



Introduction はじめに

● **Environmental DNA (eDNA)**, which is released by organisms into the environment, is becoming a powerful new tool for studying wildlife habitats. In fish, eDNA monitoring is now being explored for practical use.

生物から環境中に放出されたDNA(環境DNA)を分析する新たな技術により、野生動物の生息調査が発展している。魚類では、モニタリングの実用化に向けた検討が始まっている。

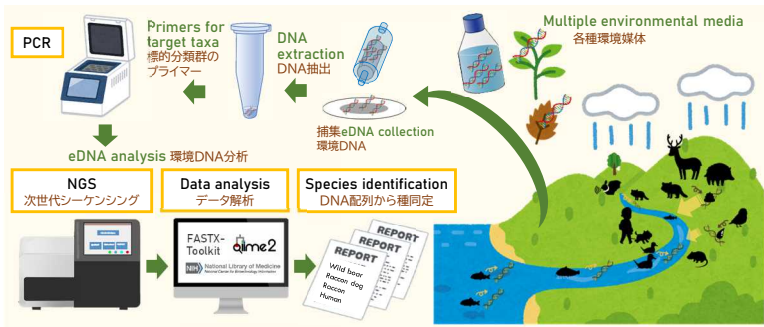
● In contrast, techniques for efficiently collecting eDNA from **terrestrial wild mammals** remain at the research.

一方、陸域に生息する野生哺乳類のeDNAを効率的に捕集する技術は未だ研究段階である。

● Accordingly, we investigated **eDNA-based monitoring methods** to understand **wild mammals** inhabiting areas close to human living areas, thereby enabling measures against **direct damage** and **zoonotic infectious diseases**.

ヒトの生活域の近くに生息する野生哺乳類を把握することにより、直接的な被害や人獣共通感染症への対策が可能になると考え、環境DNAによるモニタリング方法を検討した。

eDNA analysis 環境DNA分析



Materials & methods 試料と方法

Sample collection 試料採取

Survey sites 調査地点

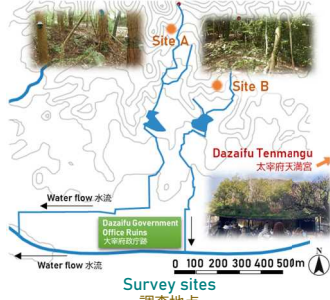
- Site A: Artificial forest 人工林
- Site B: Secondary forest 二次林

Survey period 調査時期

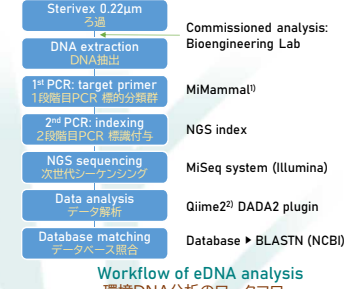
- August 2023 2023年8月
- November 2023 2023年11月
- January 2024 2024年1月

Camera trap カメラトラップ

Nine camera traps were installed per site.
1 調査地点あたり9個のカメラトラップを設置



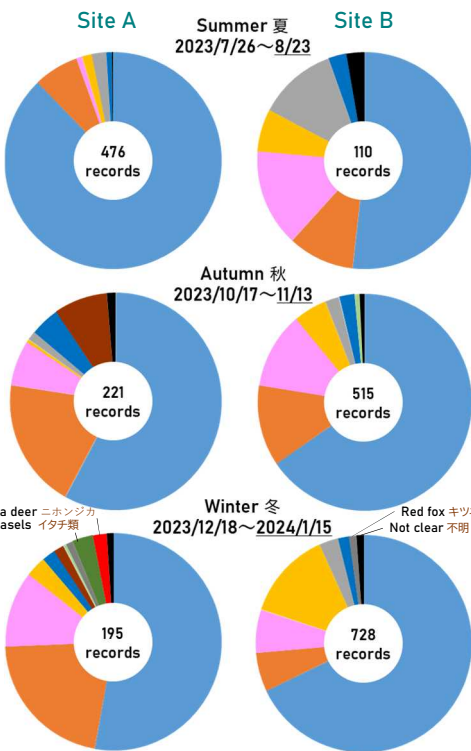
eDNA analysis 環境DNA分析



Results & discussion 結果と考察

Comparison of species detected by camera trap surveys and eDNA analysis カメラトラップと環境DNA分析による検出種の比較

Number of records by camera trap (9 cameras/site) カメラトラップによる記録回数(1サイトあたりカメラ9台)



Species detected by environmental DNA analysis and their environmental media 環境DNA分析によって検出された種とその環境媒体

Species 種	Periods 時期	Site A	Site B
Wild boar イノシシ	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Raccoon dog タヌキ	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Japanese hare ニホンノウサギ	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Raccoon アライグマ	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Japanese badger ニホンアナグマ	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Japanese marten ニホンテン	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Rodents ネズミ類	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Cat ネコ	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Dog イヌ (Outside the survey period, walk with human etc.)	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Cow ウシ (Not captured by camera)	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Japanese mole コウバモグラ (Not captured by camera)	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Japanese shrew-mole ヒメズ (Not captured by camera)	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●
Human ヒト	August 2023 November 2023 January 2024	●●●	●●●

Legend 凡例

- Downstream water (Sunny 晴天) eDNA detected 環境DNA検出
- Downstream water (Rainy 雨天) eDNA not detected 環境DNA非検出
- Leaf litter 落葉
- Swab of Rocks 岩の拭き取り
- Swab of trees 木の拭き取り
- Shrub (Washing) 低木(洗込み) Video evidence of direct physical contact with rock or tree surfaces 岩や木の表面への直接的な接触映像があるもの

- **Wild boar and raccoon dog**, which were frequently photographed by camera traps, were detected across multiple environmental media. カメラトラップで高頻度に撮影されたイノシシやタヌキは様々な環境媒体から環境DNAが検出された。
- **Japanese hares** were not detected by eDNA analysis, even though they were frequently observed in previous surveys³⁾. 過去の調査でも高頻度に確認されているニホンノウサギは環境DNA分析では検出されなかった。
- Species in contact with rocks or trees were frequently detected via eDNA, indicating that **surface swabbing is an effective approach**. 岩や木と接触が確認された種は環境DNAでも高頻度に検出され、拭き取りは有効な手法と考えられる。
- eDNA analysis detected more species in **downstream waters during rainy conditions**. 雨天時の渓流水において、環境DNA分析で検出される種数が多い傾向にあった。

● Weasels, sika deer, and red foxes were detected only by camera traps. イタチ類、ニホンジカ、キツネはカメラトラップでのみ確認された。



Summary まとめ

● This study indicated that **surface swabbing is effective** to detection by eDNA analysis at wild mammal contact points, and **downstream water sampled during rainfall** may enhance the detection of mammalian species. 本研究から、野生哺乳類が接触した地点の表面の拭き取り操作は環境DNA分析による検出に有効であり、また、降雨時における渓流水は哺乳類種の検出率を高める可能性が示唆された。

eDNA analysis can detect wild mammals that may act as hosts for **zoonotic infectious diseases**. Optimizing eDNA sampling and understanding their habitats could contribute to preventive strategies based on a **One Health approach**. 環境DNA分析により人獣共通感染症の病原体の宿主となり得る野生哺乳類を検出できることが確認された。環境DNAの捕集方法を最適化し生息域を把握することでヒトと野生動物の距離を適正に保つワンヘルスアプローチとして予防対策を支援できる可能性がある。

Acknowledgements 謝辞

This work was supported by Health, Labour and Welfare Policy Research Grants 23HA2010 and JSPS KAKENHI Grant Number 25K01361.

References 参考文献

1. Ushio et al., *Mol. Ecol. Resour.* 17(6), e63-e75, 2017
2. Bolyen et al., *Nat. Biotechnol.* 37(8), 852-857, 2019
3. Kaneko and Ishima, *Annual Report of Fukuoka Inst. of Health & Environmental Sciences*, 51, 89-96, 2024