

徳島県橋本家人工林択伐施業の特徴と適用

佐藤孝吉*・天毎木卓哉*・橋本忠久**

(平成 22 年 8 月 5 日受付/平成 23 年 1 月 21 日受理)

要約：戦後植栽された人工林が成熟期となっているが、皆伐更新作業は、短期間の更新時に多くの費用や労働力が必要なことが森林経営上の大きな課題である。択伐施業は、皆伐を行わないため労働力を分散する方法であり、個別林家のような少ない労働力で森林を管理することができる。しかしながら、林分の光環境、素材生産方法など技術的に困難な場合が多く、効率が良くないなどの問題点を指摘できる。そして、特に長伐期優良材生産を目指す篤林家によってのみ行われている。本論文では、複層林施業や混交林施業を実施している徳島県那賀町の橋本家を取り上げ、森林経営の歴史、択伐施業の経営方針、造成された森林の現状について調査し、人工林択伐施業の特徴や実施条件をもとに、現代において優れている点、学ぶべき点について考察することにした。その結果、橋本家の森林経営は、樹木の成長状況、気象、植生、地形などの自然条件、家族の生活や労働力とのバランスなどの社会条件を考慮した森林経営であること、択伐の度合いにより様々な混交林や複層林が形成されてきていることがわかった。一般材だけでなく優良材の価格が低下している現状に対しては、高密度作業道を設置して地利条件を改善し択伐可能面積を増加させてきたこと、計画的な伐採を行っていること、マーケティングを考慮した販売戦略を取り入れたりして対応してきたことがわかった。個別林家による人工林択伐施業実施のためには、森林の生産力、生活に関連する労働力や収益性、林業を行うための（機械の導入、作業道設置などの）生産基盤の確立とともに、長期的な視野に立った森林経営方針の構築とその継承が重要であると結論づけた。

キーワード：民有林経営、複層林、混交林、択伐施業、橋本家

1. はじめに

我が国では戦後拡大造林された林分が成熟しつつあるが、皆伐更新作業は、植栽や保育などの造林方法、植栽木の動物被害などの技術的な側面だけでなく、更新のための費用や労働力の確保など森林経営の側面からも多くの問題を抱えている¹⁾。皆伐を行わない人工林択伐施業は樹冠が複層状況となる。したがって、人工林択伐施業は、複層林施業の1つとして位置づけられる。林野庁は、森林・林業基本計画²⁾の中で、公益的機能を考慮し育成複層林施業（人工林の樹下に植栽や天然更新で複層状態にする）を森林面積の27.1%にあたる680万haへと推進させる方向へと展開してきているが、実施状況は2006年時に3.6%（90万ha）であり、具体的な方法についてはこれからの課題である³⁾。複層林施業⁴⁾は、労働力の平準化や下刈りなど作業の軽減、多種類の生産物などがメリットである一方、森林の造成や素材生産が技術的に困難なこと、光環境により樹下植栽された樹木の成長が著しく遅いことなどのデメリットが指摘されている⁵⁻⁷⁾。積極的に複層林を造成するのではなく、自然災害等の樹下植栽により結果的に複層林になる場合もある⁸⁾。人工林択伐施業の実事例では、長伐期優良材生産の篤林家が紹介されているが⁹⁻¹¹⁾、森林の造成方法や木材生産に注目した分析はあっても、森林経営の具体

的な説明はない。特に、森林に対してどのような視点でどのような観察が行われているのか、それらがどのように経営と結びついてきたのかについての報告は皆無である。

事例として取り上げる橋本家は、徳島県の南部の木頭林業地帯に位置する林家である。所有する森林面積は約100haである。橋本家の森林経営は豊富な森林蓄積、複層混交林仕立て、高密度路網、自伐林家などと紹介されている^{12,13)}。また、2007年にSGEC認証¹⁴⁾を受けている。森林経営には橋本光治氏（以下Hb氏とする）が1978年、長男の忠久氏（Hc氏とする）は2001年よりたずさわっていてHb氏夫妻、Hc氏の3名が主な労働者である。

所有林の林相は、場所によりまちまちであり、橋本蔭歳氏（橋本光治氏の養祖父、Ha氏とする）の講演資料¹⁵⁾によれば、自家山林の様子を「杉・桧林の中に松もあれば樅もある。彼所に槻（ツキ）、ケヤキが四・五本あれば此処に榎の木がある。桜の立木もあれば栗・榎の木も所々ある。又、目通り周囲五尺・六尺の木の中に長さが僅か1間や1丈ぐらいの小さいきもある。人家の近くの肥沃な処には竹林がある。」と説明している。その管理は「全く出たら目ではないかと思われませんか知れませぬけれども、決してそうではないのであります」。「随分其の山について緻密な考えや経験が要る。余程山林に就いて研究心があり、趣味経験の有る人を得ませんと、うまく出来ない、自分が実地を良く

* 東京農業大学地域環境科学部森林総合科学科

** 橋本林業

考え作業しませんと失敗に終わるのであります。」とある。

本論文では、橋本家が実施してきた森林経営の手法について Ha 氏の資料（文中には「」で示した）と Hb 氏への聞き取り、林況調査等をもとにして、人工林択伐施業についての観察力、計画力、実行力の一端を解き明かしたいと考えた。具体的には、第 1 に保育、伐採、作業道開設を中心とした森林経営の歴史的変遷、第 2 に森林づくりと収穫に関連する経営理念、第 3 に造成してきた森林および森林施業の 3 つの視点から検討し、橋本家による森林経営の特徴と適用条件について考察した。

2. 橋本家における森林経営の歴史的展開

(1) 森林経営の概要

橋本家における戦後の森林経営を表 1 に示す。1962 年以前（表 1 の I 期）は、高価な木材価格と安価な労働賃金に支えられて、所有する人工林および天然林において生活に必要な収穫量を択伐により確保してきた。森林づくりの特徴は、Ha 氏の経営方針で植栽あるいは天然更新させて徐々に混交林へと移行した。また、保護樹帯を設置するなどして現在の森林の基礎を築いた時代である。

Ha 氏が高年齢になり山での作業が困難になると、皆伐による伐採が委託業者により行われるようになった（II 期）。特に地利条件が悪いが蓄積が多い場所において、架線集材を活用した伐採・搬出が行われた。択伐による保続経営が崩れた時期でもある。

Ha 氏に代わり Hb 氏が森林経営にたずさわるとなると（III 期）、委託していた皆伐作業を中止したが、相続税等の支払いのため小面積皆伐を実施せざるを得なかった。同時に伐採跡地の植栽（III a 期）および下刈り（III b 期）を中心とした保育作業を実施した。皆伐地の下刈りがおおむね終了すると（III c 期）、除間伐および枝打ちへと主な作業内容が変更してきた。III 期の重要な点は、保育作業と共に作業道開設を行い、地利条件を飛躍的に改善した点である。

1990 年代後半（IV 期）になると、樹木の成長とともに保

育作業の多くが終了し作業道の開設と共に本格的な択伐施業を実施するようになった。また、後継者の Hc 氏が林業にたずさわるとなり（IV b 期）、所有山林以外の作業道開設を行うなど事業が展開しつつある（IV c 期）。

(2) Ha 氏の森林経営（択伐林の基礎づくり）

Ha 氏による択伐実施のための更新・保育、伐採について具体的な視点を、講演資料よりまとめると次のとおりである。

択伐施業の理由は、林地が瘠せないこと（「焼畑などにしますと、山の腐朽土は無くなり、表土は雨に流れて永年の間には瘠せません。」）と良質の木材を得るため（「元口の方に枝が少なく節の少ない良好な製材品が得られる木が出来る。虫食いが少ない」）である。

特徴をあげると、更新および保育方法の指針については、第 1 に良質で高価な林分を残すことである。「樅・榎などの直い立派に生長しそうな自然の実生木を仕立てる。」「薪炭林の中でも榎・桜・栗・檜というようなもので直い、比較的枝節の少ない物は伐らずに残存木として仕立てる。」と天然木の中でも将来の利用価値を考慮していること。第 2 に、伐採時の樹木の損傷を少なくすること（「桜・栗の木を一、二本伐るが為に可成大きな杉の木が五、六本も損傷するような所に桜・栗をしたてるのも下手な不利益なことです。」）。第 3 に、木材価格と搬出方法を考慮して森林づくりを行うこと（「松・樅のような杉・桧よりも安い樹を杉・桧山の上の方に沢山仕立て作っても伐採搬出する際、下の方の山の杉・桧が損傷するようでは利益になりませぬ。」）である。

伐採については第 4 に、森林の状況によりまちまちで、「一本々々間伐をする時のように抜き切りをすることもあれば、集団的に拾本二十本ずつ此所彼処と伐ることもあり、又、地勢および搬出などの都合によって、帯状に伐採することもある。年々少しずつ伐採するのであります。」とある。

第 5 に、生活にあわせた無理のない労働力の投入も重要な視点である。択伐は「造林費が少なくで営林できる。林地の中を広く空地にせぬようにしますと植え付けましても一時に多額の費用を要しませぬのみならず自家の労力を平均に都合良く利用することができる。手が不十分な時は少々手数は長くかかりますがそのままに置いて近所に母樹が有りますから自然に実生が出て来るのであります。」と自家労働で実行できる範囲の作業が行われている。第 6 に、伐採量や伐採場所は森林の状況と家族生活を考慮して行うことである。「一家の経済がどうかこうにか維持出来て行けるならば、六・七十年位置いて、五・六尺ぐらいになって伐るのが利益のように思われる」と自分の生産基盤や生活から考えて許容量のみを伐採する。生産性を高めるよりも、安定性、持続性に力点を置く。定期的な伐採するよりもできるだけ良質材にして生産する方向である。

単に択伐するだけではなく、更新や保育管理、生活に関連する伐採量、労働力の投入に至る択伐施業に一貫した視

表 1 橋本家の森林経営の展開

時期	年代	特徴	主な作業内容			特徴
			造林・保育	伐採	作業道	
I	1962 年以前	人工林および天然林の択伐施業	○	◎		材価が高く、生活に必要な量のみ択伐で伐採した。橋本家の森林の基礎づくり、防樹林帯の設置。
II	1963～1978	皆伐の委託作業	○	◎		架線集材による伐採作業。Ha 氏はあまり山に行かず。
III	a 1978～1982	保育作業と作業道の開設。	○	◎	○	Hb 氏が林業を始める。小面積皆伐と作業道の作成開始。
	b 1983～1987		◎	○	○	皆伐跡地の下刈り、枝打ちなどの保育。
	c 1988～1997		○	○	◎	作業道の充実と間伐の実施。
IV	a 1998～2000	作業道を活用した択伐		○	◎	作業道を活用して択伐を実施する。
	b 2001～2007			○	◎	Hc 氏が林業を始める。
	c 2008～2010			○	◎	外部で作業道等を開設する。

作業の内容：◎重要、○やや重要

点で森林施業が計画されていた。Hb氏は上記以外のHa氏の保育方法の特徴として、第7に、林分の防樹林帯を尾根や境界を中心に残すことにより自然災害に強い山づくりに心がけてきたことを指摘している。

(3) Hb氏の森林経営（作業道開設）

Ha氏の森林経営を原則的に受継ぎ、高蓄積の山づくりをすること、年輪幅が密で一定で直材の高品質優良材の生産を目標としている。天然と人工による更新作業を混合させている。天然更新の場合では、有用樹種、例えば、風に強い（モミ、アカマツ）、土地を肥沃にする（落葉広葉樹）、有効に活用される（スギ、ヒノキ、ケヤキなど）稚樹をできるだけ残すことにしている。反対に利用価値の低い形質の良くない常緑広葉樹などは除伐の対象としている。

樹下植栽する場合、苗は山引きして畑で2~3年育苗し成長させたものを山出している。樹下植栽は、初期の30~40年間は成長が遅いが、その後早くなることや、年輪の密な良質材を生産することをメリットとしている。保育管理は、植栽当初下刈りを中心とした作業を数年間行うが、複層状態の林分では下層植生の成長が遅いため除草する量が少なく、しかも日陰での作業は比較的容易で必要性は少ない。スギでは枝打ちを行わず、頻繁に間伐を行う方法である。どの種類の樹木も良い値打ちのある森林をつくる方針である。

Hb氏の最大の特徴は、路網密度を高めることにより地利条件を飛躍的に改善したことである。現状では、幅2.2mで2トントラックが通過できる作業道を30,000m（300m/ha）設置している。この作業道は、大橋慶三郎氏が提唱する作業路網（大橋式作業路網）^{16,17)}で、設置方法は、場所、構造、道幅、雨水管理などを考慮し、崩壊が少ない方法として紹介されている。Hb氏は、作業道の作成だけでなく山づくりの基本的な姿勢について直接、大橋氏より学んだ1人である。作業道の開設により計画的な伐採が可能になってきたといえる。

(4) HbおよびHc氏の森林経営（作業道を活用した択伐の実施）

2000年以降は、作業道を活用して択伐作業を充実させてきている段階である。伐採は、樹木の健康状態、家族の状況（労働力や生活）のバランスが重要と指摘している。労働の平準化を図りながら自家労働力を有効に活用する点が特徴である。具体的には、第1に特に伐期をもうけず、第2に100haを大まかに10区分し10haを1年分とした回帰年10年とした択伐を実施している。第3に伐採木の選定は、合自然的な視点を優先していることである。Hb氏は、①Ha氏と同様に抜き切りによる伐採を行い。②伐採時には、木を傷つけないように布団を樹幹に巻いて保護する。③被害になりそうな木を選択して伐採する。④比較的枝節の少ない物は伐らずに残本木として仕立てる。⑤都合のよいものを売る。⑥択伐、混交林を活かして需要に応じた木材を供給している。

Ⅲ期と比べ、Ⅳ期は木材の価格の低迷とともに一般材と

優良材の価格差が少ないことから、優良材生産を目的とする場合には厳しい経営状況となっている。つまり木材価格の低下により計画的な伐採が必要となった。素材の搬出先は、アカマツやモミなどの特殊材は他県に直接販売（30,000~60,000円/m³）をしている。供給量は需要により異なるが年間40~60m³程度である。スギの年間素材生産量は約250m³で、4~6mに造材し、ほとんどは地元の森林組合の素材市場に出荷している。常用の2tトラックに積載可能な量を想定して伐採し効率を高めている。素材価格は、主な材がm³あたり12,000円~13,000円、歩留まりは50%程度であり、できるだけ多く出材するように造材をしている。材価は、平均すると8,000円/m³ぐらいとなる。1本の樹木から長級4mの素材が平均5~6番玉（樹高20~25m付近まで）、中には8番玉（32m）まで生産することもある。高密度路網は市場状況に迅速に対応できる状況になっていること。樹木を常に観察しているので、必要に応じた出荷ができることをメリットとして指摘している。その他、作業道や間伐等の補助金、講演料や家族の勤務による収入がある。伐採量や樹木は、材価、家族の生活状況等によってその都度変化するが、できるだけ良質な樹木を残すようにしている。

3. 森林経営と林分配置

(1) 森林区分と林齢

所有森林は、標高300m~600mで急傾斜地が大半を占めている。SGECの報告書によれば、橋本家の林分は人工林81.16ha（79.8%）、天然林20.28ha（19.9%）、その他0.33haと人工林が多く、年齢配置は、17年齢が33.56ha（全体の33.1%）で多く、7年齢（31~35年生）前後と13年齢（66~70年生）がわずかに多い。小班ごとの年齢別面積で判断すると17年齢に偏った配置となっているが、樹下植栽、天然更新の樹木を考慮すると、（例えば17年齢の林分に10年齢や5年齢の樹木が同時に存在していたりしている）保続的な年齢配置については、単純に小班ごとの林齢で判断できない。7~10年齢がやや多いのは、第Ⅱ期（1963~78）に皆伐をした林分が多いためである。また30年生以下は、Hb氏が林業に従事した時期（Ⅲ期）に皆伐あるいは購入したりした林分である。そこで、森林を6年齢以下、7~10年齢、11年齢以上に分けて検討することにした。天然林についても、スギ等が植栽されていたり、天然更新したりしていて、小班ごとに植栽樹木と天然更新木の割合は異なる。

聞き取りおよび森林基本図より、森林をスギを中心とした単一の樹種で構成されている林分（単層林）、樹下植栽で複層の林分（複層林）、植栽樹種が主となっている単層林に近い林分（人工主混交林）、天然樹種が主となっている林分（天然主混交林）の4つの種類に分類し検討した。

橋本氏の森林は、自宅付近にまとまっている。聞き取り調査を元にとると林道を隔てて3カ所（①70ha、②20ha、③10ha）に大別でき、そのうち①を地利条件により4カ所（①-a；12ha、①-b；27ha、①-c；18ha、①-d；13ha）の合計6カ所に大別した（図1）。それぞれの森林の状況を表

表 2 区分ごとの年齢と森林の種類

		単位: ha					
林齢		~40	41~60	61~			
森林種類		単層林	単層林	樹下植栽	人工主混交林	天然主混交林	合計
①	a	1.50	8.44	0.50	0.50	0.67	11.62
	b	2.47	18.93	0.51	2.31	2.31	26.53
	c	0.00	3.16	0.76	2.29	12.22	18.44
	d	11.63	0.16	0.00	0.00	1.35	13.14
②		4.72	6.24	0.73	5.11	1.83	18.63
③		1.52	4.61	0.00	3.41	1.46	11.00
その他		0.43	0.57	0.00	0.00	0.00	1.00
合計		22.27	42.11	2.51	13.62	19.84	100

聞き取り調査により作成

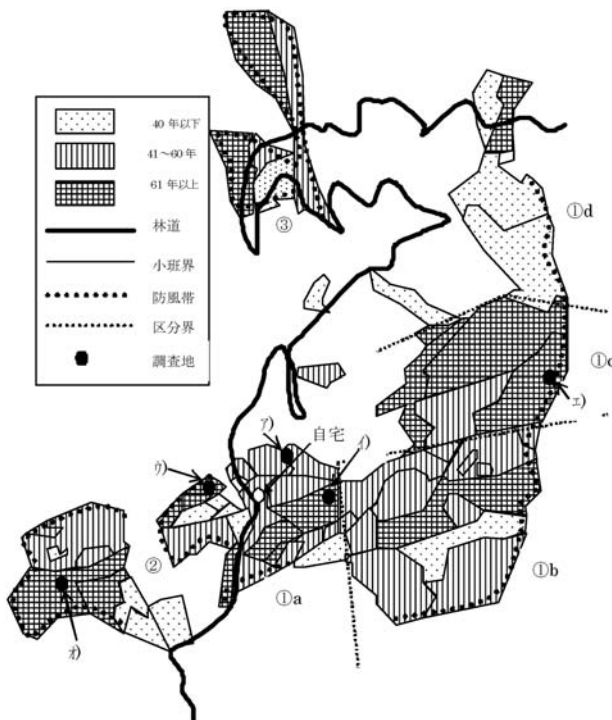


図 1 森林区分と林齢の状況

2 に示した。

(2) 森林区分ごとの林分状況

① a 林分；自宅付近に位置し、田畑、機械類の倉庫、土場、畑、苗圃等がある。単層林 (9.9 ha, 地図より推定した面積である)、複層林 (0.5 ha)、人工主混交林 (0.5 ha)、天然主混交林 (0.67 ha) などの様々な林型が存在している。天然主混交林は、南側の保護樹帯と河川沿いの天然林である。地利および地位条件が良いところは、樹下植栽をしている。自宅より非常に近い場所では、ニッキ、ナンテン、サカキなどの広葉樹も植栽されている。手入れが行き届き、早くから択伐による伐採が行われてきた林分である。

① b 林分；以前は林道から遠く地利条件は悪いため伐採が行われなかったが、Ⅱ期に架線集材により皆伐された林分である。戦後の植栽でほとんどが単層林 (21.4 ha) である。また、Ⅳ期になって植林した林分 (2.5 ha) も含んでいる。作業道開設によりアクセスが容易となり、間伐等の作

業が行われていて伐採量が多い。

① c 林分；林道から最も遠く地利条件が悪かったため伐採もほとんど行われていなかった。植栽されたスギあるいは天然更新のスギ、モミ、アカマツを中心とした混交林 (12.2 ha) で、ケヤキ、クリ、カヤなども散在している。尾根付近には、保護樹帯が存在している。作業道開設によりアクセスが容易となり、択伐作業が行われている。

① d 林分；急傾斜であり、地利条件も良くない。若齢林分が中心で保育段階にある。スギ単層林 (11.8 ha) を主としている。

② 林分；林道から比較的近くスギ人工林としてⅠ期より択伐され、保育管理もされてきた林分である。林分全体の周辺にそれぞれ保護樹帯が設置されている。他の林分に比べて平坦で、ヒノキが多い。部分的に樹下植栽も行われている。林分の蓄積量が多く良質材が生産される林分である。高齢の人工主混交林 (5.1 ha) が多い。

③ 林分；②と同じくⅠ期より択伐され、保育管理されてきた林分である。防風林帯も設置されている。高齢の人工主混交林 (3.4 ha) が多い。

4. 造成された森林の状況

(1) 調査地の選定

橋本家の森林は、Ⅱ期の植栽面積が約 42%、それ以後に伐採された (購入した森林を含む) Ⅲ、Ⅳ期の植栽面積が 22% と保育段階あるいは保育段階終了時点の林分が全体の 64% で、特徴的な複層林や混交状態の林分が 36% となる。モミやアカマツなどを混交させた保護樹帯は尾根を中心に林分全体に位置し、作業道開設以前に地位条件が悪かった場所は、天然主混交林になっている。現在は、作業道開設により地利条件が改善し、ほとんどの林分へ 30 分以内でアクセスできるため、地位条件の良い肥沃な場所には、樹下植栽が行われ複層状態にある。スギ単層林は、皆伐され更新中の比較的若齢の林分である。

そこで、造成された林分がどのような状況であるかを確認するために、ア) 保育段階終了時にある単層林、イ) 人工林にスギやヒノキなど針葉樹を樹下植栽して樹冠が複層になっている林分 (複層林)、ウ) 混交林に広葉樹を樹下植栽した林分 (複層林)、エ) 人工林と天然林の混交で天然林の割合が比較的多い、また防風機能を考慮したモミやアカマツを含んだ林分、オ) 人工林が主となっている林分の 5 カ所を選択した (図 1 の●印)。約 400 m² の標準地を設定して調査を行った。測定項目は、樹木の位置、樹種、直径、樹高、枝下高、樹冠などである。

(2) 林況調査の結果

表 3 にはそれぞれの林分の本数、平均直径、平均樹高、材積等の調査結果を示した。

ア) 単層林；戦後の皆伐後に植栽した 45 年生のスギ単層林である。谷沿いの比較的肥沃な林分で水田跡地に植栽した場所であり、自宅からは近い距離にある。本数は、800 本/ha、平均直径 33.0 cm、平均樹高 27.1 m で材積は 1,046 m³/ha と成長が良好であった。状況に応じて収穫を行いな

がら複層状態へ移行する予定の林分である。同様の林分は、①b, ①d 地区に多く見られる。

イ) 複層林 (人工林+人工林) ; 90 年生のスギ林分に樹下植栽を 2 回 (70 年生と 20 年生) 実施した複層状態の林分である。上層木の平均直径は 60.8 cm, 平均樹高は 30.8 m であった。中層木はスギ, 下層木はスギとヒノキで, 平均樹高はそれぞれ 16.1 m, 5.8 m, 平均直径は 16.8 cm, 5.1 cm と直径成長が遅いため, 形状比はそれぞれ 95.8%, 113.7% であった。この林分は, 作業道の上方に位置し地利条件が良く, 谷間にあるため比較的肥沃な場所である。天然更新木はほとんど無い。同様の林分は, ①a に最も多く, ①c, ②にもところどころ散在して見られる。

ウ) 複層林 (混交林+人工林 (広葉樹)) ; 自家近くの林分で, スギ (100 本/ha) やケヤキ (100 本/ha) の上層木がまばらに存在し, 下木には, クスノキ, シラカシなどの天然木と, ニッキ (香辛料), ナンテン (観賞用), モミジ (観賞用) など生活に密着した樹木が植栽されている。構成されている樹種は 7 種類と最も多かった。本数は 567 本/ha, 材積 466 m³/ha と他の林分と比較すると少なく, 下層植生が発達していた。上層木の平均樹高は 25.8 m, 平均直径は 43.4 cm であり, 200 本/ha で非常に明るい林分であった。同様の林分は, 自宅付近の林分のみである。

エ) 天然主混交林および保護樹帯の林分 ; 人工林と天然更新の混交林分である。尾根沿いの比較的風が強い場所である。上層木の平均樹高は 26.7 m と地位が低いが, 直径は 67.2 cm と大きい。上層木は, 植栽されたスギ 175 本/ha (53.8%) と風に強いモミ 125 本/ha (38.5%) やアカマツ 25 本/ha (7.7%) が混在している。中層木は, スギとモミがそれぞれ 100 本/ha と同じ割合であった。下層の樹木は, クロモジ, アセビ, ヒサカキなどの灌木類を 875 本/ha 確認した。同様の林分は, ①a, ②および③ 林分の尾根部分や境界付近で約 20~30 m の帯状の場所および①c 林分の大部分である。

オ) 人工主混交林 ; スギ主の人工林 100 年生, 本数は 400 本/ha, 直径 50 cm, 樹高 35 m, 材積 1,365 m³ と高蓄積で良質樹木が多い。天然木は尾根を中心にまばらである。下層植生は, クロモジ, ヒサカキなどが見られる。同様の林分は, ②および③の保樹林帯の内側である。

5. 人工林択伐施業の特徴と実行

(1) 森林経営における択伐作業の位置付け

橋本家の森林は, 様々なタイプがあることがわかった。そこで, 択伐の実施と森林の関係について図 2 のように考察した。橋本家では, 林種改良するときに天然林を皆伐しすべて人工林に転換するのではなく, 天然木を残しながら択伐をしてきた。強度択伐の場合もあれば, 弱度の場合もある。実施度合いは森林の自然条件や生活条件により決ま

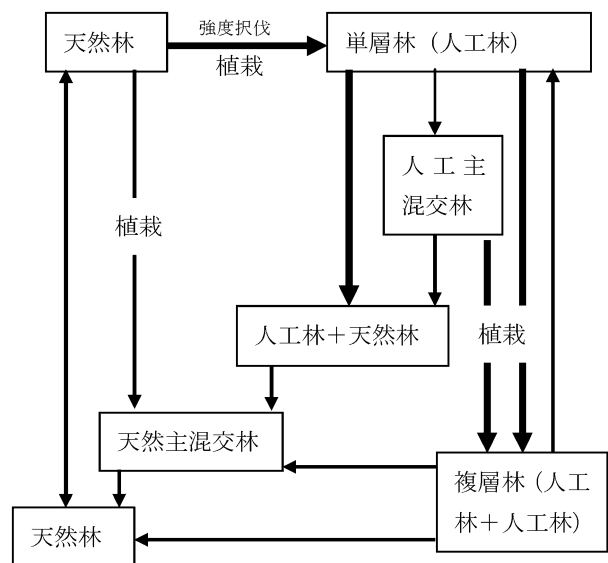


図 2 択伐作業と森林の状態 (図の矢印の太さは択伐率の大きさを示す。)

表 3 橋本家の林況調査結果

林分	7)	イ)				ウ)			エ)			オ)	
	スギ単層林 全体	人工林+人工林(針葉樹)				人工林+人工林(広葉樹)			人工林+天然林			スギ単層林 全体	
		下	中	上	全体	下	上	全体	下	上	全体		
林齢	45	20	70	90		10-40	80		50	100		100	
樹種数	1	3	2	1	3	7	3	9	2	3	3	1	
直径 (cm)	平均	33.0	5.1	16.8	60.8	15.4	8.6	43.4	20.9	13.4	67.2	46.7	50
	最高	50.5	8.7	25.8	88.8	88.8	17.0	63.5	63.5	16.8	89.8	89.8	60
	最低	7.6	2.5	7.7	38.6	2.5	3.8	30.3	3.8	8.5	34.5	8.5	46
樹高 (m)	平均	27.1	5.8	16.1	30.8	11.7	7.4	25.8	13.9	10.3	26.7	20.4	34.7
	最高	32.4	9.0	22.9	36.9	36.9	12.0	35.6	35.6	14.0	30.7	30.7	36.5
	最低	9.0	2.0	9.8	25.4	2.0	4.0	14.1	4.0	6.7	21.5	6.7	33.4
本数 (本/ha)	800	825	350	175	1,350	367	200	567	275	325	600	400	
材積 (v/ha)	1,046	6	84	837	927	11	454	466	16	1,622	1,638	1,365	
形状比 (h/d)	82.1	113.7	95.8	50.7	76.0	86.0	59.4	66.5	76.9	39.7	43.7	69.4	
相対幹距 (Sr)	13.0	60.0	33.2	24.5	23.3	70.5	27.4	30.2	58.5	20.8	20.0	20.0	

る。弱度択伐の場合は、天然林の状態で行われ、強度択伐の場合は、択伐後に生産性を上げるため樹下植栽を実施する場合とそうでない場合がある。特に第Ⅱ期（表1）は皆伐（家の事情でⅡ期に皆伐作業を実施したが、橋本家の経営方針とは異なる）後に植林を実施し単層林へと林種転換を行っている。通常の植栽本数を3,000本とすると、調査した単層林（ア林分）は間伐を繰り返し上層木本数800本/haであり、天然更新木が少なく樹下植栽が行われていないことから単層状態の林分である。このような林分は、表2に示すとおり6割近い。単層林を弱度択伐する場合は天然木や樹下植栽が困難で人工主混交林（オ林分）となり蓄積が高い。一方、強度択伐した場合、樹下植栽をする場合としない場合がある。樹下植栽する場合は複層林（イ林分）となる。植栽しない場合は、天然更新を推進し人工林と天然林の混交林（エ林分）となる。天然林の択伐度合いにより、上層木に占有する天然木の割合が異なる。混交林状態で、条件によっては樹下植栽を行う場合もある（ウ林分）。このように、択伐の度合い、択伐後の植林の有無により様々な森林が形成されつつある。そして、現存する単層林が徐々に混交林へと転換してきている。

(2) 択伐作業の観察力、計画力、実行力

森林の状態が択伐率と植栽の有無により変化するとしたら、その決定条件は何であろうか。Ha氏、Hb氏、Hc氏の択伐施策の基本理念は、1) 生活（労働力、生活の状況にあわせた木材の伐採）、2) 自然（保護樹林帯など気象条件、樹木の生育状況など）を基準としていて基本方針は同じである。Hb氏が経営にたずさわらようになって以降、大きな変化は3) 経済的な条件、つまり労働賃金が高騰し、木材価格が低下したため経営が厳しくなってきたことである。択伐林の基礎づくりを行ってきたⅠ・Ⅱ期（表4：～1978）は、比較的木材価格が良好であった。作業道を拡張したⅢ期（1987～1997）は、木材価格が低迷していても、優良材や大径材の価格は比較的良好であった。作業道を活用した択伐の実施のⅣ期（1998～）は、優良材や大径材においても一般材との価格差が少なくなっている状態である。経済的な変化に対し、択伐の方法がどのように対応してきたかが、これからの人工林択伐施策を考察する上で重要と考えた。そこで、択伐実施方法について択伐度合い、植栽を

中心に1) 観察：林分や樹木の現状把握の方法、2) 計画：択伐の計画方法、3) 実行：択伐による経営方法に注目して表4のように考察した。

1) 観察について：Ⅰ・Ⅱ期は実生苗を活かす、高価な樹木を残すなど更新木をできるだけ活かして高価値の森林を造成すること。Ⅲ期は、それぞれの樹種の役割をより明確にして有用でない稚樹を積極的に除去すること。Ⅳ期は、択伐木の選択と販売に重点をおき、集約的な択伐施策へと転換してきていること。

2) 計画について：Ⅰ・Ⅱ期は林地が痩せない、収穫時の樹木位置に注意するなど択伐の基本理念を構築したこと。Ⅲ期は作業道を計画して択伐可能面積を増加したこと。Ⅳ期はさらに回帰年を設定して計画的な伐採を行い、具体的な択伐計画を構築したこと。

3) 実行について：Ⅰ・Ⅱ期は保護樹帯を設置して自然災害の発生を防いできたこと。Ⅲ期は作業道を設置して保育管理を行ってきたこと。Ⅳ期は優良材や特殊な広葉樹の販売路を確保したり、技術や作業路の普及拡大を行ってきたことである。

つまり、木材価格が低迷してきた中で、作業道を設置することにより択伐可能面積を拡大し、択伐木の生産コストを下げ、時期や販売先を検討してきたこと、計画的な伐採を行うことが重要であることがわかった。

6. 橋本家の卓越性とまとめ

橋本家の森林経営は、世代の交代、木材価格の低迷など社会条件や経済条件に適応しながら、充実してきているといえる。その柔軟かつ的確な対応方法が重要で優れている点である。すなわちⅠ期におけるHa氏の経営方針と混交林の造成および災害に強い森林づくりがあったこと。Ⅱ期の皆伐がすべて行われる前にHb氏に森林経営が移行したこと。Ⅲ期にはHb氏が作業道作成に精力を注いだことにより、択伐可能な面積が増加したこと。そして、Ⅳ期の択伐効果を高める計画性とマーケティング等である。したがって、今後の橋本家による森林経営については、択伐や作業道、SGEC認証など橋本家の森林経営の特徴を活かした経営戦略も考えられるだろう。

本論文において、社会条件について十分に調査ができたとはいえない。つまり、橋本家における森林の技術継承や相続、家族や労働条件などである。人工林択伐施策を理解するためには、経営方針の精神的側面を解明する必要があるだろう。1例をあげれば、山仕事の安全祈願や休日をもっていること。年に数回所有林全体を徒歩で周回して林分状態を確認し、樹木1本、1本の特徴を活かす工夫をしていることなどである。

人工林択伐施策は、更新のための労力や費用を分散させる方法である。地域の地形、気象、植生などの自然条件、択伐施策を理解し、作業道などの設置を積極的に行うなどの森林経営方針、林家の経済条件、地域における役割、生活状況などの林家の生活パターンなど社会条件も十分考慮する必要がある。その上、人工林択伐施策が1代によってなされてきたものではなく、長い時間かけて形成されてき

表4 橋本家の択伐戦略

	Ⅰ・Ⅱ 択伐林の基礎づくり	Ⅲ 作業道の設置による 基礎づくり	Ⅳ 作業道を活かした択 伐施策実施
観察力	実生苗を活かす。高価な樹木を残す。	防風効果、肥沃効果、価値を考慮して樹種を選択する。有用でない樹種は除去する。	自然、社会、経済条件を考慮した択伐木の選択。
計画力	林地が痩せない。良質材の生産。伐採時の樹木の位置づけ。	作業道の計画。	回帰年の設置。
実行力	保護樹林帯の設置。場所によって、抜き切り、小面積や帯状の皆伐。	大橋式作業道の設置。保育作業、間伐作業の実施。伐採方法の確立。	販売先の選択。技術の拡大、普及。

たことが重要である。人工林択伐施業が行われるためには、森林所有や作業の継承だけでなく、森林に対する姿勢、それに関連した生活など森林経営方針の継承が重要である。

謝辞：本論文を作成するにあたり、橋本氏、徳島県をはじめ多くの方にご協力いただいた。この場をかりてお礼申し上げます。

引用文献

- 1) 興相克久 (2007) 南九州における再造林放棄と森林保有構造—宮崎県を事例に—, 林業経済研究 Vol. 53, No. 1, 24-35.
- 2) 林野庁ホームページ (2006), 森林林業基本計画, (<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/plan/pdf/houkou.pdf>)
- 3) 田内裕之 (2010.6) 人工林を広葉樹林にする—誘導する意義とその可能性—, 森林科学 59, 2.
- 4) 日本林業技術協会 (2001) 森林・林業百科事典による複層林 (藤森隆郎) 複層林施業 (河原輝彦) の定義を参照した。
- 5) 藤森隆郎 (1998) 複層林, 全国林業改良普及協会, 林業技術ハンドブック 913-925.
- 6) 黒川泰享 (1992) 経営編, 複層林マニュアル施業と経営, 森林総合研究所, 全国林業改良普及協会 10-21.
- 7) 山田容三 (2009) 森林管理の理念と技術, 昭和堂, 085-093.
- 8) 佐藤孝吉 (2007) 多様な人工林造成に係わる経営分析, 環境修復の技術—地域環境科学からのアプローチ—, 農大出版会, 110-115.
- 9) 日本林業技術協会 (1982) 複層林の施業技術, 163 pp.
- 10) 藤森隆郎編著 (1992) 複層林マニュアル施業と経営, 日本林業技術協会, 119 pp.
- 11) 大日本山林会発行の「選ばれた林業経営」には, 複層林施業を行っている多くの林業家が紹介されている。
- 12) 藤森隆郎 (1992) 高密度路網と複層混交林で高収益性を実現, 複層林マニュアル施業と経営, 森林総合研究所全国林業改良普及協会 98-101.
- 13) 林業新知識 2009.10, 全国林業改良普及協会 18-19.
- 14) (社)日本森林技術協会 (2007) SGEC 森林認証審査報告書, 橋本林業, 1-13 (http://www.jafta.or.jp/06certifi/08files/024hashimoto_gaiyo.pdf)
- 15) 橋本陰蔵 (1954), 小林業経営談, 講演資料 (東京), 1-4.
- 16) 大橋慶三郎 (2001) 道づくりのすべて, 全国林業改良普及協会, 160 pp.
- 17) 大橋慶三郎 (2008) 道づくりと経営, 林業普及双書 159, 186 pp.

Characteristics and Application of Man-Made Selective Logging System by Hashimoto Forestry in Tokushima-Prefecture

By

Takayoshi SATO*, Takuya AMAKI* and Tadahisa HASHIMOTO**

(Received August 5, 2010/Accepted January 21, 2011)

Summary : The man-made forests especially created after the second world war in Japan have matured. In this paper, constraints on regeneration were considered due to cost and man-power required in a short period. Selective logging systems faced limits of decreasing cost and man-power in the short term, but competition for light, logging technologies etc. have also been mentioned as constraints on forest management. So forest management limits are being re-assessed especially among earnest and valuable log oriented forest owners. The study focuses on the family project of Mr. Hashimoto, of Naka-town, Tokushima prefecture, which is famous for multi-storey forestry and mixed species forestry, and researches their history, and policy of forest management and forest structures. Discussion focuses on how these factors are related to man-made selective logging systems, and their significance and efforts. The results show that Hashimoto forestry considered the natural condition of forest such as tree increment, climate, vegetation, geographic conditions, and social conditions such as family life and man-power. Many types of mixed forest and multi-story forest have been created. Strategies to deal with the problem of decrease of log prices included expanding the area of forest management by intensive logging road, harvesting of trees by executive management plan and application of marketing strategies. For implementation of selective logging in man-made forest, the owner considered forest productivities, manpower and family status, and created infrastructure for forest operation such as machinery and forest road, with the aim of long term forest management strategy and continuity.

Key words : Private forest management, Multi-storey forest, Mixed forest management, Selective logging system, Hashimoto Forestry

* Department of Forest Science, Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

** Hashimoto Forestry