

日本を代表する森林，照葉樹林の保全に向けた研究

石田弘明（兵庫県立大学自然・環境科学研究所 教授）

私は、大学 4 年生のころから照葉樹林の研究に取り組んでいます。亜熱帯・暖温帯の多雨地域に分布する常緑広葉樹林を照葉樹林といいます。照葉樹林は日本を代表する森林の一つで、縄文時代晩期の約 3000 年前には東北地方以南の低地帯を広く覆っていました。しかし、今では自然性の高い照葉樹林はごくわずかしみられません。全盛期の面積の 0.06% 程度しか残っていないといわれるほどです。どうしてこのようになってしまったのでしょうか？その理由は、数千年にわたる様々な人間活動によって破壊されてしまったからです。

わずかに残された照葉樹林を保全することはとても重要です。しかし、残念なことに照葉樹林の減少は現在も各地で進んでいます。都市化の進展などに伴って、照葉樹林は破壊される傾向にあるからです。完全に破壊されて消滅してしまったものも少なくありません。その上、近年はニホンジカによる照葉樹林の被害も多くの地域で発生しています。

このような危機的状況にある照葉樹林をできるかぎり未来へ継承したいという思いから、私は「照葉樹林の保全に向けた研究」をライフワークにすることにしました。ここでは、私がこれまでに行ってきた研究を紹介したいと思います。

鎮守の森

離島や九州などには自然性の高い照葉樹林がまとまった面積で分布しています（写真 1）。しかし、その他の地域では、断片・孤立化した小面積の照葉樹林が「鎮守の森」として残されているにすぎません（写真 2）。私は、断片・孤立化した照葉樹林の実態の解明とその保全を図るために、宮崎県、長崎県対馬、兵庫県、京都府の合計 103 地点で、鎮守の森として残されている様々な面積の照葉樹林を対象に、そのフロラ（植物相）、面積、立地条件などを調べました。

フロラの調査では、林内で発見した植物の名前をひたすら調査用紙に記録していきます。とてもシンプルな方法ですが、すべての植物の名前を記録するためには林内をくまなく歩き回る必要があるため、広い樹林では非常に多くの時間がかかります。また、背の高い木やそれに着生している植物は、葉を直接観察することができないので、名前を調べるのは大変です。高倍率の双眼鏡を使って葉を観察したり、落ち葉を探したり、落ち葉がないときは石や枝を投げて葉を落としたりします。大きさが数 cm 以下の微小な植物も調べる必要



写真 1 自然性の高い照葉樹林（撮影地は宮崎県綾町）



写真 2 鎮守の森として残されている照葉樹林（撮影地は兵庫県南あわじ市）

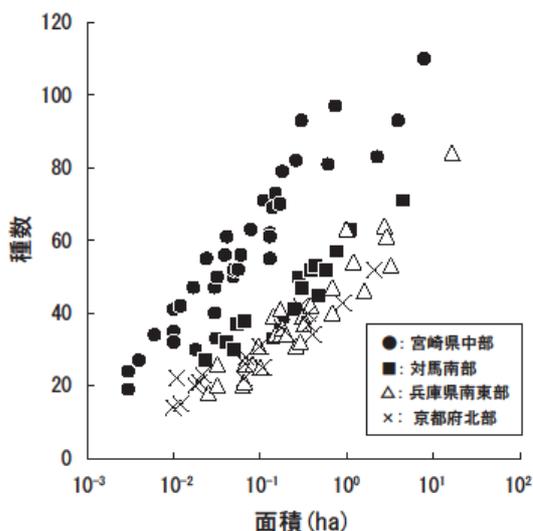


図1 4地域における断片・孤立化した照葉樹林の面積と照葉樹林構成種数の関係

があるので、一つの樹林の調査に数日を要したこともあります。

森の中をひたすら歩き回ってすべての植物の名前を記録するという調査には、かなりの忍耐が必要でした。しかし、苦勞して集めた103地点のデータを解析すると、照葉樹林の面積と照葉樹林を構成する種数の間には予想以上に密接な関係があることがわかりました(図1)。この関係は地域の違いを超えた一般的な傾向であることも判明しました。つまり、鎮守の森として残されている照葉樹林の種多様性は面積によって強く規定されていたのです。

では、個々の種の分布と面積の間にはどのような関係があるのでしょうか？全ての種についてそれを調べると、驚いたことに大面積の樹林に偏って分布している種が数多くみられました。また、絶滅危惧種

に指定されている種のほとんどは、このような大面積依存型の種でした。これらの事実は、照葉樹林の種多様性を維持するためには面積の確保が不可欠であることを示しています。

屋久島、黒島、口之島、中之島の照葉樹林

大隅諸島とトカラ列島は九州と奄美大島の間位置する島嶼群で、気候的には暖温帯から亜熱帯への移行帯に位置しています。人間活動が活発化する前は、両島嶼群に属する多くの島が照葉樹林に覆われていたと推察されます。しかし現在、高い自然性を有する照葉樹林は屋久島、黒島、口之島、中之島など一部の島でしかみられません。大隅諸島・トカラ列島特有の生態系と生物多様性を未来へ継承するためには、こうした照葉樹林を適切に保全することが必要です。

世界自然遺産の登録地である屋久島では、自然性の高い照葉樹林を対象とした調査が古くから行われており、その種組成や種多様性などの特徴が明らかにされています。しかし、黒島、口之島、中之島では照葉樹林の調査はわずかしかなかく、屋久島、黒島、口之島、中之島に分布する照葉樹林の種組成・種多様性の相違やその要因などはほとんどわかっていませんでした。これらの島々はそれぞれ異なるフロラを有しており、このことが4島に分布する照葉樹林の種組成・種多様性に何らかの影響を与えている可能性が考えられます。しかし、このような観点からの研究もまったくありませんでした。

そこで私は、屋久島、黒島、口之島、中之島の低地部で自然性の高い照葉樹林の植生調査を行うと共に、各島のフロラに関する文献調査を実施しました。そして、これらの調査で得られたデータと気候条件・立地条件に関するデータをもとに、4島に分布する照葉樹林の種組成・種多様性の相違とその主な要因について検討しました。

植生調査の方法は次のとおりです。まず、林内に100 m² (10 m×10 m) の調査区を複数設けて、調査区内の樹林の階層を5層または4層に区分します。次に、これらの階層ごとに全維管束植物の出現種のリストを作り、各出現種の被度(%)を測定します。林冠を構成する樹木については胸高周囲も測定します。さらに、調査地の立地条件として緯度・経度、海拔、傾斜角度、斜面方位などを記録します。このように植生調査はとても手間のかかる調査です。一つの調査区に2時間以上かかることも少なくありません。それでも合計56個

の調査区を設置して、どうにかこうにか調査を終えることができました。

このようにして得られた貴重なデータを慎重に解析した結果、照葉樹林の種組成は 4 島の間で明らかに異なっており、その相違は屋久島と他の 3 島との間で特に大きいことが確認されました。種多様性は屋久島が最も高く、他の 3 島との間に明らかな差がみられました。では、なぜこのような違いが生まれたのでしょうか？様々な要因を検討したところ、種組成・種多様性の相違には島全体のフロラと潮風条件（潮風の影響の強弱）が大きく関係していることがわかりました。

屋久島の照葉二次林

屋久島には照葉樹が優占する二次林（以下、照葉二次林）が、比較的まとまった面積で数多く分布しています。照葉二次林の多くは、かつて里山林として利用・管理されていましたが、1960 年代以降は放置されたままです。屋久島における照葉樹林フロラの維持と照葉樹林生態系の復元を図るためには、放置されている照葉二次林の保全とその自然性の向上が不可欠です。しかし、屋久島に分布する照葉二次林の研究はわずかしがなく、その自然性の程度はよくわかっていませんでした。また、屋久島では近年、ニホンジカの亜種であるヤクシカの増加とそれに伴う森林生態系の衰退（写真 3）が大きな問題となっていました。



写真 3 ヤクシカの採食圧によって衰退した照葉二次林（撮影地は鹿児島県屋久島）

屋久島の照葉二次林を適切かつ効果的に保全するためには、まず自然性の程度とシカによる被害の実態を明らかにする必要があります。そこで私は、シカの生息密度（以下、シカ密度）が異なる様々な場所で照葉二次林の植生調査を行いました。また、照葉二次林の自然性の程度を明らかにするために、そのデータを「屋久島に分布する自然性の高い照葉樹林」（以下、照葉自然林）のデータと比較しました。調査区数は最終的に 133 区となりましたが、これほど多くのデータを 1 回の調査で得ることは不可能なので、調査の開始以降は毎年のように屋久島を訪れ、少しずつデータを集めていきました。その結果、調査の完了までに 10 年、論文の出版までに 12 年の歳月を要しました。

大変苦勞して入手したデータをもとに、ともにシカ密度の低い照葉二次林と照葉自然林を比較したところ、前者は後者よりも種組成が単純で種多様性も非常に低いことがわかりました。シカ密度の低い照葉二次林とシカ密度の高い照葉二次林の比較などからは、照葉二次林の種多様性はシカの採食圧によって大きく低下していることが明らか

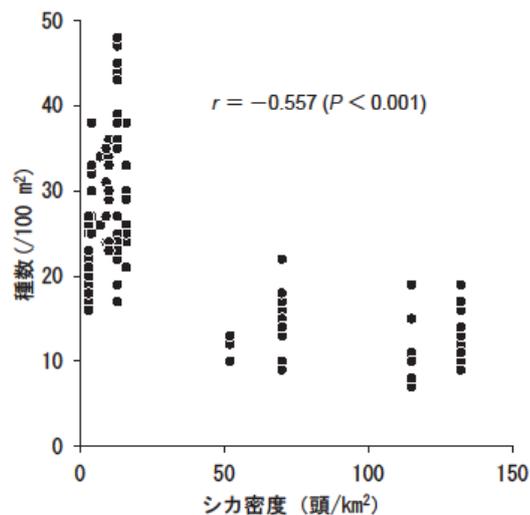


図 2 屋久島の照葉二次林における下層の照葉樹林構成種数とシカ密度の関係（図中の r は Spearman の順位相関係数）

になりました（図2）。

これらの結果は、屋久島の照葉二次林の自然性が照葉自然林のそれと比べて格段に低いこと、また、シカの強い採食圧がその自然性をさらに低下させていることを示しています。

口永良部島の照葉二次林

屋久島の西方約 12 km に位置する口永良部島は、屋久島国立公園およびユネスコエコパークに指定されている火山島です。口永良部島の火山活動は現在も続いています。2015 年には爆発的な噴火が発生し、すべての住民が島外へ避難する事態となりました。

このような火山活動にも関わらず、口永良部島の大部分は森林に覆われています。これらの森林は複数のタイプに区分できますが、特に分布面積の広いタイプは照葉二次林です。照葉二次林には絶滅危惧種を含む多種多様な生物が生育・生息しているので、この森林は同島の生物多様性を支える極めて重要な存在であるといえます。

火山島である口永良部島の表層地質は、大部分が安山岩質の溶岩原と火山砕屑物（火山灰、スコリア、軽石）の堆積地となっています。溶岩原には露岩が数多く分布しています。このような露岩の高さは数十 cm から数 m と様々で、中には 6m を超えるようなものもあります。照葉二次林は溶岩原と火山砕屑物堆積地の両方に分布していますが、同島の照葉二次林を対象とした調査はわずかしかな行われていないため、表層地質の違いや露岩の多寡が照葉二次林の種組成・種多様性にどのように影響しているのかは不明でした。そこで私は、口永良部島の照葉二次林を調査し、その種組成・種多様性と表層地質、特に露岩の多寡との関係について検討してみました。

本研究では、照葉二次林に 41 の調査区を設けて植生調査を行いました。その結果、照葉二次林の種組成は溶岩原と火山砕屑物堆積地の間で大きく異なることが明らかになりました。種多様性は、溶岩原の方が火山砕屑物堆積地よりも高い傾向が認められました。これらのことから、口永良部島では地質条件、特に露岩の多寡が照葉二次林の種組成・種多様性に大きな影響を及ぼしており、溶岩原が照葉二次林の種多様性の保全にとって極めて重要な立地であることがわかりました。

これからも

私の専門分野は、植生学をベースにした保全生態学です。日本における保全生態学の歴史はまだ浅く、その研究は発展途上の段階にあるといえます。しかし、森林破壊、種の絶滅、生物多様性の低下、生態系の衰退といった環境問題の解決には保全生態学の研究が不可欠です。私はこれからもこの分野の研究に力を注ぎ、上述のような研究を進めることによって、人と自然が共生する持続可能な社会の実現にできるかぎり貢献したいと考えています。

参考文献

石田弘明（2017）森林のサイズと生物多様性. 福嶋 司（編著）、「図説 日本の植生 第2版」, 160-161, 朝倉書店, 東京.

石田弘明（2020）屋久島, 黒島, 口之島, 中之島に分布するシイ型照葉樹林の種組成および種多様性. 植生学会誌, 37, 85-99.

石田弘明・服部 保・黒田有寿茂・橋本佳延・岩切康二（2012）屋久島低地部の照葉二次林に対するヤクシカの影響とその樹林の自然性評価. 植生学会誌, 29, 49-72.

石田弘明・矢倉資喜・黒田有寿茂・岩切康二（2018）口永良部島における照葉樹林の種組成, 種多様性と表層地質の関係. 植生学会誌, 35, 35-46.

図2は植生学会誌29巻2号から植生学会の許可（No. 1036）を受け転載したものです。著作権は植生学会誌に帰属しているため、本記事からの複写はできません。