



エコロジー講座 7

里山の これまでと これから



日本生態学会 編

鎌田磨人・白川勝信・中越信和 責任編集



市民のための生態学入門

日本生態学会編『エコロジー講座』シリーズ

好評既刊

エコロジー講座①

森の不思議を 解き明かす

責任編集 矢原徹一
B5判 88ページ
本体 1,800円



木はどうして高く伸びるの？ 際限なく高くならないのはどうして？ 基本的なことでも、わかっていないことはまだまだたくさん。とてもたくさんの生きものがすんで、複雑な関係を織り上げている、不思議に満ちた森について、最近になってわかってきた新しい成果を紹介します。

エコロジー講座②

生きものの 数の不思議を 解き明かす

責任編集 島田卓哉
齊藤隆

B5判 72ページ
本体 1,800円



生きものの性質をさぐるうえで、「数」は大きな手がかりになります。生きものはどうやって、どのように、増えたり減ったりしているのでしょうか？ 食卓にのぼる野生動物・食用魚の数の変化から素数ゼミのなぞまで、「数」をテーマに生きものを見るおもしろさを紹介します。

エコロジー講座③

なぜ地球の 生きものを 守るのか

責任編集 宮下直
矢原徹一

B5判 80ページ
本体 1,600円



水や空気をはじめ、私たちが生活する「地球環境」は、生物多様性の上に成り立っています。その生物多様性を守るために、私たちにできることってあるの？ そんな問いに対し、今起きている問題点を整理し、「まず自然を好きになることから始めよう」と提案する1冊。

エコロジー講座④

地球環境問題に 挑む生態学

責任編集 仲岡雅裕

B5判 80ページ
本体 1,600円



人間の活動が生態系及ぼす影響を知るには、大きく長いスケールで観測を続ける必要があります。それに気づいた先人たちの連携と後継者の努力から、今多くの成果があがりはじめています。何がわかったのか、それをどう生かしていくのかを解説します。

エコロジー講座⑤

生きものの つながりを 見つめよう

責任編集 陀安一郎

B5判 72ページ
本体 1,800円



生きものはつながりあって生きています。網の目のように広がって地球をおおう生きものどうしの関係は、生物多様性のみならず、それ自体が変化をして行きもします。変わりゆく地球環境の中でかれらとその関係をどう守っていくのかを、さまざまな側面から考えます。

エコロジー講座⑥

世界遺産の 自然の恵み

責任編集 増澤武弘
澤田均

小南陽亮

B5判 72ページ
本体 1,800円



日本の世界自然遺産、知床、白神山地、小笠原、屋久島。これらの地域に「人類が共有すべき普遍的価値」をもたらした「自然の恵み」とは？ 文化遺産登録された富士山を加え、その自然の特徴と見どころを、長年通い詰めた生態学者が語ります。世界遺産を知的に楽しむポイントが満載。



エコロジー講座 7

里山の これまでと これから

日本生態学会 編

鎌田磨人・白川勝信・中越信和 責任編集

日本生態学会

目次

6

里山の今とこれから

鎌田 磨人

18

コラム ● 景観

鎌田 磨人

22

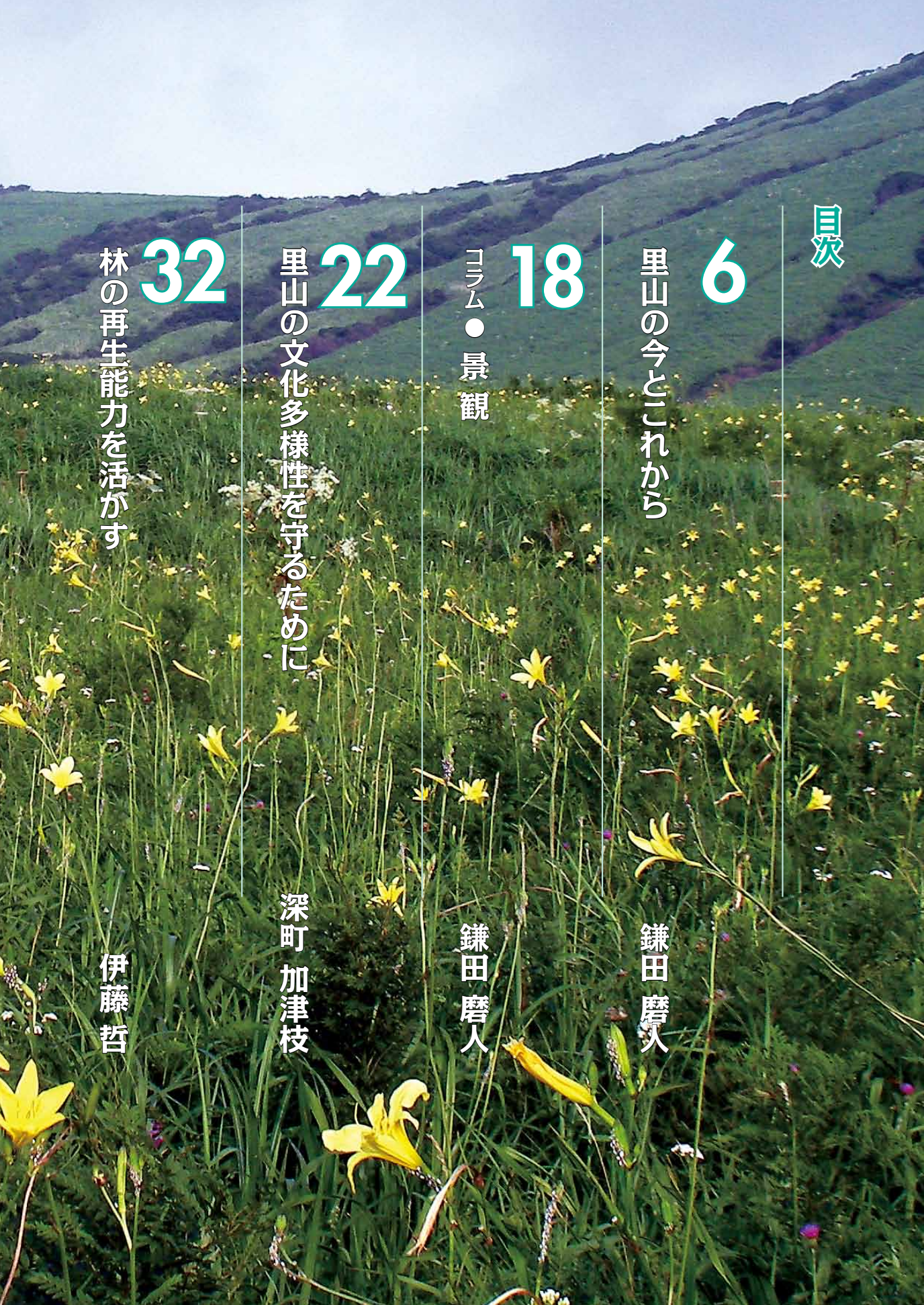
里山の文化多様性を守るために

深町 加津枝

32

林の再生能力を活かす

伊藤 哲



42

チヨウたちと守る里山

石井実

56

コラム ● 絶滅危惧植物から見た里山

白川勝信

58

「草の里山」と生きる

高橋佳孝

資料…68 執筆者紹介…69 参考文献…70 日本生態学会とは?…72

はじめに

広島大学大学院国際協力研究科教授 中越 信和

私が学生だった当時、生態学では、様々な植物群落・群集の構造を明らかにしながら、遷移の過程やその機構を見出してきていました。また、日本全土の植生図が作成され、国土の多くが二次植生で覆われているという事実が明らかにされてきていました。その二次植生が分布するところが、本書でとりあげる「里山」地域です。けれども、日本経済が発展し、開発が推し進められていたその時代、残存する自然植生の重要性和その保護の必要性が強調される一方、「里山の価値」や「里山景観が持つ意味」が語られることはほとんどありませんでした。進行する里山の変化に対して社会が無頓着であつたばかりでなく、研究者からも「人の利用」が介在する里山は、生態学的な原理を見出すのに不適切な場だと思われていたのです。

1990年頃から刊行され始めたレッドデータブック(RDB)は、そうした状況を二変させました。とても身近であつたはずの里山の多くの生物が、RDBに次々と掲載されたからです。この事実には衝撃を受けた人々は、里山の生物の消失が語っていることの意味を問い、里山から様々な恵みを得ていたことに気づきました。研究者は、里山景観の構造の変化が生物多様性の維持過程や生態系の機能にどのような影響を及ぼすのかを考え、検証を始めました。その成果は、『エコロジー講座3なぜ地球の生きものを守るのか』の中でも解説されています。

里山保全に関する国の政策も大きく変化しました。まず、1992年に締結された生物多様性条約に基づき、生物多様性国家戦略が打ち立てられました。国家戦略では里山の保全と再生を行っていくことが明示され、そのために協働していくことの必要性がうたわれました。そして、2010年に名古屋で開催された第10回生物多様性条約締約国会議では、日本で築かれてきた里山での暮らしのあり方は、人と自然の共存のあり方を世界に示し得るものだと「里山イニシアティブ」が提案され、採択されました。同年には、文化財保護法が改定され、文化的景観が文化財として指定されることにもなりました。原生植生で構成される自然景観だけでなく、里山など人の暮らしの中で創られ維持されてきた景観が、日本人が将来に引き継いでゆくべき価値あるものとして認めら

れるようになったのです。

本書は、里山を保全・再生していくために必要な知識を、多くの方々と共有しておきたいとの思いから作成されました。「里山の今とこれから」では、里山景観がどのように維持されてきたのか、また、どのように変容してきたのかを整理しています。そして、里山を再生していくために各地で始まっている協働の取り組みについて紹介します。「里山の文化多様性を守るために」では、里山の資源を利用するために、それぞれの地域で醸成されてきた知恵や文化の多様性について解説します。里山を保全・再生するということは、地域の文化を将来につないでいくことでもあるのです。続いて、里山を再生していく上での目標設定のあり方について、生態学的な側面から解説します。「林の再生能力を活かす」では、里山の主要構成要素の一つである萌芽林ぼうがをとりあげ、森林の状態を診断しながら再生の方法を考えていくための基礎的な知識を提供します。「チョウたちと守る里山」では、里山に生息するチョウ類をとりあげ、それらを指標として植生管理のあり方を検討していくための道筋について解説します。「『草の里山』と生きる」では、阿蘇の草原を守るために展開されている協働の取り組みについて詳しく見てみます。里山に関わる人も価値観も多様化している今、人と人との間、そして里山と社会との間で、新たな関係を築いていくことが必要です。阿蘇での事例は、新しい関係の築き方について大きな示唆を与えてくれることでしょう。

本書をおして、里山再生に向けた生態学的な道筋、里山を活用していくための知恵、人のつながりの重要性を理解していただければと思います。そして、一人でも多くの人が、一つでも多くの団体が、身近な里山の保全・再生に取り組んでいこうとする気持ちを持ってくださることを願っています。

なお本書は、日本生態学会主催の第17回公開講演会「里山のこれまでとこれから」(2014年3月16日開催)の講演内容をまとめたものです。作成に当たっては、平成25年度文部科学省科学研究費補助金(研究成果公開促進費)「研究成果公表発表(B) 課題番号25550005」の助成を受けました。厚く御礼申し上げます。

里山の今とこれから

鎌田 磨人

京都市内「宝ヶ池公園」の里山から市街地を見る

暮らしの総体としての里山

里山という言葉聞いて思い描くのは、水田をはじめとする耕作地と、その背後に広がる山林からなる景観ではないでしょうか。場所は違っても、似た趣を持つ景観は、日本のどこに行っても見つけることができます。このような、里と山が結びついて構成される景観は、農耕が始まった頃から人の手によって形成され始めたと思われ、そしてつい最近まで、人手を加え続けることで維持されてきました。それは、「里山景観をつくること」を意図して行われてきたのではなく、自らの生活を支えるための日常的な営みとして行われてきたものです。

家づくりの材料

それぞれの地域で、人々は周辺の森林から樹木を伐り出し、家を作っていました。古民家の建築材に使われていた樹木の種類を調べた研究によると、ほぼすべての地域でアカマツやスギが使われていたこと、そして、長野県の栄村や飯山市ではそれらに加えフナギ、岩手県紫波町、福井県敦賀市、大阪府能勢町ではクリが

石川県輪島市の古民家。建築材には周辺の森林に育つ樹木が、茅葺き屋根の素材も草地に生えるススキなどが使われる



多く使われていたことがわかりました。これらの地域では、ミズナラやコナラ等のナラ類、トチノキ、カツラ、ハリギリ、ホオノキ、シナノキといった落葉広葉樹も使われていました。一方、宮崎県椎葉村や奈良県十津川町ではカシ類が利用されてい



里山の風景（千葉県印西市）

ることが特徴です。ブナやクリを始めとする落葉広葉樹は冷涼な気候帯の森林を構成する樹木、カシ類は温暖な気候帯の森林を構成する常緑広葉樹です。このように、それぞれの地域で建築材に利用された樹木は、それぞれの気候帯の森林で生育する樹種とよく対応しています。

家屋の屋根は、茅葺きでした。茅は、屋根を葺くために使われる高茎草本（茎が長くまっすぐに伸びる草本植物）の総称です。多くの地域ではススキが使われてきましたが、例えば合掌造りで有名な五箇山ではカリヤス、丹後地域ではササ（チマキザサ）、琵琶湖畔ではヨシといったように、それぞれの地域の人々は、その地域の気候や土地条件の中で集落周辺に生育する植物を利用してきました。

生活の糧のみなもと

耕作地に投入する肥料も、農耕地の周辺にわたられた草地や畦で刈り取った草や、家畜として飼育さ

れていた牛馬の糞を草に敷きこんで作った厩肥が利用されてきました。牛馬の餌もまた、草地から得ていました。米をはじめとする作物を栽培するために、溜池が作られ、水路が張り巡らされました。収穫のために刈り取られた稲は、周辺に仕立てた



燃料も周辺の森林から得られる

竹林から取ってきた竹竿にかけて乾燥させました。炊事をしたり暖をとったりするための燃料もまた、周辺の森林から採取された柴木や薪、あるいは薪から作った炭でした。

このように、それぞれの地域に住まう人々は周辺の自然に働きかけ、生物資源を利用してきました。その結果として、水田をはじめとす

る農耕地、溜池や水路、山林、草地等のモザイクで構成される里山景観がつくり出され、維持されてきました。里山は、暮らしの総体をあらわしている空間だと言えます。

国木田独歩はその作品「武蔵野」の中で、1890年頃の東京西郊に

広がっていた里山景観を、「この谷の底はたいがい水田である。畑はおもに高台にある、高台は林と畑とでさまざまの区劃をなしている。畑はすなわち野である。されば林とても数里にわたるものなく否、おそろく一里にわたるものもあるまい、畑とても一眸数里に続くものはなく一座の林の周囲は畑、一傾の畑の三方は林、というような具合で、

農家がその間に散在してさらにこれを分割している。すなわち野や山林やら、ただ乱雑に入組んでいて、たちまち林に入るかと思えば、たちまち野に出るというような風である。それがまたじつに武蔵野に一種の特色を与えていて、ここに自然あり、ここに生活あり、北海道のような自然そのままの大原野大森林とは異



里山の風景（徳島県徳島市）

なっていて、その趣も特異である」と描写しています。

里山の恵み

生態系サービス

人々が生態系から得ている恵みは「**生態系サービス**」と呼ばれ、大きくは供給サービス、調整サービス、文化的サービス、基盤サービスの4つに区分されます。建築材、茅、肥料や飼料としての草、燃料としての柴木や薪を得ること、筍や竹材を得ること、農地の作物を育てるために溜池・用水から水を得ること、そして農地からの作物の収穫は、里山からの**供給サービス**の利用と言い換えることができます。今は高価なものとなつて、なかなか口にするのができなくなったマツタケも、里山のアカマツ林からの供給サービスです。

ソバの実や、イチゴ、リンゴ、ナシなどの果実等の実りは、花粉を媒介するハナバチによつてもたらされます。里山の森林、また溜池や棚田は雨水をたくわえ、水が一気に流れ出るのを防いでいます。森林の木々の根は土壌を抱え込み、土砂の流出を防いでいます。このように、

里山には水を有効に持続的に利用できるようにしたり、自然災害を防御・低減したり、実りをもたらしたりする機能が内在しています。これは**調整サービス**と呼ばれています。

さらに里山は、人々に楽しみや憩い、癒しももたらします。いまでも、昆虫採集やきのこ狩りは、楽しみの一つでしょう。集落をあげて行う草地での火入れや茅採取のための共同作業は、人々の結びつきを強めました。草原はピクニックやデートの場ともなります。里山を題材にした絵画や文学も生み出されています。国木田独歩の「武蔵野」は、雑木林、畑、水田、草地等からなる里山の風景が醸し出す趣と、それによつて湧き上がる感情が著されたものです。宮崎駿氏が「となりのトトロ」で描き出したのも、里山の風景です。「ポケットモンスター」は、昆虫少年だった作者が里山の木々や葉陰に隠れている昆虫を探して歩き、また、昆虫が変態する様子を観察した経験、その時のワクワク感をもとになつて創り出されたといえます。これらが、里山の**文化的サービス**です。

上記3つのサービスは、里山を

構成する多様な生物の営みによつてもたらされます。それだけでなく、光合成による有機物や酸素の生産、栄養塩の循環といった生態的プロセスは、人も含めた生物の生存を支えます。これを**基盤サービス**といいます。

これら生態系サービスがどれくらい、どのようにもたらされるのかは、里山を構成する森林や農地の種類と質、面積、配置によつて決定づけられます。そのため、里山景観の変化はそれぞれの生態系サービスの質や量に影響を与えることとなります。供給サービスや文化的サービスは、人がそれらを必要とし、里山に働きかけることによつて産み出されるサービスです。人が里山と向かい合うことがなくなれば、それらサービスが生み出されることもなくなります。

里山はどのように維持されてきたか

里山景観がどのように維持されてきたのか、その主な構成要素であるアカマツ林、シイ・カシ林、ナラ林、草地について見ておきましょう。



里山の風景（石川県羽咋市）

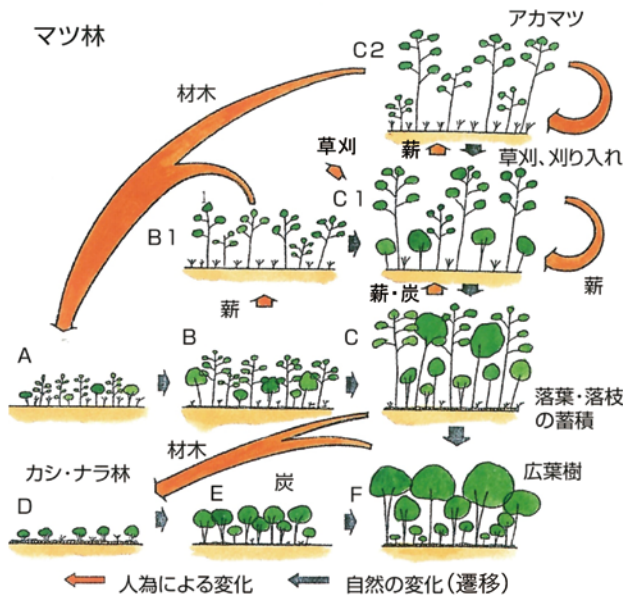
アカマツ林の場合

瀬戸内、近畿地方西部、徳島県吉野川沿い等の、降水量が少なく花崗岩が卓越する地域の里山では、アカマツ林が主要な森林です。アカマツは、土壌が薄くて養分に乏しく、また乾燥しやすい土地でも生育可能なのです。

アカマツは、羽根を持つ種子を遠くまで風で飛ばし、伐採や山火事でできた新しい裸地にいち早く進入

し、陽光を一身に受けながら成長します。成長過程のアカマツ林内では、ナラ類やカシ類が徐々に成長していきます。そのまま自然のプロセスにまかせておくと、やがてアカマツは衰退してナラ林やカシ林へと変化していきます。こうした森林の時間的な変化を、**遷移**といいます。アカマツ林が里山の主要な構成要素の一つであったのは、人が伐採を繰り返しながら植物体を利用し続けてきたからです。

徳島県の山間部の里山のアカマツ林では、林内で成長しているナラ類やカシ類等の広葉樹を刈り取り、薪として使っていました。また、林床の落葉・落枝も集められ、焚き付けに用いられました。そうした利用が続けられるアカマツ林内は明るい状態に保たれ、林床にはススキが繁殖するようになります。そのススキもまた刈り取られ、肥料や牛馬の餌として利用されました。そして、成長したアカマツは、**建築材（梁）**や



アカマツ林の推移と植物の利用 (Kamada et al., 1991 に基づく)
人手が加わらない場合、アカマツ林はA⇒C、カシ・ナラ林はD⇒Fのように変化する。里山では、人による利用の頻度や強度に応じて、B1、C1、C2のような多様な森林からなる景観がつくられる

A: B1、C1、C2のようなアカマツ林を伐採してできた裸地で、アカマツや広葉樹の幼木が育ち始める

B: 成長途中のアカマツ林

薪にするために広葉樹の幼木を伐採⇒**B1**

自然の遷移に任せる⇒**C**

B1: アカマツ林内の広葉樹を継続的に利用すると、林内に広葉樹が少なくなり、ススキ等が繁茂する

林床のススキ等を継続的に刈り取って肥料・飼料に利用⇒**B1⇒C2**

薪にするために広葉樹の幼木を伐採⇒**C2**

自然の遷移に任せる⇒**C1⇒C**

C: アカマツの下で多くの広葉樹が育ち、一部は林冠に達する。林床には落ち葉などがたまり、土壌が肥えていく

すべて伐採するとアカマツは定着できず、カシ・ナラ林へと移行する⇒**D**

アカマツ林内で育っている広葉樹を薪や炭にするために伐採⇒**C1**

自然の遷移に任せるとアカマツは広葉樹に負けて衰退し、広葉樹林に置き換わる⇒**F**

C1: アカマツ林の下で広葉樹が再生・成長する

薪として利用するために広葉樹の若木を継続的に伐採⇒**C2⇒C1**

薪にするために広葉樹の若木を伐採⇒**C2**

自然の遷移に任せる⇒**C⇒F**

C2: 広葉樹が少なくなった林床にススキ等が繁茂する

林床のススキ等を継続的に刈り取って肥料・飼料に利用⇒**C2**

自然の遷移に任せる⇒**C1⇒C⇒F**

シイ・カシ、ナラの萌芽林



萌芽



伐採



シイ・カシ類、ナラ類の萌芽能力を活かした森林の利用

萌芽については、本書32ページ「林の再生能力を活かす」も参照してください

シイ・カシ、ナラ林の場合

下駄の材料として切りだされ、枝や落葉とともに持ちだされました。アカマツが切りだされた後にできた裸地には、再びアカマツが侵入してアカマツ林を形成していききました。林内のナラ・カシ類や林床の落葉を利用しないままのアカマツ林では、それらが林内に蓄積されています。そのような林分を伐採すると、地面を覆う落葉がアカマツの種子の定着を阻みます。そして、ナラ類やカシ類の切り株から出る萌芽が成長し、ナラ林やカシ林へと移行します。

シイ・カシ林やナラ林も里山を構成する主要な森林です。シイ・カシ林は、九州や四国の沿岸地域、紀伊半島南部、房総半島、島根県沿岸部などの里山での主要な森林です。コナラ林は東北地方太平洋側、関東地方北部・西部、房総半島、伊豆半島、岐阜県美濃地方、石川県、中国地方日本海側等の里山で見られます。ミズナラ林は、東北地方日本海側の里山に広く分布しています。カシ類やシイ、ナラ類は、萌芽能力が高く、また、薪炭材として優れています。薪や炭を生産するために、15〜25年

の周期で定期的に伐採し、その後、切り株から出る萌芽によって森林を再生させることが、各地で行われてきました。

優良な炭として知られる備長炭はウバメガシを原木として作られます。和歌山、高知、宮崎等が主産地で、それらの海岸部にはウバメガシの萌芽林が分布しています。能勢地域（大阪府と兵庫県の境付近を流れる猪名川北部）では、クヌギを原木とした「菊炭」が生産されてきました。菊炭は、その断面が菊の花のような美しい模様となるので、茶の湯炭として流通しています。大阪府池



菊炭
クヌギの萌芽を材料につくられる。写真は石井実氏提供

田市がその集積地となっていたので、「池田炭」としても知られています。能勢地域の里山には、「台場クヌギ」と呼ばれる独特の姿を持つクヌギがあります。1〜2メートル程度の高さで幹を伐採して、そこから出る細い萌芽を炭の材料として採取してきたのです。

草地の場合

茅場として維持されてきた草地も、里山景観を形作る主要な要素の一つでした。屋根を葺くための茅や、牛馬の餌を得るために、広い面積の草地が必要だったのです。草原は何もしないでおいとくと低木が繁茂し、やがて森林へと変化します。毎年のように茅を刈り取り続けることが、草地を維持することにつながっていました。火入れによって燃やすことで草地を維持することも、各地で行われてきました。

徳島県祖谷地方では、肥料や飼料として使用する草は個々の世帯が所有する土地にあり、それぞれが刈り取って利用していました。一方、屋根材料としての茅は高所の寒冷な場にあるススキが優れていると



火入れによって草原を維持する（広島県深入山）

され、標高1000メートル付近の尾根の、集落で共有するススキ草原から採っていました。そして、その草原を維持するために、毎年、火入れが行われてきました。私が調査を行った集落は30世帯ほどで構成されていて、毎年、集落の人々が互いに手伝い合いながらススキを刈り取り、1軒ずつ屋根を葺き替えてきていました。このような社会システムによって、それぞれの家屋の屋根は30年に1回程度の頻度で葺き替えることができました。

広島県の深入山や雲月山、岡山県の蒜山高原、山口県の秋吉台、長野県の霧ヶ峰高原等で見ることができると、草地を維持するための火入れは日本各地で行われていました。阿蘇・久住や島根県三瓶山のよう、毎年の火入れによって広大な草原を維持しながら牛を放牧してきた地域もあります。

植生のモザイク

里山には、様々な遷移段階の植生がモザイク状に分布していたと言えます。水田や畑は一年草や越年草が生育する場として見る事ができます。草地（茅場）は多年生草本が、

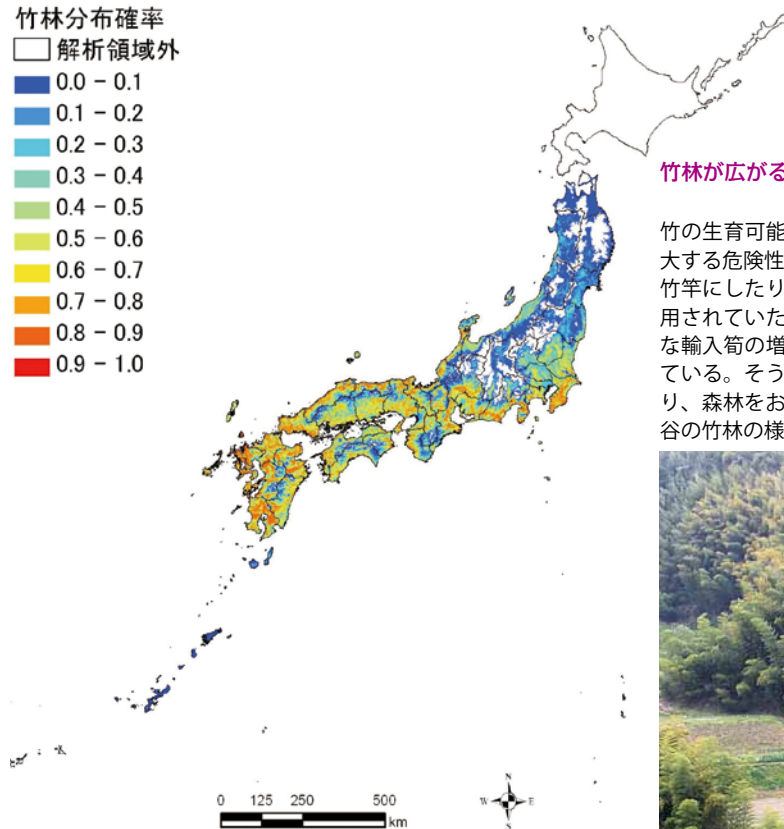
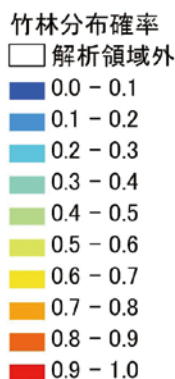
そして、アカマツ林、ナラ林、シイ・カシ林はいろいろな成長段階にある木本が生育する場です。どこをどのように使うかは、水はけや土壌の良し悪しといった土地の状態、また、居住地からの距離や傾斜といった土地の利用しやすさ等によって決められてきました。そして、個々の植生資源をうまく使っていくための方法や、助け合って使っていくための約束事、資源を枯渇させないよう持続的に利用していくための規制といった社会システムが、それぞれの地域で築かれてきました。そのような個々の地域が持つ自然と人の関わりの歴史を背景として、利用目的に応じた頻度・タイミングで刈り取りや伐採を行い、また、再生させることで、植生モザイクとしての里山景観がダイナミックに維持されてきたのです。

里山の危機

1945年に太平洋戦争の終戦を迎えた後、日本は荒廃した国土をめぐましい勢いで復興し、そして1955年から高度経済成長期に突入しました。鉄鋼・造船・自動車・電気機械・化学・石油化学・合成織

維などの産業部門が急速に発展し、1975年までの間、年平均経済成長率は10%を超えていました。そのような産業の発展を支えたのは、農村から都市圏へと移り住んだ人々でした。1960～1975年の15年間に、東京・大阪・名古屋の三大都市圏に1533万人が流入しました。そして、都市圏に移り住む人たちのために、都市周辺の里山が造成されて団地（ニュータウン）が造られました。

こうした復興・経済発展によって増加する木材需要に添えていくため、拡大造林も推し進められました。広葉樹の森林は、スギやヒノキの人工林へと転換されていきました。その一方で、中山間地域の農村では人口が激減し、過疎化が進行しました。1950年に300万戸あった専業農家は1970年には85万戸に激減しました。減少した労働力を補い、また、農作業の重労働から解放したのはトラクターやコンバインであり、化学肥料でした。また、日本中のほとんどの家庭の燃料は、ガスや石油、あるいは電気にとってかわりました。この間、貿易の自由化によって、木材も海外から日本に流れ



竹林が広がる可能性の高い地域

(染谷ら, 2010 に基づく)

竹の生育可能地域の予測。赤い部分ほど、竹林が拡大する危険性が高い。かつて、筍を採るだけでなく、竹竿にしたりかごなどをつくったりなどと有用に活用されていた竹だが、最近は生活形態の変化や安価な輸入筍の増加に押され、竹林は管理されなくなっている。そうすると繁殖力の強い竹は地下茎で広がり、森林をおおいつくしてしまう。写真は枚方市穂谷の竹林の様子



(環境省；<http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/map/map13/index.html>)

こむようになりました。経済発展に伴う人件費の高騰、人口流出による中山間地域での働き手が少なくなっただけでもあいまって、安価な外材の輸入量が飛躍的に増加したのです。高度経済成長期に産み出されたグローバル化、少子高齢化、都市域の拡大と農村の過疎化といった社会の変化、その傾向は今でも続いています。そして、里山景観を大きく変貌させています。

里山の消失

都市域周辺での開発は、里山そのものを消失させてきています。また、里山から得てきた木材、茅、薪・炭等は利用されなくなりました。建築材には輸入材が使われるようになり、1955年には95%であった木材の自給率は、2000年には18%まで落ち込みました。その後、自給率が上昇してきていますが、それでも2013年の自給率は28%にとどまっています。このように、今、ほとんどの里山が放置されたままになっています。多くの草地は遷移によって藪や森林になってしまいました。今、日本にはごくわずかの草地しか残っていません。アカマツ林や

里山を開発して拡大する都市（枚方市穂谷周辺）



カシ・ナラ林も林内に樹木が繁茂するようになり、暗い森林へと変化しています。

マツ枯れ・ナラ枯れ

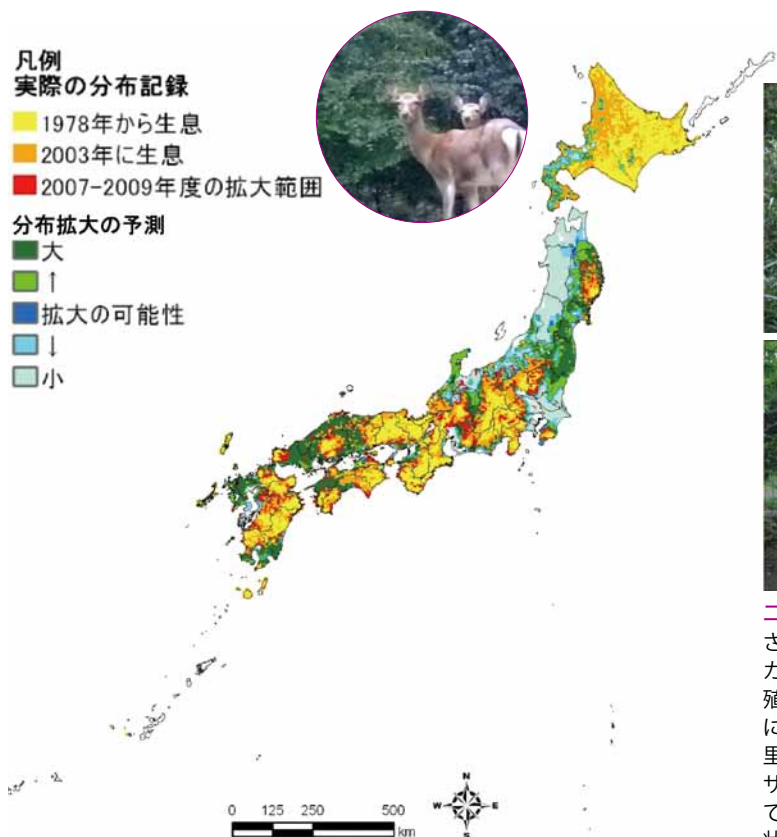
1970年代から日本各地でまん延したマツ材線虫病はマツを枯らし、マツ林をナラ林に変化させました。マツ枯れは、マツノマダラカミキリによって運ばれるマツノザイセ

凡例 実際の分布記録

- 1978年から生息
- 2003年に生息
- 2007-2009年度の拡大範囲

分布拡大の予測

- 大
- ↑
- 拡大の可能性
- ↓
- 小



ニホンジカの分布と拡大予測

さまざまな要因により、全国でニホンジカの個体数が爆発的に増加している。繁殖力が高いシカは、森林そのものの脅威にもなっている。写真は京都市松ヶ崎の里山のような。2009年（上）には林床にササが一面に茂っていたが、わずか3年で食い尽くされ、同じ場所とは思えない状態（下）。写真は野田奏栄氏提供

（環境省： <http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/map/map14/index.html>）

ンチュウが仮導管の中で繁殖し、水が通らなくなることで生じるものです。これに加えて、1980年代末からはナラ枯れがまん延し、多くの地域でコナラやミズナラをはじめとするナラ類が枯れてきています。ナラ枯れは、ナラ類の材内に穴を掘って繁殖するカシノナガキクイムシが糸状菌（かび）を運び、その糸状菌が材内で増殖することでひきおこされます。マツ枯れもナラ枯れも、利用されなくなつて放置された里山の森林で発生しています。

竹のまん延、シカの食害

竹竿はステンレスやグラスファイバーの竿に代わり、筍は中国から輸入されています。そのため、竹林もまた利用されなくなっています。管理が放棄された竹林は、地下茎による旺盛な繁殖力で拡大して周辺の森林をのみこみ、里山景観を変容させています。

近年、個体数が急激に増してきたシカもまた、里山にとって脅威となつていきます。人が利用しなくなった里山の森林にはシカが侵入し、林床の草本やササ、また低木が食べられています。そのため、林床が裸地

状態になってしまつていいる森林も少なくありません。

開発による里山そのものの消失、利用されなくなることによる遷移進行、また、マツ枯れ、ナラ枯れ、シカ食害等の生物の爆発的増加によって引き起こされている劣化等、里山は様々な危機に直面しています。

里山再生に向けた取り組み ——これからの里山

高度経済成長期を境に、大きく変貌してきた里山の景観。それは、人の暮らしが里山から離れてしまった結果の現れです。そのような中、里山とのかかわりの中で得てきた恵み（生態系サービス）の大切さに気づいた人々たちによって、失いつつあった人と里山の関係をとりもどそうとする活動が各地で始められています。いくつかの例を、紹介しておきましょう。

都市の中の里山

——京都市松ヶ崎（宝ヶ池）

京都市の市街地北部に位置する松ヶ崎地区は、かつては田畑や草地、湿地が広がる里山地域でした。1931年に京都市に編入されて以来徐々に住宅地が拡がり人口が



宝ヶ池公園

園内の「宝ヶ池プレイパーク」に隣接する里山は、自然観察会なども開催される市民の憩いの場。林内の倒木やつるを使って遊びを作り出す子どもの姿も見られる。しかし近年は、遷移の進行やシカ被害、ナラ枯れの広がりなどで森林は劣化しつつある。その対策のため、地域の人々の協働が始まっている

増え続け、1990年には1平方キロメートル当たり2929人であつた人口密度が、2010年には3404人に達しています。この地域の中で里山として利用されてきた森林の大部分は今、都市公園（宝ヶ池公園）に指定され、近くに住まう人々が散歩・散策をする場としての日常的な利用空間となっています。また、森林を活かした体験活動等も行われています。

宝ヶ池公園内の「こどもの楽園」には「宝ヶ池プレイパーク」があります。「自由な発想で自由な遊びをつくる、自分で創造・工夫し、自主性、責任感、行動力、やり遂げる力を身につけていく」ことを基本方針として運営されているプレイパークは、様々な規制・制約がある都市公園の中に自分たちの責任で自由に遊ぶことができる空間をとる市民の要望に京都市が応え、2008年に設置されました。私が訪れた日には多くの親子が訪れ、プレイパークに接する森林の倒木やフジのつるを使って思い思いに遊んでいました。行政支援による、里山の**文化的サービス**の活用例です。

このような場の運営体制、マネ

ジメントの仕組みはとても重要です。プレイパークは様々な自然学習プログラム（自然あそび教室）を提供していますが、そのマネジメントは、プレイパーク・スタッフの2人が核となって構築してきた、大学や研究機関の研究者、大学生、中学校や高校の生徒、市民団体メンバー等からなる運営ボランティアグループによって担われています。授業の一環としてプレイパークでボランティア体験をした大学生の中から、その後も運営ボランティアとしてかわり続ける者が生まれています。小学生の時に利用者だった子どもが、中学生になって運営ボランティアとして参加したりしています。また、この森林で研究を行っている大学研究者らの研究成果をプレイパーク・スタッフや公園利用者と共有する機会をつくっています。こうした様々な仕組みを用いて、協働による運営体制が作られてきたのです。

都市の中に残るこの森林は、もとはアカマツ林でしたが、今はコナラ林を主体とする森林となっています。近年、この森林にもシカが入り込み、林内の草本、ササ、低木が食べつくされつつあります。ところに

よって裸地化した林床の土壌侵食が進み、谷ができていたり、大きな木の根が浮き上がって倒れたりしているところもあります。さらに、ナラ枯れも進み、コナラ等の枯死が進んでいます。現在は、枯死した樹木が倒れたり枝が落ちてきたりするので、子どもたちの立ち入りを制限せざるを得なくなっています。こうした課題に対応し、健全な里山の森林を取り戻していくためにどのような協働ができるのか、プレイパーク・スタッフ、大学の研究者や学生、市民団体メンバー、地域の人たちが話し合いを始めています。

都市近郊の里山

大阪府枚方市穂谷

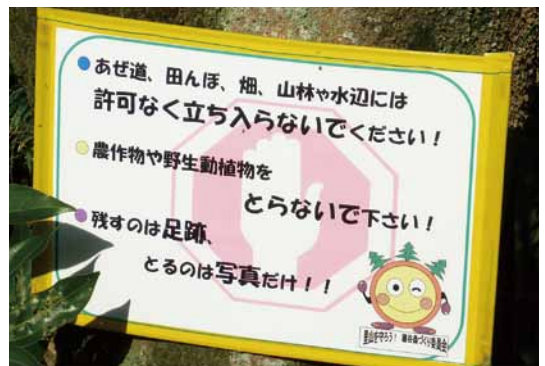
枚方市は、高度経済成長期から都市化が進んだ地域で、里山が開発され団地が造られてきました。1955年には1万3931世帯であったのが、2012年には17万334世帯にまで増加しています。そうした開発から免れ、拡大する都市の狭間に残ったのが穂谷地区の里山です。

穂谷は、「モニタリングサイト1000（以下、モニ1000）」の中で、里地里山のコアサイトの1

つとなっています。モニ1000は、生態系の状態を100年にわたって調べ続ける場所を全国に1000か所程度設置し、日本の自然環境の変化をとらえようという環境省のプロジェクトで、里地里山については200か所程度が選定されています（そのうちコアサイトは18か所）。里山らしさが残る代表的な場所として「にほんの里100選」の一つにも選ばれていて、その里山景観を楽しむために、多くの人たちが訪れます。

けれども一方で、1970年には79戸だった農家数は2005年には37戸と半減していて、水田や畑を維持していくことが困難な状況になってきています。谷奥の農地は放棄され、やぶとなっているところもあります。利用されなくなって久しい森林では竹林が拡大していて、荒廃が懸念されています。このように劣化してきた里山の状態を良くしようという活動を始めたのが、穂谷周辺の枚方市内に住む人たちです。

枚方に造られた団地に住み、大都市で働いてきた人たちの中には、育った地域の里山に思い出を持つ人、また、里山への興味を持つ人が



枚方市穂谷の保全活動

竹やぶの刈り払いや耕作地放棄地の整備などを、近郊都市部の人が協働するボランティアグループが担う

たくさんいます。そのような人たちが定年で仕事を辞めた後、都市の狭間に残った里山の価値に気づき、それを保全・再生していくための活動に取り組んでいます。穂谷で活動する3つのボランティアグループは、それぞれに少しずつ目的は違いますが、拡がった竹やぶの伐採、竹材の活用、放棄された耕作地のビオトープへの改修などを行っています。里山に入って活動し、汗を流すことから喜びを得るボランティア活動は、里山の**基盤サービスを整えつつ、文化的サービスや供給サービスを得ようとする活動**と言えます。

散策を楽しむ人たち、モニタリング等の調査員、ボランティアグループ等、多くが訪れるようになった穂谷ですが、そこには新たな課題も発生しました。穂谷に住む人たちにとってみれば、生活空間に見知らぬ人たちが入って来るわけですし、時には断りなく田畑や畦などに入り込んで荒らされてしまうこともあったようですから、迷惑な話です。また、モニタリング等の調査員やボランティアグループの人たちが何を目的に、どのような活動を行っているのかを穂谷の人たちが知る機会も少

なかったために、不審に思う人もいたようです。このような「溝」を埋め、協力しあいながら穂谷の里山を保全・再生し、活用していけるようにするために、穂谷のモニタリング調査を統括するNACS-J（日本自然保護協会）と大阪自然環境保全協会、3つのボランティアグループ、そして地域内の3つの自治会からなる「穂谷森づくり委員会」が、行政（大阪府、大阪市）を事務局として立ちあげられました。その委員会では、互いに情報を共有したり、外部者が地域に入って活動する上でのルールづくりを行ったりしています。

中山間地域の里山

——広島県北広島町芸北

広島県北広島町芸北地域では、最奥の雲月山の山頂周辺に草原、なだらかな斜面上に森林、そして平坦地に水田が広がっています。のどかな景観が広がっていますが、過疎が進行している典型的な中山間地域で、1955年には7602人であった人口は2013年には2490人にまで減少しました。

雲月山の草原は、昭和の中頃まで、牛馬の餌や茅を得るために山焼きをしながら維持されてきました。

「山焼きは正月のようなもの」と地域の人が語るように、それは地域にとってとても大事な年中行事でした。しかしその後、高度経済成長期に草原は利用されなくなり、山焼きも途絶え、森林へと遷移しつつありました。

そのような場所で再び火入れが行われ、草原が再生されています。火入れの再開を支えたのは、草原景観や山焼きという地域のアイデンティティを守りたいという地域住民の思いでした。山焼きは、地域住民がつくる実行委員会によって行われています。そして、地元の消防団や、NPO「西中国山地自然史研究会」の呼びかけによって集まる150〜200名のボランティアが支援しています。ここで目指されているのは、**文化的サービスを享受し続けるためのしくみづくり**です。

家や水田と接する斜面の裾野からは、肥料としての草や薪が採取されていました。また、水田が陰にならないようにと、刈り払われてもいました。そのため、そこには草地やコナラの疎林が分布し、ササユリが花を咲かせていたと言います。そのような、いわゆる裏山は、芸北では



再開した火入れによって維持されている雲月山山頂付近の草原

「せどやま再生事業」によって切り出され集積される木材。中央上段の写真は白川勝信氏提供



「せどやま」と呼ばれるそうです。肥料や燃料の変化や人手不足によって、「せどやま」も利用されなくなり、遷移が進みコナラ等が大きく育った暗い森林となっています。ササユリも消えてしまいました。

今、主にコナラなどの落葉樹の利用を促進することで、使われなくなった「せどやま」の管理を促進して地域の景観保全や生物多様性の保全を実現すること、同時に芸北の経済の活性化を図ることを目的としています。「せどやま再生事業」が始まっています。この事業を推進しているのは、NPO、林家、森林組合、商店等からなる「芸北せどやま再生会議」です。それぞれの林家は、自前で切り出した2メートル足らずの短材をNPOが管理する「せどやま市場」に持ち込み、その対価を「せどやま券」と呼ばれる芸北内だけで通用する地域通貨で受け取ります。そして、この活動に賛同して協力する商店で買い物ができます。せどやま市場では、NPOの人たちが薪を生産します。生産された薪は、消費者が日本円でNPOから買い取ります。NPOが得た日本円は、薪生産を行ったNPOメンバーへの支払い

や、商品との引き換えに商店に集められる「せどやま券」と交換するために用いられます。この取り組みは、**供給サービスを活用**しつつ、里山の**基盤サービスを回復**しようとする試みと見ることができます。

新しい形の利用を目指す

以上の例で見られるように、都市内では都市公園が核となつて、大学、NPO、地域の人たちを結びつけ、里山の保全・再生活動へと発展させようとしています。拡大する都市の狭間に残る里山では、開発された土地に移り住んできた人たちが、里山の守り人として活動を始めています。新しくできた団地に住む人と以前から里山に住んできた人たちが交流・情報交換を行いながら、都市のパワーを活かした取り組みが進められているのです。中山間地域では、地域の人たち自身が里山の**文化的サービス**や**供給サービス**を活用しようとしています。それは、地域のアイデンティティを維持しようとする取り組みと言い換えることができるでしょう。そうした取り組みをNPOが支援し、地域の人とボランティアや消費者とを結びつけること

で、活動を持続的なものにしていくとしています。

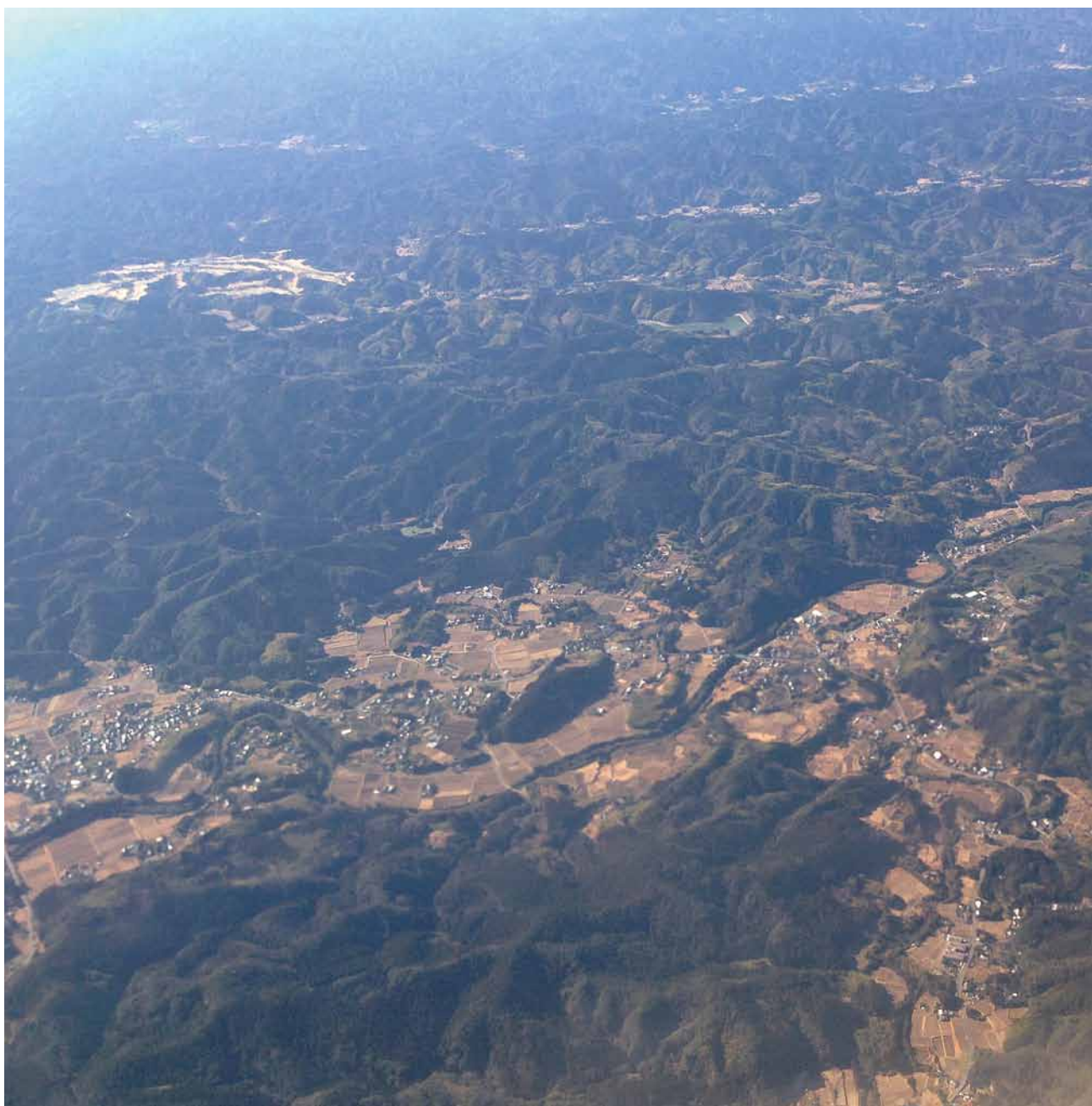
日本の里山を変容させている最も大きな要因は、それが利用されなくなっているということです。その再生のためには、私たちが里山との関わりを取り戻し、生態系サービスを積極的に利用していくことが必要です。けれども、文化的サービスを得ることを主目的としたボランティア活動だけでは、保全・再生される里山は点的なものにしかならないでしょう。より広い範囲の里山を再生していくためには、芸北で挑戦が始まっているように、**里山に蓄積されている資源を取り出し、市場経済の仕組みの中に取り込んでいく**ことが必要だと思われます。また、そうした活動によってどのような里山を再生させようとしているのか、あるいはどのような里山を再生することが可能なのか、**明確な再生目標を持つておく**ことも大事です。そのためには、里山を構成する植物や昆虫の生態学的な特性を知り、それらを指標として使っていくようにしておくことも必要です。

景
観

生態系のつながり

本書で解説されているように、里山は、山地の森林、平地の森林、河畔林、河川、湿原、草地、耕作地、宅地のような異なった生態系が複合的に存在している空間です。森林の面積や配置は、草地、耕作地、宅地の面積や配置によって決まります。宅地が拡大すれば、森林、草地、耕作地の面積は減少します。山地の森林の状態によって、河川に流れ込む

写真：飛行機から見た房総半島の里山景観。森林をマトリックスとして、耕作地、宅地などのパッチ、河畔林、河川などのコリドーが複合的に分布している（千葉県御宿町周辺）



水や土砂の量が変わり、それによって河川の状態や、最終的には海岸の状態までが変化します。ソバの結実量は、花粉を媒介するハナバチの個体数によって決定づけられますが、ハナバチの個体数はソバ畑周辺の森林の面積と質で決定されます。ある空間内の生態系は互いに影響を及ぼし合いながら存在しているのです。生態学では、ある空間に異なった生態系が複合的に存在し、そしてそれらが相互依存的なシステムを形成している状態を「景観（ランドスケープ）」と呼んでいます。

景観を見るスケール

グーグルアース等を使って見れば、高度が変わると景観の見え方も変化することがわかります。宇宙から地球全体を見渡すと、森林、砂漠等の非森林地、大湖、海洋に区分して見るができます。高度を下げると、森林、草地、大河川、大都市等が見えてきます。ロシアやカナダの北方林地帯や、アフリカや南米の熱帯林地帯では、広大な森林の中に小さな集落や草地が点在する景観を、ヨーロッパやアメリカでは広大な草地や耕作地の中に、孤立状の森

地上で見ると、飛行機からでは見分けられなかった個々の屋敷や屋敷林からなるパッチや、畦などの細いコリドーが見えるようになる。そして、この空間範囲では、水田がマトリックスとなる（石川県羽咋市）



林や集落が点在している景観を見ることが出来ます。さらに地表面に近づくと、小河川、公園緑地、並木、家屋まで見分けることができるようになります。このように、私たちが把握・認識する景観は、空間範囲をどのようなスケールで捉えるかに依存しています。それぞれのスケールで均質だと認識できる最小の空間単位で、面として把握されるもの（例えば、森林や草地）はパッチ、線として把握されるもの（例えば、河川や並木）はコリドーと呼ばれています。パッチやコリドーを浮かび上げらせる背景となる空間（例えば、広大な森林や草原・耕作地）はマトリックスと呼ばれます。

上記のことを踏まえて「景観」を定義すると、「任意の空間スケールにおいて認識されるパッチ、コリドー、マトリックスが、相互に関係しあう生態的システムを形成している状態」となります。

景観生態学とは

景観の構造は、取り出された空間内にある個々のパッチやコリドーの面積や形状、それらの個数によって把握することができます。景観が発



耕作地周辺に維持されている草地

地域の観光協会を核として実施されている草原を維持するための火入れ。地域の消防団の協力を得ながら、協働による活動が継続されている。火入れは観光資源となっていて、毎年、多くの観光客が訪れる（広島県安芸太田町深入山）



下写真：保津川（京都府）支流。天然記念物アユモドキなどが生息する。周辺の水田とのつながりにより水環境の多様性が維持され、全国でも有数の淡水魚の生育地となっている
写真提供／深町加津枝氏

揮する機能は、パッチ間での、あるいはコリドーを通じた物質、生物、エネルギー等の移動量によって測定することが出来ます。そして、構造が変化すると機能も変化します。景观生態学は、「景观の構造と機能、それらの時間的変化を明らかにすることをとおして、生態的に良い土地利用のあり方を考える」ことを目的として発展してきている、学際的な学問分野です。

人間の活動と景观

景观の構造や機能、およびその変化には、人間活動のあり方が大きな影響を及ぼします。人が利用しなくなったことによる里山景观の変化は、その一例です。一方で、景观の構造・機能、およびそれらの変化が、人の土地利用に関する意思決定にも影響を及ぼします。遷移が進み草原が消失しつつあった雲月山で、草原再生の取り組みが行われるようになったのは、その草原が地域の人々が住む空間のアイデンティティを象徴する、かけがえのないものであったからです（本書「里山のいまとこれから」参照）。人は景观を造り出し管理するだけでなく、その景观を

見て、知り、感じたことを基にして意思決定を行っているのです。

里山の景观を考える視座

里山のような場の景观について理解を深めようとするときには、次のような視座も持ちあわせておく必要があります。すなわち、①人による景观の知覚、認識、そして価値は、景观に直接的に影響を及ぼすとともに、それら自体、景观によって影響を受ける、②文化的な慣行は景观構造に影響を及ぼす、③文化として把握される「自然」は、自然科学としての生態学で把握される「自然」とは異なる、④景观は文化的な価値も表出している、というものです。

（鎌田磨人）



里山の文化多様性を 守るために

深町 加津枝



丹後半島山間部，世屋川上流の棚田

日本の里山は、主に集落、耕作地、森林の組み合わせによって構成されており、河川、湧水などの水辺はその重要な要素です。そうした環境で、気候や地形などがもたらす地域の自然と人々の生活、生業、信仰、年中行事などが結びついてきました。ここでは、京都府丹後半島山間部（宮津市世屋周辺）、滋賀県琵琶湖西岸（大津市八屋戸周辺）、京都府亀岡盆地を流れる保津川沿い（亀岡市保津周辺）の土地利用の事例を見ながら、それぞれの里山に特徴的な自然と文化とのかわりについて考えていきます。

丹後半島山間部では、最高標高700メートルほどとなる広大な森林と海とが河川によってつながります。琵琶湖西岸では、標高1000メートルほどの比良山系が琵琶湖湖畔（標高80メートル）から一気に立ち上がる構造となっており、大小の河川が琵琶湖に注いでいます。亀岡盆地では中央を流れる保津川が丹波高原の山々（最高標高800メートルほど）と京都を結びつけるネットワークとして機能しています。このような森（森林）―里（集落、耕作地）―水辺（海、湖、川）のつながりは、

里山のランドスケープとしての構造を理解するうえで不可欠です。そして、森―里―水辺の組み合わせやつながりを考慮しながら資源利用や土地利用の特徴を把握することで、それぞれの里山において特徴的な文化の実像が見えてくるといえます。

丹後半島山間部での森の利用

まず丹後半島山間部の明治後期～昭和初期の里山利用を見ていきます。

世屋川流域上流部に位置するこの地域は、積雪の多い日本海型気候で、急峻な山地内に形成された地滑り地形を利用した集落があります。地滑り地形による肥沃な土壌と周囲の山腹斜面からの豊富な谷水や湧水を利用した稲作が中心となり、畑ではソバや野菜などの作物が栽培されました。山すそを利用した焼畑も行われました。森林面積が全体の9割以上を占め、その大半が落葉広葉樹林でした。高標高域にはブナ林が分布し、集落や農地周辺にアカマツやコナラが優占する森林が広がり、小規模なスギ・ヒノキ植林地や

竹林も点在しました。このような森林を源流とする世屋川は、水源として地域住民の生活を支えるだけでなく、海まで土砂を運び、日本三景の1つである天橋立の砂嘴の形成に深くかかわってきました。

耕作地と森林との境界付近には、採草地、陰伐地、茅場などが位置し、

集落での住民の生活や耕作地での生産を支えてきました。茅場は、長くてもつぐなチマキザサが密生した場所です。チマキザサは身近に豊富にある資源であるとともに、積雪前の短期間の農閑期に収穫でき、屋根に積もった雪を滑らせやすい形をしていて、屋根材として使用されまし

た。森林の樹木も、民家の部材として利用されました。アカマツやクリ、ケヤキ、スギ、マダケのほか、ブナ、コシアブラ、ヤマザクラなど多種多様な落葉広葉樹が用いられました。

ブナ林を利用する文化

薪炭林は利用の頻度や管理の仕

方により7つに区分できました。

1つめは、ほとんど人手が加わらずに残されたブナ林です。集落から遠距離で到達しにくい急傾斜地などにあり、樹齢300年ほどのブナも生育していました。

2つめは、民家の梁などとして利用された太いブナ材の供給地となった用心山です。100年生以上のブナを用材として育成するため、周囲にある木本やササ類を伐採するなど、部分的な林床管理が行われました。

3つめは、低頻度で炭焼きに利用された共有林を中心とする森林です。集落全体が火災で消失した際などの非常時に現金収入を得るのに使われました。伐採は60〜100年に一度ほどの低頻度、数十アルほどの小面積皆伐でしたが、ブナの大木などは次世代の種子をつける母樹として残しました。

4つめは、薪採取用の「あがりこ」状のブナを中心とする森林です。「あがりこ」とは、地上2〜3メートルくらいの高さで幹を伐採して萌芽を発生させ、それを採取するという利用を繰り返してできる樹形です。このような森林は、尾根部に小面積で



世屋川上流部の集落

急峻な山間地にできた、比較的傾斜の弱い地滑り地形に集落（●）が分布する。冬期は積雪が多い



「あがりこ」状のブナ

繰り返し萌芽を発生させるという、薪炭採取のための利用によりできる樹形（丹後半島山間部）



屋根材として利用されるチマキザサ（丹後半島山間部）

用心山の太いブナ

用心山では、樹齢100年以上のブナを残し、太い用材が必要な場合などに単発的に利用する。ササを刈るなど、森林の手入れも行われた（丹後半島山間部）



まとまってありました。伐採周期は、ブナの萌芽生理から見ても合理的な20〜40年でした。

ブナ林はこの地域の暮らしと密接なかかわりがあり、地元の古老は、「ブナ木がようけあるのは、ブナの木は芽を出しますわな。雪があつて

も、他の木より早く芽を出して、大きくなつたんです。そのブナの木を残そう残そうとしました。なんでブナの木を残したかと言うと用心山です。用心に。」と証言しています。このようなブナ林は、「里山ブナ林」と呼ぶことができます。ブナは冷温

帯の天然林の優占種ですが、薪炭利用される他の広葉樹に比べると萌芽力が弱く、萌芽更新が可能なのは多雪地帯が中心となります。また種子生産は40〜50年生からと遅く、年ごとの豊凶の差が大きいのが特徴です。ブナの生態的な特性に見合った



早春の里山
棚田、チマキザサが生える草地、森林が連続している（丹後半島山間部）

土地利用がとられたことで、里山においてもブナ林が維持されてきたといえます。

ブナ林以外の落葉広葉樹林

日常的な薪炭利用が繰り返された大部分の森林では、イヌシデ、コナラなど落葉広葉樹が優占していました。5つめの区分は、現金収入のために個人単位で日常的に炭焼きが行われた森林で、集落から比較的遠距離にある私有林が中心でした。炭焼きは年間を通して行われる場合が多く、数年かけて徐々に伐採面積を広げて移動しながら行われ、40〜60年に1回ほどの頻度で繰り返し伐採しました。

6つめは20〜40年の周期で日常の薪採取用に伐採されてきた森林です。炭焼林に比べ集落から近い緩傾斜地など、比較的に利用しやすい立地にある私有林や共有林が利用されました。

7つめは水田に隣接する幅10メートル程の斜面で、水田が日陰になるのを防ぐために10年未満の周期で伐採されてきた陰伐地です。伐採された枝などは緑肥や柴（粗朶）として利用されました。

現代の森林利用

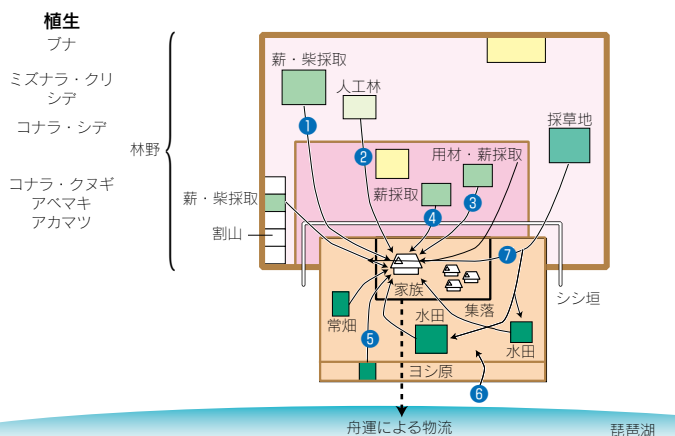
かつては以上のように利用されていた森林は、現代はどうなっているのでしょうか。平成期に入ってから植生調査（世屋周辺）の結果に基づき、森林の利用、管理と植物群落の生態的な特性との関係を見ていきます。

全体で出現した植物は合計149種類でした。すべての区分に共通して出現した植物はアカシデなどの落葉高木が中心で、合計35種類でした。地表高2メートル未満の植物の種数は324種であり、そのうち草本種がおおよそ60%を占めました。優占する植物種の構成はほぼ同様でしたが、出現頻度の低い種の組成や種全体の量的な分布は異なっていました。

里山ブナ林では、ブナが高い優占度を示し、他の区分に比べて種数は少なくなる傾向がありますが、ランの仲間など天然林に特有の植物が多く確認されました。陰伐地や薪採取林など頻繁に伐採される森林ではつる植物、先駆種を含む多くの種が確認されました。また、ササの種類や被度も異なり、頻繁に伐採する森



琵琶湖西岸、八屋戸の位置と周辺の地形



- 宗教上、あるいは地形的な理由で利用できない林地
- 共有地 ■ 私有地 ■ 耕作地
- ~ ■ 利用していた場所。色が濃いほど短い間隔で資源採取をしていた
- ① 数反の皆伐。30~40年周期。主に自家用
- ② 数反。必要に応じて販売。構造材
- ③ 数反の皆伐／択伐。15~20年周期もしくは大径木保残。薪として販売。家屋構造材、道具材料など
- ④ 数反の皆伐。15~20年周期。主に販売、現金収入
- ⑤ 屋根材。ほぼ毎年
- ⑥ 藻や貝殻を肥料として
- ⑦ 肥料、飼料、敷料、屋根材など。ほぼ毎年

明治後期頃の土地利用

林でチマキザサが密生していました。伐採された経歴がなく天然林とほぼ同様の特徴をもつブナ林、人手が入る新炭林など、多様な構造、種構成を持つ森林がモザイク上に分布し、地域全体として植物の種多様性が維持されていました。

琵琶湖西岸の森の利用

次に、琵琶湖西岸の里山で、明治後期〜昭和初期の里山利用を見てみましょう。

ここは瀬戸内海型気候と日本海型気候の接点にあたり、森林面積が全体の約8割を占め、扇状地周辺にはアカマツ林やクヌギ・アベマキ林が、山麓部にはスギ・ヒノキ植林地や竹林が点在しました。中腹にはコナラ、アカシデなどを中心とする落葉広葉樹林が、山頂付近にはミズナラ林、ブナ林やササ原などが分布しました。

琵琶湖西岸の里山



土地利用

右上の図は、琵琶湖西岸の明治後期頃の土地利用を模式的に示したものです。地形条件から耕作地の面積は限られ、大部分が湖岸および集落周辺にあるのがわかります。山の中腹から引かれた水路沿いや湧水の近くには棚田^{たなだ}があります。水利のやや不便な場所は畑で、自家用の野菜や茶などが栽培されました。



琵琶湖沿岸の水田でカヤネズミの巣を見つけた

耕作地と林野（森林と草地在する場所）との境界にはシシ垣が築かれ、山側からシカやイノシシが耕作地に下りてくるのを防いでいます。比良山系の最上流部にあたる急斜面や、森林資源の搬出に使用される道の下側は、土砂災害などを防ぐため伐採が禁じられていました。扇状地の上部や河川付近の崩壊地は採草地となり、緑肥、飼料、敷料採取に頻繁に利用され、屋根材となるススキも採取されました。屋根材としては湖畔のヨシも利用され、琵琶湖からは肥料となる藻やシジミなどが採取されました。

樹木利用

コナラ林、クヌギ・アベマキ林からは自家用、販売用の薪や柴が採取され、一部ではクヌギの植栽も行われました。販売用の薪としては、15〜20年周期での収穫が行われました。上等な薪はクヌギ（「メクヌギ」と呼ばれる）、次いでアベマキ（「オクヌギ」と呼ばれる）、コナラでした。標高500メートル以上に位置する共有林のミズナラ、アカシデなどは、主に自家用の薪や柴となりました。これらは成長が遅く、30〜40

年周期の伐採でしたが、木目が詰まっていたことから、良質な薪として扱われていました。

民家の部材としては、主にアカマツやスギ、ケヤキ、マダケなどが用いられました。

重要だったアカマツ

この地域で特に重要な樹種はアカマツでした。葉、枝、幹、根などあらゆる部分が資源となり、人々の生活を支えてきました。この地域の古老は、「昔は山で松やらを玉にしようと思うと、松を残すようにして他の草をみんな刈ってしまします。昔は松がよく生えたもんです。小さい時はいいけど、背くらいになると山入っても松でしようがないほどです。すると松を間引いて伐ったり大きくなると枝を伐ったりときますわ。それをくくったものです。束にして松葉くくり。」と述べています。アカマツ林の落葉、落枝は焚き付けに使われ、林床に生えた草は刈り取られ水田の肥料や牛の餌となりました。

マツ割木（薪）は、琵琶湖や疎水舟運により湖東の瓦産地や京都などで販売され、大径材は用材や資

材運搬用の車の材料としても利用されました。

さらに、アカマツ林はマツタケや地元で「アブラボン」と呼ばれる美味なきのこや山菜、子どものおやつとなる木の実などの採取地にもなりました。

畦と植物の多様性

この地域は崩壊地形のため、谷筋ごとに特徴的な石が多くあり、庭や棚田の石垣などに利用されました。江戸時代までさかのぼる歴史のある水田が今も残っていて、そうした水田では、土と石垣でつくった伝統的な構造の畦を見ることが出来ます。しかしこうした水田も、昭和後期以降になると、コンクリートで回収されたり、ほ場整備による大規模な斜面に変わるものもでてきました。

平成期に入ってから八屋戸周辺で行われた植生調査で、棚田の畦の構造や管理の仕方では出現した植物の数が多く、構成も異なることがわかりました。この地域の全体では160種ほどの植物が見られましたが、最も多くの種があらわれたのは土の、次いで石垣の畦でした。ほ場



琵琶湖西岸に残る伝統的な構造の棚田。畦の植物の多様性は高く、文化的景観としても重要

整備をした畦では、土の畦の約30%、コンクリートでは20%ほどしか見られませんでした。さらに、コンクリートの畦では外来種の割合も高くなっていました。伝統的な畦は、文化的な景観として重要であるだけでなく、植物の種の多様性にも貢献していたのです。

最近では、草刈り作業の軽減などのため、ほ場整備が進み、コンクリートに変わる畦が増えていきます。また、水田の耕作放棄も進んでいます。放棄した水田の畦よりも、耕作をして草刈りなどの管理をしている畦の方が出現する植物が多くなる傾向もみられています。地元の資源を利用し、長年かけて形成された畦を維持することが困難になっているのと同時に、生物多様性の低下も心配されます。

保津川周辺の川の利用

亀岡盆地を流れる保津川周辺の里山では、川を利用した水運が発達し、丹波の木材や食材などの物資が京都に運ばれました。保津川の源流は京都市広河原であり、亀岡盆地のほぼ中央を北から東へと流れ、保津峡を経て京都市の嵯峨嵐山につな

がっており、地域に暮らす人々の生活、生業と深くかわり、他地域との接点となりました。一方、大雨が降ると上流からの流れが保津峡でいったん狭まるため川が逆流し、亀岡は水害の常襲地となってきました。長年にわたる川の恵みと脅威と向き合う中で文化が培われてきたのです。

川との暮らし

明治後期～昭和初期の保津川周辺での暮らしを見てみましょう。

この地域では、農業および山と川の仕事の組み合わせによって暮らしが成り立ってきました。集落は川岸の少し高台に位置し、河川の氾濫から守るため竹林に取り囲まれています。集落内には、谷水や湧水などを利用した「イケ」が各所にあり、生活用水として利用され、年中行事とも深くかわってきました。竹林は川沿いにも分布し、良質のマダケは船頭が使う棹や竹細工、防水の材料などとして地元で多様に利用されるとともに、竹筏が組まれ京都に出荷されました。川にかかる橋の中には、増水すると沈む沈下橋、船の航路を維持するための石積みの水



保津川の位置



集落周辺の「イケ」。湧水などを利用してつくられ、生活用水として用いられた

寄せ、航行中の危険を回避するための川作などの河川技術も発達しました。

水害と農業

保津川周辺の森林の大部分はアカマツ林であり、そのほかコナラ林、スギ・ヒノキ植林地があり、標高800メートルほどの高標高域にはミズナラ林が分布しました。川沿いにはケヤキやイロハモミジを中心とする溪畔林やアラカシ林もありました。氾濫により肥沃な耕作地に適した土壌が育まれたため、川の両側にある水田では稲作が行われてきました。このような土地は水はけが良く、冬に乾燥するので、稲刈りの後は「保津小麦」と呼ばれる小麦の生産が行われました。水田の多くは、水害を受けやすいところとそうでないところを含む2〜3箇所に分けて所有されてきました。これは、災害で収穫が皆無にならないようにする工夫でした。また、川の土手は採草地となり、耕作地の肥料や牛の餌として利用されました。

冬の山仕事

山仕事は主に冬に行われ、アカ



保津川と周辺の集落



Asahi rapids Hodzu river

保津川の朝日瀬

保津川の筏下り（昭和の初め頃）

マツの伐採、薪や柴の採取、スギやヒノキの間伐や植林などが行われました。秋にはマツタケの採取も行われました。保津川では筏と荷船を用いた水運利用があり、筏師、船頭として生計をたてる住民も多くおり、筏師は保津川とその支流に伐り出された木材を集めながら筏を組み、川を下って京都まで運搬していました。船頭は、米、小麦、薪炭などを高瀬舟と呼ばれる木造船で運んでいました。周辺の森林や竹林では、筏師や船頭が水運の部材などで用いる、フジ、ソヨゴ、アラカシ、マダケなどが採取されました。

魚類の生物多様性

保津川では春に水田の取水が始まる頃に川漁も行われるため、筏流しは9月中旬から翌年の5月中旬までの8か月間に限定されました。川漁では、アユ、ハヤ、フナ、ウナギ、コイなどさまざまな魚が対象となりました。水田や周辺の水路でも、ビクやモンドリなどの漁具を用いた魚捕りが行われました。大量に捕れた魚は焼いて串に刺して乾燥させ、保存食として食べたり、出汁として使ったりしました。



天然記念物のアユモドキ
絶滅危惧ⅠA類の希少種

保津川は大きく蛇行しながら流れ、山に沿って流れる区間もあり、今も平瀬、早瀬、淵など多様な水辺空間が残っています。またワンドの存在や水田とのつながりによって多様な水環境が確保されてきたため、全国でも有数の淡水魚の生息地となっていて、ナマズ、コイ、ドジョウなど35種類の魚類が確認されています。その中には、アユモドキ、イチモンジタナゴ、ホトケドジョウ、メダカなどの希少種も含まれます。このうちアユモドキは、雨期の増水でできる氾濫原が産卵に不可欠で、



保津川の筏復活プロジェクトの活動

現在では保津川と岡山県旭川・吉井川水系の2か所に生息するのみとなっています。河川環境や地域の生活、生業が変化する中で、アユモドキなどの多様な魚類といかにかかわり、保全していくのが大きな課題となっています。

おわりに

里山では地域固有の自然環境のもと、人々の生活や生業を支えるため、時には使い分けながら、時には重層的に、地域の資源が利用されていました。それは、斜面崩壊や洪水、火災などの災害に備え、うまく適応していく工夫でもありました。里山の文化多様性は、それぞれの集落をとりまく地形に規定された森ー里ー水辺のつながりを基本にしながら、多様な資源や空間を利用する中で育まれてきたといえます。

一方、里山に見る森ー里ー水辺の組み合わせやつながりは、今日までに大きく変化しており、全国に共通するさまざまな課題をかかえています。このような中で、丹後半島では多様な豊かな森や水の恵みを活かしたエコツアーや環境教育、食文化

の伝承などの試みが行われるようになりました。琵琶湖西岸では、薪ストーブを核にした里山の利用、石組みを活かした水辺や農地の活用、琵琶湖のヨシの再生に森の資源を活かす試みなどが見られます。また、保津川周辺では観光客向けの川下りのほか、筏復活プロジェクト、天然記念物となっているアユモドキの保全活動などが行われています。アユモドキの保全活動では、治水事業などが進んだ状況では水田灌漑のためラバーダムを稼働することがアユモドキの産卵に欠かせないなど、地元の農業とのかかわりも重要となっています。



「アユモドキ見守り隊」の活動

里山の暮らしを学ぶエコツアー



ます。

里山の文化多様性を活かすためには、自然とともに暮らす中で培われる知恵や技術を継承し、発展させていくことが不可欠です。そして、里山の生物多様性を支えてきた文化多様性という側面からみると、事例を通して見てきたような地域固有の森、里、水辺がもたらす恵みや脅威に向かいあってきた歴史、そして森ー里ー水辺の有機的なつながりをどのように保全し、活かしていくかが重要といえましょう。

林の再生能力を生かす

樹木の萌芽性から里山管理を考える

伊藤 哲

里山の萌芽林

里山は、人間の生活とのかかわりの中で、長い時間をかけてつくりあげられてきました。里山とは、農地、ため池、草地など、人間の生活に密着した様々な生態系がモザイクのように組み合わさった景観（生態学の用語では「ランドスケープ」といいます）なのです。

里山の景観を形作るさまざまな生態系の一つに、萌芽林（ぼうがりん）があります。萌芽林とは、人間が伐採した後、樹木がもう一度自分のからだを切り株から再生させてできた森林のことです。生態学の用語では二次萌芽林とも呼ばれます。では、「萌芽」とはいつたいなのでしょう。

萌芽と攪乱

人間は昔から、生活のために里山の樹木を伐採し、たきぎや木炭の材料として利用してきました。伐採された樹木は、新しい幹や枝を発生させて、自分のからだを再生させることができます。このような新しい幹や枝のことを、萌芽と呼びます。

里山の樹木の多くが萌芽を発生させる能力を持っているので、人間

は何度も森林伐採を繰り返して、そのたびに再生してくる樹木を長い間利用し続けることができました。里山の萌芽林は長い間、人間の生活と密接にかかわり続けてきたのです。

里山に限らず、樹木を利用するための伐採によって森林は破壊されます。生態学では生態系の一部分や全体が破壊されるこうした現象を攪乱（かくらん）と呼んでいます。自然界でも、台風や山火事、あるいは斜面崩壊や火山活動などによって森林生態系が攪乱を受けます。このように自然に起きている攪乱を「自然攪乱」と呼び、森林の伐採や草原の火入れなど、人間の手による攪乱を「人為攪乱（じんゐかくらん）」と呼んでいます。里山の萌芽林は、人為攪乱を受け続けながら維持されてきた生態系であるといえます。

伐採と萌芽のバランス

伐採を繰り返してもそのたびに再生してくれる萌芽林は、まさに再生可能な資源そのものです。しかしそれにも限度があります。例えば、再生する樹木が大きくなる前にまた伐採すれば、萌芽林はしだいに衰退していくでしょう。再生可能であるためには、樹木の再生能力と balan

飛行機から見た房総半島（千葉県御宿町周辺）。丘陵地はシイ・カシの萌芽林におおわれている。丘陵地の下部から湧く水を利用する農地、集落などがモザイク状に組み合わさった景観を見ることができ。写真は鎌田磨人氏提供

萌芽林のある里山の四季



スのとれた伐採を行う必要があるわけです。

こうした性質をもつ萌芽林が長く残ってきたことから、里山の萌芽林は人が自然とうまく共生しながら持続的に維持されてきた生態系の象徴のようにとらえられています。しかし、実は必ずしもそうではなさそうです。最近の研究では、日本でも過去に萌芽林の再生能力を超えるような伐採を行ったために、里山が何度も危機的な状況にさらされたり、場所によっては壊滅的なダメージを受けたりしてきたと考えられるようになっていています。

したがって、人間が里山の萌芽

林を継続的に伐採し利用していくためには、樹木が萌芽を発生させる能力、すなわち**萌芽性**を知ることがとても重要であることがわかります。そこで、次に樹木の再生能力である萌芽性について考えてみましょう。

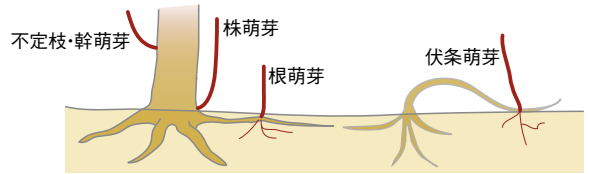
萌芽を学ぶ

幹から出る萌芽

はじめに、萌芽が樹木のどこから発生するのかを観察しましょう。樹木の萌芽は発生する位置によって、違う呼び方で呼ばれています。幹の上の方から出てくる萌芽は**幹萌芽**または**不定枝**と呼ばれます。

これに対して幹の根元から出てくる萌芽は**株萌芽**と呼ばれています。これらは、樹木の地上部から発生する萌芽です。基本的には、自分の幹や枝が傷ついたりなくなったりしたときに、これを再生するためのものと考えてよいでしょう。

里山の萌芽林で伐採後の再生を担っているのは主に株萌芽で、多くの広葉樹が株萌芽を発生させる能力を有しています。クヌギなど一部の樹種は幹の高い位置から萌芽を発生させる能力も高く、近畿地方の一部では地上1〜2メートルくらいの高さで幹を伐採して（**台刈り**と呼びます）萌芽を発生させ、比較的細い幹



萌芽が出る場所と萌芽の種類（伊藤，2004 を参考に描く）

幹から……不定枝・幹萌芽・株萌芽

根から……根萌芽

倒れて地面についたところから……伏条萌芽

を採取する利用方法が、現在も残っています。台伐を繰り返してできた樹形は「あがりこ」と呼ばれます。台伐萌芽の利用はヨーロッパ地域にも広く見られ、英語では「ポラード（Pollard）」と呼ばれます。

根から出る萌芽

これら地上部から発生する萌芽に対して、樹木の地下部、つまり根から発生する萌芽もあります。これは根萌芽と呼ばれています。根萌芽を出せる樹種は限られますが、この



台伐り萌芽による「ポラード」

イギリス南部の農村地帯に残るヤナギのなかまのポラード

アカメガシワの根萌芽



能力をもつポプラの仲間のドロノキは、元の個体のまわりに水平に根を張りめぐらせて、攪乱を受けると根萌芽をたくさん出し、根でつながった1個体で「森林」を作ることもしくありません。また、外来種のニセアカシアも、時には元の幹の100メートル以上先の根から根萌芽を出して新しい幹をつくることがあります。元の幹を伐採するとよけいに根萌芽を出すので、駆除に苦労しているという話もよく聞きます。

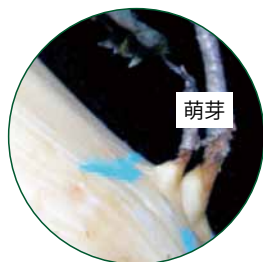
倒れたところから出る萌芽

少し変わったところでは、伏条萌芽と呼ばれるものがあります。これは、倒れて地面に着いた幹や枝から萌芽を出し、同時に根も発生させるタイプで、豪雪地帯で雪の重みで枝や幹が倒れやすい環境に生育する樹木や、上から落ちてきた大枝などに押し倒されることが多い低木類で見られます。

根萌芽や伏条萌芽は、距離の長短はあるものの、共通して元の幹から離れた場所に新しい幹を作ることができる点で、幹萌芽や株萌芽とは違うメリットを持っています。しかも、つながっていた根や幹・枝が切れれば新しい個体ができることになりますから、個体の再生だけでなく、繁殖（種子などの繁殖のための器官を使わないので、「栄養繁殖」と呼びます）の役割も持っているといえるでしょう。

萌芽の元になる芽

次に、萌芽の発生する場所を、もう少し細かく見てみましょう。木に花が咲く前にまず花芽ができるように、枝や幹を伸ばすにもまずは芽



潜伏芽を探そう

アラカシの幹の樹皮をはいでみると、潜伏芽（左）とそこから発生している萌芽（右）が見つかった

が必要です。ある器官をつくるときのもとになるこのような組織を「原基」と呼びます。では、萌芽が発生するときはどんな原基から出てくるのでしょうか？

萌芽の原基には大きく次の二通りがあります。一つは、幹の表面近くで幹の細胞をつくっている形成層という組織に芽が突然でできる場合で、これは「不定芽」と呼ばれています。これに対して、事前に芽をつくっておいて、これを樹木の幹や枝の皮（樹皮）の下に準備している場合があります。このような芽は、普通の枝にある冬芽と同じように、定まった時期に定まった場所にできるので「定芽」と言われます。多くの場合、もともとの幹や枝が伸びるときに葉の付け根（葉腋）にできた側芽（腋芽）が、翌年芽吹かずに、そのまま眠った状態で幹の表面に維持されているものです。樹皮の下に潜んでいるので「潜伏芽」と呼ばれます。成長が長期間抑制されているので「抑制芽」と呼ばれたりします。私は「抑制芽」という呼びの方が好きですが、ここでは一般的に使われている「潜伏芽」の名で呼ぶことにしましょう。

萌芽の原基として、不定芽と潜伏芽のどちらが多いかを確かめるために、さまざまな樹木の萌芽を観察してみた結果では、潜伏芽から発生する萌芽の方が圧倒的に多いようです。潜伏芽は生きている組織ですから、これを何十年も生かし続けるには多少はエネルギーが必要です。多くの樹木が、枝分かれのためにつくった腋芽を全部は伸ばさずに、いざ萌芽を出す時のために備えて、長い間コストをかけて準備していることになります。

いつ出るか

では、樹木は萌芽をいつ出すのでしょうか？「伐採のような攪乱を受けたら萌芽を出す」というのは、すぐに想像がきます。こうした萌芽は、攪乱で失われた光合成のための地上部器官を回復させるための「急激的」な萌芽と言えるでしょう。このような萌芽はいっせいに発生するので、株立ちしている幹の大きさが比較的揃っているのが特徴です。

一方で、伐採しなくても徐々に萌芽を出している樹木もあります。例えば、山地の溪流沿いによく生えているカツラは、伐採するとさかん

に株萌芽を出しますが、伐採などの攪乱を受けなくても幹の根元近くから自然に萌芽を発生させ、小ささまざまな幹を株立ちさせています。このように攪乱に関係なく自然発生する萌芽は、いざ攪乱が起きてメインの幹が損傷したときに備えて「保険的」に発生させている萌芽といえるでしょう。このような萌芽を発生させる樹木はあまり多くありません。

いつせいに発生した萌芽

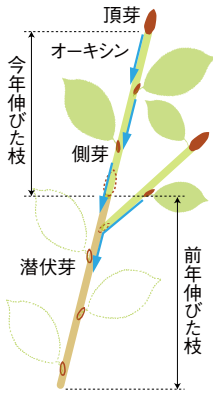
伐採されたあとの切り株からいつせいに発生したヨーロッパグリの萌芽。幹の大きさが比較的揃っている





カツラの大木

たくさん幹があるが、これでひと株。根元近くから次々と萌芽を発生させるため、さまざま太さ・高さの幹が林立する



枝先の芽

先端につく芽を頂芽、途中の葉のつけねにつく芽を側芽という。今年伸びた枝は、前年の頂芽や側芽から芽吹いた。下の三つの芽は今年は芽吹かず、潜伏芽になっている

幹の太さを観察しよう

里山の萌芽林の再生を担っているのは、もちろん前者の「危急的」な一斉萌芽ですから、株立ちしている幹はサイズが揃っていることが多くはずです。森の中で複数の幹を株立ちさせている樹木を見かけたら、幹の大きさが揃っているかバラバラかをぜひ観察してみてください。もしかししたら自然発生している「保険的」萌芽を見つけられるかもしれません。

ここまでのまとめ

ここまで説明してきた萌芽のタイプを、特に森林の上層を形成する高木種についてまとめましょう。

一つ目のタイプは攪乱のあとに個体を再生させる萌芽で、里山の萌芽林の再生の主役です。二つ目のタイプは、自然に幹を発生させ、主幹が攪乱を受けたら幹を入れ替えて個体を維持するための萌芽です。三つ目は根萌芽や伏条萌芽など栄養繁殖としての役割も持っている萌芽です。

萌芽発生のかげとは？

植物ホルモン

里山の萌芽林の樹木は、伐採などの攪乱を受けると潜伏芽から萌芽を発生します。発生のタイミングを最終的に決めているのは、植物ホルモンと呼ばれる物質です。ふつうの状態では、樹木の枝先の芽（枝の先端につく頂芽と、枝の途中の葉腋につく側芽があります）でつくられるオーキシンという植物ホルモンが樹木の幹の外側を流れてきて、潜伏芽の芽吹きを抑えていると考えられて

います。しかし、頂芽や側芽を失うと、その下側にある潜伏芽にオーキシンが流れてこなくなつて芽吹きが始まり、萌芽が発生するのです。翌年伸びす予定の上側の芽が、傷ついたりなくなつたら、下側にある潜伏芽から萌芽を出す。無駄のない、よくできたしくみです。

伐採以外の要因でも、オーキシンによる抑制は解除されることがあります。例えば、樹木の幹が傾くと潜伏芽から萌芽が発生することはよく観察されます。また、光環境が変わることが萌芽の発生を促すという報告もあります。

萌芽のための資源

樹木の体の半分は、光合成で得た炭素からできています。しかし、切り株には、光合成を行う葉はありません。それでは、切り株から萌芽を発生させるときの炭素はどこから来ているのでしょうか。

実は、切り株には炭水化物が蓄えられています。樹木は春から夏にかけて光合成を盛んに行い、稼いだ炭水化物を使って成長しますが、夏から秋にかけては成長をゆるめて、稼いだ炭水化物を樹木の幹や根に蓄



倒れた幹から発生する萌芽

カンボジアの熱帯季節林に生えるフタバギ科樹木の幹から発生した萌芽。倒れた幹の上側だけから萌芽が発生し、地面に接している側からは発生していない。

え、翌年の成長に備えているのです。そうしないと、とくに落葉樹は翌年の春に枝葉を展開できません。したがって、樹木に蓄えられている炭水化物は、夏場は非常に少なく、秋に一番多い状態になっています。

ですから、伐採後に萌芽によって森林を再生させなければ、蓄えの多い秋から冬に伐採するのが一番良いのです。逆に、庭木の剪定や造林地の下刈りのように、翌年にあまり勢いよく再生してほしくないときは、樹木の蓄えが少なくなっている夏場に伐るのが良いということになります。



切り株から発生する萌芽

マテバシイの切り株から発生しはじめた萌芽

萌芽する樹木、しない樹木

攪乱後の萌芽だけ見ても、萌芽能力の高い種と低い種があることは、よく知られています。例えば、萌芽林の代表樹種であるコナラやクヌギなどは高い萌芽性を有しています。常緑の広葉樹では、スダジイやアラカシなども高い萌芽性で知られる樹種です。一方、常緑広葉樹のイチガシやイスノキ、落葉広葉樹のトチノキやコシアブラなどは、萌芽性があまり高くないため、伐採後に萌芽で再生させるのは困難とされています。

同じ樹種の中でも、樹齢やサイズによって萌芽性が異なります。例えば常緑広葉樹では、萌芽再生力が高いとされる樹種でも、伐採前の樹高が1メートル以下の小さな樹木は、伐採後に萌芽で再生できる確率が半分程度になることが報告されています。これは、萌芽を発生させるための貯蔵炭水化物があまり十分ではないからかもしれません。

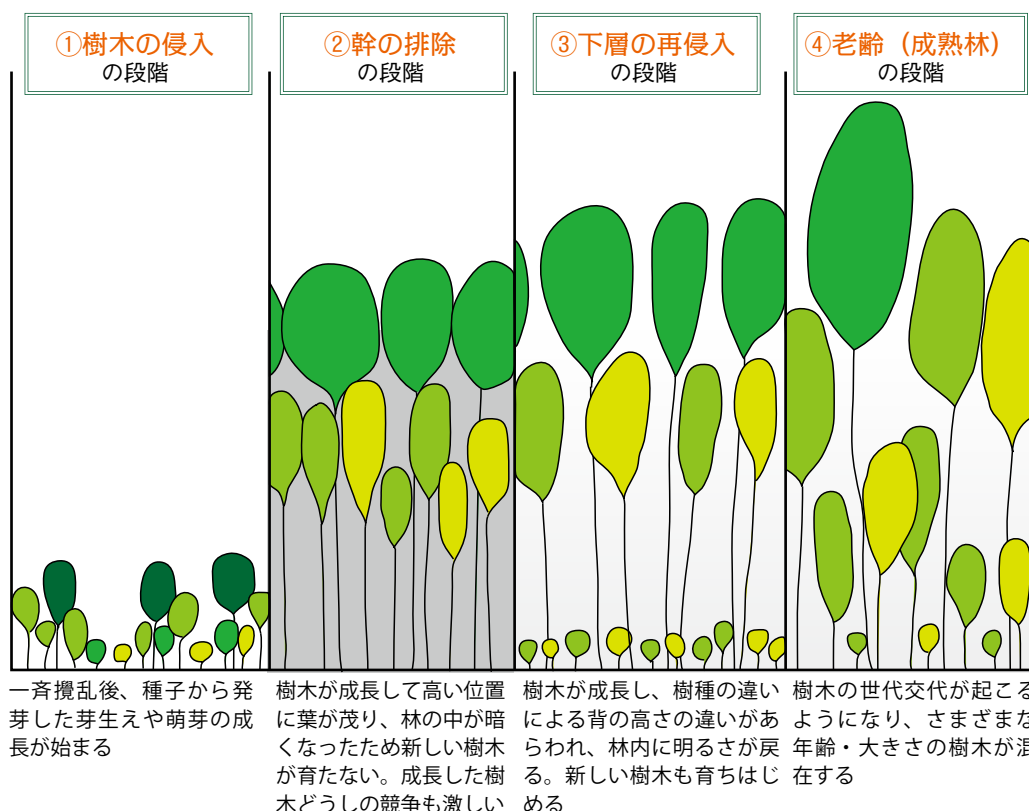
ではサイズが大きければよいのかというと、必ずしもそうではないようです。コナラは萌芽能力が高いと書きましたが、萌芽能力がピーク

になるのは幹の根元直径が10センチメートル程度の時で、それ以上大きくなると萌芽力は低下し、根元直径が40センチメートルを超えると、萌芽の発生はあまり期待できないと言われています。落葉性の広葉樹高木で萌芽力が最も高くなるのは幹の根元直径10〜20センチメートル程度、常緑高木では20〜30センチメートル程度の時が多いようです。このような萌芽力の低下は、加齢に伴う樹木の活力低下や、大きな根系が炭水化物を消費してしまうこと、あるいは原基である潜伏芽が維持されなくなることなどで説明できるのではないかと考えられています。しかし、多くの樹種ではその原因がはっきりしていません。

里山の萌芽林の生物多様性

萌芽林の発達の4つの段階

樹木の萌芽性の知識を踏まえて、ここからは萌芽林の時間的な変化についてみてみましょう。アメリカの林学者・生態学者のオリヴァー博士は、一斉攪乱を受けた森林の再生過程を4つの段階に分けています。これに沿って伐採後の萌芽林の発達を



萌芽林の発達 の 4 つの段階 (Oliver, 1981 を参考に描く)

「幹の排除の段階」の林
長崎県松浦市のマテバシイ萌芽林。伐採後30年程度を経過して、森林の上層に萌芽幹の葉が密生し、林内を暗くしている。森林の下層には他の植物はほとんど見られない。



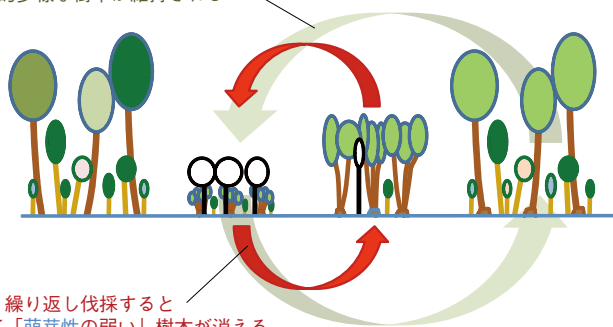
整理すると、①攪乱後に萌芽や種子の発芽によって森林の再生が始まる「樹木の侵入の段階」に続いて、②萌芽幹が上層で密集して林内を暗くするため新しい樹木が侵入できず、上層の萌芽幹にも激しい競争で枯死が発生する「幹の排除の段階」があり、やがて③上層の樹木が発達して光環境が改善する「下層の再侵入の段階」に移行し、さらに時間が経過することで④「老齢（成熟）林の段階」に到達するといえそうです。

萌芽林の発達と植物の多様性

このような萌芽林の構造の変化は日本の里山にもほぼ当てはまります。一斉に萌芽した樹木は、種子から発芽した芽生えよりも3〜5倍ほど成長が早く、しかも多くの萌芽がほぼ同じ高さで揃って成長するので、伐採後20年ほどたつと森林の上層に葉が密生して②幹の排除の段階に入り、林内が暗くなります。そうになると、森林の下層には植物がほとんど生えないこともあり、上層を構成する樹木の種類数が少ないほど下層も貧弱になります。その様子はまるで、間伐の遅れた針葉樹の人工林のようです。

萌芽林の発達過程では、伐採直後には明るい環境の中で株からの萌芽や種子の発芽によって多様な植物による群落が形成されますが、一定の時間を経過すると植物種の多様性が非常に低い状態になります。南九州の常緑広葉樹林で調べた結果では、低下した植物種多様性が回復し始めるのは、伐採後50〜60年たつてからでした。萌芽林の樹種構成や植物種多様性は、人間による伐採とその後の発達過程で大きく変化している

「老齢林の段階」まで達してからなら、比較的多様な樹木が維持される



若い段階で（幹の排除の段階）繰り返し伐採すると「萌芽性の強い」樹木が残って「萌芽性の弱い」樹木が消える

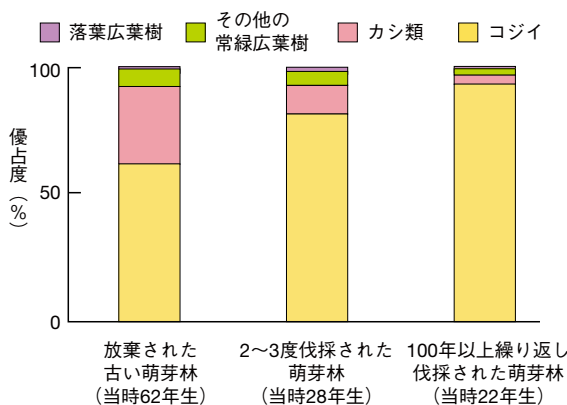
るようです。

伐採を繰り返すことの効果

一度の伐採で森林の樹種構成が変化するだけでなく、伐採を繰り返すことによって樹種構成や多様性は変わります。下の図は、南九州で薪炭林として利用されていた里山の樹種構成を比較したものです。長期間にわたって伐採を繰り返した森林ほどコジイの優占度（森林の空間や資源の占有割合）が高いことがわかります。このような違いが生じた理由として、コジイが40年生くらいまで旺盛に萌芽を出せることや、種子を付け始めるのが20年生くらいからでカシ類などの樹木に比べて早く、薪や炭として伐採される前に種子を散布できること、さらにカシ類に比べて成長が早いなどが考えられます。

もし仮に、④老齢林の段階まで

発達してから次の伐採をするのであれば、種多様性がある程度回復した状態で伐採するので、仮に伐採を繰り返したとしても著しい種多様性の低下は起こらないかもしれません。しかし、薪や炭として利用するには幹のサイズが小さいうちに伐採した



ほうが良いので、里山では比較的短い周期で伐採を繰り返してきました。その結果、発達した自然林に比べて萌芽性の高い特定の樹種がはびこることになっているようです。このように見てくると、里山で繰り返された伐採は、萌芽林の樹種構成を単純化してきたように思えます。しかし一方で、定期的な伐採は明るい場所を常に提供する役割も果たしてきたし、これによって、明るい環境を好む生き物の生育場所が継続的に確保されていたといえるで

しょう。里山を象徴する生き物たちの多くは、このような明るい環境を好む動植物です。つまり定期的な萌芽林の伐採利用は、里山景観全体に暗い環境から明るい環境まで多様な生育場所を提供するシステムだったといえるでしょう。

萌芽林の今と今後の管理を考える

1960年代の燃料革命と里山のアンダーユース

2000年から5年間かけて国連を中心に行われた地球規模の生態系アセスメントでは、過去100年間に起きた食料生産などのための生態系のオーバーユース（使いすぎ）が地球上のさまざまな地域の生態系サービスと生物多様性を劣化させたことを明らかにしました。このことはもちろん日本の生態系にも一部当てはまりますが、里山の場合は少し状況が異なっていたようです。日本の里山では、昔から資源を利用するために人間が攪乱を起こしてきましたが、萌芽再生とのバランスはある程度はとれていたと考えられています。しかし、1960年代以降は燃

料革命によって里山の萌芽林が伐採されなくなり、また農業の近代化に伴って落ち葉を集めて肥料を作ったりすることもなくなってしまういた。このように、以前は使われていた資源が使われなくなってしまう状態を「**アンダーユース**」と呼びます。若い段階で頻繁に攪乱を受けていた萌芽林の多くは、アンダーユースによって利用が放棄されました。その結果、里山の萌芽林のほとんどが非常に暗い**②幹の排除の段階**で放置されてきました。これによって、以前の萌芽林が提供してきた明るい生育環境が作られなくなり、そのような環境を使って生活していたさまざまな生き物が身近な里山から減ってしまっただけです。現在の萌芽林の多くは、**③下層の再侵入の段階**が始まった段階であり、**④老齢林の段階**まで回復するにはもう少し時間がかかります。

明るい里山を取り戻すために

それでは、私たちは里山の萌芽林をこれからどのように管理していけばよいのでしょうか。まず思いつくのは、以前のように萌芽林を定期

的に伐採して明るい場所を復活させていくことです。実際に英国では、明るい環境を好む生き物を主体とした生物多様性を復活させる目的で、長期間伐採されていなかったヨーロッパナラやヨーロッパパグリなどの萌芽林を小面積で定期的に伐採し、明るいところから暗いところまでさまざまな環境をモザイク状に復活させる試みが国の主導で行われています。こうした試みを広げていくことができれば、以前の里山の生物多様性が取り戻せるかもしれません。このような取り組みは、日本でもNPOなどが主体となつて試みられており、里山復活の大きな原動力になっています。

しかし、日本で管理が放棄された暗い萌芽林は膨大な面積にのぼります。これらすべての放棄萌芽林を以前のように伐採することを考えると、税金を使った事業やボランティア的な活動だけではどうしても限界があるでしょう。これを克服するためには、以前のように、萌芽林を伐採する必要性を社会の中に再構築して、里山の樹木資源に経済的な価値を与えていくことが重要です。すなわち、里山資源の利用システムの再



さまざまな環境をもつ英国の萌芽林

生物多様性保全のために、小面積の伐採が定期的に行われている（英国南部、キングスウッド）。さまざまな発達段階の萌芽林がモザイク状に分布する



枚方市穂谷の里山景観。写真は鎌田磨人氏提供

構築であり、本来の意味での**アンダーユースの解消**です。その一つとして、近年では発電等のバイオマス

燃料として萌芽林を利用する動きも、各地で考えられているようです。しかし大規模な発電所の場合は、里山から発電所までの輸送コストが本格的な利用の障壁になっていると聞きます。したがって、大規模な利用だけでなく、以前のように里山のエネルギー源の地産地消を可能にするような、小規模でコストのかからない技術の開発や普及も重要でしょう。その第一歩として、個人の家の薪ストーブの利用なども今後の有効なアンダーユースの解消策になるのかもしれませんが。

伐れば萌芽するのか？ 失われた多様性は戻るのか？

もう一つ考えなければならぬのは、放置された萌芽林を伐採すれば本当に元の状態に戻るのかということです。先に書いたように、多くの樹木は根元直径が10〜30センチメートル程度の段階で萌芽性のピークを迎え、その後は萌芽性が低下します。古い時期に放棄された萌芽林では萌芽性のピークを過ぎた樹木が

多く生育しており、伐採したからといって以前のような萌芽林が再生する保証はありません。

一方で、利用期間が短い（伐採回数が少ない）萌芽林や1960年代以前に伐採されて長期間放棄された萌芽林では、すでに**④老齢林の段階**に近づき、発達した自然林と同等の生物多様性を回復しているところもあります。例えば宮崎大学演習林の90年生の放棄薪炭林には、1ヘクタール（100メートル×100メートル）の中に60種類の樹木が生育しています。この林には、明るい里山を代表するような生き物はそれほど多くありませんが、森林伐採や人工林造成などによって見られなくなってしまった自然林の植物が多く生育しています。このような**④老齢林の段階**に近づいた林まで一律に若い萌芽林に戻していくというのも、ちよつと考えものです。

このように樹木の萌芽性や放棄された萌芽林のさまざまな現状をみてくると、今後の里山の管理の方法は必ずしも一通りでなくてもよいのではないかと思えてきます。例えば、**②幹の排除の段階**にある真つ暗な林が一面に広がっているような放棄里

山では、上述のようにアンダーユースを解消して明るい環境を定期的に作り、里山の原風景を復活させていくことが必要でしょう。このような

萌芽林では、樹木もおそらくまだ萌芽性を有していると予想できます。中でも、資源を利用するうえで地形や林道などのアクセス条件が良い場所は、このような管理を実現しやすいかもしれません。逆に、**③下層の再侵入の段階**に入って自然林の生物多様性が回復しつつあるような古い萌芽林は、伐採しても元の里山の萌芽林に戻らない可能性もありますので、そのまま**④老齢林の段階**に導いて、里山の生物多様性とは別の、自然林の生物多様性を回復させる場所として管理してもよいでしょう。このように複数の管理目的・管理方法が想定される場合、どこにどの方法を適用するかが非常に重要です。適切な管理目的を設定するためには、地域社会の要請を考慮することに加えて、今日の前にある萌芽林をひとくくりせず、里山の生物多様性の低下度合いや自然林の生物多様性の回復度合い、伐採後の萌芽再生の可能性などを見極めることが大事ではないでしょうか。

チョウたちと守る里山

チョウ類調査を里山管理に活用する

石井 実

「日本の棚田百選」にも選ばれた大阪府能勢町から見る三草山

三草山ゼフィルスの森

大阪府北部から兵庫県南東部の猪名川^{いながわ}上流域には里山の景観が広がり、古くから「池田炭」の産地として知られてきました。特に能勢地域のクヌギから生産される上質の木炭「菊炭」は、茶道に用いられるなど、全国的に有名です。この地域の里山はまた、オオムラサキやギフチョウ、カブトムシ、クワガタムシ類などの昆虫類のよい生息場所でもありました。

しかし、1950～1960年代の燃料革命や肥料革命による里山の土地利用の変化はこの地域でも例外ではなく、下流側から都市化の波が押し寄せてきました。不要になった里山は開発の対象となって住宅地やゴルフ場などに変貌し、残されたものも管理不足で荒れ始めました。そんな状況の中で始まったのが、三草山^{くさやま}における里山の保全事業です。

三草山は、大阪・兵庫県境に564メートルのピークをもち、斜面にはまとまった里山林が残されています。この里山林の特徴はコナラやクヌギに加えてナラガシワが豊富に見られ、この木を食樹とするヒコ

ヒロオビミドリシジミ
銀緑色に輝く翅をもつ美しいチョウで、三草山は日本におけるこの種の分布の東限になっている



オビミドリシジミがたくさんいることです。そのため、このチョウの採集の目的で入山するコレクターも多く、越冬卵の採取のためにナラガシワの太木が切り倒されることもあり、また、彼らのタバコ^{タバコ}の火の不始末で山火事が起こることも危惧されました。地元では、この里山林の今後とともに、こうしたマニアのふるまいにも頭を痛めていたのです。

ちょうどその頃発足した財団法人大阪みどりのトラスト協会（現在は公益財団法人）は、地元の入会地となっていたこの里山林の地権者を回り、ナラガシワがとくに多い南東斜面の約14ヘクタールを借り上げ



三草山のチョウ

最初のトランセクト調査により、49種のチョウが確認された。写真はその一部



翅を閉じてとまるヒロオビミドリシジミ。裏面は灰白色

て、1992年4月に保全事業を開始しました。ヒロオビミドリシジミなどのミドリシジミ類は「ゼフィルス類」とも呼ばれますが、三草山には日本産25種のうち10種もが生息することから、事業地の名称は「三草山ゼフィルスの森」(以下、ゼフィルスの森)と決まりました。

チョウのトランセクト調査

事業開始当時のゼフィルスの森には、背丈を超えるネザサが密に繁茂し人が立ち入れない場所もありましたが、伐採後間もない株立ちのクヌギやコナラ、ナラガシワが並ぶ開けた区画もありました。私は、ゼフィルス類の保全が課題のひとつでもあることから、当初から昆虫の研究者としてこの事業にかかわることになりました。また、私の所属するチョウとガの研究者の集まりである日本鱗翅学会の自然保護委員会内に三草山トラスト委員会を設置し、年に1回、初夏にゼフィルス類の生息状況調査を行うことにしました。

ゼフィルスの森の保全事業を開始するにあたって最初になすべきことは、植生管理の基本方針を定めることでした。しかし、それを考える

ためには、まずどんな状態の里山林を目指すかを決めることが必要です。そこで、ゼフィルスの森ということもあり、イギリスなどで植生管理の指標として利用されているチョウ類に注目することにしました。

チョウ類は、森林や草原などさまざまな環境に生息して、大部分の種が幼虫時代には特定の植物に依存し、成虫も花蜜や樹液などを必要とするなど、植生の状態を反映しやすい生物指標と考えられています。また、チョウ類は多種多様な捕食者や寄生者の食物や寄主であり、幼虫がアリ類と密接な関係をもつものや、成虫が種子植物の花粉媒介に貢献するものも多く、陸上生態系の中での重要な位置を占めています。しかも、分類学的にも生態学的にもよく研究され、種数が適当で、明瞭な斑紋があり、昼行性でもあるので、識別が容易です。これらは、調査に利用するうえでよい特徴です。



ネザサが密生した区画。調査は不可能だった



伐採後間もないクヌギやコナラなどが並ぶ区画

ゼフィルスの森の チョウ類相の特徴

最初のチョウ類のトランセクト調査は、ゼフィルスの森の事業開始の年に行いました。この調査では、ゼフィルスの森への登り口にあるクリ園を起点に、2つの折り返しのある総延長約1・6キロメートルのルートを設定して、5月から10月にかけて毎月1回、晴天の日歩いて

ルートを歩きながら左右一定幅の範囲に見られる生物を記録する方法です。調査ルートに沿った帯状または線状の標本地（トランセクト）が調査地になることから、この名称がつけられました。イギリスでは、トランセクト調査の結果に基づき各種のチョウの分布や個体数変化と自然環境との関係などの解析が行われています。

最初のチョウ類のトランセクト調査は、ゼフィルスの森の事業開始の年に行いました。この調査では、ゼフィルスの森への登り口にあるクリ園を起点に、2つの折り返しのある総延長約1・6キロメートルのルートを設定して、5月から10月にかけて毎月1回、晴天の日歩いて

里山のチョウ類図鑑① 林内で見られるチョウたち



ミヤマセセリ（セセリチョウ科）

●北海道～九州（日華区）
●1化性（幼虫越冬） ●コナラ、クヌギ
早春にあらわれ、枯れ葉が積もる林床を飛び回り、陽だまりのスミレ類などの花を訪れる



クロアゲハ（アゲハチョウ科）

●北海道を除く全国（日華区）
●多化性（蛹越冬） ●サンショウ類などのミカン科
成虫は春～夏、年に2～3回出現。山道に沿って飛び、いろいろな花を訪れる



オオムラサキ（タテハチョウ科）

●北海道～九州（日華区）
●1化性（幼虫越冬） ●エノキ
日本の国蝶。成虫は夏に出現。樹上を力強く飛び、樹液に集まる。オスは翅表が紫色に輝く



ヒカゲチョウ（タテハチョウ科）

●本州、四国、九州（日本固有種）
●多化性（幼虫越冬） ●ササ類、タケ類
成虫は夏～初秋、年2～3回出現。林内を活発に飛び回り、樹液に集まる



クロヒカゲ（タテハチョウ科）

●北海道～九州（日華区）
●多化性（幼虫越冬） ●ササ類、タケ類
成虫は晩春～秋、年3～4回出現。林内をヒカゲチョウより高速で飛び回り、樹液に集まる



サトキマダラヒカゲ（タテハチョウ科）

●北海道～九州（日本固有種）
●多化性（蛹越冬） ●ササ類、タケ類
成虫は晩春～秋、年2～3回出現。里山林の内外を活発に飛び回り、樹液に集まる



ヒヨウモンチョウ類の食草であるスミレ類の一種、タチツボスミレ

目撃したチョウの種と個体数を記録しました。この時点では、まだネザサが密生するなどして入れない場所があり、残念ながら、ゼフィルスの森の全域を調査することはできませんでした。

この調査の結果、合計49種607個体のチョウ類がゼフィルスの森から確認されました。上位3種はヒカゲチョウ(140個体)、サトキマダラヒカゲ(52個体)、クロヒカゲ(47個体)で、この3種だけで全体の39%を占めました。ゼフィルスの森というものの、優占種*から見ると「ヒカゲチョウの森」と名付けた方がよいくらいでした。ヒカゲチョウ類は、幼虫がネザサを食べ、成虫が樹液に集まりますので、里山林を代表するグループの一つです。しかも、ヒカゲチョウとサトキマダラヒカゲは日本固有種ですから、翅の色彩は地味ですが、保全の対象とすべきチョウ類と言えます。

一方、ゼフィルス類は、多い方からウラナミアカシジミ(5位、32個体)、ミズイロオナガシジミ(7位、29個体)、ヒロオビミドリシジミ(10位、19個体)、ウラジロミドリシジミ(8個体)、アカシジミ(7個

里山のチョウ類図鑑② 森の妖精「ゼフィルス」たち



ミドリシジミ (シジミチョウ科)

●北海道～九州 (日華区)
●1化性(卵越冬) ●ハンノキ類

初夏に出現、ハンノキなどのこずえを飛び回り、クリの花などを訪れる。オスの翅表は緑色に輝く



ウラジロミドリシジミ (シジミチョウ科)

●北海道～九州 (日華区)
●1化性(卵越冬) ●カシワ、ナラガシワ

初夏にカシワなどのこずえを飛び回り、クリの花などを訪れる。オスの翅表は青緑色に輝く



ウラムスジシジミ (シジミチョウ科)

●北海道～九州 (日華区)
●1化性(卵越冬) ●クヌギ、カシワなど

初夏～夏の夕方、クヌギなどのこずえを飛び、クリの花などを訪れる。翅表に紫色の斑紋がある



ウラナミアカシジミ (シジミチョウ科)

●北海道、本州、四国 (日華区)
●1化性(卵越冬) ●クヌギ、コナラなど

夏の夕方、若いクヌギなどのこずえを飛び回り、クリの花などを訪れる。翅表はだいたい色



アカシジミ (シジミチョウ科)

●北海道～九州 (日華区)
●1化性(卵越冬) ●クヌギ、コナラなど

初夏にあらわれ、夕方活発に飛び回り、クリの花などを訪れる。翅表はだいたい色



ミズイロオナガシジミ (シジミチョウ科)

●北海道～九州 (日本固有種)
●1化性(卵越冬) ●クヌギ、コナラなど

初夏にあらわれ、夕方活発に飛び、クリの花などを訪れる。翅表は黒褐色

三草山ゼフィルスの森						
順位	種名	生活場所	主な食草	成虫の食物	化性	分布型
1	ヒカゲチョウ	森林性	ササ類など	樹液など	多化性	日華区
2	サトキマダラヒカゲ	森林性	ササ類など	樹液など	多化性	日華区
3	クロヒカゲ	森林性	ササ類など	樹液など	多化性	日華区
4	コミスジ	森林性	ハギなど	花蜜	多化性	旧北区
5	ウラナミアカシジミ	森林性	コナラ・クヌギ	花蜜など	1化性	日華区
6	オオチャバネセセリ	森林性	ササ類など	花蜜	多化性	日華区
7	ミズイロオナガシジミ	森林性	コナラ・クヌギ	花蜜など	1化性	日華区
8	メスグロヒョウモン	森林性	スミレ類	花蜜	1化性	日華区
9	イチモンジチョウ	森林性	スイカズラ	花蜜	多化性	旧北区
10	ヒロオビミドリシジミ	森林性	ナラガシワ	花蜜など	1化性	日華区

大阪府堺市の都市緑地						
順位	種名	生活場所	主な食草	成虫の食物	化性	分布型
1	ヤマトシジミ	草原性	カタバミ	花蜜	多化性	東洋区
2	イチモンジセセリ	草原性	イネ科	花蜜	多化性	東洋区
3	モンシロチョウ	草原性	アブラナ科	花蜜	多化性	旧北区
4	キタキチョウ	森林性	ハギなど	花蜜	多化性	日課区
5	ツバメシジミ	草原性	マメ科	花蜜	多化性	旧北区
6	ベニシジミ	草原性	スイバなど	花蜜	多化性	旧北区
7	モンキチョウ	草原性	シロツメクサ	花蜜	多化性	旧北区
8	アオスジアゲハ	森林性	クスノキなど	花蜜	多化性	東洋区
9	ヒメアカタテハ	草原性	ヨモギなど	花蜜	多化性	汎世界
10	アゲハ	森林性	ミカン科	花蜜	多化性	日課区

体)、オオミドリシジミ(2個体)、ウラゴマダラシジミ(1個体)の7種が確認され、全体の16%を占めました。ヒカゲチョウ類は1年に2、3回発生(多化性といえます)しますし、林の下の方を飛びますので確認が容易ですが、ゼフィルス類は年1回、初夏から夏のみに成虫が出現(1化性といえます)し、早朝・夕方など特定の時間帯にのみ樹上を飛び回る種が多いため、トランセクト調査では記録されにくいグループです。このことを考慮すると、この森に生息するゼフィルス類10種のうち7種が確認され、3種が上位種だったことは注目に値します。

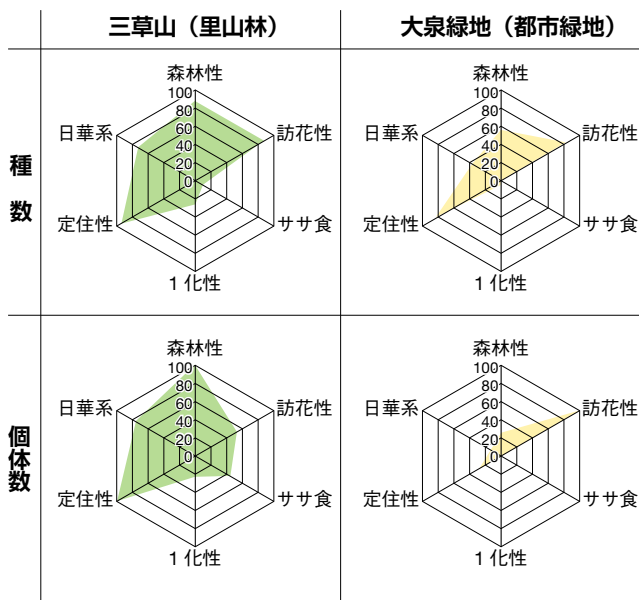
確認個体数こそ少なかったのですが、もう一つ注目すべきグループは、ヒョウモンチョウ類です。メスグロヒョウモン(8位、23個体)、ミドリヒョウモン(11個体)、クモガタヒョウモン(2個体)、オオウラギンスジヒョウモン(1個体)、ツマグロヒョウモン(1個体)の5種が記録されました。このうち4種は1化性(ツマグロヒョウモン以外)で、食草のスミレ類が多い開けた里山で多く見られます。また、ヒョウモンチョウ類の成虫は訪花性であ

り、オカトラノオやアキノタムラソウなどの草本やクリやコシアブラのような木本の花から吸蜜するなど、ヒカゲチョウ類とは対照的な性格のグループです。

これ以外にも、コミスジ(4位、39個体)やオオチャバネセセリ(6位、30種)、イチモンジチョウ(9位、22個体)といった林縁性・訪花性の種が多く、夏には日本の国蝶オムラサキ(1化性で成虫は樹液食)の雄姿も見ることができると、ゼフィルスの森のチョウ類群集はとも多様性に富んでいることがわかりました。

都市公園との比較

ところで、三草山のような里山のチョウ類群集にはどのような特徴があるのでしょうか。私たちの研究室では、大阪府内の都市公園でもチョウ類のトランセクト調査を行い、群集の特徴を解析しています。例えば、私の勤める大阪府立大学の近くにある大泉緑地は約100ヘクタールの敷地に約200種の樹木が植栽されている都市公園ですが、1年間の調査で見られたチョウ類は22種とゼフィルスの森の半分以下でし



三草山のセフィルス類

上段（左から）ウラゴマダラシジミ、アカシジミ、ミズイロオナガシジミ（裏）、ウラジロミドリシジミ
 中段（左から）ウラキンシジミ（表）、ウラナミアカシジミ（裏）、ミドリシジミ（オス）、オオミドリシジミ
 下段（左から）ウラキンシジミ（裏）、ウラミスジシジミ、ミドリシジミ（メス）、ヒロオビミドリシジミ

里山林と都市緑地のチョウ類群集の特徴の比較

種数、個体数ともに、セフィルスの森では森林性・1化性・定住性の種が多く、都市公園では草原性・多化性・移動性の種が多いという特徴が明らかになった

た。上位種もまったく異なり、ヤマトシジミ、イチモンジセセリ、モンシロチョウ、キタキチョウ、ツバメシジミなどの多化性・訪花性の種でした。キタキチョウが林縁性である以外は草原性の強い種です。また、イチモンジセセリやモンシロチョウの成虫は高い移動性が知られています。

チョウ類群集の種構成を比較すると、セフィルスの森で優占するササ食者（幼虫がネザサを食草とする種）は大泉緑地では見られません。これは、都市公園にはもともとネザサがないか、あってもきれいに刈り取られてしまうことによるのでしょう。また、都市公園には、草原性、多化性、移動性、訪花性の種が多く、セフィルスの森で森林性、1化性、定住性、樹液食性の種が多いのと対照的でした。都市公園は、チョウにとっては市街地という海原に浮かぶ島のような存在で、内部は広い芝生広場や花壇がある草原的な環境なので、このような性格の種の生息に適しているのだと思われます。ただし、大阪の都市域にある大規模公園でも、旧来の里山を一部に取り込んだ半造成公園の服部緑地

では、森林性、定住性、ササ食、樹液食のヒカゲチョウやサトキマダラヒカゲ、1化性のツマキチョウを少ないながら確認することができました。

さらに興味深いのは、分布型から見たチョウの種構成の違いです。動物地理区*では、日本は大まかに言えば、南西諸島は東洋区、それ以外は旧北区に属します。前者の種は、東南アジアの熱帯・亜熱帯地域に分布する南方系で、ヤマトシジミやイチモンジセセリ、アオスジアゲハなどを含みます。これに対して、後者の種はヨーロッパからロシアを含むユーラシア大陸北部に分布する北方系で、モンシロチョウやツバメシジミ、ミドリヒョウモンなどが含まれます。しかし、日本にはこれらの広域分布種に加えて、ヒカゲチョウのような日本固有種やヒロオビミドリシジミのように日本海を取り巻く地域に生息する種など、日本を含む東アジアの温帯地域に分布する比較的狭域の分布域をもつ種がいます。このような分布をするチョウ類は「日華区系」とされ、古い起源をもつ種と考えられています。セフィルの森では種数・個体数ともに約4

ゼフィルスの森の花々
右…シハイスミレ
左…キツネノカミソリ



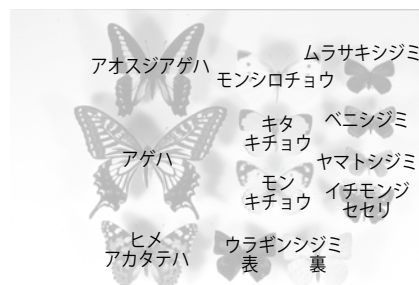
ゼフィルスの森の 植生管理の方針

分の3を日華区系が占め、大泉緑地と比べ、多くの「日本的な種」を温存していることがわかりました。

このように、トランセクト調査によりゼフィルスの森のチョウ類群集の多様性と位置付けが明らかになりました。すなわち、ゼフィルスの森は東京ドーム3個分ほどの面積しかないにもかかわらず、大阪府域で記録のある約100種の約半数が確認され、また日華区系の森林性種が多いなど、都市化とともに減少の著しいチョウ類の生活を支えていることがわかったのです。すでに述べたように、これはゼフィルスの森の植生の多様さを反映するものと言えます。これで、チョウ類を指標として、その多様性が失われないように植生管理を行うという方針が決まりました。

ただ、その際に問題となるのはネザサの扱いです。かつての里山林では、ネザサなどの下草は燃料や肥料として積極的に利用されてきました。三草山でも、決められた時期に住民がいつせいに山に入り、下草の

大阪都市緑地のチョウたち





三草山でのゼフィルス調査

採取が行われていたそうです。林床のネザサが刈り込まれれば、スミレ類などの林床草本の生育に好適な環境となり、それに依存するヒヨウモンチョウ類などが増加するかもしれません。その一方で、ネザサはヒカゲチョウ類にとっては幼虫の食草となる資源です。

そこで、ゼフィルスの森では、ネザサを刈り込む区画と刈り残す区画を設けることになりました。具体的には、全域を対象に、25メートル幅のストライプ状に下刈りを実施する植生帯と実施しない植生帯を交互に設けることにしました。コナラやクヌギ、ナラガシワを主体とする木本層は、樹高約20メートルの区画から伐採から間もない区画までさまざまな状態のものを含むため、この下層植生の「縞状管理」により多様な植生景観のモザイクが形成されるはずで、一方、木本層については、当面は大規模な間伐等は行わないことにしました。

チョウ類を指標として植生管理を行う場合、種数や種構成のみの評価では、きめ細やかな管理手法の調整ができないかもしれません。そこで、トランセクト調査の結果に基づ

里山のチョウ類図鑑③ 林縁で見られるチョウたち(1)



ミドリヒヨウモン (タテハチョウ科)

●北海道～九州 (旧北区)

●1化性(幼虫越冬) ●スミレ類

初夏に羽化し、クリの花などを訪れるが真夏には姿を消し、再び初秋に活動する



コムスジ (タテハチョウ科)

●北海道～九州 (旧北区)

●多化性(幼虫越冬) ●ハギ、フジなど
春～初秋に年3～4回出現。林縁の日の当たるところを緩やかに滑空し、葉上にとまる



イチモンジチョウ (タテハチョウ科)

●北海道～九州 (旧北区)

●多化性(幼虫越冬) ●スイカズラなど
春～初秋に年3～4回出現。樹木のまわりを滑空し、いろいろな花を訪れる



ルリタテハ (タテハチョウ科)

●全国 (東洋区) ●多化性(成虫越冬)

●サルトリイバラなど

春～秋に年3～4回出現。林の内外を活発に飛び、路上によくとまる。また樹液に集まる



アカタテハ (タテハチョウ科)

●全国 (東洋区) ●多化性(成虫越冬)

●ヤブマオ、カラムシなど

春～秋に年3～4回出現。林縁を活発に飛び、花や樹液に来る

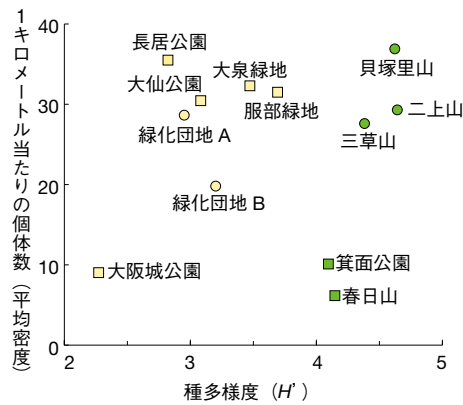


キタテハ (タテハチョウ科)

●北海道～九州 (日華区)

●多化性(成虫越冬) ●カナムグラ

春～秋、林縁や山道を飛び、花や樹液に集まる。夏型と秋型(写真)の季節型がある



近畿地方のさまざまな緑地のチヨウ類群集の種多様度と平均密度（日浦、1973、1976、石井ほか、1991、1995、石井、1996、石井・宮部、未発表より作図）

- ：里山
- ：照葉樹林
- ：一戸建て住宅地
- ：都市公園

き、チヨウ類群集の状態を表す量的な評価基準として、密度（ルート1キロメートルあたりの個体数）と種多様度*を算出することにしました。ゼフィルスの森の1992年の調査では、密度は27・4、種多様度は4・4でした。

これを大阪周辺の他のチヨウ類群集と比較するとおもしろいことがわかりました。まず、密度・種多様度ともに最も大きな値を示したのは貝塚市や二上山の里山林で、ゼフィルスの森を少しずつ上回りました。これに対して、照葉樹林の卓越する春日山と箕面公園のチヨウ類群集は、種多様度がゼフィルスの森に準ずる高さを示しましたが、密度はかなり低い値でした。服部緑地、大泉緑地、大仙公園、長居公園といった都市公園は、ゼフィルスの森より密度は高いものの、この順で種多様度は低くなりました。チヨウ類群集の種多様度が、敷地内に里山林を含む服部緑地で最も高く、大規模スポーツ施設のある長居公園で低いのが注目されます。都市公園の中で密度・種多様度ともに最低の値を示したのは、大阪の都心にある大阪城公園でした。このように、チヨウ類群集の

密度と種多様度は、里山林とともに大きな値を示すこと、そして植生の状態をよく反映する量的な評価基準として利用できることが明らかになりました。

そこで、ゼフィルスの森のトラセクト調査の結果をルートの植生環境別に集計してみました。調査の際に植生環境の異なる12の小区間に分けてデータをとっていたので、それらを里山林の林縁と林内、スギ・ヒノキ植生の3区に再整理してみました。すると、林縁区間では48種とほぼすべての種が確認され、密度（47・7）、種多様度（4・5）も林



ゼフィルスの森に造られた観察台。高いところを飛ぶゼフィルス類の生態を観察することができる

内区間（30種、20・0、3・6）よりもずっと大きな値を示すことがわかりました。逆に、管理状態の悪いスギ・ヒノキの植林区間では、わずか8種19個体のチヨウしか記録されず、密度（4・0）、種多様度（2・5）ともに、大阪城公園なみの極めて低い値を示しました。植林部分については、今後、下層植生が発達するような十分な管理を行うか、自然林への転換が必要と言えるそうです。

*ここでは、平均多様度 H' を使用

ゼフィルスの森の昆虫
右…ミヤマクワガタ
左…樹液に集まるカナブン



下刈りと チョウ類群集の多様性

ゼフィルスの森の縞状の下層植生管理は、1995年までに全域に及びました。そこで、この管理方法のチョウ類群集に対する影響を明らかにするために、1995年に2回目のトランセクト調査を実施することになりました。ルートは前回とほぼ同じですが、事業地外の一部区間のネザサの伸長により約230メートル短縮し、4～10月に毎月1回実施することになりました。

この調査では、41種254個体のチョウ類が記録され、前回と比べて、種数と個体数の減少が認められました。個体数の減少要因の一つはヒカゲチョウ類の大幅な減少で、3種の合計で前回の3分の1程度になりました。逆に、林縁性のキタキチョウは12個体から25個体とほぼ2倍に個体数が増加しました。その結果、上位3種はクロヒカゲ、キタキチョウ、サトキマダラヒカゲとなり、前回最上位種のヒカゲチョウは第6位種に後退しました。このように、下層植生の縞状管理はササ食者の減少をもたらし、ゼフィルスの森のチョウ

里山のチョウ類図鑑④ 林縁で見られるチョウたち (2)



ヒオドシチョウ (タテハチョウ科)

●北海道～九州 (旧北区)

●1化性 (成虫越冬) ●エノキ

初夏に成虫があらわれ、しばらく活動した後、翌春まで姿を消す。羽音がするくらい力強く飛行し、樹液に集まる



ゴマダラチョウ (タテハチョウ科)

●北海道～九州 (日華区)

●多化性 (幼虫越冬) ●エノキ

晩春～初秋に見られる。エノキの樹上を滑空し、樹液に集まる。春型と夏型 (写真) は斑紋が異なる



デングチョウ (タテハチョウ科)

●全国 (旧北区)

●1化性 (成虫越冬) ●エノキ

初夏に成虫が羽化、しばらく活動した後夏に姿を消し、秋に再びあらわれる。花を訪れるほか、地面で給水する



ジャノメチョウ (タテハチョウ科)

●北海道～九州 (旧北区)

●1化性 (幼虫越冬) ●ススキなど

夏にススキの自生する林縁を緩やかに飛び、いろいろな花を訪れるほか、樹液にも集まる



ヒメウラナミジャノメ (タテハチョウ科)

●北海道～九州 (日華区)

●多化性 (幼虫越冬) ●イネ科各種

春～秋に数回発生。林縁の草地をはねるように緩やかに飛び、草の上によくとまる。いろいろな花を訪れる



ヒメジャノメ (タテハチョウ科)

●北海道～九州 (日華区) ●多化性 (幼虫越冬)

●イネ科各種、ササ類

春～秋に数回発生し、水田の周りの木陰の低いところを飛ぶ。腐果や樹液に集まる

縞状管理が不十分だった時期

ほぼ全域で縞状管理が復活

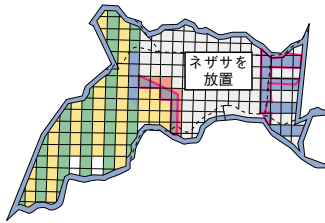
1993～1996 年



下刈りを行った場所

1993 年
 1994 年
 1995 年
 1996 年

1997～1999 年



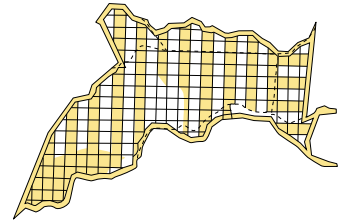
下刈りを行った場所

1997 年 未実施か所
 1998 年 未実施か所
 1999 年

1999年の調査

総種数 41
 個体数 975
 種多様度 3.4

2000 年



2001年の調査

総種数 46
 個体数 775
 種多様度 4.0

個体数の減少はササ食のヒカゲ
チョウ類が減少したことによる

ゼフィルスの森の下草管理の変遷

下草管理は地元住民が担う。ほぼ全域の縞状管理が復活した後のチョウ類調査では、縞状管理が十分でなかった時期とは群集構造が変化していた

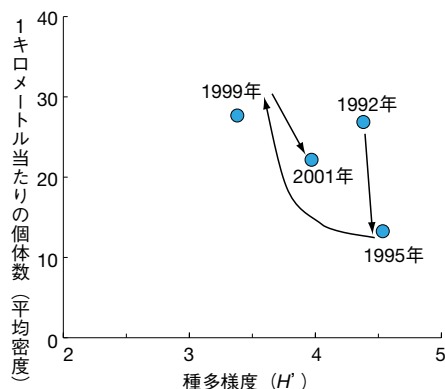
ウ類群集の密度を13・4と半減させましたが、特定種への個体数の偏りを緩和したことにより、種多様度を4・6へと向上させました。

林縁と林内に分けて解析すると、優占種の構成は比較的似ていることがわかりました。おそらく縞状管理は、林内では林床に開けた空間をつくり出して林縁性の種を増加させる一方で、林縁ではネザサの繁茂するパッチをつくり、ヒカゲチョウ類を増加させるとともに、草本やつる性の植物を衰退させ、幼虫がそれらを寄主とする種や成虫が花蜜食の種を衰退させた可能性があります。ミドリヒョウモンとメスグロヒョウモンの個体数が4分の1程度に減少したことは、林縁における縞状管理の課題と考えるべきかもしれません。

下層植生の管理は地元の住民に依託していますが、1996～1999年に予算の関係で下刈り未実施の面積が増え、2000年にはほぼ全域の縞状管理が復活しました。1999年と2001年に、大学院生であった西中康明さんが、ゼフィルスの森の全域を周回する約2・5キロメートルの巡視ルートを用い、学位研究の一環としてトラン

ゼフィルスの森の花々
 右…シヨウジョウバカマ
 左…ササユリ





種多様度と密度の関係
(石井ほか、1995、2003、
Nishinaka and Ishii 2006
による)

セクト調査を行いました。

西中さんの調査結果に基づき、縞状管理が不十分な1999年と完全に近い2001年の群集を比較すると、総種数が41種から46種に増加するとともに、総個体数は975個体から775個体に減少、種多様度は3.4から4.0に改善しました。この総個体数の大幅な減少にもヒカゲチョウ類が関わっていました。すなわち、両年の群集はいずれも3種のヒカゲチョウ類が上位を占めていましたが、合計個体数は645個体から385個体へと大きく減少しました。逆に、顕著な増加を示したのはヒョウモンチョウ類で、1999年には2種4個体でしたが、2001年には4種28個体が確認されました。このように、下層植生の管理はチョウ類群集の構造に影響を及ぼし、強めるとヒョウモンチョウ類のような林床草本に依存する種が増加し、弱めるとササ食のヒカゲチョウ類が増加することが再確認されました。

ゼフィルスの森の 今後の課題

ゼフィルスの森で確認された

里山のチョウ類図鑑⑤ 林縁で見られるチョウたち (3)



ギフチョウ (アゲハチョウ科)

●本州 (日本固有種) ●1化性 (蛹で夏秋冬を越す) ●カンアオイ類
早春にあらわれ、林縁の日の当たる場所を緩やかに飛び、スマレ類やヤマザクラなどの花を訪れる



アゲハ (アゲハチョウ科)

●全国 (日華区) ●多化性 (蛹越冬) ●サンショウ類などのミカン科
春～初秋に数回発生。林の縁に沿って飛び、いろいろな花を訪れる。集落や柑橘 (かんきつ) 類の果樹園に多い



キアゲハ (アゲハチョウ科)

●全国 (全北区) ●多化性 (蛹越冬) ●セリ、シシウドなどのセリ科
春～初秋に年数回発生。水田の周りやシシウドなどのある山道を飛び、草本の花を訪れる



ダイミョウセセリ (セセリチョウ科)

●北海道～九州 (日華区) ●多化性 (幼虫越冬) ●ヤマノイモなど
晩春～初秋に年数回出現。林縁の草本の上を活発に飛んでは葉上にとまる。訪花性。



コチャバナセセリ (セセリチョウ科)

●北海道～九州 (日華区) ●多化性 (幼虫越冬) ●ササ類、ススキ
春～夏に年数回発生。ネザサ群落のある林縁を活発に飛び、花を訪れるほか地面で吸水する



オオチャバナセセリ (セセリチョウ科)

●北海道～九州 (日華区) ●多化性 (幼虫越冬) ●ササ類など
夏～秋に年数回発生。林縁の草本群落を活発に飛び、いろいろな花を訪れる



チョウ類の種数は、1992年と1995年、1999年と2001年の調査では、それぞれ合計54種、52種と大きな違いはなく、4年分を累積すると61種になります。確認されたり、されなかったりした種は、1〜数個体程度の記録種であることから、事業開始後に絶滅したと断言できるチョウはいません。この間チョウ類群集は、1995年に縞状管理が完成すると密度が低下して種多様度が上昇、1999年頃に縞状管理が不完全になると密度が上昇し種多様度が低下、その後、縞状管理が再び完成に近づく、また密度が低下し種多様度が上昇するという具合に変化してきました。一定の変化パターンが把握できたと言えます。

ヒカゲチョウ類3種の1992年と2001年の合計密度は10.8、11.0と大きな違いはありませんが、ヒョウモンチョウ類4種については2.1から0.8へと大きく低下しました。その要因として、ネザサ群落が縞状に温存された一方、スミレ類を含む林床草本が衰退したことが考えられます。

林床草本の衰退は、間伐や落ち葉掻きが不十分だったことによる林

里山のチョウ類図鑑⑥ 林縁で見られるチョウたち (4)



キタキチヨウ (シロチョウ科)

●北海道を除く全国 (日華区)
●多化性 (成虫越冬) ●ハギ類などのマメ科
春〜秋に年数回発生。林の内外を飛び回り、いろいろな花を訪れる



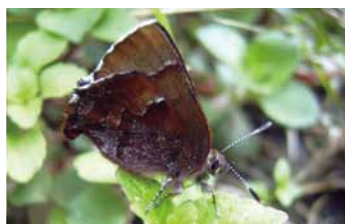
スジグロシロチョウ (シロチョウ科)

●北海道〜九州 (日華区)
●多化性 (蛹越冬) ●イヌガラシなどのアブラナ科
春〜秋に年数回発生。林の内外を緩やかに飛び、いろいろな花を訪れる



ツマキチヨウ (シロチョウ科)

●北海道〜九州 (日華区) ●1化性 (蛹越冬) ●タネツケバナなどのアブラナ科
早春にあらわれ、田畑の周りの明るい林縁を緩やかに飛び、いろいろな花を訪れる



コツバメ (シジミチョウ科)

●北海道〜九州 (日華区) ●1化性 (蛹越冬)
●アセビ、ナツハゼなどの花、つばみ
早春にあらわれる。林縁を活発に飛び回り、いろいろな花を訪れる。翅表は濃青色



トラフシジミ (シジミチョウ科)

●北海道〜九州 (日華区) ●多化性 (蛹越冬) ●フジ、クズ、ウツギ、ナツハゼなどの花やつばみ
春と夏にあらわれ、林の内外を活発に飛びいろいろな花を訪れる



ルリシジミ (シジミチョウ科)

●全国 (全北区) ●多化性 (蛹越冬)
●マメ科、バラ科、ミズキ科、ブナ科などの花やつばみ、果実
春〜秋に数回発生。樹上をチラチラと飛び回り、花に集まる



早春のゼフィルスの森

床照度の低下や落葉層の肥厚によるものと思われる。ゼフィルスの森に林床環境の異なる31個の方形区（25メートル四方）を設置して行った調査では、77科205種の維管束植物が記録され、そのうち75科199種が草本層で確認された。この調査では、草本層の植物の種多様度は落葉層の除去によって向上することが認められています。また、チョウ類の種多様度は、林冠開空率が大きい方でした。

この森のシンボルであるゼフィルス類はどうかというと、最初のトランセクト調査で確認個体数の多かったウラナミアカシジミやミズイロオナガシジミ、ヒロオビミドリシジミなどは健在です。しかし、伐採直後のクヌギの萌芽林を好むとされるオオミドリシジミや、低木層の樹木に依存するウラキンシジミ（食樹はコバノトネリコなど）、ウラゴマダラシジミ（食樹はイボタノキ）が減少傾向にあるようで、間伐の必要性が指摘されています。

ゼフィルスの森のチョウ類の顔ぶれを見ると、森の中に寄主植物が乏しい種が含まれています。例えば、ヤマノイモなどを寄主とするダイ

ミヨウセセリやススキなどのイネ科草本を食草とするヒメウラナミジャノメやジャノメチョウなどです。ふもとの集落や棚田で行ったトランセクト調査の結果、ゼフィルスの森のチョウの一部は山麓が供給源となっていることが示唆されました。ゼフィルスの森のチョウ類群集の多様性を維持するには、森林部分だけでなく、集落や田畑などを含む里山景観全体を保全する必要があるのです。

里山林部分について今後は、下刈りばかりでなく、間伐や萌芽更新、落ち葉掻きなどを行う必要があるようですが、チョウ類を指標とした順応的な管理手法を続けるのがよいのではないかと考えています。ゼフィルスの森のチョウ類群集の多様性を維持することは、三草山全体の里山としての植生景観を保全することと同じだからです。

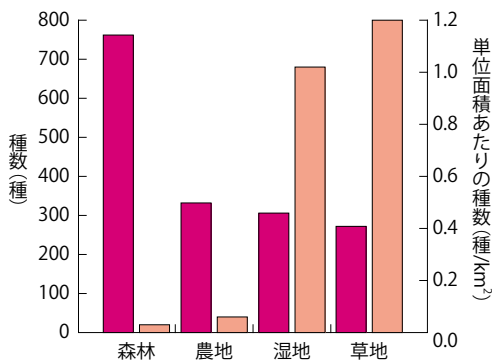


絶滅危惧植物からみた里山



生物多様性国家戦略では、管理の停止による里山の放置は、生物多様性の第二の危機として認識されています。第一の危機にある原生的な生態系の保全が「人間活動の影響を低減すること」であるのに対し、里山では「適切な人間活動を継続すること」が保全のためには不可欠です。つまり、生物多様性を保全するために関わりを絶つことが原生的自然に対して求められるのに対し、里山では関わりを持ち続けるための努力が必要ということです。

では、その努力をどこに向ける必要があるのでしょうか。この問いに対して、兼子ほか（2009）は絶滅危惧植物の種数を調べることで



中国 5 件における絶滅危惧植物の種数 (■) と単位面積当たりの種数 (■) (兼子ほか, 2009 を元に作図)

写真：里山の絶滅危惧植物
 右上／ベニバナヤマシャクヤク（絶滅危惧Ⅱ類）
 左上／オキナグサ（絶滅危惧Ⅱ類）
 左下／ヒゴタイ（絶滅危惧Ⅱ類）



回答しています。

中国地方5県のレッドデータブック（絶滅のおそれのある生物のリストをまとめた本）に掲載されている絶滅危惧植物は、全部で1254種です。生育環境毎に種数を調べると、森林が最も多く（762種）、次いで農地（332種）、湿地（306種）、草地（272種）と続きます。ところが、各生育環境の面積は、森林（2万1959平方キロ）、農地（5599平方キロ）、湿地（300平方キロ）、草地（228平方キロ）、の順でした。これら生育環境の中国地方5県の中の面積割合は、森林は78%、農地は20%にのぼりますが、湿地、草地はそれぞれ1・0%、0・8%に過ぎません。単位面積あたりの絶滅危惧植物の種数を求めると、1平方キロあたりの種数が草地では1・20種、湿地では1・02種と密度が高く、農地では0・06種、森林では0・03種と密度が低いことがわかりました。

面積が広い森林や農地では絶滅危惧植物が分散して生育しているため、特に重要な場やその環境を絞り込まないと、現実的な保全対策をたてることは困難です。一方、面積が

小さく、絶滅危惧植物が集中して生育している草地・湿地は、個々の生育地に対して今すぐに保全対策を講じていくことが求められます。

里山の保全には、適切な人間活動を継続することが必要です。かつて暮らしの中に組み込まれていた活動は、社会の変容により失われつつありますが、一方で、本書で紹介されているように、木質バイオマスの流通やツーリズムなど、今日的な利用の仕組みが創り出されつつあります。現在は、そうした仕組みを社会システムに組み込み、残されている里山の生物多様性を未来に繋ぐための過渡期にあると言えます。人と里山との新たな関係が出来るまで、しばらくは保全を目的とした施策が必要です。

（白川勝信）



「草の里山」と生きる

阿蘇草原再生協議会の活動から

高橋 佳孝



国立公園にも指定されている阿蘇の雄大な草原は、人間活動とかかわりながら1万年以上もの永きにわたって維持されてきました。まさしく文化的遺産といえるもので、わが国を代表する風景の一つとして訪れる人々を魅了してやみません。日本一の規模を誇るサクランボ群落、阿蘇にしか生育していないハナシノブ、絶滅危惧植物であるヒゴタイ、ヤツシロソウ、キスミレなど、四季折々にかれんな草花が咲き誇ります。このような豊富な草原性植物に支えられて、多くの種類の鳥類や蝶類が生息しています。

それだけではなく、草原は森林に匹敵する水源涵養能力を持っています。年間3000ミリもの雨が降る阿蘇では、草原は多量の雨水を地下に蓄え、1500以上もの湧水地や6本の一級河川の源流域となっていて、筑後川から上水道に送水されている福岡都市圏を含めると、500万人の人の水源となっています。阿蘇が「九州の水がめ」ともいわれるのはこのためです。

さらに、最近の研究から、野焼

きによるススキ等の炭化物や地下茎からの有機物の供給により、草原は非常に重要な炭素吸収源であることも明らかになってきました。

ところが、このような多様な恵みを提供してくれる阿蘇の草原が今、危機に瀕しています。その原因は、野焼き作業の担い手不足と農・畜産業の沈滞にあります。自然の草原に、なぜ人間の社会の変化が影響しているのでしょうか。

草原は人の手で 守られてきた

温暖で雨の多い日本では、植物はたいへんよく育ちます。畑を放っておくと雑草だらけになるように、なにもない土地もすぐに草地になり、やがて森になります*。火山の噴火や川の氾濫などで、たびたび植物が失われるような場所を除けば、「自然の状態」の草原が草原のままであることはむずかしいのです。

私たちが目にする草原の多くは、草を資源として家畜の餌や肥料などに利用するために、野焼きや採草、放牧などを行って、人による攪乱で植生遷移をリセットすることで維持されてきたものです。



野焼きが放棄された草原の景観の変化

左：25年前頃（5月）の様子（提供：大滝典雄氏）、中：2005年5月、右：2013年5月

阿蘇の山麓に住み着いた人たちも、噴火活動でリセットされた草原の環境を積極的に利用してきました。縄文時代から狩猟の場として火が放たれ、古代・中世までは馬の放牧地に、中世からは戦前までは草肥の供給を中心に茅葺き材や軍馬の生産地として、その後は農耕用牛馬や肉用牛の飼料採草地、観光利用へと変遷しながらも、生活やなりわいと結びついていました。その間ずっと、地域の人たちによる野焼きなどの共同作業が続けられていました。

今も、毎年9～11月に草を刈って防火帯を作る「輪地切り」をし、翌年の2月～4月上旬に枯れた草を焼き払う「野焼き」が行われます。阿蘇の草原面積約2万2000ヘクタールのうち、約70%の1万6000ヘクタールが野焼きによって管理されていますが、そのための準備である輪地切りの総延長は530キロ（新幹線で熊本から岡山までの距離に相当）に及びます。

このように、草原を「リフレッシュ」し、若くて品質の良い草を育てるこの作業を、地元の集落や牧野組合の皆さんは続けてきました。しかし、経済的な理由や生活様式の変

化が重なり合い、草原の草（野草）を利用する農家が急速に減少し、野焼き作業の担い手が足りなくなってきました。

阿蘇の草原はやせ細るばかり

阿蘇の草原に異変が起こっていることは、高台に上ってみると一目で分かります。野焼き（火入れ）をした草原は緑の草が風に揺れていますが、人の手が入っていない場所は茶色にくすみ、所々に樹木が伸び始めています。とくに、新緑のころの景色の違いは歴然としています。

阿蘇の草原は、大部分が地域集落の共同利用地（入会地）です。輪地切りや野焼きの作業は、かつては草の利用権（入会権）をもつ住民（入会権者）が総出で行っていました。最近では牛を飼うのに草を利用する牧野組合の皆さんが作業の主体ですが、野焼きは集落総出で行うことが多いのです。また、ワラビ採りや薬草の採取、夏の盆花採り、秋の養蚕の採取など、農業以外にも草原の恵みが地域の暮らしを支え、その草原を地域が守ってきたのです。このように草原へのかかわりは、盆花、草

「草泊まり」の風景

「草泊まり」とは、採草地の近くで野宿をすること。かつては、ススキでつくった小屋に何日も泊まり込んで草を刈って干し、干し草をつくった。写真は昭和30年代に撮影（提供：大滝典雄氏）



泊まり、草小積みといった、地域の自然・風土に根ざした文化を生み出してきました。

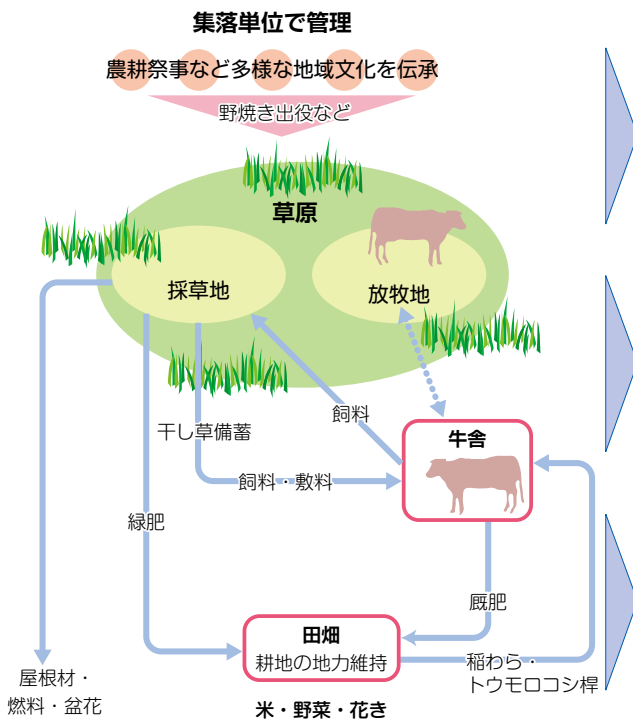
しかし、阿蘇の草原面積は、この50年間でおよそ半分にまで減ってしまいました。1950年代以降のいわゆる「燃料革命」で、草が使われなくなったことが大きな原因です。それまでは生活するうえで草が不可欠でしたが、石油から生まれる代替品が草に取って替わりました。また、草地の改良で外来種の草が増えたことや、植林が進められたことも原因のひとつです。

一番深刻なことは、野焼きの担

阿蘇の草原で見られる生きものたち
右から
ヒゴタイ、ハナシノブ、サク
ランウ

い手が減少していることです。牧野
組合や集落組織が弱体化すると、開
発業者により草原が破壊されてしま
うおそれもあります。
しかし、草原は手入れの行き届

草原を中心とした資源利用のサイクル



草原の恵み

「ここにしかない」景観
観光地阿蘇の基盤

県内有数の
食糧供給地の基盤

6本の一級河川の源流
「九州の水がめ」

多様な野生生物の
生息地

CO₂ 吸収源

地域コミュニティの
つながり
地域文化の基盤

地域条件に合った
安定した土地利用
弾力性を発揮

阿蘇の草原の物質循環とそこから生まれる価値

(「千年の草原を活用した阿蘇地域活性化総合戦略(阿蘇市ほか, 2013)を参考に作図)

時代のニーズに合った 草原の価値を創る

いていない植林地より水の涵養力が高
く、希少な動植物のすみかでもあ
ります。地域経済を支えている農業
や観光も、草原が基盤になっていま
す。草原の破壊により失うものは、
あまりにも大きすぎます。

こうした阿蘇の草原の危機を知
り、人々が育んできた自然と文化を
守ろうと、「阿蘇草原再生協議会」(以
下、再生協議会)が2005年に発
足しました。事務局は環境省九州地
方環境事務所が担い、2013年9
月現在、地域住民、牧野組合員、
NPO、専門家、行政などの多様な
構成員数は235個人・団体に及ん
でいます。2010年からは緊急性
の高い草原維持・再生活動を支援す
る目的で「阿蘇草原再生募金」を創
設し、寄せられた募金は協議会構成
員の活動支援にあてられています。

再生協議会が目指すのは、地元
の農家だけでなく、草原の恵みを受
ける人たちが、管理が困難な草原の
保全・再生活動に参加することです。
2007年に策定した「阿蘇草原再
生全体構想」(以下、全体構想)を

共通認識として連携しながら、さま
ざまな活動を進めています。

ボランティアで「自然に恩返し」

代表的な活動例は、公益財団法
人阿蘇グリーンストックが1999年
から運営している「輪地切り・野焼
き支援ボランティア」です。参加者
は年々増え続け、2012年には延
べ2200人に及びました。ボラン
ティアには事前研修が義務づけら
れ、火は怖いもので決して侮って
いけないという自覚を促します。

ボランティアの参加意識は、「観
光などで楽しませてもらった阿蘇の
自然に恩返しをしたい」というも
の。現在、全牧野の3分の1にボラ
ンティアが入って野焼き・輪地切り
作業を手伝っています。はじめはボ
ランティアの参加に消極的だった地
元の人たちの意識も、熱意と実際の
支援効果に触れて変化し、今ではボ
ランティアは地元にとって欠かせな
い存在になっています。このような
地元と都市住民の信頼関係が、阿蘇
草原再生協議会発足の大きな力とな
りました。

意外なのは、野焼きよりも過酷
で体力も使う輪地切り作業の方が参



輪地切り・野焼き支援ボランティアの活動

(提供：公益財団法人阿蘇グリーントック)

上：輪地切り。野焼きの際、目的の部分以外への延焼を防ぐための防火帯づくり。中：野焼き。火に強いイネ科の草を残し、草地に生えてきた樹木を取り除く役割がある。火のコントロールは難しく、いまは地域の熟練者に頼っている。下：野焼き支援ボランティアは、必ず2日間の研修を受ける

加者に人気が高いことです。さわやかな自然のなかでもいきり汗をかく作業が達成感や自身の活力につながっているようです。地元の人にとっての輪地切り作業は1年に1回ですが、ボランティアの多くは年数回参加するので、地元の若者よりも経験が豊富という場合も少なくありません。

しかし野焼きの現場では、ボランティアは火を消す係で、枯れ草に点火する作業は地元の年配者に任せます。地形や風向きを読んで火をつける場所やタイミングをはかるには豊富な経験と知識が必要だからで

す。今後は、地元の年配者もつウハウを若い人たちに伝えていくことが大切な課題になっています。

あか牛畜産の支援

茅葺き材や肥料としての利用が減った今、地域の人々が野焼きを続けるのは牛の飼育が主な理由です。したがって、草原管理の主役である農家の、産業としての畜産を支えることはとても重要です。阿蘇で飼われている「あか牛」（褐毛和種）はおとなしくて放牧に向き、阿蘇の草原を維持するのに欠かせません。あか牛肉は、赤みが多く、肉本来の味を

楽しむのに向いているのですが、最近好まれる「サシ（脂肪交雑）」が入りにくい肉質が災いし、子牛の価格は低迷していました。

そこで、赤身が美味しくヘルシーなあか牛肉を阿蘇固有のブランドとして商品化し、地元での店舗を増やすなど地産地消をはかるとともに、サシ重視を変える新しい基準作りにも取り組んでいます。現在、阿蘇地域農業振興協議会に加盟する「あか牛肉料理認定店」は60店近くあります。消費者の関心も高く、なかには行列のできる人気店も出てきました。



あか牛とオーナー

(提供：公益財団法人阿蘇グリーンストック)
あか牛オーナーになると、自分の出資により購入された牛に名前やメッセージを書くことができる。

阿蘇の草原で見られる生きものたち

右から キスミレ(提供：杉田高行氏)、ヒメユリ、ヤツシロソウ、ツクシマツモト(提供：横川昌史氏)

このあか牛ブームの火付け役となったのが「あか牛オーナー制度」です。ボランティアリーダーと農家の何げない会話から生まれたこのアイデアは、農家が子牛を購入する資金として一口30万円を出資すると、あか牛肉をはじめとする阿蘇の農産品が、注文により5年間送られてくるものです。ヘルシーでおいしいと評判のあか牛の産直肉を味わうことで、貴重な草原の保全にも寄与できることが魅力となり、これまで県内外の約230人がオーナーになり、約140頭の繁殖雌牛が導入されました。

草をブランドに

草の価値を活かす取り組みでは、水を利用する都市住民に対しても、草を活用する持続的農業が阿蘇の未来につながるという意識を共有してもらう必要があります。そのため、活動の一つが、野草の堆肥やマルチで栽培した野菜を環境共生ブランドとした「阿蘇草原再生シール」です。この認証シールを貼った野菜を意識的に購入してもらうことが草原を守る大きな力になり、阿蘇の歴史や伝統と融合した新しい循環型農業を定

阿蘇草原再生シール

阿蘇の野草を使ってつくられた「草原再生シール生産者の会」の農産品に貼られている。消費者が草原の維持に役立つ商品を購入すると、持続的な農業を応援することになる。



着させることになります。

また、野草の用途を広げること、も重要なテーマです。草原が管理されないのは草を使う必要がないからで、このことが、農畜産業の担い手不足や野草が取引されないそもそもの原因になっています。そこで、草の用途を農業や畜産の分野だけでなく、燃料、断熱材、茅葺き材、名刺や子どもたちの卒業証書の材料にと、活用方法が検討されています。その過程で、未利用の野草を収穫・運搬する若手農業者のオペレータ組合が誕生し、農閑期(秋から冬)の新たな仕事も生まれています。

地域の宝の再発見へ

阿蘇では今も多くの農家が野草を利用しています。しかし、それは当たり前すぎて、意義を意識してはいません。消費者側も、野草にかかわる産品の購入が、水を守り、景観を守ることに気づいていません。

地元にとってそこにあるのが当たり前なの草原が、知らず知らずのうちに失われてきました。子どもたちも、また、阿蘇の草原の危機を知らないまま故郷をあとにしていきました。「草原に行ったことがない」、「テレビでしか野草焼きは知らない」、「牛に触ったことがない」という子どもたちが草原を学び、理解を深めてほしいとの願いから、再生協議会の草原環境学習小委員会では、阿蘇の草原について学び、体験し、牧野組合と交流するなど学校教育現場で活用できる学習プログラムづくりを進めています。学習のなかで草原を学ぶ児童たちは、フィールドでの体験を通して、そして草原にまつわる地域の行事に参加することで地域とつながり、地域を真剣に見直すことになり、そのことは、保全活動の担い手作りにもつながるはずです。



また、環境省が実施している「牧野カルテ調査」のなかでは、専門家のサポートを受けながら、草原を管理している牧野組合員自身が主体的に植物調査・地名調査を行っています。その結果、組合員の環境や生物への関心は格段に高まり、地元にとっては牧野・草原環境の現状を見つめ直し、改めて地域の宝として受け止める良い機会となりました。

今後はこのような活動を支援し、効果を発揮させるために、これらの結果を土地の管理につなげていくしくみが必要になります。草を刈って利用する意味をアピールすることで、食べものに関連する自然や生き物の価値を、新しい消費活動へ結びつけることができます。また、草原は強力な観光資源として地域経済を支えています。観光客を含め多様な受益者や地元関係者に草原保全への参加意識を持たせるためには、景観や生物多様性への配慮に関する積極的な広報や啓発が重要です。

一般市民・政財界との連携強化

阿蘇の草原の持つ価値について広く県民、国民の理解を得るために

は、外部の助言機関や応援団の存在と地域を越えた連携が重要です。そのことは、水を利用する都市住民が関心をもち、協力できるしくみづくりにだけでなく、草原再生を支える資金や新たな人材・企業・守り人の確保にもつながるからです。

心強い応援団

再生協議会の募金活動開始にあわせ、2010年10月には、多様な恵みをもたらす阿蘇の草原を「恵みを受けている県民や国民が支えるべき」という趣旨で、地元熊本県を中



体験学習で草原と人の暮らしを学ぶ子どもたち

(提供：公益財団法人阿蘇グリーンストック、環境省九州地方環境事務所、NPO 法人九州バイオマスフォーラム)



草原再生募金と連動した商品・サービス
 右から、協賛型飲料自動販売機 阿蘇草原再生定期預金、阿蘇草原とくまモンQUOカード。購入、契約に応じて企業から寄付金が拠出される。

心に、行政、経済界、市民団体、報道機関などのトップが集まり「阿蘇草原再生千年委員会」（以下、千年委員会）が発足しました。

委員会は、草原保全活動を担っている再生協議会を支援し、阿蘇草原の危機と再生への取り組みを広く知ってもらうためのキャンペーンやイベントを展開するとともに、目標額1億円の「阿蘇草原再生募金」の呼びかけを行いました。このような動きは、「民間型の環境直接支払い」への展開を予測させるもので、今後の農業環境政策や恒久財源確保へのいしずえとしての期待も高まっています。

2013年から3年間は、活動の裾野をさらに九州全域に広げようと、福岡の経済団体や報道機関などが加わり、ステージIIが始まりました。8月21日に開催された初会合には、^{かばしまい}蒲島郁夫熊本県知事ら委員19人が出席、観光や水などの資源を育む阿蘇の草原を九州全体で支えていくことを申し合わせました。また、募金への支援のほか、安定した財源の確保や世界遺産への登録に向けた作業部会での検討も続けることを決定しました。

草原再生を支える「ころもろし」

「阿蘇草原再生募金」では、県内外の多くの企業や団体の協賛を得られただけでなく、寄付金付きのカードや定期預金、協賛飲料自販機など、募金と連動した商品も開発されました。その間、東日本大震災や北部九州豪雨などの災害が発生し、募金活動が中断されたにもかかわらず、3年間で総額7000万円以上の募金が集まりました。

この募金は、農家があか牛を購入する資金や野焼き放棄地の作業再開の費用、ボランティア派遣の運営支援、草原環境学習など構成員の活動に幅広く活用されています。募金の使い方を決める際には、民間から選ばれた募金委員による助言やアドバイス、募金管理状況のチェックを受けるしくみです。

募金した個人へのアンケートによると、8割以上が募金継続の意思を示し、さらにその8割を超える人が、次の募金額を同額が増額すると回答しています。ボランティアなどに直接的に参加できない人の協力を求めるには、間接的に応援できる募金が有効なことがわかります。

第1期の募金額は、熊本県内から90%以上を占めていました。協議会では今後3年間をめどに、九州全域を巻き込む幅広い資金の環流を図るため、千年委員会の協力・支援のもとで九州北部を中心に第2期募金活動を展開しています。

官民一体のもりあがり

再生協議会や千年委員会のような論議や情報発信の「場」が整えられ、ボランティアや募金など多彩な活動が展開されるのに呼応して、熊本県や地元自治体も草原再生への取り組みを強化しています。熊本県は2012年に、草原の再生と利用による地域振興戦略である「かばしまいニシアティブ」を発表し、従来の農畜産、観光、環境行政を通じた間接的な支援から一歩踏み出し、草原再生そのものを直接支援していくことを表明しました。

2013年には、熊本県が重点的に取り組む施策をまとめた「草原再生ビジョン」を策定しました。さらに、これと連動して地元の自治体・団体が取り組む施策をまとめた「千年の草原を活用した阿蘇地域活性化総合戦略」が公表されました。また、



採草されることで、野草に価値が生まれる（提供…大浦典雄氏）

阿蘇地域の8市町村が内閣府に申請していた「千年の草原の継承と創造的活用総合特区」（草原特区）も採択されました。再生協議会の全体構想という大きな枠組みの中に、これらのアクションプログラムが位置づけられ、それらの結びつきが明確になったことで、行政と民間・団体等の連携による官民一体の草原再生の取り組みが本格化してきました。

また、2013年5月には阿蘇地域（7市町村）が国連食糧農業機関（FAO）の認定する「世界農業遺産」に登録されました。そのほかに、世界文化遺産登録、阿蘇ジオパークの認定へ向けての動きも活発です。長い間人と自然とのかかわりの中で形作られてきた草原の価値が改めて見直され、保全しながら持続的に活用する新たなスタイルの地域再生に期待がかけられています。

新しい協働管理に必要なこと

再生協議会では、これらの多様なメンバーの連携が実現し、地域の人々の参加と協力によって活動が年々多彩になってきました。しかし外部からの参加は、地域資源管理と

自らの生活が一体ではないので、活動を持続する動機が薄れがちです。多様な支え手を受け入れつつも、地域住民が主体的にリードし続け、「内なる意思決定」が健全であり続けることが望まれます。

だが、何を

草原を農業や地域活動と切り離して、たとえば公有地として管理しようとする、管理負担は莫大なものとなります。阿蘇では野焼き・輪地切り作業に年間1万4000人の地域住民が参加していますが、仮に人件費を一人7000円とすると、約1億円の経費がかかる計算になります。実際には、地域の人々によってほとんど無償でこの資源管理が行われているのです。

再生協議会が目指す支援の姿は、草原の利用・管理の主役（担い手）である農家を、都市住民や企業がサポートすることです。そのためには、農家が環境保全の担い手だという価値を共有することが大切です。それができれば、直接支払いのような行政が関与する仕組みを考えてゆく素地ともなります。

構成員の役割と分担を明確化し

て全体の合意を図ることも大切です。たとえば、野焼きの作業は、地形条件や気象状況に応じて火をコントロールする技術が不可欠で、その会得には豊富な経験と知識が必要です。今ではボランティアなど外部からの支援が得られていますが、火付けなど危険を伴う作業は依然として地元の牧野組合員に求められています。阿蘇のボランティア活動は15年以上になりますが、まだ、火引き（火を放つ作業）の代役にはなり得ていないのです。

再生協議会では、構成員として「草原再生に取り組む」という意思表示をした地元の牧野組合が活動の中心を担っています。そして、それらの牧野組合をさまざまな支援の対象としています。もちろん、阿蘇地域のすべての牧野組合が協議会に参加しているわけではありません。しかし、草原再生募金をはじめとする牧野組合への支援によって、協議会に参加する牧野組合の数は年々増加しています。

コーディネーターは大事！

外部からの参加者や行政と地域の人たちとの連携を図るには、共的



な側面から両者の交渉にあたるコーディネーター役がとても重要です。外部からの支援者は「参加可能な範囲」でのかわり方に限定されます。逆に、地元では受入れ対応に労力や時間を割く余裕はありません。また、お互いが信頼できるかどうかも問題になります。

阿蘇の場合、大きな枠組みの調整・意志決定は再生協議会が担いますが、個別の活動についての運営は各団体が直接かかわっています。たとえば、野焼き・輪地切りの支援作業では、「公益財団法人阿蘇グリーンストック」がこのコーディネーター役を担っています。都市からのボランティアをまとめ、助成事業を活用しながら行政との連携も図り、現在では地元からの一定の評価と信頼を得ることができました。しかし、民間団体の数少ない職員がすべての管理運営を担い、ボランティアの運営経費や安全管理体制を確保するのは、活動の幅が広がった今、限界に近づいています。

今後は、民間やNPO等の努力に頼るだけでなく、行政側も多様な主体の参画を促し、協働管理・運営を実現するための環境整備に大きな

役割を果たすことが期待されます。さまざまな活動団体を地元行政がどのように活用していくのか、財政的な支援のみならず関連する条例・法律の改正・運用なども視野に入れた検討が望まれます。

専門家の役割は

阿蘇の草原では、地元（担い手）は人手不足の状況に陥っています。今後は外部参加者の意志も反映しながら、支え手組織の拡大を図ることも必要です。また、生物多様性や景観・観光、水源涵養などの新しい恵みを守り活用するには、科学的な裏付けが重要です。

阿蘇の場合、「CO₂の蓄積量が膨大」「1年以上もの野焼きの歴史と文化をもつ」「水源涵養力がきわめて高い」など、草原の恵みに関する知見の多くは、再生協議会発足後の研究活動の成果によるものです。このような科学的な後ろ盾があればこそ、マスコミなどの媒体を通じて県民の関心を喚起し、募金などで九州全域へ活動を展開することもできます。専門家は、自然再生にまつわる課題を客観的に検証し、関係者に判断材料を提供し、合意形成に寄与

する大きな役割を持っています。

また、地域住民による自発的な取り組みにも、専門家の助言が欠かせません。草原が再生する過程は多様な側面を持ち、複合的な作用によることが多いので、さまざまな分野の専門家の協力が必要です。もちろん、科学者が考える学術的な価値が、地域社会が求める価値と一致するわけではありません。学問的な筋論だけで環境や伝統を守ろうと主張しても、共感を得にくいものです。専門家には、社会的な価値を受け入れつつ実現可能な方向性を提示するというスタンスが重要です。

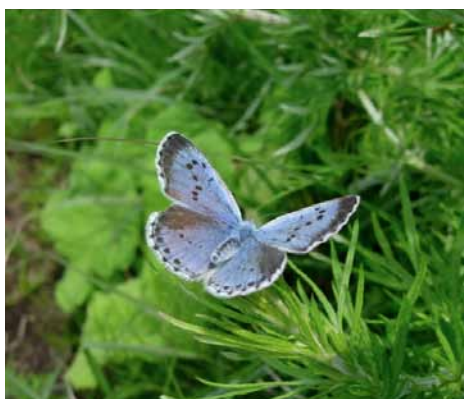
担い手の愛着と誇りを尊重する

役割の異なる多様な主体が集まり、利用や管理の方針を決めていく際に最も重要なのは、実施者（担い手）の意志や求める支援を尊重する姿勢です。担い手たる地域の人たちが愛着と誇り、主体性を持ち続けることが最も大切です。

現在、再生協議会の構成メンバーは235個人・団体にも及んでいます。構成員が多くなると、年2回開催される「協議会（本会議）」の場で全員の意志をくみ取することはむず

阿蘇の草原で見られる生きものたち

右から オキナグサ、オオルリシジミ（提供…井上欣勇氏）、ゴマシジミ（提供…井上欣勇氏）



かしくなります。重要な事項については本会議で検討と議論を行い、幅広い意見を集約しますが、コンセンサスをとるには長い時間がかかることも心配です。

そこで、選任された幹事による「幹事会」をほぼ毎月開催し、円滑に進めるための実務的な調整や重要な案件に関する方針を議論しています。幹事会は、草原管理の担い手である牧野組合から7組合、地元NPO・NGO等が5団体、学識経験者が3名に加え、5つの行政機関（国2、県、市町村2）で構成され、構成員のバランスに配慮することともに、できる限り地元の意志を尊重する体制が取られています。

里山や草原の 再生を目指す友へ

阿蘇ほど広大ではないにしても、かつては全国各地に草原が点在していました。草原は里山の重要な構成要素であるにもかかわらず、田んぼや里山林に対する環境意識の高まりに比べると、まだまだ関心は低いでしょう。しかし草原は、里山と同じように、現代では積極的に守らうとしなければ消えてしまいます。人と

自然の共生の産物としてそれらの価値を見出し、時代に合った新しい関係性が求められているのです。

農の営みがつくりあげた自然を守るのやはり農業であり、地元住民です。地元で資源管理の後継者が定着するには、外に出ていかなくても食べていけるしくみが必要です。阿蘇で展開されているさまざまな取り組みのように、保全が地域経済につながることを示す対策が求められます。募金や企業CSRの活用、観光資源化、水源としての位置づけなど、工夫やアイデアによって、管理を持続するための経済的基盤を整備する必要があります。阿蘇のあか牛のように地域活性化の手段に活用できる知名度と魅力を備えたシンボルを使うのも有効ですし、また、募金や環境支払いのように農家の取り組みを「広く、薄く」支える仕組みや制度も重要です。

里山林におけるナラ林や人工林、野生鳥獣などの問題と同様に、草原も「使われない資産」となっていては、広範な人間の福利には結びつきません。草原・里山という資産は、人間が働きかけることによって価値が生まれます。ただ保全に取り組む

（ストックする）だけでなく、価値を正しく認識し、賢く利用する（フローを起す）ことが大切です。あるいは、将来の世代が利用するための準備という積極的な意識を共有し、現状にあわせた最低限の粗放管理（放棄も含む）を選択するのも一つのやり方です。

阿蘇の草原再生の取り組みは、単に草原の希少種や景観を再生することだけでなく、草原と地域社会の多様で豊かな関係の再生を目指すものです。人の手で守られてきた二次的自然を保全するには、そのための社会のしくみを整備しなければなりません。里山林でも、たとえば木を切るということだけにとどまらず、地域社会のシステムの中に「切る」ことや「切る人」、「切った木」……などをどのように組み込むかが重要になるでしょう。自然と人間、草原をめぐる人間と人間の間は時代とともに変わり、合意点も常に変化しつつあります。このような「揺らぎ」を受け入れ、状況に応じて変えられる「順応性のある仕組み」が大切です。

■ 里山を守る活動に参加したい・サポートしたい方へ

里山の環境を守る活動を行う団体や、関連の情報を発信しているウェブサイトを紹介します。活動拠点や内容、一般の方が参加できるイベントなどが紹介されています。直接活動に参加できなくても、商品を購入したり、寄付を行ったりすることで、活動をサポートすることができます。サイトで知ったことを他の人に伝えたりすることも、里山の保全に貢献することになります。

【総合的な情報を得たい】

- 環境省自然環境局自然環境計画課
＜生物多様性国家戦略＞
<http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives/>
＜里地里山の保全・活用、里山イニシアティブ＞
<http://www.env.go.jp/nature/satoyama/top.html>
＜生物多様性センター＞
<http://www.biodic.go.jp/>
＜生物多様性とは＞
<http://www.biodic.go.jp/biodiversity/>
＜生物多様性評価地図＞
<http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/map/list.html>
＜RDB図鑑＞
<http://www.sizenken.biodic.go.jp/rdb/index.html>
＜モニタリングサイト1000＞
<http://www.biodic.go.jp/moni1000.html>
- 文化庁
＜文化的景観＞
<http://www.bunka.go.jp/bunkazai/shoukai/keikan.html>
- にほんの里100選
<http://www.sato100.com/>
- モニタリングサイト1000里地調査
<http://www.nacsj.or.jp/project/moni1000/>
- 日本全国野焼きマップ（岐阜大学流域圏科学研究センター・津田研究室）
<http://www.green.gifu-u.ac.jp/~tsuda/hiiremap.html>
- 全国草原再生ネットワーク
<http://sogen-net.jp/>
<https://www.facebook.com/sogen.net>
- 景観生態学会
<http://jale-japan.org/wp/>

【この本で紹介した地域の活動について知りたい】

- 宝ヶ池プレイパーク（京都府）
<http://www.kyoto-ga.jp/kodomonorakuen/playpark/index.html>
- 里山ネットワーク世屋（京都府）
<http://www.satoyama-net-seya.org>
- プロジェクト保津川（京都府）
<http://hozugawa.org/program/ikada.html>
- 比良の里人（滋賀県）
<http://www9.plala.or.jp/satobito/>
- 財団法人大阪みどりのトラスト協会 ゼフィルス森のトラスト基金（大阪府）
<http://www.ogtrust.jp/donate/zephyrus.html>
- 雲月山の草原の火入れ（広島県）
<http://jale.sblo.jp/article/55536700.html>
<http://jale.sblo.jp/article/55738589.html>
- 芸北せどやま再生プロジェクト（広島県）
http://npo.shizenkan.info/?page_id=16
<https://www.facebook.com/geihoku.sedoyama>
- ひろしま緑づくりリインフォメーションセンター（広島県）
<http://www.h-gic.jp/>
- 阿蘇草原再生協議会（熊本県）
<http://www.aso-sougen.com/kyougikai/>
- 公益財団法人阿蘇グリーンストック（熊本県）
<http://www.asogreengrass.com/>



■ 執筆者紹介

はじめに



なかごし のぶかず
中越 信和

広島大学大学院国際協力研究科
教授

里山の今とこれから コラム「景観」



かまだ まひと
鎌田 磨人

徳島大学徳島大学大学院
ソシオテクノサイエンス研究部
教授

里山の文化多様性を守るために



ふかまち かつえ
深町 加津枝

京都大学大学院地球環境学堂
准教授

林の再生能力を活かす



いとう さとし
伊藤 哲

宮崎大学農学部森林緑地環境科学科
教授

チョウたちと守る里山



いし いみのる
石井 実

大阪府立大学大学院
生命環境科学研究科
教授

「草の里山」と生きる



たかはし よしたか
高橋 佳孝

(独)農業・食品産業技術総合研究機構
近畿中国四国農業 研究センター
上席研究員
阿蘇草原再生協議会 会長

コラム 「絶滅危惧植物から見た里山」



しらかわ かつのぶ
白川 勝信

芸北 高原の自然館
主任学芸員

- 広渡 俊哉 (2002) 2001・2002年三草山におけるゼフィルス類の生息状況調査. やどりが, (195): 30-31.
- 日浦 勇 (1973a) 海を渡る蝶. 蒼樹書房.
- 日浦 勇 (1973b) 奈良県橿原市箸喰および大阪市長居公園における蝶の生態 (1972年の観察). 自然誌研究, 1:175-188.
- 日浦 勇 (1976) 大阪・奈良地方低地における蝶相とその人為による変貌. 自然史研究, 1:95-110.
- 日浦 勇 (1978) 蝶のきた道. 蒼樹書房.
- 石井 実, 山田 恵, 広渡 俊哉, 保田 淑郎 (1991) 大阪府内の都市公園におけるチョウ類群集の多様性. 環境昆, 4:183-195.
- 石井 実 (1993) チョウ類のトランセクト調査. 日本産蝶類の衰亡と保護第2集 (矢田 脩・上田 恭一郎 編), 91-101. 日本鱗翅学会・日本自然保護協会, 大阪・東京.
- 石井 実, 藤原 新也, 広渡 俊哉 (1995) 「三草山ゼフィルスの森」のチョウ類群集の多様性. 環境昆, 7:134-146.
- 石井 実 (1996) ささまざまな森林環境における蝶類群集の多様性. 日本産蝶類の衰亡と保護第4集 (田中 番・有田 豊 編), 63-75. 日本鱗翅学会, 大阪.
- 石井 実 (2001b) 森林文化とチョウ相の成り立ち—大阪での考察—. 照葉樹林文化論の現代的展開 (金子 務・山口裕文編), pp.351-372. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- Kudrna O (1986) Aspects of the Conservation of Butterflies in Europe. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- 西中 康明・石井 実・道下 雄大 (2007) チョウ類の種多様性の保全のための里山植生の管理方法の検討. 関西自然保護機構会誌, 28(2):93-116.
- Nishinaka Y, Ishii M (2006) Effects of experimental mowing on species diversity and assemblage structure of butterflies in the coppice of Mt. Mikusa, northern Osaka, central Japan. Trans. lepid. Soc. Japan, 57(3): 202-216.
- Nishinaka Y, Ishii M (2007) Mosaic of various seral stages of vegetation in the Satoyama, the traditional rural landscape of Japan as an important habitat for butterflies. Trans. lepid. Soc. Japan, 58(1): 69-90.
- Pollard E, Yates TL (1993) Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman and Hall, London.
- 「草の里山」と生きる**
- 阿蘇市, 南小国町, 小国町, 産山村, 高森町, 南阿蘇村, 西原村, 山都町, 公益財団法人阿蘇グリーントック, 公益財団法人阿蘇地域振興デザインセンター (2013) 千年の草原を活用した阿蘇地域活性化総合戦略. 阿蘇.
- 阿蘇草原再生協議会 (2013) 阿蘇草原再生レポート 活動報告書 2012. 阿蘇.
- 阿蘇草原再生協議会草原環境学習小委員会 (2013) 草原キッズプロジェクト草原環境学習事例集～阿蘇の子どもたちに草原を伝えよう～. 阿蘇.
- 環境省 (2012) 第4次レッドリストの公表について. 環境省自然環境局野生生物課, 東京. <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=15619> (2013年12月1日参照).
- 中島 慶次 (2013) 阿蘇の草原の水源涵養機能について. 国立公園, 715: 22-23.
- 瀬井 純雄 (2006) 阿蘇の草原植物の現状. 日本植物学会第70回 (熊本) 大会公開シンポジウム「九州の植物が危ない」, 13-20.
- 高橋 佳孝 (2004) 半自然草地の植生持続をはかる修復・管理法. 日草誌, 50:99-106.
- 高橋 佳孝 (2010) 阿蘇草原の維持・再生の取り組み. 自然再生ハンドブック (日本生態学会 編, 矢原 徹一, 松田裕之, 竹門康弘, 西廣 淳 監修), 207-218. 地人書館, 東京.
- 高橋佳孝 (2011) 草原の歴史・文化とその再構築. 里山・遊休農地を生かす 新しい共同＝コモンズ形成の場, 131-266. 農山漁村文化協会, 東京.
- 高橋佳孝 (2012) 多様な主体がかかわる阿蘇草原再生の取り組み. 阿蘇と草原 環境・社会・文化 (九州民族学会 編), 5-27. 鉾脈社, 宮崎.
- 環境省九州地方環境事務所 (2013) 平成24年度阿蘇地域の草原の樹林化による河川流量等に対する影響調査業務報告書, 1-103. アジア航測株式会社, 福岡.
- 熊本県 (2012) 阿蘇草原維持再生基礎調査 (平成23年度実施). 熊本県地域振興部企画課, 熊本.
- 熊本県 (2013) あそ草原再生ビジョン. 熊本県地域振興部地域振興課, 熊本.
- 熊本日日新聞社 (2013) 草原が危ない. 熊本日日新聞社, 熊本.
- 宮縁 育夫, 春田 直紀 (2013) 阿蘇カルデラの環境と地域史研究. 阿蘇カルデラの地域社会と宗教 (吉村 豊雄, 春田 直紀 編), 1-22. 清文堂, 大阪.
- 水本 邦彦 (2003) 草山の語る近世. 山川出版社, 東京.
- 小椋 純一 (2012) 森と草原の歴史—日本の植生景観はどのように移り変わってきたのか—. 古今書院, 東京.
- Toma Y, Armstrong K, Stewart JR, Yamada T, Nishiwaki A, Bollero G, Fernández FG (2012) Carbon sequestration in soil in a semi-natural *Miscanthus sinensis* grassland and *Cryptomeria japonica* forest plantation in Aso, Kumamoto, Japan. Global Change Biology Bioenergy, 4:566-575.
- Toma Y, Clifton-Brown J, Sugiyama S, Nakaboh M, Hatano R, Fernández FG, Stewart JR, Nishiwaki A, Yamada T (2013) Soil carbon stocks and carbon sequestration rates in seminatural grassland in Aso region, Kumamoto, Southern Japan. Global Change Biology, 19:1766-1788.
- 湯本 貴和 編 (2011) 野と原の環境史 (佐藤 宏之, 飯沼 賢司 責任編集). 文一総合出版, 東京.
- コラム「景観」**
- Forman RTT, Godron M (1986) Landscape Ecology. John Wiley & Sons, New York.
- Forman RTT (1995) Land Mosaics, The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge University Press, Cambridge.
- Golley F.B. (1996) A state of transition. Landscape Ecology, 11: 321-323.
- 鎌田 磨人 (2000) 景観と文化—ランドスケープ・エコロジーとしてのアプローチ. ランドスケープ研究, 64:142-146.
- Nassauer JI (1995) Culture and changing landscape. Landscape Ecology, 10:229-237.
- Taki H, Yamaura Y, Okabe K, Yamaura Y, Matsuura T, Sueyoshi M, Makino S, Maeto K (2010) Effects of landscape metrics on Apis and non-Apis pollinators and seed set in common buckwheat. Basic and Applied Ecology 11:594-602.
- Taki H, Yamaura Y, Okabe K, Maeto K (2011) Plantation vs. natural forest: matrix quality determines pollinator abundance in crop fields. Scientific Reports, 1:132. DOI: 10.1038/srep00132.
- ターナー モニカ (Turner MG) 他 (2004) 景観生態学 (中越信和・原慶太郎 監訳). 文一総合出版, 東京.
- コラム「絶滅危惧植物からみた里山」**
- 兼子 伸吾, 太田 陽子, 白川 勝信, 井上 雅仁, 堤 道生, 渡邊 園子, 佐久間 智子, 高橋佳孝 (2009) 中国5県のRDBを用いた絶滅危惧植物における生育環境の重要性評価の試み. 保全生態学研究14(1):119-123.

引用・参考文献

里山の今とこれから

- 井田 秀行, 庄司 貴弘, 後藤 彩, 池田 千加, 土本 俊和 (2010) 豪雪地帯における伝統的民家と里山林にみられる対応関係. 日林誌, 92:139-144.
- 鎌田 磨人, 中越 信和 (1990) 農村周辺の1960年代以降における二次植生の分布構造とその変遷. 日本生態学会誌, 40:137-150.
- Kamada M, Nakagoshi N, Nehira K (1991) Pine forest ecology and landscape management: a comparative study in Japan and Korea. In: Nakagoshi N, Golley FB (ed), Coniferous Forest Ecology from an International Perspective, 43-62. SPB Academic Publishing, The Hague.
- 鎌田 磨人 (1999) カヤ場の利用と景観生態. 遺伝, 53 (10):37-42.
- 藻谷 浩介, NHK広島取材班 (2013) 里山資本主義—日本経済は「安心の原理」で動く. 角川書店.
- 野田 奏栄 (2013) 雑木林型公園での利用と管理運営のあり方—ブレイパーク運営から森林管理への展開を目指す「京都・宝ヶ池公園」の事例から. ネイチャーおおさか・スタディファイル, no.5.
- 布谷 知夫, 中尾 七重 (1986) 民家の構造材の樹種. 大阪市立自然史博物館研究報告, 40:21-35.
- 白川 勝信 (2009) 多様な主体による草地管理協働体の構築—芸北を例に. 景観生態学, 14:15:22.
- 染矢 貴, 鎌田 磨人, 中越 信和, 根平 邦人 (1989) 山間農村における植生景観の構造とその変遷—広島県比和町を事例として. 地理科学, 44:53-69.
- 染矢 貴, 竹村 紫苑, 宮本 駿, 鎌田 磨人 (2010) 自然環境情報GISと国土数値情報を用いた日本全域の竹林分布と環境要因の推定. 景観生態学, 15:41-54.

里山の文化多様性を守るために

- 深町 加津枝, 奥 敬一, 下村 彰男, 熊谷 洋一, 横張 真 (1999) 京都府上世屋・五十河地区における里山ブナ林の管理手法と生態的特性. ランドスケープ研究, 62 (5):687-692.
- 深町 加津枝 (2002) 地域性をふまえた里山ブナ林の保全に関する研究. 東京大学農学部附属演習林報告, 108: 77-167.
- Fukamachi K, Oku H, Miyake A (2005) The relationships between the structure of paddy levees and the plant species diversity in cultural landscapes on the west side of Lake Biwa, Shiga, Japan. Landscape and Ecological Engineering, 1(2): 191-199.
- Fukamachi K, Oku H, Miyoshi I (2009) Changes of Land Use and Vegetation in Satoyama Landscape of Tango Peninsula, Kyoto, Japan: Where are they Bound for? In: Saratsi E., Burgi M., Johann E., Kirby K., Moreno D. & Watkins C eds., Woodland Cultures in Time and Space: Tales from the Past, Messages for the Future. Embryo Publications, Egaleo.
- Fukamachi K, Miki Y, Oku H, Miyoshi I (2011) Distribution of isolated trees and hedges in a Satoyama landscape on the west side of Lake Biwa in Shiga Prefecture, Japan: A case study from the viewpoint of biocultural diversity. Landscape Ecology and Ecological Engineering 7(2): 195-206.
- Horiuchi M, Fukamachi K, Oku H (2011) Reed community restoration projects with citizen participation: an example of the practical use of Satoyama landscape resources in Shiga Prefecture, Japan. Landscape Ecology and Ecological Engineering, 7(2): 217-222.

- 亀岡市文化資料館 (2009) 保津川のサカナのハンドブック. 亀岡市文化資料館, 京都.
- 亀岡市文化資料館 (2009) 保津川下りの今昔物語. 亀岡市文化資料館, 京都.
- 亀岡市文化資料館 (2013) 丹波亀岡・風景へのまなざし. 亀岡市文化資料館, 京都.
- 亀岡市史編さん委員会 (1998) 亀岡市史資料編 第5巻 亀岡の民俗誌. 亀岡市.
- 亀岡市史編さん委員会 (2004) 亀岡市史第3巻 近代・現代. 亀岡市.
- 国際連合大学高等研究所/日本の里山・里海評価委員会 編 (2012) 里山・里海—自然の恵みと人々の暮らし. 朝倉書店.
- 三好 岩生, 深町 加津枝, 大岸 万里子, 奥 敬一 (2007) 丹後半島山間地の2集落における地形的要因からみた水利用形態と景観形成. ランドスケープ研究70(5):683-688.
- 森本 幸裕, 白幡 洋三郎 編 (2007) 環境デザイン学, 朝倉書店.
- 日本自然保護協会 編 (2005) 生態学からみた里やまの自然と保護. 講談社.
- 西村 幸夫, 中井 祐, 伊藤 毅 編 (2012) 風景の思想. 学芸出版社.
- 湯本 貴和 編 (2011) 里と林の環境史 (大住 克博 責任編集). 文一総合出版.
- Watanabe T, Okuyama M, Fukamachi K. (2012) A review of Japan's environmental policies for Satoyama and Satoumi landscape restoration. Global Environmental Research, 16 (2): 123-135.

林の再生能力を活かす

- 橋詰 隼人 (1985) シイタケ原木林の造成法 6 萌芽更新法 (その2). 菌蕈, (31):30-39.
- 井藤 宏香, 伊藤 哲, 塚本 麻衣子, 中尾 登志雄 (2008) 照葉樹二次林における林冠構成萌芽株集団の動態が林分構造の変化に及ぼす影響. 日本森林学会誌, 90(1):46-54.
- 伊藤 哲 (1996) 樹木の萌芽の生理的機能の解明による森林の動態制御に関する研究. 宮崎大学農学部附属演習林報告, (13):1-122.
- 伊藤 哲 (2004) 10.4 無性繁殖. 樹木生理生態学 (小池孝義編), 185-195. 朝倉書店, 東京.
- 紙谷 智彦 (1986) 豪雪地帯におけるブナ二次林の再生過程に関する研究(II) 主要構成樹種の伐り株の樹齢と萌芽能力の関係. 日本林学会誌, 68:127-134.
- 小谷 二郎 (2005) 伐採林齢がミズナラの萌芽更新に与える影響. 石川県林業試験場研究報告, (37):22-27.
- Oliver CD (1980/1981) Forest development in North America following major disturbances. Forest Ecology and Management, 3:153-168.
- ラッカム オリバー (Rackham O) (2013) イギリスのカントリーサイド—人と自然の景観形成史 (奥 敬一, 伊東 宏樹, 佐久間 大輔, 篠沢 健太, 深町 加津枝 訳). 昭和堂, 京都.
- Shibata R, Shibata M, Tanaka H, Iida S, Masaki T, Hatta F, Kurokawa H, Nakashizuka T (2014) Interspecific variation in the size-dependent resprouting ability of temperate woody species and its adaptive significance. Journal of Ecology, 102:209-220.
- 山瀬 敬太郎 (2012) 暖温帯域での高齢化した里山構成種7種の萌芽能力. 日本緑化工学会誌, 38(1):109-114.

チョウたちと守る里山

- 広渡 俊哉, 石井 実, 藤井 恒 (2000) 三草山におけるゼフィルス類の生息状況調査—2000年度の調査報告とこれまでの調査結果のまとめ. やどりが, (187): 59-62.

■ 日本生態学会とは？

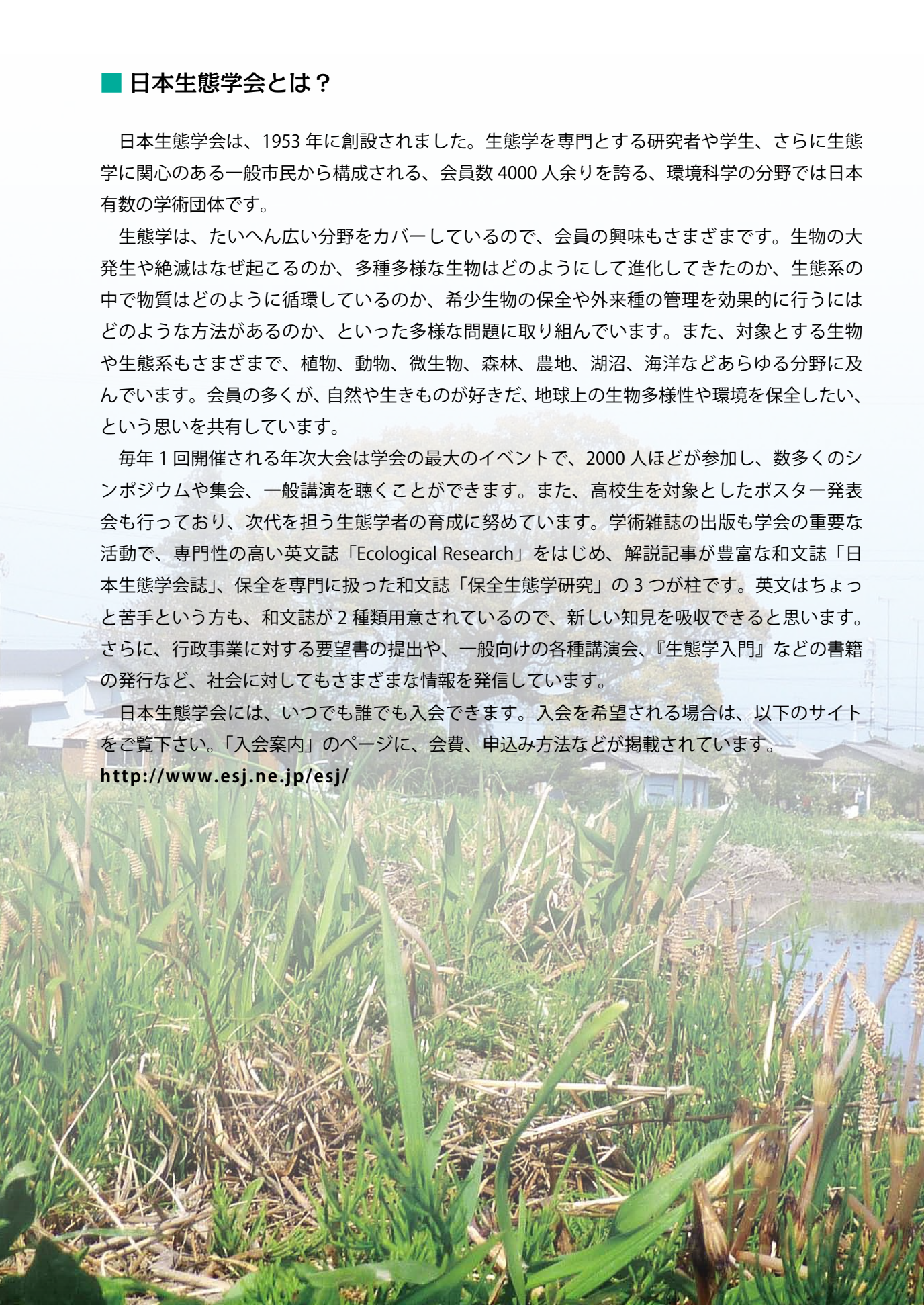
日本生態学会は、1953年に創設されました。生態学を専門とする研究者や学生、さらに生態学に関心のある一般市民から構成される、会員数4000人余りを誇る、環境科学の分野では日本有数の学術団体です。

生態学は、たいへん広い分野をカバーしているので、会員の興味もさまざまです。生物の大発生や絶滅はなぜ起こるのか、多種多様な生物はどのようにして進化してきたのか、生態系の中で物質はどのように循環しているのか、希少生物の保全や外来種の管理を効果的に行うにはどのような方法があるのか、といった多様な問題に取り組んでいます。また、対象とする生物や生態系もさまざまで、植物、動物、微生物、森林、農地、湖沼、海洋などあらゆる分野に及んでいます。会員の多くが、自然や生きものが好きだ、地球上の生物多様性や環境を保全したい、という思いを共有しています。

毎年1回開催される年次大会は学会の最大のイベントで、2000人ほどが参加し、数多くのシンポジウムや集会、一般講演を聴くことができます。また、高校生を対象としたポスター発表会も行っており、次代を担う生態学者の育成に努めています。学術雑誌の出版も学会の重要な活動で、専門性の高い英文誌「Ecological Research」をはじめ、解説記事が豊富な和文誌「日本生態学会誌」、保全を専門に扱った和文誌「保全生態学研究」の3つが柱です。英文はちょっと苦手という方も、和文誌が2種類用意されているので、新しい知見を吸収できると思います。さらに、行政事業に対する要望書の提出や、一般向けの各種講演会、『生態学入門』などの書籍の発行など、社会に対してもさまざまな情報を発信しています。

日本生態学会には、いつでも誰でも入会できます。入会を希望される場合は、以下のサイトをご覧ください。「入会案内」のページに、会費、申込み方法などが掲載されています。

<http://www.esj.ne.jp/esj/>



エコロジー講座 7
さとやま

里山のこれまでとこれから

にほんせいいたいがかい
日本生態学会 編

かまだ まひと しらかわかつのぶ なかごしのぶかず
鎌田磨人・白川勝信・中越信和 責任編集

2014 年 3 月 16 日 発行

発行 日本生態学会

製作 株式会社文一総合出版

印刷 株式会社ニシキプリント

2014 ©The Ecological Society of Japan

Printed in Japan

本書の一部または全部の無断転載を禁じます。

