

2001年2月1日
独立行政法人 理化学研究所

都市光衛星観測画像によるインド西部地震の被災地域推定

理化学研究所（小林俊一理事長）は、インド西部グジャラート州で発生した地震※被災地の地理的分布を、米国の気象衛星「DMSP」が観測した夜間可視画像を用いて推定、ホームページ（<http://www.miki.riken.go.jp>）で公開しました。当研究所のフロンティア研究システム地震防災フロンティア研究センター（亀田弘行センター長）災害過程シミュレーションチーム（林春男チームリーダー）による研究成果です。

大規模災害の場合、被害地域を早期に確定し、限られた人的・物的資源を効率的に利用することが重要です。そのため同センターでは、DMSP データを用いて被害地域の早期把握システムの構築を進めており、これまで、世界各地で起きた地震の被災地域を推定解析し、ホームページ上で公開してきました。今後とも、被災推定精度の向上、システムの自動化を含めた、本システムの高度化を行っていく予定です。

1. DMSP 衛星観測画像を用いた地震被災地の推定

災害過程シミュレーションチームでは、米国空軍が打ち上げた気象衛星「DMSP（Defense Meteorological Satellite Program）」が観測した夜間可視画像を用い、地震被災地の地理的分布を推定し、地震発生後、早期に情報提供を行うシステムの開発を目指しています。これまでに1999年8月17日のトルコ・コジャエリ地震、同年9月21日の台湾・集集地震、2001年1月13日エルサルバドル地震の被災地域の推定を行い、現地政府・自治体やNGO（非政府組織）・NPO（非営利組織）の災害救援活動を支援する目的で、インターネットによる推定結果の情報発信を行ってきました。

DMSP衛星は、約830 km上空の極軌道を約101分で周回しており、1機の衛星は1日2回以上地球上の同一地点を観測します。DMSPは、OLS（Operational Linescan System）、マイクロ波放射計SSM/Iなどのセンサを搭載しており、OLSが観測した可視～近赤外バンド、熱赤外バンドの画像データは、分解能2.7kmで提供されています。OLSセンサは、全球的な雲の観測を主目的としており、夜間可視画像から都市の明かり、漁火、オーロラ、森林火災、焼畑の火などを観測することができます。

図1に推定解析のフローチャートを示します。推定結果の精度については、トルコ・コジャエリ地震の事例で、実被害との対応が良いことが確認されており、震源から100 km以上離れ、その被害が報道されることが少なかった都市の被害も検出されていました。

2. インド西部地震の被災地域推定結果

都市が大地震の被害を受けた場合、停電、建物の損傷や倒壊、被災者の避難、飲食店や娯楽施設等の営業の停止等により、夜間の都市光が被災前に比べ著しく減少することが予想されます。地震前後の光の強さの減少量を解析し、被災地域である

可能性が高い、有意に光量の減少した地域として図2のような結果を得ました。推定結果は、震源近くのブジ、ガンディダム、モルビだけでなく、震源から半径300kmの範囲の都市も被災地として判定されており、パキスタンのハイデラバード、バーディンといった遠方の都市までおよんでいることが分かりました。

図3、図4は、1月26日に発生したインド西部地震発生前後の1月24日夜と1月26日夜の、震源を中心とした東西約660km、南北約660kmの地域における夜間可視光の強さを表しています。熱赤外画像の分析により、両画像とも雲の影響は少ないことが確認されています。

なお、図2において灰色で示される地域では、地震後、都市光が可視光センサの測定レンジを超えるほど明るかったため、光の強さの減少量を求めることができない地域を表しており、薄紫色の地域とその周辺部では、雲の存在により判定の信頼性が低いことを示しています。また、カラチ付近の画像は衛星の観測角度の面から、同様に判定の信頼性が低くなっています。

3. 今後の展開

米国や日本など先進国では、高密度に地震計を配置する、さらには地震計の観測情報を利用し地震直後に被害地域、建物被害棟数、人的被害を推定するリアルタイム地震防災システム等の整備により、地震発生直後に被災地域を確定し、災害対応を支援するシステムの整備が進んでいます。一方、地震危険度の高いアジア太平洋地域では、こういった防災システムの整備は依然として進んでいないのが現状です。地震防災フロンティア研究センターでは、この問題を解決することを目的の一つとして、早期被災地推定システムの開発を目指しています。

今回、DMSP画像の配信元である米国海洋大気局地球物理データセンター(NOAA/NGDC)の協力により、地震発生の翌日に夜間観測画像データを入手し推定結果を公開することができました。しかし、今後いつ発生するかも知れない地震に対して、即座に推定結果の情報提供を行うためには、コンピュータによる自動化システムの開発が急務です。現在、地震防災フロンティア研究センターでは、迅速かつ公平な災害対応に役立てるために、地震発生後24時間以内に推定結果をホームページ上で公開することを目指し、鋭意システムの開発に取り組んでいます。

(問い合わせ先)

独立行政法人理化学研究所 フロンティア研究システム
地震防災フロンティア研究センター

災害過程シミュレーションチーム

副チームリーダー 牧 紀男

フロンティア研究員 小檜山 雅之

Tel : 0794-83-6623 / Fax : 0794-83-6695

(報道担当)

独立行政法人理化学研究所 広報室 嶋田 庸嗣

Tel : 048-467-9272 / Fax : 048-462-4715

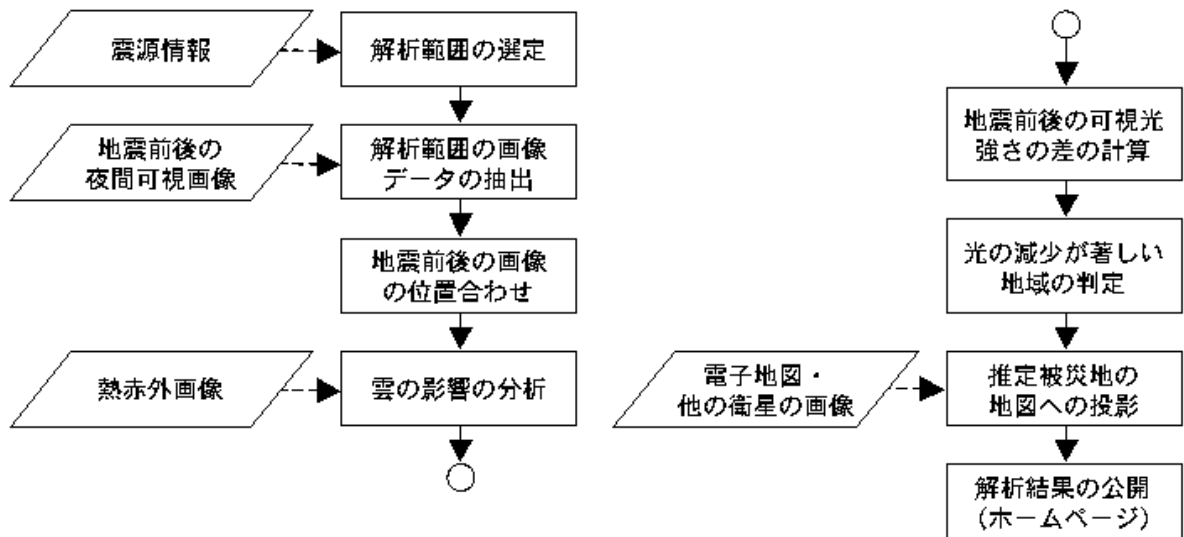


図1 被災地推定解析のフローチャート

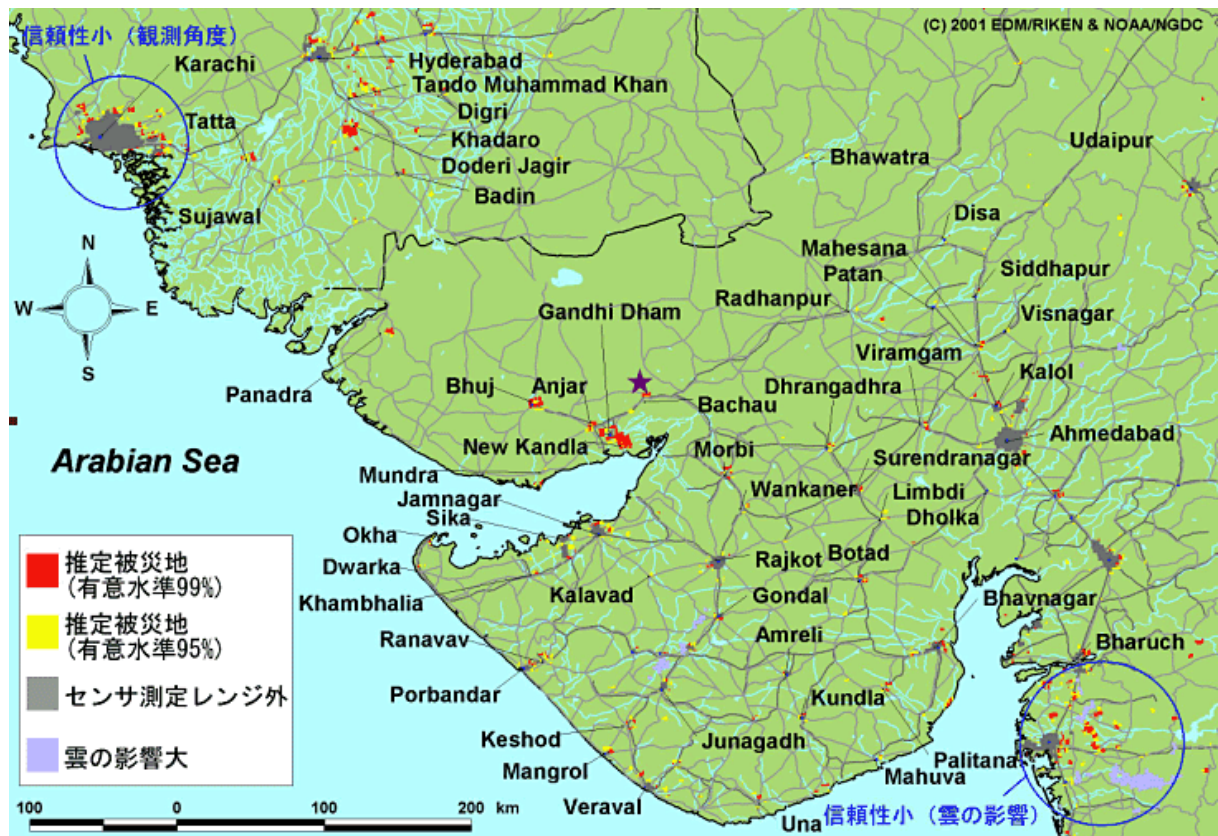


図2 DMSP画像から推定されたインド西部地震の被災地(図中央の星印は震源位置)

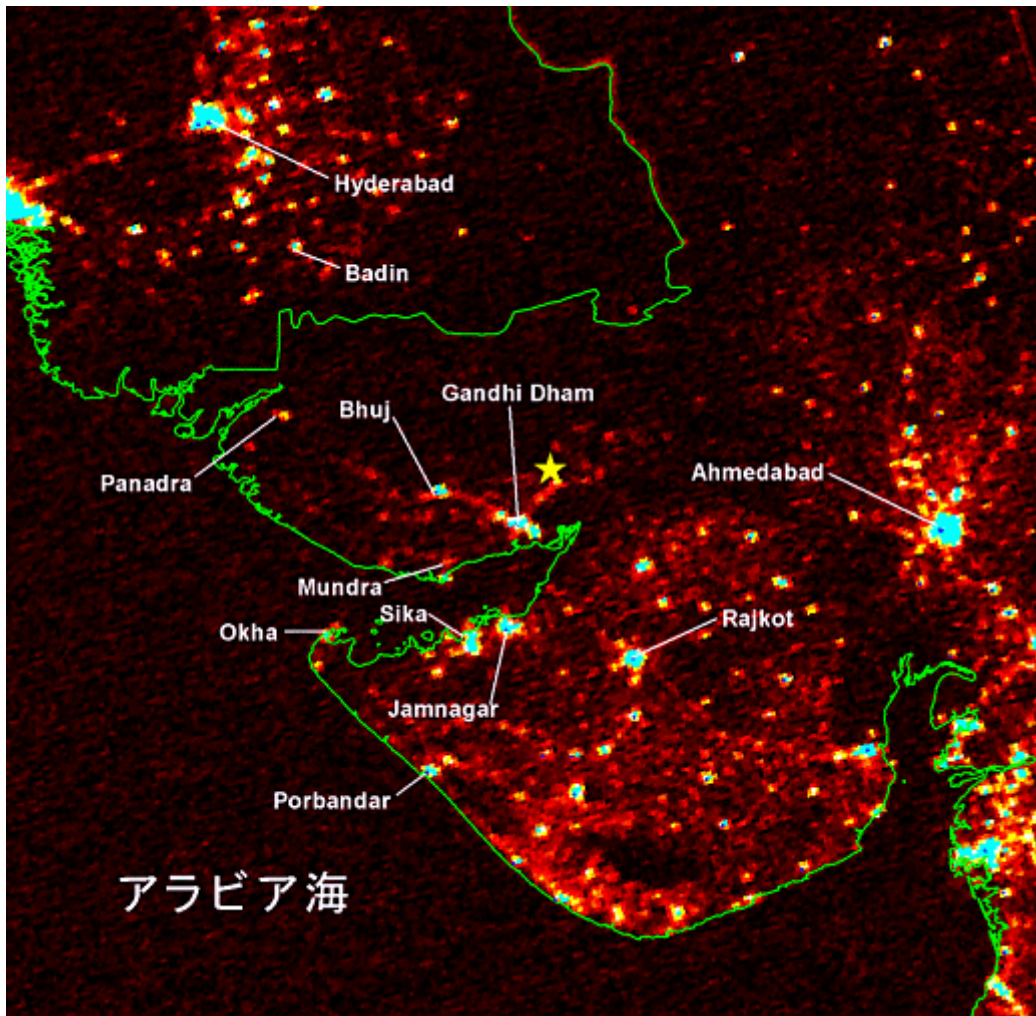


図3 地震発生前の夜間の可視画像（2001年1月24日、灰色の領域は観測範囲外）

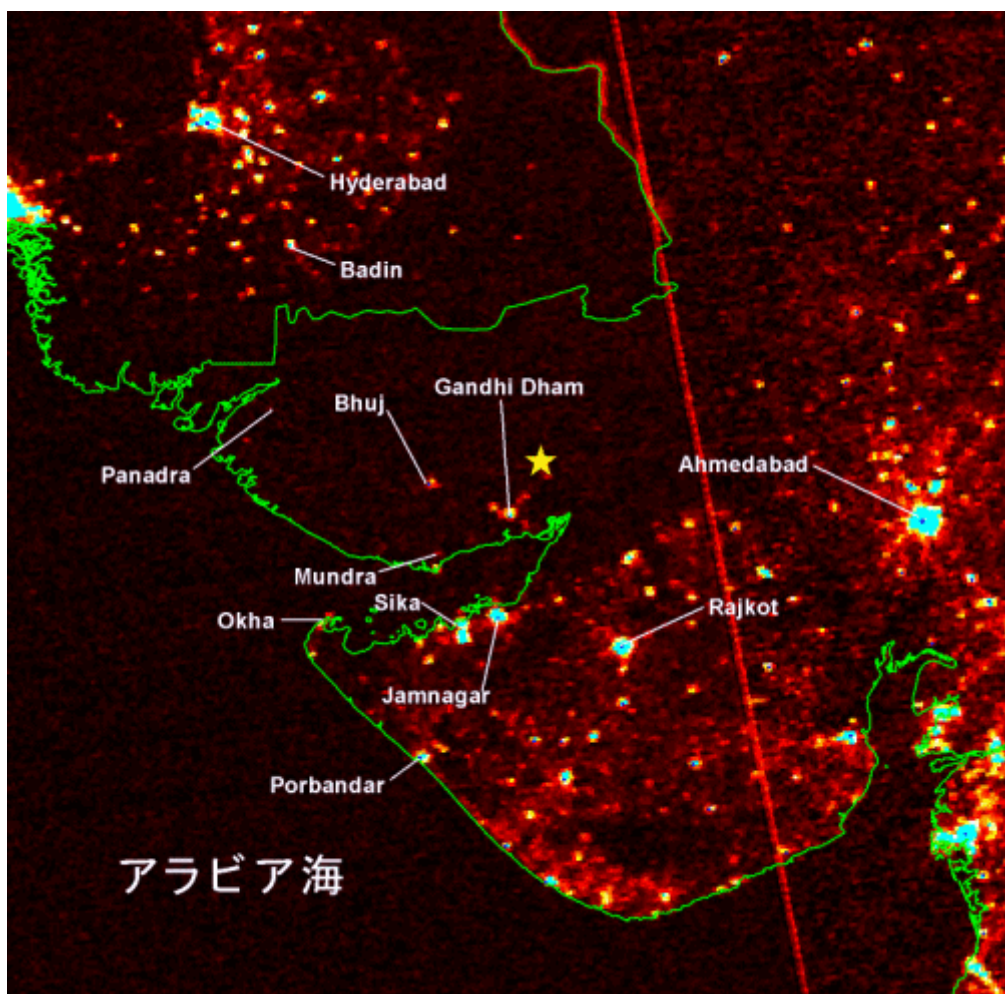


図 4 地震発生後の夜間の可視画像 (2001 年 1 月 26 日、縦の赤線はノイズ)