

泥炭に関する二・三の実験

防衛大学校 正員 大平至徳

正員 小山 明

1. まえがき、土に含まれる有機質分が土の工学的性質に大きく影響することは周知の通りである。泥炭のように、有機物量を極端に含むものでは、肉眼的にも普通土と異なっている。しかしながら、普通土と泥炭（あるいは普通土と有機質土）との分類上の区分はかなりあいまいであり、現在まで工学的定量的な区分が行われていない。そこで筆者らは、有機物量の異なる土（泥炭および普通土）についてのコンシステンシー限界試験結果から、泥炭と普通土との定量的な区分を試みることに、その必要とする有機物量の測定法についても検討を加えようとした。

2. 試料 北海道泥炭と神奈川県葉山粘土を混ぜて、有機質含有量を人工的に変えたものと、神奈川県泉甲泥炭とを用いた。（表-1）、有機質の定量を重量的に行なうために、供試体の均質化をはかって、試料を自然乾燥し、磨潰し、さらに普通土のコンシステンシー試験に合せて、JISA 1201 により標準フルイ 420 μ を通過させた。

試料 番号	人工的に配合した試料 (北海道泥炭と神奈川県葉山粘土)										原試料 (泉甲泥炭)								
	粘土 10	15	泥炭 20	30	40	50	60	70	80	90	1	2	3	4	5	6	7	8	9
泥炭 (%)	3.8	10.6	16.0	18.2	26.6	30.5	32.8	48.0	62.1	12.6	12.8	18.6	21.2	27.6	28.8	30.8	40.6	62.5	
減量 (%)	(0.2)	(0.3)	(0.4)	(0.2)	(1.3)	(0.7)	(1.8)	(0.4)	(0.2)	(5.0)	(1.2)	(1.4)	(1.2)	(0.6)	(0.2)	(0.2)	(0.2)	(0.4)	(0.1)

〔注〕 1), 2), 3) は人工的に配合した試料の値、4) は平均値、5) は平均値の最大偏差

表-1

3. 有機物量の測定法、有機物の定量に用いた重クロム酸カリ法、過酸化水素法と、強熱減量法の三者の測定値間の関係を図-1 に示した。植物自身の有機質分を 95~100% 程度のもつと考えれば、過酸化水素法と強熱減量法ではいずれも 95% の値になるのにくらべ重クロム酸カリ法では 70% の値となる。有機物量の極端に多い土の測定法としては、過酸化水素法と強熱減量法が適当であり、測定に要する時間を考慮すれば、そのほかでも強熱減量法が優れている。ただし、有機物量の少ない範囲では、強熱減量法と過酸化水素法による測定法が殆んど等しく、重クロム酸カリ法だけが前二者と異なる値で測定されているが、有機物量

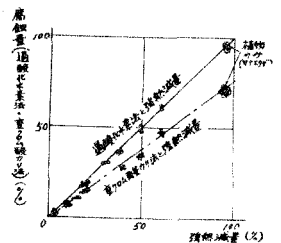


図-1 過酸化水素法、重クロム酸カリ法、強熱減量法の関係

どの方法が正しく求めているのかはわからないのである。そこで、有機物量と比重との関係から、有機質土を構成する鉱物と、有機質との比重を求めて、それらの値が常識に合うかどうかを照査して、有機物量の測定法の可否を検討しよう。

比重の測定に当っては、磨潰した試料の必要量を乾燥温度 100°C で乾燥し、その試料を有機物が沈殿するまで（約 40~60 分間）煮沸処理をほどこし、その後、1 時間減圧（水銀柱で 26 mm まで）した。その後の処理は JISA 1202 による。図-2 は強熱減量法および重クロム酸カリ法による測定値が、それぞれ正しい有機物量を表わすとした場合の比重と有機物量との関係である。この図中の式から、 G_m , G_p の値を求めると強熱減量法では、 $G_m=2.81$, $G_p=1.53$ となり、重クロム酸カリ法では、 $G_m=2.82$, $G_p=1.27$ となる。強熱減量法による既知の資料を整理すれば、石狩泥炭¹⁾に対しては、 $G_m=2.81$, $G_p=1.30\%$ (平均 67.64%)

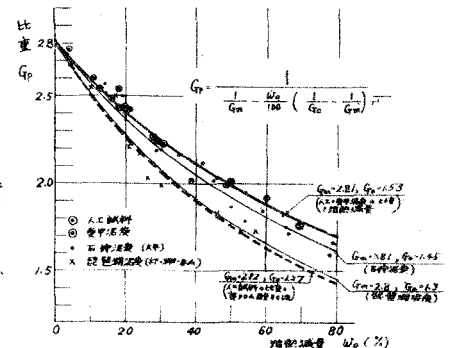


図-2 比重と有機物量との関係

であり、琵琶湖泥炭²⁾では $G_m=2.8$ 、 $G_o=1.3$ である。したがって、これらを総合して考えれば $G_m=2.8$ で G_o の値だけが各試料、測定法で異なるのである。いま試みに本校に自生する植物自身の比重を測定すると表-2 のように、大体 $G_o=1.5 \sim 1.8$ の範囲にある。また、セルローズの比重は $1.3 \sim 1.5$ と言われているから、泥炭を構成する植物は、 $G_o=1.3 \sim 1.8$ 程度の比重をもつものと思われる。したがって、比重と重クロム酸カリ法で求めた有機物量との関係から、誘導された G_o の値は有機物の比重としては小さい。もしも琵琶湖泥炭について同法を適用するならば、有機物の比重はおそらく 1.3 よりもかなり低い値を示すだろうから、重クロム酸カリ法には問題がある。したがって、有機物量の定量としては、重クロム酸カリ法よりも強熱減量法、過酸化水素法の方が良く、測定時間や試験法の単純さを考えれば強熱減量法が一番すぐれているように思える。

試料名	比重
セルローズ	1.514
(葉茎部)	1.594
	1.596
	1.593
	1.600
平均	1.589
ススキ	1.596
(葉のみ)	1.590
	1.600
	1.601
	1.579
	1.599
平均	1.593
ルイボウワ	1.630
1	1.670
2	1.670
3	1.778
4	1.787
5	1.884
6	2.053
7	1.886
8	1.835
9	1.879
平均	1.876

表-2 植物の比重
注：泥炭と構成している植物ではない。

4. コンシステンシー限界と分類上の利用 液性・塑性限界と強熱減量との関係を図-3 に示す。液性・塑性限界とも人工試料で、普通の土のように、水を加えてから試験するまでの時間が30分前後の試料と、1週間養生した試料について試験を行なったが、測定値のバラツキなどを考え合わせると、水を加えてからの時間により影響は少ないようである。図-3 から、液性限界は強熱減量が大いものほど大きくなる傾向がある。ただし、強熱減量率が15~25%附近でその傾向が乱れている。また、塑性限界と強熱減量との関係においても同様であり、特に、強熱減量30%以上の試料についての塑性限界試験は、できがかった。塑性指数と液性限界との関係をキャサグラントの塑性図に示すと図-4 のようになる。試料のほとんどがA線の下部に分布し、強熱減量10%以下の土だけが、A線の近く近傍に分布していることがわかる。図-5 には収縮限界・体積変化と強熱減量との関係を示したが、これからも強熱減量が15~35%の近傍にありて乱れが見られる。以上を要するにこの種の土では、有機物量が15~25%および30%附近で普通の土と差が明らかに表れるようである。

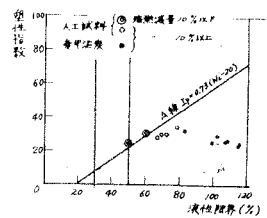
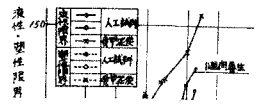


図-4 カサグラントの塑性図

5. おまけ 上に述べた試験結果から、普通の土と泥炭との区別を定量的に定めることは難しいが、コンシステンシー限界において強熱減量20%および30%近傍に普通の土と異なる一つの特徴が見出された。また、有機物量測定法としては、強熱減量法が最も適していると考えられる。

参考文献

- 1) Ohira, Y.; Some Engineering Researches on the Experiments of the Physical Properties of the Peat and on the Sampling Explorations of the Peaty Area in Hokkaido, Japan. Memoirs of the Defense Academy, Vol. II, No. 2, 1962
- 2) 木下・洞田・谷山; 琵琶湖有機質土の工学的特性 土と基礎 Vol. 18, No. 4, 1960
- 3) 土質試験法; 土質工学会, 1964

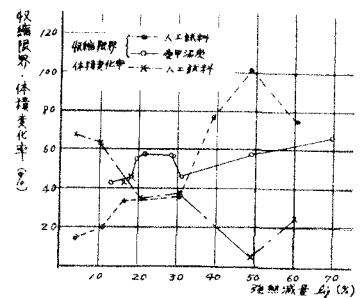


図-5 収縮限界・体積変化率と強熱減量との関係