

長崎市内における犬系状虫の浸淫状況と伝搬蚊に関する研究

1. 長崎市内における飼犬のフィラリア仔虫保有状況*

末 永 敏

長崎大学熱帯医学研究所衛生動物学研究室

伊 藤 達 也

長崎大学医学部医動物学教室

長崎市中央保健所

西 岡 猛

長崎市中央保健所

(Received for Publication December 17, 1970)

Studies on the Filarial Prevalence among Dogs and the Mosquito Vectors in Nagasaki City, Western Japan

1. On the Microfilarial Prevalence among House Dogs in Nagasaki City

Osamu SUENAGA

Department of Medical Zoology, Institute for Tropical Medicine, Nagasaki University

Tatsuya ITOH

*Department of Medical Zoology, Nagasaki University School of Medicine
and*

Nagasaki City Health Center

Takeshi NISHIOKA

Nagasaki City Health Center

Abstract

The microfilarial prevalence of *Dirofilaria immitis* in house dogs in Nagasaki City was examined in spring and autumn in 1968. Of 3370 examined dogs, which were about 18% of the total dogs living in Nagasaki City, 690 dogs, 29.1% were found to have

* 長崎大学熱帯医学研究所業績 第555号
長崎大学医学部医動物学教室業績 第193号

microfilariae. In the dogs under one year no microfilariae were found, but in the one year old dogs microfilarial prevalence was already over 10%, and in the three years or older dogs it ranged mainly between 30 and 40. The mean number of microfilariae per about 20mm³ blood of positive dogs was 52.3 in spring and 57.9 in autumn. The distribution pattern of the infected dogs in Nagasaki City suggested that more intensive transmission by vector mosquitoes occurred in the suburban districts especially in residential quarters than the urban districts of the City.

は じ め に

犬糸状虫, *Dirofilaria immitis* は本来犬の寄生虫であるが、近年世界各国、特に米国においてしばしば人体感染症例が報告され(吉村, 1968, 1969), 我国でも既に2例(Nishimura et al., 1964 及び吉村, 1968)が報告されるに至って、ようやく問題になってきた。従って、日本の各地でこの糸状虫の浸淫状況を調べ、これを媒介している蚊の種類を明らかにすることは人体への感染を未然に防ぐ対策を立てる上からも必要となってきた。我国における犬糸状虫の浸淫状況についての調査はかなり古くから各地で断片的に行われており、調査地によって 0.4%~34.8%の犬が感染していることが報告されている。また媒介蚊については井上(1936, 1937)によるかなり詳しい実験感染の成績はあるが、尚不十分な点もあり、蚊の自然感染について

は、我国では Keegan 等(1967)の報告があるのみで、野外において伝搬の主演を演じている蚊の種類については、まだ明らかにされていない。

著者らは長崎市内における犬糸状虫の浸淫状況と、この寄生虫を実際に媒介している蚊の種類とを明らかにするために研究を続けているが、本報では1968年に実施した長崎市内の飼犬の仔虫保有状況調査の結果について報告する。

稿を進める前に、この研究の指導と本稿の校閲を賜わった恩師大森南三教授に深甚の謝意を表す。また、本調査は長崎市中央保健所と長崎市獣医師会の関係者の方々の御協力のもとに実施された。これらの方々に対し厚くお礼申し上げる。

調 査 方 法

長崎市においては、狂犬病予防法により、年に2回登録犬の予防注射が実施されていることに着目し、1968年4月23日から5月18日迄、及び10月15日から11月4日迄の予防注射期間中、日曜日を除いた毎日午前10時から午後4時迄、中央保健所から派遣される注射班、3班の中の1班に著者等の1人西岡が所属して、所有者の協力が得られた犬について耳朶から1滴(約20mm³)の血液を採取し、スライドグラスに塗抹して乾

燥させ、後でギムザ染色して鏡検し、仔虫の有無と仔虫の発見された標本については仔虫数を記録した。調査地域は市内のほぼ全域に亘ったが春と秋の調査地区が重複しないように配慮した。対象となった犬は何れも登録犬であったので、年齢、性別等は登録カードにより知ることができたが、カードの記録が疑わしい場合にはその犬の所有者にたずねたり、あるいは直接該当する犬を調べることによって確認した。

調 査 成 績 及 び 考 察

1. 長崎市内における犬の棲息数、仔虫保有率及び検出された仔虫の種類について

この調査の前年に、長崎市内の全戸に対して公職選挙のための有権者の調査が行われたのを機会に、各戸で犬を所有しているかどうかをも調べた。その結果、長崎市内には12,700頭の飼犬がいることが明らかになった。この中1968年中に狂犬病予防法に基づいて保健

所に登録したものは第1表に示すように、10,058頭であったので、残りの2,642頭は未登録のまま飼われていたことになる。これらの飼犬の他に約500頭の野犬がいるものと推定されるので、これらを合わせると長崎市内に棲息している犬数は約13,200頭となる。この中、今回調査の対象としたのは登録犬だけであるが、調査範囲が市内のほぼ全域に亘ったのと、検査犬数が

Table 1. Number of dogs living in Nagasaki City in 1968.

Registration status	No. of dogs	%
House dogs (Registered)*	10,058	76.2
" (Unregistered)	2,642	20.0
Ownerless dogs (Estimated)	500	3.8
Total	13,200	100.0

* Blood examination was made with random examples among registered dogs.

棲息犬数の約18%に当たる 2,370頭に及んだこともあって、この調査により野犬をも含めた長崎市内の犬全体についての犬糸状虫の浸淫状況を概ね把握できたと考えている。第2表に示すように春秋合わせて 2,370頭の検査犬の中、その約29%に当たる 690頭から仔虫が検出されたが、それらはすべて *Dirofilaria immitis* であった。この仔虫保有率を第3表の今迄にわが国で報告された各地での調査成績と比較してみると、岡山の34.8%、神戸の29.3%について高く、同じ長崎市内で野犬について 1954年から 1955年にかけて調べた片峰等 (1955) の成績 8.5%に比べて著しく高率である。最近沖縄に *Dipetalonema reconditum* が分布しているこ

Table 2. Number and percentage of house dogs having microfilariae of canine filariid, *Dirofilaria immitis* in Nagasaki City in 1968.

Period	No. of dogs examined	No. of dogs positive	% positive
Apr. 23—May 18	1418	441	31.1
Oct. 15—Nov. 4	952	249	26.2
Total	2370	690	29.1

とが報告 (Pennington et al., 1969) されたので、あるいは長崎市内でも本種の仔虫が発見できるのではないかと考え注意して調べたが、今回の調査では全く発見できなかった。

2. 犬の性別、年令別仔虫保有率と保有仔虫数

a) 1968年春の調査成績

1968年4月23日から5月18日迄に調査した犬数は 1,418頭で、これらの犬の性別、年令別仔虫保有率並びに陽性犬1頭当りの約20mm³ 血液中の平均仔虫数は第4表及び第5表に示す通りである。これらを図示したのが第1図で、これらの図表から明らかなように仔虫保有率は全体では雄で31.6%、雌で30.1%と共に

Table 3. Summary of studies on the prevalence of canine filariid, *Dirofilaria immitis* reported by many other authors in Japan.

Locality	No. of dogs examined	No. of dogs with			No. of dogs infected	Infection rate(%)	Authors
		Mf.	Adult worms	Mf. and adults			
Osaka, Nara, and Kyoto Prefectures	311	—	9	—	9	2.9	Toyota, 1928
Kobe, Hyogo Pref.	150	0	23	21	44	29.3	Yoshikawa et al., 1936
"	300	0	14	50	64	21.3	" , 1938
Okayama Pref.	—	—	—	—	—	34.8	" , 1936
Kure, Hiroshima Pref.	260	—	72	—	72	27.7	Tokuge, 1954
Kochi, Kochi Pref.	203	44	—	—	44	21.7	Keegan et al., 1967
Saga Pref.	365	—	42	—	42	27.7	Okabe et al., 1952
Sasebo, Nagasaki Pref.	1,021	—	63	—	63	6.2	Nagata, 1955
Nagasaki, Nagasaki Pref.	2,445	2	171	36	209	8.5	Katamine et al., 1955
Okinawa, Ryukyus	152	3	—	—	3	2.0	Shimabukuro, 1962
"	557*	2	—	—	2	0.4	Pennington et al., 1969

* Of these dogs, 129 (23.2%) were infected with *Dipetalonema reconditum*.

Table 4. Number and percentage of house dogs having microfilariae in Nagasaki City, by age and sex, on April 23 to May 18, 1968.

Age in year	Male			Female			Total		
	Dogs examined	Dogs positive	% positive	Dogs examined	Dogs positive	% positive	Dogs examined	Dogs positive	% positive
0	11	0	0.0	3	0	0.0	14	0	0.0
1	171	20	11.7	94	17	18.1	265	37	14.0
2	162	41	25.3	95	24	25.3	257	65	25.3
3	164	57	34.8	94	32	34.0	258	89	34.5
4	114	52	45.6	61	21	34.4	175	73	41.7
5	79	30	38.0	55	20	36.4	134	50	37.3
6	73	30	41.1	39	13	33.3	112	43	38.4
7	41	18	43.9	35	11	31.4	76	29	38.2
8	29	14	48.3	18	7	38.9	47	21	44.7
9	14	6	42.9	6	3	50.0	20	9	45.0
10	19	8	42.1	3	3	100.0	22	11	50.0
11+	30	11	36.7	8	3	37.5	38	14	36.8
Total	907	287	31.6	511	154	30.0	1418	441	31.1

Table 5. Number of microfilariae per about 20mm³ blood of positive dogs, by age and sex, on April 23 to May 18, 1968.

Age in year	Male			Female			Total					
	No. of dogs positive	Range and mean No. of Mf.			No. of dogs positive	Range and mean No. of Mf.			No. of dogs positive	Range and mean No. of Mf.		
		Min.	Max.	Mean		Min.	Max.	Mean		Min.	Max.	Mean
0	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—
1	20	1	46	13.3	17	1	45	9.6	37	1	46	1.2
2	41	1	333	44.4	24	1	306	49.8	65	1	333	46.5
3	57	1	777	61.3	32	1	194	41.2	89	1	777	54.1
4	52	1	741	75.0	21	1	133	28.8	73	1	741	61.7
5	30	1	988	109.3	20	1	135	34.5	50	1	988	79.4
6	30	1	415	60.2	13	3	124	43.2	43	1	415	55.0
7	18	1	259	67.4	11	1	75	31.5	29	1	259	53.8
8	14	5	180	59.4	7	1	60	11.9	21	1	180	43.6
9	6	6	61	22.7	3	1	91	32.3	9	1	91	25.9
10	8	2	226	51.6	3	5	52	22.0	11	2	226	43.5
11+	11	1	191	66.6	3	2	40	18.7	14	1	191	56.4
Total	287	1	988	62.3	154	1	306	33.6	441	1	988	52.3

なり高く、性による有意の差は認められない。仔虫保有率は雄雌共1才未満ではまだ全くみられないが、1才で既に10%を超え、その後も増加して3~4才で30~40%と最高に達し、その後は横這い状態となるようである。このように仔虫保有率が1才で既に10%を超え

ていることは現在も尚新しい感染が繰返されていることを示すものと思われる。次に陽性犬1頭当りの約20mm³血液中の平均仔虫数についてみると、全体では雌で62.3隻、雌で33.6隻と雄が雌の2倍近くである。そこでこれを年齢別にみると、雄の場合には1才では

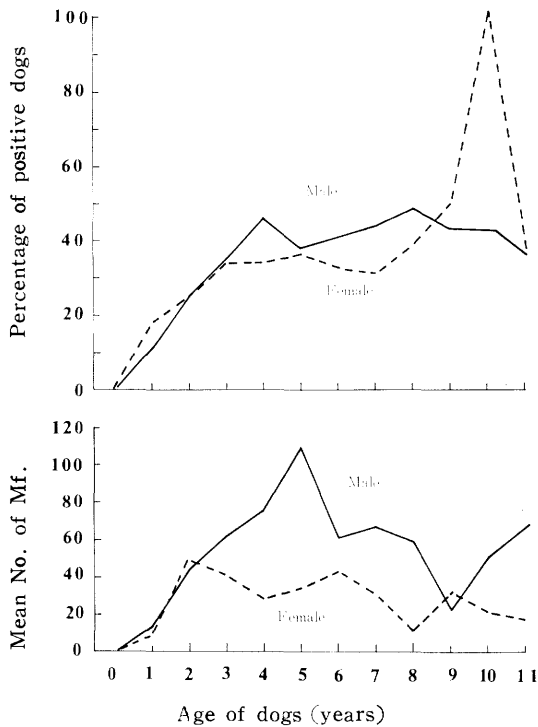


Fig. 1. Microfilariae prevalence and density in house dogs, by age, examined on April 23 to May 18, 1968 (cf. Tables 4 and 5). The prevalence is given by percentage of positive dogs for microfilariae, and the density by mean number of microfilariae per about 20mm³ blood of positive dogs.

13.3隻と比較的少ないが、その後仔虫保有率と共に上昇し5才で100隻を超えて最高に達し、その後減少しているのに対し、雌では2才迄は雄と同様の上昇を示すが、その後は増加せず、横這い状態かやや減少を示す点が著しく異なる。

b) 1968年秋の調査成績

秋の調査犬数は952頭で、これらの犬の性別、年齢別仔虫保有率並びに陽性犬1頭当りの約20mm³血液中の平均仔虫数は第6表及び第7表に示す通りで、これらを図示したのが第2図である。これらの表及び図について吟味すると、仔虫保有率は全体では雄で29.1%、雌で20.4%と雄の方がかなり高率であり、この差は危険率1%で有意である。年齢的には雄雌共1才未満迄はまだ仔虫は検出されないが、1才で既に10%を超え、3才迄は上昇を続けて30%を超え、雄では更に49%に達しているがその後はやや低下し、雌では3才以後かなりはげしい変動をみせながら、概ね横這い状態を示している。次に陽性犬1頭当りの約20mm³血液中の平均仔虫数をみると、全体では雄で51.7隻、雌で74.9隻と仔虫保有率の低い雌の方がむしろ多い。年齢別の平均仔虫数をみると、雄では1才で11.6隻であったものが急増して3才で80隻を超え、その後は横這いか、やや低下の傾向を示すが、雌では陽性犬の頭数が少ないこともあって、仔虫数の変動が激しく、一定の傾向はつかみがたい。

Table 6. Number and percentage of house dogs having microfilariae in Nagasaki City, by age and sex, on October 15 to November 4, 1968.

Age in year	Male			Female			Total		
	Dogs examined	Dogs positive	% positive	Dogs examined	Dogs positive	% positive	Dogs examined	Dogs positive	% positive
0	46	0	0.0	30	0	0.0	76	0	0.0
1	120	16	13.3	51	6	11.8	171	22	12.9
2	96	26	27.1	37	5	13.5	133	31	23.3
3	89	33	37.1	40	12	30.0	129	45	34.9
4	65	22	33.8	38	6	15.8	103	28	27.2
5	55	27	49.1	38	8	21.1	93	35	37.6
6	50	23	46.0	16	5	31.3	66	28	42.4
7	27	8	29.6	18	4	22.2	45	12	26.7
8	25	8	32.0	21	7	33.3	46	15	32.6
9	18	6	33.3	11	4	36.4	29	10	34.5
10	16	6	37.5	12	4	33.3	28	10	35.7
11+	22	8	36.4	11	5	45.5	33	13	39.4
Total	629	183	29.1	323	66	20.4	952	249	26.2

Table 7. Number of microfilariae per about 20mm³ blood of positive dogs, by age and sex, on October 15 to November 4, 1968.

Age in year	Male			Female			Total					
	No. of dogs positive	Range and mean No. of Mf.		No. of dogs positive	Range and mean No. of Mf.		No. of dogs positive	Range and mean No. of Mf.				
		Min.	Max.		Mean	Min.		Max.	Mean			
0	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—
1	16	1	40	11.6	6	2	77	25.0	22	1	77	15.3
2	26	1	342	28.3	5	19	75	49.0	31	1	342	31.7
3	33	1	949	81.4	12	2	114	30.7	45	1	949	67.9
4	22	2	183	61.5	6	2	204	66.3	28	2	204	62.5
5	27	4	204	46.6	8	13	250	76.0	35	4	250	53.3
6	23	1	171	37.2	5	2	22	9.4	28	1	171	32.2
7	8	4	91	55.4	4	72	447	208.8	12	4	447	106.5
8	8	21	153	62.2	7	1	105	48.1	15	1	153	55.7
9	6	8	156	59.0	4	27	1157	338.5	10	8	1157	170.8
10	6	1	723	136.2	4	9	187	109.0	10	1	723	125.3
11+	8	5	167	34.6	5	4	88	33.4	13	4	167	34.2
Total	183	1	949	51.7	66	1	1157	74.9	249	1	1157	57.9

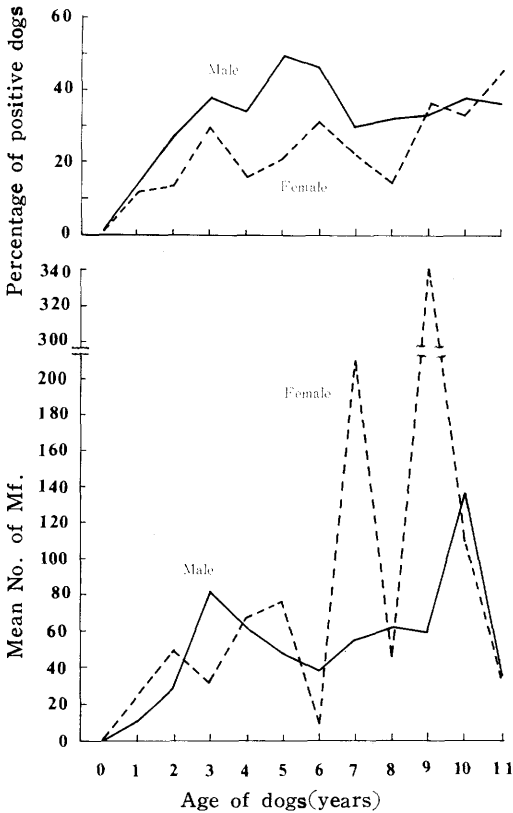


Fig. 2. Microfilarial prevalence and density in house dogs, by age, examined on October 15 to November 4, 1968 (cf. Tables 6 and 7). The prevalence is given by percentage of positive dogs for microfilariae, and the density by mean number of microfilariae per about 20mm³ blood of positive dogs.

c) 1968年春と秋の仔虫保有率の比較

犬の仔虫保有率が春の調査成績では雄で31.6%、雌で30.1%と性による差はほとんどみられなかったが、秋の調査成績では雄で29.1%、雌で20.4%と有意の差がみられたことは既に述べた。そこで、更にそれぞれの性について春と秋の仔虫保有率を比較してみると、雄では春の31.6%と秋の29.1%の間には有意の差がみられないが、雌の場合には春の30.1%と秋の20.4%の間には危険率1%で有意差が認められる。即ち雄の場合には春と秋とで仔虫保有率に差があるとはいえないが、雌では春に比べて秋には明らかに低いことがわかる。

犬の仔虫保有率が性によって違うかどうかについては、今迄にもいくつかの報告があり、差がなかったというものも多少はあるが、多くの場合、雄の方が高いことを認めている。しかしながら、その理由はまだ明らかにされていない。

3. 地区別仔虫保有率の比較

犬の仔虫保有率が市内の地区によってどのように違っているかを明らかにするために、便宜上、春と秋の資料を一緒にして小学校区別に犬の仔虫保有率を算出し、比較してみた。各小学校区毎の検査犬数、陽性犬数、仔虫保有率及び陽性犬1頭当りの平均仔虫数は第8表に示す通りで、44校区の中42校区にわたって検査した2,370頭についての仔虫保有率は29.1%とかなり高く、陽性犬1頭当りの約20mm³血液中の平均仔

Table 8. Number and percentage of house dogs having microfilariae in 42 out of 44 districts of Nagasaki City, showing the total results obtained in spring (Table 4) and autumn (Table 6), 1968.

Part	District	No. of dogs		% positive	Mean No. of Mf. per positive dog
		examined	positive		
Eastern	1 Irabayashi	118	35	29.7	38.1
	2 Togiya	81	14	17.3	33.6
	3 Katsuyama	91	23	25.3	84.2
	4 Shinkozen	75	16	21.3	135.6
	5 Kaminagasaki	49	22	44.9	49.6
	6 Koshima	34	10	29.4	55.4
	7 Nishizaka	86	19	22.1	41.3
	8 Himi	0	—	—	—
	9 Yagami	98	43	43.9	57.2
	10 Koga	16	5	31.3	42.0
	11 Toishi	27	7	25.9	80.1
Western	12 Inasa	138	27	19.6	18.1
	13 Asahi	18	2	11.1	389.5
	14 Akunoura	28	6	21.4	53.5
	15 Tategami	53	17	32.1	12.4
	16 Kosakaki	1	0	0.0	—
	17 Fukuda	42	14	33.3	45.8
	18 Teguma	5	0	0.0	—
19 Shikimi	52	2	3.8	4.0	
Southern	20 Sako	58	1	1.7	22.0
	21 Nita	106	15	14.2	32.5
	22 Kitaoura	70	9	12.9	23.0
	23 Minamioura	39	5	12.8	36.4
	24 Naminohira	9	3	33.3	17.3
	25 Tomachi	100	34	34.0	52.8
	26 Kogakura	27	10	37.0	29.3
	27 Doinokubi	72	28	38.9	61.6
	28 Fukahori	50	10	20.0	19.2
	29 Minami	9	0	0.0	—
	30 Mogi	60	12	20.0	47.8
	31 Hayasaka	35	9	25.7	62.2
32 Hiyoshi	4	1	25.0	4.0	
Northern	33 Zenza	54	13	24.1	41.1
	34 Sakamoto	42	15	35.7	31.5
	35 Takao	64	30	46.9	63.8
	36 Yamazato	123	61	49.6	66.3
	37 Nishishiroyama	52	16	30.8	29.9
	38 Shiroyama	20	5	25.0	34.8
	39 Nishiurakami	83	31	37.3	118.2
	40 Nameshi	114	52	45.6	57.2
	41 Nishikita	39	17	43.6	38.2
	42 Nishimachi	92	35	38.0	45.4
	43 Kawabira	36	16	44.4	54.7
44 Ozono	0	—	—	—	
Total		2370	690	29.1	54.3

虫数も54.3隻とかなり多いが、校区によって仔虫保有率にはかなりの差がある。検査犬数が10頭以上の校区で陽性犬のいない校区はなく、最低は佐古小学校区(No.20)の1.7%、最高は山里小学校区(No.36)の49.6%であったが、仔虫保有率を10%毎に5段階に区切ってみると、41~50%の校区が7区(16.7%)、31~40%及び21~30%が夫々11区(26.2%)、11~20%が8区(19.0%)、10%以下が5区(11.9%)となり、市内の約88%の校区で11%以上の浸淫があること

がわかる。第3図は10%毎の仔虫保有率を記号によって地図上に示したもので、この図から仔虫保有率は市の中心部では比較的低いが住宅地帯を主とする市の周辺部、特に北部で高いことがわかる。このように、犬糸状虫の浸淫状況が地区によって異なるのは、これを媒介している蚊の種類と多寡によるものと思われるので、今後主な地区で蚊の調査を実施し、発生している蚊の種類、多寡、自然感染状況等を明らかにする必要がある。

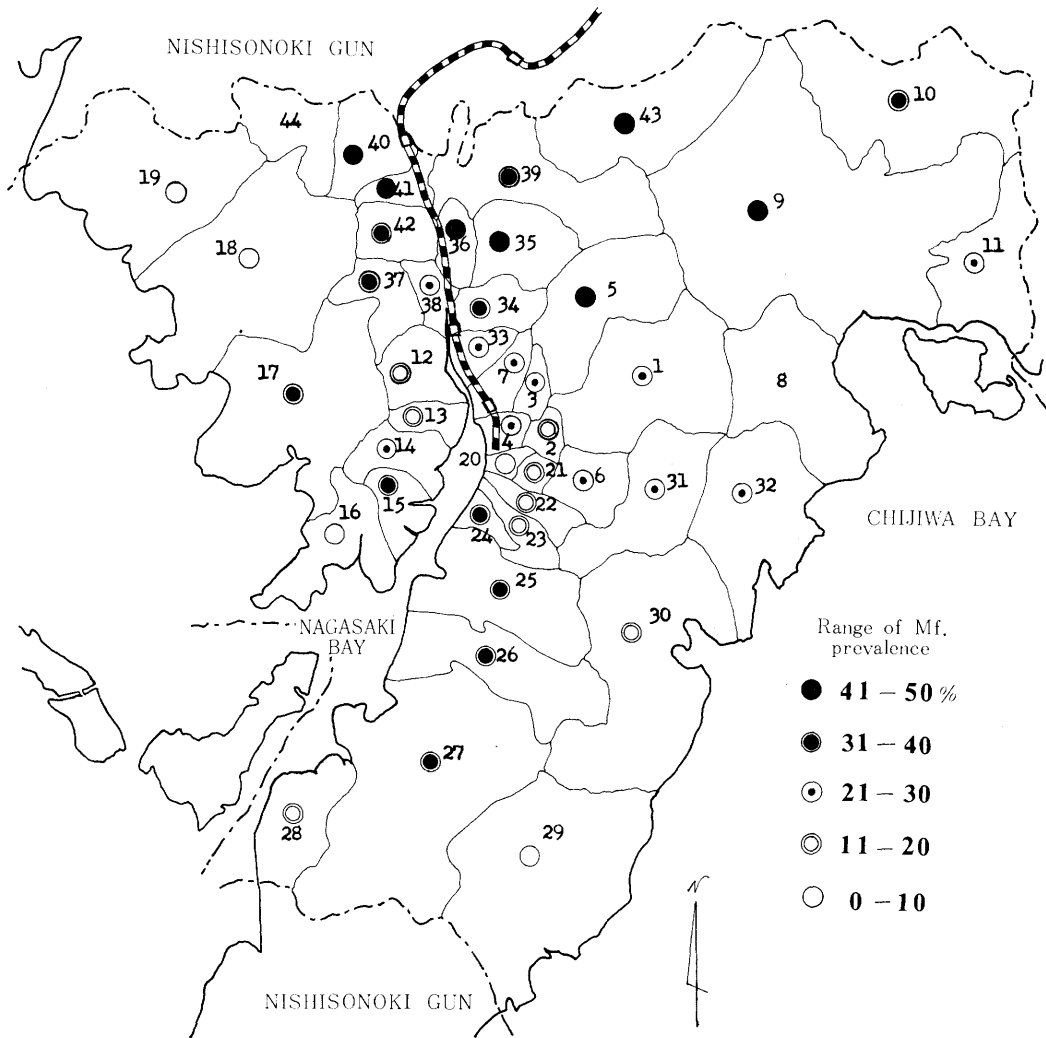


Fig. 3. Microfilarial prevalence of house dogs with *Dirofilaria immitis* in each of 42 out of 44 numbered districts shown in Table 8 in Nagasaki City.

ま と め

長崎市内における犬糸状虫の浸淫状況を明らかにするために、1968年春と秋に飼犬の仔虫保有状況を調査した。調査犬数は春秋合わせて2,370頭で、これは市内に棲息していると推定される全犬数の約18%に当る。この中690頭(29.1%)が *Dirofilaria immitis* の仔虫を保有していた。春には1,418頭の検査犬の中441頭(31.1%)に、秋には952頭中249頭(26.2%)に仔虫を認めた。陽性犬1頭当りの約20mm³血液中の平均仔虫数は春は52.3隻、秋は57.9隻で共にかかなり多かった。仔虫保有率は春には性による有意の差が認められなかったが、秋には雌の方が明らかに低かった。また季節的にも雄では春と秋とがほぼ同率であったが、雌では秋の方が明らかに低率であった。年令的には、春秋共、1才未満の犬からは全く仔虫が検出されなかったが、1才では既に仔虫保有率が10%を超え、更に上昇を続けて3~6才で30~40%を超え、その後は横這い状態か、あるいは幾分低下する傾向がみられた。このように仔虫保有率が1才で既に10%を超えていることは、現在も尚新しい感染をくり返していることを

示すものと思われる。陽性犬1頭当りの約20mm³血液中の平均仔虫数は春は雄、雌共1才では10隻程度であるが、2才で既に40隻を超え、雄では更に増加して5才で100隻を超えたが、その後急減し、雌では2才以後やや減少の傾向がみられた。また、秋には雄では3才迄春の場合と同様に増加して80隻を超えるが、その後は概ね横這いの傾向を示し、雌でも2才迄は春の場合と同様に増加するが、その後は仔虫数の変動がはげしくその傾向がつかみがたい。春と秋の資料を一緒にして、市内の各小学校区毎の仔虫保有率を比較すると、40~50%の校区が7区、30~40%及び20~30%がそれぞれ11区(26.2%)、11~20%が8区(19.0%)、10%以下が5区(11.9%)となり、市内の約88%の校区で11%以上の浸淫があり、市の中心部では仔虫保有率が比較的低いが、住宅地帯を主とする市の周辺部、特に北部で高い。このように犬糸状虫の浸淫率が地区によって異なるのは、これを媒介している蚊の種類と多寡によるものと思われるので、今後これらの点を明らかにする必要がある。

文 献

- 1) Ash, L. R. : Helminth parasites of dogs and cats in Hawaii. J. Parasit. 48 (1) : 63-65, 1962.
- 2) Augustine, D. L. : Observations on the occurrence of heartworms, *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856), in New England dogs. Amer. J. Hyg. 28 : 390-395, 1938.
- 3) Bailey, W.S. : The incidence of *Spirocerca lupi* and *Dirofilaria immitis* in dogs in the Philippine Islands. J. Parasit. 46 (5) Section 2 (Suppl.) : 28, 1960.
- 4) Eyles, D. E., Gibson, C. L., Jones, F. E. & Cuningham, M. E. G. : Prevalence of *Dirofilaria immitis* in Memphis, Tennessee. J. Parasit. 40 : 216-221, 1954.
- 5) Groves, H. F. & Koutz, F. R. : Survey of microfilariae in Ohio dogs. J. Amer. Vet. Med. Assn. 144 : 600-602, 1964.
- 6) Gubler, D. J. : A comparative study on the distribution, incidence and periodicity of the canine filarial worms, *Dirofilaria immitis* Leidy and *Dipetalonema reconditum* Grassi in Hawaii. J. Med. Ent. 3 : 159-167, 1966.
- 7) Healy, G. R. & Kagan, I. G. : The prevalence of filariasis in dogs from Atlanta, Georgia. J. Parasit. 47 : 290, 1961.
- 8) Hinman, E. H. & Bakar, D. D. : Helminthological survey of 1,315 dogs from New Orleans with special reference to age resistance. J. Trop. Med. Hyg. 39 : 101-104, 1936.
- 9) 片峰大助, 藤巻博教, 釘田芳文, 瀬井義澄 : 長崎市における犬の糸状虫について. 長崎医学会誌. 30 (11) : 1459-1466, 1955.
- 10) Keegan, H.L., Botchley, W. W., Haberkorn, T. B., Nakasone, A. Y., Sugiyama, H. & Warne, R. L. : Laboratory and field studies of some entomological aspects of the canine dirofilariasis problem in Japan. Jap. J. Sanit. Zool. 18 (1) : 6-13, 1967.
- 11) Kubo, M. : The daily and seasonal periodicity of *Microfilaria immitis* in the peripheral blood of the dog. Chinese Med. J., Suppl. 2 : 375-384, 1938.
- 12) Lillis, W. G. : *Dirofilaria immitis* in dogs

and cats from southcentral New Jersey. J. Parasit. 50 (6) : 802, 1964.

13) **Lindsey, J. R.** : Diagnosis of filarial infections in dogs. I. Microfilarial surveys. J. Parasit., 47 : 695-702, 1961.

14) **Lindsey, J. R.** : Diagnosis of filarial infections in dogs. II. Confirmation of microfilariae identification. J. Parasit. 48 (2) : 321-326, 1962.

15) **Mann, P. H. & Flatta, I.** : The incidence of coccidia, heartworms, and intestinal helminths in dogs and cats in Northern New Jersey. J. Parasit. 38 (5) : 496-497, 1952.

16) **Marquardt, W. C. & Fabian, W. E.** : Prevalence of canine filariids in Illinois. J. Parasit., 51 (Suppl.) : 50, 1965.

17) **Marquardt, W. C. & Fabian, W. E.** : The distribution in Illinois of filariids of dogs. J. Parasit., 52 (2) : 318-322, 1966.

18) **永田作弘** : 捕獲野犬の心フィラリア寄生率について. 長崎県総合公衆衛生学雑誌 4 (1) : 29-30, 1955.

19) **Newton, W. L. & Wright, W. H.** : The occurrence of a dog filariid other than *Dirofilaria immitis* in the United States. J. Parasit. 42 (3) : 246-258, 1956.

20) **Nishimura, T., Kondo, K. & Shoho, C.** : Human infection with a subcutaneous *Dirofilaria immitis*. Biken J. 7 (1) : 1-8, 1964.

21) **岡部浩洋, 古賀靖造** : 佐賀県下に於ける犬の寄生蠕虫に就いて. 久留米医学会雑誌 15 (9-10) : 125-127, 1952.

22) **Ott, G. F.** : Heartworm in dogs. North Amer. Vet. 30 : 181-189, 1949.

23) **Ott, G. F. & Bauman, P. M.** : Canine filariasis. Vet. Med. 54 : 87-96, 1959.

24) **Pennington, N. E. & Phelps, C. A.** : Canine filariasis on Okinawa, Ryukyu Islands. J. Med. Ent. 6 (1) : 59-67, 1969.

25) **Phillips, J. H.** : Studies on the transmission of *Dirofilaria immitis* in Massachusetts. Amer. J. Hyg. 29 : 121-129, 1939.

26) **Rosen, L.** : Observations on *Dirofilaria immitis* in French Oceania. Ann. Trop. Med. Parasit. 48 : 318-328, 1954.

27) **Rothstein, N., Kinnamon, K. E., Brown, M. L. & Carithers, R. W.** : Canine microfilariasis in Eastern United States. J. Parasit. 47 (4) : 661-665, 1961.

28) **Thrasher, J. P., Ash, L. R. & Little, M. D.** : Filarial infections of dogs in New Orleans. J. Amer. Vet. Med. Assn. 143 : 605-608, 1963.

29) **徳毛誠三** : 呉地方野犬小腸内寄生虫に就て, 広島医学 7 (6) : 218-222, 1954.

30) **豊田一長** : 犬猫の寄生虫について. 動物学雑誌 40 (479) : 357-371, 1928.

31) **Wallenstein, W. L. & Tibola, B. J.** : Survey of canine filariasis in a Maryland Area—Incidence of *Dirofilaria immitis* and *Dipetalonema*. J. Amer. Vet. Med. Assn. 137 : 712-716, 1960.

32) **Ward, J. W. & Franklin, M. A.** : Further studies on the occurrence of the dog heart worm, *Dirofilaria immitis* in dogs in Mississippi. J. Parasit. 39 : 570-571, 1953.

33) **Ward, J. W.** : Prevalence of *Dirofilaria immitis* in the heart of dogs examined in Mississippi. J. Parasit. 51 : 404, 1965.

34) **Worley, D. E.** : Helminth parasites of dogs in Southeastern Michigan. J. Amer. Vet. Med. Assn. 144 : 42-46, 1964.

35) **吉川元久, 西村真二, 上杉 茂** : 神戸市の犬寄生虫に就いて. 中央獣医学雑誌 49 (7) : 607-617, 1936.

36) **吉川元久, 西村真二, 上杉 茂** : 神戸市の犬寄生虫に就いて II. 中央獣医学雑誌 51 (16) : 535-544, 1938.

37) **吉村祐之** : 寄生虫病のはなし—アネサキス症およびイヌ糸状虫感染症を中心に—歯界展望 32 (3) : 449-458, 1968.

38) **吉村祐之** : 熱帯性エオジノフィリー (Tropical eosinophilia) と犬糸状虫感染症 (Dirofilariasis) —動物寄生性フィラリアの人体感染症—Minophagen Medical Review 14 (1) : 1-14, 1969.