

学 位 論 文 題 名

Nest features and nest tree preferences
of the Bornean orangutan (*Pongo pygmaeus*):
Consequences of different forest structures

(構造が異なる森林におけるボルネオオランウータンの巣の特徴と
営巣木の選択性に関する研究)

学位論文内容の要旨

オランウータンはボルネオ島とスマトラ島に生息する類人猿でボルネオ島個体群はボルネオオランウータン (*Pongo pygmaeus*), スマトラ島個体群はスマトラオランウータン (*Pongo abelii*) と別種に分類されている。主要な生息地である原生林の減少に伴い、両種とも個体数が減少し、絶滅が危惧されている。このため、保護された個体の健康を回復させ、自然環境に戻すためのリハビリテーション活動などさまざまな保護策がとられている。本研究では、オランウータン個体群とその生息地の保全の基礎資料を得るため、原生林や二次林など異なる構造を持つ森林において、オランウータンの巣の特徴と巣に利用する木 (営巣木) の選好性に関して調査・分析を行った。

オランウータンは母親から独立するとほぼ毎日巣 (寝床) を樹上に作り、休息や睡眠場所として使う。巣は枝や葉を使って作られ、大きく目立つ形状のため、観察しやすい生活痕跡として個体数推定や生息地などの研究対象となってきた。これまでの研究によって、巣の材料、構造、作成過程などは明らかになってきたが、巣や営巣木の特徴に関する個体間の変異や生息地間の変異は十分に考慮されてこなかった。このような変異に関する分析は、オランウータンの生活史の変異を理解する上で重要であるばかりでなく、巣の特徴の個体間変異と個体群構造との関係、生息地間変異と生息地の質との関係解明などを通じて、オランウータンの保全に直接関わる知見を得るためにも重要である。本研究では、1) 巣のサイズ、営巣場所の特徴とオランウータンの性、齢の関係、2) 構造が異なる森林間での営巣木の選択性の違い、3) 地域個体群密度と森林構造との関係、に焦点をあてて調査・分析を行った。調査は、2006年から2008年の3年間、インドネシア、ボルネオ島 (カリマンタン島) 東部のクタイ自然公園 (KNP: 原生林)、ピラワ (二次林)、メラトス (オランウータン・リハビリテーション・センター) で行った。

第1章においては、研究背景と第2章以降の理解に必要なオランウータンの生活史に関する基礎知識を整理した。

第2章においては、巣のサイズ、営巣場所の特徴とオランウータンの性、齢の関係を分析した。この研究において、著者は31個体のオランウータンを個体識別して、追跡し、直接観察によって92個の巣の作成過程と形状、営巣場所の特徴などを記載した。分析の結果、巣の大きさと樹上における巣の位置がオランウータンの性、齢間で大きく異なることが明らかになった。つまり、成熟した個体 (成体メス、成体オス、亜成体オス) は未成熟個体よりもより安定した場所により大きな巣を作った。また、成体オスは巣を再利用する傾向が強かった。巣は一般に葉や枝に被われていないオープンな場所に作られ

るが、子を連れた成体メスは葉や枝で被われるような場所に巣を作っていた。巣のサイズと巣を作った個体の体サイズには明瞭な関係が見られ、より大きな個体がより大きな巣を作っていた。それ故、巣サイズの変異は個体群の性、齢の変異を反映していると考えられ、巣サイズの変異はオランウータンの個体群構造を示す指標となりうることが明らかになった。

巣はオランウータンが休息と睡眠場所として使うため、安定した場所を確保することが重要で、大きな個体はより大きな巣を作ると考えられた。また、大きな巣を作るにはより多くの枝や葉を使うため、資源と巣を作る時間を節約するため、大きな巣を作る成体オスが巣を再利用する傾向が強かったことも合理的に理解できた。子を連れた成体メスが葉や枝で被われた巣を使っていたことは、雨や直射日光から子を守るためであると考えられた。

第3章においては、原生林 (KNP) と二次林 (ビラワ) において、営巣木の選好性について分析した。両調査地の特徴と営巣木となる資源量を把握するために、植生調査を行い、621本の樹木を分析した。その結果は、原生林は樹木密度は低いものの大木が多いこと、二次林の樹木密度は高いが、樹高は低いことなど、原生林と二次林の一般的な特徴を確認した。また、樹種の多様性は二次林の方が高かった。両調査地において、合計 15.85 km の調査路の設定し、619本の営巣木を観察した。オランウータンは、両調査地において Lauraceae 科の樹種を営巣場所として選好していた一方、Euphorbiaceae 科の樹種は忌避していた。選好性の指数が高い樹種は原生林においてより少数の種に集中し、二次林ではより多くの種が巣に利用されていた。この結果は、オランウータンは二次林において資源不足のために選好性を弱めていたことを示している。

オランウータンは基本的に樹高が低く、幹が細く、枝下高が高い樹木を有意に忌避していた。また、枝の物理的な強さを含めた分析によって、樹高、枝下高、枝の強さによって営巣木の選好性がよく説明されることが明らかになった。つまり、オランウータンは樹高が高く、枝下高が低く、強い枝をもつ樹種を選好する傾向があった。オランウータンは捕食者が近づきにくい高い (樹高が高い)、安定した (枝が強い) 場所を好むものと考えられた。また、枝下高が低い木はのぼりやすいのではないかと考えられた。

樹高に関する選好性は両調査地で同様の傾向を示したが、原生林ではより高い樹木が選好される傾向があり、二次林において原生林で選好されるような高木が不足していることが明らかになった。

第4章では、原生林 (KNP) と二次林 (ビラワ) において、発見した巣数に基づいてオランウータンの密度を推定した。その結果、原生林では $2.01/\text{km}^2$ 、二次林では $3.18/\text{km}^2$ となった。オランウータンの主要な生息地は原生林であるが、二次林においても比較的高い密度で生息していることがしばしば報告されている。しかし、二次林となる過程で施される伐採の程度、仕様は様々であり、オランウータンの密度が低下し、生息地として不適当となってしまう二次林も少なくなく、二次林のオランウータンの密度の変異は大きい。

一般に大規模な伐採はオランウータンの生息地の質を低下させるため、オランウータンの生息数は原生林面積とともに減少していると考えられる。それ故、オランウータン個体群の保全には原生林の保全が欠かせないが、原生林の面積は限られており、オランウータンを十分な個体数レベルで保全するためには、原生林以外の生息地を充実させる必要がある。本研究が示したように、一部の二次林は、原生林と同等かそれ以上のオランウータン密度を有している。二次林は生長が早く、生産性の高い樹齢の若い木で構成されており、条件さえ整えばオランウータンの生息地となりうる。しかし、二次林では、営巣木として最適な高木が不足しており、Lauraceae 科の樹種や高木を保護するなど生息地の質を改善することが望まれる。今後、本研究の結果をもとに生息地の質の評価方法を確立し、具体的な改善策につなげる必要がある。

以上のように、本論文は、原生林や二次林など異なる構造を持つ森林におけるオラン

ウータンの巣の特徴と営巣木の選択性に関する調査・分析に基づき、オランウータン個体群とその生息地の保全に関する基礎的知見を提供し、生息地評価に関する提言を行った。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 齊 藤 隆

副 査 教 授 東 正 剛

副 査 准教授 揚 妻 直 樹

副 査 教 授 室 山 泰 之 (兵庫県立大学

自然・環境科学研究所)

学 位 論 文 題 名

Nest features and nest tree preferences of the Bornean orangutan (*Pongo pygmaeus*): Consequences of different forest structures

(構造が異なる森林におけるボルネオオランウータンの巣の特徴と
営巣木の選択性に関する研究)

オランウータンはボルネオ島とスマトラ島に生息する類人猿でボルネオ島個体群はボルネオオランウータン (*Pongo pygmaeus*)、スマトラ島個体群はスマトラオランウータン (*Pongo abelii*) と別種に分類されている。主要な生息地である原生林の減少に伴い、両種とも個体数が減少し、絶滅が危惧されている。このため、保護された個体の健康を回復させ、自然環境に戻すためのリハビリテーション活動などさまざまな保護策がとられている。本研究は、原生林や二次林など異なる構造を持つ森林において、オランウータンの巣の特徴と営巣木の選好性について精力的な野外調査・分析を行ない、オランウータン個体群とその生息地の保全に関する重要な基礎資料を提供している。

申請者は、31個体のオランウータンを個体識別して、追跡し、直接観察によって92個の巣の作成過程と形状、営巣場所の特徴などを記載・分析した。その結果、巣の大きさと樹上における巣の位置がオランウータンの性、齢間で大きく異なることが明らかになった。つまり、成熟した個体（成体メス、成体オス、亜成体オス）は未成熟個体よりもより安定した場所により大きな巣を作る傾向にあった。それ故、巣サイズの変異は個体群の性、齢の変異を反映していると考えられ、巣サイズの変異はオランウータンの個体群構造を示す指標となりうるということが明らかした。これまでオランウータンの個体群密度は巣の数によって推定可能であったが、個体群の構成は直接観察によらざるを得ず、多大な労力が要求されることからその知見は非常に限られていた。しかし、この研究は、巣サイズの変異がオランウータンの個体群構成の指標となりうることを示しており、個体群研究の発展に大きく寄与するものと評価できる。

原生林と二次林における営巣木の選好性に関する分析はさらに重要な知見を提供している。申請者は、営巣木と営巣可能な資源量を適切に比較し、信頼性の高い分析を行った。その結果、オランウータンは、両調査地において類似の樹種を選好、あるいは忌避していたが、選好性の指数が高い樹種は原生林においてより少数の種に集中し、二次林ではより多くの種が巣に利用されていたことを明らかにした。この結果は、オランウータンは二次林において資源不足のために選好性を弱めていたことを示している。また、オランウータンは樹高が高く、枝下高が低く、強い枝をもつ樹種を選好する傾向があることを統計学的に明らかにする一方、二次林において原生林で選好されるような高木が不足していることが明らかにした。オランウータンの営巣木に関するこれまでの研究は資源量を考慮することなく進められており、本研究は信頼できる統計学的な分析を行った初めての例として高く評価できる。

申請者はさらに発見した巣数に基づいてオランウータンの密度を推定し、原生林と二次林間で比較し、オランウータンは二次林においても比較的高い密度で生息していることを明らかにした。オランウータンの主要な生息地は原生林であるが、二次林においてもしばしば比較的高い密度が報告されている。しかし、二次林では、営巣木として最適な高木が不足しており、営巣木として選好される樹種や高木を保護するなど生息地の質を改善することが望まれる。本研究は、営巣木として選好される樹種や高木の比率などによって生息地の質を評価できる可能性を示しており、生息地の評価方法の確立に大きく貢献するものと評価できる。

以上のように、申請者は、調査が困難なオランウータンの野生個体群を対象に精力的な野外調査を展開し、また、適切な統計学的分析を行うことによって、オランウータン個体群とその生息地の保全に関する重要な知見を提供した。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。