

国際科学技術共同研究推進事業  
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）

研究領域「環境・エネルギー研究分野」

研究課題名「ザンビアにおける鉛汚染のメカニズムの解明と健康・  
経済リスク評価手法および予防・修復技術の開発」

採択年度：平成27年度/研究期間：5年

相手国名：ザンビア共和国

## 終 了 報 告 書

国際共同研究期間\*1

2016年4月1日から2022年6月6日まで

JST側研究期間\*2

2015年6月1日から2022年3月31日まで

（正式契約移行日 2016年4月1日）

\*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

\*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた該年度末

研究代表者：石塚 真由美

北海道大学大学院獣医学研究院・教授

# I. 国際共同研究の内容 (公開)

## 1. 当初の研究計画に対する進捗状況

### (1) 研究の主なスケジュール(実績)

研究題目・活動	キックオフ		中間評価				最終評価
	2015年度 (10ヶ月: 暫定期間)	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度 (12ヶ月)
<b>1. 土壌から生態系・人・動物への汚染メカニズムの解明</b>							
1-1 土壌環境の総合的評価 (広域調査、モニタリングラボ設置)	スペクトルDB/データ共有システム構築		スペクトルDB、LCTFを用いた画像解析				
		日本での短期研修	タスクフォース設置 日本での短期研修	UNZA学生の 実習 正式ラウンチ	モニタリングラボ設置・人材育成		
1-2 土壌中鉛の移動性検証と鉛の動物および人への移行	広域基礎データ収集完了		鉛汚染メカニズムの解明				提言書の作成 汚染対策提言書作成
1-3 汚染拡散のシミュレーション	汚染拡散のシミュレーションの実施と結果の提示						
<b>2. 鉱床地域の子供における有害金属汚染へのフォローアップスタディ</b>							
2-1 鉛によるハザードのリスクアセスメント		日本での短期研修	プロトコール作成 保健省に配布		検査・治療の開始	検査1万人完了	プロトコールの新規作成と国内への配布(保健省)
	ケミカルハザード対策専門家の養成(保健省)						
2-2 鉛によるハザードの経済アセスメント		広域データの収集完了	レポート作成・配布	経済アセスメントの実施			プレ試算の完了
	ケミカルハザードインパクトの経済アセスメント						
<b>3. オンデマンドの環境修復技術の開発と評価</b>							
(研究1と2のデータ解析によるオンデマンド修復方針の決定)	データ収集およびリスクと経済アセスメントによる環境修復技術の選択		日本での短期研修	提言書の作成			
	レメディエーションに関する人材育成の実施						
3-1 フィジカルレメディエーション	パイロット試験場の造成		※フィジカルレメディエーションの実施と評価			パイロット試験場の解体と最終評価	
3-2 ケミカルレメディエーション	ケミカルレメディエーションの実施と評価						
3-3 バイオおよびファイトレメディエーション	バイオ・ファイトレメディエーションの実施と評価						

## (2)中間評価での指摘事項への対応

中間評価で受けた指摘、助言、今後の課題、および要望事項について、事項ごとに対応を記載する。

### ➤ Kabwe 地域における鉛の拡散経路（大気粉塵による拡散）の検証

大気粉塵による鉛汚染の拡散という仮説の検証や、エビデンスの蓄積に対しての要望があった。これに対し、下記に記載するいくつかの検証を行い、その結果、Kabwe 地域における鉛の主要な拡散経路は粉塵の飛散であるとの結論に至った。

- 研究題目 1 では、これまでに行ってきた粉塵飛散量に影響する気象データの解析に加えて、人工衛星データを用いて粉塵量を解析した。その結果、粉塵量の季節変動が顕著であり、乾季には粉塵が研究対象地域を覆う時間が長いことが分かった。
- 研究題目 2 では、2 年間にわたる野生ラットの定点採材と鉛分析により、乾季では雨季と比較して有意に血中鉛濃度が上昇することを明らかとした (Nakata et al., under preparation)。鉱山から周囲への鉛の拡散様式としては、降雨による地下水への浸透と、鉛含有粉塵の飛散の 2 パターンが考えられる。半減期が約 1 ヶ月とされる血中鉛濃度が乾季で上昇することは、乾季に飛散量が増加する鉛含有粉塵が主要な拡散経路であることを強く示唆するものであった。
- 研究題目 3 では、鉱山敷地内にモニタリング用の井戸 3 本を掘削し、地下水のモニタリングを行った。これにより、鉱山廃滓から地下水への浸潤は限定的であることが示された。
- また、住宅地での地下水サンプリングと懸濁粒子の鉛安定同位体分析を行い、住宅地でも地下水への鉛溶解量は低いことが明らかとなった。一方で、水に懸濁している粒子中には鉛が含まれていたが、鉛安定同位体分析の結果から、この懸濁物は鉱山鉱滓からの風による飛散によるものと考えられた。
- 土壌の粒径別での鉛濃度分析では、鉱山近郊では 0.5 mm 以上の粒径で鉛濃度が大きい一方、鉱山から約 2 km 離れた地域では粒径 0.3 mm 以下で鉛濃度が大きく、粒径の大きな粒子では鉛濃度は低いことが明らかとなった。粉塵による土壌粒子の飛散においては、粒径の大きな粒子は飛散距離が短く、粒径が小さいほど遠くに飛散する。このことから、粉塵による土壌の飛散が鉛拡散に大きく寄与していることが裏付けられた (Toyoda et al., under preparation)。

### ➤ 汚染環境の修復技術の確立（植栽やドロマイトを用いた手法以外の環境修復手法における具体的成果）

上述した鉛の拡散経路などの知見をもとに、以下に示す環境修復技術に関する研究をさらに推進し、そのコスト試算を行い、提言書として取りまとめた。

- 農学的手法においては、植栽可能な植物種、およびその定着・生育を助ける土壌改良法の研究を行った。現地調査が可能である鶏糞などの効果的な利用や、短期間で土壌表面を被覆できる浅根性の植物に関しても調査を行い、持続可能性と効率性の両方を担保できる植物種および土壌改良剤について知見を集積した。これらの成果についての論文執筆を進めており、既に一部成果は受理された (Yoshii et al., South African Journal of Plant and Soil, 2020)。
- 工学的手法では、フィジカル・ケミカル・バイオレメディエーションなど複数の手法が開発された。ドロマイトを用いた手法 (Tangviroon et al., Minerals, 2020) に加えて、バクテリアを用いたバイオレメディエーション技術 (Mwandira et al., Scientific reports, 2020、他 4 報)、鉱滓の効率的な再精錬による汚染拡大防止手法 (Silwamba et al., Metals, 2020、他 1 報) などを構築し、学術論文としても発表している。これら各手法の長所や短所を整理し、汚染の状況に応じた複数のレメディエーション手法の

提案、さらにはコスト試算や長期影響予測も含めた提言書を取りまとめ、世界銀行のプロジェクト（プロジェクト名称：ZMERIP）およびザンビアの関連省庁に提出した。

#### ➤ 包括的な汚染状況の解明

鉱山近郊および遠隔地における環境、動物、ヒトの調査を行い、包括的な汚染状況の解明を行った。

- 鉱山近郊および住宅地において土壌と地下水の採材を行い、粒径別分析等により詳細な汚染実態を調査した。上述の通り、鉱山近郊では粒径の大きな粒子で鉛濃度が高い一方、離れた地域では粒径の小さい粒子で鉛濃度が高く、風による粉塵飛散により汚染が拡大している実態が明らかとなった（Toyoda et al., under preparation）。
- Kabwe 郡の様々な地域から採材した土壌、飲用水、ハウスダスト、その地域で栽培あるいは流通している食品類の鉛濃度分析を行い、暴露源ごとの鉛の汚染状況を明らかとした（Nakata et al., under preparation）。
- 野生ラット（Kataba et al., International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021）やトカゲ（Doya et al., Environmental Pollution, 2020）、イヌ（Toyomaki et al., Chemosphere, 2020）など、多様な動物種を指標としたモニタリングを行い、エリアごとの汚染状況を解明した。
- 2017年7～8月にKabwe郡全域を対象に行なった大規模調査では、約1200名のヒト試料を採材し、この試料の分析を進めた。鉱山近郊では鉛濃度が他地域に比べて有意に高い一方で、遠隔地でも血中鉛濃度の基準値5 µg/dLを超過する住民が一定数存在することが確認された（Yabe et al., Chemosphere, 2020）。

#### ➤ 保健・経済影響の評価（子どもの神経発達障害の解明、神経生理学・病理学的解析と疫学解析の統合）（途上国における鉛汚染の健康影響に関する情報の蓄積）

得られたヒト試料を用いたラボ実験や質問表・調査ツールから得たデータの解析等により、健康影響を評価した。また、質問表を用いて実施した社会経済調査のデータ解析により、社会経済への影響も評価している。

- 2017年7～8月に採材したヒト試料を用いた健康影響評価を行い、金属暴露による血液毒性や腎毒性（Nakata et al., Chemosphere, 2021）、子供の鉛暴露による母親の生活の質（Quality of Life：以下、QOLと表記）の低下（Nakata et al., Chemosphere, 2021）などを明らかにして学術論文を報告している。授乳期の母親における血液生化学検査も実施した（Toyomaki et al., Environmental Pollution, 2021）。
- 2016年および2017年1～3月に鉱山近郊で採材したヒト試料の分析も進め、母乳を介した乳児の鉛暴露（Toyomaki et al., Environmental Pollution, 2021）や遺伝子レベルでの毒性影響（Yohannes et al., Meta gene, 2021、他1報）を明らかとした。
- 子供の神経発達や認知能力への影響についても、2017年および2019年に現地調査を行い、得られたデータの解析を進めている（Matafwali et al., under preparation）。
- 社会経済影響においては、Kabweにおいて血中鉛濃度と家計の総所得・支出の間に単純な相関関係は見られなかったが、様々な交絡要因や鉛被曝の内生性を考慮したうえでの詳細な検証が必要である。地理的要因変数を活用した因果関係の推計からは、血中鉛濃度が家計総支出に及ぼし得る負の効果が認められた。
- 鉛汚染の修復対策による将来世代の便益を算出する作業として、長期的な便益として最も大きな比重を占める「子供のIQ・教育に対する負の影響の緩和」および「死亡率の減少」を通じた将来的な便益を推計するための計算モデルを確定した。
- 上記モデルに基づき、Kabwe全体における血中鉛濃度の平均値が半減すると仮定

すると、今後 50 年の間に、IQ・教育に対する改善により 4 億 7 千万ドルの経済的便益が生じるとの推計値を得た。さらに、死亡リスクが減少することによって、所得損失額換算で 2200 万ドル、支払い意思額 (WTP) 換算で 1 億 2000 万ドルの便益が得られるという結果が得られた。

➤ **ザンビア側研究メンバーとの共著論文数の増加、相手国研究者の人材育成 (論文執筆・研究計画作成)**

プロジェクト実施期間の後半において、相手国研究者の人材育成にさらに注力し、下記の成果を得た。

- 2021 年 7 月時点で、ザンビア側との共著論文 33 報 (全て国際誌、査読付き 31 報) が受理されている。学会発表としては、ザンビア側との共著で招待講演 15 件、口頭発表 59 件、ポスター発表 66 件を行なった。
- ザンビア大学 (University of Zambia : 以下、UNZA と記載) 教員・学生の北海道大学への招聘や、現地のフィールドおよび UNZA に開設したラボでの技術移転などを積極的に行なった。
- これらの取り組みにより、ザンビア側研究者の人材育成が飛躍的に進み、特に海外渡航が困難となった COVID-19 禍においては、ザンビア側で研究活動が自走可能なことが研究課題の継続において大きなアドバンテージとなった。

➤ **プロジェクト終了後のザンビアにおける研究・事業の継続性、展開性に関する予算確保・継続体制の構築**

研究継続のための技術移転および現地ラボの設立、予算確保、さらに展開性に関しての現地関連機関との関係性強化を積極的に進めた。

- UNZA 獣医学部内にモニタリングラボを設立し、種々の研究機材とインフラ設備の配備、技術移転などを行ってきた。これにより、ザンビア国内で採材からラボ実験、データ解析までの一連の流れが完結する体制が構築された。
- 研究課題「ザンビア鉱山地区における鉛汚染環境および鉛中毒対策としてのリスクベースアプローチの実践と効果検証」が、2020 年度に JST「持続可能開発目標達成支援事業 (aXis)」に採択された。本プロジェクトで得られた知見をベースに、社会実装の強化を主な目的として現在実施中である。
- 研究課題「アフリカにおける有害金属の汚染対策と環境修復技術 -動物と人が健康に暮らせる世界の創成を目指して-」が、2020 年度に国際科学技術財団「日本国際賞平成記念研究助成」に採択され、現在実施中。この事業においても、本プロジェクトの成果をベースとして、その発展を目的としている。
- 獣医、経済分野においては、「国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化 (B))」などの複数の科研費事業に採択され、本プロジェクト終了後に研究活動を継続するためのスキームを確保している。
- 世界銀行が出資する Zambia Mining and Environmental Remediation and Improvement Project (以下、ZMERIP と記載) プロジェクトとは MOU (Memorandum of Understanding) を締結して協働を進めている。ZMERIP は 2024 年の終了を予定しており (2022 年終了予定を 2 年間延長予定)、2022 年の本プロジェクト終了後においても、北海道大学およびザンビア大学の関係者は ZMERIP との協力関係を継続予定である。
- JSPS 研究拠点形成事業「アフリカにおける環境毒性コア拠点の形成」が採択されており (2021 年~2024 年)、ザンビアにおける研究成果を他のアフリカ諸国に展開するための研究ネットワークを構築している。
- ザンビアの関連省庁とも連携を継続する予定である。一例として、本プロジェク

ト終了後の連携継続を目的として、環境修復分野においては鉱山省、Kabwe 市役所 (Kabwe Municipal Council : 以下、KMC と記載)、ZMERIP、北海道大学、UNZA の 5 者合同委員会の設立に向けて動いている。

➤ **世界銀行プロジェクトの進展による活動スケジュールの流動性を考慮した上での目標達成に向けたプロジェクトのハンドリング**

保健分野および広域調査・環境修復分野において MOU を締結し、書面で相互の協力関係および協力分野を規定することで、両者の協働をスムーズに進めた。ZMERIP 側に予定の遅れが散見されたが、本プロジェクトからのサポートを積極的に行うことで、保健分野においては 1 万人規模の血中鉛濃度の検査および治療提供が 2020 年に実現した。環境修復分野でも打ち合わせ等を定期的で開催し、本プロジェクトが取りまとめた提言に基づいた環境修復の実践に向けて ZMERIP が準備を進めている。

(3)プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

**\*フィジカルレメディエーションの実施と評価**

本プロジェクトの研究成果を世界銀行と共有し、世界銀行の Kabwe 環境修復の基礎データとすることとなった。そのため、2 年目から開始を予定していたフィジカルレメディエーションの開始時期を 1 年間、前倒しで実施することとした。これに伴い、プラットフォームの早期開設など、グループ 3 の活動について、変更が生じた。

**\*2020 年度に予定していた研究計画**

COVID-19 の影響により活動が難しく、プロジェクト実施期間の延長と合わせて、研究計画を 2021 年度に後ろ倒しとした。

## 2. プロジェクト成果目標の達成状況とインパクト (公開)

### (1) プロジェクト全体

産業開発や資源採掘に起因した環境汚染は多くの途上国、特にアフリカ諸国に普遍的に見られる社会課題であり、金属汚染は特に深刻かつ喫緊の課題である。本プロジェクトの対象地域であるザンビア共和国 Kabwe 地域は、1994 年の閉山まで約 100 年間に渡って行われた鉛・亜鉛の採掘・製錬活動および閉山以降も続けられるフォーマルまたはインフォーマルな製錬活動に起因した典型的な金属汚染地域である。本プロジェクトの開始段階では、研究代表である石塚を中心とした研究チームによる先行研究において、ヒトや家畜における高濃度の鉛蓄積が明らかとなっていた。一方で、ザンビア側関係機関や Kabwe 住民が求める問題解決については、具体的な道筋が見えておらず、科学的な知見もほぼ皆無であった。このため、本プロジェクトでは汚染メカニズムの解明、健康・社会経済に対するリスクの定量化、効果的な環境修復手法の確立により、Kabwe の汚染問題の本質的な解決を目的とした。保健、経済、環境、産業などの複数セクターにまたがるクロスカッティングイシューである金属汚染に対して、本プロジェクトは多様な分野からの専門家の参画による学際的アプローチを試みるという点で、学術的な重要性および稀有性も高い。また、金属汚染が国際的な社会課題である一方、このような学際的アプローチおよび本質的な解決を目指した取り組みは皆無である。本プロジェクトが取り組む「汚染による負のインパクトの定量化とその克服法の構築」は他の汚染地域にも応用できるものであり、水平展開による波及的効果も極めて高い。

2015 年度末の Record of Discussion (R/D) の締結以降、北海道大学を中心とした国内の大学、研究機関、民間企業からプロジェクトメンバーがザンビアに渡航し、現地調査および研究活動を進めてきた。ザンビア現地での研究環境が整っていなかったプロジェクト期間の前半には、得られた試料の多くを海外輸送して日本側で研究活動を進めた。一方で、UNZA 内へのモニタリングラボの構築、機材の設置と立ち上げ、および機材の使用手法や研究手法に関する技術移転を並行して行い、プロジェクト期間の後半では日本側・ザンビア側で同時並行的に研究活動を進めることが可能となった。モニタリングラボや他の屋外設置機材等を利用した日常的な技術移転に加えて、日本への短期招聘、および数年間の大学院プログラムへの修士・博士課程留学生の受け入れなど、多様なチャンネルを活用することで、相手国研究者の育成に努めた。こうした取り組みによる成果は、COVID-19 禍で海外渡航が困難となった 2020 年度以降において特に重要なものとなり、ザンビア側メンバーが主導となり現地での研究活動を継続することができた。これは、本プロジェクト終了後の研究活動および事業の継続性を担保する重要な成果である。



UNZA に構築したモニタリングラボ。プロジェクト開始時点 (左) と現状 (右)

また、ザンビア鉱山省、保健省、水衛生環境保護省 (プロジェクト開始時に R/D サイナ一機関であった国土資源開発省から 2016 年に分離)、高等教育省、環境管理局 (Zambia Environmental Management Agency : 以下、ZEMA と記載)、KMC など、現地行政機関との連携も密に継続し、社会実装にも積極的な取り組みを行なった。基幹産業である鉱床活動に

よる社会経済的な利益を最大限に享受しつつ、環境汚染による影響を最小限とする方策を導き出すことは、ザンビアおよび他の資源国の産業構造上きわめて重要である。さらに国際社会においても、Sustainable Development Goals (SDGs) の重要性が叫ばれる現代において、持続可能な社会の構築に向けて益々その重要性が高まっているが、本プロジェクトはこの点に大きく貢献する。

世界銀行が出資し、ザンビア政府および関連省庁が実施機関である ZMERIP との連携も継続的に進めた。MOU の締結後に、本プロジェクトで得られた科学的知見や経験を提供し、ZMERIP の詳細活動計画策定にも本プロジェクトの日本側・ザンビア側メンバーがアドバイザーとして関与することで、ZMERIP が実施する鉛中毒の大規模検査・治療活動、および今後実施が予定される環境修復活動において重要な役割を果たした。本プロジェクトが取り組む鉛汚染の克服においては、即効性の高い短期的な対策と、抜本的な解決にむけた中長期的な対策を組み合わせることが必要であるが、鉛中毒の大規模検査・治療は前者における極めて重要な成果である。環境修復活動は中長期的な対策の柱となるが、これについても本プロジェクトで得られた知見が ZMERIP の実施計画に盛り込まれる道筋ができたことは、特筆すべき成果と言える。また、ZMERIP の実施母体がザンビア政府であることから、既に作成・活用されている検査・治療プロトコル等は今後もザンビア国内において継続的に利用される見込みであり、プロジェクト期間中に実施を計画していた政策提言のみならず、プロジェクト終了後の中長期的目標として掲げていた政策への反映という点でも、既に重要な成果となっている。また、世界保健機関 (World Health Organization: WHO) は鉛中毒に関するガイドラインの作成を現在進めているが、WHO からの要請に基づき、本プロジェクトの関係者が Kabwe 地域における汚染状況および汚染対策手法に関するレビューレポートを作成している。このレビューレポートはガイドラインの一部を構成する予定であり、本プロジェクトの成果を世界規模で水平展開するための重要な足掛かりとなる。

ザンビア人留学生の受け入れに加えて、日本側の若手研究者および学生の積極的登用と現地派遣、相互交流の促進により、次世代の育成にも積極的に取り組んだ。本プロジェクトでは、各研究題目のグループリーダーおよびサブグループリーダーにも 20 代～30 代の若手研究者を積極的に登用したほか、20 代の若手研究員を長期・短期在外研究員として現地に長期間に渡って派遣した。プロジェクト期間を通じて、若手メンバーが研究チームのオーガナイズや相手国機関および国際機関との連携において中心的な役割を担い、世界で活躍できる日本人材の育成でも極めて大きな成果を得た。2020 年度以降の COVID-19 禍では Face-to-face での交流や学生派遣が困難となったが、この期間においてはオンラインでの研究報告会やディスカッション、セミナーなどの代替措置により、次世代の育成と相互交流を推進した。こうしたオンライン手法はアフターコロナの時代においても益々重要性を増すと考えられることから、パンデミックによる危機を未来型手法に移行する契機として前向きにとらえ、オンライン開催手法の最適化とメンバーの理解増進を進めた。

以上のプロジェクト成果の概要に加え、詳細については以下に記す。

- 各研究題目で得られた研究成果は、2021 年 7 月時点でザンビア側との共著論文 33 報 (全て国際誌、査読付き 31 報)、日本側での原著論文 40 報 (国際誌 39 報、査読付き 39 報) として受理されている。学会発表としては、ザンビア側との共著で招待講演 15 件、口頭発表 59 件、ポスター発表 66 件、日本側のみでの発表で招待講演 6 件、口頭発表 24 件、ポスター発表 30 件を行なった。ザンビア、南アフリカ、エジプト、ナイジェリア、米国、カナダ、韓国、台湾、タイ、ロシア、フィンランドを含む世界各国の国際学会での発表も多数行った。
- 本プロジェクトの研究成果に関して、学部生、大学院生、研究員、教員など様々なプロジェクト関係者が受賞し、2021 年 7 月時点でその数は 20 件に及ぶ。特に、日本側プロジェクト代表の石塚は、2020 年 6 月に環境化学学術賞を受賞した。
- 2017 年 11 月の北海道大学での 1st KAMPAI international symposium、2018 年 8 月のザンビア・ルサカでの第 2 回 KAMPAI international symposium、2019 年 3 月の北海道大学で



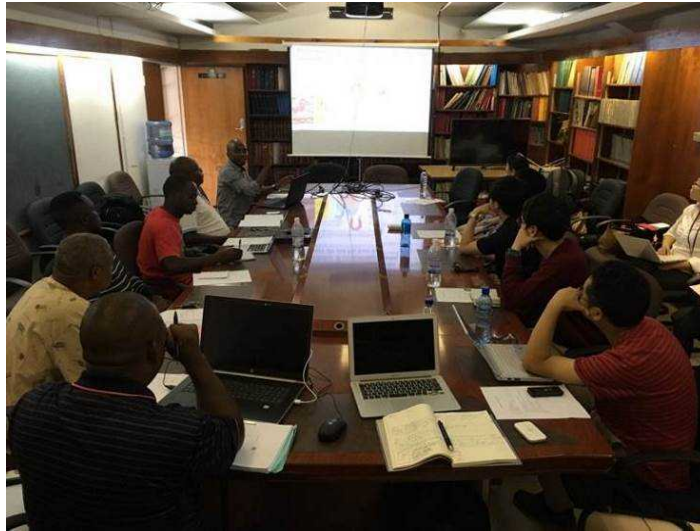
のケミカルハザードシンポジウム、2021年3月と5月のオンライン研究発表会など、日本・ザンビア共同でシンポジウムおよび研究報告会を開催し、両国の研究者および学生が外部に成果発表を行った。

- 2019年7月の横浜での第7回アフリカ開発会議（TICAD7）ではシンポジウム開催およびブース出典を行い、アフリカ諸国からの参加者に広く本プロジェクト成果の共有を行った。



TICAD7でのシンポジウム開催

- 2016年、2017年、2018年、2019年、2021年の5回のJoint Coordinating Committee (JCC)に加え、ザンビアの関係行政機関とは定期的な成果と知見の共有、ディスカッションを行い、プロジェクト終了時に提供予定の提言書の作成準備を進めた。鉱山省、保健省、KMCが実施機関であるZMERIPとも連携を継続し、2018年6月には研究題目2（保健分野）、2019年11月には研究題目1・3（環境修復分野）、2021年5月には研究題目1～3においてMOUを締結した。また、2020年9月に実施した鉱山省、KMC、ZMERIP、北海道大学、UNZAの5者合同オンライン会議では、環境修復分野における継続的な情報共有を目的として、5者合同での委員会設立についても議論を行い、設立の方向で概ね合意を形成した。
- 保健分野でのZMERIPとの主な協働例としては、本プロジェクトのこれまでの知見および経験を元に、2020年度にZMERIPが主体となり、Kabweの子供1万人に血中鉛濃度検査および治療提供を行った。実施にあたっては本プロジェクト関係者が技術面等での支援を行い、治療・検査マニュアルの作成などを行う委員会にも本プロジェクトの日本・ザンビアの両国メンバーが参画し、中心的な役割を果たした。得られた検査データは上述のMOUに従い、本プロジェクトでも収集している。



ZMERIP との合同会議

- ザンビア現地の研究拠点として、UNZA 獣医学部内にモニタリングラボを設置した。金属分析や分子生物学実験など多様な実験系が可能な機材一式に加え、ジェネレーターや無停電電源装置（UPS）などの非常用電源設備、軟水化装置や脱イオン水、超純水装置などを完備しており、頻回な停電や劣悪な水道水質などインフラ課題の多いザンビアでも継続的な研究活動が可能である。管理運営は UNZA メンバーが中心となった Task force（運営委員会）が担っており、COVID-19 禍においても重要な役割を果たしている。日本側からのオンラインでの遠隔サポートのもと、ザンビア側メンバーが主体的にラボ運営を行っている。



モニタリングラボでの UNZA 学生の実習。国費留学生 Kataba と  
日本人大学院生が指導を行った

- UNZA の複数の学生が、Kabwe でのフィールドワークやモニタリングラボでの実験を行い、本プロジェクトに参画する両国の研究者の指導のもとで学位論文を執筆し、学位を取得した。
- H28 年度には JST の SATREPS 事務局へ提出した企画提案「提案タイトル：アフリカの環境汚染問題に取り組む若手チームの形成」に採択され、ザンビア以外のアフリカ諸国（ナイジェリア、マダガスカル、ウガンダ、マラウイ、ガーナ）より 5 名の若手研究者を 2 か月間北海道大学に招へいした。5 名は北海道大学工学部の若手研究者主催の

シンポジウムに参加し、また GIS に関する短期研修や北海道大学の各学部における研究活動に参加した。さらに、ガーナからの招へい者である Collins Nimako は、本企画の受入担当である北海道大学大学院獣医学研究院の博士課程に 2017 年 10 月に入学し、2021 年 9 月に博士号を取得予定である。若手研究者の育成という本企画の趣旨における重要な成果を得るとともに、将来的に日本とアフリカを繋ぐネットワークチームのキーパーソンなり、本プロジェクトで得られる研究成果の水平展開にも貢献することが期待される。

- 複数のザンビア人留学生を北海道大学の大学院で受け入れ、学位取得後はザンビアの省庁などに採用・復職し、現地カウンターパートとして重要な役割を継続的に果たしている。特に、2021 年 3 月に博士号を取得した Andrew Kataba (国費留学生の SATREPS 枠) は UNZA 獣医学部、Marthias Silwamba は UNZA 鉱山学部の教員として復職し、今後の継続的な学術共同研究における重要な相手国研究者となった。
- 日本側の若手人材育成では、複数の北海道大学大学院生の長期ザンビア派遣による国際的視野の涵養に努めた。豊巻 (北海道大学大学院獣医学研究院・博士課程) は 2016 年 12 月から 2017 年 5 月まで、濱本 (北海道大学大学院農学院・博士課程) は 2017 年 8 月から 2018 年 9 月まで現地に長期滞在し、フィールド活動およびデータ取得をザンビア側と共同で行った。短期渡航を合わせると、合計 27 名の北海道大学の学生をザンビアに派遣した。
- 日本人材の育成 (若手、グローバル化対応)、人的支援の構築 (留学生、研修、若手の育成) の観点から、北海道大学の獣医学研究院 (石塚、中山) と情報科学研究科 (長谷山、小川) が中心となり、2017 年 11 月にデモ的に「数理・データサイエンスのオーダーメイドプログラム」を実施した。このプログラムは、本プロジェクトに参画している大学院生 (Kataba および豊巻) と学部生 (銅谷) が現地 Kabwe で採材した人、動物の試料を対象に得た鉛を中心とした金属濃度のビッグデータに関して、数理統計学の専門家である長谷山 (情報科学研究科 数理・データサイエンス教育研究センター長) および小川 (同センター所属) が数値化・統計処理の適切な解析方法の指導・教育を行う実践教育プログラムである。特に、当時は国費留学生として大学院に在籍していた Kataba が本プログラムのようなビッグデータの解析手法を修得することは、将来的なザンビアにおけるボトムアップに繋がる。これらの試みは北海道大学において初めてのケースであり、その後、情報科学と異分野の融合のために正式に北海道大学のプログラムとして他の分野にも波及して継続的に実施されている。
- 2017 年より、本研究に関わる多様なセクター (工学、経済、保健、獣医、地球環境、JSS など) の教員からなる大学院共通授業科目「環境汚染の調査と評価・修復の実践」を設立し、大学院生の育成にあたった。ザンビアのみならず、アフリカ他国からの大学院生も本授業に参加しており、本研究に関わっていない異分野の部局の留学生にも研究成果も含めて教授することができた。
- 若手研究員の中田は長期在外研究員として 2017 年 4 月から 2019 年 4 月まで、短期在外研究員として 2017 年 2 月、2019 年 6~9 月、2019 年 9~11 月、2019 年 12 月~2020 年 3 月、2021 年 1 月~3 月、2021 年 5 月~7 月に渡航し、現地の行政機関および UNZA との調整、モニタリングラボの構築、フィールド調査や現地での研究活動の推進を担った。また、ザンビア人若手研究員の Ikabongo Mukumbuta は、数回の一時帰国を挟み 2017 年 11 月から現在までザンビアに継続的に滞在し、同様の役割を担った。

研究題目の達成状況と、題目間および他機関との関係を以下の図にまとめる。各題目の詳細については、次項以降にそれぞれ記載する。

(2) 研究題目 1：「土壌から生態系・人・動物への汚染メカニズムの解明」  
(リーダー：内田義崇)

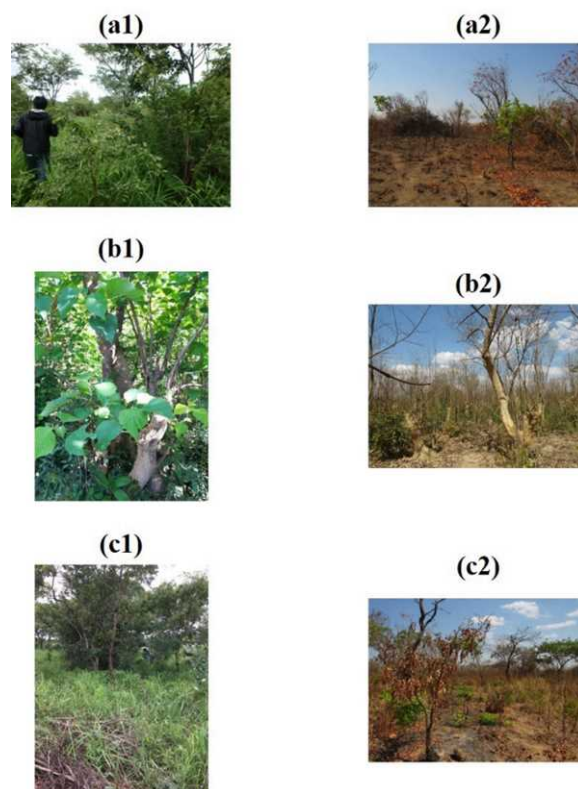
①研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

- 研究題目 2 および 3 の項でも詳細を後述する通り、Kabwe における鉛の主要な拡散経路は粉塵の飛散であることが明らかとなった。一般的に鉱床からの鉛の拡散は、地下水経由と粉塵経由の 2 通りが考えられるが、Kabwe における地下水中の鉛濃度は概して低い。一方、住宅地等の鉱床地域以外のエリアでも表層土の鉛濃度は極めて高く、特に遠隔地では飛散しやすい粒径の小さな粒子で鉛濃度が高い。これは鉛を含有する飛散した粉塵の堆積によるものと考えられる。
- 粉塵の飛散が主要な鉛拡散源であると考えられたため、粉塵を飛散させる風や、水分含有量の増加により飛散を抑制する降雨など、気象データを収集した。具体的には、Kabwe の鉱床地域近傍に構築した農業試験場の敷地内にオンライン気象観測装置（ウェザーステーション：3G ネットワークに接続し 10 分おきにデータをウェブサーバーへ蓄積）を設置し、リアルタイムかつ恒常的な気象データを蓄積した。
- また、粉塵について人工衛星画像データ（MODIS）を用いた解析を行った。粉塵データはエアロゾルデータとしてオンライン利用が可能であるが、ここでは過去 20 年のデータを断続的にダウンロードし、この期間にザンビア全土を覆う粉塵量がどのように変化したのかを解析した。その結果、ザンビア全土の大気に関して粉塵カバー率が高くなるのは 4 月～10 月の乾期であることが定量的に把握できた。このことは粉塵由来の汚染リスクは乾期に高まることを示唆した。
- また、人工衛星画像の解析をサポートするための地上調査も数多く行った。Kabwe 地域の複数の場所で土壌を採取し、人工衛星と同波長域のスペクトルを解析した。これらの収集データは、鉛の拡散経路の解明に繋がることが期待される。さらに、大規模な植生調査を行い、Kabwe 近郊の森林生態系、湿地、農地などを訪問した。一方で、森林を切り開き農地に行っている場所や、荒廃地を開墾している場所などが多く見られたため、その評価が必要であることが分かった。人工衛星画像における見え方の特徴の違いを利用し、これらをカテゴリー分けすることが可能となった。
- 上述した人工衛星データの解析結果をもとに、風量・風向計を用いたフィールド調査を実施した。粉塵量の指標として PM2.5 量を合わせて測定し、風量・風向との相関を評価した。結果として、市街地では粉塵量と風量には正の相関がある一方、自然生態系では相関がみられなかった。このことから、土壌表面が植物で覆われている場所では、風量に応じた粉塵および鉛暴露リスクの増加が抑制されることが示唆された。一方で、粉塵量全体では概して市街地では低値の傾向が見られた。これは、市街地の外では未舗装の道路やエリアが多く、無風状態では粉塵が舞い上がりやすいことが一因として考えられる。また、自然生態系における野焼きが PM2.5 量の増加に寄与している可能性も考えられた。
- 植生調査は季節を変え複数回に渡って実施した。乾季でも森林や湿地帯はある程度の植生が維持されるとの仮説を立てていたが、近年は人の手が入る森林や湿地帯が増えており、乾期は野焼きが広く行われていることが明らかになった。雨期および乾季の調査結果を組み合わせることで、人工衛星画像による土地利用の評価手法の改善ができた。



Kabwe 近郊での植生調査

- 大規模植生調査で撮影した写真データを以下に示す。a~c はそれぞれ同じ場所を示す。現地での聞き取り調査により、付近の農場へのアクセスを容易にすることなどを目的として、乾期は下草に火がつけられ、雨期に植物が繁茂する場所が一時的に裸地化することが明らかとなった。



雨期 (1) と乾期 (2) における土地の様子の変化

- 上述した人工衛星解析データやウェザーステーションデータのオンライン化、および他研究題目との共有を行った。得られたデータを一般市民レベルでどのように利用できるかを検討し、テスト的に運用する方法を模索した。そのために、統計ソフト R と、R で解析したデータをウェブでインタラクティブに運用するツールである Shiny を用いた。具体的には、現在、農業試験場に設置しているウェザーステーションのデータを Google Spreadsheet に集積し、それを R でグラフ化したものがウェブで閲覧できるよ

うなプログラムを構築した。

- Kabwe 鉱床地域の近傍に設置した農業試験場で、荒廃地の回復に一般的に利用されるイネ科植物（レモングラス、ベチバー）等を植栽し、その後の生育について精緻に調査した。土に土壤改良剤となる炭をあらかじめ鋤きこんでおくことで、これら雑草の生育が良くなることが明らかとなった。高濃度の鉛を含有する粉塵の飛散が、鉛の拡散および人の鉛暴露に寄与していることから、これら植物の植栽は汚染拡大と人の鉛暴露を低減すると考えられる。
- 一方、ベチバーは育苗・移植に手間とコストがかかるため、現地で観察されるイネ科雑草である *Cynodon dactylon*（パミューダグラス）、*Imperata cylindrical*（チガヤ）についても同様の調査を行った。その結果、どちらの植物も鉛汚染土壌で良好な生育を示した。また、チガヤは鉛吸収力が高いことが明らかとなり、鉛を除去するための技術（phyto-remediation）としても利用できる可能性が示唆された。
- 土壤生態系の調査を進め、鉛汚染によって土の生物的活性が大きく落ちることを多角的に明らかにした。一例として、植物による窒素肥料の利用率や土壤微生物の呼吸などは、Kabwe 鉱床地域をシミュレーションした鉛濃度で大きく減少することが示された。一方で、Kabwe 地域で一般的に観察されるイネ科植物を現地の汚染土壌に植栽し、現地で手に入る有機資材である鶏糞肥料などの利用で生育が向上することを明らかにした。鶏糞肥料とイネ科植物の混在により、植物にとって吸収されやすい形態の鉛が減少することを解明した。
- また、人の鉛暴露軽減においては、汚染地域で安全な農作物を生産する技術も重要となることから、トウモロコシやコマツナ、ニンジンなどの作物を汚染土壌に植える実験も行った。初期成育段階で根や葉に鉛が蓄積することが観察された。これらの情報は、Kabwe で土壌から人へと汚染物質が移行するメカニズムを探る手がかりになった。
- このような可食植物の生育時における鉛蓄積量の軽減、および生育量向上を目指した検証も広く行った。現地で利用が少ない農業廃棄物に着目し、例えば炭化させた鶏糞やトウモロコシ残渣（現地調達型資材）を利用し、一部の農作物において鉛の吸収抑制を示唆するデータを得た。
- 現状の汚染状況の確認を目的として、現地の複数の畑から採取したトウモロコシ等の鉛濃度も調査した。さらに、ポットを用いた上述の試験系による検証の拡充を目的とし、UNZA 農学部で温室 1 基を建設した。植栽試験数量の拡大のみならず、より適切な日射量や室温、通気性を維持することが可能となったことで、より精度の高いデータを取得することができた。
- 鉱床廃棄物を積み上げた場所には、一定の植物が生育することを明らかとした。この結果をもとに、それら植物の栄養素の獲得手法を解明するために、Kabwe 鉱床跡地の土壤微生物について遺伝子レベルでの解析を実施した。その結果、付近の土壌とは異なる微生物コミュニティが形成されていることが明らかとなった。一方で、土壌の DNA を抽出する通常の方法では、抽出できる遺伝子にバイアスがかかる等の問題があることが判明したため、抽出法の確立が今後の課題として残った。

## ②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

- UNZA 出身で北海道大学大学院農学院において博士号を取得した Mukumbuta を短期在外研究員として現地に長期派遣し、UNZA 農学部のカウンターパートとの連携強化や技術移転の促進を図った。
- フィールド調査やラボ実験など、研究活動のあらゆる段階で UNZA のカウンターパートとの共同を行なった。例えば、土壤生態系の調査では土壌の生物性を調べることが重要であるが、フィールドでの土壌採材からラボ内での土壌 DNA の抽出、その後の解析などを UNZA の学生や教員と共同で行い、技術移転を進めた。
- 土壌に加えて、植物や水などの大規模調査においても UNZA および ZEMA などのカウンターパート機関と共同で取り組んだ。フィールドワークにおける技術移転の深化に

- 加えて、現地の状況に関する共通理解を深める機会にもなった。
- 人工衛星画像解析に関わるワークショップをカウンターパート対象にザンビアにおいて複数回行い、技術移転を進めた。統計ソフトや図表作成ソフトなども UNZA 内に設置した PC に導入し、学術的な面でもより良い環境を構築した。GPS と風量・風向計を用いたフィールドでのデータ蓄積方法およびウェザーステーションの管理方法についての技術移転も行った。
  - 2017 年 11 月に、UNZA および農業省に所属する若手研究者 2 名と、ZEMA のカウンターパート 1 名の短期招聘を行い、技術移転や合同セミナーを行った。また、北海道内の農業関連施設などを訪問し、現場レベルでの研修も行った。日本滞在中、3 名は上述の「1st International KAMPAI Symposium」においても研究成果を発表した。

③研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開特になし。

④研究題目 1 の研究のねらい（参考）

土壌から鉛などの金属類が、生態系を経て最終的に人に到達する経路を明らかにし、また汚染地域の空間的広がりを把握し、効果的な防御策の検討を実現する。

⑤研究題目 1 の研究実施方法（参考）

人工衛星画像解析、気象データなどを広域かつ連続的に行えるような基盤を構築し、粉塵などに備えるアラートシステムを構築し、さらに粉塵の主なソースとなっている裸地の緑化に関する実験により基礎データを得る。

(3) 研究題目 2 : 「鉱床地域の子供における有害金属汚染へのフォローアップスタディ」  
(リーダー：中山翔太)

①研究題目 2 の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

研究題目 2 は、住民の鉛暴露レベルや健康影響を評価する獣医サブグループ、鉛汚染による小児の神経発達と QOL への影響を解明する保健サブグループ、質問表調査により鉛汚染のもたらす社会経済影響を評価する経済チームの 3 つのサブグループで構成される。各サブグループの詳細について、下記にそれぞれ記載する。

【研究グループ A : 獣医サブチーム（サブリーダー：中田北斗）】

- ヒトの鉛暴露量、健康影響評価を目的として、複数回の現地調査を行った。調査にあたっては、UNZA 内に設置された研究倫理委員会（University of Zambia Research Ethics Committee : UNZAREC）および保健省の承認を事前に取得し、年次更新を毎年行った。得られた試料を日本へ輸送する際は、保健省から Material Transfer Agreement (MTA) を取得するなど、国際・国内法規を遵守した。
- 北海道大学の大学院生であった豊巻は、日本側グループリーダー（中山）およびザンビア側グループリーダー（Yabe）の指導・支援のもとで、2017 年 1 月～2 月に乳児および母親を対象とした調査を実施した。418 組の母子から採材した血液、母乳、糞便試料の鉛濃度および鉛同位体分析を行い、多くの母乳試料中の鉛濃度および平均値が、WHO の定める基準値を超過することを明らかとした。また、乳児糞便中の鉛同位体比は土壌中の同位体比と近似しており、これらの結果から母乳および糞便の両方が乳児の鉛暴露源となっていることが示された（Toyomaki et al., Environmental Pollution, 2021）（Activity 2-3、2-5）。



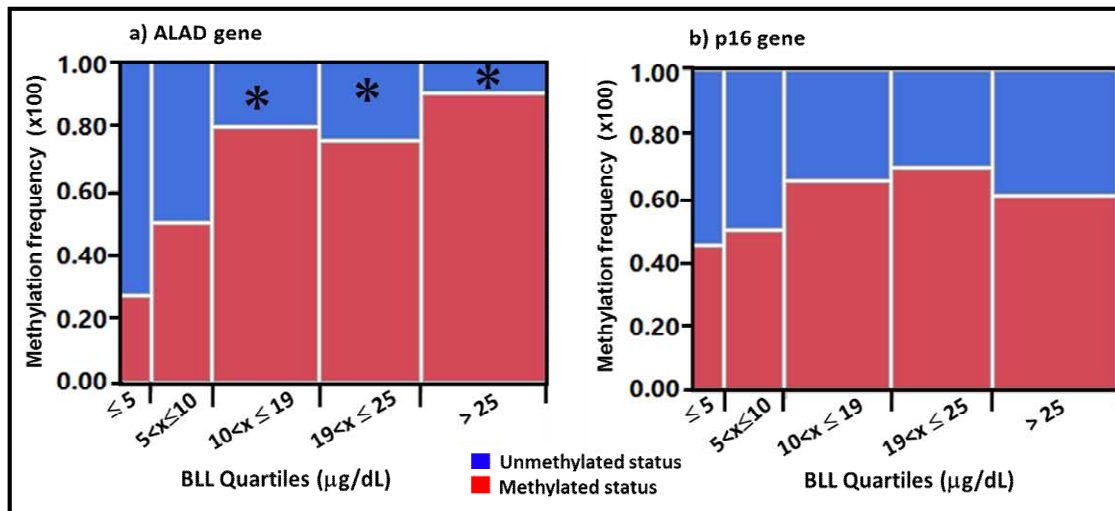
大学院生・豊巻の現地クリニックでの調査

- 2017 年 7 月～8 月には、保健および経済サブチームと合同で大規模な調査を実施し、鉱山近郊に留まらず、Kabwe 郡全域から約 1200 名分のヒト試料を採材した。大人に比べて子供の血中鉛濃度（Blood lead level : BLL）が高いことに加えて、鉱山近郊、特に西側地区で BLL が高いことが示された。汚染源である鉱山からの距離だけではなく、方角や年齢も鉛濃度の規定因子であることが明らかとなったのは、特筆すべき成果である（Yabe et al., Chemosphere, 2020）。
- 同一のサンプルセットを用いて、鉛、カドミウム、亜鉛の複数金属の暴露状況の評価、および血液生化学検査などを主とした臨床機能評価も行った。鉱山近郊地域では BLL に加えて血中カドミウム濃度も有意に高いことが明らかとなった一方で、血中亜鉛濃度は地域間で明瞭な差を示さなかった。BLL はヘム合成に関与する酵素である ALAD



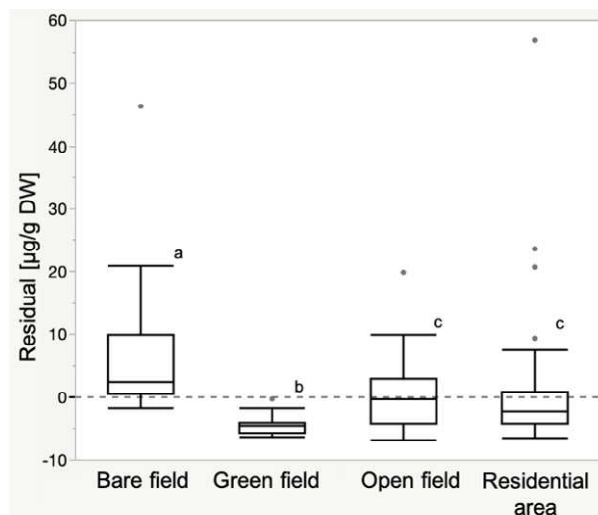
(delta-aminolevulinic acid dehydratase) の酵素活性と有意な負の相関を示したほか、血中カドミウム濃度と腎機能指標である eGFR (estimated glomerular filtration rate) の間に有意な負の相関が認められ、金属暴露による造血・腎機能への影響が示唆された (Nakata et al., Chemosphere, 2021)。

- オンサイトで簡易的に BLL を測定可能な LeadCare 装置の分析精度について、同一のサンプルセットをもとに、ICP-MS を用いたラボ分析との比較により評価した。米国 CDC が定める reference level である 5  $\mu\text{g}/\text{dL}$  付近の BLL では十分な分析精度が認められ、オンサイトで簡易スクリーニングには有効であることが示された (Nakata et al., Chemosphere, 2021)。
- 本プロジェクトの開始直後にあたる 2016 年 7 月に行った現地調査では、鉾山近郊を中心とした地域で子供を対象とした試料採材を行った。得られた血液試料を用いて、鉛暴露による ALAD および p16 遺伝子プロモーターにおける DNA メチル化 (Yohannes et al., Environmental Research, 2020)、ALAD およびビタミン D 受容体関連遺伝子の遺伝子多型 (Yohannes et al., Meta Gene, 2021) について解明した。鉛によるエピジェネティックな変化についての知見は限定的で、これらの成果は鉛毒性の発現機序の解明に大きく貢献するものである。



血中鉛濃度が高いほど、対象遺伝子におけるメチル化頻度が高い

- 土地利用による鉛汚染レベルへの影響について、2017 年に現地で採材した野生トカゲ試料を指標として評価し、裸地では鉛濃度が高く、植生により汚染レベルが小さくなることを解明した。また、各個体における肺および肝臓の鉛濃度はおおそ同程度を示し、19%の個体では肺中濃度が上回った。一般的には肺中濃度は肝臓中濃度より数倍程度低いことが知られており、これは本研究における特徴的な結果の 1 つである。本研究成果は環境科学分野におけるトップジャーナルの一つである Environmental Science & Technology 誌 (Doya et al., 2020) に掲載され、本誌の 2020 年 11 月号の表紙を飾った。



鉱山との距離に基づいて予測されるトカゲ肝臓鉛濃度と、実測値の差分。Bare field（裸地）では実測値が推定値より高く、Green field（緑地）では推定値が高い。

- 2017年～2020年にかけて、陸棲歩哨動物である野生ラットを継続的に採材した。鉱山近郊で採材した野生ラットの歯中鉛濃度を部位別に定量し、暴露量および環境モニタリングの指標として有用であることを示した (Kataba et al., International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021)。また、約2年間に渡って野生ラットの定点採材を行い、 BLL の変動には季節性があり、乾季では雨季よりも高いことを明らかとした。これは、鉱滓や土壌の水分含有量が大きくなる雨季において、鉱山エリアからの鉛を含有した粉塵の飛散量が小さくなることによるものと考えられ、粉塵の飛散が鉛拡散の主要因であることを示唆した (Nakata et al., under preparation)。
- 2017年に鉱山近郊を中心とした地域で、イヌの血液を採材した。飼い主住宅の GPS 位置情報、およびイヌに取り付けた GPS データロガーから得られたイヌの移動情報から、行動パターンを含む多様な因子と血中鉛濃度の相関を評価した。結果として、鉱山からの距離と年齢は、 BLL と有意な負の相関を示すことが明らかとなった。また、血中鉛の同位体比は、鉱山ガレナの同位体比と近似し、これらの結果からイヌの歩哨動物としての有用性が示された (Toyomaki et al., Chemosphere, 2020)。
- 同一のイヌ血液試料から抽出したゲノム DNA を次世代シーケンサーに供試し、全ゲノム DNA メチル化解析を行った。鉛暴露群では全体の 1.2% にあたる 827 の CpG 領域でハイパーメチル化が認められた。これらの部位は、プロモーター領域にメチル化された CpG サイトの異なる 26 の遺伝子に対応していた。さらに、一部のメチル化 CpG 領域についてパイロシーケンスによる検証を行ったところ、鉛暴露を受けたイヌに共通して異常なハイパーメチル化が生じていることが示された。鉛暴露によるエピジェネティックな影響に関する知見の蓄積に貢献した (Yamazaki et al., Environmental Pollution, 2021)。
- 室内での暴露実験により、鉛の急性暴露によりゼブラフィッシュ幼生の酸化ストレス亢進および神経行動上の変化をもたらすことを解明し、鉛汚染の水圏への影響に関する知見を収集した (Kataba et al., Aquatic Toxicology, 2020)。
- WHO やザンビア行政機関が、貧困層の栄養課題克服のために注目している藍藻類スピルリナが、鉛中毒を緩和することをマウスの in vivo 試験により明らかにした (Nakata et al., Journal of Functional Foods, 2021)。ラットを用いた垂鉛 (Kataba et al., The Journal of Veterinary Medical Science, under review) および植物モリンガ (Nakata et al., Journal of Functional Foods, under review) による鉛毒性軽減の検証に関する研究でも一定の有効性が認められ、学術論文として成果を取りまとめて投稿した。
- ヒトの鉛暴露経路の詳細な解明のため、Kabwe 全域から収集した土壌、ハウスダスト、

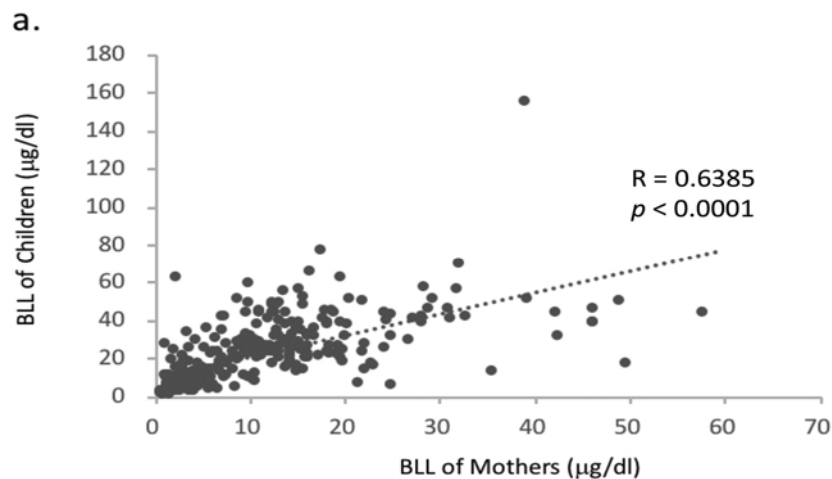
飲料水、野菜類、果物類の鉛濃度分析を行い、暴露源ごとの鉛汚染レベルを明らかにした。

- 現地調査の経験や実績ももとに、住民の鉛中毒の検査・治療法プロトコルをまとめ、保健省と ZMERIP へ提供した。このプロトコルは ZMERIP の Health intervention program で採用され、2020 年から開始された大規模な検査・治療に活用された。

【研究グループ B：保健サブグループ（サブリーダー：藤田和佳子）】

プロジェクトの後半期間は、2017 年 8 月に実施した質問紙（36-Item Short-Form Health Survey）を用いた健康関連 QOL 調査と母親および子供の BLL 値の関連について、解析を進めた。また、歯肉縁の鉛沈着を指標とした口腔内診察による鉛中毒診断法の開発について、ハイパースペクトルカメラを用いた現地調査を行った。

- 2017 年 7 月～8 月に、獣医および経済サブチームと合同で Kabwe 郡の全域を対象とした大規模調査を行った。保健サブグループとしては、SF-36 質問紙を用いた健康関連 QOL 調査を実施し、母親および子供の BLL と QOL の関わりを解析した。
- 母親とその子供の BLL は、有意な正の相関を認めた。就学前、就学児を含む子供の BLL は、父親、母親の BLL に比べ、有意に高値であった。子供の BLL が母親の健康関連 QOL に与える影響に関しては、ステップワイズ重回帰分析を行い、母親のバイタリティおよび精神的健康スコアは子供の BLL と負の関連が認められ（バイタリティ：回帰係数 -0.191 points/ $\mu\text{g}/\text{dL}$ 、精神的健康：回帰係数 -0.202 points/ $\mu\text{g}/\text{dL}$ ）、母親の社会生活機能は母親自身の BLL と負の関連が認められることを明らかにした（回帰係数 -0.339 points/ $\mu\text{g}/\text{dL}$ ）。この結果は、母親の QOL が子供の鉛暴露により影響を受けることを明らかにしたという点で、学術的に重要な知見となった。分析結果は、2021 年 4 月に国際学術誌に公刊された（Nakata et al., Chemosphere, 2021）。また、学術論文の社会的関与の指標である Altmetric score が 2021 年 6 月 30 日現在、60 ポイントと同時期公表の学術論文の上位 5% と高い社会的インパクトを示した。



L

母親と子どもの血中鉛濃度の相関

- 鉛暴露による子供の神経発達や認知能力への影響について、UNZA の Munyinda や Matafwali らが中心となって研究を進めた。2019 年 7 月～8 月には、Kabwe の複数の小学校において児童の認知度に関するフィールド調査を実施し、保護者 180 名、小学校教師 153 名、児童 157 名のデータを収集した。評価ツールから得られた結果のスコアリングなどをこれまでに進めており、詳細なデータ解析および論文としての取りまとめを現在進めている。
- 口腔内の歯肉に蓄積した鉛を指標として、特定波長の強度を定量することによる新規の鉛中毒診断法の開発に向けた知見を収集した。2020 年度にはラットを用いた予備実

験を行い、特定波長の強度から血中鉛濃度を一定程度の確度で推算できることが示された。この結果をもとに、Kabwe 住民の口腔内画像撮影に関する予備調査を別事業と共同で実施した。予備調査では一般的な一眼レフカメラを用いて、通常撮影および3種の特定波長フィルターを装着しての撮影を屋外の日陰で行った。

- メラニンなどの鉛以外の沈着物や自然光が、肉眼所見や画像データに影響を与えることが考えられたため、より精緻な検証を目的として、ハイパースペクトルカメラを用いた本調査を、2021年6月に吉田、中田、Kataba、Zyambo が現地で実施した。約150名分のデータを取得し、今後データ解析を進める予定である。



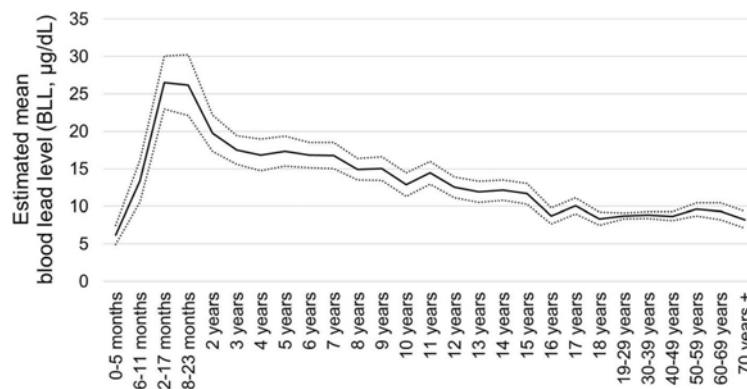
ストロボ光源での暗室内の撮影。左の光源手前がハイパースペクトルカメラ

#### 【研究グループC：経済サブグループ（サブリーダー：樋渡雅人）】

- 鉛汚染がもたらす社会経済影響の評価を目的として、プロジェクト期間の前半はその準備を進めた。2016年度にザンビア中央統計局を訪問し、最新の全国規模家計調査（2015 Living Conditions Monitoring Survey）の一次データのほか、ザンビア全体やKabwe市の社会経済状況の把握に必要な各種統計資料を入手した。また、中央統計局が家計調査の実施の際に採用する、サンプリング・フレームに関する情報を入手した。この情報は、Kabwe郡での本調査におけるサンプル抽出の際に用いられたSEA（Standard Enumeration Area）に関する地理情報データ（shape file等）や各SEAの世帯数などの基本データ（2010年センサスに基づく）を含むものであり、本プロジェクトによる家計調査の実施にあたって重要なデータとなった。さらに、KMCからはKabwe郡の地理情報データを入手した。
- UNZA経済学部のカウンターパートであるChitah、Muphuka、Hangomaと、日本側メンバーの樋渡、成田、山田は、現地渡航およびオンライン会議で調査に関する頻繁な打ち合わせを行った。2017年3月の渡航では、調査に関わる詳細な調整に加えて、Kabweにおいて質問票（紙）の素案を用いたプレテストを実施した。
- 2017年8月～9月に実施した本調査では、各インタビュアーがタブレットを用いた調査を行い、世界銀行グループが提供しているSurvey Solutionsのシステムを用いてクラウド・サーバー上でデータを管理する方針を採用した。これに伴い、調査の実施に先立ってタブレットの機器設定や、プレテストの結果をもとにした質問表の調整を行った。
- 本調査は中央統計局等の支援も得ながら、UNZA経済学部のカウンターパートが主体となって実施した。21人のインタビュアーによる対面調査によって、Kabwe郡内全体から2段階ランダム抽出によって選ばれた約1000世帯の家計調査を完了した。
- プロジェクトの後半期間では、2017年の大規模標本調査によって得られた社会経済・BLLデータを用いた計量分析を進めてきた。Kabwe郡全体を対象とした鉛暴露量の分

布・程度の推計・予測、鉛被爆の経済コスト、特に現役世代の経済水準や将来世代の稼得所得に与える負の影響の分析、修復対策の費用便益分析を行っている。

- **Kabwe** において実施した大規模標本調査に基づき、**Kabwe** 全体の **BLL** 分布の推計・予測を実施した。**BLL** の測定は診療所への来訪者のみに実施されるため、標本選択バイアスが生じ、これまで **Kabwe** 郡全体の代表性を有する **BLL** の推計・予測値が存在しなかった。**Kabwe** 郡全体の **BLL** 推計値は、費用便益分析においても不可欠である。経済サブチームでは、**Kabwe** 郡の代表性を有する家計調査の社会経済データを活用することで、計量経済学の手法により、**BLL** データの有する選択バイアスを修正し、**Kabwe** における平均 **BLL** の推計や濃度分布の予測を行った。**Kabwe** 郡全体の平均 **BLL** は  $11.9\mu\text{g/dL}$  となり、標本平均より低い数値となったが、依然として高い水準にあり早急の対策が求められることが示された。分析結果は 2020 年 9 月に国際学術誌に公刊されている (Yamada et al., Scientific Reports, 2020)。



Kabwe 郡全体の血中鉛濃度の推計値 (標本選択バイアス修正後)

- 鉛暴露が現役世代の福祉水準に与えている影響を分析した。**Kabwe** において **BLL** と家計の総所得・支出の間に単純な相関関係は見られなかった。ただし、因果関係については、様々な交絡要因や鉛被爆の内生性を考慮したうえでの詳細な検証が必要となる。地理的要因変数を活用した因果関係の推計からは血中鉛濃度が家計総支出に及ぼし得る負の効果が認められた。さらに、鉛飛散予測データや土壌汚染分布のデータを活用し、現在、因果効果の推計のさらなる精緻化を進めている。
- 鉛汚染の修復対策による将来世代の便益を算出する作業として、長期的な便益として最も大きな比重を占める子供の **IQ**・教育に対する負の影響の緩和および死亡率減少を通じた将来的な便益を推計するための計算モデルを検討し、確定した。2020 年に予定されていた追加調査が延期されたことで不足したデータについては既存研究の推計値を活用し、2017 年の大規模調査のデータと併せた算出を試みた。上記モデルに基づき、**Kabwe** 全体における **BLL** の平均値が半減するという仮定をおくと、今後 50 年の間に、**IQ**・教育に対する改善により 4 億 7 千万ドルの経済的便益が生じるとの推計値を得た。さらに、死亡リスクが減少することによって、所得損失額換算で 2200 万ドル、支払い意思額 (WTP) 換算で 1 億 2000 万ドルの便益が得られるという結果が得られた。
- 上記の計算モデルを、研究題目 3 の提案する **Kabwe** における各修復対策案に適用し、費用データと結合することで、各修復対策に対する費用便益を算出することができる。これにより、今年度中に、最も経済性の高い修復対策を提案することを予定している。

## ②研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

- **SATREPS** 枠の国費留学生として北海道大学に在籍していたザンビア人留学生 **Kataba** が、2021 年 3 月に大学院獣医学院の博士課程を修了し、博士号を取得した。同年 4 月より **UNZA** 獣医学部の講師として復職し、カウンターパートとして本プロジェクトにおける共同研究を継続している。

- 若手研究者育成を目的として 2016 年に JST 予算により招聘したガーナ人 Nimako は、翌年から北海道大学大学院獣医学院の博士課程に入学し、現在に至るまで在籍している。既に複数の学術論文を筆頭著者として執筆し、2021 年 9 月の過程修了および学位取得を目指している。
- 2018 年 7 月～9 月に短期招聘した UNZA 獣医学部の主任研究員である Zyambo について、現地でのラボ実験およびフィールドサンプリングの技術移転、ラボマネジメントの指導を継続的に行っている。また、2019 年から UNZA 獣医学部の修士課程に在籍し、修士号の取得を目指している。日本側グループリーダーの中山、獣医サブグループリーダーの中田、ザンビア側グループリーダーの Yabe、Muzandu らの指導により学位論文の執筆を現在行っており、2021 年中に学位取得予定である。
- Yabe を 2016 年 10 月～2017 年 1 月および 2018 年 8 月～9 月、Muzandu を 2017 年 2 月～4 月および 2021 年 4 月～7 月、UNZA 獣医学部生物科学部門の部門長である Mwenecyanya を 2019 年 11 月～12 月に北海道大学で受け入れ、化学物質分析や生体影響評価などに関して最新の手法を用いた研究を実施した。
- 2017 年 10 月～12 月に、保健サブグループの Sakala (ザンビア保健省) および Munyinda (UNZA 公衆衛生学部) を短期招聘した。北海道大学附属病院のリハビリテーション施設の見学や、札幌市で行う乳幼児健診の視察などに加えて、重金属分析手法などの技術移転を行った。
- 2017 年 10 月～11 月まで、UNZA 経済学部および公衆衛生学部のカウンターパートである Chita、Mphuka、Hangoma を北海道大学に短期招聘し、大規模調査で得られたデータの整備、予備的分析、データ解析のための行程表の策定などを行った。成果の一部は「1st International KAMPAI Symposium」において Hangoma によって報告された。



国費留学生 Kataba と UNZA 獣医学部の Mwenecyanya

③研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開特になし。

④研究題目 2 の研究のねらい (参考)

子供を中心とした Kabwe 地域の住民において、鉛暴露による健康影響評価および神経発達や IQ 低下などのリスクアセスメント、さらに児童を有する母親の健康関連 QOL 評価を行う。また、経済アセスメントの観点から、Kabwe において鉛汚染が引き起こす経済的損失を可視化・定量化する。これらにより、鉛汚染によるリスクを多角的に評価することに加えて、具体的な防止や改善策の提供を図る。

⑤研究題目2の研究実施方法（参考）

血中鉛濃度などを暴露指標とし、Kabwe 住民の暴露レベルを地域別、年齢別などに明らかとする。住民の血液、糞便、母乳などを用いて、鉛による生体への影響を多角的に評価する。一方で人体に対する鉛中毒の臨床症状や身体所見は非特異的であり、鉛汚染が汚染地域周囲の住民に与える効果を臨床症状だけで評価することは困難が伴う。そこで、QOLに着目し、健康関連 QOL を測定するための科学的で信頼性・妥当性を持つ尺度である質問票を使用して母親の健康関連 QOL を測定し、児童および母親の鉛血中濃度との関連性を分析する。さらに、鉛は特に子供における神経毒性が問題となることから、乳幼児や就学児童の神経発達を定量的に評価し、血中鉛濃度との関連性を解明する。口腔内の歯牙の鉛沈着を特殊カメラで撮影することで、新規の鉛中毒診断法の開発を検討する。また、住民の健康状況に与える経済コストを臨床状況から算出することは困難であることから、血中鉛濃度の水準が家計の経済指標（賃金、労働日数、医療コスト等）に与える影響を計量経済学的手法により推計することを通して、鉛汚染の経済コストを導く。

(4) 研究題目 3 : 「オンデマンドの環境修復技術の開発と評価」  
(リーダー：伊藤真由美)

①研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

2016 年のプロジェクト開始からプロジェクト実施期間を通じて、オンデマンド環境修復技術の開発と評価を最終目的として、種々のアプローチにより新規の環境修復手法の構築とその評価を行った。実施規模や形態から、A) 基礎試験（ラボスケール試験）、B) パイロット試験、C) 現地調査に大別される。また、A) 基礎試験は、A-1) フィジカル、A-2) ケミカル、A-3) バイオの 3 つの手法によって構成される。最終的な開発技術の取りまとめと評価にあたっては、次の 2 点に分けて整理を行なった。1 点目は、鉱山廃滓の堆積エリアにおける修復手法であり、住宅地など周囲への鉛の拡散を防止することを目的としたものである。2 点目は、鉱山廃滓の飛散により既に汚染されている周辺の住民居住エリアにおける修復手法である。これら 2 点について、それぞれ複数の手法をコスト試算とともに、関連省庁への提言として取りまとめた。A～C について、詳細を下記に項目別に記載する。

A) 基礎試験（ラボスケール試験）

➤ A-1) フィジカルレメディエーション法

Kabwe 鉱山の鉱山廃滓堆積（ダンプ）エリアには、高濃度の鉛、亜鉛などの有害金属が含有されており、風雨による拡散による汚染拡大が起こる。特にダンプエリアの有害金属含有微粒子はダストとして飛散し、周辺住民居住エリアの土壤汚染を引き起こすことから、ダストの飛散抑制は重要である。そこでフィジカルレメディエーション法として覆土工法に着目し、UNZA 敷地内に 2017 年に施工したパイロット試験場で、その効果を検証した。現在までに得られたパイロット試験盛土からのデータでは、浸出水などいずれの試料においても鉛や亜鉛は基準値以下であり、手法の有用性が示された。

➤ A-2) ケミカルレメディエーション

● A-2-1) 不溶化工法

ザンビアの基盤岩であるドロマイト石や、リン酸肥料など、現地で調達可能な資材を用いたレメディエーション手法の検証を行なった。持続可能性と廉価性の両方を担保したという点で学術研究としてのユニークさに加えて、社会実装の観点からも現実的な手法である。プロジェクト実施期間の前半である 2018 年度までの間には、半焼成ドロマイト不溶化材の効果検証を進めた。現地で入手したドロマイトを用いて、2017 年 7 月～9 月にザンビア国内の大型焼成装置を用いた半焼成試験を実施し、その性能確認を行なった (Tangviroon et al., Minerals, 2020)。また、ここで得られた半焼成ドロマイトは上述した UNZA のパイロット試験場でも採用し、長期に渡る効果検証に供試した。2019 年度には、リン酸含有肥料を原料とするリン酸塩固定工法を開発した。リン酸肥料はザンビアの農業分野で一般的に使用されており、極めて安価に調達が可能である。特定のリン酸肥料を用いることで、鉱滓中鉛の溶出を効果的に抑制できることを明らかにした。

● A-2-2) 土壌洗浄法

鉱山廃滓中の有害な鉛イオンや亜鉛イオンの溶出・回収法（リーチング&セメンテーション法）を開発した。Kabwe 鉱山では、買鉱石の処理プラントが現在も稼働しており、開発した手法はこの湿式処理プラントを利用可能である。金属の効率的な回収および再利用（金属材料として再利用可能）と、鉱山廃滓からの有害金属除去を両立した高度処理技術であり、有害金属元素の濃度を環境影響レベル以下まで低減可能である。この点において、長期的な再汚染リスクがない手法として極めてユニークで実用的である (Silwamba et al., Metals, 2020; Silwamba et al., Journal of Environmental Chemical Engineering, 2020)。本研究課題において主要な役割を担ったザンビア人博士



課程学生である Silwamba は 2021 年 3 月に学位を取得し、同年 4 月より UNZA 鉱山学部にて講師として復職した。これ以降、Silwamba が北海道大学の学生をオンラインで研究指導するなど、相互の共同研究に発展している。

➤ A-3) バイオレメディエーション法

微生物の力を利用して固化を行い、風雨による飛散を抑制するバイオセメント法を開発した。他の手法と同様に現地での持続可能性を重視し、Kabwe で採取した土壌微生物を単離・培養して用いた。外部からの資材の持ち込みが不要であることによるコストの安さに加えて、微生物を環境中に撒くという点で懸念される住民感情についても、土着の微生物であることから理解を得やすいと考えられる。事実、本手法による環境影響は予想されていない。具体的には、まず日本の微生物を用いた予備実験を北海道大学で行い、有効な結果を得た (Mwandira et al., Ecological Engineering, 2017; Mwandira et al., Environmental Science and Pollution Research, 2020)。続いて、Kabwe 鉱山近辺で採取した土壌から単離した微生物を用いて、同様の効果を実証した (Mwandira et al., Chemosphere, 2019)。さらに、Kabwe の土壌から単離した微生物の吸着作用により、汚染水中の鉛および亜鉛を吸着除去する手法の開発にも至った (Mwandira et al., Scientific Reports, 2020)。本研究課題において主要な役割を担ったザンビア人博士課程学生である Mwandira は、学位を取得して帰国した後においても UNZA 内のラボで研究活動を継続しており、上述の成果を継続的に出している。



北大で博士号を取得した Mwandira が UNZA 学生に実験を指導

B) パイロット試験

➤ B-1) パイロットスケール試験

世界銀行がファンドである ZMERIP は Kabwe 地域における環境修復の実践を予定している。このため、本プロジェクトの研究成果を ZMERIP と共有し、先方プロジェクトの環境修復活動実践にあたっての基礎データとするために、UNZA 内でのパイロット試験の開始時期を当初計画よりも前倒しで施工した (2017 年度)。試験では、Kabwe 鉱山内で最も大量に野積み (ダンプ) されており、鉛および亜鉛濃度が高いことに加えて、微粒子が多いことから風での飛散が起りやすい亜鉛浸出残渣に着目した。Kabwe 鉱山から UNZA まで鉱滓を輸送し、「Kabwe 鉱滓 (浸出残渣) に対して不溶化材を混和」、「不溶化材の混和+覆土」、「覆土+植栽」、「覆土のみ」の盛土 4 種を施工した。施工後は、降雨による盛土からの浸出水の採取および鉛濃度などの分析、盛土に埋設したセンサーによる土中湿度・温度等測定などのモニタリングを UNZA の教員・学生と共同で継続的に実施した。これにより通年のデータ取得が可能となったほか、レメディエーション実施後の長期的な汚染状況調査も見据えた技術移転においても重要な機会となった。上述の通

り、盛土 4 種には、A-1) 覆土法や A-2) ドロマイト不溶化法などの手法が含まれているが、いずれの盛土からも鉛や亜鉛は基準値以下であり、環境修復手法としての中長期的な有用性が示されている。2020 年度中に試験場の解体、深部のサンプリングおよび分析を実施予定であったが、COVID-19 の影響により、解体計画を 2021 年秋に延期した。2021 年度終了時までには、最終的な結果を取りまとめる。



UNZA 敷地内に造成したパイロット試験場

➤ B-2) パイロットスケール試験の汚染拡散モニタリング

パイロットスケール試験場の造成にあたっては、高濃度の有害金属を含む鉱山廃滓を Kabwe から UNZA に輸送した。このため、環境汚染防止の観点から鉛等の地下水への拡散がないことを定期モニタリングにより確認する必要があった。そこで、盛土周辺に汚染拡散モニタリング用の井戸 3 本を設置し、水位等の変化、および鉛濃度などを定期的にサンプリング・分析し、地下水への拡散がないことを継続的に確認した。上述した盛土からの浸出水のモニタリングと同様に、UNZA 教員・学生と共同で実施することにより、継続的な実施や技術移転が達成された。



UNZA 学生への技術移転。若手育成の観点から、講師は日本人学生が務める

➤ B-3) パイロットスケール試験の解釈のための気象観測

パイロット試験から得られた知見をフィールドレベルでより効果的に適用するためには、試験結果に影響を及ぼしうる降雨量等の気象データが重要であることから、UNZA 敷地内に気象観測装置を設置し、試験期間中を通じてデータを取得した。UNZA 教員・学生とともに観測手法を学び、継続的なデータ解析を日本側と共同で行った。



UNZA 内に設置した気象観測装置

### C) 現地調査

プロジェクト開始直後から、Kabwe 郡および Kabwe 鉱山での鉱山廃滓のサンプリング、周辺住民エリアでの土壌・地下水の採取およびヒアリングを UNZA 側と共同で継続した。雨期・乾季による気象条件の違いなども考慮し、年 4 回程度を目安に行なった。

この現地調査を通じて、研究題目 1 の「Kabwe 鉱山から周辺居住エリアへの鉛拡散の経路」について、工学・地球環境分野の研究者で構成する研究題目 3 のチームでも知見を収集した。拡散経路としては、雨水を通じた地下への浸出あるいは鉛含有微粒子の風による飛散（ダストとして飛散・拡散）が考えられる。これらの挙動を把握するため、2017 年に Kabwe 鉱山敷地内にモニタリング井戸 3 本を掘削し、観測を開始した。このモニタリング井戸の地下水の定期モニタリングデータから、鉱山廃滓から地下水への浸潤は限定的であることが示された。このことから、風によるダストの飛散が周辺地域への主要なルートであると推察され、A) で実施した微粒子の飛散拡散抑制や固化が重要と考えられた。また、鉱山廃滓のキャラクタリゼーション分析により、廃滓中の鉛の化学形態が特定され、水への溶解性や不溶化処理の必要性などが確認され、不要加工法や土壌洗浄法の研究に発展した。



Kabwe のモニタリング井戸からの採水

また、住宅地域における地下水のサンプリングと懸濁粒子の鉛安定同位体分析を行ったところ、地下水そのものへの鉛溶解量は低く、飲用水として十分適することが分かった。一方で、水に懸濁している粒子中には鉛が含まれており、飲用前にろ過等で懸濁粒子を除去することが望ましいと考えられた。この懸濁粒子の由来については、(1)降雨による Kabwe 鉱山鉱滓からの鉛イオンの溶出および地下への浸透・拡散後に、地下水中で鉛沈殿が生成

し、鉛含有懸濁粒子とる、(2) Kabwe 鉱山鉱滓からの風による飛散する（ダストとして飛散・拡散）という 2 つの可能性が考えられた。そこで懸濁粒子の鉛同位体分析結果を行ったところ、後者のダスト由来の寄与が高いことが示唆された。なお、居住地区の道路沿いに沈積しているダストにおける鉛の形態分析も試みたが、これにおいては鉛濃度が低く、定量が困難であった。

土壌の粒径別での鉛濃度分析においては、鉱山近郊では 0.5 mm 以上の粒径で鉛濃度が大きい一方、鉱山から約 2 km 離れた地域では粒径 0.3 mm 以下で鉛濃度が大きく、粒径の大きな粒子では鉛濃度は低いことが明らかとなった。粉塵による土壌粒子の飛散においては、粒径の大きな粒子は飛散距離が短く、粒径が小さいほど遠くに飛散する。このことから、粉塵による土壌の飛散が鉛拡散に大きく寄与していることが裏付けられた。

以上の知見、および研究題目 1 および 3 の成果も総合すると、鉛含有ダストの飛散特性について、季節ごとの風向きとダストの粒子径・比重等から拡散可能性をある程度予測できると考えられる。ダスト飛散挙動のシミュレーションにより、ダスト由来の汚染レベルの将来的な変化を予測できることが示唆された。

以上の Kabwe 鉱山の鉱山廃滓の分析および各種レメディエーション手法に関する上記の研究成果により、複数の環境修復手法の開発に至った。また、周辺住民居住エリアで採取した土壌の分析から、住民居住エリアも飛散したダストにより汚染されていることが確認された。これらの知見をもとに、Kabwe 鉱山の鉱山廃滓のレメディエーション手法の提案（利用状況等に応じた複数案）と住民居住エリアの汚染土壌対策案を整理し、コスト試算および長期的影響についての評価をまとめた提言書を作成した。提言書は、今後の現地での対策のための基礎データとして、ザンビア関係省庁および ZMERIP に既に提出しており、フィードバックを踏まえて更なる改訂を予定している（2021 年度中）。

## ②研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

- Kabwe 鉱山の鉱山廃滓の分析や各種対策手法の実験室内での研究に加え、地下水モニタリングのためのモニタリング井戸の採水・各種分析、気象観測装置のデータ取得・解析、パイロットスケール試験盛土の浸出水の採水や分析など多岐にわたる手法を用いた。これらの技術について、プロジェクト実施期間中の継続的な共同実施および講習会を開催することで、UNZA 教員・学生に技術移転を行うことができた。
- ZMERIP 等によって環境修復手法が施工された後においても、再汚染を防止するためには気象観測やモニタリング井戸を通じての汚染モニタリング等が重要であり、移転した技術の活用が期待される。
- 技術移転にあたっては、上述した Kabwe 鉱山およびパイロットスケール試験場のサンプリングと分析の共同実施（OJT 方式）、UNZA 教員と学生を対象とした各種装置の講習会、本プロジェクトでの UNZA 教員・学生の北大への招聘による短期研修が重要な機会となった。また、他の JICA 事業および北海道大学が留学コーディネーターを務めているサブサハラ日本留学海外拠点連携推進事業などで、多くのザンビア人留学生在が北海道大学に在籍することから、本プロジェクト関連のテーマでの研究を推進し、これらの機会も有効に活用した。実際、卒業生は母国の大学や地質調査所などの関係機関に復職し、その後は現地カウンターパートとして共同研究の更なる推進において重要な役割を担っている。特に JICA の資源の絆事業では、資源系の大学や行政機関から学生が派遣されていることから、長期的なネットワーク形成にも大きく貢献している。



ザンビア人留学生と日本人学生の共同での実験

③研究題目3の当初計画では想定されていなかった新たな展開

本プロジェクトの研究成果を世界銀行が推進する ZMERIP と共有し、世界銀行の環境修復プロジェクトの基礎データとするために、UNZA 内におけるパイロット試験の開始時期を前倒しで実施した。2019 年以降、数回にわたって ZMERIP の調査チームとの情報共有会を開催し、知見の共有に努めた。また、UNZA のパイロット試験場は 2020 年 6 月に解体、および盛土内部の試料採材と詳細分析を行う予定だったが、COVID-19 に係る渡航制限や UNZA の閉鎖措置を受けて、2021 年 10 月への延期を決定した。

④研究題目3の研究のねらい（参考）

汚染源である鉱山廃滓埋設地から周辺地域への、鉛などの重金属汚染の拡散を抑制するための現地環境修復技術の開発。

⑤研究題目3の研究実施方法（参考）

汚染源である鉱山廃滓、周辺堆積物、エアダストなど固体試料の鉛などの重金属の詳細分析（濃度、鉱物形態、鉛安定同位体）の実施。観測井戸（ボーリング孔）採水試料の詳細分析。汚染拡散防止のための不溶化材によるケミカル処理、覆土によるフィジカル処理、覆土+植生による複合処理法のパイロット試験による検証。

## II. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

### (1)プロジェクト全体

- 大統領選を含むザンビアの総選挙が、プロジェクト実施期間中の 2016 年 8 月と 2021 年 8 月（予定）に行われた。選挙期間中は暴動などの治安リスクの増加に加え、多くの行政機関の機能が麻痺することから、現地での活動が困難となる期間が一定程度発生する。また、常時起こり得ることではあるが、特に選挙期間前後には大臣や事務次官級官僚の人事異動が大規模に行われることが多い。異動にあたっての情報共有や引き継ぎが十分に行われないことは一般的であり、プロジェクトの関連機関でこうした異動が生じることを念頭に、常日頃から各機関内に複数のパイプを有しておくことが重要である。特定の関係者とのみ関係構築を行っていた場合、異動によりゼロから関係性の構築を進めなければならなくなる可能性がある。
- 実際に、本プロジェクトの実施機関中には、複数の関連省庁の事務次官に加えて、KMC の市長（Town Clark）も突然の異動となった。特に政治的な意図を含んだ異動では、政策や方針の変更を伴う場合もあるため、新しく就任した役職者とも早急にコンタクトを取り、プロジェクトに関する理解を取り付ける必要がある。
- セキュリティ面での懸念も、途上国における共同研究の実施においては一般的である。本プロジェクトでは、Kabwe の農業試験場や UNZA の関連施設において、セキュリティ確保のために設置していた金属製フェンスやポールの一部が窃盗にあう事例が複数回発生した。カウンターパート機関とも協議の上、警備員の配置やソーラー式のライトを設置するなどの対策を講じた。幸いなことに人的被害は一切なく、物的被害だけであったが、有事の際は常に関係者の安全確保が最優先されるべきである。
- 詳細な分析などを目的として試料を日本に輸送する場合、必要な手続きや許可の取得に時間を有することがある。本プロジェクトでは多様な試料を日本に輸送したが、特にヒト試料を複数回に渡って輸送した際、保健省からの MTA 発行に申請から約 1 年を要した。こうした可能性を念頭におきながら、早めの申請と余裕を持ったスケジュールの確保が必要である。
- 本プロジェクトでは、ザンビアの現地省庁や行政機関に加えて、世界銀行が出資する ZMERIP プロジェクトとの協働も積極的に行なった。対象とする地域や課題などが共通する他のドナー機関や他のプロジェクトとの協働は、成果の最大化において極めて有効である。MOU などの締結により協働の在り方を明文化した上で、双方の持つ強みを生かし合うことで、双方、そして現地にとってより有意義な結果が得られる。
- 途上国で研究活動を行う場合、特に現地ラボを設立して現地でラボ実験を行う場合、インフラ面が課題となる。特に、頻発する停電による機材の故障リスクと、質の低い水道水から実験用の脱イオン水などの常時供給については検討が必要である。前者については、大型のジェネレーターにより停電時でも給電できるシステムを構築することに加え、停電発生からジェネレーター駆動までのギャップを埋めるための UPS 設置による瞬停対策が必要である。UPS は商用電源にしばしば発生するサージの除去においても有効であり、精密機器の故障を防止できる。後者については、硬度の高さと微粒子などの問題により、日本で一般的に使われる蒸留水（Distilled Water）装置や 2 回蒸留水（Double Distilled Water）装置に水道水を直接供給すると、極めて短時間でフィルター交換あるいは故障対応が必要となる。微粒子を除去するためのフィルターおよびミネラル類を除去するための軟水化装置を経由した水を使用することが重要である。
- 機器の故障リスクについても検討が必要である。上述したインフラ面での課題および商用電源の電圧の違い等により、故障の発生リスクは日本での使用時よりも高い。一方で、メーカーからの技師の派遣やメーカーへの返送などの日本で一般的に行われる修理対応は、途上国においては通常困難である。対策は、故障リスクをなるべく軽減すること、故障時に現場で対応できる準備をすることの 2 つに大別される。前者では、

全てのユーザーへの技術指導の徹底はもちろん、現地公用語・日本語の完全版マニュアルと簡易マニュアルの機器近くへの設置、特に注意を要する点については機器本体にビニールテープ等を利用してメモを貼り付けるなど、数段階に及ぶ注意喚起が望ましい。教育課程の違いや、途上国でしばしば見受けられる実習授業の不足などから、日本では当然誰もが理解していると思われることが現地ではそうではないこともある。日頃の実験風景の観察から、ユーザーの理解や注意が不足しやすいポイントを見極め、マニュアルやメモ書きを随時アップデートすることも重要である。後者については、機材の設置や立ち上げの際からなるべく現地カウンタパートと共同で行い、日本側および相手国の研究者の双方が、エンドユーザーとしての日常的使用方法のみならず、機器の深部構造や原理などについても理解を醸成しておくことが鍵となる。これにより、ある程度の故障であれば研究者自身で対応することができる。オンライン会議などでメーカーと遠隔で繋ぎ、機材の状況をカメラで映しながらメーカーから指示を仰ぐことも有効だが、この場合でも現場で作業を行う研究者が機器について精通していることが必要である。

- 本プロジェクトの実施期間においては、COVID-19 の世界的な拡大による相手国研究機関の閉鎖、国内移動制限、および海外渡航の制限など、種々の困難が生じた。COVID-19 は人類の歴史上においても特に大きなパンデミックであるが、こうした感染症の発生、あるいは紛争・デモなどの治安リスク、政治的な規制や制限は国際共同研究を実施する上で、普遍的に存在するリスクである。こうしたリスクに対応する上で、オンラインでのコミュニケーションは欠かせない。本プロジェクトでは、オンライン会議システム関連のインフラ整備および積極的なオンライン会議の実施を COVID-19 以前から進めており、これは COVID-19 禍でもその影響を最小限に抑えることに寄与した。また、上述したような現地ラボの開設や技術移転により、採材からラボ実験、データ解析までの一連の流れがザンビア国内で完結する体制の構築を進めた。これにより、国際的な人やサンプルの移動が困難な状況においても、一定の成果を継続的に出し続けることが可能となる。

## (2) 研究題目 1：「土壌から生態系・人・動物への汚染メカニズムの解明」

(リーダー：内田義崇)

- 研究題目 1 に係る農学分野では、北海道大学と UNZA 間の共同研究等の連携実績がプロジェクト開始時点では限定的であったため、既に多数のプロジェクトを共同で行ってきた実績を有する獣医学分野と比べ、研究活動の展開に困難を伴うことが多かった。上述した UNZA 出身で北海道大学にて博士号を取得した Mukumbuta 研究員の参画および現地への長期派遣により、現地とのコミュニケーションがより円滑となった。
- 実証試験を行う土地の確保も困難であった。研究対象地域周辺には広大な荒廃地が存在するが、本プロジェクトの農業試験地として確保するための交渉や手続きに長い時間を要した。また、土地の確保後もセキュリティ上の理由からセンサーなどの研究機器を設置して運用するのは難しかった。フェンスの設置やセキュリティガードの確保などである程度の対応ができたが、こうした点に関しては現地でのロジや関係機関との交渉に長けた研究者の人材育成が重要であると感じた。
- 現地業務調整員のミッションを明確にし、日々の業務を共有しながら定期的にミーティングすることが重要である。これにより、プロジェクトを日本から遠隔的に管理することが可能となる。
- 予算の執行状況などを透明化し、かつ柔軟に運用できるようなプロセスを構築することで現地調査などの準備がスムーズに進められる。
- 大学同士の連携プロジェクトである場合、学生や若手研究員の協力を早めに得ることでプロジェクトがスムーズに進められる。

## (3) 研究題目 2：「鉱床地域の子供における有害金属汚染へのフォロアップスタディ」

(リーダー：中山翔太)

- 3つのサブグループから構成される研究題目2は、他の研究題目と比較して特に関係者が多く、研究分野も多岐にわたる。研究の進捗や会議議事録等の共有およびコミュニケーションの円滑化を目的として、日本・ザンビア側のメンバー全員が参加したメンバーリングリストを作成した。
- 「Kabweの鉛汚染に関連して、ザンビア保健省が住民に対して採血などを強要した」との報道が現地の一部メディアから2017年12月頃に行われた。Kabwe郡保健局や他の関係機関と速やかに事実関係を確認し、該当する事実が存在しないことから誤報であることを相互に確認した。こうした報道により住民感情の悪化や、プロジェクトへの誤った理解が広まることは大きな懸念であり、対応の遅れや誤りは致命的な結果を招く可能性もあるため、カウンターパートおよび現地の行政機関との連携が重要である。
- ZMERIPおよびKMCが主体となった住民への治療提供の準備を、数年間に渡って共同で進めていた。本プロジェクトの成果の基づく社会実装として重要なインパクトを有するだけでなく、治療による保健・社会経済の両面への影響評価という点でも、本プロジェクトの計画にも大きな影響を与えるものであった。準備段階で様々な問題が生じたために大きな遅れを生じたほか、COVID-19による課題が山積していたが、本プロジェクトからの積極的なフォローアップや情報・技術提供により、2020年度にKabweの1万人の子供を対象とした検査および治療提供が実現した。現地機関や他ドナーとの協同により国際共同研究のインパクトはより大きなものとなるが、実施においては密なコミュニケーションや積極的なサポートが極めて重要となる。
- 上述の通り、現地期間や他ドナーとの長期間にわたる関係性の構築は、国際共同研究における成果達成のために重要である。特に社会課題に関する社会実装を目指す場合は、より長い時間が求められる。獣医および経済サブチームは、日本とザンビアの両国メンバーの連携のもと、科研費プロジェクト（国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））にそれぞれ採択されている。本プロジェクトの終了後においても保健および社会経済調査を継続的に実施するスキームを確保し、本プロジェクトにおける成果の更なる深化や具体的な社会実装に向けて取り組みを進めていく。

#### (4) 研究題目3：「オンデマンドの環境修復技術の開発と評価」

(リーダー：伊藤真由美)

- 2020年6月に予定していたUNZAのパイロット試験上の解体は、COVID-19の影響により予定時期の実施が困難となった。このため試験実施の認可機関であるZEMAに対し、UNZAを通じて研究期間の延長を申請した。これまでに構築してきた良好な関係性もあり、極めてスムーズに延長申請の承認に至った。カウンターパートのみならず、関連機関と広く定期的なコミュニケーションを設けることが、有事の際には大きな助けとなることを実証する機会となった。



### III. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

#### (1) 成果展開事例

- JST「持続可能開発目標達成支援事業（aXis）」に採択され、現在実施中。課題名「ザンビア鉱山地区における鉛汚染環境および鉛中毒対策としてのリスクベースアプローチの実践と効果検証」（2020）。
- 国際科学技術財団「日本国際賞平成記念研究助成」に採択され、現在実施中。課題名「アフリカにおける有害金属の汚染対策と環境修復技術 -動物と人が健康に暮らせる世界の創成を目指して-」（2020）。
- 本プロジェクトで開発している鉛汚染環境の修復手法は、締結した MOU に基づき ZMERIP およびザンビア関連省庁にフィードバックし、ZMERIP の環境修復活動の中で反映されている。一例として、Kabwe 地域にある小学校の校庭の汚染土壌の入れ替え工事が 2019 年に ZMERIP によって実施された。広範な地域を対象として住宅地の土壌中鉛濃度の大規模スクリーニングも進行している。また、植物を用いた汚染土壌の飛散防止手法についても ZMERIP が 2021 年度に実証試験を予定している。
- 本プロジェクトでは、血中鉛濃度をオンサイトで簡易的に測定できる LeadCare 装置を積極的に活用し、住民の鉛汚染に関する基盤データの取得を行なった。この実績が認められ、ZMERIP による住民の鉛濃度検査および治療においても本機器が採用され、実際に 2020 年から現場で活用されている。また、LeadCare 装置の分析精度を学術的に評価した学術論文を発表し（Nakata et al., Chemosphere, 2021）、学術的な知見の蓄積にも貢献した。
- 検査および治療にあたって必要となる現地医療スタッフへの技術指導は、本プロジェクト関係者がその中心的役割を担っており、作成したマニュアル等は ZMERIP の保健分野チームによって承認された。検査・治療活動の開始後においても、本プロジェクトの日本側・ザンビア側メンバーが現場で追加の技術指導を行っている。
- 本プロジェクトで構築した UNZA のモニタリングラボは、2019 年 8 月の official opening meeting にて正式に外部へ公開するに至った。UNZA 関係者への技術移転の拠点としての役割に加え、外部から利用も受け入れるオープンファシリティとしての役割も担っている。金属分析や毒性学的解析においては、ザンビア国内で最高の質を有するラボとして評価されている。
- WHO が現在作成を進めている鉛汚染のガイドラインに関して、本プロジェクトで知見を蓄積した鉛中毒の実態とその健康影響、環境修復を含む種々の対策案についての知見のレビューの寄稿依頼があり、本プロジェクトの関係者がその執筆を行なっている。本プロジェクトの学際的な取り組みによって蓄積された知見を、他の鉛汚染地域にも水平展開するための重要な機会となっている。

#### (2) 社会実装に向けた取り組み

- 2016 年 12 月に Dr. Francis Chisaka Kasolo（Coordinator Country and Inter-country Support Office of the Regional Director, WHO）および Dr. Elizabeth Chizema（Director of Disease Control, Surveillance and Research, Zambia Ministry of Health）と日本での会談を行い、本プロジェクトの背景やこれまでの成果、今後の計画を説明した。
- 2017 年 6 月に国際学会「International Conference on Geology, Mining, Mineral and Groundwater Resources of the Sub-Saharan Africa」に出席し、本プロジェクトの概要や研究成果を口頭発表した。本学会にはザンビア大統領 Mr. Edgar Lungu も参加しており、将来的な政策提言に向けた重要な足がかりとなった。
- 2018 年 2 月に、保健省、鉱山省、高等教育省、ZEMA などの関連行政機関を対象として、研究題目 2 の獣医・保健・経済分野における成果報告会を実施し、分野横断的なディスカッションを行った。

- 2019年8月に横浜で開催された TICAD7 で、本プロジェクトのシンポジウムおよびブース出典を行った。日本側およびザンビア側のグループリーダー、日本人およびザンビア人学生が中心となり、研究成果を各国からの参加者に報告した。



TICAD7 でのブース出展

- 2021年3月にオンライン研究発表会を行い、ザンビア側行政機関からも多数の参加があった。ザンビア大学および北海道大学の各研究題目のメンバーが研究成果を発表し、知見を共有した。
- JCC での年次報告以外にも、ザンビア関連省庁の事務次官や課長級職員、KMC の幹部職員とは定期的な会談を実施し、成果報告や今後の研究計画に関する意見交換を行っている。
- 石塚、Yabe らの学術論文「Current Levels of Heavy Metal Pollution in Africa」が WHO アフリカオフィス作成の「Chemicals of Public Health Concern」に引用されている。国連機関によるアフリカの環境汚染に関する取り組みはこれまで限定的であったが、WHO は本レポートをもとにアフリカ地域の環境課題に重点的に取り組んでいる。
- 本プロジェクトの研究成果に基づき、住民個人が実施可能な鉛中毒の予防策をまとめ、ザンビア人留学生とその家族が主演を務める啓発動画、紙芝居方式のフリップボード、鉛含有粉塵の吸入予防のためのウォッシュャブル布製マスクを作成した。これらは在ザンビア日本国大使館と Kabwe 教育委員会を介し、Kabwe の各小学校に配布された。
- 本プロジェクトの背景や成果を一般社会に広く共有するために、プロジェクトホームページ(<http://satreps-kampai.vetmed.hokudai.ac.jp/>)およびプロジェクト Facebook ページ(<https://www.facebook.com/kampai.zambia/>)を日本語および英語の二言語で作成・公開している。また、Facebook ページと相互連携したプロジェクト YouTube チャンネル(<https://www.youtube.com/channel/UCzXjFyffgdJmL0nhsrkVrPg>)も開設した。上述した啓発動画等については、Facebook および YouTube で一般市民向けへの拡散も積極的に行っている。
- 本プロジェクトで得られた Kabwe 内の各地域における鉛汚染状況等の詳細なデータを、一般市民向けに公開することを目指し、専用 WEB ページの開設を準備している。
- 上述したザンビア、南アフリカ、エジプト、ナイジェリア、米国、カナダ、韓国、台湾、タイ、ロシア、フィンランドを含む世界各国の国際学会での学術発表に加え、ウガンダなど他のアフリカ諸国におけるシンポジウムの機会でも研究成果や取り組みについての発表を行なっている。

- 北海道大学の若手教員および研究者は、UNZA 獣医学部、医学部、公衆衛生学部、農学部などで授業を実施しており、本プロジェクトの取り組みや成果についても紹介している。
- 北海道大学の様々な大学院・学部の授業（新渡戸カレッジ、大学院食資源学院、大学院農学院、獣医学部など）で、学際的研究事例として本プロジェクトの取り組みが紹介されている。多様な分野の研究者や世界各国からの留学生に広くアプローチすることで、将来的な研究の発展や水平展開、社会実装に向けた種蒔きの機会となっている。

#### IV. 日本のプレゼンスの向上（公開）

- 本プロジェクトが得た保健および環境修復分野における研究結果は、上述のように ZMERIP の活動計画の基礎データおよびプロトコールとして採用されている。
- これまでにザンビア、南アフリカ、エジプト、ナイジェリア、米国、カナダ、韓国、台湾、タイ、ロシア、フィンランド、ウガンダで開催された国際学会およびシンポジウムにおいて、世界各国の環境化学、毒性学、工学等の分野の研究者に対して本プロジェクトの概要および研究成果を発表した。また、その他にも国内外の多数の学術集会において研究成果を発表している。
- 本プロジェクトの成果に関するプレスリリースを北海道大学、JST、JICA から発出しており、多数の海外メディアに引用・報道されている。
- 経済サブチームによる Kabwe 全体を対象とした鉛濃度の推計結果（Yamada et al., Scientific Reports, 2020）は、国際的に有力な英国メディア”The Economist”（2020 Dec 10<sup>th</sup> edition）において取り上げられた。  
<https://www.economist.com/middle-east-and-africa/2020/12/10/how-a-lead-mine-in-zambia-has-blighted-a-town>
- 上述のマスクや啓発教材の提供、および本プロジェクトのザンビアでの取り組みに対して、在ザンビア日本大使館が主催したレセプションの場において、ザンビア中央州大臣から謝意の表明があった。

#### V. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

#### VI. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

#### VII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2015	Nakata H*, Nakayama SMM*, Yabe J, Liazambi A, Mizukawa H, Darwish WS, Ikenaka Y, Ishizuka M (* Equal contribution). Reliability of stable Pb isotopes to identify Pb sources and verifying biological fractionation of Pb isotopes in goats and chickens. Environ Pollut. 208(Pt B):395-403 (2016)	10.1016/j.envpol.2015.10.006	国際誌	発表済	
2017	M' kandawire E, Choongo K, Yabe J, Mwase M, Saasa N, Nakayama SMM, Bortey-Sam N, Blindauer. Sediment Metal Contamination in the Kafue River of Zambia and Ecological Risk Assessment. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 98:172-177 (2017)	10.3390/ijerph14010056	国際誌	発表済	
2017	Uchida Y, Banda K, Nyambe I, Hamamoto T, Yoshii Y, Munthali K, Mwansa M, Mukuka M, Mutale M, Yabe J, Toyomaki H, Yohannes YB, Nakayama SMM, Naruse N, Ishizuka M, Takahashi Y. Multidisciplinary field research in Kabwe, Zambia, towards better understanding of lead contamination of the city - A short report from a field survey. bioRxiv (2017)	https://doi.org/10.1101/096164	国際誌	発表済	
2017	Yabe J, Nakayama S.M.M, Ikenaka Y, Yohannes YB, Bortey-Sam N, Kabalo AN, Ntapisha J, Mizukawa H, Umemura T, Ishizuka M. Lead and cadmium excretion in feces and urine of children from polluted townships near a lead-zinc mine in Kabwe, Zambia. Chemosphere. 202: 48-55 (2018)	https://doi.org/10.1016/j.chemosp.2018.03.079	国際誌	発表済	相手国グループリーダーが筆頭著者の論文
2017	M' kandawire E, Choongo K, Yabe J, Mwase M, Saasa N, Nakayama SMM, Bortey-Sam N, Blindauer. Sediment Metal Contamination in the Kafue River of Zambia and Ecological Risk Assessment. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 98:172-177 (2017)	10.3390/ijerph14010056	国際誌	発表済	
2017	Wilson Mwandira, Kazunori Nakashima, Satoru Kawasaki, Bioremediation of lead-contaminated mine waste by Pararhodobacter sp. based on the microbially induced calcium carbonate precipitation technique and its effects on strength of coarse and fine grained sand. Ecological Engineering 109: 57-64 (2017)	10.1016/j.ecoleng.2017.09.011	国際誌	発表済	
2018	Mwandira W, Nakashima K, Kawasaki S, Ito M, Sato T, Igarashi T, Banda K, Chirwa M, Nyambe I, Nakayama S, Ishizuka M. Efficacy of biocementation of lead mine waste from the Kabwe Mine site evaluated using Pararhodobacter sp.. Environmental Science and Pollution Research. 26(15), 15653-15664 (2019)	10.1007/s11356-019-04984-8	国際誌	発表済	
2019	Nakayama SMM*, Nakata H* (Equal contribution), Ikenaka Y, Yabe J, Oroszlanya B, Yohannes YB, Bortey-Sam N, Muzandu K, Choongo K, Kuritani T, Nakagawa M, Ishizuka M. One year exposure to Cd- and Pb-contaminated soil causes metal accumulation and alteration of global DNA methylation in rats. Environmental Pollution. 252:1267-1276 (2019)	10.1016/j.envpol.2019.05.038	国際誌	発表済	
2019	Hiwatari M, Yamada D, Hangoma P, Narita D, Mphuka C, Chitah B, Yabe J, Nakayama SMM, Nakata H, Choongo K, Ishizuka M. Assessing the population-wide exposure to lead pollution in Kabwe, Zambia : blood lead level estimation based on survey data. Faculty of Economics and Business, Hokkaido University, Discussion Paper, Series A 338: 1-28 (2019)	http://hdl.handle.net/2115/74300	国際誌	発表済	
2019	Mwandira W, Nakashima K, Kawasaki S, Ito M, Sato T, Igarashi T, Banda K, Chirwa M, Nyambe I, Nakata H, Nakayama SMM, Ishizuka M., Solidification of sand by Pb(II)-tolerant bacteria for capping mine waste to control metallic dust: Case of the abandoned Kabwe Mine, Zambia. Chemosphere. 228: 17-25 (2019)	10.1016/j.chemosphere.2019.04.107	国際誌	発表済	
2019	Togao M, Nakayama SMM, Ikenaka Y, Mizukawa H, Makino Y, Kubota A, Matsukawa T, Yokoyama K, Hirata T, Ishizuka M. Bioimaging of Pb and STIM1 in mice liver, kidney and brain using Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (LA-ICP-MS) and immunohistochemistry. Chemosphere. 238:124581 (2020)	10.1016/j.chemosphere.2019.124581	国際誌	発表済	
2019	Yabe J, Nakayama SMM, Nakata H, Toyomaki H, Yohannes YB, Muzandu K, Kataba A, Zyambo G, Hiwatari M, Narita D, Yamada D, Hangoma P, Munyinda NS, Mufune T, Ikenaka Y, Choongo K, Ishizuka M. Current Trends of Blood Lead Levels, Distribution Patterns and Exposure Variations among Household Members in Kabwe, Zambia. Chemosphere 243: 125412 (2020)	10.1016/j.chemosphere.2019.125412	国際誌	発表済	相手国グループリーダーが筆頭著者の論文
2019	Toyomaki H, Yabe J, Nakayama SMM, Yohannes YB, Muzandu K, Liazambi A, Ikenaka Y, Kuritani T, Nakagawa M, Ishizuka M. Factors associated with lead (Pb) exposure on dogs around a Pb mining area, Kabwe, Zambia. Chemosphere. 247: 125884 (2020)	10.1016/j.chemosphere.2020.125884	国際誌	発表済	

2020	Silwamba M, Ito M, Hiroyoshi N, Tabelin CB, Hashizume R, Fukushima T, Park I, Jeon S, Igarashi T, Sato T, Chirwa M, Banda K, Nyambe I, Nakata H, Nakayama S, Ishizuka M. Recovery of Lead and Zinc from Zinc Plant Leach Residues by Concurrent Dissolution-Cementation Using Zero-Valent Aluminum in Chloride Medium. <i>Metals</i> . 10(4): 531 (2020)	10.3390/met10040531	国際誌	発表済	
2020	Yohannes YB, Nakayama SMM, Yabe J, Nakata H, Toyomaki H, Kataba A, Muzandu K, Ikenaka Y, Choongo K, Ishizuka M. Blood Lead Levels and Aberrant DNA Methylation of the ALAD and p16 Gene Promoters in Children Exposed to Environmental-Lead. <i>Environmental Research</i> . 109759 (2020)	10.1016/j.envres.2020.109759	国際誌	発表済	北海道大学、JSTで共同プレスリリース、国内外のメディアに掲載された(「VI. 成果発表等」を参照)
2020	Doya R, Nakayama SMM, Nakata H, Toyomaki H, Yabe J, Muzandu K, Yohannes Y, Kataba A, Zyambo G, Ogawa T, Uchida Y, Ikenaka Y, Ishizuka M. Land Use in Habitat Affects Metal Concentrations in Wild Lizards Around a Former Lead Mining Site. <i>Environmental Science &amp; Technology</i> . 52(22), 14474-14481 (2020)	10.1021/acs.est.0c00150	国際誌	発表済	環境科学分野におけるトップジャーナル。北海道大学HPでプレスリリース(「VI. 成果発表等」を参照)
2020	Silwamba M, Ito M, Hiroyoshi N, Tabelin CB, Fukushima T, Park I, Jeon S, Igarashi T, Sato T, Nyambe I, Chirwa M, Banda K, Nakata H, Nakayama SMM, Ishizuka M. Detoxification of lead-bearing zinc plant leach residues from Kabwe, Zambia by coupled extraction-cementation method. <i>Journal of Environmental Chemical Engineering</i> . 104197 (2020)	10.1016/j.jece.2020.104197	国際誌	発表済	
2020	Yoshii Y, von Rein I, Munthali K, Mwansa M, Nakata H, Nakayama S, Ishizuka M, Uchida Y. Evaluation of phytoremediation effects of chicken manure, urea and lemongrass ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) to remediate a lead contaminated soil in Kabwe, Zambia. <i>South African Journal of Plant and Soil</i> . 37(5), 351-360 (2020)	10.1080/02571862.2020.1772386	国際誌	発表済	
2020	Nakata H, Nakayama SMM, Yabe J, Muzandu K, Toyomaki H, Yohannes YB, Kataba A, Zyambo G, Ikenaka Y, Choongo K, Ishizuka M. Clinical biochemical parameters associated with the exposure to multiple environmental metals in residents from Kabwe, Zambia. <i>Chemosphere</i> .127788 (2020)	10.1016/j.chemosphere.2020.127788	国際誌	発表済	北海道大学、JICAで共同プレスリリース、国内外のメディアに掲載された(「VI. 成果発表等」を参照)
2020	Andrew Kataba, Tarryn L. Botha, Shouta M.M Nakayama, Yared B, Yohannes, Yoshinori Ikenaka, Victor Wepener, Mayumi Ishizuka. Acute exposure to environmentally relevant Pb levels induces oxidative stress and neurobehavioral alterations in larval zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ). <i>Aquatic Toxicology</i> . 105607 (2020)	10.1016/j.aquatox.2020.105607	国際誌	発表済	
2020	Daichi Yamada, Masato Hiwatari, Peter Hangoma, Daiju Narita, Chrispin Mphuka, Bona Chitah, John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Hokuto Nakata, Kennedy Choongo, Mayumi Ishizuka. Assessing the population-wide exposure to lead pollution in Kabwe, Zambia: an econometric estimation based on survey data. <i>Scientific Reports</i> . 10: 15092 (2020)	10.1038/s41598-020-71998-5	国際誌	発表済	
2020	Pawit Tangviroon, Kenta Noto, Toshifumi Igarashi, Takeshi Kawashima, Mayumi Ito, Tsutomu Sato, Walubita Mufalo, Meki Chirwa, Imasiku Nyambe, Hokuto Nakata, Shouta Nakayama, Mayumi Ishizuka. Immobilization of lead and zinc leached from mining residual materials in Kabwe, Zambia: Possibility of chemical immobilization by dolomite, calcinated dolomite, and magnesium oxide. <i>Minerals</i> . 10(9): 763 (2020)	10.3390/min10090763	国際誌	発表済	
2020	Wilson Mwandira, Kazunori Nakashima, Satoru Kawasaki, Allison Arabelo, Kawawa Banda, Imasiku Nyambe, Meki Chirwa, Mayumi Ito, Tsutomu Sato, Toshifumi Igarashi, Hokuto Nakata, Shouta MM Nakayama, Mayumi Ishizuka. Biosorption of Pb (II) and Zn (II) from aqueous solution by <i>Oceanobacillus profundus</i> isolated from an abandoned mine. <i>Scientific Reports</i> . 10: 21189 (2020)	10.1038/s41598-020-78187-4	国際誌	発表済	
2020	Patricia N. Mwiola, Ikabongo Mukumbuta, Victor Shitumbanuma, Benson H. Chishala, Yoshitaka Uchida, Hokuto Nakata, Shouta MM Nakayama, Mayumi Ishizuka. Lead, Zinc and Cadmium Accumulation, and Associated Health Risks, in Maize Grown Near the Kabwe Mine in Zambia in Response to Organic and Inorganic Soil Amendments. <i>Int. J. Environ. Res. Public Health</i> . 17(23): 9038 (2020)	10.3390/ijerph17239038	国際誌	発表済	
2020	Yared B. Yohannes, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Haruya Toyomaki, Andrew Kataba, Hokuto Nakata, Kaampwe Muzandu, Yoshinori Ikenaka, Kennedy Choongo, Mayumi Ishizuka. Delta-aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) and vitamin D receptor (VDR) genes polymorphisms in children residing in an abandoned lead-zinc mine area. <i>Meta Gene</i> . 27 (2021)	10.1016/j.mgene.2020.100838	国際誌	発表済	
2020	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, Andrew Kataba, Yared Beyene Yohannes, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Evaluation of the ameliorative effect of Spirulina ( <i>Arthrospira platensis</i> ) supplementation on parameters relating to lead poisoning and obesity in C57BL/6J mice. <i>Journal of Functional Foods</i> . 77, 104344 (2021)	10.1016/j.jff.2020.104344	国際誌	発表済	

2020	Andrew Kataba, Shouta MM Nakayama, Hokuto Nakata, Haruya Toyomaki, Yared B Yohannes, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Golden Zyambo, Ayano Kubota, Takehisa Matsukawa, Kazuhito Yokoyama, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. An investigation of the wild rat crown incisor as an indicator of lead (Pb) exposure using inductively couple plasma mass spectrometry (ICP-MS) and laser ablation-ICP-MS. International Journal of Environmental Research and Public health. 18(2):767 (2021)	10.3390/ijerph18020767	国際誌	発表済	
2020	Nakata H, Nakayama SMM, Yabe J, Muzandu K, Toyomaki H, Yohannes YB, Kataba A, Zyambo G, Ikenaka Y, Choongo K, Ishizuka M. Assessment of LeadCare® II analysis for testing of a wide range of blood lead levels in comparison with ICP-MS analysis. Chemosphere. 129832 (2021)	10.1016/j.chemosphere.2021.129832	国際誌	発表済	
2020	Wilson Mwandira, Kazunori Nakashima, Yuki Togo, Tsutomu Sato, Satoru Kawasaki, Cellulose-metallothionein biosorbent for removal of Pb(II) and Zn(II) from polluted water. Chemosphere, 246, 125733 (2020)	10.1016/j.chemosphere.2019.125733	国際誌	発表済	
2020	Yuki Togo, Kazunori Nakashima, Wilson Mwandira, and Satoru Kawasaki, A Novel Metal Adsorbent Composed of a Hexa-histidine Tag and a Carbohydrate-binding Module on Cellulose, Analytical Sciences, 36(4), 459-464 (2020)	10.2116/analsci.19P356	国際誌	発表済	
2021	Hokuto Nakata, Harukazu Tohyama, Wakako Fujita, Shouta M.M. Nakayama, Mayumi Ishizuka, John Yabe, Nosiku S. Munyinda, Doreen Sakala, Kennedy Choongo, Shojiro Yamasaki, Natsumi Nagai, Takahiko Yoshida, Takeshi Saito. The impact of elevated blood lead levels in children on maternal health-related quality of life. Chemosphere. 130490 (2021)	10.1016/j.chemosphere.2021.130490	国際誌	発表済	北海道大学HPでプレスリリース(「Ⅶ. 成果発表等」を参照)
2021	Jumpei Yamazaki, Haruya Toyomaki, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Jaroslav Jelinek, Shoko Yokoyama, Yoshinori Ikenaka, Mitsuyoshi Takiguchi, Mayumi Ishizuka. Genome-wide DNA methylation analysis of dogs with high lead exposure living near a lead mining area in Kabwe, Zambia. Environmental Pollution. 117229 (2021)	10.1016/j.envpol.2021.117229	国際誌	発表済	北海道大学HPでプレスリリース(「Ⅶ. 成果発表等」を参照)
2021	Toyomaki H, Yabe J, Nakayama SMM, Yohannes YB, Muzandu K, Mufune T, Nakata H, Ikenaka Y, Kuritani T, Nakagawa M, Choongo K, Ishizuka M. Lead concentrations and isotope ratios in blood, breastmilk and feces: Contribution of both lactation and soil/dust exposure to infants in a lead mining area, Kabwe, Zambia. Environmental Pollution 286: 117476 (2021)	10.1016/j.envpol.2021.117456	国際誌	発表済	

論文数 33 件  
うち国内誌 0 件  
うち国際誌 33 件  
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2016	Mahmoud AFA, Ikenaka Y, Yohannes YB, Darwish WS, Eldaly EA, Morshdy AE, Nakayama SMM, Mizukawa H, Ishizuka M. Distribution and health risk assessment of organochlorine pesticides (OCP) residue in edible cattle tissues from northeastern part of Egypt: High accumulation level of OCP in tongue. Chemosphere 144:1365-71 (2016)	10.1016/j.chemosphere.2015.10.016	国際誌	発表済	
2016	Gerber R, Smit NJ, Van Vuren JH, Nakayama SMM, Yohannes YB, Ikenaka Y, Ishizuka M, Wepener V. Bioaccumulation and human health risk assessment of DDT and other organochlorine pesticides in an apex aquatic predator from a premier conservation area. Sci. Total. Environ. 550: 522-533 (2016)	10.1016/j.scitotenv.2016.01.129	国際誌	発表済	
2016	Bortey-Sam N*, Nakayama SMM*, Ikenaka Y, Akoto O, Baidoo E, Mizukawa H, Ishizuka M (* Equal contribution). Heavy metals and metalloids accumulation in livers and kidneys of wild rats around gold-mining communities in Tarkwa, Ghana. Journal of Environmental Chemistry and Ecotoxicology, 8(7), pp.58-68 (2016)	10.5897/JECE2016.0374	国際誌	発表済	
2016	Bortey-Sam N, Ikenaka Y, Akoto O, Nakayama SMM, Marfo J, Saengtienchai A, Mizukawa H, Ishizuka M. Excretion of polycyclic aromatic hydrocarbon metabolites (OH-PAHs) in cattle urine in Ghana. Environmental Pollution. 218: 331-337 (2016)	10.1016/j.envpol.2016.07.008	国際誌	発表済	
2016	Yohannes YB, Ikenaka Y, Nakayama SMM, Mizukawa H, Ishizuka M. DDTs and other organochlorine pesticides in tissues of four bird species from the Rift Valley region, Ethiopia. Sci. Total. Environ. 574: 1389-1395 (2017)	10.1016/j.scitotenv.2016.08.056	国際誌	発表済	
2016	Yohannes YB, Ikenaka Y, Nakayama SMM, Mizukawa H, Ishizuka M. Trace Element Contamination in Tissues of Four Bird Species from the Rift Valley Region, Ethiopia. BECT. 98:172-177 (2017)	10.1007/s00128-016-2011-4.	国際誌	発表済	

2016	Nakata H*, Nakayama SMM*, Oroszlany B, Ikenaka Y, Mizukawa H, Tanaka K, Harunari T, Tanikawa T, Darwish WS, Yohannes YB, Saengtienchai A, Ishizuka M (* Equal contribution). Monitoring lead (Pb) pollution and identifying Pb pollution sources in Japan using stable Pb isotope analysis with kidney of wild rats. <i>Int. J. Environ. Res. Public Health</i> 14(1):E56 (2017)	10.3390/ijerph14010056.	国際誌	発表済	
2017	Mwandira W, Nakashima K, Kawasaki S. Bioremediation of lead-contaminated mine waste by <i>Pararhodobacter</i> sp. based on the microbially induced calcium carbonate precipitation technique and its effects on strength of coarse and fine grained sand. <i>Ecological Engineering</i> 109: 57-64 (2017)	10.1016/j.ecoleng.2017.09.011	国際誌	発表済	
2017	Thompson LA, Darwish WS, Ikenaka Y, Nakayama SMM, Mizukawa H, Ishizuka M. Organochlorine pesticide contamination of foods in Africa: incidence and public health significance. <i>JVMS</i> . 79:751-764 (2017)	10.1292/jvms.16-0214	国際誌	発表済	
2017	Yohannes YB, Ikenaka Y, Gengo I, Nakayama SMM, Mizukawa H, Victor Wepener N, Smit NJ, van Vuren JJ, Ishizuka M. Assessment of DDT contamination in house rat as a possible bioindicator in DDT-sprayed areas from Ethiopia and South Africa. <i>Environmental Science and Pollution Research</i> . 24:23763-23770 (2017)	10.1007/s11356-017-9911-7	国際誌	発表済	
2017	Ishii C, Nakayama SMM, Ikenaka Y, Nakata H, Saito K, Watanabe Y, Mizukawa H, Tanabe S, Nomiya K, Hayashi T, Ishizuka M. Lead exposure in raptors from Japan and source identification using Pb stable isotope ratios. <i>Chemosphere</i> . 186: 367-373 (2017)	10.1016/j.chemosphere.2017.07.143	国際誌	発表済	
2017	Thompson LA, Ikenaka Y, Yohannes YB, van Vuren JJ, Wepener V, Smit NJ, Darwish WS, Nakayama SMM, Mizukawa H, Ishizuka M. Concentrations and Human Health Risk Assessment of DDT and Its Metabolites in Free-range and Commercial Chicken Products from KwaZulu-Natal, South Africa. <i>Food Additives and Contaminants: Part A</i> . 34(11): 1959-1969 (2017)	10.1080/19440049.2017.1357209	国際誌	発表済	
2017	Akoto O, Bortey-Sam N, Ikenaka Y, Nakayama SMM, Baidoo E, Yohannes YB, Ishizuka M. Contamination Levels and Sources of Heavy Metals and a Metalloid in Surface Soils in the Kumasi Metropolis, Ghana. <i>Journal of Health and Pollution</i> . 15: 28-39 (2017)	10.5696/2156-9614-7.15.28	国際誌	発表済	
2017	石井千尋、中山翔太、水川葉月、池中良徳、石塚真由美、鳥類の鉛中毒の分析と原因、中毒研究、30: 363-367 (2017)		国内誌	発表済	
2017	Pheiffer W, Wolmarans NJ, Gerber R, Yohannes YB, Ikenaka Y, Ishizuka M, Smit NJ, Wepener V, Pieters R. Fish consumption from urban impoundments: What are the health risks associated with DDTs and other organochlorine pesticides in fish to township residents of a major inland city. <i>Sci. Total. Environ</i> . 628-629: 517-527 (2018)	10.1016/j.scitotenv.2018.02.075	国際誌	発表済	
2017	Bortey-Sam N, Ikenaka Y, Akoto O, Nakayama SMM, Asante KA, Baidoo E, Obirikorang C, Mizukawa H, Ishizuka M. Association between human exposure to heavy metals/metalloid and occurrences of respiratory diseases, lipid peroxidation and DNA damage in Kumasi, Ghana. <i>Environ Pollut</i> . 235: 163-170 (2018)	10.1016/j.envpol.2017.12.005	国際誌	発表済	
2017	Ogbomida ET, Nakayama SMM, Bortey-Sam N, Oroszlany B, Tongo I, Enuneku AA, Ozekeke O, Ainerua MO, Fasipe IP, Ezemonye LI, Mizukawa H, Ikenaka Y, Ishizuka M. Accumulation Patterns and Risk Assessment of Metals and Metalloid in Muscle and Offal of free-Range Chickens, Cattle and Goat in Benin City. <i>Ecotoxicology and Environmental Safety</i> . 151: 98-108 (2018)	10.1016/j.ecoenv.2017.12.069	国際誌	発表済	
2018	Saengtienchai A, Ikenaka Y, Kawata M, Kawai Y, Takeda K, Kondo T, Bortey-Sam N, Nakayama S.M.M, Mizukawa H, Ishizuka M. Comparison of xenobiotic metabolism in phase I oxidation and phase II conjugation between rats and bird species. <i>CBP</i> . 214:28-35 (2018)	10.1016/j.cbpc.2018.08.007	国際誌	発表済	
2018	Thompson LA, Ikenaka Y, Yohannes YB, Ichise T, Ito G, Bortey-Sam N, van Vuren JJ, Wepener V, Smit NJ, Darwish WS, Nakayama S.M.M, Mizukawa H, Ishizuka M. Human Health Risk from Consumption of Marine Fish Contaminated with DDT and its Metabolites in Maputo Bay, Mozambique. <i>BECT</i> . 100(5): 672-676 (2018)	10.1007/s00128-018-2323-7	国際誌	発表済	
2018	Ishii C, Ikenaka Y, Ichii O, Nakayama SMM, Nishimura S, Ohashi T, Tanaka M, Mizukawa H, Ishizuka M. A glycomics approach to discover novel renal biomarkers in birds by administration of cisplatin and diclofenac to chickens. <i>Poultry Science</i> . pey016 (2018)	10.3382/ps/pey016	国際誌	発表済	
2018	Pheiffer W, Wolmarans NJ, Gerber R, Yohannes YB, Ikenaka Y, Ishizuka M, Smit NJ, Wepener V, Pieters R. Fish consumption from urban impoundments: What are the health risks associated with DDTs and other organochlorine pesticides in fish to township residents of a major inland city. <i>Sci. Total. Environ</i> . 628-629: 517-527 (2018)	10.1016/j.scitotenv.2018.02.075	国際誌	発表済	

2018	Bortey-Sam N, Ikenaka Y, Akoto O, Nakayama SMM, Marfo JT, Saengtienchai A, Mizukawa H, Ishizuka M. Sex and site differences in urinary excretion of conjugated pyrene metabolites in the West African Shorthorn cattle. <i>JVMS</i> . 80: 375-381 (2018)	10.1292/jvms.17-0410	国際誌	発表済	
2018	Ishii C, Nakayama SMM, Kataba A, Ikenaka Y, Saito K, Watanabe Y, Makino Y, Matsukawa T, Kubota A, Yokoyama K, Mizukawa H, Hirata T, Ishizuka M. Characterization and imaging of lead distribution in bones of lead-exposed birds by ICP-MS and LA-ICP-MS. <i>Chemosphere</i> . 212: 994-1001 (2018)	10.1016/j.chemosphere.2018.08.149	国際誌	発表済	
2018	Miyuki O, Uchida Y. Heavy metals in slag affect inorganic N dynamics and soil bacterial community structure and function. <i>Environmental Pollution</i> . 243: 713-722 (2018)	j.envpol.2018.09.024	国際誌	発表済	
2017	Ishii C, Ikenaka Y, Nakayama SMM, Mizukawa H, Yohannes YB, Watanuki Y, Fukuwaka M, Ishizuka M. Contamination status and accumulation characteristics of heavy metals and arsenic in five seabird species from the central Bering Sea. <i>JVMS</i> . 79:807-814 (2017)	10.1292/jvms.16-0441	国際誌	発表済	
2018	Thompson LA, Ikenaka Y, Darwish WS, Yohannes YB, van Vuren JJ, Wepener V, Smit NJ, Assefa AG, Tharwat A, Eldin WFS, Nakayama SMM, Mizukawa H, Ishizuka M. Investigation of mRNA expression changes associated with field exposure to DDTs in chickens from KwaZulu-Natal, South Africa. <i>PLOS ONE</i> (2018)	10.1371/journal.pone.0204400	国際誌	発表済	
2018	Nicolaas Johannes Wolmarans Louis H Du Preez, Ph.D.; Yohannes Y.B, Ikenaka Y, Ishizuka M, Smit N.J, Wepener V. Linking organochlorine exposure to biomarker response patterns in Anurans: a case study of Müller's clawed frog ( <i>Xenopus muelleri</i> ) from a tropical malaria vector control region. <i>Ecotoxicology</i> . 27: 1203-1216 (2018)	10.1007/s10646-018-1972-y	国際誌	発表済	
2018	H. Bouwman, Y.B. Yohannes, S.M.M. Nakayama, K. Motohira, M. Ishizuka, M.S. Humphries, V. van der Schyff, M. du Preez, A. Dinkelmann, Y. Ikenaka. Evidence of impacts from DDT in pelican, cormorant, stork, and egret eggs from KwaZulu-Natal, South Africa. <i>Chemosphere</i> 225, 647-658. (2019)	10.1016/j.chemosphere.2019.03.043	国際誌	発表済	
2018	C.M. Volschek, Y. Ikenaka, Y.B. Yohannes, S.M. Nakayama, M. Ishizuka, E. Smit, J.H.J. van Vuren, R. Greenfield. Baseline bio-accumulation concentrations and resulting oxidative stress in <i>Synodontis zambezensis</i> after an acute laboratory exposure to 4,4'-DDT. <i>Pesticide Biochemistry and Physiology</i> 156, 44-55. (2019)	10.1016/j.pestbp.2019.02.005	国際誌	発表済	
2018	Pheiffer, W., Bortey-Sam, N., Ikenaka, Y., Nakayama, S.M.M., Mizukawa, M., Ishizuka, M., Smit, N.J., Pieters, R. First report of OH-PAHs in South African <i>Clarias gariepinus</i> bile from an urban impacted system. <i>African Journals of Aquatic Science</i> . 43 (2018)	10.2989/16085914.2018.1511408	国際誌	発表済	
2018	Osei Akoto, Nesta Bortey-Sam, Shouta MM Nakayama, Yoshinori Ikenaka, Elvis Baidoo, Joseph Apau, Jemima Tiwaa Marfo, Mayumi Ishizuka. Characterization, Spatial Variation and Risk Assessment of Heavy Metals and a Metalloid in Surface Soils in Obuasi, Ghana. <i>Journal of Health and Pollution</i> . 8 (2018)	10.5696/2156-9614-8.19.180902	国際誌	発表済	
2018	Tanaka S. Development of Separation Technologies for Environmental Remediation. <i>Analytical Sciences</i> , 18R002 (2018)	10.2116/analsci.18R002	国際誌	発表済	
2019	Shoji A, Elliott KH, Aris-Brosou S, Mizukawa H, Nakayama SMM, Ikenaka Y, Ishizuka M, Kuwae T, Watanabe K, Escoruela Gonzalez J, Watanuki Y. Biotransport of metallic trace elements from marine to terrestrial ecosystems by seabirds. <i>Environmental toxicology and chemistry</i> . 38(1): 106-114 (2019)	10.1002/etc.4286	国際誌	発表済	
2019	Bouwman H, Yohannes YB, Nakayama SMM, Motohira K, Ishizuka M, Humphries MS, van der Schyff V, du Preez M, Dinkelmann A, Ikenaka Y. Evidence of impacts from DDT in pelican, cormorant, stork, and egret eggs from KwaZulu-Natal, South Africa. <i>Chemosphere</i> . 225: 647-658 (2019)	10.1016/j.chemosphere.2019.03.043	国際誌	発表済	
2019	Volschek CM, Gerber R, Mkhonto MT, Ikenaka Y, Yohannes YB, Nakayama SM, Ishizuka M, van Vuren JHJ, Wepener V, Smit NJ. Bioaccumulation of persistent organic pollutants and their trophic transfer through the food web: Human health risks to the rural communities reliant on fish from South Africa's largest floodplain. <i>Science of the Total Environment</i> 685: 1116-1126 (2019)	10.1016/j.scitotenv.2019.06.144	国際誌	発表済	
2019	Botha TL, Brand SJ, Ikenaka Y, Nakayama SMM, Ishizuka M, Wepener V. How toxic is a non-toxic nanomaterial: Behaviour as an indicator of effect in <i>Danio rerio</i> exposed to nanogold. <i>Aquatic Toxicology</i> . 215: 105287 (2019)	10.1016/j.aquatox.2019.105287	国際誌	発表済	



2019	Mwandira W, Nakashima K, Togo Y, Sato T, Kawasaki S. Cellulose-metallothionein biosorbent for removal of Pb(II) and Zn(II) from polluted wate. <i>Chemosphere</i> , 246: 125733 (2020)	10.1016/j.chemosphere.2019.125733	国際誌	発表済	
2020	Ishii C, Ikenaka Y, Nakayama SMM, Kuritani T, Nakagawa M, Saito K, Watanabe Y, Ogasawara K, Onuma M, Haga A, Ishizuka M. Current situation regarding lead exposure in birds in Japan (2015 – 2018); lead exposure is still occurring. <i>JVMS</i> , 20-0104 (2020)	10.1292/jvms.20-0104	国際誌	発表済	
2020	Ushine N, Nakayama SMM, Ishizuka M, Sato T, Kurahashi Y, Wakayama E, Sugiura N, Hayama S. Relationship between blood test values and blood lead (Pb) levels in Black-headed gull ( <i>Chroicocephalus ridibundus</i> : Laridae). <i>JVMS</i> , 20-0246 (2020)	10.1292/jvms.20-0246	国際誌	発表済	
2021	Ryouta Torimoto, Chihiro Ishii, Hiroshi Sato, Keisuke Saito, Yukiko Watanabe, Kohei Ogasawara, Ayano Kubota, Takehisa Matsukawa, Kazuhito Yokoyama, Atsushi Kobayashi, Takashi Kimura, Shouta M. M. Nakayama, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Analysis of lead distribution in avian organs by LA-ICP-MS: study of experimentally lead-exposed ducks and kites. <i>Environmental Pollution</i> . 117086 (2021)	10.1016/j.envpol.2021.117086	国際誌	発表済	

論文数 40 件  
うち国内誌 1 件  
うち国際誌 39 件  
公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2016	Ikenaka Y, Darwish WS, Johan JV, Wepner V, Moundipa PF, Akoto O, Ikechukwu EL, Beyene Y, Yabe J, Nakayama SMM, Mizukawa H, Saengtienchai A, Ishizuka M. 8th International Toxicology Symposium in Africa, 1-155, August 2016		書籍	発表済	ISBN - 978-0-620-71287-3 (print) ISBN - 978-0-620-71288-0 (e-book)
2016	Nakayama SMM, Yabe J & Ishizuka M et al., KAbwe Mine Pollution Amelioration Initiative Project (KAMPAL), 1-160, December 2016		書籍	発表済	ISBN 978-4-909032-68-3
2017	Ikenaka Y, Darwish WS, Johan JV, Wepner V, Moundipa PF, Akoto O, Ikechukwu EL, Ogbomida E, Enuneku A, Beyene Y, Yabe J, Nakayama SMM, Mizukawa H, Ishizuka M. 9th International Toxicology Symposium in Africa, 1-155, August 2017		書籍	発表済	ISBN - 978-0-620-76798-9 (print) ISBN - 978-0-620-76799-6 (e-book)
2017	Nakayama SMM, Yabe J, Nakata H & Ishizuka M et al., KAbwe Mine Pollution Amelioration Initiative Project (KAMPAL), 1-68, February 2018		書籍	発表済	ISBN 978-4-909032-00-3
2018	Hiwatori, Masato, Daichi Yamada, Peter Hangoma, Daiju Narita, Chrispin Mphuka, and Bona Chitah. The Kabwe Household Socioeconomic Survey (KHSS) 2017 Report. Kabwe Mine Pollution Amelioration Initiative (KAMPAL). 1-91, August 2018		書籍	発表済	ISBN978-4-909032-02-7

著作物数 5 件  
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2017	石塚真由美、中山翔太、鎌迫典久、トキシコロジー第3版(朝倉書店)7章 環境毒性、2018年3月5日、P307-319		書籍	発表済	
2018	Ikenaka Y, Nakayama SMM, Ishizuka M, International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, pp: 1-46. March 2019		書籍	発表済	
2019	石塚真由美、池中良徳、中山翔太(他)、獣医毒性学(第二版、近代出版)		書籍	発表済	
2020	中田北斗(他)、ザンビアを知るための55章(明石書店)		書籍	発表済	
2021	中田北斗(他)、ハンドブック日本の国際協力 中東・アフリカ編(ミネルヴァ書房)		書籍	発表済	

著作物数 5 件  
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項
2018	ケミカルハザード対策専門家特論(ケミカルハザード専門家の養成、大学院生および招聘研究者)、1コース、5名(ザンビア大学からの招聘研究者および博士課程の国費留学生を含む)	ケミカルハザード対策テキスト	
2019	メタルハザード対策に資する人材育成:環境、生物、ヒトを包括して(メタルハザード専門家の養成、学部生・大学院生・技術職員)、1コース(1週間)、20名(ザンビア大学の学生および技術職員)	メタルハザード対策テキスト	

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2015	国内学会	Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Yoshinori Ikenaka, Yared Beyene, Nesta Bortey-Sam, Balazs Oroszlany, Kaampwe Muzandu, Kennedy Choongo, Aaron Mweene, Abel Kabalo, Hazuki Mizukawa, Mayumi Ishizuka, Lead (Pb) poisoning in children from townships around an extensive lead-zinc mine in Kabwe, the Republic of Zambia, 日本地球惑星科学連合2015年大会、2015年5月24日～5月28日、幕張メッセ、千葉	口頭発表
2015	国際学会	Shouta M M Nakayama, John Yabe, Yoshinori Ikenaka, Yared Beyene Yohannes, Balazs Oroszlany, Nesta Bortey-Sam, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Kenedy Choongo, Abel Kabalo, Aaron Mweene, Mayumi Ishizuka, Lead pollution in the children in Kabwe mining area, Republic of Zambia- Source identification by stable isotope analysis, 7th International Toxicology Symposium in Africa, 31st August, 2015, Johannesburg, South Africa	招待講演
2015	国際学会	John Yabe, Yoshinori Ikenaka, Shouta MM Nakayama, Wageh Sobhy Darwish, Nesta Bortey-Sam, Yared B. Yohannes, Aksorn Saengtienchai, Andy Saengtienchai, Takashi Umemura, and Mayumi Ishizuka, Histopathologic assessment of co-joint Cd and Pb exposure in rats, 7th International Toxicology Symposium in Africa, 31st August, 2015, Johannesburg, South Africa	招待講演
2016	国際学会	John Yabe, Shouta MM Nakayama, Yoshinori Ikenaka, Yared B. Yohannes, Haruya Toyomaki, Kennedy Choongo, Kaampwe Muzandu and Mayumi Ishizuka, Kabwe childhood lead poisoning: past, present and future, 8th International Toxicology Symposium in Africa, 29th-31st August, 2016, Giza, Egypt	招待講演
2016	国際学会	Masao Togao, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Hokuto Nakata, Yoshinori Ikenaka, Chihiro Ishii, Yared B. Yohannes, Hazuki Mizukawa, Wageh Sobhy Darwish, Aksorn Saengtienchai, Mayumi Ishizuka, Is there species difference of biological variation of lead (Pb) isotopic composition between livestock and poultry?, 8th International Toxicology Symposium in Africa, 29th-31st August, 2016, Giza, Egypt (Poster Award)	ポスター発表
2016	国内学会	梶尾正雄、中山翔太、John Yabe、池中良徳、中田北斗、石井千尋、水川葉月、Yared B. Yohannes、Aksorn Saengtienchai、石塚真由美、家畜・家禽の鉛安定同位体生体体内分別の種差および歩哨動物としての有用性評価、第159回日本獣医学会学術集会、2016年9月6日～8日、日本大学生物資源科学部、藤沢市、神奈川県	口頭発表
2016	国際学会	Haruya Toyomaki, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka and Mayumi Ishizuka, Lead exposure on human samples in African countries and lead pollution in Kabwe, Zambia. The 4th Sapporo Summer Seminar for One Health (SaSSOH), 20th-21st September, 2016, Sapporo, Japan	ポスター発表
2016	国際学会	Haruya Toyomaki, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Monitoring of blood lead levels (BLLs) in dogs and chickens from lead pollution area, Kabwe, Zambia. International Doctoral Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, Nov. 9-11, 2016, Hokkaido University, Hokkaido, Japan	ポスター発表
2016	国際学会	W. Mwandira, I.A. Nyambe, K.E. Banda, L. Flemming, and R. Jakobsen, Spatial variations of groundwater quality in the machile river basin, South-Western Zambia, 5th International Doctoral Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, November 9-11, 2016, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国内学会	Haruya Toyomaki, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Blood Lead Levels in chickens and dogs around lead mining area, Kabwe, Zambia. 第26回環境化学討論会、2017年6月7日～9日、静岡県コンベンションアーツセンター「グランシップ」、静岡市、静岡県	口頭発表
2017	国内学会	Yared B. Yohannes, Shouta M.M. Nakayama, Haruya Toyomaki, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Andrew Kataba, Yoshinori Ikenaka, Hazuki Mizukawa, Russell Dowling, Jack Caravanos, Mayumi Ishizuka. A Pilot Study on Exposure of Lead (Pb) and Its Blood Level Burden in Children from Kabwe, Zambia: Implication to the General Population. 第26回環境化学討論会、2017年6月7日～9日、静岡県コンベンションアーツセンター「グランシップ」、静岡市、静岡県	口頭発表
2017	国際学会	Hokuto Nakata, Yoshitaka Uchida, Kaampwe Muzandu, Kawawa Banda, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Toshifumi Igarashi, Mayumi Ito, Imasiku Nyambe, Mayumi Ishizuka. Introduction of "The project for Visualization of impact of chronic / latent chemical hazard and Geo-Ecological Remediation" in Kabwe, Zambia. The sixth Zambia Water Forum and Exhibition. 2017年6月12日～13日、Mulungushi International Conference Center, Lusaka, Zambia	口頭発表
2017	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Allan Liuzambi, Hazuki Mizukawa, Wageh Sobhy Darwish, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Utility evaluation for stable Pb isotopes analysis using potential sentinel animals to identify Pb pollution sources, International Conference on Geology, Mining, Mineral and Groundwater Resources of the Sub-Saharan Africa, 2017年7月11日～13日、Livingstone, Zambia	口頭発表
2017	国内学会	好井優衣、内田義崇、Banda Kawawa、濱本亨、Munthali Kabenuka、Mwansa Mukuka、John Yabe、石塚真由美、中山翔太、Multidisciplinary field research in Kabwe, Zambia, towards better understanding of lead contamination of the city - A short report from a field survey, 日本土壌肥料学会、2017年9月5日～7日、仙台	口頭発表

2017	国際学会	John Yabe, Haruya Toyomaki, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Kaampwe Muzandu, Andrew Kataba, Kennedy Choongo, Russell Dowling, Jack Caravanos, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Trends of childhood blood lead levels and remedial options in Kabwe, Zambia, 9th International Toxicology Symposium in Nigeria, 2017年9月7日～8日、University of Benin, Benin, Nigeria	口頭発表
2017	国際学会	Haruya Toyomaki, John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Hokuto Nakata, Russell Dowling, Jack Caravanos, Mayumi Ishizuka, The relationship of Blood Lead Levels between mothers and infants in Kabwe, Zambia, 9th International Toxicology Symposium in Nigeria, 2017年9月7日～8日、University of Benin, Benin, Nigeria	口頭発表
2017	国際学会	Haruya Toyomaki, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Blood Lead Levels in chickens and dogs around lead mining area, Kabwe, Zambia, The 5th Sapporo Summer Seminar for One Health (SaSSOH), 2017年9月20日～21日、Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Yared Beyene Yohannes, John Yabe, Shota M.M. Nakayama, Haruya Toyomaki, Hokuto Nakata, Kaampwe Muzandu, Andrew Kataba, Golden Zyambo, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Russell Dowling, Jack Caravanos, Mayumi Ishizuka, Current trends of blood lead levels in Kabwe, Zambia, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	口頭発表
2017	国際学会	Haruya Toyomaki, John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Hokuto Nakata, Russell Dowling, Jack Caravanos, Mayumi Ishizuka, Extent of lead exposure in mothers and infants living around a "closed" lead mining area, Kabwe, Zambia, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	口頭発表
2017	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Allan Liazambi, Hazuki Mizukawa, Wageh S Darwish, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Reliability of stable lead isotope analysis for lead source identification and verifying biological fractionation of lead isotopes in goats and chicken 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Shinsaku Nakamura, Kazuyo Hirose, Tomomi Takeda, Yoshitaka Uchida, Hokuto Nakata, Shouta MM Nakayama, Mayumi Ishizuka, John Yabe, Mayumi Ito, Toshifumi Igarashi, Practical system integration for local community participation in lead contamination assessment in Kabwe, Zambia, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Shouta MM Nakayama, Masao Togao, Yoshinori Ikenaka, Hazuki Mizukawa, Yoshiki Makino, Ayano Kubota, Takehisa Matsukawa, Kazuhito Yokoyama, Takafumi Hirata, Mayumi Ishizuka, Local distribution of Pb in mice using bioimaging by laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS), 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Sato, T., Karaba, L., Kamegamori, H., Chirwa, M., Banda, K. and Nyambe, I. Solubility of lead secondary minerals: implication for reduction of dissolved lead concentration, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	口頭発表
2017	国際学会	Imasiku A. Nyambe, Towards Understanding of Environmental Impacts on the Zambian Copperbelt and Kabwe, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	招待講演
2017	国際学会	Kabenuka Munthali, Benson Chishala, Elijah Phiri, Yoshitaka Uchida, Samuel Mutiti, The effect of biochar soil amendment on bioavailability of Lead (Pb) in contaminated soil of Kabwe District of Zambia, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	招待講演
2017	国際学会	Mukuka Mwansa, Benson Chishala, Samuel Mutiti, Yoshitaka Uchida, Evaluation of the phytoremediation potential of lemon grass (Cymbopogon citratus) and vetiver grass (Crysopogon zizanioides) in lead contaminated soils, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan (Oral)	招待講演
2017	国際学会	Peter Hangoma, Bona Chita, Chrispin Mphuka, Daichi Yamada, Dajiu Narita, Masato Hiwatari, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	招待講演
2017	国際学会	Nosiku S Munyinda Doreen Sakala Sandra Shanungu Lweendo Hachamba, Neurodevelopmental assessment of children in selected locations of Kabwe, Zambia. 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	招待講演
2017	国際学会	Akane Chiba, Alice Mweetwa, Yoshitaka Uchida, Microbial communities in root zones of Pennisetum setaceum (African fountain grass) at a heavy metal contaminated site, Kabwe, Zambia, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	口頭発表

2017	国際学会	Wilson Mwandira, Kazunori Nakashima, Satoru Kawasaki, Meki Chirwa, Kawawa Banda, Imasiku A Nyambe, Immobilization of lead-contaminated mine waste by Pararhodobacter sp, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	口頭発表
2017	国際学会	Hamamoto, T., Chirwa, M., Nyambe, I.A. and Uchida, Y. The effect of land-use change in zambia in relation to soil iological diversity and community structures, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Allan Liazambi, Hazuki Mizukawa, Wageh Sobhy Darwish, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Evaluation of utility for stable lead isotope ratios to identify lead sources and verifying biological fractionation of lead isotopes in goats and chickens, SETAC North America 38th Annual Meeting, 11-16 November 2017, Minneapolis Convention Center, Minneapolis, Minnesota, USA	ポスター発表
2017	国際学会	Yared Beyene Yohannes, John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Haruya Totomaki, Kaampwe Muzandu, Yoshinori Ikenaka, Hazuki Mizukawa, Russell Dowling, Jack Caravanos, Hokuto Nakata, Mayumi Ishizuka, Elevated Blood Lead Levels among Children, Infants and Mothers in Kabwe, Zambia, SETAC North America 38th Annual Meeting, 11-16 November 2017, Minneapolis Convention Center, Minneapolis, Minnesota, USA	口頭発表
2017	国際学会	Haruya Toyomaki, John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Hokuto Nakata, Takeshi Kuritani, Mitsuhiro Nakagawa, Mayumi Ishizuka, Lead levels in eggs in Kabwe, Zambia: implication of human exposure, Society of Toxicology's 57th Annual Meeting and ToxExpo, 11-15 March 2018, Henry B. Gonzalez Convention Center, San Antonio, Texas, USA	ポスター発表
2018	国内学会	亀ヶ森裕亮, Kalaba Lawrence, 佐藤努, Meki Chirwa, Kawawa Banda, Imasiku Nyambe, ザンビア共和国カブウェ地区廃石場における鉛のassisted natural remediation, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月20~24日, 幕張メッセ, 千葉県	ポスター発表
2018	国内学会	中山翔太, 豊巻治也, John Yabe, Kaampwe Muzandu, 中田北斗, 栗谷豪, 中川光弘, 水川葉月, 池中良徳, 石塚真由美, 非侵襲的に採取可能な乳幼児の糞便における鉛安定同位体比を用いた鉛暴露経路の推定, 第27回環境化学討論会, 2018年5月22日~5月25日, 沖縄県市町村自治会館, 那覇市, 沖縄県	口頭発表
2018	国内学会	Yared B. Yohannes, Shouta Nakayama, John Yabe, Hokuto Nakata, Haruya Toyomaki, Kaampwe Muzandu, Andrew Kataba, Yoshinori Ikenaka, Hazuki Mizukawa, Russell Dowling, Jack Caravanos, Mayumi Ishizuka, Blood Lead Levels Among the General Population in Kabwe, Zambia, 第27回環境化学討論会, 2018年5月22日~5月25日, 沖縄県市町村自治会館, 那覇市, 沖縄県	口頭発表
2018	国内学会	Andrew Kataba, Shouta Nakayama, Yared B. Yohannes, Haruya Toyomaki, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Lead (Pb) accumulation in tissues of Sprague Dawley (SD) rats following sub chronic Lead-Zinc exposure 第27回環境化学討論会, 2018年5月22日~5月25日, 沖縄県市町村自治会館, 那覇市, 沖縄県	口頭発表
2018	国内学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Allan Liazambi, Hazuki Mizukawa, Wageh S. Darwish, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Utility of Pb isotopes for source identification and species differences of Pb isotope biological fractionation, 第27回環境化学討論会, 2018年5月22日~5月25日, 沖縄県市町村自治会館, 那覇市, 沖縄県	口頭発表
2018	国内学会	豊巻治也, Yabe John, 中山翔太, Beyene Yared, 水川葉月, 池中良徳, 中田北斗, 石塚真由美, GPS装置を用いた鉛鉱床地域のイヌの行動のモニタリングと鉛曝露の関係性, 第27回環境化学討論会, 2018年5月22日~5月25日, 沖縄県市町村自治会館, 那覇市, 沖縄県	口頭発表
2018	国内学会	豊巻治也, Yabe John, 中山翔太, Beyene Yared, 水川葉月, 池中良徳, 中田北斗, 石塚真由美, GPS装置を用いた鉛鉱床地域のイヌの行動のモニタリングと鉛曝露の関係性, 第27回環境化学討論会, 2018年5月22日~5月25日, 沖縄県市町村自治会館, 那覇市, 沖縄県	0
2018	国内学会	銅谷理緒, 中山翔太, 中田北斗, 豊巻治也, Yabe John, Muzandu Kaampwe, Beyene Yared, Kataba Andrew, Zyambo Golden, 水川葉月, 池中良徳, 石塚真由美, 鉛鉱床地域における野生トカゲ垂目の生体内金属類濃度に影響を与える環境要因の解析, 第27回環境化学討論会, 2018年5月22日~5月25日, 沖縄県市町村自治会館, 那覇市, 沖縄県	口頭発表
2018	国内学会	銅谷理緒, 中山翔太, 中田北斗, 豊巻治也, Yabe John, Muzandu Kaampwe, Beyene Yared, Kataba Andrew, Zyambo Golden, 水川葉月, 池中良徳, 石塚真由美, 鉛鉱床地域における野生トカゲ垂目の生体内金属類濃度に影響を与える環境要因の解析, 第27回環境化学討論会, 2018年5月22日~5月25日, 沖縄県市町村自治会館, 那覇市, 沖縄県	ポスター発表
2018	国内学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Yared B. Yohannes, Haruya Toyomaki, Andrew Kataba, Golden Zyambo, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Russell Dowling, Jack Caravanos, Mayumi Ishizuka, The trend of elevated blood lead levels in mining area, Kabwe, Zambia, 日本アフリカ学会第55回学術大会 2018年5月26日~5月27日, 北海道大学学術交流会館	口頭発表

2018	国際学会	John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Haruya Toyomaki, Yared Beyene Yohannes, Hokuto Nakata, Kaampwe Muzandu, Andrew Kataba, Golden Zyambo, Nosiku S. Muniyinda, Kennedy Choongo, Tiza Mfune, Paul Mukuka, Jack Caravanos, Mayumi Ishizuka. Current trends of childhood Blood lead levels and Exposure patterns in Kabwe. 7th Zambia Water Forum and Exhibition. 12 June 2018. Government Complex, Lusaka, Zambia	招待講演
2018	国際学会	Shouta M.M. Nakayama, Masao Togao, Yoshinori Ikenaka, Hazuki Mizukawa, Yoshiki Makino, Ayano Kubota, Takehisa Matsukawa, Kazuhito Yokoyama, Takafumi Hirata, Mayumi Ishizuka. Distribution of Pb in mice organs using bioimaging by laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS). 7th Zambia Water Forum and Exhibition. 12 June 2018. Government Complex, Lusaka, Zambia	招待講演
2018	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Allan Liazambi, Hazuki Mizukawa, Wageh Sobhy Darwish, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Utility evaluation for stable Lead isotope ratios for source identification and verifying biological fractionation of lead isotopes in goats and chickens. 7th Zambia Water Forum and Exhibition. 12 June 2018. Government Complex, Lusaka, Zambia	招待講演
2018	国際学会	Ikabongo Mukumbuta, Mariko Shimizu and Ryusuke Hatano. Do components of soil respiration respond differently to land-use change, nitrogen input and environmental factors? Evidence from an 11-year field study. 7th Zambia Water Forum and Exhibition. 12 June 2018. Government Complex, Lusaka, Zambia	招待講演
2018	国際学会	Toru Hamamoto. Effect of soil biological community on carbon dynamics for sustainable agricultural development in Zambia. 7th Zambia Water Forum and Exhibition. 12 June 2018. Government Complex, Lusaka, Zambia	招待講演
2018	国際学会	John Yabe, Haruya Toyomaki, Shouta MM Nakayama, Yared B Yohannes, Hokuto Nakata, Kaampwe Muzandu, Andrew Kataba, Jack Caravanos, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Current Trends of Childhood Blood Lead Levels and Exposure Patterns in Kabwe, Zambia. 9th International Conference on Children and the Environment (INCHES). 2018年6月27日～6月29日、Hoam Faculty House, Seoul, Korea	招待講演
2018	国際学会	中山翔太、John Yabe、池中良徳、Kaampwe Muzandu、Kennedy Choongo、中田北斗、豊巻治也、Yared Beyene、Andrew Kataba、Golden Zyambo、栗谷豪、中川光弘、水川葉月、石塚真由美、ザンビア共和国カプウェ鉱床地域における鉛汚染問題：10年間の研究結果と今後の課題、第45回 日本毒性学会学術年会、2018年7月18日～20日、大阪国際会議場(グランキューブ大阪)、大阪	口頭発表
2018	国際学会	中山翔太、John Yabe、池中良徳、Kaampwe Muzandu、Kennedy Choongo、中田北斗、豊巻治也、Yared Beyene、Andrew Kataba、Golden Zyambo、栗谷豪、中川光弘、水川葉月、石塚真由美、ザンビア共和国カプウェ鉱床地域における鉛汚染問題：10年間の研究結果と今後の課題、第45回 日本毒性学会学術年会、2018年7月18日～20日、大阪国際会議場(グランキューブ大阪)、大阪	ポスター発表
2018	国際学会	Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Yoshitaka Uchida, Benson Chishala, Mayumi Ito, Toshifumi Igarashi, Hokuto Nakata, Imasiku A. Nyambe, Mayumi Ishizuka. KAbwe Mine Pollution Amelioration Initiative "KAMPAI Project". 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Shouta M.M. Nakayama, Masao Togao, Yoshinori Ikenaka, Hazuki Mizukawa, Yoshiki Makino, Ayano Kubota, Takehisa Matsukawa, Kazuhito Yokoyama, Takafumi Hirata, Mayumi Ishizuka. Laser Ablation-Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (LA-ICP-MS) reveals distribution of Pb in mice organs. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Yared Beyene Yohannes, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Haruya Toyomaki, Andrew Kataba, Kaampwe Muzandu, Hokuto Nakata, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Gene Polymorphism and DNA Methylation Patterns of Lead Biomarker Gene in Environmental Lead Exposed Children from Kabwe, Zambia. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Andrew Kataba, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Haruya Toyomaki, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Effects of zinc (Zn) supplementation on lead (Pb) accumulation in tissues of Sprague Dawley (SD) rats. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Hokuto Nakata, John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Kaampwe Muzandu, Yared Beyene Yohannes, Haruya Toyomaki, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Russel Dowling, Jack Caravanos, Mayumi Ishizuka. The trend of elevated blood lead levels in Kabwe residents. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Hokuto Nakata, Andrew Kataba, Haruya Toyomaki, Rio Doya, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Golden Zyambo, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Ameliorative effect of Moringa Oleifera on Pb-induced toxicity in rat, 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Haruya Toyomaki, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Shouta M.M. Nakayama, Yared Beyene Yohannes, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Hokuto Nakata, Takeshi Kuritani, Mitsuhiro Nakagawa and Mayumi Ishizuka. Relationship between blood lead levels in infants and mothers around lead mining area, Kabwe, Zambia. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表

2018	国際学会	Haruya Toyomaki, John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Yared Beyene Yohannes, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Hokuto Nakata and Mayumi Ishizuka. Monitoring of Dog's Behavior using GPS and their blood lead levels around lead mining area. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Rio Doya, Shouta M.M. Nakayama, Hokuto Nakata, Haruya Toyomaki, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Yared Beyene, Andrew Kataba, Golden Zyambo, Yoshitaka Uchida, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka and Mayumi Ishizuka. Importance of Vegetation in Reducing Pb Accumulation in Wild Lizards around a Pb-Zn Mine in Kabwe, Zambia. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Harukazu Tohyama, Wakako Fujita, Shojiro Yamasaka, Natsumi Nagai, Shouta M.M. Nakayama, Hokuto Nakata, Mayumi Ishizuka, Takahiko Yohida, John Yabe, Nosiku Munyinda, Doreen Sakala, Takeshi Saito. The impact of elevated blood lead levels in Kabwe children on the health-related quality of life in their mothers. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. Intercontinental Hotel, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Wilson Mwandira, Kazunori Nakashima, Satoru Kawasaki, Mayumi Ito, Tsutomu Sato, Toshifumi Igarashi, Meki Chirwa, Kawawa Eddy Banda, Imasiku Nyambe, Mayumi Ishizuka. Biocementation using ureolytic bacteria: an eco-friendly alternative for treatment of mine waste in Kabwe Mine site. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. Intercontinental Hotel, Lusaka, Zambia	口頭発表
2018	国際学会	Wilson Mwandira, Kazunori Nakashima, Satoru Kawasaki, Mayumi Ito, Tsutomu Sato, Toshifumi Igarashi, Meki Chirwa, Kawawa Eddy Banda, Imasiku Nyambe, Mayumi Ishizuka. Biocementation using ureolytic bacteria: an eco-friendly alternative for treatment of mine waste in Kabwe Mine site. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. Intercontinental Hotel, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Keigo Kimura, Kenta Noto, Jin Ota, Toshifumi Igarashi, Mayumi Ito, Tsutomu Sato, Meki Chirwa, Imasiku Nyambe, Taonga Chirwa, Shouta M.M. Nakayama, Hokuto Nakata, Mayumi Ishizuka, Evaluation of performance of half-burnt dolomite as an adsorbent in laboratory and pilot-scale tests. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Mwansa M, Chishala B. H, Mutiti S, Uchida Y. Evaluation of the phytoremediation potential of lemon grass ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) and vetiver grass ( <i>Chrysopogon zizanioides</i> ) in lead contaminated soils. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	口頭発表
2018	国際学会	Munthali K, Chishala B, Phiri E, Mutiti S and Uchida Y. The effect of biochar soil amendment on bioavailability of Lead (Pb) in contaminated soil of Kabwe District of Zambia. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	口頭発表
2018	国際学会	Nosiku Munyinda, Sandra Shanungu, Given Moonga, Doreen Sakala, Lweendo Hachamba, Kennedy Choongo. Neurodevelopmental outcomes of children exposed to lead in selected locations of Kabwe district in Zambia. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	口頭発表
2018	国際学会	Beatrice Matafwali, Kalima Kalima, & Tamara Chansa Kabali, Kennedy Choongo. Exploring the effects of lead exposure on cognitive functioning in school age children: evidence from Kabwe district. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	口頭発表
2018	国際学会	P. Hangoma, M. Hiwatari, D. Yamada, D. Narita, C. Mphuka, B. Chitah. Progress on Economic Assessment of the Lead (Pb) Pollution in Kabwe. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	口頭発表
2018	国際学会	Meki Chirwa, Kawawa Banda, Imasiku Nyambe, Toshifumi Igarashi, Tsutomu Sato, Mayumi Ito, Satoru Kawasaki, Kazunori Nakashima, Wilson Mwandira, Marthias Silwamba, Lawrence Kalaba, Keigo Kimura, Kamegamori Hiroaki, Tomoki Fukushima, Shun Takakuwa. Progress and prospects on characterization, remediation, and lead metal recovery as countermeasures to treatment of mine waste in Kabwe Mine site. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	口頭発表
2018	国際学会	Hamududu B, Phiri E, Shepande C, Mukumbuta I, Uchida Y. Effect of biochar on aggregate stability and infiltration rate under lead contaminated soil in Kabwe. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	D. Yamada, M. Hiwatari, P. Hangoma, D. Narita, C. Mphuka, B. Chitah. Lead exposure and socioeconomic well-being in Kabwe. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Kalaba Lawrence, Tsutomu Sato, Hiroaki Kamegamamori, Tsubasa Otake, Meki Chirwa, Kawawa Eddy Banda, Imasiku Nyambe. Sources and assisted remediation of heavy metal contamination in Kabwe mining area, Zambia. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表

2018	国際学会	Marthias Silwamba, Mayumi Ito, Tomoki Fukushima, Carlito Baltazar Tabelina, Shun Takakuwa, Naoki Hiroyoshi, Meki Chirwa, Kawawa Eddy Banda, Imasiku Nyambe. Characterization of Zinc Leaching Residue in Kabwe Area, Zambia. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Marthias Silwamba, Mayumi Ito, Tomoki Fukushima, Carlito Baltazar Tabelina, Shun Takakuwa, Naoki Hiroyoshi, Meki Chirwa, Kawawa Eddy Banda, Imasiku Nyambe. Decontamination of zinc leach plant residues by hydrometallurgical processes: Recovery of extracted lead in leach pulp by cementation on metallic iron. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Wilson Mwandira, Kazunori Nakashima, Satoru Kawasaki, Mayumi Ito, Tsutomu Sato, Toshifumi Igarashi, Meki Chirwa, Kawawa Eddy Banda, Imasiku Nyambe, Mayumi Ishizuka. Biocementation using ureolytic bacteria: an eco-friendly alternative for treatment of mine waste in Kabwe Mine site. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	W. Mwandira, K. Nakashima, S. Kawasaki, M. Ito, T. Igarashi, T. Sato, M. Chirwa, K. E. Banda, I. Nyambe, M. Ishizuka. The Strength and Microstructure of lead-contaminated mine waste materials stabilized by Pararhodobacter sp., Bio-mediated and Bio-inspired Geotechnics (B2G-Atlanta 2018), Atlanta, United States, September 13, 2018	口頭発表
2018	国際学会	Yared Beyene Yohannea, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Toyomaki Haruya, Kaampwe Muzandu, Hokuto Nakata, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. DNA Methylation Biomarkers in Environmental Lead-Exposed Children from Kabwe, Zambia. The 6th Sapporo Summer Symposium for One Health (6th SaSSOH). 20 ~ 21 Sep 2018. Hokkaido University	ポスター発表
2018	国際学会	Andrew Kataba, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Haruya Toyomaki, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Effects of zinc co-administration with lead (Pb) on Pb biodistribution in tissues of Sprague Dawley (SD) rats. The 6th Sapporo Summer Symposium for One Health (6th SaSSOH). 21 ~ 21 Sep 2018. Hokkaido University	ポスター発表
2018	国際学会	Haruya Toyomaki, John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Yared Beyene Yohannes, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Hokuto Nakata and Mayumi Ishizuka. Does dog's behavior affect the blood lead levels in domestic dogs around lead mining area, Kabwe, Zambia?. The 6th Sapporo Summer Symposium for One Health (6th SaSSOH). 22 ~ 21 Sep 2018, Hokkaido University	口頭発表
2018	国際学会	Rio Doya, Shouta M.M. Nakayama, Hokuto Nakata, Haruya Toyomaki, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Yared Beyene, Andrew Kataba, Golden Zyambo, Yoshitaka Uchida, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka and Mayumi Ishizuka. Vegetation status and suppression of Pb accumulation in wild lizards around Pb-Zn mine in Kabwe, Zambia. The 6th Sapporo Summer Symposium for One Health (6th SaSSOH). 23 ~ 21 Sep 2018. Hokkaido University	ポスター発表
2018	国際学会	Shouta MM Nakayama, John Yabe, Haruya Toyomaki, Kaampwe Muzandu, Yared B Yohannes, Hokuto Nakata, Yoshinori Ikenaka, Hazuki Mizukawa, Takeshi Kuritani, Mitsuhiro Nakagawa, Mayumi Ishizuka. Blood Lead (Pb) Levels and Stable Isotope Ratio among Children, Infants and Mothers in Kabwe, Zambia. SETAC North America 39th Annual Meeting. 4th ~ 8th Nov 2018. Sacramento Convention Center, CA, USA	ポスター発表
2018	国際学会	Marthias SILWAMBA, Mayumi ITO, Tomoki FUKUSHIMA, Carlito Baltazar TABELIN, Shun TAKAKUWA, Naoki HIROYOSHI. Decontamination of zinc leach plant residues: removal of lead by carrier-in-pulp method. International Symposium of International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resources (ICREMER). 21st November 2018. JICA Global Plaza, Tokyo.	ポスター発表
2018	国内学会	豊田和弘、中野翔太、石川剛志、Kawawa Banda, Imasiku A. Nyambe、田中俊逸、中山翔太、石塚真由美、アフリカのザンビア共和国カプウェでの地下水や土壌の鉛汚染の移動経路の解明—鉛同位体比も用いて—、平成30年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会、2019年3月7日～8日、高知大学	ポスター発表
2018	国内学会	Haruya Toyomaki, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Yared B. Yohannes, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Monitoring of blood lead levels in dogs from lead pollution area, Kabwe, Zambia. 2nd Chemical Hazard Symposium, 8th Dec 2018, Ehime University	口頭発表
2018	国際学会	Yared Beyene Yohannes, Nakayama Shouta, Yabe John, Toyomaki Haruya, Muzandu Kampwee, Nakata Hokuto, Ikenaka Yoshinori, Choongo Kennedy, Ishizuka Mayumi. Environmental Lead Exposure and DNA Methylation Pattern in Children from Kabwe, Zambia. International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	0
2018	国際学会	Harukazu Tohyama, Wakako Fujita, Shojiro Yamasaki, Natsumi Nagai, Shouta M.M. Nakayama, Hokuto Nakata, Mayumi Ishizuka, Takahiko Yoshida, John Yabe, Nosiku Munyinda, Doreen Sakala, Takeshi Saito. The impact of lead poisoning in Kabwe children on the health-related quality of life in their mothers. International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	口頭発表
2018	国際学会	Kazuhiro TOYODA, Shota NAKANO, Shunitz TANAKA, Kawawa BANDA, Imasiku A. NYAMBE, Tsuyoshi ISHIKAWA, Shouta NAKAYAMA, Mayumi Ishizuka. Geochemical study on the migration pathway of lead contamination in groundwater and soils in Kabwe, Zambia. International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	口頭発表



2018	国際学会	Toshifumi Igarashi and KAMPAI Group 3. Dispersion of Heavy Metals from Mine Wastes and Its Countermeasures in Kabwe, Zambia. International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	口頭発表
2018	国際学会	Mbambara M, and Toyoda K. Assessment of some heavy metals in Tilapia fish from aquaculture ponds and Kafue River, Copperbelt, Zambia. International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	ポスター発表
2018	国際学会	Haruya Toyomaki, John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Hokuto Nakata, Kennedy Choongo and Mayumi Ishizuka. Blood Lead Levels in mothers and infants around Pb mining area in Kabwe, Zambia. International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	ポスター発表
2018	国際学会	Andrew Kataba, Shouta Nakayama, Yared B. Yohannes, Haruya Toyomaki, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Effects of Zn co-administration with Pb on tissue accumulation and gene expression of antioxidant enzymes in Sprague-Dawley (SD) Rats. International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	ポスター発表
2018	国際学会	Fukushima T, Ito M, Silwamba M, Takakuwa, S, Minatogawa, K, Tabelin C.B, Hiroyoshi N, Chirwa M, Banda K.E, Nyambe IA, Characterization of zinc leaching residue in Kabwe area, Zambia, International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	ポスター発表
2019	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Yared B. Yohannes, Haruya Toyomaki, Andrew Kataba, Golden Zyambo, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Russel Dowling, Jack Caravanos, Mayumi Ishizuka. The trend of elevated blood lead levels in Kabwe mining area, Republic of Zambia. SETAC Europe 29th Annual Meeting. 26-30 May 2019. Messukeskus Helsinki, Expo and Convention Centre, Helsinki, Finland	ポスター発表
2019	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, Andrew Kataba, Haruya Toyomaki, Rio Doya, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Golden Zyambo, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Cost-effective mitigation of lead toxicity in rat using indigenous plant Moringa Oleifera. SETAC Europe 29th Annual Meeting. 26-30 May 2019. Messukeskus Helsinki, Expo and Convention Centre, Helsinki, Finland	ポスター発表
2019	国際学会	Andrew Kataba, Shouta M.M. Nakayama, Hokuto Nakata, Haruya Toyomaki, Yared B. Yohannes, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Rodent tooth as a tool for environmental lead (Pb) assessment, 第28回環境化学討論会、2019年6月12日～6月14日、埼玉会館、埼玉県	0
2019	国際学会	Yared B. Yohannes, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Hokuto Nakata, Haruya Toyomaki, Kaampwe Muzandu, Andrew Kataba, Yoshinori Ikenaka, Kennedy Choongo, Mayumi Ishizuka, DNA methylation in CpG-rich promoter region and Genetic polymorphism of ALAD gene in environmental Lead-Exposed Children from Kabwe, Zambia, 第28回環境化学討論会、2019年6月12日～6月14日、埼玉会館、埼玉県	口頭発表
2019	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, Golden Zyambo, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Seasonal change of lead contamination levels in wild rat blood and soil, 第28回環境化学討論会、2019年6月12日～6月14日、埼玉会館、埼玉県	口頭発表
2019	国際学会	中田北斗、中山翔太、John Yabe、Kaampwe Muzandu、豊巻治也、Yared Beyene、Andrew Kataba、Golden Zyambo、Kennedy Choongo、池中良徳、石塚真由美、ザンビア共和国カブエ地域における資源採掘に起因した鉛汚染の実態解明と対策の検討：環境化学のその先へ、第28回環境化学討論会、2019年6月12日～6月14日、埼玉会館、埼玉県	口頭発表
2019	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, Andrew Kataba, Haruya Toyomaki, Rio Doya, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Golden Zyambo, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Investigation of ameliorative effect of Moringa Oleifera on lead toxicity, 第28回環境化学討論会、2019年6月12日～6月14日、埼玉会館、埼玉県	ポスター発表
2019	国際学会	山田大地、樋渡雅人、Peter Hangoma、成田大樹、Chrispin Mphuka、Bona Chitah、John Yabe、中山翔太、中田北斗、Kennedy Choongo、石塚真由美、ザンビアにおける鉛汚染：血中鉛濃度データと家計調査データに基づく推計・予測、比較経済体制学会第59回全国大会、2019年6月23日、一橋大学、東京都	口頭発表
2019	国際学会	Wilson Mwandira, Kazunori Nakashima, Satoru Kawasaki, Mayumi Ito, Tsutomu Sato, Toshifumi Igarashi, Meki Chirwa, Kawawa Banda, Imasiku Nyambe, Shouta Nakayama, Mayumi Ishizuka, Zinc and Lead Biosorption by Oceanobacillus Profundus KBZ 3-2: a Bacterial Strain Resistant to Metals Isolated from Metal polluted Soils in Kabwe, Zambia, The 14th Asian Congress on Biotechnology (ACB2019), 2 July 2019, Taipei, Taiwan	口頭発表
2019	国際学会	Haruya Toyomaki, John Yabe, Shouta Nakayama, Yared Yohannes, Kaampwe Muzandu, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Hokuto Nakata, Takeshi Kuritani, Mitsuhiro Nakagawa, Mayumi Ishizuka, Determination of Lead (Pb) exposure on infants living around Pb mining area in Kabwe, Zambia, the 15th International Congress of Toxicology, July 15-18, 2019, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, USA	ポスター発表
2019	国際学会	Yasuto Yoshida, Yoshitaka Uchida, Toru Hamamoto, Rhoda KABASO, Patricia MWILOLA, Zungukanji NACHILONGO, Isabell Von Rein, Tsukino Ito, Grasping the history and current situation of vegetation in Kabwe by analyzing satellite images and NDVI, Biodiversity in the Global Food System, 2019年7月24日、北海道大学	ポスター発表

2019	国際学会	Yabe John, Nakayama SMM, Haruya T, Yared Beyene Yohannes, Nakata H, Muzandu K, Kataba A, Zyambo G, Munyinda NS, Choongo K, Mukuka P, Mfune T, & Ishizuka M, Impact of Lead Exposure, Distribution Patterns and Exposure Variations among Household Members in Kabwe, Zambia, Hokkaido University & The University of Zambia, KAMPAI Project @The Seventh Tokyo International Conference on African Development (TICAD7) 、29th Aug 2019, Pacifico Yokohama, Japan	口頭発表
2019	国際学会	Andrew Kataba, Shouta M.M. Nakayama, Hokuto Nakata, Haruya Toyomaki, Yared B. Yohannes, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Rodent tooth as a biomarker for lead (Pb) exposure, The 7th Sapporo Summer Symposium for One Health (7th SaSSOH), 19–20th Sep 2019, Hokkaido University	0
2019	国際学会	Yared B. Yohannes, Shouta Nakayama, John Yabe, Haruya Toyomaki, Andrew Kataba, Kaampwe Muzandu, Hokuto Nakata, Yoshinori Ikenaka, Kennedy Chongo, Mayumi Ishizuka, G177C Polymorphism and Promoter CpG Methylation of ALAD Gene in Environmental Lead-Exposed Children, The 7th Sapporo Summer Symposium for One Health (7th SaSSOH), 19–20th Sep 2019, Hokkaido University	
2019	国際学会	John Yabe, Shouta MM Nakayama, Hokuto Nakata, Haruya Toyomaki, Yared B Yohannes, Kaampwe Muzandu, Andrew Kataba, Golden Zyambo, Masato Hiwatari, Daiju Narita, Daichi Yamada, Peter Hangoma, Nosiku Sipilanyambe Munyinda, Tiza Mufune, Yoshinori Ikenaka, Kennedy Choongo, Mayumi Ishizuka, Current Trends of Blood Lead Levels, Distribution Patterns and Exposure Variations among Household Members in Kabwe, Zambia, The 7th Sapporo Summer Symposium for One Health (7th SaSSOH), 19–20th Sep 2019, Hokkaido University	ポスター発表
2019	国際学会	H. Kamegamori, K. Lawrence, T. Sato, T. Otake. Geochemical behavior of heavy metals during treatment by phosphoric fertilizer at a dumping site in Kabwe, Zambia. 14th International Congress for Applied Mineralogy, September 23–27th, 2019. Belgorod State Technological University, Russia,	ポスター発表
2019	国際学会	Yared B. Yohannes, Shouta Nakayama, John Yabe, Haruya Toyomaki, Andrew Kataba, Kaampwe Muzandu, Hokuto Nakata, Yoshinori Ikenaka, Kennedy Chongo, Mayumi Ishizuka, Impact of Lead Exposure, Distribution Patterns and Exposure Variations among Household Members in Kabwe, Zambia, 第3回環境化学会 北海道東北地区部会 & 3rd Chemical Hazard Symposium in 札幌、2019年9月29日～9月30日、北海道大学	口頭発表
2019	国際学会	M. Silwamba, M. Ito, T. Fukushima, I. Park, S. Jeon, C. B. Tabelin, N. Hiroyoshi. Lead removal in zinc leach residues from Kabwe, Zambia by carrier-in-pulp method using zero-valent iron. The 15th international symposium on east asian resources recycling technology. 14th October 2019. Alpensia Resort, Pyeongchang, South Korea	口頭発表
2019	国際学会	Y. Togo, K. Nakashima, W. Mwandira, S. Kawasaki: Bio-based adsorbent composed of metal binding peptide and cellulose. 23rd International Biohydrometallurgy Symposium (IBS2019), Fukuoka, Japan, October 22, 2019.	口頭発表
2019	国際学会	Shouta M.M. Nakayama, Masao Togao, Yoshinori Ikenaka, Yoshiki Makino, Ayano Kubota, Takehisa Matsukawa, Kazuhiro Yokoyama, Takafumi Hirata, Mayumi Ishizuka, Laser Ablation-Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (LA-ICP-MS) reveals detailed distribution patterns of Pb in mice organs, SETAC North America 40th Annual Meeting, 3rd–7th November, 2019, Metro Toronto Convention Centre, Toronto, Canada	ポスター発表
2019	国際学会	Marthias SILWAMBA, Ryota HASHIZUME, Tomoki FUKUSHIMA, Ilhwan PARK, Sanghee JEON, Carlito Baltazar TABELIN, Meki CHIRWA, Imasiku NYAMBE, Mayumi ITO, Naoki HIROYOSHI. Lead and zinc removal from zinc leach residues by concurrent dissolution and cementation in chloride leaching pulp using Al powder. The 7th Joint Seminar on Geo-environmental Engineering and Recycling, 28th November 2019, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.	口頭発表
2019	国内学会	由田 康人、内田 義嵩、Ikabongo MUKUMBUTA, Shinsaku NAKAMURA, Patricia N. Mwilola, Mwenya K. RHODA, Nachilongo ZUNGUKANJI, ザンビアの重金属汚染地域における、LANDSATによるNDVIを用いた植生の解析、第67回日本リモートセンシング学会、2019年11月28～29日、岐阜市	ポスター発表
2019	国内学会	Yasuto YOSHIDA, Yoshitaka UCHIDA, Ikabongo MUKUMBUTA, Shinsaku NAKAMURA, Patricia MWILOLA, Rhoda KABASO, Zungukanji NACHILONGO, Grasping the history and current situation of vegetation by analyzing NDVI from LANDSAT in Kabwe, Zambia, 2019年度日本生態学会北海道地区大会、2019年11月30日、苫小牧市、北海道	ポスター発表
2019	国際学会	Marthias SILWAMBA, Ryota HASHIZUME, Ilwan PARK, Sanghee JEON, Meki CHIRWA, Kawawa BANDA, Imasiku NYAMBE, Carlito Baltazar TABELIN, Mayumi ITO, Naoki HIROYOSHI. Decontamination of zinc leach residues by recovering lead and zinc: An approach of concurrent dissolution and cementation using chloride solution and aluminum powder. International Symposium on Earth Science and Technology 2019. 15th – 16th December 2019. Kyusyu University, Fukuoka, Japan	ポスター発表
2019	国内学会	Shota NAKANO, Kazuhiro TOYODA, Shunitz TANAKA, Kawawa BANDA, Imasiku A. NYAMBE, Tsuyoshi ISHIKAWA, Shouta MM NAKAYAMA, Mayumi ISHIZUKA, アフリカのザンビア共和国カブウェでの地下水の鉛汚染の移動経路の解明、放射化分析及び中性子を用いた地球化学的研究-3-, 2020年1月31日、京都大学	口頭発表
2019	国際学会	YARED B. Yohannes, Nakayama SMM, Yabe J, Toyomaki H, Kataba A, Muzandu K, Nakata H, Ikenaka Y, Choongo K, Ishizuka M. Blood Lead Levels and ALAD Promoter Methylation among Environmental Lead-Exposed Children from Kabwe, Zambia. International Symposium on Chemical Hazard in Wildlife, 5th February 2020, Hokkaido University, Japan	口頭発表

2019	国際学会	Andrew Kataba, Tarryn Lee Botha, Shota M.M. Nakayama, Yoshinori Ikenaka, Victor Wepener and Mayumi Ishizuka. Effects of environmentally relevant lead (Pb) acute exposure on the locomotion behaviour and molecular subcellular responses in the larvae of Danio rerio (zebrafish). International Symposium on Chemical Hazard in Wildlife, 5th February 2020, Hokkaido University, Japan	ポスター発表
2019	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Haruya Toyomaki, Yared B. Yohannes, Andrew Kataba, Golden Zyambo, Yoshinori Ikenaka, Kennedy Choongo, Mayumi Ishizuka. Screening of metal-related toxicity in residents of Kabwe, Zambia. International Symposium on Chemical Hazard in Wildlife, 5th February 2020, Hokkaido University, Japan	ポスター発表
2019	国際学会	Haruya Toyomaki, John Yabe, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Kaampwe Muzandu, Yoshinori Ikenaka, Hokuto Nakata, Kennedy Choongo, Takeshi Kuritani, Mitsuhiro Nakagawa and Mayumi Ishizuka. Relationship of lead (Pb) exposure between infants and mothers around Pb mining area in Kabwe, Zambia. International Symposium on Chemical Hazard in Wildlife, 5th February 2020, Hokkaido University, Japan	ポスター発表
2019	国内学会	Yasuto YOSHIDA, Yoshitaka UCHIDA, Ikabongo MUKUMBUTA, Shinsaku NAKAMURA, Patricia MWILOLA, Rhoda KABASO, Zungukanji NACHILONGO、ザンビア国カブウェ市における、LANDSATIによるNDVIを用いた植生と地表面状態の解析、第67回日本生態学会、2020年3月4～8日、名古屋、愛知県	口頭発表
2019	国際学会	YARED B. Yohannes, Shouta Nakayama, John Yabe, Haruya Toyomaki, Andrew Kataba, Kaampwe Muzandu, Hokuto Nakata, Yoshinori Ikenaka, Kennedy Choongo, Mayumi Ishizuka. Gene Specific Promoter Methylation of Lead Exposure Biomarker Genes in Environmental Lead-Exposed Children from Kabwe, Zambia. The 2020 SOT Annual Meeting, 15th - 19th March 2020, Ahaheim, California. USA.	ポスター発表
2020	国際学会	Mufalo, W., Tangviroon, P., Igarashi, T., Ito, M., Sato, T., Chirwa, M., Nyambe, I., Nakata, H., Nakayama, S., Ishizuka, M., Characterization and leaching behavior of playground soils in Kabwe, Zambia, Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2020, pp. 154-157, 2020.	ポスター発表
2020	国内学会	Andrew Kataba, Tarryn L. Botha, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Yoshinori Ikenaka, Victor Wepener and Mayumi Ishizuka, Effects of environmentally and regulatory lead (Pb) levels on survival, neuromuscular, cardiovascular and oxidative stress systems in zebrafish embryos、環境化学オンライン研究発表会2020、2020年9月3日～9月4日、Web conference	口頭発表
2020	国際学会	Andrew Kataba, Tarryn L. Botha, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Yoshinori Ikenaka, Victor Wepener and Mayumi Ishizuka. Embryonic lead exposure induced development toxicity, neuromuscular, cardiovascular and oxidative stress responses in zebrafish (Danio rerio). The 8th Sapporo Summer Symposium for One Health (8th SaSSOH). 16-17th Sep 2020. Hokkaido University (Online)	ポスター発表
2020	国際学会	Andrew Kataba, Tarryn L. Botha, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Yoshinori Ikenaka, Victor Wepener and Mayumi Ishizuka. Environmentally relevant lead levels induce neuromuscular, cardiovascular and oxidative stress systems derangements in zebrafish embryos. SETAC North America 41st Annual Meeting. 15-19 November 2020. Web conference	ポスター発表
2020	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, Andrew Kataba, Yared Beyene Yohannes, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Does Spirulina (Arthrospira platensis) Supplementation Ameliorate Lead Poisoning and Obesity in C57BL/6J mice?. SETAC North America 41st Annual Meeting. 15-19 November 2020. Web conference	ポスター発表
2020	国際学会	Mengmei Zhang, Takashi Fujimori, Shouta M.M. Nakayama, Kenji Shiota, Hokuto Nakata, Mayumi Ishizuka, John Yabe, Masaki Takaoka. Characteristics of Metal(loid)s, Chlorine and Brominated Flame Retardants in Soil from MSW Open Dumping and Burning Site in Kabwe, Zambia. The 7th 3R International Scientific Conference, 3RINCS. 15-19 March 2021. Web conference	口頭発表
2021	国際学会	Shouta M.M. Nakayama, Rio Doya, Hokuto Nakata, Haruya Toyomaki, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Yared B. Yohannes, Andrew Kataba, Golden Zyambo, Takahiro Ogawa, Yoshitaka Uchida, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Land use in habitats affects metal concentration in wild lizards around a former lead mining area. SETAC Europe 2021, 3-6 May 2021, Virtual Meeting	ポスター発表
2021	国内学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Investigation of major sources of human exposure and estimation of exposure reduction effects by environmental remediation using IEUBK model in lead-contaminated area. 第29回環境化学討論会、2021年6月1日～6月4日、千里ライフサイエンスセンター、大阪府／バーチャル	口頭発表
2021	国内学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, Andrew Kataba, Yared B. Yohannes, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Evaluation of the mitigative effect of Spirulina (Arthrospira platensis) supplementation on lead poisoning and obesity in C57BL/6J mice. 第29回環境化学討論会、2021年6月1日～6月4日、千里ライフサイエンスセンター、大阪府／バーチャル	ポスター発表
2021	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Investigation of human exposure sources and estimation of exposure reduction effects by environmental remediation using IEUBK model in lead-contaminated area. 9th Zambia Water Forum and Exhibition. 7-8 June 2021, Virtual meeting	口頭発表
2021	国際学会	Tina Kapandula, Ikabongo Mukumbuta, Benson Chishala. Effects of biochar and lime on leaching of lead and zinc in heavy metal contaminated soils of Kabwe, Zambia. 9th Zambia Water Forum and Exhibition. 7-8 June 2021, Virtual meeting	口頭発表

2021	国際学会	Kataba A, Botha TL, Nakayama SMM, Ikenaka Y, Wepener V, Ishizuka M. Environmentally relevant water lead (Pb) levels affects swimming behaviour and molecular subcellular responses of larval zebrafish (Danio rerio). 9th Zambia Water Forum and Exhibition. 7-8 June 2021, Virtual meeting	口頭発表
2021	国内学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, Andrew Kataba, Yared Beyene Yohannes, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Evaluation of the ameliorative effect of Spirulina (Arthrospira platensis) supplementation on lead poisoning and obesity in C57BL/6J mice. 日本アフリカ学会北海道支部オンラインレクチャー、バーチャル	招待講演
2021	国内学会	Yared Beyene Yohannes, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Hokuto Nakata, Haruya Toyomaki, Andrew Kataba, Kaampwe Muzandu, Kennedy Choongo, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. (Epi) Genetic Effects of $\delta$ -Aminolevulinic Acid Dehydratase (ALAD) in Children Exposed to Environmental Lead - a primary study from Kabwe, Zambia. 48th Annual meeting of Japanese Society of Toxicology. 7-9 July 2021. Virtual meeting	口頭発表
2021	国際学会	Hokuto Nakata, Shouta M.M. Nakayama, John Yabe, Kaampwe Muzandu, Kennedy Choongo, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka. Investigation of Human Exposure Sources and Estimation of Exposure Reduction Effects by Environmental Remediation Using IEUBK Model in Lead-contaminated Area. SETAC North America 42nd Annual Meeting. 14-18 Nov 2021. Virtual meeting	口頭発表

招待講演 15 件  
口頭発表 57 件  
ポスター発表 63 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2016	国際学会	Nesta Bortey-Sam, Yoshinori Ikenaka, Osei Akoto, Shouta M.M. Nakayama, Kwadwo A. Asante, Christian Obirikorang, Elvis Baidoo, Aksorn Saengtienchai, Hazuki Mizukawa, Mayumi Ishizuka. Human health risk due to polycyclic aromatic hydrocarbon (PAHs) exposure in Kumasi, Ghana; and excretion of PAH metabolites in cattle urine from urban and rural sites. SETAC Europe 26th Annual Meeting, 22nd - 26th May 2016, La Cite Nantes Congress Center, Nantes, France	ポスター発表
2016	国内学会	Nesta Bortey-Sam, Yoshinori Ikenaka, Shouta M.M. Nakayama, Aksorn Saengtienchai, Hazuki Mizukawa, Mayumi Ishizuka. Human health risk due to polycyclic aromatic hydrocarbon (PAHs) exposure in Kumasi, Ghana; and excretion of PAH metabolites in cattle urine from urban and rural sites. 第30回北海道薬物作用談話会、2016年7月31日、北海道大学、札幌	口頭発表
2016	国内学会	中山翔太、Metal pollution problems in animals and children in Kabwe mining area, Republic of Zambia- Source Estimation by Stable Pb isotopes-、第16回北大若手研究者交流会、2016年8月19日、北海道大学、札幌	招待講演
2016	国際学会	Haruya Toyomaki, Shouta M.M. Nakayama, Yared B. Yohannes, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka and Mayumi Ishizuka, Lead exposure on human samples in African countries: a mini review, 8th International Toxicology Symposium in Africa, 29th-31st August, 2016, Giza, Egypt	招待講演
2016	国際学会	Emmanuel Temiotan Ogbomida, Shouta M.M. Nakayama, Nesta Bortey-Sam, Balazs Oroszlany, Isioma Tongo, Alex Ajeh Enuneku, Ogebeide Ozekeke, Martins Oshioriamhe Ainerua, Iriagbonse Priscillia Fasipe, Lawrence Ikechukwu Ezemonye, Hazuki Mizukawa, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Risk Assessment of Heavy Metals via Consumption of Muscle and Offal of Free-Range Animals from Benin City, 8th International Toxicology Symposium in Africa, 29th-31st August, 2016, Giza, Egypt	招待講演
2016	国際学会	Shouta M.M. Nakayama, Hokuto Nakata, Balazs Oroszlany, Yoshinori Ikenaka, Hazuki Mizukawa, Kazuyuki Tanaka, Tsunehito Harunari, Tsutomu Tanikawa, Yared B. Yohannes, Aksorn Saengtienchai, Mayumi Ishizuka, Pb levels and isotope ratio profiles in kidneys of Japanese wild rats, 8th International Toxicology Symposium in Africa, 29th-31st August, 2016, Giza, Egypt	ポスター発表
2016	国際学会	T. Otake, Spatial and temporal distribution of metallic ore deposits, 5th International Doctoral Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, November 9-11, 2016, Hokkaido University, Sapporo, Japan	口頭発表
2016	国際学会	Eand, K.E., T. Igarashi, M. Kondo, and R. Fujinaga, Groundwater characteristics of an open-pit limestone quarry and its effects on rock slopes, 5th International Doctoral Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, November 9-11, 2016, Hokkaido University, Sapporo, Japan	口頭発表
2016	国際学会	P. Tangvirorn, R. Hayashi, and T. Igarashi, Effects of covering and adsorption layers on mobility of arsenic from hydrothermally altered rock in laboratory column experiments, 5th International Doctoral Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, November 9-11, 2016, Hokkaido University, Sapporo, Japan	口頭発表
2016	国際学会	K. Khoern, A. Sakaguchi, and T. Igarashi, Fate of tailing dams: Long-term behavior of heavy metals in an abandoned mine, 5th International Doctoral Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, November 9-11, 2016, Hokkaido University, Sapporo, Japan	口頭発表

2017	国際学会	Lesa A. Thompson, Yoshinori Ikenaka, Victor Wepener, Mayumi Ishizuka, Comparison of Food Products Contaminated by DDTs in South Africa and Mozambique, 19th International Conference on One Health, 25-26 May 2017, Holiday Inn, Wembley, London, UK	口頭発表
2017	国際学会	Wilson Mwandira, Kazunori Nakashima and Satoru Kawasaki (Hokkaido University), Bioremediation of lead-contaminated mine waste using microbially induced carbonate precipitation, International Symposium on Earth Resources Management and Environment (ISERME 2017), Wadduwa, Sri Lanka, 29th August, 2017.	口頭発表
2017	国際学会	Kenta Nnoto, Toshifumi Igarashi, Tsutomu Sato, Mayumi Ito, Naoto Kiyonagi, Yuki Matsuda, Hokuto Nakata, Shouta Nakayama, Mayumi Ishizuka, Immobilization of heavy metals contained in mine wastes of Kabwe, Zambia by different adsorbents, The 10th AUN/SEED-Net Regional Conference on Geological and Geo-Resource Engineering, pp. 439-445, Phnom Penh, Cambodia, 2-3 August, 2017	口頭発表
2017	国内学会	石井千尋、中山翔太、池中良徳、Kataba Andrew、齊藤慶輔、渡辺有希子、横納好岐、松川岳久、久保田章乃、横山和仁、水川葉月、平田岳史、石塚真由美、全国規模での鳥類への鉛曝露：曝露指標として骨の利用の可能性、第23回日本野生動物医学学会大会、2017年9月1日～3日、日本獣医生命科学大学、武蔵野市、東京都	口頭発表
2017	国内学会	岡碧幸、内田義崇、Evaluation of nitrogen cycle in Pb contaminated soil - using 15N2O laser and 15N tracing techniques、日本土壤肥料学会、2017年9月5日～7日、仙台	口頭発表
2017	国内学会	前田裕斗、内田義崇、Establishment of a continuous soil respiration measurement system using 13CO2 laser、日本土壤肥料学会、2017年9月5日～7日、仙台	口頭発表
2017	国際学会	Wageh Sobhy Darwish, Yoshinori Ikenaka, Shouta M.M. Nakayama, Hazuki Mizukawa, Mayumi Ishizuka, Heavy metal residues in some ready-to-eat meat products marketed in Egypt, 9th International Toxicology Symposium in Nigeria 2017年9月7日～8日、University of Benin, Benin, Nigeria	口頭発表
2017	国際学会	Collins Nimako, Yoshinori Ikenaka, Osei Akoto, Mayumi Ishizuka, Nester Bortey-Sam, Quantification of Urinary Neonicotinoids in Patients of three Hospitals in Kumasi, Ghana, 9th International Toxicology Symposium in Nigeria, 2017年9月7日～8日、University of Benin, Benin, Nigeria	口頭発表
2017	国際学会	Claire M Edwards, Yoshinori Ikenaka, Aksorn Saengtienchai, Mayumi Ishizuka, Johan HJ van Vuren, Richard Greenfield, Novel sequencing of genes in a South African sentinel fish species, 9th International Toxicology Symposium in Nigeria, 2017年9月7日～8日、University of Benin, Benin, Nigeria	ポスター発表
2017	国際学会	Tetsuro Ogawa, Yoshinori Ikenaka, Yared B Yohannes, Lesa Thompson, Johan van Vuren, Victor Wepener, Nico J Smit, Wynand Vlok, Shouta M.M. Nakayama, Hazuki Mizukawa, Mayumi Ishizuka, Wild rat's bio-distribution analysis for pesticide DDT from South Africa, 9th International Toxicology Symposium in Nigeria, 2017年9月7日～8日、University of Benin, Benin, Nigeria	ポスター発表
2017	国際学会	Lesa THOMPSON, Yoshinori IKENAKA, Yared YOHANNES, Atnafu ASSEFA, Johan VAN VUREN, Victor WEPENER, Nico SMIT, Wynand VLOK, Wageh Sobhy DARWISH, Shouta NAKAYAMA, Hazuki MIZUKAWA and Mayumi ISHIZUKA, "First, do no harm" ? balancing the benefits of malaria control against the toxic effects of DDT use, The 5th Sapporo Summer Seminar for One Health (SaSSOH), 20-21 September 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	口頭発表
2017	国際学会	Lesa Thompson, Yoshinori Ikenaka, Yared Yohannes, Johan van Vuren, Victor Wepener, Nico Smit, Atnafu Assefa, Wageh Sobhy Darwish, Shouta Nakayama, Hazuki Mizukawa, Mayumi Ishizuka. Effect of DDTs on gallinacins in the avian immune system, The 10th International Meeting of the Asian Society of Conservation Medicine (ASCM), "One Health in Asia Pacific", 20-23 October 2017, Kuching, Sarawak, Malaysia	口頭発表
2017	国際学会	Seng, S., Tabelin, C.B., Kojima, M., Kontani, Y., Ito, M. and Hiroyoshi, N, Heterocoagulation and galvanic interaction in mineral processing: A review, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan (Oral)	口頭発表
2017	国際学会	Chiba, A., Schulz, S., Schloter, M. and Uchida, Y, The role of soil- and plant-associated microbial communities during decomposition of maize residues in an agricultural soil, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Mogi, H. and Uchida, Y, The effect of the organic matters application on microbial activities and community structures in soils of different layers, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Oka, M. and Uchida, Y, Evaluation of nitrogen cycle in lead contaminated soil - using 15N2O laser and 15N tracing techniques, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Yoshii, Y. and Uchida, Y, Soil amendments for improving phytoremediation effects using Cymbopogon citratus on lead contaminated soil in Kabwe, Zambia, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表

2017	国際学会	Maeda, Y. and Uchida Y, Evaluation of biochar effect against Pb-induced stress to soil by continuous soil respiration measurement, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Ito, M., Fukushima, T., Takakuwa, S., Minatogawa, K., Tabela, C. B. and Hiroyoshi, N. Characterization of Zn contaminated mine waste in Kabwe area, Zambia, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Soe, A. M. M., Toyoda, K., Mu, A. A. and Khine, E. E. Carbon stable isotopes in Cynodon dactylon pers. and their relationship with local climate along the latitude gradient of Myanmar, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国際学会	Moremi, L.C. and Toyoda, K. Indoor airborne radioactivity measurements in dwellings near mine tailings containing uranium in west rand, Johannesburg, 1st International KAMPAI Symposium on Sustainable Management of Resources and Environment in the 21st Century, 6-7th November 2017, Hokkaido University, Sapporo, Japan	ポスター発表
2017	国内学会	Yoshii Y, Uchida Y, Soil amendments for improving phytoremediation effects using Cymbopogon citratus on lead contaminated soil in Kabwe, Zambia, 日本土壌肥料学会北海道支部会, 2017年11月30日、札幌	ポスター発表
2017	国内学会	Yuto MAEDA, Yoshitaka UCHIDA, Evaluation of biochar effect against Pb-induced stress to soil by continuous soil respiration measurement, 日本土壌肥料学会北海道支部会, 2017年11月30日、札幌	ポスター発表
2017	国内学会	Miyuki OKA, Yoshitaka Uchida, Evaluation of nitrogen cycle in Pb contaminated soil - using $^{15}N_2O$ laser and $^{15}N$ tracing techniques, 日本土壌肥料学会北海道支部会, 2017年11月30日、札幌	ポスター発表
2017	国内学会	Emmanuel Temiotan Ogbomida, Alex Ajeh Enuneku, Yoshinori Ikenaka, Yared Beyene Yohannes, Wageh Sobhy Darwish, Shouta M.M. Nakayama, Hazuki Mizukawa, Mayumi Ishizuka, Evaluation of indoor residual spraying DDT for mosquito control: Tissue distribution and gene expression profiling in rat tissues, 環境ホルモン学会第20回研究発表会, 2017年12月11日~12日、神戸大学、神戸市、兵庫県	ポスター発表
2017	国内学会	中山翔太、水川葉月、池中良徳、石塚真由美、ザンビア・カブエ鉱床における鉛汚染問題とその解決に向けた取り組み-Kabwe Mine Pollution Amelioration Initiative (KAMPAI Project)、第3回 北大部局間横断シンポジウム、2018年1月26日、北海道大学医学部学友会館フラテホール、北海道	口頭発表
2018	国内学会	石塚真由美、アフリカで進行する環境汚染とその対策 ザンビアにおけるKAMPAIプロジェクトを中心に、日本アフリカ学会第55回学術大会、2018年5月26日~5月27日、北海道大学学術交流会館(招待講演)	招待講演
2018	国際学会	Muzandu K, Njobvu L, Occurrence of Estrogens in Lake Kariba, Zambia. 7th Zambia Water Forum and Exhibition. 12 June 2018. Government Complex, Lusaka, Zambia	招待講演
2018	国内学会	Shouta M.M. NAKAYAMA, Yoshinori IKENAKA, Hokuto NAKATA, Hazuki MIZUKAWA, Mayumi ISHIZUKA. Kabwe Mine Pollution Amelioration Initiative "KAMPAI". 2018(平成30)年度 海外学術調査フォーラム、16 June 2018. 東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所	ポスター発表
2018	国際学会	Kota Mukai, Takashi Fujimori, Hoang Quoc Anh, Satoshi Fukutani, Kazuyuki Oshita, Masaki Takaoka, Shin Takahashi. Contributions of Known Persistent Organic Pollutants (POPs) to Extractable Organochlorine or Organobromine (EOX) in Various Environmental Matrices: with Consideration of Molecular Size. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Takashi Fujimori, Masaya Taniguchi, Tetsuro Agusa, Kenji Shiota, Aya Yoshida, Atsushi Terazono, Florencio C. Ballesteros Jr., Hidetaka Takigami. Effect of Lead Speciation on its Oral Bioaccessibility in Surface Dust and Soil: Case Study at Electronic-Wastes Recycling Sites. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Yui Yoshii, Isabell von Rein, Yoshitaka Uchida. Effects of chicken manure, charcoal and urea for improving phytoremediation by lemongrass on a lead contaminated soil in Kabwe, Zambia. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	口頭発表
2018	国際学会	Chiba A and Uchida Y. Comparison of Pb- and Zn-polluted soil microbial community profiles using different extraction methods. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国際学会	Oka M, Uchida Y. A slag sampled in the Kabwe post-mining area influenced microbial activities and communities when it was mixed in a healthy soil. 2nd International KAMPAI Symposium & JST Mid-term Evaluation Meeting. 14 August 2018. InterContinental Lusaka, Lusaka, Zambia	ポスター発表
2018	国内学会	石井 千尋、池中 良徳、中山 翔太、齊藤 慶輔、渡辺 有希子、小笠原 浩平、水川 葉月、石塚 真由美、国内に生息する野生鳥類における鉛曝露状況の解明、第24回日本野生動物医学会大会、2018年8月31日~9月2日、大阪府立大学 りんくうキャンパス	ポスター発表

2018	国内学会	中山翔太、ザンビア共和国カブウェ鉱床地域における鉛汚染問題解決に向けて：10年間の研究成果と今後の課題、平成30年度育志賞研究発表会、2018年9月6日、弘済会館、東京	ポスター発表
2018	国際学会	Uchida Y, Oka M. Fate of 15N labelled urea in a soil contaminated by heavy metal containing dust- an incubation study using a mine slag sampled from Kabwe city, Zambia, Africa. 2nd Annual Congress on Soil and Water Sciences. Golden Tulip, Berlin. 22-23 October 2018	口頭発表
2018	国内学会	山田大地、ザンビア・カブウェにおける鉛汚染と家計行動、北海道大学大学院経済学研究院地域経済経営ネットワーク研究センター2018年度第6回研究会、2018年11月29日、北海道大学	口頭発表
2018	国内学会	Haruya Toyomaki、Mine pollution in Urban area in Zambia、アフリカにおける持続可能な都市開発への対応：ガーナ、マラウイ、南アフリカでの都市関連SDGsの現地化、18th March 2019、東京大学本郷キャンパス	口頭発表
2018	国際学会	Yoshitaka UCHIDA and Miyuki OKA. The assessment of inorganic N dynamics and soil bacterial community structure and function within a soil with added mine slag. International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	口頭発表
2018	国際学会	Toru HAMAMOTO, Nhamo NHAMO, David CHIKOYE, Yoshitaka UCHIDA. Effects of soil texture on above ground agricultural ecosystems in Zambia. International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	ポスター発表
2018	国際学会	Oraegbunam C. J, and Uchida Y. Soil respiration on two methods of biochar applications and its related effect on soil nutrient. International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	ポスター発表
2018	国際学会	Chihiro Ishii, Yoshinori Ikenaka, Shouta M.M. Nakayama, Kohei Ogasawara, Yukiko Watanabe, Keisuke Saito, Mayumi Ishizuka, Lead exposure situation in wild birds in Japan, International CHEMICAL HAZARD Symposium 2019, 20th March 2019, Hokkaido University	ポスター発表
2019	国内学会	Shouta M.M. Nakayama, Hokuto Nakata, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Mining Pollution in Zambia and Challenge to Environmental Health -KAMPAI project in ZAMBIA-, The 4th Lecture Series on One Health, 14th May 2019, Hokkaido University	口頭発表
2019	国内学会	佐藤裕、石井千尋、中山翔太、一瀬貴大、齊藤慶輔、渡邊有希子、小笠原浩平、島本亮太、小林篤史、木村亨史、池田良徳、石塚真由美、鉛散弾の経口投与によるバルバリーガモの鉛の血中濃度の経時変化および体内分布の解析、第162回日本獣医学会学術集会、2019年9月10日～12日、つくば国際会議場、茨城	口頭発表
2019	国際学会	T. Sato.: Intelligent passive treatment learnt from natural attenuation of mine wastewater. 18th PBC Conference, Kyoto Kyoiku Bunka Center, Kyoto, 17th, September, 2019	招待講演
2019	国際学会	Hiroshi SATO, Chihiro ISHII, Shouta M. M. NAKAYAMA, Takahiro ICHISE, Keisuke SAITO, Yukiko WATANABE, Kohei OGASAWARA, Ryota TORIMOTO, Atushi KOBAYASHI, Takashi KIMURA, Yoshinori IKENAKA, Mayumi ISHIZUKA, Organ Pb distribution and temporal change of blood Pb concentrations with oral administration of Pb bullets in waterfowls and raptors, International Symposium on Chemical Hazard in Wildlife, 5th February 2020, Hokkaido University	ポスター発表
2019	国内学会	ザンビア共和国における鉛汚染問題解決に向けて～多分野融合アプローチによる実践～、中山翔太、令和元年度日本学術振興会育志賞研究発表会、日本学士院、2020年3月4日	ポスター発表
2020	国内学会	内田義崇、中山翔太、中田北斗、龍見史恵、腸内と土壌を行き来する微生物コミュニティは鉛汚染地域にどのように適応しているのか、第6回北海道大学部局横断シンポジウム、2020年10月19日、北海道大学(オンライン開催)	ポスター発表
2020	国際学会	Akira NAGATA, Chikae TATSUMI, Yoshitaka UCHIDA. Evaluation of microbial denitrification processes in heavy metal polluted soil. The 68th Annual Meeting of the Ecological Society of Japan, 17th - 21st March, 2021, online	ポスター発表

招待講演	6 件
口頭発表	24 件
ポスター発表	30 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件



VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2016	2016/8/30	8th International Toxicology Symposium in Africa, Poster Award	Is there species difference of biological variation of lead (Pb) isotopic composition between livestock and poultry?	梶尾正雄	International Toxicology Symposium in Africa	1.当課題研究の成果である	学部生の国際シンポジウムでの受賞
2017	2017/9/2	2017年度日本野生動物医学学会奨励賞	野鳥保全に向けた環境化学物質の影響評価と新規腎障害マーカーの探索	石井千尋	日本野生動物医学学会	2.主要部分が当課題研究の成果である	大学院生の学会における優秀研究者賞
2017	2017/9/8	9th International Toxicology Symposium in Nigeria, Oral Presentation Award	Quantification of Urinary Neonicotinoids in Patients of three Hospitals in Kumasi, Ghana	Collins Nimako	International Toxicology Symposium in Africa	3.一部当課題研究の成果が含まれる	大学院生の国際シンポジウムでの受賞
2017	2017/9/8	9th International Toxicology Symposium in Nigeria, Oral Presentation Award	UDP-glucuronosyltransferase (UGT) 2B genetic feature and activities in Carnivores	Takamitsu Kondo	International Toxicology Symposium in Africa	3.一部当課題研究の成果が含まれる	大学院生の国際シンポジウムでの受賞
2017	2017/9/8	9th International Toxicology Symposium in Nigeria, Poster Presentation Award	Novel sequencing of genes in a South African sentinel fish species	Claire M Edwards	International Toxicology Symposium in Africa	3.一部当課題研究の成果が含まれる	大学院生の国際シンポジウムでの受賞
2017	2017/9/8	9th International Toxicology Symposium in Nigeria, Poster Presentation Award	Wild rat's bio-distribution analysis for pesticide DDT from South Africa	Tetsuro Ogawa	International Toxicology Symposium in Africa	3.一部当課題研究の成果が含まれる	学部生の国際シンポジウムでの受賞
2017	2017/11/6	1st International KAMPAI Symposium, Presentation Award	Microbial communities in root zones of Pennisetum setaceum (African fountain grass) at a heavy metal contaminated site, Kabwe, Zambia	Akane Chiba	1st International KAMPAI Symposium	1.当課題研究の成果である	大学院生の国際シンポジウムでの受賞
2017	2017/11/6	1st International KAMPAI Symposium, Presentation Award	Immobilization of lead-contaminated mine waste by Pararhodobacter sp	Wilson Mwandia	1st International KAMPAI Symposium	1.当課題研究の成果である	大学院生の国際シンポジウムでの受賞
2017	2018/3/15	Comparative & Veterinary specialty section, Graduated Student Travel Award	Novel Mechanism of Rodenticide (warfarin) Resistance of Wild Rats in Tokyo -Enhanced Pentose Phosphate Pathway Causes Rapid Metabolism of Warfarin -	Kazuki Takeda	SOT 57th Annual Meeting and ToxExpo	3.一部当課題研究の成果が含まれる	大学院生の国際学会での受賞
2017	2018/3/15	Molecular and Systems Biology SS Molecular and Systems Biology SS Graduated Student Honorable mention	Novel Mechanism of Rodenticide (warfarin) Resistance of Wild Rats in Tokyo -Enhanced Pentose Phosphate Pathway Causes Rapid Metabolism of Warfarin -	Kazuki Takeda	SOT 57th Annual Meeting and ToxExpo	3.一部当課題研究の成果が含まれる	大学院生の国際学会での受賞
2017	2018/3/15	SOT Graduated Student Travel Award	Lead Levels In Eggs In Kabwe, Zambia: Implication Of Human Exposure	Haruya Toyomaki	SOT 57th Annual Meeting and ToxExpo	1.当課題研究の成果である	大学院生の国際学会での受賞
2017	2018/3/22	卒業研究優秀賞	鉛の母乳移行に関する文献検討	長井菜摘	北海道大学医学部保健学科	3.一部当課題研究の成果が含まれる	学部生の優秀卒業論文
2018	2018/5/25	優秀発表賞	野生哺乳類における硫酸転移酵素の動物種差解明	近藤誉充	第27回環境化学討論会	3.一部当課題研究の成果が含まれる	大学院生の受賞
2018	2018/5/25	優秀発表賞	鉛鉱床地域における野生トカゲ亜目の生体内金属類濃度に影響を与える環境要因の解析	銅谷理緒	第27回環境化学討論会	1.当課題研究の成果である	学部生の受賞
2018	2018/7/20	優秀研究発表賞	ザンビア共和国カブウェ鉱床地域における鉛汚染問題:10年間の研究結果と今後の課題	中山翔太	第45回日本毒性学会学術年会	1.当課題研究の成果である	日本側グループリーダーの受賞
2019	2019/6/14	SETAC JAPAN award	Seasonal change of lead contamination levels in wild rat blood and soil	Hokuto Nakata	第28回環境化学討論会	1.当課題研究の成果である	研究員の受賞

2019	2019/7/5	Young Scientists Competition Oral Awards Outstanding	Zinc and Lead Biosorption by <i>Oceanobacillus Profundus</i> Kbz 3-2: a Bacterial Strain Resistant to Metals Isolated from Metal polluted Soils in Kabwe, Zambia	Wilson Mwandira	The 14th Asian Congress on Biotechnology (ACB2019)	1.当課題研究の成果である	大学院生の受賞
2019	2019/10/14	Best students award	Lead removal in zinc leach residues from Kabwe, Zambia by carrier-in-pulp method using zero-valent iron	Marthias Silwamba	15th international symposium on east asian resources recycling technology	1.当課題研究の成果である	大学院生の国際シンポジウムでの受賞
2020	2020/4/10	Hot Article Award	A novel metal adsorbent composed of hexa-histidine tag and carbohydrate-binding module on cellulose	Yuki Togo	Analytical Sciences	3.一部当課題研究の成果が含まれる	大学院生の受賞
2020	2020/6/25	環境化学学術賞	環境毒性学を中心に据えた化学物質適正管理への学術貢献	石塚真由美	第29回環境化学討論会	2.主要部分が当課題研究の成果である	研究代表者の受賞

20件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係(選択)	特記事項
2016	2016/7/21	北海道新聞	北大、ザンビアで鉛対策、環境汚染や被害 解明へ	社会面	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/10/3	東奥日報	連載/壁の向こうへ 39/ザンビア 腐蝕山が残した負の遺産 鉛汚染と戦う日本人		1.当課題研究の成果である	
2018	2018/10/10	中日新聞	鉛汚染果てなき戦い、ザンビア 山が残した負の遺産		1.当課題研究の成果である	
2018	2018/10/12	中国新聞	黒い砂 鉛山の負の遺産、有害な鉛 汚染の実態研究		1.当課題研究の成果である	
2018	2018/10/16	東京新聞	鉛汚染果てなき戦い、ザンビア 山が残した負の遺産		1.当課題研究の成果である	
2018	2018/10/29	河北新報	鉛汚染対策 一歩ずつ、鉛山が残した負の遺産		1.当課題研究の成果である	
2018	2018/11/7	熊本日日新聞	壁の向こうへ=鉛汚染との戦い続く 精錬所が残した有毒の「黒い山」ザンビア	国際面	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/11/8	西日本新聞	壁の向こうへ=ザンビア 鉛山が残した負の遺産 黒い山の鉛汚染と闘う/世界		1.当課題研究の成果である	
2018	2018/11/9	国際協カキャリアガイド 2018-2019	【国際協力への関わり方(研究者・大学教員):北海道大学】 学びと教えを通して世界の課題に 向き合う		1.当課題研究の成果である	国際開発ジャーナル社、発売所:丸善出版、ISBN:978-4-87539-800-4
2018	2018/12/17	秋田魁新報	〈壁の向こうへ〉(39)「ザンビア負の遺産」鉛含む「鉛滓の山」		1.当課題研究の成果である	
2018	2018/12/19	Zambia Daily Mail	Yabe: One of few veterinary pathologists "Attributes his qualifications to benevolence of the Japanese"		1.当課題研究の成果である	
2019	2019/8/14	Zambia National Broadcasting Corporation (ZNBC)	Launch of KAMPAI monitoring laboratory at UNZA		1.当課題研究の成果である	
2019	2020/2/26	北海道大学ホームページ、JSTホームページ	ザンビア鉛鉱床地域のイヌの血中鉛濃度を明らかに～現地住民の鉛中毒による健康被害解明に期待～		1.当課題研究の成果である	
2019	2020/2/26	国立環境研究所 環境情報メディア「環境展望台」	北大など、イヌのPb高濃度曝露に関する研究成果を発表		1.当課題研究の成果である	

2019	2020/3/6	科学新聞オンライン	イヌの血液が鉛中毒の指標に		1.当課題研究の成果である	
2019	2020/3/6	北海道大学ホームページ、JSTホームページ	ザンビア共和国カブウェ鉱床地域の鉛汚染状況を明らかに～住民1,190人の血液中鉛濃度を大規模調査～		1.当課題研究の成果である	
2019	2020/3/6	国立環境研究所 環境情報メディア「環境展望台」	北大、ザンビア鉛鉱山における住民1,190人の血液中鉛濃度調査結果を報告		1.当課題研究の成果である	
2019	2020/3/6	日本経済新聞オンライン		0	1.当課題研究の成果である	
2019	2020/3/6	日本の研究.com	ザンビア共和国カブウェ鉱床地域の鉛汚染状況を明らかに～住民1,190人の血液中鉛濃度を大規模調査～		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/7/9	国立環境研究所 環境情報メディア「環境展望台」	北大・ザンビア大、野生トカゲの鉛暴露に関する調査を実施		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/7/9	北海道大学ホームページ	土地利用の方法が鉱山由来の鉛暴露量に影響する～トカゲに着目したフィールドリサーチから～		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/7/21	国立環境研究所 環境情報メディア「環境展望台」	北大など、子どもの血中鉛濃度とエピジェネティック修飾変化の関係を解明		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/7/21	北海道大学ホームページ、JSTホームページ	ザンビア共和国カブウェ鉱床地域の子ども血中鉛濃度とDNAメチル化レベルとの関係性を調査		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/7	Hokkaido University HP	Lead poisoning could reduce gene expression in humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/7	Mirage News (Australia)	Lead poisoning could reduce gene expression in humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/7	asiaresearchnews (United Kingdom)	Lead poisoning could reduce gene expression in humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/7	Phys.org (United States)	Lead poisoning could reduce gene expression in humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/7	Bioengineer.org (United Kingdom)	Lead poisoning could reduce gene expression in humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/7	EurekAlert! (United States)	Lead poisoning could reduce gene expression in humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/7	Science Codex (United States)	Lead poisoning could reduce gene expression in humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/7	News-Medical (United States)	Study shows link between high blood lead levels and aberrant methylation of DNA		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/8	ScienceDaily (United States)	Lead poisoning could reduce gene expression in humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/8	Environmental News Network (United States)	Lead poisoning could reduce gene expression in humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/8	Bright Surf (United Kingdom)	Lead poisoning could reduce gene expression in humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/8	The Medical News	Study shows link between high blood lead levels and aberrant methylation of DNA		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/8	Health Medicine Network (United States)	Study shows link between high blood lead levels and aberrant methylation of DNA		1.当課題研究の成果である	

2020	2020/8/8	Targeted News Service (Print Edition) (United States)	Hokkaido University: Lead Poisoning Could Reduce Gene Expression in Humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/8	Medindia (India)	Lead Poisoning Shown to Reduce Gene Activity		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/10	Labroots (United States)	Lead Exposure Seems to Affect Gene Expression in Kids		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/10	Technology Networks (United Kingdom)	Scientists Find Link Between Lead Poisoning and Reduced Gene Expression		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/10	Laboratory Equipment (United States)	Lead Poisoning Could Reduce Gene Expression in Humans		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/8/10	AzoLifeSciences (United Kingdom)	Increased blood lead levels in children are linked to reduced expression of genes		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/10/12	国立環境研究所 環境情報メディア「環境展望台」	北大など、ザンビアの鉱業都市で重金属曝露リスクを評価		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/10/12	北海道大学、JICA	ザンビア共和国カブウェ鉱床地域での住民の健康影響評価～鉱山由来の鉛・カドミウム・亜鉛による住民の造血・肝臓・腎臓機能への影響を評価～		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/11/4	asiaresearchnews (United Kingdom)	The lasting effects of pollution from the Kabwe mine		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/11/4	Mirage News (Australia)	Lasting effects of pollution from Kabwe mine		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/11/4	Alpha Galileo (United Kingdom)	The lasting effects of pollution from the Kabwe mine		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/11/4	Targeted News Service (Print Edition) (United States)	Hokkaido University: Lasting Effects of Pollution From the Kabwe Mine		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/11/4	Phys.org (United States)	The lasting effects of pollution from the Kabwe mine		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/11/4	EurekAlert! (United States)	The lasting effects of pollution from the Kabwe mine		1.当課題研究の成果である	
2020	2020/11/9	Mining. Com (Canada)	People near Broken Hill mine in Zambia show high blood levels of lead, cadmium		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/4/8	Zambia Daily Mail	Learners at Mine Primary School in Kabwe wearing face masks that Hokkaido University of Japan and University of Zambia donated through Central Province Minister Sydney Mushanga		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/5/19	北海道大学	子供の鉛中毒は母親の生活の質を悪化させる ～鉛汚染がもたらす影響の新機軸～		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/6/23	北海道大学	鉛汚染地域のイヌにおける特異的DNAメチル化の変化～鉛中毒のメカニズム解明、バイオマーカー開発への光～		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/6/30	Bioengineer.org (United Kingdom)	Cross-generational consequences of lead poisoning		1.当課題研究の成果である	

2021	2021/6/30	Medical Xpress (United Kingdom)	Cross-generational consequences of lead poisoning		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/6/30	Mirage News (Australia)	Cross-generational consequences of lead poisoning		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/6/30	asiaresearchnews (United Kingdom)	Cross-generational consequences of lead poisoning		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/6/30	Alpha Galileo (United Kingdom)	Cross-generational consequences of lead poisoning		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/6/30	Targeted News Service (Print Edition) (United States)	Hokkaido University: Cross-Generational Consequences of Lead Poisoning		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/7/1	The Medical News (Australia)	Environmental lead poisoning has cross-generational consequences		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/7/1	Science Codex (United States)	Cross-generational consequences of lead poisoning		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/7/1	Scienmag Science Magazine (United Kingdom)	Cross-generational consequences of lead poisoning		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/7/1	ScienceDaily (United States)		0	1.当課題研究の成果である	
2021	2021/7/1	EurekAlert! (United States)	Cross-generational consequences of lead poisoning		1.当課題研究の成果である	
2021	2021/7/2	生物通(中国)	铅中毒的跨代影响		1.当課題研究の成果である	

66 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2015	2015/6/5	第1回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	13	非公開	スケジュール概要確認などプロジェクトの全体確認
2015	2015/6/16	第2回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	3	非公開	リモートセンシングに関する打ち合わせ
2015	2015/7/1	第3回会議	JSS	3	非公開	研究題目1(土壌調査)に関する打ち合わせ
2015	2015/7/2	第4回会議	JSS	3	非公開	研究題目1(土壌調査)に関する打ち合わせ
2015	2015/7/8	第5回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	16	非公開	第1回 SATREPS勉強会
2015	2015/7/23	第6回会議	JICA東京本部204 号会議室	6	非公開	ザンビアSATREPS 北大一三菱 グループ3作業部会
2015	2015/7/28	第7回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	4	非公開	研究題目2に関する打ち合わせ
2015	2015/8/3	第8回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	4	非公開	リモートセンシングに関する打ち合わせ
2015	2015/8/7	第9回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	16	非公開	第2回 SATREPS勉強会
2015	2015/8/17	第10回会議	JICAザンビアオフィ ス	8	非公開	プロジェクトの概要説明、RDの進捗状況説明
2015	2015/8/17	第11回会議	Ministry of HEALTH, Public Health Section, Research Section	8	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/8/17	第12回会議	School of Veterinary Medicine, University of Zambia (UNZA)	5	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/8/17	第13回会議	National Remote Sensing Center (NRSC)	5	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/8/18	第14回会議	Zambia Environmental Management Agency (ZEMA)	8	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/8/19	第15回会議	Ministry of Lands	7	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/8/19	第16回会議	Ministry of Education, Science, Vocational Training and Early Education	6	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/8/20	第17回会議	Ministry of Mines	5	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/9/1	第18回会議	WBとのTV会議	5	非公開	WBとのTV会議
2015	2015/9/4	第19回会議	北海道大学地球環 境科学院	4	非公開	レメディエーションに関するディスカッション
2015	2015/9/7	第20回会議	TV会議	3	非公開	研究題目1(土壌調査)に関する打ち合わせ
2015	2015/9/9	第21回会議	北大東京オフィスと 北大創生研究機構 でのTV会議	4	公開	リモートセンシングを活用した資源開発・金属汚染検出に関する 勉強会
2015	2015/9/10	第22回会議	JST	4	非公開	MOUの進捗状況に関するミーティング
2015	2015/9/10	第23回会議	JICA東京本部およ びJICA(ラオス)との TV会議	6	非公開	RDの進捗状況に関するミーティング
2015	2015/9/10	第24回会議	JSS	3	非公開	リモートセンシングに関する打ち合わせ
2015	2015/9/14	第25回会議	World Bank Office, Lusaka	11	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション

2015	2015/9/14	第26回会議	Ministry of Health	9	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/9/15	第27回会議	Ministry of Mines	6	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/9/15	第28回会議	World Bank, Kabwe Ministry of Council, Blachsmith Institute	30	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/9/15	第29回会議	UNZA Acting VC	5	非公開	プロジェクトに関する詳細ディスカッション
2015	2015/10/1	第30回会議	北海道大学農学部	16	非公開	第3回 SATREPS勉強会
2015	2015/10/5	第31回会議	北大、JICA東京本 部、JICAザンビア事 務所、JSTの合同 TV会議	11	非公開	対処方針会議
2015	2015/10/7	第32回会議	JICAザンビアオフィ ス	2	非公開	詳細計画策定調査前の事前打ち合わせ
2015	2015/10/8	第33回会議	Kabwe Town Clerk など	11	非公開	詳細計画策定調査前の事前打ち合わせ
2015	2015/10/9	第34回会議	National Remote Sensing Center (NRSC)	3	非公開	詳細計画策定調査前の事前打ち合わせ
2015	2015/10/9	第35回会議	Mine Safety Department in Kitwe	4	非公開	詳細計画策定調査前の事前打ち合わせ
2015	2015/10/11	第36回会議	Internal Meeting	6	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/12	第37回会議	Meeting with JICA Zambia Office	6	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/12	第38回会議	Courtesy Call on UNZA VC	7	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/12	第39回会議	Meeting with UNZA	8	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/12	第40回会議	Meeting with PS for Ministry of Education	8	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/12	第41回会議	0	10	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/13	第42回会議	Stakeholders Meeting for kickoff (Ministry of Education, Ministry of Mine, Ministry of Land, Ministry of Health and UNZA)	20	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/14	第43回会議	Courtesy Call on Kabwe Town Clerk	10	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/14	第44回会議	Meeting with Kabwe Municipality	20	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/15	第45回会議	MM finalization works by the team including UNZA	10	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/15	第46回会議	Courtesy Call on the Embassy of Japan	10	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/16	第47回会議	Stakeholders Meeting for Signing of MM	20	非公開	詳細計画策定調査 & Stakeholders Meeting for Signing of MM
2015	2015/10/16	第48回会議	Meeting with JICA Zambia Office	10	非公開	詳細計画策定調査
2015	2015/10/14	第49回会議	宇宙ミッションセン ター(創成研究機構 3F106)	2	非公開	研究題目1に関する打ち合わせ
2015	2015/10/22	第50回会議	農業環境技術研究 所	4	非公開	研究題目1に関する打ち合わせ

2015	2015/10/30	第51回会議	北大、JICA東京本部、JICAザンビア事務所、JSTの合同TV会議	9	非公開	10月ザンビア渡航に関する帰国報告会
2015	2015/11/4	第52回会議	北海道大学大学院獣医学研究科	10	非公開	第4回勉強会
2015	2015/11/9	第53回会議	北大工学部	4	非公開	研究題目3に関する打ち合わせ
2015	2015/11/19	第54回会議	JSS	3	非公開	SATREPSのJSSと北大の今後の連携について
2015	2015/11/20	第55回会議	北大工学部	10	非公開	JICA後任内藤さんとの顔合わせ
2015	2016/1/13	第56回会議	School of Education, UNZA	3	非公開	実験手法についての会議
2015	2016/1/14	第57回会議	JICA Zambia	4	非公開	プロジェクト全体についての会議
2015	2016/1/14	第58回会議	School of Education, UNZA	4	非公開	実験手法についての会議
2015	2016/1/15	第59回会議	Kabwe Town	3	非公開	現地にて調査
2015	2016/1/18	第60回会議	School of Mines, UNZA	3	公開	学生向けプレゼン
2015	2016/2/15	第61回会議	Vice Chancellor's Office, UNZA	2	非公開	副学長に向けたプロジェクト説明
2015	2016/2/15	第62回会議	School of Agriculture, UNZA	3	公開	学生向けプレゼン
2015	2016/2/22	第63回会議	JICAザンビアオフィス	8	非公開	JICAザンビア事務所挨拶、パイロット試験説明
2015	2016/2/22	第64回会議	ザンビア大学	8	非公開	ザンビア大学挨拶、パイロット試験説明
2015	2016/2/22	第65回会議	北大ルサカ事務所	11	非公開	北大ルサカ事務所挨拶、SATREPSパイロット試験説明と協力要請、北大が使用している実験室視察
2015	2016/2/22	第66回会議	ボーリング会社 (RidgePoint GeoConsult Limited)	7	非公開	ボーリングの仕様、位置、掘削のための許認可について協議
2015	2016/2/24	第67回会議	世銀ザンビア事務所	13	非公開	OP会議、世銀プロジェクト概要説明、JICA/JSTプロジェクト紹介、今後の情報交換、相互協力確認
2015	2016/2/24	第68回会議	ザンビア大学	25	公開	学生向けプレゼン2件、北大工紹介
2015	2016/2/25	第69回会議	保健省	8	非公開	保健省へのパイロット試験説明と協力依頼
2015	2016/2/25	第70回会議	鉱山・資源開発省地質研究所	8	非公開	鉱山・資源開発省へのパイロット試験説明と協力依頼
2015	2016/2/25	第71回会議	JICAザンビア事務所	8	非公開	出張報告、総括
2015	2016/2/24	第72回会議	北大工学部	5	非公開	研究題目2に関する打ち合わせ
2015	2016/2/25	第73回会議	北大人獣共通感染症リサーチセンター	5	非公開	高田先生(北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター)のSATREPSプロジェクトとの情報共有
2015	2016/3/14	第74回会議	北大(獣医学部・第三講義室)とJSSとのテレビ会議	18	非公開	RDの進捗状況、渡航報告(五十嵐・伊藤・内田)、来年度の計画の件、渡航時の諸手続きについて
2016	2016/4/19	第75回会議	JICAザンビアオフィス	8	非公開	JICA事務所での対処方針会議
2016	2016/4/19	第76回会議	ZEMA	8	非公開	ZEMAとの協議
2016	2016/4/19	第77回会議	MOL/JICA	8	非公開	MOLとの協議
2016	2016/4/20	第78回会議	UNZA	9	非公開	UNZA鉱山学部、医学部との会議
2016	2016/4/21	第79回会議	JICA	8	非公開	UNZA経済学部との協議
2016	2016/4/21	第80回会議	JICA	8	非公開	鉱山省との協議
2016	2016/4/21	第81回会議	World Bank Office	10	非公開	World Bankとの協議



2016	2016/4/22	第82回会議	UNZA	8	非公開	UNZA獣医学部長との協議
2016	2016/4/22	第83回会議	UNZA	10	非公開	UNZA教育学部との協議
2016	2016/4/22	第84回会議	National Remote Sensing Center (NRSC)	10	非公開	NRSCとの会議
2016	2016/5/10	第85回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科 およびJSS(TV会議)	24	非公開	スケジュール概要確認などプロジェクトの全体確認
2016	2016/5/12	第86回会議	北大農学部	8	非公開	研究題目1と2のミーティング
2016	2016/6/9	第87回会議	0	3	非公開	鉛汚染地域のフィールド調査法に関する打ち合わせ
2016	2016/6/13	第88回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科 およびJSS、ザンビア (TV会議)	26	非公開	キックオフシンポジウム、その他
2016	2016/6/10 - 7/22	第89回会議	LusakaおよびKabwe	6	非公開	Group2の調査および打ち合わせ
2016	2016/7/3 - 7/15	第90回会議	LusakaおよびKabwe	22	非公開	Group1 & 3の調査および打ち合わせ
2016	2016/7/11	第91回会議	ザンビア大学農学部	5	非公開	Group1 農学系打ち合わせ
2016	2016/7/11 - 7/13	第92回会議	School of Mine, UNZA	8	公開	リモセン、GIS研修
2016	2016/7/13	第93回会議	ザンビア大学経済学部	8	非公開	Group2ミーティング(Economics)
2016	2016/7/14	第94回会議	CRESTA Golfview Hotel, Lusaka	66	公開	キックオフシンポジウム 第一回JCC
2016	2016/7/14	第95回会議	Geological Survey Department, Ministry of Mines	6	非公開	意見交換および地質図確認など情報収集を実施。高橋先生より超小型衛星の紹介
2016	2016/7/14	第96回会議	Ministry of Finance	5	非公開	超小型衛星及びHISUIについて紹介。特に北大留学による超小型衛星の開発、森林監視に興味あり
2016	2016/7/14	第97回会議	0	7	非公開	日本大使館表敬訪問、ザンビアとの協力関係に関する意見交換
2016	2016/7/14	第98回会議	北大ルサカオフィス	10	非公開	北大ルサカオフィス表敬訪問、施設見学、ルサカオフィスとの協力に関する意見交換
2016	2016/7/15	第99回会議	ザンビア大学獣医学部	14	非公開	Group2ミーティング(全体)
2016	2016/7/15	第100回会議	Kabwe Municipal Council	7	非公開	意見交換を実施。リモセンGIS研修の要請あり
2016	2016/8/10	第101回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	23	非公開	7月調査・シンポジウムの報告と今後の確認
2016	2016/9/12	第102回会議	北大経済学部	9	非公開	Group2ミーティング
2016	2016/10/12	第103回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科と JICAザンビアオフィス	36	非公開	全体ミーティング
2016	2016/10/24	第104回会議	Melsim Lodge, Lusaka	9	非公開	Group2ミーティング
2016	2016/10/25	第105回会議	UNZA獣医学部	14	非公開	Group2ミーティング
2016	2016/10/26	第106回会議	Kabwe Municipal Council	11	非公開	Kabwe Municipal CouncilのMr. Mukuka、Provincial Medical OfficerのDr. Mufuneと調査に関する打ち合わせ
2016	2016/10/26	第107回会議	0	5	非公開	UNZA鉱山学科と北大工学チームの打合せ
2016	2016/10/28	第108回会議		8	非公開	Group2ミーティング
2016	2016/11/1	第109回会議	カブエ獣医オフィス	5	非公開	Provincial Veterinary OfficerのDr. Alanと調査に関する打ち合わせ
2016	2016/11/4	第110回会議	北大経済学部	4	非公開	Group2ミーティング(文献レビューに関する打ち合わせ)
2016	2016/11/18	第111回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科と UNZA獣医学部	13	非公開	Group2ミーティング
2016	2016/11/30	第112回会議	JICA東京オフィス	6	非公開	顔合わせ

2016	2016/12/1	第113回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科と UNZA獣医学部	6	非公開	WEB GIS構築に関する打ち合わせ
2016	2016/12/6	第114回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	11	非公開	Dr. Elizabeth CHIZEMA-KAWESHA (MOH), Dr. Francis Chisaka Kasolo (WHO)とのミーティング
2016	2016/12/12	第115回会議	北海道大学工学部	10	非公開	第1回学生交流会各学部・研究科の研究内容紹介
2016	2016/12/15	第116回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	5	非公開	グループ1とグループ2の研究打ち合わせ
2016	2016/12/20	第117回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	6	非公開	ニャンガ氏と北大獣医メンバーとの事前顔合わせ
2016	2016/12/20	第118回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科と UNZA獣医学部	21	非公開	Group2ミーティング、ザンビア側とのTV会議
2016	2016/12/27	第119回会議	Kabwe District Medical Office	2	非公開	Mr. Ntzipisha (Kabwe 医局チーフテクニシャン)と調査に関する打ち合わせ
2016	2016/12/28	第120回会議	Kabwe Municiple Council	2	非公開	Mr. Mukuka (Director of Public Health)と調査に関する打ち合わせ
2016	2016/12/28	第121回会議	Kabwe District Veterinary Office	2	非公開	Dr. Alan (Kabwe 獣医局 統括獣医師)と調査に関する打ち合わせ
2016	2017/1/4	第122回会議	旭川医大	4	非公開	グループ2の会議
2016	2017/1/6	第123回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	3	非公開	グループ2のリーダー会議
2016	2017/1/10	第124回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	4	非公開	グループ2と3の研究打ち合わせ
2016	2017/1/10	第125回会議	北大工学部	10	非公開	グループ2と3の研究打ち合わせ
2016	2017/1/11	第126回会議	北大農学部	2	非公開	グループ1と2のリーダー会議
2016	2017/1/13	第127回会議	北大獣医、旭川医 大	8	非公開	グループ2の会議
2016	2017/1/17	第128回会議	Kabwe District Medical Office	2	非公開	Dr. Mfune (Kabwe District Medical Officer)と調査に関する打ち合わせ
2016	2017/1/19	第129回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科	6	非公開	リーダー会議
2016	2017/1/19	第130回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科、 UNZA、旭川医科大 学、JSS、三菱MT	40	非公開	全体会議
2016	2017/1/19 - 1/20	第131回会議	北海道釧路湖陵高 校	7	公開	高校生対象としたアウトリーチ(文科省スーパーサイエンスハイ スクール)
2016	2017/1/23	第132回会議(H28年度年次報告会)	JST東京本部別館	30	非公開	年次活動報告
2016	2017/2/1	第133回会議	北海道大学大学院 工学研究科	10	非公開	2月末ザンビア訪問時の活動計画の打ち合わせ
2016	2017/2/1	第134回会議	北海道大学大学院 獣医学研究科、 UNZAオフィス	3	非公開	今後の活動計画と必要なアレンジメントの打ち合わせ
2016	2017/2/6	第135回会議	UNZAオフィス	2	非公開	グループ2のリーダー会議
2016	2017/2/7	第136回会議	UNZAオフィス	3	非公開	グループ2のリーダー会議
2016	2017/2/16	第137回会議	北大獣医、UNZAオ フィス	4	非公開	WEB GIS構築に関する打ち合わせ
2016	2017/2/21	第138回会議	UNZAオフィス	10	非公開	グループ3と小田桐さん打ち合わせ パイロット試験・鉱滓輸送
2016	2017/2/22	第139回会議	UNZA鉱山学科	15	非公開	グループ3(日本、ザンビア)の会議 工学進捗状況報告、パイ ロット試験詳細説明、共同研究打ち合せ
2016	2017/2/22	第140回会議	世界銀行	8	非公開	世銀との打ち合わせ
2016	2017/2/23 - 2/25	第141回会議	カブウェ	10	非公開	グループ3のカブウェ訪問、調査

2016	2017/2/27	第142回会議	UNZAパイロット試験地	6	非公開	現地コンサルタントとの打ち合わせ パイロット試験詳細設計
2016	2017/2/28	第143回会議	UNZA獣医	6	非公開	グループ2の会議
2016	2017/2/28	第144回会議	ZEMA	11	非公開	ZEMA パイロット試験許可申請打合せ
2016	2017/2/28	第145回会議	ザンビア鉱山省	7	非公開	ザンビア鉱山省PS(事務次官)を表敬訪問
2016	2017/3/1	第146回会議	UNZA獣医	9	非公開	Vet DeanのProf. Nalubambalを表敬訪問
2016	2017/3/1	第147回会議	UNZA獣医、北大獣医、北大農学	36	非公開	グループ2&3の合同会議
2016	2017/3/2	第148回会議	UNZAオフィス	8	非公開	ウェザーステーション組み立て
2016	2017/3/3	第149回会議	UNZAオフィス	9	非公開	鉱山学部での工学物品の保管状況の確認と打合せ
2016	2017/3/2	第150回会議	Kabwe Municipal Council	17	非公開	カブエ支庁(Mayor, Town Clerk, Director of public Health)を表敬訪問
2016	2017/3/3	第151回会議	District Educational Board Office	14	非公開	カブエ教育委員会を表敬訪問
2016	2017/3/4	第152回会議	UNZA医学部	13	非公開	経済班を交えたグループ2会議
2016	2017/3/5	第153回会議	UNZA経済学部	5	非公開	Hangoma氏との会議
2016	2017/3/6	第154回会議	UNZA経済学部	4	非公開	Bona氏、Mpuka氏との会議
2016	2017/3/8	第155回会議	Kabwe Municipal Council	4	非公開	経済班のカブエ訪問
2016	2017/3/10	第156回会議	北大獣医学部、UNZAオフィス	7	非公開	経済班を交えたグループ2会議
2016	2017/3/10	第157回会議	UNZA経済学部	5	非公開	経済班を交えたグループ2会議
2016	2017/3/17	第158回会議	北大獣医学部	5	非公開	保健と獣医の合同会議
2016	2017/3/23	第159回会議	北大獣医学部、UNZA獣医学部	7	非公開	日本とザンビア合同の獣医会議
2016	2017/3/28	第160回会議	北大獣医学部、UNZA獣医学部	5	非公開	グループ1と2の合同会議
2017	2017/4/3	第161回会議	北大獣医学部	4	非公開	WEB GIS構築に関する打ち合わせ
2017	2017/4/5	第162回会議	北大獣医学部、JSS本部	8	非公開	新年度の計画打ち合わせ
2017	2017/4/6	第163回会議	北大農学部	2	非公開	新年度の計画打ち合わせ
2017	2017/4/6	第164回会議	北大獣医学部	5	非公開	新年度の計画打ち合わせ
2017	2017/4/7	第165回会議	北大獣医学部	4	非公開	新年度の計画打ち合わせ
2017	2017/4/7	第166回会議	北大獣医学部	38	非公開	日本側の全体会議
2017	2017/4/24	第167回会議	北大獣医学部、農学部	7	非公開	グループ1の活動計画打ち合わせ
2017	2017/5/3	第168回会議	ザンビア鉱山省	4	非公開	鉱山省への表敬訪問
2017	2017/5/3	第169回会議	ザンビア鉱山省支局	3	非公開	鉱山省への表敬訪問
2017	2017/5/3	第170回会議	ZEMA	5	非公開	ZEMAへの表敬訪問
2017	2017/5/4	第171回会議	ザンビア保健省	3	非公開	保健省への表敬訪問
2017	2017/5/5	第172回会議	Kabwe Municipal Council	3	非公開	Kabwe Municipal Councilへの表敬訪問
2017	2017/5/5	第173回会議	Kabwe District Health Office	3	非公開	Kabwe District Health Officeへの表敬訪問
2017	2017/5/5	第174回会議	Kabwe Veterinary Office	3	非公開	Kabwe Veterinary Officeへの表敬訪問

2017	2017/5/18	第175回会議	Kabwe Veterinary Office	3	非公開	サンプリング内容
2017	2017/5/18	第176回会議	Kabwe Mine Hospital	2	非公開	サンプリングへの協力依頼
2017	2017/5/22	第177回会議	北大獣医学部、Kabwe	7	非公開	グループ会議
2017	2017/5/23-24	第178回会議	Kabwe	50	非公開	グループ2の大規模サンプリングの説明
2017	2017/6/6	第179回会議	Kabwe Veterinary Office	3	非公開	実験室の提供について
2017	2017/6/7	第180回会議	Kabwe Municipal Council	3	非公開	オフィスの提供および街路樹計画について
2017	2017/6/8-9	第181回会議	Kabwe	20	非公開	グループ2の大規模サンプリングの説明
2017	2017/6/12	第182回会議	北大獣医学部、和歌山医科大学、UNZA獣医	12	非公開	グループ2会議
2017	2017/6/13	第183回会議	Kabwe Council	9	非公開	グループ1の研究計画会議
2017	2017/6/15	第184回会議	Kabwe Council	7	非公開	世界銀行との研究計画会議
2017	2017/6/19	第185回会議	UNZA	4	非公開	世界銀行との調整に向けた事前打ち合わせ(対処方針会議)
2017	2017/6/20	第186回会議	World Bank Office in Lusaka	11	非公開	世界銀行との研究計画会議
2017	2017/6/20	第187回会議	World Bank Office in Lusaka	12	非公開	世界銀行との研究計画会議
2017	2017/6/21	第188回会議	北大獣医、UNZA	30	非公開	日本側の全体会議
2017	2017/6/22	第189回会議	北大獣医、UNZA	11	非公開	グループリーダー会議
2017	2017/6/30	第190回会議	北大獣医、UNZA	13	非公開	グループ2会議
2017	2017/7/6	第191回会議	北大獣医、UNZA	11	非公開	グループ2会議
2017	2017/7/11	第192回会議	北大獣医、UNZA	5	非公開	グループリーダー会議
2017	2017/7/11-7/14	第193回会議	Kabwe	16	非公開	ZMERIPとの合同会議
2017	2017/7/12	第194回会議	北大獣医、UNZA	5	非公開	獣医チーム会議
2017	2017/7/17	第195回会議	UTH Ridgeway Campus, UNZA	17	非公開	Nosiku氏のラボ
2017	2017/7/17	第196回会議	Kabwe District Health Office	19	非公開	看護師・検査技師との事前会議
2017	2017/7/18	第197回会議	Kabwe District Health Office	21	非公開	看護師・検査技師との事前会議
2017	2017/7/19	第198回会議	Kabwe Municipal Council	6	非公開	家庭訪問活動の会議
2017	2017/7/20	第199回会議	Kabwe District Health Office	22	非公開	看護師・検査技師と質問票に関する会議
2017	2017/7/24	第200回会議	Kasanda Clinic	24	非公開	大規模調査の打ち合わせ
2017	2017/8/14	第201回会議	JICAザンビア	5	非公開	JICA事務所の表敬訪問
2017	2017/8/14	第202回会議	UNZA	6	非公開	UNZA側との研究打ち合わせ
2017	2017/8/15	第203回会議	カブエ支庁	5	非公開	ザンビア側との活動打ち合わせ
2017	2017/8/16	第204回会議	カブエ郡保健局	7	非公開	ザンビア側との活動打ち合わせ
2017	2017/8/16	第205回会議	カブエ郡獣医局	6	非公開	ザンビア側との活動打ち合わせ
2017	2017/8/16	第206回会議	カブエ支庁	4	非公開	ザンビア側との活動打ち合わせ

2017	2017/8/18	第207回会議	ZMERIP Office in Lusaka	3	非公開	世界銀行との研究計画会議
2017	2017/8/21	第208回会議	カブエ支庁	4	非公開	緑化活動に関する打ち合わせ
2017	2017/8/26	第209回会議	カブエ	6	非公開	グループ2の調査に関する打ち合わせ
2017	2017/8/30	第210回会議	カブエ	6	非公開	グループ2の調査に関する打ち合わせ
2017	2017/8/31	第211回会議	カブエ、ルサカ、東京	7	非公開	JCCなどに関する打ち合わせ
2017	2017/9/8	第212回会議	カブエ、北大獣医	6	非公開	今後の活動に関する打ち合わせ
2017	2017/9/14	第213回会議	カブエ支庁	5	非公開	今後の活動およびオフィスに関する打ち合わせ
2017	2017/9/18	第214回会議	カブエ支庁	3	非公開	カブエ市内の土地借用に関する打ち合わせ
2017	2017/9/26	第215回会議	ザンビア保健省	5	非公開	JCCに関する打ち合わせ
2017	2017/9/27	第216回会議	ZEMA	4	非公開	JCCに関する打ち合わせ
2017	2017/9/27	第217回会議	ザンビア鉱山省	5	非公開	JCCに関する打ち合わせ
2017	2017/9/27	第218回会議	ザンビア土地省	4	非公開	JCCに関する打ち合わせ
2017	2017/10/3	第219回会議	WARMA	2	非公開	今後の活動に関する打ち合わせ
2017	2017/10/5~10/8	第220回会議	カブエ	10	非公開	ZMERIP会議
2017	2017/10/11	第221回会議	ザンビア高等教育省	6	非公開	JCCに関する打ち合わせ
2017	2017/10/12	第222回会議	北大獣医学部、UNZA獣医学部	40	非公開	日本側全体会議
2017	2017/10/16	第223回会議	InterContinental Lusaka	30	非公開	第2回JCC
2017	2017/10/16	第224回会議	JICAザンビア事務所	10	非公開	JICA事務所の表敬訪問
2017	2017/10/17	第225回会議	カブエ支庁	12	非公開	KMCへの表敬訪問
2017	2017/10/25	第226回会議	ザンビア保健省	4	非公開	第2回JCCの事後報告会
2017	2017/10/25	第227回会議	ザンビア土地省	3	非公開	第2回JCCの事後報告会
2017	2017/11/6	第228回会議・1st KAMPAI International Symposium	北大工学部	74(10)	公開	1st KAMPAI International Symposium
2017	2017/11/7	第229回会議・1st KAMPAI International Symposium	見学会	50(10)	公開	1st KAMPAI International Symposium(見学・研修会)
2017	2017/11/9	第230回会議	北大獣医	6	非公開	グループ3の計画
2017	2017/11/9	第231回会議	北大獣医	6	非公開	グループリーダー会議
2017	2017/11/10	第232回会議	北大獣医	11	非公開	グループ2会議
2017	2017/11/27	第233回会議	北大獣医	6	非公開	グループ2会議
2017	2017/11/29	第234回会議	UNZA獣医	4	非公開	JICA理事の視察
2017	2017/11/29	第235回会議	カブエ支庁	10	非公開	グループ1の土地利用の打ち合わせ
2017	2017/11/30	第236回会議	カブエ	5	非公開	JICA理事の視察
2017	2017/12/6	第237回会議	北大獣医、KMC	6	非公開	グループリーダー会議
2017	2018/1/8	第238回会議	KMC	3	非公開	活動打ち合わせ
2017	2018/1/9	第239回会議	Kabwe District Health Office	2	非公開	活動打ち合わせ
2017	2018/1/11	第240回会議	UNZA、北大獣医、和歌山医科大、JSS	32	非公開	短期招聘事業の帰国報告会
2017	2018/1/15	第241回会議	KMC	9	非公開	農業試験地の管理に関する打ち合わせ

2017	2018/1/16	第242回会議	KMC	3	非公開	農業試験地の管理に関する打ち合わせ
2017	2018/1/17	第243回会議	UNZA	4	非公開	グループ1の活動計画に関する打ち合わせ
2017	2018/1/23	第244回会議	MOH (ザンビア保健省)	3	非公開	局長就任表敬訪問、KAMPAIプロジェクト概要説明(連携強化)
2017	2018/1/23	第245回会議	MOM (ザンビア鉱山省)	3	非公開	プロジェクト進捗報告(連携強化)、世銀ZMERIP進捗確認
2017	2018/1/23	第246回会議	MOHE (ザンビア高等教育省)	3	非公開	プロジェクト進捗報告(連携強化)
2017	2018/1/24	第247回会議	WB ZMERIP Office	2	非公開	プロジェクト進捗情報交換
2017	2018/1/25	第248回会議	UNZA、北大獣医、和歌山医科大、JSS、JICA東京、KMC	39	非公開	日本側全体会議
2017	2018/2/1	第249回会議	北大獣医、KMC、東大	7	非公開	獣医・経済の打ち合わせ
2017	2018/2/1	第250回会議	北大獣医、KMC、東大	7	非公開	グループ2会議
2017	2018/2/2	第251回会議	MOWDSEP (水衛生環境省)	11	非公開	表敬訪問、KAMPAIプロジェクト概要説明(連携強化)
2017	2018/2/9	第252回会議	UNZA経済	8	非公開	グループ2の活動計画の打ち合わせ
2017	2018/2/19	第253回会議	北大・情報	6	非公開	データの統計処理についてのディスカッション
2017	2018/2/20	第254回会議	Kabwe市内	6	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2017	2018/2/20	第255回会議	KMC	12	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2017	2018/2/22	第256回会議	KMC	4	非公開	データ共有会議に向けた事前打ち合わせ
2017	2018/2/23	第257回会議	InterContinental Lusaka	21	非公開	大規模調査のデータ共有会議
2017	2018/2/26	第258回会議	中央州保健局	4	非公開	データ共有会議に向けた事前打ち合わせ
2017	2018/2/28	第259回会議	KMC	43	非公開	大規模調査のデータ共有会議
2017	2018/3/7	第260回会議	北大・獣医	8	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2017	2018/3/14	第261回会議	北大・獣医	5	非公開	グループ2と3の活動に関する打ち合わせ
2017	2018/3/26	第262回会議	北大・獣医、UNZA 獣医	15	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2017	2018/3/29	第263回会議	北大・東大・和歌山県立医科大学・旭川医科大学	9	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2018	2018/4/10	第264回会議	カブエ市役所、世界銀行ザンビアオフィスなど	30	非公開	ZMERIPとKAMPAIの協働に向けた調整
2018	2018/4/19	第265回会議	ザンビア大学、KMC、北大	6	非公開	定例会議
2018	2018/4/24	第266回会議	北大、UNZA、京都大学、旭川医科大学	30	非公開	日本側の全体会議
2018	2018/5/13	科学セミナー(アウトリーチ活動)	札幌市円山動物園	60	公開	小中高生および大人も対象としたアウトリーチ活動(本プロジェクトの研究内容を紹介)
2018	2018/5/15	第267回会議	ザンビア大学、北大	5	非公開	定例会議
2018	2018/5/18	第268回会議	北大・東大・和歌山医科大学・旭川医科大学	10	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2018	2018/5/29	三省堂サイエンスカフェin札幌(アウトリーチ活動)	三省堂	50	公開	小中高生および大人も対象としたアウトリーチ活動(本プロジェクトの研究内容を紹介)
2018	2019/6/5	第269回会議	JICAザンビア	6	非公開	JICA事務所への定例報告
2018	2018/6/12	第270回会議	UNZA獣医	4	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ

2018	2018/6/15	第271回会議	UNZA獣医、北大獣医	12	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2018	2018/6/20	第272回会議	UNZA獣医、北大獣医	7	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2018	2018/6/22	第273回会議	UNZA獣医、北大獣医	6	非公開	グループリーダー会議
2018	2018/7/4	第274回会議	高等教育省	5	非公開	高等教育省との打ち合わせ
2018	2018/7/10	第275回会議	高等教育省	5	非公開	高等教育省との打ち合わせ
2018	2018/7/11	第276回会議	UNZA	6	非公開	UNZA VCとの打ち合わせ
2018	2018/7/23	第277回会議	KMC	3	非公開	KMCとの打ち合わせ
2018	2018/7/24	UNZA農学部学生への授業(アウトリーチ活動)	UNZA農学部	30	公開	UNZA農学部での授業
2018	2018/7/25	第278回会議	鉱山省	4	非公開	鉱山省との打ち合わせ
2018	2018/7/31	第279回会議	UNZA獣医	25	非公開	UNZA側との研究打ち合わせ
2018	2018/8/3	第280回会議	水衛生省	6	非公開	水衛生省との打ち合わせ
2018	2018/8/6	JST中間評価・事前ヒアリング	JST東京本部別館	30	非公開	事前ヒアリング
2018	2018/8/13	第281回会議	高等教育省	4	非公開	高等教育省との打ち合わせ
2018	2018/8/14	JST中間評価・KAMPAI International Symposium	InterContinental Lusaka	250	公開	KAMPAIシンポジウム
2018	2018/8/15	第282回会議	KMC	30	非公開	KMCへの表敬訪問
2018	2018/8/24	JICA理事長の視察	UNZA獣医	20	非公開	JICA理事長のプロジェクト視察
2018	2018/8/27	第283回会議	鉱山省	8	非公開	鉱山省への活動報告
2018	2018/9/4	第284回会議	高等教育省	7	非公開	高等教育省への活動報告
2018	2018/9/26	第285回会議	北大獣医	20	非公開	UNZAから北大への短期招聘者の帰国報告会
2018	2018/10/2	第286回会議	JICAザンビア	6	非公開	JICA事務所への定例報告
2018	2018/10/12	第287回会議	北大獣医、旭川医科大学、UNZA	40	非公開	定例会議
2018	2018/10/19	第288回会議	KMC	4	非公開	KMCとの打ち合わせ
2018	2018/11/9	第289回会議	JICAザンビア	6	非公開	JICA事務所への定例報告
2018	2018/11/13	第290回会議	北大獣医、UNZA	20	非公開	定例会議
2018	2018/11/19	第291回会議	北大獣医、UNZA	5	非公開	日本側グループリーダー会議
2018	2018/12/5	第292回会議	KMC	3	非公開	KMCとの打ち合わせ
2018	2018/12/7	第293回会議	JICAザンビア	6	非公開	JICA事務所への定例報告
2018	2018/12/12	第294回会議	JICAザンビア	10	非公開	UNIDOとの打ち合わせ
2018	2018/12/17	第295回会議	北大獣医、東大、旭川医科、UNZA	35	非公開	定例会議
2018	2019/1/7	第296回会議	北大、UNZA	8	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2018	2019/1/10	第297回会議	北大工学部	6	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2018	2019/1/11	第298回会議	北大獣医	11	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2018	2019/1/18	第299回会議	北大、UNZA	7	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2018	2019/1/23	第300回会議	北大	7	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2018	2019/2/4	第301回会議	北大、UNZA	5	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ

2018	2019/2/7	マケレレ大ワークショップ	マケレレ大学	150	公開	ウガンダ・マケレレ大学での公開ワークショップ
2018	2019/2/8	北大理事の視察	UNZA	6	非公開	北大理事の現地視察
2018	2019/2/8	UNZA部局間会議	UNZA	20	非公開	UNZA副学長、獣医・工・人文学部教員にプロジェクト紹介
2018	2019/2/12	第302回会議	北大、UNZA	10	非公開	世銀との連携に関する打ち合わせ
2018	2019/3/5	第303回会議	UNZA、北大	6	非公開	グループ1、2の活動に関する打ち合わせ
2018	2019/3/10	第304回会議	UNZA鉱山学部	14	非公開	世銀との連携に関する打ち合わせ
2018	2019/3/15	第305回会議	UNZA獣医、北大	17	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2018	2019/3/20	ケミカルハザード(KAMPAI)シンポジウム	北大獣医	60	公開	ケミカルハザードに関する国際シンポジウム
2018	2019/3/29	JST中間評価会	JST東京本部別館	30	非公開	中間評価会
2019	2019/4/9	第306回会議	JICAザンビア	5	非公開	JICA事務所への定例報告
2019	2019/4/11	学部内のモニタリングラボラウンチ会議	UNZA	20	非公開	UNZA獣医学部内でのモニタリングラボのラウンチ
2019	2019/4/17	第307回会議	カプエ鉱山会社	4	非公開	鉱山会社との打ち合わせ
2019	2019/4/18	第308回会議	UNZA	4	非公開	モニタリングラボの工事打ち合わせ
2019	2019/4/24	第309回会議	UNZA	5	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/5/22	第310回会議	北大	4	非公開	機材輸送に関する打ち合わせ
2019	2019/5/31	第311回会議	JICA本部	3	非公開	JICA本部での打ち合わせ
2019	2019/6/6	第312回会議	UNZA、北大	7	非公開	モニタリングラボ運営に関する打ち合わせ
2019	2019/6/17	第313回会議	北大	6	非公開	JSNewsの取材
2019	2019/7/4	第314回会議	UNZA	7	非公開	モニタリングラボ運営に関する打ち合わせ
2019	2019/7/8	第315回会議	UNZA	8	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/7/9	第316回会議	UNZA	6	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/7/12	第317回会議	カプエ獣医局	4	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/7/17	第318回会議	北大、UNZA	5	非公開	グループリーダー会議
2019	2019/7/24	第319回会議	水衛生省、環境管理局	8	非公開	第4回JCCの打ち合わせ
2019	2019/7/24	第320回会議	UNZA	5	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/7/29	第321回会議	UNZA	15	非公開	ザンビア側全体会議
2019	2019/7/30	第322回会議	北大、UNZA	30	非公開	日本側全体会議
2019	2019/7/31	第323回会議	UNZA	10	非公開	モニタリングラボ運営に関する打ち合わせ
2019	2019/8/1	特別授業	UNZA	15	非公開	JICA海外教師研修の参加者への特別授業
2019	2019/8/8	第324回会議	UNZA	9	非公開	モニタリングラボ運営に関する打ち合わせ
2019	2019/8/12	第325回会議	鉱山省	4	非公開	第4回JCCの打ち合わせ
2019	2019/8/13	第326回会議	高等教育省	5	非公開	第4回JCCの打ち合わせ
2019	2019/8/14	モニタリングラボのラウンチ会議	UNZA	40	公開	モニタリングラボのラウンチ会議
2019	2019/8/19-23	特別実習	UNZA	20	公開	UNZA獣医学部の学生、職員への特別実習
2019	2019/8/21	特別授業	北大、帯広畜産大学	80	非公開	北海道大学、帯広畜産大学の獣医学部学生への特別授業
2019	2019/8/29	第327回会議	UNZA	9	非公開	モニタリングラボ運営に関する打ち合わせ
2019	2019/8/29	TICAD7でのシンポジウム・ブース	横浜	400	公開	TICAD7でのシンポジウム開催およびブース出展



2019	2019/9/10	第328回会議	UNZA、北大	9	非公開	モニタリングラボ運営に関する打ち合わせ
2019	2019/10/2	第329回会議	JICAザンビア	5	非公開	JICA事務所への定例報告
2019	2019/10/8	第330回会議	北大	5	非公開	日本側グループリーダー会議
2019	2019/10/9	第331回会議	KMC	5	非公開	KMCとの打ち合わせ
2019	2019/10/11	第332回会議	UNZA	6	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/10/17	第333回会議	UNZA	4	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/10/28	第334回会議	UNZA	5	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/11/13	第335回会議	UNZA、北大	7	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/11/14	第336回会議	北大獣医、UNZA	7	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/11/22	アウトリーチ	飯山高校	80	非公開	長野県・飯山高校での特別授業
2019	2019/11/22	アウトリーチ	長野高校	40	非公開	長野県・長野高校での特別授業
2019	2019/12/5	アウトリーチ	碓氷小学校	100	非公開	東京都・碓氷小学校での特別授業
2019	2019/12/9	特別講演会	JST本部	36	非公開	JST本部での特別講演会
2019	2019/12/9	特別授業	北大	20	非公開	北大・地球環境科学院での特別授業
2019	2019/12/19	第337回会議	在ザンビア日本大使館	5	非公開	大使館表敬
2019	2019/12/20	第338回会議	北大、UNZA	8	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2019	2019/12/23	第339回会議	JICAザンビア	8	非公開	JICA事務所への定例報告
2019	2019/12/24	第340回会議	北大、UNZA	5	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2020/1/15	第341回会議	UNZA	6	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2020/2/24	第342回会議	北大、UNZA	6	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2020/1/30	第343回会議	北大、UNZA	30	非公開	日本側全体会議
2019	2020/1/31	第344回会議	北大、UNZA	7	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2019	2020/2/17	特別授業	UNZA	20	非公開	UNZA医学部での特別授業
2019	2020/2/24-28	特別授業	UNZA	4	非公開	International School of Lusakaの学生への特別授業
2019	2020/3/4	第345回会議	鉱山省	6	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2019	2020/3/11	第346回会議	UNZA、北海道大学	8	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2019	2020/3/16	第347回会議	UNZA、北海道大学	5	非公開	日本側グループリーダー会議
2019	2020/4/7	第348回会議	北大	8	非公開	グループ2会議
2020	2020/4/15	第349回会議	北大	6	非公開	水銀分析装置ワークショップ
2020	2020/5/8	第350回会議	北大、JST	6	非公開	JAT本部との打ち合わせ
2020	2020/5/22	特別授業	北大、長野高校、 染ヶ丘高校、浦和高校	120	非公開	長野県・長野高校、染ヶ丘高校、埼玉県・浦和高校へのオンライン特別授業
2020	2020/6/2	第351回会議	北大、在ザンビア日本大使館	5	非公開	在ザンビア日本大使館との打ち合わせ
2020	2020/6/15	第352回会議	北大、UNZA	4	非公開	グループ1、2の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/6/23	第353回会議	北大、JST	6	非公開	JAT本部との打ち合わせ
2020	2020/7/6	第354回会議	北大	6	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/7/6	第355回会議	北大、UNZAなど	8	非公開	グループ1、2の活動に関する打ち合わせ

2020	2020/7/10	第356回会議	北大、UNZA	10	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/7/27	第357回会議	北大、UNZA	11	非公開	グループ2、3の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/7/30	第358回会議	UNZAなど	3	非公開	グループ1、2の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/8/12	第359回会議	KMC	4	非公開	KMCとの打ち合わせ
2020	2020/8/13	第360回会議	北大、UNZA	5	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/8/17	第361回会議	UNZA	3	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/8/18	第362回会議	KMC	3	非公開	KMCとの打ち合わせ
2020	2020/8/25	第363回会議	ZMERIP office	5	非公開	ZMERIPとの打ち合わせ
2020	2020/8/26	第364回会議	KMC	3	非公開	KMCとの打ち合わせ
2020	2020/8/31	第365回会議	在ザンビア日本大使館	4	非公開	在ザンビア日本大使館との打ち合わせ
2020	2020/9/1	第366回会議	北大、UNZAなど	6	非公開	グループリーダー会議
2020	2020/9/3	第367回会議	KMC	4	非公開	KMCとの打ち合わせ
2020	2020/9/9	第368回会議	UNZA	4	非公開	JICA事務所との打ち合わせ
2020	2020/9/10	第369回会議	在ザンビア日本大使館	4	非公開	在ザンビア日本大使館との打ち合わせ
2020	2020/9/15	タスクフォース会議	UNZA	8	非公開	KAMPAIラボのタスクフォース会議
2020	2020/9/16	第370回会議	Kabwe Veterinary Office	5	非公開	カブエ獣医局との打ち合わせ
2020	2020/9/22	第371回会議	UNZA	3	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/9/23	第372回会議	JICAザンビア事務所	4	非公開	JICA事務所との打ち合わせ
2020	2020/10/16	第373回会議	北大、JST	5	非公開	JSTとの打ち合わせ
2020	2020/11/6	第374回会議	北大	4	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/11/12	第375回会議	北大、UNZA	8	非公開	グループ2、3の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/11/16	第376回会議	北大、KMC	4	非公開	KMCとの打ち合わせ
2020	2020/11/17	第377回会議	北大	10	非公開	グループ2、3の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/11/30	第378回会議	北大、UNZA	8	非公開	グループ1、2の活動に関する打ち合わせ
2020	2020/12/1	第379回会議	北大、UNZAなど	30	非公開	全体会議
2020	2020/12/8	特別授業	北大、小谷場中学校	40	非公開	埼玉県・小谷場中学校へのオンライン特別授業
2020	2020/12/9	第380回会議	北大	4	非公開	グループ1、2の活動に関する打ち合わせ
2020	2021/1/14	第381回会議	北大	4	非公開	グループ1、2の活動に関する打ち合わせ
2020	2021/1/21	第382回会議	北大	4	非公開	グループ1、2の活動に関する打ち合わせ
2020	2021/2/8	第383回会議	UNZAなど	5	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2020	2021/2/11	第384回会議	UNZA	5	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ
2020	2021/2/18	第385回会議	KMC	5	非公開	KMCとの打ち合わせ
2020	2021/2/24	タスクフォース会議	UNZAなど	8	非公開	KAMPAIラボのタスクフォース会議
2020	2021/3/18	第386回会議	北大	15	非公開	JSTとの打ち合わせ
2020	2021/3/24	研究発表会	北大、UNZAなど	91	公開	進捗報告会議
2021	2021/4/7	第387回会議	北大など	5	非公開	グループ2の活動に関する打ち合わせ

2021	2021/4/7	第388回会議	北大、JST	6	非公開	JSTとの打ち合わせ
2021	2021/4/13	第389回会議	北大、UNZA	7	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2021	2021/4/19	第390回会議	北大	3	非公開	グループ3の活動に関する打ち合わせ
2021	2021/5/11	セミナー(研究談話会)	北大	67	公開	研究成果報告会
2021	2021/6/1	第391回会議	北大など	30	非公開	全体会議
2021	2021/6/2	第392回会議	KMC	4	非公開	KMC、ZMERIPとの打ち合わせ
2021	2021/6/10	研究発表会	北大、UNZAなど	58	公開	研究成果報告会
2021	2021/6/11	第393回会議	KMC	12	非公開	KMC、ZMERIPとの打ち合わせ
2021	2021/6/30	第394回会議	北大など	6	非公開	日本側グループリーダー会議

425 件

②合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2015	2015/10/16	第47回会議	20	詳細計画策定調査 & Stakeholders Meeting for Signing of MM
2016	2016/7/14	プロジェクトのキックオフシンポジウム・第1回JCC	66	プロジェクトのキックオフシンポジウム・第1回JCC
2017	2017/10/16	第2回JCC	30	第2回JCC
2018	2018/8/14	第3回JCC	40	第3回JCC
2019	2019/8/14	第4回JCC	35	第4回JCC
2020	2021年3月	第5回JCC	-	第5回JCC(書面のみ)

6 件

# 成果目標シート

研究課題名	ザンビアにおける鉛汚染のメカニズムの解明と健康・経済リスク評価手法および予防・修復技術の開発
研究代表者名 (所属機関)	石塚 真由美 (北海道大学大学院獣医学研究科)
研究期間	H27採択(平成28年4月1日～令和4年6月6日)
相手国名／主要相手国研究機関	ザンビア共和国／ザンビア大学、鉱山省、水衛生省、保健省、国立リモートセンシングセンター、ザンビア環境管理局、カブエ市役所

## 付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉱山資源の維持可能型開発法の確立</li> <li>三菱マテリアルテクノ株式会社の参画による、環境修復の実施のための基盤確立</li> </ul>
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>非河川地域の金属汚染の防止及び環境修復</li> <li>地球化学・生態分析調査、衛星画像解析データの統合</li> <li>ケミカルハザードメカニズムの解明とリスク・経済的アセスメント法の新規確立</li> </ul>
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> <li>スペクトルを用いた土壌汚染度評価法</li> <li>土壌タイプ、汚染レベルに即した最効果的環境修復法の確立</li> <li>健康および経済のリスク評価プロトコルの確立</li> </ul>
世界で活躍できる日本人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際的に活躍可能な日本側の若手研究者の育成</li> <li>国際会議での主催や主導的活躍</li> </ul>
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケミカルハザード問題に取り組むための学際的かつ実学的チームの形成</li> <li>アフリカ諸国における研究者とのネットワーク形成</li> </ul>
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> <li>衛星を利用した汚染状況評価法</li> <li>汚染防止・環境修復プロトコルの作成</li> <li>コミュニティレベルで利用可能な家庭利用型汚染防止マニュアルの作成</li> <li>慢性鉛暴露におけるセラピープロトコール</li> <li>汚染拡散シミュレーション法の作成</li> </ul>

## 上位目標

アフリカを中心とした世界諸地域における金属汚染を解決するためのプロトコールの提言と配布、世界的に主要なハザードである金属汚染対策に貢献

ザンビアにおける政策に採用される。  
健康および経済リスク評価に基づく環境修復を実施する。  
人(幼児)の鉛レベルに低下が見られる。汚染土壌からの植物生育が改善される。

## プロジェクト目標

汚染レベル、汚染源別に、汚染除去法を最適化し、健康リスク評価に基づく経済的効果を定量化する

