

連載「脱炭素社会の到来」第5回

## バイオマスの活用と炭素循環への期待

永富悠<sup>1</sup>

### 求められる「炭素資源」の有効活用

2050年のカーボンニュートラルに向けては温室効果ガス排出量の削減が重要な対策となるが、温室効果ガス排出量をゼロにすることが容易ではない部門や用途がある。

まず素材系の産業では、製造工程において石油や石炭などの構成元素に炭素を含む資源（炭素資源）を活用しており、温室効果ガスの削減が難しい場合がある。鉄鋼業ではコークスを用いた還元時に温室効果ガスが発生する。コークスの代わりに水素を用いて還元を行う代替技術の開発が進められているが、現状では温室効果ガスの抜本的な削減は難しい。石油から作られるプラスチックなどの素材は、「炭素」「水素」「酸素」の元素から構成されるため、脱炭素は容易ではない。輸送部門では電気自動車による電動化の推進と電源の低炭素化を組み合わせた取り組みが期待されるが、大型の貨物車や船舶、航空機のように高い出力を要し、長距離を移動する輸送手段の電動化を実現するには時間を要するだろう。

これらの部門では、依然として化石燃料やバイオ燃料のような炭素資源の果た

---

<sup>1</sup> 電力・新エネルギーユニット、電力グループ、主任研究員

す役割が大きい。日本が目指すカーボンニュートラルとは温室効果ガスの「排出量と吸収量のバランスを取ること」である。つまり、高密度かつ高出力なエネルギーが必要な場合や電力や水素などでの代替が難しい場合には炭素資源を適切に活用しつつ、そこから排出される温室効果ガスを適切に回収することでカーボンニュートラルを維持する取り組みが求められる。

### 国内外で開発が進むバイオ燃料

そのための持続可能な炭素資源として期待されるのがバイオ燃料の利用である。バイオ燃料の原料となる「バイオマス」とは、動植物資源とそれを起源とする廃棄物のことであり、農作物、木材、海藻に加えて産業廃棄物、一般都市ゴミ、下水汚泥など多岐にわたる。

その特徴として、バイオマスのエネルギー利用自体がカーボンニュートラルになり得る点が挙げられる。例えば木材を燃焼すると二酸化炭素が放出されるが、その木材の成長過程で光合成によって二酸化炭素が吸収されるため、生産と消費のバランスを取ればカーボンニュートラルであるとされている。ただし、一般都市ゴミについては、化石燃料由来の廃棄物が含まれる場合もあるため、これらの廃棄物を燃焼したときに発生する排ガス処理を通じて適切に炭素の流れを管理することが求められる。つまり、バイオマスの活用にあたっては生産と消費のバランスの下で、炭素を循環させる枠組みの構築が重要になる。

現在生産されているバイオ燃料の多くがサトウキビやトウモロコシ、パーム油

を原料としたものであり、食糧との競合の問題や農地開拓に伴う森林伐採の環境破壊の懸念が指摘されている。これらの課題を克服する新たなバイオ燃料の技術開発が進められている。

技術開発についての国内の代表的な事例としては、ユーグレナが微細藻類であるミドリムシ(学名=ユーグレナ)から抽出した油を用いてバイオジェット燃料、バイオディーゼル、バイオマスプラスチックの生産を進めている。Jパワーは微細藻類の中でも海水で育つ種類を用いてバイオジェット燃料の生産を進めている。グリーン・アース・インスティテュートは日本航空との連携の下で古着を原料としたバイオジェット燃料を完成させたことを発表し、21年2月にそれを用いた商用フライトを実施している。また、環境省は自動車の車体にバイオマス由来の素材を用いることで軽量化するとともに資源循環に配慮したコンセプトカーを発表しており、バイオ燃料にとどまらないバイオマスの活用の検討が進んでいる。

国外では、フランスのエネルギー大手トタルが廃食油を原料にしたバイオジェット燃料を製造している。また、三井物産が出資している米ランザテックは製鉄所の排ガスからエタノールやブタジエンなどの燃料や化学品を製造しており、全日空が21年以降に同社からバイオジェット燃料の供給を受けることを発表している。このほかにも、廃棄物を原料としたバイオ燃料の生産を通じて炭素循環に貢献する技術開発が進んでいる(図表)

## バイオマスの活用と炭素循環の確立が重要に

燃料、化学品の需要家も、バイオ燃料を含むカーボンニュートラルな資源に期待を寄せている。国際民間航空機関は10年の総会において、20年以降は温室効果ガス（二酸化炭素）の排出量を増加させない「CNG2020」を採択し、目標を達成する手段の一つとしてバイオマスなどの持続可能な供給源から製造される代替航空燃料（SAF）の活用を挙げている。また、日本自動車工業会の豊田章男会長は4月22日の記者会見において、高効率エンジンとモーターの複合技術にバイオ燃料などの「カーボンニュートラル燃料」を組み合わせることで、中古車を含めたすべての自動車で二酸化炭素の削減を図れるようになる」と指摘している。

脱炭素社会の実現には、温室効果ガスの着実な削減を進めるとともに、脱炭素への転換が困難な分野において炭素資源の適切な利用と回収、資源の有効化技術の組み合わせが重要になる。バイオマスの活用と炭素循環の確立は、気候変動対策であるとともに、化石燃料からの脱却を果たすことで持続可能な社会を支える取り組みといえる。

〔図表〕近年発表されたバイオ燃料の製造技術

原料	生産物	企業	概要
藻類	ジェット燃料	ユーグレナ（日）	微細藻類ユーグレナよりバイオジェット燃料を製造

	ディーゼル		微細藻類ユーグレナより次世代バイオディーゼル燃料を製造
	バイオプラスチック		バイオマスプラスチックの技術開発を推進
藻類	ジェット燃料	Jパワー（日）	海洋性微細藻類を用いたバイオジェット燃料を製造
衣料品	ジェット燃料	グリーン・アース・インスティテュート（日）	国内で集めた古着を原料としたバイオジェット燃料を製造
廃食油	ジェット燃料	トタル（フランス）	廃食油を原料にサステナブル航空燃料(SAF)を製造
アルコール	ジェット燃料	ランザジェット（米）	アルコールからジェット燃料を製造
廃棄物	エタノール	ランザテック（米）	微生物による発酵で排気ガスからエタノールを製造
廃棄物	ディーゼルほか	バイオ・ビーン（英）	廃コーヒーかすを先進的なバイオ燃料、バイオマスペレットとし、バイオディーゼルの製造
廃棄物	ジェット燃料	SkyNRG（オランダ）	廃油を原料にしたジェット燃料を製造

廃棄物	メタノール、 エタノール	エネルギー（カナダ）	都市固形廃棄物から再生可能なメタ ノールとエタノールを製造
-----	-----------------	------------	----------------------------------

（出所）各種報道から筆者作成。

お問い合わせ:report@tky.ieej.or.jp