

北スマトラ地域保健 対策プロジェクト報告書

昭和57年7月

国際協力事業団

Japan International Cooperation Agency (JICA)

| |
|------|
| 医協 |
| JICA |
| 82- |

JICA LIBRARY



1029091[4]

北スマトラ地域保健 対策プロジェクト報告書

国際協力事業団

Japan International Cooperation Agency (JICA)

| | |
|----------|-----------|
| 国際協力事業団 | |
| 受入 月日 | '84. 5. 2 |
| | 108 |
| | 98 |
| 登録No. | 04193 |
| | MCA |



合意議事録（R/D）に署名する（左より）

インドネシア保健省次官 MAJ. GEN. Sutadiwiria, M.D.

実施協議チーム団長 日本大学医学部教授 竹内正博士

JICA ジャカルタ事務所長 鶴見 栄

は し が き

国際協力事業団は昭和53年4月から5年間インドネシア政府の要請に応じて同国北スマトラ州アサハン地域を中心とした地域住民の健康の増進のため、公衆衛生検査体制の強化、保健医療サービスの充実、伝染病及び寄生虫対策等を目的とする北スマトラ地域保健対策プロジェクトに対する協力を実施してきた。本年度は協力期間の最終年度にあたることから、プロジェクトの総合評価と今後の実施方針策定の参考とするための基礎資料を整備することとし、報告書の作成を、財団法人家族計画国際協力財団に委託した。

以下はその報告書である。ここに本報告書の編集を担当された橋本道夫本プロジェクト国内委員長、石井明及び安野正之同委員ならびに報告書を提出された専門家各位、また報告書の取りまとめをお願いした家族計画国際協力財団の担当者各位に対し深甚なる謝意を表する次第である。

昭和57年7月

国際協力事業団

理事長 谷川 正 男

序

この報告書はインドネシア共和国と日本政府との間で1977年10月13日に合意して実施中の「北スマトラ地域保健プロジェクト」を再点検するために、国際協力事業団（以下 JICA という）の要請に基づいて作成されたものである。

このプロジェクトは、両国がインドネシア国民の福祉を増進し国の社会的発展に寄与して、国の経済発展を支えるためには国民の健康を増進することが最も大切な課題である——という基本的な認識に基づいて、北スマトラ州特にアサハン開発計画の進行している周辺地域の住民の健康増進をはかるため、1978年4月1日より、1983年3月31日までの5カ年計画として実施されているものである。

JICA は1982年夏以降に予定されている最初の評価プログラムの基礎資料を整備する目的で、家族計画国際協力財団と委託契約を結んでこのプロジェクト関係の専門家と報告書のとりまとめを要請した。又この報告書を作成するため JICA に保有している所要の関連報告書や文書等を財団に貸与した。この報告書に述べられている活動はすべてアサハン地域に特に重点を置いたり北スマトラ保健対策プロジェクトとしてインドネシア側の方針に沿って日本側の専門家にインドネシア側のカウンターパートの協力によって行なわれたものである。報告書は日本側のそれぞれ専門家によって書かれ、編集されており文責はそれぞれの末尾に記した個人に属する。但し Authorship を主張するための研究発表を目的としたものではない。地域保健対策プロジェクトというテーマは本来長年月を要する広範にわたる複雑な課題であり、又、国際技術協力プロジェクトとしても新しいテーマである。そこで本報告書では JICA の要請もあって今後このようなプロジェクトを行なう場合に注意すべき具体的な問題点をも含めてその仕事に従事した各専門家の立場から出来るだけ客観的かつ率直にとりあげることに配慮した。

この報告書を作成するに際して、「北スマトラ地域保健プロジェクト」を推進しておられるインドネシア側の運営委員会委員長 スベクテイ博士（保健省地域保健総局長）及びプロジェクト管理者 ジャファル博士（北スマトラ州衛生局長）を始めとする国、北スマトラ州、アサハン県及び関係保健所のカウンター・パート及び関係者の方々の名前を別記にあげて敬意と謝意を表すものである。

報告書の取りまとめに当って事務局としての労をとって頂いた家族計画国際協力財団の吉田成良部長，薩摩林康彦課長，永井義男氏，城石幸博氏に厚くお礼を申し上げたい。

なお専門家より提出された報告書は予算の制約のため一部割愛して，限られた短時日の間に編集せざるを得なかった。編集の責任は，石井明教授，安野正之博士，橋本道夫の3名が担当した。

この報告書が北スマトラ地域保健プロジェクトを初め，今後の同様の国際協力に役立つことを願うものである。

57年7月30日

橋 本 道 夫

国際協力事業団

インドネシア・北スマトラ地域

保健対策プロジェクト

国内委員長

インドネシア側行政関係者及びカウンターパート一覧

Ministry of Health

| | | | |
|-------------------------|-------|--|-----|
| Dr. R. Soebekti MD, MPH | | Director General, Directorate of Community Health Chairman, Steering Committee | |
| Dr. M. Adhyatma | MD | Director General, Directorate of Communicable Disease Control | |
| Dr. D.D. Prawiranegara | | Director General, Directorate of Medical Care | |
| Dr. Soeharto | MPH | Secretary, Directorate General of Community Health, MOH | |
| Dr. S. Karo-karo | MPH | Chief, Regional and Plan Formulation Division Directorate General of Community Health, MOH | AHG |
| Mr. P. Asharai | B.Sc. | Planning Division of Directorate General of Community Health, MOH | AHG |
| Dr. L.A. Lolong | MD | Chief, Planning and Programming Division Directorate General of Community Health, MOH | AHG |
| Drs. I. Rifai | | Staff, Foreign Affairs Division, MOH | AHG |
| Dr. N.K. Rai | DTPH | Chief, Subdirector of Malaria, Directorate General of Communicable Disease Control | CDC |
| Mr. W. Widodo | DPH | Director, Directorate of Hygiene and Sanitation | RWS |
| Mr. Soemali | | Head, Water Supply Division | RWS |
| Mr. D. Luthfi | | Staff, Directorate of Hygiene and Sanitation | RWS |
| Drs. S. Widodo | MPH | Director, Directorate of Health Education, Directorate General of Community Health, MOH | HE |

| | | | |
|-------------------|----|--|-----|
| Mrs. B. Harsikal | | Staff, Directorate of Laboratory, MOH | LAB |
| Dr. R. Sudiranto | MD | Director, Medan Health Laboratory, Medan | LAB |
| Mr. S. Sinulingga | | Chief, Subsection of Bacteriology, Medan Health Laboratory | LAB |
| Mr. M. Ginting | | Chief, Food and Drinks Microbiology Section, Health Laboratory in Medan | LAB |
| Dr. Y. Hadiah | | Chief, Section of Serology, Medan Health Laboratory | LAB |
| Dr. R.P. Purba | MD | Former Chief, Subsection of Para- sitology, Health Laboratory in Medan | LAB |
| Mr. K. Brahmana | | Chief, Subsection of Parasitology, Medan Health Laboratory | LAB |
| Miss Y. Purba | | Staff, Subsection of Parasitology, Medan Health Laboratory | LAB |
| Mr. M.N. Puteh | | Malaria Control, Directorate of Communicable Disease Control, MOH | MAL |

North Sumatra Provincial Health Service

| | | | |
|--------------------|-------------|---|-----|
| Dr. H. Jafar | MD, DTPH | Project Manager, Chief, Provincial Health Service, North Sumatra | AHG |
| Dr. M. Siregar | MCH | Project Manager, Chief, Provincial Health Service | AHG |
| Dr. R. Tampubolon | MPH | Deputy Manager, Asahan Health Project, Medan | AHG |
| Dr. T.M. Panjaitan | SKM | Secretary, Provincial Health Service, Medan, North Sumatra | AHG |
| Dr. Hutaglung | | Secretary, Provincial Health Service, Medan, North Sumatra | AHG |

| | | | |
|-------------------------------|-------|---|-----|
| Dr. H.A. Azof | MPH | Chief, Division of Communicable Disease Control Monitoring Kanwil Depkes, Medan | AHG |
| Dr. RBP A. Parapat | MPH | Chief, Division of Program Planning and Evaluation, Kanwil Depkes, Medan | AHG |
| Dr. W. Panjaitan | | Chief, Communicable Disease control Provincial Health Service of North Sumatra, Medan | CDC |
| Dr. F.E. Munthe | M.Sc. | Chief, Surveillance/Cholera Section Provincial Health Service of North Sumatra, Medan | CDC |
| Dr. M.T.T. Sitanggang | | Chief, Immunization Section, Provincial Health Service of North Sumatra, Medan | CDC |
| Dr. H.M. Abednego | MPH | Chief, Division of Communicable Disease Control Monitoring Kanwil Depkes, Medan | CDC |
| Dr. T.B.H. Lumbanradja | MPH | Chief, Environmental Health, Provincial Health Service of North Sumatra, Medan | RWS |
| Mr. W. Purba | | Chief, Subdirectorate of Hygiene and Sanitation | RWS |
| Dr. J. Simanjuntak | | Chief, TB Section Provincial Health Service of North Sumatra, Medan | TB |
| Dr. A.H. Hidayat | | Acting Chief, Health Education | HE |
| Asahan Regency Health Service | | | |
| Dr. H.T. Nasution | SKM | Chief, Asahan Regency Health Service, Kisaran | AHG |

| | | |
|-----------------|--|-----|
| Dr. I. Nasution | Chief, Indrapura Health Center, Asahan | AHG |
| Dr. A. Hidayat | Chief, Lima Puluh Health Center, Asahan | AHG |
| Dr. A. Sjukri | Chief, Lima Puluh Health Center, Asahan | AHG |
| Dr. R.E. Lubis | Chief, Pagrawan Health Center, Asahan | AHG |
| Mr. H. Sutikuo | B.Sc. Staff, Asahan Health Services | RWS |
| Mr. W. Pohan | Staff, Vector Borne Diseases Subdirectorade, Communicable Disease Control Directorate, Provincial Health Service of North Sumatra, Medan | MAL |
| Dr. Sumitro | | MAL |
| Mr. H. Hasipuan | Staff, Vector Borne Diseases Subdirectorade, Communicable Disease Control Directorate, Provincial Health Service of North Sumatra, Medan | MAL |

AHG: Asahan Health in General

LAB: Laboratory

CDC: Communicable Disease Control

HE: Health Education

RWS: Rural Water Supply

MAL: Malaria Control

TB: Tuberculosis Control

目 次

| | |
|--|-----|
| はじめに | 1 |
| 序 | 3 |
| インドネシア側行政関係者及びカウンタパート一覧 | 5 |
| 1. マラリア対策 | |
| I はじめに | 13 |
| II プロジェクト発足当時までのインドネシア側のマラリア調査と媒介蚊対策の概容 | 15 |
| III プロジェクト地域の蚊の調査 | 24 |
| IV トラップハット (Trap-hut) による <u>An. sundaicus</u> の成虫の生態 | 33 |
| V プロジェクト地域のマラリア媒介蚊の生態的研究 | 36 |
| VI Perupuk における DDT 散布前後の <u>Anopheles sundaicus</u> の生態学的調査 | 51 |
| VII マラリアの疫学的調査 | 61 |
| VIII 要約 | 68 |
| 2. 伝染病及び寄生虫対策 | |
| I 概説 | 73 |
| II 当計画の時間的配慮 | 76 |
| III 腸管感染症 (下痢性疾患) | 77 |
| (1) コレラ | 77 |
| (2) 北スマトラ州におけるコレラの流行について | 77 |
| (3) 第二次コレラ調査 | 83 |
| (4) プロジェクト地域における腸管系病原細菌感染症 | 91 |
| (5) ウィルス性腸管感染症 | 101 |
| (6) 寄生虫性腸管感染症 | 101 |
| ① 概説 | 101 |
| ② 腸管寄生虫感染 | 101 |
| ③ 寄生虫調査活動 (1981) | 118 |
| 3. 結核対策 | |
| 北スマトラ州における結核対策 | 135 |
| 4. 給水・衛生 | |
| 水供給施設 | 153 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 5. 試験・検査施設 | |
| I 概説 | 173 |
| II メダン衛生試験所 | 174 |
| III Indrapura Laboratory Complex | 177 |
| IV 北スマトラ州衛生部実験室 | 179 |
| V 保健所の検査室 | 180 |
| 6. 衛生教育 | |
| 衛生教育 | 183 |
| 7. 衛生行政 | |
| I プロジェクトの運営 | 193 |
| II プロジェクトの運営(チームリーダーの立場から) | 201 |
| III 北スマトラ保健衛生対策プロジェクト | 213 |
| 8. 総括 | |
| I 総括 | 219 |
| II 付録 | 224 |
| (1) 北スマトラ地域保健対策プロジェクト実績と今後の課題 | 224 |
| (2) 昭和57年度事業計画(案) | 226 |
| 9. 付・資料篇 | |
| I インドネシア北スマトラ地域保健対策プロジェクト研修員リスト | 235 |
| II 日本側専門家リスト | 238 |
| III 調査団一覧 | 243 |
| IV 著者一覧 | 245 |
| V プロジェクトの歩み(関連事項年表) | 246 |
| VI プロジェクト地域概要地図 | 250 |

1. マラリア対策

I はじめに

熱帯地における大型地域開発に際し、多くの労働者が別の地域から移入してくる。その人達のほとんどは開発地域に特有な熱帯病に対する免疫を持たないとすると、それらの病気が流行する危険がある。アサハン地域における発電所建設、アルミ精練工場の建設において技術者や労務者が日本や西部ジャワから多数入った時、最先に流行が懸念されたのはマラリアであった。インドネシアにおけるマラリア対策は歴史が長いが、ジャワ島とバリ島に限定されていて、その他の島でDDTを散布することはほとんどなかった。その為、北スマトラにおけるマラリアに関する資料も信頼するものがなく、当初インドネシア政府から報告された8.26%という罹患率に恐れをいだいたものであった。インドネシア政府はジャワ、バリ島以外でも経済的に重要な地域を特例地域としてDDTを供給していた。アサハン地区もこの中に入り本格的にDDT散布が1977年から行われるようになった。このような状況のもとで、本プロジェクトにおいてマラリアに関する技術協力に力をそそぐこととなった。

〔目標〕

マラリアに関する技術協力を始めるにあたり、我国にマラリアが流行しないこともあって専門家といえる人材が少なく、どう推進するか迷うところであった。インドネシア側が用意した統計についてその段階で疑うこともなく、日本人専門家はアサハン地域でよりきめ細かい疫学的調査を行うことから始められた。プロジェクト全体に共通するように、当初は現状把握に重点がおかれた。このことはマラリア媒介者である蚊についても同じであったが、事情は大変違っていた。インドネシアには防疫に従事する昆虫学者は非常に少なく、北スマトラ州には専門家らしき人もおらず、その面での情報は不十分であった。したがって当面の課題はどのような種類の蚊が生息しているのか、マラリアを媒介するのはどの種か、その生息場所はどこかなど、ほとんど白紙に近い状態であった。このことから蚊の分類学に詳しい田中専門家が一番最初に派遣された。しかし別に述べられたように、第一年次の終る頃に着任することとなったこと、受入れの態勢が不十分なため、その次の一年間も十分活動できる状況ではなかったことから、実際にマラリアに関するプロジェクトが動きだしたのも第3年次に近くなると、次の池本、神原両専門家が着任するところからであった。

当プロジェクトの初期の目標は各種の調査、例えば分類学的な調査はアサハン地域内・地域外に分けて行い、それに基づいて潜在媒介蚊のリスト作り、またその検索表を用意し、今後のインドネシア側の技術的な向上に役立てることにあった。また更に、媒介蚊（潜在媒介蚊を含む）の生息場所の調査、マラリア罹患率調査等である。これらは現地チームによって選ばれた6村において行われた。後者についてはインドネシア側の既存のデータがあったが、疫学的な検討に供するには不十分であった。これらの目標はインドネシア側の理解と協力のもとに達せられた。

次の目標はマラリア学的な調査で、WHOが基本データ^{*}として取上げている数項目、例えば、人吸血数/人/日、経産率、係留蚊密度などを定期的に行うことができるようにすることであった。勿論、人員に余裕がなければ容易に行うことができないが、マラリアの疫学上必要なデータであり、防除の

*WHO Expert Committee on Malaria (15th Report) 1971

ための基礎となるものである。

最後の目標はマラリア防除法の検討であるが、アサハン地域におけるマラリア伝播の特性を考慮した上で、上記の知識に基づいて、現在行われている対策を検討することであった。結果的にはこの問題が当プロジェクトの中心課題となった。すなわち、比較的マラリア罹患率の高い Perbuk 村を対象とし、1980年6月から1年間をDDT散布前調査を行い、1981年6月の散布後1年間調査を続行した。前後2年に渡る大がかりな調査であることから派遣専門家は全てこの問題に力をそそぎ、調査項目等も変更することなく継続して行われた。その結果は以下の章にまとめられるように、かなり明確な、しかも意義のあるもので、インドネシア政府当局、あるいは北スマトラ州保健部によるマラリア対策を実施する上で貴重な基礎資料となるものである。

(安野 正之)

1978. 2.25~1978. 3.18

1979. 2.23~1979. 3.15

1980.11. 3~1980.11.12

II プロジェクト発足当時までのインドネシア 側のマラリア調査と媒介蚊対策の概要

この項では1979年頃までのプロジェクト地域とその周辺のマラリア調査と対策の概況を蒐集し得た限りの1側の資料によって述べるが、あらかじめ断っておかなければならないことは、1側から公式には、ほとんど統計資料を提供して貰えなかったことである。その理由は彼らの統計資料は信頼のおけないものであると彼ら自身が認めていることによる。しかしそうであるとしても全てが無意味であるとは限らないので、ここに要約整理を行った。また、ここに述べることの全てが業務開始当時に把握されていたのではないことを断っておく。

(1) 年間マラリア患者数

第1表に1977年度(1977年4月~1978年3月)と1978年度のPassive Case Detection(PCD)による年間マラリア患者数を示す(州衛生局CDC部年報1978/1979による)。

第1表 Passive Case Detectionによる年間マラリア患者数

| | 年度 | 受診患者数 | マラリア患者数 | % | 血液検査数 | 原虫発見数 | % |
|--------------------------|----|-----------|---------|-------|--------|-------|-------|
| 北スマトラ州(5市 7郡) (6市11郡) | 77 | 1,234,149 | 67,736 | 5.49 | 17,621 | 1,808 | 10.26 |
| | 78 | 1,662,474 | 78,963 | 4.75 | 23,734 | 3,233 | 13.62 |
| Asahan 県 | 77 | 113,137 | 8,434 | 7.45 | 2,643 | 58 | 2.19 |
| | 78 | 128,154 | 7,467 | 5.83 | 2,176 | 24 | 1.10 |
| Medan Deras 郡 | 77 | 7,428 | 840 | 11.31 | — | — | — |
| | 78 | 10,536 | 917 | 8.70 | — | — | — |
| Air Putih 郡 | 77 | 11,760 | 690 | 5.87 | — | — | — |
| | 78 | 11,059 | 584 | 5.28 | — | — | — |
| Lima Puluh 郡 | 77 | 8,904 | 732 | 8.22 | — | — | — |
| | 78 | 11,243 | 1,109 | 9.87 | — | — | — |

PCDによるマラリア患者数とは、上述のBPU、保健所、官立病院などを訪れた患者のうち臨床診断によってマラリアとされたものの数である。血液検査はBPUでは通常なされていない。保健所では大抵検査しているようであるが、その結果は考慮されない。それは検査技術が未だ信頼できる水準に達していないからだと思われる。原虫発見率は低い。ここで重要なことは、統計に現れる数字は臨床診断のみによるものであり、その診断の相当の部分が医師の資格をもたないものによってなされていることである。

第1表のAir Putih郡1977年度の数字を“北スマトラ地域保健対策報告書(昭和53年8月)”78頁に掲載されたIndrapura保健所のマラリア患者に関する資料と比較すると時期に3ヶ月のずれがあるとは言え、著しい相異があり、問題があるのはやはり診断だけではないように思

われる。

(2) 月別マラリア患者数

Asahan 県(1977年度)と Medan Deras 郡(1974-1977年度)のPCDによる月別マラリア患者数を第2表に示す。

第2表 Asahan 県および Medan Deras 郡の月別マラリア患者数

| | 年度 | 乾 期 | | | 雨 期 | | | | | | 乾 期 | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| | | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
| Asahan 県 | 77 | 764 | 794 | 770 | 697 | 510 | 549 | 535 | 573 | 459 | 728 | 1,125 | 925 |
| Medan | 74 | 99 | 122 | 122 | 139 | 102 | 98 | 131 | — | 75 | 66 | 95 | 134 |
| Deras 郡 | 75 | 140 | 137 | 79 | 34 | 184 | 157 | 100 | 77 | 68 | 64 | 46 | 87 |
| | 76 | 91 | 118 | 169 | 156 | 184 | 59 | 129 | 79 | 107 | 104 | 108 | 127 |
| | 77 | 109 | 128 | 122 | 105 | 84 | 82 | 64 | 62 | 59 | 67 | 45 | 83 |
| M. Deras 郡合計 | 439 | 505 | 492 | 434 | 554 | 396 | 424 | — | 309 | 301 | 294 | 431 | |
| 〃 月平均 | 110 | 126 | 123 | 109 | 139 | 99 | 106 | 73 | 77 | 75 | 74 | 108 | |

プロジェクト発足当時、州衛生局より聞いた説明は“マラリアは雨期に多い、雨期には蚊が多いからである”というものであった。1979年2月、3回にわたり行なったプロジェクト地域の予備調査の際、現地の保健衛生関係者その他一般の人たちから得られた答えも全く同様であった。第2表に示された数字は誤診によるものも多く含まれていると思われるが、県でも Medan Deras 郡でも全体の傾向は乾期に多く雨期に少ない。An. sudaicus を媒介蚊とする地域ではマラリアは乾期に多いことがその後 JICA 専門家により確かめられた。1側の専門家を含めた一般のマラリアに関する常識は誤っていたのであるが、それは1側自身が作った資料にも合致していなかったわけである。なお、1977年度 Medan Deras 郡の年間患者数(1,010)は州衛生局 CDC 部年報記載の数字(第1表)と一致しないことを付記しておく。

(3) Malarionetric Survey

Asahan 県では1972年より、いわゆる malarionetric survey がはじめられた。この調査は州衛生局によるものと県衛生部が行なったものとある。調査の対象となったのはプロジェクト地域を含む沿海地方の5郡と山側の2郡であって全県には及んでいない。Spleen rate は2-9才、parasite rate は0-9才が対象である。

① Asahan 県7郡の郡別調査

県衛生部で入手した資料により第3表に郡別の parasite rate と spleen rate の調査結果を示す。この表のうちの spleen rate を第1図に示した。なお、1978年6月にも Air Putih 郡で調査をしているがこのデータを入手した時にはまだ集計されていなかったものと思われる。

第3表 Asahan 県7郡の Parasite Rate と Spleen Rate

| | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 |
|---------------|-------------------|-------------------|------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Medan Deras | — | — | — | — | — | NOV 3.5 (2.3) | JUN 2.4 (1.4) |
| Air Putih | OCT 3.7 (16.0) | FEB 3.3 (9.5) | — | FEB 0.7 (9.1) | JUN 0.4 (5.2) | — | JUN ? |
| Lima Puluh | — | — | — | — | — | — | JUN 3.4 (20) |
| Tanjung Tiram | — | — | — | — | AUG 1.5 (3.9) | DEC 1.1 (1.5) | — |
| Tanjung Balai | — | — | — | MAY 2.5 (3.4) | — | AUG 1.3 (2.5) | JUN 1.7 (1.2) |
| B. P. Mandoge | NOV 8.7 (29.9) | MAR 4.1 (19.6) | — | MAR 2.2 (15.9) | APR 4.7 (4.9) | — | — |
| Bandar Pulau | — | — | — | — | DEC 1.2 (8.0) | — | MAR 0.9 (1.1) |

() Spleen rate

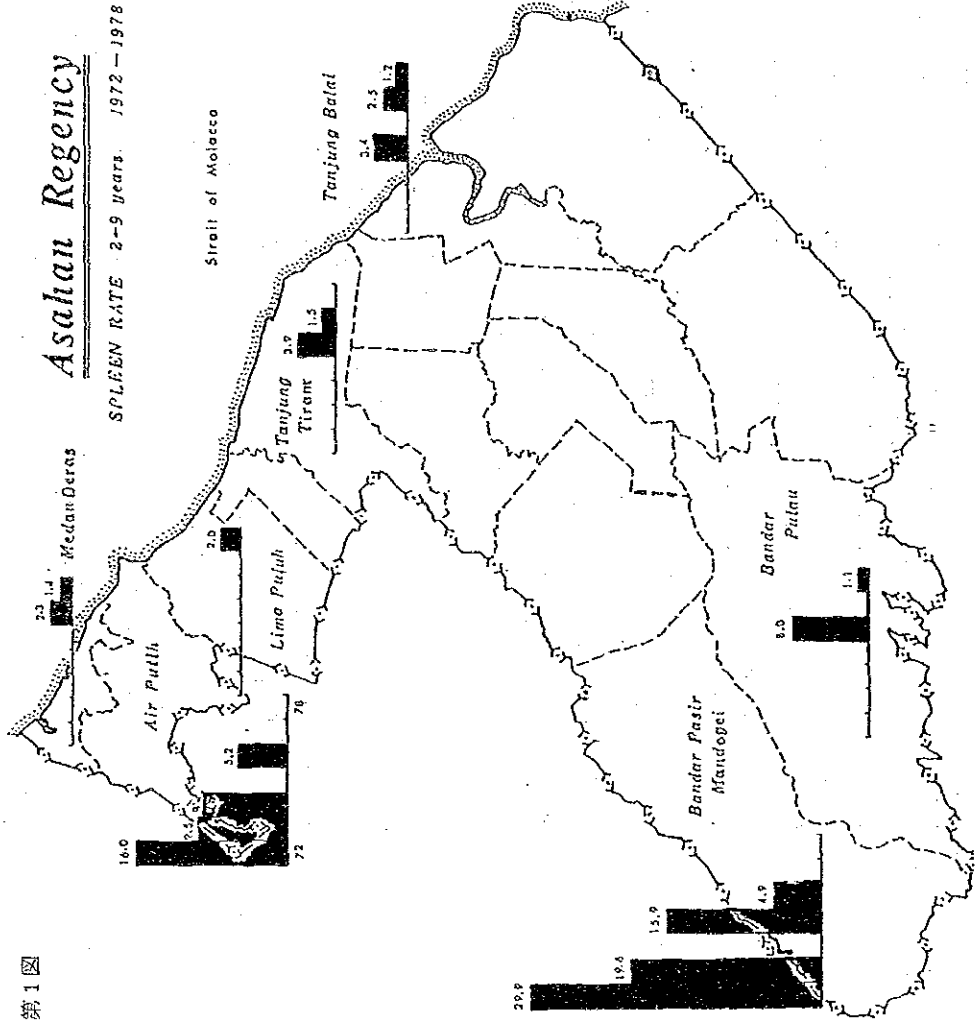
第3表の数字については、調査対象となった村落、調査標本数などの詳細なデータを入手できなかったこと、調査が年1回弱で調査月が一定していないことなどから論評は難しい。しかし、SRの結果から大掴みにみると、B. P. Mandogeでは1972年から1975年まで、Air Putihでは1972年にmesoendemicといわれる流行度を示している。どの地域でもSRは毎年減少しており、1976年以降のB. P. Mandoge、1973年以後のAir Putih、1975年以後に調査のはじまった他の郡では何れも最も低い流行度のhypoendemicに属する。大体年1回のDDT撒布を行っており、PR、SRの減少はその効果とされている。

② プロジェクト地域3郡の村別Parasite Rate調査

プロジェクト地域ではAsahan Health Improvement Projectとして、1977年から州衛生局と県衛生部によりPRの調査がなされている。州衛生局は年2回、県衛生部は年1回が原則のようである。結果は第4表、第5表に示した。州衛生局の調査成績は係官から入手したさまざまなデータを田中専門家が整理したもの、県衛生部の大部分はW. Panjaitan: Malaria Control Activities of the Asahan Health Project in North Sumatra Province (Report on the Activities of Malaria Surveys, 1981, Medan)による。このPanjaitanの報告にはプロジェクト地域の1977年以後のPR調査結果の全てがまとめられている。なお、プロジェクト発足後の資料も比較参考のためこれに加えた。

第4、5表をまとめて第2図に示した。図中の番号は表の村番号である。州衛生局の調査結果は横線より上の黒の棒グラフで、県衛生部の調査結果は横線より下の白の棒グラフで、JICA

第 1 图



第4表

Medan Deras 郡 村別Parasite Rate

| 村番号 | 村名 | 1977 | | 1978 | | 1979 | | 1980 | |
|-----|--------------------|------|--------|--------|------|--------|------|------|------|
| | | 7月 | 11,12月 | 6月 | 12月 | 2,3月 | 9月 | 4-6月 | 11月 |
| 1 | Pangkalan Dodek | — | (3.27) | (1.75) | — | (1.51) | 2.12 | — | — |
| 2 | Sidomulyo | — | — | — | — | — | 0.85 | — | — |
| 3 | Aek Nauli | — | — | (2.75) | — | (1.36) | 1.71 | — | — |
| 4 | Narasyam | — | — | 1.90 | 1.55 | — | — | — | — |
| 5 | Sungai Buahkeras | — | (2.61) | (0.28) | — | 1.15 | — | — | 1.1* |
| | | | | | | (1.93) | | | |
| 6 | Durian | — | — | 0.63 | 0.00 | — | — | — | — |
| 7 | Sungai Rakyat | — | — | 0.00 | 0.00 | — | — | — | — |
| 8 | Medan | — | (5.88) | (2.57) | — | 0.81 | 0.71 | 1.1* | — |
| 9 | Lalang | 8.27 | 5.07 | 1.37 | 0.46 | (1.07) | — | — | — |
| 10 | Pematang Cengkring | 1.12 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | — | — | — | — |
| | | | (3.93) | | | | | | |
| 11 | Pakam | 0.80 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | — | — | — | — |

() 県衛生部の調査によるもの * JICA 専門家(神原氏)によるもの
 その他は州衛生局の調査によるもの

専門家によるものは横線より上の黒の棒グラフの上に逆三角の印をつけて示した。Medan 村の 1979年9月の結果が第2図中では脱落している。

このPR調査は前述のPCDによるマラリア患者数の統計よりも信頼性は高いと考えられる。又、3郡合計56村中31村(Medan Deras 郡では12村中11村)が調査され良くカバーされている。全体としてうかがえるのは、マラリアは全域にあるように見えるが、海岸地方に多いということである。流行度は hypocendemic である。大部分の村でPRは顕著に減少しており、LalangとKuala Tanjung(アサハン計画アルミ工場建設地)でとりわけ見事である。それはDDT残留噴霧の効果であるとの説明を受けた。しかし、Medan Deras 郡西部のPagurawan川周辺のPangkalan Dodek他3ヶ村ではあまり減っているようではない。

ところで、プロジェクト発足直前、イ側で用意された“実施計画書”※(北スマトラ地域保健対策実施協議チーム報告書52-81頁, 1977)によると、プロジェクト地域の parasite rate は 8.26% であり、これを 1.06% に下げるのが目標であるとされている。第5、6表によればPRがこの値を示したのはLalang 1村のみであって他村は全て低く、実施計画書の表現は妥当ではない。プロジェクト第1年(1978年)はマラリア関係のJICA 専門家赴任前であるが、この年のうちにLalangを含めて調査された26ヶ村のうち14ヶ村が目標値1.06% 以下の値を示し、翌1979年中には31ヶ村中21ヶ村が目標を達している。他の数ヶ村も目標値に近い値を示しており、この時期イ側は公式には表明しなかったが、プロジェクト地域のマラリア問題はすでに解決したと考えていたらしいふしがあった。そしてAir Putih 郡では1979

第5表 Air PutihおよびLima Puluh郡 村別Parasite Rate

| 郡 | 村 番号 | 村名 | 1977 | | 1978 | | 1979 | | 1980 | |
|-----------|------------|-----------------|----------------|------|--------|------|--------|------|-------|-------|
| | | | 7月 | 12月 | 6月 | 12月 | 2,3月 | 9月 | 7,8月 | 9月 |
| Air Putih | 12 | Simodong | 0.22 | 0.23 | 0.00 | — | — | — | — | — |
| | 13 | Sei Ska Deras | — | — | (1.56) | — | — | — | — | — |
| | 14 | Si Parepare | 0.00 | 0.86 | 0.43 | 0.00 | — | — | — | — |
| | 15 | Pematang Jering | — | — | (1.61) | — | (1.09) | — | — | — |
| | 16 | Tanjung Kubah | — | — | 0.00 | 0.00 | — | — | — | — |
| | 17 | Indrapura | — | — | (1.84) | — | (0.99) | — | — | — |
| | 18 | Tanah Tinggi | — | — | 1.29 | 0.00 | — | — | — | — |
| | 19 | Tanjung Mida | — | — | — | — | 0.64 | — | 0.00* | — |
| | 20 | Kuala Tanjung | 6.21 | 3.41 | 0.61 | 0.00 | — | — | — | — |
| | 21 | Limau Sundai | — | — | (1.31) | — | (0.54) | — | — | 0.00* |
| | 22 | Suka Raja | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Lima Puluh | 23 | Simpang Gampus | — | — | 0.14 | 0.00 | — | — | — |
| 24 | | Mangke Baru | — | — | (3.08) | — | (1.75) | 0.00 | — | — |
| 25 | | Perupuk | — | — | — | — | 7.26 | — | 7.0* | — |
| 26 | | Guntang | — | — | — | — | 1.32 | — | 3.6* | — |
| 27 | | Air Hitam | — | — | 0.00 | 0.74 | — | 0.54 | — | — |
| 28 | | Lubuk Besar | — | — | (3.80) | — | (1.78) | 0.00 | — | — |
| 29 | | Kuala Gunung | — | — | 0.00 | 0.00 | — | — | — | — |
| 30 | | Empat Negeri | — | — | (3.49) | — | (1.11) | 0.00 | — | — |
| 31 | | Lima Puluh Kota | — | — | (3.38) | — | (1.10) | 0.00 | — | — |

() 県衛生部の調査によるもの * J I C A 専門家(神原氏)によるもの
 その他は州衛生局の調査によるもの

(※) 日本側が合意したものではない。

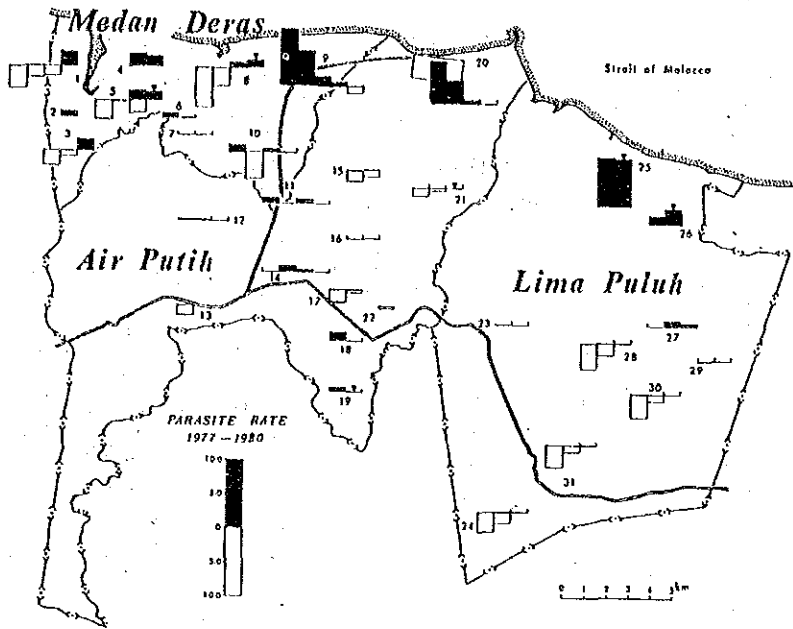
年4月を最後に対策も中止された。しかし、1979年にそれまで未調査であったPerupukでPR 7.26が見出され、問題は少くともこの地域に残されていると考えられた。

(4) 血液標本の再検査

北スマトラ州各県の衛生部には1名のmicroscopistが配属され、県下の血液標本の検査にあっているが、その中の何割かを州衛生局に送って再検査をしている。その結果を州衛生局CDC部年報1978/1979より抜粋して第6表に示す。

Asahan県を除く他10県のNegativeをPositiveと誤った率は30%から98%で、これ

第2図



らの県の担当者はmicroscopistと言えるか疑問であり、ここにも大きな問題がある。Asahan 県のみがこの表によれば格段に精度の高い判定を示している。

第6表 州衛生局による血液標本再検査(1977および1978年度)

| 地 域 | 再検査標本数 | Positive→Negative誤診率 | Negative→Positive誤診率 |
|-------------|--------|----------------------|----------------------|
| 北スマトラ州 11県 | 9,115 | 2023→1546 76.4% | 7,092→63 8.9% |
| Asahan 県 6郡 | 1,804 | 248→4 1.6 | 1,556→4 2.6 |

(5) マラリアの種類

1978年中に各県より州衛生局に送られた血液標本再検査の過程で見出されたマラリア原虫の種類を第7表に示した。資料は州衛生局CDC部年報1978/1979による。

プロジェクト地域の Malarimetric surveyは三日熱と熱帯熱のみが見出されている。

第7表 マラリアの種類

| | 標本数 | 原虫保有 | 熱帯熱 | 三日熱 | 四日熱 | 混合 |
|---------------|-------|------|-----------|-----------|---------|--------|
| 北スマトラ州 10県 | 9,124 | 608 | 119(19.6) | 470(77.3) | 13(2.1) | 6(1.0) |
| Asahan 県 6郡 | 1,804 | 248 | 49(19.8) | 196(79.0) | 2(0.8) | 1(0.4) |
| Medan Deras 郡 | 554 | 101 | 6(5.9) | 93(92.1) | 2(2.0) | — |
| Air Putih 郡 | 242 | 22 | 18(81.8) | 4(18.2) | — | — |
| Lima Puluh 郡 | 273 | 53 | 18(34.0) | 35(66.0) | — | — |

()%

(6) 媒介蚊対策

DDTの屋内残留噴霧による成虫対策がなされている。PRとSRの調査活動に伴って1973年以來年1乃至2回撤布されている。州衛生局と県衛生部とによってなされたプロジェクト地域の村別の実績を第8, 9, 10表に示した。第3~5表に見られるPRとSRの顕著な減衰と第8~10表のDDT撤布実績とを対比して見ればDDT撤布が俥効を奏しているかに見える。なお、表中には入手できた限りの最近の資料も加えておいた。

(田中和夫)

第8表 DDT撤布された戸数(Medan Deras 郡)

1979. 1. 18~1981. 1. 17

| | 1977 | | 1978 | 1979 | | 1980 |
|-----------------------|------|-------|---------|---------|---------|---------|
| | JUL | DEC | SEP-OCT | MAR-APR | NOV-DEC | MAY-JUN |
| 1 Pangkalan Dodek | — | (749) | (700) | (709) | 439 | — |
| 2 Sidomulyo | — | (241) | (219) | (233) | 324 | 326 |
| 3 Aek Nauli | — | (146) | (134) | (138) | 179 | 188 |
| 4 Nanasyam | — | (232) | — | — | 385 | 367 |
| 5 Sungai Buahkeras | — | (346) | (345) | (334) | — | — |
| 6 Durian | — | (277) | — | — | — | — |
| 7 Sungai Rakyat | — | (272) | — | — | 546 | 550 |
| 8 Medan | — | (549) | (515) | (496) | 575 | 570 |
| 9 Lalang | 493 | 490 | 523 | 598 | — | — |
| 10 Peratang Cengkring | 498 | 373 | 412 | 510 | — | — |
| 11 Pakam | 527 | 490 | 502 | 521 | — | — |
| — Tanjung Sigoni | 227 | 153 | 174 | 180 | — | — |

() Asahan 県衛生部によるもの

第9表 DDT撤布された戸数(Air Putih郡)

| | 1970 | 1973 | 1975 | 1977 | | 1978 | 1979 |
|--------------------|---------|---------|---------|------|-----|---------|-------|
| | SEP-OCT | FEB-MAY | JAN-FEB | JUL | DEC | SEP-OCT | APR |
| 12 Simodong | — | 475 | — | 529 | 544 | 528 | 650 |
| 13 Sei Ska Deras | — | 304 | 360 | 465 | 453 | 460 | 557 |
| 14 Si Parepare | — | — | — | 552 | 455 | 462 | 508 |
| 15 Penatang Jering | — | — | — | — | — | (441) | (412) |
| 16 Tanjung Kubah | — | 369 | 361 | — | — | — | — |
| 17 Indrapura | — | — | — | — | — | (637) | (645) |
| 18 Tanah Tinggi | 480 | 480 | 460 | — | — | — | — |
| 19 Tanjung Muda | — | — | — | — | — | — | — |
| 20 Kuala Tanjung | — | 228 | 242 | 348 | 339 | 354 | 432 |
| 21 Limau Sundai | — | — | — | — | — | — | (508) |
| 22 Suka Paja | — | — | — | — | — | (324) | (314) |
| — Tanah Mera | — | — | — | — | — | (160) | (176) |
| — Aras | — | — | — | — | — | (517) | — |
| — Perk. Siparepare | — | — | — | 333 | 193 | 251 | 251 |

() Asahan 県衛生部によるもの

1973, 1974, 1975年の県衛生部の実績はこの表に示されていない。

第10表 DDT撤布された戸数(Lima Puluh郡)

| | 1978 | 1979 | | 1980 |
|---------------------|-------|-------|---------|---------|
| | OCT | APR | NOV-DEC | MAY-JUN |
| 23 Simpang Gambus | 1,477 | 1,448 | — | 1,370 |
| 24 Mangke Baru | (613) | (632) | 700 | 647 |
| 25 Perupuk | — | — | 1,331 | — |
| 26 Guntung | — | — | 520 | 432 |
| 27 Air Hitam | 555 | 550 | 541 | 511 |
| 28 Lubuk Besar | (647) | (670) | 771 | 748 |
| 29 Kuala Gunung | 170 | 222 | — | 177 |
| 30 Empat Negeri | (560) | (552) | 591 | 545 |
| 31 Lima Puluh Kota | (404) | (407) | 479 | 497 |
| — Sumber Padi | (400) | (416) | 614 | 578 |
| — Pematang Panjang | — | — | 1,563 | 1,303 |
| — Simpang Dolok | — | — | — | 542 |
| — Cahaya Pardomuan | — | — | — | 279 |
| — Sumber Makmur | — | — | — | 313 |
| — Antara | — | — | — | 275 |
| — Perk. Limau Manis | — | — | — | 256 |

() Asahan 県衛生部によるもの

III プロジェクト地域の蚊の調査

媒介蚊に関する調査は、これまで Kuala Tanjung 他一村で行った極めて貧弱な調査実績があるにすぎず、媒介蚊については全く調査されていないといつてよい状態であった。一方3月末、イ側が行った地域代表6村の総合基礎調査で Perupuk 村の PR (Parasite Rate) が 7.26 で例外的に高いことが6月に判明し、蚊とマラリアの動態調査の為にここに一応の狙いを定めておいて、まずプロジェクト地域全般のハマダラカ相の調査からはじめることとした。なお北スマトラの蚊はオランダ時代の古典的研究以後は Lien et al., (1975) の短期間の調査の報告があるにすぎない。

(1) 蚊 相

特に蚊相調査としては、代表6村のうち Guntung が Perupuk に隣接し環境諸条件もよく似ているので一村として取扱うこととし、5村を対象として1979年7月から1980年4月まで行った。この結果に、その後地域内の他の村で得られた種類を加えてプロジェクト地域で得られた蚊全種(59)のリストを表1に示した。

プロジェクト地域は生物地理学的には典型的な東洋熱帯区印度マライ亜区の平地型の蚊相を示す。産する種は An. sundaicus, An. vagus, Ma. indiana, Ma. uniformis, Cx. fuscocephala, Cx. gelidus, Cx. sitiens, Cx. tritaeniorhynchus, Ur. lateralis などである。59種中17種(○印)は Lien et al. (1975) の北スマトラ州の調査結果に出ていない。3種(✱印)はスマトラを含む全インドネシアから未記録であり、4種(✱印)はスマトラから未記録であった。

各村別の採集頭数を温血動物吸血性種について、表2に示した。1979年中の5ヶ村の採集は一定の方法でなされたが、1980年のものは一定していない。Pangkalan Dodek は人囲採集のみによる。Kuala Tanjung と Tanjung Gading は人囲とライトトラップによるもので INALUM の採集による。従って大雑把なものとはなるが産出量の多寡を大体知ることができるであろう。

マラリア媒介種を含むハマダラカ属は11種発見された。このうち argyropus, peditaeniatu, baezai, tessellatus, vagus の5種はマラリア媒介能はないとされている。argyropus と peditaeniatu は水田などに発生するがあまり多くない。baezai は半鹹水域に多産すると云われているが本地域では稀であった。tessellatus も少なく幼虫も得ていない。vagus は内陸に産生し発生源は日光のよく当る地上水溜りであることが多い。マラリア媒介に多少とも関係のある6種については次節でも述べるが、sundaicus と lesteri は沿海地方に多く、前者は比較的塩分濃度の高い日光のよく当る水溜りに多く、後者は比較的塩分濃度の低い樹木や草で日蔭の多い水域に発生する。他の4種は淡水性で sinensis は水田や草の多い池などに多産し、kochi は平地・山地の地上水溜りに発生、稀ではない。nigerrimus と annularis は稀で幼虫は得ることができなかった。この地域に棲息すると一般に考えられていた aconitus, barbirostris, subpictus, indefinitus は採集できなかった。しかし後2者は周辺地

表 1

LIST OF THE MOSQUITO SPECIES OCCURRING IN THE PROJECT AREA

| | |
|-------|---|
| 01 | Anopheles (Anopheles) argyropus (Swellengrebel, 1914) |
| 0*2 | " " lesteri Baisas & Hu, 1936 |
| 3 | " " nigerrimus Giles, 1900 |
| 4 | " " peditseniatus (Leicester, 1908) |
| 5 | " " sinensis Wiedemann, 1828 |
| 6 | " " baezai Gater, 1933 |
| 7 | " (Cellia) annularis Van der Wulp, 1884 |
| 8 | " " kochi Doenitz, 1901 |
| 9 | " " sundaicus (Rodenwaldt, 1925) |
| 10 | " " tessellatus (Theobald, 1901) |
| 11 | " " vagus Doenitz, 1902 |
| 0**12 | Ficalbia jacksoni Mattingly, 1949 |
| 0*13 | " minima (Theobald, 1901) |
| 0*14 | Mimomyia (Mimomyia) aurea (Leicester, 1908) |
| 15 | " " chamberlaini Ludlow, 1904 |
| o | " " metallica (Leicester, 1908) |
| 16 | " (Etorleptomyia) luzonensis (Ludlow, 1905) |
| 0*17 | Mansonia (Coquillettia) aureosquamata (Ludlow, 1909) |
| 0*18 | " " crassipes (Van der Wulp, 1881) |
| 19 | " " nigroaiguata (Edwards, 1917) |
| 0*20 | " " ochracea (Theobald, 1903) |
| 0*21 | " (Mansonioides) annulata Leicester, 1908 |
| 22 | " " annulifera (Theobald, 1901) |
| 23 | " " bonnea Edwards, 1930 |
| 24 | " " indiana Edwards, 1930 |
| 25 | " " uniformis (Theobald, 1901) |
| 26 | Culex (Culex) pipiens quinquefasciatus Say, 1823 |
| 27 | " " fuscocephala Theobald, 1907 |
| 28 | " " gelidus Theobald, 1901 |
| 29 | " " sitiens Wiedemann, 1828 |
| 0**30 | " " barraudi Edwards, 1922 |
| 31 | " " pseudovishnui Colless, 1957 |
| 32 | " " tritaeniorhynchus Giles, 1901 |
| 33 | " " bitaeniorhynchus Giles, 1901 |
| 34 | " " sp. (bitaeniorhynchus-group) |
| 35 | " (Lophoceraomyia) variatus (Leicester, 1908) |
| 36 | " " sp. A |
| 37 | " " sp. B |
| 38 | " " sp. C |
| 39 | " (Culiciomyia) spathifurca (Edwards, 1915) |
| 0*40 | " (Lutzia) fuscus Wiedemann, 1820 |
| 0*41 | " " halifaxii Theobald, 1903 |
| 42 | Aedes (Stegomyia) aegypti Linnaeus, 1762 |
| 43 | " " albopictus (Skuse, 1895) |
| 44 | " " sp. |
| 0**45 | " (Aedimorphus) culicinus Edwards, 1922 |
| 46 | " " vexans nocturnus Theobald, 1903 |
| 47 | " " sp. |
| 48 | " (Neomelaniconion) lineatopennis (Ludlow, 1905) |
| 49 | " (Lorrainea) sp. |
| 50 | Armigeres (Armigeres) sp. |
| 51 | Uranotaenia (Pseudoficalbia) sp. A |
| 52 | " " sp. B |
| 53 | " (Uranotaenia) lateralis Ludlow, 1905 |
| 54 | " " sp. B |
| 55 | " " sp. C |
| 0*56 | " " micans Leicester, 1908 |
| 57 | " " sp. E |
| 0*58 | Toxorhynchites (Toxorhynchites) sp. A |
| 0*59 | " " sp. B |

* New to Sumatra

** New to Indonesia

o Not in Lien et al, 1975.

区に居るようであり、地域内でも発見されるかも知れない。Swellengrebel and Rodenwaldt (1932) の淡水型 sundaicus は確認できなかった。

(2) 疾病媒介種

蚊相調査の過程で次のことを知ることができる。

① マラリア媒介種

A. 推定主要媒介種 = An sundaicus

従来、sundaicus はインドを含む東南アジア各地の海岸で有力なマラリア媒介種とみなされて来ており、ジャワ島海岸地方ではイ政府とWHOにより主要媒介蚊であることと、その生態も明らかにされた。(Covell, 1944, Sundavaraman et al., 1957 などによる)。

プロジェクト地域の sundaicus は沿海6村 (Pangkalan Dodek, Sei Buahkeras, Medan, Kuala Tanjung, Guntung, Perupuk) で甚だ多く採集されたが内陸2村 (Limau Sundai, Tanjung Muda) では発見されなかった。

B. 推定潜在的媒介種

a. An lesteri

1979年9月24日 Medan 村ではじめて採集したが、この種は、1980年9月 O'Connor が Aceh と Riau に産することを報告するまでスマトラから未記録であった。分布が広く北は北海道まで拡がっており各地で亜種分化している。中南部中国の亜種 anthropophagus は名の如く人嗜好性が強く同地の主媒介蚊である。過去にあった日本のマラリアの媒介種も本種と見るのが無難である (Tanaka et al. 1979)。フィリピンの原亜種とマラヤ、北ボルネオの亜種 paraliae は主要媒介種ではなく、主として動物嗜好性であり人嗜好性は sinensis より弱いとされている。

プロジェクト地域では沿海地方の Medan と Sei Buahkeras で雨期にかなり採集された。(1980年の雨期には Perupuk でも見出された)。Medan の部落内で9月24日、1900-2100の2時間行った人罔採集では119匹採集されたハマダラカのうち81匹が sundaicus、29匹が lesteri (24.4%)、9匹が sinensis (7.6%) であった。Sei Buahkeras の部落と水田で10月8日2000-2200に行った人罔採集ではハマダラカ64匹中 sundaicus 33匹、lesteri 29匹 (45.3%)、sinensis 1匹 (1.6%)、他1匹であった。同所で行った幼虫採集では sinensis が相当得られたが lesteri は発見されなかった。この結果より見るとプロジェクト地域では lesteri の人嗜好性は sundaicus に次ぎ sinensis より高いとも考えられる。

この種が雨期に海岸地方に多いということは、マラリアの雨期における流行に多少の役割を果たしている可能性があるということである。しかし雨期でも sundaicus より多くはないようであるので Secondary Vector の域を出ないと考えられる。

b. An kochi

この種は内陸平地から山地帯に分布しプロジェクト地域では Tanjung Muda に比較的多かった。1921-1927年オランダの学者がプロジェクト地域に近い Kisaran,

表 2

MOSQUITO COLLECTION FROM 9 VILLAGES OF THE ASAMAN PROJECT AREA
(VICINIA, NIMONTIA, URANOTANIA & TOMONTUMCHIES EXCLUDED)

| No. | Species | Perupuk-Cutung | | Lisau Sundai | | Tanjung Muda | | Kuala Temjung | | Tanjung Gadang | | Medang | | Sei Buahkemas | | Pangdalan Model | | Species No. |
|-----|------------------------------|----------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|----------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------|
| | | Larva Female | Larva Male | Larva Female | Larva Male | Larva Female | Larva Male | Larva Female | Larva Male | Larva Female | Larva Male | Larva Female | Larva Male | Larva Female | Larva Male | Larva Female | Larva Male | |
| 1 | An (Amo) argyropus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| 2 | " " lesteri | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| 3 | " " nigerrimus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 4 | " " pedicularis | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 5 | " " siamensis | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 6 | " " (Cell) annularis | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 7 | " " kerchi | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 8 | " " mendacicus | 135 | 269 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 |
| 9 | " " tessellatus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 |
| 10 | " " vagus | - | - | 2 | 85 | 73 | 10 | 29 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 |
| 11 | Ma (Cep) aurorequeanus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 |
| 12 | " " nigropunctata | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 12 |
| 13 | " " schultzei | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 12 |
| 14 | " " (Neo) annulata | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 |
| 15 | " " (Neo) annulifera | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 |
| 16 | " " bonasae | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 15 |
| 17 | " " hachiana | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 |
| 18 | " " uniformis | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 17 |
| 19 | Cx (Cuv) P. quinquefasciatus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 18 |
| 20 | " " fuscopcephala | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 19 |
| 21 | " " gelidus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 20 |
| 22 | " " sitiens | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 21 |
| 23 | " " viabnui-gr. | 139 | 161 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 22 |
| 24 | " " bitaeniorhynchus-gr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 23 |
| 25 | " " (Lop) variatus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 24 |
| 26 | " " sp. A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 25 |
| 27 | " " sp. B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 26 |
| 28 | " " sp. C | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 27 |
| 29 | " " (Cul) spathifurca | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 28 |
| 30 | " " (Lut) fuscum | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 29 |
| 31 | " " halifaxi | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 30 |
| 32 | Ae (Stg) wegypti | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 31 |
| 33 | " " albopictus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 32 |
| 34 | " " sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 33 |
| 35 | " " (Adm) culicinus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 34 |
| 36 | " " vexans nocturnus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 35 |
| 37 | " " sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 36 |
| 38 | " " (Neo) lineaterrnis | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 37 |
| 39 | " " (Lor) sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 38 |
| | Total | 275 | 810 | 179 | 396 | 135 | 914 | - | 570 | - | 675 | 127 | 684 | 51 | 542 | - | 316 | |

* Collected during March 1979
() Male

Sungai Baleh, Sungai Tuan で原虫自然感染率 1.00~5.08% を得ている (Swellengrebel & Rodenwaldt, 1932, による)。もし内陸に確かにマラリアがあるならば Secondary Vector として一応注意を払うべきと考えられる。

c. An nigerrimus

d. An annularis

この2種は、淡水域の種である。原虫の自然感染が証明されており、nigerrimus を主媒介蚊とする地方もある (Foot & Cook, 1959, による)。プロジェクト地域ではむしろ稀種に属するので内陸にマラリアがあるとしても主要媒介種とはならないであろう。しかし nigerrimus については雨期の発生量をもう少し見る必要がある。

e. An sinensis

東アジアに広く分布する種で過去には各所で重要媒介蚊の1つとみなされてきた。しかし過去にはかなりの種が混同され本種と同定されており、それが明らかにされると共に本種の媒介性を否定する見解が多くなってきた。中南部中国では前述のように主媒介種は本種でなく lesteri であり、タイでは如何なる病原体も媒介しないという (Harrison & Scanlon, 1975)。大型家畜特に牛に嗜好性が強く、人嗜好性は弱い。プロジェクト地域では sundanicus, vagus に次ぎ発生量が多いようであるが、やはり主媒介種とはならないであろう。

以上のように内陸淡水域では有力な媒介種を特定できなかった。この地域では潜在的媒介種の特に関雨期における発生量の調査と住民の PR 再調査の2方向から再検討すべきと考えられる。

② マラリア以外の疾病媒介種

A. フィラリア媒介種

a. Ma uniformis

b. Ma bonneae

c. Cx pipiens quinquefasciatus

プロジェクト地域にはフィラリアはないとされている。しかし周辺地域にはあり、特にマレー糸状虫媒介種の Ma uniformis がプロジェクト地域全域に産し人嗜好性も強いので、患者の移入による感染流行の可能性は十分ある。

B. 日本脳炎媒介種

a. Cx fuscocephala

b. Cx gelidus

c. Cx pseudovishnui

d. Cx tritaeniorhynchus

e. Cx bitaeniorhynchus

日本脳炎はスマトラにはないとされているが、むしろ未診断とみる方がよいかも知れない。上記5種のうち tritaeniorhynchus, gelidus, fuscocephala は地域の蚊の中で最も多産する種に属するので日本脳炎にも一応の注意は払うべきであろう。なお3種共動物嗜好性が非常に強い。

C. デング及び出血性デング媒介種

a. Ae aegypti

b. Ae albopictus

前者が主媒介蚊であるが、プロジェクト地域では稀である。しかし、Indrapura, Pangkalan Dodek など一部で進みつつある都市化の傾向の進展と共に発生量が増えることは考えられる。

(3) 宿主嗜好性

やや大まかな観察であるが、蚊相調査の過程で次の様なことが判明した。

① 人嗜好性種

An sundaicus, An lesteri, Ma uniformis, Ae (Lor) sp., Ae albopictus

沿海地方の Pangkalan Dodek, Sei Buahkeras, Medan, Perupuk の4村で行った人囲採集で捕獲された蚊の13.6~71.5%は An sundaicus であった。この種は家畜では水牛にやや多いが山羊、豚ではあまり得られない。Ma uniformis は Sei Buahkeras の人囲採集で得られた蚊の63%を占めた。Ae (Lor) sp. はニッパヤンやマングローブ林に極めて多く、昼夜共吸血し特に夜間は激しい。

(4) 幼虫発生環境による地域の分類と幼虫発生源

蚊幼虫の発生環境から見てプロジェクト地域は3つに大別される。それらは、(1)沿海半鹹水域、(2)内陸淡水水田地帯、(3)ゴムと油椰子農園、である。

(1)の地域では An sundaicus と Cx sitiens が平凡な地上水溜りに大発生する。ニッパヤンとマングローブの林には Ae (Lor) sp. が絶産する。(2)では An sinensis, An vagus, Ma uniformis, Ma indiana, Cx tritaeniorhynchus, Cx gelidus, Cx fuscocephala が多産し、total の発生量では最大であろう。(3)では Ae albopictus が甚だ多い。

プロジェクト地域の蚊59種のうち36種について発生源をたしかめた。これを表3に示す。

表3 HABITATS OF MOSQUITO LARVAE

| No. | Mosquito species | Ground water | | | | | | | | | Containers | | | | | | | | Species No. | |
|-----|-----------------------------------|--------------|-------------|------------|-------|------|------------|-------------------|----------------|--------------|------------|---------------|---------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----------|
| | | Ditch | Ground pool | Roof print | Mareh | Pond | Rice field | Rice field, knilo | Road-side pool | Shallow well | Swamp | Coconut shell | Concrete tank | Fallen leaf | Stump, aren | Stump, bamboo | Stump, banana | Stump, sibung | | Tree hole |
| 1 | An (Ano) argyropus | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| 2 | " " lesteri | - | + | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 3 | " " peditaeniatu | - | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| 4 | " " sinensis | - | + | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 |
| 5 | " " bonzai | - | + | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| 6 | " (Del) kochi | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 7 | " " sondaicus | - | + | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 |
| 8 | " " vrgus | - | + | + | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 |
| 9 | Fi minima | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| 10 | Ni (Nin) aurea | - | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 |
| 11 | " " chamberlaini | - | + | - | - | - | - | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 |
| | " " metallica | - | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 12 | Cx (Cux) pipiens quiquesfasciatus | - | + | - | - | - | - | - | + | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | 12 |
| 13 | " " fuscocephala | - | + | + | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 13 |
| 14 | " " gelidus | - | + | + | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 |
| 15 | " " sitiens | - | + | + | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 15 |
| 16 | " " barraudi | - | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 |
| 17 | " " vishnui-group* | - | - | + | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 17 |
| 18 | " " bitaeniorhynchus | - | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 18 |
| 19 | " " sp. (bitaeniorhynchus-gr.) | - | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 19 |
| 20 | " (Lop) variatus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 20 |
| 21 | " " sp. B | - | - | - | - | - | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 21 |
| 22 | " " sp. C | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 22 |
| 23 | " (Cui) spathifurca | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | 23 |
| 24 | " (Luc) fuscatus | - | + | - | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 24 |
| 25 | " " halifaxii | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 25 |
| 26 | Ae (Stg) albopictus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | + | + | + | + | + | + | 26 |
| 27 | " " sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 27 |
| 28 | " (Ada) culicinus | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 28 |
| 29 | " (Neo) lineatopennis | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 29 |
| 30 | " (Lar) sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | 30 |
| 31 | Lx (Pfc) sp. B | - | - | - | - | - | + | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | 31 |
| 32 | " (Ura) lateralis | - | + | - | - | - | + | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | 32 |
| 33 | " " citans | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 33 |
| 34 | " " sp. E | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 34 |
| 35 | Ix (Tox) sp. A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | 35 |
| 36 | " " sp. B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | 36 |

* Cx pseudovishnui and Cx tritaeniorhynchus

(5) 分類標本の整備

媒介昆虫の同定は昆虫媒介性疾病のコントロールの為に基本的に重要なことであって、そのためには比較参考すべき正確に同定された各種媒介昆虫の標本が必要である。蚊相調査の過程で得られた材料のうち約2,000匹の成蚊標本を分類整理し、基礎参考標本としてイ側の蚊調査担当者の参照と訓練の資料とした。又、幼虫蛹のバルサム標本も相当数用意した。これらはVBDに保存され活用されている。

(6) ハマダラカ検索表

プロジェクト地域に産する11種のハマダラカに、発見される可能性のある2種を加えて成虫・幼虫の検索表を編纂した。形態学上の述語は Tanaka et al. (1979)による。

この検索表で同定できない場合は Reid (1968), O'Connor & Soepanto (1979)が役立つ。前者では若干種の取扱いに変更が生じている。それについては Harrison & Scanlon (1875)が参考となる。

(田中 和夫)

1979.1.18~1981.1.17

KEY TO THE SPECIES OF ANOPHELES OCCURRING IN THE ASAHAN PROJECT AREA - ADULTS

- 1 Wing with at most 1 or 2 white marks on costa except apical mark (Subgenus Anopheles). 2
- Wing with 3 or more white marks on costa in addition to apical mark (Subgenus Cellia). 7

- 2 Palpus without pale bands; antenna without pale scales; abdominal sternum VII without a tuft of dark scales. baesai
- Palpus with pale bands; antenna with pale scales towards base; abdominal sternum VII with a tuft of dark scales (hyrcanus-group). 3

- 3 White bands on hindtarsal segments narrow, not extending over the joints; abdominal segment VIII without dark scales at apex. 4
- White bands on hindtarsal segments broad, at least 3rd band extending over the joint. 5

- 4 Midcoxa with 2 patches of pale scales; wing usually with pale fringe spot at termination of cu-2; basal dark mark of cu short, separated by its own length or more from upper dark mark of a. sinensis*
- Midcoxa without patches of pale scales; wing without fringe spot at termination of cu-2; basal dark mark on cu long, separated by less than its own length from upper dark mark of a. lesteri**

- 5 Hindtarsal pale bands very broad, 3rd band more than 3/4 as long as segment IV; no pale scales on r between subcostal and preapical pale spots. argyropus
- Hindtarsal pale bands seldom so broad, 3rd band less than 3/4 as long as segment IV; if 3rd band is 3/4 of segment IV (some specimens of peditaeniatius), r with numerous pale scales between subcostal and preapical pale spots. 6

- 6 Third hindtarsal pale band longer than segment V; humeral cross vein bare; remigium with a line of white scales along the front; no pale scales on basal half of costa; no fringe spot at termination of cu-2; no dark scales at apex of abdominal segment VIII; midcoxa without scale patches, but sometimes with an indistinct lower patch. peditaeniatius
- Third hindtarsal pale band usually shorter than segment V; humeral cross vein with dark scales; remigium without a line of white scales along the front; costa usually with one to a few scattered pale scales in basal half; often with a fringe spot at termination of cu-2; abdominal segment VIII with dark scales at apex; midcoxa usually with distinct pale scale patches. nigerrimus

- 7 Femora and tibiae speckled with pale spots. 8
- Femora and tibiae not speckled with pale spots. 10

- 8 Palpus with 3 pale bands; proboscis dark; hindtarsi with narrow pale bands; tarsal segment V dark. sundaicus
- Palpus with 4 or more pale bands; proboscis pale towards apex. 9

- 9 Abdominal sternum II-VII with tufts of dark scales. kochi
- Abdominal sternum II-VII without tufts of dark scales. tessellatus

- 10 Hindtarsal segments III-V white. annularis
- Hindtarsal segments III-V dark or partly dark. 11

- 11 Proboscis with pale scales near apex; palpus with preapical dark band usually 1/4 or less as long as apical pale band. vagus
- Proboscis dark; palpus with preapical dark band usually 1/3 or more as long as apical pale band. [indefinitus]
[subpictus]

* Male with white scales on basistyle.
 ** Male without pale scales on basistyle.

KEY TO THE SPECIES OF ANOPHELES OCCURRING IN THE ASAHAN PROJECT AREA - LARVAE
(COMPILED FROM REID, 1968 AND HARRISON & SCANLON, 1975)

- 1 Seta 2-C close together, or at most separated by a distance almost equal to that between 2 & 3-C (Subgenus Anopheles). 2
- Seta 2-C wide apart and closer to 3-C than to one another (Subgenus Callia). 7
- 2 Abdomen without palmate setae (seta 1 of abdomen simple). baezai
- Abdomen with palmate setae at least on segments III-VII. 3
- 3 Seta 4-M small, with sinuate spreading branches arising close together at base. peditaeniatus
- Seta 4-M with stiffer more erect or straight branches arising along central stem, or close together near base (argyropus). 4
- 4 Seta 6-III usually with more than 20 branches; 6-I usually with more than 21 branches; 5-C with 17 or more branches; 5-II with 9-20 branches. sinensis
- Seta 6-III rarely with more than 20 branches; 6-I usually with less than 21 branches; 5-C with 11-18 branches. 5
- 5 Seta 8-C with 5-11 branches; 5-II with 6-10 branches. lesteri
- Seta 8-C with 12-24 branches. 6
- 6 Seta 5-IV with 2-4 branches, usually 3; 5-III with 4-8 branches. nigerrimus
- Seta 5-IV seldom with less than 5 branches; 5-III with 7-17 branches. argyropus
- 7 Seta 3-C brush-like. annularis
- Seta 3-C single and usually simple. 8
- 8 Seta 1-II fully palmate; filaments of other palmate setae long and slender, half or more as long as the blade; 9 & 10-T branched or feathered. 9
- Seta 1-II not fully palmate; filaments of other palmate setae not long, usually less than half as long as the blade; 9 & 10-T simple. 11
- 9 Seta 3-C about 1/3 as long as 2-C; 4-C short and placed closer together than distance of 2-C, and located near 2-C. vagus
- Seta 3-C about 1/2 or more as long as 2-C; 4-C long, placed wide apart and far back. 10
- 10 Seta 4-M most often with 3 (2-4) branches from near the base. sundaicus
- Seta 4-M most often with 2 (1-3) branches, if with a third branch, this usually arises from about half way along the seta. {indefinitus}
{subpictus}
- 11 Seta 1-P usually with 7-10 branches. kochi
- Seta 1-P smaller, with 2-5 branches. tessellatus

IV トラップハット(Trap-hut)による An. sundaicus の成虫の生態

媒介蚊の生態調査のために Perupuk の Lorong II に2つの magoon タイプのトラップハットを建て、これに取りつける脱出蚊捕集用の窓トラップを用意した。その見取図と外観を、図1に示した。

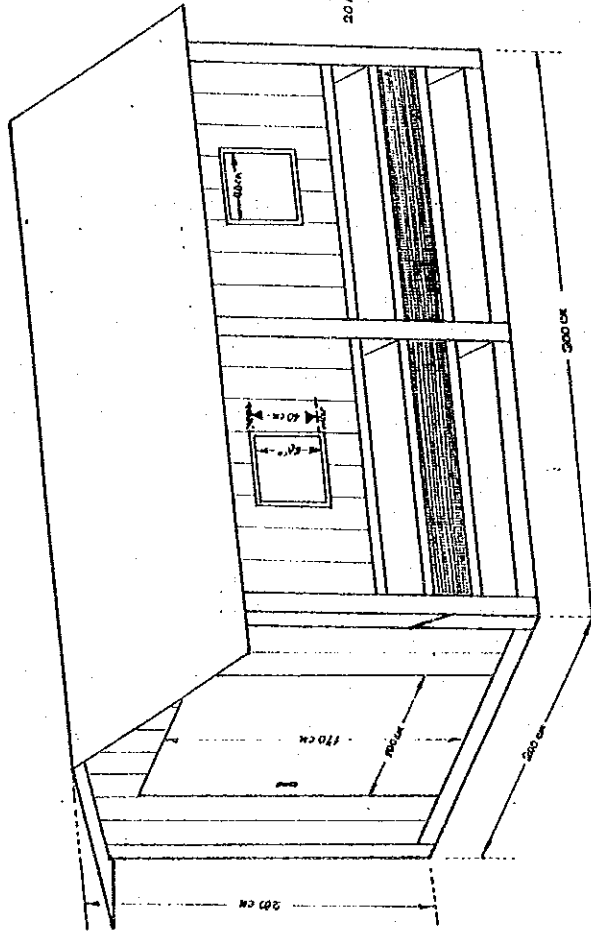
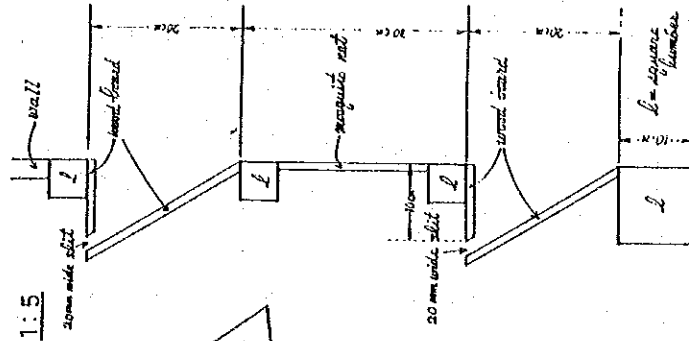


図 1

1:20 Figure 1. Bait Trap Hut

Aug. 2, 1956. K.T.

表1 THE NUMBER OF MOSQUITOES OBTAINED IN A HUMAN-BAITED TRAP-HUT AT PERUPUK IN 1980

| | Date | All Mosquitoes. | Other than Anopheles | Other Anopheles | <u>Anopheles sundaicus</u> |
|--------------|------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------------|
| Dry Season | *VII 8-9 | 112.5 | 19 (16.9) | 0 | 93.5 (83.1) |
| | VIII 19-20 | 205 | 188 (91.7) | 4 (2.0) | 13 (6.3) |
| | IX 10-11 | 73 | 51 (69.8) | 4 (5.5) | 18 (24.7) |
| Rainy Season | IX 23-24 | 162 | 120 (74.0) | 4 (2.5) | 38 (23.5) |
| | X 7-8 | 197 | 172 (87.4) | 6 (3.0) | 19 (9.6) |
| | XI 3-4 | 203 | 184 (90.6) | 4 (2.0) | 15 (7.4) |
| | XII 3-4 | 110 | 52 (47.3) | 3 (2.7) | 55 (50.0) |

() % of all mosquitoes.

* Two traps were employed, and the average number per trap is given.

表2 THE NUMBER OF MOSQUITOES OBTAINED IN AN ANIMAL-BAITED TRAP-HUT AT PERUPUK IN THE RAINY SEASON OF 1980

| Bait(Qty) | Date | All Mosquitoes | Other than Anopheles | Other Anopheles | <u>Anopheles sundaicus</u> |
|-----------|------------|----------------|----------------------|-----------------|----------------------------|
| Fowl (6) | VIII 5-6 | 128 | 127 (99.2) | 0 | 1 (0.8) |
| Cat (5) | VIII 19-20 | 114 | 113 (99.1) | 0 | 1 (0.9) |
| Goat (2) | IX 10-11 | 249 | 217 (87.2) | 19 (7.6) | 13 (5.2) |
| Goat (2) | IX 23-24 | 1136 | 1103 (97.1) | 27 (2.4) | 6 (0.5) |
| Goat (2) | *X 7-8 | 235 | 227 (96.6) | 4 (1.7) | 4 (1.7) |
| Goat (2) | **XI 3-4 | 113 | 111 (98.2) | 0 | 2 (1.8) |

* Two window traps were employed, and all the other windows were closed with dark cloth.

** Four window traps were employed, and all the other windows were closed with dark cloth.

() % of all mosquitoes.

表3 COMPARISON OF HOST PREFERENCE OF ANOPHELES SUNDAICUS COLLECTED BY MAN- & ANIMAL-BAITED TRAP-HUTS AT PERUPUK IN THE RAINY SEASON OF 1980

| Date | The Number of <u>An <i>sundaicus</i></u> Trapped | | Man/Animal Ratio |
|-----------------------|--|-----------|------------------|
| | Man | Animal | |
| VIII 19-20 | 13 | 1 (cat) | 13.0 |
| IX 10-11 | 18 | 13 (goat) | 1.4 |
| IX 23-24 | 38 | 6 (goat) | 6.3 |
| X 7-8 | 19 | 4 (goat) | 4.8 |
| XI 3-4 | 15 | 2 (goat) | 7.5 |
| Total of the last 4 : | 90 | 25 (goat) | 3.6 |

トラップハットは1980年6月末に完成し、調査は7月より12月上旬まで、原則として月2回ずつなされた。

トラップハットに侵入した蚊の数は発生量を反映すると考えられる。人囮トラップハットで採集された蚊の数を表1に、家畜を囮としたときの数を表2に示した。乾期のデータは、人囮の場合に1回得られたにすぎないが、sundaicus は捕集された蚊の83.1%になり圧倒的優占種となっている。雨期の到来と共にそれは顕著に落ち込み、逆にハマダラカ以外の蚊は顕著に増加している。sundaicus 以外のハマダラカは僅か増加している程度である。雨量の増加による水域の変動、塩分濃度の低下、淡水域の増大がこのような現象をもたらしたものと考えられる。なお12月上旬の sundaicus の増加は一時的なものであろう。

家畜囮の場合の乾期のデータがないのは遺憾であるが、雨期で人囮の場合と比較してみると家畜の場合 sundaicus の占める割合は明らかに低い。

蚊相調査の段階で観察された結果についてはすでに述べた。ここではトラップハットによる宿主嗜好性の実験結果を述べる。

4mの間隔で並んで作られた2つのトラップハットの一方に人を、他方に家畜を囮として入れ、捕集された蚊の種と数を見た。人1人に対し使用した動物は猫5匹(1回)、山羊成獣2匹(4回)である。その結果を表3に示した。

1回の実験で人は猫の1.3倍、4回の実験で人は山羊の1.7~7.5倍、平均3.6倍の sundaicus を誘引した。8月5~6日、鶏6羽を囮として実験を行い捕集蚊128匹のうち、sundaicus 1匹を得た。同時に行った人囮の方は使用法を誤って結果を得られず比較できなかったが、しかし sundaicus は鶏をあまり好まないということは云えると考えられる。

(田中 和夫)

1979.1.18~1981.1.17

V プロジェクト地域のマラリア 媒介蚊の生態的研究

(1) プロジェクト地域内の蚊の分布

本プロジェクトエリア内4ヶ村において、1980年の乾期・雨期に調査した。この地域からは Anopheles (Cellia) sundaicus (Rodenwaldt, 1925) のほか、人に対して吸血に來たものとして Anopheles (Anopheles) argyropus (Swellegrebel, 1914); Anopheles (Anopheles) nigerrimus, Giles, 1900; Anopheles (Anopheles) peditaeniatus (Leicester, 1908); Anopheles (Anopheles) sinensis Wideman, 1928; Anopheles (Cellia) tessellatus Theobald, 1901 の計6種が確認された。このうち本地域内での主要媒介蚊であるとみなされる An. sundaicus は他の種にくらべ、乾期・雨期を通じて格段に密度が高かった。

An. sundaicus は図1に示したように、海岸に近い村の Pankalan Dodek と Medan, Perupuk において明らかに密度が高く、海岸から17km内陸に入った Tanjung Muda において、本種は全く吸血に來なかつた。この結果は後におこなった9~10月の雨期の調査においても同様であった。

以上のような予備調査の結果から、最も主要なマラリア媒介蚊と目される An. sundaicus について、Perupuk 村を最重点調査地区に選んで調査をすすめた。それはプロジェクトエリア内の調査地点の中では Perupuk 村において本種の密度が最も高く、村内では植物相、地勢など本種の生息と関係する環境条件が、海岸遷移の形をとって連続的に変化してみられたからである。この村の住民は図2に示したように、海岸にごく近い段丘から内陸部の水田地帯に至るまで、さまざまな自然環境の中に集落をつくって生活している。マラリア流行にかかわる蚊と人間の関係からみると、Perupuk 村はプロジェクトエリア全体の様相を包括しているといえよう。村の人口は6,000余、家屋数は約1,300、職業は大部分が沿岸漁業か稲作農業である。

(2) Perupuk 村における An. sundaicus の分布

Perupuk 村の9地点において、夜間人を刺しに來た本種の成虫密度を図2に示した。村の端から端まで約10kmの主要道路に沿った11の部落のうち、比較的海岸に近いIとII、IIIの部落から高い密度で採集され、内陸部にある部落ほど少なくなる傾向がみられた。

さらに図3はPerupuk 村の部落IとII、V内におけるいろいろな箇所での吸血蚊の密度を図示したものである。このような狭い範囲内ですら、海岸に近いところに多く、遠くなると減少する傾向が明瞭であった。

いずれにせよプロジェクトエリア内の本種の分布は、海岸にごく近い地帯に限られており、Perupuk 村でいえば、人口でせいぜい2,000人(村全体の1/3)、海岸からの距離ではおよそ1kmの範囲内で成虫密度が高かったにすぎない。子供のマラリア原虫保有者の分布は、このような媒介蚊の分布と大変よく一致しており、調査地域内の An. sundaicus の習性によって、マラリ

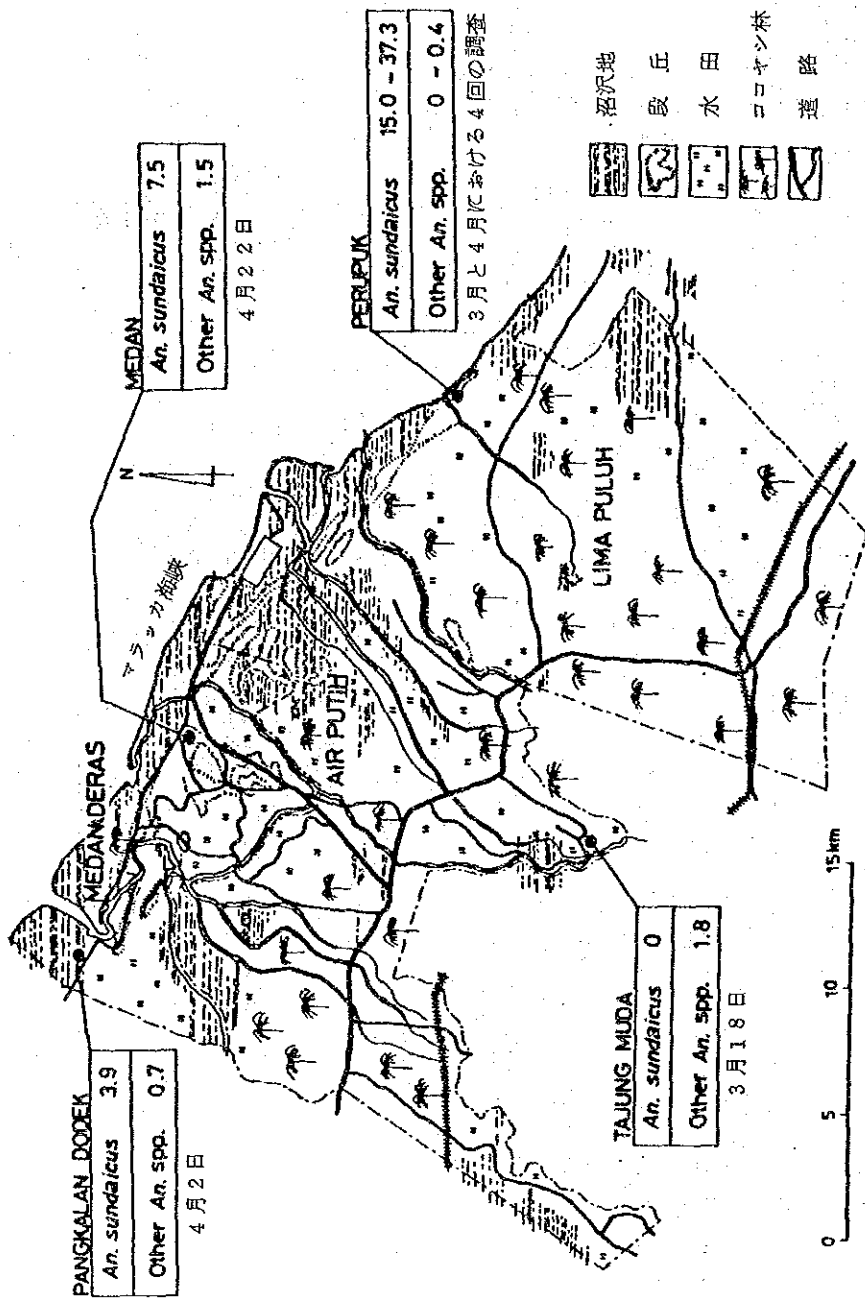


図1. プロジェクトエリア内4ヶ村において1980年3月と4月の乾期、屋外で人に吸血に来た *Anopheles* 蚊の時間あたり、採集者あたり密度

MAN-HOUR DENSITY

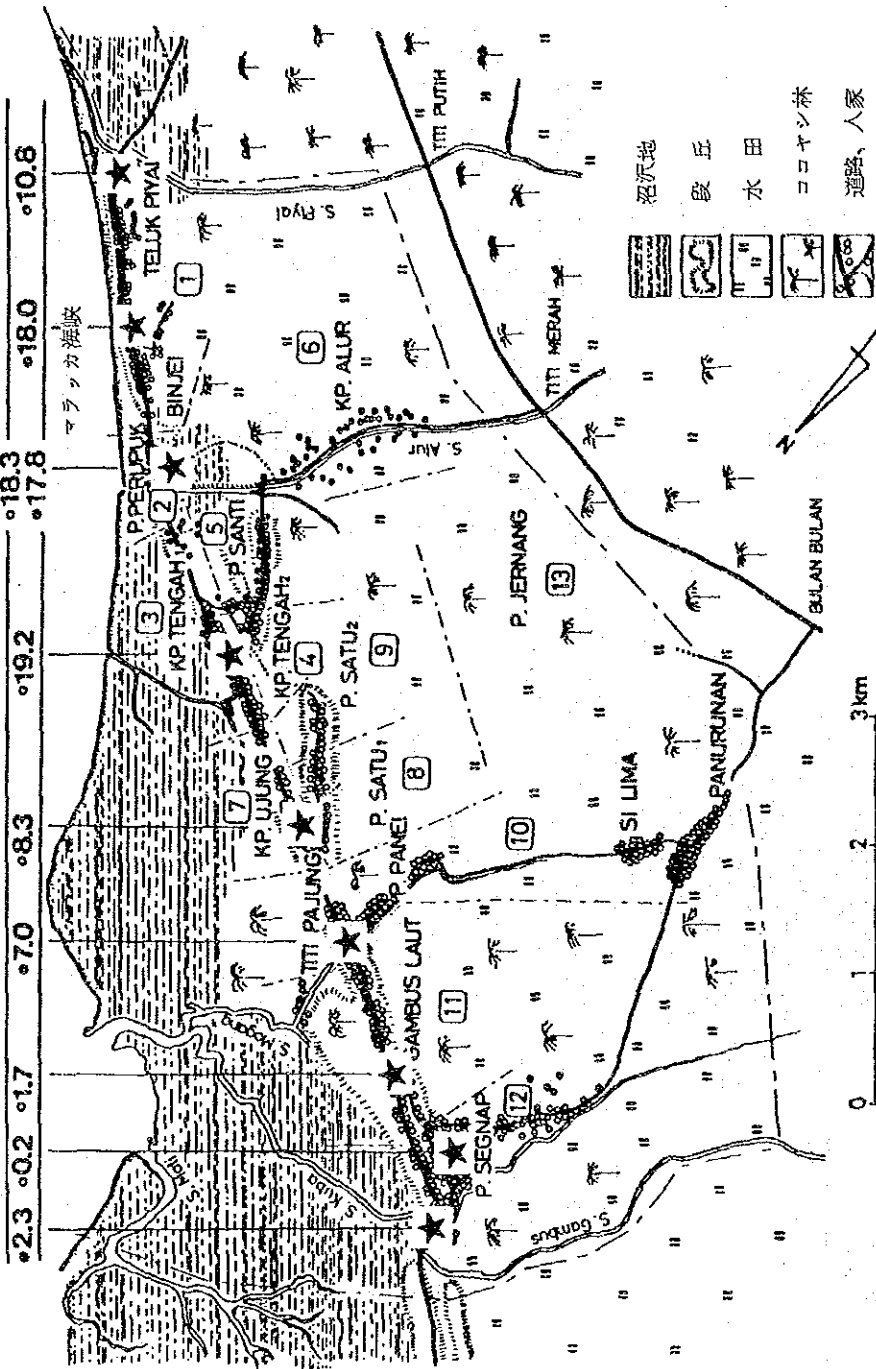


図2. Perupuk村、各部落(□) 9地点の屋外で人に吸血に來たAn. sudaicusの時間あたり、採集者あたり密度、1980年8月5日(○)、8月19日(*)の調査、各地点それぞれ2人が18時30分より23時まで採集した。

MAP OF BLOCK 1, 2 AND 5 IN PERUPUK

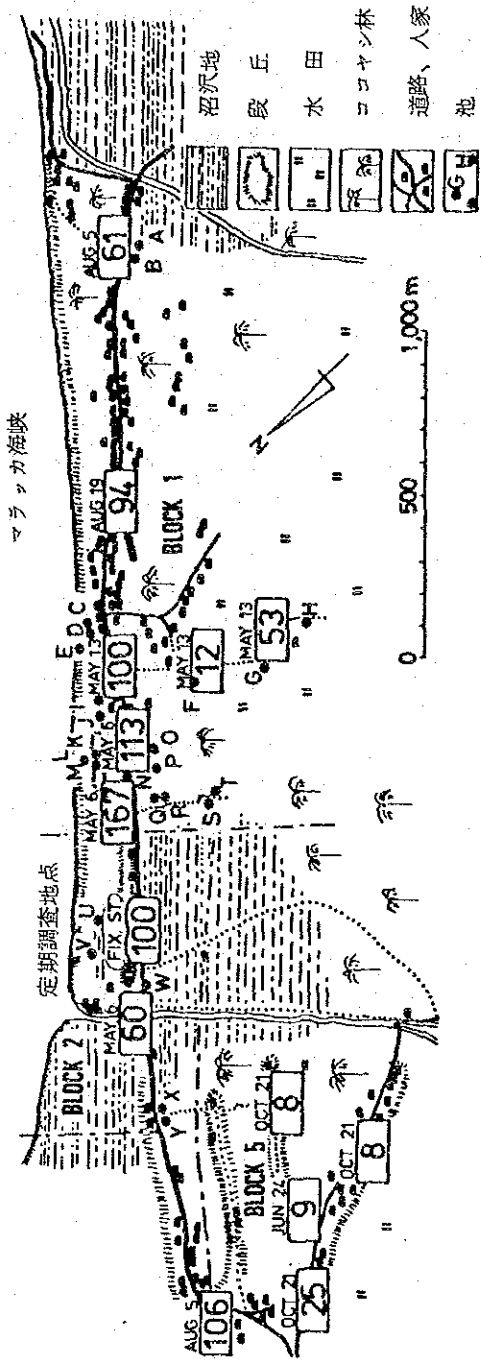


図3. Perupuk村部落I、II、V内いろいろな箇所の屋外において人に吸血に來たAn. sondaicusの採集者あたり密度の比較。それぞれの値は、定期調査地点の密度を100とした場合の相対値で表示した。

アの流行は周辺地域にほとんど拡大しないものと推測される。

(3) An. sundaicus 幼虫の生息環境

Perupuk 村内で成虫密度が高かった部落 I と II 内にある 25 の池の水について、その塩分濃度と幼虫の生息状況を調べた(図 4)。5～12月の調査期間を通じて、池の水は 1.8‰ から 0.0‰ の塩分濃度を示した。この範囲内で An. sundaicus 幼虫は多少とも塩分濃度の高くなる池に生息する傾向がみられた。しかしある調査時点に限れば 0.1‰ や 0.0‰ を示した池にも多数の幼虫が生息している場合もあった。

塩分濃度と An. sundaicus の生息との間にみられる関係は、詳しいデータは示されていないものの、多くの記述がみられる。たとえば Sundararaman et al. (1957) は 0.4～3.0‰ (最適範囲 1.5～2.0‰, 中部ジャワ), Russel et al. (1963) は 0.6～0.8‰ (最適範囲), Ronnefeldt (1959) は 1.3～1.8‰ (中部ジャワ) の塩分濃度を示している。一般に生息水の化学的性質が幼虫の発育に関与していることは明らかである。しかし室内飼育を試みたところ、本種の幼虫は淡水でよく発育したし、それから羽化した成虫も正常であると考えられた。結局自然界では、ある塩分濃度というものが、間接的にせよ、抱卵蚊に産卵行動を引きおこさせるのに重要な役割を果たしており、結果としてこの幼虫が塩水中に発見されることにつながるものと推測できる。本種の生息分布、ひいてはマラリア流行地域の特性を把握するためには、塩分濃度が果す生息条件としての役割をさらに究明してゆくことが必要である。

Enteromorpha sp. や Chaetomorpha sp. のような長い繊維がからみ合った形で浮遊している藻類があると、魚など天敵からの隠れ場所として、あるいは餌として幼虫の生息に大変好適であるように観察された(図 4)。また水面に日光がよくあたる池とそうでない池では、幼虫の生息数に違いがみられた。互いに近接しており塩分濃度もほぼ同じ池(図 3 の A と B, K と M, Y と X) を比較してみると日光のよくあたる池の幼虫密度が高い結果が得られた。村の北西部に広がる灌木のはえた沼沢地は、水面が陰になっているところから考えて、幼虫の生息には適さないといえる。

結局、乾期には好適な水溜りはそれほど多くなく面積も小さい。雨期には水域が広がるが水質の好適度はさがるなど、本種の個体数が現状より格段にふえるには制限因子が多い。しかし近く予定されている養魚池の造成など人為的な環境条件の改変が行われると、いわゆる大発生する危険性は十分に考えられよう。

(4) An. sundaicus の吸血嗜好性

マラリア流行地における媒介蚊の、人に対する吸血嗜好性は、病気の伝播にかかわる最も重要な要因の一つである。人間と動物を吸血源として用い、Perupuk 村における An. sundaicus の吸血嗜好性を調べたところ、人間と水牛、山羊を用いた最初の観察では、79% は人から、残りは山羊と水牛から吸血した。さらに人と猿(カニクイザル)を用いた別の観察では、90% の蚊が人から吸血した(表 1)。今回の調査結果は Collins et al. (1979) が南スラベンで観察したのと同様、An. sundaicus が人に対して強い嗜好性をもっていることを示した。しかし

池

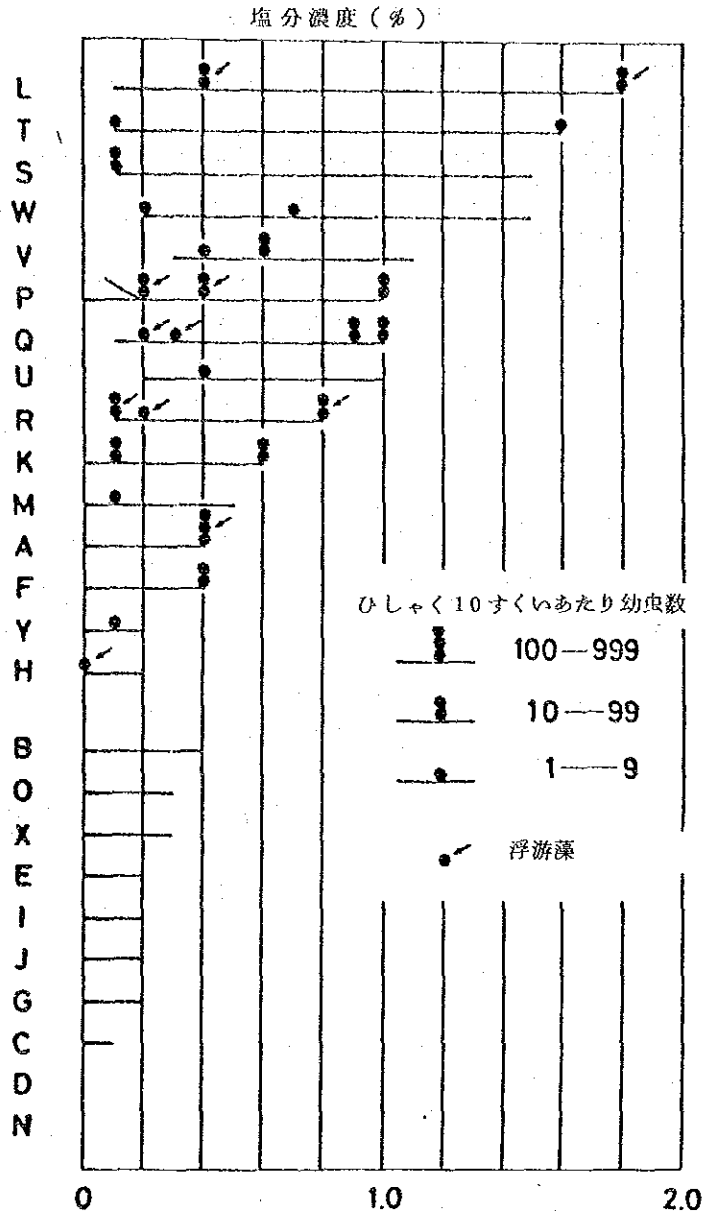


図4. *An. sondaicus*の幼虫密度と生息地の塩分濃度との関係、Perupuk村において1980年5月から12月まで8回行った調査結果(各池の所在は図3参照)

表1. いろいろな吸血源に誘引された蚊の種類と時間あたり密度

観察1 (1980年5月3日, Perupuk 村部落Ⅰ)

| 吸血源 | <u>Anopheles</u> | Other | <u>Mansonia</u> | <u>Culex</u> | <u>Aedes</u> | 計 |
|-----|------------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|-------|
| | <u>sundaicus</u> | <u>An. spp.</u> | <u>spp.</u> | <u>spp.</u> | <u>spp.</u> | |
| 人 | 33.5 (79) [%] | 0.3 | 6.2 | 25.2 | 5.0 | 70.2 |
| 水牛 | 7.3 (17) | 0 | 1.3 | 130.3 | 10.7 | 149.6 |
| 山羊 | 1.7 (4) | 0.7 | 4.7 | 35.7 | 7.0 | 49.8 |
| | 42.5 (100) | 1.0 | 12.2 | 191.2 | 22.7 | 269.6 |

観察2 (1980年9月2日, Perupuk 村部落Ⅱ)

| | | | | | | |
|----|------------|------|------|-----|-----|-------|
| 人 | 24.8 (90) | 31.7 | 55.7 | 6.3 | 0.7 | 119.2 |
| 猿* | 2.7 (10) | 6.3 | 22.7 | 1.3 | 0 | 33.0 |
| | 27.5 (100) | 38.0 | 78.4 | 7.6 | 0.7 | 152.2 |

それぞれの吸血源は、18時30分より23時まで屋外に配置され、それぞれ1人の採集者がついていた。

*: Macaca fascicularis (カニクイザル)

Reid (1961) はマレイ半島において、本種が2人の人間より1頭の子牛の方によく誘引されたという結果を得ている。このような差異は、本種の人に対する嗜好性に地理的な変異が存在することを示唆している。

媒介蚊と吸血対象動物との接触頻度は、上に述べた嗜好性と共に、媒介蚊の活動範囲内に存在する被吸血動物の個体数にも大きく影響されよう。Perupuk 村の部落ⅠとⅡにおいて調査したところ、猿の数は正確につかみきれなかったものの、表2に示したように人間が圧倒的に多い。この地域ではこれらのほかにはめぼしい動物が存在せず、数の上からも人間が最も重要な吸血源であるとみなされた。従ってプロジェクトエリア内では、比較的低密度の蚊によって、マラリアの流行が維持されうると考えられる。

表2

Perupuk 村における主な吸血源の個体数(1980年)

| 吸血源 | 部落Ⅰ | 部落Ⅱ | 計 |
|-----|-----|-----|-------|
| 人 | 789 | 282 | 1,071 |
| 猿* | ? | ? | ? |
| 水牛 | 4 | 0 | 4 |
| 山羊 | 150 | 15 | 165 |

*カニクイザル

(5) An. sundaicus 発生密度の季節消長

人を刺しに来る成虫数の季節変動も、マラリアの流行を左右する重要な要因のひとつである。図5には1980年3月から1981年1月までのPerupuk村部落Ⅱ内において定期調査地点における本種の季節消長を示した。同時に気象データも示したが、調査地域においては、気温と湿度は一年を通じてほぼ一定であり、雨量は乾期と雨期の間差がみられた。これまでに得られた結果から判断すると、この地域においてAn. sundaicusは雨期の間、比較的低い密度におさえられている傾向がみられるものの、ピークを示す時期はあまり明瞭でない。

ここで別の地方におけるAn. sundaicusの季節消長のデータを引用し、それにその地点その時の雨量のデータを書き加えて検討してみよう。図6の上のグラフは中部ジャワ島南岸Tjilatjap, 下は南スラベシBantaengでの結果であるが、これらは、本種の季節消長と雨量との関係に地域や年次による違いがみられ、一定していないことを示している。タイの森林や丘陵地帯で発生するAn. balabacensisはIsmail et al. (1973)が示したように、明らかに雨期に多い。これに対し、An. sundaicusは海岸地帯にのみ発生し、雨量とは別の要因により大きく影響されているものと考えられる。プロジェクトエリア内の本種の発生消長については、なお継続した研究観察が必要である。いずれにせよ、本種の季節変動のパターンは一定していないとみられ、いわゆる防除適期をあらかじめ決めておくことはむずかしい。

密度の変動に関して、もうひとつ注目すべき点はその変動幅が5~10倍程度と比較的小さく、年中発生がみられることである。同属のAn. sinensisとの対比で図7に示した。この結果はAn. sundaicusとマラリアとの関係において、発生密度の消長のみで病気の流行期を説明しにくいことを示している。

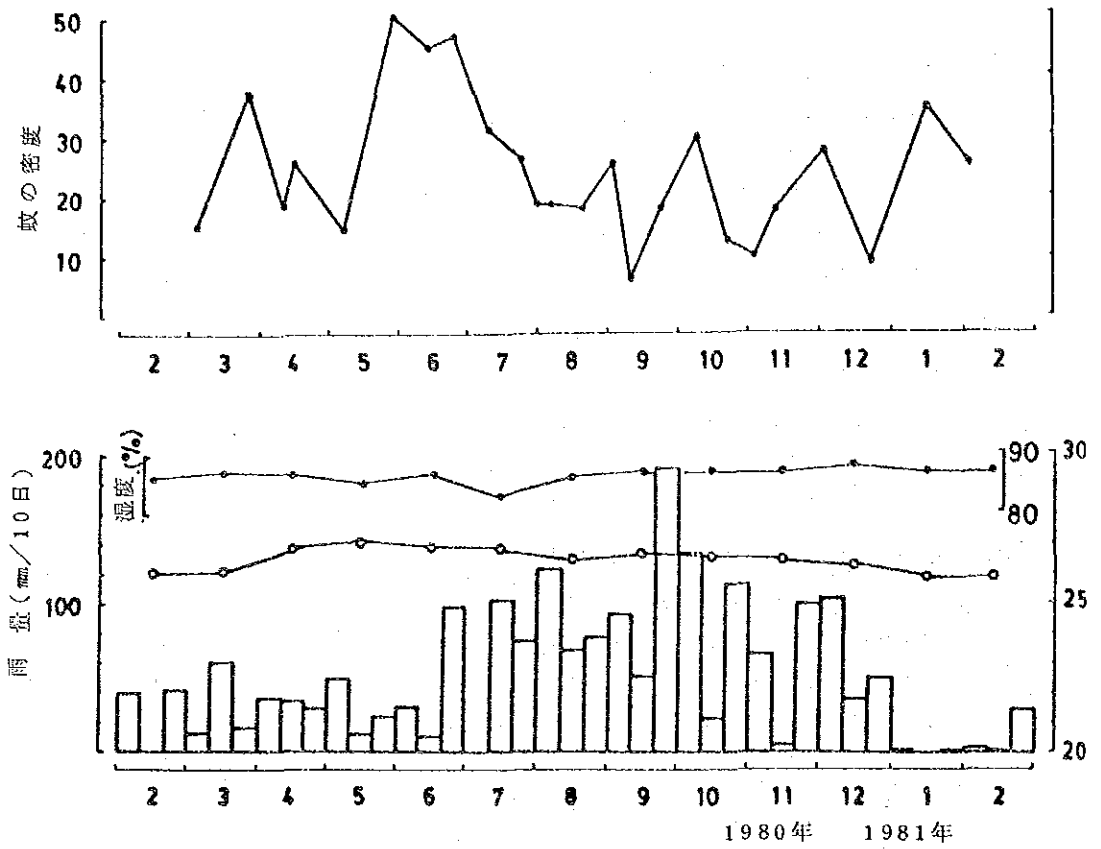


図5. Perupuk村部落Ⅱの定期調査地点の屋外において人に吸血に来た *An. sondaicus* の時間あたり採集者あたり密度の季節消長と気象データ (Lima Puluh 観測所)、(2人ないし3人で18時30分から23時まで採集)

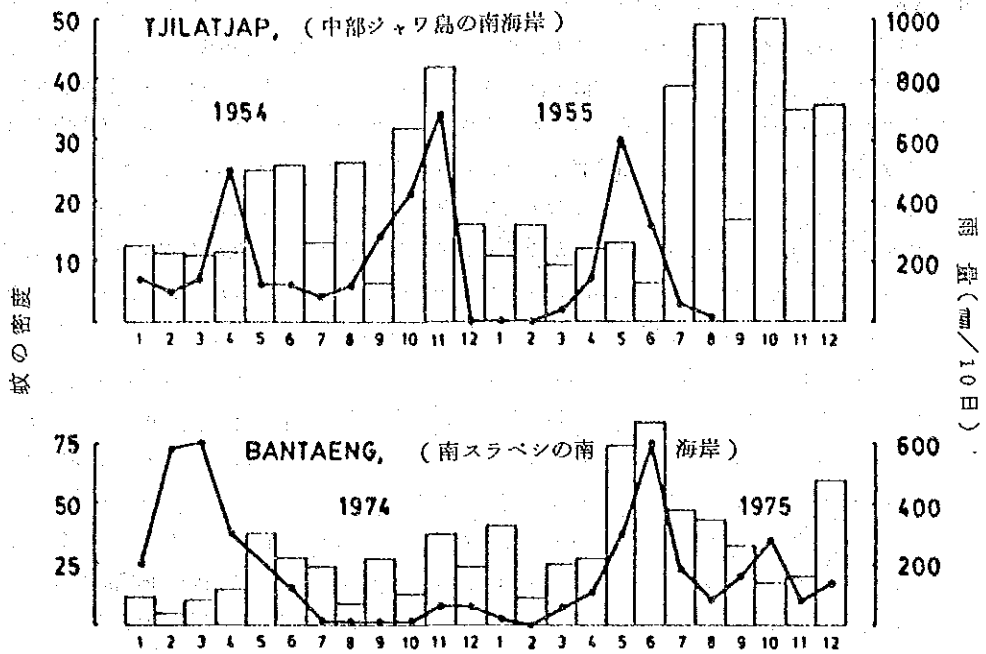


図6. インドネシアの2地点における *An. sundaicus* の密度と雨量の季節消長。蚊のデータは Sundararaman (1958) と Collins et al. (1979) より引用、雨量のデータは Medan市 Sampali 気象台提供。

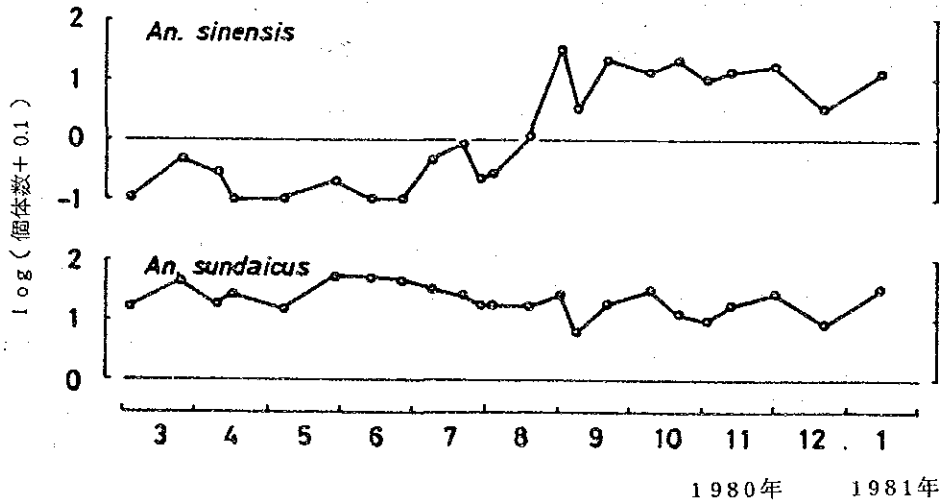


図7. Perupuk 村落Ⅱの定期調査地点の屋外において人に吸血に来た *An. sundaicus* と *An. sinensis* の密度変動の比較。

(6) An. sundaicus の経産蚊率と余命

自然界において蚊の平均余命を知る手掛りとなるもののひとつに経産蚊率がある。定期調査地点で調べた結果を表3に示した。経産蚊率は、屋内と屋外で吸血に来た蚊、前半夜と後半夜に吸血に来た個体の別ではほとんど差はみられなかったが、採集日別の蚊については有意な差がみられた。

Davidson (1954) は経産蚊率を q 、吸血から次の吸血までの日数を意味する gonotrophic cycle を r 日とすると、蚊の日生存率は $P = \sqrt[r]{q}$ で推定されることを示した。この値から、蚊の体内でスポロゾイトが形成され終るのに必要な n 日経過後の蚊の平均余命は $P^n / (-\log_e P)$ となる。An. sundaicus の r 値を Sundararaman et al. (1957) が示したデータにもとづき年間を通じて2日、 n 値を Garnham (1966) に従って12日とした場合の計算値を表4に示した。これによるとたとえ7月8日に吸血に来た蚊は9月10日のそれにくらべ、感染期以後の平均余命が45倍も長い結果となった。An. sundaicus の日生存率は今回の調査では $P = 0.572 \sim 0.745$ 、また Moorhouse (1965) のマレイ半島西海岸では $P = 0.789$ 、Kurihara (1971) のジャワ島南海岸では $P = 0.669$ という結果が得られている。アフリカでマラリアの重要な媒介蚊とされる An. gambiae の日生存率 $P = 0.95$ と比べれば、低い値といえよう。先に述べた人に対する An. sundaicus の高い吸血嗜好性が、マラリアの流行をより安定させる方向にはたらくとすれば、ここに述べた短い寿命は流行を不安定なものにし、結局プロジェクトエリア内では中間的な安定性をもった流行が起こっているものと推測される。

表4. 経産蚊率より計算された蚊の平均余命

| Date | Parous rate | Survival rate per day (P) | P^{12} | $1/(-\log_e P)$ | $P^{12} / (-\log_e P)$ |
|---------|-------------|------------------------------|-------------|-----------------|------------------------|
| May 27 | .481(1.5) | .6935(1.2) | .0124(10.3) | 2.733(1.5) | .0339(15.4) |
| July 8 | .555(1.7) | .7450(1.3) | .0292(24.3) | 3.397(1.9) | .0992(45.0) |
| Aug. 5 | .347(1.1) | .5890(1.0) | .0017(1.4) | 1.889(1.1) | .0032(1.5) |
| Sep. 10 | .327(1.0) | .5718(1.0) | .0012(1.0) | 1.789(1.0) | .0022(1.0) |
| Nov. 3 | .375(1.1) | .6123(1.1) | .0028(1.1) | 2.039(1.1) | .0057(2.6) |
| Jan. 13 | .433(1.3) | .6580(1.2) | .0066(5.5) | 2.389(1.3) | .0157(7.1) |

吸血から次の吸血までの日数を2日、蚊の体内でマラリア原虫がスポロゾイトに発育するのに要する日数を12日として計算した。()内は9月10日の各値を1.0とした場合の相対値。

表3. Perupuk 村部落Ⅱの定期調査地点の屋外において、人に吸血に来た An. sundaius の経産蚊率

| 調査日 | 1980~ 1981年 | 場所 | 各四半夜 | | | | 小計 | 計 |
|-------|----------------|----|---------------|---------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 5月27日 | | 屋外 | 47.1 (104) | 50.8 (130) | 31.8 (20) | 23.1 (13) | 46.5 [40-53] (269) | 48.1 [42-54] (420) |
| | | 屋内 | 62.5 (16) | 60.0 (15) | 50.0 (68) | 46.2 (52) | 51.0 [43-59] (151) | |
| 7月8日 | | 屋外 | 55.4 (184) | 56.1 (41) | | | 55.6 [49-62] (225) | 55.5 [50-61] (326) |
| | | 屋内 | 55.3 (76) | 56.0 (25) | | | 55.4 [45-65] (101) | |
| 8月5日 | | 屋外 | 28.3 (46) | 41.3 (46) | | | 34.7 [25-45] (92) | 34.7 [25-45] (92) |
| 9月10日 | | 屋内 | 34.2 (38) | 28.6 (14) | | | 32.7 [20-47] (52) | 32.7 [20-47] (52) |
| 11月3日 | | 屋外 | 25.0 (16) | 40.0 (116) | 35.5 (31) | 34.9 (43) | 36.9 [30-44] (206) | 37.5 [32-44] (253) |
| | | 屋内 | 33.3 (6) | 38.9 (18) | 46.2 (13) | 40.0 (10) | 40.4 [26-56] (47) | |
| 1月13日 | | 屋外 | 37.2 (86) | 37.6 (85) | | | 37.4 [30-45] (171) | 43.3 [37-50] (238) |
| | | 屋内 | 59.6 (47) | 55.0 (20) | | | 58.2 [45-70] (67) | |

() : 総羽数

[] : 95%信頼区間

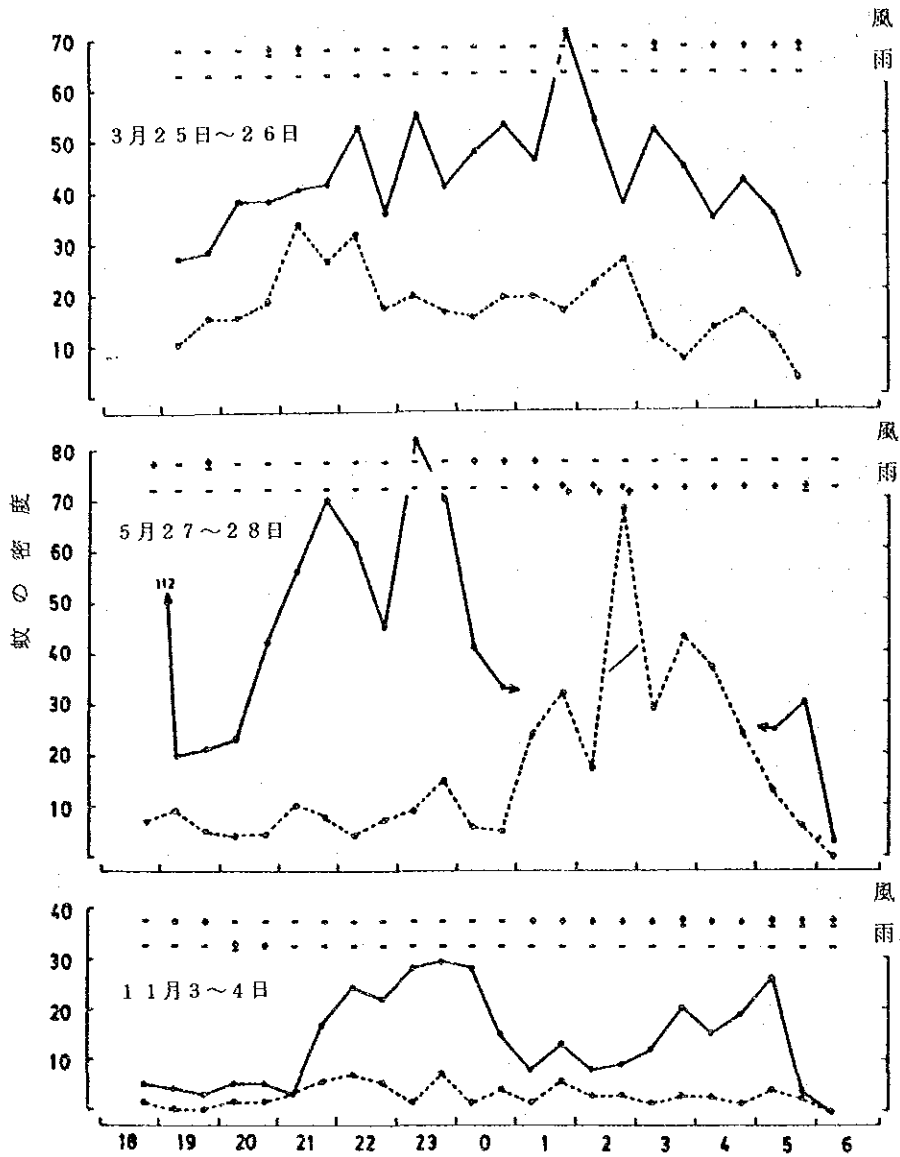


図8. Perupuk 村部落Ⅱの定期調査地点において人に吸血に来た *An. sondaicus* の時刻消長、屋外 (●—●)、屋内 (●……●) それぞれ3人が採集した数の時間あたり平均値で示す。

| | | 計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|--|
| | | 18:30 | 18:50 | 19:00 | 19:20 | 19:30 | 19:50 | 20:00 | 20:20 | 20:30 | 20:50 | 21:00 | 21:20 | 21:30 | 21:50 | 22:00 | 22:20 | 22:30 | 22:50 | 23:00 | |
| <i>An. sundaiicus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 吸血蚊数 | (A) | 6 | 14 | 14 | 14 | 17 | 19 | 36 | 6 | 13 | 20 | | | | | | | | | 145 | |
| 休止蚊数 | (B) | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | | | | | | | | | 10 | |
| | 吸血 未吸血 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | 1 | |
| (B)/(A) x 100 | | 0 | 7.1 | 14.3 | 11.8 | 5.3 | 2.8 | 16.7 | 15.4 | 0 | | | | | | | | | 6.9 | | |
| <i>Culex & Mansonia spp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No. of biting mosquito | (A) | 0 | 26 | 26 | 31 | 35 | 27 | 28 | 25 | 19 | | | | | | | | | 219 | | |
| No. of resting mosquito | fed(B) | 0 | 5 | 6 | 8 | 11 | 9 | 13 | 11 | 13 | | | | | | | | | 76 ³ | | |
| | unfed | 0 | 0 | 5 | 8 | 4 | 2 | 5 | 0 | 5 | | | | | | | | | 29 ⁴ | | |
| (B)/(A) x 100 | | - | 17.9 | 23.1 | 25.8 | 31.4 | 33.3 | 46.4 | 44.0 | 68.4 | | | | | | | | | 34.7 | | |

図9. *An. sundaiicus* とそのほかの蚊の吸血と人家壁面に対する休止行動、1980年7月23日Perupuk村における調査

1) 各20分間2人の被吸血者が吸血されるままの状態におき、吸血蚊の数をかぞえる。

2) 各10分間2人の採集者が壁面に休止している蚊を採集する。

3): *Ma. uniformis* (66), *Ma. indiana* (3), *Ma. annulifera* (1), *Cx. sitiens* (5), *Cx. gelidus* (1).

4): *Ma. uniformis* (16), *Ma. indiana* (3), *Cx. sitiens* (5), *Cx. gelidus* (2), *Cx. vishnui-gr* (3).

(7) An. sundaicus の吸血時間帯と家屋侵入性

日暮時刻から夜明時刻まで、夜通しの吸血活動の消長を調べた(図8)。たとえば1980年3月25日の日暮から26日の夜明けにかけては晴天で風もなく、屋外では日暮とともに徐々に吸血に来る蚊がふえはじめ、夜半に最高になり、その後だいに減少しながら夜明まで吸血に来た。屋内では8~10時頃にやや多い傾向をみせたものの、屋外にくらべてつねに少なく、一晚を通じて屋内で吸血した蚊は全体の29%であった。このような傾向は、雨や風の影響によって大きく変化する(図8, 中下段)ものの、年間を通してみた場合、上に述べたパターンが一般的である。すなわち乾期では29%、雨期では26%が屋内で吸血し、両者の差はほとんどない。Reid(1968)は非媒介蚊より媒介蚊の方がより屋内吸血性が高いことを指摘し、最も高いものから順に An. campestris (76%), balabacensis (42%), sundaicus (29%), maculatus (23%)などをあげている。An. sundaicus はそれほど高い部類に入らないものといえる。

(8) An. sundaicus の吸血後の壁面休止性

吸血前後の屋内休止性はDDTの残留噴霧による殺虫効果と関連して重要視されてきた。また蚊の休止場所を知ることは、発生予察のためなど個体数を簡便に調べるためにも重要である。1980年5月26日の夜明とともに定期調査地点附近の8軒の家屋内を6人で調べてまわり、壁面に休止している蚊の採集を試みた。図8に示したとおり、この日の夜明前までは多数の An. sundaicus が吸血に来ていたにもかかわらず、屋内に休止している個体は全くみつけることができなかった。この結果から、この地域における本種は、人家壁面に対する休止性が弱い可能性が考えられたので次のような実験的観察を行った。

まず2人の人間が家屋内で足をなげ出し、20分間蚊に吸血されるにまかせながら、吸血している蚊の数を記録し、次の10分間2人の採集者が家屋内の壁に休止している蚊を集めてまわった。この作業を18:30から23:00まで9回繰返した結果を図9に示した。これによると吸血後、壁に休止しているところを採集された An. sundaicus は吸血した個体数のわずか6.9%であった。これに対し本種以外の蚊は34.7%採集された。本種はたとえ満腹して壁に休止していても、採集者の動きに敏感で、採集はたやすくなく、屋内休止性は弱いものと判断された。

マレイ半島においてはDDTが散布された地域の An. balabacensis の屋内休止性が弱くなったことが知られている(Reid, 1968)。An. sundaicus については Sundararaman(1958), Moorhouse(1965), Collins *et al.*(1979)がそれぞれ中部ジャワ南海岸、マレイ半島西海岸、南スラベンでいずれも休止性があることを報告している。しかしPerupuk村での今回の調査では、吸血前後の屋内休止性は弱い結果が得られた。この村では1979年11月に一度DDT散布が行われただけで、それ以前はもちろん、今回の休止性調査日までには殺虫剤の散布は行われていない。この地域の An. sundaicus はもともと屋内休止性が弱いものと推測され、殺虫剤の屋内残留噴霧の効果はあまり期待できないといえよう。

(池本 孝哉)

1980.131~1981.130

VI Perupuk における DDT 散布前後の Anopheles sundaicus の生態学的調査

1979 年以来行われた Asahan 県 3 郡でのマラリア患者調査および、マラリア媒介蚊に関する昆虫学的・生態学的調査結果にもとづき、1980 年より Limapuluh 郡 Perupuk 村を pilot area として malaria Control Program が実施されている。

1981 年には、この program が予備調査の時期からコントロール実施時期へ移行していく段階に入った。媒介蚊として Anopheles sundaicus が主要な役割を果たしていることが予備調査の結果知られたが、このコントロールとして、あらかじめ、インドネシアの national policy に従い、DDT 屋内残留噴霧が村内全家屋を対象として行われることが決定されていたので、この実施時期の勧告を上記予備調査の結果にもとづいて行った。この勧告に従い、DDT 散布は 1981 年 6 月に行われたが、散布前後の An. sundaicus 個体群の季節消長、経産蚊率の変化等といった生態学的調査、あるいは An. sundaicus の DDT 感受性および散布 DDT の残効性を調査し、これらの結果と、malariologist によって行われた住民のマラリア患者の調査結果をあわせて、DDT 散布に対する効果評価を行った。

なお、これらの調査はすべて北スマトラ州衛生部との協同により行われた。

(1) An. sundaicus の季節消長

An. sundaicus 成虫蚊の季節消長調査は Perupuk の集落 (Lorong) II で、毎月 2・3 回日没から深夜まで man-biting collection を行い、成虫蚊を捕集することにより行われた。媒介蚊の行動についてより多くの知見を得るため、採集は屋外と屋内の双方で行われた。

採集された各種の蚊の man-hour density を算出した結果を Table 1, 2 で示した。An. sundaicus は、採集密度に変動はあるものの、特に他の Anopheles 属の蚊に比べ、年間を通じて採集密度が高く、この地域において比較的安定した個体群を維持していると思われる。

man-biting collection の結果にもとづいて、An. sundaicus の季節消長を 1980 年のそれと対比させて Fig. 1 で示した。両年とも、乾期の 4・5 月に採集密度は上昇しはじめ、6 月にはピークに達したが、7 月に入って採集密度は減少している。1981 年には、DDT 散布約 1 か月後、採集密度は急激に減少して、一見散布 DDT の効果を思わせる結果が得られた。しかしながら、屋外採集蚊の密度はその後再び上昇しはじめ、12 月には 6 月に匹敵するレベルに回復している。

各採集日について、屋外採集蚊と屋内採集蚊の採集密度の比をとることにより捕集傾向を比較すると (Table 3)、DDT 散布前後で異なった傾向がみられた。すなわち、散布後、屋内での採集密度は相対的に低下したと思われる結果が得られた。この結果は散布 DDT の An. sundaicus に対する忌避効果を思わせるものであり、この点については更に検討する必要がある。いず

Table 1. Man-hour density of mosquitoes collected by man-biting collection at Lorong 11 in Village Perupuk, Lima Puluh in 1981

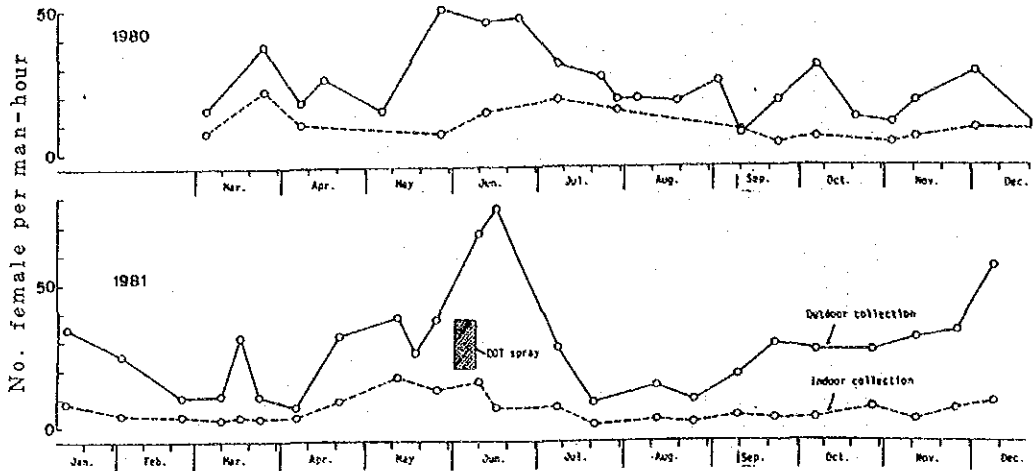
| Outdoor collection | | | | | | |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| Date of collection | <i>Anopheles sudaicus</i> | Other <i>Anopheles</i> spp. | <i>Mansonia</i> spp. | <i>Culex</i> spp. | <i>Aedes</i> spp. | All |
| Jan. 13 | 34.4 (20.2) | 15.6 (9.2) | 31.9 (18.7) | 87.6 (51.5) | 0.7 (0.4) | 170.2 (100) |
| Feb. 2 | 25.2 (25.0) | 7.2 (7.2) | 10.1 (10.0) | 57.1 (56.7) | 1.1 (1.1) | 100.8 (100) |
| Feb. 24 | 10.1 (41.6) | 1.0 (4.1) | 4.6 (18.7) | 6.8 (27.9) | 1.9 (7.8) | 24.3 (100) |
| Mar. 10 | 10.7 (55.5) | 0.1 (0.6) | 1.6 (8.1) | 4.8 (24.9) | 2.1 (11.0) | 19.2 (100) |
| Mar. 17 | 31.1 (68.0) | 0.1 (0.2) | 5.8 (12.6) | 5.6 (12.1) | 3.2 (7.0) | 45.8 (100) |
| Mar. 24 | 10.6 (64.6) | 0.1 (0.7) | 0.3 (2.0) | 2.6 (15.7) | 2.8 (17.0) | 16.3 (100) |
| Apr. 6 | 6.9 (65.3) | 0 | 0.2 (2.1) | 2.6 (24.2) | 0.9 (8.4) | 10.6 (100) |
| Apr. 21 | 31.7 (67.5) | 0.2 (0.5) | 1.9 (4.0) | 11.4 (24.4) | 1.7 (3.6) | 46.9 (100) |
| May 12 | 38.0 (41.3) | 0.2 (0.2) | 16.2 (17.6) | 15.0 (16.3) | 22.6 (24.5) | 92.0 (100) |
| May 18 | 25.2 (15.7) | 0.6 (0.4) | 20.1 (12.5) | 61.1 (38.1) | 53.6 (33.4) | 160.6 (100) |
| May 26 | 36.8 (69.4) | 0 | 2.1 (4.0) | 11.8 (22.2) | 2.3 (4.4) | 53.0 (100) |
| Jun. 10 | 66.9 (44.4) | 0.9 (0.6) | 24.1 (16.0) | 48.8 (32.4) | 9.9 (6.6) | 150.6 (100) |
| Jun. 16 | 75.9 (55.8) | 0.4 (0.3) | 13.7 (10.1) | 38.6 (28.4) | 7.4 (5.5) | 136.0 (100) |
| Jul. 8 | 27.3 (71.3) | 0 | 0.2 (0.4) | 10.2 (26.5) | 0.7 (1.7) | 38.3 (100) |
| Jul. 21 | 8.3 (57.3) | 0 | 0.1 (0.8) | 3.6 (24.4) | 2.6 (17.6) | 14.6 (100) |
| Aug. 12 | 14.2 (39.8) | 0 | 1.0 (2.8) | 19.7 (55.0) | 0.9 (2.5) | 35.8 (100) |
| Aug. 25 | 9.4 (75.9) | 0 | 0.1 (0.9) | 2.6 (20.5) | 0.3 (2.7) | 12.4 (100) |
| Sep. 9 | 18.1 (21.7) | 0.1 (0.1) | 4.1 (4.9) | 57.4 (68.8) | 3.7 (4.4) | 83.4 (100) |
| Sep. 22 | 28.7 (16.7) | 1.0 (0.6) | 11.1 (6.5) | 128.5 (74.7) | 2.9 (1.7) | 172.2 (100) |
| Oct. 7 | 26.4 (17.7) | 5.9 (3.9) | 25.8 (17.3) | 83.8 (56.1) | 7.4 (5.0) | 149.3 (100) |
| Oct. 27 | 26.4 (22.9) | 29.2 (25.3) | 3.1 (2.7) | 52.2 (45.2) | 4.7 (4.0) | 115.7 (100) |
| Nov. 11 | 31.2 (30.1) | 23.0 (22.1) | 25.3 (24.4) | 17.9 (17.2) | 6.4 (6.2) | 103.9 (100) |
| Nov. 25 | 33.8 (39.8) | 13.3 (15.7) | 16.1 (19.0) | 13.3 (15.7) | 8.3 (9.8) | 84.9 (100) |
| Dec. 8 | 56.1 (46.4) | 15.9 (13.1) | 25.8 (21.3) | 21.2 (17.5) | 2.0 (1.7) | 121.0 (100) |

Table 2. Man-hour density of mosquitoes collected by man-biting collection at Lorong II in Village Perupuk, Lima Puluh in 1981

Indoor collection

| Date of collection | <i>Anopheles sundanicus</i> | Other <i>Anopheles</i> spp. | <i>Mansonia</i> spp. | <i>Culex</i> spp. | <i>Aedes</i> spp. | All |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Jan. 13 | 8.3 (13.5) | 3.0 (4.9) | 9.7 (15.7) | 40.6 (65.9) | 0 | 61.6 (100) |
| Feb. 2 | 4.2 (31.4) | 0.4 (3.3) | 2.0 (14.9) | 6.7 (49.6) | 0.1 (0.8) | 13.4 (100) |
| Feb. 24 | 3.8 (63.0) | 0.6 (9.3) | 0.8 (13.0) | 0.9 (14.8) | 0 | 6.0 (100) |
| Mar. 10 | 2.6 (52.3) | 0 | 0.7 (13.6) | 1.6 (31.8) | 0.1 (2.3) | 4.9 (100) |
| Mar. 17 | 3.4 (58.5) | 0 | 1.6 (26.4) | 0.9 (15.1) | 0 | 5.9 (100) |
| Mar. 24 | 2.8 (51.0) | 0.1 (2.0) | 0.3 (6.1) | 1.8 (32.7) | 0.4 (8.2) | 5.4 (100) |
| Apr. 6 | 3.1 (37.3) | 0 | 1.2 (14.7) | 4.0 (48.0) | 0 | 8.3 (100) |
| Apr. 21 | 8.6 (65.3) | 0 | 0.3 (2.5) | 3.8 (28.8) | 0.4 (3.4) | 13.1 (100) |
| May 12 | 17.0 (66.2) | 0 | 1.1 (4.3) | 5.7 (22.1) | 1.9 (7.4) | 25.7 (100) |
| May 26 | 12.9 (76.3) | 0 | 0.7 (4.0) | 2.8 (16.6) | 0.6 (3.3) | 16.9 (100) |
| Jun. 10 | 15.6 (47.3) | 0.1 (0.3) | 3.1 (9.5) | 13.6 (41.2) | 0.6 (1.7) | 32.9 (100) |
| Jun. 16 | 6.2 (40.0) | 0 | 3.6 (22.9) | 5.1 (32.9) | 0.7 (4.3) | 15.6 (100) |
| Jul. 8 | 6.7 (84.5) | 0 | 0 | 1.1 (14.1) | 0.1 (1.4) | 7.9 (100) |
| Jul. 21 | 0.8 (58.3) | 0 | 0 | 0.3 (25.0) | 0.2 (16.7) | 1.3 (100) |
| Aug. 12 | 2.3 (56.8) | 0 | 0.1 (2.7) | 1.6 (37.8) | 0.1 (2.7) | 4.1 (100) |
| Aug. 25 | 1.1 (35.7) | 0 | 0 | 0.9 (28.6) | 1.1 (35.7) | 3.1 (100) |
| Sep. 9 | 3.7 (32.7) | 0 | 0.4 (4.0) | 7.1 (63.4) | 0 | 11.2 (100) |
| Sep. 22 | 2.7 (3.4) | 0.2 (0.3) | 2.6 (3.3) | 72.2 (91.9) | 0.9 (1.1) | 78.6 (100) |
| Oct. 7 | 3.0 (22.0) | 0.1 (0.8) | 4.9 (35.8) | 5.2 (38.2) | 0.4 (3.3) | 13.7 (100) |
| Oct. 27 | 6.8 (32.5) | 3.3 (16.0) | 1.0 (4.8) | 9.1 (43.6) | 0.7 (3.2) | 20.9 (100) |
| Nov. 11 | 3.0 (30.7) | 0.3 (3.4) | 2.9 (29.6) | 3.1 (31.8) | 0.4 (4.6) | 9.8 (100) |
| Nov. 25 | 6.7 (51.3) | 2.0 (15.4) | 2.2 (17.1) | 1.6 (12.0) | 0.6 (4.3) | 13.0 (100) |
| Dec. 8 | 9.1 (56.9) | 0.8 (4.9) | 4.9 (30.6) | 1.2 (7.6) | 0 | 16.0 (100) |

Fig 1. Seasonal prevalence of Anopheles sundaicus caught by man-biting collection at Lorong II in village Perupuk



れにせよ、An. sundaicus は屋内に散布された DDT にあまり影響されることなく、散布後も主として屋外で吸血に成功していたことが示唆された。住民の行動からみても、暑い日中よりもむしろ日没後に屋外で過ごす機会の多いことが観察されているので、ヒトの行動様式も An. sundaicus が屋外で吸血に成功する機会を増加させているものと思われる。

(2) An. sundaicus の DDT 感受性

An. sundaicus の DDT に対する感受性は DDT 散布直前の 1981 年 6 月に検討された。材料として、野外から終齢幼虫を採集して実験室に持帰り、羽化した成虫を用い、WHO テスト・キットにより DDT 感受性を検討した。DDT 試験紙として、4 名標準試験紙以外に、散布に使用されたものと同じ DDT を用いて作製した数種の濃度の試験紙をも用い、各々について感受性をみた。感受性の評価は、試験用紙接触 1 時間後のノックダウン数および、通常の飼育にもどして 1 日後の死亡数とにより行った。結果を Table 4 で示す。表で明らかなように、いずれの濃度の DDT に対しても、An. sundaicus のノックダウン数および死亡率は高く、pilot area の An. sundaicus は DDT に対しきわめて感受性の高いことが知られた。

Table 3. Relative ratio of females of *Anopheles sundaicus* caught outdoors to those caught indoors

| 1980 | | 1981 | |
|--------------------|-----|--------------------|------|
| Date of collection | I | Date of collection | I |
| Mar. 4 | 2.1 | Jan. 13 | 4.1 |
| Mar. 25 | 1.7 | Feb. 2 | 6.0 |
| Apr. 7 | 1.8 | Feb. 24 | 2.7 |
| May 27 | 7.8 | Mar. 10 | 4.2 |
| Jun. 12 | 3.2 | Mar. 17 | 9.0 |
| Jul. 8 | 1.7 | Mar. 24 | 3.8 |
| Jul. 29 | 1.3 | Apr. 6 | 2.2 |
| Sep. 10 | 0.9 | Apr. 21 | 3.7 |
| Sep. 23 | 5.9 | May 12 | 2.2 |
| Oct. 7 | 5.9 | May 26 | 2.9 |
| Nov. 3 | 3.5 | Jun. 10 | 4.3 |
| Nov. 11 | 3.7 | Jun. 16 | 12.2 |
| Dec. 2 | 3.5 | Jul. 21 | 10.7 |
| Dec. 22 | 1.2 | Aug. 12 | 6.1 |
| | | Aug. 25 | 8.5 |
| | | Sep. 9 | 4.9 |
| | | Sep. 22 | 10.8 |
| | | Oct. 7 | 8.8 |
| | | Oct. 27 | 3.9 |
| | | Nov. 11 | 10.4 |
| | | Nov. 25 | 5.1 |
| | | Dec. 8 | 6.2 |

$$I = \frac{\text{No. collected outdoors}}{\text{No. collected indoors}}$$

(3) 散布 DDT の残効性

各家屋に散布された DDT の残効性は、散布直後の 6 月から約 6 か月後の 11 月までのほぼ各月、WHO 法に従い、野外で採集した *An. sundaicus* の成虫を用いて生物検定された。各月とも、DDT 散布壁の同じ箇所 WHO テスト・キットの cone をとりつけ、この中に一定数の *An. sundaicus* 成虫を放して散布壁と接触させ、1 時間後のノックダウン数を観察し、更に通常飼育にもどして 1 日後の死亡数をチェックした。Table 5 で明らかなように、各月とも 1 時間後ノックダウン率および、1 日後死亡率はきわめて高く、散布 DDT の殺虫力が約 6 か月間持続していたことを示している。

DDT 散布の実施について、我々は年 2 回、6 か月間隔で行うことを勧告したが、この成績は散

布間隔に関する根拠となるものである。

Table 4. Susceptibility of adult females of *Anopheles sundaicus* to the several concentration of DDT by using the filter paper method (June, 1981)

| Concentration of DDT | No. mosquitoes treated | No. knocked down after 1 h | No. died after 24 hr |
|-------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------|
| 4 % (WHO test paper) | 63 | 63 | 63 |
| 4 % | 70 | 70 | 70 |
| Control | 49 | 0 | 0 |
| 1 % | 51 | 51 | 51 |
| 0.25 % | 41 | 36 | 41 |
| Control | 21 | 0 | 0 |
| 0.1 % | 74 | 74 | 74 |
| 0.05 % | 64 | 60 | 64 |
| Control | 40 | 0 | 3 |

(4) 経産蚊率の季節変動

屋外および屋内で採集された *An. sundaicus* について、毎月1回経産蚊率を調査した。経産・未経産の判別は、新鮮な状態で野外から持帰った個々の蚊を解剖して卵巣をとり出し、卵を胞を顕微鏡下で観察して産卵レリクの有無を調べることにより行った。この結果を集計して各月の経産蚊率を算出した。結果を Table 6 で示す。屋外と屋内とで経産蚊率に有意差はなかったため、双方の合計について経産蚊率をみると、58% (3月) から20% (9月) まで変動はみられるものの、30% 台の経産蚊率を示す月が多かった。このように、経産蚊率は DDT 散布後も大きな低下を示していないと思われる結果が得られたので、*An. sundaicus* 個体群は、季節消長の項で

も述べたとおり、主として屋外で吸血に成功したばかりでなく、産卵も行い、DDT散布後も個体群を維持していたものと思われる。そして、これが12月の密度上昇につながったものと思われる。

Table 5. Results of the bioassay tests for checking the duration of the effect of DDT sprayed on the wall of a village house in Perupuk by using adult females of Anopheles sundaicus

| Date of treatment | No. mosquitoes used | No. knocked down after 1 h | No. died after 24 hr |
|-------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|
| June 10, 1981 | | | |
| Treated | 149 | 149 | 149 |
| Control | 126 | 0 | 6 |
| July 8, 1981 | | | |
| Treated | 120 | 120 | 120 |
| Control | 25 | 0 | 1 |
| August 12, 1981 | | | |
| Treated | 88 | 88 | 88 |
| Control | 48 | 0 | 7 |
| October 7, 1981 | | | |
| Treated | 129 | 129 | 129 |
| Control | 90 | 0 | 4 |
| November 25, 1981 | | | |
| Treated | 157 | 145 | 156 |
| Control | 112 | 0 | 3 |

(5) 住民の malaria parasite rate と An. sundaicus の季節消長あるいは経産蚊率との関連

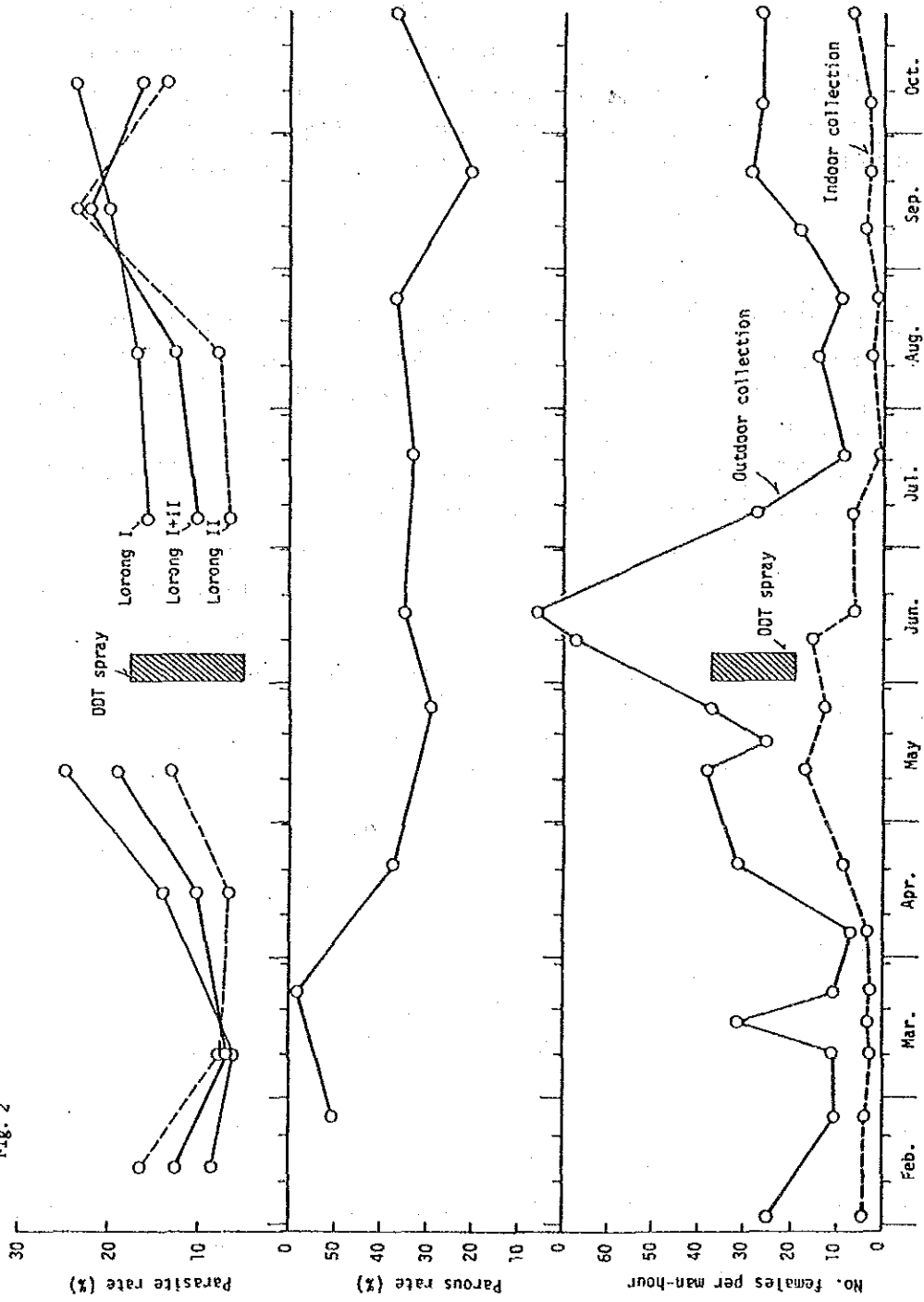
住民の parasite rate の変動と An. sundaicus の季節消長、あるいは経産蚊率の変動と

Table 6. Parous rates of *Anopheles sundaicus* caught by man-biting collection at Lorong II in Village Perupuk

| Date of collection | Site of collection | Percentage of parous females | | Subtotal | Total |
|--------------------|--------------------|------------------------------|-------------|-----------|-----------|
| | | 18:30-20:50 | 21:00-22:50 | | |
| Feb. 24 | Outdoor | 45.2 (42) | 53.1 (32) | 48.7 (74) | 50.5(101) |
| | Indoor | 47.6 (21) | 83 (6) | 55.6 (27) | |
| Mar. 24 | Outdoor | 40.0 (25) | 66.7 (39) | 56.3 (64) | 58.3 (72) |
| | Indoor | 67 (3) | 80 (5) | 75 (8) | |
| Apr. 21 | Outdoor | 29.0 (69) | 39.4 (33) | 32.4(102) | 37.3(142) |
| | Indoor | 36.8 (19) | 61.9 (21) | 50.0 (40) | |
| May 26 | Outdoor | 23.7 (76) | 30.3 (76) | 27.0(152) | 28.9(225) |
| | Indoor | 40.8 (49) | 16.7 (24) | 32.9 (73) | |
| Jun. 16 | Outdoor | 36.3(124) | 36.8 (95) | 36.5(219) | 34.9(269) |
| | Indoor | 29.3 (41) | 22 (9) | 28.0 (50) | |
| Jul. 21 | Outdoor | 23.3 (30) | 42.4 (33) | 33.3 (63) | 32.9 (70) |
| | Indoor | 0 (5) | 100 (2) | 29 (7) | |
| Aug. 25 | Outdoor | 23.4 (47) | 54.5 (33) | 36.3 (80) | 36.7 (90) |
| | Indoor | 25 (8) | 100 (2) | 40 (10) | |
| Sep. 22 | Outdoor | 15.1 (73) | 27.4 (62) | 20.7(135) | 20.1(154) |
| | Indoor | 16.7 (12) | 14 (7) | 15.8 (19) | |
| Oct. 27 | Outdoor | 45.9 (37) | 28.9 (38) | 37.3 (75) | 36.8(125) |
| | Indoor | 25.0 (28) | 50.0 (22) | 36.0 (50) | |
| Nov. 25 | Outdoor | 33.3 (24) | 45.5 (66) | 42.2 (90) | 36.9(149) |
| | Indoor | 24.2 (33) | 34.6 (26) | 28.8 (59) | |

Numbers in parentheses are the numbers of mosquitoes dissected.

Fig. 2



の関連を明らかにすることは、マラリアの疫学を考えるうえで重要である。DDT散布前後にPerupukの集落ⅠおよびⅡの学童について調査された malaria parasite rate を Fig. 2 上段で示した。malaria parasite rate は、DDT散布前に平均して20%近い高率であった。散布後の7月には10%程度とやや低下の傾向を示したものの、その後再び上昇して9月には散布以前のレベルにもどった。1981年の成績からは、この parasite rate の変動と An. sundaicus の季節消長、あるいは経産蚊率の変動との間に相関は得られなかった。しかし、DDT散布後 parasite rate が実質的に低下しなかったことは、An. sundaicus に関する調査結果から予想されたものと矛盾しない。

以上、1981年6月に pilot area で実施された DDT 屋内残留噴霧に対する効果評価を行うと、An. sundaicus は DDT に対してきわめて感受性が高く、また、散布 DDT の残効性も高いことが認められた。しかしながら、An. sundaicus 個体群の生態をみると、散布 DDT に大きく影響されることなく、主として屋外で吸血に成功したものと思われる。その結果、経産蚊率も DDT 散布後低下せず、An. sundaicus 採集密度は再び上昇している。したがってヒトへのマラリア感染機会も減少しなかったものと思われる。

(唐牛 良明)

1981.1.15~1982.1.14

VII マラリアの疫学的調査

この地方のマラリア罹患率、またその分布の現状を明らかにすること、また最も適応するマラリアコントロールの方法を追求するため、北スマトラ州衛生局 Vector-borne Diseases Control 部門と協力して、この地方のマラリア流行状況の詳細について1980年2月より調査が行われた。

(1) 調査の内容

① 調査地域の設定

すでに選定されていたアサヘン県、3郡 (Kecamatan Air Putih, Kec. Medan Deras, Kec. Lima Puluh) の6カ村においてマラリア調査を行い、衛生局の資料と合わせてマラリア流行のおおまかな地域分布を知る事とした。この他に昆虫学、生態学を加えたマラリアの総括的調査をブルブック村 (Desa Perupuk) で行った。

② 調査項目および対象

血液内原虫検査および脾腫触診を0～7才の乳幼児を対象として行った。マラリア流行のある地域では、流行が強ければ強い程低年齢層に急性患者が多発する事より、乳幼児を対象としたが、脾腫触診については、脾腫率が低い場合10才までの小児を加えた。

③ ブルブック村における定期調査

1980年6月以後、1カ月に1回の定期血液検査を Lorong I, II (部落IとII) における同一集団について行い、季節変化に伴う患者の変動を調査した。又定期ではないが、この村の Lorong 別の血液検査を行い、村内における地域別罹患率を調べ、これを媒介蚊の分布状況と比較した。

(2) 調査結果

6カ村におけるマラリア罹患率(血中マラリア原虫陽性率)および脾腫率の調査結果は表1、図1に示す通りである。検出されたマラリア原虫は三日熱原虫、熱帯熱原虫の両者で地域により多少差はあるが似たような流行を示す。図1で明らかなようにマラリア陽性者はごく海岸に近い4カ村にのみ認められ、少し内陸に位置する2カ村には1名の陽性者も検出されなかった。この結果は主要媒介蚊とみなされる *Anopheles sundaicus* がやはり海岸沿いの4カ村で採集されたが、内陸2カ村では採集されなかったという事実と完全に一致した。ただし州衛生局の調査によれば、調査地を含む3群の内陸部にも非常に低い罹患率であったが、マラリアが存在したらしい。DDT屋内残留噴霧を中心としたコントロール活動により消失したとの事である。マラリア陽性者の分布を、それぞれの村落内で部落(Lorong)別に区分して調べてみると更に興味深い結果が得られた。Desa Medan, Desa Guntung における患者分布は図2、3に示すように、Desa Medan においては全ての陽性者が海岸に隣接する1部落(Lorong VII=Kwala Sipare)に、Desa Guntung においては海岸に近く Desa Perupuk の流行地に隣接する1部落(Lor-

ong II) に殆ど全ての陽性者が集中して認められ、同一村落内においてもマラリアの流行地が局在することが判る。更に Desa Perupuk における詳細な調査は、海岸に極く近い部落 Lorong I, II, III, V を中心としたマラリア原虫陽性率の高い流行の中心地があり、海岸より離れるにつれ陽性率が減少し、流行地から離れる事を示した。(表2, 図4) 海岸より最も離れた Lorong XI, XII ではマラリア陽性者は0である。この結果を地域別 *An. sondaicus* の濃度分布と比較すると非常によく一致し、この地方のマラリアの流行が *An. sondaicus* によって媒介されている事が一層明確となった。しかもこの地方のマラリアの流行が非常に局在した狭い範囲のものとする疫学的特徴より逆に *An. sondaicus* の行動範囲の狭さが推定できる。3郡においては内陸部に現在マラリア陽性者の検出できない事より、この地方においては *An. sondaicus* によって媒介されるマラリアがおそらく唯一のものであらうと結論された。又この局地的な流行は過去2~20年間においては周囲に拡大する事なく安定した状態で経過してきたらしい事は、Desa Limau Sundai は山岳民族でありタバヌリ族が1960年代に新しく入植、開拓した水田地帯であり Desa Perupuk に隣りするがマラリアの侵入が認められない事、又 Desa Perupuk においても Lorong XII は新しくジャワ人が開拓した農地であるが、やはりマラリアの侵入がみられない事などより推測できる。この事は現在 Kwara Tanjung のアルミ工場建設に伴い、この周辺地方への人口集中があり、この集中地帯へのマラリアの侵入が危惧されたが、その可能性は極めて低いものと考えられる。

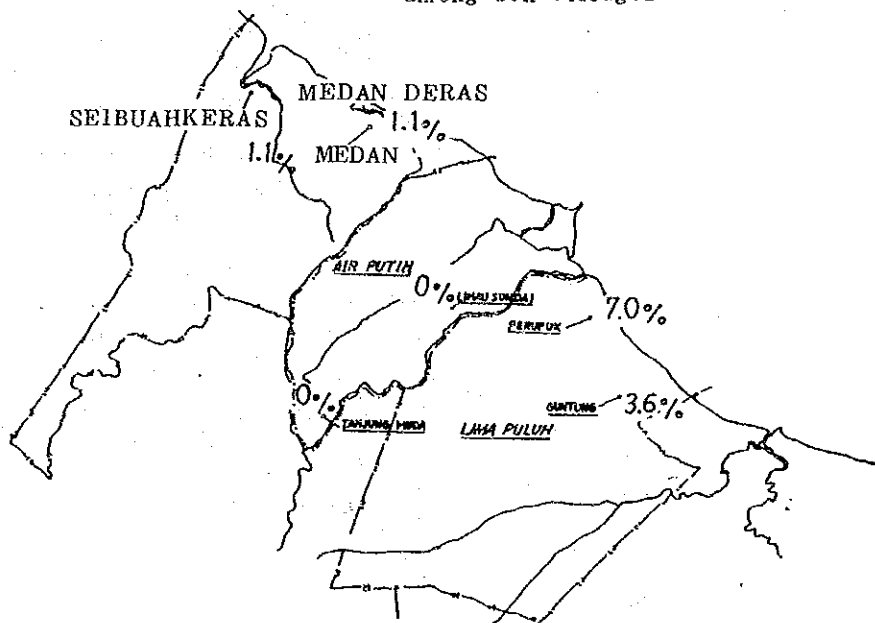
図5, 表2は月別マラリア原虫陽性者率を示す。6月より始めた定期調査であるので、その前の状況は不明であるが、それ以後8月のピークまで陽性者率は上昇し、その後急激に減少した。この

表1. Malarionometric survey in six villages (1980)

| | No examined | <i>P. vivax</i> | <i>P. falciparum</i> | Parasite Rate | Spleen Rate |
|-------------------------|-------------|-----------------|----------------------|---------------|-------------|
| Perupuk (Feb-March) | 217 | 13 | 2 | 7.0% | 5.1% |
| Guntung (March-Apr) | 112 | 3 | 1 | 3.6% | 10.7% |
| Medan (Apr-Jun) | 181 | 2 | 0 | 1.1% | 2.8% |
| Tanjung Muda (July-Aug) | 209 | 0 | 0 | 0% | 1.0% |
| Limau Sundai (Sept) | 184 | 0 | 0 | 0% | 0% |
| Sei Dua Keras (Nov) | 279 | 2 | 1 | 1.1% | 0.4% |
| Guntung (Oct) | 370 | 2 | 5 | 1.9% | ----- |

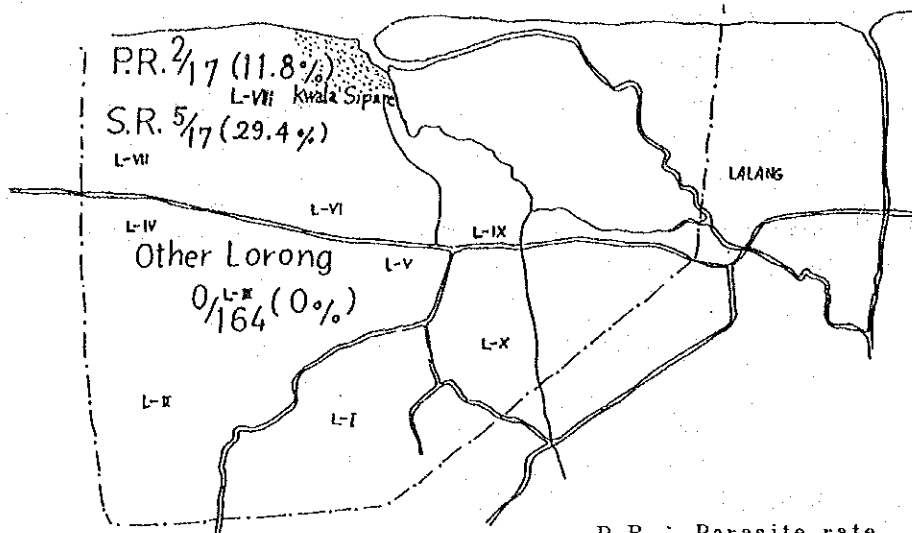
年の雨期は6月の終り頃から始まり、次第に雨量を増して11～12月には各地に洪水を引き起こす程であった。1月に入ると雨は嘘のように止まり晴天が続いた。すなわち天候との関係では雨期後1カ月余りまで陽性率は上昇するが、その後急激に減少、乾期に入ると再び次第に上昇するパターンをとる。このことは4、5月における陽性率データから明らかとなった(天野専門家による)。雨期に入ってから減少パターンは熱帯熱マラリアが三日熱マラリアに比し急であるのは、両者の感染期間の長さの差から説明できる。又この現象はマラリアコントロール活動が効果的に行われた場合、まず熱帯熱マラリアが減少してくる事にもみられる。この感染率の変動がマラリア伝播頻度に関連する事を確認するため、それぞれの月の陽性者のマラリア原虫感染濃度を白血球1,000個に対する感染赤血球数で表わし図示した(図6)。これは慢性または再発患者の感染濃度が初期急

図1. Comparison of malaria parasite rate among six villages



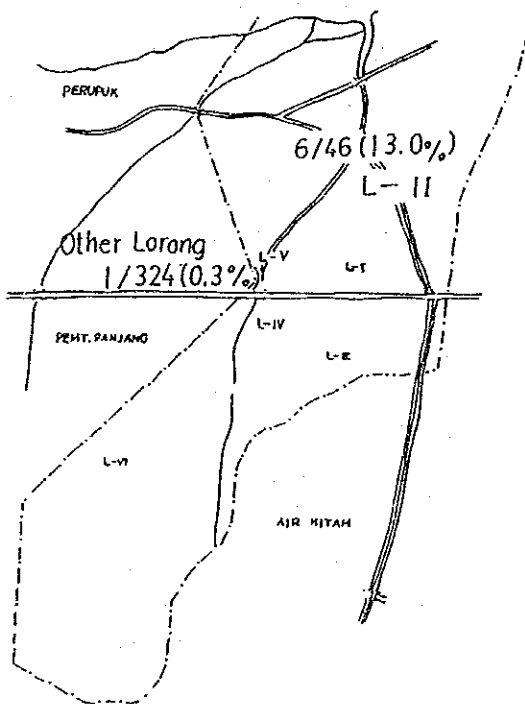
性感染患者に比し低い事から、先の図5の解釈に慢性または再発患者の影響を低く抑えるために作成したものである。これよりみても陽性者の上昇時期には感染濃度の高い罹患者が多く、9月に入ると陽性率としては7月より多いが感染濃度の分布よりみると急激に減少し新患者の発生が落ち込んでいる事が判る。その後は1月まで殆ど感染濃度の高いものが認められない事より、この間のマラリア伝播が殆ど行われていない事を示す。2、3月に入ると陽性率の増加は殆どないが、すでに感染濃度の高い患者が増加してきている事より再びマラリアの伝播が増加し始めている事がうかがえる。これらの結果よりマラリア伝播の季節は殆ど乾期に限られる事が明らかとなったが、この伝播率の変化は媒介蚊の数的変動だけでなく、寿命の季節変動と関連していることが示唆されている。

2. Distribution of malaria cases in Desa Medan



P. R. : Parasite rate
 S. R. : Spleen rate
 L : Lorong

3. Distribution of malaria positive cases in Guntung



L : Lorong

表2. Regular blood examination in Desa Perupuk

| | Number of Lorong | | | | | | | | | | | |
|---------|------------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|---------------|----|----|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Feb-Mar | 5/19 (26.3) | | 1/43 (2.3) | | 6/36 (16.7) | | | 0/15 (0) | 2/67 (3.0) | | | 0/28 (0) |
| June | 12/81 (14.8) | 7/61 (11.4) | | | | | | | | | | |
| July | 9/64 (14.1) | 13/49 (26.9) | | | | | | | | | | |
| Aug | 9/24 (37.5) | 7/31 (22.4) | | | | | | | | | | |
| Sept | 11/43 (25.6) | 12/57 (21.1) | 5/63 (7.9) | | 14/35 (40.0) | | | | | | | |
| Oct | 8/44 (18.2) | 11/62 (17.7) | | 6/27 (22.2) | | | 1/52 (1.9) | | | | | |
| Nov | 6/55 (10.9) | 10/53 (18.9) | | | | | | | | | | 0/60 (0) |
| Dec | 5/35 (14.3) | 2/42 (4.8) | | | 12/58 (20.7) | | | | | | | 0/73 (0) |
| Jan | 0/34 (0) | 6/59 (10.2) | | | | | | | | | | 0/84 (0) |
| Feb | 4/47 (8.5) | 8/49 (16.3) | | | | | | | | | | |
| Mar | 3/48 (6.3) | 3/39 (7.7) | | | | 3/32 (9.4) | | 0/27 (0) | | | | |

图4. Comparison of malaria parasite rate among subvillages (lorong) in Desa Perupuk:

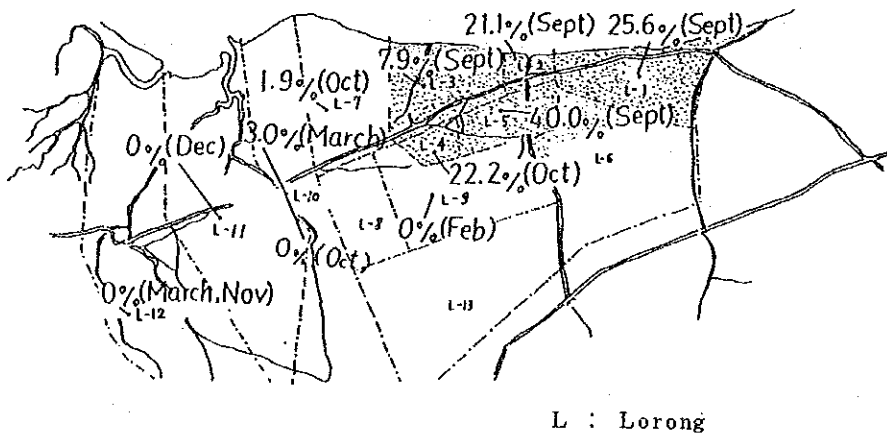


图5. Monthly fluctuation of malaria parasite rate at Lorong one and two in Desa Perupuk

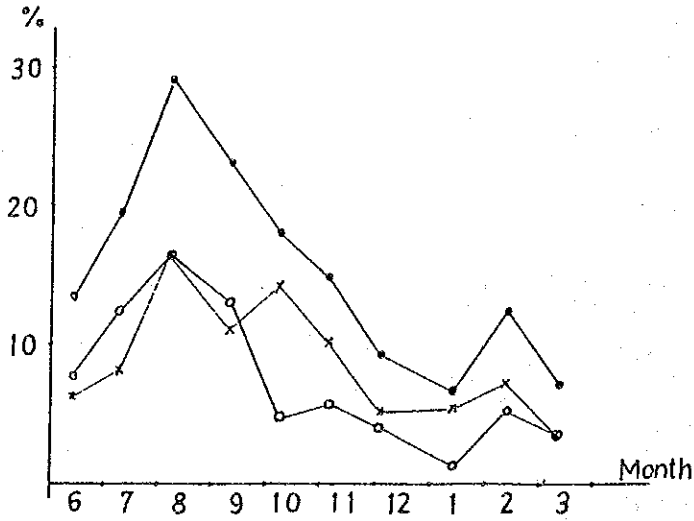
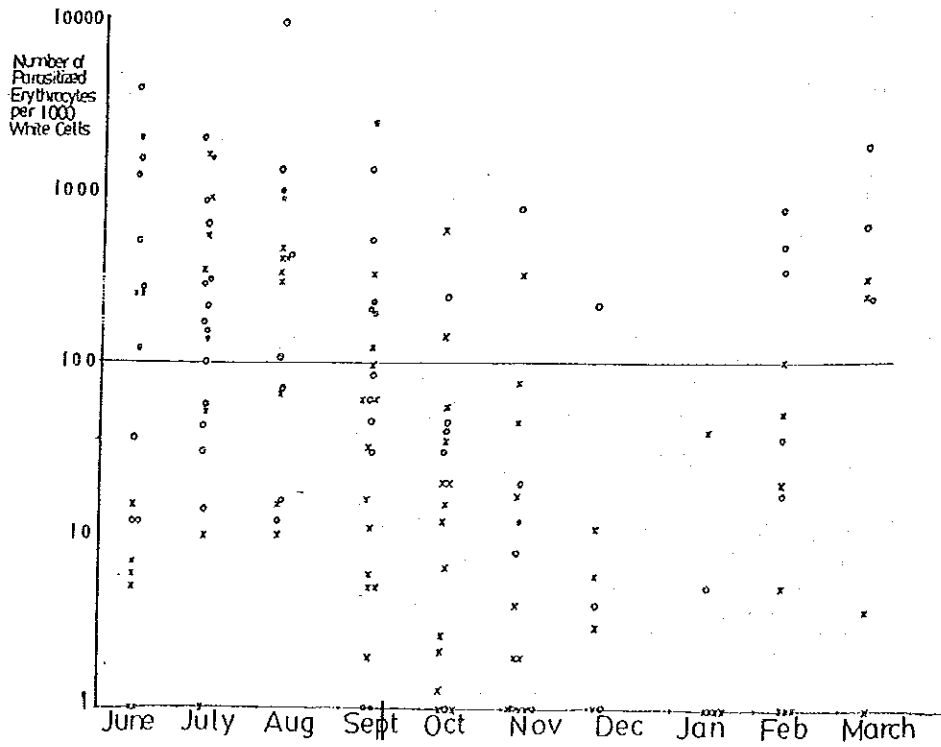


图6. Differentiation of malaria cases according to parasite concentration



(8) 今後の活動方針に対する提案

- ① マラリア流行地の存在が予想される海岸沿いの村落では、Lorong（部落）別の調査により流行の中心地を把握する必要がある。この事はこれまで全村に無差別に行ってきたDDT屋内噴霧などのコントロール活動を小地域に集中させる事ができ、より効果的な、より経済的な活動が期待できる。
- ② 現在行われている年2回のDDT屋内残留噴霧は、海岸地方に限っては乾期の初めの1月頃と、最もマラリア流行の盛んな時期の直前にあたる5月頃と時期を選んで行う必要がある。又このコントロール活動の効果制定のための血液検査は、最も患者数の多い時期（7～9月）にその村の流行中心地で行わなければならない。
- ③ 我々のデータはKabupaten Asahan（アサハン県）の3 Kecamatan（郡）に限られるため、他地域でのマラリア流行状況は不明である。少なくともアサハン県の海岸沿い地方では、我々の得た結果と似た状況が予想されるが、平野部（水田地帯）から山間部にいたる状況は予想不可能である。更にインド洋側に面したKabupaten Tapanuli Tengah の Kecamatan Sibolga の Desa Hajoran において行った我々の調査は検査総数89名に対し、マラリア原虫陽性率34.8%（熱帯熱マラリア22.5%、三日熱マラリア13.5%）、脾腫率52.8%の高値を示したが、流行の詳細については不明のままである。これら解明の急がれる問題点につき、今後JICA 専門家が参加、貢献する事が望まれる。

（神原 廣二）

1980.21～1981.3.25

VIII 要 約

このプロジェクトにおいて、マラリア対策ははじめに述べた事情のため、かなり重視されて出発した。ジャワ本島の海岸部において、マラリア媒介者である *An. sundaiicus* は北スマトラ州においても重要な媒介種であるにもかかわらず、その生態についてほとんど知られていなかったし、それに媒介されるマラリア自体についても知る事がなかった。

したがって、出発時には基礎的な研究を主体として行われ、田中和夫氏の分類学的研究、池本孝哉氏の生態学的研究の成果は、その後の研究に生かされることができるとともに、この地域のマラリア媒介蚊に関する知見として価値があると思われる。例えば、この種の雌が局在する幼虫の生息域から離れた地点では人を吸血にこないこと、吸血は屋外、屋内とも行われるが、屋内に休止することがまれであること（この点に関して田中和夫氏は、トラップ小屋を用いた結果から反対の意見をもっていることを記す）など他の地域の *An. sundaiicus* との地理的変異を示唆するものであった。これらの特徴は同時に行われた疫学調査によって明らかになった。この地域のマラリアの局在性をよく説明するものであった。（一村における罹患率は村の内陸部が0であるとすると極めて小さな値になるが、部落によっては20～30%に達することがあることが明らかとなった。）また *An. sundaiicus* は人吸血性が高いにもかかわらず、その推定寿命は比較的短く媒介能は決して高いとは考えられないという事実は、この地域のマラリアの流行の程度が、マラリアの疫学上においても決して高いものではないことと一致した。この事実は通常のマラリア防除法を適用すれば簡単に防除できることを示している。アサハン島のいくつかの地域において2、3回のDDT散布によってマラリア患者を減少させたというインドネシア側の報告は、むしろ当然のことであろうと思われたのであった。この点を明らかにする目的で Perpek 村におけるDDT散布の効果を評価すべきパイロット研究が1980年6月にはじめられ、1年の予備調査の後、DDTが2g/m²の割合で屋内の壁面に散布が行われた。

DDT散布は一時的に吸血蚊数および人におけるマラリア寄生率を下げたにとどまり、その伝播を止めるにいたらなかった。しかし散布家屋は約70%で不完全であり、DDT散布が効果がなかったとするには疑問が残ったため、12月に再び散布が行われたが、散布家屋率は再び約70%に終わった。

散布拒否の多い部落における意識調査によると（天野氏による）、かなりの人達がマラリアについて、あるいは彼等がマラリアの高い流行地に住んでいることについて知っていなかった。このことはマラリア防除における衛生教育がいかに必要を示すものであった。そのため第3回目のDDT散布は1982年5月末から6月初めに行われたが、それに先だって十分な衛生教育を行い、散布率を高くすることができた。その結果については、これまでの知見からするとDDTの効果を期待できないが、すくなくとも結論を下すことができるはずである。最近のWHO expert committee で提案されているように、対象地域の環境に適した防除方法をさがしていく必要がある。

（安野 正之）

1978. 2.25～1978. 3.18

1979. 2.23～1979. 3.15

1980.11. 3～1980.11.22

文 献

- Collins, R. T. et al., 1979, A study of the coastal malaria vectors, Anopheles sudaicus (Rodenwaldt) and Anopheles subpictus Grassi, in South Sulawesi, Sulawesi, Indonesia. WHO/MAL/79.913 (WHO/VBC/79.740), 12 pp.
- Covell, G., 1944, Notes on the distribution, breeding places, adult habit and relation to malaria of the Anopheline mosquitoes of India and the Far East. J. Mal. Inst. India 5: 399-434.
- Davidson, G. (1954): Estimation of the survival-rate of anopheline mosquitoes in nature. Nature, Lond., 174: 792-793.
- Foot, R. H. & Cook, D. R., 1959, Mosquitoes of medical importance. Agricultural Handbook No. 152, Washington, D. C.
- Garnham, P. C. C. (1966): Malaria parasites and other haemosporidia. 1, 114 p. Blackwell, Oxford.
- Harrison, B. A. & Scanlon, J. E., 1975, Medical entomology studies - II. Subgenus Anopheles in Thailand. Contr. Amev. Ent. Inst. 12(1): 1-307.
- Ismail, I. A. H., V. Notananda and J. Schepens (1973): Studies on malaria and responses of Anopheles balabacensis balabacensis and Anopheles minimus to DDT residual spraying in Thailand. Part I, Pre-spraying observations. WHO/MAL/73.810, WHO/VBC/73.454, 1-30. (mimeographed)
- Kurihara, T. (1971): Assignment report on malaria eradication, Indonesia. WHO/SEA/MAL/79:1-6. (mimeographed)
- Lien, J. C. et al., 1975, A brief survey of mosquitoes in North Sumatra, Indonesia. J. Med. Ent. 12(2): 233-239.
- Macdonald, G. (1957): The epidemiology and control of malaria. 201 p., Oxford University Press, London.
- Moorhouse, D. E. (1965): Some entomological aspects of the malaria eradication pilot project in Malaya. J. Med. Ent. 2(2): 109-119.
- O'Connor, C. T., 1980, The Anopheles hyrcanus group in Indonesia. Mosq. Syst. 12(3): 293-305.
- O'Connor, C. T. & Soepanto, A., 1979, An illustrated Key to the Anopheline mosquitoes of Indonesia. (in Indonesian). Dept. Health, Jakarta.
- Reid, J. A., 1968, Anopheline mosquitoes of Malaya and Borneo. Stud. Inst. Med. Res. Malaya 31: 1-520.

- Ronnofeldt, F. (1959): *Anopheles sundaicus* as a vector of malaria in Middle Java. *Ztschr. f. Tropenmed. u. Parasit.*, 10(1): 38-47.
- Russel, P. F., L. S. West, R. D. Manwell and G. Macdonald (1963): *Practical malariology*. 750p., 2nd ed., Oxford University Press, London.
- Sundararaman, S., 1958, The behaviour of *A. sundaicus* Rodenwaldt in relation to the application of residual insecticides in Tjilatjap, Indonesia. *Indian J. Mal.* 12: 129-156.
- Sundararaman, S. et al., 1957, Vectors of malaria in Mid-Java. *Indian J. Mal.* 11: 321-338.
- Swellengrebel, N.H. & Rodenwaldt, E., 1932, *Die Anophelen von Niederländisch-Ostindien*. Gustav Fischer, Jena, 242 pp.
- Tanaka, K. et al., 1979, A revision of the adult and larval mosquitoes of Japan (including the Ryukyu Archipelago and the Ogasawara Islands) and Korea (Diptera, Culicidae). *Contr. Amer. Ent. Inst.* 16: 1-987.

2. 伝染病及び寄生虫対策

I 概 説

赤道直下に広がる地スマトラの熱帯農村にあって、種々の感染症（伝染病）が地方的に存在し、時には流行病として広がる場合もあるので、これらに対する処置、対策なくしては、住民の健康生活は望むべくもない。そのため感染症（寄生虫病を含めた）対策が、住民のプライマリー・ヘルス・ケアにとって必須の要件である。一口に Primary Health Care と云っても、先進諸国のものと内容に違いがあるのは当然の事で、stage に応じて一步一步確かな段階を踏んでゆかねばならない。最も緊急に必要なのは何か、何がなし得るのかについて慎重な検討がなされなければならない。

この点について Walsh and Warren (1979) が "Selective Primary Health Care, An interim strategy for disease control in developing countries." と題する論説を提出している (New England Journal of Medicine 301:967-974, 1979)。これに於いて、WHO が 1978 年 Alma Ata で開いた会議で出されたアイデアである Comprehensive Primary Health Care は最上ではあるが、現実的には資金、人材等の点から、全ての国では実行が大変困難である。そのため実際的には、方針を立てて選択的にアタックしてゆく方法が良いとの提起である。その選択には 4 つの要因を考慮すべきである、として挙げたものは、1. 罹患率 Prevalence, 2. 罹患率 morbidity, 3. 死亡率 mortality, 4. 対策の実行可能性 feasibility (これには費用、有効性ないし効率も含む。) である。論文に挙げられた個々の疾患については議論の余地が残されていると思われるが、傾聴すべき意見である。彼等は疾患を大きく 3 群に分けたが、high priority group として挙げられた疾患群は、腸管感染症(下痢性疾患)、マラリア、麻疹、百日咳、住血吸虫症、新生児破傷風である。次の medium priority 群は、気道感染症、小児麻痺(ポリオ)、結核、オンコセルカ症、髄膜炎、腸チフス、鉤虫症、栄養不良である。3 番目に分類された疾患群は、いずれも重要ではあるが、対策の良い方法に恵まれていない困難がある群である。この提案は、広く世界をみる立場として適切な問題提起と思われる。北スマトラの場合にどう当てはまるかは、考慮をしてみる意義がある。又論文の中に、これらに対する selective primary health care を実行するについて mobile unit (移動車チーム) が予防接種活動、治療特に小児の健康診断に田園地帯(田舎)で有用であると述べているのは、この計画にとっても参考となろう。投じる費用と効果についても論じて(費用効率)、selective primary health care の優位性を述べている。

北スマトラの医療、保健の実情を先ず把握しなければならないが、初期の段階から集め得た情報等は次の如くである。先ず第 1 に遭遇した問題点は、この種資料が仲々集め難い事であった。過去に作られて来た統計システムは、大枠は出来ており機能もしているが、やはり十分とは云い難い面がある。北スマトラ州アサハン県の疾病統計、主要伝染病統計(1973年)を表 1、2 に示す。これら資料収集から、又当計画の支援体制等の背景から、当計画は、腸管感染症、マラリアが計画地域で先ず取り上げられるべき対象と考えられた。但し地域保健対策であるので他の局面も入り得る部分を必要とするので、2 つないし 3 つの柱を目安とする事になった。これには、北スマトラ外の土地から流入する免疫力のないあるいは少ない人々に対する方策が必要である事も考慮点につけ加えられた。

表 1

アサハシ州疾病統計(1973年度) (大磯ら1977)

| 順位 | 病名 | 患者数 | 順位 | 病名 | 患者数 |
|----|---------|-------|----|---------|-------|
| 1 | マラリア | 6,770 | 11 | 寄生虫症 | 1,000 |
| 2 | インフルエンザ | 3,848 | 12 | ビタミン欠乏症 | 705 |
| 3 | 潰瘍 | 3,528 | 13 | 高血圧症 | 249 |
| 4 | 結核 | 3,497 | 14 | 心疾患 | 201 |
| 5 | 下痢症 | 2,761 | 15 | かっけ | 169 |
| 6 | 気管支炎 | 2,386 | 16 | 天然痘 | 158 |
| 7 | 貧血 | 2,267 | 17 | 淋病 | 105 |
| 8 | 眼疾患 | 1,304 | 18 | 栄養失調 | 45 |
| 9 | 赤痢 | 1,275 | 19 | 破傷風 | 19 |
| 10 | 呼吸器疾患 | 1,072 | 20 | その他 | 2,486 |

表 2

アサハシ州主要伝染病統計 (大磯ら1977)

| 年度 病名 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 |
|----------|------|------|--------|--------|---------|
| マラリア | 不詳 | 不詳 | 4,662人 | 8,159人 | 15,872人 |
| 結核 | 482 | 379 | 1,488 | 2,123 | 3,497 |
| コレラ | 12 | 104 | 189 | 496 | 271 |
| フィラリア | - | - | 61 | 183 | 255 |
| らい | 42 | 63 | 98 | 120 | 138 |

したがって、当計画の第1の課題として深刻な流行病が勃発する事を何としても防がねばならないと判断された。そのため後述される如く、検査体制を強化する事が必要で、メダンに中央施設として衛生試験所があるので、まずこれを強化し、次に遅れはしたが、計画地域内に現地検査施設が設立、強化される運びになったのは、当計画として真に適切・有効であったし、基本的体制は整備されたわけである。計画地域の病院に対して協力援助、強化する事も考えられたが、時期を前後して、インドネシア全体の病院整備のために別の計画が発足し、その中に北スマトラ州も加えられていたので、この件は、その計画にゆだねる事となった。

次に技術協力計画として、北スマトラ州全体の保健対策に加わる事は、当計画の規模、性格から出来ない事であるので、先ず正しい実態を把握し、技術協力を研究プロジェクトとして実行するために、アサハシ州から対象村落を抽出して行なうことになった。北スマトラ州東海岸にあってアサハシ州の村落は地理的に大きく3群に分けられると考えられる。沿岸地帯、平野(農園)地帯、山地である。これらの中から種々の要因を勘案して6ヶ村落を先ず選定した。結果としては3つの郡、Medan Deras, Air Putih, Lima Puluh 郡から2村落ずつとなった。それらはSei Buah-Keras

と Medan (Medan Delas), Limau Sundai と Tanjung Muda (Air Putih), Perupuk と Guntung (Lima Puluh) であった。これらを対象とする事により層別抽出標本調査を実行する事ができる。爾後の活動は、ほぼこの方向でなされている。

北スマトラ州で重要な感染症 (伝染病) について簡単に概説したい。

腸管感染症 (下痢性疾患、寄生虫病も含む)
マラリア
結核

(これらは別項で専門家により述べられる)

天然痘：北スマトラでは、あばたをみせる人はいるが、1974年までに、この古来多数の人命をも奪った病気が根絶された。医学、医療を含めた保健対策の輝かしい成果である。

破傷風：致命率が高いため、特に新生児、産婦にとって重要な疾病である。予防接種に秀れた Toxoid があるのだから、予防接種活動を支援してゆく事が切に期待される。

気道感染症：これは気管支炎、肺炎、インフルエンザ等大変に多い。麻疹の予防接種などがあるが、対策は難しい。

髄膜炎：この診断の患者は多い様で、病院視察の折にも入院患者に会いが、原因の追求はなされていない。検査技術の援助が望まれ、実態を明らかにする事が必要である。

狂犬病：北スマトラでは狂犬病は深刻で重要な病気である。幸い JICA の家畜衛生計画がメダンに研究施設を建てて獣疫関係から協力が行なわれた。将来はメダン衛生試験所でも対応が出来る事が望まれる。

性病：これは憂慮された疾病であるが、実情は判っていない事が多い。メダン衛生試験所の検査体制の整備が待たれる。

肝炎 (流行性肝炎)：この衛生不良による疾病は、健康管理の良し悪しにもよる点があり、外国人で罹患する者が多い。免疫力の低い日本の若い人などに注意が要る。

出血熱 (デング熱)：近年東南アジアで、この病気が特に小児で注目されており、インドネシアに多数発生した事もある。北スマトラでの実情は良く判っていない。

フィラリア (糸状虫症)：マレー糸状虫症がマラッカ海峡沿岸地帯にある。今迄の報告によれば罹患率が 5-10% である。興味深い点は 1978年 Joesoef らは、この地には昼間マイクロフィラリアを検出した例を述べている。定期出現性と、それに関係した媒介蚊など解明すべき点が残されている。対策は将来考慮するべきであろう。日本には成功した方法がある。

アメーバ症：北スマトラでは感染率 6% の報告がある。血清疫学上は 13% 陽性である。以上は赤痢アメーバであるが、大腸アメーバの感染率は 26%、ランブル鞭毛虫では 4% の報告がある。対策は衛生が根本である。肝臓癌による死亡があるので、検査体制は立てるべきであろう。

レブラ (瘰)：実情は明確でない。在宅治療を基本方針としている。隔離治療は、宗教上、財政上の理由で困難である。

フランベジア：これはペニシリンにより制圧が成功している。

参考文献

石井 明 (1980)：インドネシア国、北スマトラ州の寄生虫病について。熱帯：13：20-26。

Cross et al. (1976) : Parasitological survey in north Sumatra, Indonesia, Journal of Tropical Medicine & Hygiene 79 : 123-131.

(石井 明)

1977. 9.29~1977.10.11

1979. 2. 5~1979. 3.15

1981.12.13~1981.12.29

II 当計画の時間的配慮

当計画は技術協力計画として規模の上からも、時間的にも範囲があるので、諸種の要素を配慮しなければならぬ。対象・内容も時間的要因に左右される。例えば4つの相、時期に分けてみた。

第1. 準備期(1-2年次ないし1-3年次)

第2. 対策検討期(2-4年次ないし2-5年次)

第3. 対策試行実施期(4-5年次ないし4-7年次)

第4. 評価期(5年次ないし7-8年次)

(ないしとあるのは仮に8年間とみた場合)

これらは相互に重複しうる。

それぞれの時期においての目標はチーム内で各専門領域で討議を深めてゆく。Survey活動を通じて、科学的な正確さを確保して評価できるよう配慮されるべきである。

(石井 明)

1977. 9.29~1977.10.11

1979. 2. 5~1979. 3.15

1981.12.13~1981.12.29

III 腸管感染症（下痢性疾患）

(1) コレラ

当計画の開始にあたり、コレラ流行の勃発が恐れられたが、北スマトラでは下痢嘔吐症という名前で取扱われており、正確な統計があったとは云い難い。現在では当計画の器材供与ならびに専門家の技術移転により、メダン衛生試験所において検査が行なわれており、対応の準備体制は作られた。

1978年末コレラの流行がトバ湖周辺から拡がり、一時は多数の移住労働者の間に不安が大きかった。専門家が現地の視察を行ない、生活環境の改善を含めて、説明会などにより助言を行なった結果、流行そのものも幸いにある程度で終息に向かい、事なきを得た。当計画の果たした一つの役割であったと評価されよう。今後は更に詳細な疫学的検討を行なって正しい対策のあり方を求めると同時に衛生上の改善、安全水の供給等に協力が進められるであろう。（石井 明）

1977. 9.29～1977.10.11

1979. 2. 5～1979. 3.15

1981.12.13～1981.12.29

(2) 北スマトラ州におけるコレラの流行について

1978年3月19日、北スマトラ州のインド洋に浮かぶニマス島でコレラの流行がはじまった。ニマス島中央部の町グモンソトリにはじまった流行の波はニマス島全域を巻込んだ後、対岸のシボルガ市に飛火し、同年中に北スマトラ州のほとんどの地域に拡大した。患者数は1980年の第30週までに23,900名に達し、1,110名の死者を出すに至った。

我々は北スマトラ州衛生局、メダン市衛生部、アサハン県のメダンデラス、インドラブラ、リマブルの各保健所、タンジュンパレイ郡バガンアサハン村の診療所、北タバヌリ州のボルセア及びシラエンの各保健所及びメダン衛生試験場を訪れてコレラ及び急性嘔吐下痢症に関する資料を集め、これを統計的に解析した。

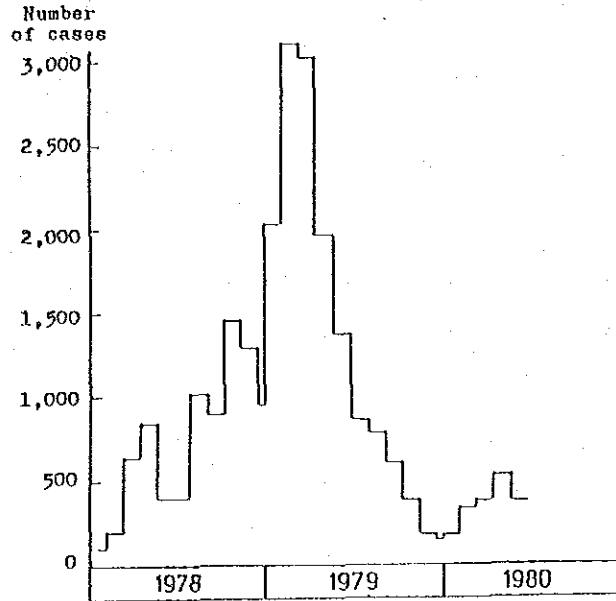
第1図は北スマトラ州における今回のコレラ（疑似症例を含む：以下同様）患者数の推移を4週間ごとにまとめたものである。1978年3月にニマス島で流行がはじまった後、同年末までに患者発生数は増加の一途をたどり、翌1979年初頭にピークに達した。その後、流行の波は次第に沈静化して1979年末にはほとんど終息したが、1980年に入って再び小ピークを作った。

第2図と第3図は患者数の推移を各県市ごとにまとめたものである。図中の各県市の配列は大流行の開始した順序に従った。これを地図の上で見ると、流行の波はニマス島から対岸のシボルガ市に飛火した後、スマトラ縦貫道路に沿って北上し、メダン市及びその周辺部に波及していったことが明らかである。この流行の波の進行は比較的ゆっくりしており、ニマス島に始まってからメダン市及びデリスルダン県に達するまでに20週間、さらにデリスルダン県からラブハンバトゥ県までは25週間を要している。

第2図から、州内で流行のはじまる時期が早かった9県市では大流行が終息するか見えな後に流行が再燃して第二のピークを作っており、しかもこの第二のピークの開始した時期が第一のピークの開始時期の順序とちょうど逆の順序になっていること、すなわち第二の流行の波は北部のデリスルダン県及びメダン市の付近に始まり、スマトラ縦貫道路に沿って南下し、シボルガ市を経て流

第1図

Clinically reported cholera cases in North Sumatra, Indonesia by 4-weekly reports



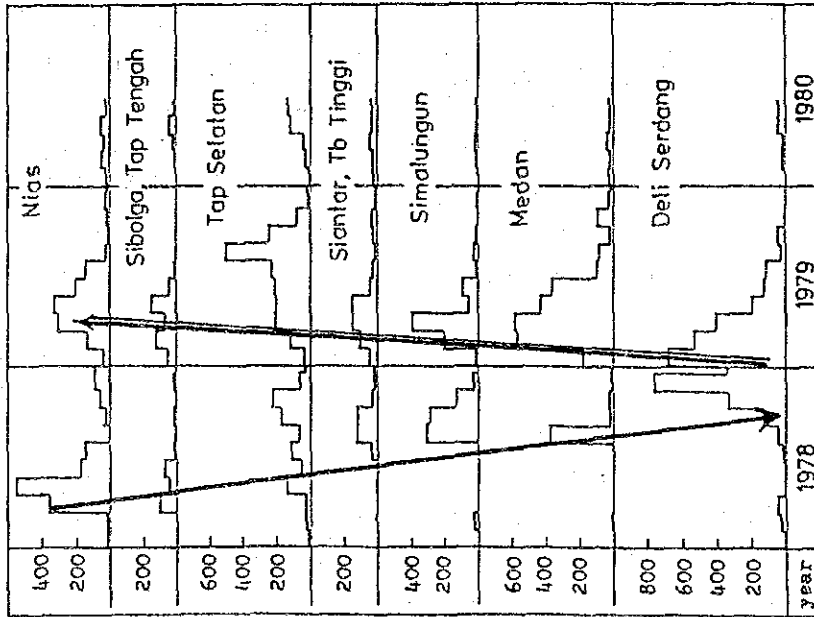
行の発祥地ニアス島に達したことが判明した(第3図)。この第二波の進行も比較的ゆっくりしており、デリスルダン県からニアス島に至るまでに約6週間を要している。

メダン衛生試験場において州内から集めた検体の細菌学的検査の結果をみると、ニアス島からデリスルダン県に至る第一波の流行では、臨床的にコレラと診断された約7,500症例の検体からエルトール小川型コレラ菌のみが分離されている。ところが1978年12月26日にデリスルダン県でエルトール稲葉型コレラ菌が分離され、4日後にも同県下で稲葉型菌が分離された。その直後の1979年初頭に時を同じくしてデリスルダン県、メダン市、アサハン県、北タバヌリ県で稲葉型菌が検出され、その後タンジュンパレイ市、シマルグン県、シアンタール市及びラブハンバトゥ県で順次小川型菌と共に稲葉型菌が分離されている。その上、ニアス島で第二次の流行がはじまって以降は、この島では稲葉型菌のみが分離されている。換言すれば、流行の第二波は小川型菌に加えて稲葉型菌を伴った波と考えられ、第二波の流行を起した菌のうちで稲葉型菌のみがニアス島に上陸し、1979年2月以降は小川型菌を駆逐して稲葉型菌のみによる流行に変化したと推定される。

メダン市におけるコレラの流行はマラッカ海峡に面した北部のペラワン港地区で1978年の第31週にはじまった(第4図)。約5週間後にこの地区の流行が沈静化した。今度は商業地区や住宅地区を含む市内の中心部で第37週より流行がはじまった。この流行の波は第41~42週にピークに達し、その後次第に沈静化した。1979年に入って流行が再燃し、1980年の第8

第2图

Clinically reported cholera cases in each Regencies, North Sumatra by 4-weekly reports

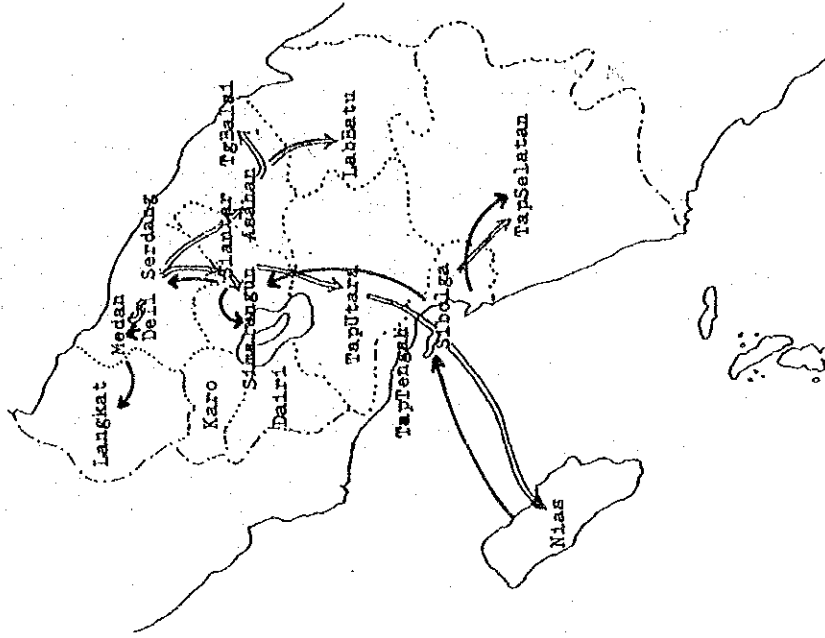


Route of transmission :

↑ 1st outbreak

⇌ 2nd outbreak

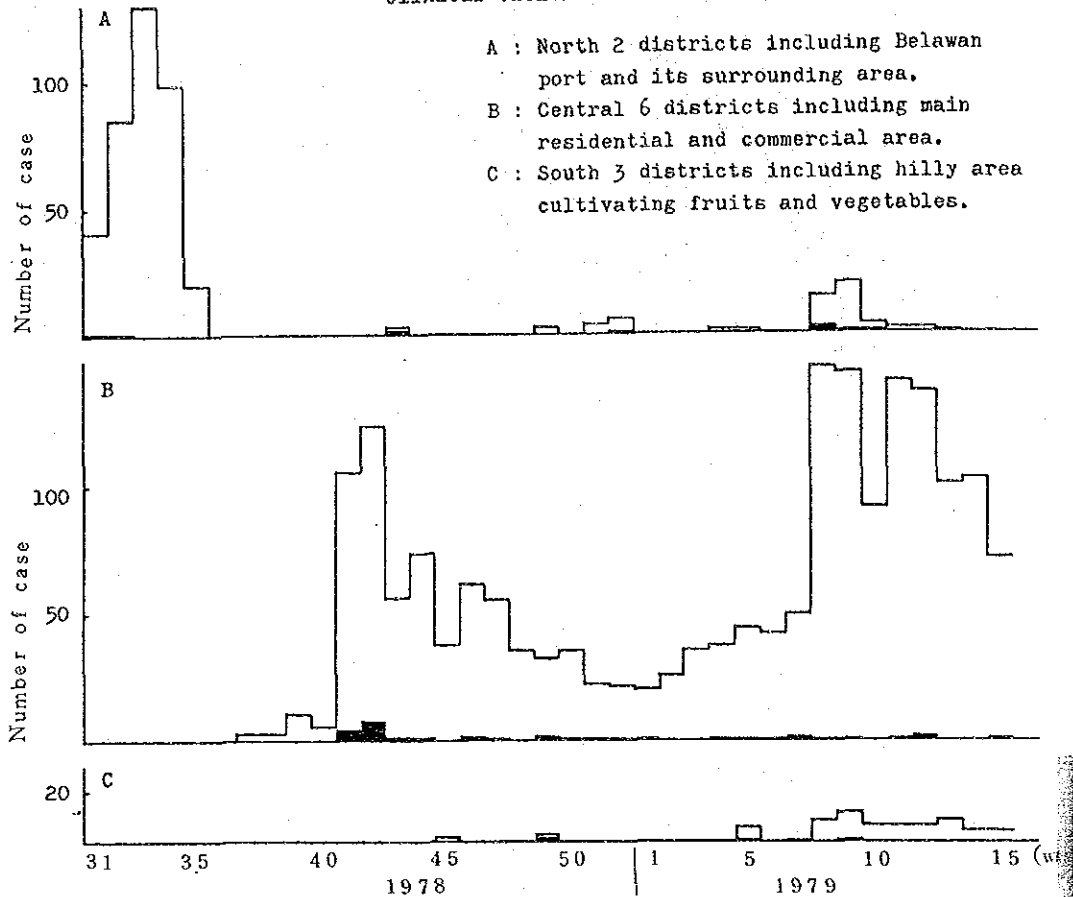
第3图



Route of transmission of the 1st and the 2nd outbreaks of cholera in North Sumatra, 1978~1980

週にピークを記録した。これに対してパパイヤやオレンジなどの果物や野菜の生産地であるメダン市南部の農業地帯では大流行には至らず、わずかに散発例が記録されたにとどまった。メダン市における流行は主としてエルトール小川型菌によるものであったが、1979年の第1～8週に少数の稲葉型菌が検出されている。

第4図 Clinical cholera cases in Medan



Open and closed bars indicate numbers of cases and deaths respectively

メダン市内には1962年以降に土着したコレラ菌によるものと見られる数ヶ所のコレラ常在地区があり、その中心地は東部のスカラマイ地区である。この地区では狭い地域に人家が密集しており、農村よりの出稼ぎ労働者が一時的に滞在する簡易宿泊所の機能も備えている。市内にありながら水道施設はなく、堀抜井戸と便所が接するように作られている。この地区では1962年以来散発的に患者の発生が続いていたが、今回の大流行に際してコレラ患者が急激に増加した。これはこの地区に以前から常在していたコレラが急に勢いを得て再燃したというよりも、ニアス島にはじま

った大流行の波がこの地区にも侵入したものと考えらるべきであろう。

第5図はアサハン県内のプロジェクトエリアに含まれる3郡におけるコレラ患者数の推移を示したものである。流行はメダンデラス郡にはじまり、アイルプティ郡に波及したが、リマプル郡は大流行の波の直撃を受けることなく、散発的な患者発生に終始した。3郡における流行の中心はメダンデラス郡の西部地区とアイルプティ郡の中央部を含む地域で、アイルプティ郡からリマプル郡にまたがるゴムと油椰子の農園地帯は流行の波をほとんど受けなかった。この農園地帯は行政的にも経済的、社会的にも周囲の地域とは異なっており、かなりの地域が独自の給水設備を備えている。こうした衛生状態の差が今回のコレラの大流行に際して患者数の差となって現われたものであらうと考えられる。

第6図はプロジェクトエリアの東方約50Kmに位置するアサハン県の漁村バガンアサハンにおける1972年以降のコレラ患者数の推移を示したものである。この村はアサハン川の河口に位置し、マラッカ海峡に面する干潟に沿った村で、数百軒の住宅が密集しており、その半数以上は干潟の上に支柱を立てて作った水上家屋の形をとっている。村内の交通は椰子の幹を組んだ棧橋で網目状に結ばれている。この地域には共同の深井戸があるが、便所と水浴場を兼ねた建物が各民家に付属して建てられている。便は直接干潟に落下するようになっている。住民は炊事用には深井戸の水を利用しているが、水浴用には深井戸の水だけでなく、満潮時に水没する水路の水をも使用している。干潟では子供が遊んでおり、鶏なども見られる。この村は私が二年間に観察した北スマトラ州内の地域の中では最も劣悪な衛生状態をもつ村のひとつである。

この村は1962年以来コレラの常在地となっている。本村の診療所では看護師が1972年以来の急性嘔吐下痢症の記録をとっており、他に類のない長期間のしかもかなり信頼度の高い記録を得ることができた(第5図)。本村では常時少数の患者の発生が続いているが、これとは別に、1972年と1973年に大流行があった。また今回の大流行の波も本村に直接波及しており、この記録を採取した1980年9月15日現在、まだ終息に至っていないことが判明した。

北タバヌリ県には今回のコレラ大流行の伝搬路となったスマトラ縦貫道路が通っている。またこの地域はトバ湖の水がアサハン川となって流れ出す源流に位置し、アサハン計画の発電所の建設工事現場にも近く、しかも発電所の建設工事現場で働いている労働者の大半がこの地域の住民であることから、本地域におけるコレラの流行は関係者に重大な懸念を抱かせたが、関係者の精力的な防疫活動のかいあって幸い工事現場への波及は阻止することができた。

アサハン県のバガンアサハン、メダンデラス、メダン市のスカラマイ、北タバヌリ県のボルセア、シラエンといったコレラ流行地帯に共通していることは、いずれも湿地帯で排水設備がないこと、また給水設備が貧弱で汚水が容易に飲料水を汚染しうる状況にあることがあげられる。スカラマイとボルセア、シラエンは内陸部に位置しているが、いずれも生活用水は浅井戸に依存している。便所はないか、あるいはあっても汚水が直接あるいは洪水時に容易に井戸に流れ込む構造になっている。メダンデラスとバガンアサハンは共に大きい川の河口に位置する低湿地帯である。バガンアサハンには深井戸があるが、採水後の水の管理の悪さが腸管感染症の多発を助長していると思われる。メダンデラスの西部地区は今回の流行を契機に深井戸が腸管感染症の予防に効果的であることが一般住民に知れわたった。このために当局による深井戸設置に加えて住民(特に中国系住民)が自主

第5圖 Clinical cholera cases in the project area

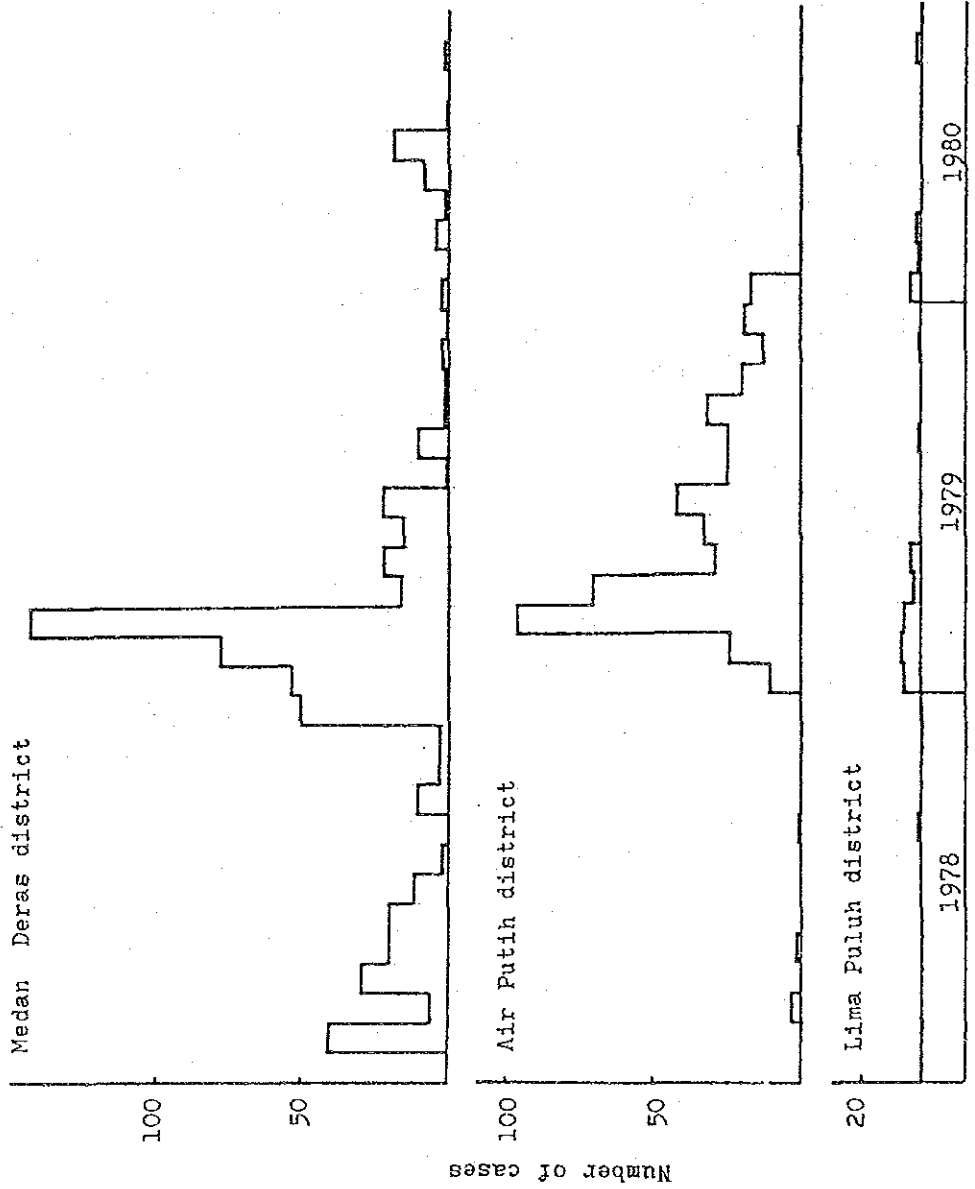
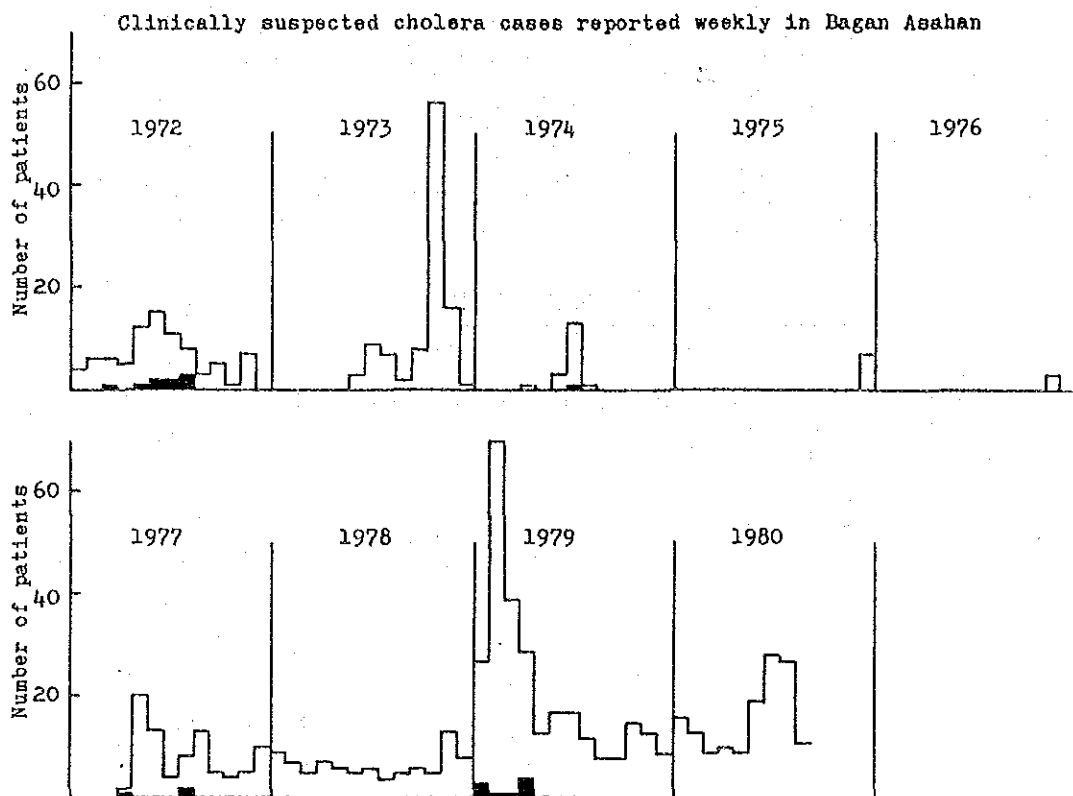


図6



的に多数の深井戸を掘るようになり、そのために地下水の涸渇を招いたとの話も耳にした。

北スマトラ州の大部分の地域を巻き込んだ今回のコレラの大流行はその後沈静化の方向に向かっている。しかしこれは衛生当局の精力的な防疫活動によったものではなく、放置による自然消滅であったことに問題を残している。今回の流行は多大の犠牲を出しながらも、とにかく沈静化した。衛生状態にも住民の意識にも改善が見られない以上、再度の流行を未然に防ぐ見通しは全くない。衛生当局の今後の努力を期待するものである。

(熊沢教真)

(3) 第二次コレラ調査

1978.1.17~1980.1.16

① 調査区域

当プロジェクトの調査区域は、北Sumatra州Asahan県の3郡からなっている。それらは、Lima Puluh郡(住民は約61,000人)、Air Putih郡(住民は約53,000人)、およびMedan Deras郡(住民は約25,000人)である。我々は、コレラ調査対象区域として3郡の中からMedan Deras郡を選定した。それぞれ3郡について、過去3ヶ年間の各保健所からの週報によるコレラ(含疑似)発生状況(図1、2および3)を見ると、Medan Deras郡

图1 Suspected Cholera Cases in KEU. LIMA PULUH
 Number of 1979 patients

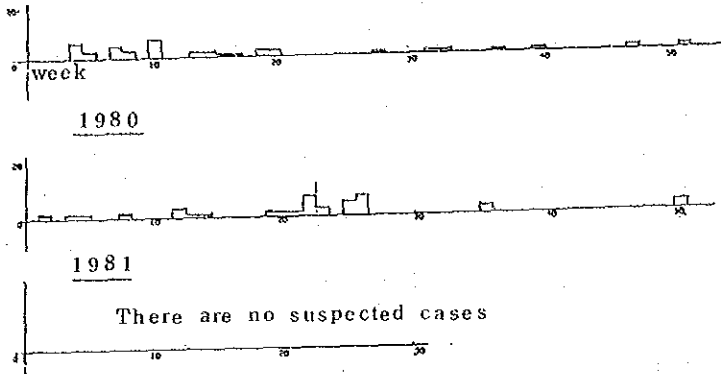


图2 Suspected Cholera Cases in KEC. AIR PUTIH
 Number of 1979 patients

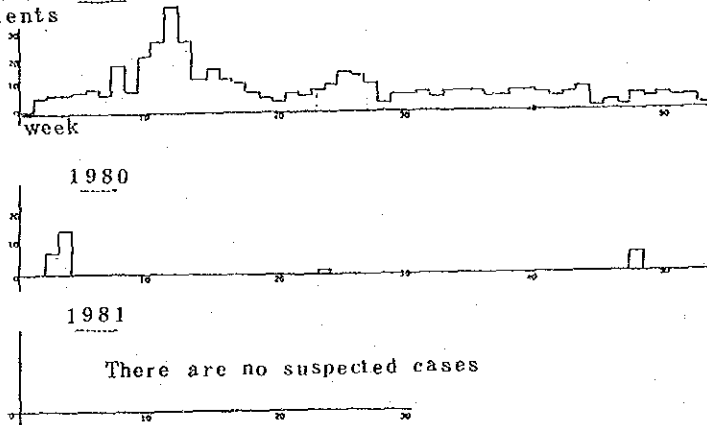
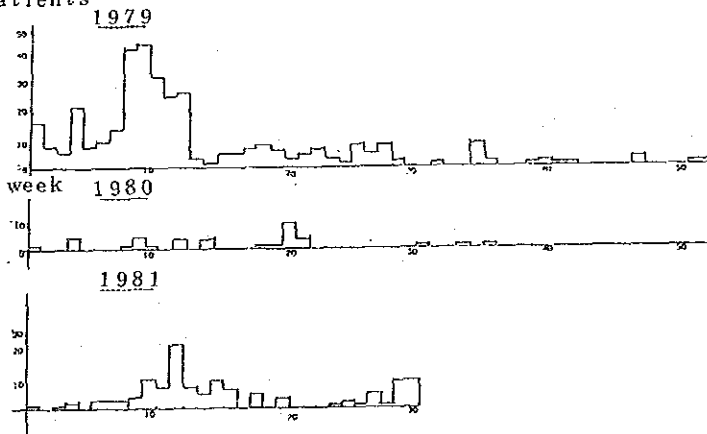


图3 Suspected Cholera Cases in KEC. MEDAN DERAS
 Number of patients



だけがそれらの発生例の報告があり、他の2郡については、過去1年間それらの発生例は報告されていなかったからである。

Medan Deras 郡における1980年および1981年(30週まで)の地域(村)別のコレラ(含疑似)発生状況は、表1および2のとおりである。これら週報に基づき、Pangkalan Dodek, Sidomulio および Sei Buah Keras の3村を調査実施区域とした。これらの区域は荒廃した土地で田畑も少ないが住民の大部分は農業および漁業に従事している。多くの家屋は小道や小川に沿って散在して、それらのほとんどは給水設備もなく、便所もつくられていない環境衛生の非常に悪い区域である。

そして現在も、週報によると時折コレラ(含疑似)の小規模な流行をみている区域である。

② 調査方法

我々(専門家と国立Medan 衛生試験所からのカウンターパート)は毎月曜日 Pagurawan 保健所を訪れ、コレラ患者および疑似患者が有った場合保健所の職員を同行して検病調査を実施した。(最初北 Sumatra 州政府からのカウンターパートを期待したが、州政府の予算等の問題で実現出来なかった。)

検病調査は次のように実施した。

1) 家屋調査

コレラ患者、疑似患者および近接の家屋を訪れ、調査表(表3および4)に基づき調査を実施する。それと同時に下痢便、嘔吐物等の検体採集も合わせて実施する。

2) 飲料水調査

コレラ感染源の一要因として飲料水が考慮されるので、患者および疑似患者が日常利用している飲料水等の使用状況を調査するとともに、検査用に飲料水の採集を実施する。

3) 環境要因の定期調査

河川、海および井戸を感染経路の要因と考慮して、次の個所を定期的に検査を実施する。

a) Pagurawan 川

b) Pagurawan 湾

c) 村に散在する多くの井戸

③ 調査活動

我々は Pagurawan 保健所の医者および看護婦を同行してコレラ患者、疑似患者および近接の家屋を訪れ、調査表に基づき名前、性別、年齢、職業および他の環境要因の調査を実施するとともに、家族の糞便、台所で使用している飲料水および利用している井戸水を採集して試験に供した。

調査期間は、1981年6月29日より8月25日までの短期間であったが、52人(接触者17人を含む)より検体を採集するとともに、河川、海および井戸より37件の水を採集し試験に供した。

④ 検査結果

調査実施区域内における52人の住民から検体を採集するとともに、調査実施区域外の P. Siantar 市を含む河川、海および井戸より37件の検体を採集した。その検査結果は、住民の

17人(32.7%)、水の検体から3件(8.1%)の合計20件(22.5%)からコレラ菌の分離を見た。しかし、接触者17人からはコレラ菌は検出されなかった。分離されたコレラ菌はすべてエルトール小川型であった。なおサルモネラおよび赤痢菌は検出されなかった。

検査成績の詳細は別表のとおりである。

別表 The detail of the results

| Date | Specimen | | | | | Remark |
|-------|-------------|----------|---------|------|---------------|--------|
| | Rectal Swab | | Water | | | |
| | Suspects | Contacts | Kitchen | Well | River, Sea | |
| 29/6 | 7 (5) | 7 | 1 | 2 | 1 | |
| 6/7 | 5 (2) | 2 | — | — | 5 (2)* 5** | |
| 13/7 | 3 | 5 | — | — | 2 | |
| 20/7 | 9 (4) | — | — | 1 | 3 | |
| 27/7 | 4 (2) | 2 | — | — | 3 | |
| 10/8 | 5 (2) | 1 | — | 2 | 3 | |
| 13/8 | — | — | — | — | 9 (1)*** | |
| 25/8 | 2 (2) | — | — | — | — | |
| Total | 35 (17) | 17 | 1 | 5 | 31 (3) | |

Note : Number in parenthesis are cases of V. Cholerae positive.

* · V. Cholerae Positive sample were collected from the River Pagurawan.

** · 5 water samples were collected in the Pagurawan Sea.

*** · 9 water samples were collected in the city of P. Siantar.

⑤ 薬剤耐性試験

分離されたコレラ菌の薬剤耐性試験の成績は、表-5のとおりである。これら分離菌の薬剤耐性は同じパターンを示していると思料された。しかし、一種Ucokより分離されたコレラ菌は、TCおよびCMに抵抗性を示し、他の分離菌と異質であった。

⑥ 概要

- 1) コレラ流行の疫学的調査および環境要因の調査実施区域として、Medan Deras 郡の3村が選ばれた。
- 2) 調査期間は1981年6月から8月までの短期間ではあったが、35人(Aek Nauliの1人を含む)の臨床的(疑似を含む)コレラ患者中、17人(48.5%)から高率にコレラ菌が分離された。しかし、接触者(17人)からはコレラ菌は分離されなかった。
- 3) コレラ流行の環境要因として考慮される河川、および井戸水等の調査を実施し、26検体(P. Siantar市を含む)のうち、3検体(11.5%)よりコレラ菌が分離された。しかし、

海 (5 検体) から、コレラ菌は分離されなかった。

(城敬一郎)

1981. 3. 14~1981. 9. 13

表1 Clinically Suspected Cholera Cases in Kec. Medan Deras (1980)

| Week | Pk. Dodek | Sidamulio | Sei Buh Keras | Aek Nauli | Manasiam | Durian | Medan | Pm. Congkering | Sei Rakyat | Tg. Sigora | Kalang | Pakom | P. Kalipah (Deli Serdang) | Air Putih | Total |
|-------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------|--------|-------|----------------|------------|------------|--------|-------|------------------------------|-----------|-------|
| 4 | - | - | - | - | - | - | 2/0 | - | - | - | - | - | 2/0 | - | 4/0 |
| 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 8 | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| 9 | - | - | 3/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3/0 |
| 10 | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 12 | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| 13 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 14 | 1/0 | 2/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3/0 |
| 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 17 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 18 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 19 | - | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| 20 | - | 3/0 | - | - | - | - | - | 6/0 | - | - | - | - | 1/0 | - | 10/0 |
| 21 | 3/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3/0 |
| 22 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 23 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 24 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 25 | - | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2/0 | - | 3/0 |
| 26 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | 1/0 |
| 27 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 29 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | 1/0 |
| 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 31 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 32 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 33 | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| 34 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 35 | - | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| Total | 5/6 | 6/0 | 6/0 | - | - | - | 3/0 | 7/0 | - | - | - | - | 8/0 | - | 35/0 |

表2 Clinically Suspected Cholera Cases in Kec. Medan Deras (1981)

| Week | Pkl. Dadek | Sidomulio | Sei Buah Keras | Aek Nauli | Nanasian | Durian | Medan | Pm. Cengkering | Sei Rakyat | Tg. Sigoni | Lalang | Pakam | B. Kalipah (Deli Serdan) | Air Putih | Total |
|------|------------|-----------|----------------|-----------|----------|--------|-------|----------------|------------|------------|--------|-------|--------------------------|-----------|-------|
| 1 | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 3 | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| 4 | 1/0 | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2/0 |
| 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 6 | 1/0 | - | - | - | - | - | 2/0 | - | - | - | - | - | - | - | 3/0 |
| 7 | 1/0 | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | 3/0 |
| 8 | - | - | 3/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3/0 |
| 9 | - | - | 4/1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4/0 |
| 10 | 4/0 | 2/0 | 5/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11/0 |
| 11 | 5/0 | 2/0 | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8/0 |
| 12 | 7/0 | 5/0 | 5/0 | 1/0 | 2/0 | - | - | - | - | - | - | - | 3/0 | 1/0 | 24/0 |
| 13 | 4/- | 1/0 | - | 1/0 | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | 8/0 |
| 14 | 2/0 | 2/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | 5/0 |
| 15 | 7/0 | 1/0 | 1/0 | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10/0 |
| 16 | 2/0 | 1/0 | 3/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | 7/0 |
| 17 | 1/0 | 1/0 | 2/0 | 2/0 | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | 7/0 |
| 18 | 3/0 | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | 5/0 |
| 19 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 20 | 2/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2/0 | - | 4/0 |
| 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 22 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 23 | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| 24 | 1/0 | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2/0 |
| 25 | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| 26 | 3/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2/0 | 5/0 |
| 27 | 1/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1/0 |
| 28 | 5/0 | - | 3/0 | 2/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10/0 |
| 29 | 6/0 | - | 2/0 | 2/0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10/0 |
| 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |

表3 Recording card for cholera suspect case

No.: _____ Date: _____

Name: _____ Sex: Male, Female. Age: _____

Address of Residence: _____

Occupation: 1. Farmer 2. Fishman 3. Employee 4. Employer
 5. Merchant 6. Shop-worker 7. Daily-worker
 8. Student 9. House-keeper 10. No occupation
 11. Others.

Environmental Factors:

Dwelling House: 1. Independent house 2. Apartment
 3. Rental room 4. Dormitory 5. Others

Water Supply : 1. Pipe-lined water supply system (governmental)
 (Common/ 2. Pipe-lined water supply system (private)
 Independent) 3. Deep well 4. Shallow well with protection
 5. Shallow well without protection
 6. Artificial pool 7. Spring 8. River
 9. Rice field 10. Others

Latrine : 1. Governmental drainage
 2. Under ground infusion
 3. River

Latrine : 1. Exists 2. No
 (if exists)
 1. Governmental drainage
 2. Under ground infusion
 3. River 4. Others
 (if no)
 1. River 2. Farm field
 3. Out door, distant within 10 m
 4. Out door, distant more than 10 m
 5. Others

表4 Recording Card for Cholera Suspect Case

House Hold Member

| No | Name | Sex | Age | Remarks |
|----|------|-----|-----|---------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

Behavior Status and Food and Drinks

| Date | Behavior | Food and Drinks | | |
|--------------|----------|-----------------|-------|--------|
| | | Breakfast | Lunch | Supper |
| Onset | | | | |
| 1 day before | | | | |

表5 Drug Sensitivity Patterns of V. Cholerae

| No | Name | Sex | Age | NA | CL | TC | CM | GM | PB | KM | EM |
|----|--------------|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Maisarah | F | 10 | R | R | S | S | R | R | R | R |
| 2 | Mastiur | F | 12 | R | R | S | S | R | R | R | S |
| 3 | Mhb. Effendi | M | 12 | S | - | S | S | - | R | S | R |
| 4 | Choiriah | F | 4½ | S | R | S | S | R | R | R | S |
| 5 | Nuraini | F | 5 | S | R | S | S | S | R | S | S |
| 6 | Haris | M | 2 | S | - | S | S | - | R | S | R |
| 7 | p-27 (water) | | | S | - | S | S | - | R | S | - |
| 8 | p-28 (water) | | | S | - | S | S | - | R | S | - |
| 9 | Juriah | F | 3 | S | - | S | S | - | R | S | - |
| 10 | Ucok | M | 3 | R | R | R | R | S | R | S | R |
| 11 | Nurlela | F | 7 | S | R | S | S | S | R | S | S |
| 12 | Pinus | M | 19 | S | R | S | S | S | R | S | S |
| 13 | Amran | M | 27 | S | R | S | S | S | R | S | R |
| 14 | Yusmaniar | F | 2½ | S | R | S | S | S | R | S | S |
| 15 | Lina | F | 1½ | S | R | S | S | S | R | S | S |
| 16 | Rita | F | 3½ | S | R | S | S | S | R | R | S |
| 17 | Fredy | F | ½ | S | R | S | S | S | R | R | S |
| 18 | s-1 (water) | | | S | R | S | S | S | R | S | S |
| 19 | Maniah | M | 1½ | S | R | S | S | S | R | S | S |
| 20 | Yaniah | F | 9 | S | R | S | S | S | R | S | S |

Abbreviations; NA = Nalidixic acid, CL = Colistin,
 TC = Tetracycline, CM = Chloramphenicol,
 GM = Gentamicin, PB = Polymyxin B,
 KM = Kanamycin, EM = Erythromycin,