

Tropical Ecology**Letters**

日本熱帯生態学会 Japan Society of Tropical Ecology August 25, 2006

おもな記事

西浦 博 マラリアの生態学とその理論 [1]

佐藤清明 樹皮布づくりとバナナ農耕の接点 - ウガンダ中部ブガンダ地域より - [8]

斎藤清明 シリーズ: 自然学をめぐる旅 その1 熱帯高地エチオピアに行く [14]

第16回日本熱帯生態学会総会議案承認のお願い [19]

マラリアの生態学とその理論

西浦 博(長崎大学熱帯医学研究所 / チュービンゲン大学医学部)

Malaria ecology and its theory

NISHIURA, Hiroshi (Institute of Tropical Medicine, Nagasaki University/University of Tübingen, Germany)

はじめに

熱帯特有の感染症流行は、その他の気候帯のそれとは大きく異なる生態学的特徴を有する。それは開発途上国が多いという社会経済的な理由だけでなく、熱帯気候に代表される環境要因や、個々の病原性生物種や媒介動物の行動や生活史といった特性の違い、さらにはそれらの複雑な相互作用によってもたらされる。生態学的特徴が顕著な感染症は、その特徴そのものが流行抑止対策(たとえば、遺伝子工学や放射線を利用したマラリア抵抗性の蚊の繁殖)や流行予測(たとえば、気象変化を利用した予測)に利用される。最近の SARS (重症急性呼吸器症候群)や新型インフルエンザなどの新興感染症が種を超えた伝播を引き起こしているのは、従来なかった自然との接触形態やその頻度の上昇というヒト側の変化を反映したものであり、極端に解釈すれば熱帯におけるヒトの行動や生態の変化に流行発端の原因を帰することも可能かもしれない(Nishiura *et al.* 2005; Satou and Nishiura 2006)。熱帯感染症は熱帯のものだけではなく、これまでにないレベルでヒトの生態が変化しつづけたため、その変化が時として現代社会に対して脅威となるような感染症流行の引き金となってきた(西浦 2004)。「感染症との共存方法」あるいは「効果的な制圧方法」を明らかにするためには、疫学や分子生物学的な研究はもちろんのこと、各感染

現象に特異的な生態学的要素を無視することができない。本稿は熱帯感染症の中でも生態学的研究が最も盛んなマラリアについて概説するが、特に熱帯と他の地域におけるマラリアの違いを明確にしなが、マラリア原虫の進化と適応戦略について議論する。

わが国で蚊が媒介する感染症の生態学的研究と言えば、昆虫学(Entomology)領域で行なわれる媒介蚊を中心とした研究を意味することが多い(Service 2000)。しかし、マラリア流行を生態学的に解明するには、原虫やヒトを代表とする宿主の生態はもちろんのこと、環境を含めた詳細な疾病適応機構の理解が不可欠である。その上で時空間軸上での伝播動態を観察・分析することが必要である。例えば、開発途上国の地域によっては伝統的衣装や地域固有の殺虫剤の使用によって蚊の刺咬を防ぐようなヒトの行動適応がマラリア伝播に影響を与えている事実があるし(Wood 1979)、マラリア原虫が集団治療によって薬剤耐性を獲得するという現象は、ヒトによるマラリア治療介入が原因となって引き起こされる原虫側の選択(適者が生存するメカニズム)そのものに他ならない。マラリアは天然痘と並んで最も理論的、或いは数理的研究がなされた感染症である(Nishiura *et al.* 2006a)。特に生態学領域における数理的諸研究と理論疫学の間を仲介する最も基礎的な議論は、マラリア数理モデルの確立が発端となって実現した。感染症の数

理生態研究には、マラリア原虫発見者の Ronald Ross (1857-1932)が提唱した研究手法が未だ頻繁に用いられており、その理論疫学を基礎にして生態学的観点からマラリアを理解することは、感染症の流行を理論的に描写するのに大きく貢献してきた(Macdonald 1957). 本誌では、既にマラリアの解説と分子生物学的なアプローチが紹介されているので(田辺 1992), 本稿では数理的基礎や進化・適応戦略に関する生態学的議論に焦点を絞って最新の知見を紹介したい. 本論に入る前に、本稿の主題と密接に結びつくマラリア原虫の体内動態について簡単に紹介しておこう.

ライフサイクルと生態

マラリア流行に関する生態学的研究は原虫の病理発生メカニズムやその伝播動態と密接に関係しているため(Bailey 1976), その詳細は体内動態や生活環(lifecycle)を無視して語ることが出来ない(図1, 写真). マラリア原虫(*Plasmodium* 属)はハマダラカ(*Anopheles* 属)によって媒介される. 原虫はスポロゾイトと呼ばれる胞子の状態で、吸血を介してメスのハマダラカ唾液腺から人体に侵入する. 吸血後、唾液腺から侵入した数百のスポロゾイトは血流を介して肝臓に達する. 肝内のスポロゾイトは7-12日程度をかけてメロゾイトに成熟し、血流に放出される. 以上の過程は赤血球外発育期と呼ばれ、これが概ね潜伏期に要する最低必要時間に相当する. メロゾイトは赤血球に侵入してトロフォゾイト(輪状体)となり、48-72時間でスカイゾント(分裂体)に成熟して新たなメロゾイトを放出するサイクルを形成する. 本過程は赤血球内発育期と呼ばれ、その周期は三日熱(48時間)や四日熱(72時間)と呼ばれる発熱発作の典型的周期に対応する(しかし臨床現場では発熱周期が明確な症例は非常に少ない). スカイゾントの一部は雌雄異体のガメトサイト(生殖母体)となり、これがハマダラカに吸血された後にその中腸で雌雄の生殖体(ガメテ)に変態し、受精してオーキネートからオーシストへと成熟する. オーシストが破裂した際、中に含まれるスポロゾイトが蚊の中腸壁から放出され、これらが唾液腺に集結することにより新たなヒトへの感染能を獲得するに至る.

ヒトに自然感染を起こし得るマラリア原虫は4種類あり、熱帯熱マラリア原虫(*P. falciparum*), 三日熱マラリア原虫(*P. vivax*), 四日熱マラリア原虫(*P. malariae*), 卵型マラリア原虫(*P. ovale*)に分類される. 臨床医学の現場では、熱帯熱マラリアは脳や肺・腎臓などで特有の病理による重症化を来す頻度が高いことで知られているが、その他3種は歴史的に良性マラリア(benign malaria)と総称されてきたものであり、一般的に軽症で生命の危険性は小さい. 図1で肝臓に侵入したスポロゾイトの中で、

肝細胞内でヒブノゾイト(休眠体)となり数日から数年に至るまでの間、非活動型になるものがある. これは三日熱マラリアと卵型マラリアに見られる特異的病理であり、初回発症(primary attack)の後に(あるいは初回発症なしに)ヒブノゾイトが再活性化することによって再発(relapse)することがある(Krotoski 1989). ここで混乱する専門用語として、再燃(recrudescence)と再発を区別しておかなければならないが、再燃とは熱帯熱マラリアの治療不十分などによって治療後しばらく後に原虫が再び体内で増殖して臨床症状を呈するものを意味し、ヒブノゾイトを

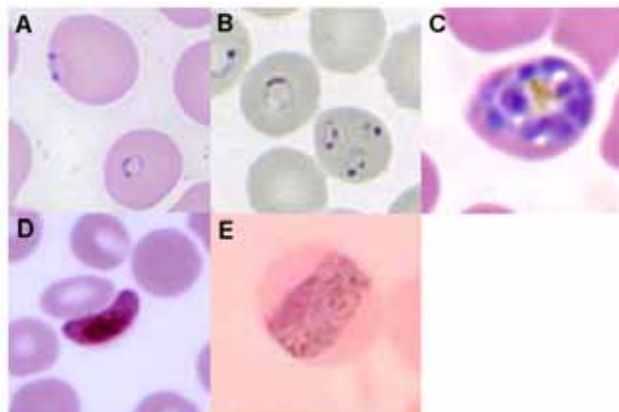


写真 ギムザ染色によるマラリア原虫の血液薄層塗沫標本. 薄い色(青紫色)に染色された円形の1つひとつは赤血球で、赤血球内で濃い色(暗紫色)に染色されたものがマラリア原虫. Eのみ四日熱マラリア原虫で、それ以外は熱帯熱マラリア原虫. A. 輪状体. 指輪様に見えるので ring form と呼ばれる. B. たくさんの輪状体. 濃厚感染の場合、1つの赤血球に複数の原虫が感染することも稀ではない. C. 分裂体. 赤血球内でマラリア原虫が増殖し、赤血球スペースのほとんどを原虫が占める. D. 生殖母体. 観察されるのは非常に稀である. パナナ状の特徴的形態を呈する(Malee Sriproom 氏より提供). E. 栄養体(带状体). 赤血球にバンドを巻いているような形態から英語では band form と呼ばれる. 带状体は四日熱マラリア原虫に特異的な栄養体であり、これが発見されれば直ちに同マラリアと診断できる.

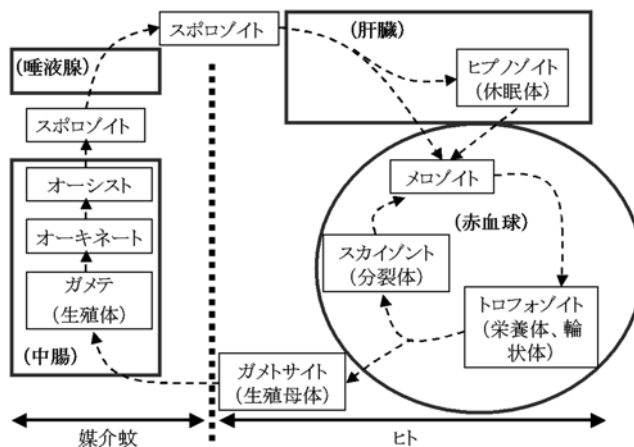


図1. マラリア原虫の生活環. 点線より左が媒介蚊、右がヒトの体内の動態. ガメトサイトとガメテが雌雄異体.

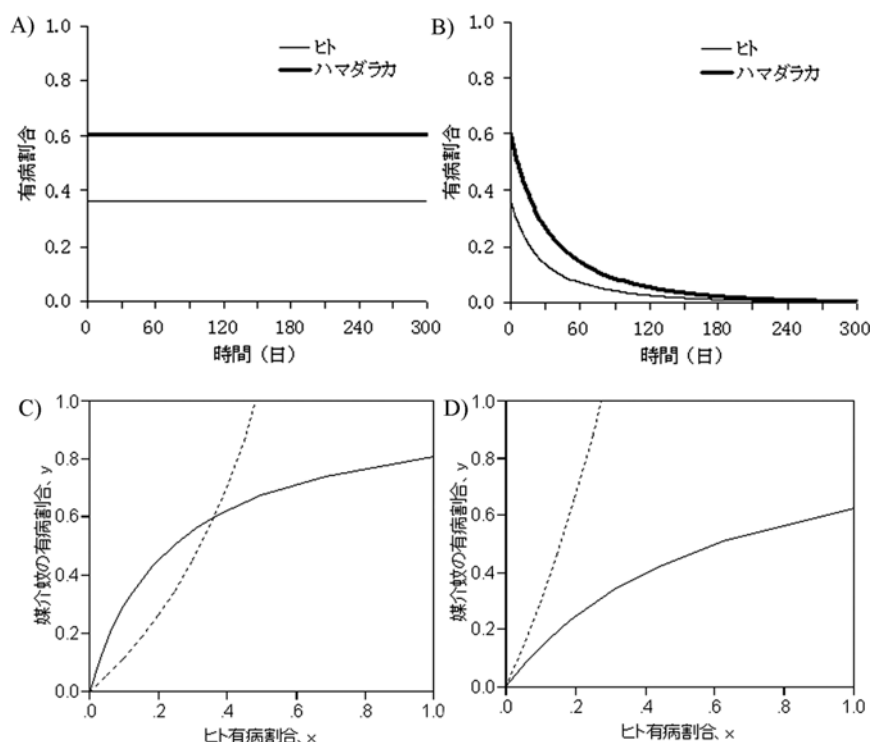


図 2. マラリア数理モデルによる安定性分析. A) 安定および B) 不安定なマラリア流行におけるヒトと媒介蚊の有病割合の経時変化. 常微分方程式(1)のパラメータのうち, 吸血回数 a [day^{-1}] だけを変化させ (A; $a = 0.25$. B; $a = 0.10$), 他のパラメータは一定としてある ($b = 0.045$, $r = 0.071$ [day^{-1}], $\mu = 0.06$ [day^{-1}], $N = 500$, $M = 3000$). 位相平面を利用した C) 安定および D) 不安定なマラリアの有病割合の関係.

通じた再活性化によるものではない(White 2002). ヒプロゾイトの再発メカニズムは原虫の適応戦略と深く関係しており, 以下で詳しく議論する.

このようなマラリア原虫の生活環の理解は, マラリア疫学や予防戦略にとって不可欠の要素である. マラリア原虫に対するヒトの獲得免疫は, 天然痘や麻疹(はしか)など他の感染症と異なり, 一度感染しても(ほぼ)終生持続するような発病防御機構を与え難い. これは, マラリア原虫の種内で共通する, 明示的で特異的な獲得免疫が存在しないために, 複数回感染しても再び発症してしまうからである. ワクチンを開発する対象部位としてスポロゾイトやガメトサイトも含めた様々な抗原が検討されてきたが, いずれも特異性が低いために完全な免疫を誘導するワクチンは未だに開発されていない. 過去にメロゾイトの表面タンパクに共通した部分免疫機構があることが発見されたが(Langhorne 2005), 詳しい免疫機構は未だ解明されておらず特異的防御を誘導するワクチン開発からは程遠い状況にある.

マラリアの数理生態学

以上の生活環を数理的に表現したマラリアの数理モデルは, 他の感染症も含めた疫学・生態学領域の理論的研究の基礎を形成してきた. また, これらのモデルは世界各地のマラリア流行予測や対策評価の基盤ともなってきた. マラリアの予測そのものは, 他に気象モデル(Craig *et al.* 1999)や季節性を考慮した時系列分析(Zhou *et al.* 2005)など統計学的なアプローチがあるが, ここで紹介するモデルは定量的予測価値だけではなく,

マラリア流行の振舞いを定性的に理解する上でも有益な基礎理論である. このようなマラリアの伝播メカニズムを考慮した, 個体群動態に基づく最も単純な数理モデルは, 開発者の名前を取って Ross-Macdonald モデルと総称される. このモデルは, ヒトと蚊の有病割合(ある時刻 t における個体数に対するマラリア感染者(蚊)の割合)について時間軸上の遷移を分析するもので, 以下の常微分方程式系で与えられる(Macdonald 1957):

$$\begin{aligned} \frac{dx(t)}{dt} &= \left(ab \frac{M}{N} \right) y(t) \{1 - x(t)\} - rx(t), \\ \frac{dy(t)}{dt} &= ax(t) \{1 - y(t)\} - \mu y(t). \end{aligned} \quad (1)$$

ここで $x(t)$ と $y(t)$ は時刻 t におけるヒトと蚊のマラリア有病割合であり, N と M はヒトと蚊の個体数である(以下, 1人当たりの蚊を $m = M/N$ とする). a は単位時間当たりの1個体の蚊による吸血回数, b は吸血によって感染蚊のスポロゾイトがヒトに接種される割合, r はヒトのマラリア回復率(r^{-1} は平均感染期間), μ は蚊の死亡率(μ^{-1} は平均生存期間)である.

図 2A と 2B は生活環に関するフィールド調査などを基に得られたパラメータを式(1)に代入することによって得られたシミュレーション結果である. 図 2A ではヒト・蚊ともに有病割合は一定で変わらないのに対して, 図 2B は両方の有病割合が減少を続けた後にマラリアは絶滅する. 前者を安定(stable), 後者を不安定な(unstable)マラリア流行と表現し, この各パラメータに依存する流行理論はフィールド調査でも利用される. フィールドデー

タの意義がわかるよう、もう少し式(1)の安定性を詳しく見てみる。式(1)で安定ということは、数学的には「微分で表わされる有病割合の変化率(右辺)がゼロ」であることに他ならない。その解は以下で与えられる:

$$y = \frac{rx}{abm(1-x)}, \quad (2)$$

$$y = \frac{ax(1-y)}{\mu}.$$

この曲線の軌跡を位相平面上で描いたものが図 2C と 2D である(それぞれ図 2A と 2B に対応する)。図 2C は原点ともう 1 点、図 2D は原点のみで曲線が交差している。曲線が交差する点は安定解であり、両図とも原点(x, y) = (0, 0)では系が常に安定していることがわかる(マラリアのない定常状態, disease-free steady state)。図 2C の原点でない方の交点の解は図 2A の有病割合と一致する定常状態(endemic steady state)である。ここで x, y がともに非常に小さいとき(原点近傍では)、式(2)の傾きは $y = r/abm$ および $y = a/\mu$ で近似される。図 2C と 2D の観察より、マラリアが定着した状態(endemic)で流行が持続するためには原点以外の交点が必要であり、それは $dy/dt = 0$ を満たす位相曲線の傾きの方が $dx/dt = 0$ のそれよりも大きいことを意味する。言い換えれば $a/\mu > r/abm$ で与えられ、これより以下が定義される:

$$R_0 = \frac{a^2bm}{r\mu} > 1. \quad (3)$$

ここで R_0 は基本再生産数(Basic reproduction number)と呼ばれ、「1 人の感染者が産み出す 2 次感染者数の平均値」を意味する。これが 1 より大きければ流行は持続することから、式(3)は閾値条件と呼ばれる(Dietz, 1993)。即ち、流行の閾値は蚊の吸血回数やマラリア回復率、蚊の死亡速度といったパラメータに依存しており、式(3)から各々のパラメータに介入してマラリア対策を実施した際のインパクトの大きさも決定することができる。また、最も単純な閾値定理の応用として、 R_0 はワクチン接種率の目標を $1-1/R_0$ で与える(Anderson & May 1991)。例えば麻疹の R_0 は 9-16 程度と知られているが、これは麻疹

根絶のためには 89-94% 程度のワクチン接種率を達成する必要性を暗示する。しかし、マラリアの R_0 は 100-1000 以上と推定されており、ワクチンを開発できたとしても余りにも R_0 が大きく、ワクチン接種率とワクチン効果の両方が限りなく 100% に近い限り、マラリア根絶は不可能であることを暗示している(Molineaux & Gramiccia 1980)。また式(2)で $dy/dt = 0$ を満たす位相曲線の傾きを近似する a/μ はヒトの有病割合に大きな影響を与えるため、安定性指数(stability index)と呼ばれ、フィールド調査で定量する重要なパラメータとなっている。以上のように、集団レベルにおける流行を典型的な非線形相互作用で表現し、大域的あるいは局所的な解の定性的挙動を理論的に分析できる点が、力学系を応用した感染症数理モデルの有用な特徴である(稲葉, 2000)。上記モデルは余りにも簡単すぎるために現実と対応しない部分も多いが、これらをボトムアップ式に発展させたものがマラリアの数理生態学的研究の中心的役割を担っている。

温帯マラリアの適応戦略と進化

そこで実際のデータを見てみるが、典型的な例としてまず温帯の三日熱マラリアを以下に紹介する。図 3A は最近の韓国における年間マラリア報告患者数の推移を示す。日本と同じく、韓国も 1960 年代にマラリアの制圧に成功したが、1993 年以降に北朝鮮との国境地帯(非武装地帯)に偏在してマラリア患者が多発し、過去 10 年以上流行が持続している。主に非武装地帯に勤務する軍人の中でマラリア発生が続いているが、これは北朝鮮における三日熱マラリアの大流行を反映したものであり、主に媒介蚊が国境を越えて飛来したためだと考えられている(Lee et al. 2002)。1993 年以降、韓国では 2 万人以上の累積マラリア患者が報告されてきた。

温帯のマラリア伝播は熱帯と大きく異なる生態学的特徴を有する。図 3B は媒介蚊の季節的な個体群動態の調査結果である。韓国だけでなく東アジアのハマダラカは *Anopheles sinensis* と呼ばれる田園地帯に生息する種であり、冬季は土壌で冬眠するために個体群が完全にゼロまで低下し、マラリア伝播は一切無くなってしま

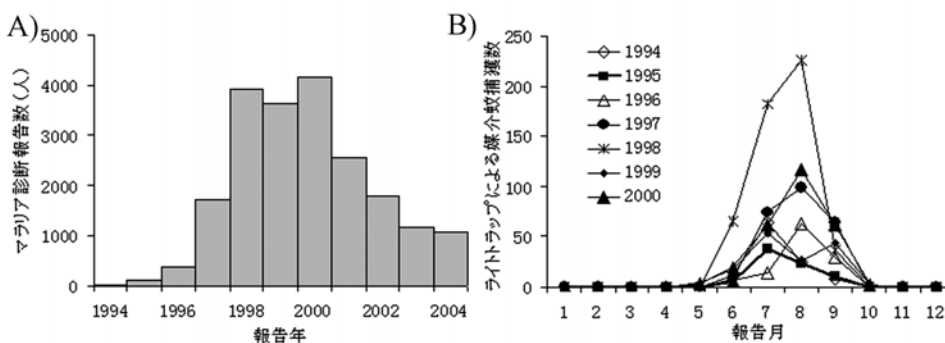


図 3. 韓国における三日熱マラリア流行. A) 年間のマラリア患者診断報告数(全国)の推移. B) 媒介蚊の個体数に関する季節変動(Ree et al., 2001 などから改編)。

(Ree *et al.* 2001). 上で述べたようにマラリアの潜伏期間や感染性期間は通常、十数日レベルなので媒介蚊が冬眠すると複数年に渡るマラリア流行の持続は難しいはずだが、朝鮮半島のように流行は不安定であっても伝播が毎年持続している。同様の現象は過去の大陸欧州やソビエト連邦でも報告されてきた (Hackett 1937)。実は、この流行持続には三日熱マラリア原虫の気候適応が深く関与している。

図 4 は韓国の非武装地帯で三日熱マラリアに感染した旅行者から得られた潜伏期間の分布である (Nishiura *et al.* 2006b)。この地域の三日熱マラリア潜伏期間は 2 峰性の分布を示し、平均が 26.6 日と 337.4 日の短期と長期の 2 つの潜伏期間によって特徴付けられる。

朝鮮半島のマラリアに長期の潜伏期間があることは過去から暗黙的に知られており、最も古い記載は日本人研究者の長谷川興一郎 (1913) による報告に認められる。長谷川は朝鮮半島から日本列島に帰還した兵隊が帰国後 1 年以上経過した後にマラリアのない大阪で発症した症例を報告した。本来、マラリアの潜伏期間は吸血による感染時刻が調査し難いため明確な日数は不明なことが多い。しかし、韓国の現流行では北朝鮮に隣接する土地のみで伝播が起こっているため、流行地域以外に住む旅行者のマラリアのみを調査し、流行地域への旅行日時から推定感染時刻を割り出して図 4 の潜伏期間分布が与えられた。

長期潜伏期間は、ヒブノゾイトによって起こる再発と全く同じ生物学的機構による。つまり、ヒトが夏場に感染した後は「出来るだけ早く(同じ夏の間)発症させるか」「次の夏に発症させて新しい流行に貢献するか」が原虫内にプログラムされており、それが温帯の安定なマラリアを支持していると考えられる。これはマラリア伝播がない冬場を乗り越えるために原虫が獲得した「越冬メカニズム」であり、ヒトの肝臓でヒブノゾイトとして眠ることが適者の生存手段として利用され、流行を安定に持続する機構が得られたのである。おそらく、媒介蚊が冬眠する特性を反映した結果、選択が生じたのであろう。

この 2 峰性の分布は複数種の異なるマラリアが混在しているためではない。韓国では三日熱マラリアの抗原多様性が小さいことが知られている (Lim *et al.* 2000)、仮に複数の種が混在して流行を起こしたとしても、図 4 にある短期潜伏期間で発症する種は越冬できないため 1 年だけの選択圧 (selection pressure) によって短期潜伏期間を呈する種は絶滅 (extinction) に至るはずである。

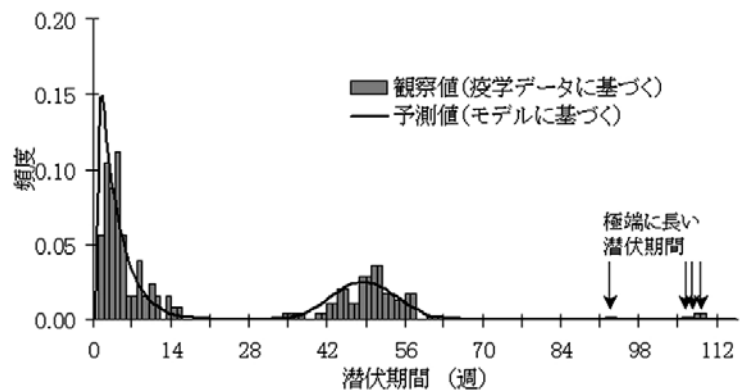


図 4. 韓国で流行する三日熱マラリアの潜伏期間分布。横軸は週、縦軸は頻度を表わす ($n = 319$)。予測値は最尤推定法によって得られた理論的な 2 峰性分布である。2 年弱程度の潜伏期間で 5 名の患者が発症しており、この極端な長期潜伏期間もマラリア安定性を支持するものと考えられる (Nishiura *et al.*, 2006b などから改編)。

三日熱マラリア進化の謎

図 5 に地域別の三日熱マラリア原虫に関する各株の呼称とともに潜伏期間の大きな分布を示す (Bray & Garnham 1982; Contacos *et al.* 1972; Krotoski *et al.* 1986; Lysenko & Semashko 1968; Tiburskaja *et al.* 1967)。図 4 で紹介した韓国の研究は潜伏期間に関する明確な統計学的推定としては初例だが、図 5 のように大きな分布は過去の「マラリア接種療法」に関する研究を基に得られてきた。かつて、良性マラリアを人体接種することが神経梅毒や他の麻痺の治療手段に有効であると考えられていた時期があり、マラリアを意図的に人体接種する治療が複数存在し、そのデータを利用して潜伏期間が詳細に得られてきたのである (Wagner-Jauregg 1939)。熱帯熱マラリアは 10-14 日程度の潜伏期を平均に発症し、ヒブノゾイトがないために長期潜伏期間や再発がない。Chesson 株はタイやベトナムなど熱帯の三日熱マラリアであるが、潜伏期間や再発時期は大きく変動する (数ヶ月から 2 年弱程度)。これは熱帯では選択圧が弱いためであろうし、変動が大きい方が安定性を維持しやすい機構があるのかも知れない。温帯株に含まれる南米株は朝鮮半島のパターンと比較して 1 年未満の長期潜伏期間に変動が大きく、2 年弱の外れ値は朝鮮半島のそれと一致している。過去の朝鮮半島での流行は北方株に分類される北朝鮮株によって引き起こされていたと考えられており (これが現在の流行株と一致しているかは不明)、マダガスカル島で見られる St. Elizabeth 株に類似の潜伏期間を示すことで知られる。また、*P. vivax hibernans* と正式名称が与えられているものはモスクワで報告された株である (Nikolaev 1949)。このような潜伏期間の明確な地域別変動は、気候に適応して進化したために形成されたものと考えられており、そ

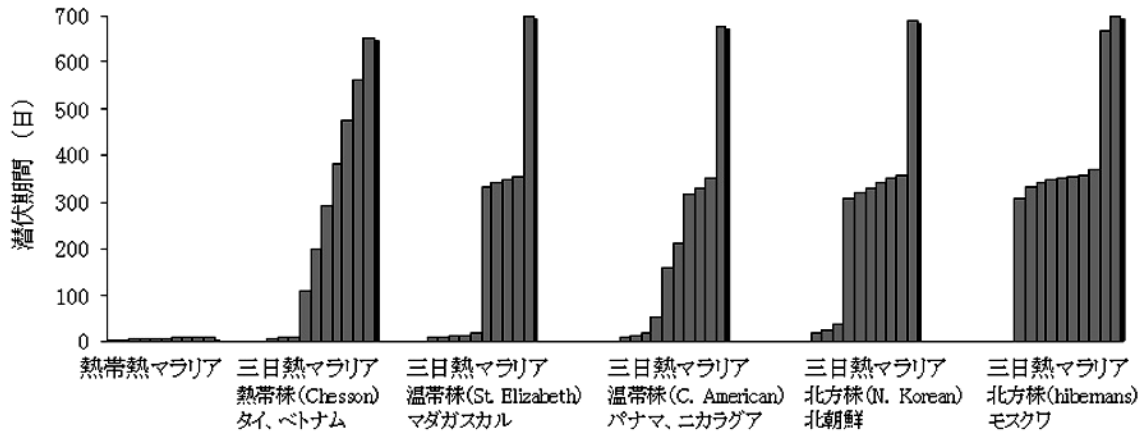


図 5. 世界各地の三日熱マラリアに関する潜伏期間の分布. ここには再発のケースも含まれている. 横軸は各種マラリア, 縦軸は潜伏期間. 熱帯熱マラリアを含め, 短期潜伏期間は 2 週間弱を最頻値とする. 長期潜伏期間は温帯や亜熱帯の三日熱マラリアに特異的であり, 気候や高度をはじめとした環境に適応したものと考えられる (Bray & Garnham 1982; Contacos *et al.* 1972; Krotoski *et al.* 1986; Lysenko & Semashko 1968; Tiburskaja *et al.* 1967 などから改編).

の地理的分布に関する研究では潜伏期間が緯度と高度に深く関係していることが詳述されている (Lysenko & Semashko 1968).

しかし, 三日熱マラリアの進化機構と生物学的な再発機構の詳細はその他の点でほとんど不明のままである. 三日熱マラリアはヒプロゾイトが発見・報告されてから未だ 25 年程度しか経過しておらず, 上述したような生態に関する議論は生物学的に「合理的である」と描写されただけに過ぎない. また, 20 世紀後半に多くの温帯で三日熱マラリアは次々と制圧されてしまい, 現在は北朝鮮に残るものが最後の種とさえ考えられる状態となり, 研究発展を待たずに三日熱マラリアは激減している (これは社会経済的発展がマラリア安定性に大きな影響を及ぼすことを暗示する). どうやって短期と長期の潜伏期間が形成されるのかは, ヒプロゾイトの発見以外に生物学的な詳しい説明は与えられていない. 蚊の吸血季節・気温やヒトの体重・年齢・その他の特徴などと潜伏期間の関係がこれまでに調査されてきたが, これらの因子は深く関与しておらず, 潜伏期間を決定する情報が原虫内にプログラムされていることだけは明らかである. ボランティアに対する北朝鮮株の原虫接種実験では, スポロゾイトを数多く接種すると短期潜伏期間で発症しやすいと報告がされたこともあるが (Shute *et al.* 1977), サンプルサイズが非常に小さく説得力に欠け, その後の統計学的研究でも結論が出ていない (Glynn & Bradley 1995). スポロゾイトに短期・長期潜伏期間を明確に区別する 2 種類があると考えた仮説もあったが, それでは媒介蚊の個体群動態に由来する原虫の越冬メカニズムが明確な朝鮮半島をはじめとする地域では, 毎年の選択圧が強いために短期潜伏期間を呈する種は即座に絶

滅しているはずである. しかし, 図 4 に示したように短期潜伏期間は長期に比べても優勢な分布を示しており, 同種内の多型性と考えらるべきであろう. また, *P. vivax hibernans* という学名はロシアの命名者が潜伏期間に種特異性があると考えた結果, 「長期潜伏期間のみを惹起する株がある」と仮説を立てて命名したものであり, この株は世界保健機関(WHO)にも正式に認められたものの, 本当に種としての実態をもつかどうかは確認されないままである. 単に北方株を接種したもののうち長期潜伏期間で発症したものを *hibernans* と呼んだだけなのかもわからない. マラリアは他の感染症と比較して非常に詳しい生物学的研究成果が報告されているにも関わらず, マラリア原虫の進化や適応のメカニズムは十分には明らかにされておらず, 「古くて新しい課題」のままで時間が経過している. 三日熱マラリアの進化と適応戦略に関わる数理生態はマラリア進化を明らかにする鍵となる関心事であり, 理論疫学的手法を駆使してこの問題を解明していきたい.

謝辞 本稿の執筆にあたって懇切なご校閲の労を賜った編集事務局・京都大学大学院農学研究科の神崎護氏と林里英氏に厚くお礼申し上げます. また, 共同研究者の Tong-Soo Kim 氏, Klaus Dietz 氏らに深謝したい. 本研究の一部は万有生命科学振興国際交流財団の研究補助を受けて実施された.

引用文献

Anderson, R.M. and May, R.M. 1991. *Infectious Diseases of Humans: Dynamics and Control*. Oxford University Press, New York.

- Bailey, N. 1982. *The Biomathematics of Malaria (Mathematics in Medicine Series)*. Griffin, London.
- Bray, R.S. and Garnham, P.C. 1982. The life-cycle of primate malaria parasites. *British Medical Bulletin* 38(2): 117-112.
- Contacos, P.G., Collins, W.E., Jeffery, G.M., Krotoski, W.A. and Howard, W.A. 1972. Studies on the characterization of plasmodium vivax strains from Central America. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 21(5): 707-712.
- Craig, M.H., Snow, R.W. and le Sueur, D. 1999. A climate-based distribution model of malaria transmission in sub-Saharan Africa. *Parasitology Today* 15(3): 105-111.
- Dietz, K. 1993. The estimation of the basic reproduction number for infectious diseases. *Statistical Methods in Medical Research* 2(1):23-41.
- Glynn, J.R. and Bradley, D.J. 1995. Inoculum size, incubation period and severity of malaria. Analysis of data from malaria therapy records. *Parasitology* 110(Pt1): 7-19.
- Hackett, L.W. 1937. *Malaria in Europe. An Ecological Study*. Oxford University Press, London.
- 長谷川興一郎 1913. 朝鮮ニ於ケル麻刺利亞. *朝鮮医学会雑誌* 4(1): 53-69.
- 稲葉寿 2002. *数理人口学*. 東京大学出版会, 東京.
- Krotoski, W.A. 1989. The hypnozoites and malarial relapse. *Progress in Clinical Parasitology* 1(1): 1-19.
- Krotoski, W.A., Garnham, P.C., Cogswell, F.B., Collins, W.E., Bray, R.S., Gwasz, R.W., Killick-Kendrick, R., Wolf, R.H., Sinden, R., Hollingdale, M., et al. 1986. Observations on early and late post-sporozoite tissue stages in primate malaria. IV. Pre-erythrocytic schizonts and/or hypnozoites of Chesson and North Korean strains of Plasmodium vivax in the chimpanzee. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 35(2): 263-274.
- Langhorne, J. 2005. *Immunology and Immunopathogenesis of Malaria (Current Topics in Microbiology and Immunology)*. Springer, Berlin.
- Lee, J.S., Lee, W.J., Cho, S.H. and Ree, H.I. 2002. Outbreak of vivax malaria in areas adjacent to the demilitarized zone, South Korea, 1998. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 66(1): 13-17.
- Lim, C.S., Kim, S.H., Kwon, S.I., Song, J.W., Song, K.J. and Lee, K.N. 2000. Analysis of Plasmodium vivax merozoite surface protein-1 gene sequences from resurgent Korean isolates. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 62(2) :261-265.
- Lysenko, A.J. Semashko, I.N. 1968. Medical Geography: A medical geographical study of an ancient disease. *Journal of Medical Geography* 1(1): 1-132 (in Russian).
- Macdonald, G. 1957. *The Epidemiology and Control of Malaria*. Oxford University Press, London.
- Molineaux, L. and Gramiccia, G. 1980. *The Garki Project. Research on the Epidemiology and Control of Malaria in the Sudan Savanna of West Africa*. World Health Organization, Geneva.
- Nikolaev, B.P. 1949. Subtypes of tertian malaria (Plasmodium vivax). *Reports of the USSR Academy of Sciences* 67(1): 201-204 (in Russian).
- 西浦博 2004. SARS(重症急性呼吸器症候群)の汎世界的流行:科学の貢献と社会的問題. *科学* 74(8): 965-969.
- Nishiura, H., Dietz, K. and Eichner, M. 2006a. The earliest notes on the reproduction number in relation to herd immunity: Theophil Lotz and smallpox vaccination. *Journal of Theoretical Biology* 241(4): 964-967.
- Nishiura, H., Kuratsuji, T., Quy, T., Phi, N.C., Ban, V.V., Ha, L.D., Long, H.T., Yanai, H., Keicho, N., Kirikae, T., Sasazuki, T. and Anderson, R.M. 2005. Rapid awareness and transmission of severe acute respiratory syndrome in Hanoi French Hospital, Vietnam. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 73(1): 17-25.
- Nishiura, H., Lee, H.W., Cho, S.H., Lee, W.G., In, T.S., Moon, S.U., Chung, G.T. and Kim, T.S. 2006b. Estimates of short and long incubation periods of Plasmodium vivax malaria in the Republic of Korea. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 100: in press.
- Ree, H.I., Hwang, U.W., Lee, I.Y. and Kim, T.E. 2001. Daily survival and human blood index of Anopheles sinensis, the vector species of malaria in Korea. *Journal of American Mosquito Control Association* 17(1): 67-72.
- Satou, K. and Nishiura, H. 2006. Basic reproduction number for equine-2 influenza virus A (H3N8) epidemic in racehorse facilities in Japan, 1971. *Journal of Equine Veterinary Science* 26(7):310-316.
- Service, M.W. 2000. *Medical entomology for students*.

Cambridge University Press, Cambridge.
 Shute, P.G., Lupascu, G., Branzei, P., Maryon, M., Constantinescu, P., Bruce-Chwatt, L.J., Draper, C.C., Killick-Kendrick, R. and Garnham, P.C. 1977. A strain of *Plasmodium vivax* characterized by prolonged incubation: the effect of numbers of sporozoites on the length of the prepatent period. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 70(5-6): 474-481.
 田辺和裕 1992. マラリア原虫の生態とマラリアの疫学. *日本熱帯生態学会ニューズレター* No. 9: 1-4.
 Tiburskaja, N.A., Sergiev, P.G., and Vrublevsckaja, O.S. 1968. Dates of onset of relapses and the duration of infection in induced tertian malaria with short and

long incubation periods. *Bulletin of World Health Organization* 38(3):447-457.
 Wagner-Jauregg, J. 1939. Derzeitige Behandlung der progressiven Paralyse. *Wiener Klinische Wochenschrift* 52(48): 1075-1078 (in German).
 White, N.J. 2002. The assessment of antimalarial drug efficacy. *Trends in Parasitology* 18(10): 458-464.
 Wood, C.S. 1979. *Human Sickness and Health: A Biocultural View*. Mayfield, California.
 Zhou, G., Minakawa, N., Githeko, A.K. and Yan, G. 2005. Climate variability and malaria epidemics in the highlands of East Africa. *Trends in Parasitology* 21(2):54-56.

樹皮布づくりとバナナ農耕の接点 - ウガンダ中部ブガンダ地域より -

佐藤靖明 (京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科)

Ethnobotanical comparison between barkcloth and bananas in Buganda, Central Uganda

SATO, Yasuaki (Graduate School of Asian and African Area Studies, Kyoto University)

はじめに

クワ科をはじめとする木本の樹皮(より正確には木質と外皮の間)には強靱な繊維がある。それは韌皮(じんぴ)繊維と呼ばれ、布や紙の材料とされる。たとえばアマやタイマなどの韌皮繊維を糸にして織れば麻布ができる。コウゾやミツマタなどの韌皮繊維をばらばらにしてほぐしてから漉くと和紙ができる。そして、カジノキやパンノキなどの韌皮繊維をたたき延ばすことによって樹皮布(barkcloth)ができる(福本 1996)。本稿でとりあげるのは、東アフリカ内陸部ウガンダ共和国中部における樹皮布づくりである。

樹皮布は「織らない布」である。染織文化が伝わる以前から世界の広い地域でつくられ、衣料の主流を占めていた。各地での製作道具や製作方法は似かよっており、そこに人と布とのかかわりの原初的な形態を考える人は多い。織製品が浸透した現在でも樹皮布を製作・利用している地域があり、緻密な装飾が施された南太平洋のタパはことに有名である。アフリカでは、井関(2000)によって中部アフリカのムブティ・ピグミー、東アフリカのガンダ、西アフリカのアシャンティでの製作方法が説明されている。利用面では、従来からの使い方が続けられているところや、儀礼的な利用に特化したとこ

ろ、観光用の工芸として新たな可能性を見出したところなど、さまざまな展開がみられる。

筆者が樹皮布づくりの文化と出会ったのは、ウガンダのビクトリア湖西岸に広がる丘陵地帯の農村だった。年間を通じて温暖なこの一帯にはバントゥー系に属するガンダの人びとが暮らしており、定住的で集約的な農耕を営んでいる。バナナ、サツマイモ、キャッサバなどを主食作物としているが、とくにその中でもバナナには高い価値がおかれ、かれら自身もバナナ農耕に強いアイデンティティをもつ。各住居はバナナ畑と隣接しており、バナナは日常的に多くの部位が多目的に利用され、それと関係する独



図1 調査村の位置(丸印)

自の語彙も発達している(佐藤 2004)。

樹皮布にされる木々は、かれらが大切に管理しているそのバナナ畑の中で栽培されていた。そして樹皮布づくりとバナナづくりがほとんど同じ場所で営まれていることを観察した。ここでは樹皮布について、原料となる木の栽培法ならびに製作方法を説明したうえで、樹皮布とバナナをめぐる文化的な共通点を指摘し、今後の研究の展開を述べたい。

樹皮布に加工されるクワ科植物

ウガンダで樹皮布として使われる樹木の多くは、クワ科イチジク属の *Ficus natalensis* に分類される。この樹種はアフリカではサハラ以南に広く分布しており、比較的湿潤なところから乾燥林やシケットにまで生育し、標高 10m から 2,200m の間にみられる。ウガンダではほぼ全域にわたって栽培され、高さは 12m から 30m に達する。樹皮は表面が青灰色をしていて薄く、さわると比較的なめらかである。葉は厚く長卵形で長さは 2.5cm から 10cm である。黄～赤色の果実のように見える果囊(かのう)とよばれる球形が 2 個 1 組となって枝につき、熟したものは 8mm から 18mm になる。種子は乾燥した果囊に包まれて運搬され、果囊が壊されて種子が飛び散り発芽する(Katende, et al. 1995)。

また、調査村(後述)で樹皮布に使われる樹木の植物標本をマケレレ大学植物標本館で同定して頂いたところ、*F. natalensis* 以外に *F. thonningii*、*F. pseudomangifera* があることが分かった。さらに、ここにあげなかった樹皮布の木として、*F. ovata*(ガンダ語名 nserere)がある。これについては、他の樹木と樹皮のはがし方が異なり、必ず伐採したあとにはがす作業をおこなわなければならない。つまり 1 個体の樹皮がはがされるのは 1 回だけの樹種であるとされる。しかし、製作の様子を直接観察していないため、別稿をもって考察に加えたい。なお、ウガンダにはクワ科でパンノキとおなじ属のパラミツも広く分布しているが、それらは樹皮布には加工されない。

ガンダにおける樹皮布づくり

ガンダは鉄器や樹皮布、カヌー製造などの工芸品の制作に秀でた民族として周辺に知られており、王であるカバカの下にそれぞれの職能集団が機能していた。ただし樹皮布の場合、そのほかに各家庭で日常的につくられる側面もあった。「かつてはほとんどすべての男性が樹皮布を製作し、家族に供給してきた」(井関 2000)と説明されるように、ガンダにおける樹皮布づくりは家族の衣服を調達するために不可欠の仕事であったと考えられる。現在ではごく少数の者だけが樹皮布をつくり続

けていて、それらは商品としてのやりとりがおこなわれており、主に葬式時に遺体を包む目的で使われている。

ガンダで樹皮布をつくるのは昔も今も専ら男性である。西洋人が来訪した初期、20 世紀初頭の民族誌においても樹皮布づくりは男性の仕事とする記述があり(Roscoe 1965)、筆者も女性がつくるという情報を観察や聞き取りから得ることはなかった。また、この地域の土地の多くは、所有者との貸借関係が交わされていて、地代を納めることは男性の責任であり、かつては樹皮布でも支払われていたという。一方、主食作物としてのバナナ栽培はもともと女性の領域であったとされる。つまり性別による分業によって世帯内で生活物資や必要な支出分を相互に補完しあってきたと考えられる。ただし近年ではバナナの農作業をおこなう男性も増えてきており、しだいに女性の領域に男性が入りこんできている。

調査村であるウガンダ共和国中部ラカイ県カンブング村(図 1)では、少なくとも 3 世帯で樹皮布製作が活発におこなわれている。そのなかでとくに、60 才男性のムウエセ氏から樹皮布づくりについて教えていただいた。

樹皮布づくりは、図 2 のような手順でおこなわれる。まず、バナナ畑の中や土地の境界に木を移植し、数年後から毎年樹皮をはがしつづける。はがしたあとは表面を削り取って住居のほうに移動し、台所でその靱皮繊維を煮る、または蒸す。あるいは家の前であぶることもある。その翌日に住居のそばの小屋でたたき延ばし、住居の横の芝生(多くの住居の脇には芝生がつくられる)で干して完成である。かなりの労力が伴うが、はがす作業から完成まで集中的におこなうと最短で 2 日あまりの間に

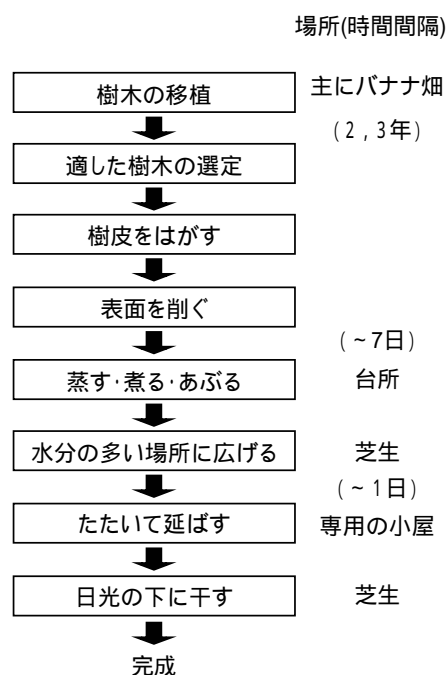


図 2 樹皮布づくりの手順

終えることができる。

これらの作業場所をみてみると、女性がおこなう日常の活動空間とほとんど重なってくる。樹皮布づくりをおこなう場所は住居周りと畑の間でほぼ完結しており、たたく作業をおこなう小屋以外はバナナの収穫、調理する場所と同じである。つまり、バナナ畑と住居の間には、バナナを収穫し調理して食べるという流れと、樹皮布をはがしてつくるという流れの二つがほぼ平行して存在していると言える。

以下、樹皮布のつくり方を説明していく。

樹皮布づくり(1)木を育てる

ムウェセ氏が子どもの頃、彼の父は野生状態の樹木からも樹皮を採取していたという。しかし現在そのような森林はほとんどなく、人の手によって栽植された樹木の樹皮のみが利用される。

ガンダ語でバナナ畑は *lusuku* という固有のことばでよばれ、他の作物の畑 (*nimiro*) とは区別してとくに大切に扱われる。バナナ畑の特徴のひとつは、さまざまな種類の作物や樹木が植えられていることである。多くは住居と隣接していて、ホームガーデンにみられる役割をもあわせ持つ。バナナ畑に植えて良い木とそうでない木の種類は、人によって意見はさまざまである。ただし皆が一致しているのは、コーヒーノキと先にあげた3種にあたる樹皮布の木はバナナ栽培ととくに相性が良いということである。それら3種の木が良い理由について、村人から「根を横に広げないから、近くでバナナを育てても水分や養分がその木に吸収されない」、「乾季に落葉するので、近くの土壌に栄養分を供給する」という話を聞いた。また樹木を植えること自体の効果として、バナナの天敵である強風を和らげること、バナナやコーヒーに適度な陰をつくることが言及された。それに加えて雨滴から土壌を守ることもあげられるだろう。このような特徴をもつガンダのバナナ畑は、人びとの生活と密接に結びつくアグロフォレストリーの例として注目を集めている (Oduol and Aluma 1990)。

バナナ畑での樹皮布の木の高さはおよそ5mから20m弱とさまざまで、地上3から5mまでは直立した主幹が伸び、そこから上部には多数の枝が広がっ



ている(写真1)。樹皮がはぎ取られたあとの主幹部分には白～おうど色の木質部が露出して、表面がまるでサルスベリの木のようにつるつると光沢を帯びている。はぎ取られた直後だと傷口から白い樹液が垂れているのがみえる。はぎ取られてからかなり時間がたった樹木の表面はごつごつしており、樹皮が取られた上部の境界線から赤い根を発達させているものもある。

イチジク属は野生状態では種子繁殖をするが、栽培下では枝をつかった栄養繁殖のみがおこなわれる。方法は極めて簡単で、成樹の支枝から先を切り落とし、途中の細かな枝を取り払って約50cmの穴を掘って植えるだけである。根元がまっすぐな木がよいとされる。植えつけてから樹皮布が収穫可能となるまでの期間は、切り出した枝の大きさにもよるがふつう2,3年である。その間の管理として、枝葉の剪定、幹についたコケ状の植物の除去が随時おこなわれる。また、板根が発達して幹の根元部分が波打たないように、地表にでている板根を削り取る人もいるという。

生育中に幹が曲がり、斜めに成長している木も多くみられた。村人によると強風によって曲がったといい、樹木が柔らかく弾力を持っていることが関係していると思われる。

樹皮布づくり(2)樹皮をはがす

樹皮が適度な厚さになれば、いつでもはがして樹皮布を製作することは可能である。ただし最も盛んにおこなわれるのは、年2回、雨季(調査村では3月から6月、9月から12月頃)がはじまり1,2ヶ月たったころから乾季のはじめにかけてである。それは、幹に含まれている水分の量によって樹皮のはがしやすさが大きく異なるからである。樹木に水が十分行き届いた頃になると、ムウェセ氏は樹皮の採取と布の製作に本腰をいれる。「葉が



左:写真1 樹皮布の木(*Ficus natalensis*)

上:写真2 樹皮をはがす

古くなり乾季で木が落葉する時期ははがしにくく、葉が新しくなるとはがしやすい」と説明するように、葉のようすが採取の適期のひとつの指標にされている。また、見当をつけた樹木の根元近くにナタで少しだけ傷をつけ、はがしやすさを入念に確かめる。乳液がすぐに出た場合ははがしやすくなっていることを示している。乳液がでるまでに時間がかかる場合は、まだ樹皮をはがすのに適した時期ではない。

ここでの樹皮布の樹木は、切り倒さずに生育させたまま樹皮をはがすのが特徴である。まず、地面から約30cmのところの表皮を横に切り回す。そして、主幹が多数の幹に分かれている直下の表皮も同じく横に切り回す。そのあと縦に切り込みを入れ、それを手がかりにしてはがしていく(写真2)。ちなみにこのような方法は、日本における樹皮剥離法を体系的に分類した名久井(1999)において、樹皮を大量に入手したい場合にとられる「横はぎ型剥離法」にあてはまる。

はがすときにもちいる道具は、ナイフとナタの他に二つある。一つは高い場所で作業するための特製のハシゴである。一番上の横棒(足場)がバナナの葉で覆われており、立てかけたときに樹皮が傷つかないようにしてある。もうひとつは先端を尖らせたバナナの葉柄である。適度な柔らかさをもって、はがすときに外皮と木質の間に入れ込んで傷がつかない優れものである。

はがしたあとの樹皮は、表面をナタで削ぎ落とすことにより、より柔らかくしなやかにする(写真3)。そして日陰に保存しておく。幹は数時間乾かしたのちに、枯れてい

ない緑色のバナナの葉を巻いてくるむ(写真4)。人間に例えると、傷口に張る絆創膏やガーゼのようなものである。雨季では約4日後、乾季では約7日後にその「バナナのガーゼ」を取り除く。幹をあまりにも長期間葉にくるんだままにしておくと、幹の表面に凹凸ができてしまい、翌年の品質に影響がでてしまう。

はがす作業は、定期的にかつ続けておこなうことが肝要である。樹木の生育上、はじめてはがした樹皮は硬くて破れやすく、品質が良くないものとされる。はじめてはがしたあとは、毎年同じ時期にはがすと良い樹皮がとれるという。一年という間隔よりも短いと靱皮繊維が薄くはがしにくく、樹木の個体へのダメージも大きい。待つ期間が長いと厚ぼったい布になってしまう。大体20年から30年くらいつづけて樹皮布をはがす作業をおこなうと、樹木が劣化してきて品質のよい樹皮はとれなくなる。

井関(2000)は、同一の樹木から繊維の採取を繰り返すことによって繊維の品質を向上させる方法は、沖縄やカメルーンのバメンダ高原でもみることのできる方法だという。このように長い年月をかけて毎年定期的にはがすという作業が、バナナの長年にわたる管理・利用と平行しておこなわれているのである。この地域のバナナ畑の長い時間スケールと管理の連続性は、樹皮布の木を不断に観察して利用するには非常に都合が良いと言える。

樹皮布づくり(3) 蒸す・煮る・あぶる

樹皮をはがしたあと、約1週間以内に蒸す、煮る、また



左上から時計回りに 写真3 樹皮の表面を削ぐ

写真4 樹皮をはがしたあとの幹を保護する

写真5 樹皮をたたき延ばす

写真6 樹皮布を干す

はあぶるという作業がおこなわれる。これはより柔らかい状態でたたき延ばすためである。このときふだん女性が調理をする台所を使うこともある。ムウェセ氏の父はバナナの葉で火を起こして樹皮をあぶっていたが、ムウェセ氏はバナナの葉を畑のマルチングに使いたいのので、煮る方法に切り替えたという。しかしそれだと柔らかさにムラがでやすい。彼は試行錯誤しながら蒸す方法を編みだし、煮た場合の弱点を克服していった。ちなみに、村で樹皮布をつくるほかの2世帯は煮るという方法を用いていた。

蒸す方法は、まず樹皮の両面にバナナの葉軸を等間隔で置き、中心部をすこし開けて丸め、その外側からさらにバナナの葉で巻く。鍋を底上げて水を入れ、その上に巻いたものをのせる。そして沸騰してから1枚あたり約20分間蒸し煮する。そのあとかまどの外に出して、夜の間は芝生の上などに広げておく。

樹木づくり(4)たたいて延ばす

たたいて延ばす作業は、(3)で樹皮を柔らかくした翌日までにおこなわれる。樹皮布をつくる村で「タンツタンツタンツッ…」という木のぶつかる鈍い打撃音が続くのが聞こえたら、臼と杵のぶつかる音か、もしくは樹皮を槌でたたいて延ばしているところだと思ってよい。

樹皮布をつくる家には、必ず敷地の一角(たいていはバナナ畑の中)に樹皮をたたきだけの目的でつくられた横長な屋根つきの空間がある。そこには、たたき台として角材が横に置かれている。この上に樹皮を置き、専用の木製の槌でたたき続けるのである(写真5)。

槌は密度の大きな木材が使われており、持つとずし

り重い感じが伝わってくる。槌の打撃面は平面でなく、細かい溝が彫られている。ムウェセ氏はたたき強さを調節するために、大小2種類の槌を使い分けていた。

興味深いことに、ふつうの「たたき」とは異なる、樹皮をたたきことを意味するガンダ語の動詞が2つある。-saakaと-tengaである。-saakaは、たたき始めたばかりのとき、折らずに弱めにたたきことをさす。そして、樹皮の内側にあたる部分を外にして、二重、四重、八重…と折るたびにたたき方を強めていくのだが、そのときは-tengaということばを使う。厚さを一定にするためには、ムラをつくらず一定の強さでたたきことが重要である。また、折らずにたたきだけでは樹皮は十分に延びずに切れてしまう恐れがあり、折ってたたきことは不可欠である。ちなみに「樹皮布を折る」ことだけをあらわす動詞-fuuniraも存在する。ムウェセ氏曰く、このたたき作業は中断せず一気におこなわなければならない、「他人がどこかで死のうとも最後までたたき続ける」と冗談めかして説明してくれた。均等な厚さでまんべんなくたたきには、とにかく連続してリズムカルに、ということである。はがすのは1日6枚までならできるが、たたきのは大変な仕事で1日2枚しかできないのだそうだ。

たたいたあと、日光の下で樹皮布の「内側」を上にして芝生に広げ、端に小石を置いて延ばした状態で一日中干せば完成である(写真6)。色がしだいに変わってくる。縦の長さはほとんど変わらないが、横の幅ははがした直後とくらべて約2,3倍になる。淡い色をした薄く柔らかな布が上等とされ、それは特別にkimoteと呼ばれ、重宝される。

表1 バナナ畑における樹皮布の木の例

品種(個体)	学名	小枝の特徴	葉の大きさ	樹皮布の特徴	その他の特性
ntakire	<i>Ficus natalensis</i>	曲がっている、数少ない	中ぐらい	おうど色、延びにくい	成長速い、利用年数長い、よく売れる
mbogo	<i>Ficus natalensis</i>	上向きでまっすぐ	幅広く短い	おうど色、厚い、延びにくい	成長遅い
kakiriba	<i>Ficus natalensis</i>	数少ない	—	赤、厚い、延びにくい	成長速い、利用年数長い、樹皮布の変色遅い
ntensa	<i>Ficus thonningii</i>	下向きで曲がる、数多い	最も大きい	白、延びやすい	成長速い、利用年数長い、呪医がよく利用する
mbabi	<i>Ficus thonningii</i>	まっすぐ伸びる	幅広く短い	おうど色、延びやすい	成長速い、利用年数短い
butana	<i>Ficus pseudomangifera</i>	上向きでまっすぐ	最も小さい	黄、延びにくい	成長遅い、利用年数長い、樹皮布の変色速い
nsore	(未同定)	上向きでまっすぐ	幅広く短い	白、延びやすい	成長速い、利用年数短い
ntalalamirwa	(未同定)	上向きでまっすぐ、数少ない	小さい	おうど色、延びにくい	成長遅い、利用年数短い

表2 品種名が回答されなかった個体の例(学名は未同定)

個体	入手先	入手年	小枝の特徴	葉の大きさ	樹皮布の特徴	その他の特性
1	A氏(村内)	1990	上向きでまっすぐ	中ぐらい	白, 延びにくい	成長速い, 利用年数長い
2	A氏(村内)	1995	すこし曲がっている, 数少ない	中ぐらい	おうど色, 非常に厚い, 延びにくい	成長速い, 利用年数短い
3	A氏(村内)	1995	曲がっている, 数多い	中ぐらい	赤, 厚い, 延びやすい	成長速い, 利用年数短い
4	A氏(村内)	1997	上向きで曲がる	中ぐらい	おうど色, 延びやすい	成長遅い, 利用年数長い
5	B氏(村内)	2003	上向きでまっすぐ, 数多い	中ぐらい	白, 延びにくい	成長速い, 利用年数長い

さまざまな品種

このように製作者は布の品質にこだわり, 多大な労力をかけて樹皮布を完成させていく。では, かれらはどのような特徴にもとづいて, その材料となる植物の品種を認識しているのだろうか。

ムウェセ氏の畑において樹皮布に使われる樹木について, 品種とその特徴を質問していった。その結果, はっきりと品種名が分かったものは表1のように少なくとも8つあり, 先に述べたとおり3つの種にわたっていた。特徴の項目については, 筆者があらかじめつづいたのではなく, ムウェセ氏が筆者に教える際に言及したものに基づいている。これをみると, まず植物体を見分けるときには, 小枝の数, 伸びる方向, まっすぐ伸びているか否か, 葉の形態といったことに注目していることが分かる。小枝がまっすぐかどうかは移植の際に重要になってくるが, 特筆すべきは, 花序や実際に利用される部位である主幹の外観的特徴について, ほとんど言及されないことである。さらに, 成長速度や利用可能な年数(樹命を経ると次第に品質のよい樹皮布が取れなくなる)といった項目, たいたときに延びやすいか, 厚みがあるか, 完成時の色といった加工に関わる項目を品種別に把握していることがうかがえる。つまり, かれは外観的には利用とあまり関係ないところを識別のよりどころとし, そのうえで栽培・加工時の経験を積み重ねて知識をつくりあげているのである。

それとは別に, ムウェセ氏の畑には品種名が回答されない個体も存在している。その5個体を表2に挙げた。個体1~4はA氏から, 個体5はB氏から, どれも「品種名がないもの」として枝を受け取っている。「かつてだれかが新しい品種名を命名したこともあったが定着せず, 現在名前なしになっている」のだという。ふだんはこれら5個体とも「mutuba muganda(一部を除く樹皮布用樹木一般をあらわす語)」と呼んでいるが, その各個体についてたずねていくと, 実に詳細にそれぞれの特徴について話してくれた。つまり, ムウェセ氏は品種のみならず, 個体別に認知して知識を蓄えているのである。

バナナ畑における人と植物の関係論にむけて

ここまで樹皮布づくりについてみてきたことを, この地域の基幹作物であるバナナと人びとの関係と比較し, 共通点を見出して今後の展望につなげる。

(1) 行動

樹皮布とバナナをめぐる行動範囲の類似性に加えて, 行動パターンの類似性も示唆された。樹皮布に使う木は植えつけてから2~3年ほどで収穫可能になり, それ以降毎年樹皮をはがす必要がある。このことは, バナナが植えつけたあと2年前後で収穫可能になり, それ以後果実がなると, そのつど収穫する必要がでてくると非常に似ている。また, 両者の時間, 空間の使い方はそれほど強く干渉しあうものでもない。これらのことは, この地域における人びとの日々の時間や空間の使い方, 畑に拘束される時間, 想定している時間スケールの特徴を把握する上での鍵となっている可能性がある。

(2) 洗練された作業体系

はがす場面からたたき場面まで, 細かな作業がかなりの程度決められていた。例えばどの道具を使ってどのようにはがすか, どのように折ってたたきかなどである。またそれと関連して, 語彙が発達している様子も垣間見られた。これらについては, バナナの洗練された食文化, とくに主食料理のマトケづくりの特徴と共通するところが多いと考えられる。技術とことばについてより掘り下げていくことによって, 人びとが自然と対面したときのきまりのつくられかたに関する傾向性が見えてくるかもしれない。

(3) 形態にもとづく識別と個体別の認知

樹皮布の木の品種を分ける外観的特徴は, 利用法よりもむしろ形態自体に関係していた。このことは, バナナのみならず, 世界各地で広くみられる多品種認知と共通する点である。さらに, 樹皮布の樹木が品種とは別に個体別にも微細に認知されることが明らかになった。筆者はこれまでに, バナナについて品種とは別に個体別認知がおこなわれていることを示してきた(佐藤2006)が, これと共鳴する知見である。人びとと植物が長

期にわたって密接にかかわるバナナ畑という特殊な場がそうさせているのか、それともその植物自体の特性の影響を強く反映しているのか。ブガンダにおけるバナナ畑において、人びとが植物をどのようにみているのかを知るために、今後より接近したアプローチをとっていきたい。

同じ場所に植えられている 2 つの巨大な多年生植物は、一方は主食をはじめ多目的に、もう一方は工芸に利用される。それにもかかわらず、人びとのかかわりをみていく中でこのような新たな共通点が発見されることはとても示唆的である。現在活発化の兆しがみえる輸出用生産 (Reitzenstein 2003) を考えるときにも、以上を含めていちど人びとの生活世界や植物に対する認識を考えておく必要があるだろう。

参考文献

- 井関和代 2000 『アフリカの布—サハラ以南の織機・その技術的考察—』河出書房新社。
- 佐藤靖明 2004 「人とバナナが織りなす生活世界 - ウガンダ中部ブガンダ地域におけるバナナの栽培と利用 - 」『ピオストーリー』2, 106-121, 生き物文化誌学会。
- 佐藤靖明 2006 「バナナの品種多様性を支える民俗

知識とは - ウガンダ中部ブガンダ地域の事例より - 」日本文化人類学会第 40 回研究大会研究発表要旨, p56.

福本繁樹 1996 「装いと美の演出 - タバ」『植物の世界』14, 234-239.

名久井文明 1999 『樹皮の文化史』吉川弘文館。

Katende, A. B., Birnie, A. and Tengnäs B. 1995. *Useful Trees and Shrubs for Uganda: Identification, Propagation and Management for Agricultural and Pastoral Communities*. Nairobi: Regional Soil Conservation Unit.

Oduol P.A. and Aluma, J.R.W. 1990. The Banana (*Musa* spp.)-Coffee Robusta: Traditional Agroforestry System of Uganda. *Agroforestry Systems*. 11: 213-226.

von Reitzenstein, E. 2003. *Management of Ficus natalensis in Southwestern Uganda for the Production of High-quality Barkcloth*. Indicators and Tools for Sustainable management of Forests in the East African Region, Working paper No.10.

Roscoe, J. 1965. *Baganda: An Account of Their Native Customs and Beliefs*. 2nd Edition. London: Frank Cass & Co. Ltd.

シリーズ:自然学をめぐる旅 その1

熱帯高地エチオピアに行く

斎藤清明

Around the study of nature (1) Tropical highland Ethiopia

SAITO, Kiyooki

今西錦司先生(1902-92)は晩年、自らのそれまでの学問を「自然学」と名付けられた。「私は自然とはなにかという問題を、問いつづけてきたように思われる。それも何々学に代表されるような部分自然ではなく、つねに全体自然というものを、追い求めていたような気がする。私の求めていたものは自然学なのである。自然を理解しようとする学問であり、自然観の学問であると定義してもよいかもしれない」(『自然学の提唱』1984)と、まるで遺言のよう。これをどのように生かし、引き継いでいけばいいのかと、私は思案しています。

ということは、私も自分なりの「自然学」を求めてきたといえるかもしれません。そこで、これまでの見聞を「自然学」という視点を入れて振り返り、いわば「自然学をめぐる旅」として、しばらく綴らせていただきます。

前置きはここまで。まずは最近(今年 6 月)のエチオピア・ウガンダ行から。

エチオピアへの憧憬

出たばかりの鈴木秀夫著『高地民族の国 エチオピア』(1969)を手にしたのは、大学の 6 回生のときだっ

た(その後は会社づとめで転勤が多かったが手放さず、今回の旅にも持参した)。私はそのころ、留年して南太平洋の島々を貨物船を乗り継いで廻って帰国したばかり。教育学部に学士入学していたが、農学部的一年先輩の福井勝義さん(当時、大学院生。現、京都大学大学院人間・環境学研究科)が阪本寧男先生(当時、国立遺伝学研究所。現、京都大学名誉教授)と京都大学大サハラ学術探検隊に加わって1967~8年、エチオピア高原で栽培植物の調査をしていたので、エチオピアには関心があった。また、「栽培植物起源論」(田中正武先生)のゼミで、ソ連のバピロフの調査(1926~7年)によってエチオピアが世界の栽培植物起源センターのひとつだと知っていた。

鈴木氏は1965年から3年間、エチオピアの大学で教え、その間に少しずつ書きあげたのが、『高地民族の国エチオピア』だった。出版当時は東大理学部講師(地理学)だった。のちに、NHKブックスの『森林の思考・砂漠の思考』(1978)はじめ、風土と文明についての著作で知られるのだが、そのスタートがエチオピアなのである。やがて、東京大学教授を経て清泉女子大学に移られ、『気候変化と人間 - 1万年の歴史 -』(2000)という労作を出された。

熱帯高地エチオピア

1995年に国立民族学博物館で催されたシンポジウム「熱帯高地の人と暮らし」の別刷り特集を今回の旅の直前に、企画者の山本紀夫さん(同館教授)から入手した。ご存じのように、このシンポジウムは日本熱帯生態学会第5回大会での企画。熱帯高地という言葉も、このときにはじめて本格的に用いられたようだ。世界の主要な山岳地域での人々の暮らしを比較する研究は、世界各地の山岳地域での深刻な環境破壊が顕在化したことから、1970年代の中ごろから盛んになり、日本ではアンデス研究者やヒマラヤ研究者によって90年代から共同研究が始まった。そして、このシンポジウムとなった。

そのなかで「熱帯高地」という地域概念が浮かび上がり、熱帯高地という視点で山岳地域の環境利用を論じようとするとき、比較の対象として欠かせないのが熱帯アフリカ高地、とくにエチオピア高地ということになってきた。

もっとも、「熱帯高地」は日本では聞き慣れないが、熱帯の植民地に暮らすヨーロッパ人にとっては高地こそが唯一の過ごしやすい場所なので、ヨーロッパの地理学では熱帯高地 tropical highland や熱帯山地 tropical mountain という用語は古くから使われていたようだ。

地球研の「高所環境」研究プロジェクト

今回のエチオピア行は、大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所(地球研)の研究プロジェクトの立ち上げのための予備的な調査だった。

地球研の研究プロジェクトは、研究のシーズを開発するインキュベーション研究にはじまり、本研究にいたるまで、いくつかの段階がある。本研究は5年間だが、その前にフィージビリティ研究と呼ぶ、実現可能性などを検討する1年ほどの予備的な研究段階を設けている。「高所環境 - 人の生老病死と自然、生態、文化との関連」(リーダー、奥宮清人・地球研助教授)という、私たちの研究チームもその一つ。

研究の目的を次のように掲げる。「高所」は低酸素や低温という生物が環境に適應する極限の領域であるとともに、文明のもたらす自然と人間への影響にたいへん脆弱な環境にあるという認識のもとに、「高所環境」に人間がどのように適應してきたのか、さらにグローバルizmというものの影響を明らかにする、と。

主な対象としてヒマラヤやアンデスをかんがえているが、世界の三大高地のひとつであるエチオピアを、フィージビリティ段階に見ておく必要がある、ということになった。

メンバーは、奥宮さん、松林公蔵さん(京都大学東南アジア研究所教授)、山本紀夫さん、そして小生。奥宮、松林さんは医師でもあり、世界の高地での健康調査など、フィールド医学を実践している。山本さんは長年、アンデスに取り組んでいる、農学部出身の文化人類学者。『ジャガイモとインカ帝国』(2004)など最近、精力的に著作をものにしていく。それぞれのスケジュールを調整し、とにかく一緒に見て廻ろうと、1週間ほどのあわただしい旅。みんな、初めてのエチオピア行だった。

高原の首都アジスアベバ

閑空でのエミレーツ航空ドバイ行きに搭乗直前、ワールドカップの日本対クロアチア戦が始まり、テレビの前には日本チームを応援に行くユニフォーム姿の若者も。ドバイまで約10時間半の機内で、引き分けたとBBCニュースで知る。IWC(国際捕鯨委員会)で「商業捕鯨再開支持」の宣言が採択されたことも報じていた。

ドバイで乗り換え、アラビア半島の先端部を南下する。赤みがかかった砂漠が続く。岩山も見え出したとおもうまもなく、紅海をひとつ飛び、ジブチからアフリカ大陸に入った。もう、エチオピアである。機内テレビの飛行経路図は、エチオピアの高地を緑色で描き、そび

え立たせている。眼下に、雲の切れ目から乾いた大地が見える。高地の東側は大地溝帯を経て砂漠地帯になっていることが、手に取るようにわかる。アジスアベバが近づいて高度が下がり、雲が晴れると、なんと緑の濃いこと。エチオピア高地は緑の世界との予感がする。6月19日12時25分、着陸。



農村の光景(バハルダール付近で)



タナ湖から流れ出した青ナイル源流の滝

さわやかな空気に、高原を感じた。ユーカリの木が目につく。雑然とした街なかをゲストハウスに向かう車中で、「カトマンズに感じが似てる」と山本さん。宿に荷を置いて、すぐにエントット山に車で向かう。

アジスアベバは海拔ざっと2400[㍊]、3200[㍊]のエントット山麓に、「新しい花」の名のように、百数十年前に造られた。現在は人口約400万人と、同国では図抜けた大都市である。エチオピア高地には古代から王国が続いているが、森林の伐採によって都の移転が余儀なくされてきたようだ。ところが、150年余り前にオーストラリアからユーカリが持ち込まれ、植林に成功。首都も安定したという。

山麓の市場(マルカート)がにぎわっていた。シャンマと呼ばれる白い布をかぶった女性たちが目につき、その行き先をたどると教会だった。よく伸びたユーカリ林を縫って、車道が登って行く。木陰を降りてくる男もいれば、道いっばいにユーカリの枝を運ぶ女たちも。山頂にも教会がある。小雨になったが、展望は得られた。近くから遠くまで続くユーカリ林のなかに、アジスアベバの街が広がっている。濃い緑に包まれて。

下山し、アジスアベバ大学にゲブレ・インティソ教授を訪ねる。京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科の重田眞義さんの紹介である。社会学科の主任で、人望も人脈もあるひとだという。フロリダ大学の学位を取り、日本ではポスドクや客員として数年間過ごした。文部科学省21世紀COEプログラムでの国際シンポジウム「アフリカの難民問題」も企画し、京大側との共編著もある。狭い教授室で1時間余り、語りあった。ゲブレさんはエチオピアの支配的民族アムハラ出身ではなく、アリという西南部の少数民族出身。文化人類学専攻だが、生業、歴史、宗教などにも関心は深い。こちらは農業や病気について質問した。HIVはやはり深刻な問題だと答え。都市から村にまで感染者が広がっている、と。

夕方、民族料理店に入ると、まだランチメニュー。とにかく、インジュラを食べる。テフというエチオピア独特の雑穀から作った、クレープ状の一種のパンである。酸っぱい感じがするが、いける。コーヒー・セレモニーも受けた。

青ナイルの源流へ

翌朝、門番を起こし、5時すぎに車で空港へ。今後の予定は、アジスアベバから北部に飛び、バハルダールやゴンダール、ラリベラ、アクスムといった古都やその周辺地域を、まず見る。アジスアベバに戻った後、奥宮・山本組はさらに南部を廻る。私はウガンダ・エンテベでの国際霊長類学会に参加。その後、合流して帰国というスケジュール。

7時発の第1便でバハルダールへ。52人乗りのフッカー機。乗客にはエチオピア正教の司祭もいる。雲がかかって下はよく見えないが、ずっと濃い緑色。やがて、川筋が光って見える。ナイル川の源流だ。大きな湖に出て、旋回して着陸。約1時間の飛行だった。

バハルダールはタナ湖畔にある。この湖は、エチオピア最大の淡水湖で面積約3000平方km。ナイル川の源流となる青ナイル川は、ここから流れ出している(もう一つの源流の白ナイル川は、ウガンダのビクトリア湖から)。ランドクルーザーで青ナイルの滝をめざす。周りは畑作地が広がっているが、石ころが多い。牛に鋤かせている。車道でも牛の群れとよく出会う。小さな集落が点々と。藁葺きのとがり屋根の家である。トウモロコシ、サウキビ畑が多い。1時間ほどでティシサット村。粉挽き屋でテフの粉を見る。いろいろなトウガラシが干してあり、山本さんは興味深そう。奥宮・松林組は診療所で、医者にインタビュー。マラリアや腸チフスが多いようだ。

村はずれの滝の展望台まで歩く。滝の高さは40~50[㍊]だが、幅が広い。雨期には幅数百[㍊]になるといふ。ここが、青ナイル川の源流の最初の滝というわけ。ここからエチオピア内を800kmほど流れてスーダンで

白ナイル川と合流し、ナイル川となる。昨夏、アブシンベル神殿など下流沿いに栄えた古代エジプト文明の遺跡をみているだけに感慨がわく。

古都ゴンダール

翌6月21日、車でゴンダールに向かう。高原のアスファルト道。通行量は少ない。途中、湖岸が見えたので撮影していると、軍用トラックから「基地があるから」と注意を受ける。道沿いに耕作地が広がる。牛に鋤を付けて耕している。その鋤を肩に載せ、運ぶ男たち。ほとんどが裸足。飼料木もよく目に付く。大きな盆栽のような姿もあり、一服の光景。ユーカリの植林も多い。かなりの密植である。苗から育て、薪や建材用に間引いているようだ。根本から切った跡も。道ばたで、細い丸太を置いて売っているのを、よく目にした。

峠(約2500[㍎])に森林が残っていた。原生植生の名残だろう。美しい田園風景が広がる、気持ちのいい道が続く、昼前にゴンダール着。

丘の上のホテルから、町が展望できる。ここは、17世紀中頃から2世紀間、ゴンダール王朝の首都であった。マラリアを避けるため、高度2000[㍎]余りのこの地に造営したという。その歴代の王たちが次々に建てた城が、世界文化遺産に登録されている。まるで中世ヨーロッパの城で、アフリカにいることを忘れそう。タブラ・ブラハン・セラシエ教会へ。キリストをめぐる壁画



街道を行く人々(バハルダール～ゴンダール間で)



耕作は牛と木製の鋤を使って行われる

で知られ、天井には80体もの天使の顔が並ぶ。土俗的な感じがする。エチオピア正教はそれだけ古く、定着している。ファシリデス王のプールも見た。なんと、洗礼のための人工池である。この地に遷都した王の名を冠し、人びとはここで洗礼を受けた後に町に入ったといわれる。スウェーデンの援助で修復作業中。

ラリベラの岩窟寺院

翌朝、ゴンダール空港へ。テオドロス二世の像が立つ。19世紀半ばに、それまで諸公国に分裂し弱体化していたエチオピア帝国を統一した「中興の祖」だが、イギリス軍に破れ、1868年に自殺した。側の木でハタオリドリが巣作りしていた。

西へ半時間ほどの飛行でラリベラ。景観は一変し、乾燥した大地となる。ここは、ゴンダールより古く、12世紀に新しい王朝が興り、都であった。巨大な一枚岩を彫り抜いた岩窟寺院群(これも世界文化遺産)で有名。ヨルダン川など聖地エルサレムを模した地名がつけられているが、ラリベロ王は第2のエルサレム建設を試みたのだという。

高さ、奥行き、幅がそれぞれ12[㍎]の正十字架形をした聖ギオルギス教会。コンクリートで型を取ったような、みごとな造りである。内部もくり抜いて、礼拝室になっている。とても、一枚岩からとは思えない。他にも聖マリア、聖救世主、聖エマニュエルなど、同様の教会が12もあり、今も使われている。一通り見て回ったが、圧倒される。

午後2時過ぎ、雨がパラつき出したとおもう間もなく、霰になり、雷とともに驟雨となった。濁流が道路にあふれ、車も走れない。運転手は「やっと降り出した。雨期がきた。貴方がたは天使だ」と言う。白けて乾いた農地にも染み込んでいく。翌朝、大地は黒々。昨日とはちがう、潤いを感じる地肌。雨の恵みを感じる。



17世紀の都ゴンダールに残る城(世界文化遺産)

エチオピア王国発祥の地アクスム

ラリベラから北へ、アクスムに飛び、2 日間滞在した。エチオピア高地の北端にあって紅海にも近いアクスムは、紀元前後には交易で栄えた王国が存在し、エチオピア文化発祥の地とされる。私たちの旅は、遷都をさかのぼる形でエチオピアの歴史をたどったことになる。

町の中心にオベリスク(石柱)が何本も立つ。アクスム王国期に建てられ、王の権威を象徴する石碑である。最大の高さ 33 呎あったというが、倒壊したまま、2 番目(高さ 24 呎)のものはイタリア軍によって 1937 年にローマに運ばれた。2005 年に返還されたが、まだ梱包の状態です。再建に至っていない。現在、立っている最大の高さは 23 呎の高さ。なかなかシンプルで堂々としたもの。

モーゼの十戒を収めたアーク(契約の箱)があるという「シオンの聖マリア教会」、石積みのみ残る「シバの女王の神殿」、6 世紀の「カレブ王の地下墳墓」、農地から近年見つけた「エザナ王の碑文」など、往時をしのばせる。丘の上の聖ミカエル教会からは広大な展望。一面に畑が広がり、かつてのアクスム王国時代からの繁栄を想像した。土曜日には町の広場で、近在から穀類や野菜、家畜、農機具、土器類、衣料、まるで何でも持ち寄って市が開かれていた。まさにマーケット。

アジスアベバに戻る際のアクスム空港での荷物や身体検査は厳しかった。つい最近まで国境紛争が続いたエリトリアに接しているからだ。町では UN と記した国連の車(ランドクルーザー)をよく見かけた。難民や開発、医療と分野はいろいろに。

高地文明をかんがえる

エチオピアはシバの女王伝説に始まる 3000 年の歴史があり、植民地にならなかつた誇りもある。皇帝ハイレ・セラシェ 1 世(在位 1930-74)後の社会主義革命と崩壊(1991)を経て、今は連邦民主共和国。しかし、貧困さには変わらないようだ。物乞いの人々は多いし、飢餓問題も記憶に新しい。

私たちはこの貧困問題をはじめ、旅の見聞を毎晩、よく語り合った。高地のいたるところが耕作地に利用され、いろんな作物があること。市場のにぎわい。



岩を掘り抜き正十字架形に作られた聖ギオルギス教会(世界文化遺産)

植林のみごとさ。マラリアと高度の関係。貧困と HIV について。エチオピア正教と教会。文化遺産についても。これらの話題は大きくとらえると、高地における人と自然の文明史ということになるだろう。熱帯高地で「高地文明」をかんがえさせられた旅だった。

ビクトリア湖畔で

ウガンダ・エンテベでの第 21 回国際霊長類学会は、開会式でムセベニ大統領が演説。プレナリー講演は山極寿一さん(京都大学大学院理学研究科)。今西さんたちに始まる日本の霊長類学と屋久島での研究史と現状を、鮮やかにまとめた。分科会ではカナダ・アルバータ大のパメラ・アスキスさんが、今西さんの学問について語った。今西錦司アーカイブに協力した私の名も紹介され、恐縮の至り。

6 月 28 日、旅の最後に白ナイル川の源流をめざした。しかし、森の中の直線道路でエンスト。乗り合いバスに拾ってもらい、タクシーに乗り継ぎ、やっとフライトに間に合うという結末。ビクトリア湖畔を飛び立ち、アジスアベバで奥宮・山本組が乗り込んで来るとき、濃い緑と黒い大地が見えた。もう雨期になったようだ。



持ってきた穀類を売る主婦たち(アクスムの土曜市で)



日曜の教会は朝早くから礼拝にくる。会堂の外にも大勢の人(アクスムで)

事務局通信

第16回日本熱帯生態学会総会議案承認のお願い

第16回年次総会で下記案件が承認されましたが、出席者が定足数に達していないため、本ニューズレターを通して、皆様の意見を集約します。コメント・御意見をお願いいたします (jasteadm@asafas.kyoto-u.ac.jp)。御意見等を集約した後に、問題が無ければ下記総会議案を承認されたものといたします。締め切り:2006年9月末日。(幹事長:小林繁男)

第16回日本熱帯生態学会総会

日時:2006年6月17日

場所:東京農工大学

1. 2005年度事業報告(案)

1) 研究会, 研究発表会の開催

(1) 第15回年次大会の開催

2005年6月10日(金)から12日(日)

京都大学 大会会長:秋道智彌(総合地球環境学研究所)

口頭発表	39件
ポスター発表	9件
一般講演 合計	48件
吉良賞記念講演	1件
シンポジウム講演	5件
発表総計	54件
参加者	114名

(一般 78名, 学生 38名:そのうち事前申し込み 60名 当日参加 54名. さらに, 公開シンポジウムのみに来た非会員 15名以上)

(2) 公開シンポジウムの開催

「エコ・コモنزの行方 - 熱帯における水・人・生物」の開催

2005年6月12日 京都大学

実行委員長:秋道智彌(総合地球環境学研究所)

(3) 15周年記念国際シンポジウムの開催

「Eco-human interaction in tropical forests」

2005年6月13日(月)から14日(火) 京都大学

実行委員長:阿部健一(国立民族学博物館)

口頭発表	28件
ポスター発表	9件
一般講演 合計	37件
吉良先生記念講演	1件
発表総計	38件
参加者	83名

(海外招待者 15名, 一般 47名, 学生 20名, 国内招待者 1名)

2) 定期, 不定期出版物の刊行

(1) 会誌(TROPICS)の発行

14-1 (2004年8月発行, 1-138ページ, 11報)

14-2 (2005年2月発行, 139-210ページ, 7報うち1報ミニレビュー)

14-3 (2005年3月発行, 211-294ページ, 8報)

14-4 (2005年7月発行, 295-392ページ, 9報)

(2) ニューズレターの発行

59号 (5月, 22ページ, 4報)

60号 (9月, 14ページ, 2報と新刊紹介)

61号 (11月, 18ページ, 3報と新刊紹介)

62号 (2月, 20ページ, 3報)

3) 評議委員会の開催

第16回:2005年6月10日(金) 京都大学
吉良賞受賞者の決定, 第15回総会の議題について, 他

4) 第15回総会の開催

2005年6月11日(土) 京都大学

2004年度事業報告(案), 2004年度会計報告(案), 2005年度事業計画(案), 2005年度予算(案)が仮承認された。同内容については, ニューズレターに掲載し, 学会員の承認を得た。

5) 編集委員会の開催

第15回:2005年6月10日(金) 京都大学

編集・出版の状況について, 編集方針について, 他

6) 幹事会の開催

第51回:2005年5月2日 京都大学東南アジア研究所

第52回:2005年5月30日 京都大学東南アジア研究所

第53回:2005年12月25日 京都大学東南アジア研究所

7) 吉良賞の選考

(1)2005年度の吉良賞募集は, 2005年2月締め切り, 自薦・他薦を問わない。奨励賞は原則として TROPICS に掲載された論文を対象とした。

受賞者には, 奨励賞に百瀬邦泰氏(愛媛大学)

が決定した。

(2)2005 年度吉良賞選考委員の交替に関する事後承諾

委員長 奥田 敏統(広島大) 委員長辞任,
委員として留任

委員 武田 博清(京都大)
山倉 拓夫(大阪市大)
山本 紀夫(民博) 委員を辞任
増田 美砂(筑波大)奥田委員長後任として追加

8)学会人事

(1) 日本熱帯生態学会監事・編集委員長・幹事

監事 加藤 真 武田 清博
編集委員長 大崎 満
幹事長 小林 繁男
広報幹事 神崎 護 落合 雪野
編集幹事 信濃 卓郎
財務幹事 小林 紀之
総務幹事 阿部 健一 奥田 敏統
増田 美砂 柳沢 雅之
庶務幹事 市川 昌広
会計幹事 竹田 晋也

(2) 会長・評議委員選挙の実施と結果

会長・評議委員の選挙の開票を 2006 年 3 月 8 日におこなった。選挙管理委員は、岩田明久(委員長),市川光雄,岡田直紀とした。選挙結果は下記のとおり。

会長:山田 勇

評議員:神崎 護,井上 真,米田 健,中静 透,
伊東 明,小林繁男,鈴木英治,湯本貴和,大崎 満,
櫻井克年,奥田敏統,甲山隆司,増田美砂,阿部健一,
岩熊敏夫,百瀬邦泰,山倉拓夫,藤間 剛,山根正気,
秋道智彌

9)その他

(1) 会員動向

過去5年の会員動向

(a) 2001 年度(2002 年 3 月 31 日現在.)内は 2001 年 3 月 31 日からの変動)

種別	20013 現員	01年減	00年減	01年増	20023 現員	純増減
正会員	404	-11	-6	+10	= 397	(-7)
学生会員	65	-1		+13	= 77	(+12)
外国人会員	29	-1		+1	= 29	(+0)
機関会員	5	-1			= 4	(-1)
賛助会員	7				= 7	(+0)
合計	510	-14	-6	+24	=514	(+4)

(b) 2002 年度(2003 年 3 月 31 日現在.)内は 2002 年 3 月 31 日からの変動)

種別	20023 現員	02年減	01年減	02年増	20033 現員	純増減
正会員	397	-12	-1	+19	= 403	(+6)
学生会員	77	-10		+14	= 81	(+4)
外国人会員	29				= 29	(+0)
機関会員	4				= 4	(+0)
賛助会員	7	-1			= 6	(-1)
合計	514	-23	-1	+33	=523	(+9)

種別	20033 現員	03年減	02年減	03年増	20043 現員	純増減
正会員	403	-38		+18	= 383	(-20)
学生会員	81	-17		+17	= 81	(+0)
外国人会員	29			+2	= 31	(+2)
機関会員	4			+1	= 5	(+1)
賛助会員	6	-1			= 5	(-1)
合計	523	-56		+38	=505	(-18)

(c) 2003 年度(2004 年 3 月 31 日現在.)内は 2003 年 3 月 31 日からの変動)

種別	20043 現員	04年減	03年減	04年増	20053 現員	純増減
正会員	383	-12		+36	= 407	(+24)
学生会員	81	-28		+8	= 61	(-20)
外国人会員	31	-5			= 26	(-5)
機関会員	5			+1	= 6	(+1)
賛助会員	5				= 5	(+0)
合計	505	-45		+45	=505	(+0)

(d) 2004 年度(2005 年 3 月 31 日現在.)内は 2004 年 3 月 31 日からの変動)

種別	20053 現員	05年減	04年減	05年増	20063 現員	純増減
正会員	407	-25		+17	= 399	(-8)
学生会員	61	-16		+10	= 55	(-6)
外国人会員	26			+2	= 28	(+2)
機関会員	6			+5	= 11	(+5)
賛助会員	5	-1			= 4	(-1)
合計	505	-42		+34	=497	(-8)

(e) 2005 年度(2006 年 3 月 31 日現在.)内は 2005 年 3 月 31 日からの変動)

種別	20063 現員	06年減	05年減	06年増	20073 現員	純増減
正会員	399	-12		+17	= 403	(+4)
学生会員	55	-10		+14	= 59	(+4)
外国人会員	28			+2	= 30	(+2)
機関会員	11			+5	= 16	(+5)
賛助会員	4				= 4	(+0)
合計	497	-42		+34	=497	(+0)

2. 2005 年度会計報告

21 ページの表を参照

3. 2006 年度事業計画(案)

1)研究会, 研究発表会の開催

(1) 第 16 回年次大会の開催

2006 年 6 月 16 日(金)から 18 日(日)
東京農工大学 大会会長:生原喜久雄

(2) 公開シンポジウムの開催

「アグロフォレストリーを核とした地域生態システムの構築と展望」の開催
2006 年 6 月 18 日 東京農工大学

(3)「拠点大学交流国際シンポジウム:東南アジア熱帯泥炭地の自然と土地管理」の後援

2006 年 9 月 20 日 - 21 日 インドネシア・ボゴール
開催責任:北海道大学

(4) ワークショップ開催

2) 定期, 不定期出版物の刊行

(1) 会誌(TROPICS)の発行予定

- 15-1 6月中に完成, 発送(4次校正中)
 15-2 現在編集作業中(3次校正中)
 15-3 現在編集作業中(6月末に一次校正予定)
 15-4 特集号
 16-1 ~ 16-4

(2) ニュースレターの発行予定

- 63号(5月発行済み), 64号(8月), 65号(11月),
 66号(2月)

(3) 学会支援による刊行物の発行予定

“The Tropical Forest Studies: Toward Mediating

Ecological Knowledge and Local Communities (仮題)” 京都大学学術出版会 (15周年記念国際シンポジウムの成果として)

(4) その他

2006年度から編集事務局が鹿児島大学農学部に移転し, 編集作業を始めています。また, TROPICS 投稿原稿のファイルフォーマットをワードバージョンに限定することを当面の変更点として15巻から掲載します。投稿論文は電子ファイルを基本とします。また, 15巻から縦二段組にしました。

* 編集委員会(投稿原稿の送付先)

〒890-0065 鹿児島市郡元 1-21-24

2005年度決算				2006年度予算(案)	
一般会計				一般会計	
	2005年度予算	2005年度決算	増減		2006年度予算
1. 収入の部	5,489,696	5,796,334	306,638	1. 収入の部	6,395,585
(1) 会費				(1) 会費	
正会員(8000円×407名分)	3,256,000	3,954,000	698,000	正会員(8000円×399名分)	3,192,000
学生会員(6000円×61名分)	366,000	360,000	-6,000	学生会員(6000円×57名分)	342,000
機関会員	64,000	32,000	-32,000	機関会員	64,000
賛助会員(100000円×5×2)	1,000,000	700,000	-300,000	賛助会員(100000円×4)	400,000
海外会員		2,389	2,389	海外会員	
(2) 雑収入	400,000	344,249	-55,751	(2) 雑収入	400,000
(利息)		18	18	(利息)	
(別刷・バックナンバー売上)		146370	146,370	(別刷・バックナンバー売上)	
(年次大会収入)		165626	165,626	(年次大会収入)	
(特集号出版収入)		0	0	(特集号出版収入)	
(寄付)		0	0	(寄付)	
(その他: 学術著作権)		32235	32,235	(その他: 学術著作権)	
(3) 前年度繰越金	3,696	3,696	0	(3) 前年度繰越金	1,697,585
(4) 特別会計より繰入	400,000	400,000	0	(4) 特別会計より繰入	300,000
2. 支出の部	5,489,696	5,796,334	306,638	2. 支出の部	6,395,585
(1) 運営費				(1) 運営費	
業務委託費	390,000	455,460	65,460	業務委託費	460,000
印刷費	1,000	0	-1,000	印刷費	1,000
消耗品費	20,000	20,562	562	消耗品費	25,000
通信運搬費	50,000	20,620	-29,380	通信運搬費	50,000
会合費	5,000	1,222	-3,778	会合費	5,000
旅費	170,000	47,300	-122,700	旅費	170,000
賞金	20,000	0	-20,000	賞金	20,000
(2) 事業費			0	(2) 事業費	
年次大会	200,000	200,000	0	年次大会	200,000
会員名簿	200,000	0	-200,000	会員名簿	200,000
ワークショップ*	200,000	200,000	0	ワークショップ	200,000
(3) 出版費				(3) 出版費	
印刷費	3,400,000	2,713,471	-686,529	印刷費	4,100,000
編集費	200,000	56,867	-143,133	編集費	300,000
通信費	450,000	184,940	-265,060	通信費	450,000
(4) 雑費	105,000	107,412	2,412	(4) 雑費	105,000
(5) 役員選挙費用	50,000	90,895	40,895	(5) 役員選挙費用	0
(6) 予備費	28,696	0	-28,696	(6) 予備費	109,585
(7) 次年度繰越金	0	1,697,585	1,697,585	(7) 次年度繰越金	0
特別会計				特別会計	
	2005年度予算	2005年度決算	増減		2006年度予算
1. 収入の部	5,829,603	5,829,218	-385	1. 収入の部	5,079,718
(1) 前年度繰越金	5,829,103	5,829,103	0	(1) 前年度繰越金	5,079,218
(2) 利息収入	500	115	-385	(2) 利息収入	500
2. 支出の部	5,829,603	5,829,218	-385	2. 支出の部	5,079,718
(1) 吉良賞副賞	600,000	150,000	-450,000	(1) 吉良賞副賞	600,000
(2) 一般会計繰入	400,000	400,000	0	(2) 一般会計繰入	300,000
(3) 15周年記念シンポジウム*	200,000	200,000	0	(3) 15周年記念シンポジウム	0
(3) 次年度繰越金	4,629,603	5,079,218	449,615	(3) 次年度繰越金	4,179,718

*15周年記念シンポジウムには、一般会計から20万円(ワークショップ)と特別会計から20万円の合計40万円を支出した。

鹿児島大学農学部生物環境学科
日本熱帯生態学会 TROPICS 編集委員長 米田 健
Phone: 099-285-8571
Email: yoneda@agri.kagoshima-u.ac.jp

柳沢 雅之
増田 美砂(吉良賞選考委員長)
庶務幹事 市川 昌広
会計幹事 竹田 晋也

3) 第 16 回総会の開催

2006 年 6 月 17 日(土) 東京農工大学

4) 評議委員会の開催

第 17 回:2006 年 6 月 16 日(金) 東京農工大学

5) 編集委員会の開催

第 16 回:2006 年 6 月 16 日(金) 東京農工大学

6) 幹事会の開催

第 54 回:2006 年 4 月 3 日 東京農業大学
第 55 回:2006 年 6 月 4 日 京都大学東南アジア研究
所

7) 吉良賞の選考

(1)2006 年度吉良賞受賞候補者推薦

本年は奨励賞に 3 名の応募があり,選考委員による
討議の結果,2 名を奨励賞に推薦することとした。
締め切りは 2 月。

(2)吉良賞選考委員会関連の審議事項

2006 年度吉良賞選考委員(案)

奥田 敏統(広島大)
武田 博清(京都大)
沢田 治雄(森林総研) 山本委員の後任
山倉 拓夫(大阪市大)
増田 美砂(筑波大)→吉良賞担当幹事・委員長

8)その他

(1) 会長・評議員

会長:山田 勇
評議員:神崎 護,井上 真,米田 健,中静 透,
伊東 明,小林繁男,鈴木英治,湯本貴和,大崎 満,
櫻井克年,奥田敏統,甲山隆司,増田美砂,阿部健一,
岩熊敏夫,百瀬邦泰,山倉拓夫,藤間 剛,山根正気,
秋道智彌

(2)会長による幹事長,監事,編集委員長,幹事の指 名と評議員会による承認(2006 年度の役員選挙によ り改選)

日本熱帯生態学会監事・編集委員長・幹事
監事 加藤 真 武田 清博
編集委員長 米田 健
幹事長 小林 繁男
広報幹事 神崎 護 落合 雪野
編集幹事 鈴木 英二 信濃 卓郎
財務幹事 渡辺 弘之
総務幹事 阿部 健一 奥田 敏統

* 学会事務局

〒606-8501 京都市左京区下阿達町 46
京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科
生態環境論講座(気付)
Phone: 075-753-7832
Fax: 075-753-7834
Email: jasteadm@asafas.kyoto-u.ac.jp

* 編集委員会(投稿原稿の送付先)

〒890 - 0065 鹿児島市郡元 1-21-24
鹿児島大学農学部生物環境学科
日本熱帯生態学会 TROPICS 編集委員長 米田 健
Phone: 099-285-8571
Email: yoneda@agri.kagoshima-u.ac.jp

(3) 広報:

学会の公式ウェブサイトの充実。
国立情報学研究所学協会情報発信サービスを利用
したホームページの設置と,科学技術振興機
構 J-stage による TROPICS,ニューズレターの公開。
関連して,2006 年度予算に,ホームページの改
訂費用として 3 万円を計上

4. 2006 年度予算(案)

21 ページの表を参照

5. 第 10 回日本熱帯生態学会「吉良賞」受賞者 「吉良賞奨励賞」

受賞者氏名:北村俊平

所属機関:Mahidol University

推薦理由:サイチョウを中心とした大型動物が種
子散布に果たす役割に関する実証的研究

受賞対象論文は,タイの常緑季節林における
観察にもとづき,特定樹木の種子と果食動物,とく
に鳥類との対応関係を,果食動物の行動特性も
含め明らかにした。その結果は,基礎資料として
価値が高いだけでなく,ホーンビルなど大型鳥類
との対応関係を有する樹木は,開発圧に脆弱な
大形鳥類の減少により存続に影響を受けるなど,
熱帯林の保全にとっても重要な知見を含んでいる。
以上のように,樹木と動物双方についての研究能
力なしには遂行できない,生物種間関係につい
ての優れた業績である点が高く評価され,吉良賞
奨励賞に十分値すると判断された。

受賞者氏名: 上谷浩一

所属機関: 九州大学大学院理学研究院

推薦理由: フタバガキ科ショレア属および近縁属の属間・種間関係に関する分子系統学的研究

受賞対象論文は、東南アジア熱帯雨林の重要な分類群ショレア属および近縁3属について分子系統樹を作成し、レッドメランティなどの実用分類と対比させた結果、実用分類は系統分類上も明確に区分される一方、ショレア属は近縁属を内包する超属であることを明らかにした。このように、遺伝学上の学術的な意義に加え、他分野にとっても役に立つ定量データを提出している点、および分子集団遺伝学における将来の可能性が高く評価され、吉良賞奨励賞に十分値すると判断された。

6. 日本熱帯生態学会名誉会員推薦(9名)

浅川澄彦氏, 梅棹忠夫氏, 河合雅雄氏,
吉良竜夫氏, 神足勝浩氏, 佐藤大七郎氏,
四手井綱英氏, 松井光瑤氏, 初島住彦氏

7. 第17回年次大会の開催地

高知大学
大会会長: 櫻井 克年

8. その他

「日本熱帯生態学会の個人情報保護に関する基本方針」(23 ページに掲載)を会長名で定め、学会活動における個人情報保護に努める。

日本熱帯生態学会の個人情報保護に関する基本方針(案)

2006年6月16日

会長 山田 勇

日本熱帯生態学会(以下「本会」)は、個人情報の重要性を認識し、その適切な管理を社会的責務と考え、会員の個人情報を以下のように取り扱います。

1. 個人情報の取得

個人情報の取得にあたっては、本会の活動目的の達成に必要な範囲内で情報を提供していただき、保管いたします。本会で取り扱う会員の個人情報は下記のとおりです。

氏名

所属および住所等の連絡先

自宅住所等の連絡先

メールアドレス

年会費納入状況

会員の研究分野についての情報

2. 個人情報の利用および目的外使用の禁止

会員の個人情報は、データベースとして保持し、本会の活動目的の達成に必要な範囲内において利用します。本会の主な個人情報の利用目的は下記のとおりです。

入会・会員情報更新・退会手続き

本会が発行する学会誌、ニューズレター、会員名簿の編集とその発送

年次大会・総会や本会の主催、共催、後援する集会の

案内の発送

会費請求書や選挙関連情報の送付

本会が行う調査票やアンケートの発送

その他、学会より発信する情報の発送

3. 個人情報の管理

会員の個人情報は本会の管理体制のもとに保管し、個人情報を正確かつ最新の状態で管理・維持に努めます。個人情報への不正アクセス、破壊、改ざん、漏洩の防止のために適切な措置を講じます。

4. 第三者への開示・提供

個人情報の取り扱いを外部に委託する場合には、目的外の個人情報の使用の禁止と秘密保持および使用後の破棄を義務付けます。また、第三者には基本的に個人情報を開示または提供しません。

5. 本人の権利の尊重

個人情報に関する会員の権利を尊重し、本人からの請求により個人情報の開示、訂正、削除について依頼があった場合には、可能な範囲内でこれに応じます。

6. 法令の遵守

個人情報の取り扱いにおいて個人情報の保護に適用される法令等を遵守します。

会員情報更新のためのアンケート実施について

本ニューズレターとともに、会員情報更新のためのアンケートを添付してご協力をお願いしております。本会ではこのニューズレターに掲載しましたとおり、「日本熱帯生態学会の個人情報保護に関する基本方針」を定め、個人情報の取り扱いには最大限の注意を払う所存です。皆様からお寄せいただいた情報は、上記基本方針に明示した以外の目的には使用いたしません。今回は会員名簿での非開示項目を選定していただく必要があるため、必ず返信をお願いいたします。なお、郵送、FAX、E-mailのいずれかでご回答ください。E-mailでの回答の際には学会ホームページ <http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~a11277/jpn.htm> にアクセスしてください。締め切りは2006年10月末日です。(事務局)

編集後記

昨年に一児の母となり、交付された予防接種手帳を見てしみじみと日本のありがたみを感じました。ポリオ・日本脳炎・風しん・麻しんなど8種の病気に対して15回の予防接種がすべて無料です。もちろん副作用の危険性など議論すべき点はあるでしょうが、それでもやはり、予防接種や十分な医療措置を受けられずに小さな命が失われていく国々の現状を想う時、我が子を含め日本の子供たちはなんと恵まれていることかと思えます。西浦先生のマラリアの論文を編集しながら、一人でも多くの子供たちが感染症の恐怖から開放される日がきますように、子を失う悲しみを味わう親が少しでもいなくなりますように、戦争と飢えのない世の中でありますように、などふと気がつく編集の手が止まっていた。子を持つ立場になってからは、何につけても祈ることが多くなったようです。(林 里英)

ニューズレター掲載記事について

当ニューズレターは3ヶ月に1度、2月、5月、8月、11月に発行しています。各発行月の前月末までにいただいた会員向け情報を掲載することができます。熱帯に関連する集会や出版などアナウンスに活用して下さい。

投稿記事も歓迎いたしますので、お気軽に編集担当までご連絡ください。内容は、研究紹介、活動紹介、プロジェクト紹介、総説、書評、提言など、ジャンルを問いません。(NL担当編集委員)

熱帯生態学会ホームページにて本誌のバックナンバーをPDFファイルとして公開しています。ご利用ください。
<http://rose.hucc.hokudai.ac.jp/~a11277/NLpdf.html>

本誌へのご投稿やご質問は下記アドレスまでお願いします。
神崎 (mkanzaki@kais.kyoto-u.ac.jp)
落合 (yukino@kaum.kagoshima-u.ac.jp)

日本熱帯生態学会事務局

〒606-8501 京都市左京区下阿達町 46
京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科
生態環境論講座気付

The Japan Society of Tropical Ecology

c/o Department of Southeast Asian Area Studies,
Graduate School of Asian and African Studies,
Kyoto University
46 Shimoadachi-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan
Phone: 075-753-7832, Fax: 075-753-7834
E-mail: jasteadm@asafas.kyoto-u.ac.jp

日本熱帯生態学会ニューズレター 64

編集 日本熱帯生態学会編集委員会

NL担当：神崎 護 (京都大学大学院農学研究科)
落合 雪野 (鹿児島大学総合研究博物館)
林 里英 (編集スタッフ)

NL 編集事務局

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町
京都大学農学研究科森林科学 熱帯林環境学分野
電話 075-753-6376, ファックス 075-753-6372

発行日 2006年8月25日

印刷 土倉事務所 電話 075-451-4844