

## 資料

# 黒色表土の話

副会員 勝 海 恭 次 郎\*

農産滿洲を裏書するものは、殆ど全満を覆ひ盡してゐる黑色表土の發達である。農耕には天基の沃土として歓迎されるのであるが、土木殊に道路建設の立場からは實に厄介な存在なのであつて、我々在満の道路人は常に黒色表土と闘争し、之が征服に邁進してゐるのであると云つても過言ではないと思ふ。

この黒色表土は、歐洲の東北部に發達してゐるチエルノオゼム (Tschnosem) と言はれてゐる黒泥土 (Mucksoil) のことであつて、土粒子の無機質と殆ど肉眼では見別のつかぬ位よく混合してゐる粉末状の腐植質を多量に含むた土壤である。夏暑く冬は嚴寒で然も多期間は水く雨量中庸と云ふ様な地方、即ち亞細亞では満州、日本では北海道地方に見られ、殊に北満地方は其の發達が顯著であつて、層の厚さも 30~200cm に達してゐる。

黒色表土の形成は、春から夏にかけて繁茂した草類が短い秋の終と共に枯死し、同時に秋の降雨のために土地が漏洩性を帯び、そして地上に横たはつた枯死せる残骸の腐敗化が促されることになる。だが、氣温は冬に向ふため急速に低下して行くので、細菌及び絲状菌の繁殖が阻害され、且つ低温のため有機物の分解が遅延して所謂還元腐敗の現象となり、酸性腐植質が多量に生産されることになる。

この酸性腐植質が解氷の融雪水或は雨水に伴なれば、土壤中に滲透して土粒子間に定着する、之が腐植土の生成なので、黒色表土の名稱は酸性腐植質が黒褐色を呈してゐるため、滲透の濃厚な部分が黒褐色に觀へるからである。腐植質の含まれてゐる量は土壤の環境に依つて異なるが、凡そ重量比で 5~10% の範囲である。

土壤が斯様な腐植質を含有すると、土質の物理的性質が著しく變つて来る。即ち腐植質の柔軟性、低熱的性質及び保水性の大であると云ふ様なバルブ質の特性が介入することに依り

- 1 内部摩擦と凝集力が減少する
- 2 ぶかつること、即ち彈性的になる
- 3 孔隙率が大となり、毛管現象が増大する
- 4 膨張收縮性が大となる
- 5 黒色のため吸熱量が大となる
- 6 比熱は大となるが、熱傳導度は減少する

尤も之等變化の程度は、腐植質の形状即ち粉状、纖維状、粒状等の相違と含有量及び土壤本來の性質、例へば粘土、沈泥質粘土、ローム、砂土とかで異なる。

ホゲントクラー氏の土壤の工學的分類に依ると、黒色表土は第 8 類に屬し最も始末の悪いものになつてゐる。氏の實驗に依ると次の様な結果である。

流出限界 45以上

塑性示數 30以下(流出限界60の時)

收縮限界 35 (流出限界60の時)

遠心含水當量 60 (流出限界60の時)

之等の數値はなるべく小さい程土質の工學的の扱い良さを示すもので、第 1 類に屬する路床土として最上のものは、流出限界 14~25、塑性示數は 8 以下、收縮限界は 14~20、遠心含水當量は 15 以下になつてゐる。

之を康徳 5 年に満鐵の大連研究所が發表した「全満主要地に於ける土壤の性状に就て」なる試験報告から、二三の省の黒色表土の性状を擧げて比較するとき首肯される處がある。

## 黒色表土の話

場 所	土の色	含水比	粒度分析 %			土 質	灼減量	流限	流出界	塑性示數
			粘 土	沈 泥	砂					
四 平 街	黒色	23%	42.0	54.0	3.3	粘土質沈泥	4.5 %	47.5	26.5	
新 京	同	13%	13.3	25.0	61.7	砂質ローム	7.6 %	29.0	11.2	
梅 河 口	同	26.3%	35.1	58.4	6.5	沈泥質粘土	6.5 %	45.0	19.5	
吉 林	黑褐色	23.8%	35.5	57.0	7.3	粘土質沈泥	5.3 %	41.6	20.6	
敦 化	黑色	34.6%	49.0	49.5	1.5	同	8.0 %	50.2	26.2	
牡 丹 江	同	28.6%	53.0	41.3	5.7	沈泥質粘土	6.3 %	51.3	30.3	
林 口	同	26.3%	36.8	41.8	21.4	ローム	5.5 %	42.8	24.4	
東 安	黑褐色	37.3%	59.0	33.5	8.0	沈泥質粘土	9.0 %	61.7	29.8	
北 安	黑色	25.9%	60.8	35.1	4.1	同	6.1 %	45.2	26.1	
黑 河	同	31.6%	33.5	47.2	19.3	沈泥質ローム	7.4 %	42.8	22.6	
(海 州)	同	—	17.6	77.5	4.9	沈泥	4.08%	34.5	17.5	

(資料は地表から50厘米までの深さとす、灼熱減量は腐植質の含有量に相當する)

次に、乾燥黄塵萬丈、一度降雨あらば端しなき泥濘の道を醸出す北支の黄土と比較するために、獨逸のアルフレッド・シャイデツヒ氏の實驗を紹介してみると

## 粒度の篩分析

0.3 種孔篩通過量	100%	細砂 微細砂 沈泥 粘土
0.1 種 同	95%	
0.06 種 同	76%	
0.04 種 同	52%	
0.02 種 同	32%	
0.01 種 同	10%	
0.005種 同	0%	

比 重 2.63

石灰質含有量(河南省黄土) 10.0 %

同 (甘肅省黄土) 14.9 %

空 隙 率 47.2 %

流 出 限 界 27.1

塑 性 示 數 7.3

毛 細 管 高 178 厘米

之等の結果から見ると、北支の黄土は殆ど沈泥級から成立つてゐるものと見ても宜い、従つて等粒性で、加へて砂漠地帯の風化生成物であるため、土粒子が丸味勝ちであると云ふのが、粒子間の場合を減じ内部摩擦を小な

らしめ、そして空隙率の大なる處から水の侵蝕に極めて弱く、浸透が速で容易に軟化すると云ふことは判断されるが、流出限界並に塑性示數の如きアッターベルグの數値の點からは黒表土より遙かに取扱ひ良さうに想はれる。即ち壘に掲げた海洲の黒色表土の如き上の黄土と略々粒度組織を同くするものアッターベルグの數値は著しく劣つてゐて、如何に腐植質の介入が土の工學的性質に影響するかが判るのである。

さて、腐植質の介入に依つて土質の内部摩擦と凝聚力の減少そして彈性的傾向を帶びることは、路床土として支持力の著しい減少を齎し、敷砂利又は基礎割栗の沈降を容易ならしめ、且つ輪荷重のために常に振動して骨材の結合を不安定ならしめることになる、であるから骨材間の目漬バインダーとしても一向効果がない。

更に降雨ともなれば、毛管作用が大であるから速に吸水し、腐植質のコロイド化となつて膨脹軟化して容易にヘドロとなり歩行にさへ困難となる。最早多少の敷砂利の如きは問題にならない。之は特に粘土、沈泥質粘土からなる黒色表土に激しい、一口に満洲の惡路とは之を指すのであらう。

然し天候が恢復すれば、吸熱量と孔隙率が大であるから速かに含有水分を蒸散して乾燥するが、熱傳導率が小さい(水を 100 とすれば、砂土53、粘土32、黒色表土24)から、僅かに表面の數値が先に乾燥凝固して了ひ、内部

水分の蒸散を妨げて解氷期及び雨後に屬々目撃する餡餅状態を呈するのである。そして乾燥凝固する際は收縮率が大であるから、多數の六角状の龜裂を生ずる。熱傳導率が小さいと云ふことは、冬季の凍結を緩和し凍結架を浅くする利もあるが、地下水が近い様な場合には毛管作用が大であるから、凍上高は著しくなる、又地下水が深い場合には、冬の乾燥と孔隙率の大に起因する低温收縮のため地割を生じ易い。

斯様に黑色表土は路床土として頗る不安定であつて、僅かばかりの敷砂利又は板壓位では到底固定せる道路は求められない、現在解氷期又は雨期にトラックの交通を許し得る成功せる砂利道は、砂利數3回以上、敷厚にして50cm以上に及び、沈降せる砂利が黑色表土の下層のボドソール層に又は強固な土層に到達し、黑色表土の全深さが敷砂利に依つて置き代へられた様な場合である。

従つて隣質補装の如きは、單に若干の割栗基礎を置いて直接に其の土壤の上に設ける事は甚だ危険であつて、版全體に鐵筋を挿入して補強するとか、各目地には雨水の侵入せざる様、特別の注意を施さなければ破壊を免かれることは出来ない。

対策としては、先づ側溝を深目に設け且つ横断勾配を適當に大にして道路全體の排水を良好にし、許すなれば黑色表土層を全架さに亘り掘削除去して良質土砂と置き

代へることである。若し之が難かしい場合には黑色表土の安全支持力に達するまで、輪荷重の分布される厚さに良質土砂を盛土するか、又は一般に黑色表土は沈泥或は粘土質系の土壤に形成せられ、砂の混入量が極めて少量であるから之に全量70%位に達するまで砂を混入して土質の改善を圖る。ホゲシトクラーが推奨する第1類に属する標準路床土の配合は

粒 土	5~10%
沈 泥	10~20%
砂	70~85%

内粗砂(40番筋に残留するもの) 35~50% であるから、斯様に土質の改善を行へば安定性を増加すると同時に透水性を増加し、有害な腐殖質を下層に蓄積せしめて漸次良質土壤に移行する。

最近各國に於て流行を見つゝあるセメントに依る安定法は、腐殖質が含むタンニン酸に影響されて殆ど効果を期待することは出来ない。

以上述議以來常に興味を以て觀察した黑色表土に就て概要を述べたに過ぎない、對策、處置に關してはまだ適當な方法があると思ふ、例へばアルカリ土に對する化學的處理の如き、又豪州に於て實施されてゐる燒土法の如きである。今後諸君と共に益々研究を進め我國の交通文化に貢献したいと想ふ。

## 石炭の力

石炭1トンの發熱量は約6,000キロカロリで、この熱量は2,562,000度米の仕事に相當する。人間は實働9時間で大體2,600,000度米の仕事をするから、仕事の點からでは人間と石炭1トンとは同と云ふ事になる。だが石炭1トンの単價は凡そ錢位であるが、人間の勞働力は苦力で1日3回位であるから、價格の點では人間の100分の1と云ふ處である。

現在の戰時態勢下で緊急必需品の生産擴充が強く呼ばれてゐる時代では、安價な勞働力である石炭の増産が緊急缺く可らざるものである事は云ふまでもない。

厚生省農業局の調査に依れば、石炭1吨あれば、銑鐵0.5吨を造ることが出來、又石炭によつて電力を起せば1吨で1戸當20ワットの電球を1個5時間つけることにして約10,000戸の家庭を明くすることが出来る。

瓦斯を發生させれば普通の家庭200軒内外のものが1ヶ月間使ふ量を超すに足りるし、更に1吨を特別急行列車の燃焼に用ひれば100杆走らかすことが可能である。

(かつみ)