

今年も聞いて投げた

—耳からの情報は行動を変えるのか—

I 研究動機

私たちは日々たくさんの動作をしている。例えば「鉛筆をつかむ」といった動作でも自分でつかもうと考えて行っている。そのとき、自分と鉛筆との位置関係や距離を考えて手を動かしている。だが、この場合のように目標物に直接接触れるときは、自分が考えて行動しているということを意識することはない。ところが、目標物に直接接触れられない場合、例えば輪投げの場合は、的に当てるために位置や距離、あるいは投げる時の力の強さを考えていないだろうか。また、投げた結果を見て「次はもっと右に」や「もっと手前に」とコントロールすることはないだろうか。

去年私はこのように考えて視覚と行動の関係を調べた。去年の結果は目で見るときと、目隠しをして見えないときでは明らかに異なる行動をとっていた。目で見るということなしに耳から聞いた情報だけの場合、私たちはどのような行動をとるのだろうか。今年も、この問題について研究しようとした。つまり耳からの正しい情報を与えられた場合、与えられない場合、うその情報を与えられた場合どのような行動を取ったかを実験した。

II 研究方法

- 50cm×50cmの方眼紙の中心に向かって、おもりを目隠しの状態で20回投げるという実験を19人に利き手でしてもらった。
- n 回目に投げた位置が $(n + 1)$ 回目に投げる位置に影響するか解析した。
- n 回目に投げた位置について、正しい座標の情報を知った場合、情報を知らなかった場合、うその情報 (y 軸に対称な座標を教えられる) を知った場合で $(n + 1)$ 回目に投げる位置に影響されるかについて検討した。
- 特に、聞くということが次の投げるという行動に影響するのかを考えた。

III 研究内容

1. 実験方法

図1に示すように、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。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。

方眼紙の中心に向かって、中心から1m離れた所でイスに座り、おもりを投げてもらった。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。

3種類の実験をした。実験1は正しい座標を聞いて投げる(正しい)。実験2は、何

も聞かないで投げる（言わない）。このとき、おもりが落ちたところを右奥・右前・左奥・左前で言ってもらった。おもりの落ちた位置について、耳からの情報は無いが、自分の感覚としてしっかりとイメージを持ってもらうためである。実験3は、おもりが落ちたところとy軸に対称な座標を聞いて投げる（うそ）。ただし、被験者には正しい座標を確認のため言うとは伝えた。どの実験も20回ずつ目隠しをした状態で投げてもらった。中学生11人、大学生8人の合計19人にしてもらった。

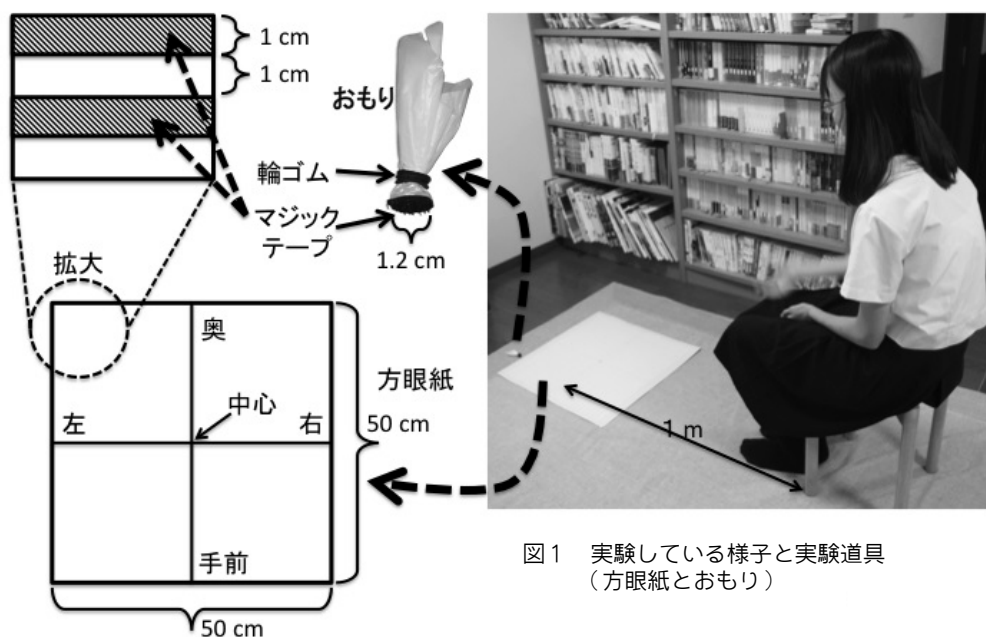


図1 実験している様子と実験道具（方眼紙とおもり）

2. 方向性について

前回投げた場所に対して次回投げた場所の方向を解析した。

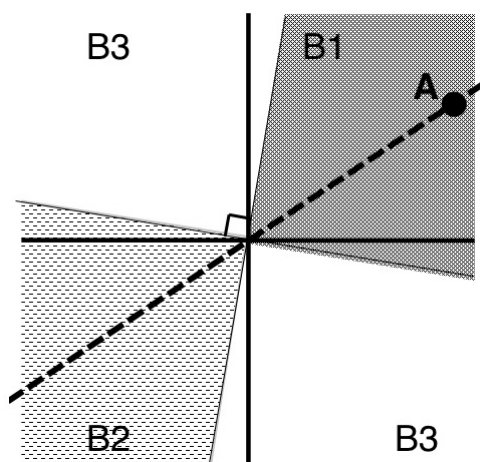


図2 方向性についての分類

図2はその方法を表している。例えば、点Aに落ちたとする。そして、点Aから中心に向かって直線を引く。そしてその直線の両側に45度離れた直線を引き、二つの直線にはさまれた部分をB1、反対の部分をもB2と、残りの部分をB3とする。点Aと中心の間をねらって投げるのではないかと考えているためB1が多くなるのではないかと予想した。もし、次回、ランダムに投げているとすれば、B1とB2はそれぞれ25%、B3は50%の確率で落ちるはずだ。

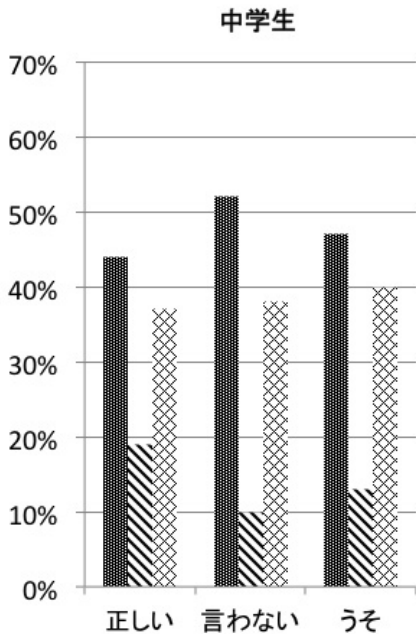


図3 方向性の割合

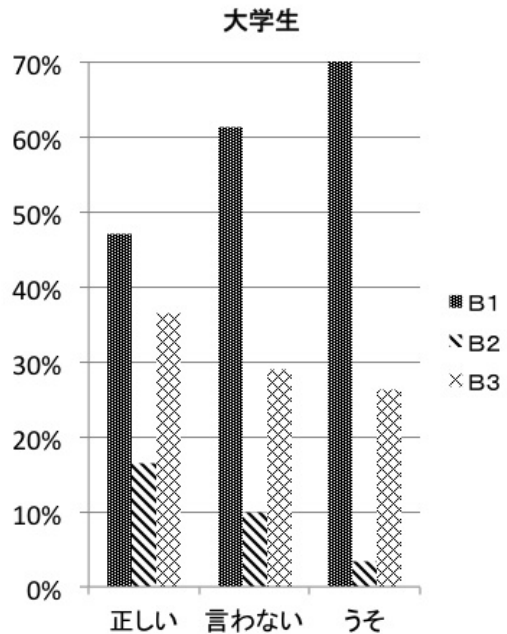


図4 方向性の割合

結果は、中学生の場合、どの条件でも同じグラフになっている（図3）。だが、B1の割合が25%よりもだいぶ多くなっている。しかし、大学生は正しいの場合と比べたとき、言わない場合とうその場合はさらにB1が多くなっている。つまり、「言わない」と「うそ」は、前回投げたところの近くに投げていることが非常に多くなったといえる（図4）。

3. y軸方向について

「方向性について」の解析で言わない場合とうその場合、大学生と中学生とは異なる結果だった。そこでx軸方向とy軸方向とに分けて考えた。まず、y軸方向だけについて考えた。

例えば、図5の左のように前回点Aに投げたときは点Aより手前側に投げようとするだろう。逆に図5の右の点Aに投げたときは奥側に投げようとするだろう。これらを図5のように点数化してグラフにした。前回よりもより中心に投げた場合は1点、中心とは反対に投げた場合は0点、前回と同一線上に投げた場合は0.5点とした。このとき点数が高いほど中心に近づいているといえる。

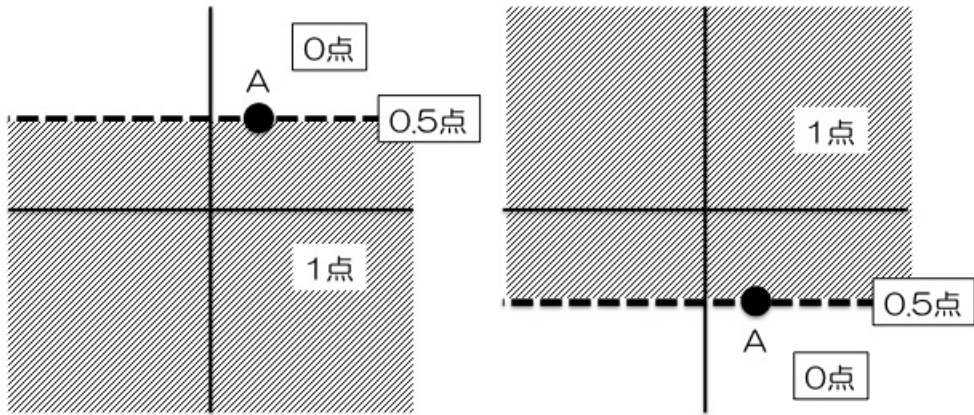


図5 y軸方向についての分類

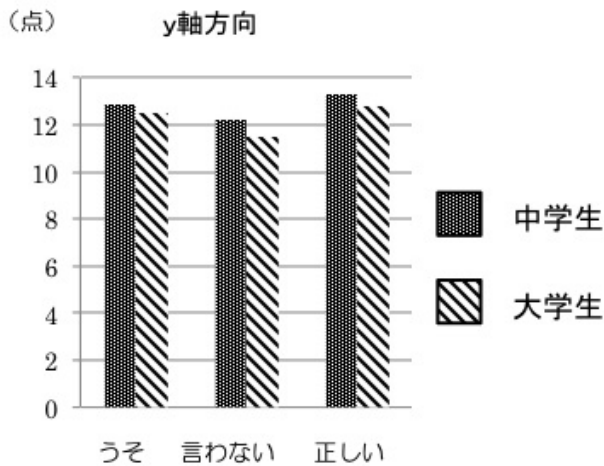


図6

y軸方向についてはどの条件でも中学生も大学生も同じで、差がなかった(図6)。この場合、うその情報とはx座標をy軸方向の対称に言ったものであり、y軸方向には正しい情報を言っている。つまり、「うそ」と「正しい」はy軸方向に関しては同じ情報であり、同じ結果になっていても不思議ではない。ただ、「言わない」もほとんど同じ結果になっていた。

4. x軸方向について

次にx軸方向だけについて考えた。y軸方向のときと同じように考えた。前回よりもより中心に投げた場合は1点、中心とは反対に投げた場合は0点、前回と同一線上に投げた場合は0.5点とした。このとき点数が高いほど中心に近づいているといえる。

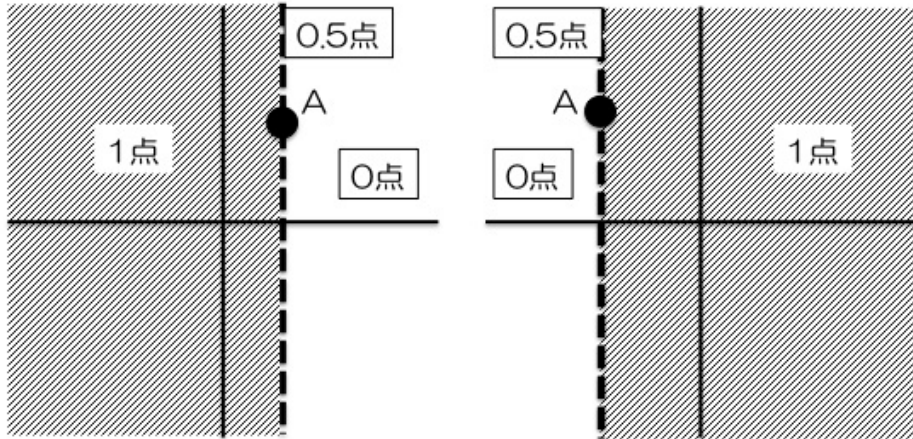


図7 x軸方向についての分類

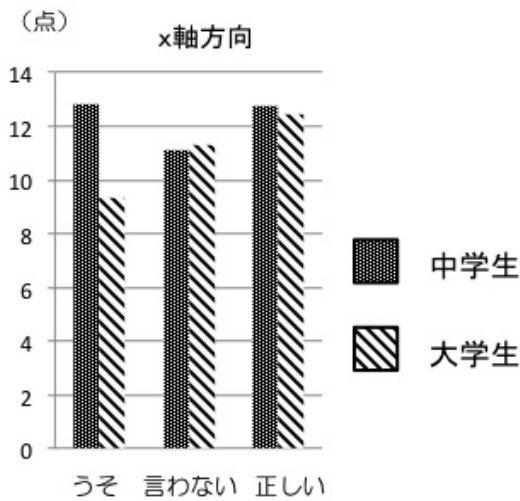


図8

図8に示した結果から、中学生のグラフはy軸方向のグラフと同じだが、大学生のグラフを見たとき、明らかにうそのときだけ点数が下がっている。先に述べたように「うそ」の情報はこのx軸方向の関するものであり、この大学生の点数の低下は「うそ」の情報によると考えられる。一方、中学生は大学生と異なり、そのような反応はせず「正しい」や「言わない」ときと同じだった。年齢によって少し考え方が変わるのかもしれない。

IV まとめ

耳から「正しい」情報を与えられたときと、「言わない」ときとで結果はあまり変わらなかったことから基本的に耳で聞いた情報よりも自分自身の感覚のほうが情報としては優先されていると考えられる。うその場合だけは、中学生と大学生で違いがあった。中学生はうその場合でも耳からの情報にはほとんど左右されず、自分の感覚で投げている。しかし、大学生にとって耳からの「うそ」の情報は自分の感覚とは異なっているもので、混乱のもとになったのではないかと考えられる。だから実験中、見た目にも大学生は慎重になったり、混乱したりして前回投げた場所に投げるが多くなった。この場合でも耳からの情報だけで行動するというのではなく、自分の感覚に対して耳からの情報は少し影響する程度でしかない。つまり耳からの情報は行動するときの情報としては優先度が低いと考えられた。

V 感想

こんな実験がしたいなと思って作ったオリジナルの実験を発展させ、2年通して考えることができたのはよかったと思う。今年は去年の実験道具を活用したので実験の元を作らなくてよく、その時間を有効に活用してスムーズに実験を始めることができた。始めは中学生だけで実験を行うつもりだったが、今年は富士登山があることでなかなか人が集まらず苦労した。そこで大学生にも協力をしてもらったことで年齢での比較ができて楽しかった。中学生と大学生で考え方に差があったのが意外だった。

大人になるということが自分だけの感覚に頼らないということかは今回の実験では分からない。なぜなら、大学生といっても（こういう分野の研究を行っている人ではないが）研究を行っているからだ。大人になったら自分だけの感覚に頼らなくなるのかは今回の実験で気になった点だ。

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