

これらの比較からわかるように三軸等圧セン断試験の第2強度段階におけるセン断抵抗角を採用すれば、表層スベリ(安息角)に対しても、また堤体深部(等体積)セン断に対しても満足することができる。

したがって、三軸等圧セン断試験によって設計値を求める場合、第2強度段階でのセン断抵抗角を採用すればよいと考える。

4. ま と め

- 1) 粗粒材料のセン断強さに影響を与える内的要素には、材質、形状、粒度組成、密度、含水状態などが含まれる。これを要因別に試験を行なった結果、粗粒材料の力学的特性は、下式のように考えて実用上さしつかえない。

粗粒材料の力学的特性 $=f_1$ (粒子の材質、密度)

ここに 密度 $=f_2$ (粒子の形状、粒度組成)

- 2) 粗粒材料のセン断強さに影響を与える外的要素には、試験機特性、試験法などが含まれる。これを大型・標準の各種セン断試験機および安息角試験機などにより、要因別に試験を行ない、その結果は下記のとおり
 - i) 三軸圧縮、一面セン断、安息角などの各種試験機のセン断特性を比較すると、低拘束圧部でのセン断抵抗角は、三軸圧縮、一面セン断とも安息角を上まわる。また、三軸圧縮と一面セン断を比較すると供試体の大きさに関係なく一面セン断試験結果の方が大きい。

ii) 三軸等圧セン断試験での破壊包絡線は、拘束圧とともにカーブするが、三軸等体積セン断試験での破壊包絡線は、ほぼ直線で原点に結ばれる。

- 3) 三軸等圧セン断試験結果から設計値を求める場合、 $\sigma = 2 \sim 5 \text{ kg/cm}^2$ の範囲でモール円を直線で包絡しセン断抵抗角を求めれば実用上さしつかえない。

5. む す び

以上は、多種のセン断試験機を用い、数多い試験データに基づいて検討した結果であるが、筆者は実務に携わる者としての考えから、多少独断的に割切った個所もあるが、読者諸賢のご批判をいただければ幸いである。

参 考 文 献

- 1) 吉越 洋：粒状体の内部摩擦角に影響する諸因子について、東京大学工学部論文集録、第9巻、1972
- 2) 門脇慶太郎・大長昭雄：喜撰山ロックフィルダムの設計にともなう特殊検討について、発電水力 No. 98, 1961
- 3) 春山元寿・吉松弘行・中尾龍二：粒状土の定体積三軸試験について、第7回土質工学研究発表会、1972
- 4) N.D. Marachi, C.K. Chan, H.B. Seed & J.M. Duncan: "Strength and deformation characteristics of rockfill materials" Report No. TE-69-5 to State of California Department of Water Resources, Univ. of Colifornia, 1969
- 5) 土質工学会編：土質調査試験結果の解釈と適用例, pp. 191~236, 土質工学会, 1970

(原稿受理 1973.1.26)

技術手帳

A 層 ・ B 層 ・ C 層

静岡大学農学部教授 理博 加 藤 芳 朗

土壤層位 (soil horizon) の命名システムとして国際的に広く用いられている名称である。近代土壤学の開祖といわれるドクチャエフ (Dokchaev) 学派がチェルノジョームに対して、その暗色の腐植層をA、母材をC、両者の中間層をBと呼んだのがはじまりといわれる。しかし、その後、同じ学派のグリнка (Glinka) がポドゾルおよびポドゾル性土に対して、溶脱層をA、集積層をB、母材をCと呼んだ。いずれも、上からの順序を表わしてはいるが、A、Bの示す土層の特徴は全く異なっている。後者の方式が紹

b: buried, Ca, ca: calcium, cs: calcium sulfate, e: eluvial, F: fermentation, G, g: glei, H, h: humus, i, ir: iron, j: juvenile, L: litter, l: lessivage, M: muck, m: mottle, n: novus, O: organic, o: Oxydation, P: peat, p: plough, R, r: rock, r: Reduktion, s: Sesquioxide, Sa, sa: salt (Salz), t: Ton, v: Verwitterung.

介された西欧では、前者のBに相当するものをとくに(B)と呼んでいるほどである。ABCシステムには、このような不統一があるので、これまでに、全く異なった命名法を提案、使用した研究者^{1), 2)}もいたが広く普及するには至らなかった。現在、世界の犬勢として、種々の副記号(添字)を活用して土層の生成的特徴を表わすよう工夫したABCシステムを採用する国や研究者が多い。しかし、その表現法は国際的に統一されていない³⁾。ここでは、よく使われるABC層位の解説を中心とし、そのほかの記号のうちアメリカ⁴⁾(*で示す)、西ドイツ⁵⁾(**で示す)の例をカッコ内に示した。ソ連⁶⁾、フランス⁷⁾、東ドイツ⁸⁾および日本の林野土壤⁹⁾、水田土壤^{10), 11)}の例は文献を参照されたい。語源は脚注参照。

技術手帳

1. **A層位** 土壌の最上位を占める。
 - a. 有機物の集積によって生成した層位(暗色, ルーズ)
 - 主として有機物からなる層位
 - 新鮮な落葉のタイ積層 …… A_{00} (L) (O_1^* , A_L^{**})
 - 分解の進んだ落葉タイ積層, 粗腐植層 …… A_0 (O_2^*)
(森林土壌ではさらに2分することが多い)
 - まだ原組織が残る落葉分解層 …… F (A_{01}^{**})
 - 原組織をとどめないまでに
分解が進んだ腐植化層 …… H (A_{02}^{**})
 - 十分に分解した有機物(腐植)と
無機物との混合層 …… A_1
 - b. 構成成分の溶脱する層位
 - 粘土の溶脱(レンベ土壌) …… A_2 (A_3^{**} , A_1^{**})
 - R_2O_3 の溶脱(ポドゾル性土の漂白層) …… A_2 (A_e^{**})
 - c. 発達が不十分で不明りょうなA層 ……(A) (A_j^{**})
2. **B層位** A, C層の中間に位置する。
 - a. 風化作用により, その場で粘土化の進んだ層位,
colour-B, 黄, かつ色または赤色 ……(B) (B^*)
 - b. 上方から溶脱した成分の集積する層位 …… B , B_2
 - R_2O_3 の集積層, ポドゾル B …… B_i (B_{ir}^* , B_s^{**})
 - 有機物(R_2O_3 にともなう)の集積層 …… B_h
 - 上記両者の集積層, ポドゾル B …… B_{ih} (B_{irh}^* , B_{sh}^{**})
 - 粘土の集積層, 土性 B …… B_t
3. **C層位** A, B層下位の土壌母材層, 母岩は風化を受けているが原組織を残す。塊状。ち密…C (C_1^{**} , C_v^{**})
4. **漸移層**

A層とBまたはC層との漸移部で

A層の特徴が強いもの …… A_3

A層とB層との漸移部でB層の特徴が強いもの …… B_1

B層とC層との漸移部でB層の特徴が強いもの …… B_3

接触両層の中間的特徴をもつ漸移部… A_0/A_1 , BC など

- 5. **亜層位への細分** 添字 1, 2, …を上から順につける
… A_{11p} , A_{12p} , B_{21t} , C_{1ca} , B_{31} など
- 6. **そのほかの層位**

母岩(新鮮なもの) …… $D_r(D)$ (R^* , C_2^{**} , C_n^{**})

地下水による強還元層, 青~緑色, グライ層 …… G (G_r^{**})

泥炭層, 水面下での植物遺体のタイ積層 …… P

黒泥層, 泥炭が完全に分解, 黒色を呈する層 …… M

土層断面内には含まれる異質母材 …… D

耕土(作土)層 …… A_p

炭酸石灰の顕著な集積層, caliche など …… C_{ca} (Ca^{**})

炭酸石灰の沈殿, 結核が認められる層 …… B_{2ca} など

易溶性塩類の沈殿が認められる層 …… C_{1sa} など (Sa^{**})

硫酸カルシウムの沈殿が認められる層 …… C_{2cs} など

地下水による酸化・還元が繰り返される層, 基色は
灰色をおび, 斑紋がある… C_{1g} , B_{2m} など (G_o^{**})

埋没土壌の層位 …… A_{1b} , B_{2b} など

異種母材の累積, 上位から母材が異なるごとに層位記号

名の前にローマ数字を併記する。Iは省略することがある。例… I A_{11} -II A_{12} -II A_3 -II B_1 -II B_{21} -III B_{22} -III C

7. いくつかの土壌の層位構成の例

ソロンチャク⁴⁾ A_{1sa} - C_{1sa} - C_{2sa}

チェルノジョーム⁴⁾ A_p - A_{12} - B_2 †- C_1 - C_{2ca} - C_3 - C_4 , † B_2
= (B)

かつ色土 (Braunerde)⁵⁾ A-(B)₁-(B)₂-C

灰かつ色ポドゾル性土⁴⁾ A_p - A_2 - B_{21t} - B_{22t} - B_3 - C_1 - C_2

赤黄色ポドゾル性土⁵⁾ A_1 - A_3 †-B-(B)- C_1 , † A_3 = A_2

ポドゾル⁴⁾ O_1 - A_2 - B_{21irh} - B_{22irh} - B_{23irh} -II C_1 -II C_2

ラトゾル⁵⁾ A-(B)₁-(B)₂-(B)C

火山灰土壌 A_{11} - A_{12} - A_3 - B_1 -(B)-(B)C

累積性火山灰土(立川ローム)¹²⁾ I A-I B_1 -I B_2 -I /
II B_2 C-III A-III C-IV A-IV BC, III A は立川ローム上部
暗色帯, IV A は同ローム下部暗色帯, B_2 =(B)

A, B 両層をあわせて土壌体 (solum) というが, 上記の断面例では, ラトゾル, 立川ロームを除けば, ほとんどが1mまたはそれ以下の厚さである。したがって, 土木技術の施工対象となる多くのものがCないし D_r 層となる。たとえば, 花コウ岩風化層(マサ)はC層, ローム層は埋没土のBまたはC層に, 水田下の青色粘土はG層(グライ層)に, 洪積層や第三紀層の地層もCまたは D_r 層に相当する。

参考文献

- 1) E.C. Moore: 熱帯土壌, 特に東印度諸島の土壌, 第一巻, 総論, (1933), 林昌夫訳, 国民社, 1944
- 2) E.P. Whiteside: A Proposed System of Genetic Soil-Horizon Designations, Soils and Fertilizer, Vol. 22, 1, 1959 (文献 3) に紹介。
- 3) ベドロジスト懇談会: 土壌層位の命名法(特集)ベドロジスト, 3巻, 1号, 1959
- 4) Soil Survey Staff, S.C.S. and U.S.D.A.: Soil Classification, A Comprehensive System, 7th Approximation, U.S. Government Printing Office, Washington, 1960
- 5) E. Mückenhausen: Bodentypen und Bodensystematik, "Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung", 67, Springer Verl., Wien, 1966
- 6) 宮沢数雄: 断面のみかた, 「日本の土壌型」, 352, 農文協, 1964
- 7) G. Aubert et Ph. Duchaufour: Projet de Classification des Sols, Rapp. Ve Congr. Intern. Sci Sol., E, 597, 1956 (ベドロジスト, 2巻, 90, 1958 に紹介)
- 8) E. Ewald: Bemerkungen zur Abgrenzung und Gliederung der wichtigsten Bodentypen Mitteleuropas unter dem Gesichtspunkt einer internationalen Annäherung in der Bodensystematik, Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodenkunde, 80, 18, 1958 (ベドロジスト, 2巻, 96, 1958 に紹介)
- 9) 林業試験場: 国有林林野土壌調査方法書, 林野共済会, 1955
- 10) ベドロジスト懇談会水田土壌分類小委員会: 水田土壌分類第1次案, ベドロジスト, 7巻, 21, 1963
- 11) 音羽道三: 水田土壌の ABC 層位命名について, 農業技術研究所報告, B, 18号, 1, 1967
- 12) 松井健ほか: 立川ローム層中の暗色帯(埋没古土壌腐植層)の¹⁴C年代, 地球科学, 22-1, 40, 1968

(原稿受理 1972.12.21)