

## 2021年7月3日に静岡県熱海市伊豆山地区で発生した土石流の速報

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学地球科学教室 公開日: 2021-09-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 北村, 晃寿, 池田, 昌之 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.14945/00028384">https://doi.org/10.14945/00028384</a>

# 2021年7月3日に静岡県熱海市伊豆山地区で発生した土石流の速報

北村晃寿<sup>1,2</sup>・池田昌之<sup>3</sup>

Preliminary report on the debris flow that occurred on July 3, 2021 in the Izuyama area, Atami City, Shizuoka Prefecture.

AKIHISA KITAMURA<sup>1,2</sup> and MASAYUKI IKEDA<sup>3</sup>

2021年7月3日10時半頃に静岡県熱海市伊豆山地区の逢初川沿いで土石流が発生した。著者の北村は、7月3日15～18時と7月9日8～13時に土石流の発生場所で調査を行った。池田は、北村が確認した土石流堆積物について、ImageJを用いて面積を算出した。これらの結果をここに速報する。

図1に地理院地図（2021）から作成した伊豆山地区の地形図を示す。土石流の原因と推定される崩壊地の末端は、逢初川源頭部（35度7分18.82秒、東経139度4分18.96秒）で、標高は390mである。2021年7月8日付の静岡県（2021）の報告では、源頭部には盛り土があり、そのうちの約55,500m<sup>3</sup>が崩落したという。土石流は逢初川沿いに流下し、伊豆山港で相模湾に流入した。土石流の流路の地形勾配（図1の側線A-B）は、ほぼ一定で、平均勾配は11.3°(20%)である。また、土石流の流路の屈曲度（始点終点間の距離と流路長との比）は1.07（始点終点間の距離は約1.82kmで、流路長は約1.94kmである）と直線的である。北緯35度6分56.50秒・東経139度4分43.80秒の付近から上流は狭い谷で家屋はなく、それより下流側の谷底低地には家屋があり、図1の側線C-Dの位置では、幅100m程の平坦地が広がる。

図2に及川・石塚（2011）の地質図と産業総合研究所地質調査総合センター（2021）の地質図Naviに基づいて作成した伊豆山地区の地質と地すべり地形を示す。土石流の流路（逢初川）の上流部には40万年前～25万年

前の湯河原火山噴出物が分布し、玄武岩、安山岩、デイサイト、流紋岩からなる（及川・石塚, 2011）。土石流の流路の下流部には第四系堆積物および人工地盤が分布する（及川・石塚, 2011）。伊豆山周辺には伊豆山デイサイトが分布し、30万年前以降に噴火したデイサイト質の溶岩・火碎岩が分布する。逢初川の南に冠頂が著しく開析された滑落崖とその末端に斜面移動体が分布する。

図3に国土地理院（2021）の公表した空中写真から判読した土砂堆積範囲図と本調査の5つの調査地点および図4-8に示す写真的撮影方向を矢印で示す。地点3と4の土石流堆積物の位置は、国土地理院（2021）の土砂堆積範囲図には示されていないことが判明した。両地点は調査日の7月9日には規制線が設置されており、分布状況は観察できなかった。両地点は、国道135号線の逢初橋の北西17mの南東に下る小路沿いに位置するので、この小路に土石流が流下したと推定される（図3）。狭い小路のため、空中写真から判読できなかつたと思われる。この部分の土石流堆積物の面積は約600m<sup>2</sup>である。

図4は地点1（北緯35度6分53.19秒、東経139度4分44.32秒）の土石流堆積物の写真である。道路上に家屋の瓦礫や木を含む土石流堆積物が堆積していた。

図5a・bは地点2（北緯35度6分50.83秒、東経139度4分47.46秒）の土石流堆積物の写真である。建物1の西側の壁面全体に泥が付着する。一方、海側の壁面では1階の開口部から土石流が流出した跡が見られるが、2階

2021年7月8日受付 2021年7月14日受理。

Received: 8 July 2021 Accepted: 14 July 2021

<sup>1</sup>静岡大学理学部地球科学教室, 422-8529 静岡市駿河区大谷836

<sup>2</sup>静岡大学防災総合センター, 422-8529 静岡市駿河区大谷836

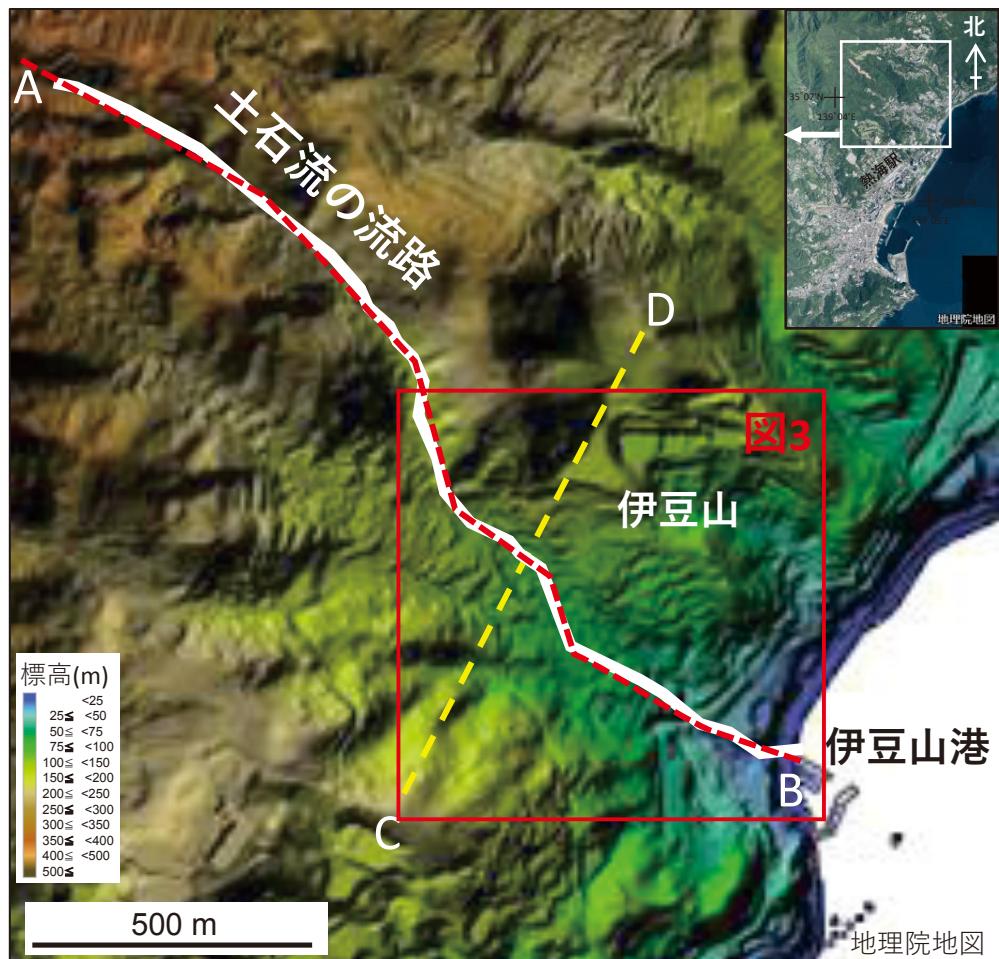
<sup>3</sup>東京大学大学院理学系研究科惑星科学専攻, 113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

<sup>1</sup>Institute of Geosciences, Shizuoka University, 836 Ohya, Suruga-ku, Shizuoka, 422-8529 Japan

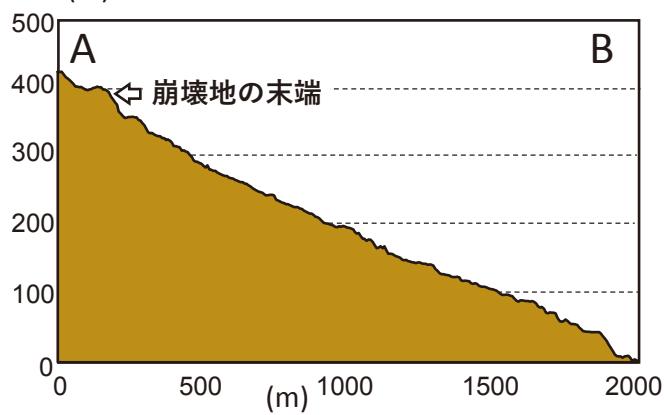
E-mail: kitamura.akihisa@shizuoka.ac.jp

<sup>2</sup>Center for Integrated Research and Education of Natural Hazards, Shizuoka University, 836 Ohya, Suruga-ku, Shizuoka, 422-8529 Japan

<sup>3</sup>Department of Earth and Planetary Science, the University of Tokyo, 7-3-1, Hongo Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033 Japan



標高(m) 土石流の流路の地形断面



C-D地形断面

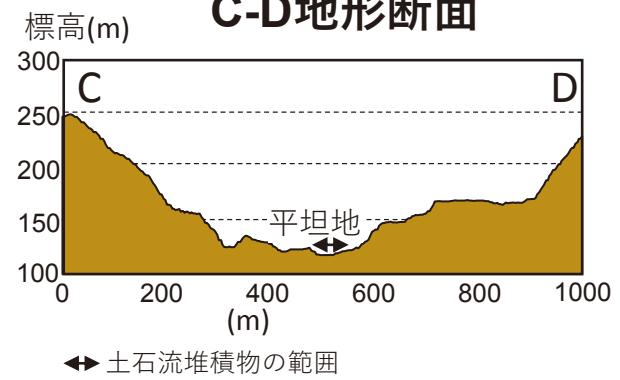


図1 熱海市伊豆山地区の地形図と土石流の流路。地理院地図(2021)から作成。C-D地形断面の土石流堆積物の範囲は国土地理院(2021)が公開した土砂堆積範囲図に基づく。

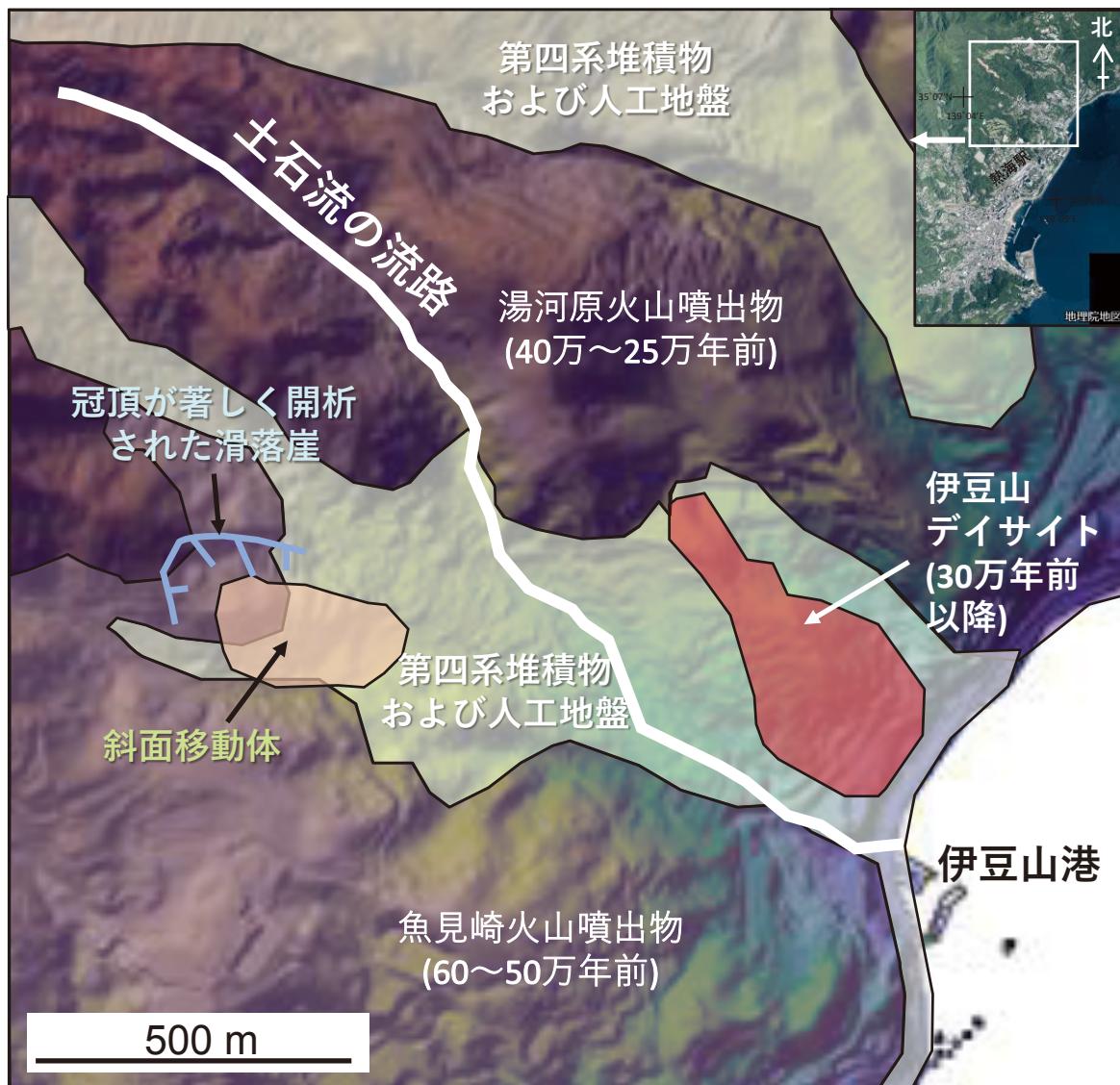


図2 热海市伊豆山地区の地質と地すべり地形。及川・石塚（2011）の地質図と産業総合研究所地質調査総合センター（2021）の地質図Naviに基づいて作成。

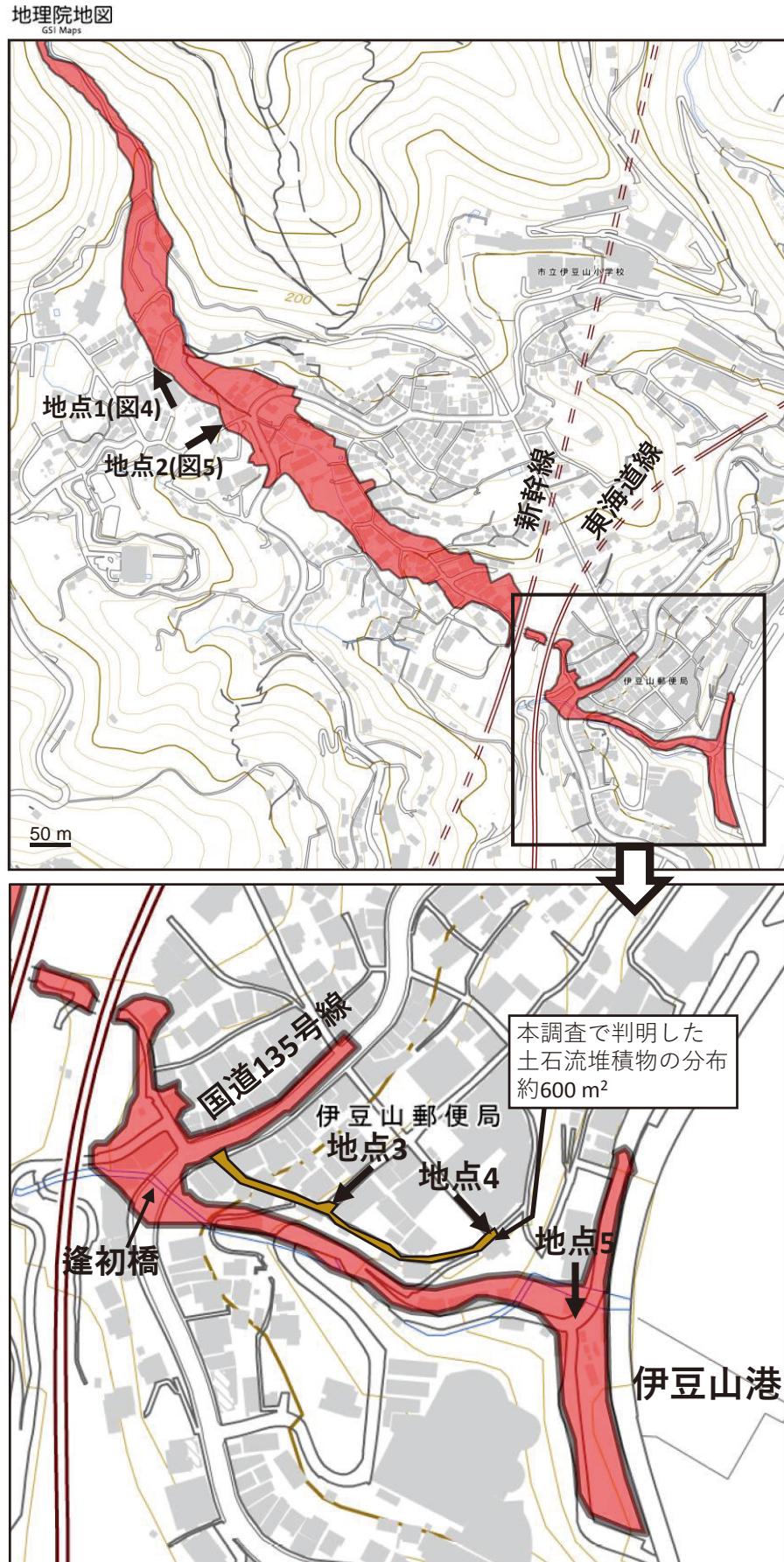


図3 国土地理院（2021）が公開した土砂堆積範囲図と本調査で判明した土石流堆積物の範囲。各地点の矢印は撮影方向である。



2021年7月3日18:16撮影

図4 地点1（北緯35度6分53.19秒、東経139度4分44.32秒）の土石流堆積物。撮影方向は図3を参照。

と庇の部分には泥が付着していない。建物2については、中央部に配管が白く見えており、それより下は泥が付着している。建物1の上流側には巨礫が多数分布しており、長さが1.39mに達する礫もある。これらの礫は、建物1で流下が止められたものであり、これによって下流側の被害が軽減されたと思われる。図5cは、中日新聞社の撮影した画像（[https://www.youtube.com/watch?v=z\\_ZEPcbtrt8](https://www.youtube.com/watch?v=z_ZEPcbtrt8)）であり、建物1と2と熱海市消防団第四分団の建物の位置を示す。図5dは、建物1と2の周辺を流下する土石流の映像で（<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=JV1gDoCN9mk>），黒色と灰白色の土煙は土石流の一部である。

図6は地点3（北緯35度6分39.86秒、東経139度5分6.56秒）の土石流堆積物の写真であり、図7は地点4（北緯35度6分39.56秒、東経139度5分9.21秒）の土石流堆積物の写真である。いずれも規制線の向こう側にあるので、遠方からの観察に留まるものの、地点3の土石流堆積物の厚さは、警察官の身長との比較から0.8m程度と推定される。

図8は地点5（北緯35度6分38.36秒、東経139度5分10.68秒）の土石流堆積物の写真である。この地点では、逢初川は暗渠となっており、道路を土石流が流下した。写真的右手の小屋の中に土石流堆積物が見られる。

なお、地点2（図5）において7月3日18時（土石流発生から8時間後）に表層から深さ5～10cmから土石流堆積物を採取した。また、地点5（図8）において7月9日10時に小屋の庇の下の土石流堆積物の表層から深さ5～10cmから採取した。これらの試料は粘土であり、かつ

表層から深さ5～10cmで採取したので、雨水の浸透や乾燥等による脱水の影響はほとんどないと思われる。これらの試料を、実験室で約10gを60°Cで24時間乾燥し、含水率 {100 × (水の重量／堆積物の湿重量)} を測定した。その結果、地点2は31.0%で、地点5は36.2%であった。一般的な土石流の含水率は約10～25%であり（Reading, 2013），含水率が高くなるほど、土石流の流下速度は増加し、より遠くまで移動し、堆積物は薄くなる（Zhou *et al.*, 2019a, b）。そして、含水率が38%を超えると、土石流とは異なる性状の流れになるという（Zhou *et al.*, 2019a）。土石流堆積物では含水率が側方に変化するが、今回の土石流堆積物の含水率は31.0～36.2%であり、土石流堆積物としてはかなり高い値である。そのため、高速で遠距離まで流下する能力を有していたと考えられる。

以上をまとめると、2021年7月3日に静岡県熱海市伊豆山地区で発生した土石流の流下に影響を与えた地形的特徴ならびに土石流の特徴は次の通りである。

1. 土石流の流下した谷の地形は、直線的（屈曲度は1.07）で、平均勾配が11.3°(20%)でかつ勾配の変化は小さく、谷底低地の平坦地は100m程度と狭い。
2. 土石流は、長さ1.4mに達する礫を運搬する能力を持っていた。
3. 土石流堆積物の含水率は31.0～36.2%で、土石流としてはかなり高い。



[https://www.youtube.com/watch?v=z\\_ZEPCbtrt8](https://www.youtube.com/watch?v=z_ZEPCbtrt8)

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=JV1gDoCN9mk>

図5 地点2（北緯35度6分50.83秒、東経139度4分47.46秒）の土石流堆積物。aは建物1と2と熱海市消防団第四分団の建物の遠景。bは建物1とその上流の近景。aとbの撮影方向は図3を参照。cは建物1と2と熱海市消防団第四分団の建物の周辺の空中写真（中日新聞社の撮影した画像（[https://www.youtube.com/watch?v=z\\_ZEPCbtrt8](https://www.youtube.com/watch?v=z_ZEPCbtrt8)））。白い矢印は写真の撮影方向。dは建物1と2を襲う土石流の様子（<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=JV1gDoCN9mk>）。



2021年7月9日9:53撮影



2021年7月9日10:16撮影

図6 地点3（北緯35度6分39.86秒、東経139度5分6.56秒）の土石流堆積物。aは土石流堆積物。bは土石流堆積物と作業中の警察官。撮影方向は図3を参照。



2021年7月9日10:22撮影

図7 地点4（北緯35度6分39.56秒、東経139度5分9.21秒）の土石流堆積物。撮影方向は図3を参照。



図8 地点5（北緯35度6分38.36秒、東経139度5分10.68秒）の土石流堆積物。撮影方向は図3を参照。

## おわりに

本調査にはNHK放送静岡局と静岡放送の取材班にはご協力をいただいた事に感謝申し上げます。本調査では、静岡大学防災総合センターの経費を使用した。静岡大学理学部の石橋秀巳博士と田阪美樹博士による査読コメントによって、本稿は改善された。

土石流により亡くなられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、そのご家族や被災された方々に、心よりお悔やみとお見舞いを申し上げます。

## 引用文献

- 地理院地図 (2021), <https://www.gsi.go.jp/tizu-kutyu.html>  
2021年7月4日にダウンロード
- 国土地理院 (2021), 崩壊地等分布図及び土砂堆積範囲  
図 (7月6日第3報公開) [https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/R3\\_0701\\_heavyrain.html#4](https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/R3_0701_heavyrain.html#4) 2021年7月  
8日にダウンロード
- 及川輝樹・石塚 治 (2011), 熱海地域の地質、地域地  
質研究報告 (5万分の1地質図幅)、産総研地質調  
査総合センター, 61p.
- Reading H. G. (2013), Sedimentary environments: processes,  
facies and stratigraphy. The third edition. Blackwell

- Publishing, USA, 688p.
- 産業総合研究所地質調査総合センター（2021），地質図ナビ <https://gbank.gsj.jp/geonavi/> 2021年7月4日にダウンロード
- 静岡県（2021），難波副知事記者会見 令和3年7月8日 <https://www.youtube.com/watch?v=ihq8hpwGA0w> 2021年7月9日にダウンロード
- Zhou G. G. D., Hu H. S., Song D., Zhao T. & Chen X. Q. (2019a), Experimental study on the regulation function of slit dam against debris flows. *Landslides*, **16**, 75–90.
- Zhou G. G. D., Li S., Song D., Choi C. E. & Chen X. Q. (2019b), Depositional mechanisms and morphology of debris flow: physical modelling. *Landslides*, **16**, 315–332.