

国内外経済の動向

日本の林業と地域内エネルギー循環への期待

【ポイント】

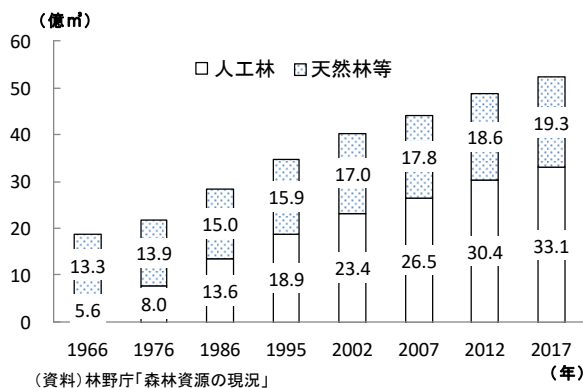
1. 日本は森林の成長量や蓄積を踏まえた伐採を行い、適切な更新と整備による再生産を進めれば、森林資源を持続的に活用できる状況と言える。木材の活用は高層建築物などにも広がり始めている。
2. 近年、日本の木材需要量を増加に転じさせた主因は燃料材であるが、その背景には木質バイオマス発電所の増加等がある。
3. 木質バイオマスによる発電・熱供給は地域内エネルギー循環に重要な役割を果たし得る。同時に里山から様々な建築用途での木材供給が拡大すれば都会の生活にも潤いをもたらすだろう。日本の林業と木質バイオマスに大いに期待したい。

1. 木材利用の持続的拡大が期待される日本

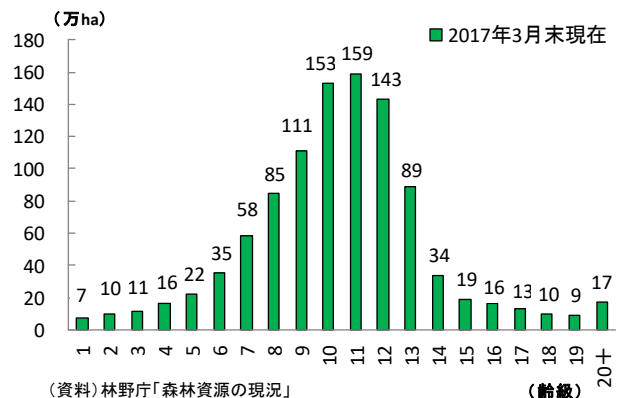
気候変動への関心が高まるなか、炭素を貯蔵する森林が注目されている。また森林は土壌の保全、餌となる植物プランクトンの供給を通じた海産物の育成など持続可能な社会に向けた様々な機能を持つ。世界的には熱帯林等を中心に農地への転用等により森林は減少・劣化を続けており、その保存が喫緊の課題となっている。2017年には主に発展途上国を念頭にして、「保護、再生、植林、再造林を含め、持続可能な森林経営を通じて、世界の森林減少を反転させるとともに、森林劣化を防止し、気候変動に対処する世界の取組に貢献するための努力を強化する」など6つの目標からなる「世界森林目標」が国連総会で採択された。

しかし、わが国に関してはやや様相が異なる部分がある。森林面積で見れば日本は過去半世紀にわたりほぼ横這いの推移なのだが、森林蓄積（森林を構成する樹木の幹の体積）で見れば年々増加している。なかでも人工林における蓄積が進んでいる（図表1）。さらに人工林の半分が11齢級（51～55年生。苗木を植栽した年を1年生と呼び、5年ごとに齢級が1つ上がる）以上となり、一般的な主伐期（主伐とは木の収穫であり、木材としての利用を目的とした伐採。対して森林の本数密度を調整する伐採を間伐という）を迎え、本格的に利用可能である。森林の成長量や蓄積を踏まえた伐採を行い、適切な更新と整備による再生産を進めれば、森林資源を持続的に活用できる状況と言える（図表2）。

図表1. 日本の森林蓄積



図表2. 日本の人工林の齢級別面積

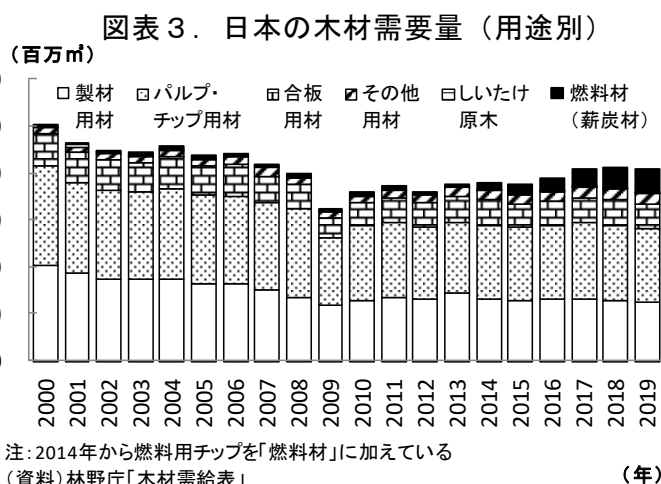


木材はコンクリートに比べて温かみがあり、暮らしやすさ・親しみやすさを感じる人が多い。ここ数年でも大手外食チェーン店が新規出店及び改装時に木造建築への切り替えや外装への木材利用を進めることを決定するなど、商業・医療・福祉施設などに木材を取り入れる動きは強まっているようだ。東京オリンピック・パラリンピックのメイン会場となる国立競技場の軒庇や屋根に木材が採用されたことも話題となった。

CLT（直交集成板）と木質耐火部材の技術開発の進展も、防火・耐火基準の合理化とも相俟って木造化・木質化の動きを後押ししている。CLTとは一定の厚みのある板を繊維方向が直交するように積層接着した集成材で耐火性に優れて軽く、強度も高い。木質耐火部材とは木質の構造支持部材を石膏ボード等で被覆する、モルタル等の燃え止まり層を中間に挟む、鉄骨を内蔵するなど耐火性を高めたものである。中層建築物（一般に3階建から5階建）では、ある土地活用事業会社が2019年からCLTを用いた4階建ての木造集合住宅を国内販売している。高層建築物でも、CLTを天井、床、壁などに利用するとともに、木質耐火部材と鉄骨を併用する木造・鉄骨造のハイブリッド建築が広がり始めている。この建築方法で2019年に宮城県仙台市で10階建て、2020年に東京都江東区で12階建ての集合住宅がそれぞれ竣工、2021年には東京都中央区で12階建ての商業テナントビルが竣工予定である。また純木造の高層建築物として、2020年に11階建ての研修施設が着工された。今後も様々な建築用途で木材利用が拡大していくように思われる。¹

2. 燃料材を中心に日本の木材需要は増加

それでは日本の木材需要量は増加しているのだろうか。建築などに使用される製材用材の需要はまだ2010年代に入って下げ止まっている程度である。一方で近年、木材需要量を増加に転じさせた主因は燃料材である（図表3）。燃料材の需要拡大の背景には木質バイオマス発電所の増加等がある。バイオマスとは再生可能な生物由来の有機性資源であり、化石資源を除いたものと定義される。再生可能とは比較的短期間に



（または利用する以上の速度で）自然界によって補充されることを意味し、再生可能エネルギーには太陽光、風力などと共にバイオマスも含まれる。バイオマスは燃焼時に二酸化炭素を排出するが、ここで含まれる炭素は成長過程で吸収した二酸化炭素に由来するため、全体として大気中の二酸化炭素量は増加しないと解釈される（カーボンニュートラル）。一方、化石燃料が生産されたのは数億年前であり、今の時代に限って言えば燃焼で大気中の二酸化炭素を増加させる。従って化石燃料はカーボンニュートラルではない。エネルギー利用される木質バイオマスを具体的に言えば、古くから使われる木炭や薪のほか、木材加工時に発生するおが粉、おが粉等を成型圧縮した木質ペレット、木材を小さく切り刻んだ木材チップなどとなる。

林野庁は製材等残材、建設資材廃棄物、間伐材等（間伐材や丸太から切り離される枝葉・梢端部分など、通常は林地に放置される残材）について木質バイオマスの発生量と利用量を推計している。製材等残材については発生量の100%近くが製紙等の原料、発電施設の

¹ 本章は主として林野庁の令和元年度 森林・林業白書（令和元年度 森林及び林業の動向 令和2年度 森林及び林業施策）を参照している

燃料、自工場内の木材乾燥用ボイラー等の燃料に利用されている。建設資材廃棄物についても 2000 年から一定規模以上の建設工事で分別解体・再資源化が義務付けられたこともあり、木質ボードの原料やボイラー・バイオマス発電用の燃料等として 9 割以上が再利用されている。これに対して間伐材等は、近年は利用が増加しているとはいえ、まだ発生量の 2 割強が利用されているに過ぎない。しかもその発生量は製材等残材と建設資材廃棄物の合計に匹敵する年間 800 万トン規模である。従って、間伐材等のエネルギー利用拡大の余地は大きいと考えられる。費用との見合いから一概に有利とは言えないが、経済産業省の FIT 制度（再生可能エネルギーの固定価格買取制度）もこのエネルギー利用拡大の余地に沿っている。「未利用材」（間伐材等由来）の買取価格（税抜）は 40 円/kwh（2018 年 4 月以降に FIT 認定された出力 2,000kW 未満の発電所、2,000kW 以上は 32 円/kwh）と、「一般木材等」（民有林の皆伐による木材や製材等残材など）の 24 円/kwh（出力 10,000kW 未満の発電所）等よりも高く設定されている（図表 4）。ここで木質バイオマスは太陽光や風力などと異なり、燃料資源の

図表 4. FIT 制度によるバイオマス発電買取価格

バイオマスの種類	出力区分	買取価格
未利用材	2,000kw未満	40円/kwh
	2,000kw以上	32円/kwh
一般木材等	10,000kw未満	24円/kwh
	10,000kw以上	入札
バイオマス液体燃料		入札
建設資材廃棄物		13円/kwh
一般廃棄物その他バイオマス		17円/kwh
メタン発酵ガス発電		39円/kwh

注：2018年4月以降にFIT認定されたもの
（資料）「林業・木質バイオマス発電の成長産業化に向けた研究会」配布資料

安定供給体制の確保が求められることも重要である。仮に木質バイオマス燃料を安定的に調達するため輸入材を頼ったならば、発電所までの運搬における化石燃料使用で全体としては二酸化炭素排出量が大きく増加する可能性もある。逆に小規模でも地域内で調達・エネルギー循環ができれば、運搬過程での二酸化炭素排出量が抑制できる。さらに、地域内での木質バイオマス燃料調達は森林整備・林業活性化のみならず、災害時・緊急時における地域のエネルギー供給強靱化（レジリエンス強化）などにも貢献する。

3. 木質バイオマス発電の課題

2020 年度の FIT 制度による再生エネルギーの買取費用総額は 3.8 兆円（うち約 8 割が太陽光、約 1 割が木質を中心とするバイオマス）であり、そのうち 2.4 兆円は賦課金として電気料金に上乗せされている。地域内でのエネルギー循環など多様な価値を有する電源とはいえ、木質バイオマス発電にも国民負担が生じている。FIT 認定されたバイオマス発電所からの調達期間（固定価格買取期間）は 20

図表 5. 報告書の検討内容と対応の方向性（抜粋、一部加筆）

(1) 森林資源の持続的活用	全木集材や土場（切り出した材木の一時的な保管場所）の活用により、枝条等を効率的にフル活用する仕組みの導入。持続可能な燃料用途として有望な広葉樹・早生樹（成長の早い樹木）の特定。皆伐も含めた主伐手法及びその確実な更新などの実証事業等の検討
(2) 木質バイオマス熱利用の推進	熱利用・熱電併給の更なる普及に向けた検討の継続
(3) 木質バイオマス燃料の品質安定化	燃料品質の差別化が可能な統一的評価指標（品質規格等）やそれに基づくデジタル技術を活用した市場取引の枠組みの可能性検討
(4) 木質バイオマス燃料の加工・流通・利用のあり方・実態把握	流通等の実態を効率的に把握・可視化。ライフサイクルGHG（加工・流通段階も含めた温暖化ガス排出量）の観点から、地域資源である木質バイオマスの適正な利用範囲等を検討
(5) 既存の木材利用との競合に係る懸念払拭	剪定枝等の未利用材や、既存の木材利用と競合せずこれまで燃料用途で活用されてこなかった樹種（例えば広葉樹や早生樹等）の活用

年であり、中長期的には FIT 制度からの自立を目指さなければならない。そのための燃料費低減や木質バイオマス燃料の安定供給における持続可能性確保を課題として、経済産業省、農林水産省、及び関係事業者団体等により 2020 年 7 月に「林業・木質バイオマス発電の成長産業化に向けた研究会」が発足し、同年 10

（資料）「林業・木質バイオマス発電の成長産業化に向けた研究会」報告書

月には報告書を取りまとめた²。報告書では、針葉樹建材向けをメインとしてきた林業の生産・輸送システムが燃料向けには過剰で非効率な面のあること、地域における需給一体型の再生可能エネルギー活用モデルの必要性、バイオマス燃料品質にばらつきがあると燃焼炉内の温度が安定しないなど支障が出ること、木質バイオマス発電のみではエネルギー変換効率が低く（20～30%程度）熱利用・熱電併給によって80%以上のエネルギー変換効率が可能なこと、皆伐は間伐に比べて労務費等のコストが3分の2となること、などを踏まえて対応の方向性が示された（図表5）。農林水産省及び経済産業省はこれらの対応の方向性を踏まえた官民連携により、施策を推進していくとされる。ただし、2020年の夏に豪雨災害が出た熊本県の球磨川流域では皆伐地での大規模な土砂流出が報告されている。たとえ再造林するにしても、樹木が成長するまで土壌の保水力が大きく低下するはずであり、筆者は皆伐に関しては慎重な姿勢で臨むべきだと考えている。

4. おわりに

以前、筆者は里山にある農家民宿（農林漁業体験民宿）に宿泊する機会を得た。この農家民宿は企業でバイオサイエンス事業に携わってきた主人が早期退職とIターンにより、地元の人から継承したものだ。非常に静かな場所にあるが、実はそれほど不便でもない。車で20分ほど走ればコンビニは勿論、スーパーから洋菓子店まであるし、インターネットで注文した商品も問題なく届く。光ファイバーも敷設されている。ここで星空の下、数時間にわたり主人と会話ができた。話題は農業をはじめ、主人が地元で交流の場を設けていること、海産物への影響も含めて林業の重要性を強く意識していること（ただし、主人は現状程度の空気中の二酸化炭素量が気候変動に大きく影響しているとの説には懐疑的であった）、金融資本主義の限界などである。農業の知識、体力、家族の同意などが必要であり誰にでも出来るわけではないが、主人の暮らしと生き方は魅力的ではないだろうか。

2013年に「里山資本主義」と題する本が出版された³。同書によれば「里山資本主義」とはお金の循環がすべてを決するという前提で構築された金融資本主義のサブシステムとして、お金が乏しくなっても生きるのに必要な水と食料と燃料が手に入り続ける仕組みを用意しておこうという考え方である。当然のことながら、水と食料と燃料は都会よりも里山において手に入りやすく、そこでは木質バイオマスによる発電・熱供給が地域のエネルギー循環に重要な役割を果たし得る。同時に里山から様々な建築用途での木材供給が拡大すれば都会の生活にも潤いをもたらすだろう。勿論、林業にも大きな課題はある。2018年の労働者1,000人当たり1年間に発生する労働災害による死傷者数（休業4日以上）は22.4と全産業平均の9.7倍であり、全産業で最も高い状態が続いている。作業別の死亡災害件数では伐木作業中の災害が3分の2を占めている。林野庁の森林・林業白書ではその対策例として、チェーンソーの構え方や回転数の維持など伐木作業の研修活動や、チェーンソー防護パンツ開発の取り組みが紹介されている。

IT技術の進展やコロナ禍を受けて、都会で働く意義や本当に豊かな生活とは何かが問われるなか、日本の林業と地域内循環エネルギーとしての木質バイオマスに大いに期待したい。

（財務企画部 高松 千之）

² 「木質バイオマスの供給元としての森林の持続可能性確保と木質バイオマス発電の発電事業としての自立化の両立に向けて」

³ 「里山資本主義－日本経済は「安心の原理」で動く」 藻谷浩介、NHK広島取材班著、角川新書