

平成 29 年 6 月 12 日

報道機関 関係者各位

学校法人東京農業大学戦略室

## コップ 1 杯の水からオランウータンの生息状況を知る

～ ボルネオ熱帯雨林の塩場（しおば）の環境 DNA から絶滅危惧種を検出 ～

東京農業大学農学部の松林尚志教授、同大生物資源ゲノム解析センターの石毛太一郎研究員、千葉県立中央博物館の宮正樹生態・環境研究部長、京大大学生態学研究センターの潮雅之連携研究員、マレーシア・サバ州森林局の Peter Lagan ADFO らの共同研究グループは、陸生哺乳類が水を飲んだり水浴びしたりする際に水中に放出される DNA 「環境 DNA」 を分析し、ボルネオ島熱帯雨林の天然のミネラル源「塩場」の水から、オランウータンをはじめとする絶滅危惧種の検出に成功しました。

この研究成果は、平成 29 年 5 月 5 日に学術誌「Biological Conservation」に掲載されました。

東京農業大学の松林教授らは、2003 年よりボルネオ島北部のマレーシア・サバ州、デラマコット商業林において天然のミネラル源「塩場」に着目した自動撮影カメラによる哺乳類調査を行ってきました。これまでの調査で樹上性のオランウータンが塩場をよく利用していることなども新たに明らかになりました。ただし、種によって利用する塩場に大きな偏りがあり、それを把握するには長期間の調査が必要でした。

そこで、塩場の環境 DNA を調べることで利用種を効率よく把握できるのではないかと考え、4カ所の塩場からコップ 1 杯(100～150ml)の水を採取し、DNA を抽出、解読しました。その結果、世界で初めて熱帯雨林の塩場の水からオランウータンや野生ウシのバンテン、センザンコウを含む 6 種の絶滅危惧種の検出に成功しました。また、検出された種は、これまでの自動撮影カメラの結果と同様、各種の利用特性を反映していました。これらの結果から、高温多湿で DNA が分解されやすい熱帯雨林においても本技術により効率的に哺乳類調査を行えることが示されました。

本研究をモデルケースとして、今後、他の熱帯商業林、または長期調査の難しい地域の塩場においても野生動物の生息状況を把握する有力なツールになることが期待されます。

### 【掲載情報】

論文 : Tropical-forest mammals as detected by environmental DNA at natural saltlicks in Borneo  
(ボルネオ島の塩場の環境 DNA から検出された熱帯雨林の哺乳類)

著者 : 石毛太一郎 (東京農業大学生物資源ゲノム解析センター)・宮 正樹・佐土哲也 (千葉県立中央博物館)・潮 雅之 (京都大学/JST さきがけ)・Peter Lagan (マレーシア・サバ州森林局)・潮田雅晴・前橋香織・米地梨紗子・松林尚志 (東京農業大学農学部)

雑誌 : Biological Conservation (2017) 210:281-285.

公開日 : 平成 29 年 5 月 5 日

●この件に関するお問い合わせ●

学校法人東京農業大学戦略室 上田・後藤

〒156-8502 世田谷区桜丘 1-1-1 Tel03-5477-2300/Fax03-5477-2707

[www.nodai.ac.jp](http://www.nodai.ac.jp)

## 【背景】

熱帯雨林は地球上で最も生物多様性の高い地域です。しかし近年、生息地の乱開発や乱獲によって、熱帯雨林に生息する哺乳類の4割は絶滅の危機にあるとされています。さらに、熱帯雨林は保護林の割合がとても低く、大部分は木材伐採可能な商業林です。したがって、生息地保全を進めるうえでは野生動物を考慮した熱帯商業林管理が出来るか否かが鍵となり、そのためには絶滅危惧種がよく利用する環境を把握・保全し、生息地保全と資源利用の両立を図る必要があります。これまで熱帯雨林での動物調査は、目視観察や自動撮影カメラなどによって行われてきました。しかし、絶滅危惧種は生息数が少ないうえ警戒心も高く、植物が生い茂る見通しの悪い環境での調査は、高度な知識と経験が必要であり、自動撮影カメラにおいても撮影範囲の制限や解像度、高温多湿による故障、コストなどの問題がありました。

近年、魚を含む水生生物の体表や粘液、糞から放出されるDNAが水中を漂っていることが明らかになり、「環境DNA」と呼ばれて大きな注目を集めています。DNAの塩基配列には生物の種類が分かる情報が含まれており、それを次世代シーケンサーと呼ばれる最新機器で決定すれば、海や川に生息する魚種が短時間で把握できます。この技術は「環境DNAメタバーコーディング」と呼ばれ、魚類では千葉県立中央博物館の宮部長らの研究グループが開発（MiFishプライマー）、「バケツ1杯の水で海や川に棲んでいる魚がわかる技術」として大きな話題を呼んでいます。さらに、宮部長らは本技術を世界に先駆けて陸生哺乳類に適用しました（MiMammalプライマーの開発）。そこで我々は、本技術を熱帯雨林の哺乳類調査に応用することを試みました。

## 【研究の内容】

ボルネオ島北部のマレーシア・サバ州（図1参照）のデラマコット商業林では、2003年から、森林内にある天然のミネラル源「塩場」に着目した自動撮影カメラによる哺乳類調査が東京農業大学の松林教授によって行われ、塩場は多くの哺乳類にとって重要な環境であることが分かっています。また、自動撮影カメラは目視観察に比べて動物に与える影響が少なく、これまでの調査から樹上性のオランウータンが塩場をよく利用していることなども新たに明らかになりました。ただし、種によって利用する塩場に大きな偏りがあり、それを把握するには長期間の調査が必要でした。そこで我々は、塩場の環境DNAを調べることで利用種を効率良く把握出来るのではないかと考えました。

まず、4カ所の塩場からコップ1杯ほど（100-150 ml）の水を採取しDNAを抽出、次いで、目的領域をMiMammalプライマーにより増幅して次世代シーケンサーで解読しました。そして、得られた100万本以上のDNA配列が何に由来するのかをコンピュータ解析したところ、世界で初めて熱帯雨林の塩場の水からオランウータンや野生ウシのバンテン（図2参照）、センザンコウを含む6種の絶滅危惧種の検出に成功しました。また、検出された種は、これまでの自動撮影カメラの結果と同様、各種の利用特性を反映していました。これらの結果から、高温多湿でDNAが分解されやすい熱帯雨林においても本技術により効率的に哺乳類調査を行えることが示されました。

## 【今後の展開】

今回の研究により、コップ1杯の塩場の水から「どんな絶滅危惧種が、どの塩場をよく利用しているのか」を把握することが可能となりました。本研究をモデルケースとして、今後、他の熱帯商業林、または長期調査の難しい地域の塩場においても野生動物の生息状況を把握する有力なツールになることが期待されます。現在、本調査の熱帯東アジア地域への拡大を図るべく、インドネシア・ボゴール農科大学やマレーシア・マレーシア科学大学などと協力して塩場環境 DNA プロジェクトを進めています。

本研究は、日本学術振興会研究拠点形成事業（代表：京都大学野生動物研究センター・幸島司郎教授）、文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（代表：東京農業大学生物資源ゲノム解析センター・矢嶋俊介教授）および科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業（代表：龍谷大学・近藤倫生教授）によって行われました。



図 1. ボルネオ島とマレーシア・サバ州の位置

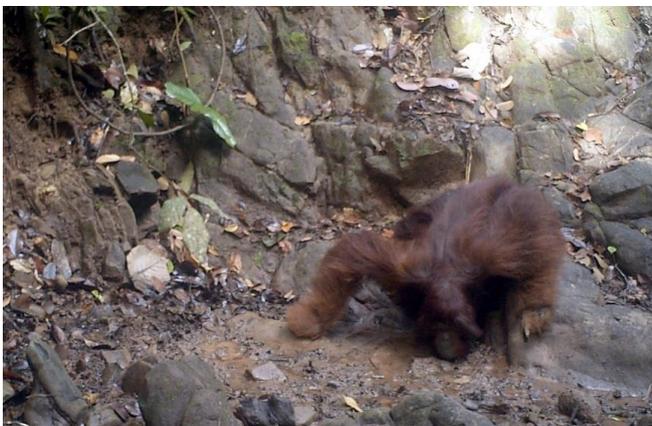


図 2. ボルネオ島熱帯雨林の塩場で自動撮影カメラにより撮影されたオランウータンと野生ウシ・バンテン（提供：松林尚志）。本技術の利用は、ボルネオ島以外の塩場での哺乳類調査でも大いに期待される。