

第 6 部 報 文

目 次

鴨川における水質汚濁の指標生物に関する調査 -----	(調) -----	89
リステリア菌の溶血性試験法の検討 -----	(調) -----	95
牛の住肉孢子虫感染状況について -----	(病) -----	100
豚の消化管内寄生虫感染状況について -----	(病) -----	104
食鳥処理業者が自主廃棄した鶏丸と体の疾病検査 -----	(病) -----	107
京都市結核・感染症サーベランス事業における病原体検査成績 -----	(微) -----	110
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) -----	122
平成 2 年京都市民健康基礎調査について -----	(疫) -----	127
平成元年 国民生活基礎調査 京都市の概要 -----	(疫) -----	133
平成元年 国民生活基礎調査 京都市高齢者についての観察 -----	(疫) -----	138
京都市域の池沼の珪藻について -----	(環) -----	145
沢池、大原野地区池の水質調査 -----	(環) -----	151
雨水と池水の水質調査(大原野地区) -----	(環) -----	155
模型実験による地下道路出入口付近の騒音レベル予測について -----	(環) -----	160
電気自動車の騒音測定 -----	(環) -----	168
交番性パルス法による酸素拡散電流の安定化について -----	(調) -----	177

Chapter 6 Reports

Contents

The survey of water pollution by indicator insects in Kamo River	89
Evaluation of the microplate technique to determine hemolytic activity of <i>Listeria</i> strains	95
Survey on sarcocystis infection in slaughtered cattle	100
Survey on parasitization in digestive system of swine	104
The pathological examination of the poultry (the entire carcass)	107
Results of the pathogenic agents determination in the infectious diseases surveillance system in Kyoto City in 1991	110
Epidemiological surveys on japanese encephalitis (JE) with reference to the control of JE virus amplification in Kyoto City in 1991	122
Comprehensive survey of health condition of citizens in Kyoto City in 1990.....	127
Comprehensive survey of living condition of the people on health and welfare 1989 : Outline of health condition of citizens in Kyoto City	133
Comprehensive survey of living condition of the people on health and welfare 1989 : The household and health situation of elderly people in Kyoto City	138
Diatoms from the ponds in Kyoto City	145
Chemical water quality of ponds in Kyoto City	151
Chemical quality of rain and pond waters in Kyoto City	155
Prediction of traffic noise around the opening of under-ground road with a scale model	160
Measurement of the noise generated from an electric vehicle	168
Method for stabilizing oxygen diffusion current of oxygen electrode	177

鴨川における水質汚濁の指標生物に関する調査

調査研究部門

Ⅰ はじめに

都市を貫流する河川が生活排水の流入等により汚染され、そこに生息する生物相に影響することはよく知られている¹⁾²⁾。河川の各地点に限定されて生息する生物は、その地点の水質汚濁度の指標となる³⁾。本市においても、鴨川、高野川、桂川等多数の河川が市内を貫流しているが、それらの水生生物に関する調査は近年行われていない。

そこで、当部門では平成3年度から鴨川を対象に特定の水生昆虫について定点を設定して調査を実施すると共に、定点水を用いたブユの飼育実験をあわせて行ったのでその結果を報告する。

Ⅱ 調査と実験

1. 野外調査

調査地点と調査方法

調査地点として鴨川の上流域（定点1：終野、庄田橋）、中流域（定点2：北大路橋）、下流域（定点3：五条大橋）に調査定点を設け（図1）、おおむね15日間隔で調査を実施した。

各調査地点の景観を表1及び写真1に示す。定

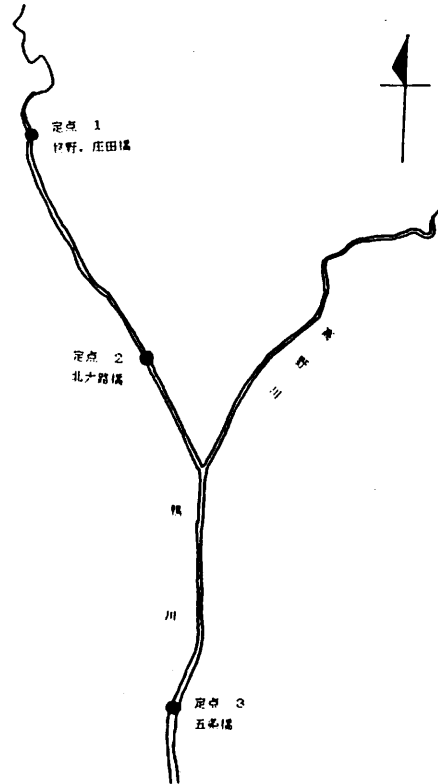


図1 鴨川流域の各定点の位置

点1は山間渓流水域がつきて平野部に至ったば

表1 各定点の景観

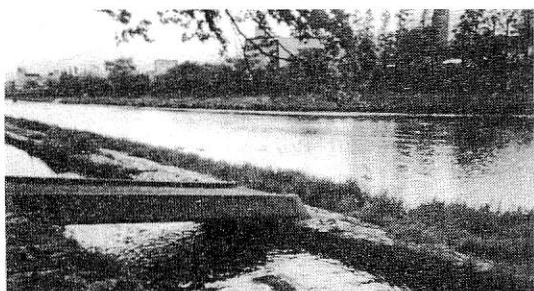
定 点	底 質	両 岸	水 深 (cm)	河川型
1) 終 野 庄田橋	大・中・小礫	汀線部はヨシ等の植生繁茂 護岸されず	20～30	山脚地流水域
2) 北大路橋	大・中・小礫 礫は藻で被れる	護岸(コンクリート) 植生なし	20～30	平地緩流水域
3) 五条橋	大・中・小礫 礫は定点2ほど被藻せず	護岸(コンクリート) 植生なし	20～30	平地緩流水域



定点 1



定点 2



定点 3

写真1 各定点の景観

かりの山脚地流水域で定点付近の人家はまばらである。定点2及び定点3はいずれも都心部に位置する平地緩流水域である。

調査方法は河川に生息する多数の水生生物のうち、ブユ種、トビケラ種、ユスリカ種の水生昆虫を水質汚濁の指標生物と定め、定量採集を行った。採集方法はブユ種は岸からたれ下がつて水につかった植生や河底の石に付着している幼虫、蛹を5分間採集で捕集した。トビケラ種は河底のこぶし大の石10個を無作為に拾い上げ、表面に付着している幼虫をかき落として捕集し

た。また別にドリフトネットを水中に張り、その上流の河底を攪拌して流下するユスリカ種及び携巢型トビケラ種やはふく型トビケラ種の捕集を試みた。

環境要因の測定としては調査回ごとに気温、水温、流速を測定した。また、河川の有機物汚濁を把握するため、各定点の水1ℓをポリ容器に入れて持ち帰り、BOD、COD濃度を測定した。調査は平成3年5月から平成4年3月までの間18回実施した。ただし、平成4年2月以降、調査定点1～3までの間はブルドーザーによる河底整備が行われたため、正確な成績が得られなかったため報告は1月までの成績をもとに作成した。

2. 室内実験

水の汚濁度により生物相は異なるので、指標生物の生息を規制する制限要因の一つが何であるかを明らかにするため以下の補助実験を試みた。

実験方法は各定点の採取水を200mlビーカーに入れ、野外で採集したブユ種10～20個体を入れ、エアレーションの条件下で水温17℃で飼育し、蛹化するかどうかを観察した(写真2)。実験は3回繰り返した。

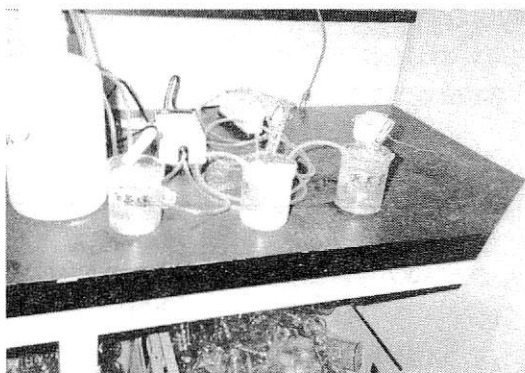


写真2 各定点の水によるブユ幼虫の飼育

Ⅲ 成績と考察

1. 野外調査

各調査定点での採集個体総数を表2に示す。

表2 各調査定点での種属別採集個体総数

種名		終野庄田橋		北大路橋		五 条 橋	
		個体数	組成比(%)	個体数	組成比(%)	個体数	組成比(%)
ブ ユ 種	キアシツメトゲブユ	1,199	54.0	0	0.0	0	0.0
	ゴス ジシラ キブユ	774	34.8	0	0.0	0	0.0
	カワムラアシマダラブユ	76	3.4	0	0.0	0	0.0
	スズキアシマダラブユ	9	0.4	0	0.0	0	0.0
	ウチダツノマユブユ	7	0.4	0	0.0	0	0.0
	クジツノハユブユ	5	0.3	0	0.0	0	0.0
	ビメアシマダラブユ	2	0.1	0	0.0	0	0.0
	アオキツメトゲブユ	2	0.1	0	0.0	0	0.0
ト ビ ケ ラ 種	ウルマーシマトビケラ	57	2.5	552	92.7	28	68.2
	ヒゲナガカワトビケラ	7	0.4	23	3.8	0	0.0
	ムナグロナガレトビケラ	0	0.0	1	0.2	0	0.0
	キソナガレトビケラ	0	0.0	6	1.0	0	0.0
	ヒゲナガトビケラ	4	0.1	8	1.4	2	4.9
	ギフシマトビケラ	5	0.3	0	0.0	0	0.0
	ヤマトビケラ属	1	0.1	0	0.0	0	0.0
ユ ス リ カ 種	ヤマユスリカ属	2	0.1	0	0.0	2	4.9
	ナガレユスリカ	68	3.0	5	0.9	9	22.0
	クロヤマユスリカ	2	0.1	0	0.0	0	0.0
合 計		2,220	100.0	595	100.0	41	100.0

定点1からはブユ種1属8種2,074個体、トビケラ種4属5種74個体、ユスリカ種2属3種72個体、合計2,220個体が、定点2からはトビケラ種4属5種590個体、ユスリカ種1属1種5個体、合計595個体が、定点3からはトビケラ種1属2種30個体、ユスリカ種2属2種11個体、合計41個体がそれぞれ採集された。

このうち、各定点で連続して出現したのは、定点1ではキアシツメトゲブユ、ゴスジシラキブユ、ウルマーシマトビケラ、定点2ではウルマーシマトビケラであった。また、定点3から最も多く採集されたのはウルマーシマトビケラであったが、他の採集種と比較して多いという程度であって、採集数も少なく出現様相も不連続であった(図2)。また、定点1で出現したブユ種は定点2、定点3からは調査回を通じて出現が認められなかった(表2)。

各定点における調査回ごとに測定したBOD、

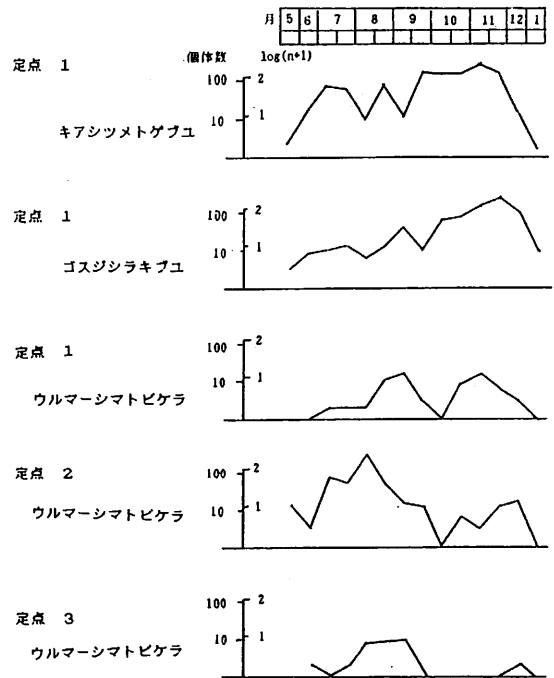


図2 各定点での上位種の出現様相

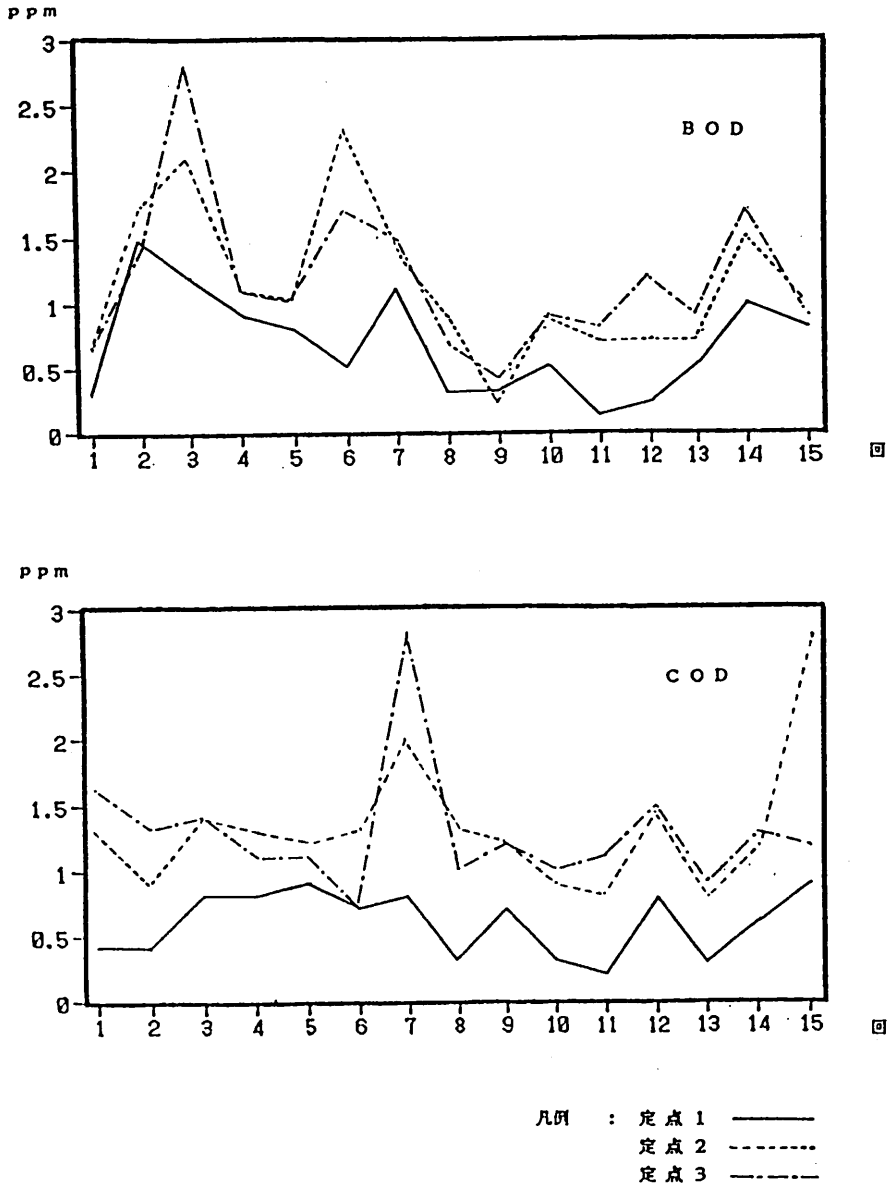


図3 各定点での各回ごとのBOD, COD測定値

CODの数値を図3に示す。図から定点1でのBOD, COD値は定点2, 定点3の数値のそれぞれ約1/1.5~1/2.5及び約1/1.3~1/4.5の範囲である。ウルマーシマトビケラは全定点から普遍的に出現した。このことは本種が水質の汚濁度に対し適応幅が広いこと、また、今回のBOD, CODの数値内では生息可能であることを意味す

る。本種が最も多く採集されたのは定点2の場所であり、出現期間も最も長く(表2, 図2), 好適な種族維持の場所は、これぐらいの数値の場所ではないかと推察される(図3)。しかし、ほぼ同じ数値を示した定点3での本種の出現様相は前述したようにまばらで採集個体数も最も少なかった。複雑な環境条件の中で水温, 食餌

などBOD, COD以外の何かが本種の出現を規制する制限要因として作用し、その出現を散発的なものにしたのか、今回の調査では不明であった。いずれにしても、今回の調査範囲内では本種は河川の汚濁度に対する指標生物とはなり得ないことが判明した。

定点1での他の定点と異なる特徴はブユ種の出現である。前述したようにこの定点はBOD, CODの値は他の定点と比較してそれぞれ約1/2.5, 1/4.5以下であった。このことから鴨川におけるブユ種の生息域の下限は終野定点付近までの数値であり、これより汚濁が増大すれば発生はなくなると考えられる。そして、キアシツメトゲブユとゴスジシラキブユは、図4に示したように年間を通じて出現した様相から指標生物となりうる。つまり、本市に存在する多数の河川で本種の生息が認められた場合、河川のその場所のBOD, COD値は今回の数値の範囲内であろうと思われる。

2. 室内実験

前項(野外調査)において定点1と比べ、BOD, COD値の高い定点2, 3からはブユ種の出現は認められなかったことはすでに述べた。この要因がBOD, CODによるか否かについて検討した。

成績を表3に示す。3回の実験を通じて各定点から採取した飼育水から10～60%の蛹化率が認められた。

このことから野外ではBOD, COD値が高くても、言い換えれば少々水の汚染が進行していても、溶存酸素量さえ充分であればブユ種はその場所を選択産卵を行うものと思われる。

今回の調査で定点2, 3にブユ種の産卵が認められなかった原因は表1に示した産卵基物の有無もさることながら、表4に示したように定点1の右岸よりも流速が遅く、したがって、溶存酸素量の不足も出現の有無を規制した原因の一つと思われる。このことは定点1の流速の異なる右岸と左岸ではブユ種の出現は右岸だけに限られていたことによっても裏付けられよう。

表3 各定点からの採取水をエアレーションした場合のブユ幼虫の蛹化率

実験回数	定 点	終 野	北大路橋	五 条 橋
1	供試個体数	20	20	20
	蛹化個体数	12	12	6
	蛹化率(%)	60	60	30
2	供試個体数	10	10	10
	蛹化個体数	1	1	1
	蛹化率(%)	10	10	10
3	供試個体数	10	10	10
	蛹化個体数	3	1	5
	蛹化率(%)	33	10	50

供試個体種：ゴスジシラキブユ キアシツメトゲブユ
スズキアシマダラブユ

表4 調査時の水温及び流速

定 点 \ 調査回		調査日														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		5/23	6/27	7/11	7/25	8/8	8/22	9/12	9/26	10/9	10/24	11/7	11/21	12/12	1/16	
水温 (℃)	定 点 1	20	21	21	22	22	25	25	20	17	14	14	11	9	6	
	定 点 2	28	27	23	27	28	31	30	24	19	17	17	13	10	8	
	定 点 3	28	25	23	28	26	31	28	20	20	19	18	15	11	8	
流速 (10m / sec.)	定 点 1	右岸	7	9	8	8	6	8	13	8	5	5	7	14	9	7
		左岸	28	32	34	36	23	56	20	32	20	12	35	36	12	12
	定 点 2	47	9	8	10	10	40	13	12	7	4	10	14	10	11	
	定 点 3	12	8	13	39	11	14	11	12	7	8	11	13	14	10	

以上の結果から、溶存酸素はブユ種の出現を規制する制限要因の一つであることが判明した。

Ⅳ おわりに

ほぼ周年にわたって鴨川の2、3の生物相と水質との関係を調査し、いくつかの知見を得た。

その一つは終野付近は指標生物として選んだトビケラ種とブユ種が共棲していることから水の汚染度の分離点ではないかと考えられることである。

今後、更に調査範囲を広げ、対象生物を増やしていけばさらに細分した結果が得られるものと思われる。

参考文献

- 1) ウイルパー：水質汚染の生物学的研究，191～196，恒星社厚生閣（1972）
- 2) 日本生態学会環境問題専門委員会編：環境と生物指標 2 水界編，15～26，共立出版（1975）
- 3) 津田松苗：淡水生物学，68～79，北隆館（1970）

リステリア菌の溶血性試験法の検討

調査研究部門

Ⅰ はじめに

1980年代に相次いで発生した食品によるリステリア症の集団発生以降、食品のリステリア菌汚染が問題となっている。

食品の汚染が認められているリステリア属菌には、*Listeria monocytogenes*をはじめとして *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri* 等の数菌種が知られている¹⁾。このうちヒトに対して病原性のあるのは *L. monocytogenes* のみであり、これと性状のよく似た *L. innocua* との鑑別が必要である²⁾。

L. monocytogenes と *L. innocua* の鑑別には、ウマやヒツジ赤血球に対する溶血性、マウスに対する病原性等で判定する²⁾ が、煩雑な動物試験を省略するためには確実性のある溶血性試

験法が必須である。

一般に *L. monocytogenes* の溶血能は弱く、通常の血液寒天で β -溶血を観察する方法では、判定が困難なことが多く、陰性と判定されることがある^{3, 4, 5)}。

Dominguez Rodriguez ら⁶⁾ の開発したマイクロプレートを用いた溶血性試験法は、信頼性が高く、極めて明瞭な結果が得られ、半定量的にも使用が可能とされている⁵⁾。

当所においても各種の食品から分離した菌株を用い、この方法の評価を行ったので報告する。

Ⅱ 実験方法

1. 使用菌株

表1に示した18株のほか、食品より分離した *Listeria* 属菌 216 株を用いた。

表1 使用菌株

菌 種	菌 株 名	由 来
<i>L. monocytogenes</i>	JCM2873	標準株
	6-1	アカガイ
	9-1	アカガイ
	28-1	ホタテガイ
	115-2	鶏肉
	143-2	鶏肉
	197-1	牛肉
<i>L. innocua</i>	4-1	トリガイ
	72-1	鶏卵(液卵)
	115-1	鶏肉
	131-1	アサリ
	143-1	鶏肉
	143-3	鶏肉
	152-1	鶏肉
	197-3	牛肉
<i>L. welshimeri</i>	152-2	鶏肉
	197-2	鶏肉
<i>L. grayi</i>	157-1	鶏肉

2. 使用培地

使用した培地は、Difco (Difco Lab., Detroit, MG. USA) 製の Trypticase soy broth (TSB), Trypticase soy agar (TSA), Brain Heart Infusion Broth (BHI), Brain heart infusion agar (BHIA) Oxoid (Oxoid LTD, Basingstoke, Hampshire, England) 製の Columbia agar 及び BBL (Becton Dickinson, Cockeysville, MD. USA) 製の Muller-Hinton agar である。

3. 溶血性試験

血液寒天平板法：TSBで37℃、一夜培養した被検菌を5%ウマ血液加BHIA平板及び、15mlのColumbia agarに5mlの5%ヒツジ洗浄血球加Columbia agarを重ねた血液寒天⁷⁾に接種した。37℃で24時間培養した後、 β -溶血の有無を判定した。24時間培養で陽性の結果が得られなかった場合は、平板を室温に放置し、7日目まで観察を続行して判定した。

マイクロプレート法：Dominguez Rodriguezらの方法⁶⁾に準じて実施した。すなわち、被検菌のウマ血液寒天一夜培養菌を、0.5 mlの1% NaCl溶液に 10^{10} – 10^{11} pfu/mlとなるよう浮遊させ、U字底の96穴マイクロプレートに50 μ l ずつ、接種した。

マイクロピペットで、等倍希釈したのち、それぞれのウェルに100 μ lの3%ヒツジ洗浄血球浮遊液を加え、プレートシェーカーで攪拌した後、37℃ふ卵器内で6–8時間培養した。

判定は、溶血が起こり、上清部が赤く着色しているものを陽性とし、上清部が無色のものを陰性とした。

なお、原法ではヒト血球を用いて、検査しているがここではヒツジ血球を用いて行った。すなわち、生理食塩水で3回洗浄したヒツジ赤血球を0.43%窒化ナトリウム加10%ゼラチン(Bact-gelatin; Difco)溶液に3%となるよう浮遊させたものを用いた。

また、多数の菌株についてのスクリーニング試験には、彼らの簡易法⁶⁾に従って実施した。

すなわち、マイクロプレートに50 μ l ずつ分注した生理食塩水に血液寒天上で増殖した菌を1白金耳量浮遊させ、これに50 μ l ずつ血球浮遊液を加え、上記同様37℃で培養後、判定した。

4. 卵黄寒天によるL V試験

5%卵黄加BHI寒天平板にTSB一夜培養菌を接種、37℃で24時間培養後、血液寒天による溶血性試験と同様にして判定した。判定は、集落の周辺に白濁帯が見られたものを陽性とし、変化の見られなかったものを陰性とした。

Ⅲ 結果及び考察

1. Hemolysin 産生培地、培養法の検討

Dominguez Rodriguezらの原法⁶⁾によれば、被検菌は、Blood agarで増殖させた菌体を使用することになっているが、Hemolysinの産生は、Feイオンの存在下では抑制されること^{8,9)} コレステロールによって活性の阻害を受ける⁹⁾ことを考慮すると血液成分含有培地でのHemolysin産生は必ずしも有効でないと思われる。そこで、Hemolysin産生の良好なBHI¹⁰⁾、及びキレート樹脂(Chelex)で処理し、Feイオンを除去した培地⁹⁾でのHemolysin産生性の比較を行った。また、Hemolysin産生は、液体培地より、固形培地の方が良好であるとされている¹⁰⁾ことから、液体培養、寒天斜面、及び液層と固層の2層をもつ2層培養法の3種で比較検討を行った。

結果は、表2に示した通りで、*L. monocytogenes* JCM2873株、6–1株ともに最も高い値が得られたのは、2層培養法で、培養液そのものを検体として用いた場合であった。寒天斜面発育菌をPBSに浮遊させて用いた場合は、液体培養の遠心上清を用いた場合より低い傾向にあった。

培地としてBHIを用いた場合とキレート樹脂処理⁹⁾により、Feイオンを除去したBHIを用いた場合とでは、いずれの培養法でも無処理のBHIの方が高い値が得られた。これは、Chelex処理BHIでの菌の増殖が悪かったことが原因と考えられるが、いずれにしてもChelex処理の効

表2 Hemolysin 産生のための培地及び培養法による溶血活性の比較

培 地	培養法	検 体	菌 株 名	
			JCM2873	6-1
B H I	液体培養 ²⁾	遠心上清 ⁴⁾	8 MHU ⁷⁾	8 MHU
		沈渣浮遊液 ⁵⁾	ND ⁸⁾	2
	寒天斜面	PBS浮遊液 ⁶⁾	2	4
	2層培養 ³⁾	培養液	64	256
		遠心上清 ⁴⁾	8	16
		沈渣浮遊液 ⁵⁾	2	ND
C x - B H I ¹⁾	液体培養 ²⁾	遠心上清 ⁴⁾	2	4
		沈渣浮遊液 ⁵⁾	ND	4
	寒天斜面	PBS浮遊液 ⁶⁾	2	2
	2層培養 ³⁾	培養液	16	32
		遠心上清 ⁴⁾	16	16
		沈渣浮遊液 ⁵⁾	2	2
5% ヒツジ血液 加 B H I	寒天斜面	PBS浮遊液 ⁶⁾	4	32

1) Chelex 処理を行った BHI

2) 4 ml BHI, 30℃, 24 時間培養

3) 2 ml BHIA 高層上に 2 ml BHI を重層

4) 培養液を 3,000 r.p.m., 30分遠心上清

5) 培養液を 3,000 r.p.m., 30分遠心沈渣を 1 ml PBS に再浮遊

6) 4 ml 寒天斜面培地上の菌を 1 ml PBS に再浮遊

7) 最小溶血単位: Dominguez Rodriguez ら (5)

8) 検出せず

果は見られなかった。ヒツジ血液を添加した BHIA で他の 2 種の培地に比べて高い値が得られているが、これは同培地上での菌の増殖が良好であったことが原因と見られる。

液体培養、2 層培養ともに培養液の上清に活性が見られ、沈渣(菌体)部には弱い活性しか見られなかったことや、寒天培養菌の浮遊液で活性が低かったことから、Hemolysin は菌の増殖中に速やかに菌体外に放出されると考えられる。

以上の結果から、検体としては、原法⁸⁾のように寒天培地発育菌を用いるより、培養液そのものを用いる方が効率よく、一般に 2 層培養法では通常の液体培養に比較して高濃度の菌液が得られるので、さらに高い値が得られるものと

考えられる。

2. 各種試験法による *Listeria* 属菌の溶血性スクリーニング

食品等から分離した *Listeria* 属菌 216 株について、ウマ血液寒天平板、ヒツジ洗浄赤血球加寒天重層平板を用いた β -溶血性試験、マイクロプレート法(簡易法)⁶⁾による溶血性試験を実施した。

なお、血液寒天培地の基礎培地としては、BHIA、Columbia agar 及び Muller-Hinton agar を用いた。また、マイクロプレート法では、被検菌は、ウマ血液寒天、及び BHI による 2 層培養法で 37℃, 24 時間培養したものを用いた。

結果は、表 3 に示した通りで、判定の容易さ、

表3 各種溶血性試験の比較

方 法	基 礎 培 地	陽性数	陰性数
ウマ血液寒天平板法	BHIA	47 ²⁾	169 ³⁾
	Columbia agar	47	169
	Muller-Hinton agar	47	169
ヒツジ洗浄血球 寒天平板法	BHIA	47	169
	Columbia agar	47	169
	Muller-Hinton agar	47	169
マイクロプレート法	BHIA	47	169
L V 試験 ¹⁾	5% 卵黄加BHIA	47	169

1) Lecithinase 試験

2) 生化学的性状により全て *L. monocytogenes* と同定。3) 生化学的性状により, *L. innocua* 137 株, *L. welshimeri* 24 株,
及び *L. grayi* 2 株と同定。

判定までの期間に違いはあったが、どの方法によっても最終的には同一の結果が得られた。

最も短時間で明瞭な結果が得られたのはマイクロプレート法で、被検菌の培養方法による判定の相違は見られなかった。ただ、検体を接種する操作に関しては、原法のように寒天培地発育菌を直接マイクロプレート内の生理食塩水に浮遊、接種する操作がかなり煩雑で、しかも、実験室内汚染の原因となる可能性が高いと思われた。これに対し2層培養法での検体接種は、マイクロピペットによる数回のピペッティングのみで可能であり、はるかに容易で安全であった。

血液寒天平板及び洗浄血球加寒天平板では、いずれの培地においても24時間培養では β -溶血はほとんど検出できず、48時間以上培養してはじめて溶血が認められた。この場合も陽性率は低く、しかも集落の周辺には、溶血は起こらず、集落下部にのみ溶血がみられるものがほとんどであった。結局、どの培地においてもマイクロプレート法と同様の結果を得るには48時間培養とさらに最高5日間の室温保存が必要であった。

L. monocytogenes において Lecithinase 反応と溶血性とは一致して見られるという報告が

あり¹¹⁾、溶血性試験の補助的手段としてL V試験の採用が可能かどうかを試みた。

その結果は、表3に見るとおり、溶血性試験とまったく同一の判定結果となった。しかし、判定に要した時間は、血液寒天等と同じく、37℃48時間と室温5日間の計7日間であった。結局、*L. monocytogenes* と *L. innocua* の鑑別試験としての利点は、血液を必要としないことだけでそれほど有用とは判定できなかった。

3. 低温培養による溶血性の増強判定へのマイクロプレート法の応用

一般に *L. monocytogenes* の溶血性には著しい変異性があり、同一の培養条件によっても溶血の程度は一定しないといわれる^{12, 13, 14)}。

また、Hemolysin の産生は低温下ほど高いレベルに到達する^{11, 15, 16)} といわれている。

さらに、非溶血株を低温で長期間継代すると溶血性を示したという報告¹⁷⁾ や固形培地上の菌を4℃で長期間保存することにより、強溶血性の株が得られたという報告もある¹⁸⁾。しかし、これらの報告はいずれも従来の血液寒天法によって判定されており、感度等に問題点がある。そこで、低温培養による溶血性の増強についてマイクロタイター法で検討した。

その結果、BHI 2層培養法で4℃、1カ月間培養保存した菌株18株のうち *L. monocytogenes* 1株 (JCM2873) にのみ強溶血株の出現を認めた。

すなわち、4℃長期培養菌をウマ血液寒天平板上に画線塗抹し、30℃、48時間培養して出現した集落10個づつを釣菌して、BHI 2層培地に接種、培養後マイクロタイター法で溶血能を測定した。JCM2873株からの10個の集落の内、5個が原株より、少なくとも、4MHU高い溶血活性を持っていることが判明した。なお、これらの集落は、血液寒天上では、溶血能等でまったく区別できなかった。また、その他の *L. monocytogenes* 株では、溶血能の増強が見られたものではなく、*L. monocytogenes* 以外の株で、溶血を示したものはなかった。

以上の結果、菌株によっては、低温での溶血増強があるということが感度の高いマイクロタイター法によって確認され、この方法の有用性がさらに認められた。

Ⅳ ま と め

1. *Listeria* 属菌の溶血性試験法として、Dominguez Rodriguez らが開発したマイクロタイター法について追試実験を行ったところ、従来の血液寒天等を用いる方法より、感度、判定の容易性、判定に要する時間等で優れていることを認めた。

2. 多数の菌株についてスクリーニングするための簡易法について検討した結果、原法の寒天培地発育菌を検体として用いるより、2層培地で増菌した培養液を用いる方が、感度、操作性において優れていることを認めた。

3. マイクロタイター法は、溶血能の半定量試験法として、種々の用途に利用できることを確認した。

参考文献

1) Buchanan, R.L.: Appl. Environ. Microbiol., **55**, 599-603 (1989)

2) Seeliger, H.P.R., and H.J. Welshimer: Genus *Listeria*, 593-596, In R.E. Buchanan and N.E. Gibbons (ed.), Bergey's manual of determinative bacteriology (8th ed.) The Williams & Wilkins Co., Baltimore (1974)

3) Lovett, J.: J. Assoc. Off. Anal. Chem. **71**, 658-660 (1988)

4) Parrisius, J., et al.: Infect. Immun. **51**, 314-319 (1986)

5) Leimeister-Wachter, M., et al.: Infect. Immun., **57**, 2350-2357 (1989)

6) Dominguez Rodriguez, L., et al.: J. Clin. Microbiol., **24**, 99-103 (1986)

7) McClain, D., and W.H. Lee.: J. Assoc. Off. Anal. Chem., **71**, 660-664 (1988)

8) Cowart, R.E., et al.: Curr. Microbiol., **6**, 287-290 (1981)

9) Geoffroy, C., et al.: Infect. Immun. **55**, 1641-1646 (1987)

10) Njoku-Obi, A.N., et al.: J. Bacteriol., **86**, 1-8 (1963)

11) Khan, M.A., et al.: Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. **A225**, 66-79 (1973)

12) Khan, M.A., et al.: Acta Microbiol. Acad. Sci. Hung., **19**, 341-352 (1972)

13) Skalka, B., et al.: J. Clin. Microbiol., **15**, 503-507 (1982)

14) Bojsen-Moller, J., et al.: Acta Pathol. Microbiol., **187**, 8-9 (1967)

15) Wood, L.V., & M. Woodbine: Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig., **A243**, 74-81 (1979)

16) Girard, K.F., et al.: J. Bacteriol., **85**, 349-355 (1963)

17) Durst, J.: Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig., **A233**, 72-74 (1975)

18) Kathariou, S., et al.: Infect. Immun., **56**, 534-536 (1988)

牛の住肉胞子虫感染状況について

病理部門

I はじめに

住肉胞子虫は、二宿主性の生活環を営むイソスポラ型のコクシジウム的一种で、中間宿主体内では骨格筋や心筋内にシストを形成しシストを摂取した終宿主体内で有性生殖を行いスポロシストを形成するという発育環を営む。

牛に寄生する住肉胞子虫には、犬を終宿主とする *Sarcocystis. cruzi*, 猫を終宿主とする *S. hirsuta*, 人を終宿主とする *S. hominis* の3種が知られている。

S. cruzi は、牛に対して病原性が強く、諸外国では *Sarcocystis* 症による牛の死産、発育の遅延、流産等が報告されており、家畜衛生上重要である。また、*S. hominis* は人に対して病原性を有し、吐き気、腹痛、下痢等の食中毒様症状を呈するとされており、公衆衛生上重要である。

近年、グルメブームにより、牛肉や内臓を刺身やたたき、レアステーキなどにして食する機会が増えてきており、人への感染も懸念されている。

今回、京都市と畜場に搬入された牛について *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1月から3月まで

2. 調査対象と材料

京都市と畜場に搬入された牛のうち、無作為に抽出した200頭を調査対象とし、心筋(心室中隔部)及び頸部筋肉を検体とした。

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秒間攪拌し、その後20分間室温で消化して、これをガーゼ2枚でろ過後、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、H・E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

調査牛200頭のうち *Sarcocystis* 陽性は124頭(62%)であった。これを供試材料別にみると、心筋のみから検出されたものが66頭(53%)と最も多く、次いで心筋及び頸部筋肉の両方から検出されたものが58頭(47%)、頸部筋肉のみから検出されたものはなかった(表1)。

2. 品種別、性別感染状況

品種別、性別感染状況は、和牛の牝が80%と最も高い感染率を示し、次いで和牛の去勢が60%、ホル系牛の牝が58%、最も低かったのはホル系牛の去勢で38%であった。しかし、ホル系牛の牝でも未經産のものは47%とやや低く、経産のものは100%の感染率であった(表2)。

3. 産地別、出荷者別感染状況

産地別の感染状況は、1県を除き他の全地域から検出された。感染率には若干のバラツキがみられるが、大体50%以上の感染が認められた。

今回調査した出荷者は、全部で37出荷者であった。感染率は0%から100%とバラツキがみられたものの35出荷者から検出された(表3)。

4. 病理組織検査によるシストの検出状況

陽性牛124頭、182検体について病理組織標

本による検索を行った結果、93頭（75%）、123検体（68%）から *Sarcocystis* のシストが検出された。

検体別にシストの検出状況を見ると、心筋が69%、頸部筋肉が66%とほぼ同率であった（表4）。

更に、シストが検出された123検体についてシストの形態の観察を行った結果、122検体に壁の薄い、*S. cruzi* のシストを認め（写真1）、頸部筋肉の1検体に壁の厚い *S. hirsuta* あるいは *S. hominis* のシストが *S. cruzi* に混じって認められた（写真2）。

Ⅳ ま と め

今回の調査における感染率は62%であった。

品種及び性別感染状況では、和牛がホル系牛よりも感染率が高く、特に和牛の牝では80%が感染していた。ホル系牛では、末経産牛及び去勢牛の感染率が低かったが、経産牛では100%の感染率であった。これら感染率の差は、年齢や品種、用途による飼育形態の違いが関与していると考えられる。

産地、出荷者別感染状況では、感染率に若干

のバラツキはあるものの、調査した地域並びに出荷者のほとんどから検出されていることから、*Sarcocystis* は全国的に広く浸潤していると考えられる。

供試材料別感染状況では、心筋は頸部筋肉より検出率が高く、心筋で陰性の検体は頸部筋肉でも陰性であった。また、心筋陽性で頸部筋肉陰性のものでも他の部位の筋肉から検出される可能性は極めて高いと考えられる。

最後に、シストの形態による種類別検索の結果では、122検体から犬を終宿主とする *S. cruzi* が検出された。*S. cruzi* は人への感染性はなく、公衆衛生上の問題はないが、牛に対しては病原性が強く、*Sarcocystis* 症の原因にもなることから家畜衛生上十分注意が必要であると思われる。また、猫を終宿主とする *S. hirsuta* あるいは人を終宿主とする *S. hominis* が1検体検出された。*S. hominis* と断定することはできないものの、人への影響も懸念される。

以上より、食肉の安全性、衛生を考えるうえで、住肉胞子虫の感染状況を把握し、検査をより慎重に実施する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		200	124	62
頸 部 筋 肉		200	58	47
検 出 バ タ ー ン	心 筋 +	200	66	53
	頸 筋 -			
	心 筋 +	200	58	47
	頸 筋 +			
	心 筋 -	200	0	0
	頸 筋 +			
全 体		200	124	62

表2 品種別、性別感染状況

品 種	性 別	検査頭数	陽性頭数	陰性頭数	陽性率(%)
和牛	牝	61	49	12	80
	去勢	60	36	24	60
ホル系	牝	45	26	19	58
	(未経産)	36	17	19	47
	(経産)	9	9	0	100
	去勢	34	13	21	38
合 計		200	124	76	62

表3 産地別感染状況

産 地	調査頭数	検出頭数	検出率(%)
兵庫	18	8	44
長野	61	38	62
群馬	23	13	57
京都	32	24	75
鹿児島	19	13	68
香川	5	4	80
三重	4	0	0
福井	12	6	50
高知	4	2	50
徳島	4	1	25
宮崎	4	3	75
愛知	4	4	100
佐賀	8	6	75
滋賀	2	2	100
計	200	124	62

表4 陽性牛のシスト検出状況

シ ス ト 検 出 状 況			Sarcocystisの種類別検出頭数	
検査頭数	検出頭数	検出率(%)	<i>S. cruzi</i>	<i>S. hirsuta</i> または <i>S. hominis</i>
124	93	75	93	1
検 体 別 検 出 状 況			Sarcocystisの種類別検出件数	
検査件数	検出件数	検出率(%)	<i>S. cruzi</i>	<i>S. hirsuta</i> または <i>S. hominis</i>
心筋	124	85	85	0
頭筋	58	38	38	1



写真1 *S. cruzi* のシスト。シストの膜が薄く、平滑な形態をしている。

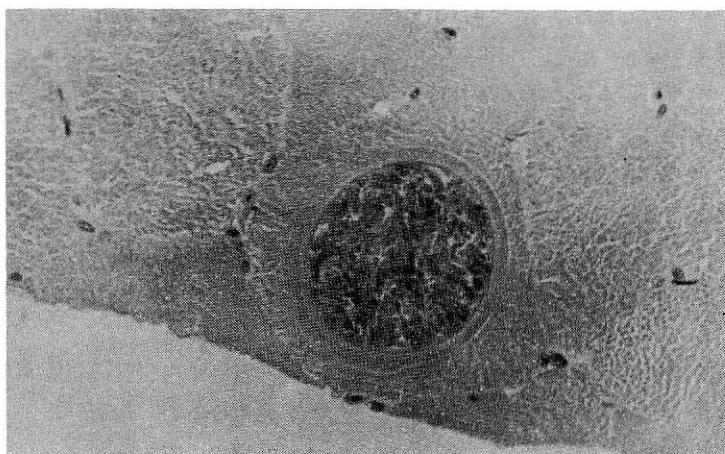


写真2 *S. hirsuta* または *S. hominis* のシスト。シスト膜が厚く、放射状の縞を有している。

豚の消化管内寄生虫感染状況について

病理部門

I はじめに

豚の消化管内寄生虫には蛔虫、鞭虫、腸結節虫などの線虫や条虫、コクシジウムやバランチジウムなどの原虫がある。

消化管寄生虫による病害は、寄生虫の種類や感染の程度によって異なるが、食欲不振、下痢、発育不全などを起こし、慢性経過をとることが多く、幼豚では死の原因となることもある。

これら消化管内寄生虫による感染は、飼育環境に左右され、一般に小規模かつ粗放な飼育形態のもとで高く、いったん蔓延すると浄化するのがなかなか困難である。

また、豚蛔虫の幼若虫によると考えられている白斑肝（寄生虫性肝炎）も依然として多く、と畜検査により廃棄処分されることを考えると、養豚経営上、消化管内寄生虫による被害は無視できない。

今回、当部門では、京都市と畜場に搬入された主要な養豚業者から15業者を対象に消化管内寄生虫の感染状況を調査し、併せて豚蛔虫の寄生と白斑肝の関係についても検討を加え、若干の知見を得たので報告する。

II 材料と方法

1. 調査期間

平成3年8月から11月まで

2. 調査対象と材料

京都市と畜場に搬入された15養豚業者の肥育豚（並豚）から無作為に抽出した200頭を調査対象とし、その直腸便を検体とした。

3. 検査方法

ウィスコンシン変法に準じて検査を行い、必要に応じてEPG（平均虫卵数）を測定した。

III 結 果

検査頭数200頭のうち寄生虫卵及び原虫が検出された豚は82頭（41%）であった。

寄生虫の種類別検出頭数は、蛔虫が71頭（36%）、鞭虫が24頭（12%）、腸結節虫が11頭（6%）、コクシジウムが51頭（26%）であった（表1）。

出荷者別検出率は、G、I出荷者が100%と最も高く、次いでD、H、K出荷者の80%、A、J出荷者の60%であった。特に、H、I、J出荷者では、蛔虫、鞭虫、腸結節虫及びコクシジウムの混合感染が認められた。また、寄生虫の種類別に検出率を見ると、蛔虫が11出荷者（73%）と最も高く、次いで鞭虫の5出荷者（33%）、コクシジウムの9出荷者（6%）、腸結節虫の3出荷者（3%）となっている（表2）。

虫卵陽性豚の種類別EPGは、鞭虫が15.7、腸結節虫は12.3と低いものの、蛔虫は273.6と高かった（表3）。

出荷者別に白斑肝の年間廃棄率と蛔虫の寄生率を見てみると、白斑肝による廃棄の多い業者ほど、蛔虫の寄生率も高くなっていった（表4）。

また、白斑の有無による蛔虫卵の検出状況を見ると、肝臓に白斑を認めた豚の64%から蛔虫卵が検出され、蛔虫寄生と白斑肝の関連性がやはり疑えた。白斑を認めない豚では17%しか検出されなかった（表5）。

IV ま と め

今回の虫卵検査による調査では41%の豚が何らかの寄生虫に感染していた。

種類別では蛔虫が36%と最も高率に検出され、出荷者別にみても11出荷者（73%）から検出されるなど、蛔虫による感染が高いことが示唆された。

また、蛔虫卵の検出率の高い出荷者ほど、他の寄生虫やコクシジウムなどの混合感染が認められ、このような出荷者では、飼育形態や飼育環境に問題があると考えられる。

白斑肝と蛔虫寄生との関連性では、肝臓に白斑を認めた豚ほど検出率が高く、白斑肝による廃棄の高い出荷者ほど寄生率が高いことから、蛔虫感染と白斑肝の発生に因果関係が認められた。

近年、豚の寄生虫は減少していると言われていたが、まだ多数の豚が寄生虫に感染しており、豚蛔虫による白斑肝も依然として多く、と畜検査による肝臓廃棄のほとんどを占めている。また、寄生虫感染の著しい出荷者では、豚丹毒などの伝染病や他の細菌性疾患の発生もみられることから、今後出荷者等に対して飼育形態や飼育環境の改善を指導していくことが必要であると思われる。

表1 寄生虫の種類別虫卵検出状況

		検査頭数	検出頭数	検出率(%)
寄生虫陽性		200	82	41
寄生虫の種類	蛔虫	200	71	36
	鞭虫	200	24	12
	腸結節虫	200	11	6
	コクシジウム	200	51	26

表2 出荷者別、種類別検出状況

出荷者	検査頭数	検出率(%)	種類別検出頭数			
			蛔虫	鞭虫	腸結節虫	コクシジウム
A	15	60	5	4	0	4
B	10	10	1	0	0	0
C	15	27	4	1	0	0
D	15	80	7	0	0	0
E	15	13	2	0	0	10
F	15	0	0	0	0	1
G	10	100	10	0	0	7
H	15	80	9	4	3	7
I	15	100	13	7	7	11
J	20	60	10	8	1	5
K	15	80	9	0	0	5
L	10	0	0	0	0	0
M	5	0	0	0	0	0
N	15	13	1	0	0	1
O	10	0	0	0	0	0
合計	200	41	71	24	11	51

表3 虫卵陽性豚の種類別平均虫卵数

寄生虫の種類	平均虫卵数 (EPG)	虫卵数範囲 (EPG)
蛔 虫	237.6	1～3,225
鞭 虫	15.7	1～174
腸 結 節 虫	12.3	1～33

表4 白斑肝による出荷者別廃棄状況と蛔虫寄生率

出荷者	3年度出荷頭数 (肥育豚)	白斑肝による廃棄数	廃棄率(%)	蛔虫寄生率(%)
A	5,951	1,184	20	33
B	1,318	66	5	10
C	1,483	207	14	27
D	1,874	643	34	47
E	1,981	33	2	13
F	1,279	41	3	0
G	339	154	45	100
H	1,224	438	36	60
I	490	298	61	87
J	1,323	208	16	50
K	698	99	14	60
L	1,475	58	4	0
M	222	30	14	0
N	1,005	27	3	7
O	1,166	59	5	0

表5 白斑の有無による蛔虫卵の検出状況

白斑の有無	検査頭数	陽性頭数 (%)	陰性頭数 (%)
白 斑 有	78	50 (64)	28 (36)
白 斑 無	122	21 (17)	101 (83)
合 計	200	71 (36)	129 (64)

食鳥処理業者が自主廃棄した鶏丸と体の疾病検査

病理部門

I はじめに

平成4年から実施される食鳥検査の基礎資料とするため、食鳥処理場で自主廃棄された鶏丸と体の病理学的検査、細菌学的及び理化学的検査を行い廃棄理由、疾病名等の検討を行った。

II 材料と方法

1. 材料

平成2年7月から平成3年9月の期間に、京都市内の食鳥処理業者が自主廃棄した鶏丸と体から無作為に394羽を採取し材料とした。

2. 方法

1) 病理学的検査

1羽毎に望診及び触診を行い、常法により解剖した。更に異常あるいは必要と認めたものについては、組織学的検査を常法に従って実施した。

2) 細菌学的検査

腸内容物について食中毒菌及びリステリアの検索を行い、サルモネラ、エルシニア、カンピロバクター及びリステリアの分離同定を行った。

3) 理化学的検査

胸部筋肉について残留抗菌物質の検査を行った。残留サルファ剤の分析は微生物学的簡易検査法で行った。

残留抗生物質の分析は畜水産食品中の残留物質検査法第1集の6により、ポリエーテル系のラサロシドについて行った。

III 結 果

1. 病理学的検査結果

廃棄理由を発育不良(体重2.5kg以下のものとする)、放血不良、その他(体重2.6kg以上のものとする)の3種類に分類してみると、表1に示したように発育不良302羽(76.7%)と断然多く、放血不良76羽(19.3%)、その他16

羽(4.1%)であった。

疾病別にみると著変を認めず158羽(40%)、腹水症53羽(13.5%)、ペローシス44羽(11.2%)、体表の化膿、挫傷、炎症26羽(6.6%)、内臓疾患24羽(6%)、骨折および脱臼21羽(5.3%)、関節炎20羽(5%)、その他の疾病20羽(5%)、腱鞘炎12羽(3%)、筋肉出血10羽(2.5%)、マレック様疾患6羽(1.5%)の順であった。

著変を認めなかった158羽は正常鶏よりも著しく消瘦し、かつ、病理解剖で骨格、筋肉、内臓に著変を認めなかったもので、俗に「シケ」ている鶏である。また、脚等の異常(ペローシス、関節炎、骨折及び脱臼、腱鞘炎)は97羽で全体の24.6%を占めている。

腹水症は外見で腹部の膨満を呈し、波動感があり、剖検で黄色の透明な腹水の貯留を認め、肝包膜炎、右心室の拡張が共通して認められた。発生の大部分は寒い時期に発見された。体表の化膿、挫傷、炎症は背部、尻部、胸骨稜、趾離などの部分に多く見られ、その病巣は広くなりがちであった。

内臓疾患は肝炎、腸炎、肺炎など炎症性のものが多数で感染症を疑う例も認められた。

また、その他の疾病の20羽はコクシジウム症、全身性水腫、脊椎奇形、卵管炎等であった。筋肉出血は胸部、腹部皮下などの部位に認められ赤紫色調となっていた。また、骨格筋全体に点状出血を認めたものもあった。

マレック様疾患は肝、腎、脾、ファブリキウス嚢など全身の諸臓器組織にび慢性あるいは結節性の腫瘍病変を認めるものが多く、1羽座骨神経の肥厚が著明なものがあった。

その組織検査では各病巣部に大、中、小のリンパ様細胞の増殖、核分裂像を認めた(表1)。

2. 細菌学的検査結果

サルモネラは、119検体中3検体（2.5％）から検出し、2株が0.8群で1株が0.4群であった。

エルシニアは119検体中7検体（5.9％）から検出し、*Y. enterocolitica*が5株で血清型05型が2株、05型以外が3株であった。

*Y. pseudotuberculosis*は2株であった。

カンピロバクターは114検体中82検体（71.9％）から検出し、*C. jejuni*が65株（57.0％）、*C. coli*が17株（14.9％）であった。

リステリアはすべて検出されなかった（表2）。

3. 理化学的検査結果

胸の筋肉60検体を検査したところ、サルファ剤の残留は認められなかったが、ラサロンドは49検体（81.7％）から検出した（表3）。

Ⅳ ま と め

廃棄された食鳥を体重別にみると、394羽の

中で最も軽いものが0.9kg、最も重いものが3.8kgと差があり、これらのうちで健康体（3kg以上）よりも軽いものが354羽と非常に多かった。また、疾病別にみると肢の疾患、腹水症等が目立った。いずれも衛生の原則からいっても食用に供しえないものばかりであった。また、細菌検査で腸内容物からカンピロバクターが高率に検出されたことは内臓摘出時に鶏肉への汚染が心配される。

今回の結果から推察すると鶏の生産段階で多羽飼育の弊害である病鶏、異常鶏が健康鶏と一緒に食鳥処理場に鶏舎群で搬入されたと思われる。したがって、食鳥の検査については個体はもちろん群としても疾病の動向を把握しておくことが肝要である。また、検査成績を生産農家にフィードバックすることにより、より安全で衛生的な食鳥の育成と処理が可能になるのではないと思われる。

表1 丸と体疾病検査結果

疾病名	発育不良 (1)	放血不良 (2)	その他 (3)	計 (%)
ペロースス	42	—	2	44 (11.2)
関節炎	19	—	1	20 (5.0)
腹水症	40	7	6	53 (13.5)
内臓疾患	24	—	—	24 (6.0)
骨折及び脱臼	21	—	—	21 (5.3)
体表の化膿、挫傷、炎症	13	11	2	26 (6.6)
腱鞘炎	11	—	1	12 (3.0)
筋肉出血	9	—	1	10 (2.5)
その他の疾病	11	7	2	20 (5.0)
マレック様疾患	6	—	—	6 (1.5)
著変を認めず	106	51	1	158 (40.0)
計	302	76	16	394 (100)

- (1) 発育不良とは体重2.5kg以下のものとする。
- (2) 放血不良とは剖検所見から死鳥として搬入されたものとする。
- (3) 体重2.6kg以上で上記疾患により廃棄されたものとする。

表2 細菌検査結果

項 目	サルモネラ	エルシニア	カンピロバクター	リステリア
検体数	119	119	114	55
検出数	3 (2.5%)	7 (5.9%)	82 (71.9%)	検出しない
内 訳	04群 1 08群 2	Y. ent.05群 2 Y. ent.その他 3 Y. pse. 2	C. jejuni 65 C. coli 17	

表3 残留抗菌物質の検査結果

項 目	サルファ剤	ラサロシド
検体数	60	60
検出数	検出しない	49 (81.7%)

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3年1月から12月までに得られた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3年1月から12月までに病原体検査を行った小児科定点の対象疾病は、感染性胃腸炎、夏かぜ様疾患、インフルエンザ様疾患、乳児嘔吐下痢症、ヘルパンギーナ、手足口病、無菌性髄膜炎、脳・脊髄炎、口内炎、咽頭結膜熱、急性上気道炎、急性気管支炎・肺炎、急性扁桃炎、急性咽頭炎、伝染性膿痂疹、流行性耳下腺炎、感冒性胃腸炎、肝炎・肝不全、溶連菌感染症疑い及びその他6疾病の計25疾病であった。

平成3年1月から12月までに病原体検査を行った性行為感染症（STD）の検査対象疾病は、淋病様疾患（淋菌感染症）、陰部クラミジア感染症、膣炎、トリコモナス症、カンジダ膣炎及び骨盤腹膜炎の6疾病であった。

2. 検査材料

小児科の検査材料は、市内3か所の検査医療定点（小児科）の協力により採取されたもので、患者201人から、糞便57検体、咽頭ぬぐい液155検体、髄液41検体、尿6検体、眼結膜ぬぐい液2検体、皮膚病巣1検体及び血液1検体の計263検体が採取された。

STDの検査材料は、4月から8月までに市内

2か所のSTD検査医療定点（産婦人科、皮膚・泌尿器科）の協力により採取されたもので、検査対象疾病患者及びこれら疾病の病因となる病原体感染が疑われる患者延べ7人から、STD用綿棒で採取された膣分泌物6検体、尿道上皮1検体、尿1検体の計8検体であった。

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、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、遠心分離後にろ過した。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）を用いた。また、同試料を1～2日齢のddY系哺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）及び发育鶏卵を用いた。検出したウイルスの同定には、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。ロタウイルスの抗原検出は、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、酵素免疫法（EIA）により行った。

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。更に、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、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、羊血液寒天培地を用いた。肺炎球菌は羊血液寒天培地を、インフルエンザ菌はチョコレート寒天培地を用いた。

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。

肺炎マイコプラズマの検査は、二層培地で増殖後、糖分解による色変化を認めたものをPPLO寒天培地に接種し、分離後染色、ニワトリ赤血球凝集、溶血反応等により同定した。

3) STD検査

臨床診断名を問わず、すべての検体について以下の検査を行った。

単純ヘルペスウイルス分離は、培養細胞(FL, RD-18S, WI-38, Vero, HEP-2)と哺乳マウスを用いて行った。

クラミジア抗原検出は酵素免疫法(EIA)により行った。

淋菌はグラム染色後の鏡検と、チョコレート寒天培地で培養後、生化学的、血清学的検査を行い同定した。

腔トリコモナスの検出は、直接塗抹鏡検とトリコモナス培地とを併用した。

カンジダの検出はサブロー培地での培養で行い、形態学的、血清学的、生化学的検査により同定した。

Ⅲ 成 績

1. 小児科定点の月別病原体検出状況

1) 月別病原ウイルス検出状況

各月の患者数は20人前後が多かったが、4月、6月、11月及び12月は10人前後と少なかった。患者あたりの病原体検出率は2月、6月及び8月に50%以上と高く、ウイルス検出率も同様の傾向を示した(表1)。

患者201人中57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28.4%であった。

内訳はコクサッキーAが12株(20.0%)、コクサッキーBが4株(6.7%)、エコーが17株(28.3%)、アデノが10株(16.7%)、インフルエンザA(H3N2)(A香港型)が9株(15.0%)、インフルエンザBが2株(3.3%)、ロタ4株(6.7%)及び単純ヘルペスが2株(3.3%)であった。検出ウイルスの主な型は、コクサッキーAでは6型が12株中9株、コクサッキーBでは1型が4株中3株、エコーでは30型が17株中8株、6型が5株を占め、アデノでは3型が10株中7株検出された。

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とロタが主流であった。5月及び6月にはコクサッキーAとアデノを検出した。6月～8月の夏季にはコクサッキーA、コクサッキーB、エコーなど多種類のエンテロウイルスを検出した。エコーは10月～11月にも検出された。インフルエンザは2月から3月にかけてA(H3N2)型を、3月に入ってB型を検出した(表1)。

2) 月別病原細菌検出状況

患者181人中36人から計38株の病原細菌を検出し、患者あたりの検出率は17.9%であった。

内訳はインフルエンザ菌11株(28.9%)、A群溶血性連鎖球菌8株(21.1%)、黄色ブドウ球菌7株(18.4%)、カンピロバクター5株(13.2%)が主なものであった。

検出細菌の季節推移をみると、3月～5月にカンピロバクターが、6月～8月及び11月、12

表1 月別病原体検出状況（小児科定点分）

平成3年1月～12月

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	計	病 原 体 検 出 比 率 (%)
被 検 患 者 数		16	21	26	11	19	13	21	21	19	15	9	10	201	
検 査 材 料	糞 便	4	5	9	3	9	2	4	3	5	5	4	4	57	
	咽頭ぬぐい液	12	18	21	9	12	11	15	13	15	12	9	8	155	
	髄 液	4		3		3	1	4	8	3	9	3	3	41	
	尿					1			1	2	1	1		6	
	眼結膜ぬぐい液					1							1	2	
	皮 膚 病 果								1					1	
	血 液									1				1	
病原体検出患者数		6	15	10	3	7	8	9	12	3	5	4	2	81	
患者あたりの検出率(%)		37.5	71.4	34.6	27.3	36.8	61.5	42.9	57.1	15.8	33.3	44.4	20.0	40.3	
検 出 ウ イ ル ス	コクサッキーA4型						1a	1	1					3	3.1
	コクサッキーA6型	1				3	4bc	1a						9	9.2
	コクサッキーB1型							2b		1				3	3.1
	コクサッキーB2型											1a		1	1.0
	エ コ - 6型								1		2	2		5	5.1
	エ コ - 9型							1						1	1.0
	エ コ - 11型				2a									2	2.0
	エ コ - 14型										1			1	1.0
	エ コ - 30型			1				1b	4		1	1		8	8.2
	ロ タ		2	2a										4	4.1
	ア デ ノ 1型		1a		1									2	2.0
	ア デ ノ 2型	1a												1	1.0
	ア デ ノ 3型					1	2b	1	2ab				1a	7	7.1
	単純ヘルペス 1型		1										1b	2	2.0
	インフルエンザA(H3N2)型		8a	1										9	9.2
	インフルエンザB型			2										2	2.0
検 出 細 菌	A群溶血性連鎖球菌	1	3				1d	1	1		1			8	8.2
	C群溶血性連鎖球菌									2				2	2.0
	肺 炎 球 菌						1d	1a						2	2.0
	インフルエンザ菌						3ac	3a	2ab			1a	2ab	11	11.2
	サルモネラ	1												1	1.0
	カンピロバクター			2	1a	2								5	5.1
	黄色ブドウ球菌	2a		2a					3a					7	7.1
	病 原 大 腸 菌					1								1	1.0
	毒素非産生性コレラ菌								1					1	1.0
計		6	15	10	4	7	12	12	15	3	5	5	4	98	100.0

a,b,c,d：同一患者

月にインフルエンザ菌が検出された。インフルエンザ菌は他の細菌あるいはウイルスと重複して検出される場合が多かった。A群溶連菌は一年を通して検出された。1月、3月に検出された黄色ブドウ球菌は糞便由来で、8月の検出例は皮膚病果及び咽頭ぬぐい液由来であった（表

1）。

糞便より分離された黄色ブドウ球菌4株のコアグラーゼ型はすべてIV型であり、毒素型は3株がB型、1株がA型であった。

2. STD定点の月別病原体検出状況

STD検査の結果、5月にクラミジア1件、8

表2 月別病原体検出状況（STD定点分）

平成3年1月～12月

月	被 検 患 者 数	検 査 材 料			病 原 体 検 出 患 者 数	患 者 あ た り の 率 (%)	検 出 病 原 体					計
		腔 分 泌 物	尿 道 上 皮	尿			単 純 ヘル ペ ス	ク ラ ミ ジ ア	淋 菌	腔 トリ コモ ナス	カ ン ジ ダ	
1月												
2月												
3月												
4月	2	1	1	1	0	0.0						
5月	2	2			1	50.0		1				1
6月	1	1			0	0.0						
7月	1	1			0	0.0						
8月	1	1			1	100					1	1
9月												
10月												
11月												
12月												
計	7	6	1	1	2	28.6		1			1	2
		8										
病原体検出比率（％）								50.0			50.0	

月にカンジダ1件の計2検体が陽性であり、患者あたりの病原体検出率は28.6%であった（表2）。

3. 小児科定点の疾病別病原体検出状況

1) 疾病別病原ウイルス検出状況

主な疾病別のウイルス検出率は、インフルエンザ様疾患、乳児嘔吐下痢症、急性扁桃炎、ヘルパンギーナで50%以上の高率であり、無菌性髄膜炎、急性咽頭炎がこれらに次いで高率であった。また、患者数は少ないものの、咽頭結膜熱、口内炎、手足口病等でも検出率は高かった（表3）。

主な疾病についてウイルスの検出状況を見ると、感染性胃腸炎からロタ、コクサッキーA、アデノの3種4株、インフルエンザ様疾患から

インフルエンザA（H3N2）及びBの2種8株、急性扁桃炎からコクサッキーA、アデノ、インフルエンザBの4種7株、夏かぜ様疾患からコクサッキーA、エコー、アデノの4種4株、無菌性髄膜炎からコクサッキーA、コクサッキーB及びエコーの5種14株、乳児嘔吐下痢症からロタ、エコーの2種3株、咽頭結膜熱からアデノ2株を分離した。

2) 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、黄色ブドウ球菌の3種6株、乳児嘔吐下痢症からカンピロバクター、黄色ブドウ球菌、毒素非産生性コレラ菌の3種3株、急性咽頭炎からA群溶連菌、肺炎球菌、インフルエンザ菌の3種

表3 疾病別病原体検出状況（小児科定点分）

平成3年1月～12月

疾病名	被検患者数	急性性胃腸炎	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	感冒性胃腸炎	夏かぜ様疾患	ヘルパンギーナ	咽頭結核熱	手足口病	無菌性髄膜炎	脳・脊髄炎	肝炎・肝不全	口内炎	溶連菌感染症疑い	流行性耳下腺炎	伝染性膿痂疹	その他の	計	病原体検出比率(%)
		28	10	15	17	14	10	15	3	16	6	4	3	28	9	4	3	2	5	1	8	201	
検査材料	糞	23	9	1	1				3	1				9	6	2					2	57	263
	咽頭ぬぐい液	14	5	15	17	14	10	15		16	6	4	2	14	7	3	3	2	3		5	155	
	髄液		1										1	28	6				2		3	41	
	尿															3	2				1	6	
	眼結膜ぬぐい液				1							1										2	
病原体検出患者数	皮膚病巣																			1		1	81
	血液													1								1	
患者あたりの検出率(%)		32.1	50.0	60.0	29.4	42.9	70.0	13.3	66.7	31.3	66.7	50.0	66.7	46.4	33.3	50.0	66.7	50.0	0.0	100.0	12.5	40.3	3.1 9.2 3.1 1.0 5.1 1.0 2.0 1.0 8.2 4.1 2.0 1.0 7.1 2.0 9.2 2.0 8.2 2.0 2.0 11.2 1.0 5.1 7.1 1.0 1.0
ウイルス	コクサッキーA4型										2		1a									3	
	コクサッキーA6型	1			1			3ab		1a	2			1								9	
	コクサッキーB1型					1								1a		1						3	
	コクサッキーB2型					1a																1	
	エコー6型									1				3	1							5	
	エコー9型									1												1	
	エコー11型				1a													1				2	
	エコー14型													1								1	
	エコー30型													8a								8	
	ロタ	2a	2																			4	
細菌	アデノ1型					1b		1														2	
	アデノ2型							1a														1	
	アデノ3型	1				1		2a		1b		2ab										7	
検出細菌	単純ヘルペス1型																2a					2	
	インフルエンザA(H3N2)型			7	1b			1														9	
	インフルエンザB型			1				1														2	
	A群溶血性連鎖球菌			1	2	2a	1	1		1												8	
	C群溶血性連鎖球菌														2							2	
	肺炎球菌					1a	1b															2	
	インフルエンザ菌				1a	2	1b		2ab		2ab	2a					1a					11	
	サルモネラ	1																				1	
	カンピロバクター	4	1a																			5	
	黄色ブドウ球菌	1a	1					2a	1b							1				1		7	
	病原大腸菌																				1	1	
	毒素非産生性コレラ菌		1																			1	
計		10	6	9	7	7	10	2	3	8	4	4	3	14	3	2	3	1	0	1	1	98	100.0

a,b: 同一患者

5株、急性上気道炎からA群溶連菌、インフルエンザ菌の2種3株、急性扁桃炎からA群溶連菌、肺炎球菌、インフルエンザ菌の3種3株を分離した。

肺炎球菌が分離された2検体では、A群溶連菌またはインフルエンザ菌が重複して検出された(表3)。

4. STD定点の疾病別病原体検出状況

クラミジアは骨盤腹膜炎患者から、カンジダは腔炎患者から検出した。

5. 小児科定点の年齢層別病原体検出状況

1) 年齢層別病原ウイルス検出状況

患者の年齢層別分布を見ると、0～4歳が97人で最も多く、次いで5～9歳の78人であり、10～14歳及び15歳以上は各々21人、5人と少なかった。

病原体検出状況を年齢層別に見ると、患者あたりの検出率は1～4歳、5～9歳が40%以上で、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14種27株で最も多く、次いで5～9歳が9種25株であった。一方、0歳では5種5株、10～14歳は3種3株であり、比較的低年齢層から多様なウイルスが

表4 年齢層別病原体検出状況（小児科定点分）

平成3年1月～12月

年 齢		0歳	1～4歳	5～9歳	10～14歳	15歳以上	計	病原体検出比率(%)
被 検 患 者 数		28	69	78	21	5	201	
検 査 材 料	糞 便	15	17	20	5		57	
	咽 頭 ぬ ぐ い 液	18	56	62	18	1	155	
	髄 液	4	9	18	6	4	41	
	尿	3		1		2	6	
	眼 結 膜 ぬ ぐ い 液		1	1			2	
	皮 膚 病 巣			1			1	
	血 液		1				1	
病原体検出患者数		8	29	36	8	0	81	
患者あたりの検出率(%)		28.6	42.0	46.2	38.1	0.0	40.3	
検 出 ウ イ ル ス	コクサッキー A4型		3a				3	3.1
	コクサッキー A6型		5b	4ab			9	9.2
	コクサッキー B1型	1		2c			3	3.1
	コクサッキー B2型		1c				1	1.0
	エ コ ー 6型		2	3			5	5.1
	エ コ ー 9型		1				1	1.0
	エ コ ー 11型	1	1d				2	2.0
	エ コ ー 14型			1			1	1.0
	エ コ ー 30型		3	5c			8	8.2
	ロ タ	1	2	1d			4	4.1
	ア デ ノ 1型	1a	1				2	2.0
	ア デ ノ 2型		1e				1	1.0
	ア デ ノ 3型		4bfg	2e	1		7	7.1
	単純ヘルペス 1型		1h	1			2	2.0
検 出 細 菌	インフルエンザA(H3N2)型	1a	1	6	1		9	9.2
	インフルエンザB		1		1		2	2.0
	A群溶血性連鎖球菌			5f	3		8	8.2
	C群溶血性連鎖球菌				2		2	2.0
	肺 炎 球 菌			2af			2	2.0
	インフルエンザ菌		6abcfgh	5abe			11	11.2
	サ ル モ ネ ラ	1					1	1.0
	カンピロバクター		1d	4			5	5.1
	黄色ブドウ球菌	2	3ef	2d			7	7.1
	病 原 大 腸 菌	1					1	1.0
	毒素非産生性コレラ菌		1				1	1.0
計		9	38	43	8	0	98	100.0

a, b, c, d, e, f, g, h : 同一患者

検出された。コクサッキーA及びアデノは1～4歳で大多数の型が検出されたのに対し、5～9歳では各々2種検出されたに過ぎない。インフルエンザA(H3N2)は5～9歳の年齢層から多く検出された(表4)

2) 年齢層別病原細菌検出状況

検出細菌の種類は5～9歳が5種18株、1～4歳が4種11株と多く、0歳では3種4株、10～14歳では2種5株であった(表4)。

6. 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1月～3月にロタを検出したほか、患者発生の小ピークが見られた6月にコクサッキーA、アデノを分離した。

細菌は1月にサルモネラを、3月～5月にカンピロバクターを、8月に黄色ブドウ球菌を分離した(図1)。

2) 乳児嘔吐下痢症患者からの検出ウイルスとして、1月～3月の多発期にロタを、5月にはエコーを検出した。

細菌は1月に黄色ブドウ球菌、4月にカンピロバクター、8月に毒素非産生性コレラ菌を各1株検出した(図2)。

3) 本年年初のインフルエンザ流行期には、ウイルスとして、2月～3月のインフルエンザ様疾患患者からインフルエンザA(H3N2)型を検出したほか、3月に入ってインフルエンザB型をも分離し、この時期、両者の型が重複して流行したと思われる。患者発生は2月に始まり3月下旬にはほぼ終息した。年末にはほとんど流行がなかった。

細菌はA群溶連菌1株を分離しただけであった(図3)。

4) 夏かせ様疾患患者からは、患者多発期の夏季を中心に、6月から8月にかけてウイルスは、アデノ、コクサッキーA及びエコーを検出した。

細菌は6月にインフルエンザ菌、8月にA群溶連菌、インフルエンザ菌、黄色ブドウ球菌を検出した(図4)。

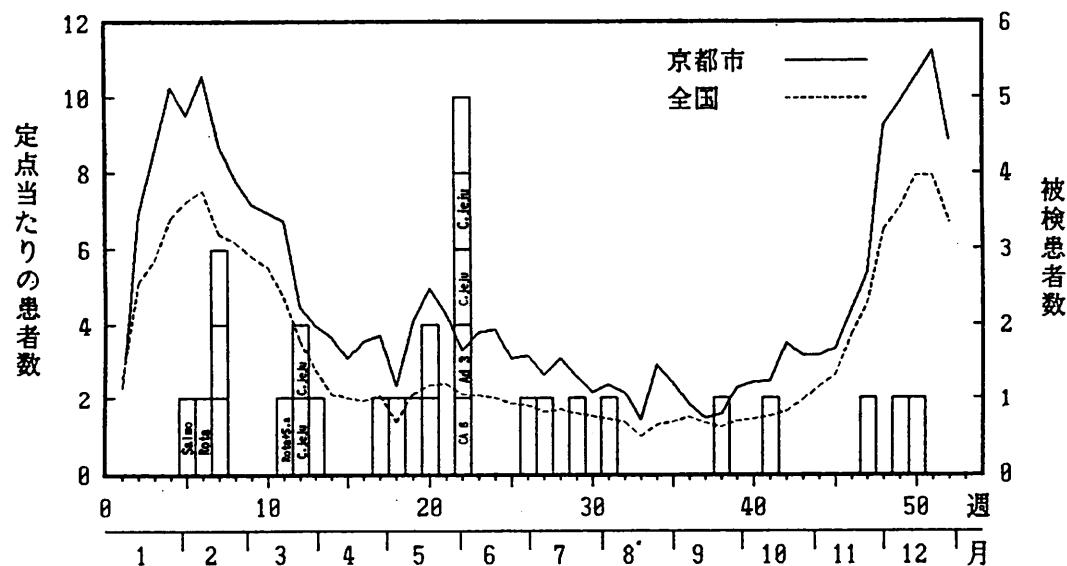


図1 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
感染性胃腸炎

5) ヘルパンギーナは、6月から8月にかけての患者発生の山に対応して、コクサッキーAの2種のウイルスを検出した(図5)。

6) 手足口病は本年は低流行であったが、流行期の6月にウイルスはコクサッキーAを、細菌はインフルエンザ菌を検出した(図6)。

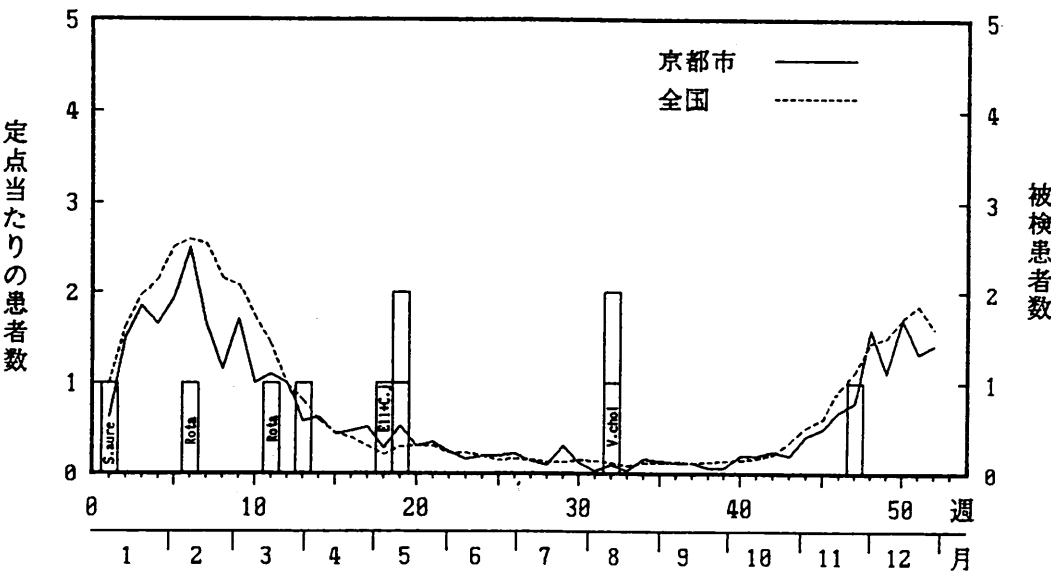


図2 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
乳児嘔吐下痢症

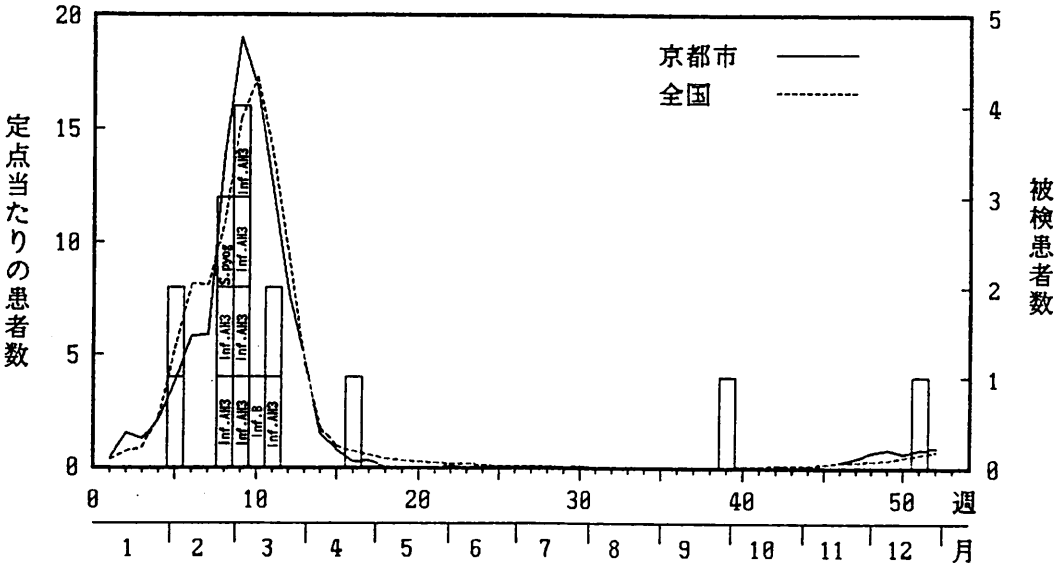


図3 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
インフルエンザ様疾患

7) 無菌性髄膜炎は本年も流行が見られたが、本市では全国的な傾向より遅い7月～10月に流行が見られ、この期間の患者から検出されたウ

イルスは、エコー30を主としたエコーと、コクサッキーBであった(図7)。

7. 検出方法別病原ウイルス分離状況

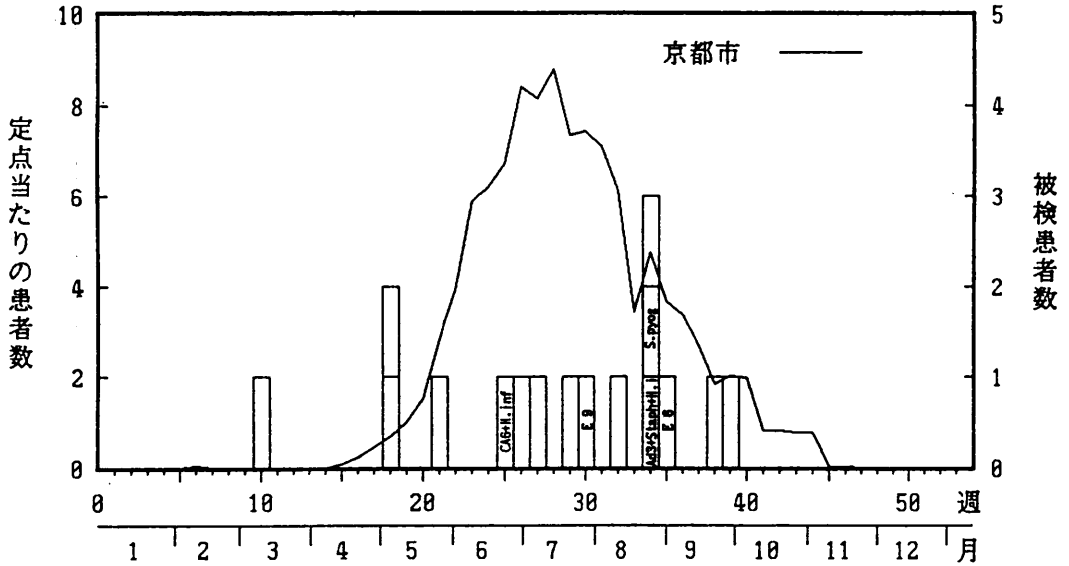


図4 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
夏かせ様疾患

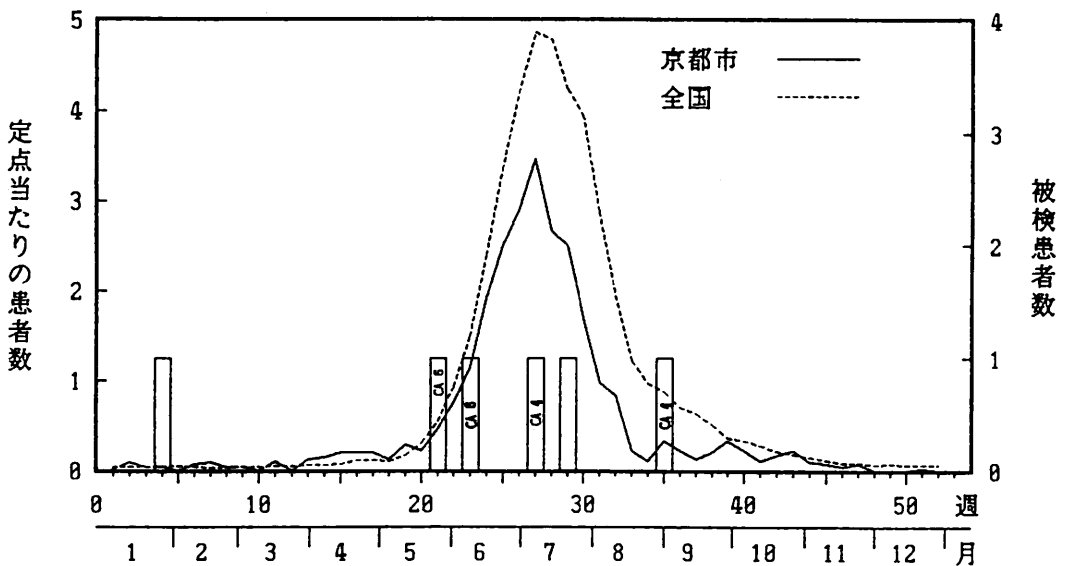


図5 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
ヘルパンギーナ

コクサッキーAはRD-18Sとは乳マウスの双方ではほぼ同数分離された。コクサッキーBはFL, Vero, HEP-2の3種で分離された。エコーは

RD-18S, FL, WI-38及びVeroで分離されたが、RD-18Sの検出例が最も多かった。アデノはFL, WI-38, HEP-2で分離されたが、3型

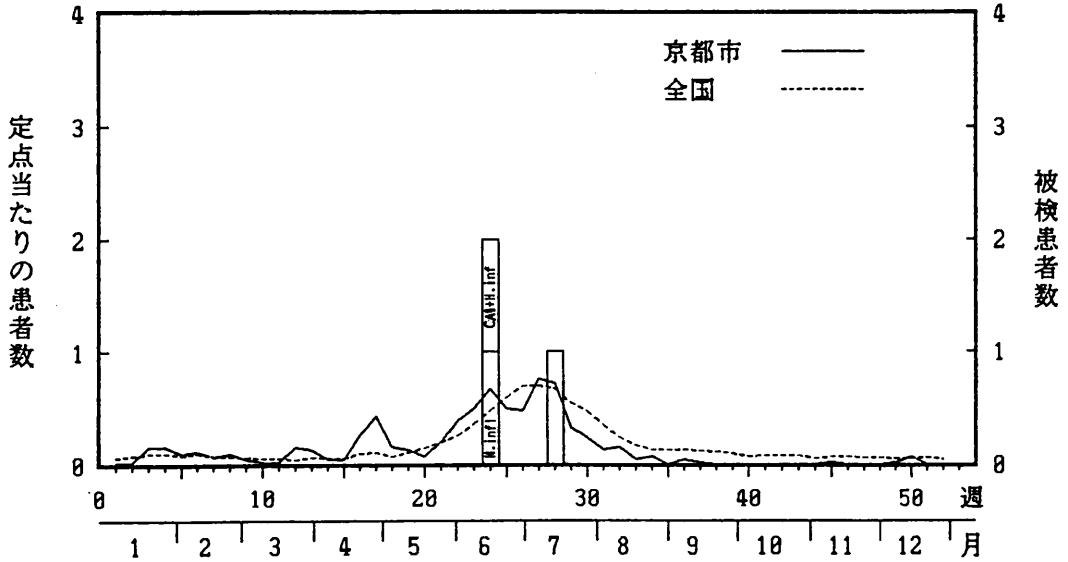


図6 定点当たり患者数と週別病原体検出状況
手足口病

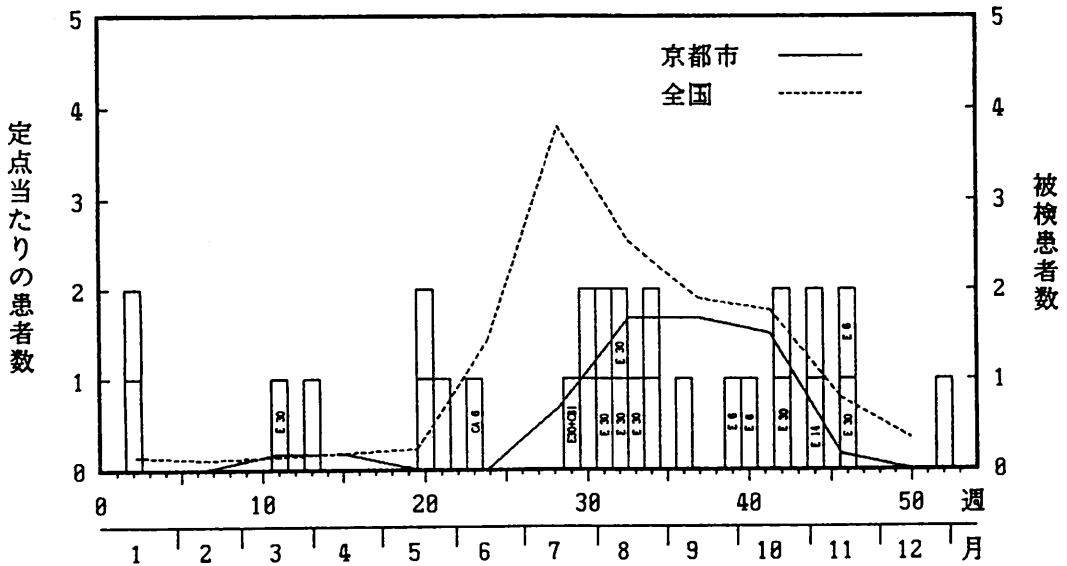


図7 定点当たりの患者数と週別病原体検出状況
感染性髄膜炎（無菌性）

表5 検出方法別病原ウイルス検出状況

平成3年1月～12月

検出ウイルス	検体の種類					検出 株数	培 養 細 胞						発育* 鶏卵	哺乳 マウス	EIA
	糞便	咽頭ぬ ぐい液	髄液	眼結膜 ぬぐい液	尿		FL	RD-18S	WI-38	Vero	HEp-2	MDCK*			
コクサッキー-A4型		3				3		3						3	
コクサッキー-A6型	2	8	1			11		9						10	
コクサッキー-B1型	1	3			1	5	4			5	5				
コクサッキー-B2型		1				1	1			1	1				
エ コ - 6型	3	3	3			9	7	8	1						
エ コ - 9型		1				1		1							
エ コ - 11型	1	1				2		2		1					
エ コ - 14型	1		1			2		2	1						
エ コ - 30型	4	5	8			17	16	16	4						
ロ タ	4					4									4
ア デ ノ 1型		2				2	2				2				
ア デ ノ 2型	1					1	1				1				
ア デ ノ 3型		7		1		8	1		8		2				
単純ヘルペス 1型		2				2	1	2		2				1	
インフルエンザA(H3N2)型		9				9						9	7		
インフルエンザB型		2				2						2	1		
検出株数合計	17	47	13	1	1	79	33	43	14	9	11	11	8	14	4

*；1月～3月及び12月に使用

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, Vero 及びば乳マウスで分離された。

インフルエンザA(H3N2)型, B型は検出株すべてがMDCKで分離されたが, これに比べ, 発育鶏卵では分離株数が若干少なかった(表5)。

Ⅳ 考 察

1. 疾病別の被検患者数は感染性胃腸炎, 無菌性髄膜炎が多数を占め, 次いで急性上気道炎, 夏かぜ様疾患, インフルエンザ様疾患, 急性気管支炎・肺炎, 急性咽頭炎が多く, これらは患者情報中の多発疾病と似た傾向を示した。

2. 被検患者201人中81人から病原体を検出し, 検出率は2月, 6月及び8月に高かった。これは, 2月にインフルエンザウイルスの検出例数が多く, 6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とアデノウイルス群, 細菌としてはインフルエンザ菌とA群溶連菌等の検出例数が多かったことによる。

3. 疾病別にみると, インフルエンザ様疾患, 急性扁桃炎など, 発熱と呼吸器症状を伴う疾病

からの検出率が高い一方, 感染性胃腸炎からの検出率は低かったので, この疾患からの検出率を高めるための検討が必要である。

4. 年齢別ウイルス検出状況を見ると, 15歳未満の各年齢層の検出率には大差が見られなかったが, 検出種数は1～4歳の低年齢層で多い傾向が見られた。

培養細胞等によるウイルス検査態勢はほぼ確立されているが, このような方法では検出感度の低いウイルスもあり, 今後とも検出率を向上させるための検討を行う必要がある。

5. 本市における本年の無菌性髄膜炎の流行は全国的な推移に比べ遅い時期に起こり, 流行の規模も小さかったと思われる。起因病原体はエコー30型が主流であったことは明らかであるが, その他にエコー6型及び14型も検出されているので, これらによる無菌性髄膜炎の発生もあったと思われる。

6. カンピロバクターが検出された5例のうち, 3月と5月の事例は同胞からの検出例であり, 家族内感染あるいは散発食中毒例と思われる。

7. A群溶連菌8株のT型別は, 1型が3株,

12型が2株、4、11、28型が各1株で、分離株数は少なかったものの、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 201 人中81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、インフルエンザの計60株と、細菌では、A群溶血性連鎖球菌、C群溶血性連鎖球菌、肺炎球菌、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、病原大腸菌、毒素非産生性コレラ菌の計38株が検出され、患者あたり検出率は全体で40.3%であった。

2. 疾病別病原ウイルス検出率は、インフルエンザ様疾患、急性扁桃炎及び乳児嘔吐下痢症で高く、無菌性髄膜炎、急性咽頭炎等がこれらに次いでいた。

3. ウイルスでは、夏季にコクサッキーA及び

B、エコーなど多種のエンテロウイルスとアデノウイルスを、主として無菌性髄膜炎、ヘルパンギーナ等の患者から検出した。また、冬季には、主としてインフルエンザウイルスをインフルエンザ様疾患患者等から、ロタウイルスを感染性胃腸炎及び乳児嘔吐下痢症患者から検出した。

4. 年齢層別のウイルス検出率は0～4歳から10～14歳まで大差がなかったが、検出ウイルス種数は0～4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を始め、肺炎球菌、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。

6. 性行為感染症（STD）患者7人、8検体について病原体検査を行った。うち2人からクラミジアとカンジダ各1件を検出し、病原体検出率は28.6%であった。骨盤腹膜炎患者からクラミジアを、膣炎患者からカンジダを検出した。

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. 豚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、以遠は工業及び住居地域となっている。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17日から9月17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、種類毎に集計して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17日から9月17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、哺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。

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

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豚舎に隣接したMS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3日に、追加接種を7月25日に実施している。そこで、接種前の6月28日から接種後約3か月の10月11日まで、3週間隔で計6回、と殺時に20～24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。抗体の測定は、HI抗体価を常法によりマイクロタイター法で測定した。抗原には中山株を使用した。

Ⅲ 調査成績及び考察

1. 蚊の消長調査

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る。

コガタアカイエカは、9月初旬に低いピークが見られるものの、トラップあたり300個体程度であり、シーズンを通じて低密度のまま推移している。

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ている（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。気温については、本年は6月及び9月に高温傾向が見られた他は平年並で推移している。一方、降水量を見ると、6月上旬及び7月中旬の大雨の日と、一転して8月から9月上旬にかけての少雨傾向が見られる。このように、蚊の増殖期である真夏が高温にならず、また、記録的な大雨の日があったことは、蚊の生存や

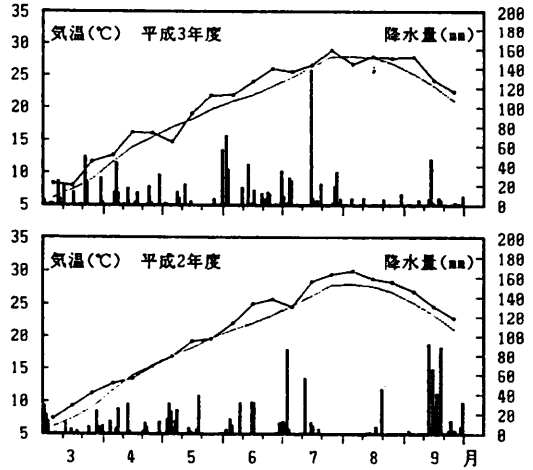


図2 京都市の旬平均気温と日降水量の推移
(京都地方気象台の気象月報による)

増殖には不利であったと思われる。蚊の発生数は、このような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、本年の蚊の発生数は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調査

6月17日から9月17日の各週1回、計14回に採集した吸血蚊926個体、98プールについてウイルス分離を試みた。その結果、9月2日の採集蚊から1株の日本脳炎ウイルスを検出した。ウイルス感染率は0.49%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、シーズン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）。

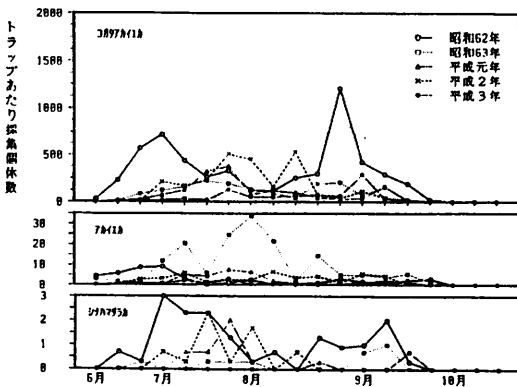


図1 豚舎ライトトラップ採集蚊数

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	供試数	陽性数	ウイルス感染率(%)
6月17日	23	10 3	2 1	0 0	0.0
6月24日	21	10 1	2 1	0 0	0.0
7月 1日	38	10 8	3 1	0 0	0.0
7月 8日	44	10 4	4 1	0 0	0.0
7月15日	17	10 7	1 1	0 0	0.0
7月22日	129	10 9	12 1	0 0	0.0
7月29日	45	10 5	4 1	0 0	0.0
8月 5日	48	10 8	4 1	0 0	0.0
8月12日	103	10 3	10 1	0 0	0.0
8月19日	105	10 5	10 1	0 0	0.0
8月26日	41	10 11	3 1	0 0	0.0
9月 2日	215	10 5	21 1	1 0	0.49
9月 9日	60	10	6	0	0.0
9月17日	37	10 7	3 1	0 0	0.0
計	926	—	98	1	—

3. 飼育豚の抗体調査

MS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0.5か月で大多数の豚が10～40倍の抗体を保有しており、ワ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10月11日採血の数例のみであった。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)。

表2 飼育豚の日本脳炎H I抗体価推移

採血日	ワクチン 接種前後 日数	検体数	抗 体 価							
			<10	10	20	40	80	160	320	640
6月28日	-6	20 (100.0)	20 (100.0)	-	-	-	-	-	-	-
7月19日	16	20 (100.0)	1 (5.0)	4 (20.0)	6 (30.0)	9 (45.0)	-	-	-	-
8月9日	37	21 (100.0)	5 (23.8)	5 (23.8)	8 (38.1)	3 (14.3)	-	-	-	-
8月30日	58	20 (100.0)	9 (45.0)	7 (35.0)	4 (30.0)	-	-	-	-	-
9月20日	79	21 (100.0)	15 (71.4)	3 (14.3)	3 (14.3)	-	-	-	-	-
10月11日	100	24 (100.0)	3 (12.5)	7 (29.2)	8 (33.3)	2 (8.3)	1 (4.2)	-	1 (4.2)	2 (8.3)
計	——	126 (100.0)	53 (42.0)	26 (20.6)	29 (23.0)	14 (11.1)	1 (0.8)	-	1 (0.8)	2 (1.6)

()内は%を示す

表3 日本脳炎H I抗体価分布

対 象		抗 体 価						計
		<10	10	20	40	80	160	
成 人		99 (40.6)	69 (28.3)	44 (18.0)	26 (10.7)	5 (2.0)	1 (0.4)	244 (100.0)
高齢者	I 寮	23 (38.3)	7 (11.7)	16 (26.7)	9 (15.0)	5 (8.3)	-	60 (100.0)
	R 園	13 (28.3)	11 (23.9)	12 (26.1)	8 (17.4)	1 (2.2)	1 (2.2)	46 (100.0)
	計	36 (34.0)	18 (17.0)	28 (26.4)	17 (16.0)	6 (5.7)	1 (0.9)	106 (100.0)

()内は%を示す

4. 市民の抗体調査

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59.4%、高齢者は66.0%であった(表3)。

前年の抗体保有率は成人で44.5%、高齢者で66.0%であったので、本年の成人で若干高い傾

向が認められた。

Ⅳ 結 語

1. 本市における平成3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豚舎でのライト・トラップ採集によるコ

ガタアカイエカの季節消長は、9月初旬に低いピークを形成してはいるが、全般に低レベルで推移した。

2) 豚舎内ライト・トラップ採集吸血蚊からは、9月2日に日本脳炎ウイルスを検出し、ウイルス感染率は0.49%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、感染蚊数の大きな増加はなかったものと思われる。

3) 飼育豚のHI抗体調査により、ワクチン接種豚は抗体を獲得したことが認められた。その後、遅い時期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、したがって、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、高齢者共に60%前後であり、高齢者は前年と同程度であったが、成人は前年より若干高率であった。

平成2年 京都市民健康基礎調査について

疫学情報部門

I はじめに

「京都市保健医療計画」策定のための基礎資料とすることを目的として、京都市民の自覚症状、疾病の状況、医療の実態及び保健衛生に対する意識・要望等を調査した。

II 方 法

1. 調査の時期

平成2年11月

2. 調査の方法

平成2年6月1日現在の住民基本台帳から人口構成比に基づき、区・支所毎に500人を無作為抽出し調査客体とした。

調査事項は性別、年齢階級、職業、医療保険の種類、入院の状況、自覚症状、通院状況、介護状況、居住期間、健康状況、健康法、受療行動、保健医療に対する要望等である。

調査は自計式郵送法で、代筆も可とした。調査票未提出者に対しては、調査票発送後2週間以内に督促状を2回送付した。

企画は衛生局が行い、調査票の発送・回収及び集計・解析を当部門が担当した。

3. 集計対象者及び方法

7,019人に調査票を送付したうち、不在、死亡、拒否、代筆ミスを除いた有効回答数は5,539

で、回収率は80.9%であった（表1）。

京都市全体の推計値等の算出は、地区標本毎にある属性を持つ人の率（性・年齢階級別）を求め、平成2年10月の住民基本台帳人口に基づきその地区の属性を持つ人数を推計し合計することにより京都市の推計値を求めた。

III 調査結果

1. 仕事の種類（就業の状況）と医療保険の加入状況

全人口でみると、男は一般雇用者35%、無職（学生・幼児を含む）が約30%、自営業・家族従業者合わせて16%、会社・団体役員5%、1年未満雇用者・家庭内職者合わせて1.5%であり、女は「無職（学生等）」が25%、「無職（専業主婦）」が23%、一般雇用者20%、自営業・家族従業者合わせて9%、1年未満雇用者・家庭内職者が合わせて5%である。

医療保険の加入状況では、国民健康保険が31%、同業者組合国民健康保険が5%、政府管掌健康保険が16%、共済組合8%である。

2. 市民の健康（自覚症状、通院等）の状況

1) 有訴者

自覚症状のある者（有訴者）の推計値は582,300人で、市民の41.3%に相当し、内訳は男256,900人、女325,400人である。

有訴者率は年齢に伴って高くなり、「0～14歳」を除けば女の方が男よりも高い。また、65歳以上になると有訴者率は6割を超え人口千対率は640.5となる。

自覚症状の種類で、有訴者率が最も高いのは「肩こり」「腰痛」で、人口千対率は131.7、115.5である。男女差が大きいのは「頭痛」「めまい」「目のかすみ」「のど痛」「動悸」「便秘」「腹痛・胃痛」「肩こり」「関節痛」で、いずれも女の方が高い。男の方が高いのは「たんが出

表1 京都市民健康基礎調査
集計対象数及び回収率

	集計 対象者数	回収率
総 数	5,539	80.9%
0-14歳	915	83.0
15-34歳	1,501	74.2
35-49歳	1,208	78.6
50-64歳	1,114	87.8
65歳以上	801	87.4

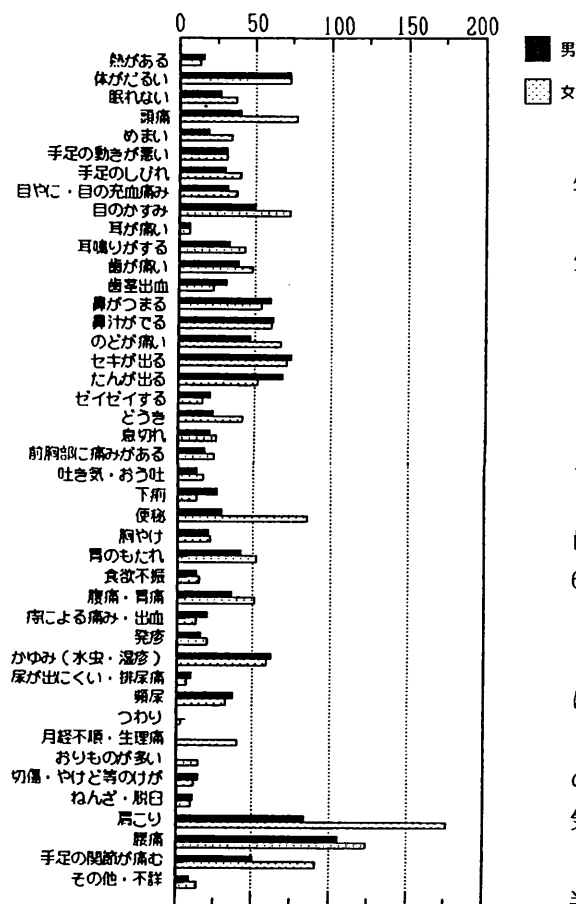


図1 自覚症状の種類別 有訴者率
(人口千対、重複回答)

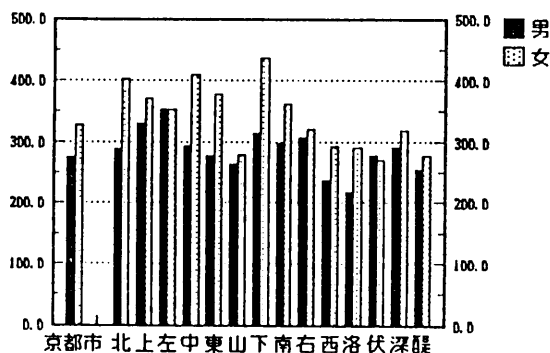


図2 行政区別にみた通院有病者率
(人口千対)

る」のみである(図1)。

有訴者のうちで少しでも就床した者は21.4%で、就床率の高いのは「全身症状」「神経系の症状」「循環器系の症状」で、日常生活に影響を受けた者は41.5%である。

自覚症状への対応としては「医師等の治療を受ける」が最も多く41.4%を占め、「何もしない」が26.3%、「市販薬を飲んだりつけたりする」が20.8%である。

2) 通院の状況

通院有病者の推計値は425,600人(男188,500人、女237,200人)で市民の約3割が通院している。通院有病者率は、「0～14歳」以外の年齢階級では女の方が高く、加齢と共に高くなり65歳以上では70%を超える。地域差も見られ、「下京」「中京」「北」などで高い(図2)。

通院者のうち7割は「自覚症状あり」で3割は「自覚症状なし」の人である。

疾病の種類別では、通院有病者率が最も高いのは「腰痛症・肩こり」で、「高血圧」「目の病気」「皮膚の病気」と続く(図3)。

通院先は「診療所(医院)」が49.5%とほぼ半数であり、「総合病院」「施術所」「大学病院」の順に利用度が高い。

通院期間で最も多いのは「1～5年」で「5～10年」「10年以上」の順になるが、疾病の種類により違いが見られる。通院期間が長いのは「精神神経系の病気」「内分泌・代謝障害」

で、5年以上が5割を占める。

初めて診察を受けた医療機関から現在の通院先に転院した人は、通院有病者の31.7%で、男女差は見られない。転院の理由は「自分で変えた方がよいと思った」が3割で「医師の紹介・指示」は2割であった。

3) 日常生活で介護が必要な人

日常生活で介護が必要な人の推計値は男10,200人(男人口の1.6%)、女15,900人(女人口の2.3%)、総数26,100人(総人口の1.9%)である。そのうち65歳以上の占める割合は、男64.7%、女71.2%である。

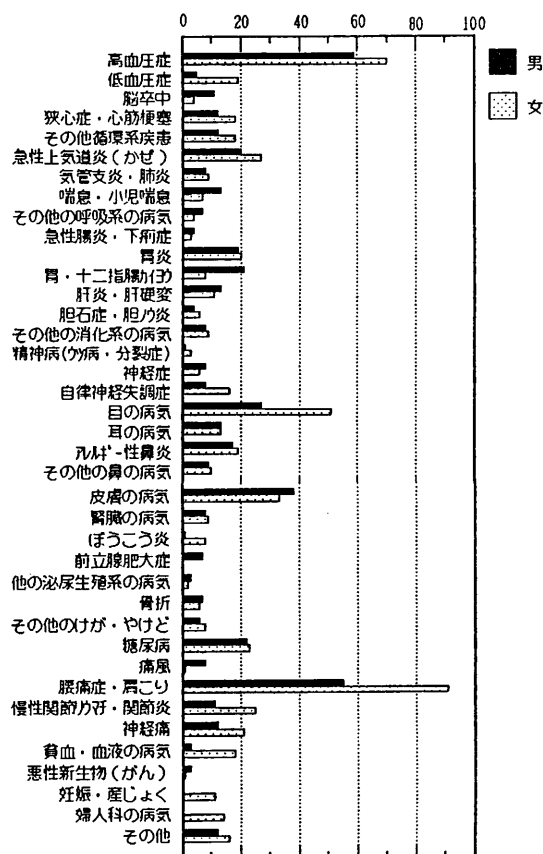


図3 傷病の種類別 通院有病者率
(人口千対、重複回答)

必要な介護の種類では、「入浴」「屋外移動」をあげる人が約半数で、「衣服着脱」33.0%、「屋内移動」31.3%、「食事」29.5%、「排泄」17.9%であった。

介護を担っている人は、要介護者が男の場合は「配偶者」が71.4%で、女の場合は「配偶者」（32.9%）、「娘」（30.0%）、「息子の嫁」（20.0%）の順である。

1 か月以上にわたって寝たきりの人の推計値は、男 3,600 人（男人口の 0.5 %）、女 5,500 人（女人口の 0.8 %）、総数 9,100 人（総人口の 0.6 %）である。寝たきり状態の期間は「3 年以上」が最も多く、集計対象就床者の 53.1 % を占める。

4) 高齢者の状況

高齢者（65歳以上）の通院有病者の推計値は、男49,300人、女89,000人でこのうち単身通院有病者率は19.9%である。

高齢要介護者では、男は夫婦のみの世帯で妻の介護を受けている者が約55%、女は三世帯同居を含む子との同居世帯で介護を受けている者が多い。

高齢寝たきり者では、男の73%が妻による介護を受け、女は62%が三世代同居世帯での介護を受けている。

3. 市民の保健医療に関する意識・態度

1) 健康意識

最近の健康状態は「ふつう」が最も多く42.4%、次いで「よい」19.4%、「まあよい」18.8%、「あまりよくない」16.1%、「よくない」1.7%で、80.6%の人が健康だと思っている。

男女差は見られないが、若年層ほど「よい」「まあよい」が多い。

約4割の人が何らかの自覚症状をもっているにもかかわらず、8割以上もの人が健康だと意識していることは注目される。

また、8割以上の人が何らかの健康法を実行しており、50歳以上では9割を超える。

特によく実行されている健康法は「規則正しい食事」で年齢を問わず女に多く、50歳以上の男にも多い。次いで「バランスのとれた食事」「禁煙」「心の持ち方に気をつけている」である。特に「65歳以上」では、「うす味」「腹八分目」が半数以上にみられ、前2項とともに食事への配慮がうかがえる。

「禁煙」「定期的な運動」「気分転換・レクリエーション」については年齢差が少ないが、その他の項目は若年層ほど実行している人の割合が低く、成人病予防の観点から注意が必要である(図4)。

保健医療情報は、ほとんどの人がテレビ・ラジオ、新聞・雑誌等のマスコミから得ており、保健所の広報等の利用度は極めて低い。

2) 健康診査

この1年間に健康診査（病気の治療及び妊産

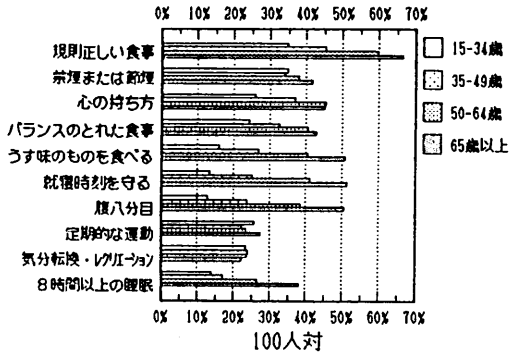


図4 自分の健康のために実行していること
(15歳以上, 年齢階級別, 重複回答)

婦の検査を除く)を受けた人(15歳以上)は約半数で, 男の方が少し多い。

受診者率には地域差が見られ, 人口千人中高い地域(洛西)で608.7, 低い地域(中京)で463.6である。性・年齢階級別では, 「35~49歳」が625.7と最高で, 女「65歳以上」では395.2と最低であった。仕事の種類で見ると「一般雇用者」714.7, 「会社・団体役員」630.3が高く, 「無職(その他)」346.3, 「自営業主(雇人なし)」363.8, 「無職(専業主婦)」365.2が低い。医療保険の種類別で受診率が高いのは「共済組合(本人)」901.4, 「組管健保(本人)」832.7で, 低いのは「国保」398.4である。

健康診査の種類では「職場・学校の検診」「市民検診」「がん検診」の順で受診率が高い。

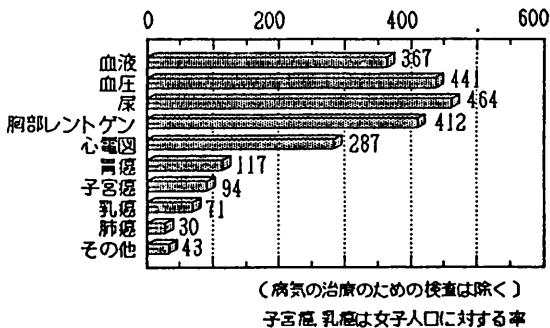


図5 健診の検査項目別に見た 受診率
15歳以上 総数(人口千対, 重複回答)

「人間ドック」の受診率は, 男は女の3倍で, 「市民検診」「がん検診」の受診率は女の方が高い。

検査項目では, 「尿の検査」(463.5), 「血圧測定」(440.6), 「胸のレントゲン」(412.2), 「血液の検査」(366.6)の順で受けており, 50~64歳では, 「血圧測定」「尿の検査」「血液の検査」「胸のレントゲン」を約半数の人が受けている(図5)。

受診理由は, 若年層では「職場・学校で決められている」が多く, 年齢が高くなるにつれて「健康を維持するため」「体に異常を感じた」が多くなる。

性・年齢を問わず, 健康診査を受けた者の7割以上が満足している。不満の理由は「説明・指導不十分」の率が高い。

検診の結果は, 年齢が高くなるにつれ「治療が必要」が増加し, そのうち86.9%は医師に受診している。

健康診査を受けない理由で多いのは「健康に自信がある」「医師に診てもらっている」で, 女の35~64歳では「その時都合が悪かった」が多い。

今後受診を希望する健康診査としては, 男女共に「人間ドック」が最高で, 「今後とも受けたくない」の率が高いのは, 15~34歳で35.1%, 65歳以上の高年齢層で25.3%であった。

職場の健診サービスが受けられるのは, 15歳以上男41.4%, 女21.2%, 全体で30.9%である。

健診サービスを医療保険の種類別にみると, 「共済組合」91.2%, 「組管健保」83.5%が高く, 「同組国保」33.7%, 「国保」10.3%が低い。職域健診を受けられる者のうち, 健診サービスが家族にも適用されているのは24.6%にとどまっている。

40歳以上の人で, 「職域の健康診査を受けられる人」及び「通院中の人」を除いた基本健診対象者推計値は222,400人である。

4. 医療

1) かかりつけ医師, 病気時の初期対応及

び最初に行く医療機関

かかりつけの医師を持っているのは、「15～34歳」では42.4%だが、「65歳以上」では82.3%と年齢が高くなるにつれて多くなる。かかりつけの医師としては「診療所の医師」が「病院の医師」より多く、2：1の割合である。

現在通院中の人は82.2%，非通院者では46.2%がかかりつけの医師をもつ。

病気になった時の初期対応としては、「医師にみてもらう」（41.3%）、「市販薬を使用」（28.5%）、「様子をみる」（18.8%）、「何もしない」（6.3%）の順で、男女差は無い。かかりつけの医師のある人の初期対応は「医師にみてもらう」が多く、ない人は「市販薬を使用」が多い。

最初に行く医療機関は「診療所（医院）」が5割以上、「総合病院」23.8%、「その他の病院」10.5%と続く。

最初に行く医療機関を選ぶ理由は、「自宅に近いから」が半数以上で最も多く、年齢が高くなるに従って、「かかりつけの医師がいる」「設備がよい」が増加する。

2) 居住地域の医療施設の充足感

居住地域に医療施設が不足していると思っている人は、男37.1%，女44.8%で女の方が不足感が強い。不足していると考えられる診療科目は、「眼科」「耳鼻科」「皮膚科」である。

3) 急病時の対応

ここ1年間の休日・深夜の急病の経験者は、96.6～166.8（人口千対）の範囲で、その時の対応としては、「近くの病院へ行った」「かかりつけの病院・診療所へ行った」「救急病院・休日急病診療所へ行った」「置き薬を飲むなどして様子をみた」が同じ程度で、「救急車を呼んだ」はこれらの半数程度である（図6）。

5. 地域保健医療施策に対する要望（複数回答）

1) 期待される保健医療施策

「保健医療施策に要望あり」と答えた人は、約85%で性・年齢を問わず関心は高い。

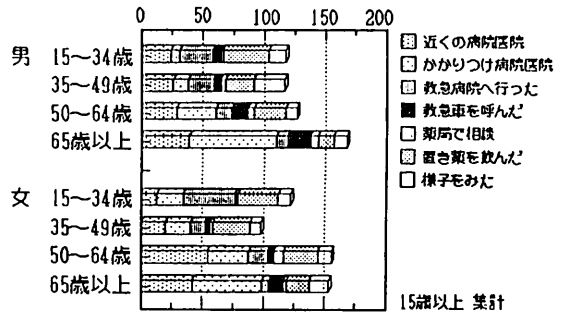


図6 急病時の対応（人口千対）

「健康診査の充実」「成人病の保健予防」「老人性痴呆の保健予防」への要望が多く3割を超え、「健康づくりのための相談や指導」「介護サービス」「治療・療養に関する相談、指導」は2割である。

2) 要望の多い保健医療情報

「保健医療情報に対し要望あり」と答えた人は86.5%で、若年層ほど要望が強い。

「休日・夜間の診療についての情報」は性・年齢を問わず高く（51.4%）、「病気などの知識」「医薬品についての情報」は年齢が高くなるに従い要望は低くなっている。

6. 保健医療に関する自由記入意見

健康、保健、病気、医療などについての意見を自由記入欄に記入した人は有効回答者の12%にあたる660人で、男304人、女356人であり、意見の総数は1,006である。

保険・医療制度、施設については、「国保保険料について」「医療費について」「長時間待ち、短時間診療の弊害をなくしてほしい」「薬づけ、検査づけ医療の現状を認識し是正を」「医療施設を増設し、従来の診療科目以外に多様な対応が出来る医療施設を」が五大意見である。

今後、より健康な生活を続けて行くための要望としては、「スポーツ・レクリエーション施設の充実を」「健康診査の内容を充実してほしい」「保健医療情報のリアルタイムでの広報を」という意見が多かった。

Ⅳ ま と め

今回の調査は郵送法であるにもかかわらず80.9%という高い回収率が得られたことは、市民の健康に対する意識の高いことがうかがわれる。特に50～64歳で87.8%、65歳以上の高齢者で87.4%と他年齢層に比べ高い回収率を示した

ことは、来るべき高齢化社会を目前にして、当事者の関心が高まってきていることが分かる。

また、自由記入欄に有効回答者の12%に当たる660人からの意見の記入があり、保健医療の現状に対する批判と共に積極的な提言も数多く寄せられたことを付記する。

平成元年国民生活基礎調査 京都市の概要

疫学情報部門

I はじめに

国民生活基礎調査は国民の世帯、健康、所得・貯蓄について、昭和61年を初年として3年毎に大規模調査、中間に小規模調査が行われている。

平成元年に行われた第2回大規模調査については、厚生省統計情報部から調査結果が出版されており、都道府県編（健康）の中に京都市分の推計値等が公表されているが、千人を単位として表章されているため詳細な観察には不十分である。

今回、保健医務課を通じて京都市分データの還元を受けたので、健康の状況に関する項目について再計算を行い、率等の算出を行ったので、その結果を報告する。

II 方 法

1. 調査時期

平成元年6月1日

2. 集計対象者

対象世帯数は2,666世帯で、集計対象者数は男3,514人、女3,744人、計7,258人である（表1）。

表1 集計対象者数（人）

年齢階級	男	女	計
0～14歳	665	639	1,304
15～34歳	1,142	1,057	2,199
35～49歳	800	845	1,645
50～64歳	558	631	1,189
65歳以上	349	572	921
計	3,514	3,744	7,258

3. 調査方法

調査員が各世帯に調査票を配布し、被調査者が記入した調査票を後日回収する方法（留置き法）により行われた。

III 結 果

1. 健康意識

自分が「健康と思う」人は88.3%（男89.8%、女86.9%）で、全国値（総数88.2%、男89.4%、女87.0%）とほぼ等しく、昭和61年調査（京都市）の85.7%、平成2年に実施した「京都市民健康基礎調査」の結果（総数80.6%、男82.9%、女78.7%）と比較して「健康と思う」人が多かった（図1）。

すべての年齢で男の方が、また、若年の方が「健康と思う」率が高い。また、自覚症状を有するものや、通院中のものでも「健康と思う」ものもあり、症状別では、歯、皮膚、呼吸系のうち鼻の症状、筋骨格系（関節痛を除く）で6割以上、傷病別では歯の疾患で8割、耳鼻、外傷、皮膚の疾患で7割以上の人が「健康と思う」と答えた。

2. 健康状況

健康上の問題が全くない「生活影響なし・自覚症状なし・通院なし」が57.1%（男62.6%、女51.9%）で、前回の56.6%とほぼ同じ割合を示し、全国値61.3%（男65.1%、女57.8%）よりもやや低かった。

3. 自覚症状等

全国値と比較したとき、1か月以上の就床者を除き京都市の方が高率であった。昭和61年調査結果、平成元年全国調査との比較を表2に示す。

4. 有訴者

有訴者「在宅者で（1か月以上就床者は除

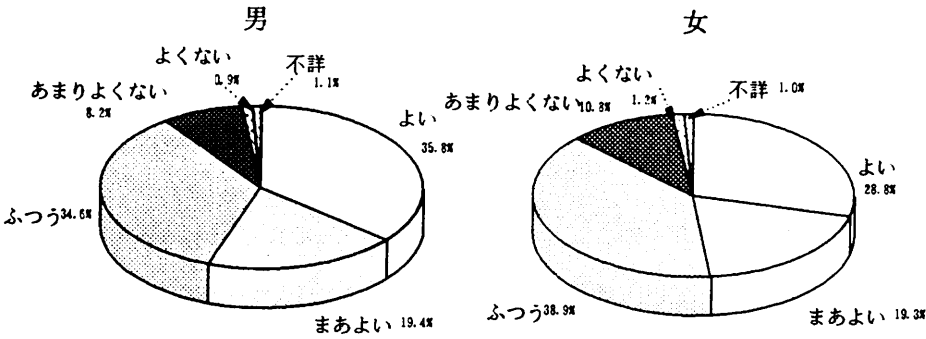


図1 健康意識

表2 自覚症状等の状況（人口千対）

	京都市		全国
	平成元年	昭和61年	平成元年
自覚症状あり	298.2	262.6	274.3
通院者	259.6	236.6	252.4
就床者（1か月以上）	3.8	2.6	4.8
入院者	10.1	7.8	9.6

く）自覚症状のある者」の率（人口千人対）は、298.2と昭和61年京都市の262.6、今回の全国値273.3に比べ殆んどどの年齢階級で高く、特に高齢者で高いのが目立つ（表3）。

有訴者の通院者率は人口千人に対し169.5（全国159.4）、割合は59.0%（全国58.1%）で、いずれも85歳以上を除き年齢とともに高くなっている。

表3 年齢階級別にみた有訴者率

年齢階級	有訴者 （人：推計値）	人口千人 に対する 割合		
			男	女
総数	434,400	298.2	251.8	341.6
0～4歳	12,400	166.7	185.4	149.5
5～14	30,700	164.2	174.5	152.8
15～24	49,400	195.2	165.2	230.9
25～34	43,200	229.0	192.1	264.0
35～44	61,000	275.1	224.9	322.8
45～54	67,200	342.5	304.3	378.0
55～64	66,000	438.1	368.6	498.8
65～74	55,400	521.7	436.8	569.3
75～84	40,300	618.5	565.2	657.8
85歳以上 （再掲）	8,600	641.8	571.4	673.9
65歳以上	104,400	564.6	495.7	606.6
70歳以上	73,700	587.2	526.3	627.0

症状別では「肩こり・腰痛・関節痛」の筋骨格系が特に高く、「体がだるい」「目のかすみ」の順位で、「京都市民健康基礎調査」の順位とも一致していた。

症状別にみた有訴者の「就床・治療別構成割合」では、「床についたり治療した者」が75.7%、「床にもつかず治療もしなかった者」は23.0%で、女の方が「床についたり治療した者」の割合が高かった。

有訴者の通院状況（通院先の割合）は全国値と同様であり、有訴者の半数は病院・診療所へ通院している。

5. 日常生活に影響ある者

日常生活に影響ある者は95.3（人口千人対）で、「仕事・家事・学業」に影響ある者の割合が一番高く、男より女、若年より高齢者に多かった。

6. 就床日数

ここ1か月間に健康上の問題で床についた人の就床日数（入院中の人を除く）を6歳以上の性・年齢階級別についてみると、「1～3日」が最高割合で6.0%、4日以上は大きく減少し、この傾向は全国でも見られた。

また、職業別（15歳以上）についてみると「仕事無し」の方が、「仕事あり」より就床割

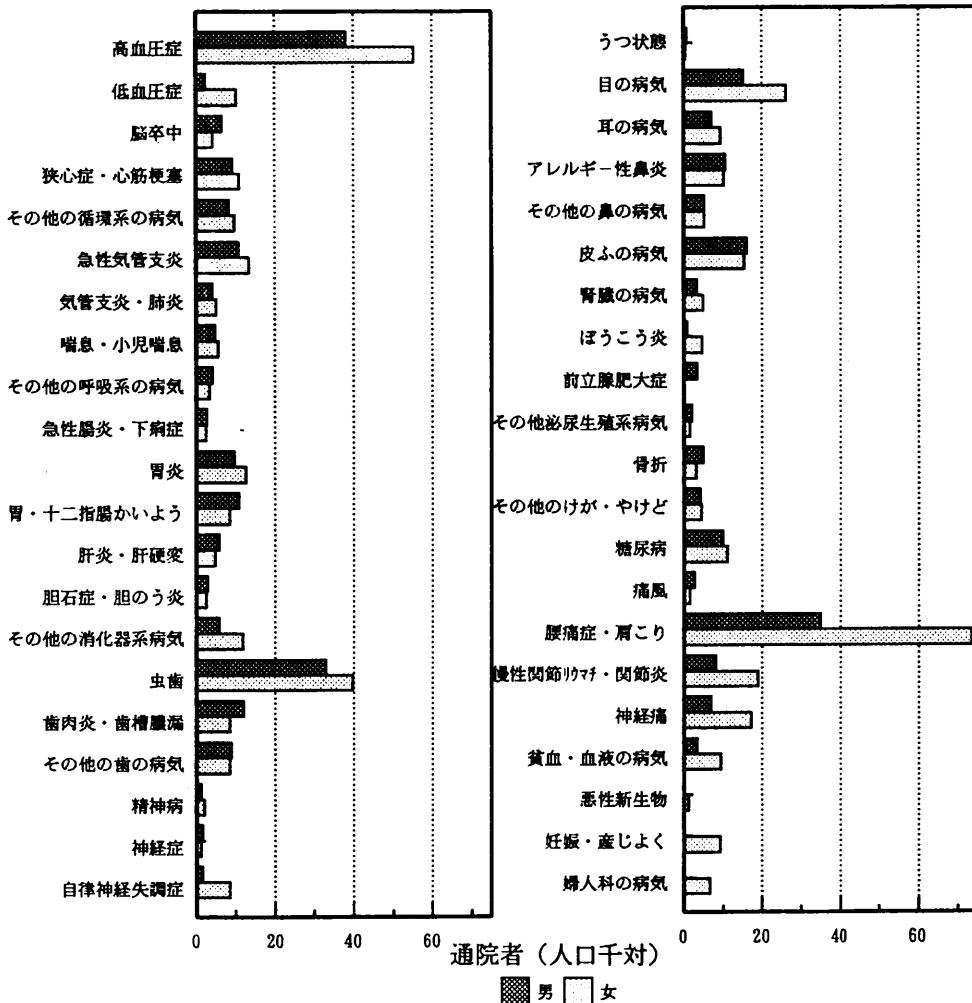


図2 疾病別通院者率

合が高く、日数も長い傾向が見られた。職業による差は見られなかった。

傷病別（6歳以上）では、「就床なし」と答えた人の割合は「歯の疾患」「アレルギー性鼻炎」で高かった。

7. 通院者

通院者は0～14歳を除き女の方が多く、通院者のうち自覚症状のある人の率が67.7%、ない人が31.9%で、「京都市民健康基礎調査」の71.0%、28.9%、平成元年全国値の63.1%、36.4%の間であった。

通院者で「日常生活影響有り」の人の割合は27.4%で、年齢とともに高くなっている。

人口千人に対する通院者の割合は259.6（全国252.4）で、前回調査の236.5より高かった。

通院先は診療所（医院）が44.4%（全国38.9%）、病院43.0%（全国51.6%）で、男女差は見られなかった。

疾病別の通院者率は「腰痛・肩こり」「高血圧」「虫歯」の順に高かった（図2）。

全国では「高血圧」がトップで、「腰痛・肩こり」「虫歯」の順であった。

8. 入院者

入院者の割合（人口千人対）は、男11.4、女8.8、総数10.1で、全国の9.6より高く、また前回調査の7.8より高かった。年齢階級別にみると、加齢とともに徐々に上昇し、65～74歳32.1、75歳以上53.4であった。

9. 検査の受診状況

検査を「受けたことがある」人は69.3%で、全国値の75.9%より低かった。

受診項目では、「血圧測定」「尿検査」「血液検査」を、ほぼ半数の人が受診している（図3）。

10. 日頃実行している事柄

日頃健康のために何かを実行している人の割合は87.8%で、「定期的に運動」「気分転換、レクリエーション」を除き女性の方が実行割合が高かった（図4）。

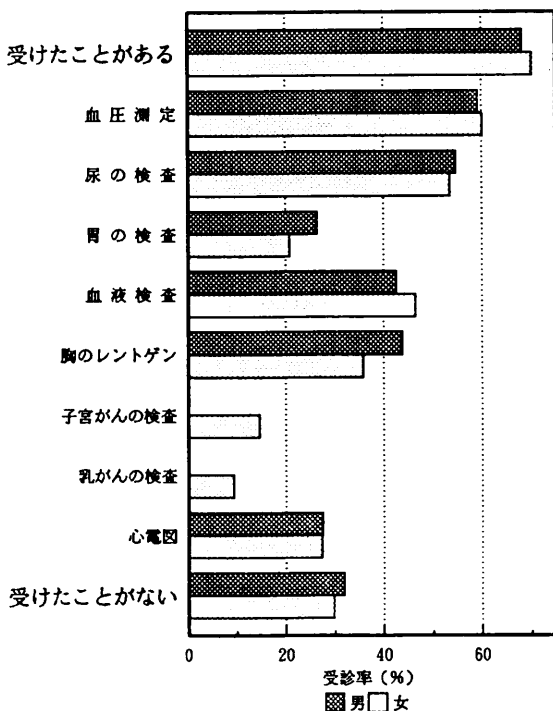


図3 検査受診状況

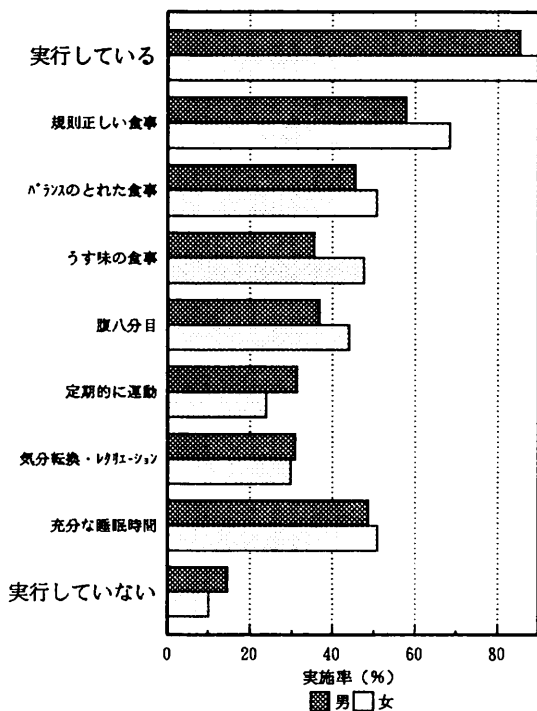


図4 実行している事柄

職業別では、学生が低く、主婦、その他が健康に気を遣っていることがうかがえる。

Ⅳ 考 察

今回の京都市分の解析結果を全国結果と比較したとき、健康状況、有訴者、通院者、入院者の割合は京都市の方が高かったものの、他ではほぼ同じ傾向を示していた。しかし、「検査の受診状況」、「健康のために実行している事柄」の実行割合ともに全国値より低い傾向がうかがえ、京都市民の健康に対する意識向上を促す余地があると考えられる。

平成2年実施の「京都市民健康基礎調査」と比較し「有訴者率」等結果にかなり大きな違いがみられた項目があったが、これは調査方法（個人を対象とした郵送調査と世帯を対象とした留置き調査）と、集計対象者の年齢構成比の違いによるものと考えられる。

また、自覚症状、通院者、就床者、入院者の割合が昭和61年調査結果より高かったのも、平成元年度の調査対象者の年齢構成が京都市の総人口構成と同様、わずかではあるが高齢化したためであると思われる（表4）。

表4 集計対象者年齢構成比

（単位：％）

	0～14歳	15～34歳	35～49歳	50～64歳	65歳以上
京都市					
平成元年	18.0	30.3	22.7	16.4	12.7
昭和61年	20.2	29.4	23.6	15.5	11.3
全国					
平成元年	19.2	27.1	23.7	18.3	11.6
京都市調査					
平成2年	16.5	27.1	21.8	20.1	14.5

平成元年国民生活基礎調査 京都市高齢者についての観察

疫学情報部門

I はじめに

平成元年に「国民生活基礎調査」（第2期大規模調査）が行われ、京都市でも2,666世帯、7,258人が調査対象となった。

この調査は世帯調査であり、個々の世帯員の健康状況の把握はもとより、それを世帯特性と関連づけて総合的に観察できるように設計されている。

この調査結果については、すでに厚生省から全国編、都道府県編として公表されており、京都市分についても一部項目については推計値が得られているが、世帯特性と健康状況の関連などについてはさらに詳細な観察が必要である¹⁾。

今後、高齢者（65歳以上）を対象とする保健医療福祉サービスの目標量検討の際には、京都市在住の高齢者をとりまく世帯の状況について、より詳細な分析ができる情報が強く求められているが、国民生活基礎調査もそれに応える重要な基礎データを提供できるものである。

今回、保健医務課を通じて厚生省より京都市分データの還元を受けたので高齢者の健康状況、世帯状況についての再集計を実施した。

一口に高齢者といっても、比較的健康なもの多い前期高齢者層（65～74歳）から、日常生活に介護が必要なものが増加する後期高齢者層（75歳以上）に至るまで、その健康像、世帯像には、性別・年齢階級別にかなりの多様性がみられるので、5階級別の再集計を行うとともに、世帯構造からみた健康状況についても分析を行った。

II 方 法

国民生活基礎調査京都市分データ（EBCDIC CODE）をMS-DOSフォーマットデータに変換し再集計及び解析を行った。

性・年齢階級別の解析対象者数及び該当人口は、表1に示すとおりである。

なお、該当人口については平成2年（1990年）国勢調査結果を用いた。

表1 解析対象数と該当人口

		解析 対象数	該当人口 (人)
男	65歳以上	(349)	70,305
	65～69歳	(102)	22,932
	70～74歳	(88)	17,145
	75～79歳	(84)	15,340
	80～84歳	(54)	9,956
	85歳以上	(21)	4,932
女	65歳以上	(572)	114,654
	65～69歳	(194)	34,233
	70～74歳	(145)	28,726
	75～79歳	(128)	25,118
	80～84歳	(59)	16,291
	85歳以上	(46)	10,286

III 結果及び考察

1. 高齢者をとりまく世帯の状況

1) 配偶者の有無

配偶者の有無は、男女で際だった対照をみせている。男は81%が配偶者有りなのに対し、女は36%に過ぎない。

男は年齢階級が高くなっても配偶者有りの割合が高く85歳以上でも約半数は配偶者有りであるのに対し、女は65～69歳で半数が配偶者有りであるが、その後は死別が多くなり85歳以上で配偶者有りはわずかに7%である。

また、世帯構造別に配偶者の有無をみると、「三世帯世帯」では男で70%、女で25%が配偶者有り、「その他の世帯」では男で74%、女で20%が配偶者有りである。

2) 世帯構造

男は「夫婦のみの世帯」が47%と半数近くを占め、80～84歳でも依然46%を占めている。単独世帯は8%である。

一方、女は「三世代世帯」が最も多く30%、次いで「単独世帯」が22%、「夫婦のみの世帯」が21%となっている（図1）。

年齢階級別にみると、男は84歳までは約半数が「夫婦のみの世帯」であるが、女は65～69歳では「夫婦のみの世帯」が「三世代世帯」を上回っているものの、70歳以上の年齢層では「三世代世帯」で暮らすものが増えている。

また、「単独世帯」すなわち一人暮らし高齢者の率は、男は前期高齢者層で7.5%、後期高齢者層で9.6%となっており、妻との死別により「単独世帯」になるものが増加していることがうかがわれる。

女は前期高齢者層で21.9%、後期高齢者では22.6%と全年齢層を通じて一人暮らしが2割近くを占めている。

3) 子供との同居居状況

高齢者の約半数にあたる47%（男で40%、女で51%）が子と同居している（図3）。

子と同居している割合は男女とも年齢が高くなるに従って高くなり、同一敷地内に住んでいる子も含めると85歳以上では男女とも8割以上が事実上、子と共に暮らしている。

2. 健康の状況

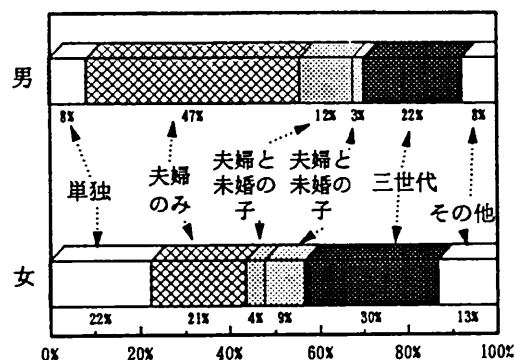


図1 性別にみた世帯構造

1) 健康意識

健康状態が「よい」「まあよい」「ふつう」を合わせて男女とも約75%を占め、高齢者の4人のうち3人は自分自身の健康状態を「ふつう」以上と捉えている。

この割合は年齢が上がるにつれ少しずつ減少し「あまりよくない」「よくない」と答える人の割合が増えてくるが、それでも85歳以上の過半数は「ふつう」以上の健康状態であると自認している。

2) 自覚症状

(1) 有訴者率

人口千対の有訴者率は588.9（男521.1、女629.8）で約6割弱のものが何らかの自覚症状を訴えており、84歳までは年齢が上がるにつれて有訴者率が高くなっている。

有訴者1人あたりの平均症状数を見ると3.6となっており、複数の自覚症状を訴えるものが多い。

(2) 症状別にみた有訴者率（複数回答）

自覚症状のうち最も多いのは「腰痛」で217.4（男159.6、女252.3）である。女では4人に1人が腰痛を訴えていることになる。

次いで「手足の関節が痛む」183.5（男135.5、女217.8）、「肩こり」180.1（男135.5、女206.9）など筋骨格系の症状が上位を占めている。

「目のかすみ」「手足の動きが悪い」がこれに続いている。

「健康上の問題により生活影響がある」というグループでは、やはり「腰痛」がトップで382.2（男261.9、女453.9）と女では実に半数近くが「腰痛」を訴えている。

また、「手足の関節が痛む」「肩こり」「目のかすみ」「手足の動きが悪い」に続いて「息切れ」「手足にしびれ」「眠れない」「動悸がする」などが続く。

「1か月以上の就床者」の場合は「手足の動きが悪い」「目のかすみ」「手足にしびれ」「手足の関節が痛む」等、日常生活動作を阻害する症状の訴えが多い。

3) 通院状況

(1) 通院者率(歯科を除く)

通院者率(千人対)は616.3(男572.3, 女658.8)で有訴者率より少し高い率を示している。

通院者1人あたりの平均傷病数は、男女とも1.9で性別、年齢階級別の差異はあまり大きくない。

(2) 通院先

女で施術所での治療を受けているものは全体の1割以上を占め、特に70～74歳では14.5%と高いのが注目される。これは、次項で述べる「腰痛症・肩こり」による通院者率が高齢女性で特に高く、男の2倍以上の率を示しているのと符合している。

(3) 傷病別にみた通院者率(複数回答)

42項目の傷病のうち最も多いのは「高血圧症」で206.1(男198.8, 女210.5)である。「腰痛症・肩こり」182.3(男108.4, 女226.9)がこれに続く。

男では「高血圧症」がトップであるが女では「腰痛症・肩こり」がわずかに高い。また、「高血圧症」による通院には男女差があまり見られないが、「腰痛症・肩こり」では女のほうが約2倍高い率を示している。

次いで「目の病気」「慢性関節リウマチ・関節炎」「神経痛」などが続いている。

「健康上の問題により生活影響がある」というグループでも、やはり「腰痛症・肩こり」「高血圧症」が上位を占め、「慢性関節リウマチ・関節炎」「狭心症・心筋梗塞」「目の病気」などが続いている。

一方、「1か月以上の就床者」の場合は、男女とも「脳卒中」が最も多く「就床者」の約3人に1人がこの傷病の後遺症である(男では半数以上)(表2)。

4) ここ1か月の就床の状況

この1か月の間、一度も就床しなかったものは約8割(80.6%)で、1～3日が9.3%, 4日以上1か月未満が4.3%, 1か月以上が2.9%である。

表2 上位10傷病の通院者率

男		女	
高齢者 全数			
通院者率	572.3	通院者率	658.8
高血圧症	198.8	腰痛症・肩こり	226.9
腰痛症・肩こり	108.4	高血圧症	210.5
目の病気	72.3	目の病気	110.7
狭心症・心筋梗塞	54.2	神経痛	72.6
糖尿病	48.2	慢性関節リウマチ・関節炎	69.0
皮膚の病気	45.2	狭心症・心筋梗塞	47.2
脳卒中	45.2	他の循環系の病気	45.4
他の循環系の病気	42.2	糖尿病	39.9
慢性関節リウマチ・関節炎	39.2	他の消化系の病気	32.7
前立腺肥大症	30.1	他の歯の病気	27.2
生活影響ありのもの			
通院者率	892.9	通院者率	858.2
高血圧症	321.4	腰痛症・肩こり	368.8
腰痛症・肩こり	166.7	高血圧症	241.1
目の病気	142.9	慢性関節リウマチ・関節炎	163.1
狭心症・心筋梗塞	142.9	神経痛	141.8
他の循環系の病気	119.0	狭心症・心筋梗塞	106.4
慢性関節リウマチ・関節炎	95.2	目の病気	106.4
糖尿病	83.3	糖尿病	99.3
脳卒中	83.3	他の循環系の病気	85.1
前立腺肥大症	71.4	貧血・血液の病気	63.8
貧血・血液の病気	59.5	自律神経失調症	49.6
1か月以上の就床者			
通院者率	857.1	通院者率	733.3
脳卒中	571.4	脳卒中	133.3
狭心症・心筋梗塞	285.7	ぼうこう炎	66.7
腰痛症・肩こり	285.7	神経痛	66.7
慢性関節リウマチ・関節炎	142.9	虫歯	66.7
皮膚の病気	142.9	狭心症・心筋梗塞	66.7
喘息	142.9	他の循環系の病気	66.7
糖尿病	142.9	自律神経失調症	66.7
アレルギー性鼻炎	142.9	低血圧症	66.7
神経痛	142.9	その他	66.7
前立腺肥大症	142.9	慢性関節リウマチ・関節炎	66.7

単位:千人対

1 か月以上の日常的就床者の割合は年齢階級が上がるに従って増加し、85歳以上では11.3%に達する。

5) 健康上の問題で日常生活に影響のあるもの
健康上の問題で日常生活に何らかの影響のあるものは45,200人と推計され、65歳以上高齢者の26.3%を占める。

なんらかの生活影響のあるものの率は、年齢が高くなるほど上昇し85歳以上の高齢者層では54.5%を占め、日常生活動作、外出などに影響を受けている。

6) 健康状況分類

平成元年に行われた国民生活基礎調査の第2期大規模調査からは、従来の「傷病の有無」のみによる健康指標（有病者率）に代えて、「傷病の有無」、「自覚症状の有無」、「健康上の問題による生活影響の有無」の3つを組み合わせることで総合的に観察することによる「健康状況分類」という概念が導入されている。

この「健康状況分類」は、特に高齢期において傷病を抱えながらも健康時に近い状態で日常生活を行えるよう支援する方向へ傷病対策を転換させるための重要な指標と位置づけられている²⁾。

ここでは、「自覚症状」「通院状況」「健康上の問題による日常生活影響」の3者の組み合わせによる分類に、「入院者」「日常的就床者」を加えて調査対象となった高齢者全員の健康状況

を総合的に捉えた。

「入院」が4.1%（男4.9%、女3.7%）、「日常的就床者」が2.8%（男2.3%、女3.1%）、また「自覚症状があり通院して生活影響があるもの」が18.9%（男18.3%、女19.2%）である。これらのグループは健康上の問題により比較的重大な生活影響を受けているといえるが、これらは合わせて全体の約3割を占める。

また、「自覚症状があっても通院して生活影響はない」ものは22.4%（男17.8%、女25.2%）とかなりの割合を占めている。「通院のみで自覚症状も生活影響もない」ものが13.1%（男12.6%、女13.5%）、「自覚症状のみ」のものが8.1%（男8.0%、女8.2%）である。これら3つのカテゴリーは傷病や自覚症状を持ちながらも日常生活を自立して暮らしており、いわば「一病息災」の状況にあるグループで、これらを合わせると全体の4割強（男38.4%、女46.9%）にのぼる。

一方、「自覚症状もなく通院もせず生活影響もない」という全くの健康者は21.3%（男27.8%、女17.3%）であった。

健康状況分類に従って、性別、年齢階級別、世帯構造別の推計値を求めた結果を表3に示す。

4. 入院・介護状況

1) 高齢入院者の状況

65歳以上の入院者は7,600人（男3,400人、女4,200人）と推計される。

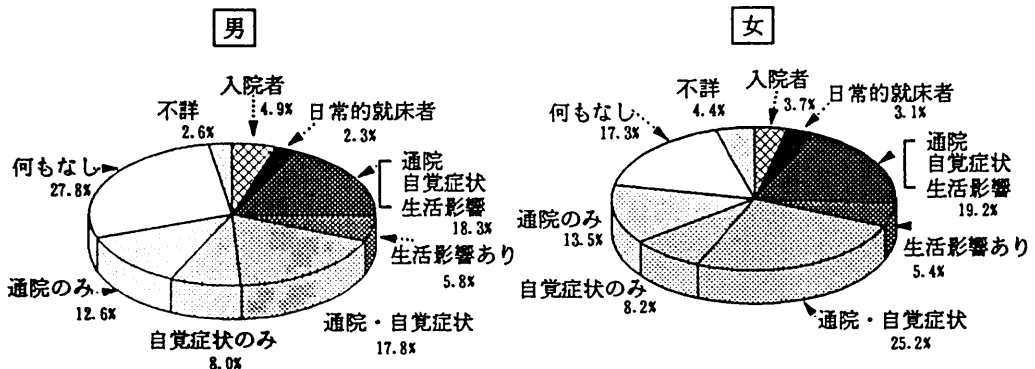


図2 性別にみた健康状況分類

表3 高齢者 健康状況分類

(性・年齢階級・世帯構造別)

(推計値、人)

	総数	健康上の問題で日常生活に影響がある*						一病息災*			健康*	
		入院者	日常的 就床者	通院 自覚症状 生活影響	通院 自覚症状 生活影響	通院 自覚症状 生活影響	通院 自覚症状 生活影響	通院 自覚症状	通院 自覚症状	通院	何も なし	不詳
総数	185,000	7,600	5,200	34,900	5,000	4,400	800	41,400	15,100	24,300	39,400	6,800
男	70,300	3,400	1,600	12,900	1,600	2,200	200	12,500	5,600	8,900	19,500	1,800
女	114,700	4,200	3,600	22,000	3,400	2,200	600	28,900	9,400	15,400	19,800	5,000
男												
65～69歳	22,900	200	900	3,100	700	700	-	3,400	1,800	3,400	8,500	200
70～74歳	17,100	1,200	200	2,300	-	600	-	3,500	1,800	2,900	4,500	200
75～79歳	15,300	500	200	3,700	500	200	-	3,500	500	1,300	4,600	400
80～84歳	10,000	1,100	400	2,000	200	700	-	1,500	1,500	600	1,500	600
85歳以上	4,900	200	-	1,600	200	-	200	500	-	900	700	500
女												
65～69歳	34,200	500	400	4,600	400	200	-	8,600	4,400	4,900	8,100	2,100
70～74歳	28,700	1,400	400	5,900	400	400	400	7,700	1,600	4,400	5,500	600
75～79歳	25,100	1,200	800	5,100	1,400	1,000	200	6,100	1,600	3,700	2,900	1,200
80～84歳	16,300	300	1,400	3,600	-	600	-	6,100	1,100	1,100	1,700	600
85歳以上	10,300	900	1,100	3,400	1,300	200	-	700	400	900	900	400
男												
男・単独世帯	5,800	200	200	800	-	-	-	800	600	1,600	1,600	-
夫婦のみの世帯	33,200	1,800	200	5,600	600	600	-	6,400	2,400	5,000	9,500	1,000
夫婦と未婚の子のみ	8,500	-	-	1,400	400	600	-	2,000	400	600	2,600	400
片親と未婚の子のみ	1,800	200	-	200	-	400	-	600	200	200	-	-
三世帯世帯	15,500	1,200	600	4,000	600	600	200	1,800	1,000	1,000	4,000	400
その他の世帯	5,400	-	600	800	-	-	-	800	1,000	400	1,800	-
女												
女・単独世帯	25,700	600	200	5,200	800	400	-	7,600	2,200	3,800	3,400	1,400
夫婦のみの世帯	24,500	800	400	4,600	400	200	-	5,600	2,000	3,600	6,000	800
夫婦と未婚の子のみ	4,800	200	-	600	600	200	-	600	200	600	1,400	400
片親と未婚の子のみ	9,800	-	400	3,000	-	400	400	1,600	800	1,000	1,800	400
三世帯世帯	34,900	2,400	1,600	5,600	1,200	200	-	9,000	3,200	5,200	5,400	1,000
その他の世帯	15,000	200	1,000	3,000	400	800	200	4,400	1,000	1,200	1,800	1,000

世帯構造別にみると「三世帯世帯」の3,600人が最も多く「夫婦のみの世帯」の2,600人が続いている（男では「夫婦のみの世帯」の方が多い）。

入院者率は男の方が若干高いが、これは男80～84歳での率が高いのが反映されている。

2) 高齢要介護者の状況

日常生活に介護が必要な高齢者は12,200人（男3,400人、女8,600人）と推計される。

既に述べたように「健康上の問題で日常生活に影響のあるもの」は45,200人（推計値）であるから、実際に介護を必要とするものは「生活影響があるもの」約4人に1人にあたる。

世帯構造別にみると三世帯世帯の5,600人が最も多い。

男の高齢要介護者のうち約7割が「配偶者あり」なのに対し、女の高齢要介護者の場合は「配偶者あり」が1割弱で、あとの9割が「配

偶者なし」である（図3）。

要介護者の率は女の方が若干高く、これは男女の年齢構成の差の反映であるとともに、年齢階級別に観察すると、79歳までは男女同率なのに対し、80歳以上では女の率がかかなり高くなっているのが注目される（図4）。

更に、要介護者のうち「日常的に就床状態にあるもの」は5,200人（男1,600人、女3,600人）と推計され、その約4割は三世帯世帯で介護を受けている。

高齢要介護者に必要とされる介護の種類（複数回答）は「入浴」が最も多く70.0%、次いで「屋外移動」61.7%、「衣服着脱」53.3%である。

3) 高齢要介護者を介護している人の状況

要介護者のうち介護者と同居しているものは全体の85%で別居しているものが15%である。

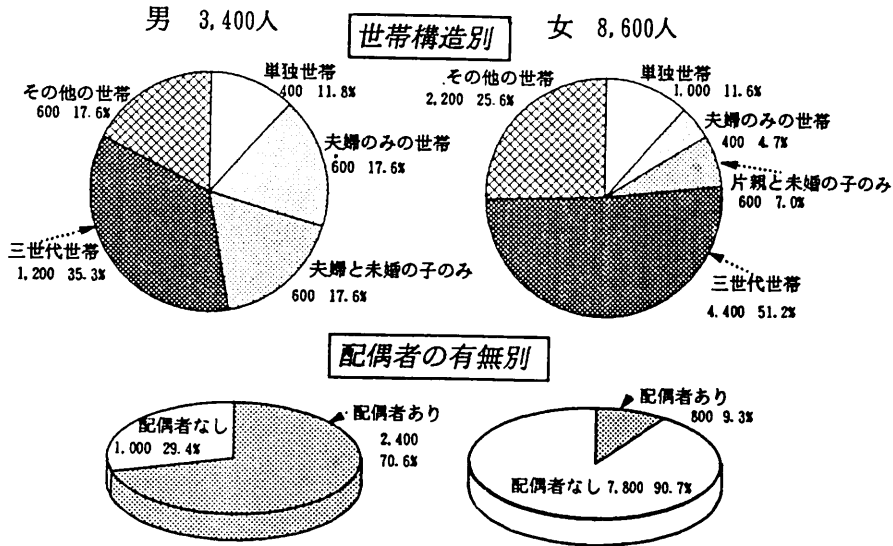
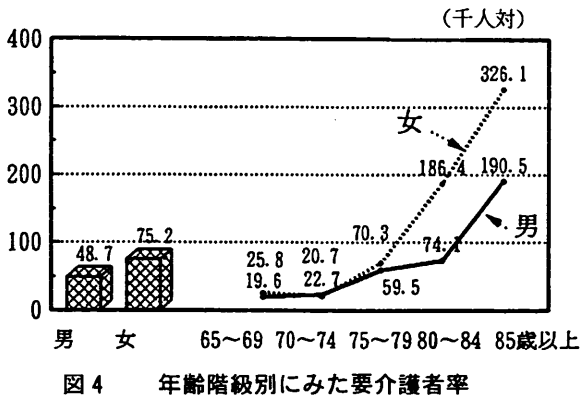


図3 高齢要介護者の状況



圧倒的に女が多い。

介護者の就業の状況をみると、「自営業者」「家族従業者」が合わせて19.7%、「一般常雇者」が13.8%、「内職・その他」6.8%で、「仕事あり」のものが合わせて4割である。

介護者における有訴者率、通院者率はめだって高いということとはなかったが、解析対象者数が少ないので今後も観察が必要である。

Ⅳ むすめ

本格的な長寿社会を迎え多くの人々が高血圧、脳血管疾患などの慢性疾患を抱えながらの日常生活を行う状況になってきた。

こうしたことから、従来の調査で用いられていた「傷病の有無」のみによる健康指標(有病者率)では実際に日常生活にどの程度の影響が及んでいるかを把握するには不十分であるということが認識されてきた。

そこで平成元年調査からは、「傷病の有無」、「自覚症状の有無」、「健康上の問題による生活影響の有無」の3つを組み合わせることで総合的に観察することによる「健康状況分類」という概

この調査は世帯調査であるので、同一世帯に同居している「介護者」についての情報も得ることができた。

男の要介護者の場合、その世話をするのは「配偶者」すなわち妻が最も多く約半数を占める。次いで、「子」及び「子の配偶者」を合わせて4割となっている。

一方、女の要介護者の場合、「配偶者」すなわち夫に介護されているものはわずか7%で、8割以上のものが「子」及び「子の配偶者」の介護を受けている。家庭奉仕員による介護は2.3%と低い(図5)。

介護者の性別は、男が16.7%、女が83.3%と

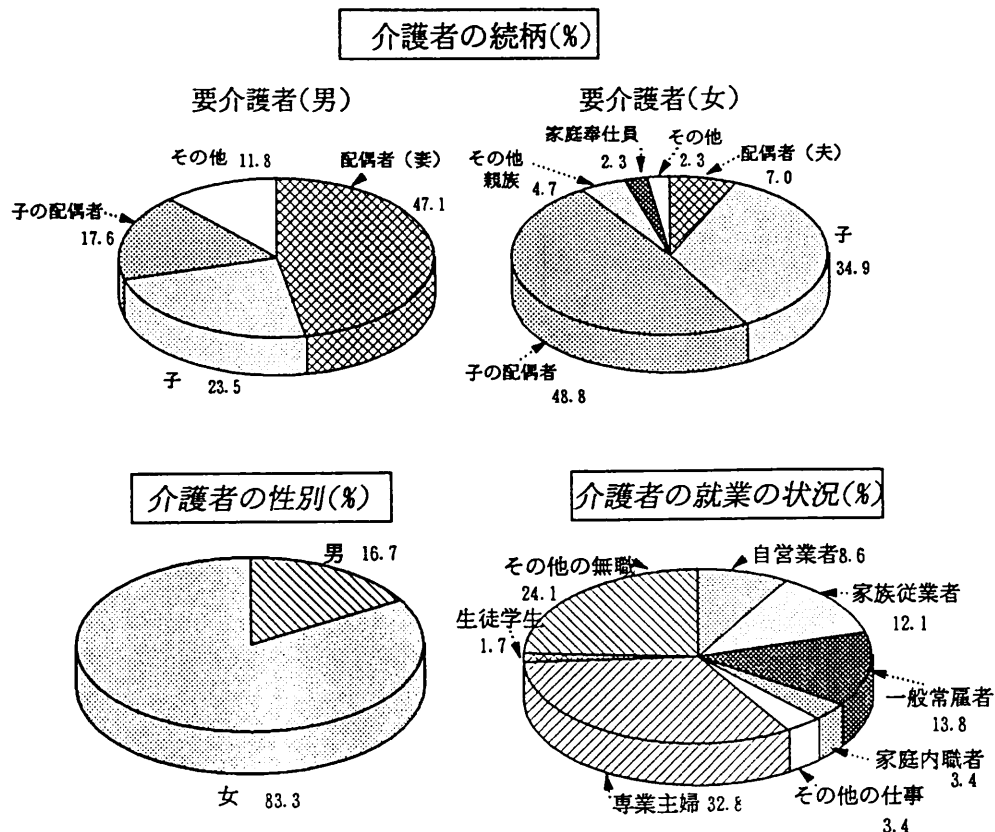


図5 介護を担っている人の状況

念が導入されており、これは特に高齢期において傷病を抱えながらも健康時に近い状態で日常生活を行えるようにするためにどのような支援対策が必要かを見きわめるための重要な指標と位置づけられている。

今回、高齢者の健康状況と世帯状況について5歳年齢階級別に詳細に観察するとともに、世帯状況からみた健康状況についても再集計を行ったが、特に、高齢者世帯(単独世帯、夫婦のみの世帯)における健康状況分類別推計値及び

5歳年齢階級別推計値については、今後の保健医療福祉施策検討の際の基礎資料として有用であると考えられる。

参考文献

- 1) 厚生省大臣官房統計情報部編：平成元年国民生活基礎調査(第1～4巻)、厚生統計協会、東京(1991)
- 2) 中村健二、他：厚生指標、38(3)、23-29(1991)

京都市域の池沼の珪藻について

環境部門

I 目 的

当所ではこれまで、京都市域の5池沼について水質汚濁防止法に基づき理化学的な調査を実施するとともに、プランクトンについても主な出現種の同定を行ってきた。

プランクトンは池沼の富栄養化に関してのみならず、近年酸性雨の陸水生態系に対する影響を解析評価するうえでも、有力な指標となることが指摘されている¹⁾。

プランクトンの中でも、珪藻は分類の基準が明確であり、水質特性の広い範囲で多様な群集の分布が認められ、定量的な扱いがしやすいなど水質の生物学的な指標として優れている²⁾。

本年度は、京都市域の13池沼について珪藻及び優先して出現する他のプランクトンを調査した。それらの結果を水域の富栄養化及び酸性化の観点から、理化学的な指標との関連性などについて検討を行った。

II 対象と方法

1. 調査地点、調査期間

調査地点：深泥池、広沢池、宝が池、廻り池、因幡池、沢池（以上、大面積池沼）、上の池、下の池、新池、紅葉池、宮池、すり鉢池、とっくり池（以上、小面積池沼）。池沼の概況は報文「沢池、大原野地区池の水質調査」参照のこと。

調査期間：一斉調査は平成4年2月28日から3月18日にかけて行った。また宮池、すり鉢池については平成3年11月から平成4年3月まで経月的調査を実施した。

2. 調査方法

1) 採水

一斉調査では、水域中央部の表層水を1L採水した。また経月的調査では岸から約2mの定点で表層水を1L採集した。

2) 試料の処理

500mlの試料水を0.8μmのメンブランフィルターでろ紙面が乾燥しない程度までろ過する。

ろ紙上の沈積物の1cm²をかきとりスライドグラス上に移し、水を1滴加えてカバーグラス（18×18mm）で被った。また、周囲をガムクロールでシールし600倍の倍率でn視野検鏡し、優先出現するプランクトンの同定と細胞単位での計数を行う。

プランクトン密度（細胞数/ml）＝

$$(67/n) \times (n \text{ 視野中の細胞数})$$

別に1cm²のろ紙から、同様の操作でスライドグラス上に移した沈積物を乾燥し、硫酸1滴を加え加熱分解し、硫酸を揮散させる。スライドグラス上の分解物に30%過酸化水素を加え、ゆるく加熱し、軽く水洗後乾燥させる。スライドグラス上の残さを封入剤（マウントメディア）で封入し、検鏡し珪藻類の同定を行うとともに種類毎の細胞数の相対比率をもとめる。

優先珪藻の密度と他の珪藻との相対比率より他の珪藻の密度を算出する。

プランクトンの同定は、図鑑^{3,4)}等により行った。

III 結 果

1. 13池沼のプランクトンの一斉調査

13池沼の珪藻の優先出現種と密度を表1に、属別の出現種類数を表2に示した。

因幡沼では *Cyclotella meneghiniana*、宝が池、新池では *Melosira* sp.、深泥池では *Asterionella gracillima* が1,000細胞数/mlを超える密度で出現した。珪藻以外のプランクトンの優先出現種は因幡池で *Euglena* sp. が8,000細胞数/ml、深泥池、新池で *Ankistrodesmus* sp. が2,000細胞数/ml以上であった。

属別出現数が多い珪藻としては *Nitzschia* sp.

表1 池沼中の優先出現珪藻の密度

	種 類	平成4年2～3月
		密度(細胞数/ml)
因幡池	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	1,300
	<i>Nitzschia acicularis</i>	400
	<i>Navicula cryptovephala</i>	300
深泥池	<i>Asterionella gracillima</i>	1,400
	<i>Tabellaria fenestrata</i>	300
	<i>Eunotea lunaris</i>	400
	<i>Frustulia saxonica</i>	200
宝が池	<i>Melosila italica</i>	2,400
	<i>Melosila ambigua</i>	1,600
	<i>Synedra acus</i>	200
廻り池	<i>Fragilaria construence</i>	40
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	40
	<i>Cyclotella stelligera</i>	40
沢池	<i>Frustulia saxonica</i>	20
上の池	<i>Cyclotella comta</i>	600
	<i>Melosila italica</i>	60
下の池	<i>Cyclotella comta</i>	300
	<i>Synedra acus</i>	100
新池	<i>Melosila italica</i>	1,200
	<i>Melosila ambigua</i>	300
紅葉池	<i>Cyclotella stelligera</i>	20
宮池	<i>Cyclotella comta</i>	200
すり鉢池	<i>Melosila distans</i>	30
とっくり池	<i>Melosila distans</i>	<10

表2 京都市域池沼水中の珪藻属別出現数

属名	平成4年2～3月													
	因幡池	深泥池	宝が池	廻り池	広沢池	沢池	上の池	下の池	新池	紅葉池	宮池	すり鉢池	とっくり池	
<i>Nitzschia</i>	7	7	1	1	7	1	2	4	2	1	1	2	0	
<i>Gomphonema</i>	3	5	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	
<i>Eunotea</i>	0	5	1	0	2	5	0	0	0	2	1	1	0	
<i>Frustulia</i>	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Navicula</i>	2	3	3	1	7	0	0	1	1	1	0	1	0	
<i>Fragilaria</i>	0	2	2	2	4	0	1	0	1	0	0	0	0	
<i>Tabellaria</i>	0	2	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	
<i>Cymbella</i>	0	3	1	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	
<i>Asterionella</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	
<i>Achnanthes</i>	3	1	1	0	1	0	1	1	0	3	0	0	0	
<i>Synedra</i>	0	1	5	1	2	0	2	2	2	2	1	0	0	
<i>Cyclotella</i>	2	1	1	2	1	0	2	2	2	2	1	2	2	
<i>Melosila</i>	0	1	2	1	1	0	3	2	2	0	2	2	1	
<i>Stauroneis</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Pinnularia</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Cocconeis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Hantzschia</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gyrosigma</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Amphora</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Coscinodiscus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合 計	21	37	19	11	33	8	12	15	12	14	8	9	3	

が因幡池、深泥池、広沢池で、*Navicula* sp. が広沢池でそれぞれ7種と多く、他に *Eunotea* sp. が沢池、深泥池で、*Gomphonema*, *Synedra* sp. がそれぞれ深泥池、宝が池で5種類認められた。

13池沼の中で大原野地域の溜め池は面積の小さい池沼群であり、珪藻の種類数、密度ともに少ない傾向があり、一方面積の大きい池沼でも

汚濁レベルの低い沢池、廻り池では同様の傾向が認められた。

種々の環境要因に対する珪藻の性質⁵⁾に基づいて、各大面積池沼で出現した珪藻を、pH、及び汚濁度別の各水質階級に分類し、それぞれの階級に属する珪藻の種類数を百分率比で示した(図1、図2)。

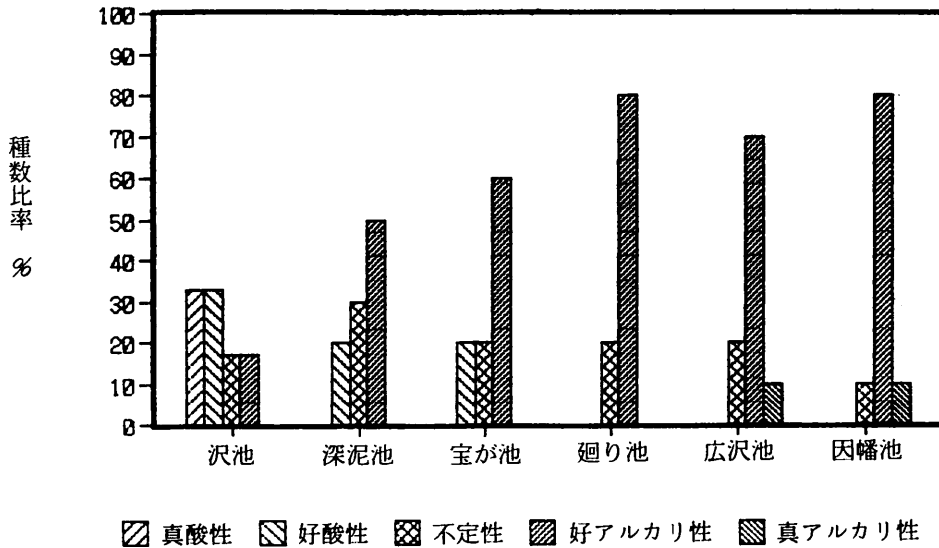


図1 各池沼の珪藻のpHに関する水質階級

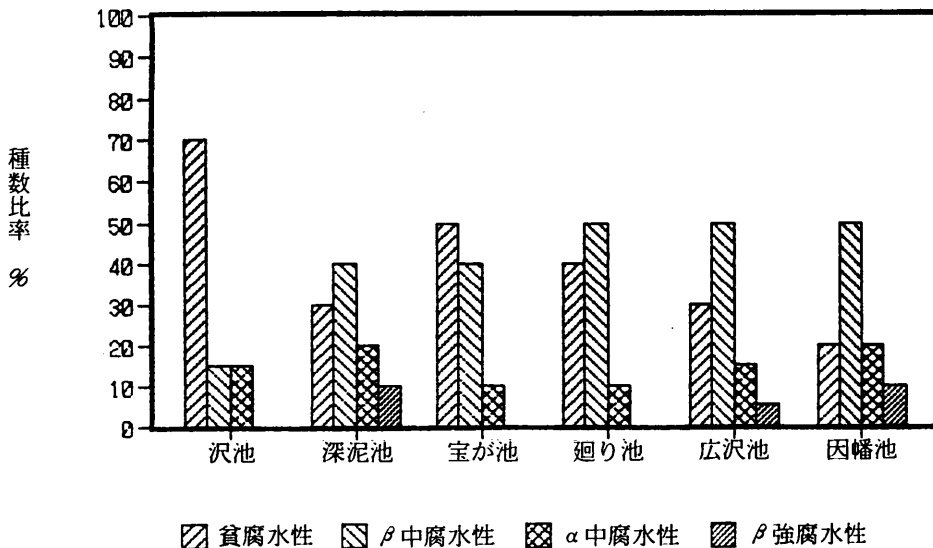


図2 各池沼の珪藻の汚濁に関する水質階級

pHに関する水質階級の分布（図1）に示すように、沢池ではpH7またはそれ以下の水域に分布する種（好酸性）の珪藻が多く、*Frusturia rhomboides*のようにpH5.5またはそれ以下が最適分布域になるような真酸性種も認められた。深泥池、宝が池はCOD、T-Nなどの理化学的汚濁指標では相互にかなり差異があるが、好酸性種からpH7及び7以上の水域に分布する好アルカリ性種に至る種が認められ、中でも好アルカリ性種が多い点で共通している。因幡池、広

沢池はpH7付近の水域に生育する不定性種からpH7以上の水域で生息する真アルカリ性種までの珪藻が認められ、中でも因幡池は好アルカリ性、真アルカリ性種の合計種類数の比率が13池沼中最大である。また、廻り池は種類数が少ないが、宝が池と広沢池との中間の水質階級に属するとみられる。これら6池沼の、pHに関する水質階級の分布に表れた上記の傾向は、測定したそれぞれの池沼のpH値の高低と、ほぼ対応した関係が認められる（表3）。

表3 各池沼の水質測定結果

平成4年2月～3月						
池沼名	沢池	深泥池	宝が池	廻り池	広沢池	因幡池
pH	5.5	6.9	6.7	7.6	7.4	9.4
EC (μS/cm)	17.5	83.1	59.2	92.9	120	82.6
COD (mg/l)	3.3	14.6	6.1	3.1	6.1	24.8
T-N (mg/l)	0.55	1.75	0.74	0.93	1.03	2.54
T-P (mg/l)	0.014	0.071	0.043	0.027	0.116	0.355

上記の種の中で、好酸性、真酸性種としては *Eunotea lunaris*, *E. pectinalis*, *E. sudetica*, *Taberallia fenestrata*, *Frusturia rhomboides* が認められた。不定性、好アルカリ性種としては *Nitzschia* sp., *Navicula* sp., *Synedra* sp. などが、真アルカリ性種は *Nitzschia amphibia*, *N. dissipata*, *Gyrosigma acuminata* がそれぞれ認められた。

一方、珪藻の汚濁度に関する水質階級の分布では（図2）、沢池、宝が池、廻り池、広沢池、深泥池、因幡池の順に汚濁度が大きくなる傾向が見られるが、これはT-N濃度増加の順序と一致した。汚濁性の珪藻としては *Nitzschia palea*, *Gomphonema parvulum* など、貧汚濁性種としては *Eunotea* sp., *Navicula gastrum* が見られた。

面積の小さい大原野の7池沼についてはpHが6.4～6.8と差は小さく、好酸性から好アルカリ性種までの珪藻が認められた。また、これ

らの7池沼の珪藻の、汚濁度に関する水質階級の分布では、T-N、CODからみて非常に汚濁度が低いと見られる紅葉池、すり鉢池から比較的汚濁度の高い新池に至るまで特定の傾向は認められなかった。

2. 大原野2池沼の珪藻の経月変化

図3に宮池、すり鉢池の珪藻優先出現種の、11月から3月に至るまでの密度の推移を示した。*Melosira* sp., は5カ月間の間に減少傾向に、*Cyclotella comta* は増加傾向にある。珪藻以外のプランクトンとしては *Dinobryon divergens*, *Dimorphococcus lunatus* がすり鉢池で、それぞれ12月、1月に約4,000、約7,000細胞数/ml認められ、その後減少した。また宮池で *Euglena* sp., *Crucigenia* sp. が増加傾向を示した。

Ⅳ 考 察

調査した池沼の中で特に沢池、とっくり池などはプランクトン密度が非常に少なく、試料水

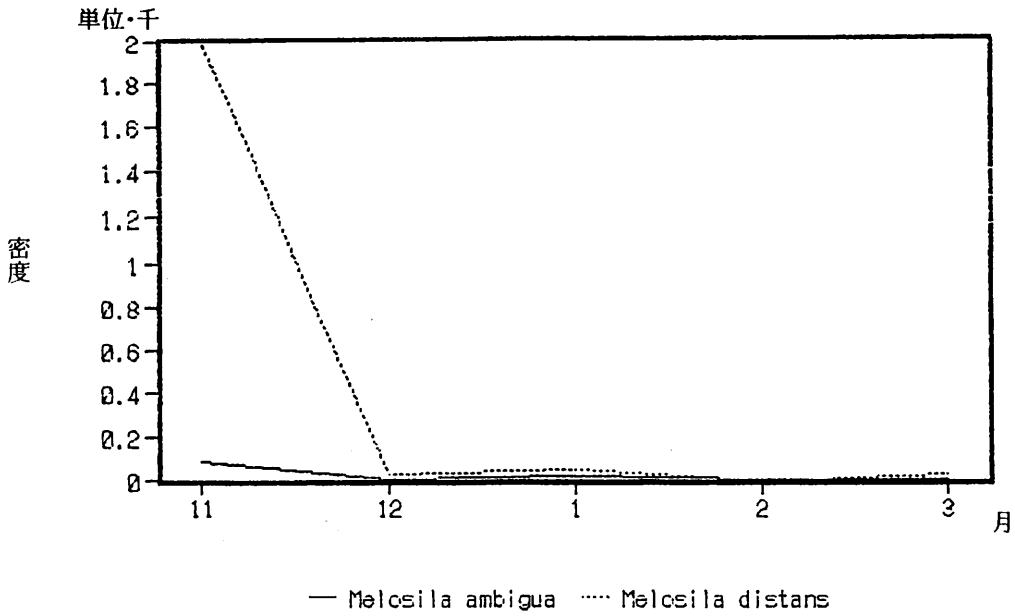


図-3 a 宮池の優先出現珪藻密度の経月変化
(密度：細胞数/ml)

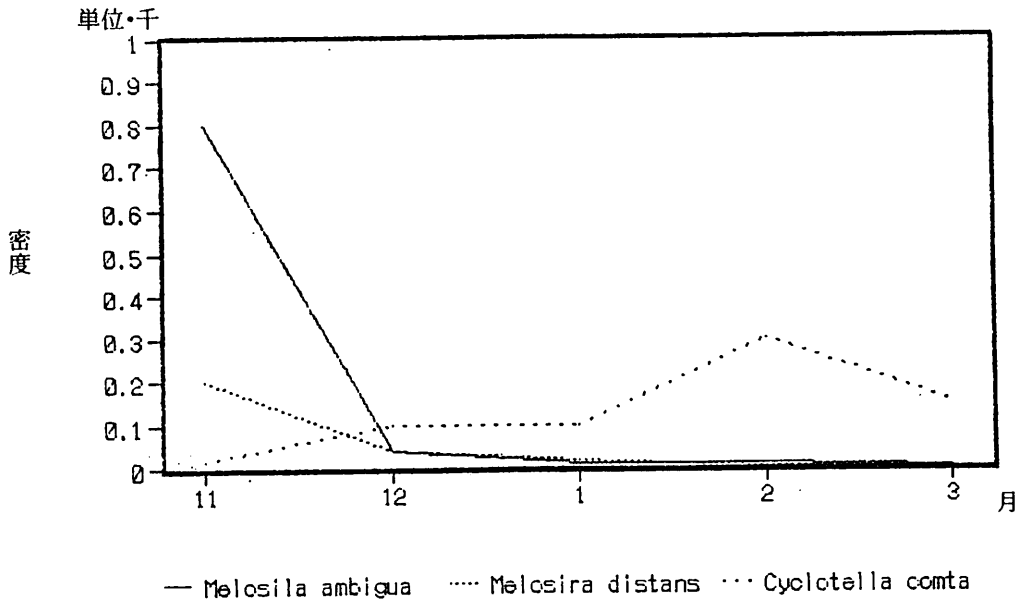


図-3 b すり鉢池の珪藻密度の経月変化
(密度：細胞数/ml)

の沈降層を検鏡試料とする方法では濃縮倍率が不十分であり、メンブランフィルター法を採用した。

珪藻のプレパラートは、スライドガラス上で

直接分解処理したが、処理時間の短縮、簡易化、さらに低密度の珪藻を高い濃縮倍率でプレパラートとし得る点で有効と考えられる。

調査対象池沼は比較的面積の広い6池沼と、

小面積池沼（大原野7池沼）とに大別される。

大面積池沼と比べて、小面積池沼には、周辺の樹木からの落葉などが降り積もっており、日照時間などを含め自然環境に大きな差異があると考えられ、プランクトン類などについての調査結果の解析も区別して行う必要があると考えられる。

また小面積池沼では、珪藻の種類数、個体数ともに少なく、1回の調査からのみでは水質の生物学的な検討を行うことは困難と思われる。

酸性雨による陸水域の生態系への影響に関して、第一次生産者である藻類の調査は、第一義的重要性を持つものである。しかし、ヨーロッパ、北アメリカ諸国と比べ日本では、藻類の種類とpHに関する水質階級との関係についての基礎研究の蓄積が少ないと言われている。

調査結果の解析にあたっては、藻類の種類と水質の関係についての、地域的特性をふまえないければならない。従って、上記の検討は一つの試みの段階にすぎない。

しかし、沢池のようにpHが低く、酸に対する緩衝能も小さい水域で、*Eunotea* sp. などの好酸性、真酸性といわれる種の比率が高い結果については、水質の汚濁度が低いことも考慮する必要があるが、注目すべき事実と考えられる。

過去の各年代に対応した底質試料中の珪藻の調査によって、沢池のpHの歴史的な変化が明かとなる可能性も考えられる。今後、対照となる池沼も含め、年間を通じての調査が必要と考えられる。

一方、深泥池では珪藻の種類数が多い中で、*Eunotea* sp. も5種類と多い。珪藻の種類にも湿原の特徴が反映されているといわれる当池では、*Eunotea* sp. 及び *Pinnularia* sp. が多いとの報告があるが、本調査で *Pinnularia* sp. は破損個体が多く *P. gibba* のみ同定された。当池は自然史的な重要性から、その生態系の保全が求められる池沼であり、理化学的な水質指標と合せて、プランクトンについてのより詳細な調査を実施して行く必要がある。

V ま と め

1. 京都市域13池沼の表層水について、珪藻を中心としてプランクトンの調査を行い、理化学的指標との関連性などについて検討した。
2. 珪藻のpHに関する水質階級の分布は、各池沼のpHと関連性が認められた。また、各池沼の珪藻の種類には、汚濁の程度も反映されていると判断される。
3. 沢池は好酸性、真酸性の珪藻の種類が多く、理化学的指標の測定結果と合せ、京都市域の酸性雨による生態系への影響調査のための重要な観測地点であると判断される。

参考文献

- 1) 昭和62年度環境庁委託業務結果報告書、酸性雨対策調査（陸水影響調査）（1988）
- 2) 渡辺仁治、他：シンポジウム「水域における生物指標の問題点と対策」報告集（1987）
- 3) 水野壽彦：日本淡水プランクトン図鑑、保育社（1974）
- 4) Astrid Cleve-Uler, Die Diatomeen von Schweden und Finland, WHELDON & WESLEY, LTD（1968）
- 5) 日本生態学会環境問題専門委員会：環境と生物指標2、共立出版（1975）

沢池，大原野地区池の水質調査

環境部門

I 目 的

池沼は、生活の憩い場であり、水辺環境を保全するという市民ニーズに応えるためにも重要な地点である。

本年度は昭和63年度¹⁾に引き続き、京都市域13池沼について水質調査を実施し、おもに生活排水等による影響について調査した。

II 対象及び方法

1. 調査池沼

市内約50池沼のうち、環境保全室が毎年水質調査を実施してきた5池沼（宝が池、深泥池、広沢池、廻り池、因幡池）に、昭和63年に調査した4池沼、更に、今回新たに4池沼を加えて13池沼について調査した。

その内訳は、紅葉池、上の池、下の池、新池（西京区、大原野地区、以上63年度実施）、沢池（右京区）、とっくり池、すり鉢池、宮池（西京区、大原野神社付近）である。

池の概況は以下のとおりである。

宝が池（610アール）：周囲をアカマツ、コナラ、桜などの山林と舗装されてない道路に囲まれた池。水生植物はほとんど見られない。

深泥池（880アール）：アカマツ、コナラ等の二次林に囲まれるが一部道路に面している。湿原の要素が残された自然史的に貴重な池。

広沢池（1100アール）：東及び北側は桜、つつじなどの緑地に接しているが、西、南は道路、公園に面している。養魚池で毎年秋に水を抜く。

廻り池（700アール）：山間部にあるが、東側は道路に近い。

因幡池（58アール）：住宅地と幹線道路に囲まれ、生活排水が流入する汚濁度の高い池。ヨシ、ヒシなどが繁茂する。

沢池（420アール）：三方をアカマツ林の山で

囲まれ、沢をせき止めてつくられた標高380mの山地の池。周囲はコナラ、クヌギ、ヤマザクラ、ツツジなどが生育する。

とっくり池（4アール）、すり鉢池（9アール）：いずれもコナラ、クヌギ、アラカシ、竹林などに囲まれた小さなため池。生活排水の流入はないが、竹林の肥料等の流入がありえる。

宮池（19アール）：上記2池と似た環境にあるが、東側は開けており砂利道となっている。

上の池（24アール）、下の池（29アール）、新池（15アール）：果樹林、竹林に囲まれたため池。農業にともなう排水が流入する。

紅葉池（20アール）：丘陵地で竹林、コナラ、クヌギ、アラカシなどに囲まれた池。生活排水の流入はない。

2. 調査時期

平成3年9月末から10月、平成4年2月末から3月の2回実施した。

ただし、すり鉢池、宮池についてはほかにこの間10月、11月は週一回、12月以降は月1回実施した（計13回）。

3. 調査項目

理学項目：透明度、pH、DO、SS

化学項目：COD、T-P、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、T-N、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、Clイオン、クロロフィルa

III 調査結果の概要

1. 各池における水質の化学的特徴

各池の主な測定結果は表1のとおりであった。

沢池のpHは調査池沼のうち最も低く常にpH 5.5前後であった。当所で昭和63年夏期調査したときはpH 5.9であった²⁾（夏期より冬期に低いと想定され、昭和63年以降酸性化したということではなく、地質的に比較的低いpHを示す池であろう。沢池については継続して調査する予

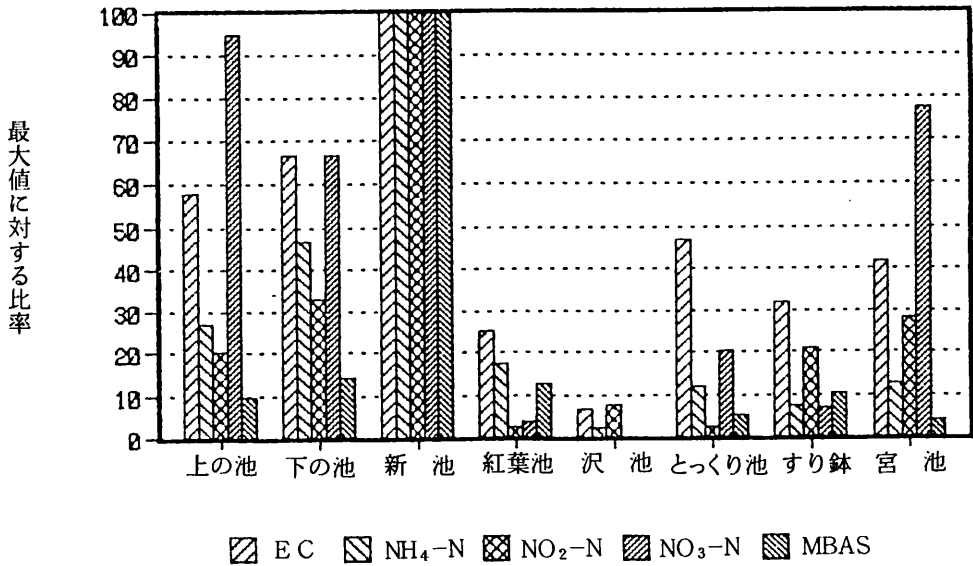


図2 市内池沼の水質調査結果 その他の項目
(平成3年度)

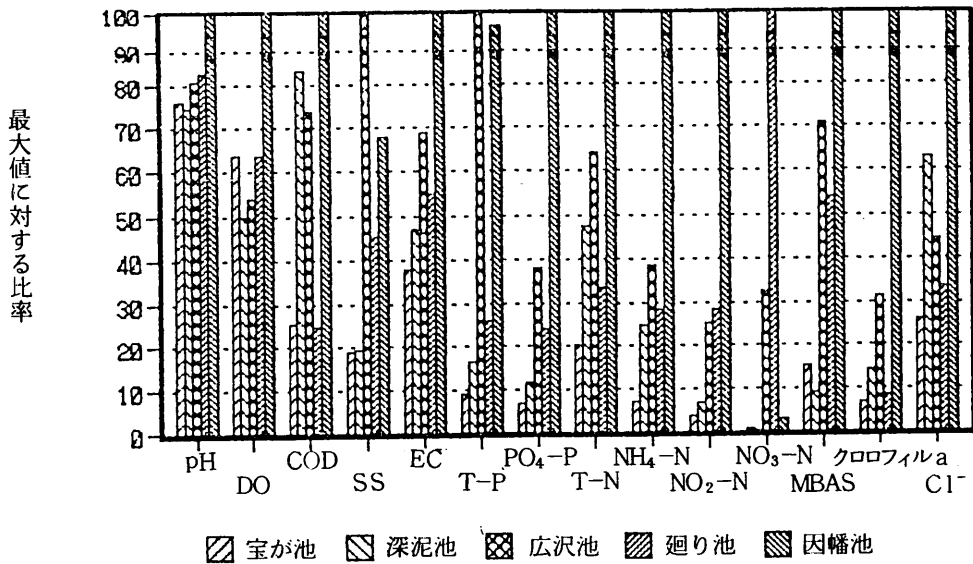


図3 市内池沼の水質調査結果 行政調査対象池
(平成3年度)

図1では各項目ともに下の池が最高値であり、新池、上の池がこれに続いて汚濁度が高い。紅葉池と沢池はpH、SSを除いて同じような傾向である。沢池のSSが比較的高いのは、対流が大きく底層の土壌が攪拌されるためと思われる。大原野神社付近の3池は類似の傾向を示した

が、T-Nは宮池がかなり高かった。

図2に示す項目では新池が最高値であり、下の池、上の池と大原野神社付近の3池がこれに続いた。また、沢池の測定値が特徴的に低く、紅葉池がこれに近かった。

NH₃-N、NO₂-Nは上の池、下の池、新池の

順に、また、とっくり池、すり鉢池、宮池の順に測定値が高くなった。

これらの池沼以外に毎年行っている5池沼の測定結果について各項目の最高値を100として比較した結果を図3に示した。

市街地にある3池沼と山間部の宝が池、廻り池の水質には違いが見られ、山間部にある沢池とも違う傾向が見られた。ほとんどの測定項目で因幡池が最高であったが、SS、T-Pは広沢池が最高であり、また、NO₃-Nは廻り池が最高であった。CODとはほぼ同じパターンを示したのはT-N、NH₃-N、Clイオンであった。

大原野地区3池についてみると、3池は上からとっくり池、すり鉢池、宮池の順になっており、各々上の池からの流入が部分的にある。

すり鉢池と宮池の半年間(13回)の測定結果を表1に示したが、平均でみると宮池はすり鉢池に比べ、導電率、T-P、T-Nがかなり高く、NO₃-Nは非常に高かった。PO₄-P、NH₃-N、NO₂-Nは宮池の方が若干高いようであった。

また、とっくり池は、すり鉢池に比べて導電率、T-N、NO₃-Nは高かったが、T-P、PO₄-P、NO₂-Nは低かった。

3池はいずれもpH 6.5付近であった。

各池の導電率は2回ともほとんど同じであり池周辺の地質を反映していた²⁾。

2. 昭和63年度調査との比較

紅葉池、上の池、下の池、新池について昭和63年度実施(本年度とほぼ同じ時期)の水質調査と比較した結果を表2に示した。

pH、DO、COD、T-Pはいずれもほぼ同様な結果であったが、SS、クロロフィルaは高く、T-N、MBASは低かった¹⁾。

3. 測定結果間の相関関係

今回測定した13池沼、26測定の各項目間の相関関係をみたところ、CODはSS、T-P、クロロフィルaと高い相関が認められ、PO₄-P、T-N、NH₃-N、NO₃-Nとは低いながら相関が認められた。

表2 大原野地区池沼の水質変化

池沼名	pH	DO	COD	SS	T-P	平成3年度/昭和63年度		
						T-N	MBAS	クロロフィルa
上の池	1.00	1.20	0.95	4.27	0.75	0.54	0.07	3.12
下の池	1.00	1.17	1.11	1.55	1.58	0.26	0.10	2.67
新池	0.97	1.12	0.91	0.37	0.63	0.43	0.45	3.49
紅葉池	0.97	1.17	0.54	0.53	0.50	0.78	0.13	0.14
平均値	0.99	1.17	0.88	1.68	0.86	0.51	0.19	2.35

表3 市内池沼水質の項目間の相関関係

測定項目	pH	DO	SS	T-P	T-N	CODとの相関		
						NH ₄ -N	NO ₃ -N	クロロフィルa
相関係数	0.456	0.185	0.767	0.816	0.423	0.370	0.318	0.771

参考文献

- 1) 京都市公害センター：同年報、第10号、47-53(1989)

- 2) 京都市衛生研究所調査研究部門：同研究所年報、第55号、89-96(1988)

雨水と池水の水質調査（大原野地区）

環境部門

Ⅰ 目 的

本市においても、酸性雨の問題に関心が高まっており、数年前から独自調査を実施してきている¹⁾。今回は、酸性雨の池沼への影響を知る目的で以下の水質調査を実施した。

大原野地区の宮池で一週毎の降雨を採集し、酸性雨調査を実施した。酸性雨と池沼水との関連を知るために宮池等の池水についても酸性雨関連項目を測定した。

本調査は今後とも引き続き実施する予定であり、本報告はこの半年間の中間報告とする。

Ⅱ 対象及び方法

1. 調査池沼、採雨地点、調査期間

別報「沢池、大原野地区池の水質調査」と同じ。採雨については宮池の端にロートつき容器を設置し、1週毎に降雨を回収した。

2. 調査項目、調査方法

理学項目：pH、導電率（EC）

化学項目： SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、

NH_4^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、

Mn^{2+} 、 PO_4^{3-} 、アルカリ度

池水は、池中央の表水を採取した。ただし、すり鉢池、宮池の週毎の採水は岸近く（2 m）で採水した。採雨は直径20cmのロート付きプラスチック容器に降雨を集めた。

理学項目とアルカリ度はろ過せずに測定し、その他の項目はマイクロフィルター（0.8 μm ）でろ過したろ液について測定した。

Ⅲ 調査結果の概要

1. 雨の結果

陰イオン、陽イオン、EC等の測定結果を表1に示した。

表1 平成3年度 大原野地区降雨の測定結果

年月日	pH	EC $\mu\text{S}/\text{cm}$	Cl^- mequ/l	NO_3^- mequ/l	SO_4^{2-} mequ/l	NH_4^+ mequ/l	K^+ mequ/l	Na^+ mequ/l	Ca^{2+} mequ/l	Mg^{2+} mequ/l	H^+ mequ/l	採雨量 ml
3.10.7	4.60	12.7	0.008	0.011	0.019	0.003	0.002	0.021	0.004	0.000	0.025	2120
3.10.14	5.09	5.9	0.016	0.006	0.007	0.002	0.001	0.026	0.002	0.000	0.008	1072
3.10.21	4.59	18.0	0.025	0.015	0.029	0.012	0.002	0.032	0.009	0.008	0.026	1412
3.10.28	4.90	12.5	0.033	0.016	0.014	0.004	0.002	0.040	0.005	0.000	0.013	1482
3.11.11	4.90	9.0	0.022	0.011	0.015	0.000	0.008	0.030	0.010	0.000	0.013	612
3.12.2	5.45	5.3	0.020	0.000	0.008	0.000	0.018	0.022	0.011	0.004	0.004	2600
3.12.24	4.41	34.7	0.051	0.027	0.049	0.020	0.028	0.052	0.021	0.009	0.039	495
3.1.13	4.65	21.5	0.023	0.018	0.027	0.007	0.005	0.022	0.015	0.008	0.022	455
4.2.3	4.35	33.2	0.037	0.027	0.047	0.023	0.009	0.037	0.024	0.012	0.045	760
4.2.10	4.64	16.9	0.040	0.024	0.051	0.000	0.031	0.025	0.017	0.010	0.023	960
4.2.17	4.50	48.0	0.076	0.055	0.118	0.000	0.030	0.064	0.168	0.036	0.032	240
4.3.2	4.09	69.7	0.136	0.040	0.109	0.000	0.018	0.129	0.076	0.051	0.081	394
4.3.9	4.56	17.8	0.017	0.019	0.027	0.009	0.009	0.018	0.022	0.009	0.028	850
4.3.16	4.73	16.5	0.026	0.011	0.032	0.013	0.016	0.017	0.035	0.006	0.019	1170
4.3.23	4.47	17.3	0.007	0.014	0.024	0.008	0.004	0.009	0.014	0.003	0.034	2640
	pH	EC	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^+	
平均値	4.66	22.6	0.036	0.020	0.038	0.007	0.012	0.036	0.029	0.010	0.027	
標準偏差	0.32	16.8	0.032	0.013	0.032	0.007	0.010	0.028	0.041	0.014	0.018	
最大値	5.45	69.7	0.136	0.055	0.118	0.023	0.031	0.129	0.168	0.051	0.081	
最小値	4.09	5.3	0.007	0.000	0.007	0.000	0.001	0.009	0.002	0.000	0.004	

各測定項目のバラツキ（標準偏差／平均値）は1前後が多く、 K^+ 、 Ca^{2+} は特に高かった。1降雨毎のデータではないが、変化に富んだものとなっていた。

pHのこの間の平均は4.66であり、市内他所での結果とほぼ同程度であった²⁾。しかし、pH 4.1と特に低い雨が1回あった。

雨量が少ないため等の欠測が数回あったが計15サンプルについて H^+ 、EC、降雨量の各平均

値との比を求め相対的な回帰分析をしたところ、次のようになった。

$$[H^+] = 0.006 + 0.025 [EC] \quad (r=0.908)$$

$$[H^+] = 0.042 - 0.007 [\text{降雨量}] \quad (r=0.385)$$

$$[EC] = 1.409 - 0.271 [\text{降雨量}] \quad (r=0.391)$$

H^+ は、ECによく比例した。 H^+ とECは降雨量に反比例する傾向がみられた。

図1に H^+ 、EC、降雨量の推移を各項目の平均値との比で示した。

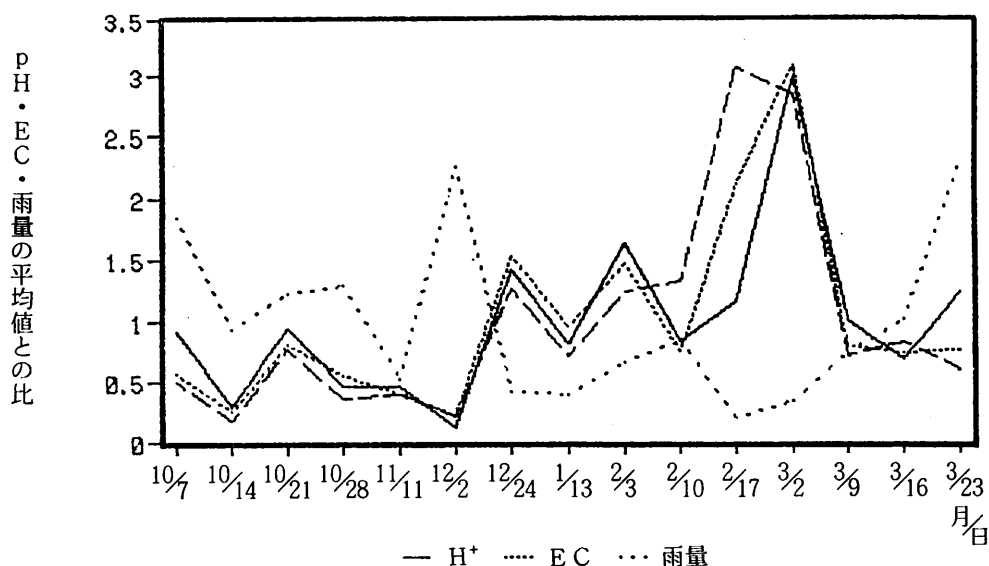


図1 大原野地区降雨の水質変化(1)
(平成3年10月～4年3月)

図2に H^+ 、陰イオンの推移を同様にして示した。 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} と H^+ との相関係数はそれぞれ、0.789、0.674、0.738であった。

また、陽イオンとの関係では Na^+ と H^+ は相関係数0.756であったが、 K^+ との相関は低かった。なお、 Na^+ と Cl^- の相関係数は予想どおり高く0.972であった。

当部門では、市内の別の2カ所で酸性雨調査を実施している。これらと比較するとおおよそ市街地と山間部との中間的な傾向を示した²⁾。

2. 池沼の結果

陰イオン、陽イオン、EC、アルカリ度等の測定結果を表2に示した。

すり鉢池と宮池は13回測定したが、 NO_3^- を除いて大きな変動はなかった。

宮池は Cl^- 、 SO_4^{2-} が高く、 K^+ がやや高かった。 Na^+ はほとんど同じであった。

降雨のpHと両池の水質との関係について、降雨の H^+ を雨量加重(H^+ 寄与量の比、ただし作図上50を最大値とした)とした変化と、池水の H^+ 濃度の変化を図3に示した。酸性雨の影響を直接受けているとはいえないが、池水の H^+ 濃度は気温、土壌、生物環境等により変化するので、降雨の H^+ による影響については今後更に継続して調査し検討する必要がある。

今回 Al^{3+} 、 SiO_2^{2-} は測定しなかったが、ア

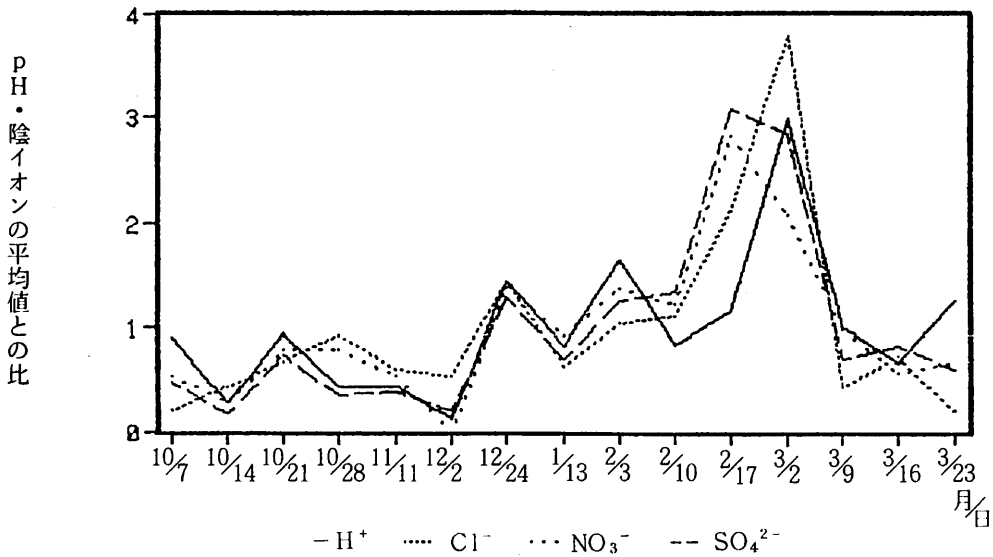


図 2 大原野地区降雨の水質変化(2)
(平成3年10月～4年3月)

表 2 平成3年度 市内池沼の酸性雨項目測定結果

池沼名	pH	EC μS/cm	Cl ⁻ mequ/l	NO ₃ ⁻ mequ/l	SO ₄ ²⁻ mequ/l	NH ₄ ⁺ mequ/l	K ⁺ mequ/l	Na ⁺ mequ/l	Ca ²⁺ mequ/l	Mg ²⁺ mequ/l	H ⁺ mequ/l	アルカリ度 mequ/l
宝が池	6.60	62.6	0.121	0.000	0.110	0.002	0.027	0.136	0.214	0.064	0.00025	0.20
深泥池	6.50	77.4	0.295	0.000	0.048	0.008	0.052	0.202	0.285	0.087	0.00032	0.40
広沢池	7.02	114.6	0.207	0.030	0.224	0.012	0.077	0.219	0.474	0.174	0.00010	0.71
廻り池	7.23	91.2	0.158	0.083	0.204	0.009	0.066	0.221	0.276	0.317	0.00006	0.39
因幡池	8.70	165.8	0.468	0.010	0.403	0.032	0.158	0.566	0.762	0.221	0.00000	1.26
上の池	7.10	147.0	0.267	0.172	0.467	0.007	0.148	0.281	0.439	0.303	0.00008	0.32
下の池	8.05	169.5	0.289	0.114	0.566	0.013	0.122	0.299	0.536	0.342	0.00001	0.38
新 池	6.95	253.5	0.612	0.190	0.640	0.027	0.352	0.624	0.724	0.405	0.00011	0.64
紅葉池	6.55	63.2	0.135	0.012	0.220	0.005	0.068	0.177	0.112	0.158	0.00028	0.12
沢 池	5.43	17.3	0.085	0.000	0.042	0.001	0.013	0.081	0.028	0.030	0.00372	0.03
とっくり池	6.62	119.0	0.306	0.031	0.207	0.003	0.034	0.237	0.332	0.321	0.00024	0.39
すり鉢池	6.52	75.2	0.268	0.008	0.126	0.001	0.024	0.194	0.229	0.168	0.00030	0.25
宮 池	6.49	107.0	0.334	0.072	0.201	0.002	0.033	0.194	0.371	0.126	0.00032	0.23
	pH	EC	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	アルカリ度
平均値	6.90	112.5	0.273	0.056	0.266	0.009	0.090	0.264	0.368	0.209	0.00045	0.41
標準偏差	0.77	58.4	0.140	0.064	0.185	0.009	0.088	0.151	0.209	0.114	0.00095	0.30
最大値	8.70	253.5	0.612	0.190	0.640	0.032	0.352	0.624	0.762	0.405	0.00372	1.26
最小値	5.43	17.3	0.085	0.000	0.042	0.001	0.013	0.081	0.028	0.030	0.00000	0.03

ルカリ度はほとんど差がなく、かつ変動もなかった。

宮池のNO₃⁻が高かったが、これらの違いは主に周辺環境によるものと推測される(近接した池であり地質の差はほとんどない)。

すり鉢池は竹林(畑)の中にあり道路や人家からやや離れているのに対し、宮池は道路に近く人家に隣接しておりかつ池の半分ほどは樹木がなくオープンになっている。

アルカリ度から、これらの池は緩衝能が比較

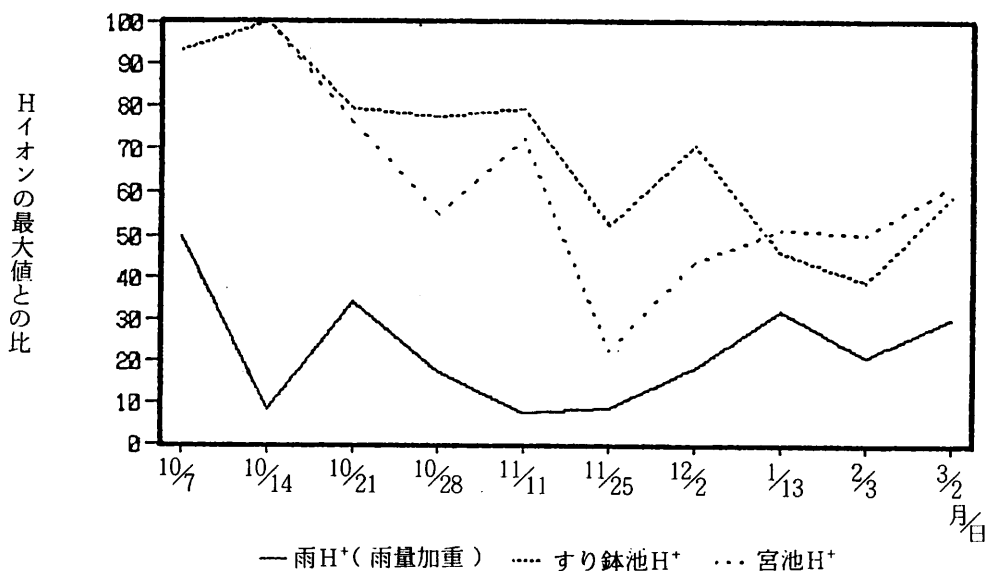


図3 大原野地区降雨、池水のH⁺変化
(平成3年10月～4年3月)

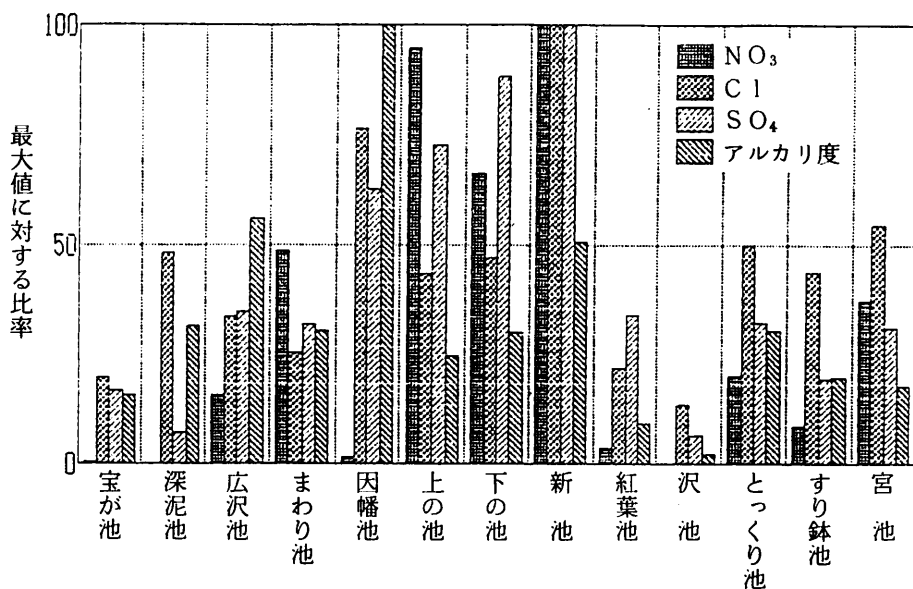


図4 市内池沼の水質(1) 陰イオン濃度

的高い新池、一般的な下の池、上の池、すり鉢池、宮池、とっくり池と比較的低い紅葉池、特に低い沢池に分けられる。

表2には行政調査で実施した5池の測定結果も記した。

おもな測定項目の最大値を100とした比較を

陰イオン、陽イオンに分けて図4、5に示した。酸性雨と池沼の関係はこれまで日本ではあまり調査されてこなかった。プランクトン(珪藻類)については別に報告するが、今後とも引き続き調査し、その結果を得て、酸性雨の影響について総合的な解析をする予定である。

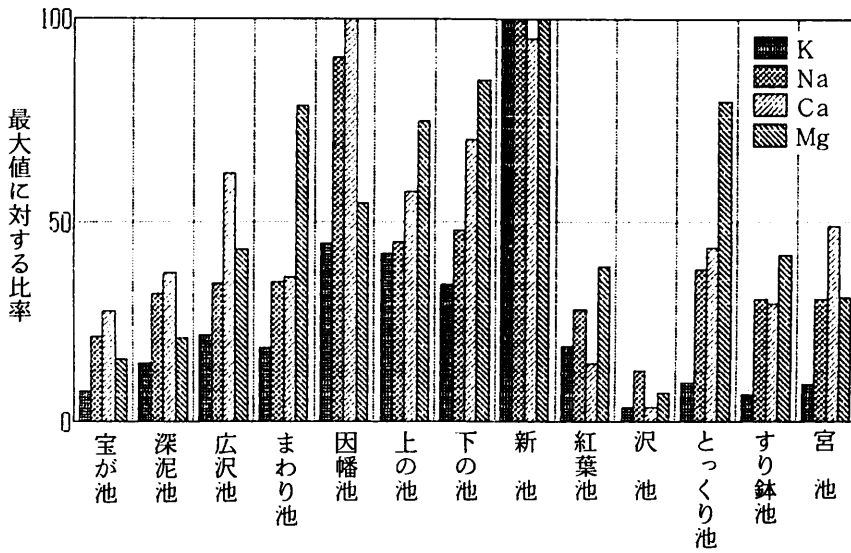


図5 市内池沼の水質(2) 陽イオン濃度

参考文献

- 1) 京都市公害センター：同年報，第11号，34
-41(1990)
- 2) 京都市衛生公害研究所環境部門：同研究所
年報，第58号(本号)，53-55(1992)

模型実験による地下道路出入口付近の騒音レベル予測について

環境部門

I はじめに

本市では、1987年度から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、高架道路周辺地域の騒音について検討したが、今回は、地下道路出入口付近の騒音レベルの予測を試みた。

まず、地下道路内から放出される騒音レベルが模型で再現できるか検討するため、実際のトンネルとの照合試験を行い、その後、仮想の地下出入口から地上への進入路（以下、ランプという）の模型を作製して、騒音レベルの予測を行ったので、その結果を報告する。

II 照合試験

1. 目的

模型実験から予測した値と実測値との照合を行い、模型実験による騒音レベル予測の整合性について検討する。なお、本市では今回の予測の対象である地下道路ランプがないため、既存のトンネル出入口で代用することにした。また、前回までは初めに L_{eq} を予測した後、回帰式²⁾を使って L_{50} を求めているが、トンネル出入口付近では L_{eq} と L_{50} の関係が一般道路に比べ大きく異なるため、今回は L_{eq} のみについて検討することにした。

2. 方法

1) 照合手順

実測値と模型実験値との照合は、トンネル出入口直近の地点と離れた地点との騒音レベルの差が一致するかどうかを見ることとし、以下の手順で行った。

- ① 測定現場を選び騒音レベルを実測し、1/3オクターブ周波数分析を行う。
- ② 実測地点と同一の模型上の地点で測定し、1/3オクターブ周波数分析を行う。

- ③ 基準点を設定し、実測値に模型実験値を合致させて周波数帯別補正値を求める。
- ④ この補正値を用いて、他の地点の模型実験値を補正し、オールパスを求める。
- ⑤ 補正後の模型実験値のオールパスと実測値のオールパスとを比較する。

2) 実測

(1) 測定機器

普通騒音計	J E I C	1015
データレコーダ	NAGRA	Ⅳ S J
	CASIO	DA-1
実時間分析器	R I O N	SA25

(2) 測定

平成3年6月、市内のトンネル出入口3か所（宝が池トンネル南、東山トンネル東と西）において、出入口より5, 10, 20, 30, 40 mの各地点の地上高1.2 m及び5, 10, 20 mの各地点の地上高5 mの計8地点において、それぞれ道路端より1 m後方の位置に騒音計を設置し、データレコーダにA特性で10分間同時収録した。サンプリングは1秒間隔500個とし、100～4 kHz帯の範囲で1/3オクターブ周波数分析を行い、 L_{eq} と L_{50} を求めた。

3) 模型実験

(1) 測定機器

1/4 インチマイクロホン	B & K	4135
プリアンプ	B & K	2618
メジャリングアンプ	B & K	2607
バンドパスフィルター	B & K	1617

(2) 試験室

模型実験に使用した試験室は、寸法は約5 m × 5 m × 3 m、周壁は厚さ10 cmのグラスウール仕様で、天井及び腰板には毛布を張付けて吸音効果を高めた。

(3) 模型縮尺比と材料

模型の縮尺比は1/40とし、模型素材は、ラ

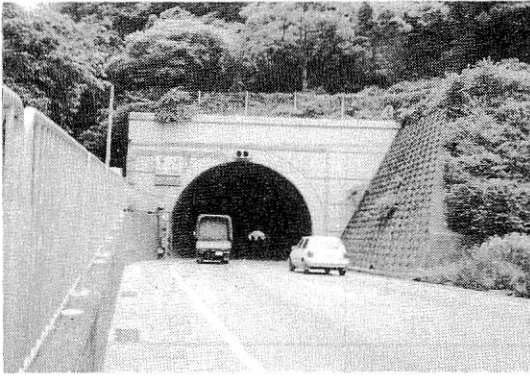


写真1 トンネル現場の一例

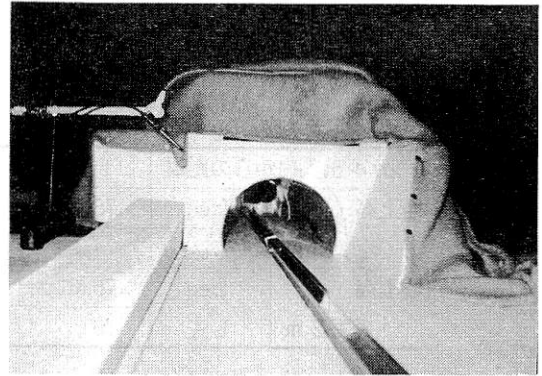


写真2 トンネル模型の一例

ワン合板にアクリル樹脂1回塗りを使用した。ただし、トンネルの模型は全長180cm(実物の72mに相当)とし、内側は反射性を高めるためアルミ板(0.2mm厚)を用いた(写真1,2)。

(4) 音源と測定周波数範囲

音源は前回と同じ線音源(長さ150cmの25mm

角型ステンレスパイプに3mm径のスチールボールを多数詰込んだ軸回転方式)を使用した。測定する周波数範囲は4k~160kHz帯(実測の100~4kHz帯に相当)とした。

3. 結果と考察

1) 実測の結果

表1 実測地点の状況

	交通量(台/時)		車速 (km/h)	道路中心から測定地点 までの距離(m)
	大型	小型		
宝が池トンネル南	42	1,002	52	6.0
東山トンネル西	312	2,076	60	5.0
東山トンネル東	330	2,034	57	5.0

交通量: 東山トンネル東西は手前車線, 宝が池トンネル南は上下車線の合計

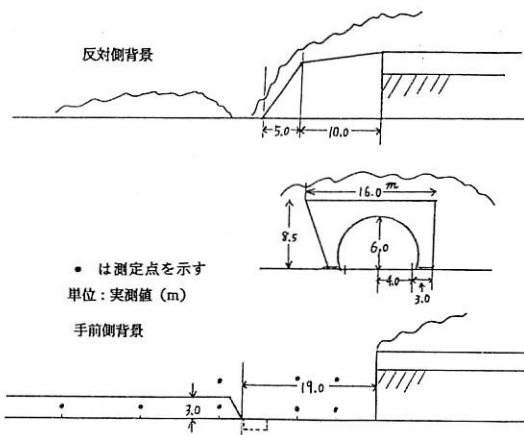


図1 測定地点の一例(東山トンネル東)

各トンネルの実測地点の状況を表1, 測定地点の一例を図1に示す。東山トンネル東と西は手前車線と反対車線の間が広いので、測定の対象を手前車線のみに限定した。

各地点の騒音レベル測定結果を表2に示す。

騒音レベル(L_{eq})のトンネル出入口からの距離減衰をみると、5m地点と10m地点の間は約2dBの減衰、それ以後では10m毎に1dBの減少にとどまっており、トンネル出入口からの音圧の影響は10m付近までが大きいといえる。

L_{eq} と L_{50} の差についてみると、ほとんどの地点が2dB以内であり、特にトンネル出入口付近での差は小さい。これは、交通量が多かったこ

表2 トンネル出入口付近の測定結果 (dB)

サンプリング: 1秒間隔500個

周波数 : A特性, 100~4kHz

宝が池トンネル南

トンネル出入口からの距離		5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
地上高 5 m	L _{eq}	75.2	74.5	72.4		
	L ₅₀	74	74	71		
地上高 1.2 m	L _{eq}	76.6	74.5	73.4		71.8
	L ₅₀	76	72	71		69

東山トンネル東

トンネル出入口からの距離		5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
地上高 5 m	L _{eq}	81.5	80.2	78.3		
	L ₅₀	81	80	78		
地上高 1.2 m	L _{eq}	83.3	81.7	79.9	79.4	78.6
	L ₅₀	83	81	79	78	77

東山トンネル西

トンネル出入口からの距離		5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
地上高 5 m	L _{eq}	80.1	79.5	77.7		
	L ₅₀	80	79	77		
地上高 1.2 m	L _{eq}	82.6	80.2	79.0	78.9	78.3
	L ₅₀	82	80	78	78	77

とと、トンネル出入口付近ではトンネル開口部から放出される音と直近道路からの自動車音が合成された定常音に近い状態のためと思われる。

2) 照合結果

(1) L_{eq}実測値との照合

表3はトンネル出入口から30m(宝が池は20m)・地上高1.2m地点を基準点としたL_{eq}の実測値と模型実験値の照合結果である。宝が池では最高1.9dB、東山トンネル東では1.5dB、西では1.7dBの差となり、すべて2dB以内に収まった。

図2は補正した模型実験値のトンネル口から5m地点でのスペクトルと実測のスペクトルを比較したものである。周波数帯によっては2~3dBの差はあるものの、実測値のスペクトルと

ほぼ一致した形を示している。

(2) L_{eq}計算値との照合

次に、基準点のL_{eq}が未知の場合を想定し、前述の基準点のL_{eq}実測値を、計算式³⁾で求めたL_{eq}値とスペクトル⁴⁾に置き換えて予測し、実測値と比べてみた。

表4はトンネル出入口から30m・地上高1.2m地点を基準点として計算式でL_{eq}を求め、模型実験から予測した値と実測値とを比べてみたものである。東山トンネル西では8地点とも実測値との差が約1dB以内と極めてよく合致していた。宝が池トンネルと東山トンネル東では約3dBの差となっているが、基準点の段階ですでに1~2dBの差がみられることから、基準点の予測が合致すればもっと良い結果が期待できる。

表3 L_{eq}実測値による照合 (dB)

基準点：出入口より30m(宝が池は20m)・地上高1.2m地点

宝が池トンネル南

トンネル出入口からの距離		5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
地上高 5 m	予測値	75.2	73.9	72.6		
	実測値	75.2	74.5	72.4		
	差	0.0	-0.6	0.2		
地上高 1.2 m	予測値	76.2	74.6	基準		73.7
	実測値	76.6	74.5	73.4		71.8
	差	-0.4	0.1	—		1.9

東山トンネル東

トンネル出入口からの距離		5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
地上高 5 m	予測値	80.9	79.3	79.2		
	実測値	81.5	80.2	78.3		
	差	-0.6	-0.9	0.9		
地上高 1.2 m	予測値	81.8	80.2	79.2	基準	79.8
	実測値	83.3	81.7	79.9	79.4	78.6
	差	-1.5	-1.5	-0.7	—	1.2

東山トンネル西

トンネル出入口からの距離		5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
地上高 5 m	予測値	81.7	80.8	79.3		
	実測値	80.1	79.5	77.7		
	差	1.6	1.3	1.7		
地上高 1.2 m	予測値	82.8	80.8	79.1	基準	78.4
	実測値	82.6	80.2	79.0	78.9	78.3
	差	0.2	0.6	0.1	—	0.1

以上のことから、模型実験によるトンネル出入口付近の騒音レベル (L_{eq}) は、出入口から40 m以内であれば、±約3 dB以内の誤差で予測できるといえる。

Ⅲ 地下道路出入口付近の騒音レベル予測

1. 目的

地下道路のランプ新設に伴う周辺地域の騒音レベルを予測し、当該事業に係る環境影響評価の参考とする。

2. 方法

騒音予測の対象とする仮想道路は、幅27.5 mの中央に幅6.5 mのランプがあり、地下7 mの出入口から地上までの距離は107 mとする。街路とランプの間は高さ1 mの防音壁で区切られている。予測する地点は街路歩道端(官民境界線)とし、地下出入口より0, 5, 10, 15, 20, 30, 40 m、街路からの高さ1.2, 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 20 mの計56地点とした(図3)。

模型の縮尺比は1/40で、前述の実験と同じ

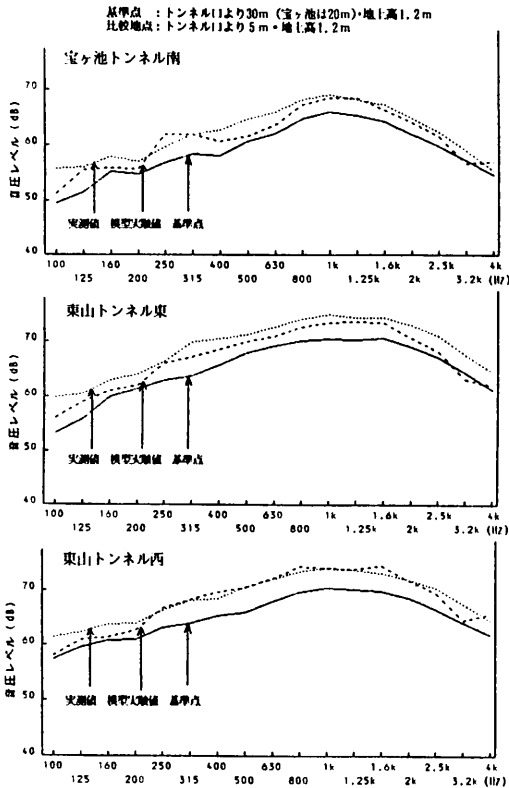


図2 実験値と模型実験値（補正後）のスペクトル比較

材料、音源（街路用に2本追加）を使用した。
なお、マイクロフォンの方向は常に音源中央部を向くように設置した（写真3）。

測定は街路とランプを別々に測定し、それぞれの L_{eq} を予測した後にパワー合成することとした。基準点は街路、ランプとも道路端0 m・地上高1.2 m地点とし、いずれも平坦で建造物がない場合を想定し、模型を組み立てる前に測定した。各基準点の L_{eq} は表5に示す走行条件を仮定して、前述と同じ計算式を用いて算出した。

3. 結果と考察

図4は街路だけの音源を作動させて騒音レベル（ L_{eq} ）を予測し、その分布をみたものである。同じ歩道端に沿って計っているので、10、20、40 m地点は省略した。これをみると、地下出入口より0 mから30 mまで同じ地上高ではほとんど差がみられず、最大でも0.5 dBであった。高さによる騒音レベルの変化も地上付近の約73 dBから地上高20 mの約70 dBまでほぼ均一に減衰しており、道路中央の掘割による影響はあまり見られなかった。

図5は地下道路ランプのみの騒音レベルの分布をみたものである。地上高1.2～2.5 m地点

表4 L_{eq} 計算値による照合（dB）

基準点：出入口より30 m（宝ヶ池は20 m）・地上高1.2 m地点
走行車輛：すべて54年規制車として計算

宝ヶ池トンネル南

トンネル出入口からの距離		5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
地上高 5 m	予測値	72.6	71.3	69.9		
	実測値	75.2	74.5	72.4		
	差	-2.6	-3.2	-2.5		
地上高 1.2 m	予測値	73.6	72.0	※70.9		71.1
	実測値	76.6	74.5	73.4		71.8
	差	-3.0	-2.5	-2.5		-0.7

※ は基準点を示す

東山トンネル東

トンネル出入口からの距離		5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
地上高	5 m	予測値	79.8	78.2	78.1	
		実測値	81.5	80.2	78.3	
		差	-1.7	-2.0	-0.2	
地上高	1.2 m	予測値	80.7	79.2	78.1	※78.3
		実測値	83.3	81.7	79.9	79.4
		差	-2.6	-2.5	-1.8	-1.1

東山トンネル西

トンネル出入口からの距離		5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
地上高	5 m	予測値	80.9	80.1	78.6	
		実測値	80.1	79.5	77.7	
		差	0.8	0.6	0.9	
地上高	1.2 m	予測値	82.1	80.2	78.4	※78.3
		実測値	82.6	80.2	79.0	78.9
		差	-0.5	0.0	-0.6	-0.6

※ は基準点を示す

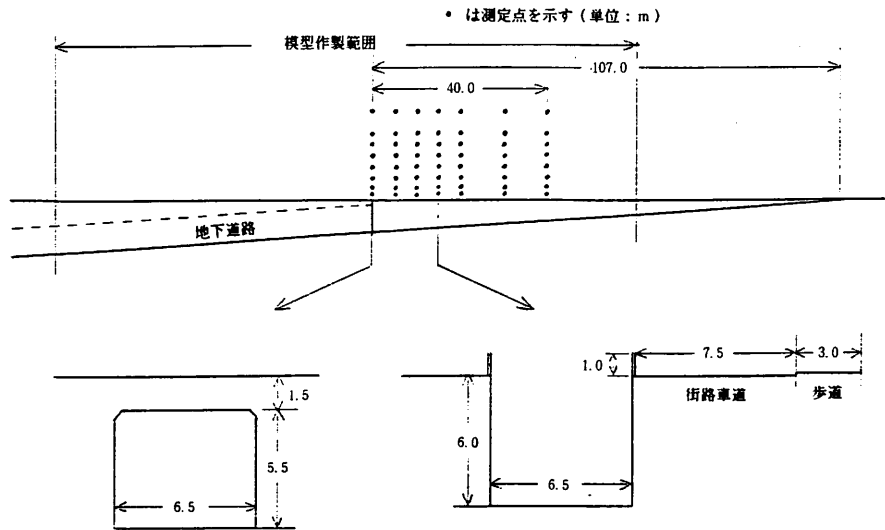


図3 地下道路ランプの断面図（仮想）

では52 dBから55 dBとかなり低く、掘割構造の効果が現れている。また、坂道構造のため出入口からの距離が増すにつれ測定点と音源との距離が近づいているが、40 m地点でもランプからの騒音レベルはあまり上昇していない。しかし、測定地点の高さが増すにつれて騒音レベルは大きくなり、特に出入口から5～10 mの地点では分布曲線が垂直に伸びている。最も騒音レベルが大きくなる範囲は出入口から10～30 m、地上高10 m付近に集中していた。

図6は街路とランプの騒音レベルを各測定地

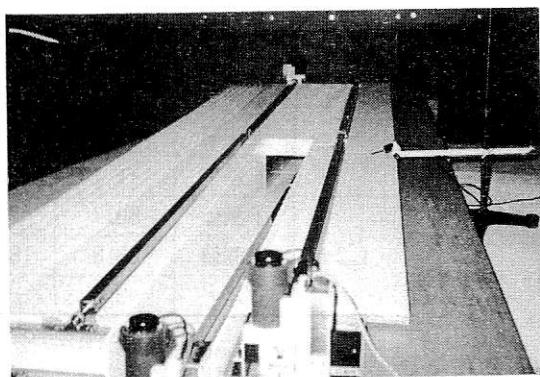


写真3 街路と地下道路ランプの模型

表5 予測に用いる仮定走行条件

	交通量(台/時)		車速 (km/h)	道路中心から基準点 までの距離(m)
	大型	小型		
街路(手前車線)	85	1,160	50	3.75
街路(反対車線)	85	1,160	50	17.75
ランプ	110	840	40	3.25

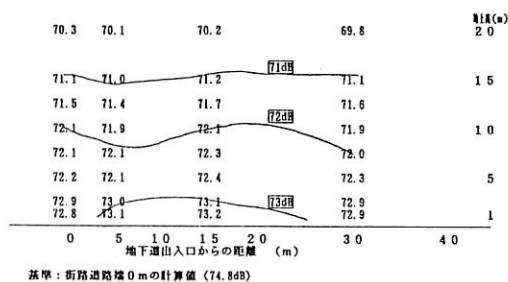
走行車両はすべて第2段階規制車とする

点毎にパワー合成したものである。なお、街路の地下出入口から10, 20, 40 m地点については、それぞれ5, 15, 30 m地点の値を代用した。これを見ると、地上付近で約73 dBとなり、街路だけの騒音レベルとあまり変わっていない。また、地上高5～20 mでも約1 dBの上昇にとどまっている。以上の結果から、今回仮想した掘割の道路構造のもとでは、地下道路内から放出される自動車音は地上の街路の騒音レベルにそれほど大きな影響を与えないと考えられる。

Ⅳ まとめ

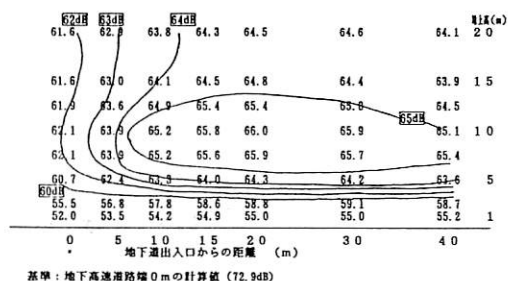
縮尺模型実験による地下道路の出入口付近の騒音レベルを予測する目的で、以下の実験を行った。

1. 市内の3か所のトンネル出入口付近において騒音レベルを測定した。 L_{50} ・ L_{eq} とも出入口から5 m地点と10 m地点の間で約2 dB、それ以後では10 m毎に約1 dBの減衰がみられた。また、 L_{50} と L_{eq} の差はほとんどが2 dB以内であ



基準：街路道路幅0 mの計算値 (74.8 dB)

図4 街路の騒音レベル(L_{eq})予測結果(dB)



基準：地下高速道路幅0 mの計算値 (72.9 dB)

図5 地下道路ランプの騒音レベル(L_{eq})予測結果(dB)

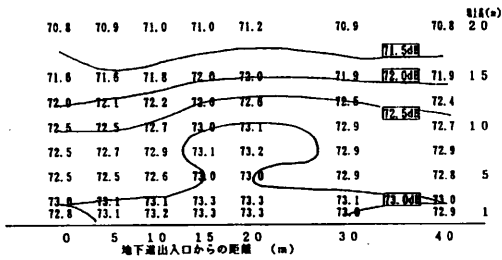


図6 街路と地下道路ランプの予測騒音レベル (L_{eq}) のパワー和 (dB)

った。

2. 模型実験から上記のトンネル出入口付近の L_{eq} を予測し、実測値と照合した結果、約3 dB 以内の誤差で再現できた。

3. 地下道路のランプと街路の模型を作製し、

騒音レベル (L_{eq}) の予測を行った。その結果、今回作製した掘割構造のもとでは、地下道路内から放出される音は街路の騒音レベルに大きな影響を与えなかった。

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 57，136-147 (1991)
- 2) 山崎雅實，他：京都市公害センター年報，第10号，72-86 (1989)
- 3) 高木興一，他：日本音響学会誌，33 (6)，325-332 (1977)
- 4) 伊藤隆起，他：京都市公害センター年報，第9号，70-77 (1988)

電気自動車の騒音測定

環境部門

Ⅰ はじめに

都市大気汚染の悪化防止策の一つとして、電気自動車が注目を集め一部で使用検討が行われている。当部門においては、これまでメタノール自動車とガソリン自動車の発生騒音を経年的に測定してきた^{1,2)}が、今回その経験をふまえて、京都市環境保全室に配備されている電気自動車の発生騒音を測定し、騒音の大きさの許容限度³⁾との適合状況を調査すると同時に、ガソリン自動車との比較を行った。

Ⅱ 方 法

1. 日時と場所

測定は1991年12月10日(火)の午前9時～午後5時に横大路運動公園内道路(直線距離350m)において行った。天候は晴れの無風状態であった。

2. 試験車

表1に示す2種の車両を用いた。

3. 測定機及び分析機器

騒音計	RION NL-01A	4台
	RION NL-11	2台
データレコーダ	NAGRA IV-SJ	2台
	CASIO DA-1	1台
車速測定用踏み板	自作 [*]	1台
実時間1/3オクターブ分析機	RION SA-25	

^{*} ベニヤ板(70×10×0.5cm)を0.5cm間隔で2枚重ねたもの。

4. 測定方法

測定方法は主として告示³⁾に定める方法に準拠した。測定地点は図1のとおりで、告示に定められた測定地点(以後、定点という)の他に、参考として道路に並行して10m間隔で2地点を追加した。また、試験車の車内助手席に騒音計を固定して車内騒音を測定した。

測定は各走行モード毎に電気自動車は1～2

表1 試験車の規格概要

		電気自動車	ガソリン自動車
車 名		ダイハツM-S82V改 (ハイゼットバン)	コロナマークⅡワゴン車
走行距離		1,800km	30,700km
変速機		前進4段	4速フルオートマチック
車 体	全 長	3,295mm	4,680mm
	全 幅	1,395mm	1,690mm
	全 高	1,790mm	1,440mm
	総重量	1,395kg	1,465kg
	軸 距	1,810mm	2,660mm
電動機	種 類	直流分巻電動機	水冷直列6気筒
	定格出力/電圧	14Kw/90V	—
エンジン	総排気量	—	1,988cc
	最高出力	—	グロス130/5,400 PS/rpm
	最大トルク	5.5/3,300 kgm/rpm	17.5/4,400 kgm/rpm

◎ 告示に定める測定地点

○ 告示以外の測定地点

<定常・加速走行モード>

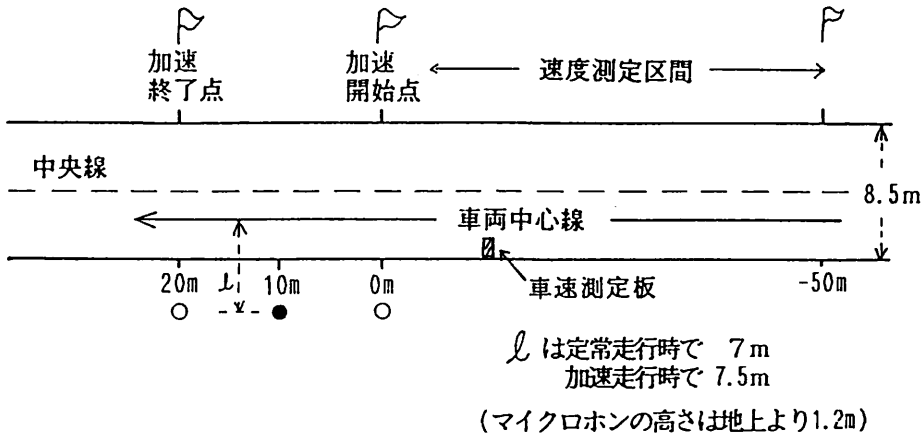


図1 測定地点図

回、ガソリン自動車は2回行い、データレコーダに記録して、実時間1/3オクターブ分析機により分析した。

試験項目は以下のとおりで*印は告示に定められた走行モードである。

(1) 定常走行騒音（定速走行）

一定速度（20、*35、50、60km/h）における走行騒音

(2) 加速走行騒音

一定車速（停止、20、35、*50km/h）からアクセルを急激に踏み込み加速した時の走行騒音。

なお、測定開始時に約1分間暗騒音を測定した。

また、各車速の実測値は、0m地点の約10m手前のコース上に車速測定用踏み板を固定して試験車がその上を通過した時の衝撃音を録音し、後で前輪と後輪間のタイムを実時間1/3オクターブ分析機（AVE・TIME：0.03s、PERIOD：1/100s）で読取って計算した。

騒音レベルの分析は、分析機をAVE・TIME：0.12sでピークホールドさせ、APレベルを読取った。ただし、定常走行の0m地点は車速測定板の音とピーク音が接近しているため、AVE・

TIME：0.12s、PERIOD：1/50sで一旦ストアしてから、最も大きくなったAPレベルを読取った。また、暗騒音はAVE・TIME：0.12s、PERIOD：1/20s、サンプル数128個（約6秒）で一旦ストアし、パワー平均してAPレベルを求めた。

周波数分析は、定点にて精密騒音計の平坦特性（20～12,000Hz）で録音したものを、上記の騒音レベルと同じ方法で分析し、同一モードの走行記録が2回ある場合は、1回目を採用した。

Ⅲ 結 果

1. 電気自動車の測定結果

各試験モード別の測定結果を表2に示す。

(1) 定常走行騒音

定点の測定値は、20km/hで61ホン、35km/hで67ホン、50km/hで69ホン、60km/hで71ホンと、速度とともに上昇した。3地点の騒音レベルの差はほとんどみられず、2ホン以内に収まっていた。

告示の許容限度は35km/h時70ホンであり、本試験車はこの許容値の範囲内であった。

(2) 加速走行騒音

表2 電気自動車の騒音測定結果

定常走行騒音

設定車速 km/h	実測車速 km/h	騒音レベル (ホン)				変速機
		0 m地点	10 m地点	20 m地点	車内	
暗騒音		—	46	—	—	
20	21	63	61	62	68	第 3 速
35	34	68	67	67	74	第 3 速
	36	67	67	67	72	第 3 速
50	50	69	69	68	77	第 4 速
60	54	71	71	70	77	第 4 速

加速走行騒音

加速前の 設定車速 km/h	加速前の 実測車速 km/h	騒音レベル (ホン)				変速機
		0 m地点	10 m地点	20 m地点	車内	
停止	0	70	69	68	72	第1速
20	23	66	66	65	76	第3速
35	36	68	68	68	77	第3速
50	47	69	69	68	77	第4速
	47	69	69	68	80	第4速

定点での測定結果は、停止状態からの発進時で69ホン、20km/hからの加速で66ホン、35km/hからでは68ホン、50km/hからでは69ホンとなり、告示の許容限度(50km/hからの加速で78ホン)を大幅に下回っていた。

地点別では、停止状態からの発進時は0 m地点(加速開始地点)が70ホンと高かったが、その他の加速モードでは地点間の差がほとんど無く、差は1ホン程度であった。

(3) 車内騒音

車内の騒音を車外測定点(定点)での騒音レベルと比較したところ、定常走行では定点より5～8ホン高い値を示し、さらに加速走行では停止状態からの発進を除き10ホンの差がみられた。

(4) 周波数分析結果

定常走行(図2)では20km/hが250 Hz帯及び4 kHzに小さなピークを持つなどかな右下りのパターンを示しているが、速度の上昇につれて125 Hz帯から1.25 kHz帯が特上る傾

向を見せている。

加速走行(図3)では停止からの発進時には50 Hz帯と1.25 kHz帯に、20km/hからの加速時には250 Hz帯と1 kHz帯に鋭い山を持つスペクトルを示すが、35km/h、50km/hでは平坦化して定常走行の高速時とよく似たパターンを示した。

2. ガソリン自動車の測定結果

ガソリン自動車の各試験モード別測定結果を表3に示す。

(1) 定常走行騒音

定点では20km/hで57と59ホン、35km/hで63と66ホン、50km/hで68と71ホン、60km/hで73ホンと車速が増す毎に騒音レベルも上昇したが、告示の許容限度(35km/hで70ホン)は満足していた。なお、3地点での騒音レベルの差は3ホン以内であった。

(2) 加速走行騒音

定点では停止状態からの発進で72ホン、20km/

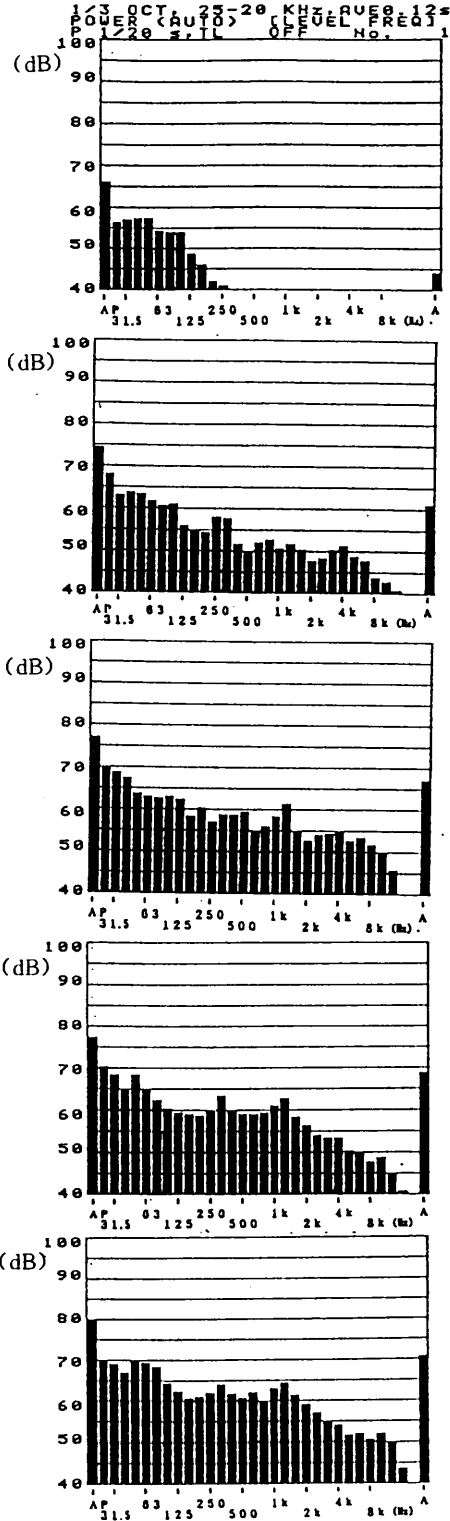
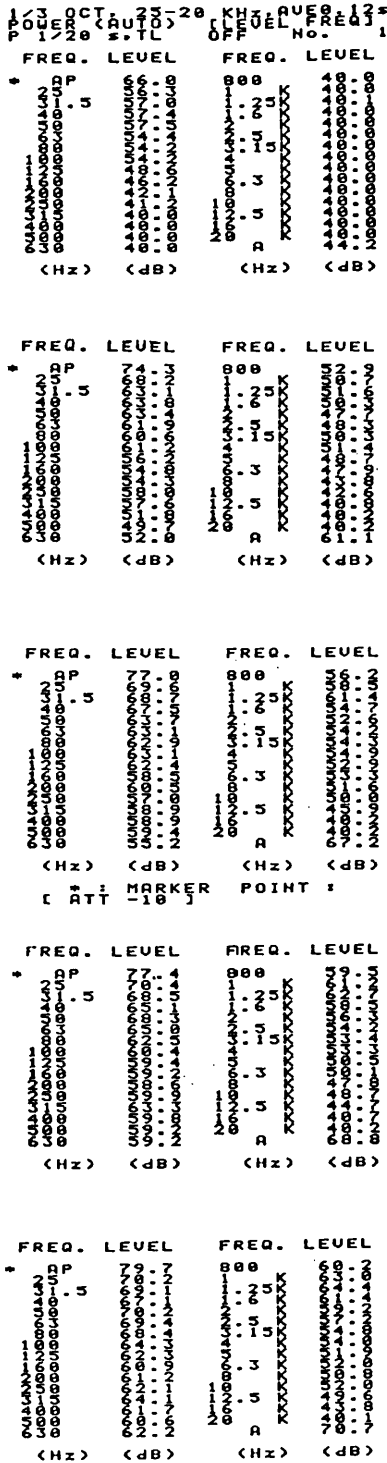
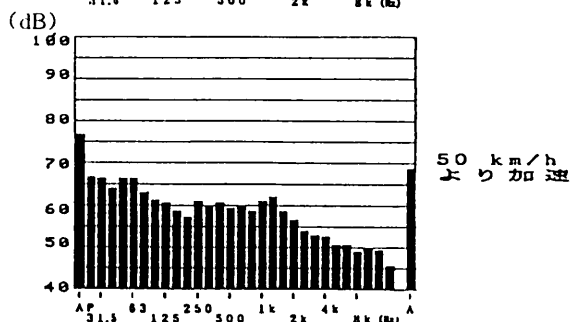
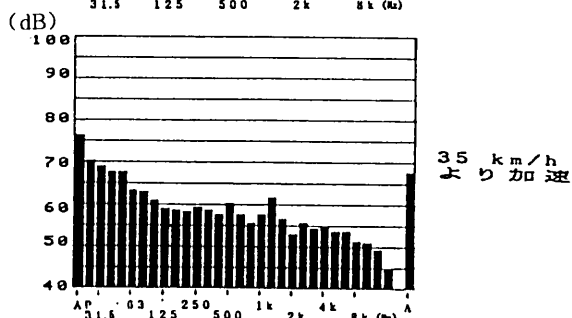
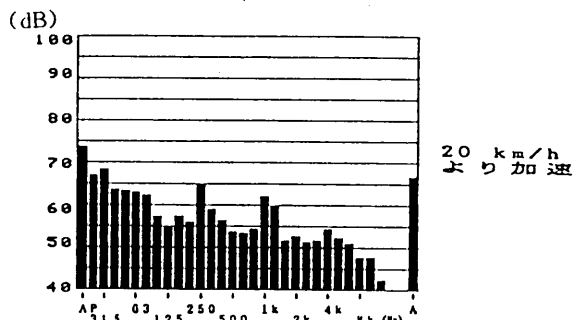
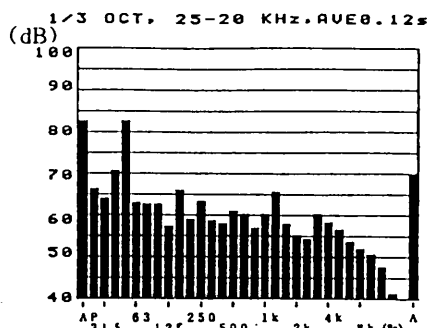
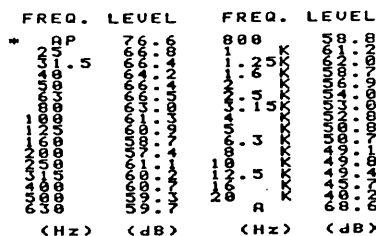
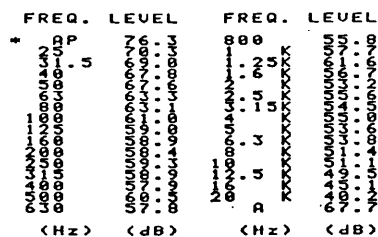
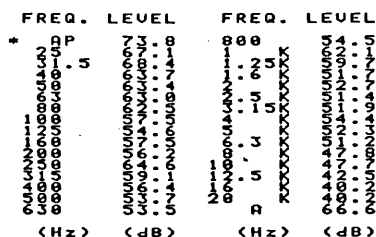
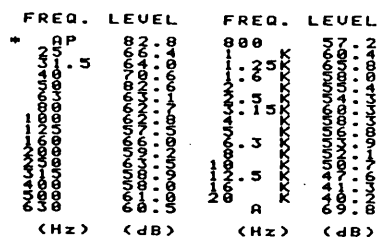


図2 電気自動車の周波数分析結果 (定常走行)



h からで71ホン、35km/h からで73ホンとはほぼ同じような騒音レベルを示したが、50km/h からでは74ホンとやや大きくなった。しかし、許容限度（50km/h からの加速で78ホン）は満たした。地点別では一般的に0 m 地点がやや低くなる傾向

(3) 車内騒音

-172-

表3 ガソリン自動車の騒音測定結果

定常走行騒音

設定車速 km/h	実測車速 km/h	騒音レベル (ホン)				変速機
		0 m地点	10 m地点	20 m地点	車内	
暗騒音		—	46	—	—	
20	22	58	59	58	58	第1速
	22	57	57	56	58	第1速
35	37	64	66	63	69	第1速
	34	63	63	63	66	第1速
50	53	67	68	68	67	第1速
	48	68	71	71	66	第1速
60	60	72	73	71	74	第1速
	60	72	73	73	74	第1速

加速走行騒音

加速前の 設定車速 km/h	加速前の 実測車速 km/h	騒音レベル (ホン)				変速機
		0 m地点	10 m地点	20 m地点	車内	
停 止	0	71	72	70	75	第2速
	0	70	72	72	75	第2速
20	23	71	71	71	75	第1速
	23	71	71	71	75	第1速
35	38	72	73	73	75	第1速
	38	72	73	73	76	第1速
50	53	73	74	75	78	第1速
	53	73	74	74	77	第1速

2～4ホン上回っていた。

(4) 周波数分析結果

定常走行(図4)では20km/hは緩やかな右下がり型をみせるが車速が高まるにつれ、250 Hz帯から1.25 kHz帯が盛り上がり平坦な状態になった後、下がった。

加速走行(図5)では高域(10 kHz付近)までのびた平坦型であるが、全体を通じて100～160 Hz帯に大きく突出したピークがみられる。

Ⅳ 考 察

電気自動車とガソリン自動車の発生騒音比較にあたっては、使用した両車両の型式が全く異なる点が問題となる。しかし、同一型式での比較が困難なため、あえて比較を試み定点での測定値を図6に示した。

定常走行では、電気自動車は20、35km/hでガソリン自動車より2～3ホン大きな騒音レベルを示しているのに、50、60km/hでは反対に小さ

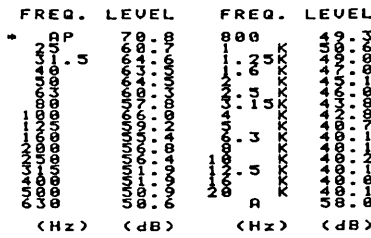
くなっている。他方、加速走行では電気自動車が停止からの発進で3ホン、20、35及び50km/hからの加速では5ホン小さいが、この点に関しては電気自動車とガソリン自動車の加速性能の違いも考慮する必要があると思われる。

電気自動車の周波数特性は低速時でも4 kHz以上の高周波成分を含んでおり、また、高速時にガソリン自動車で見られる100または125 Hz帯の突出したピークを示さない特徴がある。このことが、電気自動車の騒音が一般ガソリンエンジン車に比べて、聴感上小さく聞こえる要因の一つとなっているものと考えられる。

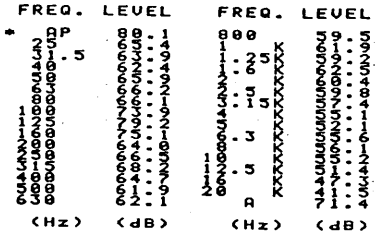
Ⅴ ま と め

1. 本市が低公害車に対する啓発を目的として導入した電気自動車の走行騒音を告示の試験方法に準じて測定した。また、5年前より測定を継続しているガソリン自動車についても同時に調査を行った。

1/3 OCT, 25-20 KHz, AUE0.12s



1/3 OCT, 25-20 KHz, AVE 0.12s



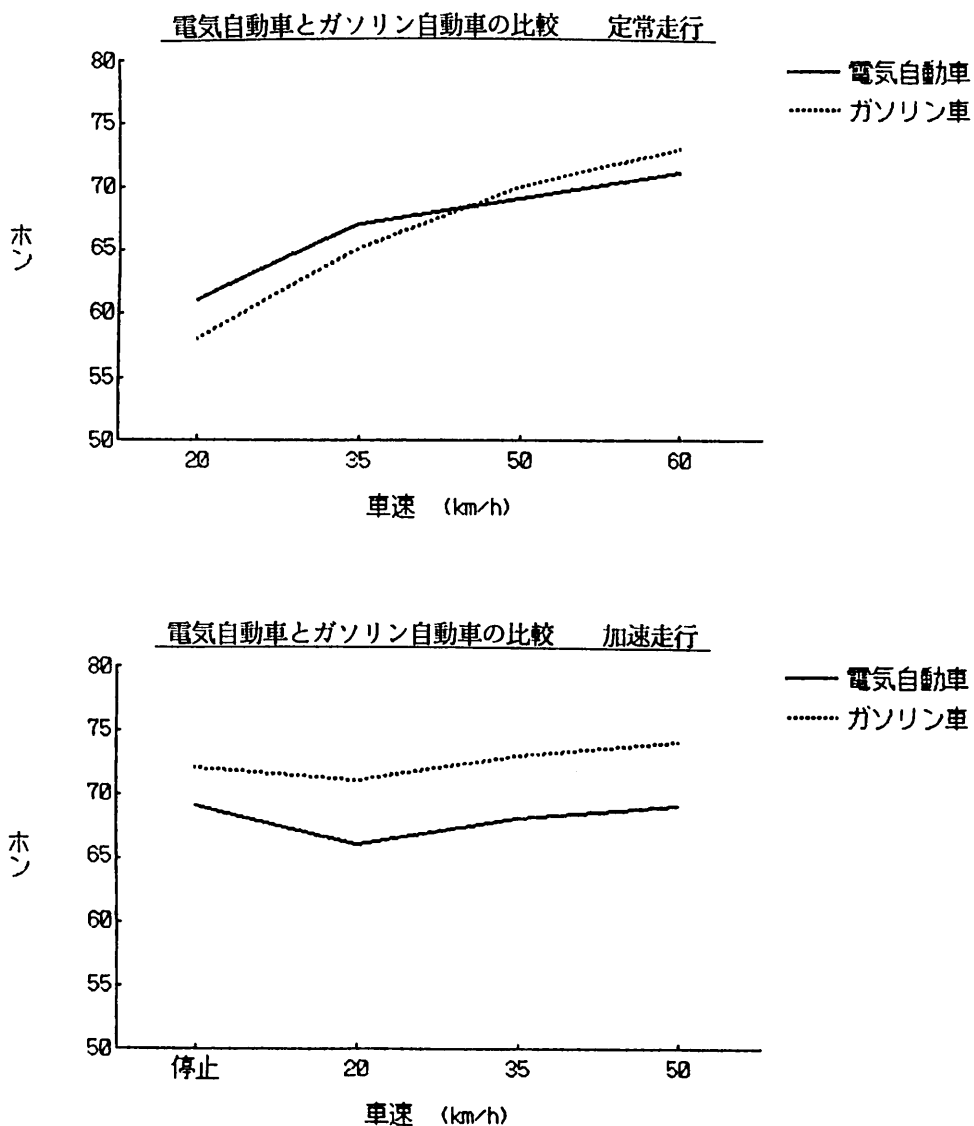


図6 電気自動車とガソリン自動車の比較

交番性パルス法による酸素拡散電流の安定化について

調査研究部門

I 緒 言

脳の代謝の研究において脳組織の酸素濃度は微小酸素電極を用いて測定されるが、なお解決すべき測定上の問題を残している。例えば、針型酸素電極を使用して培液中の酸素濃度を測定する時、酸素拡散電流量が不安定になって減少することがしばしば起こる。この原因は、培液のpHがアルカリ性の時、陰極（酸素電極）における反応は $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4(OH)^-$ となつて、酸素が消費された量だけ電流が流れるが、一方、長時間の直流の通電によって生成された OH^- イオンは、培液の中にあるCaやMgなどの2価イオンと結合して水酸化物を生じて、電極先端の活性反応部位に沈着する。その結果、反応部位は縮小して酸素量としての拡散電流量の生産は急激に減少し（poisoning）、あるいは経時的に減少する（aging）。この劣化現象は針型の酸素電極を使用する研究者を永い年月に亘って困らせている^{1), 2), 5)}。

これらの劣化現象を防ぐ目的で、陰極への印加電圧を陰陽両極性のパルス状電圧とし、負電流の通電時に生じた OH^- イオンを、陽電流の通電時に消滅させると沈澱生成物ができなくなり、劣化現象が起きないとする考え方がある。この考え方はすでに、Olson⁴⁾達やMochizuki³⁾達によって提唱され、実験報告も出されている。しかし、彼らの使用した測定装置のパルス発生回路はカムを使用する機械的構造になっており、また電流の測定装置はガルバノメーターからの光信号を感光フィルムに記録するという旧式の装置であった。ここではelectronic switch回路とtrack holder回路を制作して、彼らの研究を追試したところ、彼らとは全く異なった実験結果となったのでここに報告する。

II 方 法

この実験で使用した酸素電極はエナメル被覆の白金（Pt）針型酸素電極（ ϕ : 200 μ m）（MT-技研、調布）で、エナメル被膜を露出させた先端はテフロン膜で覆われている。

培液は37℃に保たれたクレブス・リンゲル液を使用した。その組成は、NaCl, 120; KCl, 4.8; KH_2PO_4 , 1.2; $MgSO_4$, 1.2; $CaCl_2$, 2.6 (mM)であり、炭酸緩衝によりpH7.4に保たれている。

使用したガスは、95% O_2 + 5% CO_2 , 95% N_2 + 5% CO_2 , 45% O_2 + 5% CO_2 + 50% N_2 , 10% O_2 + 5% CO_2 + 85% N_2 であった。

酸素拡散電流の測定は、温度コントローラによって37℃に保たれていて約80mlの培液の入っている槽に、針型電極と陽電極を挿入し、望みの組成のガスを約700 ml/分の割合で通気した。これらの電極へのパルス電圧は「オキシメーター」により与え、酸素拡散電流のシグナルはペン記録計の記録紙上に記録した。

1. 「オキシメーター」（交番性パルス電圧発生器）の説明（図1）

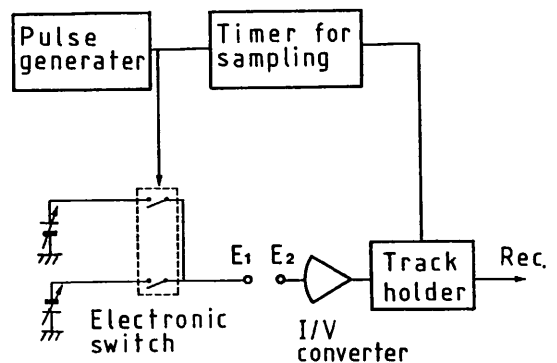


図1 オキシメーターの概略図

概略図の説明は本文参照のこと。

酸素電極 (E1) (陰極, Pt) と陽電極 (E2) (Ag-AgCl) 間の印加電圧は、直流 (-0.6 V) または陰陽性のパルスとした。パルス発生回路 (Pulse generator) でつくられた矩形波状パルスは、電気的スイッチ回路 (Electronic switch) で交互にその極性を変えた。パルスの電圧は陰極と陽極においてそれぞれ任意の大きさに設定できるように設計されている。負電流の終末部の一部を記録する時の持続時間は、試料採取タイマー回路 (Timer for Sampling) によって決めた。その時の電流値の大きさは、次のシグナル量が記録されるまで軌跡値保持回路 (Track holder) によって減衰しないようにその大きさに保たれた。

2. パルス (矩形波) の説明 (図2)

直流の印加電圧は常に -0.6 V としたので、陰性パルスの電圧も常に -0.6 V とした。パルスの頻度は 0.2 Hz とした。陰性パルスを加えた時に生じた負電流の終末部を記録する持続時間 (Sampling time) は約 0.17 ms とした。陽性パルス電圧は $0.01, 0.03, 0.06, 0.1, 0.2, 0.3\text{ V}$ を採用した。

Ⅲ 結 果

1. 酸素拡散電流に対する Mg と Ca イオン及び

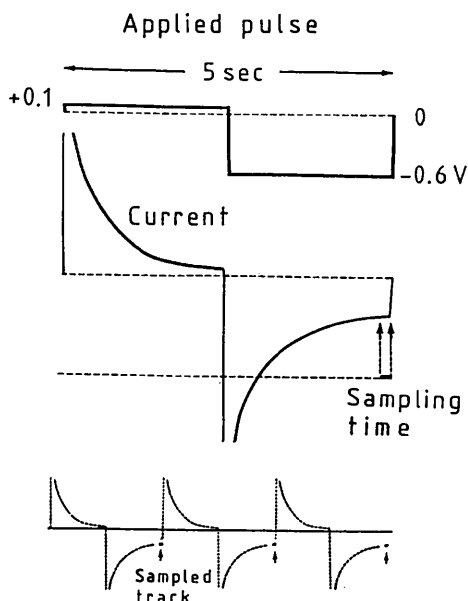


図2 印加パルスの説明図

陰性パルスを与えた時に流れる Tail current の、基線に一番近い処の一部を採取して記録している。この部分は陰性パルスごとに採取記録され、次のパルスが来るまでその高さに保たれる。

陽性パルスの効果 (図3)

窒素ガスで通気している2価陽イオン (Ca, Mg) を含まないクレブス・リンゲル培液中の酸素電極に、 -0.6 V DC を通電して基線を決めた。窒

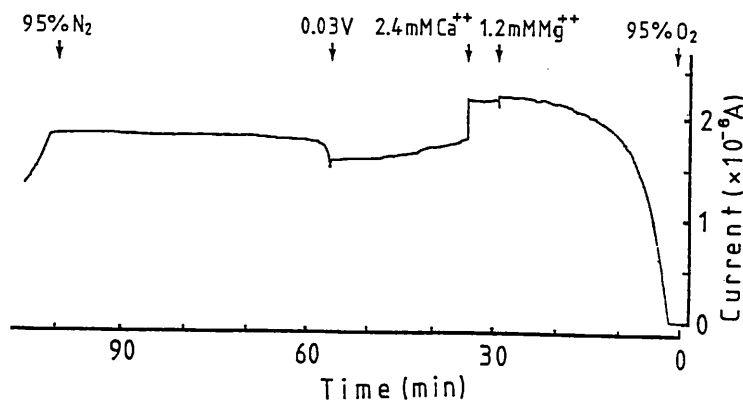


図3 Ca と Mg イオン及びパルス通電の効果

Ca と Mg イオンの含まれていないクレブス・リンゲル液にこれらのイオンを加えると、酸素拡散電流が減少している。また、パルス (0.03 V) 通電によってシグナルが安定している。

素ガスに代わって95%酸素ガスを送風すると、酸素拡散電流は増加しながらやがてプラトーに近づく。培液のMgイオン濃度を1.2mMとし記録紙の動きを5分間止めた。そのとき、電流量はわずかに減少したのみであった。しかし、続いて培液を2.4mM Caイオン濃度にして記録紙の動きを5分間止めると電流量は著しく減少するのが明らかとなった。その後止めていた記録紙を再び移動させたが、シグナル量は引き続き減少している。次に直流通電をパルス通電に切り替えた。ここでは陽性パルスを0.03Vにすると、酸素拡散電流量であるシグナル量は、40分以上に亘って安定であった。

また、同じような別の実験で陽性パルス電圧の大きさを変えて、電圧変化の効果を調べた。

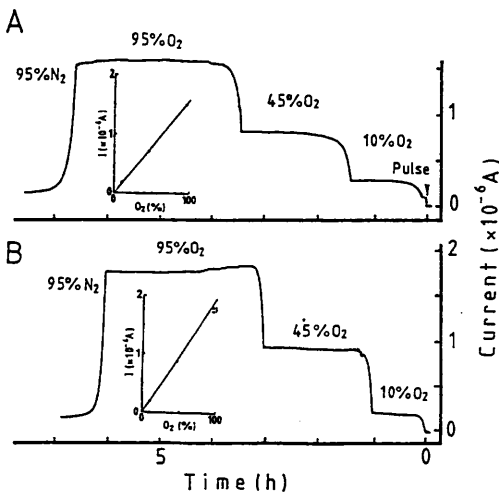


図4 パルス通電した例(A)と直流通電した例(B)の酸素拡散電流

Aの場合では校正曲線は直線性を示すが、Bでは95%酸素ガス下で劣化現象が認められており、校正曲線は直線にならない。

この場合も陰性(-0.6V)の電圧は常に一定とし、陽性(0.01~0.3V)のパルス電圧の大きさのみを変えた。

まず、パルスに切り替えると化学反応電流が発生して基線が少し上昇した。この時の陽性電

圧は0.01Vであり電流値は幾分不安定であった。0.03より0.1Vの範囲では基線の上昇は認められるが、シグナルのレベルはほぼ一定で安定していた。しかし、0.2Vと特に0.3Vでは時間の経過と共に電流量は漸次増加していった。またこれ以上の電圧の値にすると雑音が多くなることが確認されている。

2. 直流とパルス通電がうまく作用した場合の時間経過と校正直線(挿入図)(図4)

A: パルス通電(-0.6, 0.03V)した実験例

窒素ガスの送風下においてパルスを与えたところ(Pulse; 矢印), その直後にわずかな化学反応電流(Chemical response current)が立ち上がった。10%, 45%, 95%の各酸素ガスを送風すると酸素濃度に応じた高さで、かつ安定したシグナルが得られている。この時の特徴として、シグナルの立上りはなだらかであった。電流値の酸素濃度に対する校正曲線は直線性を示した。

B: 直流(-0.6V)のみを通電した実験例

濃度の異なる酸素ガスを送風した時、シグナルの立上りがパルス通電の場合に比べて速くなっている。しかし、シグナルは95%酸素ガスのような高濃度のガス下では劣化している。電流の酸素ガス濃度に対する校正曲線是非直線性を示している。ここではAとBの例は別々の電極によって記録された。

以上の実験では電流値の酸素濃度に対する校正曲線は直線性が得られているが、直流通電やパルス通電によってもこの校正曲線が直線性を示さなかった場合があった。この場合、パルス通電の開始によって化学反応電流(CRC)が大きく立上るが、不安定で経時的に減少する傾向があった。そして校正曲線は劣化のため非直線性を示した。

Ⅳ 考 察

酸素電極を用いて培液中の酸素濃度を測定する際、クレブス・リンゲル液などのように液のpHがアルカリ性の時、Caなどの2価イオンは

水酸化物となり電極の活性反応部位に沈着する。その結果、酸素濃度としての拡散電流量は急激に減少し、あるいは経時的に劣化するので、測定する電流値も減少することはよく知られており、この現象には著者も含めて多くの研究者が困らされている^{1), 2), 5)}。これを防ぐため陰極への印加電圧を陰陽両極性のパルスとして、OH⁻イオンの発生を抑制する実験がすでに報告されている^{3), 4)}。その報告の要旨は 1. パルス通電法は裸(非被膜)酸素電極に適する、2. 陽性パルス電圧は0.3 Vが適当である、となっている。しかし、著者の裸酸素電極を使用した時の実験では、シグナルにスパイク状の雑音が多く重なって、使用に耐えないことが判明している。この原因としては陽性と陰性のパルスを印加した時、酸素電極先端で相反するイオン反応現象が起きる結果、電極先端の活性部位に沈着物が不規則に付着したり、逆に遊離したりするためと思われる。つぎに、陽性パルス電圧の適当な範囲は0.1 V以下と判明した。彼らが適当と報告している0.3 Vの印加電圧では、酸素拡散電流のシグナルが時間の経過と共に発散して増大するので適当ではないと判明した。最後に、陽性パルスを加えたときに発生する化学反応電流についての記載がない。この反応電流量が少なく、かつ経時的に安定な場合には酸素ガスに対して較正曲線は直線性を示し、反対に一過性に大きく、かつ不安定なときには直線性は得られない。これら化学反応電流の発生原因の差は、電極先端のテフロン被膜状態の違いに基づいていると思われる。したがって、電極先端においてその被膜を介しての酸素分子の流れと、OH⁻イオンの発生とその抑制が均衡することが、安定な酸素拡散電流シグナルの記録には大切であるらしいと判明している。

今後は、安定な酸素拡散電流のシグナルを得るためには、単にパルス電圧を加えるほかに、安定で小さな化学反応電流の生じるテフロン被膜の被覆状態を解明する必要があることが判った。

V 結 論

1. 直流印加電圧によって生じる酸素拡散電流が、酸素濃度の変化に対して劣化現象を起こすことなく直線性を示す酸素電極では、パルス電圧を印加する必要はない。
2. 直流通電下で酸素拡散電流が酸素濃度に対して直線性を示さない電極において、パルス印加電圧によって電極に発生する劣化現象が抑制できることがある。
3. 酸素電極に窒素ガス送風下でパルス通電すると、化学反応電流が発生して基線は上昇する。この反応電流量が少なく、かつ経時的に安定している場合には、酸素ガスに対して較正曲線は直線性を示す。反対にこの電流量が一過性に大きくなり、かつ不安定なときには直線性は得られない。
4. 化学反応電流の発生原因の差は、電極先端のテフロン被膜の状態の違いがあるためと思われる。

参考文献

- 1) Fujii, T., et al.: Jpn. J. Physiol., **31**, 279-283 (1981)
- 2) Fujii, T., et al.: Pflugers Arch., **393**, 83-87 (1982)
- 3) Mochizuki, M., et al.: Pflugers Arch., **261**, 152-161 (1955)
- 4) Olson, R. A. et al.: J. Gen. Physiol., **32**, 681-703 (1949)
- 5) Whalen, W. J.: Am. J. Physiol., **211**, 862-868 (1966)

第 7 部 短 報

目 次

地下水中の低沸点有機塩素系化合物のGC/MSによる測定法 -----	(環) -----	181
食品中の残留有害物質の分析法に関する検討 有機リン系農薬について -----	(生) -----	183
GC/MSを用いた有機リン系農薬の分析 -----	(調) -----	187
牛の直腸に見られた腫瘍について -----	(病) -----	192
牛、豚の尿素窒素値について -----	(病) -----	193
牛の枝肉水腫と脂肪水分量について -----	(病) -----	196
食肉における細菌汚染実態調査について -----	(病) -----	198
神経芽細胞腫マス・スクリーニング用コンピュータシステムの開発について -----	(臨) -----	200
センサス間変化率法による京都市の将来推計人口の試算について -----	(疫) -----	203
ゴルフ場排水中の農薬試験法について (1). GC 3 検出器同時分析法 -----	(環) -----	209
ゴルフ場排水中の農薬試験法について (2). HPLC 分析法 -----	(環) -----	212
高架道路新設に伴う騒音予測のための模型実験について -----	(環) -----	213
(追試：実測値と予測値の整合性についての検討)		

地下水中の低沸点有機塩素化合物のGC/MSによる測定法

環境部門

I 目 的

地下水の低沸点有機塩素化合物のうちトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素（以下、4物質）による汚染は、全国的な環境問題になって久しいが、市内地下水も例外ではない。

平成元年度に地下浸透等の規制基準が定められ、事業者に対する行政指導が実施されている。

また、2塩素化炭化水素化合物（1,1-ジクロロエチレン、trans-1,2-ジクロロエチレン、cis-1,2-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエタン：以下、2塩素化物）による地下水汚染が世界的な問題となっており、数年前から環境庁による調査が実施されている。

本市では、昭和63年度以来地下水調査を実施してきているが、わが国では2塩素化物の環境基準は定められていない。

4物質については、従来ECD/GCで測定してきており環境基準値を考慮しても十分な感度を得られる。

しかし、2塩素化物を通常のECD/GCで測定することは、WHO、EPOの基準値を考慮すると感度的にも困難である。

そこでGC/MS法で測定してきたが、今後更に行政需要が高まると思われるため、今回4物質と2塩素化物の同時測定を以下の方法で行った。

II 方 法

1. ヘッドスペース法

地下水100 mlをヘッドスペース用バイアルびんに採り、食塩20 gを加え、密栓する。

5 μlのメチルアルコール（トリハロメタン測定用）を注入後、40℃の水浴中で時々攪拌しつつ1時間保つ。

2. 標準物質、検量線

検量線作成用試料液は、表1に示した標準物質のメチルアルコール溶液5 μlを注入し、同様に処理する。

3. GC/MS注入法

試料、標準液の各バイアルびんの気層を、あらかじめドライヤーで加熱したガスタイトシリンジを用い1 ml採取し、直ちにGC/MSに注入する。

4. GC/MS条件

GCカラム：スペルコ VOCOLTM 30 m,
0.53 mm ID

インジェクター：スプレットレス注入用
200℃

表1 標準物質メチルアルコール溶液

標準液 (ppm/MeOH)	:	1	2	3	4	5
1,1-ジクロロエチレン (1,1-DCE)	:	40	20	10	4	2
t-ジクロロエチレン (t-DCE)	:	40	20	10	4	2
c-ジクロロエチレン (c-DCE)	:	80	40	20	8	4
1,2-ジクロロエタン (1,2-DCA)	:	400	200	100	40	20
1,1,1-トリクロロエタン (1,1,1-TCA)	:	120	60	30	12	6
トリクロロエチレン (TrCE)	:	200	100	50	20	10
テトラクロロエチレン (TeCE)	:	240	120	60	24	12
四塩化炭素 (CCl4)	:	240	120	60	24	12

昇温条件：35℃ 3分間，8℃／分 45℃まで，
12℃／分～8分まで

キャリアーガス：ヘリウム 15ml／分

注入口温度：200℃

セパレータ温度：250℃

イオン源温度：280℃

イオン化エネルギー：70eV

MF条件：設定質量数を表2に示す。

表2 MF条件

イオンセット	m/e
DCE類	61, 96
1,2-DCA	62
1,1,1-TCA	97, 117
TrCE	95, 132 (97)
TeCE	131 (96)
CCL4	117
マグネチックマス	51

5. 検出限界

SN比約3で検出限界は，検液中濃度で以下のとおりである(μg/l)

1,1-DCE	: 0.005	1,1,1-TCA	: 0.005
trans-DCE	: 0.01	TrCE	: 0.05
cis-DCE	: 0.015	TeCE	: 0.02
1,2-DCA	: 0.05	四塩化炭素	: 0.05

Ⅲ ま と め

地下水汚染の状況を把握する必要性はますます大きくなると思われるので，従来の4物質とジクロロエチレン等の2塩素化物の同時測定が有用となる。

また，2塩素化物が環境中でトリクロロエチレン等から生成することも示されているため，汚染の機構解明調査に役立てることができる。

今後，地下水汚染源調査等に活用していく予定である。

食品中の残留有害物質の分析法に関する検討 有機リン系農薬について

生活衛生部門

I はじめに

わが国で登録されている農薬の有効成分別種類は、1990年現在384種を数え、さらに年々増え続けている。また、わが国における輸入食品に依存する割合も増え続けている。

このような状況の中で、食品の残留農薬分析を行うためには、高度機器の導入と共に、各農薬の分析に必要な基礎的データの収集が不可欠である。

当部門では、各種の農薬、残留性有害化害物質、抗菌性物質等の分析に関して分担して検討を行っているが、それらのうち、有機リン系農薬（以下、リン系農薬）の分析のための基礎的データの一部を中間報告する。

なお、リン系農薬のガスクロマトグラフ/質量分析装置（以下、GC-MS）に関するデータは、別に調査研究部門から報告する。

II 材料と方法

1. 有機リン系農薬の標準品

リン系農薬の標準品は、わが国で登録されているもの（一部、現在では抹消されているものも含む）、国際農薬機関に登録されているもの及び米国、カナダ、中南米諸国、東南アジア、オーストラリア、ニュージーランド、英国、ヨーロッパ諸国など、わが国が食品を輸入している国々において使用が許可されていると思われるものを中心に調査し、国内及び外国の試薬メーカーの残留農薬標準試薬を購入し使用した。

2. 方法

1) 標準溶液

各標準品をアセトンに溶解し原液とし、それぞれのガスクロマトグラフィー（以下、GC）における感度にしたがって希釈し標準溶液とした。

2) GC条件

各標準溶液を表1の条件下で、フレイムフォトメトリックディテクター付きガスクロマトグラフィー（以下、FPD-GC）に供し、それぞれの相対保持時間を求めた。

III 結果及び考察

多数のリン系農薬を分離させるために、キャピラリーカラムを使用し、幾つかのFPD-GC条件を検討した。

表1のそれぞれの条件で得た、各リン農薬の相対保持時間を表2に、また、一部のリン系農薬のクロマトグラムを図1に示した。

収集したリン系農薬の中には、低沸点のものから、通常のキャピラリーカラムの使用最高温度を超える沸点を持つものまで存在する。なかでも、中沸点のものが特に多く、1つの条件では分離出来ないことが判る。

したがって、現在の食品衛生法の方法等で一般に行われている、リン系農薬全体を分画せずにFPD-GCだけで分析することは、不可能であり、厚生省も同定にはGC-MSや原子発光型検出器付き-GCを使用するよう奨めている。

今回報告したのは、中間報告であり、平成4年度も継続して基礎的データを蓄積していく予定である。

表1 ガスクロマトグラフィー分析条件

カラム名	内 径 (mm)	カラムの長さ (m)	膜 厚 (μ m)	キャリアー ガス	注入方式	カラム流量 (l/min.)	メイクアップ 流量(l. min.)	水素流量 (l/min.)	空気流量 (l/min.)
条件 1 DB-5	0.32	30	1.0	窒素	スプリットレス	18 ml	42 ml	42 ml	52 ml
条件 2 DB-1701	0.53	30	1.0	窒素	スプリットレス	30 ml	25 ml	55 ml	60 ml
カラム温度 (昇温条件)						注入口温度	検出器温度	使用機器名	
条件 1 DB-5	60℃-(20℃/min.)-140℃-(10℃/min.)-310℃					280℃	310℃	SHIMADZU-15A	
条件 2 DB-1701	120℃-(8℃/min.)-280℃					280℃	280℃	SHIMADZU-7AG	

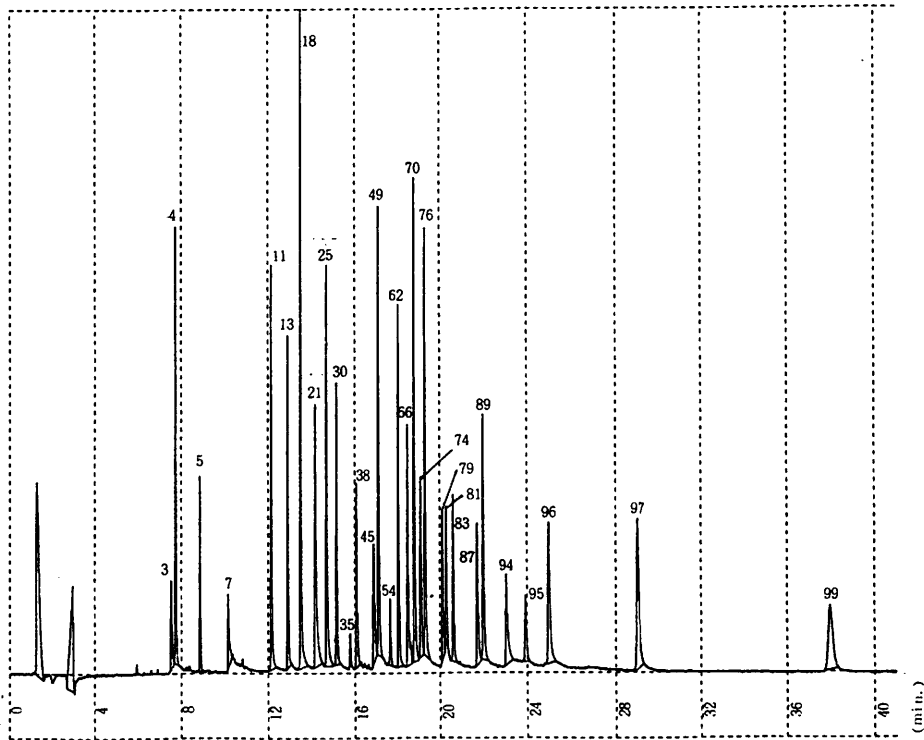


図1 一部の有機リン系農薬のガスクロマトグラム (条件 1)

表2 有機リン系農薬のGCにおける保持時間

No.	農 薬 名	条 件 1		条 件 2	
		保持時間	相対保持時間	保持時間	相対保持時間
		分		分	
1	dimefox	5.241	0.305	1.367	0.115
2	oxydemeton-methyl	6.469	0.376	1.866	0.158
3	methamidophos	7.530	0.438	3.662	0.309
4	dichlorvos	7.772	0.452	2.578	0.218
5	disulfoton sulfoxide	8.871	0.516	2.922	0.247
6	mevinphos	10.115	0.588	4.982	0.421
7	acephate	10.198	0.593	6.493	0.548
8	chlormephos	10.432	0.607	4.025	0.340
9	methacrifos	11.094	0.645	5.313	0.449
10	tepp	11.877	0.691	7.123	0.602
11	heptenophos	12.187	0.709	6.434	0.543
12	thionazin	12.533	0.729	6.640	0.561
13	ethoprophos	12.890	0.750	6.843	0.578
14	dicrotophos	13.306	0.774	8.678	0.733
15	dibrom	13.365	0.778	7.403	0.625
16	monocrotophos	13.377	0.778	9.870	0.834
17	sulfotep	13.482	0.784	7.415	0.626
18	salithion	13.562	0.789	7.935	0.670
19	phorate	13.677	0.796	7.486	0.632
20	butonate	14.094	0.820	8.372	0.707
21	dimethoate	14.211	0.827	9.803	0.828
22	schradan	14.366	0.836	9.230	0.779
23	propetamphos	14.543	0.846	9.140	0.772
24	dioxathion	14.664	0.853	8.800	0.743
25	cyanophos	14.754	0.858	9.641	0.814
26	terbufos	14.756	0.859	8.363	0.706
27	diazinone	14.831	0.863	8.346	0.705
28	fonofos	14.932	0.869	8.601	0.726
29	ethylthiometon	15.126	0.880	8.825	0.745
30	etrimfos	15.210	0.885	8.988	0.759
31	IBP	15.505	0.902	9.360	0.790
32	formothion	15.606	0.908	11.081	0.936
33	amiphos	15.647	0.910	11.784	0.995
34	phosphamidon	15.773	0.918	11.104	0.938
35	fospirate	15.821	0.920	10.650	0.899
36	dichlofenthion	15.885	0.924	9.398	0.794
37	prothoate	15.936	0.927	11.016	0.930
38	chlorpyrifos-methyl	16.030	0.933	9.691	0.818
39	methyl parathion	16.128	0.938	10.916	0.922
40	tolclophos methyl	16.160	0.940	10.101	0.853
41	fenchlorphos	16.487	0.959	10.117	0.854
42	pirimiphos-methyl	16.510	0.961	10.373	0.876
43	malathion	16.703	0.972	11.327	0.957
44	fenitrothion	16.713	0.972	11.385	0.961
45	zytron	16.848	0.980	11.110	0.938
46	amidithion	16.880	0.982	12.396	1.047
47	fenthion	17.128	0.997	11.212	0.947
48	chlorpyrifos	17.155	0.998	10.636	0.898
49	parathion	17.188	1.000	11.841	1.000
50	dicapthon	17.276	1.005	12.013	1.015
51	crufomate	17.315	1.007	12.365	1.044

(表2のつづき)

No	農 薬 名	条 件 1		条 件 2	
		保持時間	相対保持時間	保持時間	相対保持時間
		分		分	
52	pirimiphos-ethyl	17.405	1.013	11.286	0.953
53	trichloronat	17.530	1.020	10.879	0.919
54	bromophos methyl	17.659	1.027	11.402	0.963
55	α -chlorfenvinphos	17.725	1.031	11.912	1.006
56	ESP	17.953	1.045	12.728	1.075
57	isofenphos	17.953	1.045	12.092	1.021
58	phosfolan	18.008	1.048	14.016	1.184
59	β -chlorfenvinphos	18.015	1.048	12.253	1.035
60	crotoxyphos	18.027	1.049	13.111	1.107
61	mephosfolan	18.039	1.050	13.931	1.177
62	papthion	18.082	1.052	12.451	1.052
63	quinalphos	18.089	1.052	12.280	1.037
64	propaphos	18.316	1.066	12.917	1.091
65	bromophos ethyl	18.521	1.078	12.162	1.027
66	methidathion	18.548	1.079	13.085	1.105
67	vamidothion	18.562	1.085	14.707	1.242
68	tetrachlorvinphos	18.649	1.085	12.961	1.095
69	fenamiphos	18.769	1.092	13.798	1.165
70	ditalimfos	18.861	1.097	13.478	1.138
71	butamiphos	18.907	1.100	13.598	1.148
72	iodofenphos	19.086	1.110	13.009	1.099
73	prothiofos	19.093	1.111	12.700	1.073
74	morphothion	19.132	1.113	14.668	1.239
75	profenophos	19.139	1.114	13.281	1.122
76	athidathion	19.355	1.126	13.963	1.179
77	isoxathion	19.533	1.136	14.300	1.208
78	fensulfothion	19.928	1.159	15.606	1.318
79	triamiphos	20.091	1.169	14.945	1.262
80	ethion	20.102	1.170	14.458	1.221
81	triazophos	20.312	1.182	15.698	1.326
82	sulprophos	20.413	1.188	14.726	1.244
83	carbophenothion	20.670	1.203	14.931	1.261
84	EPBP	20.677	1.203	14.460	1.221
85	cyanofenphos	20.722	1.206	15.735	1.329
86	edifenphos	20.841	1.213	15.221	1.285
87	pyridafenthion	21.727	1.264	16.929	1.430
88	menazon	21.892	1.274	19.900	1.512
89	EPN	22.008	1.280	16.880	1.426
90	piperophos	22.010	1.281	16.853	1.423
91	phosmet	22.026	1.281	17.275	1.459
92	PMP	22.063	1.284	17.111	1.445
93	phosalon	22.948	1.335	17.800	1.503
94	azinphos methyl	23.076	1.343	18.113	1.530
95	azinphos ethyl	23.956	1.394	18.606	1.571
96	coumaphos	25.026	1.456	19.899	1.681
97	phosacetim	29.039	1.689	23.891	2.018
98	coumithoate	30.137	1.753	22.679	1.915
99	temephos	38.038	2.213	28.417	2.400

相対保持時間 : parathion 1.000

GC/MSを用いた有機リン系農薬の分析

調査研究部門

I はじめに

有機リン系農薬の分析は主に炎光光度検出器 (FPD) や熱イオン化検出器 (FTD) 付きガスクロマトグラフを用いて行われてきたが、数種類のキャピラリーカラムを用いても、多くの有機リン化合物を分離同定することには限界がある。

そこで、ガスクロマトグラフ/質量分析装置 (以下、GC/MS) を用いることで、同じリテンションタイムをもつ化合物等の同定ができないかを検討した。

本年は中間報告として各標準物質のマスペクトルを収集し、フラグメンテーションについて若干の考察を加えた。

II 材料と方法

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、②輸入農産物等に使われていると思われるものを中心に当所の生活衛生部門が収集管理しており、今回の調査は91年7月現在保管されていたもののうち58種類を対象とした。

これら有機リン系農薬の50～100 ppm濃度の混液をピークが重ならない様にA～Eのグループに分け、GC/MSに1μl注入した。

GC/MSの測定条件は、表2のとおりである。リテンションタイムを表す指標としてn-アルカン混液 (C-10～C-32) を用い下記の式によってPTRIを求めた。

$$\text{PTRI} = 100Z + 100(T_x - T_z) / T_{z+1} - T_z$$

Z : n-アルカンの炭素数

T_x : 物質Xの保持時間

T_{z+1} : n-アルカンC_{z+1}の保持時間

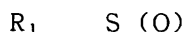
T_z : n-アルカンC_zの保持時間

III 結果

表1に掲げた様に、PTRIで1600～2300の間に58種のうち50種類が集中し、全く同じPTRIを示すものも8組 (DB-5において) あった。そのうちベースピークが共通していたのは、パラチオンとクロルピリフォスの1組でセカンドピークは、パラチオン109、クロルピリフォス199と異なっていた。

IV 考察

有機リン剤の構造は5価のPが中心になって、二重結合をもつOまたはSが結合したリン酸エステルをなしているものが多く、



で表すことができる。

フラグメントイオンも①リン酸エステルのR₁、R₂の構造により派生したと思われるもの、②アシル基 (R₃) の構造により派生したと思われるもの、③分子イオンピークよりハロゲン、中性フラグメントイオンの脱離により派生したと思われるものに大別できる¹⁾。

今回検討した農薬のフラグメンテーションについて、ベースピークを中心に考察したものを表3にまとめた²⁾³⁾⁴⁾。

参考文献

- 1) 島津評論, 45(3), 219 - 237 (1988)
- 2) Herbert Budzikiewicz, 他 (中川有造 他 訳): 有機化合物のマスペクトル, 649 - 656 丸善 (1973)

表1-1 有機リン系農薬のP T R I と各スペクトルの相対強度 (%)

ピーク 番号	一般名	分子重	P T R I		ベース ピーク	主なフラグメントイオン 相対強度(%)ベースピークを100とす					分子イオンピーク 注1 高質量部イオンピーク 注2			
			DB5	DB17										
B-1	メタミドホス	141.1	1250	1250	94	95 (89)	84 (58)	141 (20)			141 (20)	143 (5)		
A-1	DDVP (ジクロロホス)	221.0	1263	1263	109	185 (26)	79 (22)	145 (19)	83 (12)		220 (6)	222 (6)		
D-1	フェエート	183.2	1446		136	94 (74)	95 (68)	91 (36)	79 (33)	142 (23)	183 (13)			
E-2	メタインホス	224.2	1446	1450	127	109 (51)					192 (32)	193 (11)		
E-1	DEP (トリクロロホソ)	257.4	1477		109	79 (58)	82 (53)	80 (42)	113 (28)	85 (26)				
A-3	メチルジメトン	230.3	1629	1636	88	109 (28)	79 (26)	75 (25)	112 (17)					
B-2	エトプロホス	242.4	1647	1655	97	158 (75)	74 (59)	93 (47)	139 (46)	126 (45)				
C-1	BRP (トリブト)	380.8	1671	1673	109	79 (41)	185 (33)	83 (30)	85 (20)	82 (15)				
E-3	サリチン	216.2	1676	1682	216	78 (90)	183 (45)	153 (45)	201 (20)	121 (19)	216 (100)			
D-3	モノクロトホス	223.2	1700		127	67 (38)	109 (25)	193 (19)	97 (16)	192 (15)				
D-2	チロチン	246.4	1722		88	61 (50)	89 (34)	75 (29)	93 (28)	125 (25)				
B-5	ジメトエート	229.3	1731		87	93 (76)	125 (68)	64 (23)	63 (19)	79 (17)				
B-3	チルプロホス	288.5	1783		97	103 (65)	65 (64)	231 (48)	121 (32)	129 (32)				
D-4	CYAP (シアプロホス)	243.2	1783	1800	109	125 (49)	79 (39)	243 (27)	63 (17)	93 (13)	243 (27)	244 (5)	245 (2)	
A-4	ダイアジノ	304.4	1811	1818	137	179 (68)	152 (64)	93 (55)	97 (52)	153 (43)	304 (20)			
B-4	エチルチロチン	274.4	1816	1827	88	89 (50)	61 (39)	97 (33)	65 (22)	142 (10)				
C-2	エトリムホス	292.3	1842	1845	292	125 (82)	153 (61)	181 (61)	68 (53)	79 (48)	291 (12)	292 (100)	293 (20)	294 (19)
A-5	IBP (イソブチン-P)	288.4	1853		91	65 (26)	204 (18)							
C-4	チルチロチン	257.3	1858	1864	125	93 (90)	223 (41)	162 (34)	109 (29)	63 (20)	257 (16)			
D-6	アミホス	243.3	1868	1882	86	125 (68)	76 (28)							
C-3	ECP (ジクロロフェンチン)	315.2	1879	1891	97	223 (63)	162 (60)	109 (56)	63 (52)	65 (49)	279 (41)	281 (19)		
D-5	メチルパラチチン	263.2	1900		109	125 (83)	79 (57)	93 (35)	63 (33)		263 (27)			
E-4	クロルピリホスメチル	322.5	1900	1910	125	286 (75)	288 (60)	79 (56)	93 (48)	109 (24)				
E-5	トリクロロホスメチル	301.1	1905	1920	265	125 (59)	267 (36)	79 (35)	93 (33)	109 (21)				
A-6	ファンクロホス	321.5	1926	1940	285	125 (96)	287 (77)	79 (63)	93 (57)	109 (45)	288 (17)	289 (14)		
D-7	MEP (フェントロチン)	277.3	1953		125	109 (96)	79 (47)	93 (39)	63 (39)		277 (24)			
A-7	ピリミホスメチル	305.4	1958	1960	276	125 (97)	93 (94)	290 (90)	72 (89)	109 (66)	305 (60)			
C-5	マラチン	330.4	1979	1980	99	127 (84)	125 (45)	93 (33)	73 (28)	173 (27)				
B-6	MPP (フェンチン)	278.3	1989		278	109 (77)	125 (75)	93 (41)	169 (31)	79 (30)	278 (100)	279 (17)	280 (13)	

表1-2 有機リン系農薬のPTRIと各スペクトルの相対強度(%)

ピーク 番号	一般名	分子量	PTRI		ベース ピーク	主なフラグメントイオン 相対強度(%) ベースピークを100とする						分子イオン 質量数	高質量部 の分子イオン
			DB5	DB17		109	139	125	155	137			
A-8	パラチオン	291.3	1995	2011	97	109 (67)	139 (46)	125 (36)	155 (30)	137 (28)		291 (28)	
E-6	クロルピリファス	350.6	1995	2000	97	199 (90)	197 (68)	314 (38)	98 (32)	258 (29)		315 (12)	316 (27)
C-6	プロモスチスチル	366.0	2078	2044	331	125 (85)	329 (76)	109 (51)	93 (37)	62 (34)		333 (32)	330 (16)
C-7	イソフェンチス	345.4	2083	2100	213	120 (96)	96 (94)	121 (86)	138 (61)	185 (59)		255 (50)	
E-8	キチルチス	298.3	2083		146	157 (64)	156 (46)	162 (35)	65 (35)	129 (34)		298 (4)	
A-10	PAP	320.4	2086	2100	93	121 (83)	125 (75)	274 (70)	91 (60)	107 (47)		322 (4.5)	
B-8	DMP	302.3	2111	2130	85	145 (67)	93 (34)	125 (24)					
A-9	プロモスチスチル	394.1	2117	2140	97	109 (27)	125 (24)	303 (21)	359 (20)	301 (17)			
B-7	プロパチス	304.4	2122		140	220 (99)	125 (64)	139 (60)	262 (23)			304 (53)	305 (12)
D-9	CVMP	366.0	2139	2150	109	329 (70)	331 (53)						
C-8	プロミチス	332.4	2161		120	72 (86)	96 (66)	200 (65)	287 (59)	265 (59)		319 (18)	327 (26)
D-8	プロチチス	345.3	2172		113	162 (78)	164 (52)	63 (46)	155 (45)	267 (43)		309 (39)	311 (16)
E-7	プロフェンチス	373.7	2183		97	208 (92)	139 (78)	206 (65)	210 (37)	63 (29)		374 (16)	
C-9	アチチス	330.4	2200		145	85 (93)	97 (41)	129 (33)				297 (13)	
B-9	イソキチス	313.3	2219	2238	105	77 (41)	177 (23)	106 (9)	239 (8)	97 (8)		313 (5)	
D-10	フェンチスチス	308.4	2271		97	140 (79)	156 (70)	125 (62)	292 (50)	109 (43)		293 (14)	294 (12)
A-11	エチス	384.5	2288	2310	97	65 (45)	125 (44)	93 (41)	121 (34)	153 (19)		231 (37)	
B-10	スルプロチス	322.5	2313	2330	140	139 (52)	113 (45)	125 (33)	156 (28)	73 (27)		322 (45)	323 (7)
D-11	トリプロチス	313.3	2319		161	77 (60)	177 (44)	97 (41)	162 (40)	185 (33)			
E-9	カルキフェンチス	342.9	2319		157	97 (62)	65 (46)	125 (33)	121 (32)	153 (31)		342 (15)	
A-12	CYP	303.3	2344	2360	157	77 (92)	141 (91)	169 (89)	185 (42)	110 (27)		303 (23)	
C-10	EDDB	310.4	2344	2370	109	173 (68)	65 (44)	201 (39)	110 (30)	69 (21)		310 (21)	
A-14	PMP	317.3	2464		160	77 (71)	93 (53)	161 (50)	104 (29)	133 (22)		317 (12)	
A-13	EPN	323.3	2472		110	185 (96)	169 (95)	141 (94)	77 (94)	157 (90)		303 (59)	304 (14)
B-11	ビヘロチス	353.5	2489		84	126 (89)	140 (70)	98 (51)	122 (50)	97 (45)			
D-12	アジプロチスチル	317.3	2548		77	132 (87)	160 (46)						
B-11	ネチロン	367.8	2548		182	93 (64)	111 (51)	184 (45)	191 (37)	121 (33)		367 (18)	
C-11	アジプロチスチル	345.4	2555		132	160 (85)	105 (58)	77 (48)					
E-11	クマチス	362.8	2629		97	109 (82)	96 (81)	210 (80)	341 (60)	226 (60)		364 (24)	

表2 GC/MS測定条件

使用GC部	島津GC-14A	使用MS	島津9100MK
カラム	①DB-17 0.53mm × 30m ②DB-5 0.53mm × 30m	イオン化法	EI
		イオン源温度	250℃
カラム温度	①40℃(2分保持)-20℃/分-140℃-10℃/分-250℃ ②40℃(2分保持)-40℃/分-140℃-5℃/分-240℃	イオン源圧	2.5×10^{-6}
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 μ A
検出器温度	250℃	イオンマルチ電圧	3.1KV
ヘリウム流量	9ml/分	検出モード	SIM
注入方法	スプリットレス	分解能	500~600
注入量	1.0 μ l	測定範囲	60~460M/E

3) F. W. McLafferty (上野民夫 訳): マススペクトルの解釈と演習 (第2版) 1-92, 化学同人 (1973)

4) 剣持堅志, 他: 岡山県環境保健センター年報, 11, 97-103 (1987)

表3 構造式より予想されるフラグメントイオンのm/e

① R1, R2 (リン酸エステル)	予想されるフラグメントイオンm/e	有機リン剤
$(CH_3O)_2 P(S)-S-$	93 125	ジメトート, アジンフォスメチル, アミホス, チオメトン, マラソン, ホルモチオン, DMTP, PMP, PAP,
$(CH_3O)_2 P(O)-O-$	79 95 109	DDVP, CVMP, メグインホス, モノクロホス, BRP,
$(CH_3O)_2 P(S)-O-$	93 109 125	メチルパラチオン, MEP, MPP, トルクロフォスメチル, CVAP, クロルピリフォスメチル, エトリムホス, プロホホスメチル, フェンクロホス, ピリミホスメチル,
$(CH_3O)_2 P(O)-S-$	79 93 125	バミドチオン, メチルジメトン,
$(C_2H_5O)_2 P(S)-O-$	97 125 153	パラチオン, ダイアジノン, クマホス, ピリダフェンチオン, キナホス, クロルピリホス, トリアゾホス, フェンスルホチオン, ECP, イソキサチオン, プロホホスエチル,
$(C_2H_5O)_2 P(S)-S-$	93 97 125 153	エチオン, カルボフェノチオン, アジンホスエチル, アチダチオン, ホサロン, エチルチオメトン, テルブホス
$C_2H_5O(\phi)P(S)-O-$	157 169 185	CYP, EPN, EPBP,
② R3 (アシル基)		
$-CH_2-CH_2SCH_2CH_3$	88(thiolane)	チオメトン, エチルチオメトン,
$-CH_2-\phi$	91	イプロフェンホス,
環状骨格を持つ	環状骨格を示すm/e	PMP, ホサロン, ピリミホスメチル, DMTP, イソキサチオン, ビロホス エトリムホス, アチダチオン, アジンホスエチル, トリアゾホス, アジンホスメチル, サリチオン, クロルピリホスメチル, クロルピリフォス キナホス, ピリダフェンチオン, クマホス
$\phi-NO_2$	M ⁺ リン酸エステルのフラグメントイオン	メチルパラチオン, MEP, パラチオン, EPN,
$\phi-CH_3$	M ⁺ リン酸エステルのフラグメントイオン	MEP, MPP,
$\phi-SCH_3$	M ⁺ リン酸エステルのフラグメントイオン	MPP, プロホホス, スルプロホホス
③ 分子イオンピークよりn個、中性フラグメントイオンの脱離		
ϕ 基にn個 21 以上	M ⁺ 現れず (M-Cl) ⁺ が強く現れる (分子量-35, 37etc.)	クロルピリタス, CVMP, EPBP, MBCP, フェンクロホス, ECP, プロホホスエチル, プロホホスメチル, プロチオホス, トルクロホスメチル, プロフェンホス,
中性フラグメントイオンの脱離	M-CH ₃ S (47) M-CnH _{2n} (28, 42, 56, 70, 84...)	メタミドホス, アセフェート エトプロホス, テルブホス, PAP, ピリミホスメチル, イプロフェンホス, プロホホス, トリアゾホス,

牛の直腸に見られた腫瘍について

病理部門

一般に、腸に発生する腫瘍には直腸及びS字状部に生ずる大腸癌や、ポリープなどの上皮性良性腫瘍が多く、脂肪腫、筋腫、血管腫などの非上皮性腫瘍の発生は希とされている。

今回、京都市と畜場に搬入された牛の直腸に腫瘍が見られたので、その概要を報告する。

＜生体所見＞

平成3年12月5日搬入

牛：和牛 去 産地：長野

生体重量：640kg

臨床所見に特に異常は見られなかった。

＜剖検所見＞

直腸末端周囲に直腸を取り囲むようにソフトボール大の腫瘍を認める。

腫瘍は硬く、弾力性があり、内部はベージュ色を呈し、線維性に不規則な走行を示し、渦巻状あるいは島状に充実している。また、腫瘍は直腸粘膜下より発達しており、腫瘍内部の直腸

内腔は著しく狭窄している。腫瘍部前位の直腸は弛緩、拡張し、粘膜は肥厚、充出血を呈している。

腫瘍の形態及び発生部位から非上皮性の腫瘍であることが疑われた。

＜組織所見＞

腫瘍組織は、直腸の筋層より発生し、直腸を取り囲むように増殖している。

腫瘍組織は、細長い楕円形の核を有する平滑筋線維からなっている。これらの腫瘍組織は、膠原線維を伴って縦走、横走、網状あるいは渦巻状など様々な走行を呈して増殖している（写真）。しかし、増殖形態は単純で、硝子化や石灰化などの二次変性も認められなかった。

＜まとめ＞

今回、牛の直腸に認められた腫瘍についてH・E染色、ワンギーソン染色などを施し検討した結果、本腫瘍を原発性の平滑筋腫と診断した。

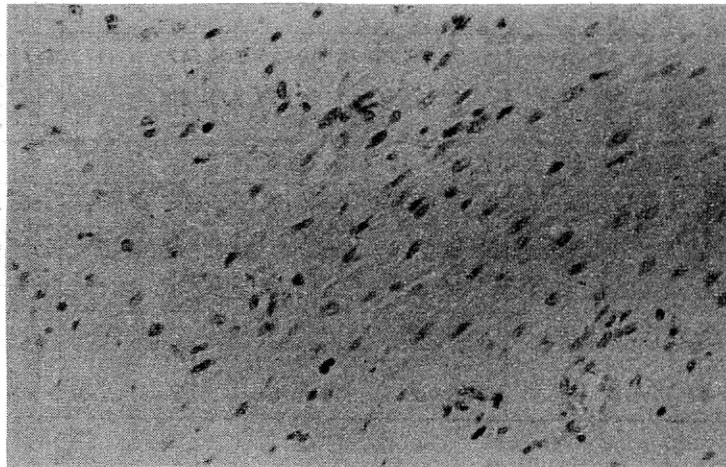


写真 平滑筋組織からなる腫瘍組織が複雑な走行を呈して増殖している。
(ワンギーソン染色 ×400)

牛，豚の尿素窒素値について

病理部門

Ⅰ はじめに

近年，尿毒症の判定に尿素窒素値を参考にする食肉検査所が多くなってきている。そこで当部門においても搬入される健康な肥育牛，豚の尿素窒素値を測定し，診断の一助となるよう調査した。また，血清と眼房水と筋肉の尿素窒素値を測定しそれぞれの関係を調べ，実際現場で採取可能な眼房水や筋肉について利用できるかどうか検討した。

Ⅱ 方 法

1. 調査期間

平成3年6月～9月

2. 調査対象

当と畜場に搬入された健康な牛52頭及び豚50頭

3. 調査材料

と畜検査時に腎疾患のなかった牛，豚で同一個体の血清，眼房水，筋肉（横隔膜脚）中の尿素窒素値

4. 検査法

血清，眼房水，筋肉中の尿素窒素値の測定はウレアーゼインドフェノール法（以下，UI法）とジアセチルモノオキシム法（以下，DAM法）によった。筋肉の試料調整は細切後5倍量の水を加え，20分間煮沸し，ろ液を検体とした。

Ⅲ 調査結果

1. 牛の尿素窒素値

1) 血清中の尿素窒素値

牛の血清の尿素窒素値（BUN，単位mg/dl）は，UI法では最小値10.55，最大値23.61，平均 16.63 ± 3.04 であったのに対し，DAM法では最小値6.66，最大値21.21，平均 14.07 ± 3.88 であった。

2) 眼房水の尿素窒素値

牛の眼房水の尿素窒素値（AUN，単位mg/dl）は，UI法では最小値8.23，最大値18.04，平均 13.29 ± 2.33 であったのに対し，DAM法では最小値6.31，最大値18.37，平均 12.47 ± 2.89 であった。

3) 筋肉中の尿素窒素値

牛の筋肉中の尿素窒素値（MUN，単位mg/100g）は，UI法では最小値5.76，最大値35.05，平均 21.98 ± 5.25 であったのに対し，DAM法では最小値5.71，最大値39.43，平均 15.7 ± 6.22 であった（表1）。

2. 豚の尿素窒素値

1) 血清中の尿素窒素値（単位 mg/dl）

豚の血清中の尿素窒素値は，UI法では最小値4.84，最大値15.68 平均 9.96 ± 2.48 であったのに対し，DAM法では最小値4.25，最大値17.58，平均 11.78 ± 2.95 であった。

2) 眼房水中の尿素窒素値（単位 mg/dl）

豚の眼房水中の尿素窒素値は，UI法では最小値4.47，最大値12.91，平均 8.42 ± 2.31 であったのに対し，DAM法では最小値4.18，最大値15.02，平均 9.00 ± 2.12 であった。

3) 筋肉中の尿素窒素値（単位 mg/100g）

豚の筋肉中の尿素窒素値は，UI法では最小値7.45，最大値25.04，平均 14.84 ± 4.28 であったのに対し，DAM法では最小値3.54，最大値19.16，平均 9.82 ± 3.89 であった（表2）。

3. 検査法間の相関

UI法とDAM法の相関は表3に示したとおりで牛，豚のどの検体においても1%以下の危険率で相関を認めた。特に牛の場合は血清で，豚の場合は血清や筋肉で相関係数が高かった（表3）。

4. 検体間の相関

検体間の相関を畜種，検査法別に調べてみた

ところ、表4に示したとおりでどの場合も1%以下の危険率で相関を認めた。BUNとAUNの相関は牛のUI法では0.76、DAM法では0.68、豚のUI法では0.74、DAM法では0.78と、畜種や検査法に関係なく高い値を示した。また、BUNとMUNでは豚のDAM法で0.78と高い値を示した(表4)。

Ⅳ 考 察

1. UI法では牛豚の畜種に関係なくMUNがBUN、AUNより高く出る傾向があった。BUNとAUNの差はあまり認められなかった。DAM法では検体による差は認められなかった。

2. 検体別にみると筋肉は血清や眼房水よりも分散値が大きく、値の散らばりが大きいことを示していた。これは筋肉の場合、検体の状態が

血清や眼房水はど均一でないためと思われる。

3. 検体間の相関をみると、畜種に関係なく血清一眼房水は他の組合せより高い相関が認められた。検査法はDAM法よりUI法に高い相関が認められた。

以上のことから、と畜検査時に尿毒症等を疑い尿素窒素値を測定する場合、血清を検体とすればよいのだが、採血できない場合は眼房水や筋肉を代用し、参考にするができると思われる。とりわけ眼房水は血清の尿素窒素値と高い相関を示したので有効であろう。

また、今回の調査で当と畜場に搬入される正常な肥育牛、肥育豚の尿素窒素値が把握できたので、今後病畜や発育不良畜等の尿素窒素値を調べ尿毒症等の疾病の判定の参考になるようにしていきたい。

表1 牛の検体別尿素窒素値

畜種	検体名	検査法	検体数	最小値	最大値	平均値	標準偏差	分散
牛	血 清	U I	52	10.55	23.61	16.63	3.04	9.22
		D A M	52	6.66	21.21	14.07	3.88	15.07
	眼房水	U I	52	8.23	18.04	13.29	2.33	5.45
		D A M	52	6.31	18.37	12.47	2.89	8.33
	筋 肉	U I	52	5.76	36.05	21.98	5.25	27.60
		D A M	52	5.71	39.43	15.70	6.22	38.70

表2 豚の検体別尿素窒素値

畜種	検体名	検査法	検体数	最小値	最大値	平均値	標準偏差	分散
豚	血 清	U I	50	4.84	15.68	9.96	2.48	6.14
		D A M	50	4.25	17.58	11.78	2.95	8.70
	眼房水	U I	50	4.47	12.91	8.42	2.31	5.35
		D A M	50	4.18	15.02	9.00	2.12	4.50
	筋 肉	U I	50	7.45	25.04	14.84	4.28	18.29
		D A M	50	3.54	19.16	9.82	3.89	15.14

表3 検査法間の相関

畜種	検体名	例数	相関係数 (UI:DAM)
牛	血 清	52	0.78
	眼房水	52	0.69
	筋 肉	52	0.61
豚	血 清	50	0.70
	眼房水	50	0.60
	筋 肉	50	0.70

表4 検体間の相関

畜種	検査法	検体	例数	相関係数
牛	U I	BUN:AUN	52	0.76
		BUN:MUN	52	0.60
		AUN:MUN	52	0.61
	D A M	BUN:AUN	52	0.68
		BUN:MUN	52	0.55
		AUN:MUN	52	0.56
豚	U I	BUN:AUN	50	0.74
		BUN:MUN	50	0.67
		AUN:MUN	50	0.67
	D A M	BUN:AUN	50	0.70
		BUN:MUN	50	0.78
		AUN:MUN	50	0.67

牛の枝肉水腫と脂肪水分量について

病理部門

I まえがき

近年、食肉の高級指向は著しく、特に牛肉で
の高級ブランド需要が強い。生産者はいかに
「霜降り肉」の牛が生産できるかと肉質向上を
目的とした肥育等で試行錯誤をされている。こ
の結果、栄養分の偏った飼料で肥育を行う等
により、一方で代謝障害性疾患が増加してい
る。このため、と畜解体検査時の枝肉水腫が
増加している。と畜場法では高度の水腫は廃
棄対象となっている。また、と畜検査時に枝
肉中心部まで刀を入れ芯部の状態を観察する
ことは困難である。そこで、と畜検査におけ
る水腫の診断方法の一つとして、当と畜場で
解体し一昼夜急速冷凍室で冷却後、第6・7
肋骨間を切開し、その断面の観察を中心とし
た枝肉全体の検査（せり売り前枝肉検査）で
異状を認めなかった枝肉、及び水腫と認めら
れた枝肉について、脂肪中の水分測定による
水腫の検討を行った。

II 検査方法

脂肪採取：第4～6胸椎部の胸腔面の脂肪
及び腎臓周囲の脂肪を検体とした。

測定脂肪量：10g程度。

水分測定：赤外線水分計を用い、温度設定
280℃（試料面温度122℃）、90分間加熱
後に測定した。

検体数：正常枝肉33頭（和牛、F1、ホル
ス各11頭）。水腫枝肉27頭（和牛23頭、
F1 2頭、ホルス2頭）。

III 結果

1. 正常枝肉での結果

1) 胸部脂肪水分量は和牛平均4.66%、
F1平均4.78%、ホルス平均4.07%、全頭
平均は4.51%で、各品種間での有意差は
認められなかった

（ $P < 0.01$ ）（表1）。

2) 腎臓周囲脂肪水分量は和牛平均4.11%、
F1平均3.66%、ホルス平均3.25%、全頭
平均は3.68%で、各品種間での有意差は
認められなかった（ $P < 0.01$ ）（表2）。

2. 水腫枝肉での結果

正常枝肉の測定で品種間での水分量に有意
差が認められなかったので水腫枝肉につい
ては全品種総計で検討した。

1) 胸部脂肪平均水分量は15.75%、

2) 腎臓周囲脂肪平均水分量は5.34%。

水腫枝肉脂肪水分量は正常枝肉脂肪水分
量より有意に高い値を示した（ $P < 0.01$ ）。

3. 第6・7肋骨間切開断面（前切り部）
及び頸部筋肉の水腫度合いを3段階に評価
して検討したところ、胸部脂肪水分量と前
切り部及び頸部筋肉水腫との間には相関が
認められた。しかし、腎臓周囲脂肪水分量
と前切り部及び頸部筋肉水腫度合いの間
には相関が認められなかった（表3～4）。

IV 考察

筋肉の水分測定では筋肉中の脂肪含有量
の違いにより筋肉そのものの水分測定が困
難である。このため筋肉の代わりに胸部及
び腎臓周囲脂肪について水分量の測定を行
ったところ、水腫を認めた枝肉脂肪は正常
枝肉脂肪より有意に高い水分量を示した。
部位別水腫度合いの間では、胸部脂肪水分
量は頸部筋肉及び前切り部の水腫度合いに
相関を認めた。しかし、腎臓周囲脂肪水分
量との間では相関は認められなかった。頸
部筋肉、前切り部は検体として採取した胸
部脂肪に距離的には近いが腎臓周囲脂肪は
遠く離れている。このようなことから脂肪
水分量の状態はその脂肪周囲の筋肉の水腫
状態を示しているのではないと思われる。こ
のためには今後枝

肉各所の脂肪水分量を測定し検討する必要がある。

表1 胸部脂肪水分量

	正 常 枝 肉				水 腫 枝 肉
	和 牛	F 1	ホルス	総 計	
検体数(頭)	11	11	11	33	27
平均水分量(%)	4.66	4.78	4.07	4.51	15.75
最大水分量(%)	6.60	6.50	5.30	6.60	30.40
最小水分量(%)	3.30	3.00	2.60	2.60	4.50
標準偏差	1.07	1.01	0.76	1.00	7.00

表2 腎臓周囲脂肪水分量

	正 常 枝 肉				水 腫 枝 肉
	和 牛	F 1	ホルス	総 計	
検体数(頭)	11	11	11	33	27
平均水分量(%)	4.11	3.66	3.25	3.68	5.34
最大水分量(%)	7.00	7.00	7.50	7.50	9.30
最小水分量(%)	1.80	2.80	2.20	1.80	2.80
標準偏差	1.62	1.28	1.40	1.48	1.94

表3 頸部筋肉水腫度合いと脂肪水分量

水 腫 度合い	検体数 (頭)	脂 肪 水 分 量	
		胸 部(%)	腎周囲(%)
+	16	13.04	5.06
++	6	18.42	4.37
+++	5	21.22	5.80

表4 前切り部水腫度合いと脂肪水分量

水 腫 度合い	検体数 (頭)	脂 肪 水 分 量	
		胸 部(%)	腎周囲(%)
+	14	11.16	4.89
++	6	19.85	3.40
+++	7	21.41	6.52

食肉における細菌汚染実態調査について

病理部門

I 目 的

と畜場でのと殺解体時に、枝肉は体表汚染物や消化管内容物による細菌汚染が生じ、また牛肝臓は生食の機会が多くなってきているが、これも細菌汚染を受けやすい。そこで、牛、豚枝肉及び解体直後の牛肝臓の食中毒菌、リステリアの汚染実態を把握し、食肉の安全性確保の一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3年6月～平成4年1月

2. 検査項目

1) 牛、豚枝肉

サルモネラ、エルシニア、カンピロバクター、リステリア

2) 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

3. 検体採取

1) 採取部位

牛、豚枝肉は、頸部外側部を、また牛肝臓は横隔面をそれぞれ滅菌綿棒で100cm²拭き取ったものを検体とした。

2) 検体数

(1) 牛枝肉

サルモネラ、エルシニア、カンピロバクターは50検体で、リステリアは90検体

(2) 豚枝肉

サルモネラ、エルシニア、カンピロバクターは60検体で、リステリアは100検体

(3) 牛肝臓

60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、豚枝肉

1) 菌の検出状況は表1のとおりである。

2) 豚枝肉から検出されたサルモネラの血清型は0-4群、エルシニアは*Y. enterocolitica* 0-3群、カンピロバクターはすべて*C. coli*であった。

3) 牛、豚枝肉から検出されたリステリアは、すべて*L. innocua*であり、*L. monocytogenes*は検出されなかった。

2. 牛肝臓

1) 菌の検出状況は表2のとおりである。

2) サルモネラ、エルシニア、黄色ブドウ球菌及びリステリアは検出されなかった。

3) カンピロバクター(*C. jejuni*)は15% (9/60)、中温性、運動性のエロモナス(*A. hydrophila*, *A. sobria*, *A. caviae*)は63.3% (38/60)検出した。

IV ま と め

1. 牛、豚枝肉の*L. innocua*による枝肉汚染は、解体時の内臓摘出における腸管等の破損による一次汚染、また体表や糞便等から汚染された施設設備、作業中に汚染された手指や解体用具等からの二次汚染が考えられる。

2. 豚枝肉のサルモネラ、エルシニア及びカンピロバクターによる汚染は、主に解体時の消化管内容物流出によるものと考えられる。

3. カンピロバクター及びエロモナスによる牛肝臓汚染の原因は、牛解体時の内臓摘出における腸管等の破損により内臓処理台が汚染され、肝臓表面に付着したものと考えられる。

4. 今後、食肉の衛生確保のため、搬入家畜の体表洗浄を実施し、剥皮及び内臓摘出時の枝肉

等への汚染防止，解体時・解体後の器具，施設の消毒を徹底する等指導する必要がある。

表1 牛、豚枝肉の細菌検出状況

	サルモネラ		エルシニア		カンピロバクター		リステリア	
	検出数	検出率(%)	検出数	検出率(%)	検出数	検出率(%)	検出数	検出率(%)
牛	0/50	0	0/50	0	0/50	0	9/90	10
豚	1/60	1.7	1/60	1.7	16/60	26.7	21/100	21

表2 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	0/60	0/60	9/60	0/60	38/60	0/60
検出率(%)	0	0	15.0	0	63.3	0

神経芽細胞腫マス・スクリーニング用 コンピュータシステムの開発について

臨床部門

I 目 的

神経芽細胞腫(NB)のマス・スクリーニングを効率的に行うにはコンピュータの導入が不可欠である。当部門でも昭和60年度から液体クロマトグラフィーによる神経芽細胞腫のマス・スクリーニングを開始し、同時にコンピュータの導入を図ると共に、NB検査用のシステムを開発し、検査業務の効率化を行ってきた。このシステムはプログラム言語としてBASIC及びdBASE-Ⅱ高級言語を用いて作られたものであるが、その操作にはdBASE-Ⅱ言語とシステム・プログラムの内容の理解が必要であり、初心者が利用した場合、たびたびエラーが起り、そのためデータ・ファイルの修復に多大な時間を要する。また、平均値、度数分布などマス・スクリーニングに必須のデータが出力されないなどの問題があった。

今回、検査機器の更新が行われたのを機に、新たにNB検査用システムの開発を行ったので報告する。

II 方 法

コンピュータはNEC-9801 DA(日本電気)を用いた。また、システム開発言語としてはBASIC(N88日本語BASIC(86)MS-DOS版)を用いた。従来用いられていたdBASE-Ⅱは使用する利点を認めなかったので使用しないこととした。なお、BASICの実行はINTERPRETER式のため、速度が遅いので、プログラム完成後、コンパイラ(NEC BASIC COM)によりプログラムをP-コード化して実行速度の高速化を図った。

システムの開発にあたっては、使用者がプロ

グラムの内容あるいはプログラム言語を知らなくても容易に利用できることを目標とした。

NB検査機器としては、液体クロマトグラフ式(SCL-10A, SIL-10A, CTO-10A, LC-10AD, CR-4A, 島津製作所), ECD検出器(Σ 985, 医理化機器), 分光光度計(V-1080 AUTO-SHIPPER PHOTOMETER, 日立)を用いた。

III 結 果

今回開発したシステムは計24本のプログラムから成り、各プログラムはCHAIN, あるいはMS-DOSのAUTOEXEC.BATファイルによって連結されている。

表1にプログラム名及び目的を示す。各プログラムともf・9キーによって初期画面へ、また、f・10キーによってメイン・メニュー画面に戻ることができる。ディスクへのデータの書き込みは一部を除きWキー及びCTRLキーを同時に押さなくては実行できないようにし、キーに不用意に触れ、誤って書き込むことを防いだ。

図1に検査に伴って作成される各種データ・ファイル及びデータ処理の流れを示す。

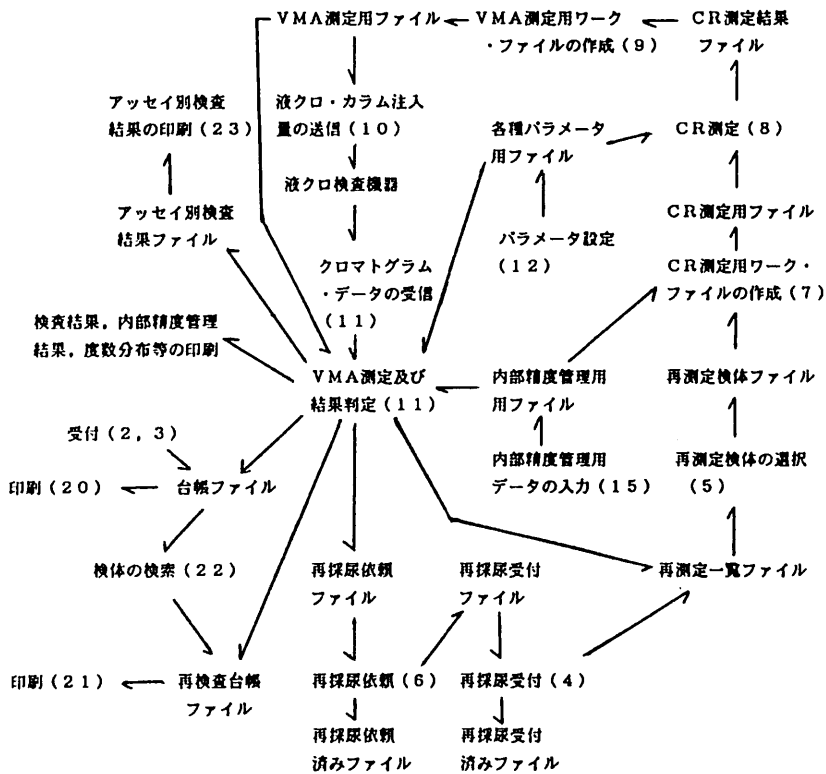
図2にメイン・メニュー画面の1例を示す。各項目の選択は←→↑↓キー及びリターン・キーによって行うことができる。

1アッセイに消費されるディスク容量は1〜2万バイトであり、1つのディスク(2HD)に約7,000件分のデータを収納することができ、1年間に2枚のディスクを必要とする。

試行の期間を含めこのシステムを用いて約1年間を経過したが、当初見られたエラーも解決し、今後NBのマス・スクリーニングを効率的に実施できると考えられる。

表1 プログラム名及び目的

プログラム名	目 的
1) MAIN	メイン・メニュー画面の表示、他のプログラムの呼び出し及びデータ・ディスク容量不足の警告
2) 受付	検体受付年月日及び検体番号の入力。検体番号は1～99,999であり、99,999以上になると自動的に1番に戻る。
3) 氏名入力	氏名、生年月日、採尿年月日等の入力。
4) 再採尿待	再採尿依頼済み検体の受付。
5) 再検査待	4) の再採尿待の項で受け付けた検体あるいは11) のV測定 of 項で再検査が必要であると判定された検体の中から次回の検査に回す検体を選ぶ。
6) 通知	再採尿依頼の通知。研究所名、元号名、主管部局名等の更新。
7) クワーク	クレアチニン測定用のワーク・ファイルの作成。
8) ク測定	分光光度計(日立, AUTOSIPPER PHOTOMETER)からのデータ受信及びクレアチニン濃度の計算。手入力も可能。
9) Vワーク	VMA, HVA測定用ワーク・ファイルの作成。
10) ク転送	クレアチニン濃度から算出した注入量データをデータ処理装置(島津, CR-4A)を通じてシステム・コントローラに転送する。
11) V測定	データ処理装置(島津, CR-4A)からのクロマトグラフ・データの受信、液クロ用データ・ディスクのデータ書き込み及び呼び出し。VMA, HVA濃度及びクレアチニン比の算出、平均値、標準偏差、度数分布、内部精度管理用検体のデータ及び検査結果の出力。台帳の印刷。なお、クロマトグラフ・データは手入力も可能である。
12) 設定	各種標準液濃度の設定。VMA, HVAの保持時間の設定。クロマトグラフ・データ・ディスクのドライブ設定等。
13) 統計	アッセイ毎あるいは全検体の平均値、標準偏差、度数分布の出力。
14) 抹消	再検査台帳に誤ってデータを書き込んだ場合、該当するデータを抹消する。
15) 内精	内部精度管理用検体のVMA, HVA, VLA, クレアチニン濃度の入力。内部精度管理用検体は4件まで設定可能である。
16) 受付一覧	受付台帳の一覧及び訂正。
17) 検査台帳	検査台帳の一覧及び訂正。
18) 再受一覧	再検査受付台帳の一覧及び訂正。
19) 再台帳	再検査台帳の一覧及び訂正。
20) 台印刷	台帳の印刷。
21) 再台印刷	再検査台帳の印刷。
22) 検索	外部から照会のあった場合、台帳あるいは再検査台帳から該当検体を選び出す。
23) 再出力	アッセイ別検査結果の再印刷。
24) 初期	本システムを用いてNBマス・スクリーニングを開始する場合、必要なファイルをデータ・ディスクに書き込む。以後、このプログラムを使う必要はない。



注 ()内は表1の関連するプログラムを示す。

図1 各種データ・ファイルとデータ処理のフロー・チャート

受付・氏名入力 データ管理	クレアチニン測定	VMA, VLA, NYA測定	台帳の一覧 訂正・印刷
------------------	----------	-----------------	----------------

受付(～35200)

氏名入力

再探検受付

再探検機体

異常機体通知

データの検索

データの更新

登録件数=3200

図2 コンピュータ・システムのメインメニュー画面

センサス間変化率法による京都市の将来推計 人口の試算について

疫学情報部門

I はじめに

近年わが国では人口総数の変化が緩やかである反面、人口構成の変化が急速に進行しつつあり、高齢者人口が割合においても絶対数においても比較的短期間に増大することが予測されているが、この変化の速度や程度は地域によってかなり異なっている。

京都市においても保健医療計画検討の基礎資料の一つとして、人口の将来予測が必要であるが、厚生省人口問題研究所研究資料として公表されている「都道府県別将来推計人口」においては市・区レベルの小地域の人口推計は行われていない。

性・年齢階級別人口の将来推計を行うには通常はコホート要因法（出生率、生残率、純移動率の3要因を個別に仮定して推計する方法）が用いられる。

しかし、この方法を小地域の予測に応用するには計算が繁雑すぎて実用的でないことや、人口規模が小さくなると偶然変動による誤差が大きくなることなどから、これよりも比較的簡便な方法として「コホート・センサス間変化率法」が提案されている^{1,2)}。

これは、出生・死亡・移動による人口変化を込みにしたコホートの変化率を用いて将来人口を推計する方法で、個別要因毎に率を計算するコホート要因法に比べて偶然変動による誤差はずっと小さく有利である。

今回、この「コホート・センサス間変化率法」を適用して京都市将来人口の試算を行ったので報告する。

II 資料及び方法

1985年及び1990年国勢調査の京都市の各行政

区別、性・年齢階級別人口をもとに、表計算ソフトを用いて推計値を算出した。

移動率に関しては、計測自体が困難な上にその予測を行うことは更に困難であるので、最近に観察された移動率が将来にわたっても一定であると仮定した。

出生率についても、将来の変化は予測は難しく、変化があったとしても大きな動きはないと考えられるので、最近の値が将来も一定と仮定した。なお、各年齢階級別の合計特殊出生率の代わりに、再生産年齢女子人口（20～39歳）に対する0～4歳人口の比率（child-woman ratio）を用いた。

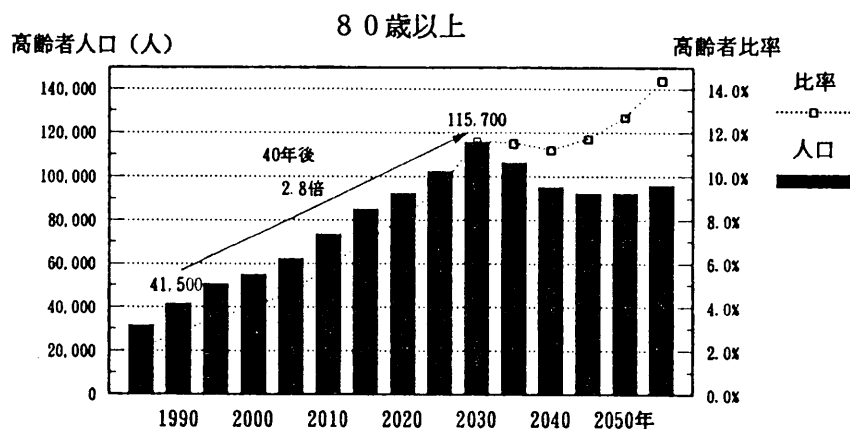
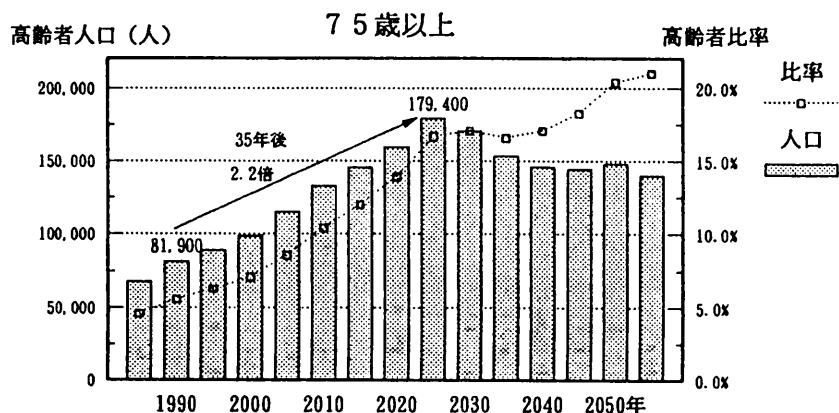
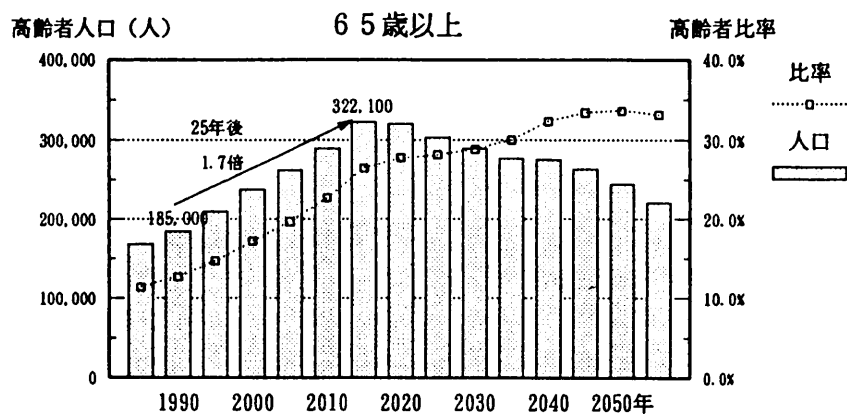
しかしながら、死亡率に関しては、近年の中高年齢層を中心とした死亡率の低下は今後の高齢者人口の予測にかなりの影響を与えることが指摘されており、ある程度の長期の予想を行う場合には、将来の死亡率の低下の影響を組み入れた推計を行うことが望ましい。ただし、地域別生残率は未知であるため、人口問題研究所が作成した将来生命表から計算した生残率の増加分（全国データ）を便宜的に適用して将来人口の推計を行った。

III 結果及び考察

65歳以上人口は、1990年には185,000人であるのが25年後の2015年には322,100人とピークを迎え、約1.7倍に増加する。これは、いわゆる「団塊の世代」が高齢者の仲間入りをする時期である。

また、心身機能の低下が進行し介護を必要とする者が増加する80歳以上で見ると、現在の41,500人が40年後の2030年には約2.8倍の115,700人になると推計される（図1、表1～3）。

こうした高齢者の絶対数については、現在の



1985～1990年 センサス間変化率法による

図1 京都市高齢者人口及び比率の将来推計

40歳代以上の人口が一定の生残率のもとに高年齢に推移していくと考えられるので、今後、中高年齢層の市外への極端な移動が起こらない限りこの数字はある程度の妥当性を持つものと考えられる。

ただし、高齢者の人口に占める比率については、今後の住宅政策をはじめ様々な社会経済的条件の変化により、若年層人口の市内へのＵターン及び出生率の上昇なども起こり得ることから、今後とも国勢調査時の見直し推計を行っていく必要がある。

Ⅳ むすび

この方法では、おおよその目安として総人口が1万人以上の地域ならば、10～20年程度の予測については大きな誤差は生じない、とされている。

ただし、この推計では人口移動率が将来にわたって変化がないことを前提としているため、今回行った、「1985～1990年 センサス間変化率法」による京都市及び各行政区別の将来推計の利用にあたっては、次の事項に留意する必要がある。

1985年国勢調査から1990年国勢調査にかけては、京都市の総人口が1,479,217人から1,461,103人へと1.22%減少した。これは1920（大正9）年の第1回国勢調査以来、第2次世界大戦後の1947（昭和22）年の減少を例外として、初

めて減少を記録した特殊な時期である。

特に、年少人口（0～14歳）は282,809人から231,463人へと18.2%もの急激な減少を示している。

この時期の人口減少がどのような要因によるものであるかは、今後さらにコホート要因法の手法によって出生率や純移動率の年次推移等の観察により見きわめる必要がある。

こうした人口の減少期の国勢調査結果をもとに将来予測を行うことはかなり危険を伴うと考えられ、特に20年以上先の予測値には不確定要素が多いが、その点に十分配慮しつつ一定の制限付きでこの数字を参考にしていきたい。

なお、最近厚生省（老人保健福祉部）より「地方老人福祉計画研究班人口等調査手法部会」の検討結果として、「市町村将来人口の推計について」（平成4年4月14日付け）が公表された。それには社会的移動についての政策的予測の手法についても提示されているので、これを用いてより精度の高い推計値を算定していく必要がある。

参考文献

- 1) 福富和夫、他：公衆衛生分野における情報処理のソフトウェア開発に関する研究、167～185、国立公衆衛生院、東京（1989）
- 2) 勝野真人：厚生指標、37（4）、17～22（1990）

表1 京都市の将来推計人口(1)

京都市/総数

年齢階級 (歳)	国勢調査 1985年	国勢調査 1990年	推計人口 1995年	推計人口 2000年	推計人口 2005年	推計人口 2010年	推計人口 2015年	推計人口 2020年	推計人口 2025年	推計人口 2030年
0-4	81,523	68,966	70,308	68,097	62,560	55,100	47,795	43,813	41,049	38,624
5-9	90,832	75,592	63,960	65,212	63,167	58,034	51,116	44,341	40,647	38,083
10-14	110,454	86,905	72,329	61,202	62,403	60,447	55,536	48,917	42,433	38,899
15-19	119,198	127,040	99,966	83,205	70,407	71,791	69,543	63,894	56,279	48,821
20-24	146,040	147,963	157,668	124,113	103,322	87,415	89,138	86,349	79,338	69,884
25-29	96,011	102,102	103,760	110,689	87,086	72,487	61,370	62,583	60,627	55,706
30-34	99,970	85,305	90,757	92,276	98,460	77,464	64,480	54,597	55,677	53,939
35-39	129,545	92,061	78,572	83,627	85,065	90,784	71,424	59,453	50,346	51,344
40-44	108,387	123,371	87,712	74,879	79,726	81,128	86,598	68,132	56,715	48,033
45-49	95,215	105,007	119,584	85,063	72,639	77,370	78,761	84,088	66,159	55,076
50-54	91,918	92,313	101,917	116,144	82,663	70,616	75,243	76,621	81,818	64,380
55-59	79,094	87,940	88,459	97,777	111,510	79,415	67,869	72,344	73,693	78,710
60-64	61,952	74,604	83,103	83,744	92,691	105,783	75,390	64,456	68,743	70,070
65-69	51,398	57,165	68,965	76,991	77,753	86,199	98,456	70,228	60,070	64,117
70-74	48,904	45,871	51,324	62,016	69,420	70,315	78,129	89,325	63,788	54,608
75-79	36,665	40,458	38,601	43,572	52,765	59,298	60,326	67,252	76,993	55,105
80-84	20,642	26,247	29,870	29,152	33,306	40,464	45,715	46,777	52,371	60,124
85以上 不詳	10,808 661	15,218 6,975	20,767	26,074	29,049	33,237	39,492	45,836	50,023	55,562
(再掲)										
0-14	282,809	231,463	206,597	194,512	188,130	173,581	154,448	137,071	124,129	115,606
15-64	1,027,330	1,037,706	1,011,498	951,516	883,569	814,253	739,817	692,518	649,395	595,962
65以上	168,417	184,959	209,526	237,804	262,293	289,513	322,118	319,417	303,245	289,515
75以上	68,115	81,923	89,237	98,798	115,120	132,999	145,534	159,865	179,387	170,791
80以上	31,450	41,465	50,636	55,226	62,355	73,701	85,207	92,613	102,394	115,686
総数	1,479,217	1,461,103	1,427,620	1,383,832	1,333,991	1,277,348	1,216,382	1,149,006	1,076,769	1,001,083
(構成比)										
0-14	19.1%	15.8%	14.5%	14.1%	14.1%	13.6%	12.7%	11.9%	11.5%	11.5%
15-64	69.5%	71.0%	70.9%	68.8%	66.2%	63.7%	60.8%	60.3%	60.3%	59.5%
65以上	11.4%	12.7%	14.7%	17.2%	19.7%	22.7%	26.5%	27.8%	28.2%	28.9%
75以上	4.6%	5.6%	6.3%	7.1%	8.6%	10.4%	12.0%	13.9%	16.7%	17.1%
80以上	2.1%	2.8%	3.5%	4.0%	4.7%	5.8%	7.0%	8.1%	9.5%	11.6%

(死亡率低下にともなう生残率の増加を考慮した 1985～1990 センサス間変換率法)

表2 京都市の将来推計人口(2)

京都市/女

年齢階級 (歳)	国勢調査 1985年	国勢調査 1990年	推計人口 1995年	推計人口 2000年	推計人口 2005年	推計人口 2010年	推計人口 2015年	推計人口 2020年	推計人口 2025年	推計人口 2030年
0-4	39,456	33,589	34,243	33,166	30,469	26,835	23,278	21,338	19,992	18,811
5-9	44,219	36,711	31,256	31,866	30,865	28,357	24,976	21,665	19,861	18,608
10-14	54,238	42,388	35,192	29,964	30,549	29,591	27,186	23,945	20,771	19,041
15-19	57,821	62,195	48,609	40,358	34,363	35,035	33,937	31,179	27,462	23,822
20-24	66,035	68,869	74,084	57,904	48,078	40,937	41,740	40,431	37,146	32,719
25-29	47,471	51,403	53,616	57,682	45,088	37,439	31,879	32,505	31,487	28,929
30-34	50,258	42,738	46,284	48,282	51,947	40,607	33,719	28,713	29,277	28,361
35-39	65,500	46,859	39,854	43,167	45,034	48,456	37,880	31,456	26,786	27,313
40-44	56,004	62,960	45,054	38,327	41,518	43,318	46,614	36,442	30,263	25,771
45-49	49,041	54,705	61,527	44,042	37,475	40,602	42,368	45,595	35,648	29,605
50-54	47,112	47,817	53,380	60,069	43,016	36,612	39,675	41,406	44,565	34,846
55-59	41,916	45,307	46,038	51,436	57,916	41,493	35,327	38,292	39,969	43,024
60-64	36,556	40,072	43,392	44,149	49,373	55,631	39,876	33,963	36,822	38,444
65-69	31,379	34,233	37,642	40,853	41,634	46,616	52,571	37,706	32,128	34,848
70-74	29,124	28,726	31,524	34,811	37,897	38,710	43,413	49,017	35,186	30,006
75-79	21,510	25,118	25,085	27,777	30,875	33,774	34,618	38,921	44,022	31,655
80-84	12,779	16,291	19,496	19,818	22,230	24,942	27,471	28,295	31,921	36,228
85以上	7,266	10,286	14,072	18,177	20,910	24,022	27,498	31,057	33,676	37,377
不詳	252	2,235								
(再掲)										
0-14	137,913	112,688	100,690	94,995	91,884	84,783	75,440	66,949	60,624	56,460
15-64	517,714	522,925	511,837	485,416	453,808	420,131	383,014	359,981	339,424	312,833
65以上	102,058	114,654	127,818	141,435	153,546	168,064	185,571	184,996	176,933	170,115
75以上	41,555	51,695	58,652	65,771	74,015	82,738	89,587	98,273	109,619	105,261
80以上	20,045	26,577	33,567	37,994	43,140	48,965	54,968	59,352	65,597	73,606
総数	757,937	752,502	740,345	721,846	699,238	672,979	644,025	611,925	576,981	539,408
(構成比)										
0-14	18.2%	15.0%	13.6%	13.2%	13.1%	12.6%	11.7%	10.9%	10.5%	10.5%
15-64	68.3%	69.5%	69.1%	67.2%	64.9%	62.4%	59.5%	58.8%	58.8%	58.0%
65以上	13.5%	15.2%	17.3%	19.6%	22.0%	25.0%	28.8%	30.2%	30.7%	31.5%
75以上	5.5%	6.9%	7.9%	9.1%	10.6%	12.3%	13.9%	16.1%	19.0%	19.5%
80以上	2.6%	3.5%	4.5%	5.3%	6.2%	7.3%	8.5%	9.7%	11.4%	13.6%

(死亡率低下にともなう生残率の増加を考慮した 1985～1990 センサス間変化率法)

表3 京都市の将来推計人口(3)

京都市/男

年齢階級 (歳)	国勢調査 1985年	国勢調査 1990年	推計人口 1995年	推計人口 2000年	推計人口 2005年	推計人口 2010年	推計人口 2015年	推計人口 2020年	推計人口 2025年	推計人口 2030年
0-4	42,067	35,377	36,066	34,932	32,092	28,265	24,518	22,475	21,057	19,813
5-9	46,613	38,881	32,704	33,346	32,301	29,677	26,140	22,675	20,787	19,475
10-14	56,216	44,517	37,136	31,239	31,853	30,856	28,350	24,972	21,662	19,858
15-19	61,377	64,845	51,357	42,846	36,044	36,755	35,606	32,715	28,817	24,998
20-24	80,005	79,094	83,583	66,209	55,244	46,478	47,398	45,918	42,191	37,165
25-29	48,540	50,699	50,144	53,007	41,998	35,049	29,491	30,078	29,140	26,777
30-34	49,712	42,567	44,472	43,995	46,513	36,857	30,761	25,885	26,400	25,579
35-39	64,045	45,202	38,718	40,460	40,032	42,329	33,544	27,998	23,561	24,031
40-44	52,383	60,411	42,658	36,552	38,207	37,810	39,985	31,690	26,452	22,262
45-49	46,174	50,302	58,058	41,020	35,164	36,767	36,393	38,493	30,511	25,471
50-54	44,806	44,496	48,538	56,075	39,647	34,003	35,568	35,215	37,253	29,534
55-59	37,178	42,633	42,422	46,342	53,594	37,922	32,542	34,052	33,724	35,686
60-64	25,396	34,532	39,711	39,595	43,318	50,152	35,514	30,493	31,921	31,626
65-69	20,019	22,932	31,322	36,138	36,119	39,583	45,885	32,522	27,942	29,269
70-74	19,780	17,145	19,800	27,205	31,523	31,605	34,715	40,308	28,602	24,602
75-79	15,155	15,340	13,516	15,795	21,890	25,525	25,708	28,331	32,971	23,450
80-84	7,863	9,956	10,374	9,334	11,076	15,521	18,244	18,482	20,450	23,896
85以上	3,542	4,932	6,695	7,897	8,139	9,215	11,995	14,779	16,347	18,185
不詳	409	4,740								
(再掲)										
0-14	144,896	118,775	105,906	99,516	96,246	88,798	79,008	70,122	63,505	59,146
15-64	509,616	514,781	499,660	466,100	429,761	394,122	356,802	332,537	309,971	283,129
65以上	66,359	70,305	81,708	96,369	108,747	121,449	136,547	134,422	126,311	119,401
75以上	26,560	30,228	30,585	33,026	41,106	50,261	55,947	61,592	69,768	65,530
80以上	11,405	14,888	17,069	17,231	19,215	24,736	30,239	33,261	36,797	42,081
総数	721,280	708,601	687,274	661,986	634,754	604,369	572,357	537,080	499,788	461,676
(構成比)										
0-14	20.1%	16.8%	15.4%	15.0%	15.2%	14.7%	13.8%	13.1%	12.7%	12.8%
15-64	70.7%	72.6%	72.7%	70.4%	67.7%	65.2%	62.3%	61.9%	62.0%	61.3%
65以上	9.2%	9.9%	11.9%	14.6%	17.1%	20.1%	23.9%	25.0%	25.3%	25.9%
75以上	3.7%	4.3%	4.5%	5.0%	6.5%	8.3%	9.8%	11.5%	14.0%	14.2%
80以上	1.6%	2.1%	2.5%	2.6%	3.0%	4.1%	5.3%	6.2%	7.4%	9.1%

(死亡率低下にともなう生残率の増加を考慮した 1985～1990 センサス間変換率法)

ゴルフ場排水中の農薬試験法について (1)

GC 3 検出器同時分析法

環境部門

I 目 的

本市においても数年来、ゴルフ場農薬の検査を実施してきているが、使用農薬は年々新しいものが増えてきている。

ゴルフ場排水の各種農薬のうちGCで分析するものについて、ECD、FPD、FTDの3検出器を同時に使用し、迅速かつ正確に分析することを目的として検討した。

II 方 法

1. 抽出法

検水 1.5 L から酸性条件下、ジクロロメタンで抽出し10mlに濃縮した。

この一部 4 ml を 1 ml に濃縮しこれをGC注入用試料とし、必要な場合はフロリジルカラムで処理した。

2. GC 分析条件

カラム：ワイドボア DB-17 (30 m)

昇温条件：140℃ 1 分間→180℃→280℃
30℃/分 4℃/分

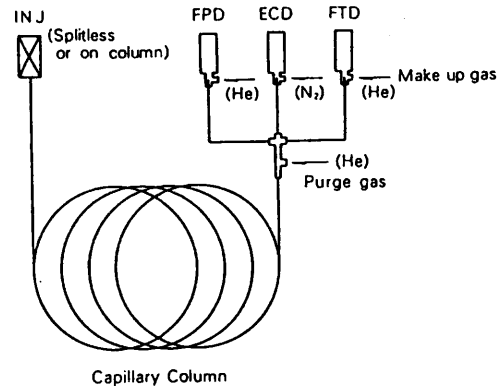


図1 流路構成図¹⁾

注入口温度：280℃ 検出器温度：320℃
スプリットレス注入：ページ時間、1 分間
キャリアーガス：He 0.85 k (15ml/分)
流路構成図を図1に示した¹⁾。

3. 分析対象農薬

今回分析した農薬は、表1に示した22農薬である。

表1 分析対象農薬

農薬名	検出器	農薬名	検出器
アトラジン	FTD	クロロネブ	ECD
シマジン	FTD	プロピサミド	ECD, FTD, FPD
MBPMC	FTD, ECD	クロロタロニル	ECD, FTD
メプロニル	FTD	EPN	ECD, FPD, FTD
オルソベンカーブ	FTD, ECD	キャプタン	ECD
ベンディメタリン	FTD, ECD	ダイアジノン	FPD; ECD, FTD
フルトラニル	FTD, ECD	フェンチオン	FPD, ECD, FTD
イソフェンホス	FTD, FPD	エトリジアゾール	FTD, ECD
レナシル	FTD	プロピコナゾール	FTD, ECD
シデュロン	FTD	ピリダフェンチオン	FPD, FTD, ECD
フェニトロチオン	FPD, FTD, ECD	ブタミホス	FTD, FPD, ECD
プロチオホス	FPD, ECD, FTD	ナプロバミド	FTD
クロルピリホス	FPD, ECD, FTD	トリクロホスメチル	FPD, ECD, FTD
ベンフルラリン	ECD	メチルダイムロン	FTD
イソキサチオン	FPD, FTD, ECD	フェナリモル	ECD
オキシカルボキシ	ECD, FTD(S)	イソプロチオラン	ECD, FPD(S)

Ⅲ 結果の概要

1. 3 検出器同時分析法と検出器毎の個別分析法の比較において、ピークのテーリング度、分

離度は表2、表3のとおりであり、表4に示したピーク面積の再現性とともにより良好な結果であった。

表2 テーリング度(%)

物質名	A:同時検出 B:個別検出					
	F P D		E C D		F T D	
	A	B	A	B	A	B
クロルピリホス	114	100	114	68	161	146
プロチオホス	120	100	115	89	150	163

表3 分離度

物質名	A:同時検出 B:個別検出					
	F P D		E C D		F T D	
	A	B	A	B	A	B
クロルピリホス, フェニトロチオン	1.50	1.44	1.35	1.23	1.35	1.26
フェンチオン, イソフェンホス	2.19	2.37			1.98	1.86
プロチオホス, ブタミホス	2.32	2.34	1.84	1.88	2.03	2.00

表4 ピーク面積の再現法
(同時分析法)

F P D 注入量ピーク面積

	n g	1	2	3	4	5	平均	標準偏差	変動係数
ダイアジノン	3	86601	82257	84681	90035	81142	84943	3175	3.74
トルクロホスメチル	1.5	48850	46845	47971	49865	48671	48440	1002	2.07
クロルピリホス	3	88842	84916	88179	91696	85827	87892	2391	2.72
フェニトロチオン	3	56313	55330	57599	59974	55634	56970	1693	2.97
フェンチオン	3	90265	87104	88359	94020	89792	89908	2337	2.60
イソフェンホス	3	78382	73755	72443	78120	72547	75049	2656	3.54
プロチオホス	3	88221	84970	86597	91250	88639	87935	2105	2.39
ブタミホス	3	60157	57386	56199	59325	56982	58010	1488	2.56
EPN	3	70028	66566	68660	74825	68087	69633	2823	4.05
ピリダフェンチオン	6	111644	107759	111050	116161	105344	110392	3680	3.33

E C D 注入量ピーク面積

	n g	1	2	3	4	5	平均	標準偏差	変動係数
ダイアジノン	3	15451	14908	15079	15435	15232	15221	208	1.37
トルクロホスメチル	1.5	59522	55069	56151	57031	56354	56825	1488	2.62
クロルピリホス	3	217128	209466	214587	220081	216397	215532	3512	1.63
フェニトロチオン	3	110242	106149	110668	110940	108092	109218	1833	1.68
イソフェンホス	3	7318	7154	7217	7307	7418	7283	91	1.24
プロチオホス	3	286106	276346	280441	285256	285245	282679	3744	1.32
ブタミホス	3	104807	103567	106344	104363	101011	104018	1755	1.69
EPN	3	278316	264519	272089	282233	266547	272741	6746	2.47
ピリダフェンチオン	6	40470	39854	39947	41532	38632	40087	941	2.35
ベンフルラリン	6	106003	100642	95305	101916	101964	101166	3442	3.40

FTD 注入量ピーク面積

	n g	1	2	3	4	5	平均	標準偏差	変動係数
ダイアジノン	3	47421	44904	44135	47957	44246	45333	2116	4.67
トルクロホスメチル	1.5	23469	22607	20629	22173	21028	21981	1037	4.72
クロルピリホス	3	42462	40070	39391	42816	39481	40844	1488	3.64
フェニトロチオン	3	34972	31280	32251	34990	31754	33049	1607	4.86
フェンチオン	3	46100	41980	41287	44613	41905	43177	1856	4.30
イソフェンホス	3	53107	50033	46862	50840	48342	49837	2136	4.29
プロチオホス	3	49826	49099	45189	51793	47765	48734	2200	4.51
ブタミホス	3	45462	46243	47199	47110	44909	46185	899	1.95
EPN	3	42101	39663	37790	44215	40545	40863	2180	5.33
ピリダフェンチオン	6	76149	70069	76217	73005	70522	73192	2639	3.61
ナプロバミド	1.5	3739	4053	4530	3832	3820	3995	287	7.19

2. 同時検出により，検出器間の感度の比を定性に利用することができた。

3. 本法により定量に要する時間を大幅に短縮できた。

4. 抽出比（濃縮率）を従来の2倍にすることにより，ほぼ従来程度の検出感度が得られた。

参考文献

- 1) 日根隆，朝井正子：島津評論，48，83-91
(1991)

ゴルフ場排水中の農薬試験法について (2)

HPLC分析法

環境部門

I 目 的

ゴルフ場排水の各種農薬のうちHPLCで分析するものについて、UV検出器、FL検出器を使用し、迅速かつ正確に分析することを目的とする。

II 方 法

1. 抽出法

検水 1.5 L から酸性条件下、ジクロロメタンで抽出し10mlに濃縮した。

この一部 2 ml を窒素流で濃縮乾固し、移動層 2 ml に溶解した (A)。

ただし、有機 (オキシ) 銅は環境庁指針に準じて処理した。またベノミル、チオファネートメチルは残留農薬分析法¹⁾ に準じて処理し、MBC とした。

2. HPLC 条件

カラムは ODS / Cu (ガスクロ工業製、4.6 mm × 150 mm) であり、移動層と検出波長は表 1 のとおりである。

表 1 HPLC 法による分析条件

農 薬 名	検出器	検出波長 nm	移動層 (A : B : C)	検出絶対量 ng
チウラム	UV	277	35: 65: 0.1	5
ベンスリド	UV	220	55: 45: 0.1	2
メプロニル	UV	255	55: 45: 0.1	3
アシュラム	UV	283	15: 85: 0.1	1
ペンシクロン	UV	241	60: 40: 0.1	2
イプロジオン	UV	220	55: 45: 0.1	5
レナシル	UV	255	50: 50: 0.1	5
メソミル	UV	255	MeOH / 0.14%KH ₂ PO ₄ 1:2.5	5
MBC	FL	Em:315 Ex:283	MeOH / 0.14%KH ₂ PO ₄ 3:4	1
MBPMC	UV	255	MeOH / 0.14%KH ₂ PO ₄ 2:1	5
オキシ銅	UV	240	0.14%KH ₂ PO ₄ , 0.1%EDTA (pH3.5) / CH ₃ CN 4:1	8

A : CH₃CN B : H₂O C : HAc

III 結果の概要

1. ベンスリド、アシュラムは、環境庁の指針ではGC法で分析となっているが、ベンスリドはDB-17カラムでは分離しにくく、アシュラムは誘導体化の必要がある。当所で扱う検水の場合は、ジクロロメタン抽出液のHPLCで妨害も少なく、より簡便に分析できた。

2. メプロニル、レナシル、MBPMC、イプロ

ジオンについてもHPLCが可能であり、GC法で検出される場合の確認試験に利用できる。

3. 今後とも、環境庁指定農薬、現場使用農薬は新しいものが増えると考えられるので、行政需要に応えられるよう分析法の検討が必要となる。

参考文献

- 1) 後藤真康, 他: 残留農薬分析法, ソフトサイエンス社

高架道路新設に伴う騒音予測のための模型実験について

(追試：実測値と予測値の整合性についての検討)

環境部門

I 目 的

前回¹⁾の報告で、高架道路周辺の騒音レベルについて模型実験による予測値を示したが、実測値との整合性については京都市内に該当する道路がないため、検討できなかった。そこで今回、川崎市公害研究所が以前に実施した高架道路騒音実測のデータを参考に、同様の模型を作製して実験を行い、実測値と予測値の整合性について検討した。

II 方 法

使用機器、模型材料及び予測手順はすべて前回と同じである。

参考データは川崎市公害研究所年報²⁾³⁾から抜粋したもので、道路構造を図1、交通量等の

走行条件を表1に示す。測定ポイントは川崎市のデータに合わせて63地点(欠測1地点を含む)とした。なお、模型実験の基準点は在来道路、高架道路とも道路端0 m・地上高1.2 m地点とした。

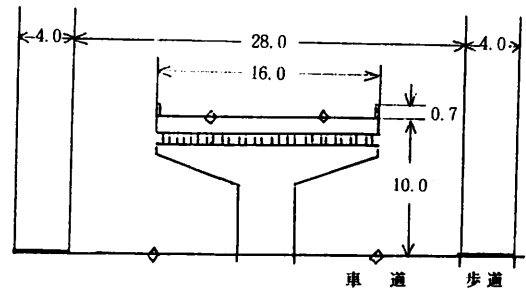


図1 予測に用いた模型道路構造
(単位: m)

表1 交通騒音予測のための走行条件

		交通量 (台/時)			車速 (km/h)	車線中央から 基準点までの距離 (m)
		大型車	小型車	計		
高架道路	手前側	492	1,500	1,992	70	3
	反対側	323	1,513	1,836	70	11
在来道路	手前側	420	648	1,068	60	6
	反対側	527	622	1,189	60	22

※ 走行車両はすべて第2段階規制車とする

III 結果と考察

川崎市の実測による騒音レベル (L_{50}) と今回模型実験から予測した騒音レベル (L_{50}) を図2に示す。これを見ると地上高20 m以上の数地点を除いて、おおむね実測値と予測値が近似している。

実測値と予測値の差の出現頻度を表2に示す。これを見ると合計62地点のうち44地点 (71%) が ± 2 dB, 54地点 (87%) が ± 3 dB 以内に収まっており、模型実験による高架道路騒音予測方法は十分実用性があると思われる。

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，第57号（1991）

2) 枝 雅之，他：川崎市公害研究所年報，No
5（1977）

3) 鈴木富雄，他：川崎市公害研究所年報，No
9（1981）

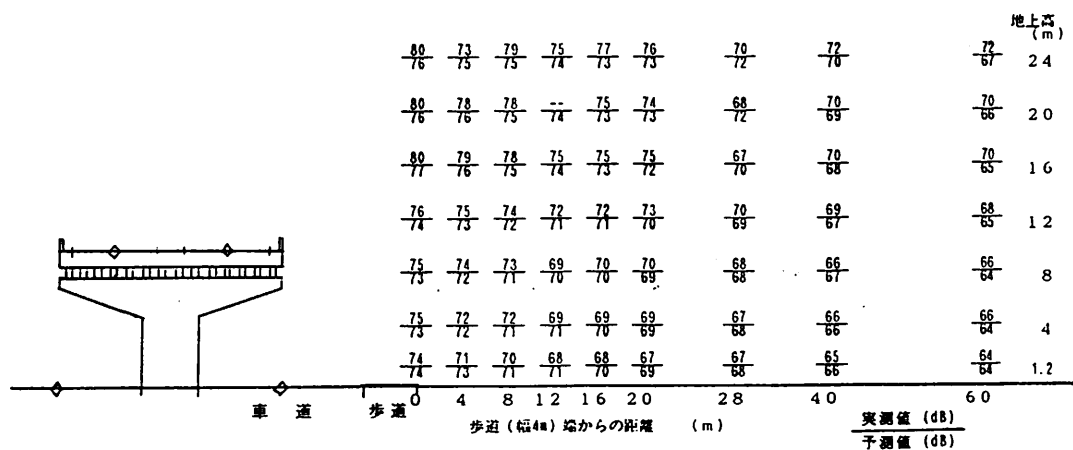


図2 実測データと模型実験予測データの比較

表2 「実測値－予測値」の出現頻度

差 (dB)	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	計
地点数	0	1	2	8	7	7	9	13	8	5	2	62

$$\bar{x} = 0.9 \quad SD = \pm 2.14$$

京都市衛生公害研究所年報
第58号

発行日	平成4年9月30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) 312-4941
印刷所	橋本印刷 ☎ (075) 311-2372
