

---

第 *1* 章

---

木質バイオマス熱利用の  
重要性と最近の動向

---



# I 木質バイオマス熱利用の 意義と重要性

## (1) バイオマス利用の重要性

バイオマスエネルギーの利用には、多くの意義を見出すことができる。

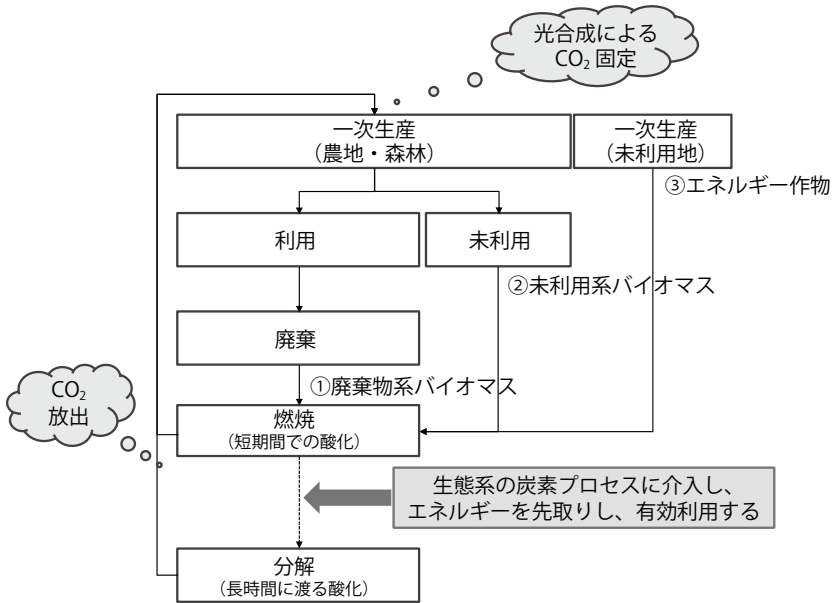
第一の意義は、化石燃料の代替により、CO<sub>2</sub>発生量を削減することにある。バイオマスエネルギーは燃焼等の際にCO<sub>2</sub>を発生するが、その生産地である森林や農地等において、植物体が光合成によりCO<sub>2</sub>を再吸収すれば、大気中のCO<sub>2</sub>量は相殺される。これを炭素中立（カーボン・ニュートラル）と言ひ、バイオマスエネルギーを地球温暖化対策と見なす大切な根拠となる。逆に言えば、CO<sub>2</sub>の再吸収のバランスを維持するためには、健全な生態系の保全が重要であり、バイオマスエネルギーの利用量が増加すればするほど、生態系への配慮が必要になることに注意が必要である。

第二には、廃棄物や副産物の利用を通じて、循環型社会の構築に寄与する点である。バイオマスエネルギーはカスケード利用を基本とし、廃棄物利用から考えていくことがセオリーである（図表1-1）。これは、食糧やマテリアルとの競合を避ける点でも重要である。次に考えるのが残材利用、そして最後に（有休地があれば）エネルギー作物の栽培と利用を考えることになる。このことにより、廃棄物量を削減し、循環型社会の構築に寄与することができる。

しかし、これから実際にバイオマスエネルギーの事業化に取り込もうとする方々にとって最も重要なのは、地域経済循環の活性化ということになるだろう。この地域経済の活性化が第三の意義である。具体的には、化石燃料への支払いは、一時的には地域のガソリンスタンドや燃料商の売上となっても、燃料の仕入れ代は、大手の商社を介して、海外へ流出し、国内はもちろん、地域内で循環することはない（日本の化石燃料はほぼ100%輸入である）。しかし、バイオマス燃料への支払いは最終的には地域の林業者等の収入の一部となることから、地域経済への活性化効果が大きくなる。

このように、木質バイオマスの利用は多様な意義を持っている。そのた

図表 1-1 カスケード利用の考え方



め、計画を進める時は、林業関係者はもちろん、地域の関係者とその意義を共有し、合意形成を図りながら行うことが望ましい。

## (2) なぜ熱利用か

バイオマスエネルギーは化石燃料が果たしている役割のほとんどを代替できる。つまり、熱利用だけではなく、発電もあれば、ガスや液体燃料を精製して交通部門で用いることも可能である。本書では、その中で特に熱利用を取り上げる。その理由は、以下のように、3点にまとめることができる。

第一に、熱の需要は多く、日本も含め先進国のほとんどでは、エネルギーの半分は最終的には熱のかたちで利用されている。しかも、この分野は電気利用とは異なり、再エネ化が遅れている分野である。太陽光や風力など他の自然エネルギーは発電しかできないが、バイオマスは太陽熱や地熱とともに、熱利用に貢献しうる重要な自然エネルギーであるからである。

第二に、バイオマスエネルギーの熱利用は、日本でも1950年代までそう

であったように、伝統的に行われてきたものである。さらに1990年代から欧州を中心に、より洗練された熱利用技術が発展し、確立した信頼性の高い技術となっている。したがって、日本との状況の違いを考慮することは大切なことであるが、基本的には安心して取り組むことができる分野である。

そして第三に、熱利用は地域で取り組みやすい。大規模なボイラについては専門的なエンジニアリングや施工技術が必要であるが、小規模なものであれば、適切な知識があれば、地域の建築事業者や設備工事者と取り組むことができる。

## II

# 世界の木質バイオマス熱利用の現状と最新動向

## (1) 現在の利用状況

### ① 世界の現状

世界的に見て、バイオマスエネルギーは現在、最も利用されている自然エネルギーである。2015年の全世界のエネルギー最終消費量のうち、自然エネルギーは19.3%だった（核エネルギーが2.3%、残りは化石燃料）。その内、バイオマスエネルギーは合計すると14.1%を占め、水力の3.6%を大きく上回って最も消費量の多い自然エネルギーとなっている。ただし、その内9.1%は、伝統的バイオマスとって、1950年代までの日本がそうだったように、調理や暖房の熱源として主に発展途上国において使われているものである。本書が想定しているような、現代的バイオマスでの消費量は、熱が3.7%、電気が0.4%となっている。また、バイオディーゼルやエタノールなどの液体バイオ燃料として交通用での使用も0.8%を占めている。

このようにすでに、バイオマスエネルギーは大きな消費量のある自然エネルギーであるが、国際エネルギー機関（International Energy Agency：IEA）の試算によれば、バイオマスエネルギーによるエネルギー供給量は、2050年には2015年比で3.5倍まで増やすことができるとされており、その伸びしろは大きい。

図表 1-2 全世界の最終エネルギー消費量に占めるバイオマスエネルギーの割合 (%)

化石燃料		78.4	
核エネルギー		2.3	
自然エネルギー	現代的 自然エネルギー	電力（水力）	3.6
		電力（太陽光、風力等）	1.2
		電力（バイオマス）	0.4
		熱（バイオマス）	3.7
		熱（太陽熱、地熱）	0.5
	交通（バイオ燃料）	0.8	
	伝統的バイオマス	9.1	

(出典) REN21 (2017) Renewable 2017 Global Status Report

## ② 欧州等先進地域

### (i) 消費量とその用途

次に、バイオマスエネルギー利用で世界を牽引する欧州について詳しく見てみよう。まず、欧州において、バイオマスエネルギーは最終エネルギー消費量の11%を占めている<sup>1</sup>。これは、他のどの自然エネルギーよりも多い数字である。

用途の内訳を見ると、バイオマスエネルギーの利用は、その74%もが熱利用であり、そのほとんどを占めていることが分かる。

電気については14%の割合があるが、その内の8%を熱電併給が占めており、ここでも熱利用の重要性を指摘することができる。熱利用の内訳を見ると、製造業のほか、民生部門に相当する部門での消費が多く、住居、排熱利用、サービス業、その他を合わせて、55%にも達している。

### (ii) 利用機器

バイオマスエネルギーの熱利用のためには、専用のボイラが用いられる。ボイラについては、欧州では、1990年代から熱利用効率や排ガス性能など性能向上が急速に進み、市場は成熟している。使用する燃料や、規模に応じ

<sup>1</sup> AEBIOM (2017) AEBIOM Statistical Report 2017

図表 1-3 バイオマスエネルギーの最終消費量（EU28カ国、2015年）

分類		ktoe	割合
熱	住居	42,288	38%
	製造業	21,363	19%
	排熱利用 <sup>注)</sup>	12,759	11%
	サービス業	4,422	4%
	その他	2,089	2%
電気	熱電併給	8,829	8%
	発電のみ	6,466	6%
交通		14,158	13%
合計		112,374	100%

注) Derived heat を訳出している。Eurostat（EU統計局）の定義では、熱供給・熱電併給・発電プラントにおいて生産される熱であり、熱生産を目的として生産された熱を除いたものである。

（出典）AEBIOM（2017）AEBIOM Statistical Report 2017

て、多種多様な製品が入手できるようになっており、国や地域によって、利用する燃料や用途に合わせた市場形成が行われている。例えば、北欧など地域熱供給がよく発達している国においては、自然と大規模ボイラの重要性が高まる。

しかし、日本の現状と照らし合わせると、より小型の機種も含めて考える必要がある。そこで、小規模なボイラのメーカーが集積しているオーストリアの状況を見てみよう（図表 1-4）。統計によれば、2015年現在、オーストリアでは全部で約 27.5 万台のボイラが導入されている。使用燃料別に見ると、台数ではペレットが多いが、出力では大規模なものも含まれるためチップのシェアが大きい。なお、オーストリアのボイラメーカーは大手になれば、年間数万台の生産能力を有しており、その多くが輸出されていることも分かる。

## （2）今後の方向性

このように、すでに欧州ではバイオマスエネルギー市場はよく発達してい