

## メコン流域における水と感染症4

## メコン流域の風土病：ラオスのメコン住血吸虫症

Schistosomiasis mekongi endemic in the Mekong watershed :  
Present situation of the schistosomiasis in Lao PDR.なか むら さとし  
中 村 哲  
Satoshi NAKAMURA

## 要 旨

今からちょうど50年前にさかのぼるメコン住血吸虫症の発見と、1988年から1999年にかけてラオス政府とWHO/WPROにより実施されたラオス南部チャンパサック県コーン郡の流行地での集団治療(MDA)プログラムの成果の概観を述べた。そして、その約5年後に実施されたラオス政府・WHO共同調査で同住血吸虫症の再興が報告された。その補完として2004年から2006年間で著者らが実施した調査の結果、同地域のメコン住血吸虫症有病率が10.8～50%と高率であり、プログラム終了後短期間に本症が再興したことを確認した。また本調査期間中に実施された集団駆虫の効果判定と、今後の対策について私見を述べた。

## はじめに

住血吸虫症は国際公衆衛生を考えるうえで重要な人獣共通疾患の1つである。この疾患は世界の76カ国に見られ、途上国の貧困な経済条件と結びつき、今日でも約2億人の潜在的な感染者と1億6千万頭に及ぶ牛などの患畜が推定される典型的な水系感染症でもある<sup>1)</sup>。

ヒト疾患の原因となる主な住血吸虫はビルハルツ住血吸虫(*Schistosoma haematobium*)、マンソン住血吸虫(*S. mansoni*)、日本住血吸虫(*S. japonicum*)の3種であり、前の2種はアフリカを中心として、

また日本住血吸虫は中国やフィリピンを中心としてアジアに広く分布している(図1)。この他に中央アフリカの一部に見られる*S. intercalatum*や、ラオスとカンボジア国境のメコン流域に特異な住血吸虫症の原因となっているメコン住血吸虫(*S. mekongi*)がある。しかし、このような風土病としての住血吸虫症はほとんど知られることがない。

本稿では、メコン住血吸虫症の発見の過程とラオス側からみた20年前の対策と結果、その現況について紹介する。メコン住血吸虫症の簡便な総説、また病理、カンボジアでの対策についての総説は安罹岡・飯島(1999)、Attowood(2001)、Ohmae *et al.*(2004)をも参照されたい<sup>2-4)</sup>。

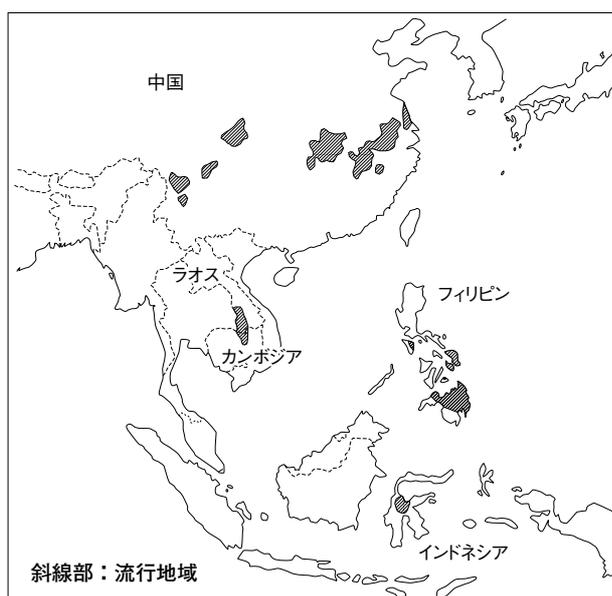


図1 アジアにおける住血吸虫症の分布

## I. メコン住血吸虫症の発見

### 1. 背景

メコン住血吸虫症はメコン流域のラオスとカンボジア国境に集中して見られる特異な疾患である(図2)。1950年代の終わりまでにはタイ北部や南部、またマレーシアに日本住血吸虫に似た、しかし固有の住血吸虫症があることが知られていた。このメコン住血吸虫症の発見は今からちょうど50年前の1957年に、幼年時代をラオス南部のコーン島(Khong Island)で過ごしたパリ在住のラオス人留学生が肝脾腫と強度の貧血でパリ大学附属国際病院に入院中、肝臓生検で多数の日本住血吸虫様虫卵が見つかったことに始まる<sup>5)</sup>。この経緯の詳細は佐々(1978)を参考にされたい<sup>6)</sup>。さらに1963年および1967年に、同じパリの病院で合計9人のラオス人入院患者から同様の虫卵が見出された。彼らの出身は7人がコーン島で2人がメコン上流のチャンバサク郡(Champasak)であった。そして程なくそのコーン島がこの風土病の中心地であることが明らかになった。また翌1968年から1969年にはラオスの国境付近のストゥントレン(Stung-Treng)から下流域のクラチエ(Kratie)およびコンボンチャム(Kompong-Cham)付近まで、130人以上の患者が

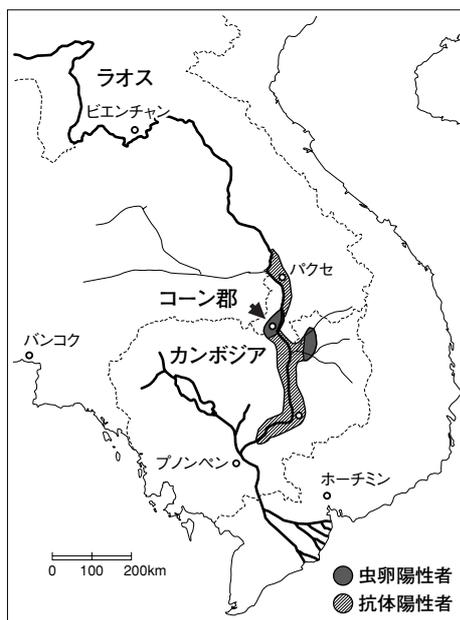


図2 メコン住血吸虫症の分布

発見されることとなった。

この現地での疾患の発見の過程には伊藤二郎および飯島利彦ら日本人、タイ人、フランス人、フィリピン人の研究者が関わっている。Vic Dupontらの報告を受けて、早くも1960年にはWHO/WPROの囑託で寄生虫学者や技術者の派遣が2回行われている。その理由は、奇しくも国連アジア極東経済委員会(ECAFE:現ESCAP)設立10年目の1957年にメコン委員会が発足し、その目的がメコン下流域でのダム建設であったことから、WHOは住血吸虫症の流域での拡大を恐れたためであった。第1回目の伊藤およびS. Jatanasenの派遣団ではコーン島およびその上流150kmのパクセまでの間を調査した<sup>7)</sup>。さらにパクセからビエンチャンまでの間をZevilleとSantosが調査を行った。しかし、これらの調査からはヒトや動物での疾患例を見出すことができなかった。ところが、1966~1967年の飯島とRolando G. Garciaによる3度目の派遣団によってコーン郡内の学童調査が実施され、コーン島内での有病率が最も高いことが初めて明らかにされた<sup>8)</sup>。

### 2. メコン住血吸虫および中間宿主貝

この疾患の病因となる住血吸虫の成虫(図3)は1968~1969年のWHO囑託による飯島と伊藤洋一、Chin-Tsong Loの派遣団のコーン島調査で初めて見出された<sup>9)</sup>。彼らは24頭の野犬を剖検し、そのう

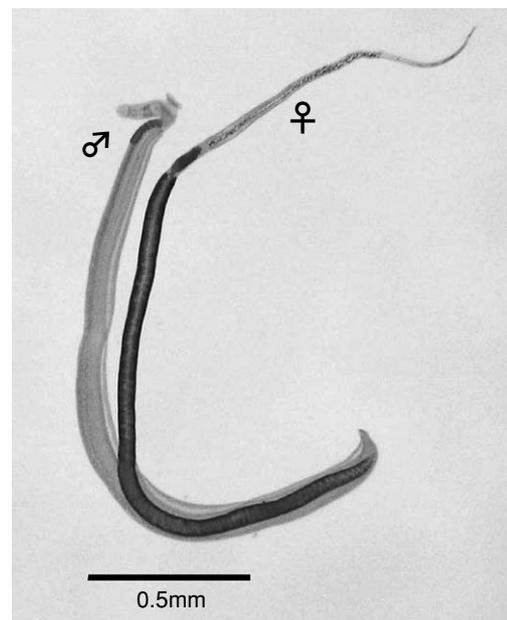


図3 メコン住血吸虫成虫(松本・桐木両博士提供)

ちの7頭から成虫を発見した。しかし、その時点ではまだ日本住血吸虫と比較して別種と判断するには至らなかった。他方、この病原体を媒介する貝は、ラオス人研究者とアメリカのスミソニアン博物館、タイのマヒドール大学、パリ大学との合同調査によって明らかとなった。この貝は、日本住血吸虫を媒介する水陸両棲のミヤイリガイと異なり、水棲の貝で、成貝でも殻長が2~3mmほどの小型種であった。この中間宿主は1971年にTemcharoenによって *Lithoglyphopsis aperta* として記載されたが、最終的にDavisら(1986)により新属の *Neotricula aperta* へ移された<sup>10,11)</sup>。そして、このことから、寄生体である住血吸虫もVogeら(1987)により *Schistosoma mekongi* と命名され、新種となった<sup>12)</sup>。

またこの貝は、その外観や大きさから $\alpha$ および $\beta$ 、 $\gamma$ の3つの品種(race:ここでは型とした)に分けられており、メコン本流に $\alpha$ 型と $\gamma$ 型(図4)が、また $\beta$ 型はタイ領内のメコン支流であるムン川に分布している。ラオス国内のチャンパサック県以外での *Neotricula aperta* の正確な分布は、カムアン(Khmmouane)、サバナケット(Savannakhet)、サラバン(Saravan)、およびアタプー(Attopeu)の4県のメコン支流域で確認されたのみである<sup>13)</sup>。

メコン住血吸虫の中間宿主貝の生態はまだ十分に解明されていないが、ラオスでの住血吸虫のヒトへの感染時期は成貝が見られる4月から6

月までの間といわれている。この期間は雨季の入口に当たり、最も気温が高い時期である。この頃はメコンの水位も低く、また流れも緩やかで水も澄んでおり、人々の親水活動が最も高い時期といえる。Kitikoonら(1973年)はコーン島の村落に接するメコン川岸で採取した15,790個の貝のうち48個が住血吸虫を保持(0.3%)していたことを見出し、また、猛暑期の4月に川岸で10匹のマウスを40時間浅瀬で浸し、9匹が感染したことを確かめている<sup>14)</sup>。Sornmaniら(1973)の研究によると、メコン住血吸虫のセルカリアは昼間の時間帯、特に早朝に貝から遊出することが明らかとなっている<sup>15)</sup>。

## II. メコン住血吸虫症との戦い (1988年~1999年)

メコン住血吸虫症が発見された1957年から1970年代の前半はインドシナ半島におけるフランスの植民地支配の代替となったアメリカ合衆国と、ベトナム共産党を主導とする民族解放戦線勢力との戦争の時期に当たる。またその動乱を経たラオスでは1975年のラオス人民民主共和国の成立以降、当該政府が鎖国政策を執り、メコン住血吸虫症の対策は、患者が発見されてから30年後の1988年から始まるWHO/WPRO支援による実施を待たなくてはならなかった。この対策は、後述するように、住血吸虫症の特効薬であるプラジカンテル(Praziquantel: PZQ)による無差別集団駆虫実施と健康教育による防疫、その評価を含めた集団治療(Mass Drug Administration: MDA)プログラムで、コーン島を中心にコーン郡内全域で実施された。1990年当時のコーン郡では約2,400km<sup>2</sup>の地域内に13の地区(commune)131村落があり、65,000の人口が居住していた。コーン島は南北20km、東西10kmの楕円形で、最も大きいメコンの中洲で、郡の主邑である。

WHOの支援によるプログラムは1988年11月から開始され、1990年12月に終了した。ラオス政府の実施機関は保健省予防局:マラリア・寄生虫・昆虫研究所(Institute of Malariology, Parasitology and Entomology: Khamliene Polsena 所長)で、チャンパサック県保健局、コーン郡保健局の連携下でプログラムが実施された。対策活動の実施は翌年4~5月に郡内での社会調査から開始され、1990年まで

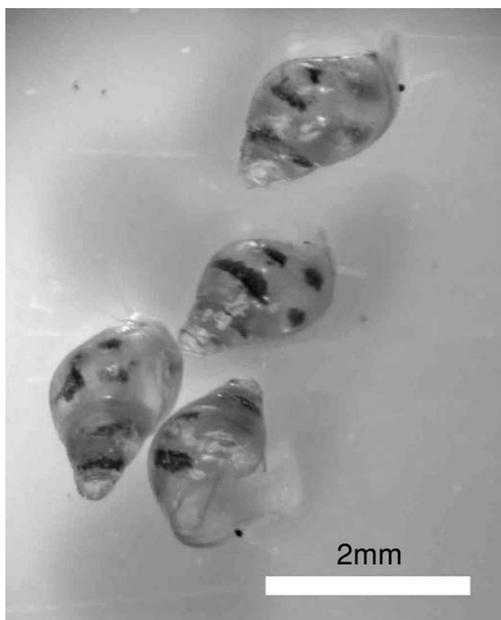


図4 *Neotricula aperta*  $\gamma$ 型 (松田肇博士提供)

の2年間に6地区内30村落の4～15歳の学童を対象に、糞便検査や肝脾腫の触診など2,000人規模の予備調査を行った。この学童間のメコン住血吸虫卵陽性の割合、すなわち有病率は、全く検出されなかった2村落を除き、5.4～98.2%の範囲で、平均して42.2%と高率であった。学童から住血吸虫卵が検出されなかった村落の1つは隣接するメコンの岸辺が砂地で中間宿主貝が生息できない環境であった。また他の村落はメコンから6km内陸に位置していた。この有病率はコーン島から南方にかけて増加する傾向が見られた。以降、この30村落の調査結果をベースラインとしてMDAプログラムの評価が行われることとなった(図5)。

1990年10月から翌年6月までの増水期(10～11月)と減水期(5～6月)にWHO嘱託の安羅岡一男が貝の調査を実施した。増水期の貝は幼若であり、水深2～3mの位置で採取された。減水期の貝は成貝であった。また $\alpha$ 型の貝は稀で $\gamma$ 型が採取された。さらに期間中にメコンで殺貝剤(niclosamide)の効果試験を行ったが、貝の生息密度は実施5日後に復帰し、有効ではなかった<sup>3, 16)</sup>。

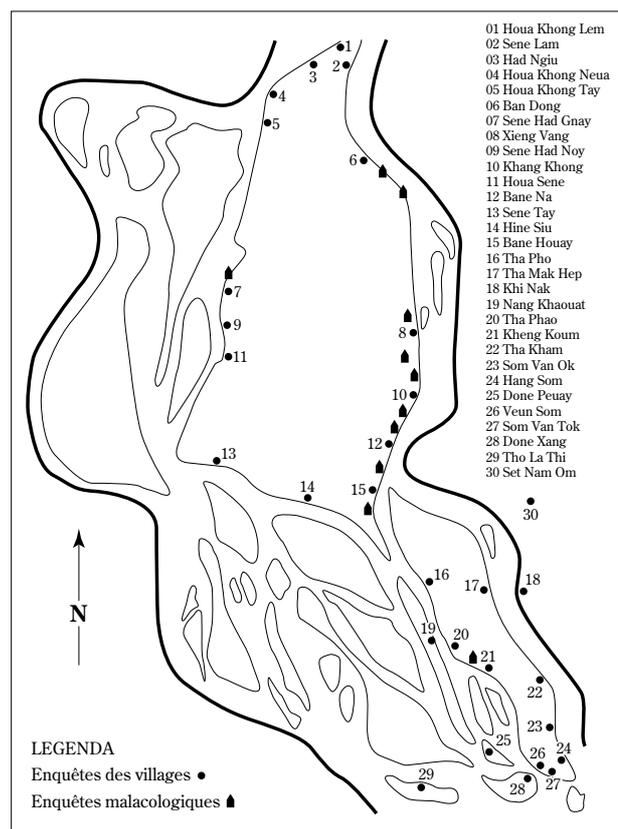


図5 MDA対象地域と村落(1988～1999), Pholsena, K. (文献19)を改変

PZQの40mg/kg量1回投与によるMDAは1989年4月から開始され終了時まで継続された。MDA実施にあたって、2歳以下の小児や妊婦・授乳期の婦人、神経疾患、内陸居住者は対象とせず、また村落の学童の有病率を指標とし、駆虫対象集団の特性に合わせて効率的にPZQを投与した。1991年8月からはMDAを郡内の4歳以上全員に適用し、全地区105～129村落で終了時まで最低4回実施した。この対策実施の結果、1994年の評価対象14村落でのメコン住血吸虫症の有病率は平均で0.4%以下となった(表1)。このプログラムの評価はWHOの嘱託により木村英作が実施した。

一方、このWHO/WPROの支援と平行して1995年から翌年にかけて、笹川財団の助成により中間宿主貝対策に関わるラオス・日本・タイの研究者による合同調査が実施され、安羅岡と松田肇、桐木雅史がチャンパサック県内コーン島以北のメコン沿岸での中間宿主貝と学童の血清疫学調査を実施した<sup>17, 18)</sup>。

WHOの助成終了後、ラオス政府は1996年から1999年まで、NGOであるドイツ保健医薬基金とWHOの技術支援下で、コーン郡を含むチャンパサック県下8郡で住血吸虫症以上に蔓延しているタイ肝吸虫症対策を加えて、メコン住血吸虫症対策を継続した。1999年の最終評価では1%以上の有病率の10村落が確認された。その有病率はメコン東岸に接するハットサイコンの26.7%を除き、他では1.3～7.7%の範囲であった<sup>19)</sup>。ラオスでの一連の対策実施の経緯と結果の詳細はKhamkeo & Khamliene (2003)を参照されたい<sup>20)</sup>。

### Ⅲ. メコン住血吸虫症の再興

#### 1. メコン住血吸虫症の再興

ラオスにおける住血吸虫症の流行はコーン郡に集中していたが、前述のラオス政府とWHOとが実施したMDAプログラムにより感染率が激減した。その後、当事者らの監視継続の意向を除き、一般には顧みられる事がほとんど無かった。ところが、プログラム終了5年目の2003年5月にWHOおよび同政府がコーン郡(人口79,000、134村落)内の65村落と、隣接するムンラパモク(Mounlapamok)郡24

表1 ラオスのメコン住血吸虫症対策と有病率の変化\* (1989～1999年)

Villages surveyed and monitored	Preliminary survey (1989～1990)	Prevalence after the control measures		
		Jul-Aug 1993	Dec 1994	May-Jun 1999
Hang Som	94.4 (54/51)	0.0 (93/0)		0.0 (29/0)
Veune Som	72.5 (109/79)	0.0 (19/0)		0.0 (36/0)
Som van Tok		2.3 (44/1)		2.7 (37/1)
Tho La Thi	72.0 (57/41)	2.2 (46/1)		0.0 (25/0)
Keng Koum	62.9 (140/88)	8.7 (69/6)		0.0 (35/0)
Tha Pho	64.3 (56/36)	2.0 (49/1)		0.0 (25/0)
Tha Phao	60.5 (43/26)	2.6 (77/2)		0.0 (37/0)
Tha Mak Hep	94.0 (33/31)		0.0 (48/0)	5.0 (40/2)
Tha Kham	77.1 (118/91)		0.0 (77/0)	0.0 (46/0)
Som Van Ok	76.9 (65/50)		0.0 (48/0)	7.7 (39/3)
Séne Lam	42.9 (63/27)	0.0 (56/0)	0.0 (123/0)	0.0 (38/0)
Kang Khong	42.6 (54/23)	0.0 (96/0)	0.0 (152/0)	0.0 (60/0)
Xien Vang	21.1 (57/12)	0.0 (100/0)	0.0 (99/0)	0.0 (56/0)
Ban Dong	38.3 (107/41)		0.9 (117/1)	0.0 (99/0)
Séne Had Gnay	68.2 (151/103)	2.3 (44/1)	1.6 (63/1)	1.3 (76/1)
Séne Had Noy	20.7 (29/6)	0.0 (32/0)	0.0 (21/0)	0.0 (26/0)
Hin Siu	15.3 (137/21)	0.0 (63/0)	1.1 (87/1)	0.0 (57/0)
Séne Tay	8.2 (194/16)	0.0 (69/0)	0.0 (158/0)	2.9 (35/1)
Ban Na	98.2 (56/55)	0.0 (97/0)	0.0 (119/0)	0.0 (58/0)
Ban Houay	40.4 (156/63)	0.0 (57/0)	0.8 (122/1)	0.0 (58/0)
Khinak	41.4 (58/24)	6.3 (63/4)	0.0 (321/0)	0.0 (63/0)

\*文献20より

村落の現地調査をした結果、コーン郡では60村落で1～47%の範囲で平均11%もの住血吸虫症感染者が存在することが判明した<sup>21)</sup>。WHOはラオス政府の要請を受け、直ちに現地に治療薬を配備した。

この経緯から、著者らは、あらかじめラオス政府とWHOの担当者との協議し、確認された高有病率の村落と未調査村落を対象とした再調査を2004年3月に実施した。以下、著者らが現在まで同地域で実施した調査を通じて、この再興の実態を紹介する<sup>22, 23)</sup>。

## 2. 住民のメコン住血吸虫感染状況

### (1) 有病率

上記の調査でメコン住血吸虫感染が比較的高いとされたコーン郡内5カ村、ターマックヘップ(Thamak Hep)とターカム(Tha Kham)、コーンタイ(Khorn Thai)、コーンヌア(Khorn Neua)、ハットサイコン(Hat Xai Khoun)および未調査2カ村のロンカム(Long Kham)とロンソン(Long Song)の住民を対象にフォルマリン・デタージェント法による寄生虫卵検査を実施し、メコン住血吸虫卵陽性者を患者とした。得られた426の便検体の8割が15歳以下の小児であった。村落ごとの結果とラオス政

府・WHOが2003年5月に実施した同じ村落での結果を表2に示した。前者の5カ村では10～50%とメコン住血吸虫感染が高率であることが再確認された。さらに未調査の2村落でも20～28%と高率であることが判明した。またターカムおよびロンソンでは重症例がそれぞれ認められた(図6)。

ラオス政府・WHOから得た虫卵陽性率結果と今回の結果との比較を精確に試みることはできないが、ターマックヘップを除く全ての調査地で陽性率が増加していた。このことはターマックヘップの検査数が2003年のものに比べおよそ倍であったことから、より現状の有病率に近づいたこと、またWHOで勧奨されているKato-Katz法に比べ今回用いたフォルマリン・デタージェント集卵法の検出力が高いことで説明される<sup>24)</sup>。また、著者らの結果と直接の比較はできないが、1999年7～8月時点のターマックヘップと、隣村ターカムのメコン住血吸虫卵の陽性率は、それぞれ5%と0%であった(表1)。

メコンの東岸に接するハットサイコンはメコン住血吸虫の豚感染例が初めて確認された場所である<sup>25)</sup>。この村落は、Attwood(2001)も指摘したように1999年の最終評価で唯一有病率が26.7%と高かった<sup>3)</sup>。著者らの調査でも24.4%とその傾向が維持されてい

表2 調査村落におけるメコン住血吸虫症の有病率（2003年および2004年）

村落名	人口	家族数	2004年 披検者数	メコン住血吸虫卵		ラオス政府 2003年
				陽性者数	陽性率 %	
ロンカム	446	79	43	12	27.9	—
ロンソン	560	89	40	8	20.0	—
ターマックヘップ	684	109	65	7	10.8	24.3
ターカム	326	57	49	19	38.8	18.9
コーンタイ	537	92	93	43	46.2	47.2
コーンヌア	587	95	60	30	50.0	28.2
ハットサイコン	1,257	239	78	19	24.4	20.7
合計	4,397	760	428	138	32.2	27.9

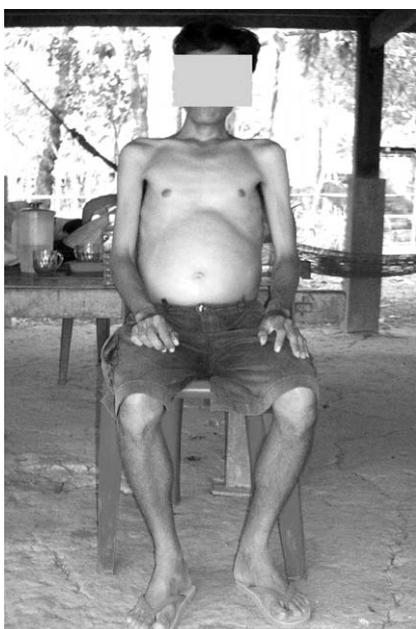


図6 メコン住血吸虫症例

ると考えられ、また人口も多く市場も存在することから、防疫対象として重要な村落である。虫卵陽性率が43～50%と高いコーンヌアおよびコーンタイの2村落は、コーン郡の最南部の中でも外国人観光客が最も頻繁に訪問し、ゲストハウスが集中する風光明媚な地区の1つである。2002年には脳生検でメコン住血吸虫卵が確認されたカナダ人の症例が報告されている<sup>26)</sup>。地域の保健行政の対応はもとより観光行政の面からもラオス政府の慎重な対応が望まれる。

## (2) 年齢別有病率

メコン住血吸虫卵陽性者を年齢別にみると5～14歳の小児が最も高く、4～6割に達した(図7)。

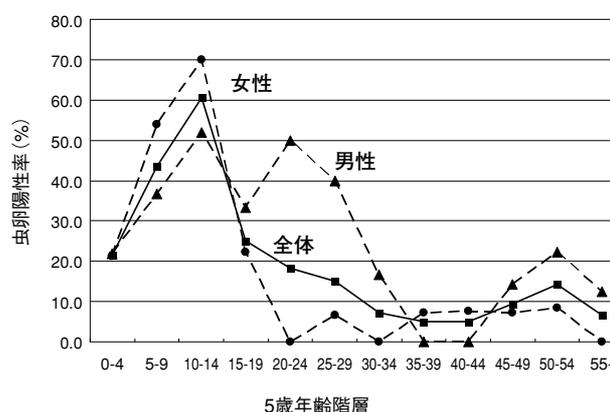


図7 コーン郡調査地におけるメコン住血吸虫症の年齢別有病率（2004年）

またこの集団は虫卵排泄の度合いが高いことも見出している。これは多くの住血吸虫症の流行地で見られる疫学上の特性で、ラオス政府・WHO/WPRプログラム時の調査結果と同様に学童が最もハイリスク集団であると同時に最もアクティブな伝播者でもあることが示された。一方、この有病率を男女別にみると、この学童期で女性の感染が多い。その理由は水との接触に関わる生活行動の差に起因するものと考えられるが、現在のところは不明である。

## 3. 学童のメコン住血吸虫症に対する認知

### (1) 子供の水接触行動と接触時間

人々の生活の場であるメコンとの接触頻度や時間、内容、場所の形態や、それらの季節変動を把握することはメコン住血吸虫感染の防御や蔓延の防止に直接役立つこととなる。

以下では同年代の学童と考えられる5名の少年についてメコンとの接触内容・時間についてTime-



図8 学童の岸辺でのサッカー



図9 同学童のメコンでの水浴

studyとして観察した事例を述べる。活動内容は分単位でノートに記録した。観察時期と場所は、2006年4月にコーン島東岸カンコーン(Khang Khong)近辺で実施した。観察時間は現地時間の12時35分から13時35分の間、気温は35～40℃、および観察対象は現地在住男子学童5人で、個人識別は服装と体格を基準とした。

学童4人は観察開始から約30分間サッカーをしていた。その間2人が2度浅瀬に接触していた(図8)。その後、メコン本流で水浴を開始した。サッカー終了後に1人が遅れて水浴に参加した(図9)。観察開始約40分後に全員が岸に戻り、着衣して帰宅した。この間13時20分頃の水浴者は観察場所から認められる範囲で子供5人を含む11人であった。この観察対象の水接触時間の分析結果を表3に示した。結果は最も長い水浴でも11分で、平均した総水接触時間は約7分間ほどであった。

表3 学童の水との接触時間

子供	河水中	浅瀬水中	サッカー中の水接触
A	9		
B	5	2	2回
C	11		
D	11		2回
E	6		

数値の単位は分、観察時期 2006年4月12:35-13:35、  
観察場所 コーン島カンコーン

## (2) 学童の住血吸虫症についての認識

後述するラオス政府の2005年のMDA評価時に、コンタイおよびコーンヌアの2村落において学童のメコン住血吸虫症に対する知識の有無について調査を行った。

方法は質問票を島内の学童198人に配布し、帰宅後記入してもらい回収した。質問内容は住血吸虫症の認識、身近な同患者に関わる認知、中間宿主貝の認知、水浴び回数、下痢・腹痛または発熱の頻度、同島からの外出頻度および受療に関わる項目であった。

質問票を回収した166人について分析を行った結果、住血吸虫症について知っているかとの問いに対し、知っていると答えた学童は15%に過ぎず、7割以上の学童が知らないと答えていた(図10)。また身近の患者に関する体験、中間宿主貝の知識(図11)についても同様の傾向であった。メコン支流での毎日の水浴び回数は女児では1回、男児では2回が最も多かった。

1989年にラオス政府・WHO/WPROが実施した、コーン郡チョムトン(Chomthong)で100家族を対象とした社会調査では、1家族を除きほとんどの家族が住血吸虫症を知っていた。これに反し、中間宿主貝とその疾病との関係についてはまったく知識が無かったことが判明した。このため、政府とWHOは住民の保健教育において、メコンの貝から住血吸虫の感染幼虫が游出し、水中で直接皮膚から感染するという、水と貝の重要性に着目し「コーン郡の病気媒介貝(*phayad hoy Muang Khong*:ラオス語)」という語を導入した<sup>20)</sup>。この戦略は画期的なものであったといえる。しかし、その保健教育やキャンペーンの実施はコーン島内の村落に限定されていたため、著者らが調査したコーン郡南部周辺域の住民、特に学童の間で、地域的に特有な疾患であ

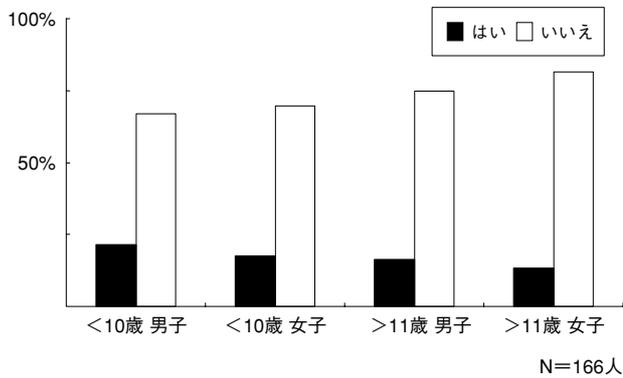


図10 学童のメコン住血吸虫症に対する認知

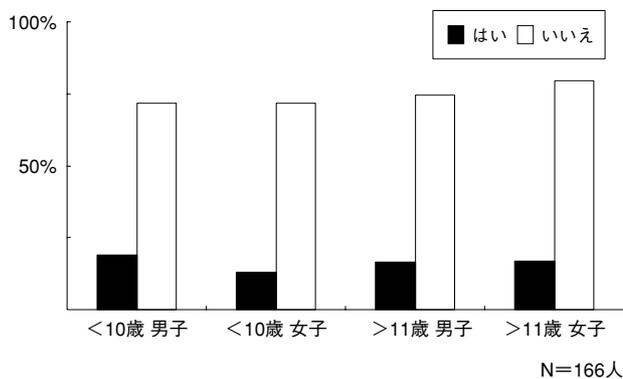


図11 学童の中間宿主に対する認知

るメコン住血吸虫症がほとんど認知されていない状況が続いているものと考えられた。

ラオスでは公共教育制度において保健科や養護の教育課程は存在せず、特定の保健プロジェクトが導入された地域や施設においてのみ、目的とした疾病予防・保健教育が実施されてきた。プロジェクトが終了すればポスターさえも残らない。おそらく、地域での水系感染症の効果的予防や対策に関しては、学校教育カリキュラムに地域の実情に応じた、例えば住血吸虫症侵淫地では動画や実物を使った現物教育を取り入れるなどインパクトのある保健教育を展開することが急務である。

#### 4. 動物の糞便検査

住血吸虫症の対策で重要なことの1つは、ヒト以外の哺乳動物宿主の存在である。著者らはこれまで、動物糞便は豚について19検体を得たのみであるが、メコン住血吸虫卵は検出できなかった。

メコン住血吸虫で野外の動物で宿主となる動物は、今のところイヌ<sup>9,27)</sup>と豚<sup>25)</sup>が知られている。実験的にはマウス、ハムスターなどげっ歯類に感染し

成育するが、ウサギでは発育しないことが知られている。日本住血吸虫では牛や水牛など家畜の感染例は極めて多い。しかし、メコン住血吸虫ではこのような感染例が現在まで見出されていない。もし、このことが今後の研究で確認できれば、本症の対策上幸いなことといえる。

#### 5. メコン住血吸虫中間宿主貝調査

チャンパサック県の県都であるパクセの約30km北西に位置するメコン沿いの村落ナムケオからコーン郡最南部の村コインタイまでのメコン流域で住血吸虫の中間宿主貝を探索した。2004年3月の調査ではコーン郡内の北部に位置するコーン島とその南部に位置する多島域で $\gamma$ 型の個体群が確認された。特に住血吸虫有病率が最も高かったコインタイ村落に接するメコンの支流は生息密度が高く、中間宿主貝が多数採取された。この貝個体群は北部に比較し南部でより大きく、地域による生育差があることが示唆された。翌2005年4月にはコーン島以北のメコン沿岸9カ所において中間宿主貝の分布調査を実施した。北部の河岸では、パクセの約30km北西に位置するナムケオ村まで $\alpha$ 型および $\gamma$ 型の貝が分布することを再確認した。特に岸辺の岩場や岩礁では、貝の生息密度が高く、多数採取することができた。

これらの貝のメコン流域内での分布とメコン住血吸虫の感染率、貝に対する感受性の確認は疫学上きわめて重要な情報である。著者らは実験的な貝の感受性を重視する立場から住血吸虫の貝での感染率は調査してはいないが、最近のハットサイコンの調査では0.2%と報告されている<sup>3)</sup>。ラオス国内の地域的な中間宿主貝の感受性に関して、著者らはコーン郡以外では前述のナムケオで採取した $\gamma$ 型の貝で感受性を確認している。

以上のような結果から、コーン郡内での大規模な対メコン住血吸虫症MDAプログラム終了5年後の時点で、その速やかな再興は明らかといえるであろう。

### IV. 新たな戦いの始まりと展望

#### 1. 2004年の集団治療対策の評価

ラオス政府は著者らの結果をも受け、2004年9月にコーン郡内の再興域で集団駆虫を実施した。著

表4 コーン (Khorn) 島の学童におけるメコン住血吸虫症有病率と ELISA による血清抗体反応陽性率

年齢	被検者	虫卵陽性	有病率 (%)	血清抗体陽性率 %*
5-9	45	21	46.7	97.7 (43/44)
10-14	69	27	39.1	98.5 (67/68)
15-	5	0	0	100
Total	119	48	40.3	98.3

\* n=117

表5 コーン (Khorn) 島の学童に対する MDA 治療効果

薬剤治療	虫卵陽性 (%)	虫卵陰性 (%)	合計
有	39 (48.9)	62 (51.1)	101
無	7 (58.3)	5 (41.7)	12

者らは、約1年半後の2006年4月にその駆虫効果を判定する目的で、前回の調査で最も有病率が高かったコーンタイおよびコーンヌアの2村落の学童を対象とした虫卵および血液検査を実施した。虫卵検査は前回同様フォルマリン・デタージェント法を用いた。また血液検査に関しては、メコン住血吸虫卵抗原を用いた ELISA 法によって血清診断を実施した。

その結果、得られた183例の糞便検査から、メコン住血吸虫卵の検出率が28%および44%と依然として高いことが判明した。また117例の学童の血清診断ではメコン住血吸虫に対する抗体陽性率が98%に及んだ。この比率は用いたメコン住血吸虫虫卵抗原が、日本住血吸虫のものと交叉するものの、他の寄生虫に比べ特異性が高いことから、感染幼虫であるセルカリアの曝露リスクを直接評価するものとみなせる。すなわち、調査地の学童のほとんどが同住血吸虫に曝露されていたことが示唆された(表4)。

集団駆虫効果に関しては、駆虫薬治療群と非治療群との比較では効果に有意差が見られず、推定した治癒率は60%程度と不十分であった(表5)。

## 2. ラオスにおける住血吸虫対策の問題点と展望

ここで、ラオス政府によって今後実施されるメコン住血吸虫症対策の問題点を整理しておきたい。

対策については、PZQによる治療は有効であることから、住血吸虫症侵淫地での学童を標的としたMDAや他の犬や豚など動物宿主の薬剤治療は効果的で、また、それに伴う保健教育は今後も有効であ

ると考えられる。しかし、中間宿主である貝の存在と治療後のヒト・動物での再感染はメコン住血吸虫のみならず他の住血吸虫症対策でも最も大きな問題である。この再感染を防ぐには排便時の衛生や、感染幼虫が中間宿主貝から遊出する時期のメコン河水との接触の防御、または中間宿主貝の個体数を殺菌剤で減少させること、有効なワクチンの開発によることが考えられる。排便の問題や汚染されたメコンの水使用の代替としては便所の普及や清浄な水の供給と、安全な養魚・養殖など生計の場の創設が必要となろう。中間宿主貝のコントロールには魚類や他の水産物に対し選択的な毒性が考慮されなければならない。またワクチンは開発と安全性の確保にまだ時間がかかるであろう。このようなことから、著者は排便対策と汚染されたメコンの水との接触を妨げることが現実に選択できる再感染対策ではないかと考えている。もちろん、このメコンと一体となって生活する人々の意識を変えていくことは並大抵なことではない。

さらに重要な問題は対外的な対策資金の調達であろう。このためには国家レベルの担当組織、防疫に関わる達成目標と明確な計画が必要であることは論を待たない。隣国カンボジアではメコン住血吸虫症防疫は国家的組織に位置づけられ(図12)、同国内の住血吸虫症患者は現在メコン東岸の支流の一つであるセコンの下流域に局限し、高い防疫効果が得られている<sup>4)</sup>。

ラオスは1986年の開放経済路線に転換後、1997年にはASEANに加盟し経済開発が国内の隅々に及んで来ている。同国のメコン住血吸虫症有病地域はカンボジア国境に隣接する多数の島々から成り、景観も優れていることから観光地として開発が急速に進んでいる。しかし、この地域はメコン住血吸虫の中間宿主貝の好適な生息環境でもある。ラオスのメコン住血吸虫は下流域のカンボジアの中間宿主貝にも感受性があり、患者の地域移動による流行の拡大の可能性も指摘されている<sup>28)</sup>。

2006年にはメコン流域諸国間の新興感染症対策がADBの支援で本格的に始動した。メコン住血吸虫症のラオスでの再興に対する新たな戦いもこのような流れに乗り、ASEANおよび関連諸国で共同した保健開発支援センターをコーン郡現地に立ち上げて実施されることを期待したい。

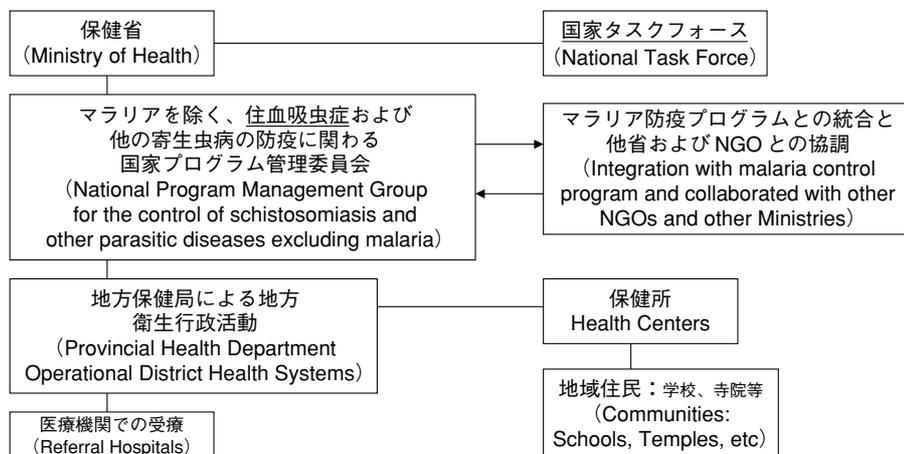


図 12 カンボジア政府の住血吸虫症対策機構

## 謝 辞

上記の研究・調査に協力くださった調査地の方々に深謝の意を表したい。そして Prof. Dr. Bounngong Boupha (ラオス国立公衆衛生院所長)をはじめ、Dr. Kongsap Akkhavong (同副所長)、Dr. Samlane Phompida (国立マラリア・寄生虫・昆虫センター長)、露岡令子先生 (WHO/WPRO ラオス事務所)、Dr. Hanne Strandgaard (同事務所)、Prof. Dr. Michel Strobel (仏語圏熱帯医学研究所長)、Dr. Peter Odermatt (スイス熱帯研究所)、Dr. Kamliene Pholsena (前ラオス保健省予防局長)、松田肇先生 (獨協医科大学)、桐木雅史先生 (同)、Dr. Viroj Kitikoon (マヒドール大学)、二瓶直子先生 (国立感染症研究所)、林正高先生 (市立甲府病院)、松本淳先生 (北海道大学)、波部重久先生 (福岡大学)、翠川裕先生 (鈴鹿医療科学大学)、中津雅美先生 (国立国際医療センター)、門司和彦先生 (長崎大学)、秋道智彌先生 (総合地球学研究所)、また多くの方々からさまざまな便宜や助言、ご指導を賜った。ここに記して感謝の意を表したい。本研究の遂行を支えてくださり、本稿発表の機会を与えていただいた大村達夫先生 (東北大学大学院工学研究科)をはじめ、RR2002 プロジェクトグループメンバーの先生方に心から感謝申し上げる。

## 文 献

- 1) Engels D, Savioli L.: Public health strategies for schistosomiasis control, pp. 207-222. In Secor WE, Colley DG. (Eds.), Schistosomiasis, World class parasites Vol. 10 Springer, New York, 2005.
- 2) 安羅岡一男, 飯島利彦: メコン住血吸虫症. pp109-117, 日本における寄生虫学の研究 7 II 吸虫類, 目黒寄生虫館, 東京, 1999.
- 3) Attwood SW.: Schistosomiasis in the Mekong region : Epidemiology and phylogeography. *Advances parasitol.* 50 : 87-152, 2001.
- 4) Ohmae H, Sinuon M, Kirinoki M, Matsumoto J, Chigusa Y, Socheat D, Matsuda H.: Schistosomiasis mekongi : from discovery to control. *Parasitol. Int.* 53 : 135-142, 2004.
- 5) Dupont V, Bernard E, Soubrane J, Halle B, Richer C.: Bilharziose a *Schistosoma japonicum* a forme hepato-splénique revelee par une grande hematemesse. *Bull. Soc. Med. Hop.* 73 : 933-941, 1957.
- 6) 佐々学: メコンの住血吸虫病. pp112-115, アジアの疾病 (佐々学編). 新宿書房, 東京, 1978.
- 7) Ito J, Jatanasen S.: A brief survey of parasitic helminthes in South Laos and Cambodia with a comparison to the state in Thailand. *Jpn. J. Med. Sci. Biol.* 14 : 257-262, 1961.
- 8) Iijima T, Garcia RC, Lo CT, Kruatrachue M.: Studies on schistosomiasis in the Mekong Basin III prevalence of schistosome infection among the inhabitants. *Jpn J. Parasitol.* 22 : 338-346, 1973.
- 9) Iijima T, Lo CT, Ito Y.: Studies on schistosomiasis in the Mekong Basin I Morphological observation of the schistosomes and detection of their reservoir hosts. *Jpn J. Parasitol.* 20 : 24-33, 1971.
- 10) Temcharoen, P.: New aquatic mollusks from Laos. *Arch. Molluskenkd.* 15 : 241-287, 1971.
- 11) Davis GM, Subba RNV, Hoagland KE.: In search of *Tricula* (Gastropoda : Prosobranchia) : *Tricula* defined, and a new genus described. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 138 : 426-442, 1986.
- 12) Voge M, Bruckner D, Bruce JI.: *Schistosoma mekongi* sp. n. from man and animals, compared with four geographic strains of *Schistosoma japonicum*. *J. Parasitol.* 64 : 577-584, 1978.
- 13) Attwood SW, Campbell I, Upatham ES, Rollinson D.: Schistosomes in the Xe Kong river of Cambodia : the

- detection of *Schistosoma mekongi* in a natural population of snails and observations on the intermediate host's distribution. *Ann. Trop. Med Parasitol.* **98** : 221-230, 2004.
- 14) Kitikoon V, Schneider CR, Sornmani S, Harinasuta C, Lanza GR.: Mekong schistosomiasis : II. Evidence of the natural transmission of *Schistosoma japonicum*, Mekong strain at Khong Island, Laos. *South East Asian J. Trop Med Pub. Health.* **4** : 350-358, 1973.
  - 15) Sornmani S, Kitikoon V, Schneider CR, Harinasuta C, Pathammavong O.: Mekong schistosomiasis. I. Life cycle of *Schistosoma japonicum*, Mekong strain, in the laboratory. *South East Asian J. Trop Med Pub. Health.* **4** : 218-225, 1973
  - 16) Yasuraoka K, Hata H, Pholsena K, Hongvanthong B, Sayaseng B.: Field studies on the bionomics of *Neotricula aperta*, the snail intermediate host of *Schistosoma mekongi* in Khong Island South Laos. *Jpn. J. Parasitol.* **43** : 11-17, 1994.
  - 17) 財団法人 笹川記念保健協力財団：ラオス国協力計画実施報告書 平成7年度(1995年度)寄生虫対策援助 15p, 1995.
  - 18) 財団法人 笹川記念保健協力財団：ラオス国協力計画実施報告書 平成8年度(1996年度)寄生虫対策援助 23p, 1995.
  - 19) Pholsena K.: Lutte contre la schistosomiase a *S. mekongi* dans le district de Khong (1989-1999). Unpublished mimeograph : 12p. with tables and figures
  - 20) Khamkeo T, Pholsena K.: Control of schistosomiasis due to *Schistosoma mekongi* in Khong District, 1988-1999. pp.171-181, In Crompton DWT, Montresor A, Nesheim MC, Savioli L. (Eds.), Controlling of Schistosomiasis Due to Helminth Infections, WHO Geneva, 2003. ([www.who.int/wormcontrol/documents/en/Controlling%20Helminths.pdf](http://www.who.int/wormcontrol/documents/en/Controlling%20Helminths.pdf))
  - 21) Vongsouvan S.: Updated status of schistosomiasis mekongi in the Lao PDR. Meeting on Regional Network for Research, Surveillance and Control for Asian Schistosomiasis, Presentation hand out 4p, Vientiane, Lao PDR., 2003.
  - 22) Nakamura S, Matsuda H, Kirinoki M, Habe S, Kitikoon V, Watanabe T, Nihei N, Phrommala S, Boupha B, Boutta N.: Reconfirmation on high prevalence of *Schistosoma mekongi* infection in southern part of Khong district, Champasack province, Lao PDR. pp.236-237, In Proceedings of the 2<sup>nd</sup> Vietnam-Laos-Cambodia Symposium, Vietnam National University Publishers, Hanoi, 2004.
  - 23) Nakamura S, Matsuda H, Kirinoki M, Matsumoto J, Kitikoon V, Habe S, Watanabe T, Nihei N, Akkhavong K, Boupha B.: Evaluation of schistosomiasis mekongi prevalence after drug treatment in southern part of Khong district, Champasack province, Lao PDR. pp.366-369, In Proceeding of International Conference on Mekong Research for the People of the Mekong, CD-R book, Chiang Rai, Thailand, 2006.
  - 24) Waikagul J, Anantaphruti MT, Nuamtanong S, Sanguankit S.: Evaluation of the modified formalin detergent technique for detection of intestinal parasites. pp. 5-11, In Hayashi S *et al.*, (Eds.), Collected Papers on the Control of Soil-transmitted Helminthiasis. Vol. VI, APCO, Tokyo, Japan, 1997.
  - 25) Strandgaard H, Johansen MV, Pholsena K, Teixayavong K, Christensen NO.: The pig as a host for *Schistosoma mekongi* in Laos. *J. Parasitol.* **87** : 157-168, 2001.
  - 26) Houston S, K-Grochowska K, Naik S, McKean J, Johnson ES, Warren K.: First report of *Schistosoma mekongi* infection with brain involvement. *Clin. Inf. Dis.* **38** : e1-6, 2004.
  - 27) Matsumoto J, Sinuon M, Socheat D, Matsuda H.: The first reported cases of canine schistosomiasis mekongi in Cambodia. *Southeast Asian J Trop Med. Public Health.* **33** : 458-461, 2002.
  - 28) Shimada M, Kato N, Chigusa Y, Nakamura S, Sinuon M, Socheat D, Kitikoon V, Matsuda H.: *Schistosoma mekongi* : Infectivity of Khong origin to *Neotricula aperta*  $\gamma$ -strain from Khong in Laos and Krakor and Sdau in Cambodia. *Parasitol. Int.* **56** : 157-160, 2007.