

日本－アフリカ 国際共同研究「環境科学」 2021 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	アフリカにおけるフィールド及びメカニズムベースの農薬の毒性学的研究
研究課題名（英文）	Field and mechanism-based toxicity research on pesticides in Africa
日本側研究代表者氏名	石塚 真由美
所属・役職	北海道大学 大学院獣医学研究院・教授
研究期間	2021 年 4 月 1 日～ 2024 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
石塚 真由美	北海道大学・大学院獣医学研究院・教授	総括
池中 良徳	北海道大学・大学院獣医学研究院・教授	農薬分析、オミクス解析
中山 翔太	北海道大学・大学院獣医学研究院・准教授	エピゲノム解析、遺伝子解析
池田 敦子	北海道大学・大学院保健科学研究院・教授	保健疫学的解析
樋渡 雅人	北海道大学・大学院経済学研究院・准教授	経済学的分析
江口 哲史	千葉大学・予防医学センター・講師	オミクス解析、データ統合

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

アフリカ諸国の農薬曝露が引き起こす毒性学的影響を、フィールドデータをもとに明らかにする。2021 年度は、コロナ感染症の状況に応じて、変更を行うが、アフリカ 3 カ国の試

料採集に着手する。その際、日本からも渡航し、サンプリングに参画する。また、ザンビアから研究者を1名招聘し、研究の打ち合わせや試料の輸入を行う。さらに、アフリカ諸国とのハウスダストサーベイランスのためのプロトコルを作成する。

3. 日本側研究チームの実施概要

ワークパッケージ No. 1：新興・再興農薬の環境・ヒト・動物の汚染モニタリングと毒性学的検証

2021年度は新型コロナウイルス感染症の流行拡大に伴い、各国において行動が制限され、ヒト試料の採集を実施することが難しかった。そこで、小規模の採集を行ったほか、事業開始前に採集していた試料を用いて農薬を分析したほか、動物を用いた実験を行った。

① 南アフリカ

現地において環境試料の採集を行った。2021年度はレタバ川で調査が行われた。Dabrowskiら（2015）によると、南アフリカでは他の農薬とともにイミダクロプリドとデルタメトリンが共に最も多く使用されている。今回の調査では、川沿いに位置する3つの地点で水、堆積物、CLAMのサンプルを採取した。CLAMサンプルは、フィールドに展開する前に実験室でコンディショニングを行い、抽出方法のvalidationを行った。

② ザンビア

ザンビアでは、主にルサカとその周辺の農業地域で住民の農薬サーベイランスを実施する準備を進めた。また、ルサカやカブウェ地域より、食品（肉、野菜など）および環境試料（土壌、大気、水、室内塵）を採取した。また、ヒトの歩哨動物として、野生ラットおよびトカゲを採集した。これらの歩哨動物については、体重と性別を測定した。各ラットからは主に肝臓を採取し、-20℃で保存した。

③ ガーナ

ガーナ国内で新型コロナウイルス感染症により移動の厳しい規制が行われたため、2021年度に現地において試料の採集を実施することができなかった。そこで、2021年度は、本事業開始以前にガーナにおいて採集したコミュニティ別の住民の尿を対象に、ネオニコチノイド濃度を新規に分析し、その地域別曝露を同定して傾向を解析するとともに、後述する日本人との比較を行った。ガーナ人被験者の尿試料からは10種類のネオニコチノイドが検出され、被験者のほとんどは同時に複数のネオニコチノイドに曝露されていた。日本人で算出されたイミダクロプリドの最大の推定一日摂取量（Estimated Daily Intake, EDI）値は、参照用量（RfD, reference dose: 非発がん影響に関して有害影響のリスクがないと推測される摂取量）を下回っているが、ガーナ人のイミダクロプリドのEDIは、動物実験で推定されたイミダクロプリドのRfDよりはるかに高いことを明らかにした。

ワークパッケージ No. 2：アフリカ諸国におけるハウスダストを用いた環境汚染調査

南アフリカ及びガーナでは難しく、現地での活動規制も続いていたため、試料採集に困難を伴った。ザンビアでは後半に渡航が実現したが、同様に現地での採集が難しく、数か所のサンプリングにとどまった。そこで、2021年度は、日本国内での試料採集を行い、実際に国内で作成した模擬試料を用いて、前処理方法や、分析の感度や回収率などについても検討した。モデルハウスダストから農薬成分を分析した結果、日本で使用量の多いネオニコチノイド系殺虫剤が検出され、ハウスダストからも新興農薬を検出できるプロトコルを開発できた。また、室内環境でも農薬汚染が広がっていることが明らかになった。