

## 森林・農業班

## ラオス・ルアンパバン近郊におけるモチイネ 3 . 研究経過報告 (2005)

武藤千秋 (岐阜大学大学院連合農学研究科)・佐藤洋一郎 (総合地球環境学研究所)

キーワード：モチイネ，ラオス少数民族，遺伝的多様性

A Preliminary Report of Glutinous rice at Luang Prabang, Lao PDR (2005)

Chiaki MUTO (United Graduate School of Agricultural Science, Gifu Univ.)

Yo-Ichiro SATO (Research Institute for Humanity and Nature)

Key words : Glutinous rice, Ethnic groups in Laos, Genetic diversity

## 1. はじめに

モチイネ栽培圏”の中心部に位置するラオス人民共和国では、人々はモチ米を常食しており(図1)[Watabe 1967]、現在でも多くのモチ在来品種が栽培されている。そのためモチ米の起源や伝播を調べるには適した地域と考えられる。ラオス国内が政情不安定であったため1960年代の渡部による先駆的な研究以来、見るべき研究成果が得られていなかったが、1990年代に入り佐藤らによって現地での調査が再開された[Sato et al.1994]。現在では佐藤らを筆頭に、Lao Ministry of Agriculture and Forestry (MAF) や International Rice Research Institute (IRRI)[Appa Rao et al. 2002] など、ラオス内外の研究者によって遺伝資源としてのラオス国内の栽培品種および野生種の収集や保全活動が盛んに行われるようになっている[Kuroda et al.2005, Yamanaka et al.2002, Yamanaka et al.2004]。しかしながらDNAレベルでの研究はまだ数少ない。

本研究はDNA分析の手法を用いてラオス中部のモチイネの栽培様式や品種の多様性を評価し、モチイネの起源や伝播の過程、民族や文化との関りを明らかにすることを目的とする。

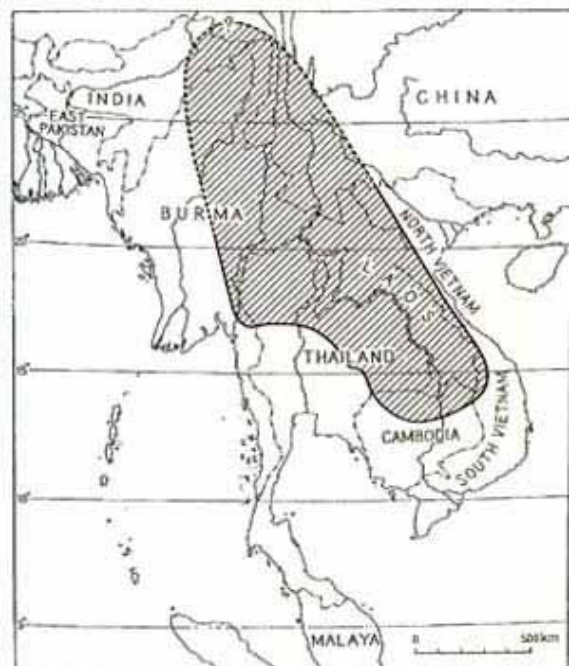


図1. モチイネ栽培圏 (Watabe 1967)

## 2. 研究経過報告

## 1] 昨年度まで結果

本研究の対象とするラオス中部、ルアンパバン県およびウドムサイ県では焼畑を中心とした稲作をおこなっている。通常、一農家で数品種が栽培されており、多いときには20品種近くものイネがみられる。

昨年度までの実験では、形質調査や5つのSSRの多型調査などを行った。これらの結果から、

- ・ ラオス北部の焼畑地帯の在来品種は遺伝的多様性が高い。

・ 民族の違いにかかわらず，品種の交流が活発に行われている．  
 ということが示唆された．

このように昨年度はラオスのイネの全体的な多様性についての調査を行った．そこで本年度は“モチ”という特徴を重視し，モチ遺伝子に焦点を絞って多型を調査した．

## 2 ] 材料および方法

昨年度までに収集したラオス北部，ルアンパバン県，ウドムサイ県の 154 系統に，本年度は北部のポンサリー県，ルアンナムタ県，そして中部のヴィエンチャン県の系統を加え，合計 278 系統を供試した．供試材料のサンプリング地域を図 2 に示す．内 153 系統は，共同研究者である鹿児島黎明館の川野和昭氏から分譲していただいたものである．聞き取り調査によると，278 系統中 223 系統が陸稲品種，50 系統が水稲品種，5 系統は不明であった．

これらの供試材料についてモチ遺伝子座内の多型を調査するため，各系統の生葉から CTAB 法により DNA を抽出した．調査は第 2 エクソンにおける 23bp の重複の有無，SSR である RM190 の多型 [Akagi et al. 1996] について行った．PCR 産物をアガロースゲルまたはポリアクリルアミドゲルで電気泳動し，泳動距離によりアレルを判別した．RM190 についてはアレルについては bp の小さいほうから順に a, b, c... と名付けた．

モチ遺伝子座内の SSR である RM190，調査し地理的分布および民族分布との関係と照らし合わせ，品種がどのように伝播していったのかを考察する．

## 3 ] 結果および考察

### 1 ) 23bp の重複について

第 2 エクソンの 23bp の重複の有無についてこれまでに 237 系統が調査を終了した．重複のあるものは 192 系統，ないものは 45 系統であった．また重複があるものはすべてがモチ系統，ないものすべてがウルチ系統であった．これまでに見つかったモチ品種ではすべてモチ遺伝子座第 2 エクソンの 23bp の重複が存在しており，そのためモチ性の起源は一つであると考えられている [Inukai et al.2000]．今回の供試材料についてもモチ系統のモチ遺伝子はすべてこの 23bp の重複を持っていた．このことから本調査地域のモチイネのモチ性もこれまでの報告と同じ 1 回の突然変異に由来することがわかった．

### 2 ) RM190 について

RM 190 では 9 アレルが確認でき ( 図 3 )，モチ系統だけについてみても 7 アレルが存在した．このことは，ラオスのイネの持つ遺伝的多様性の高さを示唆する．この点について，タイ全土では 5 アレルが報告されている [Preecha et al.2004] が，ラオスの多様性はそれ以上であった．また一つの村内から収集した系統内には 1 ~ 4 アレルが存在した．平均は 2.5 アレルであった．このことはラオスにおける多様性が村落単位でみられることを示す．これまでのフィールド調査から，村人は土壌条件や労働力の規模，用途などによってさまざまな品種を使い分けていることがわかっている．村



図 2 供試材料の採集地

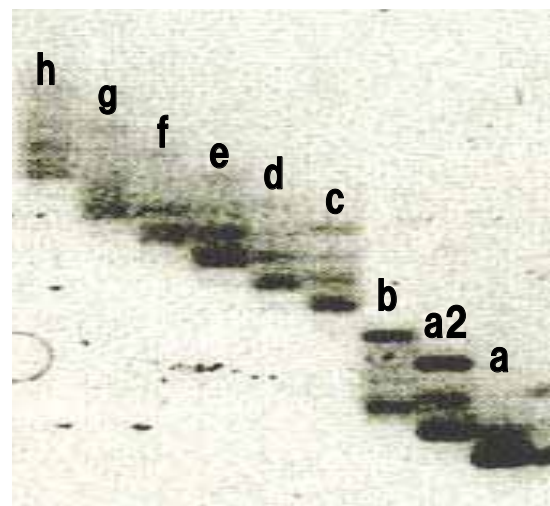


図 3 RM190 電気泳動写真

落内でのイネの遺伝的多様性は、そうした農民の知恵や習慣によって生み出され保持されてきたと考えられる。このことと関連し、アレル頻度は一部を除きどの民族でも似通った値を示し、モチ陸稲在来品種が民族・地域を越えて、活発に交流していることがわかった。ただし、出現頻度の高いアレル（メジャーアレル）を持つ系統は対象地域全体に広く分布する一方、頻度の低いアレル（レアアレル）を持つ系統は北部国境付近に分布する傾向が見られた。このレアアレル系統の分布がどのような理由からなるのか、今後、共同研究者である川野氏の民俗学的分野とあわせ検討する予定である。

栽培植物の成り立ちには植物と人間とが密接に関係しあっている。今後、本調査地のような地域の在来品種の多様性を保持していくためには民族の習慣や知恵をも含め総合的に保存していくことが必要であると考えられる。

### 3. サンプルング報告

2005年10月31日～11月8日にラオス、ルアンナムタ県ムンシン郡にて、共同研究者である川野和昭氏と共にインタビューおよびサンプルングを行い、栽培イネ107系統を収集した（図4）。また2006年3月15～18日に森林農業班のワークショップがウドムサイ県ナモー郡アイ村にて行われた。その際のエクスカージョンにて、近隣の2村を訪れ25系統を収集した。これらの地域では主として焼畑をおこなっており、陸稲が主要作物となっている。インタビューからは、民族を越えて共通する、農耕儀礼に深く関わる品種の存在が明らかとなった。さらに籾の護穎の長さも神話に関わる形質であることがわかった。今後はこうした儀礼や民話など、民俗学的分野との結びつきに重点を置き、考察を進めていく予定である。



図4 フィールド調査風景

### 4. DNA 実験室の新規設立

2005年9月にプロジェクトの一環として、ラオス・ビエンチャン県のNARC（National Agricultural Research Center）にDNA実験室を設立、および現地スタッフにレクチャーを行った（図5, 6, 7）。今後、共同研究を発展させるためには施設を充実させると同時に現地スタッフとの綿密なディスカッションや、技術や知識の引継ぎが必要である。



図5 ラオス DNA 実験室 (1)



図6 ラオス DNA 実験室 (2)



図7 NARCにて現地スタッフとの打ち合わせ風景

#### 引用文献

- Akagi H , Yokozeki Y , Inagaki A , Fujimura T . : Microsatellite DNA for rice chromosomes . *Theor . Appl . Genet .* 93 : 1071-1077 , 1996
- Appa Rao S, Bounphanousay C, Schiller J.M. et al . : Collection, classification, and conservation of cultivated and wild rice of the Lao PDR. *Genetic Resources and Crop Evolution* 49:75-81, 2002.
- Inukai T , Sako A , Hirano H-Y , et . al . : Analysis of intragenic recombination at wx in rice : Correlation between the molecular and genetic maps within the locus . *Genome* 43 : 589-596 . 2000 .
- Kuroda Y , Sato Y-I , Bounphanousay C , et . al . : Gene flow from cultivated rice (*Oryza sativa* L.) to wild *Oryza* species (*O. rufipogon* Griff. and *O. nivara* Sharma and Shastry) on the Vientiane plain of Laos . *Euphytica* , Volume 142,Numbers 1-2 , pp . 75-83(9) , 2005 .
- Preecha P , Visut B . : Variation of Wx microsatellite allele , waxy allele distribution and differentiation of chloroplast DNA in a collection of Thai rice(*Oryza sativa* L) . *Euphytica* 140 : 231-237 , 2004 .
- Sato Y-I Ando K ,Chitrakon S ,et al . : Ecological-Genetic Studies on Wild and Cultivated Rice in Tropical Asia (4th survey) . *Tropics* 3 : 189-245 , 1994 .
- Watabe T : Glutinous rice in northern Thailand . *Reports on research in southeast Asia natural science series N-2* , pp . 160 . CSEAS , Kyoto University , Kyoto . 1967 .
- Yamanaka S , Fukuta Y , Ishikawa R , et . al . : Phylogenetic Origin of Waxy Rice Cultivars in Laos Based on recent Observations for “Glutinous Rice Zone”and dCAPS Marker of Waxy Gene . *Tropics* 11(2) : 109-120 , 2002 .
- Yamanamka S , Nakamura I , Watanabe K N , et . al . : identification of SNPs in the waxy gene among glutinous rice cultivars and their evolutionary significance during the domestication process of rice . *Theor . Appl . Genet .* 108 : 1200-1204 . 2004 .