

## 4. 橋脚中の弾性波動の速度

實測の結果は次の表—2の如くなる。

速度は非常に大である。良質のコンクリートであることが推定される。

## 5. 橋脚掘入深さの決定

結果は表—3に示す。

b<sub>0</sub> から橋脚下端まで 20.38 m となる。従つて橋脚上端より下端までは、

$$20.38 + 4.80 = 25.18(\text{m})$$

但し表の中特に誤差の大きなものは捨てた。上表中に 17 m 附近に反射するものが相當ある。即ち端下

から 3.30 m 附近に何か存在すると思はれる。

註記 以上の試験は全く資料の與へられないものについて試験したものであつた。試験後運輸省の圖面と照合した處、橋脚の全長は 25.045 m であつて、本試験の結果が略正確なることが判つた。尙橋脚は下端が 10' 4" だけ中埋コンクリートがあり、その上は中埋がない。これも試験結果と全く符合する。

本試験に従事していただいた淺田敏、田治米鏡二、鈴木次郎の諸氏並に、山川尙典、天野宏兩君に深甚の感謝を表する。 (昭. 23. 7. 14.)

## 急斜面土壌浸蝕の機構に就て

正員 田 中 茂\*

## 要旨

昭和 22 年 1 月以降京都大學工學研究所並に神戸工專に於て急斜面の土壌浸蝕に関する實驗的研究を行つてきたが、本文は今日までに得られた結果の内から定性的方面、就中土壌浸蝕の機構に就き考察したものである。なお本研究に御指導を頂いた石原教授、種々御便宜を提供して下さいた松尾助教授、その他の方々に衷心より感謝の意を表する。

## 1. 緒言

緩傾斜土壌法面の浸蝕に於ては、米國、ソ連などに於て廣大な農耕地が年々雨水の浸蝕を蒙り莫大な肥土を失つておるところから、これが防止対策の研究が行われるようになった。ここにいう緩斜面とは大體 5% 以下の勾配のものである。然し一方われわれに關係の深い築堤、切取、並に山腹工事などにみられる急斜面の土壌浸蝕の問題もまた極めて重要であるに拘らず、今日まで殆どみるべき研究がない状態である。ここに於て著者は急勾配より漸次緩勾配に亘る各種勾配と、種々なる土質、流水量に就き實驗室に於ける浸蝕の研究を進め、浸蝕の機構を明かにし、さらに勾配、土質、流水量等に對する流砂量の關係を求め、最後に浸蝕防止の有効な方を樹立する積りである。この研究は土

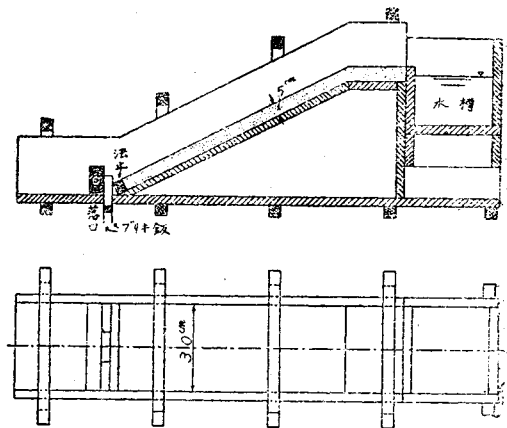
壤の性質が複雑多岐に亘つている爲極めて困難であり、容易に僅かの實驗結果から斷定を下し難いのであるが、今日迄の實驗結果から浸蝕機構に関する著者の所信を述べようと思ふ。

## 2. 實驗の説明

## (1) 實驗装置並に使用器具

a. 實驗槽 構造は圖—1に示すようなものである。斜面勾配はさしあたり、1:2, 1:2.5, 1:3 の 3 つを選んで實驗を行つた。斜面部は取り換えられるよ

圖—1.



\* 神戸工業専門學校教授

うにしてバテやセメントで漏水を止めた。斜面の法先には法止を置きその幅を加減して土層法面の長さが何れの場合も 93 cm となるようにした。

b. 使用機械器具 尖頭水面計、ストップウォッチ、天秤、篩、土壌分析器具、土砂混合用器具、法面仕上げ用こて及木片、土砂入れ大小容器、電気乾燥器等。

(2) 実験材料

a. 黄色粘性土 (神戸長田丸山町産) 分析結果を表一に示す。

表一. 黄色粘性土

粒徑(mm)	重量比(%)	粒徑(mm)	重量比(%)
2.5~1.2	5.9	0.15~0.04	12.6
1.2~0.6	12.1	0.04~0.008	39.5
0.6~0.3	10.5	0.008 以下	1.3
0.3~0.15	18.1		
計			100.0

b. 砂 (神戸法妙寺川産) 分析結果を表二に示す

表二. 砂

粒徑(mm)	重量比(%)	粒徑(mm)	重量比(%)
2.5~1.2	19.4	0.15 以下	2.0
1.2~0.6	47.8		
0.6~0.3	19.5		
0.3~0.15	11.3		
計			100.0

(3) 実験準備 粘性土と砂とを乾燥重量比で 1:1.5, 1:2, 1:3 の 3 配合で混合したものをいままでのところは選んだ。粘性土並に所定の配合になるよう計量し、鐵板上でショベルで 100 回切り返した上に、所定の水量を加えてさらによく切り返す。土の含水量は干をつき固め均すに最も好都合な水分含有量を選ぶことにした。即ち配合 1:1.5 の土は 17%, 配合 1:2 の土は 17.5%, 配合 1:3 の土は 18% の含水量とした。乾燥重量で全體約 30 kg の土に上記の水量を加えたものを随々に 2 層に分けて敷き、3 cm 角、長さ約 20 cm の木片の長手の面を斜面の長手と直角に置き毎回約 3 kg の衝撃を土に加え乍ら法先より法肩に向い順次萬遍なくつき固め往復し、斜面の兩側の隅は木片を長手の方向に使い土を厚さ 5 cm の層になるように固め、さらに表面を木片を用いてたたきまた多少の凸凹はこすつて仕上げる。尤も初期の実験の時には木片の代りに赤煉瓦でつき固めてその上を壁塗り

用のこてをもつて法先より法肩にこすりあげて表面を仕上げ、さらに表面に浮上つてきた粘土をかきとるようにした。このこてを使う方法は表面と内部の土の性質を異なるものにするから上の方法に改めたのである。

(4) 実験方法 実験準備が終ると次に流量の調節であるが、これは水道給水栓によつて行い、50 cc/sec, 100 cc/sec, 150 cc/sec, 200 cc/sec, 250 cc/sec の 5 つの流量を標準にとつた。1 実験中に流量の多少の變動は免れぬが、実験開始時と終了時に量水して平均をとるようにした。水は水道栓よりホースで実験樋の水槽に導き入れ、この時水槽水面が動揺せぬように努めた。

浸蝕量の測定は最も難しいが、結局 100 mesh の Tyler 篩 2 個を用いて、1 個を落口に備え流水とともに流砂を受けこれに止るものを取り 110°C に保つた乾燥器中で 24 時間乾燥させて後計量するようにした。篩は 1 個で或時間の流砂を受け、次のものとさしかえ、とり出した方の篩の土砂は短時間ですつかり取り去つて容器に入れた。このような操作を何度も繰返した。篩に止つた土は乾燥後分析し最初使用した土の分析結果と比較し篩の目を逃げた細粒の量をも推定するようにした。浸蝕面の様相の時間的變化も入念に觀察し、さらに斜面上の溢流水深を知るため尖頭水面計を法先反法肩より夫々 15 cm 離れた斜面上の 2 點に据え、土を置かぬ木の斜面上を所定の流量で溢流させそのときの水深を測定した。その結果を表三に示す。

表三. 流量と水深の關係

勾配 1:3

流量 cc/sec	上流水深 mm	下流水深 mm
50	1.6	1.6
100	1.8	1.8
150	2.0	1.9
200	2.2	2.1
250	2.4	2.3

勾配 1:2.5

流量 cc/sec	上流水深 mm	下流水深 mm
50	1.4	1.4
100	1.6	1.5
150	1.7	1.6
200	1.8	1.8
250	2.0	2.0

勾配 1:2

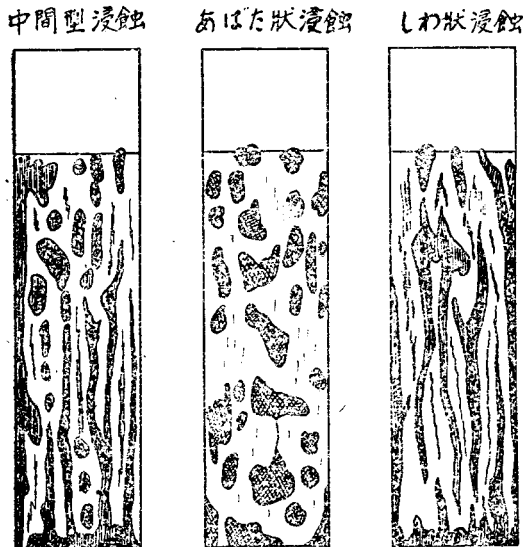
流量 cc/sec	上流水深 mm	下流水深 mm
50	1.1	1.0
100	1.2	1.1
150	1.3	1.3
200	1.5	1.4
250	1.6	1.6

木は鉋削りしたものである。

### 3. 浸蝕の様相

(1) 概説 多数の實驗を繰返し観測した結果、土壤侵蝕の急斜面に於ける發達の様相は土質と表面の状態とによつて異なるようである。即ち配合 1:1.5 のような比較的粘土分の多い土を用いてこてを使つて表面を仕上げたものと、配合 1:3 のような砂分の多いものを用いてこてを使はぬものとは浸蝕の状態を分けて取扱う方がよいと思われる。著者は浸蝕面の状態から前者に屬する浸蝕を「あばた状浸蝕」、後者に屬するものを「しわ状浸蝕」と名付けた。勿論土質によりこれらの中間型浸蝕も種々あるわけである。「あばた状浸蝕」も浸蝕が進行すれば淺い溝状となることは勿論である。圖-2 にこれら浸蝕型の略圖を示す。

圖-2. 浸蝕型の圖示

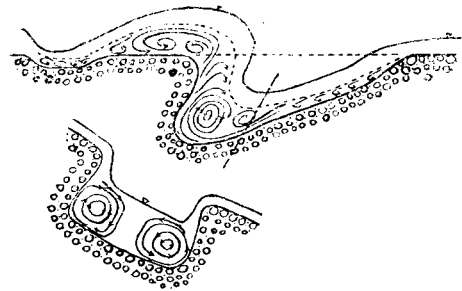


### (2) 浸蝕の進行状態

a. 「あばた状浸蝕」 溢流開始後暫時は浸蝕が始動し、廻らず滑るよりにして水が斜面上を流下することで表

面を仕上げた場合はことに斜面上の諸所に存在する砂粒の突起により突起を頂點とした水切り波紋状を呈し、これらが互に干渉して水紋模様を呈する。この砂粒は容易にぬけ落ちない。流水の色も僅に黄色を呈するだけである。溢流開始後數分すると斜面上の1小局部より圓形に近い形の割合に扁平な小土塊が分離し、大體そのままの形態を保つたまま流水とともに流下する。やがて斜面上の各所でこの現象がみられ孔が生ずる。孔の上端は缺け落ち下端には跳水現象が起る。孔の内面や跳水部に渦が生じこれらが徐々に發達し孔が擴大する。跳水が斜面上に落下するとそこには新しく孔が生ずるが、この孔は跳水が餘程大きくない限りは一般に大きくなり、次々と影響が下流に及ぶ範圍も少い。時には最初生じた孔が深い孔になることもあり、この孔へ落込んだ小土塊が渦とともに回轉して容易に抜け出さぬのがみられる。この孔の縦斷面を圖-3 に示す。流下する土は塊をなして砂粒と粘土粒子が

圖-3. 斜面に於ける孔の生成



容易に分離しない。

斜面上の孔は時間が経つと或程度相互に連絡して不規則な形状となる。

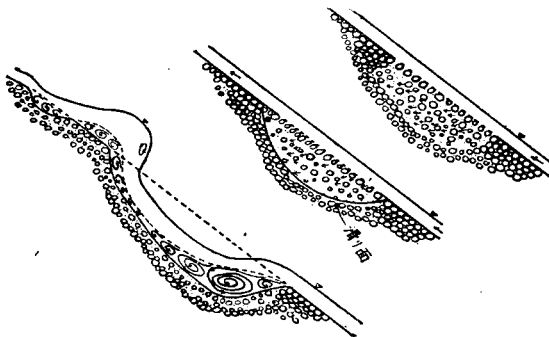
b. 「しわ状浸蝕」 溢流開始と同時に濁度の大きい流れが生じ、砂粒は薄い層をなして摩擦音を發し乍ら斜面上を流下する。數秒して斜面の一部に滑りが生じて砂粒と粘土粒子を分離した形ではげしく押し流し、比較的深い孔が生ずる。この孔は急速に發達して上流と下流に亘る細長い深い溝状となる。孔では渦や跳水の外に横流や螺旋運動が生じ、さらに跳水の落下部に孔が生じ、これが順次下流に大きく影響して或間隔を置いて多くの孔が縦に生ずる。これら各孔はやがて縦に連續して一本の深い「しわ状」の溝を生ずる。この溝の上端は最初の孔より上にあり、なお上流に進行する。このような溝が斜面に幾本も、略々平行して發達

し、時には2本が合した1本が分れる。圖-4に溝の發達状態を示す。溝が發達すると流水の大部は溝中を集中して流れて激しい渦と横流を伴う螺旋流となる。溝以外の部分は水深が極めて淺く殆ど流れのないところもでき、また淺い小さい水筋が別にできるが、これは不安定である。

4. 浸蝕機構の理論的考察

(1) 概説 浸蝕の初期に法面に小さい孔が生じこれがもととなつて浸蝕が發達するという事實は急斜面浸蝕の特色である。この孔の特質が浸蝕型の相違を生ずる。溢流開始後小孔ができる迄は大體等速定流をなしている薄射流であるとみなされる。この時の浸蝕は

圖-4. 斜面に於ける溝の生成



水中に浮遊して流れ去るが、砂粒は掃流力により掃流せられ均配に支配されることが大きい。分離した砂粒の薄層は或程度個々の粒子の運動が許され固定床と趣を異にするから、この場合に河床の砂の浸蝕に就て研究した Du Boys<sup>1)</sup> 並に O'Brien<sup>2)</sup> 兩氏の浸蝕の理論が或程度適用できる。粒子結合がかたく分解し難い土には掃流力による剪斷作用が微弱であり、結合の弱い土では掃流力による剪斷作用並に流速の衝力による掃流作用が大きい。實驗土壤法面は粒子配合の不平均、組織の粗密、含水量の不同などが局部的に存在しないように努めて仕上げたが、これらの存在は實際上避けられないものである。これらのうち龜裂、配合のへんば、大きな空隙含水量の過大部や斜面の凹部などは弱點とみられ、これらが重なる程浸蝕は大きくな

圖-5. 剪斷抵抗試驗結果

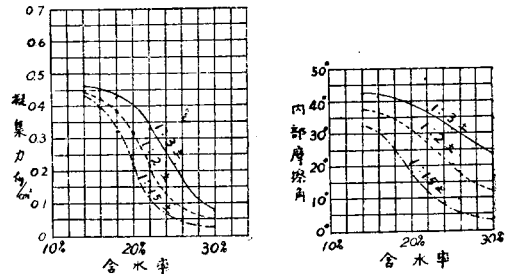


表-4. 高並に徑 5.3 cm 供試圓溝浸蝕試驗結果

時間 種類	完全崩壊	上 徑 0 cm	同 徑 1 cm	同 徑 1.5 cm	同 徑 2 cm	同 徑 3 cm	同 徑 3.5 cm
粘性土					240 時	24 時	4 時
1:1.5 土				190 時	40時-30分	5 時	1 時
1:2.0 土			24 時	4 時	1 時	40 分	25 分
1:2.5 土		65 分	50 分	42 分	30 分	15 分	9 分
1:3.0 土	34 分	20 分	15 分	11 分	8 分	6 分	4 分
1:4.0 土	11 分	5 分	4 分	3.5 分	3 分	2 分	1.5 分

備考：各 10 個の供試體の平均値を示す。供試體作製時の含水率は何れも 17% とする。

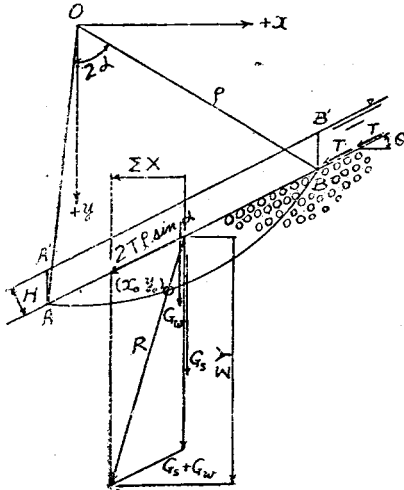
多くの場合一樣浸蝕とみなして差支えない。浸蝕に大きい役割を演ずるものは、流水の土壌粒子結合分解作用並に掃流力の作用と言いうる。この作用中前者は後者よりもむしろ影響が大きい。これは著者が浸蝕實驗に用いた供試土などに就き浸蝕試驗及剪斷抵抗試驗を行つた結果を示す表-4 並に圖-5 より知りうる。即ち浸蝕試驗結果によると土質による粒子分解速度の相違が極めて大きいのに對し、剪斷抵抗力の相違は左程でもないのである。結合力を失つて分離した微細粒は流

- 1) Du Boys : Le Rhone et les rivières à lit affouillable. Ann. d. Ponts et Chaussées (1879), 13, 141.
- 2) M. P. O'Brien : Notes on the transportation of silt by streams. Trans. Am. Geo. Union (1934), 593.  
M. P. O'Brien : Review of the theory of turbulent flow and its relation to sediment-transportation. Trans. Am. Geo. Union (1933), 487.

る。さきに述べた孔はこれら弱點に生ずるから、孔は弱點の位置・大きさ・性質などと深い関係がある。この孔は弱點部に生じた1種の滑りであり、この原動力となるものは粒子結合分解作用、流水の掃流力の作用含水量の増加による土の重量の増大、揚壓力、剪斷抵抗力の急減等である。

圖-6 のように弱點部附近の斜面をとつて適當な中心と半徑をもつ圓錐形滑り面を考えると、斜面と滑り

圖-6. 浸蝕機構の理論的考察



面との間の滑り上體に作用する外力として斜面に沿うて働く掃流力の合力  $2Tp \sin \alpha$  ( $T$  は斜面單位面積に作用する掃流力) 鉛直下向きに働く AB 面上の水の重量  $G_w$  と土體重量  $G_s$  がある。ここに地滑りの時の圓錐形滑り面に對する A. I. Iwanoff<sup>3)</sup> 氏の安定係數  $K$  の式を借用すれば次のようになる。

$$K = \frac{f[x_0 \Sigma X + y_0 \Sigma Y] + cSp}{x_0 \Sigma Y - y_0 \Sigma X} \dots\dots\dots (1)$$

茲に  $f$ : 内部摩擦係數,  $c$ : 凝集力

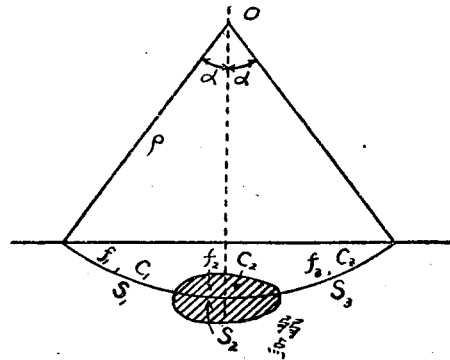
この場合に於ては式 (1) の主な値は次の通りである。

$$\left. \begin{aligned} \Sigma X &= -2Tp \sin \alpha \cos \theta \\ \Sigma Y &= G_s + G_w + 2Tp \sin \alpha \sin \theta \\ &= \rho^2 \left( \alpha - \frac{\sin 2\alpha}{2} \right) \gamma + 2Hpw \sin \alpha \\ &\quad + 2Tp \sin \alpha \sin \theta \\ S &= 2\rho r, \quad T = wH \sin \theta \end{aligned} \right\} \dots\dots (2)$$

3) A. I. Iwanoff: Bautechnik, 1940. Jahrgang 18, Heft 43. 2nd Congress on Large Dams.

茲に  $\gamma$ : 土の單位重量,  $w$ : 水の單位重量  
式 (1) の  $f$  と  $c$  の値は大いに問題になるもので、弱點部のこれらは他の部のそれらに比べて小さい。滑り面全長に亘り土質が一樣でない時、例えば圖-7 のようなときは  $f$  の代りに次の  $f_e$  を用いる。

圖-7. 土質が一樣でない場合の  $f$  及  $cS$  のとり方



$$f_e = \frac{f_1 S_1 + f_2 S_2 + \dots}{S_1 + S_2 + \dots} \dots\dots\dots (3)$$

また  $cS$  の代りに次式を用いる。

$$cS = c_1 S_1 + c_2 S_2 + \dots \dots\dots (4)$$

なお式 (2) で  $\Sigma X$  の値は負號をとること、 $T$  の値が小さいことに注意すべきである。例えば  $w=1.0$  g/cm<sup>3</sup>,  $H=0.3$  cm,  $\theta=26^\circ 34'$  (1:2 勾配) とすれば、 $T=0.135$  g/cm<sup>2</sup> となる。

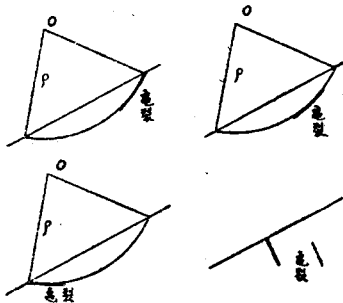
さていま述べたような小さな滑り面が存在するかという疑問が起ると思うが、この點に就てはこの滑りは溢流開始後間もなく弱點に生じ、さらに流水の作用が與つて力あることに注目したい。即ち弱點部の大きさは一般に小さく、また他の部に比べて溢流開始後短時間で含水量を増し粒子結合力の減少や剪斷抵抗力の急減を來す。ところが他面、この實驗で通水停止後直に表面下の土の含水率を調べたところ、一般に表面だけが含水率の大きいのに對し、ごく僅か下部では殆ど含水率が増大していないことが判明した。即ち急斜面では弱點部以外の所では下部に滲入する量は僅少であり、餘程砂の多い地質でない限り短時間で下部の含水量が増加せず、従つて下部より滑る可能性も少い。

次にさきに述べた2つの浸蝕型につき別々に考察を加えてみたい。

(2) 「あばた狀浸蝕」 この浸蝕は土粒子間の結合力の大きい。透水性の小さな粘土分の多い土にみられ

るのである。一方この土の性質としてこてを斜面の方向に下から上へこすり上げるように用いると、斜面の長手方向に直角に細い亀裂が入り易い。この土では表面一様浸蝕はごく僅か行われるのみで、亀裂の部分に滑り面が発生するがその有様を圖-8に示す。この際

圖-8. 龜裂部分に滑り面の發生する狀況



最初に存在する亀裂の形状、大きさ、方向、位置などにより滑り面が支配されることは勿論である。亀裂部の上の土は亀裂の上面に鉛直上向きの揚壓力を受けるし、滑り面の長さ  $S$  も亀裂のため短くなる。この土の斜面には亀裂以外の弱點部も勿論存在するから、ここに生ずる滑りもあり得るが、亀裂部に生ずるもの程は起らない。この滑り面も圓壩と見做され式式 (1), (2) 等が適用される。

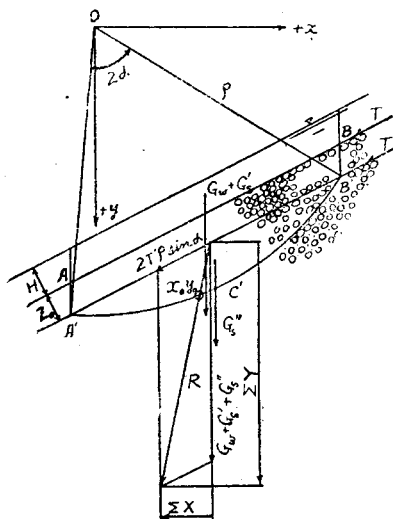
このようにして法面に小孔が生ずると、孔へ落込む勾配が急になり、孔の下端附近は緩勾配乃至逆勾配となり跳水が起る。この時孔の落口に於ける急勾配による流速の増加、流水の衝撃、渦、跳水下部の空氣の稀薄化と渦などのため孔が上下と左右に擴大し深さも増す。特に局部的に弱い軟い部分には孔が深く掘れて龍壺のようになり、このなかへ落込んできた土塊や砂粒が抜け出さず、渦とともに回轉して孔の内面を掻き削る働きもある。

流水の掃流力のこの場合に於ける作用は、河床の砂の場合に於けるものと趣を異にする。即ち河床の時砂で水が充分内部まで滲透し水に飽和された状態となつて居り、各粒子は互に結合していない。これに反し「あばた状浸蝕」を示す土では、各粒子がかたく結合して容易に分解しないから、砂の時に表面より或深さまでの砂層が下流へ動くと思われる現象は殆ど見られない。粒子結合の特に強い土の斜面は、小孔の生ずる迄の短時間は固定面に近いもので、僅かに砂粒とよく結合していない表面の少い粒子が流水により衝突せられ

て掃流されるに過ぎない。従つて Du Boys 並に O'Brien 兩氏の理論は殆ど適用し難く、斜面上を流水並に重力の作用によつて運動する小土塊や砂粒などには薄射流の流速の衝力による掃流力理論が適用される。

(3) 「しむ状浸蝕」 この浸蝕を生ずる土は粒子間の結合力が比較的少く、膠質物質の含有量も少い。分散性、空隙率並に透水率は比較的大きく、粗度もまた大きい。溢流が始まると同時に粘土と砂とは分離し、極く短時間一様浸蝕が劇しく行われ、溢流水深の測定は不能であるが、等速定流と見做して支障がない。粒子結合を解かれた斜面上の砂の運動並に浸蝕に就ては Du Boys 並に O'Brien 兩氏の理論並に射流の衝力による掃流力理論の兩者を適用すべきである。勿論この時層をなして運動する砂層の厚さは極めて薄く、その下は粘土と砂の粒子がまだ結合して居り含水率も少い。水の單位重量  $w$  も粘土微粒子を多く含むから 1.0 より大きく、適當に選ばねばならない。急斜面であるから、砂粒或は砂層の自身の重量の斜面に沿う方向の分力がこの浸蝕に大きな役割を持つはずである。次に斜面上の弱點部に小さな滑りによる孔を生ずるが、この時の弱點部には亀裂の存在することは稀であつて、亀裂以外の原因による弱點さすことになる。弱點部は流水により粒子結合分解作用、掃流作用、並に透水作用を著しく受けるために、さきの場合よりは比較的深い滑りが生ずるが、この時の滑り面も圓壩面としてよい。この滑りに對しては圖-9のように斜面

圖-9. しむ状浸蝕機構の理論的考察



AB の下  $z_0$  という厚さの砂層は掃流されつゝある部分、A'C'B' は滑り面と考え、AB 面上には H という水深で粘土粒子を混じた薄射流がある。この場合の滑りに對する安定係數も (1) で示されるが、式中の主要記號は次の内容を有する。

$$\Sigma X = -2T' \rho \sin \alpha \cos \theta$$

但し  $T'$  : A'B' 面の單位面積に働く掃流力

$$\Sigma Y = G_w + G_s' + G_s'' + 2T' \rho \sin \alpha \sin \theta$$

但し  $G_w$  : AB 面上の水の重量、 $2H \rho \sin \alpha$  に等しい。  
 $G_s'$  : A'B' 面上の土の重量、 $2z_0 \rho \gamma_1 \sin \alpha$  に等しい、( $\gamma_1$  はこの部の土の單位重量)  
 $G_s''$  : A'B' 面以下の滑り土體の重量、 $\rho^2 \gamma_2 \left( \alpha - \frac{\sin 2\alpha}{2} \right)$  に等しい、( $\gamma_2$  はこの部の土の單位重量)

..... (5)

また滑りの起る弱點部では弱點以外の部分に比べ掃流力  $T'$  の影響が下方にまで及び、従つて掃流されようとする斜面の砂層の厚さが他部に比べて厚い。ところが弱點部の周囲の土により、比較的厚い弱點部の砂層が斜面に平行に動くことを或程度おさえられているから、斜面に平行に移動できず下部は圓壙面に沿うて動き流水の掃流作用を受けることも同時に考えられる。

一度孔が生じた後は (2) で述べたと大體同じ機構により孔が深い縦に長い「しわ」狀の溝へと發達する。

この溝の底部は縦斷的にみて小さい凹凸や大きな段などが多いから、流水は渦、横流、跳水、螺旋流などをともない3次元的に複雑な運動をしており、この爲磨耗、衝撃、吸引、穿孔作用などが重なり合つて作用する。この深い溝以外の部分は時間の経過と共に水深は殆どなく流速も遅くなつた微弱な流れとなり、僅かに個々の砂粒が轉落するのがみられ、この時の掃流には流速の衝力による掃流力理論を適用するのが妥當と思われる。

5. むすび

以上述べたところにより浸蝕の機構が或程明かにせられたのであるが、まだまだ研究を要する點が甚だ多い。急斜面の浸蝕は一方向的に許り眺めず緩斜面のそれとも睨み合せて考えてみなければならない。緩斜面には滑りを殆ど生じ難い點などは趣を異にするところであろう。急斜面の浸蝕は局所的な小さい滑りより發達することは確かであり、滑り面の形は大體圓壙形と見られるが、龜裂に發生する滑り面の形狀は扁平であり必ずしも圓壙面とみなくてもよいこともある。この實驗では水深の甚だ淺い射流を用いたから、面上のどの點でもすべて同じ水深で流れるように法面を仕上げることは實際上不可能で、従つて掃流力の大きさが法面上の諸所で或程度異なるのも止むを得ない。これは水深を増せば平均化されるが、浸蝕速度が増大し測定上の困難を來たし、さらに實際の降雨の場合への相似律の適用上にも都合が悪くなるから、慎重に考えねばならない。土質に關してもなお研究すべき多くの點があるが、今後さらに研究を進める積りである。

(昭. 23. 7. 21 受付)

京濱國道(自六郷橋至八ッ山橋)改修工事報告

准員 佐藤 信三\*

要旨

本文は京濱國道の中、昨年7月1日竣功した六郷橋八ッ山橋間の改修工事の大要並に1年後の現状と、その考察に述べて述べたものである。

1. 緒言

本道路は、大. 15. の大改修工事完成後絶えず維持補修されていたが、戦時中の維持補修の不十分と壽命とにより、甚しく悪くなり、之に加へて終戦後の高速重交通車輛の激増に伴ひ、最早補修では安全交通路としての使命を果す事が出来難い状態であつた。そこで

\* 株式会社大林組東京支店