

# 木質系資材のリサイクル, その課題と展望

谷本 丈夫

(宇都宮大学農学部附属演習林長)



## はじめに

さまざまな環境保全の立場から資源の有効利用、ゴミを減らすなど、リサイクルが話題となってから久しい。木質系資材のリサイクルは、これまで戦争前後の木材利用の増加、資源の枯渇、間伐等の収穫に伴って発生する木材の有効利用など、さまざまな形で行われてきた。筆者の専門分野は育林学、森林生態学であり、木質系資材のリサイクルに関する事項は、やや専門外である。しかし、木材の有効利用とリサイクルを可能にする木材生産は表裏一体のものであり、木材の持続的生産、すなわち育林と生産物である木質資源の利用が相互に補完されていなければならない。ここでは育林からの立場を含めて、その課題と展望について述べてみたい。

## 日本古来の資源の利用、リサイクル

大日本山林会報第5号、明治19年(1886)には「秋田県山林問答」と題する田中 讓の報告が載っている。すなわちドイツバイエルン国ミンヒ府山林学校教師ハインリッヒマイエルと秋田県下の山林を視察中の問答に、マイエルが闊葉樹の枝葉を夥しく採取、馬に乗せて帰ってくるのを見た、

これは何に利用するのかとの質問をした。

田中は、田畑に散布し肥料にすると答えている。そしてマイエルの意見は、「田畑の肥料のために枝葉の採取は山林を荒廃させるから止めさせるべきである」としている。樹木の枝葉の採取地であった入会秣場は農業経営上の採草地であり、肥料、薪の生産、屋根葺用の萱等、当時の生活上不可欠のもので、各地に秣場の境界争いなどの記録が残されている。各地に存在した広大な採草地、未立木地は森林生態系を破壊しており、土地本来の生産力を回復するために採草、火入れの禁止が論議されている。明治期に行われた国有林野特別経営事業における大造林は、森林の持つ生産力の回復を期待した森林そのもののリサイクルであった。秣場の造林地変換計画は、土地の生産力を確保する施業体制の確立であり、持続的林业経営こそリサイクルの基本である。

## 戦争による資源不足と

### リサイクル・木材への期待

各時代の戦争による交易の断絶によって、引き起こされる資源の不足を回避するリサイクルも話題となっていた(写真1)。「欲しがりません、勝つまでは」などの臨戦体制を鼓舞する標語は、筆

者も子どものころに聞かされ、おぼろげながら記憶に残っている。エゴン・グレンシガーは、第二次世界大戦前後における欧米を中心とした木材の高度利用、リサイクルの実態と問題点を詳細に述べ、「THE COMING AGE OF WOOD」を著し、それを森林資源総合対策協議会が「来るべき木材時代」と訳し、日本語版として昭和28年（1953）に発行した。この中で彼は「過去百年間、殊に20世紀に入ってからというもの、木材が二流の物資に落ちたように見受けられる。一般通念として、材料の質が大切な時には、木材は問題にならないとされていた。現在我々は、燃料として石炭や石油を、造船材料として鉄鋼を、耐火建築材料として鉄骨、鉄筋コンクリート、石、レンガ、石膏を、飛行機の材料として軽金属を使っている。今後、建築が大進歩をとげて、われわれは木造家屋に住む危険と面倒さから救われるに違いないと専門家はいつている。彼等にいわせると木材よりも強く軽く、また耐久力もあって、一層華やかな物を使うのが進歩である。こういったことを考えあわせると、木材時代が来るなどということは文明の進歩どころか、文明の後退を予言するものだというだろう」としながら木材時代の到来を予言し、その鍵は木材の有効利用、そのリサイクルと造林地の確保、資源の充実にあるとしている。



写真1 資源再生を呼びかけた広告  
（資源リサイクルの原点）

## 産業廃棄物としての 木質系資材とリサイクル

建設業によって生産される「木くず」については、廃棄物処理法施行令2条改正において、工作物の新築または改築に伴って生じたものは産業廃棄物と見なされる。ここで工作物とは、地上または地中に人工を加えて製作したものが該当し、建築物の道路、ダム、公園等の土木工作物も含まれる。また、●建設業者が住宅や工場を設置する際、その工事箇所から発生する、伐採材や伐根（建設工事以前から植生していた木）。●建設業者が山間地等に道路（新規や道路拡張を含む）を整備する際、その工事箇所から発生する伐採材や伐根。●建設業者が新規に住宅団地やダム等の大規模な土地開発を伴う建設工事をする際、その工事箇所から発生する、伐採材や伐根等も産業廃棄物となり、その処理には法の定める一定の制限が課せられる。

こうした産業廃棄物の再資源化によって、ゴミを減らそうとする法律「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）」も平成14年5月から施行されている。すなわち建設リサイクル法は一定規模以上の工事をする場合、効率的なりサイクルを目的にコンクリート、アス

ファルト、木くずの3種を必ず現場で分別するように義務づけ（図1）、これまで一般的に行われてきた「ミンチ解体」と呼ばれる重機を使ってぐちゃぐちゃに壊す工法はとれなくなった。

林業の場では、林道の新設、拡張などによる樹木の伐採、伐根の処理も産業廃棄物処理法によって行うことになる。また、ダイオキシン等の発生防止から林地残材の野焼きも制限されている。大学演習林等においても、木材の生産とその有効利用、リサイクルは地球温暖化等の環境問題、石油エネルギーの代替

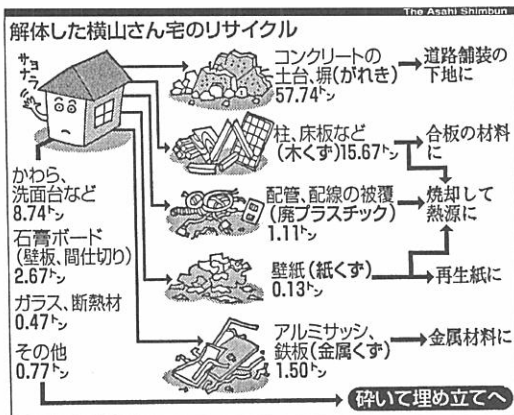
え資源としての両面から極めて今日的な重要課題となっている。

### 木材の有効利用の開発と浪費の防止

化石エネルギーである石油・石炭はやがて枯渇する。木材は再生産可能な資源であり環境に優しい資源とされてきた。木質資源の有効性が再認識されてから久しい。オイルショックと呼ばれた石油資源枯渇騒動では、NHKの放送時間が短縮され、ガソリンスタンドの日曜営業の禁止など、大騒動であった。しかし振り返ってみれば石油の価格が高値安定しただけで、供給の不安について現在マスコミでもあまり話題、問題にしていない。再生産可能な木質資源は賛美され、地球に優しい資源とする識者の言葉は多いが、昭和20年代にエゴン・グレンシガーが「来るべき木材時代」において述べているように、平成時代においても便利な石油資源の利用が優先し、その到来はまだ遠い先のようなのである。

光合成によって生産された澱粉と糖分は、化合物を重ねセルロースやリグニン、その他の木材を構成している科学的物質と構造物がつくられる。セルロースは菌に分解されやすいが、リグニンは分解が困難である。したがって、化学製品を多数産出する石炭は、残されたリグニンを中心として固

図1 住居のリサイクルの一例  
(朝日新聞2002年7月8日)



結化したものであるといわれている。樹木は有用な石炭の生きた姿であり、木材の化学的成分の価値を探し出すことは、それらの再利用など利用効率を高めることにつながる。また、光合成によって生産された木材は、再生産の可能な資源として「どんな一片をとっても、何らかの用途を持っているのであるから、森林は原材料供給源として考えなければならない。木材を原料とするすべての産業は、この供給源から、各自が必要とするものだけをとりだすのであるが、ある一つの産業が用途を見いださない木の部分といえども廃棄すべきでなく、他の使用者の役に立たせるために、その供給源に変換されるべきである。これが完全利用ということの意味に外ならない」とグレンシガーが述べているように、再生産可能な木材のリサイクルは、資源の有効および持続利用につながっている。

木質資源の欠点は、第一に形が不安定である。木材は湿度と温度の変化につれて、収縮、膨脹、反り、ひわれを起こす。第二に木材の強さに、方向性があることである。木目の方向には強いが、その直角の方向には弱い。第三に燃えやすく、腐りや虫害におかされやすい。このような木材の欠点を補うためにさまざまな技術が投入され、集成材などの利用が進んだ。体育館、学校など大規模な木造建築物も造られ、木材に対する期待は変化しつつある。そして、利用されるほどその後の集約利用、リサイクルの必要性が高まる。木材のもっとも初歩的な利用は、燃料である。しかし、廃材として無意味に燃やされてしまう方が多いとされている。処分される廃材、林内の残材、ここにも木材の有効利用の道が残されている。しかし、不整形な残材等は、集荷が困難であり、遠距離の輸送、移動では効率が悪い。

### 産業資材として木質資源の確保

木質資源の代替品として化石エネルギーが利用

され、その便利さから木材の持つ欠点のみが強調されてきた木質資源であるが、再生産が可能で、優れた資材として認められ、その多くは天然物の採取で賄われていた。広大な森林は無尽蔵であり伐り尽くせないと思われていた。生産力を上回る過剰な伐採利用の拡大によって、各地に伐採跡の荒廃地や質的に劣る二次林が出現した。森林は不足しており、資源としての価値が高まれば高まるほど高度利用が行われる。優れた木質資源であるが、石油資源に代行された現在では、木材は主役にはなれない。しかし、遠くない将来、石油資源の枯渇の恐れから、木質資源をはじめとした、さまざまな資源の複合的利用をさらに促進させるであろう。

木質資源は石油資源に匹敵する有効で再生産できる貴重な資源であり、持続的生産を可能にする造林地の確保と育林技術の開発は不可避である。また、効率的な搬出と利用についても、再評価されつつある。

## 木質資源の複合的・地域的利用

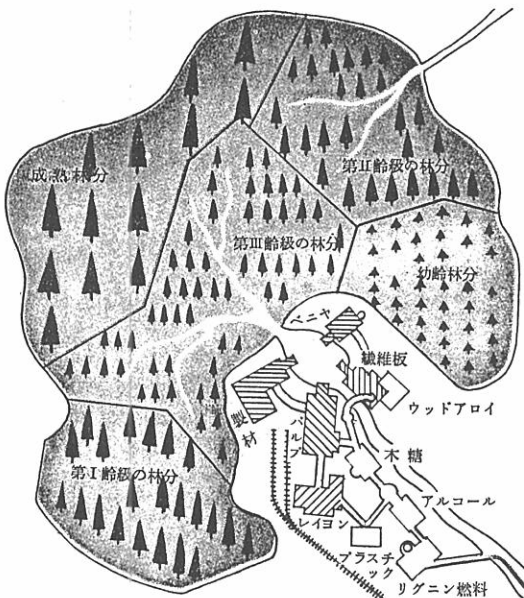
太陽のエネルギーをもとに澱粉と糖でつくられる木質資源は、未知な利用法を含めて極めて優れた資源であり、その有用性は誰にも認められてきている。しかし、木質資源を地球に優しい資源として集中的に利用したら、たちまち資源の枯渇をまねき、国土の荒廃をもたらし、再生産の場所が失われるであろう。皮肉なことに昭和30年代からの燃料革命によって燃材としての伐採を免れたわが国の森林は、どの時代よりも、現在最も広く残され、充実に向かっているとされている。

地球に優しい資源として風力など自然エネルギーに期待し、多量の石油エネルギーを使って、それを取り出す装置が作り出されブームとなる場合が多い。資源利用のコストは総合的に評価されるべきである。また、単独の資源で賄える場合は少なく、それぞれの長所を引き出す複合的な利用が必要でもある。

木材資源は、輸送に問題点が多い。したがって地域的な森林管理と利用体制を構築し、化石エネルギーなどとの複合的利用体制を確立する必要がある。これまでの資源対策では、有効性のみが宣伝され、経済性やシステムとしての利用、リサイクルについての検証が行われていないことが多かった。エゴン・グレンガーはこの点にも触れ、図2のような総合林業産業育成の必要性を述べている。彼の説明によれば、「現在バラバラに浪費されている木材が、少なくとももう一つの工業にとっては第一級の原料になるという知識を実地に応用することによって、森林産業全体を包括的に脅威している危機を解決させる。分割された森林が、一単位に包括され、工場作業所は一工場地帯に集中される。そして木というただ一つの原料が収穫される。あらゆる規格に適した品質の原料がとれるので、伐採した木材は全部利用される。各段階で生じる廃物は、次の段階で再び使われる。

図2 エゴン・グレンガーによる  
総合森林産業配置の模式

第12図 総合森林産業



各関連産業は相互に廃物を使うように特別に設計されている。森林は総合産業の高収益に裏付けされる集約な保育のおかげで、その生産を保続しうるのみならず、一年ごとに生産量を増大する。このように森林生産総合化は各部門ごとの収益の外に、一層多くの収益を生むのである」。図2ではレーヨン等当時生産量の多かった製品を記載しているが、このようなシステムは、木質エネルギーをローカルエネルギーとして利用する一つの体系、あるいは流域管理体制に見られるような地域を一体化した生産、利用システムであり、木質資源の有効利用、リサイクルの可能性を示唆するものであろう。

#### おわりに

優れたエネルギーである石油、石炭は、太古の樹木・生物から成り立っている。同じ成分組成を

持つ樹木、木質資源は、やがて尽きるといわれている化石エネルギーのかわりとして、再び脚光を浴びようとしている。しかし無計画、粗放な利用では、たちまち資源の枯渇をまねくことになる。化石エネルギーなどとの複合的利用、再生産を可能にする造林地の確保など、これまでのように全国的、画一的に実行、普及するのではなく、地域単位のエネルギー利用としての総合的、集約的に位置づけることによって、木質資源は有望な資源として再評価できる。その実現のためには、持続的な森林生産とリサイクルを含めた木質利用の総合的なシステム構築の必要性を、古い革袋である「来るべき木材時代」を紹介しながら述べた。効果的な木質資源の利用、リサイクルは、必要性を感じないうちは実行が困難であることを改めて感じた次第である。