。したがって、本年は野外におけるウイルス感染蚊数が少なかったことにより、遅い時期に少数の豚でのみ自然感染が起こったものと思われる(表2)。

4. 市民の抗体保育状況

成人及び高齢者の抗体保有状況を見ると、成人の抗体保有率は47.6％、高齢者は69.8％であった(表3)。

昭和58年に同じ中山予研株で測定した市民の

抗体保有率は、成人で40.7％、高齢者で71.0％であった。本年の成績と9年前のこの成績とを比較すると、成人及び高齢者のいずれにおいても有意差は認められず、この間、市民の日本脳炎に対する免疫状況に顕著な変化がなかったことを示唆している。

Ⅳ ま と め

1. 本市における平成4年度の日本脳炎調査成績を要約すると以下のとおりである。

1) MK豚舎においてライト・トラップ採集により調査したコガタアカイエカの季節消長は、全般的に低レベルで推移し、採集数もここ数年

で最も少なかった。

2) 豚舎内でライト・トラップ採集により調査した吸血蚊からは、9月7日に日本脳炎ウイルスを検出し、ウイルス感染率は3.0%であった。したがって、豚における自然感染の時期は遅く、その規模も小さく、以後、感染蚊数の増加はなかったものと思われる。

3) MK豚舎飼育豚のHI抗体調査により、ワクチン接種により豚は抗体を獲得したことが認められた。その後、9月以降に自然感染による抗体上昇が一部の豚で見られたものの、大多数

においてはワクチン抗体のレベルで推移した。

4) 以上の調査結果から見て、本年の本市における日本脳炎ウイルス汚染は小規模であったと思われる。これは、夏季に野外のコガタアカイエカの密度が増加せず、その結果、豚の自然感染は遅い時期に部分的に起こったためと思われる。

2. 市民の成人及び高齢者について日本脳炎ウイルスHI抗体保有率をみると、成人は47.6%、高齢者は69.8%であり、昭和58年の抗体保有率と有意差が認められなかった。

豚の住肉孢子虫感染状況について

病理部門

I はじめに

住肉孢子虫は分類学上、原生動物亜界、アピコンプレックス門、孢子虫綱、真コクシジウム目、住肉孢子虫科に属するとされ、動物界に広く分布している。

豚に寄生する住肉孢子虫には、犬を終宿主とする *S. miescheriana*、猫を終宿主とする *S. porcifelis*、ヒトを終宿主とする *S. suihominis* がある。

豚における住肉孢子虫の感染状況については、近年、国内各地から報告されているが、その大部分は犬が終宿主の *S. miescheriana* で、猫が終宿主の *S. porcifelis* も少数例報告があるが、人が終宿主の *S. suihominis* は未だ報告例はない。しかし、食肉衛生を考える上で感染状況を把握しておくことは重要であると思われる。

今回、京都市と畜場に搬入された豚について *Sarcocystis* 感染の有無を調査するとともに、その種類についても検討を試みたので、その概要を報告する。

II 材料と方法

1. 調査期間

平成4年7月～平成5年3月まで

2. 調査対象と材料

京都市と畜場に搬入された肥育豚（並豚）100頭、繁殖用母豚（大貫豚）50頭、種牡豚30頭の計180頭を調査対象とし、心筋（心室中隔部）及び横隔膜脚部を採取して検体とした。

3. 検査方法

1) トリプシン消化法

検査材料5gを刀で細切してミンチ状とし、これに0.5%トリプシン加生理食塩水を50ml加え、ミートストマッカーで15秒間攪拌後20分間室温で消化して、これをガーゼ2枚でろ過した

後3,000rpmで10分間遠心分離し、その沈渣に生理食塩水1mlを加え、再浮遊させた後鏡検し、ブラディゾイトの有無を確認した。

2) 病理組織検査

トリプシン消化法でブラディゾイト陽性となった検体について、常法に従って病理組織標本を作成し、HE染色を施してシストの有無とその形態を調べた。

III 結果

1. *Sarcocystis* の感染状況

Sarcocystis の感染状況は表1のとおりで、調査豚180頭のうち *Sarcocystis* 陽性は36頭（20%）であった。これを供試材料別にみると、心筋及び横隔膜脚部とも18%の検出率であった。検出パターンでは心筋と横隔膜脚部の両方から検出されるものが16%と高く、心筋のみあるいは横隔膜脚部のみから検出されるものは2%と低かった。

2. 種類別感染状況

種類別感染状況は表2のとおりで、繁殖用母豚が44%、種牡豚が40%と高い感染率を示しているが、肥育豚では、2%と低い感染率であった。

3. 出荷者別感染状況

出荷者別感染状況は表3のとおりで、調査した18出荷者のうち、肥育豚を主に出荷する業者では検出率が低いのに対し、繁殖用母豚及び種牡豚を主に出荷する業者では検出率が高かった。

4. 病理組織検査によるシストの検出状況

陽性豚36頭、65検体について病理組織標本による検索を行った結果は表4のとおりで、25頭（69%）、37検体（57%）から *Sarcocystis* のシストが検出された。

検体別のシスト検出状況は、心筋が47%、横隔膜脚部が67%で、横隔膜脚部の方がやや高率に検出された。

更に、シストが検出された37検体についてシストの形態を観察した結果、37検体全部に壁が厚く、横紋様構造の見られる *S. miescheriana* のシストが認められた（写真1）。

Ⅳ 考察とまとめ

今回の調査における感染率は20％で、前年度に調査した牛の感染率62％に比較すると低率であった。

種類別感染状況では、肥育豚の感染は低率であったが、繁殖用母豚や種牡豚の感染は高率であった。この差異は、肥育期間や飼育環境の違いに起因していると考えられる。

出荷者別感染状況では、肥育豚を主に出荷する業者では低率であるが、繁殖用母豚や種牡豚を出荷する業者では高率となっている。これらは、種類別感染状況に比例したものであるが、出荷者によっては60％から100％と非常に高い感染の認められる業者もあり、豚舎の衛生に問

題があると考えられる。

供試材料別感染状況では、心筋及び横隔膜脚部とも同率の検出で、検出パターンも心筋と横隔膜脚部の両方から検出されるものが多かった。

シストの形態による種類別検索の結果では、37検体から犬を終宿主とする *S. miescheriana* が検出され、猫を終宿主とする *S. porcifelis* 及び人を終宿主とする *S. suihominis* は検出されなかった。

住肉胞子虫の生活環から豚への感染は、終宿主である犬や猫から糞便と共に排泄されたスポロシストが経口的に豚に摂取されなければ成立しない事を考えると、今回調査した陽性豚は、直接的あるいは間接的に犬の糞便汚染を受けていると考えられる。*S. miescheriana* は人への感染性はなく、公衆衛生上問題はないものの、豚の急性あるいは慢性住肉胞子虫症の原因になることから、家畜衛生の面から十分な関心を払う必要があると考えられる。

表 1 Sarcocystis の感染状況

検 体		調 査 頭 数	検 出 頭 数	検 出 率 (％)
心 筋		1 8 0	3 2	1 8
横 隔 膜 脚 部		1 8 0	3 3	1 8
検 出 パ タ ー ン	心 筋 +	1 8 0	2 9	1 6
	脚 部 +			
	心 筋 +	1 8 0	3	2
	脚 部 -			
ン	心 筋 -	1 8 0	4	2
	脚 部 +			
全 体		1 8 0	3 6	2 0

表 2 種類別感染状況

種 類 別	検査頭数	陽性頭数	陰性頭数	陽性率 (％)
肥 育 豚	100	2	98	2
繁殖用母豚	50	22	28	44
種 牡 豚	30	12	18	40
合 計	180	36	144	20

表3 出荷者別感染状況

出 荷 者	種 類 別 検 査 頭 数			計	陽性頭数	検出率(%)
	肥育豚	繁殖用母豚	種牡豚			
A	10	—	—	10	0	0
B	10	—	—	10	0	0
C	10	—	—	10	0	0
D	10	—	—	10	0	0
E	10	—	—	10	0	0
F	10	—	—	10	0	0
G	5	—	1	6	0	0
H	15	5	1	21	6	29
I	10	9	7	26	8	31
J	10	7	—	17	0	0
K	—	13	15	28	10	36
L	—	4	1	5	0	0
M	—	4	1	5	5	100
N	—	5	1	6	4	67
O	—	1	1	2	0	0
P	—	2	—	2	2	100
Q	—	—	1	1	1	100
R	—	—	1	1	0	0
合 計	100	50	30	180	36	20

表4 陽性豚のシスト検出状況

シ ス ト 検 出 状 況			S a r c o c y s t i s の種類別検出頭数		
検査頭数	検出頭数	検出率 (%)	S. miesheriana	S. porcifelis	S. sui hominis
36	25	69	25	0	0

検 体 別 検 出 状 況			S a r c o c y s t i s の種類別検出件数			
検査件数	検出件数	検出率 (%)	S. miesheriana	S. porcifelis	S. sui hominis	
心 筋	32	15	47	15	0	0
脚 部	33	22	67	22	0	0
計	65	37	57	37	0	0

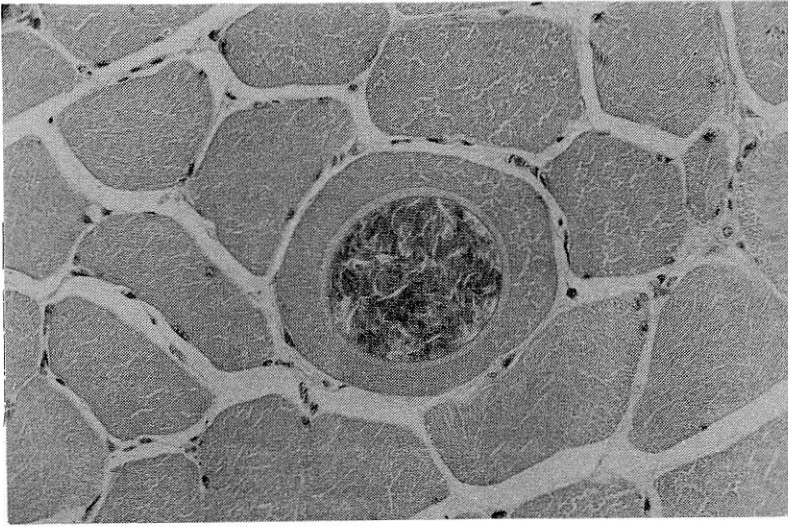


写真1

横隔膜脚部に認められた *S. miescheriana* のシスト。壁が厚く、横紋様構造が見られる。

(H E 染色 ×400)

牛の枝肉水腫におけるpHについて

病理部門

Ⅰ はじめに

枝肉水腫は、筋間に組織液が漏出することにより筋肉が水っぽくなったもので、全身性の「高度の水腫」は、と畜場法で全廃棄になる。一方、その判定はと畜検査員の肉眼的所見に委ねられており、生化学的な裏づけのある判定基準の検討が望まれる。そこで、枝肉水腫とpHの関係を調べたので報告する。

Ⅱ 材料と方法

平成4年4月から平成5年2月までに枝肉に水腫を認めた牛と正常牛（枝肉に異常を認めなかった牛）について、両クビ（胸腔面の筋肉）、両モモ（内ヒラ）の計4ヶ所の筋肉にpHメーター（ガラス電極）を挿入し、各部位のpHと温度の経時的変化を比較検討した。

Ⅲ 結 果

1. 正常牛10頭について両クビ、両モモのpHを調べたところ表1のとおりで左右の差は認められなかったが、クビとモモの間には有意な差を認めクビのほうが高かった（ $P<0.01$ ）。
2. 正常牛のクビとモモについて、と殺解体直後から冷蔵され、せり売りされるまでの間のpHと温度の経時的変化を調べたところ図1～2のとおりであった。クビもモモも時間の経過とともにpHは下がっていくが、温度の下がり方が早いクビの方がpHの下がり方は緩やかであった。
3. 正常牛のクビ、モモについて、と殺解体2時間後と24時間後のpHを比較すると表2のとおりで、両方とも2時間後より24時間後の方が明らかにpHは低かった（ $P<0.01$ ）。
4. 水腫で保留した牛8頭についても2時間後、24時間後のpHを調べたところ表3のとおりであり、24時間後の方がpHは低かった（ $P<0.01$ ）。

表1 正常牛10頭についてのpH

	2時間後	24時間後
右クビ	6.92±0.13	6.19±0.16
左クビ	6.97±0.24	6.21±0.17
右モモ	6.43±0.32	5.84±0.2
左モモ	6.37±0.13	5.86±0.14

表2 正常牛のpH

	2時間後	24時間後
クビ (n)	6.92±0.18 (28)	6.12±0.19 (28)
モモ (n)	6.44±0.24 (30)	5.81±0.23 (30)

表3 保留牛8頭についてのpH

	2時間後	24時間後
クビ (n)	6.74±0.13 (16)	6.20±0.18 (16)
モモ (n)	6.54±0.35 (16)	5.99±0.22 (16)

表4 水腫が強かった部位のpH

	2時間後	24時間後
クビ (n)	6.76±0.19 (25)	6.29±0.20 (25)
モモ (n)	6.43±0.39 (13)	6.01±0.19 (13)

表5 pHの低下値（2時間後と24時間後の差）

	正常牛	保留牛	水腫が強かった部位
クビ	0.80	0.54	0.47
モモ	0.63	0.55	0.42

Ⅳ 考 察

5. 水腫の程度が強かった部位別pHは表4のとおりであった。これも2時間後より24時間後の方が低かった($P<0.01$)。

6. 正常牛と水腫で保留した牛、水腫の程度が強かった部位別の3態について、クビとモモのpHの変化を比較すると図3～4のとおりであった。2時間後のクビでは、保留牛や水腫の強かった部位は正常牛より有意にpHが低かったが、モモでは差は認められなかった($P<0.01$)。24時間後のクビでは、正常牛と保留牛の間にpHの差は認められなかったが水腫の強かった部位は正常牛より高く($P<0.01$)、モモでは保留牛も水腫の強かった部位も正常牛よりpHは高かった($P<0.01$)。また、各々のpHの低下値を比較すると表5のとおりクビ、モモとも正常牛、保留牛、水腫の強かった部位の順で小さくなった。これらの事からクビにおいては、正常牛より水腫を認めた牛のpHは2時間後で低く、24時間後においては高く、低下が緩慢であった。また、モモにおいても2時間後では差がないが、24時間後では水腫を認めた牛は、低下が緩慢であることがわかった。

一般的にと殺後冷蔵庫に置かれた肉のpHは、生筋が約7.0付近なのに対し、5.5～6.0の範囲にとどまっているといわれている。

今回の調査では正常なモモ肉のpHはと殺後24時間で5.81となったが、クビでは若干高く6.12となった。これはクビの筋肉の方が早く冷えるため筋肉中のグリコーゲンが乳酸になる時に働く酵素の活性がおちたためにpHの低下が鈍ったためと思われる。

水腫を認めた枝肉については正常牛の枝肉よりpHの変化が少ないことがわかった。これは漏出液が緩衝液の役目をし解糖作用によるpH低下を抑制しているのではないと思われる。また、水腫の枝肉でも水腫の程度が強い部分のほうがpHの低下が少ないことがわかった。

今後、これらのことを水腫の判定に役立てていきたいと思う。

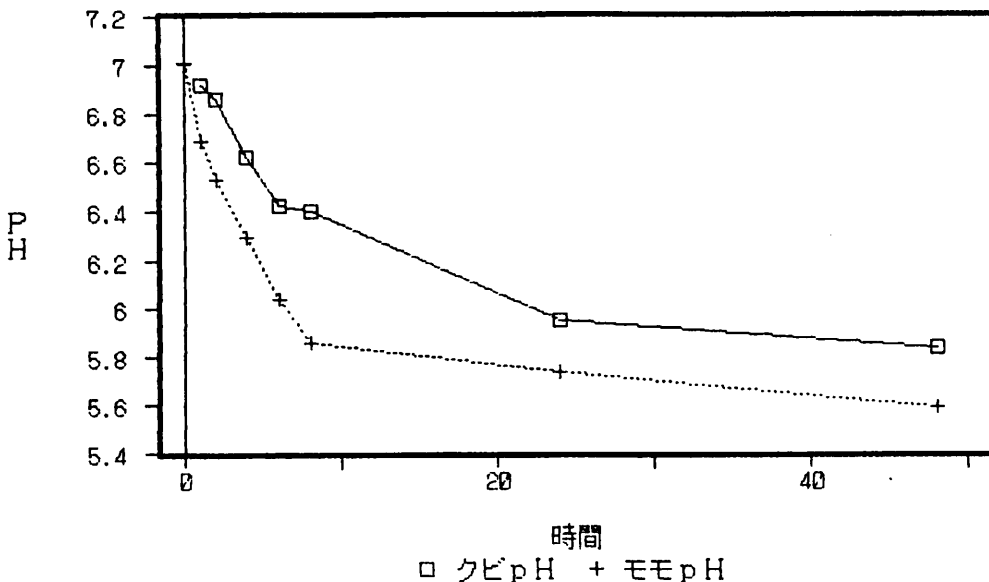


図1 pHの経時的变化(正常牛)

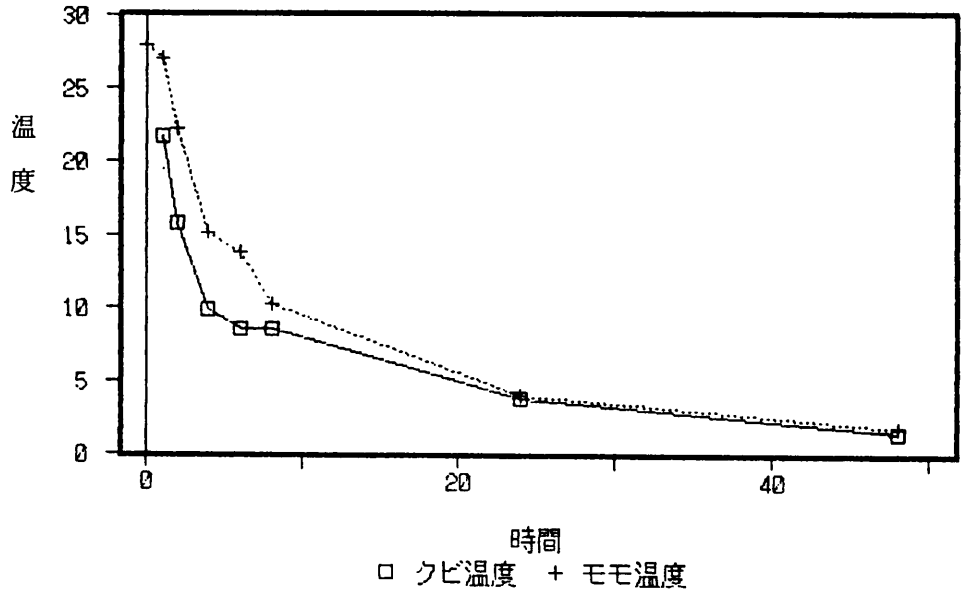


図2 温度の経時的变化 (正常牛)

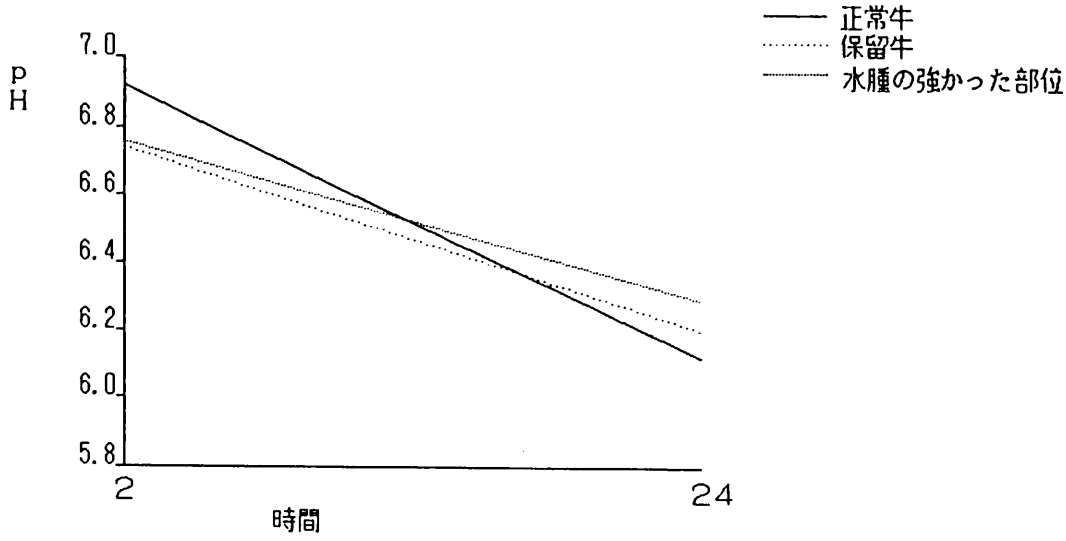


図3 pHの経時的变化 (クビ)

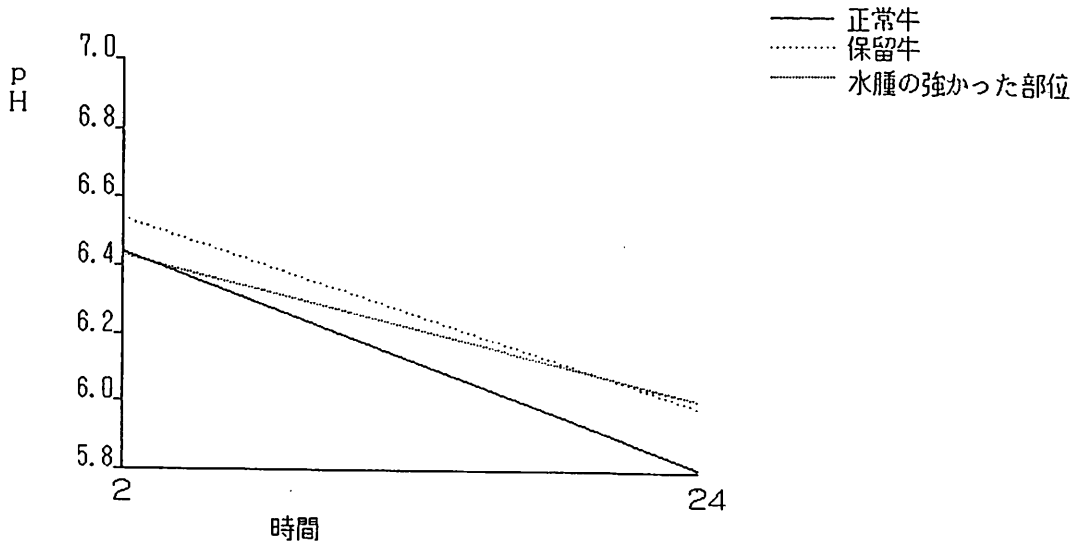


図4 pHの経時的変化(モモ)

平成2年京都市患者調査からみた受療構造の特徴
(その1) 年齢調整受療率の全国値との比較

疫学情報部門

I はじめに

京都市衛生局では「京都市保健医療計画」策定の基礎資料とするため、厚生省の「平成2年患者調査」の実施と併せて「平成2年 京都市患者調査」(全数調査)を行った。その結果については既に「平成2年 京都市患者調査 結果報告書」(平成4年3月)に報告している。

今回、全国値との比較という観点から「平成2年 京都市患者調査」(全数調査)のデータについて再度詳細集計を行い、傷病分類別の「年齢調整受療率」及び「標準化受療比」を算出し、患者調査からみた京都市の受療状況の特徴を観察した。

II 資料及び方法

1. 資料

- 1) 人口：
「平成2年 国勢調査」性・年齢別人口
 - 2) 全国患者数：
「平成2年 患者調査」(全国編)
 - 3) 京都市患者数：
「平成2年 京都市患者調査」データ
京都市内の医療施設(病院 148施設、一般診療所 1,332施設。歯科診療所を除く。)を利用するすべての患者を対象及び客体とし、調査日は平成2年10月16日～18日のうち医療施設ごとに定める1日とした。
2. 解析方法(表1)

表1 解析方法

1)年齢調整受療率の算出	$\text{年齢調整受療率} = \frac{\sum \{(\text{京都市} \chi \text{ 歳受療率}) \times (\text{全国} \chi \text{ 歳人口})\}}{\text{全国の人口}}$
2)年齢調整受療率の検定	$t^* = \frac{(P_A - P_B)}{\sqrt{(P_B(1 - P_B)/N_A)}}$ ただし、P_A = 京都市年齢調整受療率 P_B = 全国受療率 N_A = 京都市人口
3)標準化受療比(SPR ; standardized patient ratio)の算出	$\begin{aligned} \text{標準化受療比(SPR)} &= \frac{\text{京都市患者数} \times 100}{\sum \{(\text{全国} \chi \text{ 歳受療率}) \times (\text{京都市} \chi \text{ 歳人口})\}} \end{aligned}$ ここで、分母の $\sum \{(\text{全国} \chi \text{ 歳受療率}) \times (\text{京都市} \chi \text{ 歳人口})\}$ は、京都市期待患者数に相当する。
4)標準化受療比の検定	全国SPR(100)との差の検定を行った。 $t^* = \frac{(SPR_A - 100) / 100}{\sqrt{\{(1/E_A + 1/E_B) \cdot ((C_A + C_B) / (E_A + E_B))\}}}$ ただし、SPR_A = 京都市標準化受療比 E_A = 京都市期待患者数 E_B = 全国期待患者数 C_A = 京都市観察患者数 C_B = 全国観察患者数 ここで、全国期待患者数(E_B) = 全国観察患者数(C_B)であり、 また、分子は $(C_A/E_A) - 1$ と表すことができるので、上式は $t^* = \frac{(C_A/E_A) - 1}{\sqrt{\{(1/E_A + 1/C_B) \cdot ((C_A + C_B) / (E_A + C_B))\}}}$ となる。

Ⅲ 解析結果及び考察

その内訳は入院患者17,517人（新入院 563 人、繰越入院16,954人）、外来患者71,444人（初診 10,216人、再来61,228人）である（表2）。

1. 調査当日の患者数

調査当日の患者数は88,961人であった。

表2 調査当日の患者数

(人)

傷病名	総数	入院	繰越		外来		
			新入院	入院		初診	再来
総数 (歯科、正常分娩及びV分類を除く)	88,961	17,517	563	16,954	71,444	10,216	61,228
感染症及び寄生虫症	2,325	429	14	415	1,896	450	1,446
新生物	3,682	1,965	61	1,904	1,717	200	1,517
内分泌、栄養及び代謝疾患並びに免疫障害	4,019	701	22	679	3,318	220	3,098
血液及び造血器の疾患	512	95	6	89	417	48	369
精神障害	4,231	3,088	16	3,072	1,143	64	1,079
神経系及び感覚器の疾患	8,921	895	20	875	8,026	1,425	6,601
循環器の疾患	16,976	4,964	141	4,823	12,012	455	11,557
呼吸器の疾患	11,504	618	30	588	10,886	3,517	7,369
消化器の疾患	8,896	1,372	67	1,305	7,524	688	6,836
泌尿生殖系の疾患	3,071	555	36	519	2,516	539	1,977
妊娠、分娩及び産じょくの合併症	462	241	29	212	221	35	186
皮膚及び皮下組織の疾患	3,113	65	2	63	3,048	771	2,277
筋骨格系及び結合組織の疾患	15,264	1,275	55	1,220	13,989	993	12,996
先天異常	365	85	3	82	280	14	266
周産期に発生した主要病態	70	63	5	58	7	3	4
症状、徴候及び診断名不明確の状態	1,846	317	22	295	1,529	355	1,174
損傷及び中毒	3,995	794	35	759	3,201	485	2,716

2. 京都市年齢調整受療率の全国値との比較

受療率はその人口集団の年齢構成により大きな影響を受ける。こうした年齢構成の影響を取り除く一つの方法として年齢調整受療率が用いられる。

これは、観察したい集団の年齢階級別受療率をモデル人口（ここでは、平成2年国勢調査全国・年齢別人口）に適用して算出するもので、年齢構成による変動要因を除いて集団相互の比較をしやすくしたものであると同時に、受療率の大きさの情報も併せ持っており、傷病構造の比較を行う際には重要な指標となる。

全国データでは歯科診療所の調査が含まれているが、京都市データでは歯科診療所を除外している。そのため、全国データとの比較にあたっては整合性を保つために「歯及び歯の支持組織の疾患」、「正常分娩」及びV分類（健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービス）を除いた値を用いた。

1) 入院・外来別受療率の全国値との比較

まず、調査当日の受療率の概況をみると、全国の受療率5,619（歯科、正常分娩及びV分類を除く、人口10万対）に対して、京都市年齢調整受療率は6,040で、京都市がやや高いことがわかる。

これを、入院・外来別にみると、入院受療率では全国1,206、京都市1,158で京都市がやや低く、逆に外来受療率では全国4,413、京都市4,882で京都市のほうが高い（図1、表3）。

2) 傷病分類別受療率の全国値との比較

傷病分類別に年齢調整受療率を算出し、全国値との比較及び受療率順位の比較を行った（図2）。

年齢調整受療率（人口10万対）が全国値を有意に上回る傷病としては、「筋骨格系及び結合組織の疾患」「神経系及び感覚器の疾患」「新生物」が上げられる。

特に「筋骨格系及び結合組織の疾患」は全国

681, 京都市 1,022 と大幅に高く, 受療率順位も全国データでは,「循環系の疾患」「呼吸系の疾患」について第3位であるのに対して,京都市では「呼吸系の疾患」を抜いて第2位になっているのが特徴的である。また,「神経系及び感覚器の疾患」も全国 509 (第5位)にに対し,京都市 609 と,「消化系の疾患」を抜いて第4位を占めている。

年齢調整受療率がほぼ全国レベルである傷病は,「感染症及び寄生虫症」「血液及び造血器の

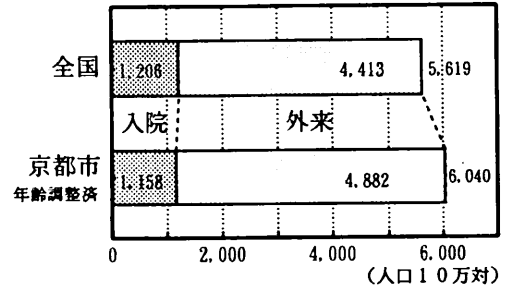


図1 入院・外来別 年齢調整受療率
全国受療率との比較

表3 京都市年齢調整受療率と全国値との比較

(単位: 人口10万対)

傷病名	受療率		入院受療率		外来受療率	
	全国	京都市	全国	京都市	全国	京都市
	(年齢調整)		(年齢調整)		(年齢調整)	
総数	5,619	6,040	1,206	1,158	4,413	4,882
(歯科、正常分娩及びV分類を除く)						
感染症及び寄生虫症	159	161	29	29	130	132
新生物	219	250	120	133	99	117
内分泌・栄養・代謝疾患、免疫障害	239	273	43	46	195	226
血液及び造血器の疾患	34	35	5	6	29	28
精神障害	369	292	276	213	94	79
神経系及び感覚器の疾患	509	609	60	60	448	549
循環系の疾患	1,124	1,109	274	314	850	795
呼吸系の疾患	813	820	52	41	761	779
消化系の疾患	518	590	91	92	427	498
泌尿生殖系の疾患	191	209	33	37	158	173
妊娠、分娩及び産じょくの合併症	33	30	20	16	13	14
皮膚及び皮下組織の疾患	206	212	5	4	201	207
筋骨格系及び結合組織の疾患	681	1,022	61	84	620	939
先天異常	25	25	7	6	18	19
周産期に発生した主要病態	6	5	5	5	1	1
症状・徴候・診断名不明確の状態	69	126	14	21	55	105
損傷及び中毒	422	271	110	52	312	220

全国値との有意差検定 ++, ---: $P < 0.001$ ++, -: $P < 0.01$ +, -: $P < 0.05$

疾患」「循環系の疾患」「呼吸系の疾患」「妊娠、分娩及び産褥の合併症」「皮膚及び皮下組織の疾患」「先天異常」「周産期に発生した主要病態」などである。

この中で,「循環系の疾患」は傷病順位では第1位を占め患者数の多い傷病であるが,その受療率は1,109で全国(1,124)とはほぼ同一レベルであるのが注目される。

一方,「精神障害」「損傷及び中毒」では全国値より有意に低く,特に「損傷及び中毒」は全

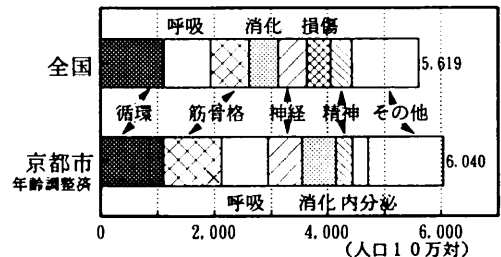


図2 傷病分類別 年齢調整受療率
全国受療率との比較

国が422で第6位であるのに対して、京都市は271で第8位となっている。

3) 性・年齢別受療率の全国値との比較

年齢階級別の受療率を全国受療率と比較(全国値を100として指数表示)すると、総数では0～4歳及び20～24歳で全国より低いほかは、すべての年齢層において京都市の方が高い傾向がみられた。

また、入院では65歳以上で対全国比100を超えているが、それ以外の年齢層では100を下回っている。これに対して、外来では総じて全国値を上回っている。

男女別に対全国比を観察すると、0～14歳及び75歳以上では女のほうが高く、逆に15～64歳の生産年齢では男のほうが高い。特に外来においてこの男女差が顕著にみられ、入院ではこういった傾向は観察されない(図3)。

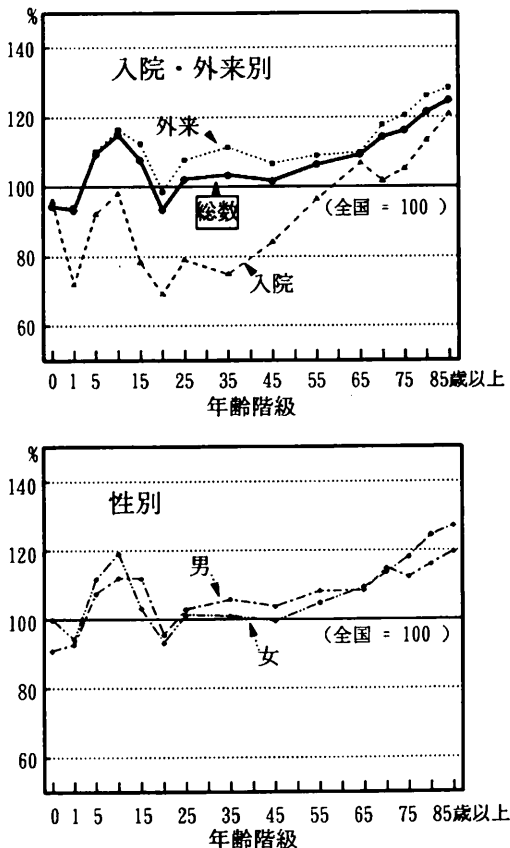


図3 年齢階級別 受療率の対全国比

3. 標準化受療比 (SPR : standardized patient ratio)

SPRも年齢調整受療率と同じく、対象集団の年齢構成の影響が排除されるよう調整された指標である。

年齢調整受療率では、対象集団の年齢階級別の受療率を計算に用いるため、細かく傷病別に観察する場合などには年齢階級別の患者数が少なくなり、偶然変動が過大評価されるなど不安定な要素がある。

一方、SPRの場合は全国の傷病別・性・年齢別受療率データを用いて、これに京都市の年齢階級別人口を乗じて期待患者数を算出するものである。全国受療率は、細分化された傷病分類(中分類95傷病, 小分類280傷病)においても安定した値が得られるので、以後の傷病別観察においては年齢調整受療率のかわりにSPRを用いた。

1) 傷病分類別SPRの全国値との比較

全傷病のSPRは、108.6%で全国値より高い。

SPRが120%を上回る傷病は、傷病分類別にみると「筋骨格系及び結合組織の疾患」151.1%、「神経系及び感覚器の疾患」120.2%である。

一方、SPRが80%を下回る傷病は「精神障害」78.9%、「損傷及び中毒」64.4%である。

受療率順位の上位を占める「循環系の疾患」は99.8%、「呼吸系の疾患」は100.9%などの値を示し、全国値とほぼ同レベルである(図4-1)。

入院患者についての全傷病のSPRは、97.3%で全国よりわずかに低い。

「循環系の疾患」「新生物」では全国値をやや上回っているが、「精神障害」「損傷及び中毒」「呼吸系の疾患」ではかなり低く、全体としてやや低めになっている(図4-2)。

外来患者についての全傷病のSPRは111.7%で全国より高い。

「筋骨格系及び結合組織の疾患」「神経系及び感覚器の疾患」「消化系の疾患」「新生物」「内分泌、栄養及び代謝疾患並びに免疫障害」「泌

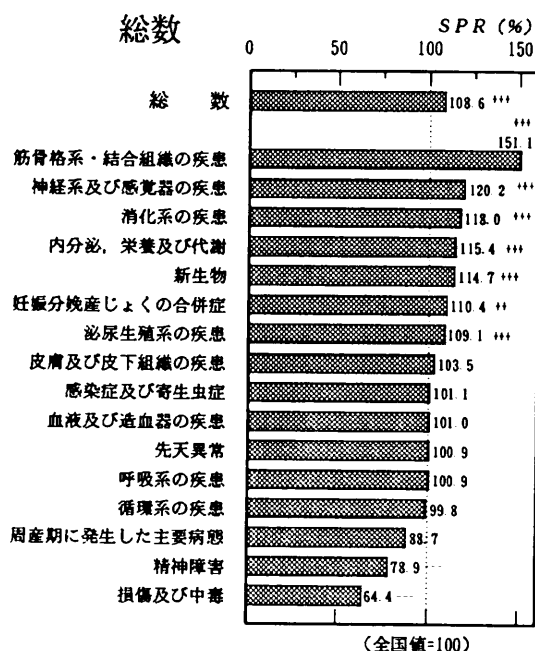


図4-1 傷病別にみた京都市SPR（総数）

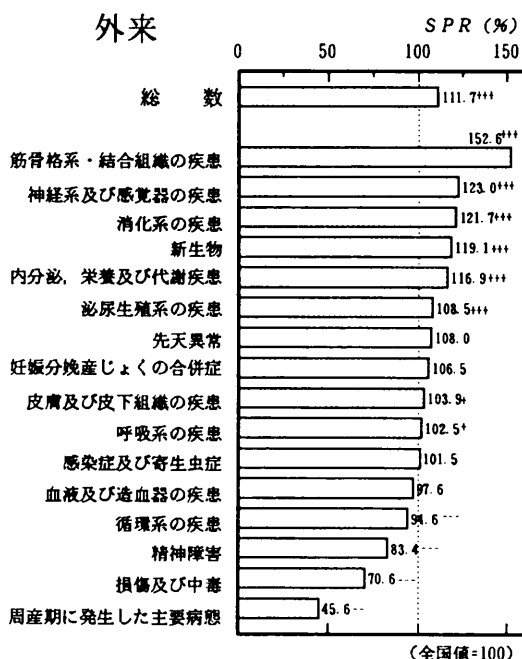


図4-3 傷病別にみた京都市SPR（外来）

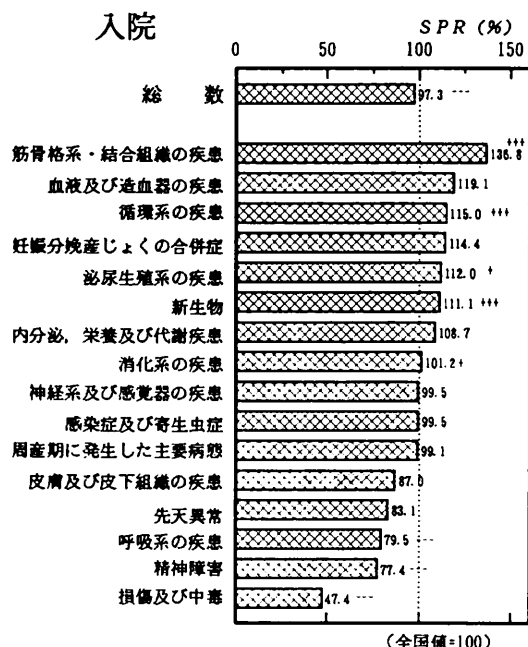


図4-2 傷病別にみた京都市SPR（入院）

泌尿生殖系の疾患」で高く、「損傷及び中毒」「精神障害」「循環系の疾患」で低い（図4-3）。

「循環系の疾患」では、入院のSPRは高く外来のSPRは低いのが注目される。

2) 傷病中分類別SPRの全国値との比較

傷病中分類別にSPRの高い順に並べると、「じゅく状硬化症」214.8%、「結膜炎」177.3%の2疾患に続いて、「腰痛症」174.1%、「変形性関節症及び類似症」169.1%、「慢性関節リウマチ」158.8%、「その他の筋骨格系及び結合組織の疾患」156.5%などの「筋骨格系及び結合組織の疾患」が上位を占めている。

逆に傷病中分類別にSPRの低い順にみると、「精神薄弱」39.6%、「アルコール依存」68.1%、「精神分裂病」75.6%、「躁うつ病」82.1%などの「精神障害」の関連の傷病、「急性及び詳細不明の気管支炎」69.5%、「肺炎」69.8%、「喘息」85.8%などの「呼吸系の疾患」関連のものが多く見受けられる。

また、「損傷及び中毒」64.4%、「高血圧性疾患」84.9%なども全国値との間に有意差がみられた（表4）。

Ⅳ むすび

京都市患者調査のデータを全国値との比較という観点から再集計し、いくつかの知見を得た。

1. 京都市受療率（人口10万対）は6,089で、これを年齢調整すると6,040となり、全国受療率5,619の107.5%に相当し、やや高い。

2. 入院受療率では全国1,206京都市1,158で京都市がやや低く、逆に外来受療率では全国4,413、京都市4,882で京都市のほうが高い。

3. 年齢調整受療率を傷病別に比較すると「筋骨格系及び結合組織の疾患」「神経系及び感覚器の疾患」などで京都市の受療率が高く、逆に「精神障害」「損傷及び中毒」では京都市の受療率が低い。

患者数の最も多い「循環系の疾患」では全国レベルとはほぼ同じであった。

4. 年齢階級別の受療率を全国受療率と比較すると、総数では0～4歳及び20～24歳で全国より低いほかは、すべての年齢層において京都市の方が高い傾向がみられた。

また、入院では65歳以上で対全国比100を超えているが、それ以外の年齢層では100を下回っている。これに対して、外来では総じて全国

値を上回っている。

男女別に対全国比を観察すると、0～14歳及び75歳以上では女の方が高く、逆に15～64歳の生産年齢では男の方が高い。特に外来においてこの男女差が顕著にみられ、入院ではこういった傾向は観察されない。

5. 傷病中分類（95傷病）別にSPRの高い順に並べると、「じゅく状硬化症」「結膜炎」の2疾患に続いて、「腰痛症」「変形性関節症及び類似症」「慢性関節リウマチ」「その他の筋骨格系及び結合組織の疾患」などの「筋骨格系及び結合組織の疾患」が上位を占めているのが特徴的である。

一方、SPRの低い順にみると、「精神薄弱」「アルコール依存」「精神分裂病」「躁うつ病」などの「精神障害」関連の傷病、「急性及び詳細不明の気管支炎」「肺炎」「喘息」などの「呼吸系の疾患」関連の傷病が多く見受けられた。また、「損傷及び中毒」、「高血圧性疾患」なども全国値より有意に低い値を示した。

表4 標準化受療比 (SPR) 傷病中分類別

B 分類	傷病名	京都市 観察値 (人)	全国値から 算出した 期待値 (人)	標準化 受療比 (SPR %)
【SPRが110%以上の傷病】				
48	じゅく状硬化症	651	303	214.8 +++
37	結膜炎	1,057	596	177.3 +++
85	腰痛症	1,653	950	174.1 +++
84	変形性関節症及び類似症	2,310	1,366	169.1 +++
83	慢性関節リウマチ (脊椎を除く)	1,040	655	158.8 +++
88	その他の筋骨格系及び結合組織の疾患	3,716	2,374	156.5 +++
81	皮膚及び皮下組織の感染	659	425	155.0 +++
17	甲状腺の疾患	437	297	147.0 +++
69	腎炎及びネフローゼ	289	197	146.7 +++
10	小腸、結腸及び直腸の悪性新生物	478	338	141.3 +++
66	その他の肝の疾患	954	677	140.8 +++
86	その他の脊柱疾患	5,931	4,281	138.5 +++
65	慢性肝炎	1,240	897	138.2 +++
58	その他の呼吸系の疾患	902	664	135.8 +++
70	腎不全	793	586	135.3 +++
71	泌尿系の結石	197	146	135.2 +++
55	インフルエンザ	3	2	134.8
87	肩の障害	614	464	132.3 +++
38	その他の眼の疾患	2,210	1,702	129.9 +++
53	アレルギー性鼻炎	1,064	821	129.7 +++
20	その他内分泌、栄養、代謝疾患、免疫障害	876	677	129.5 +++
40	その他の耳の疾患	1,177	912	129.1 +++
6	性病	47	37	127.3
63	腸閉塞及びヘルニア	200	157	127.1 ++
11	気管、気管支及び肺の悪性新生物	298	240	124.4 +++
62	虫垂炎	102	82	124.0
34	その他の中枢神経系の疾患	764	618	123.6 +++
2	結核	489	396	123.6 +++
61	胃炎及び十二指腸炎	2,075	1,719	120.7 +++
52	慢性副鼻腔炎	990	824	120.2 +++
67	胆石症及び胆のう炎	436	366	119.1 +++
43	虚血性心疾患	2,029	1,709	118.7 +++
35	末梢神経系の障害	311	262	118.5 ++
77	流産	42	35	118.4
16	その他の新生物	1,162	989	117.5 +++
80	その他の妊娠、分娩、産じょくの合併症	390	333	117.1 ++
46	脳梗塞	2,408	2,081	115.7 +++
45	脳出血	544	478	113.9 ++
39	中耳炎	1,188	1,058	112.3 +++
【SPRが90%以下の傷病】				
33	てんかん	334	378	88.3 -
23	老年期及び初老期の器質性精神病	505	576	87.7 --
75	月経障害及び閉経期の障害	121	138	87.5
7	真菌症	542	621	87.2 ---
4	ウイルス肝炎	103	119	86.8
57	喘息	1,529	1,782	85.8 ---
32	脳性小児麻痺及びその他の麻痺性症候群	211	246	85.7 -
29	その他の非精神病性精神障害	154	180	85.4 -
42	高血圧性疾患	7,033	8,284	84.9 ---
14	白血病	53	62	84.9
74	その他の男性生殖器官の疾患	82	99	82.9
25	躁うつ病	338	412	82.1 ---
89	心臓の先天異常	37	47	79.4
24	精神分裂病	2,085	2,760	75.6 ---
92	胎児発育遅延、胎児栄養失調症、未熟児	33	44	75.3
41	リウマチ熱及びリウマチ性心疾患	35	48	72.5 -
54	肺炎	195	279	69.8 ---
51	急性及び詳細不明の気管支炎	1,131	1,627	69.5 ---
28	アルコール依存	150	220	68.1 ---
78	妊娠中毒症	30	46	65.2 --
95	損傷及び中毒	3,995	6,208	64.4 ---
30	精神薄弱	75	189	39.6 ---

全国値との有意差検定 +++、---:P<0.001 ++、--:P<0.01 +、-:P<0.05

平成2年京都市患者調査からみた受療構造の特徴 (その2) 総患者率の算出と全国値との比較

疫学情報部門

I はじめに

患者調査でいう「患者数」は、調査当日に医療機関を実際に利用した者の数を示しているため、継続的に通院はしているが調査当日に受診しなかった患者については計上されておらず、市民が調査日時点においてどのような傷病をどれほど持っているかについては必ずしも十分な資料が得られない。

したがって、市民の傷病状況の把握のためには、「ある時点で医師の診療管理下にある者」すなわち入院患者、外来初診患者及び継続的に医療機関に受診している再来患者の合計を知る必要がある。これはいわゆる「総患者数」といわれるものであるが、今回、傷病分類別にみた再来患者の平均診療間隔を求めることによりこの「総患者数」の算出を試み、併せて全国値と

の比較を行った。

また、傷病小分類別の観察事例としてアレルギー関連疾患の「総患者数」の推定と解析を行った。

II 資料及び方法

前報(その1)と同じ。

ただし、

「総患者数」

=入院患者数+初診患者数

+ {再来患者数×平均診療間隔×(6/7)}

(平均診療間隔は診療間隔が31日以上のある者を除いた平均であり、診療間隔が31日以上のある患者は「平均診療間隔の再来患者」として扱う。)

また、全国「総患者数」は、「平成2年 患者調査結果に基づく総患者数の推計について」¹⁾のデータを用いた。

表1 再来患者の平均診療間隔の全国値との比較

(診療間隔 31日未満のものの平均日数)

傷病名	全国 総数	平均診療間隔		京都市 総数	平均診療間隔	
		男	女		男	女
総 数	7.8	7.7	7.9	7.0 ---	7.0 ---	7.1 ---
感染症及び寄生虫症	7.9	8.6	7.4	7.9	7.7 --	8.0 +
新生物	10.7	10.4	10.9	9.7 ---	9.1 ---	10.3 -
内分泌、栄養及び代謝疾患並びに免疫障害	11.8	11.7	11.8	10.4 ---	10.4 ---	10.4 ---
血液及び造血器の疾患	9.4	9.3	9.5	8.8	7.2 --	9.3
精神障害	12.3	12.4	12.2	12.0	12.7	11.5 -
神経系及び感覚器の疾患	9.1	8.4	9.6	8.2 ---	7.7 ---	8.5 ---
循環系の疾患	10.7	11.0	10.5	8.8 ---	9.2 ---	8.6 ---
呼吸系の疾患	6.2	6.4	6.0	5.7 ---	5.8 ---	5.7 --
消化系の疾患	8.8	8.7	8.6	7.8 ---	7.9 ---	7.6 ---
泌尿生殖系の疾患	8.1	8.4	7.9	8.2	8.2	8.2
妊娠、分娩及び産じょくの合併症	10.6		10.6	11.8 +	-	11.8 +
皮膚及び皮下組織の疾患	8.6	8.6	8.6	7.7 ---	7.8 --	7.5 ---
筋骨格系及び結合組織の疾患	5.0	4.6	5.3	4.1 ---	3.8 ---	4.3 ---
先天異常	8.1	8.0	8.2	6.4 ---	7.5	5.7 ---
周産期に発生した主要病態	10.3	11.2	9.3	18.8	29.0	15.3
症状、徴候及び診断名不明確の状態	9.7	10.0	9.4	7.2 ---	7.0 ---	7.3 ---
損傷及び中毒	3.8	3.7	3.9	3.0 ---	3.0 ---	3.1 ---

全国値との有意差検定 +++: $P < 0.001$ ++: $P < 0.01$ +: $P < 0.05$

Ⅲ 解析結果及び考察

1. 総患者数

1) 再来患者の平均診療間隔の全国値との比較

患者調査の再来患者「前回診療月日」データから 傷病中分類別、傷病小分類別の平均診療間隔を算出し、全国値との比較を行った。

ほとんどすべての傷病で、全国の平均診療間隔より短いのが特徴である(表1)。

2) 傷病大分類別総患者数

京都市の「総患者数」は、400,550人と推計され、これは「患者数」88,961人の4.5倍である。

平均診療間隔の比較的長い「内分泌、栄養及び代謝疾患並びに免疫障害」「血液及び造血器の疾患」「神経系及び感覚器の疾患」「循環系の疾患」などの慢性疾患では、「総患者数/患者数」倍率は5倍以上を示す。一方、「損傷及び中毒」「呼吸系の疾患」「筋骨格系及び結合組織の疾患」などの平均診療間隔の短い傷病や、「精神障害」「新生物」のように入院比率の高い傷病では2～4倍である(表2)。

言い換えると、「循環系の疾患」「神経系及び感覚器の疾患」「内分泌、栄養及び代謝疾患並びに免疫障害」では「総患者数」で見たほうが

割合が高くなり、逆に「筋骨格系及び結合組織の疾患」「呼吸系の疾患」では割合が低くなっていることがわかる(図1)。

3) 傷病大分類別 総患者率の全国値との比較

傷病大分類別の「総患者率」についても年齢調整を行い、全国値との比較を行った。

「総患者率」は全国284.4(人口千対)に対して京都市274.5で、対全国比96.5%とやや低くなっており、当日受療率の場合と逆の結果になっているのが注目されるところである(表3)。

受療率の場合と同様、「筋骨格系及び結合組織の疾患」で126.6%、「消化系の疾患」で109.0%、「神経系及び感覚器の疾患」で105.7%と全国値を上回っているものの、最も「総患者数」の多い「循環系の疾患」では79.5%と低くなっており、「精神障害」80.7%、「損傷及び中毒」56.7%などでも総体的に対全国比が低くなっている。特に、当日受療率では全国レベルであった「循環系の疾患」で対全国比が低くなっているのが特徴的である。

4) 傷病中分類別 総患者率の全国値との比較

傷病中分類(95分類)別の年齢調整「総患者率」の全国値との比較を行った。

「総患者数」が15,000人以上のカテゴリーで

表2 京都市 患者数 及び 総患者数

傷病名	調査当日	総患者数	
	患者数 人	患者数 人	総患者数 / 当日患者数 倍
総数 (歯科、正常分娩及びV分類を除く)	88,961	400,550	4.50
循環系の疾患	16,976	92,889	5.47
神経系及び感覚器の疾患	8,921	50,489	5.66
筋骨格系及び結合組織の疾患	15,264	48,313	3.17
消化系の疾患	8,605	45,634	5.30
呼吸系の疾患	11,504	40,338	3.51
内分泌、栄養及び代謝疾患並びに免疫障害	4,019	28,773	7.16
皮膚及び皮下組織の疾患	3,113	15,998	5.14
泌尿生殖系の疾患	3,071	15,176	4.94
新生物	3,682	14,886	4.04
精神障害	4,231	14,270	3.37
感染症及び寄生虫症	2,325	10,740	4.62
損傷及び中毒	3,995	8,317	2.08
症状、徴候及び診断名不明確の状態	1,846	7,925	4.29
血液及び造血器の疾患	512	2,942	5.75
妊娠、分娩及び産じょくの合併症	462	2,169	4.69
先天異常	365	1,560	4.27
周産期に発生した主要病態	70	130	1.86

は、「高血圧性疾患」「糖尿病」で「総患者率」が対全国比70.8%, 90.7%と有意に低い値を示している(表4)。

「高血圧性疾患」は、傷病中分類の中では最も「総患者数」の多い傷病であるが、全国値と比較すると調査当日の患者数が少なく(SPR 84.9%), さらに平均診療間隔も病院・診療所のいずれにおいても全国の平均診療間隔より短かった(表5)。

「総患者率」は調査当日の患者数と平均診療

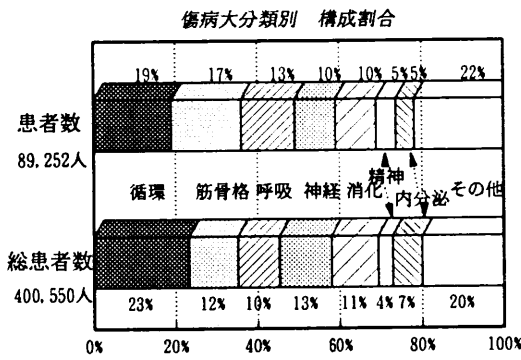


図1 京都市 患者数及び「総患者数」

間隔の積に比例するので、結果として京都市の「高血圧性疾患」の「総患者率」は、全国値に比べてさらに低い値(70.8%)を示す結果になった。

2. 傷病小分類別の観察事例

アレルギー関連疾患「総患者数」

傷病小分類(280傷病)別にも平均診療間隔を求め、「総患者数」の算定を行った。

京都市患者調査データを用いて各傷病についてのより詳細な観察が可能であるが、今回はアレルギー関連疾患(「アトピー性皮膚炎及び関連病態」及び「アレルギー性鼻炎」)についてトピックス的にとり上げ、年齢階級別「総患者率」を求めるとともに、「総患者数」の算出、全国値との比較などを試みた。

厚生省の「1991年保健福祉動向調査」で明らかにされたところによると、皮膚、呼吸器、目のいずれかにアレルギー様の症状が現れた人は34.9%で、国民の3人に1人が何らかのアレルギー症状に悩んでいるという。これらの中にはアレルギー以外の病気で症状が現れているも

表3 京都市年齢調整【総患者率】と全国値との比較

(人口千対)

傷病名	全国	京都市	対全国比 (全国=100) %
総数 (歯科、正常分娩及びV分類を除く)	284.4	274.5	96.5 ---
循環系の疾患	78.6	62.5	79.5 ---
神経系及び感覚器の疾患	32.6	34.4	105.7 +++
筋骨格系及び結合組織の疾患	25.9	32.8	126.6 +++
消化系の疾患	29.1	31.7	109.0 +++
呼吸系の疾患	30.1	28.9	96.2 ---
内分泌、栄養及び代謝疾患並びに免疫障害	19.2	19.9	103.5 +++
皮膚及び皮下組織の疾患	11.6	10.9	93.6 ---
泌尿生殖系の疾患	9.8	10.4	106.9 +++
新生物	9.4	9.9	104.6 +++
精神障害	12.3	9.9	80.7 ---
感染症及び寄生虫症	7.4	7.4	100.4
損傷及び中毒	9.9	5.6	56.7 ---
症状、徴候及び診断名不明確の状態	3.6	5.5	154.0 +++
血液及び造血器の疾患	2.2	2.0	91.9 ---
妊娠、分娩及び産じょくの合併症	1.3	1.4	110.7 +++
先天異常	1.3	1.1	82.9 ---
周産期に発生した主要病態	0.1	0.1	74.5 ---

全国値との有意差検定 +++: $P < 0.001$ ++: $P < 0.01$ +: $P < 0.05$

のも含まれているとみられるが、医師にかかってアレルギー性の病気と診断されたのはこのうち56%（全体の19.5%）にも上るとされている。

アレルギー関連疾患には喘息や結膜炎、アレルギー性鼻炎、アトピー性皮膚炎などの病名が与えられているが、今回は患者調査で用いられた国際疾病基本分類で、アレルギー性であるとの診断が明確に読み取れる「アトピー性皮膚炎及び関連病態」及び「アレルギー性鼻炎」につ

いて、年齢階級別「総患者数」の算出などを試みた（図2）。

1) アトピー性皮膚炎及び関連病態（C234）
アトピー性皮膚炎及び関連病態（C234）は、医療機関で国際基本分類番号6910「アトピー性皮膚炎及び関連病態 オムツカブレ」または6918「アトピー性皮膚炎及び関連病態 その他」と診断された患者である。

(1) 調査当日の患者数

表4 年齢調整【総患者率】の全国値との比較 傷病中分類別

B分類	傷病名	全国 (人口千対)	京都市 (人口千対)	対全国比 (全国=100)
総患者数 ランク	総数 (歯科及びV分類を除く)	284.4	274.5	96.5 ---
15,000人以上 (累積 25%)	42 高血圧性疾患	49.9	35.3	70.8 ---
	18 糖尿病	12.3	11.1	90.7 ---
	50 急性上気道感染	10.0	10.6	106.2 +++
	86 その他の脊柱疾患	9.7	11.4	117.3 +++
9,000人～ 14,999人 (累積 50%)	82 その他の皮膚及び皮下組織の疾患	10.8	9.5	88.4 ---
	36 白内障	9.4	8.5	90.8 ---
	57 喘息	7.0	6.4	92.6 ---
	60 胃及び十二指腸潰瘍	8.4	8.1	95.7 ---
	43 虚血性心疾患	7.8	8.1	103.8 +++
	38 その他の眼の疾患	8.6	9.2	107.0 +++
	61 胃炎及び十二指腸炎	8.1	9.0	111.0 +++
	88 その他の筋骨格系及び結合組織の疾患	6.6	8.4	127.8 +++
4,500人～ 8,999人 (累積 75%)	95 損傷及び中毒	9.9	5.6	56.7 ---
	47 その他の脳血管疾患	6.0	4.4	73.4 ---
	24 精神分裂病	4.0	3.1	78.6 ---
	27 神経症	3.9	3.2	80.9 ---
	46 脳梗塞	4.7	4.0	84.5 ---
	53 アレルギー性鼻炎	3.4	3.5	102.7
	44 その他の心疾患	5.0	5.1	103.3 ++
	16 その他の新生物	3.3	3.7	114.0 +++
	65 慢性肝炎	3.1	3.7	117.3 +++
	20 その他内分泌、栄養、代謝疾患、免疫障害	3.9	4.6	117.7 +++
	68 その他の消化系の疾患	4.2	5.1	121.9 +++
	85 腰痛症	2.4	3.2	133.5 +++
	83 慢性関節リウマチ（脊椎を除く）	2.4	3.3	137.0 +++
	84 変形性関節症及び類似症	3.6	5.1	141.5 +++
	17 甲状腺の疾患	2.2	3.3	151.8 +++
	94 症状、徴候及び診断名不明確の状態	3.6	5.5	154.0 +++
	37 結膜炎	2.6	4.1	161.0 +++
3,200人～ 4,499人 (累積 85%)	51 急性及び詳細不明の気管支炎	3.4	2.4	69.1 ---
	52 慢性副鼻腔炎	2.8	2.4	85.0 ---
	33 てんかん	2.3	2.2	94.6 --
	7 真菌症	2.9	2.9	99.6
	39 中耳炎	2.7	2.7	100.2
	76 乳房及びその他の女性生殖器の疾患	2.9	3.0	103.8 +
	40 その他の耳の疾患	2.5	2.8	114.6 +++
	58 その他の呼吸系の疾患	2.0	2.3	119.0 +++
	66 その他の肝の疾患	2.3	2.9	124.5 +++
	48 じょうく状硬化症	1.4	2.4	171.6 +++

全国値との有意差検定 +++、---:P<0.001 ++、--:P<0.01 +、+:P<0.05

表5 平均診療間隔の全国値との比較
高血圧性疾患(B42)の再来患者について

		全国	京都市
		(日)	(日)
総数	総数	11.2	9.3 ---
	男	11.7	10.1 ---
	女	10.9	8.9 ---
病院	総数	13.4	11.4 ---
	男	13.8	11.7 ---
	女	13.1	11.2 ---
診療所	総数	10.6	8.6 ---
	男	11.1	9.5 ---
	女	10.3	8.2 ---

全国値との有意差検定 ++, ---: $P < 0.001$

調査当日の患者数は、436人(男224人, 女212人)で入院が10人, 外来が426人であった。

皮膚科にかかっている者が279人と最も多いが、内科(71人), 小児科(55人), その他(32人)にも受診している(表6)。

(2) 総患者数

再来患者の平均診療間隔は12.6日であり, 再来推計患者数は3,668人, これに入院患者(10人)と外来初診患者(87人)を加えると, 「総患者数」は, 3,765人, 受療率は2.58(人口千

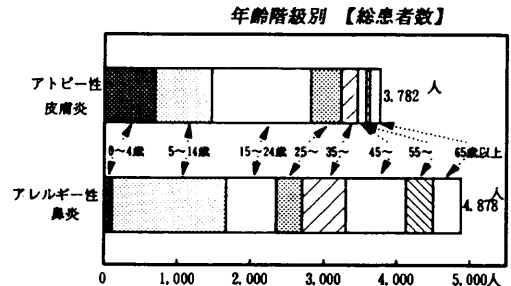
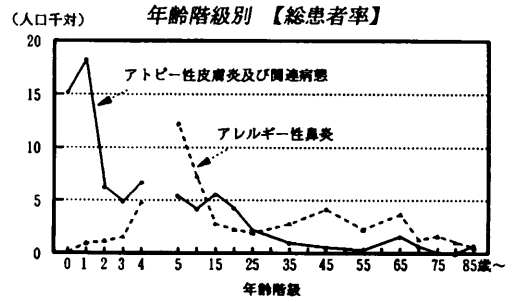


図2 アトピー性皮膚炎及びアレルギー性鼻炎

対)と算定された。

年齢別にみると, 0歳が202人(受療率15.22), 1歳が249人(受療率18.25)と高率である。

最近, 小児のアトピー性皮膚炎のみならず, 思春期以降成人に至る「大人のアトピー性皮膚炎」が増えていると指摘されているが, 今回の

表6 アトピー性皮膚炎および関連病態 患者数

	総数	男 女		病院・診療所別				診療科目別					
				病院	入院 外来		診療所	皮膚科	内科	小児科	外科	整形外科	
総数	436	224	212	124	10	114	312	279	71	55	16	11	4
0歳	32	19	13	12	-	12	20	10	3	19	-	-	-
1歳	26	16	10	3	-	3	23	16	1	9	-	-	-
2歳	14	6	8	1	-	1	13	8	1	5	-	-	-
3歳	11	6	5	4	-	4	7	7	1	3	-	-	-
4歳	13	6	7	1	-	1	12	9	-	4	-	-	-
5~9歳	46	19	27	10	1	9	36	34	5	6	-	1	-
10~14歳	40	22	18	7	1	6	33	25	4	6	2	3	-
15~19歳	72	41	31	23	-	23	49	50	16	-	4	1	1
20~24歳	70	34	36	26	2	24	44	51	13	-	4	1	1
25~34歳	47	26	21	18	3	15	29	34	11	1	1	-	-
35~44歳	25	12	13	6	1	5	19	13	6	1	2	3	-
45~54歳	13	5	8	4	-	4	9	6	2	1	2	1	1
55~64歳	9	6	3	2	2	-	7	5	3	-	1	-	-
65~69歳	8	1	7	4	-	4	4	6	1	-	-	-	1
70~74歳	6	3	3	1	-	1	5	3	3	-	-	-	-
75~79歳	2	1	1	2	-	2	-	1	1	-	-	-	-
80~84歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85歳以上	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
不詳	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-

患者調査でも「総患者数」の60.7%に相当する
2,285人が15歳以上の患者で占められた。

全国の「総患者率」は1.93, 京都市の年齢調
整「総患者率」は2.05で, 対全国比106.3%で
有意($P<0.001$)に高率を示した(表7)。

2) アレルギー性鼻炎(C 163)

アレルギー性鼻炎(C 163)は, 医療機関で
国際基本分類番号4770「アレルギー性鼻炎 花
粉によるもの」または4779「アレルギー性鼻炎
その他」と診断された患者である。

表7 アトピー性皮膚炎および関連病態 【総患者数】

	【入院】	【初診】			【再来】			【平均診療間隔】(日)			【総患者数】 (=入院+初診+再来推計)		
	病院	病院 診療所			病院 診療所			病院 診療所			病院 診療所		
総数	10	87	28	59	339	86	253	12.6	15.5	11.6	3,765	1,183	2,581
0歳	-	9	6	3	23	6	17	9.8	16.0	6.7	202	88	100
1歳	-	5	2	3	21	1	20	13.6	12.0	13.7	249	12	238
2歳	-	5	-	5	9	1	8	10.5	10.5	10.5	86	9	77
3歳	-	4	1	3	7	3	4	11.0	14.0	10.0	70	37	37
4歳	-	2	-	2	11	1	10	9.9	24.0	8.1	95	21	72
5～9歳	1	12	3	9	33	6	27	14.1	15.0	14.0	413	81	333
10～14歳	1	8	2	6	31	4	27	13.4	19.7	12.4	365	70	293
15～19歳	-	13	2	11	59	21	38	13.8	16.9	12.0	713	305	402
20～24歳	2	13	8	5	55	16	39	13.2	17.1	11.4	638	244	385
25～34歳	3	8	2	6	36	13	23	13.1	13.2	13.1	417	152	264
35～44歳	1	4	1	3	20	4	16	12.5	13.0	12.4	219	47	173
45～54歳	-	2	-	2	11	4	7	12.5	17.0	9.8	120	58	61
55～64歳	2	-	-	-	7	-	7	8.5	-	8.5	53	2	51
65～69歳	-	-	-	-	8	4	4	13.4	11.5	15.3	92	39	52
70～74歳	-	1	-	1	5	1	4	7.6	14.0	6.0	34	12	22
75～79歳	-	1	1	-	1	1	-	3.0	3.0	-	4	4	-
80～84歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85歳以上	-	-	-	-	1	-	1	14.0	-	14.0	12	-	12
不詳	-	-	-	-	1	-	1	11.0	-	11.0	9	-	9

表8 アレルギー性鼻炎 患者数

	総数		病院・診療所別				診療科目別						
			病院	入院 外来		診療所	耳鼻咽喉科	内科	外科	小児科	眼科	その他	
総数	1,064	487	577	99	-	99	965	975	57	11	9	4	8
0歳	2	-	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
1歳	3	3	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-
2歳	5	3	2	-	-	-	5	4	-	-	1	-	-
3歳	12	5	7	1	-	1	11	10	-	-	2	-	-
4歳	19	11	8	4	-	4	15	18	-	1	-	-	-
5～9歳	196	113	83	15	-	15	181	188	-	1	4	1	2
10～14歳	123	79	44	11	-	11	112	117	2	1	1	2	-
15～19歳	80	44	36	7	-	7	73	75	4	1	-	-	-
20～24歳	66	27	39	7	-	7	59	60	5	-	-	-	1
25～34歳	91	26	65	10	-	10	81	84	7	-	-	-	-
35～44歳	137	51	86	17	-	17	120	119	14	2	-	-	2
45～54歳	123	43	80	14	-	14	109	106	12	2	1	-	2
55～64歳	82	27	55	4	-	4	78	74	5	2	-	-	1
65～69歳	41	17	24	4	-	4	37	35	5	1	-	-	-
70～74歳	36	15	21	-	-	-	36	35	-	-	-	1	-
75～79歳	30	15	15	4	-	4	26	29	1	-	-	-	-
80～84歳	10	6	4	1	-	1	9	9	1	-	-	-	-
85歳以上	5	1	4	-	-	-	5	4	1	-	-	-	-
不詳	3	1	2	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-

(1) 調査当日の患者数

女577人)で, 入院はゼロであった。

調査当日の患者数は, 1,064人(男487人,

耳鼻咽喉科にかかっている者が975人と最も

表9 アレルギー性鼻炎 【総患者数】

	【初診】			【再来】			【平均診療間隔】(日)			【総患者数】 (=初診+再来推計)		
	病院 診療所			病院 診療所			病院 診療所			病院 診療所		
総数	160	23	137	904	76	828	6.1	9.6	5.8	4,879	649	4,247
0歳	2	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	2
1歳	-	-	-	3	-	3	5.0	-	5.0	13	-	13
2歳	-	-	-	5	-	5	3.7	-	3.7	16	-	16
3歳	4	1	3	8	-	8	2.6	-	2.6	22	1	21
4歳	1	1	-	18	3	15	4.4	5.0	4.3	69	14	55
5～9歳	20	1	19	176	14	162	6.0	9.0	5.7	925	109	814
10～14歳	21	3	18	102	8	94	7.0	9.6	6.8	631	69	564
15～19歳	23	4	19	57	3	54	6.8	9.0	6.6	354	27	327
20～24歳	17	2	15	49	5	44	7.5	12.2	6.8	331	54	273
25～34歳	21	3	18	70	7	63	5.6	8.4	5.3	358	54	302
35～44歳	20	4	16	117	13	104	5.8	7.4	5.6	599	87	516
45～54歳	16	3	13	107	11	96	8.8	13.8	8.4	823	133	701
55～64歳	6	-	6	76	4	72	5.5	14.7	5.1	367	50	321
65～69歳	2	-	2	39	4	35	6.2	15.3	5.4	211	53	165
70～74歳	2	-	2	34	-	34	2.0	-	2.0	59	-	59
75～79歳	3	1	2	27	3	24	2.7	1.0	2.9	66	4	61
80～84歳	-	-	-	10	1	9	3.3	1.0	3.6	28	1	27
85歳以上	-	-	-	5	-	5	2.0	-	2.0	9	-	9
不詳	2	-	2	1	-	1	3.0	-	3.0	5	-	5

多いが、内科(57人)、その他(32人)にも受診している(表8)。

(1) 総患者数

再来患者の平均診療間隔は6.1日であり、再来推計患者数は4,719人、これに外来初診患者(160人)を加えると「総患者数」は4,879人、受療率は3.34(人口千対)と算定された。

年齢階級別にみると、5～9歳、10～14歳の学齢期で最も患者数が多く受療率も高いが、成人にも多くみられる。

全国の「総患者率」は3.42、京都市の年齢調整「総患者率」は3.51ではほぼ同率であった。

ただし、患者調査は調査時期が10月中旬であるので、時期的にみて早春のスギ花粉によるアレルギー性鼻炎は含まれていない(表9)。

Ⅳ むすび

京都市患者調査の「前回診療月日」データを用いて傷病分類別の平均診療間隔を求め、「総患者数」(医師の診療管理下にある者)の算定を行った。

1. 継続的通院者を含めた「総患者数」は、400,550人で、「総患者率」は274.5(人口千

対)で、対全国比は96.5%と有意に低い値になっている。

これは、再来患者の平均診療間隔がほとんどの傷病で全国値に比べて短いことを反映しており、京都市では医療機関へのアクセス頻度が高いことを示している。

すなわち、調査当日に把握された患者数(受療率)は全国平均を上回っているものの、医師の診療管理下にある患者数という観点からは全国値を下回っており、京都市の「総患者率」はむしろ全国平均以下であることがわかる。

2. 傷病中分類(95傷病)及び傷病小分類(280傷病)について、それぞれ再来患者の平均診療間隔を求め、「総患者数」の推定を行った。

3. 詳細観察の1事例として、アレルギー関連疾患(アトピー性皮膚炎、アレルギー性鼻炎)の「総患者数」の年齢階級別受療率や年齢階級別構成割合をトピックス的に取り上げたが、必要に応じて他の傷病についても観察が可能である。

Ⅴ 文 献

1) 染谷 意, 他: 厚生省の指標, 39(5), 3-8 (1992)

京都市における駆除ハチの同定と地域特性について

調査研究部門

I はじめに

都市地域の自然は市街化区域の拡大とともに、特にその周辺部において後退を余儀なくされている。

また一方では、こうした都市周辺部において、ヒトの生活場面における自然との接点が増大し、それが「ヒトに危害を及ぼす恐れのある状況」として認識されることも稀ではない。その事例の一つに住民からの「ハチ駆除要請」がある。

ハチは、①社会性昆虫であるため多数個体で生息し自然界の影響を受けやすいこと、②一部のハチ（例：スズメバチ類など）は昆虫界での食物連鎖の頂点にあること、③ヒトとの接触の機会が多いため刺咬によるヒトの被害が多いこと、などヒトの生活圏と自然環境との接点を観察する上での恰好の生物指標と考えられる。

そこで今回、本市において平成4年にハチ駆除要請のあった事例を中心に地域別にみた駆除ハチの種類及び活動時期についての調査を行った。

II 材料及び方法

観察に用いた材料は、委託業者が駆除した際に採集し、アルコール保存されていたハチを当所で同定した。

また、ハチ駆除の窓口である保健所から駆除報告書を受け取り、駆除場所等を記録した。

III 成績及び考察

1. 本市における生息種

観察の結果を表1に示す。本市ではスズメバチ類6種、アシナガバチ類6種、ミツバチ類2種及びその他のハチの生息が認められた。

駆除要請の最も多かったのはアシナガバチ類で、全体の約4割（41.5%）を占めた。本類の営巣場所が軒下や物干し場などであるため、人

目に触れやすいことが駆除要請数を多くした原因と思われる¹⁾。

総駆除件数中の優勢種を種別にみると、1位セグロアシナガバチ、以下キロスズメバチ、ニホンミツバチ（営巣と分封の合計）の順で、この3種で全体の78.2%を占めた。

キロスズメバチの処理件数が多い理由としては、本種の営巣場所は幅広い融通性を持ち、本来、倒木の下や、樹洞、土中などに営巣していたものが、ヒトが自然界に進出した結果、似たような環境（例：倒木の下と軒下、樹洞や土中と屋根裏などといった類似性の環境など）に長年にわたって習性を適応させた結果ではないかとも考えられる。

ミツバチ類の場合、圧倒的にニホンミツバチが多いのは、本種は古くから山野に野生し、また採蜜力も少なく飼育価値も低いため養蜂家の興味を引かず、自生個体群がその対象となったためであろう²⁾。

2. 主要3種の周年出現様相（図1）

キロスズメバチ：4月に出現し、7～9月に最盛期を迎える。これは春期、越冬から醒めた女王蜂が単独で巣造りを始め、次第に働きバチを増やし、巣を大きくした結果、この時期に被害が集中するためであろう。本種は秋期後半以降、巣を捨て、次世代の女王蜂が単独で越冬するため駆除件数は急激に減少する。

セグロアシナガバチ：本種もキロスズメバチと同様の消長を示す。アシナガバチ類はスズメバチ科、アシナガバチ亜科と同科に属するため、同様の出現傾向を示すのであろう。

ニホンミツバチ：4月に最盛期を迎え、以後下降するが10月に再度小さなピークがある。本調査では、本種の処理を営巣と分封群とに群別してなかったため、詳しい動向は不明であるが、従来の知見によれば、分封は春期と秋期に生じ、

表1 ハチの種類別構成比(%)

種類	H C	北	上京	左京	中京	東山	山科	下京	南	右京	西京	伏見	計	構成比(%)
スズメバチ類	オオスズメバチ	1 (7.7)		5 (38.4)	2 (15.4)					2 (15.4)	1 (7.7)	2 (15.4)	13	1.5
	キロスズメバチ	31 (17.3)	3 (1.7)	58 (32.4)	1 (0.6)	14 (7.8)	11 (6.1)		1 (0.6)	24 (13.4)	22 (12.3)	14 (7.8)	179	21.0
	コガタスズメバチ	4 (8.0)	2 (4.0)	6 (12.0)	1 (2.0)	5 (10.0)	7 (14.0)	1 (2.0)	1 (2.0)	5 (10.0)	9 (18.0)	9 (18.0)	50	5.8
	ヒメスズメバチ	2 (11.8)		3 (17.6)	1 (5.9)		3 (17.6)	1 (5.9)		2 (11.8)	1 (5.9)	4 (23.5)	17	2.0
	クロスズメバチ		3 (50.0)			2 (33.3)				1 (16.7)			6	0.7
	モンスズメバチ			1 (100)									1	0.1
アシナガバチ類	セグロアシナガバチ	31 (11.4)	15 (5.5)	19 (6.9)	8 (2.9)	10 (3.7)	19 (6.9)	9 (3.3)	32 (11.7)	25 (9.2)	57 (20.9)	48 (17.6)	273	32.0
	キアシナガバチ			1 (100)									1	0.1
	フタモンアシナガバチ	1 (3.2)	1 (3.2)	2 (6.6)	4 (12.9)	1 (3.2)		1 (3.2)	1 (3.2)	1 (3.2)	8 (25.8)	11 (35.5)	31	3.6
	コアシナガバチ	1 (2.3)		3 (6.8)	2 (4.5)	1 (2.3)	4 (9.1)		12 (27.3)	1 (2.3)	11 (25.0)	9 (20.4)	44	5.2
	キボシアシナガバチ			1 (25.0)						1 (25.0)	1 (25.0)	1 (25.0)	4	0.5
	ホソアシナガバチ					1 (100)							1	0.1
ミツバチ類	ニホンミツバチ	17 (7.9)	5 (2.3)	30 (14.0)	13 (6.1)	12 (5.6)	19 (8.8)	8 (3.7)	19 (8.8)	32 (14.9)	28 (13.0)	32 (14.9)	215	25.2
	セイヨウミツバチ						1 (25.0)			1 (25.0)	2 (50.0)		4	0.5
	クマバチ	1 (20.0)			2 (40.0)							2 (40.0)	5	0.6
	ツチバチ		1 (20.0)			1 (20.0)	1 (20.0)			2 (40.0)			5	0.6
	その他	4 (100)											4	0.5
	合 計	93 (10.9)	30 (3.5)	129 (15.1)	34 (4.0)	47 (5.5)	65 (7.6)	20 (2.3)	66 (7.8)	97 (11.4)	140 (16.4)	132 (15.5)	853	100.0

秋期のそれはやや少ないと報告されている³⁾。
本調査における春と秋の2つのピークもそのい
くぶんかは分封群が占めるものと思われる。

3. 各級の地域的偏差

各管内での処理総数に対する各級の処理数及
びその比率を図2に、各級の処理総数に対する
各管内での処理件数を表2に示す。

スズメバチ類は、左京、北、右京、西京とい
った周辺部の林縁に接した場所に圧倒的に多く
出現する(図2)。

この傾向は、本類の一つであるキロスズメ
バチの場合、特に顕著で、上記4管内で総処理
数の75.4%を占めた。また、都心部に営巣する
場合でも京都御苑のように植生の多生している
所に限られている。

松浦(1988)は、本市にスズメバチが多い理
由として①盆地であること、②緑が温存されて
いることをあげている⁴⁾。つまり、スズメバチ類
は肉食性であるためどうしても餌となる他の昆
虫や小生物の豊富な林縁に生息する必要がある
からである。

左京管内からのスズメバチ類の出現率は、他
の管内のそれと比較してはるかに多い。これが
地形的な原因によるのか、自生植生によるもの
か、それ以外の原因によるのか、現時点では分
からない。

アシナガバチ類は、周辺部、都心部を問わず
出現が認められる。同じ肉食性でありながら体
及び単位集団が小さいため、スズメバチ類と比
べそれほど大量の餌を必要としないためであらう。

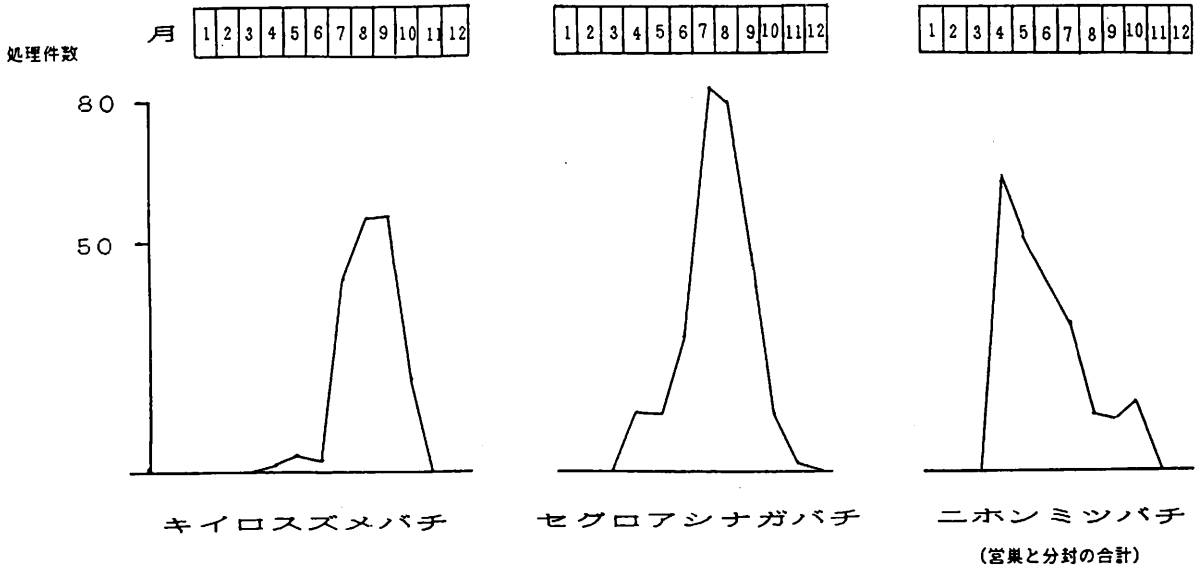


図1 主要3種の周年出現様相

表2 ハチ類別処理件数と構成比(%)

スズメバチ類												
	北	上京	左京	中京	東山	山科	下京	南	右京	西京	伏見	合計
処理件数	38	8	73	5	21	21	2	2	34	33	29	266
構成比(%)	14.3	3.0	27.5	1.9	7.9	7.9	0.7	0.7	12.8	12.4	10.9	100

アシナガバチ類												
	北	上京	左京	中京	東山	山科	下京	南	右京	西京	伏見	合計
処理件数	33	16	26	14	13	23	10	45	28	77	69	354
構成比(%)	9.3	4.5	7.3	4.0	3.7	6.5	2.8	12.7	7.9	21.8	19.5	100

ミツバチ類												
	北	上京	左京	中京	東山	山科	下京	南	右京	西京	伏見	合計
処理件数	17	5	30	13	12	20	8	19	33	30	32	219
構成比(%)	7.8	2.3	13.7	5.9	5.5	9.1	3.6	8.7	15.1	13.7	14.6	100

ミツバチについては、処理が営巣か分封群が不明なため、論じることができない。

Ⅳ おわりに

今回調査対象とした駆除標本におけるハチの種類や分布の調査は、一般的な意味での都市生態系における指標生物の種類や個体数の把握を目的としたものというより、むしろ、ヒトと自然との出会いが時として「ヒトに危害を及ぼす恐れのある状況」として認識された事例についてのデータととらえることができる。

駆除標本におけるスズメバチ類の出現率の高

さとその地域特性から、京都御苑に代表される市内中心部の緑地が健全であること、あるいは宅地開発等により人々の生活領域が自然に恵まれた左京、北、右京、西京等の林縁に接した周辺地域に広がってきたことなどを反映していることがうかがわれた。

今後さらに、こうした駆除要請件数や出動要請地点が経年的にどのような経過をたどって変化してきているのかを解析し、都市開発と自然との調和、ヒトと自然との対話のあり方を考える上での一つの資料としたい。



図-2 各管内における各種ハチの出現比率

V 参考文献

- 1) 吉川晴男 監修：昆虫の辞典，16，東京堂出版，（1989）
- 2) 井上丹治：ミツバチの世界，98-153 保育社，（1932）
- 3) 久納 巖：衛生動物，25(4)352，（1975）
- 4) 松浦 誠：スズメバチはなぜ刺すか，88-90，北海道大学図書刊行会，（1988）

微小酸素電極被膜の性状と酸素拡散電流の関係の研究

調査研究部門

I 緒 言

脳細胞はそのエネルギー生産活動の代謝過程において多量の酸素を消費している。これら脳組織の酸素濃度は、微小酸素電極を用いた実験で計測することが出来る²⁾。しかし、その使用に際しては、組織の酸素濃度を表すと考えられている酸素拡散電流のシグナルが劣化する現象など、解決すべき問題点がある。平成3年度の京都市衛生公害研究所年報において、微小酸素電極（ウレタン樹脂被膜白金線；径160 μm ）を用いた実験において、酸素拡散電流の劣化現象を防ぐ方法を報告した^{1), 3)}。それは通常では酸素電極に陰性の直流通電を印加しているが、これに代わって陰陽の矩形波状の交番電圧を加えることであった³⁾⁻⁵⁾。しかし、この実験によって、通電が直流や交流であることに関係なく、拡散電流が劣化する時と、しない時のあることがわかった³⁾。この原因は電極先端を覆ったテフロン被膜の性状に起因すると推測された。そこで今回は、発生した酸素拡散電流と、その時に電極面に生じるガスなどによって引き起こされた被膜の形態的な変化を、比較検討したので報告する。

II 方 法

1. 酸素電極

1) 市販酸素電極の構造

市販の白金電極の構造は、芯となる白金線の外径は160 μm 。この線は、その外側のテフロンチューブ膜（厚さ：20 μm ）と最外層のウレタン樹脂（厚さ：20 μm ）で被覆されている。したがって、最終の白金線の外径は240 μm であった。

白金線の先端は、約1.2 mmのウレタン膜を剥離し、その先を円錐形に削って白金線を露出した部分に、テフロン液を塗布して被膜を形成し

ている。

2) 裸電極の構造

裸電極は、市販の酸素電極の先端のウレタン樹脂の被膜を長さ約1.2 mmほど除去し、更にその先端を円錐形状に削り、白金を露出させたものであり、これに通電した（図1 Ba）。

3) 被膜電極の作製法

酸素電極先端へは、テフロン液と硬化剤〔イソシアネート樹脂（希釈液：酢酸ブチル）〕の二剤の混合液を、シンナーで薄めて塗布した。

二剤の混合は、2:1, 1:1, 1:2などの比率で行った。塗布膜の作り方は、この混合液に電極先端を、1～5時間の時間間隔を置いて二回浸した。

2. 酸素拡散電流の測定法

1) 印加電圧

今回の実験では、酸素拡散電流の性状や被膜面の形態的变化の比較が複雑なため、用いた印加電圧は直流（-0.6 V）のみとした。

2) 校正ガス

使用した校正ガスの成分は10%, 45%及び95%の各酸素ガスに5%炭酸ガスを加え、残りは窒素ガスを加えた混合ガスである。

3) 培液

電極を浸すための培液は、 CaCl_2 ；2.6 mMを含むクレブス・リンゲル液を使用した。この液は測定用の実験槽に入れ、スターラーを使って実験中は常時攪拌した。液温は37℃である。

4) 測定

酸素拡散電流のシグナルは、ペンレコーダーの記録紙上に描記した。電極先端の被膜は、実験前と終了後に実体顕微鏡下に撮影した。使用した倍率は60倍と43倍である。

III 結 果

酸素電極先端の被膜の状態と酸素拡散電流の

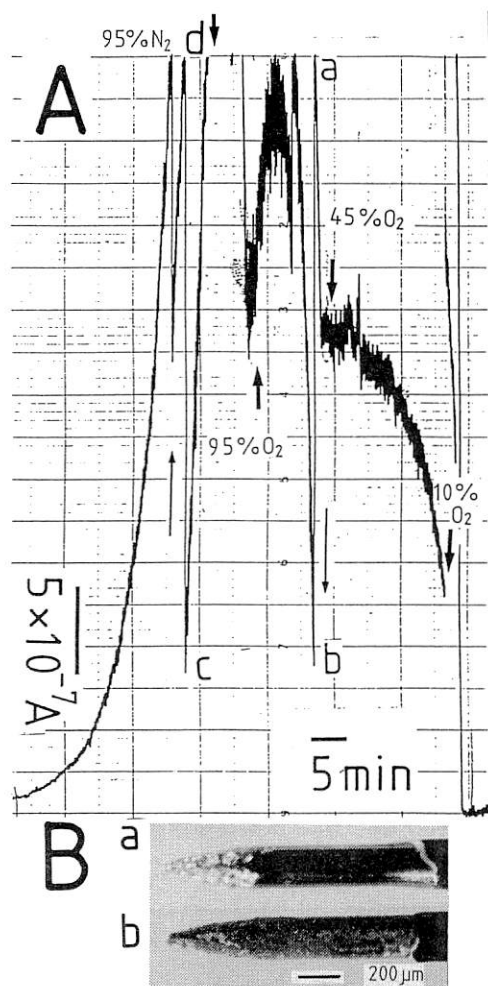


図1 裸電極の酸素拡散電流

A: 10%, 45%, 95% 酸素ガス下での酸素拡散電流を表す。矢印はそこでガスを交換した。a → b と c → d の印は記録計のペンを一時的に移動させた。図2-4の各スケールの値は、図1の各スケールの値と同じである。

B: 裸電極の形状。実験前(a)と後(b)。

性状を比較するために、初めに被膜のない裸電極の拡散電流について実験を行い、その後被膜電極の拡散電流について検討した。

1. 裸電極の酸素拡散電流

10%の酸素ガス下では、約20分の通気により約 2×10^{-6} Aの酸素拡散電流が流れた。しかし、大きなスパイク状の雑音の上に重畳している(図1A)。

45%酸素ガス下では、シグナルは増大して記録紙の上方へはみ出したので、ペンの位置をaからbへ移動させた。通気の初期には 8×10^{-6} Aの電流が生じたが、その後シグナルの劣化現象が発生し、それは急に下方に低下しはじめた。この時、95%酸素ガスを通気させたところ、記録計のペンは急に上方へ移動した。しかし、やがて劣化現象のためにシグナルは下方へ移動し始めた。そこでペンをcからdへと上方へ移動させた。それでも引き続き劣化現象は起こっている。高い濃度の酸素ガス下ではシグナルの描線は極度に不安定である。

次に95%窒素ガスの通風により、シグナルは基線へ戻り始めている。

通電後の電極(図1Bb)の表面には、多量の茶褐色の微粒子が円錐形の先端の露出部分とチューブ状テフロン被膜の上に一面に沈着しているのが観察された。

2. 被膜電極の酸素拡散電流

1) 厚いテフロン被膜の場合

この実験例では、電極先端はテフロン膜で厚く覆われているので(図2Ba)、酸素の被膜を通っての拡散はできなくなる。したがって、どのような酸素ガス濃度に対しても拡散電流量はゼロであった(図2A)。

次に電極先端を目の細かいサンドペーパーに軽くこすりつけて、厚い被膜を一部剥離した(白金部の露出した図2Bb)。

拡散電流のシグナルについてみると、10%酸素ガスを15分間通気させると、シグナルは約 2×10^{-6} Aのところで安定した。

45%と95%酸素ガス通気下では、電極の反応部位の劣化現象により電流量はやはり減少している。実験後の白金露出部位を観察してみると、そこには通電によって反応生成物が沈着しているのが判る(図2Bc)。

2) 薄いテフロン被膜の場合

シグナルの反応曲線は、10%, 45%および95%の三種類の酸素ガス濃度の通気下において、雑音もなく安定である。この状態なら較正曲線

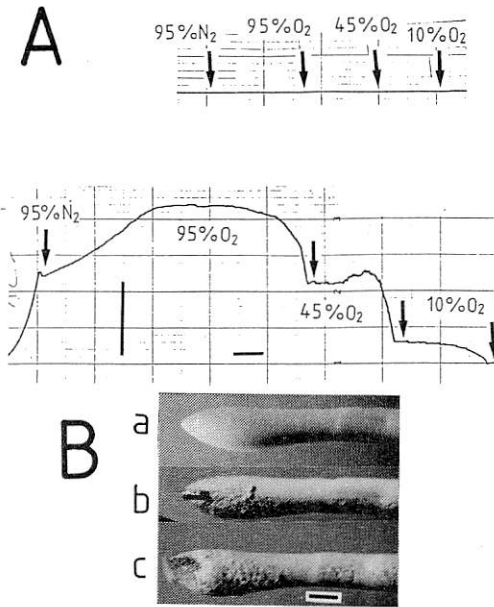


図2 テフロン被膜が厚い場合

A: 上段 被膜が厚いために電流値はゼロとなっている。

下段 被膜を一部露出させた時の電流値。電流値の減少する劣化現象が見られる。

B: 実験前の厚い被膜の電極 (a)。一部露出の電極 (b)。その実験後 (c)。

として使えそうである (図3A)。

通電後の被膜は、通電前の電極被膜 (図3Ba) に比べて、被膜の一部が大きく膨化していた (図3Bb)。

3) 薄いテフロン被膜の先端を露出させた場合

図3の実験後に、使用した電極先端の一部を露出した (図4Ba)。露出部は電極の先端と円筒形部位の一部である。

三種類の較正用ガスの通気下に通電すると、図3の実験の時に比べて、大きな拡散電流量が得られ、その上にスパイクや雑音が重畳してきた (図4A)。この現象は酸素ガスの濃度が高い時、特に多く観察された。

通電によって、沈着物の付着が起り電極の露出部の色が変わった (図4Bb)。

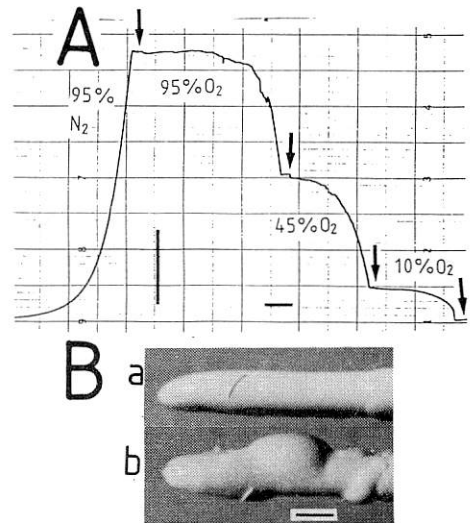


図3 電極先端をテフロン膜で被った場合

A: 各酸素濃度に対する電流値。階段状になってプラトーを形成している。

B: 実験前の電極 (a)。実験後 (b)；被膜の一部が膨化している。

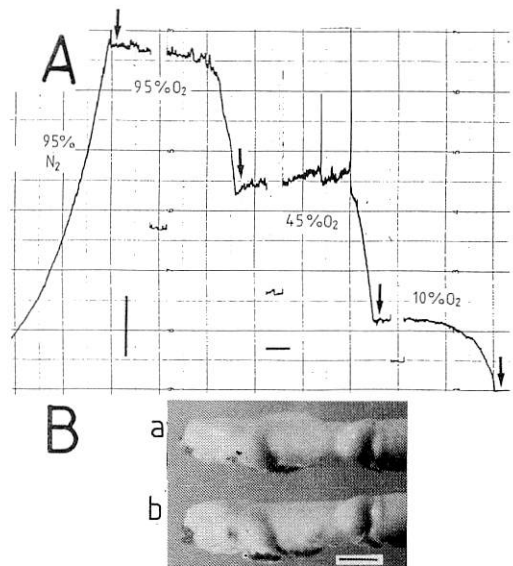


図4 テフロン被膜の先端を露出させた場合

A: 酸素濃度が高くなると、拡散電流にスパイク状などの雑音に乗っている。

B: 図3の実験後、電極の一部を露出させた。実験前 (a)。実験後 (b)；露出部に沈着物が付着した。

IV 考 察

酸素電極において、先端の被膜のない裸電極から記録されたシグナルは、被膜電極の場合に比べて不安定で雑音が多く記録された。この原因は裸電極の先端の白金線が露出している部分で、酸素を消費する電極反応が生じる際に、沈着物やガスの泡が付着したり外れたりするためと考察される⁴⁾。

電極の先端が被覆されると、反応としてのシグナルの形は安定化した。これは被膜によって金属面と液層とによる反応界面が無くなるので、沈着物の形成は無くなるためと考察される。このことは電極先端を一部露出した実験によっても証明されている。

被膜の厚い電極では拡散電流は記録されなかった。テフロン膜は酸素のみを通すと云われているが、膜が厚いとそれにも限界のあることが判った。

以上より安定な酸素拡散電流反応を得るためには、電極先端はテフロン膜で覆われていることが必要である。しかし、長期間にわたって常に安定なシグナルを記録するには、その被膜の厚さがある値の範囲内にいることが必要であり、その詳細については引き続き研究を行う必要がある。

V 結 論

微小酸素電極として市販されているウレタン樹脂被覆加工の白金線の先端は、テフロン混合膜で覆われている。この膜を剥離すると、その先端は円錐形と円筒形の部分からなっていた。前者は白金の露出部位、後者はなお透明なチューブ状テフロン膜で覆われていた。これを裸電極とみなして通電すると、雑音を含む大きな拡散電流が得られ、電極反応は円錐と円筒形の両者の部位で認められた。

電極先端をテフロン液と硬化剤の混合膜、あるいはテフロン単一の膜で覆うと、酸素拡散電流は様々に抑制された。すなわちテフロン量の多い、かつ厚い被膜ほどシグナルの描線はスムーズとなるが、電流量は減少し、ついには記録出来なくなることが判った。

VI 参考文献

- 1) Fujii, T.: Jpn. J. Physiol., 42, S293 (1992)
- 2) Fujii, T., et al.: Pflügers Arch., 393, 83-87 (1982)
- 3) 京都市衛生公害研究所調査研究部門：同研究所年報 No. 58, 177-180 (1992)
- 4) 養島 高：応電研彙報, 23, 95-114 (1971)
- 5) Mochizuki, M., et al.: Pflügers Arch., 261, 152-161 (1955)

GC/MSを用いた有機リン系農薬の分析（その2）

調査研究部門

Ⅰ はじめに

前報¹⁾²⁾に引き続き、ガスクロマトグラフ/質量分析計（以下GC/MS）を用いた有機リン系農薬の分析を目的とし、標準品のマススペクトルデータを収集した。

有機リン系農薬は反応性に富み、分析が困難なものも少なくない。そこで、実際のサンプルについてFPDガスクロマトグラフ（以下ガスクロ）及びGC/MSで有機リン系農薬の同定を試みた。

Ⅱ 材料および方法

有機リン系農薬は、①国内で登録され頻用されているもの、及び②輸入農産物等に使われているものを中心に市販の標準品を当所の生活衛生部門が収集管理しており、今回の調査では62種類（前回分と合わせて120種類）を対象とした。

これら有機リン系農薬の標準品をできるだけ単品で、10～20ngをスプリットレス注入法でGC/MSに導入した。ピークの得られなかったもの、あるいは2つ以上のピークが得られたものについては、直接導入法（DI）によるマススペクトル

ルで確認した。

GC/MSの測定条件は表1のとおりで、リテンションタイムを表す指標としてPTRIを求めた。

実際のサンプルの分析は公定法によって得られた抽出液を用いた。

Ⅲ 結果および考察

1. マススペクトルデータの収集

PTRIとマススペクトルの結果を表2にまとめた。

PTRI欄の空白になっている物質は、キャピラリーカラム（DB-5）でピークが安定に得られなかったものである。特にエテフォンは溶液にするとDIでもマススペクトルを得られず、結晶をそのまま用いた（図1）。

また、EMP（エチル水銀ホスフェイト）はヘキサン、メタノール溶液のいずれにおいてもピークが2つ出現したが、原液（1,000 ppmのメタノール溶液）のDIによるマススペクトルはあとのピークの方に一致した（図2）。

2,4-DEPは農薬データブック³⁾によると図3のように2つのタイプの構造式で表される。

表1 GC/MS測定条件

GC部	島津 GC-14A	MS部	島津9100MK
カラム	DB-5 0.25mm × 30m 膜厚0.25 μm	イオン化法	EI
カラム温度	40℃(2分保持) - 20℃/分 - 140℃ - 10℃/分 - 250℃ - 20℃/分 - 300℃	イオン源温度	250℃
注入口温度	250℃	イオン化電圧	70V
インレット温度	250℃	イオン化電流	3000 μA
ヘリウム流量	0.9 ml/分	イオンマルチ電圧	3.1 kV
注入方法	スプリットレス	検出モード	SIM
注入量	1.0 μl	分解能	500 ~ 600

今回用いた標準試薬は 1,000 ppm の溶液で、実際のマスキロマトグラムはピークショルダーに小さなピークを認め、どちらのピークのマス

ペクトルもほぼ同じで区別がつかなかったため表 2 には 2 つ表記した。

表 2 有機リン系農薬の主なフラグメントイオン
分子イオンピーク () のあるものは -X (ハロゲン) の脱離したものである

一般名	分子量	PTR I	①	②	③	④	分子イオンピーク		
トリクロロホン	257.4		109	79	139	145			
メチルジメトン	230.3		88	60	109	79			
フォキシム	298.3		77	97	129	157	298		
グリホサート	169.1		92	149			167	169	
ベンスリド	397.5		77	141	170	215			
クロルフォキシム	332.8		97	111	163	125	332	334	
エテフォン	144.5		82	81	109	65	145		
チオメトン	246.4		88						
デメフォックス	154.0	1044	44	110	154				
オキシデメトンメチール	246.3	1141	109	110	79	168			
メタミドホス	141.1	1243	94	95			141		
DDVP	221.0	1262	109	185	79		220	222	
デイスルフォトン スルフォキシフド	290.4	1312	97	65	125	153			
メビンホス	224.2	1443	127	109	192		224		
クロルメホス	234.7	1448	97	121	46	234	234		
アセフェート	183.2	1452	43	136			183		
メタクリホス	240.2	1517	125	93	180	47	240		
メテバ	215.2	1524	56	104	58	102	215		
メチオテバ	231.3	1559	56	63	118	143	231		
テツブ	290.2	1575	161	162	263	179	290		
2,4-DEP	460.1	1579	162	164					
2,4-DEP	649.1	1579	162	164					
ヘプテノホス	250.6	1582	124	89	109	79	250	252	
チオナジン	248.2	1611	97	40	107	96	248		
エトプロホス	242.4	1641	43	97	91	158	242		
ディプロム	380.8	1671	109						
サリチオン	216.2	1677	216	183	78	138	216		
デクロトホス	237.2	1682	127	67	111		238		
スルフォテップ	322.3	1691	97	65	209	322	322		
モノクロトホス	223.2	1697	127	67	109	97	223		
ディアミダホス	200.2	1709	107	77	94		200		
ジメトエート	229.3	1736	87	125	93	143	229		
ブトネート	327.5	1739	71	43	109	79			
シュラダン	286.3	1745	44	135	153	92	286		
デオキサチオン	456.5	1777	97	125	73	65			
ターボホス	288.5	1786	57	231	97	153	288		
CYAP	243.2	1791	109	125	243		243		
フォノフォス	246.3	1792	109	137	63		246		
プロベタムホス	281.3	1792	138	44	110	194			
フォレート	260.4	1799	75	47	97	121	260		
ダイアジノン	304.4	1816	137	152	179	199	304		
エチルチオメトン	274.4	1820	88	89	60	97			
エトリムホス	292.3	1842	292	56	125	168	292		
IPB	288.4	1857	91	204	43	122	288		
ホルモチオン	257.3	1862	125	93	126	47	257		

表2 (つづき)

一般名	分子量	PTRI	①	②	③	④	分子イオンピーク		
アミホス	243.3	1873	86	125	44	93			
フォスピレート	306.5	1884	109	270	272	79	305	307	
ECP	315.2	1885	97	223	162	279			
フォスファミドン	299.7	1889	72	127			(264)		
プロトエート	285.4	1895	115	97	43	73	286		
クロルピリホス-メチル	322.5	1905	125	286	288	109	322	323	324
メチルパラチオン	263.2	1908	109	125	263	63	263		
トルクロホス-メチル	301.1	1905	265	267	125	93			
ジメトン-S-メチル-スルホン	262.3	1930	169	109	125	79			
フェンクロルホス	321.5	1938	285	287	125	79			
ESP-スルホン	244.3	1952	183	125	109	79			
ピリミホス-メチル	305.4	1963	276	125	290		305		
MEP	277.3	1964	125	109	79	63	277		
アミデチオン	273.3	1975	93	125	131	199	273		
マラチオン	330.4	1979	125	127	93	173			
ジトロン	314.2	1994	110	278	58	280			
MPP	278.3	1997	278	125	109	169	278	279	280
クロルピリホス	350.6	2008	97	197	199	125	353	(314)	
パラチオン	291.3	2010	97	109	125	65	291		
デカブトン	297.7	2013	262	125	63	79			
クルフォメート	291.7	2025	108	256	276	182	291	293	
トリクロロネート	336.6	2026	109	269	297	299			
プロモホス-メチル	366.0	2035	331	125	329	93			
ピリミフォス エチール	333.4	2042	152	180	168	67	333		
α -CVP	359.6	2060	267	81	323	125	358		
フォスフォラン	255.3	2069	92	140	60	168	255	256	
メフォスフォラン	269.3	2078	140	41	106	74			
β -CVP	359.6	2085	267	81	109	173			
ESP (粗)	260.3	2085	97	131	159	65			
イソフェンホス	345.4	2087	58	213	96	121			
PAP	320.4	2087	121	93	107	274	320		
キナルホス	298.3	2089	146	157	97	118	298		
クロトキシホス	314.3	2100	127	105	166	193			
CVMP (テトラクロルビンホス)	366.0	2103	109	329	331				
プロバホス	304.4	2121	220	304	140	125	304		
DMTP	302.3	2123	145	85	58				
プロモホス-エチール	394.1	2126	97	303	359	109			
アクトン	375.6	2129	97	283	339	125			
バミドチオン	287.3	2141	87	58	145	142		287	
CVMP (テトラクロルビンホス)	366.0	2146	109	329	331				
デイタリムホス	299.3	2153	130	148	102	76	299		
フェナミホス	303.6	2163	154	288	303	80	303	305	
(EMP)	354.7	2166	262	183	108	107			
ブタミホス	332.4	2169	96	200	286	65			
モルフォチオン	285.3	2172	42	99	70	110	285		
ヨードフェンホス	413.0	2172	377	125	93	109			
プロフェノホス	373.6	2181	97	139	43	208	372	374	
プロチオホス	345.3	2185	113	162	43	267	346		
アチダチオン	330.4	2206	145	85	97		330		
イソキサチオン	313.3	2237	105	177	77	97	313		
クロルチオホス	361.2	2251	97	125					

表2 (つづき)

一般名	分子量	PTRI	①	②	③	④	分子イオンピーク		
クロルチオホス	361.2	2268	97	269	109	297			
フェンスルフォチオン	308.4	2276	97	293	125	141	308		
トリアミホス	294.3	2293	160	135	104	44	294		
エチオン	384.5	2294	97	231	125	153	384		
クロルチオホス	361.2	2297	97	269	109	125			
スルプロホス	322.5	2322	140	156	43	139	322	324	
トリアゾホス	313.3	2325	161	162	77	172	313		
CYP	303.3	2353	157	185	77	169	303		
EDDP	310.4	2355	109	173	310	201	310		
フェンカプトン	377.3	2387	97	121	65	153	376	378	
EPBP	347.2	2411	63	157	78	109	(311)		
カルボフェノチオン	342.9	2411	157	77	97	125	342		
ピリダフェンチオン	340.3	2466	97	77	342	109	340		
メナゾン	281.3	2469	156	125			281		
フオスメット	317.3	2480	160	77	93		317		
フェンカプトン	377.3	2487	97	121	153	125	376	378	
EPN	323.3	2490	157	169	185	63	323		
ビペロホス	353.5	2495	122	140	97		353		
EMP	354.7	2523	277	77	51	278			
レプトホス	412.1	2567	171	77	155	377			
ホサロン	367.8	2567	182	184	121	97	367		
アジンホスメチル	317.3	2577	77	132	160	93			
ピラゾホス	373.4	2638	221	97	232		373		
アジンホスエチル	345.4	2650	132	160	77	105			
ジアリホール(粗)	393.8	2654	208	210	130	129			
クマホス	362.8	2743	109	97	210	226	362	364	
ナフタロホス	349.3	2832	197	153	126	99			
フォセセチム	375.2	2976	168	209	73		375		
クミトエート	368.4	3020	368	231	97	109	368	369	
テムホス	466.5	3291	193	43	125	210	466		

2. 試料の分析

実際のサンプルは、春菊、きょう菜等を用いた。試験溶液はかなり着色したため、活性炭(ダルゴG60)、アビスルの1:10混合物によるカラムクロマトを試みたところ、見た目の色素はかなりとれたが、ガスクロ上のクリーンアップ効果はあまり認められなかった。そこで試験溶液をそのままGC/MSに注入した。

FPDガスクロでリテンションタイムの一致した農薬について、SIM法で確認した例を図4～5に示す。実際のサンプルから確認できた農薬はなかった。

今回対象とした農薬のPTRIは、大部分1,500～2,500 辺りに集中したが、実際のサンプルからも同じ辺りに、多くのピークが見られた。そ

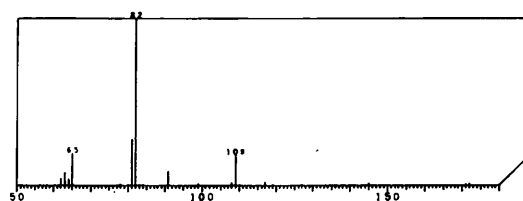


図1 エテフオン (C₂H₆C₁₀₃P) のマスペクトル

のためこれらの農薬の確認も条件により不可能なケースも予想される。

今後の課題として試料の抽出法と合わせ、適切なクリーンアップ法を検討する必要がある。

Ⅳ ま と め

有機リン系農薬 120 種類についてマスペク

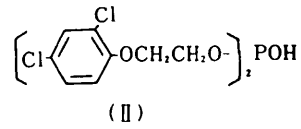
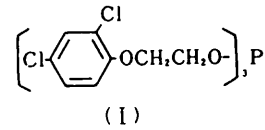
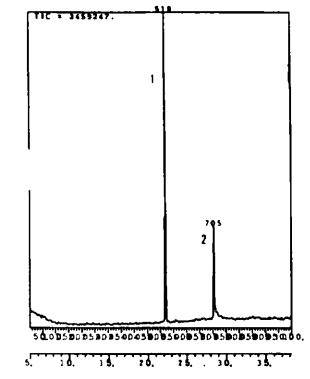


図3 2,4-DEPの構造式

tris(2,4-dichlorophenoxyethoxy)phosphite (I)
 bis(2,4-dichlorophenoxyethoxy) phosphonate(II)
 $\text{C}_{24}\text{H}_{21}\text{Cl}_6\text{O}_6\text{P}$: 649.1 (I)
 $\text{C}_{16}\text{H}_{15}\text{Cl}_4\text{O}_5\text{P}$: 460.1 (II)

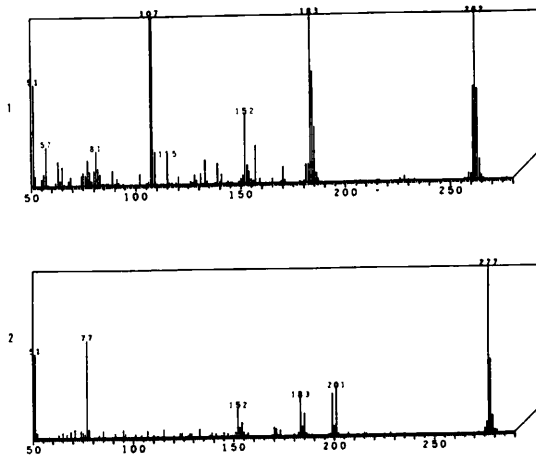


図2 EMP (C4H11Hg204P) の
マスクロマトグラムとマススペクトル

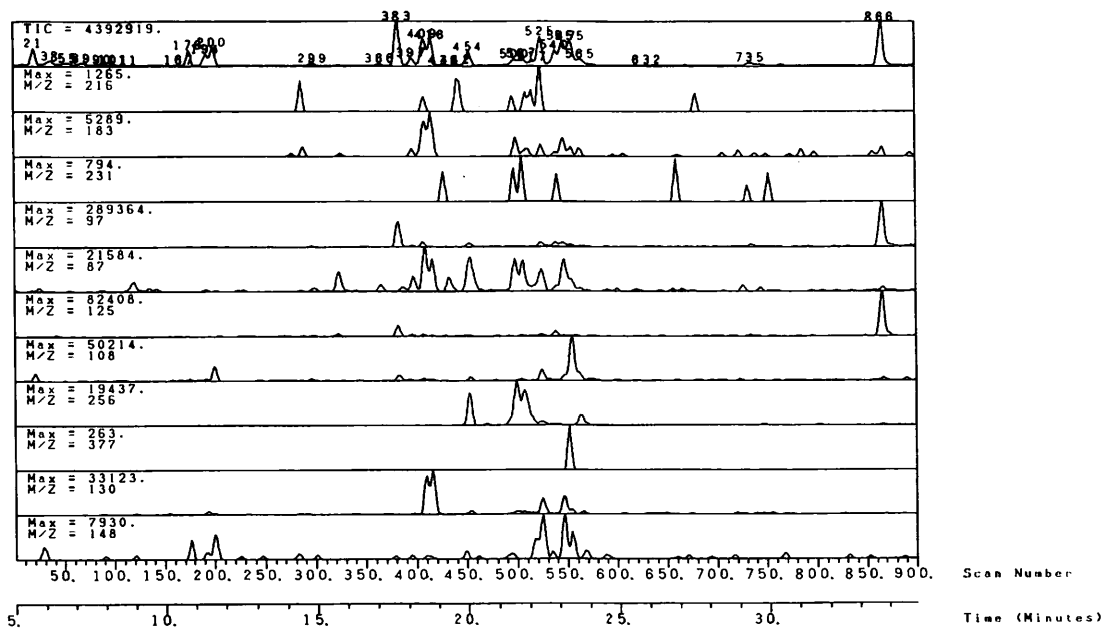


図4 春菊のマスクロマトグラム

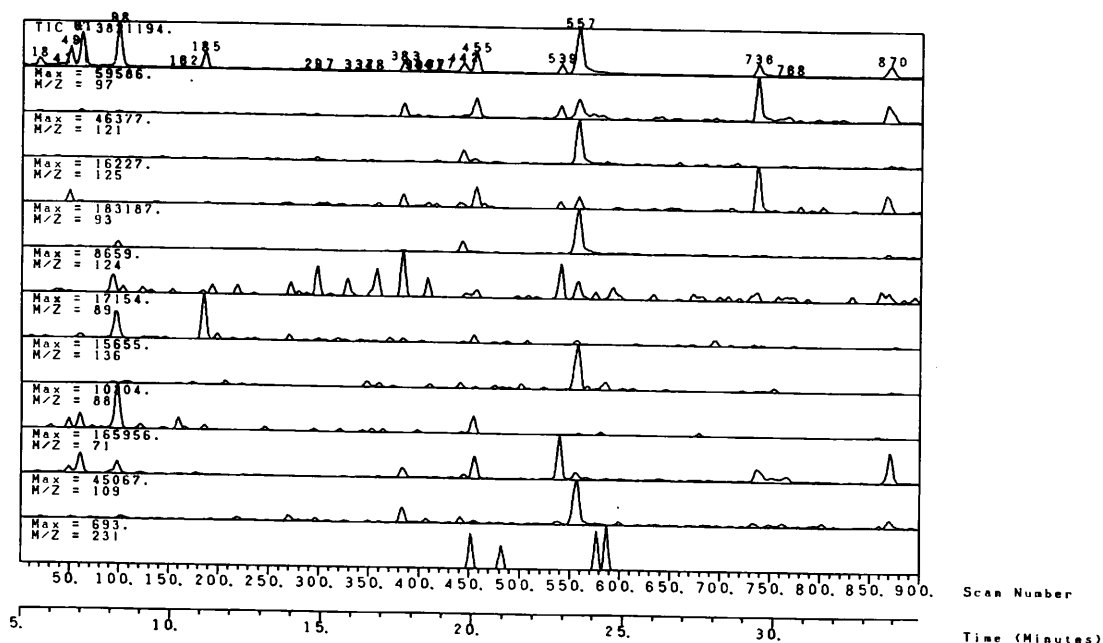


図5 きょう菜のマスキロマトグラム

トルデータを収集した後、察際のサンプルについてSIM法で確認出来るか検討した。

FPDガスクロに出現するピークのリテンションタイムより該当すると思われる農薬を選び、そのモニターイオンを数種類用いることでその農薬であるか否かが確認できるが、クリーンアップを十分行わないと妨害となるピークに重なり確認できないケースも考えられる。

V 文 献

- 1) 京都市衛生公害研究所生活衛生部門：同研究所年報，No 58，183-186（1992）
- 2) 京都市衛生公害研究所調査研究部門：同研究所年報，No 58，187-191（1992）
- 3) 富沢長次郎，他：最新農薬データブックソフトサイコンス社（1989）

ろ過式採取装置による酸性雨調査

環境部門

Ⅰ はじめに

酸性雨問題は基本的には長距離輸送・広域的現象に基づくものであり、その調査研究も、自治体の枠を越えた広域的なものが望まれている。このため、全国公害研協議会で実施されている酸性雨共同調査に参加し、本市地域での雨水の性状を明らかにし、今後の解析・評価のため、調査データの蓄積を行っている。

今回、本市の全国公害研協議会酸性雨共同調査地点2カ所における、平成3年度の雨水の性状について比較検討を行ったので報告する。

Ⅱ 調査方法

1. 調査期間

平成3年4月1日～平成4年3月30日

ただし、各月の区切りは以下のとおりとする。

平成3年4月分（4月1日～4月30日）

5月分（4月30日～6月3日）

6月分（6月3日～7月1日）

7月分（7月1日～8月5日）

8月分（8月5日～9月2日）

9月分（9月2日～9月30日）

10月分（9月30日～10月28日）

11月分（10月28日～11月25日）

12月分（11月25日～1月6日）

平成4年1月分（1月6日～2月3日）

2月分（2月3日～2月24日）

3月分（2月24日～3月30日）

2. 調査地点の概要

調査地点は表1のとおり衛生公害研究所（以下 衛公研）と水尾小学校の2地点に設定した。

3. 試料採取方法

図1に示す環境庁型ろ過式採取装置に準じたもので、装置の口径が16.6cmのものを使用した。

また、具体的な操作は以下のとおりとした。

- 1）毎月曜日にろ紙、ろ液を採取（回収）し、ろ液は週毎に、ろ紙は1カ月分をまとめて分析する。交換日前1週間に雨が降らなかった場合は、交換せず、そのままサンプリングを続ける。
- 2）各月の最終日には、ろ紙ホルダー、テフロン管などに付着している降下物を蒸留水で洗浄し、洗液をろ別し、残渣をろ紙残留物に加える。また、ろ液も分析する。

4. 分析項目

可溶性成分

pH, 導電率（EC）, SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+

不溶性成分

降下物量, Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+

降水量

貯水量から換算した値とする。

5. 分析法

環境庁・酸性雨成分分析調査実施細則に基づ

表1 調査地点の概要

地点名	衛公研	水尾
所在地	中京区壬生東高田町1-2 衛生公害研究所別館	右京区水尾宮脇町10 市立水尾小学校
採取場所	5階建ての屋上	2階建ての屋上
周囲の状況	市街地中西部の準工業地域に位置する。	市域西端の山間部に位置し、移動・固定発生源はほとんどない。

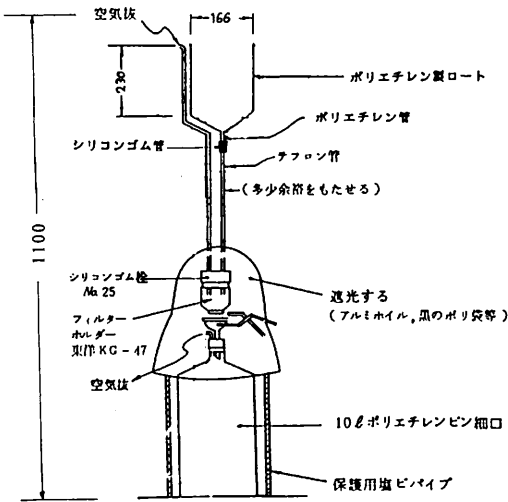


図1 ろ過式採取装置

いて行った。なお、分析法および分析の検出限界値は表2のとおりである。

6. データ処理法

降水成分の月平均値（加重平均値）ならびに月降水量は以下の方法で計算した。また、年間値についても同様の方法で計算した。なお、検出限界値未満の項目については、0として取り扱った。

表2 分析法及び検出限界値

項目	PH	EC	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
分析法	ガラス電極法	導電率計	イオンクロマトグラフ法			比色法	蛍光光度法		原子吸光法	
単位		μS/cm	μg/ml							
検出限界値	0.01	0.1	0.06	0.05	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01

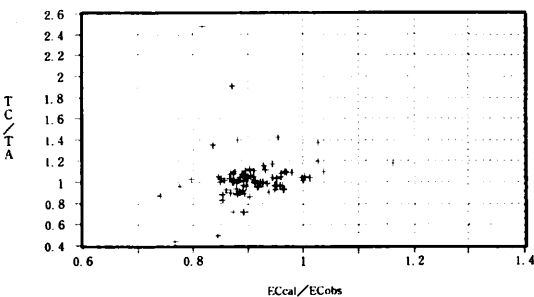


図2 TC/TA と ECcal/ECobs との関係

月平均 pH 値

$$-\log \left(\frac{\sum \left((1 \text{ 週間の貯水量}) \times (H^+ \text{ 濃度}) \right)}{\sum (1 \text{ 週間の貯水量})} \right)$$

可溶性成分の月平均濃度

$$\frac{\sum \left((1 \text{ 週間の貯水量}) \times (成分濃度) \right)}{\sum (1 \text{ 週間の貯水量})}$$

可溶性成分の月降水量

$$\frac{\left(\sum \left((1 \text{ 週間の貯水量}) \times (成分濃度) \right) + (洗浄水量) \times (成分濃度) \right)}{(採取面積)}$$

不溶性成分の月降水量

$$\frac{\sum (1 \text{ 週間の降水量})}{(採取面積)}$$

Ⅲ データの検定

1. アニオンとカチオンのイオンバランスによる検定

降水中に含まれる主なイオンは、アニオンでは、SO₄²⁻、NO₃⁻、Cl⁻、カチオンでは、H⁺、NH₄⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、K⁺、Na⁺である。これらについて、トータルカチオン (TC) とトータルアニオン (TA) の当量濃度の比 (TC/TA) を求めた。

2. 導電率の実測値と理論計算値による検定

各イオンの極限当量導電率より導電率の理論計算値 (ECcal) を算出した。この ECcal と導電率の実測値 (ECobs) の比 (ECcal/ECobs) を求めた。

上記の 1、2 で求めた比 (結果は図 2) が、0.8 ～ 1.2 (±20%) の範囲から外れるものについて、その原因を検討した。

洗浄液を除く 91 検体 (衛公研 45、水尾 46) の

内、13検体が範囲を外れていた。これらの内、欠測項目のあるもの1検体、検出限界値未満の項目があるもの3検体、また、6検体についてはpHが5.3以上であり炭酸イオンの影響があると思われる。これらのことから全般的には、データの信頼性は確保されていると思われる。

Ⅳ 調査結果

1. 可溶性成分等の濃度

各週毎に採取したろ液の成分濃度の最低値、最高値、単純平均値、降水量による加重平均値（pHは H^+ として加重）を、表3に示す。また、

平成3年4月の第1週分（4/1～4/8）から平成4年3月の第52週分（3/23～3/30）の降水量、pH、EC及び各成分濃度を図3-1から図3-11に示す。ただし、器具の洗浄液は含まない。これらの図で、19、21、22週の水尾のpH及び Ca^{2+} 濃度が高いが、これは校舎の改修工事期間中に当たりセメント等の成分が混入したと思われる。また、26週は Na^+ 、 Cl^- 、 Mg^{2+} 等の海塩由来の成分が高濃度であり、水尾の方がより高い。これは、台風19号の影響と思われる。他の成分濃度においては、総じて衛公研が高いようである。

表3 可溶性成分濃度の範囲及び年平均値

地点		衛公研			水尾		
項目	単位	最低値～最高値	単純平均	加重平均	最低値～最高値	単純平均	加重平均
pH		3.92～5.93	4.69	4.61	4.02～6.65	4.84	4.66
EC	$\mu S/cm$	7.7～127.0	33.8	20.1	5.3～81.2	25.6	17.6
SO_4^{2-}	$\mu g/ml$	0.82～18.56	3.90	2.03	0.27～6.96	2.13	1.42
NO_3^-		0.14～8.64	1.98	1.08	0.40～6.12	1.54	0.98
Cl^-		0.14～11.43	1.99	0.73	0.09～14.13	1.62	0.81
NH_4^+		ND*～2.14	0.57	0.34	ND～1.80	0.40	0.24
Na^+		0.02～5.20	0.95	0.33	ND～6.80	0.82	0.40
K^+		ND～0.53	0.10	0.04	ND～0.86	0.10	0.04
Ca^{2+}		0.08～3.90	0.91	0.36	ND～4.21	0.51	0.25
Mg^{2+}		ND～0.74	0.14	0.04	ND～0.92	0.11	0.05

*：NDは、検出限界値未満

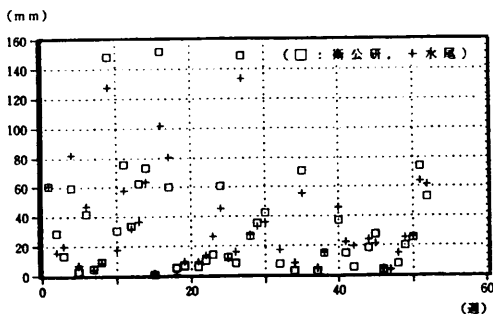


図3-1 各週毎の降水量

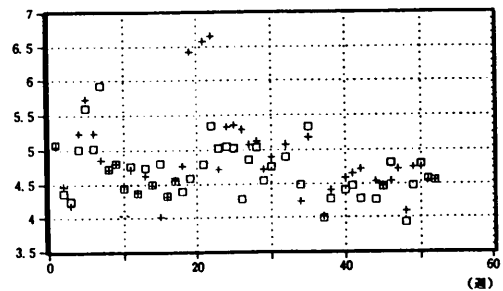


図3-2 各週毎のpH値

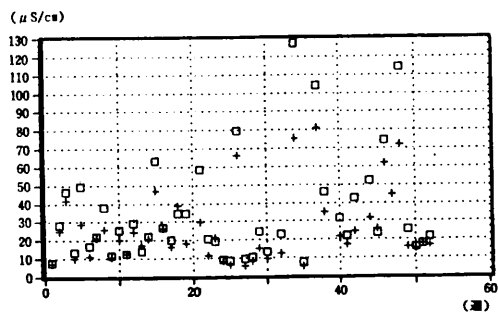


図 3-3 各週毎の EC 値

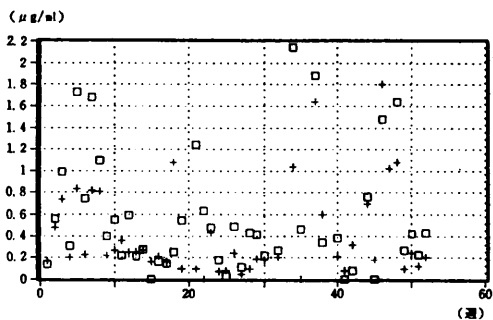


図 3-7 各週毎の NH_4^+ 濃度

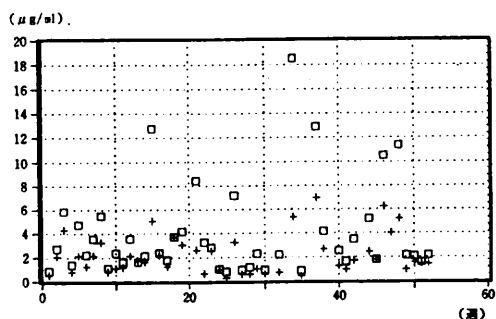


図 3-4 各週毎の SO_4^{2-} 濃度

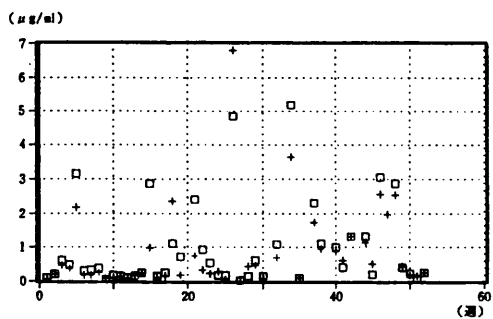


図 3-8 各週毎の Na^+ 濃度

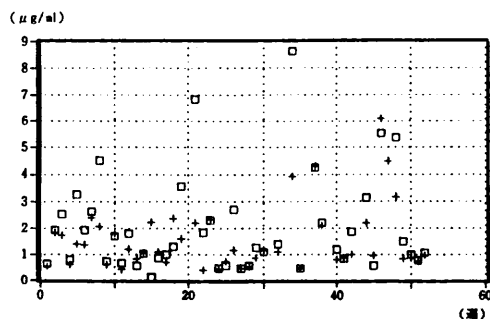


図 3-5 各週毎の NO_3^- 濃度

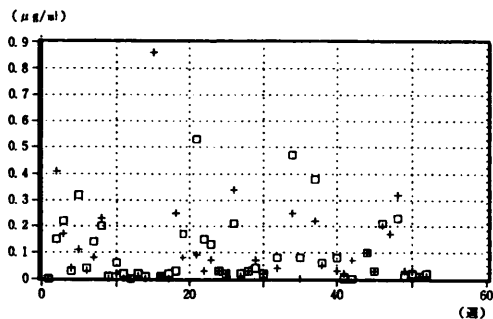


図 3-9 各週毎の K^+ 濃度

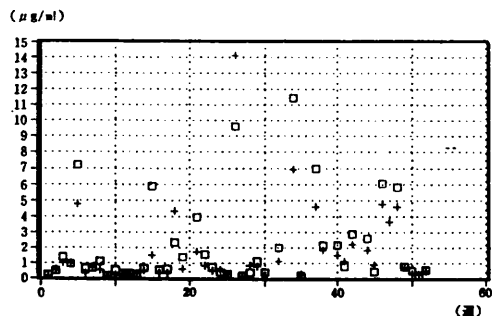


図 3-6 各週毎の Cl^- 濃度

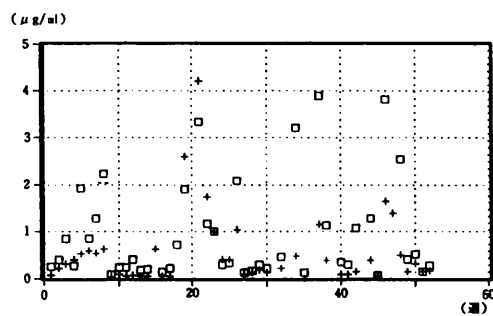


図 3-10 各週毎の Ca^{2+} 濃度

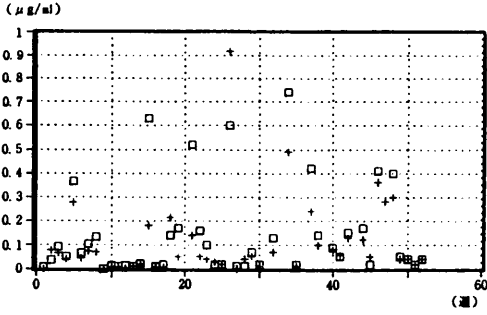


図 3-11 各週毎の Mg^{2+} 濃度

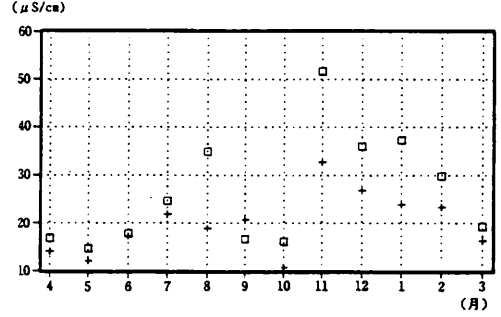


図 4-3 月平均 EC 値

2. 可溶性成分等の月平均濃度

月間降水量および pH, EC, 可溶性成分の月平均濃度を, 図 4-1 から図 4-11 に示す。水尾の 8 月分の pH 及び Ca^{2+} 濃度が高いのは, 19, 21, 22 週分の影響 (Ⅳ-1 参照) が大きく, 水尾の 9 月分の Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} 等が高いのは 26 週分の影響 (Ⅳ-1 参照) である。また, 8 月, 11 月分については, 濃度になりに差のある成分がみられるが, これは一因として降水量がかなり少ないことによると思われる。可溶性成分の月平均濃度でも, 衛公研の方が高い傾向にある。

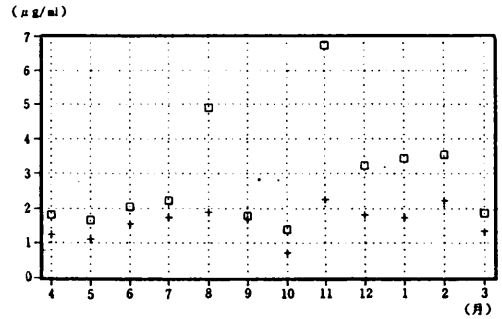


図 4-4 月平均 $S O_4^{2-}$ 濃度

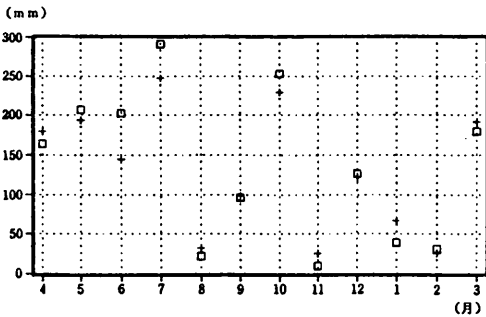


図 4-1 月間降水量

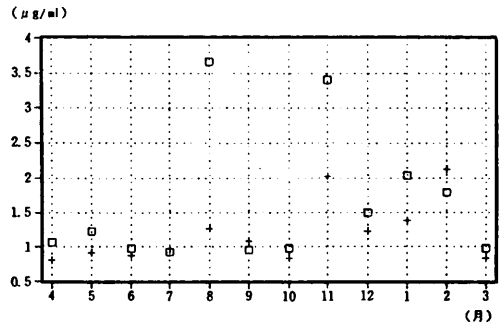


図 4-5 月平均 NO_3^- 濃度

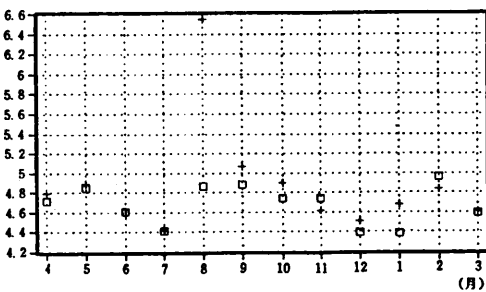


図 4-2 月平均 pH 値

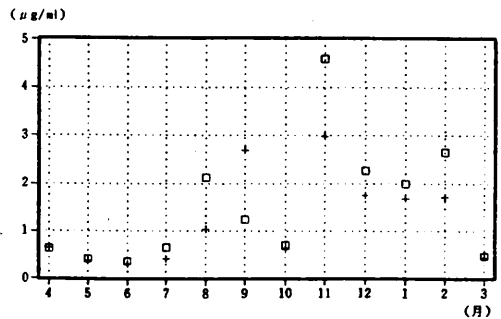
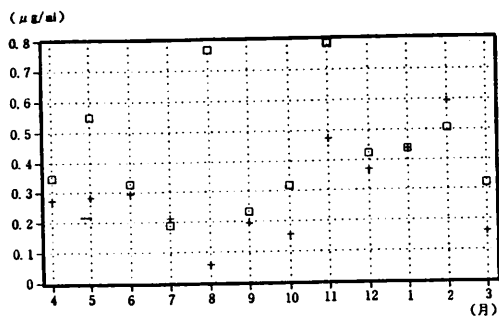
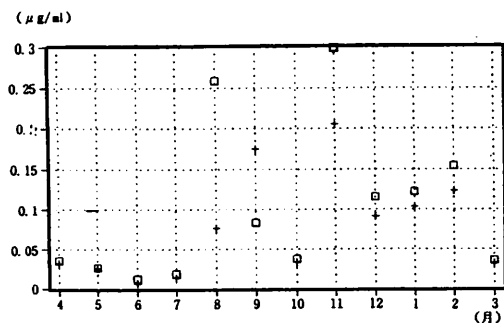
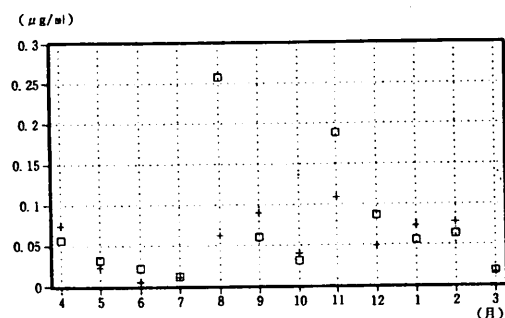
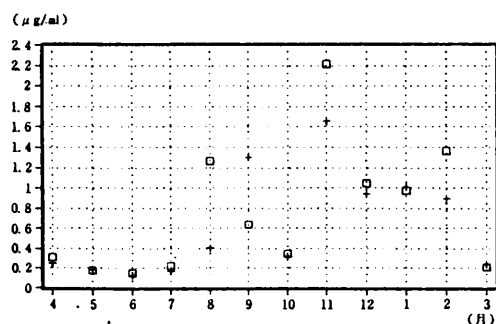
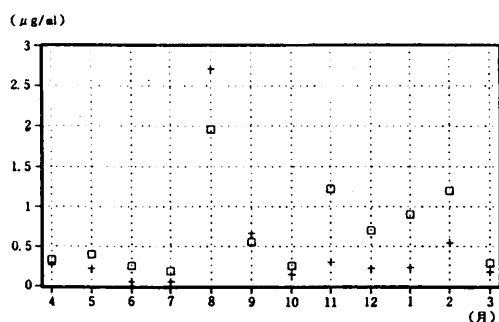


図 4-6 月平均 Cl^- 濃度

図4-7 月平均 NH_4^+ 濃度図4-11 月平均 Mg^{2+} 濃度図4-8 月平均 K^+ 濃度図4-9 月平均 Na^+ 濃度図4-10 月平均 Ca^{2+} 濃度

3. 可溶性成分等の年平均濃度

pH, ECおよび可溶性成分等の年加重平均濃度(表3参照)では, 水尾の方が, Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} において, 衛公研より高く, K^+ は同じであり, 他の項目(pHは H^+ として比較)は, 衛公研の方が高濃度であった。

4. 可溶性成分の月別降下量

図5-1, 5-2に月別降下量(重量), 図5-3, 5-4に月別降下量(当量)を示す。また, 図5-5, 5-6に当量濃度による構成比を示す。当量濃度による構成比では, 水尾の8月分を除いてアニオンとカチオンのバランスが概ねとれているので, 可溶性成分としては, これらの9種類の成分で説明がつくが, 水尾の8月分のカチオンは Ca^{2+} だけで50%を超え, 対応するアニオンが不足しているのので, これらの9種類の成分以外に, 炭酸イオン等の影響する成分が存在するものと思われる。

5. 可溶性成分の年降下量

可溶性成分の年降下量および降水量を表4に示す。

6. 月降水量と月成分降下量の関係

月降水量と月成分降下量との関係では, 衛公研の NO_3^- (相関係数0.93), SO_4^{2-} (同0.91), H^+ (同0.84), NH_4^+ (同0.75), Ca^{2+} (同0.63), Cl^- (同0.59)に相関があるのに対して, 水尾の NO_3^- (同0.93), SO_4^{2-} (同0.82), NH_4^+ (同0.79), H^+ (同0.75)については, 同様に相関があるが, Ca^{2+} (同0.07), Cl^- (同0.08)については, ほとんど相関がなかった。

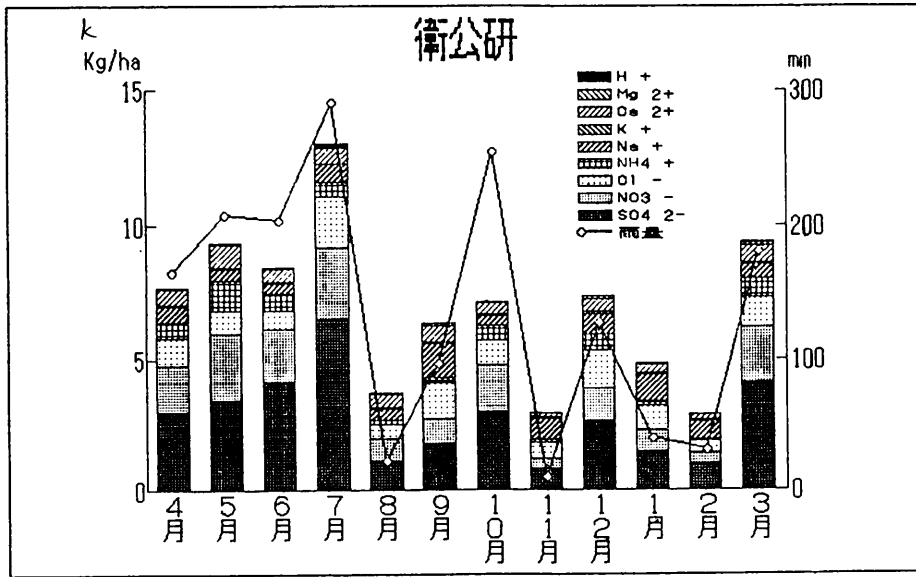


図5-1 衛公研の月別降下量(重量)

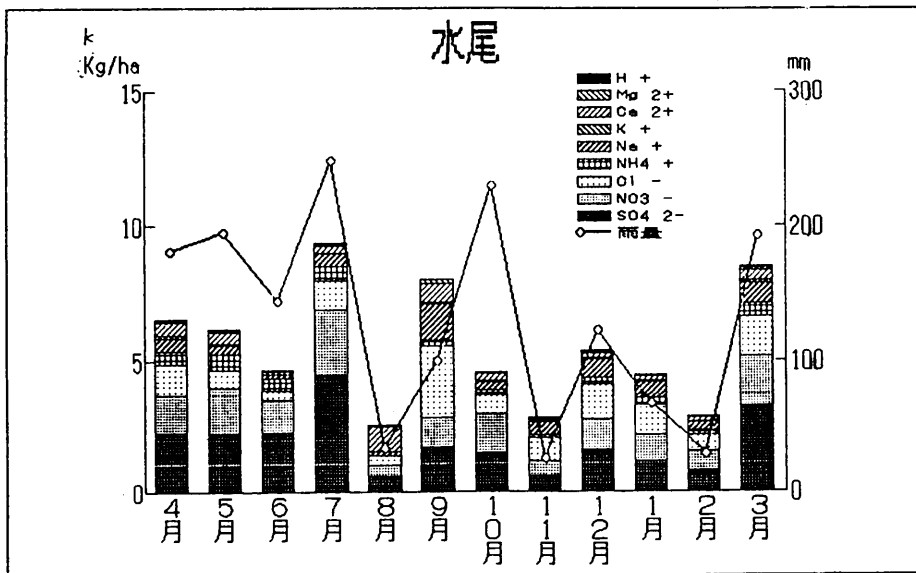


図5-2 水尾の月別降下量(重量)

た。また、改修工事のあった8月分を除いた関係では、Cl⁻は(同0.07)相変わらず低いが、Ca²⁺は(同0.31)少し高くなった。

7. 月降下量の成分間の関係

衛公研の成分間の関係では、H⁺はSO₄²⁻(相関係数0.96)、NO₃⁻(同0.81)、Cl⁻(同0.71)

のアニオンとの関係が深いが、水尾では、SO₄²⁻(同0.95)、NO₃⁻(同0.88)については同様であるが、Cl⁻(同0.04)については相関がみられなかった。

また、Cl⁻、Na⁺、Mg²⁺相互の関係では、水尾が相関係数0.96以上であるのに対して、衛

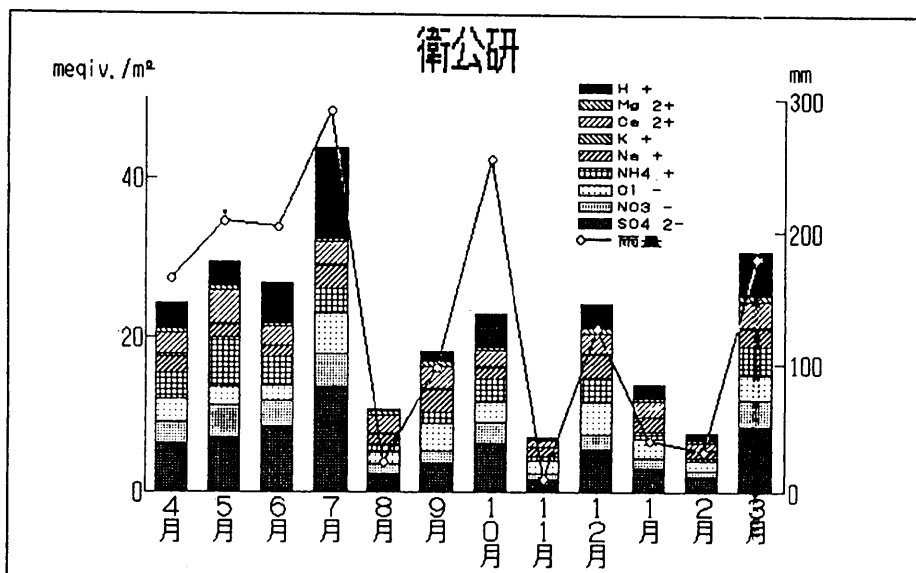


図 5 - 3 衛公研の月別降下量 (当量)

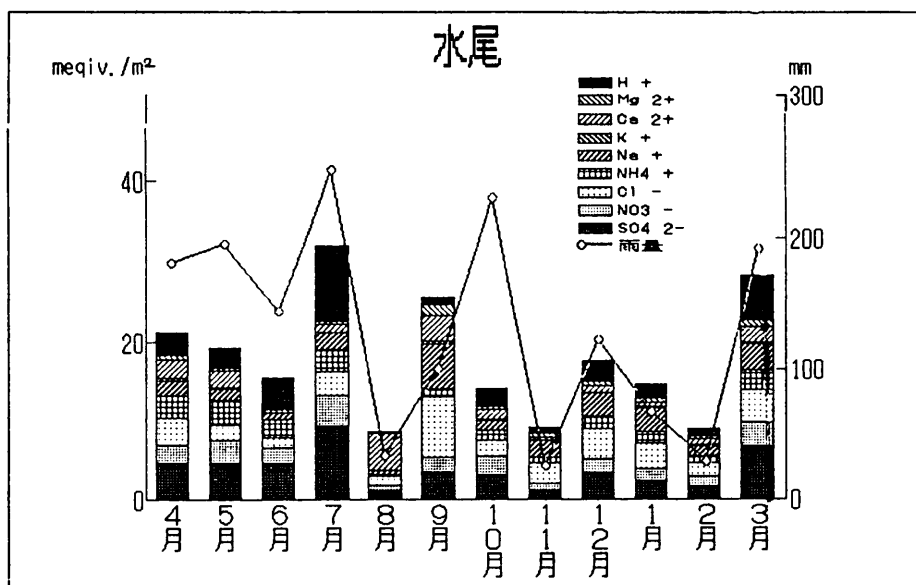


図 5 - 4 水尾の月別降下量 (当量)

公研では、0.59以下であった。

8. 地点間の同一成分の関係

同一成分の月降下量の地点間における関係では、降水量 (相関係数 0.97), H⁺ (同 0.97), SO₄²⁻ (同 0.95), NO₃⁻ (同 0.92), NH₄⁺ (同 0.82), Na⁺ (同 0.82), Mg²⁺ (同 0.73),

Cl⁻ (同 0.58) については関係が認められるが、K⁺ (同 0.39), Ca²⁺ (同 0.39) はあまり良くなかった。

9. 海塩粒子の影響

海塩粒子の影響について、Na⁺を基準として SO₄²⁻中に占める海塩由来の SO₄²⁻と非海塩由

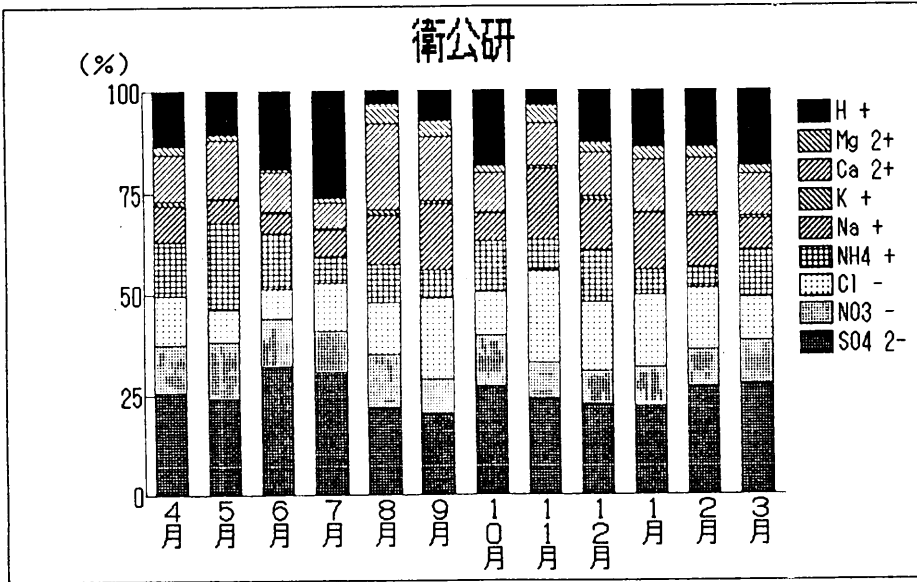


図 5 - 5 衛公研の当量濃度による構成比

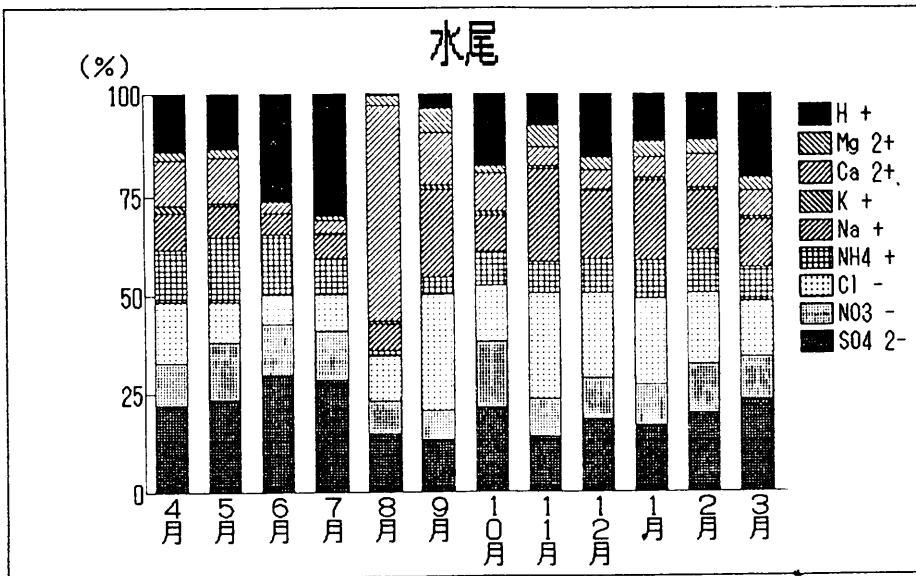


図 5 - 6 水尾の当量濃度による構成比

表 4 可溶性成分の年降下量

単位：mm (降水量), kg/ha (その他)

項目	降水量	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
衛公研	1622	0.40	32.90	17.56	11.77	5.52	5.37	0.65	5.82	0.68
水尾	1561	0.34	22.23	15.23	12.59	3.76	6.19	0.61	3.98	0.75

表5 非海塩由来年降下量

単位：kg/ha

項目	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
衛公研	0.40	31.55	17.56	2.06	5.52	0.45	5.60	0.02
水尾	0.34	20.67	15.24	1.40	3.76	0.39	3.74	-0.01*

*：水尾のMg²⁺の値は、計算上負の値になった。

来のSO₄²⁻の月降下量における割合は、衛公研では、1.9～9.7%（年降下量で4.1%）が海塩由来であるのに対して、水尾は、2.1～19.8%（同7.0%）が海塩由来であった。また、水尾は10%を超える月が4カ月もあり、衛公研より影響を大きく受けているものと推定される。また、他の海塩成分（Ca²⁺、Mg²⁺、K⁺）についても、Na⁺を基準として海塩由来を推定した。その結果を年降下量から差引いた、非海塩由来年降下量を表5に示す。その結果、Cl⁻の大部分とMg²⁺のほとんどすべてが、海塩由来で占めていると思われる。

10. 不溶性成分の降下量

不溶性成分（ろ紙残留物）の年降下量を表6に示す。これは、水に不溶で、酸によって溶出したものの降下量である。Na⁺については、検出されたのは7月分だけであり、両地点とも少量であった。K⁺、Mg²⁺については、可溶性成分降下量の4割前後の値であり、両地点であまり差はなかった。Ca²⁺については、両地点とも可溶性成分降下量に比べてかなり少ないが、水

表6 不溶性成分の年降下量

単位：kg/ha

項目	降下物量	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
衛公研	65.64	0.01	0.21	0.21	0.28
水尾	56.31	0.01	0.23	0.60	0.30

尾は衛公研の3倍弱あった。これは、8月分だけで0.4 kg/haあり可溶性成分同様に、校舎の改修工事の影響があると思われる。

11. まとめ

可溶性成分年平均濃度および年降下量とも、水尾でCl⁻、Na⁺、Mg²⁺が高く衛公研でH⁺、SO₄²⁻、NO₃⁻、NH₄⁺、K⁺、Ca²⁺が高かった。また、人為発生的なものが汚染源とされるSO₄²⁻、NO₃⁻において、NO₃⁻は地点間で大差ないのに比べて、衛公研のSO₄²⁻は水尾の約1.5倍あった。また、自然発生的なものが汚染源とされるNH₄⁺、Ca²⁺についても高いことを考慮に入れると、水尾に比べて、衛公研は汚染の度合いが大きい。また、水尾の方が海塩の影響を強く受けていると思われる。

沢の池等市内池沼の水質調査結果（平成4年度）

環境部門

Ⅰ はじめに

昨年度に引き続き、市内池沼について水質調査を実施した。昨年度の調査により、大原野地区池沼が昭和63年度に比べて一部水質の悪化が認められ、生活排水等による影響が懸念されること及び鳴滝地区の1池沼が酸性雨との関係で興味ある池沼であると推量された。

そこで大原野地区の池沼のいくつかについて新しい池をも含めて、水質を継続して調査することとし、併せて鳴滝地区の池沼について酸性雨の影響を調べることを目的として、以下の調査を実施した。なお、珪藻類の調査結果は別報¹⁾とする。

Ⅱ 方 法

水質分析調査方法は昨年度と同じであり、池の周辺調査結果等も昨年度当所年報²⁾を参照されたい。なお、沢の池の水深は音響測深機（タマヤテクノニクス製、DM-60R）で測定した。

4年度は大原野地区（とっくり池、すり鉢池、宮池、明治池、放生池、儀仗池）鳴滝地区（沢の池、菖蒲谷池）及び西賀茂地区（尺八池）の9池沼と行政調査5池沼の計14池沼を調査した。

新たな明治池（110アール）は昭和62年に調査したことがあり、沢を堰止めた農業用ため池であり、一部農業排水が流入している。池の流入部付近は芦が多くその西側に小規模な水田と試験圃場があり西北に学校施設（グラウンド、池の南に排水溝）がある。南北は松と雑木林であり、一部南面の山地からの流入がある。東は堤となり、下方に農地がある。

また、放生池（64アール）、儀仗池（76アール）はより南部の山腹部に隣接して位置し寺社の裏山に当たり、生活排水等の汚染源はない。放生池の東は堤となり、北南西の三方に松、竹、

雑木林があり、集水域となっている。周囲の土壌は粘土質である。

菖蒲谷池、尺八池は沢の池に距離的に近く、菖蒲谷池（380アール）は山間にあるものの西側に道路、遊園施設があり、飼育鳥の給餌等がある。北に堤があり、周囲は松を主体とした雑木林であり、集水域となっている。

尺八池（150アール）はゴルフ場に隣接し、池の北部がゴルフ場に包まれる位置にある。北西の山間部からの川が流れ込んでいる。西及び東は住宅地であり、東は松が主体の山林である。集水域のほとんどがゴルフ場とその北の山地であり、一部東の山林である。

沢の池（420アール）は山頂付近に位置し（標高370m、周囲の稜線の標高400～520m）、集水域は狭く池の10倍約42ヘクタールである。南北約490mの細長い瓢箪状の池で東西は50～150m、北部が堰止められた古い農業用ため池で、東方の鳴滝地区水田への取水路が残っている。堰に近い所が一番深く4.5mほどであり、この地点を以下採水地点の北部とした。南北に池中央部の水深をみるとその70%が2～2.5mであった。

既出のように三方にアカマツ林の山があり、周囲はコナラ、クヌギ、ヤマザクラ、ツツジ等が生育する。

池沼水の採水時期は、すり鉢池、沢の池は毎月、とっくり池、宮池は4、5月、尺八池及び行政調査5池沼は10、11月、菖蒲谷池、明治池、放生池、儀仗池は2、3月である。

Ⅲ 結 果

1. すり鉢池の経月水質測定結果

本年は大原野地区の池沼としてすり鉢池について経月調査を実施した結果を表1（中段）に示した。

表1 市内池沼の水質調査結果

池沼名	pH	EC μS/cm	アルカリ度 μeq/l	DO mg/l	COD mg/l	SS mg/l	T-P mg/l	T-N mg/l	クロロフィル a mg/l	Cl mg/l	NO ₂ mg/l	MO ₃ mg/l	SO ₄ mg/l	Na mg/l	NH ₃ mg/l	K mg/l	平成4年度	
																	Ca mg/l	Mg mg/l
内 桶 池	9.21	233.0	1490	13.2	16.8	35.0	0.18	1.05	0.10	14.53	0.07	0.08	16.76	11.12	0.20	3.42	25.02	3.63
広 沢 池	8.27	111.5	425	9.3	7.8	20.0	0.03	0.59	0.09	7.59	0.05	0.54	14.24	3.96	0.35	1.76	12.49	2.32
深 泥 池	6.92	85.9	538	9.6	16.3	12.0	0.06	1.05	0.13	7.06	0.00	0.00	1.44	4.40	0.09	2.57	7.63	1.31
宝ヶ池	7.24	64.3	326	9.2	6.6	10.0	0.03	0.41	0.01	4.68	0.00	0.26	5.92	3.31	0.13	1.03	6.41	0.99
廻り池	7.37	116.0	435	7.8	31.0	56.0	0.04	1.88	0.02	8.79	0.00	1.32	12.90	4.64	0.10	1.59	10.35	2.39
明治池	7.53	142.0	670	10.8	3.3	3.0	-	-	-	7.62	0.00	4.39	15.51	4.59	0.08	1.38	12.53	3.43
とっくり池	6.84	133.0	432	7.6	1.2	1.0	0.02	1.76	-	9.96	0.00	0.57	8.03	5.02	0.09	1.04	5.81	3.13
すり鉢池	6.77	89.8	299	7.8	3.3	1.8	0.01	0.90	0.01	9.93	0.00	0.74	8.30	4.89	0.07	1.00	5.76	3.13
宮 池	6.65	106.0	195	10.1	1.1	3.5	0.02	2.83	-	12.51	0.00	1.11	11.07	4.68	0.07	1.00	7.32	3.44
葛蒲池	7.01	41.6	210	10.3	5.1	4.0	-	-	-	3.43	0.00	0.00	3.40	3.36	0.00	0.92	2.28	0.84
尺八池	7.16	56.5	195	9.7	2.8	1.0	-	-	-	4.13	0.00	0.00	7.66	3.03	0.19	1.15	3.50	1.56
儀仗池	6.70	81.9	80	10.6	4.8	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
放生池	6.50	42.7	45	11.0	2.4	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
沢の池	5.54	17.9	17	9.3	2.1	2.5	0.01	0.52	0.00	2.94	0.00	0.14	1.74	1.37	0.04	0.41	0.54	0.39
すり鉢池	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4年 4月	6.49	80.9	225	9.6	1.2	1.3	0.01	0.91	-	9.51	0.00	1.95	8.85	4.36	0.00	0.66	5.10	2.80
5月	6.68	91.7	265	7.5	2.2	1.1	0.02	0.96	-	9.74	0.00	0.82	9.18	4.60	0.00	0.93	5.85	3.24
6月	6.75	96.5	272	7.0	1.9	3.0	0.01	1.12	0.00	10.27	0.00	0.99	9.28	4.60	0.00	1.03	5.85	3.28
7月	6.70	96.3	330	6.9	2.3	2.0	-	-	0.01	9.60	0.04	0.99	9.38	4.66	0.05	0.80	6.77	3.34
8月	7.17	103.0	320	7.5	4.1	3.0	0.01	0.59	0.02	10.28	0.00	0.35	8.38	4.84	0.07	1.01	6.91	3.44
9月	6.89	98.7	427	6.0	4.7	4.0	-	-	0.01	9.94	0.01	0.24	7.24	5.71	0.05	1.04	7.36	3.67
10月	6.87	88.6	342	7.5	3.9	1.0	-	-	-	9.49	0.00	0.17	7.24	5.30	0.06	1.10	5.93	3.13
11月	6.74	89.2	308	7.4	4.9	1.0	-	-	-	9.64	0.00	0.35	8.00	5.79	0.07	1.29	5.94	3.22
12月	6.74	88.7	294	6.5	3.7	1.0	-	-	-	10.17	0.00	0.49	8.91	4.10	0.14	0.95	4.98	3.16
5年 1月	6.64	85.0	260	8.4	3.6	1.0	-	-	-	9.68	0.00	0.67	7.63	4.72	0.37	1.58	5.09	3.07
2月	6.76	82.3	270	9.8	3.5	1.0	-	-	-	10.11	0.00	0.77	7.87	5.11	0.05	0.91	5.02	2.76
3月	6.83	76.2	280	9.4	4.0	2.0	-	-	-	10.74	0.00	1.06	7.64	4.91	0.00	0.71	4.30	2.42
沢の池	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4年 4月	5.55	18.8	18	9.5	0.7	3.0	0.01	0.58	-	2.84	0.00	0.00	1.74	1.81	0.07	0.20	0.51	0.37
5月	5.68	17.4	25	8.5	1.1	5.0	0.01	0.58	-	2.81	0.01	0.04	1.72	1.47	0.11	0.52	0.69	0.51
6月	5.78	16.9	17	8.6	1.7	4.0	0.00	0.65	-	2.88	0.01	0.01	1.78	1.61	0.07	0.55	0.64	0.48
7月	5.67	18.6	17	8.6	2.0	2.0	-	-	-	3.02	0.01	0.01	1.68	0.00	0.09	0.69	0.67	0.50
8月	5.69	17.6	22	7.5	2.1	1.0	0.01	0.39	0.00	2.88	0.00	0.00	1.68	1.80	0.07	0.69	0.59	0.43
9月	5.65	16.6	20	7.7	2.9	3.0	-	-	0.00	2.79	0.00	0.00	1.52	1.31	0.00	0.28	0.44	0.30
10月	5.53	16.9	16	8.8	2.0	3.0	0.00	0.48	0.00	3.00	0.00	0.09	1.79	1.47	0.04	0.42	0.44	0.32
11月	5.44	17.7	16	9.1	2.4	2.0	-	-	-	2.90	0.00	0.17	1.71	1.34	0.02	0.33	0.45	0.33
12月	5.43	18.3	15	10.8	2.5	1.0	-	-	-	2.76	0.00	0.30	1.53	1.46	0.03	0.35	0.52	0.37
5年 1月	5.35	18.6	14	10.8	2.3	1.0	0.00	0.46	0.00	3.02	0.00	0.46	1.93	1.37	0.02	0.34	0.52	0.36
2月	5.35	19.3	14	10.4	2.8	1.0	-	-	-	3.15	0.00	0.57	1.83	1.39	0.00	0.30	0.55	0.34
3月	5.35	18.2	13	11.2	2.5	4.0	-	-	-	3.20	0.00	0.00	1.99	1.46	0.00	0.25	0.50	0.32

水素イオン（以下 pH と記す）及び溶存酸素量（DO）は夏期に低下し、電気伝導度（EC）、化学的酸素要求量（COD）、浮遊物質質量（SS）は夏期に上昇し、渇水状況による水質の低下を示した。

2. 市内池沼の水質測定結果

市内池沼の水質測定結果を表1（上段）に示した。行政調査として実施した5池沼についても併せて記した。大原野等西部地区9池沼の水質を図1に示した。前年に継続して調査したとっくり池、すり鉢池、宮池についてはほぼ同様の測定結果であった。明治池は前回調査以後に大規模学校施設ができ、それにともない排水設備の整備により、以前の山間からの流入量に比べて流入量の低下による影響を受けていると思

われる³⁾。EC、アルカリ度とも高かった。

放生池、儀仗池周辺の地質は大阪層群に属し、沢の池ほどではないが、ECが低く、pHも低めであり、すり鉢池に似た水質を示した。

沢の池に地理的に近い葛蒲池、尺八池の水質はEC、アルカリ度とも低めであったが、pHは中性（7）であった。

3. 沢の池の水質調査結果

沢の池の中央部表層水質の通年的な調査結果を表1（下段）に示した。pH、ECは夏期に高く、冬期に低くなる傾向を示し、その他の測定項目についても前年同様の結果を示した。

池沼水の主なイオン濃度変化ををみると、塩素イオン、硫酸イオンが夏期に低く、カリウムイオンが幾分高い傾向がみられた。

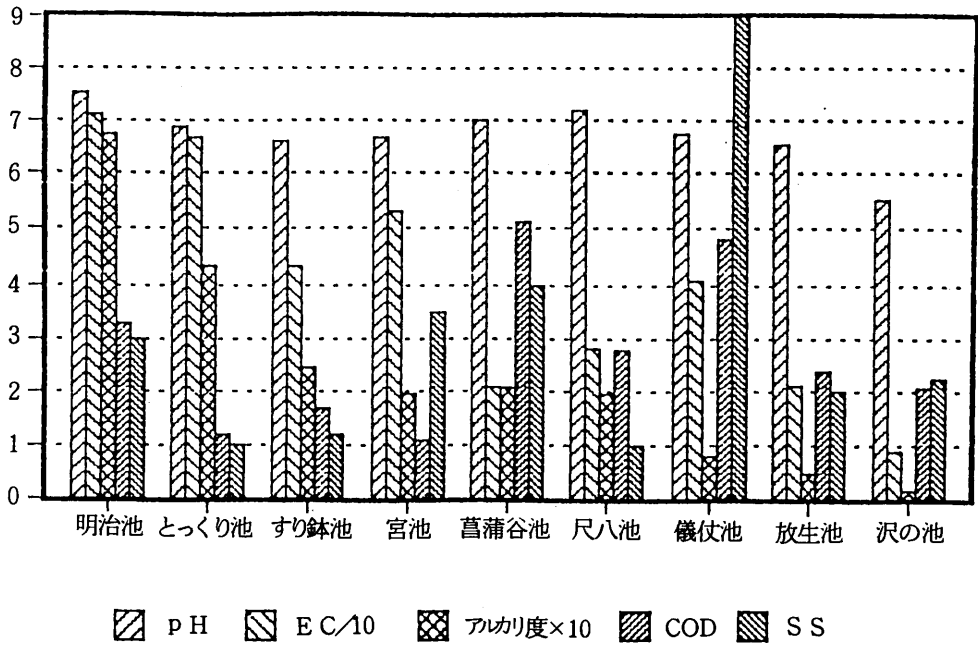


図1 西部地区池沼水質調査結果
(平成4年度)

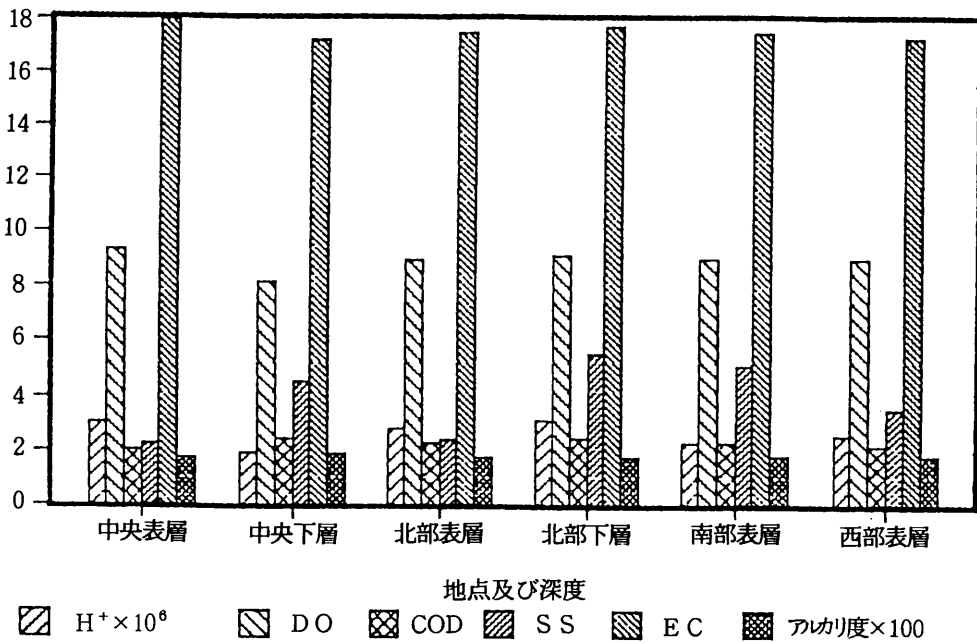


図2 沢の池の水質調査結果
(平成4年度, 地点水深別)

沢の池は、周囲が比較的開けているため風による攪拌が頻繁に起こる。採水地点、深度による水質の変動を調べた結果を図2に示したが、ほとんど差が認められなかった。

なお、4月から10月に降雨を大原野地区（宮池縁）、鳴滝地区（沢の池内）で採取し分析した結果、pH最大4.8～最小4.4、EC最小20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ～最大40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。

4. アルカリ度等の指標

酸性雨の陸水に対する影響を論じるときに、池沼水のECとアルカリ度が重要である⁴⁾。14池沼のECの最大値は因幡池の233 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、最小値は沢の池の18 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であり、アルカリ度の最大値は因幡池の1490 $\mu\text{eq}/\text{l}$ 、最小値は沢の池の17 $\mu\text{eq}/\text{l}$ である。沢の池のECは降雨なみに低いものであるが、菖蒲谷池、放生池が50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以下であり、尺八池等5池沼が100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以下であった。また、アルカリ度では儀仗池、放生池が100 $\mu\text{eq}/\text{l}$ 以下、尺八池等3池沼が200 $\mu\text{eq}/\text{l}$ 前後であった。

環境庁第一次酸性雨対策調査（平成元年8月）では、アルカリ度50 $\mu\text{eq}/\text{l}$ 以下及び200 $\mu\text{eq}/\text{l}$ 以下の2群を、将来、酸性雨による影響がありうる池沼としている。

また、湖沼酸性化の指標とされるアルカリ度指数：アルカリ度／（ $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ）は沢の池が0.3と低く、すり鉢池、尺八池等4池沼が0.5

～0.6程度で他は高かった。カナダ東南部の酸性雨の影響を受けている湖沼では0.2以下となっていることから、沢の池がこれに近いことが注目される⁴⁾。

一方、酸性化の進んだ湖沼では $[\text{SO}_4^{2-}] / [\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}]$ 比が大きく1以上となるとされている⁴⁾。直接比較することは適切ではないが、沢の池が0.6、尺八池が0.5と幾分高く、他の池は0.3程度であった。

Ⅳ ま と め

大原野地区池沼及び沢の池について前年に引き続き調査したところ、沢の池は酸性雨環境影響調査のために適した池沼であるとの判断ができつつある。又、市内には同様の池沼がある可能性もあり、それらを含めて継続して池沼調査を実施する必要を認めた。

Ⅴ 文 献

- 1) 京都市衛生公害研究所環境部門：同所年報，No 59，（1993）
- 2) 京都市衛生公害研究所環境部門：同所年報，No 58，151－159（1992）
- 3) 京都市公害センター：同所年報，No 9，58－69（1988）
- 4) 坂本充：水質汚濁研究，14（9），15－22（1991）

堆積物中の珪藻群の種組成から推定した 沢の池の酸性度の変遷について

環境部門

I はじめに

別報¹⁾で述べたように、京都市北部山間部の沢の池は年間を通じてpHが低く、酸性雨に対する緩衝能力に乏しい。

酸性雨による陸水の酸性化は、最終的には魚類など水生生物の減少、死滅に至る生態系の破壊をもたらすが、その影響は藻類群集の種組成の変化などの型で始まる²⁾といわれている。したがって食物連鎖のベースとしての役割を担う藻類の調査は、酸性雨の陸水影響調査にとって第一義的な重要性を持つ。

藻類の中でも珪藻は幅広いpHの各レベルに対応した種組成が認められ、比較的定量的扱いがし易いこと、死んでもその被殻が保存される等の特徴を有する。このため珪藻をある期間の水域のpHを平均的に反映する生物指標として、あるいは過去の時代の陸水のpHの推定に利用するなどの研究が数多く報告されている。^{3)~4)}

当所では、昨年度市内の池沼の浮遊珪藻について予備的な調査を実施したが、その結果沢の池にはpHの低い水質によくみられる種が存在することを確認した。そこで当池の低いpHが周辺の山地の地質、土壌など自然環境の特質のみに起因するのか、あるいは酸性雨の影響をも受けた結果であるかを推定することは、行政上の対応を含む広義の酸性雨対策にとって大きな意義があると考えた。

本年度は、沢の池の堆積物の柱状試料の採取し、その深さごとに、含まれる珪藻の種組成の調査を行い、過去から現在に至るまでの当池の酸性度の変遷を推定することにより、上記の課題の解明を試みたので、その結果を報告する。

II 方法

1. 堆積物柱状試料の採取

試料の採取は池北部最深部（水深4.5 m）で、固定したゴムボート上から平成4年11月に行った。

採取装置は、ステンレス製のパイプを接続した自作のものであり、図1に概略を示した。採取した内容物はパイプに入った状態で、使用時まで5℃で保管した。

2. 柱状試料からフラクションの作成

パイプ内容物を最上層から順に押し出し、堆積泥側面の表面約1 mmを除去した1 cm毎の長さの各フラクションを調製した。

3. ¹³⁷Csのガンマ線アクティビティの測定

堆積物最上層（フラクションNo.1）からNo.20までの各フラクションについて、¹³⁷Csのガンマ線

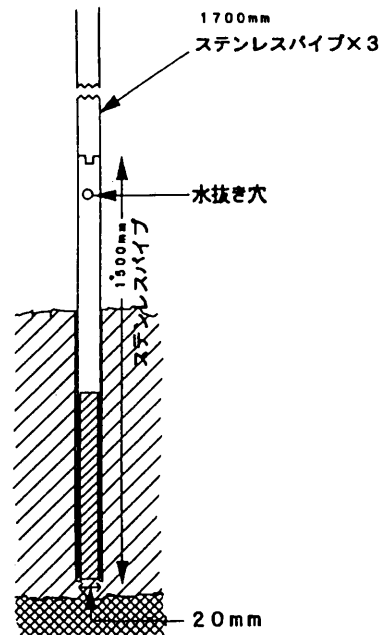


図1 堆積物柱状試料採取装置

アクティビティー (612 Kev) を計測した。測定装置はゲルマニウム半導体検出器 (CANBERRA, SERIES 95) を用いた。また各フラクシオンについて乾燥減量を求めた。

4. 珪藻種組成の調査

各フラクシオンに15%過酸化水素40mlを加え、20分間煮沸後100 ml定容とし、この2.5 mlを水で希釈し遠心分離 (2,500 rpm, 20分) を3回繰り返して上澄を捨て、最終的に10ml定容とした。その内の0.1 mlをカバープレートに採り、風乾後マウントメディアで封入し検鏡試料とした。

珪藻は1,500倍の倍率で、写真撮影 (ミニコピーフィルム) を行い種の同定を行った。同定は Bertalot, L.¹⁴⁾ 及び Euler, C.¹⁵⁾ に基づいて行った。個体数の計数は、検鏡下でスライドガラスを0.5 mmずつずらしながら走査し計数個数が400~700となるまで行った。出現する珪藻の内、特に耐酸性の強い種 (以下 E. taxa) と耐酸性種 (以下 T. taxa) を選びだし、渡辺が提起したところの珪藻群に基づく酸性度指数 (以下 DIA)¹⁶⁾ を次式により求めた。

$$DIA = \frac{\sum_{i=1}^m E + 1/2 \sum_{i=1}^n T}{\sum_{i=1}^m E + \sum_{i=1}^n T}$$

$\sum_{i=1}^m E$: 珪藻群中に出現した m 種の extremely tolerant taxa (pH 5.5 以下の水域に多産する種) の相対頻度 (%) の和

$\sum_{i=1}^n T$: 珪藻群中に出現した n 種の tolerant taxa (pH 5.5 ~ pH 6.0 の水域に多産する種) の相対頻度 (%) の和

Ⅲ 結 果

1. 堆積物柱状試料の採取とその性状

ステンレスパイプは堆積泥表面から120 cmの深さまで貫入するが、採取後に押し出された柱状試料の長さは全体で50 cmであり、採取過程で半分以下の長さに圧縮される。

ステンレスパイプから押し出された試料は全体として茶色の泥であるが、Na27~30, Na33~44及び程度は低いがNa16付近の各フラクシオンはより明るい色調であった。Na46以降Na50までのフラクシオンは、深くなるほど褐色色調が強

くなった。

各フラクシオンの含水率が、その深度とともに減少傾向を示す結果は (図2) 予想されることであるが、Na45以降は逆に増大した。褐色の色調の強いこれらのフラクシオンでは、予備的に採取した柱状試料で強熱減量を測定すると、漸減傾向から増大傾向に転じていた。したがって、これらのフラクシオンは有機物含量が大きい堆積層と判断される。

また、予備的に採取した柱状試料では、最下部のフラクシオン (その色調から本試験の柱状試料の最下端付近に相当する) のさらに下部に、植物遺体を多く含む黒色の泥炭層が採取された。この層には代表的な土壤小動物であるササラダニの存在も確認された。

2. ^{137}Cs ガンマ線アクティビティー

Na1~Na20のフラクシオンについて測定した結果は、図2に示すようにNa12のフラクシオンでアクティビティー極大となり、それより深いフラクシオンでは急激に減少した。

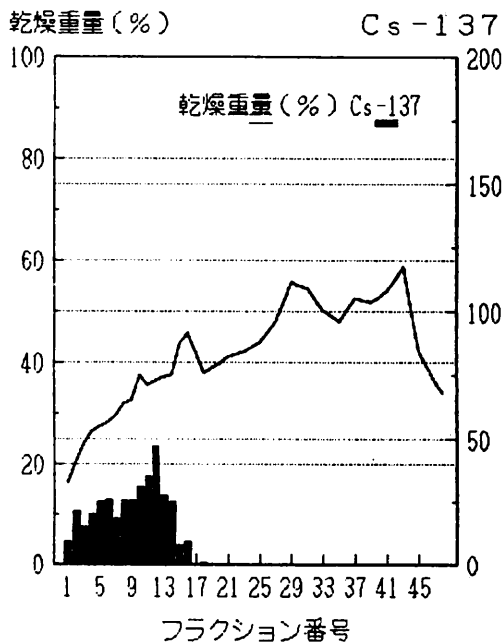


図2 堆積物各フラクシオンの ^{137}Cs アクティビティー及び乾燥減量
注: フラクシオン番号1は柱状試料最上部 (以下同じ)

3. 珪藻群の種組成

ステンレスパイプで採取した柱状試料の内No.1～No.16の各フラクシオン、及びそれ以降No.50までの偶数番号のフラクシオンについて出現する珪藻を同定、計数した。

表1には出現珪藻の属別の種類数を示した。最も種類数の多い属は *Eunotia* (フラクシオン平均9種)、次いで *Pinnularia* (同8種)、*Aulacoseira* (同5種)、*Navicula* (同4種)である。*Navicula*はNo.20のフラクシオンより浅い層で、*Surirella*も個体数は少ないがNo.10より表層までのフラクシオン中で種類数が増大した。その他の珪藻の属別種類数には特定の傾向は認められない。各フラクシオン中の珪藻の全種類数は36～56であった。

表1 沢の池に出現する珪藻の属別出現数

属名	種数	属名	種数
<i>Navicula</i>	1-8	<i>Synedra</i>	0-1
<i>Anomoeoneis</i>	3-4	<i>Peronia</i>	0-1
<i>Frustulia</i>	2	<i>Eunotia</i>	6-13
<i>Stauroneis</i>	2-4	<i>Pinnularia</i>	3-12
<i>Caloneis</i>	0-2	<i>Neidium</i>	2-5
<i>Cymbella</i>	0-3	<i>Nitzschia</i>	0-1
<i>Gomphonema</i>	1	<i>Surirella</i>	0-4
<i>Aulacoseira</i>	4-7	<i>Stenopterobia</i>	0-1
<i>Cyclotella</i>	0-1	<i>Tabellaria</i>	0-1
<i>Fragilaria</i>	0-1		

種数：最小—最多

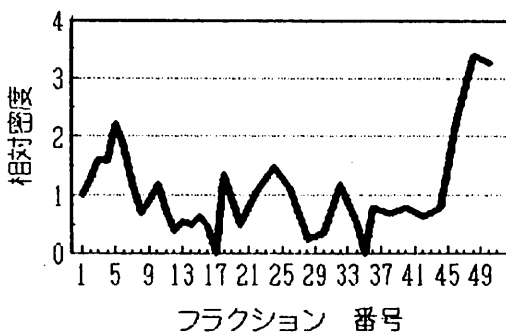


図3 堆積物各フラクシオン中の全珪藻の相対密度

図3に各フラクシオン中の珪藻全個体の相対密度を示した。値は個体数の計数値、プレパラート走査回数、及びそのフラクシオンの乾燥重量から算出した。結果はかなりの誤差を含むと考えられるが、概略の傾向として色調の明るいフラクシオンで相対密度が小さい。

表2に比較的出现頻度の高い種、及びそれらの耐酸性区分を示した。耐酸性種の *E. taxa*, *T. taxa* へのランク分けは、渡辺によるものと、その一部を近年の欧米の研究報告によるもの^{4)～8), 10), 13)}に置き換えた場合とについて、表2にA, Bとして示した。

表2 沢の池の主要珪藻種名及び耐酸性

珪藻種名	耐酸性	
	A	B
<i>Navicula heimansii</i> Van Dam & Kooyman	n	T
<i>N. subtilissima</i> Cl.	T	E
<i>Anomoeoneis seriatus</i> (Breb.) Cl.v. <i>Acuta</i> Hust.	E	E
<i>A. brachysira</i> (Breb.) Grun.	E	T
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Simonsen		
<i>A. distans</i> (Ehr.) Simonsen	E	T
<i>A. crassipunctata</i> Krammer	n	n
<i>Melosira arentii</i> Nagumo & Kobayasi	n	n
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De Toni	T	T
<i>Fragilaria exigua</i> Grun.		
<i>Synedra nana</i> Meister	E	(E)
<i>Eunotia tenella</i> (Grun.) Hust.	E	E
<i>Gomphonema</i> sp.		
<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl.		
<i>Pinnularia braunii</i> (Grun.) A. Cl.	E	(E)

A: 渡辺 (1986) による B: R.J.Flowr(1987)等の報告による
E: 特に耐酸性の種 T: 耐酸性の種 n: 報告に無記載の種
空白は耐酸性でない種



図4 池水、堆積物、泥炭層中の主要珪藻出現頻度

図4にはNa1, Na50のフラクション, 池(10月の表層, 及び水深4m地点の浮遊珪藻の平均), 及び泥炭層中の主要な珪藻の出現頻度を示した。池水はNa1のフラクションと, またNa50のフラクションは泥炭層と, それぞれ出現する珪藻群の種組成が類似していた。すなわち, 池水, 堆積物表層では *N. heimansii*, *S. nana* 等が, 一方堆積物最下層, 泥炭層では, *A. crassipunctata*, *M. arentii*, *Gomphonema* sp. 等がそれぞれ共通して高い出現頻度を示す。

柱状試料全体を通じての珪藻種組成の変遷の大局的な傾向は, 堆積層下部で出現頻度の高い *M. arentii*, *Gomphonema* sp., *A. crassipunctata* がNa25のフラクション付近から少なくなり表層部付近ではあまり見られないのに対し, *N. heimansii* がNa16のフラクション付近から表層部にかけて次第に出現頻度が上昇することである。*N. subtilissima*, *S. nana*, *A. serians* var. *acuta* も新しい年代の堆積層で出現頻度が高い。また, 中程度の深さの堆積層では *A. brachysira* が非常に高頻度で出現し上記の二つのグループの中間的な傾向を示す。*F. exigua*, にも同様の傾向が見られる(図5-Ⅰ)。

出現頻度が比較的大きいが, 全体を通じて出現の特定の傾向が見られないものに *A. ambigua*, *A. distans*, *F. rhomboides* 等がある(図5-Ⅱ)。なお, *Frustulia* については検鏡下の計数において, *F. rhomboides* とその亜種である *F. rhomboides* var. *saxonica* との判別が困難であったため, 両者を含めて *F. rhomboides* とした。*Eunotia* は種数が多いが出現頻度の高い種は少なく, 新しい年代では属全体の出現頻度も低い。一方, *Pinnularia* はNa12より上部のフラクション, Na26~Na36付近のフラクションで出現頻度が高い。代表的な耐酸性種の一つである *P. braunii* も同様の傾向を示す。

上記以外の種も含めて, 耐酸性の珪藻の出現頻度から前述の式により各フラクションについてのDIAを求めた(図6)。その結果は, 耐酸性種のランク分けについて, 表2のA又はBの

いずれを選ぶかにより非常に異なる。また, 前述のように, Na25付近より下の層は *A. crassipunctata*, *M. arentii* が増大する。これらの種は弱酸性の腐植水域に多産するといわれるものの, 耐酸性の程度は明らかでないため, DIAの算出の要素からは除外している。類似の処置はAnthony¹³⁾等の報告にも見られるが, その結果堆積層下部のDIAは実際よりも低く見積もられていると考えられる。

表2, Aに基づくランク分けを選んだ場合DIAはNa24のフラクションで最大となり, Na18~Na10は全体として低値が続き, さらにNa8のフラクションで若干高値となり, それ以後同程度か, 幾分減少する傾向で推移してきたと判断される。一方, 表2, Bに基づく場合はNa24付近のフラクションのDIAはそれほど高くなく, Na8のフラクション以降でDIAの明瞭な上昇が見られる。

Ⅳ 考 察

ヨーロッパ, 北米などで酸性雨による生態系への影響を受けた湖沼は, 氷河時代にできたものなど, 非常に古くから存在したものである。

沢の池は記録によれば, 池の南方の鳴滝方面に導入する農業用水確保の目的で, 江戸後期に造成されたとされることから, 誕生後百数十年程度しか経過していないことになる。山林の所有者の話によれば, 沢の池の周辺は元来, 松を主体とする山であったが, 古い時代には用材の伐採, 薪炭生産などが行われた。さらに第二次世界大戦前後にかけて, 大規模な伐採, 山火事, 落葉堆積物の撤去等により山林が大きく攪乱された時期があり, 昭和40年以降はあまり手を加えない状況で現在に至っているとの話であった。なお, 現在から10年ほど前に池沿いの東側に林道が造成された。

このような経過から, 沢の池は誕生後の浅い歴史の中で, 周辺山林での人為的営みによってその水質が一定の影響を受けてきたことが予想され, 酸性度の変遷を推定する際にも, これら

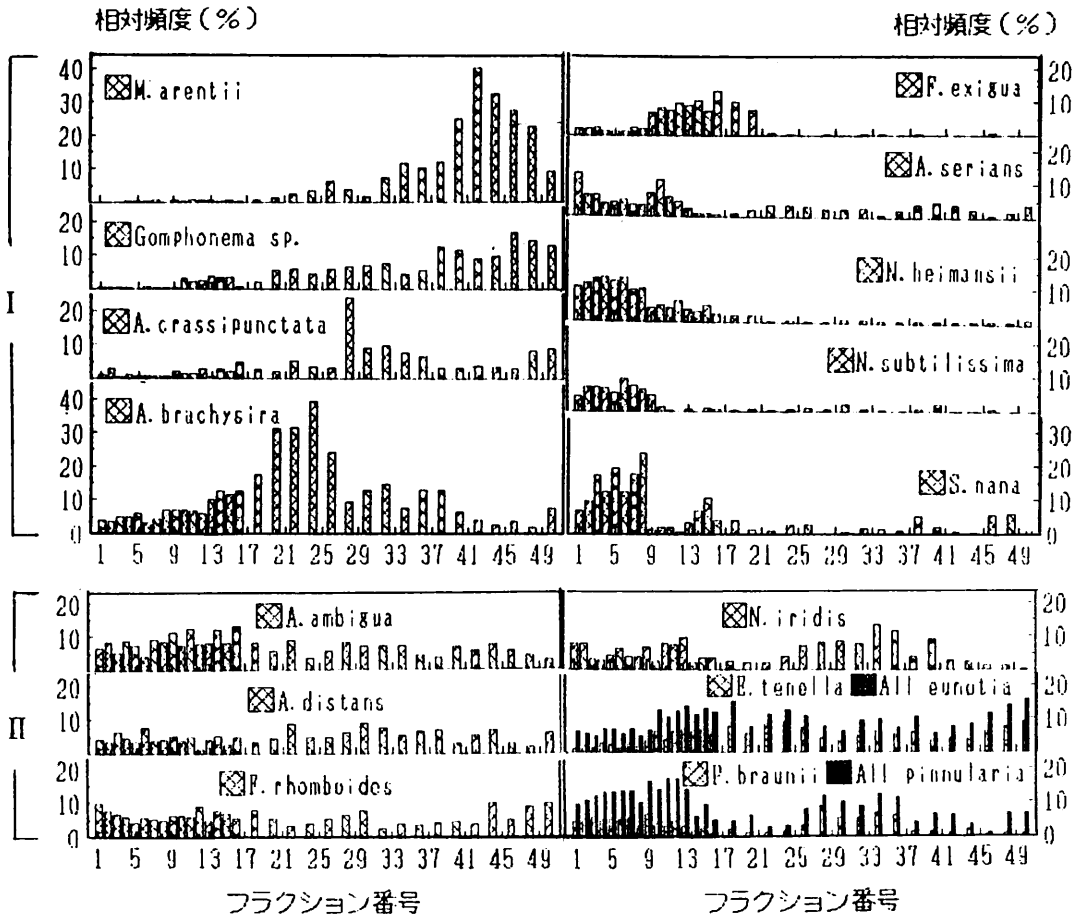


図5 堆積物中の主要珪藻出現頻度の変遷

I : 出現頻度の変遷に特定の傾向のある種
II : 出現頻度の変遷に特定の傾向のない種

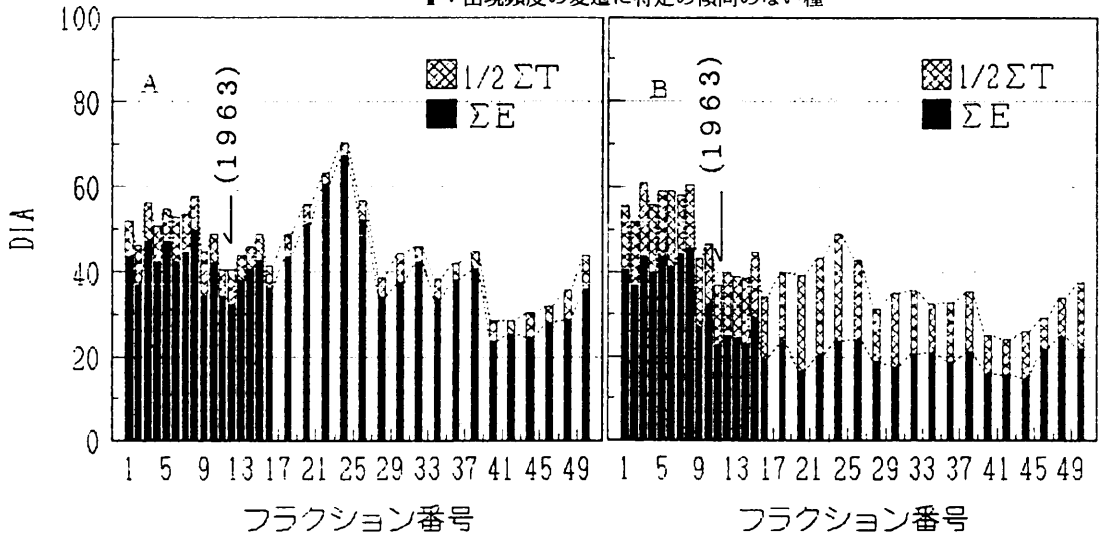


図6 堆積物中の珪藻組成に基づく酸性度指数 (DIA) の変遷

注A: 表2, Aに基づく, B: 表2, Bに基づく

の要素を考慮する必要がある。

結果で示したように、柱状試料最下端は沢の池誕生前の泥炭層に近い深さと判断されることから、本試料は池の歴史のほぼ全体を含む百数十年間の堆積層と見なし得る。

この堆積層の柱状試料から池の水質の変遷を解析する際に、最初に確認すべきことは、地質学的な変動、湧水、風波、あるいは底生動物の運動などによる堆積層の攪乱がどの程度であったかということである。もし大きく攪乱された経過があれば、解析可能な情報量は極めて少なくなる。¹³⁷Csのガンマ線アクティビティーの測定結果は、大きな攪乱のない状態で堆積層が形成されてきたことを示している。すなわち図2に示すように、その最大値はNo12のフラクションに存在し、それ以下の深さでは急激に減少する結果が得られたが、これは攪乱の無い堆積物中の¹³⁷Csの分布のパターンと見られる。また、¹³⁷CsはpH>5.0以上ではかなり強く土壤に保持されると報告されていることから、No12のフラクションの深さの部分が大気圏内の核実験による放射性降下物量が日本において最大であった1963年頃に相当すると推定できる。さらにこれより、現在までの30年間における平均的な堆積速度は、0.36 g 乾燥重量/柱状試料底面積/年、あるいは0.4 mm/年と推定できる。

次に堆積層の珪藻の種組成について考察する。堆積層表層（No1）には近年のプランクトン遺骸が沈積するので、池水の珪藻種組成と類似した結果は当然である。

M. arentii, *A. crassipunctata*, *Gomphonema* sp. は泥炭層で高頻度で出現することから、沢の池造成前から存在した主要珪藻である。これらの珪藻が柱状試料最深部からNo20~28までの堆積層で比較的高密度で見い出され、新しい年代になるほど減少することから、沢の池ではその誕生以来かなりの長時間にわたり、造成前の泥炭層による腐植弱酸性の水質の特徴が保持された時代が続いたと推定される。年代の新しい堆積層に多い *N. heimansii*, *S. nana*, *N. subtilissi*

*ma*は泥炭層では非常に少なく、沢の池の水質が新たな特性へ変化したことを指標するものである。また *A. brachysira* は、おおむねそれらの中間の年代区分で非常に高頻度で出現し、これもそれらの年代における水質の特徴を反映したものである。

湖沼のpHと珪藻の種組成との関係については、欧米において多くの検討が行われ、種組成の調査結果から直接過去のpHを推定する式も^{3)~13)}幾つか提案されている。それらは自然環境の異なるそれぞれの地域における、湖沼のpHと珪藻の種組成との関係についての詳細な調査検討結果に基づくものである。日本ではそれらの課題についての国内の湖沼を対象とした研究の蓄積はまだ不十分であり、本調査結果から直接湖沼の過去のpHを推定することは妥当でない。したがって、ここでは出現する耐酸性種の珪藻の相対頻度に特に操作を加えないで算出するところの、渡辺の提案したDIAを採用することにより沢の池の酸性度の変遷（図6）について検討した。

前述した沢の池の堆積速度を仮定すれば、DIAの低値傾向が始まるNo18と再び高値となるNo8のフラクションは、それぞれ1943年及び1973年頃と推定される。図6、AでDIAが最大となるNo24のフラクションは、第2次世界大戦よりさらに相当古い年代に相当し、その高い酸性度は当然酸性雨によるものではなく、また珪藻種組成の特徴から、より深い堆積層にみられる泥炭性の腐植酸性を反映したものとも判断できない。これらのフラクションで特徴的な珪藻である *A. brachysira* の出現頻度は、フミン質濃度と相関するとの報告があることから山林堆積層からの腐植性物質の流入が増大した年代であったものと思われる。No24付近のフラクションは色調も比較的暗く、有機物濃度の高い状況を予想できるが、強熱減量の測定等で今後確認する必要がある。

No18のフラクション付近からしばらくの間は低いDIAで経過する。伐採、山火事などにより湖沼のpHは上昇するとされることから、これは

戦後の山林のそのような攪乱とその影響が持続した時代の水質を反映したものと思われる。そしてNa 8のフラクションからのDIAの上昇の原因は、山林の安定化による腐植性堆積層からの酸性物質の流入の増大による可能性もあるが、それ以前とは珪藻種組成が非常に異なる点に留意すべきである。すなわち、表2、Aに基づいてもE. taxaとして*A. brachysira*に代わり*S. nana*の寄与が大きい。表2、Bでは*N. subtilissima*はE. taxaに、*A. brachysira*, *A. distans*はT. taxaに、そして*N. heimansii*も耐酸性種としており、これが図6、BでNa 8のフラクションから表層にかけてのDIAが過去の時代と比べ高値となる原因である。

表2、Bのランク分けは、すでに酸性雨による酸性化が確認されたところの、欧米の湖沼のpHの変遷についての研究で採用されているが、それらの湖沼の酸性化の過程をもよく説明しており重要視されるべきである。*N. subtilissima*, *N. heimansii*はイギリスのスコットランド地方、南スエーデン、アメリカ合衆国のニューヨーク州等の酸性化した湖沼で出現が報告されている^{5), 6), 11), 13)}。一方、表2、Aは日本の湖沼における調査結果も加えて判断されたものとしての特徴を有する。

Na 8のフラクションは1973年頃に相当する。当時は大都市やその周辺では、現在よりも降水のpHが低い傾向であったとの報告もあり、図2、Bの結果が正しいとすれば、当時の沢の池が酸性雨により酸性化した可能性が大きいことを示している。もちろん、近年沢の池が酸性化したとしてもその程度は大きくはなく、フナ、ブルーギル、ブラックバス、コイ等の魚類も現在観察されている。欧米の酸性化した湖沼では、耐酸性でない種類の珪藻から耐酸性種(E. taxa)へと主要出現種の大規模な入れ替わりがありpH低下の度合いも非常に大きい。また図6、A、Bいずれの結果でも、DIAは1973年頃以降は上昇せず、むしろ漸減傾向と見られる点にも注意すべきである。

以上に述べた沢の池堆積層の珪藻種組成の近

年の変化が、酸性雨によるのか、あるいは山林からの腐植性物質の増大その他によるのかを明らかにするには、理化学的調査と並行した珪藻の調査の継続が不可欠である。それとともに、珪藻の種組成とpHを初めとする水質の化学的特質との関係についての調査研究が、日本の湖沼について一層進展することが極めて重要である。日本には火山による、あるいは腐植質による酸性湖沼、貧栄養から富栄養までの多様な湖沼があり、統一した手法により研究を進めることで、大きな成果が期待できる。

最後に、沢の池周辺山地は酸性雨に対し緩衝能力の低いチャート地質であり、これが沢の池の水質を規定してきた最大の要因と思われる。この山地土壌の、酸性雨に対する緩衝能力を具体的に評価することが、沢の池の水質の今後を予測する上で不可欠であろう。

V まとめ

1. 京都市北部山間部の沢の池の堆積物柱状試料(50cm)を採取し、1cm毎の各フラクションについて、珪藻種組成、¹³⁷Csガンマ線アクティビティー等を計測し、耐酸性珪藻の出現頻度から沢の池の酸性度の変遷を推定した。

2. 沢の池の水質は池の誕生以降かなり長期間にわたり、その造成前の湿原に特有な腐植酸性の水質特性の影響下に置かれ、その後山林堆積層のフミン質等の腐植質の影響を受けたと思われる時代、第2次世界大戦前後の山林の攪乱による酸性度低下の時代を経て、1973年頃から酸性度の一定の上昇が見られる。

3. この酸性度の上昇が酸性雨によるのか、山林土壌の腐植性物質の流入その他によるものかについては、沢の池における調査の継続、及び日本の湖沼における珪藻種組成とpHとの関係についての研究の進展が不可欠である。

VI おわりに

珪藻の種同定についてご指導いただきました大阪外国語大学、渡辺仁治氏、京都府立大学、

小杉袖子氏に感謝申し上げます。

Ⅶ 参考文献

- 1) 京都市衛生公害研究所環境部門：同所年報
No 59, (1993)
- 2) 坂本充：水質汚濁研究, 14, 599-606
(1991)
- 3) Elner, J. K., et al.: Water Air and Soil
Pollution, 32, 17-29 (1987)
- 4) Dickman, M., et al.: AMBIO, 20, 129-135
(1991)
- 5) Flower, R. J., et al.: J. of Ecology, 75,
797-824 (1987)
- 6) Davis, R. B.: Quaternary Sciens Review,
6, 147-163 (1987)
- 7) Dickman, M., et al.: Water Poll. Res. J.
Canada, 20, 9-24 (1985)
- 8) Charles, D. F., et al. Water Air and
Soil Pollution, 30, 355-365 (1986)
- 9) Davis B. D.,: AQUATIC, 10, 89-111, Ame-
rican Society for Testing and Materials,
Philadelphia (1988)
- 10) Dickman, M., et al.: Water Air and
Soil Pollution, 21, 375-386 (1984)
- 11) Renberg, I., et al.: AMBIO, 11, 30-33
(1982)
- 12) Scruton, D. A., et al.: Hydrobiologia,
214, 259-266 (1990)
- 13) Anthomy, C. S., et al.: AMBIO, 18, 228-
233 (1989)
- 14) Bertalot, H.L., et al.: Susswasserflora
von Mitteleuropa, Gustav Fisher, Jena
(1986-1991)
- 15) Euler, C.,: Die Diatomeen von Sweden
und Finnland, Stockholm
(1951-1955)
- 16) 渡辺仁治, 他：陸水学雑誌, 43, 237-245
(1982)
- 17) 小野恵美子：宇多野小史, 京都 (1979)
- 18) 古明地哲人：公害と対策, 27, 112-117
(1991)

第 7 部 短 報

目 次

持ち帰り弁当の細菌汚染調査	(臨)	157
牛の枝肉水腫における血清成分について	(病)	161
食肉の細菌汚染実態調査について	(病)	164
牛の脂肪壊死症実態調査について	(病)	166
京都市メッシュから行管メッシュへの変換式の作成	(環)	170
トンネル坑口付近の騒音予測のための模型実験について	(環)	176

持ち帰り弁当の細菌汚染調査

臨床部門

Ⅰ はじめに

持ち帰り弁当は、手軽に購入・喫食できるという簡易性から、近年需要・供給共に増加している。

しかしこれら弁当は、製造所と販売所の異なるものが多いことから、一貫した衛生管理がなされにくいと細菌に汚染される可能性が高く、食中毒を起こす恐れもある。

そこで、製造所及び販売所の弁当の細菌検査を行い、その細菌汚染が製造段階によるものか、あるいは販売時の管理不備によるものかを検討したので報告する。

Ⅱ 材料及び方法

1) 期間及び施設

平成4年5月；製造所43施設 188 検体

平成4年8月；販売所40施設 155 検体

2) 方法

細菌検査は微生物検査必携に準じて行った。方法、使用培地は図1のとおりである。検体は各事業所内の弁当を保健所食品監視員が任意収去したもので、容器の一区画を一検体とした。

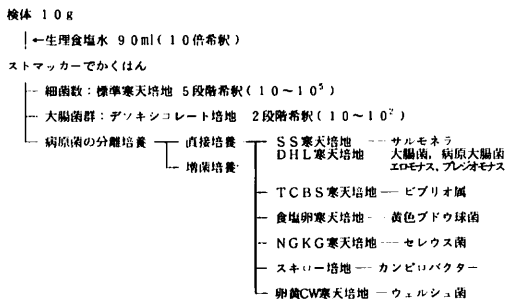


図1 検査項目及び方法

Ⅲ 結果及び考察

細菌数で見ると、製造所収去のものより販売

所収去のものの方が細菌数が多い傾向にあり、販売所は細菌の増殖する確率が高い環境であると考えられる(図2)。また、白飯に比べ調理加工されたご飯の方が細菌数が多い傾向にある(図3)。大腸菌群についても、陽性率は販売所の方がやや高く、その数も多いという結果を得た(図4)。ただしこれは、製造所の検査実施が5月、販売所が8月であったので、気候的な要因もあると考えられる。病原菌の検出率は、最も検出率の高いセレウス菌でも製造所9検体、販売所10検体で、陽性率は各4.89%、6.45%であった。

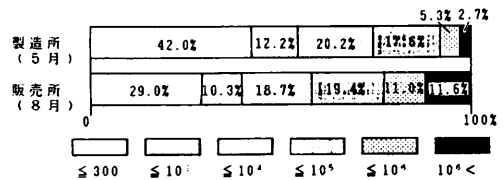


図2 細菌数分布

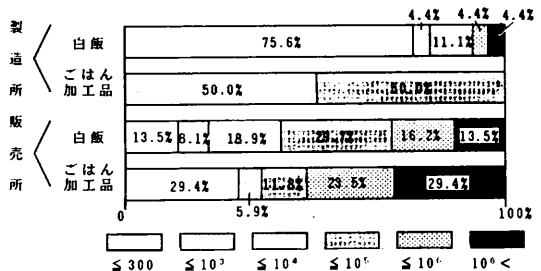


図3 白飯とごはん加工品との比較

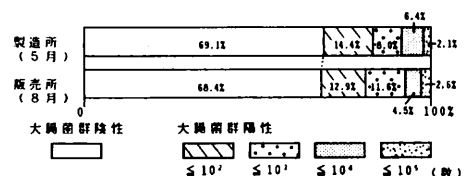


図4 大腸菌群分布

また、大腸菌、黄色ブドウ球菌、セレウス菌及びエロモナス・ヒドロフィラ以外の菌は検出しなかった（表1）。黄色ブドウ球菌のコアグラゼ型は、Ⅲ型1件、Ⅴ型5件、Ⅶ型1件、Ⅷ型1件及びⅠ、Ⅶ混合型1件であった。

弁当の製造業者から販売所への搬入は、保冷車を用いているところがほとんどで、普通車や手押し車を用いている場合も、搬入にかかる時間が短いということもあり、今回行った検査では問題はないようである。また、弁当の過半数が調整後10時間以内、遅くとも20時間以内には搬入されている。しかし、調整時間を表示していない弁当が13件（21.7%、検体数20）あり、これらは正確な時間経過を把握できなかった（表2）。消費者の観点からも、製造日・時間の表示は必要ではないかと考えられる。

販売所収去における製造から搬入及び製造から収去に要した時間と各検査項目との関係は表3、4のとおりである。これからわかるように、経時的なものと細菌汚染との明らかな関連性は認められなかった。

販売時における陳列は、ほとんどの場合冷蔵状態で行われているが、その温度は販売店によりまちまちで、大体10℃前後に設置されているものの、中には25℃近くでも冷蔵保存だとしていたところがあった。また、保存温度が不明のものは恐らく店頭やカウンターでの常温放置で

あらうと思われる。保存温度別に見ると、冷蔵状態で置かれているものに関しては、温度の高低と細菌汚染との関連性は希薄であるのに対し、冷蔵保存と室温保存とを比べてみると、室温保存の方がより細菌の汚染をうけていることが分かる（表5及び図5）。

弁当の販売期間は、各販売所により違って幅があるが、おおむね1日経過すると処分しているようである。

Ⅳ ま と め

今回の検査では、弁当製造所収去よりも販売所収去の方が細菌に汚染されている傾向にあることがわかった。その原因として、販売陳列時における保存温度が挙げられることから、弁当はできる限り冷蔵状態に置き、細菌の増殖を抑制することが望ましい。しかしながら、販売場所によっては冷蔵が難しいところがあり、また、弁当はその性質から、常温で喫食する方が嗜好にかなうこともあって、販売期間を短縮したり、喫食前に再加熱するようにする等の工夫が必要であらう。

持ち帰り弁当は、食中毒の原因食となることも多く、その大量生産性からいったん食中毒が起ると大規模となることが危惧される。したがって、製造所・販売所共今後更に衛生指導を強化し、事故防止に努めることが必要である。

表1 病原菌の検出状況

	大腸菌	黄色 ブドウ 球菌	セレウス 菌	エロモナス・ ヒドロフィラ
製 造 所 (5 月)	5 / 188 (3.7%)	5 / 188 (2.7%)	9 / 188 (4.9%)	0 / 188 (0%)
販 売 所 (8 月)	5 / 155 (3.2%)	4 / 155 (2.6%)	10 / 188 (6.5%)	1 / 188 (0.65%)

検出数／総数

表2 製造から搬入及び収去までの時間と検体数

(時間)	～5	～10	～15	～20	～25	～30	不明	計
製造→搬入	28(10)	87(29)	12(5)	8(3)	—	—	20(13)	155(60)
製造→収去	14(5)	45(15)	24(9)	39(14)	7(2)	7(2)		

()内は、弁当の数

表3 製造から搬入及び収去までの時間と細菌数

	(時間)	≤300	≤10 ³	≤10 ⁴	≤10 ⁵	≤10 ⁶	10 ⁶ <	計
製造 ↓ 搬入	～5	11	3	7	4	2	1	28
	～10	25	9	14	18	10	11	87
	～15	5	1	4	1	0	1	12
	～20	1	1	0	2	3	1	8
	小計	42	14	25	25	15	14	135
製造 ↓ 収去	～5	3	1	5	2	2	1	14
	～10	16	3	8	12	1	5	45
	～15	9	2	6	2	3	2	24
	～20	12	5	5	8	5	4	39
	～25	2	1	0	1	2	1	7
	～30	0	2	1	0	2	1	6
	小計	42	14	25	25	15	14	135
	不明	3	2	3	6	2	4	20

数値は検体数

表4 製造から搬入及び収去までの時間と大腸菌及び病原菌

	(時間)	大腸菌群		大腸菌	黄色ブドウ球菌	セレウス菌	エロモナス・ヒドロフィラ
		陰性	陽性				
製造 ↓ 搬入	～5	16	12	2	3	1	1
	～10	65	22	2		7	
	～15	10	2	1			
	～20	3	5				
	小計	94	41	5	3	8	1
製造 ↓ 収去	～5	4	10	2	3	1	1
	～10	33	12	1		2	
	～15	19	5			1	
	～20	27	12	2		1	
	～25	5	2			1	
	～30	6	0			2	
	小計	94	41	5	3	8	1
	不明	12	8		1	2	

数値は検体数

表 5 保存温度別による細菌数分布

(℃)	≤300	≤10 ³	≤10 ⁴	≤10 ⁵	≤10 ⁶	10 ⁶ <	計
～ 5	4/0	2/0	4/0	2/0	0/0	2/0	14/ 0
～ 1 0	16/0	6/0	8/0	6/0	4/0	9/0	49/ 0
～ 1 5	12/0	4/0	6/0	8/0	4/0	0/0	34/ 0
～ 2 0	7/0	1/0	3/0	2/0	0/0	0/0	13/ 0
～ 2 5	3/0	1/0	1/0	4/4	2/4	1/2	12/10
～ 3 0	0/0	0/1	0/0	0/1	0/0	0/0	0/ 2
計	42/0	14/1	22/0	22/5	10/4	12/2	122/12
不 明	3	1	7	3	3	4	21

冷蔵保存／室温保存（保存状態は販売店の判断による）

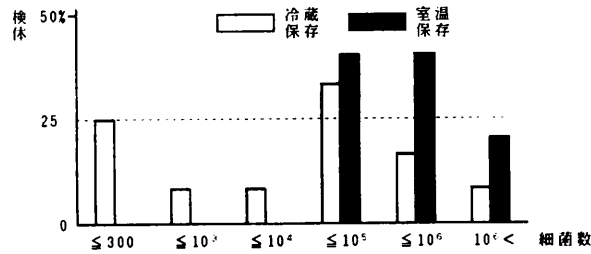


図 5 保存温度20～25℃の範囲における細菌数の比較
（保存状態は販売店の判断による）

牛の枝肉水腫における血清成分について

病理部門

I はじめに

近年、と畜検査で枝肉に水腫を認めることがしばしばある。これらの水腫の牛は肥育牛の肉質の向上をはかるためビタミンAの少ない飼料を飼給されているためにおこるといわれている。そこで、これらの牛の血清成分がどのような特徴を示すのかを調べるとともに、水腫判定の参考とするために調査した。

II 材料及び方法

と畜検査において枝肉に水腫を認めた牛（以下水腫牛）と「高度の水腫」の疑いで保留した牛（以下保留牛）及び枝肉内臓所見に全く異常を認めなかった牛（以下正常牛）の3態について、残血から血清を分離しドライケミストリーによる自動分析装置（スポットケム）により12項目の血清成分を測定した（表1）。

III 結 果

1. 正常牛の各検査項目について成書¹⁾の正常値と比較すると平均値でBUN, Caは低く, GOT, GPT, A/G比は高かった。また, ALP, LDHは極度に高かった（表2）。
2. 正常牛と保留牛及び水腫牛について各検査項目を比較したところ, T-Pro, Alb, A/G比, GPT, GOT, T-Bil, ALP, T-Cho, LDHに有意差を認めた。T-Pro, Alb, A/G比, GPT, ALP, T-Cho, LDHは正常牛より保留牛及び水腫牛の方が低く, GOT, T-Bilは高かった（表3, 図1）。

IV ま と め

1. 正常牛のGOT, LDHが正常値より高かったのは残血を使用したことや他の要因が影響しているのではないと思われる。
2. 牛見²⁾らはV・A欠乏時に骨端軟骨におけるALPの活性低下, 肝でのコレステロール生成不全を報告しており, 木村³⁾らはA/G, Alb, ALP, T-Choの低下, GOTの活性上昇及び肝機能障害を報告している。また, 瀬田⁴⁾らによるとT-Choは血中V・A濃度や飼料の栄養充足率と有意な正の相関がありこれら動態を知る上で重要な指標になると報告している。

今回, 保留牛や水腫牛でT-Pro, Alb, ALP, T-Choの低値を認めたこと及び保留牛でGOTが高値を認めたことはこれらの報告と一致し, 対象牛の水腫がV・Aの欠乏による水腫であったことを伺わせている。

3. T-Pro, Alb, A/G比, T-Choについては, 保留牛が水腫牛より水腫の程度が強いとすると, 水腫の程度が強くなっていくほど低値になっていく傾向がある。今後, 更に調査の必要があるがT-Pro, Alb, A/G比, T-Choは水腫判定の指標になると思われる。

V 文 献

- 1) 中村良一, 他: 獣医ハンドブック, 付表1502, 養賢堂(1980)
- 2) 牛見忠蔵: 畜産研究, No 34, 129(1980)
- 3) 木村容子: 獣畜新報, No 841, 23(1991)
- 4) 瀬田俊志: 獣畜新報, No 780, 29(1986)

表1 血清検査項目

検査項目	略号	単位	測定可能範囲
クレアチニン	C r e	mg/dl	0.3~40
総蛋白	T-P r o	g/dl	2~11
アルブミン	A l b	g/dl	1~6
尿素窒素	B U N	mg/dl	5~100
尿酸	U A	mg/dl	1~20
LDH	L D H	IU/l	100~4000
GOT	G O T	IU/l	10 ~1000
GPT	G P T	IU/l	10 ~1000
総ビリルビン	T-B i l	mg/dl	0.2~25
カルシウム	C a	mg/dl	3~20
アルカリ性ホスファターゼ	A L P	IU/l	50 ~1500
総コレステロール	T-C h o	mg/dl	50 ~400

表2 正常牛の血清成分

検査項目	正常牛(31件) 平均値	標準偏差	最大値	最小値	正常値の範囲
C r e	1.82	0.54	3.3	1.1	1 ~2
T-P r o	6.37	1.14	8.8	3.9	6 ~8
A l b	3.23	0.78	4.6	2	3 ~3.6
A/G比	1.07	0.36	2.06	0.51	0.84~0.94
B U N	18.3	5.65	38	9	20~30
U A	1.5	0.72	3.1	0.5	0 ~2
L D H	3143	791	>4000	1616	870 ~1400
G O T	65	23.1	100	30	20~39
G P T	18	6.96	33	5	4 ~11
T-B i l	0.3	0.33	1.9	<0.2	0.01~0.47
C a	9.01	1.36	12.4	6.2	9.7 ~12.4
A L P	118	62	253	<50	0 ~38
T-C h o	103	26.4	156	<50	80~120

表3 保留牛、水腫牛、正常牛の血清成分（平均値±標準偏差）

検査項目	保留牛(9件)	水腫牛(21件)	正常牛(31件)	備考
C r e	1.92±0.68	1.96±0.52	1.82±0.54	
T-P r o	4.80±0.97	5.38±0.93	6.37±1.14	
A l b	1.64±0.19	2.11±0.64	3.23±0.78	<1は0.5 とした
A/G比	0.55±0.14	0.67±0.25	1.07±0.36	
B U N	18.1±8.74	18±5.86	18.3±5.65	
U A	2.09±1.58	2.04±0.69	1.5 ±0.72	<1は0.5 とした
L D H	2544±1099	1943±834	3143±791	>4000 は4000とした
G O T	98.7±57.6	58.6±26.9	65 ±23.1	
G P T	12±7.40	9.38±6.4	18 ±6.96	<10 は5 とした
T-B i l	0.59±0.49	0.24±0.14	0.3 ±0.33	<0.2は0.1 とした
C a	8.43±1.45	8.7 ±1.38	9.01±1.36	
A L P	79.4±65.2	74.1±37.7	118 ±62	<50 は25とした
T-C h o	36.9±22.7	55.8±25.4	103 ±26.4	<50 は25とした

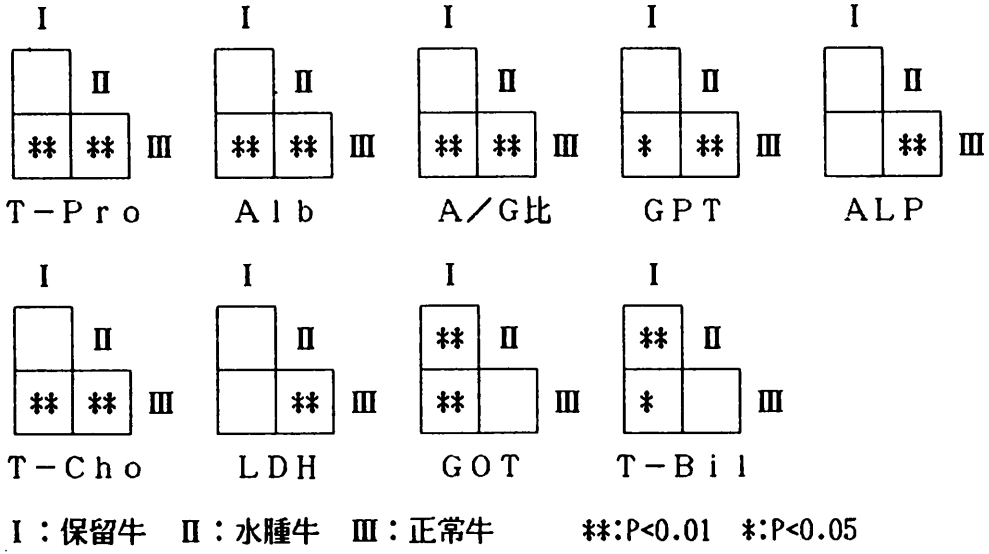


図1 保留牛，水腫牛，正常牛間における血清成分の比較

食肉の細菌汚染実態調査について

病理部門

I 目 的

と畜場内における食肉の安全性確保の重要な課題の一つに、家畜の体表汚物や消化管内容物等による細菌汚染を防ぐことがあげられる。

そこで、牛体表、牛・豚枝肉及び解体直後の牛肝臓の食中毒菌とリステリア汚染、並びに牛胆嚢内の保菌実態を把握し、食肉の安全性確保の資料とするために調査を行った。

II 調査方法

1. 調査期間

平成4年6月～平成5年1月

2. 検査項目

1) 牛体表、牛・豚枝肉及び牛肝臓

サルモネラ、エルシニア、カンピロバクター、エロモナス、黄色ブドウ球菌、リステリア

2) 牛胆嚢（胆汁）

サルモネラ、エルシニア、カンピロバクター

3. 検体採取

1) 採取部位及び方法

(1) 牛体表

頸部を滅菌綿棒で100 cm²を拭き取った。

(2) 牛・豚枝肉

頸部外側部を滅菌綿棒で100 cm²を拭き取った。

(3) 牛肝臓

横隔面を滅菌綿棒で100 cm²を拭き取った。

(4) 牛胆嚢

胆嚢内の胆汁を滅菌注射器で吸引採取した。

2) 検体数

(1) 牛体表、牛・豚枝肉及び牛肝臓

各80検体

(2) 牛胆嚢（胆汁）

50検体

4. 検査方法

（財）日本公衆衛生協会編「微生物検査必携 細菌・真菌検査第3版」に従って検査、同定した。

III 結 果

1. 牛体表

1) 菌の検出状況は表1のとおりである。

2) エロモナスは、2.5%検出された。

3) 検出されたリステリアの2件は、いずれも *L. innocua* であり、*L. monocytogenes* は検出されなかった。

2. 牛・豚枝肉

1) 菌の検出状況は表2のとおりである。

2) 豚枝肉から検出されたエルシニアの2件の血清型別は、いずれも *Y. enterocolitica* 0-3群であった。

3) 豚枝肉から検出されたカンピロバクターの18件は、*C. coli* が20.0%（16/80）、*C. jejuni* が2.5%（2/80）であった。

4) 豚枝肉から検出された黄色ブドウ球菌の2件は、いずれもメチシリン耐性（MRSA）ではなかった。

5) エロモナスは、牛枝肉から10.0%、豚枝肉から67.5%検出された。

6) 牛・豚枝肉から検出されたリステリア15件（牛枝肉17.5%、豚枝肉1.3%）は、すべて *L. innocua* であり、*L. monocytogenes* は検出されなかった。

3. 牛肝臓

1) 菌の検出状況は表3のとおりである。

2) 検出されたカンピロバクターは、すべて *C. jejuni* で0.5%検出された。

3) エロモナスは、52.5%検出された。

4. 牛胆嚢（胆汁）

1) 菌の検出状況は表4のとおりである。

2) 検出されたカンピロバクターの17件は、

C. jejuni 28% (14/50), *C. coli* 2.0% (1/50), その他のカンピロバクター 0.4% (2/50) であった。

Ⅳ ま と め

1. 牛の体表は、検査実施の食中毒菌とリステリアによる汚染の実態は低いと考えられた。

しかし、家畜体表の糞便等により、と畜場内が汚染されてしまうことが考えられる。

2. 牛・豚枝肉と牛肝臓の細菌汚染は、解体作業時に家畜の体表汚物や、消化管破損による消

化内容物漏出等によるものと考えられる。

3. 牛胆嚢から検出されたカンピロバクターは、十二指腸からの上行性、門脈等からの血行性あるいはリンパ性に胆嚢内に侵入したと考えられる。

4. と畜場内における食肉の細菌汚染に対する安全性確保は、搬入家畜の体表洗浄・消毒と消化内容物漏出や胆嚢破損を防止し、解体作業中に汚染した手指や器具等は、その都度洗浄・消毒するよう指導し、二次汚染の防止に努める必要がある。

表 1 牛体表の細菌検出状況

	サルモネラ	エルシニア	カンピロバクター	黄色ブドウ球菌	エロモナス	リステリア
検出数	0/80	0/80	0/80	0/80	2/80	2/80
検出率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.5

表 2 牛、豚枝肉の細菌検出状況

	牛枝肉		豚枝肉	
	検出数	検出率 (%)	検出数	検出率 (%)
サルモネラ	0/80	0.0	0/80	0.0
エルシニア	0/80	0.0	2/80	2.5
カンピロバクター	0/80	0.0	18/80	22.5
黄色ブドウ球菌	0/80	0.0	2/80	2.5
エロモナス	8/80	10.0	54/80	67.5
リステリア	14/80	17.5	1/80	1.3

表 3 牛肝臓の細菌検出状況

	サルモネラ	エルシニア	カンピロバクター	黄色ブドウ球菌	エロモナス	リステリア
検出数	0/80	0/80	4/80	0/80	42/80	0/80
検出率 (%)	0.0	0.0	5.0	0.0	52.5	0.0

表 4 牛胆嚢(胆汁)の細菌検出状況

	サルモネラ	エルシニア	カンピロバクター		
			<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	その他
検出数	0/50	0/50	14/50	1/50	2/50
検出率 (%)	0.0	0.0	28.0	2.0	4.0

牛の脂肪壊死症実態調査について

病理部門

I はじめに

牛の脂肪壊死症の多くは消化器周囲や腎臓周囲の脂肪が硬結して、周囲の器官を圧迫し重度の食滞や便秘を引き起こし、廃用の原因となり特に和牛生産者には重大な疾患である。

本症の治療にハトムギ、大豆、ビタミンE等の製剤が、一定の効果を上げるといわれている。

疾病の発生機序については遺伝形質、局所の循環不良、不飽和脂肪酸増加、膵臓ホルモンの分泌異常などが原因として挙げられているものの、定説となるものはない。

そこで今回、京都市と畜場に搬入された正常牛における発生状況を把握し、併せて発生原因追及に寄与する目的で調査を行った。

II 検査と方法

平成4年7月～9月に搬入された正常牛1,475頭の消化器周囲及び腎臓周囲の脂肪壊死症の有無、型、程度、分布について調査した。

III 結 果

1. 型別発生率

脂肪壊死症のうち堅く大きな腫瘤を形成するものを腫瘍型、硬結せず小結節が瀰漫性に脂肪組織全体に広がるものを浸潤型、その双方を認めるものを混合型と分類した。

その結果、腫瘍型が12.0%、混合型が1.1%、浸潤型が5.4%であった。

2. 品種・性別発生率

品種別では、黒毛和種が20.7%と最も高く、ジャージ種が20.0%、F1（ホルスタイン種と黒毛和種の一代雑種）が13.9%、ホルスタイン種が9.6%であった。

混合型を含めた腫瘍型は黒毛和種が最も高く17.1%、次にF1が2.2%、他の品種では発生

を認めなかった。

浸潤型の発生率はジャージ種が20.0%と最も高く、F1が11.7%、ホルスタイン種が9.6%、黒毛和種が最も低く3.6%であった。

性別では、混合型を含めた腫瘍型は黒毛和種の牝が最も高く、浸潤型はF1の牝が最も高かった（表1、図1）。

3. 出荷者別発生率

黒毛和種における発生率を出荷頭数40頭以上の業者について検討したのが図2である。

脂肪壊死症全体の発生率は最も高い生産者Aが50.0%、Jは最も低く2.5%であった。

混合型を含めた腫瘍型の発生率は、生産者Aが最も高く45.3%、Jでは発生を認めなかった。

浸潤型の発生率は生産者Hが最も高く6.9%、C、Eでは発生を認めなかった。

4. 腫瘍型脂肪壊死症の部位別、程度別発生率

腫瘍型脂肪壊死症の発生率を部位別、程度別に検討したのが図3である。

程度は以下のとおりに分類した。消化器周囲の脂肪組織については、病巣が1～数個散発し臓器への影響が軽いと認められるものを軽度、病巣がやや密発し臓器への影響が認められるものを中度、病巣が密発あるいは融合して塊状を呈し臓器への影響がはなはだしいものを高度とした。

なお、大腸は円盤結腸及び盲腸を意味する。

腎臓周囲の脂肪組織については、病巣が散発し全体の1/3以下ほどが硬結しているものを軽度、病巣がやや密発し全体の1/2ほどが硬結しているものを中度、全体が硬結し腎臓を著しく圧迫しているものを高度とした。

最も発生率が高いのは腎臓で、左右何れかに発生を認めたものは腫瘍型脂肪壊死症（混合型を含む）を発生していた牛の59.5%、次に直腸周囲が50.8%、大腸が26.6%であった。

程度が高度の発生率は、直腸が最も高く14.9%、次に腎臓が各々11.3%で左右の差はなかった。また、通常の触診によって診断することが困難とされる大網での発生率も23.1%あり、中度・高度の発生率は6.7%で、その中には、他の臓器には発生が全く認められない1例も含まれていた。

5. 黒毛和種の脂肪交雑度数と発生率

脂肪交雑度数別に黒毛和種の脂肪壊死症発生率を検討したのが図4である。第1のピークを4、第2のピークを9とする二峰性のカーブを得た。

最も発生率の高い4においては22.8%、次いで9において20.9%、最も低い3において6.9%であった。

6. 他の疾病との関連

脂肪壊死症発生グループと非発生グループとの間には、すべての疾病について有意の差がなかった。

Ⅳ ま と め

1. 脂肪壊死症全体の発生率は18.6%で、その

うち腫瘤型は12.0%、混合型は1.1%、浸潤型は5.4%であった。

2. 品種別では黒毛和種が最も高く、ジャージ種、F1、ホルスタイン種の順であった。一般にホルスタイン種での発生は極めて低いとされていたが、黒毛和種の5割弱の発生があった。腫瘤型の発生は黒毛和種が高くジャージ種、ホルスタイン種では発生を認めなかった。

3. 黒毛和種における発生率は出荷者間に大きな差が認められ、40頭以上の出荷10業者では最高が50.0%、最低は2.5%であった。この原因については飼料、治療実施、遺伝形質などが考えられる。

4. 腫瘤型の部位別発生率は腎臓、大腸の順に高かった。また、通常の触診では診断不可能とされる大網での発生も全体の2割強で、大網にのみ高度の発生を見たものが1例あった。

5. 脂肪交雑度数と発生率の関連性を検討したところ二峰性のカーブが得られた。

6. 他の疾病と脂肪壊死症との関連性は認められなかった。

表1 品種・性別発生率

	総頭数	腫瘤型		混合型		浸潤型		全体	
		発生数	率(%)	発生数	率(%)	発生数	率(%)	発生数	率(%)
黒去	561	72	12.8	5	0.9	24	4.3	101	18.0
黒牝	557 (12)	105 (1)	18.9	9 (0)	1.6	16 (0)	2.9	130 (1)	23.3
F1去	91	2	2.2	1	1.1	3	3.3	6	6.6
F1牝	89 (2)	0 (0)	0.0	1 (0)	1.1	18 (1)	20.2	19 (1)	21.3
ホル去	65	0	0.0	0	0.0	7	10.8	7	10.8
ホル牝	91 (7)	0 (0)	0.0	0 (0)	0.0	8 (0)	8.8	8 (0)	8.8
ジャージ	15	0 (0)	0.0	0 (0)	0.0	3 (0)	20.0	3 (0)	20.0
その他	6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
全体	1,475 (21)	179 (1)	12.0	16 (0)	1.1	79 (1)	5.4	274 (2)	18.6

(括弧内は経産牛)

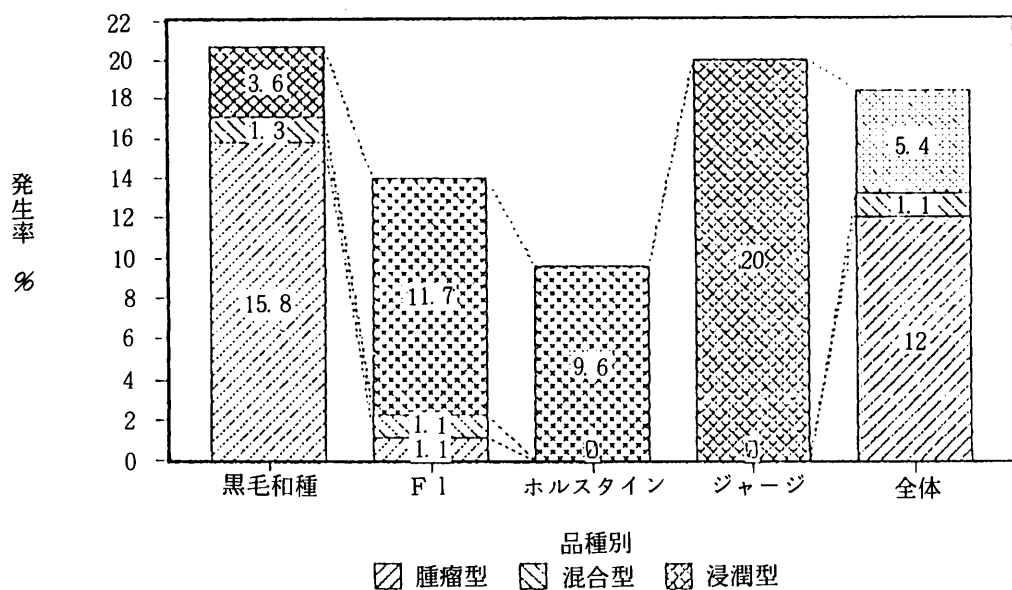


図1 品種別脂肪壊死症発生率

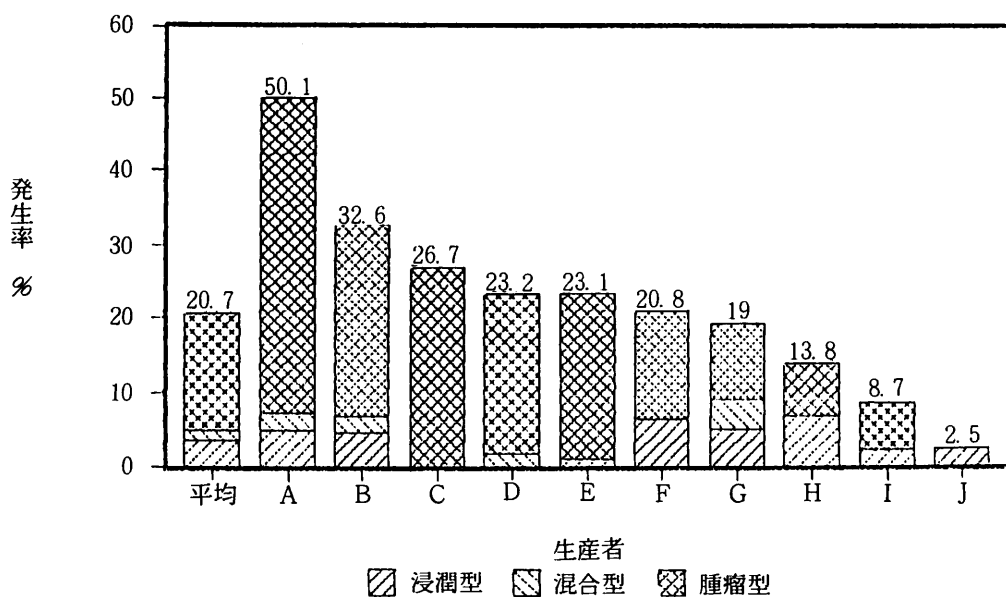


図2 黒毛和種出荷者別脂肪壊死症発生率

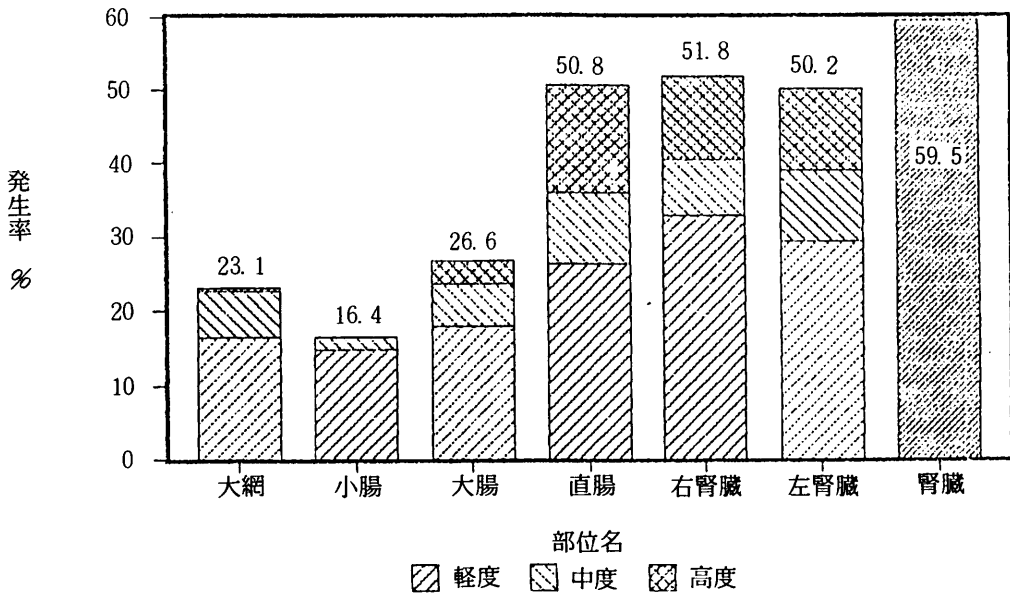


図3 部位別腫瘍性脂肪壊死症発生率

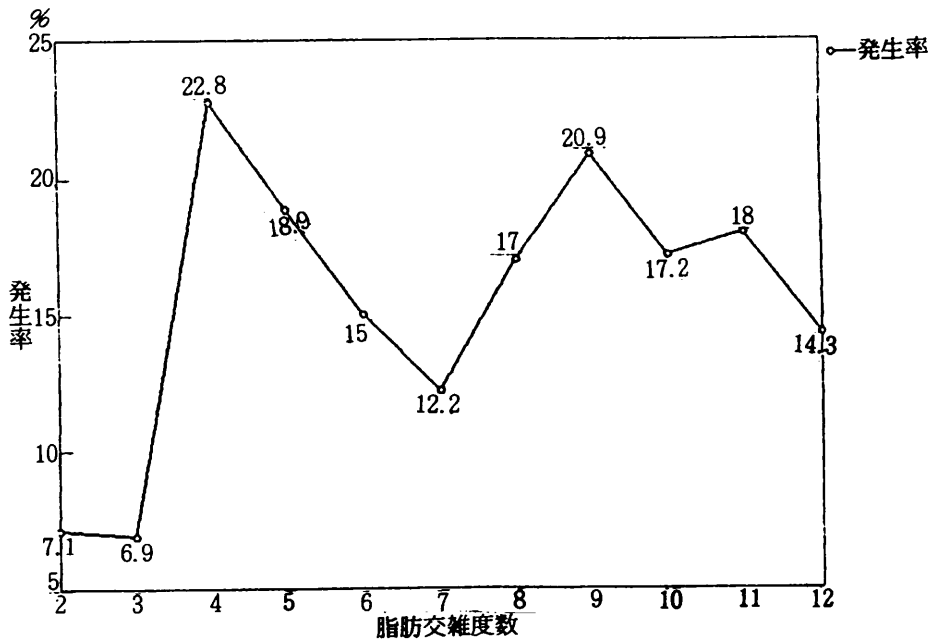


図4 黒毛和種・脂肪交雑度数別脂肪壊死症発生率

京都市メッシュから行管メッシュへの変換式の作成

環境部門

I 目的

現在、京都市における観測等測定データの測定点等を表す主な方法として、京都市メッシュ座標（以後、K-メッシュ座標）が用いられている。また、全国を統一した方法として、経緯度を等分した行管メッシュ座標（以後、G-メ

ッシュ座標）が用いられている。これらの座標表現法は、それぞれの使用目的に応じた利点を持っているので、一概に統一することはできない。この異なった座標表現を関係付ける式を作成することを目的とする。なお、K-メッシュ、G-メッシュ座標表現法（概略）について、図1に示す。

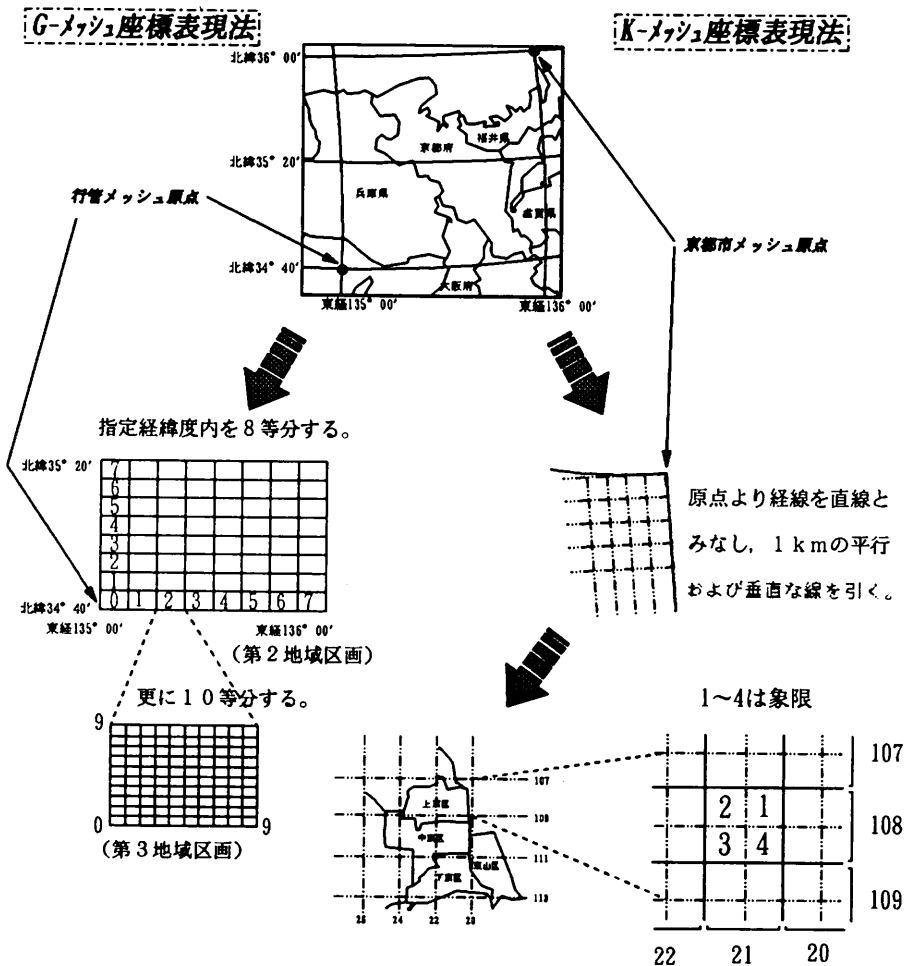


図1 京都市メッシュ、行管メッシュ座標表現法（概略）

Ⅱ 方 法

K-メッシュ線のX、Y座標交点の経緯度を地図（京都市計画局一昭和58年2月測図、パシフィック航業株調整、1/2500地図）より計画し、経線及び緯線を直線と見なし、メッシュ線とのずれを算出する。これより、K-メッシュ座標点を経緯度座標点に変換する式を求める。次に、

経緯度座標点をG-メッシュ座標点に変換する式を求める。

Ⅲ 結果の概要

1. 交点経緯度の計測

K-メッシュにおけるX、Y座標交点の経緯度計測結果は、表1、表2に示すとおりであった。

表1 京都市メッシュのX、Y座標交点の緯度座標（単位：秒）

Y \ X	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14
87							126775.9			
88							126743.4			
89							126711.0			
90							126678.5	126678.7		
91								126646.3		
92								126613.7		
93								126581.2		
94								126548.9		
95								126516.3	126516.5	
96								126483.8	126484.1	126484.1
97								126451.5	126451.5	126451.7
98							126418.9	126418.9	126419.1	126419.3
99							126386.4	126386.5	126386.6	126386.8
100							126353.9	126354.1	126354.1	126354.3
101						126321.3	126321.5	126321.6	126321.8	126321.9
102						126288.9	126289.0	126289.2	126289.3	126289.4
103						126256.4	126256.6	126256.7	126256.8	126256.9
104			126223.4		126223.8	126244.0	126224.1	126224.2	126224.4	126224.5
105		126190.8	126191.0	126191.2	126191.3	126191.5	126191.7	126191.8	126192.0	126192.0
106		126158.3	126158.5	126158.7	126158.9	126159.0	126159.2	126159.3	126159.5	126159.6
107		126125.9	126126.1	126126.3	126126.4	126126.7	126126.7	126126.9	126127.0	
108	126093.3	126093.5	126093.6	126093.8	126094.0	126094.1	126094.3	126094.4	126094.6	126094.7
109			126061.1	126061.4	126061.5	126061.7	126061.8	126062.0	126062.1	126062.1
110		126028.5	126028.7	126028.9	126029.1	126029.3	126029.4	126029.5	126029.7	
111		125996.0	125996.3	125996.4	125996.7	125996.8	125997.0	125997.1	125997.2	125997.3
112		125963.6	125963.8	125961.0	125964.1	125964.3	125964.5	125964.6	125964.7	125964.8
113		125931.1	125931.3	125931.5	125931.7	125931.9	125932.0	125932.1	125932.3	125932.4
114		125898.8	125898.9	125899.1	125899.3	125899.4	125899.5	125899.6	125899.8	125899.9
115		125866.3	125866.4	125866.6	125866.8	125866.9	125867.1	125867.2	125867.4	125867.5
116		125833.7	125833.9	125834.1	125834.3	125834.5	125834.6	125834.9	125834.9	125835.0
117		125801.3	125801.5	125801.7	125801.9	125802.0	125802.1	125802.3	125802.4	125802.5
118		125768.9	125769.0	125769.3	125769.4	125769.6	125769.7	125769.8	125770.0	125770.0
119			125736.6	125736.8	125737.0	125737.2	125737.3	125737.4	125737.6	
120			125704.2	125704.4	125704.5	125704.7	125704.8	125704.9	125705.1	
121			125671.7	125671.9	125672.0	125672.2			125673.3	
122			125639.3	125639.4	125639.7	125639.7	125639.9	125640.1		
123			125606.7	125606.9	125607.1	125607.3	125607.4	125607.6		
124			125574.3	125574.5	125574.6					

表2 京都市メッシュのX, Y座標交点の経度座標

(単位: -486000秒→135度に相当)

Y \ X	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23
87.0										
88.5										
90.0										
91.5										
93.0										
94.5										
96.0										
97.5										
99.0										
100.5										2691.8
102.0										2692.0
103.5			2415.7	2455.2	2494.7		2573.6	2613.1	2652.6	2692.0
105.0		2376.5	2415.9	2455.4	2494.9	2534.3	2573.8	2613.3	2652.7	2692.2
106.5	2337.2	2376.7	2416.1	2455.6	2495.0	2534.6	2574.0	2613.4	2652.9	2692.4
108.0	2337.5		2416.5	2455.8	2495.3	2534.7	2574.2	2613.6	2653.0	2692.5
109.5	2337.6	2377.2	2416.6	2456.0	2495.5	2534.9	2574.3	2613.8	2653.2	2692.7
111.0	2337.8	2377.4	2416.8	2456.2	2495.7	2535.1	2574.5	2614.0	2653.4	2692.8
112.5	2338.0	2377.6	2417.0	2456.4	2495.8	2535.3	2574.7	2614.1	2653.5	2693.0
114.0	2338.2	2377.7	2417.2	2456.6	2496.0	2535.4	2574.9	2614.3	2653.7	2693.2
115.5	2338.4	2377.9	2417.3	2456.8	2496.2	2535.6	2575.1	2614.4	2653.9	2693.3
117.0	2338.6	2378.1	2417.6	2456.9	2496.4	2535.8	2575.2	2614.6	2654.1	2693.5
118.5			2317.7	2457.2	2496.5	2536.0	2575.4	2614.8	2654.2	2693.6
120.0			2417.9	2457.5	2496.7	2536.2	2575.6	2615.0	2654.4	2693.8
121.5			2418.1	2457.6	2496.9	2536.3	2575.7	2615.1	2654.5	2693.9
123.0			2418.3	2457.7	2497.1	2536.5	2575.9	2615.3	2654.7	

Y \ X	22	21	20	19	18	17	16	15	14
87.0	2729.9	2769.2	2809.1						
88.5	2730.0	2769.6	2809.3						
90.0			2809.3	2848.9	2888.4				
91.5			2809.4	2849.1	2888.6				
93.0			2809.6	2849.2	2888.7				
94.5			2809.7	2849.3	2888.8	2928.3	2967.8		
96.0			2809.8	2849.4	2888.9	2928.4	2967.9	3007.4	3046.9
97.5		2770.4	2810.0	2849.5	2889.0	2928.5	2968.0	3007.5	3047.0
99.0	2731.1	2770.6	2810.1	2849.7	2889.1	2928.6	2968.0	3007.6	3047.1
100.5	2731.2	2770.7	2810.2	2849.8	2889.2	2928.8	2968.2	3007.7	3047.2
102.0	2731.4	2770.9	2810.4	2849.8	2889.4	2928.9	2968.4	3007.8	3047.3
103.5	2731.5	2771.0	2810.5	2849.8	2889.5	2929.0	2968.5	3007.9	3047.4
105.0	2731.7	2771.1	2810.6	2850.0	2889.7	2929.1	2968.6	3007.9	3047.5
106.5	2731.9	2771.3	2810.8	2850.2	2889.8	2929.3	2968.7		
108.0	2732.0	2771.4	2810.9	2850.3	2889.9	2929.4	2968.8	3008.2	3047.7
109.5	2732.1	2771.6	2811.0	2850.5	2889.9	2929.4	2968.8		3047.7
111.0	2732.3	2771.7	2811.2	2850.6	2890.0	2929.6	2969.0	3008.4	3047.9
112.5	2732.4	2771.8	2811.3	2850.7	2890.2	2929.7	2969.1	3008.6	3048.0
114.0	2732.5	2772.0	2811.4	2850.8	2890.2	2929.8	2969.2	3008.6	3048.1
115.5	2732.7	2772.1	2811.5	2850.9	2890.4	2929.8	2969.4	3008.7	3048.2
117.0	2732.9	2772.2	2811.7	2851.1	2890.5	2929.9	2969.5	3008.8	3048.3
118.5	2733.0	2772.4	2811.8	2851.2	2890.6	2930.0	2969.6		
120.0	2733.1		2811.9		2890.7	2930.1	2969.7		
121.5	2733.3	2772.7	2812.0	2851.4	2890.8				
123.0									

2. 緯度からみたK-メッシュの横線間隔の算出

緯度からみたK-メッシュの横線間隔は、ほぼ一定で、1 kmメッシュ幅では、32.455秒であった。

3. 緯度からみた横線（K-メッシュ）の傾きの算出

計測データの中で横線データの最も多いYメッシュ・コードは108で、このデータを用いて傾きの算出を行った。回帰分析結果については、図2、表3に示すとおり、相関関係を示しており、緯度からみたK-メッシュの横線は、東→西方向で南下していることがわかる。

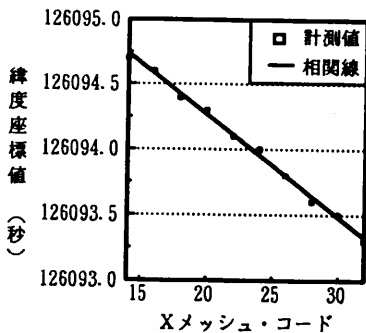


図2 Xメッシュ・コードと緯度座標値との関係
(Yメッシュ・コード値：108)

表3 回帰分析結果

Y切片	126095.83
Y切片評価の標準誤差	0.0320982
R 2乗	0.9959615
標本数	10
自由度	8
X係数	-0.078484
X係数の標準誤差	0.0017669

4. 経度からみたK-メッシュの縦線間隔の算出

経度からみたK-メッシュの縦線間隔(差)

は、東西方向では一定で、南北方向では経線が赤道に向かって広がっていることから、南下するに従い減少しており、その回帰分析結果については、図3、表4に示すとおり相関関係を示していた。

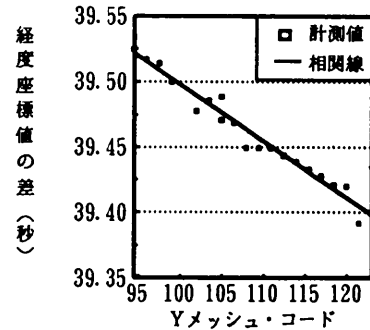


図3 Yメッシュ・コード経度座標値ー差との関係

表4 回帰分析結果

Y切片	39.923342
Y切片評価の標準誤差	0.0064129
R 2乗	0.9736064
標本数	20
自由度	18
X係数	-0.004272
X係数の標準誤差	0.0001657

5. 経度からみた縦線（K-メッシュ）の傾きの算出

計測データの中で縦線データの最も多いXメッシュ・コードは20で、このデータを用いて傾きの算出を行った。回帰分析結果については、図4、表5に示すとおり、相関関係を示しており、経度からみたK-メッシュの縦線は、北→南方向で東方向に傾いていることがわかる。

6. K-メッシュ座標から経緯度座標への変換式

1～5の結果より、K-メッシュ座標から経緯度座標への変換式は、次式に示すとおり

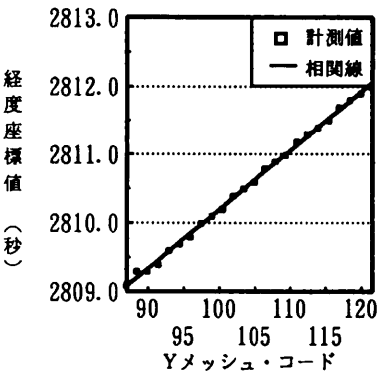


図4 Yメッシュ・コードと経度座標値との関係
(Xメッシュ・コード値:20)

表5 回帰分析結果

Y切片	2801.5909
Y切片評価の標準誤差	0.0389004
R 2乗	0.9982657
標本数	24
自由度	22
X係数	0.0860579
X係数の標準誤差	0.0007647

となる。

1) 緯度

$$A = \left(X1 + \frac{X2}{1000} \right) \times (-0.078484) + 126095.8 + \left(108 - Y1 - \frac{Y2}{1000} \right) \times 32.455$$

2) 経度

$$B = \left(Y1 + \frac{Y2}{1000} \right) \times 0.0860579 + 2801.5909 + \left(20 - X1 - \frac{X2}{1000} \right) \times \left\{ \left(Y1 + \frac{Y2}{1000} \right) \times (-0.004272) + 39.923342 \right\}$$

A: 緯度 (単印: 秒)

B: 経度 (単位: -48600秒)

X1: Xメッシュ・コード Y1: Yメッシュ・コード

X2: メッシュの右上から左方向への距離(m)

第2, 第3象限の場合は+500m

Y2: メッシュの右上から下方向への距離(m)

第3, 第4象限の場合は+500m

7. G-メッシュにおける第1次地域区画コードの算出

京都市ににおける第1次地域区画は、北緯35° 20' ~ 34° 40', 東経135° 00' ~ 136° 00' である。

また、算出式は、

$$34^\circ 40' \text{ (南端緯度)} \times 1.5 = 52$$

$$135^\circ \text{ (西端経度)} - 100 = 35$$

で、順次並べて5 2 3 5と表現される。

8. G-メッシュにおける第2, 3次地域区画コードの算出

1) G-メッシュにおけるY座標の算出

Y座標1メッシュは、北緯35° 20' ~ 34° 40' を80等分しているので、

$$40 \times 60 \text{ (秒)} / 80 = 30 \text{ (秒)}$$

となり、Y座標における第2, 第3区画コードは、次式に示すとおりとなる。

$$\frac{A \text{ (緯度: 秒)} - 124800}{30} = Y \cdots C$$

第2地域区画コード: Yの10の位の値

第3地域区画コード: Yの1の位の値

C : あまり

2) G-メッシュにおけるX座標の算出

X座標1メッシュは、東経135° 00' ~ 136° 00' を80等分しているので、

$$60 \times 60 \text{ (秒)} / 80 = 45 \text{ (秒)}$$

となり、X座標における第2, 第3区画コードは、次式に示すとおりとなる。

$$\frac{B \text{ (経度: 秒)}}{45} = X \cdots D$$

第2地域区画コード: Xの10の位の値

第3地域区画コード: Xの1の位の値

D : あまり

9. G-メッシュにおけるメッシュ内地点距離の算出

8. 1) 2) で算出したあまりC, Dより, 次式に当てはめ, メッシュ内地点距離を算出する。

1) Y方向(南→北)距離の算出

$$Y1(m) = C \times \frac{\pi}{648000} \times \frac{\alpha(1-e^2)}{\{1-e^2\sin^2(A/3600)\}^{3/2}}$$

2) X方向(西→東)距離の算出

$$X1(m) = D \times \frac{\pi}{180} \times \frac{1}{3600} \times \frac{\alpha \cos(A/3600)}{\sqrt{1-e^2\sin^2(A/3600)}}$$

Y1: メッシュ内南北方向の距離(m)

X1: メッシュ内東西方向の距離(m)

π : 円周率

α : 赤道半径(6378.140km)

e: 離心率(0.006694470)

A: 緯度(単位: 秒)

トンネル坑口付近の騒音予測のための模型実験について

環境部門

Ⅰ はじめに

本市では、1987年度より縮尺模型実験による道路交通騒音の予測についての検討を行ってきた。前回の報告¹⁾では、実物のトンネルと模型実験値との照合試験を行い、その後、仮想の道路条件を設定して地下道路出入口付近の騒音レベル(L_{eq})の予測を行った。今回はこの予測手法の精度を高めるため、トンネル坑口付近の騒音レベルについて、トンネル内断面および坑口面の形状が角型(矩形)と丸型(半円形)の2種類のトンネル模型を用いて基礎的実験を行ったので報告する。

Ⅱ 方 法

(1) 試験室と測定機器

模型実験に使用した試験室、測定機器、音源はすべて前回の報告と同じである。測定する周波数範囲は1/3オクターブで4k~160kHz帯(実測の100~4kHz帯に相当)とした。

(2) 模型の縮尺と材料

模型の縮尺比は1/40、トンネルの模型は全長180cm(実物の72mに相当)とし、内壁は0.2mm厚アルミ板を用いた。なお、角型トンネルと丸型トンネル(以下「角型」「丸型」という)は開口部の面積を等しくするため、図1に示す寸法とした。

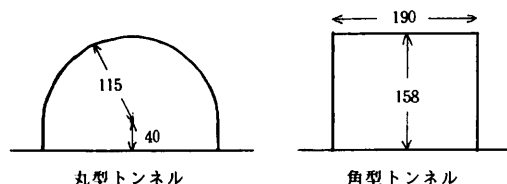


図1 実験に用いたトンネル模型の断面図
(単位: mm)

(3) 実験方法

実験の対象とする仮想道路は実寸で幅8mとし、受音点は地上からの高さ1.2, 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 20mで、道路に平行に坑口より1, 5, 10, 15, 20, 30, 40mの56地点、または、道路に直角に道路端より-4, 1, 5, 10, 15, 20, 30mの56地点を設定した。

測定は図2に示すように、トンネル内だけの音源と明り部(トンネルを出た後の道路)だけの音源を分割して別々に測定した後、各周波数帯ごとにパワー合成したものをその受音点の値とした(以下「分割測定」という)。マイクロホンの方向は、トンネル内音源の測定の際は坑口面の中心、明り部の測定の際は直近の音源に直角に向くように各受音点ごとに調整した。

次に、平坦でトンネルや建造物がない状態での道路端1m・地上高1.2m地点を「基準点」として測定し、この基準点のスペクトルをオールパスが0.0dBになるように設定した L_{eq} 標準スペクトル²⁾と照合し、各周波数帯での差を他の受音点のスペクトルに加えて補正し、そのオールパスを求め、相対音圧分布を作図した。

Ⅲ 結果と考察

(1) 分割測定の効果について

トンネル坑口付近はトンネル内部からの放音と明り部からの直接音が合成された音となっている。従来の実験では、トンネル内の音源と明り部の音源を同時に作動させ、マイクロホンは直近の音源に向けて測定していた(以下「同時測定」という)が、マイクロホンの指向性が高いため、トンネルからの放音音を十分に拾いきれなかったことも考えられる。そこで、従来の同時測定と今回の分割測定では、どれ程の違いがあるか比較してみた。図3は道路端より1mの場所で道路に平行に音圧分布をみたもの

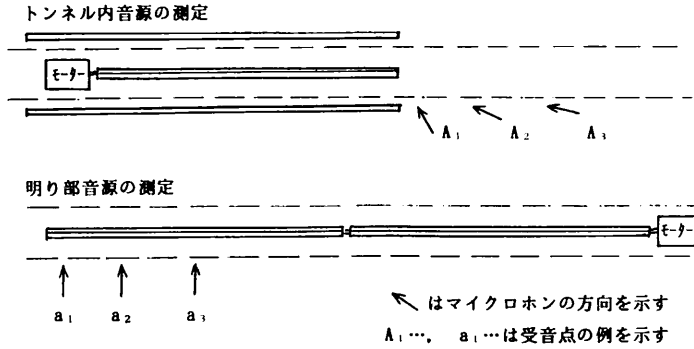


図2 トンネル内音源と明り部音源の分割測定図

で、基準点(Ldq: 0.0 dB)は坑口から40 m・高さ1.2 m地点とした。この図から±0 dBの分布曲線を見ると、坑口より1 m地点ではそれほど違いはみられないが、距離が増すにつれて差が大きくなっている。また、-5 dBの分布曲線でも坑口から15~20 m地点で差が大きくなっている。

以上のことから、分割測定の方が同時測定よりもトンネル坑口からの放出音をより多く捕えていると考えられ、今後の実験でマイクロホンの指向性を補完する手法の一つとして有効と思われる。

(2) 坑口からの放出音の影響について

トンネルからの放出音がどの程度の距離まで影響するかについて、角型と丸型を比べながら、

実験した。

図4は道路端1 mの場所で道路に平行に音圧分布を見たものである。放出音の影響は地上付近では角型・丸型とも、坑口から30 m付近までみられた。高さ20 m付近では、丸型は坑口から30 m付近ではほぼ一定になる傾向を示したが、角型は坑口より40 mまで影響がみられた。

角型と丸型の違いをみると全体的に角型のほうが大きい傾向を示すが、その差は約1 dB程度であった。なお、坑口近くで丸型のみ+5 dBの分布曲線がみられたが、これは角型に比べ丸型の方が開口部の裾野が広いため、受音点が坑口に近づいた形になったためと思われる。

(3) 坑口からの放出音の拡がりについて

図5は角型と丸型の放出音の拡がりを坑口よ

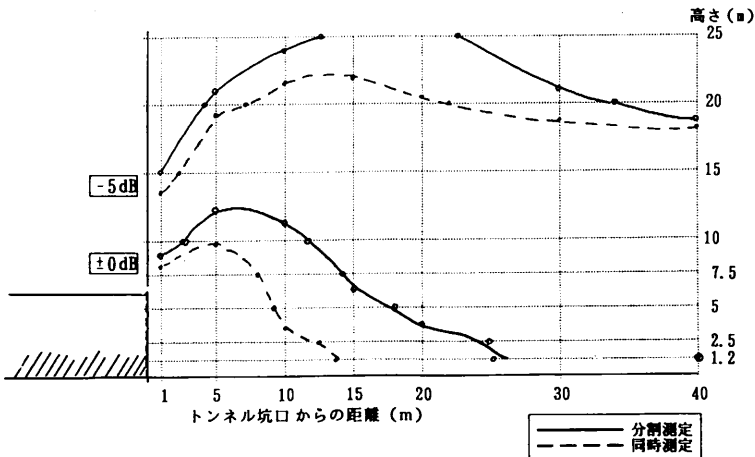


図3 分割測定と同時測定の比較(角型・道路端1 m・道路に平行)

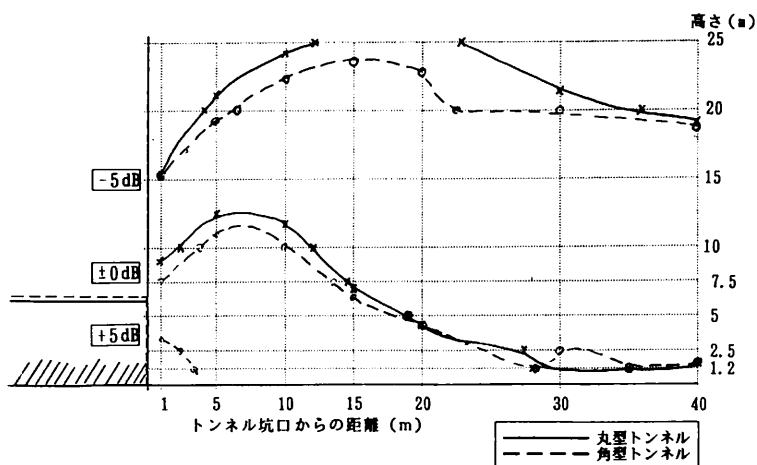


図4 道路端1 m (道路に平行) における音圧分布

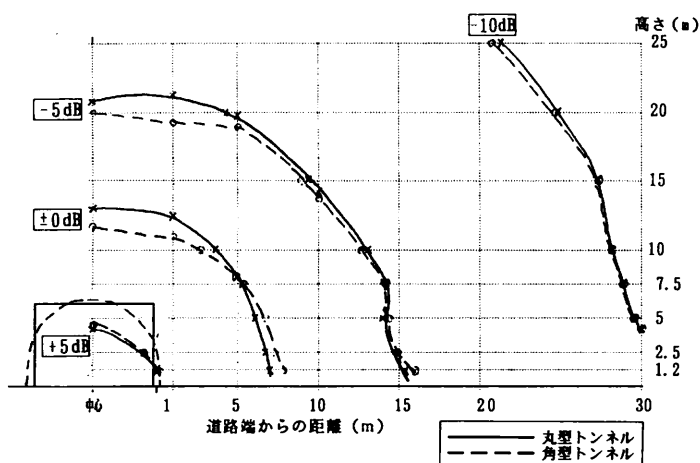


図5 坑口より5 m (道路に直角) における音圧分布

り5 mの場所で道路に直角に測定したものである。道路端から5 m地点あたりまでは地上付近では丸型の方が角型より大きく、高さ10 m以上になると角型の方が丸型より大きい傾向を示している。しかし、その差はわずかで約1 dBであった。また、道路端より15 m以上離れた地点では、地上からの高さに関係なく両者の違いはほとんど見られなかった。

(4) トンネルによる騒音レベルの違いについて

付近に建築物のない平坦な道路とトンネル坑口付近では、音圧レベルにどの程度の違いがみられるかを、角型トンネルの実験結果を使って

検討した。

図6は前述の図4(角型・道路端1 m・道路に平行)の各受音点の値から、トンネルなしの場合の模型実験値を引いて、その差による音圧分布を作図したものである。これを見ると、トンネルによる音圧レベルの影響は、坑口近くで約4 dBの増加がみられた。また、1 dB以上の上昇部分は幅広い帯状となって上の方に向かって伸びていた。

図7は同じようにして図5(角型・坑口より5 m・道路に直角)の値とトンネルなしの値の差をみたものであるが、+4 dBの上昇部分がト

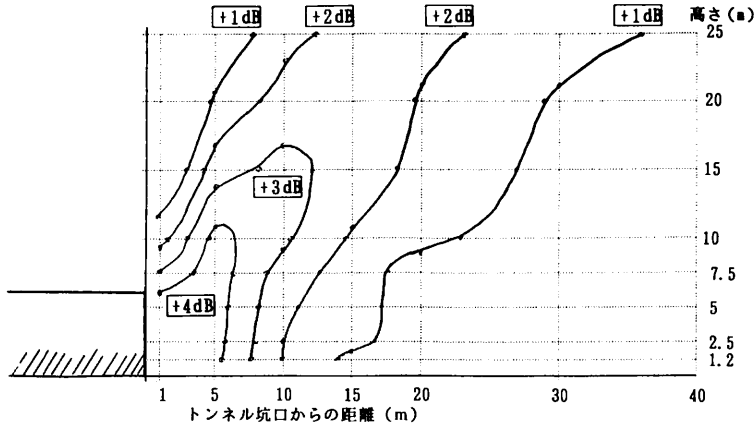


図6 トンネルからの放出音による音圧レベルの上昇（道路に平行）

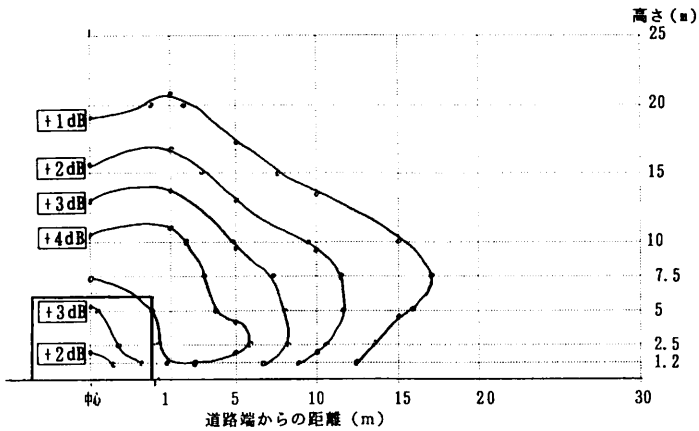


図7 トンネルからの放出音による音圧レベルの上昇（道路に直角）

ンネル坑口の形を包むように分布しており、また、+1 dBの分布曲線は高さ7.5 m付近が最も遠くまで影響していた。

〈参考文献〉

- 1) 京都市衛生公害研究所環境部門：同研究所年報，No 58, 160－167（1992）
- 2) 伊藤隆起，他：京都市公害センター年報，第9号，70－77（1988）

京都市衛生公害研究所年報

第59号

発行日	平成 5 年 11 月 1 日
編集 発行	京都市衛生公害研究所 〒604 京都市中京区壬生東高田町1-2 ☎ (075) 3 1 2 - 4 9 4 1
印刷所	橋 本 印 刷 ☎ (075) 3 1 1 - 2 3 7 2
