（続紙　１　）

京都大学	博士（経済学）	氏名	坂口　翔政
論文題目	Essays on Econometric Methods for Panel and Duration Data Analysis		

（論文内容の要旨）

本論文は、パネルデータ分析とdurationデータ分析のためのミクロ計量経済学手法を提案している。本論文は3つの章から構成されている。第1章および第2章では、個々の観測個体に独自の固定効果に含まれる未観測因子のために個人の処置効果に異質性が存在する場合に、パネルデータを使って平均処置効果（ATE; average treatment effect）を識別・推定する2種類の手法をそれぞれ別の設定と仮定の下で提案している。第3章では、内生的な打ち切りが存在する場合に、durationモデルのパラメータを部分識別・推測する手法を提案している。

第1章では、固定効果に含まれる未観測因子によって個人の処置効果に異質性が存在する場合に、パネルデータを使って固定効果をコントロールしたうえで、平均処置効果を識別・推定する手法を提案している。このような場合、通常の差の差（DID; difference in difference）分析では処置群のATEしか識別できなかった。一方、提案する手法では、母集団全体のATEを識別・推定することが可能である。政策立案を目指して政策の評価や予測を行う上では、特定の限られた部分母集団のATEよりも、母集団全体のATEに関心が置かれることが多い。提案する手法は、初めは母集団の誰も処置を受けていないが、時間の経過とともに処置が浸透していき、最終的には母集団の全員が処置を受けているといった構造をもつパネルデータが入手できる場合の推定問題を考える。こうしたデータの構造を利用することによって、パネルデータの各期における母集団全体のATEを調べることができる。なお、提案された手法は、DID分析の拡張とみなすことも可能である。この章では、実証研究への応用として、ブラジルの州知事選挙において、電子投票の制度が徐々に広まっていった際のデータを用いて、電子投票の導入が無効票の削減に与えた効果を推定している。

第2章でも、個人の処置効果の異質性が固定効果に依存する場合に、パネルデータを使って固定効果をコントロールしながらATEを識別・推定する別の手法を提案している。この手法は、第1章で提案する手法のように特殊なデータ構造を必要とせず、より汎用的な手法である。その代わり、潜在結果モデルにおけるスカラーの固定効果と処置の割り当てを条件付けた下で固定効果と相関をもつ外生変数が利用できることを前提とする。そのような状況の下で、パネルデータの各期における母集団全体のATEを識別することができることを示し、その推定量を提案している。この章では、提案する手法の実証研究への応用として、妊婦の喫煙が新生児の体重に与える影響を推定し、喫煙が新生児の体重に有意にマイナスを影響を与えることを示している。これは既存研究でも知られている結果であるが、得られた推定値はより精度が高いものであると考えられる。

第3章では、内生的な打ち切りが存在する下で、transformationモデルのパラメータを部分識別・推測する手法を提案している。加速モデルや混合比例ハザードモデルなどの多くの種類のdurationモデルは、transformationモデルとみなすことができる。第3章では、transformation functionや観察されない異質性の分布関数に特定の関数形を仮定しないセミパラメト

リックなtransformationモデルを考えている。こうした設定の下で、transformationモデルの回帰パラメータとtransformation functionの部分識別集合を導出している。導出される部分識別集合は、条件付きモーメント不等式で特徴付けられる。この章では、その条件付きモーメント不等式に基づいて、回帰パラメータとtransformation functionを部分推測する方法を提案している。また、提案する手法の実証研究への応用として、Stanford Heart Transplant Studyのデータを用いて、心臓移植が心疾患患者の生存時間に与えた影響を統計的に推測し、平均的に見て移植手術が患者の生存期間を延ばす効果があることを示している。

（続紙　２　）

（論文審査の結果の要旨）

第1章と第2章の貢献は、パネルデータを利用して、処置効果の異質性が固定効果に依存する場合にも、母集団全体のATEを識別・推定した点である。政策評価を行う実証分析では、固定効果を制御するためにパネルデータが頻繁に利用されるが、処置効果の異質性が固定効果に依存する場合には、DID等の既存の手法では限られた部分母集団のATEのみが識別、推定可能で、母集団全体のATEは推定できなかった。しかし、政策評価を目的とした実証研究で求められるのは、一部のATEではなく、母集団全体のATEであることが多い。第1章と第2章では、処置効果の異質性が固定効果に依存する場合にも、母集団全体のATEを識別・推定することが可能になる2種類の設定とその下での推定手法を提案した。提案した2種類の手法はそれぞれ特定のデータ構造とモデルの特定化を利用しており、そうした2種類の手法を提案したことによって分析者にデータの構造や想定するモデルに応じて適切な分析手法を選択する機会を与えられている。また、それらの手法では、時間を通して変動する平均処置効果の各期の値を識別・推定することもできる。第1章では、初期時点では母集団の誰も政策の介入を受けてないが、徐々に政策を受ける範囲が広がって行き、最終的には全員が政策の介入を受けているといった、実際の政策介入でしばしば見られる特徴的なデータ構造を有効に活用する方法を提示したという点にも学術的意義がある。要旨に述べた例以外にも多くの実証分析への応用の可能性をもっており、政策効果分析の実証分析に新たな手法を提供する、重要な貢献である。なお、1章はすでにEconomics Lettersに掲載済みである。

第3章の貢献は、内生的な打ち切りが存在する下で、duration analysisでよく使われるセミ・パラメトリックなtransformation modelの回帰パラメータの識別・推測方法を提案した点である。durationデータは、その性質上、しばしば打ち切りをもつことが多い。一方、そのようなデータの解析手法は、元来医学、薬学系の研究から発展してきたものが多いため、打ち切りが他のデータと独立であることを仮定することが多い。しかし、経済データでは、打ち切りの独立性が成立しないことがほとんどで、多くの場合において打ち切りは内生であると考えられる。内生的な打ち切りデータを扱った既存の計量経済手法は、分位点の制約やパネルデータの利用、フル・パラメトリックなモデルが必要である、といった強い制約や仮定に依拠していた。この章で提案した手法は、観測データのランクの性質を利用することによって、そうした制約を必要とせず、一般的なセミ・パラメトリックなtransformation modelの回帰パラメータとtransformation functionを部分識別・推測する方法を提案している点に意義がある。また、推測方法の構築では、Andrews and Shi (2013)の提案した条件付きモーメント不等式に基づいた推測方法をU統計量の場合に拡張した点にも貢献がある。既存の手法よりも制約の緩い条件での推定を行うことを目指すため、推定結果の効率性という観点ではもちろん既存研究に劣る。しかし、モデル選択の誤りによる推定の失敗が少なくなるという点で、より頑健な統計的性質をもつものであり計量経済理論における重要な貢献である。以上のことから、博士論文として十分に高い水準の研究成果を提示しているものと判断する。よって、本論文 は、博士（経済学）の学位論文と

して価値あるものと認める。なお、平成30年2月2日に、論文内容とそれに関連した口頭試問を行った結果、合格と認めた。