

## 屋久島：多様な森林システムの優占する閉鎖系モデル

甲山隆司（北大・地球環境科学研究科）

屋久島は、500 km<sup>2</sup> のなかに標高 2000 m ちかい花崗岩の山塊を擁するため、集落は島麓をネックレス状に取り囲むように分布しており、自然林・人工林を含む森林系がほぼ全域を特徴づけるシステムである。島嶼であるため、気温の年較差が 20℃程度で多雨条件下にあり、亜熱帯型の森林垂直分布（上部山地林に夏緑林を持たない）をする山体の北限というユニークな位置にある。下部山地から山麓・海岸にかけて発達する照葉樹林が、原生林を含めて広大に残存していることと相まって、モデル系として魅力的であり、熱帯林から冷温帯林に至る傾度のなかでも格好の対象である。

原生自然環境保全地域をターゲットとした総合調査が 1983 年、1993 年に環境庁の委託

で実施され、引き続き環境庁によって島嶼生態系の保全に注目した調査研究が昨年度まで行われた。気候・地質・生物相・生態・保全から土地利用にかけての、粗々ではあるが総合化の試みが終わった時点である。半世紀のあいだ、国有林域におけるもっとも集約的に自然林の一斉伐採がおこなわれ、島の自然・人間システムは急激な変化を被った。国立公園の見直しや世界自然遺産登録を経て、国有林を所管する林野庁では二営林署がひとつに統合され、さらに森林環境保全センターが設置されて森林観測を業務として実施するなど、この 10 年ほどの間に森林の利用・管理形態に大きな転機が訪れている。

過去 20 年ほどの調査では、中規模（1/4～1 ha）の永久調査区が設定・追跡され、観測データの継承システムを整える下地ができています。複雑な地形システムを反映した景観構造と、周辺域の土地利用・野生動物（とくにニホンザルとシカ）との摩擦を扱うためには、こうした点のネットワークでは不十分で、点を増やすのではなく、地域・流域レベルでの研究領域にまたがる重層的な観測体制が必要である。たとえば、自然系だけに注目しても、標高的な移行帯にまたがるスケールでのセンサスによって、気候変化にともなう種個体群レベルの応答（その遅れ）が明らかにできるし、熱帯林と比較して多様性の低いシステムであることを利用して、優占種個体群と対比した、希少種個体群の維持機構の解明も、広域調査区（たとえば一流域片岸の 10 km<sup>2</sup> スケール）の設定によって可能になる。さらに、大規模の多領域フィールド研究のためのステーション整備を視野に入れる。

本研究では、以下の構成で研究班を組織するとともに、他班とのサブジェクトごとの相互連携を図っていく。

- 1 植生の生物多様性と生態系構造・機能（相場慎一郎・甲山隆司）
- 2 空間構造のなかでの相互作用系の役割（野間直彦・湯本貴和）
- 3 大型野生生物の動態と森林生態系へのフィードバック（揚妻直樹）
- 4 屋久島の土地利用形態の変化と生態保全（David Sprague）
- 5 森林資源の利用と保全（佐藤仁・安部竜一郎・泉桂子）

これらの、全体の基本項目との繋がりは以下のとおりである：

- |                            |         |
|----------------------------|---------|
| (1) 森林利用変遷マップの進捗状況と、そのまとめ  | = 4・5   |
| (2) 生物多様性評価に関する概要調査結果と計画提案 | = 1・2・3 |
| (3) 人文社会分野の予備調査の概要と計画      | = 5・4・3 |

実施組織を明確にする必要がある（甲山・湯本の不都合等）。今会議中に方向を決定したい。以下に、サブジェクト1（相場）・3（揚妻）・5（佐藤）の経過および計画メモをまとめる。

## 1

既存の森林調査区での林木樹種多様性と生態系機能の追跡調査を行うとともに、流域レベルでの大規模プロット設営を検討する。調査区を通して相互作用班・野生生物班にフィールドサイトを提供するとともに、リモートセンシング・GISによる土地利用解析のグラントツルースデータを提供する。

今年度は、おもに照葉樹林帯の原生林と二次林を対象として、様々な履歴の森林における植生と埋土種子の植物多様性の予備調査を開始した。樹木を始めとする種子植物の記録はよくできているが、植物多様性全体を扱うためには、シダ植物・コケ植物を含む林床植生の研究を中心に進めていく。こうした植生の調査と平行して、原生林と二次林・植林で一次生産（または炭素固定）およびその各素過程を観測して、多様性と生態系機能の関係を解析していく。

## 3

自然状態に近いシカ・サル・森林の維持機構（安定性）に関する調査を行った。

### i ニホンジカの個体群動態の把握

屋久島西部の照葉樹林内のニホンジカの生息密度推定を行った。1998年からの継続的調査により、この森林内にはシカがヘクタールあたり約80頭生息しており、ニホンジ

カとしては高密度であることがわかった。過去5年間のデータでは生息密度は安定しているようであるが、今後5年程度は継続的な調査を行い、動向を見極める必要がある。来年度以降には同様の調査を有害駆除が行われている植林地でも行い、人為的攪乱下での個体群動態に関する情報を収集したほうが良いと思われる。

#### ii ニホンジカが高密度生息する森林の動態

屋久島西部域で約10年前に計測したDBH5cm以上の樹木を再測することにより、10年間

の森林構造の変化を把握した。現在までに約1000本を再測したが、森林構造や樹種構成にはほとんど変化が見られないことが解った。今後、残りの数千本の再測を行うとともに、森林安定性に関して分析を加える予定である。また、DBH5cm未満の樹木等の動態を把握するために、現状調査およびエクスクロージャー等による実験を行う必要がある。また、植林地域に残存する広葉樹林分についても同様の調査を行い、シカが植生に与える影響を把握し、自然林と比較する必要がある。なお、過去の予備的な調査からは、植林地域のシカ密度は、自然林に比べてはるかに低いが、下層植生に対するインパクトはむしろかなり高いことが示されている。

#### iii サル個体群動態の把握

屋久島西部の照葉樹林に生息するニホンザルの個体群動態を推定するために、各群れのサイズ、構成について調査を行った。従来の個体群動態のパラメーターを用いると消滅群のデータが多く入ることによるバイアスがかかる。このバイアスを除去するために、群れサイズの推移確率に基づく推定法を検討している。3年前に一度推定を行ったが（個体群増加率は約-2.5%）、データ数が少なかったため、今後データ数を蓄積して、再度推定を行う予定である。また、人との係わり合いについて考えるのであれば、来年度以降はサルの有害駆除が行われている地域においても個体群動態に関する調査が必要であると考えられる。屋久島における有害駆除数は年間4-600頭であり、この値はこの20年以上安定している（被害も安定している）。もし、加害個体群が安定しているならば、その増加率は強度の餌付け個体群よりも高く見積もらないと理解できない。従って、こうした攪乱地域（植林・果樹園・駆除）における個体群動態は自然林内と大きく異なっている可能性がある。

#### iv シカの環境利用

屋久島西部地域のシカの行動域をテレメトリー法と個体追跡法により調査した。分析途中であるが、成メス・成メスの行動域は1km<sup>2</sup>足らずと狭く、オスの方がやや広いようであった。ただし、若オス（3歳）については急に行動域を5-10kmも変えることがあ

り、行動域面積は数km<sup>2</sup>になるようである。ハビチュエイトできているオスについて

個体追跡方により採食行動を観察したところ、彼らは主に木本の葉、果実・花などの再生産器官、シダなどを採食していたが、そのほとんどは風やサルによって林床に落とされたものであった。今後はこれまで取ったデータを積み重ねると同時に、メスの採食行動も把握していく必要がある。植林地域内では森林のヘテロジェニティーが異なるので、遊動採食様式が自然林と異なる可能性がある。従って、こうした攪乱地域における環境利用についても把握していく必要がある。

#### v 要望

- シカのエクスクロージャーについては細々と準備をしているが、シカ以外を研究対象としているメンバーと多重利用可能なので、利用や方法、研究テーマについてアイデアを出して欲しい。
- 動物の（多分、植物も）研究基盤のない植林地域・果樹園地域の現状調査をどこまでやるのか、検討する必要がある。
- 農作物被害問題を含め、地域産業（主に農林業+観光業+土建業）に関わる研究をどこまでやるかも検討する必要がある。また、こうした調査体制に関して、現地の団体との連携についても検討する必要がある。

### 5

#### i 稀少資源をめぐる外部アクターとの関係

プロジェクトの着眼点の一つである「生物多様性」についていうと、屋久島における希少種（植物）の最大の脅威は盗採である。盗採のメカニズムはどのようになっているのか。その歴史的変遷はいかなるものか。屋久島国有林の史的展開は十分分析されていない。国有林内部に資料はあるがまとめられていない、況や研究者サイドからの実証的・批判的検討はほとんどない。

#### ii 伐採をめぐる島内対立の経緯

木材増産計画（昭和30年代の大増伐）に対する地元・現場からの批判・危惧はあったか。それはどの段階で消されてしまったのか。

#### iii 政府は屋久島をどう見てきたか

林野庁における屋久島の位置づけは経営当初から「ドル箱」であったのか。あるいは「天然記念物的な特殊な位置づけ」であったのか。おそらく歴史的に見れば「ドル箱」は相対的なものにすぎないのではないか。ヤクスギは再生不可能な資源と捉えられていたはずである。また、屋久島の森林は、環境庁・林野庁と2重3重の線引きがなされており、そのことにより生じる外部不経済もあると思われる。この管理が一体化されない制度的背景はいかなるものか。関係省庁部局間の利害関係をマッピングし

たい。

#### iv ゴミ問題など島の将来について

島内現在の最大の問題はゴミ処理土建業の将来であると言われるが、この実態はどうなっているのか。日本の山村・離島問題の典型として考えてみたい。また、現在のスギ人工林植栽を将来どのような姿に持っていくのか。その担い手（労力・費用負担）をどうするか。

#### v 土面川土石流訴訟

土面川の土石流災害は、1979年9月に台風16号による豪雨が直接の原因となって土石

流が発生、上屋久町永田の集落300戸中230戸が被災した。被害者は原因を土面川源流

域の過伐にあるとして林野庁（国）を相手取り、損害賠償請求を起こした。土面川土石流裁判を伐採によって起こされた「環境問題」として捉えれば、各利害関係者のクレームのずれを追うことで森林に対する各アクターの利害の対立を描き出すことが可能だろう。中心的支援者芝鉄生元町議へのインタビューがポイントであろう。もし裁判に提出された準備書面、証拠等が残っていれば、資料の収集はそれほど困難ではない。

#### vi 照葉樹林の伐採とパルプ材利用

屋久島というと高価な屋久杉が注目を浴びるが、一方で50年代から70年代にかけて低

地の照葉樹林が営林署によってさかんに伐採された。このうち相当部分はパルプ材として用いられたが、その売却価格を1リューベ当たり100円という低価格に押さえることで海外材と競合できたのである。しかし建材用丸太の100分1という低価格は独立採算性に到底見合うものではなかった。照葉樹林伐採 - パルプ材利用 - 杉の植林 - 伐採の中止、という流れは、日本のパルプ需要の増大と原料の国外調達への転換、国産材需要の低迷という日本の林産業の推移を反映したものではないかという仮説設定が可能であろう。また林野庁による低地林の独占と住民の入会林利用制限とがどう絡み合っているかを記述する作業も意味を持つてくると考えられる。

#### vii 展望

日本で起こっていることが他の地域で起こっていることとどのように連関しているのか、いないのか、を考えてみたい。