

大韓民国と日本における里山アカマツ林の植生動態*

洪 善基**

広島大学大学院生物圏科学研究科

Vegetation dynamics of pine forests in human-influenced landscapes in rural Korea and Japan

Sun-Kee HONG

*Graduate School of Biosphere Sciences, Hiroshima University
Higashi-Hiroshima 724, Japan*

要 旨

I. 序論

里山における植生の空間的配置は自然環境と人間活動の総和である。伐採、農地確保や放牧のような森林管理を含む人為的な影響はもとの植生を変化させる。人為的な文化景観の形成は種組成と植生の更新過程にも影響を及ぼし、植生景観パターンの構造までも変化させてしまうのである。人為的景観である二次植生のパターンや植生過程を理解するためには社会・文化的な背景を考えなければならない。人為の影響を考慮しなくてよい極相林や、計画的に作り出された植林についてはかなり多くの生態学的研究や林学的研究がなされてきた。しかし、成立過程に様々な人為的攪乱が加えられた二次林は、多くの要因が複雑にからまり、生態学的に研究する対象としては困難が多く、現実に研究資料の累積量は他の森林が占有する空間面積に比べて極めて少ない。二次林の景観・種多様性保全や二次林を含む地域植生景観の研究は極めて重要であり、現在この研究を推進する時期にある。韓国では適切な森林の利用及び多様な管理の方法によって農村景観の美観を維持してきたが、現在経済発展による農村燃料の改良によって伝統的な景観管理方法は次第に消滅する傾向にある。したがって植生景観放棄によって起きている日本での環境問題が将来韓国農村でも緊急な課題となることは間違いない。持続可能な土地利用と農村景観保全を確保するため、自然と社会・文化的な要素を生態学的に判断し、将来の植生構造を予測する必要がある。このような認識で、まず農村地域における植生管理の強度が違う韓国と西日本の二次植生の景観構造を比較分析し、代表的な景観要素であるアカマツ林の個体群構造、更新過程と現存量変化を検討した。同時にアカマツ林地における遷移過程を比較分析した。調査地は韓国忠清南道公州郡鷄龍面陽化里と日本広島県双三郡三和町である。両地域は気候的、地質・地形的に大きな差はない。また年間平均気温も陽化里の近

広島大学総合科学部紀要Ⅳ理系編，第20巻（1994）

*広島大学審査学位論文

口頭発表日 1994年2月4日，学位取得日 1994年3月28日

**現在の所属：広島大学総合科学部（文部省外国人特別客員研究員）

くの大田市で12.2℃、三和町の近くの世羅西町で12.4℃で、ともに温帯に属している。本研究は二つの調査方法によってなされた。それは個体群生態学と景観生態学的手法である。また本調査地域で最大の面積を有するアカマツ林の構造と遷移過程については群落生態学的方法でおこなった。

II. アカマツ個体群生態学

調査地陽化里では墓地を含む林分を、三和町では伐採地、植林地及び天然更新後管理地を含む林分を管理林とした。さらに対照区として管理を行っていない放棄林を選んだ。両方とも両国を代表する管理形態の林分である。

a. アカマツ個体群構造：陽化里のマツでは三和町に比べ若齢個体群のため球果生産可能な樹木の割合が少なかった。三和町では材木生産のためマツ林を部分伐採し、その後ヒノキ植林を行っている。胸高直径の成長では、陽化里の方が三和町より、また管理林の方が放棄林より大きかった。この結果は土壌条件や気候環境よりも、持続的な林分管理が樹木成長にとって効果があるためである。樹齢分布様式から陽化里のマツ林は約40年前に更新を始め、管理林では約20年前に墓地造営のため部分伐採が行なわれたことが明らかになった。三和町のマツ林は約60年前から更新して主に自然間引きによって個体群が制御されている。陽化里の管理林では平均胸高直径値を超える樹木が墓地周辺に点在し、また新しい切り株もあって林内が明るくその林床には多くのアカマツの実生や稚樹が、三和町ではマツに代わって照葉樹の稚樹や実生が生育していた。管理林の場合は、樹冠の大きさに依存する球果や種子の生産がみられた。陽化里のマツ林にはクリ、コナラ、アベマキ及びクヌギなどのブナ科の中木と、ハンノキ、サワフタギ、マルバハギなどの低木が生育している。しかし、枝打ちや下刈りのような方法によって管理されているので、低木層や草本層は貧弱である。しかし林床にはブナ科の稚樹がたくさんみられる。これは林床管理者が必要な種組成を考えて選択的施業を行っている証拠である。このようなマツ林における植生管理は、主木のマツ個体群だけでなく他樹種にも及んでいる。以上のように、伝統的管理はマツ個体群の発達を促し、時には生産力を増加させ、管理の強度や方針転換が結局景観構造までも変化させることを明らかにした。

b. アカマツ個体群の動態：光条件と土壌の温度は実生の発生や成長に非常に重要な環境要因であるが、場合によっては死亡要因にもなる。里山の林分の管理はこの光環境に影響を及ぼしている。当年生実生の生残率と稚樹の死亡率の相関係数は陽化里の墓地と三和町の伐採地の両方で大きいとその死亡率は三和町の伐採地が特に大きい。相対照度がより高かった三和町の伐採地は実生の発生に良いが、死亡率も高い。相対照度が高い墓地は稚樹死亡率が最も高く、続いて放棄林と林床下刈り地となっている。陽化里の実生や稚樹の年間変動を分析した結果、全ての調査地において早期に実生が死亡していた。その原因は乾燥である。秋になると下刈りやリターのかき出しなど人為的な影響で消失率が高くなった。一方、三和町では実生と稚樹の生残率は伐採地以外の林分で類似な状況が現われていた。夏の末期からは全調査地にかけて生残率が急に低くなった。特に伐採地での生存曲線は、時期と関係なしに大きな変動を表わしているのが特徴であった。生存曲線に現われた死亡原因は主に乾燥であるが、次は踏み折れや刈り取りなど人為的な原因であった。乾燥による被害は陽化里の全調査区で年間を通じて大きな割合で表われていたが、三和町では各々の調査区によってまた期間によって差異があった。動物による被害は三和町の植林区のみみられた。陽化里の放棄林でも踏み折れや刈り取りの割合が秋以降から急に増加しているのがわかった。それは放棄された林分でも燃料のために枝打ちなどの管理が行われているからである。

c. 2年間のマツの成長率と現存量変化：立木密度が高く鬱閉林である三和町の放棄林でのアカマツは低い成長率を表わした。そのかわり、ソヨゴやヒサカキのような常緑樹木の成長率はより高い。現在マツは優占種であるが、近い将来これらの常緑樹木への転換が予想される。また開放林冠

を有する管理林でのヒノキも高い成長率を表わした。陽化里ではアカマツと共にニセアカシア、ヤシャブシおよびリギタマツなど荒地緑化のため導入された樹木で高い伸長成長をみせた。陽化里のマツの現存量は1991年の89 ton/ha から1993年123 ton/haに増加、年間の現存量増加量は約17 ton/haを示し、天然林での研究からの数値より少し上まわる結果であった。これは里山アカマツ林も森林資源として高生産性の潜在力をもっていることを示す。一方、三和町は西岡など（1981、1982年）による箕面山での同じ林齢のマツより低い年間増加量であった。それは立木密度が高く、また放棄による中木の枯れなどが原因と思われる。現存量の増加は主に全地上部現存量の70%以上を含んだ幹が原因であるが、これは管理によって起きる林内の光条件や樹木密度の調節はマツの肥大成長に影響を与えていることを裏付けている。

Ⅲ. 里山におけるアカマツ優占植生景観の構造と遷移過程

陽化里の1993年現在の、三和町の1992年現在の現存植生図をそれぞれ作成した。各植生図から同定された様々な植生景観要素について陽化里で37プロット、三和町で59プロット、計96プロットの植生資料を得た。各々植生型が違う群落構造を調べるために草本層資料だけを分析に利用した。まず植物相の地域差を減らすために分析は属単位にまとめた。各プロット間の植生類似度に基づくクラスタ分析を行い、96プロットを分類した。植生類似度には、プロットの種組成と草本層植被率から求めた森下の類似度指数 $C_{\lambda}(p)$ を用いた。クラスタ分析には群平均法を用いて、類似したプロットからなる階層別グループを得た。プロット間の類似度のマトリックスを用いて主成分分析を行い、さらに得られたクラスタの特徴による植生景観要素の動態を比較分析した。

陽化里では全773 ha の内、アカマツ林の面積は51.6%、ナラ林は4.4%、植林地は3.2%であった。耕作地と居住地は29.7%であった。リギタマツ植林地は耕作地と居住地の周辺に分布している。リギタマツは、朝鮮戦争の間森林が破壊されたことによって生じた裸地斜面の土壌浸食を食い止めるために、北アメリカから導入された樹木である。土壌を肥沃化するために、窒素固定能力を持つニセアカシア、ケヤマハンノキ、ヤシャブシも導入された。古い寺院の周辺のナラ林は保護されてきた。墓地には植栽されたシバ草地が見られる。マツ林内には多数の墓地が存在するが、その多くは面積100m²未満であるため植生図上に表わさなかった。ススキ草地は放棄された場所によく見られる。ススキは有機肥料や家畜の飼料として利用するために毎年刈り取られてきた。

一方、三和町全7382 ha の内、面積の割合は、アカマツ林が73.3%、ナラ林が0.8%、植林地が1.4%、そして耕作地と居住地が22.0%となった。三和町の植生景観では、スギ・ヒノキ植林地は、マツ林の中にパッチ状に出現する。ヒノキは居住地周辺のマツ林中にしばしば植栽される。大面積のナラ林は大土山に見られた。このナラ林は木炭生産のために利用されてきたものである。その他の小面積のナラ林はマツ林にパッチ状に存在していた。それらは、マツ林の利用が止まり遷移したものである。

上記のプロットのうち、41個のマツ林のみをとりあげ、同様に植生分析を行った。さらにプロット間の類似度のマトリックスを用いて主成分分析を行い、得られたクラスタの特徴を明らかにした。クラスタの特徴をさらに明確にするために、分析対象として選択された属の存否から計算された相関係数マトリックスを基に主成分分析を行い、位置づけられた種組成の分布動態を分析した。その結果、陽化里のマツ林は植生遷移の初期の段階を保っていた。陽化里で行われているような強度の利用の下ではマツ林の階層化は発達しない。下層植生が伐採、刈り取りなどによって取り除かれるため低木層の植被率は低かった。陽化里のマツ林の種組成は草地の種組成に類似していた。三和町のマツ林では、遷移過程での異なる段階のマツ林が見られた。陽化里に類似した構造のマツ林があったが、全体として遷移の初期段階を維持している森林は少なく、管理されている林分はそれ

ぞれ面積的に小さかった。林床にササが優占するマツ林は遷移が抑制されており、森林は遷移の初期段階を維持していた。その他のマツ林では林冠下に複数属の木本が共存していた。三和町では過去には燃料源として利用されていた林床の植物が利用されなくなったために、耐陰性のある木本がマツ林の林床に侵入できたものと思われる。マツと混生するナラ類は、陽化里と三和町の両地域において、人為的な攪乱後の二次林を形成し、後継樹となることが予想される。

IV. 総合考察

里山に代表される二次植生は常に人間の影響下に置かれてきた。二次植生は極相林に比べ高い一次生産力をもっており、それゆえ様々な伝統的な方法で利用されてきた。伝統的な利用形態は、生産力を適切に利用していたために二次植生は比較的安定した機能を維持してきた。この伝統的管理の下で、様々な二次植生からなる農村景観は多様な種の宝庫としての役割も担ってきた。一方、経済・社会的な発展による農村の放棄は伝統的な植生管理形態の下で維持されてきた二次植生も変化をもたらした。このことは、人間の影響の及ぼし方によって二次植生の維持の様式を決め得ることを意味している。韓国の農村では日本に比較して、植生管理の影響がマツ個体群や群落の階層構造に強く現われていた。韓国では現在でもマツ林を積極的に管理利用しているが、将来現在の日本のように森林が利用されなくなるとマツ林の更新及び生産力が低下すると思われる。韓国では、墓地の造成や維持のような伝統的な植生管理形態が植生変化を起こす最も効果的な要因としてあり、これが韓国の国民性として残っている間は、二次植生や景観の構造に変化は生じないであろう。また、森林の利用が放棄された場合、韓国の森林は現在の日本のマツ林と類似した森林構造への変化が予測される。

将来にわたって二次植生や景観の構造を維持していくには、利用しつつ保全をするいわゆる持続可能な管理形態にすべきである。そのためには、伝統的な植生管理方法の継続に加えて、さらに省力的かつ効果的な植生管理を目指すべきである。現在の経済、社会的状況では、持続可能な二次植生の管理を実行するには地域住民の参加は不可欠である。そのためには二次植生の多面的な役割を再評価する環境教育がきわめて重要である。