

木の車と路の活用

—様々な路面を並べ、車がどのように走るか幼児に予測させ、実際にやってみせる—

守川 美輪

1. はじめに

著者はこれまで、乳幼児向け木の玩具の製作や木を使った船や車の製作指導をしてきた。木玉を転がす玩具から発想して、様々な路面に木の車を走らせて遊ぶ玩具を製作した。幼児が路面を並べたり、路面の傾斜を変えたり、うまく走るように路面を並べ替えたりと工夫して遊ぶことのできる玩具となった。

幼児と遊ぶ際に、著者が並べて見せて、どのように走るかを予測させ、実際にやってみせるという活動をしていたが、路にどのくらいの傾斜をつければ、車が滑らかに走るか、ジャンプ台のような路面ではどの程度の距離まで飛び越えることができるのか著者自身が把握していなかった。そこで、著者が製作した車と路について、どのように走るかを調査することとした。

2. 研究の目的

著者が製作した木の車と路についてどのように使うことができるかを調べ、木の車と路を使って幼児に予測させた上で車を走らせてみせる方法をいくつか作成する。

3. 研究の方法

はじめに、著者の研究室内で路面を並べ、車を路面の端に置き、手を離してどう動くかを調べる。その後、路を並べ、車がどう走るかを幼児に予想させた上でやってみせる例をいくつか作成する。

4. 研究の結果

(1) 車が通過できるかどうか

9cmの角材の上に100cmの板2本を置き、道の土台とした。(図1-1)道の土台の上に路面を並べて試した。(図1-2)使った車は車輪の直径4cmの車、車輪の直径3cmの車、車輪の直径5cmの三輪車、直径6.5cmの鈴コロ、直径5cmの鈴コロである。(図1-3)(円盤に細い棒を通して中に鈴を入れたものを鈴コロと呼ぶこととする。)



図 1-1 著者が試した道の土台(9cmの角材の上に100cmの板2枚を置く)



図 1-2 車の土台の上に路面を置く

木の車と路の活用

一様な路面を並べ、車がどのように走るか幼児に予測させ、実際にやってみせる一

まずは、調べる路面を右から1枚目（高い位置）に置き、2枚目、3枚目、4枚目には基本の路面を置く。調べる路面の上右端に車を置いて手を離し、車が走るかどうかを調べた。路面によっては、車が走らず、止まってしまう場合があった。止まった車があった場合は、調べる路面を右から2枚目に置いて、1枚目と3枚目、4枚目に基本の路面を置いた。

2枚目に調べる路面を置いた場合は、1枚目の基本の路面の右端に車を置いて手を離し、車が走るかどうかを調べた。車は走った状態で調べる路面の上に乗るので、車が走りやすくなった。それでも車が止まってしまう場合は、調べる路面を右から3枚目に置いて、1枚目、2枚目、4枚目に基本の路面を置いて同様に調べた。車がスピードを上げてやすくなった。それでも車が止まってしまう場合は、調べる路面を右から4枚目に置いて、1枚目、2枚目、3枚目に基本の路面を置いて同様に調べた。ほとんどの車が止まらずに走った。

4枚目に調べる路面を置いたときでも車が止まってしまう場合には、土台の高さを高くした。7.5cmの角材を2個重ね、その上に100cmの板2本を置き道の土台とした。（図1-4）

結果を表1-1及び表1-2に示した。調べる路面を走って通過した場合を○、通過しなかった場合を×、通過したり、しなかったり場合は△とした。



図1-3 著者が試した車（右から車輪の直径4cmの車、車輪の直径3cmの車、車輪の直径5cmの三輪車、直径6.5cmの鈴コロ、直径5cmの鈴コロ）



図1-4 高さを変えて、著者が試した道の土台（7.5cmの角材を2個積と100cmの板2本）



図1 基本の路



図2 細い薄板を貼り付けた路



図3 薄い丸板を貼り付けた路



図4 細長い穴を開けた路(7穴)



図5 細長い穴を開けた路(8穴)



図6 細長い穴を開けた路(9穴)



図 7 丸い穴を開けた路



図 8 凸面のある路



図 9 凹面のある路



図 10 凹凸面のある波型の路



図 11 出口に直角二等辺三角形をつけた路



図 12 出口に直角三角形をつけた路



図 13 出口に角丸三角形をつけた路



図 14 階段状の路



図 15 洗濯板のような路



図 16 曲がった路



図 17 U字型の路



図 18 U字型で曲がった路



図 19 揺れる路 板の傾きが分かるよう路面右側下に角材を置いている



図 20 揺れる路の裏面



図 21 揺れる路面を高い方から1枚目に置いたところ

表 1-1 車が通過できるか

調べる路面	図	土台の高さ	場所(高い位置から)	車輪の直径 4cm 車	車輪の直径 3cm 車	車輪直径 5cm の三輪車	直径 6.5cm 鈴コロ	直径 5cm 鈴コロ
基本の路	図 1	9cm	1 枚目	○	○	○	○	○
薄い板を貼り付けた路	図 2	9cm	1 枚目	△	×	○	×	×
			2 枚目	○	×	○	○	×
			3 枚目	○	×	○	○	×
			4 枚目	○	×	○	○	○
	15cm	1 枚目	○	○	○	○	○	
薄い丸板を貼り付けた路	図 3	9cm	1 枚目	×	×	×	×	×
			2 枚目	△	×	○	○	△
			3 枚目	○	○	○	○	○
	15cm	1 枚目	○	○	○	○	○	
		2 枚目	○	○	○	○	○	
細長い穴を開けた路 (7穴)	図 4	9cm	1 枚目	△	×	○	○	×
			2 枚目	○	×	○	○	○
			3 枚目	○	×	○	○	○
			4 枚目	○	△	○	○	○
	15cm	1 枚目	○	×	○	○	○	
		2 枚目	○	△	○	○	○	
		3 枚目	○	○	○	○	○	
細長い穴を開けた路 (8穴)	図 5	9cm	1 枚目	○	○	○	○	
細長い穴を開けた路 (9穴)	図 6	9cm	1 枚目	○	○	○	○	
丸い穴を開けた路	図 7	9cm	1 枚目	△	×	○	○	○
			2 枚目	○	△	○	○	○
			3 枚目	○	△	○	○	○
			4 枚目	○	△	○	○	○
	15cm	1 枚目	○	×	○	○	○	
		2 枚目	○	○	○	○	○	
凸面のある路	図 8	9cm	1 枚目	×	×	×	×	×
			2 枚目	○	○	○	○	○
	15cm	3 枚目	○	○	○	○	○	
		1 枚目	○	○	×	×	×	
		2 枚目	○	○	○	○	○	

表1-2 車が通過できるか

凹面のある路	図9	9cm	1 枚目	○	○	○	○	○
凹凸面のある波型の路	図10	9cm	1 枚目	○	○	○	○	○
出口に直角二等辺三角形をつけた路	図11	9cm	1 枚目	△	×	○	○	○
			2 枚目	○	○	○	○	○
		15cm	1 枚目	○	×	○	○	○
			2 枚目	○	○	○	○	○
出口に直角三角形をつけた路	図12	9cm	1 枚目	○	×	○	○	○
			2 枚目	○	○	○	○	○
		15cm	1 枚目	○	○	○	○	○
			2 枚目	○	○	○	○	○
出口に角丸三角形をつけた路	図13	9cm	1 枚目	○	×	○	○	○
		9cm	2 枚目	○	○	○	○	○
		15cm	1 枚目	○	○	○	○	○
階段状に板を並べた路	図14	9cm	1 枚目	×	×	×	×	×
			2 枚目	○	×	○	○	○
			3 枚目	○	×	○	○	○
			4 枚目	○	×	○	○	○
		15cm	1 枚目	×	×	×	×	×
			2 枚目	○	○	○	○	○
洗濯板のような路	図15	9cm	1 枚目	○	○	○	○	○
曲がった路	図16	どの状況でも		×	×	×	×	×
U字型の路	図17	9cm	1 枚目	○	○	○	○	○
			2 枚目	○	○	○	○	○
U字型で曲がった路	図18	9cm	1 枚目	○	○	○	×	×
			2 枚目	○	○	○	×	×
揺れる路	図19	9cm	1 枚目	△	×	○	×	×
			2 枚目	○	×	○	○	○
			3 枚目	○	○	○	○	○
		15cm	1 枚目	○	○	○	○	×
			2 枚目	○	○	○	○	○

2) 路の間を空けても車が走れるか

凹面のある路や凹凸面のある波型の路、路面の端に三角形を取り付けた路はその出口で上向きに車が飛び出す。そのため、ある程度の距離ならば次の路面を離しても車は走る。どの程度の距離ならば車が

落ちたり、引っかかったりせずに走り抜けるかを調べた。調査した路面は凹面のある路、凹凸面のある波型の路、出口に角丸三角をつけた路である。路面に厚みのある場合は、高さを調整するために 4cm



図 22 厚みのある路面との高さの調整に 4cm 角の木材を使う

角の木材を基本の路面下に置いた。(図 22) 離す距離は 4cm から始め、1cm ずつ伸ばした。土台には 9cm の角材を使った。その上に 100cm の板を 2 枚置き、道の土台とした。

結果を表 2 に示した。調べる路面を走って飛び出し、通過した場合を○、通過しなかった場合を×、通過したり、しなかったり場合は△とした。

表 2 路の間を空けても車が走れるか

調べる路面	図	場所 (高い位置から)	間隔	車輪の直径 4cm 車	車輪の直径 3cm 車	車輪直径 5cm の三輪車	直径 6.5cm 鈴コロ	直径 5cm 鈴コロ	
出口に角丸三角形をつけた路	図13	1 枚目	4cm	○	×	×	○	×	
			5cm	×	×	×	×	×	
		2 枚目	4cm	○	○	○	○	○	
			5cm	△	○	○	○	×	
			6cm	△	△	×	×	×	
			7cm	×	×	×	×	×	
	3 枚目	4cm	○	○	○	○	○		
		5cm	○	○	○	○	△		
		6cm	△	○	×	○	×		
		7cm	×	△	×	×	×		
	凹面のある路	図9	1 枚目	4cm	○	○	○	○	○
				5cm	○	×	○	○	○
6cm				×	×	○	○	○	
2 枚目			4cm	○	○	○	○	○	
			5cm	○	○	○	○	○	
			6cm	○	○	○	○	○	
		7cm	○	×	○	○	○		
		8cm	×	×	×	△	×		
3 枚目		7cm	○	○	○	○	○		
		8cm	○	×	○	○	○		

表2-2 路の間を空けても車が走れるか

調べる路面	図	場所 (高い位置から)	間隔	車輪の直径 4cm 車	車輪の直径 3cm 車	車輪直径 5cm の三 輪車	直径 6.5 cm 鈴コロ	直径 5cm 鈴コロ
凹凸面のある波 型の路	図10	1 枚目	4cm	○	○	○	○	○
			5cm	○	○	○	○	○
			6cm	○	○	○	○	○
			7cm	△	△	△	○	×
			8cm	×	×	×	×	×
		2 枚目	4cm	○	○	○	○	○
			5cm	○	○	○	○	○
			6cm	○	○	○	○	○
			7cm	○	○	○	○	○
			8cm	○	○	○	○	○
		3 枚目	9cm	×	×	×	×	×
			9cm	○	○	○	○	○
			10cm	×	×	×	×	×
			10cm	×	×	×	×	×

6. 考察

(1) どれを使うか

どの路面においても、車輪の直径 3cm の車は通過しにくかった。子どもが自由に遊ぶ場面では車輪の直径 3cm の車は取り除いておくとういと考え。また、取り除いておくとうい路面は曲がった路面 (図 16) である。

車が止まらないようにするために、1 番高い位置から 2 枚目以降に置くとよい路面は、薄い板を貼り付けた路 (図 2)、薄い丸板を貼り付けた路 (図 3)、細長い穴を開けた路 (7 穴) (図 4)、丸い穴開けた路 (図 7)、凸面のある路 (図 8)、出口に直角二等辺三角形をつけた路 (図 11)、階段状に板を並べた路 (図 14)、揺れる路 (図 19) である。

(2) 路面を並べ、子どもに予想させてからやってみせる活動

車の違いによって、走り方に差があった。また、路面の違いによって車の走り方に差があった。さらに、土台の高さを変えることで車の走り方が変わった。

これらのことから、どのように走るのか子どもたちに問いかけ、子ども達に予想させてから、実際に走らせてみるという活動ができると考え、次の 1) ~10) の例をあげる。

1) カタカタ音がるのはどこかな

路面を並べて、どこで音がするのかわかるとよいと考える。図 6-1 では土台の高さを 15cm とし、車輪の直径 3cm の車を置いて走らせた。上から 2 枚目、3 枚目、4 枚目で音が鳴る。どの板の音が大きいか、どんな音がするか問いかけるのもよい。実際は、2 枚目の音が大きく、3 枚目はあまり音がせず、4 枚目は小さな音がした。音が違うのはなぜかと問いかけるのもよい。土台の高さを



カタカタ おとがするのは どこかな

図 6-1 車が通過する時、どの路面で音がするのか尋ねる



図 6-2-1 車輪の直径 4cm の車と
車輪の直径 3cm の車

9cm にした時は、車輪の直径 4cm の車を走らせるとよい。

2) 車のどこが違うのかな

薄い板を貼り付けた路を上から 2 枚目に置いて、車輪の直径 3cm の車と車輪の直径 4cm の車 (図 6-2-1) を走らせると、車輪の直径 3cm の車は止まり、車輪の直径 4cm の車は進む。(図 6-2-2) それを見せた後、車のどこが違うか問いかけるとよいのではないかと考える。「色が違う。」といわれたら、同じ色で車輪の大きさの違う車を走らせて見せるとよい。



くるまの どこが ちがうかな

図 6-2-2 車輪の直径 3cm の車は止まり、車輪の直径 4cm の車は通過する

車輪の大きさが違うと気づいた後、車輪の直径 3cm の車が止まらないで走らせるためにはどうしたらよいかを問いかける、土台の高さを 15cm にすれば、止まらずに進むことをやって見せる。

3) 車が止まらないようにできるかな 1

土台の高さを 9cm とし、細長い穴の開けた路 (7 穴) を一番上に置いた路をつくり、車輪の直径 4cm の車を置くと、しばしば車が止まってしまう。それを見せ、車が止まらないようにするにはどうしたらよいかを問いかける。(図 6-3) 隣の基本の路と場所を入れ替えたらどうかと問いかけ、予想させた後、やって見せる。入れ替えれば、車の速度が上がり、止まらずに進む。土台の高さを替えたらどうかという意見が



くるまが とまらない ように できるかな 1

図 6-3 細長い穴を開けた路 (7 穴) を一番上に置き、車輪の直径 4cm の車を置くとしばしば車が止まってしまう

出れば、土台の高さを 15cm にして見せる。そうすれば、車は止まらずに走る。

4) 車が止まらないようにできるかな 2

土台の高さを 9cm とし、凸面のある路を一番上に置いた路をつくり、車輪の直径 3cm の車を置く

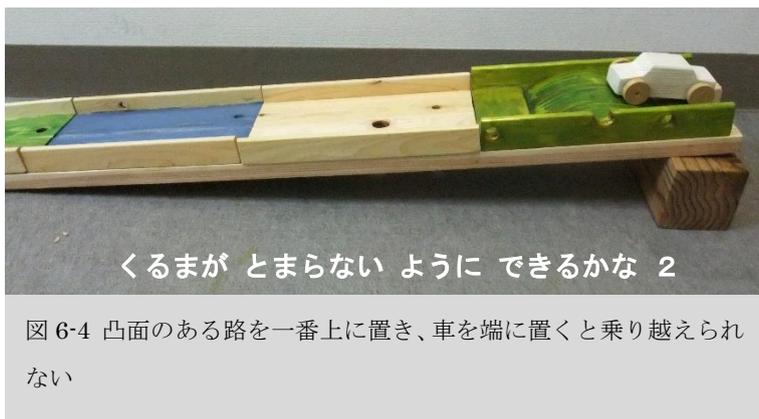


図 6-4 凸面のある路を一番上に置き、車を端に置くと乗り越えられない

と、乗り越えられない。それを見せた後、どうすれば車が止まらず走りことができるか問いかける。

(図 6-4)隣の基本の路と場所を入れ替えたらどうかと問いかけ、予想させた後、やって見せる。入れ替えれば、車の速度が上がり、乗り越えることができる。土台の高さを替えたらどうかという意見が出れば、土台

の高さを 15cm にして見せる。そうすれば、車は止まらずに走る。車輪の直径 4cm の車を使ってもよい。

5) 飛び越えられるかな 1

台の高さを 9cm とし、凹凸面のある波型の路を一番上に置き、そこから 6cm 離して基本の路面を置いて路をつくり、車はこの隙間を飛び越えられるか問いかける。(図 6-5) 子どもに予想させた後、やって見せる。車輪の直径 3cm の車、車輪の直径 4cm の車共に飛び越えることができる。隙間を 4cm から始めて、どこまで広げることができるか問いかけ、子どもに試させるとよい。

6) 飛び越えられるかな 2

土台の高さを 9cm とし、凹凸面のある波型の路を上から 2 枚目に置き、そこから 8cm 離して基本の路面を置いて路をつくり、車はこの隙間を飛び越えられるか問いかける。(図 6-6) 子どもに予想させ

た後、やって見せる。車輪の直径 3cm の車、車輪の直径 4cm の車共に飛び越えることができる。隙間を 4cm から始めて、どこまで広げることができるか問いかけ、子どもに試させるとよい。

7) 飛び越えられるかな 3

土台の高さを 9cm とし、凹面のある路を上から 1 枚目に置き、そこから 4cm 離して基本の路面を置いて路をつくり、車はこの隙間を飛び越えられるか問いかける。(図 6-7) 子どもに予想させた後、やって見せる。車輪の直径 3cm の車、車輪の直径 4cm の車共に飛び越えることができる。

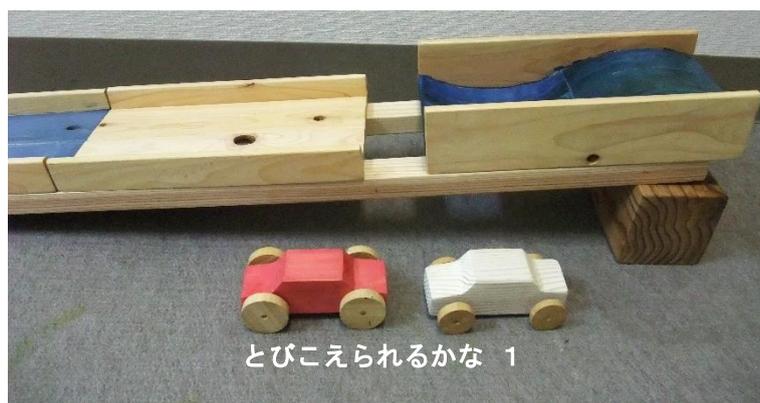


図 6-5 凹凸面のある波型の路を一番上に置き、そこから 6cm 離して基本の路を置く



図 6-6 凹凸面のある波型の路を上から 2 枚目置き、8cm 離して基本の路を置く

8) 飛び超えられるかな 4

土台の高さを9cmとし、凹面のある路を上から2枚目に置き、そこから6cm離して基本の路面を置いて路をつくり、車はこの隙間を飛び越えられるか問いかける。(図6-8)子どもに予想させた後、やって見せる。車輪の直径3cm車、車輪の直径4cmの車共に飛び越えることができる。

9) どこまで進めるかな

土台の高さを9cmとし、基本の路を並べて、車がどこまで進むかを問いかける。(図6-9)予想させた後、やって見せる。車輪の直径3cmの車は、端の黄色の路の隣、黄緑の路で止まる。車輪の直径4cmの車は端の黄色を越えて40cm位進んで止まる。平らな路の一部を替えて、どうなるのか予想させた後で、やって見せるのも良い。

10) 止まらずに進めるかな

土台の高さを9cmとし、基本の路を2cm空けて並べる。止まらずに進むか問いかける。(図6-10)予想させた後、やって見せる。車輪の直径3cmの車、車輪の直径4cmの車共に止まらずに進むことができる。間隔を3cmに広げて止まらずに進むか問いかけ、予想させた後でやって見せる。両方の車が止まる。



とびこえられるかな 3

図6-7 凹面のある路面を上から1枚目に置き、4cm離して基本の路を置く



とびこえられるかな 4

図6-8 凹面のある路を上から2枚目に置き、6cm離して基本の路を置く



どこまですすめるかな

図6-9 基本の路を並べどこまで進めるか尋ねる



とまらずにすすめるかな

図6-10 基本の路の間を2cm空けて並べる

7. まとめと今後の課題

幼児が路を自由に並べ替えて遊ぶ活動をする際には、車輪の直径 3cm の車と曲がった路面は取り除いておくことがよいことが分かった。また、車が路面を通過するには、路面をどの場所に置けばよいか、どのくらいの傾斜をつければよいか分かったので、それをふまえて、路面を並べて幼児に問いかけ、予想させてからやって見せるとよいと考える例を 10 種類つくることができた。

「とびこえられるかな 4」については幼児にやって見せたことがある。「とびこえられる」、「とびこえられない」と答えは半々であった。やって見せると、飛び越えられたことを喜んでいるようだった。これを見た後、子どもの遊びが深まるかどうかについては、観察をしていない。他の例は幼児にやって見せていない。だが、大人が楽しそうに並べて見せ、どうなるかを予想し、一緒に試すという活動は、子どもが様々に試してみたいという気持ちを高めることができるのではないかと考えられる。

路面が土台の板から滑り落ちやすいことや、路面がずれて路面の側面に車がぶつかり、途中で止まってしまうという問題は残っている。同様の玩具を製作する際には、それらの問題がおきないように工夫をしたい。

引用及び参考文献

守川美輪（2019）「木の車と路の製作と活用及び幼児と保護者に対する車の製作指導について」宮崎国際大学『教育科学論集』第 6 号