

里山保全管理後の25年間の自生ツツジ類を含む林床 における種多様性の動態からみた適正管理周期の設 定

上原, 三知
信州大学農学部

重松, 敏則

藤井, 義久

<https://doi.org/10.15017/2794873>

出版情報：芸術工学研究. 10, pp.17-26, 2009-03-31. 九州大学大学院芸術工学研究院
バージョン：
権利関係：



里山保全管理後の25年間の自生ツツジ類を含む林床における種多様性の動態からみた適正管理周期の設定

The Setting at Proper Conservation Management Cycle that Narrowed the Focus to Transition of Species Diversity including Wild Rhododendrons of 25 Years after Conservation in Forest Floor in the Abandoned Satoyama Coppice Forest

上原三知

UEHARA Misato

重松敏則

SHIGEMATSU Toshinori

藤井義久

FUJII Yoshihisa

This paper compared vegetation structure of the forest between those which did not have management for 50 years and those which had management 25 years ago for conserving flowers of wild Rhododendrons in the secondary forest floor of Hyogo prefecture in Japan. As a result of the analysis, the number of the plant classes in a managed ward grew to 42 species, and 19 of 29 species of trees were deciduous broad-leaved trees including *Rhododendron reticulatum* which does not have a flower. In addition, 13 species of herbs were able to be identified at the managed forest floor. On the other hand, it followed that there was a small number of the plant classes with 23 species in a no managed district. 8 of 20 species of the trees were deciduous broad-leaved trees without wild Rhododendrons, and the herb were identified for only three species. Thus it is considered that there is a possibility of making the Rhododendron to produce more flowering amount by thinning and removing broad-leaved evergreen trees and shrubs at a suitable rate in a period of at least 25 years. Additionally, the results of this paper imply that understanding unattended time forest management is the most important for Satoyama forest conservation in the future.

1. 研究の背景と目的

春の山野を彩る各種の野生ツツジは、我国の風土景観上、欠かせない季節の風物詩の1つであり、コバノミツバツツジ、モチツツジ、ヤマツツジ等は、いずれも下刈り、放牧等の人為条件下で生存してきた¹⁾。よって薪炭林や農用林としての管理が放棄された里山の二次林内では、植生遷移に伴う常緑広葉樹の密生化や林冠の閉鎖による林内照度の低下を主な原因とし、ツツジ等の好陽性の野生花木類や春植物の多くが失われていく状況にある。このような中で、大都市近郊の里山等の身近な自然が有する保健休養および生態的保全機能の重要性に注目した重松・高橋らの二次林の生物多様性の保全管理による里山管理に関する研究¹⁾²⁾をはじめ、複数の研究が継続されており³⁾⁴⁾⁵⁾、コバノミツバツツジ、モチツツジ、ヤマツツジ等の開花を維持するための林内照度や、立地環境等の環境条件がある程度解明され、その具体的な管理のモデルも提示されている。

しかしながら、既に薪炭林利用がなされず50年近くが経過した現状では、植生遷移に伴う影響や、保全効果の持続性を時系列的に分析する必要がある。植生遷移の観点からは、温帯性アカマツ林におけるアラカシや、冷温帯性アカマツ林でのミズナラを次期遷移ステージの優占種と推察する加藤らの研究⁶⁾や、コバノミツバツツジなどの二次林生種の分布傾向が歴史的な収奪の程度や、孤立化(放置)からの経過時間の違いに関連すると指摘した石田らなどの成果⁷⁾がある。

保全効果の継続性については、最長3年目までの追跡調査から、里山林における照葉低木類およびササ類の伐採が植物種数の維持・回復に有効とする山崎らの報告⁸⁾

がある。また、植生管理後の 11 年間の常緑広葉樹、夏緑広葉樹の積算被度の推移から、常緑広葉高木の遷移後期種が増加した里山においては、種多様性を高め、落葉広葉高木の林を維持するために、常緑広葉高木の高頻度な刈り取りが有効とする山瀬の報告⁹⁾などがある。

しかしながら、1 度実施した保全管理効果の継続性という省力化の観点から、このような保全管理効果をより長い時間経過の下で検証した事例はほとんどみられない。

また、薪炭や緑肥の生産林としての利用と管理が放棄されて生物の多様性の低下が懸念される里山林の面積が 6 万～9 万 km^2 (国土の 2 割程度)¹⁰⁾にも及ぶことを考えれば、1 度実施された保全管理効果がどの程度継続するのか、あるいは同様の環境条件下で、管理されなかった林分はどのような林分環境へと植生遷移するのかを明らかにする必要がある。

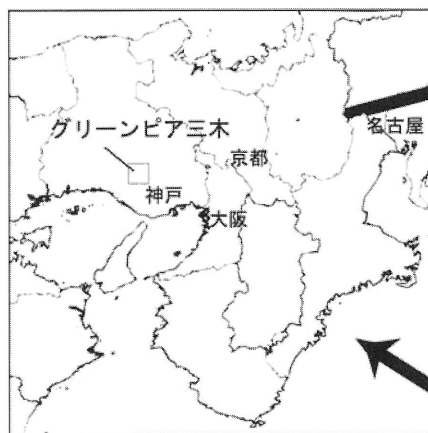
このような保全管理効果の継続性の観点から、本論では、1950 年代から管理が放棄され、その後、国の用地取得により、かつての里山林に人の手が加わらない状態で公園化された兵庫県三木市のグリーンピア三木を対象地とした。そこで 1983 年に林床の自生ツツジ(本地区ではコバノミツバツツジ、モチツツジ、ヤマツツジの 3 種、以下、自生ツツジと表記)の着花を改善する目的で自生ツツジ以外の低木の除去と、高木の択伐が実施された重松²⁾の調査区を追跡調査し、同様の条件下にありながら植生管理が実施されなかった林分の植生構造と比較分析から、保全管理の省力化の観点において適正な管理周期を探求する。

2. 研究方法

2.1. 調査対象林分の設定

図-1 は、調査対象地であるグリーンピア三木の位置と、1983 年に設置された重松²⁾の調査区エリア、ならびに 2007 年に新たに設定した対照区的位置を示したものである。

グリーンピア三木は、阪神地域の都市住民の保養施設として、薪炭林および農用林の役割を失い、



管理放棄されていた 347ha のアカマツ林、クヌギ・コナラ林、ならびに谷津田が買収され、1980 年に開設されたものである。植生帯は常緑広葉樹林帯であるヤブツバキクラス域に属する (図-1)。

調査対象エリアは、1983 年 3 月までに管理放棄されて 25 年～30 年が経過したコナラ二次林で、まず自生ツツジ以外の林床植物の選択的刈り取りを行い、さらに上層木の 1/2 の強択伐管理により林内光環境を改善し自生ツツジが十分に着花するように処理された明区について、その後 25 年が経過した 2007 年 8 月に植生構造の調査を行うこととした。

また、2007 年 8 月に上記の調査区と連続する谷津田跡に隣接した南西斜面という同一地形条件下で、一帯に 1969 年および 1983 年にコバノミツバツツジ等の自生ツツジの群生が確認されており、国が土地取得してから全く管理されていないコナラ二次林に調査区を新たに設定し、管理が放棄され約 50 年が経過した対照区として調査を行うこととした(図-1)¹¹⁾。

2.2. 立木密度、林内照度と自生ツツジの残存率、着花率との関連性

上記で設定した調査区において、25 年前の調査データ (3 月に層別刈り取り調査実施)と比較できるよう、樹冠構成木については、10m×10m の範囲のものを対象に、樹高及び胸高直径を測定した。また残存する低木層におけるコバノミツバツツジおよびモチツツジの上部における林内の照度と全天区の照度を 11 時、12 時、13 時をさむ 12 分間のデータとして LI-COR 社製の光子量計 LI-190 Quantum Sensor を用い計測し、その平均値から、それぞれの調査区における林内相対照度を算定した¹²⁾。

また、林内のコバノミツバツツジ、モチツツジの着花率については、花芽分化が終了する 8 月末～9 月上旬に、

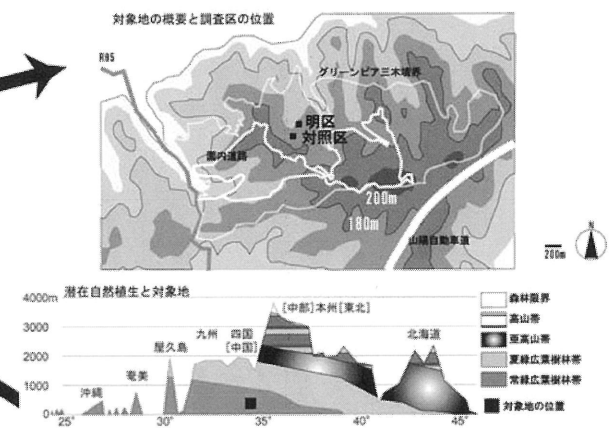


図-1 研究対象地の概要と調査区

各調査区における各ツツジ5個体の上方の枝について、それぞれ枝先から50cm内における花芽と葉芽の数を観察記録し、その平均値を各区の着花率として算出した。

表-1 調査区の林分条件

	樹種	林令	樹高	胸高直径	立木密度	海拔	傾斜度	傾斜方位	年平均気温	年降水量
明区(1983)	コナラ	25yr	11.1m	13.3cm	7.1本/a	150m	22°	SW	14.4°C	1370mm
明区(2007)	コナラ	50	16.5	38.5	3	150	22	SW	15.5	903
対照区(2007)	コナラ	50	21.1	26.6	5	140	25	SW	15.5	903

2.3. 層別刈り取りによる林内構造の比較

25年前に設定され、ツツジ以外の刈り取りと、林内照度の改善が実施された明区および、約50年の間、無管理であった対照区について、設定した10m×10mの中心部にさらに、それぞれ5m×5mの方形区を設置し、樹冠構成木を除く総ての下層植物について、層別刈り取り法により、それぞれの現存量を50cm毎の高さ階層別に秤量測定した。25年前のデータと比較するために、秤量は、同様に種毎におこない、生体重で表すとともに、50cm高さ階層毎の個体数も記録した。

2.4. 結語および今後の里山管理への展開

以上の約25年が経過した1983年の里山保全の効果に関する分析結果をまとめるとともに、現在の里山林が置かれている状況などを総合的に加味しながら今後の里山保全への展開について考察を行った。

3. 結果

3.1. 対象林分の設定とその概要

写真-1は、今回の調査対象とする林分の2007年の状況を示したものである(左:対照区, 右; 明区)。表-1, 2は、25年前に設置された明区と2007年に設置した対照区の林分調査の結果を示したものである。25年前に林床の管理と高木の間伐が実施された明区では、樹林高が11.1mから16.5mへ、高木の平均胸高直径が13.3cmから38.5cmへと増加し、逆に高木の密度は7.1本/100㎡から3本/100㎡へと減少していた。

一方、50年以上も管理されていない対照区では、明区と比べて樹林高が21.1m、立木密度が5本/100㎡と高い結果となったが、逆に胸高直径が26.6cmと細い立木が多い結果となった(表-1)。

また、それぞれの林内構造を比較すると、1983年に林内に残存するコバノミツバツツジ、モチツツジの着花改善のために、高木・亜高木の1/2の間伐と、ツツジ類以外の低木の刈り取りが実施された明区においては、高木層の植被率が65%と少ないものの、コバノミツバツツジやムラサキシキブが優占する低木層の植被率が40%、

表-2 明区(2007)と対照区(2007)の林内階層構造

	植被率/優占種	高木層	亜高木層	低木層(1)	低木層(2)	草本層
明区(2007)	植被率	65%	20%	40%	25%	30%
	優占種	コナラ	ハネミヌエンジュ	コバノミツバツツジ	ムラサキシキブ	ジャノヒゲ
対照区(2007)	植被率	85	80	20	5	2
	優占種	コナラ	ヤブツバキ	ネズミモチ	サカキ	テイカカズラ

表-3 対照区(無管理区)の亜高木層に優占するヤブツバキ(株立)の年輪解析結果

	地上30cmの 幹周用長	地上30cmの 幹直径	地際の年輪
No1	18.1cm	5.8cm	50年
No2	20.3	6.5	50
No3	17.7	5.6	51
No4	16.9	5.4	52
No5	25.4	8.1	51

表-4 立木密度、林内照度の変化と自生ツツジの残存率・着花率との関係性

	立木密度	林内相対照度	コバノミツバ ツツジ着花率	モチツツジ 着花率
明区 1983年	400 /ha	38.8%	83.2%	42.9%
	311	43.1	80	46.1
	747	14.9	27.9	2.1
暗区 1983年	747	13.5	15.9	0
明区 2007年	300	11.1	35.5±20.82	0±0.00
対照区 2007年	500	4.8	—	—

*図中の単位は省略

25%と高い状態であった(表-2, 写真-1 右)。

一方、明区と同様に谷津田に隣接する南西斜面にある対照区では、落葉広葉樹であるコナラが優占する高木層に次いで、常緑広葉樹であるヤブツバキが優占する亜高木層の植被率が80%と高く、林内が暗い状態であった(表-2, 写真-1 左)。亜高木層に優占する株立ち状のヤブツバキ5個体の年輪解析からも、概ね最後に伐採されてから約50年が経過していることが確認できた(表-3)。

以上のように明区の林内ではコバノミツバツツジを含む低木層と草本層の植被率が対照区に比べて高い状態にあるのに対して、対照区では高木層、亜高木層の植被率が高く、逆に低木層、草本層の植被率が低い林内構造となっていることが明らかになった。

3.2. 林内照度と着花率、自生ツツジの残存状況との関連性

表-4は、1983年に計測された明区と暗区の林内における相対照度、自生ツツジの着花状況のデータと、2007年に計測した同一林分(明区)と、対照区(2007年設定)の計測値を比較したものである。

照度の測定は、25年前と同様に残存するコバノミツバツツジの上端部における測定値と、全天区における測定



左：対照区(50年近く管理放棄)
 右：明区(25年前に間伐と林床管理を実施)

写真-1 対照区と明区の林分状況
 (2007年 撮影：上原三知)



写真-2 1982年における選択的下刈りを行う前の
 密生した雑木林(コナラ林)
 (撮影：重松敏則)

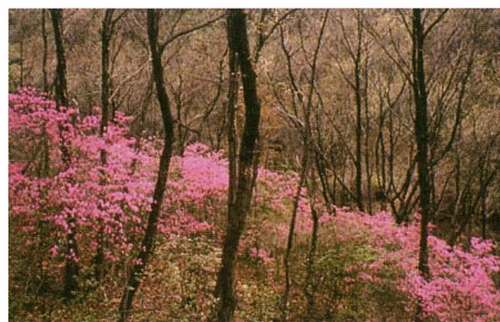


写真-4 光条件が改善され、翌春(1984年)
 一斉に開花したコバノミツバツツジ
 (撮影：重松敏則)



写真-3 1983年における選択的下刈り直後の
 春の雑木林

これまでの陽光不足のためにツツジの開花がほとんどみられない。この後、さらに高木のコナラに対しても間伐を行う。(撮影：重松敏則)



写真-6 保全管理から25年が経過した明区にお
 ける春のコバノミツバツツジ
 (2008年4月 三木)

25年前に林内照度を40%にまで改善した林内では、ツツジ個体の保護は成功しているものの、開花に必要な陽光が再び不足した状態になっていた。(撮影：重松敏則)



写真-5 1983年に選択的下刈りと高木の強間伐が実
 施された明区の2008年春の林内
 (撮影：重松敏則)

値から相対照度を求めたものである¹¹⁾。

1983年当時の着花率は、各個体の最上部の枝先から花数と花を着けていない新芽の数を合計で100以上計測し、花芽の頻度を百分率で表したものである。2007年も各個

体の最上部の枝先50cm内における花芽と葉芽の数を計測し、その花芽の出現頻度を平均値(百分率)で表した。コバノミツバツツジおよびモチツツジの花芽分化は8月中旬までには完了していることから、2007年の8月末

～9月上旬にその花芽率の調査を行い、翌年2008年4月に実際の開花状況の確認を行い計測した値が妥当であると判断した。

林内の光条件については、1983年に林内相対照度が約40%になるように高木層が間伐され、着花率が80%を超える条件が保全された明区では、25年後の2007年では相対照度が11.1%、着花率が35.5%まで低下していた(表-4)。

コバノミツバツツジは、モチツツジ及びヤマツツジに比べると花の大きさが小さく、開花期の景観を演出するためには全体としてほぼ70%程度以上の着花率が必要であり、そのための林内相対照度が少なくとも30%以上必要とされている²⁾。よって、25年前の管理により林内の相対照度が改善された林分でも、その後25年間が経過すれば高木層の枝張りの発達と植生遷移により、十分な着花が期待できない林内相対照度に戻ってしまうことが明らかになった。

一方、50年近く無管理の対照区では、林内相対照度が4.8%にまで低下しており、低木層の上部においても自生ツツジの着花が期待できないばかりか、コバノミツバツツジ、モチツツジが皆無であり、常緑樹の密生化が進み、落葉樹が生育できない光条件にまで植生遷移が進んでいることが明らかとなった(表-4)。

また1983年にコバノミツバツツジ、モチツツジ以外の低木類の選択的な刈り取りのみが実施された暗区(明区で実施された高木の間伐がなされていない)では、その後、25年間にわたり放置されていたが、コバノミツバツツジのわずかな個体と花芽が確認できた。

以上から、同様の立地条件下で約50年間にわたり管理放棄された林分では、コバノミツバツツジ、モチツツジの個体すら確認できなかったことから、かつて周期的な伐採更新により林内に生存していた里山の先の2種のツツジは少なくとも管理放棄から約50年でほぼ完全に林内から消失すると推察される。

3.3. 層別刈り取り調査による林内構造の比較

図-2(1983年)と図-3, 4(2007年)は、調査地における25年前と現在の林内の植生構造について層別刈り取り法(5m×5m)による調査結果を比較したものである。

図-3, 4の集計結果は、25年前のデータと比較するために凡例パターンを統一し、より詳細なデータの集計結果を、種組成別の現存量として表-5, 6に示す。

25年前の林床構造を見ると、既に1983年時点で管理

放棄後25年が経過していたにも関わらず、コバノミツバツツジの生体重が全体の現存量の中で比較的に高い割合を占めており、当時の二次林床における主要な構成種であった(図-2)。しかしながら、1983年の時点でも、下刈り管理が長年放棄された結果として、低木層におけるアラカシ、ヒサカキなどの常緑広葉樹の割合が高い状態であったこともわかる(図-2)。

上記のエリアの低木層におけるツツジ以外の常緑樹及び落葉樹の除伐、ならびに高木層の強間伐による林内照度の改善(林内の相対照度40%)がなされ、コバノミツバツツジが十分に着花する条件が整えられた明区の25年後の林床構造を示したものが図-3である。

25年前の林床構造と比べると選択的に刈り残されたコバノミツバツツジの生体重が全体に占める割合が非常に高いことがわかる。また、既に25年前に低木層に優占しつつあった常緑性広葉樹を1度、刈り取ったことで、その後、25年を経過した現在の林床でもヤマフジやその他の落葉木本の割合が高いことは1983年当時の管理効果を示すものといえる(図-3)。

実際にその詳細を見ると、5m×5mの方形区内の出現種数は42種となり、その内の木本類29種中20種が落葉広葉樹という結果になった(表-5)。また、林床における草本植物も13種と25年にわたり管理放棄された二次林としては非常に多くの種が確認できた。

単純に比較することはできないが、管理放棄から25年が経過していながら、明区における出現種数が、同じ兵庫県下で1996年～1997年に実施された里山整備事業地における11年後の出現種数⁹⁾と比べてもほぼ同等の出現種数を確保できている点は特筆すべきであると考えられる¹³⁾。

このことは、里山林を対象とした保全管理では林内構成種の多様性が高い管理放棄後25年程度までの早い時期に、高木層の間伐を含めた林床管理を実施することで、その後のより長い期間において、その多様性を維持する効果が期待できることを示すと考える。

一方、約50年間近く管理放棄されていた対照区の林床構造をみると、25年前にはまだ普通に自生が確認できたコバノミツバツツジ、モチツツジ、ネジキ、エゴノキ等の落葉性木本が中心となる花木類が全く確認できず、ヤマフジを除いてほとんどが常緑性木本類が優占する林床へと変化していた(図-4)。

実際にその詳細をみると、5m×5mの方形区内で、明

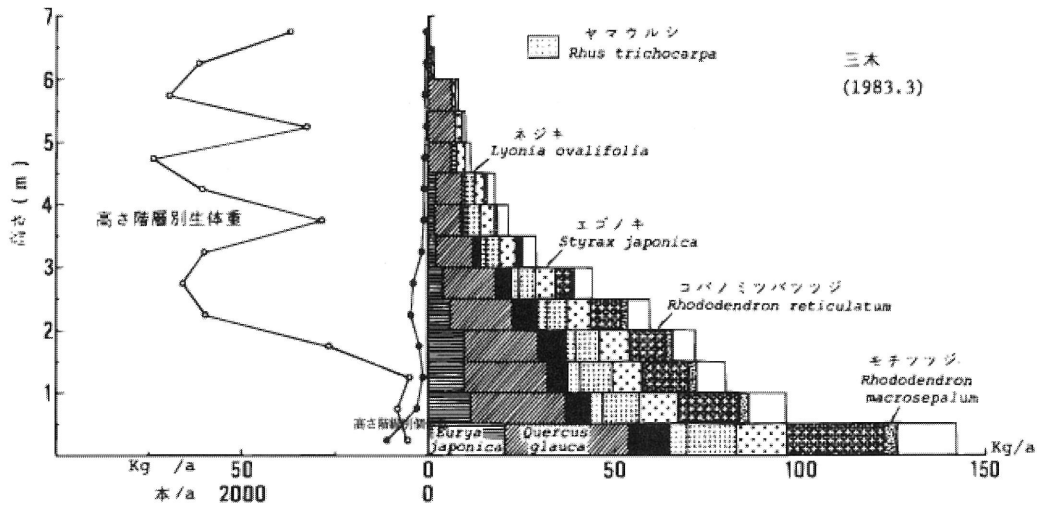


図-2 25年前の明区(林床管理前 放棄後25年が経過した状態)における林床構造(1983年)²⁾

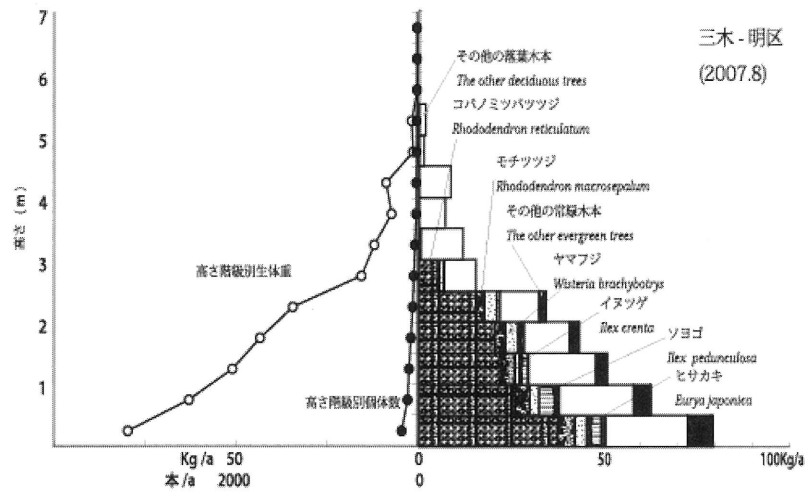


図-3 林内照度の改善が行われた明区(管理区)の25年後の林床構造(2007年)

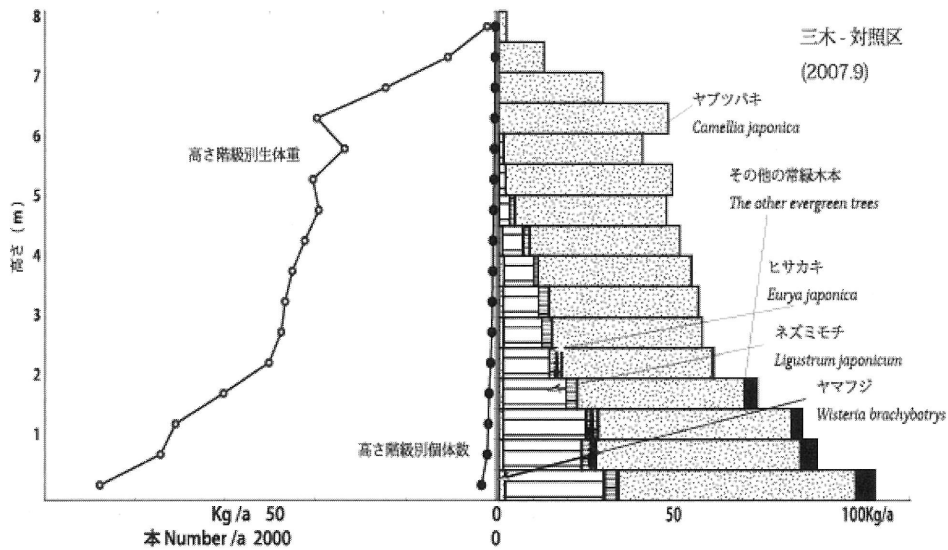


図-4 50年以上にわたり管理放棄された対照区(無管理区)の林床構造(2007年)

表-5 25年前に林内照度の改善が行われた明区の林床における種組成と高さ階層別の現存量

種	0~ 0.5m	0.5~ 1.0	1.0~ 1.5	1.5~ 2.0	2.0~ 2.5	2.5~ 3.0	3.0~ 3.5	3.5~ 4.0	4.0~ 4.5	4.5~ 5.0	5.0~ 5.5	総生体量 (g/25m ² ・%)	出現頻度 (個体数・%)
落葉木本 Deciduous woody plants													
*オコノミツバツツジ <i>Rhododendron reticulata</i>	9382.7	6486.5	25.9	5511.2	5107.0	3897.7	1208.9	83.1				31703.0 (40.0)	59 (11.0)
ハネミズエンジュ <i>Masakia floribunda</i>	2629.3	2228.0	8.9	1972.5	1378.5	1567.5	1322.8	2309.3	1468.2	1960.8	286.8	17519.2 (22.1)	4 (0.7)
*オモチツツジ <i>Rhododendron macrosepalum</i>	1131.4	1030.7	4.1	974.6	739.8	492.5	108.3					4481.4 (5.7)	22 (4.1)
*ヤマフジ <i>Wisteria brachybotrys</i>	813.9	610.0	2.4	309.7	850.7	862.3	337.2	34.6				3820.8 (4.8)	34 (6.3)
イヌザンショウ <i>Zanthoxylum schinifolium</i>	412.7	436.2	1.7	404.9	423.9	527.4	520.1	392.8	288.0	179.0		3586.7 (4.5)	3 (0.6)
ムラサキシキブ <i>Calliandra japonica</i>	575.2	406.9	1.6	610.6	441.4	28.4						2064.1 (2.6)	8 (1.5)
マルメ <i>Fraxinus sibiriana</i>	474.1	417.3	1.7	426.3	359.9	222.1	81.8	78.6				2061.8 (2.6)	14 (2.6)
ミヤマガズミ <i>Viburnum wrightii</i>	337.4	297.0	1.2	251.9	178.4	115.5	137.0	61.8	3.1			1383.3 (1.7)	8 (1.5)
ミツバアケビ <i>Akebia trifolia</i>	231.7	234.5	0.9	183.2	266.1	150.4	114.1					1180.9 (1.5)	51 (9.5)
コツク <i>Abelia serrata</i>	321.8	282.5	1.1	319.8	17.8							943.0 (1.2)	12 (2.2)
コノガズミ <i>Viburnum erosum</i>	157.4	448.3	1.8	201.3	17.0							825.8 (1.0)	11 (2.0)
カマツカ <i>Pourthalea villosa var. laevis</i>	202.6	148.3	0.6	109.8								461.3 (0.6)	12 (2.2)
コナラ <i>Quercus serrata</i>	97.2	73.1	0.3	40.3	13.3							224.2 (0.3)	19 (3.5)
コマユミ <i>Euonymus alatus</i>	60.1	44.4	0.2	6.7								111.4 (0.1)	3 (0.6)
スノキ <i>Vaccinium smallii var. glabrum</i>	35.0	26.5	0.1	26.6								88.2 (0.1)	1 (0.2)
ハンショウツツジ <i>Clematis japonica</i>	16.5	5.6	0.0	2.8	2.0							26.9 (0.0)	1 (0.2)
ウツギ <i>Deutzia crenata</i>	11.0	4.0										15.0 (0.0)	1 (0.2)
テリハノイハ <i>Rosa wichuriana</i>	6.9											6.9 (0.0)	7 (1.3)
*ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i>	2.8											2.8 (0.0)	1 (0.2)
アブラチャン <i>Lindera praecox</i>	1.3											1.3 (0.0)	1 (0.2)
常緑木本 Evergreen woody plants													
*イヌツギ <i>Ilex aenata</i>	1001.6	1157.8	4.6	553.8	404.3	239.5	21.3					3382.9 (4.3)	69 (12.8)
アカマン <i>Pinus densiflora</i>	423.1	316.4	1.3	292.3	275.2	468.9						1777.2 (2.2)	1 (0.2)
アセビ <i>Feris japonica</i>	331.9	313.6	1.3	268.0	230.7							1145.5 (1.4)	6 (1.1)
カナメモチ <i>Photinia glabra</i>	498.8	301.4	1.2									801.4 (1.0)	41 (7.6)
ヤブツバキ <i>Camellia japonica</i>	79.1	206.3	0.8	182.3	107.3	11.9						587.7 (0.7)	2 (0.4)
*ヒサカキ <i>Eurya japonica</i>	156.9	157.6	0.6	69.3								384.4 (0.5)	10 (1.9)
*ソヨゴ <i>Ilex pedunculosa</i>	161.6	64.0	0.3									225.9 (0.3)	24 (4.5)
ヒイラギ <i>Osmanthus heterophyllus</i>	195.6											195.6 (0.2)	3 (0.6)
ヤブコウジ <i>Ardisia japonica</i>	12.2											12.2 (0.0)	10 (1.9)
その他草本植物 The other herbaceous p.													
シヤノヒゲ <i>Ophiopogon japonica</i>	46.1											46.1 (0.1)	13 (2.4)
カヤツリグサ sp. <i>Cyperus sp.</i>	40.3											40.3 (0.1)	20 (3.7)
ナキリスゲ <i>Carex lenta</i>	22.4											22.4 (0.0)	21 (3.9)
ササユリ <i>Lilium japonica</i>	10.6											10.6 (0.0)	5 (0.9)
ミカエリソウ <i>Leucosporium stellatum</i>	10.2											10.2 (0.0)	16 (3.0)
カモズレ sp. <i>Omanchum sp.</i>	3.0	1.9	0.0	3.2								8.1 (0.0)	1 (0.2)
カヤツリグサ <i>Cyperus microiria</i>	6.3											6.3 (0.0)	10 (1.9)
トキフカモツル <i>Tylophora japonica</i>	1.9											1.9 (0.0)	2 (0.4)
ヤマノイモ <i>Dioscorea japonica</i>	0.8	1.1										1.9 (0.0)	2 (0.4)
ヤブラン <i>Liriope platyphylla</i>	1.6											1.6 (0.0)	2 (0.4)
スミレ sp. <i>Viola sp.</i>	1.0											1.0 (0.0)	4 (0.7)
オニドコロ <i>Dioscorea tokoro</i>	1.0											1.0 (0.0)	2 (0.4)
チヂミザサ <i>Opismenus undulatifolius</i>	0.3											0.3 (0.0)	1 (0.2)
合計値	19907.3	15699.9	62.8	12721.1	10813.3	8584.1	3851.5	2960.2	1759.3	2139.8	286.8	79172.7 (100)	537 (100)
*25年前の優占種 dominant species of 25yr ago ○半落葉木本													

表-6 50年以上にわたり管理放棄された対照区の林床における種組成と高さ階層別の現存量

種	0~ 0.5m	0.5~ 1.0	1.0~ 1.5	1.5~ 2.0	2.0~ 2.5	2.5~ 3.0	3.0~ 3.5	3.5~ 4.0	4.0~ 4.5	4.5~ 5.0	5.0~ 5.5	5.5~ 6.0	6.0~ 6.5	6.5~ 7.0	7.0~ 7.5	7.5~ 8.0	総生体量 (g/25m ² ・%)	出現頻度 (個体数・%)	
落葉木本 Deciduous woody plants																			
*ヤマフジ <i>Wisteria brachybotrys</i>	454.5	331.6	319.1	302.9	319.1	337.2	303.9	412.1	276	39.5	41.5	39.6					3177 (14.2)	7 (2.7)	
ヤブムラサキ <i>Calliandra mollis</i>	48.2	38.3	21.2	3.2													110.9 (0.05)	5 (2.0)	
ミツバアケビ <i>Akebia trifolia</i>	14	6.8	7.1	9	12.2	5.8	3.6	4.9	12.2	17.5	9.7						102.8 (0.05)	4 (1.6)	
コマユミ <i>Euonymus alatus</i>	11.9	7.6	6.6	3.7													29.8 (0.01)	2 (0.8)	
コツク <i>Abelia serrata</i>	1.5																1.5 (0.01)	11 (4.3)	
ツルウメドク <i>Celastrus orbiculatus</i>	5.3	2.1															7.4 (0.00)	3 (1.2)	
フジ <i>Wisteria floribunda</i>	0.6	2.3															2.9 (0.00)	1 (0.4)	
オヤマツツジ <i>Rhododendron kaempferi</i>	8.4																8.4 (0.00)	12 (4.7)	
コウヤボウキ <i>Partya scandens</i>	0.6																0.6 (0.00)	1 (0.4)	
常緑木本 Evergreen woody plants																			
ヤブツバキ <i>Camellia japonica</i>	17280.3	14943.8	14096.8	12206.6	11011.3	10949.4	10888	11212.4	10967.5	11105.1	12159.6	10119.1	12395	7637.2	3322.9	590.7	170885.7 (76.42)	24 (9.4)	
ネズミモチ <i>Ligustrum japonicum</i>	7223	5708.5	6036	4632.6	3396.1	2826.5	2626.5	2194.6	1454.6	791.4	475.4	341.3					37708.5 (16.86)	40 (15.6)	
*ヒサカキ <i>Eurya japonica</i>	893.5	930.5	810.9	794	887.6	744.6	774.5	271.1	528.3	317.4							6942.4 (3.10)	10 (3.9)	
ヒイラギ <i>Osmanthus heterophyllus</i>	734.8	641	505.5	854.5	85.2												2821 (1.26)	9 (3.5)	
アオキ <i>Aucuba japonica</i>	345.8	242	174.4	37.4													799.6 (0.36)	23 (9.0)	
アセビ <i>Feris japonica</i>	175.7	282.2	102.7														560.6 (0.25)	2 (0.8)	
*イヌツギ <i>Ilex aenata</i>	95.8	71.3	78.4														245.5 (0.11)	14 (5.5)	
テイカカズラ <i>Trachelospermum asiaticum</i>	32.9	9.4	13.1	11.7	8	9.8	13	11.5	1.8								111.2 (0.05)	56 (21.9)	
シキミ <i>Milium raietosum</i>	70.7																70.7 (0.03)	2 (0.8)	
ヤブコウジ <i>Ardisia japonica</i>	10																10 (0.00)	13 (5.1)	
ウラジロガシ <i>Quercus salicina</i>	0.6																0.6 (0.00)	1 (0.4)	
その他草本植物 The other herbaceous p.																			
スゲ sp. <i>Carex sp.</i>	5.6																5.6 (0.00)	7 (2.7)	
ナキリスゲ <i>Carex lenta</i>	2.8																2.8 (0.00)	2 (0.8)	
ラン sp. <i>Liriope sp.</i>	2.5																2.5 (0.00)	7 (2.7)	
合計	27422.5	23217.4	22171.8	18855.6	15721.5	14873.3	14609.5	14106.6	13240.4	12270.9	12866.2	10500	12395	7637.2	3322.9	590.7	223621.5 (100)	256 (100)	
*25年前の優占種 dominant species of 25yr ago ○半落葉木本																			

区では42種確認された出現種数が、対照区では23種へと半減し、木本植物20種中8種しか落葉性木本が出現せず、草本類についてもわずかに3種しか確認できない結果となった(表-6)。

また、明区(図-3)と対照区(図-4)における種別の生体重の割合を比較しても、明区ではコバノミツバツツジ(40%)、イヌエンジュ(22.1%)、モチツツジ(5.7%)、ヤマブジ(4.8%)など春の景観を多様にする落葉性の花木類が複数種優占しているのに対して、50年近く放棄された対照区では、ヤブツバキ(76.4%)、ネズミモチ(16.9%)と季節的な景観変化が乏しい常緑広葉樹の2種で全生体重の9割を占める結果となった(表-5, 6)。

4. 結語

以上の結果より、種の多様性や、花木の保全によるアメニティの改善を目的とした里山林の自生ツツジ類の保全や、林床における落葉性木本類、草本植物の種の多様性の保全効果は、管理後、約25年程度維持されるものの、それらの更新のための着花に必要な林内の照度は低下しており、無管理の場合は、約50年で、かつての里山にみられた植物の多様性がほぼ完全に失われると推定された(写真-2~6)。また本論の分析により、既往研究で里山特有の植物種の維持に有効とされる常緑低木類の刈り取り⁸⁾と高木の択伐を低頻度(1回のみ)で実施して長期間にわたり放置した場合には、無管理区よりも、落葉樹や自生ツツジ類の出現数(残存数)が多くなることが明らかになった。しかし、高木の択伐を行った場合でも、25年間が経過すると、再び自生ツツジの十分な着花が期待できない暗い林内環境へとどってしまうことも確認できた。

このことは、かつての里山における自生花木類などの好陽性植物が長い期間に渡る周期的な林床管理や高木の伐採の継続により生育環境を確保していたことを示すと考えられる。既往研究で報告されている里山の伐採周期の年数も、この25年を超える周期がほとんどみられないことも興味ぶかい。

以上を踏まえると、少なくとも25年を目安とした管理は、少ない労力で、長期間に渡り里山型の種の多様性を維持する上で1つの指標になると考えられる。

5. 今後の里山管理への展開

図-5は、放棄里山林における地形条件や、林分状況を

踏まえて提案された重松(1988)²⁾の管理方針フローチャートを里山管理の現状や25年間の林分動態とコバノミツバツツジの消長を踏まえて、更新したものである¹⁴⁾。

重松(1988)²⁾の管理フローチャートでは里山林の保全管理や人のアメニティ利用が困難な急傾斜地を、土壌保全を主目的として自然遷移による常緑広葉樹林化を進める一方で、保全管理が実施しやすく、人のアメニティ利用に適した緩傾斜地では林間レクリエーションや、かつての里山林特有の生物種の保全の提案がなされていた。しかし、実際には一部の市民活動による里山保全や、本研究の調査地などを除いて、多くの緩傾斜地(林間レクリエーション適地)でさえ、その大部分が管理放棄により自然度が高く、かつての里山でみられた明るく開放的な雰囲気は失われ、好陽性の植物や、自生ツツジなどの花木類が生育できない常緑広葉樹の鬱蒼とした森への遷移が進んでいると考えられる。

このような状況の中で、かつての里山林特有の環境や植生の多様性が1度失われた林分をもとの状態に戻すことは困難であることを考慮すれば、里山の管理放棄後25年時点で1983年に実施された高木の間伐と、自生ツツジ以外の刈り取りによる保全管理の効果がその25年後の林分(2007年)にもよい結果を残していることは注目すべき点である。

また全体的に管理放棄による景観や生物の多様性が低下している現在の放棄里山林においては、管理放棄後50年を経過した林分に対する現時点の保全効果は1980年代に比べると低いと考えられるために、何らかの人為的な影響や、本調査処理区(明区)のように、当時の里山の植生に近い種の多様性を維持している可能性が高い林分を対象に、最低限の目安として25年周期の保全管理が有効であると考えられる。

以上のように、既に農用林や薪炭林としての利用や、そのための管理が放棄されて約50年の歳月が経過した現代の放棄里山林では、重松(1988)²⁾によって提案された急傾斜地、緩傾斜地という保全・管理・利用の実現性の観点に加えて、その放棄年数や、林分状態も踏まえた効果的な保全管理方針の策定が必要であると考えられる。

図-6, 7は、筆者らが行った①土地所有形態、②林齢、③林種情報のオーバーレイによる林地区別の分類手法(図-6)と、その林分の面積配分、林分現況を踏まえた里山林の保全・活用方針の例を示したものである(図-7)¹⁵⁾¹⁶⁾。

このようにスギ・ヒノキ等の人工林も含めた広義の里

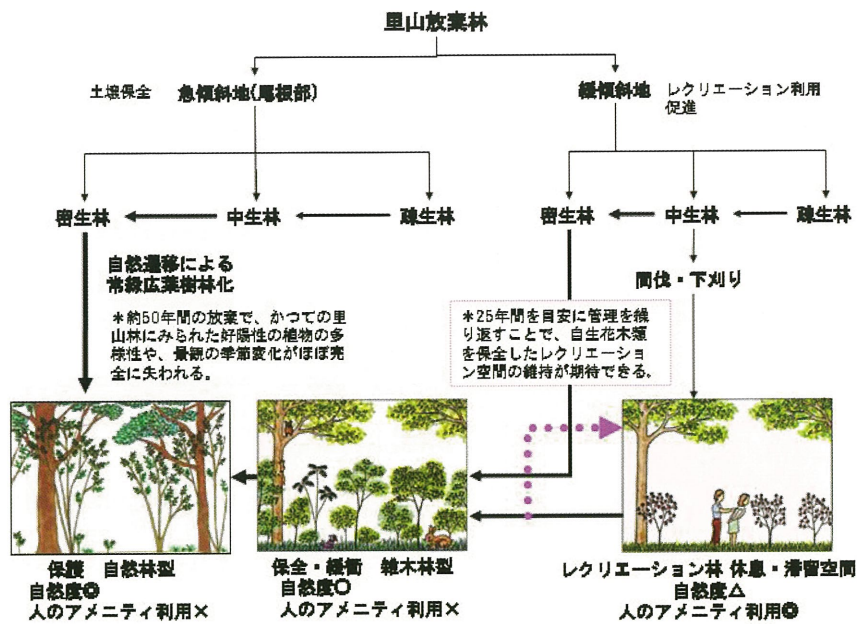


図-5 里山放棄林における25年間の林床動態とコバノミツバツツジの消長を踏まえた保全・管理の現状と課題 *重松(1988)²⁾に林床イメージと管理周期を加筆

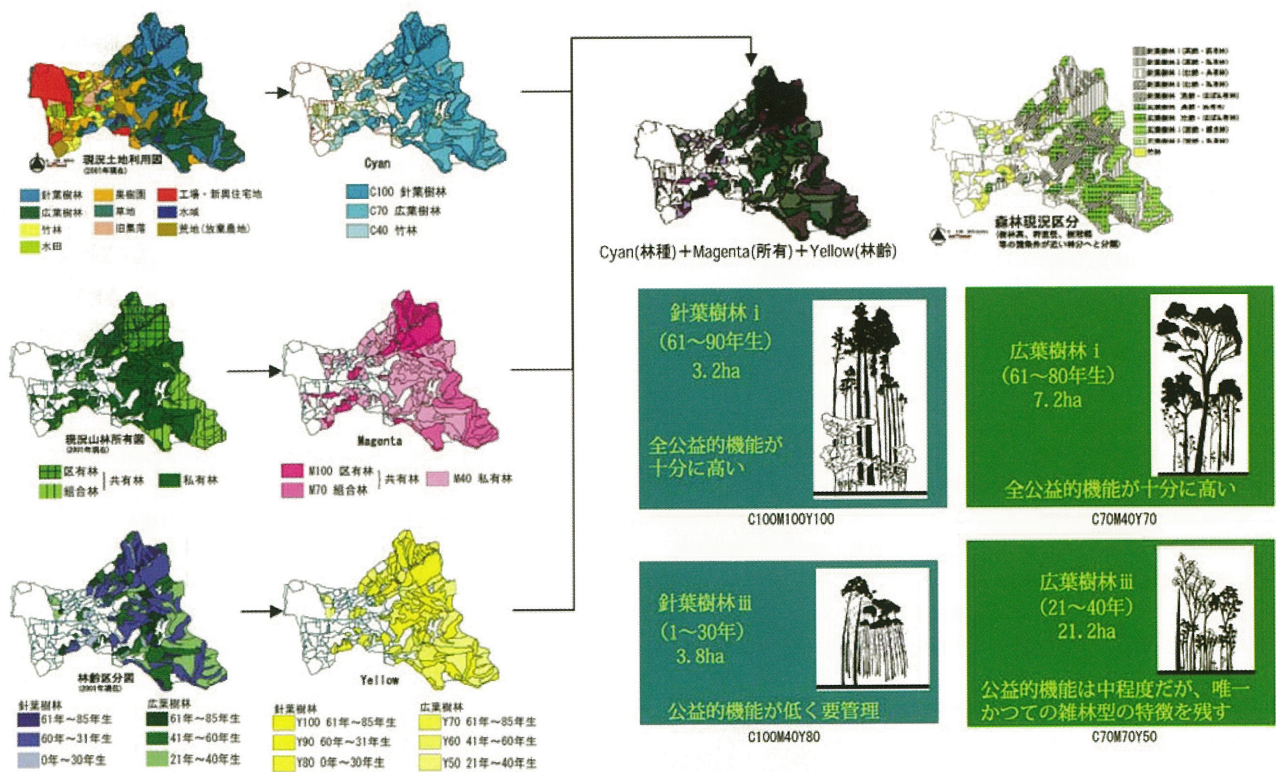


図-6 土地所有形態、林齢、林種のオーバーレイによる里山林の分類例^{15, 16)}

*林種ごとにその所有区分、おおまかな林令区分の重ね合わせることで、樹林高平均、胸高直径平均値が異なる林分単位へ分類が可能であることを提案している。

山林を限られた労力でより効果的に保全・活用するためには、全体として管理放棄による自然遷移や、かつての里山林特有の公益的機能の低下が進む森林環境を、相対的に分類、評価し、最も保全管理による効果が期待でき

る部分について、重松(1988)²⁾が提案したようなきめ細やかな管理を実施することが現代の里山管理方針として重要な視点の1つになると考える。

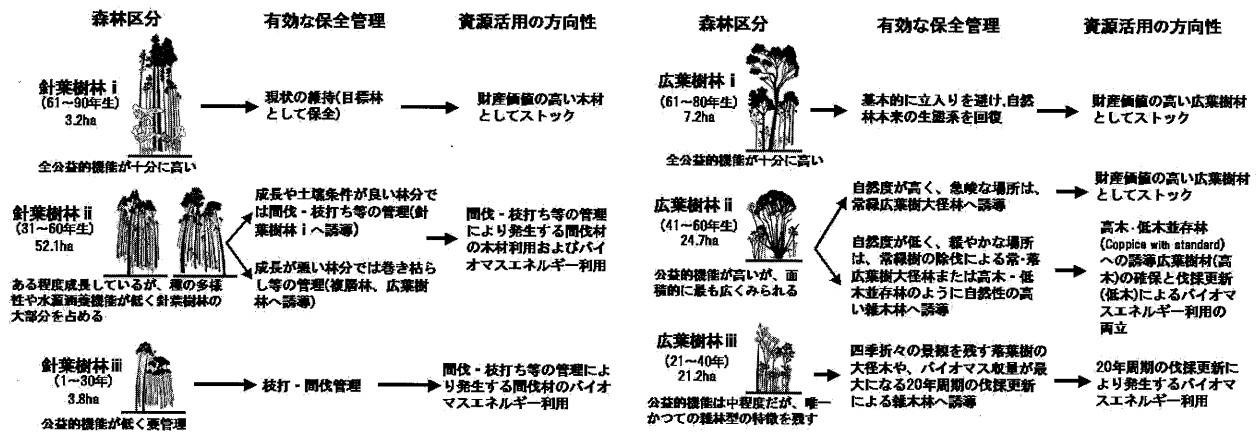


図-7 土地所有形態、林齢、林種による林地区分の特性と、その面積配分に配慮した里地・里山の保全・活用計画例¹⁵⁾¹⁶⁾

*最も里山管理による効果が期待できる林分を対象に、早急な管理を実施することが、結果的に少ない労力で、落葉樹を中心とするかつての里山に多くみられた好陽性植物の種の多様性を効果的に維持できると考えられる。

謝辞

本研究の実施に際しては、グリーンピア三木の総支配人 鹿野幸次氏に御協力と御便宜をいただいた。また現地の調査に際しては、(有)岩本商店の岩本辰一郎氏、神戸芸術工科大学デザイン学部 環境・建築デザイン学科の森泰明君、加藤慧君にご協力をいただき、データの集計に際して、信州大学農学系研究科 森林科学専攻 毛利文陽君にもご協力をいただいた。ここに記し、深く謝意を表します。

補注及び引用文献

- 1) 重松敏則・高橋理喜男・鈴木尚(1985):二次林林床における光条件の改良が野生ツツジ類の着花に及ぼす影響, 造園雑誌 4.8(5), pp.151-156
- 2) 重松敏則(1988):レクリエーションを目的とした二次林の改良とその林床管理に関する生態学的研究, 大阪府立大学紀要農学・生物学第40巻, pp.151-211
- 3) 森本淳子・吉田博宣(1999):コバノミツバツツジのシュートレベルにおける着花数決定のメカニズムと推移行列を利用した開花数の予測, 日本林学会誌 81(3), pp.203-209
- 4) 古賀陽子・若木優子・小林達明・長谷川秀三(2003):房総半島に自生するミツバツツジ節2種の生育適地, ランドスケープ研究 66(3), pp.231-237
- 5) 上原三知・重松敏則(2006):九州の二次林におけるヤマツツジおよびコバノミツバツツジの着花数と環境条件との関係:ランドスケープ研究 Vol.69(5), pp.593-596
- 6) 加藤順・林十六(2006):日本におけるアカマツ群落の種組成と温度環境, 長野県植物研究会誌 39, pp.51-62
- 7) 石田弘明・戸井可名子・武田義明・服部保(2002):大阪府千里丘陵一帯に残存する孤立二次林の樹林面積と種多様性, 種組成の関係, 植生学会誌, 19(2), pp.83-94
- 8) 山崎寛・青木京子・服部保・武田義明(2000):里山の植生管理による種多様性の増加, ランドスケープ研究, 63(5), pp.481-484
- 9) 山瀬敬太郎(2008):常緑広葉植物量が里山管理11年後の群落構造に及ぼす影響:ランドスケープ研究, 71(5), pp.535-538
- 10) 武内和彦・鷲谷いづみ・恒川篤史編(2001):里山の環境学, 東京大学出版会, pp.45
- 11) 共同執筆者の重松は1969年当時、「グリーンピア三木」が整備される前に、事前調査としての整備予定地域全域にわたる植生調査に参加したが、ほぼ全域で尾根部はアカマツ林、中腹以下の斜面部はコナラ林が立地していた。いずれの林地にもコバノミツバツツジが咲いていたのを目撃している。昭和22年(1947年)修正測量の2万5千分の1の旧版地図においても、対照区と、処理区(明区、暗区)はともに、水

田に隣接した荒地という同様の初期条件であったことが確認できる。

また、2009年1月の追加調査において、対照区を設定した林分に樹高25cm程度のヤマツツジの2個体を確認し、対照区の下谷津田跡(畦)にも、樹高3m程度のモチツツジの個体を確認できた。対照区上部の尾根部の遊歩道沿いにはコバノミツバツツジ、モチツツジが現在でも確認できる上に、その中腹部、斜面底部の谷津田跡にも自生ツツジの個体が確認できたこと、対照区と同一斜面地(中腹)でも、送電線の設置により樹冠が開けた林分では、1983年、現在ともにコバノミツバツツジ、モチツツジの個体とその着花が確認できること、以上の点から対照区にも、処理区の林分と同様にかつては自生ツツジが多く存在していたと考えられる。

- 12) 対照区では林内に調査の種対象となるコバノミツバツツジなどの自生花木類が存在しなかったために、ヤブツバキ、ヒサカキなどの低木層の上層部における照度を計測して、林内照度を算出した。
- 13) 山瀬 8)の調査林分は、本対象地と同じ兵庫県において、1996年12月~1997年3月にかけて①常緑低木の除伐、②林床のネザサ、シダ類の刈り取りが実施された赤穂市、市川町、篠山市の3林分(海拔130m~260m, 方位N50W~S40W, 傾斜13°~25°)である。11年前に実施され、その後は放置されたこれらの林分(10m×10m)の樹木種数は、赤穂36種、市川45種、篠山54種となり、いずれの管理区よりも、25年前に保全管理がなされた本地区の明区における出現種数が多い結果となった。
- 14) 重松(1988)2p199の管理フローチャートは、目標となる林床タイプのイメージとは個別に、立地条件および林相と利用目的に応じた管理プロセスとして作成されている。今回は、その目標イメージとフローを統合するとともに、林床に落葉樹等を残しながら密生化が進んだイメージであった雑木林型の保全・緩衝タイプの林床より、さらに常緑広葉樹林化が進行し、本調査における対照区と同様に特定の常緑広葉樹数種のみが優占し、植物種の種数が大きく減少した保護・自然林型の林床を新たに追加した。このように全体が植生遷移した現在の放棄里山林においては、管理による効果が期待できる林分を対象に25年周期を目安とした林床管理、高木層の択伐管理を行うことが早急に必要であることを示すチャートを作成した。
- 15) 上原三知・重松敏則・朝廣和夫(2003):都市近郊農村における里山林の管理・利用実態とその公益的機能に関する研究:ランドスケープ研究 Vol.66(5), pp.573-578
- 16) 上原三知・重松敏則・朝野景(2005):都市近郊里地・里山林の保全・活用による潜在的生産力とその循環型地域モデル:ランドスケープ研究 Vol.68, (5), pp.545-550