

# 作業着及びすべりやすい靴でのため池模型斜面這い上がり実験 Escapes experiment of reservoir with work clothes and sliding shoes

○井上敬資，廣瀬裕一，堀 俊和

○INOUE Keisuke, HIROSE Yuichi, HORI Toshikazu

## 1. はじめに

ため池の水難事故対策を行うためには、ため池斜面の脱出困難度を評価する必要がある。既往のため池斜面の這い上がり実験<sup>1)</sup>では、斜面の材料毎のすべり抵抗係数と斜面傾斜から脱出困難度を評価できることが示唆されたが、ドライスーツを着用して実施したため、浮力が働いていた可能性があること、実際の斜面にはコケ等が生えていることなどから、実際の条件と異なるといった課題があった。そこで、ため池斜面の這い上がり実験において、浮力が小さくなるように作業着を着用した場合、コケを想定したすべりやすい靴を履いた場合の実験を行ったので、その内容を報告する。本実験は農研機構の人を対象とした倫理審査委員会から承認を得て実施した。

## 2. 実験方法

Fig.1 に示す農研機構内のため池模型斜面の底から作業着を着た研究対象者 15 名（農研機構職員：男性 10 名、女性 5 名）（20 代：2 名、30 代：3 名、40 代：4 名、50 代：4 名、60 代：2 名）が斜面を這い上がり、斜面上端にタッチできた人数を這い上がった人数とした。令和 5 年 11 月 28 日は既往実験<sup>1)</sup>と同じ作業靴を履いた条件、11 月 29 日はすべり加工した靴を履いた条件で実施した。

【ため池模型斜面】斜面勾配は 1:2.0（緩勾配）、1:1.5（急勾配）の 2 種類とし、斜面の材料は、表面遮水シート、ブロックマット、表面加工シート、張ブロック、土（Table1）とした。水深 130cm で水道水を貯水し、遊泳用プールの水質基準、水温 25 度以上を確保した。安全対策のため、肘・膝のサポーター、ヘッドギア、マウスピース、ゴーグル、軍手、ハーネストを着用した。

【すべり抵抗係数測定】コケを想定した斜面を設置することは、水質等の安全性から困難であるため、すべり抵抗係数<sup>2)</sup>がコケと同様になるようにスライディングテープを作業靴のつま先側半分に着いて、すべり加工した（Fig.2）。這い上がり実験とは別に携帯型すべり試験機 OH-101C



Fig.1 ため池の這い上がり実験  
Escapes experiment from pond

Table 1 実験ケース(実施順)  
Case of experiment

1	表面遮水シート（緩）	作業靴
2	表面遮水シート（急）	
3	表面加工シート（緩）	
4	表面加工シート（急）	
5	土（緩）	
6	土（急）	
7	表面遮水シート（緩）	すべり加工靴
8	張ブロック（急）	
9	表面加工シート（緩）	
10	ブロックマット（急）	
11	土（緩）	
12	土（急）	

基本は、11/28 に 1-6、  
11/29 に 7-12 を実施



Fig.2 作業靴、すべり加工靴  
Work shoes and sliding shoes

\*農研機構 National Agriculture and Food Research Organization ため池，水難事故，すべり抵抗係数

(東北測器)により、斜面材料と研究対象者が着用した靴底の材料におけるすべり抵抗係数を測定した (Fig.3)。

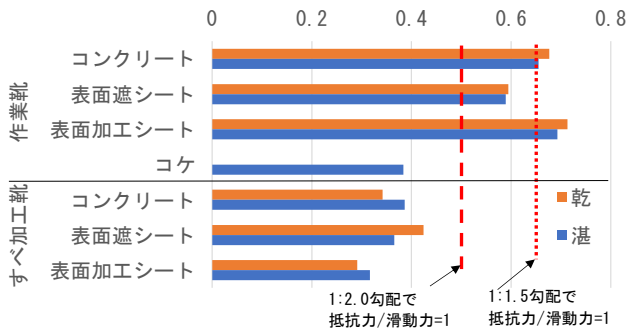


Fig.3 すべり抵抗係数(C.S.R.)  
Coefficient of Slip Resistance

### 3. 実験結果

作業靴を履いた条件 (Fig.4) では、緩勾配ではどの斜面でも全員登れ、急斜面においては、表面加工シート、表面遮水シート、土斜面の順に這い上がり率 (各区分での這い上がった人数の割合) が下がった。すべり加工靴を履いた条件 (Fig.5) では、這い上がり率は大幅に低下したが、張ブロック、ブロックマットなど足がかかる構造では、急斜面であっても全員這い上がることができた。既往実験 (男性 14 名)<sup>1)</sup>でのドライスーツを着用した場合と比較すると (Fig.6)、斜面毎の這い上がり率は同様な値を示したが、作業着の方が這い上がり率の高い事例が多かった。Fig.7 に (斜面垂直力×すべり抵抗係数)を (斜面方向力)で割った値と這い上がり率の関係を示す。この値が大きいくほど這い上がり率が高く、ドライスーツ<sup>1)</sup>より作業着を着用した方が高い傾向を示した。作業着を着用した場合でも、材料毎のすべり抵抗係数と斜面傾斜から脱出困難度を評価できることが確認された。

【謝辞】本研究は JSPS 科研費 22K19231 の助成を受けた。研究対象者をはじめ水難学会の斎藤会長、安倍副会長にはご協力頂いた。感謝申し上げます。

【引用文献】1)井上ら (2023) : ため池の水難事故を想定した模型斜面の這い上がり実験, 農業農村工学会全国大会講演要旨集, pp.615-616, 2)小野 (2004) : 携帯型床のすべり試験機 (ONO・PPSM) の開発, 日本建築学会構造系論文報告集, 第 585 号, pp.51-56.

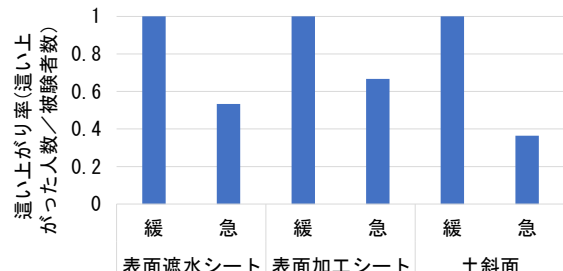


Fig.4 作業靴における脱出率  
Escape rate with work shoes

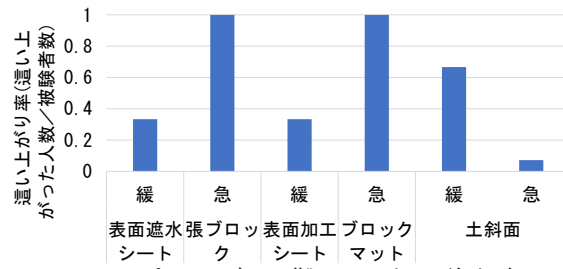


Fig.5 すべり加工靴における脱出率  
Escape rate with sliding shoes

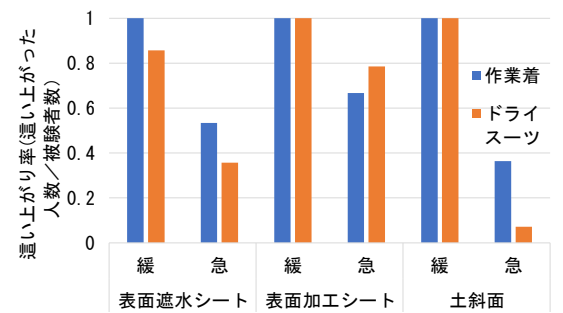


Fig.6 作業着・ドライスーツ<sup>1)</sup>の比較  
Comparison of work clothes and dry suits<sup>1)</sup>

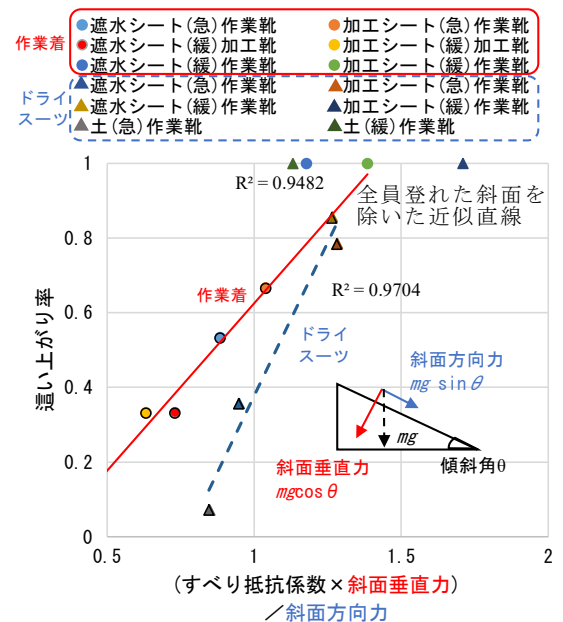


Fig.7 すべり抵抗係数と傾斜による評価  
Evaluation by C.S.R. and slope angle