

⑥ Logical Implementation of Dynamical Models

Y. Ishida(京都大学, 日本)

発表要旨

定性推論は物理現象を人間が予想するのと同じような推論を計算機に行わせる方法である。ここでは、力学モデルを論理に基づく表現に変換する方法について考察を行い、観測可能性、安定性といった概念と論理における概念との関係、物理現象の論理への帰着方法、過去未来の状態の定性推論による表現などについて理論構築を行った。

まず、時間的な「因果関係」を定義し、 $dt > 0$ を状態変化の時間間隔として、力学モデルにおける数式による記述を論理表現に置き換えた。次に、力学系を表現する一階述語論理系を定義し、これについて公理系を提案することにより、状態空間の特徴および状態空間と時間との関係について記述した。この方法により、従来、定性推論では表現できなかった収束する力学現象の帰着に成功したのは特筆に値する。

更に、時間と状態空間のオペレータを用いた力学的状態変化を推論（演繹）するための別の方法について論じている。

質疑応答

質問：力学モデルを論理に基づく表現に変換することにどのような意義があるのですか。

回答：このアプローチは純粋に理論的なものであるが、実際的な利点も指摘できる。即ち、数値計算をすることによって物理現象を表現する方法もあるが、これには近似や正しくない推論がまざることがある。これらを廃するために定性推論は有効であろう。

また、確証はないが、推論の効率が上がり、物理現象のグローバルな把握が可能になると考えることもできる。