

論文

里山管理11年後における選択的下草刈りの効果

山瀬敬太郎

Keitaro YAMASE

Effects of selective weeding operation after 11 years of management on Satoyama

要旨：山瀬敬太郎：里山管理11年後における選択的下草刈りの効果。兵庫農林水産技総研報（森林林業）57号：8～11，2012 兵庫県下のコナラアベマキ群集5ヵ所の里山管理地において、管理の再開後、当初の管理から11年経過した時点で選択的下草刈りを実施し、種多様性保全の観点からその管理効果を検証した。選択的下草刈りを実施した結果、林内の相対光強度20%以上の地点では夏緑二次林の種を中心に種数の増加がみられたが、20%より低い地点では種数の増加がみられなかった。また、相対光強度が20%以上であっても、100㎡における出現種数が80種程度に達している地点では、種数の増加がみられなかった。これらのことから、種多様性増加の制約要因は、光環境と単位面積における出現種数で表される環境収容力と考えられた。一方、選択的下草刈りを実施しないと、実施した地点よりも少なくなる傾向がみられたことから、種多様性の保全効果を持続させるためには、継続的に里山管理することが重要であることが示唆された。

キーワード：選択的下草刈り、種多様性、光環境、環境収容力、夏緑二次林要素

I はじめに

薪炭林や農用林としての管理が放棄された里山は、近年、地域の特色ある風景や景観の形成の場、多様な動植物の保全の場、健康や環境教育、レクリエーション的利用の場などの環境的あるいは文化的価値がみだされており、こうした目的を達成するために、いくつかの具体的な里山管理が提案されており（1、2）、全国各地で新たな里山管理が実施されているところである。

兵庫県においては、平成6年度から「ひょうご豊かな森づくりプラン」（3）に基づいて里山林整備事業を行っており、平成6年度から平成22年度までに実施した里山林整備の事業地数は120ヵ所、その面積は3,514haに及んでいる。この事業では、服部（4）によって提案された『多様性夏緑高林』を目標とした管理を行っており、この管理手法は、里山の夏緑二次林要素の種多様性を維持・増加させるのに効果のあることが、最長管理9年後までの調査結果から明らかになっている（5、6）。

しかし、種多様性の保全効果を持続させるためには、当初の里山管理後も常緑広葉植物の頻度の高い選択的な刈り取りが必要であること（7）、一方で高い頻度の下草刈りは、作業時の人為攪乱や頻繁な刈り取りに弱い種の消失につながることから、種多様性を減少させてしまう可能性があること（8）が指摘されている。こうした中で、構成種の多様性を維持するには5～6年周期の下草

刈りが適当であること（9）が一つの目安として示されている。しかし実際に、このような保全の効果を10年以上の長い期間経過の下で検証した事例はほとんどみられない（10）。

そこで本論文では、多様性夏緑高林を目標とした当初の管理（1回目）と、その管理5年後に選択的下草刈り（2回目）を実施した地点で、管理11年後に再度の選択的下草刈り（3回目）を実施した地点と実施しなかった地点を設定し、3回目の里山管理、すなわち選択的下草刈りの有無が、出現植物の種数や種組成にどのような影響を与えるかを調査したので、その結果を報告する。

II 調査地

1. 調査地の位置・気候

兵庫県が実施している里山林整備事業地のうち、姫路市打越（以下、姫路）、市川町下牛尾（市川）、宍粟市山崎町下町（宍粟）、篠山市今田町上立杭（篠山）、南あわじ市阿那賀（南あわじ）の5事業地に、各1ヵ所の調査地を設定した（表1）。調査地はいずれも兵庫県の瀬戸内側に位置しており、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し、現存植生はコナラアベマキ群集である。年平均気温は約14～17℃、年降水量は1,000～1,500mmであり、表日本型気候区（11）および準日本型気候区（11）に属している。

表1 調査地の概要

調査地名	地質	海拔(m)	方位	傾斜(°)
姫路市 打越	流紋岩	110	N15E	23
市川町 下牛尾	流紋岩	310	S20W	25
宍粟市 山崎町下町	流紋岩	310	S20W	25
篠山市 今田町上立杭	流紋岩	260	S90W	13
南あわじ市 阿那賀	堆積岩	45	N10W	20

2. 里山管理の内容

当初の管理(1回目)では、種多様性を阻害していると考えられる種の選択的除去を実施しており、①コナラ、アベマキ、ヤマザクラ、アカシデなどの林冠構成種による高林を目標とし、②亜高木層、低木層、草本層に密生しているヒサカキ、アラカシ、ソヨゴなどの常緑植物の伐採、③林冠を被い、樹幹を締めつけているフジなどのツル植物の伐採、④林床に繁茂しているネザサやコシダ、ウラジロの刈り取り、⑤松枯れなどの枯死木の除去(3)を行った。この当初の管理は、姫路、市川、宍粟の3調査地が1995年12月～1996年3月、篠山、南あわじの2調査地が1996年12月～1997年3月にかけて実施した。

つぎに2回目の管理は、種多様性を阻害していると考えられる常緑広葉植物やネザサ、コシダ、ウラジロ等を対象に、選択的下草刈りを実施した。この2回目の管理は、当初の管理から5年後の2000年8月(姫路、市川、宍粟)および2001年8月(篠山、南あわじ)に実施した。

さらに3回目の管理は、2回目の管理と同様に、選択的下草刈りを実施した。この3回目の管理は、当初の管理から11年後の2006年8月(姫路、市川、宍粟)および2007年8月(篠山、南あわじ)に実施した。

III 調査方法

1. 植物社会学的調査

各調査地に、10m×10mの定置調査区を2カ所ずつ設置し、1回目と2回目の里山管理は同様に実施し、その後3回目の管理は、2カ所中1カ所の調査区のみで実施し、他の1カ所はそのまま放置した。植物社会学的調査方法(12)に基づいて、階層区分を行った後に階層ごとの高さや全植被率を記録し、階層ごとに出現した全ての種を記録した。植物社会学的調査は、当初の管理前、管理1年後から8年後の毎年と、11年後、13年後、15年後のいずれも8月に実施した。なお、管理5年後と11年後の調査は、選択的下草刈り前に実施した。種組成の変化を解析するために、出現種は生育環境区分別に分類した。なお区分は日本植生便覧(13)、日本植生誌近畿(14)、日本野生植物館(15)を参考に、総合的な判断で行い、人里要素、草原要素、林縁要素、先駆低木林要素、夏緑二次林要素、照葉樹林要素、その他要素の7つの生育環境区分とした。

2. 光強度の測定

デジタルカメラ(PowerShot G9、Canon、東京)と魚眼レンズ(DCR-CF185PRO、Raynox、東京)を用いて、全天空写真を各調査区内の中央と四隅の計5カ所で撮影した。三脚を用いてカメラを地上高1.5mに固定し、水準器により鉛直上方を視準した。撮影した写真は、Lia3 2(<http://www.agr.nagoya-u.ac.jp/%7Eshinkan/LIA32/index.html>)で解析し、撮影日の相対光強度(RLI)を測定した。写真撮影は、管理11年後の植物社会学的調査時に実施した。

IV 結果と考察

当初の多様性夏緑高林を目標とした里山管理および2回目の選択的下草刈りを行い、さらに3回目の選択的下草刈りを行った調査区の出現種数は、姫路、市川で増加し、宍粟、篠山、南あわじではほぼ横ばいであった(図1)。出現種数が増加した姫路と市川の相対光強度の中央値はそれぞれ31.5%と28.6%で、20%以上であったのに対し、出現種数が横ばいであった篠山と南あわじは、それぞれ12.4%と12.6%(いずれも中央値)で、20%未満であった(図2)。一方、相対光強度の中央値が29.0%(図2)であった宍粟でも出現種数の増加はみられず、3回目の選択的下草刈り後もほぼ横ばいであった(図1)。この宍粟調査区では当初の里山管理6年後の時点で、出現種数はすでに約80種に達していた。以上のことから、出現種数の増加を制約する要因は、相対光強度と100m²における出現種数で表される環境収容力であり、相対光強度が20%未満、出現種数が80種以上になると、選択的下草刈りを実施しても、出現種数は増加しない可能性が示唆された。すなわち、100m²における出現種数が80種で妥当かどうかの議論の余地はあるものの、出現種数が環境収容力に達しておらず、相対光強度が20%未満の地点では、さらに種多様性増加の可能性があることから、これらの地点で種多様性を増加させるためには、今後高木層の伐採を検討する必要がある。

一方、当初の里山管理および2回目の選択的下草刈りを行った後、3回目の選択的下草刈りは行わなかった地点の出現種数は、いずれの調査地とも減少する傾向がみられた(図1)。相対光強度の中央値は、姫路31.8%、市川28.6%、宍粟30.2%、篠山12.2%、南あわじ14.3%であり、平均値の差の検定(*t*-test)では、それぞれ $p=0.14$ (姫路)、 $p=0.53$ (市川)、 $p=0.88$ (宍粟)、 $p=0.82$ (篠山)、 $p=0.37$ (南あわじ)で、各調査地の2調査区の間で、有意な差はみられなかった。選択的下草刈りを実施した調査区と実施しなかった調査区の比較において、光強度に有意差はみられないにもかかわらず、3回目の選択的下草刈

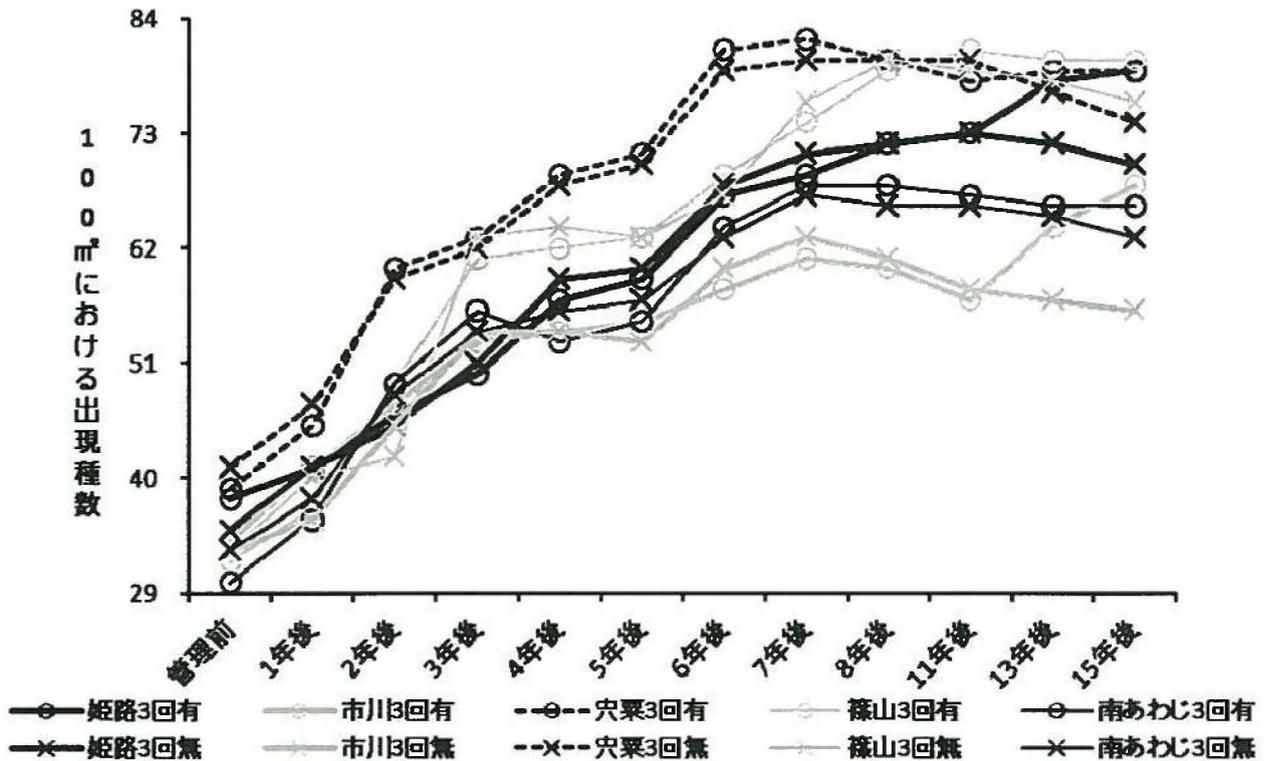


図1 里山管理に伴う出現種数の変化

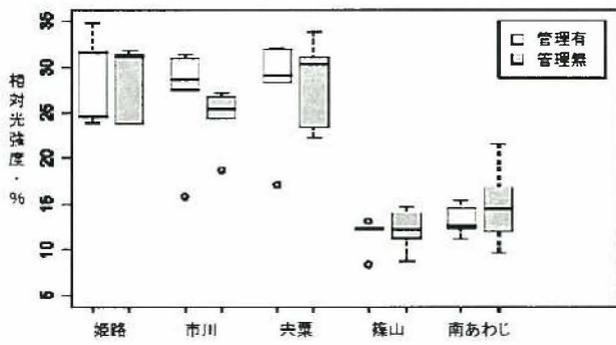


図2 各調査区の相対光強度

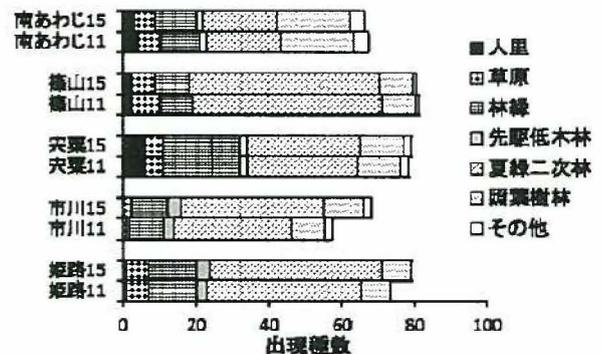


図3 生育環境別の出現種数 (3回目管理区における管理11年後と15年後の比較)

り後は出現種数に差がみられたことから、3回目の選択的下草刈りは、種多様性を増加させないまでも、種多様性を維持することに寄与しており、一方、里山管理を途中で中断してしまうと、出現種数は徐々に減少する傾向がみられた。以上のことから、種多様性の保全効果を持続させるためには、継続的に里山管理を実施することが重要であることが示唆された。

出現種の生育環境区分は、いずれの調査地においても夏緑二次林要素の種が多く出現した。また、3回目の選択的下草刈り前（管理11年後）と3回目の選択的下草刈り4年後（管理15年後）の比較では、相対光強度が20%以上であった調査地（姫路、市川、穴栗）において、夏緑二次林要素の種は増加する傾向がみられた（図3）。その結果、これらの調査地における3回目の選択的下草刈りの実施によって、管理15年後には、夏緑二次林要素の種を中

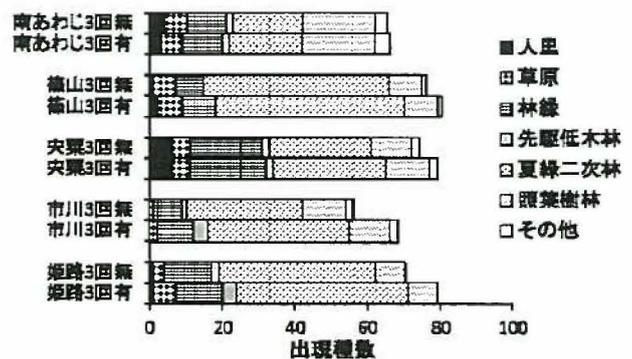


図4 生育環境別の出現種数 (3回目管理の有無による15年後の比較)

心に出現種数は多くなる傾向がみられた（図4）。以上のことから、長期間にわたって選択的下草刈りを継続する

ことによって、多様性夏緑高林が目標とする夏緑二次林要素の種を中心に、植物の多様性を保全できることが明らかになった。

引用文献

- (1) 服部保・赤松弘治・武田義明・小館誓治・上甫木昭春・山崎寛 (1995) 里山の現状と里山管理. 人と自然6 : 1-32
- (2) 神奈川県 (1995) 広葉樹林整備指針. 神奈川県林務課 : 50pp.
- (3) 兵庫県 (1995) ひょうご豊かな森づくりプラン : 24pp.
- (4) 服部保 (2010) 多様性夏緑高林を目標とする里山放置林管理と市民参加 (特集・里山と市民—新たな関係は構築されたか—). ランドスケープ研究74(2) : 90-93
- (5) 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) : 481-484
- (6) 山瀬敬太郎・服部保・三上幸三・田中明 (2005) 兵庫方式による里山林の植生管理がその後の種多様性と種組成に及ぼす効果. ランドスケープ研究68(5) : 655-658
- (7) 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) : 535-538
- (8) 山瀬敬太郎 (2001) 下刈りが二次林の種多様性に及ぼす影響. 兵庫森林技研報49 : 5-7
- (9) 重松敏則 (1993) 二次林—保全・管理の理論と手法—. (環境林の整備と保全. 環境林整備検討委員会編 : 151pp. 日本造林協会. 東京) . 68-91
- (10) 上原三知・重松敏則・藤井義久・岩本辰一郎 (2009) 里山放置林における林内植生構造の変化と自生ツツジ類の動態. ランドスケープ研究72(5) : 511-516
- (11) 鈴木秀夫 (1962) 日本の気候区分. 地理学概論35 : 205-211
- (12) Braun-Blanquet J. (1964) Pflanzensozioologie. 3 Aufl. Springer-Verlag, Wien-New York, 865pp
- (13) 宮脇昭・奥田重俊・望月睦夫 (1983) 改訂版日本植生便覧 : 872pp. 至文堂. 東京
- (14) 宮脇昭 (1984) 日本植生誌近畿 : 596pp. 至文堂. 東京
- (15) 奥田重俊 (1997) 日本野生植物館 : 631pp. 小学館. 東京