

第Ⅶ部門

GIS を用いた東京都市圏における 500m メッシュ毎のマテリアルストック分析

名古屋大学工学部 学生会員 朝隈友哉

名古屋大学大学院環境学研究科 学生会員 山下剛弥, 正会員 奥岡桂次郎, 谷川寛樹

1. はじめに

日本ではこれまで高度経済成長期を経て大量消費・大量廃棄をすることで経済成長を遂げた一方、負の側面として深刻な環境問題を招いた。持続可能な社会を目指すためには従来のフロー型社会から、適切な資材投入量で最大のストック効用を得るストック型社会を目指す必要がある。¹⁾近年はストック型社会へ向けた取り組みが行われているが、ストックとして蓄積されている潜在的な廃棄物の量は、都市活動に伴う環境インパクトの評価に関連するため、無視することはできない。従来のストックの蓄積傾向が放出傾向に転じた際、マテリアルバランスの崩壊が予想される。ストックはサービスの提供のみならず、資源・エネルギー消費やCO₂排出の場となり得る。メッシュ毎に細かく都市のストックを把握する研究は、上記の課題に対するアプローチとして優位性があることは明らかである。

マテリアルストック分析の既往研究としては、長岡ら(2009)²⁾、谷川ら(2010)³⁾、Fishman et al.(2014)⁴⁾が挙げられる。長岡ら(2009)は統計による分析を行い建築物・道路・下水道のストックを推計した。谷川ら(2010)は地理情報システム GIS を用いて和歌山県の建設資材のリサイクル性についての研究を行った。これまでに統計を利用した研究は多く見られるが、都市の詳細を把握することが困難という欠点がある。また、GIS を用いた研究ではデータ制約の都合上、都市単体に着目したものが多く、中規模地域に対して bottom up 方式でメッシュ毎に細かな分析を行った研究は多く見られない。これに対して本研究では、GIS を用いて建築物一棟一棟を対象に東京都市圏においてストック分析を行う。東京のストック分析は世界の主要都市、発展途上国の将来像としての先進的なモデルとなり得る。さらに近接都市も考慮した都市のストック変化の様相を知ること

ができるため東京都市圏を中規模地域の対象とした。

2. 研究方法

本研究では東京都市圏を東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、茨城県の一都四県とし、GIS を用いて 500m メッシュ毎に 2003 年、2009 年、2015 年のストックを推計する。また、各地域での具体的なストック変化率を知るため、2003 年、2015 年のメッシュ毎のストックを比較することで増加率を調べ、これらについて分析を行う。一都四県の建設資材ストックの GIS データベースを作成するにあたって株式会社ゼンリンの提供する住宅地図データベース「Zmap-TOWN II (2003, 2009, 2015)」⁵⁾を基盤データとして用いた。

本研究では対象建築物から建築構造の判別が困難な倉庫や車庫等を除外したが、ストック統計や各種政府統計と比較するには十分なデータ量である。以下の図-1 に本研究の各建設資材のストック推計の際のフローチャートを示す。推計の際には原単位法を用いた。原単位法とは、各建築物の延床面積に、単位面積当たり投入される建設資材量(資材投入原単位)を乗じることにより、各建築物に蓄積されている建設資材ストックを推計する方法である。このようにして求められた建設資材のストックを 500m メッシュ毎に集計した。

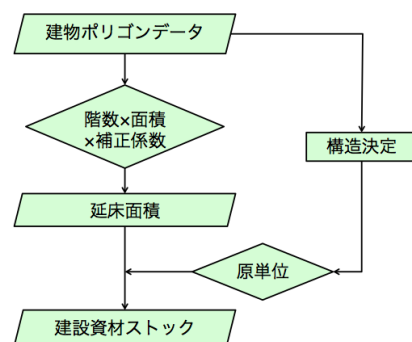


図-1 建設資材のストック推計方法

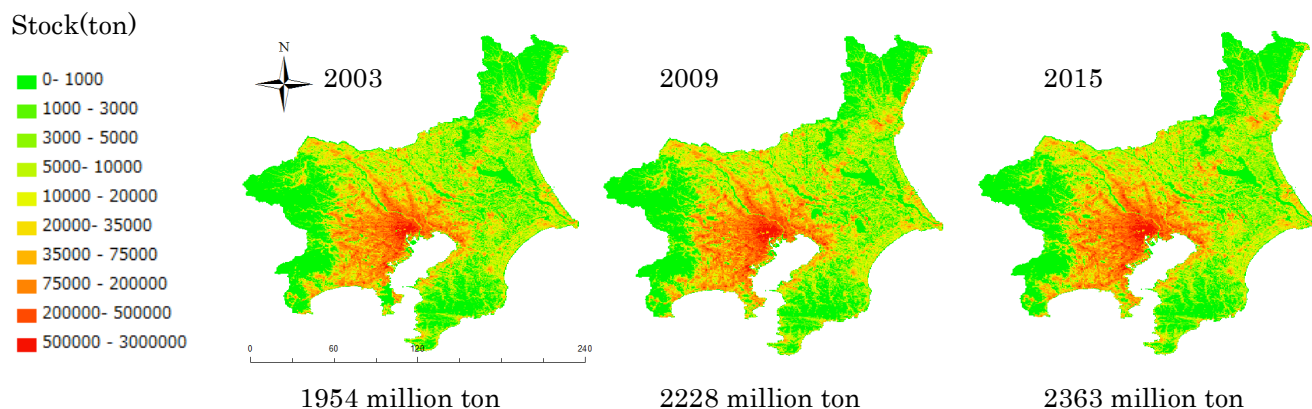


図-2 建設資材ストック分布(500m メッシュ毎)

3. 結果と考察

図-2 に各年の一都四県の 500m メッシュ毎のストックを示す。図-2 より、ストックは全体で 1.21 倍に増加しており、主に東京都と神奈川県に集中している。茨城県、千葉県、埼玉県は東京に比べストックは 37%以下であり、ストック格差が生じている。ストックの増加が目立つのは東京 23 区や神奈川の臨海部で、神奈川は臨海部の埋め立てや京浜工業地帯の開発⁹⁾が要因と考えられる。また、東京、神奈川以外の地域でもストックの増加傾向が見られ、東京を中心に広がりを見せている。以下の図-3 に示すように、埼玉西部、千葉、茨城ではストックの総量は少ないが、増加率が 10 倍を超える地域が多い。2003 年のメッシュ毎におけるストックが非常に低いことが要因である。

高度経済成長期に建設された建築物は東京、神奈川に集中しており、将来これらの適切な処理が必要とされる。また、近年増加傾向にある近接都市のストック量を正確に把握し、環境への影響を考慮した持続可能な管理が必要となる。

(倍)

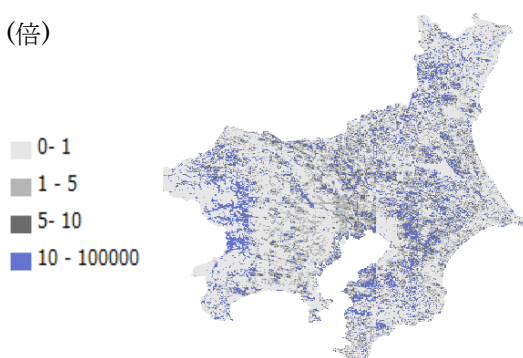


図-3 ストック増加率(2003-2015)

4. おわりに

本研究では、東京都市圏の 500m メッシュ毎にストックを推計し、分析を行った。この分析によって、ストックは東京と神奈川に集中しており、茨城、千葉、埼玉はストックが東京に比べ 37%以下であることが明らかになった。また、ストックは東京を中心に広がっており、埼玉西部、千葉、茨城ではストック増加率が 10 倍を超える地域が多いことも明らかになった。

今後の課題として、定義付けや対象範囲によるずれ、原単位などの技術的な精度の改善を行うことにより、ストック推計の精度を上げる必要がある。将来的に、本研究の結果に加えて耐用年数を考慮することで、廃棄物発生量を地域毎に予想することができ、持続可能な管理に繋がる。

謝辞：本研究は日本学術振興会科学研究費(基盤研究(B)26281056, (B)15H02863, (B)15H02862)の一環として実施したものである。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 岡本久人：ストック型社会への転換・長寿命化時代のインフラづくり，鹿児島出版，pp182，2006。
- 2) 長岡耕平，谷川寛樹，吉田登，東修，大西暁生，石峰，井村秀文：全国都道府県・政令都市における建設資材ストックの集積・分布傾向に関する研究，環境情報科学論文集 23，pp.83-88，2009。
- 3) 谷川寛樹，山本英嗣，稲津亮，前新将：4D-GIS を用いた都市重量の変化と建設資材の TMR 指標によるリサイクル性に関する研究，環境システム研究論文集，Vol.38，pp.413-419，2010。
- 4) Fishman et al.: Accounting for the material stock of nations, Journal of Industrial Ecology, Vol. 18, pp. 407-420, 2014
- 5) ゼンリン(株)：Zmap-TOWN II 2003, 2009, 2015
<http://www.zenrin.co.jp/product/gis/zmap/zmaptown.html>
- 6) 神奈川県 HP：京浜臨海部の活性化に向けて，
www.pref.kanagawa.jp