

ファイナンス工学的見地による株式市場におけるドローダウンについて（1）

京都大学経済学研究科 江上 雅彦

【要約】 このレポートでは、最高値からの下落額（ドローダウン）に焦点を当てて、確率モデルが株価分析にどのような知見をもたらすかを考察する。ファイナンス工学ではオプションなどの価格やリスクを評価する場合に株式などの原資産を確率過程によってモデル化する。次の瞬間の価格を正確に知ることはできないが、ある確率である価格を取るという分布を知っているという前提である。

第1節（Introduction）で株価を X として、 X が時刻 0 から時刻 t までに取った最高値（running maximum）を M_t と定義する。例えば時刻 0 を 1965 年 1 月、時刻 t を 2022 年 1 月とすれば、この期間の Nikkei 225 の最高値は 1989 年 12 月の 38,915.87 円（史上最高値）である。最大値からの乖離 $Y = M - X$ をドローダウンと呼ぶことにする。よって 1965 年 1 月をスタート時点とすれば、現在の Nikkei 225 は長期のドローダウン期間にいることになる。

続いてセクション 1.1 では、株価モデルとして最もよく使われる幾何ブラウン運動を紹介し、それを対数利益率に変換するとドリフト付きブラウン運動となることが示される。このモデルが持つ数学的な成り立ちを説明したのち、2000 年初頭から 2022 年 1 月末までの Nikkei 225 のデータを使ってモデルのパラメータを実際に推計する方法を示す。

これで準備が整ったので、セクション 1.2 ではセクション 1.1 で得たパラメータのもとで 2022 年 1 月末の終値 27,001.98 円を初期値として、史上最高値に再び戻る確率を計算する。例えば 1 年以内に最高値を更新する確率は 0.132487 と低い。ただし成長率 g が正值であるため、理論的には、この成長率を維持すれば確率 1 で最高値を更新することとなる。

第2節（Drawdown）において図や例を用いてドローダウンの詳細な説明を行う。今後の分析に必要な幾何ブラウン運動のスケール関数(scale function)を導入する。スケール関数は次のような意味を持つ。確率過程の現在値 x が (ℓ, m) という区間の中にあるとすると、確率過程 X が上限 m 、下限 ℓ のうち、上限に先に達するという(2.2)式の確率の計算に表れるものである。スケール関数を株式投資に応用すれば、損切り値 ℓ より目標値 m に先に達する確率を求めることになる。

本資料に関する著作権は、株式会社大阪取引所にあります。

本資料の一部又は全部を無断で転用、複製することはできません。

本資料の内容は、株式会社大阪取引所の意見・見解を示すものではありません。

本資料は、デリバティブ商品の取引の勧誘を目的としたものではありません。

筆者および株式会社大阪取引所は、本資料に基づく投資あるいは類似の行為により発生した如何なる損失や損害に対して、一切の責任を負うものではありません。