

【エネルギー】バイオマス

植物の多様性が持続可能な燃料の鍵を握る（米国）

ガソリン価格がじりじりと上昇する中、植物による再生可能な燃料が求められている。植物から作る燃料は、生産にエネルギーを必要とする化学肥料や殺虫剤の使用を省いてくれる。

ミネソタ大学の生態学者 David Tilman 氏と二人の研究仲間は、答えは身近にあると考えている。彼らは、燃料となる作物を 1 種類だけ栽培するのではなく、様々な種類の作物と一緒に栽培の方が望ましいと主張する。このような栽培地は、1 種類の作物を栽培する栽培地と比べてより多くの収量を安定的に生産することができることである。

生態学の世界的第一人者である Tilman 氏は、様々な種の共生を意味する生物多様性の素晴らしさを長年にわたり唱えてきた。

そして今回、Tilman 氏と二人の研究仲間（ミネソタ大学森林資源学部教授の Peter Reich 氏とネブラスカ大学の Johannes Knops 氏）はネイチャー誌に研究論文を発表し、その中でミネソタ大学の Cedar Creek Natural History Area で 12 年にわたり行われている実験について概説した。この実験は、他の場所で行われているものと比べて最も長く継続されているものであり、数多くの種を栽培する農地は 1 種類あるいは数種類しか栽培しない農地よりも遙かに多くのバイオマスを生産し、生産量の変動も少なくてすむことを明らかに示している。このことから、多様な種の栽培はバイオ革命を推進するうえで最も有力な選択肢となる可能性が高い。

この論文は、バイオマスからエネルギーを生産しようとするすべての人に、種の多様性という考え方に目を向けるように呼びかけている。バイオマスは、燃やしてエネルギーにするほか、エタノール等のバイオ燃料やガソリン、ディーゼル等の合成燃料に精製される。エーカーあたりのバイオマス収量が増えることは望ましいことであり、Cedar Creek の実験場から得られたデータは、多様な種の栽培によってそれがもたらされることを示している。

「多様な種の植物が生育する草地は、1 種類の植物が生育する草地よりも 240% も生産性が高い。」と Tilman 氏は述べる。同氏は Cedar Creek 実験場を管理する生物科学部で生態学の指導教授を務めている。「つまり、1 種類または 2 種類の植物を育てる栽培場の年間収量が 100 ポンドだとすると、16 種類の植物を育てる栽培場（Cedar Creek で最も多くの種類が植えられている栽培場）の年間収量は 340 ポンドになると予想さ

れる。このような大きなメリットを生み出すには、数多くのイネ科・マメ科の植物や草原に花を咲かせる様々な植物と一緒に育てる必要がある。」

Cedar Creek における研究成果は、草原に生育する多様な植物を栽培してエタノールなどの燃料を生産した場合、そこから得られるエーカーあたりの純エネルギー量は、トウモロコシ、大豆、そして有望なバイオマス源としてもはやされているスイッチグラスよりも多いことを示唆している。しかし、得られるエネルギー量の多さは生産性の高さだけに起因するものではない。つまり、多様な植物を栽培すれば、生産と散布に多大なエネルギーを要する化学肥料や殺虫剤を殆どあるいは全く使う必要がなくなるのである。Tilman 氏によれば、ドイツとオランダで行われている実験でも、栽培している種こそ全く異なるが、種の多様性が収量に及ぼす影響について同様の結果が出されているとのことである。また、草原に生育する植物は多年生のため、年ごとに植え替えをする必要もなく、栽培者は秋に畑を刈り取るだけでよい。

バイオマスを燃やして使えば、二酸化炭素や水銀を大気中に排出する石炭の一部に取って代わる可能性がある。

Tilman 氏は次のように説明する。「石炭を燃料とする発電所で使われている流動床技術を用いて草原地帯に生育する草を燃やし、それを石炭に混ぜて使うことが可能である。バイオマスのエネルギー密度は石炭の 60% から 70% に相当する。発電所がバイオマスを買いたいと考え、農家がバイオマスを栽培したいと考えるようになれば、それが実現する可能性はあるが、そこに到達するまでには多大な努力を要するだろう。」

種の多様性が持つ有用性が明らかになった今、次の段階は経済的な分析だ、と Tilman 氏は言う。Tilman 氏らが主張する考え方が実践された場合、バイオマス生産農家、エネルギー生産業者およびバイオマス輸送業者それぞれがうまく収益を上げることができるかどうかはまだ明らかではない。最良の結果を生むためには、どのような植物種の組み合わせがその地域に特有の土壌や気候の中で最も大きな効果を生むかということを経験および世界レベルで研究する必要がある。

「ミネソタ州には、土壌保全留保計画 (Conservation Reserve Program : CRP) により使われなくなった農地が 100 万エーカー以上もある。この大半は数種類だけの草系植物が植えられている土地であり、将来バイオマスを栽培する農地としての可能性を持っている。」と Tilman 氏は語る。

より多くの種を植えれば、植物の収穫量が増えるだけでなく、収穫の予測も立てやすくなる。Cedar Creek の実験が示すように、多様な植物種と一緒に育てると季節毎の収量の変動は小さくなる。このような確実性がもたらされる点は重要だ。なぜなら、

年によってエネルギー供給が変動することを望む人などいないからだ。

Tilman 氏は次のように続ける。「この論文は、栽培地をより自然な環境に戻すことによって思いがけない利点をもたらされる可能性があることを示唆している。バイオ燃料を生産するために栽培地を自然な状態に戻すという考えはこれまでにないものだが、これには多くの理由がある。私達は安定的に多くの収穫が得られるバイオエネルギーを必要としている。そして、種の多様性は私達にそれをもたらしてくれる。世界中の使われていない農地がその可能性を持っており、育てる植物は草だけである必要はない。化石燃料から脱却しようとしているいま、私達は多様な取り組み方を検討していく必要があるだろう。」

注記：実験が行われている Cedar Creek Natural History Area の詳細はウェブサイト <http://www.lter.umn.edu/> を参照されたい。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

(出典：Natural prairie holds key to sustainable fuels by Deane Morrison

http://www1.umn.edu/umnnews/Feature_Stories/Natural_prairie_holds_key_to_sustainable_fuels.html#

Copyright © 2006 Regents of the University of Minnesota. All rights reserved.

Used with permission of the University of Minnesota)