

西アフリカにおける国連 オンコセルカ症対策計画報告書

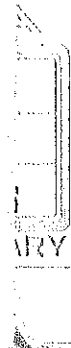
1980年1月

国際協力事業団

医 2

J R

80-5



JICA LIBRARY



1063979[7]

西アフリカにおける国連
オンコセルカ症対策計画報告書

1980年1月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 17	500
登録No. 03579	91.9
	MCS

マイク
フィルム作成

は　じ　め　に

西アフリカの広汎な地域にまん延するオンコセルカ症は吸血昆虫ブユによって媒介され皮膚症状の他眼症状を呈して失明する人も少くない。この地域には住民の100 %近くが感染し、10%をこす人が失明する村落も多数見られるほどで地域経済開発計画上、重大な障害となっている。

このためWHOはこの地域の国々と協力して1975年よりオンコセルカ症対策計画（略称OCP）を設定し、ブユ撲滅対策として薬剤散布を実施し、本年で第1期の6カ年を終了、1980年より計画拡張を含む第2期に入ることになっている。この時期に当り、これまでOCPに対し多額の必要経費を拠出し貢献して来た我国は技術的経済的観点より計画実施の実態と成果を把握し検討を加えるため本調査チームを派遣することになった。今回の派遣に際して絶大なる御理解と御支援を賜まった関係各方面に対しこの機会に深甚なる謝意を表明する次第である。

国 際 協 力 事 業 団

理 事 長 谷 川 正 男

目 次

はじめに
団 員 編 成
ま え が き
日 程

I	OC Pの実施状況とその成果	林 滋生	1
1.	オンコセルカ防除計画の目標と方策		1
2.	OC Pの機構と運営		1
3.	防除活動の実際		3
4.	防除活動の効果判定		3
5.	効果の概要		4
6.	概評および問題点		5
II	疫学調査部門の活動	田中 寛	11
1.	E P Iの組織		11
2.	E P Iの調査方法と活動		12
3.	疫学に関する応用研究		14
4.	ブユ駆除の人オコセルカ症への効果		16
5.	疫学のまとめ		19
	参考文献		20
III	媒介者防除部門の活動	緒方一喜	44
1.	OC P地域における媒介者の実態とその疫学		44
2.	媒介者防除部門の組織		44
3.	媒介者防除部門の活動		46
3・1	媒介者防除作業		46
3・2	効果判定作業		50
3・3	環境影響調査		56

3・4	応用研究	58
3・4・1	新しい防除法の開発	58
3・4・2	<i>S. damnosum</i> s.l.の細胞遺伝学的研究	58
3・4・3	ブユの飼育	59
3・4・4	ブユ成虫の侵入問題	60
4.	媒介者防除の成果	62
5.	媒介者防除の今後の展望	63
	参考文献	64

團 員 編 成

團 長	林 滋 生	国立予防衛生研究所 寄 生 虫 部 長
團 員	田 中 寛	東京大学医科学研究所 寄 生 虫 部 長
團 員	緒 方 一 喜	日本環境衛生センター 環 境 生 物 部 長 2016-2019-2020
團 員	吉 原 修	外務省経済協力局 国 際 機 構 課

ま え が き

人のオンコセルカ症は、線虫に属するフィラリアの一種 *Onchocerca volvulus* の感染によりおこる寄生虫疾患で、吸血昆虫ブユによって媒介され、諸種皮膚症状の他、眼症状を呈して失明にいたるものが少なくない。西アフリカはその最も広汎で濃厚な浸淫地帯であり、住民の100%近くが感染し、10%をこす人が失明する部落も数多く存在する。

住民の健康上大きな問題であるばかりでなく、働き盛りの年齢層に失明者がでて生産力を失ない、村落社会の大きな負担となり、またこれを恐れて、住民が媒介者の発生する河川流域をはなれて、生産性の低い地域にしか住めないという状況は、地域経済開発計画上重要な障害となっている。

したがって慎重な予備調査に基いて、WHOは1974年から、重大な関心をもつ7カ国（オートボルタ、ガーナ、アイボリコースト、トーゴ、ベニン、マリ、ニジェール）に協力して本疾患の防除計画（Onchocerciasis Control Programme, OCPと略称）を開始し、実際の媒介者対策としての殺虫剤散布を1975年から実施した。第1期の6か年は1979年に終了し、計画拡張を含む第2期の1980年-1985年に入る。

この時期にあたり、従来から必要経費の拠出に大きく貢献してきた日本政府は、OCP実施の実態と成果を把握し、検討を加えるために、正式の調査団を派遣することになった。

林団長は総括的に視察検討を担当し、田中団員は寄生虫学・疫学の面、緒方団員は昆虫学の面をそれぞれ受け持ち、吉原団員は国際協力の面から検討を行なった。ここにその視察結果を報告する。

この機会に今回の調査にあたりご支援を頂いた外務省経済協力局、国際協力事業団、OECD日本代表部および象牙海岸国日本大使館、とくに絶大な便宜を与えられたOCPに深甚なる謝意を表したい。

1979年12月10日

団長 林 滋生

国立予防衛生研究所寄生虫部長

団員 田中 寛

東京大学医科学研究所寄生虫部長

団員 緒方一喜

日本環境衛生センター環境生物部長

団員 吉原 修

外務省経済協力局国際機構課

日 程

月	日	曜日	内 容
1979年5月	2日	水	12時45分 AF269 便で成田発, モスクワ経由 20時30分 Paris 着。Meridien Hotel 泊
	3日	木	10時 日本大使館領事部訪問, 乳井領事と面談 Togo の visa 取得を依頼, 受領。 13時 OECD代表部中村附一参事官, 一等書記官 永田俊一氏と面談。於 Rampouneas 21時 RK029便にてParis (CDG) 発。
	4日	金	Marseille, Niamey 経由 3時20分 Ouagadougou 着。 10時 OCP epidemiologist Dr. A. Sales と事前打合せ 15時 OCP本部仮訪問
	5日	土	休養
	6日	日	
	7日	月	8:00 OCP Programme Director Mr. Bazin と会う。 8:30 Programme activitiesの briefing' Mr. Bazin, Dr. Sales, Mr. Walsh, Mr. Cliff, Dr. Davies, Dr. Thylefors, Dr. Prost, Mr. Helmholtz を含めて約12名。12:00まで概要説明 をうける 15:30-18:00 Mr. Walsh, Dr. Davies, Mr. Cliff から Vector Control Unit のActivities の説明をうける。
	8日	火	8:15 UNDP訪問, Assistant of Representative の Mr. Taruuk Y-Tanzi と会う。 9:00 AVV (Autorite pour l'Amenagement des Valees des Volta) 訪問, Director General Mr. Sorghoと 会う。 10:30 USAID訪問, Mr Hoskins と会う。 11:30 MACをフランス大使館に訪問, Mr. Massa と 会う。 15:00 Drs Rougemont, Thylefors, Prost からEPI (Epidemiological Evaluation Unit) の説明をきく。 17:30 World Bank 訪問, Mr. Agueh と会う。

月	日	曜日	内 容
5月	9日	水	6:00 Ouagadougou 出発11:00 Tiebele 着。 眼科検診, 腫瘍摘出, スラミン試験など見学。 15:00 Tiebele 発 17:00 Bolgatanga 着。
	10日	木	7:50 Bolgatanga 発 9:50 Tamale 着。 10:30 Regional Administrative Officer Mr. Duddon 訪問 地域開発について説明をきく。 15:00 Colonel Asafu-Adjaye, National Onchocerciasis Secretariat, Accra より来て会う。 15:30 Chemotherapy Research Center に Dr. Awadzi 訪問。 17:00 Tamale Sector Office で Mr. Seketeli, Mr. Basford, Dr. Vajime から活動をきく。
	11日	金	17:30 Tamale Air Port で aerial application の概要説明。 Dipare で application の demonstration 見学。 その後 Sugu, Wawa, Nasia にヘリコプターに同乗して Volta River を空から視察 15:00 Institute of Aquatic Biology を訪問。Director Dr. Odei から説明をきく。 16:30 Sector Office で討論。
	12日	土	9:30 Ghanaian Airway で Tamale 発 10:10 Accra 着。 11:00 Dr. Raybould と Continental Hotel で会う。 14:00-15:30 Legon に建設中の野口記念研究所と Korle-bu のガーナ大学訪問。 15:30 ホテルで Dr. Raybould, Colonel Asafu-Adjaye, 福島医大の JICA 派遣専門家と会談。 19:30 橘日本大使からの招待宴出席。
	13日	日	8:00 Tamale 発 9:30 Akosombo 着, Public Health Laboratory で Dr. Raybould からブユの飼育について 説明をきく。12:00 Volta 発電所見学。 16:00 none control area で S. damnosum ボートで見学。

月	日	曜日	内	容
	5月14日	月	6:00 Akosombo 出発 9:30 Lome の Institut Ernst Rodenwaldt に立ち寄り 12:00 Atakpame 着。	
			Subsector で Dr. Denke から Animal Onchocerca について説明をきく。	
			15:00 Mono River の発生源視察。	
	15日	火	7:00 Akosombo 発 10:00 Lama-Kara Sector 着。	
			Sector の説明後 11:00 から Dr. Garms らから Reinvasion Studies の説明をきく。	
			15:00 Landa-Pozanda で Aluminium Sheet 法の視察	
			15:40 Naboulgou へ出発 18:00 着。	
	16日	水	9:00 Naboulgou 発。	
			16:00 Ouagadougou OCPHQ に帰着。	
	17日	木	8:30 Madam Traore, Minister of Social Affair	訪問。
			9:00 Dr. Issovfou Joseph Conombo, Prim Minister	訪問。
			10:00 Dr. Sales, Dr. Prost と討論。	
			15:00 Dr. Davies と討論。	
	18日	金	Air Africa ストライキのため予定を急遽早めて	
			4:10 Ouagadougou を出発 5:25 Abidjan 着。	
			10:00 日本大使館を表敬訪問。	
			21:30 RK32で Abidjan 発。出発直後エンジントラブル	
	19日	土	のため緊急 Abidjan 着陸 1:20。欠航のため空港にて徹夜。	
			ホテルにて休養後資料整理。	
	20日	日	9:20 UT802 便で Abidjan 着。	
			17:20 Paris 着。	
	21日	月	10:00 OECD日本代表部に中村昭一参事官を訪問し	
			調査結果を報告	
	22日	火	12:50 AF270 便で Paris 発。	
	23日	水	10:20 成田着。	

1979年5月2日東京発、5月4日にOCP本部のあるオートボルタ首府 Ouagadougou に入り8日まで本部にて所長 (Programme Director) Mr. Bazin 以下主要部局の責任者、スタッフと会合、あるいは個別に討議、9日から現場活動の実態視察に出発した。オートボルタ南部の一村落、Tiebele にて疫学評価団 (Epidemiological Evaluation Unit, EPIと略称)の住民検診状況、10日ガーナに入り、Tamale にてOCP下部組織としてのSector の機構・機能、11日同所で対策地域東部地区を担当する薬剤空中散布組織の機構と活動状況を視察、ヘリコプターによる散布実況を詳細に観察した。その午後WHO昆虫学者Dr. Vajime による細胞分離学的手法によるブユ同定の実施、ガーナの陸水生物研究所長Dr. Odeiの説明によって殺虫剤の環境影響チェックの結果を、またTamale 化学療法センター所長Dr. Awadi からDEC, Suramin 等の治療法に関する研究成果をきいた。12日Accra でJICA派遣専門家と会合、13日はAkosomboにてWHO昆虫学者Dr. Raybould の研究室訪問、Dr. Vajimeの研究と関連したブユ飼育に関する視察、またボルタ河の非コントロール地域でのブユの発生現場を観察した。14日トーゴーに入り、AtakpameにてSub-Sector の役割、その末端におけるブユ成虫の採集、記録状況、ブユ幼虫発生の観察地、河川水量のチェックの方式等を実見、15日Lamakala にてWHO顧問昆虫学者Dr. Garms 他3名と会合、本症媒介ブユSimulium damnosum群の各種の形態、生態学、採集法等の研究の状況、野外での観察現場を実見した。16日オートボルタのOuagadougou に帰着、17日はオートボルタ首相Or. Conombo、社会婦人問題大臣Madam Oume を表敬訪問し懇談、またOCP本部にて最終的質疑検討を行なった。たまたまパリへの帰路予定便がストで欠航することになり、18日午前4時発の便でアビジャン経由の行程に変更、急拠Ouagadougou を離脱することになったので、18日に予定していたオートボルタ国のボルタ流域開発機構の活動現場視察を割愛せざるを得なくなった。

上記の他、各国でOCPと協力して、それぞれの国が持つオンコセルカ症防除委員会の人々とも面談する機会をもった。



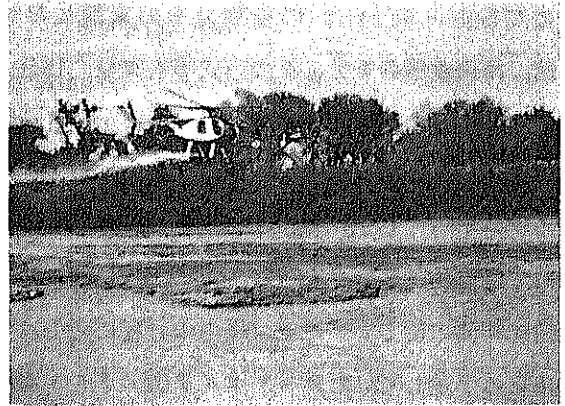
1. OCP本部
(Ouagadougou, Haute Volta)



2. Tamale Sector Office の航空散布司令室で説明を受ける林, 田中団員
(Tamale, Ghana)



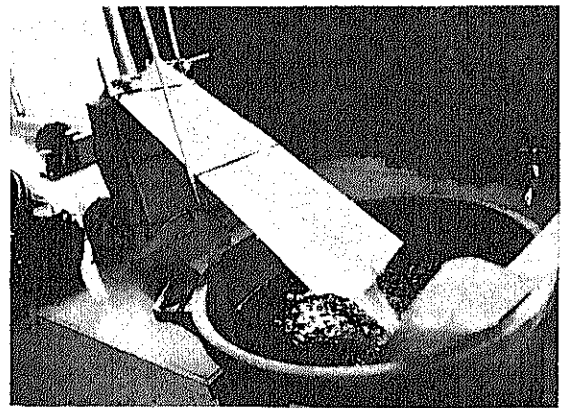
3. Volta 河の *S. damnosum* 発生水域
(Wawa, Ghana)



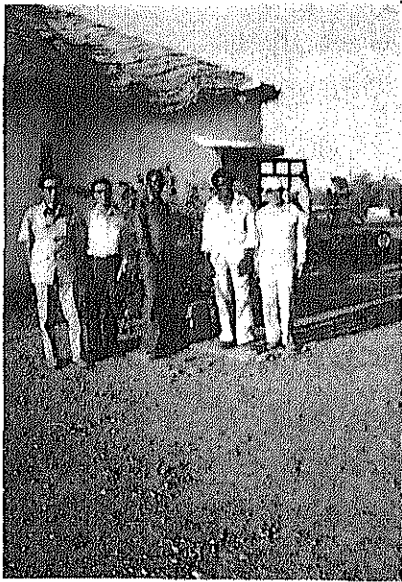
4. ヘリコプターによる殺虫剤散布
(Diapare, Ghana)



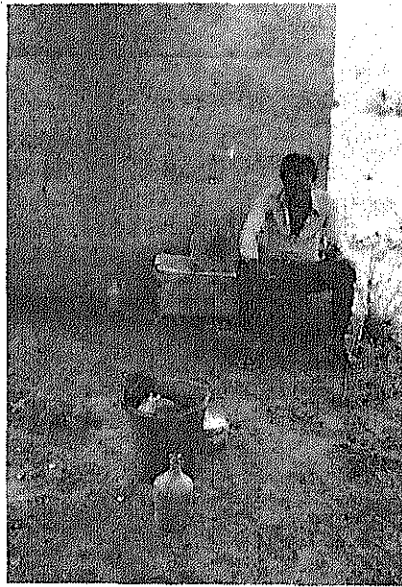
5. ブユ幼虫の採集
(Akosombo, Ghana 付近の Volta 河
下流域)



6. Dr. Raybould のブユ幼虫飼育装置
(Akosombo, Ghana)



7. ナブルグ
動物保護区
にて団員と
運転手
(Naboulgou,
Togo)



8. 人囮によ
るブユ成虫
の採集状況
(Nasia,
Ghana)



9. バオバブ
の樹の下で
疫学調査検
診風景
(Tiebele,
Haute
Volta)



10. オンコセ
ルカ腫瘍
(Tiebele,
Haute
Volta)



11. オンコセルカ症によ
る失明者
(Tiebele, Haute
Volta)

I O C P の実施状況とその成果

林 滋 生

1. オンコセルカ防除計画の目標と方策

本症のもつ健康・社会福祉・発展開発上にもたらす障害に鑑み、本症に対する対策を、現段階として、WHOはブユによる伝播を低下させることにより感染者が失明にいたる過程をとめようということに目標をおいている。すなわち、方策として化学療法剤、およびその使用方法に関する研究を精力的に行ないながらも、流行地住民に集団投与できるほど安全なものがないため、媒介者対策に依存せざるを得ない。さらに、媒介者対策としては、飛翔活動する成虫に対してではなく、河川に限定して発生する幼虫を対象とする幼虫対策をとる。しかも、他地域のオンコセルカ症流行地と異なり、西アフリカのサバンナ地帯での媒介者である*S. damnosum* は、比較的大きな河川に幼虫が発生するので、広汎な地帯を効果的に、しかもより経済的に効率的に実施し得ることが確かめられた空中散布方式をとっている。現在、最も有効で、他種生物に影響の少ない殺虫剤Abateが使用されている。

対象地域は前記の7カ国にまたがる約700,000 km²の広大な面積を有し(日本の約2倍)このなかにはほぼ11,000,000の人口、その1%に近い100,000人の盲目者がいると推定されている。この推定は若干過少との見方がある。ちなみに後述の如くブユの侵入に対する対策として現在西南部に地域を拡大したが、さらに南方に際限なく拡大する計画はない。それは上記対象地域はすべてギニーないしスーダンサバンナ地帯に属し、この地区のオンコセルカ症は失明率が高いが、南部の熱帯森林地帯のそれはたとえ感染率が高くて、失明率が著しく低いからであり、O C Pは前記、失明への移行者をなくすという目標を堅持する意向のようである。

2. O C P の機構と運営

準備期間中にWHO, F A O, U N D P, 世界銀行その他多数の国際機関や国々が関与したが、結局O C PはWHOの直轄プログラムとして発足した。現在では形の上では機構としてWHOのアフリカ地域事務局(African Regional Office, Brazaville)に所属しながら、実質独立した運営を行うというやや異例な存在となっている。最高方針の決定と技術的な指導をWHOから受け、必要経費は世銀が管理している。即ち世銀は各国からこの事業のための特別拠出金を集め、承認された予算に応じて、4年毎に必要な経費を直接O C Pに送金し、1年毎に決算報告している。

WHOでの本プログラムの最高直接責任機構はSteering Committeeであり主要拠出国からの委員約8名で構成されている。方針、計画、予算、決算の決定承認を任とする。ちなみに日本からの委員は現在いない。下部機構として、より技術的な面を担当するものとして、各国のそれぞれの専門家からWHOが選任した委員から構成される3つの委員会がある。即ちS T A C (Scientific Technical

Advisory Committee), EP (Ecological Panel)とEDAP (Economic Development Advisory Panel)があり, さらにこれら各分野の統合調整のためにJCC (Joint Coordinating Committee) が設けられている。これらはプログラム遂行上必要となった技術上全般にわたり細部にいたるまでその確立, 研究題目の選定, 環境生物学的汚染監視, あるいは対象7カ国でそれぞれに設置されたNOC (National Onchocerciasis Committee) と連携して経済開発計画の促進等々に大きな役割を果たして来た。もっとも現在までの経験からこれら各委員会の関与事項にオーバーラップがあったり, 委員のダブリがあったりで適当でない面も出て来たので, 1980年からの第2期にはSTAC, EP, EDAPの3つを改組して, 一つのEAC (Expert Advisory Committee) にしようと計画されている。

さて実施機構としてのOCPはオートボルタの首府ワガドゥグウに本部が設置されている。計画全構成は図1に示すごとく, 計画長(Programme Director) Mr. Bazin の下に, 管理, 疫学調査, 媒介者防除, 経済開発保健の4局がある。このうち本計画の基本任務であるブユ防除に関する媒介者防除局が最大の規模のものであり, 人員, 予算ともに計画全体の7~8割を占めている。これと次の主要任務である人の面から疾病防除の上の効果判定を行う疫学調査局の2局は機構, 活動状況について詳しく田中, 緒方両団員より報告される。

本部の他, 地域内を東と西に別けて, 図2に見る如く, 東に3つのSectorとそれらに所属する計13のSubsector, 西に同数3つのSectorと10のSubsectorのSectorが設置される。それぞれのSector officeは地元のSubsector officeを併置する。ちなみに本部のワガドゥグウは東地区の1SectorであるTamaleに所属するSubsectorを含んでいる。なおブユ駆除の薬剤散布を行う航空機基地は東のTamaleと西のBobo-Dioulassoの2地点にあり, それぞれ東と西の地区をカバーしている。

ワガドゥグウにある本部は, しばらく市中のいくつかの建物に分散していたが, 1978年暮れに新庁舎が完成, 一カ所にあつまって機能しやすくなった。3階建て, 約60のオフィスからなり, 所長以下主要スタッフ35名を含め, 100名前後の本部要員がいる。1979年5月現在の部局別本部主要スタッフと, 6名の各Sector長のリストを表1にかかげた。

現時点でOCP内の総人員693名, そのうち媒介者防除関係が約500名, 疫学調査関係が50名たらずとなっている。本部主要スタッフと各Sector長までは国際的な人材を配し, たとえばSectorはそのSector所在国の人をあてないように配慮している。しかしそれ以下の人員はなるべくその所在国人を採用し事業の円滑な推進ができるようにしている。ただし人件費も全部OCP丸抱えである。

1974年から1979年の第1期の予算は表2に示されている如く, 約5千5百万ドル, うち64%の約3千5百万ドルが実際のブユ防除作業費に割当てられている。

前述の如く, 必要経費の殆んどが先進国からの拠出にかかっているが, 1978年末の決算までに入金した額は, 表3に示す如く4千8百万ドル弱となっており, うち日本の拠出額が350万ドル, 7%を占めている点が注目される。日本は第1期終了の1979年までには総計500万ドルの拠出を予定していると

のことで、結局1割に近い抛出となることと思われる。

なお1980年-1985の第2期6年間には、表2にみる如く、総額1億3千2百万ドルを越す巨額の予算が見込まれている。第1期に較べて倍以上になっている原因は、主として後述の如く計画の拡張と他に人件費、物価上昇分が計上されているからである。この第2期に対する日本からのさらに大きな貢献に対して熱い期待が寄せられている。

3. 防除活動の実際

現状における活動は、大要以下の箇条書きの流れで進行している。

1) 対策実施地域内における *S. damnosum* の主要発生源に分布設定した成虫捕獲地点(約500カ所)で、1週1度ないし2週に1度、午前7時から午後6時にいたる11時間、人回り法による成虫採集を行ない、もしも成虫がとれた場合は、解剖によって新しく発生した若い成虫の存在は、近くの河川に幼虫が発生したことを意味する。一方、定点で幼虫の発生状況も調べる。

2) 散布薬量の正確な決定のため、定期的に河川の水量がゲージによって測定され、流量が計算される。

3) 各 Subsector で得られた上記の諸データは、毎日 Radio System の短波によって、毎日 Sector に報告される。

4) 対策地域の東と西に空中散布基地があり、それぞれの責任者は、ブユの発生状況と流量から、毎週次の週に実施する散布河川、散布量を決定して各パイロットに指令する。

5) 軽飛行機、ヘリコプター(各基地に1機と4機【待機を除く】)で実施)の各パイロットは指令に従って、所定の散布方式で薬剤を投下する。散布方式は、水流と直角に線状に散布するジェット噴射方式、重力投下方式、ヘリの場合は、さらに点投下、連続投下等の方式がある。

6) 乾期・雨期で異なるが、各機大体1週4日間担当地域内を巡回散布して基地に帰り、状況報告をする。散布の回数・薬量は自動的に記録される。

4. 防除活動の効果判定

前記の薬剤散布活動の結果は、以下の如くにチェックされ、フィードバックされる。

1) 昆虫学的判断

昆虫学的評価組織 *Entomological Evaluation Unit* は Sector Chief からの月毎の各地点成虫採集数集計をうける。同時に、成虫の解剖成績(令期・産卵経験・オンコセルカ感染型幼虫数の記録)も報告され、その検討を行なう。年間を通して集計した場合、対策の目標にかなう有効成績と判断する基準は、目下のところ、それぞれの地点で、年間刺咬ブユ数 Annual Biting Rate (ABR) が 1,000 以下、年間伝搬可能数 Annual Transmission Potential (ATP) (上記のブユ数中に見出されるオンコセルカ感染型幼虫数) が 100 以下という数字に設定されている。

2) 疫学的判断

疫学的評価組織EPIは、OCP本部のみに設置されていて、2チームから構成され、疫学・寄生虫学者と眼科医からなる。各部落を巡回して、皮膚生検によりマイクロフィラリアを検出、感染者を見出すことと、眼科的検診により、眼部におけるマイクロフィラリアの存在、視力、眼症状の有無を調べて記録する。対策前のベースラインデータは記録済みで、同一部落について大体3年に1度の割合で再調査、前回と比較検討する。

(3) 環境影響調査

殺虫剤の散布は、当然ブユ以外の非標的生物に対して、一次的、二次的に影響を与えることが予測される。この影響を調査し、未然に防止するため、生物学的モニタリングがガーナ陸水生物研究所に依頼され実施されている。現在は、魚類・非脊椎動物、藻類を対象として定期的に採集し、その種構成や生息密度の変化がチェックされている。

5. 効果の概要

(1) 昆虫学的評価

現在、対策地域の75%という広大な地域で、成虫採集数が常時ほとんど0となっている。従ってそのほとんどがABR 1,000以下で、ATP 100以下と、基準をはるかに下廻っている。しかし、対策地域西辺では、当初成虫が多数採集され、これが未対策の西部の発生源からの飛来Reinvasionであることが証明され、現在、対策地域を西南部に拡張(1978年から)している。同様に、東部・東南部でも成虫採集数が多くなっているが、これもreinvasionと思われ目下調査中である。

(2) 疫学的評価

1975年に薬剤散布が開始されてからま[]が浅いので、3年を隔てての再調査がまだ1回しか行なわれていないため、結論を下せるには[]らないが、傾向としては、マイクロフィラリア陽性率(感染者率)およびマイクロフィラリア密度(感染度)ともに若干の低下を見せている。しかし、これはまだ顕著なものとはいえない。一方、若年令層の集団に限れば、たとえば上記成虫数の著るしく減少した地帯で、5才ないし3才以下のもの(対策開始以降に生まれたもの)からの陽性者はほとんど見られなくなった。これは、伝播が停止したことを強く示唆するものと思われる。

(3) AVVの活動

OCPの目標は、現在オンコセルカ症の流行のため放棄されているボルタ川流域を、本症から開放し、地域開発を推進するところにある。このため、OCPの推進と平行し、また将来のため、AVV(Authority of Volta Valley)がオートボルタ国に設置され活動を行なっている。この目的は、オンコセルカ症の流行がとまった地域に移民を促進し、地域開発を行なうものである。このため移住者に土地を無償で供与する他、定住のために当初の食糧や、種子を与え、道路・学校などの建設を実施するもので、すでにその活動は開始されている。

(4) 上記のように昆虫学・疫学の両面のみならず、その後の開発面においても本対策が初期の計画よりも早く、また著るしい成果を発現しつつあることが調査団にも感じとられた。一方、ブユに刺

されなくなったことで住民が非常に満足していることがうかがわれたし、事実、各国での従来のオンコセルカ症浸淫地における開発計画が活潑化する機運にあると認められた。

6. 概評および問題点

以上に述べたように、本対策は、機能的に、また比較的経済的に運営され、初期以上の成果をあげつつあるものと判断された。したがって、reinvation に伴って生じた問題の対応のため、西部で対策地域を拡張した第2期計画もその基本作戦において承認されるものであり、日本としても、引き続き関心を寄せるに足るものと思われる。ただし、東部の地域拡張は、第2期には調査・研究の継続にとどまっている。第3期への問題点となるであろう。

なお、WHOは、対策をより効率的、経済的に行なう方策を検討するため、新らしく Commission を設置し、第1回の現地討議が Ouagadougou で本年5月14日から18日にいたる間もたれた。この Commission の検討項目には、化学療法の問題、第3期以降に本計画を各地元国に移譲する問題、対策の拡張（期間、地域、他疾患を含める等の種々の意味での拡張）の諸問題を含んでいる。それぞれに重要な問題を抱えているが、いずれも早急な解決は極めて困難なように思われる。

上記きわめて概略にとどめたが、後述される各団員のそれぞれの専門分野からの調査結果と資料を参照されたい。

II PROGRAMME STRUCTURE

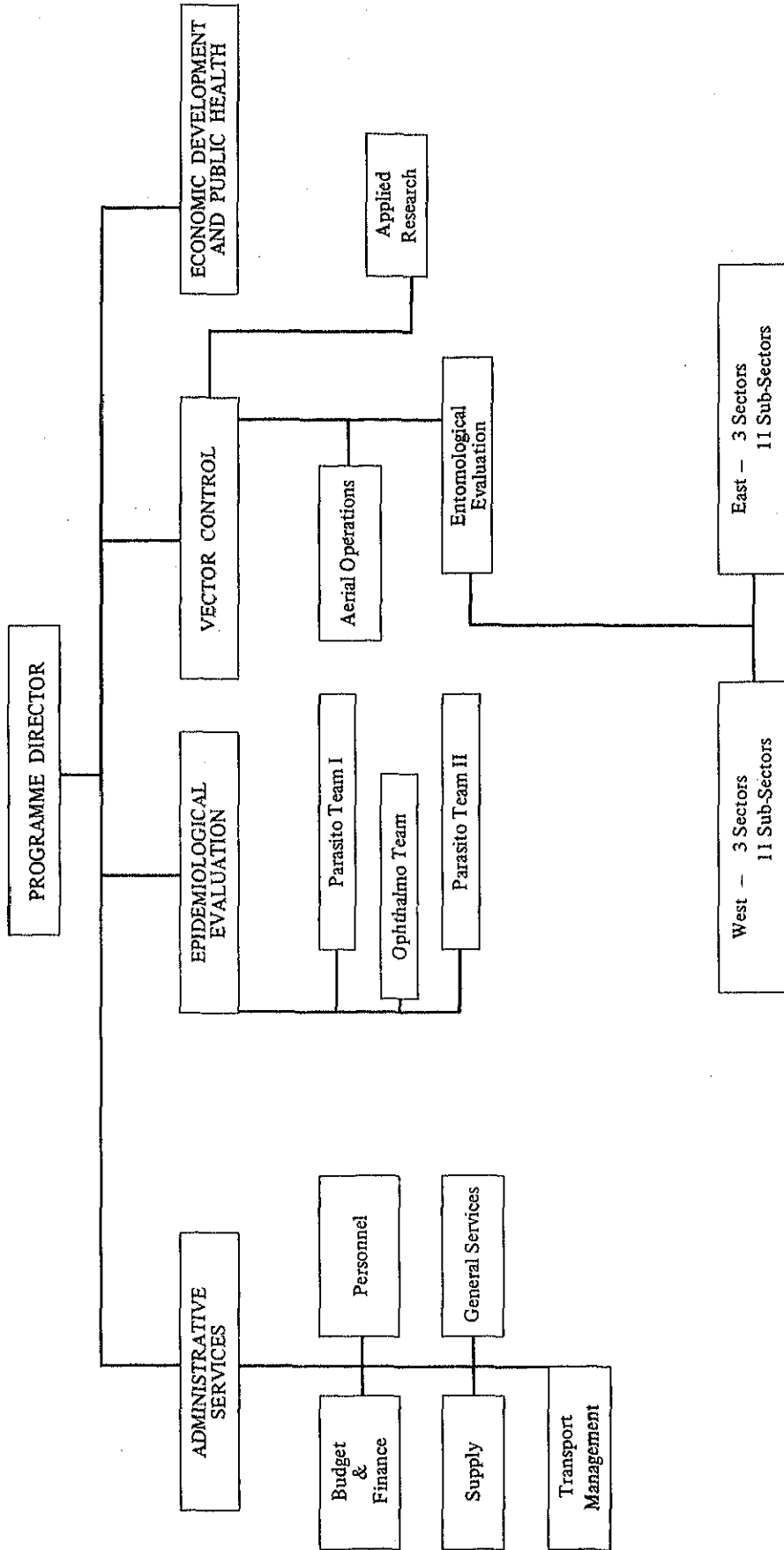
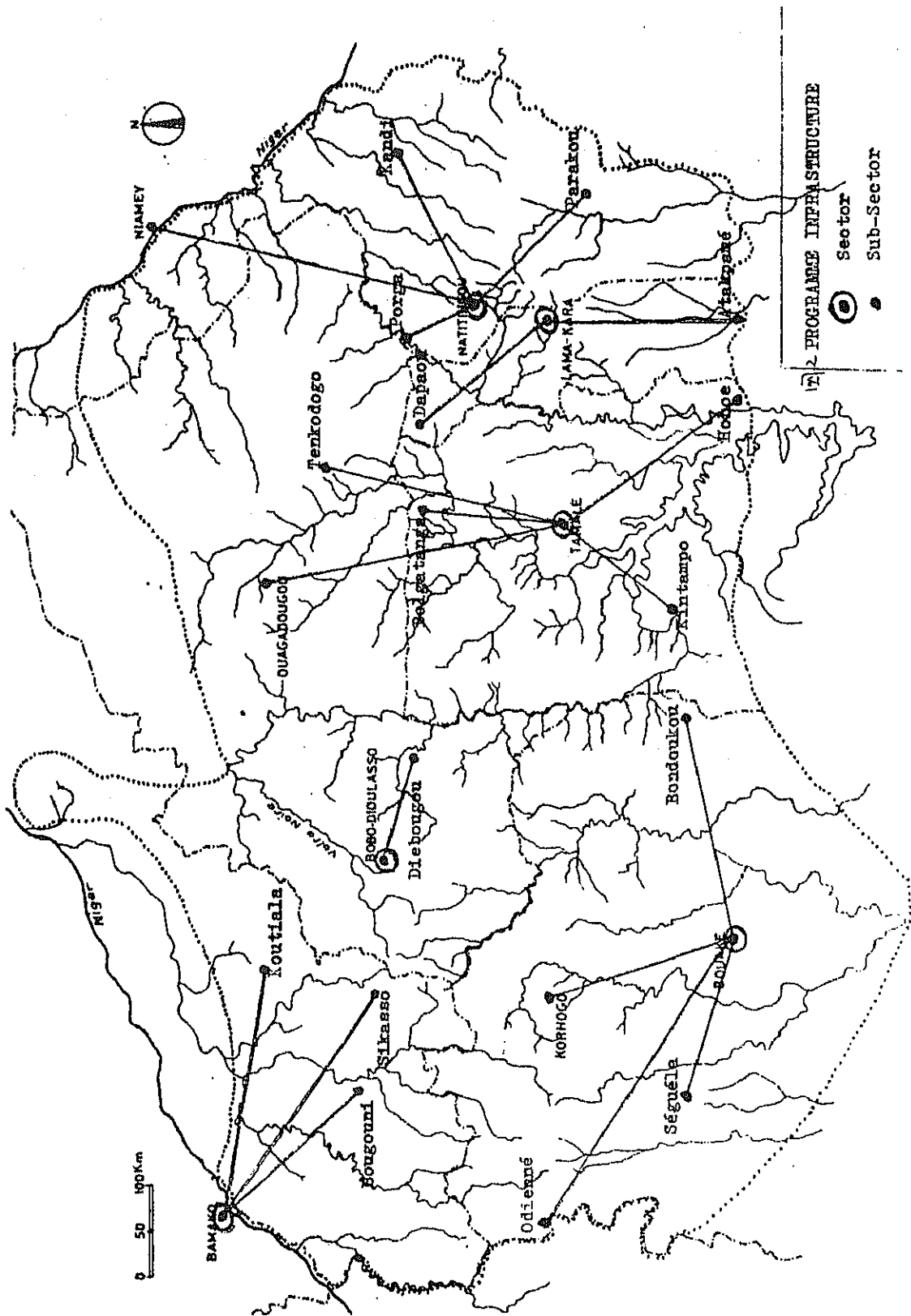


FIG 2 PROGRAMME INFRASTRUCTURE

● Sector
• Sub-Sector



May 1979

表1 OCP PROFESSIONAL STAFF

OFFICE OF THE PROGRAMME DIRECTOR

Mr. Marc Is. Bazin, Programme Director	Haïti
Mr D. Marr, Scientist-Entomologist	United Kingdom
Dr. A. Sales, Medical Officer-Epidemiologist	Belgium
Miss M. Desbois, Administrative Officer	France
Miss R. Villars, Administrative Officer	United Kingdom

ECONOMIC DEVELOPMENT UNIT

Dr. P. Masumbuko, Medical Officer PHA	Burundi
Mr. R.C. Sawadogo, Sociologist	Upper Volta
Mrs. M. Sorgho-Lafosse, Technical Officer	Upper Volta
Mr. S.M. Ladjouan, Technical Officer	Benin

VECTOR CONTROL UNIT

Mr. F. Walsh, Unit Chief	United Kingdom
Mr. B. Cliff, Chief Aerial Operations	United Kingdom
Dr. J. Davies, Chief Entomological Evaluation	United Kingdom
Mr. G. Zerbo, Entomologist (East Area)	Upper Volta
Dr. D. Kurtak, Entomologist (Training) - Consultant	USA
Mr. J.R. Basford, Technical Officer (Aerial Operations East-A.)	United Kingdom
Mr. R. Idon, Technical Officer	Belgium
Mr. M. Ocran, Entomologist (West Area)	Ghana
Mr. J. Henderickx, Technical Officer (Aerial Operations West-A.)	Belgium
Mr. H. Orain, Technical Officer (West Area)	France
Mr. P. Poudiougou, Technical Officer (West Area)	Mali
Mr. J.N. Raybould, Entomologist (Research)	United Kingdom
Dr. C. Vajime, Cytotaxonomist, (Research)	Nigeria

SECTOR CHIEFS (Entomologists)

Dr. H. Agoua, Bamako	Benin
Dr. C. Ghobo, Bobo-Dioulasso	Ivory Coast
Mr. M.J. Ouedraogo, Bouaké	Upper Volta
Mr. A. Seketeli, Tamale	Togo
Dr. B. Simaga, Natitingou	Mali
Mr. S.A. Sowah, Lama-Kara	Ghana
Mr. A. Somé, (Senior Assistant Entomologist), Korhogo	Upper Volta

EPIDEMIOLOGICAL EVALUATION UNIT

Dr. A. Rougemont, Unit Chief	Switzerland
Dr. B. Thylefors, Ophthalmologist	Sweden
Dr. A. Prost, Parasitologist	France
Dr. O. Ba, Parasitologist	Mali
Miss H. Roulet, Technical Officer	Switzerland

ADMINISTRATIVE SERVICES UNIT

Mr. R. Helmholtz, Unit Chief	USA
Mr. M. Legesse, Budget and Finance Officer	Ethiopia
Mr. M. Paré, Finance Officer	Upper Volta
Mr. B. Ding, Supply Officer	Switzerland
Mr. T. Cernigoj, Personnel Officer	Italy
Mr. A. Abrar, Administrator	Somalia
Mr. L. Lagc', Building, Transport Management - Consultant	France
Mr. A. Akribas, Administrative Services Officer	Greece

表2 COMPARISON OF EXPENDITURES BETWEEN 1974-1979 AND 1980-1985 BY PROGRAMME ACTIVITY

	1974-1979	1980-1985	Increase (decrease)	%
Vector control operations	35 174 873	90 948 900	55 774 027	158.5
Epidemiological evaluation	2 978 987	6 559 500	3 580 513	120.2
Economic development	713 048	3 257 800	2 544 752	356.9
Applied research, environmental protection and training	4 316 937	8 714 000	4 397 063	101.9
Programme Director and administrative support - Ouagadougou	8 506 031	18 696 200	10 190 169	119.8
Meetings	530 594	1 197 400	666 806	125.7
Administrative support - Geneva	2 421 876	1 648 700	(773 176)	(31.9)
Technical support - Rome	113 748	176 700	62 952	55.3
Technical and administrative support - Brazzaville	124 146	486 000	361 854	291.5
Office of the Independent Chairman and JCC meetings	479 357	961 100	481 743	100.5
Total	55 359 597	132 646 300	77 286 703	139.6

(U S \$)

表 3. INTERNATIONAL BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT

ADMINISTRATOR OF THE SPECIAL ACCOUNT FOR THE ONCHOCERCIASIS
CONTROL PROGRAMME IN WEST AFRICA

STATEMENT OF RECEIPTS AND EXPENDITURES

31 December 1978

(Expressed in United States Dollars)

	Period		Per cent of cumulative Total
	Year ending 31 December 1978	Cumulative Total 31 December 1978	
<u>Receipts</u>			
Contributions			
African Development Bank	\$ 180.953	\$ 904.763	2%
Belgium	1.061.138	1.735.568	4%
Canada	664.482	2.654.469	6%
France	940.521	4.597.454	10%
Germany, Federal Republic	-	5.237.507	11%
Iraq	-	50.000	-
International Bank for Reconstruction and Development	-	375.000	1%
International Development Association	1.500.000	3.875.000	8%
Japan	1.250.000	3.500.000	7%
Kuwait	2.000.000	5.000.000	11%
Netherlands	2.500.000	6.500.000	14%
Norway	514.112	514.112	1%
Saudi Arabia	1.666.666	1.666.666	3%
United Kingdom	1.166.238	4.228.345	9%
United States	2.000.000	6.000.000	13%
Sub Total	15.444.110	46.838.884	
Income from Investments	361.260	960.598	
Total Receipts	15.805.370	47.799.482	
<u>Expenditures</u>			
Advances to the World Health Organisation as Executing Agency	13.000.000	43.200.000	
Excess (Expenditures) Receipts	\$ 2.805.370	4.599.482	
Composed of:			
Cash in Trust		\$ 216.886	
Investments (Nominal Value \$4.400.000)		4.382.596	
		4.599.482	

Ⅱ 疫学調査部門の活動

田 中 寛

国連オンコセルカ対策計画Onchocerciasis Control Programme (OCPと略記)は1970-1973年に全ての技術的な準備を行ない、その間に立てられた綿密な計画方針に沿って順調に進展している。その中心は媒介昆虫のブユの幼虫を空中散布によりAbateで駆除することにおかれ、その評価作業を含め、人的構成も経費面からも全計画の70%弱を占めている。疫学調査は、この駆除作業がいかにか人の盲目をなくす事に反映しているかを評価することを目標にしており、全ての実施計画はこの目標に向っている。

本編の報告は疫学調査部門Epidemiological Evaluation Unit(EPIと略)の活動、技術の紹介と、ブユ駆除による人オンコセルカ症対策への効果について、本調査によって知り得たことを記載する。

1. EPIの組織

EPIは昆虫評価班と異なりHaute VoltaのOuagadougouのHeadquarterにあるだけで単純評価班Simple Evaluation Team(SEと略記)2チームと精密評価班Detailed Evaluation TeamあるいはOphthalmological Evaluation Team(DEと略記)が1チームあるだけで、計画地域の全体を受持っている。SE班の1つはDr. Prost(フランス)を長に他に4名の技術者で構成され(運転手などを除いて)、マリ、オートボルタ、象牙海岸、ニジェールの4カ国を廻っている。別のNo2班はDr. Ba(マリ)を長として同様の人員構成で、ベナン(旧ダホメ)、トーゴ、ガーナの3カ国を受け持っている。DE班はDr. Thyrefors(スウェーデン)を長として男性看護人、助手を含め3名で構成され、この1班で全域を担当している。

疫学調査の1地区は300名を下らない村落を選び、若し300名に不足する村落ならば周辺を加えて1地区300名以上の人口を含ませる様に計画されている。

最新の集計によれば、表1に示す様に、SE調査地区318、DEを含ませる地区78で、計396地点を選び、対象人口は117,344となっている。DEはSEの調査班と同行して行なう様に計画されている。各地区の調査は3年に1回行なわれる様に日程が組まれている。本来の計画ではDE班は2チーム作るようになっていたが、経費の上で不可能となり、特に急がしい時には英国から専門家を臨時にやとっている。EPIの全員は41名で、OCPの全職員(臨時職を含む)693名からすれば5.9%にすぎず、経費予算上も4.9%にすぎない。

検査頻度はSEは月に平均9地区、さらにDEを含めた検査を平均月に2地区行っており、全計

画地域面積が日本の2倍で、交通を全て陸路にたよっている事を思えば大変な努力が払われていることが分る。

当初の計画(PAG Report, 1973, OCP/73,1)と比較すると、計画では全域人口の0.33%, 33,000をSE調査を行うところ、現在の計画では11万7千(1.17%)を対象とし、1976, 77, 78年の3年の実績では、77,710の検査が行なわれ、予定の6倍以上をこなしている。またDEの当初計画ではSEの8~10%(3,300未済)を予定していたが、実施では78地域を行ない17,212名、SEの18.5%を検査して、3年に補正すると約14,000になり、予定の3倍は検査が行なわれていた。

2. EPIの調査方法と活動

検査に先だって検査地区の住民調査が行なわれる。1970-73の準備期に、社会学調査がほぼ行なわれ、各人にコード番号が付されているが、新たな調査地域や、其後の変更は調査毎に行なわれている。大家族生活であるので、一家は20名から100名余で構成されており、家長、その兄弟、婦人(複数)、女子、男子の順に、母子関係を明らかにしながら1家族1枚に記入する。大家族では2, 3枚にわたることもある。EPIの全てのデータ処理はコンピューターで行なわれるので、この表の中では個体番号(numero individual)が個人鑑別の上で重要となる。

SEでは皮膚のマイクロフィリア(mf)と視力検査のみを行なう。mf検査には、左と右の腸骨稜突起部の表皮をHolth型の角膜パンチ器で取り、30分間蒸溜水につけ、双眼解剖顕微鏡で観察し、マイクロフィリア数を算える。結果は表3のS602用紙に書き込み、34-36字に左の皮膚のmf数を37-39字に右のmf数を記入する。

なお皮膚をコラゲナーゼで室温(30度以上)で24-36時間消化するか、冷蔵庫で1週間消化して観察した総mfに比べると、蒸溜水30分法では平均して20%しか検出していない。ところが、この検出率は低mfの時には大差なく、高mf濃度で著るしく差が出るので、陽性、陰性を定性的に調べるならば実際上は障害にならないと判断していた。しかしながら、この事は、高濃度mfが低濃度になった時に、その差は明瞭に出ないことになり、一方若し少しでもmf濃度が低下したならば、その集団のmf濃度は著るしく低下していると推定することが出来ると思われる。

視力調査は両眼を開いたままで、メガネ補正を行なわずに行なう。視力表はカードに黒で印刷した手の形を見せ、その方向を手でまねさせる方法を行ない、文盲でも検査出来る様にしてある(図1) 5mの距離で大きさの異なった手形カードを見せて行なうが(Hand-test, H-Tと略)、視力0.3(H-T5/10)と0.1(H-T5/30)のみで行なう。5mで0.3が分れば障害なし(コード0)、これが読めず、0.1が分れば軽度障害(3)さらにこれが読めず、3mでこれが分れば重度障害(2)、それも分らなければ盲目(1)と分類する位いの簡単な分類で、その結果を表3の書式S602にコード番号で記入する。

表3の書式は家族毎に記入され、表4のコード表によって記載する。記載された用式S602はジュ

ネープのWHO内OCP室でコンピュータによって処理され、ファイル、記録が行なわれる。

精密検査(DE)では眼科的な精密検査を行ない、寄生虫学的検査も個々について詳しく検査が行なわれる。そのためVolkswagenの大型のキャンプカーとトラックに機材を積んで検査地区に出張して行く。調査地で、トラックの荷台に暗室が作られ、その中には眼科検査のスリットランプが設置される。

精密検査は項目が多いので一人一枚の書式S601が出来ていて、これをうめていく様に検査が進められる(表5)。S601書式はコンピューター処理用に作られているので表6に示すコード表によって結果が記入されていく。

様式S601の全項目数は130字で、その中5-40までは個人の家族内、社会的な状況で、予め社会学グループが行なった調査結果の表2に記載された項目によってうめられていく。41-84は全身状態寄生虫学検査の項目で、85-128字は眼科学的検査事項、129-130字は総括となっている。眼科学検査は英語系の人の応援をたのむので英語で書かれ、他は現地人が主に行なうので仏語で書かれている。

DEにおける皮膚のmfはSEと同様に皮膚スニップ2箇所で行なわれ、数が記載される(55-60字)。他の部位の皮膚mf用に61-64字がとられており、他の検査事項は材料別、方法別、に結果が記入出来る様に65-84字までがとってある。

眼科検査の中の視力は、左右別に調べ(85-86字)、視力は5mで1.0, 0.7, 0.3, 0.7, 3m指数弁、1m指数弁、明暗判別、明暗判別不能の順にコード0から7の8段階に分けて調べている。視力表はSEと同様に手の形の紙で行なっている。

前房内のmfの検査は患者の顔を少なくとも1分間俯けて、前房内の6時方向の下面に沈澱しているmfをこれによって全体的に散らさせてから細隙灯検査は16倍の倍率で、scanning methodを行ない、mfの数によって0-5段階に分けられる。(DEコード、表6)。

角膜の障害も細隙灯を用いて検査をするが、角膜の障害混濁の判別は単純ではなく、トラコーマ、その他によるものをオンコセルカ症によるものから除外する。またオンコセルカ症の角膜障害も、時期による区別、型による区別があり、硬化性角膜炎(sclerosing keratitis)については独立した項目とし、初期像である3時・9時方向からの角膜炎(混濁)と中期の初期像+6時方向からの角膜炎(混濁)と末期像の全般的な角膜炎混濁に分けている。その他各項についてその重要な検査点を述べると、瞳孔；大きさ、偏位、虹彩；炎症、色、萎縮の有無、水晶体；白内障、mfの有無、硝子体；炎症mfの有無、視神経；炎症、蒼白、萎縮の有無、網膜血管；血管の太さ、壁の変化、網脈結膜；障害の有無、程度、大きさ、特徴部位、視野；必要に応じて計測、眼圧；続発緑内障による眼圧の変化の計測、隅角検査；Dr. Thyleforsの個人的検査であるが、虹彩炎後の続発緑内障に必要な検査等を行なっている。

近年眼科検査の中で注目している点は角膜内につかまっているmfの動向で、侵入したてのmfは体が曲がっており、死んだばかりのmfは直線状にのび、やや古くなるとmfの前後の部分に白濁が

起り、さらに古くなると、mf 周辺全てが白濁し、さらに白斑に広がっていく。ある地域で伝播が止った場合に、角膜内mf の生死、白濁、白斑に変化が起ってくるために、一つの指標として取り上げられている。

これら S601 に記載されたデータはジュネーブWHOに送られ、コンピューターによりデータ解析が行なわれている。

3. 疫学に関する応用研究

応用研究 Applied Research (AR) はオンコセルカ対策の上で、直面した問題の解決にのみ集中しており、全く目的指向型の研究を取りあげている。昆虫部門、疫学部門ともに行なわれているが本章では疫学部門で行なわれている 3 課題を紹介する。

3.1 野外治療実験

現在オンコセルカ症対策はブユ幼虫駆除によって行なわれているが、人に寄生したオンコセルカ成虫を殺す治療法があれば、対策は著るしく促進される。野外実験では、目下使用が許されている薬剤を、いかに副作用を低下させながら治療に利用出来るかに集中されていた。

OCP の疫学班が Haute Volta の南部 Tiebele の部落で、スラミンの安全な使用法を研究しており、その実験を見学することが出来た。従来スラミンは 1 週毎に注射し、6 週間で計 5.2 g を入れて 1 クールとしているが、副作用多く実用性に乏しかった。この実験では 1 週間隔で 0.2 g から始め 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.0 の計 4 g の方法を行ない、特に初回の 0.2 g は 10 分から 15 分をかけてゆっくり注入することで副作用を低下させることが出来た。

スラミンの血中濃度も測定しており、注射を開始してから、治療中は血中濃度が著るしく高くなり注射を止めると急激な低下が起るが、低濃度の状態は長く継続する。本剤は体内の蛋白と結合し、6 カ月も体内にとどまると考えられている。同時に腎機能も簡易検査で調べられている。皮膚の mf 濃度は幾何平均で初め 33.8 であったものが、8 カ月後には 3.9 に低下した成績が得られ、上記投与治療はスラミンの使用の名人医でなくとも行なえそうである。副作用で恐いのは治療終了 6 カ月後でも出現することで、潰瘍性大腸炎で死亡した例もある。

3.2 病院内治療実験

Regional Hospital, Tamale, Ghana の Dr. K. Awadzi が行っており、Ghana 政府が病院の一棟 24 ベットと附随した検査設備と場所を提供し、入院費も政府負担としている。ここを OCP 内の Onchocerciasis Chemotherapy Research Center とし、Liverpool 大学の技術援助が行なわれている。経費はガーナ政府が出しているだけでなく、国連熱帯医学特別計画 (TDR) から研究助成が行なわれている。

まず抗マイクロフィラリア剤のジエチルカルバマジン (DEC) とメトリホネート (トリクロルホン, Dipterex) の上手な利用法の研究から手がけていた。メトリホネートの用法は 10mg / k g を 2 週お

きに3回投与する方法が最も副作用が少ないが、投与するたびにmf死滅による副作用が起る難点はさけられなかった。

DECは各種の投与方法の中で、初日50mg 1回、次第に増量して5日目に200 mg X 3とし、5日目までに計1.2g、さらに200 mgX3を2日間投与して、全量2.4 gの投与方法がよく、当然副作用は出るものの、使用にたえることが出来た。20例の結果の算術平均ではmf 404.9が16.1と96.0%減少、幾何平均では354.5が8.0と97.7%の減少率を示しているが、野外で使える程安全とはいえない状態で、他の薬剤による副作用の防止を考えている。

メトロホネートも一応利用出来るが、副作用と効力両面から、DECの方が勝れている結果となっている。

なおDECでmfをなくして抗成虫剤の効力試験も行なわれつつあり、mfがなくなった時点で、抗成虫剤を入れて効力があればmfの増加が起らないことにより検定が可能である。

全体のOCP計画の中で考えると、今のブユ駆除のみによる20年計画にのみならず、抗フィラリア成虫剤を見つけて人の治療の方から対策に迫ろうとしている。しかし新薬の出現を待つよりも、現在使用が許されている薬剤の中で目的に合う薬をこの臨床実験で拾い上げ、また副作用を低下させる薬剤を拾い上げようとする意図が本治療実験の中に見られた。

なおこのRegional Hospitalは近代的な高層の立派な病院であったことを附記しておく。また乾期は農作業のないために患者は集めやすく、雨期でも村落内の相互援助が強いので患者を集めることは困難ではない。

3.3 ブユ内のオンコセルカ幼虫期の種鑑別、同定法の研究

Atakpame Subsector (Togo)においてDr. Denke, DVM(トーゴ)が行なっていた。

*Onchocerca volvulus*の媒介ブユの*Simulium damnosum* s.l.は人の*O. volvulus*以外のオンコセルカを伝播している事が分っていたが、その中でも特に牛の*O. ochengi*のブユ内幼虫期が人の*O. volvulus*と形態的に区別が困難であった。一地域でブユの駆除に成功し、ブユが他地区から侵入し、そのブユ内にオンコセルカの幼虫がいた時に、地域外で人の*O. ochengi*に感染して侵入(OCPではreinvansionの用語を用いている)したのか、近くの動物から形の似たオンコセルカに感染したのか分らなくなるので、*O. ochengi*のブユ内幼虫期と他種のオンコセルカ幼虫期との鑑別は大切である。

Dr. Denke, DVMは牛のオンコセルカ症を研究し、附近(トーゴ、ガーナ、ベナン)の牛には*O. gutturosa*, *O. armillata*, *O. ochengi*, *O. dukei*の4種のいることを確かめ、その中*S. damnosum* s.l.内で感染幼虫にまで発育するのは*O. ochengi*だけであり、感染幼虫期であれば形態により*O. ochengi*と鑑別する事に成功した。しかしながら感染幼虫期以前の幼虫の鑑別も大切であり、その鑑別のためにOmar染色法(アシドホスファターゼ法)を試みて、研究を続行中である。

牛を囲とするトラップは、2台の自動車の間にカヤを張り、中に牛を入れていた。

また強制的にブユの雌に動物の血を吸わせるには、広いケージの中に人の手を入れたり動物を同居させても成功せず、動物の皮膚に狭い空間をおいてサランネットで覆いを作り、その中にブユを放した方がよいという(Dr. Raybould)。牛ならば、耳や、足にゆるやかにネットをかぶせるか、ただ吸血させる目的ならば兎の耳が好適で、この地方では黒い兎の耳の方が良い様である。

4. ブユ駆除の人オンコセルカ症への効果

4.1 疫学的にみたブユ対策の目標設定

O C Pの目標は人の盲目を防ぐことにあり、その目的にはブユの密度をどこまで低下させるべきかを検討し、その目標水準を決めている。その指標として Annual Transmission Potential (A T P) と Annual Biting Rate (A B R) を設定している。

いずれも人を囿にした定時、定点ブユ採集により、人ととまったブユ数と、そのブユの中の感染幼虫数を調べることにより測定され、A B Rはその地区で1人が1年間にブユに咬まれる推定総数、A T Pは1年間に1人が咬まれたブユの中にいる *O. volvulus* 感染幼虫の推定総数であり、特にブユの頭部にいる感染幼虫の推定総数をA T P(田)としている(測定法や計算法は昆虫の項参照)。

現在の対策の目標はA B R 1,000 以下、A T P 100 以下としており、全地域の70%はこれを達成しA B R、A T P共に0に近い地域が多い。他はブユ駆除作業が始まったばかりか(1977年末に全域が駆除地区となった)、ブユの侵入のある地域で、全体の20%は計画域外からのブユ侵入地域であり、象牙海岸北東部、トーゴ中部とガーナ北部の小域に集中している。

A T Pを100 にした理由は以下の事情による。本計画のブユ対策が行なわれる事前基礎調査で、盲目の出現する集団における最低のA T Pは200 であった。そこでさらに安全をみてA T P 100 を限界水準(Tolerable level)とした。従ってA T P 100 の地域で人が感染しないという事ではなく、その集団からは、まず盲目者は出ないであろうという規準である。

A B RはA T P水準決定とは別の視点から決められた。A B Rを決める必要性は、人の川沿への移動の可否を決めるためにあった。現在、川沿に人がいない地域では、ブユがいても、オンコセルカの供給源がないためにA T Pを測定しても殆んど0に近い。しかしここに感染した人を移動させると病気の伝播はたちまち起り、A T Pは急に水準を越してしまうであろう。そこで事前にブユ密度をどこまで下げるかの目標を設定しておく必要が生じた。

幸なことに1962年以来フランスが行なってきたマリ国への二国間援助でO C C Gが東部マリのフェラコ川流域でオンコセルカ症対策をブユの駆除で行なっており、その時はA B Rだけを測定していた(WHO/ONCHO/77, 134; Prost, 1977)。

よくブユが駆除出来たSikasso 地域では1965年にA B R 12,000 であったものが以後ほぼ1,000

を上下し、最高2,500、最低350にとどまった(図3)。そして附近の4部落の陽性率は10年間に50%以上のものが10%以下に下降し、特に15才以下の対象では1968年から1976年の間に15%から0.4%に低下した(図4)。この相互関係を図3と4の1971年から1976年の5年間でみると明瞭で、陽性率の低下を起すにはABR 1,000以下は安全な値といえる。

一方Bamfora地区ではブユ駆除がうまくいかず、ABRは15,000前後にとどまっていた、陽性率は15~20%低下したにとどまっていた、高慢延地では70~80%が55~60%に、中慢延地では60~65%が35~40%に低下したにとどまった(前調査1967~1969年、後調査1973~1974年による)。さらに1973年ブユ駆除が中止されてから悪化し、1975年には陽性率は元に戻ってしまい、6年間の苦勞は1年にして無に帰した。

またマリのFarako川流域でもブユ駆除に成功せず、ABRが1,000以上の地区では(図4)、人の陽性率は1971~1976年の間不変かやや上昇があり(図5)、ABR 1,000以上ではオンコセルカ症を低下させることは出来なかった。これらの経験から、伝播を低下させるABRの基準として1,000以下を決めた。

4.2 5年間のブユ駆除のオンコセルカ症への効果

このOCP計画地区は西からPhase IIIW, Phase I, Phase II, Phase IIIEの4地区に分けられ、1974年にPhase I地区の作業が行なわれ、当初の計画はややおくれを見せ、Phase II地区の計画が終了したのは1976年末であり、Phase IIIW全域の駆除は1977年3月に、Phase IIIEは1977年8月に初められたばかりで、全域の疫学相への影響を論ずることは出来ない。

ブユ対策の病気への効果は長期に対策が行なわれたPhase Iの地区で、人の再調査が完了した場所で評価することが出来る。1979年3月までに再調査が行なわれたのは81地区であるが、1975年と1978年の3年間の追跡調査の出来た37地区について解析が行なわれていた。

この地区でもブユ駆除の成果により、3地区に分類され、年齢層を0-4才、5-9才、それ以上に層別化するとブユ駆除の効果が明瞭に理解され、その全体を表7にまとめてみた。いずれも当初高慢延地域を選んで評価を行なっている。

慢延の程度は、高、中、低の3段階に分類されており、その決め方は集落構成が成立するかどうかの社会学的観点から決められている。昆虫学からはこの水準を荒廃限界 desertion level といい、疫学的には非寛容限界 intolerability level といっている。この限界は盲目率が4-5%以上になると起り、その住民は他に移動を開始し、人口の密度が50人/km²以下にまで下っていき、遂に35人/km²に低下すればその社会生活は不可能となり、完全に廃村となる。この様な社会的動態を考慮して分けた慢延度は以下の3型となる。

a)高慢延度 Hyperendemicity

オンコセルカ陽性率60%以上、眼障害者が20%以上。10%以上が重症眼障害。平均mf濃度が10-15以上。

b)中慢延度 Mesoendemicity, 高慢延と低慢延の中間

c)低慢延度Hypoendemicity

病気が社会的活動に影響を及ぼさない水準を考慮。盲目率が1%以下。人口の10%以下がオンコセルカ眼障害を持つ(その中で不治のオンコセルカ眼障害は2.5%以下)。平均mf濃度が10以下。陽性者数35%以下。

1978年までの疫学的評価では表7に示す地区分類Aの地区では、附近のブユ対策に成功しても、計画地区外からのブユ侵入Reinvasionが多い地区で、そこではABRは低下してもATPは低下せず、DangonadougouではATP 1,000以上、0-4才の陽性率上昇、mf濃度も増加が起り、病気の対策への効果はない。

Bの分類では、ブユ駆除に成功し、多少のブユ侵入がある場合でも、ATPが低下して100になれば、0-4才の陽性率は激減し、5-9才でも低下がみられ、1975年以後に生まれた幼児では140名中2名の感染者があるだけで、ブユ駆除が大いに効力を示している。

C分類地区ではブユの侵入もなく、0-4才までの幼児の新罹患はなく(0/277)、5-9才でも陽性率は著るしく低下している。

全計画地域の70%は昆虫学的にCの分類に入っており、20%の地域がABの分類に属している。その中でも分類Aの様にブユ侵入が著るしく、ATPが低下しない部分が最大の問題であり、ブユ侵入を防ぐことが本計画を成功させる鍵をにぎっていることが疫学的にも証明されている。

疫学的にみても、このブユ侵入の元になっている象牙海岸国の中央部への計画地域の拡大(1980-1985年計画)も、現在の計画地域の南部のトーゴ、ガーナの地域を研究地域とすることも、論理的に当を得たものである。

ブユの監視成績からみれば、全地域の70%は表7のC分類になっているので、人のオンコセルカ症の低下は間違いなく、本計画の評価としては大変な成功ということが出来る。また1980-85年の第2期計画で、侵入源となっている地区のブユ駆除が行なわれれば、A分類地区(全域の20%)の問題も解決されることが期待される。

また伝播をおさえ、感染率が低下した地区では、追跡調査で患者のmf濃度も低下が起りはじめ、この事からO. volvulus成虫の従来の推定寿命16年は最長を示すらしく、平均的には6-10年程度ではなかろうかという希望的な推定すら出てきている。

眼科的な評価はさらに明瞭で、伝播停止に成功した地区では(Thyrefors, MD)、5-14才の眼障害は低下しているが、15才以上の障害は改善がみられない。対策に成功した地区でも前眼房内mf数の低下はみられないが、角膜内に捕えられるmf数(24頁)は著るしく低下がみられ、それに併行して角膜内小白濁は個人の追跡調査で改善がみられている。この角膜内mfの変化は皮下におけるmf濃度を反映していると思われるが、前眼房内のmfは眼球後方からの侵入と考えられている。

角膜内mfの低下は失明率の著るしい低下につながり、ブユ対策に成功し、侵入ブユさえなければ失明防止に大きな効果をはたしていると考えられた。

5. 疫学のとめ

ブユの駆除によるオンコセルカ症対策は、駆除の成功によって、思ったよりも早く、しかも著るしく疾病疫学相の改善に反映しており、全体として本対策活動は予想以上の成功を治めていると評価された。

その実施方法をみると、手技もデータ処理も実行可能な様に簡易化され、応用研究も実用性の高い目的指向型に徹しており、計画の企画が実用性を重視して、論理的に構成されている。また計画の実施は多少のおくれはあったにせよ、計画に沿って実施されている。WHOから雇用されている Senior staff（所長から subsector chief まで）はよく働らき、また性格も良い人材で構成されていた。

それ以下の職員も OCP（国連）の直接雇用であって、多くの志願者から試験により、また人からの調査により厳重に選抜され、しかもきびしい雇用条件が附され、内部で訓練されているために、当地方では考えられない程の良い人材で構成され、計画の実施はよどみなく進められていた。

疫学調査もデータ処理も直接測定出来る指標だけを用い、間接的な疫学相の変化は全く採用していない。そのために、ややもどかしさはあるにせよ、直接測定値内の結論であるために明瞭であり、成功に関してはややひかえめの判定となっている。全ての目標が盲目をなくし、社会開発を行うことに絞られていて、論理的な明瞭さと企画の明解さに感心させられた。

二国間協力ではどうしても相手国の組織をたよって行なわれるために、上記の利点や論理構成や実施は貰けず、国連の活動は大変うらやましく思われた。

参 考 文 献

- 1) Bain, O., Denke, A.M., Amegee, Y. et Chabaud, A.G. (1977) Les onchocercques des bovins au Togo. Les microfilaires et leurs distributions. Ann. Univ. Bénin. Togo 3, 117 - 123
- 2) Denke, A.M. et Bain, O. (1978) Notes et informations. Données sur le ctocke d' Onchocerca ochengi chez Simulium damnosum s.l. au Togo. Ann. Parasitol. (paris) 53, 757 -760
- 3) Onchocerciasis Control Programme (1973) PAG report. Onchocerciasis Control in the Volta River Basin Area. Report of the Preparatory Assistance mission to the Governments of Dahomey, Ghana, Ivory Coast, Mali, Niger, Togo and Upper Volta. OCP/73.1, pp. 86
- 4) Prost, A. (1977) Le foyer d' onchocercose du Farako (Arrondissement central de Sikasso, République du Mali): Treize ans apre le debut des operations de lutte antisimulidienne. WHO/ONCHO/77.134, pp. 17
- 5) Prost, A. (1977) Situation dans un foyer d' onchocercose du Mali apres treize ans de controle anti-simulidien. 1. Aspects parasitologiques. Ann. Soc. belge Méd. trop. 57, 569 - 575
- 6) Prost, A. et Prod'hon, J. (1978) Le diagnostic Parasitologique de l' onchocercose. Revue critique des methodes en usage. Medicine Tropicale 38, 519 - 532
- 7) 田中寛, 山田宏図 (1976) 西アフリカ援助計画, オートボルタ国における国連オンコセルカ症対策計画に関する調査報告書, 日本船舶振興会, pp 38.
- 8) Thylefors, B. et Rolland, A. (1976) Aspects oculaires d'un village onchocercuien de davane africaine apre treize ans de lutte antisimulidienne. WHO/ONCHO/76. 129. pp. 12
- 9) Thylefors, B. (1977) Vision screening of illiterate populations. Bull. W. H. O. 55. 115 - 119
- 10) Thylefors, B. and Brinkmann (1977) The microfilarial load in the anterior segment of the eye. A parameter of intensity of onchocerciasis. Bull. W. H. O. 55. 731 - 737
- 11) Thylefors, B. (1978) Ocular onchocerciasis. Bull. W. H. O. 56, 63 - 73
- 12) Thylefors, B., Philippon, B. and Prost, A. (1978) Transmission potentials of Onchocerca volvulus and the associated intensity of onchocerciasis in a Sudan-savanna area. Tropenmedizin und Parasitologie 29, 346 - 354
- 13) World Health Organization (1978) Onchocerciasis Control Programme in the Volta River Basin Area. Evaluation Report, Part 1. OCP/78.2, pp. 80 Annex pp. 22.

表1 ACTIVITES DEVALUATION MEDICALE-BILAN AU 30 MARS 1979

ETAT	Composition de l'échantillon			Dont individus examinés				Nombre d'examens annuels par OCP				
	Nombre de villages		Effectif recensé	Par OPC/EPI		Par d'autres éq.		1975	1976	1977	1978	1979 (30.3)
	Total	ED		ES	Evaluat. detail.	Evaluat. simple	Evaluat. detail.					
NIGER	17	4	13	.796	1.256	-	.846	-	.582	1.470	-	-
TOGO	27	6	21	1.801	7.367	-	-	-	3.972	5.196	-	-
COTE-D'IVOIRE	79	24	55	4.449	10.616	1.074	1.391	4.179	3.485	2.378	-	5.378
BENIN	45	9	36	1.438	7.835	.550	1.308	-	-	2.667	4.704	1.902
MALI	59	7	52	1.258	11.817	-	-	-	5.444	7.991	.442	-
HAUTE-VOLTA	116	18	98	3.960	23.859	.554	.368	11.101	9.181	6.241	8.459	.556
GHANA	53	10	43	3.510	13.209	-	-	3.432	8.182	-	7.336	1.234
TOTAL	396	78	318	17.212	75.959	2.178	3.913	18.712	30.826	25.943	20.941	9.080
				93.171		6.091						

N.B.	Sur ces 396 villages, 50 sont hors zone du Programme
	Hors Zone OCP : 7 villages (Niger 3 - Côte d'I. 4)
	Zone d'extension prozétée : Ghana 12 villages
	Togo 10 villages
	Bénin 21 villages

	Nombre de passages de l'équipe OCP dans chaque village
1	passage : 315 villages
2	" : 41 "
3	" : 6 "
4	" : 1 "
	Aucun pas. : 33 "
	(Evaluation par d'autres équipes qu'OCP)

(Unpublished data, OCP)

表2 家族構成調査表

DCP/Epi/75

Etat :

Village :

Quartier :

Famille n°

STATUT (Alliance, Résidence, Migration)

Numéro dans la famille	Nom	Ethnie	Lien de filiation	Sexe	Année de naissance	Année d'arrivée au village	numéro individuel	PASSAGE N° 1			PASSAGE N° 2			PASSAGE N° 3			
								Date (mois et année) :			Date (mois et année) :			Date (mois et année) :			
								Alliance	Résidence (1)	Migration (2)	Alliance	Résidence (1)	Migration (3)	Alliance	Résidence (1)	Migration (3)	

OBSERVATIONS :

- (1) Employer le code suivant :
- 1 = présent au village
- 2 = temporairement absent du village
- 3 = déménagé dans le village (ou dans les environs immédiats)
- 4 = déménagé en dehors du village
- 5 = décédé

- (2) Pour les présents : indiquer le lieu de la précédente résidence (=séjour d'au moins un an), suivi de l'année du départ et de celle du retour. Exemple : Dakar 68-70. Si la personne intéressée n'a pas quitté le village depuis sa naissance, laisser la colonne en blanc. Pour les absents (temporaires et déménagés), indiquer le lieu où ils se sont rendus, suivi de l'année de départ. Exemple : Koumassi 75
- (3) N'est considérée dans cette colonne que la période écoulee depuis le passage précédent

5-8. Date de l'enquête: 19 année

9-10. Passage numéro: 11. Etat: 12-14. Village:

15-16. Quartier: 20-22. Ethnie:

Numéro provisoire	Nom de la personne	23-28 Numéro individuel	29 Sexe	30-31 Age	32 Déjà enrégistré	33 Statut exam	34-39 Snips - crêtes illiagues	40 Acuité visuel	Observations
							1 2		

表4 STUDY S6: ONCHOCERCIASIS CONTROL PROGRAMME – VOLTA RIVER BASINRecord Description for Detailed Examination Form – S601

Items	Position(s)	Code	Remarks
1. Study and record numbers	1-4	S 601	
2. Date of survey	5-8	MM YY	MM—month; YY—year
3. Survey number	9-10	01, or 02, or 03, etc.	Consecutive number for each village survey, irrespective of time interval
4. Country	11	1—Upper-Volta; 2—Mali; 3—Ivory Coast; 4—Ghana; 5—Togo; 6—Benin; 7—Niger	
5. Village	12-14		Consecutive number within OCP to be allocated by EPI
6. Section	15-16		Consecutive number within each village; the "section" may be geographical (quarter) or demographic (broad family)
7. Family number	17-19		Consecutive number within each village, in principle, nuclear family
8. Individual number	20-25		Consecutive number within OCP to be allocated by EPI
9. Sex	26	1—male; 2—female	
10. Age	27-28	age in completed years except: 00 for 0–5 months, OX for 6–11 months	
11. Name of person			recorded but not stored by computer
12. Ethnic group	29-31		to be allocated by EPI
13. Prior registration	32	0—first survey in village 1—registered prior to this survey 2—born since last survey 3—other newly registered	
14. Duration of residence	33-34	number of years in the village except: 00 for 0–5 months, OX for 6–11 months	this is filled in for all persons during the first survey and for all newly registered at the subsequent surveys
15. Mobility between consecutive surveys	35	1—has been absent from the village for less than 1 month 2—absent for more than 1 month but less than 1 year 3—absent for 1 year or more	this is filled in for those persons registered prior to this survey
16. Examination status	36	1—present and examined 2—present and refused examination	

Items	Position(s)	Code	Remarks
16. Examination status	36	3—present and not examined for other reasons 4—absent temporarily (i.e. up to one year) 5—moved 6—dead 7—absent for more than one year	
17. Principal occupation	37	0—not working (although able to do so) 1—agriculture 2—herding 3—trading 4—handicraft 5—administration 6—fishing 7—not applicable (i.e. too young, too old, permanent disease, school attendance)	for wife, most of the time : principal occupation of husband
18. Student ?	38	0—never 1-6—has attended school from 1 to 6 years 7—has attended school 7 years and more 8—presently attending school 9—not asked	
19. Previous treatment	39	0—no history of previous oncho treatment 1—any number of DEC tablets taken within the last year 2—two or more injection of Suramin at any time 3—Metrifonate 4—Mel. W. any number of injections 5—local ophthalmological treatment 6—nodulectomy 7—1 + 2; 8—1 + 6 9—any other combination	
20. Treatment received since last survey	40	same codes as for item 19	
21. Height (cm.)	41-43		to the nearest centimetre, leave blank if not examined
22. Weight (kg.)	44-45		to the nearest kilogram, leave blank if not examined
23. Obvious pregnancy	46	0—not pregnant 1—pregnant	

CODE ETHNIQUE
(nouvelle édition 08/76)

Tout ajout sera signalé à R.C. SAWADOGO ou C. PAIRAULT

000 Mosi	054 Dyan	110 Agni
001 Yaana (Yarsé) et Zacse	055 Gan	111 Abron
002 Yarga (Yarsé)	056 Dorosié ou Dogaé, Komono	112 Abé
003 Silmi-mosi	057 Vigué	201 Malinké
004 Fulsé ou Kurumba	058 Tuni, Tégissié, Loron, Bedoro	400 Banda
005 Déforo	059 Kulango	401 Mempursi
006 Bangré		402 Fra-Fra
	060 Sénoufo	403 Supprimé of. 020
010 Gurmantché	061 Minyanka	404 Ewé
011 Bariba	062 Tagwana	405 Supprimé of. 023 et 026
012 Moba	063 Nanergué	406 Nabdama
019 Bosoro ou Bouzoura	064 Karaboro	407 Bimoba
020 Gurunsi	065 Toussians	408 Balsa
021 Léla ou lila	066 Turka	409 Dagomba
022 Nuna ou Nunuma	067 Gouin	410 W la
023 Kaséna	068 Tiéfo	411 Chumburu
024 Nankana	069 Ouara	412 Ashanti
025 Ko		413 Supprimé of. 055
026 Kumasé	070 Bambara	414 Konkomba
027 Sisala	071 Dioula	415 Chakosi
028 Puguli	072 Bolo-Diula	416 Conja ou Zebaka
029 Pana	073 Marke ou Dafing	417 Safalaba
	075 Samogho	418 Tampulma
030 Bisa ou Busansé	076 Dogon ou Habbé	419 Nanumba
031 Samo (nord)	077 Boso	420 Kabwagnam
	078 Natiore	
040 Bobo sans autre indication	079 Kalamsé ou Nongon	601 Badende
041 Bobo-fing	080 Siamou	602 Busa
042 Bobo-oulé ou Bwa ou Niéniégué ou Bobo-lila	081 Blé	701 Sarakole
043 Boron	090 Sonrhai	
044 Sambla	091 Marancé	999 Autres
	092 Haoussa	
050 Dagari	093 Djerma	
051 Birifor	094 Peul ou Foulbé	
052 Wilé		
053 Lobi	101 Djimini	
	102 Bantié	

PROGRAMME DE LUTTE CONTRE L'ONCHOCERCOSE - BASSIN DE LA VOLTA - EXAMEN DÉTAILLÉ - FORMULAIRE : 56011-4

Date de l'enquête : mois 19 année

Etat : Village : Quartier : Passage n° : 5-10

Numéro individuel : Sexe : Age : 11-19

Nom de la personne : Ethnie : 20-28

Déjà enregistré ? - oui, non : Durée de résidence : Mobilité : 29-31

Statut examen : Activité principale : Fréquentation scolaire : 32-35

Traitement avant premier enregistrement : Traitement depuis passage précédent : 36-38

Traitement depuis passage précédent : 39-40

<p>Taille (cm) : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 41-43</p> <p>Poids (kg) : <input type="text"/> <input type="text"/> 44-45</p> <p>Grossesse visible : <input type="text"/> 46</p> <p>Lésions cutanées onchocerquiennes : <input type="text"/> 47</p> <p>Vitiligo : <input type="text"/> 48</p> <p>Kystes - sur la tête et le cou : <input type="text"/> 49</p> <p style="padding-left: 20px;">- sur corps et extrémités : <input type="text"/> <input type="text"/> 50-51</p> <p>Eléphantiasis des extrémités : <input type="text"/> 52</p> <p>Pli inguinal : <input type="text"/> 53</p> <p>Scrotum : <input type="text"/> 54</p> <p>Biopsies cutanées</p> <p style="padding-left: 20px;">- crête iliaque : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 1 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 55-60</p> <p style="padding-left: 20px;">- autre site : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 61-64</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">R</td> <td style="text-align: center;">L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Visual acuity :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>85-86</td> </tr> <tr> <td>U F A C :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>87-88</td> </tr> <tr> <td>Cornea :</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">a) Microfilariae (x 16) .</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>89-90</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">b) Onchocorneal opacities .</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>91-92</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">c) Other opacities</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>93-94</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">d) Living wfs. (x 25) . .</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>95-96</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">e) Sclerosing keratitis . . .</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>97-98</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">f) Trachoma</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>99-100</td> </tr> <tr> <td>Pupil :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>101-102</td> </tr> <tr> <td>Iritis :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>103-104</td> </tr> <tr> <td>Cataract :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>105-106</td> </tr> <tr> <td>Vitreous :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>107-108</td> </tr> <tr> <td>Optic disc :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>109-110</td> </tr> <tr> <td>Retinal vessels :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>111-112</td> </tr> <tr> <td>Choroido-retinitis (oncho) :</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">a) Morphology</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>113-114</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">b) Margin</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>115-116</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">c) Site</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>117-118</td> </tr> <tr> <td>Focal choroiditis :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>119-120</td> </tr> <tr> <td>Visual field :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>121-122</td> </tr> <tr> <td>Main cause of visual impairment :</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">i O P :</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>123-124</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">R</td> <td style="text-align: center;">L</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>125-128</td> </tr> </table>		R	L		Visual acuity :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	85-86	U F A C :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	87-88	Cornea :				a) Microfilariae (x 16) .	<input type="text"/>	<input type="text"/>	89-90	b) Onchocorneal opacities .	<input type="text"/>	<input type="text"/>	91-92	c) Other opacities	<input type="text"/>	<input type="text"/>	93-94	d) Living wfs. (x 25) . .	<input type="text"/>	<input type="text"/>	95-96	e) Sclerosing keratitis . . .	<input type="text"/>	<input type="text"/>	97-98	f) Trachoma	<input type="text"/>	<input type="text"/>	99-100	Pupil :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	101-102	Iritis :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	103-104	Cataract :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	105-106	Vitreous :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	107-108	Optic disc :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	109-110	Retinal vessels :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	111-112	Choroido-retinitis (oncho) :				a) Morphology	<input type="text"/>	<input type="text"/>	113-114	b) Margin	<input type="text"/>	<input type="text"/>	115-116	c) Site	<input type="text"/>	<input type="text"/>	117-118	Focal choroiditis :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	119-120	Visual field :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	121-122	Main cause of visual impairment :				i O P :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	123-124		R	L			<input type="text"/>	<input type="text"/>	125-128
	R	L																																																																																																							
Visual acuity :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	85-86																																																																																																						
U F A C :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	87-88																																																																																																						
Cornea :																																																																																																									
a) Microfilariae (x 16) .	<input type="text"/>	<input type="text"/>	89-90																																																																																																						
b) Onchocorneal opacities .	<input type="text"/>	<input type="text"/>	91-92																																																																																																						
c) Other opacities	<input type="text"/>	<input type="text"/>	93-94																																																																																																						
d) Living wfs. (x 25) . .	<input type="text"/>	<input type="text"/>	95-96																																																																																																						
e) Sclerosing keratitis . . .	<input type="text"/>	<input type="text"/>	97-98																																																																																																						
f) Trachoma	<input type="text"/>	<input type="text"/>	99-100																																																																																																						
Pupil :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	101-102																																																																																																						
Iritis :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	103-104																																																																																																						
Cataract :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	105-106																																																																																																						
Vitreous :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	107-108																																																																																																						
Optic disc :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	109-110																																																																																																						
Retinal vessels :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	111-112																																																																																																						
Choroido-retinitis (oncho) :																																																																																																									
a) Morphology	<input type="text"/>	<input type="text"/>	113-114																																																																																																						
b) Margin	<input type="text"/>	<input type="text"/>	115-116																																																																																																						
c) Site	<input type="text"/>	<input type="text"/>	117-118																																																																																																						
Focal choroiditis :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	119-120																																																																																																						
Visual field :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	121-122																																																																																																						
Main cause of visual impairment :																																																																																																									
i O P :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	123-124																																																																																																						
	R	L																																																																																																							
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	125-128																																																																																																						

Autres examens :

Spécimen	Méthode	Résultat	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	65-69
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	70-74
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	75-79
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	80-84

Observations : 129-130

表 6 STUDY S6: ONCHOCERCIASIS CONTROL PROGRAMME – VOLTA RIVER BASIN
Record Description for General Evaluation Form – S602

Items	Position(s)	Code	Remarks
1. Study and record numbers	1-4	S602	
2. Date of Survey	5-8	MM YY	MM—month; YY—year
3. Survey number	9-10	01, or 02, or 03, etc.	Consecutive number for each village survey, irrespective of time interval
4. Country	11	1—Upper-Volta; 2—Mali; 3—Ivory Coast; 4—Ghana 5—Togo; 6—Benin; 7—Niger	
5. Village	12-14		Consecutive number within OCP, to be allocated by EPI
6. Section	15-16		Consecutive number within each village; the "section" may be geographical (quarter) or demographic (broad family)
7. Family number	17-19		Consecutive number within each village; in principle, nuclear family to be allocated by EPI; ethnic group of head of family
8. Ethnic group	20-22		used to identify the side with skin snips; not used as computer input recorded but not used as computer input
9. Provisional number			
10. Name of person			
11. Person number	23-28		Consecutive number within OCP to be allocated by EPI
12. Sex	29	1—Male; 2—female	
13. Age	30-31	age in completed years except: 00 for 0–5 months; OX for 6–11 months	
14. Prior registration ?	32	0—first survey in this village 1—registered prior to this survey 2—born since last survey 3—other newly registered	
15. Examination status	33	1—present and examined 2—present and refused examination 3—present and not examined for other reasons 4—absent temporarily 5—moved 6—dead 7—moved for more than one year	

Items	Position(s)	Code	Remarks
16. Skin snips Iliac crests		number of microfilariae	2 snips per person examined after 30 minutes incubation in distilled water
17. Visual acuity	46	0—no visual impairment 1—blindness 2—severe vis. impairment 3—visual impairment 8—untestable 9—not tested but present for skin snip	Binocular test, no correction. Test distance 5 meters, E-Test optotypes 0,3 and 0,1 or Hand-Test, 5/10 and 5/30. Code 1: E-Test 0,1 or Hand-Test 5/30 can be used at 3 m. is left blank in persons who were absent i.e. examination status 2, 3, 4, 7
18. Head nodules		1—9	
19. Skin snip canthus		number of head nodules number of microfilariae	date to be noted — if applicable — on form S602 Annex.

Items	Posotion(s)	Code	Remarks
24. Onchocercal lesions	47	0-absent 1-lesions due to scratching 2-papular oncho-dermatitis 3-hyperkeratitis or lichenoid change 4-atrophy limited to the skin 5-atrophy extending to other areas 9-not examined	
25. Skin depigmentation	48	0-absent 1-shin, any degree 2-elsewhere, any degree 3-1 + 2 4-not examined	
26. Number of nodules: a) on head and neck b) on body and extremities	49 50-51	0-none, 1-8 9-9 or more 00-none, 01-98 99-99 or more	individual nodules comprising a nodule mass
27. Elephantiasis of the extremities	52	0-absent 1-leg 2-arm 3-1 + 2 9-not examined	
28. Groin	53	0-normal 1-hanging groin 2-visible hernia 3-1 + 2 4-lymphadenopathy 9-not examined	
29. Scrotum	54	0-normal 1-hydrocoele 2-hernia and hydrocoele 3-elephantiasis 9-not examined	
30. Skin snips: a) iliac crests	55-57 58-60	number of microfilariae l number of microfilariae r	2 snips per person examined after 30 minutes incubation in distilled water
b) other site	61 62-64	0-not done 1-outer canthus 2-shoulder 3-buttock (iliac crest) 4-calf number of microfilariae	

Items	Position(s)	Code	Remarks
31. Other examinations:			
a) Specimen	65	1-blood	item 31 will allow coding and linkage of examination not scheduled at present
	70	2-Serum or Plasma	
	75	3-Urine	
	80	4-Skin	
		5 - 8--available for other definitions	
b) Method	66	<u>if blood:</u>	
	71	1-thick film for malaria paras	
	76	2-thin film for malaria paras	
	81	3-day blood for mf.	
		4-night blood for mf.	
		5 - 8--available for other definitions	
		<u>if serum or plasma:</u>	
		1 - 8--available for other definitions	
		<u>if urine:</u>	
		1-albumin	
		2-10 ml. centrif. for mf.	
		3-search for eggs of <i>S. haematobium</i>	
		4 - 8--available for other definitions	
		<u>if skin:</u>	
		1-snip in normal saline solution at 30 min.	
		2-snip in normal saline solution after 3h or more, single snip from iliac crest	
		3-snip in normal saline solution after 3h or more, addition of 2 snips from iliac crest	
		4-snip in normal saline solution after 3h or more, single snip from canthus	
c) Results	67-69	<u>if specimen is urine and the method:</u>	
	72-74	<u>albumin</u>	
	77-79		

Items	Position(s)	Code	Remarks
c) Results	82-84	000-absent 001-traces and + 002-+ + 003--+ + + <u>if specimen is urine and the method: 10ml. centrif. for mf. number of micro- filariae</u> <u>if specimen is urine and the method: Search for S. haemat- obium eggs</u> 001-red cells 002-eggs of S. haematobium 003-red cells and eggs of S. h. 004-casts 005-casts and red cells <u>if skin:</u> number of micro- filariae	
32. Visual acuity	85-86	0-6/6 or 1.0 1-6/9 or 0.7 2-6/18 or 0.3 3-6/60 or 0.1 4-count fingers at 3 metres 5-count fingers at 1 metre 6-perception of light 7-no perception of light 8-not able to under- stand test 9-not examined	E-test, distance 5 or 6 m., or Hand- test 5 m, as standardized (optotypes 5/4,5/5,5/10 and 5/30).
33. MFAC	87-88	0-absent 1-1 - 4 2-5 - 19 3-20 - 49 4-50 + 8-no view 9-not examined	Measured after positioning head as near as possible inverted for at least one minute
34. Cornea a) Microfilariae in the cornea visible with X16 magnification	89-90	0-absent 1-1 - 4 2-5 - 19 3-20 - 49 4-50 - 99 5-100 - 500 6-500 +	Include all intact microfilarial bodies even if opacity is present around them (these will also be counted at 91-92)

Items	Position(s)	Code	Remarks
34. Cornea			
a) Microfilariae in the cornea visible with X16 magnification	89-90	8--no view 9--not examined	
b) Onchocorneal opacities (snowflake, cotton-wool)	91-92	0--absent 1--1 - 4 2--5 - 19 3--20 - 49 4-- 50 + 8--no view 9--not examined	
c) Other opacities	93-94	0--absent 1--corneal oedema (any degree) 2--band shaped degeneration 3--1 + 2 *4--droplet degeneration (any degree) 5--1 + 4 6--2 + 4 7--3 + 4 8--others (specify) 9--not examined	only mark if central cornea involved
d) living (curled up) mf visible with X25 magnification	95-96	as for 34 (a)	
e) Sclerosing keratitis	97-98	0--absent 1--nasal, temporal or inferior, or a combination of 2 of these distributions 2--confluent inferior semilunar, pupil free 3--confluent, pupil area covered 8--cornea unrecognizable from other causes 9--not examined	
f) Trachoma	99-100	0--absent 1--Herbert's pits and/or pannus less than 2 mm 2--pannus 2-4 mm 3--pannus more than 4 mm 4--entropion trichiasis 8--cornea unrecognizable from other causes	

* See Freedman, A : (1973) Arch. Ophthal. 89 : 193

Items	Position(s)	Code	Remarks
34. Cornea f) Trachoma	99-100	9--not examined	
35. Pupil	101-102	0--normal 1--slight distortion in any direction 2--pronounced distortion or displacement in any direction 3--dilated and poorly reacting 4--posterior synechiae, any extent up to secclusio pupillae 5--secclusio pupillae 8--no view 9--not examined	
36. Iritis	103-104	0--absent 1--acute, any degree 2--torpid, any degree 3--visible anterior synechiae seen without gonioscopy 4--1 + 3 5--2 + 3 6--no active iritis but signs of previous iritis 7--6 + 3 8--no view 9--not examined	code 1: ciliary injection, heavy flare and corpuscles, tendency of post. synechiae. code 2: no ciliary injection, fine aqueous flare.
37. Cataract	105-106	0--absent 1--early, fundus details mostly visible 2--advanced, fundus details largely obscured 3--mature 8--no view 9--not examined	examination of item 37 to 42 with a well dilated pupil.
38. Vitreous	107-108	0--normal 1--mf. on posterior lens surface 2--mf. in vitreous 3--1 + 2 8--no view 9--not examined	
39. Optic disc	109-110	0--normal 1--pallid disc, patho- logical ? 2--primary optic atrophy 3--post-neuritic or consecutive optic atrophy	

Items	Position(s)	Code	Remarks
39. Optic disc	109-110	4-pink 5-papillitis 6-glaucoma cupping 8-no view 9-not examined	
40. Retinal vessels	111-112	0-normal 1-pathological sheathing of arteries or veins 8-no view 9-not examined	
41. Choroidoretinitis(Oncho)			
a) Morphology	113-114	0-normal 1-mottling of retinal pigment epithelium 2-confluent atrophy of retinal pigment epithelium 3-1 + 2 + choriocapillary atrophy 4-3 + gray patches 5-3 + subretinal fibrosis 6-4 + 5 8-no view 9-not examined	
b) Margin	115-116	0-no fundus lesions 1-clear cut 2-indistinct 3-1 + 3 8-no view 9-not examined	
c) Distribution	117-118	0- no fundus lesions 1-temporal 2-nasal 3-1 + 3 4-whole posterior pole 5-4, but sparing the macula 8-no view 9-not examined	
42. Focal choroiditis	119-120	0-absent 1-macular 2-elsewhere 3-1 + 2 8-no view 9-not examined	Active or sequelae
43. Visual field	121-122	0-normal 1-arcuate defect 2-restricted to less than 25° 3-serious visual field restriction 9-not examined	1: verified by tangent screen. 2: verified by confrontation test. 3: estimated by fundus examination and by patient behaviour

Items	Position(s)	Code	Remarks
44. Main cause of visual impairment	123-124	0--no impairment 1--cornea (oncho) 2--cornea (trachoma) 3--anterior uvea 4--lens 5--fundus 6--optic disc 7--phthisis bulbi 8--other (specify) 9--not examined or not able to state main cause	
45. IOP*	125-128	intraocular pressure in millimetres of mercury; except: 88 - not possible to examine; 99 - not examined	for persons 10 years and older
46. Observations	129	1--sociology 2--parasitology 3--1 + 2	item 36 is for easy retrieval of records on which additional (uncoded) information has been recorded
	130	1--photograph 2--gonioscopy 3--1 + 2 4--corneal thickness 5--1 + 4 6--2 + 4 7--1 + 2 + 4	

IOP = Intraocular pressure

表7 プユ駆除の人オコンセルカ眼交策への効果

人の陽性率

地区分離	プユの状況	0 - 4 才		5 - 9 才		備考
		1975年 (%)	1978年 (%)	1975年 (%)	1978年 (%)	
A プユ侵入の盛んな 16地区 Dangouadougou	ABR低下 ATP不変 1000 以上	不変か増加 3.5 %	増加 7.0 %	不変か増加		mf density mean 20 → 32
B 8 villages in Bougouriba Black Volta	プユ駆除成功 少数プユ侵入 伝播継続	(ATP188 5.3 %	100) 1.6 %	やや低下		1975年生 以後の幼児 陽性 2/140
C 13 villages in Upper Comoe Upper Volta	プユ駆除成功 侵入なし	1.1 %	0 %	9.0 % 9.2	6.0 % 4.8	1975年生 以後の幼児 陽性 0/277

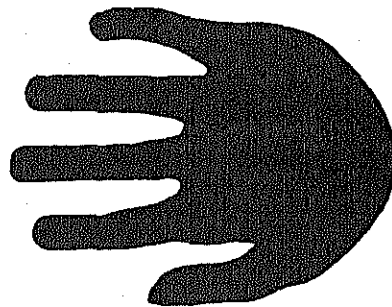


図1 Hand test 視力表

STILLES D = 20 V = 5/20

STOCKHOLM

Synprövningstavla enl. Dr. Henrik Sjögren

図2 ブユ駆除に成功した地域のABR (PONT-CAMPEMENT ET FINKOLO VILLAGE, FOYER Du FARAKO)

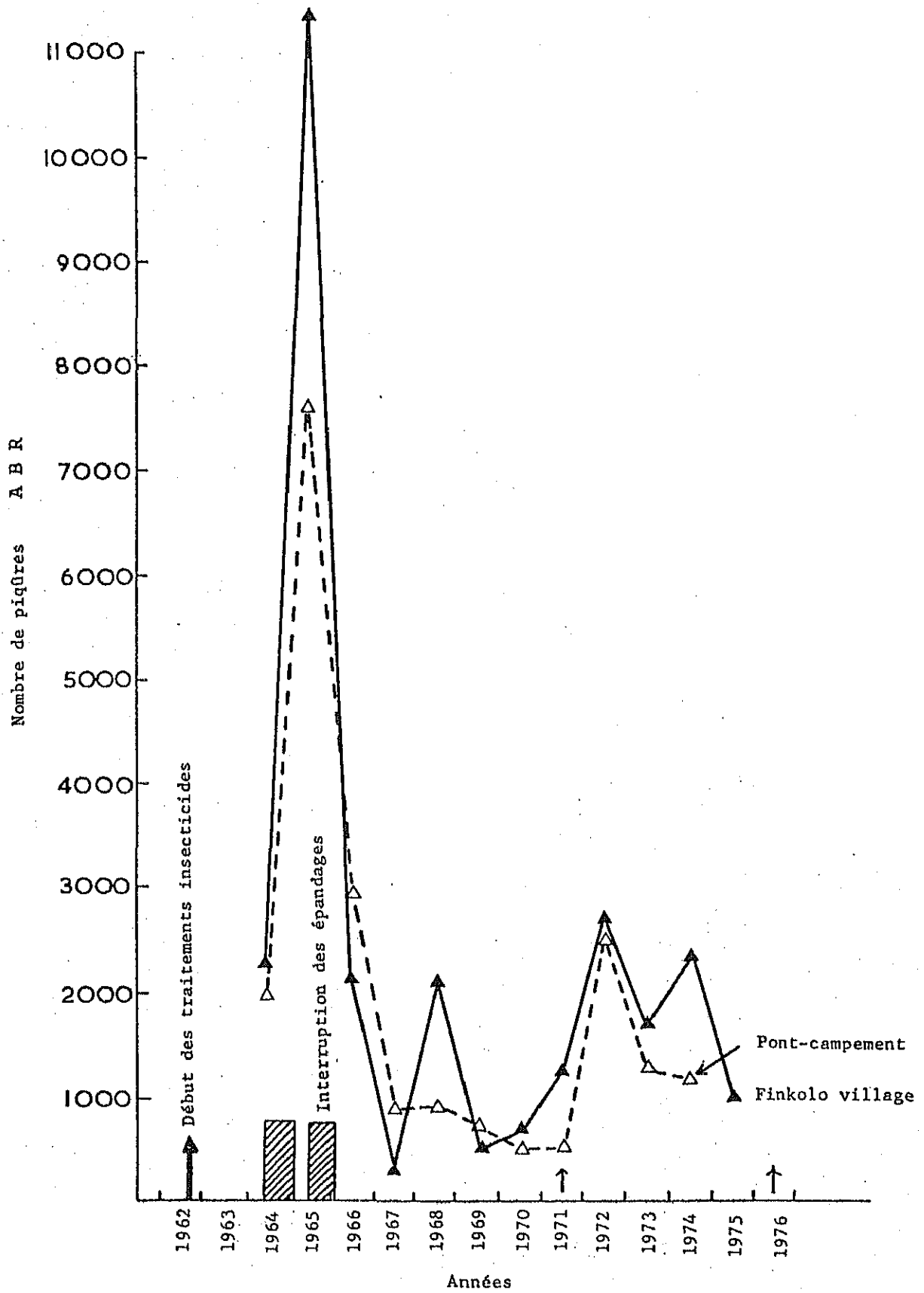


図3 ブユ駆除に成功した地域の人々の陽性率 (VILLAGES DE KAFÉLA, Z'ÉKORODOUCOU, MAMABOUGOU ET FOLASSO)

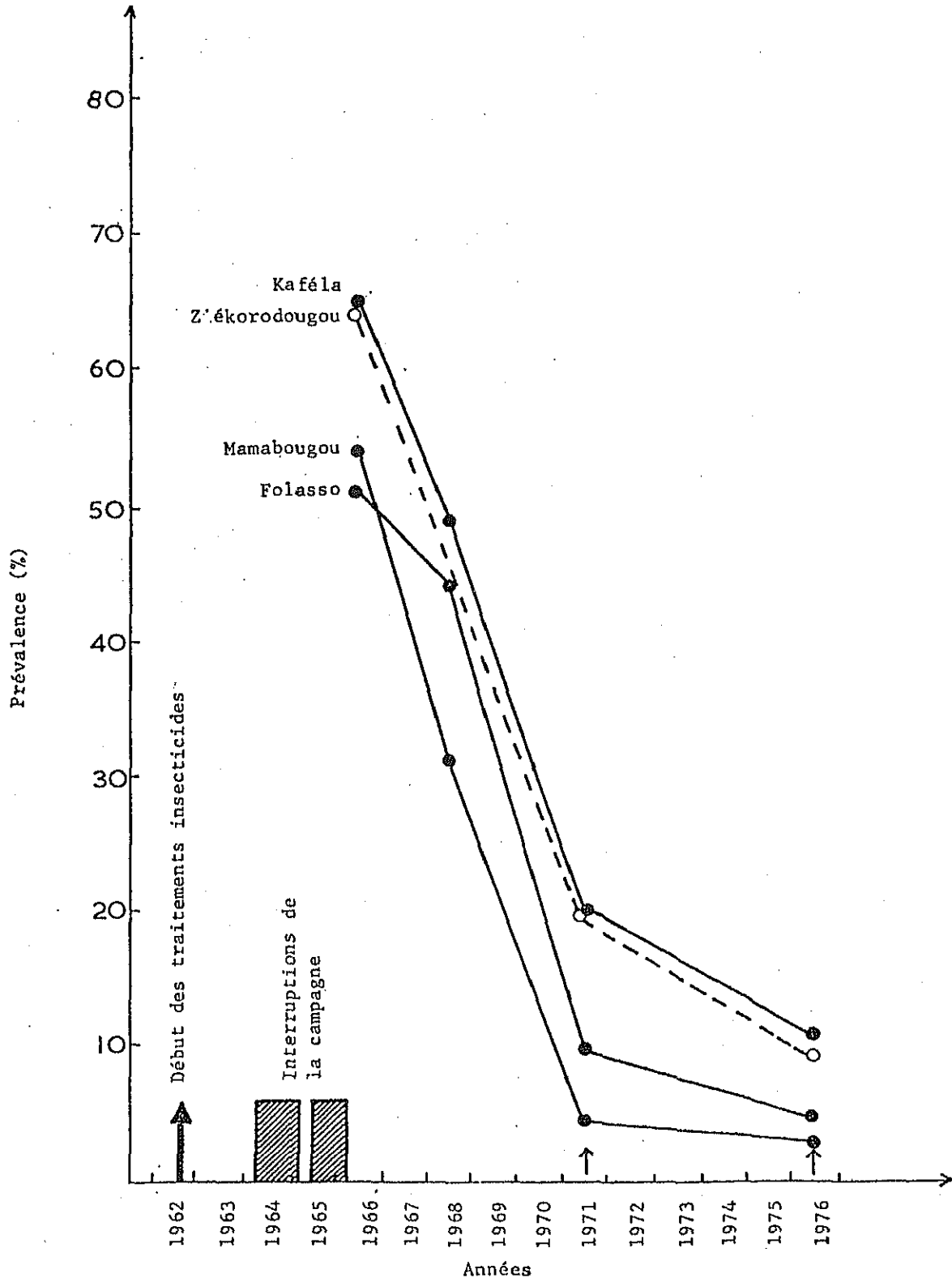


図4 プユ駆除の不完全地域(A B R
SAMOGOSSONI ET BABADOUGOU, FOYER DU FARAKO)

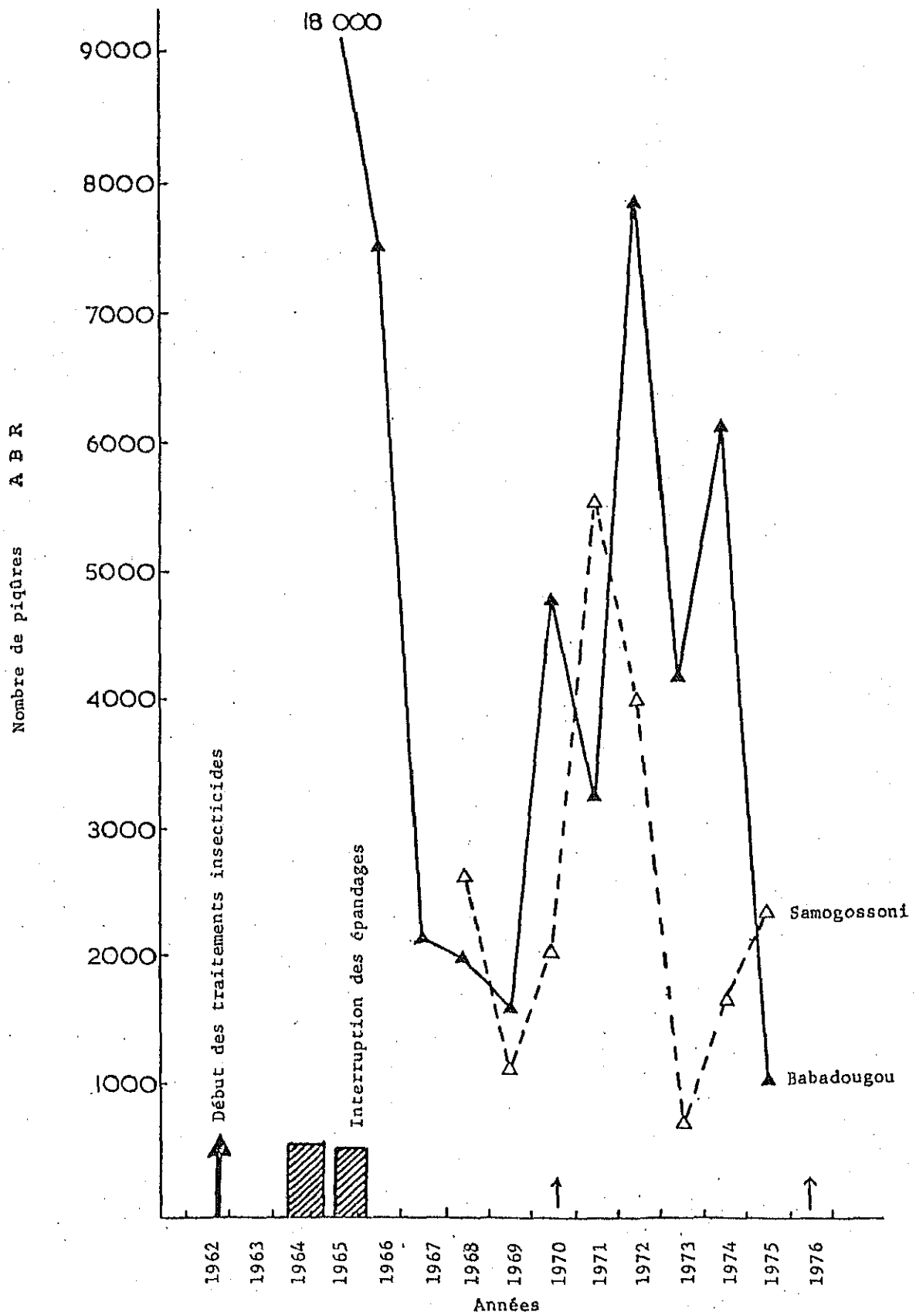
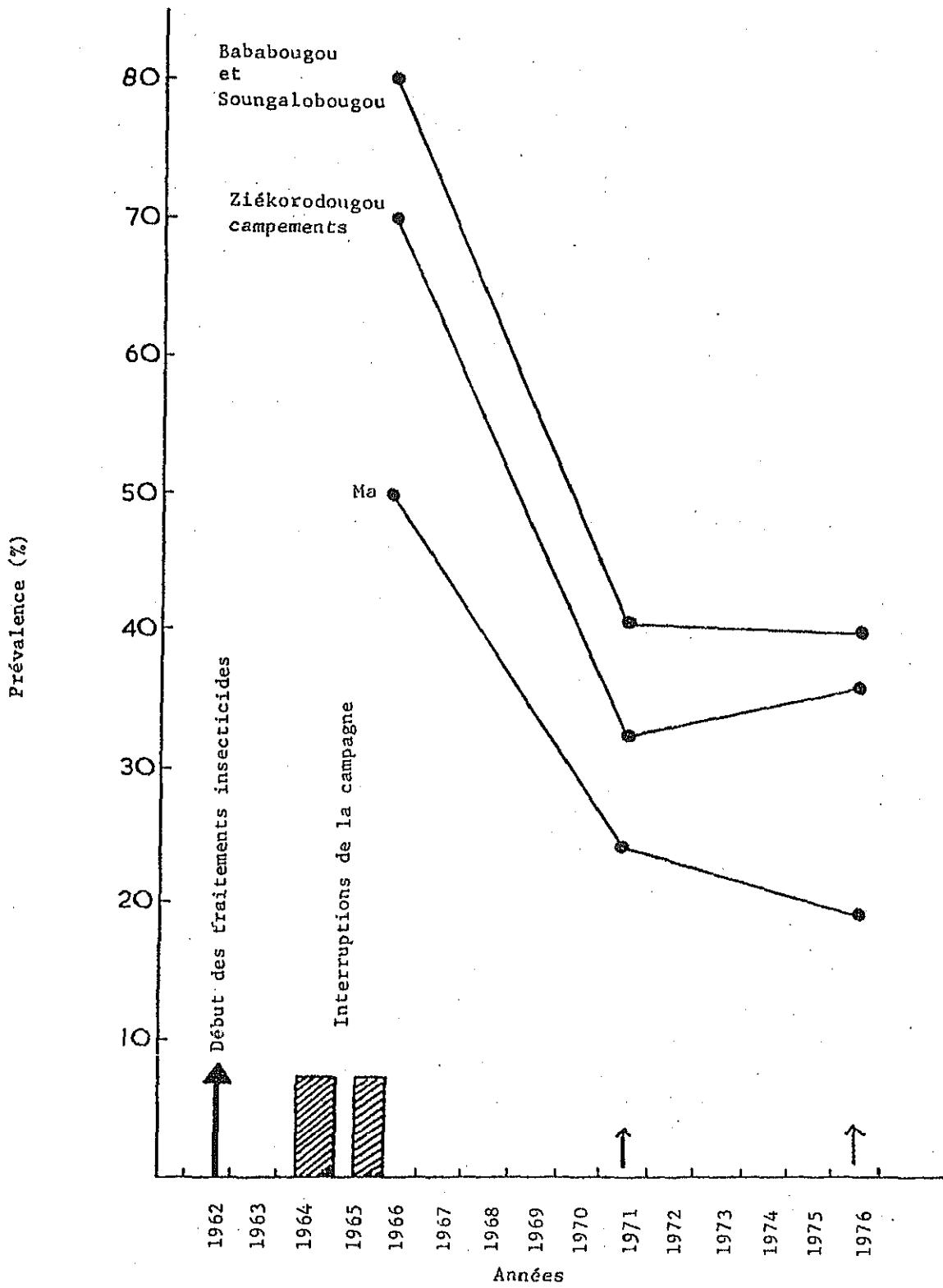


図5 ブユ駆除の不完全地域の人の陽性率
 (VILLAGES DE BABABOUGOU, SOUNGALOBOUGOU, ZIEKORODOUGOU CAMPEMENTS ET MA)



Ⅲ 媒介者防除部門の活動

緒 方 一 喜

1. OCP地域における媒介者の実態とその疫学

西アフリカ地域における人のオンコセルカ症の媒介種は、広義の *Simulium damnosum* s.l. (以下 *dam. s.l.* と略称) である。かつては、本種は1種と考えられてきたが、数年来の細胞分類学的研究により、アフリカ全土で、24の系統に分けられることが分ってきた。このうち9系統が西アフリカに分布する。そして、現在オンコセルカ症防圧計画 (Onchocerciasis Control Programme, 以下OCPと略称) が実施されている7カ国 (Upper Volta, Benin, Togo, Ghana, Ivory Coast, Mali, Nigeria) 約764,000 km²の地域には、そのうち6系統が分布していることが知られている。そしてこれらは、Vajime et al (1975) によって次のように種として記載され Scientific Advisory Panel もこれを支持した。

S. damnosum s.s., *S. sirbanum*, *S. sanctipauli*, *S. soubrense*, *S. yahense*,
S. squamosum

重要なことは、伝播能力の違いや、地理的分布の違いが種の間が存在することである。また、幼虫の発生水域にも相違がみられる。

OCPは、オンコセルカ症防圧の手段として、媒介者防除をめざし、その幼虫防除を実施し、成虫の生息密度をおとして、伝播を絶つことを目標としている。*dam. s.l.* の幼虫は、ボルタ河、コモエ河のように大河に発生する。その発生する河川の総距離は、雨季において約17,838 kmに達する。媒介者防除は、この *dam. s.l.* 幼虫の発生河川に対する、航空機による殺虫剤散布によって実施されている。

オンコセルカ症の防圧の成否は、ひとえに媒介者 *dam. s.l.* の防除の成否にかかっている。

2. 媒介者防除部門の組織

OCPの機構はすでに前述のように、管理・媒介者防除・疫学・経済開発の四部門に大きく分けられる。この中で、人員的にも、予算的にも媒介者防除部門 (Vector Control Unit, 以下VCUと略称) が最も規模が大きい。たとえば、OCP全体の員数は、1979年において693名であり、VCUは490名 (70.7%) を占める。予算規模においては、1,389万ドル中の909万ドル (65.4%) を占める。

VCUの組織は表1の通りに、活動分野別に三部門に分かれ、また地域的には、東西2地域にそれぞれ3 Sector とさらにそれぞれ10と13の Sub-sector に分けられている。すなわち、活動分野

別には空中散布部門 Aerial operation: 殺虫剤の空中散布に関する計画・実施

効果判定部門 Entomological Evaluation: 主として吸血成虫の人間への飛来密度を定期的に測定して防除効果を判定する。

応用研究部門 Applied Research: 防除作業・効果判定などの作戦と直結した研究を実施する。

OC Pの本部は、Upper Volta 国の首府 Ouagadougou に所在している。この本部のVCUには、チーフとしてMr. Walsh, 空中散布担当 Mr. Cliff, 効果判定担当として Dr. Davies の3名がいて、全体の企画・指揮・総括をとっている。

空中散布部門の系統としては、OC P地域を東部と西部に分け、東部は Tamale (Ghana), 西部は Bobo-Dioulasso (Upper Volta) に飛行基地と現地司令部があり、たとえば、Tamale においては、Tamale Sector にMr. Basford がいて、週ごとの散布飛行計画を樹て、航空会社のパイロットを指揮して作戦を展開している。

効果判定に関しては、本部のDr. Davies の指揮によって、各 Sector, Sub-sector に配置されている78チームの効果判定班 Catching teamが主体になる。現場では、Sector chief, Sub-sector chief が指揮を行う。

応用研究部門としては、たとえば Tamale Sector における Dr. Vajime による parasitology の細胞分類学研究室のように常置の研究室や、Lama-Kara におけるDr. Garms らによる侵入問題の研究のように一時的研究などが実施されている。

VCUの従事者は1979年度においては下記の通りである。

Professional	21
Entomologist	13
Scientist (Aerial application)	1
Technical officer	7
General Service	490
Sub-sector chief (Entomological technician)	25
Assistant sector chief	7
Vector collector	178
Driver	135
Laboratory auxiliary	29
Clerk	9
Radio operator	18
Assistant mechanic	24
Guard	43
Others	22

VCUの年間予算は909万ドル(1979)であるが、その内訳は、人件費として304万ドル(33.4%)、航空散布経費289万ドル(31.8%)、殺虫剤費155万ドル(17.1%)が主たるものである。

3. 媒介者防除部門の活動

3・1 媒介者防除作業

オンコセルカ症の集団的薬療法が現実的に困難な段階では、媒介者であるブユを防除することによって、伝播をストップさせる、あるいは抑圧することが現実的には最も可能性の高い方法である。

ブユの防除には、殺虫剤による他、天敵利用とか、ダム建設による生息環境の改変とか、いろいろの方法が考えられるが、種々の検討の結果、幼虫の発生河川に殺虫剤を投入して、幼虫防除を行うことで進められている。その背景には次のことがある。幼虫は、成虫と違って限局された河川に密集して生息している。そして、殺虫剤の感受性も低くない。アベイトのような、ほとんど残留性がなく、低濃度で効力が高く、汚染の危険のない薬剤が得られたこと。航空機散布によれば、実地に100%の効果をおよぼし、また最少の経費ですむことが分った。

オペレーションを全地域いっせいに開始することは得策でないので、Phase I～IIIの三地域に分け、3年間に時差をつけて開始することとなった。実際の薬剤散布は開始の翌年からということで、Phase Iで1975年、Phase IIで1976年、Phase IIIで1977年からとなった。その地域は図1に示す通りである。Phase IIIは東と西に分離されている。なお、1978年からは、侵入ブユの対策のため地域が西南部の Ivory Coast において拡張された。1974年から1979年にかけての散布河川の距離の増加推移は表2の通りである。

3・1・1 薬剤と散布量

多くの殺虫剤が検討され、その中から有機燐剤の一つである Abate (Temefos) が選ばれた。この目的のために特殊な処方法が検討され、20%の乳剤が用いられている。価格は1ℓ約6ドル(約1,300円)である。

Abate が選ばれた理由は、① その高い選択毒性。水生昆虫にのみ選択的に高い活性をもっている。② ブユ幼虫にきわめて高い殺虫力をもつ。③ 他の生物に対して毒性が低く、環境攪乱の恐れが少ない。④ 人畜をはじめ哺乳類毒性が低い。⑤ 残留性や魚体中での蓄積性が低い。

プログラムの開始以来、この薬剤のみが用いられてきたが、高価な点と、将来の抵抗性発現を予想して、次の代替薬剤開発の研究が行われている。

現在の標準的な散布法としては、20%乳剤が水で2倍に希釈されて航空機に搭載される。散布量は大きな川では10分間の水量当り0.05 ppm、しかし、小さい川や乾季の場合は薬量が増加され、10分間の水量当り0.1 ppmの量が投下される。

川の流れや地形はきわめて変化に富み、急流や瀬の部分に幼虫の生息は多い。薬剤散布は、原則としてこれら発生箇所の上流部分に行われる。だから、有効距離は一定でなく、川の形状によってきま

ってくるようである。Kara River の散布地図から筆者が計算したところでは、約260 kmの水域における散布間隔距離は平均約410 mであった。

1979年における殺虫剤の使用量は次の通りである。

Phase I	75,000 ℓ
Phase II	20,000 ℓ
Phase III	80,000 ℓ
Ivory Coast	75,000 ℓ
total	250,000 ℓ

3・1・2 散布法と散布機器

このプログラムが開始される前は、主として地上からの散布作業が行われていた。たとえば、底に小さい穴をあけたドラム缶を設置して、一定量の殺虫剤を一定時間に流すといった方法が行われた。しかし、地上散布作業における最大の問題は、河岸に近づくことがきわめて困難なことであった。とくに疾病の伝播の多い季節である雨季にその困難が最大となることは、致命的なことだった。

こうして、1967年から航空機による散布が検討され始め、森林が飛行や散布を阻害しない中河川、大河川においては飛行機が適し、草むらなどで見にくい小河川では、ヘリコプターが適していることなどが分ってきた。

現在、OCPではヘリコプターと単葉飛行機を使用している。

OCPにおける航空散布は、OCP自身が所有する航空機や人員によらないで、民間の航空会社との契約によって実施している。当初は、アメリカの Evergreen Helicopter Inc. と契約されこの社の Bell 206 のヘリコプターと Pilatus Porter 単葉飛行機が使用された。しかし、1977年から契約先はカナダの Viking Helicopter Inc.にかわった。この契約は、きびしい見積仕様による国際入札によって決定される。1977年の契約更新時に、従来の経験に基づいて、いくつかの技術改良が行われた。

その一つは散布装置の改良である。Evergreen の頃は、散布装置は自然落下式 gravity-fed system のみであった。これは雨季には非常にいい成績をあげたが、乾季になると芸の細かい散布ができなくなった。そこで、新契約者には自然落下式と加圧式 pressure-fed system の兼用装置 dual system をつけることが要求された。

Viking が開発し現在使用しているものはこの兼用装置である。ヘリコプターは、200 ℓの殺虫剤主タンクをもっている。殺虫剤を散布しようとするとき、パイロットは操縦席の横にある装置の数量ボタンを押すと、殺虫剤は主タンクから、後部の散布用タンクに所定量流入する。この際、100 mℓごとにカチカチという音がパイロットのレシーバーからきこえる。つまりパイロットは1回投下分の所定量を、この音をききながらチェックできる。そして、操縦桿の投下用ボタンによって投下される。この際、乾季の小さい川などの、狭い小さな投下目標に対しては加圧式が威力を発揮する。飛行機に

おいてもまた改良がなされ、強い加圧式となって、目標に対して正確な量の散布ができるようになった。機種はヘリコプターが Hughe 500 , 飛行機は Porter である。

航空機の飛行時間は表 3 の通りである。1 時間当りの飛行料金は、ヘリで 394 ドル、飛行機で 185 ドルである。

飛行基地は、東地区は Tamale に、西地区は Bobo-Dioulasso におかれていて、それぞれ飛行機 1 機とヘリコプター 4 機が配属されている。雨季には 4 機、乾季には 3 機が稼働するようである。Tamale 基地を実地に見学したところによると、Tamale 空港の一部におかれていた。Tamale 空港はジェット機も発着できるほどのガーナ第二の空港で、民間機の発着の他、軍用基地としても利用されている。Tamale 基地は、その一隅を間借りして、専用の格納庫を使用している。機関士や整備士が常駐し、日常のメンテナンス一切を行っている。

3・1・3 処理水域

S. damnosum s. l. の生息する河川は、比較的川幅の広い河川である。この河川の水量、水流、形状は雨季と乾季で大きく変化する。乾季にのみ発生して、雨季には出ない川もあるが、全体的に言えば、雨季の方が発生水域は広く、長くなる。

1979 年現在、処理河川の距離は雨季において、17,838 km、乾季においては、8,014 km と計算されている。図 2 と 3 に、それぞれ雨季と乾季の発生水域の分布を示した。なおこの地図は、1973 年に作られたオリジナルプランなので、現在はかなり変更されている。

3・1・4 散布計画と作業実施

散布計画は、週ごとに前の週の情報（各河川の水量、ブユ幼虫の発生状況など）に基づいて、Tamale と Bobo-Dioulasso の担当者のもとで作製されパイロットに渡される。その手順と具体的方法は次の通りである。

(1) 各 Sub-sector では毎週、所定の河川の水深と、殺虫剤散布後の河川の幼虫に対する影響を調べ、無線によって Tamale あるいは Bobo-Dioulasso に通報する。

各河川の所定の位置には、多くは橋げたにそえて、目盛のはいった水深をはかる Water gauge がたててある。水面の数字をよみとるとこれが水深を表わす。

ブユ幼虫の効果判定は、特にきまった定量的方法があるわけではなく、殺虫剤の散布域を任意に調べて、幼虫の生息状況を調べてまきもれがないかを確認する。

こういった情報は、その日のうちに Tamale や Bobo-Dioulasso の現地司令部に届く。

(2) Tamale では Mr. Basford (U. K.), Bobo-Dioulasso では Mr. Handrickx (Belgium) が、これらの情報をもとに、次週の計画をたてる。

まず、通報された水深に従って水量をだすが、これは、あらかじめ各河川それぞれについて、水理学的調査が行われていて、水深と水量の関係が図 4 に例示として示したように換算曲線として作られている。この水深と水量の関係式は、理論的なものでなく、長年月にわたってフランスの O·R·S·T·O·M によって実施された観察値に基づいて作られたものである。

(3) 水量に基づき、散布薬剤量は有効成分量として、大きな河では10分間の水量当り 0.05 ppm を基準に計算される。乾季や、小さい川では水量が小さく効きにくいので 0.1 ppm に増量される。

毎週月曜日に、パイロットたちは Tamale, Bobo-Dioulasso の司令部に集められ、その週の散布計画について説明を受け、資料が渡される。一枚は、散布河川と必要薬量を示した50万分の1の地図と、他は、散布点を示した20万分の1の地図である。また、金曜日には、その週の散布実績についての報告と検討のミーティングがある。

散布点は決して等間隔ではない。河川には瀬と淵があって交互にならんでいる。ブユ幼虫は瀬に多い。そこで瀬の上流部分で散布されることになる。パイロットに渡される地図には、10~30 km の範囲で、ここに0.2ℓを21回散布 (21×0.2) とか、0.3ℓを28回に散布 (28×0.3) と記入してある。

一例として Lama-Kara Sector 管内の Kara River の乾季における散布量と散布箇所数を示すと次の通りである。

全長約 260 km において

(123 × 0.3) (67 × 0.2) (22 × 0.3) (11 × 0.1) (28 × 0.2) (142 × 0.2) (53 × 0.1)
(31 × 0.3) (74 × 0.1) (24 × 0.1) (28 × 0.1) (31 × 0.1)

これを合計すると、634 カ所に 123.2ℓ の量を散布することになる。1カ所当り0.19ℓ、散布間隔の平均は約410 mとなる。

興味深いことは、雨季になっても、この川では散布点がふえないという。というのは、水量がますと淵が少なくなり、薬剤の到達距離が長くなる。驚くべきことに、さきに列記した(散布箇所数×薬量)の最初の(123 × 0.3)の部分では、雨季には散布箇所の123が8に減少するという。

(4) 航空機上で実際に殺虫剤の投下点をきめ、ボタンを押して殺虫剤を投下するのはパイロットである。農薬散布のように、畝に一面に散布するのと違い、数百メートルおきに点を選んで投下するブユ幼虫駆除の方は、高度の経験と技術を必要とする。いわばOCPの成否を決する殺虫剤投下が、素人のパイロットにゆだねられていることに大きな不安を感じた。この疑問に対する Dr. Davies の答えは次の通りであった。散布の正確を期すために、パイロットにはまず地上で十分な観察と実地訓練を行い、昆虫学的な知識を十分に与え経験を積ませる。航空会社との契約においても、十分な経験と知識をもったパイロットを備えることを要求する。このため、契約会社が代っても、前の会社のパイロットが新しい会社に雇用され、同一人のパイロットが継続して従事しているという。

(5) 散布は毎週1回行われる。飛行機・ヘリコプターとも、1週間サイクル(サーキット)の飛行計画がたてられる。原則としては基地をとびたち、3日もしくは4日間の散布作業の後、基地に帰投する。つまり、1週のうち火~木もしくは火~金が飛行にあてられるのである。図5に具体例を示した。東地区の飛行計画は、Tamale を基地にした飛行機の雨季における1サーキットを示したものである。つまり雨季においては、大河の本流を飛行機が受け持つ。第1日目は、Tamale を発進した機は、ベニンの3本の本流に散布し、Lama-Kara に一泊する。第2日目は、トーゴの2本とオートボルタの1本を処理して、Ouagadougou に一泊する。第3日目は、ガーナの1本を散布

して Tamale に帰投する。つまり、東地区の大河の本流を3日間でほぼ一巡したことになる。支流部分は、4機のヘリコプターが分担する。

西地区の飛行計画は、雨季のヘリコプターの例を示したものである。図に示すように、支流をジグザグに散布しているのが対照的である。Bobo-Dioulasso を発進した機は、4日間の散布作業の後、基地に帰投する。

(6) OCP地域内には、殺虫剤・燃料の補給基地が8カ所ある。このうち、Parakou を除いては、Sector 所在地である。そしてそのうち6カ所においては、空港に存在するので空港施設から燃料の供給が可能である。この他、地域内に80カ所の燃料・殺虫剤の集積地があるが、ここではドラム缶に保管されている。

(7) 現在、2機の飛行機と8機のヘリコプターが二つの基地にいるが、飛行機は一年中活動するのに対し、ヘリコプターは、5月から12月までは全機散布作業に従事するが、1月から4月までは6機で、2機は調査に従事する。

航空機の飛行時間は表4に示す通りである。1975年以来、地域の拡張にともなって増加し、1979年にはヘリコプター6,430時間、飛行機1,583時間の予定である。つまり飛行時間の割合は80%と20%であるが、殺虫剤の散布量の割合は、それほどの大差はない。1977年の実績によると表5に示すように、飛行時間の割合はヘリと飛行機で84%と16%であるが、散布薬量は54%と46%で大差ない。1時間当りの平均投下量は、20ℓ対80ℓで4倍の開きがあり、また、飛行料金はヘリの半値である。

(8) 1979年の散布計画は、雨季において発生水域17,838 kmに対し17.5サイクル、乾季において8,014 kmに対して34.5サイクルを実施する。1年間の延処理距離は588,648 kmにのぼり、必要薬剤量が250,000 ℓと見積られている。

3・2 効果判定作業

3・2・1 効果判定の方法

本プログラムの目的は、オンコセルカ症をなくすことにあるから、効果判定は、当然この地域の患者数の減少、あるいは保虫者の減少をみて行わねばならない。しかし、この病原虫の成虫の寿命はきわめて長く約20年と考えられている。(最近得られてきたデータからは、もっと短く15年あるいはそれ以下かもしれないと考えられるようになってきた)。媒介者のブユを防除し、伝播をストップさせても、治療を行わない限り、新感染はなくなっても、保虫者の数は急激には減らない。つまり、媒介者防除による効果は、保虫者の数には急激に現われてこない。新感染者の有無、つまり、incidence をみることによって人レベルでの効果判定は可能だが、サンプル数が少なく、短期でのきめ細かな判定はむずかしい。

一方、ブユを完全にいなくしたら伝播はストップするはずである。しかし、dam.s.l. のようなブユを、広い地域で長期間にわたって完全にいなくするということは、現実にはきわめて困難である。そこで、「医学的・経済的観点から容認できる吸血に飛来するブユの密度」と「伝播を起こす可能性」のレベルを決定する必要が生じた。

OC Pは1977年に Scientific Advisory Panel Working Group を招集して、媒介者防除の効果判定基準や、ある地域に住民を入植させる場合の伝播の危険性の度合の基準の設定について検討した。その結果として、このグループは ATP (Annual Transmission Potential) が100以下であれば、医学的・社会経済的に悪い結果は招来しないと結論した。

ATPは次の式で計算されるが、その意味は、ある1人の人が1年間に受ける感染の可能性を示す。

$$\text{ある月のTP} = \frac{\text{その月の日数} \times \text{検出された感染幼虫数}}{\text{ブユの捕集日数}} \times \frac{\text{捕集ブユ数}}{\text{解剖ブユ数}}$$

ATP = (ある月のTP) の1月から12月までの合計

このATPの算出の基礎となるブユ数や捕集は、後述する効果判定班の定められた作業方式によって得られた数字に基づくものである。いってみれば、ある1人の人が1年間に曝露される *Onchocerca volvulus* の感染幼虫数と考えればよい。

これまで得られたデータは、ATPが800以上の場合は、オンコセルカ症の侵淫度がきわめて高いことを示している。

一方、現在人の住んでいない地域に、住民を入植させたい場合、そこには人がいないので、従って *O. volvulus* もいないのでATPの測定はあまり意味がない。そこで、容認できないATPレベルを作りだす襲来ブユの密度はどのレベルかを決定することが必要となった。

このグループは、ABR (Annual Biting Rate) が1,000以下であれば、ATPが100以上になることはあまりないと考え、これ以下であれば安全であると考えた。もし、8,000以上であればこの地域に保虫者が入るとそこに流行が起り、高い侵淫度に達するだろうと結論した。

ABRとは、1人の人間が1年間に吸血されるブユの推定数であり、次の式で計算される。

$$\text{ある月のBR} = \frac{\text{捕集ブユ数} \times \text{その月の日数}}{\text{ブユの捕集日数}}$$

ABR = (ある月のBR) の1月から12月までの合計

OC PやWHOの文書や論文には全くみられないけれども、筆者らが会ったOC Pの疫学者や昆虫学者の発言によると、OC Pの目標は、地域内から保虫者を無くすことではなく、失明者をなくすことだという。そして、これまで得られた疫学的・昆虫学的データによれば、ATPが100以下、ABRが1,000以下になると、失明率は0に近くなるという。失明者が出現する集団における最低のATPは200であったので、安全をとって100にしているという。

現在、OC Pでとっている効果判定法は大きく、このABRとATPおよび incidence である。次に述べるVCUの効果判定班は、ABRとATP算出のための作業を行っている。

3・2・2 効果判定作業の組織—Sector, Sub-sector の機構と機能—

効果判定作業は、地域内の各所に配置された Sub-sector に配属された効果判定作業班 Catching team が中心になって行う。ここで得られた結果は、迅速に無線によって Ouagadougou のHQに通報され、毎週のデータが記録・整理されている。

ここではまず、効果判定作業の中核となる Sector, Sub-sector について紹介し、ついで効果判定作業の組織について述べたい。

(1) 現在、OCP地域内には以下に示すように、6のSector と23の Sub-sector がある。

OCPの本部は、すでに前述したように、Upper Volta の Ouagadougou の Head Quarter にある。地域は東地区 East Zone と西地区 West Zone に分かれ、東地区の中心は Ghana の Tamale Sector である。ここには東地区の飛行基地がある。以下下記のような Sector および Sub-sector がある。

East Zone

Sector	Sub-sector	
Tamale	Ouagadougou	(Upper Volta)
(Ghana)	Tenkodogo	(Upper Volta)
	Bolgatanga	(Ghana)
	Tamale	(Ghana)
	Wenchi	(Ghana)
	Hohoe	(Ghana)
Lama-kara	Dapaon	(Togo)
(Togo)	Atakpame	(Togo)
	Lama-kara	(Togo)
Natatingou	Niamey	(Niger)
(Benin)	Kandi	(Benin)
	Parakou	(Benin)
	Natingou	(Benin)

West Zone

Sector	Sub-sector	
Bobo Dioulasso	Diebougou	(Upper Volta)
(Upper Volta)	Bobo-Dioulasso	(Upper Volta)
Bamako	Mali	(Mali)
(Mali)	Bougouni	(Mali)
	Sikasso	(Mali)
Bouake	Bouake	(Ivory Coast)

(Ivory Coast) Odienne	(Ivory Coast)
Korhogo	(Ivory Coast)
Seguela	(Ivory Coast)
Bondoukou	(Ivory Coast)

(2) Sector

Sector の機構や機能について、Tamale を例として紹介してみよう。

Tamale は6カ所のSub-sector をもつ最大のSector である。しかも、東地区の航空散布基地ももっている。管内は、Upper Volta の東半分と Ghana を含んでいる。

(1) スタッフ

Sector Chief は Mr. Seketely, 昆虫学者でトゴ人である。Tamale Sector と 6 Sub-sector には合計126人のスタッフがいる。Sub-sector の構成は次の通りで、これは標準的構成と考えてよい。

- 1 Technician entomologist
- 1 Laboratory assistant
- 1 Mechanic assistant
- 1 Radio operator
- 6-8 Vector collector
- 3-4 Driver
- several guards and labourers

およそ20名が一つの sub-sector にいると考えてよい。sector は sub-sector に同居していて、sector としては、以上の他にさらに以下のスタッフ加わる。

- 1 Entomologist (Sector chief)
- 1 Assistant entomologist
- 1 Clerk
- 1 Typist

(2) 施設

Tamale Sector と Sub-sector は同じ建物に入っている。2階建てで、この中にはオフィス、研究室、無線室、航空散布司令室、修理工場などがある。車輛は約10台。

この Tamale Sector には、応用研究のための研究室が併設されていて、Dr. Vajime がブユの細胞分類学の研究を行っている。この研究の内容については後述する。

(3) 航空散布基地

Tamale 空港の一角に基地が設けてあり、この基地から飛び立つ機は、Upper Volta の東部と、Ghana, Togo, Benin, Niger 一帯を処理する。

航空燃料はシエルガーナから購入される。自動車のガソリンは Upper Volta で購入され、車で

Ghana まで運搬されている。殺虫剤は、Tema 港 (Ghana) に揚陸されて運ばれてくる。

(4) 機能

Sub-sector には大きく二つの仕事がある。一つは、効果判定作業であり、もう一つは航空散布の地上支援である。

○ 効果判定作業のために、各 Sub-sector には3～4チームの作業班が編成されていて、ABR, ATPの調査を毎週行う。1979年現在で、全地域に平均して270の定点があり、78チームが存在するので、1チームが平均して3.7地点を分担することになる。ここに、1週1回行って調査をする。この調査については、詳しく後述する。

○ 航空散布の地上支援作業としては、次の三つがある。

殺虫剤・燃料の補給：Sector が主要基地になって、最寄りの港で荷揚げされた殺虫剤、燃料はここに集積され、さらに地域内の約100カ所の補給基地に分散配置される。

河川の水量調査：河川の水量は雨量によって絶えず変化する。有効でかつ無駄のない正確な薬量を算定するには、毎週正確な水量の測定が必要である。効果判定の Catching Point の近くの河川には水深計が設置されていて、毎週測定された水深は、即日無線によって航空散布司令室に通報される。

幼虫の効果判定：殺虫剤散布24時間後に河川の調査を行い、幼虫の殺滅効果の判定を行う。この結果は水深同様無線によって通報され、不十分な点があれば、散布点・散布薬量の修正が行われる。

3・2・3 成虫による効果判定

(1) 目的

これには三つの目的がある。OCPの目的はオンコセルカ症を減らすこと、失明者を減らすことであるが、この疫学的効果判定がなされる前段階において、媒介者のブユ成虫の抑圧効果を見るのが第1目的である。第2には、寄生虫学的・眼科学的な疫学所見と吸血ブユの密度や伝播性とを比較するための資料を得ること、第3には、ブユ成虫の侵入問題の研究に利用するためである。

(2) 組織

Sub-sector に効果判定作業班が2～3班配属されている。一班は2人の捕集員と1人の運転手の計3名で編成される。

この班は、プログラムの当初1975年には50班であったが、1978年には78班に増加した。そして、1977、1978年には侵入問題の研究のため、特別として20班がこの他に設けられた。

調査地点は、現在(1979年)525地点である。最近の知見では、調査点を減らしてでも一カ所で詳細な調査を行う方が価値があることが分ってきた。

1977年には、平均して270の地点が毎月調査され、1カ月当たり1,400日以上調査が行われた。平均すると、1カ月に1地点で5.3日の調査が行われたことになる。

効果判定班が捕集してきたブユ成虫は、Sub-sector office で解剖され、感染や経産の有無が調べられ、所定の用紙に記録され、以下に述べる手順でHQに送られてジュネーブのWHO本部の

コンピューターに入力される。

(3) 手順と記録法

(a) ブユ成虫捕集法

あらかじめ定められた場所、たとえば橋の下とか、河岸の木陰に1人の罔が坐り、両脚の膝からくるぶしまでを露出して、ここに吸血のためにとまった成虫を管瓶で捕える。この場合、とまった直後吸血前に捕える。管瓶はプラスチック製白色透明で、直径約1.5 cm 長さ約5.5 cm。必ず1本に1匹ずつをいれる。成虫の入った管瓶は、水で湿らせた木綿布にまとめてくるんで保管する。

2人の捕集員は、1人1時間ずつ交替で行い、朝7時から夕方6時まで11時間連続していずれか1人の人間が罔となる。

捕集記録は、表6に示すFiche No 1に、捕集数、捕集者等を時間毎に記入する。このカードの記入は、効果判定作業班の責任者が行う。

(b) ブユ成虫の剖見法

捕集されたブユ成虫は、試験室に持ち帰って解剖して調べられる。

まず、種の同定が行われ、dam. s.l. について下記の項目について観察され、表7のFiche 2 Aに記入される。このカードは、各捕集地点1カ所について1日分が記入される。

- 捕集時刻
- 吸血しているかどうか
- 経産の有無
- 胸部腹部における *O. volvulus* の1期2期幼虫の数
- 頭部・胸部・腹部における *O. volvulus* 3期幼虫の数
- 他の寄生者の有無：メルミス線虫、他のフィラリア、カビなど

もし、捕集ブユが一匹も剖見されなかったら、表8のFiche 2 Bに記入する。

経産の有無（令の決定）には次の特徴が用いられている。

- 卵巣小管の relic は、経産ブユの卵巣にのみ残っている。
- 卵巣は、経産ブユにおいて容易にのぼしたり、ひろげたりできる。非経産ブユではもろくこわれ易い。また、経産ブユの卵巣はより不透明である。
- 経産ブユでは、残卵がみられることがある。
- 脂肪体は非経産ブユで大きく、多い。
- マルピギー氏管は、若いブユで暗色であり、老ブユで明色。
- Meconium（サナギの組織の残り）が若い非経産ブユにみられることがある。

卵巣小管の relic が唯一の信頼のおける証跡である。脂肪体の性状が日常の鑑別点として多用されるが、信頼度は低い。

(c) HQへの通報

各 Sub-sector における毎週の最新情報をHQに送信するためにFiche 3（表9）がある。

これは、Fiche 2から転記されたものであり、次週の散布計画をたてるうえで重要である。この情報は無線によって直ちにHQへ送られる。

このカードで送られるものは

- 捕集ブユ数、剖見ブユ数、経産率など
- *O. volvulus* に感染したブユの数、頭部に3期幼虫をもったブユの数、3期幼虫をもったブユの数
- ブユの頭部に見出された3期幼虫の数

以上は、Sub-sector ごとに管内のデーターをまとめて記入される。

一方、Fiche 3と同じ様式の Fiche 4は、Sector から、各捕集地点ごとに集計されたデーターの月報として使用される。この月報は、1カ月間にわたって得られた各調査点のすべての情報もろこまれる。そこで、これはコンピューターに入力され、いつでも利用できるように保管されている。

3・2・4 ブユ幼虫の効果判定

毎週ブユの発生源調査が行われ、その結果は、Fiche 3 Page 2 (表10)に記録される。

調査項目は、卵・幼虫・さなぎの発生状況であるが、まだ定量的な捕集法が確立されていないので次のような基準で評価される。

- 0 ・ 全く発見できない
- 十 ・ ごく少数いた
- 廿 ・ 多い
- 卅 ・ 非常に多い

このブユ幼虫効果判定は、航空散布作業の直接的効果判定であり、散布場所・散布量などの散布法の改善のためになされる。これらのデーターはコード化され、電算機に入力され、成虫の生息密度や分布に関するデーターの補助として利用される。

3・3 環境影響調査

OC P地域内では長年月にわたって大量の殺虫剤が河川に投入し続けられる。現在使用されているAbateは選択性が高く、非標的生物に対して影響が少ないとはいっても無害ではない。1979年の試算によれば、1年間に250,000ℓの20% Abate 乳剤が764,000 km²の地域に散布される。これは有効成分として1 kg のAbate が毎年15.3 km²の地域に投入されることを意味する。これが20年間続けられる予定である。

以上の観点から、この殺虫剤の環境影響調査のために、河川中の非標的生物の生息密度の変化と、殺虫剤の河川中の残留を測定する監視作業が定期的に実施されている。

3・3・1 生物学的監視

(1) 目的

殺虫剤の投入河川において、水中生物が殺虫剤によってどんな影響を受けるかを、長期にわたって

定期的、定量的に調べるものである。

(2) 調査地点

現在、地域内の河川において、非脊椎動物については14カ所、魚類については11カ所で、定期、定点調査が実施されている。

われわれは、Tamale で見学することができたが、Ghana では Institute of Aquatic Biology がこの仕事を受けもっている。ここの所長 Dr. Martin A, Odei から説明を受けた。

(3) 方法

水中生物の代表として、魚類・非脊椎動物・藻類の3グループを対象として、一定のサンプリング法により、月1回採集し、その種構成や生息密度の変化を調査する。

○魚類：流し網やかすみ網が用いられる。流し網は夕方2時間設置される。かすみ網は、目の大きさの違う5種類が一晩設置される。

○非脊椎動物：主として昆虫が対象である。三つの方法があって、流し網は川を横切って枠の上部が水面下2cmの所に位置するよう設置される。サーバーネットは、乾季にのみ使用される。人工基物として、6~7cm直径の石をつめた箱が川底に設置され、月1回回収されて、その表面に付着している生物が調査される。

○藻類：川の表面の水と、ヒシヤクで一定数すくった水から、藻類や他の植物プランクトンが同定される。

非脊椎動物については、同定は表11に示したような分類単位まで同定して、この表に記録する。魚類は種まで同定される。

(4) 現況

継続的な殺虫散布によって、非脊椎動物群では減少が観察された。一般的に言って、約30%の減少である。この中で、Abate に対して最も感受性の高いものは、毛翅目とカゲロウ目の昆虫である。そして、非脊椎動物群の中で感受性が高く、指標動物として代表的な5グループは、甲殻類と鞘翅目カゲロウ目、毛翅目、双翅目の昆虫である。

この地域には、現在までに67種の魚が知られているが、殺虫剤散布によって魚の種構成、生息密度にはほとんど変化が認められていない。

これに対して、最も影響を受けているのは藻類である。

3・3・2 化学的監視

河川に投入される殺虫剤を化学レベルで追跡し、挙動を監視するシステムもおかれている。これは Bouake を中心に実施されている。われわれは現場を訪問することができなかったので、文献からの引用によって簡単に紹介する。

サンプルとして次の三つがある。

水：定期的に採集され Abate が定量される。

底質：表土2~3cmの100~200gの底質汚泥が採集され、Abate が定量される。

魚： 河川の表層種と底層種の少くとも2種が定量される。魚体中の蓄積量と、その残留性について追跡される。

3・4 応用研究

OCPを進めていくうえで必要な、オペレーション志向の強い応用研究が行われている。

研究の大部分は、世界中の大学か研究所への委託の形で行われ、OCP自身で行うものは、2人の研究者 (Dr. Raybould, Dr. Vajime) と多くの短期コンサルタントによるものである。

1974年から1978年にいたる4年間に、外部に委託された研究費の総額と委託先は次の通りである。

Vector ecology 11機関 566,700 ドル

Vector control 8機関 198,250 ドル

ここでは、現在OCPが当面している最も重要なテーマについて概略を紹介したい。

3・4・1 新しい防除法の開発

現在は、Abate 乳剤が航空散布によって適用されているが、たいへん高価であること (1ℓ 6ドル)、将来抵抗性が増大したときの代替薬剤を準備しておく必要があることなどのため、このテーマは最重点で実施されている。まず、スクリーニング法の開発に始まり、多くの化合物が吟味されてきている。その結果、Abate に次ぐものとして現在浮かび上っているのは、Chlorophoxim である。dam.s. l. 幼虫にはきわめて効力が高いが、非標的生物に対する選択性がやや低い点に難点があるようである。この他、マイクロカプセル製剤、ピレスロイド、昆虫発育阻害剤についても検討が行われた。

これらの研究は、主として外部機関に委託され、OCCGE (オートボルタ)、IROC (象牙海岸)、ORSTOM (フランス)、Hydrobiological Unit (象牙海岸) などが実施している。

3・4・2 S. damnosum s.l. の細胞遺伝学的研究

S. damnosum s.l. は、西アフリカ、中央アフリカから東アフリカにかけアフリカに広く分布し、オンコセルカ症の重要な媒介種となっている。かつては、本種は単一種として考えられてきたが、近年の観察や研究の結果は、複合種であることが分ってきた。すなわち、染色体レベルで細胞分類学的に、24の型に分けられることが分った。うち9型は西アフリカに、そして6型がOCP地域内に分布することが分ってきた。これらは一時、Nile, Sirba, Bandama, Soubre, Yah, Bille という名称で呼ばれていたが、1975年に、Dr. Vajime et al は、これを種として昇格させ、次のように命名した。

種名	分布地
S. squamosum	高湿な森林、ギニアサバ ソナの河川域森林
S. yahense	高湿森林、山林
S. soubrense	S. squamosum と同じ
S. sanctipauli	高湿森林
S. damnosum s.s.	高湿森林、ギニア・スタ

S. sirbanum

ンサバンナ

スダンサバンナ, ギニア

サバンナ, 森林

各種は, 上に示したように生物地理学的植生と対応して特徴的な分布を示す。たとえば, *S. sanctipauli* は森林帯の外では全くみられない。*S. squamosum* と *S. yahense* は広く分布するが, 主に林に恵まれた河川流域に多い。*S. soubrense* は, 森林帯, ギニアサバンナの大きな川にすむ。*dam.s.s.*は主にギニアサバンナに, *S. sirbanum* はより北方のスダンサバンナ地帯に多い。

これらの研究は, 現在, Tamale の Sector office に設置された研究室で, Dr. Vajime によって行われている。彼は, Nigeria の出身で, この国の大学をでた後, Canada の University Western Ontario の大学院に学び, この国でブユの細胞分類学の泰斗である Dr. Rothfels (University Toronto) や Dr. Dunbar に師事した。そして, 学位論文としてまとめられたのが, OCP 地域内外の *damnosum complex* の 8 種の記載である。帰国後, OCP に就職し, research entomologist として奉職している。

OCP 内において, *damnosum complex* の種の同定ができるのは彼一人しかいないということが, OCP 内における彼の役割の重要性を最もよく物語っている。

現在種の同定は, 外部形態においてはきわめて困難である。ただ, 幼虫の唾腺染色体においてのみ可能である。特殊な人しか同定できないということは, 実際的には厄介で問題が多い。また, 染色体の構造のみで種を記載するというのには問題が多いが, 現実にそのような種が存在し, また, この厄介な種を区別していくことが疫学的にも要請されるとすれば, オペレションレベルでも対応していかなざるを得ない。今後とも彼の活躍が期待され, またこの方面の学問の進展と情報の蓄積が期待される。

3・4・3 ブユの飼育

ブユの飼育の成功は, ブユ研究者の悲願である。長年月にわたって各種の方法が試みられてきたが, これを colonize することにはまだ成功していない。

卵とさなぎを人工条件でふ化あるいは羽化させることは全く問題がない。しかし, ふ化幼虫を成熟幼虫まで育てることはそれほど簡単ではない。しかし, 困難ではあっても一応可能である。困難なのは, 成虫における吸血・交尾・卵形成・産卵である。ある種では吸血は容易であるとか, ある種では容易に交尾させることができることが知られているが, ある一つの種において, 産卵から飼育を始め次世代を生じさせた例は少ない。最も最短距離にあるのは, *S. damnosum complex* の Kibwezi form のようである。吸血と卵形成がまだ完全にうまくいかないが, ほぼ成功に近づいているようである。

この飼育の研究は, OCP では, Dr. Raybould によって行われていた。Ghana は Akosombo dam の所在する Akosombo に, 政府の Public Health Service の labor

atory がある。この一室が、Dr. Raybould の研究室である。Dr. Raybould は英国人の昆虫学者である。長いこと Tanzania の Amani にある East African Institute of Malaria and Vector-borne Diseases において衛生昆虫学の仕事をしてきた。1964年から1966年の間はイエバエ、その後はもっぱらブユの飼育の仕事をしてきて、1976年にOCPに移ってきた。私事にわたるが、彼の夫人克子さんは日本人で、Tanzania でいっしょになられたとかいうことであつた。筆者の推測するところ、彼女は藻類の専門家で、ブユの餌としての藻類が縁結びのようである。

彼のOCPにおける役割は、飼育法の開発研究と、Dr. Vajime による種の同定のため、採集された雌成虫を成熟幼虫まで飼育して供給する仕事である。

彼の説明によると、幼虫の飼育法は、熱帯魚飼育用のエアポンプ法よりも、マグネチック・スターラー法がよく、またこれより樋法がよいという。彼が採用しているルティンワークとしての飼育法はこの樋を使用する方法である。

この方法は図6に示すように、環流ポンプによって樋に水を流し、樋の上に付着した幼虫を飼育する方法である。餌としては、緑藻類 (Chlorophyceae) を別のバケツで飼っており、この水を加えている。

現物を見るときわめてシンプルで、材料もありふれたもので、拍子ぬけをするような装置である。特に水温の制御をするのでもなく、彼の言によれば簡単に分解、組立てもできて、車で簡単に運べてどこでも飼育できる。いや、どこでも入手できる代物である。

さきに述べたように、*S. damnosum* s. l. の種は、幼虫の唾腺染色体を使わなくては同定できない。つまり、成虫で採集してもそのままでは同定不能で、これを飼育して産卵させ、ふ化した幼虫を大きくしなければならぬ。この手順と同定作業が、Dr. Raybould と、Dr. Vajime の連携プレーによって行われている。

現場で採集されたブユ成虫は、長さ4.5 cm、直径1.5 cm のプラスチック管瓶に入れられて送られてくる。管瓶の中には止まり場所として、短柵型の浜紙が入れられ、またプラスチックの栓には小さな穴が明けられ、脱脂綿が詰められて、これには砂糖水がしみ込ませてある。また、管瓶の横には通気のため小さな穴があけてある。届いた管瓶は、底に水をはった容器の中に保管される。

吸血3日後に強制産卵が行われる。同じサイズの管瓶の中に、うすいビニールフィルムをまいて入れ、水を3分の2くらい入れる。この中にブユ成虫を入れて、手でシェイクする。数十秒の後、フィルムに卵を産みつけるという。産卵率は70%というからかなり高い。

産みつけられた卵粒は、フィルムをはさみで切りとり、糸を通して、前述の幼虫飼育装置の樋の上に流す。2日も経つと卵はふ化し、幼虫は樋の上に付着して発育するという。

ブユ幼虫の飼育装置といい、強制産卵の方法といい、意外に単純で正直なところ拍子ぬけした。

3・4・4 ブユ成虫の侵入問題

1975年2月 OCPは Phase I の地域で開始された。航空機散布が始まって3～4週後には、

ブユ成虫の密度は0に近く劇的に減少し始めた。ところが、1975年の4月の終りに地域の西南部の River Bandama, River Leraba の付近でブユ成虫がふえ始めた。当初は、恐らく雨季の始まりで水量がふえ始め、発生密度が高くなったのだらうと推定され監視が強化された。しかし、それにもかかわらず、6・7・8月と成虫はふえ続けた。一方、依然幼虫の発生は認められなかった。

1976年4月 OCP, IRO (Institut de Recherches sur l'Onchocercose)のスタッフが集まり研究計画がたてられた。この年4月から10月の間に行われた研究の成果は次の通りであった。

(1) この年も4月から9月にかけて River Bandama, Pont Leraba のみならず、Black Volta 流域までブユ成虫がふえた。しかし、河川に幼虫は認められなかった。

(2) 連日の囹採集は次のことを示した。ブユは河岸でとれた。そしてピークは波状的で、離れた数カ所で同時に起こったことから、気象条件と関係があることを示唆した。97%以上は経産ブユで、うち5~15%は感染ブユであった。採集場所は住民のいない地域であったので、感染は別の場所で、しかも採集の少なくとも7日前であろうと推定された。

(3) 捕集されたブユは、*S. damnosum* s. s. と *S. sirbanum* であった。

(4) 蛍光X線法によって、幼虫と成虫を調べ、発生水域を同じくする幼虫と成虫同士を同定することがある程度可能となった。(Dr. Garms はあまり信用できないという意見を筆者にもらした)。この方法で、ブユ成虫は、OCP地域の南西方向の外部オリジンのものであらうと推定された。

(5) 成虫の増大は侵入によるものであり、フォレストオリジンのものであらう(後で誤りと判明)という判断のもとに、その発生源である River Bandama の下流が薬剤処理された。発生源付近では成虫の密度は100分の1に減ったが、肝腎の場所ではあまり減らなかった。

1977年には、そのオリジンであらうと推定された、Upper Maraboue と Upper Sassandra の水系に対して散布が行われた。その結果、侵入個体密度は急激に減少した。

以上の結果について、STACは1977年11月の会議において次の結論をだした。

OCP地域は、外部からの、*dam s. l.* の侵入があり、これは毎年起こることが予測される。侵入ブユは、サバンナ型の種である。侵入が南西から北東へ向かうのは、季節風の風向と関係があり、風に助けられているようである。大部分は200~250 kmを移動する。一部は、300~400 kmを移動している。大部分は、吸血後に飛来し、次の吸血の前に、OCP地域内で産卵する。そこで、経産ブユの比率が高いことは、侵入が進行していることを示す。侵入個体群は、発生地から、*O. volvulus* を運んできている。Malahaue における薬剤散布は、侵入地におけるブユ密度を落とした。フォレスト型が同じ移動パターンをもっているかどうかは明らかでない。

大きな発生水域から風下250 kmの地域は、感染ブユの侵入の危険に常にさらされている。そこでいくら完全にその場所のブユ幼虫をなくしても、必ずしも満足な疫学条件を作りだしたとはいえない。

この侵入問題の解決のため、Ivory Coast では、OCP地域が拡張され、1978年5月には、Seguela に新しい Sub-sector が開設された。この拡張計画で一応の解決がみられたようで

ある。

しかし、侵入問題は東辺にもあり、現在、Lama-Kara に Dr. Garms が short term consultant として派遣され、Dr. Cheke (Center for Overseas Research, U.K.), Dr. Kurtak (Cornell University, U.S.A.), Mme. Kerner (German technician) らとチームを作り、研究にあたっている。

4. 媒介者防除の成果

媒介者防除の効果判定の尺度としては ATP, ABR を用いていることは前述した。ここでは、現在までに得られた媒介者防除の成果の評価を ATP, ABR の推移で考察してみたい。

表12は、1975年から1977年にかけての、OCP地域内の ATP, ABR の変化の推移を示したものである。なお、散布は、Phase I では1975年から、Phase II は1976年から開始された。また、ATP100, ABR 1,000 は、媒介者防除の目標である。表からみられるように、Phase I, II ともに3年間で顕著な成果をあげていることが分る。この表で二つのことを指摘しておきたい。一つは、Phase II は、1976年から開始されたのに、1975年から76年にかけて減少しているのは、Phase I の散布作業の影響が及んでいるように思われる。また、Phase II の方が I より成果があがっているのは、Phase I では40%の地域で外部からの侵入を受けたのに対し、Phase II ではこの問題がなかったことによる。

OCP地域の中心部では成果は顕著にあがった。たとえば、Ouagadougou の東側の White Volta の近くの Wayan では、プログラム前は、ABR 8,000 以上、ATP 200 以上であったのが、スタート以来全くブユがとれなくなった。

Black, White, Red Volta の流域ではほとんど伝播がストップしたと考えてよい。一例として、Black Volta の近くの Chache では、3カ年の防除の結果は、表13に示す通りであった。劇的な減少がみられる。

1974年以前に、地域内でデータがとれているのは、ABRで114カ所、ATPで96カ所である。その分布を図7と図8に示した。1977年には、157カ所でデータがとれている。その分布を図9と図10に示した。図7と図9、図8と図10を比較すると、3年間の、attack で見事に、Vector density が落ちていることが分る。

なお、Phase III は1977年3月から散布が開始されたので、図9と10の1977年のデータの中には、Phase III では処理前のデータが含まれている。

この成績の中で、東南部分と西南部分にまだブユが残っているが、これは侵入個体群に由来するものである。