

大学の世界展開力強化事業

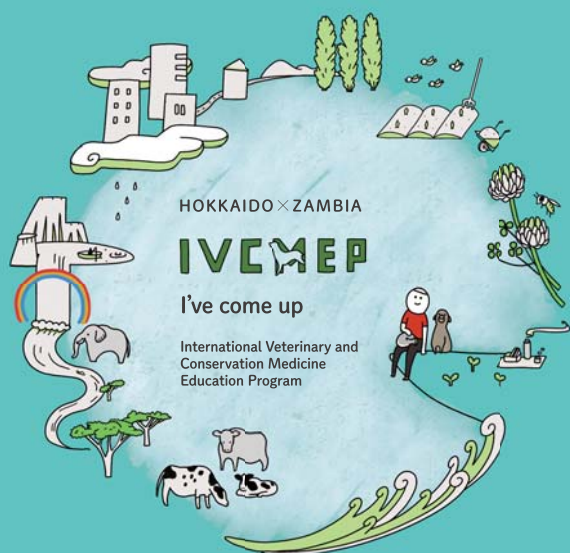
アフリカと日本の架け橋となる

次世代の人材を育成する

国際獣医学・保全医学教育プログラム

～ザンビア- 北大の頭脳循環成果を基盤として～

# International Veterinary and Conservation Medicine Education Program [IVCMEP]



# アフリカと日本の架け橋となる次世代の人材を育成する

## 国際獣医学・保全医学教育プログラム [IVCMEP]

～ザンビア - 北大の頭脳循環成果を基盤として～

### International Veterinary and Conservation Medicine Education Program



## 保全医学に資する人材育成

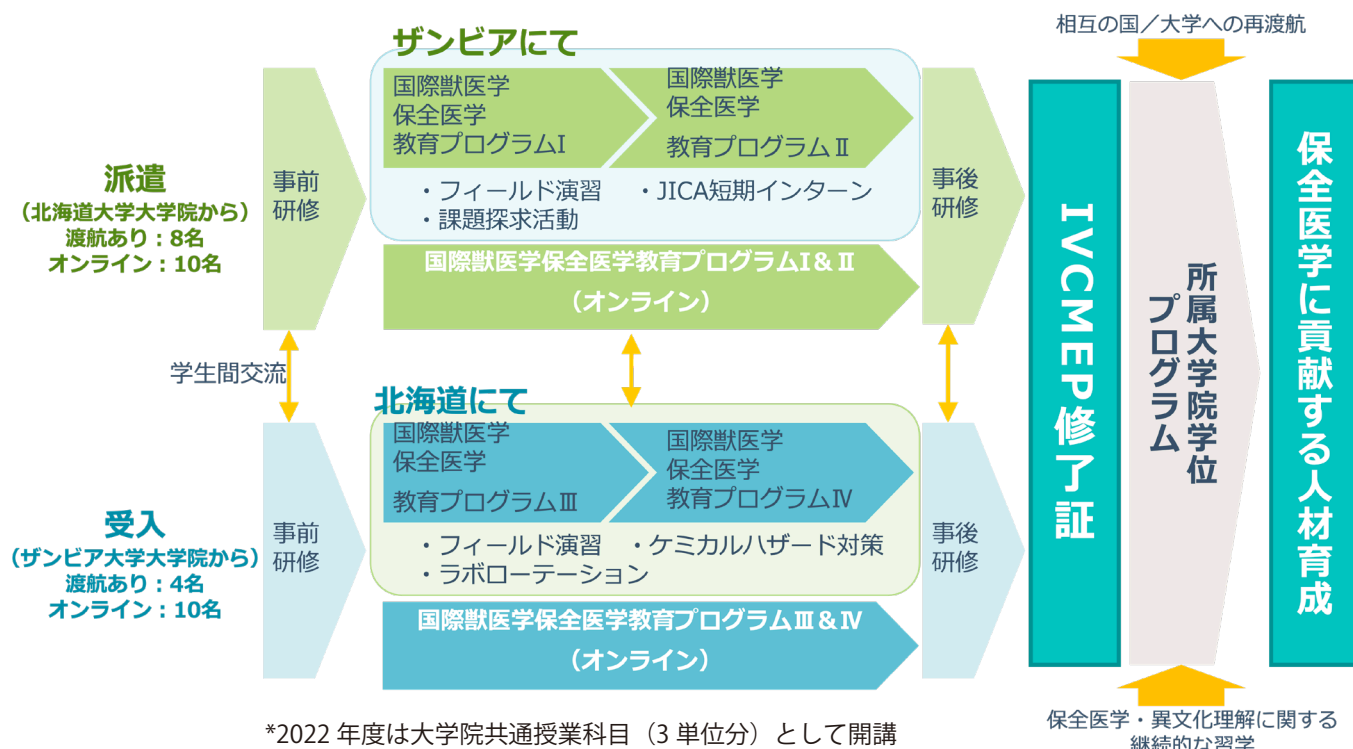
保全医学 (conservation medicine) の概念は 2000 年に入り急激に世界に広まった新しい学問分野です。人間の活動に伴う環境の変化とそれに付随する感染症や汚染物質による健康問題は世界的に解決しなければならない課題です。保全医学は、「健康」について、人間だけではなく、動物や生態系、社会、そして広くは地球全体の健康問題として捉える One Health の概念の下で進められます。保全医学の推進のためには医学、生態学、獣医学、工学、農学、経済学、地球科学、情報学、文学、人類学など、文系理系の枠を超えた多分野間の連携が必要です。IVCMEP では多分野の学生が参加できるようカリキュラムを構築し、北海道大学のどの学院／研究院からでも応募できます。

## ザンビア大学との「知の循環」

IVCMEP はアフリカの中でもこれまで約 40 年間にわたって交流を続けてきたザンビア大学と連携したプログラムです。ザンビア大学には北海道大学で学位を取得したザンビア人教員が多く在籍しており、感染症や環境・資源分野など、保全医学に関して大学間で組織だった教育交流が可能となっています。本事業では、日本で育ったザンビア人教員や在学生が日本の大学院生を教育するという、頭脳循環のグッドプラクティスとなる取り組みを実施しています。



## コースの構成



## コンピテンシー評価

コンピテンシー評価とは、学習における到達目標の内容を詳細に定義した上で学習効果を評価するものです。コンピテンシーは日本語で行動特性と訳されることも多く、学生が各目標を達成した場合に表に現すことができる知識、技能、行動を具体的に示した到達度の評価指標として利用されます。従来の評価と比べ評価者の主観ではなく、具体的な行動とベースとした評価手法のため客観的で公正な評価に結びつきやすいことで近年注目を集めています。評価される学生側も「どのような行動特性を評価されたのか」「どの行動特性については、不十分だったのか」が理解できるため、結果としてモチベーションの向上にもつながります。今年度は① One Healthに関する知識 ② 異分野融合 ③ 異文化理解 ④ 課題解決能力 ⑤ 語学力の5つの観点ごとに5段階でコンピテンシーを設定した表 (ルーブリック) を作成・運用しました。

2022年度ルーブリック

	A	B	C	D	E
1. One Healthに関する知識	One health の概念と知識を専門家一般市民に説明でき、かつ保全医学に関する社会問題を議論することができる	One health の概念と知識を専門家一般市民に解説できる	One Health の概念と知識を体系的に習得している	One Health の概念と知識を部分的に習得している	One Health の概念や知識をほとんど持たない
2. 異分野融合	自分の専門と異なる分野の専門家とネットワークを構築し協働できる	自分の専門と異なる分野について情報や知識を集め、自らの課題解決に活用できる	自分の専門と異なる複数の分野について情報を集め知識を整理することができる	自分の専門と異なる分野について情報の集め方を知っている	専門外の分野について知識や情報を集めることができない
3. 異文化理解	異なる文化を持つ多様な立場の人々とネットワークを構築し協働できる	異なる文化を持つ多様な立場の人と1つのテーマについて議論することができる	異なる文化を持つ人に自分の意見を円滑に伝え相互理解ができる	異なる文化を持つ人の意見を理解することができる	異なる文化を持つ人と接したことがない
4. 課題解決能力	自分の専門分野に関する社会課題を解決することができる	自分の専門分野に関する社会課題の解決方法を提案し議論することができる	自分の専門分野に関する社会課題を理解し原因や構造について説明できる	自分の専門分野に関する社会課題を複数挙げる事ができる	何が社会課題となっているのか探ることができない
5. 語学力	日本語でOne Healthに関するトピックの議論ができる	日本語で自分の専門分野について説明することができる	日本語で日常会話の応答ができる	日本語で挨拶ができる	日本語を全く理解することができない

### IVCMEP 名称とロゴについて

International Veterinary and Conservation Medicine Education Program の頭文字をとって "IVCMEP"、読み方は "I've come up" です。北海道大学とザンビア大学の交流の中で育った人材がそれぞれ自国に戻り、互いの国の次の世代を導くという頭脳循環のコンセプトをが込められています。ロゴは様々な分野が関わり合い地球全体の健康を考える One Health の概念を表したものと、北海道大学とザンビア共和国の国旗のベースカラーとなる緑色でロゴを形どった2種類があります。



HOKKAIDO × ZAMBIA

**IVCMEP**

I've come up

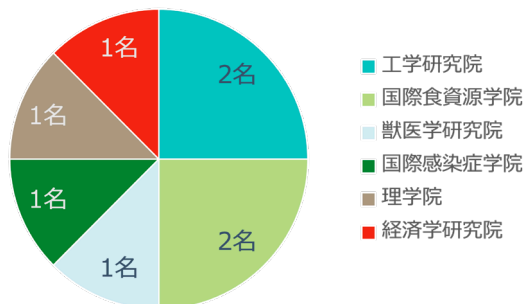
International Veterinary and Conservation Medicine Education Program

## 2022 年度実施概要

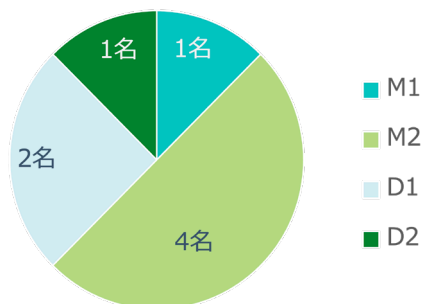
### 学生派遣

北海道大学参加学生人数：8名

派遣学生所属別内訳



派遣学生学年別内訳



### 活動内容

#### 事前学習

[6～7月]

- ・ アカデミックイングリッシュ
- ・ 海外リスクマネジメントセミナー
- ・ JICA ザンビア事務所オンラインセミナー
- ・ 課題探求活動企画／アレンジメント



#### ザンビア渡航

[8月19～9月3日]

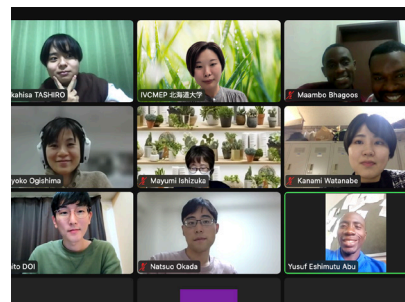
- ・ Lower Zambezi 国立公園
- ・ JICA インターン短期インターンシップ
- ・ Lubambe 銅鉱山 / KCM 製錬所 フィールド演習
- ・ 課題探求活動



#### 事後学習

[9～10月]

- ・ 活動報告会 (ザンビア大学とオンライン接続)
- ・ レポート作成



### 「課題探求活動」とは？

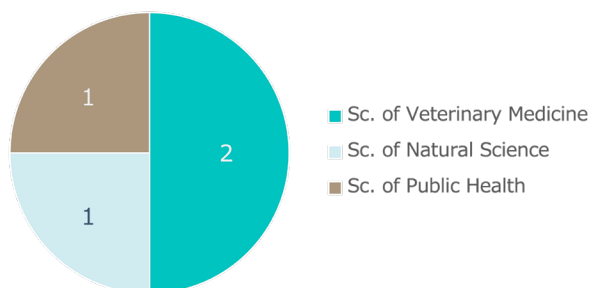
保全医学の実現には今まさに起きている**社会課題の抽出 / 解決能力と専門分野や文化を超えたコミュニケーション能力**が必須となります。そこで、滞在中の原則2日間はフリーデザインとし、学生が主体的に活動する期間としました。参加学生はまず、事前学習の一環として**各自の関心に沿って One Health/ 保全医学に関するテーマを設定**します。テーマは大学院の専攻内容に準じたものである必要はなく、卒業後のキャリアまで見据えた上でザンビア特有の課題を抽出し一人一人企画書を作成します。IVCMEP 事務局の仲介によりザンビア大学の研究者や JICA 職員、およびその関係団体にカウンターパートを依頼し、そのあとは学生が直接カウンターパートと活動内容や詳細なスケジュールの調整を行いました。実際にザンビアに渡航してからは、フリーデザインの日程でフィールド計測やインタビューなどをカウンターパートとともに実施し、帰国後にはプレゼンテーション形式の報告会の開催とレポートの作成を行いました。発表資料やレポートは本冊子にも掲載しています。



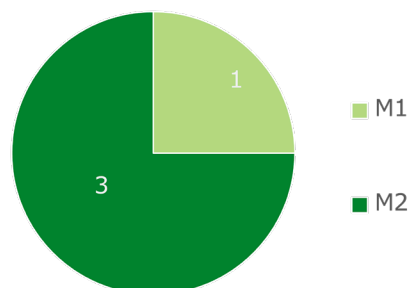
学生受入

ザンビア大学参加学生人数：4名

Students' affiliation



Academic year



活動内容

事前学習

[6～7月]

- ・ 日本文化と言語のオンライン学習
- ・ ラボローテーション企画

OUTLINE

General guidance to this class  
International Veterinary and Conservation Medicine Education Program to foster the next generation of human resources to bridge between Africa and Japan: Japanese culture

Japanese culture & society

Quick language training

北海道渡航

[7月16～7月29日]

- ・ ケミカルハザード専門家講習
- ・ 豊羽鉱山フィールド演習
- ・ 知床生態系フィールド演習
- ・ ラボローテーション



事後学習

[9～10月]

- ・ 活動報告 / 交流会
- ・ レポート作成
- ・ ラボローテーションフォローアップ



オンライン受講

参加学生人数：10名

開講内容

ケミカルハザード対策、感染症対策、環境修復など幅広いラインナップから3授業分（1コースあたり8科目相当）を学生自ら選択しオンデマンド形式にて受講しました。受講後に講師とオンライン会議システムで質疑応答などを行う Student Interactive Session が開催され、1対1での活発なディスカッションが交わされました。

【 Example of the classes 】

- Chemical Hazard Control
  - ・ Field Toxicology & Risk Analysis
  - ・ Chemical Analyses
  - ・ Comprehensive Studies on Chemical Hazard Control
  - ・ Environmental Remediation and Diagnostic Techniques
  - ・ GIS and satellite remote sensing
  - ・ Informatics
- Mechanism, Assessment and Remediation of Environmental Pollution
- Advanced and Comprehensive Studies on Zoonosis Control
- Advanced Seminar on Conservation Medicine

次のページより派遣学生の訪問先及び課題探求活動のレポートを掲載しています。受入学生のレポートは逆開きの英語版をご覧ください。

# 参加者による訪問先レポート

## 目次

- ・ ザンビア共和国 & ザンビア大学概略 5
- ・ Lower Zambezi 国立公園 フィールド演習 6
- ・ 在ザンビア日本国大使館 7
- ・ JICA ザンビア事務所 所内研修 8
- ・ JICA ザンビア事務所 プロジェクトサイト 10
- ・ コッパーベルト鉱業地域 フィールド演習 11

## ザンビア共和国 & ザンビア大学概略

2022年8月25日-9月2日  
工学院 D1 岡田夏男

### ザンビア共和国

ザンビア共和国（以下ザンビア）は、1964年にカウ ندا大統領の下英国から独立した。以後第6代現大統領ヒチレマ氏に至るまで安定的に内政が維持されてきた(外務省, 2020)。主要産業は、鉱業であり、特に輸出に占める割合は70%程度となっている(World Bank Group, 2016)。

Table 1 ザンビアの主要統計データ(外務省, 2020)

面積	752.61千km <sup>2</sup> (日本の約2倍)
人口	1,838万人(2020年:世銀)
首都	ルサカ
民族	73部族
言語	英語(公用語)、ベンバ語、ニャンジャ語、トンガ語
宗教	8割近くはキリスト教、その他 イスラム教、ヒンドゥー教、伝統宗教
GDP	193億米ドル(2020年:世銀)
経済成長率	-3.0%(2020年:世銀)
物価上昇率	21.6%(2020年:世銀)
失業率	12.2%(2020年:世銀)
総貿易額	輸出 78.05億米ドル 輸入 53.13億米ドル
主要貿易相手国	輸出 スイス(44.3%)、中国(18.7%)、コンゴ(民)(12.4%) 輸入 南アフリカ(33.2%)、中国(16.8%)、UEA(8.8%)
通貨	ザンビア・クワチャ(ZMW)
為替レート	1米ドル=15.39ZMW(2022年9月)

一方で銅価格の下落や鉱業の持続可能性に対する不信感から、近年では経済の多角化を進めており観光や農業への投資を進めている(Mwango & Phiri, 2022)。特に、国内の野生生物資源を活かした観光産業が成長分野として位置づけられ、2019年には126万人がザンビアを訪れた(World Bank, 2020)。

### ザンビア大学 (UNZA)

UNZAは1965年に設立されたザンビア最大の総合大学であり、以後現在に至るまでアフリカ諸国のリーダーを輩出してきた。13学部(農学・教育学・工学・健康科学・人文社会科学・法学・薬学・鉱山学・自然科学・看護科学・公衆衛生学・獣医学・ビジネス研究科)によって構成され、リモート学習にも対応している。

### UNZAの学生生活

UNZAは主にザンビア・アフリカの学生によって構成されており、4名の日本人学生(博士後期課程1名・学部生3名)が現在留学中である。

学費はTable 2に示すよう(eafinder, 2022)に高額であるが、多くの学生が学生ローンを借り生活している(金額については1クワチャ9.3円で算出した。ザンビア・SADC(南部アフリカ開発共同体)・難民以外の外国人はおよそ2倍程度の学費が必要となる。加えて、登録料・レクリエーション料・インターネット接続料・図書館使用料などが別途1万円程度毎年必要となる)。学費が高額であることが起因してか、アルバイトやビジネスを行う学生も多く、一部の学生は大きな成功を収めており学内での有名人になっている。

Table 2 UNZAの学費(eafinder, 2022)

学年	年額(人文系・円)	学年	年額(理系・円)
1	218,280	1	269,617
2	198,435	2	245,102
3	180,396	3	222,820
4	163,994	4	202,575
5		5	184,164

また、UNZAのほぼすべての学生はUNZA内の寮で生活するが、一般的な部屋の場合年間およそ36万円必要となる。学生ローンによる経済支援を受けている学生は25%~75%の割引が受けられる。

男子寮・女子寮で分かれており、日本政府から寄贈された寮も学内に建設(1985年)されているが老朽化している。

現在は中国政府出資のもと巨大な寮が日本寮の隣に建築途中である。寮生活は過酷で、1部屋およそ6～8畳ほどのスペースに2段ベッドが2つ設置されており、そこに8人の学生が一つのベッドを二人で使いながら寝ている。留学生や一部の学生はUNZA 外のアパートを借りて生活している。部屋内に学習スペースがないため、図書館内で勉強する学生が多い。

寮で生活している学生の多くは、併設されているショッピングモール内のスーパーマーケット、もしくは学内の売店で食料を調達し自炊する学生が多い。昼時にはUNZAの学生などが昼食を販売していたりするほか、UNZA内のレストランで食事することも可能である。



男子寮



日本寮



図書館



レストランの食事



学食の食事

## Lower Zambezi 国立公園

### フィールド演習

2022年8月22日～23日

獣医学院 D1 渡辺可菜実  
国際感染症学院 D2 有泉拓馬

#### Lower Zambezi national park

ザンビア 8月20日に到着し、最初の訪問先として Lower Zambezi national park を訪れた。

ザンビアには20の国立公園と34のゲーム・マネージメント・エリア (GMA) が含まれており、国土の約30%が野生動物のためエリアとして保護されている。国立公園の一つである Lower Zambezi はルサカ市内から147.5km、車で約3時間のところに位置する。日本とは異なり、道中は未舗装路がほとんどで体感としては3時間以上の消耗である。Lower Zambezi はザンビア内では比較的新しく、

1983年に設立する以前はザンビア大統領の私有地であった。また周辺地域がフェンスや道路で囲まれておらず、ザンビアの他の国立公園に比べて郊外にあることから、自然環境と動物が保護されている。

さらに、対岸にはアフリカ南部では非常に有名な国立公園の一つであるジンバブエのマナ・プールズ国立公園がある。

#### 生態学者 Dr.Howard Maimbo 宅

ザンビアの生態学者である Dr.Howard Maimbo を訪ね、ザンビアの保護活動についてお話を伺った。Dr.Howard Maimbo の説明によると、国立公園の中心部 (National Park) は、完全に人間の居住や移動が禁止されたエリアとして保護されている。一方で、その周囲を囲う広いエリアをゲーム・マネージメント・エリア (GMA) と呼び、人間の居住や野生動物の利用が許可されたエリアとして区分されている。Dr.Howard のお話の中で、ザンビアではトランスロケーションが動物数を維持するための重要な戦略の一つとして利用されていると学んだ。この目的は、その地域の動物濃度が高くなりすぎたとき、あるいは低くなりすぎたときなど、動物数のコントロールが必要なときに行われる。一方で、移動先での適応の問題や、遺伝的攪乱など、動物の生物多様性に深刻な影響を与える可能性があるため、この方法については慎重に計画と今後の評価が必要であることが窺える。

#### Conservation Lower Zambezi (野生動物保護)

Conservation Lower Zambezi (CLZ) を訪れた。CLZ は1994年に設立された NGO/NPO で、①野生動物の保護、②コミュニティのエンパワーメント③環境教育などを主な活動にする団体である。①野生動物の保護活動では特に、密猟防止活動、レスキュー、野生動物の自然復帰、人間と動物との衝突を避けるための活動など多岐に及ぶ。例えば、密猟防止活動では密猟防止のためのスカウトパトロールや、探知・追跡犬部隊、航空パトロールなど日々対策が行われている。さらに人間と動物との衝突を避ける活動として、人の居住地の定期的な見回り以外にも、農作物をゾウやカバなどから守る対策として、「チリフェンス」や「電気柵」の布教をおこなっており、野生動物との衝突を回避する有効な手法として効果を発揮しているという。



Dr. Howard 宅での様子

Conservation Lower Zambezi (コミュニティ支援)

Conservation Lower Zambezi では、野生動物の保全に関わる支援だけでなく、Lower Zambezi 国立公園周辺に住む地域住民への支援を行っていることを学んだ。国立公園における野生動物の保全は豊かな生態系を維持し、人々が生態系からの恩恵を受ける上で重要であるが、保全の成功には地域住民の協力が必要不可欠である。そこで、Conservation Lower Zambezi は様々な形で地域コミュニティを支援し、野生動物と地域住民の共存の手助けをしている。地域コミュニティが抱える課題の一つに保全対象となる野生動物と地域住民との確執がある。Zambezi 川流域では地域コミュニティの畑にカバやゾウが侵入し、農作物を荒らしてしまうことがある。そこで、Conservation Lower Zambezi は大型野生動物が農場に侵入するのを防ぐために、川沿いの農園を覆うように電気柵を設置することを支援している。また、ゾウが食べないトウガラシの栽培を推奨し、ゾウとの衝突を防ぎながら収入を得られるよう教育、支援を行っている。

地域コミュニティが十分な収入が得られるよう支援することも国立公園の保全に重要な要素の一つである。Conservation Lower Zambezi は地域コミュニティの人々を雇い、パトロールチームを形成している。彼らは野生動物保護のためのパトロールの他、農業従事者からの報告に応じ地域住民と野生動物との衝突を防いでいる。また、地域住民の雇用だけでなく、地域コミュニティの女性に技術支援を行い、女性の社会進出も支援している。私たちは以上のような Conservation Lower Zambezi の活動内容を知り、国立公園での野生動物の保全と地域コミュニティとの関わりについて理解を深めることができた。



Conservation Lower Zambezi での様子

Conservation Lower Zambezi (環境教育)

国立公園における野生動物の保全には、密猟の取り締まり等直接的なものだけでなく、保全の意義について地啓蒙することが重要である。Conservation Lower Zambezi では、地域コミュニティに対し環境教育を行なっている。コミュニティの子どもたちは3泊の環境教育プログラムに参加することができ、自然保護の意義や野生動物が抱える課題に

ついて学ぶことができる。わたしたちが訪れたベースキャンプには環境教育に使う資料や部屋が多く用意されており、資料の多くは子どもの興味が惹かれるようなイラストを多く使い、分かりやすく作られていた。また、この環境教育プログラムには HIV/AIDS に関する健康教育も含まれている。ザンビアでは、HIV/AIDS は大きな社会問題の一つとなっている。ベースキャンプでは、子ども向けの教育資料が用意され、男児、女児共に将来 HIV/AIDS から身を守るための方法を学べるようになっていた。また、環境教育は子どもたちだけでなく、コミュニティの教師に向けても提供されており、環境保護について教えるためのトレーニングができるようになっている。

私たちは以上の活動内容から持続的な環境保全を行なっていくためには、コミュニティの子どもたちや教師の理解が重要であると学んだ。

## ■ 在ザンビア日本国大使館

2022年8月25日

工学院 M2 田代貴久

はじめに

2022年8月25日、我々は在ザンビア日本国大使館の大使公邸において、水内龍太在ザンビア日本国特命全権大使への表敬訪問の機会を得た。水内大使は、2019年9月よりルサカに赴任されたとのことである。表敬訪問においては、1時間程度の時間をいただき、質疑応答においても丁寧な対応をしていただき、感激の次第である。

水内大使には、大まかに4つのトピックについて講義して下さった。「ザンビア大学獣医学部への我が国の支援」、「新型コロナウイルス感染症」、「ザンビアの周辺国との関係」及び「中国のアフリカ進出」である。筆者は上のトピックの中でも、経済協力や開発協力のトピックである「ザンビア大学獣医学部への我が国の支援」及び「中国のザンビア進出」に焦点を当て、論じていくことにする。

ザンビア大学獣医学部への我が国の支援

ザンビア大学獣医学部は我が国とザンビアとの協力関係を象徴である。水内大使は、今回のプログラムのように活発な人的交流は大変宜しいことである旨を述べられていた。来る2022年6月にはザンビア大学獣医学部への令和2年度外務大臣表彰の伝達式が行われたとのことであり、この受賞は、我が国とザンビアの間の長期的な良好関係の証であるといえよう。本セクションでは、ザンビア大学獣医学部の設立経緯を整理したおける我が国の役割を整理した後、今後のザンビア大学獣医学部への筆者なりの期待を述べる。

まずザンビアにおいて、畜産業のポテンシャルは大きい。畜産に適した土地が広大であることに加え、水資源等の確保についても、申し分ない(島田・大山, 2020)。畜産業



の発展、つまり、安全で良質な畜産物の安定的な供給には獣医学の存在は欠かせない。だが、各種の家畜疫病が畜産振興の大きな阻害要因であり、これら感染症の防除は喫緊の課題である。

ザンビア大学獣医学部の成立は1980年代前半まで遡る。当時、ザンビア政府は銅を中心としたモノカルチャー経済の悪化への対応が迫られており、その反省ために農村開発の優先度を高める方向に舵を切った。しかし、当時のザンビアでは、国内に獣医師が20名に満たず、ゆえに、ザンビア国内に獣医学部設立は急務だった。1982年にザンビア政府が我が国政府に対し、無償資金協力及び技術協力を求め、JICAや北大の獣医学部の先生方などの支援を経て1986年に校舎の完成と開校に至ったのである(JICA, 1998)。

ザンビア大学獣医学部の効果は、定性的な紹介に留めるが、獣医師の増加と家畜の管理体制の充実に寄与する結果となった。この成果の象徴が、ザンビア生産の牛肉ブランド「ザンビーフ」であり、10カ国以上に輸出されている(島田・大山, 2020)。余談であるが、ザンビアでは骨付きTボーンステーキが名物だが、我が国及びEUなどではBSE感染の恐れがあるため、該当部位は骨付きでは流通しない。以上のことからわかるように、ザンビア大学獣医学部はザンビアの発展に大きく寄与してきた。とはいえ、世代感覚からは、若い組織であり、獣医学の充実という観点では、依然として課題や改善の余地は残されている。同時に注目すべきポテンシャルは高いため、今後もザンビア大学獣医学部に着目していきたい。

### 中国のアフリカ進出

ザンビアでは中国の影響を強く感じ、街歩く人や簡体字が目立つ建物を多く見かけた。中国人の進出は本場の中華料理を付随するという意味では、筆者にとってはバリエーションが多いと言い難いザンビアの食事において、非常に助かった。この背景、すなわち中国の積極的なザンビア進出や影響力の拡大に至った背景について、水内大使に対して質問をした。

水内大使は1つの要因として「中国の雇用対策」を挙げられたが、筆者はこの指摘は的を射していると考えられる。事実、1990年代後半から2000年代初頭に中国政府が「走出去」のスローガンの下、中国企業の対外投資を奨励したことに与っている。詳しくは、小島(2005)や大橋(2006)を読みたい。

小嶋(2012)が指摘するように、中国の対アフリカ開発協力の2つの特徴からなる。1つめは、「プレステージ・プロジェクトの援助」である。公共インフラやスタジアムなどを受注する傾向がある。例えば、首都ルサカの国際空港は中国の援助である。2つ目は、中国の方針は徹底して「タイド援助」であることだ。タイド援助とは、物資の調

達先が援助供与国に限定されるなどの条件が付くものを指す(外務省, 2022)。なお、アンタイド援助案件に中国が価格競争力を持って多く受注し、間接的に中国の存在感増大に貢献しているのは、皮肉だと言えよう。

以上のように、中国のアフリカ進出の戦略は、中国にとって合理的な行動に過ぎないと筆者は結論付ける。特に、開発協力においては「目立つ」案件を中心に受注するなどの中国の性質をよく考察すべきであり、印象論で片付ける危険性を再認識させられた。今後のザンビア及びアフリカにおける中国の動きについて、引き続き注目していきたい。  
おわりに

以上のように、水内大使には貴重な講義のお時間をいただき、その講義内容について検証を行ってきた。今回のザンビア訪問において、筆者は「開発協力における本質的なアプローチ・ソリューションとは何か?」と考えさせられる場面が多かった。個々の案件での成功又は失敗事例について見識を深め、将来的には筋の良い仮説・論点を整理に頭を使っていきたいと筆者は感じる。

そして、余命までの時間軸を考慮したときに、多くのことを実行できるのは筆者自身である。したがって、読者の皆様におかれては、今後とも筆者にご期待いただきたい。



水内大使との記念撮影

### 参考文献

- 外務省(2022) 2021年版開発協力白書 日本の国際協力, 外務省
- JICA(1998) ザンビア大学獣医学部技術協力計画: 12年半の協力の軌跡(1985年1月-1997年7月), JICA
- 小島 末夫(2005) 中国の「走出去」戦略と対外投資奨励, 国際貿易と投資, 17(3), 47-61
- 大橋 英夫(2006) 「走出去」戦略の政策的含意, 愛知大学国際中国学研究センター2005年度国際シンポジウム論集 現代中国学方法論の構築をめざして(経済編), 47-52
- 島田 周平・大山 修一 編著(2020) ザンビアを知るための55章, 明石書店

## JICA ザンビア事務所 所内研修

2022年8月26日

経済学院 M2 土居海斗

### ザンビア事務所長のご高話

国際協力の際に考えるべきことは何であろうか。米林所長

から以下の5点が提示された。

1. 開発途上国とは何か
2. グローバル化の中で、他国の課題は社会経済上、対岸の火事か
3. 開発途上国と日本のつながりは何か
4. 国際協力は人助けか、慈善事業か
5. 国際協力とキャリアについて

これらは開発経済学を専攻する者として何度も向き合ってきた問いであったが、私は明確に答えを提示するだけの経験も正しさも持ち合わせていないように思えた。これまで日本で思考してきたことを、ザンビアの地にどのように接続させるのかについても考える必要があった。しかし、各問いへの答えはひとつひとつ丁寧に紐解いていけばそれほど難しいものではない。重要なことは、それら答えに対して私が何を思い、何を考えるのかである。例えば、現状、開発途上国の定義は各国の所得を基準になされている。では、所得以外の指標や基準は存在し得ないのだろうか、経済的側面以外の豊かさを考慮すべきなのだろうか。私の疑問に対して所長は、難しい問題であるからこそ、ザンビアでの経験をもとに自分で考えることが重要であると教えてくれた。その瞬間、私はザンビアでやるべきことを発見したのである。つまり、答えのない問いを考えるために、私はザンビアにいたのであった。ザンビアの実態をこの目で見て思考するという課題が、残されたザンビアでの日々にも活力を与えてくれたといえる。

そのための道筋として、①教育的・人道的な視点、②グローバル課題の視点、③経済的視点を提示していただいた。様々な視点、多様な観点から物事を捉えることが重要であり、私の抱いた問いについても同様のことがいえよう。開発途上国の貧困問題を考える際にも、ひとつの視点に固執することなく、多角的に検討する試みを忘れてはならない。何をもち「豊かさ」を計測するのかについては、ザンビア滞在中のみならず、帰国後も私なりの考えをさらに追い求め続けたいと考える。

また、ザンビアという国をマクロ的にみると、周辺を8か国に囲まれた非常に安定した国である。だからこそザンビアの存在意義は、それら周辺国のハブになることであるという。そのためには、豊かな水資源や自然環境、豊富な農業人口を持つというメリットを活かして、周辺国にも影響を与えられる国づくりやオーナシップの醸成が重要であるとお話を伺った。すなわち、周辺国との関係性の中でザンビアを捉え直すことで、周辺国との協力を前提に、ザンビアの持つポテンシャルを最大限に引き出す試みが重要であると考えられる。その結果、地域全体としての発展が望まれよう。ザンビアに加えて周辺国への興味関心が私の中で芽生えた瞬間であった。周辺国の政治・経済・社会状況を知ることが、私の今後の課題である。



ザンビア事務所米林所長のご高話

### ザンビア事務所の活動紹介

では具体的に JICA はザンビアでどのようなプロジェクトを実施しているのだろうか。以下で説明するプロジェクト以外にも、農業およびボランティアに関するプロジェクト紹介もあるが、私は話を伺う機会がなかったため省略する。

#### 1. 授業研究支援プロジェクト

ザンビアでは近年、教育プロジェクトの中身として、学校の建設から教育の質の向上へと焦点が変化してきた。質の伴った教育の普及のためには教員の教授法を強化することが重要であると考えられ、日本の強みである理数科教育支援のもとで技術協力プロジェクトが実施されてきた。2005年より2年間、第8～12学年の理数科目を対象に授業研究活動を支援したパイロットプロジェクトを始まりに、理数科以外の科目への授業研究の拡大や他州への展開を図ることが目指されてきた。特に近年では、ザンビアでの教育プロジェクトの経験や知見の蓄積を他国へ共有する試みが行われている。

JICA はザンビアにおいて長らく教育分野のサポートをしてきたが、ザンビアでの授業研究の取り組みをアフリカ地域内に発信する活動は、ザンビアのハブとしての役割をさらに強化するものとして有意義であると考えられる。

#### 2. 元難民の現地統合支援プロジェクト

ザンビアは1964年の独立後、アンゴラやルワンダ、ソマリアなどの近隣諸国から多くの難民を受け入れてきた。アンゴラ難民とルワンダ難民のうち、本国への帰還を希望せずザンビアに留まった元難民に対しては、ザンビアに永久的に居住できるよう、ザンビア政府は法的な滞在許可と土地の提供を行っている。しかし、難民居住区から移り住んだ再定住区のコミュニティでは生計支援や生活環境整備などに課題を抱えているため、JICA による協力が行われるようになり、現在も実施中である。具体的には、効率的な再定住アプローチの開発や、農業に従事する人びとの能力開発、政府とドナー間での地域協力が目指されている。難民を受け入れて現地に統合しようとする取り組みは世界でも先駆的であり、アフリカにおいても事例は少ない。そのため、ザンビアは今後、ケーススタディとしての役割が期

待されている。

ザンビアで難民として長らく生活をしている人びとの中には、母国の言語が喋れないなどの理由で本国への帰還を希望しない人びとは一定数存在するだろう。個人のアイデンティティにも関わる重要な問題でもある。永久的にザンビアに居住することができる取り組みのひとつの意義はそこにあると考えられる。日本は難民受け入れが極端に少ない国であるが、アフリカ地域の取り組みを他人事とせず、他者に対する寛容さを醸成することが重要であると考えられる。

#### おわりに

私たちが想像する以上に、日本と海外、特に開発途上国とのつながりは深い。それら国々をどのように捉えるのかは私たち一人ひとりに委ねられているが、そのつながりを尊いものとして世界と向き合う姿勢が重要であると考えられる。私たちはこれからも国際協力の意義を熟考しながら、世界平和のための実践を模索し続けるだろう。今回の JICA 訪問はまさに、そのための貴重な足掛かりであるといえよう。

お忙しい中、ユーモア溢れる素敵なお話をしていただいた JICA ザンビア事務所の皆さまには心から感謝しております。誠にありがとうございました。

## JICA ザンビア事務所 プロジェクトサイト

2022年8月26日  
理学院 M1 逢坂はるの

### Kanyama General Hospital

2022年8月26日、ルサカ市内にある Kanyama General Hospital を訪問しました。この病院は二次診療病院で、外来診療も受け付ける規模が比較的大きい病院でした。各病棟の様子を実際に見学した後、病院関係者の方とお話し、ザンビアでの医療、福祉、衛生、健康などについて理解を深めました。



Kanyama General Hospital  
外観



歯科設備の説明を受ける様子

病院に足を踏み入れて一番初めに驚いたのは、たくさんの住民の方が訪れており開放的な雰囲気だったことです。私は、ザンビアでの「病院」は、「一部のしか利用できないもの」というイメージを持っていたので、地域住民の方に広く受け入れられている様子を見て、「病院での医療サー

ビスの提供は想像以上に浸透している」と感じました。外来診療受付の場所では、以前より受付の場所が広くなりベッドの数も増えたことを説明していただきました。受付の体制が改善されていることを知った一方、日本と比べると受付場所は完全な室内とはいえ、感染患者の隔離も難しい印象を受けました。施設の整備や患者のマネジメントについて、今後も検討・改善を続けることで、受付での感染や患者の診療前の状態悪化を防げると思いました。婦人科では、エイズ・レイプ・望まない妊娠など、日本とは異なる課題を知ることができました。中絶や安全な出産は、病院でしかできないことであり、病院の役割の大きさを実感しました。産婦人科という選択肢があること・早めに受診することが重要であることを、一人でも多くの人に伝えたいと思いました。外科、小児科、歯科、といったセクションでは、日本と同じような医療設備が見られ、清潔さも維持されていると感じました。見学した場所はベッドがほとんど埋まっていたので、病床数の増加が次に取り組むべき課題だと想像しました。

メディカルテストのセクションでは、マラリアといった感染症のチェックテストが無料で受けられるということに驚きました。医療へのアクセスは提供されていると感じたので、医療へのアクセス方法をわかりやすく多くの人に周知することと、アクセスした後の治療・入院の補助を充実させることが今後特に重要であると思いました。

病院関係者の方のお話では、日本の病院管理法や 5S といった医療のノウハウが Kanyama General Hospital でも参考にされていることと、今ルサカで特に深刻なのはエイズと結核であることが特に印象に残りました。日本のノウハウがルサカで活かされているのは、JICA や日本の専門家の方々が、現地住民の方と関係構築を進めながら地道に課題解決に取り組んだ成果だと感じました。エイズと結核については、コロナやマラリアが最も深刻だと思っていた私にとって衝撃的でした。エイズや結核は、住民の衛生環境や社会状況と密接に関連しており、医学的アプローチだけでなく、衛生面・教育面など複合的なアプローチが必要だと思いました。

### Chunga Landfill

26日の午後は、Chunga Landfill というごみの埋め立て地を訪問しました。ごみを焼却・埋め立てするプロセス、汚染水を外に流さずに池に貯める方法、鉄やアルミなどを取り出してリサイクルする仕組み、ごみを減らすための取り組み、などを紹介していただきました。

ごみの処理は日本でも同様に取組み続けている課題であり、他国の例を参考にしやすく急速に発展していくのではと想像しました。環境に対する配慮も行われていると感じた一方で、定期的なアセスメントは行われているのかが気になりました。ある施策を取り入れて終わるのではなく、

目指したい未来を描いて、それに向かって工夫し続ける姿勢が課題解決のために必要だと思いました。そしてその姿勢を身に着けるためには、環境問題への取り組みの重要性を理解する教育が大切だと考えました。

また、Chunga Landfill が行っていることと、ザンビアの現状のギャップが気になりました。ザンビアで生活していると、ショッピングモールやホテルではゴミ箱を見かけますが、道端のポイ捨てがとても多いと思いました。ごみの分別を促すゴミ箱作りも大切ですが、ポイ捨てを減らすための教育や、住民がゴミを適切に捨てることをサポートするインフラや設備の充実もとても重要であると思いました。



埋立地の様子



ゴミ処理の流れや環境への取り組みについて説明を受ける様子

## コッパーベルト鉱業地域 フィールド演習

2022年8月28-31日

獣医学研究院 学術研究員 銅谷理緒

### はじめに

ザンビアはGDPの10%近くを鉱業が占めるアフリカ第2位の資源国であり、輸出額に占める割合は70%以上にもなる。特に主力となっているのはベースメタルとして基幹の一つである銅で、需要に対する銅自給率が4%程度の日本とは対照的な姿である。一方、資源の採掘には埋蔵量や採掘環境の変化、周辺環境への負荷、国際市場の価格変動など持続性の面で課題も多い。実際、日本も18世紀初頭までは世界一位の銅産出国であったがこれらの複合的な要因によって急速に衰退した。中でも大きなインパクトがあったのが昭和30年代に相次いで社会問題化したイタイタイ病、水俣病などの公害問題であった。社会からの批判というだけでなく、問題の発覚により鉱山の経済性や設備の品質が法的にも見直されたことは鉱業の縮小に拍車をかけた。企業の社会的責任(CSR, cooperate social responsibility)が市民だけでなく産業自身にとっても生命線となる事例と言える。保全医学においてヒトの社会を支える産業の持続可能性は周囲の生態系やステークホルダーの健康/福祉に関与する中心的なターゲットになる。今回のプログラムでは現在進行形で鉱業が力を持つザンビアが現代の社会環境でどのようにこうした課題に取り組んでいるのかを学ぶため、ザンビア北部の銅生産主要地域コッパーベルトがフィールド演習先として選ばれた。

### コッパーベルト大学

コッパーベルト地域はアフリカ第1位の鉱山国であるコンゴ民主共和国との国境寄りにある。滞在していた首都ルサカからは車で8時間ほどの大移動となった。道中にはキットウェ(Kitwe)にあるコッパーベルト大学(CBU, Copperbelt University)に立ち寄った。CBUはUNZAに次ぐザンビア国内で2番目に大きな公立大学で、資源開発や科学/産業技術の分野に強みを持つ。2019年にはCenter of Excellence in Sustainable Miningを新設し、産業医療や公衆衛生、環境修復分野の教育/研究も推進している。北海道大学にも短期赴任経験のあるDr. Emmanuel Obgomidaをはじめとする教員から学内施設の案内と鉱山地域周辺の環境影響調査に関するレクチャーを受けた。学生からは植物に汚染物質を吸着させるphytoremediationを用いた環境修復方法や環境負荷の少ない採掘手法、新たな資源として注目されるウラン採掘の現状についてなど幅広い質問がありCBU教員とのディスカッションが行われた。



CBUの実習設備の見学

### ルバンベ銅鉱山

チリラボンブウェ(Chililabombwe)に位置するルバンベ銅鉱山は銅鉱石の地下採掘と初期加工を行っている。事務所での安全講習ののち、スタッフトレーニングの専門職員に敷地内を案内いただいた。今回は残念ながら地下の採掘現場を見学することはできなかったが、現在の深度は約500mで車両とシャフトで到達するのに約1時間かかる。この坑道は今後10年程度は採掘可能で、最終的な深度は1kmにもなると予想されており、次なる坑道の開削も進められているという。

ルバンベで採れる鉱石は硫化物や酸化物としての銅を約1.5%含んでいる。それらを砂礫類から分別したのち自然落下と破碎機によって段階的に粒径を細かくし、水と混ぜた滑らかな泥状のスラッジを作る。これをFloatationと呼ばれる金属の疎水性を利用した選鉱工程に送り硫化物と酸化物をそれぞれ回収する。この時点で銅の含有量は45%程度で、さらに脱水とフィルター処理によって最終的に85%程度にまで濃縮される。こうしてケーキ状になった

ものを天日で乾燥させてザンビア国内外の精錬施設に送っているという。中途産物および最終産物は品質チェックの意味合いも兼ねて施設内のラボで金属濃度の分析に日々供されており、その情報は翻って環境中への排出量の目安にもなっているという。

以下は参加学生と職員とのディスカッションから得られた知見の一部である。

- この選鉱段階では多量の水を使うが、この多くは坑道に湧き出してくる地下水を活用している。地下水の噴出量は1日あたり30,000 m<sup>3</sup>にもなり、余剰分は水質のモニタリングを行った上で周辺の精錬施設などに供給している。
- ルバンベ鉱山には200人ほどのcommunity worker(地域住民の雇用)が働いていて、CSR Departmentによって教育訓練が行われている。これには鉱山に関する技術以外のものも含まれている。
- 地域環境への最大のハザードとして認識されているのは肺疾患や腎疾患の原因となる結晶質シリカの飛散で、Occupational & Public Health 部署の管轄で定期的なモニタリングがなされ、閾値を超えた場合には水を撒くなどの対策を行っている。

#### KCM 製錬所

Chingola に拠点を持つ KCM(Konkala Copper Mine) はザンビア最大の銅生産企業である。ここでは前述のルバンベとは異なり Open pit と呼ばれる露天掘り方式で採掘し、近接した施設内で精錬まで行っている。はじめに Environment Management の部署でお話を伺った。KCM で環境への配慮が組織だてて始まったのは1990年からで、環境モニタリングや排出量などのデータはその頃から集められはじめた。1998年になるとザンビア国内の環境保全に関する法律 (Environmental Protection Agency) が制度化され完全なデータが残されるようになったという。近年は外部機関と許力しながらすでに使われなくなった敷地の phytoremediation を用いた環境修復にも取り組んだり、取水により水量の低下した周辺水域の回復も行っているが、現在はいずれも試験的で効果検証の途中だという。

次に訪問した Public Health の部署では KCM が運営するクリニックを訪れ、鉱山周辺に住む労働者に対して行っているマラリアなどの感染症対策に関するお話を伺った。「労働者の生産性の維持」という目標を打ち出し、系統立てて水質や疫学情報の収集を行っている体制が印象的であった。その後は鉱滓を溜めておく tailing dam や現役で稼働中の open pit mining のサイトを見学し解説を受けた。いずれも地平線まで続くかのような規模感で、改めてザンビアにおける銅産業の莫大さを思い知らされた。直径1000mを超えるという open pit は日本のような地形では大規模化が難しく現在国内で稼働している場面は見るのが難しい。ただし、坑法を決めるのは規模の面だけではなく、深度による経済性も重要なポイントとなる。実際に、この open pit も深度が深すぎると経済性が低下するために pit 自体の底に達する前に地下の坑道掘りに切り替える工夫がされるという。これらの計画はザンビア国内外で専門教育を受けた planner と呼ばれる専門家によって指揮が取られていた。

#### まとめ

今回は本プログラムの趣旨を汲んだ行程を組んでいただいたためでもあるが、両施設ともに環境や労働/地域衛生への取り組みに専門の部署を設けており CSR 遂行に一定の資金と人員を投じている状況を見ることができた。環境負荷に関しては鉱山会社自身も自覚的であり、環境管理とは負荷と企業利益のバランスを取ることであり、と述べていたのが印象的であった。また、中国やインドの市場拡大により銅の需要は増えている一方で生産量が減少傾向である実態も伺い、今後ザンビアの経済を支える銅産業がどのような軌跡を辿るのか、また同様な社会構造をもつ近隣アフリカ諸国とどのような違いが出てくるのかに着目する契機となった。

#### 【参考】

JOGMEC 2006 我が国の銅の需給状況の歴史と変遷 [https://mric.jogmec.go.jp/public/report/2006-08/chapter2.pdf 2023.3.13 最終訪問]  
 JOGMEC 2021 カッパーベルト・ザンビア銅鉱業の最近の動向 [https://mric.jogmec.go.jp/reports/mr/20211217/164643/ 2023.3.13 最終訪問]



遠方に見える鉱山

# 課題探求活動レポート

参加学生が事前学習で作成した initial proposal (企画書) と事後学習で作成した実施報告書を合わせて掲載しています (一部抜粋)

## 目次

- 高空間分解能マルチスペクトル画像を用いた  
土壌重金属汚染モニタリング方法の開発  
工学院 D1 岡田夏男 13
- アフリカゾウにおける野生動物保護の現状  
獣医学院 D1 渡邊可菜実 16
- ザンビアにおけるアフリカ豚熱ウイルス  
(ASFV) 保有状況調査  
国際感染症学院 D2 有泉拓馬 20
- ウェルビーイングとコミュニティの関係性  
—コンパウンドの観察をもとに—  
経済学院 M2 土居海斗 22
- 南部アフリカ地域の回廊開発とザンビアの地  
理的ポテンシャル  
工学院 M2 田代貴久 26
- ザンビアにおける薪炭材市場実態調査  
国際食資源学院 M2 高橋玄 29
- ザンビアにおける感染症への取り組み  
理学研究院 M1 逢坂はるの 31
- ザンビアにおける就学支援について—礎の石  
孤児院 (Cornerstone Of Hope) における HIV  
孤児のための学校運営—  
国際食資源学院 M2 木山瑠夏 33

## 高空間分解能マルチスペクトル 画像を用いた土壌重金属汚染 モニタリング方法の開発

工学院 D1 岡田夏男

### Initial Proposal / 企画書

- 1) Research theme/title  
Identification of Pb Contamination Area in Zambia  
Using Hyperspectral Imaging and Deep Learning
- 2) Background  
When I was a high school student, I studied in Chile as an international student for a year. At that time, I decided to study mining engineering because Chile is famous for mines. I studied at Akita University, Chile University, and Hokkaido University about mining automation technology. Through my research in Zambia, I would like to contribute to solving social issues especially caused by mining activities.
- 3) Specific targets and goals of the research  
Identify the lead polluted area using satellite hyperspectral images.
- 4) Means to achieve the goals above  
In Zambia
  1. Soil Sampling (Kabwe mine)
  2. Soil Analysis (XRD & Hyperspectral imaging)In Japan
  1. Construct deep learning neural network to identify lead
  2. Soil Analysis (XRF & Hyperspectral imaging)
  3. Satellite hyperspectral imaging analysis
- 5) Necessary resources, facilities and preparation  
Hyperspectral Camera & XRD (I would like to borrow from UNZA)

実施後報告書

研究内容

ザンビア共和国 Kabwe 鉱山は、同国を代表する最大級の銅鉱山として 70 年以上の間開発が行われてきた。同国の経済的な発展に大きく貢献してきた一方で、残留重金属による土壌汚染によって、その周辺地域は世界で最も汚染された地域として知られている (Garrington, 2017)。特に、Kabwe 鉱山跡地近くに居住する住民の血液からは高濃度の鉛・カドミウムが検出され、腎臓機能の低下の可能性が指摘されている (Nakata et al., 2021) など重大な健康被害が報告されており、環境モニタリングシステムの導入が急がれている。

近年、リモートセンシング技術の進展に伴い、ハイパースペクトルデータを用いた広範地域における土壌解析技術が提案されている。しかしながら、超高高度からの撮影は一方で空間分解能の低下をもたらすため、詳細なデータ把握を妨げる要因となっている。また、地表の天候条件に左右されることや、撮影頻度が少ないこと、波長データ量が膨大で大量の計算資源を必要とするなど、アクセシビリティや即時性の観点から問題がある。

そこで、近年北海道大学などが主導しマルチスペクトルカメラ搭載の超小型人工衛星を打ち上げ、ターゲットポイント・オンディマンドでの撮影など大型衛星と比べより機動性の高いデータ収集が可能となった。一方で、1. マルチスペクトルデータを用いた鉱物種の同定手法が確立されていないことや 2. 空間解像度が依然低いなどいくつかの課題を残す。

	超小型人工衛星	大型人工衛星
人工衛星		
波長分解能	マルチスペクトル	ハイパースペクトル
空間分解能	低い	低い
天候	ピンポイント撮影	雲
撮影頻度	オンディマンド	オンプレミス

Figure 1 人工衛星の性能比較

筆者らは、スペクトルデータから鉱物・岩石種・風化度合いを 90% 以上の高精度で判定する AI アルゴリズムを構築 (Kim et al., 2022; Okada et al., 2020; Sinaice et al., 2020) し、衛星データへの適用を進めてきた。しかしながら、前述したように空間的な解像度の低さが問題となっている。そこで、より高空間分解能での撮影が可能な飛行機やドローンデータの活用を進め (Sinaice et al., 2022)、各高度での資源探査向けデータ処理の知見を重ねてきた。

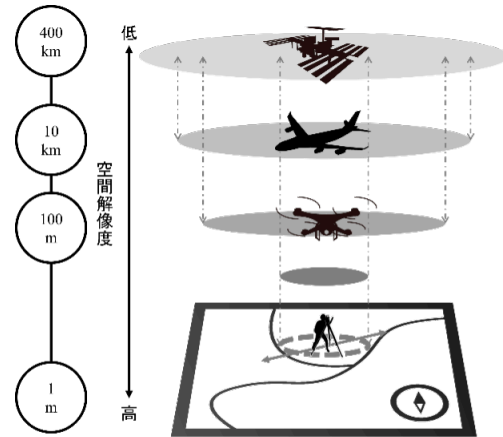


Figure 2 提案する異高度スペクトル画像レジストレーションモニタリングシステム

本研究では、それら人工衛星・航空機・ドローン・In-situ の異高度から撮影されたデータの鉱物資源マッピングに加え、異高度データ群をシームレスにつなぎ合わせることで空間解像度の向上を目指す。利活用の進んでいない膨大な異高度間のデータ連携を進めることで、より先進的な資源探査プラットフォームの構築を目指す。

Initial Proposal からの変更点

Initial Proposal では、Kabwe 鉱山地域における鉛汚染地域の特定に焦点を当てていたが、本研究では Kabwe 鉱山でのケーススタディーを基に普遍的な土壌汚染のモニタリングシステムの開発を目指す。

研究概況とカウンターパートとの調整の経緯

ザンビアでの活動は 1. カブウェ鉱山での土壌サンプリングと、2. 土壌の解析 (ハイパースペクトルイメージングと XRD)、3. サンプル土壌の日本への輸出の 3 つに分けられる。

カウンターパートは School of Mines の先生方 (Prof. Emmanuel Chanda, Dean, Dr. Bunda Bosa) であり、担当教官の元同僚の先生方である。1 ~ 3 の全体的な調整については、ザンビア渡航前にメールでのやり取りや Zoom ミーティングを通じ詳細な調整を行った。



Figure 3 (左) カウンターパートの先生方と筆者 (左: Prof. Emmanuel, 中央: 筆者, 右: Dr. Bunda Bosa)

Figure 4 (右) 調査チーム (左: 技術員 Mr. Muwanza, 中央: 筆者, 右: ドライバー Mr. Neva)

1 の土壌サンプリングに関しては、UNZA 側で車の手配・予算の確保・また、技術職員 (Mr. Mwanza) の手配を行っていただいた。また、Kabwe 鉱山の尾鉱ダムへの立ち入りは Kabwe 鉱山の所有権を持つ私企業への許可申請が必

要であり、カウンターパートの先生方に許可申請を行っていただいた。こちらの許可申請に関しては、メールや電話で連日交渉していただいたほか、ザンビア鉱山省などを訪れるなど尽力していただいたが結局筆者滞在中には許可を得られず、鉱山周辺の土壌サンプリングを行うにとどまった。しかしながら、鉱山労働者の方をお願いすることで鉱山内のサンプルを一部取得できたため解析を行うことができた。



Figure 5 (左) 土壌サンプリングの様子。スコップで表層の土壌を採取しオートクレープバッグに100gほど入れている



Figure 6 (右) 計36サンプルを取得した

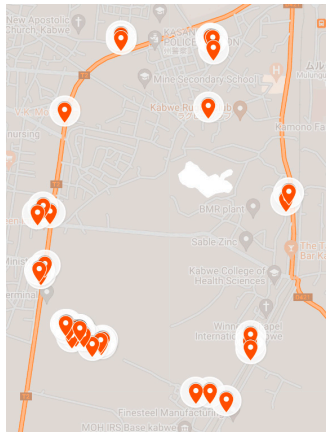


Figure 8 サンプル取得場所を赤のピンで示した。Kabwe 鉱山を囲むように計36か所の地域から取得した。今後はKabwe 鉱山内のサンプルと位置情報を取得しマップに組み込んでいく。

2の土壌解析に関しては、獣医学部の Mr. Golden さんをお願いハイパースペクトルカメラの手配をお願いした。残念ながら Mr. Golden さんは怪我によって筆者が渡航中自宅療養中であり、ハイパースペクトルカメラを用いた解析を行うことができなかった。また、ハイパースペクトルカメラの居場所がわからなかったが、あったとしても撮影環境（暗室でハロゲンライトが必要）が整っておらず、おそらく適切な解析ができなかった。雨期が来る前に土壌解析を終わらせる必要があったが、研究計画の見直しが必要になった。

XRD に関しては鉱山学部の方で Ph.D 学生の Mr. Marsheal をお願い解析をお願いした。解析が筆者の帰国後となったため一部の解析をザンビア大に留学中の日本人学生の方にも手伝っていただいた。2の研究機器の使用に関しては、一部機器が使用できなくなることを想定できておらず、事前の調整や想定が不十分であったことを感じた。また、機器の使用に関して現地到着後 UNZA の先生方・学生、また IVCMEP の方々など多くの方に手伝っていただくなど大変迷惑をおかけしてしまった。また、研究に遅れが生じたことで共同研究者の方にも迷惑をおかけしてしまっ

た。



Figure 9 XRD 準備の様子 (左: Mr. Marsheal, 右: Mr. Mwanza)

3の土壌輸出に関しては、今後 Kabwe 鉱山の立ち入りが認められた後、サンプリングを行っていただき、筆者らがサンプルしたものも含めて後日まとめて送っていただく手はずとなっている。日本側での輸入準備は農水省の許可申請が必要だが、渡航の1か月ほど前に札幌植物防疫所との手続きを終えた。1か月ほどで手続きが終了し、土壌の種類・輸入目的・数量などについてメールのやり取りを行い完了した。土壌の処理に関しては、解析後自身でオートクレープ処理もしくは、輸入時に防疫所の方でオートクレープ処理を行っていただく必要があるが、本研究では、輸入の際に土壌のオートクレープ処理を行っていただくことにした。そのため、オートクレープバックを購入しザンビアに持っていく必要があった。400袋購入し、2万円程度を支払った。

#### 調整中/およびアクティビティのトラブルと対処法

上項で言及したように、4. 鉱山内の立ち入り許可、5. UNZA での機器使用、加えて、6. 謝金の支払いに関してトラブルになった。

4. の立ち入り許可については現在もカウンターパートの先生方に対応をお願いしているところだが、許可の有無について見通しがついていない。私自身がとった対処法は、鉱山内に入ることでできる従業員の方をお願いしサンプルを採取してきていただくことであった。また、今回は行わなかったがサンプルを取得する地域の変更を検討していた。

5の機器の使用に関しては、事前のメールのやり取りで大まかな内容までは定まっていたが具体的なところまで詰め切ることができておらず今回の事態に陥ってしまった。私がとった対処法は現地に到着してから多くの方々に連絡を取ったことだったが結果として多くの方にご迷惑をおかけした。今改めて考えると、機器の使用にこだわらず土壌の輸出がすぐ行えるよう現地で手はずを整えておくべきであった。

6の謝金についてだが、元々リサーチに協力してくださる



研究者の方々にお出ししようと考えていた。自身の研究費があることも深く考えず、渡航前のメールのやり取りで謝金をお出しすることを約束していた。しかしながらそのことを、メールを出した後で日本の担当教官や秘書の方と話したところ海外への謝金手続きは非常に難しいとのことであった。そこで、メールで先方にお詫びするとともに代替案として物品の購入を提案した。しかしながら、この案に関してもメールを送った後先生に相談したところ、それは賄賂になるとのことで、再度メールで先方にお詫びし取り消しを行った。カウンターパートの先生方が非常に寛大であったこと、また、指導教官と知り合いであったことから大きなトラブルにならなかったが一步間違えればリサーチアクティビティそのものを行うことが難しくなっていたことが考えられた。私自身がとった対処法はただ謝るのみであったが、今後はメールを送る前に先生方に相談するべきであると感じた。

## アフリカゾウにおける 野生動物保護の現状

獣医学院 D1 渡邊可菜実

### Initial Proposal / 企画書

#### 1) Research theme/title

The way to establish the Symbiosis relationship with Elephant/wild animals :

- ① How to monitor and health check Wild animal
- ② How to return the Research Results to society

#### 2) Background

##### About my doctoral research theme

As a researcher in the field of toxicology, I am aiming to clarify the metabolism mechanism and toxic effects of xenobiotics such as drugs and environmental chemicals in elephants. As a future perspective, I would like to contribute to the conservation of wild animals such as elephants to survive in the natural environment.

Recently, there have been several reports of abnormal and sudden elephant deaths around the world, for example, in the Republic of Botswana in 2020, where a mass death of nearly 400 elephants was confirmed. Including this incident, the reasons for many cases have yet to be identified. I considered that this is because the detailed analysis of xenobiotic metabolism mechanism of elephants has not yet been concluded. It is necessary to focus comprehensively and evaluate the mechanism of xenobiotics metabolism mechanism and

how toxicity expression occurs in elephants.

Currently, I am working on the investigation of important enzymes to metabolize xenobiotics, such as cytochrome P450 (CYP) enzymes, which are major metabolizing enzymes in the liver. Furthermore, I am planning to investigate the contribution of gut microbiome to chemical metabolism.

#### Establishment and Background of the Research Theme

I would like to conduct activities that will impart me with knowledge about the methods of monitoring health of wild animals. This is meant to help prevent sudden or abnormal deaths of wild animals. By constant monitoring of animals, it is easier to distinguish the healthy and unhealthy animal. As a result, this will provide a higher chance to predict the abnormal symptoms of animals and detect it's causes.

I am also interested in effective ways to return research results to society as results are sometimes not returned to the people who would most benefit from the results.

Collaborating and returning the research results to society is my final objective, through this activity I would like to broadly consider the effective and reasonable approach for elephant and wild animal conservation.

#### 3) Specific targets and goals of the research

##### Goal 1: Methods for monitoring the wild animals and effective/simple way to check their health

##### 1. Wildlife monitoring and health management practices in facilities

The daily health management and monitoring is essential for early detection of poisoning or abnormal symptoms in animals. I like to learn about methods of wildlife monitoring in national parks and health management methods in facilities.

##### 2. Health management by feces and identification of issues for its practical use

It is known that gut microbiota plays an important role in host immune system. Wild animals are more exposed to pathogenic infectious diseases and environmental toxicants, and it has been suggested that the microbiota of wild animals possess more developed immune defense mechanisms than those are in captive individuals. Therefore, for a future perspective, it is necessary to analyze the properties and characteristics

of healthy microbiota and to use this as an indicator for health management. Through this activity I would like to make it an opportunity to think about practical feasibility of gut microbiota as health management indicator for elephants and perhaps suggest a sampling and investigation method.

Goal 2: To understand the issues and building and friendly relationship with residents

#### 1. Dialogue with residents

Understanding and cooperation of residents is essential for coexistence with wildlife. I would like to observe how the outreach activities conducted at the facility and consider what are the other activities could be done to build a cooperative relationship with community.

Research on wild animals such as elephants, can only be accomplished through the understanding of people living in the region. Although wild animals are closely linked to ecosystems and have a significant impact on human life, people have less understanding toward these animals. In some cases, they are not recognized as a species to be protected, but as vermin that create "human-elephant conflict". To conserve elephants, it is necessary to consider the causes of this conflict through communication with the local government and residents, and to take measures that are understandable to the community.

#### 4) Means to achieve the goals above

- Observation of the facility: Observe elephant conservation activities and learn about health management.
- Interviews: Interview residents about their impressions of elephants and other affected wildlife in areas where there are conflicts, such as damage to farmland. (optional, if possible)
- Sampling: sample fresh feces from facilities (practical methods))

#### 5) Necessary resources, facilities and preparation (Optional, if possible)

- Sample collection:  
Fresh feces are necessary for sampling. Collect the sample from the inside, which has not been exposed to the outside air. The sample will be collected using a swab, and quickly stored in RNA-later, lysis buffer, and OMNIgene GUT OM-200 kits, respectively (tools

are brought by own-self). The samples are then stored at -4° C (refrigerator) overnight and then at -20° C (refrigerator) for long-term storage. Sampling will be stored at UNZA University and sent to Japan afterward.

#### 実施後報告書

##### なぜゾウなのか？

ゾウがいないアフリカの草原を想像してみたことはあるだろうか。生態系の「エンジニア」呼ばれ、ゾウが動き、植物食べ、排泄することで自然環境にもたらす恩恵は多様である。例えば、ゾウはサバンナの水源などの資源を、川底を掘って利用する「エンジニアリング」を行う。乾季になると、ゾウは川底に穴を掘って水を確保し、その水を他の水辺に生息する生物に与える。さらに象の糞は、糞虫やスポン、ウズラなどの鳥類の重要な食料源となり、多くの樹木種に種子の散布の仕組みを提供する。いくつかの樹種は果実が大きな種子を持ち、ゾウ以外の種が散布することは不可能である。ゾウは植物、ダニから哺乳類に至るまで、ほとんどの生物に恩恵を与え、生物多様性を大きく向上させているのである。このように、ゾウは生態系や地域社会の中で重要な種である。ゾウを失うことは、単に歴史に残る動物を失うということではなく、何十もの種や生息地を失うという環境変化を生み出すことになるのだ。

##### ゾウを取り巻く現状・課題

上記に記したように生態系におけるゾウの役割は多岐に及び、重要な機能を持つ。しかし、ゾウが置かれる事態は深刻で、その数は年々減少傾向にある。その中でも依然として深刻な被害をもたらす理由に、「密猟」がある。密猟の被害により、1950年代以降、ザンビアのゾウの90%以上が殺され、かつてザンビアに25万頭ものゾウが生息していたが、1989年にはわずか1万8千頭まで数が減少してしまったという。近年は保全活動により、多少の回復が見られているものの、象牙の激しい需要により、ザンビアの象は圧力を受け続け、大陸全体では年間8%ずつ減少していることが2016年に発表されている。またそこに追い討ちをかけるように、農業、居住地、インフラなど人間の拡張により、生息地は傷つき、破壊されている。そのため、ゾウが農地を移動し、作物を踏みつぶしたり、家屋を傷つけたりすることで、人とゾウとの衝突が増加している。さらに、ゾウが農作物を食べることで、農薬などの化学物質にさらされる可能性が高くなる。そのため、ゾウが中毒を起こし死亡する事案など、新たな懸念が高まっており、個別の対策が必要である。

##### プロポーザル作成と受け入れの難航

人為的被害により数を減らす希少な動物を守るためにも、

人と持続的に共生できる環境を築く必要性があると考えた。このような背景から、本滞在では、ザンビアでゾウの保全活動がどのように行われているのか、学ぶ機会にしたいと考えた。

事前準備として提出したプロポーザルでの計画では、①象・野生動物のモニタリングと健康管理の方法②研究成果の社会への還元方法の二つを、GRI-Elephant Orphanage Project (EOP) でゾウの孤児を保護する施設 (Elephant orphanage) で行うことを目指した。

①象・野生動物のモニタリングと健康管理の方法については、野生動物のモニタリング方法と効果的・簡易な健康チェック方法について、施設での見学を目的とした。動物の中毒や異常症状を早期に発見するためには、日頃の健康管理・モニタリングが欠かせない。また、現在の博士課程研究テーマに「代謝と腸内細菌」の関わりをテーマにしており、腸内細菌叢が宿主の免疫系に重要な役割を果たすことが知られている。また野生動物は病原性感染症や環境毒性物質にさらされる機会が多く、野生動物の微生物叢は飼育個体よりも発達した免疫防御機構を有していることが示唆されている。そのため、施設内のゾウを対象に糞便のサンプリングを行い、健康管理の指標としての実用化に向けた解析と、課題の抽出を行うことを提案した。また、②研究成果の社会への還元方法については施設内でのどのようなアウトリーチが行われているか、実際に地域の人との交流の様子を見学させてほしいと提案した。野生動物は生態系と密接に関係し、人間の生活にも大きな影響を及ぼしている。一方で、「人間とゾウの衝突」を引き起こす害獣として認識されているケースもあり、自治体や住民とのコミュニケーションを通じて、この対立の原因を考え、地域住民に理解されるような対策について学ぶ機会にしたいと考えたためである。

しかし、実際にはカウンターパートとして受け入れてもらう予定であった NGO との協議が難航し、上記の企画を実践することはできなかった。相手側からの代替案として提案されたのはバックヤードツアー (\$100) に参加することだった。これらのやり取りが渡航直前に行われたため、結果として現地に到着後、新たな企画を提案する必要があった。ただ変わらず「ゾウに特化した管理・保全の理解」を目指し、渡航直前よりザンビア大学 (UNZA) の Dr.Musso Munyeme (Veterinary Public Health & Epidemiology) からアドバイスをもらうためメールでのやり取りを開始した。そして滞在中に Dr.Musso にお会いする機会を得て、Chaminuka Lodge にある Game Reserve 施設を紹介して頂いた。そしてこの施設で飼育されるゾウと管理方法について見学させてもらうこととなった。ただ、リサーチアクティビティは二日間用意されており、一つの施設 (Chaminuka Lodge) だけを見学するだけで

はリサーチアクティビティとして内容に不安が感じられた。そのため先ほどのゾウの孤児院のバックヤードツアーにも参加し、二つの施設での管理体制の違いについて比較することを検討した。後日談として付け加えるが、当初は想定していなかったバックヤードツアー \$100 (円安の影響で 14,000 円もした) の捻出に渋って施設見学を躊躇してしまった。その際に、IVCMEP の他のメンバーに相談したり、ラボのザンビア人の友達に連絡をしたりと相談させてもらった。最終的には、「次いつ来られるのかわからない」ということが決め手となり、見学を決めた。結果として、いい判断であった。

#### リサーチアクティビティ

少々難航したリサーチアクティビティだが、二つの施設を見学することで、ゾウに特化した管理・保全に学ぶことを目的とした。では見学をした 2 施設についてそれぞれ紹介をする。

##### (1) GRI elephant orphanage

GRI-Elephant Orphanage Project (EOP) は、ザンビアに拠点を置く NGO 団体で、2007 年に設立された。ルサカにある Elephant Nursery とカフエ国立公園にある Elephant Release Facility の 2 つの部門がある。孤立した仔ゾウがザンビア各所の国立公園で発見された場合、救護とその後の飼養・野生復帰が許可されたザンビアで唯一の機関である。今回見学に訪ねたルサカにある Elephant Nursery 施設には、現在 7 頭の子ゾウ (5 ヶ月～3 歳半) がいる。孤児になった理由は、人為的な理由がほとんどあり、母親が象牙の密猟者に銃で致命傷を負わされたことで、孤児となった個体が多くを占める。

施設のゾウは、早朝 6 時から夕方 6 時にかけてルサカ国立公園内を移動、食餌をする。また朝 9 時には、ココナッツとモリンガを混ぜたミルクが与えられ、昼 12-13 時には施設内のパドックで休息を挟む。また 13 時から 6 時に寝室のパドックに戻るまでは、再びルサカ国立公園内を自由に移動する。このパドックは、個別の部屋に分かれている。全員でまとまってではなく、個別に分かれている理由について聞いたところ、ゾウが集まってしまうと遊んでしまうため、十分に休息できるよう対策したものだという。このパドックでは、2 階にレンジャーが寝て過ごすスペースがあり、緊急時の対応のため交代し観察を行っている。また、施設で保護される個体は、限られたレンジャーだけが近づくことを許され、なるべく人との接触を避けるようにしているという。そのためバックヤードツアーでもゾウより風上に立ち、距離を開けて見学することが求められた。

このゾウたちは乳離れできる年齢 (4 歳) になるまで、ルサカ公園内で飼養され、その後カフエ国立公園内の特別なリリース施設に移動させる。この施設では、すぐ自然にリリースするわけではなく 4 歳以上の孤児たちが共に過ごせ

るようにまとめて飼養し、段階的に象が自然復帰できるように行動観察・追跡を行い、緊急時には象を支援しているという。現在完全に野生化した個体は1頭ということで今後、同施設から卒業した孤児たちがどう自然で活動するのか興味深いところである。



朝9時のミルク給餌の様子

## (2) Chaminuka Game Reserve

チャミヌカ自然保護区は、1970年代後半に保護区として認可された。その起源は、タバコの生産と牧畜のための農地で、同エリアの環境破壊を対策するため、何千もの固有の樹木や植物が植えられ、国立公園各所から野生動物が移され、自然保護区として環境が整えられた。同施設は民間団体がオーナーシップを保有しており、ロッジや動物に関連したアクティビティーなどを商業化されている。そのため動物の数は園内で管理・把握され、一定数に維持されている。例えば、インパラなど施設内で増えすぎた種は、減少見られる他の施設（国立公園など）に販売し動物の移動を行っているという。一方で、ダチョウなど卵から雛が羽化せず個体数が減少していたものについては、卵を保護し野生に再びリリースできるまで、人の手で飼養する。このように積極的な人の介入と管理が同施設の特徴といえる。また、チャミヌカの周囲には地域コミュニティがあり、人々が通常生活をおこなっている。この住民は施設内の従事者（レンジャーやロッジで働く人）が多くを占め、地域住民と協力し合い施設内の動物の保護をおこなっているという。具体的には密猟者が目撃された場合、管理者に報告する協力体制が築かれており、昨年のチャミヌカ内での密猟数は0と管理体制がしっかりと機能していることが窺える。

では施設飼養されるゾウについて説明する。施設には3頭のゾウがおり、成熟したメスゾウ1頭と5歳の子象2頭飼養されている。それまでチャミヌカにはメスゾウ一頭のみが単独飼養されていたが、ゾウの集団性を鑑みてGRIから仔ゾウの提供を受けたという。どうやらGRI側は仔ゾウの導入には難色を示していたそうだが、チャミヌカの動物をルサカ国立公園に譲渡する代わりに、お礼としてGRIで保護していた仔ゾウが贈られたという。

次にゾウの管理について、述べていく。チャミヌカでもGRI同様に、日中を自然公園内で過ごし、夜にはパドックで過ごすよう、人が行動を把握し誘導している。日中レンジャーが行動を共にする理由には、ゾウを自由に行動させてしまうと住居や人の多いエリアに近づいてしまう危険性があり、地域住民と衝突を避ける目的が大きいという。また夜を明かす、パドックはGRIとは異なり屋根や区切りではなく、ゾウが身を寄せて過ごすようになっていた。またGRI同様、チャミヌカでも人の介入を最小限する必要があると捉えており、日々の管理は一部のレンジャーのみに委ねられているという。一方で、アクティビティーとしてゾウに餌やり体験できるなど完全に外部の人間との交流が絶たれているわけではない。

最後に将来的な想定について伺ったところ、10頭ほどの集団にすることも想定しているそうだ。しかし、現在飼養している仔ゾウの一頭が雄であることから、成長した雄ゾウを今後どのように扱うかについて定まっておらず、対策を考えているそうだ。



仔ゾウに餌やりをする様子

## 総括

以上のように、2施設におけるゾウ管理体制について学んだ。NGOと民間団体と運営が大きく異なるため単純に比較を行うことはできないが、施設間で共通していることと異なることが見受けられた。まず共通点として、ゾウと人の介入を減らす取り組みと、夜をパドックで生活させることなどが挙げられる。一方で異なったものとしては、チャミヌカでは成熟したゾウと仔ゾウと一緒に保護することで、大人のゾウから学ぶ環境作りを訴えていたが、GRIではこの提案を支持していなかった。また現在ゾウの孤児を救護する施設はGRIのみに委ねられていることから、チャミヌカではこの役割の分散を主張し、チャミヌカでもゾウの救護や野生復帰を行うことに興味を示していた。2施設を見学して感じたことは、施設間での協力的なコミュニケーションの必要性である。GRIは情報共有に協力的でない（あくまでも私が聞いた範囲の話であるため信憑性はない）ことを度々耳にした。そのため「その権利を独占したいため」というネガティブな意見を持つ人も少な

らずおり、ミスコミュニケーションが生じていると感じた。このようなすれ違いを避けるためにも施設間での情報共有や協力体制を築く必要があるだろう。今回の見学で、同一の動物種においても国内の管理体制は異なることを学んだ。密猟など野生下での被害が危惧されるゾウにおいて、国内で情報が共有され、統一されたガイダンスの制作が強く望まれる。リサーチアクティビティーを通じ、この問題に対して、解決策を提案する必要性を感じた。

## ザンビアにおける アフリカ豚熱ウイルス (ASFV) 保有状況調査

国際感染症学院 D2 有泉拓馬

### Initial Proposal / 企画書

#### 1) Research theme/title

Training in the diagnosis of African Swine Fever in Zambia

#### 2) Background

I am a veterinarian and Ph.D. student of Graduate School of the Infectious Diseases, Hokkaido University and conducting the research at International Institute for zoonosis Control, Hokkaido University. My research topic is establishment of animal models for arbovirus infection. From the standpoint of Veterinary Medicine, my interest is not only in zoonoses, but also in animal diseases.

African swine fever (ASF) is an infectious disease caused by the African swine fever virus (ASFV). ASFV is transmitted by soft ticks and infects domestic and wild pigs. ASF is one of the greatest threats to the swine industry in Africa, Europe and Asia. Currently, Japan is free from ASF; however Japan is at risk of ASF incursions through international trade and travel. In Zambia, ASF is endemic, and I will be able to learn knowledges and skills for control of ASF in Zambia. I believe that this opportunity makes me to understand "One Health".

#### 3) Specific targets and goals of the research

- To learn the diagnostic technique of the ASF
- To learn about control of ASF in Zambia
- To understand the transmission root and risk factors of ASFV

#### 4) Means to achieve the goals above

Dr. Chambaro was graduated from the Graduate School of Infectious Diseases, Hokkaido University this March and is now working for control of ASF in Zambia at the Central Veterinary Research Institute (CVRI). I have contacted with Dr. Fredick, the Chief Veterinary Research Officer, and Dr. Chambaro for the short visit to learn control for ASF, and they kindly accepted the activities.

- Training in the diagnosis of ASF at CVRI
- Discussion with CVRI researchers about the ASF outbreak in Zambia
- Visiting wild pigs (bushpigs or warhogs) habitat and soft tick sampling

5) Necessary resources, facilities and preparation  
It is under discussion with researchers at the CVRI.

### 実施後報告書

#### はじめに

私は獣医師であり、現在は「節足動物媒介ウイルス性感染症の動物感染モデルの作製」をテーマに実験動物や培養細胞を用いてウイルス性感染症の病理学的解析を行なっている。感染症を制御する上で、病原の病理学的性状を理解し治療および予防のための標的を探索することは重要であるが、自然宿主における保有状況を調べリスクを分析することも重要である。そこで、私は本プログラムにおいて普段の研究活動では経験できていない自然宿主に着眼点をおいた探求活動をしたいと考えた。また、私は北海道大学獣医学部在籍時に International Vet Exchange Program (IVEP) に参加し、ザンビアにおける口蹄疫をはじめとした越境性感染症の制御の難しさを学んだ経験から、当該感染症に関する理解を深めたいと感じていた。そこで、アフリカ豚熱 (ASF) をテーマにザンビアにおけるアフリカ豚熱ウイルス (ASFV) の感染環および ASF の制御に関する理解を深めることを目的として本課題探求活動を実施した。

#### アフリカ豚熱 (ASF)

ASF は ASFV (アスファウイルス科、アスファウイルス属) に起因するウイルス性熱性疾患である。ブタに感染すると致死性が高く、アジア、アフリカ、ヨーロッパ諸国を中心に養豚産業に甚大な被害を与えている。しかし、現在有効なワクチンはなく国際的にも国際獣疫事務局によりブタの重要な伝染病の一つに指定されている。ASFV は環境中および豚肉製品中で非常に安定しており、感染豚やウイルスで汚染された肉製品、衣服や靴および車両などを介して容易に拡散される。我が国日本は現在 ASF 清浄国であるが、近隣のアジア諸国では恒常的に発生しており、また、昨今

では国際貿易および国際渡航が活発化していることから、ASF の侵入のリスクが高まっていると考えられる。ザンビアを含むサハラ以南のアフリカ大陸ではイボイノシシなどの野生のイノシシとヒメダニとの間で ASFV は維持されている（森林サイクル）。また、ヒメダニでは性的伝播、経発育期伝播、介卵伝播によって ASFV は維持されている。アフリカ大陸では、ASF は主にウイルス保有ヒメダニの吸血によってブタに伝播し、感染ブタは接触感染によって他のブタへ伝播させる（家畜サイクル）。したがって、ザンビアでは農場のブタだけでなく、森林サイクルを形成するヒメダニやイボイノシシにおける ASFV 保有状況を調査することが ASF を監視する上で重要である。診断法は PCR 法によるウイルス遺伝子の検出、末梢血白血球を用いた赤血球吸着試験、蛍光抗体法などがある。

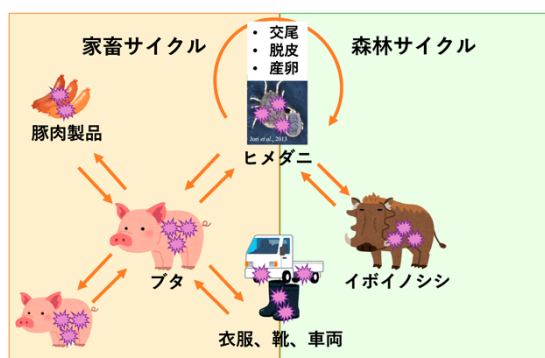


図1. ASFV の感染環

### 活動内容調整の経緯

私は本プログラムでは日本で経験できないことに挑戦してみたいという気持ちがあった。普段の研究活動では、ウイルス性人獣共通感染症を対象に実験動物や培養細胞を用いて病理学的解析を実施しているが、病原体を保有する宿主として野生動物にも関心があった。ザンビアは日本と比較して生態系が豊かであり、多様な野生動物が生息している。また、野生動物の生息域と人々が居住する領域が入り混じる地域では野生動物が媒介する家畜や人の感染症が問題となっている。私は獣医師でもあるため、本課題探究活動を通じて野生動物から家畜に感染する感染症について理解を深めようと思った。また、獣医学部在学時に参加した IVEP で、ザンビアでは口蹄疫や ASF、炭疽などの深刻な伝染病が常在していること、タンパク資源の確保が難しいことなどの理由から伝染病の制御が日本よりも困難であることを知り、ザンビアではどのように伝染病に立ち向かっているのか深く知りたくなった。そこで、私の指導教員である人獣共通感染症国際共同研究所分子病態・診断部門の澤洋文先生の紹介を経て、Central Veterinary Research institute (CVRI) で ASF の診断、調査、研究を行なっている Chambaro 博士に連絡を取った。私が Proposal letter 作成時に課題探究活動として、

- CVRI における ASF の診断の見学または体験

- ザンビアにおける ASF 発生状況に関するディスカッション
- イボイノシシの生息地への訪問およびヒメダニの採取の 3 点を提案したところ、Chief Veterinary Research Officer である Fredick 博士と Chambaro 博士は私の訪問と課題探究活動を親切に受け入れてくださった。その後、Chambaro 博士がザンビア国内におけるイボイノシシとヒメダニ採取の許可を得たため、課題探究活動内容を一部変更し、1 日目にイボイノシシとヒメダニの採取に同行し、2 日目に採取した試料中から ASFV 検出をする予定とした。

リサーチアクティビティ  
 前述のとおり、私の課題探究活動では 1 日目にイボイノシシとヒメダニ試料を採取し、2 日目に試料中から ASFV を検出する予定であった。1 日目の 9 月 1 日は天気が悪く気温も低かったため、午後まで天気と気温の状況を見て採材に行くことになった。しかし、午後まで待機したが天気が回復せず、採材は中止となった。課題探究活動の 1 日目は活動ができなかったため、当初の予定を変更して、2 日目の午前中に短時間で採材し、午後 CVRI で ASFV の検出を行うことになった。2 日目の 9 月 2 日はイボイノシシとヒメダニの採取のためにルサカ国立公園を訪れた。前日と同様に天気は曇りで気温は低かったが、課題探究活動最終日であったため、イボイノシシとヒメダニの採取を続行した。

ASFV を媒介するヒメダニは土の中に隠れて吸血の機会を待つ習性があるため、イボイノシシが住処としている洞穴の中の土から採取する。したがって、ヒメダニを採取するためにイボイノシシの住処となる洞穴を探索した。ルサカ国立公園のレンジャーに同行して国立公園内を散策することで、洞穴を発見することができた。シャベルを用いて洞穴の内部の土を掻き出し、黒色のビニール袋の上に拵けたところ、イボイノシシの皮毛と思われるものが確認できた。この土試料に太陽光を当て、土の温度の上昇により活発化したダニを採取する。しかし残念なことにヒメダニの採取は成功しなかった。これは、採取日の気温が極めて低く、また、天気も曇りであったことから、シャベルが届かない洞穴の深部にダニが移動していた、または、太陽光が不十分なためにダニが活発化せず、土の中のダニを見つけることができなかったためであると考えられる。採取した土試料は環境の変動を最小限にするために、元の場所に戻した。



図2. (左) 洞穴から土を採取する様子  
図3. (右) ヒメダニ採取の様子

イボイノシシの探索は、国立公園のレンジャーと共に糞や掘り返し跡などの痕跡を辿ることにより行った。イボイノシシ発見後にハンターを呼び、銃によってイボイノシシを採取し血液試料を得る予定であった。しかし残念なことにイボイノシシの痕跡は多く発見されたもののイボイノシシを採取することはできなかった。また、サンプリングに費やした時間が予定より長くなってしまい、CVRIへ訪問することもできなくなってしまった。

本課題研究活動では、天候等に恵まれずイボイノシシとヒメダニの採取および採取した試料中からのASFVの検出といった目的を果たすことはできなかった。しかし、ヒメダニを採取する方法やイボイノシシの生態について学ぶことができた。もし今後機会があれば天気の良い日に再度挑戦したい。



図4. (左) イボイノシシ  
図5. (右) イボイノシシの掘り返し跡

### 所感

本課題探究活動では当初予定していた目的の全てを達成することはできなかったが、普段の研究活動ではできない貴重な経験を得ることができた。私は節足動物媒介性ウイルスの研究をしており、日本国内でフラッキング法によるマダニの採取を経験したことはあるが、ヒメダニの採取は本活動が初めてであった。草の上で宿主を待つマダニと土の中で宿主を待つヒメダニの習性の違いから、採取法も大きく異なり興味深かった。日本国内においてもヒメダニ属のダニは生息しているので、本活動で学んだ採取法で日本国内のヒメダニも採取できるか試してみたいと感じた。また、日本国内のヒメダニがASFを媒介するかは不明であるので、もし機会があれば実験を行って調べてみたいと思った。Chambaro博士とサンプリングに行く途中では、国立公園周辺の集落の豚にASFが発生したことがあるとお話を伺った。私が見た集落では動物を避けるための大きな柵は見当たらず、野生動物の生息域も人の居住地域も入り乱れていた。ASFを含む伝染病を防ぎ、損失を減らすためには野外

の動物や虫が容易に農地へ侵入することがないように改善する必要があるように感じた。そのためには、地域住民の伝染病への理解を広めることや、伝染病予防に費用と時間をかけられるように生活状況を改善することが重要であるように感じた。

本課題探究活動では思いがけないトラブルで予定通りに活動が進まなかった。今回は天候に恵まれず、ダニを採取することができなかった。私は今回の失敗から、時間が限られている現地調査では不測の事態で予定していた活動ができなかった場合でも、時間と機会を無駄にしない工夫が必要であると学んだ。今回であれば1日目に天気が悪いと分かったときにCVRIへの訪問に予定を変えることができていれば時間をより有意義に使えたように思う。また、ルサカ国立公園でのサンプリングでは午前中に到着したにも関わらず、レンジャーの方とのスケジュールがうまく合わず、活動開始時間が午後となってしまった。外部の団体と活動を行うときには、それぞれの事情を加味して余裕を持ったスケジュールリングが重要であると学んだ。

本活動を引き受けていただいたChambaro博士は私が所属する部門の卒業生であり、在学時より懇意にさせていただいていた。今後もASFの調査について協力関係を続けていく予定であるため、ASFについて今後はウイルス学的、分子学的な理解も深めていきたい。

### 謝辞

本課題探究活動を快く引き受けてくださったFredick様、Chambaro様に心より感謝いたします。銅谷理緒様、荻島三世子様をはじめIVCMEPでの活動を支援していただいたスタッフの方々および先生方に厚く御礼申し上げます。私の指導教官であり、IVCMEPへの参加をご了承いただいた人獣共通感染症国際共同研究所分子病態・診断部門 澤洋文先生、大場靖子先生、佐々木道仁先生に感謝いたします。

### 参考

1. Blome S, Franzke K, Beer M. African swine fever - A review of current knowledge. *Virus Res.* 2020.
2. Gaudreault NN, Madden DW, Wilson WC, Trujillo JD, Richt JA. African Swine Fever Virus: An Emerging DNA Arbovirus. *Front Vet Sci.* 2020.
3. 明石博臣, 大橋和彦, 小沼操, 菊池直哉, 後藤義孝, 高井伸二, 宝達勉. 動物の感染症 第三版. 近代出版. 2011年.

## ウェルビーイングと コミュニティの関係性 ーコンパウンドの観察をもとにー

経済学院 M2 土居海斗

### Initial Proposal / 企画書

1) Research theme/title

A study of the role of communities in the impact of

environmental pollution on subjective well-being.

## 2) Background

I'm majoring in development economics and I have been studying people's subjective well-being such as life satisfaction, happiness, and health from viewpoint of the communities. I'm focusing on the role of social relationships and networks in the community that have a positive impact on subjective well-being. In my previous research, I have been conducting fieldwork in a rural village in Uzbekistan.

In this research activity, I would like to investigate people's subjective well-being in a community and explore the impact of the social and cultural backgrounds in Zambia different from Central Asia. In addition, I also would like to research the effect of environmental pollution on subjective well-being.

## 3) Specific targets and goals of the research

The survey subjects are residents who live in a community such as a compound close to environmental pollution. And survey goals are as follows.

- To observe a community (compound)  
How do residents live in the community? What's the role of the community to residents?
- To evaluate people's subjective well-being  
How are people's subjective well-being such as life satisfaction, happiness, and health?
- To investigate the impact of environmental pollution  
What impact does environmental pollution have on people's subjective well-being?

## 4) Means to achieve the goals above

Participatory fieldwork and small interviewing residents in the community.

## 5) Necessary resources, facilities, and preparation

Transportation to the field.

## 実施後報告書

### はじめに

私は開発経済学を専攻し、人びとの主観的ウェルビーイングとコミュニティの関係性を研究している。ウェルビーイングとは生活満足度や幸福度、健康状態を指す。例えば、

国連は幸福度を社会的指標として利用することを採用し、OECD（経済協力開発機構）も報告書で用いている。一方、コミュニティは濃密な人的交流や信頼関係が醸成された住民の居住地である。経済学や社会学では、ウェルビーイングとコミュニティ内のつながりや信頼感には正の相関関係があることが示唆されてきた。

ザンビアのコミュニティは「コンパウンド」と呼ばれ、首都ルサカ市内にも多数存在している。そのため Initial proposal では、コンパウンドの観察、ウェルビーイングの評価、そして環境汚染とウェルビーイングの関係性の調査を計画した。それらは私の研究とも深く関わり、かつ、本プログラムの他の研修とは異なる内容を含むものとして有意義であると考えられた。

### カウンターパート探し

Initial proposal を IVCMEP セントラルオフィス経由でザンビア大学の The School of Humanities and Social Sciences へ提出し、カウンターパート探しが始まる。その後、同大学の Dr. Simona が、ザンビアで国際 NGO として活動する団体である Innovations for Poverty Action (IPA) を紹介してくれ、政策とプログラムのシニアマネージャーを務める Ms. Tamara と直接連絡をとることになった。すぐにオンライン会議が設定され、Ms. Tamara と 2 人で顔合わせをする。会議では自己紹介と私の興味関心を伝え、Initial proposal を参考に希望する活動内容をお話した。さらにザンビアでのスケジュールを伝え、30 分ほどで終了した。これはザンビア渡航のちょうど 1 か月前のことである。

とはいえ、Initial proposal から大きく変更した点がある。それは、私の研究を行う活動から、IPA の活動を理解するものへと変更したことである。2 つの理由がある。ひとつは、IPA の活動内容および方法論が近年の開発経済学で注目を集めるものであったからだ。大学の講義で理解した理論や手法を、実際の現場で応用する様子をこの目で観察したいと感じたのである。もうひとつは、私の研究を全うするには、2 日間というリサーチ活動の時間が短すぎるためである。以上から、IPA の活動を理解するために、IPA がルサカ市内で実施しているプロジェクトの調査同行を希望した。

### Innovations for Poverty Action の概要

IPA は、意思決定者が貧困を削減するためのエビデンス（証拠）の作成と共有を行っている、研究と政策の非営利団体である。2002 年に創設以来、アフリカやアジアなどの 22 か国で長期的に活動を展開している。具体的には 3 つの重要な活動があり、それは①質の高いエビデンスを作成すること、②戦略的に証拠を共有すること、③意思決定者がエビデンスを使用するための装備を備えること、である。特に近年、開発経済学の分野で注目されている方法論は①に関わるものである。ランダム化比較試験



(Randomized Controlled Trials(RCTs)) と呼ばれ、プロジェクトや政策の有効性やインパクトを厳密に検証することができる手法だ。もともとは医学の治験などで標準化したものである。プロジェクトの対象となる人びとやコミュニティを「治験群」、非対象者を「対照群」にランダムに設定し、プロジェクト終了後の両群の成果指標の差をインパクトとするのである。両群はランダムに抽出されたことからプロジェクトの影響を除いた他の条件の平均は同一となり、プロジェクト実施後の両群の差はプロジェクトによってのみもたらされたと想定できる。よって厳格なインパクト評価ができる。

#### プロジェクトの概要

ザンビアでの IPA の活動は 2010 年から始まり、歴史的に保健分野に焦点を当ててきた。そこで Ms. Tamara は私のウェルビーイングという興味関心と、ザンビアでの活動内容を考慮し、「Growth Charts and Nutritional Supplements Project (以下、ZamCharts プロジェクト)」を紹介してくれた。

ZamCharts プロジェクトは、ザンビアの子どもたちの発育阻害が深刻な課題であることから、保護者に子どもの成長に関する情報を与え、子どもの栄養の必要性を認識させることで、発育阻害を改善することを目的としている。

2014 - 15 年には ZamCharts プロジェクトの前身の「Growth Charts Project」が Chipata 地区で実施された。成長段階ごとに望ましい体重や身長、栄養のある食事のアドバイスが記載された成長チャートのポスターを対象年齢の子どもがいる世帯に配布し、家の中に掲示させるプロジェクトで、特に栄養失調の子どもが発育阻害を 22% 減少させることを発見した。

そこで ZamCharts プロジェクトでは、調査地の追加、成長チャートポスターの改良、新たに栄養サプリメントの配布を行うこととし、2021 - 23 年にかけて実施されている。介入は、(1)ポスターの配布のみ、(2)栄養サプリメントの配布のみ、(3)ポスターと栄養サプリメントの配布、(4)何もなし、の 4 つである。そのため、3 つの治験群と 1 つの対照群が用意された。

栄養サプリメントは栄養補助食品のピーナッツバターである。子どもの健全な成長と認知の発達の促進、発育阻害の防止、貧血・鉄不足の防止に役立ち、毎日 1 袋 (20g) 摂取する。

調査地は、Choma、Lusaka、Mansa の 3 地区であり、ランダム化比較試験の手法を用いて、さらにそれぞれの地区の中から対象地域が抽出された。対象地域は治験群 (3 グループ) 地域と対照群 (1 グループ) 地域にさらに分けられている。そして対象地域内の全世帯を訪問し、対象年齢 (調査開始時で 6 か月以上 11 か月未満) の子どもがいる世帯が調査対象となった。3 地区合わせて約 2300 人であ

る。

私が訪れたのは、調査開始からちょうど 1 年目であった。すなわち進行中のプロジェクトの過程を具体的に観察する機会に恵まれた。

#### 現地でのリサーチ活動

ザンビア到着後、私は挨拶もかねて一度 IPA のオフィスを訪れることにした。Ms. Tamara と対面でお会いし、リサーチ活動のスケジュール調整を行う。渡航前にも連絡を取っていたが、実は具体的なスケジュールについては未定だったのである。すると、明日 (8 月 26 日 (金)) の調査への同行を提案された。本来のリサーチ活動日は 9 月 1 - 2 日 (木・金) であり、それ以外の日は他のプログラムの予定が入っていたが、IPA の訪問は私のザンビアでの大きな目的のひとつであり、貴重な機会であることから急遽調査に同行することにした。加えて 9 月 1 日にも他の調査に同行する予定となった。9 月 2 日は予備日であり、オフィスでの仕事を見学したいと密かに考えていた。

#### リサーチ活動 1 日目 (8 月 26 日)

本日の調査の目的は、栄養サプリメントの配布であった。ZamCharts プロジェクトでは月に 1 度、前月分のサプリメントの回収および当月分の配布を行っている。同時に、簡単な質問も行う。例えば、子どもの健康状態やサプリメントの使用法などについてである。そして本日は、数日前に不在であった世帯を再び訪れるため、いくつかのコンパウンドを回る予定であった。私はプロジェクトのスーパーバイザーである Mr. Mark とともに行動することになった。

まず向かった先は Chaina コンパウンドである。舗装されていない細い道を車で進んでいく。ザンビアに来てからコンパウンドの中に入ることは初めてであり、周囲の景色に目が釘付けになる。レンガやトタンで作った小さな家々が密集し、その周辺にはごみが散乱、ハエが飛び回っている。洗濯紐を使って干された色とりどりの洗濯物たちが頭上に連なっている。多くの子どもたちが駆け回り、大人たちも家の軒先に集まっており、人口密度がグッと増したかのように感じる。車から降りると、決して衛生的とはいえない匂いを感じた。



写真 1: コンパウンドでの生活の様子

私はザンビアに来てからというもの、この街に「何か

の違和感を抱いていた。それは、近代的に栄えたモールや建物、比較的安定した治安状況、電気や水道などのインフラの整った宿泊施設、異国者を受け入れてくれる英語が得意な現地の方々といった高貴なヒト・モノの存在によって、「貧困」からの距離が近い人びとの生活の実態が全く見えてこなかったからだ。だから私は、コンパウンドの猥雑とした雰囲気初めてアフリカの現状を感じ取った。

さて、目的のお宅に到着し、Mr. Mark に教わった現地語で挨拶を済ませ、栄養サプリメントの回収・配布と質問の様子を観察する。回答者は母親だ。前月分の栄養サプリメントは全て使用しており、今月分のそれを渡すと、子どもはその場ですぐに食べ始めた。この世帯には成長チャートポスターも配られており、家の中に貼られているという。調査は10分ほどで終了した。家の前で洗濯をしている女性たちや周囲で遊んでいる子どもたちが私を物珍しそうに眺めている中、車へと戻った。



写真2：母親とサプリメントを食べる子ども

続いて訪れたコンパウンドは政府による再定住区として提供された新しいエリアで、道端や家々は比較的清潔そうであった。訪れた家には誰もいなかったため、Mr. Mark は家主に連絡を取り、帰りを待つためにしばし待機した。10分ほどで帰宅した父親に、同様の調査を実施する。特に問題は生じなかった。

3軒目を訪れるために違うコンパウンドへと移動し、目的のお宅を訪問するが、引っ越した後であった。Mr. Mark は近くのご婦人の方々に新たな場所を聞き、私たちは車で Jhon Laing コンパウンドへ移動する。なかなか家は見つからない。というのも、コンパウンドの中の道は非常に複雑なのである。ここでもご婦人に道を尋ね、目的の家を発見した。名前を言えば誰かがその人のことを知っている状況に、私は現地の人びとのネットワーク網を詳細に知りたいたいと感じる。乱雑としたコンパウンド内には、もしかすると現地の人びとにだけ共有された規範や形成されたネットワークが幾重にも存在しているのかもしれない。調査については、引っ越して居住地が変わったとしても継続することになる。次回のために情報をアップデートし、同様の調査をここでも実施した。

結果的に、本日は5世帯への調査が実施できた。訪問で

きなかった世帯などは明日以降も引き続き調査を行うという。朝9時から夕方5時まで休みなく続けられた調査は、非常に根気のいるものであった。位置情報や質問の入力はタブレット端末で電子化されているが、子どもの健康状態を観察し、母親に話を聞くのは人であった。人と人との対話を通してでしか達成できないからこそ大変であるが、だからこそ、貧困削減のためには人びとの力強い努力と試みが求められているのだと感じた。

#### リサーチ活動2日目 (9月1日)

本日予定されていた調査は明日に延期となった。そのため午前中に2時間ほどIPAのオフィスを訪れ、仕事を見学した。ZamCharts プロジェクトの資料や質問票を閲覧した。さらに、データアナリストのMr. Mwiinga に取得したデータの整理や分析方法についても教わる。私も研究で使用しているソフトウェア Stata による分析は興味深く、プロジェクトのインパクトを評価するために重要な任務であった。

#### リサーチ活動3日目 (9月2日)

本日も Mr. Mark の調査に同行する。調査の目的は、1世帯を訪問し、子どもを1日中観察することである。子どもの活動、保護者の様子、栄養サプリメントの使用状況、食事の材料やレシピについて具体的に観察・記録するのである。毎月1度訪問しているが、短時間のやり取りでは分からないことを詳細に把握するのである。これは各地区から45世帯が抽出され、3か月に1度実施されるという。本日は2回目の訪問であった。8時半にIPAのオフィスを出発し、9時過ぎにコンパウンドに到着する。レンガ造りの家の前で母親と子どもたちにお会いし、家の中へとお邪魔する。コンパウンド内の家の中に入るのは初めてであった。玄関を入るとすぐに6畳ほどの広さのキッチン兼リビングルームが広がっている。ソファが2台と、小さなテレビが1台、裸電球が1つ、そして電気式のコンロが置いてある。部屋の中は薄暗く、外気温に比べて涼しい。部屋の奥には寝室などがあるようだ。Mr. Mark は私のことも含めて訪問理由を話した後、昨夜から今朝にかけて子どもが飲食したものの、睡眠時間、健康状態などを質問する。タブレットには英語で質問が書かれているが、現地語のニャンジャ語へと翻訳しながら進める。回答者は母親である。時折、娘も言葉を発していた。さらに母親と子どもの体重を計測する。全ては15分ほどで終了した。その間、子どもは棒付きキャンディーを食べていた。その後私たちはやる事がなくなりましたが、母親や娘は昼食の準備に取り掛かる。ザンビアの主食は「シマ」と呼ばれ、トウモロコシの粉をお湯で練ってつくった水気の多い蒸しパンのようなものが毎食欠かせない。私は家庭の中で手作りするシマを初め見たため、シマ作りを観察することにした。

その様子を面白がってくれたようで、言葉は通じないが母親と少し交流することができた。昼食は父親と Mr. Mark、私の3人で料理を囲み、いただいた。シマに加えて魚のトマト煮とほうれん草の和え物が添えられており、とても美味しかった。もちろん、子どもの食事の中身や様子を記録することも、Mr. Mark は忘れてはいない。



写真3: 昼食の手作りシマとおかず.jpg

昼食後、子どもはバスタイムのように、泣き叫ぶ声が聞こえてくる。そして泣き疲れたのか、その後はすぐに寝たようだ。寝た時間と起きた時間も記録する。昼寝後、子どもはビスケットを食べ始めた。そして家の周辺を散歩する。気づけば太陽は傾いており、夕刻が迫ってきていた。17時までの滞在が終了しようとしている。最後に、日本のお土産を渡し、私を家の中に招き入れてくれたことへの感謝の気持ちを伝え、帰宅した。愛らしい子どものダニエルにも心からズイコモ（ありがとう）。

#### おわりに

プロジェクトの観察とザンビアでの全体の経験を通して得た気づきを最後に述べたい。

1点目は、コンパウンドでの現地の人びとの暮らしの実態から、さらなる経済・社会開発の必要性を感じた。保健衛生や教育、電気や水道といったインフラの開発は不可欠だ。しかし、それら開発を具現化するには、現地の人びととのつながりを基盤にしたより深いコミットメントが必要であると考えた。たった一度コンパウンドを訪れた私が、彼らの望んでいることを判断することは傲慢である。外部の押し付けやトップダウン型の開発ではなく、住民からの、下からの開発が重要であろう。そのためには、Mr. Mark が実践しているような住民との対話や関わり合いによって、謙虚さや共感をもとに他者を知ろうとし続ける努力が重要であると考えた。住民が何を必要としているのかを理解しなければ、望ましい経済・社会開発は達し得ないと改めて感じた。だからこそ私は、現地の人びととの対話をこれからも続けていきたい。

2点目は、異分野理解を通して、物事を多角的に捉えることが肝要であるということだ。本プログラムは、動物保護や環境保全、鉱山資源や国際協力といった異分野融合型で構成されており、ザンビアの各地域でバラバラに学んだこ

とが実際には強く結び付いているという事実に気付いた。すなわち異分野を学ぶことのひとつの意義は、自身の興味関心の分野の課題解決のために必要であるからだ。例えば、住民のウェルビーイングの向上や貧困削減のためには、コンパウンドというコミュニティの社会的役割を深化させるだけでなく、私にとって異分野である保健衛生や環境保全なども考慮しなければならない。その試みにとって、ザンビアでの異分野理解は貴重な機会となった。

最後に、私は IPA の活動理解を通して、現地の人びとの暮らしの実態を垣間見ることができた。特に社会科学を背景に持つ私がザンビアを知ろうとするためには、必要不可欠な時間であった。ザンビアの実像に少しでも接近することができたのは、IPA の皆さまの温かいご協力のおかげである。心から感謝いたします。

## 南部アフリカ地域の回廊開発とザンビアの地理的ポテンシャル

工学院 M2 田代貴久

### Initial Proposal / 企画書

#### 1) Research theme/title

Field Research of Policymaking on Conservation Health in Zambia

#### 2) Background

To propose solutions in terms of conservation medicine, it is crucial not only to scientifically approach but also to formulate and adopt policies. Since I'm becoming a Japanese government officer in the Ministry of Economy, Trade, and Industry in Japan next March, I'm convinced that researching in Zambia will be a great opportunity to tackle on for its concept, conservation medicine, which I'll seldom handle as far as I'll work in Japan.

#### 3) Specific targets and goals of the research

##### Targets

- Political decisions made by the Zambian government and the Cabinet
- Policy on Conservation Medicine, especially diplomacy, framed by Zambian authorities
- Effect and the following improvements on adoptions listed above

##### Goal

Policy proposal on conservation medicine in Zambia by myself

#### 4) Means to achieve the goal(s) above

- Interview on JICA, Embassy of Japan, and Ministry

of Foreign Affairs in Zambia

- Bibliographic Survey
- Discussion

### 実施後報告書

#### はじめに

ザンビアは内陸国であり、8つの国（アンゴラ、コンゴ民主共和国、ジンバブエ、ボツワナ、タンザニア、ナミビア、マラウィ、及びモザンビーク）との国境を接している。さらに、上記8カ国に南アフリカ共和国などの国を加え、南部アフリカ地域の経済統合を目指した機関である「南部アフリカ開発共同体 (SADC)」が構成される。

コリアー (2008) によると、内陸国は港へのアクセスが悪いため、輸入コストが物価の高さに直結する。また、輸出するにしても価格競争力という点で国際競争力を確保できない。このとき、輸出入のコストは港からの距離だけでなく、近隣の沿岸諸国がインフラにどのくらい投資しているかによって、大きく影響を受ける。

現状南アがインフラについて圧倒的に整っており、ゆえに、南アへのアクセスを円滑化することが優先的になりがちだ。だが、ただでさえいびつな南アへの経済的依存をストロー効果的に加速させる恐れがある。一方でザンビア、ボツワナ及びジンバブエに顕著だが、脱南アは悲願である (林, 1999) が、脱南アを目指すも SADC 内での外交的な不安定化が懸念されるジレンマがある。

このようなジレンマを鑑み、JICA ほか (2010) が検討した回廊整備効果シナリオの内、SADC 域内での貿易の活性化の達成を目指すシナリオが最適だと筆者は考えた。さらに、このシナリオにおいて、ザンビアの地理的優位性から物流のハブとなる戦略ならイニシアチブとなる可能性の高いのではないかと筆者は考えた。

本レポート、次のような構成で書いた。まず、回廊の役割について簡単に説明する。次に、JICA ほか (2010) が提案した、これらの回廊整備後の成長モデルの内、SADC 域内貿易の促進というシナリオにおいては、ザンビアがイニシアチブに取れることを述べる。具体的には、ザンビアを拠点 (ハブ) と捉えた時の、地理的有利さと交差路としての存在感である。最後に、上記シナリオの課題について要点を紹介し、今後の期待でしめる。

#### ザンビアへと伸びる道

SADC での回廊について、歴史的な流れに言及すると、独立以前のアフリカ諸国の輸送体系は、鉱物産出地から輸出港への鉄道輸送中心に構成されていた (JICA, 2010)。今日では、輸入品の重要な輸送路として恩恵をあずかっている。また、回廊沿いには、開発可能性の高い鉱山が分布している場所を結ぶ役割を兼ねているため、回廊沿いの鉱山

への探鉱も盛んである。図 1 に SADC 諸国を支える回廊を示した。その特徴や問題点については、JICA ほか (2010) に説明を譲る。

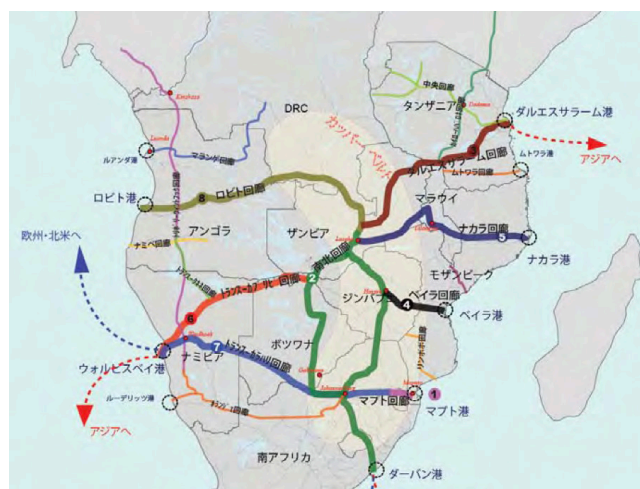


図 1 SADC 諸国の主要な回廊。JICA ほか (2010) から引用。

#### 回廊開発の効果—域内貿易の活発化

筆者がザンビア渡航の際、南ア資本のスーパーマーケットには大変世話になった。棚に陳列されているお菓子などは、南アから流入しているが、とある製品についてパッケージを読むと 'Made in Mozambique' などとあった。これは、例えば隣国モザンビークで生産 (水揚げ) された製品であっても、回廊の整備状況によっては直接的に輸送するよりむしろ、第3国 (そして場合によっては2カ国以上) を経由する優位性があることがわかる。

JICA ほか (2010) が指摘するように、対南アとの輸出入については、各国一定の実績がある。この理由は次のようであると考えられる。輸出入のコストは港からの距離だけでなく、近隣の沿岸諸国がインフラにどれだけ投資しているかに影響される (コリアー, 2008)。現状 SADC においては、南アが圧倒的に整備されているため、興味深いことに、南アでないが海に面しているタンザニアやモザンビークなどにおいて、その国の港湾では取り扱いが難しいものに関して南アの港を利用するものがある。

そこで、JICA ほか (2010) が提案した「域内貿易の活発化」を念頭に置いたシナリオが、現状の南アへのルートの強化と南ア依存脱却を同時に叶える上で、最適だと筆者は考えた。これは次のようなシナリオである。まず、SADC 内貿易で、既に活発である南ア企業の現地調達を発展させる。つまり、Emangor and Kirsten (2009) が説明するように、いわゆるスーパーマーケットの棚に陳列されるものを対象とし、サプライチェーンの一部に南ア以外の SADC 諸国で現地調達されたものを組み込むことの拡大を目的とし、これは特に実現可能性が高い。このシナリオでは、単に域内の所得の向上につながるだけでなく、域内の新たな貿易機会や輸出機会を創出する。さらに、南ア企業の現地調達を起点として、貿易機会の創出を図ることで、結果的に SADC 外

との貿易や投資が拡大するシナリオを描きたい。すなわち活発な域内貿易は、例えば、先進国であれ新興国（特に中国及びインド）であれ、南ア以外の外国企業の投資を誘発する結果にもつながりうる。

この過程において整備されたインフラは、副産物ではあるが同時に南ア依存の第一歩である。その際に重要な観点「相互補完性」が鍵である。例えば、石油などの鉱物資源が外貨獲得の多くを占めるアンゴラやコンゴ民主共和国は、農業部門が脆弱である。一方で、タンザニアやマラウイには鉱山開発よりむしろ、農作物に力を入れている。以上のように、各国が有している産業構成を理解し、その強み・弱みを整理したとき、補完的な貿易が望ましい。なお、細かいデータに関しては Pratt, Diao and Baththa (2009) の分析をお読み頂きたい。図 2 に現状を示す。

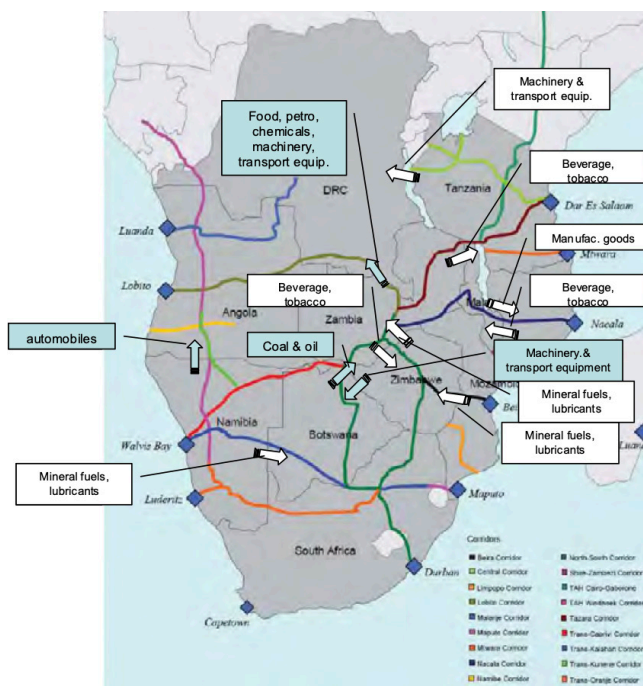


図 2 南アを除く 2010 年時点での域内貿易パターン。JICA ほか (2010) より引用。

検証：ザンビアは SADC のハブとなるのか？

本来の回廊は鉱山産出物のために建設されたものであり、その意味で、ザンビアが生産量を誇る銅輸出を拡大させることは、戦略としての筋は良い。だが、この特徴はザンビアだけが特異なものではなく、むしろザンビアよりも豊富でバラエティに富んだ鉱物を産出できる国は SADC 内には珍しくなく、ザンビアである必要が薄れてしまう。また、この鉱物資源開発の重点化はどうしてもモノカルチャー経済となってしまう、脱却への道筋を模索する各国からすれば消極的であろう。確かに、「域内貿易促進」と「鉱物資源開発」の成長シナリオは独立したものではない、すなわち両輪のように振る舞うべきであるが、ここではザンビアの地理的優位性に注目したい。

さて、相互補完性の観点から域内貿易を活発化させるとき、物流のネットワークを構築する上では、ポイントトゥポイ

ントよりむしろハブアンドスポークの方が効率性で優れる。ハブアンドスポークの利点は、必ずしも大型トラックを満載すべき輸送を必要とせず、中小規模の取引も容易に参入できることである。この上で、ザンビアはハブとなるポテンシャルが高いと筆者は考える。まず、ザンビアはインド洋も大西洋もほぼ等距離にアクセスできるに場所ある。また、ザンビアは 8 つの国に囲まれているが、逆の見方をすれば、全ての国に等しくアクセスできる優位性がある。そこで、ザンビアには SADC 最大級の物流拠点を置くポテンシャルは十分あるだろう。

この構想においては、安定的かつ時間が読めるようなシステムが必要であり、インフラ整備や税関手続の簡素化・短時間化が重要である。また、ザンビアのハブを利用してもらうために、税制の議論も必要となってくるだろうと筆者は考える。なお、本レポートのハブ構想は、ラオスの例を大いに参考にした（国土交通省総合政策局国際物流課, 2016）。

地域統合の共通課題とその解決に向けて

最後に、回廊整備の共通課題とその解決の取り組みを述べる。要点を押さえると、インフラの未整備や老朽化、税関手続の遅さ、賄賂、通関手続文書や法律で各国の足並みが揃わないなどが山積みである。しかしながら、これらの課題については、むしろ ODA などのアフリカ投資の側面からすると、各国がプレゼンスを獲得するためにあらゆる面で鎬を削っているのが実態だ。我が国でも、ハード面とソフト面で両方の支援が活発に行われている又は計画中である。ザンビアに関わるものを簡単に紹介すると、ハード面ではザンベジ川にカズングラ橋を架け、「ボンツーン」と呼ばれる舢舨（はしけ）で輸送していた過去と比較して、2 日から数時間に短縮されることが見込まれたり (JICA, 2000)、ソフト面では、出入国手続や通関手続の効率化が期待される「ワンストップボーダーポスト」をアフリカで初めて設置したりなどがある (AUDA-NEPAD and JICA, 2022)。

まとめ

以上のように、SADC 域内での貿易の活性化の達成を目指す過程においては、ザンビアの地理的優位性から物流のハブへの推進が、SADC でのイニシアチブの獲得に多大な貢献ができる可能性を示唆してきた。現時点において、ザンビアは SADC をはじめ、様々な FTA や関税同盟が発行済みではあるが（島田・大山, 2020）、着実な発展無くしてその恩恵を実感するには依然として道のりは険しいものだ。しかし、筆者はそのポテンシャルに大きな期待を寄せている。その発展をこの目で目撃したく、今後の人生のキャリアでザンビアを含めた SADC 諸国での仕事をしたいと考えている。

参考文献

AUDA – NEPAD AND JICA (2022) ONE-STOP BORDER POST SOURCEBOOK, AUDA – NEPAD JICA  
 EMANGOR, R AND KIRSTEN, J. F. (2009) THE IMPACT OF SOUTH AFRICAN SUPERMARKETS ON AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE SADC, AGREKON, 48 (1), 60 - 84  
 林 晃史 (1999) 南部アフリカ政治経済論, 日本貿易振興会アジア経済研究所  
 JICA (2000) ボツワナ・ザンビア国 ザンベジ川カズングラ橋建設計画 事前調査報告書, JICA  
 JICA ほか (2010) 南部アフリカ成長ベルト広域プログラム準備調査 ファイナルレポート,  
 国土交通省総合政策局国際物流課 (2016) メコン地域における共同集荷・共同輸送システム形成・促進に係る実証事業による調査 [HTTPS://WWW.MLIT.GO.JP/COMMON/001144489.PDF](https://www.mlit.go.jp/common/001144489.pdf)  
 ポール コリアー 著 中谷 和男 訳 (2008) 最底辺の10億人: 最も貧しい国々のために本当にすべきことは何か?, 日経BP  
 PRATT, A. N., DIAO, X. AND BAHTA, Y. (2009) HOW IMPORTANT IS REGIONAL FREE TRADE AREA FOR SOUTHERN AFRICA?: POTENTIAL IMPACT AND STRUCTURAL CONSTRAINTS, IFPRI DISCUSSION PAPER, 00888  
 島田 周平・大山 修一 編著 (2020) ザンビアを知るための55章, 明石書店

research team will visit them in 7/12.

実施後報告書

はじめに

アフリカ大陸の半乾燥地帯から半湿潤熱帯地域(アンゴラ、コンゴ民主共和国、ザンビア、ジンバブエ、タンザニア、マラウイ、モザンビーク周辺地域)には季節的な乾燥熱帯林が成立しており(図1)、これらは一般的にミオンボ林と言われる。ミオンボ林は限定的な降雨や貧栄養土壌環境下にて成立しているため、植物バイオマス量の観点では他の森林に比べ低いものとなり、森林というよりも疎林に近い様相を見せる。一方で、ミオンボ林が果たす生態系サービスは大きく、木材やハチミツ、果物、昆虫、水源涵養や土壌保全など、人々の暮らしを支えてきた存在でもある。しかし、人間活動と密接にかかわるミオンボ林は、近年の急速な人口増加や開発により変容がみられている。

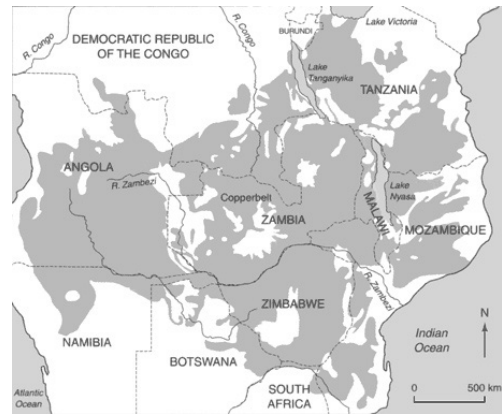


図1. サブサハラにおけるミオンボ林の分布

ザンビアにおける  
薪炭材市場実態調査

国際食資源学院 M2 高橋玄

Initial Proposal / 企画書

1) Research theme/title

"Reasons for burning the miombo forest ~comparing forest management between Zambia and Japan~"

2) Specific targets and goals of the research

To the farmers

- The reasons why the farmers burn miombo forest.
- How long will they burn the miombo forest?

To the ministry of agriculture

- The reasons why the farmers burn miombo forest.
- How long will they burn the miombo forest?
- How they do the management of the forest?

Based on the answers, consider why the forest fire is not occur in Japan.

3) Means to achieve the goals above

- Interview to the farmers near Lusaka.
- Interview to the ministry of agriculture.

4) Necessary resources, facilities and preparation

- Cars for moving.
- Interview sheet.
- Farmers : Ask Ikabongo (my counterpart) to introduce farmers near Lusaka.
- Ministry of agriculture, Land husbandry office : Our

Initial proposal の内容

Initial proposal では、渡航前調査の結果を踏まえ、ミオンボ林と人間活動との関わりという観点から、ミオンボ林と焼き畑農業がどのように関わり、また管理されているのかについて、農家の視点・行政の視点からインタビュー調査を行うことを計画した。最終的には日本における森林管理との比較を目標とした。アクティビティは、ザンビア大学に所属する Ikabongo 博士に協力をお願いし、現地での移動面やカウンターパートの検討を行った。

Initial proposal からの変更点

実際にザンビアで生活をしてみて気付いたことだが、郊外に行く道路沿いにはしばしば炭が詰まった袋が設置されており(図2)、またルサカ市内ではその炭を用いて調理を行う様子が多くみられた。そして現地の方々への聞き込み調査から、焼き畑農業よりも薪炭材の生産がはるかに大規模に行われており、また市場としても巨大であること、そしてそれがミオンボ林の維持と密接に関わっていることがわかった(図3)。そのため、現地でのテーマリサーチは、ミオンボ林と焼き畑農業の関係ではなく、ミオンボ林を由来とする薪炭材市場がどのような構造になっているのか、そ

して薪炭材作成による森林伐採はいかにして緩和することができるのかについて考察することとした。



図2. (左) 道路沿いに売られている炭の詰まった袋

図3. (右) 薪炭材作成による森林伐採への警鐘 (リビングストーン博物館にて)

### テーマリサーチの内容

聞き込み調査から、薪炭材市場は大きく3つのアクター(メーカー、トレーダー、セラー)によって構成されていることが分かった。そこで、インタビュー先としては、薪炭材生産を管理する①森林局、そして先ほど挙げた3つのアクター②薪炭材メーカー③薪炭材トレーダー、④薪炭材セラーの計4つを回り、その結果から見てきた薪炭材市場の実態と森林伐採緩和のための解決策の考察を記した。

#### ①森林局へのインタビュー(シアボンガにて)

シアボンガ市内の森林局にてインタビュー調査を行った。ここでは、人々の薪炭材生産がどのように管理され、森林保全が行われているのかを伺った。結果から、人々の薪炭材生産はライセンス制で管理されており、伐採許可証と運搬許可証の2種類が存在することが分かった(図4)。ライセンスを得ることで一定期間の伐採許可が得られ、それを運搬する際には別途運搬許可を得るという仕組みで森林管理が為されていた。



図4. 薪炭材生産ライセンス(左) 伐採許可証、(右) 運搬許可証

#### ②薪炭材メーカーへのインタビュー(シアボンガ周辺地域にて)

シアボンガ周辺の薪炭材メーカーにてインタビュー調査を行った。メーカーとはいえ、規模は基本的に家族単位であり、メーカーのほとんどは郊外に居住している。彼らは、炊事は枯れ枝を集めて行き、薪炭材は主に収入を得るために生産していることが分かった。価格としては25kgで70クワチャほどであり(図5)、取引先のほとんどは薪炭材トレーダーであるという。

③薪炭材トレーダーへのインタビュー(ルサカ市内にて) ルサカ市内のカリンガリンガ・バウレニ・コンパウンドにて、薪炭材トレーダーへのインタビュー調査を行った。彼らはメーカーから薪炭材を買い取り、それを都市に輸送して高価格で売ることによって生計を立てているという。ルサカ市内には数多くのコンパウンドと呼ばれる複合居住地域が存在しているが、そのそれぞれが敷地内に巨大な薪炭材市場を有しており、輸送した薪炭材はその市場にて売られることになる。価格としては25kgで140クワチャほどであり、郊外におけるそれに比べ約2倍の価格となっていた(図6)。トレーダーは直接メーカーに出向くことは少なく、①で記した2種類のライセンスを有しているトラックを雇い、代わりに運搬を頼むことが多いという。時には警察の少ない夜間にライセンスなしで違法に輸送することもあり、ライセンスシステムの機能不全が見受けられた(図7)。

④ 薪炭材セラーへのインタビュー(ルサカ市内にて) ルサカ市内のカリンガリンガ・コンパウンドにて、薪炭材セラーへのインタビュー調査を行った。彼らは薪炭材トレーダーから薪炭材を買い取り、それを袋に小分けにして高価で売ることによって生計を立てているという(図8)。

価格としては25kgで300クワチャほどであり、薪炭材市場におけるそれに比べ、さらに約2倍の価格となっていた。コンパウンドに居住している多くの人々は炊事に薪炭材を使用しているが、電力を用いたものよりも安く済むという。



図5. (左上) メーカーで売られていた薪炭材袋

図6. (右上) バウレニ・コンパウンド内の薪炭材市場

図7. (左下) 薪炭材を積載して夜道を走るトラック

図8. (右下) 薪炭材を小分けにして売っている薪炭材セラー

### 薪炭材市場調査のまとめと課題

薪炭材生産と森林伐採について、インタビューを踏まえて考察した。インタビュー①～④を通して、まず感じたことは薪炭材市場が多くアクターを経済的に強く支えているということである。特に農村部では薪炭材売買による利益が貴重な収入源となっており、2005年にFAOの調査によりミオンボ林の減少が叫ばれてからも2、なお薪炭材生産による森林伐採に歯止めがかけられない要因の一つがこの

ためであると考えられた。

その他の課題としては森林管理に関する課題が挙げられる。現在はライセンス制による森林管理が為されているが、実際はライセンスなしで運搬を行ったり、ライセンスを持つトラックを雇って運搬したり、そしてそれを黙認する風潮ができていたり、システムの機能不全がみられた。

さらに薪炭材の需要面の課題として、電力価格の高さが挙げられる。薪炭材市場の中で、薪炭材の価格は生産時の数倍の高さで取引が行われている一方で、依然として薪炭材の使用に経済的合理性がある。今後電力価格を下げていくことが薪炭材市場そのものの縮小に繋がり、結果として森林伐採の抑制・緩和に寄与すると考えられた。

以上の大きな3つの薪炭材市場の課題を克服し、森林伐採に歯止めをかけるためには、薪炭材の代わりとなる収入源(養蜂等)を農村部に見出すこと、リモートセンシングなどを活用した簡便な森林モニタリングシステムを導入すること、事実上1社独占状態のザンビア電力市場に競争原理を働かせること、これらを同時進行的に進めていく必要があると考えた。

参考文献

1. Malmer, A. (2007). General ecological features of miombo woodlands and considerations for utilization and management. Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 50: 34-42  
 2. FAO, (2005), State of the World's Forests, 2005. FAO, Rome.

## ザンビアにおける 感染症への取り組み

理学研究院 M1 逢坂はるの

### Initial Proposal / 企画書

1) Research theme/title

Tackling Infectious Diseases in Zambia

2) Background

I am a biology major. I am also a science communicator and study how experts and citizens interact. Doctors, citizens, and researchers have their own views about infectious diseases. I would like to meet a variety of people in Zambia to learn their ideas and measures against infectious diseases. I would like to figure out how to live safely in a mutually agreeable way.

3) Specific targets and goals of the research

- Citizens: I would like to find out what citizens think about infectious diseases and how they are actually taking steps to prevent them. Furthermore, I would

like to know what kind of treatment is given in hospitals when they have an infectious disease.

- Doctors: I would like to know the difference between doctors' and citizens' ideas about prevention and treatment.
- JICA: I would like to observe efforts in Zambia and learn how to understand each other and provide appropriate support to the local people.

4) Means to achieve the goals above

- I would like to interview citizens, doctors, members of JICA and so on.
- I would like to visit hospitals, towns, and dwellings.
- I would like to observe local efforts of JICA.

5) Necessary resources, facilities and preparation

- Permission and appointment for interviews and visits: I will consult with Hokkaido University first. Next, I will contact JICA, hospitals, and some institutions in Zambia.
- Research about the location I wish to visit
- Study on the current situation in Zambia and efforts of JICA

### 実施後報告書

#### テーマ設定

私の課題研究活動のテーマは、「ザンビアにおける感染症の取り組み」です。私は大学で主に生物学を学んでおり、また科学技術コミュニケーターとして、公害・遺伝子組み換え作物・原子力といった科学技術に関わる社会問題に対して市民と専門家がどのように関わって議論・判断していくべきなのかを研究してきました。このテーマを選んだ理由は、地域住民の方と医療関係者の方との関係性を学び、安全に・健康に暮らすために科学技術はどのように活用すべきなのか、地域住民と専門家はどのような関係を構築すべきなのかを考えたからです。

#### カウンターパートとの相談、訪問先決定

プロポーサルを JICA 様に送り、現地での活動内容や明らかにしたい事項を相談しました。JICA 様から、①コミュニティの住居、②病院、③町の保健所、④ JICA という4つの訪問先を提案していただき、時間の都合から、①コミュニティの住居、②病院、④ JICA の3つを希望しました。現地で生活する中で、新たに思いついた疑問や考察をもとにお話する内容を練り直し、研究活動に臨みました。

#### 法月専門家との対談

9月1日に、法月正太郎専門家と対談させていただきました。



た。法月専門家は、国立国際医療研究センター国際医療協力局に所属されている感染科医であり、JICA 様のルサカ郡1次レベル病院運営管理能力強化プロジェクトのチーフアドバイザーです。法月様には、①ザンビア内でも地域によってマラリアのリスクが異なる理由、②ザンビアでのマラリア感染予防の現状について、③今後のマラリアとの関わり方について、の3つを主軸としてお話をさせていただきました。

私がルサカの病院を訪問した際は、「マラリアのリスクは低い」という声を現地の方からいただきました。一方で、コッパー・ベルトにあるKCM製錬所で働いている方は、「マラリアを媒介する蚊が多い。従業員とその周りの人々を守るためにスプレー、マラリアに関する研究、排水管理、教育、に力を入れている」とおっしゃっていました。地域によってマラリアのリスクが異なる理由を、私は「マラリアを媒介するハマダラカの生息地に偏りがあるから」「地方の方がマラリアへの対策が不十分だから」と予想しました。この考えを法月様に伝えたところ、「ハマダラカが田舎の方が生息しやすいことは事実。対策については地方と都市部でそれぞれの特徴がある」というお言葉をいただきました。蚊の種類によって好む生息地が異なり、マラリアを媒介するハマダラカは地方の環境を好み、逆にデング熱を媒介する蚊は都市部を好むそうです。対策は、情報伝達スピードは都市部より地方の方が遅くリーチが難しいが、地方の方がコミュニティの密着具合が強く、一度正しい情報が伝わればそれが急速にコミュニティ全体に浸透するそうです。都市部と地方でコミュニティの在り方が異なるというのは今まで気付いていなかった観点でした。地域住民の方とお話する際も、コミュニティのつながりや構造を捉えて、誰にどのように話しかけるかを考えることが関係構築に影響してくると感じました。

次に、ザンビアでの感染予防の現状について伺いました。私が現地で生活していた際は、ルサカではホテルに蚊帳があり、場合によっては殺虫剤も使用する、というようなマラリアに関する基礎知識は浸透しているという印象を受けました。しかし、プールに水を貯めている、肌を露出させている、夜も特に変わりなく活動している、といった様子から「今の感染対策で十分なのだろうか？」という疑問を持ちました。法月様のお話によると、昔、日本の八重山にもマラリアが生息していたそうです。しかし、徹底した対策を行った結果、マラリア根絶することに成功しました。「徹底的に対策をすれば、マラリアは根絶できる」というお言葉をいただいた時、「マラリアとはずっと戦い続けるものだ」と思っていた私は衝撃を受けました。マラリア対策を徹底すれば、マラリアは根絶できる。しかし、今のザンビアではそれが行われていない。その理由は、そこまで徹底するためにはたくさんのお金と力が必要になるため、

現状できることをやっているからだそうです。根絶するには、たくさんのお金をかけて蚊帳や殺虫剤の使用率を上げ、インフラや排水環境を整備し、それと同時に、薬・ワクチンの研究を進め蚊を根絶させなくてはなりません。それには莫大な費用と最先端の技術が必要になるため、現状できることをやっている、マラリアを根絶させなくても治療薬を飲めば問題ない、という流れだそうです。「徹底すればマラリアを根絶できる」と聞いた時は「それは絶対に根絶すべきだ!」と思いましたが、それは今の国の現状や人々の暮らしに合っていないと考えなおしました。もちろん根絶は理想ですが、国の現状や他のものとのバランス、市民が求める生活を理解した上で、市民に受け入れられる、持続可能な対策を考えていきたいと思いました。

最後に、今後のマラリアとの関わり方についてお考えを伺いました。法月様は、「住民が一番納得・安心できることが大切であり、科学も文化も共生しながら総合的なアプローチをとれると良い」ということを教えてくださいました。ザンビアには、祈禱師・トラディショナルヒーラーと呼ばれる存在が古くからあり、今まではその方が一次診療の役割を担当していたそうです。祈禱師の方は、漢方・成薬といった知識を持っており、診断をして死に理由をつけてくれる、現地の方々にとって重要な存在でした。今でも祈禱師の方はいらっしゃいます。そこで科学の力を振りかざして祈禱師を批判しても、現地の方々には納得してくれません。病院では病院でしかできない高い医療を提供し、祈禱師と病院が共生する社会が現地の方にとってより良い社会となるのだと思いました。現地の方々の背景や生活を知り、現地の方の目線に立ったうえで、クラシカルな今までの対策と薬・ワクチンといった科学技術による対策の両方をバランスよくアプローチすることが、専門家と市民が納得してより健康な生活を送るための鍵だと思いました。

#### コミュニティヘルスセンターでの対談

9月2日には、NG'OMBE HEALTH CENTRE を訪問し、医療従事者の方お一人と地域住民の方お二人とお話をさせていただきました。NG'OMBE HEALTH CENTRE は、コンパウンドにある一次診療を担う小さな病院です。当日訪問した際も、多くの患者さんが利用されていました。お話す際は、「人々の健康を守るために今一番取り組むべきことは何だと思いますか?」「祈禱師、病院の医者、そして市民の関係性について教えていただけますか?」「祈禱師は人々にとってどのような存在ですか?」「あなたが普段しているマラリア対策は何ですか?」「マラリアにかかったらどうしますか?」「なぜ結核がルサカではやっているのですか?」といった質問をしました。1対1で、一人あたり30分~1時間ほどお話をしました。

三名の方にお話を伺いましたが、共通の考えを持っている部分と異なる意見を持っている部分がありました。共通な

点は、みんなその地域・そこに住む人たちが好きだということです。医療従事者の方だけでなく、地域住民の方もボランティアとして病院の活動に携わっていらっしゃいました。「このコンパウンドが好き」「誰かを助けたい」といった言葉をいただいて、地域の人々の繋がりや強さを実感しました。生活するのも大変な中で人を助けようとする温かみを感じ、自分も見習いたいと思いました。マラリアに対する対策は、人によって少しばらつきがありましたが、そこまで注力していないという印象を受けました。しかし、出産した際は病院が母親に蚊帳をプレゼントする・年に1回は国によるハウススプレーが行われる・マラリアかもと思ったらテストを受けるか薬を飲むなど、大事なポイントは抑えているという印象を受けました。「蚊帳は高いから自分では買わない」というお言葉がありました。人々の健康を守る面で、マラリア対策に必要な物資は国が支給する必要があったと感じました。

祈祷師に対する考え方は、人それぞれでした。医療従事者の方は、「病院と祈祷師は独立していて干渉はしない。それぞれの役割がある。しかし、結核の場合は、初期症状が咳だけなので初めは祈祷師にかかる人が多い。結核の人にできるだけ早く薬を届けるために、結核に関しては祈祷師と病院で連携をとって、祈祷師の方に来た結核の症状がある人を病院へつないでいる」とおっしゃっていました。現地住民の方は、「私は祈祷師は使わない。でも、人によって違う。病院より祈祷師を信じている人もいるし、祈祷師より病院を信じている人もいる。」とおっしゃっていました。おそらく、病院でどんな経験をしたか・祈祷師に見てもらってどんな経験をしたかが、病院・祈祷師の信頼度に関係しているのだらうと思いました。病院は、地域に信頼してもらうために、高い質の治療を高い確率で成功させることが必要だと思いました。



医療従事者の方との対話

地域での健康に関わる問題を伺った時、自分の予想以上の多様な回答をいただきました。まず、今一番深刻なのは結核とエイズだそうです。コンパウンドは家と家の距離がとても近いため、結核が急速に感染拡大するそうです。エイズにかかった方は結核に感染する可能性がとても高まるた

め、エイズと判断された人にはその時点で結核の予防薬を渡すそうです。エイズや望まない妊娠については、教育の不足と女兒をとりまく状況が関わっているようでした。避妊の知識が浅い、避妊具を買う金銭的余裕がない、時間を持って余して性行為に走る、性行為でお金を稼ぐ、などの原因があると思いました。教育、家庭状況、日常生活など、複合的なアプローチを長期的に根気強く行う必要があると思いました。マラリアやコロナ以外にも、ゴミやドラッグの問題を教えてくださいました。ゴミは、本来国指定の方法で捨ててゴミ処理場にもって行ってもらうべきなのですが、それにはお金がかかるそうです。お金を払えない人達が、それよりも価格が安い個人のゴミ回収人にゴミを頼みます。ゴミ回収人はゴミを集めたあと、まとめてゴミをポイ捨てるそうです。マラリア対策と同様、人々の健康を守るためには、市民の目線に立った国のサポート・国による仕組み作りが必要だと感じました。マリファナは、取り締まりがあまり行われておらず、若者たちが手に入れることは容易なようです。マリファナを使うと、やめられなくなり、金銭的にも健康的にも問題が生じます。ドラッグに関しても、国全体での強い規制や教育が必要だと感じました。

一番印象深かったのは、「みんなの健康を守るために必要なことは何だと思いますか？」と質問した際に、皆さん全員が「ただ薬を渡して治療するだけではなく、再び病気にならないように教育すること」とおっしゃっていたことです。病院はただ治すための機関ではなく、正しい情報の周知、健康に関する教育の実施、といった重要な役割をもっているということを実感させられました。

実際にコンパウンドに住む方々とお話させていただくことで、市民側の考え方や実情の理解が深まりました。感染症やその他の健康問題には様々な要因が絡んでいて、長期的に、複数の方面からアプローチをかける必要があると感じました。今回学んだ知識をもとに、どうしたら地域の人々が納得・安心しながら効果的に健康を増進できるのか、考え続けていきたいと思います。

## ザンビアにおける

### 就学支援について

一礎の石孤児院 (Cornerstone Of Hope)

における HIV 孤児のための学校運営一

国際食資源学院 M2 木山瑠夏

#### Initial Proposal / 企画書

1) Research theme/title

The current status of mathematics and science education in Zambia

## 2) Background

My research theme is pasture monitoring and management using satellite remote sensing technology. I'm doing field survey and analyzing satellite images. While conducting my research, it was necessary to seek the cooperation of various stakeholders such as government offices and farmers in the target area. In order to utilize new technologies in the actual field, I learned that it was necessary to convey the importance of my research in an easy-to-understand manner to those who are not familiar with science and technology. In addition, I joined the Science Communicator Training Program for a year and learned how to bridge science and citizens. While learning about science from these many angles, I am interested in science education in school. Mathematics and science education is the first opportunity to be interested in science and technology for students, and I think about the quality of education is very important. Therefore, I want to study about mathematics and science education in Zambia through my research activities in IVCMEP course.

## 3) Specific targets and goals of the research

- What are the problems of mathematics and science education in Zambia?
- What are the curriculum and textbooks for mathematics and science education?
- What kind of educational support is JICA providing to Zambia, and what are the future goals?
- How interested are students in mathematics and science?
- What do students think about their dreams and going on to higher education?
- Comparison of school education in Japan and Zambia

## 4) Means to achieve the goals above

- Interview with JICA to learn about the current status of education and their support
- Visit local schools, if possible, elementary school, junior high school, or high school.
- Interview with local students
- Talk about my school life and how I decided my course

## 5) Necessary resources, facilities and preparation

Does local school have a projector? I want to use it for self-introduction.

### 実施後報告書

#### はじめに

本レポートでは、IVCMEP2022 派遣中の個人リサーチアクティビティで訪問させていただいた認定 NPO 法人礎の石孤児院 (Cornerstone Of Hope) での活動を報告する。2022 年 9 月 2 日に礎の石孤児院を訪問し、責任者であるムタレ桜子さんから活動についてお話を伺い、さらに 7 名の 7 年生の生徒たちにインタビューを行った。リサーチアクティビティの目的としては、①ザンビアでの教育活動を学ぶこと、②学生との交流を通して彼らの学びに対する姿勢や考え方から現地の方のリアルな課題意識を知ることである。

#### 礎の石孤児院設立の経緯と概要

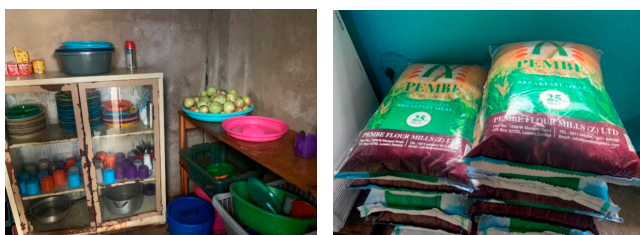
- 場所：ンゴンベコンパウンド (1 万 5000 人が住むザンビアの首都ルサカ 3 大コンパウンドのひとつ)
- 支援する子どもの数：約 70 人 (2022 年 9 月現在、Primary school の子どもたちに加えて Baby class の子どもたちの支援も行う)
- 設立の経緯：ストリートチルドレンに食事を提供することから始まり、助けを必要としている子どもたちやストリートから抜け出したいと考える子どもたちのためのシェルター運営を始める。しかし、一度ストリートを経験した子どもたちはドラッグや暴力などの文化からはなかなか抜け出すことが難しいのが現状であった。そこで問題の根本的な解決のためにはストリートチルドレン予備軍の子どもたちの支援が必要であると考え、現在のコンパウンド (スラム) で HIV 孤児の子どもたちのための学校運営をすることとなる。コンパウンドで暮らす子どもたちは家庭環境に問題を抱えているケースが多く、学校で暮らす環境づくりを目指す。家庭訪問やカウンセリングを通して、家庭問題にも介入し家庭内暴力やアルコールやドラッグ依存症の支援など、保護者に対する支援も同時に行う。



(左) ンゴンベコンパウンド (右) 礎の石孤児院

## 学校教育と食の支援からストリートチルドレン予備軍の子どもたちを守る

ストリートチルドレンになってしまう理由として3つの要因がある。①家に食べるものがない、②お母さんが家に行かない、③学校に行かせてもらえない、①と③を解決するため礎の石孤児院では朝昼の給食の提供を行い子どもたちが学校で過ごす環境づくりを整えている。新型コロナウイルスの影響で6か月間の閉校を余儀なくされた際、HIV陽性であった生徒が亡くなってしまった経験をムタレさんはお話してくれた。ムタレさんが朝昼の給食提供に強くこだわるのは、HIV陽性の子どもたちは毎日の服薬のとき空腹であえると副作用が強くなってしまふことがあるため、まず子どもたちを守るためにはお腹を満たすことを優先しているからである。



(左) 給食を提供するための炊事場  
(右) ザンビアの主食シマの原料であるトウモロコシの粉の常備庫

## 子どもたちとの交流を通して

子どもたちとの交流を通して大きく印象に残ったことは、コンパウンドに住むことやHIV孤児であるということに対する差別に傷ついたり怒ったりする子どもたちの姿である。

7年生の子どもたちはSecondary Schoolへの進学が決まる全国统一テストに向けた模擬試験が終わったところであり、夏休み期間ではあったが学校で指導を受けていた。反省会のような雰囲気で行われていた印象が強く、どの生徒も試験の点数はあまり良くなかったようだった。私もその反省会に参加させてもらい詳しく話を聞くと、模擬試験の会場で他の学校の生徒たちから差別を受けたようだった。制服でどこどの学校に通っているか分かるため、彼らがコンパウンド内の学校に通っていることが他の学校の生徒たち

にも分かったようだ。模擬試験の直前にそのようなことがあったため、試験の結果があまり良くなかったと子どもたちはかなり落ち込んでいる様子だった。その反省会のあと私が直接生徒たちに将来の夢や好きな教科についてインタビューさせていただき時間を設けていただいた。子どもたちとの一通りの自己紹介を終えたあと、彼らからの質問を募ったがそれも日本での試験の方法や進学方法についての質問が飛び交った。「日本では入試の際に不正は行われていないのか」と質問をしてくる生徒もいたり、模擬試験で差別的な扱いを他の学校の子どもたちや先生からされたことを引きずっている様子を感じた。

## おわりに

礎の石孤児院を訪問させていただき強く感じたことがある。それは、学校というものが教育活動の場として機能しているだけでなくコンパウンドで暮らす子どもや家族の命に直接的に関与しているということである。礎の石孤児院では子どもだけでなく家族に対しても生活の支援を行っているが、その中で支援をする/しないの境界線がとても難しいということを感じた。支援に依存した生活にならないためには、子どもだけでなくその家族への自立支援というところまで視点を広げることが重要であると感じた。

最後に、カウンターパートを引き受けてくださった認定NPO法人礎の石孤児院ムタレ桜子様、カウンターパートの調整を行ってくださったJICAザンビアの方々に深く感謝申し上げます。



ムタレ桜子さん(右)、礎の石孤児院のスタッフとして働くメリーさん(左)、7年生の子どもたちとの集合写真



Lower Zambezi 国立公園近傍のバナナ農園