

熱帯アジアの地域社会における開発・生業転換と新興感染症リスク

——ラオス・サワンナケート県セポン郡の事例——

蔣 宏偉

はじめに

新型コロナウイルス感染症（以降、COVID-19と表記）のパンデミック以来、新興感染症にかかわる研究は、さらに注目されるようになった。先行研究によれば、少なくとも65-75%の新興感染症は人獣共通感染症に由来すると推定されている（Taylor, Latham and Woolhouse 2001; Jones et al. 2008）。言い換えれば、大多数の人類感染症は人獣共通感染症にかかわる病原体からもたらされている。人獣共通感染症の発生は、必ず病原体が非人類動物から人類にスピルオーバーする過程が存在する。病原体のスピルオーバーの発生は決して容易ではなく、非常に稀なことであるが（Plowright et al. 2017）、いったん発生すれば、人類社会に大きな影響を与える。21世紀に入ってから、2002-2003年の重症急性呼吸器症候群（SARS）、2009年のH1N1インフルエンザ、2012年の中東呼吸器症候群（MERS）、および2019年の年末に始まったCOVID-19のパンデミックは、いずれも人獣共通感染症であり、世界の社会経済に重大な損失をもたらした。

人獣共通感染症病原体の非人類動物から人類へのスピルオーバーのメカニズムは非常に複雑で、解明されていないことが多いが（Plowright et al. 2017）、人間と数多くの未知病原体をもつ野生動物のインタラクション（さまざまな形での接触や接近）は、人獣共通感染症病原体のスピルオーバーに重要な役割を果たしている。開発、環境変化、および人間行動の観点から以下のファクター（直接的、間接的要因を含む）が人間と野生動物の接触機会の増加に寄与していると考えら

れる (Ellwanger and Chies 2021; McKee et al. 2021)。第一は、野生動物の食用; 第二は人為的な環境改変による野生動物の行動変化; 第三は、自然林の開発による人間の野生動物生息地への接近である。以下ではこうしたファクターについて簡略に説明しておく。

新興感染症の発生リスクが比較的高いと報告されている東南アジア大陸部 (Allen et al. 2017) において、野生動物の食用はよく観察される現象である。食用肉の調理過程で、人間は動物の組織や体液などと接触し、未知病原体感染リスクの増加に寄与している。2002-2003年に中国で発生したSARSは、中間宿主のハクビシンの食用に関連する新興感染症と明らかにされている (Milbank and Vira 2022)。また環境変化による動物行動の変化について、よく報告されているのはニパウイルスの感染である。人間が集落の周辺にニパウイルスの宿主—コウモリの餌になる果物を栽培した結果、もともと集落に遠く生息しているコウモリが人間集落の周辺に移動し、ニパウイルスのスピルオーバーにつながった (Kessler et al. 2018, McKee et al. 2021)。さらに自然林の伐採や開発によって、人間が野生動物の生息地域に接近し、さまざまな感染症の病原体に接するリスクを増大させている。たとえば、マレーシアで報告されているサルマラリア (*P. knowlesi*) の事例はその代表的なケースといえよう (Cuenca et al. 2021)。人間がサルの生息地に接近したことによって、媒介蚊がより容易にサルと人間の間にマラリア原虫を運べるようになった結果、サルマラリア感染リスクの増加につながった。

これらのファクターは人間と野生動物のインタラクションとはいえ、いずれも人間側が能動的に引き起こしたことでもある。人間がわずかでも行動変容を起こせば、新興感染症発生のリスクの低減につながるに違いない。2002-2003年SARSや2012年MERSの発生はまだ記憶に新しいにもかかわらず、われわれ人類は2019年にまたそれらと類似のCOVID-19によるパンデミックを経験した。なぜ人間はこうした状況を知りながら、同じような過ちを繰り返し、行動変容を起こそうとしなかったのだろうか。さらに公衆衛生行政の観点から考えれば、これらの行為をすべて禁止すれば、疑う余地がなく人獣共通感染症の病原体スピルオーバーのリスク低減に寄与できる。しかしながら、そう簡単には行かない。上記のファクターにかかわる現地住民の生活行動はいずれも彼らの生活様式、生業

にかかわる重大な問題で、簡単に禁止すると彼らの生活の質や生存にマイナスの影響を及ぼしかねない。現地住民の生活向上と新興感染症リスクの低減を両立できる方策の策定には、こうした開発フロンティア地域の住民の生活状況への理解が欠かせない。

しかしながら、健康学や新興感染症リスク回避の観点から、フロンティア地域住民の生活状況を考察した研究は皆無に近い。本章では熱帯アジアに位置するラオス人民民主共和国サワンナケート県セボン郡（以下、セボン郡と称する）の事例を取り上げ、開発の現状、および地域住民の生活状況を示すとともに、熱帯アジアのフロンティア地域に潜在する新興・再興感染症のリスクを考察し、ワンヘルス・アプローチの視点から、新興感染症病原体スピルオーバーのリスク低減のための方向性を示したい¹⁾。

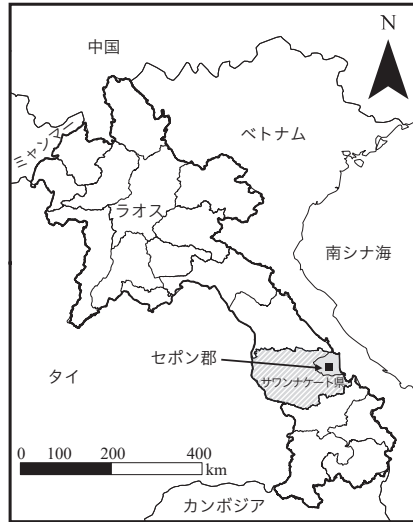
以下、第1節では、東南アジア大陸部のプランテーション開発とその生態系への影響を概観するとともに、本章対象地域のセボン郡の基本状況と当該地域のプランテーション開発のプロセスを説明する。続いて第2節では、比較的プランテーションの影響が少ない焼畑農耕民集落の生業活動、森林由来の食材、および住民の栄養状態から、セボン郡における従来の焼畑農耕民の生活様式と病原体のスピルオーバーリスクの関係を検討する。第3節では、プランテーションに深く影響を受けている焼畑農耕民集落における伝統生業の変化、生業の市場経済化の動き、およびこれらの変化と病原体のスピルオーバーリスクの関係を検討する。そして第4節では、セボン郡における監視・予防体制の脆弱性、およびこの体制の対象となる住民や外国人関係者におけるCOVID-19や野生動物食用に対する考え方と行動を検討する。最後に、第1節から第4節までに検討してきたプランテーション開発によりもたらされた現地の住民、政府、外国人関係者の立ち位置の変化と病原体のスピルオーバーリスクの関係をふまえ、人間・動物・生態系の健康を守るために、外部の開発業者や消費者、地元の政府関係者、および地域の住民などさまざまなステークホルダーが取るべき行動について、限られた知見を基にしたものではあるが提言を行いたい。

1) 本章で利用したデータはすべて筆者らのフィールドワークに基づくものである。フィールドワークは2011年から2023年の間に断続的に10数回にわたって実施した。

FAOの報告によれば、1990年から2010年までの間に、東南アジア大陸部（マレーシア半島部を除く）の自然林（原生林および二次林）面積は約106万平方キロメートルから89万平方キロメートルにまで約16%減少した（FAO 2010）。そのうち、同地域の低地熱帯林（標高200メートル以下）の面積は1998年の約26万平方キロメートルから2018年の16万平方キロメートルに減少し、減少率は約36%に達した（Namkhan et al. 2021）。こうした熱帯林の減少はおもにアブラヤシ（*Elaeis*）、パラゴム（*Hevea brasiliensis*）、およびパルプ材になるユーカリ（*Eucalyptus*）とアカシア（*Acacia*）などの大規模プランテーションへの転換の結果である（Wilcove et al. 2013）。こうした急激な転換は、東南アジア大陸部の地域生態系に多大な生物多様性の損失をもたらした（Wilcove et al. 2013）と同時に、工業用プランテーションの展開は野生動物の餌場の減少にもつながっている。生物多様性の減少は、病原体宿主間の感染接触を増加させることによって、病原体のスピルオーバーのリスクを増大させる傾向があるとされている（Keesing et al. 2010）。一方、餌場を失った宿主にとって、栄養ストレスの増大は、病原体の放出の可能性を増大させる効果をもっている（Plowright et al. 2021）。こうした土地利用転換によってもたらされた生態系の変化が、東南アジア大陸部における未知病原体のスピルオーバーのリスクの増大に寄与したことは決して否定できない。

本章で取り上げるセボン郡は、まさに東南アジア大陸部におけるこうした急激な土地利用転換を経験している地域である。セボン郡は、ラオス・サワンナケート県の東側とベトナム国境の西側に位置している（図7-1）。タイの国境からベトナム国境までを走る国道9号線（東西経済回廊のアジアハイウェイ16号線の一部でもある）は、セボン郡の西側から東側まで貫通している。こうした交通の便のよさから、毎日朝から晩までさまざまな物資を積んだ大型トラックがひっきりなしに通過していく。

図7-1 セボン郡の位置



(出所)筆者作成。

セボン郡には、おもに道路沿線の平地で水田稲作を営むPhu Thai族と、山地や丘陵地帯で焼畑農耕を営むMankhongやTriなどの民族が居住している。2010年現在の人口は約4万7000人となる（サワンナケート県政府の資料による）。それから、行商や売店などを営むベトナム人もいる。これらのベトナム人は、ラオスとベトナムの国境を行き来し、MankhongやTriの村々を訪ね、菓子や日用品を売り、それから焼畑や畑から収穫したバナナ、キャッサバ、および集落の周辺の森林から採集してきたタケノコなどの林産物を買取る。

山地で生活するMankhong族とTri族は、主生業の焼畑農耕以外に、副次的に狩猟・採集・漁労なども行っている。副次的な生業で得られた山菜、昆虫、および野生動物は、日常生活の副食となるほか、セボン郡の市場で売って現金を獲得する方法にもなっている。食料不足の際に、これらの現金収入は、主食のコメ、副食、および日用品の購入に重要な役割を果たしている。

しかしながら、このような平穏な生活は、外部資本主導のプランテーション開発により、徐々に打破された。まず、隣国のベトナムのA会社が、主要道路の国道9号線にアクセスしやすいエリアで、ゴム・プランテーションを展開してきた。

その後、中国K省のB会社やU省のC会社もセボン郡でゴム・プランテーションを展開した（詳細な栽培面積は把握できないが、中国の商務部の公開情報によれば、2010年にB社がラオス政府と締結したMOUには1000ヘクタールのゴム・プランテーションの可能性を検討するという記述がある）。そして、同じ時期に、中国S省の製紙会社D社は、ラオス政府とMOUを締結し、セボン郡とその南側にあるノン郡にパルプ材になる7300ヘクタールのユーカリのプランテーションを展開し始めた。このような急速なプランテーション開発は、セボン郡の生態系のみならず、地域の住民、特に山地に居住する焼畑を営む住民の生活に大きな影響を与えた。以下では、セボン郡山地住民の従来の生活とプランテーションの展開から受けた影響を概観すると同時に、人間と野生動物の接触機会増減の可能性を検討していきたい。

2 従来の焼畑農耕民集落とその生活

まず従来の焼畑農耕民の生活を維持している集落であるAN集落²⁾をみておきたい。AN集落はMankhong族の集落であり、標高およそ210メートルの丘陵地に位置している。集落からセボン郡の主要マーケットまでの距離はおよそ20キロメートルであるが、国道9号線と集落の間にセボン川が流れているため、交通の便には恵まれていない。障壁となるセボン川が存在によって、集落住民のバイクや車など交通手段の利用、各種インフラ施設へのアクセスなどの日常活動に影響を与え、「近代化」という点では対岸の集落はより大きく立ち遅れている。AN集落に初めて電気が開通したのは2019年、そして試行錯誤の末にようやく井戸掘りが成功し、飲用水問題が解決されたのが2021年であった。一方で、主要道路へのアクセスの悪さという理由で、ゴムやユーカリのプランテーションは、ほとんど集落周辺の森林と焼畑の休耕地に影響を及ぼさなかった。ベトナム行商の買取対象となるバナナやキャッサバの栽培はほとんどみられなかった。2022年9月の同集落での聞き取りでは、わずか2世帯が1ヘクタール程度でバナナを

2) ANは記号化した集落名である。第3節のKL集落名も同じである。

栽培していたのみであった。

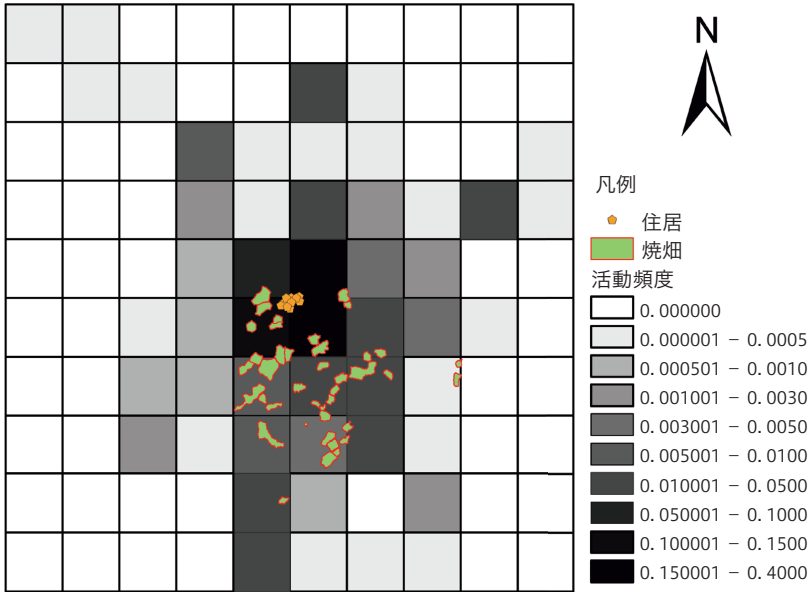
2-1. 森林および周辺で展開している日常活動

AN集落に居住している全29世帯149人（2020年2月現在）の住民は、主生業の焼畑農耕に関連する農作業、および副次的な生業に関連する作業を中心に、日常の生産活動を営んできた。筆者がAN集落で実施した想起法³⁾による生活時間配分の調査結果は以下ようになる。2016年6月（雨季）に、調査対象者の成人男女の昼間（6:00-19:00）の平均生業労働時間は、それぞれ 4.3 ± 1.2 時間と 4.8 ± 1.6 時間（平均値±標準偏差、以下同様）であった（蔣ほか 2023）。その内訳は、焼畑作業、林産物・昆虫採集、野生動物の狩猟、漁労の順で、男性は 1.2 ± 1.4 , 0.6 ± 0.8 , 0.2 ± 0.5 , 0.7 ± 0.9 時間で、女性は 1.3 ± 1.5 , 0.3 ± 0.5 , 0.0 ± 0.1 , 0.9 ± 1.0 時間であった。漁労の時間を除いて、男性と女性は、それぞれ森林および森林と隣接する焼畑（以下、焼畑と称する）に2.0時間と1.6時間を費やしていた。乾季の昼間の平均合計労働時間は男女それぞれ 3.1 ± 1.6 時間と 2.9 ± 1.2 時間に短縮したものの、森林および焼畑での活動に費やした時間は、ほとんど変わらず、男女それぞれ2.0時間と1.8時間に達していた（蔣ほか 2023）。集落の未成年者（6～15歳）の調査結果も似たような傾向を示していた。未成年男女はそれぞれ、森林および焼畑に1.8時間と1.9時間を費やしていた（蔣ほか 2023）。言い換えれば、AN集落の住民は、毎日集落周辺にある森林生態系と農地境界線の間を頻繁に行き来し、いろいろな形で森林生態系のなかに生息するさまざまな野生動物と接触する機会があると推察できる。

日常生活の活動空間から、AN住民は頻繁に集落周辺の森林および焼畑で活動していることをみることができる。図7-2は、2020年2月（乾季）に、GPSロガーで記録した一部のAN成人住民（男性19人、女性21人）の活動空間情報を用いて作成したメッシュ地図である。一次メッシュは集落の中心点5キロメートル四方の空間を意味する。一次メッシュのなかにある小さい四角は500メートル四方

3) 想起法とは、人類生態学や人類学などの分野に用いる生活時間配分を調査する手法である。同調査手法のかなめは、対象者の生活活動内容への理解、およびこれらの理解に基づく生活活動の分類とコード化することである（蔣ほか 2023）。

図7-2 AN集落における成人住民日常行動範囲と焼畑



(注) AN成人住民(男性19人, 女性21人)の活動空間情報を用いて作成。一次メッシュは集落の中心点5キロメートル四方の空間を意味する。一次メッシュのなかにある小さい四角は500メートル四方の空間を意味する。二次メッシュの濃淡は, 調査参加者がその二次メッシュにアクセスした頻度(各メッシュにあった活動記録/全体の活動記録数)と比例する。(出所)筆者のフィールド調査データにより作成。

の空間を意味する。そして二次メッシュの濃淡は, 調査参加者がその二次メッシュにアクセスした頻度に比例する。すなわち, 二次メッシュの色が濃ければ, AN成人住民はより頻繁にその空間にアクセスしたことを表している。図7-2から, 調査の参加者らはAN集落の焼畑の範囲を大きく超え, 住居地から南方向の5個目の二次メッシュにまで(約2.5キロメートル離れている森林ゾーン) 比較的頻繁にアクセスしていることを読み取ることができる。

2-2. 生存維持に不可欠な森林と住民の健康

なぜAN集落の住民は頻繁に遠く離れている森林へアクセスする必要があるのだろうか。AN住民の食事日誌から, ある程度その理由をうかがうことができる。

筆者らの研究グループはAN集落に居住する年齢性別の異なる14名の住民に依頼し、2年間にわたって、毎日の食事メニューや獲得方法などを記録してもらった（佐藤ほか 2023）。分析には途中脱退した3人を除く11人の1万3934回の食事メニューを用いた。合計5402回（約39%）のメニューに森林にかかわる食材が記録された。その内訳は、タケノコ（2116回、15%）、野草（1041回、7.5%）、両生類・爬虫類（831回、6%）、野生哺乳類（774回、5.5%）、キノコ（549回、3.9%）、および昆虫類（91回、0.7%）であった。これらの林産物や野生動物を獲得するために、ANの住民は頻繁に森林や森林に隣接する焼畑にアクセスしていたわけである。

また、森林や焼畑での狩猟・採集活動は、AN住民にとって自家消費の副食のみならず、現金を獲得するための手段でもあった。集落住民のインタビューでは、いったん大型野生動物を捕ると、すぐにセポンの市場にもっていき、町の人（セボン郡中心市街地の住民や車で通りすがりの人）に売ってしまう。これらの「大型野生動物」は、イノシシ、シカ、ハクビシン、タケネズミ、および大型コウモリなどを含んでいる。それから、タケノコはベトナム行商の買い取り対象であり、特に雨季になると、集落の成人女性や子供たちは森林に出かけ、積極的に取りに行く。多い時に、1人の成人女性は1日当たり50キログラムのタケノコも取れるという。筆者による観察では、1キログラム当たりの新鮮なタケノコは、8000キープ（2018年時点、約1米ドル）の価格でベトナムの行商に売っていた。そして、1匹のタケネズミは町からきた人に30万キープで買い取られたことも観察された。1キログラム当たり6000キープ（2018年時点）の主食のコメ価格に対して、これらの森林における狩猟・採集活動はAN住民の生存において重要な意味をもっている。7月以降、雨季の後半に入ると、ほとんどの世帯では、前のシーズンに焼畑から収穫したコメ（陸稲のもち米）は食べつくされ、コメを買わなければならない。そのため、これらの森林から得られた現金収入は、AN住民の生存維持のためのコメの購入資金となる。

このような複合的な生業活動は、ある程度AN集落住民の生存維持に貢献している。2017年9月に、筆者の研究グループはAN集落の全住民を対象とし、身長・体重・体脂肪などの身体計測を行い、住民の栄養状態の評価を実施した。表7-1は、身体計測に参加した57名の成人の計測結果を示している。BMI (Body Mass

表7-1 2017年9月の身体計測結果によるAN集落成人の栄養状態評価

性別 (人数)	年齢		身長 (m)		体重 (kg)		BMI(kg/m ²)		中・重度痩せ BMI<17.0		低体重 17.0≤BMI<18.5		過体重 BMI>25	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	人数	%	人数	%	人数	%
女性 (30)	37.2	16.9	1.47	0.05	42.7	6.5	19.7	2.4	4	13.3%	6	20.0%	1	3.3%
男性 (27)	39.1	16.4	1.57	0.06	47.1	7.0	19.1	2.3	4	14.8%	10	37.0%	0	0.0%

(出所)筆者のフィールド調査データにより作成。

Index, ボディマス指数) の平均値をみれば、男性と女性はそれぞれ $19.1 \pm 2.3 \text{ kg/m}^2$ と $19.7 \pm 2.4 \text{ kg/m}^2$ に達し、いずれも $18.5\text{-}25.0 \text{ kg/m}^2$ の適正範囲に入っていた。しかし、個々人のデータを考察すると、男性の51.8%と女性の33.3%は、WHO(2018) が定義している低体重 ($17.0\text{-}18.5 \text{ kg/m}^2$) や中・重度痩せ (17.0 kg/m^2 以下) の範囲に入り、低栄養の状態であった。

低栄養のストレス、頻繁な森林や市場へのアクセス、および野生動物の調理行動によって、集落の住民は既知あるいは未知病原体の「橋渡し」の存在になる可能性がないとは言い切れない。2014年から2017年までの間、ラオスの野生動物取引マーケットと道端の売り場で販売されていた324頭と35頭のサンプル調査から、それぞれ65頭(20.1%)と9頭(25.7%)の動物はレプトスピラ陽性であったことが報告されている(Nawtaisong et al. 2022)。狩猟、販売、調理などの過程で、これらの動物と接触した場合、各種病原体に感染してしまうリスクは低くない。いかに、ANのような集落の住民の生活と生存を維持、ひいては向上させると同時に、既知あるいは未知の病原体のスピルオーバーのリスクを低減させるかが、地域の政策策定者、プランテーション開発会社、国際援助機関、および地域住民にとって、重要な課題となっている。

3 プランテーションに囲まれる集落の生活

次に検討する集落は、2000年代半ばごろから集落の近辺でゴム・プランテーションの開発が行われてきたTri族のKL集落である。同集落は、標高約230メートルの丘陵地帯に位置し、国道9号線まで5キロメートル程度の簡易道路(土を締め固めただけの未舗装道路)でつながっており、セポンの市街地までバイクや車で直接行くことができる。2005年ごろに、簡易道路や電気は、いずれも土地使用の見返りにゴム・プランテーションを展開しているA社により開通された。いわゆる「近代化」という点で、前記のAN集落より比較的進んでいるといえる。2011年2月の時点で、KL集落に48世帯265人が居住していたが、分家や他集落からの移住により、2018年8月の時点で、人口は66世帯360人に急増していた。また2011年の時点で、KL集落の生業構造は、AN集落と同様、主生業の焼

畑農耕と狩猟・採集・漁労など副次的な生業で構成されていた。その後2010年代半ばごろから、ゴムのタッピング（専用ナイフでゴムの木の樹皮に傷をつけ、樹液—ラテックスを収集する作業のこと）がスタートしたことに伴い、A社に雇用される世帯は25までに増加した。プランテーションの開発はといったいの生活にどのような影響を与えたのだろうか。以下では、プランテーションと村の生業・生活、および病原体のスピルオーバーと感染のリスクの側面から、KL集落の状況を検討したい。

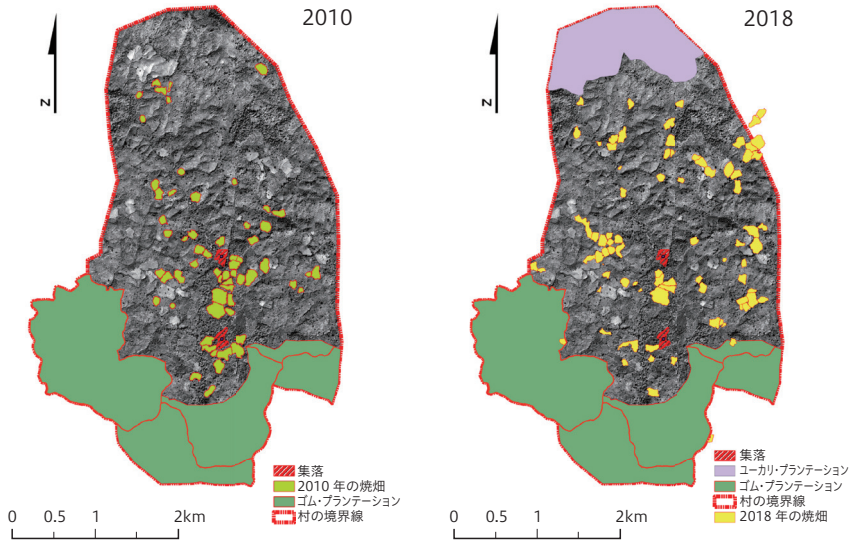
3-1. プランテーションによる伝統生業への影響

まずは、プランテーションと生業・生活について説明しておこう。図7-3は2010年と2018年のKL集落の土地利用図である。ゴム・プランテーション初期の2010年と比較すると、集落の利用可能な空間はさらに狭くなったことが読み取れた。2018年前後に集落の北側の土地は、ユーカリのプランテーション用地として、中国系のD社に借上げられ、2019年にユーカリの栽培が始められた。次に、焼畑枚数が2010年の60枚から、2018年には83枚に増えたことが読み取れるが、実際の世帯平均焼畑枚数を比較すると、2010年の 1.25 ± 0.67 （平均値±標準偏差、以下同様）に対し、2018年は 1.29 ± 0.46 であり、有意な差がなかった（ $t = -0.339, p = 0.735$ ）⁴⁾。これは、世帯数の増加による結果と考えられる。

そして、焼畑から集落への距離や単位面積の収量という焼畑の質にかかわるファクターを比較すると、変化は明確であった（表7-2）。KL集落の焼畑単位面積当たり収量は、2010年の 1498 ± 1035 キログラムから2018年の 1105 ± 588 キログラムにまで有意に減少した（ $t = -2.53, p = 0.01$ ）。そして、焼畑の集落への平均距離は2010年の 921 ± 703 メートルに対し、2018年には 1295 ± 680 メートルに達し、有意に遠くなった（ $t = -3.18, p = 0.002$ ）。2017年のAN集落の焼畑から集落への平均距離 944 ± 438 メートルと比較すれば、KL集落の2010年における距離はAN集落と差がなかったものの、2018年の距離はAN集落より有意に遠かった（ $t = 3.59, p < 0.001$ ）（表7-3）。言い換えれば、プランテーションの展開につれて、KL集落の生産コスト（移動距離）は増加したが、土地の生産

4) 本章の統計分析は、SPSS 27.0 (IBM Ltd.) を用いた。

図7-3 KL集落における2010年から2018年までの土地利用変化



(出所)筆者のフィールド調査データにより作成。

性は低下した。収量減少の一因は、焼畑回転周期の短縮によるものと考えられる。KL集落でのインタビューでは、ゴム・プランテーションが入る前に、焼畑の休耕期は10年程度であったが、今は5年間ひいては2-3年間までに短縮したという。休耕期が短縮された焼畑は、地力が落ちたほか、雑草が増えやすいため、除草作業により長く時間を費やさないといけなくなる。よって労働生産性も低下する。

AN集落のような生業構造を維持すれば、こうした変化によって、KL集落の住民は、生存維持困難の状況に陥ってしまう可能性は決して否めない。2023年9月に行ったKL集落村長のインタビューでは、村全体66世帯のうち、33世帯は自力で十分なコメを確保できておらず、新米収穫の2-3カ月前から、集落の親戚からコメを借りて生活を維持しているという。一方、従来の副次的な生業である狩猟・採集をみると、やはりプランテーションから受けた影響は少なくない。村長のインタビューによると、プランテーションの初期に比べて、ヤケイ（キジ科）、タケネズミ、イノシシ、ハクビシン、シカなど大型野生動物はだいぶ減少したという。そして、タケノコの採集は、わずか3世帯が行っていた。このような状況

表7-2 2010-2018年のKL集落焼畑収量と位置の変化

焼畑の関連項目	2010年(N=60)		2018年(N=83)		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
単位面積の収量 (kg/ha)	1,498	1,035	1,105 ^(注1)	588	2.53	0.013
集落までの平均距離 (m) ^(注2)	921	703	1,295	680	-3.18	0.002

(注1) 2018年平均収量は、各世帯の焼畑総面積と総収量を用いて計算した結果である。複数焼畑をもつ世帯の焼畑面積と収量を合算したため、単位面積収量の比較に用いた土地の枚数は56枚であった。

(注2) 各焼畑の幾何中心点から集落の幾何中心点までの直線距離である。

(出所)筆者のフィールド調査データにより作成。

表7-3 KL集落とAN集落における焼畑空間分布の比較

集落までの平均距離 (m)	KL集落		AN集落 ^(注)		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
2010年(N=60)	921	704	944	438	-0.206	0.837
2018年(N=83)	1,295	680			3.59	<0.001

(注) AN集落の焼畑データは2017年の調査結果である。焼畑の総枚数は48枚である。

(出所)筆者のフィールド調査データにより作成。

が長期化すると、生態系の破壊のみならず、現地住民の健康が維持できなくなるという問題にもつながりかねない。

3-2. プランテーションのもたらした生業構造の変化とその影響

一方、このような状況下で村のなかにいくつか生業の市場経済化の動きが観察された。第一は、プランテーションでの雇用労働である。2023年9月時点で、KL集落における25世帯のメンバーはゴム・プランテーション会社に雇用され、タッピング作業を行っている。5月から翌年1月までの9カ月間に、1世帯当たりの平均月収は約450万キープになる（2023年9月時点、およそ300キログラムのコメを購入できる）。2022年5月から12月のタッピング期間、KL集落A氏の家族はゴム・プランテーションの雇用労働から3100万キープの現金収入を得た。第二は、商品作物の導入である。2023年現在、住民は販売目的のバナナの栽培（10世帯）、およびキャッサバ栽培を行っているかあるいは行う予定である。特にキ

ヤッサバは、2021年以降の中国からの需要の急増によって、セポン郡で栽培ブームになりつつある。以下では、KL集落における生業の市場経済化の動きについて、住民の栄養状態や野生動物移動への影響およびプランテーションと感染症の関係に注目して検討したい。

生業の市場経済化は一部の村落住民の生活の向上につながった。まずは、購入食品の増加である。2010年代前半に、筆者が初めてKL集落を訪ねた際に、しばらく住民の食事を観察したことがあった。日常は主食のもち米以外に、わずかな唐辛子ディップ（チェオ：生トウガラシをつぶし、塩やライムなどで和えたもの）と焼畑でとれたナスなどの野菜であった。たまに肉のおかずが現れると、だいたい森林からとってきたネズミなどの小動物であった。副食のメニューはAN集落と区別がなかった（副食メニューの詳細について、佐藤ほか（2023）を参照）。今は、KL旧村集落（約40世帯）のみに3軒の雑貨店が開設され、冷凍庫で肉や魚のほか、さまざまな近代的な日用品が売られている（図7-4）。村の住民の話では、プランテーションが始まったときに月1回も肉を食べられなかったのに、今は少なくとも週に1回ぐらい購入した肉か魚を食べられるようになったという。

それでは、肉摂取頻度の増加はKL住民の栄養状態の改善につながっただろうか？ 表7-4は2018年KLで実施した成人（15歳以上）の身体計測の結果を示している。成人男性と女性の平均BMIは、それぞれ $19.9 \pm 1.9 \text{ kg/m}^2$ と $19.7 \pm$

図7-4 KL集落の雑貨店外の様子

住民は日用品、お菓子、冷凍肉などを買いに来る。



（出所）筆者撮影（2022年9月）。

表7-4 2018年8月の身体計測結果によるKL集落成人の栄養状態評価

性別 (人数)	年齢		身長 (m)		体重 (kg)		BMI(kg/m ²)		中・重度痩せ BMI<17.0		低体重 17.0≤BMI<18.5		過体重 BMI>25	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	人数	%	人数	%	人数	%
女性 (87)	33.9	12.8	1.47	0.05	42.6	6.1	19.7	2.3	8	9.1%	15	17.2%	2	2.3%
男性 (78)	34.9	13.6	1.55	0.05	47.9	5.8	19.9	1.9	4	5.1%	14	17.9%	0	0.0%

(出所)筆者のフィールド調査データにより作成。

2.3kg/m²に達し、正常範囲に入っていた。しかし、プランテーションの影響の少ないAN集落と比較すると、身長、体重、BMIは有意な差がなかった。そして、個々のデータを検討してみると、WHOが定義している栄養状態の優れていない低体重や中・重度痩せの男性と女性（WHO 2018）は、それぞれ18人と23人に達し、いずれも各性別グループの25%程度に達した。AN集落成人の栄養状態（表7-1）よりやや良好であるようにみられたものの、依然としてよい状況ではないといえる。プランテーション関連の変化がもたらした栄養改善は、ごく一部の住民の生活にしか及んでいないことをうかがうことができる。

バナナなどの換金作物の栽培はKL集落周辺の農地を野生動物の餌場にした可能性を否定できない。西谷（2003）が中国海南島中部の焼畑農耕民リー族の集落を調査し、焼畑と野生動物の関係を次のように論じていた。「焼畑という人為的な攪乱環境が、その周辺に境界ゾーンを作り出し、かえって小動物の生息場所を増加させる」。言い換えれば、野生動物は餌を求めて、焼畑に接近してくる。しかし、KL集落のバナナの畑は、海南島リー族やAN集落の焼畑と異なり、前者は多年生の作物を作っており、野生動物は一年中餌を探すため、侵入してくる可能性が存在する。後者の場合、陸稲などの作物が実ってから、収穫までの限られた期間中にしか野生動物たちが寄ってくる可能性はない。住民のインタビューでは、バナナを栽培するようになってから、コウモリがよく畑（バナナ）に来るようになったという。餌場をゴムやユーカリのプランテーションに奪われ、飢えている野生動物たちが、一年中餌となるバナナを植えている畑に寄ってくるのはごく自然なことであろう。住民のインタビューでは、コウモリはよくバナナを食べにくることと、獣害は焼畑のコメ収量減少の一因でもあることがわかった。こうした換金作物栽培の試みが、野生動物の生息地の分布の変化に与えた可能性は決して低くない。

集落近辺にあるゴム・プランテーションは、既知感染症の媒介の生息地になる可能性がある。Shah et al.(2019) は東南アジアの農業と疾病に関する論文を対象としたメタ分析を行い、アブラヤシやゴムのプランテーション、および非農業家畜業など農業での曝露（媒介蚊に刺されることによるマラリア原虫の感染）が、マラリアの感染率を2倍に高めたことを明らかにした。そのひとつの要因はプランテーションのための原生林や二次林の伐採によって有利になった蚊の種のうち、

56.5%がヒト病原体の媒介蚊であることが確認されたのに対し、森林伐採によってマイナスの影響を受けた媒介蚊の種は27.5%であった (Burkett-Cadena and Vittor 2018)。図7-3の地図に示されたように、ゴム・プランテーションは集落の500メートルの範囲に接近している。ゴム・プランテーションと蚊の生息環境に関する検討は今後の研究に譲るが、ゴム・プランテーションに設置されているラテックス収集用の容器だけでは、マラリアなどの既知感染症の媒介蚊に都合のよい産卵場所になりかねない (図7-5)。実際、共同調査チームのエントモロジストの調査によると、2017年3月乾季にも集落のなかでマラリア媒介蚊の一種 *Anopheles minimus* を捕獲していた。KL集落の保健ボランティア (village health volunteer) の記録台帳によると、2018年以降マラリア感染はほとんどなかったが、これは地元保健当局や国際援助機関の努力の結果であり、媒介蚊が存在すればいつ再発してもおかしくない。ゴム・プランテーションの開発は、マラリア感染率が低下し続けるセボンに、マラリアの再興リスクを高めた可能性がある。

プランテーションは、KL集落の一部の人に雇用労働の機会をもたらし、現金

図7-5 ゴム・プランテーション内の様子

樹幹の中間位置に固定されるのはゴム・ラテックス収集用の容器である。雨季に容器のなかに雨水がたまり、マラリア媒介蚊の繁殖場になる可能性がある。



(出所)佐藤廉也撮影(2023年11月)。

収入の増加に貢献したが、従来の焼畑生業システムの崩壊、マラリア感染リスクの増加、またそれに関連する換金作物栽培による野生動物との接触機会の増加などももたらしている。さらに、限られた雇用機会は、抜本的に集落全体の栄養状態の改善問題を解決できていない。低栄養のストレスに耐え続ける住民、餌場を失った野生動物、および野生動物の行動範囲の変化により増えた人間と野生動物の接触機会は、各種病原体のスピルオーバーおよび感染のリスクを増やした可能性は低くない。プランテーション開発の影響を直接受けたKL集落のような住民の健康と、野生動物や自然林を含めた地域生態系の健康の両立は、既知や未知病原体のスピルオーバーの防止や開発の持続可能性の維持にとって重要であり、地域住民、政府、および開発業者などさまざまなステークホルダーの役割を考えるべき課題であろう。

4 病原体スピルオーバーの監視・予防体制と住民の認知

新興感染症の病原体スピルオーバー防止の最もコストパフォーマンスのよい方法は、人間と動物の最も接近した空間に監視・予防体制を構築することである (Allen et al. 2017; Milbank and Vira 2022)。しかしながら、本章が対象としたセボン郡には、まだ十分な監視体制は確立されていない。マラリア流行地域のセボン地域では、かつてマラリアを撲滅するために、村保健ボランティアによる携帯電話の報告体制を作り出していた。こうした報告体制の構築は、交通アクセスの困難な集落においても、定期報告と助言を求め、情報伝達を可能にしたことで、マラリア感染のコントロールや保健サービスの改善に貢献した (Nonaka et al. 2014)。しかしながら、マラリア感染率の低下に伴う国際援助の減少やCOVID-19感染の拡大による医療資源の再分配などが原因で、こうした体制はほとんどなくなった。KL集落とAN集落の保健ボランティアのインタビューでは、マラリア台帳を記録し続けているが、そもそもRDT (Rapid Diagnostic Test, 迅速診断検査) キットは不足しており、マラリアのみでも対応しきれなかった面もあった。

病原体スピルオーバーの防止は、地域住民の認識を高めることが重要であるが、

COVID-19感染拡大以来、地域住民の感染症予防意識の向上は、ほとんど観察されなかった。AN集落の聞き取りでは、村保健ボランティアを含むほとんどの住民は、そもそもCOVID-19という病気も知らなかった。コウモリを食べたら病気になるかもしれないと話すと、「コウモリは美味しい。食べたら体にいいよ」という返答があった。そして、コウモリの種類や市場での販売価格なども教えてくれた。

実際に、集落のみならず、セポンの中心市場でもさまざまな野生動物が売られていた。2022年9月に筆者がセポンで調査を行った際に、毎日早朝にセポンの中心市場を訪ねた。市場の周辺では、いろいろな野生動物の死体が、野菜などの食材と並んで売られていた。なかには、シカ、イノシシ、ハクビシン、ヤマアラシ、ムササビ、タケネズミ、リス、ネズミ、コウモリ、トカゲ、ヘビ、野鳥などがあつた(図7-6)。朝市が終わると、これらの野生動物も、客と一緒に去って行った。地域の住民は、日常的にこれらの野生動物を調理・食用している。周辺の村々の住民も積極的に市場に野生動物を売りに来ている。KL住民によると、集落までの簡易道路ができるまで、セポンの市場に行くのに、半日もかかったが、現在はバイクで30分もかからないという。小さい獲物は自家消費にするが、大

図7-6 セポンの市場に、野菜などの食材と一緒に並べられている野生動物の死体



(出所)筆者撮影(2022年9月)。

さい野生動物を捕ると、早朝にセポンの市場に行き、10時頃になると、稼いだお金で購入した副食や日用品などを持ち帰ってくる。

開発業者などに関係する外国人流動人口の状況把握もスピルオーバー監視・予防体制の課題である。前記したように、集落では、少なくとも地元行政組織の構成員たる村長と村保健ボランティアの存在があった。何かあったときに少し遅れるかもしれないが、地元の衛生当局は、少なくとも彼らの報告によって状況を知ることができる。ゴム・プランテーション・製紙会社の外国人従業員、キャッサバや生薬を買い付けに来る外国商人、国際トラック便の運転手、ベトナム行商は、毎日セボン郡のあちこちで行動している。これらの人は、いつでも、ある種の病原体と接触し、世界中のどこに持ち出すかはわからない。しかしながら、こうした人達を把握するのは非常に困難な状況にある。

ゴム・プランテーションB社の中国人従業員へのインタビューから、彼らはセボンないしラオスの医療機関に強い不信感をもっていることがわかった。中国政府によるCOVID-19対策で、これらの従業員は、3年間以上帰国できなかった。この3年間、彼らは病気になってもセボン郡の中心病院に行きたがらなかった。マラリアの治療薬を含め、すべて自らもってきたものか中国から取り寄せてきたものを使用していた。コロナワクチンの接種も、郡保健局の説得で受けに行ったが、中国製ワクチンではないことを知り、非常に後悔したという。またD社の製紙工場では、さらに厳しい措置を取ってきた。数百人いる中国人とラオス人従業員は、工場の敷地に閉じ込められ、外出は禁止された。セボン郡や県政府衛生当局の監督も実施できなかった。できるだけ早期に衛生当局と外国人関係者の間の信頼関係を構築し、監視・予防体制に外国人関係者を取り込むことも今後重要な課題であろう。

■ おわりに

セボン郡は、森林伐採・プランテーションによる急速な生態系の改変、野生動物の食用、低栄養状態の栄養ストレスに耐え続ける一部の住民、野生動物の売買、不十分な感染症監視・予防体制、数多くの外国人流動人口などさまざまな新興感

感染症発生のホットスポットになる諸要件 (Allen et al. 2017; Milbank and Vira 2022) がそろった地域のひとつにすぎない。筆者の調査経験では、東南アジア大陸部の広い熱帯地域の自然林は、パラゴム、アカシヤ、ユーカリ、アブラヤシ、コーヒー、およびさまざまな熱帯果樹のプランテーションに転換されつつある。これらのプランテーションでできた産物は、地元の人のためではなく、すべて世界のどこかに輸出している。一方では、もともとこれらの地域で生活を営んできた現地住民たちは、伝統生業の崩壊、生活環境の破壊、そして潜在する新興感染症のリスクを負担しなければならないと同時に、プランテーションにもたらされる恩恵は十分に届いていないという状況に直面している。こうした不公平な利益分配の構図は、さらに病原体のスピルオーバーのリスクを高めている (第3節を参照)。

本章では、ローカルな監視・予防体制の構築に関する有効性や地域社会が直面している問題点を強調してきたが、スピルオーバーのリスクの低減の責任は、地元住民のみならず、開発業者、地元の政府、そして遠く離れている消費国および消費者にもある。ひいては、リスク低減が成功すれば、地域の住民のみならず、消費者を含めたステークホルダー全員がその成功の受益者になる。COVID-19初期の失敗による世界規模のパンデミックはまさに反面教師の例になる。そこで、さまざまな新興感染症から個々人の健康を守るために、「ホットスポット地域」の住民の健康、動物の健康、生態系の健康を統合的に考えないといけない。とはいえ、地域住民については野生動物とのインタラクションを抑制することで、リスク低減に貢献できるが、遠い存在としての消費者、地元にいる外国人開発業者、地元の政府は何をすればいいのだろうか。

まず、消費者は熱帯作物生産地域の生態系保護につながる環境に配慮した生活習慣の構築を行うべきである。Ellwanger et al.(2021) はワンヘルスと感染症予防・コントロールの論文に、生態系の生物多様性の保全は、宿主とその病原体の生態系の変化を抑え、感染症の発生リスクを下げることにつながるため、その予防効果は、生態系の保護のメリットのひとつであるとする。しかしながら、生態系破壊につながるプランテーションのすべては、私たち消費者のために開発されたものである。私たちが紙の使用量や車の使用回数を減らせば、セポンのユーカリとパラゴムの栽培面積の減少につながられる。このような消費者行動の変容によって、私たちの健康も守られるはずである。

現地の外国人業者は地域住民や環境に配慮するプランテーションの開発を行うべきであろう。前記したように、セポンのプランテーション開発(第3節を参照)は、一方的に地域住民の生産・生活基盤となる土地を取り上げ、地域の生態系を破壊してきた。しかし、土地を失った住民には十分な補償が届いていない。かなりの割合の住民はいまだに低栄養の健康状態に耐え続けている。同時に餌場を失った野生動物も住民生活圏の近くにいる。低栄養状態の人間と動物の接触は病原体の感染拡大やスピルオーバーのリスクを増大させる。このようなシナリオを避けるためには、地域住民への補償や現在のプランテーションのあり方を見直すべきである。

地元の政府は、地域の病原体スピルオーバーの予防・監視体制の構築を急ぐべきである。人間と動物が最も接近する空間での監視・予防体制の強化は病原体スピルオーバーに最も有効な措置である(Allen et al. 2017; Milbank and Vira 2022)。しかしながら、このような体制の欠如はセポンのみならず、東南アジアの途上国フロンティア地域では普遍的に存在する。COVID-19の影響による予算の減少、専門人材の不足、および必要な医療物資の不足は、もともとあった予防・監視体制を崩壊させつつある。このような背景により、新興感染症のみならず、マラリアなど既知の感染症の再興も十分あり得る。このような状況は、単に地元政府の責任ではなく、先進国や国際援助組織も資金や人材育成の面からサポートしていくべきである。

地元住民も野生動物を食用しないという行動変容を起こすべきであろう。こうした提言は、地域住民が「スピルオーバーの犯人」であるという意味ではなく、地域住民の文化への尊重と十分な栄養素摂取を保証した上で(Ellwanger et al. 2021; Milbank and Vira 2022)、リスクのある野生動物を食用しないということの意味している。しかし、野生動物の食用は地域の文化に関するものであり、それを変えるのは決して容易ではない。こうした目標を達成するために、さまざまなステークホルダーの協力は不可欠である(蔣 2022)。そこで重要なこととしては第一に、地元の保健当局や学校などによる健康教育の実施である。第二に、開発業者や政府による生活および持続可能な生業転換への援助である。地元住民は、十分な収入を得ることができれば、野生動物の代替として市場から肉や魚など動物性タンパク源を買えるようになる。実際、前記したようにこうした変化はすで

にKL集落で観察されている。第三に、地域住民自身が行動を起こすことであろう。東北タイにおける人獣共通感染症——タイ肝吸虫症コントロールの成功事例 (Sripa, Tangkawattana and Sangnikul 2017) が示したように、いわゆる知識、態度、実践のKAPモデルにおいて、最も大事なものは当事者の参加と実践である。

2023年11月と2024年1月に、筆者は2回にわたって東南アジア大陸部のベトナム、ラオス、カンボジアのプランテーションを観察してきた。どこに行っても頻繁に目に入ってくるのは、緑の植林と物資を運んでいる大型トラックであった。コロナ移動制限の解除につれて、開発の動きはもとに戻りつつあった。人びともコロナ禍によってもたらされたさまざまな苦痛や不便を忘れつつある。このまま何もしなければ、再び何かの感染症のパンデミックが訪れるかもしれない。コロナの教訓が人びとの記憶から消える前に、早く行動をとるべきである。

【付記】本稿は、アジア経済研究所基礎的総合的研究事業のほか、JSPS科研費（基盤研究（A）、課題番号20H00046、研究代表者・佐藤廉也）、JSPS科研費（基盤研究（C）、課題番号17K02061、研究代表者・蔣宏偉）、JSPS科研費（基盤研究（A）、課題番号17H01633、研究代表者・横山智）、人間文化研究機構広領域連携型基幹研究プロジェクト「アジアにおけるエコヘルズ研究の新展開」（研究代表者・ハイン・マレー）、および総合地球環境学研究所研究プロジェクト「熱帯アジアの環境変化と感染症」（研究代表者・門司和彦）の研究助成によって得られた成果の一部である。現地調査にあたりラオス保健省およびサワンナケート県保健局に御礼申し上げます。また、インタビューに参加してくださったAN集落やKL集落の方々に御礼申し上げます。

【参考文献】

〈日本語文献〉

- 佐藤廉也・蔣宏偉・西本太・横山智 2023.「ラオス中部における焼畑民の食料獲得戦略——食事日誌の副食材料データ分析から」『E-journal GEO』18(2): 309-323.
<https://doi.org/10.4157/ejgeo.18.309>
- 蔣宏偉 2022.「食と寄生虫の切っても切れない関係」田村典江・蔣宏偉・ハイン・マレー『人新世の「脱健康」』昭和堂, 93-114.
- 蔣宏偉・佐藤廉也・横山智・西本太 2023.「ラオス中部の焼畑農耕民における生活活動の時間配分と空間分布」『E-journal GEO』18(2): 324-338.
<https://doi.org/10.4157/ejgeo.18.324>
- 西谷大 2003.「大きな畏小さな畏——焼畑周辺をめぐる小動物狩猟」『アジア・アフリカ言語文

化研究』65: 229-257.
<https://doi.org/10.15026/20180>

(英語文献)

- Allen, T., K.A. Murray, C. Zambrana-Torrel, S.S. Morse, C. Rondinini, M. Di Marco, N. Breit, K.J. Olival and P. Daszak 2017. “Global Hotspots and Correlates of Emerging Zoonotic Diseases.” *Nat. Commun.* 8: 1124.
<https://doi.org/10.1038/s41467-017-00923-8>.
- Burkett-Cadena, N.D. and A.Y. Vittor 2018. “Deforestation and Vector-Borne Disease: Forest Conversion Favors Important Mosquito Vectors of Human Pathogens.” *Basic Appl. Ecol.* 26: 101-110.
<https://doi.org/10.1016/j.baec.2017.09.012>
- Cuenca, P.R., S. Key, A. Jumail, H. Surendra, H.M. Ferguson, C.J. Drakeley and K. Fornace 2021. “Epidemiology of the Zoonotic Malaria *Plasmodium Knowlesi* in Changing Landscapes.” *Adv. Parasitol.* 113: 225-286.
<https://doi.org/10.1016/bs.apar.2021.08.006>
- Ellwanger, J.H. and J.A.B. Chies 2021. “Zoonotic Spillover: Understanding Basic Aspects for Better Prevention.” *Genet. Mol. Biol.* 44: e20200355.
<https://doi.org/10.1590/1678-4685-gmb-2020-0355>
- Ellwanger, J.H., A.B.G. Veiga, V.L. Kaminski, J.M. Valverde-Villegas, A.W.Q. Freitas and J.A.B. Chies 2021. “Control and Prevention of Infectious Diseases from a One Health Perspective.” *Genet. Mol. Biol.* 44: e20200256.
<https://doi.org/10.1590/1678-4685-gmb-2020-0256>
- FAO 2010. *Global Forest Resources Assessment 2010: Main Report*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
<https://www.fao.org/4/i1757e/i1757e.pdf>(2024年11月8日最終アクセス)
- Jones, K.E., N.G. Patel, M.A. Levy, A. Storeygard, D. Balk, J.L. Gittleman and P. Daszak 2008. “Global Trends in Emerging Infectious Diseases.” *Nature* 451: 990-993.
<https://doi.org/10.1038/nature06536>
- Keesing, F., L.K. Belden, P. Daszak, A. Dobson, C.D. Harvell, R.D. Holt, P. Hudson, A. Jolles, K.E. Jones, C.E. Mitchell, S.S. Myers, T. Bogich and R.S. Ostfeld 2010. “Impacts of Biodiversity on the Emergence and Transmission of Infectious Diseases.” *Nature* 468: 647-652.
<https://doi.org/10.1038/nature09575>
- Kessler, M.K., D.J. Becker, A.J. Peel, N.V. Justice, T. Lunn, D.E. Crowley, D.N. Jones, P. Eby, C.A. Sanchez and R.K. Plowright 2018. “Changing Resource Landscapes and Spillover of Henipaviruses.” *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1429: 78-99.
<https://doi.org/10.1111/nyas.13910>
- McKee, C.D., A. Islam, S.P. Luby, H. Salje, P.J. Hudson, R.K. Plowright and E.S. Gurley 2021. “The Ecology of Nipah Virus in Bangladesh: A Nexus of Land-Use Change and Opportunistic Feeding Behavior in Bats.” *Viruses* 13(2): 169.

<https://doi.org/10.3390/v13020169>

- Milbank, C. and B. Vira 2022. "Wildmeat Consumption and Zoonotic Spillover: Contextualising Disease Emergence and Policy Responses." *Lancet Planetary Health* 6: E439-E448.
[https://doi.org/10.1016/s2542-5196\(22\)00064-x](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(22)00064-x)
- Namkhan, M., G.A. Gale, T. Savini and N. Tantipisanuh 2021. "Loss and Vulnerability of Lowland Forests in Mainland Southeast Asia." *Conserv. Biol.* 35: 206-215.
<https://doi.org/10.1111/cobi.13538>
- Nawtaisong, P., M.T. Robinson, K. Khammvong, P. Milavong, A. Rachlin, S. Dittrich, A. Dubot-Peres, M. Vongsouvath, P.F. Horwood, P. Dussart, W. Theppangna, B. Douangneum, A.E. Fine, M. Pruvot and P.N. Newton 2022. "Zoonotic Pathogens in Wildlife Traded in Markets for Human Consumption, Laos." *Emerg. Infect. Dis.* 28: 860-864.
<https://doi.org/10.3201/eid2804.210249>
- Nonaka, D., T. Pongvongsa, F. Nishimoto, P. Nansounthavong, H. Jiang, A. Vongsouvanh, K. Moji, P. Phongmany and J. Kobayashi 2014. "Successful Mobile Phone Network-Based Approach to Integration of the Health Care System in Rural Laos: Strengthening Lay Health Worker Performance." *Rural Remote Health* 14: 2588.
<https://doi.org/10.22605/RRH2588>
- Plowright, R.K., C.R. Parrish, H. McCallum, P.J. Hudson, A.I. Ko, A.L. Graham and J.O. Lloyd-Smith 2017. "Pathways to Zoonotic Spillover." *Nat. Rev. Microbiol.* 15: 502-510.
<https://doi.org/10.1038/nrmicro.2017.45>
- Plowright, R.K., J.K. Reaser, H. Locke, S.J. Woodley, J.A. Patz, D.J. Becker, G. Oppler, P.J. Hudson and G.M. Tabor 2021. "Land Use-Induced Spillover: A Call to Action to Safeguard Environmental, Animal, and Human Health." *Lancet Planetary Health* 5(4): e237-e245.
[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00031-0](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00031-0)
- Shah, H.A., P. Huxley, J. Elmes and K.A. Murray 2019. "Agricultural Land-Uses Consistently Exacerbate Infectious Disease Risks in Southeast Asia." *Nat. Commun.* 10: 4299.
<https://doi.org/10.1038/s41467-019-12333-z>
- Sripa, B., S. Tangkawattana and T. Sangnikul 2017. "The Lawa Model: A Sustainable, Integrated Opisthorchiasis Control Program Using the EcoHealth Approach in the Lawa Lake Region of Thailand." *Parasitol. Int.* 66(4): 346-354.
<https://doi.org/10.1016/j.parint.2016.11.013>
- Taylor, L.H., S.M. Latham and M.E. Woolhouse 2001. "Risk Factors for Human Disease Emergence." *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 356: 983-989.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0888>
- WHO 2018. *Global Reference List of 100 Core Health Indicators (plus Health-Related SDGs)*. World Health Organization.
[https://www.who.int/publications/i/item/2018-global-reference-list-of-100-core-health-indicators-\(plus-health-related-sdgs\)\(2024年2月4日最終アクセス\)](https://www.who.int/publications/i/item/2018-global-reference-list-of-100-core-health-indicators-(plus-health-related-sdgs)(2024年2月4日最終アクセス))
- Wilcove, D.S., X. Giam, D.P. Edwards, B. Fisher and L.P. Koh 2013. "Navjot's Nightmare Revisited:

Logging, Agriculture, and Biodiversity in Southeast Asia.” *Trends in Ecology & Evolution* 28(9): 531-540.
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.04.005>

©IDE-JETRO 2025

本書は「クリエイティブ・コモンズ・ライセンス表示4.0国際」の下で提供されています。
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>



