

図-3

一定に保つ応力緩和試験を行なうと EGあるいは E'G'径路 ( $\sigma_1'$ -軸に平行) に沿って応力緩和が生じ、 G, G' 点で平衡に達する。このような土質材料特有の有効応力径路特性を用いて、沈下や安定解析を行なう手法を応力径路法と称す<sup>4)</sup>。図-3(a)に示す粘土地盤上に盛土その他の載荷を行なう場合に粘土層内的一点 P における有効応力状態の

変化を 図-3(b) で考えてみる。P 点の載荷前の応力状態は一次元圧密によって現在の応力状態に達していたとする K<sub>0</sub>-line に沿って圧密が進み、A 点にあったことになる。載荷によって P 点では  $\Delta\sigma_1$ ,  $\Delta\sigma_3$  の全応力増分が生じたとすれば、載荷直後の有効応力状態は B 点に移動する。この状態から、セン断クリープヒズミによる間ゲキ水圧の増大と圧密による間ゲキ水圧の減少が生ずるが、後者がまさつていれば BC 方向に有効応力は移動し、C 点で最終的に平衡状態となるが、前者が優越しているときは BD の方向に移動し、D 点で破壊応力に達することになる。以上粘土層内一点での議論であるが、すべての点に関して同様に考察を進め、応力-ヒズミ関係に基づいてヒズミ量を計算すれば沈下量などが求まることがある。むろん載荷にともなう主応力軸の回転など問題はあるが、近似度の高い三次元沈下問題解析の一手法である。また粘土の構成方程式が確立され、解析解が求まれば粘土層内任意の点での応力径路、ヒズミ量などはただちに求まる。

## 参考文献

- 1) 村上朔郎, 柴田 徹 (1964) : Flow and Stress Relaxation of Clays, I. U. T. M., Rheology and Soil Mechanics Symposium, Grenoble, pp. 99~129.
- 2) Roscoe, K.H. and Schofield, A.N. (1963) : Mechanical Behavior of an Idealized "Wet Clay", Proc. 2nd European Conf. Soil Mech., Wiebaden, 1, pp. 47~54.
- 3) 赤井浩一, 足立紀尚, 安藤信夫 (1973) : 飽和粘土の応力-ひずみ-時間関係, 土木学会論文報告集投稿中
- 4) 赤井浩一 (1972) : 有効応力よりみた盛土基礎地盤の沈下解析, 京都大学防災研究所年報, 第15号 B pp. 485~498.

(原稿受理 1973.12.20)

## 技術手帳

## ケルンコル・ケルンバット

あくた がわ しん ち知\*

## 1. 定義

断層によって横断された斜面が侵食されて谷が刻まれる過程を考えると、谷はほぼ斜面の傾斜の方向に向かってできるが、谷と谷との間にはさまれた尾根では、断層沿いの部分が尾根の他の部分より差別的にはげしい侵食を受けて沢を形成し、尾根に小さな峠状のくぼみをつくることがある。これをケルンコルとよぶ。このとき断層で切り離された先の尾根は小高くなることが多い。これをケルンバットという。図-1 はこの尾根の縦断図である。①を断層に伴

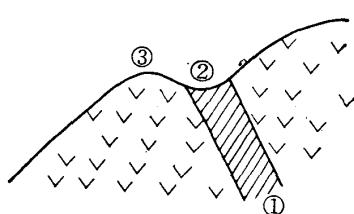


図-1 ケルンコル, ケルンバット断面図

う破碎帯とすると②③がそれぞれケルンコルおよびケルンバットである。

\* 理博 埼玉大学教授 理工学部

## 2. 説明

断層とはその両側の地盤が相対的に移動したものをいうが、移動の方向は上下・左右あるいは両方であってよい。普通移動に伴って断層の近くの岩は破碎作用を受けて粘土化したり、粉々になったりあるいはひびわれだらけになったりする。これを断層破碎帯といふ。断層破碎帯の中は10cm程度から数100mのものまである。破碎の規模・様相は岩質および破碎時の応力状態の影響を強く受けるが、相対的移動量や断層の形式とは必ずしも一定した関係を持たず、断層によってまちまちである。破碎帯は断層に沿って連続するけれども全長にわたって一様なことはほとんどなく、破碎の程度も幅も様々に変化するのが普通である。大規模の地質構造線に沿って、また花崗岩のような特にその傾向の強い岩石の中では比較的軽度の断層破碎帯に沿っても、単に機械的な破碎ばかりでなく、破碎された鉱物の再配列と偏圧による一定方向への結晶の生長が起こって、方向性のある組織を持つミロナイトと称する特殊な岩が生ずることもある。

いずれにしても、断層破碎帯では大小の割れ目が無数に発達しあるいは岩は粉碎してしまっているので、そこで空隙の増大、含水量の増加が起こり、風化が促進され、侵食に対する抵抗が低下している。断層が地下深くにまで達していると、しばしば風化にさきがけた熱水の循環による変質が加わり、弱化がより著しくなることがある。このような断層破碎帯は、機械的な破碎による弱化に化学的な変質・風化が加わって侵食に対する抵抗性が低下しているので、斜面が侵食されるときにはその部分の下刻が選択的に進み、破碎帶に沿う谷状のくぼみができる。したがって、断層破碎帯に横切られた：壁斜面が侵食されて谷ができるときには、当然刻まれるべき斜面の傾斜方向の谷のほかに、これに注ぐ破碎帶沿いの小沢が加わる。谷と谷との間の尾根には、このような小沢が両方から刻み込んだ峠状の部分ができる。これがケルンコルであり、峠状に切り離された先にある尾根続きの出っぱりがケルンバットである。こうして侵食の進んだ谷壁斜面を遠くからながめると、ならんだ小尾根の一つ一つに図1のような峠状の段がつき、隣合った各尾根の段を結ぶと直線上にならんで断層破碎帯の存在を示す。これを地形図で示したもののが図2である。

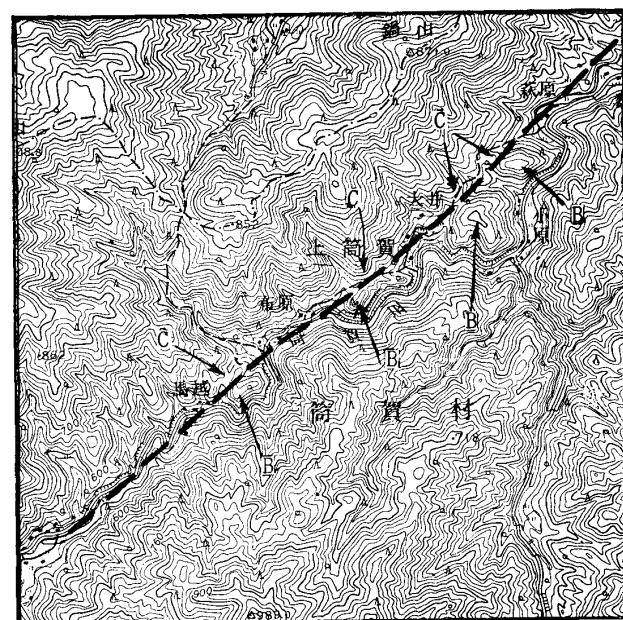


図2 ケルンコル、ケルンバット平面図（5万分の1三段峡）

これは中国地方にある古生層の千枚岩・粘板岩（チャートを含む）をきる断層に沿ってできたケルンコル（C）とケルンバット（B）列である。図1に概念的に示した断面よりも断層に沿う侵食が少し強度に進んで、後の山体から明りょうに切り離されたケルンバットもみられる。図2では上・下流の河道が著しい直線性を示すことやケルンコル・ケルンバットの配置から、ほぼ破線の位置に断層が存在することがはっきりと読みとれる。ケルンコルは、川沿いの本道をそれた間道に比較的なりやすいことから盗人みちとよばれることもある。

このようにして、上記したような特異な地形から断層破碎帯の存在も予知することができる。この尾根がたとえばまわりよりも硬い岩でできていて侵食に打ちかって残ったものである、というようなときには、尾根の根元の方に対するケルンバットの相対的位置のズレやその大きさから、断層の水平・垂直方向のズレや断層の傾斜方向さえある程度推定できることがある。しかし低角度の衝上断面などでは、ケルンコルではなく、ケルンバットの位置に断層がきたりすることもあり、地形だけで断層を判断すると正確さを欠くから地質踏査を併用することが望ましい。

（原稿受理 1974.1.11）

※

※

※