

衛星・陸域水循環融合システム Today's Earthの開発

東京大学生産技術研究所 芳村 圭氏 馬 文超氏

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 山本 晃輔氏

事例の概要

受賞者は、JAXAの衛星データ・解析技術と東大のシミュレーション技術を融合し、陸上の水循環を即時に推定するシミュレーションシステム「Today's Earth」を開発・運用し、防災にも利用可能な精度での洪水予測を可能にした。Today's Earthは現在、政府による災害発生場所の事前推定で活用されているほか、気候変動下における世界の水災害の被害低減や水資源利用への貢献が期待されている。



Today's Earth 全球版 (TE-Global)

選考委員講評/受賞のポイント

平均約30時間後の洪水予測が可能なシミュレーションシステムの開発は画期的であり、国内のみならず、水災害が多いインド太平洋地域での減災に資することが期待される。現在いくつかの自治体等との実証が進められているが、ぜひ将来的な社会実装・事業化を目指していただきたい。

また、衛星コンステレーション時代の到来を念頭に、複数の衛星から得られる観測データと陸域シミュレーションとを組み合わせる技術は今後ますます重要になると考えられ、本事例はその先駆けとなることが期待される。



Today's Earth全球版 (TE-Global) のデジタル地球儀「SPHERE」

ポイント・具体的成果等

◆宇宙開発利用の新たな領域創造への貢献

受賞者は、JAXAの衛星データ・解析技術と東大のシミュレーション技術を融合し、土壌水分量や河川流量など陸上の水循環に関する物理量を統合的に推計するシステム「Today's Earth」を構築・運用し、防災にも利用可能な精度での洪水予測を可能にした。複数の衛星観測情報と陸域シミュレーションを併用するシステムを世界に先駆けて開発したもので、「衛星全球降水マップ (GSMaP)」による降水分布や、気象衛星「ひまわり」による日射量等の入力情報から出力された浸水面積割合を、陸域観測技術衛星「だいち2号」による観測地域の選定や、撮像から即時に洪水浸水域を抽出するためのデータとして用いている。システムは全球版と日本域版の二種から構成され、それぞれ一般向けに公開されている。

◆宇宙開発利用市場の拡大への貢献

Today's Earthでは、水循環に関する各種物理量の提供のみならず、「その事象が過去と比較してどれほど珍しい事象であったか」を示す危険度指標を計算・画像表示し、ウェブサイトを通じて一般公開することで、研究者のみならず一般利用者の災害時における行動指標となるように工夫されている。全球版システムでは、渇水・水資源食料問題に資する定量的情報の発信も行っているほか、世界気象機関 (WMO) による各国の陸域シミュレーションシステムのポータル化プロジェクト「HydroSOS (Global Hydrological Status and Outlook System)」から、欧州・米国などのシステムと並んで参加要請を受けた。ウェブサイトのページビュー (PV) は、2019年以降約9万PV、約17万PV、約19万PVと増加しており、国内外への周知が進んでいる。

◆産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

一般的に、洪水予測情報の提供には様々な面でハードルがある。しかし、2019年10月に発生した台風19号に関する研究で、Today's Earthの利用による洪水予測の可能性が示されたことが一つのきっかけとなり、2021年には「洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会」が気象庁に発足される等、洪水予報の情報提供のあり方が見直されている。

加えて、近年大きな洪水被害を受けた長野市や人吉市等の36自治体が、JAXA・東大との共同研究に参画し、Today's Earthの日本域版システムから得られる予測情報をもとに、発災前の自治体職員による事前準備等に利用する実証実験を行っている。

◆技術への貢献

受賞者は、2019年10月に発生した台風19号に関する研究で、Today's Earthを利用することにより、実際に破堤が発生した142地点中130地点において、平均32.3時間前からの予測が可能であったことを示した。国が行う洪水予報が最長で6時間先までの予測であることにに対し、Today's Earthには、時間的余裕を持った避難の実施への貢献が期待される。

また、Today's Earthのシミュレーションデータは、国が実施する衛星等の災害時観測計画に活用されているほか、衛星による撮像直後に迅速かつ高精度に洪水浸水域を抽出するための事前確率としても利用されている。

◆普及啓発への貢献

システムとしてのToday's Earthの普及啓発に加え、衛星データとシミュレーション技術を融合した事例としての観点からも、ウェブサイトを通じた一般公開、多数の国内外の招待講演、アウトリーチ活動を行っている。