

衛星を利用し 災害対応力を高める

広域化する災害

2010年代に入り災害の広域化が顕著になっている。2011年の東日本大震災では241市町村に災害救助法が適用された。それまでは2004年の新潟県中越地震の際に54市町村に災害救助法が適用された例が最大だった。東日本大震災がいかに広域の災害であったかを如実に示している。それ以降、2018年には平成30年7月豪雨(西日本水害)の110市町村、2019年の令和元年東日本台風(令和元年台風第19号)の390市町村、2020年の令和2年7月豪雨(令和2年7月3日からの大雨による災害)の98市町村と毎年のように広域かつ激甚な気象災害が頻発している。

気象災害の広域化・激甚化は、我が国の防災にとって新しい課題を提起している。災害救助法では、県知事が災害対応の指揮を執ると規定されており、被害状況を把握し、災害対応に必要な各種資源を配分する機能を都道府県が担ってきた。国はそれを支援する立場にあった。しかし、100市町村を超えるような最近の広域災害では、複数県が同時被災し、災害対応の最適化という観点から、

迅速に被害を把握し、適切な資源配分を行う機能を国が担わざるを得ないという、これまでにないまったく新しい事態が発生している。気候変動の影響を受けた気象の極端化に加えて、21世紀前半の我が国は、被害総額300兆円を超える国難級の地震・津波災害を乗り越えていくことが求められる。684年の白鳳地震以来、ほぼ100年周期で発生してきた南海トラフ地震が、2035年前後の10年間に発生すると予想されている。それと時間的に近接して、首都直下地震が発生する危険性が高まっている。南海トラフ地震で災害救助法の適用が予想される「南海トラフ地震防災対策推進地域指定市町村」は1都2府26県707市町村に及び、超広域災害となる。

首都直下地震の場合でも「首都直下地震緊急対策区域指定市町村」によれば1都9県309市町村となる。いずれの場合にも国が全体を把握すべき広域かつ甚大な災害となることが予想される。

災害の全体像の早期把握を可能にする衛星ワンストップシステム

広域に広がる被害の全容を、できれば発災から2時間以内に正確に把握することを目指

防災科学技術研究所
防災情報研究部門
理事長

林 春男

はやし はるお



防災科学技術研究所
防災情報研究部門
副部門長

田口 仁

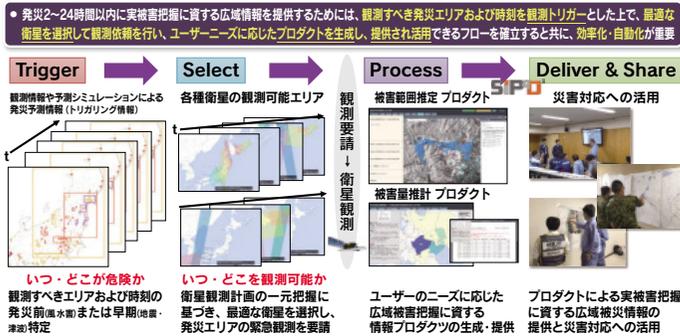
たぐち ひとし



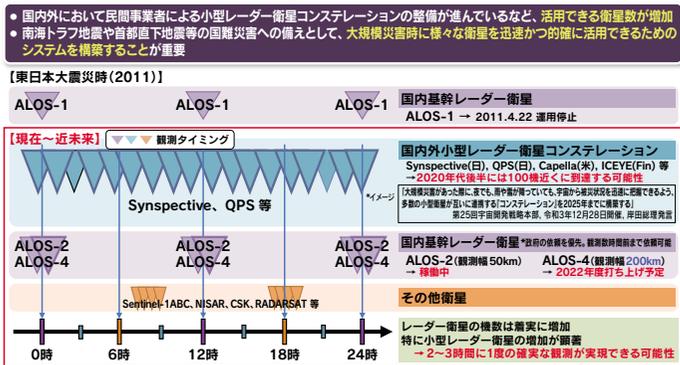
して、2018年に内閣府科学技術・イノベーション担当がスタートさせた戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期において、災害対応における新しい衛星データの活用方法の検討が本格化した。

災害は「いつ」「どこで」起きるかが不確定な現象である。衛星を災害対応に活かすためには、観測可能範囲(カバレッジ)、空間解像度、時間解像度の3側面で満たすべき要件がある。カバレッジという点では、国難級災害を考えると、東日本大震災は南北数百kmの被害域を有していたが、南海トラフ地震の場合はそれ以上に広域となる。また令和元年台風第19号では、東日本や北日本の各地で河川氾濫による浸水被害が同時多発したように、

図表1 国難災害を見据えた広域・最短衛星観測トリガリングを目指して



図表2 国内外レーダー衛星の現状と将来見通し
—迅速な機動型観測の観点から—



「SELECT機能」である。第3は、入手した衛星データをできるだけ短時間で処理し、災害対応に役立つ情報プロダクト化する「PROCESS機能」である。そして最後の第4

「SELECT機能」である。第3は、入手した衛星データをできるだけ短時間で処理し、災害対応に役立つ情報プロダクト化する「PROCESS機能」である。そして最後の第4

1つの観測エリアとして、全ての浸水被害を囲んだ場合、こちらにも数百km四方の広がりとなる。このように広域に展開する観測すべきエリアの発災直後の姿について、昼夜・気象条件を問わずいつでも戸建ての家屋を識別できる程度の解像度が必要となる。そのためにはSAR衛星の利用が有望である。

発災直後の被災地の姿をSAR衛星によって観測し、災害対応を行うすべての者へ迅速に提供できるワンストップシステムの整備が進められている。このシステムは図表1に示す4つの要素で構成されている。第1は、災

害研究の成果を活かして災害が「いつ」「どこ」で発生するか、発災前から推定することである。例えば、台風の進路予測のように気象災害については予測シミュレーションが極めて有効である。予知できないとされる地震の場合には地震観測を使って震源とマグニチュードを即時に推定することにより、災害発生前或いは直後に発災の可能性が高い場所を推定可能とし、衛星で観測すべき場所と時刻を特定する「TRIGGER(衛星観測戦略立案)機能」である。第2は、現在200機以上ある地球観測衛星を最大限活用すること

は、完成した情報プロダクトを、基盤的防災情報流通ネットワーク(SIP4D)を介してその情報が必要とする人に確実に配信する「DELIVER/SHARE機能」である。

衛星ワンストップシステムの今後

ワンストップシステムの構築は順調に進み、TRIGGER機能、SELECT機能、PROCESS機能、DELIVER/SHARE機能がWebGIS上で自動化されたプロトタイプシステムの構築が完了し、2019年の令和元年台風第19号の際には、Sentinel衛星を使って北日本および東日本各地の洪水状況の可視化と浸水家屋数の推定が可能になった。さらに、2020年の台風10号では、災害時に衛星画像を国際的に共有する枠組みである「国際災害チャーター」をJAXAおよび府省庁と連携して事前に発動させ、高潮は国際災害チャーターによる海外の衛星観測に任せ、河川氾濫はJAXAのALOS-2(だいち2号)の緊急観測により被災エリアを観測する「衛星観測戦略」の検討がなされた。

しかし現状では図表2に示すように、世界の様々な衛星を活用しても、約6時間の間隔でしか被災地を捉えることができない、という時間解像度に課題を残している。そこで期待するのが小型衛星の活用である。近い将来、数多く打ち上げられる予定の小型レーダー衛星のコンステレーションを活用することで、当初目指していた2~3時間程度で被災地の姿を捉えることが可能になることが期待でき、その実現に向けて努力を続けている。

(注)GIS: 地理情報システム