

ロープ・ドレーンにおける微生物の影響

京都大学工学部 正 松尾 新一郎  
 京都大学工学部 正 上村 克己  
 大阪工業大学 岡田 龍二

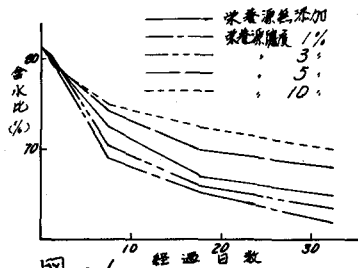
1. はじめに. 土質改良に際して, 土中に広く分布しながら今日まであまり目にとめられることのなかった微生物について, 松尾, 嘉門らが一定程度の知見を得ているが, ここでは微生物のもつ種々の特性, すなわち, 粘土の高次粒子を作る団粒化作用, それに伴う間ゲキの変化などに着目して, 微生物の生育を栄養源などからコントロールしながら, バーチカル・ドレーンと併用することを考え, ロープ・ドレーン体に栄養源を与えた場合, 微生物がロープとその周囲の土にどのような影響を与えるかを検討したものである。

2. 実験と結果. 実験に用いた土は大阪湾北港より採取したもので, その物理的諸性質は表-1に示すようにシルト質粘土である。栄養源としては製糖時に廃棄物として出される廃糖蜜を使用した。

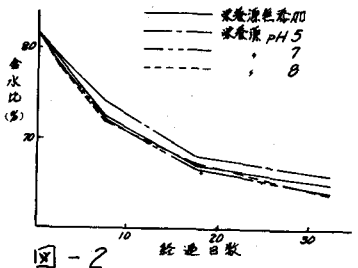
表 - 1

Gs	LL	PL	石分	シルト	粘土	I <sub>g</sub> L
2.69	76.9	23.3	8.6	75.4	16	3.1

実験-1, ロープに栄養源をしみこませ, 含水比を85%に調整した土にドレーン体としてセットし, ロープとその周囲の土の透水性の影響をロープの毛管蒸発量による含水比低下によって測定した。上部はパラフィンシールし, 蒸発は上部に出たロープからのみで, 土中は嫌気的条件下にした。廃糖蜜の濃度は, 1, 3, 5, 10%とし,



pHを5, 7, 8に調整した。ロープの種類は, 木綿, 麻, 合成繊維を用いた。これらのうちいくつかを水槽の壁面にセットし, 栄養源の拡散, ロープ周辺の土の変化を観察し, その一部の顕微鏡観察も行なった。含水比の低下について, 栄養源の影響はどのロープについてとも図-1にみられるような傾向があった。無添加のもの比べ1%, 3%のもので蒸発量が大きく, 5%, 10%のものでは逆に小さくなる。pHの影響は図-2に示すように



余り明確ではない。水槽でみた拡散は, 数時間から1日で栄養源の拡散がみられ, その後この周囲に黄色, 黒色の沈積物がみられた。化学分析の結果これは硫黄, 硫化物と判定された。一部を写真-1に示す。ロープは, 2ヶ月~3ヶ月ではほとんど分解されておらず, 顕微鏡観察の一部を写真-2, 3に示す。写真-2は栄養源が豊富なもので, 写真-3は栄養源が欠乏しているものである。

実験-2, 上記のうちいくつかを, 自然蒸発条件下において, 含水比, 沈下量, 強度特性

を測定した。結果を図-3に示す。ロープを栄養源にしみこませたものの方が沈下は遅く、最終沈下量も大

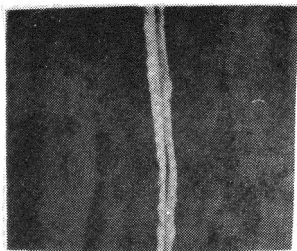


写真-1

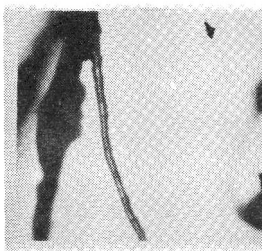


写真-2 x600

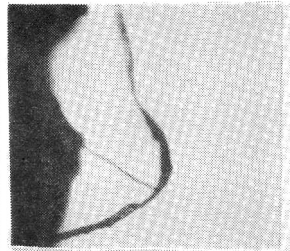


写真-3 x600

きい傾向を示している。栄養源の多いものではふくれあがりを生じている。強度試験はベンセン断試験を行なったが何らかの傾向があるとは認められない。

実験-3. 圧密試験. 垂直方向, 水平方向に栄養源をしみ込ませた試料を10日間養生したのち試験を行なった。図-4からわかるように10日間の養生で, 栄養源を与えたものは初期間ゲキ比が大きくなる。栄養源の濃度による差は不明確である。図-5からは同一間ゲキ比では栄養源を添加しないものの方が透水係数  $K$  の値は大きくなる傾向を得ている。

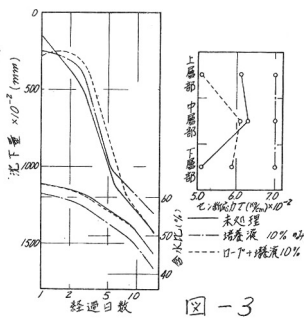


図-3

3. 考察. 微生物の生育には, その環境条件として, 栄養源の量, pH, 温度, および好氣的か嫌氣的かが影響するため条件を変えて行なったものであるが, この他栄養源の濃度による粘性の変化が影響するものと考之廃糖蜜の粘度を測定したが1%~10%の濃度で  $K$  の値に影響すると考えられる変化はなかった。土 ( $pH=8.3$ ), 廃糖蜜の滴定実験から, 土の緩衝作用と考えられるが, ここで添加した量では影響がみられない。ロープ自体の分解はこの実験の間ではほとんどみられない。1~3%の栄養源で含水比の低下の傾向があるのは, 写真2,3とみられるように初期に繁殖した微生物が栄養源の

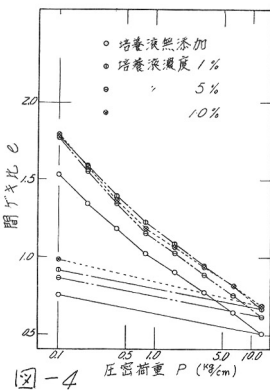


図-4

消化による欠乏のため写真3とみられるように枯死したような状態になり間ゲキが増加した影響であると考ええる。(土粒子の団粒化も含めている。) 実験-2における膨張は  $CO_2$ ,  $CH_4$  などのガスの発生によるものだが, このため空ゲキが生じ, セン断強度にバラツキを与えたものがある。これらのことが実験-3の圧密試験にも影響している。

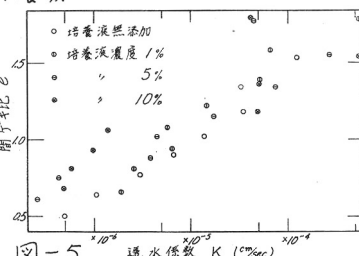


図-5

5. おわりに. 微生物は複雑な条件下で生育し, その相対的変化する。これらの実験, 将来の施工等にはこれらのことを常に考慮に入れておく必要がある。

- (参考文献)
1. 初尾恭門; 軟弱粘土の工学的性質に及ぼす微生物の影響, 30回土木学会年次学術講演会, 1975
  2. 土壤微生物研究会編. 「土と微生物」, 岩波書店, 1966
  3. 山口辰夫, 山口辰良 「最新応用微生物学入門」 技報堂, 1971