

II-7 石狩泥炭の一般的物理性について

—特に含水・灼熱損失—比を中心として—

北海道開発局土木試験所 正員 宮川 勇

泥炭層はその生成条件から考えられるようにさまざまな分解過程にある有機質物の多様な混合層であつて地下水位も高く(地表下10~70 cm)地下水中でもたえず有機質物の分解に伴うガスの発生がある。有機質物の母体である構成植物の種類は泥炭層生成の履歴によつて多様でありこの中に混在する鉱質土壤の種類・量・分布はその生成時の洪水氾濫のようすなどによつて支配せられその後の自然的・人為的な影響もあいまつて今日みる所産として平面的にも鉛直方向にも頗る多様な性状のムラを示すものからなりたつてゐる。

一般に泥炭層は構成植物の倒伏したものが最初の骨格をなしているので水平層に剝離し易い傾向をもっており従つて水平鉛直の異方性がかなり著しいであろうことは容易に推測せられる。このような異方性はともかくとして外見的にはかなり一様であると認められる場合でもこれを細分して調べてみるとかなり多様な錯雑した構成体であることが判る。とくに鉱質土の混入度従つて灼熱損失・含水比などは、人為的な攪乱作用をうけない場合でもかなりの変動が認められる。

前報⁽¹⁾にも述べたように自然状態の泥炭層の工学的性質は一般の沖積粘土層に認められるような深さに伴う強度増加や一方向的性質の変化はほとんど認められない場合が多い。これは構成骨格の性質から考えて当然であつてその工学的性質を支配するものは鉱質物の混入度と「しまり度」が主要素であるとしてよからう。従つて泥炭の性質は特に地下水下では含水量・有機物含量・密度・セン断強さ・圧密特性などが互に密接に関連し合うことが予想される。そこで筆者は泥炭の不攪乱試料についての真比重・密度・含水量・灼熱損失・圧密特性などの測定値⁽¹⁾⁽²⁾並びに現地測定 of セン断強さ・貫入指数などのデータ⁽¹⁾についてこの間のようすを調べてみている。今回はその過程について述べる予定である。

記 号:

G : 泥炭の平均比重 n : 灼熱損失 (比) w : 含水比
 G_s : 泥炭を構成している鉱質部分の平均比重 G_r : 乾燥密度
 G_r : " " 有機質部分の平均比重 S : 水による飽和率

(1) 真比重 (G) $\sim$ 灼熱損失 (n)

便宜的に灼熱損失で有機質部分の量の尺度とすることが出来るとすれば

$$G = G_S G_P / \{(G_S - G_P) n + G_P\} \quad (1)$$

$G \sim n$ の実測値から例えば $G_5 = 2.6$ とすれば G_p の値が推測出来る。その結果 $G_p = 1.1 \sim 1.3$ 程度の値が得られる。

(2) 乾燥密度 (G_r) ~ 含水比 (w) ~ (1)

$$G_r = SG / [S + Gw] \quad \text{-----} (2)$$

$f_0 \sim \omega$ のデータを式(2)の関係で調べてみると f_0 の値は ω の減少に伴って大きくなる

傾向を示している。これは含水量の小さなものは鉱質物の含量が多く従つてそれだけ平均真比重の大きくなることを示すものである。言換えれば有機質物の多い平均真比重の小さいものほど親水性であり膠質的性格に富んでおり従つて多量の水を包有することを推定させるものである。

(3) 乾燥密度 (G_s) ~ 含水比 (w) ~ 灼熱損失 (n)

式(1)と式(2)とから

$$G_s = S G_p G_p / \{ S \{ n (G_s - G_p) + G_p \} + G_s G_p w \} \quad \text{----- (3)}$$

地下水中では $S \approx 1$ とみなしてよいから式(3)は G_s の w , n による依存関係を示す。

(4) 灼熱損失 (n) ~ 含水比 (w)

実験値によつて $n \sim w$ の関係を調べてみると一般に泥炭と名づけられるようなもので「(2)」で予想した関係は次のような直線形で扱つてよさそうである。

$$w = f n \quad \text{----- (4)}$$

f なる比例常数は地下水位以下では (以前に圧縮履歴をもたないもので $f = 10$) (圧縮履歴をもつものはその度合に応じて $f < 10$) の値をもつことが認められる。 f 値のこのような性格は f 値による泥炭の圧縮履歴推定の可能性を示唆するものである。

(5) 真比重 (G) ~ 含水比 (w)

式(1)に式(4)の実験的關係をいれると次式となり当然、実験データはよくのる。

$$G = G_p G_p / \{ (G_s - G_p) w / f + G_p \} \quad \text{----- (5)}$$

(6) 乾燥密度 (G_s) ~ 灼熱損失 (n)

式(3)と式(4)とから次式が得られ、実験値によつて $S \approx 0.95$ とし f 値はそれぞれの履歴に応じたものを用いれば $G_s \sim n$ のデータはよく式(6)で表わされる。

$$G_s = S G_p G_p / \{ S (G_s - G_p) + f G_p G_p \} n + S G_p \} \quad \text{----- (6)}$$

(7) 乾燥密度 (G_s) ~ 含水比 (w) ~ (2)

式(6)と同様に次式が得られこれは w の変動に伴う G の変化の模様をよく説明する。

$$G_s = S G_p G_p / \{ (G_s - G_p) S / f + G_p G_p w + S G_p \} \quad \text{----- (7)}$$

(8) 泥炭の圧縮と含水 ~ 灼熱損失 ~ 比との関係

n 値の異なる数種についての圧縮実験⁽²⁾から圧縮荷重 (p) ~ 含水比 (w) の関係を求めこれから数々の p に対し $n \sim w$ を求めるとほぼ原点を通る直線で表わせる。実験による $f \sim p$ は現地実験の結果を割合よく満足する。これは(4)の推論に対して希望を与える。

(9) 泥炭の貫入指数 (P)・セン断強さ (V) と $w/n = f$

泥炭層の抵抗は主に鉱質物の混入量と「しまり度」で支配されるものと推定されるが前報⁽¹⁾の資料について現地の抵抗値とその対応深度の w , n との関係を調べてみるとそれぞれの単独な関係では明確でないが f の増大に伴う抵抗値の減少傾向が認められ $f = 10$ 附近で $P = 1 \text{ t/cm}^2$, $V = 0.1 \text{ t/cm}^2$ 以下となりこれが泥炭層の処女状態を示すものと考えられる。

(1) 宮川・大平：石狩地域における泥炭の工学的性質について、オク回日工学会大会，昭和31.5.27

(2) 宮川：泥炭地の土質工学的調査研究 オ4報（未発表）