

*Tropical Ecology* Letters

日本熱帯生態学会 Japan Society of Tropical Ecology Aug. 20 1996

## マレーシア・サバ州における熱帯林の水文研究

東京大学農学部附属千葉演習林 蔵治光一郎

Hydrological study on tropical forests in Sabah, Malaysia. Kuraji Koichiro (University Forest in Chiba, Faculty of Agriculture, The University of Tokyo)

## はじめに

1989年頃から熱帯林における水の循環に興味をもち、研究を始めた。当時、熱帯林の水文研究を行っていた日本人は非常に少なかった。熱帯を研究対象とするからには、熱帯に移り住み、土地の気候、森林、土壌、溪流の様子を肌で感じ取りつつ、自分の手でデータを取って研究したいと思うようになった。また熱帯の森林研究所に勤める、その国の研究者と一緒に仕事をすることによって、熱帯林の伐採の影響や、国土の保全の問題を共に考えてゆきたいと思った。そのころ、草の根のボランティア活動を目的とした、青年海外協力隊という国の事業があることを知り、自分の希望がかなうかどうかわからなかったが、最善の選択肢に思えたので応募した。その結果、1991年7月よりマレーシア・サバ州森林局が行なっている熱帯林水文研究プロジェクトに携わることとなった。今になって振り返ると、この選択は当時、自分の希望をかなえることのできた、唯一の選択肢であったことがわかる。2年2ヶ月間勤務して帰国した後も、年に数回はサバのプロジェクトサイトを訪れ、熱帯林の水文学的特性を明らかにすべく研究を続けている。本稿では、私の関わったプロジェクトの概要と、得られたデータの解析によって明らかになった、熱帯林の水収支、蒸発散、流

出特性に関する研究成果を紹介したい。

## プロジェクトの経緯

東マレーシア・サバ州は1963年のマレーシア連邦参加時以来、独立した森林局と独自の林業規制をもち、自州の森林資源の管理を行なっている。サバの豊富な森林資源は早くから商業伐採の対象となっていたが、1960年代に日本向け輸出の増大に伴って伐採量が激増し、1978年に丸太生産量はピーク(1300万 $m^3$ )に達した(Tay and Abi, 1992)。伐採に伴う環境への影響を憂慮した森林局は、1979年に対照流域法による水文学的研究プロジェクトを計画した。このプロジェクトは応用的色彩の濃いものとして計画され、その目的は次の3点に要約される。

1. 表面侵食と斜面勾配の間の関係を調べることにより、立地条件に応じた限界勾配を決定し、それより急な斜面での伐採を禁止することにより、流域からの土砂流出を軽減させる。
2. 森林が皆伐された跡地に様々な植生を導入し、流域管理の視点から、土砂流出軽減のための効果とコストを検討する。
3. 雨量や流量の基本データを整備し、洪水時の降雨流出関係を明らかにする。

森林局はこのプロジェクトを遂行するため、イギリス人専門家を雇うと同時に、日本政府に対

して青年海外協力隊員の派遣を要請し、それを受けて初代隊員が1986年4月に赴任した。しかしその後の担当者の交代、専門家や隊員の任期切れによる中断、森林局内の改組に伴う業務移管等のため、3代目の協力隊員であった私が赴任した当時、このプロジェクトを管轄していた研究開発部水文学研究室は降雨・流出データを集めることだけを行っていた。私はここに1993年9月まで勤務し、天然の熱帯林に覆われた流域(サプルット試験地、基盤は第三紀層)と皆伐跡地に侵入したマカラング林の流域(ウルカルパン試験地、基盤は火山砕屑物)の2試験地における観測の継続と、研究計画の作成、機材選定、データ整理等に関する技術協力を行なった。その後、私の後任隊員が1996年7月に帰国したことにより、11年にわたり4名の青年海外協力隊員が関わった技術協力は終了する運びとなった。この間の経緯と主要な研究成果は、最終報告書の形でまとめられている(Paul and Ohta, 1996)。

### 熱帯林の水収支

熱帯林は降雨量、放射エネルギーがともに大きい地域に成立している植生である。天然の熱帯林の樹冠は、葉面積が大きく、着生植物が存在する、水貯留量大きい樹冠であると同時に、粗度が大きく、水が蒸発しやすい構造をもっており、樹冠遮断蒸発や蒸散により、蒸発ポテンシャルに見合う大量の水蒸気を発散していると考えられる。熱帯林が年間どれくらいの水を蒸発しているのかは、水収支を実測することにより推定できるが、日本では熱帯林の水収支に関する情報が整理されていなかった。そこで文献調査を行ない、全世界の熱帯林で水収支を観測したデータを集めた(蔵治, 1996a)。その結果、流域面積100km<sup>2</sup>以下、1水年以上の水収支の実測などの条件をみたら、34地点、62流域の観測報告が整理された。この中には私が関わったサバの流域も含まれている。これらを乾季の有無や植生の違いなどで分類して整理した結果、天然林の年蒸発散量は、湿潤熱帯で1450mm～1750mmの範囲に、2.5ヶ月以上の乾季のある熱帯で1150mm～1400mmの範囲に、それぞれ分布

していることがわかった。一方、天然林の皆伐とそれに引き続く農地造成や植林の結果、年蒸発散量は湿潤熱帯で200-300mm減少し、乾季のある熱帯における天然林の年蒸発散量なみの値となった。湿潤熱帯における森林の伐採は、数ヶ月間の乾季による蒸発抑制量に相当する蒸発散量の減少を引き起こすことが、この研究で確かめられた。

### 熱帯林の蒸発散量の季節変化

サバは湿潤熱帯に属しているが、1年のうち1回か2回、相対的に雨の多い時期と少ない時期がある。サバの水収支データを整理しているうちに、水収支でもとめられた蒸発散量が雨の多い時期には多く、雨の少ない時期には少ない傾向があることに気がついた。遠く離れた、地形、地質、植生の異なる2流域で同じ傾向が見られるため、何らかの現象に対応している可能性が高いと考えられた。日本では、蒸発散量の季節変化を水収支から求める「短期水収支法」という手法がある(鈴木, 1985)。この手法を熱帯林の水収支データにあてはめた結果、ある期間中の日平均蒸発散量は、期間中の降雨量が多いほど大きくなることが確かめられた。しかも日平均蒸発散量は、期間中の降雨量よりも降雨日数と相関が高かった(蔵治・Paul, 1994)。

これはどのような現象に対応しているのかを調べるため、「移動水収支法」という新しい水収支計算法を考案した。これは1年間の水収支をとるとき始日を1日ずつずらしてゆくことにより、水収支のトレンドを追う方法である。その結果、日平均蒸発散量が降雨量が多いほど大きくなる主因は、熱帯林の樹冠遮断蒸発量の増大であると考えられた。遮断蒸発量は気象条件、樹冠構造、降雨量、降雨パターンなどの組み合わせで決まると考えられる。熱帯は蒸発に必要なエネルギーが十分供給され、雨の回数が多く、降っている時間が短い特性をもつことを考えると、樹冠に多くの水をためることのできる天然林では、遮断蒸発量は大きくなること予想される。移動水収支法を用いて遮断蒸発量、蒸散量を別々に計算した結果、2流域の遮断蒸発量と蒸散量にはそれぞれ顕著な差があり、そ

の差は植生タイプの違いに対応していることがわかった(Kuraji & Paul, 1994).

### 熱帯と日本の森林流域における 流出特性の比較

サバの森林流域の流出は、日本の森林流域の流出とどのように違うのだろうか。比較対象として東京大学千葉演習林(袋山沢, 基盤は第三紀層), 愛知演習林(白坂, 基盤は風化花崗岩)にそれぞれ設けられている森林流域のデータを使い, サバの2流域と単純に実測値だけと比較した結果を図1に示す。サバの2流域同士, 日本の2流域同士を比較すると, 流出の様子がまったく異なっているにもかかわらず, マレーシアと日本で基盤地質の共通な流域同士の流出の様子がかなり似ていることが, 図1からわかる。

実測値の比較では, 降雨流出過程の応答特性の違いだけでなく, 雨の降り方の違いの影響が含まれてしまうため, 流出モデルを作成して観測結果を再現したのちに, 同じ雨のデータを入力して流域の応答特性のみを比較してみた。その結果, 同じ第三紀層の基盤を持つサバと日本の森林流域の, 同じ雨に対する応答は, 区別するのが難しいくらい同じであった。サバでは日本に比べて雨が短時間に強く降るため, 実測値ではその影響を受けて, 出水のピークが早く, 大きくなっていることもわかった。

このモデルを用いて, 熱帯林が皆伐され, 農地造成や植林が行なわれた状態を想定し, 流域の水収支と流況に与える影響を調べた。皆伐後, 荒れた草地になると想定した場合, 年流出量は527mm増加した。一方, 皆伐後木本植物による農地造成, または植林が行われた状態を想定した場合, 年流出量は皆伐直後の状態に比べて減少したが, 皆伐前の流出量と比べるとなお130mm多かった。しかし流況曲線を比較した結果, 木本植物による農地造成や植林を行うことにより, 蒸発散環境が皆伐前の状態に戻りつつあっても, 表層土壌の浸透能がもとに戻らない限り, 流況は皆伐前の状態に戻らないことがわかった(蔵治, 1996b)。

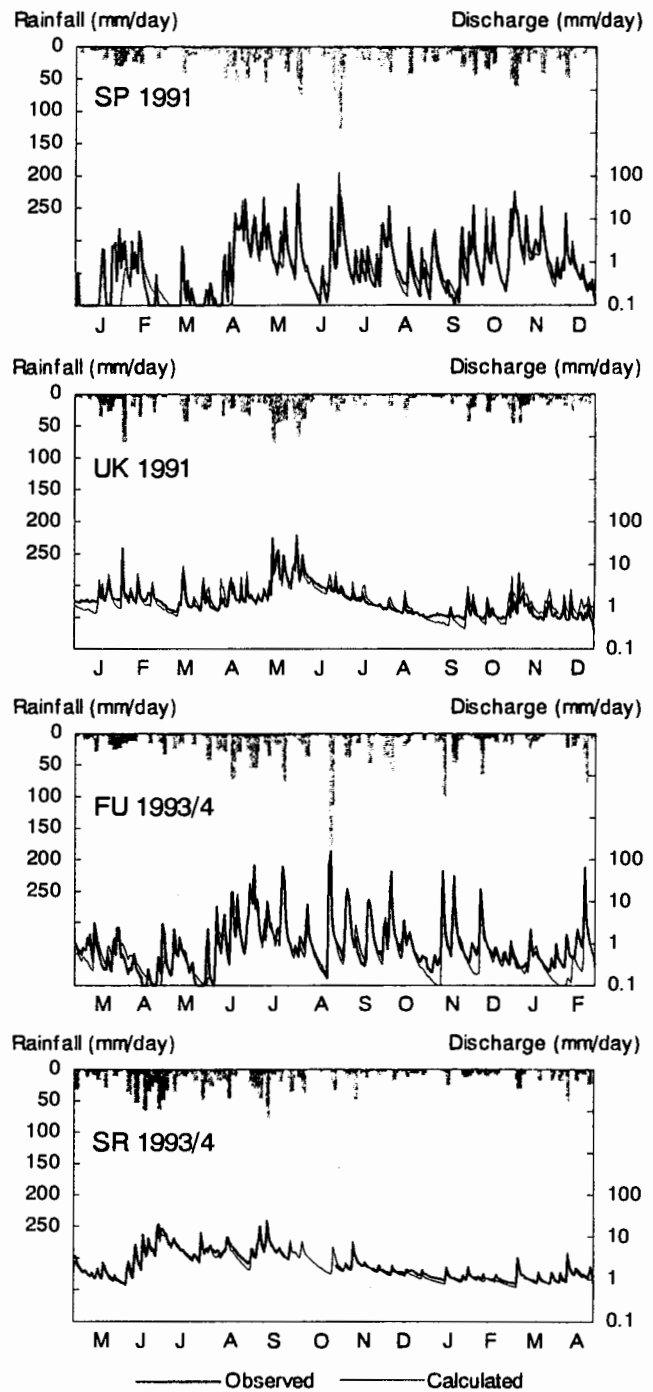


図1 サバと日本の4森林流域で観測された年間の日流出量の変動。上から, サプルット(サバ), ウルカルパン(サバ), 袋山沢(千葉), 白坂(愛知)の順(蔵治・Paul, 1995)。日降雨量とモデルシミュレーション結果も同時に示している。

### おわりに

サバ州森林局の長年の努力と青年海外協力隊員の協力により、熱帯林における精度のよい水収支観測が続けられ、熱帯林の水文特性に関する知見が蓄積されてきた。技術協力はひとまず終了したが、森林局側は今後とも水収支観測を続けると同時に、日本の研究者がスーパーバイザー的な役割を果たしてゆくことを期待している。熱帯林内で生起する樹冠遮断、蒸散、浸透、土壌中の水分移動などの素過程の研究や、熱帯林の養分循環、土壌生成、土砂流出、biogeochemistryなどをテーマとする研究者にとって、この試験地は格好のフィールドを提供できるのではないかと考えられる。興味のある方は、kuraji@uf.a.u-tokyo.ac.jpまでご連絡ください。

### 引用文献

蔵治光一郎 1996a. 世界の熱帯林流域における水収支研究. 日本林学会誌78:89-99.

蔵治光一郎 1996b. 熱帯林の水文特性に関する研究. 東大農学部演習林報告95:95-210.

蔵治光一郎・Paul L.L. 1994. 短期水収支法による熱帯林流域からの蒸発散量推定. 水文・水資源学会1994年研究発表会要旨集:66-67.

Kuraji K. and Paul L.L. 1994. Effects of rainfall interception on water balance in two tropical rainforest catchments, Sabah, Malaysia. Proc. Inter. Symp. For. Hydrol. Tokyo, Japan:291-298.

蔵治光一郎・Paul L.L. 1995. 熱帯林流域と日本の森林流域における流出・蒸発散特性の比較. 水文・水資源学会1995年研究発表会要旨集:158-159.

Paul, L.L. and Ohta, K. 1996. Hydrological study in the tropical rain forest in Sabah, Malaysia. Forest Research Centre, Sabah Forestry Department, Sandakan, Sabah, Malaysia, 111pp.

鈴木雅一 1985. 短期水収支法による森林流域からの蒸発散量推定. 日本林学会誌67:115-125.

Tay, R.Y.C. and Abi, A. 1992. A glance at the development of the wood-based industry in Sabah. Proceedings of the 11<sup>th</sup> Malaysian Forestry Conference, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia, 17pp.

## タイ南部におけるカワリサンコウチョウの雄の色彩二型について

大阪市立大学理学部動物社会学研究室 水田 拓

Two color types in male Asian Paradise Flycatcher *Terpsiphone paradisi* in southern Thailand. Taku Mizuta (Lab. of Animal Sociology, Fac. of Science, Osaka City University)

The breeding biology of Asian Paradise Flycatcher *Terpsiphone paradisi* was studied in Khao Pra Bang Khram Wildlife Sanctuary, southern Thailand. Two color types of male (white and rufous) were observed in the study area. Males had long tail feathers, but some younger individuals had shorter tail feathers like females. I consider the order of the color changes in male of this species as follows; Rufous short-tailed males are the youngest males, and next their tail feathers become longer, and at last they change their color rufous to white. But I could not decide whether all males change their color or some males remain unchanged.

1996年4月はじめにタイのバンコクで「第2回国際アジアサイチョウ会議」が開催され、出席

する機会を得た。会場で、熱帯生態学会ニューズレターの編集をしておられる大阪教育大学の

米田健さんにお会いし、この原稿を依頼された。快く引き受けたのはいいが、帰国後送られてきたニューズレターのバックナンバーを見ると皆さん難しそうなことをたくさん書いておられることがわかり、困ったものを引き受けてしまったと後悔しているところである。

まず最初に自己紹介をしておく、私は現在大阪市立大学理学部動物社会学研究室で鳥類の社会生態学を専攻している博士課程1年の学生である。研究対象はサンコウチョウという鳥で、これはJリーグのジュビロ磐田のマスコットキャラクターとして有名（ではないか）な鳥である。学部学生の時、静岡でサンコウチョウ *Terpsiphone atrocaudata* を、修士課程の時、タイでカワリサンコウチョウ *T. paradisi* をそれぞれ研究し、現在はマダガスカルでマダガスカルサンコウチョウ *T. mutata* の繁殖生態の研究をしている。今回は熱帯生態学会のニューズレターということなので、一応調査の終了したタイのカワリサンコウチョウの研究について、少し書かせてもらおうと思う。

そもそも私がタイで研究をすることが出来たのは、先に述べたサイチョウ会議の事務局を務められたタイのMahidol大学のPilai Poonswad博士のおかげである。彼女はアジアにおけるサイチョウ類研究の第一人者であり、2年前に私の所属する大阪市立大学で学位を修得された。私が4回生の時に、修士過程の研究はどうかと考えていたところ、タイにきて研究してみてもどうかと誘われたのだ。私はもともと海外に出ることに強いあこがれを抱いており、加えて海外での研究がいかに大変なものであるかということ想像する能力に欠けていたので、すぐにこの話に飛びついた。今から考えてみれば、どのようなことが出来るか全くわからない研究対象をよく選んだものだと思う。とにかくこうして修士課程の2年間私はタイでカワリサンコウチョウの研究をすることになった。

### 調査地

調査は1993年と1994年の3月から7月にかけて、タイの南部、クラビー県にあるカオ・プラ・バンクラム鳥獣保護区で行った。クラビー

は有名なリゾート地プーケットに程近い港街だが、私のいたところは海からは離れた森の中である。イギリスのバードライフ・インターナショナルとタイの研究者が、ここでカオ・プラ・バンクラム・ローランド・フォレスト・プロジェクトという森林保護プロジェクトをすすめており、先述のPilaiさんの紹介でそこに私も居候させてもらえることになった。調査地はマレー半島でも残り少ない熱帯低地林と呼ばれる森林である。飛び地的にわずかに残った森林であるが、ここでもゴムやオイルパームのプランテーションをつくるために木が切られている。私が行った2年間にも木が切られてオイルパームが植えられた土地があった。カオ・プラ・バンクラムは探鳥地として有名らしく、タイの人はもちろん欧米からもたくさんの熱狂的なバードウォッチャーがやって来る。イギリス人が特に多い。イギリスはバードウォッチング人口が多いと聞いてはいたが、そのとおりで感じた。残念ながら私の滞在中にきた日本人は一人だけだった。

調査地での楽しみといえば、まずは水浴び。居候している森の中の高床式の小屋の近くにきれいな川が流れており、お昼と夕方にそこで身体を洗ったり泳いだりするのは最高に気持ちが良い。またプロジェクトの人たちが10日に一度くらいの割で買い出しに行くときに、クラビーの街までいっしょに連れていってもらうことも楽しみの一つだった。街に出ておいしいものを食べるのはいい気晴らしになったし、街の郵便局止めで手紙が届いていると何よりも嬉しかった。またクラビーの古本屋の片隅には、数は少ないが日本語の文庫本がほこりをかぶって置いてあった。日本語に飢えていたので、少々高いが街に出るたびに買ってむさぼるように読んだ。読み終えた本は持っていくと半額を返してくれる。なぜか池波正太郎とか藤沢周平などの時代小説が多く、暑い熱帯で読む純和風の物語も奇妙に味わいがあった。クラビーではこのほかキックマンのしょうゆも売っていた。買って帰って焼き魚にかけて食べるとおいしくて涙が出そうになるあたり、自分は日本の文化を離れて生活することはできないな、と強く感じら

れた。

### 調査対象種と目的

カワリサンコウチョウ *T. paradisi* はスズメ目ヒタキ科カササギヒタキ亜科(Monarchinae)に属する森林棲の鳥で、アジアに広く分布している。雄は12枚ある尾羽のうち中央の2枚が著しく長く伸びているのが特徴である。また、尾羽の長い雄には羽色が白色の個体と赤茶色の個体が見られることが知られている (Owen, 1963; Lekagul & Round, 1991)。雌は尾羽が短く、羽色も赤茶色のみである。Owen (1963) は世界各地の博物館におさめられているカワリサンコウチョウの剥製の採集地と白色型と赤茶色型の比率を調べ、この雄の色彩二型について3つの仮説を出した。すなわち、1、遺伝的な二型による、2、年齢によってかわる、3、近縁な別種である、の3つである。しかし、これまでカワリサンコウチョウの生態が野外で研究されたことはなく、従って雄の色彩二型についても詳しくはわかっていない。今回の調査の目的は、カワリサンコウチョウの繁殖生態を調べ、この色彩二型がなぜ存在するのかを明らかにすることである。

### 調査方法

調査は森の中を歩き回り、カワリサンコウチョウの姿を見つけるとその後を追い、巣を発見することから始めた。日本のサンコウチョウのさえずりは「ツキ、ヒ、ホシ、ホイホイホイ」と聞きなされるが(それで月、日、星の三つの光の鳥、三光鳥と呼ばれる)、カワリサンコウチョウは「ツキ、ヒ、ホシ」の部分がなく、ホイホイ・・・がやたらと長いさえずりをする。森の中ではこの特徴的なさえずりでカワリサンコウチョウがいるということがわかるのだが、森が混んでいるのと警戒心が強いのでなかなか姿が見つけられない。それでも苦労して追跡すると運が良ければ巣が見つかる。巣はカップ状で、胸高直径1センチメートル前後の細い若木の枝が又になったところに作られる。巣の高さは1メートルから3メートルくらいと比較的低く、観察は容易である。巣を発見すると、

繁殖ステージ(造巣期、抱卵期、育雛期のいずれであるか)や卵、雛の数等を記録し、その後毎日チェックするようにした。また、巣の前にかすみ網を張ってその巣の持ち主の捕獲を試みた。巣を放棄してしまうといけないので、捕獲は育雛期にのみ行った。捕獲した個体は個体識別用の足環をつけ、翼や尾羽の長さ、体重等を測定した。また右から2枚目の尾羽をぬいて持ち帰り、その表面に現れる成長縞の幅を測定した。成長縞の幅を測ることによってその尾羽の伸長時の個体の栄養状態の良し悪しを知ることができる。雛は巣立ちの前にまだ巣の中にいるところを手で捕まえ、やはり足環をつけ測定を行った。

### 結果・考察

カワリサンコウチョウの繁殖期は、タイの南部では3月から7月にかけてであった。繁殖様式は一夫一妻で、造巣、抱卵、給餌は雌雄共同で行われる。雄は尾羽が非常に長く、白色型と赤茶色型が見られたが、赤茶色型で尾羽の短い個体もあり、繁殖をしていることがわかった。以下では、白色型で尾羽の長い個体をWL male (White Long-tailed male)、赤茶色型で尾羽の長い個体をRL male (Rufous Long-tailed male)、赤茶色型で尾羽の短い個体をRS male (Rufous Short-tailed male)と呼ぶことにする。

この尾羽の短いRS maleに注目すると、まず繁殖開始時期が尾羽の長いWL male、RL maleに比べて遅いということがわかった。またRS maleは翼の長さが短く、体重も軽かった。さらにRS maleのペアは尾羽の長い雄のペアに比べて一腹の卵数が少ない傾向にあり、雛数が等しい場合はRS maleのペアの雛の体重は軽いということもわかった。これらのことは、RS maleとそのつがい相手の雌が、WL male、RL maleとそのつがい相手の雌に比べて若い個体であることを示している。RS maleはおそらく前年生まれの子孫であろう。尾羽の長い雄同士、WL maleとRL maleを比較すると、WL maleの尾羽はRL maleよりも有意に長かった。また尾羽の表面の成長縞の幅はWL maleの方がRL maleよりも広がった。つまり、WL maleの方がRL male

よりもその尾羽が成長したときの栄養状態がよかつたということになる。言い換えればWL maleの方がRL maleよりも餌を捕るのがうまいということである。一般に鳥類では年齢が高くなるにつれて餌を捕るのがうまくなると言われている。従って、WL maleはRL maleに比べて年齢が高いのではないかと考えることができる。巣の中の雛は全て赤茶色であること、羽色が白色で尾羽の短い個体は見られないこと、RS maleが若い個体であることなどからも、WL maleはRL maleよりも年齢の高いことが示唆される。しかし繁殖開始時期や卵数、雛数、雛の体重にWL maleとRL maleの間で差は見られなかつた。

ここで問題となってくるのは、全ての個体が年齢が高くなると白色になるのか、あるいは生涯RL maleのままの個体とWL maleに変わる個体があるのか、ということである。残念ながら今回の調査ではどちらであるかはわからなかつた。しかしカワリサンコウチョウの雄の形態および羽色の変化がRS male, RL male, WL maleの順に起こるということは間違いない。

スズメ目の多くの種で、一歳の雄は雌とよく似た羽色で繁殖し、本来の雄としての羽色を得るのは2年目以降になるということが知られている。このように、羽色の成熟が性的な成熟に遅れて現れることをDelayed Plumage Maturation (DPM) という。DPMの適応的意義については、雌によく似た羽色をもつことによって成鳥の雄をだます (Rohwer et al., 1980), 成鳥の雄に大目に見てもらおう (Lyon and Montgomerie, 1986), など、いろいろな説が考えられている。今回の調査で見られたカワリサンコウチョウのRS maleは、外見上雌に非常によく似ており、DPMの例の一つであると考えられる。またRL maleとWL

maleが年齢によって変わるものなら、RS maleとRL maleの存在は2段階のDPMといえるかもしれない。今後はRS male, RL male, WL maleのそれぞれの雄の羽色と尾羽の長さの適応的意義について調べていく必要がある。

### その他興味深いこと

カワリサンコウチョウのような一夫一妻の繁殖様式をもつ鳥において、なぜ雄の尾羽が長いという性的二型が進化し得たのかも興味深い問題である。普通性的二型が見られる鳥類は一夫多妻であることが多い。他の雄よりも尾羽の長い「魅力的な」雄が、より多くの雌とつがうことができ、その結果より多くの子供を残すことができるならば、雄の「尾羽の長さ」に淘汰がかかり、尾羽は長く進化する。このような一夫多妻の種での性淘汰の過程は一般に理解しやすい。しかし一繁殖シーズンに一羽の雌としかつがうことのない一夫一妻の鳥類で、なぜ雌を惹きつけるための性的二型が進化する必要があったのだろうか。今後の研究ではその点も含めて研究を続けていくつもりである。

### 引用文献

- Lekagui, B. & Round, P. D. 1991. A guide to the Birds of Thailand. Saha Karn Bhaet Co., Ltd., Bangkok. 364-365 pp.
- Lyon, B. E. & Montgomerie, R. D. 1986. Delayed plumage maturation in passerine birds: reliable signaling by subordinate males? *Evolution* 40: 605-615.
- Owen, D. F. 1963. The rufous and white forms of an Asiatic paradise flycatcher, *Terpsiphone paradisi*. *Ardea* 51: 230-236.
- Rohwer, S., Fretwell, S. D. & Niles, D. M. 1980. Delayed maturation in passerine plumages and the deceptive acquisition of resources. *American Naturalist* 115: 400-437.



# 第3回日本熱帯生態学会ワークショップ報告

## 「スマトラの自然と人間」

### はじめに

米田 健 (大阪教育大・教養・自然研究)

スマトラの自然研究は、「スマトラ自然研究計画」(1980-1986:川村俊蔵代表)により大きく前進し、かつ国内外に多くの研究者を育成した。プロジェクト終了後も、研究活動は途絶えることなく分野ごとで続けられていたが、1994年からJICAの研究協力事業「野外生物学研究・指導計画」として、動植物の分類・生態、淡水生物、土壌、村落生態の7分野での研究・指導活動が総合的に実施されている。今回のワークショップは、その第2年度の研究成果を中心とした15題の論文が発表された。農林水産省森林総合研究所大会議室において約30名の聴衆を集め、6月24日の12時から4時間にわたり発表と討論が行われた。発表件数が多く討論に十分な時間を使えなかったのは反省点であるが、他分野の研究状況が把握でき、また多くの貴重な情報が得られたことは各分野の今後の展開にとって大いに参考になったものと推察している。発表内容の要約文を下記にまとめた。いずれの発表も、その背景には1980年以来17年間の継続研究の成果を基盤としており、その研究内容の深さが感じられたのと同時に、熱帯研究における長期観測の必要性を一層に痛感させられた。

### Tanahmasa, Pini両島での脊椎動物調査

川村俊蔵 (京都大学名誉教授)

哺乳類中心に特異性を持つメンタウエイとスマトラを結ぶ昔の陸繋点として考えられ、しかも20世紀初頭以来報告がないBatu諸島の二つの島に、脊椎動物の採集と観察のため、計26日の調査を行った。採集標本は165点、大部分の同定がなされており、新発見の種等はないが、分布の新記載はかなりあった。海深からはW<sub>2</sub>後にメンタウエイと、W<sub>4</sub>後にスマトラと切れた可能性が考えられる。

### スマトラのコノハザルの分布の展開

相見 満 (京都大・霊長研)

スマトラに分布するコノハザルの毛色とパターン、頭骨形態、音声などの特徴を調べ、スマトラには*P. thomasi*, *P. melalophos*および*P. femoralis*の3種が認められることを明らかにした。1981年以來の野外観察データをもとにして、各種の分布図を描くと、同所的分布は認められず、川が分布の境界となっていることが分かった。しかし、川が分布の障壁ではなく、種間に見られる競争的排除が分布を制限していると思われる。

### 多雨熱帯 (西スマトラ) における チョウの周年活動状況

大串龍一 (アンダラス大)

多雨熱帯アジアにおける昆虫の周年活動状況の実態を知るために、パダン市郊外の草原・灌木林においてチョウ成虫の周年採集を行っている。11ヶ月の調査の緒果、69種1029個体が採集された。多くの種類は1年中発生し活動しているが、一年のうちに1ないし数回、割合に短期間だけ活動する種類が10種余り見いだされた。その発生時期はまちまちであり、それを決める条件はまだ判っていない。

### インドネシアにおける昆虫個体群の 長期動態 (その2)

中村浩二 (金沢大・理・生態)

筆者らは、アンダラス大学、スカラミ農業技術研究所、ボゴール動物博物館などと協力して、インドネシア各地で昆虫の個体数と死亡要因の季節変動を長期間にわたり継続調査中である。調査対象は、マダラテントウ類 (3種類)、ジンガサハムシ類 (3種類)、バナナセセリ類などである。調査地には、乾雨季の区別のはっきりしない多雨環境 (スマトラ西部州パダン)、多雨であるが弱い乾季のある環境 (西ジャワ州ボゴール)、内陸部でかなり乾季の強い地点



(スマトラ西部州シチウン), 明瞭に乾雨季が交代する少雨環境 (スマトラ西部州ランバタン, 東ジャワ州プルヴォダディ), 高地 (スマトラ西部州スカラミ) が含まれている。これらの昆虫類の個体数は, どの場所でも大きく変動し, 近接した地域個体群の変動には同調性がみられた。寄生蜂は, 日本よりも種類数も多く, より高い死亡率をもたらしていた。

### 西スマトラ州における訪花性蜂類の 種類相と量的変化 (予報)

宮野伸也 (千葉県立中央博物館)  
インドネシア, 西スマトラ州, シピサン村の2次林内の空地において, 花に集まる蜂類を捕虫網により採集した。総計1197匹が採集され, これらは暫定的に18科, 127種に分けられた。個体数はランダムな変化を示し, 明確な増加或いは減少傾向を示さなかった。1回の調査での採集個体数は, 朝から昼にかけて減少した。この原因として, 朝から昼にかけて蜂の活動性が低下することと, 採集による蜂の除去の影響が示唆された。

### スマトラ熱帯雨林樹種の栄養特性

増永二之 (島根大・生物資源科学部) 他  
1 haの永久調査プロット (Pinang-Pinang) の樹木を対象に, 樹木種の栄養特性について研究を行った。樹皮および葉の分析結果より, Alを特異的に集積する種が見つかった。これらは主にノボタン, アカネ, ツバキ科等の種であった。葉中のAl濃度は2~3%にも達し (茶では0.62%であった)。さらに成熟葉だけでなく新葉にも高濃度に集積していた。そして, AlがこれらAl集積樹種においてP吸収を促すなどの有益な効果を持っていることが示唆された。

### 西スマトラ熱帯多雨林の樹木種の多様性を 支える土壤環境: Pinang-Pinangと Gajabuihプロットでの比較

久保田大輔 (島根大・生物資源科学部) 他  
インドネシア, 西スマトラ州の熱帯多雨林に設置された2つの長期生態観測プロット (Pinang-Pinang2: 1.00ha, Gajabuih: 0.91ha) を用いて,

多様な樹木種の共存を可能にしている土壤環境の特性を明らかにするため, 詳細な土壤調査, 理化学分析を行っている。これまでの結果より, 樹木種の多様性を支えている土壤環境条件として, 養分量のバラツキで表される変異量因子の重要性が認められた。

### ミナンカバウの民族土壌学的研究

上堂蘭明 (島根大・生物資源科学部) 他  
アナイ川集水域中流部シピサン村において, 現地住民は土壤評価として, 地形・土色・土性に基準を持っており, 特定の地域に関しても肥沃度評価を行っていた。これらの伝統的知識体系は, 実験室的な土壤の分析結果から判断しても妥当であることが示された。

シピサン村もそうであるが, アナイ川集水域は水田・ラダン・プカランガン等, 土地利用が様々である。これらの景観の多様性に着目し, 自然体としての土壤それ自身と地域住民の土壤観という観点から, 当該集水域生態系を把握するのが, 研究のねらいである。

### 西スマトラ, ウルガド産のバンレイシ科の 1新種, *Oncodostigma microflorum*

岡田博 (大阪市立大・理学部附属植物園)  
インドネシア西スマトラ州パダン市郊外のウルガド地域のBt.Pinang Pinangよりバンレイシ科に属する1新種, *Oncodostigma microflorum* Okadaを報告する。*Oncodostigma*属はマレーシア地域に5種が分布している。スマトラ島からはこれまで*O. monosperma*が報告されている。この新種は*O. monosperma*をはじめ他の種に比べてはるかに花が小さい。予備的観察によるとこの種は一斉開花の開花習性を示すようだ。染色体数は $2n=18$ であった。

### ハイノキ科からみたスマトラの植物地理

永益英敏 (京都大・総合人間科学部)  
スマトラに生育する31種 (うち固有種10種) のスマトラ内外における分布パターンから次のようなことがわかった。1) スマトラ外に分布する21種はマレー半島 (16), ボルネオ (13), イ

ンドシナ (13), ジャワ (7) の順に少なくなる。2) 固有種は西スマトラ, アチェに多く, 西スマトラには火山に特有に現れる固有種が3種ある。3) 非火山性の山地ではアチェと西スマトラではハイノキ植物相は非常によく似ている。4) 北スマトラから西スマトラにかけての低山地には中国南部と関係の深い稀産種がみられる。

#### 西スマトラ産サトイモ科溪流沿い植物, *Furtadoa sumatrensis* の遺伝子交流範囲 への花序密度の効果

森康子 (大阪大・大学院理学研究科生物) 他  
*Furtadoa sumatrensis* は雌性先熟を示し自花序内での受粉は行わず, 小型のショウジョウバエ類を送粉者として花序間で花粉のやりとりをしている。花序密度の高い集団と低い集団のそれぞれで数種の色素を花粉のアナログとして用い, 花粉による遺伝子交流の範囲を推定した。花序の密度と色素の移動距離及び遺伝子交流範囲とは負に強く相関していた。推定値から花序密度の高い集団では支流内でも集団の細分化の起こる可能性が, また低い集団でも遺伝子交流は殆んど支流内に限られることが示唆された。

#### 西スマトラ州の低地のブナ科植物相

藤井伸二 (大阪市立自然史博物館) 他  
西スマトラ州パダン周辺の低地におけるブナ科植物相を明らかにする目的で標本収集と分類学的な検討を行なった。その結果, *Castanopsis* 4種, *Lithocarpus* 10種, *Quercus* 4種の合計18種の種名を確定した。未同定の分類群には, 少なくとも *Castanopsis* 1種, *Lithocarpus* 数種, *Quercus* 1種が含まれるので, 総種数は約25種程度と見積もることができる。このことから, 西スマトラの低地ではブナ科樹種が優占するだけでなく, 種多様性もかなり高いことが明らかとなった。

#### Pinang-Pinang(P2)プロット拡張の 提案と中間報告

西村 千 (京都大・農・熱帯林環境学) 他  
15年間センサスを行ってきたピナンピナンプロット (1ha) を拡張し (10haの予定), その内4ha

での毎木調査 (胸高直径10cm以上) が終了した。その結果4ha内の立木密度は538個体/ha, 胸高断面積合計35.4m<sup>2</sup>/haとなり, 大径木の多いかなり成熟した林分であることがわかった。4ha内に出現したブナ科は3属 (シイ属, マテバシイ属, コナラ属) 11種で, 出現個体数は91個体 (4.25%), 立木密度は22.75個体/ha, 胸高断面積合計5.00m<sup>2</sup>/ha (14.1%) であり, ブナ科はこの林分の優占樹種であることがわかった。

#### 西スマトラ州内の丘陵性多雨林における 構成種である *Calophyllum soulattri* の 更新過程:IV. 母樹との距離との 関連からみた幼木の6年間での 死亡率, 新規加入率, および成長率

Erizal Mukhtar (アンダラス大学) 他  
一本の母樹から20m以内に存在する幼木の生育特性を解析した結果, 樹高階別に求めた死亡率は母樹からの距離 (D) とは関係なく一定で, 成長率もDとは独立し, サイズ依存性が高い結果が得られた。6年間での新規加入個体密度は母樹樹幹内ではほぼ一定で, 樹幹外周辺で内部よりも高く, それ以遠ではDに反比例して減少した。すなわち, 距離の影響は個体密度の違いから生まれるサイズ構成の違いを反映して成長特性に影響する可能性はあるが, 今回の解析ではその関係は認められなかった。

#### インドネシア西スマトラ州での 熱帯多雨林の強風被害

米田 健 (大阪教育大・教養・自然研究) 他  
1995年の1月と2月にパダン周辺において強風が吹き, 周辺の森林がかなり広い範囲で被害を受けた。被害の程度は, 地形だけでなく林分構造にも大きく影響を受けていた。尾根部に残る択伐跡の林分ではとくに被害度が大きく, 被害率は基底面積の1割に達した。今回の観測結果と, 14年間の2ヶ所の1ha調査区でのモニタリングデータ, さらに25年間の気象観測データから, 赤道直下の多雨林におよぼす強風による攪乱の影響を考察した。

## 図書紹介

### 「JOURNEY AMONGST MANGROVES」

制作・発行：国際マングローブ生態系協会  
A 4版 英文140頁，全図版カラー印刷

経済開発にともないマングローブ林が次々と破壊されて周辺の環境，生態系，また地域住民の生活資源が脅かされていることは良く知られているが，一般の人々にはマングローブの本当の姿が意外と知られていないところが多い。例えば，日本の人々はマングローブと言えば沖縄のブッシュ状の背丈の低いものを思い起こすだろうし，またタコアシ状の根を持つヤエヤマヒルギの類だけがマングローブだと思っている人も多い。時には生態系の専門家ですえも60メートルに達するマングローブがあることを知り驚きの声を上げる。本書は69ヶ国に会員を持つ国際マングローブ生態系協会がそのネットワークを活かして豊富な資料を駆使し一般の人の理解に役立つために作成したもので，英語を読むのが面倒な人でも，300余枚の写真を見ているだけで楽しみながら世界中のマングローブの様子，周辺生物や住民とのかかわりなどが理解できるし，世界各地の会員から寄せられた貴重な写真や最新の資料には，専門家にとっても役に立つものが少なくない。生態系や環境にかかわる専門家にもぜひ手元に置いて欲しい本である。

(琉球大学農学部教授 國府田佳弘)

実費提供：送料込みで国内3,500円，国外US\$40  
申込先：〒901-22沖縄県西原町千原1番地  
琉球大学農学部内  
国際マングローブ生態系協会  
Tel:098-895-6601 Fax:098-895-6602

## 公募

### 「第6回生態学琵琶湖賞」

滋賀県では生態学研究の振興に資することを目的として，「生態学琵琶湖賞」を設け，その候補者を募集中です。

募集期間：平成8年6月1日から10月31日

詳細は下記のいずれかへ

◆滋賀県企画部企画調整課内「生態学琵琶湖賞」  
事務局 〒520-77 大津市京町4丁目1番1号  
TEL 0775-28-3314 FAX 0775-28-4830

(担当：鈴木／西村／清水)

◆(財)国際湖沼環境委員会内「生態学琵琶湖賞」  
担当 〒525 滋賀県草津市下物町1091  
FAX 0775-68-4568 e-mail ilec@pop.biwaco.or.jp  
http://WWW.biwaco.or.jp/ilec/prize/J-INDEX.HTM

### BIWAKO PRIZE FOR ECOLOGY 1996

In order to take a more active role in environmental conservation and to contribute to the development of ecological studies, Shiga Prefectural Government established the "Biwako Prize for Ecology" in 1991, and is currently inviting applications for the 6th award of this prize.

Duration of application: from June 1, 1996 through October 31, 1996

Address to contact for further information

◆Secretariat of BIWAKO PRIZE FOR ECOLOGY  
c/o Planning and Coordination Division, Planning Bureau, Shiga Prefectural Government  
4-1-1 Kyomachi, Otsu, Shiga 520-77, JAPAN  
Tel:+81-775-28-3314 Fax:+81-775-28-4830

◆Assistant Secretariat of BIWAKO PRIZE FOR ECOLOGY  
INTERNATIONAL LAKE ENVIRONMENT COMMITTEE  
1091 Oroshimo-cho, Kusatsu, Shiga 525, JAPAN  
Fax:+81-775-68-4568 e-mail ilec@pop.biwaco.or.jp  
http://WWW.biwaco.or.jp/ilec/prize/E-INDEX.HTM

**日本熱帯生態学会第6回年次大会  
総会議事承認についてのお願い**

会長 吉良竜夫

日本熱帯生態学会第6回年次大会は6月21日から23日まで、茨城県農林水産省森林総合研究所において開催され、101名の参加をへて、無事終了いたしました。

6月22日の総会では1995年度事業報告、1995年度一般および特別会計報告、1996年度事業計画(案)、1996年度一般および特別会計報告が次の通り提出されそれぞれ承認されました。これらの議題に加え、1996年度より施行される日本熱帯生態学会奨励賞「吉良賞」受賞者選考規定が提案され検討されました。以下に掲載した規則は総会により最終的に承認されたものです。なお、参考までに議論の抄録をあわせて掲載致します。この他に学会新役員(会長、評議員)、学術会議への学術団体登録申請に関して報告致しました。

この総会は規約の定めた定員数に達していませんので、あらためて会員各位にお諮りしたいと思います。各内容についてご異議、ご意見などがありましたら折り返し事務局の方へご回報下さい。連絡のない場合は原案のまま承認されたものとさせていただきます。

**1995年度事業報告**

1. 研究会、研究発表会の開催
  - (1)第5回年次大会の開催 1995年6月23日～25日  
国立民族学博物館(吹田市)  
参加者:105名 研究発表:45件
2. 定期、不定期出版物の刊行
  - (1)会誌(TROPICS)の発行  
第4巻第4号 1995年5月発行69pp.  
第5巻第1/2号 1995年12月発行132pp.  
第5巻第3/4号 1996年3月発行163pp.
  - (2)ニューズレターの発行  
No.19:1995年5月25日発行14pp.

No.20:1995年8月25日発行24pp.

No.21:1995年11月25日発行12pp.

No.22:1996年2月20日発行22pp.

3. その他

- (1)会員登録状況(1996年3月31日現在)
 

正会員	428名	(+24名)
学生会員	42名	(+22名)
機関会員	6団体	(+2団体)
賛助会員	13団体	(±0団体)
- (2)第5回総会の開催  
1995年6月24日 国立民族学博物館  
1994年度事業報告、1994年度会計報告、  
1995年度事業計画、1995年度会計予算他
- (3)第6回評議員会の開催  
1995年6月23日 国立民族学博物館  
第5回総会の議題について他
- (4)第6回編集委員会の開催  
1995年6月23日 国立民族学博物館
- (5)幹事会の開催  
第15回 1995年5月27日 滋賀県琵琶湖研究所  
第6回年次大会について他  
第16回 1996年1月13日 滋賀県琵琶湖研究所  
第4期役員選挙について他
- (6)第4期 役員選挙について

**1995年度会計報告**

	予算額	決算額
1. 収入の部合計	9,258,599	8,948,623
(1)会費		
正会員	3,400,000	3,268,000
学生会員	420,000	328,400
機関会員	160,000	64,000
賛助会員	2,000,000	2,000,000
(2)雑収入	300,000	
第5回年次大会収入		277,682
バックナンバー売上		18,000
利息収入		13,942
(3)前年度繰越金	2,978,599	2,978,599
2. 支出の部合計	9,258,599	8,948,623
(1)運営費		
印刷費	30,000	117,192
消耗品費	40,000	25,816
通信運搬費	1,120,000	979,491

会合費	50,000	10,197
旅費	900,000	328,460
賃金	600,000	766,675
その他	50,000	0
(2)事業費		
年次大会	200,000	400,000
ワークショップ	600,000	0
(3)出版費		
印刷費	4,200,000	2,552,050
編集費	900,000	836,425
(4)雑費	100,000	149,176
(5)予備費	468,599	0
(6)特別会計繰り入れ	0	277,682
(7)次年度繰り越し	0	2,505,459

### 1995年度特別会計報告

	予算額	決算額
1. 収入の部合計	1,032,003	6,293,048
(1)前年度の繰り入れ	1,014,752	1,014,752
(2)一般会計から繰り入れ	0	277,682
(3)吉良竜夫寄付金	0	5,000,000
(4)利息収入	17,251	614
2. 支出の部合計		
(1)次年度繰り越し	0	6,293,048

### 1996年度事業計画 (案)

- 研究会、研究発表会の開催
  - 第6回年次大会の開催 1996年6月21日～23日  
森林総合研究所 (茨城県)  
大会会長：藤森 隆郎
  - その他  
第3回及び4回ワークショップの開催
- 定期、不定期出版物の刊行
  - 会誌の発行  
第6巻1～4号
  - ニューズレターの発行  
No.23：1995年5月下旬, No.24～26
  - 特集別刷の発行
- 内外の関係諸機関、関連学会との交流
  - 関係諸研究機関への会誌の寄贈・交換
  - 日本学術会議の登録

- その他
  - 「吉良賞」の設定

### 1996年度一般会計予算 (案)

	予算額
1. 収入の部合計	8,705,459
(1)会費	
正会員	3,400,000
学生会員	420,000
機関会員	80,000
賛助会員	2,000,000
(2)雑収入	300,000
(3)前年度繰越金	2,505,459
2. 支出の部合計	8,705,459
(1)運営費	
印刷費	30,000
消耗品費	140,000
通信運搬費	1,120,000
会合費	50,000
旅費	900,000
賃金	900,000
(2)事業費	
年次大会	200,000
ワークショップ	600,000
(3)出版費	
印刷費	3,200,000
編集費	900,000
(4)雑費	100,000
(5)予備費	562,459
(6)次年度繰り越し	0

### 1996年度特別会計予算 (案)

	予算額
1. 収入の部合計	6,311,927
(1)前年度繰り越し	6,293,048
(2)利息収入	18,879
2. 支出の部合計	6,311,927
(1)吉良賞 (仮称)	300,000
(2)次年度繰り越し	6,011,927

# 日本熱帯生態学会奨励賞「吉良賞」 受賞者選考規定

## 第1条 (目的)

日本熱帯生態学会(1990年創立)は、熱帯研究のよりいっそうの振興と発展を促すため、吉良竜夫会長(初代)のコスモス国際賞受賞を記念して、日本熱帯生態学会奨励賞「吉良賞」を創設する。

## 第2条 (受賞対象)

「吉良賞」は、熱帯研究においてとくに顕著な業績をあげた本学会員(論文発表時の年齢が満40才未満の会員)を対象とする。毎年12月末日を最終期限とし、その日より過去2ヶ年の期間に、原則として本学会誌『熱帯研究』に発表された研究論文を審査の対象とするが、著しく顕著な業績であると認められた著作についてはこのかぎりではない。なお、共著論文についてはトップオーサー(筆頭著者)を対象とする。

## 第3条 (推薦)

「吉良賞」は、本学会員の推薦によるものとする。推薦は毎年2月末日までに以下の書類を添えて学会会長(学会事務局)に提出しなければならない。

- (1) 受賞候補者氏名、所属機関、論文題目及び略歴
- (2) 関係資料(印刷物の原本または抜刷)
- (3) 推薦理由

## 第4条 (選考)

- (1) 本学会は、「吉良賞」の受賞者の選考のために奨励賞選考委員を置く。
- (2) 4名の委員(内1名は奨励賞担当幹事を兼務)ならびに委員長は評議員会により選出されるものとする。任期は会長、評議員任期に準ずる。
- (3) 会長は受賞者の選考を奨励賞選考委員会に依頼する。委員長は必要に応じて、上記委員の他に専門委員を委嘱することができる。
- (4) 選考委員は直ちに選考を開始し、その年の総会(通常6月末)の直前に開かれる評議員会に間に合うように対象者を選考し、結果を会長に答申するものとする。会長は、

その答申内容を評議員会にはかり、その年の受賞者(2名以内)を最終的に決定する。  
(5) 選考委員会委員長は審査経過を総会において報告する。

## 第5条 (表彰)

会長は、決定された受賞者(2名以内)に対し、その年の総会において、賞状および副賞(15万円)を贈呈してこれを表彰する。

## 付 記

1. 本規定は1996年6月21日の評議員会の決定により作成され、1996年6月22日の第6回大会総会において承認されたものである。1996年より実施する。
2. 本規定の改訂は、総会が決定するものとする。
3. 第1回の「吉良賞」の推薦・選考対象となる業績は1995年1月1日より1996年12月31日までの期間に発表された論文ならびに著作が原則であるが、第1回に限りそれ以前に発表された論文も考慮に入れることができる。

## 議 論

- ・ 受賞者の講演については、選考規定により受賞者の義務とは規定せず、必要と認められれば大プログラムとして慣例化することを今後の検討事項とする。
- ・ 副賞15万円(受賞者1人あたり)は、学会の財政的な状況を考慮して決定された。
- ・ 「吉良賞」は論文ではなく人物に対して授与される賞であるが、審査は論文などの業績をもって行う。したがって共著者論文等についてはトップオーサー(筆頭著者)のみが受賞対象者となる。

## 日本熱帯生態学会奨励賞「吉良賞」

受賞者選考委員(1996、97年度)

委員長	荻野 和彦
委員	市川 光雄
	井上 民二
	松原 正毅
	渡辺 弘之