

# 木造建造物文化財を維持するための 森林資源管理

## Forest Resources Management for the Maintenance of Timber-frame Cultural Buildings

山本 博一

Yamamoto, Hirokazu

キーワード: 木の文化, 高品位材, 資源循環型社会, 森林の価値,  
木造建造物文化財

要約: 世界が直面する環境問題を解決するための資源循環型社会の構築に向けて日本の「木の文化」は重要な示唆を与えるものであり、木造建造物文化財はそのシンボルとして維持するべきである。また、これを支えている日本の森林についても適切な評価を与えるべきである。こうした文化財を維持するための資源の需要量と供給量について分析した結果、需要の発生予測に幅があること、高品位材を安定的に供給するための森林の育成と一般社会における木材の安定需要が必要であることと、資材確保にともなうリスクを分散した供給システムの確立が必要であることが明らかになった。

Abstract: Timber-frame building is a symbol of Japan's "Culture of wood" which makes use of renewable natural resources for construction. Compared to that of the West, Japan's is fundamentally different in that it incorporates a unique recycling system of timbers. In the 21st century, we face the global issue of limited natural resources and in groping for a more suitable solution, it is to this Japanese tradition of timber-frame building that we should turn to in to guide us to an important future course so that not only Japan's buildings but also its forests, with its rich natural reservoirs remain intact. Ninety percent of cultural buildings designated by Japanese government are made of wood of

which nearly half have roofs made of materials derived from vegetation. Due to the perishable nature of these materials, traditional buildings tend to be affected by rain and wind. Therefore, scheduled maintenances and restorations of these buildings must be continued into the future. About 30-40 percent of building parts are commonly replaced and at times requiring complete dismantlement. In order to enforce a schedule of maintenances, it is important to keep stocks of wood for repairs and a system to obtain these stocks on a long-term basis is essential.

Keywords: culture of wood, recycling system of natural resources, renewable forest resources, system to obtain high quality wood stocks, timber-frame cultural buildings

## 1. はじめに

人類の文明が発祥した頃、森林は陸地の大部分を覆っていた。現在もおよそ3割を占めている。しかし、森林の最大の産物である木材を用いて大型建造物を築いてきた文化はあまり多くなく、その中で日本の木の文化は世界に類を見ない高い水準を誇っている。この木の文化を理解することは日本という地域とその民族を理解する上で非常に重要である。

森林の多面的機能が評価され、国土保全や水源涵養に加えて「文化的機能」が示されている。しかし、この文化的機能については十分な分析がなされておらず、今を生きる人々に対する精神的影響については研究がなされているものの、大きな時間的広がりの中で森林が有する文化的価値については十分に評価されているとは言い難い。すなわち、温暖かつ湿潤な気候の下で形成された森林が優れた材質の樹木を育み、長い年月をかけて文化的建造物の資材となってきた事実は十分な分析がなされていない。飛鳥・奈良時代に造営された建物の資材が一体どのような森林から供給されたのか？こうした森林は日本のどこにどれだけ残されているのか？このような疑問に答えるのに十分な情報を我々は持っていない。貴重な文化財を維持してゆくためにはどれだけの資材が必要であって、どのような森林を維持してゆかねばならないのかを明らかにしておきたい。こうした森林の必要性を国民に提示するだけでなく、森林所有者の理解も得なければならない。例えば、ケヤキ、クリ、マツなどは資源の枯渇が懸念されているが、森林所有者はどのような規格の材が採れば文化財の修復に貢献できるのか十分な情報を持ち合わせて

いない。文化財を維持するために必要とされている樹木の種類や規格を具体的に示すことが、全国の森林から文化財修理用資材を見出すための貴重な情報源となる。

これまでに建造された文化財の多くは時の権力者がその力を示すために全国から資材を集めて構築されたものであり、その根源には大きな社会的権力が存在した。したがって、このような文化財を維持していくためには多様で広大な森林が必要であり、日本の森林全体で文化財を支えるという意識を広め、特に森林所有者に協力を求め、国民の理解のもとで対応策を講じることを提案して行かねばならない。また、文化財だけでなく幅広く木材を有効に活用する社会を築くことが森林資源を育み、木を上手に使う技術を磨くことに繋がるということも認識される必要がある。

## 2. 「木の文化」の意義と特徴

コンピュータネットワークがもたらすグローバリゼーションは経済のみならず、社会の仕組みにも変化をもたらし、20世紀とは異なる価値観が伝統や家族、信仰に対峙しつつある。現代文明のシステムが揺らいでいる中でその基盤をなす土壌ともいべき文化は時間を超越し、その風土、民族にとって普遍的なものとして存在し続ける。近年、人々の間でそのアイデンティティを求め、自らの基盤となる文化を確認する要求が高まっている。日本では「木の文化」をあげることができる。その象徴は再生可能な生物資源を利用した木造建造物である。西欧文化と本質的に異なる循環型社会を築いてきた日本文化を端的に表現しているのが木造建造物である。こうした木の文化を育んだ背景には豊かな森林があり、この森の恵みを巧みに利用してきた伝統工芸技術があり、その表現形として見事な木造建造物がある。しかし、多くの日本人にとってこのような文化的建造物とそれを支えてきた森林との関係を連想することは困難である。

日本は国土の2/3が森林で覆われており、世界で群を抜く高い森林率を維持している。文明の発達とともに世界中で森林の減少が続いてきたが、なぜ、日本だけが高い文化を保ちつつ、豊かな森林を守ることができたのであろうか？そして、高度な木の文化を築くことができたのであろうか？このこ

とは私たち日本人が世界の中でのアイデンティティを見出すために見逃すことのできない重要な点である。急峻な地形が、他の用途、特に農地への転用を阻んできたのは事実であるが、森林の再生力にも注目するべきである。豊富な降水量と温暖な気候に恵まれ、インド亜大陸から続く暖温帯林とユーラシア大陸の北部から連なる冷温帯林が交じり合った多様な樹種からなる森林は、気候の変動など環境の変化に対応できる柔軟な構造を備えている。こうした森林から、ケヤキ、クリ、クスノキ、ヒノキ、スギ、マツなどの耐久性の高い、優れた構造材を見出したのが日本地域に独特の「木の文化」である。さらに、檜皮のように樹皮の耐水性を利用して屋根を葺くという発想や漆、和紙といった森林資源の独創的な活用法は日本文化に固有のものである。日本で世界文化遺産として登録された建造物の大部分が木造の建造物である。

西欧文化を象徴する建造物が再構築を想定しない一回限りの有限のものであるのに対して、「木の文化」では樹木の再生により同じ物を再構築することができる。伊勢神宮の20年おきの遷宮が最も典型的な事例である。日本の優れた木造建造物は多様で豊かな森林なくして成り立ち得ないもので、世界の他の地域と大きく異なる土壌を有していると言うことができる。我々はこの点に注目するべきである。有限な資源の中で21世紀の世界は進むべき方向を模索しているが、自然と共生することに原点をおく「木の文化」はこれに重要な指針を与えることのできるユニークな文化であり、木造建造物はその象徴として評価されるべきである。そして、日本の森林はこれらを支援する存在として認識されるべきである。このことが森林の新たな価値の創生に繋がる。

### 3. 木造建造物文化財の現状と問題点

日本の重要な建造物文化財の90%が木造であり、半数近くの屋根が植物性資材で葺かれている。これらの木造建物や植物性資材で葺かれた建物は、風雨による風蝕や腐朽を避けることはできず、それぞれの建物について定期的に修理を行う必要がある。今、全国で毎年240棟以上の木造文化財の修理が行われている。このような修理は文化財の保存にとって必要不可欠であり、

今後も長く続けていく必要がある。こうした修理には良質の木材や植物性材料が必要である。しかし、近年社会情勢や経済状況の変化に伴い文化財建造物の修理に不可欠の国産材のうち、大径材や高品位材及びケヤキ、クリ等の広葉樹の生産が極端に減少し、今後の文化財建造物の修理用資材の安定的確保が緊急の課題となっている。文化財の修理技術者に対する緊急アンケート調査では、80%がこれまで必要な材の入手ができなかったため他の材で代用せざるを得なかった経験を持ち、このような状況は約25年前から顕著になり、年々徐々に深刻になって現在に至っていることが分かる。また、90%が将来の修理用資材の確保について不安をもっていることも分かる。これらのことは、資材の不足によってあるべき文化財の修理が困難になっていることを示している。確実に木造文化財の維持を行っていくためには、文化財の修理現場と森林資源の管理現場の間で情報を共有し、必要な体制を整えておかなければならない。

世界文化遺産を認定している UNESCO (United Nations Educational Scientific, and Cultural Organization) 傘下 ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) の「歴史的木造建造物保存のための原則」では「同樹種」「同品質」「同技術」でなければならないとされている。したがって、日本の伝統的な木造建造物を維持していくためには、どんな木がどれだけ使われているか、市場で入手が困難な大きな木、長い木、品質の良い木がどれだけ必要なのか、どれだけあるのか、ということをきちんと把握しておく必要がある。しかしながら、建造物文化財の修理用資材の確保という課題に取り組むに当たり、必要な資材の量と品質という文化財側の情報と文化財用資材としての要件を満たす木材をどの程度供給できるか、また、持続的に育成ができるのかという森林側の情報について、これまで情報交換が十分になされていなかったため、建造物文化財の維持にどんな材がどれぐらい必要なのかという質問に正確に答えられないのが現状である。

#### 4. 建造物文化財に使用されている木材量の推定

まず、年間にどれくらいの資材が必要とされるのか推計を試みる。1976年から2000年までの25年間の国宝・重要文化財の建造物文化財修理における実

績報告書所載の購入木材内訳書に拠れば年間使用量の平均値は517m<sup>3</sup>である(清水 2005)。しかし修理対象により建造物の規模、破損状況など個別性が強いことからそのまま適用するには不確定な要素が消去しきれていない。

そこで、別の観点から修理用資材の需要を予測してみる。これまでの修理報告書の解析から(村田 2000)、寺院、神社、城郭、住宅、民家に使用されている建物種類別の資材量の平均値を求め、これに国宝・重要文化財のそれぞれの指定棟数を乗じることによって、木造建造物文化財の総資材量を求めたところ約30万m<sup>3</sup>という数値が得られた(表1)。荒っぽい手法であるが、現時点で我々の得られる情報からはこのような方法しか考えられない。したがって、真実の総資材量はこの50%~200%の間にあると考えておくのが妥当であろう。建物軒面積 1 m<sup>2</sup>あたりの資材量を比較すると、寺院では0.7m<sup>3</sup>、神社0.4m<sup>3</sup>、民家0.2m<sup>3</sup>であるがさらにデータ数を増やして建物種類別の単位軒面積あたり資材量の推定精度を向上させる必要がある(表2)。

表1. 建造物文化財の総資材量

	棟数	平均材積 (m <sup>3</sup> )	総材積 (m <sup>3</sup> )
神社	1,183	22	26,026
寺院	1,253	187	234,311
城郭	250	40	10,000
住宅	168	44	7,392
民家	680	28	19,040
計	3,534	84	296,769

表2. 軒面積(民家は平面積)あたり資材量と取替率

	軒面積あたり材積(m <sup>3</sup> )			取替率(%)		全体
	化粧材	野物材	合計	化粧材	野物材	
神社平均	0.290	0.103	0.393	52.2	90.8	62.3
寺院平均	0.389	0.311	0.700	31.1	52.7	40.7
民家平均	0.107	0.060	0.199	55.1	42.0	50.4

次に、年間需要量の予測である。解体修理の間隔は建物の規模により、環境条件により大きな幅を持つが、総資材量の大半を占める寺院の事例を調べてみると1300年の歴史を持つ法隆寺においても、これまでおよそ300年の間隔において大規模な修理を繰返して建造物の維持がなされている(写真1)。建造物を確実に維持するという立場からここでは解体修理の間隔を200年と想定することにする。また、前述の修理実績から部材の取替率を寺院の



写真1. 世界最古の木造建造物 法隆寺金堂（7世紀）

平均値である40%とすることにする。この数値も建造物の規模、破損状況などによりかなりの幅を持つ値であり、表2に示すように神社建築では60%を超えている。また、大径長尺材の多い化粧材では30%程度であるのに対して、並材の多い野物材では50%を超えているが、現時点で入手可能な資料から得られる割合はこの40%という値である。また、長さが5 m以上もしくは幅36cm以上の角材がこのうちの40%程度と見込まれる。

30万 $\text{m}^3$ の総資材量を修理間隔の200年で割り、これに40%の取替率を乗じると年間の需要量は600 $\text{m}^3$ となる。ただし、この値は最終使用量であるため、森林現場の必要資材に割り戻す必要がある。まず、第一段階として修理現場における加工段階の「削りしろ」として3割程度を見込む必要があるので納入する製材品の量は1.3倍になる。第二段階は製材品に加工する際の「製材歩留まり」は並材よりも効率が落ちるため50%と見込まれる。したがって、必要な製材品の2倍の丸太が必要になる。この削りしろや製材歩留まりの見込みは、製材業者からの聞き取りによる数値である。第三段階は森林

の立木と丸太との間の歩留まりを見る必要があり、これは一般に70%と見込まれている。こうして、使用部材から割り戻すと、実際に森林で必要な立木材積は建物に使われている資材量の3.7倍になる。したがって、年間600m<sup>3</sup>の修理用資材を確保するためには2220m<sup>3</sup>の立木材積が必要になる。しかし、実際に求められる資材の樹種や品質に合致させるためには、2220m<sup>3</sup>の森林があれば足りるわけではなく、多様な樹木の中から厳選するので、これより遙かに多くの森林資源を確保する必要がある。また、これは国指定分のみであり、地方自治体が指定する文化財の分も考慮しなければならない。

しかも、求められる資材の中には大径材や長尺材があるため、単に材積だけの問題ではなく資材の太さや長さについての制約条件についても吟味しなければならない。奈良時代以前の文化財建造物22棟を構成する278種の部材について、その長さや径について文献調査を行った結果、長さでは法隆寺五重塔心柱の32mが最大で、二番目は薬師寺東塔の心柱の16.6mであった。10mを超える部材は全部で18種であった。径では東大寺本坊の扉板に使われた部材で最大1.3mのものがあり、1 mを超えるものが5種であった(湯本2005)。こうした大径長尺材について幅広く調査を行い、森林資源の調達可能性を検討する必要がある。

さらに質的な面について考察を加える。前述の実績報告書によれば、樹種別使用量はヒノキが27%、スギ21%、マツ19%で上位3種の針葉樹が修理に使われた資材の2/3以上を占めている。このほかヒバ、ツガが上位を占めている。マツについては国内のマツ林がマツザイセンチュウ病の激害に遭い、大径材の確保が困難な状況である。また、この間、昭和期に台湾ヒノキを使用した実績があり、2%程度を占めているが、台湾ヒノキは現在禁伐となっており、ヒノキ大径材の確保についても検討が必要である。このうち、消費量の多い3樹種について品等別に見てみると、無節・上小節の占める割合がヒノキ27%、スギ23%、マツ25%となっており、一般の建築用材に比べて高品質材の割合が極めて高い。

これまでの修理について昭和5年以降、1600以上の修理報告書が作成されているが、必ずしも様式が決まっているわけではなく、建物の総資材量が明らかになっていない事例が多い。国宝の東大寺南大門は1930年に修理がなさ



れており、最も古い修理報告書である。ここには使用部材すべての規格と本数が記録され、建物を構成する木材の総量が1044m<sup>3</sup>で、18本の柱で2割を占め、このとき補足された資材量が112m<sup>3</sup>であることなどが判る。取替率が10.6%と低いのは大径材の使用割合が高いためと思われる。この建物は高さが25.5mもあるため単位面積あたりの木材使用量は寺院の平均値の2倍になっている。現在、解体修理中の唐招提寺金堂には621m<sup>3</sup>の資材が使われている。法隆寺西院伽藍を構成する建物について、資材量を推定したところ、回廊289m<sup>3</sup>、金堂251m<sup>3</sup>、大講堂252m<sup>3</sup>であった。前述の単位軒面積あたり使用資材量をもとに推定すると、木造文化財建造物が1m<sup>2</sup>あたりに使用する木材の平均値は0.5m<sup>3</sup>程度と推定される。これを1haに換算すると5000m<sup>3</sup>になり、普通の森林と比べると10倍程度の炭素を数百年以上にわたり固定していることになる。

#### 5. 木造建造物文化財を維持するための森林資源

日本の森林資源の供給能力が文化財建造物の維持に要する需要に応えられるかという観点から考察する。林野庁計画課(2002)によれば日本の人工林で最も面積が多いのがスギで約45%、次いでヒノキ約25%、マツ約9%の順となっている。蓄積についてはスギ13.4億m<sup>3</sup>、ヒノキ4.9億m<sup>3</sup>、マツ1.7億m<sup>3</sup>である。しかし、このうち文化財建造物修理の需要対象となる80年生以上の高齢樹の資源に限定すると、スギ人工林では4479万m<sup>3</sup>、ヒノキ人工林では1962万m<sup>3</sup>となる。このほかに天然林に分布する資源量としてスギ699万m<sup>3</sup>、ヒノキ792万m<sup>3</sup>が見込まれている。スギ、ヒノキについては需要量に対して量的には十分な資源量があるといえるが、質的な面については検証が必要である。マツについては森林資源現況表では1.9億m<sup>3</sup>の天然林資源が見込まれているが、近年のマツザイセンチュウ病の激害によりその資源量は著しく減少しており、当分の間、マツ資源の回復は困難である。マツザイセンチュウ病の被害は寒冷地では少ないので、東北地方北部や高標高地域におけるマツ林の確保が重要な課題である。このほかに需要の見込まれるケヤキについてはスギ・ヒノキと異なり人工林の育成技術が確立しておらず、過去の人工林造成の記録はあるものの、高齢の人工林はほとんどなく、天然木で22万m<sup>3</sup>。

程度が見込まれている。クリは果樹としての植栽林は多く存在するが大径木に至るものではなく、天然木で48万 $m^3$ 程度が見込まれている。これらの広葉樹は天然林内に集団的に生育することは希であり、大径木は広大な森林内に点在している。このため需要に応えるだけの資源量は存在するものの、現実に供給するとなると大径材の取引事例が少なく需給システムが確立していないため資源の逼迫感が生じているのではないかと思われる。

需要量の最も多いヒノキの資源状況について述べる。前述のようにヒノキ林は面積、蓄積の両面で日本の森林資源の約1割を占めているが、人工林の大半は戦後植えられたもので、まだ若齢で、すぐに文化財に使用できるものではない。修理に使用できる高齢人工林は全体の5%程度で、その3/4が民有林にあり、その5割が、岐阜、愛知、長野、奈良、京都という5つの府県に集中している。一方、天然木の分布は屋久島から福島までである。分布が集中しているのは箱根より西、長野、岐阜、木曾から東濃が中心で、大半が木曾から東濃あたりの国有林に分布している。

ふるさと文化財の森構想報告書(文建協 2003)をもとに木曾谷のヒノキ伐採量の推移を検証したところ、神宮遷宮などで室町時代から伐採の記録はあるが、大量に使われ始めたのは、西日本のヒノキ資源の減少が顕著になった16世紀以降とされている。17世紀に入ると尾張藩による寺院造営や築城資材としての伐採が増えている。年間30万 $m^3$ も伐られた時期があり、この時期の伐採が現在の天然木に至る天然更新をもたらしたと考えられる。しかし、18世紀になると資源の枯渇が憂慮され、その後は厳しい保護政策がとられたために、天然更新も少なくなっているが、それでも年間5～8万 $m^3$ 程度の伐採は継続されていた。明治維新とともに新政府の管轄下となったヒノキ林は、皇室財産確立のために1889年から1947年まで御料林として管理される。明治時代の伐採量は低く抑えられていたが、1916年に森林鉄道が敷かれ、大正の後半から昭和の初期まで伐採が増え、年間20万 $m^3$ 程度の伐採が行われている。この時期の森林管理の考え方は、それまでの択伐から皆伐一斉造林に変わっている。しかし、1930年頃には人工林の拡大造林から、天然林の択伐施業へと御料林の施業の考え方が変わり、木曾ヒノキの供給量は年平均10万 $m^3$ 前後で推移している。1947年からは御料林から国有林に管理が変わ

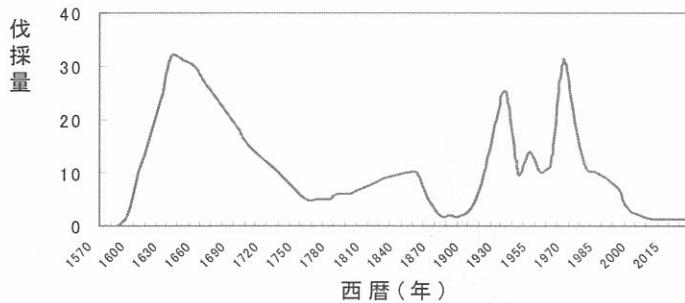


図1. 木曾ヒノキ伐採量の推移

(中部森林管理局資料より作成, 単位万 $m^3$ )

る。1960年頃から日本全体で木材が不足したため、森林政策が変わり、拡大造林が促進され伐採が増えている。また、伊勢湾台風による大きなダメージをうけ被害木の伐採に伴って、伐採量が増え1964年には31万 $m^3$ に達した。1973年以降、国有林の伐採方針が再び択伐に変わり、1975年以降には10万 $m^3$ に減少し、2001年度には2万 $m^3$ となっている。中部森林管理局の計画では今後は現在の蓄積量370万 $m^3$ を原資にして、年平均1.4万 $m^3$ の水準で当分の間、安定的に供給できることになっている(図1)。

しかし、この計画は量的には需要に応じているが、質的に高水準のものを維持できるかは検証が必要である。2001年の中部森林管理局資料によれば、販売された2.1万 $m^3$ のうち、半分は節の多い材で、末口径が40cm以上で節の少ない良質材は22%程度である。さらに長さ7m以上の長尺良質材となると3%程度である。これらのことから、今後は、どのレベルの質を求めて行くのか、という質的な観点からの検討が必要である。長い材、太い材がどれくらい必要なのか、樹種ごとに需要量を見極めておく必要がある。

## 6. 神宮式年遷宮材の確保について

伊勢神宮の式年遷宮は690年に始まり2013年に62回目が予定されている。式年遷宮は用材の需要量と時期が確定しているので計画的に準備できる点が特徴である。58回目の式年遷宮の際に造神宮使から帝室林野局へ注文された11,705本の丸太の長さや末口径別の内訳がある。丸太材積で1万 $m^3$ を超え

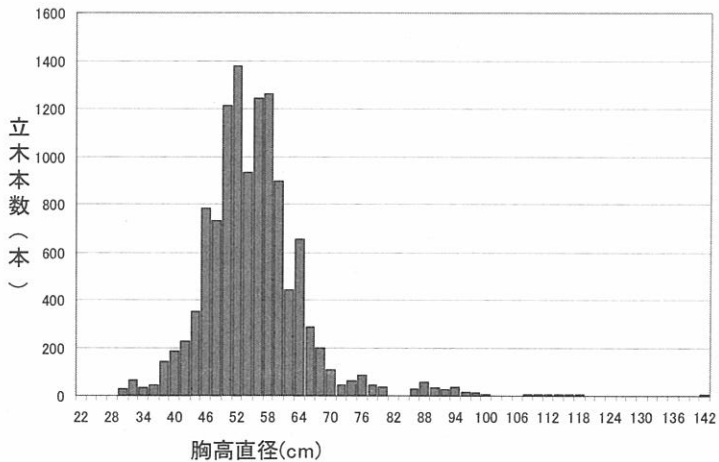


図2. 伊勢神宮造営に必要なヒノキ立木の直径階別本数

る。最大末口径は122cmで長さ4m、最長丸太は13mで末口径40cm、必要丸太のうち25%、3000本が6m以上か、末口径30cm以上である。このうち長さ6m、末口径50cm以上の長大材の材積が42%を占めている。この資料とヒノキ丸太の細り表を組み合わせれば胸高直径ごとの必要立木本数が判る。全て元玉を使うならば、立木材積は丸太材積の4.5倍、4万5千 $\text{m}^3$ になる。これを直径階別のグラフにすると図2のようになる。一番多いのは胸高直径階52cmであるが、70cm以上が613本に達する。

こうした資料をもとに、遷宮用材を確保するための神宮備林の必要面積を計算した御料林の技術者がいた。昭和初期の帝室林野局技師の倉田(1939)は現地で天然木の成長と枯損率を調べ、20年おきに遷宮用材を供給するために必要な立木本数を18.5万本と計算し、適木割合を40%、安全率を2.5倍として、46.1万本が生育するためには1000ha、さらに、途中の間伐分を補うと1719haの天然林純林が必要になると計算した。この他に、他の樹種の混入率を50%とみなし、大径材生産不適地を20%みるなどして、総計4400ha余が神宮備林として必要であるという結論を導いている。しかし、1934年の施業案では永久備林が4484ha、臨時備林が1778ha、補完供給林が1966ha、合計12箇

所で8228haが神宮備林に設定された。この神宮備林の制度は伊勢神宮の式年遷宮に必要な造管用木材の持続的な供給を目的として1904年に設けられた制度である。当時の規定では備林内では神宮造営以外の目的でヒノキ大径材を伐ることが禁止され、ヒノキの天然更新を促進するために、ヒノキ以外の樹種を伐採することも行われている。実際の出材では、1929年の遷宮用材として1万7千本が1921年頃に、そして戦時中にも1949年遷宮用材として出材された記録がある。

戦後、林野庁に移管されてからは伊勢神宮のために施業することはできなくなったが、これらの森林は「木曽ヒノキ文化財等択伐複層型施業群」、 「木曽ヒノキ文化財等大径材択伐生産群」などさまざまな施業群を組み合わせ、合計13924haで、200年または250年伐期の持続的な木材生産をめざした森林管理がなされている。

これから期待される天然更新がうまく行くかどうかは時間をかけて評価しなければならないが、一般論として天然更新施業は皆伐一斉造林と同じくらいに手間をかけてよく観察し、かなりのエネルギーをかけて扱わないとうまく行かない。

## 7. 檜皮の確保

「檜皮」は屋根葺き材用にヒノキから採取した樹皮で、樹齢70年以上の立木から、およそ8～10年の間隔で採取される。これは樹皮がもとのように再生されるまでに要する年数に抛る。こうして定期的に採取される檜皮材は文化財の修理に欠かせない材料である。国宝と重要文化財に指定されている檜皮葺の建造物は約700棟あり、これを維持するために年間約3500㎡の葺き替えが必要となる。これらを35年周期で永続的に葺き替えていくためには、常時350,000本の70年生を超えるヒノキ立木を檜皮採取木として確保していく必要がある。近年、檜皮の採取が樹木の成長阻害や材質悪化をもたらすのではないかという見方が示されたため、樹皮採取に協力する森林所有者が減少している。このことが文化財修復用資材の安定的な確保を阻害するのではないかと懸念されている。そのため文化財の檜皮資材を採取するための剥皮行為がヒノキにとって、どのような生理的影響があるかを検証するため、福

岡山から千葉県の間にある4カ所の大学演習林のヒノキ80本（うち対照木40本）を対象に剥皮実験を行っている。剥皮による影響として、形成層の損傷や内樹皮の剥離が考えられるが、これは採取技術の問題であり、一定水準の技術レベルが維持されるという前提のもとではこのようなことは検証の対象外のことである。そのうえで懸念されることは、急激な温度変化に対応できずに凍害を受けたり、直射日光に晒されることによる材質の変化、いわゆる「日焼け」という現象が生じたりすることである。剥皮5年後に24本を伐倒し（うち対照木12本）、年輪幅と材質（細胞数、晩材率、色調）について評価を行った。実験開始後、5年を経過した時点では、年輪幅、材質ともに剥皮による影響は認められていない。これまで1200年以上にわたって「檜皮葺き」という伝統技術が継承されてきたという事実は非常に重いものがあり、日本文化を守るという観点からこの実験は大きな意味を持つ。

#### 8. 文化財修理用資材確保のための課題

伊勢神宮のように需要量とその時期が明確であれば、そのための森林を準備することが可能であるが、多くの文化財は、いつ修理に入るのか、どれくらいの取替材が発生するのか、樹種、量、規格はどうかということが、解体してみないとわからないなど、実際は不確定な要素が大きいことが安定した供給体制を組む上での制限要因になっている。資材を確保しておいても使わないということが出てくるかもしれない。発注されてから樹木を伐採しては十分な乾燥材が得られないので、製材・流通業者が予めリスクを負って資材を確保しているのが現状である。こうしたなかで、価格変動や材の劣化のリスクがあり、また、実際に製材してみると期待された品質の製品が得られないこともあり得る。今後の課題としてこうしたリスクを分散して供給側と消費側を繋ぐ仕組みを構築することが必要である。

当面の課題として森林所有者の協力を得るためには、人工林長伐期施業に関する育林技術を確立するとともに、その過程で発生する様々な規格の間伐材を有効活用する仕組みを確立しなければならない。さらに、長期的な観点からは天然林から高品質な資材を産み出すための天然更新技術について取組む必要がある。

## 9. 修理用資材を安定的に確保するための制度の検討

ここまで修理用資材の需要と供給の両面から検討したが、品質面でどの程度のレベルを追求するのか、需要サイドでのさらなる検討の余地はあるものの、量的には多くの資材で供給可能であるとの見通しを得ることができた。現実の資材流通の仕組みを整備することによって安定的資材確保は可能であると思われる。まず、資材確保の対象となる文化財の範囲を定義しておかなければならないが、①国宝、重文を中心とする文化財保護法に基づき指定、登録された建造物等と②地域社会の中で維持されてきた御堂とそれを維持してきた地域活動という文化財の両面のうち、本稿では前者に限定して検討の対象にする。また、どういう資材かという点では、大径長尺材といった特殊な木材の他に、栓皮、漆などの植物性材料も対象にしなければならない。

供給サイドから国宝、重文等の修理用材の確保を目標とする森林の姿としては、200年以上の樹齢、優先すべき樹種はヒノキとマツであり、ケヤキ、スギも考えなければならない。最低でも胸高直径50cm以上が必要、年輪幅は2mm以下とする。この年輪幅を天然林でなく人工林で達成しようとするのが難しい。ただ中心付近では難しくても、周辺では立木密度を適正に管理することによって達成は可能である。ただ、生産者にとっては厳しい目標である。さらに、枝下高が高く、節が少なく通直な樹木が多い森林の造成をめざす。目標達成のための森林整備としては、本来取替え材としては天然林材が理想であるが、天然林を思うようにコントロールする技術は確立されておらず、これまでは偶然その森に生育していた樹木の中から適当な資材を取りだしてきた訳であり、意図してこのような天然木を育ててきた訳ではない。これからも天然林を維持することによって、高品質な天然木が育つ可能性はあるものの、計画的に達成できるものではない。したがって、長期的観点からは、人工林材の活用を検討しなければならない。そのために、高密度植栽、多間伐、長伐期複層林仕立てが必要である。天然林下種更新も考えなければならない。今後詳しい技術的なことを詰めなければならないが、方向性はこのようになる。また、このように高品質材を育てることができるとしても、育成過程で生産される準高品質材、一般材、間伐材など文化財修理用資材以

外の木材を無駄なく消費する社会の仕組みも同時に検討しておかなければならない。

次に、目標とする森作りのための仕組みについて考えてみることにする。基本的には、森林所有者の理解と努力が必要であるが、森林所有者の事情を勘案すると、まず、生産期間が長いので、相続の問題がとて大きな問題として発生する。また相続の問題以前に、経済状況が悪くなれば、換金性の高い大径木を処分することになる。他方、法規制の面でも困難性がある。まず法令による伐採制限策が考えられるが、使用の確実性が担保できないということがネックになる。すなわち、伐つてみたら使えなかったというようなことが生じる。保安林制度は、本来、森林が維持されている状態の公益性を評価する制度であるから伐つた木を使うことを前提とした活用は困難である。以上のようなことを考えた上で、これから何をすれば良いのかというと、森林所有者と文化財所有者の連携が不十分であることから、両者の間でネットワークを構築し、緊密な情報交換を行うことから始めなければならない。その際、中間に立つ製材業や木材商、実際に木材を使用する堂宮大工の方の協力も必要である。

ここで考え得る個別の仕組みとして、1) 協定、2) 生産の依頼、3) 立木の信託、4) 分収育林による立木の共有、5) 立木の所有権の移転の5項目があげられる。ただし、これらは必ずしも森林所有者と文化財所有者の間の一対一の関係でなくてもよく、それぞれの団体同士でも可能であるし、その方が現実的である。また、森林の生育段階についても、これから育成する森林もあれば、すでに使用可能な森林もあり、さまざまなステージの森林を対象にする必要がある。次にそれぞれの仕組みの内容と長所・短所を整理しておく。

**1) 協定：**文化財所有者は森林所有者と森林管理に係わる協定を結ぶ。NPO法人の参画もあり得る。協定に基づき森林整備に関する運営委員会を設置することもあり得る。長所としては、緩やかな契約行為であり、多くの森林所有者や文化財所有者が参画しやすい。短所は、緩やかであるがために、協定の担保として協定違反や協定破棄に対する損害賠償以外ないということである。



2) 生産の依頼：文化財所有者は伐採時に立木を買取る旨の契約を結ぶ。その条件として森林所有者に対し、伐採時期を指定し、大径材生産のための適切な森林の管理を依頼する。問題は購入した立木から文化財の修理に適した品質の部材が取れるとは限らないことである。契約期間が非常に長いことから、契約当事者の一方が死亡した場合等、契約の履行が困難になる恐れがある。

3) 立木の信託：森林所有者が委託者となって、公益法人、森林組合、または信託会社を受託者とする信託契約を締結する。公益法人、森林組合または信託会社は、信託された立木が文化財修理用材に適した立木になるように管理する。立木の処分は文化財所有者に対して行なう。文化財所有者が立木の先買権を設定することもあり得る。

4) 分収育林による立木の共有：森林所有者と文化財所有者は文化財の修理時期に合わせて分収育林契約を締結し、立木を共有する。森林の管理は元の森林所有者が引き続き行ない、管理に要した費用は立木の処分時に精算する。長期にわたる点が問題。将来大径材となった立木は、文化財所有者が時価で買い取り、森林所有者に共有持分に相当する額を支払う。

5) 立木の所有権の移転：文化財所有者は、現時点で森林所有者から立木または森林を購入する。立木のみを購入の場合は、文化財所有者は林地に地上権を設定し林地所有者に地代を支払う。文化財所有者は、森林の管理を元の森林所有者または第三者に委託する。大径材を残すことだけに着眼するなら、相続時に公益法人等への贈与も考えられる。

次に、長い生育期間中のリスクの所在について考えてみることにする。1) 協定の場合は、森林側と文化財側で対等である。2) 生産依頼では森林側がリスクを負う。3) 立木信託では信託会社がリスクを負う。4) 分収育林は分収割合に応じて森林と文化財側双方がリスクを負う。5) 所有権移転では文化財側がリスクを負うことになる。

前述したように、文化財建造物の修理は解体をして初めて取替材の需要量が確定するものであり、今回取り替えなければ次回の修理まで200年の単位で資材の使用は見送られ、それまで資材を保管することは困難である。したがって、その部材のために特定の樹木を用意することはあまりにも不確定要

素が多すぎる。したがって、予め、資材取替の確率を想定しておき、いくつかの文化財建造物全体の需要量を予測しておかないと、供給側から見ると大きな無駄が生じることとなり、その負担を誰が担うのかという問題が生じる。

これまではその多くを製材・流通業者や森林所有者が担っており、その結果、一般材に比べて非常に高価な資材となってきた。今後、社会全体で文化財の維持を支えてゆくためには、こうした危険負担を可能な限り分散し、資材調達のコストを抑える工夫が必要である。また、森林所有者に対しては高品質な大径木を育てるための技術的な支援策が必要であり、さらに、育成の過程で生じる修理用材に不適な木材を有効に活用し、市場価値を高めるような対策が必要である。そのためには、大径材を使った大断面構造の木造建造物の普及を図り、木材消費の構造を大径木が主体になるような方向に誘導する必要がある。そのことによって、人工林の伐採径級を大きくし、伐期の長期化を図ることができる。

今後の研究課題の一つとして、修理予定の建物の取替材を解体修理以前にある程度の精度で予測することのできる技術の開発が求められる。

## 引用文献

- 文建協. 2003. ふるさと文化財の森構想報告書, (財)文化財建造物保存技術協会, 319p.
- 倉田吉男. 1939. 神宮備林ノ法正状態ニ関スル研究, 林野会, 76p.
- 村田健一. 2000. 修理用資材の調査, pp.16-23, 「大径材及び高品位材の供給に関する研究」科学研究費補助金研究成果報告書
- 林野庁計画課. 2002. 森林資源の現況, 林野庁, 154p.
- 清水真一. 2005. 文化財建造物修理事業で消費された木材の樹種と材積, pp.22-26, 「木造建造物文化財の修理用資材確保に関する研究」科学研究費補助金研究成果報告書
- 湯本直子. 2005. 奈良時以前の堂・塔・校倉に用いられている大径長大材, pp.36-50, 「木造建造物文化財の修理用資材確保に関する研究」科学研究費補助金研究成果報告書