

令和2(2020)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)
 実績報告書(プログラム実施報告書)
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)
 (ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI)」

課題番号： 20HT0031

プログラム名： もう冬道で転ばない！ 滑りの仕組みを調べよう！



所属 研究 機関	名称	北海道科学大学
	機関の長 職・氏名	学長 渡辺 泰裕
実施 代表者	部局	保健医療学部義肢装具学科
	職	教授
	氏名	敦賀 健志

開催日	2021年1月9日
実施場所	北海道科学大学 R1 棟
受講対象者	小学校 5・6 年生
参加者数	4 名
交付申請書に記 載した募集人数	6 名

プログラムの目的

凍った路面は滑りやすい印象があるが、実際には状態によって滑りやすさは大きく異なる。そのため市販の防滑用品も適切に使用しないと、かえって転倒リスクが増加することがある。そこで実際に靴底や防滑用品などに利用されているいろいろな素材を、氷に対して滑らせることで、滑りやすさを計測し、実生活に役立つ知識を紹介する。そして、思い込みではなく「実際に実験して確かめる」こと、見た目の印象では無く「違いを数値化して比較する」こと、さらに「自ら考える力」を養うことの大切さを伝えることを目的としてプログラムを進めた。

プログラムの実施の概要

【プログラムの工夫】

- 1) 実験結果を理解しやすくするために、イラストを多用したワークブック(※1)を配布した。
 ※1: 本プログラムで活用する「ワークブック」とは、実験の手順や結果の記入欄などを記載しているものであり、考察を促したり、受講生の気づきや提案を記入させた。実施者が製作し、当日、受講生に渡した。
- 2) 講義・実習において受講生の興味をひくように、質問などを盛り込み、自ら考える時間を用意した。
- 3) 受講生 1 に対して一台の計測器機を用意することで、受講生全員が実験に参加できるように配慮した。
 また、各受講生に 1 名の実験協力者を配置し、取り組みやすさや丁寧な指導を実現した。
- 4) 実生活に直結する条件で実験を行った。
 傾斜法による摩擦係数の測定実験はいろいろなプログラムで行われているが、対象としている素材は

木材や金属、プラスチックなどがほとんどである。こういった素材は表面の状態変化がなく、計測しやすい利点はあるが、冬期路面の状態を反映しているとは言えない。冬季路面を想定して氷を用いる場合は、表面の融解など条件変化を伴いやすいが、本プログラムでは室温を下げたり、測定方法を工夫するなどによって対応し、実生活に直結する条件で実験を行った。

・路面の条件に関して

a) 温度の違いによる氷の滑りの変化

冷え込んで表面が乾いている氷と気温が高く表面が溶けかけている氷を比較し、同じ氷でも滑りやすさに違いがあるのか？また、違う場合、どれくらい違うのかを見た目の印象では無く数値化することで具体的に比較した。

b) 屋内外の路面での比較

屋外の路面は凍っていても、屋内には氷は無く、床にはPタイルなどの素材が一般的に使われている。そのような路面を同じ靴底で歩いた際、屋内外で滑りやすさに違いは生じるのかを比較した。

・靴底の材質について

いくつかの防滑用具が市販されているが、滑りにくさに違いがあるのか？また、どのような路面に対して違いが生じるのかを確かめることで、正しい使い方を確認した。

以上、思い込みではなく「実際に実験して確かめる」ことの大切さ、見た目の印象では無く「違いを数値化して比較する」ことの有用性、さらに「自ら考える力」を養うことに重点をおいて実験を行った。

また、科研費の研究内容について、イラストを多用し平易な用語を使うことで理解しやすいように工夫を施した。

【当日のスケジュール】

9:40-10:00	受付 & 資料配付(北海道科学大学 R1 棟)
10:00-10:10	開講式(あいさつ、担当者紹介、オリエンテーション、科研費の説明)
10:10-10:30	講義①「危ない！冬道での転倒！」
10:30-11:30	実験「滑りやすさを調べよう」
11:30-11:50	実験のまとめ
11:50-12:10	講義②「滑って転ばないための研究紹介」
12:10-12:20	修了式(アンケート記入、未来博士号の授与)
12:20	解散

ほぼ時間通りに進めることができた。

【実施の様子】



計測器を用いた摩擦角の計測の様子



計測データのまとめとグラフ化

【事務局との協力体制】

実施者と研究推進課は常に連絡を取り合い、物品購入を始め、当日の実施についても滞りなく連携することができた。

【広報活動】

実施者および研究推進課は、本学広報担当部門(地域連携・広報課)と協力し、大学ホームページ上での広報および募集活動を行った。募集にあたっては、地域情報誌にイベントの案内を掲載した。

【安全配慮】

実習の安全確保のため受講生1名に対し1名の割合で学生アルバイトを配置した。また、実施者および受講者は全員、感染症対策として手袋とマスクの着用を義務とした。さらに、部屋の出入口2カ所にサーキュレーターを設置し、常に室内の空気を対流させることで、換気についても十分な配慮を行った。

また受講生はレクリエーション保険に加入させた。その他の実施者については、大学が加入している保険が適用された。

【今後の発展性、課題】

今回は氷やPタイルを使用して机上での実験となったが、屋外に路面を作成し、実際に歩行してみることが可能となれば、より実体験として滑りに関する理解が深まると考えられる。しかし、その一方で外気温が低い時期の実施となるため、感染症が流行する時期と重なり、参加者を確保できるかどうかといった課題も想定される。