

## 実績報告書（創成特定研究事業）

大学院獣医学研究院 教授  
石塚 真由美

### ■プロジェクト研究構想名：

地球規模のケミカルハザード問題への異分野連携：「北大 tackling team」による取り組みと基盤構築

### 1. 研究成果

#### 1) ザンビアにおける鉛汚染課題に対する取り組み

ザンビアにおける鉛汚染に関して、ヒトおよび動物のエピゲノムに対する影響を評価し、論文としても初めて報告した。また、鉛汚染の工学的的手法による対策を講じることでどのような経済効果が期待できるのか、文理融合によるシミュレーションを行った。ザンビアをモデル地としたこれらの研究は世界保健機構 WHO に報告書を提出した。

#### 2) 分子野生動物学 (Molecular Wildlife Science) の新規開拓

本研究チームの有する化学物質の分析技術と参加研究者のフィールドサイエンスを融合し、分子動物学+環境分析化学の共同で研究を進めることとなった。若手研究者同士の共同研究のため GC-M/MS を新規に購入し、これまでの xenobiotics (外来化学物質) 代謝能と食性の研究に加えて、匂い物質、脂肪酸、動物行動学と動物進化学に関して新規に研究を進めている。

#### 3) Zoobiquity (汎動物学) とコフォート研究の融合

人と動物の垣根をなくした医学的研究、Zoobiquity について、実際のフィールドにおける動物疫学的研究や実験動物を用いた研究と、ヒトにおける疫学的研究との融合を進めている。

### 2. 若手研究者のプロジェクトへの関与の状況、および、若手研究者育成への効果

本チーム内で新たな共同研究が相互に開始されており、特に若手教員・研究員の積極的なコラボレーションが進んでいる。これらの動きは新たな研究テーマを生み出しており、研究成果の創出につながっている。2021年7月に学術研究員に着任した銅谷理央氏も本研究に参画した。これまでの哺乳類研究に加え、爬虫類の鉛汚染とその毒性学的影響、そして土地利用との関連性を、獣医学研究院および農学研究院の若手教員とともに精力的に進めている。これらのチームは大学院生とともにつくばのフォトン・ファクトリーにおいて、XAFS (X線吸収微細構造) による鉛の形態学的分析を進め、工学的解析と獣医学的解析をフュージョンさせるなど、これまでの既定路線を超えた研究を推進している。

### 3. 若手研究者が参画したことによるプロジェクトへの効果

既存の方法によらない、新たな発想に基づく研究が推進されている。各々の専門性を生かした自由な発想の研究とそれに付随する大学院生への教育的効果が著しい。また、Covid-19の影響下で海外渡航が計画通りに進まない中、オンライン会議を活用して海外との interaction を進め、多くの国際共著論文を報告した。2022年2月3日には International Chemical Hazard Symposium を研究参画の若手教員らが開催し、北海道大学、愛媛大学、千葉大学、富山大学、岩手医科大学、京都大学、北里大学、有明工業高等専門学校、帯広畜産大学、国立水俣病総合研究センター、国立環境研究所の研究者や学生らが参画し、研究成果の報告や人材交流の機会を得た。

### 4. 業績（プロジェクト開始以降）

#### （1）研究構想に記載した論文等に係る目標値の達成状況

目標1：2年間の研究期間中に論文を10報を国際学術雑誌に掲載し、国際共著論文をそのうちの50%とすることを目標値とする。

達成状況：研究代表者について、2020年（4月以降）に論文19報（うち国際共著論文14報）、2021年に論文31報（内国際共著論文16報）、2022年に論文10報（うち国際共著論文6報）が accept された。論文数、国際共著論文の割合、いずれも目標の数値を達成している。

目標2：実施期間中に、海外研究者が50名以上参加する国際シンポジウムを北海道にて開催し、アフリカにおける研究者のみならず、米国やヨーロッパを含め、欧米諸国との研究交流もさらに活性化する。

達成状況：covid-19の影響により、研究実施期間中に海外から研究者を招へいすることが極めて難しかった。そこで、オンラインによる国際シンポジウムを、下記の通り、開催した。

- 2021年3月24日に北海道大学とザンビア大学において2国間の国際シンポジウム「One Health Joint Research Progress Report Meeting」を開催し、国内外の89名が参加した。
- 2022年2月15日に北海道大学とザンビア大学との共催で「Mine Impact on One Health」を開催し、国内外から105名が参加した。

さらに、欧米諸国との研究交流として、鉛研究に関して世界保健機構 WHO 研究者との国際共著論文を投稿したほか、総説を作成し、WHO に提出した。また、欧州より外国人招へい教員制度により北海道大学に招へいを行った（2020年度は covid-19 により招聘中止、2021年度ポルトガルより1名招聘。2022年度は、引き続き2021年度とは異なる研究者をポルトガルより1名（予定））。シンポジウムの詳細については下記に記載する。

以上の通り、目標2について、本研究機関で目標を達成した。

#### （2）特許申請・取得状況 本研究事業に関連した特許の申請は行っていない。

(3) 外部資金獲得状況 ※課題名、研究期間、獲得総額等を記載

1) 以下に、申請者が代表もしくはコーディネーター(※)として申請し、2020年9月以降に採択となった外部資金を掲載する。研究参画者については省略する。

事業名	機関	課題名	研究期間	総額(円)
戦略的国際共同研究プログラム(AJ-CORE)	JST	Field and mechanism-based toxicity research on pesticides in Africa	2021-2023 (代表)	17,940,000
科学研究費補助金 基盤(A)	文部科学省	外来性の化学物質(xenobiotics)に対する哺乳類の適応進化/変化	2021-2025 (代表)	34,130,000
研究拠点形成事業(B.アジア・アフリカ)	日本学術振興会	アフリカにおける環境毒性コア拠点の形成	2021-2023 ※	24,000,000 (申請額)
大学の世界展開力強化事業	日本学術振興会	アフリカと日本の架け橋となる次世代の人材を育成する国際獣医学・保全医学教育プログラム	2020(12月採択)-2024 ※	81,902,000

(4) その他特筆すべき業績

- 本事業開始後、参画研究者同士で部局を超えた新たな共同研究の申請が活発に行われるようになった。
- 本事業開始後に、研究に参画している教員2名が准教授から教授に、1名が助教から准教授に昇進した。
- ジャーナル評価が世界でトップ10%以内の論文に、2020年に12報、2021年度に13報、投稿論文が掲載された。また、研究代表だけではなく、准教授の若手研究者も鉛研究に関して世界TOP1%のランキングとなった。
- 若手研究員中心に進めた研究の成果はプレスリリースにより社会に広く報告している(国内外の機関により24回の配信)。

研究チーム：石塚真由美(獣医学研究院)・池中良徳(獣医学研究院)・中山翔太(獣医学研究院)・荒木敦子(保健科学研究院)・中田北斗(獣医学研究院)・早川卓志(地球環境科学研究院)・山崎淳平(獣医学研究院)・内田義崇(農学研究院)・五十嵐敏文(工学研究院)・伊藤真由美(工学研究院)・樋渡雅人(経済学研究院)・小川貴弘(情報学研究院)・江口哲史(千葉大学)予防医学センター

## 課題・背景

- 顕在化されない環境汚染は着実に進行している。
- 大気汚染は年間900万人の「早すぎる死」を引き起こしている。
- 世界の90%以上のハザードは途上国生じている。
- 環境汚染問題を解決するためには、真の意味での異分野連携が必要。

- 北海道大学の多様な研究専門性を持つ研究者によりチームを構築
- 海外研究機関と連携して研究プラットフォームを構築



## アウトカム

- 地球規模での課題解決に貢献する研究基盤の形成
- アフリカを中心とした海外フィールドにおける異分野連携の国際共同研究の基盤構築

## シーズ・方法

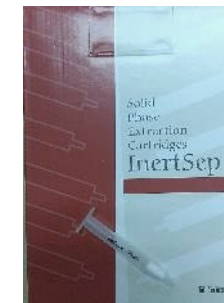
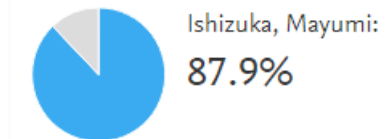
- 環境毒性学に情報学を導入する。また、保健・毒性学にさらに経済学、工学、農学等を取り入れた環境汚染の影響評価を行う。
- Evidence-basedのオンデマンドの環境レメディエーション方法の開発する。
- Zoobiquityによる人と動物の環境汚染影響研究を新展開とさせる。
- 海外フィールドにおける実践的サーベイランス・評価手法を開発する。
- 若手・中堅研究者による新たな異分野連携の国際共同研究基盤の構築する。
- 環境化学物質の長期・短期における人、動物、環境、社会への影響解析とシミュレーションを行う。

## 成果

- 文理融合の研究チーム活動、Covid-19影響下にも関わらず精力的に研究を展開。研究成果のプレスリリース(研究開始後、国内外の機関で24回配信)。
- 2020年(4月以降)に論文19報(うち国際共著論文14報)、2021年に論文39報(うち、国際共著論文24報)、2022年に論文10報(うち国際共著論文6報)がacceptされた。いずれも**目標の数値(2年間で10報)を達成**している。
- ジャーナル評価が世界でトップ10%以内の論文を報告。若手研究者が鉛研究でTOP1%研究者に。
- 研究成果報告と人材交流のために、国際シンポジウムを2020年度1回(国内外より89名参加)、2022年度2回(2月4日:78名参加、2月15日:105名参加)開催。**目標(国際シンポジウムを北大で開催)を達成**している。

## International Collaboration ①

Publications co-authored with researchers



民間企業との連携で分析用カラムカートリッジ「InertSep」を開発。尿中の化学物質分析に貢献。