

論文の内容の要旨

論文題目：Essays on Identification and Estimation of Nonseparable Models

(非分離的モデルの識別と推定に関する研究)

氏名：石原 卓弥

本研究の目的は、非分離的モデルの識別と推定に関して新しい方法論を与えることである。経済モデルに関する多くの実証分析では $Y = g(X) + \varepsilon$ という加法的なモデルを用いることが多い。しかし、多くの経済モデルでは、観測できない誤差項が被説明変数に加法的に影響を与えることは稀である。例えば、教育のリターンについて考えると、加法的なモデルは教育年数が賃金に与える影響が能力や家庭環境などの観測できない変数に依存しないことを意味している。よって、加法的なモデルでは観測できない個人の異質性を考慮することができない。一方で、 $Y = g(X, \varepsilon)$ という非分離的モデルでは、説明変数が被説明変数に与える影響は観測できない誤差項に依存しており、個人の異質性を考慮した分析を行うことができる。

本論文の第2章では、連続な内生変数と2値の操作変数を持つ非分離的モデルの部分識別において、構造関数が説明変数について単調または凹であるときにモデルが部分識別されることを示した。D'Haultfœuille and Février (2015)とTorgovitsky (2015)は、次の2つの仮定の下で構造関数が点識別されることを示した：(1)異なる操作変数の値に対する内生変数の条件付き分布が交点を持ち、(2)構造関数が1次元の観測できない変数について狭義単調増加である。本章では、たとえこれら2つの仮定が成り立たない場合でも、構造関数の単調性や凹性が識別力を持つことを明らかにした。また、構造関数が特定の区間で平坦または線形であるときに点識別が達成されることも示した。

第3章では、非分離的パネルデータモデルの識別と推定に研究した。まず、構造関数が1次元の観測できない変数について狭義単調増加であり、観測できない変数の条件付き分布が時間に依存せず、説明変数のサポートがある弱い条件を満たすとき、モデルがノンパラメトリックに識別されることを示した。ターゲットパラメータを識別するために、多くの既存研究では構造関数が時間に依存しないことと"stayers"と呼ばれるサンプルが存在することを仮定している。ここで、"stayers"とは2期間で説明変数の値が変化しないサンプルのことである。一方、本章で提案するアプローチは、構造関数が時間に任意の形式で依存することを許しており、"stayers"の存在を必要としない。提案した識別方法に基づいてパラメトリックな推定量とノンパラメトリックな推定量を提案し、その漸近的な性質を調べた。また、数

値実験を通して、提案したパラメトリックな推定量が小標本で良い性質を持つことを明らかにした。最後に、離散な被説明変数をもつモデルに結果を拡張し、構造関数が部分識別されることを示した。

第4章ではパネルデータを用いて quantile treatment effects (QTE)の新しい識別・推定方法を開発した。そこでは、Athey and Imbens (2006)によって提案された change-in-change (CIC)モデルを一般化し QTE の実行可能な推定量を提案している。CIC モデルは潜在的なアウトカムの分布の推定を可能にし、処置がアウトカムに与える異質な効果を抽出している。しかし、このモデルには次の2つの問題がある：(1)共変量が存在するときに扱いやすい推定量が存在せず、(2)処置変数が連続の場合、推定量は実行可能でない。本章で提案するモデルは共変量と連続な処置変数を許容しており、そのモデルを用いて、分位点回帰と minimum distance 法に基づいた QTE の2段階推定量を提案した。最後に、数値実験で提案した推定量が良い性質を持つことを示し、この推定量を用いて農業保険が生産性に与える影響を分析した。