



バイオマスと持続可能性

上村 芳三

持続可能な社会を形成するためには、自然科学からの寄与¹⁾や社会科学からの寄与²⁾など種々の要素を適切に利用することが重要である。持続可能性に不可欠なエネルギーとして、再生可能エネルギーが挙げられる。本稿では、近年、その有力候補として注目を浴びているバイオマスと持続可能性との関係について紹介したい。

バイオマスと持続可能性というキーワードからは二つの次元の異なった事象が浮かび上がる。ひとつはバイオマスが、再生可能エネルギー源として持続可能な社会に貢献できることである。もう一つはバイオマス（森林）自身が持続可能性を持つことである。

まず、持続可能な社会の形成にバイオマスがどのように寄与できるかについて考察してみたい。バイオマスのエネルギー利用のための変換プロセスとしては、図1に示すような道筋がほぼ整理されたと言ってよい。これらのプロセスすべてがいつでもどこでも実現可能(feasible)という訳ではなく、基盤技術は開発されたものの、経済的な課題を解決しないと成立しないプロセスも存在することをお断りしておく。ただしバイオマスの利用技術が整理されたということは、バイオマスが必要量だけ利用サイトに供給されるなら、実プロセスとして稼働可能であることを意味している。しかしながら、現実には利用サイトのごく近くにバイオマスが必要な量生育していることはほとんどありえない。ごく稀な「近くに必要量が生育しているありえる例」は「里山で柴を集めてそれで風呂を焚く」くらいである。言い換えれば、伐採、輸送にかなりのエネルギーが必要ということであ

る。ある試算によれば、バイオマスの収集には、そのバイオマスが持っている燃焼熱の約半分の軽油（エネルギー換算で）が必要ということである。バイオマスのガス化の現実的変換効率は50%程度³⁾とされているため、これではエネルギーは獲得できていない。

では、バイオマスをエネルギーとして利用することは不可能なのだろうか。現在考える解決策としては、カスケード的な利用が挙げられる。すなわち建材利用での伐採・収集・製材工程で出る加工廃材（伐採量の約3割が廃材となる）や建築物を撤去する際に発生する建築廃材など、すでに集積済みのバイオマスの利用である。前者に関しては比較的高い含水量が、後者に関してはシロアリ防除用のCCA（銅、クロム、砒素）処理などが懸念されるが、収集エネルギー問題ほど深刻とは考えられていない。すでに集積状態にあるバイオマスを中心にした賦存量調査は各所で行われている。⁴⁾すでに実証試験レベルの4つの個別例が、日本エネルギー学会誌の最新号に紹介されている。⁵⁾また、バイオマスは資源としても持続可能性に寄与できる可能性が高いことを最近の研究⁶⁾は示している。

バイオマスのエネルギー利用は、バイオマス（森林）自身の持続可能性によって支えられるので、この点についても少し紹介したい。バイオマスのすぐれた点の一つとして、カーボンニュートラルであるということが挙げられる。ただし最近では、バイオマスの炭素循環だけでなく、その他の元素・分子の循環や土壌との関連についても議論⁷⁾されるようになってきた。今後さらにバイオマス研究が発展し、持続可能なバイオマスによって、我々の社会生活が持続していくことが望まれる。

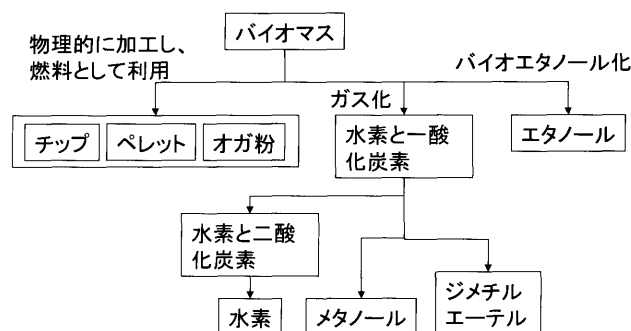


図1. バイオマスのエネルギー使用のための変換法

- 1) Boyle, G. et al. (ed.): *Energy Systems and Sustainability*, Oxford University Press (2003).
- 2) 岩波講座地球環境学10, 持続可能な社会システム, 岩波書店, 東京 (1998)
- 3) Hamelinck, C. N. et al.: *J. of Power Sources*, **111**, 1 (2002).
- 4) <http://www.tokyo-aff.or.jp/gaiyo/03/08/0301.html>
- 5) リサイクル部会他(編), 日本エネルギー学会誌, **84**, 284 (2005).
- 6) Tsutsui, T. et al.: *Proc. the Second World Biomass Conference*, p.1927 (2004).
- 7) Reijnders, L.: *Energy Policy*, in press.