

# 主論文要旨

2010年12月23日

論文題名 **金利期間構造の主成分分析の妥当性について**

ふりがな りゅう ねんりん  
学位申請者 劉 念麟

## 主論文要旨

本論文では、金利期間構造に対する主成分分析の妥当性が詳しく論じられている。全体は4部構成となっており、それぞれ Liu [14],[15], と Akahori and Liu [3],[4]に基づいたものである。金利の期間構造は無次元の確率過程であるが多くの研究者・実務家はそれが有限個のファクター過程に分解できると信じている。金利の期間構造に対して主成分分析を用いる研究は1990年代に始まったが、有限個のファクターに分解するという点において、この研究は大きな成功を収めた。いろいろな国のいろいろな期間の金利において、主成分分析の結果はいつでもほぼ同じで、だいたい2個から4個のファクターに分解される。この金利の主成分分析においては、スポットレートがランダムウォークをしていることが潜在的に仮定されているが、これは無裁定条件と両立できないということが知られている。本論文の主要な目的は、この矛盾を数学的な視点から解消することである。

本論文の第一部では、フォワードレートの実データに対する主成分分析の以下のような結果が紹介されている。フォワードレートの主成分数は日本の金利でもアメリカの金利でも20以上となり、上記のようなスポットレートに対して一般的に得られている分析(ファクターの数が2、3個くらい)とは著しい対比をなす。この結果は、フォワードレートに対するランダムウォーク仮説(無裁定条件と唯一両立可能)が棄却されるべきであることを示している。第2部では、その結果を説明するために、スポットレートがランダムウォークであるという仮定の下でフォワードレートに対して主成分分析を行ったときに、どのような事が起きるのかを数学的なモデルを作ることで考察し、フォワードレートのファクターの数がスポットレートのファクターの数の2倍以下であるという定理を得た。本論文の後半では、実データではなく、擬似乱数によるダミーデータをもちいた実証研究の結果が報告されている。そこでは、多くの場合においてフォワードレートの主成分はスポットレートのその2倍を超えないということが再確認された。しかし一方、主成分の寄与度が極めて小さいが、高周波であるようなデータがたくさん付いている場合、スポットレートへのPCAではこれは検出されないが、フォワードレートへのPCAでは、これらが、大きなバイアスをうけることで多く検出され、実データで得られた結果とよく似たものが得られることが分かった。