

石油などの化石燃料に代わるエネルギー源が世界規模で求められています。「地球環境にやさしい」「再生可能な」エネルギー源であることが重視されるなか、木材や畜産廃棄物などの生物由来の資源（バイオマス）に注目が集まるようになりました。

ここでは、バイオマスの利点や課題などを概説した *Nature* 2006年12月7日号の論説記事を読んでみましょう。より詳しい事例は、同じ号の Business Feature で読むことができます。

Editorial

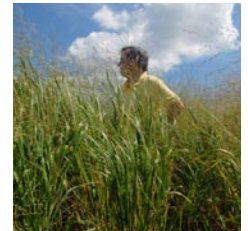
語数 : 613 words 分野 : 環境・エネルギー

Nature 444, 654 | doi:10.1038/444654a; Published online 6 December 2006

Green shoots of growth

<http://www.nature.com/nature/journal/v444/n7120/full/444654a.html>

Energy from **biomass** is an idea whose time has returned.



1. Until the twentieth century, biomass was humanity's principal source of energy, heating our stoves and feeding our draught animals. Even today, roughly 10% of all our energy comes from biomass — far more than from any other renewable energy source or, for that matter, from nuclear fission.
2. But this use of biomass for energy supply is accompanied by many challenges. For one thing, it is often not all that renewable — the biomass sources that provide firewood to the world's poor, for example, are not being replanted. For another, it is very inefficient: gathering firewood takes a long time. The history of the past couple of centuries has been in large part one of people moving away from biomass as soon as they can afford to do so.
3. Three recent developments have spurred renewed interest in biomass, however. One is the need to reduce greenhouse-gas emissions. The requirement for other external energy inputs during biomass processing means that it often involves some net carbon emissions — but the amount of carbon dioxide given off by burning biomass is the same as that taken from the atmosphere by photosynthesis in the first place. If biomass projects could sequester carbon, either by enriching the soil beneath plantations or by storing any carbon dioxide produced in combustion, they could even be carbon negative — a unique selling point for this energy source.
4. The other two developments are the upward movement in the prices of oil and natural gas, and the related revival of concerns about the security of their supply. Most nations are seeking home-based energy sources that do not rely on political stability in the Middle East or Russia.
5. It seems unlikely that these factors will provide sufficient impetus to propel biomass energy to the very front rank of possible alternatives to fossil fuels. But biomass clearly has a potential role as part of a portfolio of energy sources for the twenty-first century.
6. If that role is to be fulfilled, two things need to happen. Nations have to build regulatory mechanisms that recognize the carbon benefits of technologies such as biomass — through emissions pricing, a carbon tax or a combination of the two. And intensive research needs to be conducted into both the efficient production of biomass and its conversion into useable energy.
7. One focal point for such research should be finding ways to grow biomass quickly and in an easily processed form while minimizing external inputs, such as fertilizer and pesticides. Another is the systems engineering of farms and ecosystems, finding ways to fit biomass projects into and around present land use and possible changes in farming practice.
8. A major attraction of biomass is that it is likely to benefit poorer countries, which tend to be in

tropical regions where plants grow quickly. There is plenty of **scope** for more collaboration between developing countries on biomass research and development, both to meet local needs and for export.

9. But this requires consideration of the local and global ecological impact of biomass expansion. Vast tropical **monocultures** eating away at primary forests — as **exemplified by** the production of palm oil in Indonesia — will benefit no one, except those who profit from selling the fuel. In effect, such approaches take green subsidies from richer countries, and use them to **despoil** the tropics.
10. Similar problems **afflict** existing biomass programmes in the United States, where **ethanol refineries** often burn fossil fuel and are reliant on subsidized corn monoculture. More innovative approaches would include firing the refineries with agricultural waste, and feeding them with plants of many different species. Biomass energy should be developed energetically, but within the context of appropriate environmental policies, and using approaches that are both **sustainable** and **cost-effective**.

Topics biomass (バイオマス) とは？

もともとは生態学で使われていた言葉で、「特定地域に生息する生物の総量、現存量」を意味する。そこから転じて、石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料資源ではない、「原料や燃料として利用できる生物起源の産業資源」を指すようになった。バイオマスには例えば、木材や乾燥草本、畜産廃棄物、下水汚泥、水草などがある。バイオマスは、地球規模で大気中の二酸化炭素濃度に影響を与えない（カーボンニュートラルである）ことと、再生可能であることが大きな特徴である。1990年代以降、地球温暖化対策や循環型社会の構築などの観点から注目を集めるようになり、スウェーデンは木質バイオマスの利用に取り組んでいる。日本では、2002年に「バイオマス・ニッポン総合戦略」が閣議決定され、地域の特性や実状に応じたバイオマス利用についての取り組みや情報の共有化が推進されている。バイオマスは分散しているため、効率よくエネルギー化するためにはまだ課題が残る。

Science key words

- greenhouse-gas emissions** : 「温室効果ガス排出量」
greenhouse gas (温室効果ガス) とは、水蒸気や対流圏オゾン、二酸化炭素、メタンなどの地表から放射された赤外線の一部吸収することにより、温室効果 (大気圏の気温上昇) をもたらす気体のこと。
- photosynthesis** : 「光合成」
- combustion** : 「燃焼、有機物の酸化」
- carbon negative** : 「炭素収支マイナス」
植物由来の燃料を燃やしたときに放出される二酸化炭素の量が、元来その植物が光合成によって大気中から取り込んだ量よりも少ないこと。
- ecosystems** : 「生態系」
特定の区域に存在する生物とその非生物的環境をまとめた系。

Words and phrases

リード **whose time has returned** : 「再び認められるようになった～」

- draught animals** : 「けん引用の動物」
draught は米語では draft とつづられる。
- for that matter** : 「それについてさらにいえば」
通常、文章の中で or か and の後に挿入される。
- For one thing ..., For another ...** : このように2つの表現が対になって使われている場合は、それぞれ「第1に」「第2に」などと訳す。
- spurred** : 「拍車をかけた」「弾みをつけた」
- net carbon emissions** : 「炭素排出量の純量」
net は「正味」「純量」の意味で、反意語は gross。
- sequester** : 「隔離する」「封鎖する」
- impetus** : 「～を押し進める力」「～を行う勢い」
- propel** : 「～を推進する」

- emissions pricing** : 「排出量価格 (制度)」
- carbon tax** : 「炭素税」
- scope** : 「余地」「自由」
- monocultures** : 「モノカルチャー、農作物の単一栽培 (一種類の作物だけを栽培すること)」
- exemplified by ...** : 「～によって例証される」
- despoil** : 「略奪する、収奪する」
接頭辞 de- (分離する) と spoil (もともとの意味である「奪う」) を組み合わせた単語。
- afflict** : 「苦しめる、悩ます」
- ethanol refineries** : 「エタノール精製工場」
- sustainable** : 「持続可能な」
活動が将来にわたって継続が可能かどうかを示す概念で、環境問題でよく使用される。エネルギー問題に関していえば、石油などの化石燃料は unsustainable であるといえる。
- cost-effective** : 「費用対効果大きい」「経済性に優れた」

Editorial

参考訳

Nature 444, 654 | doi:10.1038/444654a; Published online 6 December 2006

若い芽を大事に育てて地球環境を守ろう

<http://www.nature.com/nature/journal/v444/n7120/full/444654a.html>
エネルギー源としてのバイオマスが再び注目を集めている。



1. バイオマスは、20世紀まで人間の主要なエネルギー源で、ストーブやかまどの燃料となり、荷車を引き、畑を耕す家畜の餌にもなった。今日でもエネルギー全体の約10%がバイオマスに由来している。ほかの再生可能エネルギー源、具体的には核分裂エネルギーよりもはるかに大きなシェアを占めるエネルギー源なのである。
2. しかし、バイオマスをエネルギー源として利用することには多くの問題点がある。第1に、バイオマスはそれほど再生可能でないことが多い。例えば、世界の貧困層が薪を得ているバイオマス源では植林が行われていない。第2に、効率が非常に悪い。薪を集めるには長い時間がかかるのだ。ほとんどの人間は所得が増えればバイオマスから離れていくというのが、過去数世紀の人間の歴史だった。
3. それにもかかわらず、最近になって、バイオマスが再び関心を集めている。それに拍車をかけている事情が3つある。第1に、温室効果ガス排出量を減らす必要が生じていることである。バイオマスを加工する際には、外部から別のエネルギーを投入する必要があるが、そのために炭素の純排出量がいくらか生じることが多い。しかし、バイオマスの燃焼によって発生する二酸化炭素の量は、バイオマスが光合成によって大気中から吸収した二酸化炭素の量と同じである。もしバイオマス事業によって、農園の地中での二酸化炭素の貯留や、燃焼によって生じる二酸化炭素の貯蔵によって二酸化炭素を隔離することができれば、カーボンネガティブ（炭素収支マイナス）を実現できるかもしれない。これは、バイオマス独自のセールスポイントである。
4. バイオマスが注目される背景にある残りの2つの事情とは、原油と天然ガスの価格高騰傾向と、その安定供給への懸念の再燃である。ほとんどの国々は、中東やロシアの政情に左右されない国内のエネルギー源を求めている。
5. これらの要因だけでは、バイオマスエネルギーが化石燃料の代替エネルギーの有力な候補の座になるだけの力があるとは思えない。それでもバイオマスには、21世紀の一連のエネルギー源の一角を占める潜在性があるのは明らかである。
6. バイオマスがそのような役割を果たすようになるとしたら、2つのことを実現する必要がある。まず世界各国が、バイオマスのような技術が炭素排出にもたらす恩恵を前提とした規制メカニズムを構築する必要がある。その手段としては、排出量価格制度や炭素税、あるいはその2つの組み合わせが考えられる。そして、バイオマスの効率的な生産とその利用可能エネルギーへの転換に関する徹底した研究が行われる必要がある。
7. そのような研究において1つの重点となるべきなのが、肥料や農業など外部からの投入を最小限に抑えつつ、容易に加工しうる形態のバイオマスを急速に栽培する方法を見つけることである。もう1つは、農場と生態系のシステムエンジニアリング研究で、現在の土地利用にバイオマスプロジェクトを組み入れ、農業の変革にバイオマスを生かす方法を発見することである。
8. バイオマスの大きな利点は、植物の成長が旺盛な熱帯地方に点在する貧困国が恩恵を受ける可能性が高いことである。バイオマスの研究開発において開発途上国間の協力関係を強化して、地元のニーズに対応し、輸出品としても利用する余地は十分にある。
9. しかしそのためには、バイオマスの生産拡大によって、栽培地域と全世界にどのような生態学的影響が及ぶのかを検討する必要がある。インドネシアでのパーム油生産にみられるように、熱帯のモノカルチャーが原生林を食いつぶしていくということでは、パーム油の取引で利益を得る者以外は誰も恩恵を受けないということになってしまう。これでは、富裕国から環境保護助成金を奪い取り、それを熱帯地域からの収奪に使うだけで終わってしまうのだ。
10. 現在米国で実施されているバイオマス事業にも同じような問題点がある。多くのエタノール精製工場では化石燃料を使い、政府から助成されたトウモロコシのモノカルチャーに依存しているのである。より革新的な手法は、精製工場で農業廃棄物を燃料とし、さまざまな種類の植物バイオマスを投入することである。バイオマスエネルギーの開発は精力的に行われるべきだが、適切な環境政策に組み込まれ、持続可能でコスト効率のよい方法を使うべきなのである。