２．健康な次世代林の育成

(1) 新たな里山林の施業指針の提案

ア 研究目的

森林の健全性の観点から、伝統的な低林施業の改善あるいは代替案を提案する。

イ 研究方法

本プロジェクトで明らかになった里山林と里山林を構成する主要な個体群についての知見は、第１章「里山林を保全するための森林整備技術」の１．「里山林における植生変化の解析」に示されている。これらの情報を元に、里山林の伝統的な低林施業の改善あるいは代替案を提案し、教育、社会制度の課題と連携して里山維持のための指針を作成する。

ウ 結果と考察

コナラ属を主とする里山林は、かつては薪炭生産などの目的で、例えば柴山では数年、薪炭林では 15～30 年程度という短い間隔で伐採されてきた。そして、そのようなサイクルの中で、主として萌芽更新により再生してきたものである。しかし、昭和 30 年代を境に里山資源の利用は急速に衰退し、伐採はほぼ停止した。その結果、現在では放置された里山林は高林化し、立木も大径化している。また、常緑の低木が繁茂することとあいまって、暗くなった林内では、従来の里山が持っていた生物相は、大きく変化しつつある（表 1-2-1-1）。

このような状況の中で、近年の里山保全は、公園型管理（図 1-2-1-1）によることが多くなっている。この方法により、伐倒に技術を必要としコストのかかる大径木を避けながら、ある程度の生物多様性の保全を図ることができるからである（表 1-2-1-1）。しかし、現在急速に拡大しつつあるナラ類の集団枯損は、大径木の林で大発生しやすいことが指摘されている。また、本プロジェクトで明らかになったように、コナラ林の場合、大径化は萌芽更新の可能性を喪失させる。したがって、放置や高林化を基本とする公園型管理では、コナラを主体とする里山林の持続的管理を図ることは難しい（表 1-2-1-1）。

里山林の持続的管理を保障しつつ、多様性の保全も実現させていくには、伝統的な里山林で行わ

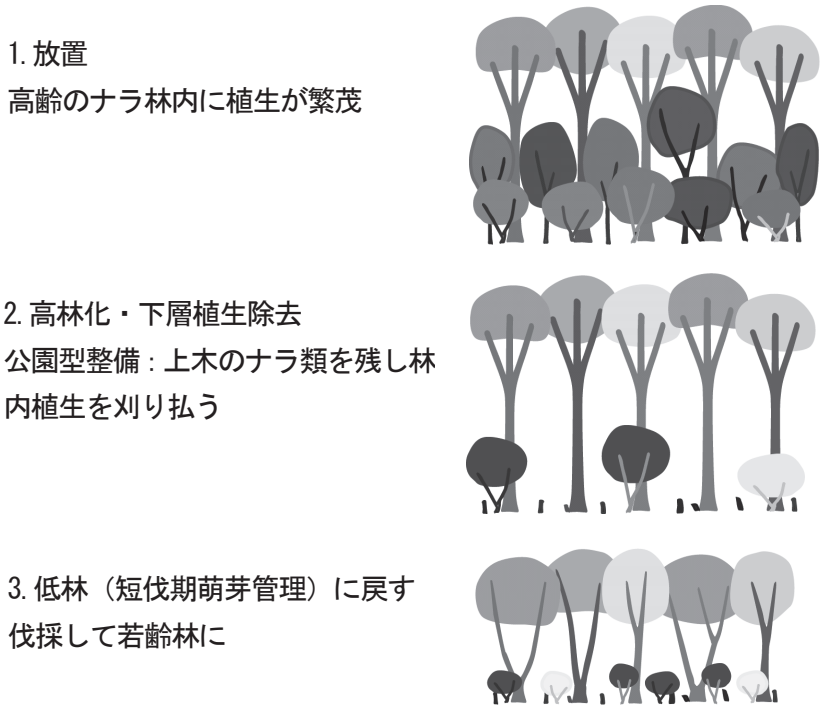

図 1-2-1-1 里山林の取り扱いの選択肢

れていた低林管理を復活させることが必要であろう。しかし、低林管理の復活についても課題は多い。まず、大径化した上木の伐採には熟練した伐採手を必要とし、雇用のためのコストがかさむ。次に、既に大径化したコナラ林は既に萌芽能力を失っている可能性があり、その場合、種子更新か植栽を行う必要が出てくるということが挙げられる（表 1-2-1-1）。

表 1-2-1-1 里山林の取り扱い選択肢の比較

	実行に必要な技術	コスト	生物多様性	バイオマス利用	健全性・持続性
1.放置	不要	不要	変化していく	なし	不安定(ナラ枯れ)
2.高林化下層植生除去	容易	低（ボランティアで対応可能）	ある程度保全可能	多少可能	不安定(ナラ枯れ)
3.低林管理	高度（伐倒を含む）	高（最初の伐倒はプロ雇用必要）	保全可能	可能	安定

今後、再び低林に誘導して管理を行う場合には、以下のような過程を踏むことが望ましい（図 1-2-1-2）。

- 豊作年の冬から翌春先に、熟練した伐倒手により皆伐する。
- 萌芽更新の成績を観察し、不良であれば補植を行う。
- 数年に一度、コナラ類を含めてすべてを刈り払うことは、コナラの優占を高めることに役立つ可能性がある。
- シカ食害は、萌芽更新・種子更新ともに阻害するので、常にチェックして防護柵設置などの対策を図る。
- 成林後も 30 年以内、あるいは胸高直径 30ｃｍに達する以前を目処に、伐採を繰り返し、萌芽更新を行っていく。

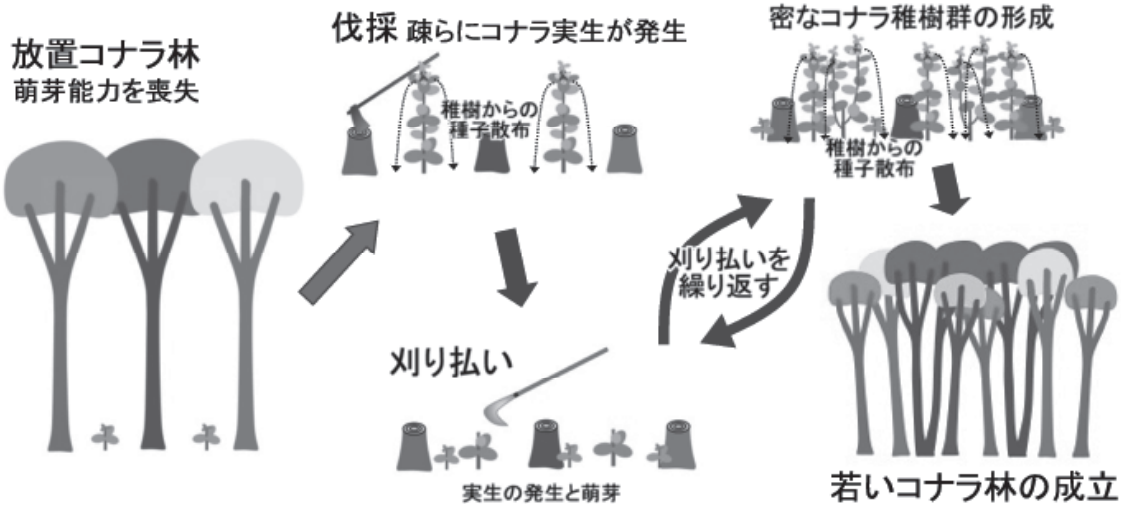

図 1-2-1-2 放置林で再び低林管理を復活させるための想定図

これまでに明らかにした再生・更新に関わる知見と、以上の考察をもとに、今後の里山林管理手法についての手引書「里山に入る前に考えること-行政およびボランティアによる整備活動のために-」を作成した。また、本プロジェクトにより得た知見を、JST「平成 20 年度地域科学技術理解増進活動推進事業」に利用して、大津市と京都市の小中学生・保護者を対象に学習指導を行うとともに、自然学習マニュアル（指導者用）を作成し、自然教育、環境教育の場で里山の維持管理に関するプログラムを利用できるようにした。

オ 今後の問題点

提案した低林へ誘導する道筋は、現時点で得られる知見より想定したものであり、今後野外での長期の試験により、検証する必要がある。また、このような持続的な管理を実現していくためには、伐採に何らかの社会的意義を持たせることが有効である。例えば、バイオマス利用により、管理に部分的にでも経済性を持たせる可能性を追求することが必要である。

カ 要約

里山林における植生変化の解析およびコナラ林の更新に関する研究から、以下の知見が得られた。

・ 一旦ナラ枯れが発生すると、その後、放置しても高林の再生が遅滞する可能性が高い。
・ 放置や下層植生の管理のみでは、里山林の生物相は維持できない可能性がある。
・ 里山優占種であるコナラの萌芽更新は、大径化する前に行う必要がある。

一方コナラは、若齢の低林管理でも、種子更新を行う能力を持つ。

ナラ類の集団枯損による森林構造の崩壊、大径化による萌芽更新能力の喪失などを回避し、里山林を持続的に保全するためには、放置あるいは、現在主流となっている公園型管理では十分ではない。再び低林に誘導し、萌芽更新により維持すべきである。

キ 引用文献

小山泰弘・片倉正行（2007）森林火災が発生したアカマツ林の植生変化について～被災後20年～．2007年日本森林学会中部支部大会.

Osumi, K. and Ishii, A. (2007) Formation of oak-dominant “Satoyama” working forests under intensive human influences in Japan. " International Conference on Forest and Woodland History / Woodland cultures in time and space; tales from past, messages for future." Abstracts. 3-7.

大住克博（2008）雑木林はいかにして雑木林となったのか. 森林技術，796，34-38.

大住克博（2008）里山林の健康を回復させるには–新しい施業技術の提案–． 公開シンポジウム「これからの里山の保全と活用・・・里山を健康に保つために何をすべきか・・・」要旨

大住克博（2008）変容する里山林 –ナラ枯れの舞台– ナラ枯れと里山の健康，89-99.

大住克博（2008）里山林と人：後は野となれ山となれとはいかぬが定め. 日本生態学会全国大会講演要旨集 ESJ55.

（大住克博）

(2) 里山林の健康低下の主因となる流行病への対策

ア研究目的

本州各地の里山林でナラ枯れの被害量が増加している(黒田 2009b)。前節「1. 里山林における植生変化の解析」の成果から、ナラ枯れが放置里山林で発生していること、集団枯死後の林分では高木種の更新が阻害される恐れがあることがわかり、里山林の健康低下の原因としてナラ枯れやマツ枯れ（マツ材線虫病）が大きな位置を占めることが判明した(伊東ら 2008)。健康な次世代林育成のためには、「健康の維持」を念頭に置いた里山林の施業を行うことが重要であり、本章 2. (1)「新たな里山林の施業指針の提案」で示した、「旧薪炭林を資源として利用し、後継樹を育成して健全化を図る」という指針に加えて、集団枯死被害を軽減させるための防除技術を適用する必要がある。ここでは、森林の健康についての定義および、ナラ枯れ、マツ枯れの原因と対策について解説した。

イ研究方法

「健康な森林」のイメージは、人によりとらえ方に差があり、議論がかみ合わないことが多いため、まず健康の概念について整理した。伝染病「ナラ枯れ」および「マツ枯れ（マツの材線虫病)」の病原体とその媒介甲虫および被害増加の要因について解説し、これらの伝染病による集団枯死を減らすための具体的な対処方法を示した。2(1)で明らかにされた「生活習慣が変わったために起こった、森林の変質・変容」と、これらの伝染病の被害拡大との関係から、近年の里山の健康低下の原因についてまとめた。

ウ結果と考察

① 森林の健康とは

近年、樹木の集団枯死があるとまず疑われる原因は「環境汚染」や「地球温暖化」であり、そこに微生物や昆虫などの「生物」が関わっていることはあまり意識されない。しかし実際には、森林の健康低下の主な原因は、微生物や昆虫などの加害が多く（図1-2-2-1)、環境の影響やこれらの複合現象、遺伝、老齢化が要因に加わることもある（図1-2-2-2)。森林の様々な機能（CO_2吸収やレクリエーション機能など）を充分に発揮させるには、森林の健康状態を悪化させる生物的・環境的要因を取り除く方向で、森林の管理手法を決める必要がある。

健康な森林として重要な条件は、「樹木が持続的に成長し、森林として維持されること」である。「健康な森林」のイメージは、森林のタイプによって多少異なる場合がある。人間が関わっている森林（人工林、里山林）では、用途に関連づけられた見方がされる（表1-2-2-1)。樹木が生育してさえいれば森林は維持されるというのではない。森林では、病気にかかった樹木を隔離できないことや、治療して回復させるに

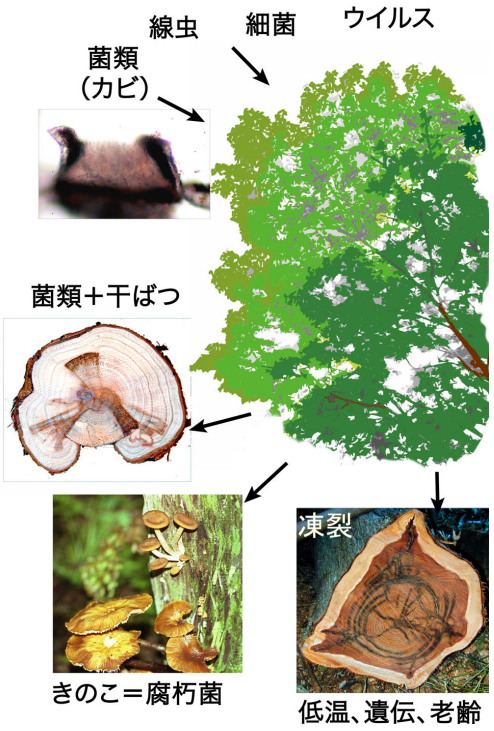

図1-2-2-1 樹木の健康低下の原因となる生物および非生物的要因

は限界があるため、集団枯死が発生してから健康に戻すことは極めて困難である。外見で判定するだけではなく、予防医学的な見方で病気にかかりやすいかどうか診断する必要がある。このような観点からみると、現在の里山では、伝染病であるナラ類の集団枯死（ナラ枯れ）やマツ材線虫病(マツ枯れ)が広域で継続的に発生しており、決して健康とは言えない状況である。

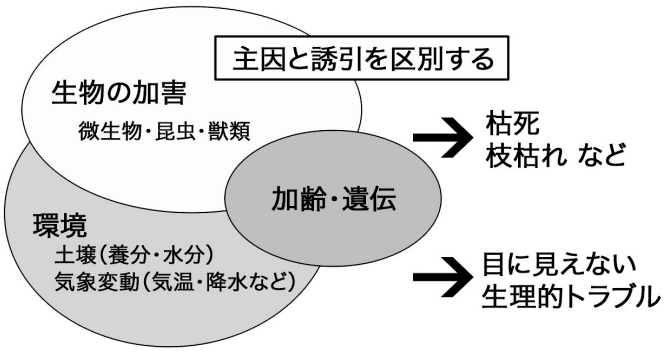

図1-2-2-2　健康低下の原因：主因、誘因、複合的要因

表 1-2-2-1　森林のタイプ別「健康な森林」

天然林	適度に枯死木があり，天然更新する。多様な下層植生や動物が維持されている
二次林(里山)	周期的伐採のような人為攪乱によって，森林として維持されている
人工林	枝打ち，間伐などの人為的作業により，良質な木材が生産される

② 伝染病「ナラ枯れ」増加の原因と対策

ナラ枯れは、病原菌 *Raffaelea quercivora*（学名：ラファエレア・クエルキボーラ）による伝染病である（Kubono & Ito, 2002）（図1-2-2-3）。これは大腸菌のような細菌（バクテリア）ではなく、カビの一種である。カシノナガキクイムシという体長5㎜程度の甲虫が、この菌をナラやカシ類などの生きている樹木に媒介する（図1-2-2-4）（Hijii et al., 1991; Kinuura & Kobayashi, 2006）。病原菌は、幹の中でカシノナガキクイムシが作った長いトンネル（孔道）を伝って繁殖し、幹の辺材部が褐色に変色する（図1-2-2-5、1-2-2-6）（黒田・山田、1996）。変色が広がると、幹の中では木部樹液（根から吸い上げた水）の流動が止まり、感染木は水不足となって枯れる（Kuroda, 2001）。

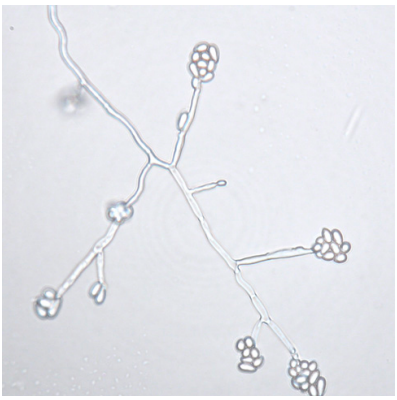

図 1-2-2-3 ナラ枯れの病原菌 *Raffaelea quercivora*

図 1-2-2-4　菌を媒介するカシノナガキクイムシ
左：メス，右：オス

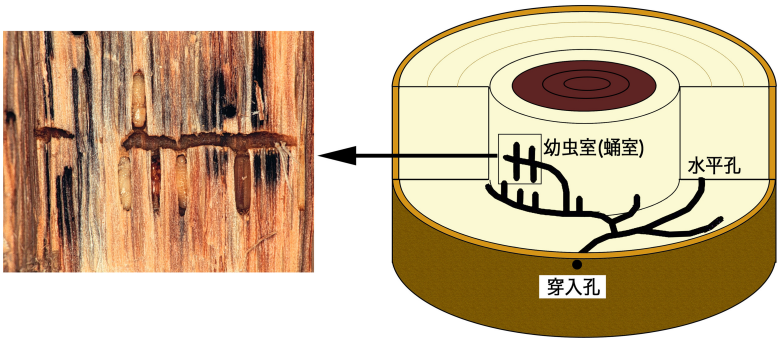

図 1-2-2-5 ナラ類では辺材にカシノナガキクイムシの孔道が形成され，その中で幼虫が育つ

1990年代半ばに、枯死木やカシノナガキクイムシから常に検出される菌を健全木に接種して枯死が再現され、枯死木から同じ菌が検出されたことで、ナラ枯れの原因が*Raffaelea quercivora*であると特定された（伊藤ら、1998）。以前は枯死原因として「ナラタケ説」（野淵、1993ab）や「酸性雪説」（小川、1996）などが提唱されていたが、いずれも今では否定されている。

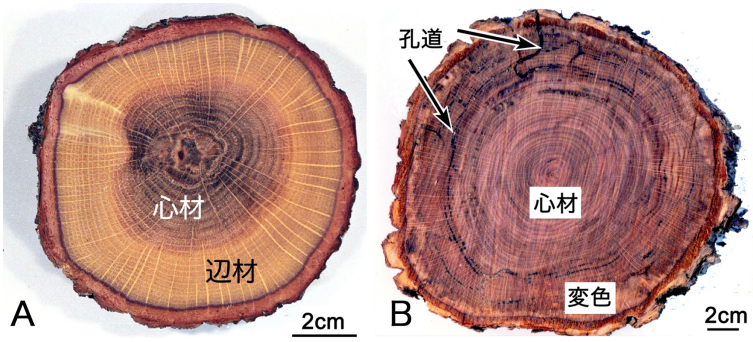

図1-2-2-6 健康なコナラ（A）と辺材が黒褐色に変色した枯死木（B）の断面

伝染や枯死のメカニズムについてはプロジェクト研究の成果報告（農林水産技術会議事務局編、2002）があり、病気の概要と駆除方法については「ナラ枯れと森林の健康」（黒田編著、2008）および「ナラ枯れの被害をどう減らすか」（大住ら、2007）で解説している。

病原菌の媒介甲虫カシノナガキクイムシ

カシノナガキクイムシの雌は前胸背に胞子貯蔵器官（Mycangia）の円孔を5～10個そなえており、共生菌を運搬している。菌類を樹幹の中で繁殖させて幼虫の食料にするので養菌性キクイムシ、あるいはアンブロシアビートルと呼ばれる。

枯死木から新成虫が飛び出す時期は、６月上～下旬に始まり、最盛期は７月ごろである（図1-2-2-7）。雄成虫は繁殖に適した、枯れていない樹木を見つけると穿入孔を掘り、同時に集合フェロモンという物質を放出して多数のカシノナガキクイムシの雌雄を誘引し、集中加害を引き起こす。カシノナガキクイムシは小径木よりも大径木を好み、樹幹上部よりも地際の太い部分に集中して穿入する。この理由として、大径の部位ほど繁殖に利用できる材部の体積が大きいことや、乾燥しにくく、共生菌が繁殖しやすいためと推測されている（小林ほか、2004）。直径10cm程度以下の細い木では繁殖しにくいので、大木から先に枯れることが多く、また、直径30cm前後の大径木からは数万匹もの成虫が飛び出すので、翌年には周囲に枯れ木を爆発的に増やすことになる。ナラ枯れをコントロールするには、このことを知っている必要がある。

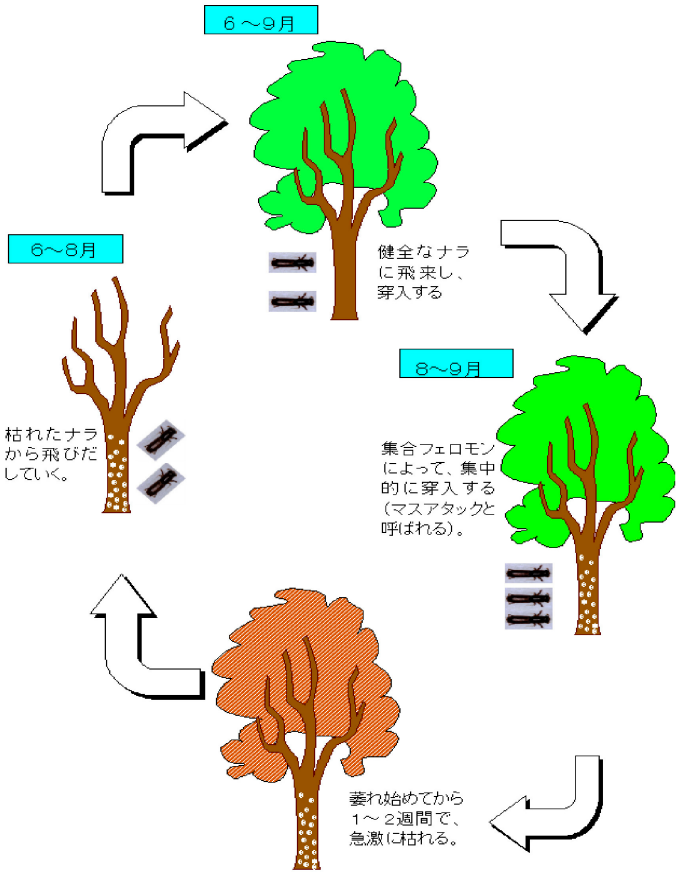

図 1-2-2-7 ナラ枯れの発生時期とカシノナガキクイムシの生態

ナラ枯れはなぜ今増えているのか

60年以上前から、このナラ枯れは虫害として記録があるが（熊本営林局、1941）、被害はそれほど多くなかった。ところが1980年代後半から、東北や北陸で被害が目立つようになり、以来被害量も被害地も増え続けている（本章。被害発生地の多くは、昔の薪炭林、つまり柴や薪の採取や炭焼き用材の林である。枯死木に共通するのは、樹齢40年以上の大木が多いことである。薪炭林は通常15～30年という短い周期で伐採が行われ、萌芽からまた次の世代が育てられてきた。しかし、1950年代以降の燃料革命で里山は放置され（本章1および2(1)参照）、現在では用途が忘れられて、雑木林と呼ばれることが多くなっている。

約60年前の記録では、樹齢50年以上の老齢薪炭林で被害が出たと報告されているが、当時はこのような高い樹齢のナラの林は少なかった（本章1および2(1)参照）。また、燃料革命以前には、自然の枯死木には燃料として価値があり、人々は競って伐倒して利用した。枯死木が放置されず、カシノナガキクイムシがうまく駆除されたので、翌年に新成虫が大量に飛び出すことはなく、新たな被害発生を防ぐことになった。ところが、現在では枯れ木は放置されて、翌年の被害増加につながっている。近年ナラ枯れが終息せずに拡大を続けている理由としては、繁殖（感染）に適した環境が増えたことと枯死木の放置があげられる。

被害地が北上している例や標高の高いところに被害が出たことを根拠として「地球温暖化がナラ枯れ増加の原因」という説が唱えられたことがある。しかし、この被害は60年以上前に北陸～東北の冷涼な地域で発生しており、また、近年の近畿地方の被害地は南下しているので、地球温暖化と被害拡大を単純に結び付けることはできない。「温暖化のせいなら、ナラ枯れ被害は減らせない」というあきらめに直結してしまうので、憶測だけで話をすることは避けるべきである。

③ マツ枯れ増加の原因と対策

マツ枯れのメカニズム

マツ枯れは北海道と青森県を除く日本全国で発生している伝染病で、正式にはマツ材線虫病と呼ばれる（岸、1988）。これは外来の病気で、病原体のマツノザイセンチュウ（図1-2-2-8）は、約100年前に北米から、輸入品と共に九州に持ち込まれたと推測されている。日本在来のクロマツとアカマツは感受性が高い種のため、里山のアカマツ林や海岸のクロマツ林では毎年大量に枯死している。この病気は中国や韓国にも広がり、近年はポルトガルでも発生している。

図 1-2-2-8　マツ枯れの病原体：マツノザイセンチュウ　　成虫の長さは約 1mm

マツノマダラカミキリという甲虫が病原線虫を媒介する（図1-2-2-9）。５月下旬から夏にかけて、マツノザイセンチュウ（以下線虫）を体内に持ったマツノマダラカミキリが健康なマツの若枝をかじり、線虫はその際に枝の傷口からマツの組織に侵入する。線虫が感染したマツでは、樹幹内の水の流れ（水分通導）が低下し、やがて水の吸い上げが完全に止まって枯れる（Kuroda 2008）。

感染木の多くは９月頃から枯れる。その前、感染木の変化がまだ外からは見えない時期に、マツノマダラカミキリは匂いで感染木を見つけ出し、幹に産卵する（図1-2-2-9）。マツノマダラカミキリの幼虫は樹皮の下の柔らかい部分（内樹皮）を食べて育ち、やがて材内に移動する。その時期には、線虫は枯死木の中で増殖している。線虫は成虫になったマツノマダラカミキリのその体内に潜り込み、新成虫は春に線虫を保持して枯死木から飛び立つ。新成虫は健康なマツの枝をかじり、線虫を感染させる。

図 1-2-2-9 マツの若枝をかじるマツノマダラカミキリ

マツ枯れのメカニズムと感染の防止方法

マツ枯れ伝染の拡大を止めるには、枯死木の除去、つまりマツノマダラカミキリの駆除が最も重要である（全国森林病虫獣害防除協会 2007）。里山が利用されていた時代には、マツの枯れ木もすぐに燃料に利用されて伝染の拡大がかなり押さえられていたが、燃料革命後に枯れ木が放置されるようになり、1980年代から被害が増加した。

適切な時期にマツノマダラカミキリの殺虫を行うには、図1-2-2-10の感染サイクルのことをわかっている必要がある。具体的な方法は後述する。枯死木が伐倒駆除されないで６月頃まで林内に残されていると、多数のマツノマダラカミキリが飛び出し、被害を広げてしまう。

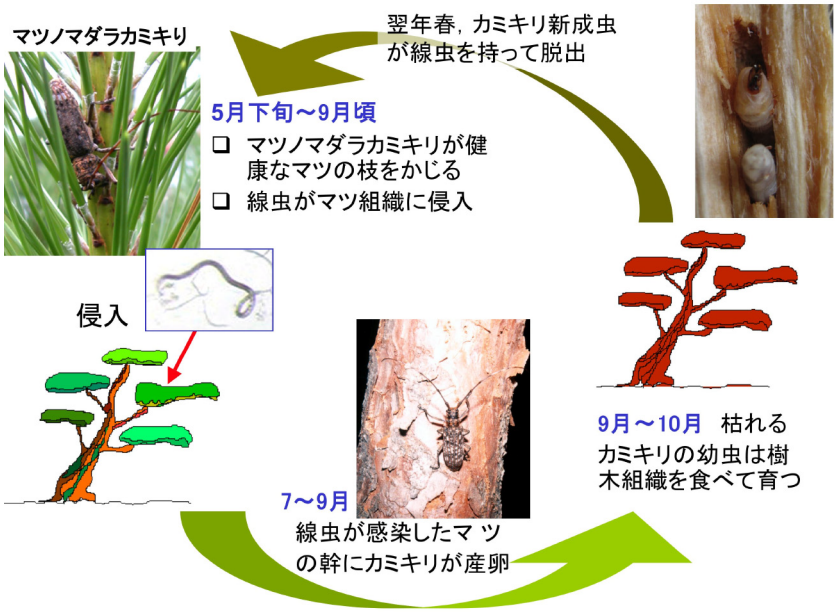

図 1-2-2-10　マツノマダラカミキリの生活とマツ枯れの関係

かつて、マツ枯れの原因は大気汚染（酸性雨）であるという説や、衰弱したマツが増えたから被害が増えたという説があったが、マツノザイセンチュウが病原体であることは、多くの研究によって確認された事実である。大気汚染説など誤った説のために、薬剤を使用した予防への批判があったこと、伝染病であるとい

う認識が不十分で枯れ木の除去に無関心であったことから、マツ枯れの対策は進まなかった。枯死木の駆除や感染の予防は可能であるが、被害量が増えると人手やコストがかかるため、予算の面で実施が困難な例が増えている。

④ 里山の集団枯死を減らすには

昆虫が媒介する伝染病の被害を減らすには、「媒介昆虫の数を減らすこと」が何よりも重要で、日本脳炎やマラリアなど人間の伝染病と同じである。枯死木の中のマツノマダラカミキリやカシノナガキクイムシを幼虫の段階で駆除して、次年度の成虫の発生を止めるためには、感染木の粉砕や薬剤処理などの方法がある（図1-2-2-11）。しかしこれらの樹木の病気は、積極的な駆除が必要と認識されないまま年月が過ぎ、被害が拡大させた。

媒介昆虫の駆除により、翌年の被害本数が少なくなることは実証されている。被害本数を一挙にゼロにすることは難しいが、何年か微害に押さえることができればその場所での被害は終息に向かうか、微害の状態に留めることができる（図1-2-2-11）。駆除の実施では責任者（地方自治体、山林所有者など）の迅速な決断と行動が求められるが、枯死木の早期発見や対処方法の検討には、地域の方々との連携が不可欠である。住民ボランティアの活動が活発になれば、被害を減少させる大きな力になると期待している。枯死木が放置されている場所が近隣にあれば、守りたい林だけで対策を講じても効果が薄くなる。本来は、広域で計画的に駆除と予防の計画を行うべきで、森林の伝染性病害の深刻さが理解されていないことが大きな問題である。

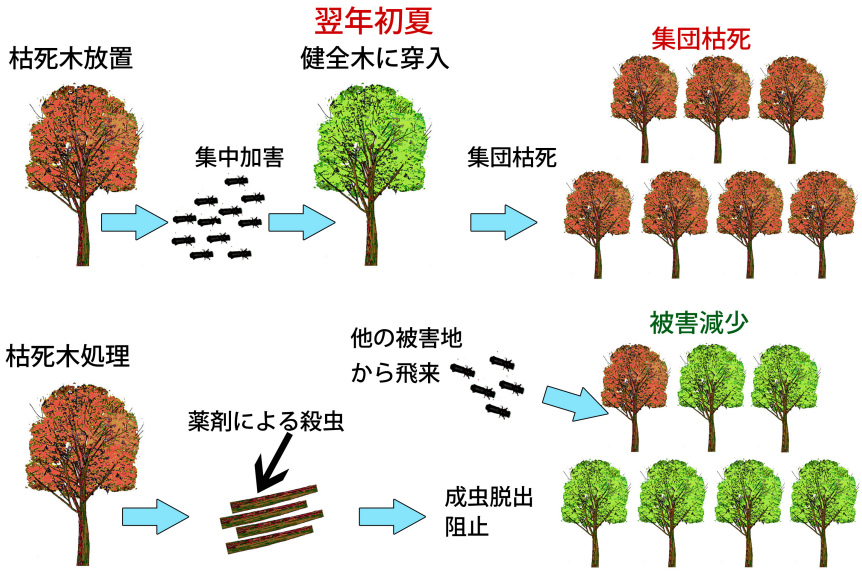

図1-2-2-11 伝染病の被害を減らすには感染･枯死木の除去が重要

マツ枯れが長年発生している林では、場所によっては次世代もマツが育ち、それがまた枯れるということが繰り返される場合と、他の樹種に自然に遷移していく場所がある。九州や瀬戸内地域では何代もクロマツ、アカマツが枯れ続けているが、その他の地域では、コナラ林やシイ類の林になっている場所も増えている。マツ林として保全すると決めた場合は、薬剤を適正に使った駆除と予防が不可欠であるが、一方で、他の樹種に転換しつつある場合は、望ましい方向に誘導するのが良い。マツ枯れのあとにマツが生えても、放置す

れば、また材線虫病で枯れる。ナラ枯れについては、枯死発生林分の次世代の状況がようやくわかってきた段階である(本章１)。場所により状況が異なるため、きめ細かい対応策が望まれる。里山林をどのような形で維持するのか、決めるのは人間である。今後里山の維持管理を行うに当たっては、長期的な視野での検討が必要である。

マツ枯れの防除

マツノマダラカミキリの駆除は、幹の中で育つ幼虫の段階で駆除する方法と、飛び出した成虫を駆除する方法にわかれる（全国森林病虫獣害防除協会 2007)。線虫の感染予防には、健康なマツの幹への殺線虫剤注入や根元の土壌に撒く薬剤がある。予防薬はコストが高く、庭木には利用できても山林のマツに適用することは困難である。冬季に行われるマツ樹幹の菰（こも）巻きは、マツ枯れ防止の効果はない。

枯れ木から飛び出したマツノマダラカミキリの成虫を駆除するには、生きているマツの枝に薬剤散布を行いる。広域への薬剤散布は環境への影響が心配され、空中散布はできる限り避けるべきとして、実施しない方向に進んでいる。一方、伐倒した枯死木の中のマツノマダラカミキリの幼虫に対しては、薬剤で安全に駆除する方法があり、被害を減らすには唯一とも言える方法である。最近では、ボーベリアという糸状菌を利用してマツノマダラカミキリを殺虫する「生物防除」も行われるようになった。殺虫率がやや低いことがあるが、実施方法を誤らなければ効果が期待できる。枯死木の枝にもマツノマダラカミキリが産卵しているので、太い枝を処理しないで放置すると駆除に失敗する。伐倒木を燃料に使うことも可能であるが、枯死場所から動かすと別の場所で被害を広げることになるため、注意が必要である。

一方、枯れ木の中の線虫については駆除の必要はない。線虫はマツの枯死の翌年春に、その一部がマツノマダラカミキリの気管（呼吸のための器官）の中に保持されて外に持ち出される。その後、枯れたマツの木の中では線虫はしばらく生存しているが、前年に枯れた木にはマツノマダラカミキリは産卵しないので、枯れてから１年以上たったマツから被害が広がることはない。倒木による事故の心配がなければ放置できる。なお、多数のマツは秋に枯死するが、一部は翌年の早春～春に枯れることがある（年越し枯れ)。その場合、枯れた年の夏にマツノマダラカミキリが産卵する可能性が低いため、マツ枯れ対策としての伐倒駆除は不要とされている。

ナラ枯れの防除

被害木の発見と処理：ナラ枯れは山裾の道から見えない場所で発生することも多く、被害場所の把握にはヘリコプターで上空から調査するのが効率的である。先駆的な自治体では、防災ヘリを利用している。枯死本数が少ない段階で枯死木の処理をすると、少ない費用で被害の拡大が阻止できるが、初期の対応が遅れると、数年以内に数十～数百本の枯死本数となる。早期発見と迅速な駆除が肝要である。枯死木は伐倒して１m程度に切り、許可された殺虫剤を散布した後にシートで覆いる。小さなチップ（厚さ6mm以下）に粉砕して利用することも可能であるが、集積地でカシノナガキクイムシが繁殖することがある。被害木を伐っただけで放置すると、材内のカシノナガキクイムシの繁殖を抑えることができず、翌年の被害を増やすので、絶対にするべきではない。また、被害発生地の外に持ち出してシイタケのほだ木や薪に利用することも被害拡大の原因になる。

被害の予防：最近、里山の公園的な整備が進み始めましたが、公園的な整備では林床の低木などの刈り取りが中心で、高木のナラ類は伐らずに大事に残される。前述のように、カシノナガキクイムシは大径木で多数繁殖する。「老齢木ばかりになると、カシノナガキクイムシの繁殖を促進する」という情報がうまく伝わっていないことが心配である。近隣の被害地からこの虫の飛来が増えれば、ナラ類は大木から枯れてしまうこ

とを念頭に、次世代の森林を再生させるための作業が必要となる。また、里山を明るい林にするため、ナラ類やシイなどを部分的に伐倒し、そのまま林内に放置することがある。この場合もカシノナガキクイムシを誘引し、伐倒木の中で繁殖させて被害を増やすことになる。伐り株にも穿入して繁殖する。伐ったままの丸太を放置しないことと、被害地の近くでは不用意に伐倒しないことが大事である。感染を防ぐ予防手段としては、予防薬を幹に注入する方法（斉藤ら、2007）や、健康な木の幹にシートを巻いて虫の侵入を防ぐ方法（小林ら、2001）もある。参考書や地方自治体担当者に相談するなど、最新情報の確認が必要である。

⑤ 里山の健康低下の本当の原因を探る

このような集団枯死増加の背景にあるのは、私たちの生活習慣が変わったために起こった森林の変質・変容である。今、マツやナラ類が枯れている林の多くは百年〜数百年もの長い間、生活に必要な資源を生産するために人手を加え続けてきた林で、人口が増加した江戸時代には、薪や肥料（緑肥）採取に酷使されていました。このような人為的に作られたマツ林や広葉樹林を「天然林」という区分に含めたため、大きな誤解を生むことになりました。つまり「伐採はダメ、人手を加えてはいけない」という考え方が強くなったことである。幸い、近年の里山保全の活動の中で、適度な伐採は必要であることが了解されるようになってきました。しかし、里山の利用をやめてから40年ほどたった今では伝統的な管理方法が忘れられており、伐採の進め方などに問題が見られる。時にはナラ枯れを助長する例もあるため、今一度、本来の里山の歴史と伝統的な維持の方法について、知識を深める必要がある。

江戸時代の観光案内書である『都名所図会』など（国際日本文化研究センター：URL参照）を見ると、京都の山々にはたくさんのアカマツが描かれており、しかも大半が若木である。これらの絵では山の様子がかなり正確に描かれていることが研究で明らかにされているので（小椋、1994）、里山の変化についての参考資料になる。また、コンラッド＝タットマン（1998）は、日本の里山の歴史的な変遷について詳しく記述している。里山の薪炭林は建築材を生産するスギやヒノキの林とは区別されており、森と言うより「畑」に近い姿だったと推定される。現代社会で多くの人が郷愁を感じる里山のイメージとは大きく異なっていると思われる。

エ　今後の問題点

マツ枯れ、ナラ枯れの原因については、里山保全の現場で正しく認識されていないことが多い。被害木の駆除や予防方法はほぼ確立されているにもかかわらず、その情報が多くの現場に伝達されていないことが、現在の被害拡大につながっていると考えられる。今後の里山保全では、「健康な里山を作る」ことを目的にすべきであり、その際には、森林生態系に大きな影響を及ぼす流行病（伝染病）に対して、適正に対応することが求められる。里山保全に関わる団体等への情報伝達が最も重要であろう。今後の課題としては、対症療法のみでは被害軽減が困難であると予測されることから、里山資源を積極的に利用した健全化を目指すべきであると考えている（黒田、2009ab）。また、被害の発生地で特に激害化した地域では、その後の森林植生回復を目指した施業方針が決められるように、詳細な指導書が必要であると考えられる。

オ　要約

ナラ枯れ（糸状菌によるナラ類樹木の集団枯死）は、本州各地の里山林で被害量が増加し、被害地域が拡大している。前節「1. 里山林における植生変化の解析」の成果から、ナラ枯れが放置里山林で発生して

いること、集団枯死後の林分では高木種の更新が阻害される恐れがあることがわかり、里山林の健康低下の原因としてナラ枯れやマツ枯れ（マツ材線虫病）が大きな位置を占めることが判明した。健康な次世代林育成のためには、「健康の維持」を念頭に置いた里山林の施業を行うことが重要であるため、これらの流行病について総合的解説を行い、具体的な対処方法を示した。

カ　引用文献

Hijii, N., Kajimura, H., Urano, T., Kinuura, H. and Itami, H. (1991). The mass mortality of oak trees induced by *Platypus quercivorus* (Murayama) and *Platypus calamus* Blandford (Coleoptera: Platypodidae). The density and spatial distribution of attack by the beetles. J. Jpn. For. Soc. 73, 471-476

伊東宏樹・大住克博・衣浦晴生・高畑義啓・黒田慶子（2008）滋賀県朽木のナラ類集団枯損被害林分の林分構造，森林総合研究所研究報告 7(3)（No.408），121-124

伊藤進一郎・窪野高徳・佐橋憲生・山田利博 (1998) ナラ類集団枯損被害に関連する菌類. 日林誌，80, 170-175

Kinuura, H. and Kobayashi, M. (2006) Death of *Quercus crispula* by inoculation with adult *Platypus quercivorus* (Coleoptera: Platypodidae). Appl. Entomol. Zool. 41, 123-128

岸洋一（1988）マツ材線虫病 —松くい虫—精説，トーマス・カンパニー

小林正秀・野崎愛・上田明良（2004）寄主の含水率がカシノナガキクイムシの穿入行動と孔道内菌相に与える影響，応動昆 48，141-149.

小林正秀・萩田実・春日隆志・牧之瀬照久・柴田繁（2001）ナラ類集団枯損木のビニールシート被覆による防除，日林誌 83，328-333.

Kubono, T. and Ito, S. (2002) *Raffaelea quercivora* sp. nov. associated with mass mortality of Japanese oak, and the ambrosia beetle (*Platypus quercivorus*). Mycoscience, 43, 255-260

熊本営林局 (1941) カシ類のシロスジカミキリ及カシノナガキクヒムシの豫防驅除試驗の概要，熊本営林局，51pp

Kuroda, K. (2001) Responses of *Quercus* sapwood to infection with the pathogenic fungus of a new wilt disease vectored by the ambrosia beetle *Platypus quercivorus*. J. Wood Science, 47, 425-429

Kuroda, K. (2008) Pine Wilt Disease: Part IV, Chap. 20 Introduction, and Chap. 21 Physiological incidences related to symptom development and wilting mechaninsm Pine Wilt Disease, Zhao, Futai, Sutherland, Takeuchi (Eds.) Springer, 202-222

黒田慶子 （2009a）森林資源を上手に循環させて里山を保全する， 関西支所研究情報 91, 1

黒田慶子（2009b）ナラ枯れ増加から見えてきた「望ましい里山管理」の方向 —枯れる前に資源として使う— 森林技術， 809, 2-7

黒田慶子編著（2008）林業改良普及双書 157「ナラ枯れと里山の健康」全国林業改良普及協会，166pp

黒田慶子・山田利博（1996）ナラ類の集団枯損にみられる辺材の変色と通水機能の低下，日本林学会誌，78(1)，84-88

国際日本文化研究センター：「平安京都名所図会」データベース
http://www.nichibun.ac.jp/graphicversion/dbase/database.html

コンラッド＝タットマン（1998）「日本人はどのように森をつくってきたのか」熊崎実翻訳，築地書館，

野淵輝 (1993a) カシノナガキクイムシの被害とナガキクイムシ科の概要（I）．森林防疫， 42，85-89

野淵輝(1993ｂ)カシノナガキクイムシの被害とナガキクイムシ科の概要（Ⅱ）. 森林防疫, 42, 109-114
農林水産技術会議事務局編(2002)ナラ類の集団枯損機構の解明と枯損防止技術の開発. 研究成果 400, 農林水産技術会議事務局, 90pp
小川眞(1996)ナラ類の枯死と酸性雪, 環境技術, 25, 603-611
小椋純一（1994）絵図から読み解く人と景観の歴史, 雄山閣出版, 238pp
大住克博・黒田慶子・衣浦晴生・高畑義啓（2007）ナラ枯れの被害をどう減らすか –里山林を守るために— 森林総合研究所関西支所発行小冊子, 23pp
斉藤正一・中村人史（2007）ナラ類集団枯死被害防止技術と評価法の開発, 平成18年度山形県森林セ業務年報, 9
全国森林病虫獣害防除協会監修（2007）森林組合系統松くい虫防除担当者ハンドブック, 全国森林組合連合会

（黒田慶子・衣浦晴生）

第 2 章　里山林の生物多様性保全機能の解析と里山保全活動の評価

１．薪炭林施業がもたらす生物多様性

ア　研究目的

薪炭林ではかつて、燃料としての炭や薪などを得るために、定期的な伐採が行われていた（武内ら，2001）。毎年異なる林分を伐採する「輪伐」という手法による森林利用は、さまざまな樹高の林分から構成される林を創出することで、里山林の生物多様性の維持に重要な役割を果たしてきたと考えられる（服部，2005）。しかし、1960 年代の燃料革命以降、このような森林の経済的価値は低下し、その多くは住宅地、ゴルフ場、スギ・ヒノキの植林地に置き換えられてきた。残された森林も利用されずに放棄された結果、植生遷移の進行によって生物多様性の低下が懸念されている（石井ら 1993）。里山林はさまざまな遷移系列の林分を含む森林であるため、そこに生育・生息する野生生物を保全するには、植生遷移を考慮した管理が不可欠である。しかしながら、国内で薪炭林施業が現在もおこなわれている里山林は限られているために（服部ら，2005)、そのような場所での生物多様性の調査はほとんど行われてきていない。本研究では、薪炭林施業が現在も行われている兵庫県の猪名川上流域の里山林を調査地として、樹木、林床植物、鳥、チョウ類、ゴミムシ類、アリ類の群集構造や種多様性が、伐採後の年数にともなって薪炭林の林分間でどう変化するか、また薪炭林として管理されている林分と周囲の放置された林分とでどのような違いがあるかを調査した。

イ　研究方法

①調査地

調査は、兵庫県猪名川町内馬場(135.397°E, 34.927°N；標高 200-300m)で薪炭林として管理されている萌芽林（伐採周期 10 年）とその周囲の放置林でおこなった。当地において 2006 年から 2007 年にかけて 15 カ所に 10m×10m の大きさの調査方形区を設定した。内訳は、薪炭施業林が 6 カ所（初期 CE・中期 CM ・後期 CL 各 2 カ所)、放置広葉樹林(AB)が 3 カ所、放置アカマツ林(AP)が 6 カ所である。

②植物の多様性

初期薪炭林(CE)は 2007 年初頭に伐採がおこなわれた林分でその年の 4 月に調査林分を設定し、伐採当年（2007 年）から 2 年目（2008 年）を調査した。中期薪炭林(CM)は 2005 年に伐採がおこなわれた林分で、伐採後 2 年目（2006 年）から 4 年目（2008 年）までを調査した。後期薪炭林(CL)は 2001 年に伐採がおこなわれた林分で、伐採後 6 年目から 8 年目を調査した。この林では、2005 年に炭材となるクヌギ・コナラ・クリ・アラカシ以外の樹木について除伐がおこなわれている。放置広葉樹林はもともと薪炭林として利用されていたもので、現地にあった伐根から少なくとも 30 年ほど前から伐採がおこなわれていないと推測された。放置アカマツ林については、少なくとも 1974 年撮影のカラー空中写真（国土交通省国土地理院 CKK-74-14 19-39）では林冠をアカマツが占めていることを確認できた。

各方形区を設置した年の秋に、樹高 1.3m 以上のすべての樹木を対象として毎木調査をお

こない、樹種を記録のうえ、胸高直径・樹高を測定した。 CM、CL、AB については、２年目の秋にも調査を行った。さらに、各方形区を 2×2 に分割し、そのうち対角線上にある 2 つを 5m×5m の小方形区とし、この中に存在する維管束植物（木本植物については樹高 1.3m 未満のもの）について、その種名を記録した。調査は各年の 5 月、7 月、9 月におこない、年次ごと・方形区ごとに確認された種をまとめた。

③動物の多様性

調査を行ったのは、鳥類、チョウ類、ゴミムシ類、アリ類の各動物の群集組成で、調査地は植物の調査を行ったのとおなじ場所である。鳥の調査は、林分タイプごとに約 250ｍのルートを設定して､ラインセンサスを 2006 年 4 月から 2007 年 3 月まで毎月 3 回早朝に行った。何らかの活動（採食、さえずり、休憩など）で林内を利用した場合のみ記録し、上空でのみ観察された場合（ツバメや猛禽類など）は除外した。チョウ類の調査は、CL タイプを除く４つの林分タイプに 200～300ｍのルートを設定して、ラインセンサスを 2006 年と 2007 年の 4 月から 10 月まで毎月 1 回行った（CE は 2006 年には未設定)。ゴミムシ類とアリ類の調査は、植物調査に用いたのとおなじ 10m×10m の方形区内（CE・CM・CL 各２カ所、AB３カ所、AP６カ所）で行った。ゴミムシ類は 2007 年と 2008 年の 4 月から 11 月まで毎月 1 回ピットフォールトラップによって採集した（2008 年に AB において３カ所調査区を追加)。トラップにはそこに水抜きの穴をあけた 350ml の飲料缶を用いて 1m 間隔に 2×5 列の 10 個を設置して、２昼夜にわたって採集したサンプルを実験室に持ち帰り同定を行った。アリ類は 2006 年６月と 2007 年 4 月の２回、地表面、石の下、樹木の幹や根元などを調査区あたり 90 分間探索して、吸虫管や移植ごてなどを用いて採集し、実験室に持ち帰り同定を行った。

ウ　結果

①植物の多様性

①-1 樹木

調査地全体で 51 種の樹木が確認された。林分タイプごとの 1 年間・1 方形区あたりの出現種数では、CM、AB、AP で 14-17 種と同程度であった（図 2-1-1)。しかし、林分全体の総種数では、AP で 36 種と CM と AB の 20 種の２倍近くが出現し、樹種構成は多様であった。CE は伐採のために、CL は炭材となる樹種（クヌギ・コナラ）以外の樹木の徐伐のために 3～4 種と少なかった。1 タイプの林分のみで出現したユニーク種の数は、CM で 7 種（ヌルデ・ウツギなど)、AB で５種（ダンコウバイなど)、AP で 15 種（アカマツ・ヤブツバキ・サカキなど）であった。したがって、 CM と AB の比較から、薪炭林は放置されると、樹種の入れ替わりはあっても種数に変化がみられないのに対して、アカマツ林は放置されると、常緑広葉樹種の侵入によって種数が大きく増加することが分かった（伊東ら，投稿中）。

胸高断面積合計は､CE で 0.3～0.4 ㎡/ha､CM で 2.8～4.5 ㎡/ha､CL で 10.9-13.1 ㎡/ha、AB で 23.9～42.6 ㎡/ha（34.9±8.0）、AP で 25.2～42.8 ㎡/ha（36.0±6.0）であり、林齢の高い林分ほど大きかった。薪炭林では、炭材となるクヌギ・コナラ・クリが胸高断面積合計に占める割合が高く、 90%以上であった。AB においてもコナラとクヌギが高い割合を占めており、両方合わせた胸高断面積比は 54～79%であった。一方、AP においては、区画ごとに

優占種が異なり、ソヨゴとリョウブが２区画で、アラカシとアカマツが１区画でそれぞれ胸高断面積合計に占める割合が最も高かった。アカマツは３区画で出現したものの、その胸高断面積比は 29～33%で、他の３区画ではすでに生存個体はなく、放置にともなう松枯れによってアカマツ個体数が大きく減少していることが示唆された（伊東ら，投稿中）。

薪炭林の最大樹高の変化についてみると、CE（当年）では３m、CM では伐採後２年目で 4.4m、３年目で 6.5m に達し、CL では６年目と７年目で 11.2mであった（いずれも樹種はクヌギ)。 CL では、除伐を受けたことにより低木層の幹数が少なくなっていた。放置林での最大樹高は、AB のコナラが 20.1m、AP のアカマツが 15.7m であった。どちらの林分も、低木層から高木層まで出現したが、炭材となる樹種（クヌギ・コナラ・アベマキ・クリ）に限ると、５m 以上の層に限られていた（伊東ら，投稿中）。

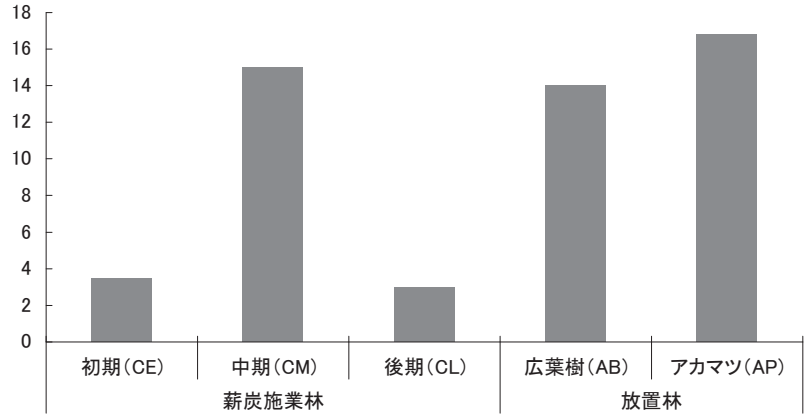

図 2-1-1　各林分タイプにおいて出現した樹木の１年間・１方形区（10m×10m）あたりの平均種数

①-2 林床植生

調査地全体で 172 種の維管束植物が確認された。林分タイプごとの１年間・１方形区あたりの出現種数では、薪炭施業林では、伐採後の年数に関係なくどの林分タイプでも 45～53 種と多くの種が出現したのに対して、放置林では 14～20 種と半分以下であった（図 2-1-2)。林分全体の総種数でも、薪炭施業林で 88～116 種であったのに対して、放置林では 63～68 種であった。放置林で林床植物の種数が少ないのは、樹冠の閉鎖のために林内が暗くなっていることと関係づけられた。薪炭施業林では、林分タイプ間で出現種数に大きな違いなかったが、出現種には変化があった。伐採当年には、ダンドボロギクやベニバナボロギクのような伐採跡によく見られる草本がよく出現したが、その後は次第にミヤコイバラやキイチゴ類などの低木が多くみられるようになった。除伐を経た伐採後６年目以降の方形区では、ヤマシロギク・コウヤボウキ・オオカモメヅルなどが比較的よく見られた。１タイプの林分のみで出現したユニーク種の数でも、CE で８種、CM で 33 種、CL で８種、AB で 10 種、AP で 17 種と半分以上の種が特定の林分タイプでみられ、とくに伐採後数年を経過した CM で多かった（伊東ら，投稿中）。

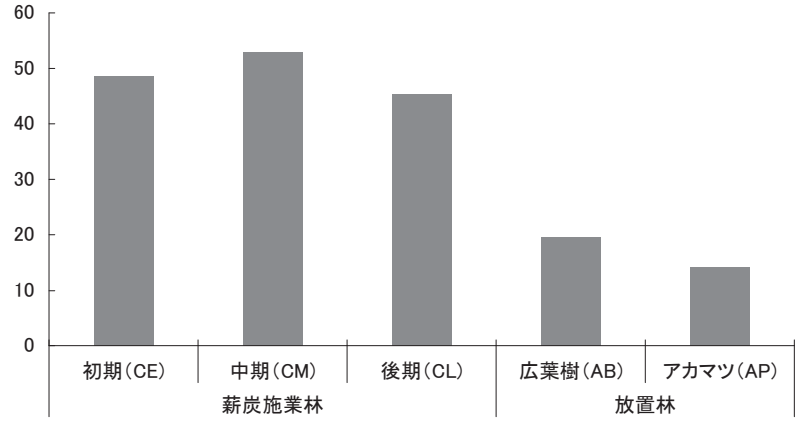

図 2-1-2　各林分タイプにおいて出現した林床植物の 1 年間・1 小方形区（5m × 5m）あたりの平均種数

②動物の多様性

②-1 鳥

2006 年と 2007 年の 2 年間計 72 回の調査で、調査区全体で観察された鳥は 40 種であった。観察年数を統一するために、CE を設定した 2007 年のデータに基づいて林分タイプ間で種数を比較すると、CE では 10 種と少なかったが、ほかの林分タイプでは 22 種から 29 種と大きな差はなかった。鳥の行動圏に対して面積の小さい調査林分が隣接していているために、多くの種が複数の林分にまたがって行動している種が多く、４種（メジロ・ウグイス・アカハラ・ジョウビタキ）が全ての林分タイプで観察され、11 種が CE 以外の４つの林分タイプで観察された。一方、1 つの林分タイプでしか観察されないユニーク種も、CE で 1 種（モズ）、CM で 3 種（カシラダカ・ミヤマホオジロ・シロハラ）、AB で 2 種（コガラ・ヤマシギ）、AP で 3 種（サンコウチョウ・キクイタダキ・アオバト）が観察された。各林分の樹高を基準にすると、低木林（CE・CM）でのみ観察されたものとして 3 種（スズメ・カヤクグリ・ミソサザイ）、高木林（CL・AB・AP）でのみ観察されたものとして 6 種（イカル・ウソ・オオルリ・キビタキ・アオゲラ・アカゲラ）が分けられた（Hino and Ito, in press）。

繁殖期（４月～８月）と非繁殖期（９月～３月）に分けて、林分タイプ間で種数の比較を行った（図 2-1-3）。繁殖期には薪炭施業林では伐採後の年数にともなって増え、放置林ではそれらよりも多いことから、林齢にともなう樹高が高いほど多く、営巣環境の豊富さと関係づけられた。非繁殖期には CM で種数が非常に高くなった。この理由として、冬鳥（ベニマシコ・ミヤマホオジロ・カシラダカなど）や漂鳥（ミソサザイ・カヤクグリなど）が低木林を好むことと、混群を作る種類（エナガ・シジュウカラ・コゲラなど）が繁殖期には利用しない低木林を非繁殖期には利用するようになることが考えられた（Hino and Ito, in press）。

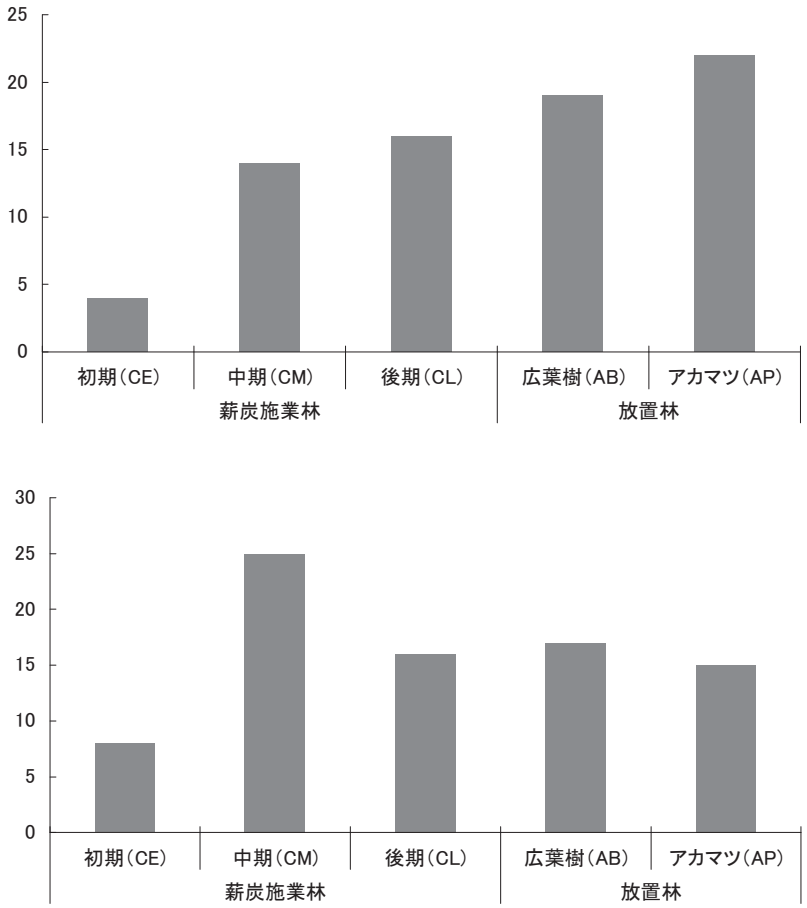

図 2-1-3　各林分タイプにおいて繁殖期（上）と非繁殖期（下）に観察された鳥の種数

②-2 チョウ類

2006 年と 2007 年の 2 年間計 14 回の調査で、調査区全体で合計 7 科 47 種のチョウ類が確認された。最優占種はスジグロシロチョウ（観察個体数の 18.5%；寄主はアブラナ科植物）で、以下上位種はヒメウラナミジャノメ（9.4%；イネ科）、コミスジ（7.3%；マメ科）の順となった。林分タイプごとの 1 年間あたりの平均種数は、CM と CE で最も多くて 21-23 種、ついで AB で 15 種が観察されたものの、AP では 2 種のみであった（図 2-1-4）。2 年間の総計では、CM で 35 種、AB で 23 種、AP で 4 種と 1 年あたりの種数の 1.5 倍から 2 倍増加することから分かるように、年によって種数に変化はないものの種類構成はかなり違っていた。1 年間あたりの観察個体数でも同様に、CM で 77.5 個体と最も多く、CE で 48.0 個体、AB で 38.5 個体とつづき、AP では 3.5 個体と非常に少なかった。最優占種は、CE ではナミアゲハ（寄主はミカン科植物）、CM と AB ではスジグロシロチョウ、AP ではコジャノメ（イネ科）と、林分タイプによって違っていた。ユニーク種は、CE に 6 種、CM に 9 種、AB に 3 種で、AP にはいなかった。薪炭施業林（CE・CM）の林層植物の種数は放置薪炭林（AB）

の２～３倍であったことから（上記)、チョウ類の種数と大まかに関係づけられる。しかしながら、アカマツ放置林（AP）の林層植物の種数 は AB と同程度であるにもかかわらず、観察されたのはコジャノメ・ヒカゲチョウ（イネ科)・クロアゲハ（ミカン科）のように暗い林や場所を好む種がほとんどだったことから、おなじ放置林でありながら AB よりも林内が暗い環境であることが関係していると考えられる（西中ら，投稿中)。

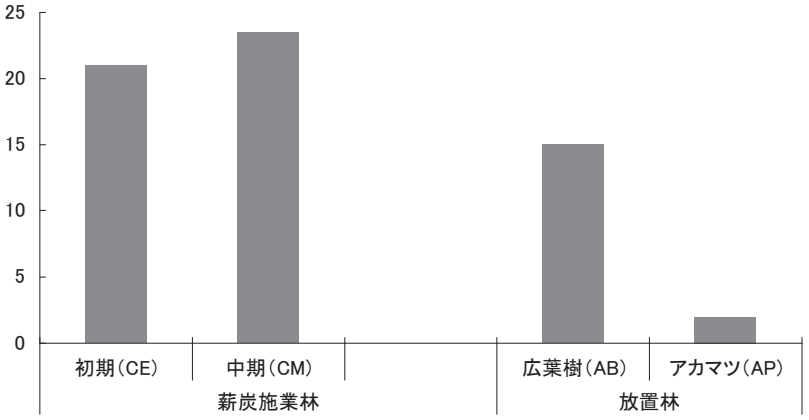

図 2-1-4　各林分タイプにおいて１年間あたりに観察されたチョウの平均種数

②-3 ゴミムシ類

2006 年と 2007 年の２年間計 16 回の調査で、調査区全体において 23 種のゴミムシ類（オサムシ科甲虫）が確認された。森林タイプごとの１年間・１調査区ごとの種数は、薪炭施業林では、伐採後の年数に関係なくどの林分タイプでも 8～12 種と多くの種が出現したのに対して、放置林では約４種と半分以下であった（図 2-1-5)。林分全体の総種数では、CE と CM で 18～19 種であったのに対して、他の３林分タイプで 12～14 種とやや少なかった。１年間・１調査区ごとの平均個体数は、CM で最も多くて 50.0 個体で、CE 33.3 個体、AB 22.9 個体、CL 20.0 個体とつづき、AP の 14.5 個体が最も少なかった。最優占種は、薪炭施業林では伐採後の年数にかかわらず、オオクロツヤヒラタゴミムシであったのに対して、放置林（AB・AP）ではクロツヤヒラタゴミムシであった。ユニーク種も CE でマメゴモクムシなど３種、CM でトゲアトキリゴミムシなど３種が出現したが、いずれも１年間・１調査区ごとの平均個体数が 0.25～0.50 個体と非常に少ない種であった。これらのユニーク種のほかに放置林にいなくて薪炭施業林にしかいない種としては、個体数上位種であるヤコンオサムシ（4.5 個体/調査区/年）とアトボシアオゴミムシ（2.6 個体）がいた。したがって、ゴミムシ類の群集組成は林分タイプ間で大きな違いはないものの、高茎草原的な若い薪炭施業林（CE・CM）に出現するユニーク種によって、種数が森林的環境のほかの林分タイプよりも多くなっていた。

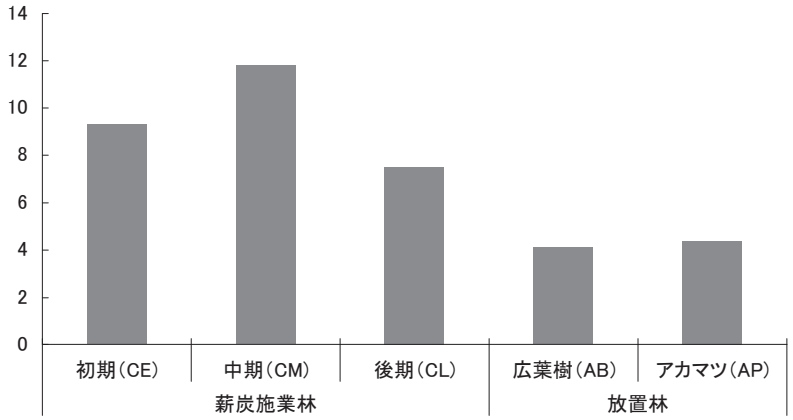

図 2-1-5　各林分タイプにおいて 1 年間・1 調査区あたりに採集された
ゴミムシ類の平均種数

②-4 アリ類

2 回の調査で、調査区全体において合計 23 種のアリ類が確認された。森林タイプごとの 1 年間・1 調査区ごとの種数は、薪炭施業林では伐採後の年数にともなって 6 種から 11 種まで増加したが、放置林では 9-10 種で林齢は高いにもかかわらず CL と変わらなかった（図 2-1-6）。したがって、アリ類は森林的環境で種数が多くなるものの、その高さには影響を受けていなかった。種構成に基づいて主成分分析を行った結果、伐採林（CE）、管理林（CM+CL）、放置林（AB+AP）の 3 つのグループに分けることができた。それぞれのグループの種数は 6 種、15 種、18 種で、一つのグループでしか観察されなかった種は、それぞれ 1 種（シベリアカタアリ）、4 種（トゲアリ・クロオオアリ・ハリブトシリアゲアリ・オオハリアリ）、7 種（カドフシアリ・ウメマツアリ・ミカドオオアリ・クサオオアリ・ハヤシナガアリ・ヒメムネボソアリ・ハヤシムネボソアリ）であった。したがって、アリ類の群集組成は森林の樹種構成よりも管理形態の影響を大きく受けていた（Yoshimura, 2009）。

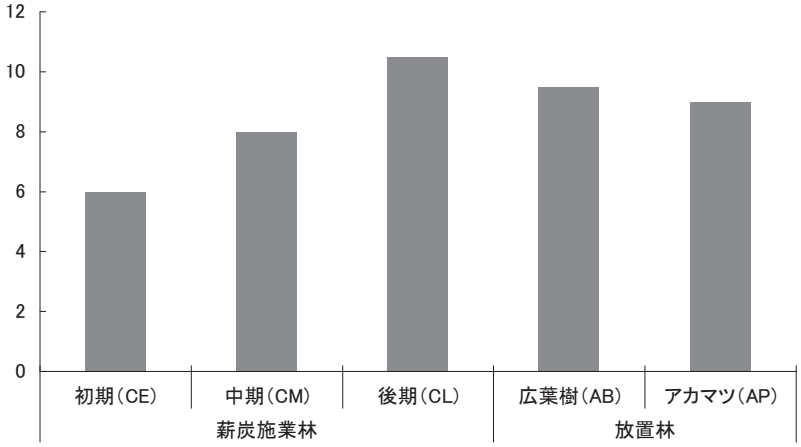

図 2-1-6　各林分タイプにおいて 1 年間･1 調査区あたりに観察された
アリ類の平均種数

エ　考察

林分タイプ間での各生物の種数についての比較の結果をまとめると、樹木の種数は放置アカマツ林（AP）で最大だったのに対して、林床の維管束植物の種数は薪炭施業林で林分タイプに関わりなく多かった。鳥は繁殖期には林齢の高い林分タイプほど種数が多くなったのに対して、非繁殖期には低木の密生した CM で種数が最大であった。昆虫では、チョウ類とゴミムシ類が伐採当年から数年を経過した高茎草原的環境の薪炭施業林（CE・CM）で種数が多かったのに対して、アリ類ではそのような林分タイプで逆に少なかった。したがって、生物の種類によって（鳥ではさらに季節によって）、種数が最大となる林分タイプは異なっていた。しかしながら、伐採後の年数の違いにともなって出現する種類も変化するため、薪炭施業林の３つの林分タイプをまとめた場合の種数は、放置林の２つの林分タイプよりも多かった（樹木を除く）。

階層ベイズモデルにより推定した各パラメータをもとに、薪炭林を対象として伐採周期と出現種数についてのシミュレーションを実行した。設定は、10 個の方形区(5m×5m)を用意し、10 年伐期で、(a)全 10 方形区をすべて同時に伐採する、(b)10 方形区を毎年 1 つずつ伐採する、というものである。その結果、10 方形区全体をまとめた場合、(a)では伐採直後にもっとも種数が多くなり、その後次第に種数が減少するという曲線を描いたが、(b)では、高い値のままほぼ一定の種数を保った（図 2-1-7）。すなわち、毎年一定区画を少しずつ伐採することにより、全体的な多様性が高い状態で維持されることが予測された。おなじ結果は他の生物でも予想されることから、薪炭林管理が里山の生物多様性にもたらす効果は非常に大きい。加えて、放置林には薪炭林には出現しない種類が存在することから、さまざまなタイプの林分がモザイク状に存在することが里山林全体の多様性が増加につながると結論できる。

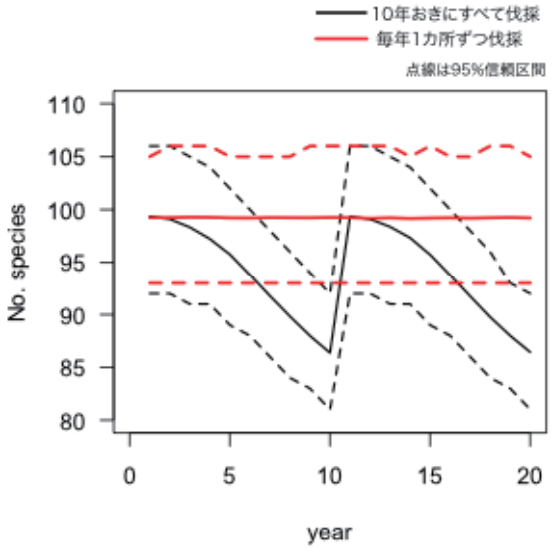

図 2-1-7.　出現種数の年変化の推定値

オ　今後の問題点

薪炭施業林では、徐伐の行われた林分 CL では樹種構成も空間構造も単純で、徐伐を行わ

なかった場合よりも生息する動物の多様性が低下した可能性が高い。この一帯で薪炭林管理を行っている今西氏によれば、最近は労力削減のために徐伐を行わないことのほうが多いらしい。里山林の生物多様性にとっては、このような粗放的な管理のほうが集約的な管理よりものぞましいと予想されるが、その検証が今後必要である。また、薪炭林の年齢の異なる林分の面積や配置、放置林の有無・面積・年齢などによって、個々の林分や里山林全体の生物の多様性がどう変化するのか、さらに林齢の異なる林分間の比較だけでなく、おなじ林分で伐採後の年数にともなって生物相がどのように変化するのかを継続して調べること今後の課題となるだろう。

カ　要約

薪炭林施業が現在も行われている兵庫県の猪名川上流域の里山林を調査地として、樹木、林床植物、鳥、チョウ類、ゴミムシ類、アリ類の群集構造や種多様性が、伐採後の年数にともなって薪炭林の林分間でどう変化するか、また薪炭林として管理されている林分と周囲の放置された林分とでどのような違いがあるかを調査した。生物の種類によって種数が最大となる林分タイプは異なっていたが、伐採後の年数の違いにともなって出現する種類も変化するため、薪炭林の３つの林分タイプをまとめた場合の種数は放置林よりも多くなり、薪炭林管理が里山の生物多様性にもたらす効果は大きいと考えられる。一方、放置林には薪炭林には出現しない種類が存在することから、さまざまなタイプの林がモザイク状に存在することで里山林全体の多様性が増加につながると結論できる。

キ　引用文献

服部保（2005）里山林（薪炭林）の現状と課題，「生態学からみた里やまの自然と保護」，（日本自然保護協会編），講談社サイエンティフィク，159-164

服部保・南山典子・松村俊和（2005）猪名川上流域の池田炭と里山林の歴史，植生学会誌，22，41-51

Hino, T. and Ito, H. (in press) Comparison in bird assemblage between coppiced and abandoned woods, Ornithological Science.

石井 実・植田邦彦・重松敏則（1993）里山の自然を守る，築地書館

伊東宏樹・日野輝明・佐久間大輔（投稿中）兵庫県猪名川町の二次林の林分構造および林床植生，森林総合研究所報告

武内和彦・鷲谷いづみ・恒川篤史（2001）里山の環境学，東京大学出版会，東京

西中康明・松本和馬・日野輝明・石井 実（投稿中）伝統的な薪炭林利用がチョウ類の群集構造と種多様性に与える影響，蝶と蛾

Yoshimura, M. (2009) Impact of secondary forest management on ant species composition in the temperate region in Japan, Journal of Insect Conservation, 13, 563-568

（日野輝明・伊東宏樹・吉村真由美）

２．里山林の放置と下層植生管理がもたらす生物多様性

ア　研究目的

東京都多摩地域の丘陵地帯には農用・薪炭林（里山林）が広く存在したが、化学合成肥料や石油系燃料の普及に伴ってこれらの林の農業利用は停止し、前後して急激に都市化が進んだ結果、残存するかつての薪炭林の多くは住宅地に囲まれた高林齢の雑木林として放置されているが、このような都市近郊域の林の中には雑木林を主体に公園として整備されているところもあり、里山ボランティアが活動して林内植生を管理している例もある。

伝統的な利用が行われていた時代の薪炭林は、10～15 年程度の短伐期の萌芽更新によって、樹高の低い小径木の林として管理され、柴刈りや落ち葉掻きが行われたこともあって下層に低木層が発達せず、明るい林であったことが知られている。多摩では特に伐期が短く、10 年前後であったという（富田，2006）。明るい林であった薪炭林では、生物の種多様性（以下「多様性」）が高かったが、現在の雑木林は長い放置の結果、大径高樹高の林ばかりとなり、さらに林床に耐陰性の常緑樹やササ類が繁茂して暗い林となったことが、植物や昆虫その他の小動物の衰退をもたらしているとの指摘は多い（守山, 1988; 石井ら, 1993; 養父, 1996）。一方、雑木林を持つ公園や里山ボランティアが活動している林では里山の生物の保全を考慮した植生の管理が行われていることが多い。一般に、灌木やササを刈り取っているが、上層木が伐採されることは少なく、多くの場合下層植生の排除だけが行われている。このような林相は短伐期施業で管理されていた薪炭林とは異なっており、生物相も薪炭林とは異なっている可能性がある。しかし、このような管理が行われている現場で生物多様性の評価が行なわれることはほとんどなかった。そこで本研究では、林床にアズマネザサ *Pleioblastus chino* (Fr. et Sav.) Makino や耐陰性潅木が繁茂する放置林とこれを刈り取った管理林の、植物および昆虫の比較を行った。

イ　研究方法

①調査地

対象とした調査地は以下の通りである。なお、東京農工大学 Field Museum 多摩丘陵の調査については東京農工大学、都立七生公園については都立多摩動物公園、八王子戸吹北緑地保全地域については東京都環境局多摩環境事務所の許可を得て調査を行った。

①-1 堀之内・程久保地区

アズマネザサが多い林床（以下ササ型林床）の放置林と管理林の比較調査地として、東京都八王子市堀之内の東京農工大学 Field Museum 多摩丘陵（以下同大学の慣例に従って「FM 多摩丘陵」と略す；35° 38’19″N、139° 22’52″E）と東京都日野市程久保の東京都立七生公園（35° 38’46″N、139° 23’58″E）の２カ所で昆虫の調査を行い、植物については、上記２カ所に加えて、東京都日野市程久保の民有地（以下「程久保民有地」；35° 38’34″N、139° 23’54″E）でも調査を行った。都立七生公園と程久保民有地は近接しており、FM 多摩丘陵は七生公園から約 2km の位置にある。これら３カ所はすべてコナラ *Quercus serrata* Thumb. et Murray とクヌギ *Q. acutissima* Carruth.を主要樹種とする広葉樹二次林（雑木林）が過半を占める。

FM 多摩丘陵は東京農工大学の実験実習施設であり、面積 12.1ha で、標高は 140m～180m、

北西から南東方向に開いた谷とこれを挟む２つの丘から成り立っている(Fig. 1)。丘の尾根と斜面の大部分をコナラとクヌギを主体とする広葉樹林、一部にスギ *Cryptomeria japonica* (L. f.) D. Don、ヒノキ *Chamaecyparis obtusa* (Sieb. et Zucc.) Endl.の試験植栽林（調査時に約40～50 年生）がある。アカマツ *Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.の試験植栽林もあったがマツ材線虫病被害により、現在はアズマネザサと広葉樹小径木が多く、アカマツ生立木はわずかに残っているにすぎない。広葉樹林は 1960 年代よりほぼ放置されていて林内の大部分には高さ 3～5 m のアズマネザサが密生している。ただし、外部との境界を区切る金網フェンスの内側の幅約 10m の範囲はアズマネザサが刈り取られている他、一部の林床が刈られることはあるが、フェンス沿い以外の林床の刈取りは、ごく小面積に留まっている。

七生公園は都立多摩動物公園に付属する面積 7.6ha の公園で、多摩動物公園の南西にあって程久保地区と南平地区の 2 区域に分かれている。大部分がコナラとクヌギの多い雑木林であるが、程久保地区には小面積の芝生の広場があり、南平地区にはやや低湿で林に被われない谷がある。またこの谷間の両斜面は調査の直前の冬に上木のコナラ、クヌギが一部地上 70～80cm で伐採されている。公園内には、野鳥観察小屋、トンボ池、堆肥置き場等が整備され、動物公園による環境教育事業のフィールドとしても利用されている。林内の大部分は、毎冬草刈り機によるアズマネザサの刈り取りが行われ、稈高を膝下程度まで低く刈り込んでいるが、一部の区域は藪を好む鳥類の存在を考慮してアズマネザサを刈らずに残している。程久保地区と南平地区の間は民有地で、雑木林（主にコナラが上層木の放置林で、下層にはアズマネザサが繁茂)・スギ林・ヒノキ林・モウソウチク *Phyllostachys heterocycla* (Carrière) Matsum.林・クズ *Pieraria lobata* (Willd.) Ohwi やススキ *Miscanthus sinensis* Anderson が繁茂する中を小径が通る送電線管理地・民家等が介在している。

程久保民有地は、七生公園と近接し、上層木の組成などは七生公園と同様であるが、農業利用のため林床のササの刈り取りおよび落ち葉掻き（ともに冬季年一回）が数百年に亘り続けられている（所有者からの聞き取りによる)。放置された期間がないという点で七生公園、FM 多摩の管理地とは異なる。上層木の伐採は近年行われてはおらず、伝統的な薪炭林とは環境が異なる。

七生公園の伐採されたコナラ 2 本とクヌギ 2 本の年輪から樹齢を推定すると、コナラが 43 年と 58 年、クヌギが 52 年と 56 年であった。また、FM 多摩丘陵では調査期間中に台風で折れたコナラ 1 本が伐倒処分されたので切り株の年輪を数えたところ 57 年であった。

①-2 戸吹北緑地

東京都八王子市戸吹の八王子戸吹北緑地保全地域（以下「戸吹北緑地」; 35°42'33"N、139°16'59"E）は、八王子市北部の加住丘陵に位置し、南西から北東に開いた谷とこれを挟む丘からなる標高１90～230m の区域である。林床にヒサカキが優占する放置林とボランティア活動による植生管理のある林があることから、低木型林床の放置林と管理林の比較調査地として選んだ。戸吹北緑地の大部分はコナラが優占する二次林であるが、南東側の丘の一部はヒノキ植林地、北西側の丘の一部はアカマツ林・モウソウチク林となっているほか、中央部の谷戸は水田あるいは水田跡地となっている。林地は近隣の農家の所有であり、以前は農用・薪炭林として利用されていたが、近年は放置されていた。その後谷戸や二次林が比較

的良く残された地区であることから、1997 年に東京都の緑地保全地域に指定され、現在は 9.5ha が保全対象となっている。保全地域に指定された後、市民ボランティア団体が水田や谷戸の南東側の丘の二次林の管理を行っている。管理がおこなわれた二次林では、ヒサカキ *Eurya japonica* Thunb.などの常緑樹は選択的に伐採されているが、コナラなどの落葉樹、リョウブ *Clethra barbinervis* Sieb. et Zucc.やエゴノキ *Styrax japonicus* Sieb. et Zucc.などの小径木も比較的残された状況であった。北西側の丘の二次林は谷戸の入り口に近い斜面下部を除いて林内植生の管理は行われておらず、コナラが高木層を形成しており、下層ではヒサカキやアラカシ *Quercus glauca* Thunb. ex Murray などの常緑樹が優占する状況であった。アカマツ林はマツ材線虫病の被害が甚だしく、立ち枯れや倒木が目立ち、亜高木層にはコナラ・エゴノキ *Styrax japonica* Sieb. Et Zucc.などが生長しつつあり、低木層にはヒサカキ・イヌツゲ *Ilex crenata* Thumb.等が混在していた。調査対象とした二次林のコナラの樹齢は不明である。

②放置林と林床植生の管理のある林の植物の多様性調査

各調査地点（FM 多摩丘陵 3 地点（うち林床管理区 1；FM-2、放置区 2；FM-3,FM-6)、七生公園 6 地点（林床管理区 4；NP-1,NP-2,NP-4,NP-5、放置区 2；NP-3,NP-6)、程久保民有地 2 地点（林床管理区；HM-1,HM-2)、戸吹北緑地 4 地点（林床管理区 2；TM-4,TM-5、放置区 2；TA-2,TA-6)）に 100m² の方形区を設置し、1.3m 以上の樹木について直径および樹高測定を行った。森林の階層構造（高木層・亜高木層・低木層・草本層）を目視により決定し、各階層で種ごとに最大高・優占種・被度（%、1 %以下を"+"と記録）を記録した。また、上記方形区内に 25m² の方形区を 2 点設置し、1.3m 未満の木本および草本について全出現種の記録と各種の被度・最大高の調査を行った。100m² 区の毎木調査は 5 月に一回、25m² 区の草本層の調査は、5 月、7 月、9 月の 3 回行った。

③放置林と林床植生の管理のある林の昆虫の多様性調査

チョウ類とゴミムシ類の調査を行った。チョウ類の調査は、 FM 多摩丘陵に 1.29km 七生公園に 1.09km のルートを設定して、2006 年 4−11 月に、各月の前半と後半の 2 回のラインセンサスを行った。ルートを歩きながら、両側および前方 5 m 以内に出現したチョウ類を目視同定し、種名、個体数、時刻、場所などを記録した。戸吹北緑地では放置林を通る適当な道がなく、林内は繁茂する灌木のために見通しが悪いため、チョウ類の調査は行わなかった。

ゴミムシ類はピットフォールトラップを設置して採集調査を行なった。FM 多摩丘陵では、比較的最近ササを刈った林床管理区 2 地点（調査直前の冬に刈った FM-1、調査の 2 年前に刈った FM-2）とササが密生している放置区 4 地点（FM-3、FM-4、FM-5、FM-6）の 6 地点、七生公園ではササを刈っていない放置区 2 地点(程久保地区の NP-3、南平地区の NP-6)とササを刈っている林床管理区 4 地点(程久保地区の NP-1、NP-2、南平地区の NP-4、NP-5)にそれぞれピットフォールトラップを設置してゴミムシ類を採集した。七生公園の NP-4 の南東約 10m には堆肥置き場があり、NP-5 はコナラ・クヌギが伐採された区域にあり、これらの影響も考えられる地点である。

戸吹北緑地では、ヒサカキなどの低木が繁茂している放置区 6 地点（TA-1、TA-2、TA-3、

TA-4、TA-5、TA-6）と下層の植生を刈っている林床管理区 6 地点（TM-1、TM-2、TM-3、TM-4、TM-5、TM-6）にそれぞれピットフォールトラップを設置してゴミムシ類を採集した。

各地点には缶切りで蓋を切り取った 350 ml の清涼飲料用スチール缶（口部内径 5.6 cm、深さ 11.9 cm）10 個を 1 m おきに 5 個ずつ 2 列（列間も 1 m）に、 口を地面と一致するように埋めてピットフォールトラップとした。ベイトは用いなかった。4 月から 11 月までおよそ半月ごとに合計 16 回、1 回につき 2 昼夜放置し、落下したゴミムシ類を採集した。他の期間は缶を下向きにして採集を止めた。ピットフォールを設置した期間は雨水や落葉落枝が入らないよう 12 cm×12 cm のプラスチック板に竹製の割り箸を通し、地面に突き刺してさしかけた。

チョウ類、ゴミムシ類ともに解析は、4～11 月のデータをプールして行い、
群集の豊かさを、 種数、 生息密度、多様度指数で評価した。ゴミムシ類はトラップ数が一定しているので、最終個体数の地点間の比較は直ちに密度の比較と見なせるが、チョウ類のセンサスルートは FM 多摩丘陵の方が七生公園よりも少し長いので、センサス 1 回あたり 1km あたりの記録個体数を生息密度とした。多様度の指数としては Simpson(1949)の指数の逆数型（1/λ）を用いた（以下 Simpson の多様度指数）。さらに種構成および種ごとの個体数比率についても検討した。

ウ　結果

①放置林と林床植生の管理のある林の植物の多様性

①-1 林分構造

調査した各地点の 100m^2 調査区における林分構造について表 2-2-1 に示した。高木層はほとんどの地点でコナラが優占し、植被率は、伐採が行われた NP-5 を除き 80%以上であり、ほぼ鬱閉していた。亜高木層は、戸吹北緑地において、他地点よりも植被率および胸高断面積合計（BA）が大きかった。また、亜高木層の出現種は、戸吹北では一調査区で 3～6 種であったのに対し、他地点では 0～3 種と違いが見られ、戸吹北緑地で大きかった。

低木層の優占種および植被率は、放置区と管理区で違いがあった。戸吹北緑地では、放置区でヒサカキが優占し被度が 65%および 75%と高かったのに対し、管理区ではヒサカキは少なく被度は 25%以下と小さかった。七生公園、FM 多摩丘陵では、放置区でアズマネザサが優占し被度も 60%～95%と大きかった。優占種以外の低木の種数について、100m^2 調査区における樹高 1.3m 以上の樹木の種数を示すと、管理の有無による違いははっきりせず、戸吹北緑地で 5～18（中央値 8）、FM 多摩丘陵、七生公園、程久保民有地で 1～10（中央値 2）であり、ササ型林床で小さかった。

草本層については、七生公園、FM 多摩丘陵、程久保民有地では林床管理の有無にかかわらず草本層はすべてアズマネザサが優占していた。FM-4 および FM-5 では、草本層のアズマネザサの被度は低いが、これは、低木層にアズマネザサが密生しているためであり、草本層相当の高さではアズマネザサの葉は少ないものの稈は密生した状態であった。戸吹北緑地では草本層の被度は 35%以下と小さく、チゴユリ *Disporum smilacinum* A. Gray またはヒサカキが優占していた。

①-2 草本層の出現種数および種組成

各地点の 25m² 区における草本層出現種数について図 2-2-1 に示した。FM 多摩丘陵、七生公園、戸吹北緑地では、放置区と比べて管理区で種数が多かった。放置区における種数は 5.5～33.5、管理区では 20.5～44.5 であった。林床の刈り取りが続けられていた程久保民有地の２地点の出現種数は 44 および 77.5 と他地区の管理区より大きい傾向があった。

各地点における出現種、および各出現種の植被率について表 2-2-2 に示した。アズマネザサが優占する程久保民有地、七生公園、FM 多摩丘陵では、HM-1 を除き、アズマネザサの植被率の高さが突出し、他種の植被率は小さかった。それに対して HM-1 では、アズマネザサの植被率が最も高いものの、アズマネザサに次いでチゴユリ、ノガリヤス *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth、ヒメカンスゲ *Carex conica* Boott ex Perry など一部の草本も 5%を超える植被率を有していた。

表　2-2-1　各調査区の林分構造．各調査地点の 100m^2 調査区における階層ごとの優占種、最大高および植被率を示した．

調査地		程久保民有地		七生公園						FM多摩丘陵			戸吹北緑地			
管理タイプ		継続管理		管理			放置			管理	放置		管理		放置	
調査区		HM-1	HM-2	NP-1	NP-2	NP-4	NP-5	NP-3	NP-6	FM-2	FM-3	FM-6	TM-4	TM-5	TA-2	TA-6
高木層	優占種	コナラ	コナラ	コナラ	コナラ	コナラ	クヌギ	コナラ	コナラ	コナラ	コナラ	クヌギ	コナラ	コナラ	コナラ	コナラ
	高さ(m)	21.8	16.3	20	22.7	21.4	16.4	22.3	17.1	19.9	21.2	17.3	21.8	23.3	23	22.6
	植被率(%)	90	95	90	90	100	40	90	95	100	95	90	95	80	95	95
	本数密度(ha^-1)	700	700	1000	700	900	100	600	400	700	1000	700	800	500	600	400
	BA (m^2/ha)	32.8	36.5	37.1	39.9	35.3	5.9	28.1	19.3	48.4	53.4	66.6	30.3	19.2	32.8	17.7
亜高木層	優占種	エゴノキ	エゴノキ	エゴノキ	オオモミジ	アカシデ	クマシデ	-	クマシデ	アカシデ	ヤマザクラ	-	エゴノキ	アカシデ	リョウブ	カキノキ
	高さ(m)	6.8	8	8.9	9.5	9.7	7.5	-	7.8	5.9	15	-	13	16.5	9.9	13.9
	植被率(%)	10	20	10	20	45	10	-	35	5	30	-	45	50	40	10
	本数密度(ha^-1)	200	700	300	600	700	100	0	600	100	500	0	1300	1100	1200	500
	BA (m^2/ha)	0.3	2.8	1	1.7	3.7	0.5	0	1.1	0.2	14.4	0	4.2	10.4	3.7	4.5
低木第一層	優占種	エゴノキ	アカシデ	-	ムラサキシキブ	-	ヒサカキ	ムラサキシキブ	ツタウルシ*1	エゴノキ	アカシデ	アズマネザサ	リョウブ	リョウブ	ヒサカキ	ヒサカキ
	高さ(m)	4.2	5.1	-	5	-	5.3	6.7	3	3.2	5.9	5.2	5.6	5.6	5.8	5.3
	植被率(%)	20	20	-	15	-	10	20	15	+	5	90	25	20	75	65
低木第2層	優占種	-	-	-	ウグイスカグラ	イヌツゲ	ムラサキシキブ	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	-	アズマネザサ	アオハダ	ヒサカキ	ヒサカキ
	高さ(m)	-	-	-	2	1.1	2.4	2	2	1.7	3.9	-	2.2	2	2	2
	植被率(%)	-	-	-	15	+	5	80	60	+	95	-	10	5	20	20
草本層	出現種数			51	71	48	50	16	51							
	優占種	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	アズマネザサ	ヒサカキ	チゴユリ	ヒサカキ	チゴユリ
	高さ(m)	0.7	0.65	0.8	0.95	0.4	0.6	0.8	0.9	0.8	0.7	0.9	0.9	0.9	0.8	0.95
	植被率(%)	70	85	100	70	60	85	10	40	60	+	+	20	35	+	15

*1：枠外より調査区内に伸び、優占

表 2-2-2　各調査区草本層における出現種および被度．各地点 2 個の 25m2 調査区それぞれについて出現種の植被率（5%単位、1%以下を＋）を示した．

	種久保民有地				七生公園																FM多摩丘陵								戸吹北緑地							
	継続管理				管理								放置				管理				放置				管理				放置							
	HM-1		HM-2		NP-1		NP-2		NP-4		NP-5		NP-3		NP-6		FM-2		FM-3		FM-8		TM-4		TM-5		TA-2		TA-6					
種	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
アオキ	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+						
アオツヅラフジ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
アオハダ	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-						
アカシデ	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-						
アカショウマ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
アカメガシワ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-						
アキノキリンソウ	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
アキノギンリョウソウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-						
アキノタムラソウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
アシボソ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-						
アズマイバラ	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
アズマネザサ	40	35	85	85	80	90	40	40	70	50	80	90	10	10	40	40	50	60	+	+	+	+	+	15	-	-	+	+	+	+						
アズマヤマアザミ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
アセビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+						
アマチャヅル	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
アラカシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+						
アワブキ	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
イイギリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
イチヤクソウ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
イヌザクラ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-						
イヌザンショウ	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
イヌシデ	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-						
イヌツゲ	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+						
イヌワラビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-						
イボタノキ	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-						
イロハモミジ	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ウグイスカグラ	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-						
ウツギ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ウメガサソウ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ウリカエデ	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+						
ウワミズザクラ	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-						
エゴノキ	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-						
エノキ	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
エビヅル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
エンコウカエデ	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オオカモメヅル	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オオバギボウシ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
オオバジャノヒゲ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-						
オオバタンキリマメ	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オオモミジ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オカウコギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オカスミレ	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オカタツナミ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オカトラノオ	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オケラ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オトギリソウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オトコエシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
オトコヨウゾメ	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+						
オニドコロ	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-						
オモト	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
カキノキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
カクレミノ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
カシワバハグマ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ガマズミ	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-						
カマツカ	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
カラスウリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
カンアオイ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+						
キッコウハグマ	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-						
キヅタ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-						
キハギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
キバナアキギリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
キンラン	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ギンラン	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
クサギ	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-						
クサボケ	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
クチナシグサ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
クマシデ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
クマヤナギ	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
クリ	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-						
クロムヨウラン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
クロモジ	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-						
ケチヂミザサ	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+						
ケヤキ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
コアジサイ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-						
コウヤボウキ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+						
コカモメヅル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
コゴメウツギ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
コナスビ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
コナラ	5	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-						
コバノガマズミ	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-						
コバノカモメヅル	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
コブシ	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-						
コマユミ	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ゴヨウアケビ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ゴンズイ	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-						
サイハイラン	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-						
サカキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ササクサ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-						
ササバギンラン	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
サジガンクビソウ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
サネカズラ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
サルトリイバラ	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-						
サワフタギ	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
サンショウ	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-						
シオデ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
シシガシラ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ジャノヒゲ	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+						
ジュウニヒトエ	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
シュンラン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+						
シラカシ	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-						
シラヤマギク	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
シロダモ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
シロヤマブキ	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
スイカズラ	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
スギ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-						
ススキ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
スダジイ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+						
センボンヤリ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ゼンマイ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
タチツボスミレ	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-						

	程久保民有地				七生公園																											
	継続管理				管理								放置				管理		放置				管理						放置			
	HM-1		HM-2		NP-1		NP-2		NP-4		NP-5		NP-3		NP-6		FM-2		FM-3		FM-6		TM-4		TM-5		TA-2		TA-6			
種	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
タマノカンアオイ	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
タラノキ	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
チゴユリ		15	10	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	30	35	-	+		5	+
ツクバネウツギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+		-	-	-	-	-
ツタ	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ツタウルシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ツユクサ	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ツリガネニンジン	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ツリバナ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ツルウメモドキ	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ツルグミ	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	
ツルマサキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
テイカカズラ	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	
テンナンショウ8p.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
トウゴクシダ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ナガバノコウヤボウキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ナガバノスミレサイシン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ナツグミ	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ナツハゼ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ナルコユリ	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ナンテン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+		
ニガイチゴ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ニガキ	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ニガナ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ニシキギ	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ニワトコ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヌスビトハギ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ヌルデ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ネズミモチ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ノイバラ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ノガリヤス		5	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ノキシノブ	-	-		-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ノササゲ	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+		
ノハラアザミ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ノブドウ	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ノヤマトンボ	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ハエドクソウ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
ハナイカダ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ハリガネワラビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ハリギリ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ハンショウヅル	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒイラギ	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ヒイラギナンテン	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ヒカゲスゲ	+		5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒサカキ	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	5	+	-	+		5	+	+	
ヒトリシズカ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒノキ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒメカンスゲ		5	5	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	
ヒメコウゾ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒメヤブラン	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒヨドリバナ	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フジ	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+		
フタリシズカ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フデリンドウ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヘクソカズラ	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ベニシダ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+		5
ヘビノネゴザ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ホウチャクソウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ホオノキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ホソバヒカゲスゲ	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マキノスミレ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-		
マユミ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-		
マルバアオダモ	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+		
マルバウツギ	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マンリョウ	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-		
ミサキカグマ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミズキ	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミゾシダ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ミツバアケビ		5	5	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+		10	-	+	+	+	
ミツバツチグリ	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミツバツツジ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミヤマガマズミ	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+		5	-	+	-	+	
ミヤマカンスゲ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミヤマナルココリ	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ムクノキ	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ムラサキシキブ	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
モミ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	
モミジイチゴ	+	+														+										+						
ヤツデ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ヤブコウジ	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	
ヤブツバキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ヤブマメ	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤブムラサキ	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤブラン	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+		
ヤマイタチシダ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマウグイスカグラ	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
ヤマウルシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
ヤマグワ	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマコウバシ	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ヤマザクラ	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマツツジ	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+		
ヤマノイモ	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマハギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマハッカ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマハンノキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマホトトギス	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマユリ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ヤワラシダ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
リョウブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
リンドウ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ワニグチソウ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

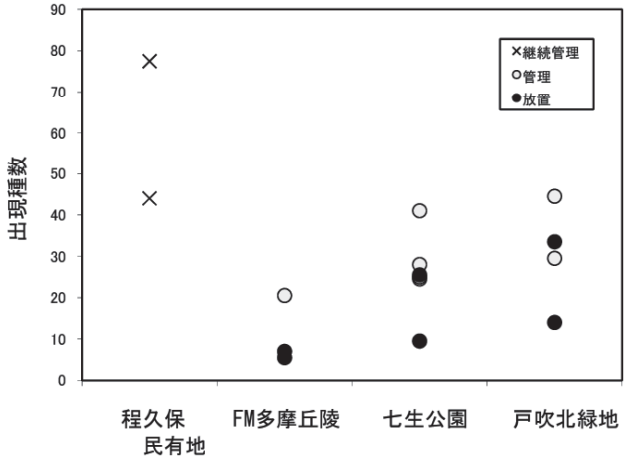

図 2-2-1　各調査地点に出現した植物の種数

②放置林と林床植生の管理のある林の動物の多様性

②–1 チョウ類の多様性

チョウ類のルートセンサスで記録された種数は七生公園で 38 種、FM 多摩丘陵で 40 種と 2 カ所で大きな差はなく、多様度指数もよく似た値であったが、個体数は FM 多摩丘陵が 691 であるのに対し七生公園は 269 と、ルート長が FM 多摩丘陵でやや長いことを考慮しても差が大きかった（図 2-2-2, 2-2-3, 2-2-4）。

FM 多摩丘陵と七生公園の個体数の差は主に、FM 多摩丘陵でクロヒカゲ *Lethe diana* (Butler)、ヒカゲチョウ *Lethe sicelis* (Hewitson)、サトキマダラヒカゲ *Neope goschkevitschii* (Menetries)が多くなることによっていた。これら 3 種は全てササ食のヒカゲチョウ族 Lethini に属す。FM 多摩丘陵ではクロヒカゲが 132 個体（個体数順位 1 位、全確認個体数の 19.1%）、ヒカゲチョウが 79 個体（3 位、11.4%）、サトキマダラヒカゲが 56 個体（4 位、8.1%）と多かったのに対し、七生公園ではクロヒカゲは 40 個体（2 位、14.9%）と比較的多かったものの、ヒカゲチョウは 7 個体（8 位、2.6%）、サトキマダラヒカゲは 6 個体（11 位、2.2%）と少なかった。七生公園ではキタキチョウ *Eurema mandarina* (de l'Orza)が 54 個体で最も多く（20.1%）、クロヒカゲについでスジグロシロチョウ *Pieris melete* (Menetries)が 28 個体で個体数 3 位であった（10.4%）。FM 多摩丘陵でもこれらの 2 種は多く、スジグロシロチョウが 44 個体（6 位、6.4%）、キタキチョウが 28 個体（8 位、4.1%）とほぼ同程度記録されている。

FM 多摩丘陵と七生公園の共通種は 31 種であった（FM 多摩丘陵の 75.6%、七生公園の 79.5%）。FM 多摩丘陵のみで採集された種は 10 種、七生公園のみで採集された種は 8 種であった。これら一方の調査地だけで採集された種の内、FM 多摩丘陵で 6 個体記録されたメスグロヒョウモンと七生公園で 5 個体記録されたカラスアゲハ以外は得られた個体数が 1～3 個体と生息密度が低かった。

里山林を特徴付けるとされる他の森林性チョウ類では、多摩地域の里山林で減少傾向に

あるとされるミヤマセセリが両調査地とも多く（FM 多摩丘陵 16 個体、七生公園 21 個体）注目できるが、他の種は概して生息密度が低かった。コナラ属落葉樹を寄主とするミドリシジミ族はセンサスでは両調査地ともミズイロオナガシジミ 1 種が FM 多摩丘陵で 2 個体、七生公園で 1 個体記録されたにとどまる。他に FM 多摩丘陵で調査中にオオミドリシジミ *Favonius orientalis* (Murray)の幼虫 1 個体、七生公園では調査の前後にアカシジミ *Japonica lutea* (Hewitson)とオオミドリシジミがそれぞれ 1 個体目撃されている。

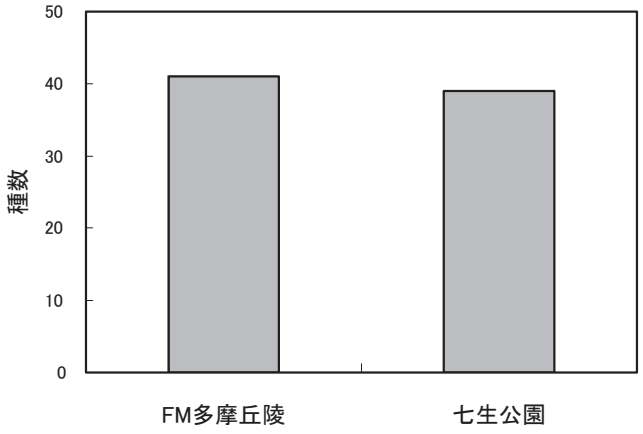

図 2-2-2　FM 多摩丘陵と七生公園のルートセンサスで記録されたチョウ類の種数

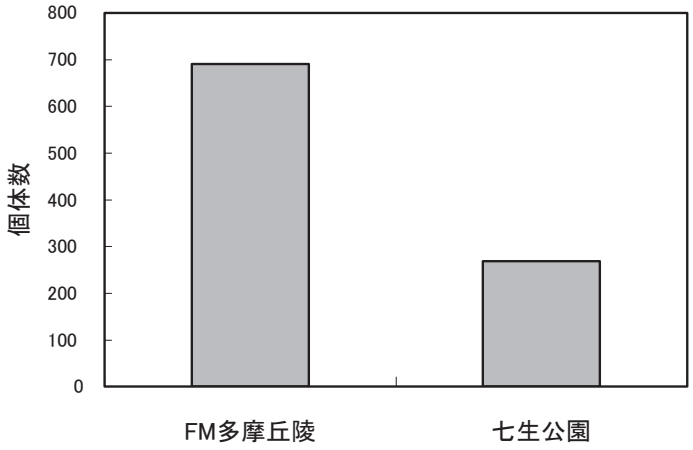

図 2-2-3　FM 多摩丘陵と七生公園のルートセンサスで記録されたチョウ類の個体数

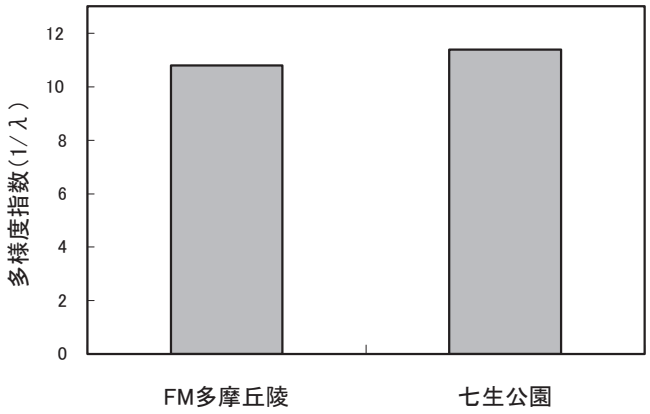

図 2-2-4　FM 多摩丘陵と七生公園のルートセンサスで記録されたチョウ類の多様度指数（1/λ）

②-2 ゴミムシ類の多様性

FM 多摩丘陵では 15 種 198 個体、 七生公園では 12 種 78 個体が採集された。FM 多摩丘陵の放置区 4 地点に限ると 12 種 124 個体、 七生公園の林床管理区の 4 地点に限ると 11 種 56 個体である（図 2-2-5, 2-2-6)。6 地点をプールした多様度指数は FM 多摩丘陵が 5.86、七生公園が 4.14 で FM 多摩丘陵の値がやや高かったが、FM 多摩丘陵の放置区 4 地点と七生公園の林床管理区 4 地点をプールした値はそれぞれ 4.57 と 4.40 で大差なかった（図 2-2-7)。ただし、個体数の対数を個体数の多い順に並べた個体数順位曲線を描いてみると FM 多摩丘陵の放置区は個体数の多い種がアトボシアオゴミムシ *Chlaenius naeviger* Morawitz・クロツヤヒラタゴミムシ *Synuchus cycloderus* (Bates)、ヨリトモナガゴミムシ *Pterostichus yoritomus* Bates・タカオヒメナガゴミムシ *Pterostichus takaosanus* Habu と 4 種あるため上位種が描く右下がりの傾きが緩やかであるのに対し、七生公園の林床管理区は個体数の多い種がアオオサムシとクロツヤヒラタゴミムシの 2 種しかなく、傾きが急である（図 2-2-8)。多様度指数が高く算出されているのは七生公園の林床管理区では２～4 個体のみ採集された種が多く、個体数が均衡した結果である。地点当たり個体数の最上位を占めた種は、FM 多摩丘陵ではアオオサムシ *Carabus insulicola* Chaudoir（1 地点）・タカオヒメナガゴミムシ（1 地点）・クロツヤヒラタゴミムシ（2 地点）・アトボシアオゴミムシ（2 地点）と一定しなかったが、七生公園では個体数が少ない NP-1 でヨリトモナガゴミムシ３個体が最多であった他は、全ての地点でアオオサムシが最も多かった。

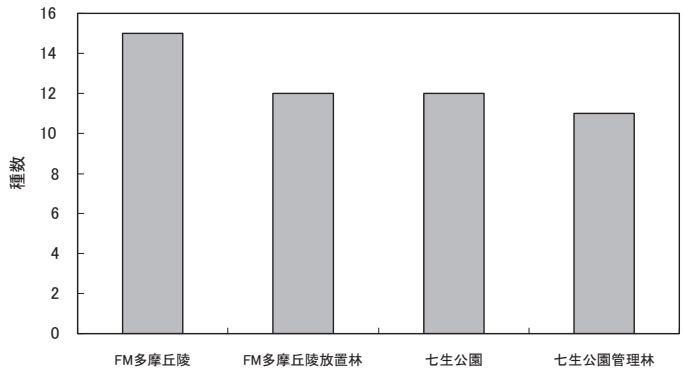

図 2-2-5　FM 多摩丘陵と七生公園で採集されたゴミムシ類の種数．全体（各 6 地点）および FM 多摩丘陵の放置区のみ（4 地点）と七生公園の林床管理区のみ（4 地点）の場合を分けて示す

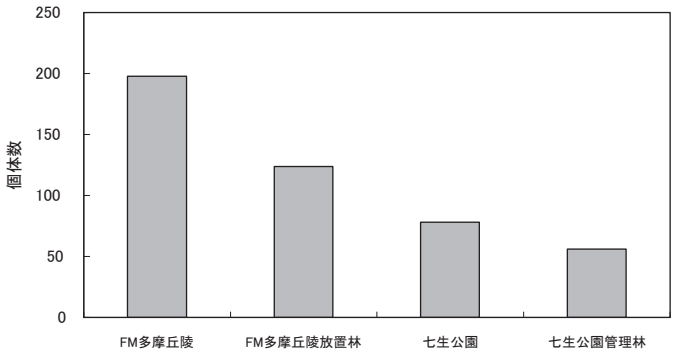

図 2-2-6　FM 多摩丘陵（全体 6 地点および放置区のみの 4 地点）と七生公園（全体 6 地点および林床管理区のみの 4 地点）で採集されたゴミムシ類の個体数

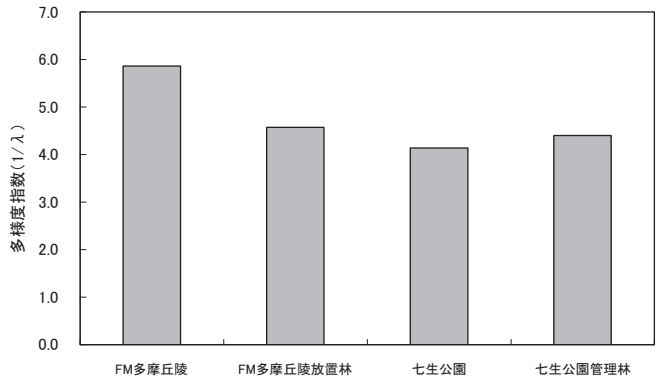

図 2-2-7　FM 多摩丘陵（全体 6 地点および放置区のみの 4 地点）と七生公園（全体 6 地点および林床管理区のみの 4 地点）で採集されたゴミムシ類の多様度指数（Simpson 指数逆数型；1/λ）

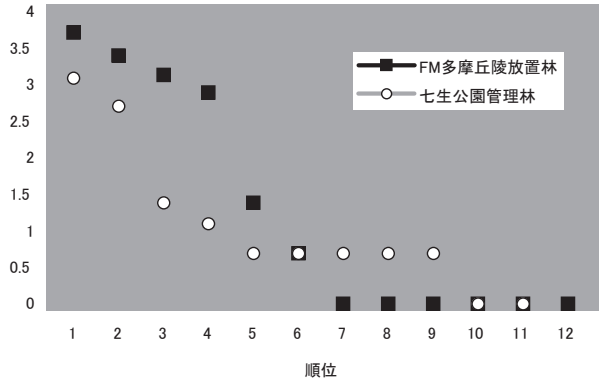

図2-2-8　FM多摩丘陵放置区4地点と七生公園林床管理区4地点で採集されたゴミムシ類の個体数順位曲線．種ごとの個体数の対数を多い順にプロットした

FM多摩丘陵と七生公園の共通種は9種であった。これに対しFM多摩丘陵のみで採集された種は6種、七生公園のみで採集された種は2種であった。これら一方の調査地だけで採集された種の多くは得られた個体数が1〜2個体で、生息密度が低いと考えられたが、FM多摩丘陵のみで採集されたタカオヒメナガゴミムシは26個体と多かった。また、ヨリトモナガゴミムシはFM多摩丘陵で27個体に対し七生公園で8個体、アトボシアオゴミムシはＦM多摩丘陵で47個体に対し七生公園で3個体とＦM多摩丘陵で特に多い種であった。

戸吹北緑地の放置区では8種、 林床管理区では12種が採集され、林床管理区の方が種数が多い傾向があったが、個体数と多様度指数は林床管理区の方がやや高い値が得られたものの差は小さかった（図2-2-9, 2-2-10, 2-2-11）。

放置区と林床管理区の共通種は 7 種、放置区のみで採集された種はタカオヒメナガゴミムシ 1種、林床管理区のみで採集された種はクロナガオサムシ、マイマイカブリ、オオゴミムシ、マルガタツヤヒラタゴミムシ、ヒメゴミムシの5種であった。これら一方の調査区だけで採集された種は得られた個体数が1〜3個体と少なく、生息密度が低いと考えられ、採集されなかった他方の調査区でも生息している可能性がある。地点当たり個体数の最上位を占めた種は、放置区では3地点でエサキオサムシ *Carabus albrechti esakianus* (Nakane)、2地点でヨリトモナガゴミムシ、残りの1地点ではこの2種が同数で最多であり、林床管理区では3地点でエサキオサムシ、他の3地点でヨリトモナガゴミムシとよく似た結果であった。

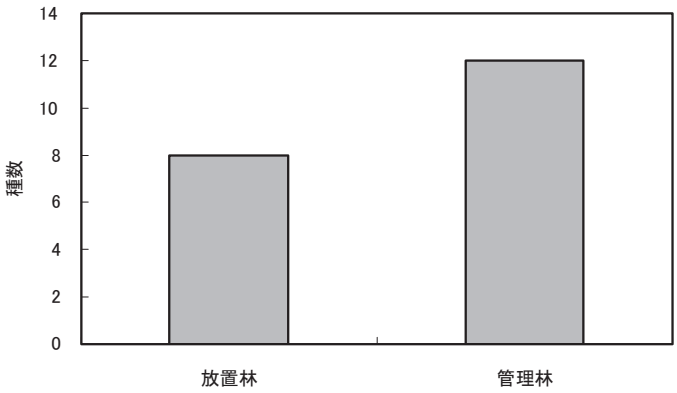

図 2-2-9　戸吹北緑地の放置区と林床管理区で採集されたゴミムシ類の種数．各 6 地点の合計値を示す

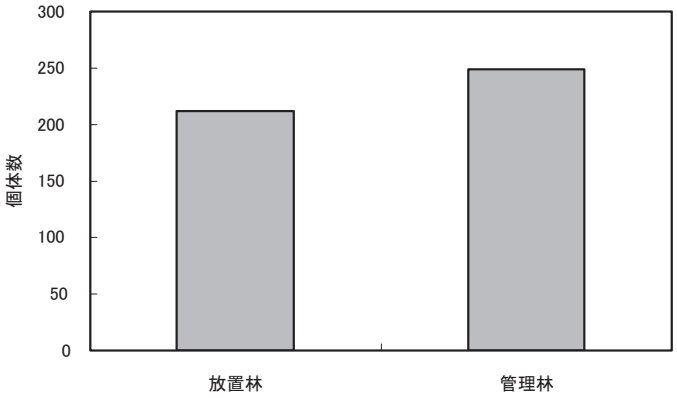

図 2-2-10　戸吹北緑地の放置林と管理林で採集されたゴミムシ類の個体数．各 6 地点の合計値を示す

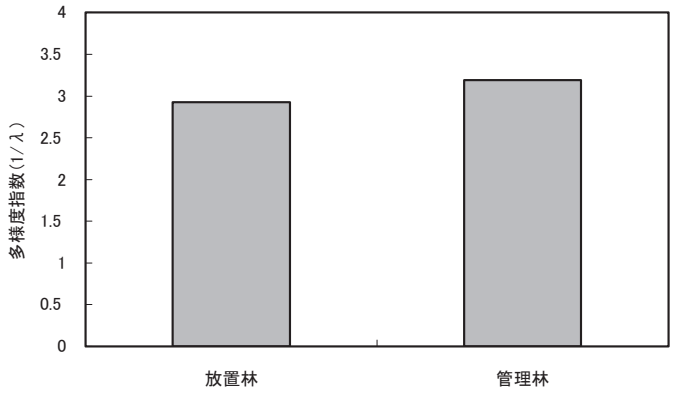

図 2-2-11 戸吹北緑地の放置林と管理林で採集されたゴミムシ類の多様度指数（1/λ）．各 6 地点の合計値に基づく値を示す

エ　考察

①植物の多様性

高木層については、ほとんどがコナラを主とする林冠の閉鎖した林分であり調査地点による違いははっきりしなかった。一方、亜高木層では、戸吹北緑地と他の調査区とで違いが見られ、戸吹北緑地で植被率が高く出現種数が多く、種多様性が高いと考えられた。今回調査を行った地点は、薪炭林として利用しなくなった 1960 年代以降、上層木の伐倒などは行われていないと考えられる。そのため、放置された後林冠層に大きな撹乱が起こっていないとすれば、現在の高木層・亜高木層の組成や密度は、放置直前の状態を反映したものであろう。戸吹北緑地と他の地点とでは地理的にもやや異なるので、単純な比較はできないが、戸吹北緑地では、過去に亜高木層・低木層を形成するシデ類 *Carpinus* spp.やカエデ類 *Acer* spp.などの落葉広葉樹が伐倒されないなど、異なった管理が行なわれていた可能性がある。低木層についても同様の傾向があり、戸吹北緑地で植被率、種数ともに大きい傾向があった。

亜高木層・低木層の組成の地点による差は、ササの刈り取りなど林床管理とも関係すると思われる。放置を経てアズマネザサが密生し稈の高さが高くなっている地点では、後から毎年刈り取りを行っても植被率はすぐに減少しないため、ササの被圧により木本実生発生は小さいと考えられる。さらに発生したとしても毎年のササの刈り取り作業の際一緒に刈られてしまう危険性が高く、階層を形成するまで成長できない可能性がある。一方、ササが密生せず、常緑広葉樹が密生する林分では、一回刈り払えば植被率が減少する。そのため、ササ型林床よりも更新木の選別などは容易に行うことができ、地点間の差に反映されたのかもしれない。

ササが密生する七生公園および FM 多摩丘陵の林床管理区では、放置区と比べてササの高さが減少し、草本層の種数が増加していた。これは既存の報告（島田ら，2008）を支持するものといえる。戸吹北緑地においても上記林分と同様に、林床の刈り取り管理が行われた地点では、ヒサカキなど常緑低木の植被率が小さくなり、草本層の出現種が増加していた。しかしながら、これらの地点の出現種数は、管理が継続して行われていた程久保民有地と比べると出現種数は少なく、長期間の放置の履歴により失われた種があると考えられた。

以上まとめると、ササなど林床植生の刈り取り管理は、草本層種数を増加させるが、更新木の密度を減少させ、森林の階層構造を失わせる可能性があるものと考えられた。

各地点の植物の種組成の違いについては現状のところ十分な検討を行うことができなかった。今後より詳しい解析を行い、管理履歴に伴う種組成の変化を検討する必要がある。

②チョウ類の多様性

チョウ類の種数、および多様度指数はササ刈りの有無によらず大きな差はなく、群集構造は基本的に大きく変らないが、アズマネザサが繁茂した放置林ではササ食のヒカゲチョウ族が増加して優占し、アズマネザサを刈った林ではこれらが少なくなって、結果的にスジグロシロチョウ、キタキチョウ等が優占種となるなどの個体数比の変化が見られた。一方の調査地だけで採集された種のほとんどは記録個体数が 3 個体以下で生息密度が低いと判断され、他方の調査地に生息していてもセ

ンサスで検出されなかったものも含まれている可能性がある。これらの点を考慮すれば、ササ刈りの有無によらずチョウ類の群集構造は基本的に大きく変らないが、アズマネザサが繁茂した放置林ではササ食のヒカゲチョウ族が増加するといえるようである。また里山林を特徴付けるとされる他の森林性チョウ類はササ食のヒカゲチョウ族以外は概して生息密度が低い。コナラ属落葉樹を寄主とするミドリシジミ族にはセンサス以外の機会に目撃された種もあるが、これらの種はどちらの調査地でも生息はしているが、個体数が少ないことが明らかである。結局放置でササが繁茂した林ではヒカゲチョウ族が増え、ササを刈ればヒカゲチョウ族は減るが、ササを刈る管理の有無が里山林的なチョウ類群集に及ぼす明らかな影響はこの点以外には認められない。東京都多摩市の森林総合研究所多摩試験地（現連光寺実験林；放置されてアズマネザサが密生するクヌギ・コナラ林）と隣接する都立桜ヶ丘公園（アズマネザサを刈って管理しているクヌギ・コナラ林）の２つの森林環境のチョウ類群集の比較研究でも同様の結果が得られているので（松本，2009）、この傾向は東京近郊のアズマネザサの多い放置林とそのアズマネザサを刈り取る管理を行なった林に一般に当てはまると考えられる。

一般にアズマネザサの繁茂は里山林の生物多様性保全の観点から好ましくないと考えられており、事実植物の多様性はアズマネザサが密生する林床で低下することが示されている（中静・飯田，1996）。一方３種のヒカゲチョウ族の増加は食物資源であるアズマネザサの繁茂をよく反映しているが、ヒカゲチョウ族のチョウ類は都市化等の環境変化によって衰退しやすいとされている森林性種である（今井，1995；石井ら，1991）。里山林に生息するササ食のチョウ類にはこのほかFM多摩丘陵でも七生公園でも記録されたコチャバネセセリ *Thiressa varia* (Murray)、オオチャバネセリ *Polytremis pellucida* (Murray)がある。いずれも大都市近郊にも普通に生息する種であったため、ほとんど注目されることもなかったが、オオチャバネセセリは近年衰退傾向にあるとの指摘もなされている（中村・高桑，2006）。上記のササ食のチョウ類は全て東アジアの狭分布種であり、ヒカゲチョウ、サトキマダラヒカゲは日本列島固有種、コチャバネセセリも日本本土と台湾のみに分布する種である。このようにチョウ類に限っても里山林ではアズマネザサのようなネザサ類に依存する狭分布種が少なくないので、里山林の植生管理においてネザサ類の取り扱いには慎重であるべきであろう。

③ゴミムシ類の多様性

FM多摩丘陵のアズマネザサが優占する放置区ではヨリトモナガゴミムシ、タカオヒメナガゴミムシ、クロツヤヒラタゴミムシ、アトボシアオゴミムシ等の個体数の多い種が４種あったのに対し、七生公園の林床管理区ではアオオサムシが優占し、クロツヤヒラタゴミムシがやや多いものの、他の種はごく少なく、群集構造において前者の方が相対的により多様であると判断できる。これに対し、戸吹北緑地の林床にヒサカキが優占する放置区と林床管理区を比較すると、林床管理区の方がやや種数が多い傾向があるが、放置区と林床管理区に大きな違いは見られない。

放置区、林床管理区を問わず現れ、七生公園の林床管理区で優占したアオオサムシは生息場所generalistであり（松本，2005，2008）、どの調査地の放置区でも林床管理区でも比較的多かった

クロツヤヒラタゴミムシは森林性 generalist であると考えられている（石谷, 1996; 松本, 2009）。これに対し FM 多摩丘陵の放置区、および戸吹北緑地の放置区と林床管理区で多産し、七生公園の林床管理区では少なかったヨリトモナガゴミムシ、および FM 多摩丘陵の放置区でのみ多産し、戸吹北緑地の放置区で 1 個体のみ得られ、七生公園や戸吹北緑地の林床管理区では得られなかったタカオヒメナガゴミムシは、安定環境ないしは植生の繁茂した林床を好む森林性種であろうと考えられている（松本, 2009）。さらに FM 多摩丘陵の放置区に多かったアトボシアオゴミムシは、長期間の放置によりアズマネザサの繁茂した林で多産するほか、低木や高茎草本が混じるような雑木林にも生息し、幼虫が植物上で生活する種であろうと考えられ、FM 多摩丘陵の放置区で 1 個体だけ採集されたルイスナガゴミムシは長期間放置された林で稀に採集されていることから、安定した森林環境に低密度で生息する種であると考えられている（松本, 2009）。

海外の森林におけるゴミムシ類の研究では、安定した森林にのみ生息する森林性 specialist の存在が重視されており、このような specialist は伐採や火入れ等の撹乱で消失しやすく、その後は回復しにくいことが認められている（Butterfield, 1997; du Bus de Warnaffe and Lebrun, 2004; Koivula, 2002; Michaels and McQuillan, 1995; Niemel et al., 1993; Werner and Raffa, 2000）。FM 多摩丘陵と七生公園のゴミムシ群集の比較から、長期間放置されて高林化した里山林の下層に繁茂するアズマネザサを刈り取る管理を行うと、安定環境や特定の植生状態を好む森林性 specialist が減って少数の生息場所 generalist や森林性 generalist の寡占的な群集構造になりやすいと考えてよいであろう。ササが繁茂した林床は、安定環境であることに加え、植生構造が複雑になることにより、ミクロハビタットを提供し、生息可能な種が多くなることも考えられる。成熟林においては生育する植物や倒木の存在等、様々な形の林床の物理的構造の複雑化が、生息可能なゴミムシ類の種数を増加させているという指摘は国外の研究に多い（Gardner, et al., 1995; Ings and Hartley, 1999; Jukes et al., 2001; Koivila, 2002; Paquin, 2008）。

戸吹北緑地の放置区と林床管理区の林の優占種はともにエサキオサムシとヨリトモナガゴミムシで地点によりいずれか一方が個体数最多、他方が 2 位であった。さらに、この 2 種に続く個体数上位種には、放置区、林床管理区ともにクロツヤヒラタゴミムシ・ニッコウヒメナガゴミムシがあり（両区ともこの順）、双方のゴミムシ類群集の種構成、個体数構成はよく似ている。放置区のみで採集されたのは森林性 specialist と考えられるタカオヒメナガゴミムシ 1 種、林床管理区のみで採集された種は森林内にも開放環境にも出現するクロナガオサムシ・マイマイカブリ・オオゴミムシ・マルガタツヤヒラタゴミムシ・ヒメゴミムシの 5 種であり、放置による環境の安定と管理による攪乱をある程度反映しているとも考えられるが、これらの種の個体数はいずれも少なく、両タイプの林のゴミムシ類群集に顕著な違いは見いだせなかった。

エサキオサムシはアオオサムシと同じ *Ohmopterus* 亜属に属すが、やや山地性で堀之内・程久保地区のような多摩丘陵東部には生息せず、かつ森林性の傾向が強い種であり、アオオサムシのように開放的な環境には出現しない。アオオサムシの個体数が少ないことに加え、戸吹北緑地では林床間陸でも生息場所 generalist や草原性種とみなせる種が多くなる傾向は認められず、森林性種主体のゴミムシ類群集となっている。

戸吹北緑地の常緑低木の優占する放置林ではササが繁茂する放置林ほど森林性specialistは豊かになっていないが、これは常緑樹の多い林床では草本層が発達せず、多数ササの稈が密生する状態とも異なって地表付近の植生構造が単純であることによるのではないかと考えられる。また戸吹北緑地のボランティア活動により林床植生が管理されている林も、七生公園のササを刈っている林ほどゴミムシ類群集は貧弱ではなかったが、これは機械により広範囲のササを一斉に刈る管理に比べ、ボランティアによる刈取りは手作業中心で小面積ずつ行なわれ、小径の落葉樹を一部選択的に残すなどの配慮も行なっているので、攪乱の程度が緩やかであり、草本層を含む下層植生を常にある程度維持しているためではないかと考えられる。

東京近郊で放置されて来た雑木林の植生を再管理する事例で一般に見られる、上木を伐採せずに下層の植生を刈る管理が生物群集にもたらす変化は、植物においてはある程度の種数の増加を認めることができるが、きわめて長期間管理が続いている程久保民有地の種数には及ばない。チョウ類では大きな変化はなく、ゴミムシ類では、安定環境を好む森林性specialistを損なうマイナスの効果さえ認められた。また、多摩地域のどの調査で見られた状況も、猪名川町の薪炭林の皆伐更新後に見られたような更新初期の高茎草原的環境を創出する管理とは異なっており、比較的豊かだと考えられたササ型林床の放置林のゴミムシ類群集も、草原性種が多く侵入し、種構成が林齢とともに大きく変化する行為新直後の薪炭林のゴミムシ類群集とは異なっている。

オ　今後の問題点

里山保全活動が主な目的の一つとして来た生物多様性の保全は薪炭林時代に生息していた生物が里山林の放置によって衰退し失われるのを食い止め、回復を図ることであったと考えられるが、実際に行なわれている管理は薪炭林施業とはかなり異なった植生状態をもたらしていた。上に見たように、結果として成立している生物相を見ても、特に昆虫相において必ずしも目的にかなったものとは言い難い。一方、かつての薪炭林は林齢の異なる複数の林分がモザイク状に併存していたため、この環境の異質性が高い種多様性をもたらしていたことは前節に見た通りであるが、都市近郊においてこのような薪炭林時代と同様の景観と生物相の再現をめざすのは容易なことではない。都市近郊という環境において里山林の生物多様性保全を図るには、どのような形の植生管理を行うべきか、またどのような植生管理が市民の活動や行政の運営によって実行可能かを検討すべきである。前節では猪名川町の植物データをもとにベイズモデルによって小面積ずつの部分伐採が多様性保全に有効であることが予測されている。今後はこのようなデータに基づく予測に加え、野外での実証試験によって里山林の多様性保全技術の確立を図って行く必要がある。

またこのこととは別に、ゴミムシ類群集で見られたように、放置林には薪炭林の生物相とは異なる、ある種の豊かさを持った生物相が成立しているという面もある。そこに生息している種は排除すべき侵入種等ではない。このような種の存在は現在の里山保全活動ではほとんど考慮されていないばかりでなく、今のところ研究者の注目を浴びることもないが、その取り扱いは今後検討すべき問題である。

こうした諸要素を勘案した上で、里山保全活動のあるべき方向性を探る研究が今後必要である。

カ　要約

植物については、ササが林床に優占する林分、常緑低木が優占する林分のどちらにおいても、下層植生の刈り取り管理を行った林分で放置された林分よりも草本層の植物種数が増加しており、ササなどの刈り取りによる管理は草本層の多様性を高める効果があると考えられた。その一方で、ササが繁茂する林分では、刈り取りによって低木層、亜高木層を形成する樹木の更新が阻害され、森林の階層構造が単純化する可能性があると考えられた。

ササ型林床を持つ雑木林のチョウ類は FM 多摩丘陵の放置された林と七生公園のササを刈って管理している林の間で種数と多様度指数には大きな差がなかったが、個体数は FM 多摩丘陵が七生公園を上回った。この違いは主にササ食のクロヒカゲ・ヒカゲチョウ・サトキマダラヒカゲがササ型林床の放置林で多く、ササを刈るとこれらが減少することによっていたが、この点以外は両地のチョウ類群集は似ており、ササの刈り取りの有無がチョウ類群集に及ぼす影響は認められず、ササ食のヒカゲチョウ族以外の里山的なチョウ類の多くは低密度であった。

ササ型林床を持つ雑木林のゴミムシ類群集は FM 多摩丘陵の放置された林の方がササの刈り取りのある林よりも個体数の多い森林性種が多いため多様であり、安定した環境を好む森林性 specialist と考えられる種が多いなど、全体の個体数も多かったのに対し、七生公園のササを刈って管理している林では生息場所 generalist と判断されるアオオサムシが寡占的に優占する地点がほとんどであった。高林化したクヌギ・コナラ林の林床のササの刈り取りによる管理は、少なくともゴミムシ類に関しては多様性を高める効果はなく、むしろ多様性を低下させていると考えられた。

ヒサカキが繁茂する戸吹北の放置林のゴミムシ類群集と同地の下層植性を刈って管理している林のゴミムシ類群集は、後者で低密度種の種数が多い傾向がある点以外はよく似ていた。戸吹北緑地の常緑低木の優占する放置林ではササが繁茂する放置林ほど森林性 specialist は豊かではなく、また戸吹北緑地のボランティア活動により林床植生が管理されている林も、七生公園のササを刈っている林ほどゴミムシ類群集は貧弱ではなかったが、これはヒサカキ等常緑低木が下層に繁茂する森林では、地表付近の植生構造がササ群落に比べて単純なこと、およびボランティアにより小面積ずつ手作業で行なわれる刈り取りが下層植生をある程度維持していることによるのではないかと考えられた。

キ　引用文献

Butterfield, J. (1997) Carabid community succession during the forestry cycle in conifer plantations, Ecography, 20, 614-625

du Bus de Warnaffe, G. and Lebrun, P. (2004) Effects of forest management on carabid beetles in Belgium: implications for biodiversity conservation, Biological Conservation, 118, 219-234

Gardner, S.M., Cabido, M.R., Valladares, G.R. and Diaz, S. (1995) The influence of habitat structure on arthropod diversity in Argentine semi-arid Chaco forest, Journal of

Vegetation Science, 6, 349-356

Ings, T.C. and Hartley, S.E. (1999) The effect of habitat structure on carabid communities during the regeneration of a native Scottish forest, Forest Ecology and Management, 119, 123-136

今井長兵衛（1995）京都西加茂における都市化とチョウ相の変化，環動昆，7，119-133

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， 環動昆， 3，183-195

石井実・植田邦彦・重松敏則（1993） 里山の自然をまもる，築地書館，東京

石谷正宇（1996） 環境指標としてのゴミムシ類（甲虫目：オサムシ科，ホソクビゴミムシ科)に関する生態学的研究，比和科学博物館研究報告，34，1-110

Jukes, M.R., Peace, A.J. and Ferris, R. (2001) Carabid beetle communities associated with coniferous plantations in Britain: the influence of site, ground vegetation and stand structure, Forest Ecology and Management, 48, 271-286

Koivula, M. (2002) Alternative harvesting methods and boreal carabid beetles (Coleoptera, carabidae), Forest Ecology and Management, 167, 103-121

松本和馬（2005）森林総合研究所多摩試験地および東京都立桜ヶ丘公園のゴミムシ類群集と林床の管理，環動昆，16，31-38

松本和馬（2008）東京都多摩市の森林総合研究所多摩試験地および都立桜ヶ丘公園のチョウ類群集と森林環境の評価，環動昆，19，1-16

松本和馬（2009）東京農工大学 Field Museum 多摩丘陵および東京都立七生公園のゴミムシ類群集と林床植生の管理，環動昆，20，115-125

Michaels, K. F. and McQuillan, P. B. (1995) Impact of commercial forest management on geophilous carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in tall, wet *Eucalyptus obliqua* forest in southern Tasmania, Australian Journal of Ecology, 20, 316-323

守山弘（1988） 自然を守るとはどういうことか，農山漁村文化協会，東京

中静透・飯田滋生（1996） 雑木林の種多様性，「雑木林の植生管理～その生態と共生の技術～」，亀山章 編，ソフトサイエンス社，東京，17-24

中村進一・高桑正敏（2006）チョウ類，「神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006」，高桑正敏・勝山輝男・木場英久編，生命の星・地球博物館，405-416

Niemelä, J., Langor, D. and Spence, J. R. (1993) Effects of clear-cut harvesting on boreal ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in western Canada, Conservation Biology, 7, 551-561

Paquin, P. (2008) Carabid beetle (Coleoptera: Carabidae) diversity in the black spruce succession of eastern Canada, Biological Conservation, 141, 261-275

Simpson, E. H. (1949) Measurement of diversity, Nature, 163, 688

島田和則・勝木俊雄・岩本宏二郎・齊藤修（2008）東京都多摩地方南西部におけるコナラ・クヌギ

二次林の群落構造および種数の管理形態による差異，植生学会誌，25，1-12
富田　昇 (2006) 多摩の里山の景観の変遷～とくにアカマツの衰退に着目して～,「多摩の里山『原風景イメージ』を読み解く」パルテノン多摩・財団法人多摩市文化振興財団 (編・発行)，58-60
養父志乃夫　(1996)　林床管理と密度管理,「雑木林の植生管理～その生態と共生の技術～」，亀山章 編，ソフトサイエンス社，東京，159-183
Werner, S. M. and Raffa, K. F. (2000) Effects of forest management practices on the diversity of ground-occuring beetles in mixed northern hardwood forests of the Great Lakes Region, Forest Ecology and Management, 139, 135-155

（松本和馬・岩本宏二郎・島田和則・勝木俊雄）

第３章　里山での環境教育機能活用技術の開発

１．里山を利用した森林体験活動の抽出－モデル地域における森林体験活動の実態把握－

ア 研究目的

里山を利用した森林体験活動には幅広い内容が含まれる。しかし、従来の研究には個別の実践例を対象に検討したものが多く、地域で展開されている諸活動の実態はこれまで十分に把握されていない。本研究では、里山を主体とする地域における多様な内容を含む森林体験活動の実態把握を目的とする。

イ 研究方法

都市部から農山村部にかけて幅広い里山景観を含む地域を対象とし、学校教育、社会教育、行政、NPO 等による森林体験活動の実態について予備調査を行った。予備調査の結果を受けてアンケート調査票を作成し、対象地域で森林体験活動を実施している可能性のある者に、アンケート調査票を送付して回答を求めた。具体的な調査対象は、森林・林業関係者、学校教員、NPO 等様々な立場（諸セクター）の者である。アンケート調査の結果から地域における森林体験活動事例の活動内容や実施時期、日程など活動の要件ごとに共通点や特徴を整理した。

ウ 結果

調査対象地域は、市街地から里山、さらに奥山までを含む地域である東京都八王子市（人口：537,561 人、面積:18,631ha、H18 年 1 月現在）と滋賀県大津市（人口:327,479 人、面積 37,406ha、H18 年 3 月現在）とした。予備調査により両地域において森林体験活動を実施している可能性がある 767 団体を抽出し、森林体験活動の概要に関わるアンケート調査票を送付して郵送による回答を求めた。その結果、45%の回収率で回答を得、168 団体から 368 の活動事例を収集することができた。それらの内容を整理したところ森林体験活動は 13 分類 40 種の基礎プログラムに集約することができた（表 3-1-1）。

次に、多種多様な森林体験活動の実施割合を整理した。

地域全体では多種多様な活動が行われているが、13 分類別でみると、[自然とのふれあい・楽しみ]、[自然観察・学習]、[観察や学習目的の採取]などが多く行われる一方で、[芸術]、[野生生物保護]、[施設作設]などあまり行われていない活動もあった（表 3-1-2）。このように、森林体験活動の実施内容には、偏りがみられた。

次に、実施時期や日程など、活動の要件ごとに共通点や特徴を整理した。

- 実施時期：活動全体の 50%が土日祝日、39%が平日の実施です。夏休みの実施は 10%と少なく、春休みや冬休みは数例にとどまる。夏休みの実施が多い活動は[生活(20%)]、[観察学習(19%)]、[学習目的の採集(19%)]であった。
- 対象者：活動全体の 54%が小学生、40%が社会人を対象とする活動で、その他の年齢層を対象とする活動は多くない。[ふれあい]、[観察学習]では全ての年齢層を対象としているのに対し、[利用採取]では未就学児童を対象としている活動が多く、[林業作業]では中学生以上を対象に実施されている傾向がみられた。

表 3-1-1　森林体験活動の基礎プログラム（13 分類 40 種）

1. 自然とのふれあい・楽しみ	
（1） 自然を利用した遊び ・・・・・・・・・・・・・・・・	秘密基地づくり、木登り、落ち葉遊び、草花遊びなどをします。
（2） 自然に親しむゲーム ・・・・・・・・・・・・・・・・	自然に親しみ、気づきをはぐくむゲームをします。
（3） 自然に親しむ散歩、散策 ・・・・・・・・・・・・・・	自然に親しむために散歩や遠足などで自然の中を歩きます。
2. 保健休養	
（4） 花見・紅葉狩り ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	春の花、秋の紅葉など四季の自然を楽しみます。
（5） 心身の健康のための休養 ・・・・・・・・・・・・	心身の健康のために自然で休んだり歩いたりします。
3. 野生生物保護	
（6） 野生生物保護のための調査 ・・・・・・・・・・・	動物、昆虫、植物やその生息環境を調査します。
（7） 野生生物保護のための繁殖、飼育 ・・・・	飼育繁殖や苗木育成、植え付けなどをします。
（8） 野生生物保護のための生息環境整備 ・・	草刈りや清掃などをして生物の生息環境を整備します。
4. 自然観察・学習	
（9） 生物の観察・学習 ・・・・・・・・・・・・・・・・・	動物や昆虫、植物など生物を観察・学習します。
（10）環境の観察・学習 ・・・・・・・・・・・・・・・・・	水や土、地形などを観察・学習します。
（11）施設の見学 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	自然の中にあるダムなどの施設を見学します。
（12）林業の見学 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	伐採などの林業作業を見学します。
5. 観察や学習目的の採集	
（13）観察や学習のための動植物採集 ・・・・・・	観察や学習のために動物、昆虫、植物などをとります。
6. 利用目的の採取	
（14）燃料の採取 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	燃料にするためにたき木や落ち葉などを集めます。
（15）工作・クラフトのための材料採取 ・・・・・・	工作やクラフトの材料にする木、木の実、草花などをとります。
（16）食材の採取 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	食べるために山菜やキノコ、木の実、魚などをとります。
（17）堆肥つくり ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	堆肥をつくるために落ち葉掃き（落ち葉集め）をして積みます。
7. 自然環境整備	
（18）環境整備 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	自然環境を整備するために草刈り、伐採、清掃などをします。
8. 施設作設	
（19）小屋・ツリーハウスづくり ・・・・・・・・・・・・	小屋やツリーハウスをつくります。
（20）歩道作り ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	散策路、歩道、作業路など歩道をつくります。
（21）遊具作り ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	ターザンロープ、木のブランコ、シーソーなどをつくります。
9. 林業作業	
（22）植樹・植林 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	木を育てるために苗木を植えます。
（23）下刈り・下草刈り ・・・・・・・・・・・・・・・・・	育てる木の生長を助けるために周囲の草を刈り払います。
（24）枝打ち ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	良質な木材を得るために余分な枝を切り落とします。
（25）間伐・除伐 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	森林を健全にするために木の間引き伐採をします。
（26）伐採 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	木材を収穫するために木を伐採します。
（27）キノコ栽培 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	木を伐採してホダ木をつくり菌を植えてキノコを育てます。
（28）炭焼き ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	木を伐採して炭を焼きます。
10. クラフト	
（29）工作・クラフト ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	木工、つる細工、草木染めなど自然の素材で作品をつくります。
11. 生活	
（30）自然の恵みの食体験 ・・・・・・・・・・・・・・・	山菜や木の実などを食べます。
（31）キャンプ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	テントを張り野営します。
（32）野外料理・食事 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・	野外で飯ごう炊さんや自然の素材を使った料理をして食べます。
12. 芸術	
（33）創作活動 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	自然を対象に写真を撮る、絵を描く、詩を創作するなどします。
（34）舞台芸術 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	自然の中でコンサート、演劇などの舞台を演じ鑑賞します。
（35）展覧会・ギャラリー ・・・・・・・・・・・・・・・・	自然の中で絵や写真などの作品を鑑賞します。
13. スポーツ	
（36）ハイキング、登山 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・	自然環境をいかして歩いたり登ったりします。
（37）アスレチック、ロープスコース ・・・・・・・・・	フィールドアスレチックなどに挑戦します。
（38）ゲレンデスキー・スノーボード ・・・・・・・・・	スキー場のゲレンデでスキー・スノーボードをします。
（39）バックカントリースキー・スノーボード ・・・	ゲレンデではないところでスキー・スノーボードをします。
（40）冒険コース ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	沢登りなどの冒険的な活動に挑戦します。

・指導者：活動の指導者には、実施主体内部の指導者と外部指導者があり、外部指導者には有償と無償がある。活動の 88%に内部指導者、29%に外部無償指導者、21%に外部有償指導者があたっている。内部指導者の比率が高い活動には[生活]、[クラフト]、[利用目的の採取]、[自然環境整備]があった。一方、内部指導者の比率が低い活動には[施設作設]、[林業作業]、[芸術]があり、これらの活動の専門性の高さがうかがわれた。

表 3-1-2　地域調査における活動の割合

1. 自然とのふれあい・楽しみ	58%
4. 自然観察・学習	52%
5. 観察や学習目的の採取	37%
13. スポーツ	25%
6. 利用目的の採取	24%
9. 林業作業	24%
10. クラフト	24%
11. 生活	22%
7. 自然環境整備	17%
2. 保健休養	15%
3. 野生生物保護	8%
8. 施設作設	8%
12. 芸術	4%

エ 考察

アンケート調査の結果から集約した 13 分類 40 種の基礎プログラムは、アンケート調査により収集した 368 の活動事例の全てを包含するものである。これは、関東と関西の２地域の調査結果によるものであるが、国内各地域に汎用性のあるものと考える。また、活動の内容には大きな偏りがみられた。森林体験活動の実施内容を環境教育における段階（気づき・知る・考える・行動する）に沿って考えると、基礎部分といえる気づきや知る段階に相当する活動（[ふれあい]、[観察学習]）が多く実践されているもので、偏り自体に大きな問題がある訳ではないと考えられる。その他、実施時期は夏休み等の学校休業期間における実施が少ないことが課題である。日程は日帰りが大半で宿泊を伴う実施が少ないことが課題である。森林は雑木林が多くの活動の場となっており、里山が森林体験活動の主な舞台となっていた。対象者は小学生と社会人が中心で、中学生、高校生を対象とする活動が少ないことが課題である。指導者は大半が内部指導者であり、多くの活動が内部指導者のみで対応できているといえる反面、専門性の高い活動などについては外部指導者を利用できる条件整備が課題である。

オ 今後の問題点

本研究では、地域における森林体験活動の実態と特徴を明らかにした。森林体験活動は、実施時期、日程、森林、対象者、指導者といった要因により変わるものである。森林体験活動を教育活動としてとらえるならば、最大の要因は活動の目的であると考えられる。すなわち、活動の実施者や指導者が活動の目的を掲げ、それと諸要因の条件の折り合いを付けて実施するのが活動である。したがって、今後の問題点としては、まず活動の実施者や指導者が諸活動をどのようにとらえているかを把握する必要がある。

カ 要約

里山を主体とする地域における多様な内容を含む森林環境教育の実態把握を目的とし、モデル地域における諸セクターを対象とした網羅的な実態調査を行った。その結果、森林環境教育プログラム 13 分類 40 種の活動（基礎プログラム）を抽出できた。地域における活動内容には自然とのふれあいなどへの偏りがみられ、日帰り、平日の実施が過半数を占め、雑木林で行われることが多く、対象者は小学生と社会人が中心であるといった特徴がみられた。

（大石康彦・井上真理子）

２．森林体験活動の類型化－多様な主体による森林体験活動のとらえの把握

ア 研究目的

森林体験活動（森林にかかわる体験活動）は、活動の場である森林が多様な形態を持ち、実施主体が学校教育、社会教育、行政、NPO 等多様な立場に立つことなどから様々な形が存在している。体験活動は、実施主体それぞれの立場や目的に即して実践されており、そのことは活動を深化するために必要である。一方で、実施主体の持つ立場や目的にとらわれて活動が画一的になりがちなことや、学校教育と森林・林業分野など異なる立場や目的を持つ主体が連携して実践する場合には意識の違いなどが問題になる。森林が有する教育の場や素材としての機能は、多様な立場や目的に合った体験を提供し得るものと考えられ、その活用を図る上でも森林体験活動全体を俯瞰的にとらえることが重要である。しかしながら、森林体験活動にかかわる幅広い方々が活動をどのようにとらえているかについては、これまで明らかにされていない。本研究では、森林体験活動の実践者によるワークショップ式調査によって、広範にわたる森林体験活動を俯瞰的にとらえる視点を探索することを目的とした。

イ 研究方法

滋賀県大津市と東京都八王子市における森林体験活動の実態調査の結果から集約された 40 種の基礎プログラムを記したカードを、森林体験活動に臨む立場や目的に対するふさわしさで評価して、活動を仕分けするワークショップ式調査を考案した。調査対象者は、学校教育、社会教育、行政、NPO 等様々な立場や目的を持つ実践者とした。ワークショップ調査の結果から、調査対象者の立場や目的にもっともふさわしいと評価された活動について、数量化Ⅲ類等により分析し、広範にわたる森林体験活動を俯瞰的にとらえる視点を探索した。

森林体験活動を仕分けするワークショップ式調査は次の通りである。

・ 活動にかかわる立場・目的の確認

体験活動にかかわる立場と目的について、それぞれ選択肢から一つを選びます。

質問：あなたが体験活動にかかわる場合、次のどれに近いですか。どんな立場で何を目的に取り組みますか。

回答選択肢

立場：①学校教育　②社会教育　③森林・林業関係　④NPO 等市民　⑤民間企業

目的：①自然環境保全　②青少年育成　③森林・林業普及　④健康増進　⑤地域活性化
⑥生活環境改善

・ カードの仕分け

40 種の基礎プログラムカードを用い、それぞれの活動が、立場と目的にふさわしい活動であるか考えてゆきます。ふさわしいと思うカードを右側に、ふさわしくないと思うカードは左側に置き、両者の中間と思う活動は左右の中間に置きます。カードを置いてゆきながら、よりふさわしいものは一番右側に、よりふさわしくないものは一番左側へと並べるようにします。ふさわしさが同程度と思われるカードはひとまとまりに重ねます。カードのかたまりはふさわしさの程度によってさらに分割してもよく、５つ６つになってもかまいません。40 種の活動を一つずつ立場と目的にあてはめていくと、自分が考える立場や目的が具体的に何をねらっているのか、どんな活

動がそれを実現するのに適しているのかといった思考も進みます。このように、それぞれの立場や目的に最もふさわしい活動から最もふさわしくない活動までの序列を作ります（図 3-2-1）。

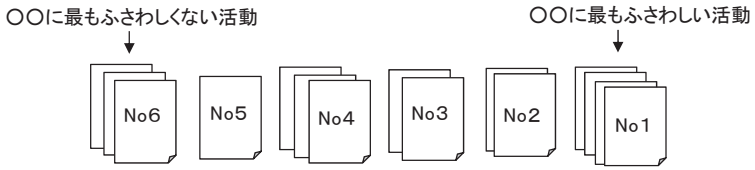

図3-2-1　活動の序列（カードの仕分け）イメージ

ウ 結果

学校教育、社会教育、行政、NPO 等において環境教育活動にかかわる 360 人（295 組）を対象にワークショップ式調査を行い、191 の有効回答を得た。目的として比較的多く選択された青少年育成（n=60）、自然環境保全（n=50）、森林・林業普及（n=49）について、それぞれの目的に最もふさわしいとしてとらえた人の割合が多い活動について以下検討する。

森林・林業関係では、最もふさわしい活動として2/3以上の人が仕分けた活動は、[植樹・植林]、[下刈り・下草刈り]、[枝打ち]、[間伐・除伐]、[林業の見学]、[伐採]であった。自然環境保全では、最もふさわしい活動として2/3以上の人が仕分けた活動は[生物の生息環境整備]であった。青少年育成では[自然を利用した遊び]、[自然に親しむゲーム]、[ハイキング・登山]の３つであった。

次に、それぞれの目的に最もふさわしいとした人の割合別に活動を分け、異なる目的の間の共通点を探った（表 3-2-1, 2, 3）。その結果、それぞれの目的に共通して 2/3 以上の人から最もふさわしいとされた活動はなかった。共通して 1/3 以上からふさわしいとされた活動は、森林・林業関係×自然環境保全では５つ、森林・林業関係×青少年育成では１つ、自然環境保全×青少年育成では４つあった。これらの活動は、異なる目的を持つ者が連携する場合に、有力な選択肢になると思われる。特に[植樹・植林]は、３つの目的全てに共通してふさわしいとされており注目される。

表 3-2-1　目的にふさわしい活動
（森林・林業関係×自然環境保全）

自然環境保全（n=50）	森林・林業関係（n=49） ふさわしい	2/3以上	1/3以上2/3未満	ふさわしくない 1/3未満
ふさわしい	2/3以上			生物の生息環境整備
	1/3以上2/3未満	植樹・植林 下刈り・下草刈り 枝打ち 間伐・除伐	環境整備	生物の調査 生物の繁殖、飼育 生物の観察・学習 環境の観察、学習 観察学習のため動植物採集
ふさわしくない	1/3未満	林業の見学 伐採	歩道作り キノコ栽培 炭焼き	自然を利用した遊び 自然に親しむゲーム 自然に親しむ散歩、散策 花見・紅葉狩り 健康のための休養 施設の見学 燃料の採取 工作・クラフトの材料採取 食材の採取 堆肥つくり 小屋・ツリーハウスづくり 遊具作り 工作・クラフト 自然の恵みの食体験 キャンプ 野外料理・食事 創作活動 舞台芸術 展覧会・ギャラリー ハイキング、登山 アスレチック ゲレンデスキー バックカントリースキー 冒険コース

表 3-2-2　目的にふさわしい活動
（森林・林業関係×青少年育成）

森林・林業関係 （n=49）

青少年育成（n=60）	ふさわしい 2/3以上	ふさわしい 1/3以上2/3未満	ふさわしい 1/3未満
ふさわしい 2/3以上			自然を利用した遊び 自然に親しむゲーム ハイキング、登山
1/3以上2/3未満	植樹・植林		自然に親しむ散歩、散策 生物の観察・学習 環境の観察、学習 観察学習のため動植物採集 環境整備 工作・クラフト 自然の恵みの食体験 キャンプ 野外料理・食事 創作活動 冒険コース
ふさわしくない 1/3未満	林業の見学 下刈り・下草刈り 枝打ち 間伐・除伐 伐採	歩道作り キノコ栽培 炭焼き	花見・紅葉狩り 健康のための休養 生物の調査 生物の繁殖、飼育 生物の生息環境整備 施設の見学 燃料の採取 工作・クラフトの材料採取 食材の採取 堆肥つくり 小屋・ツリーハウスづくり 遊具作り 舞台芸術 展覧会・ギャラリー アスレチック ゲレンデスキー バックカントリースキー

表 3-2-3　目的にふさわしい活動
（自然環境保全×青少年育成）

自然環境保全 （n=50）

青少年育成（n=60）	ふさわしい 2/3以上	ふさわしい 1/3以上2/3未満	ふさわしい 1/3未満
ふさわしい 2/3以上			自然を利用した遊び 自然に親しむゲーム ハイキング、登山
1/3以上2/3未満		生物の観察・学習 環境の観察、学習 観察学習のため動植物採集 植樹・植林	自然に親しむ散歩、散策 工作・クラフト 自然の恵みの食体験 キャンプ 野外料理・食事 創作活動 冒険コース
ふさわしくない 1/3未満	生物の生息環境整備	生物の調査 生物の繁殖、飼育 環境整備 下刈り・下草刈り 枝打ち 間伐・除伐	花見・紅葉狩り 健康のための休養 施設の見学 林業の見学 燃料の採取 工作・クラフトの材料採取 食材の採取 堆肥つくり 小屋・ツリーハウスづくり 歩道作り 遊具作り 伐採 キノコ栽培 炭焼き 舞台芸術 展覧会・ギャラリー アスレチック ゲレンデスキー バックカントリースキー

次に、それぞれの回答者が最もふさわしいとした活動を対象に、数量化Ⅲ類による分析を行い、第３軸までを得た（累積寄与率：46.02%）。各活動のカテゴリースコアを平面上に配置したところ、第１軸に沿って自然に対する姿勢が能動的な活動から受動的な活動への序列がみられたことから、第１軸は「活動姿勢」を示す軸と考えられた。第２軸に沿っては、ありのままの自然を対象とする活動から操作された自然を対象とする活動への序列がみられたことから、体験の質を示す「文化」軸であると考えられた。第３軸に沿っては、自然生態系を利用する活動から保全する活動への序列がみられたことから、「生態系配慮」を示す軸であると考えられた（図 3-2-2, 3）。

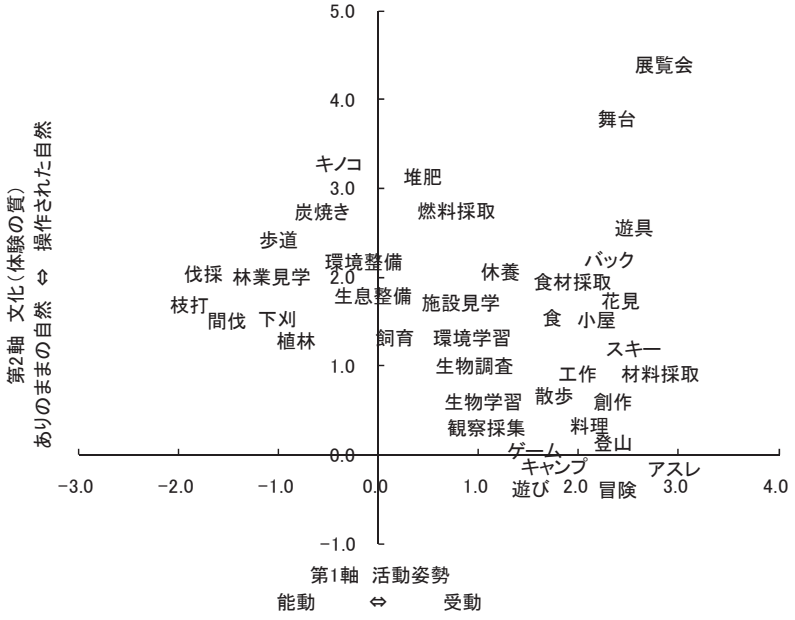

図 3-2-2　活動のカテゴリースコアの配置
（第１軸・活動姿勢×第２軸・文化）

第１軸×第３軸の平面上においては、森林教育の４要素と考えられる「森林資源」、「自然環境」、「ふれあい」、「地域文化」の内、「森林資源」、「自然環境」、「ふれあい」に該当する活動群が認められ、これらの３要素が「活動姿勢」と「生態系配慮」の視点によって類型区分されることが分かった。一方、第２軸に沿って質の異なる体験の序列がみられたことから、文化は体験の質の違いによって全ての活動に普遍的に認められ得る要素であると考えられた。

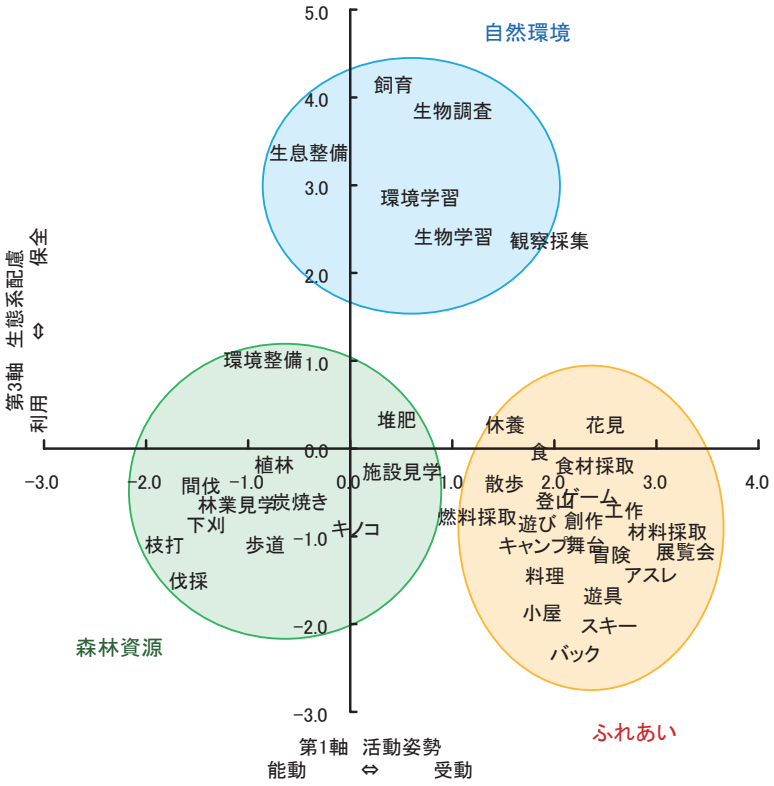

図 3-2-3　活動のカテゴリースコアの配置
（第１軸・活動姿勢×第３軸・生態系配慮）

「活動姿勢」と「生態系配慮」の２軸で構成される平面には、森林教育の４要素のうち「森林資源」、「自然環境」、「ふれあい」に相当する活動群をみることができる。先の目的別にみた森林体験活動の結果と重ね合わせると、森林・林業目的で 1/3 以上からふさわしいとされた活動の全てが「森林資源」に属し、同様に青少年育成目的にふさわしい活動の全てが「ふれあい」に属している。一方、自然環境保全目的にふさわしい活動は「自然環境」と「森林資源」にまたがっている。これは自然環境保全目的にふさわしい活動には、環境に対して積極的な姿勢をとる活動も含まれることを示している。ここでは、自然環境保全のための活動が、観察・学習や調査など「自然環境」の活動から、より積極的に環境に関与する環境整備や植樹・植林など「森林資源」の活動に発展する展開が考えられる。同様に、「ふれあい」から「森林資源」への展開などを考えることもできる。

次に数量化Ⅲ類で得られたサンプルスコアの回答者の属性、立場、目的の平均値を求め平面上に配置した。属性においては小中学校教員や森林ボランティアが「自然環境」を、林業者や森林・林業団体、林務公務員が「森林資源」を、幼稚園教員や NPO 関係者が「ふれあい」を志向していることがわかった。立場においては学校教育や NPO 等市民が「自然環境」を、森林・林業関係が「森林資源」を、民間企業が「ふれあい」を志向していることがわかった。目的においては自然環境保全が「自然環境」を、森林・林業普及が「森林資源」を、青少年育成、健康増進が「ふれあい」を志向し、生活環境改善や地域活性化は「森林資源」と「ふれあい」の中間に位置していることがわった。

エ 考察

学校教育、社会教育、行政、NPO 等において環境教育活動にかかわる者によるワークショップ調査から、目的にふさわしい活動としてとらえられた活動は異なっており、共通点は少ないことが明らかになった。これは目的と活動の組み合わせが合理的になされていることを示す結果といえるが、一方で、多様な目的に合致する活動は少ないことが理解される。その中で、植樹・植林が青少年育成、自然環境保全、森林・林業普及の各目的において、共通して一定程度ふさわしいととらえられていることが注目される。植樹・植林の活動は、元々は林業体験として森林・林業普及の目的で取り組まれる活動であったが、環境保全の目的に沿うものとして近年取り組みが増えているものと思われ、そういった多くの取り組みの中で青少年育成の目的にも沿うものであることが認識されてきたといったことが考えられる。このことは、現状としては特定の目的にのみふさわしい活動としてとらえられている活動の中にも、実は多様な目的に合致する活動であるものが含まれている可能性を示唆するものと考えられる。

また、各回答においてふさわしいとされた活動の分析から、「活動姿勢」、「文化」、「生態系配慮」の３軸が見いだされ、特に「活動姿勢」と「生態系配慮」の２軸によって 40 活動が「森林資源」、「自然環境」、「ふれあい」の３群に類型区分できることがわかった。このことは、関係者が活動をとらえる意識の中で、これら３群を明確に区別して意識していることを示すものと考えられる。一方で、40 活動あるいは３つの活動群が別次元に分かれて存在するものではなく、「活動姿勢」、「生態系配慮」あるいは「文化」という軸でとらえられる平面上に隣接してとらえられていることが明示されたことでもある。したがって、ある種の活動が幅をひろげてカバーし得る範囲を考えたり、また複数の活動を組み合わせて実施することで、幅広い目的に対応することを考えたりすることの可能性を具体的に示すものと考えられる。実際に、調査結果のなかでも社会教育の立場や生活環境改善あるいは地域活性化といった目的の場合は「森林資源」、「自然環境」、「ふれあい」の中間域にとらえられていることから、これらの立場や目的の場合には多様な活動が適合しやすいことが示されている。

オ 今後の問題点

森林における諸活動が幅広いセクターにより幅広い内容で行われていたが、属性や立場、目的によって志向する活動が偏る傾向がみられた。ただし、「自然環境」、「森林資源」、「ふれあい」にまたがるプログラムが欠落していることから、これを補完する新たなプログラムが必要であると言える。また、特定の目的にふさわしい活動としてとらえられている活動の中には、他の目的にもふさわしく、多様な目的に沿う活動が含まれている可能性があり、関係者の認識を広げ改めていくこと、さらには幅広い体験活動への取り組みを進めていくことが課題である。本プロジェクトの成果として提示するプログラム集は、こういった課題を解決していくために有効な役割を果たすものと考えられる。

カ 要約

実践現場にかかわる様々な立場の人々が、様々な森林体験活動をどのようにとらえているかについて、ワークショップ式調査を行った。その結果、森林体験活動には、青少年育成、自然環境保全、森林・林業普及の各目的にふさわしいととらえられている活動に分かれて、共通点が少な

いことがわかった。また、森林体験活動を数量化Ⅲ類により分析した結果、「自然環境」、「森林資源」、「ふれあい」が「活動姿勢」と「生態系配慮」の視点によって区分されてとらえられ、「文化」は全ての活動に普遍的に認められ得る要素であるといった関係を明らかにすることができた。さらに、回答者の属性、立場、目的との関係から、「自然環境」の活動は小中学校教員や森林ボランティアが学校教育やNPO等市民の立場で自然環境保全を目的にとらえられており、「森林資源」の活動は森林・林業公務員、森林・林業団体、林業者が森林・林業関係の立場で森林・林業普及を目的にとらえ、「ふれあい」の活動は幼稚園教員やNPOが青少年育成や健康増進を目的にとらえられていることを明らかにすることができた。

（大石康彦・井上真理子）

３．森林教育の概念整理

ア 研究目的

学校教育、社会教育、行政やNPO等関係者による里山を活用した森林教育活動の実践や指導者養成の推進、発展の基礎となる森林教育の概念整理を行うことを目的とする。

イ 研究方法

里山を利用した森林体験活動の抽出及び森林体験活動の類型化の結果と文献資料等から、森林教育をとらえる概念、森林教育の近年の取組、森林教育の内容と特徴、森林教育の体験活動の要素に関する整理を行う。

ウ 結果

① 森林教育をとらえる概念

森林の大切さは改めて述べる必要もない。日本の約7割を占める森林のみどりが国土を守り、水をはぐくみ、野生生物を育て、私たちに木材などの資源を提供し、二酸化炭素を固定する役割を果たしている。また、森林の中ですがすがしい空気を吸ってリフレッシュしたり、レクリエーションを楽しんだりすることも多く行われている。このようにいろいろな機能を持つ森林について、広く理解を得るために、「森林・林業基本法」（2001年）では、森林・林業に対する国民の理解を深めること（第三条二項）や、教育のための森林利用の促進（第十七条）が位置づけられている。ここでは、森林や木に関する幅広い教育活動を「森林教育」として捉える。

② 森林教育の近年の取組

森林教育の近年の話題をふりかえると、いくつかの話題が挙げられる。昭和52（1977）年の学習指導要領の改訂で、小学校社会科の教科書から産業学習としての「林業」の記述が消え、森林・林業関連分野の間では大きな問題となった。環境問題の激化などを背景に、平成元（1989）年度の改訂で国土単元として「森林資源」に復活した。公害問題などから、自然環境の保全や森林の公益的機能が重視され、専門家以外の人々が森林づくりや森林ボランティアへ参加するようになってきた。国際的には、地球サミットなどで、環境問題などへ関心を持ち解決のための知識や態度や意欲を養うことを目的とした「環境教育」、「Education for Sustainable Development(ESD)」が重視されるようになった。こうしたことから平成 11（1999）年には、「森林環境教育」が中央森林審議会により提唱され､広く国民への森林への認識を広めるための教育活動が盛んになった。京都議定書での地球温暖化防止の役割、カーボンニュートラルな資源としての木材など、森林の役割が改めて注目されてきた。さらに、木材利用に関する教育として木とのふれあいを重視した「木育」が北海道庁により提唱され、「森林・林業基本計画」（2006年）にも盛り込まれた。国産材の利用をすすめる「木づかい運動」なども行われている。このように森林教育は、近年ますます注目されてきている。

③ 森林教育の内容と特徴

森林は多面的な機能をもつといわれている。森林の機能は、大きく分けて、環境（土砂災害防止、水資源涵養、生物多様性保全など)、物質生産（木材など)、文化（保健休養・レクリエーションなど）がある。このことから、森林教育もまたさまざまな内容を含んでいるといえる。

森林での体験活動を中心に森林教育の内容をみてみると、大きく分けて４つの内容が浮かび上

がってくる（図 3-3-1）。学校教育でよく行われている森林や自然の中でハイキングやキャンプ、登山などは、野外活動を通じて、都会生活と離れてのびのびと自然体験活動を行うことがある。また、自然の中で図鑑や虫眼鏡を持って自然観察活動を行うこともある。さらにほうきやゴミ袋を持参して、環境貢献活動をすることや、木を使った工作や炭焼きなどの地域の文化活動への参加もある。また林業の専門家に習って、植樹や間伐などの林業作業を行うこともある。ここでは、内容を大きく４つ、森林資源、ふれあい、自然環境、地域・文化として示した。

森林教育のこれらの活動を並べてみると、同じ森林での活動といっても、目的や内容が大きく異なっているのがわかる。森林教育の特徴は、このようにいろいろな内容が含まれていて教育の可能性が広いと同時に、多様な目的を含んでいて単純に捉えにくいという分かりにくさがあるといえる。

④ 森林教育の体験活動の要素

森林教育として森林での体験活動を実施する場合、必要な体験活動の要素として、次の4つの要素がある：①活動の素材や場としての森林、②体験活動を行う主体である体験者、③プログラムやアクティビティなどのソフト、④体験の補助・支援者である指導者。

図 3-3-1　森林教育の内容（イメージ）
※井上（投稿中）より作成

エ 考察

森林体験活動が幅広い内容を持ち、また学校教育、社会教育、行政や NPO 等様々な立場や目的によって実施されている現状の分析から、森林や木に関する幅広い教育活動として森林教育という概念を整理した。これらによって、実践現場の関係者が自らの活動の位置や方向性を見定めたり、活動の発展や他の実践現場との連携のヒントを得たりすることができると考えられる。

オ 今後の問題点

整理した森林教育の概念はプログラム集に記載し、諸調査への協力者となった学校教育、社会

教育、行政やNPO等関係者に配布したが、今後さらに充実した内容の書籍にまとめるなど社会への浸透を図る必要がある。

カ 要約

森林や木に関する幅広い教育活動である森林教育をとらえる概念として、森林や木に関する幅広い教育活動を森林教育とすることとし、森林教育の近年の取り組みとしては、環境教育やESDの重視などを背景に近年ますます注目され、森林教育の内容と特徴としては、その内容を大きく４つ、森林資源、ふれあい、自然環境、地域・文化として示されること、森林教育の体験活動の要素としては、森林、体験者、ソフト、指導者があることなどを整理した。

（大石康彦・井上真理子）

第４章　里山の保全・管理を支援するための社会的技法

１．人と自然のふれあいのための里山資源の評価・診断

(1) 里山資源のインベントリの作成

ア 研究目的

里山保全の動機付けとして、視覚的な景観資源性は生物多様性や環境教育などとともに重要なキーワードのひとつである。平成 17 年に文化財保護法が改正され、地域における人々の生活・生業、当該地域の風土により形成された「文化的景観」が文化財として位置付けられたことが象徴するように、里山のような地域の伝統的な生業が生み出してきた特徴的な景観を「文化的景観」として見直そうとする動きが盛んになりつつある。本項では、里山域での文化的景観資源を体系的に把握するための一手法を提案する。

イ 研究方法

平成 12～15 年度に文化庁が実施した「農林水産業に関連する文化的景観の保護に関する調査研究」を受けて、平成 17 年に「日本の文化的景観」が刊行されている。この中で紹介されている重要な文化的景観のリストをもとに、里山域の文化的景観資源として認識される可能性のある景観構成要素を整理・類型化した。このリストは 2311 件の１次調査から抽出された 502 件のリストである。

ウ 結果

上記のリストから土地利用に関するものとして「水田景観（134 件）」「畑地景観（72 件）」「草地景観（17 件）」「森林景観（27 件）」「河川・池沼・湖沼・水路景観（48 件）」「集落に関する景観（57 件）」、計 355 件、また、伝統的産業及び生活を示す文化財と一体になり周辺に展開するもの（12 件）、それらの複合する景観（62 件）とあわせて 429 件の事例からそれぞれの文化的景観を構成する要素として記載されているものを抽出した。その結果、104 種類の要素が抽出され、主要な 33 類型に整理することができた（表 4-1-1-1）。

以上で抽出された文化的景観資源とその類型に基づいて、ケーススタディとして滋賀県大津市北部（旧志賀町域）において文化的景観資源としての可能性をもった要素をリストアップした。33 類型中 24 類

表 4-1-1-1 抽出された文化的景観要素の類型区分とケーススタディエリアでの存在の有無

景観要素類型	記載頻度	旧志賀町域での有無
棚田	111	○
平地水田	40	○
水路・農用堰	29	○
段々畑	23	
果樹園	21	
放牧地・牧場	19	
畑地	17	○
条里・荘園遺構	16	
針葉樹林	15	○
祭礼	15	○
屋敷林・生垣	14	○
カヤ場・草地	14	○
特用林産等	13	
ため池	13	○
防風林	13	○
石造物	12	○
伝統的集落・民家	12	○
茅葺き農家	11	○
海岸林	11	○
茶畑	10	○
疎水	9	
散村	8	
野焼き	8	
ハサ木	7	○
堤防・堤防林	7	○
近世・近代干拓	7	
シシ垣	6	○
薪炭林	6	○
社寺・社寺林	6	○
湧水	4	○
境木	2	○
民話・文学	2	○
竹林	1	○

型は志賀町域にも存在していた（表 4-1-1-1）。さらに、各要素について物理的な景観特性や維持管理のための条件などとともにインベントリ化を行った（表 4-1-1-2）。

表 4-1-1-2 里山域での文化的景観要素インベントリの例

景観要素	可視資源	至近景	近景	中景	遠景	形態	高さ	維持・管理
棚田	○		○	○	○	面		農業生産
畦畔（石積み）	○	○	○	○		線	1～2m	草刈り・補修
平地水田	○		○	○	○	面		農業生産
水路（石組み）	○	○	○			線		補修
畑地	○		○	○	○	面		農業生産
針葉樹人工林	○		○	○	○	面	10～20m	林業生産
祭礼	時期あり							集落組織による継続
生垣	○	○	○	○		線	1～2m	所有者による管理
カヤ場・草地	○		○	○		面		採草
ため池	○	○	○	○		面		農業組織による管理
屋敷の石垣	○	○	○	○		線	1～2m	所有者による管理
伝統的民家	○	○	○	○		点		所有者による管理
湖岸林	○	○	○	○	○	線	10～20m	農業組織による管理
茶畑	○	○	○	○		面		所有者による管理
ハサ木	○	○	○	○		点	3～5m	所有者による管理
シシ垣	○	○	○	○		線	2m前後	草刈り・補修
薪炭林	○		○	○	○	面	0～20m	0～20m
社寺	○	○	○	○		点		集落組織による管理
湧水	○	○				点		
境木	○	○	○			点	3～5m	所有者による管理
民話・伝承	×							
竹林	○	○	○	○		面	10m前後	所有者による管理

エ 考察

ここで整理された景観構成要素を実際に抽出する作業は、一般的な市町村史や地域に詳しい住民への簡単な聞き取り調査などによって十分に行うことが可能である。一定の範囲の里山地域の中で、まずはどのような資源が存在し、人が利活用するためのポイントになり得るのかを探り評価する手法として、簡便に利用できるチェック項目を提示できたと考える。

また、旧志賀町域でのケーススタディから、特段の保全地区等になっていない一般的な里山域においても、文化的景観資源となりうる要素として多様なものを内包している可能性が示された。里山林とともに、里山林に付随するこうした資源を適切に利活用していくことが重要と考えられる。

オ 要約

里山域での文化的景観資源を体系的に把握するための一手法として、「農林水産業に関連する文化的景観の保護に関する調査研究」をもとに、景観構成要素を整理・類型化した。里山域の地域資源となる景観構成要素は３３種類に整理・類型化でき、さらに、各要素について物理的な景観特性や維持管理のための条件などとともにインベントリ化を行った事例を示した。

カ 引用文献

文化庁文化財部記念物課監修（2005）日本の文化的景観−農林水産業に関連する文化的景観の保護に関する調査研究報告書，323pp，同成社

（奥　敬一）

(2) 里山資源の保全目標選択

ア 研究目的

人と自然との関わりの中で作り出されてきた里山のような文化的な森林景観を保全するためには，その関わりを持ってきた社会の活性を高めることや，景観を維持してきた利用システムの中に経済的な価値を付与することは不可欠である。しかし，農林業や農村地域を取り巻く現在の状況において，そうした地域や社会のあり方そのものに関わる大きな目標を，文化景観保全のために直接的に目指すことには困難も多い。社会経済的な仕組みの中で無意識的に維持されてきた景観を，保全すべき「文化景観」として意識的に維持していくためには，そのための明快かつ実行可能性のある目標設定と戦略が求められるだろう。保全生態・生態工学の分野では，保全や再生の対象となる生態系や生物種群の特性を的確にとらえ，関係者にわかりやすい目標として設定するために様々な概念が提案されている。もちろん，生物種や生態系を扱う場合と，人の生活に直接関係する文化的要素とをまったく同列に扱うことはできないが，こうした戦略的な目標設定の手法は，文化景観の保全にあたっても適用可能な部分があるだろう。また，少しでも文化景観保全の取組みへの見通しをよくするために，関係者が共通認識できる有効な概念を提示することは，意義のあることと考えられる。本項では，里山を中心とした農村−里山−森林景観を事例として，まず保全生態学的な目標設定のアナロジーによる文化景観保全の有効性とその限界について検討する。

イ 結果と考察

モデルの設定

保全の目標設定には時間（歴史）的アプローチ，すなわち過去の保全対象が良好であった状態をモデルとする方法と，空間的アプローチ，すなわち近隣でより良好な状態に保たれている空間をモデルとする方法がある。生態系を対象とする場合は両アプローチを相補的に用いることが望ましいとされ，とくに生態系の構造や種群の内容・動態を正確に把握でき，導入すべき種のソースとも関わる空間的アプローチは重視される。しかし文化景観の場合，維持管理手法等で近隣であっても大きな相違が見られる場合があり，安易に近隣をモデルとすることには慎重でなければならない。可能な限り時間的アプローチによるモデルの設定を検討する必要がある。

対象“種”の設定

保全の目標をもっとも端的に表す指標として，生物種そのものを目標として設定することがよく行われる。その際に，単にひとつの種だけをターゲットとするのではなく，複合的に他の種や生態系にも効果が広がるような種を選ぶことが望ましい。これを文化景観の構成要素におきかえて整理したものが表 4−1−2−1 である。

「アンブレラ種」は生態系内の食物網の上位に位置し、広い生息域や複数の環境、多くの餌資源を必要とする種である。大型のワシタカ類、クマのような生物がアンブレラ種とされている。文化景観においてこれに該当するものとしては、「成立のために様々な技術体系や複数あるいは広域の資源利用を必要とし，景観的にある程度広域にわたるもの」と定義することができるだろう。例えば、北山林業や吉野林業などの特殊林業地、棚田景観、放牧草地など広域の被覆の広がりを持つ景観が該当すると考えられる。

「象徴種」は美しい花や親しみやすい姿の動物など環境保全の意義を一般の人々にわかりやすく伝えられる種であり、例えばホタルやサクラソウ、アサザなどが実際の社会でも生態系の象徴として多くの人や社会の協力による保全活動を誘発している。文化景観におけるこのアナロジーとしては、「ランドマークとなっていて，その地域の自然環境と社会との関わりの特徴をわかりやすく伝えるもの」と考えられるだろう。例えば台場クヌギ、ハサ木、シシ垣、防風林、屋敷林といったものが里山地域の代表的なランドマークである。

「キーストーン種」は群集の他の構成種の存在に大きな影響を与え、群集の特徴を大きく規定する種である。

表 4−1−2−1　自然再生における目標種のカテゴリーとその文化景観への適用

目標種のカテゴリー	説明	生物種の例	文化景観におけるアナロジー	事例
アンブレラ種 umbllera species	食物網の上位に位置し，生息に広い面積を必要としたり複数の異なる環境を必要とする種	大型のワシタカ類 ツキノワグマ	成立のために様々な技術体系や複数あるいは広域の資源利用を必要とし，景観的にある程度広域にわたるもの	北山林業や吉野林業などの特殊林業地 棚田 放牧草地
象徴種 flagship species	美しい花や親しみやすい姿の動物など環境保全の意義を一般の人々にわかりやすく伝えられる種	ホタル類 アサザ サクラソウ	ランドマークとなっていて，その地域の自然環境と社会との関わりの特徴をわかりやすく伝えるもの	台場クヌギ，ハサ木 シシ垣 防風林，屋敷林等
キーストーン種 keystone species	群集の他の構成種の存在に大きな影響を与え，群集の特徴を大きく規定する種	ニホンジカ キツツキ類 ササ類	成立のために継続的な維持管理を必要とし，他の様々な土地利用や資源利用と相互関係を持つもの	茅葺き民家 継続利用されてきた薪炭林 森林資源に依存する祭祀・儀礼
			資源利用・景観形成の基盤となる技術の保持者	各種の技術者・職人 伝承保持者
希少種 rare species	レッドリストに記載されるなど，絶滅の恐れがある種	カブトガニ シデコブシ	他地域ではあまり残存しておらず，地域固有性の高い景観・技術	焼畑 藤織り 木製車両による運搬技術

例えばニホンジカは林床植生を主要な餌とし、強い繁殖力を持つことで、林内の構造や森林の更新条件を大きく左右する種である。文化景観においては、ひとつは「成立のために継続的な維持管理を必要とし、他の様々な土地利用や資源利用と相互関係を持つもの」として想定することができ、例えば茅葺き民家、継続利用されてきた薪炭林、森林資源に依存する祭祀・儀礼などが該当する。もうひとつは「資源利用・景観形成の基盤となる技術の保持者」を考えることができ、例えば各種の技術者・職人、伝承保持者がこれに該当する。いずれも何らかの理由で活動・利用が停止すれば、全体の景観形成やその駆動力に大きな影響を与えるものと考えられる。

「希少種」はレッドリストに記載されるなど、絶滅の恐れがある種であり、シデコブシやカブトガニなどが典型例である。文化景観においては、「他地域ではあまり残存しておらず、地域固有性の高い景観・技術」と捉えることができ、焼畑や天然の植物繊維利用などを想定することができる。

このような概念整理をもとにすれば、保全に使える限られた人的資源や経済的支援策を、より波及効果の高い部分に振り向けるための戦略的な方法論を構築して行くことが可能となる。多くの関係者からの協力を呼び込むための「象徴種」的な景観要素や、保全による影響が広く波及する、あるいはそれを保全しないと景観形成の駆動力自体が失われてしまう「キーストーン種」的な要素については、重点的に労力や支援を振り向けることなどが考えられるだろう。

ウ 要約

里山景観資源の代表的な構成要素について、保全生態学からのアナロジーにより目標設定のモデルを提示した。保全に使える限られた人的資源や経済的支援策を、より波及効果の高い部分に振り向けるための戦略的な方法論を構築して行くために活用できる。

エ 引用文献

亀山ら編（2005）自然再生：生態工学的アプローチ，p17，ソフトサイエンス社

（奥　敬一）

(3) ＧＩＳによる立田山での植生変遷の把握

ア 研究目的

里山における人と自然のふれあいのための基盤となる自然的文化的な資源の取り扱いを考える際には、その資源の成立、維持に関わる履歴や変遷を明らかにすることが重要である。そこで、自然的な資源として、里山の植生状況について、GIS を用いて時系列的な変遷を把握することを目的とする。

イ 研究方法

熊本県熊本市にある立田山憩いの森を対象に、里山に散在する草地における植生等の変遷について、現地調査ならびに解析を行った。1967 年、1987 年、1992 年、2003 年のオルソフォトから草地であったと思われる箇所を抽出し調査ポイントを作成した。GIS によってその調査ポイントの経度緯度を求め、GPS のナビゲーション機能を用いて、現在の状況を調査・解析した。

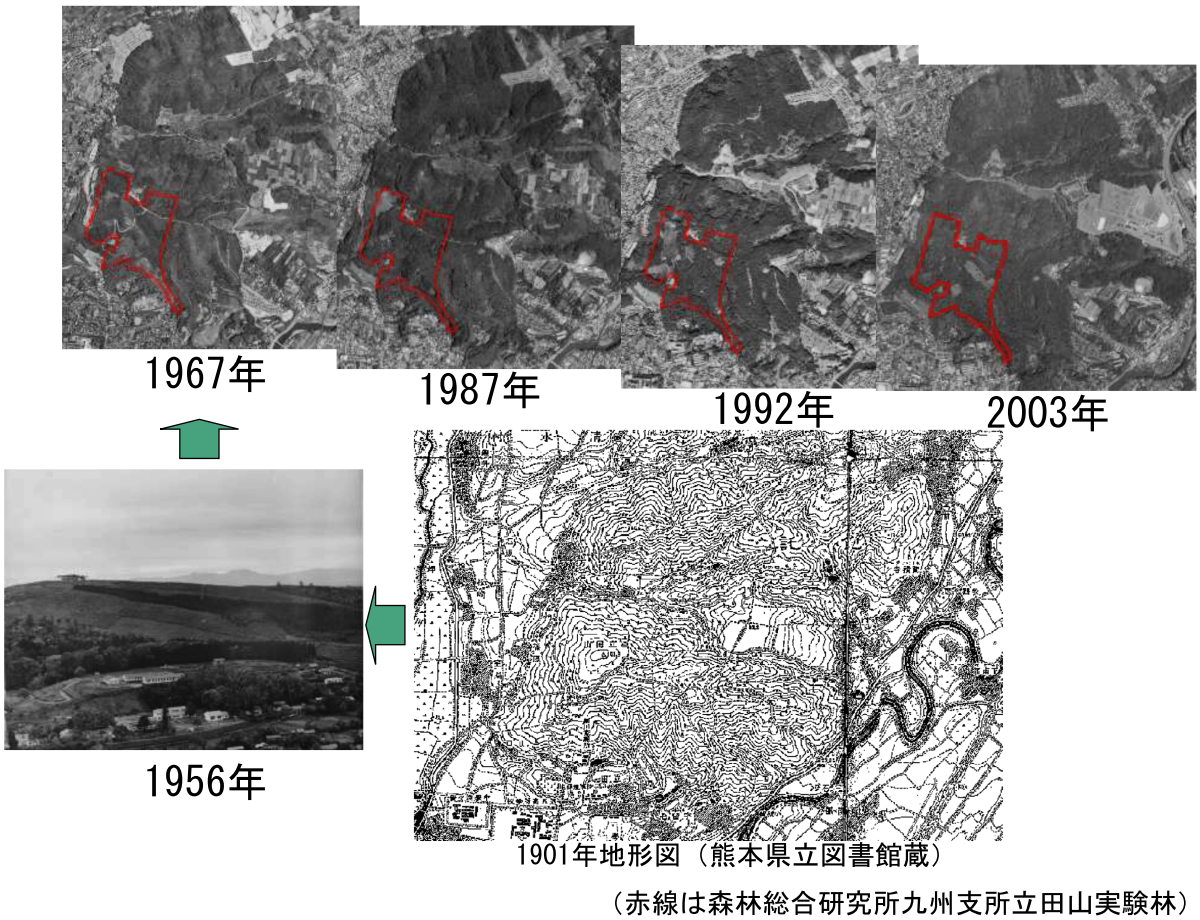

図 4−1−3−1　立田山周辺林の変遷

ウ 結果

図 4−1−3−1 のように、1956 年当時の立田山の多くの場所では、立木が伐採された状況であった（新熊本市史、1998）。1967 年には 18 箇所の草地が確認できた。その 15 年後の 1982 年には、23 箇所の草地が確認されたが、その 1 箇所あたりの面積は減少していた。1987 年には 28 個所を確認したが、その 1 箇所あたりの面積は、1982

年と比較して、さらに狭くなっていた。また、1987 年から 1992 年にかけて、南西斜面で宅地造成が実施されていることが確認された。つづいて、2003 年のオルソフォトにこれらの草地であった場所を重ね合わせ、現在も草地であると確認され、調査を行うことが可能であった 16 箇所について現地調査を行った。その調査箇所のうち、主な 9 箇所の現況を図 4–1–3–2 に示した。1967 年以降、現在も草地と確認された場所は、広場や展望所、遊歩道として利用されていた。また、茶畑だったものが、現在、放棄されている箇所も確認された。調査対象地の周辺部では、現在、住宅地裏側の荒廃地や産業廃棄物処理施設などが存在していた。

エ 考察

熊本県の立田山整備担当者によると、現在、草地として残っている場所（図 4–1–3–2）では、防犯対策を目的として、熊本市や熊本県などが中心になって草刈りを頻繁に行っているということであった。このような人為的な整備を行うことで、現在、里山に存在する草地が維持されていると思われる。これに対して、草地周辺に存在

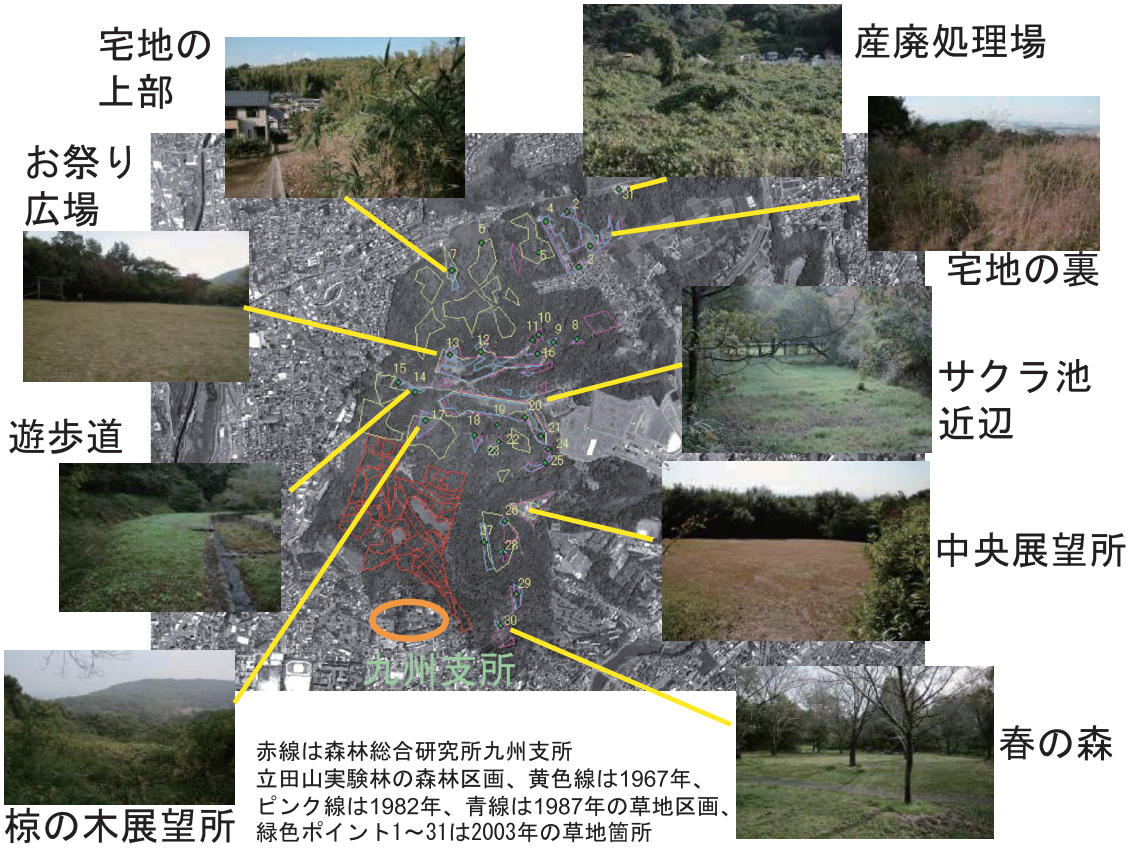

図 4–1–3–2 草地の現況

する立木は、かなり高齢になっていると思われるが、その整備はほとんど実施されていない。これは、どのような樹木に対して、どのように整備したらよいのかが不明確であるためと考えられる。そのため、台風などの暴風雨後には、遊歩道などに、大きな落枝や倒木が見られ、入林者に危険をおよぼしかねない現状である。里山を構成する森林に対する施業方法を確立していく必要性があろう。

オ 要約

里山資源の成立、維持に関わる履歴や変遷を明らかにするケーススタディとして、熊本市内の里山林である立

田山を対象として、植生変遷のGISによる分析をおこなった。立田山では、戦後すぐまでは一帯に草地状の部分が広がっていた。1960年代にまだ草地であった箇所の多くは樹林化したが、現在広場などとして利用されているところも存在した。しかし、草地としての質は大きく変化しており、元々の草地に近い状況が確認できる箇所はわずかとなっていた。

カ 引用文献

熊本市（1998）立田山，新熊本市史　通史編第１巻自然原始・古代，新熊本市史編纂委員会編集，187-199

（近藤洋史）

２．里山保全活用制度・事業の体系的把握

(1) 里山保全のための法律・条例・事業の把握

ア 研究目的

1990 年代の市民活動による里山保全への関心の高まりを受け、2000 年代には行政も何らかの形での対応を求められるようになった。現在、国および各自治体において、里山保全に関わるどのような法制度が存在し、どのような事業によって里山保全とその活用が推進・支援されているのかを明らかにすることを目的とする。

イ 研究方法

近年制定、改正された里山保全に関わる法律について、その対応状況を整理した。

各都道府県における里山保全、整備、および活用に関する既存法制度および施策を、各都道府県のホームページ内データベースから検索した。検索手法は、検索エンジンとして Google の検索エンジンを用い、「里山」をキーワードにデータベースを網羅的に検索した。その検索結果から、「里山」というキーワードを有する施策を抽出した。次に、「里山」というキーワードを有する既存制度（条例、規則、要綱、規程、憲章）を、各都道府県のホームページ内にある例規集データベースを用いて、「里山」をキーワードに網羅的に検索した。また、近畿2府4県（滋賀県、京都府、大阪府、奈良県、和歌山県、兵庫県）については、各市町村の既存制度も同様の手法で検索した。さらに、各都道府県のホームページ内にある予算関連データベースから、平成 19 年度における「里山」というキーワードを有する施策を、「里山」をキーワードに網羅的に検索した。また、近畿2府4県については、施策評価シートデータベースを用いてより具体的な事業内容を把握した。

文献・インターネット情報をもとにバイオマス利用の動向を調査・分析して、里山の管理保全を支援するアプローチとしての現状を明らかにした。

ウ 結果と考察

国レベルの法律による対応

国が作る法律のレベルでは、新たな法律の制定や近年の法改正によって、様々な法律が里山の保全に対応しようとしていた。例えば、平成 15 年には自然再生推進法ができ、里山なども含む、失われつつある自然環境を再生していくための枠組みが用意された。同年には自然公園法が改正され、これまでは十分扱えなかった自然公園内の二次的な自然環境を保全するために、所有者に代わって自治体や保全活動団体が必要な管理を行えるよう、「風景地保護協定制度」が導入された。また、平成 16 年には景観法ができ、景観計画や景観協定の設定を軸として、都市や農村の周辺にある里山も含めた景観を保全するための枠組みができた。平成 17 年には文化財保護法が改正され、農林業等に関わって伝統的に形成されてきた景観が「文化的景観」として、文化財にも位置づけられるようになった。これらはいずれも、全国一律の基準を当てはめるのではなく、その地域の実情にあわせて手法やルールを工夫できるよう、やる気のある組織や自治体、NPO 等にきちんと意思決定の権限が与えられていることが共通している。

自治体の里山関連条例

都道府県、および市町村の主要な里山関連条例等 23 事例（表 4-2-1-1）の内容を分析したところ、「A地域指定・協定・計画の組み合わせによる保全管理」「B地域指定と協定の組み合わせによる保全管理」「C協定と公的計画の組み合わせによる保全管理」「D地域指定と行為制限中心の保全」「E基金に関する規定」「F一般的努力規定」の６タイプに区分できた。より包括的な保全方策をとるA、Bタイプは市町村条例に多く、さらに資

源利用への補助や公有地化制度を盛り込む場合も見られた。都道府県レベルの条例では地域指定による行為制限や努力規定に留まるものが多く、現時点では都道府県による直接的な里山への法制度的支援は限定的であった。一方で、里山整備への補助金の財源を森林税や環境税に求める事例が増加していた。これらの条例等、および近畿圏内自治体の里山施策・事業からは、50 種以上の施策・事業メニューを見いだすことができた。

里山保全・利活用のための自治体事業メニュー

これらの条例や近畿圏内自治体の里山関連の事業からは、50 種類以上のメニューを見いだすことができた（表 4-2-1-2）。こうした一つ一つの事業は、その内容によって人々が里山と関わるための４タイプの動機付け（３.(2)で詳述）と対応づけることができる。例えば、里山でのハイキングは「生活の質向上」に対応し、除間伐などの作業は「環境行動意欲」と対応付けられる。里山案内人の育成のように「教育・人間形成」「地域の基盤形成」など複数の動機付けに対応するものもある。住民とともに行う里山保全を、こうした事業の形で行政が支援する際には、協働する人々の動機がどこにあるのかを把握し、それに対応したメニューを候補として準備するとともに、例えば「生活の質向上」から「地域の基盤形成」や「環境行動意欲」に参加の動機が広がっていくように、複数の動機付けに対応するようなメニューを組み込んでいくことが求められる。

表 4-2-1-1 主要な里山関連条例とその区分

自治体	名称	施行年月日	施策の内容	努力規定	地域指定	協定制度	計画策定	財源	その他	類型	
大阪府交野市	交野市自然環境の保全等に関する条例	平成13年1月10日	保全里山、特定保全里山、景観保全里山の指定（行為制限、市長指定） 特定保全里山は里山保全団体への管理委託協定可 管理活用計画（市が策定）		○	○	○			A	地域指定・協定・計画の三点セット
兵庫県神戸市	人と自然との共生ゾーンの指定等に関する条例	平成8年4月15日	里づくり協議会（以下市長認定） 里づくり計画 里づくり協定 農村景観保全形成地域→景観保全形成基準		○	○	○			A	
埼玉県比企郡嵐山町	嵐山町里地里山づくり条例	平成19年3月5日	努力規定 里地里山づくり活動地域（申請により指定） 活動協定（団体と所有者、町とで締結） 里地里山づくり保全地域（町長指定、所有者と協定締結、行為制限）	○	○	○				B	
長野県	長野県ふるさとの森林づくり条例	平成16年10月14日	里山整備利用地域の指定（自発的な活動・市町村長の申し出） 里山整備推進協議会 里山利用協定（所有者と団体との間で市町村が促進） 県は「地域」「協定」「協議会」「団体等」に助言、支援	○	○	○				B	
長野県茅野市	茅野市ふれあい里山づくり条例	平成16年10月1日	努力規定 里山づくり推進地域の指定（申請に基づき市長が指定） 里山づくり推進協定（団体と所有者、市とで締結） 茅野市里山審議会	○	○	○				B	地域指定と協定の組み合わせで保全管理
高知県高知市	高知市里山保全条例	平成12年4月1日	努力規定 里山保全地区（行為届け出、市長指定） 里山保全協定（保全地区内、市長と所有者で締結） 市民の里山（一般に開放） 公有化 里山保全審議会	○	○	○			公有化	B	
滋賀県東近江市	東近江市にぎわい里山づくり条例	平成18年9月26日	里山づくりの基本方針 努力規定 認定団体 「守り育てたい里山」の指定（認定団体への活動斡旋あり） バイオマス利用設備への補助	○	○	△			明確な活用方針 資源利用への補助	B	
三重県	三重県自然環境保全条例	平成15年3月17日	里地里山保全活動計画（里地里山保全団体が申請、知事認定） 里地里山区域（上記活動の目的となる土地）		△	○	○			C	
千葉県	千葉県里山の保全，整備及び活用の促進に関する条例	平成15年3月7日	基本理念 里山の日 里山基本計画 県の努力規定（支援、情報提供等） 里山活動協定（所有者と団体、知事認定）	○		○	○		里山の日	C	協定と公的計画の組み合わせで保全管理
兵庫県篠山市	篠山市緑豊かな里づくり条例	平成11年4月1日	里づくり協議会（以下市長認定） 里づくり計画 里づくり協定			○	○			C	
石川県	ふるさと石川の環境を守り育てる条例	平成16年3月23日	里山保全再生協定（所有者と団体、知事認定）			○				C	
山形県	山形県自然環境保全条例	昭和48年3月24日	里山環境保全地域（自然環境保全地域に準ずる地域、知事指定、土地の形質変更、採掘、埋め立ての届け出義務） 地域毎に里山環境保全計画策定		○		○			D	
東京都	東京における自然の保護と回復に関する条例	平成12年12月22日	里山保全地域（知事指定、知事の許可による行為規制） 公有化制度、知事承認による団体の保全事業可能		○				公有化	D	
大阪府池田市	五月山景観保全条例	平成8年10月1日	五月山の眺望景観保全 景観保全地区、景観保全緑地の指定（行為制限）		○					D	地域指定と行為制限中心の保全
富山県	富山県定公園規則	昭和41年4月30日	里山の区域のうち優れた風景地の保全と利用をはかる重要な区域を市町村長の申し出により公園指定できる		○					D	
熊本県菊池市（旧：菊池郡七城町）	七城町里山保護条例施行	平成10年12月25日	一定規模の開発行為の届け出と事前協議（町内すべての山林・池沼が対象）						町全域で行為規制	D	
滋賀県東近江市	東近江市にぎわい里山づくり基金条例	平成18年9月26日	里山づくりに充当					○		E	基金に関する規定
静岡県	静岡県森の力再生基金条例	平成18年3月24日	荒廃人工林もしくは里山の森林に充当					○		E	
富山県	富山県森づくり条例	平成18年6月28日	里山の整備保全利用および森づくり団体等との協力に関する努力規定	○						F	一般的努力規定
滋賀県	琵琶湖森林づくり条例	平成16年3月29日	里山保全の推進についての努力規定	○						F	
山形県	山形県環境基本条例	平成11年3月19日	里山の環境保全と創造に関する努力規定	○						F	

表 4–2–1–2　自治体の里山関連事業メニュー

施策メニュー（近畿および主要な条例内）	関与過程タイプとの対応				関与の前段階	
	教育・人間形成効果	生活の質向上効果	地域の基盤形成効果	環境行動意欲	場の紹介提供	行政内で完結
炭焼き	○	○	○	○		
森林ミュージアム	○	○	○	○		
活動団体補助・助成	○	○	○	○		
農山村体験	○	○	○			
木工クラフト	○	○				
子供の遊び場	○	○				
炭焼きの人材育成と文化の保護	○		○	○		
人材プロデュース	○		○	○		
里山案内人	○		○	○		
便益施設整備	○		○			
資機材提供・支援	○			○		
指導者向け講習会	○			○		
環境学習	○					
地域学習	○					
民具展示	○					
植樹・植栽		○	○	○		
バイオマスエネルギー利用		○	○	○		
間伐材利用		○	○	○		
都市農村交流		○	○			
樹林に埋もれた史跡の整備		○	○			
賃貸（里山オーナー）		○	○			
林相整備		○		○		
除間伐		○		○		
郷土苗育成		○		○		
ハイキング		○				
キノコ作り		○				
どんぐり拾い・遊び		○				
竹林整備			○	○		
棚田管理			○	○		
竹林・人工林の広葉樹林化			○	○		
寄付			○	○		
鳥獣害対策			○	○		
耕作放棄地管理			○	○		
シカ肉の活用			○	○		
牛・羊等家畜の放牧			○	○		
協定制度			○	○		
防災施設整備			○			
ヤマビル対策			○			
クヌギ林の育成			○			
社寺周辺林の整備			○			
枯れ木伐倒			○			
観光拠点整備			○			
ペレットストーブ研究開発			○			
公園整備			○			
動植物保全再生				○		
ビオトープ創造				○		
保全活動ネットワークの形成				○		
里山トラスト				○		
イベント実施					○	
情報提供					○	
企業との協力					○	
里山の日					○	
地域指定と行為制限						○
保全計画						○
審議会						○
公有地化						○

里山におけるバイオマス利用の動向

農水省のバイオマス・ニッポン総合戦略に基づいて各地で推進されているバイオマス利活用事例のうち先進事例とされる内容を分析した結果、全 212 件（43 都道府県）のうち何からの木質バイオマスを利用する事例は 46 件（23 都府県）であった。46 件の事例について木質系資源を類型化すると、製材端材を主とする林産系（65%）、次いで建築廃材系（26%）、剪定枝葉等の公園・造園系（9%）となっていた。用途は熱電（61%）、建材・素材（22%）、堆肥等（17%）で、過去 5 年間で生産量が 14 倍に急増している木質ペレットが多数を占めた。用途が徐々に広がる中で、里山の直接利用に関係するものは間伐材利用が一部で見られたのみで林地残材利用は皆無だった。わが国では林地残材の 99%が未利用（林野庁業務資料）である現状や、他の知見も合わせると、こうした里山資源の直接的利活用を促進するには低コスト化に有効な路網整備、施業の集団化、そしてペレット等製品の普及や業界の振興が一層求められると言える。

エ 要約

都道府県、および市町村の主要な里山関連条例等 23 事例の内容を分析したところ、6 タイプに区分できた。国レベルでは、近年の法改正によって様々な法律が里山の保全に対応しようとしており、やる気のある組織や自治体、NPO 等にきちんと意思決定の権限が与えられていることが共通していた。これらの条例等、および近畿圏内自治体の里山施策・事業からは、50 種以上の施策・事業メニューを見いだすことができた。参加の動機が広がっていくように、複数の動機付けに対応するようなメニューを組み込んでいくことが求められる。また、里山林を活用したバイオマス利用の動向については、依然ごくわずかな事例に留まっていた。

（奥　敬一、岡　裕泰、田中　亘、野田　巌）

(2) 里山林利用・保全施策に対する自治体合併の影響

ア 研究目的

2002 年に「自治体における里山林保全の取り組み状況に関するアンケート調査（近畿地方）」を実施した（田中 2005）。調査時期は地方自治体における「平成の大合併」が進行する以前の段階であった。その後、近畿地方各地で自治体の合併は進展し、調査対象自治体の中では既に合併により消滅したものも少なくない。消滅した自治体の中にももちろん、里山林利用・保全に関して独自の取り組みを展開していたものもある。では、それらの自治体の取り組みは合併によってどのように変化したのだろうか。合併を乗り切ったものもあれば、合併の波に飲まれて消えていったものもあるだろう。また、その差は何から生じるものであったか、ここで検証する必要がある。

よって、自治体合併の動きが一段落した段階で、里山林利用・保全に関するその影響を上記の観点から調査することとした。

イ 研究方法

「自治体における里山林保全の取り組み状況に関するアンケート調査（近畿地方）」で里山林利用・保全に関する独自の取り組みがあると回答した 23 自治体のうち、合併により消滅した８自治体に対して電話による聞き取り調査を行った（2006 年 12 月）。

ウ 結果

表４−２−２−１に結果を示す。内容と規模に変化が無く新自治体全域でも継続されていた例が１例（旧新旭町）、予算が減額しながら新自治体の全域で継続されていた例が１例（旧美方町）、合併前に廃止された例が１例（旧八千代町）、合併を機に廃止された例が２例（旧香寺町・旧関宮町）、新自治体内のうち旧町域内でのみ継続していた例が３例（旧近江町・旧美山町・旧中辺路町）あった。

その他、検討の経緯、今後の展開などの詳細については表に示すとおりである。

エ 考察

新自治体全域で現在も継続されている例は旧新旭町と旧美方町の２例ある。ただし、これらは合併以前からその他の旧町全てでも取り組まれていたということであり、旧新旭町と旧美方町のみの取り組みが合併後新自治体全域に広まったというものではない。そういう展開を遂げた例は今回の調査では存在しなかった。合併を乗り切った他の例では、旧町域内でのみ取り組みが継続しているものがみられた。新自治体の中にも言わばミシン目が存在する「ゆるやかな合併」方針に基づくものであり、全域に広がるには至っていない。一部の自治体では「一定の効果が確認されれば、全域に拡大することも検討する」という話も聞かれたが、さほど熱心に取り組んでいる様子ではなく実現性は低いものと推測される。

表 4−2−2−1　市町村合併による里山施策への影響

	滋賀県	滋賀県	京都府	兵庫県		兵庫県	兵庫県	兵庫県	和歌山県
旧町村	**近江町**	**新旭町**	**美山町**	**八千代町**	旧町村	**香寺町**	**美方町**	**関宮町**	**中辺路町**
人口（合併時）	10,119人	11,340人	5,070人	6,204人	人口（合併時）	19,972人	2,550人	8,728人	3,710人
現市町村	**米原市**	**高島市**	**南丹市**	**多可町**	現市町村	**姫路市**	**香美町**	**養父市**	**田辺市**
人口（2006年）	42,177人	55,572人	36,244人	24,951人	人口（2006年）	536,144人	22,294人	29,085人	84,895人
合併方式	3町が対等合併	6町村が対等合併	4町が対等合併	3町が対等合併	合併方式	姫路市が4町を編入	3町が対等合併	4町が対等合併	1市2町2村が対等合併
施策の名称	里山整備事業	松林整備事業	ファミリーの森、共有の森	緑のルネサンスの里構想	施策の名称	森林ボランティア活動	美方町森林管理巡視業務	元気な森づくり事業	里山整備事業
開始時期	2002年	2001年	1996年	1994年	開始時期	2002年	1999年	2002年	1999年
予算	25万円／年	52万円／年	50万円／年	500万円	予算	150万円	10万円／年	10万円／年	300万円
現在の状況	発展的に県のびわこ森作り事業（環境税関連）の対象施策として引き継がれ、町単独の事業ではなくなった。ただし、米原市の事業ではなく旧近江町の地域と団体を特定した利用に限られている。	現在も引き続き、松林の伐倒駆除事業は継続している。	旧美山町内だけの事業として継続されている	3年前に事業廃止	現在の状況	既に事業廃止	予算的に約半分に縮小しながらも継続	既に事業廃止	「緑の雇用」の研修事業として県の補助事業として中身は継続している。
他市町村への波及	特になし	もともと6町村で松林整備事業は行われていたが、アンケートの回答があったのがたまたま新旭町だけであった。	特になし	特になし	他市町村への波及	特になし	もともと3町村ともに行われていた事業であり、合併の影響はない。アンケート回答でたまたま美方町からのみ回答があった。	特になし	緑の雇用の研修事業は田辺市内の他地域でも行っているが、「里山整備事業」とは異なるものである。
検討の流れ	引き継ぎの原資となる県の事業が丁度良い時期に出てきた	全ての旧町単位で実施されていたために、継続に問題は無かった。	緩やかな合併であるので、急速にミシン目を取り除こうという動きはない。	事業年度の区切りで廃止のため、合併の影響ではない。	検討の流れ	不明	財政的事情が主であるが、合併の影響も多少ながらあった。	合併前の事業見直しの結果、合併の1年前に廃止。	合併にかかる事業見直し時期に丁度「緑の雇用」の研修事業がスライドできる器としてあった。
継続性	一部あり	あり	一部あり	なし	継続性	なし	一部あり	なし	一部あり
今後の展開	今後、市内の他地域に対象が現れた場合には対応していく可能性がある。	継続される。ただし、今年度から薬剤散布は中止した。苦情があったわけではなく、里山に薬剤散布は地下水等への影響も否定できないため、自主的に止めた。	継続される。一定の効果を認めれば他地域へも広げることは考慮するというが、実際のところは向こうしばらく変化はなさそうである。「一定の効果」について特に定義なし		今後の展開	姫路市として今後検討したい	今後も継続していく予定	特になし	来年度に緑の雇用事業が無くなれば、廃止することになるだろう。田辺市の単独事業として残すことは難しい。
備考					備考	森林整備の担当者も内容を把握せず			田辺市役所中辺路支所による回答

オ 要約

市町村レベルの事業・制度について市町村合併後のフォロー調査を行った。継続の仕方にはいくつかのタイプが見られたが、新自治体域全体に波及する例は少なく、継続されなかった事業・制度も多く見られた。

カ 引用文献

田中亘・野田英志・細田和男（2005）自治体における里山林の保全・管理・利用実態（Ⅰ）−近畿地方の市町村を対象としたアンケート調査から−，森林総合研究所研究報告，4(4)，291−296

（田中　亘）

(3) 自然公園制度を活用した里山保全の課題と展望

ア 研究目的

優れた自然の風景地を保護するための中核的な役目を果たしているのが、自然公園（国立公園、国定公園、都道府県立自然公園）制度である。今日における自然公園制度は、原生的な自然地域や生物多様性の保全に加えて、人為の加わった里山地域を保全するための役割も期待されている。その端的な例が、2007 年の丹後天橋立大江山国定公園の新規指定である。この新たな公園では、天橋立などの旧来からの風景地に加えて、棚田や茅葺集落の景観が残る里地・里山の景観保全が目的となっている。しかし、自然公園による里山保全への対応には、地域による差がみられる。本研究では、その対応のあり方について、ドイツの自然公園制度との比較も加えつつ検討を行った。

イ 研究方法

東北・北海道（以下北日本とする）を中心として、自然公園と里山植生との関係について分析を行った。分析に用いたデータは、第 5 回自然環境保全基礎調査 3 次メッシュデータの植生自然度データ、および国土数値情報のメッシュデータである。本研究では、農耕地、二次草原、植林地、二次林といった人為の影響を強く受けている植生（植生自然度 2～7）を里山植生とし、自然林に近い二次林、自然林、自然草原といった自然度の高い植生（植生自然度 8～10）を自然植生とし、上記データを重ね合わせて各県の特徴を把握した。つぎに、分析結果を踏まえながら、ドイツの自然公園制度について考察を行い、今後の制度のあり方を検討した。

ウ 結果

里山植生および自然植生が、都道府県（以下、単に県とする）の土地に占める割合の全国平均を見てみると、それぞれ 69.7％、24.4％となっていた。一方、自然公園内における植生の状況を見てみると、自然公園地域内の里山植生および自然植生は各々49.6％、44.0％となっており、自然公園内では里山植生の割合が低く自然植生の割合が高くなっており、自然公園は自然植生を中心に指定されていることが明らかとなった。

つぎに、都道府県ごとの里山植生の面積のうち自然公園内に含まれている割合を見たところ、全国平均は 10.0％程度となっており、種類別で見ると県立自然公園に含まれる割合が最も高くなっていた（図 4-2-3-1）。北日本地域を見ると、宮城県では県立自然公園に含まれる里山植生の割合が他県と

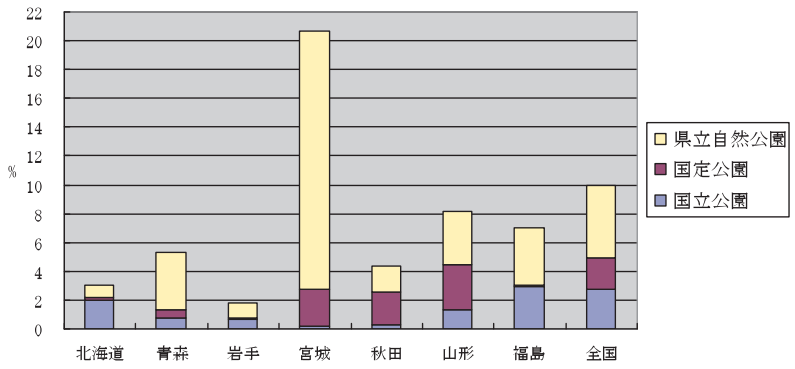

図 4-2-3-1 県土の里山植生が自然公園に含まれる割合

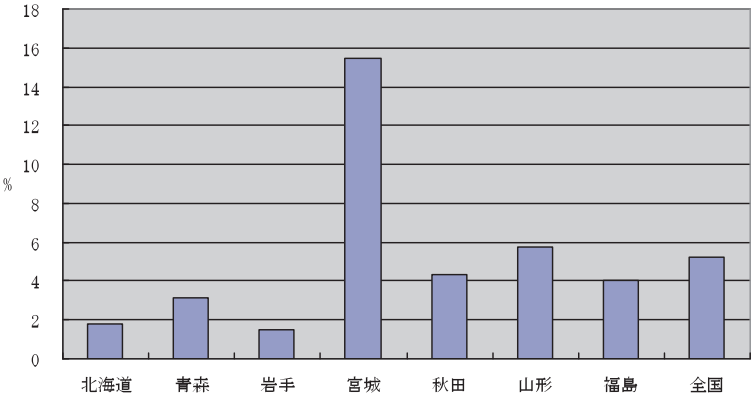

図 4-2-3-2 県土に占める県立自然公園の割合

比べて非常に高くなっていた（17.9%）。一方、北海道や岩手県では、県立自然公園がカバーする里山植生は各々0.9%、1.0%しかなく、全国平均の5.1%を遥かに下回っていた。

つづいて、県立自然公園の指定割合を見ると、全国での県立自然公園の面積割合は5.2%となっていたが、宮城県ではこの数字を遥かに上回る15.5%が指定されていた（図4-2-3-2）。宮城県は全国平均を大きく上回る県立自然公園が指定されており、県内の里山植生が広く取り込まれている一方、他県では県立自然公園の指定割合が低く、その結果、自然公園に含まれる里山植生の割合も低くなっていた。

エ 考察

以上の分析より、県によって自然公園に含まれる里山地域の面積には大きな差が見られることが明らかとなった。このような違いは、各県における都道府県立自然公園の指定面積の違いに起因していた。都道府県立自然公園の指定は各県の裁量に委ねられており、里山保全に自然公園指定が有効であることを示すようなモデルを提示していく必要がある。

しかし、指定面積を増やすにしても、指定によって何らかのメリットが地域にもたらされない限り、積極的な面積増加は期待できない。わが国の現行の自然公園制度の下では、県立自然公園に指定されても地域へ補助金や人材が投下されるわけではなく、里山地域における自然公園の指定面積の拡大に寄与するインセンティブが存在しているとはいえない。

ここで、ドイツに目を向けてみると、「国立公園」とは別に「自然公園」という制度があり、国土の20%以上が指定されている（八巻、2007）。日本とは制度が異なるので単純比較には注意を要するが、ドイツでは大まかには国立公園は原生的な自然を保護するためのものであり、自然公園は農林地が入り混じる、いわば里山地域を保護するためのものとなっている。国立公園はわが国の国家に相当する州が責任を持って管理運営しているが、自然公園は各地域が主体となって管理運営している。その主たる目的は、里山景観の保全と観光・レクリエーション利用であり、その風景を維持するのに役立っているのが農林業である。農林業の持続性を図ることによって、美しい風景が広がる地域を一体的に保全しながら、観光やレクリエーションの機会を提供するためのさまざまな取り組みを進めることが、ドイツの自然公園の大きな目的となっている。

そこでは公園ごとに地域が主体となって、さまざまな関係者の連携による公園運営組織が作られており、訪れる観光客への観光やレクリエーションに関する情報提供のほか、地域で生産される農林産物のＰＲなどを一体的に行っている。また、レクリエーション施設の整備や地域資源の有効活用などに関する事業の立案や実施にも携わっている。観光やレクリエーション、地域農林産物の販売促進といった直接・間接的な里山の利用を関係者で協力しながら推し進めることによって、その保全を図ろうとしているのである。さまざまな関係者の連携による、里山の保全と利活用をパートナーシップによって進めていくための「場」となっているのが、ドイツの自然公園であるといえる。わが国においても、従来のような規制的手段のみではなく、能動的に自然に働きかけるような制度設計が、自然公園制度を活用した里山保全には求められる。

オ 要約

東北各県を対象とした分析から、県によって自然公園に含まれる里山地域の面積には大きな差が見られることが明らかとなった。ヨーロッパのいくつかの国の保護区域制度では、農林業によって形成された景観や文化的価値の保護が中心的な目的となっている。これらの保護区では、地域農林業資源の持続的な利用について積極的に取り組んでいるほか、地域の持続的発展を公園の重要な目的の一つとして位置づけ、様々な取り組みを実施している。また公園の管理運営のために、国や州に加えて地域自治体などの関係主体が加わる組織が作られている。日本の自然公園が国あるいは都道府県が主導権を持つ制度であるのに対して、国や州と地方が一つの組織を構成

しているヨーロッパの制度は、里山域の管理運営に有効であると評価できる。

カ 引用文献

八巻一成（2007）ドイツの自然公園－地域主体の公園運営－，国立公園，652，16-19

（八巻一成）