研究課題名：高分解能でのリモートセンシング解析情報を用いた土地利用モデルシミュレーション

課題代表者：国立環境研究所地球環境研究センター　山形与志樹
共同研究者：国立環境研究所地球環境研究センター　瀬谷 創

実施年度：平成 25 年度～平成 25 年度

1. 研究目的

人口データは、気候モデルだけでなく、気候変動影響評価や適応策の検討においても最も重要なパラメータのひとつである。わが国においては、地域メッシュ統計において、3、4 次メッシュの人口データが公開されているが、世界レベルでのメッシュ人口データセットは数えるほどしかない。代表的なものとしては、SEDAC の Population Count Grid v3（PCGv3）（2.5 arc sec.）や Population Density Grid, v1（30 arc sec.約 1km^2）が挙げられる。しかし、これらは県・市のような行政区のデータの面積按分（areal weighting）によって作成されているため、同じ行政区中のメッシュの値は均一となっている。したがって例えば、気候変動影響評価における暴露人口として用いるには心もとない。

そこで本研究では、小地域での人口データの取得（整備）が難しい途上国にも適用可能な一般性を考慮して、リモートセンシングデータと空間統計手法を用いた新たな世界レベルのメッシュ人口データセット整備手法の開発を行う。

2. 研究計画

ダウンスケーリング、地理学の用語でいえば面補間（areal interpolation）による、メッシュ人口の推計は、市・県等の上位ゾーンの値を、メッシュ（下位ゾーン）に面積按分することで行われることが多い。近年では、土地被覆データにおける都市や農地のみに、面積に応じて按分を行うデジメトリック法（Dasymetric mapping）が用いられることも多く、特に欧州で人口メッシュデータ作成に適用した研究例が散見される。

しかし、デジメトリック法は統計的な意味での予測誤差が算出できず、また、土地被覆だけでなく、インフラの整備率等、他データと組み合わせた推計（インフラ整備率が高ければ、人口が多い等）も重要である。そこで我々は、考慮する各説明変数の人口への寄与率を上位ゾーンごとに最適化する、**地理的加重ポアソン回帰型面補間モデル**を開発し（「村上大輔・瀬谷 創・山形与志樹・堤 盛人 (2013) 空間統計モデルを用いた建築物ストックの詳細推計、第 27 回応用地域学会」）、これを用いて人口データセットを構築することとした。

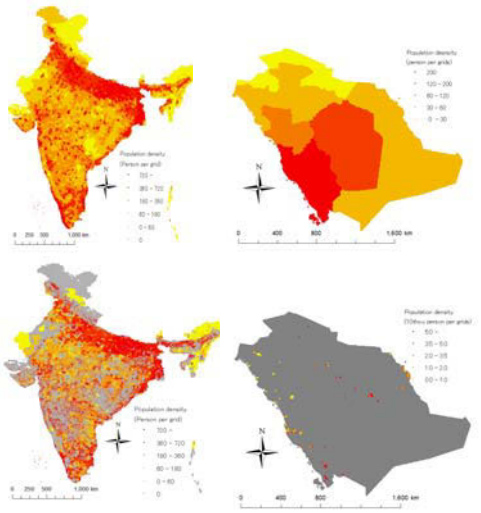

図 1　ダウンスケーリング結果（インドとサウジアラビア）上：実行前、下：実行後。

3. 進捗状況

本年度は、試行として上位ゾーンの数が非常に少ないことに起因して逆に計算が難しいサウジアラビアと、サンプル数・人口ともに非常に多いインドで、開発した手法の適用性を検討することとした。具体的には、まず PCGv3 のポイント（メッシュ中心点）人口データを GIS 処理することでメッシュ化、上位ゾーンを復元し、続いて上位ゾーンの値を土地被覆分類で都市・農地とされたメッシュに開発した手法で統計的に按分することを試みた。

図 1 に、結果の例を示す。サウジアラビアで、砂漠地帯にも一様に人口が分布していた現象が改善されていることが分かる。なお、わが国の 3 次メッシュを用いた精度評価の結果、面積按分、デジメトリック法と比較して、精度の向上が確認されている。

4. 今後の計画

本年度は、開発した手法をサウジアラビア、インドに適用し、有用性を確認した。今後手法を可能な限り自動化し、他国への適用を拡大していく計画である。

5. 計算機資源の利用状況（2013 年 6 月～11 月）

実行ユーザ数: 2　CPU 時間 v_deb: 0 hours, v_cpu: 0 hours, v_8cpu: 0 hours, v_16cpu: 0 hours, 計: 0 hours