Action. After. Great. East. Japan. Earthquake

特集 | 東日本大震災から1年

衛星画像解析による災害把握・復興支援への取り組み

鯨井俊宏[†]

キーワード リモートセンシング, 地球環境モニタリング, 衛星画像

まえがき

空間解像度50cmレベルの高解像度衛星画像が民間で利用できるようになり、研究・事業の両面で高解像度衛星画像を活用したリモートセンシングの検討が進められている。衛星画像が本質的に有する広域性に加えて、空間的解像度の向上、スペクトル解像度の向上、撮影頻度の向上により、衛星画像の適用範囲は、時間変化の大きい植生・農業のモニタリングや、社会インフラ設備の管理、そして災害把握・復興支援などに広がっている。本稿では、筆者が所属する日立製作所中央研究所での、衛星画像解析による災害把握・復興支援への取り組みについて述べる。

地球環境モニタリング

弊所では、東日本大震災以前から高解像度衛星画像の自動解析をコア技術とした「地球環境モニタリング」の研究に取り組んできた。下記に、DigitalGlobe社の高解像度衛星WorldView-2の画像による解析結果の例を示す。

農業分野では、圃場ごとの作付け推定や、収穫量の推定について研究を行って来た。従来は、調査員が目視調査を実施することによって作付けや収穫量を把握してきたが、衛星画像を用いることで、広域での自動調査を実現することが期待されている。図1は圃場ごとの水稲収量推定図である。実測収量に対する推定収量の平均誤差は、調査員の目視調査と同等の結果を得ている。

社会インフラ設備管理の分野では、各家屋の位置・形状の推定や、ステレオ衛星画像からの建物3Dモデルの自動生成の研究を行ってきた。図2はステレオ衛星画像から自動生成したJR立川駅周辺の建物3Dモデルである。

災害把握への衛星画像活用についても検討を行っており、ハイチの震災前後の衛星画像を比較することにより、家屋の損壊地域を自動的に抽出する技術の開発を行った(図3)。

図1 水稲収量推定図

図2 建物3Dモデル

東日本大震災直後の対応と反省

東日本大震災の後の筆者らの対応は、必ずしも社会のニーズに応えられるものではなかった。まず、画像の自動解析という自らのコア技術をどのように活用するかという視点で活動を開始したため、解析手法の検討を行っている間に、目視判別によるさまざまな災害状況に関する解析データが公開されることとなった。また、被災地・自治体・政府からのニーズを把握しきれなかったために、解析結果を活用していただくことができなかった。

[†] 株式会社日立製作所 中央研究所

"A Trial of Disaster Assessment and Reconstruction Support by Analyzing Satellite Imageries" by Toshihiro Kujirai (Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd., Tokyo)

図3 震災時の建物倒壊推定

図4 土砂・がれき分布推定図

考えてみれば、スタートの時点から遅れをとっていたのだ。震災当日は、社屋外に避難し、帰宅できる所員は定時を待たずして帰宅し、次の出勤は週末明けの月曜日であった。筆者自身も、自宅で時々刻々と配信されるニュース映像に釘付けになっていた。この間にも、災害把握のために、精力的に活動していた方々がいたのである。

翌週には、WorldView-2衛星画像の日本での総代理店である日立ソリューションズより被害地域の画像の無料提供を受け、遅ればせながら、災害把握のための衛星画像解析を開始した。ターゲットは津波による被害の把握とし、具体的には津波による浸水域推定図、津波によるがれき分布推定図の作成を開始した。

これらの作業を進める間にも各社から同様の推定図が公開されるようになり、筆者らは、より付加価値の高い災害把握を実現しようと、がれきによる道路の通行可否判定、土砂・がれき撤去作業計画を支援するための土砂・がれき量推定などに取組んだ。図4は、土砂・がれき量推定のために、土砂とがれきを分類した図である。

これらの解析結果は、複数の自治体に復旧計画立案のための参考資料としてご提供したが、土砂・がれき撤去計画に利用したいというご要望はいただけなかった。

災害把握に関しては、筆者らの活動は後手に回り、時間

図5 塩害程度推定図

の経過とともに価値を見出せなくなってしまった。初動、ニーズの把握、解析結果の提供方法すべてにおいて、反省すべき点が多い。今後は、画像提供元との連携により、衛星画像提供と同時に解析結果を提供できる体制を構築していきたい。

被災地と連携した災害復興への取組み

震災から1年近くが経過し、社会ニーズは災害把握から災害復旧、そして復興へと移行している。特に、津波の被害を受けた農地の復興は長い期間を要する事業であり、衛星画像による長期的・定期的なモニタリングが必要となる。筆者らは、被災地のJA・自治体にご協力いただき、災害復興支援に取り組んでいる。

図5は、震災前、震災直後、震災後約2ヵ月経過した各時点でのLandsat衛星画像から推定した土壌水分量の変化を示した図である。津波によって浸水した地域でも水捌けに大きな差があることがわかる。このような水捌けの差が塩害の程度に影響を与えることは、過去の津波塩害の現地調査によって知られており、土壌水分量の変化から塩害程度を推定する可能性が示唆される。

また、除塩が完了し、作付けが行われた圃場についても、今後塩害による減収・品質低下などが発生する可能性がある。今後は、これまで研究してきた農業モニタリングの技術を活用し、塩害影響下での作物生育状態把握技術および収量予測技術についても研究を進め、被災地の農業復興に貢献できるよう努力していく予定である。

(2012年1月6日受付)

くしむら い けんひろ
鯨井 俊宏 1995年、東京大学工学部航空宇宙工学科卒業。1997年、東京大学工学系研究科航空宇宙工学専攻修士課程修了後、(株)日立製作所に入社。中央研究所にて、音声認識・音声対話・画像解析などの研究に従事。