25aQC-10　２種類のエージェントのいる投票モデルの相転移

北里大 理、S & P　守 真太郎、久門 正人

Phase transition and Information cascade in a Voting Model

Dept. of Phys., Kitasato Univ., S& P　S. Mori, M. Hisakado

独自の情報に基づいて投票する投票者 (独立投票者) と、候補者の得票数に比例した確率で投票する投票者 (コピーキャット投票者) の 2 種類の投票者が存在する場合の投票モデルを考える。候補者は 2 人とし、候補者 0、候補者 1 とし、それぞれに必ず投票する独立投票者の比率を r_0, r_1、コピーキャット投票者の比率を $r = 1 - r_0 - r_1$ とする。また、各候補者の得票数の初期値を s_0, s_1 と設定する。今回はこの系の解析を行った。

結果は、T 回の投票後の候補者 1 の得票数の確率分布関数 $P_1(n)$ に対し、$r_0 = 0$ または $r_1 = 0$ の場合の厳密解を得た。得票率 $\frac{n}{T}$ の分散は、$t^{-2(1-r)}$ というべき乗則にしたがって減少し、コピーキャットの比率が 1 に近付くと、得票率の収束 (この場合は 0 または 1) が急激に遅くなる。一般の r_0, r_1 に対しては、候補者間の得票数の差 (ギャップ) の従う確率微分方程式 (またはフォッカープランク方程式) の解析から、$r < 0.5$ では得票率の分散が t^{-1} で二項分布的に減少する相と $r > 0.5$ では、$t^{-2(1-r)}$ とゆっくりと減少する相の間のダイナミカルな相転移が起きる。この相転移は、S.Hod らが相関のあるランダムウオークモデルで見出したものと同じである。

これらの結果をもとに、競馬における i 着馬と j 着馬の混合のスケール不変性 (累積分布関数間のべき乗則) が説明できるか検証する。

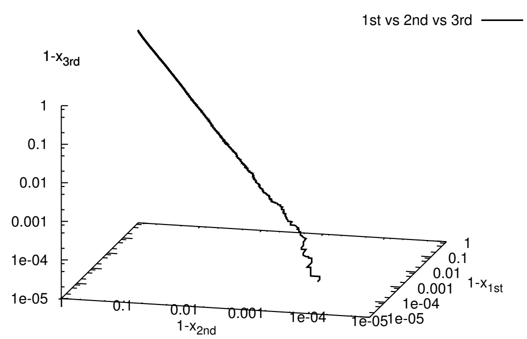

図 1: 1 着、2 着、3 着馬の得票率軸上での累積分布関数を対数軸でプロットした。プロットが直線に乗っていることは、混合のスケール不変性を示す。

1. S.Hod and U.Keshet, ,Phys.Rev.**E70**,11006(2004).