

中村哲著述 アーカイブ <small>NAKAMURA TETSU DIGITAL ARCHIVE</small>	<p>中村哲著述アーカイブ コンテンツの説明 PMS 支援室への聞き取りをもとに九州大学附属図書館が作成。(2023. 9) http://hdl.handle.net/2324/ 4844374</p>
<u>タイトル*</u>	[C] 決壊部C区の設計_断面図 決壊部C区の初期設計_断面図/決壊部C区の最終構造_断面図
作成者	中村, 哲
作成時期	2004年3月
キーワード	マルワリード用水路 C ; 取水口から 900~1600m 第I期工事 : 2003年3月19日~2007年4月30日 (※注1)
<u>図の説明</u>	<p>マルワリード用水路 C 地点クナール河側の用水路壁と護岸の設計図。 C区決壊部の修復と対策を示す。</p> <p>C区間 (700m) は取水口から 900m 地点よりはじまる曲線区間。マルワリード用水路は、クナール河右岸の岩山を削ってつくられた国道の横を通り、取水口から 1600m の地点で D 池 (沈砂池) につながる。用水路のルートは取水口以降、このC区で再びクナール河と近く接するため、中村医師とPMSは河側の護岸工事をはじめて本格的に経験することになった。</p> <p>用水路取水口からはじめの 1.6km の工事を終え、2004年2月27日通水を行ったが、翌28日にC地点 (取水口から 1200m 地点) で長さ 10m にわたって決壊が起き、3月に修復を行った。</p> <p>図「決壊部 C 区の初期設計」は、決壊前に作成された図に赤字を書き込んでいる。 図「決壊部 C 区の最終構造」は設計を修正した図。 2点の図は『医者、用水路を拓く』(2007.11、石風社) p.161掲載各図の原図。</p> <p>【決壊部C区の初期設計】 決壊地点は、自然岩盤の斜面を削って用水路床面を置き、河側（岩盤と反対側）の用水路壁は、内壁に2段の蛇籠を積み、その背面に盛土を積み上げ、外壁の蛇籠で挟む構造になっていた。用水路壁のクナール河側には、河に沿って土石を積んで堤（幅5 m）を造成し、さらに巨礫を置いて護岸とした。</p> <p>この地点では、通水時に用水路壁の蛇籠背面の土の吸い出しが起こり、盛土が軟化して用水路の水が河に流れ出し、決壊が起こった。原因の一つは、蛇籠背面の盛土や用水路床面のやわらかい層に含まれる土（ハウラ ※注2）が流水によって軟化し、溶け出したことによる。決壊後すぐに土の入替えなどの改修と、決壊部の修復が行われた。</p>



写真左：工事初期の C 地点（2003-08-28 撮影）手前が上流

写真右：通水前の護岸堤（2004-01-09 撮影）奥が上流



写真：決壊した C 地点の水路。手前が上流（2004-02-29 中村哲医師撮影）

写真提供：PMS/ペシャワール会

【決壊部 C 区の最終構造】

決壊対策として、用水路左岸（クナール河側）の護岸堤の幅を広くとり、護岸法面（堤防の斜面）にもかなり量の巨礫を入れた。しかし、クナール河の水位が下がる冬に、普段水面下にあたる部分を観察すると、用水路の漏れ水が法尻（堤防の斜面最下端部）からちょろちょろ流れ出る様子が確認された。中村医師はこの浸透水を何とか止めようと工夫を重ねた。

用水路の水が損失しないよう、水路内の隅角部に土嚢（麻袋に土を入れたもの）を積んで、護岸堤の河側法面は土石だけでは心配だったので、「蛇籠をどんどん落とせ」といって、1000 個ほどの蛇籠を落とした。最終的には、クナール河側は 10～12m に護岸堤の幅を延ばし、2 段の護岸になった。2 段目（下段）については図に描かれていないが、壊れた時に修理のブルドーザーなどが通る交通路を兼ねるよう、上段と同じ 10～12m 幅の護岸堤となっている。

工事初期は、とても焦っていて、水を流そうと一生懸命だったが、中村医師をはじめ皆が知らないことばかりだったため、用水路はとても頼りない造りをしていた。

	<p>中村医師は「岩山の所をわざわざ切り崩さんでよかったんだけど…」と、監督が行き届かず、削らなくてよい岩盤を削ってしまった点や、流水に弱く溶け出した土（ハウラ）の土質に対する無知から来た設計であったという反省点について語っていた。</p> <p>増水期に水位が上がり、河に浸かった護岸法面の横で用水路の蛇籠壁が頼りなく立っている状態を確認すると、中村医師も「壊れるべくして壊れたんだな」と大いに反省し、その後に続く区間では護岸堤の幅を十分にとるようになった。しかし、クナール河は暴れ川で河道変化が起こりやすく、F-G区のようにそれでも決壊する所もあり、護岸堤もさらに厚めに造るようになった。</p> <p>(2020年以降のC地点)</p> <p>2021年8月1日、クナール河の洪水があり、C地点で河側護岸堤の下段の法面が洗掘され、すぐに補修工事を行った。その直後に政変があり、工事を一時中断したが、水が引いた季節にあらためて工事を行い、石出し水制を造っている。</p> <p>河道の変化で水流が当たりやすくなってしまっており、中村医師が「用水路を造って完成ではない」と言った通り、今後も気をつけておかなければいけない場所で、いずれはC区のD池に近い方に石出し水制を増やす可能性がある。</p>
注	<p>※注1 『アフガン・緑の大地計画』改訂版（2018.7、PMS&ペシャワール会）p.158 付録4 マルワリード用水路の概要(2009年開通時)による</p> <p>※注2 ハウラ：アフガニスタンで見られる土。現地語で「ハウラ（土）」と呼ぶ。白ハウラはきめが細かくパウダー状。赤ハウラは日本でいう所の赤土。日本の赤土ほど粘性はないが、白よりも赤の方が粘性があり、用水路を造る際にこの赤土を使う箇所もある。水を加えて粘土状に練って乾かすと非常に硬く固まるので、日干し煉瓦の材料としても現地で繋用されている。</p> <p>静水に対しては、水を通しにくいが、流水には極めて弱く、固まったものも溶け出してしまう性質があり、これがC地点での決壊の要因となった。C地点の決壊後、現地ワーカー鬼木氏が時間をつくってハウラを使った「ソイルセメント」の実験を行った（「鬼木研究室」）。その成果をもとに、F-G地区以降は用水路壁やその床面（水路底）、隅角（床面と蛇籠との接点）にソイルセメントが実用されるようになった。</p>
関連する図	決壊部C地区の初期設計 / 決壊部C地区の最終構造（『医者、用水路を拓く』p.161）
参考	<ul style="list-style-type: none"> ・『アフガン・緑の大地計画 一伝統に学ぶ灌漑工法と甦る農業』改訂版 中村哲著（Peace (Japan) Medical Services & ペシャワール会、2018年） ・『医者、用水路を拓く』中村哲著（2007.11、石風社） ・ペシャワール会報[140]：【カラー連載】マルワリード用水路を行く②C地区(900～1600m 地点) http://hdl.handle.net/2324/4362997