

# 情報カスケードとロジスティック回帰

SP13154 依田 和磨 量子物理学講座

## 1 はじめに

情報カスケードとは多数のヒトが順番に過去のヒトの選択した情報をもとに選択をするとき、そのヒトが持つ自分の情報が示すものではなく、過去のデータをもとにし多数派の選択肢を選ぶ確率が高いことをいう。本稿では過去数回にわたって行った壺の2択クイズを用いた情報カスケード実験のデータを元にヒトの選択と正解を個人の持つ情報と過去のヒトの選択した情報でロジスティック回帰した。この2つのモデルを比較しヒトの選択が正解を回帰したモデルとどれくらい違うのか明らかにする。

## 2 データと解析方法

本研究に用いたデータは [1] の 2013 年～2015 年に行われた情報カスケード実験のデータ (実験 I) と 2016 年 9 月と 12 月に行った情報カスケード実験 (実験 II) のデータである。実験では多数の被験者に 2 択のクイズに回答してもらい自分の壺が赤玉、青玉のどちらが多いかを答えてもらった。被験者は被験者のみのヒントと過去の回答者の回答情報のヒントをもとに回答する。実験 I は 50～63 名に 200 問の問題に回答してもらった。ヒントの精度は  $q = 5/9, 6/9, 7/9, 8/9$  であり 1 に近づくほど問題は容易となる。実験 II は実験 I のデータをもとに 100 問の問題に 30～33 名に 5, 11 番目として回答してもらい、81 名に 63 番目として回答してもらった。

この実験をもとに  $t$  番目のヒトの選択についての解析を行った。 $(t-1)$  番目までのヒトの正答率を  $X$  とし、 $t$  番目のヒトがもつ自身の情報を  $S$  とし過去のヒトの選択と自身のもつ情報とを比較し回答した結果を  $Y$  とした。 $S$  については情報 0,1 で表され情報が誤っている場合は 0, 正しい場合は 1 として表した。 $Y$  についても同様である。このデータをもとにロジスティック回帰を行った。ヒトの選択について比較するために使った正解を回帰したモデルについては  $t$  番目のヒトと全く同じ  $X, S$  の条件ですべて  $Y=1$  となるようにした。だが、これでは回帰することができないため、全く逆の条件の正答率の  $(1-X)$ 、自身の持つ情報が  $(1-S)$  のときにすべて不正解となるデータを作り対称性を保った状態でロジスティック回帰を行った。

## 3 解析結果

63 番目に回答したデータを用いたロジスティック回帰を行い次のような結果が得られた。図 1 は正答率  $X$  における正解確率  $\Pr(Y=1)$  を示したグラフである。◇はヒトの選択を○は正解を回帰したものである。また、正しいヒント、誤ったヒントをもったときはそれぞれ上下の曲線に対応している。図 1 からはヒトは正答率の高い問題では正解し逆に正答率の低い問題では不正解となり  $\Pr(Y=1)$  は

$X$  のとなることわかる。また、正解を回帰したモデルでは  $X$  に対する反応が弱いこともわかる。

表 1 は 5,11,63 番目での ROC 解析の結果である。 $AR(AR = 2(AUC - 0.5))$  はロジスティック回帰で予測したモデルの精度を表している。5 番目ときは正解を回帰したモデルの  $AR$  がヒトの選択を回帰したモデルの  $AR$  を下回っているがこれはヒトがパターンに気づいて回答していたためであり実験が失敗したことを意味する。11 番目,63 番目ではそうした結果はみられなかった。

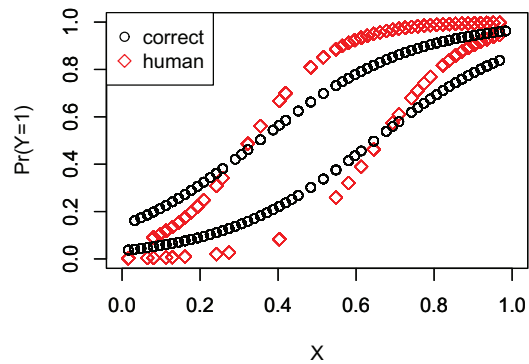


図 1 63 番目での正答率における正解確率。 $\Pr$ : 63 番目での正解確率。 $X$ : 62 番目までの正答率。このグラフにおける上の曲線は  $S=1$ 、下の曲線は  $S=0$  である。

表 1  $t$  番における  $AR$  の値

モデル	$t=5$	$t=11$	$t=63$
ヒトの $AR$	0.78	0.83	0.93
正解の回帰 $AR$	0.72	0.83	0.96

## 4 考察

ヒトの選択は 11 番目のときは、正解を回帰するモデルの  $AR$  とほぼ同じ値だが 63 番目のときは完全に下回っている。これは過去の情報が少ない場合は自身の情報と比較し効果的な選択をするが過去の情報が多くなると他者の選択に依存すると考えられる。実験 I のデータを用いた場合に同じ傾向が見られるかについては卒論発表会で報告する予定である。

[1] M. Hino, Y. Irie, M. Hisakado, T. Takahashi, S. Mori, J.Phys.Soc.Jpn., vol.85,034002(2016)