

論 文 要 旨

生存時間を考慮した点過程モデリングに基づく 点オブジェクトの消滅予測

— ファーストフード・コンビニエンスストアの閉店予測を事例として —

総合分析情報学コース

49-206414

貫井 玲音

空間統計や都市情報解析では、地震や犯罪、疫病感染など、時空間中の0次元オブジェクト、即ちイベントの分布は重要な分析対象の一つである。イベントがいつ、どこで発生するかを記述するために、これまで様々な手法が提案されてきた。点過程はその代表的な手法の一つであり、任意の時間、空間におけるイベントの強度を推定する。しかしながら例えば店舗とその閉店など、空間中における0次元オブジェクト、即ち点、それに付随して発生するイベントについては、点オブジェクトの時間的持続性や空間的関係性を十分に考慮する点過程モデル及び出生死滅過程等の確率過程は未だ提案されていない。例えば店舗について考えてみると、開店からの寿命や他店舗との複雑な関係性が消滅（閉店）に大きく影響することが想定され、これらの要素を考慮しないイベント予測は適切でないことが想定される。そこで本研究では点オブジェクトの時間的持続性及び空間的な関係性に着目し、付随して発生する消滅イベントを予測する新たな点過程モデル（生存時間モデル）の提案を行う。モデルの構築においては外生変数を

入力値としてとる汎用的な従来手法と生存時間解析を応用し、モデルの強度関数に点オブジェクトのハザード（瞬間死亡率を示す条件付き確率）を組み込む。そしてこのハザードが周辺点オブジェクトの複合分布及び外生変数によって決定されるよう強度関数を定式化する。この定式化によって点オブジェクト固有の生存確率や空間内の点オブジェクト間の複雑な非線形効果を学習し、消滅イベントを予測することを可能とする。最後に提案する生存時間モデルの検証に NTT タウンページデータを用いる。1995年～2017年の渋谷区の店舗データからファーストフードとコンビニエンスストアを抽出し、各時点における業種、ブランドごとの複合店舗分布や外生変数から任意の時空間区間における両店舗の消滅予測を行う。予測に際しては従来手法と比較し、生存時間モデルが優れた予測精度を示すことを実証する。結論として生存時間モデルが非生物的で不動な点オブジェクトの消滅予測に適したモデルであることが示された。