

メタン発酵残渣炭化物のトウモロコシおよびキャベツ栽培への利用

赤木 功<sup>1)</sup>・山本克巳・荒川祐介  
(九州沖縄農業研究センター・<sup>1)</sup> 現 宮崎県産業支援財団)

Isao Akagi, Katsumi Yamamoto and Yusuke Arakawa :  
Effect of Application of Methane Fermentation Residue Carbides to Cultivating of Maize and Cabbage

メタン発酵処理技術は、バイオマスの有効利用を図る技術の一つとして注目されている。乾式のメタン発酵システムは、従来の湿式メタン発酵と比べて処理廃液が排出されないという利点を有しており、現在、実用化に向けた実証試験が進められている。ここでは、乾式メタン発酵プラントから排出されるメタン発酵残渣炭化物の農業生産資材としてのリサイクル利用の可能性を探るために、炭化物の可溶性養分含量ならびに窒素放出特性を明らかにするとともに、これらを用いたトウモロコシ・キャベツの周年2作付体系での作物栽培試験を実施した。

1. 材料および方法

1) 材料：豚ふんスラリー、古紙および生ごみを処理したメタン発酵残渣炭化物 (以下、炭化物) を材料とした。栽培試験では、これを牛ふん堆肥に10%ないし20% (重量ベース) の割合で混合したもの (炭化物混合牛ふん堆肥) を用いた。

2) 可溶性養分および窒素放出率の把握：可溶性養分として、2%クエン酸可溶性 (ク溶性) および水溶性のリン酸およびカリウム含有量を測定した。また、トウモロコシの栽培期間中における窒素放出率をガラス繊維ろ紙理設法により追跡した。

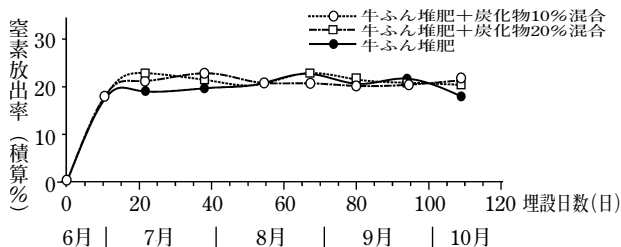
3) 栽培試験：九州沖縄農研センター内の圃場 (土壌型：厚層多腐植質黒ボク土) で実施した。トウモロコシ (品種：スノーデント王夏) は2003年6月下旬に播種、10月下旬に収穫を行った。一方、キャベツ (品種：金系201号) は2003年10月下旬に播種、11月下旬に定植、2004年5月中旬に収穫を行った。試験区は1区9 m<sup>2</sup> (2反復) で、化学肥料区、牛ふん堆肥区、炭化物混合牛ふん堆肥 (炭化物10%混合、20%混合) 区を設けた。牛ふん堆肥および炭化物混合牛ふん堆肥は、それぞれの作物の化学肥料施用基準 (トウモロコシ：10-10-10kg/10a, キャベツ：15-15-15kg/10a) 相当量を養分含量および肥効から換算して施用した。ただし、トウモロコシ、キャベツのいずれもスターターとして硫安5 kg/10aを施用した。

2. 結果および考察

炭化物に含まれるリン酸の約52%に相当する8.57g/kgはク溶性の形態で存在した。また、全カリ含量の約84%にあたる8.26g/kgはク溶性、約15%にあたる1.51g/kgは水溶性の形態で存在した。

一方、炭化物混合牛ふん堆肥の窒素放出率は、トウモ

ロコシ栽培期間 (約110日) で、炭化物10%混合、20%混合のいずれも約20%であり、牛ふん堆肥単独の場合とほぼ同様の放出パターンを示した (第1図)。



第1図 トウモロコシ栽培期間中における炭化物混合牛ふん堆肥の窒素放出率の推移

炭化物混合牛ふん堆肥施用によるトウモロコシ栽培では、雌穂形成期、乳熟期、糊熟期のいずれの時期も、化学肥料および牛ふん堆肥と同等の生育を示した。乾物収量も化学肥料、牛ふん堆肥とほぼ同等であり、糊熟期における雌穂の収量指数 (化学肥料区に対する) は、炭化物10%混合が96%、炭化物20%混合が98%であった (第1表)。一方、キャベツ栽培に適用した場合では、炭化物10%混合の牛ふん堆肥施用の場合に化学肥料と同等の乾物収量が得られたのに対し、炭化物20%混合では化学肥料の92%とやや減収となった (第1表)。

作物による窒素吸収量をみると、トウモロコシでは、雌穂形成期、乳熟期、糊熟期を通して、炭化物混合牛ふん堆肥は化学肥料と牛ふん堆肥に比べて大きな差異は認められなかった。一方、キャベツでは、化学肥料に比べて炭化物混合牛ふん堆肥は窒素吸収量が少ない傾向にあり、炭化物10%混合では化学肥料の85%、炭化物20%混合で76%にしか満たなかった。これは、キャベツがトウモロコシに比べて栽培期間が長く、しかも低温期を経過するため窒素供給量が少なかったことに依るものと考えられる。

以上の結果から、メタン発酵残渣炭化物は、作物の養分吸収量を考慮し、適切な割合で牛ふん堆肥に混合して用いれば、収量を低下させることなく、作物栽培に利用できることが明らかになった。ただし、環境面からは豚ふんスラリーに由来する重金属 (Cu, Zn) の挙動の解明が必要である。

第1表 炭化物混合牛ふん堆肥、牛ふん堆肥および化学肥料施用によるトウモロコシおよびキャベツの乾物収量

試験区	トウモロコシ				キャベツ			
	雌穂形成期 (茎葉)	乳熟期 (茎葉)	糊熟期 (雌穂)	糊熟期 (茎葉+雌穂)	(結球部)	(外葉部)	(結球部+外葉部)	
炭化物混合牛ふん堆肥区								
炭化物10%混合	715 (103)	1106	499	1604 ( 99)	813 ( 98)	391	260	651 (100)
炭化物20%混合	730 (105)	1092	505	1597 ( 99)	798 ( 96)	359	236	595 ( 92)
牛ふん堆肥区	769 (111)	1098	505	1603 ( 99)	809 ( 97)	395	279	674 (104)
化学肥料区	694 (100)	1084	530	1614 (100)	831 (100)	377	273	650 (100)

注) 単位：g kg<sup>-1</sup>乾物。表中の括弧内の数値は化学肥料区を100としたときの相対値。  
炭化物混合牛ふん堆肥および牛ふん堆肥の肥効率：N30%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>60%、K<sub>2</sub>O 90%。