

ミャンマー中部および北部跨境地域の自然と送粉共生系

加藤 真

京都大学人間・環境学研究所

イラワジ川中流の中央平原はミャンマーで最も乾燥した地域であるが、そこから北に行くにしたがって平均気温と冬季の乾燥月数が減少してゆくと、熱帯雨緑樹林から亜熱帯雨林へと植生が変化してゆき、北部跨境地域は照葉樹林帯にあたる。中国雲南省からミャンマーのシャン州を経て、カチン州からインドのアッサムに続くこの照葉樹林帯は、アジアの暖温帯で最高の生物多様性を誇り、照葉樹林文化と総称される独自の文化を育んできた地域である。このような独自の自然と文化が、この照葉樹林帯を舞台に、東西に交流してきたのであろう。

このミャンマー北部跨境地域の中でも、特にカチン州北部に位置するポンカン山地には、亜熱帯雨林から照葉樹林を経て針葉樹林や落葉樹林に至る、標高に沿った著しい植生変化が見られた。そこは、東南アジア熱帯を起源とする生物と、ヒマラヤの温帯を起源とする生物が混じりあい、そのことがこの地域の生物相を豊かなものになっている。この地域は壮年期の急峻な地形が特徴であるが、この急峻な地形こそが、この地への人々の介入の機会を減らし、この地の人口密度を低くしており、そのことによって手付かずの自然が今でもこの地に残されている。

熱帯雨緑樹林でも、亜熱帯雨林や照葉樹林でも、冬季にさまざまな植物が開花していた。そこではミツバチ類とタイヨウチョウ類が冬季にも活動しており、それらの花の重要な送粉者になっていると推察された。冬季に活動するケブカハナバチ類とマルハナバチ類がいることも確認され、それらは蜜源の深い花の送粉者になっていることが確かめられた。このようにミャンマー北部跨境地域は、雲南-シャン-カチン-アッサムという生物相の東西の交流の歴史を持ち、また一方で熱帯と温帯の双方に由来する植物相と動物相を擁し、それらが交流しあう複雑な送粉共生系を育てていると考えられる。

ミャンマー最北部から西につらなる標高 3500 ~ 5000m の高原はチベット (西蔵) 高原と呼ばれ、鮮新世後期に隆起したと言われている¹⁾。この隆起はインドプレートの衝突によって引き起こされたもので、現在でもインドプレートは 6cm / 年の速度で北上している。この大高原の存在が、東南アジアにモンスーンをもたらす原因のひとつである。

中国とインド、そしてミャンマーの三国が接する国境付近の隆起は、そこを流れる川の河床をも持ち上げた。金沙江 (揚子江)、瀾滄江 (メコン川)、怒江 (サルウィン川) の三河川は、その開析作用によって急峻で深い峡谷を中国四川省内に刻んだ。国境を隔ててミャンマー側の山腹を深く刻んだのがイラワジ川の支流群 (チンドウイン川、メリカ川、マリカ川など) である。

チンドウイン川源流域には、広大な原生林が広がり、それはアッサムへと続いている。この地域の植物相は、東南アジア熱帯のマレー要素と

温帯のヒマラヤ要素が混じりあって、非常に豊かなものになっている²⁾。キングドン・ウォードが未知の植物を求めて踏査した「青いケシの国」はまさにこの地である³⁾。そこには、青いケシ (*Meconopsis*) をはじめ、モクレン、ウツボカズラ、サクラ、サクラソウ、シャクナゲ、ユリ、リンドウ、アツモリソウ、タイワンスギ、サンシュユ、チャといった特徴的な属の植物が今でも生育しているのだろう。平野の少ない壮年期のこの急峻な地形は、作物の栽培を困難にし、おそらくそれが理由で人口密度が極めて低いままで維持されてきた。山を越えた往来が困難を極めていたため、長い川筋を辿る交通手段しかなく、現在でも車道の整備はほとんど進んでいない。このような理由によって、この地域はアジアで最も未知な地域として残されている。

チベット高原から冬季に吹き下りてくる乾燥した風は、イラワジ川中流の中央平原をミャンマーで最も乾燥した地域にしている。この中央平原が

ら北へゆくほど、温度が低くなると同時に、冬季の乾燥月数が減少してゆく。こうしてミャンマーの潜在植生は中央平原の乾燥熱帯雨緑樹林を起点にして、北に向かって、熱帯雨緑樹林、亜熱帯雨林、照葉樹林と変化してゆくのである。ミャンマー北部跨境地域はこうして、亜熱帯雨林帯と照葉樹林帯に位置しているわけである。

中国雲南省からミャンマーのシャン州を経て、カチン州からインドのアッサムに続く照葉樹林帯は、アジアの暖温帯で最高の生物多様性を誇り、照葉樹林文化と総称される⁴⁾独自の文化を育んできた地域である。独自の自然と文化が、この照葉樹林帯を舞台に、東西に交流してきたのであろう。この照葉樹林帯の中で最も謎に包まれている地域がミャンマー北部跨境地域だが、この地域をめぐる機会を竹田晋也さんから与えていただいた。

こうして2001年11月30日から12月19日までの20日間、バゴー山地、シャン州北部からカチン州、さらにイラワジ川中流の中央平原を、2002年12月15日から31日にカチン州プータオからポンカン山地国立公園を踏査することができた。このミャンマー北部の旅の途上で出会った自然を、特に森の植物相と植生、そして訪花昆虫群集を中心に報告する。我々が訪れたのはいずれも冬季ではあったが、それでもそこには多くの花が咲いており、それらの花へ訪花した訪花者群集の観察によって、送粉共生系という視点からミャンマー北部の自然を概観することが可能となった。気候や植生の大きく異なる4つの地域について、以下のように章を分けた。

1. バゴー山地—チークの熱帯雨緑樹林
2. イラワジ川中流—中央平原とポバ山の乾燥熱帯雨緑樹林
3. シャン高原—照葉樹林の雲南・シャン回廊
4. ポンカン山地—照葉樹林のアッサム・カチン回廊

バゴー山地—チークの熱帯雨緑樹林

かつてタイからミャンマーにかけて広がっていた広大な熱帯雨緑樹林は、現在、伐採によってその多くが消失してしまっただが、バゴー山地にはまだかなりの面積でそれが残されている。バゴー山地の乾季は10月から3月まで続き、その後半に

は多くの樹木が落葉する。この森は、優占樹種がクマツヅラ科のチーク (*Tectona grandis*) であり、亜高木層にタケ類が頻出するのが特徴である。

私たちが訪問したのは、オクトインからピーへ山越えする道ぞいのチェシャーからシュエタンウエタン村までの森である (図1)。この森の優占樹種はチークであったが、そのほかにピンカド (*Xylia xylocarpa* マメ科)、ビンガ (*Mitragyna rotundifolia* アカネ科)、ピンマ (*Lagerstroemia speciosa* サルスベリ科)、ナウ (*Adina cordifolia* アカネ科)、ヤマネ (*Gmelina arborea* クマツヅラ科)、イン (*Dipterocarpus tuberculatus* フタバガキ科) などの、葉が大きく厚い広葉樹が高い頻度で出現した。インの大木の根元付近には、カレンの人々が樹脂を集めるために刻んだうろが口をひらき、そこにはハリナシバチが樹脂を集めにやってきていた。さらにそのうろには、ハリナシバチを狩る、前脚にヤニを塗りたくったサシガメが待ち伏せしていた。

私たちが滞在した11月30日から12月5日は、乾季に入って2ヶ月がたっていたが、林床の土は乾いていて非常に硬くなっていた。この期間、雨は一度も降らなかったが、毎夜、チークなどの巨大な葉には夜露がおりて、明け方にはそのしずくが林床を濡らした。

林内にはキツネノマゴ科の *Asystasia neesiana* や白花のスズムシバナ属の1種 (*Strobilanthes* sp.) が開花していた (図2)。林道ぞいには、ヤエヤマハマナツメ (*Colubrina asiatica*)、ギンゴジカ (*Sida rhombifolia*)、カジノハラセンソウ (*Triumfetta bartramia*)、ネムリハギ (*Smithia sensitiva*) などが咲いていた。

尾根筋にはカレン族の焼畑があり、そこにはすばらしく多様な作物が混作されていた (図1C)。オカボはすでに収穫が終わっていたが、ワタは種子を放出中、トウガンとケイトウが咲いていた。ケイトウは花序が帯化しない品種がほとんどであった。カレンの人々はキリスト教に改修しているが、村の入り口には、ナツ (精霊) を祀る小さな祭壇が作られ、その祭壇には、赤と黄色のケイトウの花が供えられていた。

2001年11月30日から12月5日に開花していた植物と、それぞれの花で観察された訪花者は以下のとおりである。植物の配列はエングラール配列

に準拠している。なお、訪花者の数については、性とカーストを以下のように区別して示した：F, 雌；M, 雄；W, ワーカー；ex, 性別未判定。

Fabaceae

Smithia sensitiva

Apis florea, 1W; *Heriades* sp., 1F

Mimosa pudica

Apis cerana, 4W; *Apis florea*, 5W; *Trigona* sp., 1W

Vigna sp.

Amegilla (*Glossamegilla*) *fimbriata*, 2F; *Megachile* sp.1, 1F; *Megachile* sp.2, 1F; *Trigona* sp.1, 1W; *Syrphidae* sp., 1M.

Rhamnaceae

Colubrina asiatica

Vespa tropica, 3W; *Pompilidae* sp.1, 1F; *Pompilidae* sp.2, 1F; *Sphecidae* sp.1, 1F; *Sphecidae* sp.2, 1F; *Muscidae* sp., 1F

Tiliaceae

Triumfetta bartramia

Nomia sp.1, 2F1M; *Nomia* sp.2, 1F; *Trigona* sp., 1W

Malvaceae

Sida rombifolia

Trigona sp., 2W

Cucurbitaceae

Benincasa hispida

Apis cerana, 9W; *Apis florea*, 1W; *Trigona* sp.1, 18W; *Trigona* sp.2, 4W; *Trigona* sp.3, 1W; *Trigona* sp.4, 1W; *Ceratina*, sp.1, 4F; *Ceratina* sp.2, 1F; *Syrphidae* sp., 1F; *Dacus* sp., 1F; *Chrysomelidae*, 7F; *Curculionidae* sp., 2ex

Lamiaceae

Anisomeles ovata

Megachile sp.3, 2F; *Megachile* sp.4, 2F; *Megachile* sp.5, 2F1M; *Lithurgus* sp., 1F; *Eumenidae* sp., 1F; *Trigona* sp.1, 1W; *Lasioglossum* sp.2, 1F

Isodon sp.

Lasioglossum sp., 1F

Acanthaceae

Asystasia neesiana?

訪花者未確認

Strobilanthes sp.

Apis cerana, 3W

Poaceae

Cynodon dactylon

Apis cerana, 3W

バゴー山地の冬の訪花者群集は、(1) ミツバチ属 (*Apis*) とハリナシバチ属 (*Trigona*) が卓越し、(2) 蜜源の深い花にはコシブトハナバチ属 (*Amegilla*) とハキリバチ属 (*Megachile*) が訪花するという特徴が認められた。冬にも多くの植物の開花が見られることが、ミツバチ属やハリナシバチ属の真社会性のハナバチの一年を通じた活動を保証していると考えられる。また、ヤエヤマハマナツメが多様なカリバチ類の訪花を頻繁に受けていることは興味深い。

イラワジ川中流—中央平原とポパ山の乾燥熱帯雨緑樹林

カチン州から北に連なる山々から吹き下ろす冬の乾燥した北西風は、イラワジ川中流の中央平原を、ミャンマーで最も乾燥した地域にしている。この地域にはかつて、乾燥熱帯雨緑樹林が広がっていたと考えられるが、その多くは伐採されて、現在はキマメやモロコシ、サトウキビなどの畑とサバンナが広がっている。わずかに残された残存林にはインが多く、チークと同属の *Tectona hamiltoniana* も見られた。バガンには16～17世紀に建てられた多くの仏教寺院が並んでいるが、それらの建築に使われているレンガはこれらの木を伐って燃やして作られたものだという。

木材の過剰利用によって森林の荒廃が著しい中央平原にあって、ポパ山には比較的原生植生に近い森林が残されている (図3)。ポパ山のふもとにはタウンカラットと呼ばれる自然の尖塔があり、このタウンカラットとポパ山がナツ信仰の聖地として、庶民の信仰を集め、禁伐とされてきたためである。ポパ山の豊かな植物相が薬草利用とも結びついてきたことも、この森林が守られてきたこと

と関係があるだろう。タウンカラットの山頂にはパゴダ群が並び、その中には37のナツの偶像が祀られている(図3D)。

2001年12月18日、このポパ山に登り、植物相と訪花昆虫相を観察した。登山口は標高約650mで、その周辺の森では *Irvingia*, *Careya*, *Garcinia*, *Sterculia*, *Anogeissus* などの樹木が優占している。この森には大きな木はほとんどなく、盗伐の影響をかなり受けているようで、実際に斧の音を何度か聞いた。オオバヤドリギの1種の花へタイヨウチョウが訪花するのを目撃した。登ってゆくと、標高1050m付近でマツ *Pinus khasya* の多い林が現れた。山頂付近は *Henslowia*, *Litsea*, *Diospyros*, *Myrsine*, *Prunus* などの多い照葉樹林であり、林床には *Strobilanthes* 属の2種の花が咲いていた(図4)。山頂近くの尾根筋には草原状のところがあり、そこには *Echinops echinatus*, *Inula cappa*, *Vernonia diverges* などの草本が開花していた。

ポパ山で開花していた植物と、そこで観察された訪花者は以下のとおりである。

Polygonaceae
Persicaria chinensis
Apis cerana, 2W

Fabaceae
Vigna sp.
Megachile sp., 1F

Loranthaceae
Loranthus sp.
Aethopyga epiparaja, 1ex

Oleaceae
Schoepfia fragrans
訪花者は観察されなかったが、芳香があり、夜間にガが訪花する可能が示唆された

Myrsinaceae
Myrsine capitellata
訪花者は観察されなかったが、花粉は風で容易に飛散した

Acanthaceae

Strobilanthes auriculata
Apis cerana, 3W; *Ceratina* sp., 2W; *Colletes* sp., 3F;
Vespididae sp., 2W; Syrphidae, 1F
Strobilanthes sp.1
Colletes sp., 2F; Vespididae sp., 2W

Lamiaceae
Elsholtzia sp.
Lasioglossum sp., 1F

Asteraceae
Echinops echinatus
Pyrochroidae sp., 4ex
Inula cappa
Lasioglossum sp., 1F
Vernonia diverges
Apis cerana, 3W

ポパ山における冬の訪花者群集は、(1)ハリナシバチは見られないが、アジアミツバチが卓越し、(2)巡回訪花するムカシハナバチ属(*Colletes*)が生息し、(3)ヤドリギを訪花するタイヨウチョウが生息する、という特徴が見られた。芳香を発散する *Schoepfia fragrans* はガ媒の可能性もある。また、カンコノキ属の1種 *Glochidion velutinum* の種子にはホソガの幼虫が入っており、日本のカンコノキ属植物で発見された絶対送粉共生⁵⁾がここでも成立していることが示唆された⁶⁾。

シャン高原—照葉樹林の雲南・シャン回廊

マンダレーから北東に向かいシャン州に入ると、乾燥したサバンナ植生がだんだんと緑豊かな林に変わってくる。キマメやニガーシード、サトウキビのようなサバンナ農耕文化圏作物⁷⁾の畑の広がりの中に、水田が目立つようになる。乾燥熱帯モンスーン気候の支配する地域から照葉樹林帯へと入ってゆくのである。

2001年12月7日から12日にかけて、シポー、チャウメ、ラシオ、クツカイ、ムセ(木姐)、ナムカン(南坎)とシャン州北部の町を通り、カチン州のパモーからミッチーナへと抜けた。

シャン高原の照葉樹林は中国雲南省へと続いている。しかし、シャン高原は古くよりシャン族ほかさまざまな民族が活動してきた地域であり、自

然植生はあまり多くは残っていない。平地の大半は畑か水田に開墾されており、平野を取り囲む丘陵の多くも焼畑として利用されているか、焼畑の休閑地としての二次林がほとんどであった。

シャンの人々にはもともとナツ信仰があり、村にはナツを祀る鎮守の森がしばしば残されている。鎮守の森とは言えないまでも、インドボダイジュなどの大木があれば、そのまわりは聖地として祀られていて、ナツを祀る祠がそのまわりにしつらえられていることが多かった。ナツを祀ってあるその祠の前を車が通りかかると、運転手は必ずクラクションを3回ならす。ナツ信仰が人々の間に深く根ざしていることが感じられた。

ラシオはシャン州北西部の交通の要衝にある町である。大きな町ではあるが、一步町を出ると水田や畑、焼畑の山々が広がり、ラシオの市場には非常に多様な野菜や山菜が並んでいた。ラシオ近郊にパラウン族の住むメーハイ村があり、そこには今も古くからの民族衣装をまとった人々が住んでいた。まわりにはニガーシードとモロコシ、キマメ、トウモロコシ、オカボの畑が広がっており、庭先には装飾用に使われる細実のジュズダマも栽培されていた。キマメとニガーシードの花で、アジアミツバチとヒメミツバチの訪花が観察された(図5D)。近くのやぶで、我々を案内してくれたシャンの青年がヒメミツバチの巣を見つけ(図5F)、さっそくそれを採集して、なめろとその蜜を私たちに差し出した。

このメーハイ村の近郊に水源林として残されている自然林があった。この森は潜在植生をよくとどめており、*Castanopsis tribuloides* を優占樹種とする照葉樹林だった。森の中には *Castanea* の木があり、一部の木が開花をしていた。この森は大規模な伐採はされていないようだが、薪採取が恒常的におこなわれており、子供達が枯れ枝を担いで森から出てくるのを何度も見た。また *Castanopsis tribuloides* が純林状に生えている林内は低木や下草がよく刈られていて、そのドングリが採取されていることが推察された。*Castanopsis tribuloides* の種子は実際にラシオの市場でも売られていた。

林床には *Sterculia lanceolata*, *Phlogacanthus* sp., *Gomphostemma lacei*, *Christia obcordata* などの花が咲いていた。*Parochetus communis* の花にマルハナバチの1種 *Bombus (Orientalibombus) funerarius* の

働き蜂が訪花し、ここがマルハナバチの生息する気候帯であり、そこでは冬季にすらマルハナバチが活動していることが確認された。

12月19日 Kutkai の村はずれの鎮守の森を見る。この森にもナツの祠が祀られていた。優占樹種は *Castanopsis* や *Quercus* の照葉樹林で、林床には、*Randia*, *Lonicera*, *Viburnum*, *Arachipteris* などが多かった。林縁の *Elsholtzia* の花にヒメミツバチの訪花を確認した。

12月20日、ナムカンからカチン州へ入る。州境付近のマンセイ村付近は水田と焼畑と二次林が続いていた。この二次林では、*Macaranga*, *Mallotus*, *Castanopsis*, *Lithocarpus*, *Quercus*, *Mucuna*, *Croton*, *Cinnamomum*, *Euodia*, *Archidendron*, *Aleurites*, *Glochidion acuminatum* などの樹種が見られたが、花はほとんど咲いていなかった。

ラシオ周辺で開花していた植物と、そこで観察された訪花者は以下のとおりである。

Fagaceae

Castanea henryi

Syrphidae sp., 1ex; Calliphoridae sp., 1ex

Fabaceae

Parochetus communis

Bombus (Orientalibombus) funerarius, 1W

Christia obcordata

訪花者は観察されず

Cajanus cajan [Kyaukme]

Apis dorsata, 2W; *Apis cerana*, 3W; *Apis florea*, 2W

Sterculiaceae

Sterculia lanceolata

訪花者は観察されず

Acanthaceae

Phlogacanthus gomezii?

Aethopiga?

Lamiaceae

Gomphostemma lacei? [Kutkai]

訪花者は観察されず

Elsholtzia sp. [Kutkai]

Apis florea, 2W

Rhabdosia sp.

Lasioglossum sp., 1F

Asteraceae

Guizotia abyssinica

Apis cerana, 2W; *Apis florea*, 1W

シャン高原の冬の訪花者群集は、(1) ミツバチ属3種が卓越し、(2) マルハナバチが冬でも活動しているという特徴が見られた。ここで採集されたマルハナバチは東南アジア山地部に固有の *Orientalibombus* 亜属に属し、この亜属は *Diversibombus*, *Megabombus*, *Senexibombus* というユーラシアを代表する長舌のクレードの姉妹群にあたること明らかになった⁸⁾。またミツバチ類は栽培されているキマメやニガーシードの花を利用しており、そのような蜜・花粉源植物の栽培がミツバチ類の卓越に加担している可能性が示唆された。

ポンカン山地—照葉樹林のアッサム・カチン回廊

カチン州最北の町プータオは、3000メートルを超す山々に囲まれている。その山々には、キングドンウォードが踏査した広大な照葉樹林や針葉樹林が広がっており、森林限界付近には青いケシをはじめとする謎に包まれた多くの植物がひっそりと咲いているはずである。しかしそこは、険しい地形の、人跡稀な地であるばかりでなく、外国人が自由に旅をすることができない地でもあった。

ミャンマー政府によるカチン州への旅行の規制が最近になって緩和されてきて、2002年の12月にカチン州プータオよりポンカン山地国立公園への入山が可能になった。8日間の予定で踏査できたのは、インド国境に近い標高3618mのポンカン山（ポンカンラジ）である（図6）。

12月16日にヤンゴンから飛行機で、ミッチーナ経由でプータオに着いた。ミッチーナとプータオの間に道はあるが、この道を走破できるのは六輪駆動のトラックのみで、しかもそれでも1週間にかかるという。車とガソリンがほとんど入ってこないこの地は、陸の孤島のように、村は近代文

明の喧噪のない、静かな冬景色に包まれていた。

プータオ周辺に住んでいるのはロワン族が多く、一部にシャン族やアカ族の村がある。プータオの市場には小粒のジャガイモや花をつけたナタネが多く並んでいて、この地が比較的冷涼であることをうかがわせた（図7）。また、シイ属のドングリ、ナットウ、米のシトギなどが売られていることは、この地が照葉樹林文化圏にあることを語っている。ヘゴの幹で作った花瓶が売られており、そのまわりには湿潤な亜熱帯雨林が存在していることをうかがわせた。

プータオに数台しかないトラックで、シャンカン村（600m）に入った。

12月17日、シャンカン村からワサンダン村（885m）へ標高1100メートルの峠越えの道を歩いた。森はシイ属や *Terminalia myriocarpa* の大木が生える亜熱帯雨林である。この森は、かつてはラタンを豊産したというが、乱採取によりラタンはほとんど消失していた。そのラタンはみな中国に運ばれたという。峠近くの森の中では、キングドンウォードが見た濃い桃色のヒカンザクラが開花しており、タイヨウチョウの訪花を受けていた。林床にはアオイカズラ属、シウカイドウ属、タシロイモ属、キリタ属、*Asystasiella* 属などの草本が花をつけており（図12）、それらを訪花するコシプトハナバチやマルハナバチが観察された。このあたりの森林の植生は以下のようなものであった。属までしか同定できなかった植物が多いが、その場合でも属のみを表記する。

高木層 *Castanopsis*, *Terminalia myriocarpa*, *T. alata*, *Chisocheton*, *Prunus cerasoides*, Sapindaceae, *Shorea alata*, *Combretum*

亜高木層 *Rouvolfia*, *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Canthium*, *Grewia*, *Aporosa*, *Dillenia*, *Lagerstroemia*, *Cordia*

低木層 *Leea*, *Sauropus*, *Lasianthus*, *Marattia*, *Cyathea*, *Angiopteris*

草本層 *Tacca*, *Strobilanthes*, *Begonia*, *Streptolirion*, *Musa*, *Chirita*

12月18日、ワサンダンから最奥の村ジャヤダン（1130m）まで、川沿いの道を辿った。谷はどこ

もほとんどV字谷で、平野は非常に少ない。川のほとりのわずかな氾濫原の焼畑ではナタネの栽培が行なわれており (図 8A - B)、一部の畑ではバナナやソバがナタネと混作されていた。畑の一面にはシコクビエが生え残っていて、この雑穀がかつては栽培されていただろうと推察された。畑のまわりにはタカアザミの1種やサトウキビ属の1種の大きな枯れた花茎が並んでいる。村の近くの森は焼畑の休耕地が多いが、ところどころに *Castanopsis* 属の大木が伐り残されており、そのうちの1本の高い枝の下にオオミツバチの巣がかけられているのを見た (図 8E)。澄んだ水が流れる美しい溪流を見下ろしながら道は続く。溪流に架かる橋は、鉄をいっさい使わない、すべてラタンや竹で編まれたものだった (図 8C)。

途中のアワダン村では、庭先にカキが植えられており、その枝にはカキの実がたわわになっていた。ひとついただいたそれは、すばらしく甘く熟した、種なしのアマガキだった。村の一軒の前ではシイ属のドングリ (サカッティ) とクルミ、コイ科の溪流魚の燻製が売られていた (図 9E)。この村で猟師がちょうど出猟するところに出会った (図 9B)。彼はボーガンを肩にかけていたが、その弓の先には銅の矢尻がつけられ、その矢尻の下には毒が塗られていた (図 9C)。この毒は今雪の下にある植物の根から採ったものだと聞いたが、おそらくトリカブトの1種であろう。この猟師は私たち一行としばらく一緒に山道を歩いたが、やがてネパールハンノキの大木の大きなうろを見つけると、そのうろの入り口にぴったりの石を拾ってきて、そこにはめ込んだ。こうしておくことやがてミツバチ (アジアミツバチ) が営巣するという。この道ぞいでは、背中にかごをしょって山から下りてきた男にも出会ったが、そのかごの中には、根ごと掘りとったオウレンがいっばいに詰められていた (図 9A)。オウレンの根はのちにプータオの市場で売られているのを見た。

ほぼ一日歩いて、最奥の村、ジャダンに着いた。ジャダンは14戸の小さな村である (図 10)。村からは雪をいただいた山々がよく見えた。村の中にはアンズの木がたくさん植えられており、春になるとまさしく桃源郷になるだろう。村の中には粉引き小屋があり、そこには沢から竹の樋で水を引き、その水力を使って、臼に入れたモミを杵で

搗いていた (図 10D-E)。静かな村で、水の音と、杵が臼をたたく音だけが聞こえていた。私たちが泊めていただいた木造の家には、竹を編んだ壁にカジノキの厚紙が張られていたが、夜はかなり冷え込んだ。

19日、最後の村ジャダンをたつて、川ぞいの道をリバージャンクション (1200m) まで辿った。村からしばらく歩くと森は一変した。そこはこれまでには見なかったすばらしい原生林で、ラタンがいたるところにからまり、ヤシやヘゴも多かった (図 11D)。バンレイシ科の *Polyalthia* の実がなり、その林相は熱帯雨林に近かった。一方、川にすぐ近くの、増水すれば冠水するような場所には、半落葉樹のネパールハンノキ *Alnus nepalensis* が優占する林が発達し、そこにはウルシの1種も見られた。樹上に赤い花を咲かせた着生性のショウガ *Rhynchanthus johnianus* を見た。この花にはクモカリドリが訪花していたが、コシブトハナバチの1種がその花にやってきて盗蜜するのも観察された。夕方、川のほとりのキャンプサイトであるリバージャンクションに着いた。つる性の *Lactuca* の紫色の花が下向きに咲いており、その花にコシブトハナバチの1種 *Habropoda* sp. が巡回訪花をしていた。食事係の少女は川沿いで野草 (*Piper* sp. と *Gynura* sp.) を摘んでいたが (図 9D)、それは夕飯の暖かいスープの具となった。

20日、リバージャンクションからの道は急登の山道になった。朝から一日中ずっと、遠くでシロムユテナガザルの声が聞こえた。登るにつれて、ラタンやオオタニワタリ属、シュウカイドウ属がなくなり、照葉樹林要素の植物が増えてゆく。道にはさまざまな種のドングリが落ちており、また *Castanopsis* や *Elaeocarpus* の花も拾った。夕方、みごとな照葉樹林のただ中にあるティッピング (1880m) に着いた。このあたりの森林の植生は以下のようなものであった。

- 高木層 *Castanopsis*, *Lithocarpus*, *Quercus*, *Castanea*, *Adinandra*, *Acer*, *Elaeocarpus*
- 亜高木層 *Dendrocalamus*, *Rubiaceae*, *Pittosporum*, *Litsea*, *Lindera*, *Ficus*, *Garcinia*, *Meliosma*
- 低木層 *Psychotria*, *Lasianthus*, *Cayratia*, *Rubus*,

Ardisia, Glyptopetalum, Tetrastigma, Gnetum, Piper, Dioscorea

草本層 *Ainsliaea, Musa, Dioscorea, Codonacanthus, Arisaema*

21日、ティップインジーからも急登が続いた。照葉樹林はしだいに蘚苔林の様相を呈してくる。苔むした幹には赤い花を咲かせたツツジ科の着生植物を何度か見た(図13G)。夕方、カンタミ(2531m)に着いた(図11C)。カンタミとはロワン語でオウレンのことである。かつてはこの地にオウレンがたくさん自生していたのであろうが、キャンプサイトのまわりではすでにオウレンは見られなくなっていた。この標高までくると、開花している植物はただ1種のジンチョウゲ *Daphne* sp. であった。花には芳香があり、このような低温の中で訪花するガがいるのかもしれない。このあたりの森林の植生は以下のようなものであった。

高木層 *Quercus, Lithocarpus, Elaeocarpus, Acer, Schefflera, Magnolia*

亜高木層 *Rubiaceae, Ardisia, Linder, Rhododendron, Vaccinium, Litsea, Schima, Magnolia, Ilex, Yushania,*

低木層 *Daphne, Euonymus, Ardisia, Illicium, Yushania, Stautonia, Glyptopetalum, Pyrenaria, Pittosporum, bamboo*

草本層 *Ainsliaea, Musa, Senecio, Plagiogyria*

22日、カンタミからさらに道は急登が続いた。林床に桿の細い竹が目立つようになってくる(図11B)。樹高がしだいに低くなり、標高2700mを越えると林床にはさまざまなシャクナゲが出現してきた。ミャンマーからは185種のシャクナゲ属植物が記録されているが⁹⁾、この山のシャクナゲも数十種に達するだろう。木の間から見える山々は見渡す限り手付かずのすばらしい原生林である。この森は、中尾佐助がプータンで出会ったシャクナゲの雲霧林¹⁰⁾に続いていると考え、いっそう感慨深かった。標高2850mほどで雪線を越えて、雪が現れだし、やがて道は雪の下に隠れていった。これ以降、開花している植物は見られなかった。夕方に到着したタウチャイ(2945m)は雪景色をしたシャクナゲ林の中にあった。

高木層 *Quercus, Acer, Schefflera, Magnolia*

亜高木層 *Rhododendron arboreum, R. falconeri, R. spp., Vaccinium, Daphne, Ardisia, Linder, Daphniphyllum, Eurya, Styrax, Ilex, Dendropanax*

低木層 *Hydrangea, Skimmia, Rubus, Euonymus, Illicium, Mahonia, Cephalotaxus griffithii, Yushania*

草本層 *Adenophora, Tripterispermum, Ainsliaea, Aralia, Leucosceptum, Polygonatum, Dryopteris, Plagiogyria*

23日、タウチャイを早朝にたち、ポンカン山頂をめざした。雪はひざぐらいの深さになり、森はモミ属の優占する針葉樹林となった(図11A)。林床には依然としてシャクナゲ類が多い。やがてモミ属に代わってカバノキ属の落葉樹の低い林に変わった。たけの低いメダケ類も多い。北側には雪をかぶったファンクラン山(4200m)がそびえている。昼少し前にメダケ類に覆われたポンカン山頂(3618m)に着いた。分水嶺の向こう側は、プラマプトラ川の支流ロヒト川の集水域である。インド国境を越えたアッサム側にも雪をかぶった山々が続いていた。カカボラジ山はファンクラン山の向こう側のずっと先に座しているようで、その姿を見ることはできなかった。昼すぎに山頂をあとにして、タウチャイにもどった。

高木層 *Abies, Picea, Quercus, Betula*

亜高木層 *Rhododendron, Vaccinium, Sorbus, Euonymus*

低木層 *Hydrangea, Skimmia, Rubus, Yushania*

草本層 *Cassiope, Shortia, Coptis, Geum pentapetalum, Dryopteris, Plagiogyria*

24日、タウチャイからリバージャンクションまで下り、25日、リバージャンクションからジャダンへ、26日、ジャダンからワサンダンへ、27日、ワサンダンからプータオへ戻った。

ポンカン山地では、亜熱帯雨林から照葉樹林を経て、シャクナゲ属の優占する蘚苔林、モミ属を主体とする針葉樹林、カバノキ属の優占する落葉樹林まで、さまざまな植生が標高に沿って移り変わってゆく様子が認められた。ミャンマーで記録されている種子植物は273科、2371属、11800種

に及ぶが⁹⁾、植生が標高に沿って劇的に変化することがこのような植物の多様性に大きくかかわっている。

ポンカン山地の亜熱帯雨林では冬季でも多くの植物の開花が観察されたが、2000mを越えた照葉樹林帯で開花が観察されたのは、*Castanopsis*, *Elaeocarpus*, *Daphne*, *Arisaema*, *Agapetes* などの属のわずかな種のみであった。標高 900m でオオミツバチ、標高 2000m でアジアミツバチの巣が発見され、後者ではハチが活動中であることが確認された。

12月17日から12月27日にポンカン山地で訪花を観察した植物と、それぞれの花で観察された訪花者は以下のとおりである（図 12 - 13）。

Fagaceae

Castanopsis sp.

訪花者は観察されなかった

Elaeocarpaceae

Elaeocarpus sp.

訪花者は観察されなかった

Rosaceae

Prunus cerasoides

Aethopiga sp., 8ex

Loranthaceae

Loranthus sp.

Aethopiga, *Arachnothera*

Apocynaceae

Periploca calophylla

Ichneumonidae, 1F; Lawxaniidae, 1ex

Acanthaceae

Phlogacanthus jenkinsii?

Arachnothera? sp., 3ex

Asystasiella sp.

Bombus (Alpigenobombus) pretiosus, 3W;

Anthophora (Melea) sp., 5F, *Apis cerana*, 2W;

Habropoda sp., 2F

Asteraceae

Lactuca? sp.

Habropoda sp., 2F

Zingiberaceae

Rhynchanthus johnianus?

Anthophora (Melea) sp., 1F; *Aethopiga* sp., 1ex,

Arachnothera sp., 3ex

Musaceae

Musa nagensium?

Arachnothera?

Commelinaceae

Streptolirion volubile

Syrphidae

Poaceae

Dendrocalamus sp.

Aethopiga sp., 1ex

ポンカン山地で観察された冬の送粉共生系の特徴は以下のような点である。(1) 冬でもさまざまな花が開花しており、ミツバチ類が送粉者として基本的に重要であるが、(2) 蜜源の深い花は *Bombus*, *Habropoda*, *Anthophora*, *Apis cerana* などの長舌のハナバチによって訪花され、(3) さらに蜜源の深い赤い花はクモカリドリやタイヨウチョウによって訪花されていた。温帯を中心に分布するマルハナバチと、熱帯を中心に分布するクモカリドリやタイヨウチョウが同所的に生息し、それらの双方が植物の送粉に関与していることはこの地域の著しい特徴である。ヒマラヤ山脈の隆起に伴う、熱帯生物による温帯気候への適応が、このように本来異なる気候帯に生息する生物の共存を可能にし、それが多様な植物が狭い地域に共存することを可能にしているのであろう。

謝辞

この調査は科学研究費（基盤B、竹田晋也代表、課題番号 13575024）「ミャンマー北・東部跨境地域における生物資源利用とその変容」の補助を受けた。2001年の調査では山田勇、松林公蔵、田中耕司、竹田晋也、2002年の調査では山田勇、松林公蔵、高橋昭雄、和田泰三の諸先生とフィー

ルドを共にでき、ミャンマーの森林、農業、文化、医療、経済など実に多くのことを教えていただいた。これらの調査旅行が思い深く実り多きものになったことと併せて心より感謝したい。また、フィールド調査を具体化し実現に導いてくれたガイドのアウンミャーとチョチョウ、ボンカン山への踏査旅行で重い荷物を背負い、料理をしてくれたプータオの人々に心から感謝したい。

参考文献

- 1) 任美鏐 (Ren Mei E) 1982. 『中国自然地理綱要』. 新華書店北京發行所. (阿部治平・駒井正一訳. 『中国の自然地理』, 東京大学出版会)
- 2) Rao, A. S. 1974. The vegetation and phytogeography of Assam-Burma, pp. 204-246, in: Mani, M. S. (ed.). Ecology and Biogeography of India. Junk, The Hague.
- 3) Kingdon-Ward, F. 1960. Pilgrimage for Plants. George G. Harrap & Co. Ltd, London (塚谷裕一訳. 『植物巡礼—プラント・ハンターの回想』 岩波書店)
- 4) 中尾佐助・佐々木高明. 1992. 照葉樹林文化と日本—フィールド・ワークの記録. くもん出版.
- 5) Kato, M., A. Takimura, and A. Kawakita. 2003. An obligate pollination mutualism and reciprocal diversification in the tree genus *Glochidion* (Euphorbiaceae). *Proceedings of the National Academy of Science of USA* 100: 5264-5267.
- 6) Kawakita, A., A. Takimura, T. Terachi, T. Sota and M. Kato. 2004b. Cospeciation analysis of an obligate pollination mutualism: Have *Glochidion* trees (Euphorbiaceae) and pollinating *Epicephala* moths (Gracillariidae) diversified in parallel? *Evolution* 58: 2201-2214.
- 7) 中尾佐助. 1966. 栽培植物と農耕の起源. 岩波書店.
- 8) Kawakita, A., T. Sota, M. Ito, J. S. Ascher, H. Tanaka, M. Kato and D. W. Roubik. 2004a. Phylogeny, historical biogeography, and character evolution in bumble bees (*Bombus*: Apidae) based on simultaneous analysis of three nuclear gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 799-804.
- 9) Kress, J. W., R. A. DeFilippis, E. Farr and D. Y. Y. Kyi. 2003. A checklist of the trees, shrubs, herbs, and climbers of Myanmar. *Smithsonian Institution Contributions from the United States National Herbarium* 45: 1-590.
- 10) 中尾佐助. 1971. 秘境ブータン. 社会思想社.

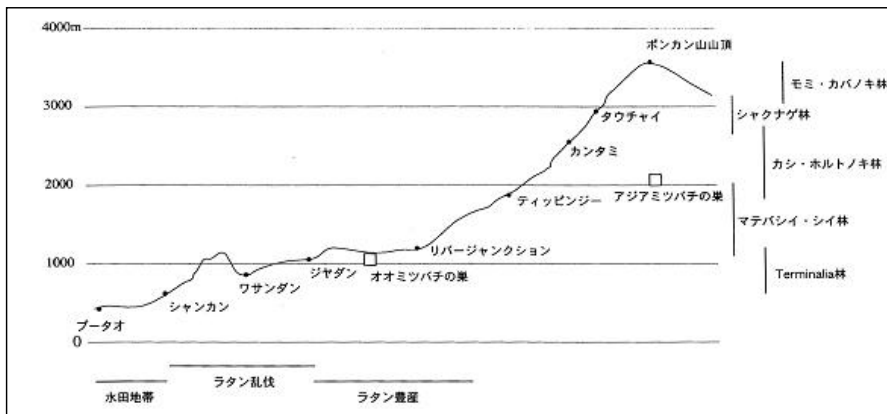


図6 ボンカン山の登頂ルートと標高に沿った植生変化



図1 バゴー山地の森林と焼畑。A, バゴー山地に広がる広大なチークの自然林。林道ぞいではチークの大径木の伐採とゾウを使った搬出が行なわれている。B, チェシャー付近の川沿いの林。伐採されたタケが筏に組まれて川を下ってゆく。この川にはゾウ使いたちがゾウに水浴びをさせにやってくる。C, シュエタンウェタン村の焼畑。オカボを収穫し終わった12月の畑では、キマメの葉が繁り、トウガンとケイトウの花が咲いていた。



図2 バゴー山地で見られた花。A, ヤエヤマハマナツメ *Colubrina asiatica* ; B, カジノハラセンソウ *Triumfetta bartramia* ; C, *Anisomeles ovata* ; D, *Strobilanthes* sp. ; E, トウガン *Benincasa hispida* ; F, *Asystasia neesiana* ; G, *Vigna* sp.

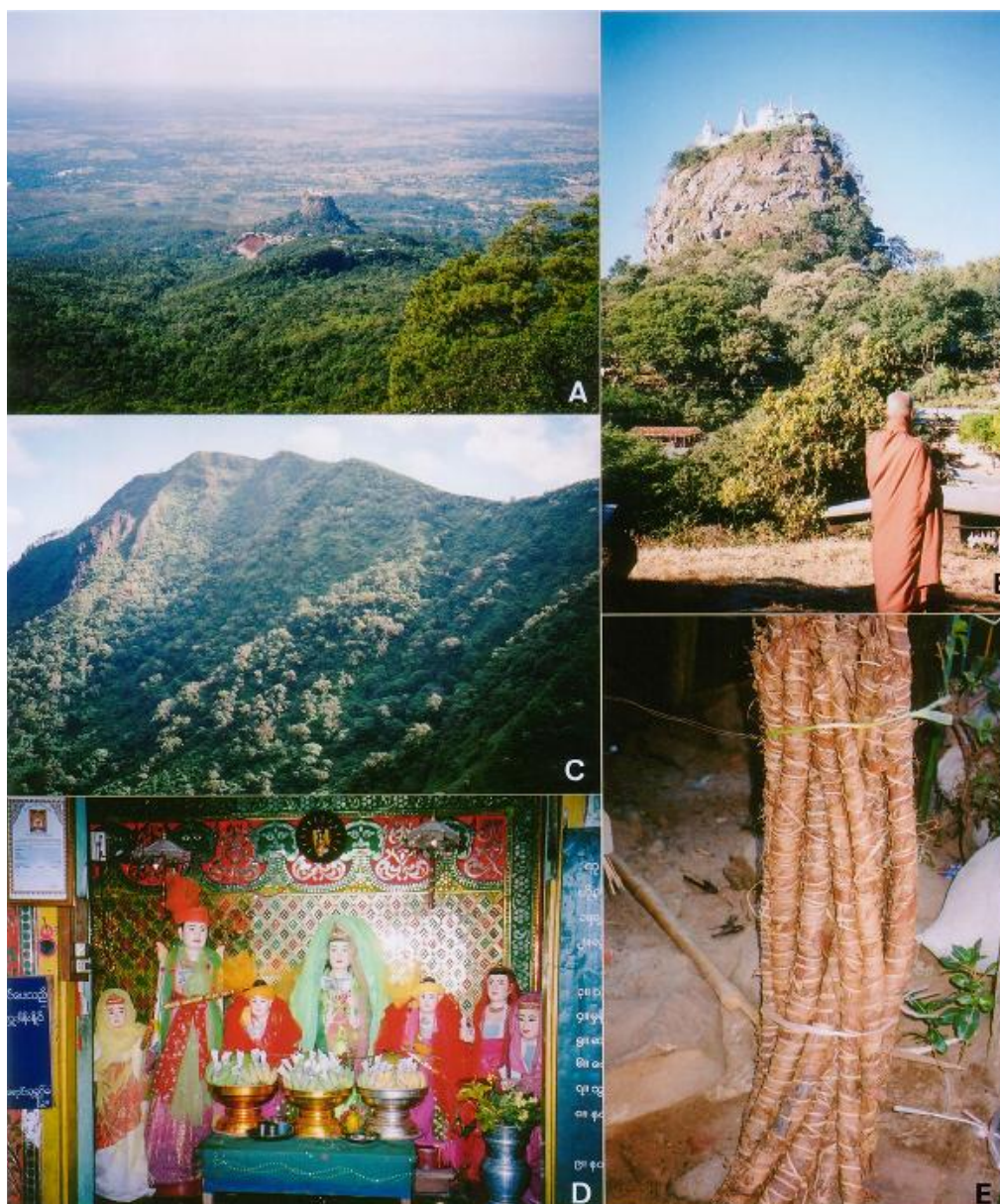


図3 ポパ山の森林と尖塔タウンカラットのナツ信仰。A, ポパ山中腹よりタウンカラットを遠望、平地にはモロコシやキマメの畑が広がる;B, タウンカラットのパゴダ群と僧衣をまとった僧侶;C, ポパ山上部の森林;D, ポパ山のパゴダ内に祀られるナツ神の偶像と、その前に供えられたココヤシとバナナ、そしてバンレイシ科の黄色い花;E, タウンカラットの参道で売られている薬草 (*Desmodium* sp.) の束、邪気払いのために炊かれるという。



図4 ポパ山で12月に咲いていた花。A, *Loranthus* sp.; B, *Echinops echinatus*; C, *Strobilanthes auriculata*; D, *Inula cappa*; E, *Vernonia diverges*; F, *Myrsine capitellata*。

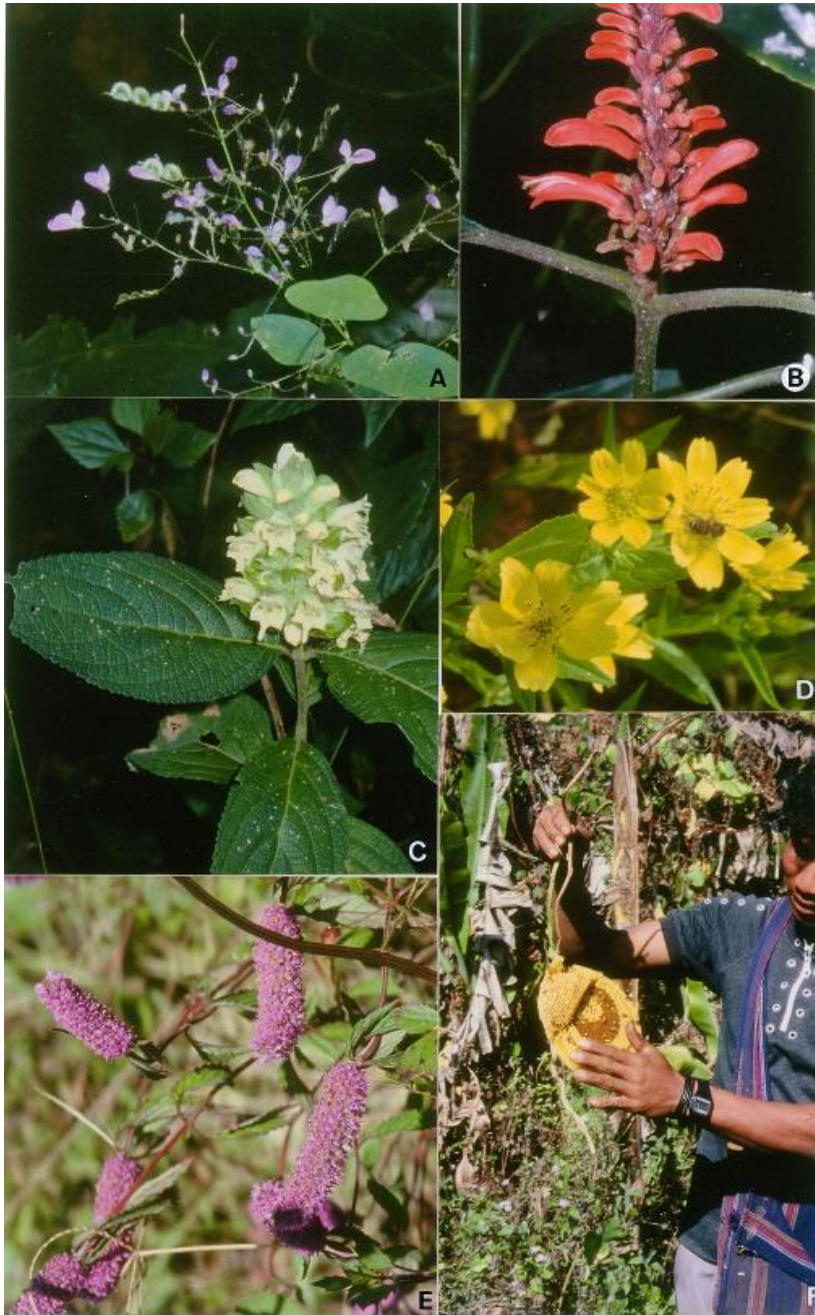


図5 ラシオ近郊の水源林で見られた花。A, *Christia obcordata* ; B, *Phlogacanthus gomezii* ; C, *Gomphostemma lacei*? ; D, ニガーシード *Guizotia abyssinica* ; E, *Elsholtzia* sp. ; F, 二次林で発見されたヒメミツバチの巣。



図7 プータオの市場に並ぶ山と川の幸。A, ジャガイモ、ヘチマ、ナタマメ、緑豆、ニンニク、スダチなどが売られている；B, 納豆；C, 小魚を売る；D, クログワイ；E, ヘゴの幹で作った花瓶；F, シイ属の一種のドングリ。

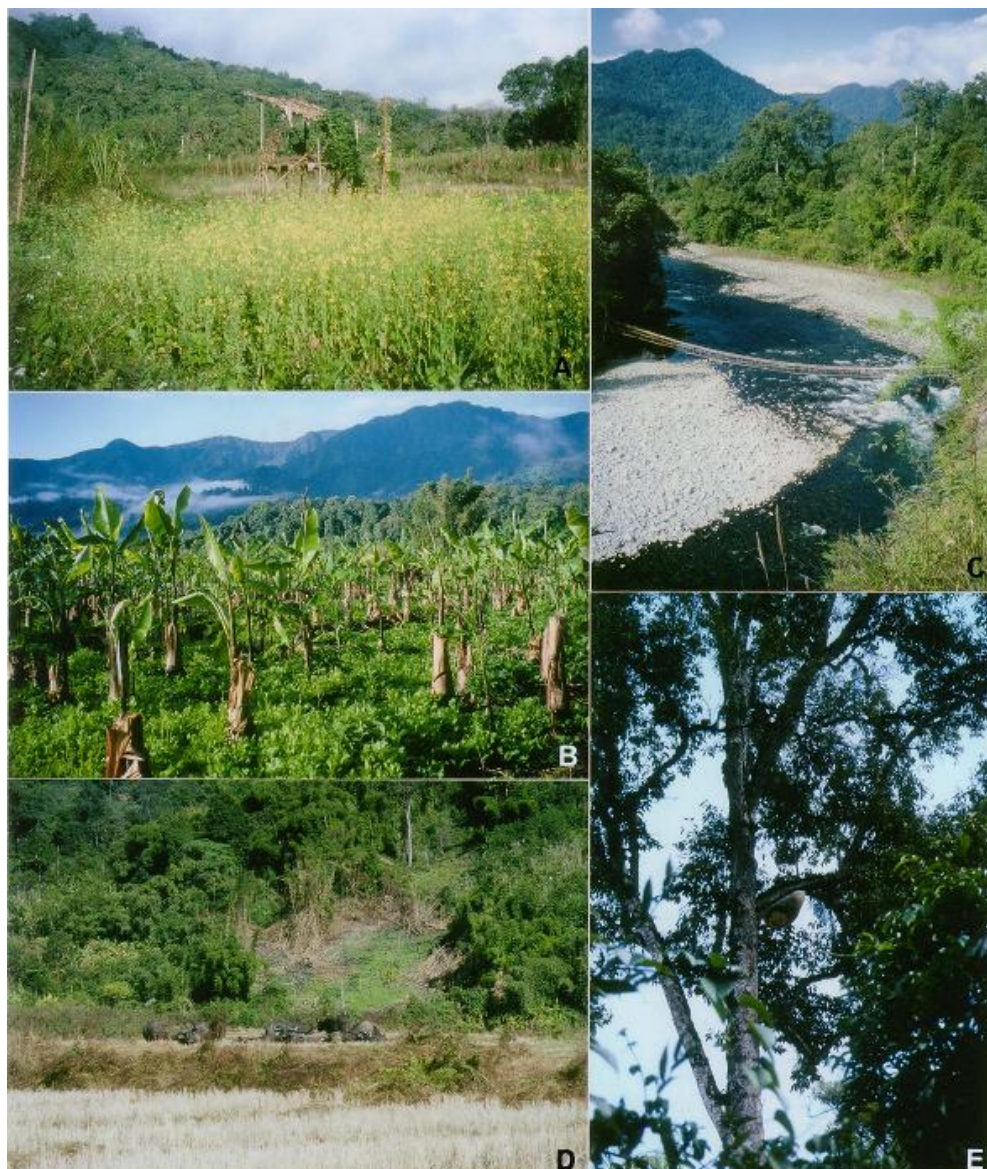


図8 ワサンダン村からジャダン村への道ぞいで出会った光景。A, 氾濫原に広がるナタネ畑；B, ナタネとバナナの混作；C, 澄んだ溪流に架けられた吊り橋はすべてラタンや竹でできている；D, 焼畑と休閒地の山の谷間には水田が広がり、収穫の済んだその水田には水牛が群れていた；E, 休閒地に伐採されずに残されている大径木と、その樹上にかげられたオオミツバチの巣。



図9 ワサندان村からジャヤダン村への道ぞいで出会った人々。A, カンタミ (オウレン) を背負って山から下りてきた人；B, ボーガンをもって出猟する猟師；C, 竹で作られた矢の先には、銅の矢尻がつけられており、そこに塗られている毒は、今は雪の下にある植物の根 (おそらくトリカブト) からとるという；D, 食事係の少女が山で摘んだ野草 (*Piper* sp. と *Gynura* sp.)；E, 村の軒先で売られていたクルミと魚の燻製。



図 10 最奥の村、ジャダン村。A, 村のかなたには雪をかぶった山々が見える；B, 自然林に囲まれた村のたたずまい；C, 竹筒で水汲みをする少女；D, 水を導いた粉挽き小屋；E, もみを臼に入れて水力で精米をする。



図 11 ポンカン山の高度に沿った植生。A, 標高 3300 メートル付近の雪をかぶったモミ林; B, 標高 2800 メートル付近の蘚苔林; C, 標高 2500 メートル付近の照葉樹林; D, 標高 1100 メートル付近のラタンの多い山地亜熱帯雨林。



図 12 ポンカン山で 12 月に咲いていた花。A, *Asystasiella* sp. ; B, *Periploca calophylla* ; C, *Streptolirion volubile* ; D, *Chirita* sp. ; E, *Musa nagensium?* ; F, *Callicarpa* sp.

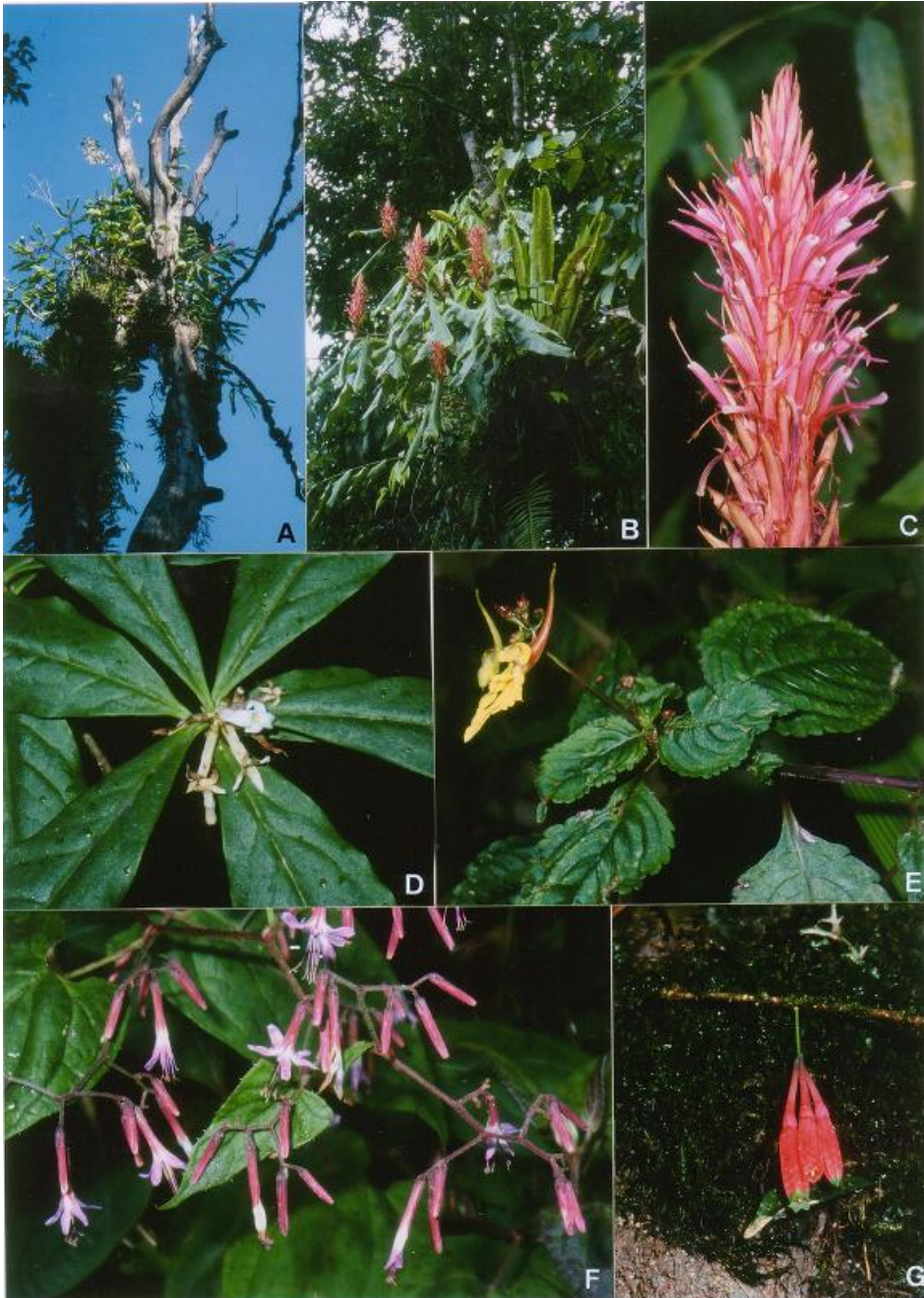


図 13 ポンカン山で 12 月に咲いていた花。A, 樹上に着生した多くのランや *Rhynchanthus johnianus* ; B-C, *Rhynchanthus johnianus* ; D, *Daphne* sp. ; E, *Impatiens* sp. ; F, *Lactuca* sp. ; G, *Agapetes* sp.

Summary

Natural History and Pollination Mutualism in Central and Northern Myanmar

Makoto Kato

Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University

From the central plain to northward along the Ayeyarwady River, vegetation shifts from tropical dry deciduous forest, through subtropical rain forest, and to temperate evergreen forest. The northernmost area bordering Yunnan of China is celebrated by the highest biodiversity in temperate Asia, and characterized by a complex of nature and culture unique to the vegetation zone. I visited four sites with contrasting vegetation types in the central and northern Myanmar (Bago Yoma, Mt. Popa, Shan Plateau and Mt. Ponkan-Razi) in the winters of 2001 to 2002, and studied the natural history of indigenous pollination mutualism. In Mt. Ponkan-Razi in the northernmost Myanmar, there was a clear cline of vegetation along altitude. The high biodiversity of the area is formed by Southeast Asian tropical and Himalayan temperate components. The precipitous nature of the mountain ranges has hampered exchange visits by people across the mountains, suppressed human population density, and left the nature untouched. Even in winter, diverse plant species were flowering in these well-preserved forests, and main pollinators of these flowers were honeybees, bumblebees, anthophorine bees or sunbirds. The flora and fauna of the northernmost area of Myanmar have experienced latitudinal and longitudinal exchanges with surrounding biota, thus the area harbors a unique and complicated pollination mutualism.