

多変量極値統計を用いた結合リスク確率の推定

菅澤翔之助

東京大学大学院経済学研究科

概要

本論文では多変量極値統計を用いて結合リスク確率の推定を行うことを目的とし、その理論的背景および実際の手順を体系的にまとめたものである。

極値統計は、1953年にオランダで発生した大洪水を踏まえ、洪水の発生頻度確率(リスク)を1000年に1度の水準に抑えるためにはどの程度の高さの防波堤を建設すれば良いかという問いに始まる。データとしては過去数年分の波および静水面の高さの2変量データが得られており、水文学者により設定された波と静水面の高さの線形結合で定まる危険水準にデータが入る確率を1000年には到底およばないデータから推定する必要があった。このような状況で発達した統計理論が極値理論である。

極端な事象の確率を推定することはリスク管理でも頻繁に要請されるものであり、保険分野においては稀に生じる大規模災害の確率評価、ポートフォリオ管理では株価大暴落リスクの確率評価などが考えられる。そこで本論文では東京・ニューヨーク・ロンドン3主要金融市場の株式指標のデータを用いて、3つのリターン和の大暴落確率の推定を行った。このように極値での変数間の従属構造に着目し、結合リスク確率を算出するアプローチは金融分野の実証分析では未だ皆無なため、本論文を通してリスク管理への応用可能性を示せたら幸いである。また本論文のデータ解析にあたり、統計処理言語Rで結合確率を推定する関数を作成し、後半にそのコードを記している。それにより今回のデータに限らず同じ形式のデータに対して適用できる形になっている。