

空間点群の中心数と中心位置の MCMC シミュレーション法

統計数理研究所 尾形良彦

集中型空間点配置における「群れ」の中心（親）を経験的ベイズ法による推定を示す。平面上での Thomas モデル、すなわち二次元正規分布型の Neyman-Scott 過程および多種類クラスター過程を考慮する。まず、目視では難しそうなシミュレーションデータから、親の数とその所在配置の修復問題を確認する。すなわち Thomas 過程またはその多種類クラスター過程の親の数とその所在位置を、子孫の点配置座標データから平均子孫数や距離スケールなどを推定し、親の所在位置の事後分布をメトロポリス MCMC シミュレーションで求める。

更に、これらの方法を、植物生態データ、火山周辺の微小地震や、内陸の直下の微小地震の実際のデータセットに適用する。しかし、後者の 2 つのケースでは、相互相関距離による予備分析によると、上記で使った、通常のトーマス過程とパーム強度との間の古典的な 2 次モーメントの関係式が適用できない。したがって、最適な親の数をベイズ選択で適用することによって求める。これは、親の所在位置座標の事後分布の MCMC 高次元積分を行い、超パラメータを求め最適な事後分布で親の所在位置を求める

キーワード：メトロポリスシミュレーション、マルコフモンテカルロ積分、Multi-type Neyman-Scott 過程、Palm 強度関数、Palm 尤度関数、Thomas モデル

