

静岡県周辺域で発生した地震による大規模崩壊

静岡大学農学部 土屋 智

1. はじめに

静岡県とその周辺には、大谷崩、大沢崩をはじめとして、崩壊土量 $10^7 \sim 10^8 \text{m}^3$ オーダー規模の大きな崩壊が幾つか存在している。これらの崩壊は、大規模な土石流段丘の形成や河川をせき止め湛水湖を形成した履歴を有し、現在においても豪雨時には数千～数万立方メートル規模の土砂生産現象がある。崩壊の直接的な引き金は、南海から東海沖にかけて100～150年間隔で周期的に発生するプレート型大地震であるといわれ、崩壊履歴から土砂生産の様態やその後の侵食状況などを明らかにしておくことは、今後予想される地震起因の土砂災害回避に関する基礎資料として重要であろう。以上のことから、ここでは大谷崩、白鳥山崩壊、七面山崩壊をとりあげ、崩壊の規模や様式について解析を行った。

2. 大谷崩における生産土砂量と侵食量

2.1 調査地概要 大谷崩は、静岡市を流下する安倍川の支流、大谷川の源流部（河口から北に約60km）にあり、水平面積 1.8km^2 、比高800m、崩壊土量1億2000万 m^3 とされる大規模崩壊地である。過去の歴史を見ると、「大谷崩」の名称が記載されている最も古い文書は、1709年4月に書かれた「駿河国安倍郡梅ヶ島村差出し」に「大谷崩という崩壊地があり、さらに下流には長さ一里横幅10丁の池がある」という報告¹⁾である。この時、既に大谷崩からの土砂流出により三河内川（安倍川本川で、大谷川と合流して安倍川となる）をせき止め、湛水池を造っている様子が記録されている。このことから、大谷崩の発生は少なくとも1709年よりも以前の出来事であることがわかる。安政東海地震（1854年、M8.4）では、大谷崩そのものについての記述は特になく、梅ヶ島村内で潰家8軒、半潰家23軒、梅ヶ島村内から下流3里ほど山崩れにより通行不能であり、焼き畑山の過半数が崩れたとの記述があるにすぎない⁴⁾。以上のことから、大谷崩は1707年10月28日に発生した宝永地震²⁾により生じたとするのが最も妥当と考えられる^{1, 2, 3)}。

2.2 土石流段丘の規模と侵食量 大谷崩から流下する大谷川は、新田部落下流で三河内川に合流し安倍川となる。大谷川と安倍川の孫差島までの河谷には、延長約7km、谷幅平均約300m、崖の比高20～50mにおよぶ大規模な堆積段丘がある（図-1）。土石流段丘の堆積面（高位段丘面）は、横断面上ではほぼ水平堆積したと予想されるので、堆積前の河谷形状を与えれば、当時の堆積量が推定できる。ここでは縮尺1:25000の縮尺の地形図を用い、河床に直角なラインを100m～150m間隔でとり、そこでの横断形状を計測した。ただし、堆積前の河谷形状については、大谷崩の南隣にあるヨモギ沢の河谷形状を参考にV字谷形状であったと仮定した。

これにより、横断図上での堆積当時の断面積とその後侵食されたとされる断面積が求められ、横断ライン間隔を乗ずれば堆積土砂量と侵食された土砂量が推定できる。算出結果を表-1に示すが、上部・中部・下部とは大谷崩から赤水の滝までの区間（図-1）を示し、堆積土砂量は大谷崩の崩壊土砂により形成された土石流段丘の堆積量を表している。ただし、赤水の滝から孫差島までの区間の土砂量は、二次堆積物と判断している。これによれば、大谷崩からの流出した一次堆積物は約9400万 m^3 となることがわかる。一方、現存堆積量との差である侵食量をみると、形成された土石流段丘のうち上部では約20%、下部では約35%ほどが侵食されたことになり、下流側での侵食が活発であったことがうかがえる。全体で見ると、土石流段丘の約33%（約2900万 m^3 ）が侵食されており、この土砂は下流の孫差島区間に流入したと判断される。孫差島区間では、2000万 m^3 が二次堆積しているから、残りの900万 m^3 相当はこの下流に流失したと判断され、最終的には約1700万 m^3 の土砂が孫差島から下流に流出したと考えられる。

3. 宝永地震と安政東海地震による白鳥山崩壊

3.1 調査地概要 白鳥山（標高568m）は、富士川河口から15kmほど上流の右岸側にそびえる比高500mの急峻な山である。現在の崩壊地は、白鳥山の東斜面にあり安政東海地震により大きく崩壊し、その後の降雨にともなって小崩壊や侵食が進み形成されたもので、東斜面の末端部から中央部位置し、末端部は切り立ったV字谷をなしている

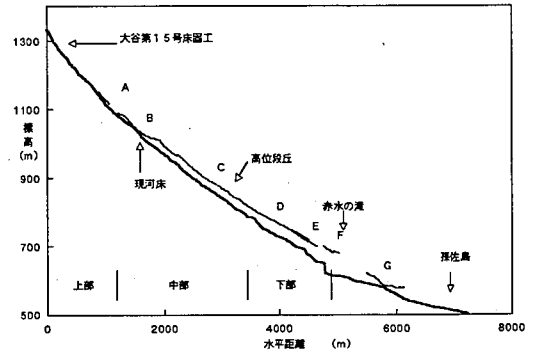


図-1 大谷崩から安倍川孫差島における堆積段丘

表-1 算出した土砂量

	上部	中部	下部	計	赤水滝～孫差島
侵食量	210	1,060	1,590	2,870	800
現存堆積量	960	3,010	2,540	6,500	1,200
堆積土砂量	1,170	4,070	4,130	9,370	2,000

上・中・下部は大谷崩から赤水滝までの区間を分けたもの

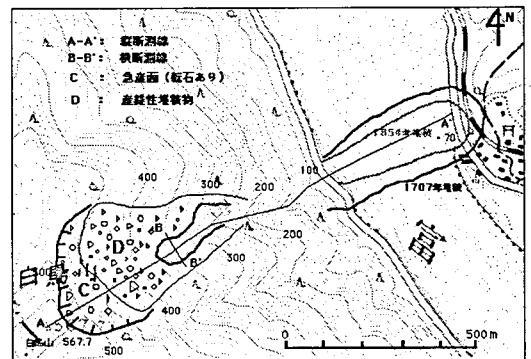


図-2 白鳥山崩壊堆積物の推定分布

過去の記録によれば⁷⁾，1707年の宝永地震（M8.4）により大崩壊を起こし崩壊土砂は富士川を3日間せき止めるとともに対岸の長貫村を襲い，22名（上流の橋上部落では8名）を死亡させたとある．この時の崩壊土砂は，富士川を3日間せき止めた後決壊し，下流で土砂氾濫による被害を起こした．崩壊規模は幅250m，長さ400m，深さ40～50mで崩壊土量は，約500万 m^3 に達するとされている⁵⁾．さらに，1854年の安政東海地震（M8.4）の際にも約50万 m^3 の土砂を流出し，上流の橋上部落で6名を死亡させている．この時も富士川をせき止め，翌日決壊し，下流の富士川扇状地に被害をもたらした．

3.2 崩壊土砂量の推定

安政東海地震の際には，崩壊した土砂が対岸におよび富士川を閉塞し，これによる水位上昇が，約4km上流の万沢部落まで及んだ史実がある⁶⁾．これより，富士川に堆積した崩壊土砂の高さは15m以上と判断されるので，堆積土砂の横断方向の堆積勾配を安息角として仮に10～15度とすれば，120～160mの幅で堆積したと推測される（図-2）．この付近の富士川の横断距離は約400mであるから，崩壊・堆積した土量は36万から48万 m^3 程度と推定され，文献によるものとほぼ同じである．

写真-1に基づいて，崩壊地の堆積状況を見ると，地表からほぼ10mの厚さを有する堆積層とその下位に30m以上の厚さを有する堆積層があることがわかる．上部の堆積物を安政東海地震の崩壊によるものとすれば，面積は5.4haであるから厚さ10mを乗じ，土砂量を求めると54万 m^3 となる．安政東海地震の際には，これとほぼ同量の土砂量を富士川に流出しているから両者を合わせると，約100万 m^3 の崩壊があったと考えられる．また，写真-1にみる下位の堆積物を宝永地震の際によるものとする，全体の崖錐堆積量を約190万 m^3 と推定しているの，安政東海地震の際の残留堆積物を50万 m^3 として差し引くと，その土量は140万 m^3 となる．これより，富士川に流出し堆積した土砂量500万 m^3 と合わせると640万 m^3 であるから，宝永地震時には，崩壊土量の約75%が流出したと推定される．

4. 七面山崩壊の経緯と規模

4.1 調査地概要 七面山崩壊は，山梨県の南西部，南巨摩郡早川町の七面山（標高1989m）のほぼ頂上部から真東斜面に形成された大崩壊である．崩壊源頭部は，幅約800mにわたる馬蹄形状の急崖を有し，斜面長は約800～1000m，崩壊面積は約0.57km²の規模を有する．七面山北東側平坦部には，鎌倉時代に建立された日蓮宗で名高い敬慎院があり，古文書⁹⁾によればその当時すでに「なないたがれい」，「七面と申す山」との記述がある．また，寛保年間（1740年代）に発行された「身延図鏡」のなかに¹⁰⁾，現在の敬慎院本社南側に「朝陽洞」として大きな洞窟状の絵がある（写真-2描かれたナナイタガレ）．したがって，この大崩壊は当時からすでに存在していたことがうかがわれる．

4.2 七面山崩壊の規模

七面山崩壊地のこの崩壊地から崩壊した土砂量は，2900～3500万 m^3 と推定されている⁸⁾．この崩壊が約1000年間にわたり形成されたとすると，年間平均で約3万 m^3 の土砂を流出させてきたことになる．もちろん，毎年この土量が流出していたわけではなく，1万 m^3 以下の時もあれば，10万 m^3 あるいはこれを超える年もあるだろう．ただし，昭和57年の豪雨時に調査した実測の生産土砂量は，約9万 m^3 であるから⁸⁾，年平均の推定流出土砂量約3万 m^3 はこの実測値と大きく異なるものではない．これからして，七面山崩壊の発生は，地震あるいは豪雨により，1000万 m^3 を超えるような大規模な崩壊を起こしたのではなく，鎌倉時代かそれ以前にすでに存在した崩壊が，その後の地震や豪雨などにより徐々に拡大していったとするのが妥当であると考えられる．

引用文献

- 1) 静岡河川工事事務所：安倍川砂防史，静岡河川工事事務所，35-47，1978
- 2) 宇佐見龍夫：新編日本被害地震総覧，東京大学出版会，65-71，1996
- 3) 土 隆一：東海地震の予知と防災，静岡新聞社，172，1997
- 4) 梅ヶ島村教育委員会：梅ヶ島村誌，15-18，1968
- 5) 安間 荘：事例から見た地震による大規模崩壊とその予測手法に関する研究，東海大学海洋学部学位論文，39-41，1987
- 6) 大月 収：東海地震による富士川河岸白鳥山崩壊の危険性，日本地質学会第89回講演要旨集，478，1982
- 7) 静岡県：静岡県史，静岡県の自然災害史，106，1996
- 8) 森山裕二：七面山大崩れ，新砂防，38(5)，12-15，1986
- 9) 身延山久遠寺：日蓮聖人遺文（写本），身延山久遠寺，1526-1527，1972
- 10) 身延山久遠寺：みのぶかぐみ（写本），身延山久遠寺，166-167，1966



写真-1 白鳥山崩壊地の断面

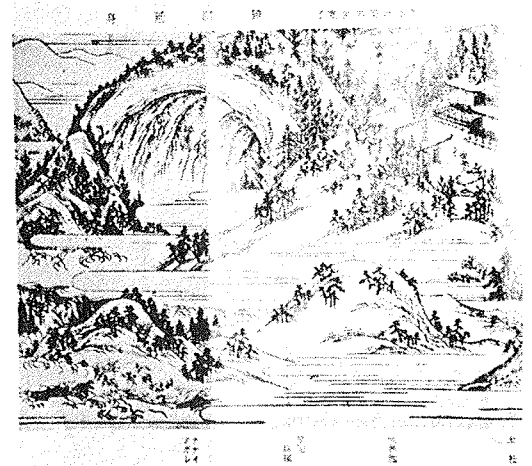


写真-2 身延図鏡にみるナナイタガレ