

人口密度ポテンシャルによる東南アジア大陸部人口分布の分析

梅川通久[†]

東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所[†]

1. 序論

本研究では、「人口密度ポテンシャル」を東南アジア地域大陸部各国に適用し、人口密度分布に関する分析を人口密度ポテンシャルの分布という視点から行った。

ここで用いた解析手法は、地理情報システム (GIS) で用いられる手段のひとつとしても有効だと考えており、定性的な議論が中心だった問題についても数値による比較を可能とする等、新しい手法の確立に資する効果を期待している。

2. モデル

物理学のモデルによれば、重力場や電場等では密度に相当する量が、Poisson 方程式を通じて場のポテンシャルと一意な関係を持つ事が知られている。ここでは、人口密度との関係で同様に Poisson 方程式が成立する様な、人口密度ポテンシャルを想定する。

この人口密度分布に対する Poisson 方程式を、本研究では ICCG (Incomplete Cholesky decomposition - Conjugate Gradient) 法 [1][3] を用いて数値的に解いた。プログラムの詳細については、[4] の付録に記されている。

人口密度分布を調べる対象は、東南アジア大陸部のカンボジア、ベトナム、ラオス、タイ、マレーシア半島部、ミャンマーであり、2000 年国連統計による各国別人口密度分布のメッシュデータを用いた [3]。

簡単な為に、計算では 2 次元デカルト座標系、境界条件を 0 に固定、居住不可能地域での人口密度を居住可能地域と同等として値を 0 とする、各仮定を置いた。また各国毎の特徴をそれぞれ分離して見出す為、隣接する周辺地域は人口 0 の扱いとし、その影響を無視した。

3. 結果

実際の計算は 6 カ国全てのモデルについて行い、それぞれの人口密度ポテンシャル分布を算出した。算出された人口密度ポテンシャルの分布は、大きく 3 種類の典型的な形に分類する事ができ、それぞれ「一極集中型」「二極型」「変則的な二極型」というべき形となった。本稿では、それぞれの代表として、カンボジア、ベトナム、ラオスの 3 モデルについて、結果を図示する。

一極集中型の例として、図 1 にカンボジアのモデルの結果を示す。

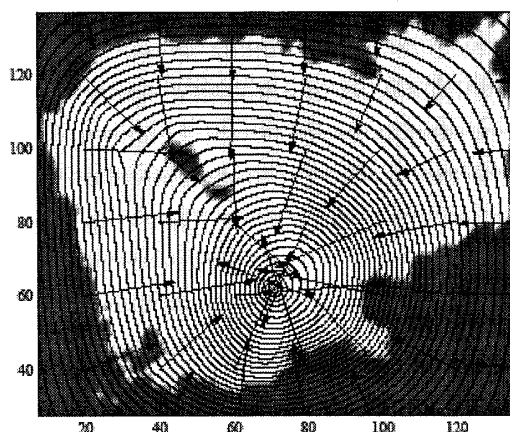


図 1 : カンボジアの人口密度ポテンシャル分布を表す等高線と、ポテンシャルの勾配から求められる人口密度分布に対して働くと考えられる仮想的な力の分布を示すベクトル場。

図 1 では、算出された人口密度ポテンシャルの分布を等高線、ポテンシャルの勾配から導かれた人口密度に対して働く仮想的な力の分布をベクトル場として、それぞれ示す。

カンボジアでは、プノンペンを深い谷とする人口密度ポテンシャルの分布が、人口密度分布と一致する形で見られた。境界条件や隣接地域の人口の仮定を考慮する必要はあるものの、国土の形状に偏りの少ない領域での人口密度分布に対応して現れる、典型的な形と言える。

Analyses Using Population Density Potential in Continental Southeast Asia

[†]Michihisa Umekawa, ILCAA, Tokyo University of Foreign Studies

図 2 に、ベトナムのモデルの計算結果を示す。

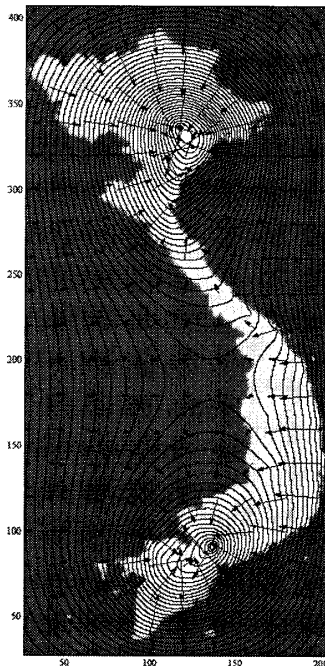


図 2 : ベトナムの人口密度ポテンシャル分布と仮想的な力の分布。

ベトナムでは、南北に長い国土の形状と、距離を置いたハノイ・ホーチミンの大規模な 2 都市への人口集中とから、典型的な二極型のポテンシャル谷が形成されていることがわかる。

ポテンシャル一極集中型の構造を持つ地域の場合には、中心都市から離れた地域や地方小都市での求心力が相対的に著しく弱い事が、ポテンシャルの構造から理解できるが、ベトナムの様に明確な二極構造が見られる場合、極間の相対的に平坦なポテンシャル構造を持つ地域での、小規模都市の相対的な浮揚を、数値的に確かめることができる。

図 3 に、ラオスのモデルの計算結果を示す。

ラオスでは、ビエンチャンへの人口集中によって形成された、典型的な人口密度ポテンシャルの谷が見られるが、同時に南東部地域国境近くでの比較的浅い谷の形成が特徴である。この浅いポテンシャルの谷に該当する地域では、人口密度分布データそのものからは、対応する人口の集中や人口密度の増加を確認する事が出来ない。ポテンシャルが低い地域へ向かっては、ベクトル場で示される仮想的な力が働いているという解釈ができることから、この地域へ向かう何らかの人の指向が存在するともとらえることができる。

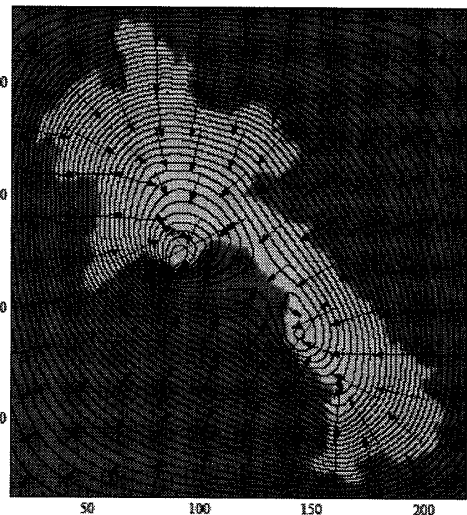


図 3 : ラオスの人口密度ポテンシャル分布と仮想的な力の分布。

4. 結論

本研究では、人口密度ポテンシャルによる人口密度分布の国別の解析を東南アジア大陸部諸国に適用し、主としてそのタイプの分類を行った。少なくとも国のスケールで見た場合、典型的な人口密度ポテンシャル分布のタイプが 3 種類存在することが分かった。その中の 1 つである変則的な二極型ポテンシャルのケースで、人口密度分布との一致が見られない人口密度ポテンシャルの谷が確認できたことは興味深い。

大陸部全体をひとつの領域とした人口密度ポテンシャルの数値計算を行う事により、

国境等の社会的な障壁の効果を考えること、大都市周辺の詳細な人口密度ポテンシャル構造の考察を行うことなどが、今後の適用として考えられる。

参考文献

- [1] Meijerink, J. A., and van der Vorst, H. A. 1977, *Mathematics of Computation*, vol.31, pp. 148
- [2] Socioeconomic Data and Application Center, <http://sedac.ciesin.org/>
- [3] van der Vorst, H. A. 1981, *Journal of Computational Physics*, Vol. 44, pp. 1
- [4] 梅川通久 2000, 博士学位論文, 千葉大学大学院自然科学研究科