埼玉経済

サイ・テクこらむ

知と技の発信【11】

埼玉大学・理工学研究の現場

廃棄物利用の酸性雨対策

坂本 和彦 埼玉大学大学院 理工学研究科 教授

中国は世界最大の人口を抱え、世界最大の石炭消費国であり、温暖化ガス排出国である。経済発展に伴う大気汚染と酸性雨の防止には、石炭由来の硫黄酸化物排出抑制が重要である。大都市部では硫黄含有率の高い石炭の直接燃焼禁止、クリーンな燃料、天然ガスへの転換などが進められている。

■BB

しかし、内陸の農村部などでは、豊富な石炭資源の活用、経済的な課題、未発達な物流機構から、クリーン燃料への転換は容易ではない。中小工場や民生用の用途として、より安価な石炭クリーン燃料化技術が必要である。また、その技術は、新たな産業、雇用や経済的利益の創出がなければ、現地化されない。

これらの点を考慮し、多くの共同研究者とともに、中国西南部の酸性雨地域などをモデルとして、安価な低品位石炭や未利用廃棄石炭のクリーン燃料化、「バイオブリケット(BB:バイオマス廃棄物を含む成型炭)化」技術を開発し、重慶、成都、中国北部の鞍山で、実用化試験を実施してきた。

■クリーン燃料化

農林業廃棄物として、オガクズ、稲わら麦わらなどの植物性バイオマスがある。これらをうまく使って、燃焼時に、大量の硫黄酸化物を排出する低品位石炭のクリーン燃料化を研究した。

大気中に放出された硫黄酸化物は最終的には硫酸に酸化され、まさに酸性雨の主要原因物質である。そこで、価格の安い、あまり利用されていない硫黄を多く含む粉末状石炭に、燃焼時に発生する硫黄酸化物を固定する消石灰(硫黄固定剤)と、粉砕した植物性バイオマス廃棄物を2、3割混ぜ、高圧で固めて、BBを作った。

■激減

バイオマスが優先的に燃焼して、BB内部にクラックが生じ、未反応の石炭と酸素(O_2)との接触が向上し、バイオマスが残した鉱物質が酸化促進の触媒作用を示すため、燃焼効率が著しく向上する。

このBBは原炭を燃焼させる場合に比べて、8、9割の硫黄酸化物と2割程度の二酸化炭素の排出を減らす。また、バイオマス廃棄物の添加は燃焼性に加えて、強度を上げ遠距離輸送を可能にし、経済性も向上させる。

このような性能から、日本の資金援助等で試験プラントが中国に作られた。

■土壌改良

また、酸性雨による土壌酸性化が進んでいる地域では、BB燃焼灰に残存する消石灰による酸性土壌の中和と、草木灰による栄養塩の供給が可能である。

酸性土壌へBB燃焼灰と家畜堆肥を同時施用すれば、灰中の有害金属の影響を受けることなく、市場性の高い農産物を収穫できることが分かった。

写真は、酸性土壌そのもの(コントロール=上)、それにBB燃焼灰を加えたもの(中)、さらに家畜堆肥を加えた場合(下)—の二十日大根の栽培実験の結果である。

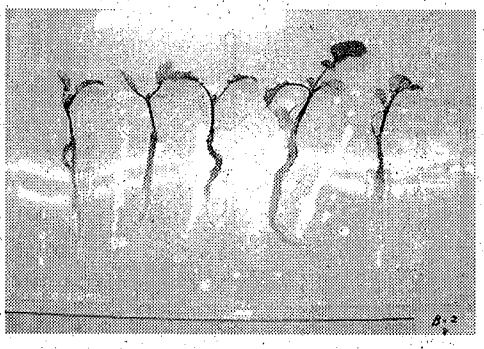
■サイクル

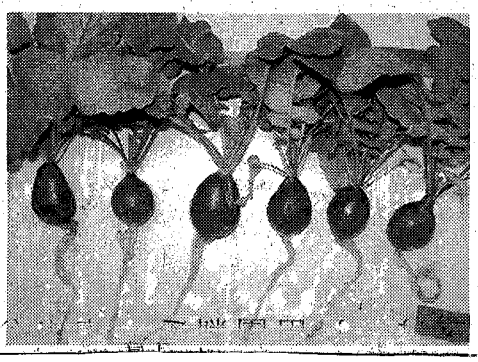
水生植物は、富栄養化してしまった湖沼や河川から窒素やリン化合物を、大気中から二酸化炭素を効率よく吸収し、生長する。よって、それをバイオマス原料としてBBを作れば、大気汚染・酸性雨対策、酸性土壌の改良、富栄養化湖沼・河川の水質改善、温暖ガスの排出抑制が可能である。

廃棄物をほとんど発生させない循環型総合環境保全対策のサイクルが完結する。

◇ ◇ ◇

坂本 和彦氏(さかもと・かずひこ)45年生まれ。埼玉大学卒、東京大学大学院修了。理博。77年埼玉大学、90年4月より教授。地域共同研究センター長、工学部長を歴任、09年から環境科学研究センター長。専門は大気環境科学・環境制御工学。





企業、団体商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL048・795・9161 FAX048・653・9040