

京都大学大学院情報学研究科 学生員○高島 正典

京都大学防災研究所 正会員 林 春男

1.研究の背景 自然災害は人間の営みと地震などの自然外力の重なり合うことで発生すると考えられる。よって、被害推定・想定結果が妥当であるためには、自然外力と人間の営みを共に正確に把握する必要がある。しかし、従来の被害想定・推定手法の開発においては、自然外力をいかに詳細・正確に予測・把握するかに重点が置かれており、人間の営みのあり様の予測・把握の方法論は、未発達である。特に、近年では、発展途上国においても、地震災害に対する被害想定が行われるようになってきているが、自国の現状を把握する社会・経済統計を整備できる国は、一部の先進国に限られているのが実状である。本研究の最終目的は、米国の軍事気象衛星 DMSP (Defense Meteorological Satellite Program) が捉える、毎日の夜間可視画像を利用して、人間の営みの空間布置を定量的把握

法を開発し、世界各地の地震被災リスクの評価手法を構築することである。本発表では、DMSP 夜間可視画像から人間の営みを把握する上での課題を整理し、その解決策を提案する。

2.DMSP 夜間可視画像と都市光抽出上の課題 DMSP 衛星は極軌道上から、1日4回同一地点の観測を行っている。この衛星の可視域センサーが夜間捉える画像に都市の灯り、焼畑の炎、イカ釣り漁船といった、人間の営みを源とする光が写っている(Croft(1978))。しかし、DMSP 画像の本来の利用目的は、月光に照らし出される雲の分布の把握であり、画像には雲も捉えられている。また、月齢にあわせてゲイン調節を行っているため、見かけ上の光の強度変化も含まれている。さらに、雷、野火等のノイズ、データの欠損も多数含んでいる。このような DMSP 画像に対し、



Fig. 1 Elvidge(1999)らが作成した Radiance Calibrated City Light における日本周辺の画像(1996年3月及び、1997年12月の画像から作成)

Masasuke TAKASHIMA, Haruo HAYASHI

Elvidge(1997,1999)は、米空軍にゲインを固定を依頼し、その下で撮影された画像から、手作業によって雲やノイズを除去するという方法によって都市光を抽出し Radiance Calibrated City Light(RCCL)と呼ばれる夜間の世界地図を作成した。しかし、このような抽出方法は多くの時間と手間を要し、また成果物が作業員の主観・地理感覚に大きく左右される恐れがある。

3.本論における提案とその評価 本論では、複数日間にわたるデータの平均を取り、ランダムな変動を除去するというアプローチで、機械的に、都市光が描く日本の地図の作成することを提案する。Fig.1は RCCLにおける日本周辺、Fig.2は 2000 年の 1 年分の画像を重ね合わせて作成した日本の夜の地図である。大量の画像の平均化により、雲、ノイズはほとんど見られない。Fig.3 は、両画像において、日本の各都道府県の人口とその域内に含まれる光量(DN 値)の合計との間に線形の関係を仮定した場合の、光量の合計に算入する最小の光量と決定係数との関係をまとめたものである。両画像の決定係数の最大値は同程度(著者らの画像: $r^2_{\max}=828$,RCCL: $r^2_{\max}=815$)であること

から、少なくとも都道府県単位においては、本論で提案する手法による画像でも、RCCL と同程度の人口推定が可能であることが明らかになった。

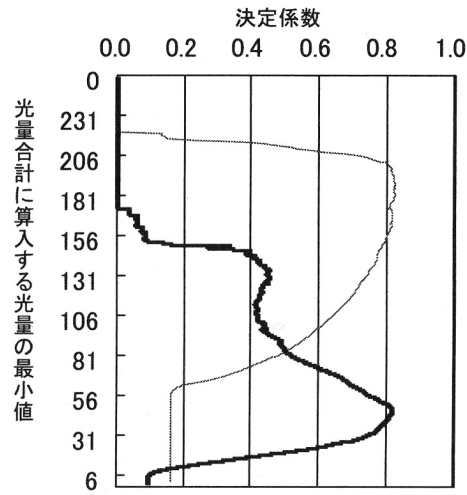


Fig. 3 日本の各都道府県の人口とその域内に含まれる光量(DN 値)の合計との間に線形の関係を仮定した場合の、光量合計に算入する光量の最小値と決定係数との関係



Fig. 2 本論で提案する方法による都市光の抽出(2000 年の 1 年分のデータの平均値)(データ提供：農林水産省、農林水産衛星画像データベース(SIDaB), NGDC/NOAA)