

潜在セグメントモデルへのEMアルゴリズムの適用可能性について

栗山 浩一^{*1} (早稲田大学)・三谷 羊平 (コロラド大学)・庄子 康 (北海道大学)

キーワード：環境評価，選択型実験，離散選択モデル，モンテカルロ・シミュレーション

JEL Classification: Q26, Q51

環境の経済評価では，環境に対する選好の多様性をモデル化することが重要な課題の一つとなっているが，そのためのアプローチとして回答者を異なる集団（セグメント）に分類し，セグメントごとに選好パラメータを推定する潜在セグメントモデルが注目されている。ただし，潜在セグメントモデルでは，推定されるパラメータの数が多く，通常の方法では推定に失敗することが多いため，EMアルゴリズムの適用を検討した。EMアルゴリズムは，すべてのパラメータを同時に推定する代わりに，各セグメントのパラメータを別々に推定するプロセスを反復することで最尤推定値を得る方法である。尤度関数が複雑な場合や推定するパラメータの数が多く，通常の方法では推定に失敗する場合でも，EMアルゴリズムを用いることで推定が可能となることが多い。ただし，EMアルゴリズムは局所的最適値に収束する可能性があることが知られており，EMアルゴリズムの推定値が必ずしも最尤推定値と一致するとは限らない。

そこで，本研究では，潜在セグメントモデルにEMアルゴリズムを適用したときの推定可能性をモンテカルロ・シミュレーションによって分析する。すなわち，選好パラメータとしてある想定値を設定し，この想定値に基づいて構築された仮想的な回答データに対してEMアルゴリズムを用いて推定した上で，推定結果が元の想定値を正しく再現できるか否かを見ることで，EMアルゴリズムの性能を確認する。また，先行研究では，セグメントの所属確率を直接推定する方法が用いられているが，本研究では，回答者がどのセグメントに所属するかを示すメンバーシップ関数を導入したときにEMアルゴリズムを適用する方法についても検討を行った。

モンテカルロ・シミュレーションでは，セグメントの所属確率を直接推定する方法（モデル1）とメンバーシップ関数を用いる方法（モデル2）の両方で比較を行った。その結果，セグメント数が多く通常の方法では推定が困難な場合であっても，どちらのモデルでもEMアルゴリズムを適用することで推定値が得られることが示された。また，メンバーシップ関数を用いないモデル1であっても，所属確率が高いセグメントに関しては効用関数を正しく再現できることが分かった。一方で，メンバーシップ関数については，有意とはならないものが多く，EMアルゴリズムを用いてもメンバーシップ関数を正しく再現することは難しいことが示された。

^{*1} 〒169-8050 東京都新宿区西早稲田 1-6-1 早稲田大学政治経済学術院
TEL/FAX 03-5286-9822
kkuri@waseda.jp