

幼児の退避能の実験

—幼児交通禍防止の対策—

竹 内 虎 士

1. 緒 言
2. 実 験
 - A 方法装置
 - B 実験場所, 期日, 被験者,
3. 予備実験, とび上り反応テスト
4. 右退避と左退避の時間差
5. 幼児及大学生のはきもの別の退避能及同じ重さの荷物の持ち方別による一定の距離を走り抜ける時間の相違
6. 幼児のはきもの別の退避能及同じ重さの荷物の持ち方をいろいろかへた時の退避能の相違
7. 結 論

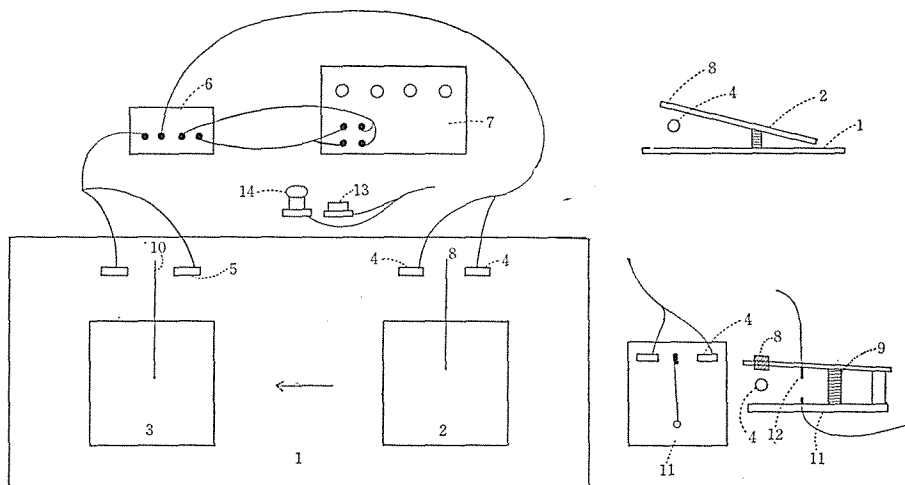
1 緒 言

自動車の激増に伴って, 交通禍がとみにふえてきた。交通事故にかかる率は, 小学生, 幼児

及老人が多い。小学生の交通禍の原因は, 自転車のりと, 不意の道路へのとび出しが多い。幼児も球を追ったりなぞして, 道路にとび出すことも多いが, 老人の交通禍と共に, とっさのあいだに身体を敏しょうに動かせないこと, 危険な位置から, 身体をかわす, 即ち退避 (dage) 能の不足も一因である。

本論文に於ては, 幼児の退避能を中心とした児童の行動性につき, 又幼児, 小学生が通園, 通学の際に, 色々のもちものを手にするが, それが退避能に如何に影響するか。あわせて, 右へ退避するのと, 左への退避するのと何れが速に退避出来るか, 又児童のはきものの種類によって行動力及退避能に如何に関係するかを見んとしたものである。

第1図



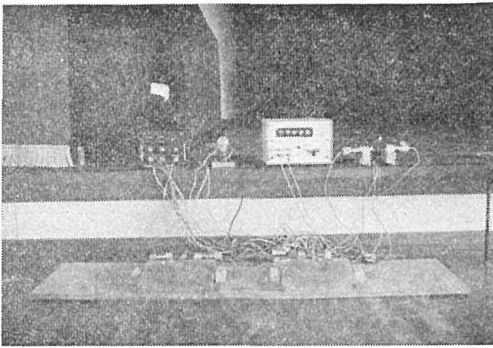


写真 1.

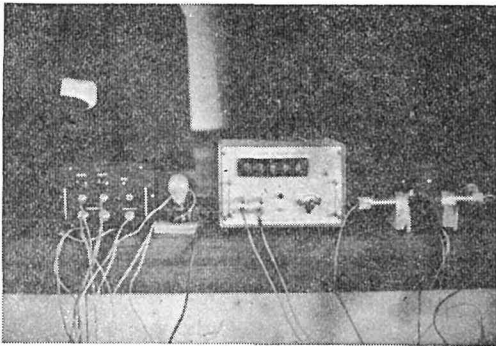


写真 2.

2 実 験

A 方法 装置

実験の装置を上方より見ると第1図であり写真1は全体の写真写真2は計測部である装置図の1は退避機であり、2は被験者ののる退避板である。そこに被験者が乗ると、退避板2が下行し、前端につけた遮光板8が、下行して、4の一对の光電管の光線を遮断するのである。するとそのインパルスは中継アンプ6をへて、万分の1秒表示のカウンター7が発動し出すのである。本機は石黒助教授より特許申請中である。

被験者が30cm~35cm、左方の3の退避板にとびうつると、同じく10の遮光板が5の一对のビームを遮光して、カウンターの数字をとめる。そこで、カウンターの、数字には1/10000秒の単位で、被験者が2にとび移ってから、3にとびうつる時間が表示される。

以上は被験者が任意に、2~3にとび移る場合であるが、光（電燈）を見て2~3へとびうつる場合と、音（ブザー）をきいてから2

~3へとびうつる、場合を説明すると、

11は信号機で、実験者が、9の遮光棒を下におさへると、図の配線で14の電燈がつくそれともに、4の光電管の一组を、2の退避板から、信号機に移してあるから、9の遮光板下行とともに、4の一对の光電管を遮断することになり、それで光がつくとともにカウンタは発動する。音の場合も同じく、9の遮光板が下行すると、11の上下の電極が接触して、配線図に示すように、13のブザーがなるのである。この光又は音刺激により被験者は、移行の動作をはじめるのである。写真1、2は、退避板と、測定機である。

B 実験場所、期間、被験者

予備実験として、短大女学生（19才）を被験者として選び、短大の体育実験室を使用した。

本実験には、甲府市城北幼稚園児4才児、5才児及、貢川幼稚園の4、5才児を被験者とし。実験室は、各幼稚園の教室を使用した。実験期間は、昭和45年9月——12月の間である。

3 予備実験 とび上り反応テスト

予備実験として、10cm上方にとび上りに要する時間をみた。

実験方法は、被験者は先づ2の退避板にあらかじめのつていて、実験者が信号機のブザーの9を押すと、ブザーがなると同時に、カウンタは動き出し、その板上で5cmとび上ると4を遮光してカウンタが止る装置である。この装置は全身の反応にそのまま用ひられる。

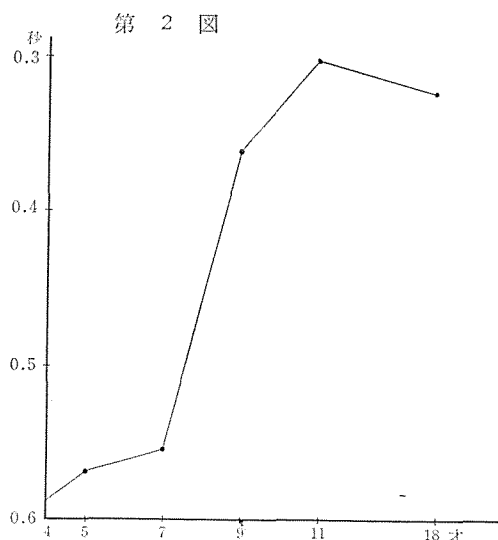
結果は、第1表の通りであり、4才5才の幼児、と7才、9才、11才の小学生、及19才の短大女学生を被験者とした。図表にすれば第2図であり、5才6才7才はおそく、9才で急に速くなり、9才11才と変化なく。短大学生19才も、同じ水準なので、7才から以後は、同一水準が続くと見るのである。

これは前述の、全身の反応時にも用ひられるもので、幼児は全身の反応行動がおそいことが知られるもので、これは道路で自動車を見付けて、退避するまで時間がかかることを意味し。交通禍をさけるには、全身の反応時を速にする必要がある。

第一表の平均差の有意差を見るその公式は

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}$$

で4才5才7才の間には有意差はなく、7才と9才の間で、 $2.3 > 2.2$ で95%の精度で有意の差が見られた。9才、11才及18才（女）の間には有意差は見られない。



第1表

N	20	18	17	19	20	10人
$\bar{X}$	592.8	581.2	526.2	361.5	301.0	327.7
σ	69.7	57.2	77.6	43.9	35.5	40.0
	4才男女	5才男女	7才男女	9才男女	11才男女	18女学生

ブザーの音をきいてからその場で5cmとび上るまでの時間（全身反応）

4 左退避と、右退避の時間差

道路を歩く時、左側通行の時間は左へ、右側通行の時は右へ退避することになるが、何れに退避する方が、時間が早いかを、見んとした。退避距離は、35cmである。方法は3の板にのっていて、前方にあるランプに光がついたら、35cmある右方の2にとびうつるのである。

左退避の場合は反対に2→3へとびうつるのである。

城北幼稚園4才児18人、各人右へ10回、左へ

10回のテスト結果は第2表の通りである。左への退避が、 $1,230 - 1,200 = 30$ で 30σ 早いことになる。差が少いので、この人数と、この標準偏差では、有意の差が出ないが。18人中10人が左の方が速いので、左がやや有利なことが知られる。

又石黒のテストによれば同一実験によると、被験者14名中12名までが、右より左への反応時間が短くなったことが報告されているので、幼児の通園にも左側通行が安全であることが知られる。

第2表

被験者番号	光を見て35cm左に退避時間		光を見て35cm右に退避時間	
	N	X	N	X
1	10回	1040	10	1200
2	10	1310	10	1230
3	10	1370	10	1270
4	10	1200	10	1290
5	10	1360	10	1310
6	10	1270	10	1280
7	10	970	10	890
8	10	1300	10	1250
9	10	1140	10	1080
10	10	1120	10	1200
11	10	1050	10	1090
12	10	1200	10	1160
13	10	1110	10	1190
14	10	1050	10	1100
15	10	1360	10	1370
16	10	1390	10	1160
17	10	1060	10	1220
18	10	1170	19	1360
N	18		18	
X	1200		1230	
σ	103		110	

退避の時間は、左退避で、1,200 シグマであるが突進してくる自動車の距離に換算してみると次の通りである。

自動車の速度を50K時速で計算すると一秒の速度は約14mになる。それで

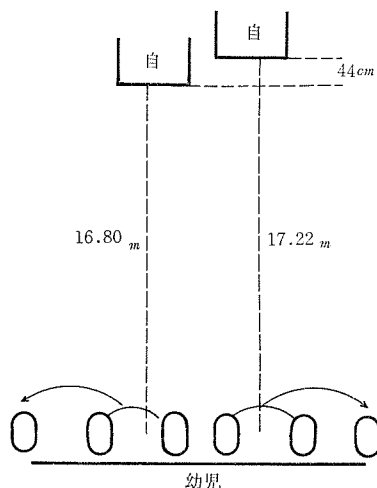
左へは、 $14m \times 1,200 = 16.80m$

右へは、 $14m \times 1,230 = 17.22$ となる。

計算によると幼児は自動車を16.80m前方で見つけた時やっと左へ30cm退避が出来ることに

なり。右へは17.22mの距離でやっと退避出来ることになる。図示すると第3図である。その

第3図



時速50Kで走る自動車を前方で見付けた時35cm右か左にとび移るのに幼児では右とびでは17.22mの自動車と幼児の間の間かくを必要とし左とびでは16.80mが必要である。

第3表

音をきいて左へ 35cmとびうつる		音をきいて右へ 35cmとびうつる	
N	X	N	X
8 回	701.9	8 回	667.9
8	682.1	8	693.1
8	694.1	8	695.5
8	667.1	8	683.2
8	464.3	8	692.1
8	675.9	8	706.4
8	607.7	8	663.5
8	656.1	8	701.5
8	632.1	8	672.8
8	711.7	8	755.4
8	681.6	8	673.2
8	766.7	8	734.3
8	702.9	8	678.2
8	664.2	8	667.5
N	14人	N	14人
X	679.2σ	X	698.0σ
σ	36.2	σ	31.8

短大女学生（19才）右と左の退避能時

差は44cmであるが、この距離が一瞬難をのがれることが出来るか、否かにかかるから、左側通行は厳守さるべきものである。

検正実験として、短大女学生14名のテスト結果は、左退避が速であり、同じく50K時速で距離で見ると

$$\text{右 } 14\text{m} \times 0.6792 = 9.50\text{m}$$

$$\text{左 } 14\text{m} \times 0.698 = 9.77\text{m}$$

$$\text{差 } 9.77 - 9.50 = 20\text{cm} \text{ である。}$$

幼児は17mであるが短大生は9.50mで退避出来ることになる。短大生も左退避即左側通行が有利であることが知られる。有意水準を見ると $1.2 < 2.4$ でその調査数では有意差は見られない。

5 はきものの種類別及荷物のもち方によって、一定の距離を走り抜ける時間差

この実験は、運動靴とスリッパを被験者にはかせて1.70mの距離を走り抜ける時間差を見るほか、同一距離を重さの一定した砂袋1.5Kづつを、両手にもつ場合合計3K、ショルダーで1.5Kづつ持つ場合合計3K及3Kをリュックに入れて背負う場合と、何れが速いかを見んとしたものである。

写真3は1.5Kづつの荷物を両手でもったかたち。

写4は1.5Kづつのかばんを肩に下げる。

写5は3Kの砂袋をリュックでもつ姿である

この実験は、退避能と関係のある、被験者の行動性をみたものである。

実験装置は、第4図であり。被験者Aは第1ビームより1.20mの後方にたち、全力でB、C間、1.70mを走り抜けるとその間の時間が万分の一秒のクリスタルカウンターで表示される。

ビームの高さは被験者の肩の部が通過する位置におく。ビームを手の腕の部分まで下げると手でビームを横切ることがあり正確な値が出ない。これは何度も失敗して肩の高さが適当であることを見付けたのである。

実験の結果は第4表である。

小学生も短大生もはきもの別では、運動靴、サンダル、スリッパの順になり。

もち方別では、リュック、手さげ、ショルダ



写真 3.



写真 4.



写真 5.

ー（かばん肩かけ）の順になった。

このことは、行動力を敏しょうにするには、はきものが大切であることを示すもので、幼児はよく大人の大きなはきものや、サンダルやスリッパ等で、路上に遊ぶことを見受けるが、それは危険なことである。

もち方別では同じ重さでも、リュック（ランドセル）が好ましい。幼児はかばんを肩にかけて通園する、ならわしになっているが、手さげよりも行動性を制限される。これは走り出す時、かばんを両手で押へてかかるので、走力に必要な、腕の振りを使へないからである。

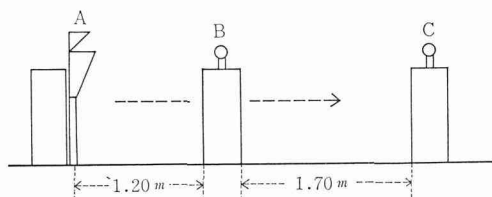
リュックサック。これはランドセルと同じで小学生では宿題の問題で通学の荷が問題になりランドセルの可否が問題になるが、昔軍隊で使ったランドセル方式は、行動性の上からは非常によいことになる。小学生はかばんとその他紙入ソロバンを両手に持った登校する姿をよく見受けるがこれは行動力は制限されるから出来だけさけたほうが良い。

第4表

		運動靴	サンダル	スリッパ	リュック	手さげ	ショルダー
小学生	時間	420	441	451	470	486	515
	順位	1	2	3	1	2	3
短大女	時間	343	425	436	416	436	446
	順位	1	2	3	1	2	3

1.70mの間を色々のはきもので通過した時間及同じ重さのものをリュック手さげショルダーなどで通過した時間

第4図



実験 6

6 幼児のはきもの別の退避能及同一重さの荷物のもち方別による退避能の相違

この実験は、前実験と同じくはきもの別として、運動ぐつ、スリッパ、などを用い。

持ちもの別としては、幼児は前実験と同じく荷物を手でもつ場合と、ショルダー、リュックの三種とした。

第5表

	運動靴	スリッパ	手さげ	リュック	ショルダー
X	1.08秒	1.18秒	1.09	1.12	1.15
σ	0.36	0.12	0.09	0.16	0.14
N	18	18	18	18	18
順位	I	II	I	II	III

4才5才児左方へ35cm、光刺激により退避する時間、持ちもの別では同じ重さの砂袋をもち方をかへた場合の退避能の相違

被験者は予め、退避板2に立っていて、光刺激、即ち前のランプがついたら、3の退避板にとび移る、光がついた時、カウンターは動き出し、3の退避板に達した時、カウンターは止るのである。結果は第5表である。

はきもの別では、運動ぐつの方がスリッパより速であることが知られた。有意差を見ると、95%の精度で $1.1 < 2.3$ で、差は認められない。

持もの別では、手さげ、リュック、ショルダーの順になり、小学生の通り抜け実験リュック手さげショルダー手さげの順でリュックと手さげが入替ったがショルダーは第三位で、一番退避能もおそいことになる。これだけのデータでは、調査人が少く、シグマが比較的大きく、平均差が少いので有意差は見られない。調査人数をまして再びテストする必要がある。

検正実験として女子短大生(19才)を同じ方式でストした結果はリュック、ショルダー、手さげの順になった。

退避能ばかりから二つの実験を見ると、リュックが、条件よく、手さげとショルダーは、全く同じ結果となるが、通り抜け実験とあわせ考えると ①リュック ②手さげ ③ショルダーの順になると考えられるのである。

はきもの別は、通り抜けと同じく、運動靴、スリッパの順になり、道歩きには先づ足もとをかためると言った古人の言は、そのまま通用される。

7 結 論

① 立位のその場で5cm又10cmとびあがる能力は4才5才7才では、0.5秒台に低迷するが9才になると、急に速になる。そのことは、退避能にも関係することになるので、幼児の交通禍を少くならしめるには、この単純なとび上りを主とした全身の反応時の練習が必要である。それには手をたたいたらすぐとび上ったり、又右左へとびうつる練習。又旗を振ったらすぐとび上るような練習がとくに必要である。

② 行動性とはきものの関係は、運動靴はかかどが低く、くつが足の甲にあっているので行動性は高い。その他スリッパ、ハイヒール付の

サンダル、大きな運動ぐつの順に遅くなる。行動性の速いものは足のうら全面が、地床につくはきもの、及足の甲にあったはきものが行動性も、退避能も速い。

行動性と、もちもの別の関係は、素手が勿論一番速いが、ものを持つ時、小学生も大学生もリュック、手さげ、ショルダーの順である。

小学生の登校には、ショルダーや両手にたくさんものを持っているが、行動力はその持もので制限せられるので、出来るだけさけるべきである。

③ 左と右、何れに速に退避能かの問題は、左側通行がよいか、右側が良いかは良く論ぜられているところで、我国は左側通行となっているが、外国では右側通行の国もある。ところで外国ではいざしらず、我国に於ては確かな基礎資料がなく、ただ感じて、左側をとっているが嚴重にテストすると僅であるが30~35cm移動では左の方が有利であることが知られた。

④ 退避能とはきものの関係は、一定の距離を走り抜け実験と同じく、運動靴、サンダル、スリッパの順序に退避能はおそくなるのである。幼児の退避能を高めるには、先づ足にあったはきものが大切であることが知られる。もちもの別と退避能の関係は、リュックが一番速で手さげ、ショルダーは、ほぼ同じであるが行動力とあわせ考えると、リュック、手さげ、ショルダーの順序に退避能の減退が見られるのである。

附記 本実験の実験校として選んだ甲府市城北幼稚園の園長岩門初子氏及其関係者、貫川幼稚園園長石川富美子氏及其関係者、短大事務局の度々の実験具運び配車に多大の援助を受け、体育研究室の石黒助教授に、データの援用及実験補助者として助力を受けたことを感謝する。