

地域林業の活性化に対する意識構造に関する研究

狩野 恭子*・黒川 泰亨**

A Study of Stakeholder Awareness in the Activation of Regional Forestry Management

Kyoko KANOU* and Yasuaki KUROKAWA**

要 旨

本研究の目的は、地域林業活性化のための諸方策の評価と流域管理システムに対する意識構造を明らかにすることによって、林業活性化のための諸方策の方向性を見出すことにある。森林に関する流域管理システムの確立は森林政策上の大きな課題となっているが、流域管理システムの形成には流域内の森林・林業関係者の相互理解と合意の形成が不可欠である。そのために、各関係者の総意と意見の相違点を明確にすることが必要となる。事例として鳥取県日野川流域を取り上げ、森林・林業に関する活性化策についての地域リーダーの意識構造をAHP法を使用して計量的に評価した。意識構造に有意な特徴が認められた。これらの結果は地域林業活性化の対策を講じるうえで有効な示唆を与えるものと考えられる。

キーワード：流域管理，意識構造，AHP

Summary

The purpose of this study is to clarify the awareness structure of people (stakeholders) concerned with forests and forestry policies in an integrated system of regional forestry management in order to evaluate the effectiveness of efforts to activate the local forestry industry.

The establishment of an integrated regional forestry management system has been an important subject for forests and forestry policies in mountainous areas in Japan. Mutual understanding and cooperation between concerned stakeholders is indispensable in creating such a system. To do this, it is necessary to clarify differences in the awareness and opinions of concerned stakeholders. The research area for this study was the Hinogawa watershed area in Tottori Prefecture, Japan. The AHP (Analytic Hierarchy Process) method was used for a quantitative evaluation of forest and forestry policies. The study found significant differences in stakeholders awareness and opinions. The results indicate a number of suggestions for making an effective plan to establish an integrated system of local forestry at Hinogawa watershed area in Tottori Prefecture.

Keywords: integrated system of regional forestry management, awareness structure, AHP

*元鳥取大学大学院農学研究科農林環境科学専攻 (〒680-0945 鳥取市湖山町南4-101)

Past: Graduate School of Agriculture, Course of Environmental Science and Forestry, Faculty of Agriculture, Tottori University, Tottori, 680-8553, Japan

**鳥取大学農学部生物資源環境学科森林科学講座 (〒680-0945 鳥取市湖山町南4-101)

Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Tottori University, Tottori, 680-8553, Japan

I. 緒言

近年、木材価格の低迷、林業労働力の減少と高齢化などから林業生産活動が停滞している。一方、森林資源は着実に充実してきているが、手入れ不足などによる資源の質的低下が懸念される状況にある。このような状況を打開し森林・林業の活性化を図るため、森林資源の状況や社会経済条件など各流域ごとの特性を考慮し、流域を単位とした林業関係者の総意による森林の整備と県産材の流通・加工体制の整備など、いわゆる流域管理システムの確立が求められている。

国土保全や水資源のかん養などの森林の公益的機能は、主として流域を単位として発揮されていることから、流域ごとに森林の整備や林業・林産業の振興を図る森林の流域管理システムが平成3年度より推進されている。具体的には、流域の林業活性化センターが中心となり、下流の受益者も含めて流域内の関係者間での合意形成を図りつつ各種の取り組みが進行している。このような流域管理の推進は、森林の整備のための上下流連携の促進や木材の加工・流通体制という面でも一定の成果を上げてきている（鈴木 1982）。

林業関係者が流域ごとに一体となって、計画的・組織的な森林の整備や林業生産を行い、良質木材の安定した供給を図るため、地形や森林の状況など地域の実情に即して地域森林計画の見直しを行うことも必要となっている。森林所有者、素材生産業者、製材業者などが一体となって木材の安定供給の確保を図り、流域林業の活性化が求められる。これを具体的に推進するためには、地域林業を推進するうえで核となるいわゆる地域リーダーの意識を明確に把握しておくなければならない（泉 1993, 藤澤 1993）。

本研究では、このようなことを背景として、地域林業の活性化に対する諸方策に関する地域リーダーの意識構造を計量的に明らかにしようとした。具体的には、日野川流域における地域リーダーを対象としてこれらを幾つかにグルーピングし、諸方策に対して一対比較の方法によるアンケート調査を実施し、AHP (Analytic Hierarchy Process: 階層化意思決定法) によって意識構造を計量的に分析し検討を加えた。

AHPの一連の手順にしたがって、1) 諸方策を階層構造に分解、2) 各レベルの要素間の一対比較、3) 各レベルの要素間のウエイトの計算、4) 整合度・整合比の計算、4) 階層全体のウエイトの計算、という流れで作業を進めた。分析の結果、地域林業の活性化に対する諸方策に対する意識構造に幾つの特徴が認められた。これらの結果は、地域林業の活性化方策の今後のあり方を考えるうえで有益な示唆を与えるものと考えられる（狩野 2001）。

II. AHPの特徴

多くの社会システムは、ある特定の目的水準を上昇させるとその他の目的水準が低下するというコンフリクトが生ずる場合が多い。このコンフリクトを適切に処理し総合的なバランスのとれた決定を行うことが重要な課題となる。多目的意思決定モデルは、このような多目的システムに対するシステム科学的技法である。このようなモデルを実際に適用する場合には、人間の価値判断をどのように科学的技法の中に採用するかが重要な点となる。AHPはこのような課題に十分応えうる主観的判断とシステムアプローチをうまく融合させた手法の1つであり、多くの分野で利用されている。この手法の特徴は人間の価値判断の処理をも対象とするシステムの中に入れ、総合的な立場からシステムを見ようとする点にある（木下 2000）。

AHP (Analytic Hierarchy Process) 法は、T.L.Saaty (米国ピッツバーグ大学教授) が開発した意思決定法である。この方法は、意思決定に際し計量化の困難な勘や直観やフィーリングなどによる部分が多いことを認識したうえで、それでも最大公約数的な判断をその中から見い出そうとする試みであるといえる。AHPは曖昧な状況下での意思決定に役立つ手法として多くの分野で広範に利用されている。今後はとくに計画策定への利用、紛争解決への応用などが期待されている手法である。

AHPの特徴を整理すると以下ようになる。1) 評価基準が多く互いに共通の尺度のない問題の解決に利用できる。2) 一対比較で答える場合、同じくらい、やや、かなり、非常に、きわめて、といったファジイな表現が利用できることで意思決定者の負担が軽減される。3) 定量的分析では扱えないような定性的な要因が絡む問題の解決が容易になる。4) 首尾一貫性のないデータが扱える。5) 首尾一貫性の度合いが整合度および整合比によって計量できるので自己矛盾に陥ることが回避できる。6) 複雑で構造の不明確な問題を階層化して整理し、ある限られた条件で部分的な比較が可能であるので人間の思考過程とよく符合している (木下 1996)。

AHPは、多変量解析法の代表的方法である主成分分析の1種とも考えられる。主成分分析は相関係数行列や分散共分散行列のような対称行列に対して固有値問題を解き、固有値の大きい順に固有値と固有ベクトルを取り出しながら現象の性格を分析するが、AHPの一対比較行列は非対称行列であり、この行列の性質上本質的にランク1に近い性質を持つ。そのときの意味のある固有値と固有ベクトルは1組しか存在しないことが理論的にわかっているため、AHPはランク1の行列の主成分分析と見ることも可能である (刀根 1990)。

Ⅲ. 日野川流域の森林・林業の概要

本研究の対象とする日野川流域の特徴について若干の整理をしておきたい。林野面積は84,731haで地域全体の約70%を占めている。流域最深部の日野郡は69,998haのうち60,366haが林野で占められている。戦後造林が主体であるが森林資源は着実に充実しつつある。下流域の米子市は商業都市として発展しているが、上流域は農林業が主要産業である、その中間は農業地帯に区分される。表1に示すように、産業別就業者数で見ると昭和60年に比較して平成7年での第1次産業就業者の比率は低下しているが、郡部では24~28%と高い比率を示している。これは農林業が盛んであるというよりは、立地条件に恵まれないため有力な第2次産業がないことによる。しかしこの10年間で第1次産業就業者は流域全体で25%、日野郡では30%減少しており、林業就業者の不足が憂慮される状態にある。

日野川流域の保有形態別森林面積と蓄積は表2に示すとおりである。蓄積に注目すると民有林では164 m^3/ha となっているが国有林では122 m^3/ha であって、国有林に比較して民有林の方が森林資源が充実している (全林構 1999a)。保有山林別保有者数を見ると、林家数は19,076戸でその87%が5ha未満である。振興局管内で比較すると下流の米子局管内の方が保有規模は小さく、5ha未満が94%を占め50ha以上は44戸で0.4%に過ぎない。これに比較して上流の日野局管内の方が保有規模が大きく、5ha未満が80%、50ha以上が110戸で1.2%を占めている。いずれにせよ自立可能な林家が少ないのが現状である。

日野川流域の森林資源の概要を表4に示す。日野郡では古くから砂鉄を原料とするタタラ製鉄が盛んに行われていた。これに要した広大な薪炭原木に戦後スギを中心とする人工造林が行われ、人工林率は58%に達し平均蓄積も200 m^3/ha を超えている。なかでも日野町は人工林率68

表1 就業者総数と産業別就業者の推移

郡・市町	就業人口 (人)		増減率 (%)	産業別就業者構成比 (%)					
				昭和60年			平成7年		
	昭和60年	平成7年	平7/昭60	第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次
米子市	64,493	69,661	8.0	8.6	24.9	66.3	6.1	26.3	67.4
境港市	18,412	19,188	4.2	10.0	31.7	58.2	7.6	32.5	59.6
西伯郡	29,755	29,645	△0.5	32.0	26.4	41.6	24.1	28.6	47.3
西日野町	4,739	4,585	△3.2	22.4	31.4	46.2	19.2	30.0	50.7
日南町	14,816	12,605	△14.9	35.3	27.6	37.1	28.4	29.1	42.5
日野町	4,991	4,144	△17.0	41.3	28.6	29.2	35.5	30.2	34.3
日野町	3,265	2,672	△18.2	22.9	29.9	47.2	18.9	29.3	51.8
江府町	2,963	2,489	△16.0	38.6	25.9	35.5	28.7	29.0	42.4
溝口町	3,597	3,300	△8.3	34.1	25.5	40.4	26.9	27.6	45.5
総数	127,476	131,069	2.8	17.4	26.6	56.0	12.5	28.0	59.3

表2 日野川流域保有形態別森林面積・蓄積

区分		総数	民有林			国有林
			総数	私有林	公有林	
面積	総数	84,607	78,301	70,629	7,402	6,576
	構成比 (%)	100.0	92.2	83.5	8.7	7.8
蓄積	実数 (千m ³)	13,571	12,769	11,472	1,298	902
	構成比 (%)	100.0	94.1	84.5	9.6	5.9
平均蓄積 (m ³) /ha		160.4	163.6	162.4	175.4	122.0

資料：木材供給圏確立型林業構造改善計画書・参考資料

表3 保有山林規模別保有者数 (民有林)

区分		総数	0.1~1	1~5	5~10	10~50	50ha~
実数 (人)	米子局管内	10,084	7,009	2,424	369	242	44
	日野局管内	8,992	3,828	3,392	947	715	110
	総数	19,076	10,837	5,816	1,312	957	154
構成比 (%)	米子局管内	100.0	69.5	24.0	3.6	2.4	0.4
	日野局管内	100.0	42.6	37.7	10.5	8.0	1.2
	総数	100.0	56.8	30.5	6.9	5.0	0.8

%, 人工林の蓄積は164万m³, 平均蓄積210m³/haに達して森林資源の成熟度は高い。これに対して下流部での西伯郡ではマツ林が多く大山マツとして広く知られているが, 近年は松くい虫による被害が拡散してきているため伐採を急ぐ傾向が見られる。人工林の齢級別面積を見ると, 表5に示すようにV~VII齢級の3齢級の面積だけで22,159haあって森林総面積の51%を占めていて収穫期を目前に控えている。

素材生産の採算性は多くの要因によって構成されるが, なかでも搬出費に依存するところが

表4 日野川流域森林面積・蓄積（私有林）

区 分		日野川 流 域	米子局 管 内	日野局 管 内	西伯町	日南町	日野町	江府町	溝口町
面 積 (ha)	総 数	78,155	21,133	57,022	6,541	29,120	11,538	9,250	7,114
	人工林	43,178	10,106	33,072	3,339	17,782	7,807	4,681	2,802
	天然林	32,315	9,663	22,652	2,962	11,000	3,479	4,306	3,867
	竹林他	2,662	1,364	1,298	240	338	252	263	445
人工林率 (%)		55.2	48.1	58.2	51.0	61.2	67.8	51.1	39.6
蓄 積 (千m ³)	総 数	12,258	3,376	8,882	984	4,515	1,964	1,421	982
	人工林	8,701	2,044	6,657	611	3,507	1,640	973	537
	天然林	3,557	1,332	2,225	373	1,008	324	448	445
平均蓄積 (m ³ /ha)	総 数	157	160	156	150	155	170	154	138
	人工林	202	202	201	183	197	210	208	192
	天然林	110	138	98	111	92	93	104	115

資料：平成11年度鳥取県林業統計

表5 日野川流域人工林齢級別面積・蓄積（私有林）

区 分		総 数	1～30 年 生	31～40	41～50	51～60	61～70	71～100	101年 生以上
面 積	実数(ha)	43,420	25,860	12,567	2,616	857	826	676	18
	構成比 (%)	100.0	59.6	28.9	6.0	2.0	1.9	1.6	0.0
蓄 積	実数(千m ³)	8,595	3,145	3,527	943	332	338	202	9
	構成比 (%)	100.0	36.6	41.0	11.0	3.9	3.9	3.5	0.1
成長量 (m ³)		388,935	251,391	114,412	16,274	3,437	2,265	1,152	4
平均蓄積 (m ³ /ha)		198	122	281	360	388	409	447	477

資料：米子地方農林振興局資料

大きく、林道・作業道の整備状況に著しく影響されることになる。平成8年改正の「森林資源に関する基本計画」では、目標林内道路密度を育成単層林施業で22m/ha、育成複層林施業で21m/haとしている。この目標は、伐出から造林、成林に至る間に行われる全作業のうち、その費用が林道密度に大きく左右される集材費、林道開設費および歩行費の総合計が最小となるいわゆるコストミニマム方式によって算出したものである。表6に見るように日野川流域の林道密度は3.4m/haとそのレベルは低く、目標とする林道密度と大きくかけ離れている。流域内の林道密度は低く、理想とされる林道密度とはほど遠い状況にある。

最近5か年の私有林から素材生産量を表7に示した。総量では徐々に増加する傾向にあるが、5か年平均で66,000m³となっていてマツが約半分を占めている。マツは下流域の米子局管内が主であり、スギは上流の日野局管内が主産地となっていて明瞭に区別されている。素材生産の担い手では素材生産業者が約80%、森林組合が約15%、山林所有者が約5%を担っている。平成9年度の素材生産量75,000m³のうち22,972m³が間伐であり、その2/3は森林組合が実行している。流域内には(株)米子木材市場が米子市内と日南町内にあって、平成10年度には総量57,698m³を扱っている。

表6 日野川流域民有林の林道・林内公道の現況

区 分		日野川 流 域	米子局 管 内	日野局 管 内	西伯町	日南町	日野町	江府町	溝口町
総延長 (m)	林 道	264,038	80,226	183,812	43,526	92,199	49,905	29,477	12,231
	林内公道	1,033,000	468,403	564,597	84,023	252,874	115,515	105,972	90,236
1haあたり (m/ha)	林 道	3.4	3.9	3.2	6.7	3.2	4.3	3.2	1.7
	林内公道	13.3	22.3	9.9	12.9	8.7	10.0	11.6	12.8
	林内道路	16.7	26.1	13.1	19.6	11.9	14.3	14.8	14.5

資料：平成11年度鳥取県林業統計

その内訳はマツ31,104m³、スギ16,391m³、ヒノキ2,603m³、外材7,600m³である。ほとんどが当該流域内からの生産材で、米子市場が約40,000m³、日南市場が約18,000m³を集荷販売しているが、前者はマツが90%、後者はスギ・ヒノキが90%を占めている。流域内生産量は約75,000m³であるから、これから市場での取扱量約50,000m³を差し引いた残りの約25,000m³は岡山県などの流域外に移出したことになる。当該流域近くの岡山県真庭地方の津山市・勝山市には日本有数の国産材集荷・加工製材地区がある。この地区へ日野川流域からどのくらいの原木が流出しているかは正確に把握できないが、上述した域外流出材の大部分が当該地域へ出荷されているものと考えられる。

表7 日野川流域民有林樹種別素材生産量

(m³, %)

区 分	平成5年	6年	7年	8年	9年	5か年平均(構成比)
総 数	53,600	64,300	61,900	75,400	75,100	66,060 (100.0)
マ ツ	22,200	27,300	30,000	38,200	34,400	30,420 (46.0)
ス ギ	12,200	18,600	18,800	17,600	19,400	17,320 (26.2)
ヒノキ	3,600	-	5,000	4,000	5,800	4,600 (7.0)
広葉樹	15,600	13,800	8,100	15,600	15,500	13,720 (20.8)

資料：木材供給圏確立型林構事業計画書・参考資料

IV. 流域林業活性化に対する意識構造の評価

1. 調査の目的

林業・木材産業の活性化を図り、多様化する要請に応えるためには、森林の諸機能が総合的に見て最大限に発揮されるような森林整備水準の実現を目指してその向上を図るとともに、木材生産の停滞性を克服し、一定量のまとまりがある出材の確保と生産・加工・流通の各段階を通じて徹底したコストの削減を図る必要がある。そのため森林整備・林業生産などを推進するうえでの合理的な地域範囲を設定し、それを単位として地域の特質に応じた適切な森林整備、林業生産などが行われるシステムを形成する必要がある。すなわち流域管理システム形成である。

流域管理システムの形成には、流域内の森林・林業関係者の相互理解と協力による連携が不

可欠である。したがって各関係者の総意と意見の相違を明確にすることが必要となる。このような場合、様々な評価因子にもとづく総合的判断という性格を有する。その評価プロセスには、多様な価値基準や共通の尺度を持たない多くの評価因子や曖昧な情報やデータなどが含まれている。そのため最終的な判断は「総合的に勘案して」ということにならざるを得ない。さらに局所的・全体的な考えをする人と、全体的・補完的な考え方をする人とは評価に差異が出るのは当然である。このような複雑で曖昧な状況下での意識構造を扱う場合にはAHPが適していて、有効に利用された例が多く報告されている（黒川・内田 2000）。

本研究の目的は、日野川流域における地域林業活性化のための諸方策と地域林業システムのあり方に対する行政関係者、民間林業関係者、森林組合関係者などのいわゆる地域リーダーの意識構造を明らかにし、今後どのように地域林業活性化のための整備を推進していくべきか、そのあり方とそのプライオリティを総合的に考察することにある。

2. 階層構造の決定

本研究の調査対象地である日野川流域の現状については既に述べたとおりである。本流域における地域林業活性化の方策と流域管理システムのあり方についての構成因子に関連する文献、行政関係者から聞き取り調査で得た情報などを考慮に入れて因子を抽出して階層図を作成した。階層図は図1～3に示すとおりである。図1と図3は分岐型、図2は完全型となっている。階層を構成する項目は互いに独立しているのが望ましい。またすべての項目を網羅している必要があるため、階層図の作成は必ずしも容易とはいえない。一般的には階層図は評価の目的や対象を考慮して専門家の手で作成されることが多い。階層図の作成がAHPの大きな課題となっている。

複雑な階層構造を持っていて判断が難しいものに対しては、階層構造化手法の1種であるISM（Interpretive Structure Modeling）が利用できる。また人間の思考の曖昧性を考慮し、項目間に曖昧2項関係を導入することによって多元的価値が錯綜するシステムの構造の同定に有効とされているFSM（Fuzzy Structural Modeling）も利用できるが、まだそれほど普及していない（木下 1996）。

今回の調査の主要な目的は、地域林業の活性化方策の策定であるので、これをレベル1（最終目的）に設定した。次にレベル2（評価基準）は、図1と図2は共通であるが、ここでは地域林業活性化のための方策を、1)連携体制の強化、2)生産基盤の整備充実、3)木材流通の改善、4)担い手の確保、の4つの項目に分類した。図2におけるレベル3はレベル2の活性化策を具体的にさらに細分化したものである。レベル3では、1)民間活力による活性化、2)行政主導による活性化、3)森林組合を核とする活性化、という3つの項目を設定した。

図3は流域の森林と林業の現状に照らして地域林業の展開方向を3つに区分して設定した。日野川流域では上流部と下流部での林業の形態が大きく異なっている。上流部ではスギ、下流部ではマツを主に生産していて区域はかなり明瞭に区分されている。また流域内で生産された原木の相当量が域外に流出している。この現状を踏まえて流域林業の展開の方向を3つに区分した。第1は現状のシステムを維持し個別独立的に展開する方向、第2は岡山県北部に原木を流出させず流域内で原木を加工し、川上・川下はそれぞれ独自に展開させていく方向、第3は川上と川下の統合を優先し、流域を越えて全体が一体化して地域林業を展開させる方向とした（全林構 1999b）。

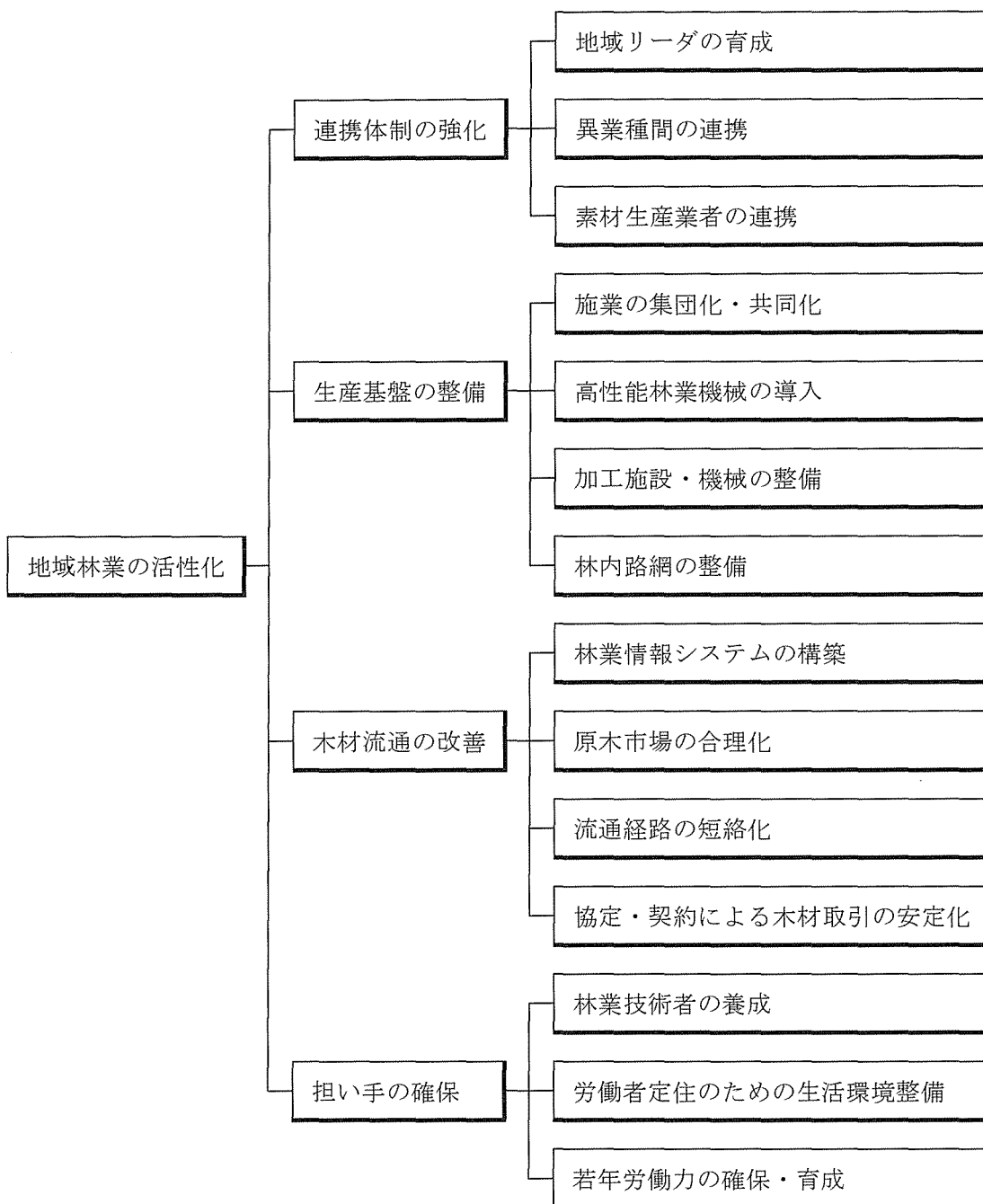


図1 地域林業活性化方策（個別対策）

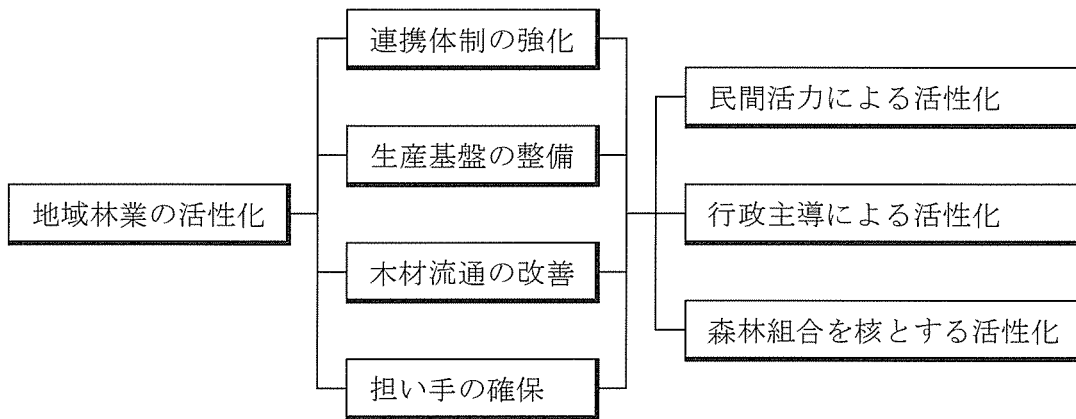


図2 地域林業活性化方策（協力のあり方）

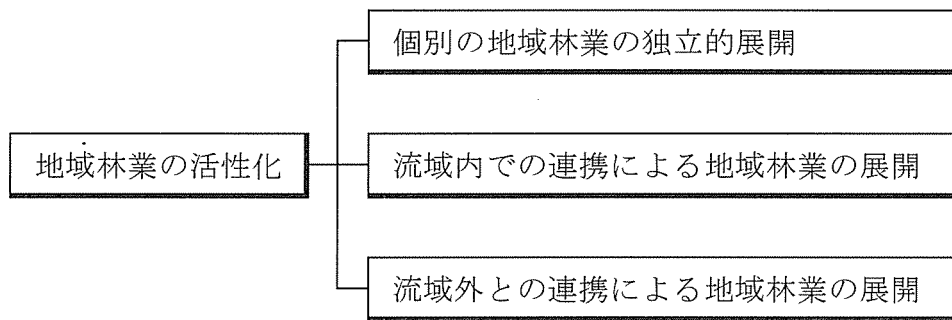


図3 地域林業活性化方策（展開の方向性）

3. 評価対象者の選定

日野川流域の林業関係者のうちからいわゆる地域リーダーと自他ともに認める人を対象とし、上流部の民間林業関係者4名、下流部の民間林業関係者4名、米子市・日南町の市町村役場から各1名、米子地方農林振興局・日野地方農林振興局から各1名、本流域の森林組合から3名を抽出して行った。なお上流部とは日野郡、下流部とは米子市・境港市・西伯郡をさす。調査は予め準備した質問用紙を示して一対比較による評価をしてもらった。

複数の人に対してAHPを使用する場合、集団討論などで意見をまとめてから一対比較を行う方法もある。しかし本研究では様々な属性の人の地域林業活性化に対する意識構造を明らかにすることが目的であるので各関係者の意識構造を個別に比較し検討することにした。

調査対象者を表8のようにグルーピングし、各グループごとの意識構造について比較検討を行った。アンケートに記されたすべての一対比較値をグループごとに選択し、一対比較値の幾何平均値を求めた。本研究の目的はいわゆる地域リーダーの意識構造の異同を明らかにすることにあるので、世論調査などに見られるアンケートのように多数の意見を汲み上げる必要がないためサンプルは少なくなっている。

なお、アンケートの基本的な形は図1～図3に示すとおりである。この図にしたがって、第1レベルをテコにして第2レベルの一対比較を行い、第2レベルをテコにして第3レベルの一

表8 調査対象者の区分

	民間林業関係者								森林組合関係者			行政関係者			
	上流域				下流域				上流域	下流域	上流域	下流域			
サンプル	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
全体	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
民間林業関係者	○	○	○	○	○	○	○	○							
森林組合関係者									○	○	○				
行政関係者												○	○	○	○
上流域関係者	○	○	○	○					○	○		○	○		
下流域関係者					○	○	○	○			○			○	○

対比較を行ってもらうことになる。実際には、各項目について9段階の一对比較表を作成し、グループごとに一对比較を行ってもらって表9に示した一对比較値を得るが、一对比較表はサイズが大きくなるのでここでは省略した。

本研究で使用した一对比較数値とその定義は表9のとおりである。この一对比較値はAHPでは高い頻度で使用される線形スケールであるが、非線形のスケール $[2^0, 2^{1/2}, 2^1, 2^{3/2}, 2^2, 2^{5/2}, 2^3, 2^{7/2}, 2^4]$ を使用する場合もある。本研究では、線形スケールを使用した場合と非線形スケールを使用した場合の結果を比較したが順位の入れ替えは認められなかった。したがって表9に示した線形スケールを使用した場合の結果のみを示すことにした。AHPを適用するときは、一对比較のある部分を微量変更した場合、またはある要素を削除・追加した場合にその変化が結論に及ぼす効果を見る感度分析が重要となるが、本研究では紙幅の関係で感度分析の結果はすべて省略した。

表9 一对比較値とその定義

一对比較値	定義
1	同じくらい重要(equal importance)
3	若干重要(weak importance)
5	より重要(strong importance)
7	かなり重要(very strong importance)
9	極めて重要(absolute importance)
2,4,6,8	補完的に使用
上記の数値の逆数	後の項目から前の項目を見た場合に使用

表10 一対比較値の属性別幾何平均値

項目	属性	1:全員	2:民間	3:森林組合	4:行政	5:上流域	6:下流域
1-1		0.8926	1.7803	0.7757	0.2582	0.9497	0.2543
1-2		0.2683	0.2133	0.4409	0.2582	0.2493	0.2354
1-3		0.3958	0.1797	1.0000	0.7598	0.3825	0.5773
1-4		2.2252	3.7580	2.5967	0.6688	1.9286	0.7329
1-5		1.5361	0.6357	3.5575	3.8730	1.5652	1.8619
1-6		1.3850	0.7454	1.7100	3.8730	2.4155	2.0704
2-1		0.7117	1.3034	0.5848	0.2582	0.7550	0.2599
2-2		0.8187	0.5081	2.2894	0.7599	0.3194	1.3822
2-3		2.1358	1.9425	2.4661	2.2361	1.1829	3.8476
3-1		1.1533	1.3490	1.9131	0.5081	0.4796	1.0321
3-2		0.4295	0.3140	0.8939	0.3861	0.2059	0.6308
3-3		0.5486	0.3820	0.9283	0.6688	0.7980	0.3858
3-4		1.1610	0.5193	2.2894	2.9429	1.2011	2.2686
3-5		0.8423	0.8521	0.6934	1.0000	1.1829	0.7598
3-6		0.6777	0.6155	0.4807	1.1583	1.2011	0.7329
4-1		2.1432	1.3810	7.3964	1.4954	2.9709	0.7138
4-2		1.5704	1.2050	1.7103	2.4498	2.7226	1.3732
4-3		1.2037	0.5511	2.0276	3.4083	1.1973	2.8802
4-4		2.7020	6.1805	1.2053	1.1583	2.7409	1.5147
4-5		1.0416	1.8889	0.4933	0.6688	1.0089	0.8858
4-6		0.8209	0.9050	0.6300	0.8801	0.8909	0.8858
5-1		1.2256	2.9560	1.0001	0.2582	0.8245	0.4147
5-2		0.5341	0.5010	0.3684	0.8601	0.6308	0.8435
5-3		1.2905	1.0606	2.4661	1.0000	1.7153	0.6063
6-1		2.2517	5.1203	0.2877	3.4083	3.5676	4.2717
6-2		0.5434	0.3113	0.3057	2.9429	1.5557	1.2452
6-3		0.5519	0.8058	0.2811	0.5081	1.0030	0.3501
7-1		2.7467	2.6617	2.4661	3.3434	2.8719	3.3434
7-2		0.7198	0.3622	0.5848	3.5002	0.3591	1.9869
7-3		0.8285	1.2513	0.3420	0.8801	1.3831	0.7081
8-1		2.1354	3.0294	0.5848	3.8730	3.2884	3.8730
8-2		0.5034	0.3255	0.4055	1.4954	1.1427	0.7080
8-3		0.5536	0.7224	0.3057	0.5886	2.3652	0.1679
9-1		1.5475	2.0872	1.3161	1.0000	1.6795	0.9724
9-2		0.9068	0.6268	0.5848	2.9429	0.9639	3.2041
9-3		1.1114	1.3526	0.3218	2.5900	2.4225	1.7960
10-1		2.3935	4.3309	2.0276	0.8633	1.3697	1.5946
10-2		1.2273	1.6210	1.0000	0.8633	0.7114	1.5946
10-3		0.6681	0.8409	0.6300	0.4472	0.5210	0.5848
11-1		2.9542	3.9620	2.4661	1.9681	1.9755	3.1260
11-2		1.7328	2.5000	1.4424	1.0000	0.8010	2.2299
11-3		0.5834	0.9170	0.4055	0.3398	0.5520	0.4055
12-1		1.7238	2.6688	0.6300	1.9681	1.4308	3.3167
12-2		0.9493	1.5411	0.3420	1.0000	0.5801	2.2999
12-3		0.6531	1.2511	0.3420	0.3398	0.6790	0.4055
13-1		2.6532	4.1771	1.4424	1.9681	1.9286	3.3167
13-2		1.6633	2.4150	1.0000	1.3161	0.7820	3.3167
13-3		0.6389	0.8409	0.6934	0.3398	1.0036	0.4055

4. 評価結果の整理

評価の結果を示したものが表10である。1-1, 1-2などの項目は各アンケートに対応したグループごとの一対比較項目に相当する。ここで幾何平均値を使用したのは表9に示すとおり反対項目のスケールとして逆数を使用しているためである。ある要素の値の幾何平均を求めるとその位置と対象な位置の値の幾何平均がその逆数となっていることによる。算術平均や調和平均ではこのような関係は一般には成立しない。

表11は、表10の2列目のデータにもとづき全員について一対比較行列を示したものである。なお、対角線より下の要素は対応する要素の逆数となるので表10には示していない。この行列をもとにして最大固有値と固有ベクトルを求めることにより各因子の重要度が計算できる。なお本稿では冪乗法 (Power Method) を使用した。この方法は、行列Aに初期ベクトルを $V^{(0)}$ を乗じて $V^{(1)}$ を作り、さらに $V^{(1)}$ を乗じて $V^{(2)}$ を作るという操作を繰り返し続けると、 $V^{(k)}$ は次第に最大固有ベクトルの方向に収束し、 $V^{(k)}$ と $V^{(k+1)}$ の大きさの比が最大固有値に収束するという数学的性質を利用している (刀根 1988)。

計算の過程で整合度と整合比が計算できる。行列が完全な整合性を持つ場合は整合度が0となるが、この値が大きくなるほど不整合性が高いことになる。通常はこの値が0.1以下の場合合格となる。また同様に整合比についてはこの値が0.1以下であれば合格となる。本研究ではすべての回答についてこの条件をクリアしていたので、以後この数値に関する吟味はすべて省略する。なお項目に対する反応数のみをカウントとする従来のアンケートでは自己矛盾に陥った回答でも排除する手段がなかったが、AHPではこれが可能となる。重要度の数値をもとにして次節で各グループの意識構造を比較検討する。

表11 一対比較行列と重要度

	担い手の確保	木材流通の改善	生産基盤の整備	連携体制の強化	重要度
担い手の確保	1	0.8926	0.2683	0.3958	0.1389
木材流通の改善	1.1203	1	2.2252	1.5361	0.3400
生産基盤の整備	3.7272	0.4494	1	1.3850	0.2910
連携体制の強化2	2.5265	0.6510	0.7220	1	0.2301

V. 結果と考察

図1に示した体系図のレベル3までに関する全体の重要度を整理したものが表12である。この表が表8に示したグループ数だけできることになる。各レベルの重要度の合計は1.000となり、地域林業に関する活性化策を体系的に細分できる構造になっている。重要度によれば、生産基盤の整備が0.340、木材流通の改善が0.291、担い手の確保が0.230、連携体制の強化が0.139となっていて、全体的には生産基盤の整備が最も重要視されていることがわかる。同様にレベル3に関する総合重要度を見ると、林内路網の整備が0.117、労働者定住のための環境条件の整備が0.107、林業情報システムの構築が0.092などとなっていて、どちらかといえ川上側を重視するような姿勢が伺えるが、各グループの意識を数値のみで比較するのは容易ではな

表12 活性化対策の総合重要度（全体）

レベル			
1	2	3	総合重要度
地域林業の活性化 1.000	連携体制の強化 0.139	地域リーダーの育成 異業種間の連携 素材生産業者の連携	0.052 0.047 0.040
	生産基盤の整備 0.340	施業の集団化・共同化 高性能林業機械の導入 加工施設・機械の整備 林内路網の整備	0.078 0.054 0.089 0.117
	木材流通の改善 0.291	林業情報システムの構築 原木市場の合理化 流通経路の短絡化 協定・契約による木材取引の安定化	0.092 0.078 0.068 0.052
	担い手の確保育成 0.230	林業技術者の養成 労働者定住化のための生活環境整備 若年労働力の確保・育成	0.062 0.107 0.061
計	1.000		1.000

いので、以降はグラフを使用して検討することにした。

まず図1に示した体系図のレベル2に関する評価を図4に示す。この図は、4つの活性化対策の重要度（ウエイト）を示していて、当然ながら合計が1.000になる。これを見ると各調査対象者によって重要度が異なり活性化策に対するプライオリティが異なることがわかる。全体を見ると生産基盤の整備、木材流通の改善、担い手の確保、連携体制の強化の順となっていて、後進林業地の実情をよく反映した結果といえよう。これをグループ別に見ると、民間林業関係者は担い手の確保を最も重く評価しているが、森林組合関係者は生産基盤の整備を重要視している。また行政の関係者は木材流通組織の改善を重く評価している。

総じて連携体制の強化に関する重要度が低くなっている。いまは担い手の確保より木材流通組織の改善や林業に関する基盤整備を進めるのが重要であるということであり、連携体制の強化は時期尚早という意識が見られる。聞き取り調査でも、林業という産業がもっと活性化し、収入面で他産業並になれば自然と担い手は出てくるという声が聞かれた。

流域管理システムの推進のためには連携体制の強化が最も重視される必要があるが、どのグループに関してもこの策はほとんど重要視されていないことがわかる。当地区はもともと地域間の対抗意識が高く、地域間の連携が容易に進む土壌が醸成されていないこともこのような結果を招来したものと思われる。

図5は、図3に示した地域林業の活性化方策（展開の方向性）に関するレベル2の重要度を比較したものである。3つの展開の方向性の重要度の合計が1.000になる。各グループによって重要度が異なり、展開の方向性に対するプライオリティに差異が認められる。全体を見ると

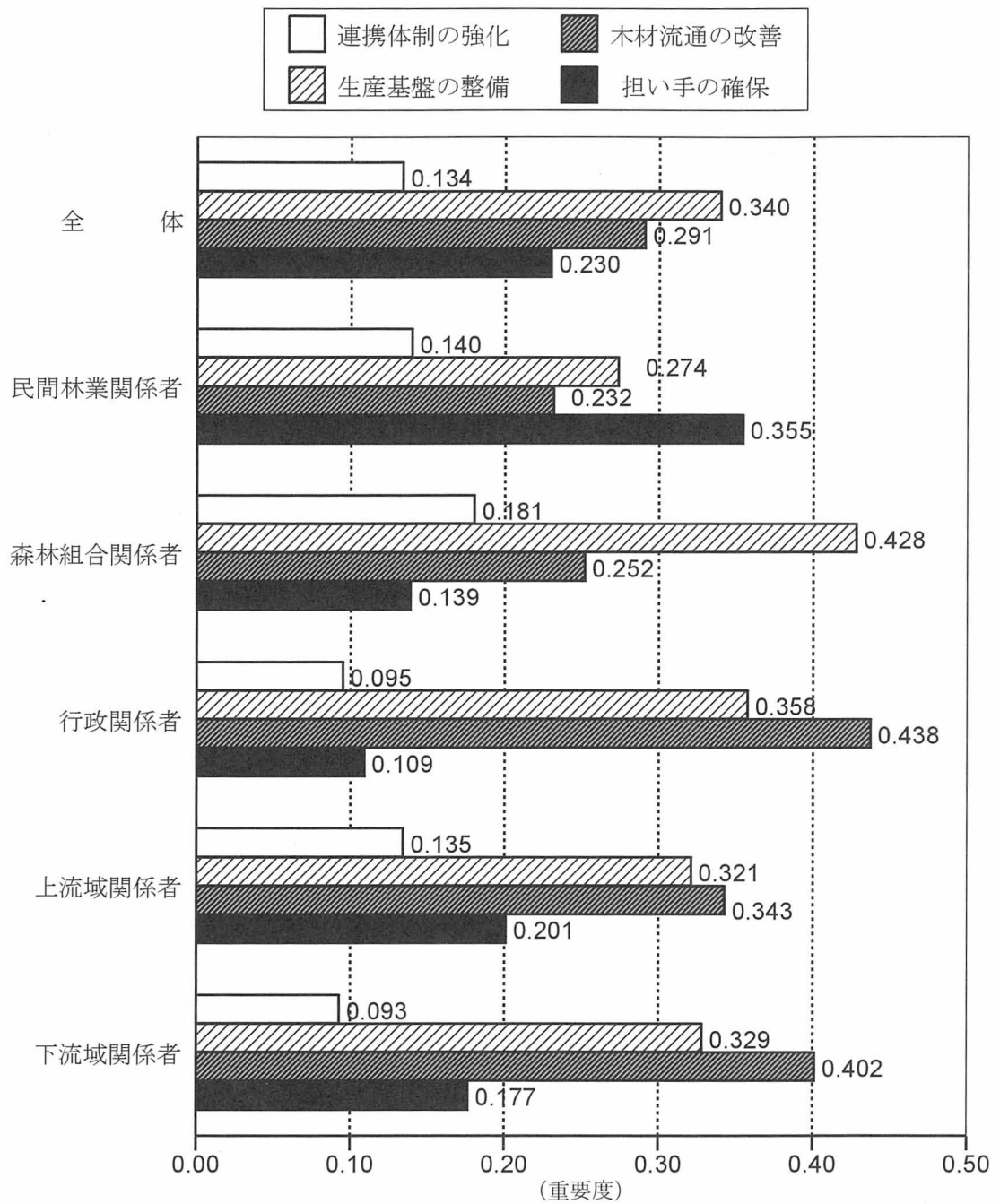


図4 地域林業活性化策の重要度

地域外との連携，独立的展開，地域内の連携の順となっていて，地域外との連携に対する重要度が高い値を示している。地域内の連携を重要視するものはきわめて少なく，地域内連携による展開は容易でないという意識を持っている。一方，独立的展開も重要視されていて当該地域にある潜在的な排他的意識を垣間見ることができる。

個別に検討すると，民間林業関係者や下流域関係者は地域外との連携を重要視しているが，

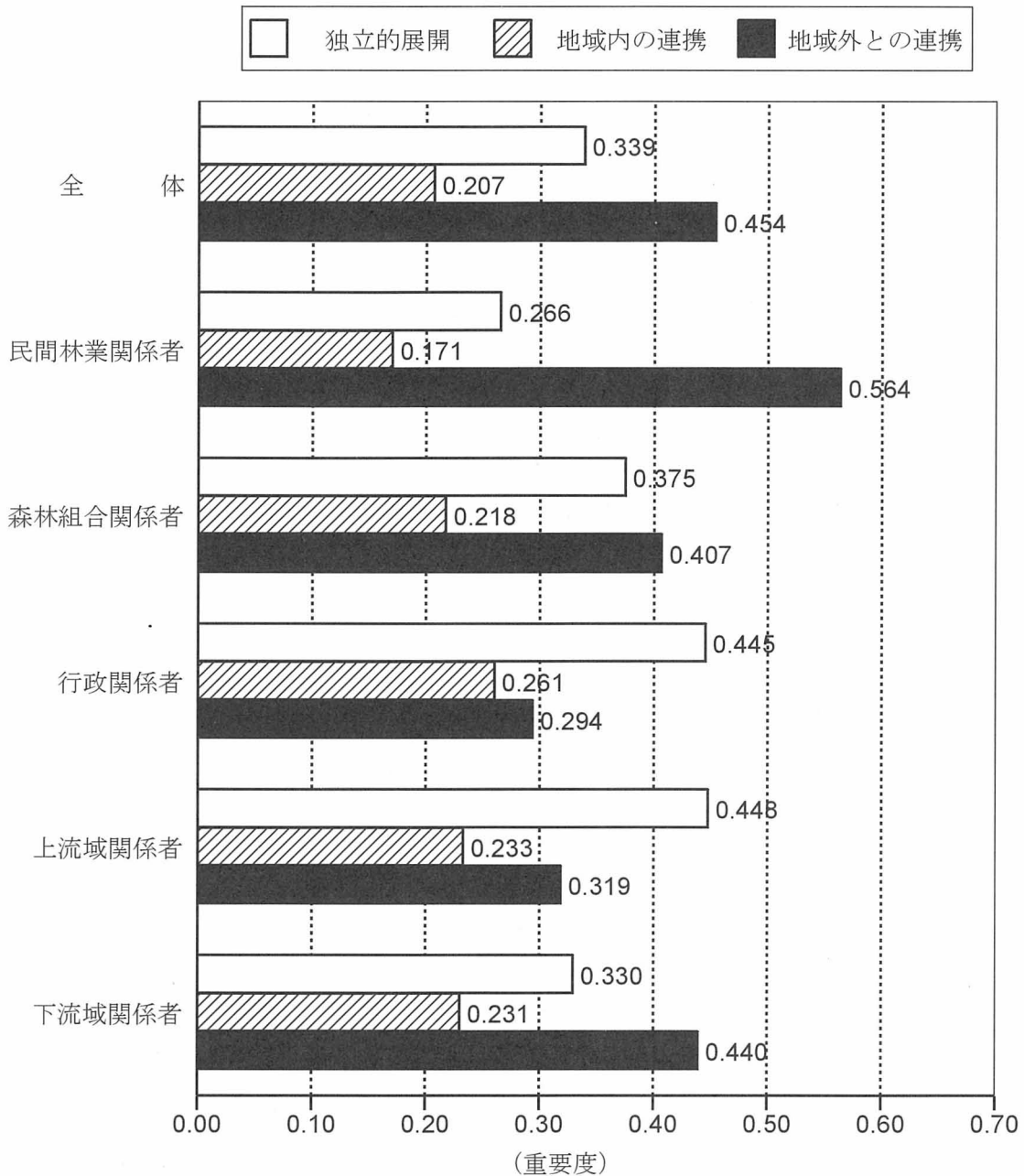


図5 展開の方向性に関する重要度

森林組合関係者、行政関係者、上流域関係者は各地域の独立的な展開を重要視している両者に差が見られる。いわゆる流域管理システムが提唱している川上川下の連携体制の確立では、物的連携と非物質的連携の双方が要求されているが、上に示した結果から日野川流域においては非物質的連携の点でも今後克服すべき課題も多いと思われる。

図1に示した体系図のレベル3に示した地域林業の活性化についての具体策に関する順位を示したものが図6～11である。図6は、全体について見たものであるが、重要視されている活性化策としては、1)林内路網の整備、2)労働者定住化のための生活環境整備、3)林業情報シス

テムの構築, 4)加工施設・機械の整備, 5)施業の集団化・共同化の順となっている。いずれも鳥取県東部地域の林業先進地域と比較して当地域の林業後進性の特徴がよく出ているといえよう。林業の基盤整備と林業労働力の確保が重要視されている。一方, 重要視されていない個別活性化策としては1)素材生産業者の連携, 2)異業種間の連携, 3)協定による木材取引の安定化, 4)地域リーダーの養成, などとなっている。

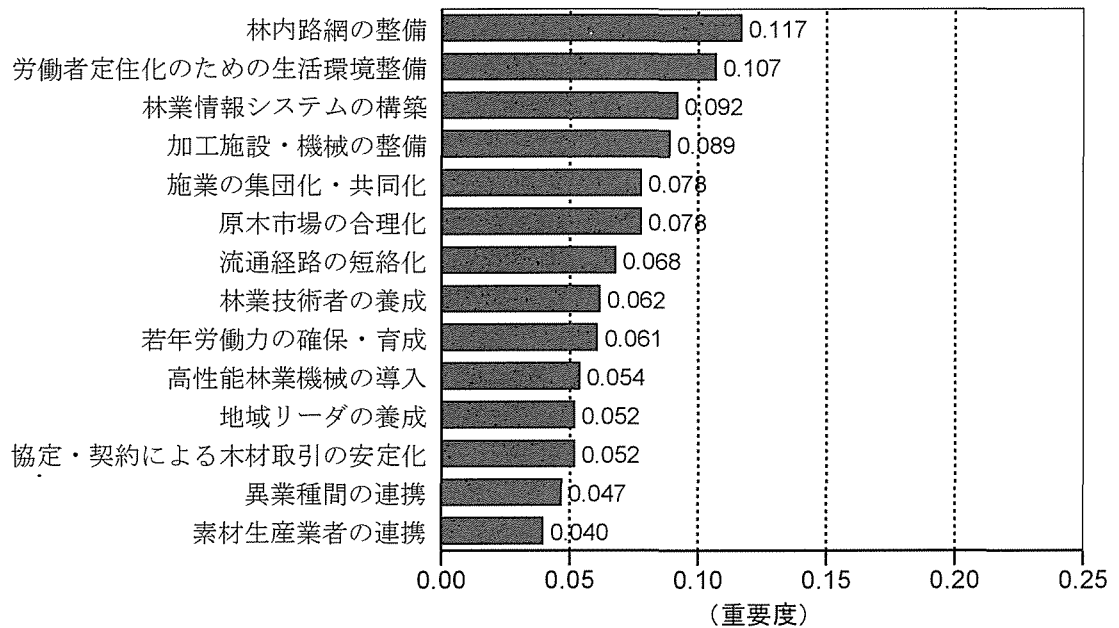


図6 活性化策の重要度 (全体)

図7は, 民間林業関係者について見たものであるが, 1)労働者定住化のための生活環境整備, 2)若年労働力の確保, 3)加工施設・機械の整備, 4)林業技術者の養成, 5)林業情報システムの構築, などが重要視されている。いずれも鳥取県東部地域のいわゆる林業先進地と比較して当地域での林業後進性の特徴がよく出ているといえよう。林業の基盤整備と林業労働力の確保が重要視されている。一方, 重要視されていない個別活性化策としては1)異業種間の連携, 2)協定による木材取引の安定化, 3)高性能機械の導入, 4)流通経路の短絡化, 5)素材生産業者の連携, などとなっている。異業種間の連携や高性能機械の導入, 流通経路の短縮などは重要な課題であるが, なお実現の可能性が低いと見られていることを示すものであろう。

図8は, 森林組合関係者について地域林業の個別活性化策を見たものである。1)林内路網の整備, 2)施業の集団化・共同化, 3)異業種間の連携, 4)林業情報システムの構築, 5)協定による木材取引の安定化, などが重要視される対策となっている。この中でも林内路網の整備が0.211のウエイトとなっていて格段に重要視されている。森林組合関係者の意向をきわめて良く反映した結果となっている。森林組合は受託事業として素材生産を行っているが, 事業利益を確保するためにはコストダウンが至上命題となっている。このためには林内路網の整備や施業の共同化・集団化が重要な対策として上がってくるのは当然のことであろう。

一方, 若年労働者の確保・育成や素材生産業者の連携などは重要視されていない。森林組合関係者の話によれば, 地域林業が活性化し所得機会が増加すれば若年労働者は自然とUターン

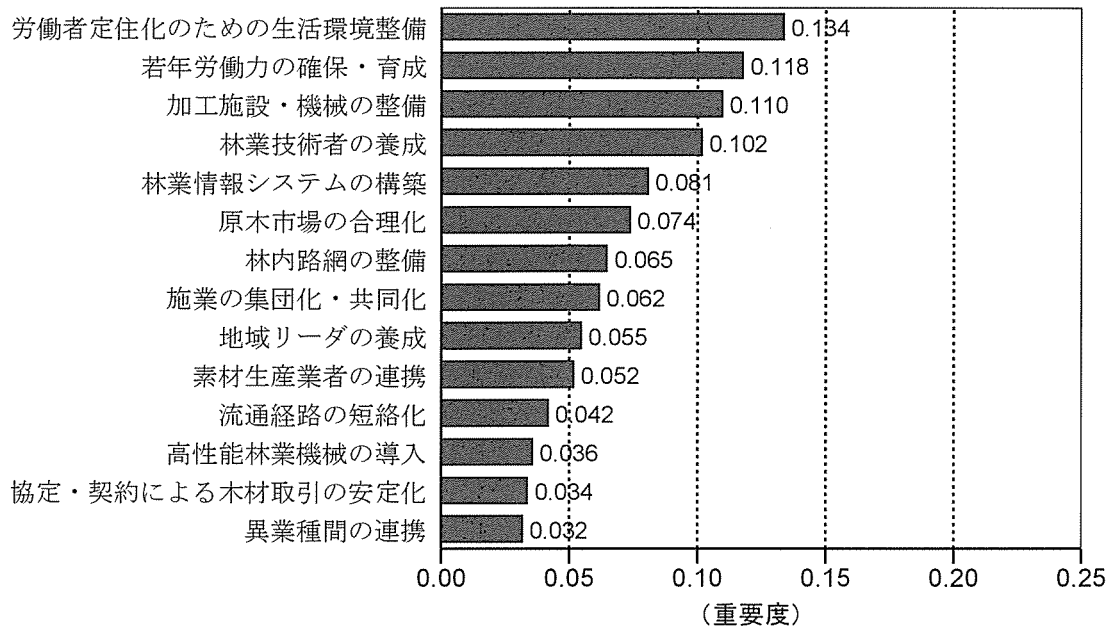


図7 活性化策の重要度（民間林業関係者）

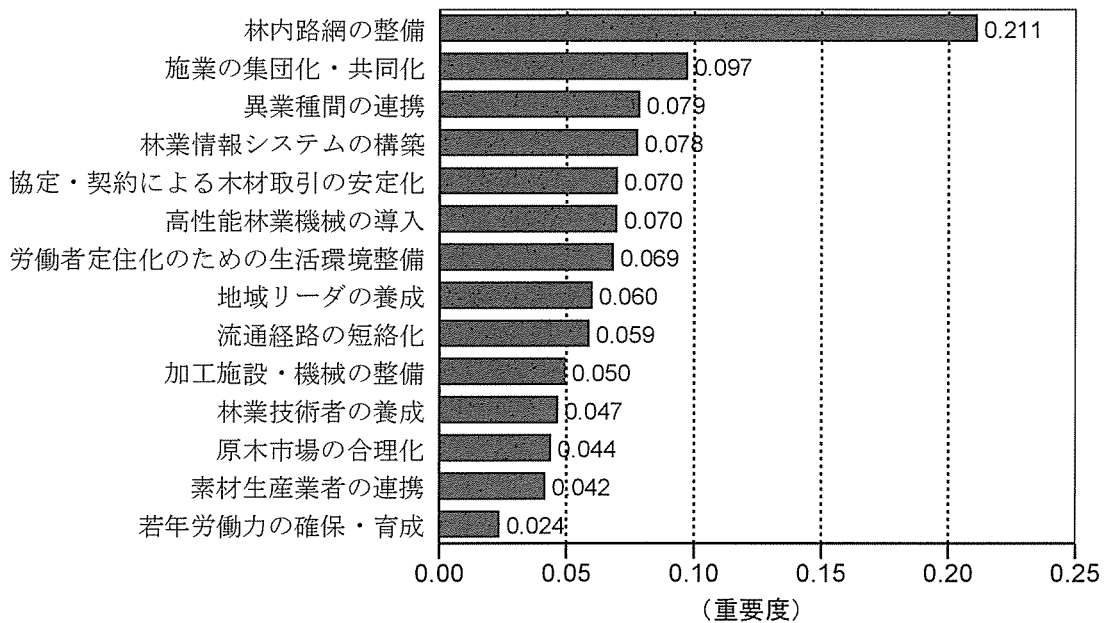


図8 活性化策の重要度（森林組合関係者）

してくるということであった。また、素材生産業者の連携は理想だが、素材生産業者の数も減少一途であるし個人経営の形態をとる業者同士の連携は現段階ではきわめて困難であるという回答が多かった。

図9は、行政関係者に関する地域林業の個別活性化策についての重要度である。1)流通経路の絡化、2)林内路網の整備、3)林業情報システムの構築、4)原木市場の整備、5)加工施設・機械の整備、などが重要視されている。この結果は先に見た森林組合関係者と比較的良好に似たも

のとなっていて、いわゆるハードウェアを重視する思考が中心にあるように思われる。

一方、重要視されていない個別活性化策としては、1)素材生産業者の連携、2)林業技術者の養成、3)若年労働者の確保・育成、4)地域リーダーの養成、などとなっていて、この点においても森林組合関係者と比較的好く似た結果となっている。地域リーダーの養成などは地域林業の活性化にとって重要な課題と思われるが、必ずしも行政関係者はこれを重要視していないことがわかる。

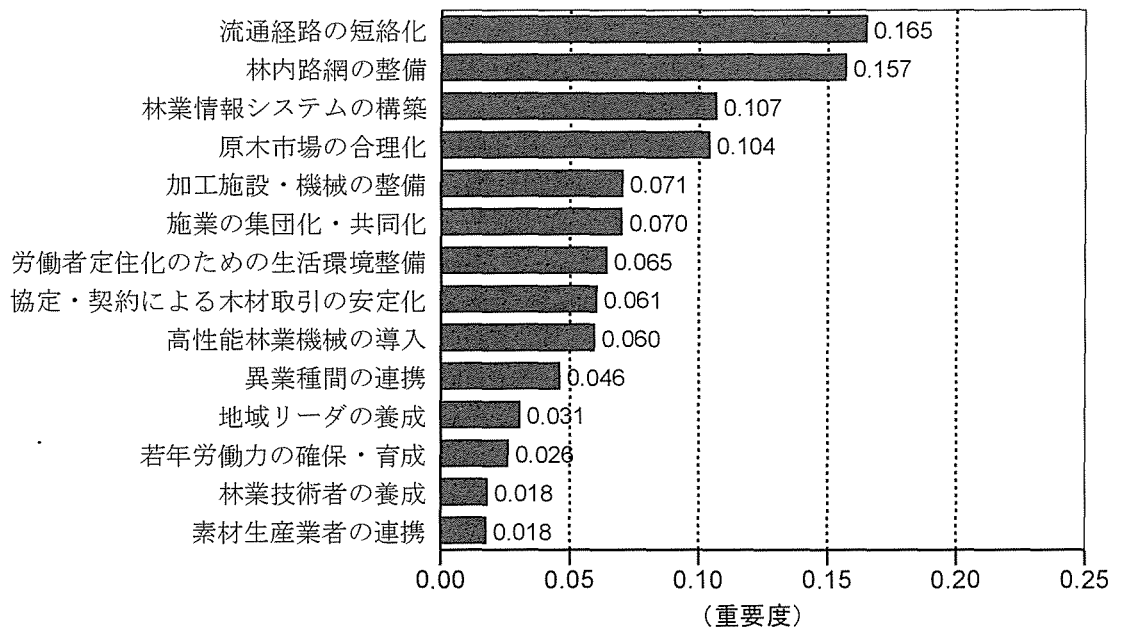


図9 活性化策の重要度（行政関係者）

図10は、上流域関係者に関する地域林業の個別活性化策についての重要度である。1)林内路網の整備、2)原木市場の合理化、3)流通経路の短絡化、4)若年労働力の確保・育成、5)林業情報システムの構築、などが重要視されている。上流域関係者は総じて森林・林業との関係が深い、林業の基盤整備や木材流通システムの改善や後継者育成などが重視されるのは当然のことであろう。一方、重要視されていない個別の活性化策としては、1)素材生産業者の連携、2)林業技術者の養成、3)契約による木材取引の安定化、4)地域リーダーの養成、などとなっている。以上のことから、上流域関係者にとっては森林資源の充実と若年労働者の確保など森林の育成に大きな関心があるものの、流通段階に乗った後の素材のことには比較的関心が薄いことを表している。

図11は、下流域関係者に関する地域林業の個別活性化策についての重要度を示したものである。1)林業情報システムの構築、2)労働者定住のための生活環境整備、3)流通経路の短絡化、4)林内路網の整備、5)加工施設・機械の整備、などが重要視されている。下流域関係者は米子市周辺部に居住する人が多いが、木材流通機構の整備拡充と労働者の定住条件の整備、加工施設・機械の整備、などを重要視しているのは当然のことであろう。

重要視されていない個別活性化策としては、1)素材生産業者の連携、2)若年労働者の確保・育成、3)林業技術者の養成、4)異業種間の連携、地域リーダーの養成、などとなっている。下流域関係者にとっては森林育成には比較的関心が薄いという結果となっていて、川上と川下との

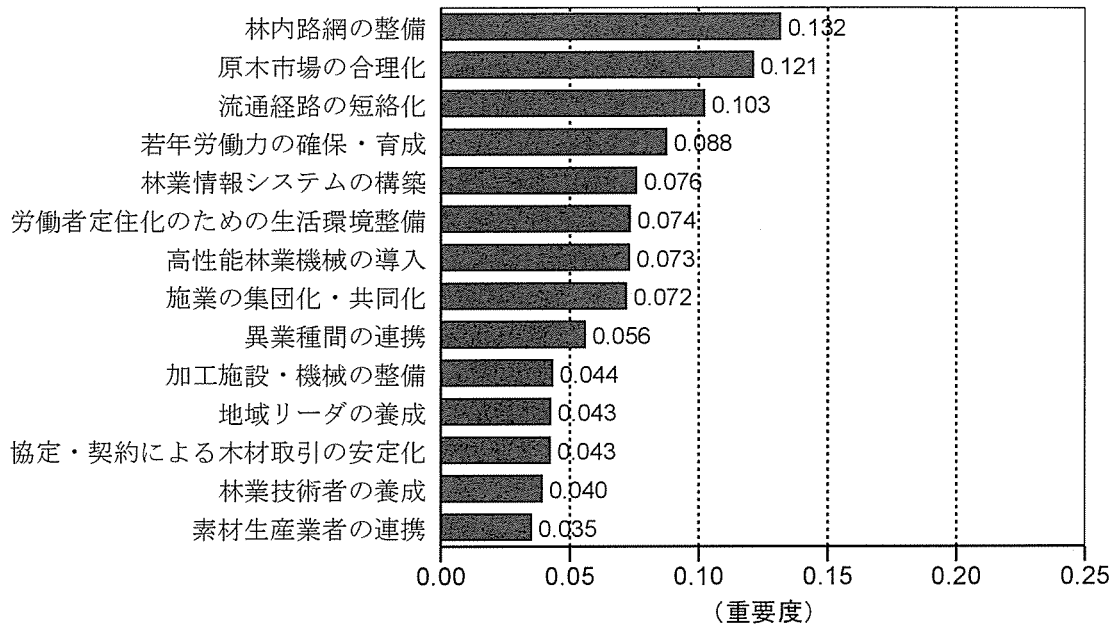


図10 活性化策の重要度（上流域関係者）

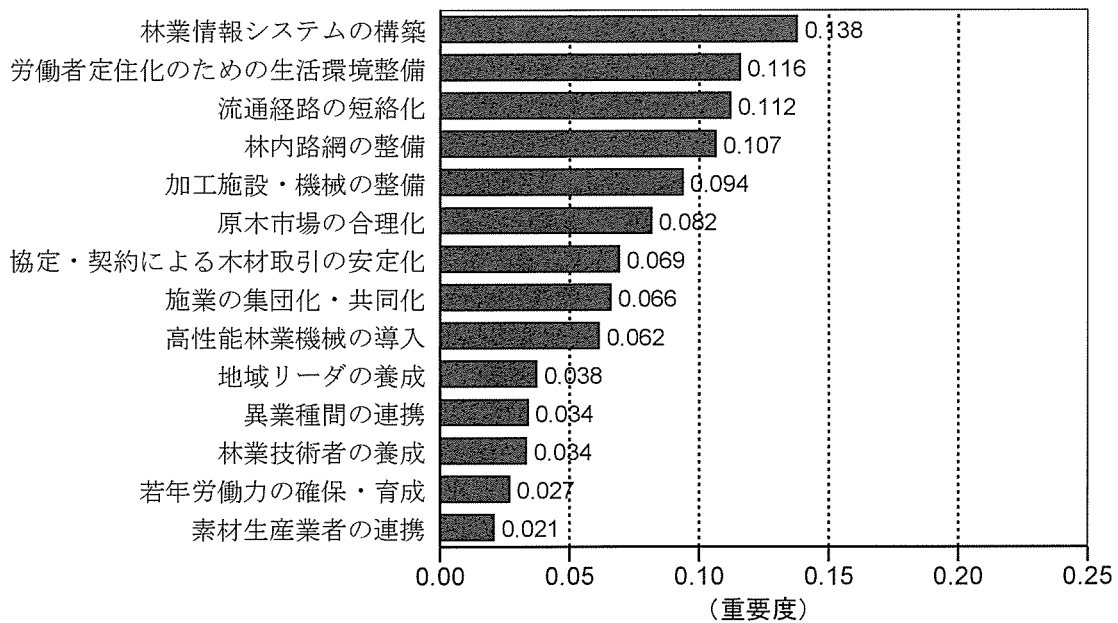


図11 活性化策の重要度（下流域関係者）

意識の格差が明瞭に出ている。

地域林業活性化策の総合重要度を示したものが表13～16である。これらの数値は図2に示した階層図にしたがい、協力のあり方について1)連携体制の強化, 2)生産基盤の整備, 3)木材流通の改善, 4)担い手の確保をレベル2とし, 1)民間活力による活性化, 2)行政指導による活性化, 3)森林組合を核とする活性化をレベル3として, 活性化策の総合重要度を調査対象者ごとに計算したものである。

表13は、全体について見たものであるが、生産基盤の整備を進めながら森林組合を核とした活性化策が重要という評価になっていて、地域林業管理の要として森林組合に対する期待が大きく出てきている。これはまた流域管理システムに関する行政においても同様のことが目論まれていて、きわめて興味ある結果が出ている。表14は、民間林業関係者について3つの対策の総合重要度を示しているが、ここでも森林組合を核とした活性化策が重要と評価されている。表15は、森林組合関係者について3つの活性化策に関する総合重要度であるが、当然ながら生産基盤の整備を図りながら森林組合を核とした活性化策が重要であるとしている。

表13 活性化策の総合重要度（全体）

基 準		連携体制の強化	生産基盤の整備	木材流通の改善	担い手の確保・育成	総 合 重 要 度
重 要 度		0.139	0.340	0.291	0.230	
対 策	民間活力による活性化	0.335	0.404	0.321	0.297	0.363
	行政主導による活性化	0.196	0.215	0.199	0.297	0.227
	森林組合を核とする活性化	0.468	0.381	0.480	0.331	0.410

表14 活性化策の総合重要度（民間林業関係者）

基 準		連携体制の強化	生産基盤の整備	木材流通の改善	担い手の確保・育成	総 合 重 要 度
重 要 度		0.139	0.274	0.232	0.355	
対 策	民間活力による活性化	0.355	0.322	0.308	0.363	0.338
	行政主導による活性化	0.164	0.254	0.192	0.287	0.239
	森林組合を核とする活性化	0.481	0.424	0.501	0.350	0.424

表15 活性化策の総合重要度（森林組合関係者）

基 準		連携体制の強化	生産基盤の整備	木材流通の改善	担い手の確保・育成	総 合 重 要 度
重 要 度		0.181	0.428	0.252	0.139	
対 策	民間活力による活性化	0.120	0.337	0.181	0.279	0.249
	行政主導による活性化	0.268	0.154	0.235	0.190	0.200
	森林組合を核とする活性化	0.612	0.509	0.585	0.531	0.551

表16は、行政関係者について見たものであるが、木材流通の改善と生産基盤の整備に関するウエイトが大きく、総合重要度から見れば民間活力による活性化がきわめて高い値を示している。一方、行政主導による活性化に関する総合重要度はきわめて低く、行政関係者みずからが行政主導による地域林業の活性化の困難性を示す結果となっていて、行政の非力を自認するような結果が示されている。

表17、18は上流域関係者および下流域関係者について3つの対策の総合重要度を見たものである。上流域関係者は木材流通の改善と生産基盤の整備に対するウエイトが高く、民間活力による活性化に対する総合重要度が高くなっているが、森林組合を核とした活性化策に対する評

価が低くなっている点は意外な結果を示している。下流域関係者は木材流通の改善や生産基盤の整備に対するウエイトが高いが、連携体制の強化に対するウエイトが極端に低くなっている。民間活力による活性化に期待している点は上流域関係者と同様の結果を示している。

表16 活性化策の総合重要度（行政関係者）

基準		連携体制の強化	生産基盤の整備	木材流通の改善	担い手の確保・育成	総合重要度
重要度		0.095	0.358	0.438	0.109	
対策	民間活力による活性化	0.606	0.631	0.532	0.432	0.564
	行政主導による活性化	0.149	0.178	0.158	0.414	0.192
	森林組合を核とする活性化	0.246	0.191	0.309	0.153	0.244

表17 活性化策の総合重要度（上流域関係者）

基準		連携体制の強化	生産基盤の整備	木材流通の改善	担い手の確保・育成	総合重要度
重要度		0.135	0.321	0.343	0.201	
対策	民間活力による活性化	0.539	0.331	0.491	0.384	0.424
	行政主導による活性化	0.199	0.256	0.283	0.370	0.281
	森林組合を核とする活性化	0.262	0.413	0.227	0.247	0.295

表18 活性化策の総合重要度（下流域関係者）

基準		連携体制の強化	生産基盤の整備	木材流通の改善	担い手の確保・育成	総合重要度
重要度		0.093	0.329	0.402	0.177	
対策	民間活力による活性化	0.499	0.558	0.370	0.450	0.458
	行政主導による活性化	0.124	0.177	0.093	0.378	0.174
	森林組合を核とする活性化	0.377	0.265	0.537	0.172	0.368

V. おわりに

本研究は、地域林業活性化のための諸方策の評価と流域管理システムに対する地域代表者の意識構造を明らかにすることによって、林業活性化のための諸方策の方向性を見い出すことを目的とした。流域管理システムの形成には流域内の森林・林業関係者の相互理解と合意の形成が不可欠である。そのために各関係者の総意と意見の相違点を明確にし、これを踏まえたうえでの諸方策の策定が必要となる。

事例として鳥取県日野川流域を取り上げ、森林・林業に関する地域代表者の意識構造をAHPを使用して計量的に評価した。地域林業の活性化策について図1～3の3つの階層構造を作り、これらをもとに表8に示す調査対象者について一対比較によるアンケート調査を行った。得られた一対比較値をもとにAHPによって重要度と総合重要度を計算し、地域林業活性化のための具体策について必要度の順位を明らかにして検討を加えた。明らかになった諸点は今後の対策を考えるうえで重要な情報を提供するものと思われる。従来のアンケート調査は、反応パター

ン表による定性的な分析が中心となっていたが、これを計量的に行なった点も意義あるものとする。

なお本研究は次のような課題を残している。1)調査対象者を地域リーダーに限らず一般の住民にも拡大する、2)調査対象者の年齢階層を大きくとる、3)一対比較値を変化させて感度分析を行う、4)一対比較のスケールを線形や非線型など人間の感覚にマッチするように変更して感度分析をする、5)一対比較において回答を保留した場合のような不完全な一対比較からウエイトを推定する、などである。これらのことについては今後の検討課題としたい。AHPのコンピュータ・プログラムは森林計画学研究室で独自開発したものを使用した。

謝 辞

本研究を進めるに際して調査にご協力頂いた共同組合レングス、鳥取県米子地方農林振興局、鳥取県日野地方農林振興局、鳥取県日南町森林組合、鳥取県日野森林組合、鳥取県大山森林組合、鳥取県西部森林組合、鳥取県日南町役場、鳥取県米子市役所の方々に感謝します。また、鳥大農学部森林科学講座の川村誠先生・井上昭夫先生に感謝します。鳥大大学院農学研究科農林環境科学専攻の足立健・植松誠之の両氏に謝意を表します。

引用文献

- 藤澤秀夫 (1993) 森林計画制度と林業政策, 林業経済, 534, 9-17.
- 泉英二 (1993) 流域林業の活性化は可能か, 林業経済, 541, 1-7.
- 狩野恭子 (2001) (修士論文) 地域林業活性化に対する意識構造に関する研究—鳥取県日野川流域を事例として—, 鳥取大学農学研究科, 37-56.
- 木下栄蔵 (1996) わかりやすい意思決定論入門—基礎からファジイ理論まで—. 近代科学社, 東京, 55-61.
- 木下栄蔵 (2000) AHPの理論と実際. 日科技連, 東京, 1-7.
- 黒川泰亨・内田尊史 (2000) 森林公園のアメニティに関する意識構造の事例分析—AHP法による意識構造の計量的把握—. 鳥取大学農学部演習林研究報告, 26, 1-6.
- 鈴木喬 (1982) 森林計画制度と林業振興, 林業経済研究, 102, 58-61.
- 刀根薫 (1988) ゲーム感覚意思決定法—AHP入門—. 日科技連, 東京, 33-37.
- 刀根薫・真鍋龍太郎 (1990) 階層化意思決定法—AHP事例集—. 日科技連, 東京, 237-243.
- 全国林業構造改善協会 (1999a) 鳥取県日野川流域木材供給圏確立型林業構造改善事業・産地化分析委託調査報告書. 東京, 12-36.
- 全国林業構造改善協会 (1999b) 経営基盤強化林業構造改善事業計画診断書・鳥取県日野川流域拠点加工施設整備事業. 東京, 25-38.

(2002年2月13日受理)