

ラオス農山村の動物性タンパク質摂取に影響を与える地域特性要因

誌名	開発学研究
ISSN	09189432
著者名	羽佐田,勝美 川村,健介 木村,健一郎 山田,隆一
発行元	日本国際地域開発学会
巻/号	33巻1号
巻号補足	
掲載ページ	p. 1-17
発行年月	2022年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



【研究論文】

ラオス農山村の動物性タンパク質摂取に影響を与える地域特性要因

羽佐田 勝美^{*1}・川村 健介^{*1}・木村 健一郎^{*1}・山田 隆一^{*2}

要 旨

本研究では、ラオスにおける栄養問題の地域多様性の解明に向けて、摂取不足が懸念されている動物性タンパク質に注目し、地域特性の異なる高地村、低地村、平地村において、食料アクセスと動物性タンパク質摂取の関係を明らかにした。

食料アクセスに関する地域特性は、世帯調査とグループディスカッションにより把握した。タンパク質摂取量と摂取頻度は、世帯から収集した動物性食材データの多重比較とクロス集計分析により、3村を比較した。

タンパク質摂取量は、平地村が最も多く、低地村がそれに続き、高地村が最も少ないことがわかった。この結果は、(1) 高地村では収入が限られ、市場へのアクセスも制限されているため、タンパク質源を丘陵地と森林での採集に依存する食料アクセス環境にある、(2) 低地村では丘陵地と水辺で動物を採集でき、近隣に市場があり、また、農園労働から農外収入を期待できることから採集と購入がしやすい食料アクセス環境にある、(3) 平地村では水田や水辺で動物を採集でき、村内の商店や近隣の市場で肉や魚を購入でき、また、定職や臨時の仕事による農外収入を得る機会が多いことから採集と購入がしやすい食料アクセス環境にある、ことに起因すると考えられた。

動物性タンパク質供給を増やすための対策として、高地村では家禽の飼養が、低地村では魚の保存食利用や水田養魚が、平地村では水田養魚やため池養魚が、有用であると考えられる。

【キーワード】 クロス集計，食料アクセス，多重比較，動物種類，入手方法

Regional characteristics affecting animal protein intake
in rural villages of Lao PDRKatsumi HASADA^{*1}, Kensuke KAWAMURA^{*1}, Kenichiro KIMURA^{*1} and Ryuichi YAMADA^{*2}

Abstract

To clarify regional diversity of nutritional issues in Laos, relations between food access and animal protein intake were investigated in highland, lowland, and flatland villages having different regional characteristics.

Regional characteristics of each village regarding food access were identified through a household survey and group discussion with key persons of the respective villages. Protein intake and animal protein consumption frequency in the three villages were compared through multiple comparison and cross-tabulation analyses using animal foodstuff data collected from village households.

Animal protein intake was highest in the flatland village, followed by the lowland village. It was lowest in the highland village. Results show the following. (1) Because of limited income and access to markets, the highland village food access environment depends on protein collected as animal food from hilly lands and forests. (2) The lowland village food access environment provides ease of animal food collection and purchase. Terrestrial and aquatic animals from hilly lands, paddy fields, and ponds are available as meat and fish to be purchased at a nearby village market in exchange for non-agricultural income earned from agricultural labor. (3) The flatland village has easy collection of animal foods because aquatic animals are available from paddy fields and water

*1 国際農林水産業研究センター, Japan International Research Center for Agricultural Sciences

*2 東京農業大学国際食料情報学部, Faculty of International Agriculture and Food Studies, Tokyo University of Agriculture

channels. Also, in exchange for non-agricultural income earned from regular and temporary work, meat and fish are available in village stores and at nearby village markets.

Poultry rearing in highland villages might be useful as a measure to increase the dietary protein supply. Moreover, the use of food preservatives and fish culture in paddy fields might be useful for lowland villages. Fish culture in paddy fields and ponds might be useful for flatland villages.

[Keywords] Cross tabulation, Food access, Multiple comparison, Animal species, Acquisition methods

I. はじめに

世界の飢餓人口は、2004年頃から減少傾向にあったものの、世界の人口増加に伴い2014年以降再び増加傾向にある^[1]。2019年には、世界で6億9千万人(世界人口の8.9%)が飢えに苦しみ、7億5千万人が重度の食料不安に晒されている。また、世界の5歳未満児の21.3%が発育阻害、6.9%が消耗症と推定されている。これらの傾向が続けば、2030年のSDGs目標2「飢餓をゼロに」を達成するのは難しいと予測されている(FAO *et al.* 2020)。飢餓や栄養不良の問題を解決するためには、食料の供給可能性(Availability)、食料アクセス(Accessibility)、食料の適切な利用(Utilization)、食料の安定性(Stability)で構成されるフードセキュリティの確保が重要である。

アジアは、世界の中でも栄養不良人口が3億8100万人と最も多い地域である(FAO *et al.* 2020)。その中でもラオスは、1990年代後半に米の自給を達成し、食事エネルギー供給量で見た場合、フードセキュリティは改善していると考えられることができる(横井2018; Eliste, Santos, Pravongviengkham 2012)。しかし、栄養が十分な食事¹⁾を入手できない人口の割合が51.2%、健康な食事を入手できない人口の割合が83.3%と非常に高く、栄養の側面から見たラオスのフードセキュリティはアジア諸国の中でも低水準にあるため(FAO *et al.* 2020)、栄養不足の問題は取り組まなければならない喫緊の課題である。

栄養問題の解決に向けて、ラオス政府は2015年に「2025年を目標とする国家栄養戦略と2016~2020年の行動計画」(Government of Lao PDR 2015)を策定し、国際機関や国際NGOの支援の下、栄養問題に関連する様々なプロジェクトを実施してきた²⁾。しかし、栄養状態を評価する代表的な指標である5歳未満児の低体重率や発育阻害率は、北部地域および南部地域や農村部で依然として高く、栄養状態の地域間の格差や都市部・農村部間の格差は解消されていない³⁾。ラオスでは栄養不足の世帯は貧困地域の農山村に多いため、栄養問題は物理的および経済的な食料アクセスの問題と関係が深いと考えられている(MoH and LSB 2012)。

食料アクセスは、FAOが定める指標に従い、食料を販売あるいは購入可能な市場へアクセスできるインフラ整備状況といった物理的要因や、食料を購入可能な経済状況(1人あたりの国内総生産、貧困率)や食料の価格(食料物価指数)といった経済的要因で評価されることが多い(FAO, IFAD and WFP 2014; WFP 2013; Soulivanh 2011; Nandi, Nedumaran, Ravula 2021)。しかし、購入を前提とした食料アクセスの物理的および経済的な要因に焦点を当てたこの評価指標は、国レベルのマクロなフードセキュリティを評価する場合には有効であるが(Per Pinstrup-Andersen 2009)、地域レベルのミクロなフードセキュリティを評価する場合、あまりにも単純化された評価指標である。

ラオスの農家世帯が食料にアクセスする方法は、市場での購入だけでなく、野生動植物の採集、栽培した野菜や飼養した家畜の利用といった他の方法も報告されている。例えば、木村ら(2014)は、ラオス中部で採集される非木材林産物(Non-Timber Forest Products)の経済的価値を評価し、食料としての利用が重要であることを明らかにした。Garawayら(2013)は、ラオス南部における水生動物の多様性が農家世帯の食料消費に大きな役割を果たし、水生動物の90%が採集による入手であることを明らかにした。渡辺(2016)は、ラオス南部の山岳丘陵地域において、家畜を多く所有している高所得世帯ほど肉の消費の機会が多いが、魚は所得の高低に関係なく消費が増加しており、自然採集、養殖および市場から購入といった様々な方法で、その入手手段が多様化していることを明らかにした。Barennesら(2015)は、ラオスの16の州で昆虫食の普及とその特徴について調査し、消費の頻度は低いが、ほとんどのラオス人が採集による昆虫食者であることを明らかにした。羽佐田ら(2017)は、ラオス中部農山村において農家世帯の食料入手の現状を調査し、季節に応じて様々な入手方法(生産、採集、購入)を組み合わせていることを明らかにした。このような実態を考えれば、ラオスの貧困地域の農山村における食料アクセスを理解するためには、購入だけでなく採集や家畜の食肉としての利用など地域固有の食料アクセスも考慮した総合的な評価が必要である。

南北に縦長の国土を有し、地域によって地理的条件も異なるラオスでは、自然環境（地形、生態系）、自家生産環境（作物栽培、家畜飼養、養魚）、物理環境（インフラ整備）、経済環境（収入、物価）といった地域特性の違いによって、アクセスできる食料やその入手方法も大きく異なることから、ラオスの栄養問題を考える際には、これらの地域特性の違いを考慮した検討が必要である。しかし、これまでの研究では、地域特性の違いによる食料アクセスと栄養不足を関連付けて検討したものは少ない⁴⁾。また、特定の地域におけるフードセキュリティの事例研究はあるが、地域特性に基づく食料アクセスの特徴を考慮しながら地域間の栄養摂取を比較した研究は見当たらない。購入のみにとらわれない地域特性を考慮した食料アクセスと栄養不足のメカニズムを解明することで、地域に応じた栄養問題への緻密な対策の提言が可能となり、ラオスの食料と栄養の安全保障政策に貢献することができる。

そこで本研究では、ラオスでは食事を極端に米に依存するため生じるタンパク質エネルギー栄養障害（WHO 1997; Temba *et al.* 2016）や、他の東南アジア諸国よりも比率の高い5歳未満児の栄養不良の一因である動物性タンパク質⁵⁾ 摂取に焦点を当て、異なる地域におけるタンパク質摂取の状況を比較し、異なる地域特性による食料アクセスとタンパク質摂取の関係とその要因を明らかにすることを目的とする。そのために、まず、研究対象とした異なる地域の動物性食材⁶⁾ へのアクセスに関する地域特性（自然環境、自家生産環境、物理環境、経済環境）と年間を通じた多様な動物性食材の種類およびその入手方法を把握する。次に、これらの地域において、動物性食材から得られるタンパク質摂取量の差異を地域別、動物種類別、入手方法別に定量的に明らかにする。さらに、地域ごとの動物種類と入手方法の関係性を明らかにし、地域特性に基づいた食料アクセスから地域の動物性タンパク質摂取の特徴を考察する。最後に、本研究で得られた知見から、地域特性の異なる地域においてタンパク質供給を増やすための対策を検討する。

II. 調査地と調査方法

1. 調査地の選定

調査地の選定については、まず貧困問題と栄養問題の両方を抱えていることを基準として、条件に合う地域の抽出を行った。国家成長・貧困撲滅戦略（Government of Lao PDR 2004）によると、ラオス政府は、全142郡のうち72郡を貧困郡、さらに貧困郡のうち47郡を最貧郡⁷⁾ に指定している。また、MAF（2013）によると、5歳未満児の発育阻害率が高く、栄養問題が深刻で貧困郡の多い地域は、北部高地と北部低地である。これらの情報と雨期の移動や治安などを考慮し

て、北部高地と北部低地の貧困郡の中から1村ずつ、また、高地や低地との比較のため、都市部ビエンチャン特別市の平地から1村の計3村（北部高地：PB村、北部低地：NM村、平地：NX村）（図1）を選定した。

2. 調査方法

(1) 村の概要調査

動物性食材へのアクセスに関する地域特性（自然環境、自家生産環境、物理環境、経済環境）を把握するにあたり、2016年11月から2017年4月にかけて、訓練されたラオス人カウンターパート1人と調査助手3人と共に、以下の調査を実施した。

まず、調査対象とした3村の特徴を把握するため、農家世帯の全戸調査を実施した。調査項目は、民族、世帯構成員、年間支出⁸⁾、主要栽培作物、水稲および陸稲作付面積、米収量、農外収入源、家畜頭数とした。次に、農家世帯調査の結果と土地利用図を用いながら、村長、副村長と食用動物に知見のある村人とのグループディスカッションにより、村の自然環境、土地利用⁹⁾、市場アクセス状況といった動物性食材へのアクセスに関する地域特性と、動物性食材の種類やその入手方法を聞き取った。

(2) 動物性タンパク質摂取調査

各村の動物性タンパク質摂取量を把握し、摂取した動物種類と入手方法別の動物性タンパク質摂取量比率（全動物性タンパク質摂取量に占める割合）を評価するため、訓練されたラオス人カウンターパート1人と

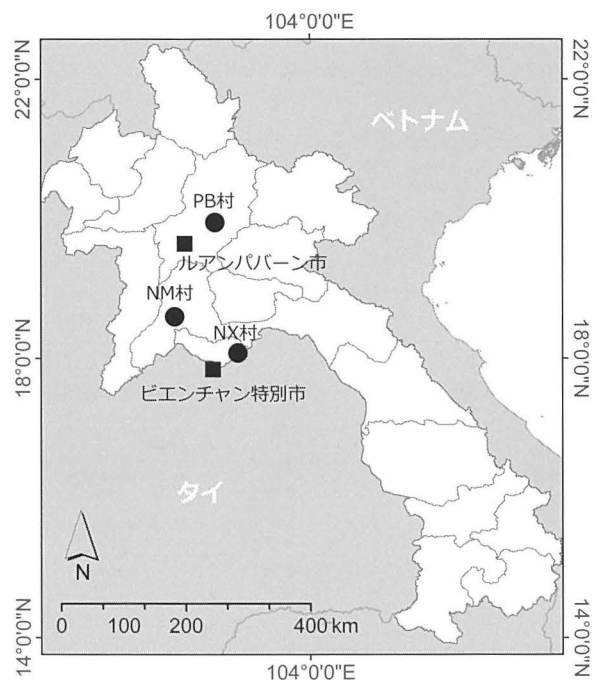


図1 調査地位置図

資料：著者作成。

調査助手 3 人と共に、食事に利用される動物性食材調査（以下、「食材調査」という。）を実施した。調査方法は予め準備した食材調査票への記録とした。各村全農家世帯を対象とし、外食を除く朝昼夕の食事で調理に利用した動物性食材について、農家が動物名、入手方法、重量、共食者などを食材調査票に記録した（表 1）。動物性食材の種類の分類にあたり、木村ら（2021）らが作成した野生動物目録を参考にしながら、写真とラオス名および通し番号の入った動物性食材目録を作成し、農家が記録の際に使用する補助資料とした。なお、特定の村にしか存在しない動物は、動物性食材目録には含めず、「その他」の動物として食材調査票に記録するようにした。入手可能な動物種類は、「哺乳類」、「鳥類」、「魚類」、「貝類・甲殻類」、「両生類」、「爬虫類」、「昆虫類」、「家禽卵」の 8 分類とした。入手方法については、各村の概要調査から明らかになった、「採集」、「家畜利用」、「贈与」、「交換」、「購入」¹⁰⁾ の 5 分類とした。動物性食材の重量は、市販の上皿ばかり（秤量 5 kg、目量 20 g）を使用し、研修を実施した上で農家が計量した¹¹⁾。調査期間は、2017 年 11 月から 2018 年 10 月¹²⁾ までの 1 年間とし、農家の記録や調査助手の記録確認にかかる負担を軽減するため、各月最初の一週間（1～7 日まで）のみ記録することとした。記録が完了した翌月に村を訪問し、各農家の記録者と食材調査票の記録内容について錯誤がないか確認した。

3. 分析方法

(1) 動物性タンパク質摂取量の推定

食材調査の結果から、以下の式 1 により各農家世帯の動物性タンパク質摂取量（以下、「タンパク質摂取量」という。）を推定した。

$$P_{HH} = \sum_{i=1}^n (W_i \times R_i \times P_i) \dots \dots \dots \text{(式 1)}$$

P_{HH} : 調査期間における農家世帯総タンパク質摂取量 (g)

W_i : 動物性食材 (i) の重量 (g)

R_i : 動物性食材 (i) の可食部率 (0 - 1.0)

P_i : 動物性食材 (i) のタンパク質含有率 (0 - 1.0)

i : 動物性食材

ただし、タンパク質含有率 = 可食部 100 g あたりのタンパク質含有量 (g) / 100 g とする。

可食部率と可食部 100 g あたりのタンパク質含有量は、既存研究の報告に従い、表 2 のとおりとした。同じ動物種類でも可食部率やタンパク質含有量に大きな差があることが報告されている場合は、可能な限り動物性食材ごとに分けた（例えば貝類・甲殻類のカニとエビなど）。また、世帯構成員以外の共食者による摂取量は、総タンパク質摂取量から控除した。

次に、各農家世帯の調査期間中の総タンパク質摂取量を、全調査日数（7 日 × 12 ヶ月 = 84 日）と実質滞在日数¹³⁾ を考慮した世帯構成員数で除し、1 日 1 人あたりのタンパク質摂取量を推定した（式 2）。ただし、農家世帯によって世帯構成員の年齢にばらつきがあるため、これを補正するために世帯構成員数の算出には AEU（Adult Equivalent Unit）換算¹⁴⁾ を用いた。

$$P_{AEU} = P_{HH} / (7 \text{ days} \times 12 \text{ months} \times AEU_{adjusted}) \dots \dots \dots \text{(式 2)}$$

P_{AEU} : 1 日 1 人あたりのタンパク質摂取量 (g)

P_{HH} : 調査期間における農家世帯総タンパク質摂取量 (g)

$AEU_{adjusted}$: 実質滞在日数調整済み AEU 換算世帯構成員数

(2) 解析に使用するデータ

食材調査は各村全農家世帯を対象とした。しかし、PB 村では、主に世帯構成員全員で農繁期に出作り集落（サナム）¹⁵⁾ の小屋に一時的に移住したため、NM 村と NX 村では主に世帯構成員全員で出稼ぎ先に季節的に移住したため、調査途中で記録を中断もしくは中止した農家世帯が存在したので、これらの世帯のデータは解析から除外した¹⁶⁾。ただし、1 年のうち一月だけ記録を中断した農家世帯については、欠損値のある

表 1 食材調査票の記録項目とその方法

項目	詳細	方法
日付	年月日	日付を記入
食事の種類	朝食 / 昼食 / 夕食	選択
動物名	動物名	動物性食材目録より選択、リストにない場合は直接記入
個体数 / 重量	動物の個体数 / 重量	計量後、数値を記入
入手方法	採集 / 家畜利用 / 贈与 / 交換 / 購入	選択
共食者	世帯構成員：世帯主 / 配偶者 / 子供 / 孫 / 世帯主の両親 / 配偶者の両親 / 世帯主の兄弟姉妹 / 配偶者の兄弟姉妹 / その他の親族など、世帯構成員以外：大人 / 子供	選択

資料：著者作成。

注：世帯構成員以外の者は、隣人、友人、村内外に住む親族など。

表2 動物性食材の可食部率と可食部 100 g あたりのタンパク質含有量

動物種類	動物性食材	可食部率 (%)	可食部 100 g あたりのタンパク質含有量 (g)	出典
哺乳類	豚肉 (処理済み)	100	21.8	Hortle (2007)
	豚肉以外の家畜肉および購入肉 (処理済み)	100	21.2	Hortle (2007)
	野生哺乳類	65	18.8	笹岡 (2012)
鳥類	鳥類全般	71	19	Hortle (2007)
魚類	魚類全般	80	19.9	Hortle (2007)
貝類・甲殻類	エビ	70	15.6	Hortle (2007)
	カニ	38	10.7	Hortle (2007)
	二枚貝, 巻き貝	22	12.1	Hortle (2007)
	イカ (処理済み)	100	15.4	Institute of Nutrition (2014)
両生類	両生類全般	55	19	Hortle (2007)
爬虫類	爬虫類全般	58	19	FAO (2013), Hortle (2007)
昆虫類	昆虫類全般, クモ類全般	54	15	Hortle (2007)
家禽卵	鶏卵, アヒル卵	85	12.9	Hortle (2007)

資料：著者作成。

注：1) 処理済みは、骨皮、内臓など非可食部を除去済みのものを意味する。

2) 厳密には、イカは貝類・甲殻類、クモは昆虫類ではないが、利用数が少なかったため、便宜上、それぞれの区分に分類した。

3) 可食部率と可食部 100 g あたりのタンパク質含有量については、食品成分表のようなまとめられた資料がないため、出典より引用した。

月のデータを残りの 11 カ月分のデータの平均値で補完することで解析に使用した。最終的な解析に使用した農家世帯数は、PB 村 35 戸 (全 81 戸の 43.2%)、NM 村 73 戸 (全 148 戸の 49.3%)、NX 村 109 戸 (全 148 戸の 73.6%) となった。本研究では、各村の居住地に滞在している期間の食料アクセスとタンパク質摂取の関係性の解明を目的にしているため、標本数は減少したものの、目的を達成するために大きな支障はないと考えられる。

(3) 統計解析

タンパク質摂取量の比較については、まず、各村のタンパク質摂取量に差があるかどうかを明らかにするため、食材調査で得られたデータから各村の農家世帯ごとに 1 日 1 人あたりのタンパク質摂取量を算出し、平均値を 3 村間で比較した。次に、動物種類と入手方法別のタンパク質摂取量の比較については、動物種類別動物性タンパク質摂取量比率の平均値、入手方法別動物性タンパク質摂取量比率の平均値を 3 村間で比較した。さらに、動物種類と入手方法の関係性を明らかにするため、各村の動物種類と入手方法の摂取頻度 (動物性食材を利用した回数) によるクロス集計分析を行った。

平均値の比較には、一元配置分散分析 (ANOVA) あるいは Welch の検定を用い、有意な差があった場合、多重比較検定 (等分散性により Tukey 法あるいは Games-Howell 法) によりどの農村間に差があるか、また、どの動物種類あるいはどの入手方法との間に差があるかを検証した。

動物種類と入手方法の関係性の解析では、動物種類は、「貝類・甲殻類」と「両生類」を「水生動物」に、また、摂取頻度の低い「爬虫類」と「昆虫類」を「その他の動物」に再分類した 6 分類 (哺乳類、鳥類、魚

類、水生動物、家禽卵、その他の動物) を用いた。また、入手方法は、摂取頻度の低い「贈与」と「交換」を「贈与・交換」に再分類した 4 分類 (採集、家畜利用、贈与・交換、購入) を用いた。クロス集計分析では、 χ^2 検定と Haberman の残差分析を行った。

統計解析において、一元配置分散分析 (ANOVA)、Welch の検定および多重比較検定では SPSS Statistics ver.27 を、クロス集計分析では R ver. 3.6.3 を使用した。

Ⅲ. 結果と考察

1. 村の概要と地域特性

表 3 および図 1 を参照しながら、各村の概要と動物性食材へのアクセスに関する地域特性を以下に示す。

北部高地に位置する PB 村は、ルアンパバーン市から東に約 60 km のところに位置し、山の尾根に開かれた山地の農村 (標高 1,185 m) (以下、「高地村」という。) である。主な土地利用は、居住地 (4 ha)、丘陵地 (焼畑地 / 焼畑休閑林) (2,202 ha)、森林 (1,515 ha)、放牧地 (297 ha) と埋葬林 (10 ha) で、居住地の南北に丘陵地と森林が広がる。丘陵地と森林には多くの沢や溪流が通っているが、最も近い溪流でも徒歩で 1 時間ほどかかる。動物の採集は、丘陵地、溪流、沢、森林といった空間で行われる。2016 年時点で、81 戸 (うちカム族 80 戸、ラオ族 1 戸)、474 人の村民が生活している。主要な栽培作物は、丘陵地における天水に依存した焼畑陸稲である。収入の多くは米の販売、農業賃労働、家畜販売からであり、村外へ出稼ぎに行く農家世帯はほとんどない。農家世帯の平均年間支出は、6,559 千 KIP である。村の商店では、日用品の他に家禽卵は販売されているが、肉や魚は販売され

表 3 調査対象とした 3 村の概要

項目	PB 村	NM 村	NX 村
地形区分	高地	低地	平地
世帯数 (戸) (民族別)	81 戸 (カム族 80 戸, ラオ族 1 戸)	148 戸 (カム族 92 戸, ラオ族 56 戸)	148 戸 (ラオ族 148 戸)
人口 (人)	474	753	637
平均年間支出 (千 KIP/ 戸)	6,559	10,888	13,653
主要栽培作物	陸稲	水稻, 陸稲, ハトムギ	水稻
水稻作付面積 (ha)	—	66	193
水稻平均収量 (kg/ha)	—	4,309	1,986
陸稲作付面積 (ha)	76	191	—
陸稲平均収量 (kg/ha)	2,349	2,605	—
農外収入源	農業賃労働, 家畜販売	農業賃労働, 機織り, 出稼ぎ (バナナ農園)	農業賃労働, 機織り, 炭焼き, 公務員, 会社員, 建設業短期労働者, 出稼ぎ (サトウキビ農園)
家畜頭数 (牛・水牛 / 豚 / 山羊 / 家禽)	142 / 151 / 141 / 790	216 / 176 / 5 / 1,959	420 / 8 / 135 / 3,119
土地利用	森林, 焼畑地, 焼畑休閑林, 放牧地	森林, 焼畑地, 焼畑休閑林, 水田, ため池	森林, 水田, ため池
市場アクセス状況	近隣に常設市場なし (7~10 日間に一回行商が巡回, 雨期はアクセス困難)	常設市場まで約 6 km (バイクで約 15 分)	常設市場まで約 4 km (バイクで約 10 分)

資料：現地調査により著者作成。

注：1) 土地利用と市場アクセス状況の情報については村長らによるグループディスカッションにより、その他の項目のデータについては全戸調査により、入手した。

2) 数値および情報は 2016 年のデータ。ただし、水稻および陸稲については、2014 年 (作付け) / 2015 年 (収穫) のデータ。

3) 1 US\$ = 8,130 KIP (2016 年時点)。

ていない。村の近隣に常設市場はなく、村民は主に 7~10 日に一度の頻度で巡回販売に来る行商から肉や魚を購入しているが、雨期には悪路のため行商が村にアクセスできない日もある。家畜は、牛・水牛、豚、山羊、家禽が飼養され、牛・水牛は主に資産¹⁷⁾として、豚と山羊は主に販売用として、家禽は主に販売用と自給用として利用される。

北部低地にある NM 村は、ビエンチャン特別市から北西に約 100 km のところに位置し、居住地 (24 ha)、水田 (156 ha)、丘陵地 (焼畑地 / 焼畑休閑林) (925 ha)、森林 (1,796 ha)、ため池 (9 ha) と埋葬林 (4 ha) からなる、平地、丘陵地、森林が併存した農村 (標高 290 m) (以下、「低地村¹⁸⁾」という。)である。村の居住地の北側と西側には水田、東側には丘陵地、その奥地には森林が広がり、水田と丘陵地の間には大小合わせて 9 つのため池が点在する。村から東の森林を抜けて近隣村の舗装幹線道路まで通じる未舗装道路が開通しており、丘陵地や森林へのアクセスが容易である。動物の採集は、水田、ため池、川、丘陵地、森林といった空間で行われる。2016 年時点で、148 戸 (うちカム族 92 戸, ラオ族 56 戸), 753 人の村民により構成される。主要な栽培作物は、天水による水稻 (一部灌漑) と丘陵地や森林における天水による焼畑陸稲やハトムギである。余剰米や換金作物の販売の他に、農業賃労働や機織りから収入を得る。また、農閑期には近隣郡のバナナ農園に出稼ぎに行き、農外

収入を得る農家世帯もある。農家世帯の平均年間支出は、10,888 千 KIP である。村の商店では、日用品の他に、香味野菜、家禽卵、牛の干皮肉、養殖魚 (ナマズ)、魚の缶詰、乾燥米麺やインスタントラーメンが販売されている。また、村から約 6 km 離れた近隣村に常設市場があり、野菜、果物、養殖魚 (ティラピア、ナマズ)、牛肉、豚肉、鶏肉などを購入できる。家畜は主に牛・水牛、豚、家禽が飼養され、牛・水牛は主に資産として、豚は主に販売用として、家禽は主に販売用と自給用として利用される。

ビエンチャン平野にある NX 村は、ビエンチャン特別市から東に約 40 km のところに位置する平地の農村 (標高 172 m) (以下、「平地村」という。)である。主な土地利用は、居住地 (16 ha)、水田 (589 ha)、森林 (615 ha)、ため池 (3 ha) と埋葬林 (8 ha) である。居住地は水田に囲まれ、その周辺に森林 (平地林) が広がる。動物の採集は、水田、池、川、森林といった空間で行われる。2016 年時点で、148 戸 (すべてラオ族), 637 人の村民により構成される。主要な栽培作物は、天水に依存した水稻である。NM 村と比較した場合、水稻の 1 ha あたり収量は低く、村に灌漑施設がないため二期作栽培している農家世帯は他村に水田を借りている 13 戸のみである。米の販売以外に、農業賃労働、機織り、炭焼き、公務員、会社員、建設業短期労働者、タイのサトウキビ農園への出稼ぎなど多様な農外収入源がある。農家世帯の平均年間支

出は、13,653 千 KIP である。村の商店では、日用品の他、野菜、家禽卵、牛の干皮肉、麺類、魚や冷凍された豚肉や牛肉が販売されている。村から約 4 km 離れた隣村の舗装幹線道路沿いに常設市場があり、野菜、果物、養殖魚（ティラピア、ナマズ）、牛肉、豚肉、鶏肉などを購入できる。家畜について、他の 2 村と比較し、牛・水牛、山羊と家禽の飼養数が多く、豚を飼養する農家世帯は少ない。牛・水牛は主に資産として、豚と山羊は主に販売用として、家禽は主に販売用と自給用として利用される。

調査対象とした 3 村に共通して、雨期はおおむね 5～10 月、乾期は 11～4 月で、米の栽培は基本的に一期作である。動物性食材の入手方法は、「採集」、「家畜利用」、「贈与」、「交換」、「購入」の 5 つに、入手可能な動物種類は、「哺乳類」、「鳥類」、「魚類」、「貝類・甲殻類」、「爬虫類」、「両生類」、「昆虫類」、「家禽卵」の 8 つに分類される。

2. 動物性タンパク質摂取量の農村間比較

(1) 1 日 1 人あたりの動物性タンパク質摂取量

各村の 1 日 1 人あたりのタンパク質摂取量の平均値は、平地村の NX 村 (49.1 g/人/日) で最も多く、続いて低地村の NM 村 (33.4 g/人/日)、高地村の PB 村 (14.8 g/人/日) で最も少なかった。これら 3 村の 1 日 1 人あたりのタンパク質摂取量を比較 (Welch の検定) した結果、有意な差が認められた ($p<0.01$)。また、Games-Howell 法により多重比較検定を行った結果、PB 村、NM 村、NX 村の全農村間において、タンパク質摂取量に有意な差が認められた ($p<0.01$)。

WHO/FAO/UNU 合同専門協議会 (2009) によれば、55 kg の成人男女のタンパク質推奨摂取量は 46 g/人/日である。この推奨摂取量を基に、3 村の摂取量を評価すると、今回調査を行った 3 村のうち、NX 村のみが推奨摂取量を満たしていた。NM 村では推奨摂取量の 7 割程度にとどまり、PB 村では推奨摂取量の 3 割程度であった。PB 村はタンパク質摂取量が絶対的に不足していると考えられる。

(2) 動物種類別および入手方法別動物性タンパク質摂取量比率の農村間比較

動物種類別に見た動物性タンパク質摂取量比率（以下、「摂取量比率」という。）を農村間で比較するため、その分布を図 2 に示す。動物種類の中でも、哺乳類、鳥類、魚類の摂取量比率が高く、農村間で反対の傾向（哺乳類で PB 村>NM 村、NX 村、魚類で NM 村、NX 村>PB 村）にあることが分かる。比較を行った結果、爬虫類を除いた全ての動物種類で有意な差が認められた ($p<0.05$: 鳥類, $p<0.01$: 哺乳類, 魚類, 貝類・甲殻類, 両生類, 昆虫類, 家禽卵)。爬虫類以外の動物種類で多重比較検定を行った結果、哺乳

類では全農村間に有意な差 ($p<0.01$) が、鳥類では PB 村と残り 2 村の間に有意な差 ($p<0.05$) が、魚類では PB 村と残り 2 村の間に有意な差 ($p<0.01$) が認められた。また、貝類・甲殻類は NM 村と残りの 2 村との間に有意な差 ($p<0.01$) が、両生類は全農村間に有意な差 ($p<0.01$) が、昆虫類は、PB 村と残り 2 村の間に有意な差 ($p<0.01$) が認められていた。さらに、家禽卵は NM 村と NX 村との間に有意な差 ($p<0.01$) が認められた。

入手方法別に見た摂取量比率を農村間で比較するため、その分布を図 3 に示す。採集と購入の摂取量比率

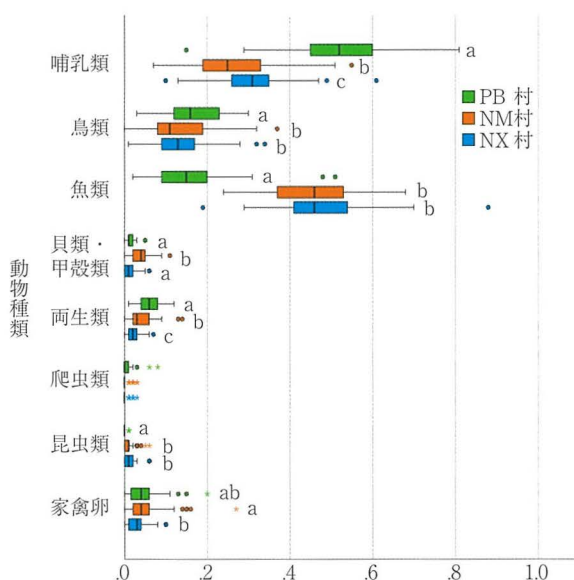


図2 動物種類別タンパク質摂取量比率の農村間比較

資料：現地調査結果に基づき、著者作成。

注：1) 多重比較検定は、等分散性が認められた場合は Tukey 法を用い、認められなかった場合は Games-Howell 法を用いて行った。a, b および c は、鳥類で $p<0.05$ 、それ以外の動物で $p<0.01$ で有意な差を表す。

2) ○は外れ値を、★は極端な外れ値を表す。

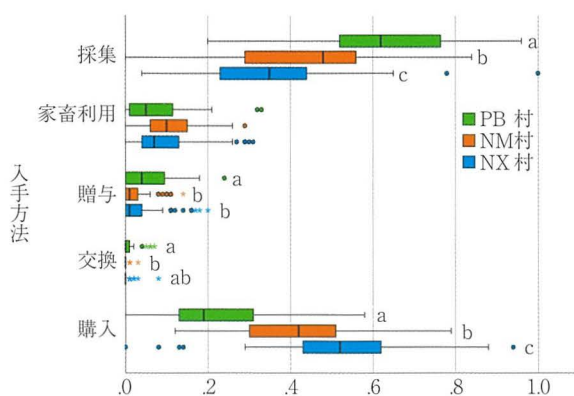


図3 入手方法別タンパク質摂取量比率の農村間比較

資料：現地調査結果に基づき、著者作成。

注：1) 多重比較検定は、等分散性が認められた場合は Tukey 法を用い、認められなかった場合は Games-Howell 法を用いて行った。a, b および c は、採集と購入で $p<0.01$ 、贈与と交換で $p<0.05$ で有意な差を表す。

2) ○は外れ値を、★は極端な外れ値を表す。

が高く、農村間で反対の傾向（採集でPB村>NM村>NX村、購入でNX村>NM村>PB村）にあることが分かる。比較を行った結果、家畜利用以外の入手方法で有意な差が認められた（ $p<0.01$ ：採集，購入， $p<0.05$ ：贈与，交換）。家畜利用以外の入手方法で多重比較検定を行った結果，採集と購入で全農村間に有意な差（ $p<0.01$ ）が認められた。贈与ではPB村と残りの2村との間に有意な差（ $p<0.05$ ）が，交換ではPB村とNM村の間に有意な差（ $p<0.05$ ）が認められた。

動物種類については，すべての村において哺乳類，鳥類，魚類でタンパク質摂取量の80%以上を占めることから，この3つの動物種類について，また，入手方法については，すべての村において採集，家畜利用，購入でタンパク質摂取量の85%以上を占めることから，この3つの入手方法について，摂取量比率の特徴を考察する。PB村は高地に位置し，居住地が丘陵地や森林に囲まれていること，村内や近隣に市場がなく，動物性食材を購入できる機会は主に行商が定期的に来村する時であること，また，平均年間支出（＝収入）が3村の中で最も少ないことから，主に採集される哺乳類からタンパク質を摂取していると考えられる。一方，NM村やNX村には水田やため池があり，年間を通じて魚類や水生動物（貝類・甲殻類，両生類）を採集していると考えられる。魚類以外の水生動物は個体重量が小さいため，タンパク質摂取への貢献が小さかったと考えられる。また，近隣に市場があ

り，PB村より平均年間支出（＝収入）が多いため，肉や魚を購入できる機会も多い。特に，魚類は，哺乳類に比べ単位あたりの価格が安いいため，購入しやすい。家畜利用については，村の概要の結果から，すべての村において自給用として家禽の利用が多いと考えられる。摂取量比率に有意な差がなかったことから，いずれの村でも同程度の割合で摂取されていると考えられる。これらの理由から，動物種類について，PB村では哺乳類の摂取量比率（中央値：51.5%）が，NM村とNX村では魚類の摂取量比率（中央値でNM村：46.4%，NX村：46.1%）が高く，入手方法について，PB村では採集の摂取量比率（中央値：62.0%）が，NM村とNX村では購入の摂取量比率（中央値でNM村：41.7%，NX村：52.0%）が高くなったと推察される。ただし，NM村とNX村では，PB村ほど採集と購入の比率の間に大きな差はなかった。

3. 動物種類と入手方法の関係

動物種類と入手方法の関係性を明らかにするため，動物種類の入手方法に対する摂取頻度のクロス集計を行った¹⁹⁾。

PB村におけるクロス集計分析の結果（表4）， χ^2 検定（Pearson）により1%水準で有意であった（ $\chi^2(15)=2222.158$, $p<0.01$, $V=0.393$ ）。クラマーのV係数も約0.4と大きいことから，動物種類と入手方法の関係は強く，PB村では動物種類によって入手方法が異なる傾向があると言える。哺乳類（84.4%），鳥類

表4 PB村の動物種類と入手方法のクロス表

		採集	家畜利用	贈与・交換	購入	合計
哺乳類	摂取頻度	2,101	28	119	240	2,488
	%	84.4%	1.1%	4.8%	9.6%	100.0%
	残差	16.1**	-9.3**	-0.10	-14.0**	-
鳥類	摂取頻度	588	121	10	18	737
	%	79.8%	16.4%	1.4%	2.4%	100.0%
	残差	3.5**	20.6**	-4.8**	-11.4**	-
魚類	摂取頻度	346	0	65	179	590
	%	58.6%	0.0%	11.0%	30.3%	100.0%
	残差	-9.6**	-5.0**	7.5**	9.2**	-
水生動物	摂取頻度	486	0	35	63	584
	%	83.2%	0.0%	6.0%	10.8%	100.0%
	残差	5.1**	-4.9**	1.4	-4.2**	-
家禽卵	摂取頻度	0	20	0	308	328
	%	0.0%	6.1%	0.0%	93.9%	100.0%
	残差	-32.2**	2.6**	-4.2**	38.5**	-
その他の動物	摂取頻度	63	0	2	6	71
	%	88.7%	0.0%	2.8%	8.5%	100.0%
	残差	2.7**	-1.6	-0.8	-1.9	-
摂取頻度の合計		3,584	169	231	814	4,798
摂取頻度の比率 (%)		74.7%	3.5%	4.8%	17.0%	100.0%

資料：現地調査結果に基づき，著者作成。

注：1) * $p<0.05$, ** $p<0.01$ 。

2) 水生動物は，貝類・甲殻類，両生類を表す。

3) その他の動物は，爬虫類，昆虫類を表す。

(79.8%), 水生動物 (83.2%), その他の動物 (88.7%) の採集の占める比率が高く, 調整済み残差 (以下, 「残差」という。) も有意に大きかった ($p<0.01$)。家禽卵については, 購入の占める比率 (93.9%) が高く, 残差も有意に大きかった ($p<0.01$)。鳥類 (16.4%) と家禽卵 (6.1%) の家畜利用について, 比率は高くないが残差は有意に大きかった ($p<0.01$)。魚類は採集の占める比率 (58.6%) が高く, 贈与・交換や購入の残差が有意に大きかった ($p<0.01$)。

NM 村でも, χ^2 検定 (Pearson) により 1% 水準で有意であり ($\chi^2 (15) = 6675.704, p<0.01, V = 0.462$), クラマーの V 係数も大きいことから, 動物種類によって入手方法が異なる傾向があると言える (表 5)。魚類 (66.6%), 水生動物 (97.2%), その他の動物 (97.3%) の採集の比率が高く, 残差も有意に大きかった ($p<0.01$)。哺乳類では, 採集の占める比率 (51.3%) は高いが, 残差は有意に小さかった ($-9.0, p<0.01$)。一方, 哺乳類の購入の占める比率は採集より低い, 41.0% を占めており, 残差は有意に大きかった ($p<0.01$)。哺乳類の贈与・交換の残差も有意に大きかった ($p<0.01$)。鳥類の家畜利用については, 比率 (52.3%) が高く残差も有意に大きかった ($p<0.01$)。家禽卵の家畜利用は残差が有意に大きく ($p<0.01$), 鳥類の次に家畜利用の比率 (13.0%) が高かった。家禽卵については, 購入の占める比率 (86.7%) が高く, 残差も有意に大きかった ($p<0.01$)。

さらに, NX 村でも他の 2 村と同様に, χ^2 検定

(Pearson) により 1% 水準で有意であり ($\chi^2 (15) = 15842.819, p<0.01, V = 0.485$), クラマーの V 係数は 3 村の中でもっとも大きいことから, 動物種類によって入手方法が異なる傾向があると言える (表 6)。魚類 (66.8%), 水生動物 (83.2%), その他の動物 (90.6%) の採集に占める比率が高く, 残差も有意に大きかった ($p<0.01$)。哺乳類では, 購入に占める比率 (86.6%) が高く残差も有意に大きかった ($p<0.01$)。また, 鳥類 (家禽) の家畜利用の比率 (45.7%) が高く残差も有意に大きかった ($p<0.01$)。家禽卵については, 購入の占める比率 (91.0%) が高く, 残差も有意に大きかった ($p<0.01$)。家禽卵の家畜利用の残差も有意に大きく ($p<0.01$), 鳥類の次に家畜利用の比率 (8.9%) が高かった。さらに, 魚類の贈与・交換の残差も有意に大きかった ($p<0.01$)。

すべての村において, 贈与・交換とその他の動物の摂取頻度は全体の 5% 未満であったため, それらを除く動物種類 (哺乳類, 鳥類, 魚類, 水生動物, 家禽卵) と入手方法 (採集, 家畜利用, 購入) の関係から村のタンパク質摂取の特徴を考察する。

採集される哺乳類, 鳥類, 水生動物の摂取頻度全体に占める比率が 66.2% (3,175 回 / 4,798 回) であることから, PB 村ではこれらの組み合わせによって 3 分の 2 のタンパク質が摂取されていた。鳥類と家禽卵は他の動物と比べ家畜利用される傾向が強かった²⁰⁾ が, 家畜利用の鳥類 (家禽) と家禽卵の摂取頻度全体に占める比率は 2.9% (141 回 / 4,798 回) であり, タンパ

表 5 NM 村の動物種類と入手方法のクロス表

		採集	家畜利用	贈与・交換	購入	合計
哺乳類	摂取頻度	1,282	50	142	1,024	2,498
	%	51.3%	2.0%	5.7%	41.0%	100.0%
	残差	-9.0**	-11.4**	12.6**	11.8**	-
鳥類	摂取頻度	380	554	7	118	1,059
	%	35.9%	52.3%	0.7%	11.1%	100.0%
	残差	-16.2**	60.3**	-3.8**	-15.0**	-
魚類	摂取頻度	2,644	7	63	1,256	3,970
	%	66.6%	0.2%	1.6%	31.6%	100.0%
	残差	12.3**	-21.6**	-4.0**	0.3	-
水生動物	摂取頻度	1,561	3	24	18	1,606
	%	97.2%	0.2%	1.5%	1.1%	100.0%
	残差	33.8**	-11.8**	-2.5*	-28.5**	-
家禽卵	摂取頻度	0	129	3	858	990
	%	0.0%	13.0%	0.3%	86.7%	100.0%
	残差	-39.7**	7.6**	-4.5**	39.3**	-
その他の動物	摂取頻度	286	0	6	2	294
	%	97.3%	0.0%	2.0%	0.7%	100.0%
	残差	13.5**	-4.8**	-0.4	-11.5**	-
摂取頻度の合計		6,153	743	245	3,276	10,417
摂取頻度の比率 (%)		59.1%	7.1%	2.4%	31.4%	100.0%

資料: 現地調査結果に基づき, 著者作成。

注: 1) * $p<0.05$, ** $p<0.01$ 。

2) 水生動物は, 貝類・甲殻類, 両生類を表す。

3) その他の動物は, 爬虫類, 昆虫類を表す。

表6 NX村の動物種類と入手方法のクロス表

		採集	家畜利用	贈与・交換	購入	合計
哺乳類	摂取頻度	551	47	111	4,594	5,303
	%	10.4%	0.9%	2.1%	86.6%	100.0%
	残差	-60.8**	-17.1**	-5.1**	70.9**	-
鳥類	摂取頻度	494	1,027	54	671	2,246
	%	22.0%	45.7%	2.4%	29.9%	100.0%
	残差	-24.9**	86.9**	-2.2	-14.6**	-
魚類	摂取頻度	7,293	62	463	3,102	10,920
	%	66.8%	0.6%	4.2%	28.4%	100.0%
	残差	58.3**	-32.0**	8.9**	-46.9**	-
水生動物	摂取頻度	1,459	0	66	229	1,754
	%	83.2%	0.0%	3.8%	13.1%	100.0%
	残差	31.8**	-10.7**	1.5	-27.5**	-
家禽卵	摂取頻度	0	129	2	1,317	1,448
	%	0.0%	8.9%	0.1%	91.0%	100.0%
	残差	-36.9**	5.6**	-6.8**	36.9**	-
その他の動物	摂取頻度	724	0	16	59	799
	%	90.6%	0.0%	2.0%	7.4%	100.0%
	残差	25.3**	-7.0**	-1.9	-21.4**	-
摂取頻度の合計		10,521	1,265	712	9,972	22,470
摂取頻度の比率 (%)		46.8%	5.6%	3.2%	44.4%	100.0%

資料：現地調査結果に基づき、著者作成。

注：1) * $p<0.05$, ** $p<0.01$ 。

2) 水生動物は、貝類・甲殻類、両生類を表す。

3) その他の動物は、爬虫類、昆虫類を表す。

ク質摂取への貢献度は低い。魚類については、購入される傾向が強かった。これは、乾期に魚が購入されたことによる。実際、年間179回の魚類購入のうち118回が11～4月の乾期に購入された。魚類のタンパク質摂取への貢献は季節限定的であると考えられる。また、家禽卵は購入の傾向が強いことが示唆された。これは、家禽卵の販売価格は安価である²¹⁾ためと推察されるが、購入される家禽卵の比率も6.4% (308回/4,798回)とタンパク質摂取への貢献度は低い。総じて、PB村では、採集される哺乳類、鳥類、水生動物によりタンパク質を摂取する特徴（摂取頻度が高く、傾向も強い）がある。

採集される魚類と水生動物、採集と購入される哺乳類の摂取頻度全体に占める比率が62.5% (6,511回/10,417回)であることから、NM村ではこれらの組み合わせによって6割以上のタンパク質が摂取されていた。鳥類と家禽卵はPB村と同様に、他の動物と比べ家畜利用される傾向が強かったが、摂取頻度全体に占める比率は低く、タンパク質摂取への貢献は限定的である。哺乳類については、近隣村に牛肉や豚肉を購入できる市場があり、出稼ぎや農業賃労働によってある程度の収入を得ているため購入の傾向が強いと推察される²²⁾。採集による哺乳類の摂取頻度は高いが傾向は強くなく、反対に、購入の摂取頻度は採集より若干低い、傾向は採集より強い。このことは、哺乳類の入手方法が採集から購入に移ってきている過程であると考えられる。家禽卵については、PB村と同様、

価格が安価であるため購入の傾向が強い、タンパク質摂取への貢献度は低い。総じて、NM村では、採集される魚類と水生動物と購入される哺乳類によりタンパク質を摂取する特徴（摂取頻度が高く、傾向も強い）がある。

採集される魚類と水生動物および購入される哺乳類の摂取頻度全体に占める比率が59.4% (13,346回/22,470回)であることから、NX村ではこれらの組み合わせによって約6割のタンパク質が摂取されていた。また、NM村と同様、鳥類と家禽卵が家畜利用される傾向が強かった。その理由はPB村やNM村と同様であると考えられる。また、哺乳類が購入される傾向が強いことが示唆された。哺乳類については、村内の商店や近隣村の市場で牛肉や豚肉が購入可能であり、また、3村の中で最も平均年間支出 (= 収入) が多いからであると推察される。魚類と水生動物の採集、鳥類と家禽卵の家畜利用および家禽卵の購入については、NM村とNX村でほぼ同じ傾向を示していた。総じて、NX村では、NM村と同様に、採集される魚類と水生動物と購入される哺乳類によりタンパク質を摂取する特徴（摂取頻度が高く、傾向も強い）がある。NM村とNX村で差異が見られたのは哺乳類の採集と購入で、NM村では採集と購入の比率が同程度であるのに対し、NX村では購入の比率が86.6%と、ほぼ購入される哺乳類からタンパク質を摂取していた。

4. 地域特性の違いによる食料アクセスとタンパク質摂取の関係

これまでの結果と考察を踏まえながら、各村の地域特性（自然環境、自家生産環境、物理環境、経済環境）による食料アクセスとタンパク質摂取の関係を考察する。

高地村のPB村は、採集と哺乳類の摂取量比率が3村のうち最も高かった。また、採集による哺乳類、鳥類、水生動物の摂取頻度が高く、傾向も強かった。この特徴は、PB村は森林と丘陵地が居住地まで迫っており、また、森林と丘陵地には複数の溪流が通っていることから、小型哺乳類、野鳥や水生動物の採集が容易であることによると考えられる（自然環境）。実際、採集されたネズミやリスなどの小型哺乳類は採集された全哺乳類2,101回中1,946回、採集された鳥類は全鳥類737回中588回、採集された水生動物は584回中486回と多かった。一方で、購入の摂取量比率は3村のうち最も低かった。村には肉や魚を販売する常設市場はなく、行商が定期的に村に巡回販売に来るのみである。雨期には悪路のため、行商は村にアクセスできないこともある（物理環境）。また、PB村は他の2村と比べ平均年間支出（＝収入）が少なく、購入による食料アクセスが制限されていることから、哺乳類や魚類の購入は限定される。ただし、乾期は行商も村にアクセスしやすく、牛肉や豚肉より安価な魚類²³⁾が購入される傾向が強い（経済環境）。また、鳥類の家畜利用の傾向が強かったのは、村内や近隣で鳥類を購入する機会がない一方で、自給用の家禽を飼養しているからであると推察される（自家生産環境）。しかし、家禽の数は3村の中で最も少なく、家畜利用の鳥類（家禽）の摂取頻度全体に占める比率が2.5%（121回/4,798回）と低い。これらのことから、PB村のタンパク質摂取について、主に自然環境が食料アクセスに反映されているという特徴がある。PB村の1日1人あたりのタンパク質摂取量は14.8 g/人/日と絶対的に不足していると考えられる。PB村では、自然環境に特徴付けられる採集動物（哺乳類、鳥類、水生動物）は単体あたりの重量が少ない小型の動物が多く、また、魚類の購入も季節的な変動が大きいため、3村の中でタンパク質摂取量が最も少なかったと推察される。

低地村のNM村は、採集と購入の摂取量比率が3村のうち2番目に高く、それぞれ、PB村とNX村の中間の比率であった。また、魚類の摂取量比率が高かった。さらに、採集による魚類と水生動物の摂取頻度が高く、傾向も強かった。居住地に隣接して水田が広がっていること、居住地の近くに川も通っていること、村には大小合わせて9つのため池があることから、年間を通して魚類と水生動物へのアクセスが容易である。加えて、採集による哺乳類の摂取頻度が高

かった。村落の東側には丘陵地と森林が広がっており、小型哺乳類の採集が容易であるからと考えられる（自然環境）。一方で、購入による哺乳類の摂取頻度は高く、傾向も強かった。NM村では農業以外の定職を持っている農家世帯は少ないが、調査期間中、約3割の農家世帯（24戸/73戸）の世帯主あるいは家族（世帯構成員）が農閑期に近隣郡のパナナ園やビエンチャン特別市等に出稼ぎに行った。そのため、平均年間支出（＝収入）がNX村より少ないものの、出稼ぎが少ないPB村（2戸/35戸）よりも多く、購入の摂取量比率が高かったと考えられる（経済環境）。肉や魚を購入できる常設市場が近隣村にあるが（物理環境）、魚は村で十分に採集できるため（自然環境）、相対的に哺乳類（牛肉・豚肉）の購入へのアクセスが高かったと考えられる。また、家畜利用による鳥類の摂取頻度が高く、傾向も強かったのは、市場では鶏や家鴨は生体で販売されており、豚肉や魚より価格が割高なためであると考えられる（自家生産環境）。しかし、家畜利用の鳥類（家禽）の摂取頻度全体に占める比率は5.3%（554回/10,417回）と低い。これらのことから、NM村はタンパク質摂取について、主に自然環境、物理環境、経済環境が食料アクセスに反映されているという特徴がある。NM村の1日1人あたりのタンパク質摂取量は33.4 g/人/日と、十分ではない。自然環境に特徴付けられた採集動物の中で最も摂取頻度が高い魚類は在来魚種が多く1匹の重量は100～200 g程度であることや、平均年間支出（＝収入）もNX村ほど多くないことから全体の購入頻度もNX村より低く、タンパク質推奨摂取量を満たせるまでには至っていないと推察される。ただし、推奨摂取量にはかなり接近している。NM村の採集による摂取量比率（中央値：47.7%）と購入による摂取量比率（中央値：41.7%）はほぼ同じであり、採集がタンパク質摂取量の充足に貢献していることは、注視すべき重要な点である。

平地村のNX村は、魚類と購入の摂取量比率が3村のうち最も高かった。NX村は周辺をほぼ水田に囲まれているため、採集による魚類と水生動物の摂取頻度が高く、傾向も強いと考えられる（自然環境）。一方、哺乳類（主に牛肉と豚肉）は購入による摂取頻度が高く、傾向も強かった。NX村では農業以外の定職に従事している世帯構成員がいる農家世帯（29戸/109戸）が3村の中で最も多く、また、村や隣接村の水田面積が広いこと、農業賃労働（苗の移植や稲刈り）（73戸/109戸）による季節的な収入機会が多い。併せて、ビエンチャン特別市やタイ国に近いことから出稼ぎの機会（23戸/109戸）も多いこと、3村の中で平均年間支出（＝収入）が最も多い（経済環境）。また、村内に豚肉や牛肉を販売する商店があることや近隣村に常設市場があることも要因であると考えられる（物理

環境)。さらに、家畜利用による鳥類の摂取頻度は高く傾向も強いが、PB村、NM村と同様に、摂取頻度全体に占める比率は4.6% (1,027回 / 22,470回) と低い。これらのことから、NX村はタンパク質摂取において、NM村と同様に、自然環境、物理環境、経済環境が食料アクセスに反映されているという特徴がある。NX村はNM村と比べ、哺乳類が購入される特徴が顕著である。NM村よりも平均年間支出 (= 収入) が多いことに加え、NX村の森林は低木が広がる平地林であり、小型哺乳類の採集も限られることが要因であると考えられる。NX村の1日1人あたりのタンパク質摂取量は49.1 g / 人 / 日と、3村の中で唯一、タンパク質推奨摂取量を満たしていた。購入される牛肉や豚肉はkg単位で購入されるため、また、購入される魚類は天然魚より大型である養殖魚が多いため、単体あたりの重量が小さい採集動物よりも量的に多くのタンパク質を摂取できる。NX村では、購入動物の摂取頻度が全体の44.4% (9,972回 / 22,470回) と他の2村よりも高いため、タンパク質をより多く摂取できたと推察される。しかし、NX村においても、採集による摂取量比率は35.1% (中央値) とタンパク質摂取に貢献しており、採集なしでは推奨摂取量を満たすことができないことは、注視すべき重要な点である。

5. 地域特性に基づいたタンパク質供給改善の対策の検討

本研究で得た結果から、地域特性により食料アクセス環境の異なる地域におけるタンパク質供給を増やすための対策を検討する。

対策を検討するにあたり、各村の摂取頻度が高く傾向も強い動物種類と入手方法の組み合わせを促す対策 (促進策) と、摂取頻度は低い傾向は強い動物種類と入手方法の組み合わせを強化する対策 (強化策) が考えられる。また、現状では摂取頻度は高くなく傾向も強くないが、地域の特徴に基づいた動物種類や入手方法を活用した対策 (活用策) が考えられる。これらの対策を念頭に、各村の地域特性を考慮しながら、タンパク質摂取を改善するための対策を以下に検討した。

まず、PB村は採集される哺乳類や鳥類、水生動物によるタンパク質の摂取頻度が高く傾向も強いことから、これらの動物の採集を増やす促進策が考えられるが、採集過多になると将来的に採集が困難になるリスクがある。また、人獣共通感染症の発生源とされる野生動物も存在するため、食用にはリスクが伴う。(木村, 羽佐田, シンコン 2021)。一方、家畜利用による鳥類の摂取傾向が強いことから、強化策として可能な限り費用を抑えた家畜の飼養によるタンパク質供給が考えられる。幼体価格、出産までの期間、年間出産頭数²⁴⁾、給餌を考慮した場合、雛の価格が安価であり、

6ヶ月前後で孵卵し、1年に60個程度の卵を産み (Teufel *et al.* 2010)、給餌を必要とせず放し飼いで飼養が可能で、卵もタンパク源となる鶏の飼養が最も適切であろう。しかし、居住地では家畜伝染病が流行しやすいため、PB村では、人や他の家畜により病原菌やウィルスが外部から入り込みにくい焼畑地の出作り小屋で家畜を飼養することが多い²⁵⁾。鶏をタンパク質供給源として検討する場合、特に、居住地で飼育する場合は伝染病対策として予防接種²⁶⁾の実施に留意する必要がある。

一方、NM村は、採集される魚類や水生動物の摂取頻度が高く傾向も強いことから、魚類や水生動物の採集による促進策が考えられる。Fujita ら (2020) が取り組んだNM村の淡水魚や貝類の栄養組成の研究は、NM村の代表的な4種類の天然淡水魚 (ナマズ2種、キノボリウオ、ライギョ) と3種類の貝類 (二枚貝、巻き貝、ジャンボタニシ) は、タンパク質の質・量とも高く、米食中心のラオスで不足がちなり筋を多く含むため、タンパク質不足による栄養不良の軽減に貢献できることを示唆している²⁷⁾。この促進策においても、PB村と同様に、採集過多による資源の枯渇に留意する必要があるが、特に、淡水魚は乾燥させたり発酵させることで保存食としても利用できるため、資源量の多い雨期に採集・加工し、タンパク質摂取が少なくなる時期に摂取することで、タンパク質摂取不足を解消することが可能である。保存食の中でも、魚発酵食品のパデーク (ペースト状の魚醬) は長期に保存が可能であるため、農村の持続的なタンパク質供給に貢献できる (Marui *et al.* 2020)。しかし、パデークの製造や管理に問題があるとパデークが腐敗し、食べた時にアレルギー症状が出る可能性がある (Marui *et al.* 2015; 丸井 2019) ことから、パデークの製造や管理について村民への啓蒙が必要である。次に、PB村と同様に、家畜利用による鳥類の摂取頻度が高く傾向も強いことから、促進策として家禽の飼養によるタンパク質供給が考えられる。3番目に、購入による哺乳類の摂取傾向が強いことから、強化策として、購入によるタンパク質供給が考えられる。NM村の主な収入源は、米の販売、農業賃労働と出稼ぎである。出稼ぎは景気に左右されやすく、また、苗の移植や稲刈りなどの農業賃労働は天候に左右されやすいことから、収入は不安定になるため、購入による強化策には限界がある。最後に、NM村は居住地周辺に水田があるため、活用策として、水田所有者による水田養魚が考えられる (Vongvichith *et al.* 2018)。水田養魚では、養殖用の施設 (ため池や生け簀) を新たに建設する必要はなく、水稻作付面積が若干減少するが、水田が渇水状態になったときのために水田の縁に魚の待避水路を作るのみで十分である。通常、魚の養殖では給餌を必要とするが、Vongvichith ら (2018) の研究では、

NM村でも存在する在来種のキノボリウオを低密度で水田に放流すれば、無給餌でも高水準の生産性が見込まれることが検証されており、農家は給餌のための費用を必要としない。水田養魚は稲作生産期間の6~10月と時期が限られるが、農村における有効なタンパク質供給手段となりうる²⁸⁾。ただし、ラオスでは種苗(稚魚)生産の施設や技術者が不足しているため、稚魚の入手に留意を要する(Morioka, Kobayashi, Vongvichith 2021)。

最後に、NX村については、推奨摂取量を上回るタンパク質量が摂取されているため、現状を維持すれば問題ないと思われる。ただし、景気に左右されやすい一時的な出稼ぎや天候に左右されやすい農業賃労働に収入を依存している農家世帯も少なくなく、タンパク質摂取の購入への依存率が高いNX村では、収入が減少すれば、動物性タンパク質の摂取量も減少する恐れのある農家世帯が潜在的に存在している。また、動物性タンパク質を購入に依存する農家世帯は、市場の価格変動にも脆弱である。このような状況を考えると、NX村で摂取頻度が高く傾向も強い購入によるタンパク質摂取の促進はリスクを伴う。このリスクに備えるために、NM村と同様に、摂取頻度が高く傾向も強い魚類や水生動物の採集やその加工品の利用による促進策や、家畜の飼養による促進策が考えられる。また、ほぼすべての農家世帯(104戸/109戸)が水稻を栽培しており、一世帯あたりの平均面積も1.5 haと広い。水田養魚は多くの農家世帯にとって有用な活用策である。さらに、都市に近いので、生産した魚の販売(販売後、肉類の動物性食材を購入)が期待でき、水田養魚よりも養魚期間が長い(8ヶ月程度)ため池養魚も、タンパク質供給改善の対策として検討できよう。Moriokaら(2021)は、南部地域でため池養魚の生産性や経済性を事例的に検証している。この研究によれば、肉食性の在来魚(キノボリウオ)であれば、無給餌でも水田養魚よりはるかに高い生産性が得られる(約1,000 kg/ha/年)。NX村には村が管理する共有のため池もあるため、村が主体となり村民が共同で養殖をすることも可能であり、現実的な活用策として検討できよう。ただし、NM村と同様に、ビエンチャン特別市でも、在来種の稚魚の入手は限られていることに留意しなければならない。

IV. おわりに

本研究では、異なる地域特性による食料アクセスと動物性タンパク質摂取の関係とその要因の解明を目的として、地域特性の異なる3村間で動物性タンパク質摂取量を比較した。また、各村における動物種類と入手方法別の動物性タンパク質摂取量比率を比較した。さらに、動物種類と入手方法の関係性を明らかにし、

地域特性(自然環境、自家生産環境、物理環境、経済環境)の異なる各村の食料アクセス環境から動物性タンパク質摂取の特徴を考察した。

動物性タンパク質摂取量を3村で比較した結果、平地村のNX村が最も多く動物性タンパク質を摂取していることが分かった。動物性タンパク質摂取量比率を動物種類別で比べてみると、高地村のPB村では哺乳類の摂取量比率が高く、低地村のNM村と平地村のNX村では魚類の摂取量比率が高かった。同様に入手方法別で比べてみると、高地村のPB村は採集の摂取量比率が高く、平地村のNX村は購入の摂取量比率が高いことが、また、低地村のNM村は採集も購入もPB村とNX村の中間の摂取量比率であることがわかった。さらに、動物種類と入手方法の関係性を検討したところ、PB村では主に採集される哺乳類、鳥類、水生動物によりタンパク質を摂取する特徴が、NM村では主に採集される魚類と水生動物と購入される哺乳類によりタンパク質を摂取する特徴が、NX村では主に採集される魚類と水生動物と購入される哺乳類によりタンパク質を摂取する特徴があることが明らかになった。これらの結果は、(1) PB村では収入源が農業に限られ、市場へのアクセスも制限されていることから、タンパク質源を丘陵地と森林から採集する食料アクセス環境にあること、(2) NM村では丘陵地や水辺があるため陸生や水生の動物が採集でき、近隣村に常設市場があり、また、農園が比較的近隣にあるため農外収入が期待できることから、採集と購入がしやすい食料アクセス環境にあること、(3) NX村では水田や水辺へのアクセスが容易で魚類や水生動物が採集しやすいこと、近隣村にある常設市場だけでなく村内にある商店でも肉や魚が購入できること、都市に近いので定職や臨時の仕事による農外収入の機会が多いことから、採集と購入がしやすい食料アクセス環境にあること、に起因すると示唆された。PB村は自然環境に基づいた食料アクセスに依存しているため、タンパク質摂取量が3村の中で最も少ないと示唆された。一方、NM村とNX村は自然環境、物理環境、経済環境といった複数の地域特性に基づいた食料アクセスが充実しているため、PB村よりも多くのタンパク質量を摂取できていると考えられた。しかしながら、すべての村において、自然環境に基づく食料アクセス(採集)のタンパク質摂取に対する貢献が大きいため(PB村: 62.0%, NM: 47.7%, NX村: 35.1%)は、注視すべき重要な点である。

地域特性の異なる農山村においてタンパク質供給を増やすための対策の検討では、研究開発された既存の知見や技術を適用することによる促進策や強化策または活用策の一例を示した。これらの検討を踏まえ、(1) 農業収入以外の収入が少なく低収入で、村近隣に市場がなく、土地区分が丘陵地や森林のみの地域特性

を持った高地村では、家禽の飼養によるタンパク質供給の改善、(2) 農業収入以外に臨時の農外収入も期待でき、市場へのアクセスが容易で、水田のある低地村では、魚の保存食利用や水田養魚によるタンパク質供給の改善、(3) 農業収入以外に定職や臨時の仕事から収入が期待でき、都市に近く、水田やため池のある平地村では、水田養魚やため池養魚によるタンパク質供給の改善を対策として提言したい。もちろん、地域特性は多様であり、本論で取り上げた地域特性とは異なる地域特性を持った農山村もあるため、農山村でタンパク質供給改善を政策的に展開していくためには、タンパク質供給に関連する技術の開発や実証プロジェクトの事例によるエビデンスをさらに蓄積し、それぞれの地域特性に適した対策の選択肢を増やしていくことが求められる。

本研究では地域特性の観点からタンパク質摂取の地域比較とその要因を検討したが、3村とも採集によるタンパク質摂取が多いことや、主な収入源が農業収入か農外収入によって収入を得る時期が異なることから、タンパク質摂取量は季節によって変動することが予想される。また、タンパク質摂取量は村内における農家世帯の属性の違いによっても異なると考えられる。さらに、民族の食習慣や生業の違いがタンパク質摂取に影響を及ぼしている可能性もある。これらの課題については、よりミクロ的な視点での分析と対策が必要であろう。季節的なタンパク質摂取の変動や農家世帯間および民族間のタンパク質摂取の差異の検討については、今後の課題としたい。

謝辞：本研究は国際農林水産業研究センター交付金プロジェクト「インドシナ中山間農村における資源の多目的活用・高付加価値化と持続的生産性の向上」の一環で実施した。本研究を遂行するにあたり、ラオス国立農林研究所の Ms. Phonesanith Phonhnachith, Dr. Phonevilay Sinavong, Ms. Manivanh Phimpachanvongsod, 林業研究センターの Dr. Singkone Xayalath, ビエンチャン特別市の Pakngum 郡事務所、ビエンチャン県の Feuang 郡事務所、ルアンパバーン県の Phonxai 郡事務所、調査村の村長および村民、国際農林水産業研究センターの森岡伸介主任研究員、丸井淳一郎主任研究員、藤田かおり主任研究員から多大なご協力を頂いた。記して謝意を表す。

(注)

- 1) 国際連合食糧農業機関 (FAO) は、栄養が十分な食事とは十分なカロリーのみでなく必要不可欠なすべての十分な栄養素を供給する食事、健康な食事とは十分なカロリーと栄養素のみでなく異なった食品グループから多様な食品を供給する食事と定義している。
- 2) 例えば、コミュニティと世帯レベルの栄養、水・衛生関連行

動を改善することにより子供の慢性栄養不良の削減を目指す栄養・衛生プロジェクト、食と栄養や貧困層に配慮したマーケットアクセス改善プログラム、農村金融や政策的支援などを通して極貧と飢餓の軽減を目指す農業・栄養プロジェクト、栄養に配慮した農業および公共サービスの強化によって食の安全保障ならびに農村住民の収入向上につなげることを目指したプログラムなど^[2]。

- 3) MoH and LSB (2012) によると、全国の低体重率が 26.6%、発育阻害率が 44.2%であるのに対し、北部地域の低体重率は 26.2%、発育阻害率は 51.4%、南部地域の低体重率は 34.7%、発育阻害率は 44.6%、都市部の低体重率は 16.1%、発育阻害率は 27.4%、農村部の低体重率は 29.3%、発育阻害率は 48.6%である。
- 4) 国際連合世界食糧計画 (WFP) は、全国の栄養不足を網羅的に調査した。報告書では、農業生態地域別に動物性タンパク質食品の調達源 (入手方法) の割合を示しているが、結果の考察や農業生態地域と栄養不足の関係については十分検討されていない (WFP 2013)。
- 5) 植物性食材にもタンパク質を含むものがあるが、植物性タンパク質は一般的に栄養価が低く、また、栄養価の高い豆や豆発酵食品についても、選定した村ではほとんど摂取されていないことが事前調査で明らかになったため、植物性食材はタンパク質摂取源の対象から除外した。
- 6) 本稿では、食材、食事、食料、食品といった類似語が使用されているが、研究目的に則し、原則、「食材」を使用した。ただし、文献からの引用については、「食事」、「食料」あるいは「食品」を原文通りに使うこととした。
- 7) 国家成長・貧困撲滅戦略では、貧困世帯の割合が高い郡の中で、学校、医療機関、アクセス可能な道路、安全な水の供給が少なく、貧困世帯が多い村の比率が高い 72 郡を貧困郡、そのうち上位 40 郡と地域の公平性を考慮し追加された 7 郡を最貧困郡に指定している (Government of Lao PDR 2004)。
- 8) 農家世帯の経済状況を表す項目として、収入や収入の近似値として用いられる支出が挙げられる。事前調査で収入と支出について村人に質問をした際、収入の方は曖昧な答えが多く、回答に長い時間を要し、既存の論文 (白鳥 2005) で指摘されているように正直に申告されない可能性があった。一方、支出については明確な回答が多く、既存の論文 (木村、小林、米田 2014; 羽佐田、山田 2017) で報告されている収入に近い金額の回答が多かった。従って、収入の代わりに収入の近似値として支出を用いた。
- 9) 土地法により、ラオスでは国家共同体が土地を所有し、農家世帯は土地利用権が認められている。土地利用権は、譲渡、相続、貸与、売買が可能であるため、実質的に土地所有権に限りなく近い権利であると考えられる。しかし、調査地では、水田の土地利用権は取得されていたが、焼畑地/焼畑休閑林は取得されていない土地もあり、慣習的な使用权や先有権も見られた。調査地の土地利用については慣習法と成文法の適用が混在しており、土地のガバナンスは完全ではないと考えられる。

- 10) 本稿では、動物性食材の入手方法について、「採集」を自然環境から捕獲あるいは収集すること、「家畜利用」を飼養した成体あるいは購入し肥育した成体が出産もしくは産卵して増えた幼体を肥育し食肉として利用すること、また、家禽が産んだ卵を利用すること、「贈与」を親族、友人、隣人などから無償で与えられること、「交換」を親族、友人、隣人などと他の食材や物と引き替えること、「購入」を市場や行商あるいは個人から買い入れること、と定義した。
- 11) 貝類や昆虫類など小型の動物は1個体で採集することはほとんどなく、一度に多くの個体数を採集することが多いため、原則、重量のみの記録とした。個体数が少ない場合、重量と並行して個体数も記録してもらい、事前に把握しておいた主要な野生動物の単位あたり重量を基に、重量と個体数からデータの信憑性を確認した。
- 12) 採集や購入といった食料アクセスは、気象条件によって変動すると考えられる。各村の農家から、2017年と2018年で動物の採集に大きな差があったという発言は聞かれなかった。また、3村すべてで、米の販売は主要な収入源の1つであるが、各村の属する県の米生産量は過去数年にわたり大きな変化はなく、豊作あるいは不作であったという発言も農家からは聞かれなかった。従って、調査した年は概ね平常年と考えられる。
- 13) ラオスでは、農繁期に出作り集落(サナム)の小屋に住み込んで農作物の管理をしたり、農閑期に出稼ぎに行ったり、期間限定で出家したり、子供が親族の家に居候することがよくあるため、年間を通じて世帯構成員数が一定でないことがある。従って、調査期間中、食材調査票に記録がない世帯構成員については滞在していなかったと見做し、その期間は世帯構成員数に含めなかった。
- 14) 農家世帯によって世帯構成が異なるため、ラオス統計局が採用するAEU (Adult Equivalent Unit: 成人換算単位)により1人あたりの摂取量を推定した。AEU換算の重み付け係数は、第一番目の16歳以上の成人(世帯主)が1、その他の16歳以上の成人が0.9、7歳から15歳までの子供が0.7、7歳未満の子供が0.4である(Department of Statistics 2009)。
- 15) 農家の多くは、早朝に農地まで徒歩で移動し、夕方に居住地の家に帰宅するが、農地近くの出作り集落(サナム)に小屋を建築し、農繁期はそこで生活する農家もある。
- 16) 世帯主や世帯構成員の一部が集落(サナム)の小屋や出稼ぎに行っても、他の世帯構成員が村の居住地に残っており記録を続けた場合、その農家世帯は分析の対象とした。
- 17) 牛・水牛は、水田耕起や運搬の役畜として利用される。また、不時の出来事(病気の治療費の支払いや学費の支払いなど)に備え蓄え、必要な時に販売され、現金化される。さらに、精霊への贄に利用されたり、客人への宴で振る舞われることもある。
- 18) NM村は平地、丘陵地、森林が混在した農村であり、低地のみで構成されているわけではないが、ラオスのフードセキュリティの分析には農業生態系地域の区分がよく利用されるため、その区分に従って「低地村」とした。
- 19) 動物種類別に見ると摂取頻度の比率はタンパク質摂取量比率の第一四分位数(25%)から第三四分位数(75%)の間に概ね入る。また、同様に、入手方法別に見ても摂取頻度の比率は入手方法別タンパク質摂取量比率の第一四分位数(25%)から第三四分位数(75%)の間に概ね入る。従って、摂取頻度の比率はタンパク質摂取量比率の傾向を概ね反映していると考えられる。
- 20) 本稿では、「傾向が強い」とは動物種類と入手方法のクロス集計で調整済み残差が有意に大きかったことを表している。
- 21) 鶏卵の単価は1,000 KIP/個、アヒル卵の単価は2,000 KIP/個で、すべての村で同額であった。
- 22) 全戸調査時の全年間支出金額に占める動物性食材(肉、魚)の支出金額の割合の平均値は、PB村で9.1%、NM村で10.5%、NX村で14.1%であった。
- 23) 調査時点において、牛肉50,000 KIP/kg、豚肉30,000 KIP/kgに対し、魚(ティラピア、ナマズ)は25,000 KIP/kgであった。
- 24) PB村における家畜の幼体の価格は、2017年時点で、鶏5,000 KIP、豚(3ヶ月齢)150,000 KIP、牛(9ヶ月齢)1,500,000 KIPであった。また、メコン地域では、一般的に出産までの期間と年間出産頭数は、牛で4年間と0.67頭/年、豚で1年間と10頭/年である(Teufel *et al.* 2010)。
- 25) 同県の高地村で、同様のケースが報告されている(中辻 2013; 中辻, ラムプーン, 竹田 2005)。
- 26) 中辻(2013)は隔絶山村までワクチンを十分に配布できるようなシステムの開発を提言している。また、渡辺(2019)は家畜への予防接種や牧草栽培等の近代的技術のいきなりの導入・定着は容易でないため、農家の状況に応じて適応できる幅広い技術・知識のメニューを持つことの重要性を指摘している。
- 27) 米に不足しているリジンが豊富な淡水魚や貝類を米と一緒に食べることで、米のタンパク質の栄養価が改善される(吉田, 石井, 篠田 2013)。
- 28) Vongvichithら(2018)によれば、種苗生存率を80%と仮定した場合、1haあたり約200kgのキノボリウオの生産が期待できる。

引用文献

- Barennes, H., Phimmasane, M., Rajaonarivo, C. (2015): Insect Consumption to Address Undernutrition, a National Survey on the Prevalence of Insect Consumption among Adults and Vendors in Laos, PLoS One, 10 (8): e0136458.
- Department of Statistics (2009): The household of Lao PDR: social and economic indicators, survey results on expenditure and consumption of household 2007/2008 (LECS 4), Ministry of Planning and Investment, Lao PDR, 80 p.
- Eliste, P., Santos, N., Pravongviengkham, P. P. (2012): Lao People's Democratic Republic Rice Policy Study 2012, FAO, Rome, 175 p.
- FAO, IFAD and WFP (2014): The State of Food Insecurity in

- the World: Strengthening the enabling environment for food security and nutrition, Rome, 53 p.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO (2020): The State of Food Security and Nutrition in the World 2020: Transforming food systems for affordable healthy diets, Rome, 287 p.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2013): FAO/INFOODS Food Composition Database for Biodiversity Version 2.1 – BioFoodComp2.1, Rome, 31 p.
- Fujita, K., Boutsavath, P., Mahathilath, X. (2020): Nutritional analysis of freshwater fish and shellfish for improving human nutrition in rural area in Laos, In Morioka, S. and Hasada, K. (Eds), Potential and Efficiency of Underused Agricultural and Fishery Resources in Laos, JIRCAS Working Report No. 90, pp.101-108.
- Garaway, C. J., Photitay, C., Roger, K., Khamsivila, L., Halwart, M. (2013): Biodiversity and Nutrition in Rice-Based Ecosystems; the Case of Lao PDR, Human Ecology, 41, pp. 547-562.
- Government of Lao PDR (2004): National Growth and Poverty Eradication Strategy (NGPES), Vientiane, 151 p.
- Government of Lao PDR (2015): National Nutrition Strategy to 2025 and Plan of Action 2016-2020, Vientiane, 36 p.
- 羽佐田勝美, 山田隆一 (2017): ラオス中部農山村における食料入手の現状と課題, 農業農村工学会誌, 85 (5), pp.469-474.
- Hortle, K. G. (2007): Consumption and the yield of fish and other aquatic animals from the Lower Mekong Basin, MRC Technical Paper No. 16, Mekong River Commission, Vientiane, 87 p.
- Institute of Nutrition (2014): ASEAN Food Consumption Database Electronic version 1, Mahidol University, Thailand, 54 p.
- 木村健一郎, 小林慎太郎, 米田令仁 (2014): ラオス中部の農山村で採集される非木材林産物の経済的価値－ビエンチャン県ファン郡N村の事例－, 環境情報科学学術研究論文集, 28, pp.55-58.
- 木村健一郎, 羽佐田勝美, ザヤラス・シンコン (2021): ラオス中山間地で食用される野生動物のデータベースの開発－ビエンチャン県N村の事例－, 開発学研究, 32 (2), pp.11-18.
- 丸井淳一朗 (2019): ラオスの味, バデアークを科学する (特集 発酵食の世界), 科学, 89 (9), pp.824-829.
- Marui, J., Boulom, S., Panthavee, W., Momma, M., Kusumoto, K., Nakahara, K., Saito, M. (2015): Culture-independent bacterial community analysis of the salty-fermented fish paste products of Thailand and Laos. Biosci Microbiota, Food Health 34 (2), pp.45-52.
- Marui, J., Giavang, Y., Phouphasouk, S., Yiale, Y., Boulom, S. (2020): Fermentation period-dependent changes of lactic and amino acid concentrations in *pa daek*, a salt-fermented freshwater fish paste in Laos, In Morioka, S. and Hasada, K. (Eds), Potential and Efficiency of Underused Agricultural and Fishery Resources in Laos, JIRCAS Working Report No. 90, pp.95-100.
- Ministry of Agriculture and Forestry (MAF) (2013): Lao PDR: Risk and Vulnerability Survey 2012 / 13 Analysis Report, Vientiane, Lao PDR, 116 p.
- Ministry of Health (MoH) and Lao Statistics Bureau (LSB) (2012): Lao Social Indicator Survey 2011-12, Vientiane, Lao PDR, 470 p.
- Morioka, S., Kobayashi, S., Vongvichith, B. (2021): Evaluation of the Economic Feasibility of Pond Aquaculture in Rural Laos using Indigenous Fish Species under Different Input Regimes –A Case Study of Participatory Trials in a Rainfed Rural Village of Southern Laos-, Journal of Agricultural Development Studies, 31 (3), pp.1-9.
- 中辻享 (2013): ラオス山地部における焼畑実施の村落差とその要因－ルアンパバーン県シェンヌン郡の14村の比較から－, 人文地理, 65 (4), pp.339-356.
- 中辻享, サイウォンサー・ラムプーン, 竹田晋也 (2005): ラオス焼畑山村における家畜飼養拠点としての出作り集落の形成－ルアンパバーン県ウィエンカム郡サムトン村を事例として－, 甲南大学紀要, 165, pp.255-265.
- Nandi, R., Nedumaran, S., Ravula, P. (2021): The interplay between food market access and farm household dietary diversity in low and middle income countries: A systematic review of literature, Global Food Security, 28, DOI: 10.1016/j.gfs.2020.100484.
- Per Pinstrup-Andersen (2009): Food security: definition and measurement, Food Security, 1, pp.5-7.
- 笹岡正俊 (2012): 資源保全の環境人類学－インドネシア山村の野生動物利用・管理の民族誌, コモンズ, 370 p.
- 白鳥佐紀子 (2005): インド農村地域における所得が栄養状態に及ぼす影響, 開発金融研究所報, 24, pp.99-116.
- Soulivanh, P. (2011): Equity access focus on health-seeking behavior, nutrition, safe water, and sanitation in Laos PDR, 保健医療科学 60 (5), pp.439-440.
- Temba, M. C., Njobeh, P. B., Adebo, O. A., Adetola O. O., and Kayitesi, E. (2016): The role of compositing cereals with legumes to alleviate protein energy malnutrition in Africa, International Journal of Food Science and Technology, 51 (3), pp.543-554.
- Teufel, N., Markemann, A., Kaufmann, B., Valle Zárate, A., and Otte, J. (2010): Livestock Production Systems in South Asia and the Greater Mekong Sub-Region: A Quantitative Description of Livestock Production in Bangladesh, Cambodia, India, Lao PDR, Nepal, Pakistan, Sri Lanka, Thailand, and Viet Nam, PPLPI Working Paper No. 48, FAO, Rome, 105 p.
- Vongvichith, B., Morioka, S., Kawamura, K., Mori, A. (2018): Factors Influencing Fish Productivity in Rice Paddy Aquaculture: A Case Study in Vientiane Province, Central Laos, JARQ, 52 (4), pp.359-366.
- 渡辺盛晃 (2016): ラオス南部における地域住民の現金収入源と

- コメ・肉・魚の生産・消費からみた複合生業の現状, 農学国際協力, 14, pp.30-39.
- 渡辺盛晃 (2019): ラオス南部における地域住民の生計向上のための適正技術普及に関する考察－小規模農家による家畜飼育を事例として－, 開発学研究, 30 (1), pp.17-25.
- WHO/FAO/UNU 合同専門協議会 (2009): タンパク質・アミノ酸の必要量－WHO/FAO/UNU 合同専門協議会報告, 日本アミノ酸学会翻訳小委員会訳, 医歯薬出版株式会社, 208 p.
- World Food Programme (WFP) (2013): Food and nutrition security Atlas of Lao PDR, 82 p.
- World Health Organization (WHO) (1997): WHO Global database on child growth and malnutrition, Geneva, 67 p.
- 横井誠一 (2018): ラオスの農業と新たな農業政策, 国際農林業協働協会, 133 p.
- 吉田勉, 石井孝彦, 篠田粧子 (2013): 新基礎栄養学第8版, 医歯薬出版株式会社, 209 p.
- [1] <https://ourworldindata.org/hunger-and-undernourishment#definitions-of-measures-of-hunger-and-undernourishment>, Our World in Data, 2021.6.23.
- [2] https://www.jica.go.jp/activities/issues/nutrition/ku57pq00001pa078-att/nutrition_profile_laos.pdf, 国際協力機構, 2021.5.19.

(2021.8.31 受付, 2021.12.23 受理)