

# 琉球大学学術リポジトリ

ラオス国カムワン県における腸管寄生虫感染と公衆衛生活動：タイ肝吸虫症対策を中心として

メタデータ	言語: 出版者: 琉球医学会 公開日: 2010-07-02 キーワード (Ja): キーワード (En): Laos, intestinal parasite control, opisthorchiasis, Opisthorchis viverrini, primary health care 作成者: 小林, 潤, 佐藤, 良也, Kobayashi, Jun, Sato, Yoshiya メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016072">http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016072</a>

## ラオス国カムワン県における腸管寄生虫感染と公衆衛生活動 —タイ肝吸虫症対策を中心として—

小林 潤, 佐藤良也

琉球大学医学部寄生虫学講座

### Intestinal parasite infection and primary health care, with special reference of opisthorchiasis control in Khammouane Province, Lao PDR

Jun Kobayashi and Yoshiya Sato

Department of Parasitology, Faculty of Medicine, University of the Ryukyus  
Nishihara, Okinawa 903-0215

#### ABSTRACT

Intestinal parasitic diseases seem to be prevalent among the inhabitants in Laos. In the surveys on intestinal parasite in 5 villages in Khammouane province, Laos, the authors demonstrated a high prevalence of about 80% or more. *Opisthorchis viverrini* was the commonest helminth found followed by *Ascaris lumbricoides*, hookworm and *Trichuris trichiura*. The high prevalence and high infection intensity of *O. viverrini* were surprisingly found not only in adult group but also in children under 5 years old. The abnormal hepatobiliary findings were also frequently observed among the patients with opisthorchiasis by an ultrasonographic examination. Thus, *O. viverrini* infection was considered to be a serious public health problem in the country because of its high prevalence even in children and also because of its serious pathogenicity.

A community control program for opisthorchiasis was operated in 3 villages by means of mass examination and mass treatment with Praziquantel. The positive rate lowered after the mass treatment, however, recovered considerably within 6 months, indicating that the health education should be involved in the control program to prevent the reinfection after treatment.

The health education to avoid the intestinal parasite infection is closely related with various improvement measures for environmental hygiene. Thus, it seems that mass parasite control can have a positive impact to community health development. Because intestinal parasite infection is a common endemic disease among human population in developing country and also because such a parasite control program does not require complex technology or much involvement of high cost and scarce manpower, the parasite control program can be operated as a regular sanitation program in many developing countries. *Ryukyu Med. J.*, 19(3)167~172, 2000

Key words: Laos, intestinal parasite control, opisthorchiasis, *Opisthorchis viverrini*, primary health care

#### はじめに

ラオス国では、消化管寄生性の寄生虫感染は、住民の間でごく一般的に見られるものと考えられるが、これまで消化管寄生虫に関する調査報告は非常に少ない<sup>1)6)</sup>。その理由として、同国では今なおマラリアがきわめて深刻な状態にあり、消化管寄生虫に関心を向ける余裕などほとんど無いことが原因としてあげられる。加えて、消化管寄生虫は一般に人体に与える病害性に乏しく、かつ地域住民がほとんど例外なく保有し

ているという普遍性もまた、地域住民のみならず保健衛生関係者もがこれら消化管寄生虫に対して関心を示さない原因となっていると思われる。

他方、消化管寄生虫の集団対策は、地域住民による公衆衛生活動への有効なエントリーポイントになるという立場から、各種の衛生・公衆衛生活動と連携したプログラムとして重要視されることがある。従来、わが国では寄生虫の集団対策と産児制限のプログラムとを連携させた計画を発展途上国で組織し、成功をおさめてきた。ここでは、ラオス国の消化管寄

Table 1 Prevalence on intestinal helminths among the villagers in Khammouane Province, Lao PDR<sup>7, 8)</sup>

Village (No.subjects)	Nathandong (n=70)	Nathantong (n=58)	Sisomsouen (n=190)	Phavang (n=258)	Thakhek neua (n=244)	Total (n=820)
No.subjects positive for helminth infection	59(84.3)	40(68.9)	160(84.0)	224(86.8)	164(73.2)	647(78.9)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	43(61.4)	19(32.7)	49(25.8)	144(55.8)	11( 5.0)	266(32.4)
<i>Trichuris trichiura</i>	33(47.1)	23(39.7)	65(34.2)	47(18.2)	47(21.0)	215(26.2)
Hookworm	26(37.1)	22(37.9)	40(21.0)	124(48.0)	29(13.1)	241(29.4)
<i>Strongyloides stercoralis</i>	----	----	35(18.4)	71(27.5)	21(12.8)	127(18.4)*
<i>Opisthorchis viverrini</i>	27(38.6)	21(36.2)	101(53.1)	142(55.0)	136(60.7)	427(52.1)
Intestinal fluke	7(10.0)	0( 0)	0( 0)	0( 0)	0( 0)	7( 0.9)
Unkonwn egg like <i>Fasciola</i>	2( 2.9)	1( 1.7)	0( 0)	2( 0.8)	0( 0)	5( 0.6)
<i>Taenia</i> sp.	0( 0)	0( 0)	8( 4.2)	9( 3.5)	3( 1.3)	20( 2.4)

\*Fecal culture method for the parasite could not be performed in two villages (Nathandong and Nathantong villages).

Table 2 Prevalence of intestinal protozoa among the villagers in two villages<sup>7)</sup>

Village (No.subjects)	Nathandong (n=70)	Nathantong (n=58)
No.subjects positive for protozoan infection	7(10.0)	11(19.0)
<i>Entamoeba histolytica</i>	2( 2.9)	0( 0)
<i>Entamoeba coli</i>	2( 2.9)	2( 3.4)
<i>Entamoeba hartmanni</i>	0( 0)	1( 1.7)
<i>Giardia lamblia</i>	2( 2.9)	9(15.5)
<i>Blastocystis hominis</i>	2( 2.9)	0( 0)

生虫の感染状況と、特に肝吸虫症対策と公衆衛生活動との関わりについて述べる。

#### 1) モデル県における消化管寄生虫感染状況

住民の消化管寄生虫感染状況の調査は、Table 1 に示すように合計5村落の820名の住民を対象に行った。そのなかでマハサイ郡の2村(NathandongとNathantong)では検査は15歳以下の児童を対象に行い、その他の3村落(Sisomsouen, Phavang, Thakhek neua)では全年齢層を検査対象とした。これらの3村落では検査対象者のおよそ半数が20歳以上の成人であった。男女比は全体でほぼ同数(女性53.5%)である。

糞便検査は、従来ラオス国ではほとんど行われていなかった厚層塗抹法と原虫嚢子の検出も可能なホルマリン・エーテル沈殿法で行った。また、Nathandong, Nathantongの2村を除く3村落では糞線虫の検査のための糞便培養法(寒天板培養法)も合わせて行った。

糞便検査で得られた消化管寄生蠕虫の感染状況をTable 1 にまとめて示した<sup>7, 8)</sup>。検出された寄生虫卵は8種(線虫4種, 吸虫3種, 条虫1種)であり、検査を受けた住民のおよそ80%に何らかの消化管寄生蠕虫の感染が認められた。なかでもタイ肝吸虫(*Opisthorchis viverrini*)の感染率が全体で最も高かった。また、土壌伝播性の線虫類も多く認められ、蛔虫(*Ascaris lumbricoides*)、鞭虫(*Trichuris trichiura*)、

鉤虫(hookworm)はどれも平均で25%以上の感染率を示した。糞線虫の感染は検査した3村で全体の18%にみられ、20-30歳台で最も高い感染率(30.0%)を示した。地域別ではThakhek neuaでの感染率が全体で最も低く、これは同村落がタケク市郊外の比較的都市部に近いことによると考えられる。興味あることはThakhek neuaではタイ肝吸虫の感染率が他の農村部の村落に比較して最も高いことであった。また、年齢階層別では5歳未満児で既に81%に達する高い消化管寄生虫の感染率が得られた。他方、消化管寄生原虫の感染はTable 2 に示すごとく、調査したNathandong村とNathantong村の2村で各々10.0%, 19.0%の感染率であった。そのなかでランブル鞭毛虫(*Giardia lamblia*)が比較的多く見られる種類であった。

#### 2) モデル地区におけるタイ肝吸虫感染の疫学特性

上記のごとく、モデル地区で最も浸淫度の高い消化管寄生虫はタイ肝吸虫である。タイ肝吸虫症は生魚を利用した料理を頻繁に食する平地ラオ族住民の間で蔓延している。その感染は、Table 3 に示すごとく、4-5歳以下の幼児で既に20%に達しており、その後5年間で30-50%にまで達するのが分かる。また、25歳以上の成人層ではほぼ70%以上に感染が認められるようになる。タイ肝吸虫感染は隣接するタイ東北部でも高い感染率が知られているが<sup>9, 10)</sup>、タイでの報告では0-4

Table 3 The results of stool examination for *O. viverrini* infection among the villagers in 5 villages (by age group and sex)

Age group (Years)	No.posit./No.exam.(%)		
	Male	Female	Total
<b>Sisomsouen</b>			
-4	1/12( 8.3)	4/14(28.6)	5/26(19.2)
5-9	5/14(36.7)	5/16(31.3)	10/30(33.3)
10-14	9/15(60.0)	6/13(46.2)	15/28(53.6)
15-24	5/ 5( 100)	8/14(57.1)	13/19(68.4)
25-	39/50(76.5)	19/37(51.4)	58/87(66.7)
Total	59/96(61.5)	42/94(44.7)	101/190(53.2)
<b>Phavang</b>			
-4	2/15(13.3)	6/20(30.0)	8/35(22.9)
5-9	10/25(40.0)	7/23(30.4)	17/48(35.4)
10-14	14/26(53.8)	5/14(35.7)	19/40(47.5)
15-24	4/10(40.0)	5/8(62.5)	9/18(50.0)
25-	44/56(78.6)	45/61(73.8)	89/117(76.1)
Total	74/132(56.1)	68/126(54.0)	142/258(55.0)
<b>Thakhek neua</b>			
-4	3/21(14.3)	9/22(40.9)	12/43(27.9)
5-9	13/26(50.0)	18/31(58.1)	31/57(54.4)
10-14	11/17(64.7)	17/26(65.4)	28/43(65.1)
15-24	1/1( 100)	12/16(75.0)	13/17(76.5)
25-	10/12(83.3)	42/52(80.0)	52/64(81.3)
Total	38/77(49.4)	98/147(66.7)	136/224(60.7)

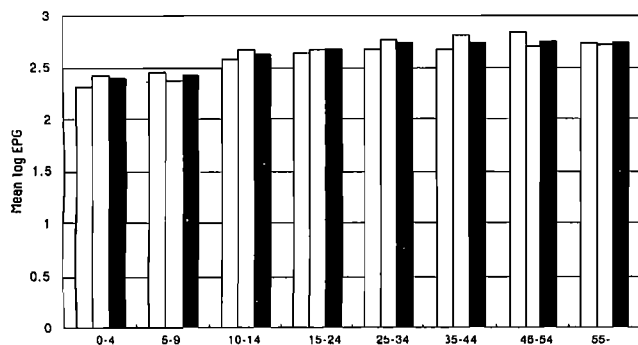


Fig. 1 Intensity of *O. viverrini* infection estimated by eggs per gram feces (EPG) among the inhabitants positive for *O. viverrini* infection by age group and sex.

歳の年齢層ではまだ感染はほとんどみられず、5-9歳のグループにおいても非常に低率である。ラオスではまた、糞便中に排泄される虫卵数 (Eggs per gram faces: EPG) で見た感染の度合も、幼児期ですでに成人層に匹敵する数値を示す (Fig. 1)。これらのことから、ラオスにおけるタイ肝吸虫感染の特徴として、感染が幼児期に起こり、重度の感染が長期間住民の間で持続していることを指摘することができる。ラオスでは離乳食に成人と同等の食事を用いていることが多く、さらに幼児での食習慣は成人とほとんど同じことがこれらの

疫学特性を生み出している原因の一つと推測された。他方、男女別の感染率には一定の傾向を認めることがなかった。また、地域別でも、農村部に限らず都市部郊外の1村 (Thakhek neua) でも高い感染率が認められた。タイでは農村部での感染が都市部に比べて著明に高いのが一般的である。これは平地ラオ族が都市部と農村部で食習慣についてあまり差がないこと、都市部住民は養殖による淡水魚をいつでも市場で購入でき、むしろ頻繁に食していることが原因となっていると考えられた。

これらの疫学的特性をふまえ、ラオスにおけるタイ肝吸虫感染が住民の健康にどのような影響を与えているかについて、特に肝疾患との関連で検討した。タイ肝吸虫症と肝臓癌の関連性については、近年、多数の報告がなされており、特にCholangiocarcinomaといわれる胆管癌との間に強い相関を指摘する報告が多い<sup>11)</sup>。そこでタイ肝吸虫感染と超音波検査による肝胆道系の所見との関連を検討してみた。調査は、集団検査でタイ肝吸虫の感染が証明された住民と、逆に何らかの肝疾患を疑われた県病院外来患者等について糞便検査によるタイ肝吸虫感染の有無を調べることによって行った。その結果、虫卵陽性者の間で肝内胆管拡張と肝実質の粗造が認められたが、その程度は軽く、その割合も非感染者に比較して特に多いものではなかった。しかしながら、病院を一般受診した患者のなかで肝胆道系に異常を認めた者では、糞便内の虫卵数 (EPG) が一般住民の間でのEPGに比べて著明に高く、その重感染の度合が肝胆道系に異常来たす要因であることが示唆された。ちなみに、

Table 4 Relationship of environmental and socio-economic factors to the prevalence of soil-transmitted parasite infections<sup>1)</sup>

Infection	Factors	Village A (n=536)	Village B (n=555)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Cleanliness of living area	**	NS
	Cleanliness of lavatory	NS	NS
	Cleanliness of garden	**	*
	Soil pollution	**	NS
	Location of latrine	**	NS
	Source of water supply	ID	NS
	Type of drinking water	**	NS
	Floor area/head	**	*
	Family income/head	**	**
<i>Necator americanus</i>	Cleanliness of living area	*	NS
	Cleanliness of lavatory	NS	NS
	Cleanliness of garden	**	*
	Soil pollution	**	NS
	Location of latrine	NS	NS
	Source of water supply	ID	NS
	Type of drinking water	NS	NS
	Floor area/head	**	NS
	Family income/head	NS	*
<i>Trichuris trichiura</i>	Cleanliness of living area	**	**
	Cleanliness of lavatory	*	*
	Cleanliness of garden	**	NS
	Soil pollution	**	NS
	Location of latrine	**	NS
	Source of water supply	**	**
	Type of drinking water	**	NS
	Floor area/head	**	NS
	Family income/head	*	*

X<sup>2</sup> test: \*\*:P<0.01; \*:P<0.05; NS:Not significant; ID:Insufficient data

これら検査対象者の間で胆管癌を疑う所見は見られなかった。

### 3) タイ肝吸虫症の集団対策とその問題点

上述のように、タイ肝吸虫症はモデル地区で全年齢層にわたって男女を問わず深刻な感染状況にあり、その健康被害も無視できないこと、さらに伝統的な食習慣に結びついた感染モードを取るなどから、感染予防教育等と連携した以下のような対策の指針を提言した。

- 1) 重点対象地区は必ずしも農村部ではなく、住民の衛生意識が高く、住民参加の得やすい都市部で先行して実施し、農村部へ波及させること。
- 2) 対象年齢は乳幼児から成人を含め全ての年齢層とするが、住民に受け入れ易い若年者（児童）への対策に重点を置いて母子保健対策と連携すること。
- 3) 便所の設置・使用の促進、魚の生食の禁止など、肝吸虫の生活環に基づく感染予防、衛生教育を徹底すること。
- 4) 本感染と肝疾患との関連性に基づくインパクトのある衛生教育を通して集団対策への住民参加の徹底を図ること。

このような指針のもとで、前述の3村でタイ肝吸虫陽性と判定された住民を対象に、ラオス保健省から治療薬の提供を

受け、集団治療のモデルを試行した。治療はタイ肝吸虫症に対して治療効果が高いプラジカンテルを用いて行い、治療後、1, 3, 6カ月後に追跡調査を行って効果を判定した。治療を受けたのは全体で83名であったが、その1カ月後の糞便検査で虫卵陰転率は90.4% (75/83) であった。その後、3ヶ月後、6ヶ月後の糞便検査で陰転者の16.0% (12/75) が再び陽性となり、適切な住民教育がなされない場合、住民の多くが早い時期に再感染を受けていることが確認された。今回用いたプラジカンテルは成人への1回投与量が3-5USドルに相当し、経済基盤の弱いラオスではかなり高価なものになる。従って、治療後の再感染防止教育を徹底することによって、集団対策の間隔をできるだけ開けるなどのコストエフェクティブな対策を進めることが重要である。

感染予防にとって基本的に大切な点は、重要な感染源に関する調査を行い、感染の危険の高い魚種や料理について指導することである。海に面しないラオスでも豊富な淡水魚に恵まれており、これら淡水魚の摂取は避けられない食習慣のひとつである。このため、本疾患の予防には習慣的に摂取される魚種のうち、どれが感染度の高い、危険性の高い魚種であるかを明らかにすることが大切である。ラオスではコイパー、



ラーブパー等と呼ばれる生魚を材料とする料理が肝吸虫症の感染源と一般的に考えられているが、これらの料理には比較的大型の魚種が使われる。これまでの我々の調査で、タイ肝吸虫のメタセルカリアは、*Cyclocheilichthys mekongensis* (Patiok), *Puntius orphoides* (Pa pok), *Hampala dispar* (Pa sout) といった小型の雑魚に多く、これらを材料とするチェオ（これらの雑魚を潰して作られる各種の調味タレ）が危険性の高い感染源と推測される。魚の生食を禁止することは、伝統的な食習慣を変えることにつながり、住民に理解はされたとしてもその実践は困難なもののひとつである。むしろ感染度の高い魚の種類を調査し、危険度の高い料理を住民に示すことで感染予防の選択肢を住民に与えることも、住民自らが自分の健康を守るという健康意識の向上につながる衛生教育のひとつである。また本疾患の対策ではトイレの使用推進がもうひとつの鍵になる。肝吸虫の虫卵は感染者の糞便中に排出され、川に生息する中間宿主を経てヒトに戻るとというのが生活環であるが、トイレの普及していない地域では近くのブッシュや川での排便が一般的であり、トイレの普及は本寄生虫の生活環を絶つ有効な方法のひとつである。しかし、危険性の高い淡水魚の生食を控えるという指導は個人予防として住民に直接的に受け入れられ易いものであるが、生活環を絶ち、他人に感染を広げないという集団予防の考え方は発展途上国の人々にはしばしば十分に理解されない。また、トイレの普及は、肝吸虫のみならず各種の消化管寄生虫感染の予防にとっても有効であることはよく知られた事実であり、かつPHCの重要なコンポーネントのひとつでもある。言い方を変えれば、PHC活動としてのトイレ普及活動が、実際にどのような衛生効果を上げたかを消化管寄生虫症の側から評価することもできる。

#### 4) 消化管寄生虫対策と公衆衛生活動

上述のように、消化管寄生虫対策は様々な面で個人および集団としての衛生活動の要素を多分に含んでいる。以下に、一般の消化管寄生虫対策と公衆衛生活動の関わりについて我々の考えをのべる。

消化管寄生虫感染は、わが国日本においても戦後その蔓延が公衆衛生上改善すべき重要な問題であった時期があった。行政、マスコミ、医療、そして住民の連携による徹底した住民参加型の対策により、わが国は現在までに世界でも類を見ない消化管寄生虫の撲滅効果を上げてきた。しかしながら、熱帯・亜熱帯地域に位置する発展途上国の多くでは依然としてその感染は深刻である。反面、消化管寄生虫はマラリア、トリパノソーマ、コレラといった感染症に比べて健康に及ぼす影響が少なく、時にはその影響自体が明確に認識できない場合もある。このため、公衆衛生活動への限られた財源は、通常、深刻度の高い危険な疾患に対して向けられる傾向が強く、これら消化管寄生虫を撲滅するような組織的努力に払われることは発展途上国ではあまりないのが実情である。しかしながら、消化管寄生虫の感染が地域の衛生環境や個々人の生活環境と深く関わっていることは既に十分知られた事実である<sup>12, 10)</sup>。Table 4には、消化管寄生虫の感染に直接関係する衛生的、社会的要因を示した。それらの要因の多くは、公衆衛生に深く関連するものばかりである。例えば、東南アジアのある地域では、不法に住み着いたスラムの住民を環境の整った別な場所に移住させるだけで腸管寄生虫の感染率が数十%から数%に下がった事実が確認されている<sup>10)</sup>。近年、住民

参加型の様々な公衆衛生活動が発展途上国で注目されるようになってきたが、かかる公衆衛生活動へのインパクトの強いエントリーポイントとして、消化管寄生虫対策は従来とは異なった重要な側面を持つようになってきた<sup>15)</sup>。

第1に、消化管寄生虫病は発展途上国の住民にとってほとんど普遍的に見られる感染症であり、今回のラオス国での調査でも、蛔虫、鉤虫、鞭虫、タイ肝吸虫といった消化管寄生虫が住民のほぼ8割に見られた。これは、消化管寄生虫対策が発展途上国のどんな地域にあっても導入可能なプログラムであることを示している。

第2に、消化管寄生虫感染の検査は、糞便検査によって実施できるため、採血等のインベシブな検査方法に比べて住民に受け入れ易い。また、顕微鏡とわずかな器具によって簡単にローコストで検査を行うことができ、治療のための薬剤も安価、安全で効果が高い。このように、消化管寄生虫に対する予防対策は、複雑な技術を要するものでも、多大な予算を必要とするものでなく、発展途上国でも十分実施可能なものである。しかも、その効果は住民自身で容易に認識できる場合があり、例えば蛔虫感染者に対して、駆虫薬を1回服用させるだけで数十cmにもなる虫体が排泄されるのを住民自身が確認できる。これは住民の健康意識に強いインパクトを与え、この心理的インパクトは健康でありたいという希望に結び付いて、さらに健康というものに対する住民の強い関心をもたらす。また、このことは予防プログラムを進めるヘルスセクターに対する住民の評価と信頼の感情をももたらす。もし、関係者がその後産児制限や衛生環境改善などのプログラムを進めたいと思った時、この信頼関係はその推進に著しく貢献するであろう。

第3に、消化管寄生虫対策は、個々人への効果的な衛生教育へと発展し、かつ個人の衛生意識を集団としての衛生意識に向上させることに貢献する。周知のように、腸管寄生虫感染は生活習慣や環境から発生する感染であるが、他の感染症のように再感染防御が必ずしも強く発現しない。従って、効果的な対策には常に治療後の再感染予防という住民教育とセットしなければ効果が上がらない。例えば、蛔虫感染の場合、トイレの利用、飲料水の煮沸、手洗いや爪切りの励行など、簡単な衛生教育で対策の効果が十分上がる場合がある。また、寄生虫感染はヒトからヒトへ直接感染することは滅多に起こらない。このため、その生活環を理解させることは、個人としての感染予防に止まらず、個人の感染が集団としての感染にいかに関与しているかを理解させることにつながる。腸管寄生虫対策が地域全体、もしくは集団で実施されなければ一向に効果があがらない由縁でもある。このような住民教育を通して、対策が個人衛生から集団衛生へと発展し、地域を上げて衛生環境の改善が個々人、家族の健康に寄与するという地域ぐるみの活動に結び付くことができるのである。

それでは、当該公衆衛生プロジェクトにおいて、公衆衛生活動と寄生虫対策の連携が実際にどうであったであろうか。残念ながら、この点については十分でなかったことを反省せざるを得ない。例えば、公衆衛生活動（PHC活動）の重要なエレメントのひとつであるトイレ、井戸の普及は、PHC担当者によって進められた活動のひとつである。しかし、その活動は事前の感染調査が実施されないままに次々に進められてしまい、寄生虫対策を公衆衛生活動につなげ、逆に公衆衛生活動の効果を寄生虫感染の面から評価するという機会を失ってしまった。基本的に言えば、トイレの設置や安全水の供給

が、消化管寄生虫だけでなく各種感染症予防対策の鍵になることは既に十分認められており、トイレや井戸の普及はそれ自体、評価すべき成果である。しかし、トイレや井戸は設置しても利用頻度が低ければ疾病の十分な予防につながらない。モデル県の農村部では、多くの住民が雨期には水田近くに小屋がけして長期に泊り込むことが知られている。この間、ごく当り前のように小屋の周囲で排便し、川の水を飲用する。住民にとってトイレを使用し、井戸水を飲用することの意味がどの程度具体的に理解されているのか疑問に思わざるを得ない。このような衛生サービスを利用することへの具体的なモチベーションを住民に与えるうえで、消化管寄生虫対策は公衆衛生活動の重要な部分を担うべきであろう。

謝辞：ここで報告した内容は、ラオス国公衆衛生プロジェクトの活動の一貫として得られたものである。関係したラオス国保健省、国際協力事業団 (JICA)、IMPE、カムワン県保健局、ならびに協力いただいた派遣専門家の各位に感謝申し上げる。

### 参考文献

- 1) Giboda M., Ditrich O., Sholz T., Viengsay T. and Bouaphanh S.: Current status of food-borne parasitic zoonosis in Laos. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, 22 (Suppl):56-61 (1991).
- 2) Giboda M., Ditrich O., Sholz T., Viengsay T. and Bonaphanh S.: Human *Opisthorchis* and *Haplorchis* infection in Laos. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 85: 538-540 (1991).
- 3) Pholsena K., Sayasend B., Hongvanthong B. and Vanisaveth V.: The prevalence of helminth infection in Ban Nanin, Laos. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, 22:137-138 (1992).
- 4) Scholz T., Ditrich O., Gutvirth J., Vanisaveth V., Hongvanthong B., Pholsena K. and Sayaseng B.: The prevalence of helminth infection in Ban Nanin, Laos: additional data. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, 23:802-803 (1992).
- 5) Chai J.Y. and Bouasy H.: A small scale-survey of intestinal helminthic infections among the residents near Pakse, Laos. *Korean J. Parasitol.*, 36:55-58(1998).
- 6) Sornmani S., Pathammavong O., Bunnag T., Impand P., Intarakhao C. and Thirachantra S.: An epidemiological survey of human intestinal parasites in Vientiane, Laos. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, 5:541-546 (1974)
- 7) Kobayashi J., Vannachone B., Xeuvongsa A., Manivong K., Ogawa S., Sato Y. and Pholsena K.: Prevalence of intestinal parasitic infection among children in two villages in Lao PDR. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, 27: 562-565 (1996).
- 8) Bannachone B., Kobayashi J., Nambanya S., Manivong K., Inthakone S. and Sato Y.: An epidemiological survey on intestinal parasite infection in Khammouane Province of Laos, with special reference to *Strongyloides* infection. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health* 29: 717-722 (1998).
- 9) Malleewong W., Intapan P., Wongwajana S., Sitthithaworn P., Pipitgool V., Wongkham C. and Daenseegaew W.: Prevalence and intensity of *Opisthorchis viverrini* in rural community near the Mekong River on Thai-Laos border in northeast Thailand. *J. Med. Assoc. Thai* 75:231-235(1992).
- 10) Elkins D.B., Haswell-Elkins M.R., Mairiang E., Mairiang P., Sithithaworn P., Kaewkes S., Bhudhisawasdi V. and Uttaravichien T.: Prevalence and intensity of *Opisthorchis viverrini* in a rural community near the Mekong River in Thailand. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*84: 715-719 (1990).
- 11) Mairiang E., Elkins D.B., Mairiang P., Chaiyakum J., Chamadol N., Loapaiboon V., Posri S., Sithithaworn P. and Haswell-Elkin M.: Relationship between intensity of *Opisthorchis viverrini* infection and hepatobiliary disease detected by ultrasonography. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 7:17-21 (1992).
- 12) Ismail M.M., Rajapakse A.L., Suraweera M.G.W., Weerasuriya K. and Amarasinghe D.K.C.: Some socio-economic and health-related factors and soil-transmitted nematode infections: 1. Relationship to prevalence and intensity of infection. *In: Collected Papers on the Control of Soil-transmitted Helminthiasis*, vol.IV: Asian Parasite Control Organization (ed.), Tokyo, Japan, 23-38 (1989).
- 13) Sinniah B. and Rajeswar B.: Economic status associated with intestinal nematode infections. *In: Collected Papers on the Control of Soil-transmitted Helminthiasis*, vol.VI: Asian Parasite Control Organization (ed.), Tokyo, Japan, 71-77 (1997).
- 14) Mohammad C.G., Isa N.H.M., Ali O. and Baharam M.H.: Effect of rehousing and improved sanitation on the prevalence and intensity of soil-transmitted helminthiasis in an urban slum in Kuala Lumpur. *In: Collected Papers on the Control of Soil-transmitted Helminthiasis*, vol.IV: Asian Parasite Control Organization (ed.), Tokyo, Japan, 51-55 (1989).
- 15) Trainer E.S.: Mass parasite control as an approach to stimulate community acceptance of environmental sanitation. *In: Collected Papers on the Control of Soil-transmitted Helminthiasis*, vol.II: Asian Parasite Control Organization (ed.), Tokyo, Japan, 415-424 (1983).