



博士論文概要書

Essays in Nonlinear Economic Dynamics

(非線形経済動学論集)

横尾昌紀

最近の約20年の間に、単純な決定論的経済系においてさえ「非線形性」(nonlinearity)が多様かつ複雑な変動の発生に重要な役割を果たしている可能性があることが、少なくとも理論的観点から経済動学の文献において広く認識されるようになった。このような多様性や複雑性を表現する重要な概念のひとつが — その定義において曖昧性があるが — 「カオス」(chaos)である。以下で明らかになるように、モデル化される経済的状況が非常に多種多様であるにもかかわらず、それら諸々の経済モデルはこのような複雑な動学を生み出すメカニズムにおいて多くの点で共通の特徴を有している。基本的に5つの独立した学術論文から成る本学位論文はいくつかの経済状況において生じる非線形動学(nonlinear dynamics)に第一義的な関心を寄せる。とりわけ、経済系に内在する非線形性により生じる周期的あるいはカオス的な変動の発生メカニズムに着目する。

最初の論文『2次元世代重複モデルにおけるカオス的動学』(“Chaotic Dynamics in a Two-Dimensional Overlapping Generations Model”)においては、2次元に拡張された世代重複モデルにおける大域的動学を分析する。摂動法を用いることによって、そのモデルが定常状態に対する横断的ホモクリニック軌道による馬蹄(位相的カオス)を生じるためのひとつの十分条件を導出する。代替弾力性一定の生産関数をもつパラメトリックな例において、パラメータ値の大きな集合に対し、その経済系がストレンジアトラクタや任意に大きな周期をもつ無限個の共存する周期アトラクタの発生などの複雑な変動パターンをもつことを示す。

2番目の論文『適応的生産調整を加味したクモの巣モデルにおける複雑変動』(“Complex Dynamics in a Cobweb Model with Adaptive Production Adjustment”)では、各期毎に慎重な供給者が生産量を目標水準に向けてゆっくりと調整する単純な非線形クモの巣モデルを考察し、そのモデルが位相的カオスや観測可能カオスを生み出すことを示す。生産量の調整速度が速いほど、また、需要の価格弾力性が小さいほど、市場がカオス的に変動しやすいことを数値計算により示唆する。

2番目の論文で考察したモデルにある種の異質性を導入することにより、3番目の論文『安定性、カオス、複数アトラクタ：1人の主体が違いを生む』(“Stability, Chaos and Multiple Attractors: A Single Agent Makes a Difference”)は、任意に小さな異質性でも市場の定性的な動学的性質に劇的な変化を及ぼしえるかどうかを吟味する。我々のモデルに関する限り、答えは肯定的である。この論文では、生産調整速度(慎重さの度合い)において異なる2種類の生産者—「慎重な適応的主体」(cautious adapters)と「愚直な最適化主体」(naive optimizers)—を考える。愚直な最適化主体により占有された市場においては、一人の慎重な適応的主体の登場により発散すべき市場が安定化する。一方、慎重な適応的主体が占める市場においては、一人の愚直な最適化主体は市場を以下の意味で不安定化する可能性がある。すなわち、その一人の主体がいなければ、市場では高々ひとつの周期アトラクタしか発生しえないのに、その主体が混入すると、ホモクリニック分岐にともなう Newhouse 現象により複数の共存する周期アトラクタが発生しえる。

4番目の論文『閾値非線形性と非対称内生的景気循環』(“Threshold Non-linearities and Asymmetric Endogenous Business Cycles”)は知識スピルオーバー(knowledge spillovers)と建設時間制約(time-to-build restriction)が存在する場合の内生的景気循環モデルを提示する。モデルには2つの重要な仮定がある。(i)各企業に対する利得は知識の総量に依存する。(ii)プロジェクトの革新(innovation)には時間がかかる、つまり、革新を行うと決定する企業は当該期間における生産機会を失う。結果として生じる動学過程は、ある閾値水準における不連続性をともなう区分線形の差分方程式で特徴づけられる。このモデルが任意の周期の非対称的な周期サイクルを生じることを示すが、このことは異なる領域の間を時間を通じて変動しつづける非対称な景気循環をうまく模倣しているように思われる。モデルの動学的特性はまた拡張率(expansion rate)によっても特徴付けられることを示す。拡張率はひとつのサイクル(周期変動)における周期を与え、かつ、そのサイクルに渡って経済が景気拡張期にある確率を与える。

最後の短い論文『異質性に誘発されたカオスに関する覚書』(“A Note on Heterogeneity-Induced Chaos”)は知識スピルオーバーと建設時間制約をもつ景気循環モデルの定性的な動学的特性に対する行動に関する異質性の効果を調べる。前章で提示した論文において行動様式に関する異質性を導入し、企

業の技術に関する任意に弱い異質性によってさえ、異質性がなければ規則変動しか生み出しえないモデルに対しカオスが生じえることを示す。また、異質性が一様分布するパラメトリックな例を与え、そのモデルが大きなパラメータ集合に対して観測可能カオスを生じること示す。