

強熱減量試験による黒ぼく土の有機物の定量

福山大学工学部 正 員 富田 武満

福山大学工学部 正 員 田辺 和康

福山大学大学院 学生員 ○ 麻生 和寿

1. まえがき

土中の有機物含有量の測定は、重クロム酸法と強熱減量法によって行われている。重クロム酸法は、精密であるが操作が極めて煩雑であり、有機物の多い試料土に対しては誤差が大きい。また、強熱減量法は、簡易であるが、有機物が少ない試料土に対しては誤差が大きい。このようなことから重クロム酸法は有機物含有量が50%以下の試料土に対して、強熱減量法は泥炭および有機物含有量が50%以上の試料土を対象としている。

強熱減量法は重クロム酸法に比べて多量の試料を一度に処理できるだけでなく、簡便な試験方法であり、有機物含有量が50%以下の試料土に対しても適用されることが望まれる。本報では、このような観点から強熱減量法による低有機物試料にたいする適用性について検討を行った。

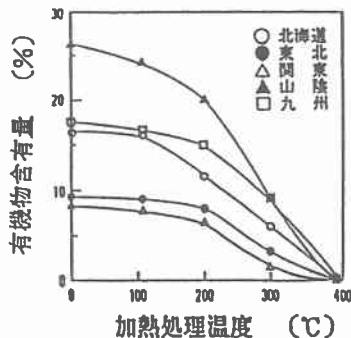
2. 試料と実験方法

(1) 試料

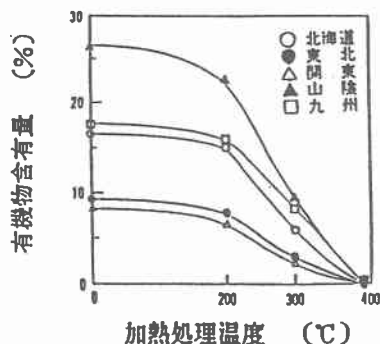
試料は、北海道（苫小牧市柏原）・東北（青森市横内町）・関東（東京都保谷市本町）・山陰（鳥取県江府町）・九州（熊本県大津町堀川）で採取した黒ぼく土である。実験試料は $420\mu\text{m}$ ふるい通過のものを使用した。

(2) 実験方法

強熱減量試験では、試料をあらかじめ 110°C と 200°C で炉乾燥した試料に対して、 200°C 、 300°C 、 400°C 、 500°C 、 600°C 、 700°C 、 800°C の加熱処理を行った。その時の試料質量と加熱処理時間は次のようにした。 110°C 加熱と 200°C 炉乾燥試料の作成については、試料約 20g を24時間炉乾燥した。その後の各加熱処理試料については、試料約 2g を恒量化した磁性るつぽに入れて24時間炉乾燥後の減量を求めて強熱減量値とした。強熱減量試験後の試料は、重クロム酸法によって有機物含有量の分析を行った。この分析では、未処理試料（自然含水比状態）についても検討した。また、同試料を示差熱分析によって有機物の挙動についても検討した。



(a) 110°C 加熱処理試料

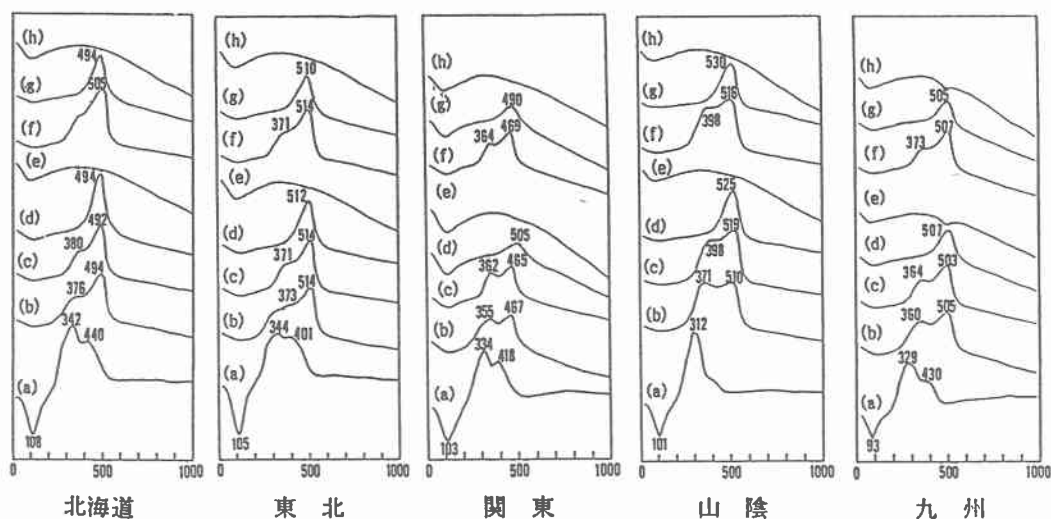


(b) 200°C 加熱処理試料

図-1 有機物含有量と加熱処理温度の関係

3. 実験結果と考察

図-1 (a), (b)は、各加熱処理試料に対する有機物含有量を重クロム酸法によって求めたものである。



(a) 未処理試料 (b) 110℃処理 (c) 110℃処理-200℃加熱 (d) 110℃処理-300℃加熱
(e) 110℃処理-400℃加熱 (f) 200℃処理 (g) 200℃処理-300℃加熱 (h) 200℃処理-400℃加熱

図-2 各処理試料におけるDTA曲線の推移

110℃加熱処理と200℃加熱処理試料に対する有機物含有量の減量変化をみると、両者ともに200℃加熱より有機物の減量の著しいことが認められた。また、400℃加熱でほぼ有機物が燃焼していることが判明した。

図-2 (a)~(h)は加熱処理試料の示差熱分析結果である。未処理試料(a)の100℃付近の吸熱ピークは吸着水の脱水によるもので、300℃~400℃付近の発熱ピークは有機物の燃焼に伴う分解反応を示しているようである。400℃以上に出現する発熱ピークは、非晶質鉱物の酸化によるものと推測される。各加熱処理試料の示差熱分析曲線をみると、400℃加熱試料で有機物のピークが消失していることから有機物が全て燃焼していることが認められる。また、各加熱処理後の試料の色調の変化をみると、黒色から赤銅色に400℃加熱で全試料が変色していることが認められた。以上のことから、400℃以上の加熱による減量は、有機物以外の成分が脱水していることになる。

図-3は未処理試料の有機物含有量に対する400℃加熱の脱水減量値をプロットしたものである。各処理試料の脱水減量値と有機物含有量との関係をみると両者ともに相関性は高いが、200℃処理の方が原点に近く、一次の回帰直線上に分布していることがわかる。よって、200℃処理の400℃加熱の実験結果を実験式で示すと、以下のようになる。

$$Y(\%) = 0.564x + 0.443 \quad (r^2 = 0.974)$$

(Y; 有機物含有量 x; 強熱減量の脱水減量値)

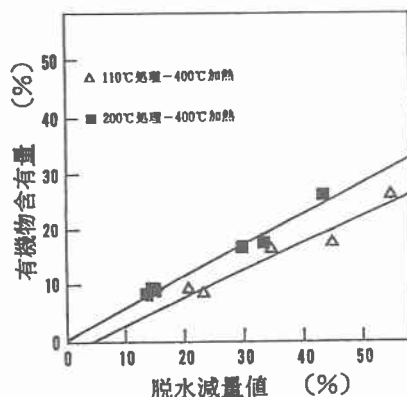


図-3 有機物含有量と脱水減量値の相関性

4. 結論

本研究では強熱減量法による低有機質土の有機物含有量の適用性について検討した結果、200℃処理の400℃加熱の処理条件が有機物量を推定するうえで適当と思われる。今後は、黒ぼく土以外の土に対しても検討していく予定である。