

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 29 日現在

機関番号： 14301
 研究種目： 基盤研究（B）
 研究期間： 2008 ～ 2011
 課題番号： 20405048
 研究課題名（和文） 経済発展とグローバリゼーション進行下における伝統的植物資源利用の変容
 研究課題名（英文） Changes in traditional plant resources utilization under economic development and globalization
 研究代表者
 縄田 栄治（NAWATA EIJI）
 京都大学・大学院農学研究科・教授
 研究者番号： 30144348

研究成果の概要（和文）：現在、熱帯地域で急速に進行する経済発展とグローバリゼーションにより脅かされている、伝統的な植物資源利用を明らかにし、いくつかの植物資源をとりあげ、近年の分布域の変化、遺伝的多様性を明らかにすることを目的として4年間の研究を実施した。臨地調査により、伝統的な焼畑地では、休閑林の生態系が急速に変化しつつあること、ホームガーデンでは、種の多様性はある程度維持されているものの、利用に関する知識が失われつつあることが明らかになった。また、野生のマンゴーの利用は、東南アジア大陸部全域に広がり、今なお、多様な利用が見られるものの、地域差が大きいことが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：In order to clarify traditional use of plant resources, which is threatened by rapid economic growth and globalization in the tropics, and study recent changes of habitats and genetic diversity of several plant resources, present research had been carried out for 4 years. The survey in the target areas in Mainland Southeast Asia revealed that in shifting cultivation areas ecosystems of fallow forests were changing rapidly and that in homegardens local knowledge on utilization of plant resources was being lost irrespective of the fact that species diversities are generally maintained. Diversified utilization of wild mango was observed in whole area of mainland Southeast Asia, but there were also large regional differences.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	4,000,000	1,200,000	5,200,000
2009年度	3,700,000	1,110,000	4,810,000
2010年度	2,800,000	840,000	3,640,000
2011年度	2,500,000	750,000	3,250,000
年度			
総計	13,000,000	3,900,000	16,900,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：境界農学・環境農学

キーワード：在来作物、植物利用、多様性、DNA マーカー、伝播、農業生態系、ホームガーデン、野生植物

1. 研究開始当初の背景

現在、地球規模での価値観の共有、即ちグローバリゼーションが急速に進行している。近年急速な経済発展を遂げつつある東南ア

ジア諸国では、中心都市と地域との間に、依然大きな較差を抱えるものの、地域へのグローバリゼーションの浸透は着実に進行しており、むしろ、その影響は温帯諸国より大き

い。一方、経済発展の点からは長く停滞状態にあると見なされることの多い、熱帯アフリカ諸国でも、グローバリゼーションの影響は徐々に、しかし着実に進行しつつあり、伝統的な生活をおくってきた地域社会に大きな影響を与えつつある。

グローバリゼーションの地域への浸透は、多くの場合人口増と貨幣経済の浸透をもたらす。そのため、多くの場合、伝統的な自給作物生産に依拠してきた地域住民に対して、商品作物の導入を促す。このことは、伝統的土地利用や生業構造の変化を意味し、さらにそのことが周囲の自然生態系及び農業生態系に大きな変化を生じさせている。たとえば、伝統的に焼畑による自給作物（陸稲）生産を行ってきたタイ北部・ラオス北部・ベトナム北西部など、東南アジア大陸部山地部の山斜面では、近年、人口増と政府の森林保護政策による焼畑領域の制限ならびに商品作物の導入により、焼畑の休閑期間が短縮化し、一部では常畑化も進行しつつある。この地域では、ごく最近まで、豊富な森林資源に支えられた焼畑農業により、安定した自然と人間の共生関係が構築されていたが、近年の急速な休閑期間の短縮化・常畑化により、休閑林植生が質的に変化するなど生態系が大きく変貌している。

一方、地域住民は、伝統的な生活様式の中で、地域の生物資源を様々な用途に利用してきた。近年、このような生物資源が、純粋な自然生態系よりも、むしろ焼畑休閑林や、水田周辺、ホームガーデン等、人間による攪乱が定期的に行われる、あるいは人間によって大幅に改変された環境、即ち農業生態系で、主として採集されることが明らかになりつつある。従って、農業生態系の急速な変化が懸念される状況下では、地域住民の生物資源収集の場が大きな影響を受けている可能性がある。他方、経済発展とグローバリゼーションとの進行下では、住民自身の生活も大きく変容をしている。公共サービスが地域レベルまで浸透した結果、病院・保健所が利用可能となり、また商品流通圏の拡大により、主食・副食食材を購入する機会が増加した。このことは、伝統的薬用生物利用機会の減少、もしくは野生の食用生物資源の利用機会の減少を意味しているし、現実には、在来の知識の消失が広く懸念されている。即ち、経済発展とグローバリゼーションの進行の影響を受け、一つは採集の場の質的变化、もう一つは利用する側の知識の変化により、伝統的な生物資源利用が脅かされているといえる。

伝統的に利用されてきた生物資源には、栽培植物や家畜も多いが、野生生物、さらに野生から栽培化あるいは家畜化への中間段階にあるものも数多く見られる。このような、野生あるいは中間段階の生物資源は、人間に

よって定期的に採集・利用される状態で、そのニッチを見出している可能性も大きい。従って、「伝統的生物資源採集の場」の変化によって、利用される生物資源の側も、何らかの変容を迫られる可能性がある。

2. 研究の目的

本研究は、以上のような状況の下、近年特に顕著な経済発展をとげつつあり、グローバリゼーションの影響を色濃く受けている、東南アジア大陸部の山地部と平原部を調査対象とし、伝統的生物資源利用の変化について詳細に明らかにすること、さらにいくつかの生物資源をとりあげ、近年の分布域の変化・遺伝的多様性を明らかにすること、特に消失が懸念される種・品種を同定することを目的として行った。

3. 研究の方法

東南アジア大陸部の山地部並びに平原部の数地域を対象として本研究を実施した。対象地域は、山地部ではラオス北部、タイ北部、ベトナム北西部、カンボジア東部、平原部ではタイ東北部、ラオス中部、カンボジア中部である。調査対象地域で、(1) 農業生態系の変化、(2) 伝統的植物資源利用の変化、(3) 植物資源の分布・特性の変化について詳細な調査を行った。以下、それぞれについて、方法を述べる。

(1) 農業生態系の変化：焼畑休閑林植生、焼畑植生、水田植生、ホームガーデン内の植生について、現在の状況を詳細に調査した。

(2) 伝統的植物資源利用の変化：長期滞在現地調査により、伝統的植物資源利用の現況を調査した。

(3) 植物資源の分布・特性の変化：マンゴー（野生型）に着目し、調査対象地域で分布域、生態的特性、利用法等を明らかにし、近年の変化を観察及び聞き取りにより調査した。焼畑休閑地の野生のタケ類については、DNA マーカーを用いて、多様性の評価と分布域の推定を行った。また、キダチトウガラシの分布・利用について、カンボジアを中心に現地調査を行った。さらに、アイソザイム分析により、類縁性の推定を行った。

4. 研究成果

(1) 農業生態系の変化

ラオス北部ウドムサーイ県ラー郡の、タケの採集の場として重要な焼畑休閑地において収集したタケ試料を用いて、RAPD マーカーにより分析を行った。その結果、休閑林に分布するタケ主要種には4つのタイプが見られ、4個体以上の親に由来することが示された。また、川を挟んで数 km 離れた3地点では、互いに主要な遺伝子型が異なり、種子の散布がさほど広範囲に及ばないことが

示めされた。調査地域における近年の焼畑休閑林のタケ密度の増加には、タケの種子拡散の範囲が拡大したことより、休閑期間が短縮することで、一斉開花したタケ種子が着床する面積が広がったことが原因であることが示唆された。

(2) 伝統的植物資源利用の変化

ラオス中南部サバナケート県において、山地部・平原部のホームガーデンの全植物種を調査し、種の同定を行い、ホームガーデンには多様な植物種が植えられていることを確認した。同一民族が居住する山地部と平原部を比較すると、山地部のホームガーデンの面積が小さかったが、種の多様性には大きな差が見られなかった。さらに、現地農家への聞き取り調査の結果、農業の急速な集約化に伴い、農耕地からの生物資源利用が減少していること、ホームガーデンを含めて植物の薬用利用が減少していることが明らかになった。

(3) 植物資源の分布・特性の変化

タイ東北部、ラオス北部及び中南部、ベトナム北西部において、野生種マンゴー (*Mangifera* spp.) の遺伝資源探索、形態的特性の調査、および植物利用に関する聞き取り調査を行った。方名、茎葉及び花の形態的特性及び立性から、この地域に分布するマンゴー野生種を、4種に大別し、種の同定を行った。その結果、タイ東北部、ラオス平原部で広く分布する“muang paa”は、*M. caloneura* であり、形態的に栽培種に似た、“muang kalon”も同一種であった。両型とも、農地に意図的に残されており、果実のほか、材も利用されていた。葉の細い型は、ラオス南部・北部、ベトナム北西部に広く分布しており、それぞれ、“muang khai”、“muang kaeo noi”、“moi” (または、“mak chai”) と呼ばれていた。葉の長大な型は、ラオスの山中に自生し、呼称は一定していなかった。これらの型も、果実・材が広く利用されていたが、“muang kazoo”では、葉の食用や染色料、薬用としても利用されていた。なお、ベトナムでは、森林から野生種マンゴーをホームガーデン等に移植することが広く行われていた。

タイ東北部に分布するほとんどの野生種マンゴーが“muang paa” (野生マンゴー) と呼ばれているなか、ときどき“muang kalon”と呼ばれる個体が存在した。花を観察した結果、“muang kalon”は *M. caloneura* に特徴的な稔性のあるおしべ5本を有し、これはタイ東北部に分布する野生種マンゴーのなかで最も普通の種であった。そして *M. caloneura* もまた、その大多数は“muang paa”と呼ばれていた。しかし、地域の人々は“muang kalon”と“muang paa”とを区別する理由を次のように挙げた。「果実が違う」「muang kalon”の葉

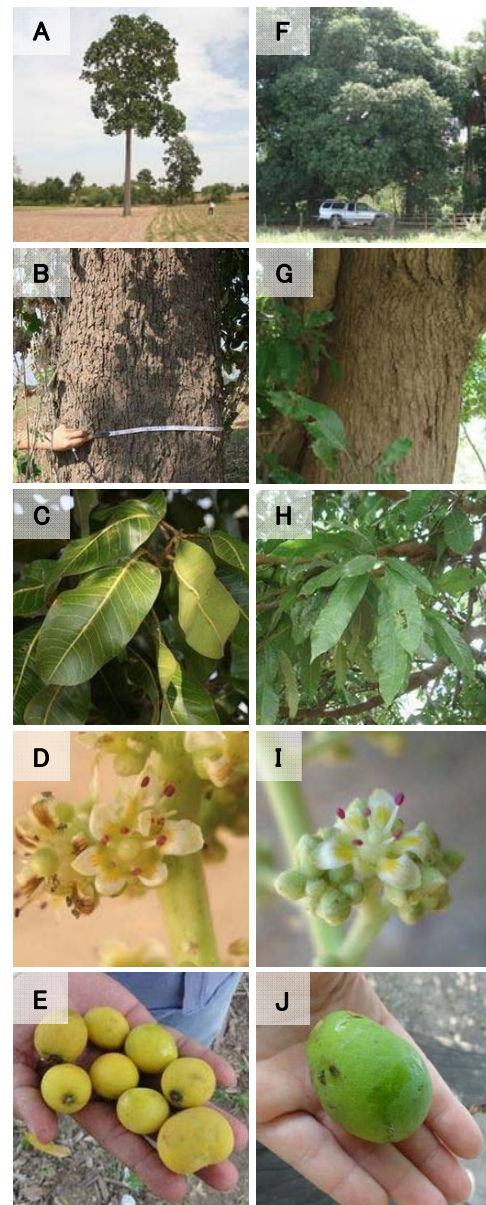


Fig 1. Comparison of morphology between *muang paa* (A-E) and *muang kalon* (F-J). *Muang paa* had crown of not-dense and cylindrical, or dense and long globose (A), bark of black to grey to brown (B), leaves of thick, stiffy, wide, and oblong to elliptic with blunt apex (C), flowers with five stamens (D), and small roundish fruit (E), while *muang kalon* had dense, dome-shaped crown that similar to *M. indica*'s (F), pale-brown bark (G), leaves of lanceolate with pointed apex that similar to *M. indica*'s (H), flowers with five stamens (I), and rather big obovoid fruit (J).

は薄く、おいしい果実をつけるが、“muang paa”は葉が厚くて硬く、ヤニの多い果実をつける」。そこで、“muang kalon”と“muang paa”の形態的特徴、とくに果実の形質を比較するための調査を行った。その結果、① 樹形・樹皮の色・葉の形と質感が異なり (Fig. 1)、“muang kalon”の方が栽培種 *M. indica* に似

た形質であること、② 果実重、果実のサイズ、果実の形、果汁の糖度に有意な差が存在することが明らかになった (Table 1)。また、“muang kalon”の果実の方が大きく、可食部が多く、糖度が高かった。“muang paa”がほぼ球形であるのに対し、“muang kalon”はやや扁平な卵形であった。“muang kalon”の果実の方が酸含量が低い傾向がみられた。

Table 1. Comparison of quantitative traits of fruit, pulp, and seed between *muang paa* and *muang kalon*.

	Type of <i>M. caloneura</i>		Significance ^a
	<i>Muang paa</i>	<i>Muang kalon</i>	
Fruit weight (g)	38.6	52.8	*
Fruit length (mm)	43.4	53.5	**
Fruit width/length	0.87	0.77	**
Fruit thickness/weight	1.14	0.77	**
Sugar content (° Brix)	15.2	19.3	**
Acid content (%)	1.51	1.04	0.058
Seed weight (g)	10.8	12.2	0.32
Seed length (mm)	35.2	45.0	**
Seed width/length	0.75	0.64	**
Seed thickness/weight	2.1	1.62	*
Pulp/fruit weight	0.71	0.77	**

Muang paa: n=31, *muang kalon*: n=24.

^aValue shows probability. Asterisks show significantly different probability at 0.01<P<0.05 (*) or P<0.01 (**).

以上のことから、“muang kalon”は“muang paa”とは形質的に異なることが明らかとなった。さらに“muang kalon”は野生種と栽培種との中間的な形質をもつことが示された。“muang paa”と“muang kalon”は隣あって生育していることもあり、2種類の形態的差異は、地理的・生態的な違いに起因するのではなさそうである。野生種 *M. caloneura* のより有用な形質をもつ種内変異が、地域の人々によって見出され、別の呼称を用いて区別して認識されていたことは、栽培化の初期段階にあることを示唆するものであると考えられた。

東南アジアのキダチトウガラシに関する調査を行い、カンボジアのキダチトウガラシのアイソザイム ShDH-B 型の分布から、南西諸島に分布するキダチトウガラシが、東南アジア大陸部に分布するキダチトウガラシと類縁関係が薄いことが明らかになった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

1. Ueda Y. and H. Higuchi. Mango resources left on Okinawa Island and their diversity. *Trop. Agric. Dev.* 56 : 1-8. 2012. (査読有)
2. Ueda Y., H. Higuchi and E. Nawata. Wild mangoes in Mainland Southeast Asia: Their local names, uses and growing environments. *Trop. Agric. Dev.*, 55 : 55-67 2011. (査読有)
3. Yamamoto S, T. Matsumoto and E. Nawata. *Capsicum* use in Cambodia: The continental

region of Southeast Asia is not related to the dispersal route of *C. frutescens* in the Ryukyu Islands *Economic Botany.* 65 : 27-43. 2011. (査読有)

DOI: 10.1007/s12231-010-9142-z

4. Itoh, E., J. Azuma and M. Sakamoto. Cloning and analysis of GRF1 gene expressed in moso bamboo during shoot elongation. *Bamboo J.* 27 : 19-25, 2010. (査読有)
5. 縄田栄治・山本宗立. 野菜のドメスティケーションを考える, 「ドメスティケーション—その民族生物学的研究—」(山本紀夫編), pp. 391-401, 国立民族学博物館, 大阪, 2009. (査読有)
6. Yamamoto S. and E. Nawata. Effect of root zone on flower bud formation and flowering in species of genus *Capsicum*. *Trop. Agric. Dev.*, 53 : 55-58, 2009. (査読有)
7. Hirota I., E. Nawata, A. Nakanishi and S Sipasak. Allometric equations to estimate aboveground biomass of four bamboo species in shifting cultivation fields in northern Laos. *Bamboo J.*, 25 : 18-25, 2008. (査読有)

[学会発表] (計5件)

1. Garcia, L. L. A. and E. Nawata. The relationship between herbivory and biodiversity as indicator of an agroecosystem sustainability : A case study of homegardens in the North East Thailand. 熱帯農業学会第111回講演会 2012/4/1 東京農工大学.
2. Ueda, Y., H. Higuchi and E. Nawata. Two local names and their morphological difference within *Mangifera caloneura*, a wild mango in Northeast Thailand. 熱帯農業学会第110回講演会 2011/9/18 信州大学.
3. Nawata, E. Mode of living towards sustainability. The 1st Environmental International Conference on "Environmental Supporting in Food and Energy Security: Crisis and Opportunity". 2011/3/23 Rama Garden Hotel, Bangkok, Thailand.
4. 山本宗立・松本哲夫・縄田栄治. カンボジアのキダチトウガラシ—南西諸島への伝播との関わり—. 熱帯農業学会第108回講演会. 2010/10/10. 沖縄コンベンションセンター.
5. 上田祐未・和田泰司・樋口浩和・縄田栄治. 生活圏にあるマンゴー属野生種とその生活環境に関する実地調査—ラオス・ベトナム・タイ東北部にて—. 日本熱帯農業学会第107回講演会. 2010/3/28. 千葉大学環境健康フィールド科学センター.

[図書] (計4件)

1. Nawata, E., Y. Uchida and Y. Wada. Home gardens. In, "An illustrated eco-history of the

Mekong River Basin" (T. Akimichi ed.). White Lotus Co. Ltd., Bangkok, 2009, p179.

2. 縄田栄治. 野菜 (『新版 東南アジアを知る事典』(桃木至朗, 小川英文, クリスチャン・ダニエルズ, 深見純生, 福岡まどか, 見市建, 柳澤雅之, 吉村真子, 渡辺佳成編) 所収). 平凡社. 2008. p. 729(p. 465).

3. 広田勲, 中西麻美, 縄田栄治, 河野泰之. 第8章 東南アジア大陸部の焼畑と村落の変容 (『論集 モンスーンアジアの生態史 第2巻 地域の生態史』(クリスチャン・ダニエルズ編, 秋道智彌監)所収). 弘文堂. 2008. p.271 (pp. 165-180).

4. 縄田栄治, 内田ゆかり, 和田泰司, 池口明子. 第6章 ホームガーデンから市場へ (『論集 モンスーンアジアの生態史 第1巻 生業の生態史』(河野泰之編, 秋道智彌監)所収). 2008. p.250 (pp.101-123).

6. 研究組織

(1)研究代表者

縄田 栄治 (NAWATA EIJI)

京都大学・大学院農学研究科・教授

研究者番号：30144348

(2)研究分担者

樋口 浩和 (HIGUCHI HIROKAZU)

京都大学・大学院農学研究科・准教授

研究者番号：50303871

坂本 正弘 (SAKAMOTO MASAHIRO)

京都大学・大学院農学研究科・講師

研究者番号：40303870

中西 麻美 (NAKANISHI ASAMI)

京都大学・フィールド科学教育研究

センター・助教

研究者番号：60273497

小坂 康之 (KOSAKA YASUYUKI)

総合地球環境学研究所・研究部・

プロジェクト研究員

研究者番号：70444487

(3)連携研究者

()

研究者番号：