

奄美・琉球よりの移住者のミクロフィラリア保有状況と その都市における伝播の可能性について

神田 鍊蔵 栗原 毅

東京大学伝染病研究所寄生虫研究部 (主任: 佐々学教授)

加藤 勝也

名古屋公衆医学研究所

(昭和 39 年 8 月 1 日受領)

奄美群島や琉球列島のようなフィラリア症 (バンクロフト糸状虫症) の流行地から, 近年多数の青年層が東京, 名古屋, 阪神などの都会地に移住し, なかには工場などで集団生活をしている例も多い. これらの移住者のなかには当然保虫者もふくまれているであろうし, その周辺にはアカイエカなどのフィラリア伝播性をもつ蚊が繁殖している可能性もある. この問題については, これまで具体的な調査がほとんど行なわれていなかったのので, 我々は名古屋および東京における移住者の集団の一部とその周辺の蚊について検討を加えた.

ここで検出されたミクロフィラリアはすべてバンクロフト糸状虫であった.

この研究は伝研寄生虫研究部におけるフィラリアの疫学的な共同研究の一部をなすので, 佐々学教授, 三浦昭子, 川井潤子, 元井悦郎および名古屋公衆医学研究所員らの諸氏に多大の協力を得た.

保虫者調査方法および結果

1. 東京都にある琉球列島出身者の大学生寮居住者の 64 名を昭和 37 年 12 月 12 日に検血した.

検血日 1 名につき 30 cmm を耳朶から採血し, 時間は午後 9 時から 3 時間で終った.

検血の結果は沖〇寮 32 名中陽陽性者 1 名, 南〇寮 29 名中陽性者なし. 年齢構成は沖〇寮では 19~27 歳の間に入っているが, そのうち 22~24 歳に最多数であった. 南〇寮は 19~32 歳の間に入り, 19~23 歳と 25 歳に最多数を占めていた.

2. 奄美群島出身者の検血は, 昭和 38 年 7 月 16 日か

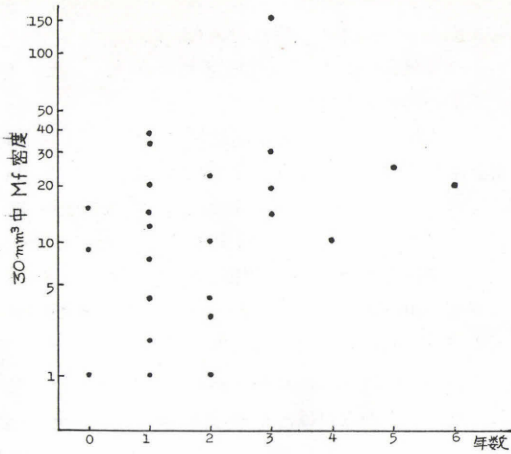
ら 8 月 2 日までの間に, 名古屋市近郊の毛織工場 11 カ所に働く女子工員について行なつた. 年齢別被検者, 陽性者の数を第 1 表に示す. 陽性者数は 25 で, 被検者総数 205 に対し, 12.14% の陽性率であった.

第 1 表 奄美群島からの移住者のバンクロフト糸状虫症の検血結果

年 齢	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25~ 29	合計
被検者数	10	36	33	36	37	21	11	13	8	3	3	205
陽性者数	0	2	9	4	3	3	1	2	0	1	0	25

年齢別に 17 歳は被検者 33 名陽性者 9 名でこれを中心に 16 歳から 22 歳の間は 24 名の陽性者であった. これをその出身地である奄美群島に於て佐々ら (1963) の調査した結果に照合して, 奄美住民女子の年齢別人口構成とミクロフィラリア陽性率を出すと, 人口構成は 0~4 歳から次第に増加し, 10~14 歳で 13.08% となるが, 15~19 歳では急減して 5.18%, 20~29 歳では 6.61% となっている. しかし 30~39 歳では再び上昇し, 40~49 歳で 13.87% と最高値を示し, 以後漸減している. これは 15~29 歳の奄美住民に本土に移動するものが多いためであり, 丁度この居住者たちの年齢層とも一致する. これを 15~19 歳と 20~29 歳の年齢層に二分して陽性率を出し, 奄美住民のそれと比べると, これらの年齢層共にほぼ一致している. つまりここに検血した移住者達は奄美住民女子の母集団から無作為に抽出した標本とみなされる.

This study was supported by a Public Health Service Research Grant AI 03328-03 from Nihon Kiseichu Yobokai (Report No. 44).



第1図 流行地出発後の経過年数と保虫者末梢血内マイクロフィラリア密度との相関度数分布 (r=0.0036)

第2表 奄美からの移住者のマイクロフィラリア陽性率と出発後の経過年数

経過年数	0	1	2	3	4	5	6	合計
被検者数	47	45	32	46	17	5	13	205
陽性者数	3	9	6	4	1	1	1	25
陽性率%	6.38	20.00	18.75	8.69	5.88	20.00	7.69	12.14

この陽性者25名について、流行地出発後の経過年数と、末梢血30mm³中のマイクロフィラリア検出数との相関を第1図に示す。この結果では、両者の間に有意な相関はみられず、むしろ移住後6年たつても陽性者がいることと、3年たつても150/30mm³と高い密度を示す者がいたことが注目される。

移住者の流行地出発後の経過を知るために、流行地出発後と陽性率の関係を調べたところ、第2表に示すよ

第3表 実験的感染によるアカイエカ体内におけるバンクロフト糸状幼虫発育の比較

実験番号	蚊系統	宿主記号	同末梢血内マイクロフィラリア密度/30mm ³	吸血蚊数	解剖蚊数	フィラリア幼虫保有蚊数		フィラリア幼虫検出総数		蚊1匹平均幼虫保有数		フィラリア幼虫完熟率
						全型	完熟型	全型	完熟型	全型	完熟型	
1	名古屋	A	60	14	14	13(92.8)	12(85.7)	56	43	4.31	3.58	76.7
		B	20	38	38	34(89.4)	34(89.4)	110	104	3.23	3.06	94.5
		C	10	29	29	24(82.7)	24(82.7)	100	95	4.17	4.13	95.0
2	東京名古屋	D	80	18	15	11(73.3)	11(73.3)	75	74	6.81	6.72	98.6
		D	80	13	13	12(92.3)	12(92.3)	69	58	5.75	4.83	84.0

うにはつきりした関係を見出すにいたらなかった。

3. 保虫者周辺居住者の検血

保虫者の働く毛織工場で、流行地以外出身の同家の女子工員と、その工場周辺に居住する小中学生を対象に昭和38年11月6日と7日の夜9時から検血した。受検者は全部で465名で、全員陰性であった。これをまとめて年齢別にすると5歳から24歳までのものが大部分で432名がこれに含まれた。

中間宿主体内に於けるバンクロフト糸状虫の幼虫発育調査観察

1. 名古屋附近発生蚊のバンクロフト糸状虫の実験的感染成績

保虫者が居住する工場附近に発生したアカイエカの幼虫と蛹を採集して、羽化後4日目の雌成虫を、マイクロフィラリア陽性末梢血内の密度が夫々60/30mm³、20/30mm³、10/30mm³の3人の保虫者の左腕を露出して、夜10時から1時間吸血させた。室温23°C、湿度86%RHの暗くした室内で吸血させた。吸血蚊だけをとり出して10日間室温20~30°Cの実験室で3%のシロップをあたえて飼育したのち剖検した。飼育中に死亡した蚊はすべてその都度24時間以内に剖検した。

第3表にその結果を示す。この実験では蚊体内で発育が完了或は途上の幼虫を保有する蚊の吸血蚊の数に対する比率は、宿主の末梢血内マイクロフィラリア密度60/30mm³で92.8%、20/30mm³で89.4%、10/30mm³で82.7%という高い陽性率を示した。ついで完熟幼虫保有蚊の吸血蚊に対する比率も同様高い値を示した。蚊1匹が保有する平均フィラリア幼虫数は、保有者のマイクロフィラリア密度とは必ずしも比例していない。これは完熟幼虫においても同様であった。蚊体内で検出された完熟幼虫総数の、未熟幼虫をもふくむすべての幼虫総数に対する比(完熟率)は、60/30mm³の密度の宿主吸血群76.7%、20/30mm³の密度の宿主吸血群94.5%、10/30mm³の密度の寄主吸血群95.0%であった。

2. 流行地奄美大島古仁屋に於ける実験的感染成績
流行地の古仁屋で自然界発生中のアカイエカを採り、これと同時に東京において累代飼育中の伝研系と川崎系を用意して、夫々羽化後4日目の雌に、マイクロフィラリア密度の80/30 mm³の保虫者を吸血させて、吸血した蚊をとりだして前同様に飼育して剖検した。川崎系はチカイエカの性質を有し、吸血したものはなかつた。

フィラリア幼虫の、蚊体内で検出された未熟幼虫をふくむ蚊の総数の吸血蚊数に対する比率、および完熟幼虫を保有する蚊の吸血蚊数に対する比率は、ともに伝研系で73.3%、古仁屋系92.3%であつた。蚊1匹が保有する平均フィラリア幼虫数は、伝研系6.81、古仁屋系5.75であつた。完熟率は、伝研系98.6、古仁屋系84.0%で、何れも高い感受性を示した。

この二つの実験的観察から、名古屋の蚊も東京でとつて実験的に飼育している蚊も、流行地でとつた蚊のいづれにもフィラリア幼虫がよく發育する事を知つた。保虫者が、流行地から東京とか名古屋等の様なフィラリアが流行していない土地に移住して来ても、そこに発生している蚊にさされた場合、蚊の体内にとりこまれたフィラリア幼虫は、流行地の場合同様によく發育する。すなわち蚊による伝播の可能性は流行地同様にそなわつている。

考 察

1. 東京、名古屋にすむ南西諸島出身者の一部を調査して、奄美出身者に陽性者が出ていて、中には流行地出發後数年たつても末梢血内に最高密度150/30 mm³という保虫者があつた。そしてそのまわりの蚊に感受性が高い結果を示した事は、陽性者から、感受性の高いまわりの蚊に伝播されているものと思われ、発病者も出て、将来流行する可能性がある事を示す。このような調査は、今までほとんどなく、またあつても十分に行なわれていない。

この観察結果の示す事実は、将来更に流行をつきとめるために、更に広範且長年の疫学的な調査が必要である事を示す。

2. 蚊のフィラリアに対する感受性に関して、この調査では東京・名古屋および古仁屋の蚊の何れも感受性が高かつた。Kartman (1953), Macdonald (1962) は媒介蚊の系統によつて差異がある事を認めているが、アカイエカについては別途に詳細な調査が必要である。

む す び

1. バンクロフト糸状虫症の流行地から、非流行地の

都市或はその周囲に移住して来た者の保虫状況と、本病の居住周辺への伝播の可能性を調査した。

2. 琉球列島出身の東京在住学生を検血してその61名中1名の陽性者を見出した。

3. 名古屋市周辺の毛織工場地帯に働く女子工員の奄美群島出身者205同を検血して25名の陽性者を見出した。この内流行地出發後3年経過しても末梢血中30 mm³中のマイクロフィラリア密度最高150のもの1例を認めた。流行地出發後1~2年経過した陽性者が多く、その密度は10~30のものが多かつた。流行地出發後の経過年数と、保虫者血30 mm³当りのマイクロフィラリア検出数との間には有意な相関をみなかつた。

4. 奄美住民の人口は、移住者が多いため15~29歳の間にいちじるしい減少があり、一方女子工員の年齢はこの間にふくまれている。女子工員の陽性率は15~19歳で12.33%、20~29歳で11.86%をなしている。これは夫々奄美におけるその年齢層の陽性率とほぼ一致していた。

5. 保虫者周辺在住の同一工場内稼働中の流行地以外の地域出身女子工員と、周辺居住小中学生465名の検血をしてすべて陰性であつた。

6. 保虫者居住地周辺の溝からアカイエカ幼虫、蛹を集め、その羽化後4日目の蚊100匹づつをマイクロフィラリアの末梢血内密度が30 mm³当り60, 20, 10の保虫者3人に夫々吸血させた。

10日後のフィラリア幼虫の蚊体内での發育状況をしらべたところ、高率に完熟幼虫の發育をみた。また奄美において保虫者より実験的に、流行地産の古仁屋系と、東京産の伝研系のアカイエカに感染させた成績もほぼ同様に高率な感染をみた。

7. 以上の調査によつて、東京名古屋阪神などの都市でも、蚊の感受性には流行地と本質的に変りなく、保虫者がいれば、蚊によつて容易にフィラリアが伝播される可能性が示された。しかし、その周辺の住民に感染発病者或はマイクロフィラリア陽性者をもとめなかつた。

文 献

- 1) 林滋生 (1954) : 日本におけるマレー糸状虫症とバンクロフト糸状虫症の比較研究. 衛生動物4特別号, 小林晴治郎博士古稀祝賀記念誌, 41-53.
- 2) 林滋生 (1955) : 人畜フィラリア症の病原虫とその疫学について. 日新医学, 42(1) : 1-12.
- 3) Hayashi, S. (1962) : A mathematical analysis on the epidemiology of bancroftian and malayan filariasis in Japan. Jap. Jour. Exp. Med., 32

- (1), 13-43.
- 4) 堀栄太郎 (1960) : 日本産 *Culex pipiens pallens* の形態学的変異性とその変異性のバンクロフト糸状虫症の伝播性に関する研究. 第3編, アカイエカの形態的変異性とバンクロフト糸状虫幼虫に対する親和性について. 鹿大医誌, 13(4), 1518-1523.
 - 5) Jordan, P. & Goatly, K. D. (1962) : Bancroftian filariasis in Tanganika: A quantitative study of the uptake, fate and development of microfilariae of *Wuchereria bancrofti* in *Culex fatigans*. Ann. Trop. Med. & Parasit., 56(2), 173-187.
 - 6) Kartman, L. (1953) : Factors influencing infection of the mosquito with *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856), Exptl. Parasitol., 2, 27-78.
 - 7) Kartman, L. (1954) : Suggestions concerning an index of experimental filaria infection in mosquitoes. Am. J. Trop. Med. & Hyg., 3, 329-337.
 - 8) Lavoipierre, M. M. J. (1958) : Studies on the host-parasite relationships of filarial nematodes and their arthropod hosts. II: The arthropod as a host to the nematode: A brief appraisal of our present knowledge, based on a study of the more important literature from 1878 to 1957. Ann. Trop. Med. & Parasit., 52, 326-345.
 - 9) Macdonald, W. W. (1962) : The selection of a strain of *Aedes aegypti* susceptible to infection with semiperiodic *Brugia malayi*. Ann. Trop. Med. & Parasit., 56(3), 368-372.
 - 10) Omori, N. (1962) : A review of the role of mosquitoes in the transmission of malayan and bancroftian filariasis in Japan. Bull. World Health Organ., 27, 585-594.
 - 11) 佐々学 (1962) : 日本におけるバンクロフト糸状虫症の分布. 日本における寄生虫学の研究, 第2巻, 1-24. 目黒寄生虫館.
 - 12) Sasa, M., Mitsui, G. & Sato, K. (1963) : Studies on epidemiology and control of filariasis. Microfilarial surveys in the Amami Islands, south Japan. Jap. Jour. Exptl. Med., 33(1), 47-67.

MICROFILARIAL SURVEYS OF IMMIGRANTS FROM THE AMAMI
AND THE RYUKYU ISLANDS AND THE POSSIBILITY
OF FILARIAL TRANSMISSION IN URBAN AREAS

TOZO KANDA, TAKESHI KURIHARA

(*Department of Parasitology, the Institute for Infectious
Diseases, the University of Tokyo*)

& KATSUYA KATO

(*The Institute of Public Medicine of Nagoya*)

1. Microfilarial surveys were made on the immigrants to the urban areas in the mainland of Japan from endemic areas of bancroftian filariasis in the Amami and the Ryukyu Islands, and the possibility of its transmission around their settlements were studied.

2. One microfilarial positive case was detected at the survey of 61 students in Tokyo from the Ryukyu Islands. At the examination of 205 female employees of a wool-spinning company in Nagoya City who recently moved from the Amami Islands, 25 cases were positive with the highest density of 150 microfilariae per 30 c.mm. Microfilarial positive rates as well as densities were estimated to drop as the period of their stay in the mainland became longer. In connection with the filariasis control project started recently in the Amami Island, the rate for new immigrants were significantly lower than those before start of the project

3. Results of the surveys of other employees from non-endemic areas and the school pupils in the vicinity were all negative. However, *Culex pipiens pallens* collected from nearby breeding places and reared in the laboratory was proved to serve as an efficient intermediate host under experimental conditions when infected with microfilariae of the immigrants.

4. Comparative experimental studies with several colonies of *Culex pipiens* complex from Tokyo, Nagoya and Amami areas have shown that they all allow to develop the filarial larvae to the infective stage. These results suggest the possible danger of transmission of filariasis in the urban districts, though no positive evidence has as yet not been demotrated from the blood examinations.