

試錐のサンプルを完全に採取 するための特殊な方法と装置

建造物や橋梁・道路などの地盤調査のための地質試料採取用として コアー ボーリングおよびドライブ サンプラーが使用されている。このドライブ サンプラーについてはその種類は後日述べるが 今回はせっかくサンプラーの中に入ったサンプルを如何にして その損失を防ぎ地上まで取り上げてくるかについて 特殊なもののみを記載してみよう。

通常の場合 サンプラーの中に入ったサンプルが落下せず保持されるということは サンプルとサンプラーの管壁との間に生ずる摩擦力や粘着力 さらにサンプルの底に加わる圧力の総合的な力がサンプルの自重 サンプルの頭に加わる圧力およびサンプルを孔底から引き離す力の総合力よりも大きいことを意味している。

それ故に サンプルが採れないということは おもに次のようなことに原因している。

- (1) サンプルの頭に圧力がかかり過ぎる場合
 - イ 循環流体に起因する
 - ロ サンプルの頭部とチェックバルブとの間にある水または空気が排出されないうで圧縮される
 - ハ チェックバルブ ピストン ライナーなどに亀裂を生じたため 外部から流体が侵入してきた場合
- (2) サンプルとサンプラーの管壁との間の摩擦力や粘着力が不十分である場合
 - イ サンプルと内管との間隙が大きすぎる
 - ロ サンプルの表面に付着している土壌が変形する
 - ハ サンプルの長さが不十分である
- (3) サンプルを孔底から引き離す力が不足する場合
 - イ 土質が大きな抗張力をもつ
 - ロ ワイヤで切っても粘りつきが強い

- (4) サンプルの中で部分的に真空個所が発生した場合 およびサンプルの底に加わっている静水圧が減った場合
- (5) 余り粘り気のないサンプルが 保持力を失っていくのは
 - イ 自重のため
 - ロ 循環水の力によって段々と下に押される
 - ハ サンプラーを急速に引き上げるとサンプルの下部が流体の過流によって侵食されるため
- (6) 余り早く引き上げる結果 サンプラーにショックとか振動を与えるため

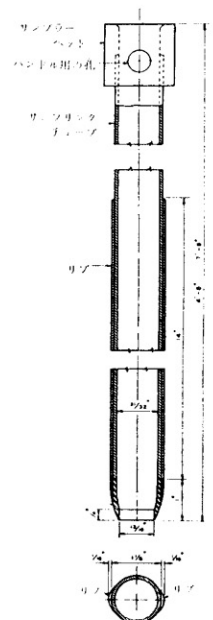
以上のような原因でサンプルの採れない場合が少なくない。サンプルを完全に採るために色々な方法がおこなわれ また特殊な装置が考案されている。

参考に供するため ここに文献 (Subsurface Exploration and Sampling of Soils) からその中の数例を引用する。

1. サンプルの下部に圧力を加える装置

サンプラーを引き上げるとき サンプルの下が真空になるのを防いだりまたサンプルの下に圧力を加えることは 粘り気のある土質にはしばしばききめがある。しかし ルーズなしめっぽい 粘り気のない地質の場合にはあまり効果がない。

サンプルの下部に真空を作らせないためには 第1図のように サンプラーの外側に小さな肋骨(リブ)をつけた ハーパーのサンプラーが



第1図
ハーパのサンプラー

ある。 サンプラーを引き揚げる前にこのサンプラーを回転させると サンプラーの回りに環状の間隙を作り真空になるのを防ぐことになる。 サンプルの下部に圧縮空気を送り込む装置としては **第2図** および **第3図** のようなものがある。 このサンプラーはミゾリーリバーサンプラーと称し 圧縮空気を送り込む溝がパーレルの中に作られている。 このほか カッチングワイヤーやボールバルブ ディスクチェックバルブがついているが このディスクチェックバルブはドライブの終わった後にレバーによって密閉の位置に固定することができるので サンプラーパーレルの下部に送られた圧縮空気をこのバルブからのがさないようにすることができる。 図の中の水または空気の入口とは このサンプラーを地上に引き揚げた後にパーレルの中に入っているサンプルおよびライナーを取出すために 水または空気を送り込む穴である。

カッチングワイヤーは シューの中の溝に收容されていて この線を地上で引張ることによって サンプルを孔底から切離す役目をしている。 しかし このワイヤーは 土が柔らかかったり 粘り気の多い場合には ききめがない。

2. コアーリテーナー

回転式コアーボーリングにも 色々なコアーリフター (またコアーブレイカーリング コアースプリング コアーキャッチャともいう) が使用されているが ドライブサンプラーにも特殊なコアーリテーナーがある。

コアーリテーナーをつけたサンプラーの取り扱いとは比

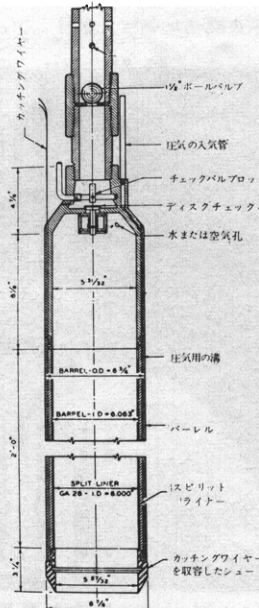
較的簡単であるが 設計上・構造上の特別な注意を払わないとこのリテーナーによって柔らかいルーズな土質のサンプルはかく乱されるし また小さなコア径に対して肉厚なサンプラーを作るようなことになる。

簡単でしかも多方面に使用されているコアーリテーナーには **第4図** のようなものがある。

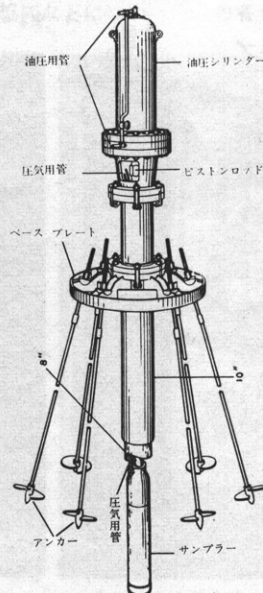
AとBは硬質のスプリングからできていて 堅い緻密な地層には適切であるが 柔らかい地層や細砂の粘り気のない地層ではサンプルが入り難く また入ってもスプリングの間から流出しやすい。 このような地層の場合にはCとDのような薄い屈曲性のスプリングがたくさんついているコアーリテーナーが使用される。

個々のスプリングには リベットでベースリングに取付けられているが そのリベットの頭はサンプルの通過のじゃまになるので DとEのようにハンダ付または溶接・くさび込み等が望ましい。 シルト質とか細砂の場合には上述のような間隙の少ない2重のスプリングでも漏れることがあり その上非常に薄い屈曲性のスプリングでも柔らかい地層の通過をさまたげたり サンプルのかく乱を起すことがあるので このような欠点をなくすためにFのようなものが考案されている。

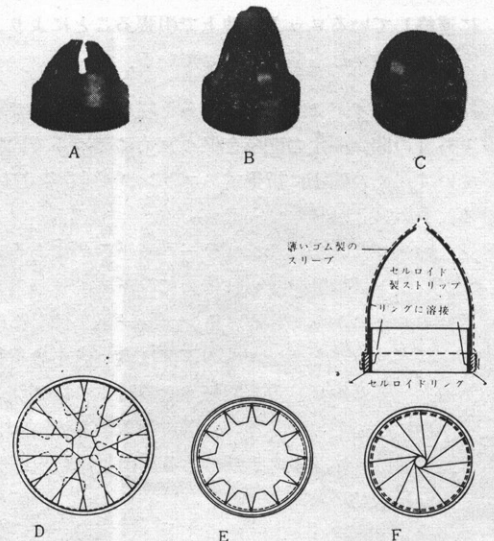
これはセルロイドを合わせたスチールスプリングをセルロイド製のベースリングに接着させ その全体を薄いスチーリングに取り付けたもので さらにスプリングは薄いゴム製スリーブによってカバーされている。 これはスプリングに対して内側に曲がろうとする力を与えるもので このスプリングが閉った時はほとんど水も漏らさないと報告されている。



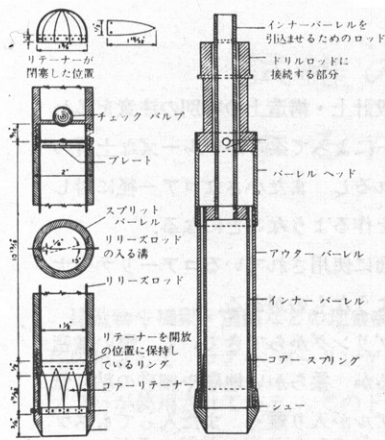
第2図 ミゾリーリバー サンプラー



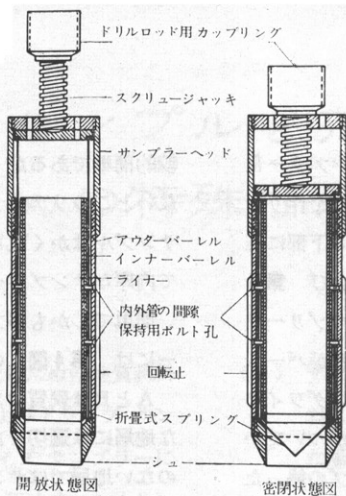
第3図 ミゾリーハイ ドロリックジャッキ



第4図 スプリング型のコアーリテーナー



第5図 ハモン
D サンプラー
第6図 ビオス
サンプラー



第7図
イバノフサンプラー

3. 特殊機構によるサンプル保持器

これは自動的に開いたり閉ったりするリテーナーであるが 別の機構によってサンプルの下端を切り また閉塞させる装置として 次のようなものがある。

第5図 はハモンドサンプラーと称し コアスプリングを開放のままの位置に保持している薄いリングに2本の薄いロッドが取り付けられていて それがサンプラーの内壁に刻まれた溝の中にかくされている。そしてこれがサンプラーヘッドの所にあるプレートに連結されていて 中に入ったサンプルがこのプレートに達するとプレートを押し上げてリングを上方に移すので そこでコアスプリングが放たれるのである。このサンプラーはスプリングの開放を完全にするため わずかではあるが余分の押し込みをする必要があり またリングの突出部やスプリング間のおう部によってサンプルをかく乱させる場合がある。

第6図 はビオスのサンプラーといって スプリング型のリテーナーがサンプラーのバーレルとライナーとの間にかくされていて ドライブの終了後 このライナーに連絡しているロッドを地上で引張ることにより スプリングが放たれる装置になっている。

第7図 はイバノフサンプラーと呼ばれるもので 内管と外管の間は一定の間隙を保つためにボルトで固定されていて その間隙に折畳式スプリングが収容されている。

このスプリングはサンプラーヘッドの所にあるピストンプレートに取り付けられていて ドリルロッドを回転させることによって ピストンプレートを押し下げ そしてスプリングをサンプルの下部に食い込ませる装置である。ドリルロッドを回転させる時にサンプラーが共回りしないために外管の外側に鋼板が溶接されている。ドリルロッドの下端にある露出したねじ部は細か

い土によって埋まり勝ちであるが この部分はスリーブによってカバーされている。

第8図 はリボン型のコアリテーナーをもったサンプラーでマザランサンプラーと呼んでいる。このサンプラーのライナーには外側にリブがついて これによってライナーとバーレルとの間には溝の形を作っている。この溝の中に鋼線で補強された2本の絹製リボンが収められていて それに連なるワイヤーを地上で引張るとリボンはサンプルの下端を切り

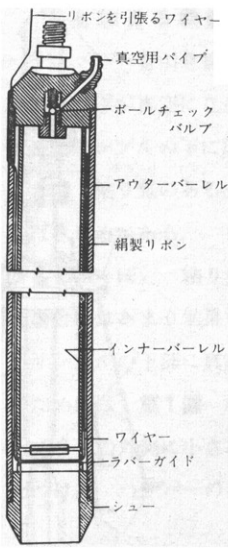
同時にサンプルを支える役目をする。砂利質の場合にはリボンを引張ることもなかなかむずかしく 細砂の場合にはサンプルを失うこともある。

第9図 は海底用サンプラーと呼ばれるもので シューの中にコックバルブを備えたものである。図でわかるようにドライブしている時はバルブレバーは孔壁の抵抗によって上向きとなり それにつれてサンプラー内は開放の形になっているが ドライブの終了後サンプラーを引き揚げる段になるとバルブレバーは孔壁に引掛って下向きになり 同時にシューの中にあるコックバルブは閉鎖の状態となり サンプルを保持するのである。

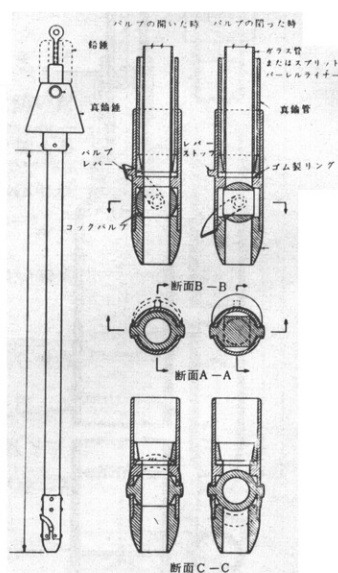
コックバルブが完全にしまった時は水も漏らさないという利点もあるが 一方サンプルの径に対してシューの肉厚が大きすぎるという欠点もある。

このほかに ドライブサンプリングの操作の応用とか補助バーレルを使うこと サンプルの上部に真空を作る装置 孔底を凍結または固結させる方法・装置などがあるが これらに関しては 次回に述べることにする。

(技術部 試験課)



第8図
マザランサンプラー



第9図
海底用サンプラー