

集中力スイッチはどこにある？

I 研究動機と目的

毎朝駅のホームで電車を待っているとき、駅員の方が指差しをしながら声を出して安全確認を行っているのを見かける。他にも、工事現場で働く人や消防士は、声出しや指差しをして確認してから動作を行っている。考えれば、深呼吸をして気持ちを落ち着けたり、姿勢よく座ったり、イメージトレーニングをしたりするなど多数世の中で言われている。それらの行動は本当に集中力を高め、正確に動作を行うことができるのだろうか。そこで、どのような動作をすると集中力が高まるのかを調べることにした。一年生、二年生のときに自由研究で使った座標つきの標的に向かっておもりを投げるというセットを使い、集中力を簡単に測定できると考えた。つまり、標的に正しく投げることができたら、集中力があるとみなせると考えた。

II 研究方法

- ・集中力を高めるあるいは低くすると思われる動作をした後、指示された座標に向かって、おもりを利き手で10回投げ、指示された座標の近くに投げた方が集中力は高いと判断した。
- ・どのような動作をしたときに集中力が高まるかを検討した。

III 研究内容

1. 実験方法

縦と横が50cmの方眼紙に1cmおきにマジックテープを貼ったものを使う。また、方眼紙の中心には目安として赤色で点を書いた。約3gの金属ナットをビニールでくるみ、輪ゴムで縛って、おもりを作った(図1)。その底に直径1.2cmの円形のマジックテープを貼った。方眼紙とおもりのマジックテープがくっつき、転がらないように工夫した。

方眼紙の中心から1m離れた所でイスに座り、毎回指示された座標に向かって、おもりを利き手で投げてもらおう。そして、おもりが落ちた場所を中心から左右方向に何センチ、手前・奥方向に何センチというように座標で、0.5cm刻みで記録する。

実験は6種類行った。指示する座標はすべての実験で共通のもの(図2)を使った。実験1は、特に動作せず指示された座標に向かって投げる。実験2は、指示された座標を指差ししてから投げる(指差し)。実験3は、3ケタ+2ケタの足し算、3ケタ-2ケタの引き算、2ケタ×1ケタの掛け算(図3)の答えを言ってから指示された座標に投げる(計算)。実験4は、どこに投げるかをイメージしてから指示された座標に



図1 おもり

投げる（イメージ）。実験5は、早口言葉（図4）を3回言ってから指示された座標に投げる（早口言葉）。実験6は、各自で集中力が高まると考えた行動をしてもらってから指示された座標に投げる。実験の前に行う動作は、投げる度に毎回してもらった。深呼吸や復唱を行う人が多く、ストレッチを行う人もいた。

どの実験も集中力を維持してほしかったので1つの実験につきおもりを投げるのは10回だけにした。以上の実験を13人にしてもらった。

1回目	(8,3)
2回目	(-6,7)
3回目	(1,-9)
4回目	(5,12)
5回目	(-3,-8)
6回目	(7,-3)
7回目	(-8,6)
8回目	(0,0)
9回目	(-3,-3)
10回目	(5,-13)

図2 指示した座標（単位はcm）

1回目	128+55
2回目	216-18
3回目	34+109
4回目	23×4
5回目	68+153
6回目	302-41
7回目	108+85
8回目	43×6
9回目	324-56
10回目	16+245

図3 実験3で行った計算

1回目	生麦生米生卵
2回目	赤巻紙青巻紙黄巻紙
3回目	隣の客はよく柿食う客だ
4回目	バスガス爆発
5回目	坊主が屏風に上手に坊主の絵を描いた
6回目	スモモも桃も桃のうち
7回目	庭には二羽鶏がいる
8回目	京の生鱈 奈良生マナガツオ
9回目	かえるびよこびよこ 3びよこびよこ 合わせてびよこびよこ 6びよこびよこ
10回目	竹屋にたけ高い竹立てかけた

図4 実験5で行った早口言葉

2. 解析の考え方及び予想

指示した座標と、実際に投げた座標の間の距離を3平方の定理を使って求め、その距離が短いほど集中力が高いと判断し、長いほど集中力が低いと判断した。

一般に集中力を高めるとされている動作を考えた。駅で駅員さんが指差しして安全確認をしたり、オリンピック選手が試合前にイメージトレーニングをしたりすることから、指差しとイメージでは指示した座標の位置について確認、考えることによって集中力が高まると予想した。逆に、計算と早口言葉では座標とは関係のない数字や言葉によって気がそらされたり、混乱したりして集中力が低くなると予想した。

3. 結果～全員の結果をまとめて考えた

まず、指示した座標と投げた座標との距離について全員の平均を各実験で求めた。それぞれ、6.69（実験1）、6.95（実験2）、6.41（実験3）、6.29（実験4）、6.16（実験5）、6.46（実験6）となった。平均は6.16～6.95となり、あまり差はなかった。

次に、散布図を使い距離の分布について詳しく調べた。

全体的な距離を調べた。全員の10回の距離をすべて実験ごとに分けて散布図で表した。つまり、実験ごとに130個の点が打ってある。各実験で比べたところ、早口言葉のとき0～15cmに最も点が集まっているので集中力がほかの行動に比べて高まっていると考えられる。

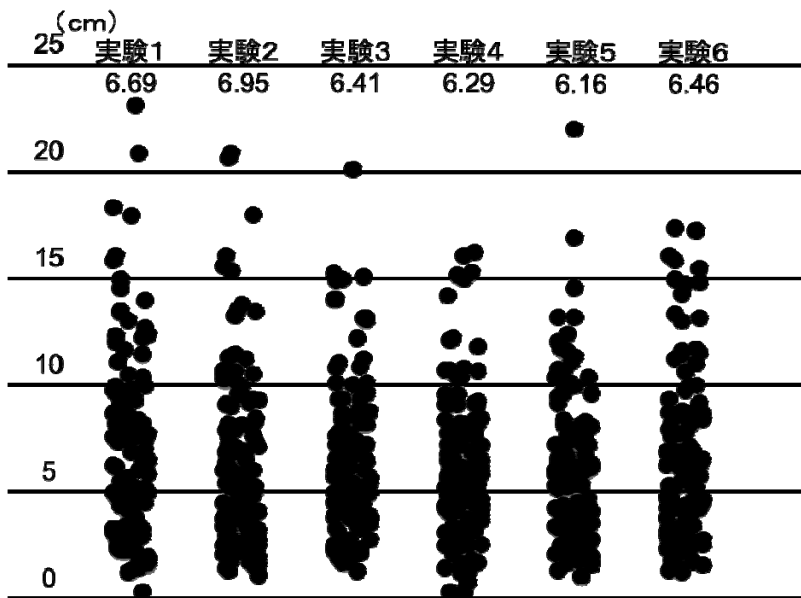


図5 全体の散布図

(各実験における全員の指示した座標と投げた座標の距離の結果130点すべて表した。)

4. 結果～個人ごとに結果を考えた

個人の距離について調べた。各人の実験ごとに距離を散布図で表した。よって、実験ごとに10個の点が打ってある。図6に典型的な例の4人の散布図を示す。

図6を見ると、早口言葉（実験5）のとき、点が値の小さいところで集まることが多いことが分かった。上記の全員のまとめた結果より明確になっていた。やはり早口言葉では集中力を高める傾向にあったと考えられる。また、他の実験において多くの人の傾向として実験ごとでかたまりとして見たとき上下に揺れていた。詳しく見ると、二つのパターンに分かれていた。指差し（実験2）の成績が良かった人は計算（実験3）の成績が悪く、計算の成績が良かった人は指差しの成績が悪かった。

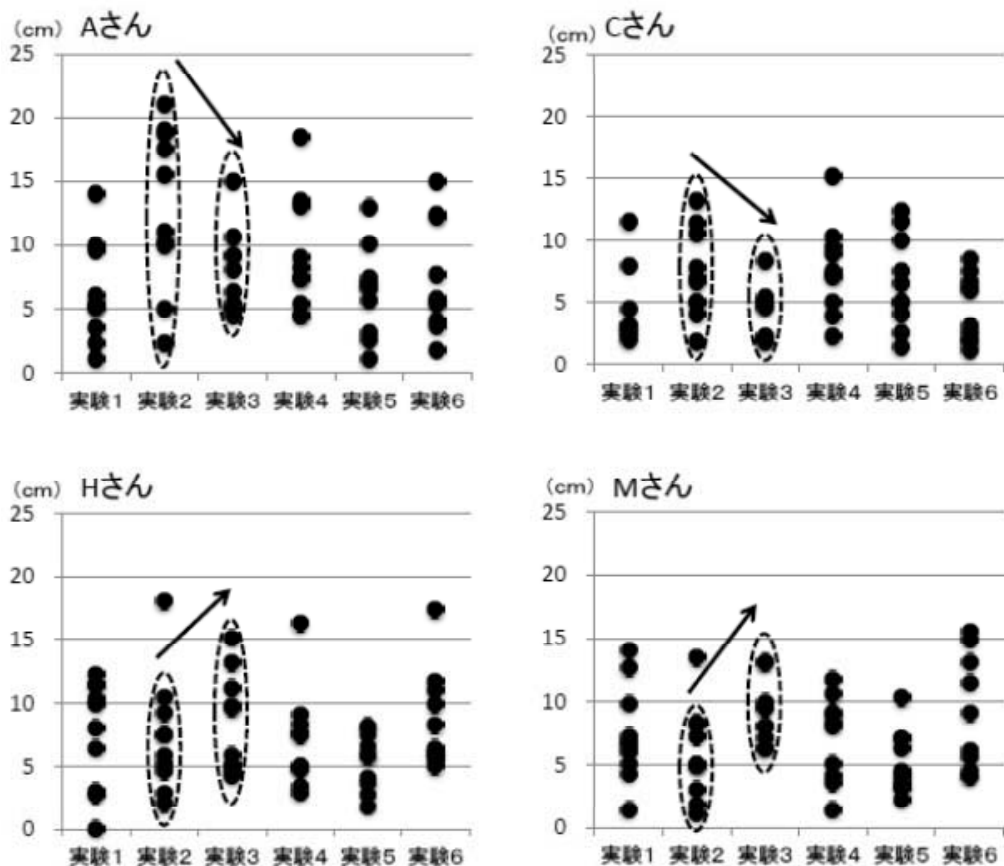


図6 個人の典型的な散布図

このことが本当に正しいかをどうか確かめるために各人の実験1～6の距離を平均し、その平均値から各実験の値の差を計算した。各実験の成績が良かった場合、つまり距離が小さかった場合、その計算値を正の数とし、その逆を負の値とした。例えば、図7でAさんは実験1の2.10という数値は実験1～6の平均より成績が良く距離が小さかったことを示している。逆に実験2では、-4.71であり、成績が良くなかったということを示している。これにより、人による「うまさ」の差を考えずに、動作と集中力の関係が考えられる。

図7を見ると実験2が負である人は実験3では正の数であった。逆に実験2が正なら実験3では負であった(例外はGさんだけ)。指差しと計算はどちらか一方の成績が良い場合、逆は悪かった。これがほぼ半数ずつになり、明快に2群に分けることができた。最後に図7の合計欄において、実験4と5ははっきりと正の数になった。すなわち、イメージすることは集中力を上げ、早口言葉はさらに集中力を上げることが分かった。

名前	実験1	実験2	実験3	実験4	実験5	実験6
A	2.10	-4.71	0.48	-0.83	1.99	0.97
B	-0.82	-2.19	1.40	2.39	0.56	-1.34
C	1.45	-1.48	1.61	-1.94	-0.84	1.20
D	-0.16	-1.00	0.37	-0.12	0.05	0.85
E	0.09	-0.46	1.40	0.79	0.68	-2.49
F	-1.66	-0.45	0.36	0.65	-1.15	2.25
H	-0.17	0.07	-0.97	0.42	1.98	-1.34
I	-2.25	0.16	-0.76	1.53	1.46	-0.13
G	0.84	0.24	1.03	0.30	-3.51	1.09
J	-0.55	0.33	-0.99	0.63	-0.34	0.91
K	-0.84	0.95	-0.70	-0.57	1.33	-0.16
L	-0.44	1.16	-0.27	-0.69	0.09	0.15
M	-0.15	1.42	-1.88	0.13	2.08	-1.61
計	-2.54	-0.54	1.10	2.68	4.37	0.37

図7 各人の実験1～6の平均と各実験の距離の差
(正の数は集中力が高いと考える)

IV 考察とまとめ

イメージすることは当初の予想通り集中力を高めた。意外なことに早口言葉は集中力を高めた。実験前、的に向かって投げるということについて集中力が下がると考えていた。しかし、考えてみれば早口言葉を言うということは集中力がないと言えないものである。その集中力が投げるということにも持続して集中力を高めたのではないかと考えた。

また、指差しするとき、集中力が高かった人は計算するとき、集中力が低かった。逆に指差しするとき集中力が低かった人は、計算するとき集中力が高かった。それぞれ6人が、はっきりとそういう傾向を示し、二分された。指差しと計算は集中力に関して相反するものであるのかもしれない。このことはある人に集中力を高める動作であっても別の人には集中力を低くしてしまうことがあるということを示している。

まとめとして、

1. 早口言葉のように集中力が必要な動作は続いて行う別の動作（的に向かって投げるということ）にも集中力を持続させる影響があった。
2. 指差しと計算の実験から、ある人には集中力を高める動作でも別の人には集中力を低くしてしまうことがあった。

V 感想と反省

今回の自由研究では、「集中力」という今までの自由研究で行った視覚や聴覚とはまったくの別物を扱ったため、実験の条件を考えるとどのような条件にしようかと迷った。集中力には、様々な条件が関わってくるが「感情」というのも実生活では大きくかかわっている。そのような実験を行えたらよかったが、実験を行ってくれる人の感情を均一にすることは難しくできなかつたため今回は断念した。また、予想していたような結果が出ず、思わぬ実験で集中力が高まったりしてどのような結論を出したらいいのか分からず大変だった。13人が実験に参加してくれたが、集める人数が例年より少なかった。集める人数が多かったらもう少し信用のできる解析もできたのかもしれない。

中一の自由研究を行う前は、研究のテーマさえ決まれば簡単に自由研究を進められると思っていた。しかし条件から自分で考えなければならず、どのように進めていったらよいか分からず苦労した。中一から中三までの三年間、自分がしたいと思った自由研究を最後までできてよかった。

VI 参考文献

- 立花万祐 「見た、考えた、投げた ―視覚と行動の関係―」
自由研究第37集 p 18～p 24
- 立花万祐 「今年は聞いて投げた ―耳からの情報は行動を変えるのか―」
自由研究第38集 p 49～p 54