

登下校時における小学生の歩行行動特性の把握

高知工科大学 1230101 玉置 遼子
指導教員 西内 裕晶

1. 背景と目的

近年では日本の交通事故発生件数は減少傾向にあり，それに伴って死傷者数も減少している．しかし，小学生が負傷した事故に着目すると，2017 年から 2021 年の 5 年間で 2522 人の児童が歩行中に交通事故に遭っている．年齢層別の事故時の状況を見ると，歩行者側の違反による事故の割合が高く，特に飛び出しは全年齢層では 10%にも満たないのに対して小学生の層では 36%に上る．また，通行目的別で見ると約 4 割が通学中の事故であり，24%が下校中に起きている状況である¹⁾．

ここで，村松ら²⁾の研究では下校時の通学路で定点動画観察による行動観察調査を行い，小学生の歩行特性は道路環境に影響を受けていることを明らかにしている．また，児童が通学路内で形成するグループに着目した分析が今後の課題であるとされている．

そこで本研究では，小学生の自由で安全な通学空間の実現を目標とし小学生の歩行特性をより詳細に把握する．具体的には，通学時の映像から小学生の横方向の移動量を定義し，グループ構成の有無に着目して，登下校時における小学生の歩行行動特性を定量的に把握することを目的とする．

2. 研究概要

本研究では，香美市立土佐山田小学校前の道路の約 20mの対象区間を 3 日間撮影された動画（表 1）と，それを基にした移動軌跡データを使用する．研究に用いた映像の対象区間（図 1）を示す．移動軌跡データは，各生徒が対象区間を通過するときの歩行位置とその取得時間を物体追跡システム（Yolov5+DeepSort）によって ID を付与して記録した座標データである．本研究では，これらを用いて登校時と下校時及び 1 人での歩行と 2 人以上（以下，グループと呼ぶ）での歩行で横方向の移動量に違いが生じるかを把握する．

3. 横方向移動量の定義

1 人の生徒が対象区間を通過する際の進行方向に対して垂直な方向への移動の幅を横方向移動量と定義し，歩行行動特性を把握するための指標として用いる．具体的には，ある生徒の移動軌跡データの X 座標の最大値と最小値の差分を横方向移動量とする．このデータを用いて，登校時と下校時の横方向移動量の差を比較する．また，1 人での歩行とグループでの歩行を比較する際は，グループに属する小学生全員の軌跡データの最大値と最小値の差分をそのグ

表 1. 使用した動画の概要

撮影場所	高知県香美市立土佐山田小学校前
撮影者	土佐国道事務所
撮影期間	2021/1/13 7:00~8:30,14:00~16:00 2021/2/16 7:00~8:30,15:00~17:00 2021/3/18 7:00~8:30,15:00~17:00



図 1. 通学路の対象区間

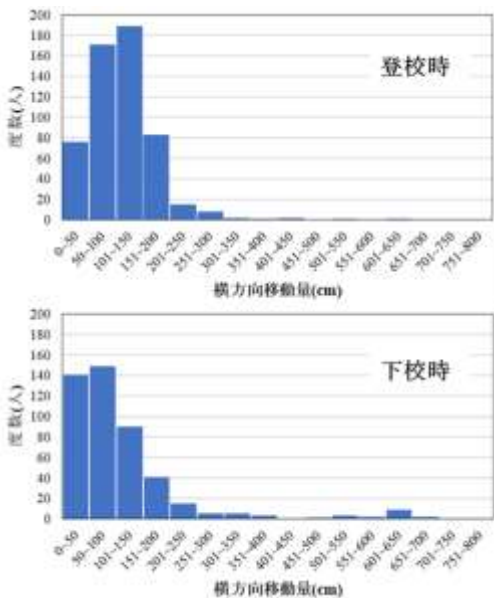


図 2. 登校時と下校時の横方向移動量の分布

キーワード 小学生 歩行行動特性 グループ 二元配置分散分析 横方向移動量

連絡先 〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口 185 高知工科大学 都市・交通計画研究室

ループの横方向移動量とし、グループを形成せずに歩行している生徒の横方向移動量と比較する。

4. 横方向のばらつきの比較

登校時と下校時で歩行行動に差があるかを明らかにするために、3日間の登校時及び下校時に取得されたIDの横方向移動量をすべて算出した。図2は登校時と下校時の移動量の分布を表したヒストグラムで、分布に違いがあることが分かる。また、3日間を通して生徒の属性は変わらないと仮定して、Excel統計ver4.02を用いて二元配置分散分析を行った。グループ構成の有無という人数の要因を被験者内因子、登校時か下校時かという時間帯の要因を被験者間因子として分析した結果(表2)と各水準の平均値(図3)を示す。被験者内因子である1人での歩行とグループでの歩行においてP値は 4.244×10^{-9} となり横方向移動量に1%の有意水準で有意な差が見られた。交互作用においてP値は0.0126となり5%の有意水準で有意な差が見られた。交互作用とは相乗効果のことで、有意差があることから時間帯の要因と人数の要因の組み合わせによる移動量への影響があると判断できる。また、被験者間因子においてはP値が0.075となり10%の有意水準では有意な差があるとみなせるため、登校時と下校時で横方向移動量に差があると言える。

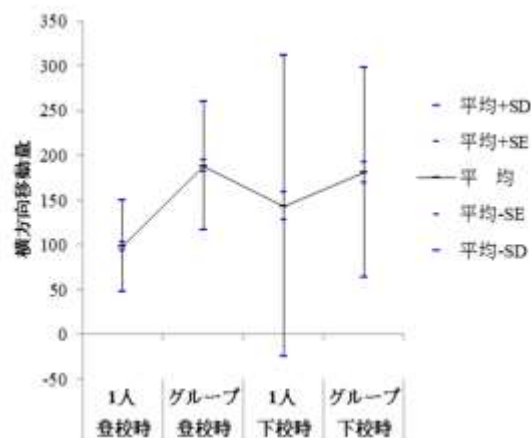


図3. 各水準の平均値

表2. 分散分析表

		自由度	標本数	平均平方	F値	P値	有意水準
因子	人数	1	114	463018.9485	37.3701	4.244×10^{-9}	***
	時間帯	1	114	78404.87234	6.328032	0.01258	**
交互作用 (人数×時間帯)		1	114	40275.33734	3.198006	0.075068	*

* : $P < 0.1$, ** : $P < 0.05$, *** : $P < 0.01$

5. 横方向移動量が示す歩行行動特性についての考察

以上の分析より、横方向移動量を指標とした場合にはグループ構成の有無と時間帯によって特性に差があることを示した。この結果と移動量の平均値から、1人での歩行よりもグループでの歩行のほうが横方向移動量が大きく、登校時よりも下校時のほうが移動量が大きいと推測される。

6. おわりに

本研究では、登下校時における小学生の歩行行動特性を把握することを目的として横方向の移動量とグループ構成に着目して分析し、小学生の歩行行動は1人で歩くのかグループで歩くのかによって特性が変わる可能性があることを明らかにした。また、登校時と下校時では歩行行動特性に違いがあるということを示唆した。

今後は、小学生がグループを構成する際の列の組み方に着目してどんな条件で移動量が大きくなるのか、または別の特性が現れるのかを分析することでより詳細に歩行行動特性を把握して小学生の安全な登下校の実現に役立てていく必要がある。

参考文献

- 1) 内閣府：通学路等における交通安全の確保及び飲酒運転の根絶に係る緊急対策について
https://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/r04kou_haku/zenbun/genkyo/feature/feature_01_1.html
- 2) 村松尚人、杉木直、松尾幸二郎、水谷晃啓：通学路内における児童の歩行特性の定量的把握と道路環境が与える影響に関する分析、交通工学論文集、第5巻、第2号(特集A), pp.A223_A241, 2019