

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

The Relationship between Satoyama Forest' Status and its Social Functions in a Suburban Area of Fukuoka, kyushu

上原 三知* 重松 敏則** 朝廣 和夫**

Misato UEHARA Toshinori SHIGEMATSU Kazuo ASAHIRO

Abstract : To clarify the relationship between the present status of the Satoyama forest and its multiple social functions in a suburban area, research was conducted in the Matono area, of Shingu Town, Fukuoka. Based on a series surveys, every forest was examined from 4 aspects; forest type (conifer plantation/broadleaved forest), land ownership (common/private), age and management situation, and the database sorted accordingly. We then evaluated the multiple social functions of the forest. The result were as follows; 1. Well-managed forests were few; and depended on forest type, 2. Multiple function uses were fully available only in 7% of total forest area. Especially, conifer plantations were evaluated low for stability of vegetation, amenity, biological diversity, and as a river water-source; suggesting the necessity to improve the forest structure. 3. From an interview with the forest owner, it became apparent that it would be impossible to manage both private and common forests for both their family interests and those of the community. Consequently, it was considered necessary that a linking system be established between the rural community and city dwellers for purposes of conservation to restore a sustainable environment and sane resources utilization.

Keywords: Suburban area, Satoyama Coppice forest, Valuation of social functions, Rural landscape, Biological diversity, Conservation strategies

キーワード: 都市近郊, 里山林, 公益的機能評価, 農村景観, 生物多様性, 保全管理方針

1. はじめに

これまで農山村は単に生産性のみで議論されてきたが、近年、国民の約80%が居住する広大な都市環境は、周囲の林地や農地が果たす水の供給や、大気浄化、気温調節等の公益的機能に依存していることが注目されるようになった。また自然から疎外された高密度な都市環境の中で生活している都市住民にとって、自然体験や保健休養の場としても、農林地の果たす役割は大きく、都市に近接するほど今後ますます重要になると考えられる¹⁾。

一方、これらの公益的機能は、的確な管理・利用により十分発揮されるため、海外からの安価な食料や木材の輸入や化石燃料の普及等により農林地の経営が困難になっているとき、その現状を把握し、本来の機能を高めるための保全や活用をはかる必要がある。加藤・横張らは、広域スケールで国土数値情報や植生データベースにもとづく農林地の環境保全機能評価を行っており、最近では100mメッシュデータの実用化もされている^{2, 3)}。しかし、概括的な植生や土地利用と降水量や土壌データ等との関係性を分析評価するものの、林種や林齢、林分構造、微地形の差異までは反映されておらず、他の広域データを活用したGISによる機能評価も、データベースの精度の課題がある⁴⁾。森林の公益的機能は、上記のような差異によって大きく異なるため、特に多面的な機能が要請される都市近郊では⁵⁾、より詳細なデータに基づく分析が必要である。このような中で重松らは、樹高や樹冠幅、植被率の実測値から多面的な機能評価を行い、図化することを提示し⁶⁾、航空写真からの判読・評価手法の開発に向けて一連の報告を行っている⁷⁾。これらの萌芽的研究における評価軸は、さらに検証が必要だが、林地の現状把握や、管理目標を設定する上で参考になり、今後の衛星画像等の解析技術の発展によりその実用性が期待される。

そこで本論では、福岡都市圏の近郊農村の里山林を対象をしぼり、

その管理・利用実態を調査・分析するとともに、重松らの評価軸の検証として樹種や樹林高、樹冠幅から公益的機能評価を行い、その両方の結果から今後の保全・管理のあり方について考察した。

2. 研究方法

(1) 研究対象地の選定

研究対象地として福岡県新宮町の野地区を選定した。新宮町は福岡県の西北部に位置し、総面積17.62 km²の陸域と、玄海灘に浮かぶ相島1.25 km²からなる。国立公園である新宮海岸の松林、立花山のクスノキ原生林などの希少な自然に加えて、かつての里山や水田など二次的な自然環境を有しているが、その一方で福岡市に隣接することから、近年の都市化による人口増加が福岡県でもっとも高く、同町の沖合いを新福岡空港の有力候補地とする計画が持ち上がるなど、残された自然環境の保全が重要な課題となる地域である。

対象地とする野地区は、町の最東部に位置し、里山と田園が広がる総面積184 ha、人口107人(31世帯)の典型的な近郊農村である。明治初期には、41戸みられた旧住民の世帯数は、19戸にまで減少し、かわって新住民が増加している⁸⁾。本地区を対象とした理由は、①新宮町や福岡市にとっても保全すべき自然資源である里山と農地を有していること、②昔からの集落と現在の行政区が対応し、かつ分水嶺に囲まれた単位として地形的にもまとまっていることが挙げられる。なお本論で対象とする里山林とは、かつて薪炭林であった広葉樹二次林、それらが転換されたスギ・ヒノキ人工林を主とするが、竹林や面積的にはわずかではあるが社寺林も含む。

(2) 林地現況調査

林地現況を把握するために、まず文献調査⁹⁾と、1998年撮影の航空写真判読、ならびに地籍図による土地所有者の調査を行い、①現況土地利用図と、②現況土地所有図を作成した。また林分ごと

*九州芸術工科大学大学院芸術工学研究科 **九州芸術工科大学芸術工学部

の林齢を把握するために、1948年から現在までの計6時期にわたる時系列的な航空写真判読を行い、③林齢区分図を作成した。これらの図面をもとに林地全域にわたる現地踏査を実施してその補正を行なうとともに、林地の管理・利用の実態について、これまでの分析で区分された土地所有や林齢の異なる合計119箇所の方形区(15×15m)を設置し、高木層の樹高・幹直径、樹冠幅や、林内構成樹種、落ち葉層の厚さ、管理状況等の調査を2001年5月～10月、2002年の5月～7月に実施し、④管理状況区分図を作成した。管理状況区分は、針葉樹林では間伐・枝打ち管理の度合いにより1.管理十分、2.管理不十分 3.管理放棄へ、広葉樹林では間伐管理の有無により1.管理あり 2.管理放棄(※林齢と現地観察から管理放棄後の経過年数を予測し分類)へと区分した。これらの図面は、GISソフトTNTmipsで作成し、Photoshopによる面積集計やレイヤー解析により林地の特性を解析した。

(3) 公益的機能評価とその検討

これらの①～④の調査結果を踏まえて林地区分を行った上で、現地植生調査で得られた各コードラートのデータを基に、①植生の安定度、②大気・気温調節機能、③景観・アメニティ性、④生態的保全機能、⑤木材・バイオマス資源量、⑥水源涵養・土壌保全機能の6つの公益的機能評価を行い、今後の保全や活用に向けた課題点の整理を行った。なお、②～⑥の評価項目は、森林が有する公益的機能として一般的に認識されてきたものであるが、本研究ではさらに、これら5項目の効果を持続的に発揮することの重要性に注目し、重松ら(1997)⁶⁾の報告を参考に①植生の安定度を加えた。

(4) 林地の保全に向けた地権者の意向調査

林地の保全や活用に対する地権者の意向を把握するために新宮町が行った住民アンケートの調査結果⁹⁾を踏まえて、林地管理の歴史や、現在の管理実態、直面する問題などについての調査票を作成し、林地を所有する全19戸の世帯主および後継者(当地区に居住する場合のみ)に面接調査を行った。私有地に関する踏み込んだ内容であったが、予め山林管理の共同作業や、地権者組合の会合に参加して協力を要請した結果、林地所有者(後継者も含む)27人中22人の有効回答が得られた(有効回答率81.5%)。

3. 結果と考察

(1) 土地利用の現況

図-1は、作成した対象地区の土地利用現況図である。これを基に土地利用ごとの面積を集計した結果、対象地区内の林地は全面積の66.5%(122.4ha)を占め、そのうち、木材生産を目的とするスギ・ヒノキ針葉樹人工林59.2ha、かつての薪炭林を含む広葉樹林は53.8haで両者が、林地の約92%を占めることがわかった。また農地面積は、18.2ha(同10.2%)と少なく、草地・荒地や、商工業地などと、ほぼ同面積であった。

(2) 林地の現況

(i) 林地所有の現況

図-2に林地所有の現状を示すが、所有形態により、地区内の林地は、共有林(区有林と組合林)と私有林に大きく区分される。面接調査から、転入してきた新住民には林地の所有権がなく、また旧住民でも地区から転出する際に共有林の所有権を失う“取り決め”によって、現在では、わずかに19戸の旧住戸が林地の大半を所有しており、また共有林では、区有林を全19戸で、組合林を3つの組合(10戸、6戸、3戸)に分割して所有していた。

図-1、2を基にこれらの所有形態ごとの林種配分をみると、71ha(林地全体の58%)を占める私有林は、広葉樹林と針葉樹林にほぼ2分でき、また地区内の竹林の過半数を含んでいた(表-1)。区有林は、76.3%と過半数が木材生産のための針葉樹人工林であったが、一方、組合林では面接調査から、かつてアカマツやクロマツが植林されたものの、その後マツ枯れによってほぼ全体にわたり、広

葉樹林化したことが明らかになった。

(ii) 林齢構造

1948年、1961年、1966年、1974年、1985年、1998年の計6時期における航空写真の判読により作成した図-3に示す森林の年齢区分を基に、伐採・植林された時期からの経過年数について、約10年間隔で分類して面積を集計し、林齢構造を定量的に把握した(図-4)。1948年の米軍による撮影写真(それ以前の航空写真撮影はなし)からでは判読・予測が難しい61年生以上の林地については、文献⁸⁾や聞き取りから対象地区内で最も高林齢だと確定できた81年から90年生の林地と比較することでそれぞれ年代を推定した。その結果、図-4に示すように針葉樹林では、林齢構造に極端な偏りがあり、所有形態の差異にかかわらず1960年代に植林された31～40年生の林地が、41.7haと最も多く、針葉樹林全体の約70%を占めていることが明らかになった。一方、広葉樹林は、私有林に多くみられる1940年代に薪炭林として伐採更新された林地18.6ha(広葉樹林全体の34.7%)と、組合林における1960年代以後に、マツ枯れ跡地で成立した31～40年生の林地18.3ha(同34%)の両年代を中心として、比較的多様な林齢構造であった。

(iii) 林地の管理利用実態

面接調査から私有林および共有林の別を問わず木材の収穫や販売などは、この30年間なされておらず、一部の私有林で筍および山菜等の収穫や、間伐材を補助燃料として利用する世帯がわずかにみられる程度であることがわかった。

図-5に示す林種別の管理状態をみると針葉樹人工林では、最も広くみられる31～40年生の林地に、管理が不十分な林地が多く、30年生以下の若い林地は、ほぼ全てが管理放棄されていた。結果として水源涵養林の指定による公的助成を受けた林地や、かつて40戸近くの旧住戸により管理が十分に行われていた高林齢の林分を除く、針葉樹人工林全体の61%が管理不十分な状況にあった。

実際に間伐・枝打ち等の管理が継続されている区有林の針葉樹林においても、年間に14a(管理が必要な区有林の針葉樹林面積の約1.1%)しか管理できておらず、組合林では、すでに2つの組合が年1回の管理を10年間ほど行っていないことが明らかになった。

針葉樹林とほぼ同面積を有する広葉樹林では、全面積のわずかに3.3%しか管理されておらず、マツ枯れ跡地に成立した林分を除くと、その大半が管理放棄後、30～40年ほど経過していた。また管理された林地(3.3%)には、社寺林が含まれており、かつての薪炭林で管理された林地は1%にも満たない状況であった。

(3) 林地の再区分と公益的機能評価に基づく今後の管理方針

(i) 林地の再区分とその有効性の検定

これまでの分析により、林種、林齢、所有形態の別によって、管理状況などに明確な違いがみられた。そこで、林種、所有形態、土地所有の属性ごとに現地調査で得られた計119ヶ所分のデータを分類し、それぞれの実測値の平均値と中央値を求めるとともに、各区分における平均値の差について検定を行った。その結果と各区分の森林特性を合わせてまとめたものが表-2である。一元配置の分散分析を行った結果、林齢による3区分(i, ii, iii)では、林種に関わらず、樹林高、幹直径、樹冠のすべての実測値に各区分間で有意な差が得られたが、植被率に関しては、各林齢区分ごとの平均値の差がみられなかった。針葉樹林では地権者数も多く十分な管理がなされていた林齢(61～90年)の針葉樹林iにおける植被率だけが他の針葉樹林よりも低い結果になり、広葉樹林ではマツ枯れ跡地に成立した林地を含む林齢(21～40年)の比較的若い広葉樹林iiiの植被率だけが、他の区分よりも低い結果となった。これは樹林高、幹直径、樹冠等の平均値に比べ、植被率が林齢等の要因だけでなく、管理の有無のような人為的な要素にも影響を受けているためだと考えられる。また所有形態まで含めて林地をさらに分類し、同様の検定を行った結果、一部で林齢のみによる分類ではみられた有意差が

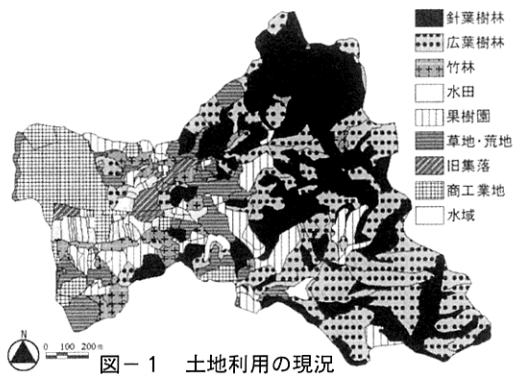


図-1 土地利用の現況

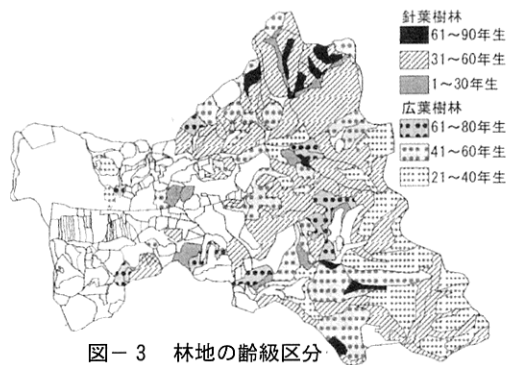


図-3 林地の齢級区分

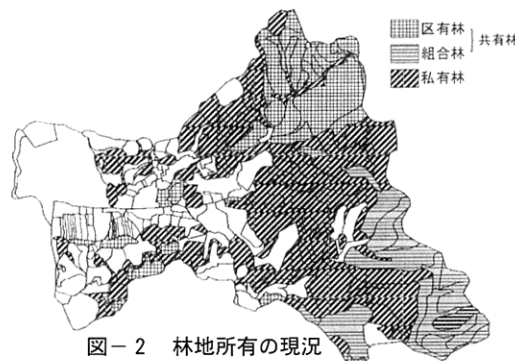


図-2 林地所有の現況

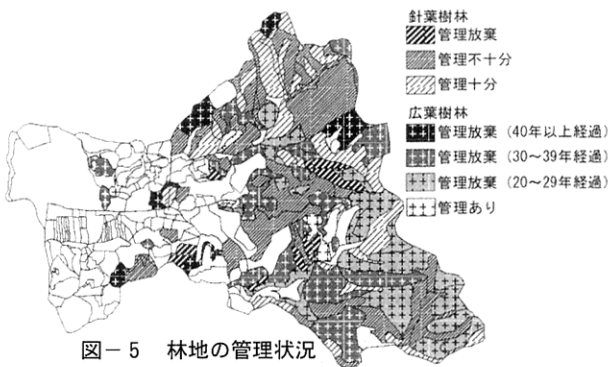


図-5 林地の管理状況

表-1 林地所有別の林種配分

	針葉樹林	広葉樹林	竹林
区有林	20.6ha (76.3%)	4.7ha (17.4%)	1.7ha (6.3%)
組合林	7.9 (32.2)	16.6 (67.8)	—
私有林	32.3 (45.5)	32.9 (46.3)	5.8 (8.2)

なくなった区分がみられた。しかし、同林齢でありながら所有形態の違いにより管理状態が若干異なる針葉樹林 ii や、また広葉樹林 iii のようにマツ枯れ跡地に成立し単木が多くみられる組合林と、かつての薪炭林管理の面影をとどめる株立ち状の木々が、個々の幹直径は小さい私有林のように経緯が異なる林地の特徴をよく反映している側面もみられた。また実測値の平均値と中央値をみると株立ち状の木々が多い薪炭林と、社寺林のようにクスノキ、シイなどの単木が多い林地が混在し、高齢化した高木の枯死、根返りなどによる樹冠の開放が確認された。広葉樹林 i (61~80年) における幹直径、植被率を除く、すべての欄で平均値と中央値がほぼ同一の値を示しており、以上のことから林齢や所有形態によって分類されたそれぞれの林地は、形状が近く、同様の特徴を持つ異なる母集団であることがわかる。

(ii) 公益的機能評価軸の設定と的確性の検証について

「はじめに」でも触れたように本論では、重松ら(1997)⁶⁾による評価軸を参考にし、①植生の安定度、②大気浄化機能、③景観・アメニティ性、④生態的保全機能、⑤木材・バイオマス資源量、さらに、⑥水源涵養・土壌保全機能の評価も加えることにした。新たに加えた水源涵養・土壌保全機能については別途、表-3のような評価基準を作成した。重松自らが的確性の検証が必要としていることから、⑥の評価軸も加えて、まず林地現況調査で得られた実測値による評価を行った。その結果、実測値や現地踏査での知見から、評価基準が妥当でないと考えられる部分について評価基準の再検討と評点等の修正を行った(修正理由と個所については表-4参照)。改良した基準に従い再度評価を行い、さらに検証のため、林地の特性(主に林齢、面積、管理状態)を利用できる表5示す林野庁の評価式を用いて¹⁰⁾、③、⑤、⑥の機能評価も行った(図6)。その結果、⑤木材・バイオマス資源(用いた検定評価では木材生産機能に対応)の評価が大きく異なった。その理由として、検定評価で

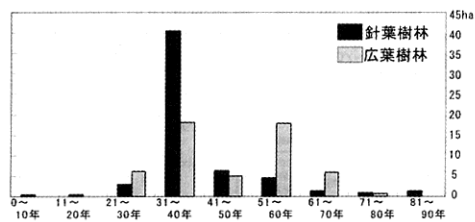


図-4 林種区分と林齢構造の関係

※2000年を基準に過去の植林、伐採萌芽更新からの経年数で分類

は管理状態の差異が直接反映することよりも、伐期平均成長量を基準とした木材生産力に主眼を置くために、広葉樹林の生産能力が低く評価されたことが挙げられる。しかし、最近では、針葉樹に限らず木質バイオマスのリグニンとセルロースを抽出し、形状の自由な木材の加工・再生技術が開発され注目を集めていることなどを考慮すれば¹¹⁾、本論の評価軸は、たとえ形状や樹種が不揃いでも十分なバイオマス量を有する広葉樹林を評価できるといえる。また部分的に異なる評価結果についても、林野庁の評価式による検定評価では、階層構造も乏しく常緑低木やシダ類しか見られない単調な景観の針葉樹林 ii が③景観・アメニティ機能で評点 M (ランク 2 に相当) とされ、また落葉層の発達がなく裸地化が進み、樹林高に比較して、樹冠直径が十分でなく、根系の発達も期待できない針葉樹林 ii の⑥水源涵養・土壌保全機能も評点 M (ランク 2) となった。以上から、③⑤⑥の機能については改良・提案された本論の評価軸の有効性が検定された。その他の①②④の基準についても現地調査の結果や知見から妥当性に特に問題はなかった。また本論の評価基準では、管理状態を直接的に反映しないが、検定評価式でも管理状態は評点全体の約 3 割程度の配点であり、その有無による決定的な差異がなかったことや、ほぼ管理放棄された広葉樹林では、広葉樹林 iii (組合林) のように針葉樹林化に伴う伐採、ならびにその後のマツ枯れといった管理ではない要因が影響していたこと、また針葉樹林においても約 61% の林地が管理不十分であることを考慮すると複雑であり、今後の課題としたい。

なお、本評価基準による林分の評価は、改良した広葉樹若齢林の生物多様性の点を除いて基本的に林齢や樹林高が大きい林地(但し、

樹高と樹冠のバランスが重要視される) の評価が高く設定されている。これは、CO₂固定能力やバイオマス生産力の観点から、わが国のスギ・ヒノキ人工林が高齢林とされ、また管理・利用が放置された旧新炭林が過熟高齢林 (Over matured coppice) とされてはいるものの、人工林の水源涵養能力等の多面的な機能は、少なくとも40年生以上になって発揮されるようになり、林齢を重ねるとともにいっそう効果が高まるとの報告¹²⁾や、広葉樹林における歴史的な伐採更新ならびに戦後の拡大造林政策による広葉樹原生林の消失、また、かつての里山林の過剰利用による土壌の瘠悪化等の問題¹³⁾を考慮しているからである。しかし、多様な林齢の森林があることの意義や、高齢林化に伴う雑木林・里山型の種多様性の低下も考慮する必要があるため、高ランクと評価された林地は、あくまで持続性および現時点の公益的機能の維持の観点から、その更新などに慎重な配慮が必要であることを示すものと考えられる。従って、以上の基準に基づく評価図を参考に、その面積配分・管理状態や、現在の森林構造、地形・土壌条件を踏まえ、より社会的公益性や需要を考慮した保全・管理対策、誘導施策を進めることになる。

また既存の機能評価の総合化では、地域住民のアンケート調査から、機能の重みづけが試みられているが¹⁴⁾、本論の対象とする都市近郊の里山林では、多面的な機能だけでなく将来的に見込まれる生産性の保全も同様に重要であることや、地権者の意向調査も行っていることから、そのままの合計を総合指標にした。以下に林種ごとの評価結果と今後の管理方針について論述していく。

表-4 樹林高・樹冠幅・落葉層厚による森林機能評価

(項目 ①植生の安定度 ②大気浄化・気温調節機能 ③景観・アメニティ機能 ④生態的保全機能 ⑤木材・バイオマス資源量 / 落葉広葉樹/常緑広葉樹 一: 該当なし)

機能	樹林高	針葉樹林 (スギ・ヒノキ人工林)						広葉樹林					
		樹木被覆度		樹木被覆度		樹木被覆度		樹木被覆度		樹木被覆度		樹木被覆度	
		75%以上	50%以上	75%以上	50%以上	50%以上	75%以上	50%以上	75%以上	50%以上	75%以上	50%以上	
①	16m以上	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	8~16m	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	8m未満	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
②	16m以上	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3
	8~16m	1	1	3	1	2	3	2	2	3	2	3	3
	8m未満	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
③	16m以上	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	8~16m	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3
	8m未満	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
④	16m以上	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
	8~16m	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	8m未満	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
⑤	16m以上	1	1	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3
	8~16m	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3
	8m未満	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※一: 修正箇所を示す。樹高2m未満は伐採跡とし、樹木被覆度25%未満は、その他の区分とする
 Ⅰ. 針葉樹林の樹冠階級の変更: 林齢が高く十分に管理された針葉樹林Ⅰ(区有)は、その他の人工林に比べて樹林高・幹直径等が突出して大きく、樹冠直径平均値も4.7(約5m)であること、十分な管理により植生率や密度が高く、今後ゆるやかに樹冠の発達が見込まれることを考慮し、この林地の潜在力を的確に反映するために樹冠階級区分の上限を一部5mから4mへ変更した。
 Ⅱ. 広葉樹林の生態的保全機能点の変更: 種の多様性や野生生物の生息環境の潜在力は樹冠や樹高が大きい林地ほど効果があり、小さくても広葉樹林であれば種組成の豊富さや野生生物への食料供給の点で一定の潜在力があるとしていた。しかし小面積であるが比較的最近伐採された広葉樹林Ⅱ(私有)とマツ枯れ跡地の広葉樹林Ⅲ(組合)では、中高木層の出現種が多く、大半が常緑葉広葉樹へと移行する中で希少な雑木林型の植物が確認されたことにより、若齢林に当たる樹冠6m未満の時点の検討を行った。現地での知見から、高植生率では落葉樹が優占しているも見られないヤマツツジやスミレが、植生率75~50%程度の林地で確認されたこと(但し、ツツジの開花はなし)、逆にスギ、サルトリイバラ等の低・つる性木本が見られる半草地では、ヤマツツジの開花は確認されたが、ススキやチガヤ類が繁茂し、森林としての多様性に乏しいことを考慮して、樹林高8~16m、16m以上で植生率75~50%の落葉樹林の生態的保全機能点を2から1へ修正した。

表-2 森林現況区分とその特性

所有形態	面積(ha)/調査区数	管理状態	樹林高(m)平均/中央値	幹直径(cm)平均/中央値	樹冠直径(m)平均/中央値	植生率(%)平均/中央値	落葉層の発達(土壌保全状態)	高・中木層出現種数平均/中央値	林内の階層構造
針葉樹林Ⅰ(61~90年生)	区有林 1.5 / 3 私有林 1.8 / 4	管理十分	22.8 / 22.6 18.5 / 18.8	36.7 / 37.3 27.4 / 28.7	4.7 / 4.4 3.4 / 3.3	70.0 / 70.0	薄く地表を覆う程度	2.3 / 1.0	低木や林床植物が発達
針葉樹林Ⅱ(31~60年生)	共有林 24.8 / 22 私有林 27.3 / 28	やや管理不十分 管理不十分	14.4 / 14.1 15.2 / 15.0	21.0 / 20.5 21.1 / 20.0	3.0 / 2.9 3.0 / 2.5	81.7 / 80.0	なし	1.3 / 1.0	常緑性の低木のみで階層構造が乏しい
針葉樹林Ⅲ(1~30年生)	私有林 3.8 / 8	管理なし	10.5 / 10.2	14.7 / 14.0	2.2 / 2.0	80.6 / 80.0	なし	1.0 / 1.0	高木層以外の階層構造がみられない
広葉樹林Ⅰ(61~80年生)	私有林 7.2 / 8	管理放棄40年以上経過	16.7 / 17.4	45.1 / 41.5	10.7 / 10.2	78.1 / 85.0	数cm~10cm以上の落ち葉層が発達	4.4 / 4.5	極相に近く各階層が十分に発達、落葉性樹種や草本類に乏しい
広葉樹林Ⅱ(41~60年生)	ほぼ私有林 24.7 / 22	管理放棄30~40年程度経過	13.0 / 12.9	24.3 / 22.4	6.9 / 6.6	83.1 / 85.0	数cmの落ち葉層が発達	6.5 / 6.0	階層構造は発達、高木・亜高木層における落葉性樹種の枯死が多い
広葉樹林Ⅲ(21~40年生)	組合林 13.2 / 13 私有林 8.0 / 11	管理放棄20~29年程度経過	10.8 / 10.7 10.8 / 11.3	22.7 / 21.0 18.6 / 18.0	6.0 / 5.5 5.7 / 5.4	66.2 / 65.0	数cmの落ち葉層が発達	6.9 / 7.0	階層構造は未発達、構成樹種も多様だが細く密生しており常緑樹林へ移行段階にある

樹林高、幹直径、樹冠直径、植生率のデータについては、平均値の差の検定を行い影響の部分は、上下2区分間の平均値に有意差がないことを示す。なお各コドラートが1つとなりサンプル数が少ない植生率、高・中木層出現種数については林齢による区分ごとの値を示す。アンダーラインは、その数値のバラツキが大きいことを示す

(iii) 公益的機能評価結果と今後の管理方針について

a. 針葉樹林

すべての機能がランク1と評価された明治期の植林を含む針葉樹林Ⅰ(区有林)と、それに次いで高く評価された針葉樹林Ⅰ(私有林)の面積を合計しても全針葉樹林の6%にしか過ぎなかった。適齢期に近い針葉樹林Ⅱは、③景観・アメニティ機能、④生態的保全機能、⑥水源涵養・土壌保全機能がランク3、①植生の安定度、⑤木材・バイオマス資源量がランク2と評価された。針葉樹林Ⅲは、②大気浄化、⑤木材・バイオマス資源量がランク2、その他の機能がすべてランク3と最も低く評価された。実際に植林された後に木材価格が低迷したためほとんど管理されておらず、典型的なモヤシ林が多くみられる。

以上のように約9割もの林地で③景観・アメニティ機能、④生態的保全機能、⑥水源涵養・土壌保全機能が低い状態にあり、その回復や維持に欠かせない間伐・枝打等の管理が既に私有林では行われておらず、共有林でも小面積しかできていないことは、深刻である。これらの針葉樹林Ⅱ、Ⅲの中でも、ある程度、管理されて成長した針葉樹林Ⅱは、今後さらに、形状や成長が悪いものを間伐し、樹高だけでなく幹直径や樹冠を発達できる環境を整えることで針葉樹林Ⅰのように多面的機能や財産価値が高い林分へと誘導することが可能である。しかし、現状では共有林と私有林を合わせた約52haもの林地をすべて管理し、維持することは困難である。そこで、これまで対象林分全域に分散していた間伐管理を針葉樹林Ⅱの中でも地形条件や成長がよい林地に絞りこみ、効果的に針葉樹林Ⅰのように移行させる一方で、土壌侵食が進み成長が悪い急斜面地では、巻き枯

表-3 樹林高・樹冠幅・落葉層厚による機能評価

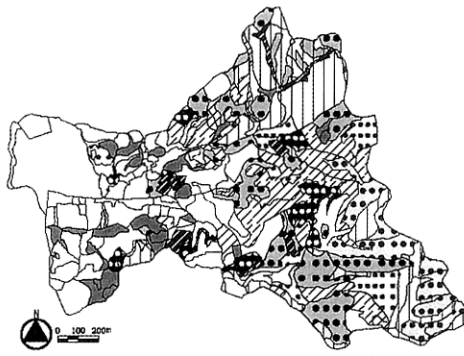
(項目⑥水源涵養・土壌保全機能)

機能	樹林高	針葉樹林 (スギ・ヒノキ人工林)						広葉樹林						
		落葉層厚		落葉層厚		落葉層厚		落葉層厚		落葉層厚		落葉層厚		
		5~10cm	10cm以上	5~10cm	10cm以上	5~10cm	10cm以上	5~10cm	10cm以上	5~10cm	10cm以上	5~10cm	10cm以上	
⑥	16m以上	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	3
	8~16m	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3
	8m未満	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※現地調査と従来の森林学知見を参考に落葉層厚が厚く、深く広い根系を有すると思われる樹林高や樹冠幅の大きい林地ほど水源涵養・土壌保全機能が低いものとした(森林土壌の発達を要す指標としての落葉層厚は現地で得られた知見を基に便宜上、上記の3区分とした)。一方、逆に樹冠幅が小さく樹林高が高いモヤシ型の密生林は、樹冠であり根が等しい危険も考慮されるため低評価とする(樹林高および樹冠は林種による形状の違いを考慮して上記の3区分とした)。

表-5 評価基準の的確性の検定に使用した機能評価式¹⁰⁾

保健文化機能: ③景観・アメニティ機能に対応
 (針葉樹林)=0.64(林齢)+0.28(管理状態)+0.08(面積・まとまり)
 (広葉樹林)=0.51(林齢)+0.31(管理状態)+0.15(面積・まとまり)+0.03(傾斜)
 ※評価基準 地域特性、社会条件によりアメニティに対する評価が異なるので画一的に評価区分設定されていないが、便宜上H:10以上 H:50~80 M:50未満:Lとする
 木材生産機能: ⑤木材・バイオマス資源量に対応
 =0.5(定数項)+0.15(伐期平均成長量)+0.15(集材距離)+0.2(間伐実施状況)
 評価基準 H:10以上 H:70~80 M:70未満:Lとする
 水源涵養機能: ⑥水源涵養土壌保全機能に対応
 =0.6(林齢)+0.2(疎密度)+0.2(管理状態) ※いずれもH:ランク1 M:ランク2 L:ランク3に対応するものとする
 評価基準 H:70以上 H:50~70 M:50未満:Lとする



- ①植生の安定度
ランク1: 自立的に安定して存続する
ランク2: 成長・遷移の過程にあるが自立性・抵抗性を有する
ランク3: 管理を必要とし、自然災害に対する抵抗性が低い
- ②大気浄化・気候調節機能
ランク1: 緑量が多く、効果が高い
ランク2: 緑量が中程度であり、一定の効果がある
ランク3: 緑量が少なく、効果がそれほど高くない
- ③景観・アメニティ機能
ランク1: 任意で高い景観を有する
ランク2: 季節感や多様性の点で一定のアメニティを有する
ランク3: 景観が単調で季節感に乏しい
- ④生態的保全機能
ランク1: 種の多様性、野生生物の生息環境として潜在力が高い
ランク2: 種の多様性、野生生物の生息環境として潜在力がある
ランク3: 種の多様性、野生生物の生息環境として潜在力が低い
- ⑤木材・バイオマス資源量
ランク1: 自立的に安定して存続する
ランク2: 成長・遷移の過程にあるが自立性・抵抗性を有する
ランク3: 管理を必要とし、自然災害に対する抵抗性が低い
- ⑥水源涵養・土壌保全機能
ランク1: 土壌保全が十分であり、水源涵養に効果が高い
ランク2: 土壌保全が中程度であり、相応の水源涵養を果たす
ランク3: 土壌保全が不十分であり、水源涵養の効果が高い

現況区分	機能評価結果	総合面積 指標	比率	現況区分	機能評価結果	総合面積 指標	比率
針i-公有	①②①③(H)④①⑤①(H)⑥①(H)	6	3%	広i-私有	①②①③(H)④①⑤①(L)⑥①(H)	6	14%
針i-私有	①②②①③②(H)④②⑤①(H)⑥②(H)	10	3%	広ii-ほぼ私有	①②①③②(M)④①⑤②(L)⑥②(H)	9	46%
針ii-共有	①②②①③③(M)④③⑤②(H)⑥③(M)	14	46%	広iii-組合	①②②②②②(M)④①⑤②(L)⑥②(M)	11	25%
針ii-私有	①②②①③③(M)④③⑤②(H)⑥③(M)	14	42%	広iii-私有	①②②②②②(M)④①⑤②(L)⑥②(M)	11	15%
針iii-私有	①③②②③③(L)④③⑤②(L)⑥③(L)	16	6%	竹林			

図-6 林種、林齢及び土地所有による森林区分と公益的機能評価結果
※森林区分は表-2に使い、(○)の機能評価結果は、表5の評価式によるものを示す。総合指標は6が最高値となり、6つの公益的機能すべてが十分に機能していることを示し、以下、値が大きくなるほど公益性が十分に機能していないことを示す。

らし（樹皮と形成層のみを帯状に剥ぎ立枯れさせる）などの方法で積極的に複層林化や広葉樹林化を図ることが有効である。巻き枯らしは、急激な密度低下を避け台風災害に対して有効であり、労力がかからないことから福岡県下でも木材生産が盛んな八女・黒木地方で採用されており、かつて対象地でも、針葉樹や広葉樹の大径木に対しても行っていたことが確認された。一方、温暖で降水量が多くスギ・ヒノキ育成単層林施業が積極的に行われてきた九州の水源山地では、長伐期また複層林への転換が推進されている¹⁵⁾。また、適齢伐期に偏りがある林齢構造を改善する観点から、土壌条件及び成長がよい針葉樹林iiにおける伐採更新や最も機能評価が低い若齢の針葉樹林iiiの間伐管理も可能であろうが、実際の間伐管理に際して40年生の間伐材すら市場に出せざ放置している現状や針葉樹林iiiの多くが私有林であることから難しいと言える。

b. 広葉樹林

広葉樹林全体の14%に相当する広葉樹林iは全ての公益的機能がランク1と評価された。自然遷移が十分に進み既に原生林風の風格を有しており、先にも述べたように広葉樹原生林の多くが歴史的な伐採更新利用や戦後の拡大造林政策により、失われており、現在では管理を要する人工林にされたこと、また対象地でも管理不十分な針葉樹林ii, iiiで③景観・アメニティ性、④生態的保全機能、⑥水源涵養・土壌保全機能がいずれもランク3と低い状態にあることを考慮すると、都市近郊に位置する自然林の復元とする上で意義があり、目標とする選択枝の一つと考えられる。

次に広葉樹林の46%を占め、その大部分が放棄された新炭林である広葉樹林iiでは、新炭林管理による伐採から既に40年から60年が経過しており③景観・アメニティ機能、⑤木材・バイオマス資源量がランク2、その他の機能はいずれもランク1と広葉樹林iに次いで高く評価された。新炭林の名残りをとどめる株立ち状の高木が多く、クスノキやシイの単木が多い広葉樹林iとは、森林の状態・形態にやや違いがみられるが、今後さらに自然遷移が進むことで同様に極相状態へと近づいていくと考えられる。しかし一方で、新炭林として伐採更新される環境に適応していたヤマザクラ、クリノキ、エゴノキ等の落葉性樹種が高木層や亜高木層で枯れていることが多く、広葉樹林iiiで評価された雑木林型の生態的保全機能は、ほぼ失われていた。

残りの40%を占める広葉樹林iiiは、所有形態により成立までの経緯が異なるが、いずれも比較的若い林分であることから、生態的保全機能がランク1、その他の機能がランク2に該当し、先にふれた雑木林型の生態的保全機能で高い潜在力があり、また季節の景観や多様性の点でも特有のアメニティを有する。しかし、実際の林内

では、ヒサカキやクロキなど常緑性の低木類の密生化が進行しており、このまま放置されると広葉樹林iii特有の明るく、かつての雑木林的特徴が失われることは避けられない現状にある。

以上のように多様な林齢構造を持ち、針葉樹林より多面的な公益性が高い広葉樹林では、それぞれの林分の特性に応じた保全が必要である。常緑樹広葉樹の巨木が優占し公益性の評価が高い広葉樹林iは、基本的に立ち入りを受け、原生自然復元林として自然林本来の生態系を回復することが可能である。また自然遷移が進行した旧新炭林の広葉樹林iiは、面積的に広葉樹林全体の約46%と大部分を占めることや、既に自然性や多面的な機能が広い広葉樹林iが約14%あることを考慮して、広葉樹林iiにおける遷移の度合いや、地形条件の違いにより、林内に立ち入れる常緑広葉樹の大樹に特有の暗く神秘的な特徴をいかした常緑広葉樹大径林や、残存するヤマザクラやクリなどの落葉樹に隣接する常緑樹の適度な徐伐による常緑・落葉広葉樹大径林へ、あるいは、イギリスの高木・低木並存林(Coppice with standard)にみられるような森林環境へ誘導し、①～⑥の多面的な公益的機能の維持とバイオマス生産量を高めたり、雑木林型の種の多様性の回復とを両立するなど、いわば自然性の高い里山林としていくことが効果的である。また広葉樹林全体として自然性が高い状態へと移行する中で、雑木林型の④生態的保全機能の面で高い潜在力を持つ広葉樹林iiiでは、落葉樹の大樹へと誘導し、明るく四季折々の景観を特徴とする落葉広葉樹大径林や、得られるバイオマス量が最大になる20年周期程度の伐採更新方式¹⁶⁾で小面積づつ管理し、かつての雑木林管理を動態保全することが有効であろう。このように多様な特徴を有する広葉樹林を管理・活用することで、針葉樹林では困難や限界のある野生動物の生存や、自然体験、景観・アメニティ利用など都市的な要望を満たしながら、将来的に大径林を用材生産に、雑木林管理をバイオマスエネルギー生産等に当てることも可能である。しかし、これまで管理がほとんどされていないことや、マツ枯れ跡地に成立した広葉樹林iiiを除くほとんどの広葉樹林が、かつての新炭林や農用林として一部の所有者に属する私有林であることから、現時点では地権者にその管理を期待することは難しい。

(iv) 公益的機能を発揮させるための課題点の整理

これまでの分析により、林種ごとの具体的な管理目標を設定することができた。これらがすべて行われることが望ましいが、実際には困難であるために針葉樹林と広葉樹林から構成される里山林として、その機能の発揮を促していくために、どこを重点的に管理し、どの機能を高めていくかの議論が必要である。

林種間では特に針葉樹林で①植生の安定度、③景観・アメニティ性、④生態的保全機能、⑥水源涵養・土壌保全機能の評価が低く評価された。本調査地区で、仮に①植生の安定度、⑥水源涵養・土壌保全機能の保全に重点を置けば、広葉樹林の評価が既に十分高いことから、全体的に評価が低い針葉樹林を対象とし、特に先の分析で実現可能性を指摘した針葉樹林ii（地形や土壌の良い場所）の間伐管理による底上げが必要になる。長期的には、この管理により③景観・アメニティ性と④生態的保全機能も高めることになるが、階層構造に乏しい針葉樹林では、景観・アメニティ性や生態的保全機能の改善には限界がある。そこで、これらの機能に重点を置くのであれば、その潜在力が高い広葉樹林、中でも広葉樹林iiiを対象に雑木林型の種の多様性や、季節感やアメニティ性の上で、かつての落葉樹が混交する明るい景観を維持するために、密生した常緑樹低木等の徐伐が、まず行なわれるべきであろう。

(4) 林地所有者の保全や活用に向けた意向

以上の分析により、調査地区の森林の公益的機能は林齢や、管理状況などと深く関係しており、その維持や、さらなる増進を促すためには、前節で指摘した保全管理が早急に必要である。これらの民有林を保全・活用するためには、所有者の意向を把握する必要があることから、以下に聞き取り調査の結果を整理した。

(i) 地権者属性と農林地の関わり

林地の所有者を世代、年齢、職業別に分類し集計を行った(図-7)。その結果、世帯主の大半が50歳以上と、高齢化が進んでいることが明らかになった。また後継者はわずかに8人で、ほとんどが会社員や、公務員であり、今後はさらに対象地の林地の維持管理が難しくなると予測された。

(ii) 共有林および私有林における今後の管理に対する意向

全林地所有者が関わる区有林の管理に対する問題意識をみると、地権者の多くが、「管理従事者数が不足している」と考えていることがわかった(図-8)。これは、聞き取りからも、各々の私有林も含め、高齢化や担手不足のために管理が困難であることが確かめられた。40年生の針葉樹間伐材ですら林内に放置されている現状では、収穫物の利用のあてがない広葉樹林の管理を必要とする声は、ほとんど聞かれなかった。

(iii) 第3者の山林管理への参加について

以上のように所有者の多くが、高齢化などに伴う労働力の不足に直面し、今後の山林管理は難しいと考えていることが明らかになった。このような状況を改善するために、第3者の協力を得て管理を行う方法が考えられる。そこで「森林ボランティア等の第3者による山林管理」に対する意向を質問した。その結果、「いいことなので賛成」、「考えはいいが無理だと思う」の回答者が、45.5%づつみられ、「反対」の回答は10%と予測よりも少なかった(図-9)。さらに年齢層別では「賛成」の回答者は、すべての年齢層でみられるが、「考えはいいが無理」の回答者は、50代以上の世帯主層に多くみられ、「反対」の回答は、70代の地権者にしかみられなかった。また「反対」と回答した高齢者は、「第3者が山林管理に関わることで、木材の売却時等に金銭的な問題が起こるのではないか」と考えており、また「無理だと思う」と回答した地権者の多くが、「素人に山林管理ができるのか」、「そのような森林ボランティアとしての参加者はいないと思う」または、「安全面の管理や、指導などを果たす人がいない」など悲観的に考えていることが明らかになった。

(iv) 都市住民との連携による農林地管理の実践例に対する意向

一連の聞き取りの最後に、市民参加による森林管理の事例として、福岡県黒木町で地元の農林家と都市住民の協力により継続されている放棄農林地の保全管理作業の風景や、作業成果を写真によって示した上で、都市住民と連携した農林地管理に対する意向を再度、質問した結果、「可能であればやってみよう(41%)」、「興味はあるが自分には無理(26%)」等の回答が得られ、先の質問では「無理だと思う」とした回答者も、実際の実例を紹介されたことで、肯定的な回答に変化していることがわかった(表-5)。都市住民との交流がもたらす利点をいかに示していくかが重要であると示唆された。

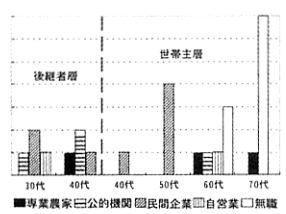


図-7 林地所有者の年齢と職業

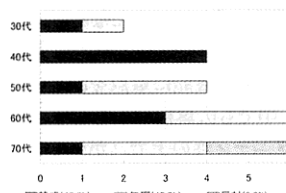


図-9 年齢層別みた「第3者の山林管理への参加に対する」意向

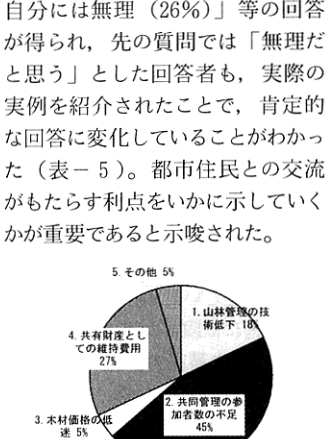


図-8 共有林管理の問題意識

表-6 質問3)と4)のクロス計算

山林管理への森林ボランティアの参加について	都市住民や行政との連携による農林地管理について				合計
	可能であればやってみよう	興味はあるが自分には無理	そうはうまくいかない	その他	
いい考えなので賛成	6	4	0	0	10
考えはいいが、無理だと思う	3	2	2	2	10
第3者が、管理に加わるの反対	0	0	1	1	2
合計	9	6	3	3	22

4. おわりに

以上の調査、分析結果から、地権者だけでは管理が十分にできない対象地の里山林の現状を明らかにできた。また周辺地域の都市にとって、今後いっそう重要になる多面的な公益性をある程度相対的に把握し、それぞれの面積比や管理状態、ならびに森林現況を踏まえることで、現状では十分でない公益的機能を高め、また現在の機能をより活かすための管理指針を導くことができた。しかし、これらを達成するには、スギ・ヒノキ人工林における木材生産のみを目標とした従来の森林管理を、管理されないまま放置された広葉樹林まで含めた複合的な管理へと転換する必要がある、それを実現するためには、その意義や多面的な波及効果について都市と農村が共に認識を深め、さらに需要につなげる努力を行う必要があるといえる。

今後、個々の場所で具体的に、どのような保全管理を行うかは、林地所有者の意向や、林地の特性、ならびに期待される公益的機能によって異なると考えられるが、都市近郊の里山林として、総合的な視点から最も効果が得られる林種配分や林相構造、営林方策が必要である。さらに余暇活動や体験教育等も視野に入れた市民参加による里山管理をどのように組み、また林産物の活用や消費につなげていくかも大きな課題である。

参考文献

- 1) 重松敏則 (1987) : 「都市と農山村」共存のための定住化と土地利用秩序の達成 : 農村計画学誌 6(2), 18
- 2) 加藤好武 (1995) : 農林地の持つ国土保全機能の全国マップの作成 : 農業環境技術研究所研究録 (11)
- 3) 独立行政法人農業工学研究所 (2002) : 農業工学研究所運営委員会資料及び議事録, 15-16
- 4) 田中和博 (2002) : GISによる森林機能評価 : 日本林学会学術講演集 第113回
- 5) 重松敏則 (2002) : 里山の現状と潜在力及び市民活動の展望, 九州芸術工科大学紀要 芸術学研究 No.5
- 6) 重松敏則 (1987) : 現存植生環境動態図の作成とその活用に関する基礎的研究 : 日本造園学会誌 60(5)
- 7) 瀬戸島正博・他 (2002) : カラー航空写真上の季節の色調変化からみた里山構成樹種の識別に関する研究 : 日本造園学会誌 65(5)
- 8) 新宮町誌編集委員会 (1997) : 新宮町誌
- 9) 新宮町 (1999) : 新宮町住民意向調査概要
- 10) 林野庁 (1991) : 森林の整備水準・機能計量等調査報告書
- 11) 船岡正光 (2002) : 森林-その循環システムを材料へ : 日本化学会, 化学と工業 2002年 7月号
- 12) 環境林整備検討委員会, 藤本降朗 (1993) : 環境林整備の基本と技術手-人工林, 51-58
- 13) 千葉徳爾 (1973) : はげ山の文化 : 学生社
- 14) 農業工学研究所 (2001) : 綿密メッシュデータによる農林地の持つ環境保全機能評価手法とその総合化
- 15) 農林水産省 (2001) : 全国森林計画
- 16) 中川重年 (2001) : これからの里山とタケ : Bamboo Voice No.13, 8-15