

# 速さで分かる人の気持ち

私立 白百合学園小学校 5年 前澤美月

## 1. 研究の動機

私は、同じ道のりなのに習い事の行きと帰りでかかる時間が違うことに気づいた。この違いは途中にある急な坂道のために、私の歩く速さが変わってしまうからではないかと考えた。そこで、坂道が歩く速さに与える影響を調べることにした。

## 2. 研究の方法

私は授業で校庭 10m を 5 回歩いて平均時間を出し、自分の歩く速さを求めた。これを私が平地を歩く速さとする。

(写真 1 参照)

- ① 自宅周辺の坂の角度を調べる。(写真 2、地図 1 参照)
- ② 10m に切ったスズランテープを坂道に固定し、その距離を往復で 5 回歩く。(写真 3 参照)
- ③ それぞれの時間と歩数を計測する。
- ④ ③の結果から平均時間、歩く速さ、歩幅を計算して比較する。

※道路なので車に気をつけて、歩行者の邪魔にならないようにする。

## 坂の角度(勾配)の調べ方

- I. 500ml のペットボトルに半分強の水を入れ、水平な場所で横に置き水面の位置にマジックペンで線を引く。
- II. 坂道でペットボトルを横に置き、水面の位置とマジックペンの線が交わる角度を分度器で測る。(写真 2 参照)

写真 1 平地を歩く速さの計算結果

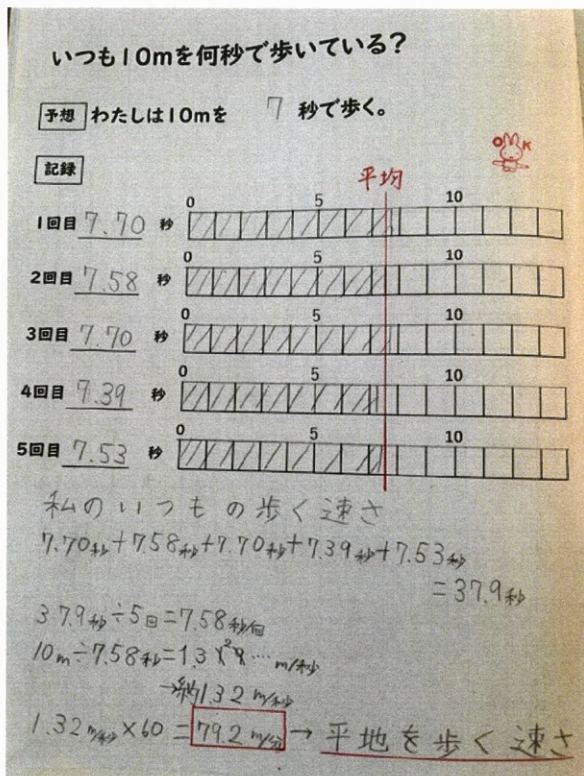


写真 2 ペットボトルと分度器で坂の角度を測る様子

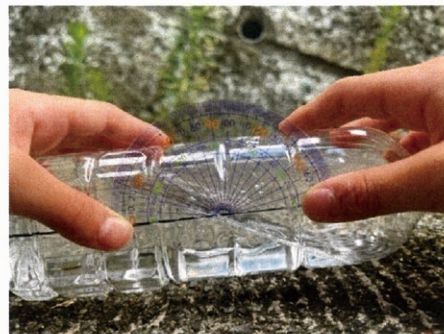
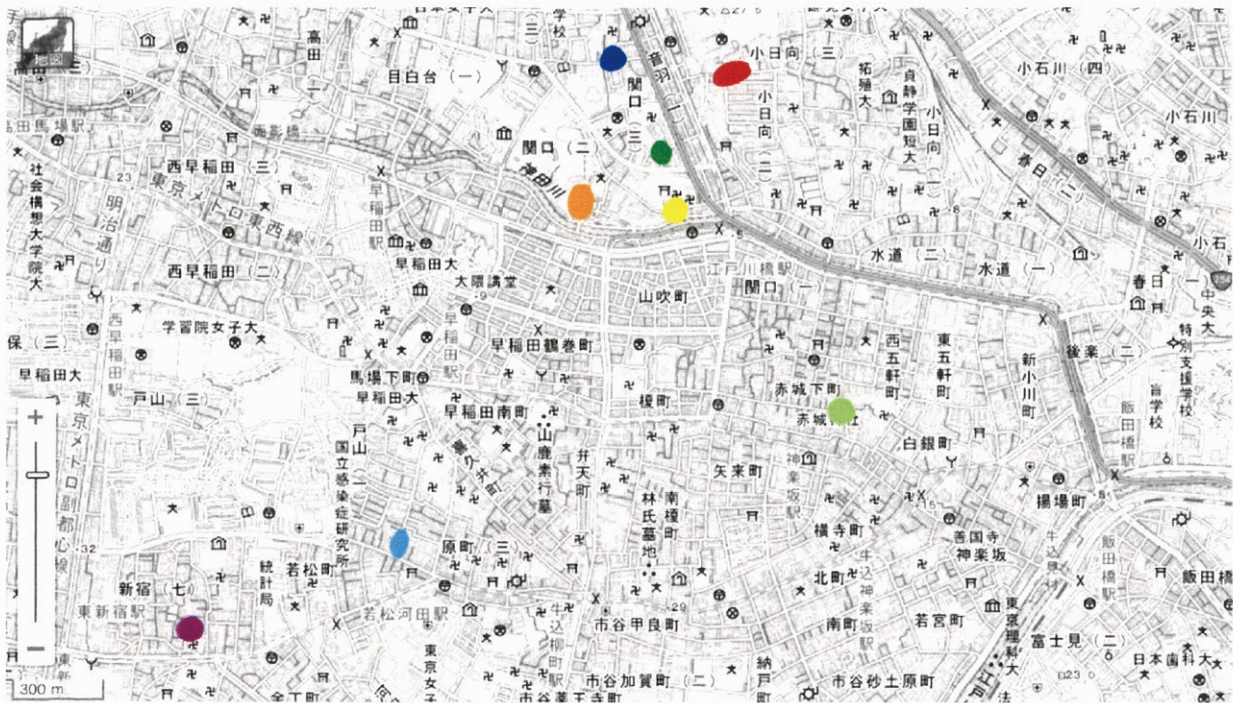


写真 3 10m のスズランテープを坂道に固定した様子 (鼠坂③)

地図1 文京区・新宿区内の調べた坂の位置



● 目白坂	● 赤城坂	● 下戸塚坂	● 鼠坂
● 七丁目坂	● 鉄砲坂	● 胸突坂	● 梯子坂

### 3. 研究の結果

坂道を歩いて計測した時間と歩数は以下の通りになった。(表1参照)

鼠坂は途中で道が分かれていて、それぞれの場所で角度が違ったので①、②、③と分けて計測した。

表1 10mの坂道を往復した時間と歩数

坂の名前	角度 (度)	上り/下り	1回目		2回目		3回目		4回目		5回目	
			時間(秒)	歩数	時間(秒)	歩数	時間(秒)	歩数	時間(秒)	歩数	時間(秒)	歩数
目白坂	5	上り	7.21	15	7.34	15	8.01	15	8.11	15	7.12	15
		下り	7.24	15	7.16	14	7.33	15	6.95	14	7.56	15
赤城坂	7	上り	7.80	15	7.95	16	7.90	16	7.54	16	7.64	16
		下り	6.79	15	7.00	16	6.87	15	6.82	15	6.87	16
下戸塚坂	8	上り	7.51	14	7.67	14	7.54	14	7.52	15	8.05	15
		下り	7.34	15	6.53	14	6.73	14	6.73	14	6.61	14
鼠坂①	10	上り	9.10	16	9.42	17	9.05	17	9.12	16	8.88	17
		下り	6.78	16	7.21	15	7.30	15	6.78	16	6.47	15
七丁目坂	12	上り	8.36	17	8.99	17	8.86	17	8.75	15	8.94	16
		下り	5.96	13	5.85	15	6.35	14	6.46	13	6.35	14
鉄砲坂	14	上り	9.71	16	9.34	16	9.12	16	9.14	17	9.00	17
		下り	6.43	14	6.38	14	6.58	14	6.38	15	6.43	15
胸突坂	17	上り	11.04	17	9.15	16	10.10	18	9.50	18	10.55	18
		下り	5.69	13	5.26	14	5.20	13	6.77	12	6.78	14
鼠坂②	21	上り	10.46	15	10.48	16	9.52	17	10.02	17	10.42	15
		下り	5.29	14	5.50	14	5.92	14	5.63	14	5.42	13
梯子坂	23	上り	11.71	17	11.23	17	11.30	17	11.39	16	11.14	16
		下り	6.35	16	6.71	20	6.42	18	6.13	18	6.13	17
鼠坂③	26	上り	12.30	17	12.27	18	12.25	19	12.34	16	11.52	18
		下り	7.69	18	7.68	20	7.49	19	7.59	18	7.81	19

表 1 の結果をもとに平均時間、速さ、歩幅を求める。速さは四捨五入して小数第 2 位まで求め、分速に換算する。歩幅は cm で表す。距離(1000cm)÷歩数の平均を計算し、答えの小数点以下を四捨五入したものを歩幅とする。以下に計算結果をまとめ(表 2、表 3 参照)、図を使って考える。(図 1、図 2 参照)

表2 上りの平均時間・速さ・歩数・歩幅

坂の名前	坂の角度 (度)	平均時間 (秒)	速さ (分速m)	歩数	歩幅 (cm)
目白坂	5	7.558	79.39	15	67
赤城坂	7	7.766	77.26	15.8	63
下戸塚坂	8	7.658	78.35	14.4	69
鼠坂①	10	9.114	65.83	16.6	60
七丁目坂	12	8.78	68.34	16.4	61
鉄砲坂	14	9.262	64.78	16.4	61
胸突坂	17	10.068	59.59	17.4	57
鼠坂②	21	10.18	58.94	16	63
梯子坂	23	11.354	52.84	16.6	60
鼠坂③	26	12.136	49.44	17.6	57

表3 下りの平均時間・速さ・歩数・歩幅

坂の名前	坂の角度 (度)	平均時間 (秒)	速さ (分速m)	歩数	歩幅 (cm)
目白坂	5	7.248	82.78	14.6	68
赤城坂	7	6.87	87.34	15.4	65
下戸塚坂	8	6.788	88.39	14.2	70
鼠坂①	10	6.908	86.86	15.4	65
七丁目坂	12	6.194	96.87	13.8	72
鉄砲坂	14	6.44	93.17	14.4	69
胸突坂	17	5.94	101.01	13.2	76
鼠坂②	21	5.552	108.07	13.8	72
梯子坂	23	6.348	94.52	17.8	56
鼠坂③	26	7.652	78.41	18.8	53

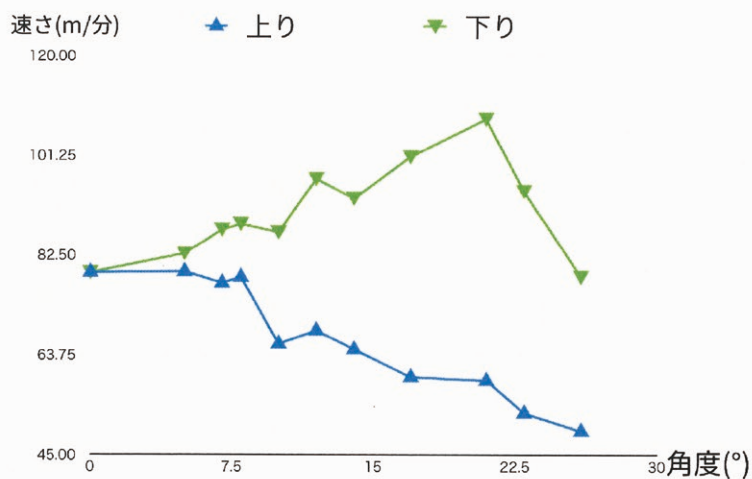


図 1 坂の角度と速さの関係

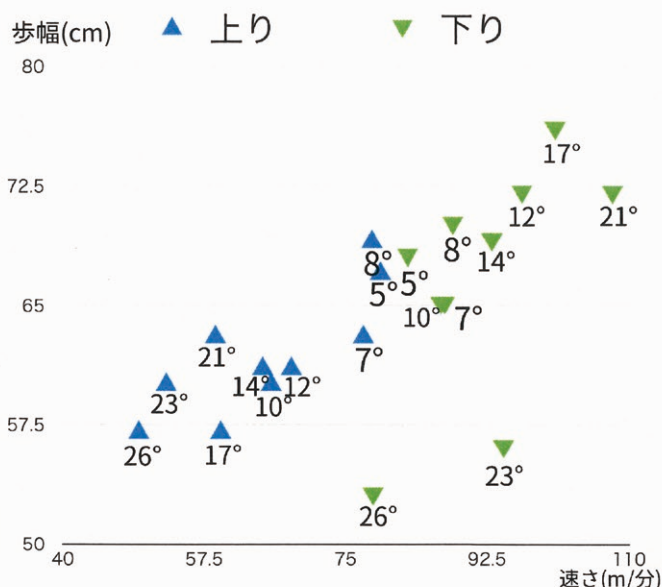


図 2 速さと歩幅の関係

#### 4. 研究の考察

##### 坂道を上る場合

- ・ 坂道が急になるほど、歩く速さは遅くなる。(図 1 参照)
- ・ 坂道の角度が 8 度以下の場合、歩く速さは平地の時とあまり変わらない。
- ・ 坂道が一番急な時(角度 26 度)は、平地を歩く速さの 62%ほどしかスピードが出ない。
- ・ 坂道が急になるほど、歩数は多くなる。(表 2 参照)
- ・ 歩数が多くなるにつれ歩幅は狭くなる。
- ・ 坂道が一番急な時(角度 26 度)と一番ゆるやかな時(角度 5 度)では、歩幅が 10cm も違う。(表 2 参照)
- ・ 歩く速さが遅くなるほど、歩幅は狭くなる。(図 2 参照)

##### 坂を下る場合

- ・ 坂道の角度が 21 度までは歩く速さが速くなるが、それより急な坂道を下る場合は速さが一気に遅くなる。(図 1 参照)

→坂道の角度が 23 度以上の時は急な坂道を下ることが怖くて、ブレーキをかけてしまった。

- ・ 上りと比べると、少しの傾斜でも歩く速さは平地の時より速くなりやすい。(図 1 参照)
- ・ 1 番速く歩いた坂道の角度が 21 度の時は、平地を歩く速さの 136%のスピードが出た。
- ・ 坂道が一番急な時(角度 26 度)は、平地よりもゆっくりとしか歩けない。
- ・ 坂道の角度が 21 度までは歩数はあまり変わらない。しかし、23 度以上になると歩数は一気に多くなる。(表 3 参照)

→ブレーキをかけながら歩くと、歩数が多くなる。

- ・ 23 度の坂道を下った時の歩数と歩幅は、26 度の坂道を上った時とほぼ同じ。しかし、その速度は 23 度の坂道を下った時の方が 2 倍近く速い。(表 2、表 3 参照)
- ・ 同じ距離を歩いているのに、歩幅が一番広い時(坂道の角度 17 度)と一番狭い時(坂道の角度 26 度)では 23cm も違う。(図 2、表 3 参照)
- ・ 上りと比べて、下りの場合は坂の角度と歩幅の関係にばらつきが多い。(図 2 参照)

## まとめ

速さはとても正直だと思う。ゆるやかな坂道を 10m 上るのはあまり大変ではなかったので、速さは平地の時とほぼ変わらなかった。徐々に坂道が急になると上るのがきつくなり、速さも遅くなっていった。また、坂道を下る時は体が自然に前にかたむき、それにつられて足も自然に前に出た。そのため、21 度の坂道までは下る速さがどんどん速くなった。しかし、あまりにも急だと坂道から落ちそうになり狭い歩幅でブレーキをかけながらしか歩けなかったため、速さは遅くなった。私の気持ちが速さに表れている。

## 5. 研究の発展

私は先日曾祖母に会った。コロナウイルスが流行して会えていなかったのもとても久しぶりだった。曾祖母はとても元気だったが、部屋の中を歩く速さはゆっくりだった。速さは正直だから、私には元気に見えても本当は体に不自由を感じているかもしれない。そのため私は身近な物を使い、高齢者疑似体験をして歩いてみることにした。

### A. 高齢者疑似体験の準備(写真 4 参照)

- ・杖
- ・耳栓
- ・サングラス
- ・手首・足首の重り(お米 500g)  
※ビニール袋にお米 500g を入れ、サポーターで固定する。右側だけに着けてバランスの悪さを体感する。
- ・ひざのサポーター  
※硬いダンボールを入れ、ひざの曲がりづらさを体感する。
- ・体の重り(ペットボトル 500ml × 4 本)  
※水を入れたペットボトル 2 本をスズランテープでつなぐ。これを 2 セット作り、両肩をタオルで保護した上にかける。ゴムベルトでスズランテープを体に固定する。



写真 4 高齢者疑似体験の様子

## B. 高齢者疑似体験の方法

坂道の計測方法と同様に、平地 10m を 5 回歩き時間を計る。その際前かがみの姿勢で歩く。

## C. 高齢者疑似体験の結果

高齢者疑似体験	時間 (秒)	歩数	速さ(分速 m)
1回目	9.50	16	$10\text{m} \div 9.692 \text{ 秒} = 1.031778787\text{m/秒}$
2回目	9.76	15	$1.031778787\text{m/秒} \times 60$
3回目	9.32	16	$= 61.906 \dots \text{m/分} \rightarrow \text{約 } 61.91\text{m/分}$
4回目	9.82	14	歩幅(cm)
5回目	10.06	16	$1000\text{cm} \div 15.4 \text{ 歩}$
平均	9.692	15.4	$= 64.935064935\text{cm/歩} \rightarrow \text{約 } 65\text{cm}$

## D. 高齢者疑似体験の考察

- ・ 高齢者疑似体験をした時の私の歩く速さは、私が 14 度の坂道を上る速さと 17 度の坂道を上る速さの間だった。私はどちらの坂も上ることが大変だったので、曾祖母が部屋の中でもそのスピードでしか歩けないことに驚いた。それだけ、体を動かすことに不自由を感じていることが分かった。
- ・ 私は一番ゆるやかな 5 度の坂道を上る時、5 回とも歩数は 15 歩で一定だった。しかし、高齢者疑似体験では平地にも関わらず歩数が 14 歩から 16 歩とバラバラだった。片側だけにつけた重りや 2kg のペットボトルを肩から下げて前かがみで歩くのはとてもふらふらした。

## 6. 研究の感想と今後の課題

人の歩く速さは見た目で見えない大変さを教えてくれる。街でゆっくり歩いている人は気分が悪かったり困っているのかもしれない。そのため、勇気を出して声をかけて、できることがあればすすんでお手伝いしてあげたい。また、電車の優先席はとても大切で必要な場所なのだと改めて実感した。体の不自由な方が揺れる車内で立ち続けるのは疲れてしまうと思う。逆に若くて元気に見える人でも車内で座っているのは何か理由があるのかもしれない。人の気持ちは目に見えないから想像することが難しいが、誰にでもわかる速さは人の気持ちに気づくことができる一つの手段だと思った。

私は、ロイロノートと Numbers、Word を使ってこの研究を仕上げた。表や図を作ることも、文字を打ち込むこともとても楽しかったのでこれからも iPad を使っていろいろな研究をしたい。今回の研究は私 1 人だけのデータなので、次回は年齢や性別のちがうたくさんの方のデータを分析してみたい。

## 7. 参考ホームページ

- ・WEB 電卓 <https://www.webdentaku.com/>
- ・株式会社三和製作所「高齢者疑似体験教材キッズセット」  
<https://www.sanwa303.co.jp/product/988/>
- ・国土地理院「地理院地図」 <https://maps.gsi.go.jp/>