

雑誌掲載論文紹介

〈ゼロからわかる再生可能エネルギー〉※

第 6 回 バイオマス・エネルギー

新エネルギー・国際協力支援ユニット 主任研究員

池田 隆男

生物の光合成で生成されるカーボンニュートラルな資源

バイオマス・エネルギーは意外に多く利用されている。IEA（国際エネルギー機関）のエネルギー統計（2010年）によると、08年時点の世界の一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合は12・8%で、バイオマスはこの再生可能エネルギー全体の4分の3にあたる9・8%を占めている。世界の一次エネルギー供給に占めるバイオマスの利用は十分に存在感があるものの、その大半（一次エネルギー供給の9・14%）を占めるのが薪や木炭を用いた従来型の利用となっている。従来型の利用とは薪や木炭を直接燃焼させて調理などを行うといった、有史以来、産業革命前まで人類が最も慣れ親しんできたエネルギーの利用方法である。これに対して、バイオマスを液体や気体、電力といった現代の文明社会で利用しやすいエネルギーに変換する形態での利用は一次エネルギー供給の1%に満たない。

バイオマスの定義について、政府の「バイオマス・ニッポン総合戦略」では、「生物資源（bio）の量（mass）を表わす概念で、『再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの』」としている。バイオマスは生物が光合成によって水と二酸化炭素（CO₂）から生成した有機物であり、持続的に再生可能な資源である。

他方、化石燃料も生物由来で、古代生物の光合成による有機物の堆積物が長期間にわたる高温、高压の影響下で変性したものと考えられているが、有機物が化石燃料に変化するには億年単位の長期間が必要なことから、枯渇性資源とされている。

また、バイオマス燃焼によるCO₂は、生物の成長過程で大気中から吸収したCO₂であることから、全体としてみれば大気中の二酸化炭素量を増加させない「カーボンニュートラル」として取り扱われている。

多様な原料と利用技術が存在

陸上における栽培作物は、食料用途との競合や耕地熱帯雨林等の開発によるCO₂排出量

※ 本文は、「週刊金融財政事情」2011年9月19日号に掲載されたものを転載許可を得て掲載いたしました。

の増加などの問題が指摘されており、安易な生産拡大は容易ではなくなった。水域系の栽培作物は単位面積あたりの収穫量が非常に高く、とくに藻は将来のバイオ燃料原料として期待されているが、生産コストが非常に高く、生産プロセスにおけるコストや消費エネルギーの削減といったさまざまな研究が続けられている。廃棄物由来のバイオマスは食料競合などの問題がなく、途上国の一部では薪の代替、無電化村の電化手段として急速に普及が拡大している。先進国においてもバイオガス発電を中心に、品質調整したバイオガスを天然ガスと混合し、パイプラインを通じて自動車燃料などにも利用されている。また農業廃棄物を原料とするバイオ燃料も商業利用が始まっている。

バイオマスのエネルギー変換技術のなかでは液体燃料製造に関する研究が多いが、これは資源量・供給量、エネルギー密度、コスト等の点において石油製品が非常に優れた燃料であり、輸送部門における石油製品の代替が容易ではない事情を反映していると考えられる。自動車の黎明期にはT型フォードの設計時点のエタノール、ディーゼルエンジン開発時点のピーナッツ油といったバイオ燃料の利用が想定されていたが、圧倒的に低コストの石油製品に対して価格競争力がなく、輸送用燃料市場から駆逐された歴史がある。また、石油製品の流通設備や自動車のエンジンなど、すでに石油製品にあわせて構築されているインフラをバイオ燃料向けに一斉に変更することは現実的ではない。このため、石油燃料とバイオ燃料の混合が行われているが、混合の際の品質基準が国によって異なるという課題もある。これら諸問題の解決のため、液体系バイオマスには多様な研究課題と研究分野が考えられる（バイオ燃料については別の回で紹介する）。

再生可能エネルギー源におけるバイオマスはいくつかの特徴がある。まず、化石資源を除いた生物由来の有機性資源であることから、さまざまな原料と利用技術が存在する。近年は食料価格の上昇を背景として、食料と競合しないバイオマス資源の利用技術の開発が注目を浴びている。さらに、バイオマス発電では有機物に蓄積されたエネルギーを利用するため、発電においては太陽光発電や風力発電のような不安定な電力供給といった問題はない。一方、太陽や風力、地熱、水力といった再生可能エネルギー源は設備の設置場所におけるエネルギーを利用するために国産エネルギー源であるのに対し、バイオマスは一次エネルギー源として輸送でき、輸出入も可能であるため、エネルギー自給率の向上につながる場合もある。

国産バイオマスの供給量は十分ではない

国産バイオマスの利用については、実証実験や地産地消の推進の観点からの利用を中心として進められている。一方、電力会社の石炭火力におけるバイオマス混焼や石油会社によるバイオ燃料の利用といったエネルギー業界での大規模なバイオマス・エネルギーの導入においては、輸入品が大半を占めている。これは、価格競争力を持った大規模な国産バイオマス供給量が十分でないことが直接的な原因である。たとえば、08年後半に電力会社

が年間 6 万トンの木質ペレットの輸入を開始したが、国内のペレット供給量は全工場（当時で 60 カ所あまり）の生産量を合計しても年間 4 万トンに満たなかった。同様にバイオエタノール燃料も供給の 90%以上を輸入に頼っている。

今後の供給についても食料自給率がカロリーベースで約 40%、木材の国産自給率が約 20%であることと比較すれば、食料・木材と同様に輸出入可能なバイオマスも、輸入品が中心となり続ける可能性も否定できない。当面は輸入品を利用して市場創出を行いつつも、輸入品と競合できる価格競争力を持った国産バイオマスの大規模生産をどのように進めていくかが課題と考えられる。一方、来年夏からの導入が決まった再生可能エネルギー電力の買取り制度がバイオガス発電の導入を後押しする状況も生まれている。

お問い合わせ : report@tky.ieej.or.jp