

めぐみの森 にぎわいの森 命のつながりの森

— 森林の生物多様性を考える —



2010年9月8日（水） 高知大学 メディアの森

共催：独立行政法人 森林総合研究所、国立大学法人 高知大学

後援：高知県、四国森林管理局、NHK高知放送局、高知新聞社、RKC高知放送、高知県地球温暖化防止県民会議
環境活動支援センターえこらぼ

森林総合研究所四国支所、高知大学 公開講演会

ーめぐみの森、にぎわいの森、命のつながりの森ー

(森林の生物多様性を考える)

基調講演

「生物多様性とはどういう問題なのか? ー私たちの生活から考えるー」 . . . 1

東北大学大学院 生命科学研究科教授 中静 透

講 演

「高知県の中山間地域の里山における植物の多様性とそれを支える環境」 . . . 6

国立大学法人高知大学 自然科学系理学部門教授 石川慎吾

「人工林の施業と植物の多様性」 12

森林総合研究所四国支所 野口麻穂子

「多様な森、多様な生き物たち ー昆虫と鳥類の場合ー」 15

森林総合研究所四国支所 佐藤重穂

「ニホンジカと生物多様性 ー増加するシカは「悪者」かー」 17

森林総合研究所四国支所 奥村栄朗

生物多様性とはどういう問題なのか？－私たちの生活から考える－

東北大学生命科学研究科 中静 透

はじめに

2010年に名古屋で生物多様性条約の締約国会議が開催されることになり、行政・研究者だけでなく一般の人たちにも生物多様性についての関心が広がりつつある。ただ、以前からではあるが、『生物多様性とはどういう問題なのかかわりにくい』とか、『なぜ生物多様性が必要なのか、納得できない』というような声を時々聞く。生物多様性の問題と言われると、最初に思い浮かべるのは希少な、あるいは絶滅が危惧されるような生物の保全のことだったり、外来種が日本固有の生物を駆逐して生態系を攪乱しているというような話だったりする。これらも重大な問題なのではあるが、私たちの生活や仕事にどのようにかかわりがあるのか、必ずしも明確とはいえないかもしれない。

私は、生物多様性というのは日常生活に直接むすびついたものだと思っている。生物多様性がないと、私たちの生活が成り立たない、あるいはとても味気ないものになってしまうだろう。だからこそ、生物多様性条約の目的にも、『生物多様性の保全』だけでなく、『生物多様性の持続的利用』が重要な柱になっているのだ。

一方、生物多様性や生態系の問題を語るなかで、『生態系サービス』という語が頻繁に使われるようになった。簡単にいうと『生態系が人間に与えてくれる利益や恵み』というような意味だが、この言葉が生物多様性と私たちの生活を結ぶキーワードとなっている。この小文では、『生態系サービス』という語を使って、生物多様性がいかに私たちの生活に必要なものかを説明してみたい。

生態系サービスとは？

生態系サービスという言葉をも有名にしたのは、国連主導で行われた『ミレニアム生態系評価』の報告書である。この報告書は、世界中の生態系が人間活動によってどのように変化したのか、逆にそのことによって人間の生活がどのような影響を受けたのかを評価したものである。その報告書の最初に、生態系サービスについて述べられており、それが供給、調節、文化、支持基盤サービスの4つに分類されている。生態系は、私たちに食物や木材などいろいろなモノを与えてくれる（供給サービス）一方、森林による水源涵養や激しい気候条件の緩和などの機能（調節サービス）もある。さらに、風景の美しさを楽しんだり、信仰の対象としたりもする（文化サービス）。これらのサービスを働かせる生態系の基本的な機能を支持基盤サービスと呼ぶわけである。

生物多様性が重要な生態系サービス

しかし、注意しておかなければならないのは、これらの生態系サービスすべてに生物多様性が深く関わっているわけではない、ということである。たしかに、生態系は

生物によって動かされているが、生態系サービスということを考えたときに生物の多様性が重要かという点、必ずしもそうではない。たとえば、木材を生産するという供給サービスのためには、スギという 1 種類の樹木を大面積に育てるのが効率的だし、経済的でもある。逆に、そうすることで失われる生物多様性がむしろ問題になる可能性がある。どんな場合に生物多様性が重要なのか、その点を中心に生態系サービスを見ていこう。

供給サービス

すでに述べたように、経済的で効率のよい生物生産をするためには、むしろ単一の作物を広い面積で栽培したり、質のよい家畜品種を一箇所で大量に育てたりするほうがよいが、これは逆に多様性のない均質な世界を作ることになる。その意味では、同じものを大量に供給するサービスでは生物多様性は重要でない。

生物多様性が重要なのは、供給されるもの自体に多様性が重要とされる場合である。たとえば、ある旅館で食べる 1 回の夕食で、何種類の生き物を食べているかを数えてみると、植物 25 種、動物 13 種、菌類 3 種の合計 41 種であった。これには、発酵食品に使われる菌類は含んでいないので、それらも合計すると、おそらく 50 種ほどになるだろう。

木材にしても、かつては樹木の種類によって使い方が異なっていた。家の梁にはマツ、お風呂にはサワラ、というようにそれぞれの樹木のもつ特性を生かして使われていた。また、植物が動物に食べられにくくしたり、菌に冒されにくくしたりするために合成する二次代謝物質が人間の薬として利用される。つまり、生物同士の相互作用の中で進化してきたものなのである。この場合も、1 種類の薬が必要なのではなく、多様な病気に対してそれぞれ効果をもつ化学物質が必要で、その場合に生物多様性が重要なのである。

調節サービス

森林があることによって、洪水や土砂流出を防ぐことができる。森林があると渇水時にも水が供給されることもわかっているし、森林の存在によって大都市のヒートアイランドが緩和されるとも言われている。しかし、これらの調節サービスの発揮には、生物多様性が重要な役割を果たしているわけではない。単一種の人工林であっても、これらのサービスはある程度期待できる。二酸化炭素をたくさん吸収してもらうためには、成長の早い樹木だけを大量に植えたほうが効率もいいし、クレジットも稼げる。

生物多様性が重要な役割を果たすサービスは、生物的な制御に関するものである。たとえば、農作物を含む多くの植物の結実には野生の送粉者が欠かせない。もともと、ナシやリンゴはこうした野生のハチ類が花粉を運んでいた。しかし、ハチ類の生息する環境が失われつつあり、リンゴでは人工的に育てられたハチを農家が購入して授粉をおこなったり、ナシでは人間が送粉者となって授粉をおこなったりしているのが現実である。コスタリカのコーヒー園でも、森林生のハチ類によって送粉が行われるた

め、コーヒー園の周辺に森林があるか否かで結実率や豆の品質が異なり、経済的にも影響を受けている。コーヒーだけでなく、種子や果実を利用する作物の多くが、野生生物の送粉がないと収穫量を大きく減少させると推定されている。

もうひとつ重要な生物的な調節サービスは、病虫害のコントロールであろう。1種類の作物や樹木を大面積で育てること（生物多様性をなくすこと）は、病虫害の大発生を招きやすい。また、森林や農地などがモザイク状に入り組んだ場所では、ダイズの害虫発生が抑えられという研究結果もある。害虫の天敵となるいろいろな生物が生息する環境が保たれているので、特定の生物だけが個体数を増やす可能性が低くなるためと考えられている。

最近、シカやサルによる農作物被害が大きな問題となっているが、これも生物多様性のもつ調節作用が失われた結果かもしれない。日本では、1950-1980年代に原生林や雑木林を伐採し、経済価値が高く成長も早いスギやヒノキを大量に植林するという政策がとられてきた。伐採されてから10年間くらいは、サルやシカの餌となる植物が増えるが、スギやヒノキの人工林が育つと、林内は暗く、シカやサルの餌となる植物は少なくなる。その結果、餌をもとめて農地へ出てくることがになる。このことには、狩猟人口が減ったなど他の原因も考えられるが、大きな背景としては、このように一時的かつ大量に単純な生態系を作り上げたことが、野生動物の調節というサービスを損なわせたと言えるのではないだろうか。

生物多様性が失われ、たくさん発生する害虫を制御しようとして化学物質を大量に使えば、食物の安全性が損なわれる。害虫や病気が大発生すれば、供給が不安定になる。生物多様性があることによって、短期的な生産効率は多少低下するが、長期的に見ればそのほうが安全だったり、コストも少なくすんだりする可能性がある。ただ、こうした効果に対する研究は、まだ十分には進んでいないのも現状である。

文化サービス

文化的サービスの多くには、生物多様性が重要な役割を果たしているが、あまり意識されていない。たとえば、いろいろな地域や民族には特有のデザインや意匠があり、それにはその地域固有の生き物がモチーフとして使われている。その意匠を見ると、その地域や民族を特定できる。つまり、私たちのアイデンティティを形作るものの一部として、生物が利用されている。

そのほかにも、県の花や家紋など、生き物が象徴として使われているものは多い。現代的な例では、サッカーチームのエンブレムなどもそうである。たとえば、ジュビロ磐田はサンコウチョウ、名古屋グランパスはシャチ、鹿島アントラーズはシカ、というように、日本のサッカーチームの約70%がエンブレムの一部に、何らかの形で生き物のモチーフが使われている。これらのエンブレムは、同じチームのサポーターの一体感を強めようという意図がある。その目的のために、地域に独特な、あるいはゆかりのある生き物が、これだけ使われているということは、生物多様性のもつ文化的サービスを利用していることに他ならない。

また、日本人は微妙な色使いに敏感だといわれているが、日本の伝統色の名前には、生き物の名前にちなんだものが多い。長崎盛輝著「日本の伝統色 その色名と色調」(2001年、京都書院)という本に示されている225色の名前を調べてみると、何らかの形で樹木の名前が入っているものが83色、植物全体では120色、生物全体では、146色であった。実に70%の色の名前に生き物が関係している。これらの、色の名前は、材料に由来する場合もあるし、その生き物がもつ色にちなんでつけた場合もあるが、色の識別や使い方と名前は一体として私たちの文化として形作られてきた。

一方で、エコツーリズムや自然教育のように、文化的サービスを利用している実感の強いものもある。また、ネイチャーテクノロジーやネイチャーマテリアルのように、生物素材や能力にヒントを得て、それを工業製品として開発することなども文化的サービスの一つといえる。こうした開発のアイデアを得るには、それこそ多様な生き物が必要なのである。

生態系サービスの評価

このように見てくると、私たちの日常生活には生物多様性が欠かせないものであることがわかる。ただ、そうした効果が実感されていない場合が多かったり、経済的にはあまり評価されていなかったりするものが多い。だからこそ、『生物多様性はほんとうに必要なのか?』という問いがたびたび発せられるのである。

こうした問いが出てくることにはいくつかの理由がある。ひとつは、生物多様性に関わる現象には、不確実性が大きいことである。たとえば、生物多様性が高いと害虫の大発生が起こりにくいのであって、100%起こらないのではない。その時、その場所のいろいろな条件によって、その確率は異なっている。そのため、その効果がほんとうに生物多様性に関係しているのかどうか、多くの事例を解析してみないとわからない。生物的調節サービスの多くはそうしたリスク管理の問題として考えるべきである。

現在、こうした生物的調節サービスの評価に関する研究が世界的にも進みつつある。考えてみると、調節サービスは全体として、最近まであまり評価されていなかったものが多い。汚染のような問題も、河川がもつ水質浄化サービスが損なわれて初めて、そのサービスの存在を認識し、そのことによって水質の浄化にコストをかけたり、汚染を避けるシステムを開発したりする。つまり、その時点で経済の内部化が起こるわけである。最近の水源税なども、これまで下流の人たちは森林のもつ水源涵養サービスを評価してこなかったわけだが、それが損なわれることによって評価され、上流へ生態系サービスに対する対価として経済的還流がおこなわれたわけである。同じように、生物多様性のもつ生態系サービスについても、今後の研究が進み、定量的評価や経済的評価が可能になると、経済的なシステムとして組み込まれる可能性がある。

また、文化的サービスの価値は、その地域や個人の歴史や社会的背景に強く依存する。日本人にとっては、トキは日本を象徴するような鳥で、その絶滅は一大事かもしれないが、他の国の人にとって見ればそんなに重要でないかもしれない。鳥を見るのが好きな人と、植物を見るのが好きな人、両方ともそんなに好きでない人では、それ

らの生き物によって感じる楽しさや心地よさが違っているだろう。したがって、水とか二酸化炭素などとは違って、グローバルに一律の評価ができないものが多い。

ただ、人によって、地域によってその評価が異なるからといって、それが重要でないということではない。上に述べたように、日常生活の中で、かなり強く生物多様性に依存しているにも関わらず、あまり意識していないものが多いのも事実である。生物多様性によってもたらされるサービスを再認識し、多様な文化や価値観を認め、その背景にある生物多様性を尊重することが重要だと思う。つまり、生物多様性を大切にすることは、地域の固有性を重視することでもある。

おわりに

最近、生物多様性のもつ生態系サービスについても経済評価を行い、温暖化におけるスターンレビューのように、早めに生物多様性の劣化を防ぐことの重要性を明らかにしようとする動きが出てきた（TEEB、「生態系と生物多様性の経済学」European Communities）。さらに、二酸化炭素の排出権取引やカーボンオフセットのような市場メカニズムを、生物多様性についても導入しようとする動きもある。これらの基本には、生物多様性をもたらす生態系サービスの定量化が重要であるため、そうした研究も増えている。ただ、先に述べたように文化的サービスの多くは経済評価になじまないということや、絶滅する種に対してオフセットの考え方は適用できない点など、生物多様性独自の問題点もある。2010年に名古屋で行われる COP10 では、こうした問題も取り上げられると予想されており、今後生物多様性と生態系サービスの評価については、かなり熱い議論が行われることは間違いないだろう。

高知県の中山間地域の里山における植物の多様性とそれを支える環境

高知大学理学部 石川 慎吾

はじめに

四国はいわずと知れた山国で、その中でも高知県は特に急峻な地形の山地が連なり、日本の中でも棚田が卓越している地域の一つである（中島 1999）。急傾斜な地形が多いために石積みの棚田が多く、美しい景観を作り出している。しかし、放棄された棚田は維持管理されないため石垣が崩壊することも多く、防災上の問題も指摘されている。このように棚田は米などの農作物の生産の場としてだけでなく、表層水を蓄える保水と洪水の調節機能、それに伴う斜面崩壊や土壌の侵食を防止する機能など、地域の生態系を保全するうえで重要な極めて多面的な機能を備えていることが指摘されている（千賀 1997、志村 1982）。更に、人による働きかけが喪失したことによる生物多様性に及ぼす影響がある。日本政府が 2007 年に提示した第三次生物多様性国家戦略の中でも、里地・里山などの手入れ不足による自然の質の変化が第 2 の危機としてうたわれている（環境省ホームページ、<http://www.biodic.go.jp/nbsap.htm>）。里地・里山といわれる地域でわれわれ日本人が営んできた伝統的なライフスタイルが変質したことによる、生物多様性喪失の危機である。すなわち、田畑の耕作、薪炭や有機肥料を調達してきた雑木林の利用と維持・管理、牛馬の餌や有機肥料、茅葺の屋根の材料の調達場所としての草原の利用と維持・管理などが行われなくなったことによって、地域の生物多様性が喪失しているという指摘である（例えば Washitani 2001）。里地・里山は生活に必要な物資を持続的に供給してくれる場としてだけでなく、実は多くの動植物の生活の場としても重要であったという事実が再認識されている。私は高知県の中山間地の植生の変遷を調べるとともに、そこに成立している多くの植物群落の種組成と立地環境の違いを明らかにし、地域全体としての植物の種多様性の維持機構の解明を目指している。ここでは私がかつて執筆した論文（石川 2007）の多くの部分を再掲するとともに、既報（兼田 2009）をもとにして、高知県の典型的な中山間地であるいの町成山地区、大豊町怒田地区、佐川町尾川地区を例にとって、植生の変遷の概要と、特に棚田とその周辺の環境が支えている生物多様性の現状および棚田が放棄されることによる影響について紹介し、今後の棚田保全のあり方について考えてみたい。

棚田の耕作放棄と植林

いの町成山地区は高知市の西方約 12 km に位置し、約 150 m から 600 m の標高の山間に広がる小集落である。この地区一帯は土佐七色紙発祥の地として知られ（北村 1998）、古くからコウゾやミツマタの栽培が行われてきた。石積みの美しい棚田景観が訪れる者の目を楽しませてくれるが、その背後にはスギ・ヒノキの植林が広がり、かつての里山の景観からは大きく変わってしまっている。その植林に入ってみると、そこもかつては棚田だったことを物語る石垣が残されているものの、多くの場所で崩壊が目立つ。しかも、間伐などの管理がされていない林分がほとんどであり、林床は暗くて下層植生の発達も悪い。

長岡郡大豊町怒田地区は高知市の北東約 35km に位置する大豊町の東部に広がる地域で、面積約 2.8 km²、標高約 300 m ~ 1000 m の範囲にある。本調査は主に標高 400 m 以上の

場所において行った。怒田地区は対岸の八畝地区とともに日本でも有数の地すべり地として知られている。また斜面は保水性の良さから水田として広く利用されており、棚田が広がっている。しかし、過疎化や高齢化が進むに従って水田からゆず畑やケール畑などへの転作が進んでおり、耕作放棄された棚田も多くみられる。落葉広葉樹林やアカマツ林は現在でも広く残存しているものの、薪炭林としての利用はなくなり、以前は広い範囲に作られていた桑畑も今ではほとんどなく、植林が増加している。

農林水産省統計情報部の 2000 年世界農林業センサスによると、成山地区の棚田や畑の放棄面積は 1980 年ころまではわずかであったものの、その後急激に放棄が進み、1990 年から 1995 年の 5 年間には 15 戸の農家が約 3ha の農地を放棄した（図 1）。高知県や全国の状況はこれほど急激な変化を示してはいないが、放棄農地面積は着実に増加している（図 2）。

昭和初期に撮影された成山地区本村中心部の写真（図 3）（成山小学校史編纂委員会 1986）と 2002 年に筆者が撮影したほぼ同じ場所の写真（図 4）を比較すると、景観の変遷の激しさが見て取れる。畑や棚田などの農地が大きく減少し、植林や竹林の著しい増加が目立つ。

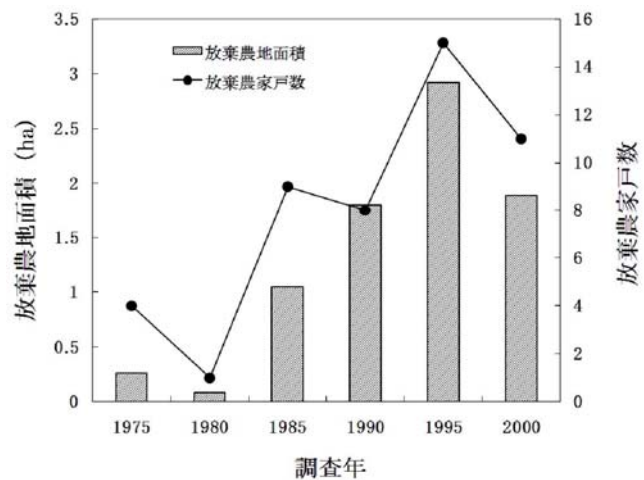


図 1 高知県の町成山地区における放棄農地面積と農地を放棄した農家の戸数の推移

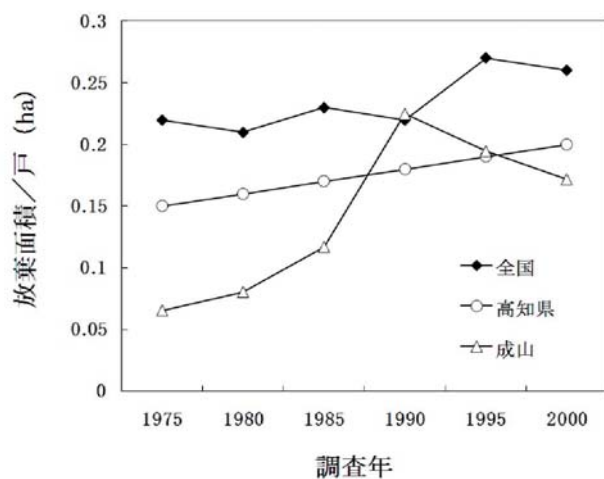


図 2 全国、高知県、成山地区における農家 1 戸あたりの放棄農地面積の推移



図3 昭和初期の成山地区の景観。成山小学校
史編纂委員会（1986）より引用



図4 2002年の成山地区の景観

棚田の放棄に伴う植生の変化と里地・里山の植生の種多様性

離村する人たちは畑や棚田にスギやヒノキを植林することが多い。この植林が農地のさらなる放棄を促進する、と指摘する村民が多い。つまり、植林木が成長するにつれてその周囲の農地も日当たりが悪くなり、農作物の収穫量が減少してしまうため、そのような場所から耕作放棄が進むということである。温暖多雨な高知県では、植林されなかった農地も、その多くがススキ群落や低木林などへと急速に遷移する。しかし、遷移の系列やそれに伴う種組成の変化は、棚田ごとに異なっていることが多い。例えば、耕作されている棚田では、コナギ、タイヌビエなど昔からお百姓さんを悩ませてきた多くの強害雑草が生育する一方で、ミズマツバ、マルバノサワトウガラシ、ホシクサなどの絶滅危惧植物やナズナ、コオニタビラコ、ハハコグサなど春の七草なども生育し、極めて多様な一年生草本を観察することができる。しかし、これらの田んぼの雑草の種組成は棚田によってかなり異なるし、同じ棚田の中でも場所による不均一性が高い。放棄後の遷移の進行においても、棚田の種組成の変化は水分条件に大きく影響を受けるし、周囲の植生にも影響を受けるので、場所によって遷移系列と進行速度がかなり異なる。表層水が土壌面よりも高いような湿性立地では、遷移の進行は遅く、ミゾソバやセリなどが優占する群落が比較的長期間持続することも多い。また、湿性な棚田における優占種や随伴種の組成は場所によって異なることが多い。この原因として、棚田ごとに埋土種子の組成が異なることが考えられる。その後、場所によってはクサヨシやガマなどの大型の抽水植物が侵入する。

乾燥しやすい棚田では遷移の進行は速く、スギナ、ヨモギ、チガヤなど次々に優占する種が交代する。ススキ群落まで遷移が進行すると、比較的安定した状態が維持されるが、いずれイヌビワ、ヤマグワ、アカメガシワ、アラカシなどの木本類が侵入し、森林へと遷移する。また、放棄された農地の周囲にメダケ、マダケ、モウソウチクなどの竹林がある場所では、それらが地下茎で棚田に侵入してくるので、極めて速やかにタケ類群落へと遷移する。

田の畔や法面などでは年間に数回ほどの草刈りが行われることによって、ススキなどの旺盛に成長する多年生草本の増加が抑えられるので、スミレ、キランソウ、ヒメハギ、アマナなどの小型の草本も生育可能となり、極めて多くの植物種の共存する群落が維持される。このような場所にはヒメノボタンやダイサギソウなど草原生の絶滅危惧種が生育している地域もある。刈り取り作業を継続することがそれらの個体群を維持していくために必要不可欠であるが、棚田の耕作が放棄されると刈り取り作業も行われなくなるため、畔や法面ではチガヤ、カラムシ、ヨモギ、ススキなどの中型・大型の多年草やウツギなどの低木が優占する群落へ、さらに高木群落へと遷移が進行する。

このように農耕地周辺は田畑の耕起という攪乱だけでなく、頻繁な刈り取りや時には火入れなどの攪乱が加わる法面や畦畔あるいは石垣などが狭い範囲にコンパクトに配置されている。それらが結果的に植物にとって多様な環境条件の立地となり、多様な植物群落の成立を支えている（佐久間ほか 2006）。棚田などの耕作放棄はこのような多様な立地の喪失を意味する。多様な植物種は、遷移の進行によって最終的にはこの地域の気候的極相林である照葉樹林の構成種に置き換わることになる。

佐川町尾川地区における植生調査資料をもとに作成した森林群落に出現する種と、低木および草本群落に出現する種の調査面積に対する累加曲線を図5に示す（石川ほか 2001）。この図では、同一の群落型に含まれる複数のスタンドの総調査面積と出現種数を集計し、それを図中にプロットした。その際に、横軸には異なる群落型の総調査面積を、縦軸には新たに出現し

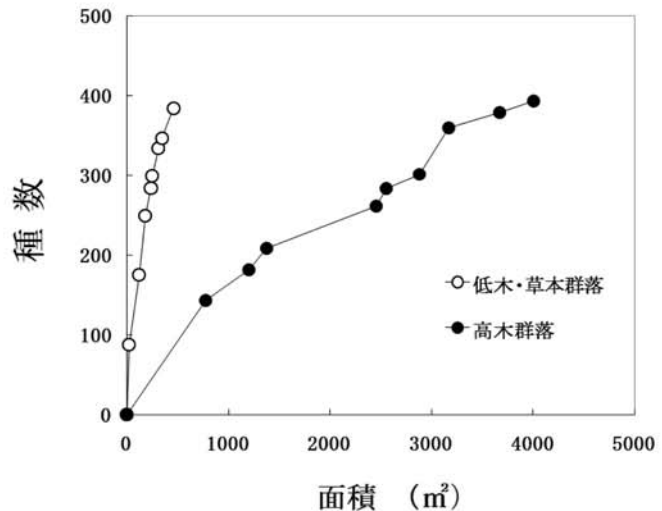


図5 佐川町尾川地区における高木群落及び低木・草本群落の種数－面積関係（石川ほか 2001 を一部改変）

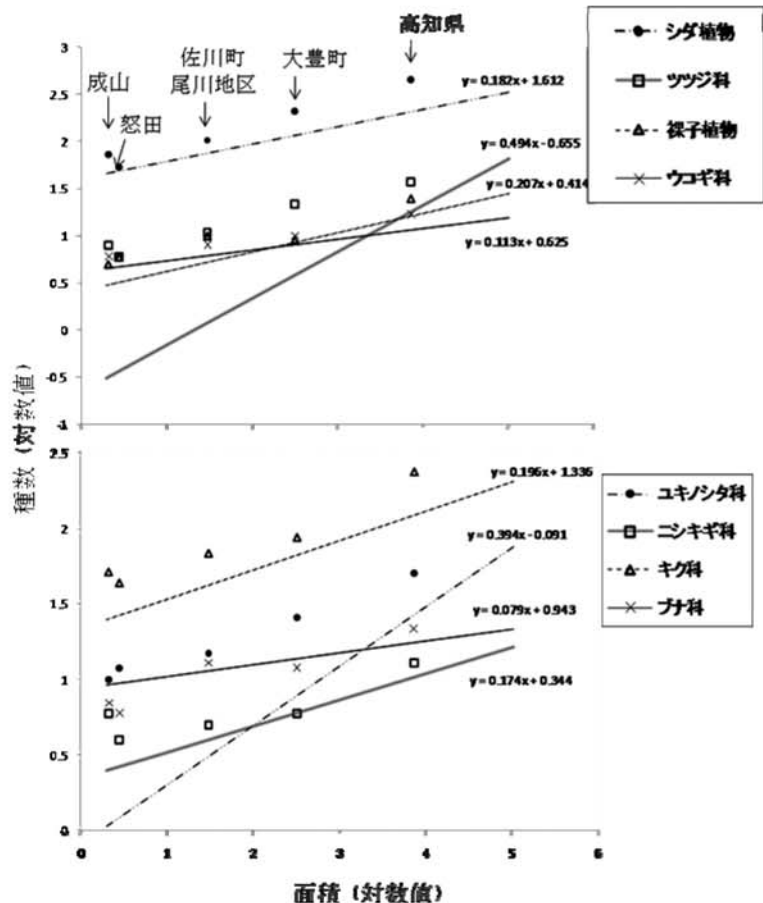


図6 各分類群に属する種数と地域面積との関係（兼田 2009 を一部改変）

た種を累加した結果を示している。高木群落では約 4000 m²の調査面積に対して約 400 種の植物が出現した。一方で、低木および草本群落ではわずかに 460 m²の調査面積にほぼ同数の種が出現した。このことは低木群落や草本群落では群落間の種組成の違いが大きいこと、すなわち群落間多様性（ β 多様性）（Whittaker 1960）が高いことを示しており、里地・里山において人為的攪乱のある場所に成立する草本群落や低木群落が地域全体の植物の多様性を維持するうえで大きな役割を果たしていることが見て取れる。

出現種数と地域面積の関係

北海道を除く日本のフロラ多様性の研究によって、特定の分類群に含まれる種数と地域面積との関係に高い相関があることが認められている（伊藤 1979、1982）。図 6 の回帰直線は日本列島を構成する主な島を単位として、シダ植物、裸子植物、ツツジ科、ウコギ科、ユキノシタ科、ニシキギ科、キク科、ブナ科に属する種数と地域面積との関係を示したものである（伊藤 1982）。この関係をもとに成山地区、怒田地区、尾川地区、大豊町、高知県の植物相の豊かさを検討した。成山地区、怒田地区ともにブナ科を除く 7 分類群で種数が回帰直線より上に位置した。特に裸子植物、ユキノシタ科において回帰直線を大きく上回っていた。

棚田の保全

まとめに代えて、最後に棚田の保全に関する問題に触れる。棚田の植物の多様性維持を目的とするのであれば、放棄された棚田がなるべくたくさん復田され、しかも除草剤などの農薬を用いない米作りが行われることが望ましい。上述したように棚田の雑草には絶滅が危惧される多くの種が含まれ、しかもそれらの分布は不均一で場所によって種組成が異なる。それぞれの棚田の履歴が異なり、土壌中に残された埋土種子の組成が異なることと、種子の移動性が低いこと（多くの種子が重力散布型か水散布型）がその理由であろう。田畑の雑草はいわゆる攪乱地依存型の植物であり、それらの種の特徴の一つとして種子生産量の多いことが知られている（Grime 1979）。しかも、それら種子には休眠性があることで比較的寿命の長いものが多いこと、耕起などの攪乱によって光があたると休眠が解除されて発芽するなどの特性を備えているものが多い。つまり、放棄された棚田であっても、復田して耕作を再開すれば以前に生育していた植物の復活が十分に期待できる。併せて、法面など田を取り巻く草原生植物の生育立地の復活も期待できる。しかし、放棄された棚田の復田には多大な労力を必要とする上に、新たに放棄される棚田のほうに圧倒的に多いという現実を前にして、里地・里山の生物多様性の保全は極めて厳しく、その実行のためにはなんらかの戦略を講じる必要がある。一つの可能性として、復活させたい地域の優先順位をつけることが考えられる。すなわち、第三次生物多様性国家戦略にも盛り込まれているように、特に生物多様性の高い地域（ホットスポット）を見つけ出して、そのような場所から重点的に保全活動を行うという戦略である。そのための体制作りは地域によって事情が異なるので難しい問題ではあるが、先行する多くの事例の中から学ぶことができる（例えば、中島 1999、竹内ほか 2001 など）。

最近、里地・里山の保全に関心を寄せる人たちが急激に増加していることは、書店に並んだ里山や棚田に関する本や写真集の数の多さもさることながら、インターネット上の関

連する多数のホームページからもうかがい知ることができる。その背景には生物多様性の保全という観点よりも、持続可能な社会や循環型社会への模索から、里地・里山の自然と上手に付き合い、持続可能な利用を実践してきた優れた日本人の生活様式が見直されたことのほうが大きく影響していると思われる。棚田を含めた里地・里山を保全する目的は多様であって構わないし、それらの活動が連携して、結果的に棚田が地域の保水力を増加させ、土壌の侵食と斜面崩壊を防止し、健全な水循環に寄与することになれば、山と川をつなぐ景観の一要素として、ふたたび重要な役割を担ってくれることが期待できる。棚田のオーナー制度を全国にさががけで取り入れた梶原町のような成功例もあり、全国にも多数の類例が認められる。しかし、経済的な見返りが期待できない限り、放棄される棚田の増加が続くことは明らかである。このような困難な状況を少しずつでも打開する体制の構築が急務となっている。

(引用文献)

- Grime, J.P. 1979. Plant strategies and vegetation processes. John Wiley & Sons.
- 石川慎吾・載晶華・川西基博・三宅尚. 2001. 高知県の中山間地における里山の植生と種多様性—佐川町尾川地区の事例—, 高知大学理学部紀要 (生物学), **22**:23-37.
- 石川慎吾. 2007. 中山間地域における棚田が支える植物の多様性とその保全. 黒潮圏科学, **1**:106-110.
- 伊藤秀三. 1979. 植生学における多様性概念—展望と課題—. 生物科学, **31**: 200-206.
- 伊藤秀三. 1982. 生物種数—地域面積関係—植生学の立場から—. 生物科学, **34**: 1-6.
- 兼田侑也. 2009. 高知県の棚田卓越地域における地域スケールの植物多様性の比較. 高知大学大学院理学研究科 2008 年度修士論文.
- 北村唯吉. 1998. 紙の町・伊野に七色紙誕生の謎を追う. 南の風社, 高知.
- 中島峰広. 1999. 日本の棚田 保全への取組み. 古今書院, 東京.
- 成山小学校史編纂委員会 1986. 七色の里 成山小学校史. 高知県伊野町.
- 佐久間智子・山城沙織・森口弥生・石川慎吾・三宅尚. 2006. 高知県の町成山地区における植物群落の種多様性と植物相. 四国自然史科学研究, **3**: 78-85.
- 千賀裕太郎. 1997. 棚田の多面的機能とその保全. 地理, **42**(9): 50-55.
- 志村博康. 1982. 水田・畑の治水機能評価. 農業土木学会誌, **50**: 25-29.
- 武内和彦・鷺谷いづみ・恒川篤史編. 2001. 里山の環境学. 東京大学出版会, 東京.
- Washitani, I. 2001. Traditional sustainable ecosystem 'SATOYAMA' and biodiversity crisis in Japan: conservation ecological perspective. Global Environmental Research, **5**:119-133.
- Whittaker, R.H. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. Ecological Monographs, **30**:279-338.

人工林の施業と植物の多様性

森林総合研究所四国支所

森林生態系変動研究グループ 野口麻穂子

1. はじめに

「人工林」とは、一般に、人が苗木を植栽したり種を播いたりすることによって成立した森林を指す。わが国では、人工林が全森林面積の約 40%に達しており、その多くはスギやヒノキなどの針葉樹林である。これらの人工林は、主に木材の生産を目的としてつくられたものであり、生物多様性保全などの役割は、あまり重要視されてこなかった。しかし実際には、人工林にもさまざまな生物が生息している。また、四国のように人工林が広い面積を占めているところでは、人工林を抜きにして地域の森林生態系の保全を考えることは難しい。近年では、人工林を含め、経済活動を行なう森林においても生物多様性にできるかぎり配慮した管理を行なうことが重要だとする考え方が、国際的に浸透しつつある (1, 2)。このような考え方のもとに森林の管理を行なうには、まず、人工林をつくったり、手入れを行ったりすることが生物にどのような影響を与えているかを明らかにし、その知見に基づいて、管理方法を工夫することが必要となる。人工林の管理が生物多様性に及ぼす影響については、複数のスケール（生態系・種・遺伝子）で、さまざまな生物群を対象に、世界各地で研究が進められている。ここでは、スギ・ヒノキ人工林の手入れ（施業）が植物の種多様性、特に下層植生に及ぼす影響に焦点を当てていきたい。

2. 人工林における施業のサイクルと植生の変化

人の手が入らない天然林の場合、台風で樹木が倒されたり、自然発生する山火事で焼けたりすることが、森林の世代交代の重要なきっかけになる。一方、人工林では、森林の世代交代は人の手によって行なわれ、木材を収穫するまでに、さまざまな施業が加えられる。わが国のスギ・ヒノキ人工林の場合、まず、対象となる区域の樹木をすべて伐採し、地ごしらえ^{(*)1}をした後、苗木を植栽する。その後、下刈り^{(*)2}、除伐^{(*)3}、間伐^{(*)4}などの手入れを行ない、数十年かけて植栽木を十分な大きさに育てる。植栽木を収穫した後は、ふたたび苗木の植栽を行なう。これらの施業は、天然林の世代交代をもたらすできごととは間隔や性質が大きく異なり、植物に及ぼす影響にも特徴がある。たとえば、下刈りや除伐を受けると、木本植物のうち、刈り取られた際に萌芽できる性質をもっていない種は生き残れないことが多い。一方で、地ごしらえや植栽は、いわゆる雑草種のように、表土が露出した場所や、日当たりのよい場所を利用して定着・成長する植物種にとって有利に働く。このような理由から、人工林の下層植生を構成する植物の種組成は、天然林とは異なったものになりがちである。植物の種数だけでみれば、人工林は天然林よりむしろ種数が多くなることもあるが、そのことによって人工林を「種多様性が高い」森林だと判断することはできない (3)。

また、特に近年よく取り上げられている問題として、間伐が遅れた人工林での下層植生の消失があげられる。混みあった若い人工林では、下層に当たる光の量が極端に

少なくなり、植物の生存が難しくなる。しかし、そのような森林でも、間伐を行なうと、多くの場合、下層植生が回復してくる。その過程を、四国のヒノキ林の事例を通して紹介する。

3. 間伐後の植生回復の過程 —四国のヒノキ林の事例から—

森林総合研究所四国支所では、高知県内の人工林を対象に間伐前後の下層植生の変化について研究を行なっている。

写真 1 にみられるように、同じ施業を受けて育ったヒノキの人工林でも、下層植生の状態はさまざまである。ヒノキの成長の良し悪しなど

によって、下層の植物にとっての環境が違ってくるためである。また、下層植生の状態は、その地域に分布する植物の性質にも左右される。たとえば、高知の場合、シイやカシなどの天然林が分布する暖かい地域では、落葉広葉樹が多い冷涼な地域に比べて針葉樹人工林の下層植生の衰退が起こりにくいことが知られている (4)。

ヒノキの人工林で間伐を行なうと、次の夏から植物の芽ばえ (写真 2) が発生してくる。間伐前に下層植生がほとんどみられなかった写真 1c の地点では、種数は 20 種程度に増加した。間伐後に新たに出現するこれらの植物は、おもに埋土種子 (表土中に休眠している種子) や散布種子 (人工林外から風や動物によって運ばれる種子) が芽を出したものである。埋土種子をつくる植物には、伐採などによって急に明るくなった環境をうまく利用して、すばやく生育する性質を持つものが多い。一方、植物の種子が運ばれる距離は限られているので、散布種子の量や種組成は周囲の植生の状態に

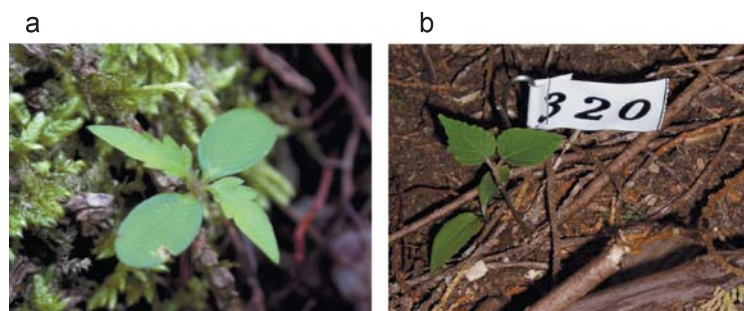


写真 2 ヒノキ人工林で間伐後に発生した芽ばえ
a: ヌルデ、b: アカメガシワ。いずれも埋土種子をつくる植物である。(高知県いの町本川にて撮影)

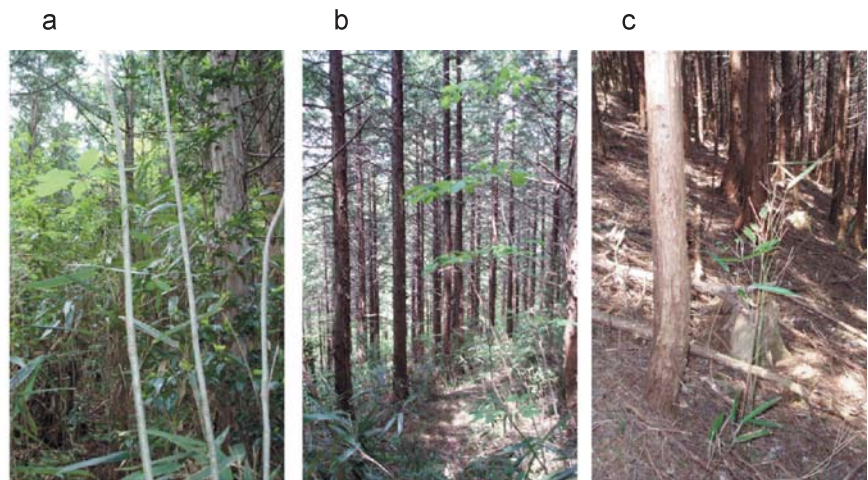


写真 1 ヒノキ人工林の下層植生

ひとまとまりの人工林の中でも、このような違いがみられる。ヒノキの成長は、a の地点では比較的悪く、b, c の順に良くなる。a では豊富な下層植生がみられるが、c では下層に当たる光が少なく、下層植生はほとんどみられない。なお、この人工林は植栽から約 30 年経っており、過去に間伐を 1 度受けている。(高知県いの町本川にて撮影)

大きく左右される。広い人工林の内部では散布種子が少なく、間伐後に発生した植物には埋土種子由来と考えられるものが多かった。これらのことから、下層植生がいったん衰退した後の回復にすばやく貢献できる種は、ある程度限られることがわかる。また、人工林がおもな土地利用となっている地域で、天然林や

二次林などを部分的に残しておくことは、人工林に対する散布種子の供給源として役立つと考えられる。

4. 将来の人工林づくりに向けて

人工林の下層植生は、施業の影響を強く受けており、天然林の下層植生と同等のものとして考えることはできない。しかし、間伐などの施業の方法や、天然林・二次林なども含めた林の配置などに工夫を加えることによって、人工林の下層植生を、生物多様性保全の観点からみてよりよい状態に保つことができる。海外では、私有林でも生物多様性に配慮した林業の導入を進めている例がある (5)。わが国において、生物多様性保全の視点を取り入れた森林管理を実施するためには、今後、それぞれの地域の社会条件や生態系の特徴に合った手法を開発していくことが求められる。また、今日、四国も含めわが国の多くの地域で、森林や植生の管理に当たってシカの存在を考慮せざるを得ない状況となっている。シカを含めて、他の生物との相互作用も考慮に入れることが重要となる。

(引用文献)

- (1) Kerr G (1999) The use of silvicultural systems to enhance the biological diversity of plantation forests in Britain. *Forestry* 72: 191-205
- (2) Brockerhoff EG, Jactel H, Parrotta JA, Quine CP, Sayer J (2008) Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? *Biodivers Conserv* 17: 925-951
- (3) 長池卓男(2007) 種多様性の保全—種数が多ければすばらしい森林か—. 森林施業研究会(編) 主張する森林施業論—22世紀を展望する森林管理—. 日本林業調査会, 東京, pp 130-137
- (4) 深田英久, 渡辺直史, 梶原規弘, 塚本次郎(2005) ヒノキ人工林の下層植生管理のための温度域区分—土壌保全を目的として—. 森林立地 47: 77-84
- (5) 森章(2009) スウェーデンにおける生物多様性の保全に資する森林管理の試み. 保全生態学研究 14: 283-291

【林業用語の解説】

- *1 地ごしらえ：植栽の作業や植栽木の定着の妨げになる、ササなどの植生や地表に残っている枝・落葉等を、植栽に先立って取り除くこと。
- *2 下刈り：植栽木が他の植物との競争に負けるのを防ぐため、他の植物を刈り払うこと。通常、植栽直後の数年間にわたって行なわれる。
- *3 除伐：若い人工林で、植栽木以外の樹種や、形の良くない植栽木を伐り払うこと。
- *4 間伐：植栽木を収穫するまでの間に、密度を調節して成長コントロールするために、植栽木の一部を伐採すること。

多様な森、多様な生き物たち ―昆虫と鳥類の場合―

森林総合研究所四国支所

流域森林保全研究グループ 佐藤重穂

1. はじめに

四国地域は大半が急峻な山岳地帯であるが、それに関わらず、人工林率が 63%にのぼる。また、天然林の多くは数十年前まで薪炭林として利用されてきたシイやカシが主体の二次林である。自然度が高いといわれる老齢の天然林（以下、自然林と呼ぶ）は四国の森林面積の 2%弱しかない。しかもその多くは石鎚山や剣山といった四国山地の上部の亜高山帯域の周辺に集中している。その結果、平地から低山帯では、自然林はごくわずかしが残っていないのが現状である。すなわち、もともと自然林であった場所が、人間が森林を利用することによって人工林や二次林に置き換わっているのである。

このような特徴を持つ四国の森林には、どのような生き物が棲んでいて、人工林、二次林、自然林に棲む生き物たちにはどのような特徴があるのだろうか。自然林が少なくなり、人工林や二次林が多いことは、生き物にどのような影響を及ぼしているのだろうか。

ここでは、四国南西部の四万十川流域で森林の生物群集を調べた中から、昆虫と鳥類の調査結果について紹介する。

2. 自然林は生き物の種類や数が多い？

一般的に自然林は多くの生き物が棲んでいると考えられている。ところが、枯れ木や弱った木を食べるカミキリムシの仲間では、一定の方法で捕獲できた種類数を比べたところ、自然林、二次林、人工林という森林タイプの間で種類数に大きな違いはみられなかった。しかし、カミキリムシの種構成は森林タイプによってまったく異なり（図 1）、中でもヒメハナカミキリ類というグループは自然林で特に多く、人工林で少ないということが分かった。ヒメハナカミキリ類の幼虫は湿った倒木の中で生育し、成虫は樹木の花粉を媒介するという性質を持っていて、森林の生態系の中で重要な役割を果たしている。こうした昆虫が多いということは自然度の高いことの表れでもある。



写真

自然林



二次林



人工林

一方、林床環境の指標となるアリの仲間について調べたところ、やはり自然林、二次林、人工林の間で種数に差はみられなかったが、種構成を調べると意外なことが分かった。自然林には、森林にしか生息しない種類が多くみられたのに対し、二次林と人工林では開けた環境を好むとされる種類がたくさん生息していたのである。この調査をした二次林は過

去に伐採されてから 40～70 年を経過していたのであるが、それでもなお自然林とはほど遠い状態ということになる（図 2）。

鳥類では自然林でもっとも生息種数が多く、二次林や人工林では少なめだったが、それぞれの森林タイプ内ではばらつきが大きく、統計的に有意な差はなかった。鳥類の種構成をみると、自然林は二次林や人工林からは明らかに区分できた（図 3）。鳥類の種構成は林齢や標高といった要因によって影響を受けることも分かった。さらに、自然林に特異的に出現した種は、大型の樹洞営巣者、地表の土壌動物採餌者などといった生態的特性を持ついくつかのグループに分けられ、これらは二次林や人工林ではほとんど生息していなかった。

3. 多様な生き物を育む森林の管理とは

こうしたことから、現在では薪炭林として二次林が利用されることがほとんどなくなったと言っても、過去に人間が森林を利用してきた経歴が、そこに棲む生き物に今でも影響を及ぼし続けていると言える。

また、若齢の人工林では草原性の種類や開けた環境を好む種類が多く生息し、時間の経過とともに林冠の発達や下層植生の被植などが進み、森林性の生き物が棲みやすくなることが明らかになった。しかし、自然林でないと生息できない種類もいるので、人工林を長伐期にするだけでは生き物の生息地として自然林の代わりになるわけではないと言える。

こうした事実は、自然林の生態系を保全することの重要性を裏付けるとともに、今後の森林管理のあり方を検討する上で、考慮すべきことがらである。わずかに残されている自然林を核として、周辺の二次林や人工林を上手に管理することで、森林の生物多様性を保全していくことが求められる。

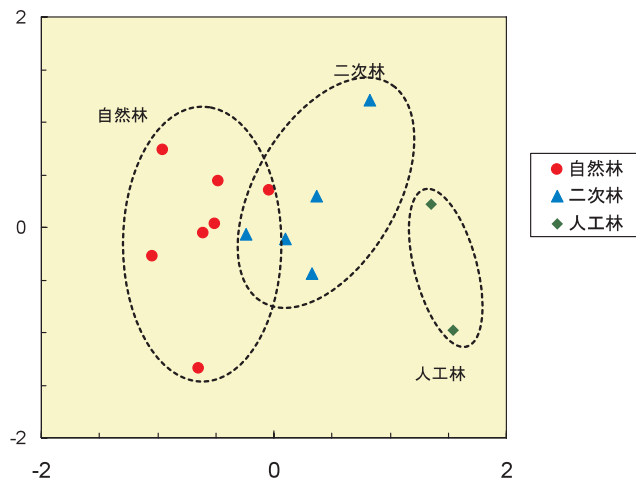


図 1 カミキリムシの種構成による森林の位置付け。調査地を表す点と点の間の距離が近いほど、そこに住む生き物の種類の構成が似ていることを示す。図 2、図 3 も同様

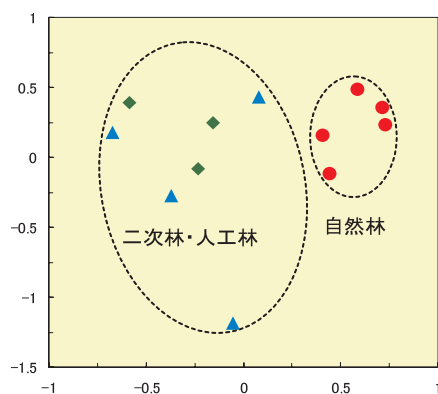


図 2 アリの種構成による森林の位置付け

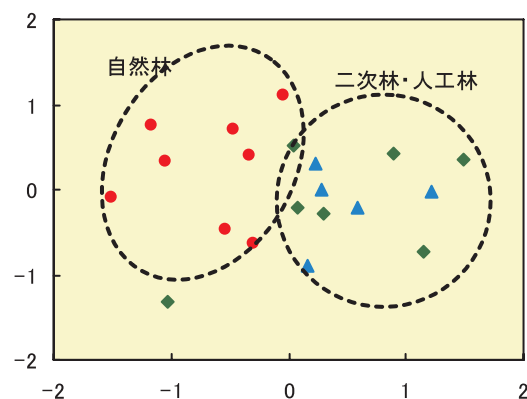


図 3 鳥類の種構成による森林の位置付け

ニホンジカと生物多様性 –増加するシカは「悪者」か–

森林総合研究所四国支所

チーム長（野生動物害） 奥村栄朗

1. ニホンジカと生物多様性の危機

近年、ニホンジカ、イノシシ、ニホンザルなど、野生動物の中の特定の種が個体数、分布域を大きく回復、あるいは増大させていて、農林業被害や人身事故の増加など、人間活動との軋轢の拡大が問題となっている。このような状況は、日本政府の策定した生物多様性国家戦略でも、生物多様性の「第2の危機」（人間活動の縮小による危機）の中に示されていて、特にニホンジカについては、農林業被害だけでなく高山植物の食害や森林への樹皮剥ぎなど自然生態系への影響が取り上げられている（環境省 2010）。

「生物多様性国家戦略」には生物多様性の危機の構造として、以下のように「3つの危機」と「地球温暖化による危機」が挙げられている。

1. 3つの危機

- 1) 第1の危機（人間活動や開発による危機）
- 2) 第2の危機（人間活動の縮小による危機）
- 3) 第3の危機（人間により持ち込まれたものによる危機）

2. 地球温暖化による危機

ニホンジカ（以下、シカ）については、世界自然遺産の知床、屋久島、あるいは南アルプスの標高 3,000m を超える高山植物群落まで、非常に広範囲の保全対象地域から深刻な影響が報告されるようになっている。常田（2006）によれば、全国の国立・国定公園を合わせた 83 ヶ所の自然公園の内、およそ半数に近い公園からシカによる自然植生に対する影響が報告されている。

四国における状況は、2005 年頃まではあまり情報が無く、調査もほとんど行われていなかったが、2005 年から演者らが足摺宇和海国立公園の三本杭周辺の状況について、四国森林管理局の委託による調査を始めた。また剣山国定公園でも徳島県等により 2006 年から剣山山頂周辺の植生被害とシカの生息状況の調査、食害対策が始められた。高知県側の三嶺周辺でも、同じ頃からササの枯死や林床植生の衰退、樹木の剥皮等が顕著になり、調査や対策の取り組みが始められた。



写真1 ミヤコザサが枯死し裸地化した三本杭山頂



写真2 シカの忌避する植物の特異な植生
マンネンスギとアセビの群落



写真 3 (上) 林床植生および中下層木の衰退した落葉広葉樹林



写真 4 (右) コハウチワカエデの剥皮被害

これらの地域では、いずれもササや希少種を含む林床植物の消滅、稜線部のササ原の衰退・枯死、シカの不嗜好植物種のみの特異な群落の形成、樹木への激しい剥皮害等により、森林生態系が危機的な状況にあることが明らかとなってきた。この他にも、まだシカの増加が顕著でない石鎚山周辺や阿讃山地を除けば、四国の多くの地域でシカの生息密度は高く、人工林率が極めて高い四国山地において残り少ない天然林の状況は急速に悪化していると言える。

また、以上は自然度の高い天然林の話であるが、四国の森林面積の大部分を占めているスギ・ヒノキ人工林では、もともと林床植生が発達しにくいこと、一般に地形が急峻でかつ豪雨地帯であることに加えて、間伐遅れで林床植生の貧弱な林分が多く、シカの強い採食圧による一層の植生衰退により人工林全般で林地の土壌浸食が進む危険性が大きくなっている。

2. シカの生態と明治以降の大乱獲・激減期

では、なぜこのような状況が生まれたのか。「本来山奥にいるはずのシカが、突然異常に増えて、山にも里にも被害を出すようになった」と言うことなのだろうか。

ここでは、シカの生態と歴史から、本来のシカと人間の関係を振り返ってみよう。

まず、シカは森林の周縁部や草原、平地の動物であり、成熟した天然林内や急峻な山地はシカの生息適地ではない。したがって、人間が手を入れている二次林や耕作地周辺は、シカにとっても利用価値の高い場所であり、古くから人間の近くにいる動物であった。また、明治維新以前のわが国では仏教思想や、江戸時代の厳しい銃規制・狩猟規制により、極めて豊富な野生動物が人間のすぐ近くに生息していた。この状況については、幕末～明治初期に来日した多くの西洋人が驚きをもって書き残している。

一方で、シカ、イノシシ、ノウサギのような平地・林縁を主な生息場所とする草食動物は、農林業に大きな被害を与えるものであり、その防除対策には古来大きな労力が払われてきた。農民と野生動物の戦いがいかに熾烈なものであったかは、各地で作られていたシシ垣(図-1、図-2)や、農民による駆除の嘆願記録、駆除のための銃の貸与の記録等々によって知ることができる。つまり、明治以前は、これらの動物は身近な存在であると同時に、その被害対策は日常的に極めて重要な課

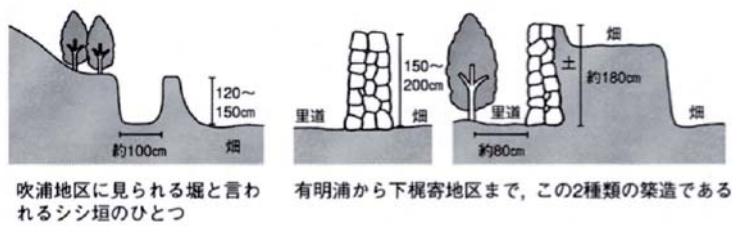


図-1 (上) 大分県鶴見町のシシ垣模式図 (鶴見町提供)



図-2 (右) 小豆島シシ垣の位置
(香川県史跡名勝天然記念物報告)

(図-1, 図-2は羽山伸一 (2001) より引用)

題だったのである。

しかし、明治期になると猟銃の解禁・普及、商品経済の発達、人口増加と平野部の開発、西洋思想・風習の普及等によって、野生鳥獣の大乱獲・激減期が訪れる。明治年間を通じて、野生鳥獣は激減し、多くの種が地域的絶滅の危機に瀕し、このような状況の中で、乱獲以外の原因も相俟って、ニホンオオカミは絶滅した。

大正年間に入り、野生鳥獣の激減に対する危機感から、1918 (大正 7) 年の狩猟法の制定等により、実効的な狩猟規制を行う機運がようやく少しずつ生まれてきた。いくつかの鳥獣種について地域的な捕獲禁止等の措置が取られるようになり、またメスジカは 1925 (大正 14) 年に狩猟獣類から除外された。オスジカについても、日本各地で個体数減少のため禁猟措置 (永年あるいは期限付き) が取られるようになった。1919 (大正 8) 年から 1955 (昭和 30) 年頃の間、農林大臣または知事により、県内一円または一部でオスジカ捕獲禁止措置が取られた道府県は 25 にのぼっている (林野庁 1969)。

四国でも、農林大臣により、愛媛県一円 (昭和 5 年から 5 年間)、香川、高知、徳島各県一円 (昭和 10 年から 5 年間) がオスジカ捕獲禁止区域に設定されている。この時期の生息域は、東部 (徳島南部ー高知東部)、西部 (幡多ー南予) 等のごく狭い地域に限定され、個体数も非常に少なかったものと考えられる。

このように明治中期以降、ごく最近に至るまで、シカを含むほとんどの野生動物は個体数が非常に少なく、中山間地域の住民にとってさえ身近にいるものではなく、獣害対策の技術もその必要性も忘れ去られてきたのである。

3. 拡大造林と個体数の増加

ところが、多くの人々の身近から野生動物が消えてしまっていた間に、細々と生き残っていたシカたちにとって個体数回復のチャンスが訪れていた。

1950 (昭和 25) 年前後から始まる戦後の拡大造林 (天然林を伐採して人工林を造成すること) が、本来シカの生息適地ではなかった奥山に広大なエサ場を作り出したのである。昭和 30ー40 年代、全国の造林面積は毎年 35ー40 万 ha に達していて、これは、おおむね徳島県 1 県に匹敵する面積の幼齢造林地を毎年、造成していたことになる (図-3)。幼齢造林地には、造林木が成長して林冠が閉鎖するまでのおよそ 20 年前後にわたって草本や低木が繁茂し、毎年、新たに造成される幼齢造林地の累積は、莫大な面積のシカのエサ場となった。

一方で、すでに天敵は姿を消しており、この間の社会的な背景から実質的な狩猟圧も下がっていた。そこで、非常に少なくなっていたシカの個体数は徐々に回復の方向へ進み始めたのである。シカは、例えばカモシカなどと比べれば繁殖力の高い動物である。とは言え、ネズミやノウサギ、イノシシと違って1産1仔であり、個体数の増加率は良好な条件下でも年15%程度である。この増加率では、生息数が2倍になるのに5年ほど、10倍になるのに17年ほどかかる計算になる。

図-3は1950年から1998年間の造林面積と、シカによる造林被害面積の推移である。造林面積が極大であった約20年の間、シカによる被害面積は極めて微々たるものであった。そして、その後徐々に被害面積が増加していくカーブは、少なくとも被害面積に対して造林面積が十分に大きい間については、上記の年15%程度の個体数増加率をかなりの確に反映していると考えられる。

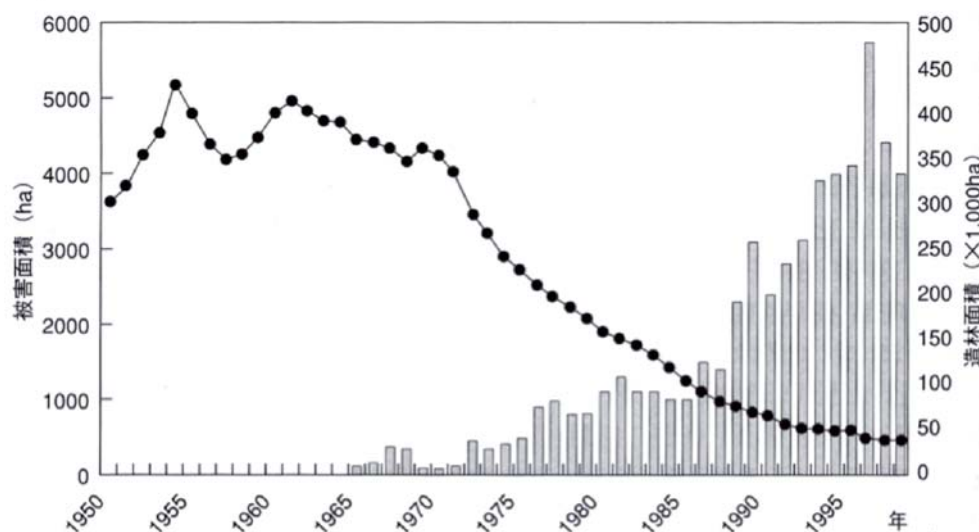


図-3 1950～1998年度における造林面積とニホンジカによる森林被害面積（棒グラフ）の推移
（林業統計要覧より作成）

関係者の間でシカによる被害や個体数の増加が意識され、注目され始めるのは1980年代半ば以降である。おそらくシカの個体数が増加に転じてから、人間が被害や個体数の増加に気がつくまでに、30年以上のタイム・ラグがあり、単純に先ほどの年15%程度の個体数増加率を当てはめれば、個体数はこの間にざっと100倍になっているのである。

オオカミのような天敵以外で、シカの個体数を抑制する最大の要因は冬の雪と寒さである。いくつかの研究例によれば、毎年生まれてくる幼獣の多くが繁殖に参加できる満2歳までに死亡し、その死因の大部分は冬の寒さとエサ不足であると考えられる。また、過去には時々訪れる「豪雪の冬」がシカの大量死を引き起こしてきた。ところが、近年は温暖化によって暖冬が続き、「豪雪の冬」も1980年代以降ではほとんど無くなっている。

このようにシカの個体数は増加へ舵を切り、人間が捕獲圧をかける以外には増加を抑制する要因は見当たらなくなっている。一方で、拡大造林によって造成された大面積の人工林が成長し、樹冠が閉鎖したとき、かつて広大なエサ場であった山地はその大部分がシカにとって生息不適な壮齢林に変わってしまった。その結果、人工林地帯は増え続けるシカを収容できなくなり、一方で集落・農耕地周辺、他方で奥山天然林地帯での生息密度が高くならざるを得なくなっているのが現状であると考えられる。

4. おわりに

以上、見てきたように、今日のシカ問題の最大の原因は、人間活動が森林生態系に急激で大きな変化を引き起こしたことによって、シカが急速に個体数を回復、増加する状況を作り出したこと、さらにその人工林が成林し、山地の大部分を壮齢人工林が覆ったときに野生動物を含む森林生態系に何が起こるかと言う見通しを欠いていたことにある。

また一方では、生息状況の適切なモニタリングや狩猟管理を行わず、狩猟で捕獲できている間は乱獲を放置し、激減したら禁猟にするとする、極めて稚拙な狩猟行政・野生動物管理しか行ってこなかったことも、深く反省しなければならないであろう。

冒頭に書いたように、生物多様性国家戦略においては、シカなど一部の野生動物の増加の問題を第2の危機に分類している。しかし、例えば里地・里山の人為に依存してきた独特の生態系が人間活動の縮小によって危機に瀕していると言うような場合とは異なり、より大きな時間的・空間的スケールで人間の経済活動・森林開発による生態系への影響が深く関わっている。そういう意味では、シカ問題は第1の危機と第2の危機の複合的な状況と考えるべきではないだろうか。

いずれにしても、この問題に取り組むためには、従来の体制と手法では限界が見えており、科学的で効果的かつ継続可能な野生動物管理の仕組みを新たに創出していくことが急務であると考え

（引用文献）

環境省（2010）生物多様性国家戦略2010 ビオシティ 356pp.

常田邦彦（2006）自然保護公園におけるシカ問題 「世界遺産をシカが喰う シカと森の生態学」（湯本貴和・松田裕之編） pp. 20-37 文一総合出版

羽山伸一（2001）野生動物問題 地人書館 250pp.

林野庁（1969）鳥獣行政のあゆみ 林野弘済会 572pp.



公開講演会講演要旨集

発行日	2010年9月
編集・発行	独立行政法人 森林総合研究所四国支所 780-8077 高知市朝倉西町2-915 TEL.088-844-1121(代) FAX.088-844-1130
お問い合わせ	連絡調整室 koho-ffpri-skk@gp.affrc.go.jp
ホームページ	http://www.affrc.go.jp/ffpri-skk/
印刷所	(有)西村謄写堂 780-0901 高知市上町1-6-4 TEL.088-822-0492

本誌から転載・複製する場合は、森林総合研究所四国支所の許可を得て下さい。



【この印刷物は、印刷用の紙にリサイクルできます】