



2011年5月21日(土)~22日(日)
綾町公民館文化ホール
2011年は「国際森林年」、
毎年5月22日は「国際生物多様性の日」です。

中国・ブータン・韓国・屋久島・大隅・対馬・綾

国際照葉樹林サミット in 綾 要旨集

International TERUHA Forest Conference in Aya Program



■主催：「国際照葉樹林サミット」実行委員会

(林野庁九州森林管理局・綾町・(財)日本自然保護協会・てるはの森の会・総合地球環境学研究所・
NPO法人ひむか維森の会、宮崎県木材青壮年会連合会)

■後援：日本ユネスコ国内委員会・環境省九州地方環境事務所・宮崎県

■助成：経団連自然保護助成基金・三井物産環境基金

■実行委員会事務局：てるはの森の会

TEL:0985-35-7288 FAX:0985-35-7289 電子メール teruha@miyazaki-catv.ne.jp

■ホームページ：<http://www.teruhanomori.com>

開会挨拶

国際照葉樹林サミット実行委員長
綾町長 前田 穰



全国各地より森林保全に取り組んでいる皆様をはじめ、多くの皆様のご支援ご協力をいただき、ここ綾町で第1回国際照葉樹林サミットが開催できますことを心から感謝申し上げます。

昨年、口蹄疫発生によりやむなく延期となりましたが、今年は国連が定めた「国際森林年」に当たり森林保全の重要性が高まっています。また、地球温暖化対策が進められ温室効果ガスの削減が求められる中、この大会が開催されることを意義深く思っております。

照葉樹林はかつて国土の約半分を覆っていましたが、現在1.6%しか残っていません。綾町には我が国最大級の原生的な照葉樹林が残っております。過去にこの照葉樹林が伐採されようとしたことがありましたが、先人の皆さんの努力、活動により守られてきました。

綾町では綾町憲章の制定や、「照葉樹林都市宣言」を行ない自然生態系を生かした町づくりをはじめ、照葉樹林文化を守り、その中で生まれた生活、文化を大切に示す町づくりに取り組んでいます。また、森の持つ生理的リラックス効果を利用した「森林セラピー基地」として認定を受けており、自然と共生した町づくりを進めております。

平成17年には照葉樹林をより豊かな森にして未来に継承しようと綾川流域照葉樹林帯保護・復元計画(綾の照葉樹林プロジェクト)が、九州森林管理局・宮崎県・綾町・日本自然保護協会・てるはの森の会の官民5者でスタートし、保護・復元に取り組んでいます。

今回、国際照葉樹林サミットについては照葉樹林プロジェクト連携会議が中心となった実行委員会が開催することになったのであります。

このサミットは国連の定める「国際生物多様性の日」に東アジアに広がる照葉樹林をテーマとして、照葉樹林の生物多様性や文化や歴史、また保全と利用への取組状況に関する情報の交換を通じ、その重要性を再認識するとともに、照葉樹林を次世代によりよい形で引き継ぐことを広く訴えることを目的に開催するものです。

この会議では、照葉樹林をテーマに外国研究者の講演や、分科会でテーマ別に討議が行われることになっております。この大会で、今後国内の地域をはじめ国境を越えたそれぞれの地域の森づくりのネットワークの構築が図られ、低炭素社会の一助となる実り多い会議となりますよう心からお祈ります。

Opening Speech

Chairman of the International TERUHA Conference
Aya Town Mayor, Maeda Minoru

I am truly grateful to have been able to convene the first meeting of the International TERUHA (evergreen broad-leaved) Forest Conference here in the town of Aya. I would like to express my sincere thanks to the support offered by many people including those involved in forest conservation. Although we had no choice than to cancel the conference last year, because of the foot-and-mouth epidemic, we acquired a chance to hold it in the "International Year of Forests" when significance of forest conservation is extensively recognized. I believe that this conference would also contribute in mitigating global warming and greenhouse gas problems.

Evergreen broad-leaved forests used to cover half of our country, of which only 1.6% now exists. One of the largest natural forests in Japan remains in our town. Despite the pressure towards logging them, the forests have been protected, thanks to our forerunners' efforts and activities. We put forth the "Aya Town Charter" and the "Declaration as an Evergreen Broad-leaved Forest Town". We will take advantage of the natural ecosystem and care for the peoples' lives and our culture. Aya Town was also certified as the "Base for Forest Therapy" to make best of the physiological relaxing effects created by the forests. Efforts are made for the town to coexist with its natural surroundings.

In 2005, the "Preservation and Restoration Project of Evergreen broad-leaved Forests in Aya " was launched jointly with five parties: Kyusyu Regional Forest Office, the Nature Conservation Society of Japan, Miyazaki Prefecture, Aya Town and the TERUHA Forest Association. We are working together conserving and restoring the evergreen woodland around the Aya River. This conference materialized today with the cooperation of these five parties.

Today is the International Day for Biological Diversity established by the United Nations. The conference, under the theme of preserving evergreen broadleaved forests in Eastern Asia, aims to remind people of the value of the forests by exchanging information about the culture, the history, and the biodiversity, as well as its conservation and potential use. We would appeal to people, the significance of passing down the beautiful forests to our next generation.

We will have lectures by foreign and domestic researchers, and hold four sessions with topics concerning forests. I sincerely hope that the conference will be a fruitful one, and wish that it would successfully develop cross-border networks to conserve the forests and to contribute to the low-carbon path.

挨拶

林野庁九州森林管理局長

沖 修司



東日本大震災の発生に伴い、東北や北関東を始めとして、広範な地域で甚大な被害が生じました。犠牲となられた方々のご冥福をお祈りするとともに、被災者の皆様に対して、心よりお見舞いを申し上げます。

また、このたびの震災では、海岸林や木材加工・流通施設等、森林・林業関連の被害も多く発生しております。東北は照葉樹林分布域の北限として知られており、同様に照葉樹林を有する地域として、ここ九州からも一日も早い復興をお祈り申し上げます。

さて、本年は国連が定める「国際森林年」に当たります。国際森林年は、世界中の森林の持続可能な経営・保全の重要性について認識を高めることを目的としています。また、平成23年度は、我が国の林業を再活性化させる森林・林業再生プランのスタートの年でもあります。九州森林管理局は、この記念すべき本年に、関係機関と連携して、この「国際照葉樹林サミット」をはじめとした様々なイベントやシンポジウム等の開催を予定しているところです。

さて、ここ綾では、今から6年前の2005年に、宮崎県、綾町、日本自然保護協会、てるはの森の会と当局の5者が連携して、「綾の照葉樹林プロジェクト(通称、綾プロ)」を立ち上げました。このプロジェクトは、東の「赤谷」、西の「綾」と言われるように、我が国を代表する自然再生プロジェクトとして取り組まれています。

この「綾プロ」では、綾川上流に分布する原生的な照葉樹林の適切な保護・保全を行うとともに、区域の一部にある人工林について徐々に間伐等を行い、本来の植生である照葉樹林に復元すると言った壮大な取組を行っています。今後ともこれらの取組を進めるとともに、綾ならではの照葉樹林と人間との関わりについて、我が国や世界に向けて広く発信できるよう発展させていきたいと考えています。また、こうした持続的な取組こそが、世界の森林や次世代を支える人々のためにも重要なものと思っています。

本日から、国際森林年を記念して「国際照葉樹林サミット」が開催されます。照葉樹林の素晴らしさについて、多くの皆様と一緒に理解を深め、照葉樹林と人間とのより良い関係を取り戻し、次世代に引き継ぐことの重要性を共有したいと思います。お集まり頂いた皆様にとって、このサミットが有意義なものとなることを祈念しますとともに、照葉樹林をはじめとする世界の森林や生物多様性の保全にとって、実り多きものとなることを強く願っております。

Opening Speech 2

Kyushu Regional Forest Office
Director-General, Oki Shuji

The Great East Japan Earthquake wrecked havoc over a wide area, including the Tohoku and northern Kanto regions. I would like to offer my sincerest prayer for the victims and extend my heartfelt sympathy to the survivors of this devastating disaster.

The massive earthquake and the accompanying tsunami caused great damage to forests and forestry, such as the destruction of coastal forests and facilities dealing with timber processing and distribution. The Tohoku region is known as the northern limit of the habitat of evergreen broad-leaved forests. Here in Kyushu, where we share the same kind of forests, we wish for the earliest possible restoration of the afflicted area. This year marks the "International Year of Forests," which has been declared by the United Nations General Assembly with the aim of raising awareness on sustainable management and conservation of forests worldwide. This fiscal year 2011 is also the year that marks the beginning of the Reforestation Project, aimed at revitalizing forestry in our country. The Kyushu Regional Forest Office, in collaboration with related organizations, is planning to host a variety of events and projects, including the International Summit for Ever Green Forest.

Here in Aya, the "Preservation and Restoration Project of Evergreen broad-leaved Forests in Aya" (commonly called Aya Project) was jointly set up six years ago, in 2006, by five parties: Miyazaki Prefecture, Aya town, the Nature Conservation Society of Japan, the Teruha Forest Association, and our Office. This project has been recognized as one of the most notable undertakings for promoting nature restoration in our nation; "Aya" represents the project in western Japan and "Akatani" in eastern Japan.

In line with the project, we are making great efforts to restore the forests located upstream of the Aya River and revive their primary vegetation of evergreen broad-leaved forests by protecting and conserving the primary forests while gradually clearing the manmade forests that partially cover the area. We intend to continue working on this project in the future. Aya is a region blessed with evergreen broad-leaved forests, and we would like to transmit the way people and nature interact toward the rest of the world. I believe that this kind of effort is very important for both: the people who care for the forests of the world and the next generation.

The International Summit for Ever Green Forest starts today and celebrates the International Year of Forests. Together with many other people, I would like to deepen the understanding of the magnificence of evergreen broad-leaved forests, restore a better relationship between forests and human beings, and communicate the importance of handing them down to the next generation.

I sincerely wish that this conference will be a meaningful one for the people who gather here and truly hope that it will promote the conservation of biodiversity, including the biodiversity of evergreen broad-leaved forests.

来賓挨拶

環境省九州地方環境事務所長
星野一昭



本日は、国内外の多くの方々のご出席のもと、「国際照葉樹林サミット2011」が、盛大に開催されることにお慶び申し上げます。また、ご参集の皆様には、日頃より生物多様性の保全とその持続可能な利用の推進、低炭素社会の実現などに積極的に取り組んでいただいておりますことにつきまして、深く敬意を表するとともに、御礼を申し上げます。

昨年10月に愛知県名古屋市で開催された「国連地球生きもの会議」(COP10)では、各国の利害が対立し難航しながらも、最後には「地球益」「人類益」確保の重要性が共有されて、新たな世界目標(愛知目標)や名古屋議定書の合意など、画期的な成果を上げることができました。愛知目標の達成のためには、議長国として我が国の率先した取り組みが求められているところです。そのような中、国連の定める「国際森林年」である今年、そして、明日5月22日にはCOP10後の最初の「国際生物多様性の日」を迎えるに当たって、本サミットが開催されますことは、誠に時宜を得たものであり、その成果が大いに期待されるところです。

COP10で合意された新たな世界目標「愛知目標」では、2020年までに、陸域の17%を保護区とすることなどによる生物多様性の保全や劣化した生態系の回復などを通じ、生物多様性から得られる恩恵を強化し、また、気候変動の緩和に貢献することが掲げられています。

国土の3分の2を森林が占め森林国と言われる我が国にあっても、豊かな照葉樹林の自然林は、わずかに国土の1.6%であり、九州には、その約50%が残されていることから、我が国の生物多様性保全上も、その保全は重要な課題となっています。

我が国最大級の照葉樹林が残されたここ「綾」において、国内外からの参加者を得て、豊かな森が生み出す多様な恵みを将来に向け継承するためその保全を考えていくことは、照葉樹林文化とも言われて古くから日本人の生活や文化の礎となってきた、ふるさと森を守るものであるのはもちろんのこと、地球規模での生物多様性の保全と持続可能な利用を推進するための、重要な取り組みとして、本サミットの成果が大いに期待されるところです。

ここであらためまして、サミット実行委員会の方々のご尽力に対しまして、深く敬意を評するとともに、環境省九州地方環境事務所といたしましても、ここ綾町を中心に展開されてこられました、先進的な取り組みに対し、今後とも積極的にご協力申し上げます所存です。

この「国際照葉樹林サミット2011」が、参加者の皆様方にとり、有意義なものとなり、ここから、恵みに満ちた照葉樹の森の継承を考え、行動の輪を拡げていただくことにより、世界目標となった、生物多様性の保全と持続可能な利用の実現に向けた大きな一歩となることを、心より祈念いたします。

Guest Speech

Kyushu Regional Environment Office
Director-General, Hosino Kazuaki

It is my pleasure to congratulate everyone on today's successful grand opening of the International Summit for Ever Green Forest 2011, which was graced by the attendance of many people from home as well as abroad. I would like to express my deepest respect and appreciation for the participants for their commitment and continuous efforts to conserve biodiversity, promote its sustainable management, and realize a low-carbon society.

In the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (COP10) held last year in Nagoya city, Aichi prefecture, although the discussions floundered because of the conflicting interests of participating countries, eventually, the values of securing "human interest" and "global interest" were determined as common to all. This helped to achieve positive results, including agreements on a global target (the Aichi Target) and the Nagoya Protocol. To accomplish the Aichi Target, our nation is expected to take initiatives and make positive contributions on behalf of the conference chair. Considering these circumstances, this conference is quite timely. It starts tomorrow, on May 22nd, which is the first International Day for Biological Diversity after COP10, and in the year designated as the International Year of Forests. This conference is expected to produce good results.

The Aichi Target, which is a new global target, was agreed upon in COP10 and aims to secure the benefits of biodiversity and contribute to climate change mitigation. The target will be accomplished through efforts such as protecting 17% of terrestrial regions by the year 2020 and restoring depleted ecosystems.

Our land, two-thirds of which is covered by forests, is called a forested country. However, flourishing, natural, evergreen broad-leaved forests cover only 1.6% of the land, 50% of which is in the Kyushu area. Therefore, maintaining forests is an essential issue from the viewpoint of the conservation of biodiversity. It would be meaningful to consider the measures to conserve forests and pass on their abundant gifts to our future generations with both local and overseas participants here in Aya, which has one of the largest evergreen broad-leaved forests in our nation. The significant results that are expected from this conference will expedite not only the conservation and sustainable use of biodiversity on a global scale but also the preservation of our local forest cultures, which are often referred to as an evergreen broad-leaved forest culture and considered the very foundation of the life and culture of Japanese people since ancient times.

Once again, I would like to pay great respect to the executive committee members for their efforts. We, at the Kyushu Regional Environment Office of the Ministry of the Environment, are also willing to continue our active cooperation on the advance commitment made here in Aya.

I sincerely hope that the International Summit for Evergreen Forest 2011 will prove to be meaningful for all the participants and be a major step toward realizing the global target for the conservation and sustainable use of biodiversity.

基調講演1

世界の照葉樹林の現状と その保全の重要性

大澤雅彦(マラヤ大・理・生物)

照葉樹林(亜熱帯・暖温帯多雨林)が世界で最も豊かに発達しているのは東南アジアから東アジアにかけての湿潤モンスーンアジアである。この照葉樹林は日本と中国の南部を中心として熱帯山地林まで連続してたどれる。東アジアの亜熱帯・暖温帯多雨林はブナ科、クスノキ科の常緑樹が優占し、中下層にはツバキ科、モチノキ科、ハイノキ科、ヤブコウジ科などの常緑低木が優占する。

照葉樹林の気候的枠組みと生態系の収斂進化

照葉樹林というのは北限にある熱帯常緑広葉樹林の一型をさす日本独自の用語である。熱帯多雨林を含む熱帯型常緑広葉樹林はその高緯度限界に近づくとき大きく2つの森林型に分化する。その一つが湿潤な大陸東岸の多雨林地域に発達する照葉樹林(亜熱帯・暖温帯多雨林)、他方が生育期間の夏が乾燥する地中海気候地域に発達する硬葉樹林である。とくに照葉樹林はその北限の温帯との移行部にスギ、ヒノキなど遺存的な針葉樹林を伴っており遺伝子資源としても重要である。同じパターンは南半球でも見られる。その成立限界の温度条件は南北両半球とも最寒月平均気温 -1°C (緯度 $30\sim 40^{\circ}$ 付近)とよく一致する。降水パターンを決めている地球の風系との関係で南北両半球ともに多雨林は大陸東岸、乾燥する硬葉樹林は大陸西岸に分布する。大陸の内陸部は乾燥する砂漠やステップが占めているので、照葉樹林と硬葉樹林は互いに大陸の東西に隔離され、さらに赤道熱帯の領域を挟んでほぼ対称的な位置にある南北両半球の常緑樹林間でも隔離分布し、広い範囲に分布しているが、それぞれは分断孤立している。同じ環境条件(気温、降水量)の場所には同じような生活型をもった植物がみられるが、同じことは生態系レベルでも成り立つ。これを「生態系の収斂進化」と呼んでいる。地中海気候に成立する硬葉樹林については、これまで多くの研究がなされてきたが対照的な照葉樹林については研究が遅れている。亜熱帯・暖温帯多雨林でも日本のブナ科・クスノキ科の常緑樹が優占する照葉樹林とよく似た常緑樹林はアメリカ東南部、ブラジル東岸の大西洋型多雨林(Atlantic Rain Forest)、オーストラリア東岸の多雨林などでみられ、硬葉樹林の場合と同じように照葉樹林の領域でも「収斂進化」がみられることが明らかになりつつある。

とくにこの2つの森林型を結びつける鍵がヒマラヤから雲南にかけての高山地帯に分布する高山ガシである。地中海のコルクガシや日本のウバメガシもこの仲間でこれが照葉樹林の縁辺に分布し、雲南省では9種が分布し時に森林限界を形成、標高4800mに達して、低温や乾燥に対する耐性を獲得している。

アジアの照葉樹林と人による利用

熱帯と温帯の移行域にあたる世界の照葉樹林の領域は気候が好適なために古くから人々が住みついて開発が進んできた。そのことで独特の文化の発達を促してきた一方で人間による破壊で照葉樹林はますます分断・孤立化してきた。

熱帯多雨林から照葉樹林、北方林まで森林帯が連続している湿潤アジアで森林生態系の機能に関する比較研究が日本の研究者チームによって1960年代から行われ、照葉樹林生態系が温帯と熱帯の移行的なユニークな特性を有することを解明した。

気温の季節変化は高い生産力と豊富な土壌有機物蓄積を可能にし、森林自身が有する自己施肥機能を最大限に活用する焼畑システムを発展させ、またシイ・カシ類の高い萌芽再生能力は薪炭林としての利用を可能にしてきた。ブータンで典型的にみられる焼畑の二つのタイプ(狭義の焼畑—ツェリ Bush fallowと、より生産力が小さい乾燥谷で行われる牧畑—バンシン Grass fallow)はこうした生態系機能を背景にそれぞれの土地の生産力ポテンシャルに応じた自然の持続的利用法であり、ともにソバや雑穀を利用し、酒を始めとして多様な発酵食品を開発するなど伝統的な生活様式や文化と結びついている。



タレイ(シェムガン県)の焼畑モザイク
放棄後の年数によって再生林の樹高が異なり、きれいなモザイクになっている。周囲の林冠がでこぼこの部分は自然林。

照葉樹林と里山

人々の生活システムはこうした照葉樹林の特性やそれがもたらす生態系サービスに依存して成り立っている。大量のドングリはそれを利用するブタの飼育と結びつき、どこにでも生育するクワ科イチジク属の植物は豊富な果実で多様な動物相の餌を提供するだけでなく、葉は家畜の飼料植物として常緑カシ類などともに広く利用される。照葉樹林に特有のチャノキは世界的な嗜好品であるが、南アメリカでは生態的同位種のモチノキ科のイェルバマテが利用される。熱帯からこの地域まで分布し多様化するタケは衣食住に広く利用されている。



ブムタンの牧畑
草原の部分と耕起した部分がモザイクになっている。草原には特徴的にラン科ミズトンボ属のランが出現する。

日本の里山は、人間の利用と自然の自律的な再生・維持機構がうまくかみあって機能している半自然生態系を維持するユニークなシステムである。農業、林業が有機的に結びついたアグロフォレストリー、多彩な農作物とその加工法の発達は高い人口維持を可能にし、健全で豊かな生活をもたらした。

最も人口密度が高く、古くから人々が住みついてきた湿潤アジア照葉樹林でこれらの森林がよく残されてきたというのは逆説的に聞こえるが、その秘密は熱帯と温帯の移行帯という特性とこの地域で育まれてきた伝統的な自然利用の技術といえるが、同時にこの地域で育まれてきた自然観、自然に対するアニミスティックな信仰などを抜きにしては語るができない。

照葉樹林の断片の中でも東アジアのものが最大で、もっともよく発達しているのでウッドヴァルディの世界の生物地理区分でも独自の単位として認められている。われわれは、この豊かでユニークな生態系を将来の世代にわたって賢明に利用する生活文化の継承とともに、森林生態系を保護していくという重要な責務を担っていると見えよう。

Keynote Speech 1

Global distribution, human utilization, and conservation of subtropical/warm-temperate evergreen broad-leaved forests (EBLF)

Masahiko Ohsawa

Institute of Biological Sciences, Faculty of Science, University of Malaya

Subtropical/warm-temperate evergreen broad-leaved forest (EBLF) is one of the ecosystems most widely distributed throughout the world as scattered isolated fragments. The EBLF, however, have had widely distributed in the past during the Tertiary period, most of which became extinct during the glacial periods. Today, the most well preserved ones are found in humid mountainous parts of East Asia. The EBLF in the eastern margin of the Eurasian Continent shows a transitional nature as located in tropical and temperate biomes under humid rainforest climate. These isolated, fragmented occurrences throughout the world make it difficult to grasp their proper position in the global pattern of vegetation distribution and diversification. Even the terms for this biome are diverse; subtropical/warm-temperate rain forest, temperate rain forest, laurel forest, lucidophyllous forest, syoyo-jyurin (In Japanese), and so on. The most extensive development of this biome is found in East Asia including China and Japan, and is also extending into the surrounding mountainous regions such as tropical mountains in SE Asia and the southern slopes of the Himalayas. In Japan, the biome is called syoyo-jyurin (it means lucidophyllous or shiny leaved forest), and the term is widely accepted in relation to the general, comprehensive term of "Syoyo-jurin bunka (lucidophyllous-forest culture)" proposed by Nakao, S. in the 1960s.

Tropical rain forests have expanded toward higher latitudes and it was modified into two types of EBLF; one is the cold-resistant subtropical/warm-temperate rain forest (syoyo-jyurin) in the winter-cold climate in East Asia, and another is the drought-resistant sclerophyllous forest mostly in the summer-dry climate in West Asia and the Mediterranean regions. Interestingly, these two types of forests in the eastern and western margins of the Eurasian continent are interrelated; from the sclerophyllous forests distributed in the Mediterranean regions, through the Himalayas and Yunnan, SW China, and further east to Japan.

A comparative study on primary production and turnover of organic matters in different forest ecosystems in humid Asia revealed that subtropical/warm-temperate EBLF exhibit characteristic transitional features between tropical and temperate rainforest ecosystems. The high productivity and fertile (rich, organic) soil enables this forest ecosystem to be utilized in various ways. An example may be shifting cultivation which depends on the nutritional replenishment through leaf litter (humus) accumulation during forest succession. The high primary productivity and sprouting ability of the component tree species also make it useful as coppice forest, providing fuel-wood and charcoal.

In Bhutan, one of the well-developed EBLF areas in humid Asia, there are two types of shifting cultivation system; tseri and pangshing. The former tseri system is a so-called bush-fallow (c. 10-20 yrs.) type and is mainly practiced in humid evergreen broad-leaved forest (EBLF) region with a relatively high productive site-potential, while the latter pangshing system is a so-called grass-fallow (c. 5 yrs) type on less-fertile, dry valley region, generally with sparse forest dominated by *Pinus* spp. These two different types of shifting cultivation systems clearly exhibit how local people wisely used the site potential vegetation.

Satoyama is a traditional village landscape in rural Japan. The Satoyama in the Japanese EBLF region shows a mosaic landscape of different elements; forests (natural, semi-natural and artificial forests), grasslands (natural and semi-natural), and agricultural fields, all of which have developed through various agricultural practices.

Among the UNESCO-MAB's biosphere reserves around the world, well over 550, only twelve of them are located in the subtropical/warm-temperate evergreen broad-leaved forest biome; seven in China (Mount Dinghu, Wolong, Mount Fanjing, Mount Wuyi, Shennongjia, Jiuzhaigou valley, and Tianmushan), and three in Japan (Mount Hakusan, Mount Odaigahara and Mount Omine, and Yakushima Island). The other two are both in the south-west and south-east corners of European territory, preserved as refugia; one in La Palma in the Canary Islands, and another in the Caucasus.

The various reserve networks of the subtropical/warm-temperate EBLF in East Asia aim for the conservation of endangered, relic ecosystem in the heavily utilized, human-dominated biomes in the world. In East Asia, various traditional agricultural practices or uses of natural resources are still prevalent, greatly utilizing its ecosystem services such as water- and biogeochemical-cycling, and succession and regeneration of grasslands and forests. There are various protected areas as well, such as natural monuments, natural parks, wild life sanctuaries, and others including biosphere reserves and world heritage sites. Religious beliefs function similarly in protecting biota in a certain area perceived by local people as sacred - keeping the area free from human disturbance.



牧畑の草原に特徴的に出現するミズトンボ属のラン
(*Habenaria* sp.)

中国雲南省における照葉樹林帯の植物 及びその利用

魯元学(中国科学院昆明植物研究所)

雲南は、東経97度31分～160度12分、北緯21度8分～29度15分の間、中国の西南部の国境に位置している。日本の奄美大島よりも南に位置し、総面積は39.4万Km²で、その面積の94%が山地と高原で、残り僅か6%が山間部の盆地と谷間である。南北に990km、東西に885kmの範囲に広がり、西北から西南、東南、東北方向に傾斜し、三段の台状の高原となっている。チベット高原に源を発する長江、メコン、サルウィン、イラワジの4大水系が横断山脈を南北に刻んでいる。平均海拔は2000mであるが、西北端の梅里雪山の主峰カワコボ峰は海拔6740mで省内の最高峰である。

一方、ベトナムとの国境地である南部の河口県の紅河と南溪河とが合流する地点では海拔わずか76.4mである。雲南省の南部、西部と西南部はベトナム、ラオスとミャンマーに接し、西北部はチベット高原、北部は四川省、東部は貴州省と広西チワン族自治区に隣接している。熱帯インド洋からの西南の季節風と南太平洋からの東南の季節風に加えてチベット高原気団の影響を受け、北高南低の地勢と入り組んだ複雑な地形によって、独特の高原季節風気候となっている。熱帯気候から寒帯気候までみられ、おおよそ、熱帯、亜熱帯、温帯、寒帯、雪山氷原など、ほとんどの気候帯があるが、気候は温暖で、気温の年格差は小さく、5-9月は雨季、10-4月は乾季となる。

気候帯に対応する植物は、熱帯にコーヒーやゴムの栽培、南部亜熱帯に茶の栽培、中部および北部亜熱帯に常緑広葉樹林(日本でいう照葉樹林)、温帯に雲南松などの樹林、高原はジャクナゲやサクラソウやリンドウなどがある。局所的な山地には、「一つの山が四季を分け、十里離れると天気が異なる」といわれる独特の気候がみられる。気象条件のすべてが植物の成長に必要な地理的環境と気候を作り上げ、それぞれの地域で多様性が高い植物相を発達させてきたのである。

古くからの雲南の地史もまた雲南の植物を多様にした。第三紀以降、インドプレートとヨーロッパプレートとが衝突し、

ヒマラヤが隆起し横断山脈が形成された。その結果、古地中海は後退するが、古地中海にあった植物要素はこの地区に残された。雲南の大部分は、古くて複雑な東亜植物区系に覆われるが、南部は熱帯の北縁にあたる。典型的な熱帯インドとマレーの豊富な植物種も谷あい北上し、西北部の峡谷地帯にまで至っている。第四紀の氷河期には北方植物が南に移動し雲南にやってくる。



1. 普洱茶 *Camellia sinensis* var. *assamica*



2. 茶 *Camellia sinensis* var. *sinensis*



3. 大理茶 *Camellia taliensis*



4. 全花茶 *Camellia nitidissima*

そのため、恵まれた雲南の地理的環境と気候条件のもとで、植物区系を構成する要素が南北交流し、融合して、多様な植物を保存してきた。結果として、中国の国土の僅か4%の雲南は、中国全土で見られる約30,000種の半分を超える16,000種あまりの高等植物を擁することになった。



雲南には中国に固有の植物72科243属のうち110属が見られ、雲南に固有の植物は1000種を超える。裸子植物については世界の12科71属約800種のうち、雲南省は10科29属88種11変種を産する。シダ植物の種類は中国の50%を占め、マツバラシ、リュウビンタイ、ヘゴ類も分布する。生きた化石といわれるモクレン目、クスノキ目、シキミ目、ヤマグルマ目、トチュウ目など原始的被子植物もある。南北の植物の交流地点にあたる横断山脈では種の分化が著しく、雲南ではキク科植物は723種、ラン科は約680種、マメ科488種、ツツジ科471種、イネ科は366種ある。キンボウゲ科に近縁の38科のうち17科は雲南に分布する。このように雲南は、世界が注目する「植物王国」である。

日本の植物の多様性を論ずるとき、雲南—ヒマラヤ系の植物と北アメリカ東部の植物が取り上げられる。この2つの地域には日本と共通する植物が分布する。そして、日華植物区系の東北端に日本が位置し、南西端に近い位置に雲南がある。両地域には3000mを越す高山が多く、照葉樹林の連続する地域でもある。

1966年、栽培植物学者の中尾佐助先生は、この地に広がる植物と文化の共通要素から照葉樹林農耕文化を提唱する。この照葉樹林文化論は、佐々木高明先生によって肉付けされる。そこでは、生態学、民族植物学(植物と伝統的民族社会との相互関係)の立場からの検証によって、照葉樹林文化というアジア的視点に立った東洋の農耕の起源を説き明かすことになる。「照葉樹林文化論」は、照葉樹林農耕の指標となる植物や、その生活文化的要素として、雲南を重要な発祥地の一つとして取り上げている。

この講演では、中国科学院昆明植物研究所における私たちの数十年にわたる植物多様性の野外調査と文献調査に基づいて、雲南の照葉樹林帯における少数民族の日常生活に関わる植物やその植物文化を紹介して、人と植物の緊密な関係の一部を概観してみたい。

雲南における野生の植物資源は豊富である。これが原住民(特に少数民族)に食物や薬などの日常生活必需品を提供している。同時に、野生植物資源は原住民の重要な経済資源である。雲南に住む少数民族は野生植物資源の管理と利用において、豊富な経験と伝統的な知識があり、植物文化を守り、発展させている。雲南における植物文化の中でも、少数民族の伝統的な知識が、現代生活、生物医学、文学などさまざまな面に大きく貢献している。雲南における照葉樹林文化を保護し、発展させていくために、植物起源学、民族植物学、生態学などの研究を更に続ける必要がある。照葉樹林文化の保護、研究、開発利用において、原住民をはじめ、国、当地政府、民間団体の協力を目指す。

Keynote Speech 2

Plants in the Evergreen Broad-Leaved Forest Zones and their Utilization in Yunnan Province, China

Lu Yuanxue

Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences

Yunnan is located in the southeast border region of China between 97 degrees 31 minutes and 160 degrees 12 minutes east longitude, and between 21 degrees 8 minutes and 29 degrees 15 minutes north latitude, a region that is farther south than Amami Ohshima in Japan. The total area of the region is 394,000 km², with mountains and highlands accounting for 94% of the total, and basins and valleys covering the remaining 6%. Yunnan province stretches 990 km from north to south, and 885 km from east to west, forming a three-stepped highland region that slopes downwards from the northwest towards the southwest, southeast, and northeast. Starting from the Tibetan Plateau, four major river systems, the Yangtze, Mekon, Salween, and Irrawaddy, have carved their ways in the north-south direction through the mountains that extend across over the province.

While the average elevation is 2,000 m, the Kawagebo peak of Mt. Meili Xue Shan at the northwest edge of the province rises to 6,740 meters, making it the highest peak in the province. On the other hand, the point where the Red River and Nanxi River meet is only 76.4 meters above sea level. Both rivers flow into Hekou County in the south of the province on the border with Vietnam. Southern, western and southwestern parts of Yunnan are adjacent to Vietnam, Laos, and Myanmar (Burma). It borders the Tibet highland in the northwest, Sichuan Province in the north, and Guizhou Province and the Guangxi Zhuangzu Autonomous Region in the west. Yunnan Province is affected by both the southwest monsoon from the tropical Indian Ocean and the southeast monsoon from the south Pacific, as well as by the Tibetan plateau air mass. Yunnan has a unique highland monsoon climate as a result of its orientation with high land in the north and low land in the south, and of its intricate geography. The climate ranges from tropical to subarctic, and includes nearly all types of climate zones: tropical, subtropical, temperate, subarctic, and ice fields. Overall, the climate is mild, and the annual range of temperatures is narrow. The rainy season runs from May to September and the dry season from October to April.

Vegetation in these climate zones includes coffee and rubber that are cultivated in the tropical zone; tea that is cultivated in the southern subtropical zone; evergreen broad-leaved forests (known as shoyo-jurin in Japan) in the central and northern subtropical zones; forests of Yunnan pine and other trees in the temperate zone; and rhododendron, primrose, and gentian in the highlands. Certain mountain areas have their own unique climate, where it is said that the seasons are separated by a single mountain, with entirely different weather occurring in locations just a few dozen kilometers apart. The climatic conditions have produced the geographical environment and weather needed for plant growth, resulting in the development of highly diverse flora in each region.

Geological history of the region has also contributed to diversification of the flora in Yunnan. Beginning in the Tertiary Period, a collision between the Indian plate and European plate raised the Himalaya Mountains to form a transverse mountain range. As a result, the ancient Mediterranean Sea withdrew, but the Mediterranean vegetation remained. Although a large part of Yunnan Province is covered by ancient and intricate East Asian vegetation, the southern part belongs to northern-most tropical zone. Some botanical species typical for the Indian and Malay tropical zones have expanded north along the valleys into northwestern province. During the Quaternary ice age, vegetation to the north shifted southwards to reach Yunnan. Favorable geographic and climatic conditions evolved exchanges and fusions between the north and south local flora, resulting in a diverse range of plant species.

Though Yunnan occupies only 4% of the land of China, it retains more than 16,000 species of higher plants, more than half of the approximately 30,000 species found in China. Of the 72 families and 243

genera in China, 110 genera are found in Yunnan, and over 1,000 species are endemic. If we focus on gymnosperms, of the 12 families, 71 genera, and approximately 800 species known in the world, Yunnan lines up 10 families, 29 genera, 88 species, and 11 variants. Yunnan also contains 50% of all the fern species found in China, including Psilotum (whisk ferns), Angiopteris, and Cyatheaceae (tree ferns). Some primitive angiosperms, referred as living fossils, including Magnoliales, Laurales, Illiciales, Trochodendrales, and Eucommiales, are also found. Species differentiation is extreme in the traversing mountain ranges where southern and northern plant species meet; Yunnan is home to 723 Asteraceae, approximately 680 species of Orchidaceae, 488 Leguminosae, 471 Ericaceae, and 366 Poaceae. Of the 38 families closely related to Ranunculaceae, 17 are found in the province. Yunnan is a botanical paradise that attracts worldwide attention.

On discussing plant diversities in Japan, the Himalayan (Yunnan) and eastern North American vegetations are often referenced. These two regions each share many common species with Japan. When we look at the Sino-Japanese floral region, Japan is located at the northeastern edge, while Yunnan is nearly at the southeastern edge. Many mountains exceeding 3,000 meters in elevation, and continuous swaths of evergreen broad-leaved forests occur in both counties.

In 1966, Nakao Sasuke, a crop botanist, proposed the idea of an evergreen broad-leaved forest (EBLF) agrarian culture, based on the commonalities in prevailing plants and cultural factors. This theory was expanded by Sasaki Kohmei, whose investigations went into ecology and ethno-botany (the interrelationships between plants and traditional ethnic communities), explaining the origins of East Asian agriculture from the perspective of EBLF culture. "The theory of EBLF culture" identifies Yunnan as one of the important origins of this culture, because indicative plants of EBLF agriculture, and other cultural elements are abundantly found in the region.

For over several decades, we conducted field survey and literature research on botanical diversity at the Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences. Based on the researches, I would like to show you some plants and botanical culture involved in the daily lives of ethnic minorities in the EBLF areas of Yunnan, and provide a perspective on close relationships between human and plants.

Yunnan is blessed with wild botanical resources, which provide food, medicine, and other daily necessities to the local peoples (particularly ethnic minorities). Vegetation is also an important resource for economic basis. The ethnic minorities in Yunnan have acquired extensive experience and traditional knowledge regarding the management and use of wild botanical resources, and have preserved and advanced their culture. This

particular traditional knowledge of the minorities has made important contributions to modern lifestyles, biomedicine, literature, and other areas. In order to protect and develop the Yunnan EBLF culture, further studies in areas such as plant evolution, ethno-botany, and ecology would be necessary. Cooperation of ethnic minorities, national and local governments, and private organizations will be needed to protect, study, develop, and utilize the EBLF culture.



韓国の伝統林として魚付林¹

洪善基(韓国木浦大 島嶼文化研究院)



海辺の林(coastal forest)は海風から村の耕作地の土壌の浸食を防いでくれる防風林の役割だけでなく、伝統的に漁民達が船を建造するのに必要な木材を得ることが出来る重要な生態資源である。このように林の役割は昔ながらの生態学の研究主題としてだけでなく、人間生活史と密接な生態文化的な観点からとても重要と考えている。林の適切な保全と利用に関する論議は、林での人間の適応活動と林の生態系の再生との関係を復元するのにとても重要である。そのような意味において、長らく人間によって維持・管理されて来た村林(maeulsup)に対する関心は非常に注目に値する。著者は韓国の南海一帯に散在して分布している魚付林²に対する生態学的な特性を調査・分析して、これらの生態的健全性と毀損状況を検討すると共に、海岸地域に対する魚付林原型の復元戦略を考える。

最近の生態学は主に韓国の伝統村林の維持メカニズムに関する研究を展開している。実際に村林に関する文化的背景研究は人文学者らによって進められて来たが、最近老巨樹をはじめ、村林を生態資源として発掘しようとする生物資源研究が活発になるにつれて、生態学者らの関心が高まっている。村林(maeulsup)とは村(maeul)と言う人間活動領域圏内で自然に成立するか、必要上意図的に造成された林の総称である。城隍林は林が村を保護し、安寧を祈願して保全されて来た林であって、大概この林の中に城隍堂とか堂家を設け、堂際を行っている。イギリスやエストニア等ヨーロッパの場合にもこのような種類の林をsacred forest或いはsacred place(聖所)と言い、伝統林として保全している。韓国の城隍林を構成している樹種は地域によって多様であるが、西南海で現れる重要堂木樹種としては松、櫟、榎等、比較的病虫害に強く高木として成長できる樹種が群落を形成していて、たまにハリギリで構成された堂林もある。これらの樹種は我が国の自生植物でもあるが、最近造園種としても植栽されている。護岸林も洪水の時に河川の氾濫を防ぐ堤防の役割をしていたと知られている為、保全されている河川植生である(河東の松林、潭陽の官防堤林等)。

¹ This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2009-361-A00007).

² 本研究において魚付林の選択と調査は文化財庁と山林庁で記載された魚付林目録を中心にて進行了。

特に河川がある村では護岸林が発達するしかない状況があって、河川氾濫による土砂流出だけでなく、防風の役割も果たしている。重要樹種としては、川辺に主に分布する柳と榛の木が優占し、主に帯状(stripe type)に林が分布する。このような護岸林は河川に日陰を提供し、水温を調節してくれて、魚類の産卵及び棲息活動を助ける。最近我が国で大規模な河川堤防工事をすることによって、河辺植生の生態系を毀損する事例が数多く発生していて、護岸林の保全が非常に切実に求められる。魚付林は大概海辺に自然に形成されるか、人為的に造成された林で海風を防いで魚が安全に生息できるような環境を造成する役割を担うと言われている。漁業が発達した日本では、昔から魚付林に対する重要性が認識されていて、国家的な次元で研究と保護が進んでいる。

韓国の場合、魚付林に指定されてあるところは多くはないが、大部分がこの林を利用して豊魚祭を行っている。この魚付林は海辺では防風林の役割もする。重要樹種としては海松や樺、榎、楠木等の高木が帯状の林を形成している。防風林は魚付林や城隍林とは違って、生態的な機能を重要視して指定される林の類型として、主に海辺や風の多いところで造成され、強風を防ぐ役割をする林である。護岸林と同じく帯状の林を形成している。林の形成祈願には多少の差はあるものの風より村を保護する伝統村の生垣である「ウシル」がこれに該当すると言える。西南海の地域では主にケヤキ、榎、赤四手、海松等が重要樹種となっている。補害林は風水地理的意味を持っている伝統林の一つとして村の地形的欠陥を補完する為に造成される。裨補は、地形と生態空間の不足している部分や危険な場所を建築、塔、河川、林等で補完することで風水的気運を補うことである。補害林は広義の意味で現代的意味の「生態復元林」又は「環境保護林」であると言える。歴史林とは林と関連した特別な古史や伝説がある村の老巨樹や林の群落のことを言うのであるが、主に村の老巨樹の単木や榎林のような群落がこれに属する。

参考文献

- 白岩孝行。「森は海の愛人か?-巨大魚付林の証と保全にむけて」。Humanity & Nature Newsletter No. 8. 2007 June.
- 若菜 博。「日本における現代魚付林思想の展開」。水資源. 環境研究 14:1-9. 2001.
- Agne T. 「Konverentsi "Eesti ajaloolised looduslikud puhapaigad eile, täna, homme" avasona (Greeting to the conference Historical Natural Sanctuaries Yesterday, today, tomorrow)」。Looduslikud puhapaigad. Maalehe Raamat. p. 17-21
- Hong S.-K., I.-J. Song, J. Wu. 「Fengshui theory in urban landscape planning」。Urban Ecosystems 10:221-237. 2007.
- Hong S.-K. J. Wu, J.-E. Kim, N. Nakagoshi. 「Landscape Ecology in Asian Cultures」。Springer-Tokyo. 2011.

Eoburim (Fish Breeding Forest) as Traditional Forest in Korea¹

Sun-Kee HONG

Institution for Marine and Island Cultures, Mokpo National University, Korea

Coastal forest as wind-breaking forest had been role for protecting soil erosion of agricultural land in village from strong wind. Moreover, fisherman had used this forest as good timber necessary for constructing ship. Coastal forest that had been related to long-term history between man and nature is important item for understanding ecological history and ecological culture. In discussion of conservation and utilization of forest resource, man's adaptation process in forested land will be important information for forest restoration. In this meaning, village forest that had been maintained by sustainable management for a long-term. In this paper, I present some results of ecological characteristics of Eoburim (fish breeding forest) of island-coastal regions in southern Korea, and also would like to suggest some discussion about restoration of Eoburim forest in coastal areas.

In recent, ecological studies on ecosystem of village forest (Maeul-sup) such as Eoburim had developed in Korea. Humanities had been treated Maeul-sup as traditional heritage, ecologists in recent also are concentrating in this issue to clarify the ecological integrity and biocultural diversity as ecosystem service in man-influenced landscape in Korean history. Maeul-sup is natural forest in village, but it also involved created forest for use by man. For example, 'Seonghwang-rim' is natural forest, but it had been designated sacred forest for protecting peoples and villages from mal-power. In the Seonghwang-rim, 'Dang' is located in the forest and we call it Seonghwang-dang. There is special pray festival in a year. Originally, Seonghwang-dang was special shrine and monument for praying God. In Europe, traditional forest such forest type had conserved as special forest such as sacred forest and sacred place (or landscape). Major tree species of 'Seonghwang-rim' in Korea is diverse according to regional climate and topography. Typical tree species composed of Seonghwang-rim are pine (*Pinus densiflora* or *Pinus thunbergii*), Zelkova (*Zelkova serrata*) and Chinese nettle tree (*Celtis sinensis*) in Southwestern coastal areas.

¹ This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2009-361-A00007).

Sometimes forest of *Kalopanax pictus* can be found in “Dang”. These forests are originally native species in Korea, and recently these trees are planted as landscape architecture. Riparian forest had been important role to protect flooding from river near village (for example, pine forest in Hadong and Kwanbangjerim in Damyang) and ecological function of this forest is expanding to wind-break as well as soil erosion protection. Tree species of Salicaceae and a black alder, *Alnus japonica* are dominant in riparian area as shape of stripe type. Riparian forest is supporting shade area and controls water temperature. Fishes are sometimes using this water zone for breeding and feeding. In recent, owing to large-scale construction of major four rivers in Korea, riparian vegetation is devastating and landscape was totally changed to other land use type. Even in small river and village stream, effect of construction is expanding. Although some Eoburim is naturally made in coastal area, most of Eoburim in Korea had been planted in order to keep fishery village and fish-growing area safety from strong sea wind. In Japan, Eoburim (Uotsukirinn in Japanese) is well conserved and its importance is well known in many researchers in Japan. Even few forest are designated as national heritage in Korea, most people used this forest for praying performance of fish harvesting. Tree species such as black pine (*Pinus thunbergii*), Zelkova (*Zelkova serrata*), Chinese nettle tree (*Celtis sinensis*) and camphor tree (*Cinnamomum camphora*) are dominantly distributed in Eoburim. Wind-break forest also is distributed in coastal areas to protect village from strong wind. Its shape is stripe type like Eoburim and coastal forest. Wind-break forest has some different forest formation with other forest types; it seems like traditional wall composed of plant species. In some island, it called “Woosil”. ‘Bohae-rim’ is one of traditional village forest (Maeul-sup), they have special meaning of Feng-shui theory. People believe that this type forest can be support weak (or mal-) point in landscape and village as a role of “Bibo-forest”. In modern meaning, ‘Bohae-rim’ is treated as “ecological restoration forest” or “environmental protection forest”.

References

- 白岩孝行. 「森は海の愛人か?—巨大魚付林の立證と保全にむけて」. *Humanity & Nature Newsletter* No. 8. 2007 June.
若菜 博. 「日本における現代魚附林思想の展開」. *水資源・環境研究* 14:1-9. 2001.
Agne T. 「Konverentsi “Eesti ajaloolised looduslikud puhapaigad eile, tana, homme” avasona (Greeting to the conference Historical Natural Sanctuaries Yesterday, today, tomorrow)». *Looduslikud puhapaigad. Maalehe Raamat.* p. 17-21
Hong S.-K., I.-J. Song, J. Wu. 「Fengshui theory in urban landscape planning」. *Urban Ecosystems* 10:221-237. 2007.
Hong S.-K. J. Wu, J.-E. Kim, N. Nakagoshi. 「Landscape Ecology in Asian Cultures」. Springer-Tokyo. 2011.

This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2009-361-A00007).

ブータン、ヒマラヤにおける再生可能自然資源の持続的な利用

ペマ・ワンダ(ブータン農業省再生可能自然資源リサーチセンター)

ブータン王国は、アジアのヒマラヤ東部に広がる湿潤モンスーン気候に属し、アジア照葉樹林帯でもある。ブータンのヒマラヤ地域の森林は、大きく6つに分類される。(1)ヒマラヤ南山麓に広がる熱帯林(100-1000m)(2)亜熱帯林(1000-2000m)(3)暖温帯林(2000-2500m)(4)冷温帯林(2500-3000m)(5)亜高山帯林(3000-4000m)(6)海拔4000m以上の高山帯林。

しかし、ヒマラヤ東部の湿潤地帯の中央部には典型的な内陸性の乾燥した谷があり、これがブータン独特の植生を形成する。内陸性乾燥溪谷のドチュラ・ロベサ連山(海拔1500-3500m)の斜面は、標高に沿って環境条件が連続的に変化し、それぞれの環境によって明確に異なる植生が分布する。気候区分が異なれば優占樹種も違ってくるため、森林区分も次のように変化する。(1)乾燥した谷底のマツ林、(2)乾燥したヒマラヤ西部の常緑樹林とヒマラヤ東部の落葉広葉樹林が混在する森林、(3)湿潤地帯の常緑カシ・オリーブの森林、(4)海拔が高い湿潤なヒマラヤ東部の針葉樹林。このような独特の森林分布が見られ、まるでヒマラヤ全域の縮図と言ってもよい。

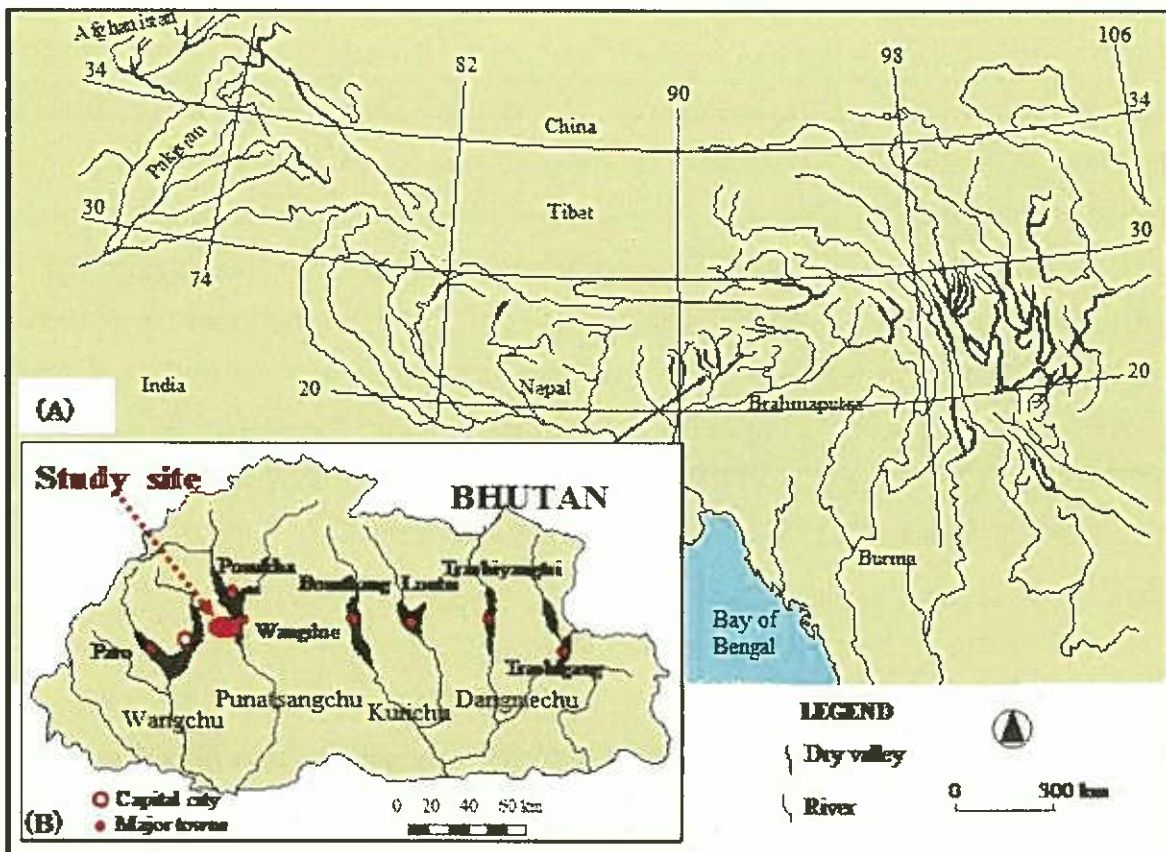


図1 調査地概要。(A)ブータンのヒマラヤ山間部の乾燥した谷(Schweinfurth 1992)、(B)ブータン・ヒマラヤ山間部の乾燥した谷(Ohsawa 1987)。

Figure 1. Location map of the study area: (A) distribution of dry valleys in the Himalaya including Bhutan (based on Schweinfurth 1992), (B) dry valleys in the Bhutan Himalaya (after Ohsawa 1987)

このように標高によって異なる森林は、それぞれに人間の利用の影響を受けてきた。畜産を含む農業は、これらの森林地帯で行われているため、農地と森林がモザイク状に入り組む。耕作に適した土地は国土の7.7%であり、もっぱら、カムジン（乾燥地）、チュジン（湿地・灌漑地）トッセリ（移動耕作）で農業が行われている。チュジンでの耕作（主に水田）は谷底地域で行われているのに対して、カムジンの耕作地（主にじゃがいもと小麦）は斜面にあり、トッセリは森林地帯の辺縁部で行われている。牛の放牧もすべての森林型で行われている。農家が国有林の放牧権（Tsomdro）を買う合法的な放牧である。また、木材以外の森林資源（例えば、食用植物、落葉落枝、薪、竹や筍、飲料及び灌漑用水、紙製造用のコウゾの樹皮）も持続的に採取されている。このように、持続的に天然の再生可能資源を管理していくことは、農村の経済発展にとって非常に大切なことである。

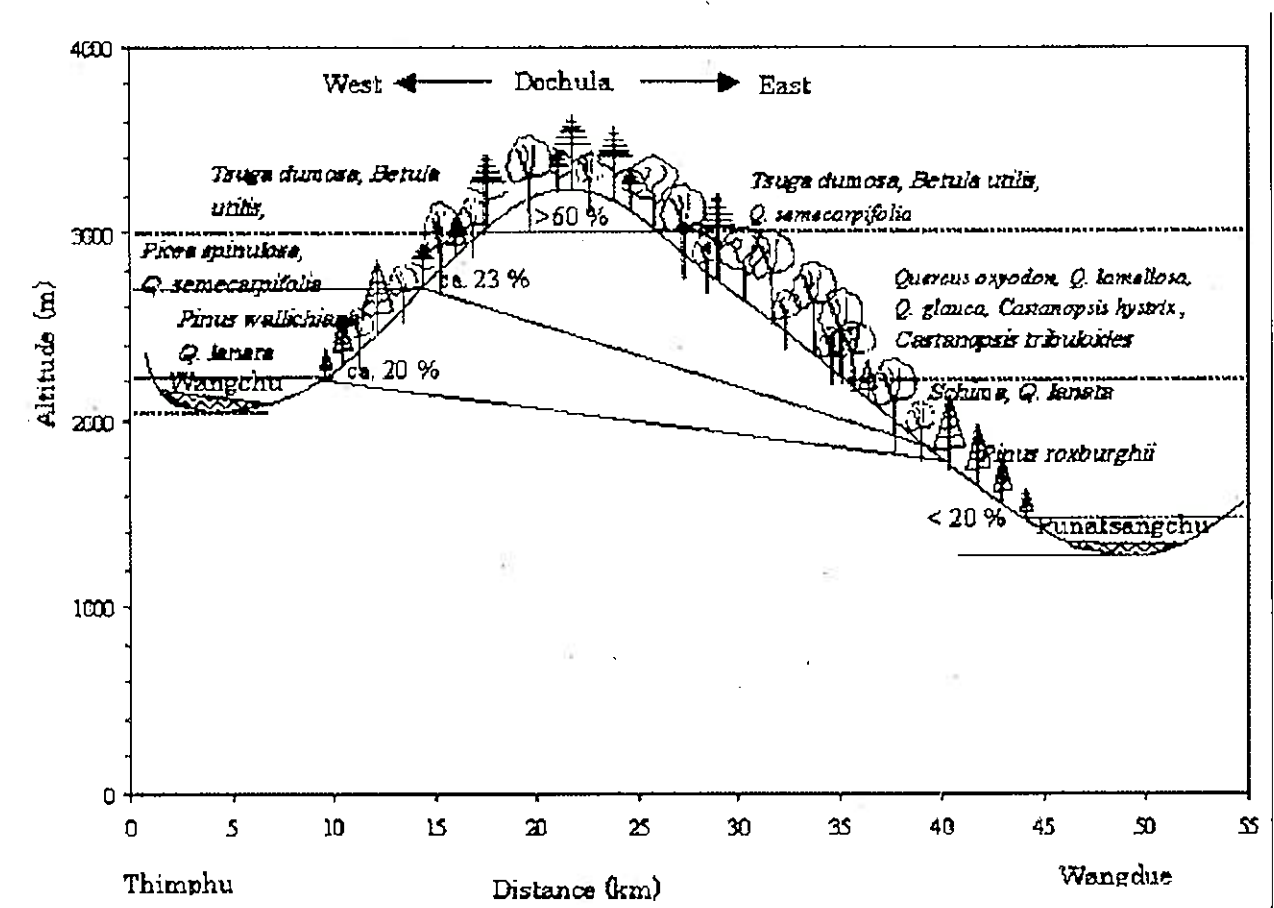


図2 ワンチュ渓谷からセムトカ・ドチュラ山頂上を経てロベサまでのプナサンチュ渓谷の優占樹種パターン。年平均気温と最寒月の平均気温については、ドチュラ山の両者面の同じ標高では値が一致したが土壤水分含量は図で示すように異なった。

Figure 2. Pattern of vegetation profile with dominant tree species between Wangchu valley from Semtokha through Dochula mountain top to Lobesa, along Punatsangchu valley. Annual mean temperature and coldest month's mean temperature were coincided at similar altitudes along both sides of Dochula ridge while soil moisture content (SMC, %) differs as shown in the figure.

Sustainable utilization of > renewable natural resources in the Bhutan Himalaya

Pema WANGDA
RNR-RDC-Yusipang, BHUTAN

Climatically, Bhutan is located in monsoon Asia of the humid eastern Himalaya and is also included in the Shiny Leaved Forest region of Asia. Forests of the Bhutan Himalaya can be broadly grouped into six major forest zones from (1) Tropical zone (100 - 1000 m) along the southern foothills, (2) sub-tropical zone (1000-2000 m), (3) warm temperate zone (2000 - 2500 m), (4) cool temperate zone (2500 - 3000 m), (5) sub-alpine zone (3000-4000 m) and to finally (6) alpine zone above 4000 m a.s.l.

However, the existence of typical inner dry valleys in the midst of humid eastern Himalaya represents unique characteristics of Bhutan. Along the altitudinal gradient of the inner dry valley slopes of Dochula-Lobesa series (1500 - 3500 m a.s.l.), a steep environmental gradient was clearly reflected by contrasting vegetation distribution patterns. The differential responses of dominant tree species to these climatic variables lead to the forest transition from (1) dry pine forest at the valley bottom, to a (2) mixture of dry west Himalayan evergreen and deciduous east Himalayan broad-leaved, to (3) humid evergreen oak-laurel forests, and to (4) upper humid east Himalayan type of conifer featuring a unique pattern of forest type distribution and can represent as a miniature of the whole Himalaya.

This altitudinal forest types were under the influence of human utilization. Agriculture farming practices including livestock rearing are dependent on these forest zones forming a mosaic pattern of landscape. Arable land constituted 7.7 % of the total land where Kamzing (dry land), Chuzing (wetland/irrigated), and Tseri (shifting cultivation) are the dominant farming practices. Chuzing cultivation (mainly paddy) takes place at the valley bottoms while the Kamzhing cultivation (Mainly potato, wheat) occurred along the slopes and the Tseri cultivation occurred along the adjoining forest edges. Free cattle grazing occurred in all forest types with farmers having legal right to graze under Tsamdro (grazing rights) leased from the state forest. Besides forest resources are also sustainably harvested such as non wood forest products (wild edible vegetables, litters, firewood, bamboo products, drinking and irrigation water sources, Daphne barks for paper making). Therefore sustainable management of natural renewable resources is very critical for the rural economic development.

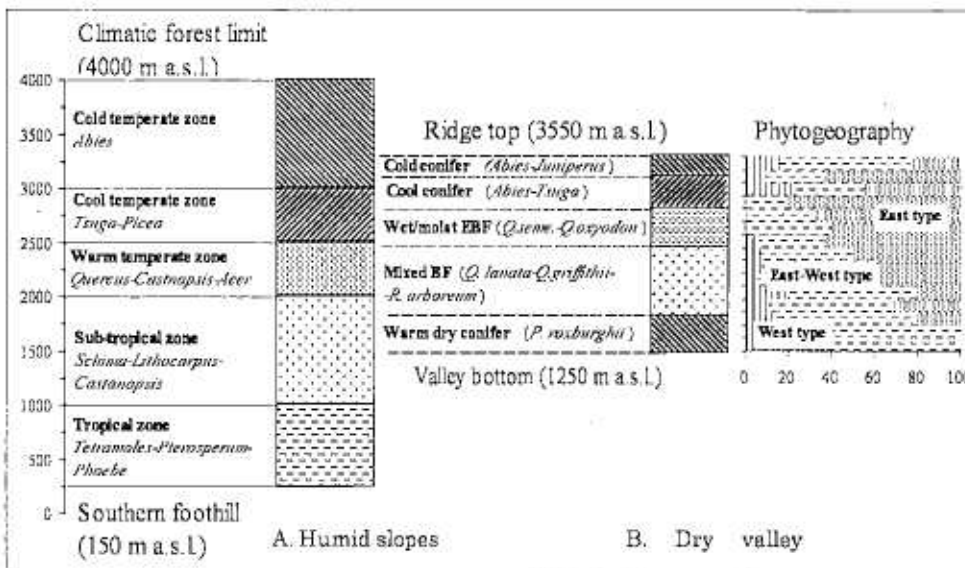


図3 寒帯の比較(優占種)。(A) ブータン・ヒマラヤ地帯の湿潤な斜面。(B) プナサンチュ渓谷の乾燥した斜面。種ごとのPhytogeographyも示す(低地にみられる西ヒマラヤ型から、分布範囲が広い中間標高と高地の東西ヒマラヤ型と東ヒマラヤ型を示す)。
Figure 3: Comparison of forest zones (with dominant species) along the (A) humid slopes of the Bhutan Himalaya and (B) the climatically dry valley slopes of Punatsangchu valley. Phytogeography of the species was also shown (from West Himalayan type at the lower altitude to wide ranging East-West and East Himalayan type at the mid

講演者プロフィール

Profiles of the speakers

大澤 雅彦 氏

1968年千葉大学文理学部生物学科卒業。東京大学大学院新領域創成科学研究生物圏機能学分野教授を経て、現マラヤ大学教授。熱帯型常緑広葉樹林の北限における群落や種の生態的、形態的適応に関する研究を進めて、進化的時間スケールでの現象解明を目指している。亜熱帯・暖温带林生態系の保全、森林の脆弱性評価(いずれも5カ年計画)、生態系モニタリングの手法検討、海外では3年計画のブータンとマラヤの生物分布帯に関する研究などに取り組んでいる。著書に「屋久島、白神山地、ユネスコ世界遺産4東アジア・ロシア」(講談社1998)ほか多数。

Ohsawa Masahiko

Graduated from Department of biology, Faculty of Science, Chiba University, in 1968; a professor of the Lab. of Biosphere Functions, Graduate School of Frontier Sciences, the University of Tokyo; and currently is a professor of the Institute of Biological Sciences, Faculty of Science, University of Malaya. The Research theme is to reveal ecological and morphological adaptation of botanical communities and species at the northern border of tropical evergreen broad-leaved forests, particularly on a evolutionary time scale. Now involved in conservation of subtropical and temperate forest ecosystem (a five-year project), assessment of forest vulnerability (also a five-year project), establishment of processes to monitor ecosystems, and the three-years overseas project on revealing biological distribution in Himalayan Bhutan

魯元学氏

1968年 中国雲南省生まれ。1993年 雲南師範大学生命科学院卒業後、中国科学院昆明植物研究所入所。絶滅危惧植物の現地調査、繁殖生態の解明、保全の研究に従事。この功績により、雲南省科学技術進歩賞受賞。

1995年から1年間、富山県中央植物園で雲南省産導入植物の栽培指導にあたる。富山県招聘研究員として、園芸植物や貴重な植物の保全法に関する共同研究。現在はイワタバコ科、ペゴニア属、ツバキ属を研究中。2003年、「雲南花紀行」を日本で出版。野生植物の調査、民族植物利用法の研究など、雲南各地でフィールドワークを行っている。論文と共著多数。現職 中国科学院昆明植物研究所 高級実験師(准教授)。富山県名誉大使。

Lu Yuanxue

Born in Yunnan, China, in 1968, graduated from Faculty of Life Science, Yunnan University, and now work at Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences. Involved in field studies, reproduction ecology, and conservation of endangered botanical species. For these efforts, won the Yunnan Provincial Awards for Science-Technology Advancement. Worked for a year in 1995 at Botanic Garden of Toyama, to instruct breeding of plants introduced from Yunnan Province. Involved in collaborative research on conservation acts for gardening species and rare species. Now investigating Gesneriaceae, Begonia, and Camellia. Published "Yunnan Hana Kiko" (2003) in Japan. Field works now in whole Yunnan region are focused on wild flowers and utilization of vegetation by minorities. Is the honorary ambassador of Toyama Prefecture.

洪善基氏

国立木浦大学 島嶼文化研究院教授。

1991~1994年 広島大学 理学博士学位(環境計画学, 景観生態学)

専門: 植生学, 島嶼生態学, 文化景観, 生物多様性 保全。

2012年 国際植生学大会(IAVS) 組織委員会委員長 UNESCO人間と生物圏 韓国委員会委員 国際生態学連盟(INTECOL)常任委員 東アジア生態学総合(EAFES)総務理事

Sun-Kee Hong

Professor, Institution for Marine and Island Cultures, Mokpo National University;

Ph. D. of Environmental Planning(Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University, Japan, 1991-1994); The 55th IAVS, Jeonnam, Chair of Local Organizing Committee; Board member of UNESCO MAB-Korea (2011 ~); International Association for Ecology. (INTECOL), Board Member and e-Bulletin Editor; The East-Asian Federation of Ecological Societies(EAFES), Secretary General (2011 ~)

ペマワンダ 氏

1972年ブータンパロ生まれ、2004年東京大学大学院新領域創成科学研究科博士課程修了、現在ブータン農業省再生可能自然資源リサーチセンター所属、ブータンヒマラヤにおける標高傾度に沿った植生の変化や更新動態、家畜の放牧など人の利用による植生への影響に関する研究など。現在、ブータン農業省再生可能自然資源リサーチセンター勤務。

Pema Wangda

Born in Bhutan in 1972; acquired master degree at the Lab. of Biosphere Functions, Graduate School of Frontier Sciences, the University of Tokyo; and now work at the Sustainable Natural Resources Center of Agricultural Ministry, Bhutan. Involved in researches on vegetation changes and succession dynamics along altitudes and latitudes in Himalayan Bhutan, and on impacts of pasturing and anthropogenic use on the vegetation.

分科会でのテーマ別討議

2011年5月21日 午後1時～午後3時15分

第1分科会「照葉樹林を活かした地域づくり

(ユネスコエコパークと市民参加)

場所： 2F 文化ホール

主題： 森づくりを核にした地域づくり団体やユネスコエコパークの活用事例を通して、情報交換と問題点の共有をはかり、各団体間のネットワークを築く

コーディネーター： 河野耕三(綾町照葉樹林文化推進専門監)

パネラー： 松田裕之(横浜国立大学教授)

洪善基(韓国木浦大学教授)

玖須博一(対馬市市民生活部環境政策課自然環境推進室課長)

手塚賢至(屋久島生物多様性保全協議会会長)

角田富士光(大隅照葉樹原生林の会)

樋口信義(どんぐり1000年の森をつくる会)

前原満之(水源の森づくりをすすめる市民の会)

第2分科会「里山照葉樹林の恵みと危機」

場所： 2F 大会議室(玄関ホール横)

主題： 里山照葉樹林がもたらす様々な恵みとその危機について認識を深めるとともに、必要な管理・利用のあり方等について考える

コーディネーター： 大澤雅彦(マラヤ大学教授)

パネラー： 上原巖(東京農業大学教授)

田内裕之(森林総合研究所四国支所産学官連携推進調整監)

岡村和哉(九州森林管理局計画課長)

ペマワンダ(ブータン農業省再生可能自然資源リサーチセンター)

第3分科会「照葉樹林・生活文化の発展的継承」

場所： 1F 少年文化ホールA

主題： 照葉樹林の生物多様性と、森が育んだ「文化」につて

コーディネーター： 湯本貴和(総合地球学研究所教授)

パネラー： 魯元学(中国科学院昆明植物研究所准教授)

山口裕文(東京農業大学教授)

秋山真和(綾の手袖染織工房主宰)

黒木国昭(ガラス工芸作家)

奈須隆美(ニホンミツバチ養蜂家)

第4分科会「体験分科会 親子で作る！木工教室」

場所： 屋外 芝生広場(雨天時 四半的場)

主題： 親子で一緒に間伐材を使って、ものづくりに挑戦できる木工教室！
体験型の分科会

コーディネーター： NPO法人 ひむか維森の会、宮崎県木材青壮年会連合会

Session meetings

May 21, 2011, 13:00 ~ 15:15

Group 1 Activation of local systems based on forest management (Biosphere Reserves and citizen participation)

Room: 2nd floor, Culture Hall

Coordinator: Kawano Kozo (Lucidophyllous Culture Promoter, Aya Town Office)

Panels: Matsuda Hiroyuki (Yokohama National University)

Hong Sun-Ke (Mokpo National University)

Kusu Hirokazu (Tsushima city office)

Tetsuka Kenshi (Yakushima Biodiversity Conservation Association)

Sumida Fujimitsu (NPO Ohsumi Shoyo-jurin Premeval Forest Group)

Higuchi Nobuyoshi (Afforestation Group for Donguri Forest 1000-Year Old)

Maehara Mitsuyuki (Headwater Forests Conserving Group)

Group 2 Satoyama evergreen broad-leaved forests: Ecosystem services and deterioration

Room: 2nd floor, Large Hall (by the entrance hall)

Coordinator: Ohsawa Masahiko (Malaya University)

Panels: Uehara Iwao (Tokyo University of Agriculture)

Tauti Hiroyuki (Forestry and Forest Products Research Institute)

Okamura Kazuya (Kyushu Regional Forest Office)

Pema Wangda (RNR-RDC-Yusipang, Bhutan)

Group 3 Successive development of life and culture in evergreen broad-leaved forests

Room: 1st floor, Juvenile Cultural Hall A

Coordinator: Yumoto Takakazu (Research Institute for Humanity and Nature)

Panels: Lu Yuanxue (Chinese Academy of Sciences)

Yamaguchi Hirofumi (Tokyo University of Agriculture)

Akiyama Masakazu (Aya Textile Handcraft Studio)

Kuroki Kuniaki (Glass artist)

Nasu Takami (Japan beekeeper)

Group 4 Let's make something out of wood! (Family event)

Room: Outdoor lawn plaza (if it rains, in the archery facility)

Coordinator: NPO Himuka Forestry Task Force

Junior and Senior Members of Miyazaki Timber Union

ポスターセッション

玄関ホール 15:15~15:45

- ・ 全国1000カ所の生態系観察 ～綾の森とモニタリングサイト1000～
…………… 斎藤哲・野宮治人・佐藤保 (森林総合研究所)
- ・ 照葉樹林の動きをとらえる ～長期生態試験地「綾リサーチサイト」の紹介～
…………… 佐藤保・斎藤哲・野宮治人 (森林総合研究所)
- ・ 大森岳における人工林伐採後の初期再生過程
…………… 井上章子 (エプソン、東大新領域・生物圏機能学分野卒)
- ・ 大森岳常緑広葉樹域における人工林と自然林保護樹帯の群落構造と動態の比較
…………… 株式会社フジタ環境推進部
- ・ 大隅照葉樹林帯の概況 ……… 角田富士光 (NPO大隅照葉樹原生林の会)
- ・ 屋久島生物多様性保全協議会の活動報告
…………… 手塚 賢至 (屋久島生物多様性保全協議会)
- ・ 私たちにできる森づくり ……… 樋口信義 (ドングリ1000年の森を作る会)
- ・ 私たちの森づくり活動 ……… 前原満之 (水源の森づくりをすすめる市民の会)
- ・ 森と森林教育 ……… 二宮 信 (ロキシーヒルの会)
- ・ 杉コレクション ……… 中川和也 (宮崎県木材青壮年連合会)
- ・ 綾照葉樹林の四季
…………… 蛸原壽貴・永山ヒデ子・吉野松子・山元順子 (紅梅会、ちぎり絵)
- ・ 綾の森 ……… 坂元守雄 (てるはの森の会、写真)
- ・ 綾南川流量の減少と森林の成長 ……… 林裕美子 (てるはの森の会)
- ・ 照葉樹林の沢のコバントビケラ ……… 林裕美子 (てるはの森の会)
- ・ 綾の森 ……… 大津留タカ子 (てるはの森の会、押し花)
- ・ 森はともだち ……… 藤本綾子 (てるはの森の会、ドングリ工作)
- ・ 龍良山原始林 ……… 長崎県対馬市
- ・ やんばるの森と生きものたち ……… 久高奈津子 (沖縄県国頭村)
- ・ 照葉樹林の腐食物質 ……… 岡田直己・寺井久慈 (中部大学)
- ・ 九州国有林の森林づくりと生物多様性保全への取組
…………… 九州森林管理局 指導普及課・計画課
- ・ 照葉樹林の潜在的分布域と保護の現状 …… 小此木宏明 ((財)日本自然保護協会)
- ・ 市民参加による自然林と人工林における林床植生調査
…………… 朱宮文晴 ((財)日本自然保護協会)
- ・ 綾の照葉樹林プロジェクトにおけるふれあい調査
…………… 開発法子 ((財)日本自然保護協会)

東北地方の照葉樹林と東日本大震災

内藤 俊彦

吉良竜夫(1949)などによると日本の照葉樹林の分布は暖かさの指数 $85^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$ 、寒さの指数 $-10^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$ のライン以南であるとされている。東北地方ではこのラインは太平洋側では海岸地帯を北上している。福島県から北上するにつれてこの気候上のラインは海岸側に寄って行くことになる。

この照葉樹林を構成する樹種としてはスタジイ、アカガシ、ウラジログシ、アラカシ、シラカシ、タブノキ、モチノキ、シロダモ、ヤブツバキ、ヒサカキなどが上げられる。これらの樹種の分布限界はヤブツバキが最も北にあり、タブノキ、アカガシ、モチノキ、シロダモ、シラカシ、ウラジログシ、スタジイの順に南下している。

スタジイ林は福島県原町市初発神社の森林が県指定天然記念物となっている。単木としては宮城県まで分布しており、植栽されたと言われる亘理郡亘理町称名寺のスタジイが天然記念物に指定されている。ウラジログシ林は宮城県角田市の斗蔵山(250m)の東南斜面に分布し、モミヤヌブナが混生し、宮城県の自然環境保全地域に指定されている。単木としては仙台市の天然記念物「青葉山」にも分布している。アカガシは宮城県気仙沼市大島に小林分が分布し、宮城県の特定植物群落として指定されている。アカガシも単木としてはアラカシ、シラカシなどと同様に宮城県内に点在している。シラカシは街路樹、庭園木などに比較的良く植栽されている。

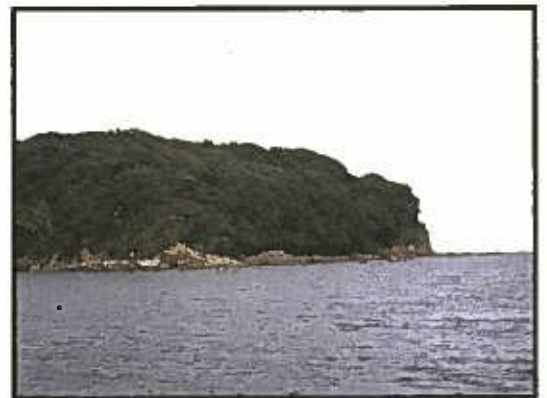
岩手県宮古市には最北のタブノキ林が分布している。タブノキは海岸地帯に点々と分布し、宮城県では本吉郡南三陸町の椿島や石巻市雄勝の名振集落の北東に浮かぶ八景島には暖地系植物群落として天然記念物に指定されている。宮城県内の島嶼や海岸線にはタブノキの小林分が点在している。特に最近ではマツノマダラカミキリによる松枯れの跡に亜高木層を形成していたタブノキが森林を形成している。ヤブツバキは森林の林床を構成していることが多く高木林は見られない。

青森県の陸奥湾の夏泊半島にはヤブツバキの小林分が分布するが亜高木林である。このヤブツバキは対馬暖流に乗って日本海側から運ばれて生育したものと考えられている。東北地方の照葉樹は日本海側の方が北まで分布している。この傾向は海流の流れに関係しているのである。

平成23年3月11日に発生した東日本大震災による津波によって東北地方の太平洋岸は大きな被害を受けた。海岸地域に分布する照葉樹の被害状況については復興事業が開始されてから調査する予定である。



斗蔵山のウラジログシ林



椿島の天然記念物暖地系植物群落



志津川湾の津波による浸水概要図

(国土地理院から抜粋)

全体討議・まとめ

大ホール 午後3時45分～午後5時25分

コーディネーター

湯本 貴和(総合地球環境学研究所教授)

パネラー

大澤 雅彦(マラヤ大学教授)

河野 耕三(綾町照葉樹林文化推進専門監)

松田 裕之(横浜国立大学教授)

岡村和哉(九州森林管理局計画課長)

大会宣言の採択

General discussion

Main Hall 15 : 45～17 : 25

Coordinator

Yumoto Takakazu (Research Institute for Humanity and Nature)

Panelists

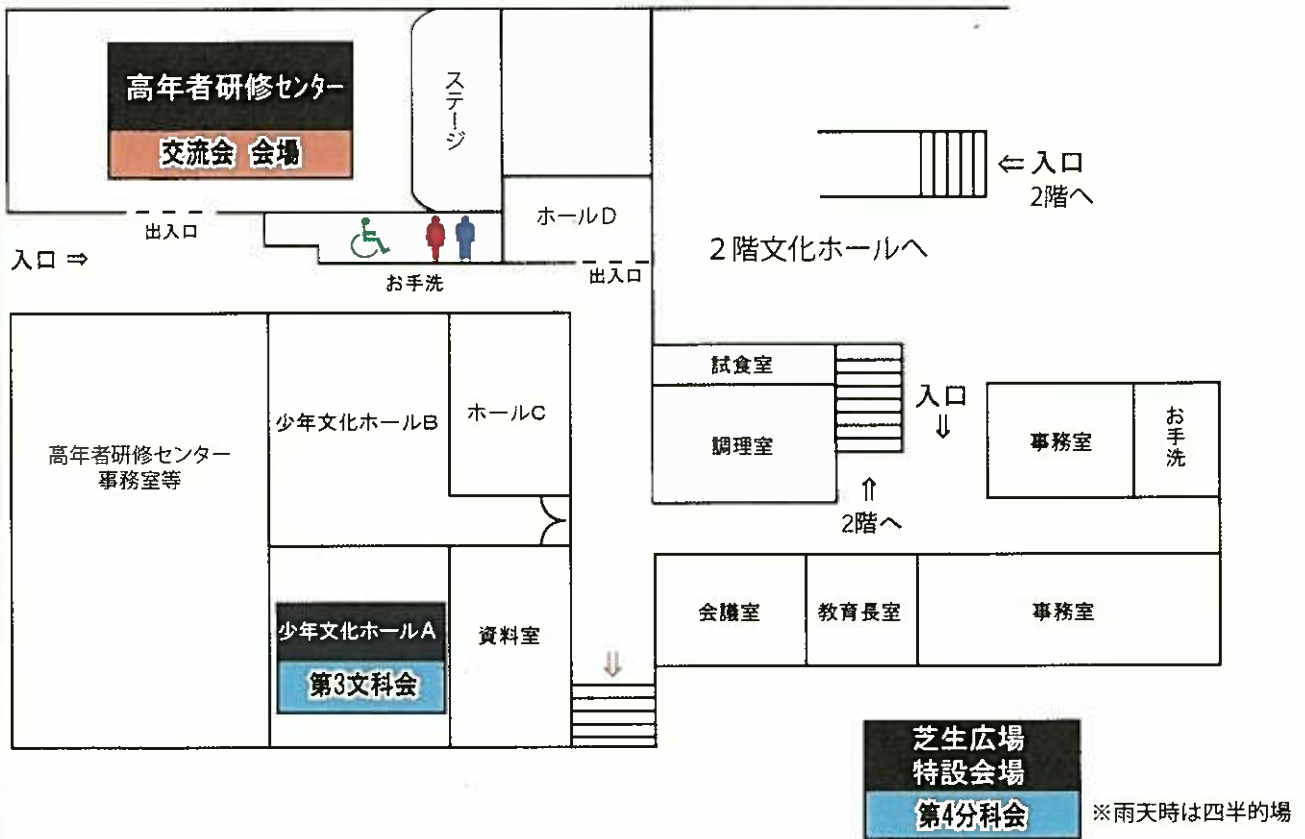
Ohsawa Masahiko (Malaya University)

Kawano Kouzou (Lucidophyllous Culture Promoter, Aya Town Office)

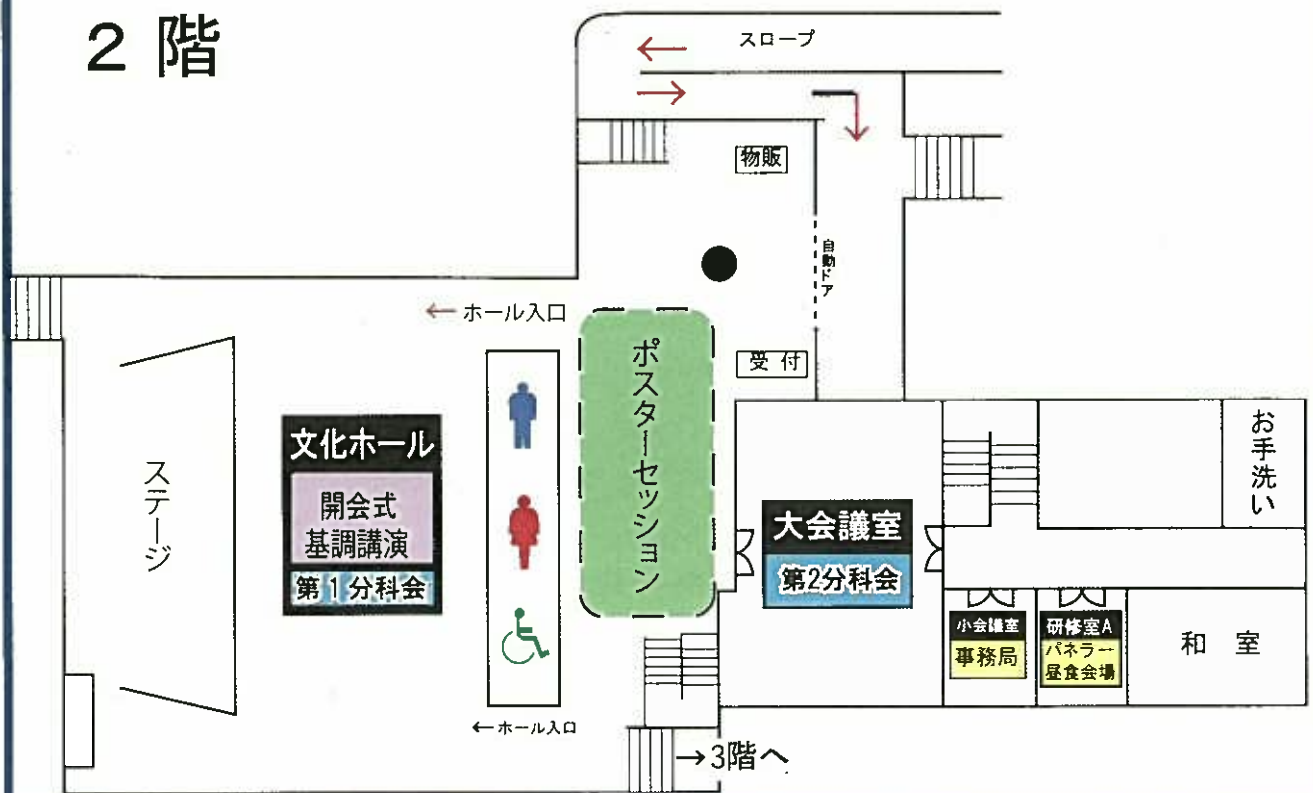
Matsuda Hiroyuki (Yokohama National University)

Okamura Kazuya (Kyushu Regional Forest Office)

1階



2階



おわりの挨拶

～ 森の機能～

国際照葉樹林サミット実行委員会副委員長
上野 登（てるはの森の会）



国連の今年のテーマは国際森林年です。1992年のリオ環境サミットで「森林原則」が宣言されました。これは森林を、①国土保全機能、②森林と人間の共生機能、③循環型森林機能に区分し、大切に維持していこうと誓ったのです。①の機能は、水源涵養や治山、そして原生林保護を目指しています。②の機能は、森林のもつ景観美、保護機能を人間の保養に結びつけるべく、森林を大切に維持し、それを有効に利用しようとする事です。日之影町、綾町そして北郷町の森林セラピー指定は、その実例です。③の機能は、用材林を循環的に育成していこうという山林経営です。私たちは森林を、建築、薪炭その他の用材として、昔から利用してきました。戦後、用材という言葉は人工林に変わり、山地を人工林化することが効率的利用と考えられてきました。循環林は、昔の用材林のように良木、銘木、多様な林産物を育てる林業経営に戻ろうと訴えているのです。

世界的に③の森林の効率的利用が進行し、日本の原風景の照葉樹林も決定的に減少しました。照葉樹林帯の西端のネパー・ヒマラヤ山麓に行っても、段々畑に利用され、再森林政策で復元が施行されています。ネパールから日本まで、東アジアの基層文化であった照葉樹林文化の生活様式は貧弱になってきています。私たちは、先述の森林の3機能の分類を踏まえ、「綾の照葉樹林プロジェクト」を計画し、さらに3機能を地域のライフラインに結びつけた地域づくりのエコパーク構想の実現に向かっていきます。

国際照葉樹林サミットは、照葉樹林帯の現状を見直すとともに、照葉樹林と結びついてきた生活様式の現状を話し合い、照葉樹林帯の人たちと共通のライフラインの自覚的連帯を推進したいと考え、今回のサミットが企画されました。その開催日は、国連の「生物多様性条約デー」の日に決めました。

参加された方は、地域づくりが森林の機能と深くかかわっていることを感じられたと思います。またブータンや雲南省にも共感を持たれたと思います。今後は、国内と国外の関係機関のサミット当番開催に発展することを期待しています。

Conference Speech

The Use, Conservation, and Management of Forests

Vice Chairman of the International TERUHA Conference

Ueno Noboru

The United Nations has declared this year to be "The International Year of Forests." The "Forest Principles" agreement was drafted at the Earth Summit in Rio de Janeiro, in 1992. This agreement is a pledge to preserve forests, and it identifies the following three forest objectives: first, national land conservation; second, harmonious coexistence of forests and human beings; and third, sustainable forest management.

The first of these objective encompasses watershed conservation, the use of forests for soil conservation, and the preservation of virgin forests.

The second objective involves careful protection of forests and making use of their natural beauty for the health and recreation of human beings as part of the preservation effort. The act of officially designating the forests of Hinokage, Aya, and Kitago as centers of forest therapy is a good example of the implementation of this objective.

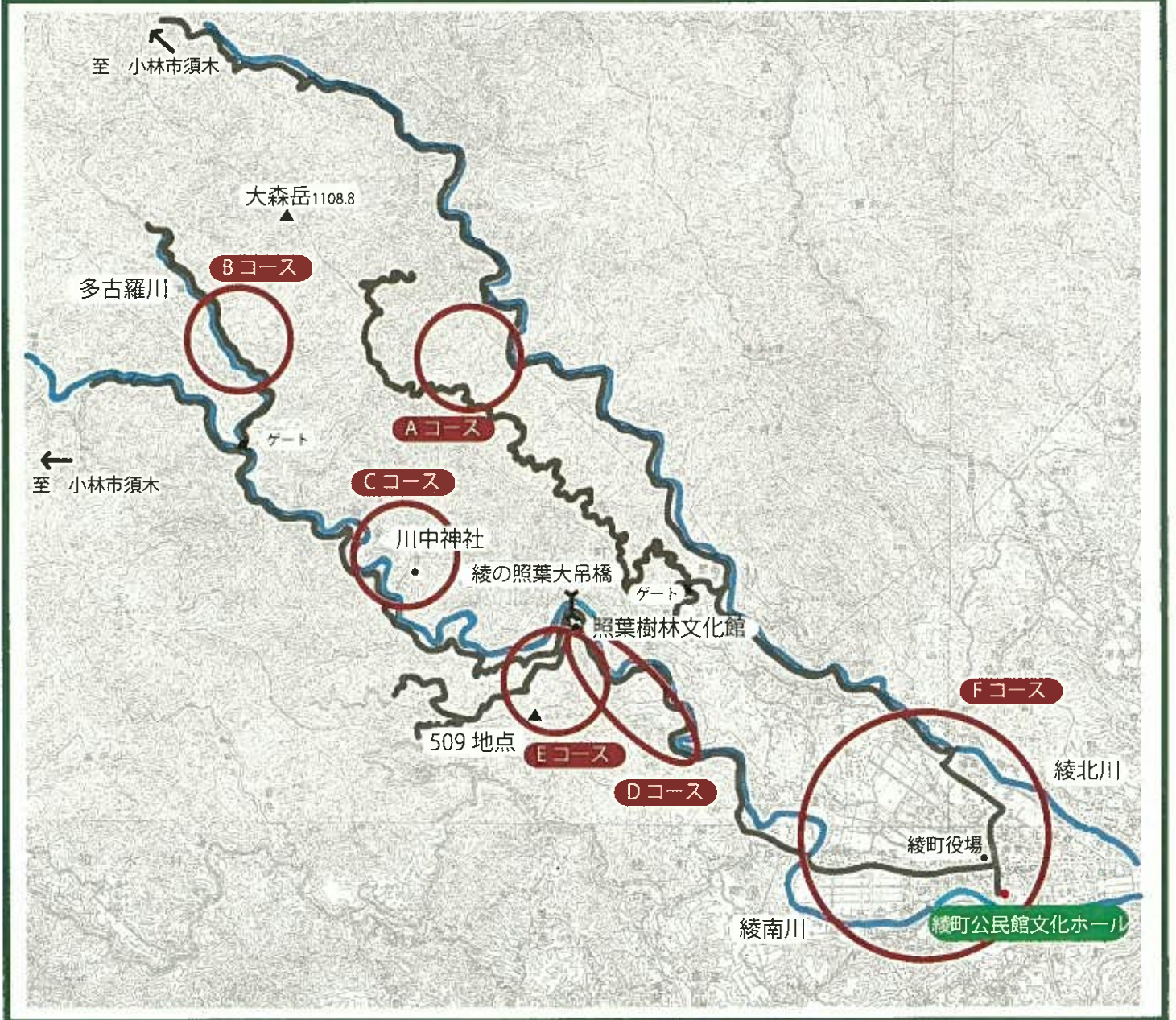
The third objective is sustainable forest management for the continued, long-term utilization of timber forests. Humans have always used forests to obtain various kinds of wood. After World War II, the concept of "timber forests" was superseded by that of "manmade forests," and it was thought that transforming mountainous regions into manmade forests is an efficient approach to forest use. Sustainable forest management is a call for a return to a type of forestry management that encourages the growth of forests similar to the timber forests of ancient times, where useful and precious woods and a diverse range of other forest products can be produced.

The concept of efficient forest use, which I mentioned in the third objective, has already spread around the world, and there has been a drastic loss of the evergreen broad-leaved forests, which form one of the unspoiled sceneries of Japan. In the foothills of the Himalayas in Nepal, at the western edge of the broad-leaved forests, land being used for terraced fields and forests are being replanted under a reforestation policy. From Nepal to Japan, the way of living of the broad-leaved forest culture, which is the fundamental culture of East Asia, is disappearing. On the basis of the three objectives that I mentioned earlier, we have planned the "Aya Evergreen Broad Leaved Forest" project and are working to realize the concept of an ecological park in which regional development that links the above three objectives with local lifelines can be promoted.

The International TERUHA Forest Conference was planned as an opportunity to review the current conditions of broad-leaved forests, discuss ways of living that are linked with broad-leaved forests, and promote an awareness of the lifelines that are shared by all people living in broad-leaved forests. We decided that the opening day of our conference would be on the United Nations International Day for Biological Diversity.

I believe everyone who will participate in this conference would come to realize the deep relationship between regional development and forest use and feel a sense of solidarity with the Kingdom of Bhutan and the Yunnan province of China. I hope this conference will be the first of a series of forest conferences that will be held by related institutions in Japan and overseas.

現地見学会 全体図 Excursion Courses



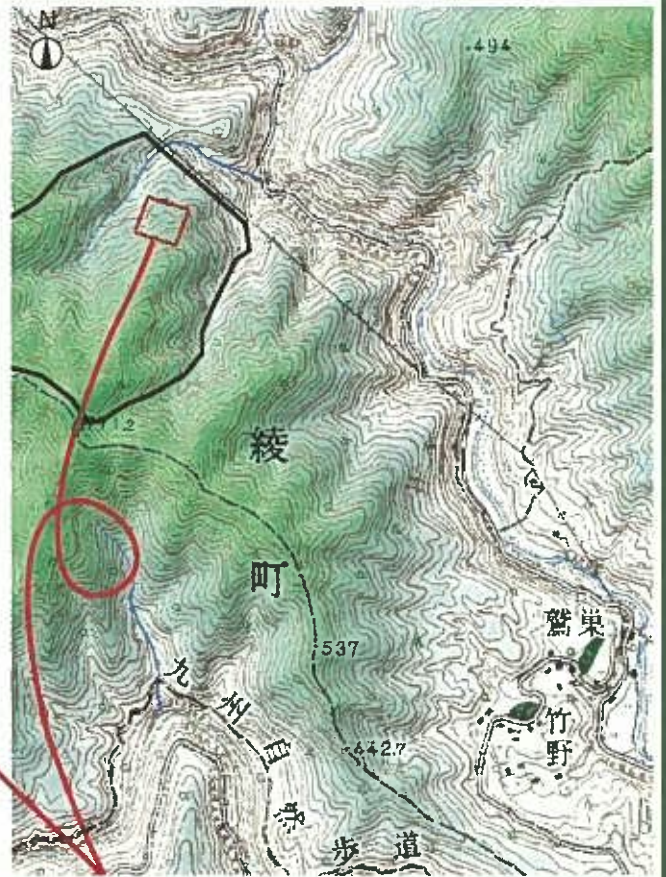
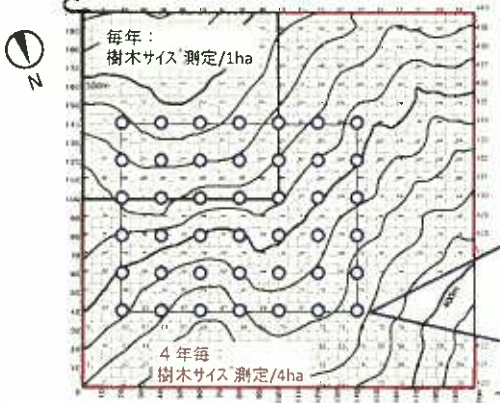
Aコース Excursion Course A

大森 森林総研プロット見学と 岳林道散策

常緑広葉樹林動態解明試験地
2093林班 いろ小班 (109ha)
コア区域 4ha

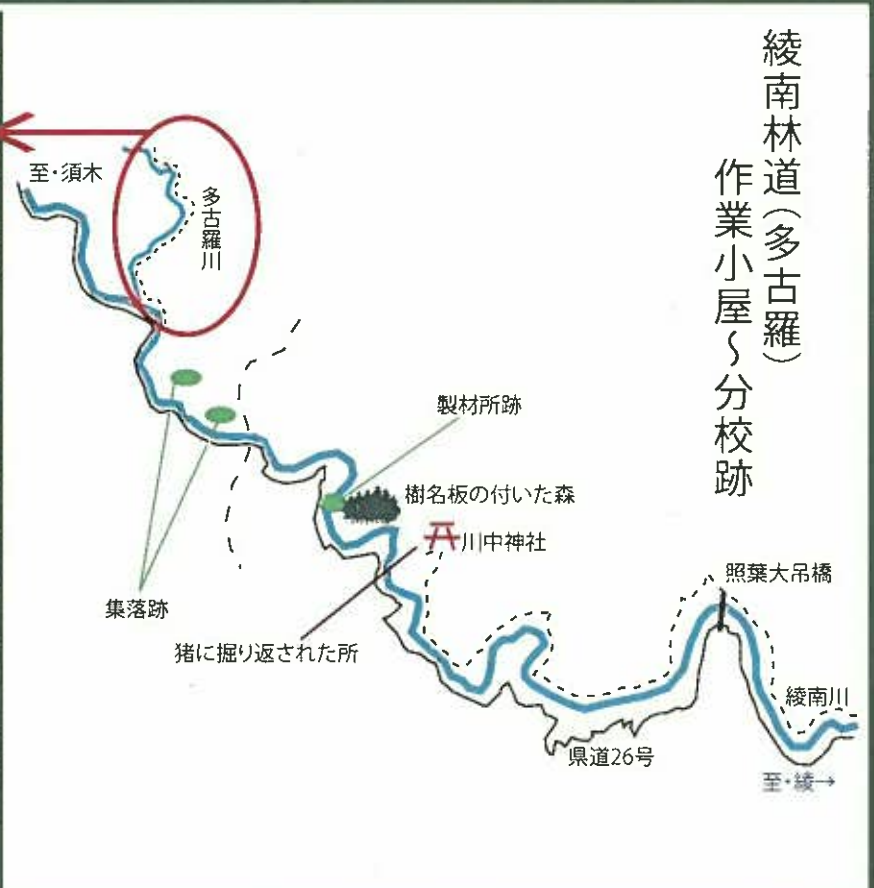
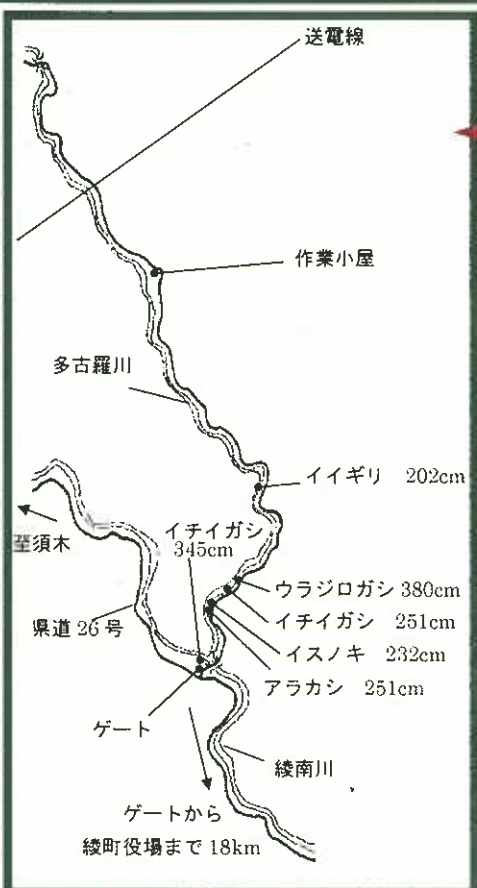
調査開始：1989年
コア区域標高：380-520m
調査個体数：4358/4ha
胸高断面積合計：49.4m²/ha
樹種数：50種
優占種：
1. イスノキ 24.5%
2. タフノキ 16.4%
3. アカガシ 13.8%
4. ウラジロガシ 11.1%

DBH100cm超：6種 17個体
最大個体：ウラジロガシ(DBH 135.1cm)
数値は1997年時



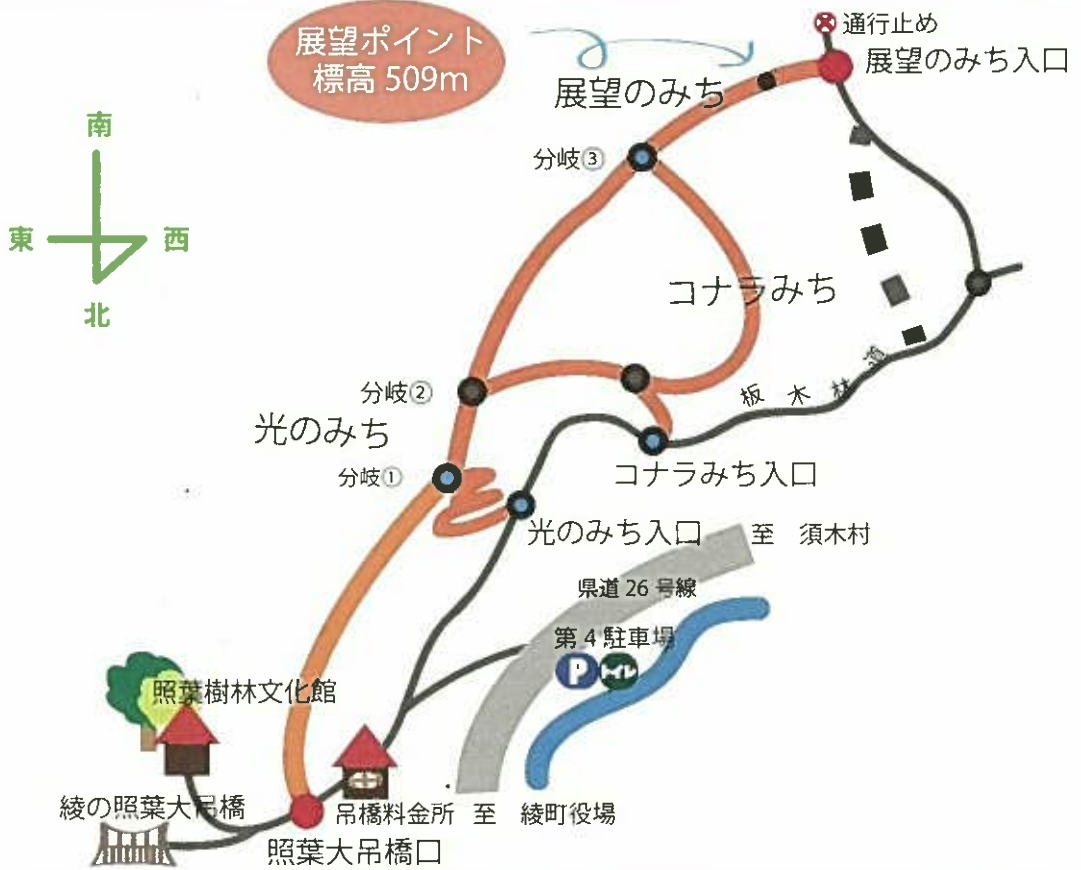
Bコース Excursion Course B

綾南林道(多古羅) 作業小屋と分校跡



Eコース Excursion Course E

綾の森を一望する
トレッキングルートめぐり



Fコース Excursion Course F

綾ほんものセンター見学と
伝統工芸めぐり



MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.