

東アフリカにおけるウイルス病, 寄生虫病及びそれに伴う 媒介昆虫の研究

II. タンザニア高地特にビクトリア湖畔の蚊族について

末 永 敏* ・ 宮 城 一 郎* ・ 氏 家 淳 雄**
林 薫*** ・ 三 舟 求真人*** ・ ニッ木 浩 一***

(昭和42年10月30日受付)

Epidemiological Studies on Viral and Parasitic Diseases, and Vector Insects in East Africa

II. Biological Notes on the Mosquitoes of Tanzania Highland, Especially of the Lake District of Victoria

Osamu SUENAGA*, **Ichiro MIYAGI***, **Atsuo UJIYE****,
Kaoru HAYASHI***, **Kumato MIFUNE***** and **Koichi FUTATSUKI*****

*長崎大学熱帯医学研究所衛生動物部 (主任: 大森南三郎教授)

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

(Director: Prof. Nanzaburo OMORI)

長崎大学医学部医動物学教室 (主任: 大森南三郎教授)

Department of Medical Zoology, Nagasaki University School of Medicine

(Director: Prof. Nanzaburo OMORI)

**長崎大学熱帯医学研究所臨床部 (主任: 小張一峰教授)

Department of Clinical Medicine, Institute for Tropical Medicine, Nagasaki University

(Director: Prof. Kazumine KOBARI)

***長崎大学熱帯医学研究所ウイルス学部 (主任: 福見秀雄教授)

Department of Virology, Institute for Tropical Medicine, Nagasaki University

(Director: Prof. Hideo FUKUMI)

Abstract

Mosquito survey in the highland district of the Republic of Tanzania, mainly in Mwanza region situated at south lake-side of Lake Victoria, were carried out from

August 1966 to February 1967.

Over twenty seven thousand mosquitoes representing about 38 species of 9 genera were collected mainly by using human baited traps at nine different sites.

Four mosquito species, *Mansonia africana*, *M. uniformis*, *Culex pipiens fatigans* and *C. decens*, were in about 91 per cent of all mosquitoes obtained in the survey.

These *Mansonia* species and *Culex decens* seemed to breed in the open-permanent swamps near Lake Victoria, and *Culex pipiens fatigans* was breeding in cesspools and gutters around dwelling houses.

Hodogesia sanguinae and *Eretmapodites grahmi* which had not been found in Tanzania were collected at Munene and Ruasina forests in Bukoba area, and Anopheline mosquitoes, though very small in number, were collected in 10 species.

The majority of mosquitoes collected were used for the isolation of arboviruses, however out of them only one strain (H336) was isolated from a pool of *Culex decens* collected nearby a open-permanent swamp, Mwanza.

We wish to express our sincere thanks to all staffs of East African Institute for Medical Research, Mwanza for their kindness to accomplishment of our survey and to staffs of East African Virus Research Institute, Entebbe, Uganda for their kind advices, and also to officers of Mwanza Regional Forest Office and its branches for their kind help to collect mosquitoes in forests.

緒 言

アールウイルスの分離に関連して1966年8月から1967年2月迄、主としてTanzania 共和国のVictoria湖南岸に位置するMwanzaを基地としてこの地方を中心に蚊の調査を行なった。ウイルス分離成績については別報⁷⁾でのべられるので、ここでは主として採集された蚊の種類と発生場所、吸血活動の時間的消長等についてのべたい。ウイルス分離が主目的であったので、色々な場所から採集した雌蚊は同定後その大部分をウイルスの分離に供したが、一部の標本は長崎の研究所へ送り、更に精査して同定の正確を期した。これ

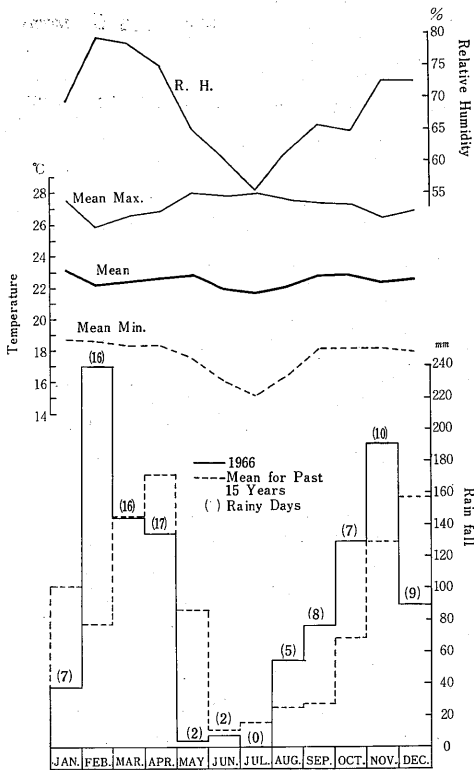
らの調査によってTanzania高地、特にMwanza及びその周辺部における乾期から雨期の始めにかけての蚊の発生種とその生態について若干の興味ある知見を得ることができた。稿を進める前に、現地地で調査に御協力頂いたMwanzaのEast African Institute for Medical Research並びにEntebbeのEast African Virus Research Instituteの所員、Mwanza Regional Forest Office及びForest Divisionの関係所員に感謝の意を表したい。

Mwanza 地方の気象

Mwanza地方の蚊についてのべる前に、この地方の気象、特に降水量についてのべておく必要がある。海拔1000m以上もあるMwanza地方の気温、湿度及び降水量は第1図に示す通りで、気温は毎月の平均最高が27°C内外、平均最低が18°C内外で比較的涼しい。雨期と乾期が区別され、6月頃から10月頃迄の乾期には雨がほとんど降らず空気が乾燥して草原の草は枯れ、木々は葉を落して日本の晩秋を思わせる風景となる。

中小河川の水は枯れ、直接湖や大河に接していない一時的湿地帯はほとんど干上ってしまう。10月末頃になると次第に雲が多くなり、雷鳴が次第に近づいて11月に入る頃には時々雷雨がやって来て草木は急にみどりを取りもどす。雨は11月に入って次第に多くなるが、1月頃には一旦少なくなり、2月頃から再び増加して4月頃ピークに達し、その後は急に減少して乾期に入る。しかし、この雨期から乾期へ、あるいは乾期から

Fig. 1. Relative Humidity, Temperature, and Rainfall at Mwanza Airport, 1966



雨期への移行の時期は年によって幾分異なる。降水量も年によってかなり変化するようで、Mwanza 飛行場での観測結果をみても過去15年間の平均と1966年の降水量とではかなりの差がみられる。降水量は地域によっても差があり、第2図に示すようにMwanza では40~50インチと比較的少なく、Bukoba では70~80インチとかなり多い。年間降水量の多いところには森林地帯や湿地帯がよく発達し、従って蚊も多いようである。

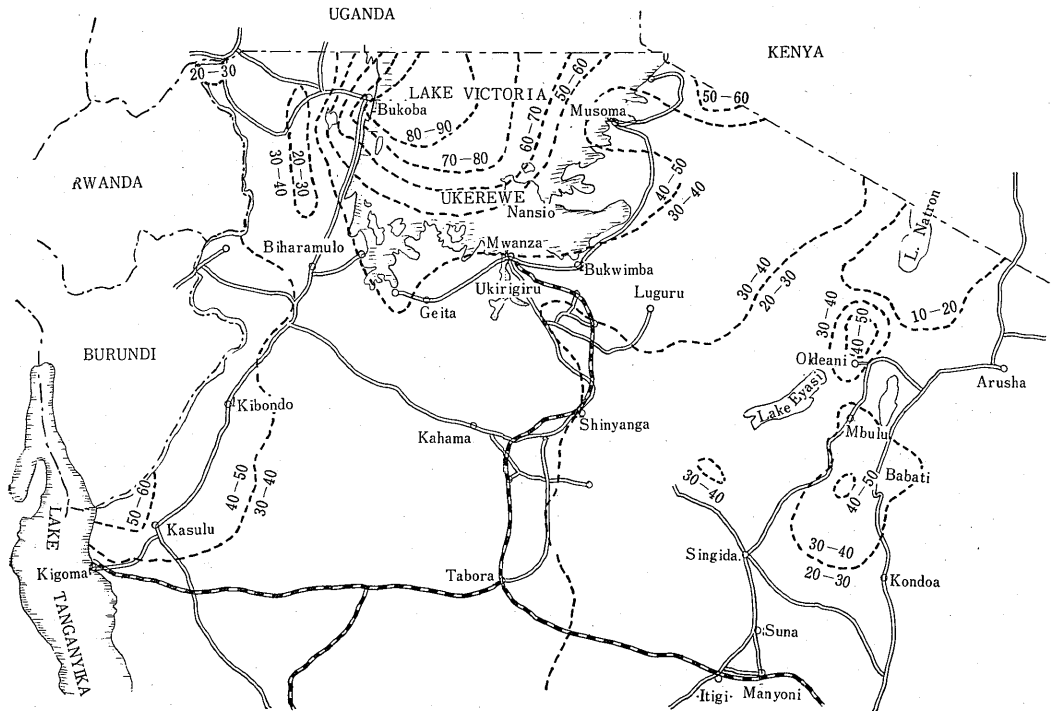
調査場所と方法

今回の調査は採集した蚊からのウイルス分離が主目的であったが、調査基地があらかじめ Victoria 湖の南岸にある Mwanza に決まっていたので調査の範囲は Mwanza 周辺に限られた。Mwanza 及びその周辺における蚊の発生が可能と思われる水域としては、Victoria 湖の湖岸にみられる大小の恒久的湿地帯、洋式住宅の古くなった水洗便所の浄化槽、原地元部落内又はその近くを流れている小さな河川の水たまり、及びそれら

の河川が Victoria 湖へ流れ込む河口の川岸附近等がみとめられたが、乾期でも *Aedes* 蚊が発生しそうな水域は発見できなかった。従って成虫の採集は最初 Mwanza 及びその周辺で行ない、後半になって *Aedes* 蚊が採集できそうな森林地帯を求めて Mwanza の北方約50kmの距離にある Ukerewe 島の Rubya 森林地帯、Victoria 湖西岸の Bukoba にある Ruasina 及び Munene 森林地帯へも調査にかけた。以上の調査場所は第1表に示す9カ所である。このうちA, Bの2カ所は共に便所の浄化槽からネツタイエカ (*Culex pipiens fatigans*) が大発生している附近の、現地人宿泊のホテル (A) と清涼飲料水製造工場従業員宿直室 (B) で、これらの場所では凡そ週に2~3回、朝室内の壁や蚊帳の内外にとまっている吸血蚊を吸虫管と捕虫網で採集した。C, D (共に人家附近) 及びF (湿地帯の側のサトウキビ畑内) 地点では主として蚊の吸血活動の時間的消長を知るために、凡そ月1回、二重蚊帳による終夜採集を行なった。E, F, Gの3地点は何れも水草だけが茂った恒久的湿地帯の附近で、こゝでは不定期に、日没の約2時間後から湿地帯に隣接した採集地点に小型の蚊帳を吊り、蚊帳の1角を開いておき、中に誘引源として採集者の一人が入り蚊帳の中に侵入した蚊は誘引源となった採集者が、また蚊帳の外側にとまった蚊は他の2~3名の採集者が、吸虫管と捕虫網で採るという方法で1~2時間採集を続ける一方、飛来蚊が少ない時には附近の草やサトウキビの葉にとまっているものも採集した。H及びI地点は共に高い樹木に被われた閉鎖的森林地帯の内部で、その一部が湿地帯となっていた所である。こゝでは昼間活動性の *Aedes* をも採集するためE~G地点における同じ小型の蚊帳による採集を夜だけでなく、昼にも行なったが第2表にはそれらの成績を一括して示した。

採集した蚊は二重蚊帳でのものを除いて全て12cm × 12cm × 18cm, 又は20cm × 20cm × 30cmのチェリーポール張りの運搬籠に入れ、近距離の場合にはそのまま、遠距離の場合には約5%の砂糖水を脱脂綿に含ませて与えてから、適当に湿めさせた新聞紙で包み、更にこれをビニール布で包んで基地の Mwanza 迄運び、途中死亡したものを除いて、CO₂ガスで麻酔して種類を同定し、その後♀だけを種類別にプールにして、ウイルス分離に供するため-70°Cに保存した。尚、ネツタイエカの場合には大部分が吸血していたので血液の完全消化とウイルスの増殖期間とを合わせて3~5日間飼育してからプールにして、同様に保存し、ウイ

Fig. 2. Mean Annual Rainfall in North-west Tanzania (Average for the period 1941-1950, inches)
From "ATLAS OF TANGANYICA, 1956"



ルス分離に供した。二重蚊帳での採集は、毎回、日没前の、蚊がまだ全く吸血に来ない時間から始め、翌朝日の出後蚊が全く侵入しなくなるまでつづけ、1時間毎に内部に入っている蚊を悉く採集した。その時同時

に気温、天候、風向、風速等の気象を観測記録した。しかし、気象の影響はあまり顕著ではなかったので、本報ではこれらの資料を省略した。

調査成績

1) 採集された蚊の種類と数

9地点で採集された蚊は第1表に示す9属約38種、雌 25185個体、雄 2264個体である。これらのうち、*Hodogesia sanguinae* 及び *Eretmapodites grahmi* の2種は Tanzania から初めての記録であると思われる。採集場所別の種類数は1~21種で、調査回数之最も多かったF地点で21種と最も多かったことは当然と思われるが、採集回数が比較的少ないI地点で数種の *Aedes* を含む18種もの蚊が採れたことは閉鎖的森林地帯が多種の蚊を発生させていることを示すもので興味深い。各地点で採れた主な種類についてみると、恒久的湿地帯の近く(F, G)では *Mansonia africana* と *Mansonia uniformis* が圧倒的に多いが、市街地の屋内(A, B)

ではネツタイエカのみが採集され、湖に近い人家の附近(C, G)ではこれらの3種が一緒はかなり採集された。恒久的湿地帯に隣接したF地点では上記2種の *Mansonia* の他に *Culex decens* もかなり採集することができた。この湿地帯は300m×600m位のかかなり大きなものであったが、こゝで採集された *Culex decens* 2662雌中、実験に供した24プール(1515個体)中の1プールから H336ウイルスが検出された。湿地帯を内部にもった閉鎖的森林地帯(I)では調査の時期がまだ蚊の少ない雨期の始めであったにもかかわらず18種もの蚊が採集され、この中、*Mansonia versicolor*, *Mansonia fuscopennata*, *Aedes* sp., *Aedes africanus*, *Orthopodomyia* sp., *Culex ingrani* 等が比較的多かった。尚E

Table 1 Number of Mosquitoes (Dipt. Culicidae) Collected in Tanzania, East Africa during from Aug., 1966 to Feb., 1967.

Locality* & Frequency of Collection Species	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total		
	39	37	6	8	3	50	8	1	10	162		
	♀(♂)	♀(♂)	♀(♂)	♀(♂)	♀(♂)	♀(♂)	♀(♂)	♀(♂)	♀(♂)	♀(♂)	♀+♂	%
1 <i>Anopheles (An.) coustani</i> Laveran				2(0)		28(2)	16(0)		2(0)	46(2)	48	0.17
2 <i>An. (An.) implexus</i> (Theobald)										2(0)	2	0.00
3 <i>An. (An.) symax</i> Edwards						1(0)				1(0)	1	0.00
4 <i>An. (Culiseta) dominicus</i> Edwards				1(0)		10(1)				8(0)	11	0.04
5 <i>An. (C.) funestus</i> Giles			1(0)			2(0)	4(0)			1(0)	8	0.03
6 <i>An. (C.) gambiae</i> Giles			1(0)							1(0)	1	0.00
7 <i>An. (C.) harperi</i> Evans							1(0)			1(0)	1	0.00
8 <i>An. (C.) pharosis</i> Theobald							18(1)			18(1)	19	0.07
9 <i>An. (C.) ruarinus</i> Edwards						1(0)				1(0)	1	0.00
10 <i>An. (C.) squamosus</i> Theobald						1(0)	1(0)			2(0)	2	0.00
11 <i>Ficalbia (Mimomyia) sp.</i>			1(0)	10(1)		54(2)			1(0)	66(3)	69	0.25
12 <i>Ficalbia (F.) uniformis</i> (Theobald)							47(0)		1(0)	48(0)	48	0.17
13 <i>Mansonia (Coq.) sp.</i>									0(1)	0(1)	1	0.00
14 <i>Man. (Coq.) aurea</i> (Edwards)						3(0)				3(0)	3	0.01
15 <i>Man. (Coq.) fuscopennata</i> (Theobald)			1(0)	2(0)		4(0)			88(0)	95(0)	95	0.35
16 <i>Man. (Coq.) microannulata</i> (Theobald)				0(1)		36(52)			5(0)	41(53)	94	0.34
17 <i>Man. (Coq.) versicolor</i> (Edwards)									490(1)	490(1)	491	1.79
18 <i>Man. (Man.) africana</i> (Theobald)			26(3)	129(0)	4(0)	8330(986)	506(11)		17(0)	9012(1000)	10012	36.47
19 <i>Man. (Man.) uniformis</i> (Theobald)	1(0)		17(1)	374(4)	19(3)	4155(656)	361(23)	43(0)		4970(687)	5657	20.61
20 <i>Uranotaenia chloris</i> Edwards						52(77)	12(0)			64(77)	141	0.51
21 <i>Ura. shillitoni</i> Edwards						1(0)				1(0)	1	0.00
22 <i>Hodgesia sanguinae</i> Theobald									23(2)	23(2)	25	0.09
23 <i>Orthopodomyia sp.</i>									220(3)	220(3)	223	0.81
24 <i>Eretmapodites chrysogaster</i> Graham									130(0)	130(0)	130	0.47
25 <i>Er. grahamsi</i> Edwards									3(0)	3(0)	3	0.01
26 <i>Ae. (Stegomyia) aegypti</i> (Linnaeus)			4(0)							4(0)	4	0.01
27 <i>Ae. (St.) africanus</i> (Theobald)									111(0)	111(0)	111	0.40
28 <i>Aedes (Stegomyia) sp.</i>									2(0)	2(0)	2	0.00
29 <i>Ae. (Aedimorphus) sp.</i>									402(3)	402(3)	405	1.48
30 <i>Ae. (Neomelanimon) circumtulotus</i> (Theobald)						0(1)	11(0)			11(1)	12	0.04
31 <i>Ae. (Pseudarmigeres) natalensis</i> Edwards								4(0)	96(0)	100(0)	100	0.36
32 <i>Aedes spp.</i>					10(0)	2(0)			27(0)	40(0)	40	0.15
33 <i>Culex (C.) decens</i> Theobald			9(2)	2(2)	3(0)	2662(14)	9(0)			2685(18)	2703	9.85
34 <i>Culex (C.) ingrani</i> Edwards										180(36)	216	0.79
35 <i>Culex (C.) pipiens fatigans</i> Say	2401(91)	3660(206)	158(50)	94(11)	14(2)	2(2)				6329(362)	6691	24.38
36 <i>Culex (C.) poecilipes</i> (Theobald)			2(0)			2(1)		3(0)		7(1)	8	0.03
37 <i>Culex (C.) sp.</i>						54(11)				54(11)	65	0.24
38 <i>Culex spp.</i>						4(1)				4(1)	5	0.02
Total No. of species	2402(91)	3660(206)	220(56)	614(19)	50(5)	15404(1806)	986(35)	51(0)	1798(46)	25185(2264)	27449	100.00
	2	1	10	9	5	21	11	4	18	35		

*A Guest House, African Auction Mart, Mwanza
 F Mikuyuni Swamp, Mwanza
 E Servants' Room, Mohamed Albai Soda Factory LTD, Mwanza
 G Masanza Swamp, Bukwimba
 C Near House No. 6, E. A. Inst. for Med. Res, Mwanza
 H Rubya Forest, Ukerewe Island
 D Near House, Lake Road, Mwanza
 I Munene and Ruasina Forest, Bukoba
 E Kirumba Swamp, Mwanza
 Overnight mosquito collections were carried out at C, D, and F.

地点は現地人部落を通り抜けた小川が流れ込んで小湿地帯を形成しており、附近に現地人のかなり密集した部落があったので、*Culex* や *Mansonia* がかなり採れるものと期待したが予想に反して採集数は少なかった。また、H地点は以前にかなり大きな閉鎖的森林地帯であったが、最近 Tanzania 政府の手でその伐採と開拓が進められ、その面積が大巾にせばめられていて、その上調査時期が蚊の少ない乾期の末頃であったために、若干の *Mansonia* と *Aedes* 等が採れたにすぎなかった。

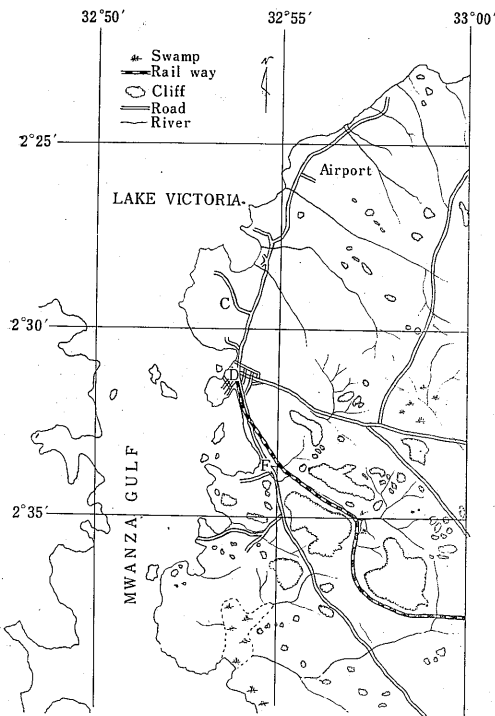
東アフリカの高地でマラリアの媒介者として主役を演じているのは *Anopheles gambiae* と *Anopheles funestus* の2種であることが知られているが前者はわずかに8個体、後者は唯一個体採れたにすぎなかった。また、黄熱やデング熱を媒介する *Aedes aegypti* も1~2月にわずかに4個体採れたにすぎなかった。これらの蚊は雨期の後半から乾期の初期にかけて多発することが知られているので、この多発時期の4~6月に調査を行

えば多数採集されるものと思われる。

2) 蚊の夜間吸血活動の時間的消長

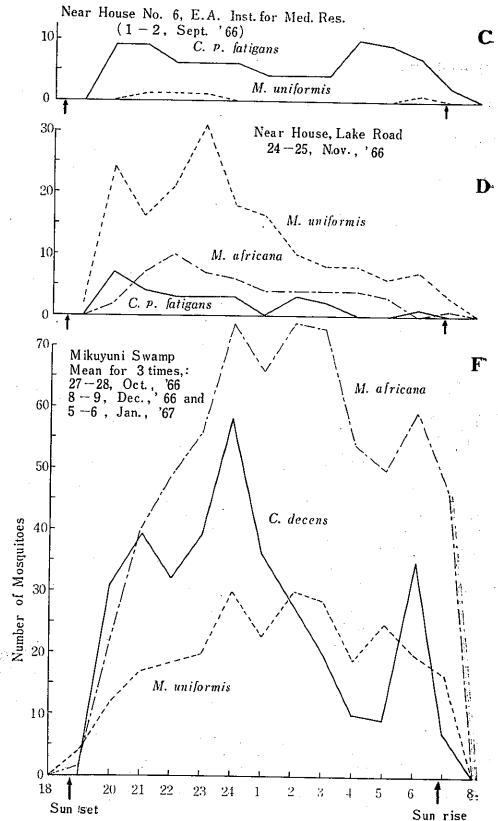
Mwanza 地方における蚊の夜間吸血活動の様子を知るために第3図に示す3地点(C, D, 及びF)で凡そ月1回、二重蚊帳による蚊の定期調査を行なった。調査はC地点で1966年9月から1967年2月末迄の間に5回、Dでは1966年8月から1967年2月迄の間に7回、Fでは10月から2月迄の間に4回、夫々実施したが、各場所での各回の調査結果は概ね類似しているので、C及びDでは最も採集数の多かった1回づつについて、Fでは3回の平均について、その吸血活動の時間的消長を示したのが第4図である。*Mansonia africana* と *Mansonia uniformis* は何れも日没を待ちかねたように侵入し始め急激に増加して真夜中に飛来のピークを示し、その後やがて減少はするが日出前迄活動を続ける。*Culex pipiens fatigans* は日没と同時に飛来し午後8時頃ピークに達し、夜中には一旦減少するようであるが、早朝にもう一度ピークを示し、日出前迄侵入がみられ

Fig. 3. Three Sites (C, D, and F) for Mosquito Survey by Human Baited Trap in Mwanza



る。Culex decens はF地区でのみ多数採集され、その消長は、Mansonia の場合と略同じ傾向を示した。

Fig. 4. The Nocturnal Activities of Important Mosquitoes Attracted to the Human Baited Trap in Mwanza



考 察

今回の蚊の調査は乾期の後半から雨期の初期にかけて行なわれ、蚊が最も多く発生する雨期の後半から乾期の初期にかけては調べることが出来なかったのと、調査範囲が Mwanza 及びその周辺に限られたために、今回の調査結果から Tanzania 高地の蚊全般について論ずることは出来ないが、少なくとも乾期から雨期の始めにかけての蚊の発生状況の一端は伺い知ることが出来る。Mwanza 地区で最も重要な蚊は乾期でも発生量が多く、且つ人血嗜好性が強い *Mansonia faricana*, *Mansonia uniformis* 及び、*Culex pipiens fatigans* の3種で、このうち *Mansonia africana* は東アフリカでのフィラリア媒介者として知られている。 *Culex pipiens fatigans* は主として洋式住宅の水洗便所の浄化槽から発生していて、現地人部落内ではほとんど発生してい

ないことが注目される。水道設備がないこれらの部落では水道のある町まで出て自動販売の水を買って来るか、あるいは湖や大河から水を運んで使っているので使用量が限られ、汚水がたまるということはほとんどない。しかし、今後国の独立によって都市化が進むにつれて発生水域がふえ、多発するようになることが予想されるので注意しなければならない。一方、マラリアの主要媒介者である *Anopheles gambiae* 及び *Anopheles funestus* の2種及び黄熱媒介者である *Aedes aegypti* は共に乾期には極めて少ないが雨期の後半にどの程度増加するかは今後の調査にまたなければならない。尚、Mwanza 地区に比べて降水量の多い Bukoba 地区の閉鎖的森林地帯内では雨期の始めでも数種の *Aedes* を始めとする多数の蚊が採集され、雨期の後半

から乾期の始めにかけては更に増加すると思われるので、これらの蚊と疫病との関係については今後更に調

査をすすめる必要を感じる。

摘

要

アーボウィルスの分離と関連して Tanzania 国の Mwanza 地方で1966年8月から1967年2月まで蚊の調査を行なった。蚊からのウィルス分離成績については別報⁷⁾でのべられるので、本報では採集された蚊の種類とそれらの生態についてのべる。この地方は海拔1000米以上の高地で比較的涼しく、6月頃から10月頃迄の乾期と11月頃から5月頃迄の雨期とに区別される。

Mwanza 及びその周辺における蚊の発生可能水域としては Victoria 湖岸の大小の湿地帯、一部破損した古い水洗便所の浄化槽、流れのとまった小さな河川の水たまり、及びその河口附近の岸辺等がある。成虫の採集は湿地帯の附近、市街地の人家内、森林地帯など9カ所(第2表)で実施し、この中3ヶ所では二重蚊帳による夜間吸血活動の時間的消長についても調べた。

9地点で採集された蚊は9属約38種、雌25185個体、雄2264個体で、この中、Bukobaの森林地帯で採れた *Hodogesia sanguinae*, *Eretmapodites grahami* の2種

は Tanzania 国から初めての採集記録であると思われる。恒久的湿地帯の近くでは *Mansonia africana* と *Mansonia uniformis* が圧倒的に多く、市街地の屋内では *Culex pipiens fatigans* のみが採集されるが湖に近い人家の附近ではこれらの3種が共にかなり採集される。H336ウィルスが分離された *Culex decens* は比較的大きな恒久的湿地帯の近くでかなり採集された。湿地帯を内部にもった Bukoba の閉鎖的森林地帯では *Mansonia*, *Aedes*, *Orthopodomyia*, *Culex* 等に属する18種の蚊が採集された。 *Anopheles gambiae*, *An. funestus*, *Aedes aegypti* 等は少数採集されたにすぎない。 *Mansonia africana*, *M. uniformis* 及び *Culex decens* の3種は日没と共に飛来し始め、真夜中にピークを示し、日の出前迄吸血活動をつづける。 *Culex pipiens fatigans* は日没と同時に飛来し、午後8時頃ピークに達し、一旦減少するが、早朝にもう一度ピークを示し、日の出前迄活動するように思われる。

文

献

- 1) **Edwards, F. W.** : Genera Insectorum. Diptera, *Culicidae*. Fascicle 194. Belgium, 1932.
- 2) **Edwards, F. W.** : Mosquitoes of the Ethiopian Region, III Culicine adults and pupae. 1st edit., British Museum (Natural History), London, 1941.
- 3) **Evans, A. M.** : Mosquitoes of the Ethiopian Region, II Anophelini Adults and Early Stages. 1st edit., British Museum (Natural History), London, 1938.
- 4) **Hopkins, G. H. E.** : Mosquitoes of the Ethiopian Region, I Larval Bionomics of Mosquitoes and Taxonomy of Culicine Larvae. 2nd edit., British Museum (Natural History), London, 1952.
- 5) **Horsfall, W. R.** : Mosquitoes. Their Bionomics and Relation to Disease. 1st edit., The Donald Press Company, New York, 1955.
- 6) **Manson-Bahr, P. H.** : Manson's Tropical Diseases, 16th edit., Baillière, Tindall and Cassell,

London, 1936.

7) **Fukumi, H., et al** : Epidemiological studies on viral and parasitic diseases, and vector insects in East Africa. I Virological studies, especially on the epidemiology of arboviruses (Preliminary Report). Trop. Med., 9(3) : 127-135, 1937.

8) **Russell, P. F., et al** : Practical Malariology. 1st edit., Oxford University Press, New York, 1933.

9) **Van Someren, E. C. C.** : A check list of the culicine mosquitoes of Tanganyika, with notes on their distribution in the territory. Bull. Ent. Res., 57(2) : 207-220, 1967.

10) **Stone, A., Knight, K. L. & Starke, H.** : A Synoptic Catalog of the Mosquitoes of the World (*Diptera, Culicidae*). 1st edit., Entomological Society of America, Washington, 1959.