

検査の結果、全 28 検体のうち 1 例からメコン住血吸虫の虫卵が検出され、虫卵密度は糞便 1g 当たり 50 個と算定された。イヌにおけるメコン住血吸虫感染例が検出された Kbal Chuor の他にも、調査地域内においては多数のイヌが放し飼いにされているのを確認しており、カンボジア国内において、イヌがメコン住血吸虫の好適な宿主としてその伝播に重要な役割を果たしていると考えられる。

5. メコン住血吸虫症と日本住血吸虫症における免疫応答の差異

1). メコン住血吸虫症の血清診断に関与する抗原について

パスツール研究所および Sdau 村のように、SmekE 抗原に対して高抗体価(O.D. 0.8 以上)の範囲では 比例的な相関が見られるのに対し、Hang Khosoun 村および Veal Ksach 村のように SmekE 抗原に対する抗体価が中等度を下回ると Sje 抗原との相関が見られないことがわかった。これが単に抗体価の量的な要因によるのか、あるいは質的な要因によるのか、または住民の免疫応答の特性による違いに起因するものなのかについては更なる検討が必要である。Hang Khosoun 村および Veal Ksach 村は Sdau 村と同じ Stung Treng 省に属し、高い感染率が予想されながら血清疫学的には低い感染率に留まっていたのはこのような事情によると推測される。

2). メコン住血吸虫および日本住血吸虫の交叉抗原性に関する研究

IgG 抗体について抗体価の比(異種の抗原に対する抗体価/同種の抗原に対する抗体価)は、Sj マウス血清では 0.5、Smek マウス血清では 0.25 であった。さらに IgG サブクラスについても検討した。IgG1 は抗体価の比が Sj マウスで 0.65、Smek マウスで 0.57 と比較的高い交叉反応を示した。IgG3 では Sj マウスは Smek 抗原に対しても抗体価 1.274 と高値であったのに Smek マウスは同種抗原に対しても抗体価 0.132 から 0.421 と低い値に留まった。

以上のことから宿主の免疫応答は住血吸虫種により異なり、またイムノグロブリンクラスおよび IgG サブクラスの交叉反応性にもそれぞれ特徴があることがわかった。ヒトにおいてもメコン住血吸虫症に対する各クラス、サブクラス抗体応答の特性を検討することにより、更に優れた免疫診断が可能になると期待される。

6. メコン住血吸虫症と日本住血吸虫症における肝臓・脾臓病変の腹部超音波画像の差異に関する知見

カンボジアの2省5地区において、総被験者数246名(男113名、女133名)について腹部超音波診断を実施した。メコン住血吸虫の慢性感染による明らかな肝繊維化像が観察されたのは73名(29.7%)であった。また、何らかの肝超音波像の異常が観察された被験者を含めると、113名(45.9%)にのぼる住民に肝病変のある可能性が推察される。しかし、腹部超音波像上の病変像として最も重症化しているステージ III、すなわちモザイク肝を示す腹部超音波像は今回も観察できなかった。これら2000年度の2回の調査において、カンボジア王国の Stung Treng 省と Kratie 省で血清抗体検査と糞便検査によって、最も重度感染地域に居住するメコン住血吸虫症患者246名の腹部超音波検査の結果から、メコン住血吸虫症においては、日本住血吸虫症に特徴的にみられるモザイク肝は病態として出現しない可能性が示唆される。また、巨大脾腫が50%以上にも見出された。メコン住血吸虫症と日本住血吸虫症における臨床症状の差異が、両種住血吸虫株に起因することと推測され、引き続き腹部超音波による調査を実施したい。

E. 結論

1. カンボジアにおけるメコン住血吸虫症の実態調査は、Stung Treng においてメコン川の本流および支流の4地域について、学童の血清疫学調査と一般住民の超音波画像診断を実施した。本流域では、これまでの調査地域の最北端に位置するラオスとの国境に近い Preah Rumkal 村をはじめ、Stung Treng に近接した Koh Sneng 村、および Tonle Kong 川と Tonle San 川の各支流で調査を実施した。その結果、Stung Treng 省内のメコン住血吸虫症の流行は、本流では北上するに従いその程度は高くなり、また支流でも地域により極めて高度の流行地(Sdau 村:抗体陽性率 86.8%)が存在することが明らかにされた。

2. Kratie 省においては、Kbal Chuor 村が最も流行の激しい地域である(陽性率: 97.1%)ことを再確認した。糞便検査では、メコン住血吸虫の虫卵陽性者は、Kbal Chuor の1例のみであり、数年来継続して行われているプラジカンテルによる集団駆虫の効果が現れたものと解される。住血吸虫以外の寄生虫としては、鉤虫(陽性率 49.0%)および蛔虫(陽性 18.5%)

の虫卵が高頻度で検出され、駆虫後に再感染が高率に起こっていることが明らかとなった。

3. 246名に上る慢性期の患者につき超音波検査を実施した結果、特徴的な画像としてのモザイク肝を示す患者は殆ど見いだされなかった。従って、メコン住血吸虫症と日本住血吸虫症の両者には肝病態の発現に差異がみられる可能性が高まった。

4. 今回の調査でイヌの糞便中にメコン住血吸虫の虫卵を確認した。カンボジアにおいては、ヒト以外に保虫宿主動物を発見したのは初めてのことで、本症の伝搬に果たすイヌの重要性が指摘される。

5. 本症の流行域の南限を探索する目的で、Kampong Cham市の南5 kmに位置する Ta Meang 小学校の低学年児童の抗体陽性率は8.0%を示し、南限の決定は来年度以降に持ち越された。(研究協力者:千種雄一,大竹英博,桐木雅史,松本淳,林正高,大前比呂思,梶原徳昭,二瓶直子)

F. 研究発表

1. 論文発表

1) 林正高, 松田肇, 千種雄一, 大竹英博, 久保田友子, 松永絹子: 山梨における治療33年後の日本住血吸虫症群の病態追跡調査. 山梨医学. 28: 12-19. 2000.

2) Hayashi M, Chigusa Y and Matsuda H: Post-treatment follow-up studies on the clinical features of schistosomiasis japonica over a 33-year period in Kofu district, Japan. Proceedings of the Sixth Asian-Pacific Congress for Parasitic Zoonoses (Taipei), pp.47-54. 2000.

3) 大前比呂思, 高橋宏行, 岩井晶子, 岩田広香, 木下牧子, 隅谷護人, 千種雄一, 松田肇: 住血吸虫症の合併症としての肺高血圧症の考え方. Clinical Parasitology, 11. 59-62, 2000

4) 佐々木由利, 桐木雅史, 瀬尾直美, 古田恵子, 松田肇: 日本住血吸虫中間宿主ミヤイリガイの血球. 東京医科大学紀要. 27: 29-37. 2001(印刷中)

2. 学会発表

1) 大竹英博, 千種雄一, 大前比呂思, Sinuon M, Doung S, 松本淳, 桐木雅史, 林正高, 松田肇: 日本住血吸虫症とメコン住血吸虫症はどの程度違うのか? 第41回日本熱帯医学会大会, 東京, 2000, 11.

2) 大前比呂思, 松田肇, 入江勇治, Balonga I, Portillo L, Pacheco RB, Guiritan VS, Blas BL, 安羅

岡一男, 田中寛: 日本住血吸虫症低浸淫地において COPT の果たす役割と限界. 第41回日本熱帯医学会大会, 東京, 2000, 11.

3) 今瀬敦子, 桐木雅史, 松田肇, 大前比呂思, 岩村幸雄: マンソン住血吸虫に存在する宿主関連配列. 第23回日本分子生物学会年会, 神戸, 2000, 12.

4) 松田肇, 桐木雅史, 松本淳, 大竹英博, 辻守康, 安羅岡一男, Sinuon M., Ly CS., Socheat D., Phetsouvanh R., Pholsena K., Kitikoon V.: メコン住血吸虫症の血清疫学調査. 第70回日本寄生虫学会・第53回日本衛生動物学会合同大会, 山形市, 2001, 4.

5) 大竹英博, 千種雄一, 大前比呂思, Muth S., Socheat D., Ilagan EJ., 松本淳, 桐木雅史, 林正高, 松田肇: 日本住血吸虫症とメコン住血吸虫症における超音波並びに検査診断学上の相異. 第70回日本寄生虫学会・第53回日本衛生動物学会合同大会, 山形市, 2001, 4.

6) 千種雄一, 大前比呂思, 大竹英博, 桐木雅史, Ilagan EJ., 安羅岡一男, 松田肇:

フィリピン共和国・東ミンドロ州の日本住血吸虫症流行地住民患者の肝臓超音波画像の経年的変化. 第70回日本寄生虫学会・第53回日本衛生動物学会合同大会, 山形市, 2001, 4.

7) 桐木雅史, Chaiworaporn R., 大竹英博, 松本淳, 千種雄一, Kitikoon V., 松田肇: メコン住血吸虫 (*Schistosoma mekongi*) と日本住血吸虫 (*S. japonicum*) の交叉抗原性に関する研究. 第70回日本寄生虫学会・第53回日本衛生動物学会合同大会, 山形市, 2001, 4.

厚生科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）
分担研究報告書

住血吸虫症対策における健康教育改善に関する研究

分担研究者 門司 和彦 長崎大学医療技術短期大学部教授

研究要旨 アフリカにおけるビルハルツ住血吸虫症対策の健康教育は実際に感染と関連している項目を考慮したものでなく、非効率的なものとなっている。ケニアクワレ郡の22小学校の1080名を対象とした調査で自覚症状、水接触行動、感染に対する知識や態度、過去の治療歴などと感染の関連を調べ健康教育改善の基礎資料とした。多くの自覚症状がビルハルツ住血吸虫感染と関連しており、自覚症状、自己診断、汚染水使用を聞取ることによってかなりの精度で感染者と感染率の高い小学校を判定することが可能であった。

A. 研究目的

ビルハルツ住血吸虫感染は地球上で1億3千万人が感染し、感染者はサハラ以南のアフリカに多い。1984年に世界保健機関が「住血吸虫症は中間宿主具によっておこるのではなく、人間（の行動）によっておこる病気である」と方針転換をして以来、健康教育は、集団治療とともに、重要な対策手段となった。しかし、実際には「川と接触するな」「安全水を使え」「感染したら診療所・病院へ行け」と繰り返す程度の健康教育しかなされないし、それさえもなされていない場合が多い。

ビルハルツ住血吸虫症に対する有効な健康教育内容・方法・システムを開発することを最終目標として、今回の研究では、健康教育改善の基礎資料として、感染と関連している自覚症状、水接触行動、感染に対する知識や態度、過去の治療歴などと感染との関連を分析した。

住血吸虫症の公衆衛生学・疫学・健康教育学分野での近年の関心は以下に示した通りである。

1. hidden morbidity/subjective symptoms
2. public health impacts/economic loss
3. self-diagnosis (case detection)
4. behavioural risk assessment
5. geographical information
6. time trend/sequential monitoring
7. behavioural change communication
8. social mobilisation/marketing

これらの分野の研究成果を健康教育に活かすことが、ビルハルツ住血吸虫症対策としての健康教育に重要であるが、これまでは十分にそれがなされてこなかった。具体的研究結果を報告する前にこれらの情報とビルハルツ住血吸虫症対策との関連を整理する。

1. hidden morbidity/subjective symptoms

ビルハルツ住血吸虫による病変は主に血尿に焦点が当てられてきた。近年、膀胱がんやFemale genital schistosomiasis (FGS)が注目されているが、それ以外にも肝臓への影響などの病変が考えられる。病変は細胞診や超音波検査による検査とともに自覚症状を丹念に調べることによっても可能である。これまで、自覚症状の調査はあまり系統的にはなされていない。また、主に尿路系の自覚症状のみが研究され、その他の自覚症状については情報が不足している。

自覚的な情報を十分に把握することができれば、ビルハルツ住血吸虫症の被害について住民に対してより説得力をもって話すことが可能となる。

2. public health impacts/economic loss

ビルハルツ住血吸虫症がどの程度、人々の生活と生命に影響を与えているのか、公衆衛生の問題としてどの程度重要なのかについては多くの研究があるが、結論はでていない。また、その延長としてビルハルツ住血吸虫症病変がどの程度、経済的な損失をもたらしているのかについても最終的に決着していない。

ビルハルツ住血吸虫症の公衆衛生学的インパクトと経済損失を明確にすることは、対策を促進する上で必須である。しかし、マラリアや鉤虫、栄養状況などの影響を除外して住血吸虫感染の影響だけをみることは難しい。また、経済活動の成果をうまく測定することも難しい。治療後の変化を追いかける場合の工夫や対照集団をどのように設定するか工夫が必要である。

3. self-diagnosis (case detection)

ビルハルツ住血吸虫対策を実施する地域、対象を同定する方法についての研究も大切であり、現在「自己診断」の正確度が研究の焦点の一つとなっている。実際に尿中の虫卵を顕微鏡下で検査するのでは人手も、費用も、時間もかかる。その場で、検査と治療を同時に行なうことはできない。尿検査紙によるスクリーニングも有効であるが、まだ費用がかかる。学童が自覚症状や危険行動から判断した「自己診断」が比較的精度が高く、その利用可能性が検討されている。

4. behavioural risk assessment

実際にどのような行動によって住民がビルハルツ住血吸虫に感染するのか、そのような感染危険行動がどの程度なされているのか、各個人はどの程度の感染リスク下にあるのかを知ることは、健康教育に直接的に関連するが、その報告は極めて不十分であった。例えば、学童がどのような行動によって川などの水と接触しているかについての情報がなく、多くの健康教育が実施されている。

5. geographical information

6. time trend/sequential monitoring

自己診断や自覚症状、感染危険行動の地理的分布を把握することによって、感染の地理的分布、健康教育を実施する地域を特定することが可能である。また、感染の地理的分布の変化を時系列として把握することも、将来の対策と過去の対策評価において重要である。これらのデータが、特別な調査研究によって集められるのではなく、ルーチン活動の結果として集積、分析されることが大切である。サハラ以南のアフリカではこの様なデータが集積されていないために、ビルハルツ住血吸虫感染の程度が把握されておらず、

7. behavioural change communication

8. social mobilisation/marketing

以上のような情報をもとに住血吸虫症のコントロールについて住民と専門家が対等に話し合い、住民が危険行動を避け、対策に協力するための活動が behavioural change communication (BCC) である。健康教育がどちらかというと「一方的な教育」「知識の伝授」が目的となりがちで、対策に結びつかなかったという過去の反省にたつて「対等」「住民参加」を強調する点が特色である。BCC を成功させるためには、「感染に関する医科学的知識」と「感染に関連する住民の生活についての情報」が必要である。その上で、住民や学童の行動変化による住血吸虫感染率の低下のための保健医療専門家・担当者とならんと対話の場の設定が求められる。十分に効果的な対話の為には、住民が疾病に対してもっている知識、認識についての知識、さらに、住民の自己診断、自覚症状、危険行動についての知識を必要とする。

そして、その成果が広く知れわたり、活動が拡大していくためには、ビルハルツ住血吸虫症の現実的な対策が集団に受け入れられ、普及するための social mobilisation と social marketing を必要とするが、それについても具体的な戦略の成功例はまだ示されておらず、現在、模索中である。

B. 研究方法

ケニア共和国沿岸州クワレ郡の 22 小学校を対象に、各校約 50 名の生徒、計 1082 名を対象に、尿採取によるビルハルツ住血吸虫卵検査（遠心沈殿鏡）、検便による回虫、鞭虫、鉤虫虫卵検査（Kato-Kats 法）を実施した。同時に、1)ビルハルツ住血吸虫感染に対する自己診断 (self-diagnosis)、2)血尿や排尿痛をはじめとした 30 項目の自覚症状、3)川やダムの水など住血吸虫感染の危険がある水接触行動や川への排尿行動、4)ビルハルツ住血吸虫症についての知識と認識、5)過去における尿検査、投薬、健康教育を受けた経験、便所の有無などについての質問紙調査を実施した。

男子 626 名、女子 453 名（不明 3 名）、年齢は平均 12.9 歳（標準偏差 1.7 歳、範囲 8-19 歳）で、学年は、4 年生 505 名、5 年生 478 名、6 年生 96 名、不明 3 名であった。

1981 年に今回と同様の尿遠心沈殿鏡法によ

るビルハルツ住血吸虫卵検査を同地区の 41 小学校で実施しており、今回はその中の 22 校と別の 2 校を調査対照とした。

(倫理面への配慮)

小学校における調査はすべて校長の事前の許可を得て実施し、学生も希望者 50 に対して実施する様に依頼した。陽性者に対しては駆虫薬の投与を予定しているが、学校側とケニアでの協力者の時間的都合で現在、延期されている。2001 年中に治療と健康教育を実施する予定である。

C. 研究結果

1. ビルハルツ住血吸虫感染の有病率

全体の虫卵保有率は 46.3% で、1981 年の 41.2% より有意に上昇していた (Chi square: 8.648, $p < 0.01$)。男子の虫卵保有率は 49.6%、女子の虫卵保有率は 42.1% で、男子の保有率の方が高かった (Chi square: 5.778, $p < 0.05$)。

表 1 に示す通り、小学校別の虫卵保有率は、7% から 96% に分布しており、保有率 20% 以下の小学校が 6 校 27.3%、保有率 80% 以上の小学校が 4 校 18.2% と大きなバラツキを示した。

なお、今回の報告の直接的対照ではないが、検便による腸内寄生虫卵の保有率は表 1 に示す通り、鉤虫で 80%、鞭虫 23%、回虫 4% であった。それぞれ範囲は 32% から 96%、5% から 73%、0 から 24% であった。小学校ごとのビルハルツ住血吸虫虫卵保有率は他の 3 つの腸内寄生虫保有率・感染強度とは相関していなかった。

2. 自覚症状の出現率とビルハルツ住血吸虫感染との関連

30 項目の自覚症状で有訴率が高かったのは、頭痛 62%、咳 61%、疲れやすい 60%、関節痛 51%、腹痛 50%、長く寝る 50%、勉強に集中できない 48%、発熱感 47% であった (表 2)。

ビルハルツ住血吸虫症と直接的関係が疑われる尿路系の有訴率は、残尿感 37%、血尿 33%、排尿痛 32%、排尿時熱感 32%、頻尿 30% などであった。ビルハルツ住血吸虫症の非流行地では尿路系の訴えはほとんどなく、これらの症状のほとんどはビルハルツ住血吸虫感染によるものと推察された。

次に各症状について、自覚症状がある者の中での感染者率とない者の中での感染者率を表 3 に示した。また自覚症状がない者の中での感染者率に対する自覚症状がある者の中での感染者率の倍率を相対危険度として示した。

自覚症状がある者の中での感染者率は、その自覚症状をスクリーニングの手段とした場合の陽性反応的中率であり、ない者の中での感染者率は陰性反応的中率を 1 から引いた値となる。

自覚症状のある者の中で感染者割合が多かった症状 (すなわち陽性反応的中率が高かった症状) は、血尿 84%、排尿困難 68%、排尿痛 66%、生殖器痛 63% などであった。血尿の自覚症状がない者の中での感染者率は 28% であった。相対危険度は血尿が 3.01 で最も高く、次いで排尿痛 1.78、排尿時熱感 1.71 であった。

尿路系以外の症状でも、有訴者の中の感染者割合が非有訴者の感染者割合よりも高かった。特にぜん息有訴者の 65% が感染者で、相対危険度は 1.51 であった。その他、相対危険度が高かった自覚症状は、易労感 1.39、関節痛 1.34 などであった。

自覚症状の組み合わせのみで感染者を判断する多重ロジスティック回帰分析をすると、血尿 (オッズ比 10.53、排尿熱感 1.63、ぜん息 1.78) が選択され、これによって感染者の 63% と非感染者の 88% が正しく分類された (表 4)。

症状とビルハルツ住血吸虫感染の関係は、回虫、鉤虫の感染の有無による差よりもはるかに顕著であった。小学校ごとの感染者割合と自覚症状有訴率の関係でも、血尿自覚者割合が最も関連し、相関係数は 0.906 であった (図 1)。ついで排尿痛の 0.690 であった。

3. ビルハルツ住血吸虫症の自己診断と実際の感染

30% の学童がビルハルツ住血吸虫に感染していると回答した (表 5)。そう回答したもののうち 81% が感染しており、感染していないと回答したもののうち 68% が非感染者であった (表 6)。自己診断の相対危険度は 2.53 であった。

学校単位の分析では、自己診断での有病率は 2% から 86% に分布し、血尿自覚割合と学校の感染者率の相関係数は 0.801 であり、血尿自覚と感染の関連より弱かった (図 2)。また、血尿自覚との関連では、血尿があるものの 72% が住血吸虫

に感染していると答え、自覚的血尿とビルハルツ住血吸虫症の自己診断の学校レベルでの関係は図3の通り強く関連し、相関係数は0.933であった。

「住血吸虫にかかったことがあるが治った」と答えたもののうち55%が感染しており、相対危険度1.42、「自分は感染の危険があると思う」と回答した者の感染率は61%（相対危険度1.83）であった。自己診断に関連する3つの質問のどれに「ない」あるいは「わからない」と回答した373人の感染率は26%であり、74%の者が非感染者であった。

過去にビルハルツ住血吸虫症の尿検査、投薬を受けた者はそれぞれ40%、35%で、学校によって17から97%、8から98%に分布していた。伝統的治療を受けた者は9%であった。健康教育を受けた者は全体で25%、対策のための何らかの住民活動に参加した者は9%に過ぎなかった。投薬を受けたと回答した者に感染者が多く（相対危険1.40）、尿検査を受けていない者に感染者が多かった（相対危険0.74）。

「現在の感染」の自己診断と血尿自覚の組み合わせによる診断では、「両方ともある」と答えた場合の感染者割合（陽性反応的中率）は89.4%（220/246）に上昇する。「両方ともない」と答えた場合の非感染者割合（陰性反応的中率）は74.2%と高かった。「一方のみ、あり」と回答した場合の感染率は61.3%であった。どちらかがあるとした場合をスクリーニングすると敏感度は67%、特異度は84%となる。

4. 感染危険行動と行動との関係

5.

学童の66%が川や溜め池の水を飲料水に使っており、85%が他の目的で川等の水を利用していた。飲料水を川などから得ている割合は学校によって16から100%に分布し、飲み水以外の利用は53から85%に分布した（表7）。

この2週間に川等の水と接触したと回答した者は78%で、学校によって49から98%に分布していた。水接触活動の内容は、水浴が39%、水くみ33%、川等を渡るための接触32%、水泳・水遊び32%、家畜の世話23%、洗濯23%などであった。接触する割合は学校によって大きく異なっていた（表8）。

川の水を飲料水に使っている学童の感染率はそうでない者の1.6倍、飲料水以外の使用では1.8倍、2週間以内の接触者は1.5倍感染率が高かった（表

9）。学校ごとの川の水使用者割合（飲料水以外）と感染率の関係は有意ではあったが、それほど高くはなかった（説明係数21%、図4）。また、川で排尿するものの感染率は1.4倍高く、便所のある学童は感染率が便所のない学童の0.6倍低かった。

個別の水接触行動では水泳・水遊びと洗濯での接触の相対危険度が高かった（共に1.5、表10）。川等との接触の活動種類数ごとの感染者割合を見ると、種類数が増えるに連れて感染者率が増加する傾向が見られた（図5）。多重ロジスティック回帰分析では、飲み水としての利用、飲み水以外の利用、水遊び、魚釣り、洗濯によって感染者の63%、非感染者の62%が正しく分類された（表11）。

5. 地理的分布と経時的変化

図6に小学校ごとの1981年と1999年の虫卵保有率の関係を図示した。相関係数は0.673($n=20$, $p<0.001$)であった。全体としては、1981年の高流行地は高流行地のまま止まり、低流行地の多くは低流行地のままで留まっていたが、1981年に10%以下の虫卵保有率であった小学校で50%近い保有率になったり、40%の保有率から80%程度に増加した小学校もあった。逆に1981年の80%程度から20%以下に低下した小学校もあった。1/4近くの学校では大きな変化があり、その理由をひとつづつ調べることは意味があると思われるが、今回は実施できなかった（2001年に聞き取りを予定）。

1984年より積極的な集団治療、安全水供給を実施しているMwachinga小学校では、1981年の93%から60%に減少していた。しかし、その前年に集団治療を実施したにもかかわらず、1年半後に60%の虫卵保有率を示していることは、高感染地で虫卵保有率を低下させることの難しさを物語っている。

地図上に感染率を示すと感染が一部に集中しているわけではなく、高い感染率の学校と低い学校が隣接していたりする（地図1）。それぞれの小学校区の細かい情報を収集する必要がある。

6. 知識、認識と行動変容コミュニケーション

表12に示す通り、63%の学生がビルハルツ住血吸虫症をしっていると回答し、73%が重要な健康問題だと解答した。65%が主な症状として血尿

を知っていた。しかし、知識があるものの方が感染率が高かった（表 13）。これは、ビルハルツ住血吸虫症流行地で流行に感染・疾病に関する知識が高いためだと考えられた。しかし、水を飲むと感染すると信じているものが多く、24.5%だけが川での接触によって感染すると回答し、正確な知識が不足していた。また、重篤化についてはほとんどが知らないと回答していた。

7. 総合診断

最終的な感染者の判別は、「血尿自覚」「自己診断」「便所なし」「飲料水以外での川等の水との接触」「健康教育なし」でそれぞれの相対危険度は 6.80、2.88、1.95、1.65、1.59 であり、感染者の 86%と非感染者の 77%を正しく分類した（説明計数 0.399、表 14）。クワレ地区の 22 小学校のビルハルツ住血吸虫虫卵保有率は「自覚的血尿」によって $r=0.906$ 、82%説明され、他の要因は有意な関係にはなかった。小学校の虫卵保有率を推定する回帰式は：

$$\text{虫卵保有率} = 0.94 \times \text{「自覚的血尿」の生徒割合} + 15.7$$

であった（表 15）。

D. 考察

住血吸虫症対策は、治療（特に集団治療）、安全水の供給と危険水対策（中間宿主貝対策を含む）、そして住民への教育と住民の対策への参加が 3 本柱である。この中でも、住民への働きかけは、投薬への参加と安全水利用の促進という点ですべてに関連しており、重要である。しかし、人間行動の変容には時間がかかり、外的環境の整備などが必要な場合も多い。今回のデータを使ってすぐに対策を実施することはできないが、このような情報を保健担当者、先生、父兄、生徒にフィードバックすることによって、サハラ以南でも実現可能な対策を検討するべきである。

今後、今回の結果を織込んだ健康教育教材の開発、それによる健康教育実施、その効果についての研究を実施する予定である。

E. 結論

ケニアクワレ郡の 22 小学校の 1080 名を対象とした調査で自覚症状、水接触行動、感染に対する知

識や態度、過去の治療歴などと感染の関連を調べ健康教育改善の基礎資料とした。多くの自覚症状がビルハルツ住血吸虫感染と関連しており、自覚症状、自己診断、汚染水使用を聞取ることによってかなりの精度で感染者と感染率の高い小学校を判定することが可能であった。

F. 健康危険情報

該当しない。（ビルハルツ住血吸虫症は自覚症状で 7 割程度感染がわかるので、海外で水に接触した者にその情報が普及することが望まれる。）

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表

Moji K: Epidemiology and control of urinary schistosomiasis in Zimbabwe. *Anthropology and Health: Disease Profiles in Developed and Developing Countries*. Hvar, Croatia, 2000.06.

栗澤俊樹、山本太郎、青木克巳、門司和彦:「ジンバブエ国における国家住血吸虫症対策のモデル事業」第 15 回日本国際保健医療学会、長崎.2000.8.

Moji K, Aoki Y, Shimada M: Subjective symptoms and morbidity related to schistosome haematobium infection in Kenyan communities. 12th Congress of the European Anthropological Association. Cambridge UK, 2000. 09.

Moji K: School-based control of schistosomiasis haematobium in Zimbabwe. The 6th Japan-Korea Parasitologist's Seminar (Forum Cheju) on Controlling the Worms in "Wormy World" Kagoshima, 2000.11.

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当しない。

Table 1 Prevalence of the four kinds of worms

School	Prevalence (%)			
	Schistosome h.	Hookworm	Trichuris Trichura	Ascaris lambricoidis
Bahakada	44.0	95.9	20.4	4.1
Yapha	83.7	83.3	8.3	14.6
Lukore	58.0	81.3	8.3	0.0
Kibuyuni	47.8	91.1	24.4	6.7
Kilulu	6.6	75.0	8.3	5.0
Mwagodzo	17.0	81.8	9.1	6.8
Shimba hills	14.9	58.3	24.5	0.0
Maumba	29.1	83.3	11.1	1.9
Duncan ndenwa	34.7	89.4	17.0	0.0
Mivumoni	14.6	76.2	21.4	2.4
Mwapala	53.4	87.3	27.3	0.0
Majimboni	48.8	69.8	14.0	2.3
Shamu	89.8	83.7	65.1	7.0
Mbwaka	75.5	80.4	50.0	0.0
Ng'ombeni	18.9	86.3	72.5	23.5
Golini	25.5	89.4	31.9	0.0
Mazola	95.8	52.4	9.5	2.4
Dzovuni	82.4	76.1	6.5	0.0
Mtaa	17.6	32.1	21.4	0.0
Mwalukombe	76.1	82.1	8.0	3.8
Mwachinga	59.5	91.9	5.4	0.0
Mtangatamu	26.5	91.2	20.6	0.0
Total	46.3	79.8	22.5	3.9

Table 2 Prevalence of subjective symptoms

Symptoms	Prevalence (%)
Blood in urine	33.1
Pain in urination	32.0
Difficulties in urination	20.1
Frequent urination	30.0
Sense of heat in urination	31.7
Sense of remaining urine in the bladder	37.2
Itch in reproductive organs	26.9
Pain in reproductive organ(s)	19.0
Abdominal pain	50.4
Discomfort in lower abdomen	26.5
Diarrhea	17.7
Nausea/vomiting	39.4
Headache	61.9
Sense of fever	47.4
Skin rash	28.0
Dizziness/laseitude	33.4
Sense of fatigue	40.4
Easy to be tired	59.9
Lack of concentration on study	47.5
Easy to be thirsty	43.8
Lack of appetite	25.3
Eating much	37.4
Joint pain	50.8
Muscle pain	37.7
Difficult to fall in asleep	28.6
Sleeping long	49.6
Malaria	20.4
Cough	61.1
Asthma	15.4
Hypertension	20.7

n= 1080

Table 3 Prevalence of urinary schistosomiasis by symptoms in these two weeks

Symptoms	Prevalence of schistosomiasis (%)		Relative risk	Likelihood ratio	p*
	with symptom	without symptom			
Blood in urine	83.8	27.8	3.01	314.808	***
Pain in urination	86.1	37.1	1.78	79.107	***
Difficulties in urination	67.9	41.0	1.66	50.463	***
Frequent urination	60.3	40.4	1.49	35.527	***
Sense of heat in urination	64.9	37.9	1.71	67.794	***
Sense of remaining urine in the bladder	58.8	39.2	1.50	37.522	***
Itch in reproductive organs	60.8	41.1	1.48	32.695	***
Pain in reproductive organ(s)	62.6	42.6	1.47	26.283	***
Abdominal pain	50.4	42.4	1.19	6.729	**
Discomfort in lower abdomen	63.3	40.3	1.57	44.115	***
Diarrhea	52.9	45.0	1.18	3.849	*
Nausea/vomiting	49.8	44.3	1.12	3.015	ns
Headache	47.5	44.8	1.06	0.716	ns
Sense of fever	51.5	41.8	1.23	9.911	**
Skin rash	54.8	43.1	1.27	11.805	**
Dizziness/lassitude	51.3	44.0	1.17	5.005	*
Sense of fatigue	52.1	42.6	1.22	9.174	**
Easy to be tired	55.9	40.1	1.39	25.483	***
Lack of concentration on study	48.0	44.6	1.08	1.221	ns
Easy to be thirsty	50.0	43.7	1.14	4.153	*
Lack of appetite	53.3	44.1	1.21	6.890	**
Eating much	51.3	43.8	1.18	5.919	*
Joint pain	53.1	39.5	1.34	19.970	***
Muscle pain	49.6	44.5	1.11	2.639	ns
Difficult to fall in asleep	54.8	43.1	1.27	11.844	**
Sleeping long	51.2	41.8	1.22	9.565	**
Malaria	43.8	47.1	0.93	0.786	ns
Cough	47.5	44.7	1.06	0.801	ns
Asthma	65.0	43.1	1.51	26.889	***
Hypertension	54.3	44.4	1.22	6.901	**

*) p: probability; ***, p<0.001; **, p<0.01; *, p<0.05; ns, not significant among 1060 school children of 22 schools in Kwale district, Kenya

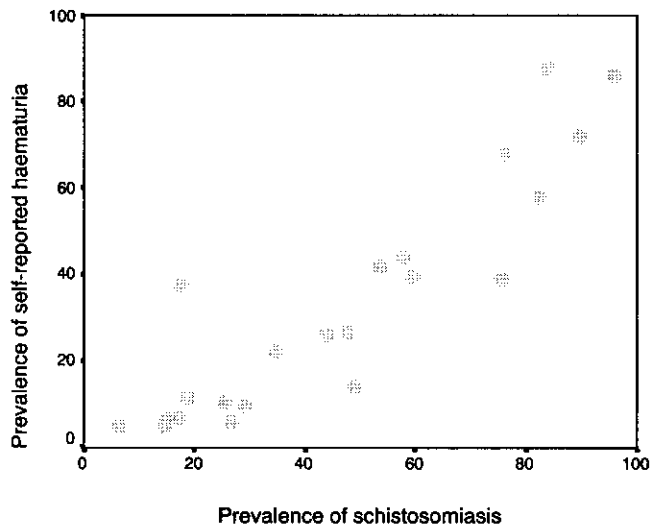


Figure 1 Prevalence of schistosomiasis and self-reported blood in urine

表4 自覚症状と感染の多重ロジスティック回帰分析

選択された自覚症状	オッズ比(95%信頼区間)
「血尿自覚」	10.53 (7.46 -14.86)
「排尿熱感」	1.63 (1.17 - 2.29)
「喘息」	1.78 (1.78 - 2.70)
感染者の62.7%と非感染者の88.2%を正しく分類	
説明係数 R square = 0.364	n =1050

30の自覚症状で上記の3症状と「学業集中心がない」と「排尿痛」が有意だった。感染していないほど「学業集中心がない」傾向だったので、これを除外すると「排尿痛」が有意でなくなった。

Table 5 Prevalence of self-diagnosed schistosomiasis and treatment etc.

Questions	Prevalences (%)		
	total	lowest	highest
Do you think you have bilharzia at this moment?	30.3	2.0	85.7
Have you ever had bilharzia and have recovered?	39.6	7.2	90.0
Do you think you are at risk of infection of bilharzia?	37.7	9.5	86.8
Have you ever taken drug of schistosomiasis?	34.5	8.3	98.0
Have you ever taken urine-examination?	39.9	17.4	97.1
Have you received health education for schistosomiasis	25.2	9.3	76.6
Have you participated in community activities for controlling	8.5	0.0	29.4
Have you ever taken traditional treatment for schistosomiasis?	8.7	0.0	22.0

Table 6 Prevalence of schistosomiasis by self-diagnosis and others

Questions	Prevalence of schistosomiasis (%)			Relative risk (yes/no)	Likelihood ratio	p*
	yes	no	DK**			
Do you think you have bilharzia at this moment?	80.6	31.8	31.8	2.53	220.720	***
Have you ever had bilharzia and have recovered?	54.9	38.6	46.4	1.42	23.495	***
Do you think you are at risk of infection of bilharzia?	61.1	33.3	39.0	1.83	58.790	***
Have you ever taken drug of schistosomiasis?	56.1	40.0	44.7	1.40	22.835	***
Have you ever taken urine-examination?	39.0	52.9	41.7	0.74	18.812	***
Have you received health education for schistosomiasis	40.1	48.5	47.6	0.83	5.443	ns
Have you participated in community activities for controlling	46.0	45.7	50.6	1.01	1.315	ns
Have you ever taken traditional treatment for schistosomiasis?	48.9	47	41.2	1.04	1.758	ns

*) p: probability; ***, p<0.001; **, p<0.01; *, p<0.05; ns, not significant
 **) DK, don't know

among 1060 school children of 22 schools in Kwale district

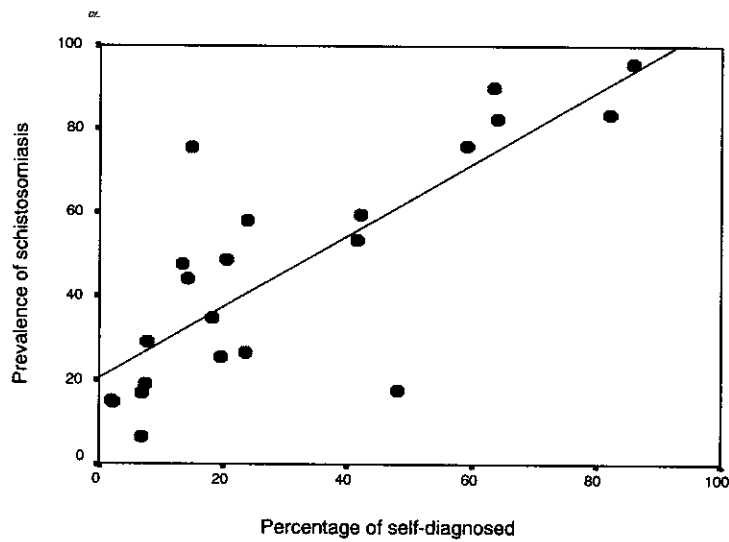


Figure 2 Prevalence of schistosomiasis by self-diagnosed prevalence in the 22 schools in Kwale

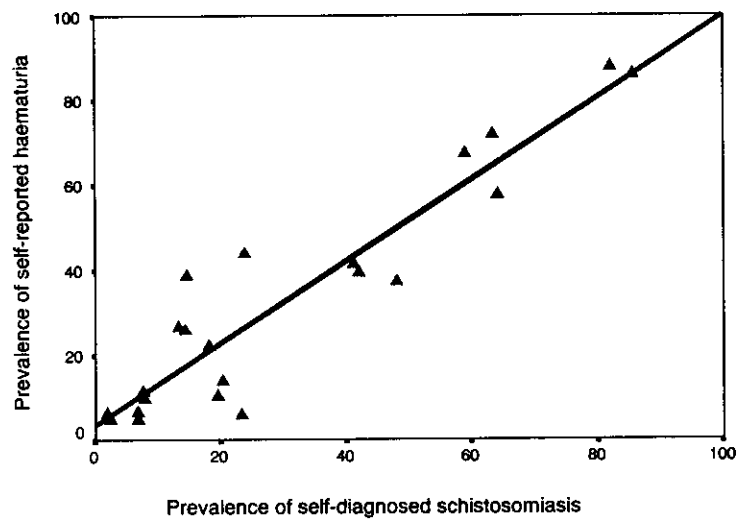


Figure 3 Relation between self-diagnosis and haematuria

Table 7 Water contact activities, latrine and place of urination

Questions	Prevalence (%)		
	mean	lowest	highest
7) Do you use river/pond/dam/irrigation water for drinking?	65.7	15.8	100
8) Do you contact with river/pond/dam/irrigation water for other	84.7	52.9	100
9) Have you contacted river/pond/dam/irrigation water in these two	77.7	49.1	98.3
14) Do you have a latrine in your house?	58.8	8.7	97.7
15) Do you urinate into the river/dam water (often + sometimes) ?	49.8	11.8	82.0

Table 8 Prevalence of water contact activity

Activity by which one contacted with river water	Prevalence (%)		
	lowest	highest	
B1) swimming/playing	31.8	7.9	58
B2) bathing	39.4	7.5	69.6
B3) fishing	18.7	2	58
B4) crossing the water	32.2	4	81
B5) washing clothes	23.4	26.3	88
B6) fetching water	33.1	5.7	86
B7) for agricultural purpose	19.2	2	53.4
B8) for animal husbandry	23.4	0	51.1
B9) others	33.1	0	69.6

Table 9 Prevalence of schistosomiasis by water use/contact, possession of latrines, and urination into river/dam

Questions	Prevalence of schistosomiasis (%)			Relative risk (yes/no)	Likelihood ratio	p*
	yes	no	DK**			
7) Do you use river/pond/dam/irrigation water for drinking?	51.9	32.7	(-)	1.59	35.182	***
8) Do you contact with river/pond/dam/irrigation water for other	49.8	28.1	(-)	1.77	26.631	***
9) Have you contacted river/pond/dam/irrigation water in these two	50.0	33.8	(-)	1.48	19.831	***
14) Do you have a latrine in your house?	36.7	59.9	(-)	0.61	54.362	***
15) Do you urinate into the river/dam water?	54.4	38.1	(-)	1.43	30.546	***

*) p: probability; ***, p<0.001; **, p<0.01; *, p<0.05; ns, not significant
 **) DK, don't know

among 1060 school children of 22 schools in Kwale district, Kenya

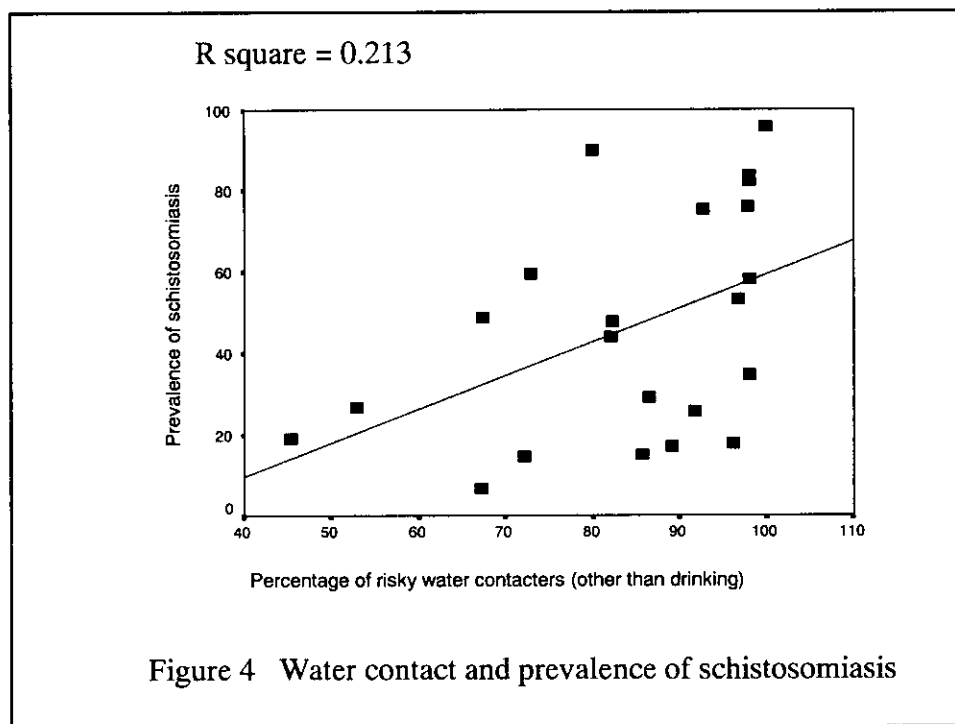


Figure 4 Water contact and prevalence of schistosomiasis

Table 10 Prevalence of schistosomiasis by water contact activities

Activity by which one contacted with river water	Prevalence of schistosomiasis (%)		Relative risk	Likelihood ratio	p*
	Yes	No			
B1) swimming/playing	59.3	40.4	1.47	33.140	***
B2) bathing	53.0	42.2	1.26	11.905	**
B3) fishing	61.5	42.9	1.43	22.490	***
B4) crossing the water	46.6	46.4	1.00	0.008	ns
B5) washing clothes	53.5	36.4	1.47	30.135	***
B6) fetching water	50.4	42.8	1.18	6.071	*
B7) for agricultural purpose	47.3	46.2	1.02	0.082	ns
B8) for animal husbandry	55.2	43.7	1.26	10.057	**
B9) others	55.3	41.9	1.32	17.033	***

*) p: probability; ***, p<0.001; **, p<0.01; *, p<0.05; ns, not significant

Among 816 school children who contacted with river water in the past two weeks out of 1050 (77.7%)

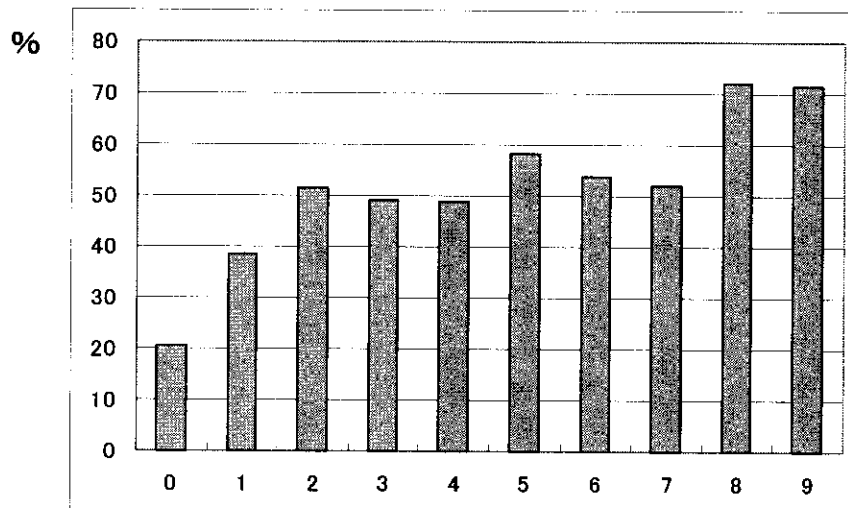


Figure 5 Prevalence of infection by number of water contact activities

表11 水接触行動と感染の多重ロジスティック回帰分析

選択された水接触行動 オッズ比(95%信頼区間)

「水遊び・水泳」	1.86 (1.40 - 2.46)
「洗濯」	1.68 (1.28 - 2.19)
「魚釣り」	1.54 (1.10 - 2.17)
「沐浴」	1.34 (1.02 - 1.74)

感染者の41.1%と非感染者の78.8%を正しく分類

説明係数 R square = 0.084 n = 1057

9種類のの水接触行動で上記の4行動と「農業による接触」が選択された。「農業による接触」は負の傾向だったので除外し、4種類の行動による多重ロジスティック回帰分析を行なった。

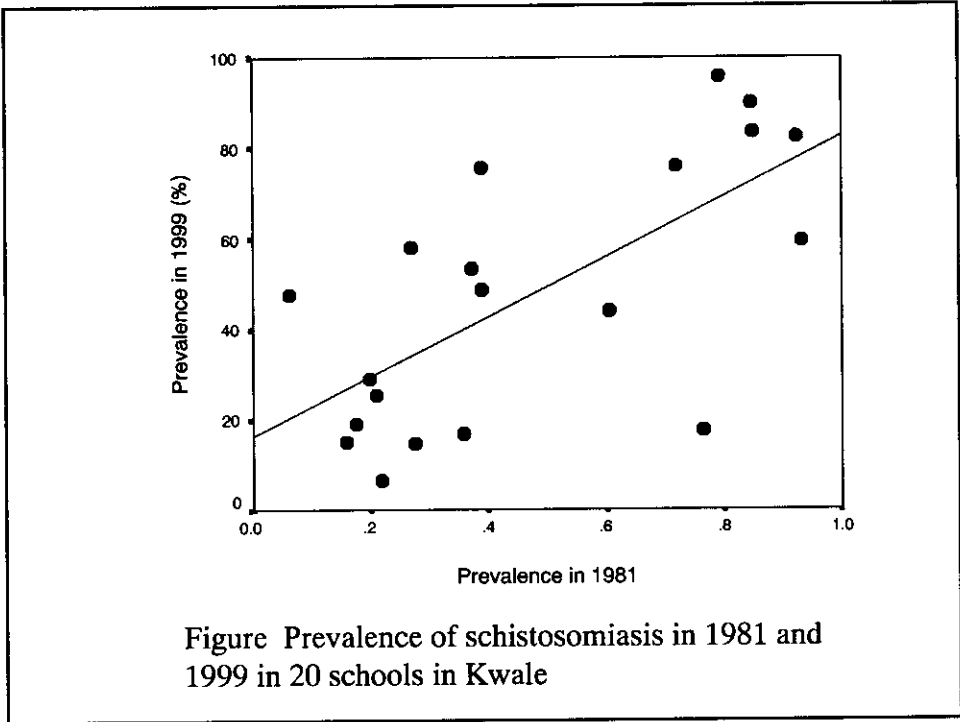


Table 12 Knowledge and perception for schistosomiasis

Questions	Prevalence (%)		
	total	lowest	highest
Have you ever heard of disease of bilharzia?	90.1	54.5	100
Do you know what bilharzia is?	62.9	26.8	95.6
Do you think bilharzia is a serious public health problem?	73.4	46.9	93.5
Knowledge of the signs and symptoms of schistosomiasis*1	65.2	36.0	98
Knowledge of the cause of schistosomiasis*2	24.5	2.1	42.8
Knowledge of the control of schistosomiasis*3	52.4	18.0	93.9
Knowledge of the complication of schistosomiasis	17.7	6.7	40.0
Knowledge of the treatment of schistosomiasis	84.0	66.7	100

Table 13 Prevalence of schistosomiasis by awareness and knowledge for schistosomiasis

Questions	Prevalence of schistosomiasis (%)			Relative risk (yes/no)	Likelihood ratio	p*
	yes	no	DK**			
Have you ever heard of disease of bilharzia?	48.4	26.0	(-)	1.86	19.148	***
Do you know what bilharzia is?	49.2	41.1	(-)	1.20	6.352	*
Do you think bilharzia is a serious public health problem?	49.7	41.3	35.4	1.20	14.069	**
Knowledge of the signs and symptoms of schistosomiasis*1	54.4	31.9	(-)	1.71	49.611	***
Knowledge of the cause of schistosomiasis*2	51.0	45.1	(-)	1.13	2.717	ns
Knowledge of the control of schistosomiasis*3	51.9	32.7	(-)	1.59	35.182	***
Knowledge of the complication of schistosomiasis	51.9	45.1	(-)	1.15	2.919	ns
Knowledge of the treatment of schistosomiasis	48.8	33.7	(-)	1.45	21.367	***

*) p: probability; ***, p<0.001; **, p<0.01; *, p<0.05; ns, not significant
 **) DK, don't know

among 1060 school children of 22 schools in Kwale

表14 多重ロジスティック回帰分析の結果

選択された項目	オッズ比
「血尿自覚」	6.80
「自己診断」	2.88
「便所なし」	1.95
「飲料水以外での川等の水との接触」	1.65
「健康教育なし」	1.59

感染者の77%と非感染者の86%を正しく分類

説明係数 R square = 0.399

表15 小学校単位の感染率の重回帰分析

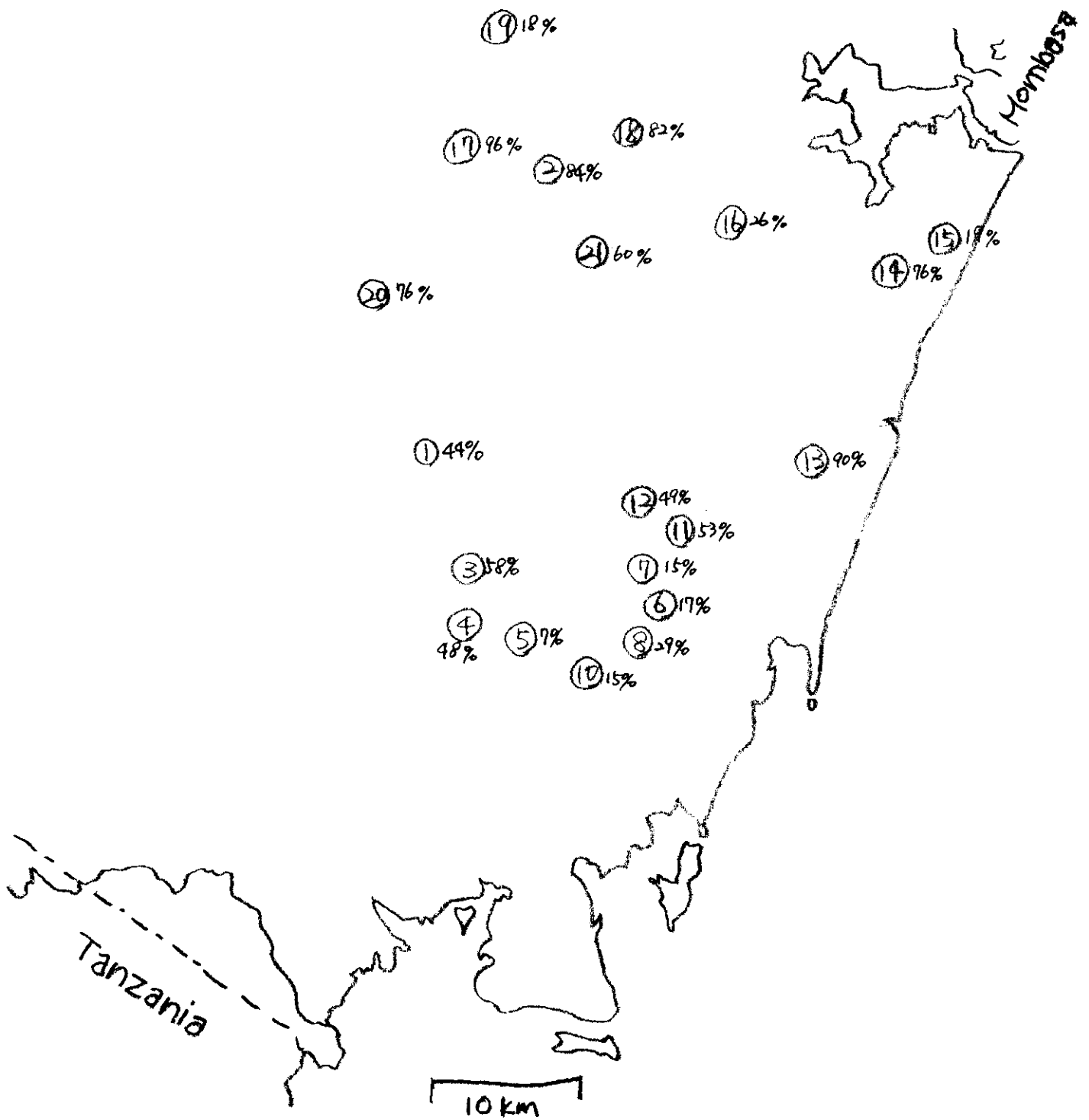
クワレ地区の22小学校のビルハルツ住血吸虫虫卵保有率は「自覚的血尿」によって $R=0.906$ 、82%説明され、他の要因は有意な関係にはなかった。

小学校の虫卵保有率を推定する回帰式は

虫卵保有率 =

$0.94 \times$ 「自覚的血尿」の生徒割合 $+ 15.7$

であった。



地图 1 776地区22校の住血吸虫虫卵保有率

研究成果の刊行に関する一覧表(1)

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Zhang R, Yoshida A, Kumagai T, Kawaguchi H, Maruyama H, Suzuki T, Itoh M, El-Malky M, Ohta N.	Vaccination with calpain induces Th1-biased protective immune response against <i>Schistosoma japonicum</i> .	Infect Immunity	69	386-391	2001
He H, Zhang R, Kawaguchi H, Yoshida A, Itoh M, Chen Y, Ohta N.	Role of testosterone in host-parasite interaction during murine experimental infection of <i>Schistosoma japonicum</i> .	Jpn J Trop Med Hyg			<i>in press.</i>
太田伸生、吉田彩子	寄生虫と生体防御	Biothrapy	14	597-602	2000
Asahi H, Cook M R, Osman A, LoVerde P T, Stadecker M J.	<i>Schistosoma mansoni</i> phosphoenolpyruvate carboxykinase (Sm-PEPCK), a novel egg antigen: Immunobiological properties of the recombinant protein and identification of T cell epitope.	Infect Immunity	68	3385-3393	2000
Williams D L, Asahi H, Botkin D J, Stadecker M J.	Schistosome infection stimulates host CD4+ T helper cell and B cell responses against a novel egg antigen thioredoxin peroxidase.	Infect Immunity	69	1134-1141	2001
Stadecker M J, Hernandez H J, Asahi H.	The identification and characterization of new immunogenic egg components: implications for evaluation and control of the immunopathogenic T cell response in schistosomiasis.	Memorials do Instituto Oswaldo Cruz	95		<i>in press.</i>
Mahfouz M, Abdel-G, Samir M El-A, Ohigashi H, Watanabe Y, Takeda N, Sugiyama H, Kawanaka M.	Molluscicidal saponins from <i>Anagallis arvensis</i> against schistosome intermediate hosts.	Jpn. J. Infect Dis.	53	17-19	2000