

照葉樹林だより

ISSN 1880-8794

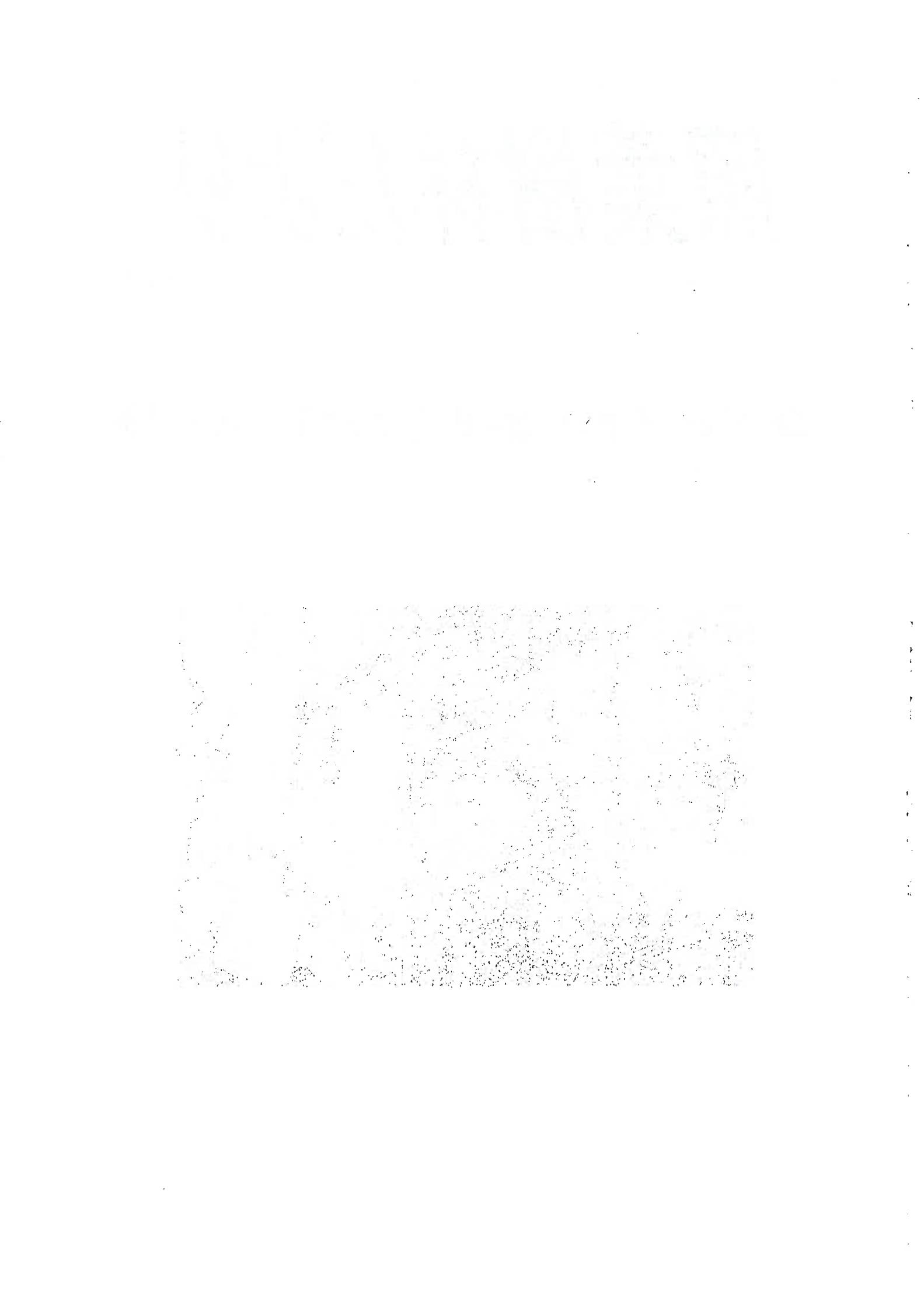
てるはの森の会 会報第 20 号
2009 年 12 月 21 日

第4回 照葉樹林研究フォーラム 要旨集



2009 年 11 月 21 日（土）開催

宮崎県 宮崎市民プラザ



もくじ

要旨ページ

主催者あいさつ

森林総合研究所	斎藤 哲	2
てるはの森の会	上野 登	3

綾の照葉樹林復元プロジェクトの概要

宮崎森林管理署	笹岡哲也	4
---------	------	-------	---

研究発表

1. 日本の照葉樹林 一宮崎の森を中心に一

山本 進一氏	名古屋大学	6
--------	-------	-------	---

2. 照葉樹林における樹木と動物の多様な関係

小南 陽亮氏	静岡大学	10
--------	------	-------	----

3. 照葉樹林の葉はいつ落ちる？ 一落葉から見た森の姿一

佐藤 保氏	森林総合研究所	14
-------	---------	-------	----

4. 現代における照葉樹林の文化的・社会的な意義

湯本 貴和氏	総合地球環境学研究所	18
--------	------------	-------	----

総合討論

主催者からの挨拶にかえて

— 照葉樹林での研究開始から20年目の節目に —

森林総合研究所 齊藤 哲

1989年、森林総合研究所九州支所と当時の熊本営林局、綾営林署（現在は九州森林管理局、宮崎森林管理局）と共同で、照葉樹林が維持されている仕組みや多様な動植物が共存できるメカニズムを明らかすることを目的として、綾町の国有林に「常緑広葉樹林動態解明試験地」を設定しました。現在、成熟した照葉樹林が少なくなるなか、照葉樹林を保全・修復する動きが高まりつつあります。照葉樹林を良い状態で保全するためにも、またよりよい姿へと修復するためにも、照葉樹林本来の姿を十分理解することは重要なことと考えます。

私たちは1989年の調査地設定以来20年間定期的に調査を継続してきました。急傾斜地で数千本もある樹木に個体識別の番号をつけ、2~4年ごとに成長や生残を調べてきました。時には豪雨のなか泥だらけになりながら照葉樹の芽生えを数えたりもしました。20年という年数は森林の一部をわずかにかいまみる時間でしかなく、まだまだ未解明な部分もたくさんあります。しかし、そうした労力もあって宮崎の照葉樹林で明らかになった学術的な研究成果が世界に向けてこしづつ発信されつつあります。ただ、こうした学術的研究成果を一般市民の方々にわかりやすくお話しする機会をこれまであまり持てずにきたことを常々残念に思っていました。このたび、照葉樹林での調査開始から20年目の節目に、てるはの森の会、NPO法人宮崎文化堂本舗と共同でここ宮崎市において、このような第4回照葉樹林研究フォーラムを開催できたことを大変喜ばしく感じております。

宮崎市や綾町をはじめとした宮崎県南部は貴重な照葉樹林が豊富に残っている地域です。今回のフォーラムを通じてより多くの方々が、照葉樹林の不思議さ、複雑さ、すばらしさを存分に感じ、地元の豊富な照葉樹林を誇りに思っていただけるようになれば、主催者のひとりとしてこのほかうれしく思います。

主催者からご挨拶

てるはの森の会 代表 上野 登

「照葉樹林研究フォーラム」が最初に計画されたとき、綾町で小さい形でも毎年開けたらよいなという気持ちでした。しかし今回、宮崎市でかなり大きく開いてみようということになったのには、背景があります。熊本市に森林総合研究所九州支所があり、綾の大森岳や高岡などに研究地点を設定し、息の長い研究が行なわれてきました。そうした研究は、広い領域の専門的な研究者によって、着実に丹念に積み重ねられてきました。

私は社会科学系ですので、森林のエコシステム（生態系）について一般的には考えていましたが、今回のフォーラムの講演では、その多様性や豊かさに驚かされると期待しています。参加者のみなさんも、感心されると思います。発表の内容は、綾だけに限定されず、北は東北から、南は沖縄までの比較研究になっています。ブナ林文化と照葉樹林文化の比較も、綾だけでは成しえないことでした。そうした広がりと深さのある研究報告会の場として、宮崎市で開かれることになりました。

綾の照葉樹林の運動も、綾だけにとどまらず、多方面から綾と手を結ぼうと働きかけられる状況になっています。屋久島や大隈の照葉樹林問題の人たち、東京の「木の家だいすき」という建築士さんたち、佐賀の「こだまのもりを守る会」の人たちなどなどです。そして『照葉樹林ネットワーク』を結成しようという声に結晶していきつつあります。その具体化を「照葉樹林サミット」で実現しようと検討されています。アジアからも2名ほど招待しようという考えもでてきています。

もはや照葉樹林の問題は、綾だけの問題ではなく、県ベースの問題、国ベースの問題、アジアの問題になってきております。そういう意味で、今回は県都・宮崎市で開かれることになりました。照葉樹林問題を、アジアを含む共生・共存の輪の一つにしていこうではありませんか。

綾の照葉樹林復元プロジェクトの概要

宮崎森林管理署 笹岡哲也

はじめに

宮崎県綾川流域には、我が国最大級の原生的な照葉樹林があります。現在、この綾の照葉樹林を舞台に、地域をはじめ多くの方々が協力して、この森をより良い森にして後世に継承しようとする「綾の照葉樹林プロジェクト」が繰り広げられております。

以下、このプロジェクトについてその概要と取り組みをご紹介いたします。

照葉樹林の現状

照葉樹は、「照る葉」と書くように光沢のある葉をもった常緑の広葉樹のこと、その代表的な樹種としては、シイ、カシ、タブノキなどがあげられます。これらの木々からなる照葉樹林は、ヒマラヤ南部から東南アジアを経て日本の西南部に広がっておりますが、人間の利用や開発によって原生的な姿を留めているものはほとんどありません。

このような中で綾川流域には、約 2,500ha の我が国最大級の原生的な照葉樹林があります。この森には 848 種類もの植物が分布しており、それをベースとしてクマタカやカモシカをはじめ数多くの動物が生息しており、学術的にも高い価値や希少性を有しております。

さらに地元綾町では昭和 60 年に照葉樹林文化都市宣言を行い、綾町憲章の中で「自然生態系を生かして育てる町にしよう」と掲げて、貴重な照葉樹林を大切に育んできております。

綾プロジェクトの目的と仕組み

綾の照葉樹林プロジェクトは、

- ① 綾に残された我が国最大級の原生的な照葉樹林を保護すること
- ② 原生的な照葉樹林群の間にある人工林をかつての林相である照葉樹林に復元すること
- ③ 照葉樹林をより良い森林にして後世に継承するとともに自然と共生する地域作りを支援すること

を目的として、九州森林管理局、宮崎県、綾町、(財)日本自然保護協会 (NACS-J) , てるはの森の会の 5 者が、平成 17 年 5 月 28 日に協定を結んで発足したものです。

このプロジェクトは図 1 に示すように、協定を結んだ 5 者が互いに協力しながら活動していくため、この 5 者で設けた連携会議を核として、目標や行動計画の策定をする中で合意形成を図っていくこととしております。

プロジェクトのイメージ

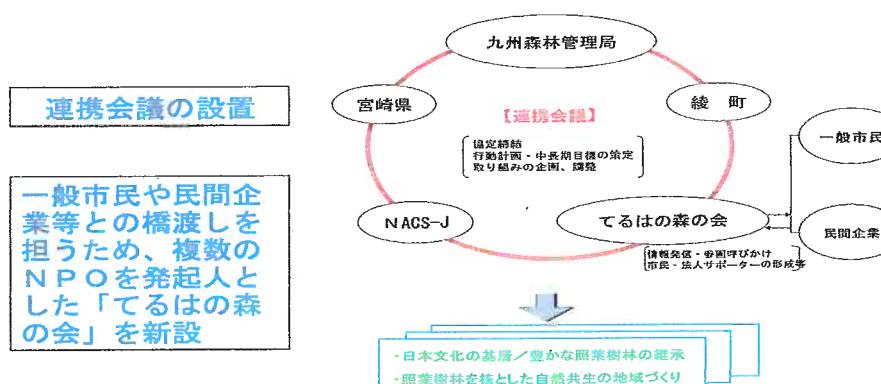


図 1

また、複数のNPOを発起人として設けられたてはの森の会を通じて一般市民や民間企業とも繋がり、多くの方々の参画を募りながら照葉樹林の保護・復元に向けて協働していくことを目指しております。

プロジェクトの取り組み

プロジェクトの対象エリアは、綾町、小林市(旧須木村)、国富町、西都市、西米良村にある国有林と県有林、綾町有林をあわせた約1万haです。そしてこれらの森林については管理の目的に応じてゾーニングを行っております。

まず、原生的な照葉樹林の区域については、それを保護していくため保護林に指定し、原則として自然の維持を第一に管理することとしております。(図2の1, 2, 4, 7のエリア)保護林と保護林の間にある区域については、人工林を潜在的植生である照葉樹林に復元することとし、今後間伐などを実施していきます。(図2の3, 5, 6のエリア)県道から近く水辺などもある優れたロケーションとなっている区域については、将来的に環境教育などへ利用していきたいと考えております。(図2の8, 9のエリア)

残りの区域については人工林の生育がよく、持続的な林業経営を目的として管理していくこととしております。(図2の10, 11)

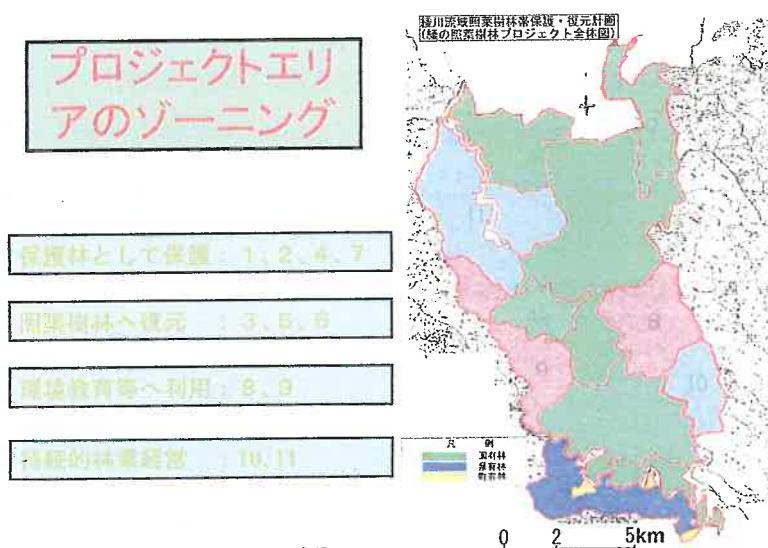


図2

100年の膨大な時間が必要であると考えております。

そのほかにもてはの森の会がボランティアガイドによる照葉樹林の案内を実施するなど広く照葉樹林のPRにもつとめているところです。

終わりに

このプロジェクトは、今話題になっている生物多様性を確保していくうえでもたいへん意義のあることだと考えております。このため、より多くの方に綾の照葉樹林に興味を持っていただき、いろんな形でこのプロジェクトにご参加いただきますようお願ひいたします。

また、人工林から照葉樹林への復元の方法については、スギなどの植栽木を一斉に皆伐するのではなく、環境の激変を避け、徐々に天然林に移行させていくため、まず、間伐などによって人工林の密度を減らし、天然木の侵入を促していく手法をとることとしております。

また、間伐等の実施は、事業規模で実施するものと、ボランティアを募り、大勢の方々の協力を得ながら実施するものがありますが、広大なエリアを目標の照葉樹林に導いていくためには 50～

日本の照葉樹林 – 宮崎の森を中心に –

名古屋大学大学院生命農学研究科 山本進一

はじめに

シイやカシなど常緑性の樹木が作る鬱蒼（うつそう）とした森を照葉樹林と言い（沼田 1997）、かつては西南日本の低地（気候帯で言えばほぼ暖温帯に相当します）を広く覆っていた森林です。この照葉樹と名付けられている樹木は、樹木学的に言えば暖温帯に見られる広い葉を持ち一年中葉を付いている常緑広葉樹の中の1グループです。ツバキの葉（図



図1. ツバキの葉と花。ツバキは鳥媒花としても知られている。

1）に代表されるように、表面がテカテカと光る厚い葉を持ちクチクラ層が発達しているのが特徴です。クチクラ層とは不飽和脂肪酸を主成分とするロウからなる層（寺島 2004）で、これによって植物体の体内水分は失われにくくなっています。温帯に分布する常緑広葉樹には他に硬葉樹と呼ばれるグループがあり、地中海沿岸やカリフォルニア地域等の冬雨気候下で見られます。硬葉樹は照葉樹と比較するとやや小型で厚く硬い葉を持っているよう（原 1997）、身近な硬葉樹の例としてはオリーブを挙げることができます。

わが国に出現する主な照葉樹として、ぶな科のシイ類（ツブラジイ、スダジイ）やカシ類（イチイガシ、アカガシ、ウラジロガシ、シラカシ、アラカシ、ツクバネガシ等）、くすのき科のクスノキやタブノキ、まんさく科のイスノキ、つばき科のヤブツバキやサカキをあげることができます。この中でイスノキは特に九州地方で多く見られる樹種です。

世界と日本の照葉樹林

世界的にみると、照葉樹林は東アジアとアメリカ合衆国東南部（主にフロリダ半島）に出現しますが、アメリカの照葉樹林は東アジアに比べ種の多様性がかなり低いようです（原 2004）。ユーラシア大陸の東部の沿岸域は熱帯から亜寒帯まで「緑のベルト」が連続している世界でもまれな地域で、台風とモンスーンの影響を大きく受けています。このユーラシア大陸東部のネパール、ブータンから中国南部、ミャンマー、タイ、ラオス、ベトナム北部を経て、台湾、韓国南部沿岸、日本に至る広大な地域が潜在的に照葉樹林に覆われていたと考えられる地域です（原 2004）。植物地理学的には日華区系と呼ばれる地域です。中尾佐助氏や佐々木高明氏はこの地域に日本の生活文化の基盤をなす主要素が集中するとして、類似する

文化の広がる地域を照葉樹林文化圏と名付けています。

わが国の照葉樹林は、琉球列島・九州南部から東北地方南部まで分布しています。照葉樹の中でもヤブツバキは最も寒さに耐えることができ青森県にまで分布していることから、照葉樹林を代表する樹木と見なされています。照葉樹林域は古くからヒトの干渉を強く受けたため、原生に近い森林はほとんどなく主に九州地方に残存しているのみで、その残存面積も狭く急峻な地形条件下にあるものがほとんどです。いわゆる鎮守の森を含む社寺林として残されている照葉樹林には立派なものが多いですが、信仰と関係してスギ・ヒノキ・サワラなどが植林されている場合がよくあります。そのような中で原生に近い状態で比較的まとまった面積で残存している代表的な照葉樹林として、沖縄県のいわゆる「やんばる」地方、鹿児島県屋久島、宮崎県綾町、長崎県対馬龍良山、奈良県春日山、東京都三宅島・御藏島、等の森林をあげることができます（山本 2001）。

宮崎特に綾の照葉樹林について

環境庁等による「第5回自然環境保全基礎調査」によると、照葉樹の自然林は全国で約3,570km²あり国土の1%を占め、その中で宮崎県には約500km²あり県土の7%を占めています。この報告書によると、宮崎県の照葉樹自然林面積は沖縄県、鹿児島県に次いで全国3位です。また、宮崎県林業公社のHPによると、宮崎県の森林面積は県土の76%に当たる59万ヘクタール、そのうち約36万ヘクタールがスギやヒノキの人工林です。これらのデータから宮崎県は森林県であり、相当の照葉樹林が残っている県と言えそうです。宮崎市の南に位置する双石山（ぼろいしやま）でも、照葉樹林を見るできます。

森林県と言える宮崎県においても、とりわけ綾町には中核部分(コアエリア)約700haを含め、約2,500ha(東京ドーム約535個分)の日本で最大級の照葉樹林が残っています（九州森林管理局HP）。1982年に九州中央山地国定公園に指定されました。この綾町にある照葉樹林の最も手つかずの発達した場所（図2）に（綾リサーチサイトと呼んでいる：大森岳付近の綾営林署管内竹野国有林93林班で標高は約400m、急傾斜で平均傾斜は30度）、1989年冬（11・12月）に一辺が200mの正方形（面積4ha）の調査区を設定し(Tanouchi & Yamamoto 1995)、現在まで継続して定期的な森林のモニタリング調査を森林総合研究所九州支所を中心に大学も加わって行っています（山本 1995）。丁度、今年の冬で調査区が作られてから20年になります。調査区設定時には、調査区内の太さ5cm以上の樹木の幹の太さを測り位置を記録した後、すべての幹に識別



図2. 綾リサーチサイト付近の発達した照葉樹林

のための番号マークを付けました。調査区内には 1989 年当時で、太さ 5cm 以上の樹木幹が 3,904 本ありました。その後ここでは、樹木の生残や成長、種子の散布、芽生えや稚樹の生残などが長期間にわたって観測されています。この森林で出現する木本種は 49 科 115 種で森林の高さは約 25-32m あります(Tanouchi & Yamamoto 1995)。高木層（最上層）にはウラジロガシ、アカガシ、イスノキ、タブノキ等が、亜高木層（その次の層）にはヤブツバキ、サカキ等が出現しました。その中には直径が 1m を越えるような太い立派な樹木を見ることができます。

照葉樹林域、特に九州地方の照葉樹林域は台風が頻繁に来襲する地域であり、台風は照葉樹林の森林動態に強い影響を及ぼしています (Naka 1982, Yamamoto 1992)。台風の来襲によって照葉樹林は破壊されますが、亜高山帯林や北方林等のように数ヘクタール規模、つまり森林そのものが消失するスケールの大規模な破壊には通常はいたらず、林冠木の枯死・

倒木（図 3）や傷害によって林冠に欠所部あるいは穴（林冠ギャップと呼ぶ）が形成されます（図 4）。ここで言う林冠とは、森林の上層を構成する葉や枝の集まりのこと、森林の天井もしくは屋根と考えていただければ良いかも知れません。森林の世代交代（更新）はこの林冠ギャップ内で次世代の樹木が生育し、林冠に到達することによって起こります。このギャップにおける世代交代は多くの森林タイプで重要な更新様式ですが、大規模擾乱を通常は受けにくい照葉樹林においては特に重要といえます。綾リサーチサイトの森林の林冠ギャップの平均面積は約 80m²で、林冠面積に占める割合は約 15% です。林冠ギャップ下では、照葉樹の次世代木に混じって、カラスザンショウやアカメガシワ等の林内では見られない落葉樹の稚幼樹を見ることができます。照葉樹林の更新に關係した森林動態に関しては Yamamoto (1997) にまとめられています。

調査区設置後、綾リサーチサイトには強い台風がたびたび来襲しています。宮崎地方気象台にて最大瞬間風速 40m/s 以上が記録された台風をあげると、1993 年の台風 13 号 (57.9m/s)、



図 3. 根元からひっくり返って枯死したタブノキの林冠木（倒木）

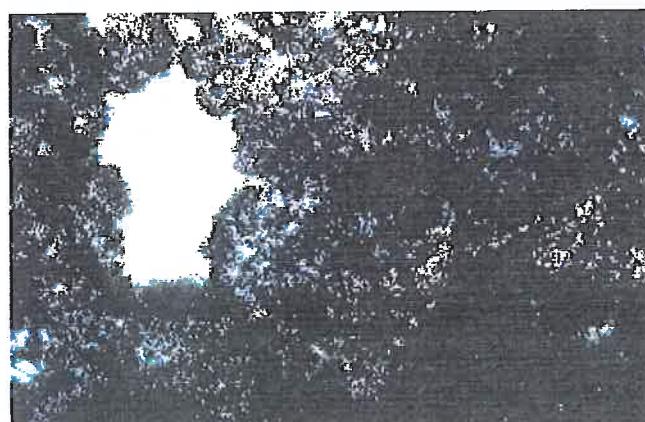


図 4. 林冠にできた穴（ギャップ）。

図 3 のような倒木等によって形成される。

2004年の台風16号（44.3m/s）、2005年の台風14号(43.1m/s)があります。特に1993年の台風13号は接近時に戦後最大級と言われた非常に大型の強い台風で、綾りサーチサイトの森林を大規模に破壊しました（図5）。

また、近年にはわが国のあるところではニホンジカによる樹木被害が自然林、人工林を問わず報告されていますが、綾りサーチサイトでも例外ではなく、照葉樹がニホンジカの食害を受けているようです（斎藤 私信）。この鹿の食害により、本リサーチサイトの照葉樹林がその構成、成長、動態に少なからず影響を受けるものと考えられます。



図5. 台風13号による綾りサーチサイトの照葉樹林の被害

まとめにかえて

地球温暖化防止や生物多様性保全から、まとまった（小さく細切れでない）大面積の原生状態の森林をそのままの状態で残すことはきわめて重要です。特に、照葉樹の原生状態の森林は残り少なく、様々な計り知れない貴重な価値があります。また、原生状態の森林にはまだまだわかっていないことも多く、学術的な意味でも大変貴重です。多くの困難を乗り越えて原生状態の森林を大切に残すとともに、より積極的に郷土の森である照葉樹林を再生あるいは新たに作っていただきたいと思います。

文献

- 原 正利 2004: 世界の照葉樹林 照葉樹林の生態学 千葉県立中央博物館 P16-30
環境庁自然保護局、アジア航測株式会社 1999: 第5回自然環境保全基礎調査 植生調査報告書 全国版
沼田 真 2004: はじめに 照葉樹林の生態学 千葉県立中央博物館 P3
Tanouchi, H. and Yamamoto, S. 1995: Structure and regeneration of canopy species in an old-growth evergreen broad-leaved forest in Aya district, southwestern Japan. *Vegetatio* 117: 51-60.
寺島一郎 2004: 1. 植物と環境 植物生態学 朝倉書店
Yamamoto, S. 1992: Gap characteristics and gap regeneration in primary evergreen broad-leaved forests of western Japan. *Bot. Mag. Tokyo* 105: 29-45.
山本進一 1995: 照葉樹林における森林生態調査区. *林業技術* 641: 14-18.
Yamamoto, S. 1997: Some features of the forest dynamics of warm-temperate evergreen broad-leaved forests in Japan. *Nat. Hist. Res., Species Issue No.4*: 127-131.
山本進一 2001: 対馬・龍良山照葉樹原始林の構造と動態 —日本の照葉樹林の雛形として— (金子 務・山口裕文編著: 照葉樹文化論の現代的展開、572pp). p19-42、北海道大学図書刊行会
九州森林管理局のHP: <http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/aya/syouboujyurin.html>
宮崎県林業公社のHP: <http://park23.wakwak.com/~miyarinkou/>

照葉樹林における樹木と動物の多様な関係

静岡大学 小南陽亮

1. はじめに

自然界では、各々の生物は、他の生物と関わり合いながら生活しています。それは、例えば、食う一食われるの関係であったり、互いにメリットがあるような相利的な関係であつたりもします。このような生物同士の関係は、砂漠のような一見すると生物が非常に少ないようみえる環境でも、複雑なネットワークのような姿をしています。ましてや、森林には砂漠よりもはるかに多くの生物種が生活しているので、おそらく生物間のネットワークは簡単には表現できないような姿をしているでしょう。もちろん多様な生物が生育する照葉樹林にも、複雑に絡み合う多様な関係がみられるはずです。ここでは、照葉樹林における樹木と動物の多様な関係から「タネを運ぶ動物」と「稚樹を食べるシカ」に焦点をあてて紹介します。

2. タネを運ぶ動物

照葉樹林の樹木には、そのタネが動物によって運ばれるものが多くみられます（図1）。炭水化物などの栄養を含む「果肉」がある果実（多肉果）が動物に食べられると、果実の中のタネは大抵は消化されずに排泄されます。そのため、動物にとっては果肉が食べ物となり、樹木にとってはタネを運んでもらう（種子散布）という双方に利益になる関係が成立します。照葉樹林にみられる樹種の70%以上はそのような多肉果をつける樹木であることから、果実と動物の関係がかなり多様化していると考えられます。実際、果実を食べる鳥種とそれらの鳥にタネが運ばれる樹種との組み合わせを綾町の照葉樹林で調べた結果、仏教の曼荼羅をイメージさせるような複雑な関係が明らかになりました（図2）。



図1 宮崎の照葉樹林でよくみられるサツマルリミノキ

このような関係では、動物側には食べ物を得られるという明確な利益がありますが、樹木のほうにはタネが運ばれることでどのような利益があるのでしょうか。この点を照葉樹林で普通にみられるユズリハという樹木で調べてみたところ、タネが鳥に運ばれて親木の元から離れることで、芽生えた後の生存率が高まることがわかりました（図3）。また、タネが運ばれることによって稚樹（低木程度の大きさの若い木）が森林内に広く蓄積されることは、大きな木が倒れて明るくなる等の成長の機会を確実にとらえる結果にもなるようです。さらには、次のような興味深いこともわかつてきました。

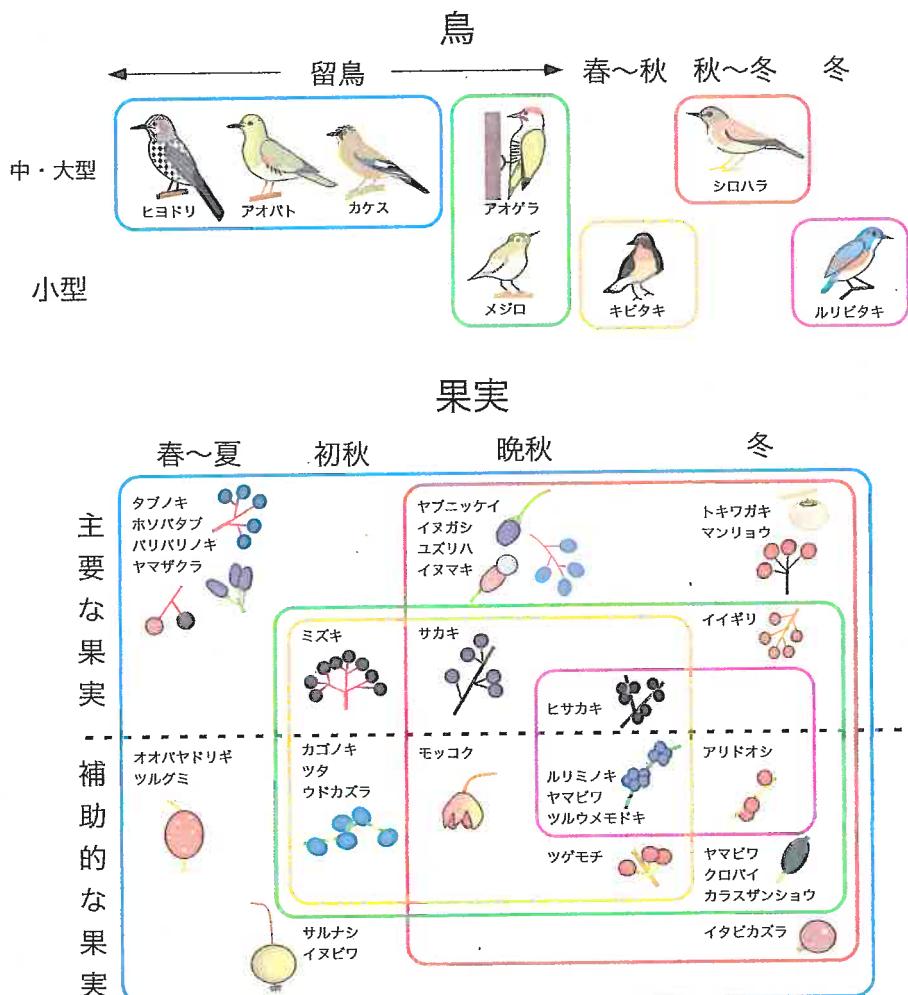


図2 綾の照葉樹林における果実と鳥の組み合わせ。

色が同じ枠内の鳥と果実が種子散布で関係する。

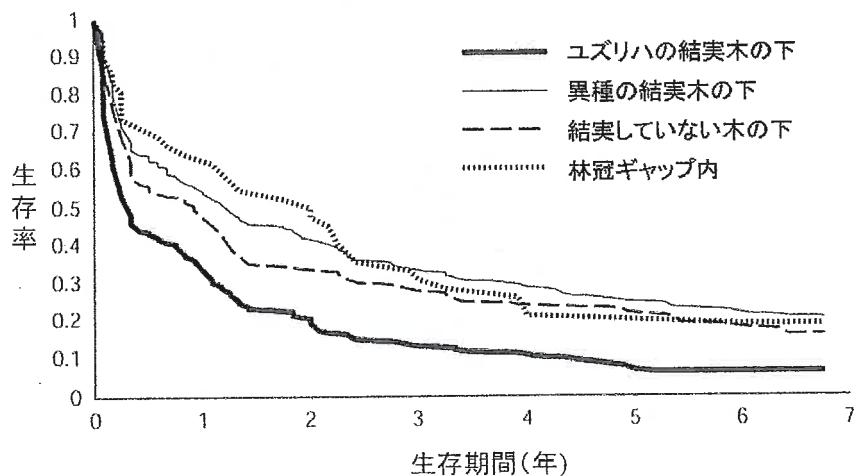


図3 ユズリハの芽生え（実生）の生存と上方の樹木との関係。結実木は多肉果をつける木、林冠ギャップは樹木が枯れたり倒れるなどして明るくなった場所。

多肉果をつける樹木は、タネを運ぶ動物（散布者）を誘因するために、赤や黒（自然の中では意外と目立つ）などの色彩をつけるなどのディスプレイをして、互いに競い合っているという考え方があります。図2のように照葉樹林では多肉果をつける樹種が多く、秋ともなると同じ時期に複数の樹種が果実をつけています。そこで、ユズリハについて、果期が同じ他種の樹木との関係がどうなっているのかを調べてみました。すると、鳥に運ばれるタネの量は他種の果実の豊作・凶作とは関係なく、散布者をめぐって樹種間で強く競い合っているとは言えませんでした。一方で、ユズリハの結実木から離れたところに落とされるタネの割合は、他の樹種が不作の年よりも、豊作の年で高くなることがわかりました。これは、他種の果実が不作だと、鳥は主にユズリハを餌場とするために、ユズリハから離れたところにタネが落とされる確率が下がるためだと考えられました。つまり、タネが親木から離れたところに多く運ばれるためには、いろいろな樹種が果実をついている方が都合がよいということになります。種子散布では、樹木と鳥が相利的な関係にあるだけでなく、樹木同士も相利的な関係になっているのかもしれません。

多肉果以外にもブナ科の堅果（いわゆるドングリ）が動物によって運ばれます。堅果の場合、多肉果と違って食べられて運ばれるのではなく、動物が堅果を貯えるために運んだ後に食べ残されると結果的に種子散布になります。そのような例は、落葉広葉樹林ではよく知られていましたが、綾の照葉樹林でもアカネズミがカシやシイの堅果を運んでいることが確認できました（図4）。しかし、積雪がほとんど無い照葉樹林で、動物がどの程度貯食をするのか、また貯えられた堅果がどの程度食べ残されるのかについては、まだよくわかっていない。照葉樹林における樹木と動物の関係では、今後明らかにしてゆきたいテーマといえるでしょう。



図4 イチイガシの堅果を運ぶアカネズミ

3. 照葉樹林内のシカ

近年、全国的にシカが増加する傾向がみられ、自然の植生に大きな影響を及ぼしている例が増えてきました。宮崎県でも霧島山系などではシカの増加が照葉樹林の下層植生に強く影響しています。綾町の照葉樹林でも、1990年代前半の頃と比べて、林内や林道でシカを見ることが多くなりました。そこで、シカが森林内の稚樹にどのような影響をおよぼすのかを調

べてみたところ、稚樹に対してシカにはかなり明確な「好み」があることがわかりました。例えば、ヤブニッケイとホソバタブの稚樹はシカに好んで採食されますが、イヌガシやバリバリノキはほとんど採食されません。これら4種はどれもクスノキ科の樹木で、綾の照葉樹林内には多くの稚樹がみられる点でも同じなのですが、シカの好みの点では大きく異なりました。シカは2m程度の稚樹ならば、先端の新葉を食べるため幹を折ってしまうことがあります(図5)。そのよう

な働きが特定の樹種に偏って生じることは、綾の照葉樹林における今後の樹木の構成に大きな変化をもたらす可能性があります。シカの増加が自然に生じたのであるならば、それによる照葉樹林の変化も自然の推移といえるでしょう。しかし、人間による何らかの環境改変によってシカが増加したのであれば、人間が間接的に照葉樹林を変えてしまったことになります。

4. おわりに

ここで紹介したように多様な果実と多様な鳥との関係がみられることは、宮崎県の照葉樹林が現在でも豊かな自然の状態を保っていることを示しています。自然状態の照葉樹林分布を全国的にみてみると、本州、四国、九州北部では極めてわずかしか残存していません。それゆえに、宮崎県にある照葉樹林は、最後に残った照葉樹林の砦であると言っても良いでしょう。樹木と動物の関係のひとつとしてシカと稚樹の例をとりあげ、その関係では照葉樹林の保全上心配な点があることを紹介しました。シカは古来より日本に分布している野生動物であり、近年問題が大きくなっている外来生物ではありません。従って、本来は照葉樹林の樹木とシカとの関係にはバランスが保たれていたはずです。宮崎県の貴重な照葉樹林を自然の姿で後世に伝えてゆくためには、樹木と動物の関係をどのようにしてバランス良く保全するかが大きな課題となるでしょう。



図5 ヤブニッケイの稚樹を採食するシカ

照葉樹林の葉はいつ落ちる？～落葉から見た森の姿～

森林総合研究所 佐藤 保

四季の彩りの美しい日本では、「落葉」という言葉からは秋を連想するのが普通ではないでしょうか。俳句の季語や童謡の歌詞などからもこのことが判るかと思います。しかし、我々の周りを見てみると秋に落葉も紅葉もしない林があることに気づかれるでしょう。今日のシンポジウムの主題でもある照葉樹林は常緑の広葉樹を中心となっている林です。この照葉樹林、それではいつ葉を落とすのでしょうか。

この発表では、照葉樹林の落葉に関して大きく三つの疑問を設定し、それぞれの解説をしていきます。まず、最初の疑問は演題にもありますように照葉樹林の葉はいつ落ちるのかということです。二つ目は、照葉樹林では1年間にどの位の落葉量があるのかという疑問です。そして最後に照葉樹林の落葉量は、国内や国外の森林に比べて多いのか少ないのかという疑問です。これら三つの疑問に対する解説を通じて、照葉樹林の特徴を明らかにしていきたいと思います。

三つの疑問に取りかかる前に、最初に森林で落ち葉を測る意味を考えてみたいと思います。森林の樹木は多くの動物と異なり、その場を動けない状態にあります。樹木が生長するためには光合成はもちろんのこと、栄養が必要です。しかし、この栄養分はふんだんにあるわけではなく、限られたものであるというのが正確でしょう。限られた条件の中で如何に効率良く栄養分を取りこめるかが生存のポイントとなるわけです。樹木は不要となった葉を老廃物として落とします。地面へと落下した葉をリターと呼びます。このリターには葉の他に、枝・樹皮や動物の遺骸など様々なものが含まれています。地面に落ちたリターは土壤動物や菌類などのいわゆる「分解者」の働きにより細かく分解されます。この過程でリターの中に含まれていた養分が植物にも利用できる形態、つまり根から吸収出来る形に変わります。私たちが家庭菜園などで落ち葉を堆肥に利用することからも判るように、老廃物として落としたリターに含まれる栄養分が分解者の力を借りて再び樹木に吸収され、成長を助けるわけです。これはいわゆるリサイクルであり、落葉や落枝で構成されるリターの量、いわゆるリターフォール量とその中に含まれる養分量を把握すれば森林内の養分の流れをおおまかにつかむことが出来るわけです（図1）。

また一定期間のリターフォール量を測ることにより、森林の持っている葉の量を把握することができます。また、幹や枝などの非同化部といわれる光合成をしない部分を含めた生産力（年にどのくらい大きくなっているのか）の把握にもリターフォール量の測定は欠かすことの出来ないものなのです。この生産力、一次生産力と呼ばれます、を計測することは、森林の二酸化炭素吸収能を正しく評価するために重要な測定項目の一つなのです。

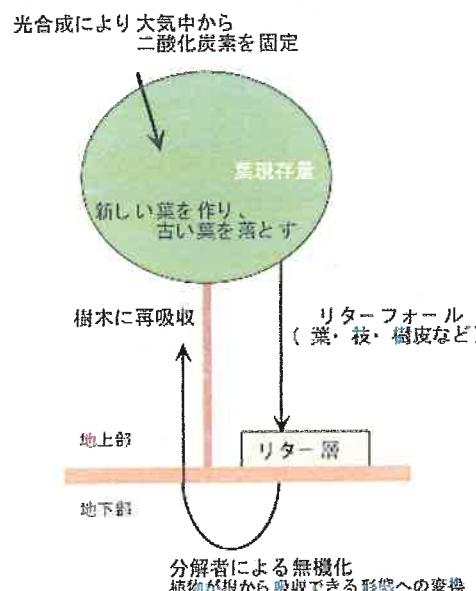


図1 森林のリターフォールの役割

このように養分循環や炭素固定能などの評価のため重要なリターフォール量の計測は、日本においても現在までに多く事例が報告されています。しかし、照葉樹林の計測例はブナを中心とする落葉広葉樹林のそれに比べると残念ながら十分な数があるとは言えないのが現状です。九州の主要な森林である照葉樹林のリターフォール量を明らかにしておくことは、養分循環や二酸化炭素吸収能の評価のためにも重要です。加えて成熟林と二次林という生い立ちや年齢の異なる2林分を比較することにより、照葉樹林のリターフォールの特性をより明確にできるものと考えられます。森林総合研究所では成熟林として宮崎県綾町、二次林として熊本市の立田山の二つの照葉樹林で継続観測を行っています。本発表では、この二つの照葉樹林での結果を中心に話を進めていきます。

次にリターフォール量を測る方法ですが、トラップと呼ばれるロート型の布製の容器を複数個林内に設置します。トラップの中に溜まったリターを一定期間ごとに回収します。ちなみにリターとは英語でごみを意味しますから、このトラップはさしつけ森林専用のごみ箱といったところでしょうか。回収したリターは、葉・枝に区分し、それ以外のものは「その他」として一括し、乾燥後に重量を計測します。最近のごみ出しは分別するのが常識となっていますが、残念ながら森林から出るこちらの「ごみ」の方は分別していませんので、我々でやるしかありません。

それではまず、最初の疑問である「照葉樹林の葉はいつ落ちるか？」を検討してみましょう。図2は綾の照葉樹林の1年間のリターフォール量の季節変化を台風攪乱の有無で比較したものです。台風攪乱有りは1993年、台風攪乱なしは2000年のデータをもとに作図しました。落葉量を見ると春の5月に明瞭なピークが見られます。つまり、照葉樹林では、新緑が芽吹くと同時に古い葉を落としているのです。この傾向は二次林でも成熟した森林でも変わりありません。また、量の多少はあるものの、1年を通じて落葉が見られるのも特徴の一つです。熊本

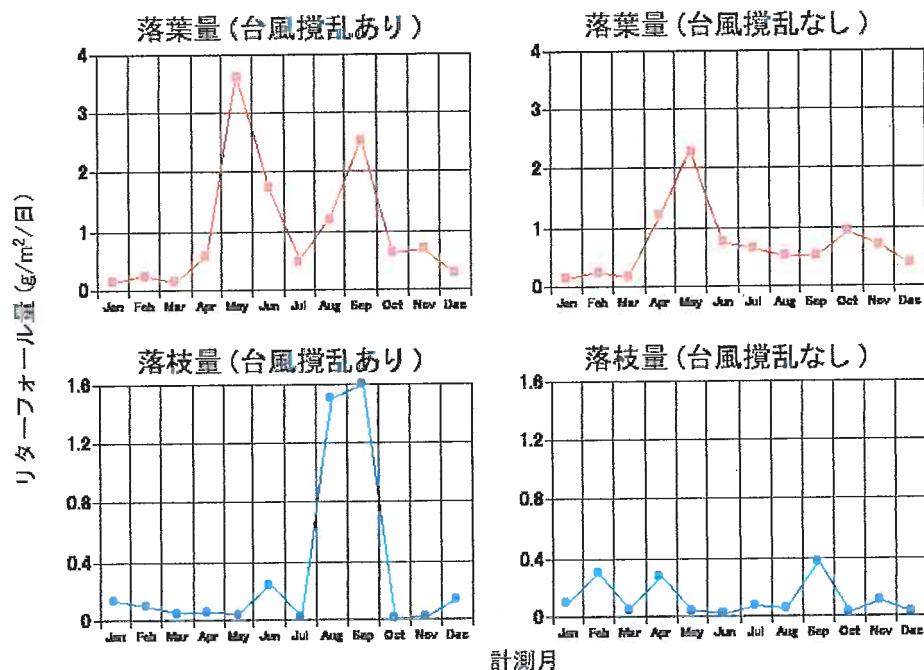


図2 綾照葉樹林の落葉量および落枝量の季節変化
台風攪乱ありは1993年、台風攪乱なしは2000年のデータをもとにそれぞれ作図

の立田山と綾でそれぞれ14年間の計測を行ってきましたが、その間に九州各地の森林や農地に大きな被害をもたらした台風がいくつか通過しました。特に1991年17号および19号台風は熊本側、1993年13号台風は宮崎・綾側で大きな撹乱をもたらしました。このような台風の影響をうけた場合、リターフォールの季節変化は通常と異なるものとなります。台風により多くの緑葉が強制的に落とされます。この緑葉の落下には、しばし生枝を伴っています。つまり8月と9月のピークは台風によるものであり、自然落下によるピークに比べると枝やその他の割合が多くなる特徴があります。「照葉樹林の葉はいつ落ちる?」という疑問への答えは、春ということになります。しかし、台風の影響に有無により、秋季のピークが形成され、時として自然落葉のピークより大きくなることもあります。

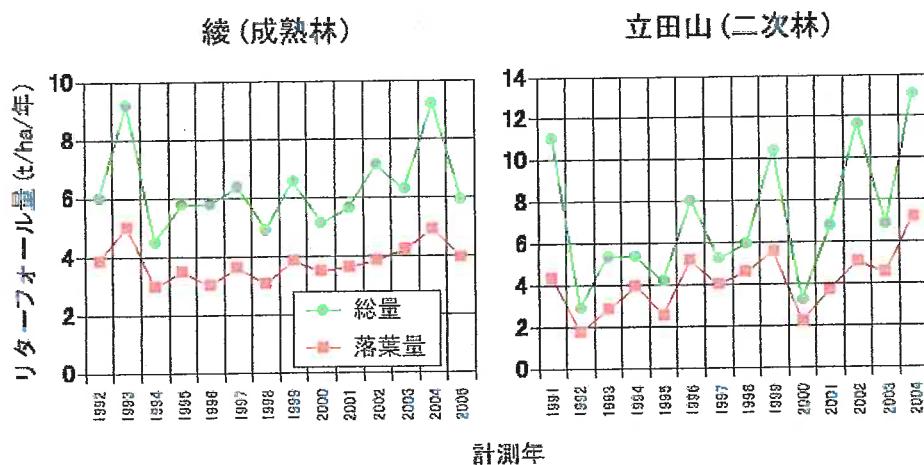


図3 照葉樹林のリターフォール量の年々変動
灰色の背景がある計測年は台風撹乱があったことを示す

次に二つ目の疑問である「1年間にどの位の落下量があるのか?」を考えてみましょう。季節ごとに月のリターフォール量が異なるように、年ごとにもリターフォール量は異なってきます。つまり、毎年同じ量を落としているわけではないのです。図3はそれぞれの森林でのリターフォールの年変動を示したものです。測定期間を通じての平均リターフォール量は、綾で6.32 tとなりました。落葉量だけをみると3.77 tでした。また、コジイ二次林では7.14 t、葉だけでは4.07 tとなっていました。葉の量は成熟林と二次林の間にはあまり大きな差が見られません。

年々変動の全体的な傾向と

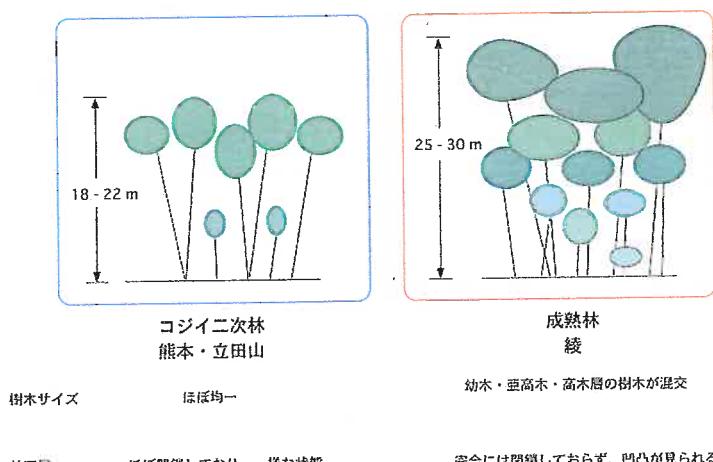


図4 成熟林と二次林の階層構造の模式図
Troll (1983) をもとに作図

して、台風の影響によりリターフォール量が増加し、その翌年には急激に減少していることが見て取れます。ここで注意しなければいけないのは、常緑広葉樹の葉の寿命は1年ではなく、その寿命は2年から3年あるということです。先に述べたように台風は多くの緑葉を強制的に落下させます。本来なら翌春あるいはその次の春に自然落下するはずの葉が落とされてしまっているのです。このことが台風の翌年のリターフォール量減少に繋がっているのです。落枝量の場合、台風撹乱後、2~3年経過すると落下量が増加します。これは台風により枯れあがった枝が樹冠上で腐って地面に落ちるのに2~3年かかるためにこのような時間差が生じるのです。

二つの林分の年々変動を比較した場合、二次林の場合、葉のリターフォール量のばらつきが大きかったのですが、それは林の階層構造が成熟した林に比べて単純であり、葉量の多くが台風の被害を最も受けやすい林冠層に集中していることに要因があります。一方、成熟林では4層から5層からなる複雑な階層構造があり、林冠層が台風撹乱を受けてもその下にある亜高木層や低木層にまで撹乱の影響が及びにくいことが考えられます。このような階層構造の違いが台風後のリターフォールの年々変動に影響を与えていると考えられます（図4）。

三番目の疑問である「照葉樹林のリターフォール量は国内外の森林に比べて多いのか少ないのか？」を考えてみましょう。この図5は緯度とリターフォール量との関係を示したもので、赤道付近の熱帯林から温帯落葉広葉樹、そして寒帯の針葉樹リターフォール量を。リターフォール量は緯度が低いほど大きく、高緯度の地域、つまり寒冷な地域では小さくなる傾向にあります。この図5では今回の照葉樹林の結果と、発表当時に不足していた熱帯林や照葉樹林のデータを最近の論文から補ってみました。これらの比較からも明らかのように、照葉樹林のリターフォール量は、ブナ林に代表される落葉広葉樹林に比べて多く、国内では最も多い部類に属すると言えます。国外の森林と比較すると熱帯林とほぼ同等かやや少ない量と言えます。

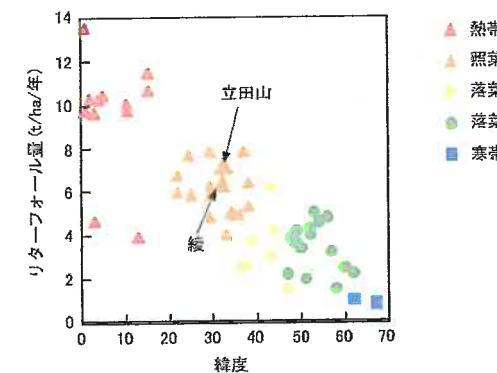


図5 緯度の違いによるリターフォール量の変化
Bray & Gorham (1964)のデータに他の文献値を加えて作図

以上、三つの疑問を通じて照葉樹林の落葉を含むリターフォールの特徴を述べてきました。この中で台風撹乱が非常に重要な役割を果たしていることが理解していただけたでしょうか。台風撹乱を受けた照葉樹林のリターフォール量は大きな年々変動を示します。このことは短期の計測では正確なリターフォール量の把握は難しいこと、そして長期観測の大切さを意味しています。気候変動による温暖化影響研究によると日本周辺の台風はその規模が大きくなることが予測されています。今回、報告した長期観測による科学的知見を積み上げていくことは、今後の照葉樹林の森林管理を考える上でも重要だと思われます。

現代における照葉樹林の文化的社会的な意味

総合地球環境学研究所 湯本貴和

照葉樹林と人間文化

1960年代のおわりに中尾佐助や佐々木高明らによつて提唱された照葉樹林帯文化論は、日本の生活文化の基盤をなす要素の多くが、中国雲南省・ネパール・ブータンを中心とする東亜半月弧にその起源を求めることができ、そこには照葉樹林帯とよばれる常緑広葉樹林という共通の自然環境がベースとしてあるとしたものである。照葉樹林帯文化を特徴づけるのは、根栽類の水さらし利用、陸稻栽培、モチ食、麹酒、納豆やなれずし・魚醤などの発酵食品、鶏飼、漆器、絹、茶などの生業や食文化に加えて、歌垣や入れ墨などの民俗であるとされた（上山編 1969；中尾 1966；佐々木 1971、上山・佐々木・中尾 1976）。いっぽう、東北日本を代表するブナ林についても、落葉広葉樹林という自然環境をベースとするブナ帯文化ともいえる別系統の基層文化があり、ブナやミズナラなどの堅果、山菜・キノコ利用、あるいはクマやカモシカなどのは乳類の狩猟などで特徴づけることができ、ブナ・ナラ帯として朝鮮半島やロシア・沿海州という地理的な広がりをもつだけではなく、日本の縄文文化にも深く関わっているとされる（梅原他 1985）。

現在の潜在植生として日本列島を二分する西南日本の照葉樹林帯と、東北日本のブナ帯の自然環境とそこに生きてきた人間の生業や文化を整理した、わかりやすい論考であるといえる。この論考で注目すべきは、ブナ帯文化が森林を維持したままで得られる「自然の恵み」に大きく依存する文化であるのに対して、照葉樹林帯文化では焼畑耕作などの栽培作物を中心とした文化である点である。照葉樹林帯文化には、なれずし・魚醤のような、雨季と乾季の違いが著しい熱帯モンスーン帯の水田耕作と水田漁撈に由来すると考えられる（石毛・ラドル 1990）産物まで含まれている。人為が加わらない自然のままでさまざまな恩恵が得られるブナ帯文化と、利用には人間の積極的な自然改変が伴う照葉樹林帯文化の対比は顕著であり、照葉樹林は人間の安易なアクセスを許さない森であるといえる。そのため、現在の潜在植生と同じ縄文時代において、定住狩猟採集民である縄文人の推定された人口密度は、東北日本のはうが西南日本にくらべて格段に高かったとされている（小山 1984）。

山菜とキノコの乏しい照葉樹林

東北地方や甲信越地方で驚くのは、人々が山菜採りやキノコ狩りにかける情熱のすごさである。土日、休日にはじつに多くの人々が、山菜やキノコを求めて森林に入る。それに比べ

ると、照葉樹林帯の人々の山菜やキノコに対する姿勢は冷淡といつてもよい。この現象は単に人々の文化や嗜好の問題だけではなく、ブナ林と照葉樹林のもつ生物群集としての性質に起因している。

亜熱帯から冷温帯上部までの垂直分布のなかで、照葉樹林帯に集落がある屋久島でも、食用にする植物の種類は非常に少なく、タケノコ類を塩漬けにしたり、クサギの新芽をゆでてから天日で乾燥したり、ツワブキを乾燥したりして保存食にしていたぐらいである（湯本 1994）。照葉樹林で山菜が得られにくいのは、照葉樹林の植物が動物の被食に対してじゅうぶんに防衛をしているからである。常緑樹は物理的あるいは化学的に葉を防衛することによって、落葉樹よりも寿命の長い葉をついている。このことが人間の食料として常緑樹の葉を、たとえ新葉にしても用いることを著しく困難にしている。この防衛に対処するために、茶葉の利用のように、しばしば発酵をともなう加工が必要となる。

また、食用キノコの利用が少ないので、低緯度に向かうにつれて、菌類の種多様性が増大し、多数の近縁種のなかで食か毒かの区別がつかなくなることに関係している。もともとキノコには同定の手掛りになる特徴が少ない。キノコでは近縁種内でも食用になる種と有毒の種が混在するという、人間にとっては恐ろしい性質をもっているために、誤って毒キノコを食べる危険性を常にかかえている。ブナ帯では、決まった季節に決まった場所に大量に出現する決まった種類のキノコを多用している。照葉樹林帯ではブナ帯に比べて菌類そのものの種数は格段に多いが、屋久島ではシイタケとアラゲキクラゲ、加計呂麻島でもシイタケ、アラゲキクラゲ、マツタケ、イグチの一種の4種以上の食茸を聞き出すことはできなかった。宮崎・椎葉ではかつてキノコ中毒で大きな被害がでたために、いっさいキノコは食べない集落があるという。（ただし、照葉樹林帯文化の中心とされる雲南では、非常に多くのキノコが食用とされている。）

春の山菜採りや秋のキノコ狩りに人々が喜び勇んで森林に入るブナ林と、そうでない照葉樹林では、人々の意識のなかでの森、とりわけ原生的な天然林の価値づけがずいぶん異なるであろう。このことが、古代から近世・近代あるいは現代にいたるまで、一貫して照葉樹林が減り続けてきた背景のひとつであると考えられる。

照葉樹林の生物多様性と新しい価値

人間文化との関わりの多少にも拘らず、照葉樹林には照葉樹林でなければみられない生物の多様性がある。林冠を構成する高木の多くが風媒性であるブナ林と比較すると、シイやマテバシイ、あるいはクスノキ科の樹種はすべて虫媒性である。ヤブツバキは日本の野生植物では数少ない鳥媒性で、ヒヨドリやメジロによって花粉が媒介されている。また果実を動物

に食べられて散布される樹種も数多い。秋から冬にかけて実る照葉樹林の果実は、食料としての昆虫が少なくなった鳥が食べて、種子を散布する。屋久島では日本列島の北からやってきて越冬するヒヨドリがさまざまな果実を食べて、種子散布に大きな役割を果たしている。また初夏に果実をつけるヤマモモやタブノキは鳥類だけでなく、タヌキやニホンザルなどのほ乳類が種子を散布している。花粉を媒介する昆虫・鳥類や、種子を散布する鳥類・ほ乳類の存在なしでは維持できない森林という点では、照葉樹林を構成する樹種と動物との関係は、熱帯雨林の雛形ともいえる。照葉樹林の高木や亜高木の種多様性は、動物との相利共生によって支えられているのである。

また照葉樹林には、フウランやナゴランをはじめとしたさまざまな着生植物、ヒナノシャクジョウやムヨウランなど腐生植物、あるいはヤッコソウやツチトリモチなどの寄生植物など、植物の生活型の多様性も著しい。キビタキやアカショウビンは発達した大きな森林に好んで生息するため、照葉樹林だけではなく落葉広葉樹林や針広混交林にも生息するが、サンコウチョウやヤイロチョウなど照葉樹林に深く結びついた鳥類も存在する。これらの原生的な照葉樹林に特有な生物相は、近年になって「里山」として喧伝されている二次林では、著しく多様性が低下する。この意味で、二次林は原生林の代替にはなりえない。

生物多様性の喪失が地球環境問題の柱となっている現代では、単に森林が供給する物質的な価値だけではなく、生物多様性を保全するという新しい価値がすでに生じている。さまざまな生物が相互に関係しながら生態系を支えているという、生物多様性と生態系の働きを知るために、照葉樹林から学ぶエコツーリズムは大きな教育的な価値をもっている。

照葉樹林を取り戻すには

日本列島の長い歴史の中で、わたしたちはすでに照葉樹林を伐りすぎてしまった。西南日本の潜在植生がどのようなものか、どのような生物間相互作用が生態系を支えているのかを考える手掛りは残された照葉樹林であるが、それにしてはあまりにも狭い。屋久島の世界自然遺産は、標高による連続植生「垂直分布」が学術的に大きな価値をもつと評価されているが、良好なかたちで保全されている照葉樹林の面積はわずかである。

沖縄島北部・やんばるの照葉樹林は、1945年ごろの米軍の航空写真をみると、かなり広い範囲で段々畑になっていることが判明している。海岸線の集落からアプローチが困難な地域と、聖地として保護されてきた水源地の照葉樹林をレフュージア（逃避地）として、そこに生き残った動物や植物をもとに現在の森林にまで回復したと考えられる。しかし沖縄南部の御嶽にわずかに残ったアマミアラカシの種子散布をする動物はすでに失われ、自然の力による回復は困難である。

幸いなことに、照葉樹林を構成する主要な樹種は少しだけ人間が手助けをしてやることによつて、植生回復が可能である。ただ従来の立木伐採目的では、とても採算ベースに乗らないほどのコストがかかりそうであることも容易に想像できる。照葉樹林を再生するための新しい文化的・社会的価値をつくりだす必要がある。地球規模の環境問題として、地球温暖化の進行と生物多様性の喪失があげられている。このふたつの課題に対する実効性のある取り組みには、国や自治体、企業にとっても明確な努力目標が必要となっている。照葉樹林の再生を、この課題克服に明確に位置づけることが急務である。

いっぽうで、コンクリートに囲まれてバーチャルな世界と現実の世界の区別がつかなくなっていて、「虚栄の市へと出かけて行き 必要なものと必要でないものの 見分けがつかなくなり 自分の価値を見失ってしまった」（山尾 1987）現代日本社会の心に響くものとして、生き生きとした照葉樹林の姿とその回復の必要性をいかに提示することができるかが、照葉樹林に関わるわたしたちにとって大きな課題である。

最後に屋久島の照葉樹林山麓に暮らし、そこから日本を、そして世界を見つめ続けた山尾三省（1938-2001）の詩集『びろう葉帽子の下で』（山尾 1987）のあとがきから、一文を抜粋する。屋久島のある商店で、奄美でつくられた手仕事のびろう葉帽子があまりに安い金額で売られていて、それが大量生産品との過当競争のせいであつて会社が倒産したためだと知つて、こう述べるのである。

「私は、この物理科学文明を全的に拒むものではむろんないが、自分の身心をはつきりと奄美的文化の側に、琉球文化の側に、アジア・アフリカの文化の側に置くものである。それらの多様な文化相の豊かさによって、単一単相の機械科学文明の貧しさを補おうとするものである。」

引用文献

- 石毛直道・ケネス・ラドル著（1990）『魚醤とナレズシの研究』岩波書店.
上山春平編（1969）『照葉樹林文化』中央公論社.
上山春平・中尾佐助・佐々木高明（1976）『続・照葉樹林文化』中央公論社.
梅原猛他（1985）『ブナ帯文化』思索社.
小山修三（1984）『縄文時代』中央公論社.
佐々木高明（1971）『稲作以前』日本放送出版会.
中尾佐助（1966）『栽培植物と農耕の起源』岩波書店.
山尾三省（1987）『びろう葉帽子の下で』野草社.
湯本貴和（1994）『屋久島』講談社.

