

てんぷら油でエコプロジェクト ～十勝エネルギーネットワークの取り組み～

今日、わが国では地球環境とエネルギー使用が問題となり、再生可能な新エネルギーの開発・活用が喫緊の課題となっています。このような状況のなか、十勝地域でてんぷら廃油を再利用してBDF（輸送用燃料）を作り、車を走らせるプロジェクトを立ち上げたグループがあります。十勝エネルギーネットワークです。

この十勝エネルギーネットワークの事務局の内藤久仁彦さんと、同ネットワーク検討委員会委員長、西崎邦夫帯広畜産大学畜産科学科教授に取り組みの経緯と今後の展開についてうかがいました。

十勝エネルギーネットワークの設立

広大な農地に整然とした耕地防風林が広がる、十勝地域はわが国有数の酪農畑作地帯です。

その十勝では一部の地域で既に廃てんぷら油が回収され、BDF精製が行われていましたが、回収量の増大とBDFの利用普及を目指し、2005年12月、産学官で構成される「十勝エネルギーネットワーク検討委員会」（委員長：西崎邦夫帯広畜産大学畜産科学科教授）が設置され、エネルギーネットワークの全体像や具体的な活動内容の検討を行いました。この取り組みは、「てんぷら油でエコプロジェクト」として、平成17年度の国の都市再生事業に採択されました（事業費約700万円）。翌'06年6月、企業や家庭から回収した使用済みのてんぷら油を精製して軽油代替燃料（BDF：バイオディーゼル燃料）として再利用することを目的とした実践団体として「十勝エネルギーネットワーク」が設立されました。同ネットワークは、地元の大学、企業、NPO法人で構成される民間主導の団体で、小回りの利く活動を行っています。BDFの精製は更別村の(有)更別企業が行っています。

「検討委員会では、十勝の廃てんぷら油の排出量、処理方法などの調査と併せて、地域に適した回収方法とBDFの利用先等について検討しました。廃油を地域で回収して、事業者が利用できるシステムを構築する循環型社会づくりを模索しています。また、回収と引き換えに商店街で使用できる地域通貨の発行も検討、地域コミュニティの再生や中心市街地活性化にもつなげる考えです」と事務局の内藤久仁彦さんはいます。

バイオ燃料、エコ燃料（ECO-FUEL）

西崎教授は、「私はBDFだけでなく、エタノールも研究しています。今、世界で石油の代替燃料であるバイオ燃料への取り組みが盛んに行われています。バイオ燃料は大きく2つに分かれています。植物からアルコールを抽出してガソリンに混合するバイオエタノール燃料と、植物油を抽出して軽油と混合するBDFです。バイオエタノールの原材料となるサトウキビ、

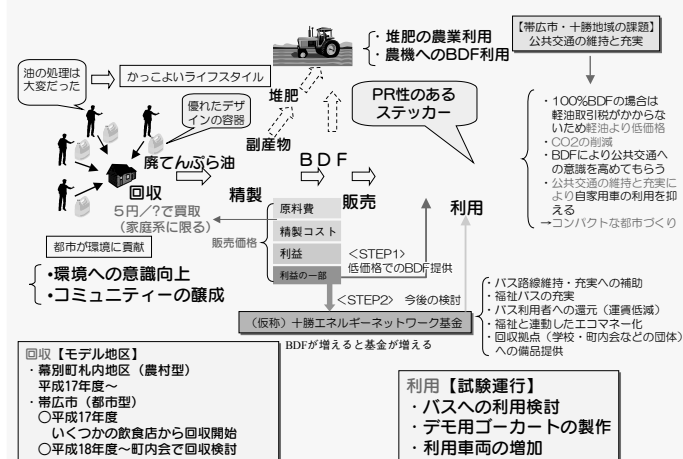


ビート、小麦、トウモロコシで世界のエタノール生産の95～98%を占めます。これらの栽培面積に比べてBDFの原材料となるナタネやひまわりの作付面積は非常に少ない。ディーゼルエンジンが最も普及しているのはヨーロッパです。理由は京都議定書の二酸化炭素削減目標です。ディーゼルエンジンの代替燃料はBDFが大半を占めています。ドイツでは十数年前からBDFを使用しており、ナタネの栽培面積が飽和状態になり、今はエタノールの研究もされています」と背景を説明されます。

BDFとエタノールの違い

「エンジンで動く自動車は、二酸化炭素を排出しますが、ディーゼルエンジンはガソリンに比べ、二酸化炭素の排出量が2～3割少ない。ヨーロッパはそれに狙いを付けています。もう一つの利点は、ディーゼルエンジンの方がガソリンエンジンよりも効率が良く、耐久性もあることです。バイオエタノール混合ガソリンの場合は

十勝エネルギーネットワーク全体像



カロリー（熱量）が通常の6割程度になりますが、ディーゼルエンジンの場合はBDFを混合しても熱量は下らず、軽油と遜色のない馬力を発揮します」

黒煙と窒素酸化物対策がディーゼルエンジンの普及拡大に追い風！

「しかし、ディーゼル車は黒煙（SPM：浮遊粒子状物質）を排気します。黒煙は不完全燃焼が原因で、主成分は炭素です。呼吸器に沈着して、ぜんそくなどの障害の原因となります。また、燃焼過程で排出する窒素酸化物（NOx）も呼吸器系の病気を起こしたり、空气中で酸化して光化学大気汚染（スモッグ）を発生させ、酸性雨の原因となります。日本では、'99年の石原都知事のトラック乗り入れ制限“ディーゼルNO作戦”など、ディーゼルエンジンに反対する傾向にあります。黒煙とNOxはトレードオフの関係にあり、双方を同時に減らすことはできませんでした。日本では、'74年に光化学スモッグ発生抑制のためにNOxの規制を厳しくしてNOx対策に力を入れたため、黒煙対策が遅れ、ディーゼル車が悪者になりました。しかし、トレードオフ^{※1}の状況であった黒煙とNOxを同時に低減する“コモンレール方式”が技術開発されました。噴射圧力を高くし、燃料噴射量を少しずつコンピューターで制御して最適燃焼状態をつくるシステムです。燃えかすも少なくなり、NOxも少ない構造のエンジンができました。この技術開発で、ヨーロッパではディーゼルエンジンの人気が高くなり、新車の50～60%がディーゼル車になっています。日本でもベンツがディーゼル車を販売し、今年のルマンでは

ディーゼル車のレーシングカーが出場し、トヨタやホンダもヨーロッパではディーゼル車を販売するなど、自動車産業全体がディーゼル化の方向に向いています」

「また、排気煙濃度は、黒煙を100%とした場合、軽油とBDFの50%混合はグレー色になります。BDF100%は軽油に比べ黒煙の量が3～4割少なく、軽油よりもクリーンな排気煙濃度といえます。したがって、軽油に比べクリーンで、かつ馬力も下らない代替燃料として、BDFに有利な方向に動いています」と西崎教授はいいます。

軽油と同じような粘度特性をもつBDFの開発

「ナタネ、ひまわりから抽出した植物性食用油は、そのままディーゼルエンジンに入れても支障はありませんが、寒さで流動性が悪くなることから、BDFはエステル化^{※2}温度が低くても固まらないような処理をしています。しかし、-20℃の寒冷地では固まる可能性があります。その場合、タンクや回路を温めて流動性をおとさないようにします。（有）更別企業のBDFは、-15℃までは軽油と変わらない粘度温度特性ですが、より温度が下がると流動性が悪くなるので、現在、同社と共同で、添加剤を入れて軽油と同じような粘度温度特性を持つBDFの開発研究を進めています」

「もともとは、村山正氏（元北大教授、元北海道自動車短大学長）が日本で初めて廃食油を利用したBDFの研究を行いました。私の専門は農業機械ですが、ディーゼルエンジンのトラクターに何とか100%の植物油を使えるよう、20年前からBDFの研究をしています。ヨーロッパでは当時から原材料から直接つくったBDFを5%入れていましたが、廃食油を利用したBDFはありませんでした。私たちは一般家庭から出される使用済み廃食油（てんぷら油）の不燃物等（てんぷらかス）を除去し、精製してBDF化します。食品使用後にエネルギーとしても使い、資源を使い切っています。ディーゼルエンジンは、ガソリンに比べ燃料に対して柔軟性があります」

※1 トレードオフ（trade-off）：相反する性質をもつ両者の間のバランスを取る。

※2 エステル化：植物油に10～20%のメタノールと苛性ソーダ（触媒）を加えて混合かくはんし、加熱した後、しばらく静置して脂肪酸のエステル交換反応を促進させる。生成物を分離して、粘性や引火点の低いメチルエステルを得ることで、軽油代替燃料となる。

基本は「農業振興」

「エネルギーと食料と環境は、三つ巴の関係です。BDFの原材料のナタネ、ひまわりをつくってエネルギーだけとっても、食料として少なうては困ります。そういう意味では、アルコール原材料のビートからは砂糖とアルコール、小麦からは小麦とアルコール、トウモロコシからはトウモロコシとアルコールなど、各食料とエネルギーがバランスよく抽出できますから、世界的にもバイオエタノールの原材料となる作物の栽培面積は多いことになります。十勝では、ナタネ、ひまわりは“緑肥”と称して化学肥料を削減するために栽培しています。ひまわりは花を見た後、植物油にして、残った茎を畑の肥料にするという仕組みです。効率よくすべて使い切ることを輪作体系の中で行なおうとしています」

「バイオエネルギーは、環境問題とエネルギー政策に関係していますが、基本は農業振興だと思ひます。エタノール世界一のブラジルも基本は農業振興です。米国のブッシュ大統領も一般教書の中で、トウモロコシで中東へのエネルギー依存度を下げると言っていますが、これも農業振興です。十勝でも農業振興の意味合いが一番強く、自由貿易協定（FTA）のこともあり、十勝農協では農作物をたくさん作り、余りをエタノールにしようとしています。BDFを輪作の中に入れることも、農業振興の意味ではベースは一緒です」

廃食油をいかに集めるか

ネットワークでは、'06年3月に幕別町札内をモデル地区に廃油回収を開始、10月には帯広市で町内会の協力で廃油回収容器を設置するなど具体的な活動を積み上げてきています。

「BDF抽出のために直接ナタネ、ひまわりを作るのは、現在はコスト的に高く採算が合いません。したがって、私たちは、てんぷら油などの形で食品に使用したものをリッター5円で安く購入してBDFに精製するシステムを使ひます。大手食品会社では、酸化した廃油を自ら再生することが可能ですので廃油は出ません。大手企業は廃油を回収したBDF利用には参入しないでしょうが、作物から直接BDFをとる場合はコストを下げるために広大な畑が必要ですから参入すると思ひます。将来のディーゼルエンジン普及の方向性によつては、その可能性もあります」

エコ燃料の普及には政策サポートが必要！

「更別企業の年間取扱量は7万リットルで採算はとれます。BDF100%の製品（ニート=neat：薄めないもの）は、税金がかからず、1リットル70～80円で売れるため、ニートを前提にしています。軽油1リットルが110円の場合、価格の面で優位ですから何とかニートでいきたいと考えています。ガソリンは53円80銭の国税、軽油は32円10銭の都道府県税がかかっています。ガソリンにエタノールをブレンドすると、新エネルギー扱いとなり、53円80銭の二重の税金がかかります。軽油はBDFを混合することで32円10銭が混ぜた量に応じてかかります。しかし、経済産業省は'07年3月末から日本でBDFを使用する際にB5（BDF5%）にするという指導をしますので、税金がかかります。このような税制の問題を解決しないと、バイオ燃料の普及は難しいと思ひます」

「また、安部首相はE10（エタノール10%）にしようとしています、そうすると石油が10%売れなくなるわけですから、石油の販売元は反対します。新しいインフラをつくる時、既得権をいかに調整するかが難しい問題です」

「京都議定書達成のためには、エコ燃料への補助金や税制を優遇するなどの戦略的支援策がなければ、民間が参入し、収益をあげて、普及することは容易でないと思ひます。政府と民間との役割分担がうまくいかず、京都議定書の達成が困難になり、最終的には多量の排出権を購入するようなことにならないことを願っています」と西崎教授は締めくくりました。

更別企業は、'06年12月、北海道省エネルギー・新エネルギー促進大賞の新エネルギー部門で大賞を受賞しました。また、十勝エネルギーネットワークは、現在、活動基盤を強固にするため、NPO法人化に向けて申請準備中です。

今後、日本でBDFが広く認知・普及し、エタノールを含めたバイオ燃料生産が拡大することで、エネルギー問題だけでなく、農業振興と環境問題解決の柱となることを期待したい。

（本取材は、平成18年12月7日に帯広畜産大学で行いました）