

森林・農業班 A

ラオスにおける伝統的マメ科作物栽培種と近縁野生種に関する多様性の生態史

友岡憲彦（独立行政法人 農業生物資源研究所）

Souvanh Thadavong and Chay Bounphanousay（National Agriculture Research Center, Laos）

キーワード：マメ科植物遺伝資源、地理的分布、多様性保全、多様性の変遷

調査期間・場所：2003年11月11日～11月28日 ビエンチャン周辺、ルアンプラバン周辺、パクセ周辺

Eco-history of the genetic diversity in traditional legume crops and their wild relatives in Laos

Norihiko TOMOOKA (National Institute of Agrobiological Sciences, Japan)

Souvanh THADAVONG and Chay BOUNPHANOUSAY (National Agriculture Research Center, Laos)

Keywords: Legume genetic resources, diversity, geographical distribution, conservation

Research Period and Site: 2003, November 11 ~ 28, Vientiane, Luang Prabang, Pakse

1. はじめに

ラオスは、南北に長く北部の山岳地帯から南部の低地平原地帯まで多様な地形の上に多くの民族が生活しており、高い農業生態的多様性を内包している。その多様性は東南アジア大陸部のモデルとも考えることができる。経済的な開発の遅れにより、周辺諸国に比べて伝統的な農業と在来作物が比較的良く残っている地域が多いと思われることから、作物の遺伝的多様性が人間の活動との相互作用を通して作り上げられ、保存され、あるいは消失していく過程や要因を明らかにするために好適な条件を持った地域であると考えられる。また、ラオスにおいては、イネ以外の遺伝資源の収集保全活動はこれまで行われていない。今後の経済発展によってその多様性は急速に失われていくことが懸念されることから、在来作物とその近縁野生種遺伝資源の現状の調査と保全活動はラオスの将来のためにも緊急の課題であると考えられる。調査、研究、保全の対象は、1年生の伝統的マメ科作物とその近縁野生種に焦点を絞った。具体的には、ダイズ (*Glycine max*)、ササゲ (*Vigna unguiculata*)、リョクトウ (*V. radiata*)、ツルアズキ (*V. umbellata*)、アズキ (*V. angularis*)、および *Vigna* (ササゲ) 属作物近縁野生種を考えている。

2. 現地調査の結果

今回の調査におけるラオスのマメ科植物遺伝資源の収集地点を図1に、収集品のリストを表1に示した。収集地点においては、種子、根粒、標本に加えて詳細な収集地点のスケッチマップやその他の現地情報（パスポートデータ）を収集した。今回の調査では *Vigna* (ササゲ) 属の野生種がラオスにどの程度分布しているかを明らかにすることに重点をおいて調査を行った。

1) ビエンチャン周辺 (11月15日～11月18日)

11月15、16日はビエンチャンの北にある Nam Ngum ダム周辺と北部を探索したが、野生の *Vigna* を見つけることはできなかった。

11月18日は、ビエンチャン周辺部を探索した。タイでは栽培がかなり減少している東南アジア起源の希少作物ツルアズキ (2003L1, 2) が比較的よく残っていた。ツルアズキは Ban Thangon のやや北、Ban Sanbon という村の農家のホームガーデンで小規模に栽培されていた。赤種子の品種と黄色種子の品種があり、栽培していた農家の婦人は黄色種子の方を好むという。また、タイと同様にこの農村においては数種類のササゲを栽培しており、ササゲがこのあたりの農村の日常生活において最も重要なマメ科作物であると思われた。ササゲはアフリカ起源の作物であるが、古くから東南アジアにおいて重要な位置を占めてきた作物である。

2) ルアンプラバン周辺 (11月19日～11月22日)

11月20日はルアンプラバンから南西方向 Sainyabuli へ向かう道沿いを探索した。この道沿いは水田とチークの植林地帯である。ある水田耕作を中心とした村では、水田周辺にササゲのエスケープ (2003L3) が多数生育しており、村人はそれを食用にしているという。黒種子の品種で、種子の大きさは現在栽培されているササゲ品種に比べてかなり小さくなっており、強い裂莢性を獲得していた。この道沿いの標高は約 300m 程度であった。チェンマイ周辺では、標高の低いところにツルアズキの野生種が見られるが、ここでは少ないようである。チェンマイ周辺では標高 600m 以上になるとアズキの近縁野生種 *V. hirtella*, *V. tenuicaulis*, *V. minima* が見られるようになるので、より標高の高い場所を探してみた。Kew Ka Cham に至る道沿いの 2ヶ所で *V. hirtella* と思われる 2 集団を収集した (2003L4, 5)。L4 は標高 955m、L5 は標高 1115m の地点であった (写真 1)。L5 は湿った道路わきの斜面で、莢が長い特徴を持ち、葉にはうどんこ病が発生していた。Tua (bean) Sa (open) Det (sunshine) と呼ばれていた。

11月21日はルアンプラバンの北東部、Ban Sieu から Ban Punghai に至る赤土の道沿いを探索した。ここの前日の Sainyabuli へ向かう道と同様の環境で、標高はあまり高くなく (300 m 程度)、丹念に探索したが *Vigna* の野生種を見つけることはできなかった。その後ルアンプラバンから北へ向かう本線に戻り、北上しながら道沿いを調査した。大変乾燥した感じで、*Vigna* の野生種の生育に適した場所は見つからなかった。夕刻に近くなり、あきらめかけた頃、ルアンプラバンから約 50km 北にある Huay Heuang という水田耕作の村の小川に沿った場所で *V. hirtella* (2003L6) と *V. reflexo-pilosa* (2003L7) と思われる集団を発見した (写真 3、4)。*V. reflexo-pilosa* は、*Vigna* 属のなかで唯一の 4 倍体の種である。これまでこの種はタイやミャンマーの探索では見つかっておらず、これが東南アジア大陸部での初めての収集品となった。

ルアンプラバン周辺は北タイのチェンマイ周辺の生態環境に近いと想定していたが、ラオスに入る前に調査したチェンマイ周辺に比べて *Vigna* 属野生種の密度が低いように感じた。同行したカウンターパートの話によれば、今年はラオス全体的に降水量が少なく農作物は被害を受けたという。これまで行ってきたタイにおける調査で、野生種の集団はその年の降水量によってそのサイズを大きく変動させることがわかっている。今年は、ラオスでの降水量が少なかったために野生種の密度が低かったのかもしれない。

3) パクセ周辺 (11月23日～11月26日)

まず、Bolovens 高原のパクソンから東へ向かう新しく整備された赤土の道沿いを探索した。道路沿いを探索しても *Vigna* 属野生種が見つからなかったため、パクソンの東方約 30 km に位置する Senam Noi 村から北に入った Som Nuk 村の陸稲畑を調査した。ここの標高は約 890 m である。ある農民に聞くと奥に陸稲の畑があるという。農家の前庭には、ツルアズキが数個体植えられていたので、この作物によく似た黄色い花をつける野生のマメを見たことがないかと聞くと、陸稲畑にたくさんあるという。そこで一緒に仕事をしていた 12 歳くらいの少年に道案内を頼んでその陸稲畑に行ってみた。

陸稲畑に行く小道沿いは、コーヒーのプランテーションになっている。Bolovens 高原にはフランス植民地時代にコーヒーのプランテーションが作られ、現在でも良質のコーヒー産地として有名である。陸稲畑は、農家から約 3 km ほど奥にあった。この少年の一家は、Sekong 付近のダム建設のため山村を追われ、10 数年前にここに移り住んできたという。政府から与えられた土地 (林) を新しく開いてまずいろいろな品種の陸稲を作る。同じ土地に陸稲を作るのは 1 から 2 年だけで徐々にコーヒーのプランテーションにしていく。陸稲畑といっても既にコーヒーの苗が植えられているほか、ところどころにいろいろな作物も植えられている。ササゲ、ツルアズキ、ヤムビーン、ヒョウタン、ヤムイモなどが見られた。この陸稲畑の周囲の雑草に混ざって、*V. hirtella* (2003L8, 10) と思われる植物が生育していた (写真 2)。陸稲の収穫期ころにはたくさんの黄色い花が見られたというが、現在では花は終わっており成熟期になっていた。この集団は、これまでにタイやミャンマーで見してきた *V. hirtella* にくらべて葉の毛が非常に密生している特長があった。*V. hirtella* といえば、山の谷筋を中心とした年中湿った土壌環境の場所に生育する山の種である (例えばルアンプラバンの南で収集した生息地のよう) と思っていたが、ここではそれが陸稲畑の雑草として日当たりのいい場所に生育していた。この集団が、本当に *V. hirtella* であるかどうかは今後詳細な検討が必要であるが、*V. hirtella* らしき植物がこのような環境で見つかったのは意外であった。

この陸稲畑の周辺には多くの *V. hirtella* と思われる集団が生育していたが、その中には花軸の基部にある花外蜜腺に蟻が集まって蜜を集めている個体が多くみられた。これらの蟻は、花や莢に対する害虫の攻撃を防御するのに役立っているようであった。また陸稲畑の周辺には所々にツルアズキのエスケープと思われる集団がみられた (2003L9, 11)。農民はこれらのツルアズキから莢を収穫して乾燥していた。この村からパクソンに戻る途中の川沿いでも、完全に完熟してほぼ枯れ上がった *V. hirtella* と思われる集団を発見した (2003L12)。

11月24日は、パクソンから Bolovens 高原を北に向かい、Saravan を経由してそこから西へ向かい、Khongsedon から南下してパクセまでを調査した。パクソンから約 36 km 北上し、西側の丘陵の斜面に焼畑の陸稲畑が見える地点で調査した。ここの標高は約 900m である。道路と丘陵の間は草原になっており、入ってみると所々が湿地のように湿っている。その湿った場所に *V. minima* (2003L13) が多数生育していた。この草原はおそらく焼畑で陸稲を作った跡にできたのではないかと考えられた。

Bolovens 高原をさらに北上し Tha Teng の町に到着した。この町の標高は約 865m で、ここには水田が開けている。この水田の畦や周辺の草むらを調査してみた。水田の近くにあった一軒の農家の裏庭に *V. hirtella* と思われる集団 (2003L14) がバナナの木などに絡みついて生育していた。しかし水田の畦や水田跡の草むらでは野生の *Vigna* を見つけることはできなかった。水田では、農民が稲刈りを行っていた。

さらに北上すると道はどんどん下り、Saravan の町に到着する頃には標高は 180m になっていた。この町に、NARC から同行した Mr.Souvanh の親戚の家があるので訪問した。すると、その裏庭の塀にツルアズキ (2003L15) が絡みついて生育していた。自然に生えてきたもので栽培しているものではないという。種子は黄色であった。種子の色と大きさおよび植物体の大きさから、野生種ではなく栽培種のエスケープであると思われる。

次いで Saravan から西へ 10km ほど進んだところの水田周辺で探索した。水田周辺の植物はほぼ枯れ上がってしまっていたが、数ヶ所湿った場所があり、そこに *V. minima* (2003L16) が見つかった。さらに西へ進み、国道 13 号にでると南へ進路をとり Khongsedon に到着した。Khongsedon の町のやや南に Bungang という村がある。広く水田が広がっていて二期作が可能な村である。この村はカウンターパートの友人の故郷である。その友人の話によると、ここの水田の畦には黄色い花をつける野生のマメがイネの収穫期ごろに一面に広がり、彼はその花や若い莢を子供の頃よく食べていたというのである。完熟した種子も食べられるが、種子が小さく、集めるのが大変なので花や若莢を好んで食べていたという。その黄色い花をつけるマメが何なのかを確かめるためにこの村を訪問した。

話を聞くと、確かに黄色い花をつけるマメがイネの成熟期には畦にたくさんあったという (写真 5)。しかし、イネの収穫が終わると、畦などの雑草を食べさせるために水牛を放牧するので、そのマメは全部食べられてなくなってしまったという。実際に水田に行って探してみた。畦にはかつて野生のマメが一面に生育していた痕跡は全く見られなかったが、広範囲にわたって根気良く探してみると 1 個体だけ野生のマメが見つかった。それは *V. minima* であった。水田の畦や周辺にはその個体以外全く *Vigna* を見つけることができなかった。少し離れたところに養魚池があり、そこはフェンスで囲まれているので *Vigna* が残っているのではないかと。そこで約 2 km ほど離れた養魚池に行ってみるとフェンスにびっしりと *V. minima* が絡みついていて、植物体はすでに枯れ上がっており、莢もほとんどすべてが完熟して裂莢してしまっていた。注意深く探して数莢裂莢していない莢を見つけ収集した (2003L17)。この村での調査の後、パクセまで移動して宿泊した。

11月25日は、パクセから国道 13 号線を南下して、カンボジアとの国境までの道沿いを調査した。カンボジアとの国境の村は Veunkham といい、この国境は最近外国人に開かれた。出入国管理の小さな小屋があり、フェリーでカンボジアへ渡ることができる。数軒の売店と農家がある。農家の婦人に聞いてみると自分のホームガーデンで黄色い花のマメを見たことがあるというので、訪問した。将来はタマリンド園にしたいとのことと、ところどころにタマリンドが植えてある。その間には、キマメ、ササゲ、ジュウロクササゲなどが作られている。この農家は 1991 年にカンボジア側のメコン川に浮かぶ島 (このあたりにはメコン川にたくさんの島があり大半はラオス領であるが、南のほうに少しカンボジア領の島がある) から移住してきたそうで、そのときに林を切り開いてホームガーデンをつくったため、所々に切り株が残っている。そのひとつの切り株に *V. minima* (2003L18) が絡みついて生育していた。ここでも植物体はほとんど枯れ上がっており、莢も完熟してはじめてしまっていた。

ここの *V. minima* は、小葉が細い特徴を持っていた。農家の主婦の話によると、移住してくる前に住んでいた島には水田があり、その水田の畦にはこの黄色い花をつけるマメがたくさん生育していたという。Tua pee と呼ぶそうである。

この国境の村から北に 72km ほど行った道路沿いにある水田 (Ho Khao 村) で収穫した稲を精選している農民に黄色い花をつけるマメを見たことがないか尋ねてみた。すると彼女は、収穫前にはそのようなマメは畦にもたくさんあったが、今は水田の奥にある林の中にあるという。林に入ってみると、あちこちに *V. minima* (2003L19) が生育していた (写真6)。他の場所ではすでに成熟後期の植物ばかりであったのに対し、ここの林では開花期から成熟期にあたる個体が多数みられた。農民はこのマメのことを Tua sian と呼んでおり、若莢や花を食用にするが、完熟した種子は食べないという。林の中に生育する *V. minima* の花序には、多数の赤い蟻が花外蜜腺から分泌される蜜を求めて集まっていた。莢を食害する害虫の防除に役立っているものと思われた。

この村での調査を終えた後、パクセに戻る途中で数ヶ所の水田地帯を調査したが、野生の *Vigna* を見つけることができなかった。生態的に Ho Khao 村と特段違うところは見られないように感じられたが、不思議なことであった。

3. 今回の調査によって収集できた植物遺伝資源とその意義

ツルアズキ (*V. umbellata*)

ラオスでの調査は今回が初めてであったが、ツルアズキやササゲなど *Vigna* 属のマメ科作物やダイズ等の在来種がまだかなり残っていることが分かった。ツルアズキはアズキにマメゾウムシ抵抗性を付与する遺伝子供給源として期待されており、さらに多様な変異を収集することが望まれている (Kashiwaba et al., 2003)。タイでは既にツルアズキやダイズの在来種を見つけることは大変困難になってきている (友岡 1995) ことを考えると、今のうちに組織的な収集活動を行い、遺伝資源の保全と在来種にまつわる農民の知識を収集しておくことが重要である。

V. hirtella

V. hirtella は、マレー半島で 1920 年に Ridley によって記載されて以来、生きた材料がほとんど取られてこなかった種で、その種としての実態に不明な点が多かった。著者らは最近タイ、マレーシア、ミャンマーにおいて *V. hirtella* と思われる集団を多数収集してきており (友岡ら 1993、1997、2000、2003)、それにラオスの集団が加われば、東南アジアの *V. hirtella* に関する知見は大きく深まる。タイやミャンマーの系統を用いた DNA 解析によると *V. hirtella* と思われる系統は非常に大きな遺伝的変異を含んでおり (Tomooka et al. 2002a, Doi et al. 2002)、今後ラオスの系統も含めたより詳細な解析が進めば、新しい種の記載につながる可能性を持っている (Tomooka et al., 2002b)。そういう意味で今回ルアンプラバンや Bolovens 高原で見つかった *V. hirtella* と思われる系統の学術的な意義は大きい。また、タイで収集された *V. hirtella* と思われる系統はアズキやツルアズキと交雑可能であった (Tomooka et al. 2003) ことから、この種の育種素材としての評価や利用に関する研究が望まれる (Tomooka et al., 2000)。

V. reflexo-pilosa (オオヤブツルアズキ)

V. reflexo-pilosa は、東南アジア大陸部では初めての生きた材料である。この種は *Vigna* 属の中で唯一の 4 倍体野生種である。一方、ベトナムやフィリピン、モーリシャスにおいて収集された 4 倍体の栽培種の標本がヨーロッパの標本庫に保存されている。この栽培種は、かつてリョクトウの変種 *V. radiata* var. *glabra* として記載されていた (Verdcourt 1970)。しかし、その後の研究でこの栽培種が 4 倍体であることが判明し、リョクトウとは別種であるという見解が示され、*V. glabrescens* という種名が与えられた (Maréchal et al., 1978)。この栽培種は、4 倍体で生育旺盛、さらに病害虫や環境ストレスに対してリョクトウに比べて高度な耐性を示すことが分かったため、AVRDC (アジア野菜開発研究センター) におけるリョクトウの育種プログラムにおける遺伝子供給源としての利用が試みられてきた (Fernandez and Shanmugasundaram, 1988)。我々は、*V. reflexo-pilosa* と *V. glabrescens* の形態や DNA、プロテアーゼインヒビター等の類似性が高く (Konarev et al., 2002, Doi et al., 2002) とともに 4 倍体の種で交雑親和性も高いことを考慮し、この栽培種は野生種 *V. reflexo-pilosa* から栽培化された種であるとし、*V. reflexo-pilosa* var. *glabra* という種名を与えた (Tomooka et al. 2003)。この

栽培種は、世界的にはほとんど知られていない希少作物であり、おそらく絶滅の危機に瀕している。しかし、最近の調査によってベトナムの Cao Bang 県や Lang Son 県で今でもこの栽培種が栽培されていることが分かった (小林ら 1994)。現地では、この栽培種はリョクトウと同じ名前 (Dau Xanh Vo Xam, Dau Xanh Thua Cook) で同じ用途のためにトウモロコシとの混作で栽培されていた。先にも述べたようにこの栽培種のポテンシャルは高く、今後新作物として栽培が広がる可能性がある。現在利用可能な *V. glabrescens* の系統数は限られており、その遺伝的変異を拡大する素材として野生種 *V. reflexo-pilosa* の果たす役割は大きい。その意味で今回ラオスにおいて収集された *V. reflexo-pilosa* の遺伝資源としての意義は大きい。

V. minima

V. minima は、アズキとツルアズキに交雑可能な野生種である (Yoon et al., 2000, Tomooka et al., 2002a)。これまでにタイとミャンマーで収集している (友岡ら 1997、2000、2003)。北タイでは、標高 600m 付近のやや湿った感じの日陰を好む種であるという印象を持っていた。東北タイでは、わずかに残っている落葉広葉樹林の林床を這いまわったり、低木に絡みついたりして生育するやはり日陰を好む種であるという印象を持っていた。開けた日当たりのいい場所では、これまでこの種を見つけたことがなかった。ところがラオスの南部 Khonsedon やカンボジアとの国境に近い Ho Khao 村での村人の話によれば、*V. minima* が日当たりの良い水田の畦にびっしりと生育していることになる。水田の畦や周辺部に生育している種としては北タイでは *V. tenuicaulis* や *V. umbellata* があげられる。またミャンマーの中部では *V. stipulacea* が重粘度土壌の水田の畦に特異的に生育している (友岡ら 2003)。日本ではアズキの祖先野生種であるヤブツルアズキが水田周辺に良く見られる (Tomooka et al., 2001、Xu et al., 2000a、2000b)。このような種は、水田の畦や休耕田におけるカバー作物として利用できる可能性を秘めており、今後共生窒素固定、アレロパシー活性、耐水性などを視野に入れたカバー作物としての利用研究が待たれる。

4. 今後の調査研究の方向性について

- 1) 栽培種に関しては、ラオスにおける伝統的なマメ科作物在来種の多様性や栽培利用方法と地域、民族との関連およびそれらの歴史的な変遷過程すなわち多様性の発生、維持、消失に係わる要因の生態史を明らかにしていくことが目標である。そのため、広い地理的範囲から材料を収集し、その多様性の程度を DNA レベルで明らかにするとともに、聞き取り情報と合わせて多様性の変遷過程とその要因を調査していく。
- 2) 近縁野生種に関しては、調査地の微小生態環境の指標として用いるとともに、その分類、有用特性の解明と有効利用、多様性の保全などの活動を行って行く。
- 3) 2004 年秋の調査予定地は北部の諸県である。北部の調査においては、今回発見できなかった *V. tenuicaulis*, *V. angularis* var. *nipponensis*, *V. umbellata* の発見が期待できる。また、作物としてはアズキが栽培されているかどうか注目している (Zong et al., 2003)。2005 年秋の調査予定地は、中部から南部の諸県である。この調査では *V. minima* を広い範囲から収集することを目標としている。また、消滅の淵に瀕している作物 *V. reflexo-pilosa* var. *glabra* が発見される可能性に期待している。ラオスにおけるマメ科植物遺伝資源の地理的分布と遺伝的変異を明らかにし、周辺諸国の遺伝資源との類縁関係や独自性を解明して行きたい。

引用文献

- Doi K., A. Kaga, N. Tomooka and D.A. Vaughan (2002) Molecular phylogeny of genus *Vigna* subgenus *Ceratotropis* based on rDNA ITS and atpB-rbcL intergenic spacer of cpDNA sequences. *Genetica* 14: 129-145.
- Fernandez G.C.J. and S. Shanmugasundaram (1988) The AVRDC mungbean improvement program: The past, present and future. In *Mungbean, proceedings of the second international symposium*. AVRDC. P.58-70.
- Kashiwaba, K., N. Tomooka, A. Kaga, O.K. Han and D.A. Vaughan (2003) Characterization of resistance to three bruchid species (*Callosobruchus* spp., Coleoptera, Bruchidae) in cultivated rice bean (*Vigna umbellata*). *J. Economic Entomology* 96(1): 207-213.
- Konarev A.V., N. Tomooka, D.A. Vaughan (2002) Proteinase inhibitor polymorphism in the genus *Vigna*

- subgenus *Ceratotropis* and its biosystematic implications. *Euphytica* 123: 165-177.
- 小林勉・島田尚典・N.Q. Thang・L.T. Tung (1994) ベトナムにおける豆類遺伝資源の探索収集. 植探報 Vol.10: 141 - 169.
- Maréchal, R., J.M. Mascharpa and F. Stainier (1978) Etude taxonomique d' un groupe complexe d' espèces des genres *Phaseolus* et *Vigna* (Papilionaceae) sur la base de données morphologiques et polliniques, traitées par l' analyse informatique. *Boissiera* 28: 1-273.
- 友岡憲彦 (1995) タイ北部でみられる豆類の在来種について. 雑豆時報 No. 65: 37-50.
- 友岡憲彦・I.B. Bujang・S.A. Anthonysammy・江川宜伸 (1993) 半島マレーシアにおけるアズキ亜属野生種の探索収集. 植探報 Vol.9: 127-142.
- 友岡憲彦・S. Chotechuen・N. Boonkerd・B. Taengsan・S. Nuplean・D. Vaughan・江川宜伸・横山正・立石庸一 (1997) タイにおけるササゲ属アズキ亜属野生種とそれらに着生する根粒菌の収集. 植探報 Vol.13: 189 - 206.
- 友岡憲彦・P. Srineves・D. Boonmalison・S. Chotechuen・B. Taengsan・P. Ornanaichart・江川宜伸 (2000) タイにおける耐暑性アズキ近縁野生種の分布調査. 植探報 Vol.16: 171 - 186.
- Tomooka N., K. Kashiwaba, D.A. Vaughan, M. Ishimoto and Y. Egawa (2000) The effectiveness of evaluating wild species: searching for sources of resistance to bruchid beetles in the genus *Vigna* subgenus *Ceratotropis*. *Euphytica* 115: 27-41.
- Tomooka N., D.A. Vaughan, R.Q. Xu, K. Kashiwaba and A. Kaga (2001) Japanese native *Vigna* genetic resources. *JARQ* 35(1) 1-9.
- Tomooka N., M.S. Yoon, K. Doi, A. Kaga and D.A. Vaughan (2002a) AFLP analysis of diploid species in the genus *Vigna* subgenus *Ceratotropis*. *Genetic Resources and Crop Evolution* 49: 521-530.
- Tomooka N., N. Maxted, C. Thavarasook and A.H.M. Jayasuriya (2002b) Two new species, sectional designations and new combinations in *Vigna* subgenus *Ceratotropis* (Piper) Verdc. (Leguminosae, Phaseoleae). *Kew Bulletin* 57: 613-624.
- Tomooka N., D.A. Vaughan, H. Moss and M. Maxted (2003) The Asian *Vigna*: genus *Vigna* subgenus *Ceratotropis* genetic resources. Kluwer Academic Publishers. 270 pages.
- 友岡憲彦・阿部健一・Min San Thein・Win Twat・John Ba Maw・ダンカン ヴォーン・加賀秋人 (2003) ミャンマーにおけるマメ類遺伝資源の調査と収集. 植探報 Vol.19: 67 - 83.
- Verdcourt B. (1970) Studies in the Leguminosae-Papilionoideae for the "Flora of Tropical East Africa": IV. *Kew Bulletin* 24: 559-560.
- Xu R.Q., N. Tomooka, D.A. Vaughan and K. Doi (2000a) The *Vigna angularis* complex: Genetic variation and relationships revealed by RAPD analysis, and their implications for in situ conservation and domestication. *Genetic Resources and Crop Evolution* 47: 123-134.
- Xu R.Q., N. Tomooka and D. A. Vaughan (2000b) AFLP markers for characterizing the Azuki bean complex. *Crop Science* 40: 808-815.
- Yoon M.S., K. Doi, A. Kaga, N. Tomooka and D.A. Vaughan (2000) Analysis of the genetic diversity in the *Vigna minima* complex and related species in East Asia. *J. Plant Res.* 113: 375-386.
- Zong X.X., A. Kaga, N. Tomooka, X.W. Wang, O.K. Han and D. A. Vaughan (2003) The genetic diversity of the *Vigna angularis* complex in Asia. *Genome* 46: 647-658.

英文要旨

A field survey was conducted in Laos from November 15 to 26, 2003. During the survey, Vientiane, Luang Prabang, Champasak and Saravan provinces were explored. A total of 19 *Vigna* accessions consisting of 5 *Vigna umbellata*, 1 *V. unguiculata*, 3 *V. hirtella*, 1 *Vigna* (cf. *V. reflexo-pilosa*), 5 *V. minima* and 4 *Vigna* sp. (cf. *V. hirtella*) were collected.

V. umbellata (rice bean) was found cultivated in a farmers garden near Vientiane. Escaped *V. umbellata*

was also found in Champasak and Saravan provinces. An accession of black seeded *V. unguiculata* (cowpea) was found growing as an escape around paddy field in Luang Prabang province. Three accessions of *V. hirtella* and 1 accession of *Vigna* sp. (cf. *V. reflexo-pilosa*) were also found in Luang Prabang province. On the Bolovens plateau of Champasak province, an unidentified *Vigna* species (cf. *V. hirtella*) was found near an upland rice field at an elevation around 1000m. *V. minima* was found at high elevation (the Bolovens plateau) and also a low elevation area (around lowland paddy rice field) in Champasak and Saravan provinces.



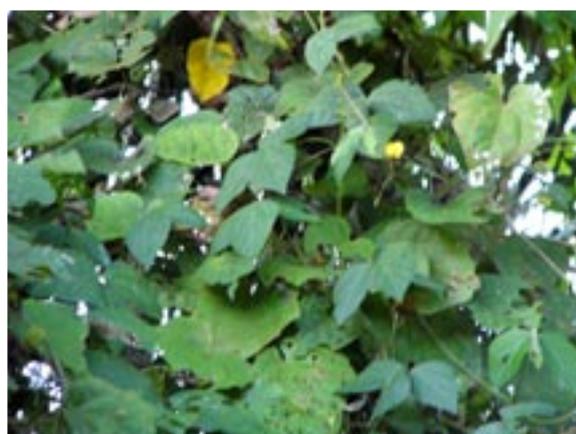
1. 2003L5 地点 (1115m). ルアンプラバン南部の山岳地帯. *V. hirtella*の生息地



2. 2003L8 地点 (890m). 南ラオス・パクソン東部の陸稲畑横. *V. hirtella*と思われる集団の生息地



3. 2003L6,7 地点 (270m). ルアンプラバン北部水田地帯の河川脇. *V. hirtella*と*V. reflexo-pilosa*と思われる集団の生息地



4. 2003L7 地点 (270m). 河川脇の樹木に巻き付いて生育する*V. reflexo-pilosa*と思われる集団. 東南アジア大陸部で初めての生きた材料



5. 2003L17 地点 (135m). 南ラオス・Khongsedonの水田二期作地帯. イネの収穫期には*V. minima*が畦をびっしり覆っていたという



6. 2003L19 地点 (100m). 南ラオス・パクセ南部の*V. minima*. 花外蜜腺に赤い蟻が集まっている. 花や莢を害虫から守る働きがあると思われる.

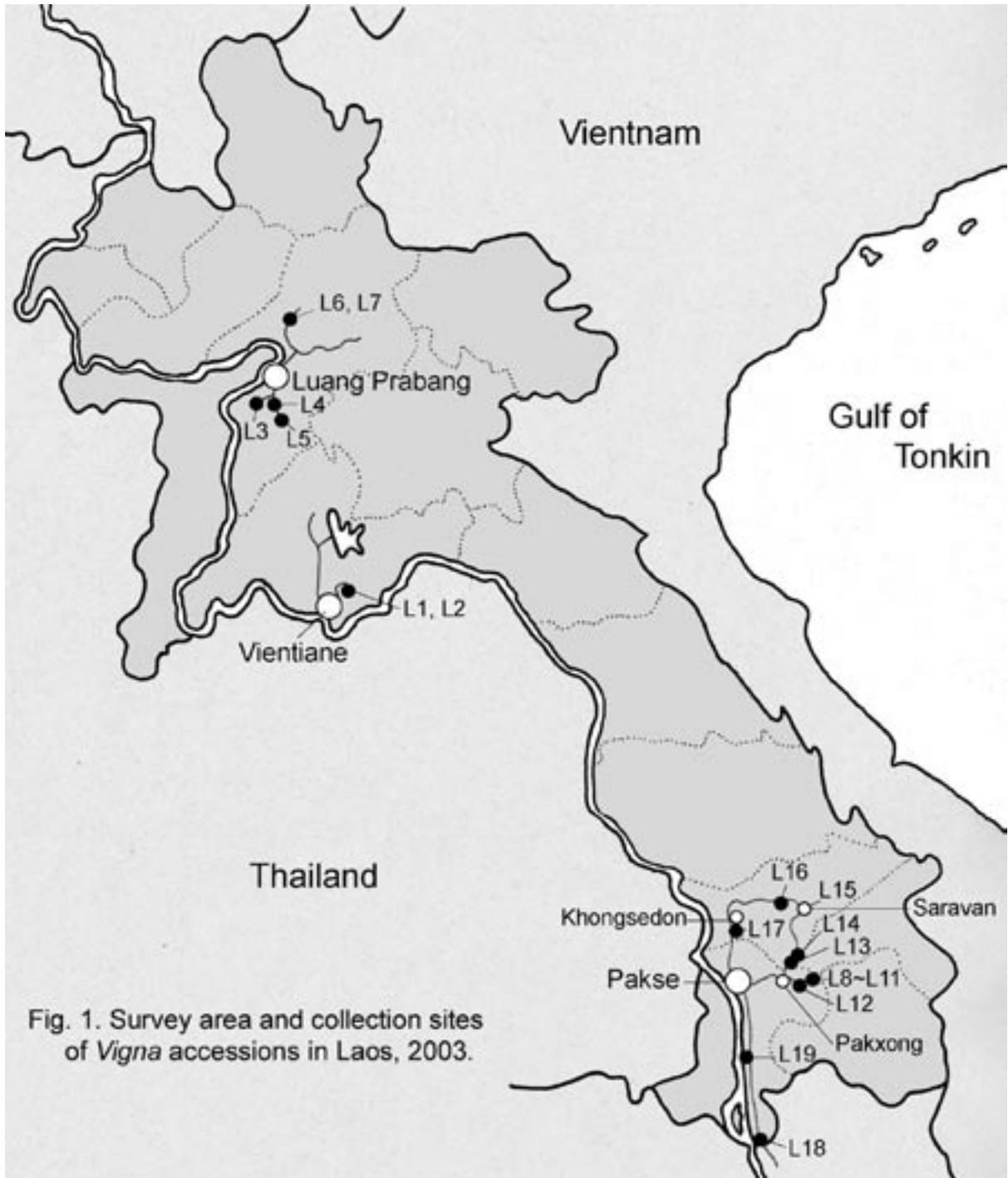


図1. 2003年度、ラオスの調査地域とササゲ (*Vigna*)属植物の収集地点(●)および収集番号

Table 1. Passport data of the collected materials in Laos 2003
 表1. ラオスにおける *Vigna* 属マメ科植物遺伝資源のパスポートデータ、2003 年

No.	Coll. Date	Coll. No.	Species	Status	Collection Site	Latitude/ Longitude	Altitude (m)	Habitat	Shading	Distur- bance	Population size	Growth stage	Soil	Seed	Herba -rium	Rhizo -rium	Remarks
1	2003.11.18	20031.1	<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi et Ohashi 542061001.2	cultivat ed	Ban Sanbor, Ban Thangor, Vientiane	N18-13-26 E102-44-65	187m	kitchen garden	light	medium	several plants	mature	fine silt	yes	no	no	Yellow seed
2	2003.11.18	20031.2	<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi et Ohashi 542061001.2	cultivat ed	Ban Sanbor, Ban Thangor, Vientiane	N18-13-26 E102-44-65	187m	kitchen garden	light	medium	several plants	mature	fine silt	yes	no	no	Red seed
3	2004.11.20	20031.3	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walpers cv-gr. <i>Unguiculata</i> E. Westphal 542061005.1	escape	30km SW of Luang Prabang	N19-39 E102-04	300m	beside paddy field	light	high	many	mature	clay	yes	no	no	seed size small, easy shattering
4	2004.11.20	20031.4	<i>Vigna hirtella</i> Ridley	wild	Kew Gnau (Phabang Region), Xieng Ngeun District, Luang Prabang	N19-41-93 E102-11-92	955m	road side, slope 5°	medium	high	a few plants	past maturity	clay	yes	yes	yes	no flower seen, very small stipule
5	2004.11.20	20031.5	<i>Vigna hirtella</i> Ridley	wild	33.4km S of Luang Prabang	N19-35-46 E102-13-37	1115m	beside road	heavy	high	several plants	flowering ← →mature	wet clay	yes	yes	yes	long pods Local name: Tua (bean) Sa (open) det (sun shine)
6	2004.11.21	20031.6	<i>Vigna hirtella</i> Ridley	wild	about 45km landmark, Hovay Leuang, Pakou, Luang Prabang	N20-13-65 E102-20-19	270m	near the stream	medium	high	maybe single plant	mature	clay	no	yes	yes	very wet riverside
7	2004.11.21	20031.7	cf. <i>Vigna reflexo-pilosa</i> Hayata	wild	about 45km landmark, Hovay Leuang, Pakou, Luang Prabang	N20-13-65 E102-20-19	270m	near the stream	heavy	medium	a few plants	mature	clay	yes	yes	no	Flower color: dark yellow, outside standard purple. Some pods shattered or shirvelled, others still young, no good mature pods found. Very large leaflet.
8	2004.11.23	20031.8	cf. <i>Vigna hirtella</i>	wild	Som Nuk, Senam Noi, Pakxong, Cham Pasak	N15-09-94 E106-29-24	890m	beside upland rice	light	medium	several population sporadically	past maturity	red silt	yes	yes	no	No. open flowers seen. Leaf: dense hairy. Pods: black & pale brown.
9	2004.11.23	20031.9	<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi et Ohashi 542061001.2	escape	Som Nuk, Senam Noi, Pakxong, Cham Pasak	N15-09-94 E106-29-24	890m	beside upland rice	light	medium	several population sporadically	past maturity	red silt	no	yes	no	seed color: black No. open flowers seen.
10	2004.11.23	20031.10	cf. <i>Vigna hirtella</i>	wild	Som Nuk, Senam Noi, Pakxong, Cham Pasak	N15-09-94 E106-29-24	890m	beside upland rice	light	medium	several population sporadically	past maturity	red silt	yes	yes	no	No. open flowers seen. Leaf: dense hairy.
11	2004.11.23	20031.11	<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi et Ohashi 542061001.2	escape	Som Nuk, Senam Noi, Pakxong, Cham Pasak	N15-09-94 E106-29-24	890m	beside upland rice	light	medium	several population sporadically	past maturity	red silt	no	no	no	seed color: red No. open flowers seen.
12	2004.11.24	20031.12	cf. <i>Vigna hirtella</i>	wild	ca. 20km E of Pakxong, Cham Pasak	N15-24-36 E106-23-19	1000m	beside river	medium	high	several plants	past maturity	silt	yes	no	no	Plants already dry out.
13	2004.11.24	20031.13	<i>Vigna minima</i> (Roxb.) Ohwi & Ohashi 542061003.3	wild	30.1km N of Pakxong (GPS), Tha Teng, Sekong	N15-24-36 E106-23-19	900m	maybe after upland paddy Slope: 3°	open	low	many	mature	clay	yes	yes	yes	Flower color: clean yellow with purple outside Flower: small. Leaf: dark green.

Table 1. Passport data of the collected materials in Laos 2003
 表1. ラオスにおける *Vigna* 属マメ科植物遺伝資源のパスポートデータ、2003 年

No.	Coll. Date	Coll. No.	Species	Status	Collection Site	Latitude/ Longitude	Altitude (m)	Habitat	Shading	Disturbance	Population size	Growth stage	Soil	Seed	Herbarium	Rhizobium	Remarks
14	2004.11.24	2003L14	cf. <i>Vigna hirtella</i> S420610019	wild	Tha Teng, Sekong	N15-25-25 E106-22-86	865m	between farmers hut and paddy	medium	medium	several plants	mature	silt	yes	yes	no	small flower
15	2004.11.24	2003L15	<i>Vigna umbellata</i> (Thumb.) Ohwi et Ohashi S420610012	escape	Saravan, Saravan	N15-42 E106-24	180m	backyard garden fence	open	medium	several plants	flowering → mature	silt	yes	yes	no	Escape yellow seed. They said grow naturally.
16	2004.11.24	2003L16	<i>Vigna minima</i> (Roxb.) Ohwi & Ohashi S420610033	wild	W of Saravan, Saravan	N15-41-67 E106-15-66	191m	beside paddy (wet place)	medium	medium	several plants	mature	clay	yes	yes	yes	only in wet place
17	2004.11.24	2003L17	<i>Vigna minima</i> (Roxb.) Ohwi & Ohashi S420610033	wild	Bungang, Khongsedon, Saravan	N15-33 E105-47	135m	ridge of paddy field	open	medium	farmers said all along paddy ridge	past maturity	clay	yes	yes	no	Local name: Tua pee
18	2004.11.25	2003L18	<i>Vigna minima</i> (Roxb.) Ohwi & Ohashi S420610033	wild	134km S from Pakse, Mr. Keo, Veun Khan Village, Cham Pasak	N13-55-52 E105-59-33	71m	backyard garden	open	medium	several plants	past maturity	silt	yes	yes	no	Local name: Tua pee. Flower color: clean yellow, outside standard purple. Narrow leaflet.
19	2004.11.25	2003L19	<i>Vigna minima</i> (Roxb.) Ohwi & Ohashi S420610033	wild	Ho Khao, ca. 70km S of Pakse, Cham Pasak	N14-22-48 E105-53-36	100m	forest beside paddy	medium	medium	many plants in the forest	flowering → mature	clay	yes	yes	no	Local name: Tua sian Many red soldier ants gather to flower (extra floral nectars)