

平成26年度学長裁量経費研究推進支援プロジェクト研究成果報告書

1. 研究の概要

プロジェクト名	離散確率論における有限構造の調査と極限定理に関する研究		
プロジェクト期間	平成26年度		
申請代表者 (所属講座等)	中田 寿夫 (数学教育講座)	共同研究者 (所属講座等)	
取組方法・取組実績の概要	<p>離散確率モデルに関してモデルから導かれる極限分布の調査を研究の目的として研究を進めた。これまでの科研の研究（平成21～25年度科学研究費補助金基盤研究(C)(研究課題番号 21540133)「アルゴリズムの解析としての離散確率モデルの研究」研究代表者・中田寿夫）の後継としての継続的な研究ができた。確率モデルが持つ有限構造や他のモデルとの関連性を調査し、モデルの本質的な部分のみ抽出して極限定理について調査した。</p> <p>本経費の活用に関して言うと、ソウルで開かれた国際数学会議に参加できたことが大きかった。短い間ではあったが、異分野の多くの研究者の仕事に俯瞰することができ、報告者の結果も発表することができた。さらには、安価ながらノートパソコンを購入することもできて、国際数学会議での発表で活用した。</p> <p>また、校費や外部の補助金もあわせて利用して積極的に学外に出張して、これまでの成果を発表したり、他の研究を聞くことができた。統計数理研究所で行われた「無限分解可能過程に関連する諸問題」（2014年11月27日～11月29日）では、本研究で行われた内容を講演した（旅費援助は統計数理研究所から）。他にも、九州大学や広島大学の確率論の専門家として運営されている九州確率論セミナー、広島確率論・力学系セミナーで本研究の内容を話すことができて、何人かの確率論の専門家から有用なコメントを頂いた。</p>		
研究成果の概要	<p>本研究期間内ではこれまでに得られた結果を国内外に発表して、それを発展させながら新しい結果を少しばかり得ることができた。明確に得られたのはペテルスブルグのゲームに関することくらいしかないのでそのことについて書くことにする。</p> <p>ペテルスブルグのゲームは期待値が発散する典型的な古典的確率モデルであるが、近年になって現代の研究としていくつかの発展があった。そのうちの一つに、ウプサラ大学のGut教授、ストックホルム大学のMartin-Lof教授の2013年の共著論文による、ペテルスブルグのゲームを一般化した上で特性関数(確率分布のFourier変換)を調査した研究がある。この研究が本研究の直接的な先行研究となっているが、極限分布が無限分解可能であることが示され、Levy-Khintchine表現が与えられた。本研究では、Gut, Martin-Lof (2013) の設定を踏襲して、極限分布に関してLevy-Khintchine表現とは違った明確な形を与えた。これは、安定分布の標準形を拡張する形となっている。手法として留数解析を用いたものであるが、Gut, Martin-Lofにより導入された一般化のもとで、特性関数を別の視点から調査したわけである。具体的には特性関数の極限を考える際に、Vardi (1995) の方法(複素バージョンのMellin変換の方法)を用いて研究を進め、Gut, Martin-Lofの設定において定理が適用可能であるための条件を整備した。</p> <p>そのことにより、極限分布が存在するかどうかの問題については明確な解答を与えることができた。また、極限分布についての特性関数は、留数解析の側面から眺めることができた。具体的に言うと、分布をFourier変換した際に現れる複素積分について、特異点のうちでも極で分類することができ、1位の極のみで計算できる場合と1位の極と2位の極の混在する場合があります振舞いが全く違うことがわかった。この内容は2015年の始めにアメリカの確率統計の速報雑誌(Stat. Prob. Lett.) で出版された。</p>		
外部資金獲得申請及び研究成果の公表方法等について[<input type="checkbox"/> (該当事項) にチェックをお願いします。]			
外部資金獲得申請(予定)	<input checked="" type="checkbox"/> 科学研究費補助金 <input type="checkbox"/> 受託研究費 <input type="checkbox"/> その他 ()	研究成果の公表方法(予定)	<input checked="" type="checkbox"/> 学会(国内・国外):国際数学会議で発表 <input checked="" type="checkbox"/> 新聞・図書・雑誌論文等:Stat. Prob. Lett. に掲載 <input type="checkbox"/> その他 ()