

防衛大学校 正会員 大平至徳

木暮敬二

山口晴幸

学生員 山下義夫

1. まえがき

深い所に位置する泥炭は、地盤内で受ける圧密や有機物の分解の程度の違いなどのために、表層近くに位置する泥炭とは異なる性質をもつことが予想されるが、この点についての研究はほとんど行われていないようである。また、泥炭中に含まれる有機物の量はその性質を大きく左右し、泥炭の分類上重要な地位を占めている。有機物の量と他の諸性質との相関関係は多く研究されているが、まだ十分に明らかにされていないのが現状である¹⁾。このような観点から、本研究は深さ3 mまでの表層と深さ7~11 mの比較的深い位置に泥炭層を有する北海道石狩泥炭地盤を対象に、深さ方向に変化する諸性質を求めるとともに、それらの諸性質と有機物含有量との関連性を泥炭層が存在する深さに着目して検討した。

2. 工学的性質の深さ方向の変化

対象とした地盤の深さ8 mまでの物理化学的性質および力学的性質を図-1に示した。この図から地盤は大きく3つの層に区分される。すなわち、約3 mまでの上部泥炭層、それに続いて深さ約7 mまでの泥炭まじり粘土層、およびその下方の下部泥炭層である。上部泥炭層は有機物含有量40%以上であるのに対し、下部泥炭層は有機物含有量50%以下の比較的有機物が少ない層である。いま上部と下部の泥炭層について有機物量がほぼ等しいものを比較すると、下部泥炭層は上部泥炭層より間隙が小さく、乾燥密度が大きく、比較的締まった状態にあることがわかる。

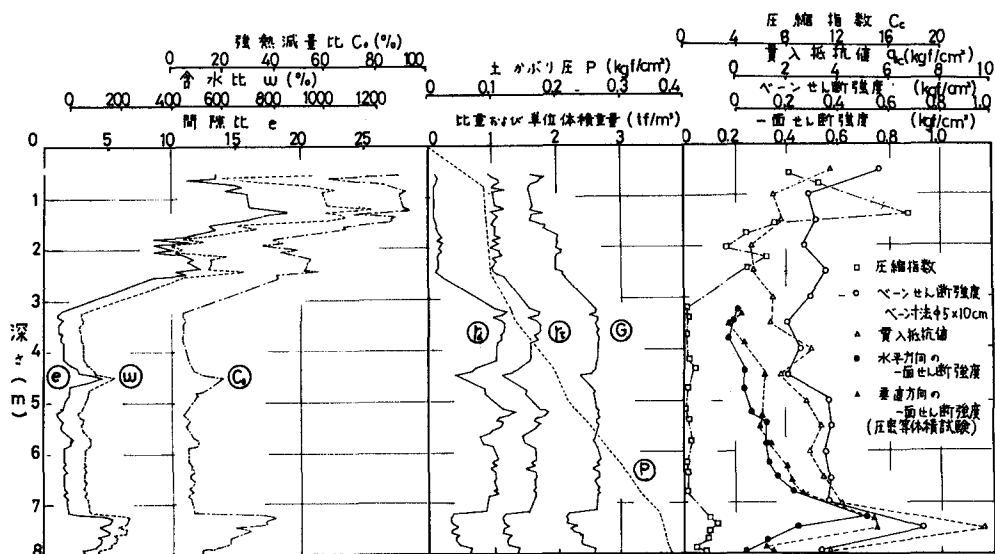


図-1 工学的性質の深さ方向の変化

3. 有機物含有量と物理的諸性質との関係

著者らは、泥炭の相構成として図-2を提案し、これより次のような関係を得ることができた。²⁾

$$\text{乾燥密度 } \rho_d = \frac{n_o(1-n_s)G_s \gamma_w - n_s(1-n_o)G_o \gamma_w}{n_o - n_s} - \frac{(1-n_s)G_s \gamma_w - (1-n_o)G_o \gamma_w}{n_o - n_s} n \quad (1)$$

$$\text{間隙率 } n = \frac{\{n_o(1-n_s)G_s - n_s(1-n_o)G_o\}C_o + n_s(1-n_o)G_o}{\{(1-n_s)G_s - (1-n_o)G_o\}C_o + (1-n_o)G_o} \quad (2)$$

G_o : 純有機物の比重, n_o : 有機体の間隙率, G_s : 土粒子の比重, n_s : 土砂の間隙率, C_o : 強熱減量比, n_w : 水の全容積に対する割合, n_a : 空気の全容積に対する割合, C_d : タイ横指数, γ_w : 水の単位体積重量。

この関係にもとづいて、 ρ_d と C_o との2, 3の関係を表すと図-3の実線のようになる。また、本実験で求められた上部と下部の泥炭の測定結果を示すと図-3の点のようになる。これより上部の泥炭は、ほぼ曲線②と③の間に、また下部の泥炭は曲線①と②の間に分布していることがわかる。すなわち、図-2の相構成にもとづく n と C_o の相関関係によれば、下部泥炭では小さい n 、あるいは n_s を仮定した曲線に近く、上部泥炭ではその反対になることがわかる。いいかえれば、下部泥炭の間隙率が小さく、同じ有機物含有量でも上部と下部において n は相違してくる。これは堆積中の圧密に原因するものと思われる。また、上述の(2)式にもとづいて、 n と C_o の2, 3の関係を表すと図-4の実線のようになり、この図に測定結果を示すと、 ρ_d と C_o の関係の場合と同様なことがいえる。

4. 有機物含有量と圧縮指数との関係

強熱減量比 C_o と圧縮指数 C_c との関係を図-5に示した。この図から、両対数値上では、 C_c は C_o の増加とともにほぼ直線的に増大していることがわかる。そこで上部と下部の泥炭の相違を明らかにするため、それぞれに分類してみると、同じ有機物含有量でも下部泥炭の C_c は、上部泥炭のそれより小さいことがわかる。また、深さ10m付近の泥炭の C_c は、下部泥炭のそれよりさらに小さいことから、深い位置の泥炭ほど C_c が小さい原因として、圧密による間隙の減少が考えられる。

5. あとがき

本研究では上部と下部の泥炭の性質の相違について、泥炭の相構成にあてはめて考察したが、この性質の相違の原因としては、圧密による間隙の減少や堆積条件、分解の程度の相違等が考えられる。今後、下部泥炭を含めた有機物量と諸性質との相関性の研究は、圧密等による性質の相違を考慮して行なわれなければならない。

参考文献

- 1) Ivan C. MacFarlane (1969); Muskeg Engineering Handbook, University of Toronto Press, Chapter 4, PP. 115~122
- 2) 大平至徳・木暮敬二 (1977); 高有機質土の構造模型について、有機質土に関するシンポジウム発表論文集, PP. 11~16

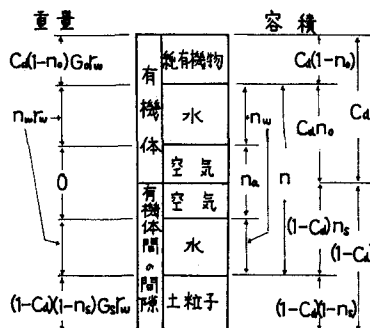


図-2 泥炭の相構成

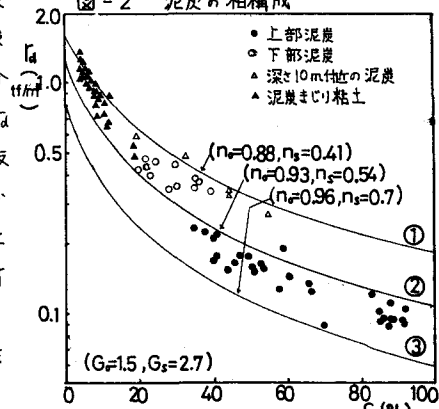


図-3 強熱減量比 C_o と乾燥密度 ρ_d の関係

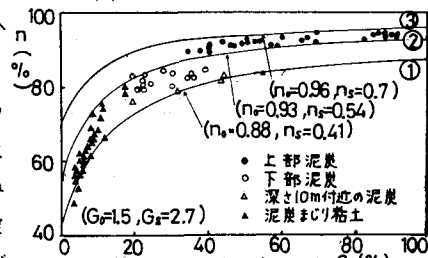


図-4 強熱減量比 C_o と間隙率 n の関係

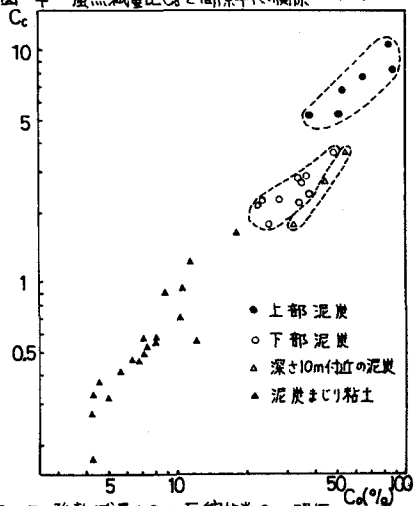


図-5 強熱減量比 C_o と圧縮指数 C_c の関係