

ソロモン諸島のマラリア Malaria in the Solomon Islands

石井 明, 永井 伸彦, 新井 明治, 平井 誠

Akira ISHII, Nobuhiko NAGAI, Meiji ARAI, Makoto HIRAI

自治医科大学医動物学教室

Department of Medical Zoology, Jichi Medical School

はじめに

ソロモン諸島国は南太平洋の島嶼国であり、日本との関係は第2次世界大戦において多大で深く、それ以来多くの関わりが続いている。第2次世界大戦では激戦の地となり数多くの若人が命を失った場所である。日本の若き兵士も1万人以上2万人近い人が貴い生命を失っている。戦後、半世紀が経過したが平和の中での友好関係を築いて行くことが、歴史の上から求められていると言えよう。

ソロモン諸島国は、その激しいマラリア流行で世界に知られている。

本稿ではソロモン諸島国のマラリアを取り上げる。

1. ソロモン諸島国

ソロモン諸島国の概要は他書に求めることが出来るが、我々の研究班も報告書の中にまとめた(二瓶 1995, Nihei, 1998)。マラリアに関係した歴史については池庄司(1999)がまとめている。

ソロモン諸島は、およそ2,500万年前に海中から隆起して形成されたとされる。人間の居住は東南アジアに起因すると考えられている。先ずニューギニアの狩猟蒐集民族が到達したであろう。言語学的解析では台湾の proto-Austronesian から出発した Austronesian は2群に分かれて1群はフィリッピン、インドネシアへ、2群はニューギニアからソロモンへと到達したと考えられている(Gibson, 2001)。しかしソロモンには言語学からこれと全く異なる言語族もいる。ソロモン諸島の大部分はメラネシア人であるが、民族の航海、定着の歴史は複雑に入り交じっている。15世紀頃にはキリスト教宣教師が到達していたらしい。

16世紀の大航海時代になり、スペインの植民地ペルーから航海士 Sarmiento を伴った指揮官 Alvaro de Mendana は2隻の船で総勢150人を連れて1567年11月に出航し、太平洋を横断し1568年2月ソロモン諸島イザベル島を発見・命名した。3ヶ月の停泊中に小帆船で3回の探検を行い Guadalcanal 島に1ヶ月余り、St. Cristobal 島に約2ヶ月停泊して探検している。この間40人以上がマラリアと思われる熱病に罹患し死者もでた。人口は現在よりも多かったと推測されるが、首狩りの習慣、疫病のため、奴隷移住のために、その後は減少した。

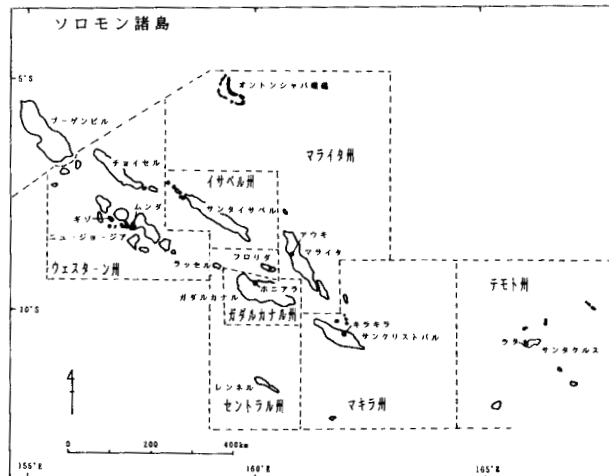
その後、再び1595年 Mendana は妻子を伴い総勢368人で4隻に分乗して2回目の探検に出航したが、原住民との戦争やマラリアで死亡者が多く Mendana 自身もマラリアで死亡した。ソロモンの黄金の夢は消え、入植はならず、以後200年間ソロモンは再発見されることはなかった。その後、1767年以後に来訪した白人探検家が大部分の島を再発見した。

1885年以降はドイツ、イギリスが植民地化を進めた。

第2次世界大戦中、1942年5月日本軍は良港ツラギを占領し、以後連合軍との戦争に突入り Guadalcanal 島は激戦地となった。日本軍は2万人に及ぶ死者を出し、数多く残された戦記には戦闘の死だけでなく飢餓、マラリアを含む病気による死亡の悲惨な記録が残されている。

戦後はイギリスの保護領となっていたが、1976年に内政自治権を、1978年にはイギリス連邦内の自治国として独立した。同年国連にも加盟した。

ソロモン諸島国はオセアニアに属し、総面積は28,530km²で日本の四国位である。大小300以上の島からなっているが、主な島は Guadalcanal, Malaita, New Georgia, Makira, St. Isabel, Choiseul の6島である(図1)。熱帯海洋性気候で雨量が多く、年間降水量は2-3,000mm以上あり、月平均気温は年間を通じて26-27℃である。しかしサイクロンが来襲する事がある。



(二瓶, 1995, 1998)

図1 ソロモン諸島の行政区

ソロモン諸島国の人口は増加率が3.5%程と高く、最近、総人口は40万人以上に増加している。住民の90%以上はメラネシア人で、100人足らずの集落に住む人が半数以上を占めていて、大部分の集落は臨海部にある。自給自足に近い生活を営んでいると言えるが、近年は物資の流入が始まっている。宗教は90%ほどがキリスト教である。言語は100種以上あるが、公用語は英語である。

自給自足的な農業が基盤で甘藷、タロ芋、豚飼育などであり、漁業も資源に恵まれている。

健康指標では平均寿命は60才を越えていて、乳児死亡率は1,000出産当たり40前後と

なっている。死亡統計は十分整備されていないため不詳が38%で、感染症・寄生虫症が15%となっている。首都 Honiara 市に中央病院があり、各州に州病院、その下に保健所、診療所を配備している。

2. 世界のマラリアとマラリア対策

マラリアは今まで人類の生命を多数奪った病気の中でも天然痘、結核などと並んで5本指に入る重要な病気である。現在でも、それは続いていて世界中で特に子供の生命を奪う病気として知られている。発展途上にある熱帯地の子供が死亡する原因としては腸管感染症、急性呼吸器感染症が重要であるが、特に単一疾患としてマラリアは結核と並んで国際保健医療の大問題となっている。世界人口の半数近くの人々はマラリア感染の危険がある土地に住み、毎年約3億人が感染しているとされる。その中で毎年150-270万人の、主に子供の命がマラリアで失われていると推計されている。サハラ以南のアフリカが大きな問題で世界保健機構（WHO）は特別計画 Roll Back Malaria（マラリア巻き返し）作戦を立てて取り組んでいる。

現在のマラリアは抗マラリア薬の薬剤抵抗性、殺虫剤 DDT などに対する媒介蚊の抵抗性の出現に遭遇して困難な問題を抱えている。ワクチン開発は力を入れて進められているが未だ実用には至っていない。

マラリアがある土地では、人々は昔から水のある沼地から吹いてくる瘴気（悪い= Mal, 空気= aria）に当たって熱病になると言い伝えていて、高地に住居を建て、水溜りを押し流し、後には蚊帳を使用したり、蚊遣りを炊いたり燻したりして対応した。

各地の人々は伝承の植物などを用いて治療に当たっていたが、17世紀南米から特効薬キニーネが伝えられ、以後の歴史が動いてきた。20世紀に合成の抗マラリア薬が発明されクロロキンは価格が安く、その後広く使用されてきた。

第2次世界大戦の後に人類史上初めて系統的に世界規模でマラリア対策を計画した世界保健機構は1957年マラリア根絶計画を開始した。当初は大きな成果を挙げたが、1970年代に入り上記の問題に出会い、現在ではマラリア制圧計画に後退を余儀なくされ、対策方法に苦慮している。

さし当りは、やむなく Primary Health Care=PHC で早期診断、早期治療を行い妊産婦、子供の死亡を防ぐ様に、各国に要請している。

薬剤耐性問題に直面しているクロロキンに代わる抗マラリア剤も開発されて来ているが値段が高く普及に問題がある。ワクチンが未だない状況で如何にマラリア対策を進めるかが、今日の大きな問題、課題となっている。

毎日多数の死亡者が出るアフリカでは蚊帳を使用する事により死亡を減らす事業が進められて効果を示している。

3. ソロモン諸島国のマラリアとマラリア対策

ソロモン諸島国はアフリカ並みか、それ以上の激しいマラリア流行が有ることで知られている。ソロモン諸島国の関係者は報告、統計の仕組みが整備されているからであると述べているが、いずれにしても住民の全ての人々が感染するという状況（holoendemic と表現する）にある。

それを示す1例として国際協力事業団が派遣している海外青年協力隊員（JOCV）の中で人口の少ないソロモン諸島国に派遣された者が、他の国に比べて高いマラリア感染率

を呈した事が記録されている（池庄司, 1999）。

マラリアがどの位流行しているかを調べる簡便な方法として行われるのは脾腫を持つ 2 - 9 才の子供の率（脾腫率=spleen rate）の検査である。脾腫率が75%以上であると holoendemic（高度流行）であり、住民全てが、いつか感染する状態である。ソロモン諸島国で我々が Guadalcanal 島東部の村落で行った調査でも、その状況を確認した。小学校の学童の血液検査を行った成績では、驚くべき事に半数以上の子供がマラリア原虫を持っていた。

第2次世界大戦の頃にも同様の記録が残されている。マラリアは深刻な健康問題で米軍も多数が感染し苦勞した。当時は治療に Atabrine か quinine を投与した。予防投薬も行っている。媒介蚊対策にはジーゼル油, DDT を使用し、蚊帳も使用した。戦闘の後期になると米軍はマラリア対策を積極的に行い、1,450名よりなる対策班を構成して（マラリア専門家21人、将校107人、技術者643人、熟練労働者634人）行動し、マラリア発生を抑えた。

日本軍もマラリアには難渋した。ソロモンに投入した約3万2千の兵隊の内、8,500人が戦死し、飢餓、病死が12,300人で、その内マラリア死亡者が4,000人と言われる。Guadalcanal 島の戦闘は飢餓とマラリアとの戦争であった。

世界大戦の後には英国保護領政府によりマラリア対策が試みられた（図2, 3）。特に1957年世界保健機構（WHO）によりマラリア根絶計画（Malaria Eradication Program=MEP）が開始されてからソロモンでは DDT 残留噴霧が行われ、1964年からは対象地域を拡大しマラリアの感染率は低下した。1970年からは本格的な計画となり1974年にはソロモン全域で DDT 残留噴霧が実施され感染率はさらに低下した。しかし1978年からは再びマラリアは徐々に増加し始めて1980年には開始前より高い感染率となった。この原因は媒介蚊の増加、吸血活動の変化、住民の DDT 噴霧に対する抵抗、移住する患者の治療の困難などが挙げられている。そこで根絶を断念しマラリア対策計画（Anti-malaria Program）と改めたが、1990年前後には大変高い感染率となり、特に首都の Honiara 市では住民は1年間に1回以上感染する程であった（図4）。そのため WHO は種々の対策を講じつつ蚊帳を配布し、日本の国際協力事業団（JICA）も蚊帳を供与して感染率は徐々に低下してきた。1999年度のソロモン諸島国のマラリアの全体的な状況は（表1）に示されている。この高い感染率を低下させた事は評価されて、一つの成功物語（success story）となっている。

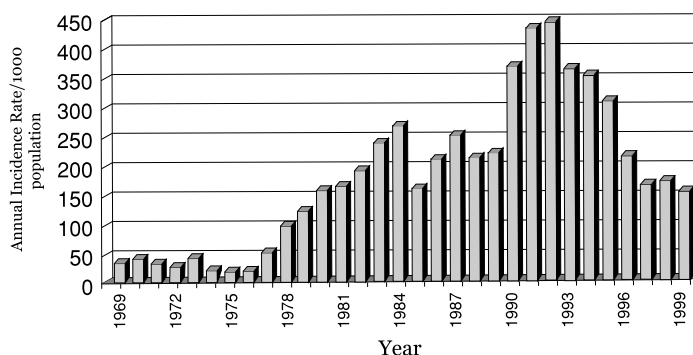


図2 ソロモン諸島国のマラリア年間罹患率（1969～1999年）

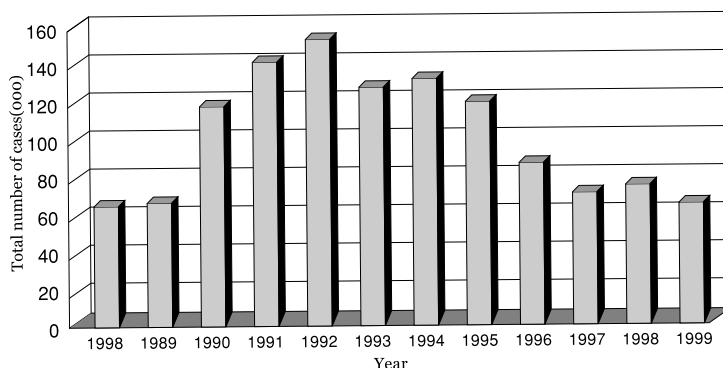


図3 ソロモン諸島国のマラリア年間患者数（1989～1999年）

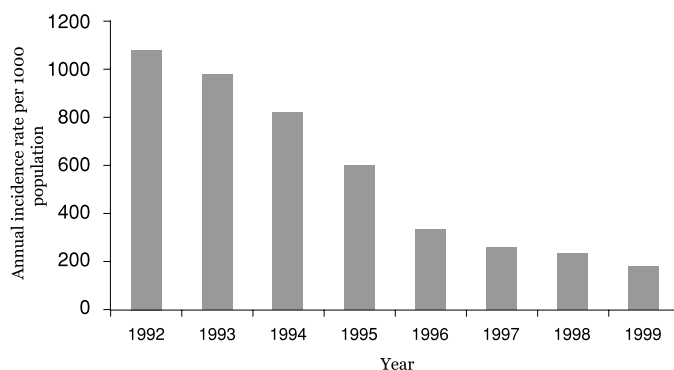


図4 ソロモン諸島国ホニアラ市の年間マラリア罹患率（1992～1999年）

表1 ソロモン諸島国のマラリア統計（1999年）

Province	Total slides	Total positive	Pf	Pv	Mix	Infants exam.	Infants positive	Infants %	SPR	% Pf	AIR/1000
Central	12705	2541	1862	687	8	1015	141	13.9	20.0	73.28	109.9
Choiseul	26237	4798	2649	2149	0	1786	345	19.3	18.3	55.21	222.2
GP	30802	12727	10312	2419	4	2506	916	36.6	41.3	81.02	155.3
Honiara	84456	13363	9959	3404	0	7916	615	7.8	15.8	74.53	186.6
Isabel	9268	547	296	251	0	646	14	2.2	5.9	54.11	26.4
Makira	16114	2099	1434	665	0	668	97	14.5	13.0	68.32	64.6
Malaita	53861	13112	9399	3714	1	4940	828	16.8	24.3	71.68	124.9
Temotu	8413	594	464	130	0	596	9	1.5	7.1	78.11	29.8
Western	72293	13388	7668	5733	13	2373	287	12.1	18.5	57.28	212.6
Solomon Is	314149	63169	44043	19152	26	22446	3252	14.5	20.1	69.72	143

Pf=*Plasmodium falciparum*

Pv=*Plasmodium vivax*

SPR=Slide Positivity Rate(%)

AIR=Annual Incidence Rate per 1000 population

マラリア対策の成功は人々の健康に貢献した事が記録されている。マラリア根絶計画が良い成績を上げた後には新生児の体重が増加し死亡率の改善も観られた。人口の増加

にも貢献し、増加率の内1%の寄与があったとされる。

現在はマラリアの他にデング熱、フィラリアなど媒介昆虫による疾病対策として媒介昆虫由来疾患征圧計画 (Vectorborne Disease Control Program) として統合されて実行されている。首都 Honiara 市に日本政府、国際協力事業団によりマラリア研究所 (Solomon Island Malaria Training and Research Institute=SIMTRI) が建設されており、マラリア対策計画のスタッフが総勢17名のポストで全国を範囲とした仕事をしている。その中には本部の5名の他に寄生虫学に6名、昆虫学に6名が配分されている。

世界保健機構の西太平洋地域事務局 (WPRO) に報告された1999年度のマラリアに関する統計は以下の如くである。

人口は44万人強で全ての人々はマラリア感染の危険に晒されている。マラリアを疑われて診察を受けた数は31万人強で、マラリアと診断されたのは6万3千人強であった。その内熱帯熱マラリアは4万4千人強で70%に及ぶ。重症例は682例で死亡が23例ある。1999年の全国のマラリア罹患率 (incidence) は143/1,000であった。殺虫剤で処理した蚊帳の数は12万張り以上である。蚊帳1張り当たり平均3人となっている。殺虫剤の屋内噴霧をした住宅に住む者は6万人強となった。

いずれにしてもマラリアはソロモン諸島国にとって最大の公衆衛生問題である。学童の授業欠席は年間3.8日に達し子供の教育にも影響する。同時にマラリアは直接間接の経済損失をもたらし、国家財政にも影響を及ぼしている。熱帯熱マラリア患者が一人発生するとUS\$12-20が失われ、三日熱マラリア患者ではUS\$4の損失になると推計されている。就労の妨げとなっているし、観光事業の障害にもなり、ソロモン諸島国の社会経済上の問題と言える。

4. 問題点と将来

ソロモン諸島国のマラリアの問題点はなんと言っても、その激しい伝搬である。しかし幸いなことは、高い感染率では有るが重症者、死亡者が少ないことである (表2)。その理由は、一つにはイギリス保護領の頃に保健所、診療所を各地に整備したことに依ると考えられる。ソロモン諸島の人々は熱が出てマラリアを疑うと近くの診療所、保健所を訪ねて相談する。臨床症状あるいは血液の顕微鏡検査でマラリアと診断されれば抗マラリア薬を無料で渡される。そのため比較的早期に診断、治療が行われるので重症者は希になる。

表2 ソロモン諸島国のマラリア死亡統計 (1995~1999年)

Province	1995	1996	1997	1998	1999
Honiara	14	6	4	2	3
Makira	3	0	1	0	0
Malaita	19	5	5	11	5
Western	7	9	1	8	3
Choiseul	2	1	9	8	9
Central	1	1	5	0	1
Isabel	1	3	1	0	0
Guadalcanal	17	5	1	4	1
Temotu	0	0	0	0	1
TOTAL	64	30	27	33	23

その他にも南太平洋のマラリアには重症者が少ないことは一種の謎とされ、Pacific enigmaとも称されている。それは原虫の違いか、人間の側の違いか謎である。

ソロモン諸島国のマラリア問題には、さらに薬剤耐性がある。現在の所、主要薬クロロキニンに対してはI度からII度の耐性が報告されている。Proguanilに対する耐性も報告が有る。媒介蚊については主たる *Anopheles farauti* が DDT の使用のために行動変化したのか日没後の日暮れ時に吸血活動が活発である事が問題である。熱帯地の人々は夕暮れの涼しい時に語りとかつろぎを求め楽しむのであるが、その時に刺咬するため蚊帳を配布しても完全には役に立たない(図5)。

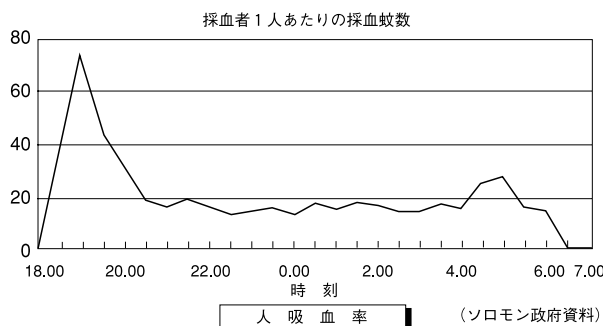


図5 *Anopheles farauti* の夜間平均吸血行動パターン

世界大戦の後、日本はWHO西太平洋地域事務所で働いた松島立雄博士の意見、要望から始まって、佐々学東大教授の提案は国際協力事業団の保健医療事業計画としてマラリア対策研究協力がソロモン諸島国に開始された。首都 Honiara 市にマラリア研究所 (Solomon Island Malaria Training and Research Institute=SIMTRI) が建設され、マラリア研究の専門家が対策のための仕事を行った。

さらには技術協力計画が「プライマリーヘルスケア (PHC) 推進プロジェクト」として1991年から5年間実施され多くの専門家が派遣されて働いた。これらの活動からソロモンのマラリアに関する多くの情報が明らかにされた。またソロモン諸島国からも研修員として関係者が日本に受け入れられた。

我々は文部省、厚生省からの研究費で研究班を組み、ソロモン諸島国のマラリアに関する調査、研究を行ってきた。1995年に日本語で、1998年に英語で報告書を発行した(石井ら, Ishii et al.)。今まで10年を越える調査、研究から判明してきた事は以下の点である。

- ・村の小学校、中学校の学童、生徒の半数以上にマラリア感染が検出される。脾腫率は75%を越える。時に学校を休む子がいるが、ほとんどの子供はマラリアを持ったまま生活している。

- ・学齢期以前の幼児にもマラリア感染は多い。

- ・ソロモン諸島の住民は診療所、保健所の整備により重症者、死亡者が少なく、この事は高く評価される。しかしマラリアの感染は村の中に続いており、マラリアの伝搬は切れないで終わることなく何時までも続く。

- ・この状況を断ち切るためには、根本的な対策を立てなければならない。

・そのために我々が試みてきたことは、マラリアの感染、発熱を Chloroquine で治療するだけでなく、マラリアを伝搬する根源である生殖母体を殺滅する薬物 primaquine を加えて投薬する事である。これにより村に存在、保存されているマラリアを無くする事が可能となる。

・この方法で問題となる事は、primaquine の投与で一部の者に副作用を起こす可能性のあるグルコース 6 リン酸脱水素酵素 (glucose- 6 -phosphate dehydrogenase=G 6 PD) の欠損者を前もって検出して除外する事である。この目的には日本で開発された検出方法が簡便で安価で非常に優れている。この方法を導入する事により安全に実施できる。

・またマラリア感染の検出について、色々な方法を試みてきたが、現在では非常に簡便なキットが開発、市販されている。少量の血液 (10 μ l位) で数分の内に、特に専門家でもなくてもマラリアを検出する事が出来る。

・上記の二つの方法を組み合わせて実行する事が、村で可能となり、検査の場所ですぐにマラリアが検出され、G 6 PD 酵素欠損も検出されるので、住民にも方法と結果が非常に判りやすく評価が高い。

・この方式は媒介蚊の種類と生態によりマラリア媒介能力 (Vectorial capacity) が高い場合には無理があり、媒介能力を蚊帳の配布などの蚊対策で中程度 (5 以下位) まで下げる必要がある。その上で実施する。

・重要な事は住民の参加率にある。理論疫学で数学モデルのコンピューター・シミュレーションの結果明らかにされた事は、参加率が85%以上になれば1年以内にもマラリアをゼロにする事が可能であると言う事である。

・残された問題はマラリアが無くなると住民の免疫力が低下するので、ワクチンで補う事が望ましい。

・媒介蚊の吸血活動が主に夜間である場合には蚊帳の配布が有効である。この場合も配布が住民の85%以上に及べばマラリアの征圧は成功する可能性が高い。1999年度における蚊帳の配布の状況が (表 3) に示されている。

表 3 ソロモン諸島国の蚊帳使用統計 (1999年現在)

PROVINCE	Target population	New nets distributed and replaced	Old nets retreated	Coverage Rate %	Cumulative net coverage per province (%)
Choiseul	8381	952	3788	97	42
Western	36677	3241	13785	77.7	58
Isabel	6953	936	3692	100	39
Central	23113	0	18972	82	82
Malaita	117282	21782	21138	74	74
Makira	14322	1910	8079	71	49
Honiara	31080	2100	7550	62	27
Guadalcanal	17508	3690	4642	83	21
Temotu	5746	1647	3197	92	41
Solomon Islands	261062	36258	84843	72	59

謝辞: ソロモン諸島国のマラリアの調査、研究は文部省、厚生省の研究費により可能となり、多数の共同研究者の仕事から出来上がっている。支援と協力に対し感謝する。

参考文献

- Avery, J.G. : A review of the malaria eradication programme in the British Solomon Islands, 1970-1972. Papua New Guinea Medical Journal 17 : 50-60, 1974.
- Fu, J., M. Kunimitsu, J.L. Leafasia, N.Kere, K.Tanabe, K.Hirayama, A.Ishii, A.Saitoh-Ito, M.Sasaki and N.Ohta : MSP 1 -reactive T cells in individuals in malaria endemic Solomon area and in non-immune Japanese. Parasitology International 46(1) : 7-16, 1997.
- Gibsons, A. : The peopling of the Pacific. Science 291 : 1735-1737, 2001.
- Harano, Teruo, Keiko Harano, Masato Kawabata, Nobuo Ohta, Ryutaro Otsuka, Yuri Uchida and Akira Ishii : Hb J-Tongariki Found in Solomon Islanders Associated with α -Thalassemia. p.79-81 Malaria Research In The Solomon Islands pp.192, 1998.
- Hirono, A., H.Fujii, S.Miwa and A.Ishii : Molecular analysis of glucose- 6 -phosphate dehydrogenase variants in the Solomon islands. Am. J.Human Genetics. 56 : 1243-1245, 1995.
- 池庄司敏明 : ソロモンの歴史とマラリア. ソロモン諸島国 JICA/PHC 推進プロジェクト pp. 32+, 1999
- 石井 明 : ソロモン諸島のマラリアの疫学と対策について. 熱帯 26 : 195-207, 1993.
- 石井 明, 二瓶直子, 佐々 学 : “ソロモン諸島のマラリア”に関する文献集. 熱帯 27:44-52, 1994.
- Ishii, A : Epidemiology and countermeasures against malaria in the Solomon Islands. p.1-13, 1994.
- 石井 明 : ガダルカナル島のマラリア. 健康 3 : 96-101, 1994.
- Ishii, A., H. Asahi and S. Kawabata : Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency in Solomon Islands Jpn. J.Parasitol., 43(4) : 312-314, 1994.
- 石井 明 : マラリア : 疾病の概略. ワクチンハンドブック, 国立予防衛生研究所学友会編. 丸善株式会社 p. 265-268. pp. 311, 1994.
- 石井 明 : ソロモン諸島の医療事情—特にマラリア. 佐々 学 監修, ソロモン諸島のマラリア 熱帯医学協会 p.17-19, pp.120, 1995.
- 石井 明 : ソロモン諸島国のマラリア. 佐々 学 監修, ソロモン諸島のマラリア 熱帯医学協会 p.20-29, pp.120, 1995.
- 石井 明, 藤井寿一, A. Bobogare, N. Kere : ソロモン諸島のマラリアと G 6 PD 欠損症. 佐々 学 監修, ソロモン諸島のマラリア 熱帯医学協会 p.63-67, pp.120, 1995.
- 石井 明, 大久保康人, 瀬尾たい子, 真弓 忠, 津田文男, N. Kere : ソロモン諸島のマラリアと特殊血液型などの血液学的所見. 佐々 学 監修, ソロモン諸島のマラリア 熱帯医学協会 p.68-69, pp.120, 1995.
- 石井 明, 二瓶直子 : ソロモン諸島のマラリアに関する文献集. 佐々 学 監修, ソロモン諸島のマラリア 熱帯医学協会 p.113-120, pp.120, 1995.
- 石井 明 : マラリア. 疫学ハンドブック : 重要疾患の疫学と予防. 日本疫学会 編集, 南江堂 p.238-241, pp.374, 1998.
- Ishii, A. : Medical Information on the Solomon Islands p17-18. Ishii, Nihei & Sasa (ed.) "Malaria Research In The Solomon Islands" pp.192. Inter Group Co., Tokyo, 1998.
- Ishii, A. : Malaria in the Solomon Islands p.19-25 Malaria Research In The Solomon Islands pp.192, 1998.
- Ishii, A and Naoko Nihei : Literature on Malaria in the Solomon Islands p.170-176 Malaria Research In The Solomon Islands pp.192, 1998.
- Ishii, A. : Epidemiology and Countermeasures Against Malaria in the Solomon Islands p.156-167 Malaria Research In The Solomon Islands pp.192, 1998.

- Ishii, A., A.Bobogare and H.Fujii : Malaria and G 6 PD Deficiency in the Solomon Islands. p. 73-76 Malaria Research In The Solomon Islands pp.192, 1998.
- Ishii, A., Y.Okubo, T. Seo, M.Mayumi, F.Tsuda and N.Kere : Malaria and Related Hematological Abnormalities in the Solomon Islands p.77-78. Malaria Research In The Solomon Islands pp.192, 1998.
- Ishii, A., N.Nagai, M.Arai, M.Kawabata, T.Matsuo, A.Bobogare and J.Leafasia. Chemotherapeutic malaria control as a selective primary health care activity in the Solomon Islands. Parassitologia 41:383-384, 1999.
- 石井 明：マラリアの生殖母体をめぐる伝搬阻止の研究. 文部省科学研究費基盤A報告書, 2000.
- 石井 明, 石川洋文, 川端真人, 永井伸彦, 大前比呂思, A. Bobogare, L. Boaz and J. Leafasia : 選択的プライマリーヘルスケアにおけるマラリア対策方法の検討：ソロモン諸島における治療対策の試みと費用分析. 国際保健医療 14(1) : 15-25, 2000.
- 石井 明；マラリア. 国際保健医療学, 島尾他編 p. 268-269, pp. 308, 2001
- 松岡裕之, 金子 明, 石井 明：マラリアーtransmission blocking の問題を中心にして－. 臨床と微生物 20 : 907-914, 1993.
- Mizushima, Y., H.Kato, H.Ohmae, T.Tanaka, A.Bobogare and A.Ishii : Prevalence of malaria and its relationship to anemia, blood glucose levels, and serum somatodedin c (IGF-1) levels in the Solomon Islands. Acta Tropica 58 : 207-220, 1994.
- 水島 豊, 加藤弘巳, 大前比呂思, 田中俊昭, A.Bobogare, 石井 明：ソロモン諸島のマラリアと貧血, 栄養, およびhaptoglobin 多様性との関連性. 佐々 学 監修, ソロモン諸島のマラリア 熱帯医学協会 p.70-78, pp.120, 1995.
- Mizushima, Y., H.Kato, H.Ohmae, T.Tanaka, A.Bobogare and A.Ishii : Relationship of haptoglobin polymorphism to malaria in the Solomon Islands. Intern. Med., 34 : 342-346, 1995.
- Mizushima, Y, H.Kato, H.Ohmae, T.Tanaka, A.Bobogare and A Ishii : Prevalence of Malaria and its Relationship to Anemia, Blood Glucose Levels, Serum Somatomedin C (IGF- 1) Levels, and Haptoglobin Polymorphism in the Solomon Islands. p.64-72 Malaria Research In The Solomon Islands pp.192, 1998.
- Nakazawa, M., H.Ohmae, J.Leafasia and A.Ishii : Malaria and Its Human Ecological Relations in East Tasimboko, Solomon Islands p.132-146 Malaria Research In The Solomon Islands pp. 192, 1998.
- Nakazawa, M., H.Ohmae, A.Ishii, and J.Leafasia. : Malaria infection and human behavioral factors : A stochastic model analysis for direct observation data in the Solomon Islands. Am. J.Human Biol., 10: 781-789, 1998.
- Nakazawa, M., A.Ishii and J.Leafasia. Demographic effects of modernization in a small village of Solomon Islands. 人口学研究 27 : 7-13, 2000.
- 二瓶直子：ソロモン諸島とは. 佐々 学 監修, ソロモン諸島のマラリア 熱帯医学協会 p. 1 -16, pp.120. 1995.
- Nihei, N. : The Solomon Islands. p. 2 -16 Malaria Research In The Solomon Islands pp.192, 1998.
- Rzepczyk, C, M., K.Hale, N.Woodroffe, A.Bobogare, P.Csurhes, A.Ishii and A.Ferrante:Humoral immune responses of Solomon Islanders to the merozoite surface antigen 2 (MSA2MSP 2) of *Plasmodium falciparum* show pronounced skewing towards antibodies of the Ig G 3 subclass. Infect. Immun. 65 (3) : 1098-1100, 1997.
- Turner, D.A. : A review of the malaria eradication programme in the Solomon Islands 1975-1976. Papua

New Guinea Medical Journal 20 : 188-197, 1977.

Uchida, J.Y., T.Kasahara, A.Bobogare, S.Saefafia, M.Kawabata, N.Ohta and A.Ishii : *Falciparum malaria* in Solomon Islands detected by a paper disc PCR method. *Jpn. J.Parasitol.*, 44(2) : 119-127, 1995.

Yoshida, A., A.Ishii, J.L.Leafasia, D.Zhou, E.Chen, L.Tang, C.Lie, D.Qiu, H.Omae, and N.Ohta : Polymorphism of Tumor Necrosis Factor α gene in the Melanesian and East-Asian populations. *Immunogenetics* 47(6) : 497-498, 1998.

