

フロンティア、それは開拓された場所と未開拓の場所のはざま。転じて、学問・技術などの最先端を意味する言葉として使われています。私たちが住む鹿児島にも、新しい事に挑戦している人、最先端を走っている人がたくさんいます。かがしまフロンティアでは、そんな人たち、そしてその取り組みをご紹介します。鹿児島の最先端を一緒にのぞいてみましょう。



## 次世代のクリーンエネルギーを鹿児島から バイオディーゼル燃料

鹿児島大学大学院理工学研究科機械工学専攻 教授 <sup>きのした</sup>木下 <sup>えいじ</sup>英二氏

平成7年佐賀大学大学院工学系研究科博士後期課程修了、博士(工学)。同年から鹿児島大学工学部助手となり、平成17年同学部助教授。同大学大学院理工学研究科准教授を経て、今年から同大学院理工学研究科教授として、バイオディーゼルの燃焼特性や燃料製造プロセスなど、次世代クリーンエネルギーの研究に取り組んでいる。 ※木下教授の研究内容は、ホームページ(<http://www.mech.kagoshima-u.ac.jp/kenkyusitsu/kinoshita.html>)でもご覧になれます。

## 化石燃料に替わる「次世代クリーンエネルギー」研究の最前線

現在、世界のエネルギー消費量は、石油に換算して年間約100億トン。利便性を追求した現代の社会は、エネルギーの大量消費によって支えられているが、そのエネルギーの約9割を石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料が占めている。

化石燃料はいわば「使い切り」の燃料で、いずれは枯渇してしまうものであり、また消費することで地球温暖化の原因となる二酸化炭素を排出することから、太陽光や風力、地熱、バイオマスなど再生可能で環境にやさしいエネルギーや代替燃料の研究が世界中で行われている。

そういった次世代クリーンエネルギーとして注目されているもの一つに、バイオディーゼル燃料（バイオディーゼルフューエル<sup>®</sup> BDF）があり、鹿児島大学の木下教授は燃料の特性など技術面から、実用化に向けて研究を進めている。

### 「カーボンニュートラル」で環境にやさしい燃料

BDFとは、植物性の油を原料にした液体燃料のことで、軽油と同じように、車や産業用機械など従来の

ディーゼルエンジンなどをそのまま使用することができる。

また、BDFも石油と同じように、燃焼させると二酸化炭素が発生するが、植物油を原料とするため、植物が成長過程で光合成により吸収した二酸化炭素を排出していることになる。ライフサイクルから見ると地球上の二酸化炭素の増減に影響を与えない「カーボンニュートラル」な燃料でもあり、地球温暖化の抑制に貢献することが期待される燃料でもある。

BDFは、サトウキビやとうもろこしなどの作物を発酵させて作られるバイオエタノールとは異なり、植物油にメタノールと触媒を加えて起る化学反応により作られる燃料である。そのため、廃食用油やジャトロファ油など食用以外のさまざまな動植物油から作ることができるのがメリット。

「コストや製造システムの確立など課題も多いですが、大豆などの余剰食糧や食物残さの活用など、資源



さまざまな成分で試作されたバイオディーゼル燃料

対策としても大きな可能性を秘めています」

### 最大の課題は、低温下で液状を保つこと

BDFの原料として最も期待されるものの一つは、熱帯地域で栽培されたアブラヤシから採れるパーム油。同じ耕地面積でも大豆や菜種に比べて約10倍の収穫があるため生産性が高く、かつてプランテーションによる栽培を計画した日本企業もあった。

しかし、パーム油で作った燃料は、固まってしまう温度（流動点）が12.5度と高く、気温が10度近くになると、リードのように固まるので、エンジントラブルにつながる。そのため冬季に気温が0度以下になることもある日本では燃料として使うことがなかなか難しかった。

そこで、木下教授はパーム油からBDFを作るときに加えるメタノールを、ブタノールやイソブタノールといった素材に変えることで、流動点の0度まで下げることが成功。鹿児島のような温暖な気候であれば、燃料として使用可能なレベルになった。

### さまざまな課題を克服してより実用的な燃料にしたい

流動点以外にも課題は多い。国内

でディーゼルエンジンの燃料として必要とされる軽油の量は約4千万キロリットルなのに対し、廃食用油の回収や燃料用作物の輸入などで集めることが可能なBDFの原料は年間約250万キロリットルが限界で、絶対量が足りない。また、ライサイクルの点からも活用が期待される廃食用油は、不純物が多い上、劣化の程度もさまざまなため、高品質な燃料とするためには精製コストが高くつくという課題もある。

「質的にも量的にも、BDFが軽油の完全な代替燃料となることは難しいですが、軽油と混ぜて使用することで実用化の可能性を高め、産業用ディーゼル機械の燃料としての利用など、エネルギーが多様化していく中で、重要な役割を担うと考えています」と話す木下教授。さまざまな課題を克服して、新たなクリーンエネルギー資源が鹿児島から生まれることへの期待が膨らむ。



バイオディーゼル燃料の燃焼実験