

リモートセンシング による浸水域の把握

越村 俊一, Erick Mas

(災害科学国際研究所・広域被害把握研究分野)

岡田 元希 (工学研究科土木工学専攻M2)



東北大学



災害科学国際研究所

IRIDeS

International Research Institute of Disaster Science



2020年7月27-29日出水の概要

国土交通省 東北地方整備局

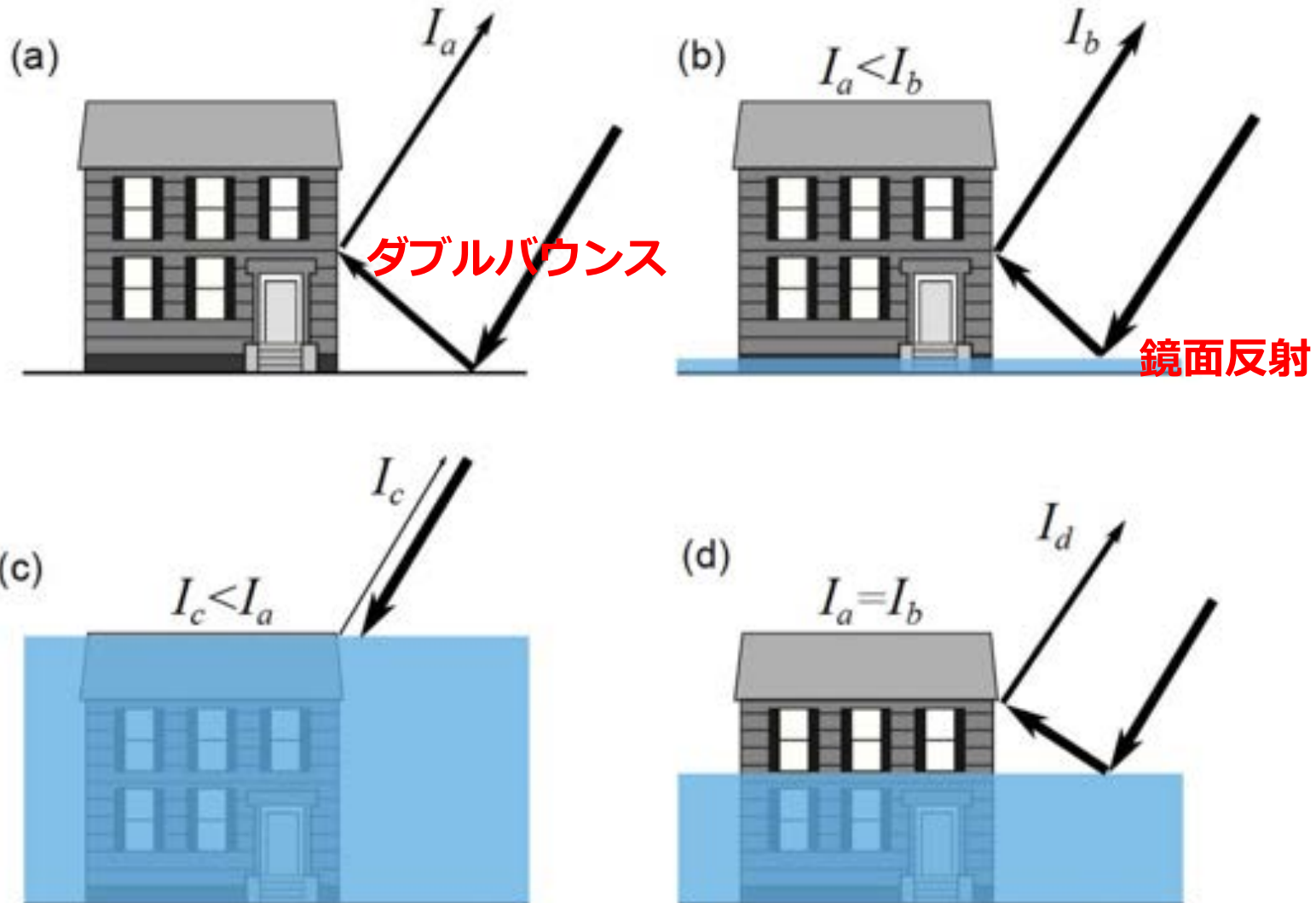
- 7月27日より，前線・低気圧の影響により，山形県・秋田県で非常に激しい降雨．累加雨量（降り始めからの雨量）は300mmを超過．
- 山形県では，例年7月の降雨量が2日間で降った（既往最大）．
- 最上川水系では，4水位観測所で観測史上最高水位であった．
 - 堤防の越水・溢水が6カ所，決壊が1カ所（県管理の河川）
 - 浸水面積1,700ha
 - 浸水家屋213戸（7月29日17:00時点）

マイクロ波リモートセンシング 合成開口レーダ (SAR)



German Aerospace Center

水害時における合成開口レーダからの マイクロ波の反射・散乱特性



洪水把握技術のAI化（機械学習）

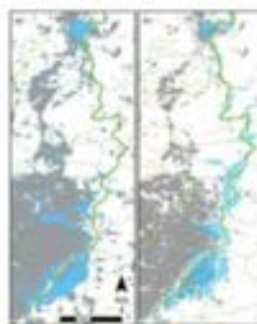
AIで洪水浸水域を即座に推定 東北大 日本経済新聞

2020/7/16 17:37 | 日本経済新聞 電子版

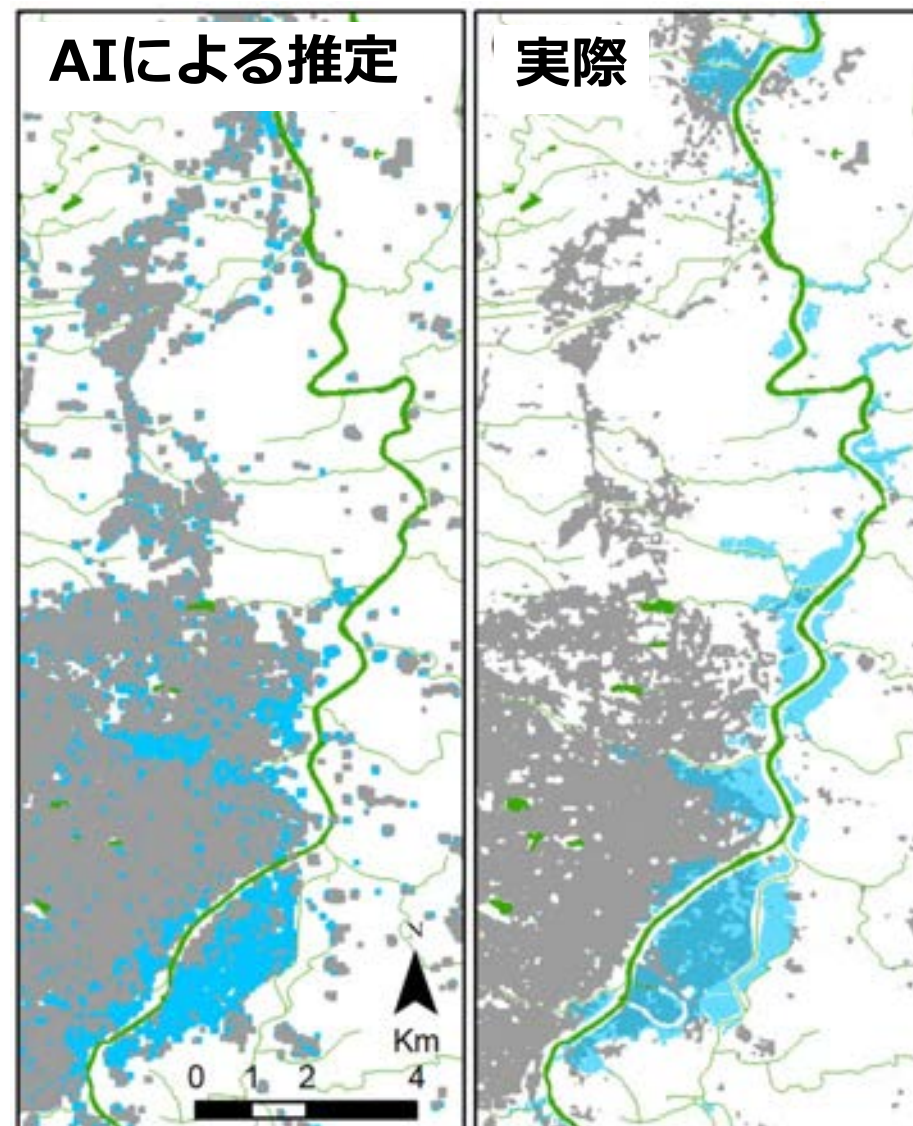
東北大学災害科学国際研究所は16日、水害被災地の衛星観測データから浸水範囲を高精度に推定するアルゴリズム（計算手法）を構築したと発表した。過去の水害のデータを蓄積し、人工知能（AI）に学習させることで、被害の把握を迅速に推定できる。

災害研のマス・エリック准教授や越村俊一教授らの研究グループが2018年の西日本豪雨のデータを活用しアルゴリズムを構築。浸水域の推定には人工衛星から地表に照射される電磁波の反射特性などを観測する画像を活用した。電磁波の一つであるマイクロ波は浸水の度合いによって反射の特性が異なる。浸水前の反射特性と浸水時の違いをAIに学習させた。

構築したアルゴリズムを使い、19年の台風19号で被災した福島県郡山市の浸水範囲を推定。国土地理院の調査結果と8割の精度で整合した。従来、水害の被災地は立ち入れないことも多く、特に夜間は浸水域の全容把握が難しい。人工衛星のデータを用いて遠隔から推定できれば救援活動などの助けになる。越村教授は今後について「過去の水害のデータを学習させ、整合する精度を高めたい」という。



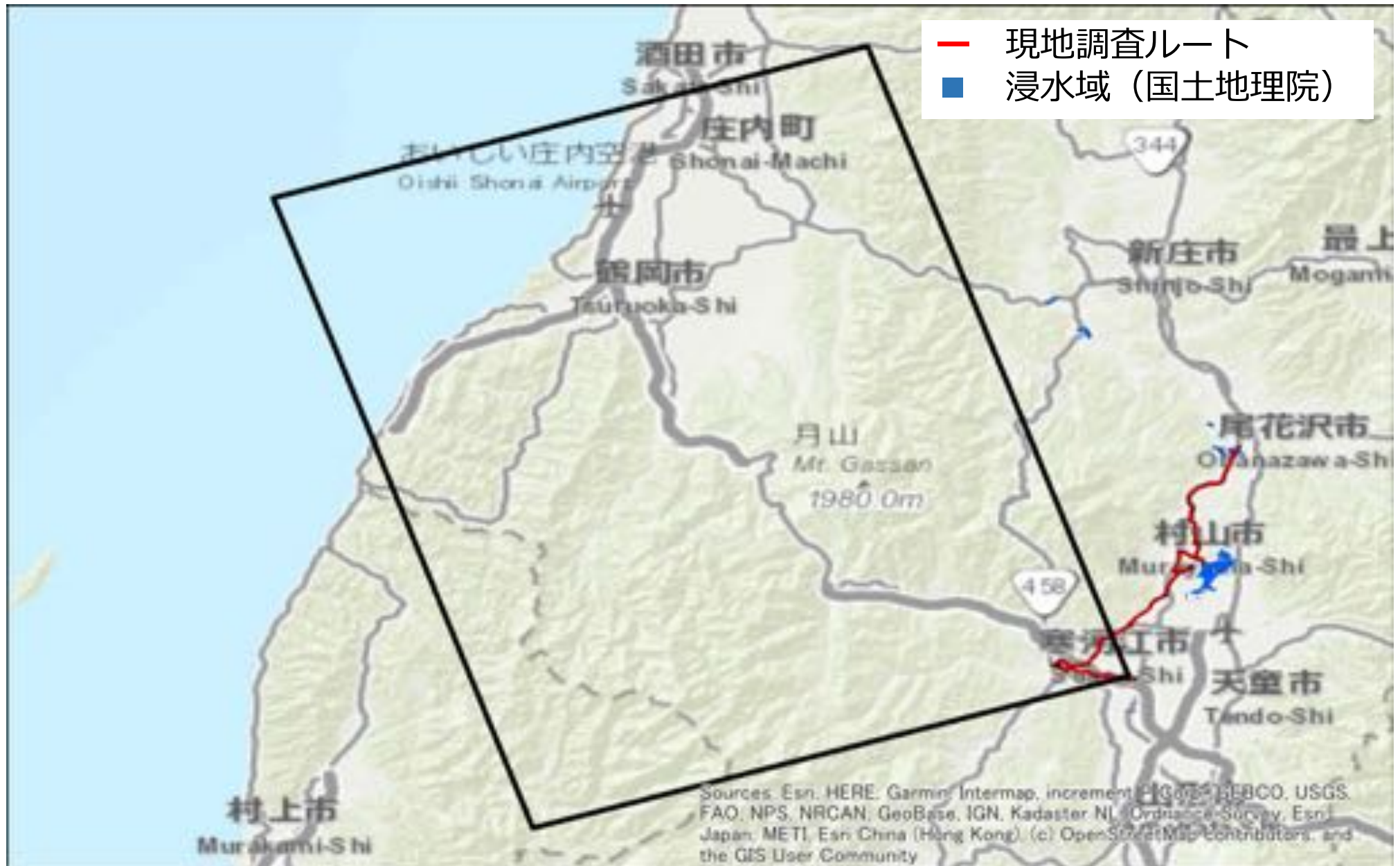
台風19号による郡山市の浸水範囲（水色部分）。災害科学国際研究所による推定結果(左)と国土地理院による調査結果は8割が整合した



分析・調査の目的

- 衛星画像解析から洪水把握を行う
 - 分析アルゴリズムの適用と検証
 - 洪水把握技術のAI化に向けた実証
 - 教師データの取得
 - 課題整理

JAXAによる撮像範囲（2020年7月28日22:43）



現地調査

7月30日

大江町左沢(あてらざわ)

最上橋下流部の無堤地区で溢水。ハザードマップで想定されていた浸水域よりは小規模。内水氾濫も発生が報告。

村山市河島甲

大旦川水門を閉じたため、大旦川から溢れた模様。本川堤防の越水なし。農地が広範囲に浸水。住宅地に影響はなし。

大石田町

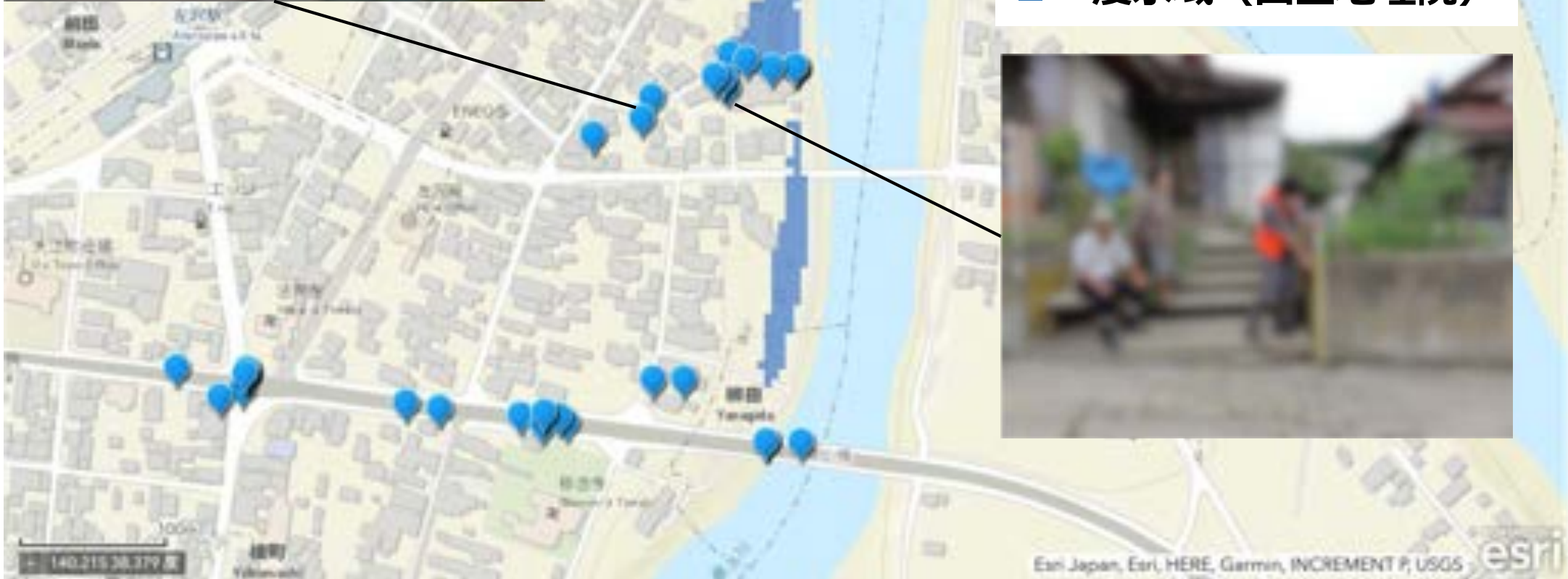
町内の広い範囲で建物が浸水。水害瓦礫の収集が始まっていた。



大江町左沢（溢水による浸水）



- 調査地点
- 浸水域（国土地理院）



大江町左沢（溢水による浸水）

- 調査地点
- 浸水域（国土地理院）



現地調査時(7月30日)

This text indicates that the field investigation was conducted on July 30th. Below the text, there is a blurred image of a flooded area, likely the same location as the live camera view.



SAR画像（2時期のRGB合成）

洪水前：2017.11.07

洪水後：2020.07.28

※赤く見えるところが
「浸水した」可能性が
高い！

最上川水系 最上川 左岸 135.0k

国土交通省ライブカメラ(21:02)

山形県大江町左沢 最上橋

0 5 km

浸水していない建物の判別結果



まとめ

リモートセンシングによる浸水域の把握

- 最上川流域の浸水エリアにおける建物浸水状況の調査を行った。
- 合成開口レーダによる洪水被害把握技術のAI化に不可欠となる学習データを取得することができた。
- 大江町左沢における浸水建物の特性を学習して、「非浸水の建物」の判別を行った結果、良好な結果を得ることができた。
- 浸水判断の分類器の高度化に向けて・・・様々な条件下での学習データをアーカイブすることの重要性を再認識（2018, 2019, 2020年の洪水データを取得済み）。