渋滞は古くから観測される社会現象であり、待ち行列理論はその解析に使われてきた。しかし、待ち行列理論はシステム内の要求とサービス能力のバランスを前提としており、渋滞のような現象を正確に捉えるには限界がある。新しい時代に入り、複雑系科学の台頭により、渋滞の研究が数理科学からアプローチされるようになった。

渋滞現象は自己駆動粒子の相互作用から生じる協働現象と見なされ、統計力学がその解析に用いられている。しかし、従来の統計力学は平衡統計力学であり、非平衡統計力学が必要である。車の流れにおける相転移は新たな挑戦であり、統計力学を用いてミクロレベルから理論的に解明する研究が進んでいる。

ASEP（Asymmetric Simple Exclusion Process）と呼ばれる数理モデルが自己駆動粒子の運動を記述し、渋滞現象の理解に貢献している。この数理モデルを基にしてさまざまなシステムに適用し、渋滞解消に向けた学際的な研究分野が「渋滞学」と呼ばれている。最近では、渋滞学の成果を応用して実際の社会問題に取り組む取り組みも進んでいる。

待ち行列理論とは

スーパーのレジや銀行のATM ，高速道路の料金所など，サービスカウンターのあるシテムを対象とし，客の到着する頻度を考慮したうえで，サービスカウンターの数をいくつ稼働させれば， 待ち行列がどの程度の長さになるか？ といった待ち人数や待ち時間を見積もる予測計算に用いられている手法

（プロジェクトの話題をだす）

M/M/1　　並列型

M/M/s　　フォーク型

Ｍ／Ｍ／１は、それぞれ、到着／サービス／窓口数を表す