

22aGE-1

デジタル的に投票する投票者が存在する投票モデルと情報カスケード転移の厳密解

スタンダード&プアーズ^A, 北里大学理学部物理学科^B

久門 正人^A, 守 真太郎^B*

Digital Herders and Phase transition in a Voting model

Standard and Poor's^A, Kitasato University^B

M. Hisakado^A, S. Mori^B

2種類の投票者が2つの選択肢に次々に投票していく投票モデルを考える。投票者のうち、ある選択肢に確率 q で投票し、他の投票者の影響を受けないものを「独立投票者」、過去の r 人の投票結果を参照し、選択肢が多い選択肢に投票するものを「デジタル投票者」と呼ぶ。後者の比率を p 、前者の比率を $1-p$ としたとき、投票者数 T が無限大のリミットでの系の性質を解析した。 $r=0$ は、参照する情報がなく、デジタル投票者はランダムに選択し、 $r=\infty$ の場合は、過去のすべての投票者の情報を意味するとする。

主要な結果は、

1. $r=\infty$ において、 p が $p_c(q) = 1 - \frac{1}{2q}$ を超えると、連続相転移を起こし、選択肢の選択率 Z の確率分布関数が $q(1-p)+p$ にひとつのピークをもったものから、 $q(1-p)$ と $q(1-p)+p$ にふたつのピークをもったものに変化する。情報カスケードは、この状況下で連続相転移である。図1に、投票実験を行い得た Z の確率分布関数 $P(Z)$ をプロットした。(実験に関する詳細はポスター講演 22pPSB-4「投票実験と情報カスケード相転移」を参照のこと。) 図2に、デジタル投票者全員が間違った選択肢を選択する確率 α の厳密解を p に対してプロットした。
2. $r=1$ の場合は相転移はないことが厳密に示せる。
3. $r \geq 3$ では、平均場理論より相転移することが示せる。数値計算でも支持される。

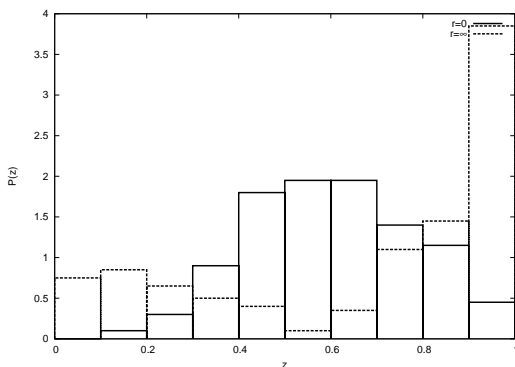


図 1: Plot of $P(Z)$ for $r=0$ and $r=\infty$.

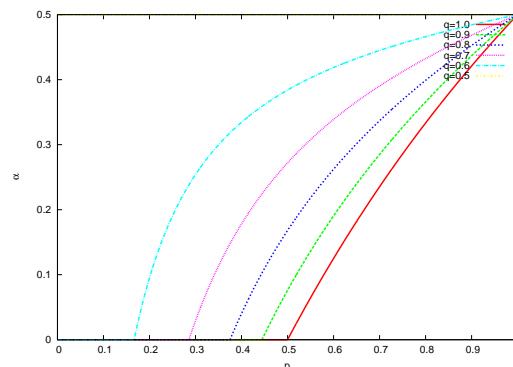


図 2: p vs α

参考文献: Digital Herders and Phase transition in a Voting model M. Hisakado and S.Mori, J.Phys.A,Math.Theor.44(2011)275204.

*Email: mori@sci.kitasato-u.ac.jp