

第1章 土石流災害の概要

1.1 災害の概要

熱海市伊豆山地区逢初川において、2021年7月3日10時30分頃、土石流の第1波が発生し、その後も正午過ぎまで数度の土石流が発生し、家屋等が押し流され、甚大な被害をもたらした。この災害により、死者は26名、災害関連死1名、行方不明者1名、全壊家屋53戸を含む住宅等被害数は136戸に及んだ（2022年3月28日現在）。

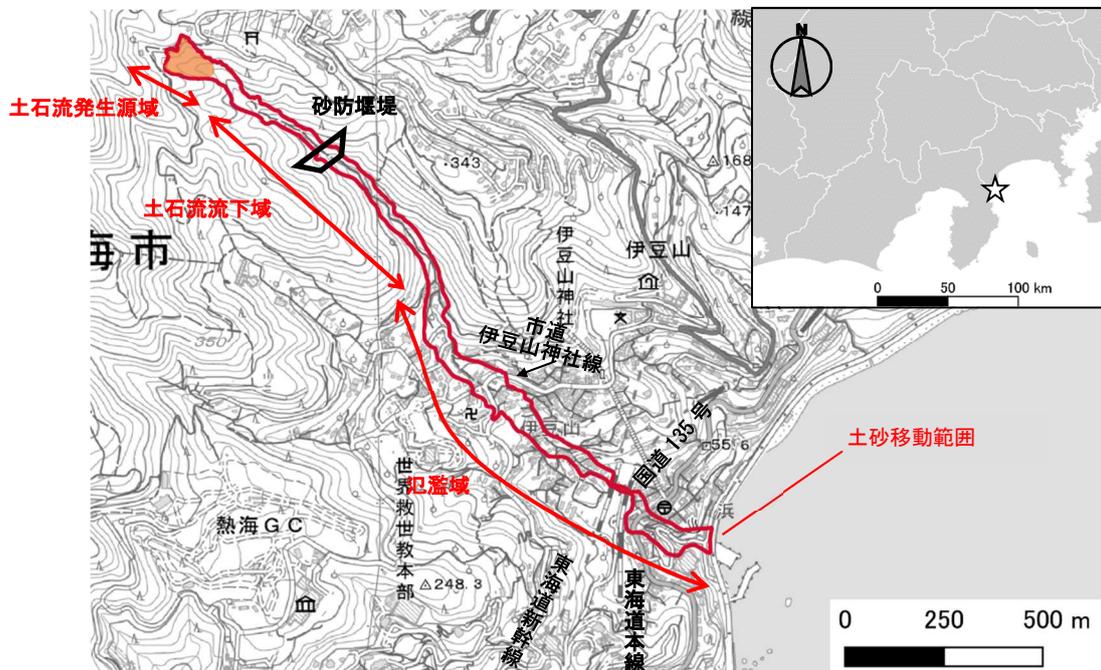
逢初川源頭部には、過去の地形データの比較や静岡県・熱海市の公文書等から、2007年以降に盛り土が造成されたことが確認されている。静岡県による災害前後の地形データの比較から、土石流発生源域は盛り土が造成されていた逢初川源頭部であり、崩落した土砂量は約55,500m³、そのうち約7,500m³が途中の砂防堰堤に捕捉され、約48,000m³が下流域に流下したと推定される。

表 1-1 被害概要

市町名	人的被害(名)					住宅等被害(戸)						
	死者	行方不明	負傷者		計	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	非住家※	計
			重症	軽傷								
熱海市	27	1	1	2	31	53	11	34	-	-	38	136

出典：静岡県ホームページ（2022年2月10日現在） 死者には災害関連死1名を含む

※非住家戸数は、熱海市の災害報告による。



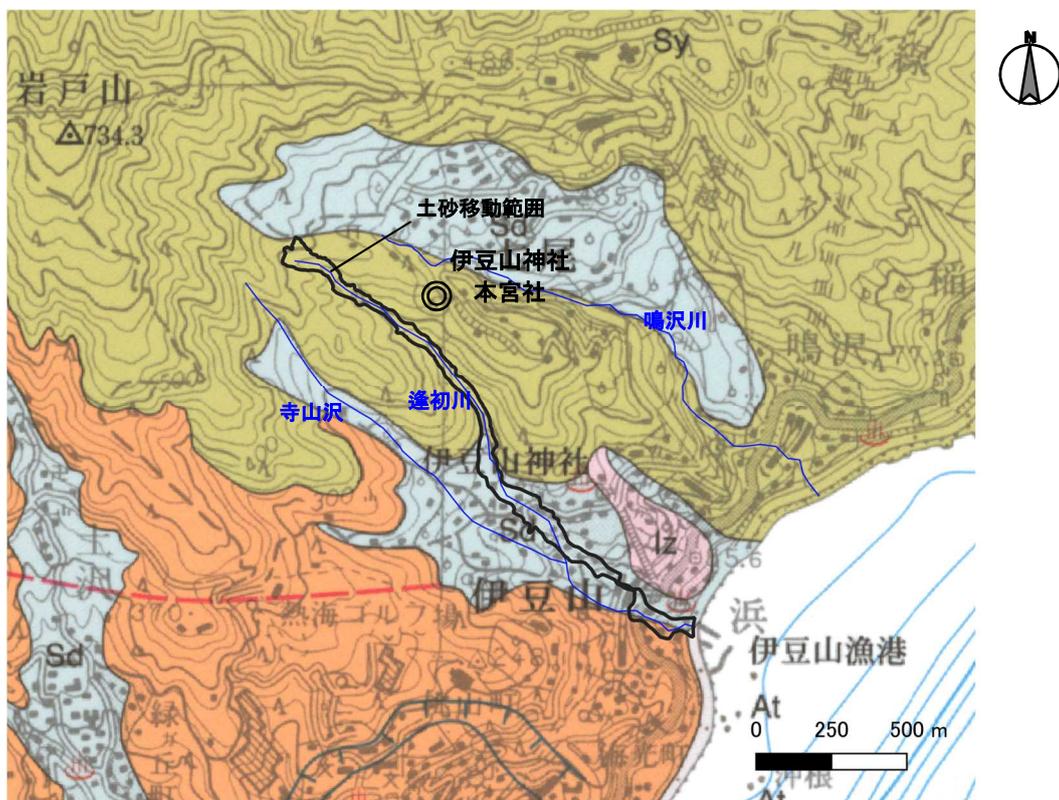
出典：地理院タイルに土砂移動範囲等を追記

図 1-1 崩落及び土石流被害範囲位置図

1.2 地形及び地質

土石流の起点（発生源）は、熱海市北東部を流れる逢初川の源頭部の標高 350～400m 付近である。逢初川源頭部（逢初川の河川区域外）は、北西部に岩戸山（標高 734m）があり、北側の鳴沢川、南側の寺山沢の間にある。岩戸山東面には大きな半円形の滑落崖が見られ、下流の鳴沢川付近は広い緩斜面となっており、古い大規模崩壊による堆積物により形成された地形であると考えられる。一方、逢初川は、鳴沢川と比較すると明瞭なV字谷形状が形成されており、源頭部は両側の鳴沢川、寺山沢と比較して溪床の標高が低いことが特徴である。

周辺の主な地質は、第四系中期更新世の箱根火山群の湯河原火山噴出物、箱根火山噴出物及び宇佐美－多賀火山群の熱海火山噴出物であり、岩戸山東面の一部に後期更新世～完新世の山地緩斜面堆積物が分布する。



- Sd：第四紀、後期更新世・完新世、山地緩斜面堆積物、礫及び砂
- Sy：第四紀、中期更新世、箱根火山群、湯河原火山噴出物、城山溶岩類、安山岩 - 玄武岩質安山岩溶岩及び火砕岩
- Iz：第四紀、中期更新世、箱根火山群、箱根火山噴出物、伊豆山デイサイト、デイサイト溶岩
- At：第四紀、中期更新世、宇佐美・多賀火山群、熱海火山噴出物、玄武岩 - 安山岩溶岩及び火砕岩

出典：産業総合技術研究所 5万分の1地質図 熱海 に土砂移動範囲を加筆

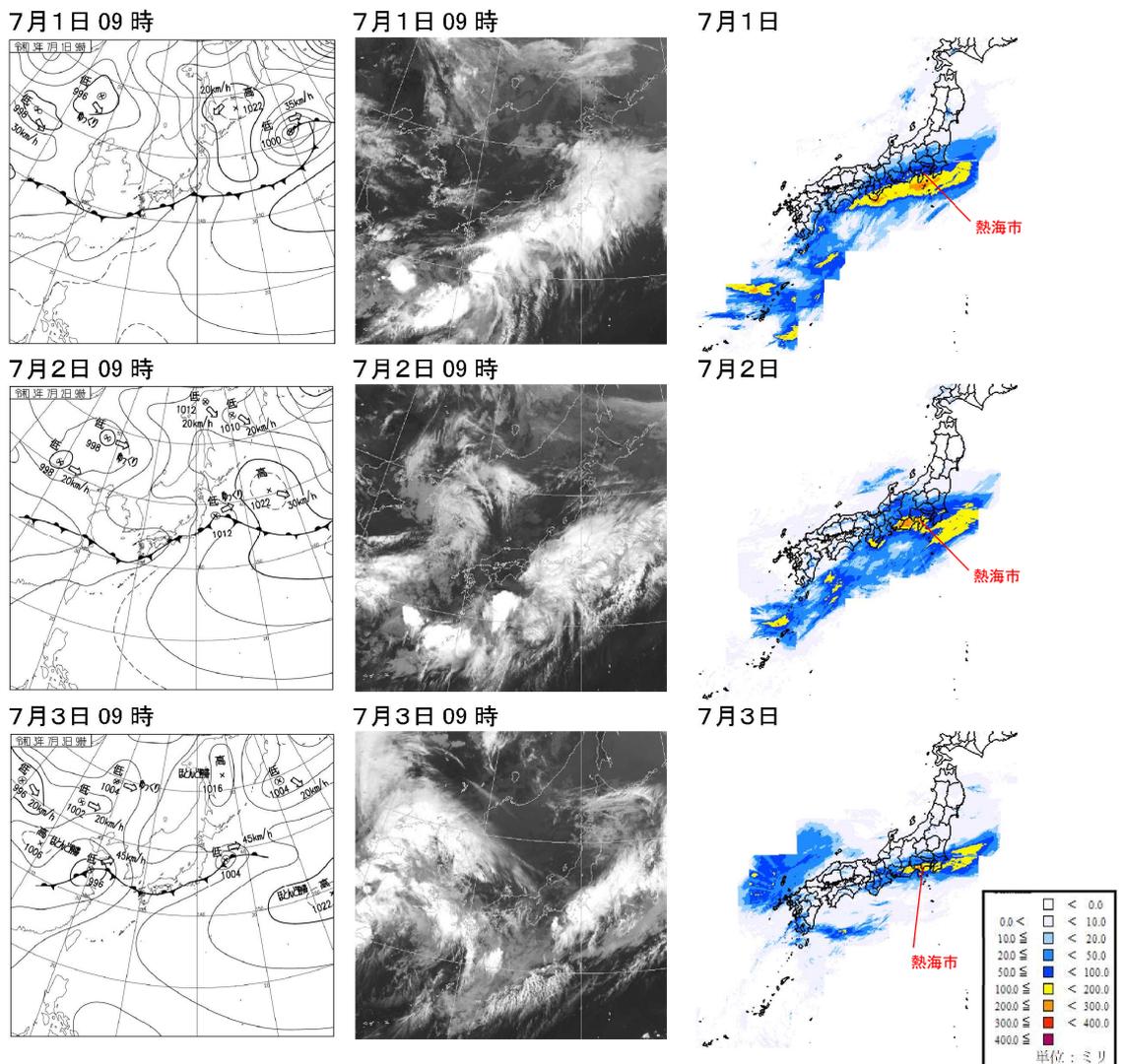
図 1-2 周辺地質図

(注) 箱根火山群とは、箱根カルデラの外輪山を形成する火山と、カルデラ内の中央火口丘で構成されるのに対し、宇佐美－多賀火山群は、箱根火山以南の成層火山の火山活動によって形成された火山岩類の総称であり、活動年代、地域で細分されたものである。

1.3 土石流発生前の気象及び降雨

2021年6月末から梅雨前線が北上し、7月1日から3日にかけて西日本から東日本に停滞した。前線に向かって暖かく湿った空気が次々と流れ込み、大気の状態が非常に不安定となったため、東海地方から関東地方南部を中心に記録的な大雨となった。数日間にわたって断続的に雨が降り続き、静岡県複数の地点で72時間降水量の観測史上1位の値を更新した（出典：気象庁「7月1日から3日の東海地方・関東地方南部を中心とした大雨」2021年7月8日）。

静岡県が設置した熱海雨量観測所（静岡県熱海総合庁舎に設置、1985年4月観測開始）によると、6月28日の夜から降り始めた降雨は、断続的に降り続き、7月3日10時には、期間内で2度目の24mm/hを記録した。この時刻頃に、土石流の最初の被害が確認されたが、72時間雨量は461mmに達していた（7月3日午前10時までの総雨量）。同観測所における1985年以降の48時間雨量、72時間雨量の最大値を上回る雨量であった。24時間雨量についても、既往最大ではないが、盛り土が造成されたとされる2009年以降の既往最大であった（図1-4、表1-2）。



出典：気象庁「7月3日から3日の東海地方・関東地方南部を中心とした大雨」2021年7月8日 より抜粋

図 1-3 天気図・衛星赤外画像、日降水量

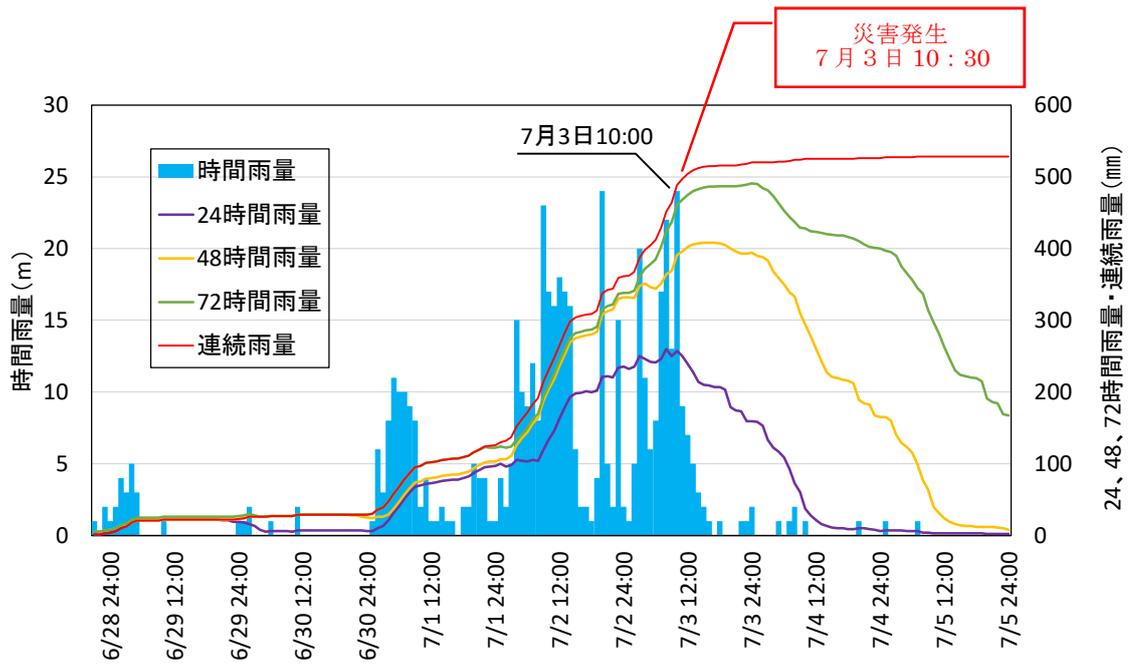


図 1-4 災害発生までの降雨の状況（熱海雨量観測所）

表 1-2 災害発生時の降雨状況

		mm				
		1時間雨量	24時間雨量	48時間雨量	72時間雨量	降り始めからの連続雨量
7月2日	18時	1	200	280	287	309
	19時	4	202	284	291	313
	20時	24	221	308	315	337
	21時	5	222	313	320	342
	22時	2	220	315	322	344
	23時	15	234	330	337	359
	24時	2	235	332	338	361
7月3日	1時	1	232	332	338	362
	2時	5	235	331	341	367
	3時	20	250	348	361	387
	4時	11	246	351	372	398
	5時	6	242	346	378	404
	6時	8	241	344	385	412
	7時	17	246	351	402	429
	8時	22	260	364	424	451
	9時	13	250	369	437	464
	災害発生 10時	24	257	391	461	488
	11時	9	250	396	468	497
	12時	7	239	402	475	504
既往最大 (1985年～)	雨量	69	285	372	396	—
	年月日	2004/10/9 17:00	2008/8/25 2:00	2003/8/16 11:00	2003/8/17 24:00	—
既往最大 (2009年～)	雨量	63	251	292	292	—
	年月日	2016/7/20 23:00	2014/10/6 10:00	2014/10/6 10:00	2014/10/6 10:00	—

熱海観測所の時間雨量データより作成；既往最大については1985年以降の観測結果による。

○ 既往最大超過

1.4 災害発生時の状況

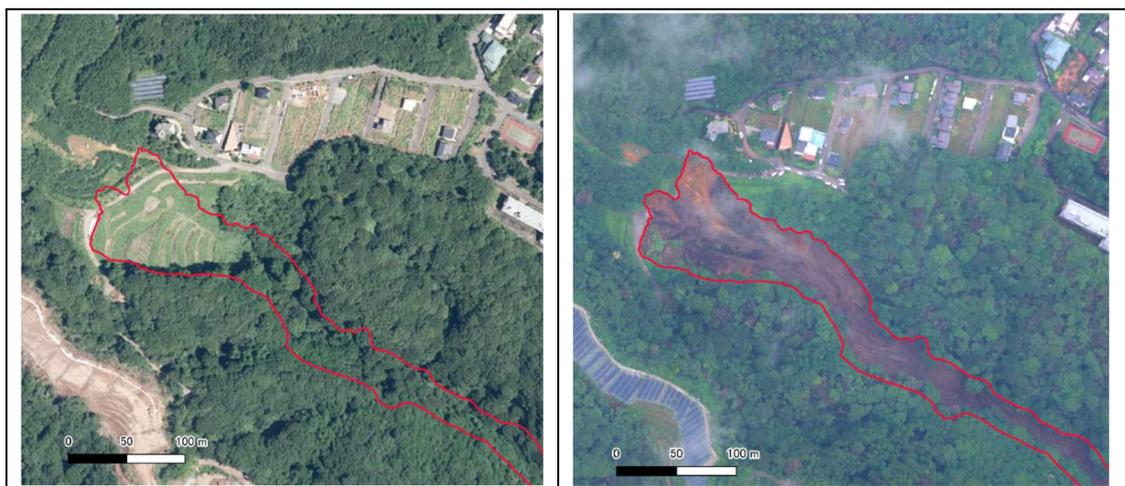
1.4.1 土石流発生源域

土石流発生源域¹の周辺では、2007年4月に熱海市へ「静岡県土採取等規制条例」に基づく土の採取等計画届出書が提出され、その後土地改変及び土砂の搬入がなされていた。土石流発生後の7月3日に静岡県が撮影したUAV（ドローン）による撮影写真によると、私道の一部を残し、私道の上部及び下部が崩落したことが確認できる。崩落後の滑落崖には、色味の異なる堆積物が複数層重なっており、崩落ブロックとして大きく中央部、左岸部及び右岸部の3つに分かれることが確認できる。また、崩落斜面には湧水と思われる箇所が複数見られる。

災害前（2020年1月）、災害後（2021年7月）に取得された3次元点群地形データに基づく地形差分の解析（図1-7）によると、この崩落により、源頭部の崩落土砂量は約55,500m³、砂防堰堤の捕捉土砂量は約7,500m³と試算され、その差の約48,000m³が、砂防堰堤下流の市街地方面に氾濫流下したと推定される。



図 1-5 災害直後（7月3日）に撮影した崩落発生源域の UAV 撮影画像



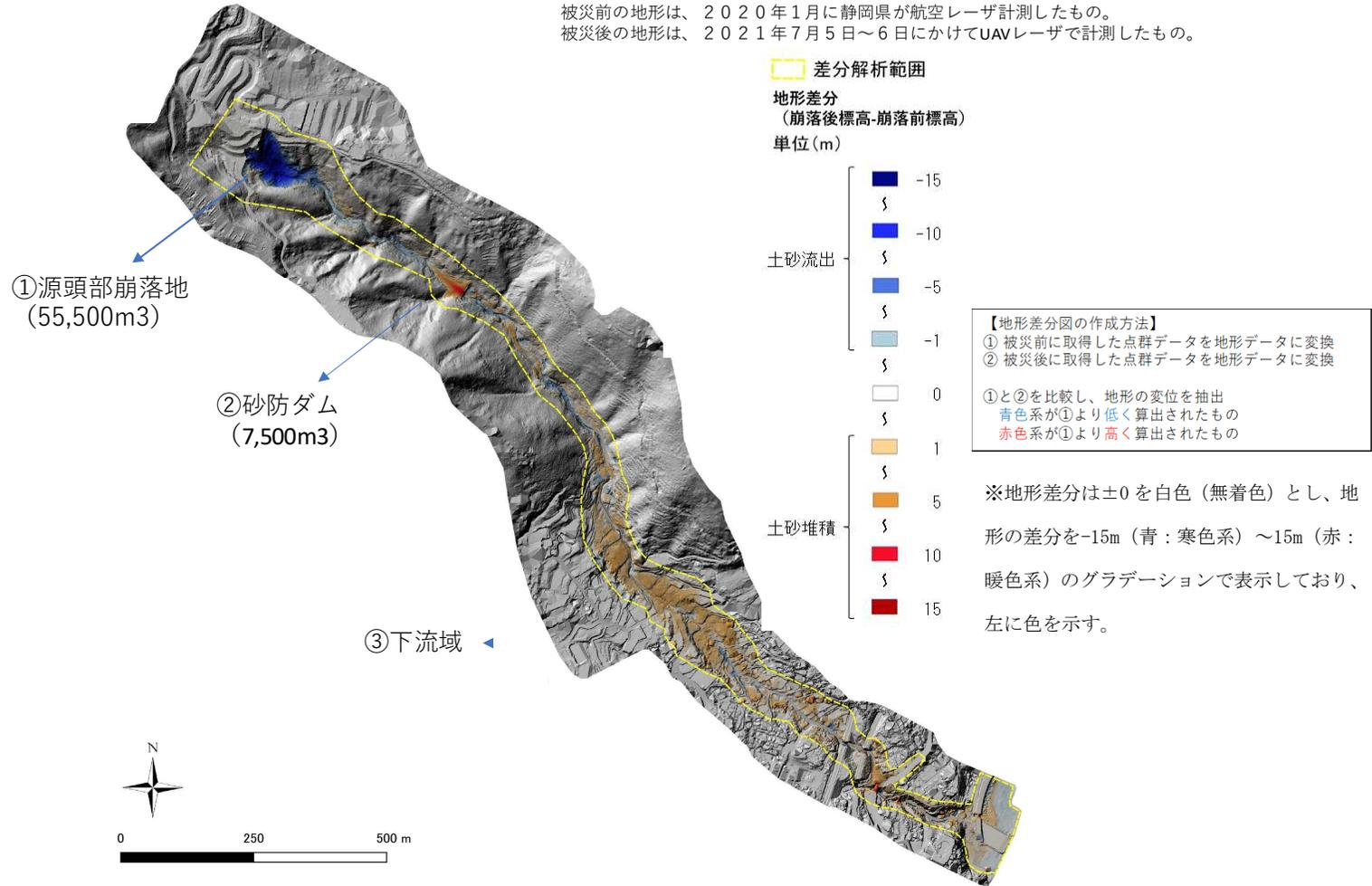
出典：地理院タイル「2009年空中写真」、地理院タイル「2021年7月1日からの大雨 正射画像 熱海伊豆山地区（7/6撮影）」を比較

図 1-6 土石流発生源域の状況

¹ 土石流発生源域とは、p1-1に示す逢初川源頭部の土砂流出範囲（オレンジ色の部分）を示す。

3次元点群データによる地形差分図

被災前の地形は、2020年1月に静岡県が航空レーザ計測したもの。
被災後の地形は、2021年7月5日～6日にかけてUAVレーザで計測したもの。



出典：静岡県

図 1-7 3次元点群データによる地形差分図

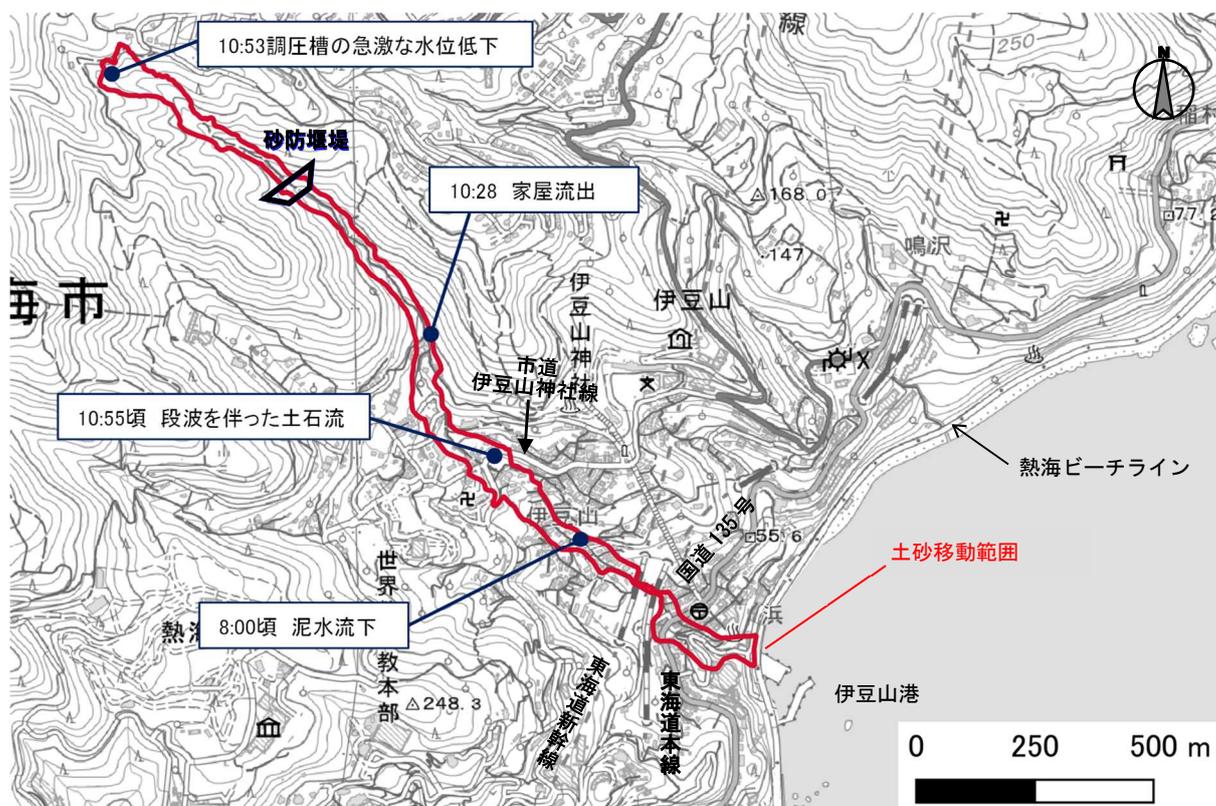
1.4.2 土砂移動範囲

2021年7月3日は、午前8時過ぎより、下流の街路で泥水が道路上を流れていた。災害発生の第一報は、10時28分に「土砂によって前の家が流された」という消防への通報であった。通報者は、この約15分前に停電を確認し、その数分後に、目前の家屋が土石流により流出するのを目撃している。

第一報後、市道伊豆山神社線に消防、救急が到着する中、10時55分に水分量が多く流速の速い土石流が、逢初川沿いの樹林や家屋を押し流しながら流下した。このあと、12時頃まで土石流の段波が到着した。

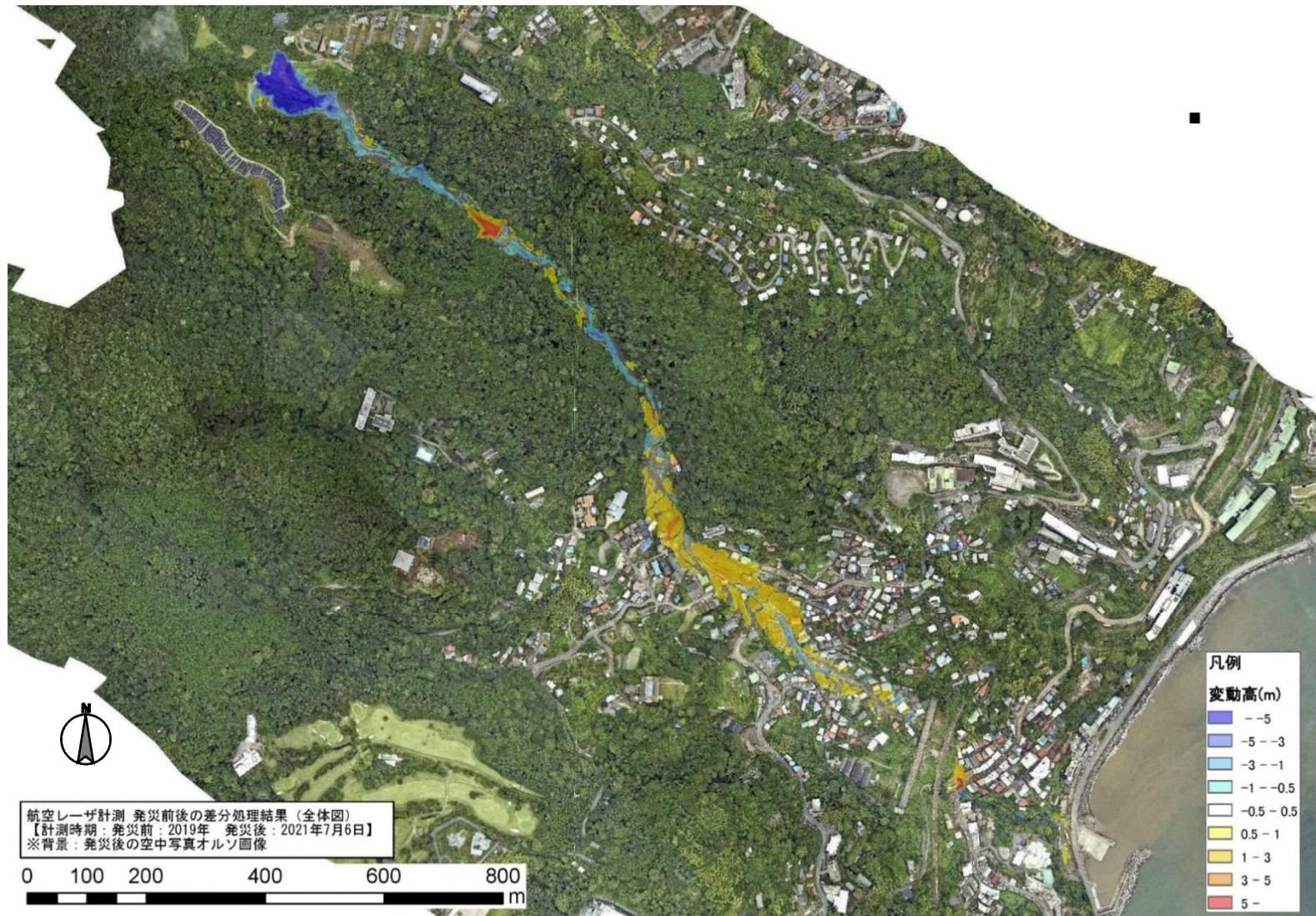
土石流発生源域の逢初川源頭部は2007年以降、土地が改変された。源頭部より下流約500mには逢初川砂防堰堤（設置者：静岡県1999年度完成；災害発生時は未満砂）が設置されていた。砂防堰堤から下流の市道伊豆山神社線付近までは、河道に沿っていくつかの人家や建物があり、さらに下流に行くにしたがって、河道沿いに建物が軒を連ねる状況となっていたが、それらの住宅の多くが全半壊の被害を受けた。

逢初川は、下流部においてはJR東海道新幹線、JR東海道本線、国道135号、熱海ビーチラインを横断する。逢初川は途中から道路と兼用した暗渠構造となっていた。暗渠部では、流下した土砂は道路上を河道として流れ、東海道新幹線、東海道本線のガード下を通過し、土石流は伊豆山港等の海岸まで到達した。



出典：地理院タイルに土砂移動範囲等を追記

図 1-8 土石流流下状況位置図



出典： (株) パスコ

図 1-9 被害発生範囲の状況