

琉球に於けるフィラリア症の研究

I 浸淫の現況とその解析

長崎大学風土病研究所寄生虫学部（主任：片峰大助教授）

吉 田 朝 啓
よし だ ちよう けい

Studies on Filariasis in the Ryukyu Islands

I Present status of endemicity and it's analysis

Chokei YOSHIDA

Department of Parasitology, Research Institute of Endemics, Nagasaki University
(Director : Prof. Dr. D. KATAMINE)

(本研究の一部は第16回日本医学会総会に於いて講演された)

ABSTRACT : The author aimed to clarify the local variations of epidemicities of bancroftian filariasis within the archipelago of the Ryukyus and further to see the dynamic aspects of prevailing filariasis in each community.

With these two aims, mass blood surveys for microfilaria and skin tests with FPT antigen were carried out on the student groups and the inhabitants of several communities of the Ryuku Islands and Nagasaki Prefecture, Japan, within the period from April 1960 to October 1961.

60 cubic milimeter of blood was taken at night and numbers of microfilariae were counted. In the skin tests, FPT antigen solution which had been prepared from the adult of *Dirofilaria immitis* so as to contain 1.0 gamma of polypeptide fractions in 0.01 cc. of solution was used. Every increases in diameter of wheal were measured 15 minutes after intradermal injection of a small amount of antigen solution just sufficient to arise a wheal of about 3.0 mm. diameter. Reactions with the increase of diameter of 4 mm. or more were taken for positive. The sample field of blood surveys were 12 villages with 4,104 inhabitants, 22 schools with 9,100 students in the Ryukyus and 3 villages with 1,155 inhabitants, 3 high schools with 426 students, in Japan, some of which were examined with skin tests simultaneously. The results are summarized as follows:

- 1) Blood surveys revealed 127 mf. carriers out of 1,442 students of the Ryukyu University with the rate of 8.9% as a whole. Those 182 students who were from Miyako Islands had the highest rate at 17.0%, and the rests from Okinawa and Yaeyama Islands at 8.1% and 2.1% respectively. 665 students of 2 senior high schools located in

the Miyako Islands have shown also much higher rate of mf. carriers (26.2%) in comparison with those of the 4 other senior high schools located in the islands groups of Okinawa and Yaeyama (3.6%, 6.6%). Almost all of the studentt of the 12 junior high schools in the Miyako Islands were examined. 863 (25.2%) out of 3.431 were mf. positive, ranging from 16.6% to 32.1%.

- 2) Mass blood surveys carried out on the 661 inhabitants of Fukunishi, Fukuhigashi and Shimajiri (av. mf. rate : 22.4%), Sakiyama (13.8%), Hateruma (13.1%) and Tomigusuku (7.2%) have revealed that; a) in such districts heavily infected with filariasis, Miyako Island and Sakiyama the mf. rate turns out positive even in earlier age group of infants and quickly reaches the mean level of the whole community. b) mf. rate and mf. density (mf. count in 60 cm. per carrier) in a community correlate with each other.
- 3) More than 98.9% of 274 high school students in the highly endemic area of Miyako were positive for the skin tests, while those 306 in Nagasaki, Japan, whose average mf. rate was 6.9% showed positive skin reactions with the rate less than 68.2%.
- 4) Positive rate of skin reaction correlated with that of mf. carriers. Ratio of these 2 rates; FPT (+)% to mf. (+)% , ranging from 3 to 10 approximately, seems to have practical or at least potential values as a immunodiagnostic method to estimate the prevalence of filarial infection.
- 5) Degree of reactivity was much higher in Miyako group as compared with that of low endemic areas in Japan. Both average intensities and positive rate of skin reaction thus correlated with the microfilaria rate.
- 6) In Miyako, more than 60% of the children of 2 years of age showed positive skin reactions and the rate of which reached almost 100% with strong intensity in the group of 13 years of age. Positive skin reaction appeared in 20% of the age group of 3 years in Sakiyama village where the mf. rate of the whole community was 13.8%, and in Kurosaki with the lower mf. rate (6.5%), positive skin reactions appeared at earliest in the group of 7 years of age. Generally in every communities, the positive rate of skin reaction rised with age up to it's peak at the age group of 30-40 and then dropped at the oldest generation. Similar pattern of curve could be seen with the intensity of skin reaction.
- 7) Rate of positive skin reaction of junior high school students group correlated with that of the whole community.
- 8) In distribution curves of intensity of skin reaction, there could be seen double peak pattern in every communities. The first peak which stands at lower intensity zone seems to indicate the non-infected group with typical expotential type of distribution and the second one standing at the higher intensity zone may indicate the infected group or at least those who had received frequent bites of infected vectors within the area concerned.
- 9) Distribution curves of intensity of skin reaction obtained from the high school student groups in such highly endemic areas as Miyako differ obviously from that of a whole community especially from that of lower endemic ones. Lack of the first peak in the curve means universal infestation of filariasis.

From these observations, it may be given as a conclusion that; a) The epidemicity of filariasis in the Miyako Islands is the highest among all parts of the Ryukyu Islands

and is now still progressing with activity. b) The results obtained from student groups are to a large extent representative of the whole community in which they live. c) Skin test with FPT antigen is of great use to analyze the dynamic aspects of infection and to clarify the figure of filariasis epidemiologically.

The author is greatly indebted to Dr. D. Katamine (Professor, Research Institute of Endemics, Nagasaki University, Japan.) for his directions and advices in this study.

(Author)

緒 言

琉球列島に於けるフィラリア症の分布については1911年、峰直次郎氏が当時の沖縄県出身兵について調査を行ない、17.6%の仔虫陽性者を得て以来、戦前だけでも望月(1913)、比嘉(1914)、藤井(1915)、守山(1923)、石井(1936)、西郷(1937)、大浜(1941)等による十数篇の報告があり、当時きわめて高度の流行があったことが明らかにされている。

戦後宮川(1951)、花城(1953)、国吉(1953~)、佐藤(1954~)、城間(1955)、佐々(1958)等による調査が重ねられた。その成績をみると琉球列島各地ではいまだに濃厚な浸淫があることが窺われる。

しかし、これらの報告の多くは偶然に選ばれた小地域の調査や、診療その他に附随して調べられたものが多く、しかもその方法や対象もまちまちである。琉球全体に於ける本症蔓延の現状、実態、性格及びその後の推移など詳しい疫学相を知る資料としては充分ではない。従来調査の方法として夜間のマイクロフィラリア検索と症状の調査が主な手段とされて来たが、いわゆ

る潜伏期にある初期の患者は勿論、仔虫数の少ないもの、症状の定型的でないものは見逃される可能性があり、ことに症状についての調査は研究者によって把握の程度がいろいろで、資料としては疑問がある。

フィラリア蔓延の真相を把握するためには、その分布・浸淫度を何にもとつて、いかに表示するかが問題である。しかもその数値は比較の対象となり、又蔓延の動的状態を知ることが望ましい。

著者は琉球列島全域に於ける本症流行の現状を同一尺度で把握するため、対象を主として琉球の学校集団及び特定部落の略全員を選び、これに二三の内地流行地を加えた。血中仔虫の保有率、仔虫数を示標として、これに片峰(1963)、吉村(1965)、多田(1962)等によって開発されたFPT皮内反応を併用、調査を行なった。その成績を分析比較して、広くバンクロフト糸状虫症の流行蔓延のすがた、特性などを明らかにしようと試みた。

研究方法と対象

1. 対象：仔虫検索の対象となったのは沖縄本島では琉球大学、警察学校、普天間高校、南部農林高校、宮古群島では宮古高校、宮古水産高校、島内12の中学校全員、八重山群島では八重山高校、八重山農林高校、与那国小学校、計9,300名の学校集団と那覇市末吉町、豊見城村(沖縄本島)、福西、福東、島尻(以上宮古)、仲里(久米島)、比川、川平、波照間(八重山)の一般住民を加えた総計13,204名である。その他内地流行地の代表として、長崎県の崎山、黒崎、永田と熊本県天草御所浦の一般住民及び中学校生徒が選ばれた。こ

のうちFPT皮内反応を実施したのは11集団である。

2. 方法：調査は1960年4月から1961年10月に至る18ヶ月間に行なわれた。仔虫検索は午後9時から12時までの間に耳朶から60mmの血液を採取、ギムザ染色、鏡検を行なって仔虫数を算定した。

皮内反応はFPT抗原1.0 γ を含む抗原液(約0.01cc)を径3.0mm前後の膨疹が出来るように前膊皮内に注射し、15分後膨疹径を測り、その差を記載した。尚判定は片峰、吉村(1963)に従って腫脹差4.0mm以上を一応陽性とした。

成 績

1. 仔虫検査成績からみた浸淫状況

1) 学校集団に於ける仔虫陽性率

沖縄、宮古、八重山の3群島にある2大学、6高校、13中学、1小学校及び内地の3中学生併せ計25の学校集

Table 1. Result of the blood examinations for microfilariae on various students groups :

Name of School		No. of the examined	No. of the mf. positive	% of the mf. positive
Ryukyu University		1,442	127	8.9
Ryukyu Police Academy		100	19	19.0
Okinawa	Futenma Senior High School	1,198	20	1.7
	Nambu Norin Senior High School	758	51	6.7
Miyako	Miyako Senior High School	290	60	20.7
	Miyako Suisan Senior High School	375	114	30.4
	all junior high schools in Miyako Islands	3,341	863	25.2
Yaeyama	Yaeyama Senior High School	487	31	6.4
	Yaeyama Norin Senior High School	436	30	6.9
	Yonaguni Primary School	492	19	3.9
	Hikawa Primary and Junior High School	91	12	13.2
Japan	Kurosaki Junior High School	127	7	5.5
	Sakiyama Junior High School	179	14	7.8
	Nagata Junior High School	120	0	0.0
Total		9,528	1,367	14.4

団について行なった仔虫検索の結果は第1表に掲げた。

これをみると、琉球大学、警察学校を除いて、各学校の示す陽性率はその所在する地域の特長性を示すものと思われる。学校別にみると、米軍占領地の中心にある沖縄本島中部の普天間高校が1.7% (1,198名中20名) で最も低く、次いで与那国小学校の3.9% となっている。これに対して宮古群島では宮古高校が20.7%、水産高校30.4%、12の中学校では3,431名中863名、25.2%といづれもきわめて高い仔虫陽性率がみられる。八重山群島では石垣島にある2高校で6.4%、6.9%となっており、略々沖縄南部農林高校と大差ない陽性率がみられている。比川の小中学生は13.2%で八重山群島の学校集団のなかでは最も高い率を示している。

那覇市内にある琉球大学、警察学校では夫々8.9%、19.0%の比較的高い仔虫検出率が得られたが、これらの集団特に琉球大学は琉球全域からの学生の集合体である。

琉球大学の被検者1,442名をその出身地別にわけて仔虫陽性率を調べると、大まかにわけて沖縄群島で

8.1% (1,167名中94名)、宮古群島17.0% (182名中31名)、八重山群島2.1% (93名中2名) の陽性者が得られ、宮古群島出身者に格段に陽性率が高く、八重山出身者に最も低い。(第2表)

Table 2. Rate of mf. carriers among university students by their home islands :

Group of islands	No. of the examined	No. of the positive	% of the mf. positive
Okinawa	1,167	94	8.1
Miyako	182	31	17.0
Yaeyama	93	2	2.1
Total	1,442	127	8.9

沖縄本島を更に細分してみると、第3表のように、本島附属の島嶼に13.1%と最も高く、次いで北部、南部、中部、の順となる。那覇市内居住者は2.6%で最も低率である。

こういった地域によって異ったフィラリア症の分布の形を更に究める目的で、いくつかの学校集団の成績を細かく村、部落単位で居住地別に分けてみた。

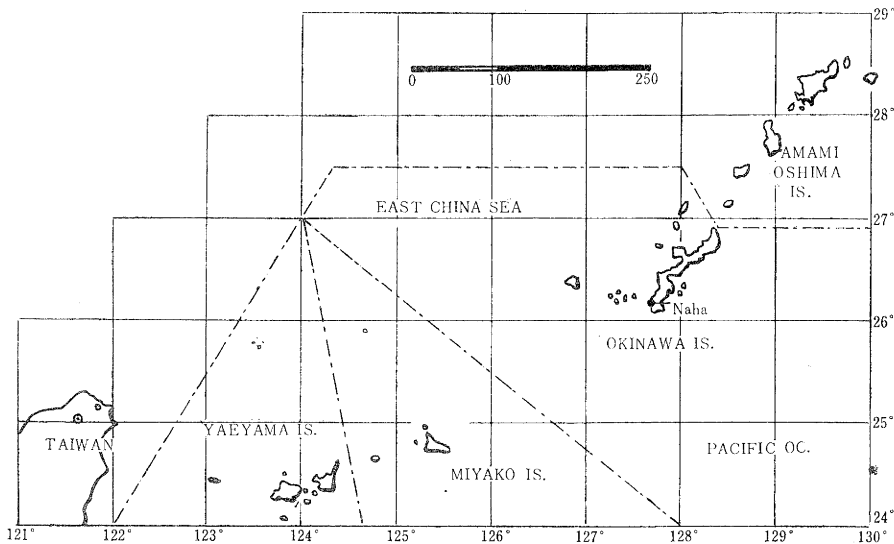
先づ沖縄本島では南部農林高校を例にとり生徒 758 名を居住する17の村落にわけてみると、第2図 (a) にみるようにその示す仔虫陽性率は0%~18.2%の可成り激しい差がみられる。

八重山の2高校で同じような試みを行なうと第2図 (b) と那口島17.9% (39名中7名)、波照間島19.2% (26名中5名)、鳩間島17.4% (23名中4名)のごとく八重山群島の附属小島嶼出身者に陽性率が高く、石垣、西表島やその他一二の島嶼ではいずれも10%以下で低い陽性率を示している、八重山群島でも沖縄本島と同様、流行が、地区によって濃淡があることが認

Table 3. Rate of mf. carriers among the Ryukyu University students by their home districts

District	No. of the examined	No. of the mf. positive	% of the mf. positive	
Okinawa Main Island	A. North Okinawa	318	32	10.1
	B. Central Okinawa	310	20	6.5
	C. South Okinawa	231	18	8.7
	D. Naha City	155	4	2.6
All the off-shore islands	153	20	13.1	
Total	1,167	94	8.1	

Fig. 1 The Ryukyu Islands



められる。宮古の高校、中学生全員の材料を出来るだけ細かに部落別にわけて見たのが第2図 (c) である。約38部落にわけてみるとその中に仔虫陽性率が20%に達しない部落が2、3見られるほか、他はすべて20%以上40%に達する一様の高率で、他の群島に比べ、流行の濃淡がなく、全島平等濃厚な流行が窺われる。学校別に見ても西辺中学の38.5%、砂川中学の32.1%を筆頭にいずれも平均して仔虫保有率が高い。(第4表)

宮古群島の全中高校生3,882名について年齢別に仔虫陽性率を求めると、中学より高校への進学期にある15才から16才にかけて最高を示している。

2) 一般住民の仔虫検索成績

琉球3群島から12部落、内地で3部落、合計15部落集団で5,559名の検血を行ない、第5表に示すような結果を得た。その成績を大きく群島別にわけて見ると、宮古の集団に学校生徒の場合と同様にきわめて高い仔虫陽性率がみられるが、久米島、波照間、比川など小離島にその率がより高くなっていることが注目される。

内地の崎山は13.8%、黒崎6.5%、永田2.8%の仔虫陽性率を示し、夫々ことなつた流行の程度が察知される。

これら浸淫度の異つたいくつかの部落集団について、年齢の推移に従つて変化して行く仔虫状況やその出現

Table 4. Rate of mf. carriers among the junior high school students in Miyako Islands :

Name of school	No. of the examined	No. of the mf. positive	% of the mf. positive
Ikema	211	35	16.6
Karimata	79	18	22.8
Nishibe	161	62	28.5
Kagamihara	230	58	25.2
Seijo	297	66	22.2
Gusukube	285	73	25.6
Fukumine	220	47	21.4
Sunagawa	290	93	32.1
Ueno	414	107	25.9
Shimoji	394	82	20.8
Sarahama	391	89	22.7
Irabu	459	133	29.0
I st. year grade	1,381	328	23.8
II nd. " "	1,232	289	23.5
III rd. " "	818	246	30.1
Total	3,431	863	25.2

の模様を観察した。宮古の部落では満2才で既に14.2%の仔虫陽性率を示し、平均仔虫数も4才以下で113隻を算え、全年令層を通じて高い値が維持されている。崎山では6才ではじめて仔虫陽性者が出現し、年令と共に増加しているが、仔虫陽性率が10%以下の豊見城、黒崎では低年令層の仔虫陽性率が低く、その出現も更におくれている。(第3図)

以上のように異った浸淫度を示す幾つかの部落集団について、その仔虫陽性率と陽性者1人当りの平均仔虫数との関係を見ると第4図に示すように、その間には正相関の関係があり、流行地では仔虫陽性者の密度が増すに従って保有仔虫数もこれと併行して増加することがわかる。

仔虫の陽性率を性別で比較してみたのが第6表である。これをみると小中学生の年令では女性に高く、高校生の年令を過ぎるとこの関係が逆転している。

部落集団毎に一般住民の示す仔虫陽性率をそこに居住する中学生のそれと比較してみると、第5図に示すように相関の関係にあり、中学生の成績はその居住地の浸淫度を代表している。

Table 5. Rate of mf. carriers at various local communities

Name of community		No. of the examined	No. of the mf. positive	% of the mf. positive
Okinawa	Naha-city, Sueyoshi	505	38	7.5
	Tomigusuku-son Tokashiki	406	19	4.7
	Kinra	338	18	5.3
	Nesabe	191	15	7.9
	Kakazu	298	23	7.7
	Subtotal	1,738	113	6.5
Kumeshima		792	80	10.1
Miyako	Fukunishi	314	68	21.3
	Fukuhigashi	168	39	23.2
	Shimajiri	179	41	22.9
	Subtotal	661	148	22.4
Yaeyama	Kawahira	192	8	4.2
	Hateruma	449	61	13.1
	Hikawa	272	56	20.6
	Subtotal	913	125	13.7
Japan	Sakiyama	556	77	13.8
	Kurosaki	189	4	6.5
	Nagata	410	12	2.8
	Subtotal	1,155	93	8.1

Fig. 2 Distribution of mf. carriers among high school students.

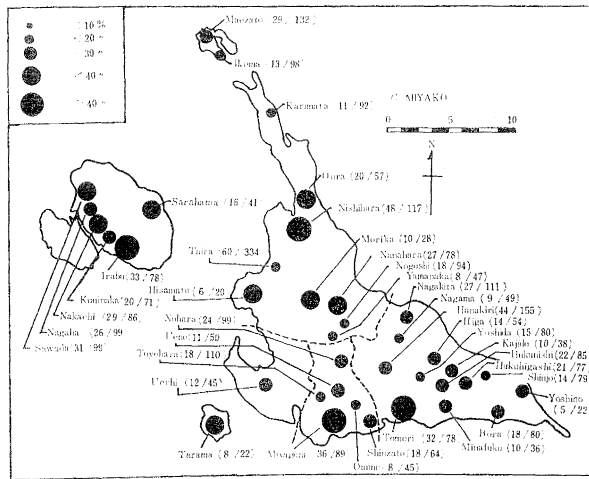
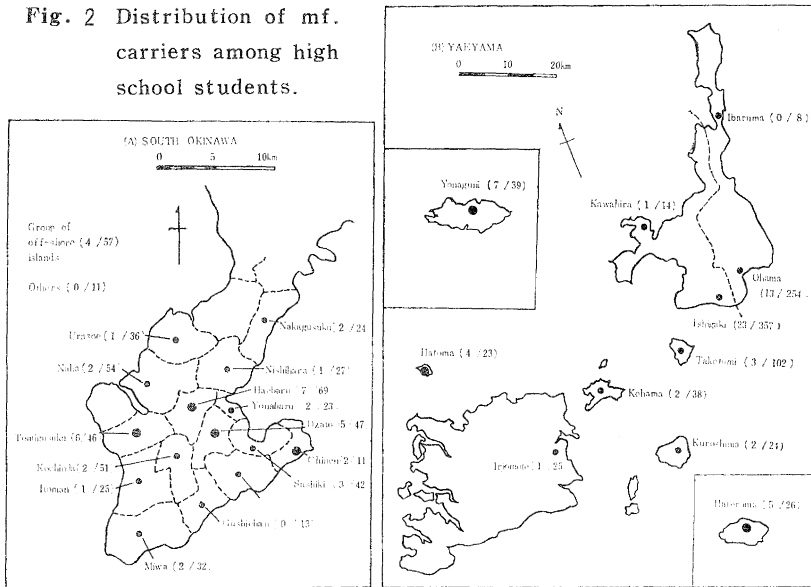


Fig. 3 Gradation of mf. incidence with age in younger generation.

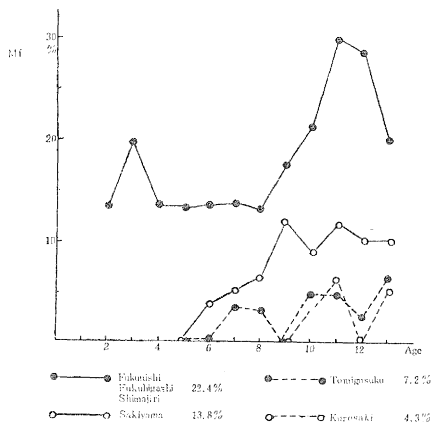


Fig. 4 Correlation between mf. rate and density.

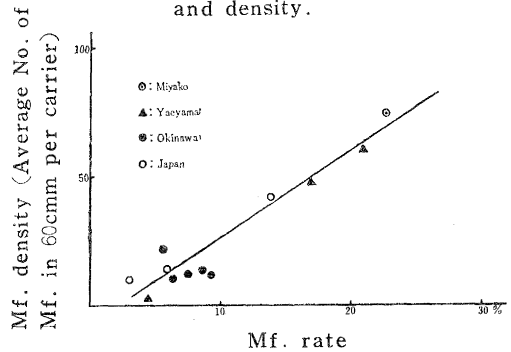
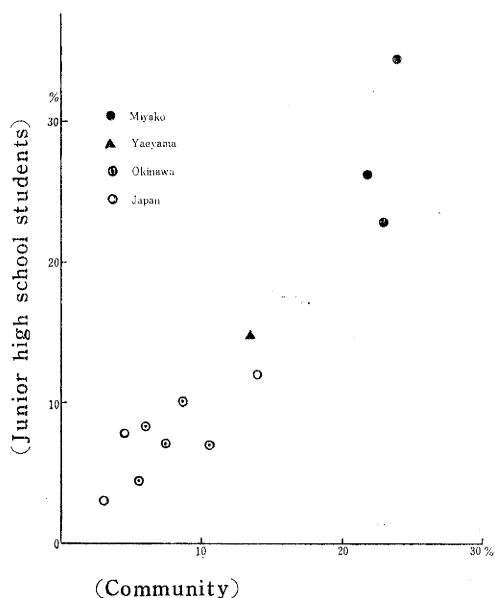


Table 6. Mf. rate by sex

Groups examined	Sex Result	♂			♀		
		No. examined	No. mf. (+)	% mf. (+)	No. examined	No. mf. (+)	% mf. (+)
Primary school		229	12	5.2	280	18	6.4
Junior high school		1,160	410	24.7	1,597	487	30.4
Senior high school		1,920	176	9.1	1,535	123	8.0
University		790	74	9.4	303	25	8.3

Fig. 5 Correlation between the rates of mf. carriers of junior high school students-group and their community.



(Community)
 Miyako (Fukunishi, Fukuhigashi, Shimajiri)
 Yaeyama (Hateruma)
 Okinawa { Tomigusuk, Tokashidi, Kinra }
 { Neshabe, Kakazu. }
 Japan (Kuvosaki, Sakiyama, Nagata)

II, FPT 皮内反応成績とその解析

1) 感染源の密度と皮内反応のでかた

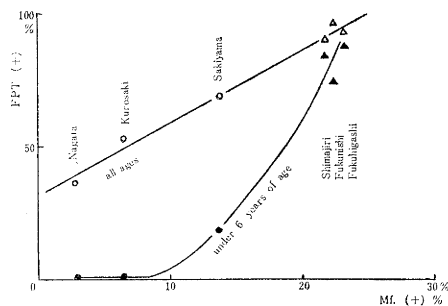
宮古群島の3部落全員、3中、高校及び長崎県下の3部落と2中学の11集団計2,381名を対象として、仔虫検索と併行してFPT皮内反応を実施した。その成績の大要は第7表に掲げてある。腫脹差が4.0mm以上で一応陽性と判定されるものの率は福東(168名、仔虫陽性率23.2%)で92.5%、福西(291名、22.4%)93.8%、同じく島尻(187名、21.9%)89.3%を示し、学校集団では宮古高校(66名、19.7%)98.7%、宮古

水産高校(100名、28.0%)及び城辺中学(108名、33%)ではいずれも100%の陽性率みられる。一般に宮古の住民では仔虫の有無にかかわらず、その大部分に陽性反応がみられる。

宮古よりはるかに仔虫陽性率の低い内地の流行地集団では崎山(556名、13.8%)68.3%、黒崎(189名、6.5%)54.8%、永田(410名、2.9%)37.1%、黒崎中学(127名、5.5%)43.3%、御所浦中学(179名、7.8%)は68.2%の陽性率が得られた。いずれも皮内反応の陽性率は仔虫検出率の数倍に達するが、概ね仔虫陽性率即ち感染源の密度が高くなる程、一般住民のなかに陽性反応を呈するものが増加する。一方皮内反応の強さについてみても、その平均腫脹差は宮古で9.3mmを示し、内地流行地のそれと比べて格段に強い。

以上6部落住民について得た成績をもとに横軸にその集団の仔虫陽性率又は平均仔虫数をとり、主軸に皮内反応陽性率をとってグラフを画くと第6図に示すよ

Fig. 6 Correlation between the rates of mf. carriers and positive skin reaction in some endemic communities.



うに略々直線的の正相関々係が成立する。又小学校入学前6才までの乳幼児だけをとり上げて、その陽性反応をみると部落の仔虫陽性率が22%以上を示す宮古では、福東で87.0%(23名中20名)、福西(42名中30名)

Table 7. Result of the blood surveys for microfilaria and the FPT intradermal tests in various endemic areas

District & school surveyed		Number of the tested	mf. carriers No. (%)	FPT. positive No. (%) ≥ 4 mm,	Mean increase of diameter (mm)
Okinawa	Fukuhigashi (All ages)	168	39(23.2)	156 (92.9)	6.8
	Fukunishi (All ages)	291	65(22.4)	273 (93.8)	9.4
	Shimajiri (All ages)	187	41(21.9)	17 (8.9)	6.9
	Gusukube (junior high school)	108	36(33.3)	108(100.0)	9.0
	Miyako Suisan (senior high school)	100	28(28.0)	100(100.0)	12.3
	Miyako Senior High School	66	13(19.7)	65 (98.7)	10.9
Subtotal		920	222(24.1)	869 (94.5)	9.3
Japan	Sakiyama (all ages)	556	77(13.8)	380 (68.3)	6.5
	Kurosaki (all ages)	189	4 (6.5)	34 (54.8)	5.7
	Nagata (all ages)	410	12 (2.9)	152 (37.1)	3.1
	Kurosaki Junior High School	127	7 (5.5)	55 (43.3)	5.1
	Goshonoura Junior High School	179	14 (7.8)	122 (63.2)	5.0
	Subtotal	1,461	114 (7.8)	743 (50.9)	5.1
Total		2,381	336(14.1)	1,612(67.7)	7.2

Note : Reactions with increase in wheal-diameter of 4mm, or more were taken for positive.

71.4%, 島尻84.3%(51名中43名), 平均80.2%である。崎山では17.6%(74名中13名), 黒崎, 永田では陽性者がみられない。この値を同様グラフに画くと, 6才以下の子供で反応が新しく陽転して行く率は集団のもつ感染源の密度や仔虫数の増加に従って加速度的に上昇していることがわかる。

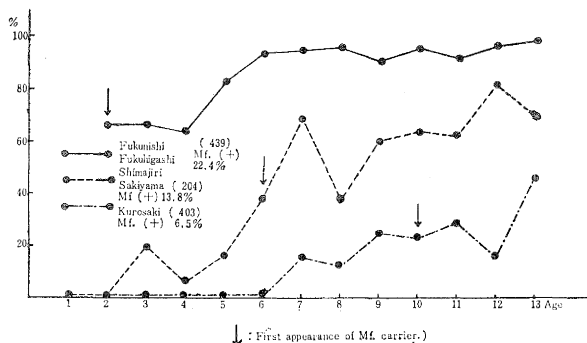
2) 年令の経過と皮内反応の推移

仔虫陽性率の夫々こととなった宮古(福東, 福西, 島尻), 崎山, 黒崎(永田を含む)の3つの部落集団について皮内反応のでかたの年令的推移を比較してみた。(第7図)

浸淫度の最も低い黒崎では満7才ではじめて反応陽性者が現われ(15.8%, 19名中3名)ゆるやかな傾斜で次第に増加, 13才で46.7%(244名中114名)に達している。崎山では3才で陽性者がみられ(20.0%, 10名中2名)13才で70.0%(20名中14名)となっている。宮古の3部落では満2才で既に66.7%が陽転しており, 13才になると, その率は98.3%となり, 殆んど総てが強い陽性反応を呈するようになる。仔虫の陽転もほとんどこれと軌を同じくし, 夫々10才, 7才, 2才で仔虫陽性者が現われている。

更に年令を追って反応の出かたを追究すると, 何れの集団でも年令と共に陽性率は上昇し, 青年年層に至

Fig. 7 Gradation of incidence of positive skin reaction (≥ 4 mm) with age in younger generation.



って最高に達するが, 50才を超える頃から次第に陽性率が低下する傾向が窺われる。(第8図)

各年令層に於ける反応の強さを仮りに平均腫脹差で表わしてみると, 第9, 10図に示すように宮古では満2才で5mm, 6才以上になると8乃至10mmの強い反応がみられる。

他の2集団では腫脹差ののびがゆるやかで黒崎は13才で平均3.0mm, 最高40才台でも6.0mmに達しない。崎山はその略中間で, 13才に5.5mmの値が得られている。

即ち流行地住民の示す皮膚反応は仔虫陽性率の高い

ところ程、高率にしかも早い時期に強い陽性反応を呈するようになる。尚50才以上になると、陽性率と共に反応の強さも弱くなり陰性化するものが出て来る。

Fig. 8 Gradation of incidence of positive skin reaction with age in some endemic communities.

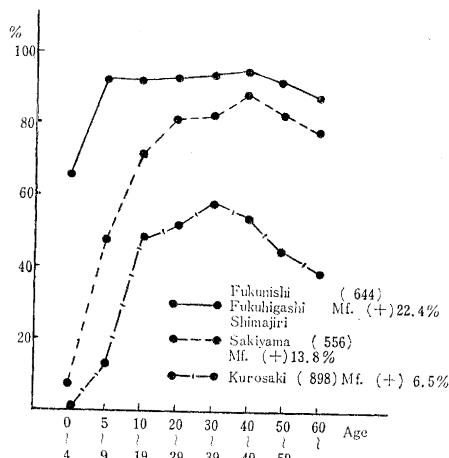


Fig. 9 Gradation of intensity of skin reaction with age in younger generation.

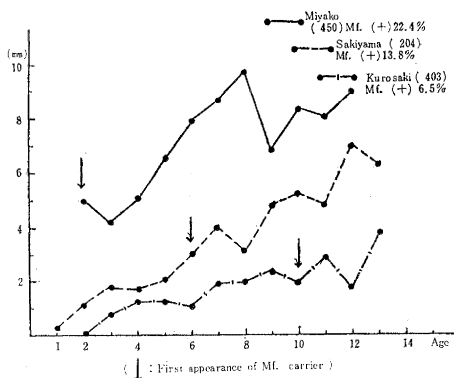
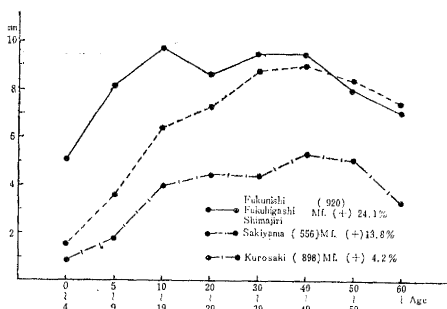
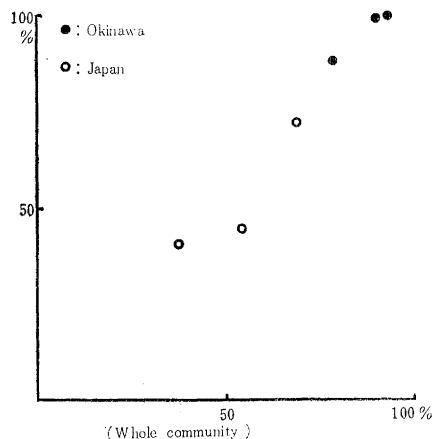


Fig. 10 Gradation of intensity of skin reaction with age.



各部落一般住民の反応陽性率を横軸に、そこに居住する中学生の値を主軸にとるとその間にはきれいな相関がみられる。(第11図)

Fig. 11 Correlation between the rates of positive skin reaction of students groups and their home communities.



3) 反応の大きさの度数分布曲線

個体の示す反応の大きさで、各集団別に度数分布曲線を書いてみたのが第12図から第16図である。何れの集団でも反応のごく小さい側に出来る第1峰と、より大きな側に出来る第2峰の二つの山からなる双峰曲線が形造られる。第1峰は生理食塩水による反応や、非流行地で行なわれた皮内反応の示す曲線と全く似かよった指数型曲線に近い形を呈し、未感染群を表わしている。第2峰は感染群を表わすものと考えられる。この二つの山の占める面積や、高さ、形は流行地によって同一ではない。仔虫の保有率が22%以上を示す福西、福東、島尻など宮古の部落集団ではいずれも腫脹差が2乃至3mm附近にある深い谷によって第1峰と第2峰が明確に区分され、しかも第2峰の占める面積が大きく、その頂点が腫脹差7乃至10mmと云うきわめて大きな側にあることが注目される。ことに宮古高校、城辺中学の学校集団では完全に第1峰が消失し、第2峰のみで占められ、強い反応を呈するものが多い。(第13図)

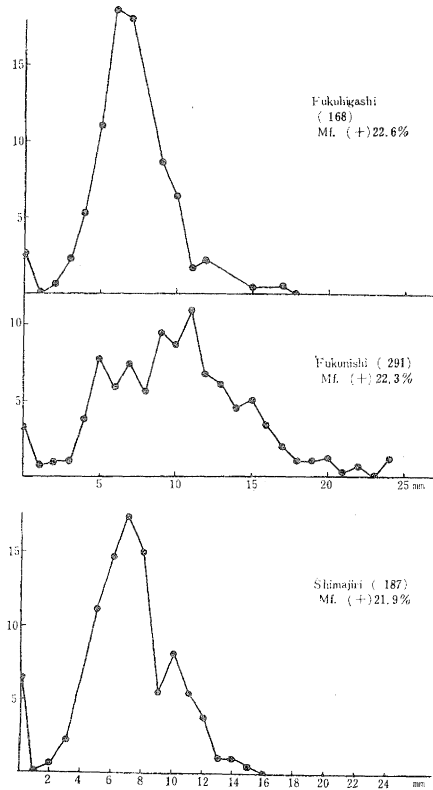
仔虫検出率がより低い崎山、黒崎など内地の流行地集団でも同様双峰性曲線を呈するが第14図に示すように、宮古のそれと比べて第1峰が大きく、しかも第1峰と第2峰との間の谷が浅く、陽性が陰性かの判定がしにくい3乃至4mm附近の弱い反応を示すものの数

が増加している。

そこで崎山と黒崎の材料を0~4才(乳幼児)5~14才(小中学生)及び15才以上(成人層)の3群にわけて度数分布曲線を書いてみた。(15図)

これを見ると乳幼児群では反応のきわめて弱い側に頂点をもち、5mm附近まで裾をひく単峰性の曲線となる。年齢の増加と共にこの曲線は次第に右に移動して第2峰が形成されるが、成人層では宮古に於けると同様2~3mm附近に谷をもつ定型的双峰曲線となる。中間にある小中学生の年齢群では第1峰と第2峰の区別は出来るが、その谷がきわめて浅く、しかも第2峰と思われるものの頂点が3~5mmのところにある。このように崎山の曲線では、乳幼時の大部分は未感染群にふくまれ、定型的陽性反応を呈するものは殆んどが成年群にある。中間の弱い反応を示すものの主体が小中学生年齢層にあることがわかる。黒崎の集団でも同様の傾向が看取される。

Fig. 12 Distribution curve of increase in wheal-diameter obtained from high endemic communities. Typical double-peaked pattern with a ravine in between.



男女の示す反応の強さを宮古の材料で別々に曲線を書いて見るとその間に殆んど差異が認められない。(第16図)

Fig. 13 Distribution curve of intensity of positive skin reaction obtained from students-groups in Miyako islands, showing only 1st. peak situated at the zone of intensive reaction. 1st. peak completely disappeared.

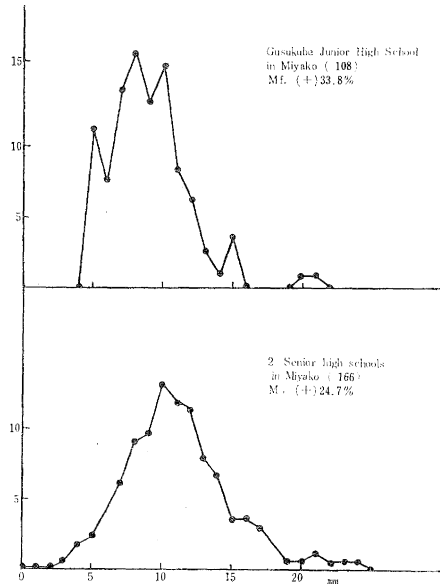


Fig. 14 Distribution curve of increase in wheal-diameter obtained from moderately endemic communities.

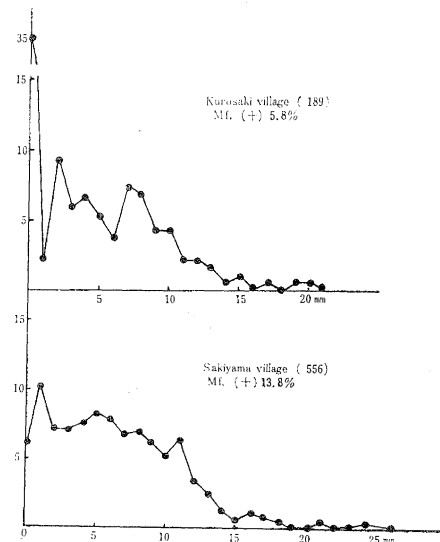


Fig. 15 Analysis of distribution curves of increase in wheal-diameter obtained from moderately endemic communities dividing into age-groups.

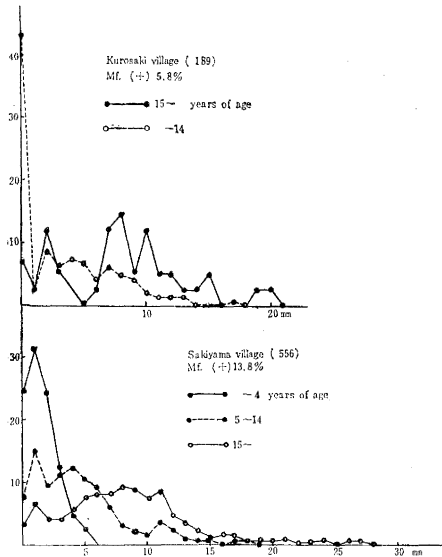
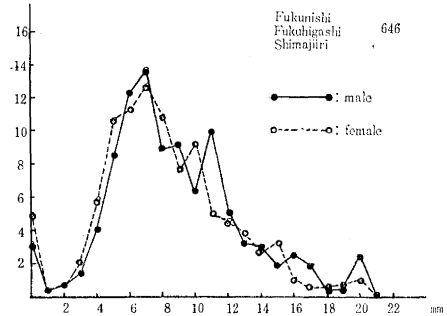


Fig. 16 Distribution curve of increase in wheal-diameter by sex.



総 括 と 考 察

沖繩に於けるフィラリア症蔓延の状況をこの度行なったマイクロフィラリア検索成績から整理してみたい。各地の学校別並に琉球大学生を出身地別にわけて仔虫保有率を調べてみると、大まかに云って琉球列島では宮古群島に格段に浸淫率が高く、次いで本島離島、沖繩本島、それから八重山群島となる。沖繩本島でも北部と南部が高く、米軍駐留の中心である中部に於いてその流行は最も低くなっている。八重山群島でも石垣島、附属島嶼には局地的に高い浸淫がみられる。

各地に於ける流行の性格を更に追究するため、学校集団の成績を更に細かく村、部落単位で生徒の居住地別にわけてみると、沖繩本島では南部農林高校の例に見られるように、仔虫陽性率は地域によってかなり著しい濃淡がみられる。このように同一年令層、しかも若い年令層で地域の陽性率を比較してみると、沖繩本島での流行は一部では依然として昔ながらの濃厚な流行が維持されているが、一部では既に衰退期に入っている姿が看取され、その形はどちらかと云えば内地の流行と似かよった性格を感じさせる。これに反し宮古の集団から得た成績は各校区や居住地別に見ても全島くまなく25乃至は40%前後の高い陽性率がみられ、地域差が感ぜられない。又保有仔虫数もきわめて多く、

全島一様に活潑な上昇期にある蔓延の姿がある。宮古は恐らく世界でも有数の濃厚流行地と考えられる。琉球各地及び内地の流行地住民の示す仔虫陽性率や後述する皮内反応陽性率をそこに居住する中学生のそれと比較してみると、その間に厳密な正相関の関係が見出され、中学生の成績はその属する部落集団全部の浸淫状況を代表するものと云える。そのほかに中学校生徒の成績は比較的新しい感染を示し、しかも同一年令層で各地の成績の比較する資料となり得る。又全員を確保出来る点ですぐれている。フィラリア対策を行なう場合、最も合理的能率的な成果をあげるために対策の重点を何処におくべきかがいつも問題になるが、集団治療を前提とした予備調査の手段としても学校集団特に中学生の集団検診を最も有意義であろうと考える。流行地では仔虫の保有数は仔虫陽性率の上昇と共に増加する。両者は感染源の密度の間口と奥行の関係にあり、住民のおかれている感染の危険度を考える上で重要である。

FPT 抗原を用いた皮内反応は片峰、吉村、多田の云うように特異性が高く、その陽性反応はフィラリアの感染、少くとも過去に於ける感染幼虫の侵入を示すものだと云う前提に立つと、集団に於ける反応のなか

たを検討することによって、単なる仔虫検索や症状の調査では知ることの出来なかつたフィラリア蔓延の眞の姿を更に詳しく把握することが可能であろう。宮古と内地のいくつかの集団で得た皮内反応の成績をみると、その陽性率は常にその集団の示す仔虫陽性率の数倍に達する高いものになるが、その率と反応の強さは感染源の密度と仔虫数と相関の関係にあり、フィラリア症の眞の広がりや住民のおかれていた感染の危険度を表わすもの考へる。又年代別に見た反応陽性率の推移は感染の広がって行く速度を示すものである。例を宮古の集団にとれば、満2才で65%が陽転し、13才になるとほぼ100%に近いものが陽性反応を呈し、しかも反応が強い。このような濃厚流行地ではその速度はきわめて迅速で小中学生の年令までに住民の大部分がフィラリアの洗礼を受けることが窺われる。6才未満の幼児の陽性反応を一応最近6ケ年の新しい感染と見做すと、その属する集団の仔虫陽性率、仔虫数の増加に従つてフィラリア蔓延の速度が加速度的に促進される有様が窺われる。

摘 要

著者は主として琉球の住民を対象として仔虫検索、FPT皮内反応を行ない、その成績から琉球に於けるフィラリア蔓延の現状を把握すると共に広くパンクロフト糸状虫の疫学相について追究を行なつた。主な知見をあげると、

1) 琉球列島に於けるフィラリア症は宮古群島で最も濃厚活潑で上昇期にあり、次いで沖縄本島の離島、

反応の強さで画いた度数分布曲線は流行地によってその形が異り、部落集団に於ける感染の広がりや性格を示すことが出来る。ことに年代別の曲線はその広がりや速度、感染の濃度、動態を現わすことが出来る。例えば宮古島は感染源の密度が高く、仔虫数も多い。大森教授によれば媒介者であるネツタイエカ *Culex fatigans* の感染率はきわめて高いと云われている。宮古島の住民は短い期間に濃厚な感染を受け、早い時期に明かに強い陽性反応として現われることが推測される。内地部落集団のように感染源の密度があまり高くない流行地では感染の機会も少なく、個人が一定濃度の感染を受け強い反応を呈するようになるまでには長年月を要することが想像される。内地流行地で小中学生層に見る弱反応は恐らくその過程にある微量感染を意味するものであろう。

このように集団検診にFPT皮内反応を応用することによりその土地のフィラリア症の眞の広がり、流行の新旧、伝搬の速度、性格と云つたものを動的に把握出来ると考へる。

沖縄本島、八重山群島の順となる。

2) 学校集団の検診成績はその居住地一般住民の浸淫度を代表する資料として有効である。

3) FPT抗原を用いた皮内反応を応用することによって詳しいフィラリア症の感染の動態や疫学相を把握することが出来る。

本稿を終るにのぞみ終始懇切な御指導と御校閲を賜つた片峰大助教授に深く感謝の意を捧げると共に、絶大な協力をおしまれなかつた、教室の諸兄、琉球政府、琉球大学、衛生研究所、那覇保健所の皆様に厚く御礼を申上げる。

尚本研究の一部は文部省科学研究費の補助によつたものである。記して謝意を表する。

文 献

1) Beye, H. K., Mille, R., Thooris, G. & John, T. (1956): Preliminary report on the use of the antigen of *Dirofilaria immitis* as an epidemiologic tool and as a therapeutic agent in *Wuchereria bancrofti* infection in french oceana. Am. J. Hyg., 64: 23-29.

2) Franks, M. B., B. M. Chenoweth, Jr. & N. R. Stoll. (1963): Reaction of natives

of Okinawa and of American personnel to skin tests with test antigen prepared from microfilariae of *Dirofilaria immitis*. Am. J. Trop. Med., 27: 617-632.

3) 藤井静英 (1916): 沖縄県下に於ける小児糸状虫病統計的並に臨床的觀察 (附、象皮病) 其一及二, 兒科誌. 187号, 1017-1074, 及188号, 9-46.

4) 花城清剛, 城間盛善, 永山修, 上原直三 (1954)

- ：沖繩国頭村に於ける *Filaria* 症，衛生検査，3：210.
- 5) 比嘉賀善 (1914)：沖繩県下に於ける小児フィラリア虫伝搬状況に就いて (第1回)，児移誌，178号，275～278.
- 6) **Huntington, R. W.** (1945)：Skin reactions to *Dirofilaria immitis* extract. U. S. Med. Bull., 44：707-717.
- 7) 一ノ瀬健吾 (1942)：パンクロフト糸状虫に関する研究，第1篇 *Filaria* 皮内反応，長崎医学会誌，20 (12)：2174.
- 8) 妹尾 崧，坪井正人，呉 利錫 (1943)：*Filaria* 症に於ける *Dirofilaria immitis* 抽出液を抗原とする皮膚反応，日本外科会誌，44 (2)，147.
- 9) 石井信太郎 (1936)：沖繩県下のフィラリア病について，寄生虫学会記事，20(11).
- 10) 石崎 達，荒木英育，久津見晴彦 (1961)：皮内反応の基礎的研究 (1) 即時反応陽性判定規準及び反応の特質に就いて，アレルギー，10 (5).
- 11) 石崎 達，久津見晴彦，熊田三由，村中正治，宮本昭正，牧野莊平，永井隆吉 (1964)：犬糸状虫抗原による皮内反応の基礎的研究，(1) 陽性判定基準の設定と抗原濃度及び注射量に対する人体側の反応，寄生虫誌，13 (1).
- 12) 伊集院武文 (1957)：自衛隊における糸状虫症，保安衛生，1 (11)：4-5.
- 13) 片峰大助，吉田卯太郎 (1952)：フィラリアの抗原性の研究，其の1，皮内反応，長崎医学会誌，27 (4)：226-231.
- 14) 片峰大助，田村祐治，藤巻博教，山崎豊彦，有里実行 (1954)：長崎県に於ける糸状虫浸淫状況調査報告 (II)，長崎医学会誌，29 (12)：887-889.
- 15) 片峰大助，吉村 税，吉田朝啓 (1962)：糸状虫症に於ける皮内反応，第31回日本寄生虫学会総会記事特集，11 (4)：317-318.
- 16) 片峰大助 (1963)：フィラリア症に於ける免疫反応——とくに皮内反応について——，第16回日本医学会総会学術講演集.
- 17) 北村精一 (1954)：地方病としての *Filaria* 症，日本衛生学雑誌，9 (2)，62.
- 18) 宮川正澄，永井政治 (1951)：沖繩本島に於ける終戦直前の *Filaria* 調査，名古屋医誌，65：213-219.
- 19) 国吉真英 (1953)：宜野座村住民のフィラリア仔虫検査成績，獣医畜産新報，112.
- 20) 松岡 功 (1937)：沖繩に於ける地方性象皮病の臨床的観察，行刑衛生誌，11 (12).
- 21) 峰直次郎 (1911)：沖繩兵に於けるフィラリア伝搬の状況報告，軍医団誌，12.
- 22) 森下 薫 (1963)：フィラリア対策の問題点——そのマラリア対策との比較——，「熱帯医学を語る」.
- 23) 守山貞一 (1923)：沖繩県在郷軍人のフィラリア帯虫者について，軍医団雑誌，124.
- 24) 大浜信賢 (1941)：沖繩県八重山郡日良尋常高等小学校児童の *Filaria* 調査成績，台湾医学会雑誌，40 (6)：1164-1168.
- 25) 大浜信賢 (1942)：沖繩県八重山郡新城島に於けるパンクロフト糸状虫の疫学的調査成績，台湾医学会雑誌，41.
- 26) 大浜信賢 (1943)：沖繩県宮古島に於ける Bancroft 糸状虫の疫学的調査成績，熱帯医学，1 (5).
- 27) 大森南三郎，末永敏，仲地国雄 (1952)：宮古島H小・中学校生徒のフィラリア浸淫率について，第31回日本寄生虫学会総会記事特集，11 (4)：319.
- 28) 西郷親盛 (1937)：沖繩県下に於けるフィラリア病分布状態について，寄生虫学会記事，9 (45).
- 29) 西郷親盛 (1939)：沖繩県下に於けるフィラリア病に関する研究，熊本医学会誌，15 (2)：173-193.
- 30) 佐々 学，照尾寛善，池宮喜春，国吉真英，城間盛吉，金城進 (1958)：沖繩農村の寄生虫罹患状況について，日本医師会雑誌，39 (9).
- 31) 佐藤 八郎，米沢 藤士，尾辻 義人，花城 清喬 (1954)：沖繩本島三和村喜屋武区，読谷村高志保区，東村平良区に於ける糸状虫調査報告書，琉球衛研年報，1 (7).
- 32) 佐藤 八郎，米沢 藤士，尾辻 義人，花城 清喬 (1955)：フィラリア症に関する研究 (第12報)，沖繩の糸状虫調査，鹿大医会誌，7 (12).
- 33) 佐藤八郎，福島英雄，外山寛樹，野中俊明，照屋寛善，国吉真英，城間盛吉 (1958)：沖繩に於ける寄生性蠕虫及び糸状虫症について，鹿大医会誌，10 (4).
- 34) **Sawada, T., Kono, M., Saro, S., Yamamoto, T., & Takei, K.**：Immunological studies on Filariasis, (I) Intradermal and precipitin tests with *Dirofilaria immitis* antigen in canine and human Filariasis. *Gumma. J. Med. Sci.*, 2 (1)：1962.
- 35) **Sawada, T., Kono, M., Sato, S., Yamamoto, T., & Takei, K.**：Immunological studies on Filariasis, (II) Intradermal tests with purified antigen in canine and human

Filariasis. Gumma. J. Med. Sci., 2(1): 1962.

36) 多田 功, 川島健治郎 (1962): 糸状虫症の皮内反応に関する研究. I, 糸状虫抗原 (FPT 抗原) の精製と皮内反応. 医学と生物学, 63 (6): 151~155.

37) 多田 功, 川島健治郎 (1962): 糸状虫症の皮内反応に関する研究. I, FPT 抗原による皮内反応の疫学的特性. 医学と生物学, 64 (1): 1~4.

38) 多田 功, 川島健治郎, 官原道明, 波多野精美, 小糸賢太郎, 中村 勝 (1963): 糸状虫症の皮内反応に関する研究. I, FPT 抗原による皮内反応の実用的基準とその特性. 医学と生物学, 66 (2), 82~86.

39) 多田 功, 川島健治郎 (1963): 八重山郡島西表島のフィラリア調査. 九大海外学術調査委員会学術報告第1号, 149~160.

40) 多田 功, 官原道明 (1964): 八重山群島与那国島, 西表島, 鳩間島に於けるフィラリア調査. 九大海外学術調査委員会学術報告第般号, 267~275.

41) 武井一利, 沢田利貞, 米山邦彦, 片峰大助, 吉村 税, 山本 久 (1964): *Filaria* 症の免疫学的研究 (Ⅲ) 分画精製した皮内反応抗原について. 日本衛生学雑誌, 19 (5): 310~317.

42) 田辺紀夫 (1957): バンクロフト糸状虫症の免疫血清学的研究補遺. その1, *Dirofilaria immitis* の抗原性について. 長崎医学会誌, 32 (11), 1421~1429.

43) 田辺紀夫 (1958): バンクロフト糸状虫症の免疫血清学的研究補遺. その2 *Dirofilaria immitis* 抗原による糸状虫症患者の抗原抗体反応. 長崎医学会誌, 33 (11), 169~179.

44) 田辺紀夫 (1959): バンクロフト糸状虫症の免

疫血清学的研究補遺. その3 バンクロフト糸状虫抗原抗体反応, 特にフィラリア患者尿の抗原性について. 長崎大学風土病紀要, 1 (1): 38~50.

45) 田中 寛, 熊田信夫, 福嶺紀仁, 川満彦一, 徳嶺久光, 伊集朝成 (1959): 琉球宮古島における寄生性線虫類の調査. 公衆衛生, 33 (8).

46) 徳峯久光, 伊集朝成 (1959): 宮古島下地町民の寄生性線虫保有状況 (中間報告). 琉球衛生検査学会報, 1 (55).

47) 山本 孝 (1959): *Filaria* 症の免疫学的研究. 第2報 皮内反応について. 日本衛生学会誌, 14 (5), 699~706.

48) 横川 定, 湯本義香 (1939): 沖縄県石垣島に於けるフィラリア病調査成績. 台湾医学会誌, 38, 545~551.

49) 吉田朝啓 (1962): 琉球に於ける糸状虫症浸淫の現況. 第31回日本寄生虫学会総会記事特集, 11 (4), 319~320.

50) 吉村 税 (1963): 糸状虫症の皮内反応に関する研究. 第1報 犬糸状虫ベフタイド抗原 (FPT) による皮内反応とその特異性. 長崎大学風土病紀要, 5 (3): 115~128.

51) 吉村 税 (1963): 糸状虫症の皮内反応に関する研究. 第Ⅱ報 糸状虫症の経過よりみた抗体産生とFPT 皮内反応. 長崎大学風土病紀要, 5 (3), 190~198.

52) 吉野高善, 伊里朝貞 (1939): 沖縄県八重山群島に於ける「バンクロフト糸状虫症の分布並に浸淫に就いて」. 台湾医学会雑誌, 40: 749~761.