

農業にもエネルギーを使う？知っていましたか  
—家庭菜園をお勧めします—

文責：大久保泰邦 産業技術総合研究所

農業は植物を成長させることなので、二酸化炭素を吸収し、環境に良いことである、と思っていらっしゃると思います。ところが、近代化された農業においては大量に石油を使っています。このことはご存知でしたか。

農業で使う、化学肥料、農薬、家畜の餌、プラスチック製品、耕運機などの燃料は石油などのエネルギー資源を大量に投入して作られています。

1970年に世界で7000万トンの化学肥料が作られ、消費されました。それが2000年には倍近くの1億3800万トンに膨れ上がっています。1億3800万トンの化学肥料を生産するためには約2000億リットル（1バレル：159リットルで換算して、約13億バレル）のディーゼル燃料と等価のエネルギーが必要になります。2000年の石油の生産量は約270億バレルですから、化学肥料を全て石油から作るとした場合、石油の5%弱がその生産に当てられることになります。

食卓に上がる食品については、農業に使う石油の他に、加工、輸送、包装、調理などでさらに多くのエネルギー資源が使われます。英国の場合、生産から食卓に上がるまでに必要なエネルギー量は、英国の全エネルギー消費量の21%に当たるとの報告があります（Lucas, etc., 2006）。農業に投入されるエネルギーについては、アントニー F.F.ボーイズ(2001)でも述べています。

最近、食品にエネルギーが大量に投入されるようになった理由として以下が挙げられます。

- (1) 農業における機械化
- (2) 加工食品の増加
- (3) 食品、特に生鮮食料品の輸出入の増加
- (4) スーパーマーケットなどの大型小売店の出現と小型小売店の減少
- (5) 大型貨物運搬車、ジャスト・イン・タイム・デリバリーなどの輸送手段の変革
- (6) 毎日の買い物から、週に一度の大量購入へのライフスタイルの変革

私たちは、週に一度、車でスーパーマーケットに行き、ほとんど加工してあるパック詰めの中産うなぎ、北海道から空輸した野菜、機械化によって作られた米を買うことをしています。家に帰って醤油が無いことに気が付けば、ジャスト・イン・タイム・デリバリーの象徴であるコンビニエンス・ストアで購入します。

石油が無くなったらどうなるのでしょうか。毎日、近くの小さな小売店に買い物籠をぶら下げて、歩いて行って、必要な食材をいくつかの店で買って、家で調理する、ということになるのでしょうか。これは簡単でしょうか、それとも面倒でしょうか。

石油が不足する中で、バイオ資源からエタノールやディーゼル燃料を生産し、輸送用燃料にしようとする試みが、世界各地で行われています。バイオ資源はエネルギー問題の救世主であるかのごとく喝采を浴びています。確かに農作物が食料としてだけでなく、エネルギー資源の原料にもなるわけで、農業の多様化という点、農家にとって大きなメリットです。しかし機械化された農業においては、大量のエネルギーを投

入していることを考えると、そう簡単ではないことが分かります。エネルギー資源の原料となる農作物の生産に投入するエネルギーとさらにエタノールやディーゼル燃料を生産するまでに投入されるエネルギーの両者を足したものが、最終的に得られるエタノールやディーゼル燃料のエネルギー量より小さくなくては、エネルギーの観点から意味がありません。意味がないどころか、エタノールやディーゼル燃料をつくれれば作るほど、より多くの大事な石油などのエネルギー資源を使うことになり、エネルギーの寿命を縮める結果となってしまいます。事実日本の米は、米自身もっているエネルギー(3.56 Mcal/kg)の約 3 倍のエネルギーを投入して生産しています(ボーイズ、2001)。そこで、日本の米からエタノールを作ることはエネルギーの観点からはマイナスになります。(もちろん日本酒として飲むのであれば何も問題はありません。)

日本の車を全てバイオ燃料で賄うとしたら、どれほどの耕地が必要か計算してみます。日本の輸送用に使われる石油製品は 2004 年度、1 億 1200 万キロリットルです。原油 1 キロリットルの重量は 0.863 トンなので、これを石油製品にあてはめると 9670 万トンとなります。菜種からバイオ燃料を作るとします。菜種は 1 ヘクタール当たり 3-3.5 トンが生産できます。1 トンの菜種から 415 kg のディーゼル燃料が生産できるので、大目に見積もって 1 ヘクタール当たり 1.45 トンの輸送用燃料が生産できることとなります。そこで、9670 万トンの輸送用燃料を生産するためには 67 万 km<sup>2</sup> 弱の耕地が必要になります。この面積は日本の面積の 2 倍弱です。また、日本の耕地面積は約 5 万 km<sup>2</sup> ですが、これを全てバイオ燃料に振り当てたとしても全体の 7.5% しか賄えません。

農業にエネルギー資源を投入しないためには、機械化を極力減らし、化学肥料をやめて有機農法に変えることです。しかしこの農法だと手間暇がかかりすぎ、多くの労働力が必要となり、一人当たりの生産性は落ちます。ボーイズ(2001)によれば、この農法は労働集約型なので、一人当たりの生産性は落ちるのですが、単位面積当たりの収穫量は増えます。

家庭菜園をやられている方もいらっしゃると思います。化学肥料は使われているでしょうが、機械は使っていないと思います。その意味で労働集約型の、エネルギー資源の消費を控えた農法だと思います。ご自宅の庭を農地に替えて、自分の食べるものは自分で栽培することは、エネルギー資源節約の観点からは非常に良いことのようにです。

#### 参考文献

アントニー F.F. ボーイズ (Antony F.F. Boys) (2001) 日本における農業とエネルギー— 21 世紀の食料事情を考える —, <http://www9.ocn.ne.jp/~aslan/fande21j.htm>

Caroline Lucas, Andy Jones, and Colin Hines (2006), “FUELLING A FOOD CRISIS The Impact of Peak Oil on Food Security”,  
[http://www.carolinelucasmep.org.uk/publications/pdfs\\_and\\_word/Fuelling%20a%20food%20crisis%20FINAL%20Dec06.pdf](http://www.carolinelucasmep.org.uk/publications/pdfs_and_word/Fuelling%20a%20food%20crisis%20FINAL%20Dec06.pdf)

高木尚、<http://izumo.cool.ne.jp/kitona/>