

米国からの出張帰りの飛行機。窓の下に目をやると、最近話題の「緑の油田」が広がっていた。この飛行機の座席や手にしているコップ、はたまた飛行機の燃料さえも、微細藻類を培養する「緑の油田」からつくられたものだ・・・

冒頭は2020年頃のバイオ燃料を取り巻く状況を描写したものだが、リアリティーを感じるだろうか。日本でも、2009年からバイオ燃料の本格的導入が始まり、普及が期待されている。しかし、そうした期待は消費者の実感からは程遠いというのが実態だろう。「本当に二酸化炭素（CO₂）の削減に効果があるのか」「食用作物を使って作ることに問題はないのか」「石油資源を代替しうるのか」といった疑問から、バイオ燃料に懐疑的な生活者も多い。

これまで日本で進められてきた取組みには、バイオエタノール、廃食油から作るバイオディーゼル（BDF）、木質ペレットなどがある。このような数あるバイオ燃料の取組みは、互いに協調することなく、全体の方向性（グランドデザイン）もないままに進められてきたのが現状である。本稿では、一般の生活者が感じる疑問をひも解く形で、将来日本で本格的に導入を進めていくための方策について考えいきたい。

様々な期待が寄せられる日本のバイオ燃料

図は様々なプレーヤーがバイオ燃料にどんな期待を寄せているかを整理したものだが、バイオ燃料に対する期待は、結局のところ、化石燃料によるこれ以上の環境汚染を防止するための「環境対策」、少数産油国に偏ったエネルギー供給から自立するための「エネルギーセキュリティ」、石油に依存しない産業構造への転換を目指す「産業振興」の3つに集約される。

これまで日本では、主として環境対策や地域の産業振興の観点からバイオ燃料への取組みが進められてきたが、今後、バイオ燃料はこれら全ての期待に応えることができるのだろうか。バイオ燃料にどんな役割を期待すべきなのだろうか。

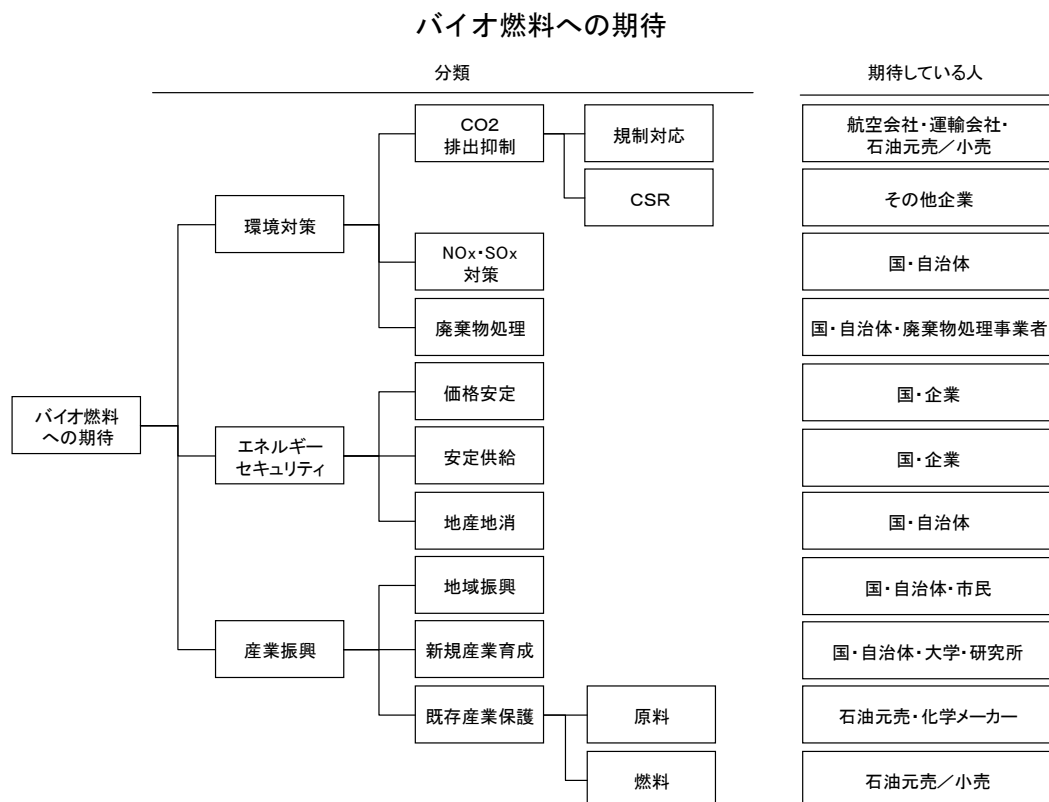
広がるバイオ燃料取引と新たな影響

現在、日本では政府がCO₂排出抑制のためにバイオエタノールの導入を率先して進めている。この結果、バイオ燃料に対する認知は高まったが、一方で新たな課題も浮き彫りとなった。その一つが、食料価格が高騰することで日常生活にも影響を及ぼした「供給の問題」である。

2008年ころの世界的な食料価格の高騰は、原油価格の高騰により増大したバイオ燃料の需要が高まり、原料である食用作物の価格を押し上げたことによって引き起こされた。バ

バイオ燃料の供給の問題とは、バイオエタノールの原料が食料価格と競合する問題なのである。将来の石油供給への不安を示すように、各国におけるバイオエタノールの需要は底堅い。このため、同じことは将来において再び起こる可能性が高い。

こうした課題に対処するため、海外の広大な農地で栽培され輸入される現在の食用作物から作られるバイオエタノールに頼らない「国産バイオ燃料」の開発に目が向けられている。



(出所) 日本総研作成

国産バイオ燃料の可能性と限界

国産バイオ燃料として注目されているのが、セルロース系バイオエタノール（セルロース系原料から製造されるバイオエタノール）である。セルロース系バイオエタノールは、これまでエネルギー源として利用されてこなかった稲わらや木材、下草などの非食用の未利用資源を原料とする。

このため、セルロース系資源は各地域にあまねく存在し、賦存量が多い日本では、地産地消のバイオマスとしての可能性に期待が寄せられ、研究・実証が進んでいる。課題として、生産コストの低減や分散資源の効率的な収集方法の開発などが指摘されているが、解決に向けた研究は続けられている。

しかし、セルロース系バイオエタノールを石油の代替資源と見なすには限界がある。な

ぜなら、エタノールでは輸送用燃料（ディーゼル燃料や航空機燃料など）や化成品原料などを代替出来ないためである。エタノールだけでは飛行機を飛ばせないし、自動車も改良を加えなければ走らない。つまり、エタノールを、既存の石油インフラでそのまま使うことはできないのである。

このようにエタノールは、量と質の両面で「石油代替」の役割を果たすには限界があるバイオ燃料なのである。

石油インフラを活用できる微細藻類

量と質の両面で石油を代替し得る資源として期待されているのが、微細藻類から製造されるバイオ燃料である。藻類バイオ燃料の特長は、他の植物よりも生産量が格段に大きく、小規模な土地でもバイオ燃料を大量生産できる点にある。また、生産される燃料が、石油同等成分の炭化水素や動植物油と同じ油脂であるため、既存の石油インフラを活用でき、石油化学製品への応用が容易であるという点も大きい。

つまり、飛行機や自動車といった社会インフラをこれまで同様に活用出来るのである。このため、大量栽培技術の確立、バイオ燃料の効率的な抽出、バイオマス改質技術の確立、栽培コストの削減など課題は山積しているものの、石油代替バイオマスとして最も有望視されている。

既に、アメリカを中心に藻類バイオ燃料販売を手がけるベンチャー企業数十社が米エネルギー省（DOE）やベンチャーキャピタルから数十億円以上の資金援助を受け、研究・実証を行い、ビジネス展開を加速させている。一例として、米オリジンオイル社、米サファイアエナジー社、蘭アルガエリンク社などが活発に動いている。日本航空が2009年に実験したバイオフライトに藻類バイオ燃料を提供したのもサファイアエナジー社である。

「緑の油田」のためのグランドデザインと生活者視点

今後、日本が石油への過度の依存からの脱却を目指すためには、藻類バイオ燃料を基幹資源とし、セルロース系エタノールを補完資源とする戦略が現実的だろう。その上で、国産バイオ燃料による石油代替を実現するためのグランドデザイン、「緑の油田」を具現化するための戦略を描くべきである。

バイオ燃料への転換には生活者の理解と協力も不可欠になる。そのためにも、冒頭に述べたように日常生活の様々な場面において、たとえ少量であってもバイオ燃料やバイオ燃料由来の素材に触れる機会があることが重要になる。こういった機会の創出が、バイオ燃料への理解を深め、石油へ過度に依存する社会を身近な問題として捉えるきっかけとなる。

大局的な視点でのグランドデザインと生活者視点での利用機会の創出が、バイオ燃料社会に転換する上で今求められていることではないだろうか。

以上