

森林管理水準に影響する要因について*1

—熊本県市町村別統計を用いた分析—

林 雅秀*2 · 野田 巖*2

林 雅秀・野田 巖：森林管理水準に影響する要因について 九州森林研究 56：4-8, 2003 森林管理水準に影響する要因を明らかにするために、市町村別統計を用いて、森林管理水準を示すと考えられる変数とそれに影響する要因と考えられる変数との間の関係を共分散構造分析によって考察した。森林管理水準に影響する要因として、地域の林業への依存度、地域の活性度（過疎度）、森林資源の成熟度、林家当たり林業従事世帯員数、および不在村者保有面積割合の5つを取り上げた。その結果、地域の林業への依存度、地域の活性度、および森林資源の成熟度のそれぞれと森林管理水準との間の因果関係が推察された。

キーワード：森林管理水準、市町村別統計、共分散構造分析、パス係数

I. はじめに

1990年代後半以降、九州南部地域で皆伐後の再造林が放棄される場合が目立つなど、森林管理水準の低下が指摘されている。管理水準の低下の要因についても、主にケーススタディを通じて解明されてきている。これまでに、再造林放棄の要因について林政分野ですでに指摘されている諸要因を整理すると、表-1のようになる。本稿では、これらの諸要因も参考にしつつ、市町村別統計によって示すことが可能と考えられるいくつかの要因について、森林管理水準との関連性を分析する。とくに、既に指摘されている因果関係の量的な把握や要因間の関連性の解明を目的としている。

表-1. 再造林放棄の要因に関する文献レビュー

指摘されている要因	文献
林家の経済状況	堺, 1999
林家の継承	佐藤, 1998
地域の過疎度※	佐藤, 1998; 遠藤, 2000
林業経営の採算性	遠藤, 2000
地域労働市場の大小	遠藤, 2000
素材生産業者の資本力	遠藤, 2000
林業への依存度※	石崎, 2000
不在村者所有面積※	餅田・堀, 2000
自治体独自の政策	餅田・堀, 2000
皆伐の作業主体	餅田・堀, 2000; 興梠, 2000
自家労働力の確保状況※	興梠, 2000

※ 本研究の分析対象とした要因。

II. 使用するデータ

1. 分析の対象

本研究では熊本県内の中山間地域を対象として分析を行うこと

とした。熊本県内の森林組合や熊本県の林業行政担当者からの聞きとりによると、熊本県内でも県南地域で森林の管理水準の低下がみられると言う。中山間地域の定義には様々あるものの、本研究では福与（2000）と同様に、市町村内の一部または全域が特定農山村法の指定市町村に指定されている市町村を対象とした。ただし、森林面積が少ない長洲町を分析から除外して、計58市町村を分析対象とした。また分析の対象時期は1990年および2000年とし、それぞれの時期についてデータセットを作成することとした。

2. データセットの作成

市町村単位で森林管理水準を示していると考えられる変数として、「間伐実施水準」、「下刈りなど実施林家率」、「間伐実施林家率」をとりあげることとした。それぞれの変数を算出するために用いた統計と算出方法は表-2に示したとおりである。

森林管理水準に影響する要因については、表-1に示されている様々な要因のうち、市町村別統計を用いることが可能と判断される「林業への依存度」、「地域の過疎度（活性度）」、「自家労働力の豊富さ」、および「不在村者所有面積割合」について分析を行うこととした。また、これら4つの要因のほか、森林管理水準と関係が深いと推測される「森林資源の成熟度」についても、関連性を分析することとした。これら計5つの要因のそれぞれについて市町村別統計を用いて観察しようとしたとき、表-3に示したような変数を用いることが妥当と考えられた。

3. 市町村別統計の使用について

ところで、市町村別統計は、森林管理水準に関しても、またそれに影響する要因に関しても、個別の事例的な調査結果以上に社会における現実を正確に反映するものではない。同一市町村内であっても、集落により、また関連するさまざまな主体の事情により、森林管理のあり方は異なっているのが通常だからである。したがって、市町村別統計を用いた分析から因果関係について厳密

*1 Hayashi, M. and Noda, I.: Factors contributing to level of forest management - Analysis with municipal data at Kumamoto Pref. -

*2 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center, For. & Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862

表-2. 森林管理水準を示すと考えられる変数

変数名※	分析に用いた変数	出典
間伐実施水準_*	民有林間伐面積 (1996~2000・1986~1990年の合計) ÷ 民有人工林要間伐林面積 (4~8齢級 (2000・1990年)) ※2	熊本県林業統計要覧 および林業センサス
下刈り等実施林家率_*	下刈り等を実施した林家数 (2000・1990年) ÷ 林家数 (2000・1990年) ※3	林業センサス
間伐実施林家率_*	間伐を実施した林家数 (2000・1990年) ÷ 林家数 (2000・1990年) ※3	林業センサス

※ *には、調査対象年次が入る。たとえば、2000年の間伐実施水準についてのデータなら、「間伐実施水準_2000」となる。

※2 民有林間伐面積については、統計データの安定性を考慮して、対象年次を含む過去5年間の合計を使用した。

※3 林家数に関する統計は、1990年から2000年の間に林業センサスの林家の定義が1haから3haに変わったために直接比較することはできないので、注意が必要である。

表-3. 森林管理水準に影響する要因を示すと考えられる変数

要因	変数名※	分析に用いた変数	出典
林業への依存度			
	林業就業者割合_*	林業就業者数÷就業者数 (2000・1990年)	国勢調査
	林業生産割合_*	林業生産額÷総生産額 (1999・1990年) ※2	熊本県市町村民所得推計
	林野率_*	林野率 (2000・1990年)	林業センサス
地域の過疎度 (活性度)			
	生産年齢人口割合_*	生産年齢人口÷総人口 (2000・1990年)	国勢調査
	高齢単身世帯割合_*	高齢単身世帯数÷一般世帯総数 (2000・1990年)	国勢調査
	財政力指数_*	財政力指数 (1998~2000・1988~1990年度平均)	熊本県統計年鑑
森林資源の成熟度			
	1ha当たり蓄積_*	民有人工林蓄積÷民有人工林面積 (2000・1990年)	林業センサス
	9齢級以上面積割合_*	民有人工林9齢級以上面積÷民有人工林面積 (2000・1990年)	林業センサス
	民有人工林率_*	民有人工林率 (2000・1990年)	林業センサス
自家労働力の豊富さ			
	林家当たり林業従事員_*	林業従事世帯員数÷林家数 (2000・1990年)	林業センサス
不在村者保有面積割合			
	不在村保有面積割合_*	不在村者保有面積÷私有林面積 (2000・1990年)	林業センサス

※ 表-2と同様に、*には調査対象年次が入る。

※2 林業生産額/総生産額については、執筆時点で2000年のデータを入手することができなかったため、1999年のデータを使用した。

※3 財政力指数については、出典で3年間の平均が掲載されていたため、そのまま、対象年次を含む過去3年間の平均を使用した。

に議論することはあまり適当ではないといっただろう。

それにもかかわらず、あえて市町村別統計による説明を試みた理由は、第1に、個別の事例から得られた知見がより広い地域においても一般的にあてはまるのかどうかを検証できる可能性があるためである。また、第2に、市町村別統計は、森林の管理水準に関わる社会科学的研究においては、これまであまり用いられていなかったため、新たな仮説を見いだせる可能性があることである。

Ⅲ. 分析方法

表-2および表-3に示したように、「森林管理水準」、「林業への依存度」、「地域の過疎度」などの本研究の対象としている概念と関係が強いと思われる観測変数は複数存在している。しかも、それぞれの概念に関して、どれか1つだけの観測変数で代表させるのは、一面的すぎるきらいがある。また一方で、種々の観測変数をそのまま従属変数もしくは独立変数として用いて議論を進める場合、非常に多くの変数間で因果関係が推測されるために、分析が複雑になりすぎる懸念がある。そこで本研究では、複数の観測変数をより少数の概念に縮約したうえで、概念間あるいは概念と観測変数との間の因果関係を分析するのに適した共分散構造分析 (豊田, 1998, 2000; 狩野ほか, 2002; 山本ほか編, 1999) を

採用することとした。

本研究で想定する因果関係のモデルは、2つの概念間または概念と観測変数との関係を解析するねらいから、なるべく単純なものとした。つまり、「林業依存度」、「地域の活性度」、「森林資源の成熟度」、「林家当たり林業従事世帯員」、「不在村者保有面積割合」の5つの変数を説明変数とし、これらがそれぞれに被説明変数である森林管理水準に影響しているという個別のモデルを想定した。それぞれのモデルは表-4のように名付けた。モデル内の変数間の関係の強さはパス係数によって示されるので、それぞれのモデルの説明変数と被説明変数との間の関係をパス係数で比較することになる。分析は1990年および2000年について行ったので、計10個のモデルで係数を推定した。

なお、分析には SPSS11.0J および AMOS4.0J を用いた。

表-4. モデルの名称

モデル名	説明変数
依存度モデル	林業依存度
活性度モデル	地域の活性度
資源成熟度モデル	森林資源の成熟度
自家労働力モデル	林家当たり林業従事世帯員数
不在村モデル	不在村者保有面積割合

Ⅳ. 結果と考察

最尤法によって係数を推定した結果（注1）、パス図は図-1～図-10のように、また、それぞれのモデルの適合度指標は表-5のようになった。パス図中に使用した変数名の内容は表-2および表-3に示したとおりである。また、示されている係数はすべて標準化解である。以下、それぞれについてみていこう。

依存度モデル（図-1、図-2）では、2000年の「林業依存度」から「森林管理水準」へのパス係数が0.66であり、林業への依存度が高いほど森林管理水準が高い傾向にあることが示された。先にも触れたように（表-2）「林業依存度」を測定する変数のうちでは、「林業生産割合」と「林業就業者割合」のパス係数がそれぞれ1.00、0.89と高く、収入面での林業への依存が強いほど森林管理水準が高いという因果関係が推察される。

過疎度モデル（図-3、図-4）では、2000年の「地域の過疎度」から「森林管理水準」へのパス係数が-0.54、1990年が-0.64と、過疎がより進行している地域ほど森林管理水準が低い傾向があることが示された。とくに、「高齢単身世帯割合」との関連が強い（パス係数1.00）ことが分かる。

資源成熟度モデル（図-5、図-6）では、2000年、1990年ともに、「森林資源の成熟度」から「森林管理水準」へのパス係数が1.00となっており、他の説明変数と比較してパス係数の値は最も大きい。森林資源が成熟しているほど森林管理水準が高い傾向が強いことを示している。

自家労働力モデル（図-7、図-8）では、2000年の「林家当たり林業従事員」から「森林管理水準」へのパス係数が1.00、1990年のそれが0.83と、林家の自家労働力が豊富であるほど、森林管理水準が高い傾向が強いことが示唆された。しかしながら、両モデルでは、RMSEA（Root Mean Square Error of Approximation）がそれぞれ0.141、0.488であるなど、両モデルの適合度が低いため、上の仮説を支持することはできない。

不在村モデル（図-9、図-10）では、「不在村者保有面積割合」から「森林管理水準」へのパス係数は、2000年および1990年でそれぞれ0.33、0.41と、不在村者保有森林の多さと森林管理水準との間にはあまり関連がないことが示された。このモデルで予想された仮説では、不在村者保有面積が少ないほど森林管理水準が高い傾向があるのではないかと考えられたにもかかわらず、分析の結果はその逆、つまり係数が正の値となった。

まとめと今後の課題

本研究では、関連があると予測された5つの要因について、森林管理水準との関連性を分析した。森林管理水準との因果関係が推察されたのが、パス係数の大きい順に、森林資源の成熟度、林業への依存度、地域の過疎度であった。林業への依存度および地域の過疎度については、事例的な分析によって指摘されていた関係が、市町村別統計を用いた解析からも支持されることが明らかとなった。このように、共分散構造分析を用いることで、多くの変数が関連する状況をより単純な関係としてとらえることができた。

一方、自家労働力の豊富さと不在村保有森林面積割合について

は、森林管理水準との関連性を見いだすことはできなかった。しかしながら、たとえば不在村保有森林面積について考えてみると、不在村の森林においてより高い水準で管理がなされているとは考えにくい。不在村者保有と森林管理水準との関係については、市町村別統計ではなく、集落や林家など、より小単位で分析する必要があるものと思われる。

森林資源の成熟度が高いほど森林管理水準が高いという関係が真実であるとするならば、森林資源の成熟度には森林管理主体の行動や意識に影響を与える何かが存在するものと考えるのが妥当であろう。たとえば、成熟度が高いほど、森林からの収入に対する関心が高いために、管理主体はより積極的である。あるいは、成熟度が高いことは、森林を長い間育ててきた歴史を反映したものであり、そのような歴史が積極的な森林管理として受け継がれている、などといった仮説が成り立つかもしれない。もちろん、こうした仮説の検証には市町村別統計ではなく、やはり集落調査や林家調査などのより小単位の主体を対象とした調査分析によって森林管理主体の行動や意識を理解する必要がある、今後の課題としたい。

このほか、市町村別統計を用いた計量分析については、1点目に分析の対象地域の拡大、2点目に3つ以上の構成概念（潜在変数）を導入した因果分析への発展、3点目に因子得点を考慮した分析を今後の課題としたい。

注

注1. 分析に際し、すべてのモデルで、複数の観測変数から構成概念に向かうパスの係数のうち1つを1に固定した。また、下刈りなど実施林家率と間伐実施林家率は、両変数ともに林家数を単位として測定されたデータであることから、すべてのモデルで両変数の誤差分散の間に相関を認めた。さらに、財政力指数と生産年齢人口割合、およびha当たり蓄積と9年齢以上面積割合についても、それぞれに共通因子の存在が予想されるため、誤差分散の間に相関を認めることとした。

この状態で最尤法により係数を推定したとき、パス係数が1を超えるケースがみられた。そこで、依存度モデル（2000年）の「林業生産割合_1999」、活性度モデル（2000年）の「高齢単身世帯割合_2000」、資源成熟度モデル（2000年）の「森林管理水準」、自家労働力モデル（2000年）の「森林管理水準」、活性度モデル（1990年）の「高齢単身世帯割合_1990」のそれぞれの変数についての誤差分散を0に固定した上で再度分析を行った。

引用文献

- 遠藤日雄（2000）林経協月報 469：2-19。
 福与徳文（2000）中山間市町村の類型化（中山間資源活用の諸側面、小室重雄・深山一弥編、330pp、養賢堂、東京）、20-36。
 石崎涼子（2000）林業離れと森林放棄（スギの新戦略Ⅱ 地域森林管理編、遠藤日雄編、307pp、日本林業調査会、東京）、88-103。
 狩野裕・三浦麻子（2002）グラフィカル多変量解析（増補版）、

293pp, 現代数学社, 京都.

興梠克久 (2000) 伐採と再造林, 造林放棄の実態 (スギの新戦略 II 地域森林管理編, 遠藤日雄編, 307pp, 日本林業調査会, 東京), 46-72.

餅田治之・堀靖人 (2000) 皆伐跡地問題と地域森林管理 (現代日本の森林管理問題, 志賀和人・成田雅美編, 535pp, 全国森林組合連合会, 東京), 120-141.

堺正紘 (1996) 九州大学農学部演習林報告 76: 25-38.

堺正紘 (1999) 林家の経営マインドの後退と森林資源政策 (流域林業の到達点と展開方向, 深尾清造編, 355pp, 九州大学出

版会, 福岡), 217-236.

佐藤宣子 (1998) 林業経済研究 44 (1): 3-10.

豊田秀樹 (1998) 共分散構造分析 [入門編], 325pp, 朝倉書店, 東京.

豊田秀樹 (2000) 共分散構造分析 [応用編], 303pp, 朝倉書店, 東京.

山本嘉一郎・小野寺孝義編 (1999) AMOS による共分散構造分析と解析事例, 226pp, ナカニシヤ出版, 京都.

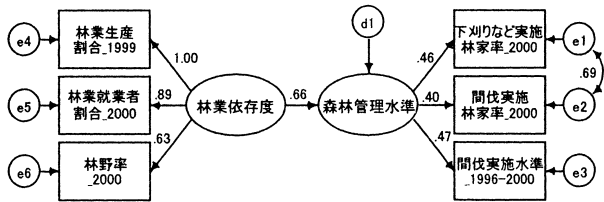


図-1. 依存度モデル (2000年)

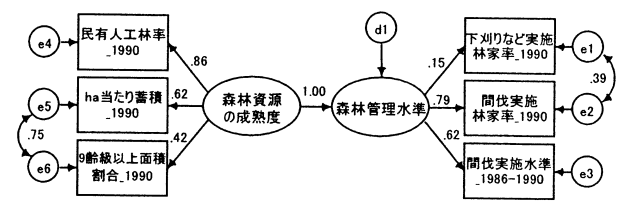


図-6. 資源成熟度モデル (1990年)

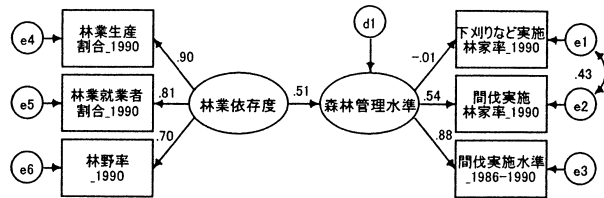


図-2. 依存度モデル (1990年)

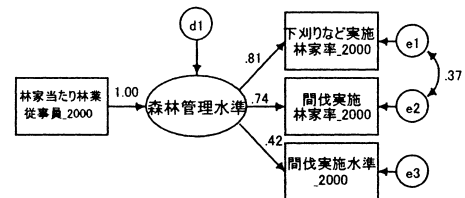


図-7. 自家労働力モデル (2000年)

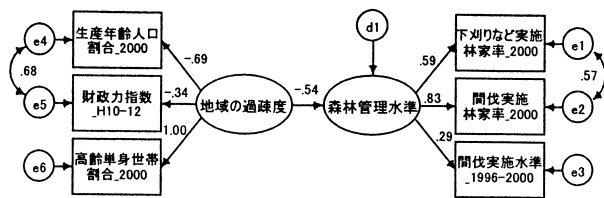


図-3. 過疎度モデル (2000年)

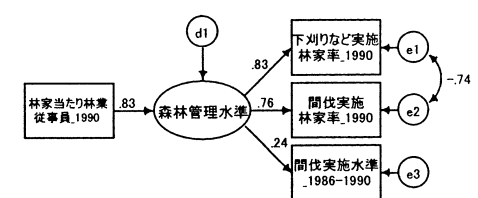


図-8. 自家労働力モデル (1990年)

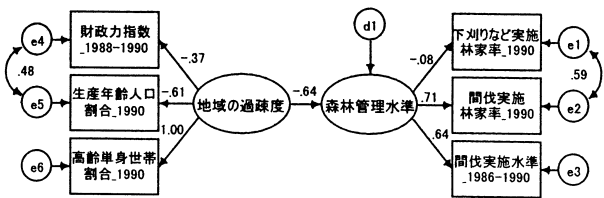


図-4. 過疎度モデル (1990年)

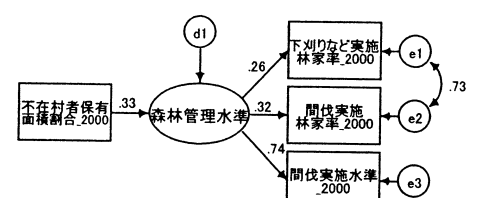


図-9. 不在村モデル (2000年)

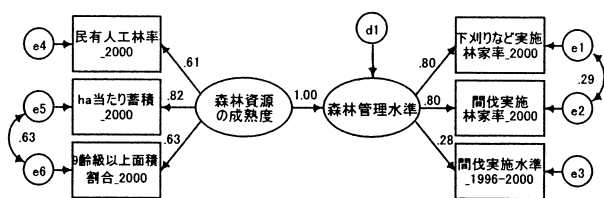


図-5. 資源成熟度モデル (2000年)

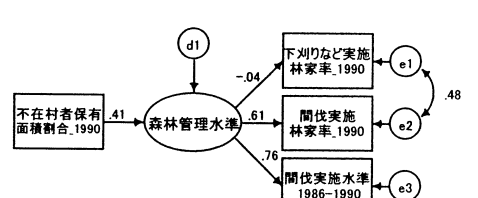


図-10. 不在村モデル (1990年)

表-5. 各モデルの適合度指数

説明変数	年次	χ^2 値	自由度	確率	AIC	GFI	AGFI	RMSEA
依存度モデル	2000年	10.135	8	0.256	36.135	0.945	0.855	0.068
	1990年	10.447	7	0.165	38.447	0.946	0.839	0.093
活性度モデル	2000年	9.695	7	0.207	37.695	0.949	0.846	0.082
	1990年	8.567	7	0.285	36.567	0.955	0.964	0.063
資源成熟度モデル	2000年	8.627	7	0.281	36.627	0.955	0.866	0.064
	1990年	9.367	6	0.154	39.367	0.952	0.833	0.099
自家労働力モデル	2000年	4.255	2	0.119	20.255	0.965	0.826	0.141
	1990年	14.581	1	0.000	32.581	0.899	-0.014	0.488
不在村モデル	2000年	0.043	1	0.835	18.043	1.000	0.996	0.000
	1990年	0.003	1	0.958	18.003	1.000	1.000	0.000

AIC=Akaike's Information Criterion

GFI=Goodness of Fit Index

AGFI=Ajusted GFI

RMSEA=Root Mean Square Error of Approximation

(2002年11月29日 受理)