

2000年9月東海豪雨による土砂災害の発生状況

その他（別言語等） のタイトル	2000年9月東海豪雨災害調査報告
著者	井口 隆
雑誌名	主要災害調査
巻	38
ページ	177-195
発行年	2002-07
URL	http://doi.org/10.24732/nied.00001482

2000 年 9 月東海豪雨による土砂災害の発生状況

井口 隆*

Report on the Debris Disaster in Tokai Region due to Heavy Rainfall in September, 2000

Takashi INOKUCHI

*Disaster Prevention Research Group,
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention*

Abstract

A large number of landslides occurred in Aichi, Gifu and Nagano Prefecture on September 11, 2000 as a result of heavy rainfall. Three persons were killed by debris disasters, and many houses were destroyed. This report describes landslide disasters and the distribution of landslides based on field surveys and aerial photograph interpretation.

The geology of this area mainly consists of Granite and normal sediments. More than one thousand surficial landslides and debris-flow have occurred in this region. The problems connected with landslide disaster prevention are also discussed.

Key Words : Rainfall disaster, Surficial landslide, Tokai region

1. はじめに

2000 年 9 月に起きた東海豪雨災害では名古屋市天白区や西枇杷島町など広い範囲に深刻な洪水災害をもたらしたが、一方で都市域周辺部の丘陵地や東部の山間地にかけての広い範囲において散在的に土砂災害を引き起こした。愛知県下での豪雨災害による 7 人の死者のうち洪水に関連して起きた死者は 4 人であったが、土砂災害によっても 3 人の死者を生じている。死者を出した土砂災害は名古屋市内の緑区と小牧市郊外の 2 箇所が発生した。また一方、人的被害はほとんど生じていないが、愛知・岐阜・長野の県境付近においてははるかに多い件数の斜面崩壊・土石流が発生しており、住家や河川・道路などに対する被害も多く見られた。このように東海豪雨がもたらした災害としては洪水氾濫の被害が最も大きかったが、土砂災害による被害も決して小さくはなかった。

今回の 2000 年東海豪雨に関する主要災害調査では洪水災害を主体に調査を実施したが、土砂災害に関しても若干の調査を実施した。土砂災害に関する調査は時間的な制約もあって、現地調査と空撮による崩壊状況の把握を主体としたもので、自治体等への聞き取り調査は出来な

かった。また、今回の土砂災害の発生数や発生範囲の広さに比較して調査を実施した範囲は限られているため必ずしも土砂災害発生状況の全貌は把握出来ていない。本稿では以上の調査結果に基づき 2000 年東海豪雨によって発生した土砂災害の発生状況とその特徴、土砂災害の教訓等について述べる。

2. 土砂災害の概要

今回の東海豪雨では愛知県を中心に岐阜県、長野県にかけて土砂災害が多発した。1 箇所でも多数の死者を出すような大規模な土砂崩壊は起こっていないが、規模の小さな斜面崩壊が無数に発生したのが今回の土砂災害の特長である。

土砂災害による犠牲者は、名古屋市緑区の法面崩壊によって通行人 1 人が死亡したのと、小牧市大山地区で山崩れにより自宅が押しつぶされて 2 人が亡くなった 2 件で、これらによって死者 3 人の被害を生じた。図 1 に主な土砂災害の発生場所を示した。死者を生じた斜面崩壊は名古屋市内に近い比較的起伏の小さな地域で発生していることがわかる。この地域では斜面崩壊の発生数は多く

* 独立行政法人 防災科学技術研究所 総合防災研究部門

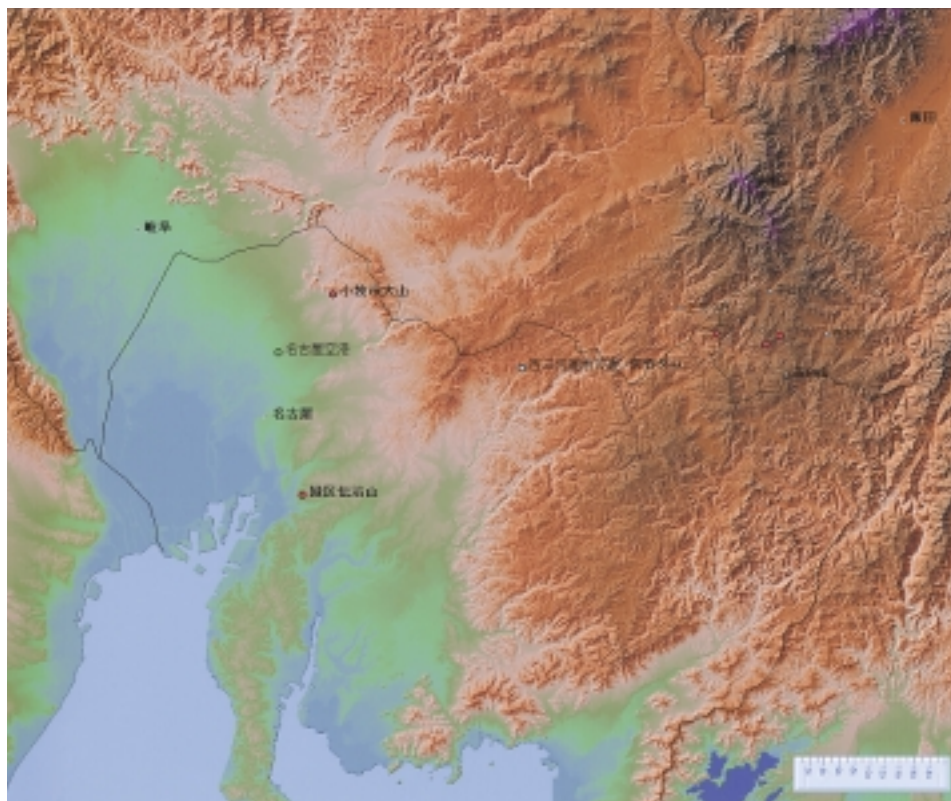


図 1 東海豪雨による土砂災害発生の概況位置図（赤丸の地点が主な土砂災害発生場所）
（国土地理院数値地図 50m をフリーソフト『カシミール』にて加工）

Fig. 1 Locality map of the debris disaster.

はなかったが、人家のすぐ裏山や歩道脇の法面で発生したため、不幸にも 3 人の死者を出した。一方、愛知・岐阜・長野の 3 県にまたがる県境付近の山間部においては多数の斜面崩壊・土石流等が発生し、山林・田畑・道路・河川・家屋等に多数の被害を生じた。これらの地域では幸いにも死者が出る災害は生じていないが、道路が至る所で不通になるなど大きな支障をもたらす災害となって、災害復旧にはかなりの時間を要した。

3. 降雨の状況

今回の集中豪雨は、台風 14 号の影響によって活発化した秋雨前線によってもたらされた。名古屋市を中心とする愛知・三重・岐阜から長野県南西部にかけての地域では、9 月 11 日未明から降り始めた雨が次第に強まった。11 日 03 時 20 分に岐阜県の西濃地方に大雨洪水警報が発令された。その後、警報は同 18 時 10 分には中濃地方に、19 時 20 分には飛騨北部に、さらに 20 時 17 分に東濃地方へと立て続けに愛知県から岐阜県の各地に大雨洪水警報が発表された。岐阜県の垂井町では 1 時間に 65mm、関ヶ原町・海津町で 55mm の激しい雨に見舞われた。その後、雨は岐阜県東南部へと移動し、県境付近で激しい雨となった。岐阜県の上矢作町の槍ヶ入では 11 日 23 時から 24 時にかけての 1 時間に 80mm の最大時間雨量を記録し、累積雨量は 600mm 近くに達した。

11 日から 12 日にかけての累積雨量は、岐阜県東部の

多治見市(多治見)で 357mm、土岐市(三国山)で 374mm、中津川市(狸沢)で 481mm、上矢作町(槍ヶ入)で 595mm となり、県内各地で 300mm を超える記録的な豪雨となった。図 2 に最高雨量を記録した槍ヶ入の降雨記録を示す。また名古屋市では 11 日の一日雨量が 428mm に達し、これまでの観測記録(240mm)を 2 倍近く更新している。

9 月 11 日から 12 日にかけての 48 時間降雨の等雨量線図を図 3(牛山, 2000)に示す。図に示す様に強い雨の地域は東西の 2 箇所に分かれていることがわかる。この豪雨によって各地で土砂災害が発生したが、今回の災害は降雨量の大きい地域において発生している。

4. 各地で起きた主な土砂災害

4.1 名古屋市緑区における土砂災害

名古屋市緑区鳴海町字伝治山では、9 月 11 日午前 10 時 20 分頃に市道脇の法面が崩壊し、歩道を歩いて帰宅途中であった弁護士が生き埋めとなり死亡した。

現場は名古屋駅から 11km 程南東方向に位置する。段丘の上に建てられた製陶工場とその南側の池を囲んで作られた公園との間を通る市道に沿って設けられた歩道である(図 4)。斜面崩壊は製陶工場の敷地の南端に沿って建てられていた従業員宿舍の南東端の入り口付近において幅約 40m、奥行き 15m の規模で発生した(写真 1, 口絵 14 上)。新聞報道等によると、崩壊土砂は歩道に面して

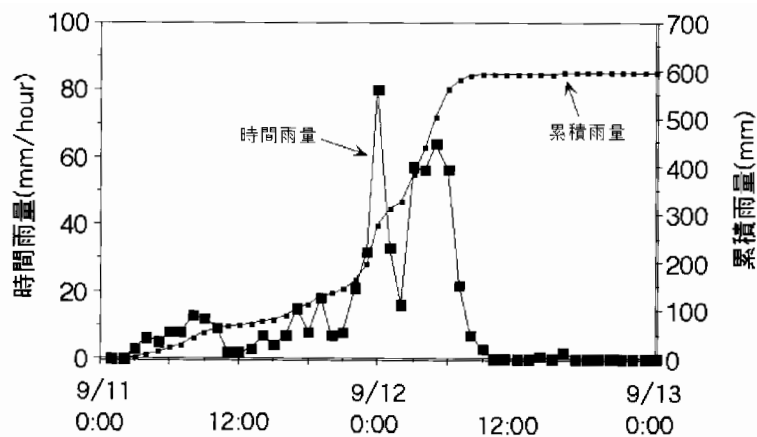


図 2 上矢作町槍ヶ入の降雨状況（牛山，2000）
Fig. 2 Rainfall distribution at Yarigairi in Kamiyahagi town (Ushiyama, 2000).

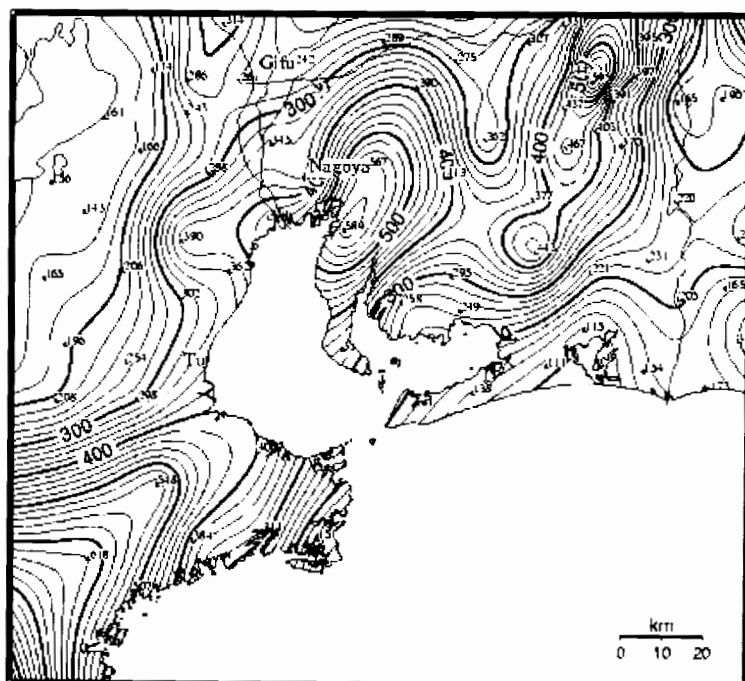


図 3 東海豪雨における 48 時間の等雨線図（牛山，2000）
Fig. 3 Forty-eight hours rainfall from September 11 to 12, 2000.



図 4 緑区伝治山付近の斜面崩壊位置図
Fig. 4 Locality map of the Denji-yama Landslide.

作られていた高さ 1m 足らずの擁壁を倒しながら崩落し、歩道を埋めつくし、一部は車道にまであふれ出した。崩壊の発生時刻は 11 日の午前 10 時 20 分頃であった。崩壊時に現場付近をちょうど歩行中であった男性が生き埋めとなり、病院に運ばれたが、2 時間後に死亡が確認された。

現地調査時点においては崩壊範囲の全面がブルーシートによって完全に覆われていたので(口絵 14 下)、ブルーシートのつなぎ目などから斜面のごく一部しか観察できなかった。そのため崩壊した斜面の全般的な崩壊状況や斜面を構成する土層の状況に関してはほとんど調査は出来なかった。よって報告の記述は、地形状況を中心とした状況証拠からの記載がほとんどで、周囲の状況からの憶測もかなり含まれる。

崩れたのは段丘の上に建てられていた製陶工場敷地の南東隅の法面である。斜面崩壊の現場は片側一車線の道路に面した高さ数メートルの法面で、およそ勾配 25° の斜面であった。周辺の地形断彩図(図 5)に示した様に、この付近では製陶工場の敷地が最も高い場所に位置しており、その標高はおよそ 30m である。一方、公園にある池の標高は 24m 程度で、その標高差はわずか 6m 程度しかない。市道と池の間にも若干の標高差があるため、歩道から見て斜面の上端までは 4 ~ 5m の高さしかない。

発生原因については、崩壊現場がシートで覆いつくされていたことから十分な調査が実施出来なかったので確定的なことは言えない。災害の発生時刻が 11 日の午前 10 時すぎという名古屋市の降雨のピークよりも早い時間であることから、かなり特殊な要因があったかもしれない。周囲の状況などからあえて可能性の高い原因を憶測すると、予想以上の豪雨によって斜面上部に広がる広大な工場敷地に降った雨水が工場内の排水能力を上まわったか一部で閉塞が起きるなどして、敷地の南西端にあたるこの付近の雨水管に何らかの形で集中し、あふれ出したことによって起きた可能性も考えられる。崩れた斜面の一部には排水管と思われるコンクリート製の管が散在していたこと(写真 2a)もこの可能性を示唆している。

今回死者を出した斜面崩壊はわずかに数メートルの比高の斜面において発生した(写真 2b)。専門家を含めたほとんどの人がまさかこんなところで死者を出すような斜面崩壊が起きるとは想像できなかったと思われるような、ごく普通の斜面である。都市部においては思わぬところで災害が発生するケースが時々あるが、今回もそういった災害の一例であると言えよう。斜面災害の盲点ともいえる箇所での崩壊である。今後、こういった思いもかけないような場所での災害が散在的に起きることも予想される。

4.2 小牧市大山における災害

9 月 12 日午前 3 時 30 分頃、愛知県小牧市大山にある集落の裏山において山崩れが発生し、直下にあった住宅 1 戸を押しつぶした。その結果一家 7 名のうち 6 名が家に取り残された。小牧市消防本部などによる救出作業が

行われたが、うち 2 名が死亡した。救出された家族のうち 3 名も軽傷を負った。

斜面崩壊の発生現場は小牧市の北東部に位置している。この付近は標高 200m 前後の丘陵地が東西に長く伸びている(図 6)。この丘陵の北方には人工の池としては全国 2 位の広さを持つ入鹿池がある。また、丘陵の南東部をかすめて中央自動車道路が通過しており、小牧東 IC にも近い。現場のすぐ西方を稚児川が流下している。崩壊現場の北方約 500m の稜線近くには国指定の史跡である大山廃寺跡がある。大山寺はかつて東の比叡山ともいわれる寺で、白鳳時代(7 世紀末)に創建され室町時代まで続いた山岳寺院であった。廃寺跡付近の丘陵の南向き斜面は平均勾配が 15° 程度の緩やかな斜面から構成されている(写真 3)。この南向き斜面の末端部の傾斜が少し急になった標高約 100m 付近で崩壊が発生した(図 7)。この斜面のすぐ下にはほぼ平坦な土地が広がり、集落が形成されていた。全体で十数軒の住家が建てられていたが、崩壊斜面のすぐ下にあった 1 戸の住宅が崩土の直撃を受けて埋没し全壊した。

地質調査所発行の 20 万分の 1 地質図「豊橋」によると、崩壊の起こった丘陵地付近の地質は主として古生代二疊紀の頁岩・砂岩・チャートなどの堆積岩から構成され、丘陵南部にはいくつかの花崗斑岩の貫入が見られる。古生層の南限付近は花崗斑岩の熱変成によって生じた熱変成岩(ホルンフェルス)が生じている。崩壊現場はこのホルンフェルスの分布域にあたっている。稚児川沿いの斜面において比較的新鮮なホルンフェルスの露出が確認できるが、ここでは砂泥の細かい互層を原岩とする層理の明瞭な岩石である(写真 4)。崩壊地斜面においては礫混じりの崩積土がかなり厚く認められることから、斜面の下端部にあたるこの付近には斜面上部からの崩積土が 1m 以上の厚さで堆積していた様である。

崩壊の発生した斜面の周辺は樹高が 10m を超える広葉樹を主体とした疎林からなり、一部に松の木を交え、竹林に覆われる部分も混じっている。

災害を引き起こした斜面崩壊は、高さ約 25m、奥行き約 30m、崩壊幅 10m から 15m の規模で発生した(図 8)。その全景を実体視写真によって示す(写真 5)。地形的に見て崩壊が発生した箇所は、丘陵上部から続く緩やかな尾根状の斜面がその末端部においてやや幅を広くした部分で、わずかに凹状を呈するものの、横断形状はほぼ直線に近い斜面であった。崩壊斜面の傾斜は上部で約 20 - 25 度であるが、下部では 30 度近いやや急な勾配となっている。崩壊源は上部のやや緩傾斜な部分を主体としており、急斜面部はもともとの土層も薄かった様で、崩壊土砂の流下によって削剥を受けた様に見受けられる。崩壊源における崩壊深は 1 ~ 2m 程度と推定される。滑落崖には角礫混じりで風化土層からなる崩積土が露出している(写真 6a)。

崩壊斜面の滑落崖の直下にはパイピング穴が 10 個近く認められた(写真 6b)。穴は直径数センチ程度のものが多い。いくつかのパイプ穴に続く斜面上には溝状に深く



写真1 空撮による名古屋市緑区鳴海町伝治山の崩壊地周辺の状況。
写真中央のブルーシートで覆われた部分が崩壊場所，写真中央を市道が東西に貫いている，写真右上は製陶工場，左は新海池

photo 1 Aerial photograph of Denji-yama Landslide.

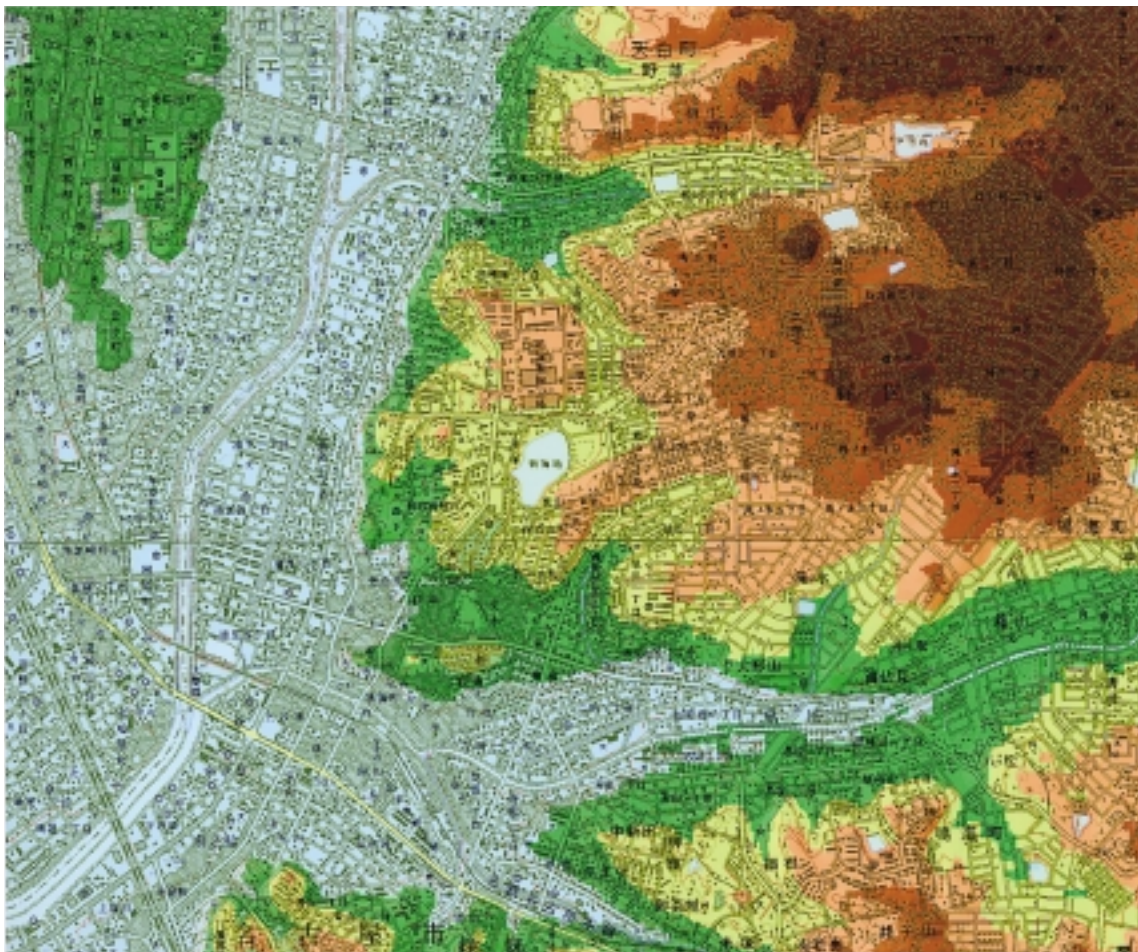


図5 緑区鳴海町伝治山付近の地形図
(国土地理院数値地図画像をフリーソフト『カシミール』にて加工)

Fig. 5 Topographic map of Denji-yama Landslide.



写真2a 未崩壊斜面と歩道の状況（緑区鳴海町）

Photo 2a Uncollapsed slope near the disaster site.



写真2b 崩壊地内の破損した排水管の状況

Photo 2b Broken drainage pipe on the collapsed slope.



図6 小牧市大山付近の地形図
(国土地理院数値標高データをフリーソフト『カシミール』にて加工)
Fig. 6 Topographic map of Oyama in Komaki City.



写真3 小牧市大山崩壊地周辺の丘陵地
Photo 3 View from sky around Oyama Landslide in Komaki City.



図7 小牧市大山の崩壊発生位置図（赤丸が崩壊発生地点）
（国土地理院数値地図画像をフリーソフト『カシミール』にて加工）

Fig. 7 Locality map of the Oyama Landslide.



写真4 近傍の基岩のホルンフェルスの露頭

Photo 4 Outcrop of Hornfels rock.

削剥された痕跡が残っており（写真 6c）、崩壊発生後もかなり長時間にわたって水の湧出が続いていたことが推察される。

以上の状況からの推測で一般的に述べると、厚い崩積土が堆積した斜面に斜面上部に降った降水などもパイプ流によって集めて上昇した地下水の間隙水圧の作用によって崩壊が発生したと予測される。ただ、周囲の未崩壊斜面の状況を含めて詳しく調査する時間がなかったため、なぜ他の斜面ではなく、この斜面が崩れた要因について明らかにすることは出来なかった。

崩れた斜面の稜線をはさんで反対側の斜面において小規模な崩壊が発生しているほか、周辺の丘陵地ではいくつかの小規模の崩壊が発生している（写真 7）。現場斜面周辺の空撮によって、この丘陵地全体で少なくとも 20 箇所あまりの崩壊地が分布しているのが認められた。崩壊密度・崩壊発生数は後述する矢作川上流地域に比べるとかなり小さいが、名古屋近郊の都市域に隣接した地域であり、斜面直下に人家が多く建てられている地域であることから、その内の 1 箇所でも人的被害が発生したものである。

4.3 愛知・長野・岐阜県境付近における土砂災害

矢作川上流域を中心とする愛知・岐阜・長野県境付近の山間部においては斜面崩壊が多発し土石流・溪岸侵食など多様な土砂災害が広い範囲にわたって発生している。

この付近は標高が 600m ～ 1,000m 程度の山間地で矢作川の上流域にあたる。矢作川の上流域には図 9 に示すように豪雨が降った。そのため山間部の各所で斜面崩壊（山崩れ）・土石流が発生するとともに土砂混じりの濁流によって河川沿いで溪岸侵食、流木等による橋の流失な

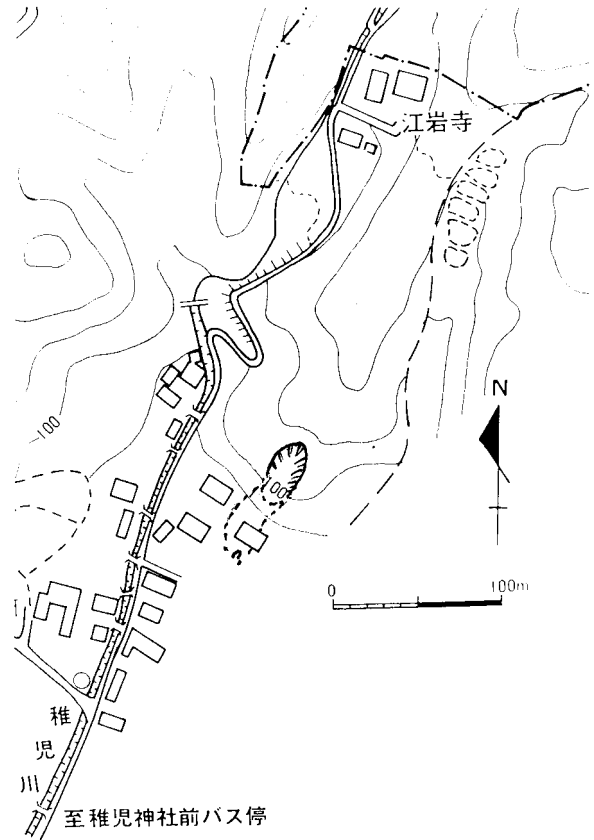


図 8 小牧市大山崩壊地

Fig. 8 Locality map of the Oyama Landslide.



写真 5 小牧市大山崩壊地全景（実体視用ペア写真）

Photo 5 Stereo-pair of the Oyama landslide.

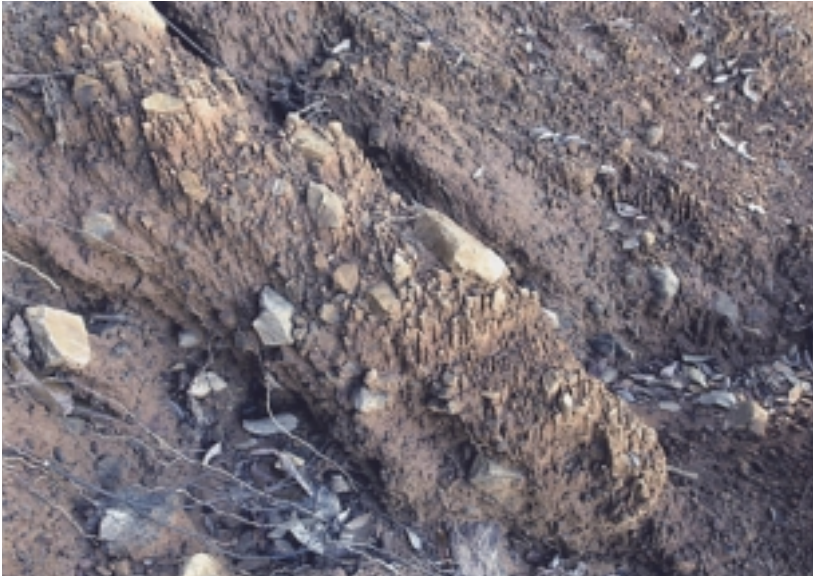


写真 6a 小牧市大山崩壊源内の崩積土

Photo 6a Debris deposit on the landslide area.



写真 6b 小牧市大山崩壊地内のパイピング穴

Photo 6b Piping holes on the Landslide.



写真 6c 小牧市大山崩壊地内のパイピング穴
による表面侵食

Photo 6c Erosion on the Oyama landslide by
pipeflow.



写真 7 小牧市大山周辺の斜面崩壊
Photo 7 Landslides on Oyama.

どの被害が発生した。

この付近の調査においては、崩壊発生域が広いこともあって、県境付近を中心に空撮による崩壊分布調査をしたほか、空撮によって確認できた崩壊多発地域の現地調査を行なった。以下、土砂災害の種類に応じて発生状況の記述を行う。

A. 表層崩壊

今回の空撮調査によってかなり広い範囲にわたって斜面崩壊が発生していることが確認できた。空撮した崩壊発生状況の写真を何枚か示す(写真 8a-c, 9a-c)。崩壊の分布が見られた主な地域としては、岐阜県の上矢作町、串原村、長野県の根羽村、平谷村、売木村、浪合村、阿智村、愛知県の稲武町など各所の山林において斜面崩壊が多発しているのが確認された。

この地域の地質はほとんどが花崗岩から構成され、一部に変成岩を交える。そのため花崗岩地域に多い表層崩壊型の斜面崩壊が多い。そしてほとんどの斜面崩壊は、幅数mから大きくても 20 ~ 30m 程度で、幅 40m を超えるものは見当たらない。すなわち規模の小さな表層崩壊が多発したのが今回のこの地域の土砂災害の特徴である。

また、今回の豪雨で発生した斜面崩壊は一樣に発生しているのではなく、限られた地域において集中的に発生しているのが特徴である。根羽村の下小戸名付近や平谷村の平谷峠付近などいくつかの地域において集中的に認められる。また、写真 8a, 8b に示される様に、集中している地域においても斜面単位で発生状況に著しい差異が見られる。たとえば下小戸名集落の上流の斜面ではあるひとつの小流域に 50 箇所以上の崩壊が集中している(写真 8a)が、それに隣接する近傍の斜面においては同程度の範囲において数箇所程度しか崩壊が発生していない。このような斜面崩壊が集中している地域においては 1km² の面積あたりに換算して 100 箇所以上の崩壊が生じていることになる。

風化花崗岩地域において斜面崩壊が集中している斜面の特徴としては、例えば写真 8b, 写真 9b などにおいて状況が確認できる様に、森林の伐採地か植林後それほど年月が経っていない樹齢の若い植林地に多く発生している。従来から指摘されているように、表層崩壊の発生においては樹木の根系による支持力が大きく関与していると言われている(阿部, 1997)。植林後 5-10 年位の時期において古い根系が腐朽し支持力が低下するが、新しい



図 9 矢作川流域の等雨量線図(国土交通省矢作川工務事務所)

Fig. 9 Precipitation on the Catchments of The River Yahagi.

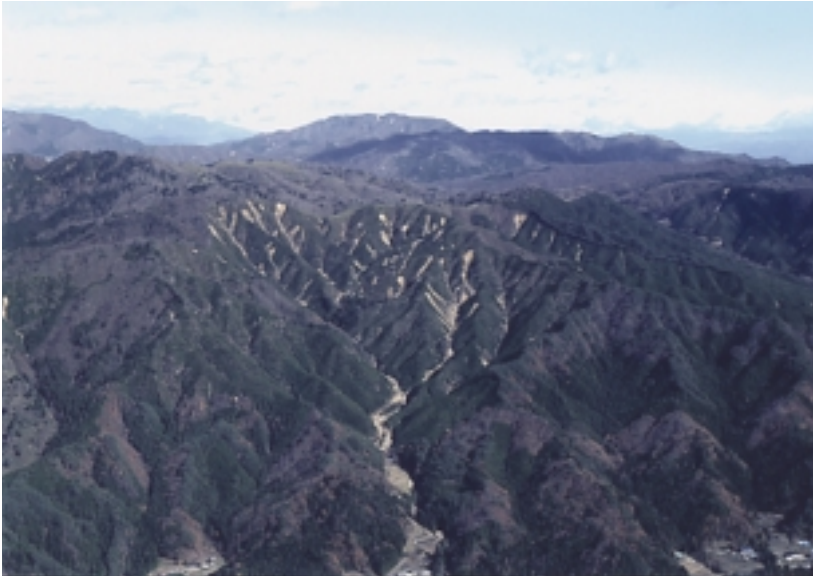


写真 8a 空撮による山林での斜面崩壊発生状況（根羽村下小戸名付近）

Photo 8a Aerial photograph of landslides on forest area.



写真 8b 空撮による山林での斜面崩壊発生状況（平谷村内）

斜面崩壊が集中している斜面とほとんど生じていない斜面の差異が明瞭

Photo 8b Aerial photograph of landslides on forest area.



写真 8c 空撮による山林での斜面崩壊発生状況

Photo 8c Aerial photograph of landslides on forest area.



写真9a 空撮による山林での斜面崩壊発生状況

Photo 9a Aerial photograph of landslides on forest area.



写真9b 空撮による山林での斜面崩壊発生状況

photo 9b Aerial photograph of landslides on forest area.



写真9c 空撮による山林での斜面崩壊発生状況

photo 9c Aerial photograph of landslides on forest area.

根系はまだ十分に発達していないため最も崩壊が起きやすいとされている。今回の豪雨による斜面崩壊の発生状況を見るかぎり、その指摘はあたっていると思われる。また、発生集中域における斜面崩壊は、集水域が殆どない尾根の直下から発生している事例が多いことも特徴のひとつである。

一方、正確な場所は不明であるがかなり樹齢の高い森林斜面に発生している地域もあるが、この場合、尾根の直下で発生している崩壊は見られず、山腹の下部斜面上で起きている崩壊が多い傾向がある。

小戸名集落上流域の崩壊集中域に関しては現地調査を行なった。この流域では前述のように少なくとも 50 箇所以上の崩壊が発生している（写真 10）。尾根の直下で発生した崩壊もかなり多い。口絵 15、写真 11 に示すよう

に、この流域においてはかなり平滑で崩壊深の浅い崩壊が多い。尾根の直下を源頭とする崩壊も多数認められる。雨水が直接斜面に浸透する伐採後間もない林地において根系の支持力が低下した影響もあって、多数の斜面崩壊が生じたと考えられる。

斜面崩壊のいくつかは流下痕からみて、土石流化してかなり下流にまで達したものが幾つか認められる。

一部ではあるが人工の切土斜面が崩壊した事例も確認できた（写真 12a）。これは弱風化した花崗岩の節理に沿って滑りを生じたもので、崩土が林道をふさいで長期間の通行止となった。

B. 土石流

土石流は上流域で斜面崩壊が起こったいくつかの沢で



写真 10 斜面崩壊が集中的に発生した下小戸名上流

photo 10 A large number of surfacial landslide on younger forest at Shimoodona.



写真 11 下小戸名上流域の斜面崩壊の一例

photo 11 Surficial landslide at Shimoodona.

発生が認められる．表層崩壊によって生じたと思われる土石流は多く発生している．土石流が発生した溪流のほとんどが花崗岩の分布域であり，上流から大量の巨礫を運んだものが多い（写真 12b, 12c）．例外的に，変成岩の細礫からなる小規模な土石流を 1 箇所を確認している．いずれの土石流でも上流の崩壊が小規模のためか，小規模なものがほとんどである．どのため人家を直撃するような土石流はほとんどなかったと思われる．

C．地すべり

図 10 の地すべり地形分布図に示すように，この付近はもともと地すべり地形があまり分布しない地域である．そういった背景もあって今回の豪雨によると見られる地すべり変動の発生は特に報告されていない．

D．溪岸侵食

そのほか河川による溪岸侵食も各所で発生している．道路の不通箇所のいくつかは道路が流出したことによるものが多い．矢作川などの河川では増水した水流によって溪岸侵食が生じている（写真 13a, 13b）．上矢作町本郷では橋の流失が生じ，家屋の損壊などの被害も各所で見られた（写真 13c）．

この三河地方一帯の花崗岩地帯では古くから豪雨による斜面崩壊の被害がしばしば起きていた．1972 年には本地域の西方にあたる小原村を中心とした西三河地域において数千ヶ所の斜面崩壊が発生し大きな土砂災害を起こしている．花崗岩地域ではマサと呼ばれる風化土層が豪雨によって崩壊する事例が多く，戦後から 1960 年代にかけて西日本で発生した土砂災害の多くがこのタイプの斜面崩壊によって生じている．最近でも，1999 年の広島市と呉市を中心に生じた土砂災害も風化花崗岩地域において生じた．今回の東海豪雨の場合は雨の集中域がかなり山間部の過疎地域であったことから大きな人的災害を伴う土砂災害には至らなかったと考えられる．

4.4 その他の地域における土砂災害

現地調査を実施した地域以外でも多数の土砂災害が発生している．以下，新聞報道などから入手した情報に基づいて主要な被害状況について記述する．

愛知県小牧市倉曾洞（くらそどう）地区では土砂災害により住宅 10 数戸が被害を受け，3 人のけが人が出た．また，近くの林地区でも幅約 50m，長さ約 400m にわたって大規模な崩壊が発生したが，沢筋を流下した崩壊土砂はその麓に生えていた竹林群と保安林により流れの勢いが弱められ，住家の手前で停止したため，大きな被害にはならなかった．もし，このような樹林帯がなければ住家を直撃して，被害は甚大なものになっていたと考えられる（防災ニュース）．

長野県浪合村役場に入った連絡によると，十二日午前

六時ごろ，同村のホテル「花菱」の裏山が崩れ，木造二階建ての別館に土砂が流れ込み，部屋にいた同ホテル従業員，小林きみ子さん（54）が耳を約十五針縫うけがをした．

浪合村役場などによると，小林さんは二階の従業員室で寝ていたという．窓などから流れ込んだ土砂で耳を切ったとみられる．

同ホテルは新館と別館の二棟があり，宿泊客約十人がいたが，新館に泊まっており，無事だった．別館の十室のうち小林さんがいた部屋など二部屋を従業員が使っていた．（共同通信ニュース速報，共同通信 2000）

十一日午後八時ごろ，三重県四日市市富田の近鉄名古屋線の近鉄富田—富洲原駅間の線路を支える盛り土の一部（長さ約二十二メートル，高さ約四メートル）が，大雨の影響で部分的に崩れ，電車が通れなくなった．近鉄は十一日，同線の近鉄名古屋—近鉄四日市駅間の運転を見合わせた．作業員約五十人が十一日夜から十二日朝にかけて復旧作業に当たっているが，復旧の見通しはついていない．

（共同通信ニュース速報）

十一日午後二時四十五分ごろ，三重県桑名市蓮花寺の東名阪自動車道桑名インターで，下り線側出口ののり面が幅約十メートル，高さ約四メートルにわたって崩れ，減速車線の半部分が土砂に埋まり，出口が通行止めになった．同県警高速隊によると，開通のめどは立っていない．（共同通信ニュース速報）

5．東海豪雨における土砂災害の教訓

今回の東海豪雨では広い範囲にわたって土砂災害が発生している．しかし，地域によってその様相は若干異なる．斜面崩壊が比較的多く発生した東部の山間地域では幸いにも大きな人的被害が生じていない．それに対し，都市域およびその周辺地域においては斜面崩壊の発生数が少なかったにもかかわらず，死者を含む人的な被害が生じた．このような明暗は今回の東海豪雨でたまたま起きた現象であろうか，それとも何らかの社会的要因が内在しているのだろうか？ 十分な調査を行なう時間がなかったものでその点については明らかではないが，これまでの土砂災害の経験等に基づいた簡単な考察を加えたい．

今回の東海豪雨で多数発生した様な小規模斜面崩壊の発生予測や危険度評価を個々の斜面単位に実施することは現在の体制・技術では難しい．防災工事等のハード的な対策も限界がある．そのため，豪雨の際には早めの避難が最も有効な防災手段であるといえる．

実際の避難に関してはいろいろな課題が指摘できる．避難行動を起こすにあたっては，第一に危険を察知して自主的に避難する方法がある．また市町村長などが豪雨予測などに基づいて避難勧告を出す場合もあるが，これが実際の避難につながるかといった問題もある．避難行動に関しては都市部と山間部で意識の上で差異がある様



写真 12a 林道における法面崩壊（ヤハズ峠付近）

Photo 12a Landslide at Yahazu-pass.



写真 12b 土石流が流下した溪流の被災状況（根羽村初入付近）

photo 12b Debris flow disaster in Neba village.



写真 12c 巨れきが大量に堆積した土石流堆積地

Photo 12c Large boulder deposit by debris flow.

図 10 根羽村周辺の地滑り地形分布図
Fig. 10 Landslide Map of Neba district.



写真 13a 平谷川溪岸の被災状況

Photo 13a Erosion disaster along the Hiratani river.



写真 13b 平谷川溪岸の侵食状況

Photo 13b Erosion disaster along the Hiratani river.



写真 13c 矢作川溪岸の橋と住家の被災状況

Photo 13c Erosion and flood disaster along the Yahagi river.

に思える。例えば都市部など人家が多いところでは、周りにも同じ様な人家があるため、これまでに体験したことのない豪雨に遭遇しても心理的に根拠のない安心感が生まれるのかもしれない。また、道路等が整備されているので、いざとなればすぐ避難できると言うことで切迫感に乏しい傾向も見られる。それに対して、地形条件が似たような場合でも人家が少なく隣家も遠く、避難路も限られているといった状況にあれば、同じ降雨状況下においても都市化された地域に比べると不安感も増して避難する行動につながりやすいのではないと思われる。かなり憶測を交えているが、実際に避難者自身が危機感・切迫感をもたなくては現実の避難行動には結びつきにくいと考えられる。さらに都市域では避難に関する住民同士の連携がないが、山間部においては各市町村の行政単位の人口が少ないためより密着した動きができるのも一因であろう。

斜面災害の発生状況について最近の傾向を述べると、従来あまり発生しなかった様な緩い勾配の斜面での斜面崩壊が発生するなど、これまでの基準では危険箇所指定されないような斜面で発生するケースが生じている。例えば 1998 年の北関東・南東北豪雨災害の太陽の国で起きた崩壊は十数度の緩い勾配の斜面で起きている（井口、1999）。

また前述の様に都市化は思わぬ箇所での崩壊を起こす可能性がある。

最近の土砂災害の発生を見ると、1999 年の広島災害など都市近郊において土砂災害が生じている事例が多く見られる。都市域への人口の集中は一時程ではないにしろ、確実に進んでおり、今後は土砂災害の発生場所が都市で増えていく可能性が考えられる。実際に都市域の斜面においては切り盛りや構造物の設置などの人工改変がかなり行われている。この様な人為的な改変などによって、予想外の場所において土砂災害が発生する危険性が生じることがあり得る。しかも、美観上からそれを覆い隠す

傾向があり、改変の状況が一見して分かりづらいなどの問題点がある。特に目に見えない地下の状況は危険な斜面の特定が分かりづらくなる。

今後、自然要因だけでなく、人為的な改変に関する確に把握していく必要があると思われる。

6. まとめ

2000 年 9 月の東海豪雨によって発生し 3 名の死者を出した土砂災害を、現地調査と空撮とによって調査した。この豪雨により東海地方の広い範囲で数千箇所及び斜面崩壊が発生したと推定される。また土石流などの災害も起きた。しかしその分布域の広さから全容については明らかに出来なかった。

今回の豪雨による土砂災害の特徴としては、都市域の近郊で人的被害を生じる土砂災害が発生したこと。東部の山間地域においては無数の斜面崩壊が発生し、山林・田畑・河川・道路などに多大の被害をもたらしたが、人命の被害は取り敢えず避けることが出来た。斜面崩壊の多発地域において人的被害がさほど出なかったことが、偶然であるのかそれとも避難などがうまくいったのかなどについては調査が出来なかった。

土砂災害は小さなものは毎年どこかで発生しており、その場所によっては不幸な結果を生じる。

参考文献

- 1) 阿部和時(1997)：樹木根系が斜面崩壊防止機能の評価方法に関する研究。森林総合研究所，No.373。
- 2) 阿部和時(1997)：森林伐採に伴う森林の持つ崩壊防止機能の変化。
- 3) 井口 隆(2001)：1998 年 8 月豪雨による阿武隈川上流地域における斜面災害調査報告。防災科学技術研究所主要災害調査，No.37，107-136。

(原稿受理：2001 年 5 月 20 日)

要 旨

2000 年 9 月に東海地方を襲った豪雨によって愛知県・岐阜県・長野県などに斜面崩壊をはじめとする多数の土砂災害が生じた。3 名の方が土砂災害によって命を落とされた。その他、数千箇所が生じたと推定される斜面崩壊等によって多くの住宅や道路・河川・森林・田畑にも被害を生じた。本報は災害地の現地調査と空撮に基づく調査報告書であり、避難や土砂災害防災のあり方についても若干の検討を加えた。

キーワード：豪雨災害，表層崩壊，東海地域