

微生物活性の微少熱量計での計測

第4報 二酸化炭素発生量を基にした家畜ふん堆肥の腐熟度評価

古江広治・脇門英美¹⁾・石岡 巖²⁾

(鹿児島県農業試験場大隅支場・¹⁾ 鹿児島県農業試験場・²⁾ 中央農業総合研究センター)

Koji FURUE, Hidemi WAKIKADO and Gen ISHIOKA:

Measurement of Microbial Activity by Microcalorimeter

4. Evaluation for Maturity of Animal-Waste Composts by the measurement generated CO₂

前報までに、微少熱量計を用いた方法で測定される堆肥中の易分解性炭素化合物量とコマツナの発芽率で評価する堆肥の腐熟度の間には密接な関係があり、その量の多少は腐熟の指標となる可能性を示した。本報では、微少熱量計で得られた測定条件を基に、培養瓶を用いて、堆肥と土壌を混和した際に発生する二酸化炭素発生量から計算される堆肥中の易分解性炭素化合物量と微少熱量計による方法およびコマツナの発芽率を比較し、簡易な易分解性炭素化合物量の測定および腐熟度評価法を検討した。

1. 材料および方法

1) 微少熱量計による方法

風乾土3.5gを入れた50ml容平底バイアル瓶に、炭素源としてグルコース25mg, 50mg (標準物質として) または検定試料堆肥250mgを入れ混和、それに窒素源として10mgの硫酸を含む水溶液1.5ml (土壌の最大含水量の65%程度となる) をそれぞれ添加し、25℃で96時間培養した。この培養期間に発生する熱を測定し、標準物質との比較により堆肥中の易分解性炭素化合物量を推定した。

2) 二酸化炭素捕集法

風乾土3.5gを入れた容器に、炭素源としてグルコース25, 50, 75, 100mgまたは検定試料堆肥250mgを入れ混和、それに窒素源として10mgの硫酸を含む水溶液1.5mlをそれぞれ添加し、それを1M水酸化ナトリウム10ml (二酸化炭素捕集液) の入った100ml容の培養瓶につり下げ、96時間25℃で密栓培養した。捕集された二酸化炭素量を常法により定量し、添加グルコースの回収率から方法の妥当性を検討するとともに、堆肥中の易分解性炭素化合物量の推定を行った。

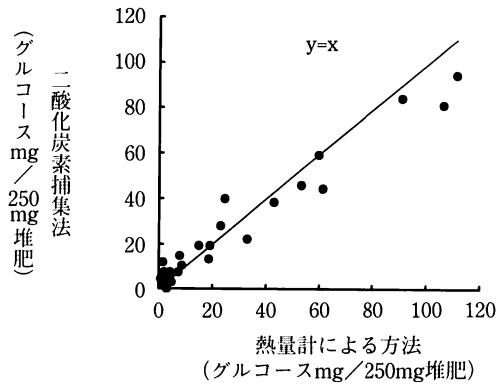
3) コマツナの発芽率による腐熟度検定

風乾粉砕家畜ふん堆肥5gを三角フラスコに取り、60℃の熱水100mlを加え、60℃で6時間保持し冷却後ろ過した。ろ液10mlをろ紙を敷いたシャーレに分注し、コマツナの種子40粒を播種し、4日後の発芽率を調査した (藤原の方法¹⁾)。

2. 結果および考察

1) 二酸化炭素捕集法に用いた容器での添加グルコースの回収率は100%に近く、グルコース100mg程度までは本実験系の容器の容量、試薬の量比は妥当なものと同判断された (第1表)。

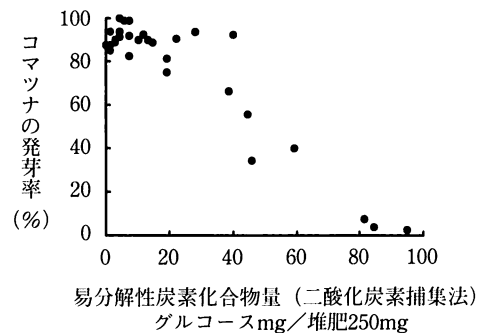
2) 微少熱量計での方法と二酸化炭素捕集法による易



第1図 二酸化炭素捕集法の評価

分解性炭素化合物量の推定結果を比較すると、二酸化炭素捕集による推定値は、熱量計によるそれよりもやや低く見積もられたが、ほぼ同レベルの推定値が得られ、今回の結果から、この方法は実用上問題はないと考えられた (第1図)。

3) 二酸化炭素捕集法で推定される易分解性炭素化合物量とコマツナの発芽率との関係は、熱量計で得られた結果と同様、堆肥中の易分解性炭素化合物量が多いほどコマツナの発芽率は低かった (第2図)。



第2図 易分解性炭素化合物量と発芽率

4) 土壌に微生物増殖の制限要因とならないように、窒素源を加えた条件で測定される堆肥中の炭素化合物量 (96時間発酵量) は、実際の圃場に堆肥が投入された際に、急激な分解を起こし、異常還元や有害物質の起源となりうる易分解性の量を推定していると考えられること、その量の多いものは、コマツナの発芽率との関係から、堆積発酵過程での発芽に対する有害な物質の分解の不十分さを示すことから、その量の多少は腐熟度評価の指標となり、微少熱量計で得られた測定条件を基にした二酸化炭素捕集法は有効な簡易分析法であると考えられる。今後、堆積発酵過程での易分解性炭素化合物量の変化を本簡易法を用いて検討する予定である。

引用文献

1) 藤原俊六郎：土肥誌 56, 456-461, 1980.

第1表 二酸化炭素捕集法での添加グルコースの回収率

添加グルコース量 (mg)	0	25	50	75	100
捕集二酸化炭素量 (mg)	14.3	53.9	89.1	123.2	160.6
* 起源となる炭素化合物量 (mg)	9.7	36.5	60.3	83.3	108.6
** 回収率 (%)	-	107	101	98	99

注) 土壌3.5gに硫酸水溶液1.5ml (N2.1mg含有) とグルコース添加し、96時間培養。

* C₆H₁₂O₆+6O₂→6CO₂+6H₂Oの式から計算したグルコース換算mg。
** 土壌由来を差し引いて計算