

千葉県民の森における森林レクリエーションのための空間整備および管理者の意識 —1990年代・2000年代の調査結果を用いた時系列的比較—

田中伸彦 (森林総研)・渡辺杏子 (元東農大森林)・宮林茂幸・関岡東生 (東農大森林)

要旨: 千葉県の3箇所 (清和・内浦山・大多喜) の県民の森を対象に、2002 (平成 14) 年度の管理作業日誌を用いた管理作業の実態調査を行うとともに、2003 (平成 15) 年に AHP 法 (Analytic Hierarchy Process: 階層分析法) を用いた管理者に対する意識調査を行い、同地で行った 1991 (平成 3)、1993 (平成 5) 年度の結果と各々比較した。その結果、管理作業の実態調査については、森林の管理面積が広がるほど生物管理の作業比率が減少するなどの傾向は 10 年間で変化はなかったものの、備品管理の占める比率が上昇したことなど、新たな動向も明らかになった。また管理者の意識調査については、森林管理面積が増加するに従い生物管理作業の優先度のウエイトが低下する傾向などは 10 年間で変化はなかったが、例えば優先的に生物管理を行う場所が来訪者の目につきやすい場所に集中するなどの新たな傾向を見いだすことができた。

キーワード: 森林レクリエーション, 県民の森, 森林管理, AHP 法 (階層分析法)

I. 背景及び目的

本研究は、既存の森林レクリエーション (以下「レク」と記述) 地管理の実態を明らかにする研究の一環で行われた。

森林レクの研究分野で、利用者ではなく管理者側に着目した研究は少ない。過去の研究を振り返ると、1990 年代前半に田中らによって千葉県民の森を対象として集中的に研究が行われたことがある (1)~(7)。

その一連の研究の中で、田中らは、「森林レクに関する既往研究を概観すると、利用者に対するアンケートや森林レク事業の変遷、地域振興などに係る社会科学的調査や、生物相や植生管理技術に係る自然科学的調査など、実に多様な分野から研究が行われているものの、未だ研究が着手されていない部分も多分に残されており、例えばレクの管理者がどのような管理作業を行っているのかという実態 1 つとっても、今まで詳細な調査研究は行われてこなかった (5)」とレク管理に係る研究の不足を指摘しているが、21 世紀に入ってもその状況は改善することなく、未だ調査事例が少ないままに留まっている。

都市住民をはじめとする市民の保健休養の増進のため、あるいは農山村の地域づくり・むらおこしなどのためには、より充実したレク活動に資する森林空間 (レク林) の創造が効果的であるが、そのためにはレクのための総合的な管理技術の高度化が必要で、その前提として、レク林の管理の全容を明らかにし、それに対する管理者の意識に関する情報を集積する作業が欠かせないと考えられる。

以上の状況を鑑みて、本研究では、既存研究において再調査可能な定量的な論文を発表している田中らの既存研究 (5) に倣い、レク管理についての研究の蓄積を経年的に蓄積・モニタリングするという観点から、千葉県民の森において管理作業日誌を用いた管理作業の実態調査を行うとともに、AHP 法を用いた管理者に対する意識調査を行った。そして既存研究の結果と比較・考察することで、1990 年代から 2000 年代における約 10 年間のレク管理の変化を記録することを目的とした。

II. 対象・方法

1. 調査地の概要 本研究における対象地は、既存研究に倣い、千葉県内に 6 箇所ある千葉県民の森の中から 3 箇所 (清和県民の森・内浦山県民の森・大多喜県民の森) を選定した (表-1)。これらの県民の森は、林相は異なるものの、千葉県の中央部から南部にかけて比較的近くに位置しており、来訪者のレク利用形態に類似した点が多い。一方で、面積に関しては 1 桁オーダーずつ異なっているため、この面積差を比較検討の材料として利用できる。

2. 方法 本研究では、管理作業日誌を用いた管理作業の

表-1 3箇所の県民の森の概要

名称	清和県民の森	内浦山県民の森	大多喜県民の森
位置	千葉県 君津市豊英	千葉県安房郡 天津小湊町内浦	千葉県夷隅郡 大多喜町大多喜
森林の特徴 (主林相)	常緑樹 (シイ・タブ他) 地帯と落葉樹地 (コナラ)	常緑広葉樹 (ウラジロガシ) が主体	スギ・ヒノキの植林が主体
管理主体 (委託先)	財団法人 千葉県観光公社	財団法人 千葉県観光公社	大多喜町 森林組合
面積	3,200ha	294ha	61ha

Nobuhiko TANAKA (For. Forest Prod. Res. Inst.), Kyoko WATANABE (Former Tokyo Univ. of Agric.), Shigeyuki MIYABAYASHI and Haruo SEKIOKA (Tokyo Univ. of Agric.)

A study on management of recreational forests and opinions of their managers at three Chiba Kenmin-no-mori Recreational Forests –Comparing the results between 1990s and 2000s—

表-2 管理作業の実態把握に用いた作業日誌

作業日誌				
清和県民の森	「清和県民の森平成14年度業務日誌」			
内浦山県民の森	「内浦山県民の森平成14年度作業日誌」			
大多喜県民の森	「大多喜県民の森平成14年度作業日誌」			

所長	次長	課長	課員	課員
○月 ○日 ○曜日	天候	午前	午後	職・氏名
内容		内容		作業員名
森林館管理		清掃		○●●◆◆
スポーツ広場管理		刈り払い		◎◎(半日)
キャンプ場管理		テント撤収		◆◆▲▲
合計				5.5
備考				

清和県民の森平成14年度業務日誌を参考に作成

図-1 作業日誌のイメージ

表-3 作業種の種類基準

項目	内容
生物管理	生物を対象とする維持管理作業
施設管理	施設を対象とする維持管理作業
ビジター管理	来訪者を対象とする維持管理作業
備品管理	備品を対象とする維持管理作業
会議・研修等	会議や研修・県民の森以外で開催される催物への参加等
その他	作業内容が不明なもの・分類不能なもの

出展：レクリエーション林における生物管理作業に対する管理者の意識(1) - 清和・内浦山・大多喜県民の森における調査事例 - (日本林学会論文集第106号 1995年、p564)

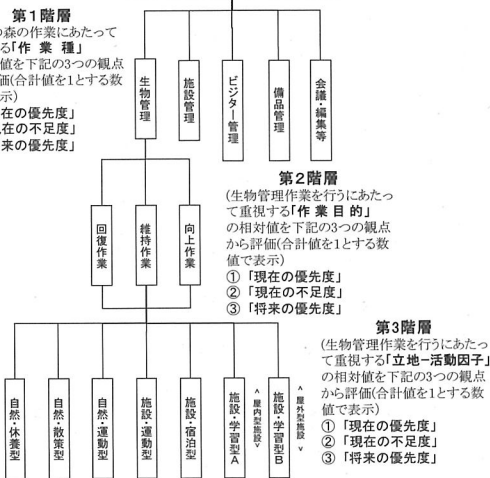


図-2 県民の森における管理者の意識を調査するためのAHP階層図

実態調査と、AHP法を用いた管理者に対する意識調査の2つの調査を行った。調査方法は上述の田中ら(5)を踏襲した。管理作業の実態把握については、各県民の森における2002年度の作業日誌(表-2)に記載された作業内容(図-1)を、表-3の基準で5つの作業種に区分(「その他」は区分外として扱う)して、どの作業種が何日行われたかを定量的に明らかにし、その結果を1991年の解析結果と比較した。

AHP法を用いた管理者に対する意識調査については、2003年11月27日(清和・内浦山県民の森)と29日(大多喜県民の森)に、県民の森の作業や計画に責任を持つ管理者に対し、図-2に示した3層の階層構造に従い、AHP法を用いたアンケート調査を、面接形式で行った(8)。面接時間はおおむね1時間程度であったが、特に制限時間は設けずに行った。内容は、第1階層において、5つの「作業種」別の相対重要度を尋ねた上で、次に森林技術者による森林空

表-4 生物管理作業を行う目的

項目	内容
回復作業	その作業が、1年前の同時期よりも悪化した環境を回復するために行われるものである場合
維持作業	その作業が、1年前の同時期と同じ環境を維持するために行われるものである場合
向上作業	その作業が、1年前の同時期の環境よりもさらに向上させるために行われるものである場合

出展：レクリエーション林における生物管理作業に対する管理者の意識(1) - 清和・内浦山・大多喜県民の森における調査事例 - (日本林学会論文集第106号 1995年、p564)

表-5 立地-活動因子の分類

種類	例
自然利用型活動	休養型活動 広場の憩い(団らん・昼寝)、ピクニック、野外コース、野外コンサート等
利用型活動	散策型活動 自然観察(採集・写真・スケッチ)、風景探勝、ハイキング、散歩等
活動型活動	運動型活動 登山、野外ゲーム等
施設利用型活動	運動型活動 テニス、ゲートボール、アスレチック、サイクリング、水遊び等
利用型活動	宿泊型活動 キャンプ(ロッジ・バンガロー)、野外生活体験、林間研修等
活動型活動	学習型活動 A(屋内型):自然学習(展示館)、木工芸等 B(屋外型):自然学習(展示林、野草園)、林業体験等

間づくりと特に関連が深いと考えられる生物管理作業に着目し、第2階層で3つの「作業目的」別の相対重要度を、第3階層で7つの「立地-活動因子」(施設・学習型はA「屋内型」とB「屋外型」の2区分あり)別の相対重要度を尋ねる方式とした。各階層の定義は、上段より表-3~表-5のとおりである。そして、各階層の評価基準については、「現在の優先度」、「現在の不足度」、「将来の優先度」という3つの観点を設定し比較してもらった。またその結果を1993年の調査結果と比較・考察した。なお、解析には木下(1998)のアルゴリズムを用いた(9)。

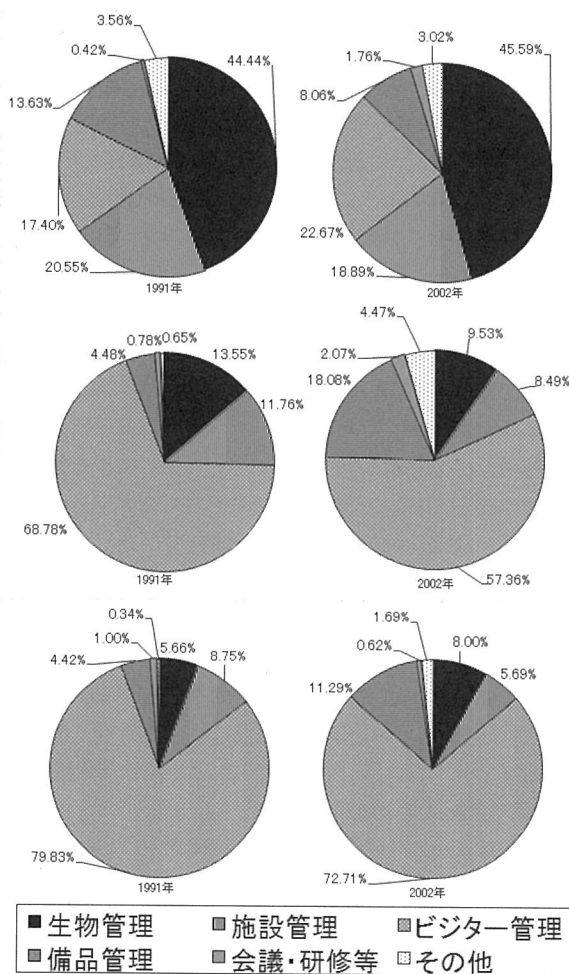
III. 結果・考察

1. 管理作業日誌を用いた管理作業の実態調査の結果

図-3~図-5に、各県民の森における作業種ごとの管理作業の延べ日数の比率を掲載した。この結果を見ると、61haの大多喜から294haの内浦山、3,200haの清和へと、管理面積が広がるほど生物管理の作業比率が減少し(2002(1991)年:45.59(44.44)%→9.53(13.55)%→8.00(5.66)%、その代わりにビジター管理の比率が高まる点(2002(1991)年:22.67(17.40)%→57.36(66.78)%→72.71(79.83)%)などは、10年前と同様の傾向を見いだすことができた。一方で、内浦山(1991年:4.48%→2002年:18.08%)、清和(1991年:4.42%→2002年:11.29%)の両県民の森で備品管理の比率が目立って上昇するなど、新たな傾向も見られた。この理由について、管理者に補足の聞き取り調査を行ったところ、両県民の森とも運営方針として宿泊体験型の利用を重視するようになり、関連施設内の備品管理に係る作業が増加した結果、相対比率が上昇したと考えられた。

2. AHP法を用いた管理者に対する意識調査

表-6~表-8に、AHP法を用いた管理者に対する意識調査の結果を掲載した。各表の階層は図-2に示した階層と一致している。田中らによる既存の調査結果では、第1階層においては「生物管理作業の現在の優先度が低いために、現状の作業の不足を大きく感じており、よりよい県民の森にするためには生物管理作業を将来優先すべきである(5)」という管



上段: 図-3 管理作業別作業延べ日数の比較 (大多喜県民の森)

中段: 図-4 管理作業別作業延べ日数の比較 (内浦山県民の森)

下段: 図-5 管理作業別作業延べ日数の比較 (清和県民の森)

管理者の意向が読み取れたことを報告している。今回(2003年)の結果を見ると、「現在の優先度」が施設管理やビジター管理に置かれ、生物管理作業の値が低い傾向は1993年と大きく変わらないが、「現在の不足度」や「将来の優先度」についても施設管理やビジター管理が重視されて、「生物管理」の値が下がるという新たな傾向が明らかになった。つまり県民の森の管理者の意識の中心が「対自然」から「対人間」へと移りつつある傾向が読み取れた。

また、前回・今回の調査を通して、すべての県民の森で「生物管理」に対して「現在の優先度」よりも「現在の不足度」や「将来の優先度」の値が高くなっていることから、「生物管理」が慢性的に不足気味で、将来は増やしたいという意識が管理者にある傾向は10年間で変わらなかった。

この点について、補足で聞取調査を行ったところ、わが国の対人サービスへの要求水準の上昇もさることながら、現場作業員数の減少(清和:19→11人,内浦山14→8人,大多喜8→3人;いずれも1991年→2002年)が大きく響き、作業の吃緊性から「生物管理」の相対優先度が低下し、「施設・ビジター管理」を中心に意識するようになったとい

う状況が伺えた。

第2階層について、田中らは「作業後の環境変化別(回復・維持・向上作業)の優先度は各県民の森の現状により異なり、ばらつきが見られた(5)」と報告している。

この点は2003年の結果でも、同様であったと考えられた。特に内浦山県民の森では1993年の調査ではヤマビルの異常増殖に対する緊急対策のため、「回復作業」に多大な勢力が投入されるという独自独特の評価意識が如実に表れていたことが当時の聞取調査から明らかにされていた(5)が、今回の補足聞取調査では2003年までにヤマビル対策は一段落し「維持作業」や「向上作業」に意識の重点が向けられたことが明らかになった。

また、清和・大多喜両県民の森では、1993年と2003年ともに「現在・将来の優先度」すべてで「維持作業」と「向上作業」に意識の重点が置かれていた。ただし、面積規模の大きい清和県民の森では「現在の優先度・不足度」で「維持作業」が大きな比率を占め、生物管理は現状維持作業中心にならざるを得ないという意識があるためか、「将来の優先度」では筆頭を「向上作業」としている。一方、規模の小さい大多喜県民の森では「維持作業」を現在優先し、ほぼ納得いく水準で行っていることから「現在の不足度」という観点では「向上作業」が筆頭になるも、その一方で、「将来の優先度」には引き続き「維持作業」を筆頭におくという意向が見られた。

第3階層において、田中らは「立地・活動因子別の優先度は、県民の森の面積が大きくなるにつれて森林自体に手をかけることよりも多くの人が立ち寄る施設周辺の生物管理を優先するようになる(5)」と報告している。

この森林管理面積に従い優先度のウエイトが変化する傾向は引き続き見ることができ、2003年の結果ではさらに顕著になった。つまり「現在の優先度」では全ての県民の森で、多くの利用者が訪れて目立つ「施設・宿泊型」区域の生物管理作業を優先し、「自然・休養型」など利用者が少なくとも森林の本来の姿を楽しむのに適している区域の「現在の優先度」への意識は低下したという結果になった。ただし、「将来の優先度」の値を見ると、各県民の森とも「自然・休養型」への意識が大きく下がっていないことも分かる。つまり、県民の森の森林整備自体に対して管理者は未だ十分関心は持っていると推察される。

IV. まとめと今後の課題

以上、3箇所の子葉県民の森を対象に、森林管理作業の実態調査及び管理者に対する意識調査を行い、約10年間における変化を時系列的に比較考察した結果、10年間ではほぼ変わらなかった傾向と、顕著に変化した傾向の両者を見いだすことができた。

ほぼ変わらない傾向とは、実態調査からは、①森林の管理面積が広がるほど生物管理の作業比率が低下する傾

表一 AHP法による管理者への意識調査の結果 (現在の優先度)

【第1階層:「作業種」ごとの比較結果】									
	清和県民の森			内浦山県民の森			大多喜県民の森		
	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993
生物管理	0.162	0.034	-0.128	0.037	0.106	0.069	0.053	0.210	0.157
施設管理	0.245	0.245	0.000	0.297	0.420	0.123	0.431	0.208	-0.223
ピクニック管理	0.504	0.330	-0.174	0.297	0.106	-0.191	0.271	0.393	0.122
備品管理	0.102	0.294	0.192	0.297	0.263	-0.034	0.122	0.126	0.004
会議・研修	0.046	0.097	0.051	0.071	0.106	0.035	0.122	0.064	-0.058
C.I.(注1)	**	*		**	**		**	**	

【第2階層:生物管理作業で重視する「作業目的」の比較結果】									
	清和県民の森			内浦山県民の森			大多喜県民の森		
	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993
回復作業	0.088	0.143	0.055	0.765	0.143	-0.622	0.075	0.200	0.125
維持作業	0.451	0.714	0.263	0.147	0.429	0.282	0.642	0.600	-0.042
向上作業	0.451	0.143	-0.308	0.088	0.429	0.341	0.283	0.200	-0.083
C.I.	**	**		**	**		**	**	

【第3階層:生物管理作業で重視する「立地・活動因子」の比較結果】									
	清和県民の森			内浦山県民の森			大多喜県民の森		
	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993
自然・休養型	0.324	0.177	-0.147	0.371	0.176	-0.195	0.283	0.232	-0.051
自然・散策型	0.020	0.027	0.007	0.143	0.119	-0.024	0.075	0.216	0.141
自然・運動型	0.127	0.032	-0.095	0.029	0.138	0.109	0.057	0.027	-0.030
施設・運動型	0.069	0.052	-0.017	0.029	0.138	0.109	0.057	0.025	-0.032
施設・宿泊型	0.216	0.425	0.209	0.200	0.379	0.179	0.189	0.292	0.103
施設・学習型B(屋外型)	0.039	0.197	0.158	0.200		(注2)	0.302	0.068	-0.234
施設・学習型A(屋内型)	0.176	0.091	-0.085	0.029	0.051	0.022	0.038	0.140	0.102
C.I.	0.219	0.215		0.184	**		**	*	

表二 AHP法による管理者への意識調査の結果 (現在の不足度)

【第1階層:「作業種」ごとの比較結果】									
	清和県民の森			内浦山県民の森			大多喜県民の森		
	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993
生物管理	0.361	0.178	-0.183	0.620	0.111	-0.509	0.367	0.320	-0.047
施設管理	0.090	0.308	0.218	0.200	0.333	0.133	0.279	0.326	0.047
ピクニック管理	0.048	0.112	0.064	0.063	0.333	0.270	0.233	0.161	-0.072
備品管理	0.174	0.370	0.196	0.058	0.111	0.053	0.073	0.113	0.040
会議・研修	0.327	0.032	-0.295	0.058	0.111	0.053	0.111	0.047	-0.064
C.I.(注1)	**	0.293		**	**		**	**	

【第2階層:生物管理作業で重視する「作業目的」の比較結果】									
	清和県民の森			内浦山県民の森			大多喜県民の森		
	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993
回復作業	0.144	0.055	-0.089	0.701	0.143	-0.558	0.071	0.286	0.215
維持作業	0.429	0.742	0.313	0.201	0.429	0.228	0.650	0.143	-0.507
向上作業	0.429	0.203	-0.226	0.097	0.429	0.332	0.279	0.571	0.292
C.I.	**	0.218		**	**		**	**	

【第3階層:生物管理作業で重視する「立地・活動因子」の比較結果】									
	清和県民の森			内浦山県民の森			大多喜県民の森		
	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993
自然・休養型	0.039	0.107	0.068	0.133	0.140	0.007	0.041	0.167	0.126
自然・散策型	0.360	0.388	0.028	0.313	0.140	-0.173	0.186	0.217	0.031
自然・運動型	0.180	0.068	-0.112	0.018	0.140	0.122	0.277	0.070	-0.207
施設・運動型	0.141	0.264	0.123	0.044	0.140	0.096	0.115	0.070	-0.045
施設・宿泊型	0.116	0.038	-0.078	0.119	0.386	0.267	0.082	0.216	0.134
施設・学習型B(屋外型)	0.097	0.030	-0.067	0.331		(注2)	0.041	0.121	0.080
施設・学習型A(屋内型)	0.072	0.104	0.032	0.042	0.052	0.010	0.258	0.139	-0.119
C.I.	0.219	0.313		0.259	**		**	**	

表三 AHP法による管理者への意識調査の結果 (将来の優先度)

【第1階層:「作業種」ごとの比較結果】									
	清和県民の森			内浦山県民の森			大多喜県民の森		
	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993
生物管理	0.310	0.091	-0.219	0.409	0.204	-0.205	0.260	0.311	-0.051
施設管理	0.192	0.288	-0.096	0.307	0.408	-0.101	0.524	0.311	0.213
ピクニック管理	0.192	0.288	-0.096	0.071	0.112	-0.041	0.107	0.210	-0.103
備品管理	0.153	0.288	-0.135	0.057	0.204	-0.147	0.054	0.109	-0.055
会議・研修	0.153	0.044	-0.109	0.156	0.071	0.085	0.054	0.059	-0.005
C.I.(注1)	**	**		**	**		*	**	

【第2階層:生物管理作業で重視する「作業目的」の比較結果】									
	清和県民の森			内浦山県民の森			大多喜県民の森		
	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993
回復作業	0.065	0.063	0.002	0.765	0.143	-0.622	0.011	0.260	-0.249
維持作業	0.468	0.184	-0.284	0.159	0.429	-0.270	0.046	0.413	-0.367
向上作業	0.468	0.753	-0.285	0.076	0.429	-0.353	0.942	0.328	0.614
C.I.	**	*		**	**		**	**	

【第3階層:生物管理作業で重視する「立地・活動因子」の比較結果】									
	清和県民の森			内浦山県民の森			大多喜県民の森		
	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993	1993年	2003年	2003-1993
自然・休養型	0.194	0.121	-0.073	0.093	0.176	-0.083	0.224	0.250	-0.026
自然・散策型	0.194	0.059	-0.135	0.180	0.209	-0.029	0.052	0.233	-0.181
自然・運動型	0.165	0.023	-0.142	0.073	0.103	-0.030	0.034	0.033	0.001
施設・運動型	0.055	0.092	-0.037	0.037	0.144	-0.107	0.138	0.027	0.111
施設・宿泊型	0.194	0.406	-0.212	0.256	0.310	-0.054	0.183	0.246	-0.063
施設・学習型B(屋外型)	0.055	0.215	-0.160	0.334		(注2)	0.339	0.080	0.259
施設・学習型A(屋内型)	0.152	0.084	-0.068	0.027	0.059	-0.032	0.029	0.131	-0.102
C.I.	**	0.177		0.281	**		*	**	

注1: C.I.は整合性の値。*(0.1以下)、*(0.15以下)を表す。
 注2: 2003年内浦山県民の森では屋外の施設・学習型供用区域がなかったため比較から除外。
 注3: 太字ゴシック体は各階層・各年度の項目別最高値を表す。
 注4: 2003年と1993年との差が0.5ポイント以上の目立った変化を示した項目にはハッチング。
 資料: 1993年の値については「レクリエーション林における生物管理作業に対する管理者の意識 (I) - 清和・内浦山・大多喜県民の森における調査事例 -」(日本林学会論文集第106号 1995年, pp262-266)をもとに作成(表6~8)

向が挙げられ、意識調査からは、②県民の森の面積が大きくなるにつれて森林自体に手をかけることよりも多くの人が立ち寄る施設周辺の生物管理を優先するようになる傾向が挙げられた。

また、新たに見いだされた傾向としては、実態調査から

は、①宿泊施設等の充実のために備品管理に費やす比率が目立って増加した点があげられ、意識調査からは、②優先的に「生物管理」を行う場所が来訪者の目につきやすい宿泊施設等のある場所にさらに集中する傾向が目立った点などが上げられる。また県民の森ごとの個別事項として、内浦山県民の森のように1993年の調査時には重大な課題であったヤマビル対策が大きな峠を越え、「作業目的」の比重が、10年後に「回復作業」から「維持・向上作業」へと大きくシフトしたケースも見られた。

本研究の成果は、管理面からみたレクリエーションの作業改善に資する数少ない基礎資料として活用できると考えられる。ただし、冒頭に述べたとおり、現状のままでは関連研究の蓄積が少ない点に限界がある。つまり、今回の成果を普遍的な成果に繋げるには、調査手法の妥当性なども十分に論議を尽くし、追証・反証研究を積み重ねてブラッシュアップをはかるため、更なる継続研究を行うべきだと考えられた。

引用文献

- 田中伸彦・香川隆英・宮林茂幸・関岡東生 (1993) : 森林のレクリエーションと環境林整備に関する研究—千葉県民の森における森林レクリエーションと森林空間整備—。日本林学会論文集 **104**:285-290.
- 田中伸彦・香川隆英・宮林茂幸・関岡東生 (1994-1) : 館山野鳥の森における森林レクリエーションのための空間整備。日本林学会関東支部大会発表論文集 **45**:143-146.
- 田中伸彦・香川隆英・宮林茂幸・関岡東生 (1994-2) : 船橋県民の森における森林レクリエーションのための空間整備。日本林学会論文集 **105**:187-190.
- 田中伸彦・香川隆英・柳次郎 (1995-1) : レクリエーション林における生物管理作業に関する考察。日本林学会論文集 **106**:561-562.
- 田中伸彦・香川隆英 (1995-2) : レクリエーション林における生物管理作業に対する管理者の意識 (I) —清和・内浦山・大多喜県民の森における調査事例—。日本林学会論文集 **106**:563-568
- 田中伸彦・香川隆英・宮林茂幸・関岡東生 (1995-3) : 東庄県民の森における森林レクリエーションのための空間整備及び管理者の意識。日本林学会関東支部大会発表論文集 **46**:7-10.
- 田中伸彦・香川隆英 (1995-4) : レクリエーション林における生物管理作業に対する管理者の意識 (II) —館山野鳥の森・船橋県民の森における調査事例—。日本林学会関東支部大会発表論文集 **47**:1-4
- 利根薫 (1998) ゲーム感覚意志決定法—AHP 入門—, 218pp. 日科技連出版社, 東京
- 木下栄蔵 (1998) 孫子の兵法の数学モデル・実践編, 200pp. 講談社, 東京