

泥濘地における胴長靴歩行の安定化

岡山市消防局（岡山県）

阿部 亮太

大池 将央

1 はじめに

当局では、令和3年に発生した熱海市伊豆山土石流災害を教訓とし、土砂泥濘地訓練施設を整備した。この施設を存分に活用し、日々訓練に邁進しているところである。

泥濘地での救出活動においては、水防活動用胴付長靴（以下「胴長靴」という。）を標準装備【写真1参照】としているが、この胴長靴を着装した状態で泥濘地を歩行することは、想像を超える難しさがある。それゆえに活動障害が多く、活動隊員へのストレスや体力の消耗も著しい。

そこで、泥濘地での安全かつ迅速で効率的な救助活動を実現するため、消防用ホース結束バンド（以下「結束バンド」という。）を活用した胴長靴歩行の安定化に着手した。【写真2参照】

2 現状の課題

現状の泥濘地における胴長靴歩行の課題は以下のとおりである。

(1) 転倒危険

現在の胴長靴の装着状態では、長靴部分と内部の足との間に隙間が生じ、泥濘地での歩行で足を上げる際に、効率良く力を伝えることができない。さらに、歩行のために泥濘から足を抜く際に、内部の足のみが抜けてしまい、歩行が困難となる。一度足のみが抜けてしまうと、泥濘圧によって長靴部分が締め付けられ、装着状態を改善させることは困難となる。これにより、転倒危険等が生じ、二次災害につながりかねない。【写真3～5参照】

(2) 緊急退避

土砂災害の現場では刻一刻と状況が変化する。そのため、緊急退避場所や退避合図を共通認識として確認した後に、危険区域内

へ進入して活動することを徹底している。

しかし、現状の着装状態では、緊急時の速やかな退避行動は不可能である。また、こういった災害現場では、他機関と合同で活動することに加え、重機や特殊車両が横行する中での活動となるため、緊急時に素早い対応ができないということは、受傷事故につながる恐れがある。

(3) 活動隊員のストレス軽減

泥濘地での歩行はストレス性が高く、蓄積したストレスはヒューマンエラーを引き起こす要因になり得る。さらに、活動が長期化することで重大な事故に繋がる恐れもある。しかし、結束バンドを活用し胴長靴歩行の安定化を図ることで、活動中のストレスを軽減させることが可能となり、二次災害防止につながるものと思われる。

3 開発について

(1) 準備物

胴長靴 1 着につき、結束バンドを 2 本使用。【写真 6、7 参照】

(2) 結束バンドの特性

ア 消防用ホース専用の結束バンドであるため耐久性に優れている。

イ 軽量かつ小型であるため、災害現場へ携行し易い。

ウ ゴム製であるため、土砂等で汚染された場合にも容易に清掃でき、足のサイズも選ばない。

(3) 着装方法

胴長靴を完全着装し、両足首にそれぞれ結束バンドを通す。一度扱った結束バンドをつま先から通し、土踏まず付近で留める。

【写真 8～11 参照】

注意点として、結束バンドの伸びが緩いもの、バンド本体の損傷が著しいものは本来の効力を発揮できないため、使用しないこととする。

4 活用した効果

結束バンドを活用した胴長靴歩行の安定化について検証した結果、以下のような効果が得られた。

- (1) 胴長靴内で足の動揺がなくなり、泥濘地での歩行が容易となった。
- (2) 結束バンド装着の有無で比較した場合、長靴内部で足部が抜けることがなくなり、足のもつれや転倒危険が著しく減少した。

【写真12参照】

5 活用時の問題点

結束バンド活用時の有効性は立証されたが、それに伴う問題点についても着目した。

- (1) 泥濘地において、胴長靴を離脱して緊急退避する必要がある場合、足部の緊急離脱が困難である。
- (2) ゴム素材の特性上、鋭利な物への耐久性が低く、紫外線の影響も受け易い。そのため、保管状況や使用前後の確認は必須であり、予備として複数個携行しておく必要もある。

6 今後の課題

胴長靴装着時の結束バンド活用が泥濘地での活動において有効性が高いことは立証できたが、検証を重ねる中で、改善点として以下の点が挙げられた。

(1) 結束バンド離脱時の資機材の紛失

結束バンドの軽量かつ小型である特性は高い有効性を示したが、現状の仕様では、活動中において不意に長靴から外れてしまい、紛失してしまう可能性がある。そのため、足首や長靴部分をテープで固定する等、紛失防止策を講じる必要がある。

(2) 耐久性

土砂泥濘地訓練施設で歩行訓練や救出訓練等を重ねた結果、結束バンドの破損事例は未だ発生していない。しかし、耐久性が不明な中、実災害で活用することは不安材料の一つであるため、より長時間での活動等、負荷をかけた検証をしているところである。耐久性を把握した上で、常に状態を確認し、新品交

換等の目安にしていく必要がある。

(3) 今後の展望

泥濘地における胴長靴歩行において結束バンドを活用することは、現状の課題を改善するができ、非常に有効な手法であるといえる。

問題点の改善については、緊急時でも胴長靴から円滑に足を離脱できるよう、結束バンドにクイックリリース機構（緊急離脱用）を設ける必要がある。

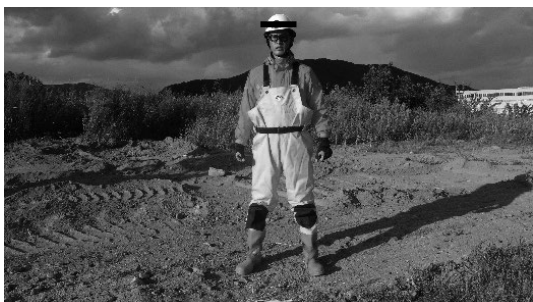
しかし、問題点を加味しても、結束バンドの活用は、有効性が高いと感じた。今後は、これまでのメリットを有した低コストな素材を吟味しながら問題点も改善していき、より導入しやすくしていきたいと考えている。

7 おわりに

昨今、現場活動における安全管理体制が構築されていく中、過去の災害事例をもとに、対応策を講じることは急務であるといえる。そのような中、熱海市伊豆山土石流災害での教訓を生かし、泥濘地における胴長靴歩行の安定化を図ったことは、重要度の高い取り組みであったと考えている。

このような取り組みは、複雑多様化する災害への対応能力を大きく向上させることができると感じることから、今後も継続していきたい。

【土砂泥濘地における活動装備】



(写真1)
土砂泥濘地活動装備。



(写真2)
結束バンド装着状態。

【結束バンド装着前の歩行状況】



(写真3)
泥濘地での歩行状況。



(写真4)
長靴と足が固定されていないため
歩行が困難である。



(写真5)
土圧により長靴内部で足が抜け
自力では脱出困難な状態。

【結束バンド本体】



(写真6)
結束バンド本体。



(写真7)
胴長1着につき結束バンド2つ使用。

【結束バンド着方法】



(写真8)
①結束バンドを足に通す。



(写真9)
②結束バンドを一度反転させる。



(写真10)
③反転した結束バンドを靴底に掛ける。



(写真11)
④土踏まずの位置で留める。

【結束バンド装着後の歩行状況】



(写真12)

足が固定され、泥濘地でも容易に歩行が可能である。