

## 米国農業、強さの秘密 エタノール、IT、遺伝子工学…技術革新で生産性向上

石井孝明 経済ジャーナリスト

「攻めの農業にする」。安倍晋三首相は昨年10月、TPP（環太平洋戦略的経済連携協定）総合対策本部の初会合で、農業政策の転換を宣言した。日本の農業改革が動き出している。

その動きには米国農業の影がある。日本の農業にとって競争力のある米国の農産物は脅威と言われてきた。さらにTPPの交渉の中で、社会で警戒が強まったように見える。

米国の農業の実際の姿はどうか。今年8月にアメリカ穀物協会の取材支援をいただき、米国の穀倉地帯である中西部を回った。そこで見聞した「米国農業の今」を紹介する。

元気な米国農業には日本の農業が学ぶべきところがたくさんあった。その強さは、農家、業界団体、農家、関連産業、学界が密接に結びつき、「利益追求」という目標に一体になって努力することから生まれていた。そして関係者の誰もが、重要な顧客である日本の消費者と、良好な関係を結びたがっていた。

### ■期待の燃料、バイオエタノール

甘く芳醇な匂いが工場にあふれていた。イリノイ州ロシェルにあるトウモロコシ由来のエタノールをつくるCHS社の工場を訪ねた。ここは年1億2,500万ガロン(4億7,250万リットル)と同州有数の製造能力を持つ。平日には毎日、穀倉地帯のイリノイ州各地から数10台の巨大なトラックがトウモロコシを運ぶ。

「つくり方は途中までバーボン(トウモロコシから作った蒸留酒)と同じです。匂いはそのためです」と、製造部長のマイケル・バン=ホーテンさんは説明した。トウモロコシを碎き、熱して蒸留し、アルコールの一種のエタノールをつくり、燃料として販売している。残った絞りかすは飼料にする。

CHS社は農作物の集荷、販売を担い、農業組合や農家の出資によって1931年に創業された企業だが、エネルギー製造にも乗り出している。この工場は、6,000件の農家が加盟するいくつかの農業組合の増資によって、110年前に建設された。米国のトウモロコシ生産の約3割は、ここ数年はエタノールの製造に使われる。バン=ホーテンさんは「バイオエタノールと、シェールオイルなど、他のエネルギー源との競争は厳しくなっているが効率的な生産でまだ価格面では対抗できる。農家の期待に応えたい」と語った。

地球温暖化の抑制のために、また枯渇の可能性が少ないために、植物から作るバイオ燃料がこの20年、世界的に注目さ

れてきた。米国では2008年の大統領選挙で、民主党のオバマ候補、共和党のマケイン候補が共に、エタノール製造への支援を訴えた。オバマ氏は公約通り大統領になった後で、09年から12年まで連邦政府の補助金で製造を支援した。今は政府の援助は打ち切られたが、その生産は横ばいであるものの商業ベースで採算が取れる形で続いている。日本のエタノール製造は補助金に依存し、2万4,000キロリットル(kL、2013年)となかなか伸びない。一方で米国のトウモロコシ由来のバイオエタノールは世界の57%の5,055万kL(同年)の生産量を誇る。



CHS社のエタノール製造工場(イリノイ州ロシェル)

### ■業界団体、学会が支援

バイオエタノールの使用拡大を促すのは農業団体だ。それは主にガソリンの代わりに自動車用燃料になっている。米国のガソリンスタンドではエタノール10%の混合燃料が、どこでも売られている。

トウモロコシ由来のエタノールとガソリンの価格は、原材料の原油とトウモロコシが公開市場で取引されているために、それに連動する。16年8月時点で比較すると、その時の原油価格1バレル(158.9リットル)=50ドル前後ならば、価格ベースでは1割、また税金の優遇があるのでガソリンスタンドの市場価格では2割程度、イリノイ州内ではガソリンよりもエタノールが安くなるという。

イリノイ州トウモロコシ生産者協会のフィル・ソートン氏は85%混合のエタノールで動くタイプの乗用車でイリノイ中の農家を回り、意見を集めている。高い混合率向けの車のエンジン改造費用は300ドル(3万円)ほどと、それほど高額ではない。今は自動車エンジンの性能は向上して排気ガスやエンジンの

匂いはそれほど感じないが、「エタノール車はさらに少ない」と自賛した。

そしてソートン氏は期待を述べた。「中国の商社がトウモロコシを買い付けに来たが、彼らは突然、買わなくなるリスクをはらんでいる。日本の皆さんはこちらの利益も配慮してくれる。米国の農家は日本との関係を大切にしている。そしてエタノールのことをもっと知ってほしい」。



85%のエタノールを含んだ混合燃料で走る自動車

## ■ バイオ燃料の拡大は、飢餓と関係がない

米国の産業界は自らの活動について、学者などの第三者の検証によって正しいかどうかを確認していることが多い。これは適切な行為だ。このエタノールでも、農業団体は学界に研究を依頼していた。

イリノイ州立大学のエネルギー・資源センターで、同センター教授のステファン・ミュラー博士に話を聞いた。同氏は欧州などで採用されている基準を用いて、エタノールの使用による二酸化炭素の排出を試算した。トウモロコシの生産による二酸化炭素の吸収、土壌への定着、エタノールの製造・輸送のエネルギーの使用も試算では配慮した。エタノールの製造では、使ったトウモロコシを家畜の飼料にする、製造で出る二酸化炭素をドライアイスや肥料の製造に使うなどして、二酸化炭素を減らす取り組みも行われている。

ミュラー教授の試算によれば、1メガジュールのエネルギー熱量を作り出すための原油(87.1グラム)を1とした場合に、同量のエネルギーを出すエタノールは60グラム必要だが、その二酸化炭素の排出量は59%少ないという。これはブラジルのサトウキビによって作られるエタノールの同排出量とほぼ同じだ。

さらにその製造でエネルギー効率を高める最新技術が米国の全プラントで完全に使われるようになれば、ほぼカーボンニュートラル、つまり二酸化炭素が製造と使用で出る排出と、その過程での使用で、差し引きゼロになることが達成できるという。

「バイオエタノールは二酸化炭素の面では、石油よりもすぐれたエネルギー源だ。気候変動対策のために、エネルギーポートフォリオの中に組み込んでいくべきだろう」と、教授は話した。

また環境コンサルタントのジェラルド・オストハイマー博士の話

も聞いた。地球温暖化を抑えるためには、今後何もしなければ自動車の増加によって増える二酸化炭素の抑制が必要である。そのために輸送分野では石油由来のガソリン、軽油の使用を抑制して、バイオ燃料の拡大が必要であると主張した。

「食べ物は食べるためにあるべきで、燃料として使うのにはおかしい」という意見が世界にはある。日本では特にそうした感覚が強い。また国連などの指摘によれば、世界人口約70億人のうち、8人に1人は飢えているとされる。

オストハイマー博士は穀物価格とバイオ燃料の関係に「誤解がある」と指摘した。世界の全穀物生産量の中で、エタノール生産に占める割合は3%前後にすぎない。そして食物価格の高騰と燃料に相関関係はない。穀物価格は2008年まで上昇したが、そこで天井をうち今ではどの作物も横ばい下落傾向にある。それは世界的なインフレ基調からデフレへの転換、そして食糧増産の効果によるものだ。

また世界の飢餓を調べると、戦争や流通の不備などの各国の事情によって発生するもので、エタノール生産のためではないという。「穀物が適正な価格になれば、農家の所得は上がり、農業への投資も誘発される。穀物の途上国への無償配布が本当に人々を救っているのか、私は疑問だ。農家の経営を圧迫する」と、同博士はいう。

また伝統的な社会では、新しい技術にたいしては警戒心が起こりやすい。「正しい情報を広げ、自分も社会も利益を確保できるということを多くの人が認識できるようになれば、バイオ燃料をめぐる状況は変わっていくだろう」と話した。

世界ではパームヤシ、サトウキビが、バイオ燃料として注目されてきた。しかし、これらの製造では、生産地の熱帯、亜熱帯地域の森林を伐採する懸念がある。それに比べると、米国産トウモロコシ由来のエタノールは、多くのメリットがある。商業ベースで採算が取れ、生産量が確保され、二酸化炭素の排出量も少なく、環境破壊の懸念もない。そして世界の食糧供給を止める心配もない。

日本は輸送部門の低炭素化のためにエタノールの導入を計画している。エネルギーの多様化を進める中で、多くのメリットを持つ米国産のバイオエタノールを、選択肢にすることを考えるべきであろう。





## ■フォローマネー!意欲的な農業経営者たち

農業団体、学界の活動が活発なのは、農家に元気があり、産業としての農業の力が強いからだ。今回の訪問では、ミズーリ州セントルイスからイリノイ州シカゴまで、「コーンベルト」と呼ばれる米中西部の穀倉地帯を車で移動した。直線距離で480キロ、東京から京都までの距離とほぼ同じだ。

印象に残ったのは、地平線の向こうまで農地が広がっていたことだ。米国の大地の豊かさを実感した。米国農家の1世帯農家当たりの平均の経営面積は約200ヘクタールと、日本(2.7ヘクタール)の約75倍だ。この広さという強みを、米国の農家は活用していた。

イリノイ州の農家ロイ・ウェンデさん(56才)を訪ねた。「 Mottoは『フォローマネー』(儲けを追う)。政府は私のやることに口を出さずに自由にやらせてほしい」。頭の回転が速くやり手の経営者という印象だ。日本の農業関係者はTPPに関心を向けるが、ウェンデ氏は「あったらいいなと思う程度。経営環境が変わったらそれに合わせる」と、あまり注目していなかった。

ウェンデさんは東京ドームの約510個分、2,400ヘクタールという広大な農地でトウモロコシ、大豆を生産している。ここ数年は豊作が続き、毎年約350万ドル(約3億5,000万円)の収入がある。ただし経費も最近上昇し、利益が少し出る程度という。

繁忙期には人を一時的に雇うが、30才の息子と定年退職して手伝う兄の3人で、この広大な農地を管理している。少人数で可能なのは、最先端の農業技術を使いこなし機械化・省力化を徹底しているからだ。

事務所は現代的なオフィスだ。巨大なスクリーンが置かれ、農業情報サービスを通じて農地の衛星写真が映し出されていた。そこで現在の天候や予報、解析した作物の生育状況が分かる。肥料の投入の計算や、作業内容や計画の記録が行える。同じ画面はスマートフォンにも映し出される。それを見ながら作業計画を効率的につくっていた。今、世界で注目されている農業のIT利用の一例だ。

所有するトラクターは最新型で、1台45万ドル(約4,500万円)のものが1台と、25万ドル(約2,500万円)が3台あった。後ろの機器を取り換え、刈り入れ、植え付け、農薬散布、耕作に使う。技術の組み合わせで作物の単位面積当たりの収穫量は、「10年前に比べて1-2割は増えた。ITを使いこなし、もっと増やしたい」としていた。作物の販売でも収益の最大化を考えていた。巨大なサイロを自分で所有して穀物を保管。シカゴの農作物先物相場の価格を見ながら出荷を調整していた。

同席した現地農業団体の幹部によれば、ウェンデさんの農業経営者としての実力は「州内でもトップクラスだが珍しくはない」という。彼の息子は30才だが大学卒業後に、家業を継いで共同経営者になった。「父親をみると農業は儲かり、面白いと分かったから」という。日本では農業人口の高齢化と後継者不足が深刻な問題になっている。しかし、米国の農業のように、儲かり、成長の可能性があれば、若者は農業への就業を

検討するだろう。



遺伝子組み換え作物トウモロコシとイリノイの農家ケリーさん

## ■IT、バイオ技術を使いこなし、生産を増やす

イリノイ州の農家のダン・ケリーさん(68才)の農場も訪れた。大豆とトウモロコシの畑は1,200ヘクタールだ。農地に作物が密集して植えてあり、緑が濃いことで、より美しい景観になっていた。「かつてはここまで作物を密植させなかった。遺伝子組み換え作物を使うことで、害虫のリスクが減り、生育がよくなったので、密植させて収益を上げている」という。

遺伝子組み換え作物は米国の農業生産を拡大させた最近の新技术の代表的なものだ。1996年に商品化されて20年が経過した。米農務省によると2015年現在、米国では大豆の94%、トウモロコシの92%、綿の93%が組み換え作物だ。

この作物では、バイオ技術を使って遺伝子进行操作して、「害虫を寄せ付けない」「特定の化学成分の農薬や除草剤をかけても枯れない」「生育がよい」「水が少なくても成長する」などの性質を作物に与える。従来から交配による品種改良は続けられてきたが、この種の作物を使うことでより役立つ性質を与えられるようになった。

一方で遺伝子組み換え作物では、健康被害は確認されていないものの、それを懸念する声はある。遺伝子进行操作することに、どの国でも心理的抵抗感が広がるようだ。

取材した2人の農家とも、遺伝子組み換え作物を使うことに、「ためらいはない」と答えた。「遺伝子組み換え作物を自分も食べるし健康は問題ない。それによって農薬が使われないため、消費者の健康リスクは減る」とケリーさんは指摘した。そして、それを使うことで、農作業の手間が減る。農薬を使う場合に、自分が健康被害を受けないようにする防護対策が大変だ。除草、また害虫駆除の手間が減り、経営上のコスト削減につながるという。

取材では、バイオテクノロジーの先端企業モンサント社も訪問した。同社は遺伝子組み換えを先駆的に商品化したが、その他にもバイオ肥料、ITの農業生産での活用、品種改良という多様な技術サービスを提供している。こうした技術を、途上国から先進国まで、各国の国情に合わせて売ろうとしていた。「日本の皆さんに当社を知ってほしい。その活用で農業の生

産性は向上し、WIN-WIN(相互利益)の関係はより深まる」と、広報担当のビル・ブレナン氏は期待した。

## ■日本農業が学ぶべき米国の市場志向

米国の農業から学ぶべきところはたくさんあった。

米国の農家は市場志向だ。付加価値を付け、役立つ新技術を導入し、コストを削減し、商品を魅力的にして、どのように売るか、つまり「儲けの追求」を農業関係者すべてが考えている。そして企業家精神を持つ農業生産者を、業界団体、学界、関連企業による支援が支えている。バイオエタノールの普及という新しい挑戦も行ってた。今回の訪問はトウモロコシ、大

豆生産の視察だったが、食肉や果実、ワインなどの食品でも、同じ傾向が米国の農業にはあるようだ。

日本の農業関係者の話を聞くと、すべての人には当てはまらないものの、儲けの追求への意識が米国に比べて乏しい気がする。国の支援に頼ることを常に考え、コストカットや新技術導入に鈍感な傾向がある。

日本農業が「攻め」に転じるために、米国農業の市場志向による強さを取り入れていくべきだろう。そして米国の農業と、農業も消費者も、さまざまな場面で協力できる。それを広げることによって「WIN-WIN(相互利益)」の関係をつくれるはずだ。

## 米国農務省「世界農業需給予測(WASDE)」による 飼料穀物(トウモロコシ、ソルガム、大麦)需給概要の抜粋

2016年10月12日米国農務省発表の世界農業需給予測の米国産飼料穀物に関する部分の抜粋の参考和訳を以下に掲載いたします。WASDE のフルレポートについては(<http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>)よりご確認ください。また、数値や内容については、原文のレポートのものが優先いたします。各項目の詳細、注釈についても原文をご参照ください。

今月の2016/17年度の米国産トウモロコシの予測は、生産量の下方修正、輸出の上方修正、在庫の減少と価格の上昇となっています。トウモロコシの生産は、収穫面積の増加以上の単収の減少が予想されているために、先月より3,600万ブッシェル下方修正され、150億5,700万ブッシェルと予測されています。2015/16年の輸出の引き下げにより期首在庫が若干増加していますが、生産量の若干の引き下げがそれを上回ったことから、2016/17年度のトウモロコシの供給は、9月30日の在庫報告での期首在庫の若干の増加を生産量の減少が上回ったために、若干減少の168億4,500万ブッシェルとなっています。輸出については、1年前よりはるかに大きな米国産トウモロコシの輸出力を反映して、5,000万ブッシェル引き上げられています。トウモロコシの期末在庫は6,300万ブッシェル引き下げられています。2016/17年度のトウモロコシの年間平均農家出価格は、両端でブッシェル当たり5セント引き上げられ、\$2.95から\$3.55と予測されています。

ソルガムの生産量予測は、予測される単収が1.5ブッシェル/エーカー引き上げられ77.2ブッシェル/エーカーに増加したものの、収穫面積が特にテキサス州で大きく減少しているため、先月より2,200万ブッシェル減となっています。大麦の生産量は1,000万ブッシェル増、オート麦の単収は1,200万ブッシェル減との予測が報告されています。2016/17年度の穀物ソルガムの平均価格は先月より両端でブッシェル当たり5セント引き上げられ、\$2.80から\$3.40と予測されています。

世界の2016/17年度の粗粒穀物生産量は500万トン下方

修正され、13億1,480万トンとなっています。今月の米国外での2016/17年度の粗粒穀物生産予測は先月と比較して、生産量の減少、消費の上昇、在庫の減少となっています。ブラジルのトウモロコシ生産量は、最新の現地の報告が一作目のトウモロコシ生産地域でこれまでの期待以上の生産予測が示されていることから、上方修正されています。トウモロコシと大麦の生産は、EUで引き下げられ、国内飼料需要と世界のトウモロコシ価格の競争力が、さらに大きな輸入量の予測を下支えています。ロシアの大麦生産量は、政府による最新の報告に基づいて下方修正されています。

トウモロコシの輸出は、ブラジルとアルゼンチンについて、ブラジルでのさらに大きな供給量の予測と、両国の2017年3月に始まる現地の市場年度での相対的市場競争力の上昇が期待されることから、引き上げられています。さらに月別のトウモロコシ輸入量が、イラン、ベトナム、メキシコで増加すると予測されています。米国外のトウモロコシの2016/17年度の期末在庫は、アルゼンチンとウクライナでの最大の在庫減少により、先月より100万トン下方修正されています。世界のトウモロコシ在庫は2億1,680万トンで、先月より270万トン引き下げられていますが、それでも史上最大となる予測です。

ネットワークに関するご意見、  
ご感想をお寄せ下さい。



**U.S. GRAINS COUNCIL** アメリカ穀物協会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番20号  
第3虎の門電気ビル11階

Tel: 03-6206-1041 Fax: 03-6205-4960

E-mail: [grainsjp@gol.com](mailto:grainsjp@gol.com)

本部ホームページ(英語): <http://www.grains.org>  
日本事務所ホームページ(日本語): <http://grainsjp.org/>