

株で儲ける !!

非線型物理学教室 SP95140 穂積 洋

1. 目的

株価の価格変動の分布はガウス分布ではなく、テイルの長い Lévy 分布を示すことが知られている。それを説明するモデルとして高安らのモデルや、Bakらのモデル、久門らのモデルなどがある。それらは、多数のディーラーの振る舞いによって変動する株式市場であり、価格変動に比例して値段を変化させる項によって、Lévy 分布を説明している。ところが、これらのモデルではディーラーの振る舞いはランダムウォーク等で実際の株価や過去の変動を考慮しておらず、現実的とは言い難い（それで十分市場の統計が説明できるとしても）。そこで各自が過去の変動から株価予測を行う優秀なディーラー（以後エージェントと呼ぶ）を遺伝的アルゴリズム（以後GAと呼ぶ）で作成した。その株価変動予想の精度を確かめ、その中でも精度の高い遺伝子を持つエージェントを株式市場に参加させたときの、統計法則への影響を調べてみた。

2. 株式市場のモデル

株式市場のモデルとして、 N 人のディーラーたちが各人固有の株の希望売値 S_i 及び希望買値 B_i を持ち（その差を $L = S_i - B_i$ とする）、それらを毎ステップ $[-\alpha, +\alpha]$ でランダムに変動させる。そして希望売値の最小値が希望買値の最大値と等しく、又は越えたとき、それらの値を付けたディーラー間で取引が起り、株価 $P(t)$ は $P(t) = \frac{1}{2}(Max_i(B_i) + Min_j(S_j))$ とする。取引成立後、その情報は全ディーラーに伝わり、ディーラーは希望売値及び希望買値を $P(t)$ 近辺に置く。

$$B_i = P(t) - L/2, S_i = B_i + L \quad (1)$$

このモデルでも $a > 0.5$ の場合に株価変動の分布は Lévy 分布となることを確認した。

3. GAによる株価の予測

通常、取引を行うエージェントは株価の変動を見て自分の値段を変化させる。株価の変動には上昇、不変、下降の3パターンがあり、その変動を m 回見ると、その組み合わせは 3^m 個ある。その各場合に対して次の株価が上昇 +1、不変 0、下降 -1 すると予測して、その情報を 3^m の長さの遺伝子に書き込む。さらに株価の変動を見る間隔として H_1, H_2, H_3 の三つの期間を考え、それも遺伝子上に $\pm 1, 0$ で書き込む。以上の $3^m + 1$ の長さの遺伝子を戦略として持つエージェントを作成した。この様にして作成した M 人のエージェントで上記の株式市場モデルの株価変動を予測させて、的中率の高いエージェントを生き残らせるように選択淘汰を行い、その生き残ったエージェント間で交叉、突然変異を起させる。それらを次の世代のエージェントとして、同様に価格変動を予測させる。この様にしてエージェントを何世代も進化させた。

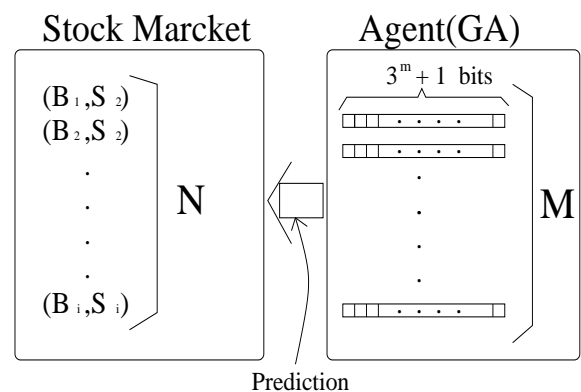


図 1: ディーラーとエージェントの関係

4. 戦略を持つエージェントの存在する株式市場

以上のようにして作ったエージェントを、2. の株式市場モデルに組み込み、そのときの株式市場の統計法則の変化を調べた。