

「進化の実験室」スラウェシ島の生物多様性と森林減少

—木質バイオマス(ペレット)生産のリスクとは？—

1. スラウェシ島は「進化の生きた実験室」

【世界有数のインドネシアの生物多様性】

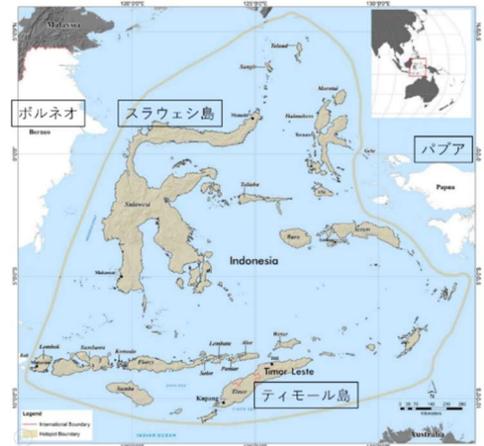
インドネシアは、ブラジル、コンゴ民主共和国に次いで、世界第3位の熱帯林面積を有する。1万7,000の島に55の異なる生態系が存在し、生物多様性の高さ（生物の種数、その場所にしかない固有種の割合など）は世界有数である¹。特に哺乳類の種数は世界一で、37%が固有種だが、24%は絶滅危惧種となっている²。

【スラウェシの生物多様性の特異性】

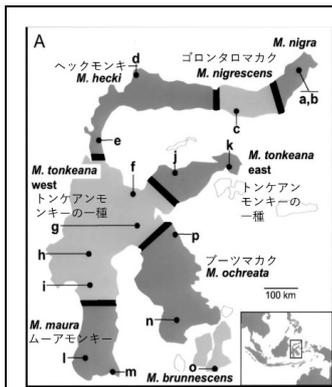
インドネシア中部に位置するスラウェシ島は、ボルネオやスマトラなどのアジア大陸系の島とも、パプアをはじめとするオーストラリア大陸系の島とも異なる生物相を持つ。

非常に長期にわたり地理的に孤立してきたことから、スラウェシ島では生物が独自の進化を遂げており、特に貴重な生物多様性を有する「ホットスポット」の一つに指定されている。

スラウェシ島には、生物種の分化が現在も頻繁に起きる「交雑帯」が6ヶ所も存在しており、研究者の間ではガラパゴス諸島と並んで「生きた進化の実験室」と呼ばれ、進化生物学的にも極めて高い価値を有している。



Map: Wallacea Biodiversity Hotspot Map (c) CEPP



現在進行形で進化が起きている場所：交雑帯とは？

「交雑帯」とは、近縁の種が交配し遺伝的多様性が生み出される地域で、新種が生まれる可能性が高い場所である。以下に紹介するマカク（ニホンザルの仲間）やメガネザルは、交雑帯を境界としてさまざまな種に分化している。カエル、ネズミ、トビトカゲなどでも、同じような分化・交雑帯が見られる。

（左図太線が交雑帯。ジャトナ・スプリアトナ博士講演資料より）

¹ ウェブサイト「World Rainforests」のページ「Countries ranked by species count / biodiversity share」（May 26, 2025）より <https://worldrainforests.com/03-biodiversity-share-by-country.htm>

² ウェブサイト「BioDB」のページ「Indonesia」より <https://biodb.com/region/indonesia/>

2. スラウェシ島の代表的な固有種

スマトラやボルネオに生息するオランウータン、ゾウ、サイといった熱帯林を代表する大型の哺乳類がスラウェシにはいない。一方で他の島では、1、2種しか生息していないメガネザルやマカクがそれぞれ10種前後存在し、他の地域では見られない特徴的な固有種が多数生息している。

ゴロンタロ州の「エネルギー用産業造林」と主な固有種の生息地（全て絶滅危惧種）

- エネルギー用産業造林（HTE）とは？・・・木質ペレット生産向けの熱帯林（天然林）の伐採と、植林（早生樹）が許可されたエリア
- ゴロンタロ州では、現在、2つのペレット工場が稼働している
 - PT. Gorontalo Panel Lestari (GPL)（州北部、2025年3月～）HTE面積：約7万4千ha
 - PT. Biomasa Jaya Abadi (BJA)（州南西部、2020年～）HTE面積：約3万ha
- HTE面積の合計：約10万ha（東京都の面積の半分に相当）

両方のコンセッション



BJAのコンセッション



GPLのコンセッション



- ・ スラウェシバビルサ (*Babrousa celebensis*)：スラウェシ島固有のイノシシ科動物。犬歯が上向きに皮膚を突き破り、湾曲しているのが特徴。
- ・ ローランドアノア (*Bubalus depressicornis*)、ヤマアノア (*Bubalus quarlesi*)：水辺の森林に生息するスラウェシ固有の小型野生ウシ。
- ・ セレベスツカツクリ (*Macrocephalon maleo*)：砂浜・湖岸・河岸において、地熱や太陽熱で卵を孵す、特異な繁殖生態を有する。
- ・ マカク属 (*Macaca*)：スラウェシ島には遺伝学的・形態学的に異なる8種が存在する。いずれも絶滅危惧種または近絶滅種。
- ・ メガネザル属 (*Tarsius*)：現在12～16種が存在すると考えられている（分類がまだ決定していない種がある）。

3. 森林減少が交雑帯や個体群に与える影響

森林減少や森林の劣化、分断化は、動物の個体群の孤立・小規模化の要因となり、遺伝的多様性の低下や絶滅リスクの増大につながる。メガネザルのように、樹洞や樹間といった、森林や樹木の構造に依存して生息している種は、天然林の消失に対して特に脆弱である。

2000年から2017年の間に、スラウェシ島全体では約11%（約200万ヘクタール超）の森林が失われた。ゴロンタロ州も、同期間に約11%（約13.5万ヘクタール）の森林減少が確認されている。

特に、交雑帯やその近辺において森林伐採が進むと、遺伝的多様性の生成プロセス自体が損なわれるため、複数の種の絶滅リスクを長期的に高める要因となる。

固有種の進化を支えるスラウェシ島の6つの交雑帯周辺でも森林減少が続いており、交雑帯の半径50km圏内では約54万ha（東京都の約2.7倍）の森林が失われた。どの交雑帯も保護地域に指定されておらず、今後も森林減少が続くことが懸念されている。

4. 大規模な森林伐採による災害リスク

2025年11月にスマトラ島北部で起きた大規模な洪水・土砂災害は、川の上流域で森林伐採・土地転換が続いてきたことが要因であると指摘されている。インドネシア政府もそれを認め、違法な操業の摘発や事業許可の取り消しを行った³。

スラウェシ島の土壌は石灰岩質で、表土が浅い。特にゴロンタロ州は山がちな地形で、大規模な森林伐採により、土壌侵食、洪水、地滑りなどの災害リスクが高まる恐れがある。今後、スラウェシ島、ゴロンタロ州での森林伐採の拡大により、スマトラと同様の事態を引き起こすことが懸念される。

³ <https://news.mongabay.com/2025/12/sumatras-natural-disaster-wasnt-natural-how-deforestation-turned-a-rare-cyclone-catastrophic/>
<https://www.earthsight.org.uk/news/sumatra-floods>
<https://news.mongabay.com/2026/01/indonesia-revokes-forest-and-mine-permits-over-role-in-deadly-sumatra-landslides/>

参考資料

- ・ ジャトナ・スプリアトナ氏 ウェビナー講演資料 「生物多様性が生まれるところ—スラウェシ島のハイブリッドゾーンの意味と保全」より（2026年1月13日(火)開催）
https://www.gef.or.jp/wp-content/uploads/2025/12/260113-Jatna-Supriatna_Presentation_final.pdf
- ・ Two new species of tarsier, rumored to be inspiration for Yoda, announced on Star Wars Day (4 May 2017)
<https://news.mongabay.com/2017/05/two-new-species-of-tarsier-rumored-to-be-inspiration-for-yoda-announced-on-star-wars-day/>
- ・ For Indonesia's newest tarsier, a debut a quarter century in the making (8 Oct 2019)
<https://news.mongabay.com/2019/10/tarsier-niemitz-indonesia-sulawesi-species-biodiversity/>
- ・ Deforestation threatens to wipe out a primate melting pot in Indonesia (19 Oct 2020)
<https://news.mongabay.com/2020/10/deforestation-primate-indonesia-macaque-tarsier-sulawesi-hybridization-zone-study/>
- ・ Indonesia biomass zone for Japan and S. Korea energy razes rainforest in Sulawesi (28 Oct 2024)
<https://news.mongabay.com/2024/10/indonesia-biomass-zone-for-japan-and-s-korea-energy-razes-rainforest-in-sulawesi/>
- ・ Deforestation on the Indonesian island of Sulawesi and the loss of primate habitat (Global Ecology and Conservation Volume 24, December 2020)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989420307460>

動物の写真クレジット

- ・ グルスキーメガネザル (c) Meldy Tamenge / Creative Commons
- ・ ゴロンタロマカ (c) wildbennett / iNaturalist
- ・ ジャトナメガネザル (c) Tom Kirschey / iNaturalist
- ・ スラウェシバビルサ (c) Royle Safaris / iNaturalist
- ・ ローランドアノア (c) Tha Land / Creative Commons
- ・ セレベスツカツクリ (c) Ariefrahman / Creative Commons
- ・ ヤマアノア (c) de Pangabebean / iNaturalist
- ・ ヘックモンキー (c) animon / iNaturalist