

論文の内容の要旨

論文題目

Econometric Analyses of Panel Data : Theory and Application (パネルデータの計量分析：理論と応用)

氏 名 赤司 健太郎

学位論文の第一部では、構造的パネルモデルの推定と検定の問題を検討した。第二部は中小企業の個票データを用いたメインバンク関係を検証するための実証結果をまとめている。

第一章では第一部で分析されるパネルモデルのこれまでの研究を概観している。第二章及び第三章は、構造的動学パネルモデルへの制限情報最尤法(LIML)に拠る推定方法、第四章でこの推定法に基づく t 検定の問題を考察した。第五章は構造的パネルロジットモデルの推定問題を考え、ロジスティック誤差分布の仮定に対する考察を与えた。以上が第一部を構成する。

第六章では、本邦のいわゆる金融危機と呼ばれた時期に、企業間信用が銀行借入を代替し得たかという問題をパネル分析により検証した。第七章では、不良債権比率などの銀行の健全性を示す指標と、非上場中小企業の倒産リスクとの関係性を実証した結果をまとめている。以上が第二部であり、第八章で結論的注意点を述べた。

以下でははじめに動学的パネルモデルの推定と検定問題に対する研究について要約し、続いてパネルロジットモデルの推定問題について述べる。

動学的パネルとは個別効果とラグ付内生変数を含む計量モデルであり、近年において理論研究が盛んに行われている。推定問題に関してはその動学性から右辺の変数が誤差項と相関し、既存のパネル推定量では推定に偏りが生ずる。よって過去のラグ付内生変数を操作変数とする推定法が古くから考えられてきた。続いて、ある期間 t 以前のラグ付内生変数を操作変数としてすべて用いる動学的 GMM 推定量（一般化積率法）が提案され、実証分野においても広く認知されるようになった。ただし、有限標本下で動学的 GMM 推定量は経験的に偏りが大きいことも知られていた。さらに近年ではロングパネルと呼ばれるパネルの期間 T が比較的大きい状況も考えられるようになった。こうした中で Alvarez と Arellano は 2003 年の研究において、個体数 N と期間 T をどちらも大きくした漸近論により動学的 GMM 推定量の漸近的偏りを導出した。この研究と前後して、期間 T が大きくなり得ることも踏まえて、パネル推定量の再検討が理論分析されるようになったと云える。学位論文では構造的動学パネルに対する LIML 法の適用を考えた。構造的とは、ある期間 t に同時に決定される内生変数をふくむ構造方程式の推定問題を考えていることを意味している。また、LIML 法とは Anderson と Rubin により 1949 年に提唱された同時方程式を推定するための手法である。これまでの動学的パネルモデルの研究の流れは、比較的簡単な誘導形のモデルを対象としており、また GMM 法が主に考えられてきているが、構造的動学パネルモデルに関しては LIML 法を漸近的性質を分析すると幾つかの優れた点を有していることが解る。誘導形のモデルであれば個別効果を除くための適切なフィルター(前向きフィルター)を用いれば同時性を実質的に弱めることができ動学的 GMM 法の一致性は保たれるが、構造的モデルではそれは失われる。一方で LIML 法の一致性を有する、こうした関係は LIML 法と二段階最小自乗法(TSLS)との比較の上で用いられてきた Large-K 漸近論と呼ばれる理論の枠内では古くより知られており、現在では弱い多くの操作変数問題と関連して研究がなされている。この理論によると、操作変数の数が総標本数に比して無視できない大きさであると一般に TSLS 法は一致性を失い、動学パネルモデルの問題ではこれと似た状況が発生していると考えられる。ただし、標準的な同時方程式問題と構造的動学パネルでの問題の相違として、後者では誘導形を与えても右辺の変数は誤差項と個別効果を通じて相関しており、したがって個別効果を除くフィルターを考慮しなければならないという点が挙げられる。また、構造的動学パネルモデルでは、操作変数からも個別効果を除くためのフィルター(後ろ向きフィルター)を用いることで、操作変数列の増大を抑えつつ推定の効率性を損なわない手法が考えられた。

第二章ではまず最も簡単な構造的動学パネルにおいて LIML 法の漸近特性を GMM 法等と比較しつつ導出した。LIML 推定量の漸近分散は T/N の極限に依存する Large-K 漸近論に基づく形で求まるが、漸近的偏りが前向きフィルターの影響で生ずる。第三章では、多次元および自己ラグ数の多い一般的な誘導形の下での推定問題に際して、LIML 法による接近法を提案している。加えて、後ろ向きフィルターを過剰識別モデルに適用した結果を示し、前向きフィルターによる偏りを補正した推定量のクラスでの LIML 法の効率性を考

察した。LIML推定量は個体数 N や期間 T のオーダーに関する条件を受けず一致性を有し、特に後ろ向きフィルターを用いたLIML推定量では漸近的偏りを生じないことが解る。一方、動学的GMM推定量は T/N がゼロに収束しても、説明変数の数 K に依存する漸近的偏りを生じる可能性がある。さらにLIML法は個体数 N を固定と見なしても漸近論が成り立ち、Large- K 理論に還元されることにより極限分布の近似が改善されるものと考えられる。したがって、LIML法は様々な個体数 N と期間数 T および説明変数 K の組みからなる構造的動学パネルの推定問題に対しても適用できる頑強性を有していると考えられる。

第四章では、応用上も重要である t 検定のための漸近分散の一致推定量を考察した。構造的動学パネルの推定問題においてLIML法は、ある種Large- K 理論に還元されることは上述したが、この理論の下では極限分布の一次近似が改善される一方で、漸近分散が一般的には高次の積率に依存して複雑になる可能性がある。漸近分散の構成要素毎に一致推定することも考えられるが、この場合誘導形の母数や観察できない変数に依存する要素が出てくる可能性がある。そこで、簡単な形により漸近分散の一致推定量が、後ろ向きフィルターを用いたLIML法に基づき構成できることを示した。この手法ではまず漸近的偏りの補正は不要であり、漸近分散の複雑な要素を暗に推定する形をとりつつ推定段階で用いた統計量により推定量が構成されている。有限標本の性質を調べると、自己回帰係数が大きい場合のデータであっても、構成要素毎に一致推定する手法より帰無分布の近似に関して良好な結果を得た。提案した手法は、構造的動学パネルに対するLIML法の実用性に寄与するものであると考えられる。

第五章では連続的な値をとる内生変数を含む、2値質的変量モデルのパネルモデルへの拡張を考えた。こうしたモデルはデータの線形変換では個別効果を除けないため、個別効果に対する十分統計量で条件付けた最尤法を適用することが考えられた。パネルロジットモデルはこうした手法が適用できることはよく知られているが、逆に誤差分布はロジスティク分布でなければならないことを示した。続いて、横断面データにおける同様のモデルに対する効率的GMM推定量の議論を踏まえて、条件付き最尤法とGMM推定量の効率性を比較し、GMM推定量の効率性が優れていることを示した。

次に、第二部である第六章と第七章のパネル応用分析の結果を要約して述べる。第六章では本邦のいわゆる金融危機と呼ばれた時期に、中小企業の企業間信用が銀行借入れを代替し得たかという問題に対しての実証結果をまとめ、不完備パネルにおける標準的な推定方法の説明を行っている。そうした時期においても企業間信用が短期銀行借入れを代替するという仮説を検証するというときに、第一に本邦ではメインバンク制がより確立されており、第二に非上場企業は上場企業に比べてメインバンクへの依存がより大きいという側面から、そうした仮説検証をより判別し易いと考えられた。また、資本金1億円以上の中小企業の財務諸表と取引関係を網羅するデータベースを用いること、並びに取引銀行と主要取引先のデータを紐付けすることで、企業間信用をより直接的に回帰分析することできると考えられた。主要な実証結果から、メインバンクが健全であれば企業間信用

は代替的役割を果たすが、メインバンクや主要取引先のメインバンクの健全性が悪化すると、銀行貸し出しと企業間信用ともに縮小することが検証された。

第七章では、金融危機下での非上場中小企業の倒産リスクとメインバンクの健全性との関係性を分析している。この期間特に非上場の倒産件数は増大し続け、一方で銀行は不良債権の処理問題に直面していた。2項および3項プロビットモデルを用い、2項モデルでは、各期企業が倒産あるいは存続しているという状態に分類し、3項モデルでは、倒産を清算型倒産と再生型倒産に分類している。また、企業の倒産事象は稀であるために、そうした状況でプロビット分析を行う際の予測手法に関する考察を与えた。主要な実証結果として、不良債権比率といった銀行の健全性指標の悪化は、企業倒産リスクを高める要因の一つであることが明らかとなった。同時に取引銀行数の多寡もそうした悪影響の増減に関係しており、取引行数が少なくより緊密なメインバンク依存関係ある場合に影響を受け易かったという結果を得た。

以上