

炭は環境にやさしくない？

Charcoal's green image blackened

炭を炭素シンクとして利用するという考えは楽観的すぎるかもしれない。

doi:10.1038/news.2008.791/1 May 2008

Rachel Courtland

細菌の餌にならず、安定性の高い炭は、炭素を強力に捕獲する物質として喧伝されてきた。けれども新しい研究により、炭は土壌からの炭素の放出を加速してしまう可能性があることが明らかになった。

炭（バイオチャー）は、農産物の収穫量を高めるだけでなく、大量の炭素を固定して気候の変化を緩和すると盛んに宣伝されてきた。しかし、スウェーデンの森林で10年にわたって行われた試験の結果は、炭が腐植（林床で分解しつつある植物からなる厚い層）の分解を促進する可能性があることを示唆している。

スウェーデン農業科学大学（ウメオ）の生態学者 David Wardle は、「我々が得た結果は、炭が土壌中で活性をもっていることを示唆しています」という。彼によると、炭になった物質が炭素の放出を促進する作用は、炭素を捕獲する作用よりも弱い。しかし、炭と土壌との相互作用は、炭が炭素を捕獲する能力を少なくとも「部分的に打ち消している」可能性があるという。その研究結果は、*Science* 5月1日号で発表された¹。

予想を上回る放出量

Wardleらは、山火事が土壌生態系に及ぼす影響を調べるために、炭を使った実験を始めた。彼らは、腐植のみ、炭のみ、および腐植と炭を半々に混ぜたものを入れた400個近くのメッシュの袋を、スウェーデンの北方針葉樹林の数か所に埋めた。

彼らは定期的に袋の重さを量り、その中の炭素と窒素の濃度を測定した。袋が軽くなっていたら、それは、何らかの物質が分解されたか、溶かし出されたか、気体として放出されたことを意味する。実験開始からわずか1年後には、腐植と炭を半々に入れた袋が、予想以



土壌の種類によっては、炭は炭素の放出を加速してしまうかもしれない。

上に軽くなっていることが明らかになってきた。そして、実験を続けた10年の間に、これらの袋からは、腐植のみを入れた袋と同量の炭素が放出された。これは驚くべきことだった。腐植と炭からそれぞれ放出されると予想される炭素の量を合計しても、すべての放出量を説明できないことは明らかだった。

炭の寿命が数百年に及ぶことを示唆する過去の実験に基づき、Wardleらは、炭は安定していたが、何らかの仕組みにより腐植の分解を促進したと考えた。

これは、まったくの予想外というわけではなかった。Wardleによると、炭は、腐植を分解する微生物が棲みつくための表面と、それに適した化学的環境を提供することが知られていたからである。とはいえ、今回の実験で放出された炭素の量は、驚くほど多かった。

ほかの土壌では

より自然な状況で炭がどのような影響を及ぼすのかは、現時点では不明である。米国パシフィックノースウェスト研究所（ワシントン州リッチランド）の地球化学者 James Amonette は、袋は実験の開始時に埋められたため、今回の試験は、混合物の自然な分解過程を模倣しているわけではないと指摘する。炭の風化と土中への自然な埋没は、

その表面の化学的性質に差異を生じさせ、腐植の分解に及ぼす影響を小さくする可能性がある。

けれども Amonette は、この研究結果について「よく考えてみる必要がある」という。「炭が土壌中の成分と相互作用する仕組みを解明するためには、もっと多くの研究が必要です」。

その影響は、土壌の種類によっても違っている可能性がある。腐植は有機物を非常に多く含んでおり、その重さの半分を炭素が占めている。ほかの土壌（例えば、農業に使用される鋤物土壌）は、炭素の含有量が少ない。そして、有機物と相互作用する鋤物は、炭が二酸化炭素の放出を促進するのを妨げる可能性があることを示唆する研究者もいる。

コーネル大学（ニューヨーク州イサカ）の土壌生物地球化学者であり、バイオチャーの支持者である Johannes Lehmann は、「今回の研究結果は、さらなる研究の出発点となります。ただし、鋤物土壌についてはどうなるのか、確認しておく必要があるでしょう」という。彼は、この研究により「バイオチャーを用いて正味の炭素隔離を行うという戦略の評価が低くなる」可能性があることを認めている。

1. Wardle, D. A., Nilsson, M.-C. & Zackrisson, O. *Science* **320**, 629 (2008).