

# 昭和34年7号台風による山梨水害の 山地荒廃とその治山対策

難波 宣 士<sup>(1)</sup>・滝口 喜代志<sup>(2)</sup>

河野 良 治<sup>(3)</sup>・岸 岡 孝<sup>(4)</sup>

## は し が き

昭和34年8月9日に山梨県に台風6号が来襲してからわずかに3日目の12日午後から13日にかけて、前線活動による大雨が降り、河川がかなり増水していたところに、14日早朝台風7号が駿河湾に上陸した。

7号台風は山梨県の中央部を静岡・糸魚川地溝帯沿いに縦断し、風速の瞬間最大48m、雨量の最大連続雨量600.2mmが県内において記録されている。前日までのたび重なる豪雨により脆弱化した地盤は各所で崩壊し、その土石の流出は各河川の水増を倍加させる結果となり、折からの豪雨と相まって死傷者、行方不明者等884名、罹災戸数52,621戸の多きに達し、道路、橋梁、堤防の流出欠損をはじめ、耕地の流出埋没の被害なども甚大で、全県被害の総額は311億円をこえるといわれている。また、この7号台風による災害の復旧も緒につかぬ時に、またもや15号台風（伊勢湾台風）に見舞われ、被害はさらに助長されたのであるが、林野庁の調査によれば、7号台風による治山関係被害額は70億円を突破し、伊勢湾台風による山地災害の中心県である三重・奈良の治山関係被害額が各20億円であつたことに比し、いかに山梨県の山地災害が激甚であつたかを推定しうる。

以上の実情にもとづき、7号台風による被害がとくにはなはだしかつた塩山周辺および釜無川・富士川の右岸における山地荒廃の特徴を明らかにし、あわせて既往治山工の荒廃予防効果を検討することにより、今後の治山対策とくに予防治山対策の基礎資料をうる目的で、数次にわたる現地調査、すなわち、山梨県治山災害調査団の一員として昭和34年11月に上記全域の調査を行ない、さらに昭和35年2月および3月には、防災部治山第一研究室として、塩山地区に6日間、韮崎地区に6日間の前記調査を補足する現地調査を行なつた。しかし、1,000km<sup>2</sup>以上にわたる広範囲の県下の災害について調べるにはきわめて短時日の調査であり、踏査程度で概貌をしりうる程度であつたが、幸い山梨県林務部の好意により山地荒廃状況についてのかかなり詳しい調査結果が得られ、また、さきに発表された山梨県治山災害調査団の報告書<sup>3)</sup>もあるので、それらをあわせ、今次の山地災害の特徴やその治山対策を中心としてとりまとめた次第である。なお、本報告の内容は、前記山梨県治山災害調査報告書の第II章と重複するところも多いことをことわつておく。

調査にあたつていろいろ便宜を与えられた調査当時の林野庁の茅野指導部長、若江治山課長、治山課岩崎技官、山梨県林務部矢沢部長、河辺森林土木課長、山田林政課長、森林土木課仲田技師および塩山林務事務所中田所長、鰐沢林務事務所石井所長、韮崎林務事務所中村所長はじめ、各林務事務所の森林土木課長、治山係長など関係各位に深甚の謝意を表するものである。

(1) 防災部防災第一科治山第一研究室長 (2) (3) (4) 防災部防災第一科治山第一研究室員

## I 調査地の概況

## 1. 調査地域の概況

山梨県は東部の多摩川および相模川流域を除いては、すべて富士川1本に集水され、富士川流域は上流部は赤石山系・八ヶ岳、秩父山系・富士山などの急峻な山岳地で、中流に甲府盆地の平坦地があり、下流はふたたび山岳地帯となる。富士川は上流山地部の荒廃による土砂石礫の移動がはげしく、上中流の河床上昇をきたし、甲府盆地内の河川は天井川を形成している。富士川流域の地質は上流山岳部は赤石山系・秩父山系の中古生層および花崗岩類、八ヶ岳・富士山の安山岩質火山噴出物で構成され、甲府盆地は洪積層である。それより下流の富士川本流沿いには第三紀の御坂層が広く分布しており、山梨県下の概略の地質は第1図に示すとおりである。森林は上流部にモミ・ツガなどの未開発林もあるが、地形・地質に基因する瘠悪林地も多い。さらに最上流部には森林限界以上の不毛地もあるが、県南部は気候・土壌が良好で、特にスギの産地として有名である。山梨県の森林は国有林が少なく県有林(旧恩賜林)の多いことも特徴である。

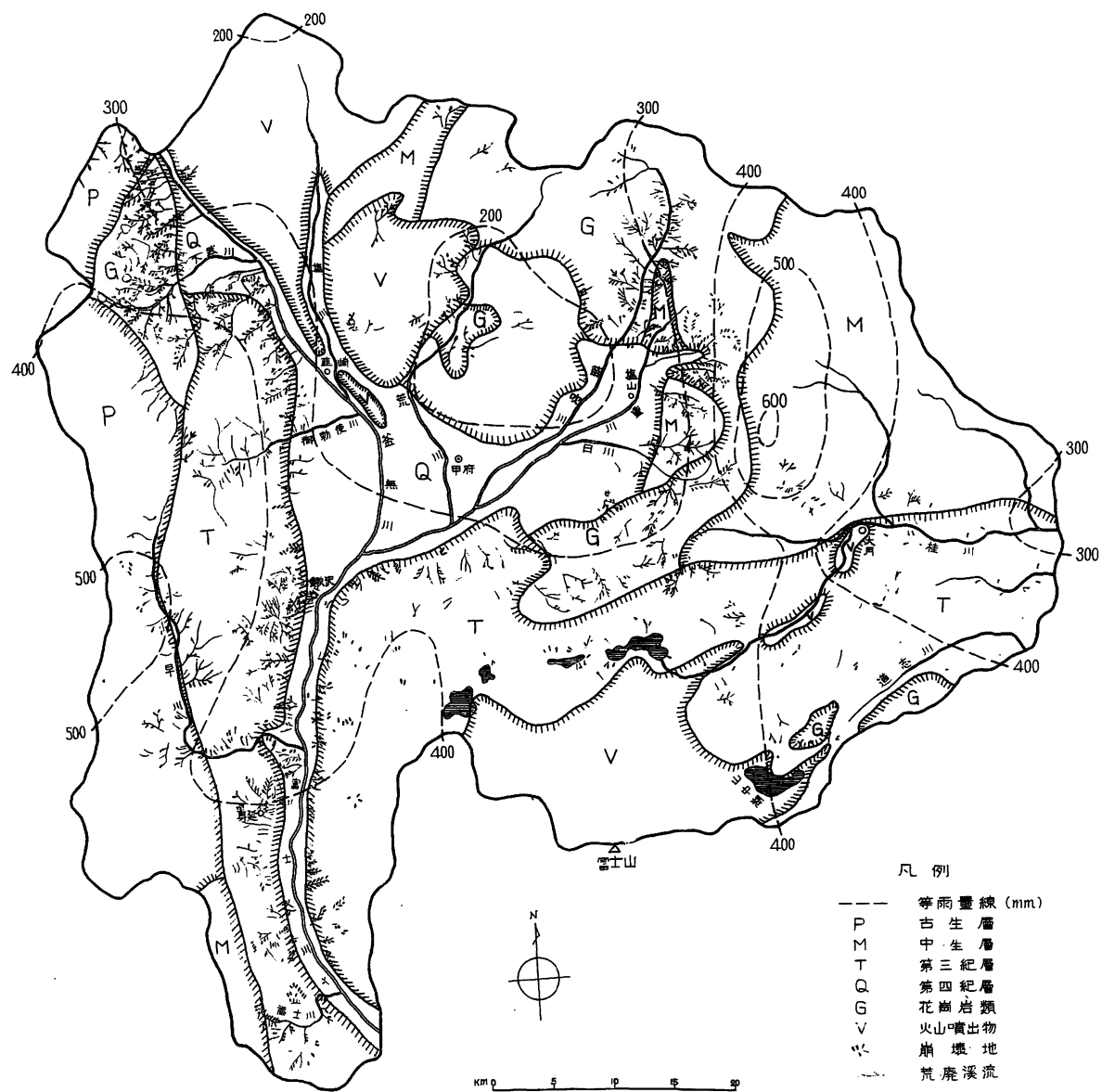
山梨県では6号台風の去つた直後に前線が停滞して、8月12日ころから断続的に豪雨があつて被害が続出していたが、7号台風は本土に近づくにしがつて速度を増して駿河湾から上陸し、富士川を北上して8月14日7時にその中心部は甲府市西側を通過し、その後長野県に抜けた。7号台風は甲府気象台開設

第1表 7号台風時の降雨量<sup>2)4)</sup>

| 観測所名      | 大蔵沢山  | 甲府    | 広瀬    | 上万力   | 石和    | 初狩    | 船津    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 流域名       | 笛吹川   | 笛吹川   | 笛吹川   | 笛吹川   | 笛吹川   | 桂川    | 桂川    |
| 雨量(mm)    | 602.8 | 184.0 | 264.0 | 180.9 | 218.9 | 395.0 | 277.0 |
| 最大時雨量(mm) | 58    |       |       |       |       |       |       |
| 観測所名      | 谷村    | 大月    | 吉田    | 南部    | 身延    | 五開    | 古閑    |
| 流域名       | 桂川    | 桂川    | 桂川    | 富士川   | 富士川   | 富士川   | 富士川   |
| 雨量(mm)    | 441.3 | 382.0 | 362.2 | 389.3 | 410.0 | 357.0 | 451.0 |
| 最大時雨量(mm) |       |       |       | 60    |       |       |       |
| 観測所名      | 雨畑    | 奈良田   | 御殿山   | 日向山   | 高根    | 韭崎    |       |
| 流域名       | 早川    | 早川    | 早川    | 釜無川   | 釜無川   | 釜無川   |       |
| 雨量(mm)    | 400.0 | 448.0 | 454.0 | 311.0 | 256.0 | 293.7 |       |
| 最大時雨量(mm) |       | 45    | 26    | 54    |       |       |       |

第2表 7号台風時の水位<sup>2)4)</sup>

| 観測所名    | 亀甲橋  | 鵜飼橋  | 日川橋  | 重川橋  | 張瀬   | 桂川橋  | 富士橋  |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| 流域名     | 笛吹川  | 笛吹川  | 笛吹川  | 笛吹川  | 桂川   | 桂川   | 富士川  |
| 最高水位(m) | 4.70 | 3.70 | 3.80 | 3.20 | 4.70 | 4.50 | 8.50 |
| 警戒水位(m) | 3.8  | 2.4  | 1.7  | 2.3  | 2.0  | 2.5  | 2.5  |
| 観測所名    | 身延橋  | 月見橋  | 早川橋  | 武田橋  | 信玄橋  | 青橋   |      |
| 流域名     | 富士川  | 富士川  | 早川   | 釜無川  | 釜無川  | 塩川   |      |
| 最高水位(m) | 6.00 | 5.20 | 2.40 | 5.15 | 2.10 | 1.20 |      |
| 警戒水位(m) | 5.0  | 3.0  | 1.5  | 3.0  | 2.0  | 0.7  |      |



第1図 調査地域の地質、雨量ならびに山地荒廃状況

の明治33年以来59年間最大の烈風と豪雨をともなつて山梨県を来襲し、県下の降雨量は第1表のよう  
で、これから100mm単位の雨量分布図を第1図にえがいた。また県内各河川の7号台風時の水位は第2  
表のようである。この7号台風により山梨県下では死亡66人、行方不明24人、負傷794人、計884人の  
人的被害と、家屋流出303戸、全壊1,659戸、半壊4,574戸、床上浸水2,615戸、床下浸水11,830戸、  
一部破損31,640戸、計52,621戸の家屋被害が発生し、土木関係被害は104億、林業関係被害93億、  
農業関係被害98億、教育・厚生関係被害3億、商工鉱業関係被害10億、家屋関係被害33億、計311  
億円にのぼる被害が起きている。

## 2. 山地荒廃の概況

山梨県林務部の調査<sup>(4)(5)(6)(7)</sup>によると、県内各流域別の山地荒廃状況は第3表のとおりである。

第3表 山梨県の流域別山地荒廃状況

| 流 域 名 |       | 山 地 崩 壊  |       |       | 溪 流 荒 廃  |       |       |          |       |         | 荒 廃 (山地崩壊+溪流荒廃) |       |       |          |       |         |
|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|---------|-----------------|-------|-------|----------|-------|---------|
|       |       | 面 積 (ha) |       |       | 延 長 (km) |       |       | 面 積 (ha) |       |         | 箇 所 数           |       |       | 面 積 (ha) |       |         |
|       |       | 新生       | 拡大    | 計     | 新生       | 拡大    | 計     | 新生       | 拡大    | 計       | 新生              | 拡大    | 計     | 新 生      | 拡大    | 計       |
| 富 士 川 | 笛吹川   | 146.3    | 14.0  | 160.3 | 41.9     | 21.5  | 63.4  | 82.6     | 18.0  | 100.6   | 803             | 285   | 1,088 | 228.9    | 32.0  | 260.9   |
|       | 釜無川   | 89.6     | 154.2 | 243.2 | 73.8     | 187.6 | 261.4 | 78.9     | 244.3 | 323.2   | 376             | 577   | 953   | 167.9    | 398.5 | 566.4   |
|       | 富士川   | 223.2    | 13.7  | 236.9 | 220.7    | 15.8  | 236.5 | 301.8    | 44.2  | 346.0   | 1,597           | 73    | 1,670 | 525.0    | 57.9  | 582.9   |
|       | 早川    | 39.2     | 52.1  | 91.3  | 48.5     | 56.1  | 104.6 | 56.2     | 71.9  | 128.1   | 247             | 161   | 408   | 95.4     | 124.0 | 219.4   |
|       | 計     | 497.7    | 234.0 | 731.7 | 384.9    | 281.0 | 665.9 | 519.5    | 378.4 | 897.9   | 3,023           | 1,096 | 4,119 | 1,017.2  | 612.4 | 1,629.6 |
| 相 模 川 | 桂川    | 30.1     | 3.7   | 33.8  | 33.6     | 2.2   | 35.8  | 98.6     | 4.3   | 102.9   | 172             | 19    | 191   | 128.7    | 8.0   | 136.7   |
|       | 秋山川   | 1.3      | 0     | 1.3   | 0        | 0     | 0     | 0        | 0     | 0       | 9               | 0     | 9     | 1.3      | 0     | 1.3     |
|       | 道志川   | 3.6      | 0     | 3.6   | 5.7      | 0     | 5.7   | 5.2      | 0     | 5.2     | 68              | 0     | 68    | 8.8      | 0     | 8.8     |
|       | 計     | 35.0     | 3.7   | 38.7  | 39.3     | 2.2   | 41.5  | 103.8    | 4.3   | 108.1   | 249             | 19    | 268   | 138.8    | 8.0   | 196.8   |
|       | 多 摩 川 | 丹波川      | 0     | 0     | 0        | 0.8   | 0     | 0.8      | 0.3   | 0       | 0.3             | 1     | 0     | 1        | 0.3   | 0       |
| 小菅川   |       | 0.4      | 0     | 0.4   | 0        | 0     | 0     | 0        | 0     | 0       | 2               | 0     | 2     | 0.4      | 0     | 0.4     |
| 計     |       | 0.4      | 0     | 0.4   | 0.8      | 0     | 0.8   | 0.3      | 0     | 0.3     | 3               | 0     | 3     | 0.7      | 0     | 0.7     |
|       |       |          |       |       |          |       |       |          |       |         |                 |       |       |          |       |         |
| 県 計   |       | 533.1    | 237.7 | 770.8 | 425.0    | 283.2 | 708.2 | 624.6    | 382.7 | 1,006.3 | 3,275           | 1,115 | 4,390 | 1,156.7  | 620.4 | 1,777.1 |

備考 1. 笛吹川は東沢・西沢の山地崩壊は含まれているが、溪流荒廃は含まれていないので、災害地は  
本表よりさらに多い。

2. 多摩川には東京都水源林（山梨県地籍）は含まれていない。

第4表 林務事務所別山地荒廃状況

| 林 務<br>事務所名 | 流 域 名                 | 林野面積<br>(ha) | 山地崩<br>壊面積<br>(ha) | 溪 流 荒 廃    |             | 荒廃面積<br>(ha) | 林野面<br>積100<br>haあた<br>り荒廃<br>面積<br>(ha) | 起伏量<br>1/20万<br>地形図<br>4km平<br>方 |
|-------------|-----------------------|--------------|--------------------|------------|-------------|--------------|------------------------------------------|----------------------------------|
|             |                       |              |                    | 延長<br>(km) | 面 積<br>(ha) |              |                                          |                                  |
| 塩 山         | 笛吹川本流上流, 重川, 日川       | 37,855       | 145.6              | 39.3       | 80.7        | 226.3        | 0.60                                     | 704                              |
| 甲 府         | 笛吹川下流, 釜無川下流, 荒川, 野呂川 | 46,045       | 43.8               | 73.0       | 61.3        | 105.1        | 0.23                                     | 663                              |
| 韮 崎         | 釜無川上中流                | 53,994       | 213.7              | 212.5      | 281.7       | 495.4        | 0.92                                     | 872                              |
| 鰍 沢         | 富士川中流, 早川             | 82,770       | 328.2              | 341.1      | 474.1       | 802.3        | 0.97                                     | 928                              |
| 大 月         | 桂川下流, 秋山川, 多摩川, 道志川   | 56,926       | 27.0               | 24.6       | 81.4        | 108.4        | 0.19                                     | 558                              |
| 吉 田         | 桂川上流                  | 25,873       | 12.0               | 17.7       | 27.0        | 39.0         | 0.15                                     | 571                              |
| 計           |                       | 303,463      | 770.3              | 708.2      | 1,006.2     | 1,776.5      | 0.59                                     |                                  |

備考 1. 計が第3表とやや異なるのは4捨5入の関係である。

2. 塩山の溪流荒廃は第3表と同じ理由で実際には本表より大きいと考えられる。

第 3 表によれば山梨県下に計 4,390 箇所、1,777.1 ha の荒廃地が発生し、その約 2/3 程度が新生で、残りの約 1/3 が旧生の拡大であり、また、荒廃の箇所・面積ともその 9 割以上が富士川流域に集中していることがわかる。しかし、山梨県はもともと大半が富士川流域に属しているので、第 3 表を県の各林務事務所管内別に整理すると第 4 表となる。第 4 表の林野面積 100 ha あたりの荒廃面積の数字からも、塩山・韭崎・鯉沢管内の荒廃が激甚であり、これに比して甲府・大月・吉田管内はそれほど荒廃していないことがわかり、現地調査の場所としても荒廃の激しかった塩山・韭崎・鯉沢管内を選んだのである。

以上の山梨県下山地荒廃位置図<sup>9)</sup>を第 1 図に併記したが、第 1 図において山地荒廃位置と概略の地質と 7 号台風時の雨量分布とを対比してみると、つぎのことが考えられる。

まず、山地荒廃激甚地はすべて雨量 300 mm 以上の所に限られていることである。狩野川台風による伊豆災害地でも、雨量 300 mm 以下の所は山地崩壊が発生していない<sup>2)</sup>ことをあわせ考えても、連続降雨の単に総量だけを考えることに問題はあるが、豪雨災害という点では総雨量 300 mm が 1 つの目安になりうることである。

しかし、雨量だけが山地荒廃を決定する唯一の因子でないことは明らかで、7 号台風時に県下の最多雨地域となつた大月管内の荒廃がそれほどでなかつたのがよい例である。したがって、地質・地形など荒廃に関する他の因子をあわせ考えねばならない。県下の地質は第 1 図に示したように、中央の第四紀洪積層の甲府盆地を、塩山・韭崎管内の花崗岩類と八ヶ岳の火山堆積物がとりまき、県南部の富士川本流沿いには第三紀の御坂層が介在して、県境部はほとんど中生層となつている。雨量 300 mm 以上であり荒廃していないのは、吉田管内の中生層地帯であり、県西部の鯉沢管内の中生層地帯も比較的豪雨に対して安定であつた。御坂層は韭崎市付近から早川・富士川合流点にいたる富士川右岸地帯は相当荒廃しているが、東方の富士川左岸地帯は荒廃度を減じ、平均して御坂層は豪雨に対して安定度は中位であつた。これらに比して、花崗岩の地域で雨量 300 mm をこえた所はほとんど例外なしに山地荒廃が多発し、県下では豪雨に対し最も敏感であつたのが花崗岩地帯であつた。八ヶ岳・富士山の火山噴出物地帯は、前者は雨量も少なかつたが、後者は 400 mm に近い雨量にもかかわらず荒廃が軽微であつたのは、火山噴出物が豪雨に対して安定というより、火山裾野の緩斜地形が大きく影響したためと思われる。

地形の一要素としての県下の起伏量を、20 万分の 1 地形図上に 1 辺が 4 km の正方形に区分して算出したものについて考えてみると、釜無川右岸地帯は 870 m、富士川右岸地帯は 930 m、笛吹川流域は 700 m と、山地荒廃の甚大であつた地帯の起伏量はいずれも 700~1,000 m と大きい。これに反し、釜無川左岸地帯は 430 m、甲府盆地周辺地区は 530 m、大月地区は 560 m、吉田地区は 570 m と、被害の少なかつた地区は大体 600 m 以下になつている。このように、起伏量も荒廃程度と関係するところが大きく、今回の山地荒廃、とくに山腹の崩壊は、降雨と地形の因子でおよその概要を判断しうるものとなつている。また、溪流の荒廃までを考えると、大武川のごとき掌状流域という地形が、伊豆災害時の北伊豆地区と同様にかなり山地荒廃に影響するものと思われる。

以上から県下の花崗岩地帯では、連続降雨量 300 mm を越えると盛んに山地は荒廃するが、中生層地帯では 400~500 mm でもそれほど災害は発生しない。御坂層地帯は両者の中間的性格で 400 mm 程度から荒廃が起り、火山堆積物地帯の地形的に起伏量の少ない所では 400 mm 程度では大災害になつていない。しかし、既往の他県各地の災害を参考にすると、花崗岩類・第三紀層の地域は雨量の増加につれて徐々に荒廃度が増加するのに対し、中生層の地域は 700~800 mm 以上の雨量になると一挙に大災害が発

生し、火山噴出物の地域でも昭和28年の阿蘇山の災害のように、大きな溪床の洗掘が起こることは留意しなければならぬ。今回のような豪雨の場合には、他の因子も種々あるであろうが、地形・地質の災害に影響する割合は大きい。今回の7号台風による山梨県の山地荒廃としては、花崗岩類山地と御坂層山地の浅い山腹滑落（写真1）と溪流荒廃にともなう溪岸崩壊（写真2）が山地崩壊の大部分である。また、各沢の溪床堆積物の移動による荒廃（写真3）もはなはだしい。

## II 調査地区別の山地荒廃状況

### 1. 塩山地区

この地区は主に富士川支流笛吹川流域であるが、山地荒廃はこの笛吹川上流の東沢・西沢、中流の雷沢・滑沢・徳和川、重川の上流・中の沢・中子沢・鬢櫛川、日川の大倉沢・深沢等の流域に多く発生した。また、桂川支流の真木川流域も多少の山地崩壊が発生した。7号台風時の連続降雨量は、笛吹川中流部および以西で200mm程度、笛吹川本流上流および支流の重川・日川の水源地帯、すなわち甲武信岳・乾徳山・恩若峯・茶臼山をむすぶ線から東側は300mmを越え、日川最上流の大蔵沢付近では602mmの県下最多雨量が記録されている。山地荒廃は雨量300mmを越える地域に集中しており、特に花崗岩類地帯に多いが、300mm以上でも多摩川流域の中生層地帯では少ない。塩山林務事務所の調査<sup>6)</sup>によると、管内の山地崩壊は第5表のようになっている。

第5表の774箇所・145.64haの山地崩壊のうち、38箇所2.17haの小仏層の崩壊を除くと、ほとんど石英閃緑岩・花崗岩類山地の崩壊である。また、山地崩壊の8割以上がⅠ・Ⅱ齢級の幼齢林地に発生していることも1つの特徴である。

第5表 塩山管内の流域別山地崩壊状況

| 流 域 名     | 新 生 崩 壊 |             | 拡 大 崩 壊 |             | 計   |             | 林野面積<br>(ha) | 林 野 面 積<br>100haあたり |             |
|-----------|---------|-------------|---------|-------------|-----|-------------|--------------|---------------------|-------------|
|           | 箇 所     | 面 積<br>(ha) | 箇 所     | 面 積<br>(ha) | 箇 所 | 面 積<br>(ha) |              | 箇 所                 | 面 積<br>(ha) |
| 笛 吹 川 上 流 | 340     | 95.11       | 0       | 0           | 340 | 95.11       | 24,132       | 1.4                 | 0.39        |
| 重 川       | 217     | 31.14       | 7       | 1.32        | 224 | 32.46       | 5,169        | 4.3                 | 0.63        |
| 鬢 櫛 川     | 16      | 0.34        | 0       | 0           | 16  | 0.34        | 1,772        | 0.9                 | 0.02        |
| 日 川       | 148     | 13.29       | 46      | 4.44        | 194 | 17.73       | 6,591        | 2.9                 | 0.27        |
| 計         | 721     | 139.88      | 53      | 5.76        | 774 | 145.64      | 37,664       | 2.1                 | 0.39        |

#### 1—1 笛吹川本流上流域

笛吹川本流最上流部の東沢・西沢の山地荒廃は、東沢に35箇所・15.10ha、西沢に101箇所・49.80haの山地崩壊がある。西沢の林野面積100haあたりの崩壊率は2.26で、塩山地区では最大であるが、浅い土層の滑落型崩壊（写真1、4）が多く、崩壊は東沢・西沢両流域4,100haに散在（写真5）している。この両沢の林木は、ツガおよび雑木の天然林が多く、崩壊は雑木または草地に多い。本流左岸の雁坂峠方面にも崩壊は散在（写真6）している。広瀬付近から下流には民家も点在しているが河岸段丘上に建てられて、本流はその下にU字谷を形成しているので、この付近では土石流による被害は全く見られない。

さらに下ると雷沢・滑沢・徳和川が本流に合流するが、この付近の山地は民有地が多く、伐採跡の雑木林が多く、経済的な用材林は少ない。乾徳山付近の徳和川上流急斜面では伐採木運材跡が山地荒廃に影響

## 2-1 大武川流域

大武川が釜無川と合流する牧の原部落の洪水・土石流被害は、今回の 7 号台風による山梨災害中最も世人の関心を集めたところとなつた。駒ヶ岳山系直下の堆積地帯である扇状地上に発達した牧の原・柳沢などの部落付近は約 5,000 ha におよぶ急傾斜の流域から土石流となつて流下した花崗岩の大石が堆積し（写真 24）、荒廃はなほだしく、いたるところで破堤し、これによつて生産された土石の流出によつて家屋、田畑、道路、橋梁等に対する被害は激甚をきわめ、また、このため人命も多数失われて県下最大の被害地となつた。

韭崎林務事務所調査による大武川流域の支流別山地荒廃状況は第 7 表のとおりである。

第 7 表 大武川流域の流域別山地荒廃状況

| 流 域 名     | 流域面積<br>(ha) | 溪 流 荒 廃 |    |    |         |      |      |         |      |      | 山 地 崩 壊 |     |     |         |      |      |
|-----------|--------------|---------|----|----|---------|------|------|---------|------|------|---------|-----|-----|---------|------|------|
|           |              | 箇 所     |    |    | 延長 (km) |      |      | 面積 (ha) |      |      | 箇 所     |     |     | 面積 (ha) |      |      |
|           |              | 新生      | 拡大 | 計  | 新生      | 拡大   | 計    | 新生      | 拡大   | 計    | 新生      | 拡大  | 計   | 新生      | 拡大   | 計    |
| 滝 道 川     | 150          | 1       | 1  | 2  | 0.6     | 1.4  | 2.0  | 0.7     | 4.2  | 4.9  | 12      | 7   | 19  | 3.1     | 3.3  | 6.4  |
| し る た れ 沢 | 230          | 1       | 1  | 2  | 0.6     | 1.1  | 1.7  | 0.4     | 3.4  | 3.8  | 8       | 4   | 12  | 0.6     | 1.5  | 2.1  |
| 桑 の 木 沢   | 350          | 2       | 3  | 5  | 2.7     | 3.8  | 6.5  | 2.4     | 4.2  | 6.6  | 8       | 15  | 23  | 6.4     | 17.6 | 24.0 |
| 篠 沢       | 450          | 1       | 3  | 4  | 3.1     | 5.6  | 8.7  | 3.4     | 5.7  | 9.1  | 13      | 23  | 36  | 9.5     | 9.8  | 19.3 |
| 石 空 川     | 1,350        | 2       | 3  | 5  | 5.8     | 11.4 | 17.2 | 6.2     | 19.8 | 26.0 | 16      | 27  | 43  | 5.9     | 8.3  | 14.2 |
| 一 の 沢     | 4,000        | 0       | 1  | 1  | 0       | 2.8  | 2.8  | 0       | 4.0  | 4.0  | 3       | 6   | 9   | 1.0     | 1.7  | 2.7  |
| 二 の 沢     |              | 1       | 1  | 2  | 2.3     | 5.5  | 7.8  | 2.4     | 7.9  | 10.3 | 6       | 12  | 18  | 2.1     | 3.5  | 5.6  |
| そ の 他     |              | 2       | 3  | 5  | 5.5     | 5.4  | 10.9 | 5.3     | 12.0 | 17.3 | 10      | 21  | 31  | 4.3     | 4.9  | 9.2  |
| 計         | 6,530        | 10      | 16 | 26 | 20.6    | 37.0 | 57.6 | 20.8    | 61.2 | 82.0 | 76      | 115 | 191 | 32.9    | 50.6 | 83.5 |

大武川流域ではどの支流も第 7 表のように山地荒廃が発生している。桑の木沢の最上流黒戸山には、今回の台風による県下最大の規模の崩壊地（写真 25）が生じたが、地元の話では台風前に既崩壊地があつて台風時に山頂付近から拡大崩壊したものとのことである。

大武川流域の台風時の雨量は大部分が 300 mm 程度で、最奥部だけが 400 mm を越え、他地区に比して雨量が特に過大であつたとはいえない。また本流域を含む県有林の釜無川事業区 5,500 ha はモミ・ツガ・シラベなどの天然林が多く、皆伐可能の普通施業区が 125 ha と 2% に過ぎず、区分皆伐可能の制限林が 2,000 ha で、森林限界につづく更新困難地が 2,300 ha もあり、約半分が伐採不能地で現在までの伐採もごくわずかしかな進行していない。このため伐採などの森林の取扱方法いかんが山地崩壊を誘発したとは認められない。大武川流域の地形は藪の湯付近を起点として考えると、各支流がそこから放射線状にのび、しかも 10~20 km のところに分水嶺として赤石山系の連山がとりまいている。また、この地形は急峻であるうえに、基岩が崩れやすい花崗岩であるため、83.5 ha の山地崩壊が発生したものとみられる。また、既崩壊地が多いため過去の溪床堆積物も多く（写真 25, 26）、これが台風時に莫大な流水によつて移動し、下流の災害を加速したことも事実である。

藪の湯から上流の大武川本流では、最上流の駒ヶ岳からヒヨングリ滝にいたる間は、7 号台風前には溪床に土石が堆積していたが、7 号台風で堆積物は下流に流失したといわれる。ヒヨングリ滝から下流の二の沢合流点にいたる区間は、アカナギ沢など支溪の合流点に大石の堆積もみられるが、もともと写真 27 のように峡谷状をした流送区間であり、台風前のアカナギ沢～二の沢間の本流溪床上の堆積土石が流失し

た以外には、7号台風前後ではそれほど変化したとは考えられない。この区間の山腹は表土が浅く、小面積の滑落型の崩壊が散在している程度である。二の沢には古い空積堰堤があり、写真28のように破壊したものもあるが、残存して上流からの流出土石を留止しているものもある。二の沢合流点より下流では溪床洗掘部分において写真29のように、過去3回の災害に上流から流出して堆積していた溪床土石が、今回の台風時に一挙に流出したものであることを示している。この付近の山腹ではやはり尾根近くに発生した小面積の山腹崩壊が散在するにすぎず、これより下流は溪流侵食による溪岸崩壊（写真30）のほうが出土石の供給源となつている。一の沢合流点より下流の本流では、上流からの多量の流水・流出土石による既設の砂防堰堤の流出と川幅の拡大（写真31, 32）が見られる。また写真33のように7号台風時の旧溪床洗掘が、下流への流出土石の主要な源となつていることを示す部分があるところにある。

## 2-2 大武川流域周辺地区

大武川流域は以上述べたように大災害を受けたが、大武川を中心とする釜無川右岸の支流である流川・濁川・尾白川・小武川等もそれぞれ相当な山地荒廃、溪流荒廃を受けた。流川よりさらに上流右岸地区は地質が秩父古生層であつて、山地崩壊は比較的少なく、溪流工事によつて溪流荒廃も少なかったようである。

尾白川流域は水源を駒ヶ岳に発し、大武川流域と隣接する地形急峻な流域である。本流の荒廃もはげしいが、特に中尾沢は花崗岩の風化がはげしく、旧崩壊の拡大が多く、流送土石は沢口の堰堤を越流したほどである。しかしこの堰堤の本流への土石留止効果は大であつた。

小武川流域は大武川の下流側隣接地区で、御坂層地帯の青木鉱泉上流の山地崩壊は地這り性の崩壊となつており、他にも比較的大きい崩壊が多い。

## 2-3 釜無川流域

韮崎市から上流の釜無川本流は、7号台風によつて大量の土石を河床に堆積し、不安定な様相を呈していちじるしく川幅を拡大しているが、やはり河床堆積中の大石は花崗岩礫であり、尾白川・大武川・小武川などの釜無川中流右岸から流送されたものが大部分と考えられる。

大武川と本流の合流点にある牧の原部落の被災について、県下第2の被災地ともいわれる韮崎市祖母石付近は、釜無川堤防の破堤により大面積の耕地・部落が災害を受けたところである。この破堤は上流からの莫大な流水および流出土石が影響したであろうが、この付近では対岸の釜無川右岸山地から釜無川に合流する各支溪がほとんど直角に近い角度で合流し、7号台風時の支溪の押し出しが対岸祖母石側の堤防に大きな力で正面衝突したことが、破堤の大きな原因ではなからうかと考えられる。

## 3. 鰍沢地区

鰍沢林務事務所管内の富士川本流ぞいは、東西方向に狭く南北方向に長い矩形状をなし、その中央部で西側からの早川が合流している。早川流域は古生層地帯が多く、大規模な崩壊はあつても数が少ないので、この流域の調査は省略し、富士川本流ぞいの県南部に限つて現地調査を行なつた。鰍沢～身延間の雨量は350mm以上を示し、身延から県南端にいたるまでは400mmを越え、地質はほとんど御坂層である。鰍沢町の戸川流域から南端の富士川流域にいたるまでの数多くの小溪流が荒廃し、特に富士川本流右岸の各支流はそのほとんどが荒廃して、富士川との合流点では上流からの流出土石により1~2mの河床上昇を示している。

### 3-1 鰍沢～身延間



戸川の増穂堰堤は、7号台風前では堰堤背後は平均 5m、最深 10m の水深があつたが、7号台風によつて写真 34 のように満杯した。この堆積土石も上流山腹からというよりは写真 35 のように台風前から堆積していた上流の溪床の土砂が、台風時に洗掘されて流出したものが大部分とみられる。

五開は従来からしばしば山地災害を発生している地域であるが、7号台風によつても相当の山地荒廃を発生し、鳥屋では写真 36 のように既設空積堰堤の破壊も見られる。

富士川左岸の共和上田原の地回り地付近は台風の中心が通過した区域であるが、雨量も比較的少なかつたためか山地荒廃は大したことはなく、地回り地は地回り防止工事施工中であつたが、上部の地下排水工事などは完了しており、その影響もあつて地回り地は従前と変化が見られない。

身延の久遠寺裏は写真 37 のように、山林伐採の影響もあつてか沢の流出土石は相当なものであるが、すぐ下流の既設堰堤が階段状に配置されていたため、下流への土石流出を大きく留止している。この既設の階段堰堤は大石を用いた空積堰堤の堆砂区間に、その後練積堰堤を追加築設したものとみられるが、練積堰堤よりもむしろ空積堰堤のほうが被害が少ない。基礎が堅固で大石の強固な構造の空積堰堤は、基礎の不安定な練積堰堤より安全な場合もあることを示しており、堰堤築設には基礎の安定が重要であるという良い例であると考えられる。

### 3—2 富士川流域

上流は中生層山地で天然広葉樹の県有林であり、中下流は御坂層で気候・地味が良く県南部の有名なスギ生産地の一部である。この流域は台風時 450mm 程度の雨量と 42m/s の風速があり、鯉沢林務事務所の調査では、流域面積 4,199ha 中に 106 箇所・12.16ha の山地崩壊が発生し、本流域の流出土石量は  $53 \times 10^3 m^3$ 、残留土石量は  $74 \times 10^3 m^3$  となつている。崩壊は傾斜  $35 \sim 40^\circ$ 、方位は N または NW が多い。4～5年生の造林地に崩壊が多く、旧生崩壊の拡大はほとんどなかつた。また従来なんでもなかつた林地が沢となつた所も多く、沢ぞいに造林されていた林木が縦侵食で流出したものも多いといわれている。

第 8 表 広河内・内河内・稲又の山地崩壊状況

| 地 区   | 集水面積<br>(ha) | 雨 量<br>(mm) | 風 速<br>(m/s) | 高距差<br>(m) | 平均勾配<br>(°) | 過去の<br>伐採<br>面積率<br>(%) | 山 地 崩 壊 箇 所 |    |    |    |
|-------|--------------|-------------|--------------|------------|-------------|-------------------------|-------------|----|----|----|
|       |              |             |              |            |             |                         | 新生          | 旧生 | 拡大 | 計  |
| 広 河 内 | 1,975        | 549         | 11           | 2,225      | 20.5        | 2.25                    | 38          | 18 | 0  | 56 |
| 内 河 内 | 1,755        | 548         | 25           | 1,515      | 18.0        | 25.82                   | 1           | 12 | 5  | 18 |
| 稲 又   | 638          | 482         | 40           | 1,622      | 37.2        | 17.74                   | 0           | 12 | 0  | 12 |

| 地 区   | 山 地 崩 壊 面 積 (ha) |       |      |       | 山 地 崩 壊 位 置 別 箇 所 |     |     |     |    |  |
|-------|------------------|-------|------|-------|-------------------|-----|-----|-----|----|--|
|       | 新 生              | 旧 生   | 拡 大  | 計     | 山 頂               | 山 腹 | 溪 岸 | その他 | 計  |  |
| 広 河 内 | 5.77             | 50.59 | 0    | 56.36 | 0                 | 20  | 36  | 0   | 56 |  |
| 内 河 内 | 0.20             | 13.50 | 1.20 | 14.90 | 0                 | 3   | 8   | 7   | 18 |  |
| 稲 又   | 0                | 88.20 | 0    | 88.20 | 4                 | 3   | 5   | 0   | 12 |  |

| 地 区   | 山地崩壊位置別面積 (ha) |       |       |       |       | 山地崩壊傾斜別箇所       |           |    | 山地崩壊傾斜別面積 (ha) |       |       |
|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-----------|----|----------------|-------|-------|
|       | 山頂             | 山腹    | 溪岸    | その他   | 計     | 15°<br>～<br>30° | 30°<br>以上 | 計  | 15°～30°        | 30°以上 | 計     |
| 広 河 内 | 0              | 46.63 | 9.73  | 0     | 56.36 | 0               | 56        | 56 | 0              | 56.36 | 56.36 |
| 内 河 内 | 0              | 0.25  | 1.85  | 12.80 | 14.90 | 6               | 12        | 18 | 0.65           | 14.25 | 14.90 |
| 稲 又   | 48.00          | 24.70 | 15.50 | 0     | 88.20 | 0               | 12        | 12 | 0              | 88.20 | 88.20 |

本流域最奥部の中生層地域の荒廃は大したことはない。上徳間部落付近の写真 38 のような本流ぞいの急斜面のスギ造林地の崩壊が最も規模の大きいものである。写真 39 でわかるように上徳間部落は中腹緩斜台地に発達したもので、7号台風時にこの台地からの多量の滲透水が下方の本流ぞいの急斜面で湧出したことが、これら溪流ぞいの急斜面の崩壊の原因と考えられる。基岩が頁岩であるこの本流ぞいの山腹も、基岩が礫岩である南又・徳間峠方面の山腹も、ともに尾根近くに小面積の山腹滑落が散在している。石合では造林地の山腹滑落が溪流を一時閉塞し、その後 dam up が破れて土石流として流下している。富士川流域ではどの溪流も、大石は比較的上流に残留して砂礫だけが流下し、富士川下流では溪床に拳大程度の礫しか見られず、他の花崗岩地区に見られる巨石はない。

### 3—3 早川流域

早川流域の広河内・内河内・稲又の3地区について、鯉沢林務事務所により第8表のような山地崩壊状況が調査されている。3地区とも古生層地帯であるが、最北の広河内は新生崩壊が多く、旧生の拡大は内河内だけであり、最南の稲又は新生拡大とも生じていない。

## III 山地荒廃の特徴

本県下の今回の台風による山地荒廃はつぎのごとく分類されるが、山地崩壊は花崗岩類山地では浅い山腹滑落、中生層山地や一部の御坂層山地では比較的大面積で深い地回り性崩壊が多く、溪流荒廃は山地崩壊にともなう崩壊土砂よりも台風前に堆積していた土石の流送による荒廃が多かつたようである。以下山地崩壊の特徴と土石流出による溪床荒廃の特徴について述べる。

- |      |      |                                |                                                    |
|------|------|--------------------------------|----------------------------------------------------|
| 山地荒廃 | {    | 山地崩壊                           | 1. 山腹崩壊：土層中あるいは地形的な不連続が原因となることが多い山腹のくずれ            |
|      |      |                                | (1) 山腹剥落：地表水の侵食による崩壊                               |
|      |      |                                | (2) 山腹滑落：浸透水が原因となる崩壊                               |
|      |      |                                | (3) 地回り性崩壊：地回りに類似した点の多い崩壊                          |
|      |      |                                | 2. くぼ地崩壊：くぼ地への集水が原因で上部は山腹滑落、中部は山腹剥落、下部は溪流に接するものが多い |
| {    | 溪流荒廃 | 3. 溪岸崩壊：溪流の縦横侵食を原因とする溪岸の崩壊     |                                                    |
|      |      | 1. 洗掘：流水、土石流による河床の縦横侵食         |                                                    |
|      |      | 2. 堆積：崩壊土石、洗掘された土石が流送されて堆積したもの |                                                    |

### 1. 山地崩壊の特徴

山梨県下で今回の7号台風による山地崩壊の多発した地域は、甲府盆地の周辺山地一帯にまたがり、特に激甚であつた塩山林務所管内の笛吹川本流上流から日川、韮崎・甲府林務事務所管内の釜無川右岸、鯉沢林務事務所管内の富士川右岸の3地区にかぎつても、その山地面積は  $1,000 \text{ km}^2$  以上である。昭和33年の狩野川台風による伊豆の山地崩壊多発地域<sup>2)</sup>が、狩野川上流・伊東・河津国有林をあわせて  $500 \text{ km}^2$  程度であつたことを考えると、7号台風による山梨県の山地崩壊地は非常に広範な地域に発生したことが1つの特徴といえる。

第3表からわかるように、県下  $770.8 \text{ ha}$  の山地崩壊の主要部分を占めるのは笛吹川・釜無川の花崗岩

類山地崩壊と富士川中流右岸の御坂層山地崩壊である。いずれも比較的浅い山腹滑落型の崩壊とはげしかつた溪流侵食にともなう溪岸崩壊が大部分である。同時にこれらの地域は付図によつてわかるように、起伏量も大きいところであるが、また、第 3 表に示されるように、笛吹川・富士川本流では山地崩壊の大部分が新生である一方、赤石山系北部を水源とする釜無川・早川では旧生崩壊地の拡大が新生崩壊地より多いというような地域による特性も認められる。明治末期をはじめ従来しばしば山地崩壊を発生し、荒廃した山腹に復旧治山が行なわれていなかった地域では、新生崩壊よりも旧生崩壊の拡大の方が多かつたと考えられる。

前述のように県下の広範な地域に山地崩壊が発生し、したがつて地区によつては崩壊の様相も多少異なるが、これら個々の点に着目せず、県下の山地崩壊激甚地区として塩山周辺地区・釜無川中流右岸地区をえらび、また流域としては重川・大武川・富士川をえらんで、戦後のわが国の主要水害状況と比較すると第 9 表のようになる。

第 9 表 各水害の山地崩壊比較

| 地 区 名     | 水 年 害 次 | 地区<br>山地<br>面積<br>( $km^2$ ) | 主たる地質   | 山 崩<br>箇所数 | 山地<br>崩壊<br>面積<br>( $ha$ ) | 崩 壊<br>箇所<br>平均<br>面積<br>( $ha$ ) | 崩壊の<br>平均深<br>( $m$ ) | 崩壊の<br>生土砂<br>量<br>( $10^4 m^3$ ) | 山 地 面 積<br>1 $km^2$ あ たり |                      |                                   |
|-----------|---------|------------------------------|---------|------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------------|
|           |         |                              |         |            |                            |                                   |                       |                                   | 崩 壊<br>箇所数               | 崩壊<br>面積<br>( $ha$ ) | 崩 壊<br>生土砂<br>量<br>( $10^4 m^3$ ) |
| 赤 城 沼 尾 川 | 昭和22年   | 10                           |         |            | 105                        |                                   | $\times 0.5$          | 53                                |                          | 10.5                 | 5.3                               |
| (敷 島)     | "       | 11                           | 安 山 岩   | 211        | 52                         | 0.25                              | 1.5                   | 77                                | 19                       | 4.7                  | 7.0                               |
| 阿 蘇 山     | 28年     | 100                          |         |            | 350                        |                                   | $\times 0.5$          | $\times 170$                      |                          | 3.5                  | 1.7                               |
| (色 見)     | "       | 33                           | 安 山 岩   | 1,371      | 169                        | 0.12                              | 1.6                   | 278                               | 42                       | 5.1                  | 8.4                               |
| 門 司 市     | "       | 30                           | 中 古 生 層 | 568        | 57                         | 0.10                              | 1.3                   | 77                                | 19                       | 1.9                  | 2.6                               |
| 有 田 川 上 流 | "       | 250                          |         |            | 600                        |                                   |                       | $\times 780$                      |                          | 2.4                  | 3.1                               |
| (花 園)     | "       | 47                           | 中 生 層   | 584        | 213                        | 0.37                              | 2.0                   | 430                               | 12                       | 4.5                  | 9.2                               |
| 木津川上野右岸   | "       | 30                           | 花 崗 岩   | 1,208      | 107                        | 0.09                              | 0.3                   | 27                                | 40                       | 3.6                  | 0.9                               |
| 長 崎 本 明 川 | 32年     | 14                           | 安 山 岩   |            | 11                         |                                   |                       | 12                                |                          | 0.8                  | 0.8                               |
| 狩 野 川 上 流 | 33年     | 268                          |         | 3,000      | 350                        |                                   |                       |                                   | 11                       | 1.3                  |                                   |
| (天 城)     | "       | 78                           | 安 山 岩   | 1,061      | 69                         | 0.06                              | 0.3                   | 18                                | 14                       | 0.9                  | 0.2                               |
| 塩 山 周 辺   | 34年     | 377                          |         | 774        | 146                        | 0.19                              |                       |                                   | 2                        | 0.4                  |                                   |
| (重 川)     | "       | 52                           | 石英閃緑岩   | 224        | 32                         | 0.14                              | $\times 0.5$          | $\times 16$                       | 4                        | 0.6                  | 0.3                               |
| 釜無川中流右岸   | "       | 199                          |         | 473        | 175                        | 0.37                              |                       |                                   | 2                        | 0.9                  |                                   |
| (大 武 川)   | "       | 65                           | 花 崗 岩   | 191        | 84                         | 0.44                              | $\times 0.6$          | $\times 50$                       | 3                        | 1.3                  | 0.8                               |
| 福 士 川     | "       | 42                           | 御 坂 層   | 106        | 12                         | 0.11                              | $\times 0.6$          | $\times 7$                        | 3                        | 0.3                  | 0.2                               |

備考 1. 地区名欄で( )を付したのは、それぞれの上欄の地区の一部または近傍にあたるもの。

2.  $\times$ 印を付した崩壊の平均深および生土砂量は推定による。

第 9 表の 7 号台風による山梨県下災害地の山地面積 1  $km^2$  あたりの数字では、崩壊箇所数は他地区に比して特に小さく、崩壊面積は大きい方の釜無川中流右岸地区・大武川流域で昭和 33 年の狩野川台風の北伊豆地域と同程度であり、崩壊生土砂量は重川・富士川で北伊豆と同程度である。大きい方の大武川でも門司などの中級程度には及ばない。これらからみても今回の 7 号台風による山梨県下の山地崩壊は、荒廃現象そのものとしては既往の大水害時の他地区を上回るものでなく、それらの中の最小クラスといつてもよからう。

最も崩壊面積率の大きかつた大武川についても、第 7 表でわかるように大武川流域内のどの支流も同様

本流域最奥部の中生層地域の荒廃は大したことはない。上徳間部落付近の写真 38 のような本流ぞいの急斜面のスギ造林地の崩壊が最も規模の大きいものである。写真 39 でわかるように上徳間部落は中腹緩斜台地に発達したもので、7号台風時にこの台地からの多量の滲透水が下方の本流ぞいの急斜面で湧出したことが、これら溪流ぞいの急斜面の崩壊の原因と考えられる。基岩が頁岩であるこの本流ぞいの山腹も、基岩が礫岩である南又・徳間峠方面の山腹も、ともに尾根近くに小面積の山腹滑落が散在している。石合では造林地の山腹滑落が溪流を一時閉塞し、その後 dam up が破れて土石流として流下している。富士川流域ではどの溪流も、大石は比較的上流に残留して砂礫だけが流下し、富士川下流では溪床に拳大程度の礫しか見られず、他の花崗岩地区に見られる巨石はない。

### 3—3 早川流域

早川流域の広河内・内河内・稲又の3地区について、鯉沢林務事務所により第8表のような山地崩壊状況が調査されている。3地区とも中生層地帯であるが、最北の広河内は新生崩壊が多く、旧生の拡大は内河内だけであり、最南の稲又は新生拡大とも生じていない。

## III 山地荒廃の特徴

本県下の今回の台風による山地荒廃はつぎのごとく分類されるが、山地崩壊は花崗岩類山地では浅い山腹滑落、中生層山地や一部の御坂層山地では比較的大面積で深い地回り性崩壊が多く、溪流荒廃は山地崩壊にともなう崩壊土砂よりも台風前に堆積していた土石の流送による荒廃が多かつたようである。以下山地崩壊の特徴と土石流出による溪床荒廃の特徴について述べる。

- |      |      |      |                                                    |                                         |
|------|------|------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 山地荒廃 | {    | 山地崩壊 | {                                                  | 1. 山腹崩壊：土層中あるいは地形的な不連続が原因となることが多い山腹のくずれ |
|      |      |      |                                                    | (1) 山腹剥落：地表水の侵食による崩壊                    |
|      |      |      |                                                    | (2) 山腹滑落：浸透水が原因となる崩壊                    |
|      |      |      |                                                    | (3) 地回り性崩壊：地回りに類似した点の多い崩壊               |
| {    | 溪流荒廃 | {    | 2. くぼ地崩壊：くぼ地への集水が原因で上部は山腹滑落、中部は山腹剥落、下部は溪流に接するものが多い |                                         |
|      |      |      | 3. 溪岸崩壊：溪流の縦横侵食を原因とする溪岸の崩壊                         |                                         |
|      |      |      | 1. 洗掘：流水、土石流による河床の縦横侵食                             |                                         |
|      |      |      | 2. 堆積：崩壊土砂、洗掘された土石が流送されて堆積したもの                     |                                         |

### 1. 山地崩壊の特徴

山梨県下で今回の7号台風による山地崩壊の多発した地域は、甲府盆地の周辺山地一帯にまたがり、特に激甚であつた塩山林務所管内の笛吹川本流上流から日川、韮崎・甲府林務事務所管内の釜無川右岸、鯉沢林務事務所管内の富士川右岸の3地区にかぎつても、その山地面積は  $1,000 \text{ km}^2$  以上である。昭和33年の狩野川台風による伊豆の山地崩壊多発地域<sup>2)</sup>が、狩野川上流・伊東・河津国有林をあわせて  $500 \text{ km}^2$  程度であつたことを考えると、7号台風による山梨県の山地崩壊地は非常に広範な地域に発生したことが1つの特徴といえる。

第3表からわかるように、県下  $770.8 \text{ ha}$  の山地崩壊の主要部分を占めるのは笛吹川・釜無川の花崗岩

類山地崩壊と富士川中流右岸の御坂層山地崩壊である。いずれも比較的浅い山腹滑落型の崩壊とはげしかつた溪流侵食にともなう溪岸崩壊が大部分である。同時にこれらの地域は付図によつてわかるように、起伏量も大きいところであるが、また、第 3 表に示されるように、笛吹川・富士川本流では山地崩壊の大部分が新生である一方、赤石山系北部を水源とする釜無川・早川では旧生崩壊地の拡大が新生崩壊地より多いというような地域による特性も認められる。明治末期をはじめ従来しばしば山地崩壊を発生し、荒廃した山腹に復旧治山が行なわれていなかった地域では、新生崩壊よりも旧生崩壊の拡大の方が多かったと考えられる。

前述のように県下の広範な地域に山地崩壊が発生し、したがつて地区によつては崩壊の様相も多少異なるが、これら個々の点に着目せず、県下の山地崩壊激甚地区として塩山周辺地区・釜無川中流右岸地区をえらび、また流域としては重川・大武川・富士川をえらんで、戦後のわが国の主要水害状況と比較すると第 9 表のようになる。

第 9 表 各水害の山地崩壊比較

| 地 区 名     | 水 年 害 次 | 地区<br>山地<br>面積<br>( $km^2$ ) | 主たる地質   | 山 地<br>崩 壊<br>箇所数 | 山地<br>崩壊<br>面積<br>( $ha$ ) | 崩 壊<br>箇所<br>平均<br>面積<br>( $ha$ ) | 崩壊の<br>平均深<br>( $m$ ) | 崩壊の<br>生土砂<br>量<br>( $10^4 m^3$ ) | 山 地 面 積<br>1 $km^2$ あたり |                      |                                   |
|-----------|---------|------------------------------|---------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|
|           |         |                              |         |                   |                            |                                   |                       |                                   | 崩 壊<br>箇所数              | 崩壊<br>面積<br>( $ha$ ) | 崩 壊<br>生土砂<br>量<br>( $10^4 m^3$ ) |
| 赤 城 沼 尾 川 | 昭和22年   | 10                           |         |                   | 105                        |                                   | $\times 0.5$          | 53                                |                         | 10.5                 | 5.3                               |
| (敷 島)     | "       | 11                           | 安 山 岩   | 211               | 52                         | 0.25                              | 1.5                   | 77                                | 19                      | 4.7                  | 7.0                               |
| 阿 蘇 山     | 28年     | 100                          |         |                   | 350                        |                                   | $\times 0.5$          | $\times 170$                      |                         | 3.5                  | 1.7                               |
| (色 見)     | "       | 33                           | 安 山 岩   | 1,371             | 169                        | 0.12                              | 1.6                   | 278                               | 42                      | 5.1                  | 8.4                               |
| 門 司 市     | "       | 30                           | 中 古 生 層 | 568               | 57                         | 0.10                              | 1.3                   | 77                                | 19                      | 1.9                  | 2.6                               |
| 有 田 川 上 流 | "       | 250                          |         |                   | 600                        |                                   |                       | $\times 780$                      |                         | 2.4                  | 3.1                               |
| (花 園)     | "       | 47                           | 中 生 層   | 584               | 213                        | 0.37                              | 2.0                   | 430                               | 12                      | 4.5                  | 9.2                               |
| 木津川上野右岸   | "       | 30                           | 花 崗 岩   | 1,208             | 107                        | 0.09                              | 0.3                   | 27                                | 40                      | 3.6                  | 0.9                               |
| 長 崎 本 明 川 | 32年     | 14                           | 安 山 岩   |                   | 11                         |                                   |                       | 12                                |                         | 0.8                  | 0.8                               |
| 狩 野 川 上 流 | 33年     | 268                          |         | 3,000             | 350                        |                                   |                       |                                   | 11                      | 1.3                  |                                   |
| (天 城)     | "       | 78                           | 安 山 岩   | 1,061             | 69                         | 0.06                              | 0.3                   | 18                                | 14                      | 0.9                  | 0.2                               |
| 塩 山 周 辺   | 34年     | 377                          |         | 774               | 146                        | 0.19                              |                       |                                   | 2                       | 0.4                  |                                   |
| (重 川)     | "       | 52                           | 石英閃緑岩   | 224               | 32                         | 0.14                              | $\times 0.5$          | $\times 16$                       | 4                       | 0.6                  | 0.3                               |
| 釜無川中流右岸   | "       | 199                          |         | 473               | 175                        | 0.37                              |                       |                                   | 2                       | 0.9                  |                                   |
| (大 武 川)   | "       | 65                           | 花 崗 岩   | 191               | 84                         | 0.44                              | $\times 0.6$          | $\times 50$                       | 3                       | 1.3                  | 0.8                               |
| 福 士 川     | "       | 42                           | 御 坂 層   | 106               | 12                         | 0.11                              | $\times 0.6$          | $\times 7$                        | 3                       | 0.3                  | 0.2                               |

備考 1. 地区名欄で ( ) を付したのは、それぞれの上欄の地区の一部または近傍にあたるもの。

2.  $\times$ 印を付した崩壊の平均深および生土砂量は推定による。

第 9 表の 7 号台風による山梨県下災害地の山地面積  $1 km^2$  あたりの数字では、崩壊箇所数は他地区に比して特に小さく、崩壊面積は大きい方の釜無川中流右岸地区・大武川流域で昭和 33 年の狩野川台風の北伊豆地域と同程度であり、崩壊生土砂量は重川・富士川で北伊豆と同程度である。大きい方の大武川でも門司などの中級程度には及ばない。これらからみても今回の 7 号台風による山梨県下の山地崩壊は、荒廃現象そのものとしては既往の大水害時の他地区を上回るものでなく、それらの中の最小クラスといつてもよからう。

最も崩壊面積率の大きかった大武川についても、第 7 表でわかるように大武川流域内のどの支流も同様

な平均的規模ではなく、桑の木沢黒戸山の大崩壊をはじめとする2, 3の大きな崩壊地の値が大きく第9表に影響している。また第9表で塩山周辺・重川と釜無川中流右岸・大武川とを比較すると、山地面積 $1\text{ km}^2$ あたりの崩壊箇所数は同程度であるのに、崩壊面積および崩壊生産土砂量が後者は前者の2倍程度となっている。これは両者とも地質・雨量にそれほど差がないので、後者は赤石山系北部の高山直下の急峻な地形によるものと思われる。すなわち、前者は起伏量 $383\text{ m}$ に対し、後者は $459\text{ m}$ とかなり大きい。また後者は中央構造線の断層地帯であることも影響しているかもしれないが、長い急斜面のため大面積の崩壊と多量の崩壊土砂を発生している。

第9表の崩壊1箇所平均面積が釜無川中流右岸・大武川流域が大きい、大武川では前述のように2, 3の大崩壊の影響もあるが、他県の既往水害地の平均起伏量（5万分の1地形図に $1\text{ km}$ 柵目で計測したもの）にくらべて本地区は起伏量も大きい方で地質急峻であるため、大面積の崩壊となりやすいと考えられる。

第10表 平均起伏量

| 地 区 名                 | 塩山周辺  | 笛吹川上流 | 重 川   | 日 川     | 釜無川右岸   | 尾白川 | 大武川 | 小武川 |
|-----------------------|-------|-------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|
| 面 積 ( $\text{km}^2$ ) | 297   | 145   | 53    | 89      | 199     | 21  | 61  | 46  |
| 起 伏 量 ( $\text{m}$ )  | 383   | 445   | 312   | 326     | 459     | 546 | 539 | 451 |
| 地 区 名                 | 阿 蘇 山 | 門 司   | 高 野 山 | 有田川(花園) | 物部川(大栃) |     |     |     |
| 起 伏 量 ( $\text{m}$ )  | 250   | 150   | 220   | 350     | 480     |     |     |     |

本県下の地質としては、笛吹川流域には主に花崗岩が分布し、一部小仏層の古生層が日川流域にみられる。釜無川右岸地区は大武川流域では主に花崗岩が、小武川流域には古生層がみられ、富士川中流右岸は主に第三紀の御坂層である。これら各地域のうち、富士川中流右岸を除く災害激甚地の土壌を採取して土質試験した結果（第11表）、液性限界の値がこれまでの災害地に比して非常に少なく、豪雨があつた場合に容易に流出することが想像される。また、粒径組成としては一般に粘土分が少なく、したがって塑性限界値も少ないか、あるいは非塑性であつて粘結性に乏しいことも特徴で、特に花崗岩を基岩とする笛吹川上流および大武川上流の急斜面の地区では、粘結性に乏しく、このため山腹滑落型の小規模の山腹崩壊が多く発生したのではないかと考えられる。

第11表 土 質 試 験 結 果

| 採 土 位 置    | 地 質       | 組 成 (重量 %) |    |     |    | 液性限界<br>% | 塑性限界<br>% | 比 重  | 遠 心<br>含水当量<br>% |
|------------|-----------|------------|----|-----|----|-----------|-----------|------|------------------|
|            |           | 礫          | 砂  | シルト | 粘土 |           |           |      |                  |
| 笛吹川日川 深沢   | 小 仏 層     | 5          | 89 | 3   | 3  | 27.3      | 27.0      | 2.49 | 15.4             |
| 笛吹川本流 西沢   | 花 崗 岩     | 32         | 68 | 0   | 0  | 29.0      | —         | 2.76 | 5.4              |
| 〃 下層土      | 〃         | 5          | 87 | 7   | 1  | 31.3      | —         | 2.62 | 21.0             |
| 笛吹川 重川 中子沢 | 花 崗 閃 緑 岩 | 2          | 93 | 4   | 1  | 26.0      | —         | 2.62 | 9.6              |
| 釜無川 大武川 篠沢 | 花 崗 岩     | 31         | 67 | 2   | 0  | 27.1      | —         | 2.54 | 6.6              |
| 釜無川 小武川    | 古 生 層     | 10         | 87 | 2   | 1  | 23.3      | —         | 2.69 | 20.1             |
| 狩野川 猫越川    | 変 朽 安 山 岩 | 11         | 85 | 3   | 1  | 60.0      | —         | 2.80 | —                |
| 狩野川 本谷川    | 輝 石 安 山 岩 | 6          | 90 | 3   | 1  | 97.0      | —         | —    | —                |
| 狩野川 筏場川    | 火山灰堆積層    | 7          | 87 | 5   | 1  | 68.0      | —         | —    | —                |

## 2. 土石流失の特徴

7号台風によつて山梨県下の各溪流は土石の移動・流出がはげしく、荒廃溪流の様相を呈し、特に大武川流域(写真24, 25, 26)・重川流域(写真17, 18, 19, 20)・笛吹川本流上流域(写真3, 7, 8, 9)のように花崗岩類の山地からは、大石・巨石も相当流出している。

富士川流域の流出土石量は約  $53 \times 10^3 m^3$  であることが鯉沢林務事務所により調査されているが、大武川流域の山地からの流出土石量を、第7表の結果と筆者らの大武川本流の調査結果から推算してみるとつぎのごとくである。

大武川流域の山地崩壊は平均  $0.6m$  程度の深さの崩壊であり、また崩壊生産土石量は、その  $2/3$  が山地から流出し、約  $1/3$  が山地に残留しているとみられ、山地崩壊からの流出土石量は

$$83.5 ha \times 0.6 m \times 2/3 = 33.4 \times 10^4 m^3$$

となる。溪流は平均  $2m$  程度洗掘され、溪流荒廃地には洗掘によるものと堆積によるものとがあり、洗掘により下流に土石を流出したのは全体の約  $2/3$  程度とみられ、溪流からの流出土石量は

$$82.0 ha \times 2.0 m \times 2/3 = 109.3 \times 10^4 m^3$$

となる。山地崩壊と溪流荒廃の両者による流出土石量の合計は

$$33 \times 10^4 m^3 + 109 \times 10^4 m^3 = 142 \times 10^4 m^3$$

となる。

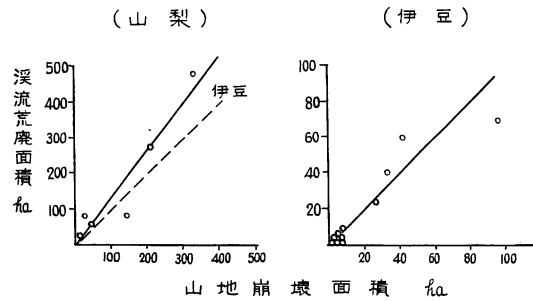
この富士川・大武川の流失土砂量を既往の主要水害時の場合と比較すると第12表のようで、富士川は狩野川台風時の天城と同じ程度で、大水害というよりは中小洪水級である。大武川は昭和28年九州水害の門司市と同程度で、大水害の中級の流出土砂量が山地から流出し、第9表の山地崩壊では大武川も大水害の最小級であるのに、流出土石量では中級であることが本水害の大きな特徴である。

山地からの流出土石量は今回の山地崩壊から直接流出したものよりは、7号台風以前からすでに溪床に堆積していた土石の移動によるものが多いと推算され、これは大武川本流の現地調査(写真25, 26, 27, 28, 29)の結果でも認められる。山地からの土石流出が、旧溪床堆積物の移動によるものが多いことは、塩山地区の中子沢(写真17)、中の沢(写真20)、雷沢(写真8)や鯉沢地区でも、戸川(写真35)などでも観察される。

第12表 各水害の流出土石量の比較

| 地 区 名     | 水害年次  | 集水山地<br>面 積<br>( $km^2$ ) | 主 たる<br>地 質 | 山地崩壊<br>からの流<br>出土石量<br>( $10^4 m^3$ ) | 溪流その<br>他からの<br>流 出 土<br>石 量<br>( $10^4 m^3$ ) | 流出土石<br>量 計<br>( $10^4 m^3$ ) | 集水山地<br>面積 $1 km^2$ あ<br>たり 流 出<br>土 石 量<br>( $10^4 m^3$ ) |
|-----------|-------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 赤 城 沼 尾 川 | 昭和22年 | 10                        | 安 山 岩       | 32                                     | 29                                             | 61                            | 6.1                                                        |
| 赤 城 荒 砥 川 | "     | 34                        | "           |                                        |                                                | 92                            | 2.7                                                        |
| 阿 蘇 山     | 28年   | 100                       | "           | 130                                    | 120                                            | 250                           | 2.5                                                        |
| 門 司 市     | "     | 30                        | 中古生層        | 50                                     | 10                                             | 60                            | 2.0                                                        |
| 有 田 川 上 流 | "     | 250                       | "           | 520                                    | 90                                             | 610                           | 2.4                                                        |
| 十 津 川     | "     | 445                       | 中 生 層       |                                        |                                                | 4,000                         | 9.0                                                        |
| 狩 野 川 上 流 | 33年   | 268                       | 安 山 岩       | 48                                     | 48                                             | 96                            | 0.4                                                        |
| 天 城       | "     | 78                        | "           | 9                                      | 2                                              | 11                            | 0.1                                                        |
| 福 士 川     | 34年   | 42                        | 御 坂 層       |                                        |                                                | 5                             | 0.1                                                        |
| 大 武 川     | "     | 65                        | 花 崗 岩       | 33                                     | 109                                            | 142                           | 2.2                                                        |

7号台風時には山地崩壊の程度に比して山地からの土石流出がはげしかったことは、第4表の山地崩壊面積と溪流荒廃面積との関係からも推論できる。昭和33年の狩野川台風による伊豆災害地における山地崩壊面積と溪流荒廃面積との関係と、第4表とを図示すると第2図のようで、山地崩壊面積と溪流荒廃面積との割合は今回の山梨県災害地の方が、伊豆災害地よりも溪流荒廃面積のはなはだしかったことを示している。



第2図 山地崩壊面積と溪流荒廃面積

こうした溪床堆積土石の移動について、細部的にはつぎのことが考えられる。不安定な溪床堆積土石は、今回のような豪雨で流出する異常に大きい洪水流量の掃流力だけによっても下流に移動するであろう。しかし、一般に溪床堆積土石はある期間にわたって安定していた以上、それほど不安定なものは少なく、単に流水の力だけでは簡単に移動しないほど緊密な状態で堆積していたと考えるのが自然である。今回のような莫大な土石が溪流から流出するには、崩壊土石の落下によつて溪床堆積物の安定が乱されるとか、落下土石が一時溪流を堰きとめた後に破れて鉄砲水のごとく流下するなど、溪床堆積層の一地点に集中的に力が作用して、土石流となつて流出することが前提となる。

この集中的な力は特定の区間では、しだいに破壊力を増大する場合もあるが、一般には一度破壊力を発揮した後はしだいにその力は弱まり、下流までの長い区間にわたって連続的に溪床を侵食していくとは考えられず、今回の調査地区のように石礫の多い沢では、その破壊範囲は比較的短いものと考えられる。このため、溪流の地形的ポケット部、彎曲部等には土石が堆積しやすく、この堆積地の下流では流水はふたたび侵食力を増して溪床を洗掘し、溪流は洗掘と堆積とを交互に繰り返す。これは上流から下流までを現地調査した中子沢（写真17, 18, 19）・雷沢・大武川本流（写真29, 30, 31, 32, 33）などで明らかに認められたことである。したがって、観音沢下流の大石の例（写真9）のように、大石は一度にそれほど遠距離を運ばれるものではなく、前述のように大武川の牧の原に堆積している大石も、遠く上流山地から7号台風時に一度に流出したものではなく、台風前にすでに藪の湯付近より下流に堆積していたものの移動によるものが大部分と思われる。

これらの点を考えると、今回の災害で土石を盛んに生産した沢では、なお途中に多量の土石を堆積しているものが多く、その安定化をまず治山対策の主眼とせねばならない。

#### Ⅳ 森林、治山工と山地荒廃との関係

##### 1. 森林と山地荒廃との関係

山地荒廃の程度は森林の有無とか、林相の良否など森林との関係だけで定まるものではなく降雨量・風速等の気象状態、地質、地形、土地利用状態などの関係因子の総合されたものが影響するので、その中から森林の関係するところだけを抽出するのは困難である。しかも7号台風による山地荒廃は雨量300mmの花崗岩類および御坂層山地に激甚地が多かつたことは、森林より降雨・地質・地形の影響が大きいことを物語っている。



また、今次災害では渓床堆積土石の移動による溪流荒廃がいちじるしく、それによる下流部落の被害が目立ち、また、7号台風時に発生した山地崩壊がそれほど下流の被害に直接の影響を及ぼしていないだけに一般の水害時に比して、森林と山地崩壊の関係を示すことは一層困難である。溪流荒廃に対する森林の影響も、溪流ぞいの森林が、上流からの流出土石を留止したり、溪流荒廃の拡大を防止している場所もあるが、異常にはげしかつた土石流などの破壊力により、溪流ぞいの森林が壊滅・流失した場所もあつて、森林の溪流荒廃効果を量的に論議することも困難である。

しかし、水害が発生するごとに森林の崩壊防止能力が問題となり、また、今回のような台風時でなければほとんどこの能力についての資料は得られないので、多少検討方法に無理もあるが、今回の調査範囲で知りうる結果はつぎのごとくである。

最も被害の大きかった大武川流域では、流域内の伐採跡地は少なく、森林伐採が山地崩壊に影響したとは考えられないが、笛吹川上流の乾徳山付近では急斜山腹の伐採木山出し跡が山地崩壊に影響したのではないかと考えられる。早川流域では鰍沢林務所調査により第 13 表が計算でき、これでは伐採面積率の最も大きい流域にだけ旧生崩壊地の拡大が発生している。新生崩壊は伐採面積率の最も小さい流域に多く、新生・旧生・拡大をあわせた崩壊面積は伐採面積率が中間の流域に大きく、結局、森林伐採が山地崩壊に影響するよりは、広河内・内河内の雨量が稲又の雨量より多かつたことが新生崩壊や拡大崩壊の発生に影響していると考えられ、ただ、伐採は旧生崩壊の拡大を加速する傾向があることがやや認められる程度である。

第 13 表 森林伐採と山地崩壊

| 地 区   | 過去の<br>伐 採<br>面積率<br>(%) | 雨 量<br>(mm) | 集 水 面 積 100 ha あ っ た り<br>山 地 崩 壊 箇 所 |     |     |     | 集 水 面 積 100 ha あ っ た り<br>山 地 崩 壊 面 積 |       |      |       |
|-------|--------------------------|-------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------------|-------|------|-------|
|       |                          |             | 新 生                                   | 旧 生 | 拡 大 | 計   | 新 生                                   | 旧 生   | 拡 大  | 計     |
| 広 河 内 | 2.25                     | 549         | 1.9                                   | 0.9 | 0   | 2.8 | 0.29                                  | 2.56  | 0    | 2.85  |
| 内 河 内 | 25.82                    | 548         | 0.1                                   | 0.7 | 0.3 | 1.0 | 0.01                                  | 0.77  | 0.07 | 0.85  |
| 稲 又   | 17.74                    | 482         | 0                                     | 1.9 | 0   | 0   | 0                                     | 13.82 | 0    | 13.82 |

調査地域の森林としては、高山地帯はモミ・ツガなどの天然林、甲府盆地周辺地帯は雑木林または針広混交の林相良好でない薪炭林というように大体一定している。わずかに早川と富士川の合流点付近から南にスギの美林がある程度で、樹種と山地崩壊との関係を知るのに適していなかつたが、鰍沢林務事務所調査結果により、富士川流域について第 14 表、早川流域について第 15 表が得られる。第 14 表では占有面積 100 ha あたりの崩壊箇所・崩壊面積とも広葉樹は針葉樹より小さいが、本流域ではもともと最奥部の荒廃の少なかつた中生層地域は天然広葉樹が多く、中下流の御坂層にスギ造林地が多いので、第 14 表の数字がそのまま針葉樹広葉樹の差とは考えられない。崩壊地 1 箇所あたりの平均面積は針葉樹 0.13 ha、広葉樹 0.14 ha と差がない。

第 14 表 富士川流域の樹種と山地崩壊

| 樹 種   | 占有<br>面積<br>(ha) | 山地崩壊箇所 |    |    | 山地崩壊面積(ha) |      |       | 占有面積 100ha あ<br>たり山地崩壊箇所 |     |     | 占有面積 100ha あ<br>たり山地崩壊面積(ha) |      |      |
|-------|------------------|--------|----|----|------------|------|-------|--------------------------|-----|-----|------------------------------|------|------|
|       |                  | 新生     | 旧生 | 計  | 新生         | 旧生   | 計     | 新生                       | 旧生  | 計   | 新生                           | 旧生   | 計    |
| 針 葉 樹 | 2,209            | 84     | 12 | 96 | 10.22      | 1.90 | 12.12 | 3.8                      | 0.5 | 4.3 | 0.46                         | 0.09 | 0.55 |
| 広 葉 樹 | 1,990            | 22     | 6  | 29 | 1.94       | 1.92 | 3.86  | 1.1                      | 0.3 | 1.4 | 0.10                         | 0.10 | 0.19 |

第 15 表 早川流域の樹種と山地崩壊

| 山 地 崩 壊 箇 所 数 |       |     |   |       |     |    |       |     |     |    |
|---------------|-------|-----|---|-------|-----|----|-------|-----|-----|----|
| 樹 種           | 針 葉 樹 |     |   | 広 葉 樹 |     |    | そ の 他 |     |     |    |
| 地 区           | 新 生   | 旧 生 | 計 | 新 生   | 旧 生 | 計  | 新 生   | 旧 生 | 拡 大 | 計  |
| 広 河 内         | 8     | 1   | 9 | 30    | 1   | 31 | 0     | 16  | 0   | 16 |
| 内 河 内         | 0     | 0   | 9 | 1     | 0   | 1  | 0     | 12  | 5   | 17 |
| 稲 又           | 0     | 9   | 9 | 0     | 2   | 2  | 0     | 1   | 0   | 1  |

| 山 地 崩 壊 面 積 (ha) |       |       |       |       |      |      |       |       |      |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|
| 樹 種              | 針 葉 樹 |       |       | 広 葉 樹 |      |      | そ の 他 |       |      |       |
| 地 区              | 新 生   | 旧 生   | 計     | 新 生   | 旧 生  | 計    | 新 生   | 旧 生   | 拡 大  | 計     |
| 広 河 内            | 0.29  | 0.04  | 0.33  | 5.48  | 0.05 | 5.53 | 0     | 50.50 | 0    | 50.50 |
| 内 河 内            | 0     | 0     | 0     | 0.20  | 0    | 0.20 | 0     | 13.50 | 1.20 | 14.70 |
| 稲 又              | 0     | 81.20 | 81.20 | 0     | 0    | 0    | 0     | 1.00  | 0    | 1.00  |

| 崩壊地1箇所あたり平均面積 (ha) |       |      |      |       |      |      |       |      |      |      |
|--------------------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|
| 樹 種                | 針 葉 樹 |      |      | 広 葉 樹 |      |      | そ の 他 |      |      |      |
| 地 区                | 新 生   | 旧 生  | 計    | 新 生   | 旧 生  | 計    | 新 生   | 旧 生  | 拡 大  | 計    |
| 広 河 内              | 0.04  | 0.04 | 0.04 | 0.18  | 0.05 | 0.18 | —     | 0.32 | —    | 0.32 |
| 内 河 内              | —     | —    | —    | 0.20  | —    | 0.20 | —     | 1.13 | 0.24 | 0.86 |
| 稲 又                | —     | 9.02 | 9.02 | —     | 3.00 | 3.00 | —     | 1.00 | —    | 1.00 |

第 15 表では樹種別の占有面積がわからないので、占有面積 100 ha あたりの頻度として比較できず正確なことは知りえない。今回の台風以前に針葉樹・その他の山地に大規模な崩壊があつたが、広葉樹林地には大したことがなく、7号台風時には広葉樹林地に多数の新生崩壊、その他に拡大崩壊が発生し、崩壊地1箇所あたりの平均面積は、樹種による差よりは地区による差の方が大きいことが知られる程度である。

森林の齢級と山地崩壊との関係については、鰍沢林務事務所調査の富士川流域について第 16 表、塩山林務事務所調査<sup>1)</sup>による塩山周辺の山地崩壊発生区域 13,000 ha について第 17 表が得られる。

第 16 表 富士川流域の齢級と山地崩壊

| 齢 級         | 占有面積<br>(ha) | 新生山地<br>崩壊箇所 | 新生山地<br>崩壊面積<br>(ha) | 崩 壊 地 1<br>箇所あたり<br>平均面積<br>(ha) | 占有面積 100ha あたり |              |
|-------------|--------------|--------------|----------------------|----------------------------------|----------------|--------------|
|             |              |              |                      |                                  | 崩壊箇所           | 崩壊面積<br>(ha) |
| I (0~10)    | 1,376        | 65           | 6.47                 | 0.10                             | 4.7            | 0.47         |
| II (11~20)  | 663          | 18           | 2.26                 | 0.13                             | 2.7            | 0.34         |
| III (21~30) | 684          | 8            | 0.88                 | 0.11                             | 1.2            | 0.13         |
| IV (31~40)  | 552          | 0            | 0                    | —                                | 0              | 0            |
| V (41~50)   | 546          | 9            | 1.02                 | 0.11                             | 1.6            | 0.19         |
| VI以上(51~ )  | 378          | 6            | 1.53                 | 0.26                             | 1.6            | 0.40         |
| 計           | 4,199        | 106          | 12.16                | 0.11                             | 2.5            | 0.29         |

第 17 表 塩山周辺の齢級と山地崩壊

| 齢 級         | 占有面積<br>(ha) | 山地崩壊<br>箇 所 | 山地崩壊<br>面 積<br>(ha) | 崩 壊 地 1<br>箇 所 あたり<br>平 均 面 積<br>(ha) | 占有面積 100ha あたり |              |
|-------------|--------------|-------------|---------------------|---------------------------------------|----------------|--------------|
|             |              |             |                     |                                       | 崩壊箇所           | 崩壊面積<br>(ha) |
| I (0~10)    | 6,216        | 487         | 103.52              | 0.21                                  | 7.8            | 1.67         |
| II (11~20)  | 5,980        | 194         | 22.86               | 0.12                                  | 3.2            | 0.38         |
| III (21~30) | 4,517        | 45          | 3.26                | 0.07                                  | 1.0            | 0.07         |
| IV (31~40)  | 2,924        | 9           | 0.65                | 0.07                                  | 0.3            | 0.02         |
| V (41~50)   | 2,560        | 4           | 0.25                | 0.06                                  | 0.2            | 0.01         |
| VI以上(51~ )  | 15,922       | 35          | 15.10               | 0.43                                  | 2.2            | 0.09         |
| 計           | 38,119       | 774         | 145.64              | 0.19                                  | 2.0            | 0.38         |

備考 山地崩壊は新生崩壊と拡大崩壊をあわせたもの。

この表によれば、VI齢級以上の老齢を除いては崩壊地 1 箇所あたりの平均面積、占有面積 100 ha あたりの崩壊箇所・崩壊面積はいずれも大体齢級増加につれて減少し、森林が齢級を増すにつれて崩壊防止能力を増大させていることを示している。VI齢級以上の老齢級に山地崩壊が多かつたことは、7 号台風時に 30 m/s 以上の風速を示した地域もあり、強風による老齢木の風倒に起因する崩壊があつたこともその原因のひとつと考えられる。老齢樹が山地崩壊防止に有効でなく、比較的大面積の崩壊を生じやすいことは、第 17 表の地域の石英閃緑岩地帯の笹子地方の明治 40 年の山地災害調査結果<sup>10)</sup>の第 18 表でも同様である。もちろん、ブナ・ナラ・クリ・アカマツの立木地は全体としては無立木地より山地崩壊が少ないが、50 年以上の疎林は無立木地よりも崩壊面積が大きくなっている。

第 18 表 明治 40 年の笹子地方の山地崩壊

| 種 別         | 占有面積<br>(ha) | 山地崩壊<br>箇 所 | 山地崩壊<br>面 積<br>(ha) | 崩壊 1 箇<br>所 あたり<br>平 均 面 積<br>(ha) | 占有面積 100ha あたり |              |
|-------------|--------------|-------------|---------------------|------------------------------------|----------------|--------------|
|             |              |             |                     |                                    | 崩壊箇所           | 崩壊面積<br>(ha) |
| 無 立 木 地     | 13,913       | 3,312       | 386                 | 0.12                               | 23.8           | 2.77         |
| 5~20 年 林 地  | 6,614        | 1,629       | 179                 | 0.11                               | 24.6           | 2.71         |
| 21~50 年 林 地 | 2,838        | 411         | 74                  | 0.18                               | 14.5           | 2.61         |
| 51年 以上 林 地  | 4,691        | 444         | 72                  | 0.16                               | 9.5            | 1.53         |
| 51年 以上 疎    | 738          | 96          | 21                  | 0.22                               | 13.0           | 2.85         |
| 51年 以上 密    | 3,953        | 348         | 51                  | 0.15                               | 8.8            | 1.29         |
| 立 木 地 計     | 14,143       | 2,484       | 325                 | 0.13                               | 17.6           | 2.30         |

もちろん、40~50 年生のマツやスギにしても、その樹根の深さは 1~1.5 m 程度にすぎず、崩れの深さの深い山地崩壊は森林によつて防止できるものではないが、樹根の深さより浅い崩壊や地表水の集中に起因する山腹剥落型の崩壊に対しては森林は、よくその崩壊防止機能を発揮すると考えられる。一部老齢林では強風による風倒によつて山地崩壊を誘発したかもしれないが、7 号台風による山梨県の山地崩壊深さ 0.5~0.6 m 程度の比較的浅い花崗岩類山地、御坂層山地の 20 年生以下の幼齢林地の山腹滑落(写真 1, 4, 5, 14, 16) が大部分であるので、森林はこの山地崩壊によく対抗したものと考えられ、このことは森林の齢級の増大につれて山地崩壊が減少していることによつても裏書きされている。

また、森林は旧生崩壊の拡大防止に効果があることは、拡大崩壊地が伐採地に多いことで知られ、さらに森林は崩れても崩壊防止能力が全くなくなるわけではなく、根倒れした林木は崩壊土砂をいくらかでも

山腹に留止するため、崩壊に起因するその下方の二次的崩壊の発生防止に役だつことはみのがせない。

## 2. 治山工と山地荒廃

### 2-1 治山工施工と災害

7号台風による山梨県下の被災地は、明治40年の大水害をはじめ従来何回かの豪雨による被害をくりかえし受けた地域であり、しかも大部分の河川は甲府盆地という重要な保全対象地を通るため、河川工事・砂防工事・治山工事ともかなり施工されていた。今回の災害が台風前からの溪床堆積物の移動による下流への土石流出という点に最も特徴があつたが、たとえ上流に山地崩壊や溪流荒廃が発生しても、溪流工事が適切に施工されていたために、土石の流下が防がれて下流が被害をまぬかれた例は各所に見受けられた。

溪流の要所に設置された治山堰堤（写真8、28）が上流からの流出土砂を留止して効果を発揮し、治山事業施工地の溪流荒廃は非常に少なく、新生崩壊地が生じた場合でも、その土石は溪流を静かに流下した程度で、その被害はほとんどなく、釜無川最上流や笹子地方のように国営治山が施工されていた地区は、相当の雨量があつたと思われるのに被害がほとんどなかつたのは、このよい例といえる。これに反して、県内に治山工事の未施工地も多く、7号台風による大荒廃溪流はその大部分が治山事業未施工地であつた。大武川本流・重川の中子沢等はその例である。

### 2-2 治山堰堤の破壊

韭崎地区は笛吹川上流では巨岩・大石の流下がはなはだしく、既設堰堤の破損や流出も若干みられたが、治山堰堤は全体としてはよく残存し、上流からの流出土石を留止しており、県下の治山施設災害<sup>4)</sup>は第19表のように少なかつた。

第19表 治山施設被害額

| 流域名     | 町村名     | 個数 | 被害額(千円) |
|---------|---------|----|---------|
| 富士川・笛吹川 | 三富村 観音沢 | 4  | 1,000   |
| 〃 〃     | 勝沼町 深沢  | 2  | 2,000   |
| 相模川・桂川  | 大月市 彦田  | 1  | 300     |
| 多摩川・小菅川 | 小菅村川久保向 | 1  | 1,000   |
| 計       |         | 8  | 4,300   |

治山堰堤の破損は巨石・大石の流下および衝突による天端の破損（写真28）が大部分であり、角天端は丸天端より破損しやすいといわなければならない。また、練積および空積では、1個の石抜けから全体的に破壊することも多く、さらに、放水路断面が小さく袖部に水がまわつて袖部を破壊（写真8）することもある。時には天端の破損と袖部の破壊の両者の影響で堰堤全体が流出する場合もあるが、さきにのべた身延の例のごとく、空積でも大石を用い基礎を強固にした施工を行なえば、不安定な練積にまざる場合もあり、また、練積などで強固なものは、たとえ袖部が破壊しても、堰堤本体の大部分が残つて上流からの土石を留止する点を考えると、現在の堰堤施工技術をそれほど変更する必要はなく、基礎および袖部に対する考慮と、堰堤材料に対する正しい注意を払えば、個々の治山堰堤としての効果は十分に期待しうるものと思われる。万一、堰堤の痕跡を留めぬほどの被害をうけた場合は、その原型復旧に意を注ぐよりは、その設置場所・施工法を再考することが肝要である。

堰堤の破壊は堰堤の厚さがうすかつたためという説がある。しかし、堰堤がうすかつたため上流からの

力に耐えられずに下流側に倒壊した例はほとんどみられず、それよりも天端の破損、袖部の破壊、前庭の洗掘による堰堤の破壊が多く、また、いかに堰堤を厚くしても、天端の問題、放水路断面の問題が残る以上、やはり堰堤を厚くするというのではなしに、堰堤位置を適切にすることからはじまって、その構造を練積から玉石コンクリートにする、天端を耐衝撃的の形にするというような方向に進むべきではなかろうか。

### 2-3 治山堰堤の位置・本数と山地荒廃

本県は過去においても溪流・河川の荒廃がはげしいために、保全対策の諸工事が施工されてきたが、甲府盆地のように上流は赤石山系の高山であり、盆地中に甲府周辺の市街地をもつ所では、上流が放置されて下流の工事が優先されている箇所がかなり多くても一概に非難することもできない。すなわち、御勅使川や戸川のように下流に階段式床固が10～20本連続的に設置されていた所は、上流の山地荒廃の発生にもかかわらず、下流の市街地・農耕地をよく保護したが、大武川・中子沢のように土石の生産源である山地水源地域を放置し、中流に数本の堰堤を設置した程度の所では堰堤が土石流防止に十分効果を発揮しなかつたからである。

しかし、御勅使川や戸川にしても、7号台風時には下流への破壊的な土石の流出はなかつたが、その階段式床固のところには今後の豪雨で流出の危険がある多量の土石を堆積している点を考えると、下流だけの堰堤設置で水害に対処するには、きわめて集約的に施工された場合だけに一時的の効果を発揮するといわざるをえない。したがって広大な水源山地において、下流におけるほど施工本数を多くする必要はないにせよ、所要所に治山堰堤を設置し、広大な山地全体で土石の移動・流下を防止することが、下流の工費投入量を軽減せしめ、将来にわたつての流域の安定を保つ基礎として必要である。

治山堰堤は破壊流出しなければ、土石流出防止に大きな効果を発揮するが、その設置位置いかんによっては悪影響もあることは注意を要する。堰堤によつて流水中の土石が堆積され、流送土石を失つて堰堤を越流する流水は侵食力を増し、堰堤下流の、より土地利用度の高い場所に災害を与えることがあり、高堰堤にその傾向が目だつのは狩野川台風による伊豆災害地でもよく見られたが<sup>2)</sup>、今回も雷沢・地藏沢などの最下流の堰堤にこの傾向が見られた。また、この悪影響が堰堤の上流側にも起こる場合もある。それは堰堤上流の堆積状況によつて、溪流中央部を流れずに流路がいちじるしく変動し、流水が溪岸の林道や山脚部を破壊することである。これらの点を考えると、単に溪床に堆積した土石の流出防止だけを考えて堰堤を設置するのでなく、周囲の地形や土地利用状態も考えて堰堤の位置を定める必要がある。

溪床堆積土石の下流への移動防止には、現在多量の土石を堆積している溪流に、階段的に堰堤を系統的に築設するのが望ましいが、荒廃溪流は7号台風によつて県下に1,000 ha程度発生し、それが散在しているので、このすべてに堰堤を階段状に設置することは経費の点から不可能で、各溪流の下流の保全対象とにらみ合わせて、その所要所だけに溪床堆積物の移動に対する不動点としての堰堤を設置する以外はない。

しかし、今回の調査では、単独につくられた堰堤の破壊が目立ち、とくに大石、巨岩の流下した沢にこの傾向が強い。このことから考えると、県南部の御坂層地帯では大石の混入割合が少ないので、所要所に1基ずつの堰堤設置でも相当の効果が得られようが、花崗岩類地帯では大石・巨岩の生産が多いので、この所要所に1基だけの堰堤では危険であり、互に関連した2～3基の堰堤を設置しなければ、将来にわたつての不動点とはなり得ないものと思われる。

#### 2—4 山腹工と山地荒廃

調査地区内の過去の治山工事は溪流工事が主体となつているため、山腹工と山地荒廃との関係はあまり明らかにすることはできなかつた。一般に土壌の浅いところであるため、山腹工を行ないさえすれば、それが次の豪雨でふたたび崩壊することは比較的少ないものと考えられる。

ただし、寒冷で冬季の土壌凍結がはなはだしく、しかも地形急峻であるため、一部の地区でみられるように山腹練積を20m間隔に設置し、さらに斜面を粗朶伏で完全に被覆するとなるとhaあたりの単価は200万円程度となり、この方法で700haをこす今秋台風で発生した崩壊地にすべて対処することはできない。

したがって、この集約的な工法を行なう施工地の選択はとくに慎重に行なう必要があり、また、県南部の鰍沢管内の崩壊地のように、小規模ではあるがその拡大を防ぐ意味の山腹工を大いに推進させるとなると、工法を簡略化して林業基盤の安定に資さなければならぬまい。

### V 治 山 対 策

#### 1. 地区別治山対策の考え方

本調査地域の治山の対象となる区域は、そのほとんどが甲府盆地の周辺に分布し、最上流水源部から甲府盆地の縁辺部にいたる距離は、長くても30km、一般には20km以下というように短い。したがって、いずれの沢をとつて考えてみても、そこからの土石の生産を防止する必要性が高く、公共投資の場としての条件を十分に備えているといわねばならない。また、7号台風水害が溪床堆積土石の異常にはげしい流出によつて特徴づけられているので、本調査地域の今後の治山対策の根本としては、現在溪床上に不安定に堆積している土石の移動防止を第一にすることが原則となる。

しかし、前項でのべたように、1,000km<sup>2</sup>をこえる今回の山地荒廃激甚地がすべて同じような荒廃様式を示しているわけではなく、また、その荒廃が下流の被害に対する影響も千差万別なので、以上の原則を実施するにあたり、すべての地区に対して同じような治山工法を行なうのは望ましくない。

大武川を中心とする韭崎地区の釜無川右岸は、釜無川の土砂生産の根源地として大きな比重を占めるところであり、大面積の山地崩壊も発生しているが、これら大崩壊は赤石山系の高山の急斜山腹にあつて、しかも、この地域の水源山地に分布する天然林を対象とした林業はあまり活潑に行なわれず、林道網もあまり発達していない現在では、崩壊跡地の復旧や崩壊の危険がある山腹を補強する山腹工事は実行困難である。したがって、この地区では下流の砂防工事や河川工事に当面の成果を期待し、治山としては、これらの工事に直結するそれより上流の各支流の要所要所に、2～3基の堰堤を設置して溪床堆積物の移動に対する不動点をつくるという、きわめて公共的な治山が行なわれるべきで、将来、林道網の発達などにもなつて山腹面の治山工事を実施していくほかないであろう。

これに反し、鰍沢地区の南部になると、気候・地味の関係から、スギ生産地として林業活動も盛んな山村になるので、山地荒廃による土砂石礫の下流への流出という問題の前に、山地荒廃そのものによつて優良なスギ林が破壊したり、林道網が中断されたりして林業経営自体に大きな損失を与えることが問題となる。そこで、この地区の治山対策は、現存崩壊地の拡大防止からはじまつて、良好な林地を保護することを目的とした山脚固定の堰堤を、周辺山地から考えた溪流の要所に設置するという、公共的な治山よりは林業経営の基盤を確保するという治山対策が必要であろう。

塩山周辺の地区は上記両地区の中間的性格を有するとみられるので、大武川周辺で考えられるような公共的性格の治山対策と、富士川周辺で考えられるような林業経営基盤を保護する性格の治山対策の2つを融和させた治山が行なわれるべきものと思う。

以上の考え方で治山対策を実施し、その効果をより多く発揮せしめるには、当然将来襲来するであろう豪雨の事前に山地荒廃予防の諸手段を構じておくことが必要であり、単に今次災害で発生した荒廃地を復旧するというたてまえだけで対策を構ずることは許されない。山地荒廃を防止するには、山地崩壊の防止対策と山地からの土砂流出防止対策との2面を考え、これらを有機的に関連させて実行されなければならないが、一応それぞれの荒廃現象別に治山対策を考えるとつぎのごとくである。

## 2. 山地崩壊防止対策

山地崩壊防止対策を積極的かつ有効に行なうには、山地崩壊発生の危険地を事前に適確に予知することが前提となる。しかし、現在の知識では概念的な危険地域は指摘しうるとしても、特殊の場合を除いては、個々の施工地の施工順位を判定できるほど具体的な崩壊危険地の位置や大きさの予測は不可能である。過去 60 年間の記録によれば、本県下はこの間に 200~300 mm の連続降雨量が 20 回以上、300~400 mm の連続降雨量が 5 回以上もあり、一応、数年に 1 回以上は、数百 mm の豪雨が県下のどこかに襲来するとみなければならない。しかも、地形急峻で過去にもしばしば災害を発生した本県では、既往の崩壊多発地帯を含めたかなり広範な山地が山地崩壊に対して一応危険であると考えざるを得ないであろう。

しかし、今回の調査で、花崗岩類山地では深さの浅い山腹滑落型の崩壊、中生層山地や一部の御坂層山地では比較的大面積で深い地送り性ないしガリー状の崩壊、緩斜の一部御坂層丘陵地ではもつとも大面積で深さも深い地送りが発生しており、溪流侵食にともなう溪岸崩壊の発生は、ある程度の集水面積になつたところの攻撃斜面に起こっていることが認められるので、つぎのごとき対策が改善の策として考えられる。

地送り性崩壊や地送りはある程度その発生地が予測できる場合が多いので、必要に応じ積極的な地下排水などの予防工も可能であるが、小規模ながら数の多い山腹滑落型の崩壊は広い山地のどこに発生するかを事前に予測することは困難であり、また、かなり大規模な地質・土壌構造に関する調査を行なつてその危険程度のあらましを知り得たとしても、広い山地の各所に点在するであろう危険地に、一つひとつ予防工を実施することは経費的にも不可能である。したがって、広大な山地を対象とした山腹滑落型の崩壊防止対策としては、山地を全面的に被覆し保護する森林とくに深根樹の活用によつて、その発生をいくらかでも軽減防止することを狙うほかない。もちろん、森林の崩壊防止機能を過大に評価するあまり、広大な山地に分布する全森林を保安林あるいはそれに準ずるものとして、その施業をむやみに規制する必要はなく、むしろ、成林の円滑化をはじめ、過熟の林木はすみやかに伐採・更新するなど、まず森林施業の高度化を考え、できれば深根樹を混交したり、各年齢級の林木を適当に混交させて、樹根の深さを異にする状態が保てるよう考慮することが望ましい。森林の崩壊防止機能を見捨て無計画に森林伐採を行なつたり、農地への転換をすることは、将来に対する禍根の増大をひきおこし、また、伐採するにあつて粗放な運材方法などは、山腹滑落や地表水の集水に起因する山腹剥落を誘発するので、これらのことは厳につつしむ必要がある。この際、起伏量と占有面積 100 ha あたりの荒廃面積との関係が、第 4 表のごとくかなりの関連性をもっていることは、森林の崩壊防止機能の活用のために一応の参考になるものと思われる。

地下深い所に原因がある地送りや地送り性崩壊、さらに山腹凹部で多量の地表水が集中して崩壊する所

は、森林による防止は不可能であり、また、その危険箇所がある程度予測しうるので、たとえその場所が美林であつても、そこに対して森林以外の防止工によつて積極的な予防対策が行なわれるのが望ましく、また、林道・道路などからの流水が集中して、下方の林地に流れこむ場合も同じ処置が必要となる。

溪流の曲流部に多くみられる溪岸崩壊に対しては、いちじるしい曲流部で、しかも土層の厚い山腹傾斜面が溪流に直接接しているような危険箇所に、山脚固定の堰堤を設置することがもつとも効果的な対策となる。このような危険箇所に林道や道路などが通つている場合には、さらに護岸、水制などの設置も必要となろうが、縦工事を実施するにあつては、とくにその地点の溪床面の移動防止、厳密に言えば洗掘防止に細心の注意が必要である。その他の、それほど溪岸崩壊の危険が明らかでないところの溪流ぞいにおいては、経費の点から深根樹の造成などによる溪岸崩壊の防止をはかる以外に方法はないであろう。

以上のように山地崩壊の予防方法を行なう場所をしぼつてみても、山梨県下全体を通じてみれば相当な箇所数にのぼるので、限られた経費を有効に使うには、もし山地崩壊が発生した場合に多量の崩壊土石を生産し、林地ならびに下流の保全対象に大きな災害をもたらす所から着手すべきであり、このような観点からは一般に土層の厚い美林におおわれた所、主要な林道が通つている所などから着目して施工すべきであり、荒廃地の復旧を行なうにも、放置すれば盛んに拡大して周辺林地や下流に悪影響を与えるところから着手すべきであろう。

### 3. 山地からの土石流出の防止対策

さきに述べたように、溪流の荒廃は山地の崩壊と密接な関係があり、山地崩壊が溪流荒廃の端緒になる場合が多いので、山地の土石流出の根源である山地崩壊の発生を防止することは、そのまま一つの山地の土石流出防止の積極的対策となる。しかし、前に述べたように山地崩壊の積極的防止対策は、現在のところ限られた一部の崩壊に対してだけしか行なえない。しかも、7号台風水害が台風前からすでに溪床に堆積していた土石の移動による被害が多かつたことを考えると、現在不安定な状態で大量の土石を堆積している各沢に、不動基点としての治山堰堤を要所要所に配置して溪床堆積物の災害的な移動を防止することが今後の土石流出の防止対策としてももつとも緊要となる。

今回の水害で山地が裸地化した所は、そこからの平時の侵食土量が今後の流出土石の一部として溪床堆積に加わるわけであり、この防止、すなわち、崩壊地の復旧ということも、山地の土石流出防止対策の一つである。しかし、本調査地域の山地崩壊は一般に土層の浅い急斜面に発生したものであり、崩壊跡地に残存する土量や今後の侵食土量の点からは、火山噴出物堆積地帯その他土層の厚い地区ほどに気にする必要はない。ただ、山地からの流出土石で現在いちじるしく河床が上昇し、農用水の取入れ施設の関係や今後の治水対策の関係で早急に河床低下を望まれる所では、山地から清水を流下させて河床を低下させるため、山地からの流水に土砂が混入しないよう、上流山地の崩壊地の復旧をすみやかに行なわねばなるまい。今後の侵食危険性の点からは、侵食されやすい砂質土壌が多く残存する花崗岩類山地の崩壊地が相対的にもつとも危険であり、早期緑化の必要性は、この地域のなかの崩壊地にもつとも大きかろう。

堰堤によつて山地からの土石流出を防止するとすると、まず溪流の良好なダムサイトに貯砂用の高堰堤をつくることも考えられる。この貯砂堰堤は、水抜きを大きくして平時は貯砂せず、水害時に上流から流出してくる大石や土石流に備えるようにするのは理想的である。しかし、一般に治山の対象区域とする山岳溪流では、貯砂堰堤として効率のよいものをつくるに適する箇所はほとんどなく、また、本地域のように想像もつかぬような巨岩・大石が流下してくる可能性のある所では、堰堤の破壊の危険も大きく、高堰



堤はその破壊した時の被害がおそるべきものであるので、単独の高堰堤によるよりは、山津波・土石流のおそれある沢に数多くの床固式の低堰堤を設置して、破壊による危険を分散させた方が得策である。さらに本地域の山地からの土石流出防止としては、将来の上流からの流出土石に備えるよりは、まず現在不安定な状態で溪床に堆積する土石の移動に備えることが先決であるので、この点からも1箇所を高堰堤をつくるよりは、各沢に溪床堆積物の移動を防止する低堰堤を数多く設置して、長い区間にわたる当面の禍根を抑えるほうが得策である。

堰堤設置にあたっては、IVで述べたように、堰堤を破損・流失のおそれのないような構造とすること、上流側・下流側ともに悪影響を与えぬように周囲の地形や土地利用状態を考慮して堰堤の築設位置を選定すること、巨岩の流出の可能性の少ない沢では、所要所に1基ずつの堰堤を設置してもよいが、巨岩流出の可能性の大きい沢では、所要ごとに数基の堰堤を階段式に堰堤系列として配置することなどは当然考慮しなければならぬことである。

#### 4. 治山施設の復旧

水害時に被害をうけた治山施設は、災害復旧費その他で復旧されることになるが、その復旧方法としては、災害前の姿と同じくなるよう、いわゆる原形復旧が多い。しかし治山堰堤についてみると、基礎不安定な所に設置されていたために流失した、本質的な構造上の弱点があつて破壊した、放水路断面の不適正なために破損したなど、堰堤の位置・構造が適当でなかつたため、被害をうけたことが明らかになった場合もあるので、今回の経験は十分にいかし、必要に応じては、その復旧は安全な位置や構造にかえて復旧する改良復旧が行なわれる必要がある。山腹工事については、この必要を具体的に示す事例はみられなかったが、今回のごとき豪雨によつて、判然としていなかった湧水点などが明らかになったような場合には、当然この改良復旧の態度が重要となるであろう。

#### 5. 保全対象の保護対策

山地崩壊の危険箇所が完全に予知でき、その危険状態を変更して安定にすることができるならば、山地崩壊は積極的防止対策によつて発生しなくなり、同じように山地の土石流出に対しても、溪流にばく大な経費の投入が許されるならば、積極的防止対策のみで土石の流出はほとんど防止しうることになる。しかし、現在の技術や限られた経費では、残念ながらこの積極的防止対策だけで十分なる治山効果を期待することはできない。ここに、たとえ山地荒廃が発生しても、それによる被害を絶滅・軽減しうるような消極的対策も大いにあわせ行なわなければならない必要が生じてくる。

この消極的対策には、治山事業以外で考慮すべき対策も多いが、とくに治山対策と関連のある、保全対象の保護対策の主なものを二、三あげればつぎのごとくである。

##### 5-1 林道の保護

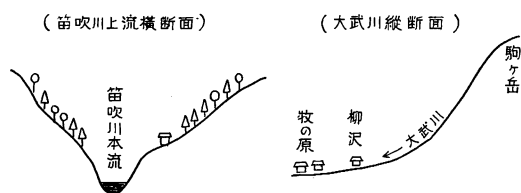
林道・町村道・国道などの道路が溪流や河川の流路沿いに設置されている場合、いつたん豪雨に襲われた時には、これらの道路が通つている箇所が崩壊する危険が生ずるほか、洪水流の運搬してきたばく大な土砂礫の堆積や洪水流の衝突、侵食によつて生ずる欠潰・流失などの被害も受けやすく、林産物の搬出・運搬や一般交通の途絶によつてひきおこされる損害ははかり知れぬものがある。また、道路流失の場合にはその復旧も容易でないことが多い。しかしながら、これらの道路が溪流・河川から離れた高い位置に設けられて、山腹面の中腹や山頂を通つている時には、山腹崩壊による欠潰、崩落土砂礫の堆積による被害が考えられるだけとなり、その道路が溪岸や河岸沿いに設けられた場合よりも一般に被災の確率は小さい

であろう。しかも道路面上の山腹崩壊土の堆積量も流路沿いのものに比べるとはるかに少量の場合が多く、それを除去することも比較的容易である。したがって、林道の新設にあたっては、たとえ建設費が高くとも溪流・河川から離れた安全な場所につくることが望ましい。

しかし、既設の溪流近くの林道またはこれに準ずる道路のなかには危険な箇所も多く、そうした所は水害時に備えて護岸・水制あるいは深根性の森林で道路の法面とその脚部を洪水流の衝突・侵食から保護しなければならない。その場合にも、溪床面は縦侵食によつて低下することがあるという事実を十分に認識し、特に洗掘によつて道路の法面基礎が不安定になり、水害時に基礎からまつたく流失するおそれがある場所には、やはり床固工・帯工などの横工事も所要所に築設して、その安全をはかることが必要である。

#### 5-2 部落・耕地などの保護

大武川流域と笛吹川本流上流域とを比較した時に、山地荒廃の程度はそれほど差がないのに、下流部落の被害はいちじるしく異なっている。すなわち、第3図に示すように、赤石山系北部の駒ヶ岳を中心とした高山の急斜面直下の大武川の堆積地帯にある武川村の柳沢・牧の原などの部落の洪水・土石流による被害ははなはだしいのに対し、部落が安全な中腹にあつて笛吹川が下方を流れる笛吹川本流上流地帯の部落はほとんど被害がない。このように部落が危険地帯にあるか安全地帯にあるかによつて、被害の様相が相当に異なる点に問題がある。



第3図 笛吹川本流上流と大武川の部落位置の比較

る被害ははなはだしいのに対し、部落が安全な中腹にあつて笛吹川が下方を流れる笛吹川本流上流地帯の部落はほとんど被害がない。このように部落が危険地帯にあるか安全地帯にあるかによつて、被害の様相が相当に異なる点に問題がある。

また、韮崎市祖母石付近はⅡでも述べたように、対岸の沢の押し出しと、釜無川本流からの多量の流水・流出土石によつて破堤し、大面積の耕地が壊滅している。この付近は、昔、かすみ堤を設けてあつた時代には、氾濫堆積地として用意された場所であり、土地利用が進むにしたがつて氾濫堆積地は上流や山麓にのぼり、昔の氾濫堆積地は耕地・部落として利用されるようになる。

このように地形的にみて本質的に水害の危険のある地域の部落・耕地には保全施設や水害防備林による保護と日ごろから水害に対する諸般の備えが必要である。

また、山地においては上流部では山地崩壊により、下流では流出水・流出土石によつて、人家・事業所などの建物が倒壊・破壊することが多く、時にはそのために人命すら損なわれることもある。建物はこうした危険箇所につけぬことが最も望ましいことであるが、狭い国土に多数の人口を有する日本では開発が進むにつれて、こうした危険箇所にまで建物を設置せざるを得ない場合も多いし、利用できる土地の最も少ない急峻な山地では、かならずしも安全地帯にだけ建設し得ない場合も多い。このような場合には、建物の周囲を山地崩壊や流出土石から保護する保全施設を重点的に考慮し、これでカバーし得ないところは大面積の水害防備林とまでいかなくとも、深根性の屋敷林程度のものでも備えたいものである。

## 要 約

以上山梨県下の昭和34年台風7号による山地荒廃関係について調査した結果をとりまとめたが、調査期間・調査地区も限られ、また、調査に徹底をかけたところも多いため、独断にすぎない点も多々あるとは

思うが考察し得た主要な点を要約すれば次のごとくである。

- 1) 今回の 7 号台風による山梨県下の山地荒廃は、770.3 ha の山地崩壊と延長 708.2 km、面積 1,006.2 ha の溪流荒廃、計 4,390 箇所・1,777.1 ha の山地荒廃が発生し、笛吹川上流の塩山周辺・釜無川中流右岸・富士川中流右岸等の 塩山・韭崎・鯉沢林務事務所管内の 富士川流域の一部に 激甚をきわめた。山地荒廃は雨量 300 mm を越す、花崗岩類山地・御坂層山地に集中し、浅い山腹滑落と溪流荒廃にともなう溪岸崩壊が山地崩壊の大部分であり、溪床堆積物の移動による沢の荒廃もはなはだしかった。
- 2) 山地荒廃は 1,000 km<sup>2</sup> を越す広範な地域にわたり、一部の地区では新生崩壊よりも旧生崩壊拡大のほうが多く、山地崩壊には急峻な地形が非常に大きく影響している。山地崩壊が密集した上記 3 地区の崩壊数量を、戦後の代表的な著名な水害時の場合のそれに比較すると、荒廃現象そのものとしては大水害のなかでは小さいクラスに格付けされる。
- 3) 山地崩壊の発生はそれほどでないのに、山地からの流出土石量が多かつたのが大きな特徴で、とくに大武川の流出土石量などは、戦後のわが国の大水害の中級程度になつていいる。このことは、7 号台風前に過去数度の山地荒廃によつて溪床に堆積していた土石が、崩落土石の刺戟によつて盛んに移動したことを意味している。
- 4) 山地崩壊の発生は溪流荒廃を加速せしめるが、溪流を荒廃せしめた土石は、1 回の水害で完全に下流に流送されてしまうわけではなく、相当量の土石が溪床に残留していつぎの豪雨時のはげしい流送土石の根源となるので、現在溪床に堆積している土石の移動防止をはかることがつぎの災害の軽減のための重要な具体策のひとつとなる。
- 5) 7 号台風による山地荒廃は、森林よりも降雨・地質・地形など自然の諸条件の影響のほうが大きく、下流の被害と上流流域の森林との関係はそれほど明らかなものではない。しかし、過熟な林分をのぞけば、齢級の増加につれて森林の崩壊防止機能は増大し、また、森林は旧生の崩壊の拡大するのを防止し、伐採は崩壊の拡大を容易にするというような傾向は認められる。
- 6) 治山堰堤は流出土石の留止に大きな効果をはたし、治山未施工地区の溪流荒廃がはなはだしい。しかし、この治山堰堤の位置・構造について問題がないわけではなく、とくに、大石・巨岩を流出する沢での堰堤系列・耐衝撃の構造、上下流に悪影響を及ぼさない配置法などに問題がある。また、山腹工については、地域や施工地の条件に応じた工法の簡略化の問題がある。
- 7) 治山対策としては、不安定に溪床に堆積している土石の移動防止を根本に考えるべきところが大部分であるが、被害をうけた各流域の荒廃様式や被害対象の様相に応じ、各地区により違つた手法を実行すべきである。釜無川中流右岸地区では、もつぱら溪床堆積物の移動を防止して下流への悪影響を少なくする公共的性格の強い治山が当分主体となり、県南部地区では、この種の公共的治山よりも、林業経営の基盤を確保するという経営的な治山が主体となり、塩山地区では前 2 者を融和させた治山が行なわれるべきものと考えられる。
- 8) 山地崩壊の積極的防止対策としては、発生箇所がある程度予測しうるものについては予防工を積極的に行なうべきで、一部の溪岸崩壊危険箇所に対しては堰堤、護岸、水制、多量の地表水が集中する場所には排水工、地沁りないし地沁り性崩壊に対しては地下排水工などが可能である。広大な山地のどこにも起こる可能性のある山腹滑落型の崩壊や一般溪流ぞいの溪岸崩壊に対しては、その発生箇所

の予測は困難であるため、予防工を有効に実施することはできない。したがって、広大な山地を全面的に被覆する森林の崩壊防止機能に期待するはかなく、森林は深根樹を混交し、老齢のものはすみやかに更新して各年齢級の林木が存在することが望ましく、粗放な伐採や運材は厳につつしむべきである。

- 9) 山地の土石流出の積極的防止対策としては、河床低下緊要流域の山地崩壊跡地復旧や、侵食されやすい砂質土壌が多く残存する花崗岩類崩壊跡地の早期緑化による侵食防止も必要であるが、山津波・土石流のおそれのある沢の低堰堤設置が重要であり、現在多量の土石を不安定な状態で堆積する溪流には、溪床堆積物の移動防止の不動基点としての数多くの低堰堤設置が最も緊要である。被害を受けた治山堰堤の復旧には、安全な位置・構造にかえる改良復旧が原形復旧より必要な場合がある。
- 10) 山地荒廃現象の完全防止を望むことは無理であるので、山地荒廃が発生しても、その被害を軽減防止する消極的な防止対策も必要である。それには、林道などは安全な位置に設け、水害の危険の高いところには保護施設を付属させ、また、水害危険地域の部落・耕地は保全施設や水害防備的な森林を活用するなど、日ごろから水害に対する備えを十分にしたいものである。

## 文 献

- 1) 塩山林務事務所：台風7号による崩壊地調査表，(1959)
- 2) 川口武雄・難波宣士・滝口喜代志・河野良治・岸岡 孝：昭和 33 年伊豆水害の山地の崩壊，土石流出とその防止対策，林業試験場研究報告，117，(1959)
- 3) 日本治山治水協会：昭和 34 年災山梨県治山災害調査報告書，(1960)
- 4) 山梨県林務部森林土木課：台風第7号による林地被害報告書，(1959)
- 5) 山梨県：台風第7号災害の概況，第4報，(1959)
- 6) 山梨県林務部森林土木課：林地被害及び治山施設被害状況調，(1959)
- 7) 山梨県：昭和 34 年発生災害荒廃地復旧事業，昭和 34 年 8 月 12 日～14 日台風第7号災害に対する県予算議決額，(1959)
- 8) 山梨県：山梨県地質図，(1955)
- 9) 山梨県：台風第七号荒廃地位置図，(1959)
- 10) 脇水鉄五郎：山地の崩壊について，地学雑誌，284，(1934)

### Mountain Devastation by Typhoon "No. 7" Storm in Yamanashi Prefecture and the Relevant Countermeasures.

Senshi NAMBA, Kiyoshi TAKIGUCHI, Yoshiharu KÔNO and Takashi KISHIOKA

(Résumé)

On August 14, 1959, typhoon "No. 7" traveled in a northerly direction from Suruga Bay to the Japan Sea via the central part of Yamanashi Prefecture. The rainfall accompanying typhoon No. 7 reached more than 400 mm over an extensive area of the eastern and western parts of Yamanashi prefecture, and even as much as 600 mm at Okurasawa-yama. The combination of heavy rainfall and saturated watersheds produced record breaking flood flows, serious property damage, and heavy loss of life. In addition to flood damage, a vast area of woodland was found to be severely or critically eroded. Specific areas of serious devastation of mountain slopes occurred on the headwaters of the Fuefuki River; and on the Kamanashi River.

Example of the areas of serious devastation.

| river     | tributary | area of<br>mountain<br>district<br>( $km^2$ ) | geology        | land slide |                  | soil loss<br>from<br>landslides<br>( $\times 10^4 m^3$ ) |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------|----------------|------------|------------------|----------------------------------------------------------|
|           |           |                                               |                | number     | area<br>( $ha$ ) |                                                          |
| Fuefuki   | Omo       | 53                                            | quartz-diorite | 224        | 32               | 16                                                       |
| Kamanashi | Ômu       | 65                                            | granite        | 191        | 84               | 50                                                       |
| Fuji      | Fukushi   | 42                                            | Misaka beds    | 106        | 12               | 7                                                        |

Features of devastation:

(1) It should be noted that the seriously devastated areas were in the heart of the heaviest rain belt with the total amount over 300 mm, and the landslides usually occurred on slopes in granite or Misaka beds. Rate of landsliding was sharply affected by the steepness of slope, too.

(2) The data available show that on many watersheds the occurrence of fresh landslides was more common than the enlargement of scars of old ones; but on the Kamanashi and Hayakawa watersheds the former was less than the latter. Shallow-seated landslides and stream-bank failures were numerous.

(3) The stream-banks and channels were severely ravaged by the downward movements of stream deposits. The mass-transport of stream deposits was of great significance in seriously damaged regions such as the Ômu River watershed. A great proportion of these deposits had piled up on the stream beds before then. The debris and sediment moved by the excessive volume of water considerably increased flood damages from the storm.

(4) On the other hand, there still remains a large amount of hazardous stream deposits which have resulted from the old and fresh landslides.

(5) The field investigations showed that, under these extreme storm conditions, the effect of forest or brush cover on the collapse of mountain slopes was less conspicuous than that of the amount and intensity of rainfall or that of geology. It is reasoned, however, that the landslide-resistive efficiency of forest cover would become greater as the stand-age class increased progressively, except for an over-mature class. Moreover, forest or brush cover was effective in preventing further lateral erosion on the old landslide scars, and cutting

practices was judged to have the reverse effect.

(6) The check dams well designed and constructed have been very helpful in impeding the downstream movement of boulders and other bed materials. In areas where no erosion control structures had been installed, the devastation of streams was severe.

Prevention and control of landslides:

In the prevention and control of landslides, the important procedures are as follows:

(1) In cases in which we can predict to some extent where landslides will occur, some precautional measures are feasible. Treacherous banks should be protected by check dams, revetments and groins. Drainage facilities to remove the concentrated water on unstable slope surfaces or in slide-prone horizons must be constructed, if drainage is to be effective.

(2) Generally speaking, it is almost impossible to predict exactly where slides will take place; and it is very difficult to take preventive measures beforehand.

Therefore, we have no choice but to expect the ability of a good forest cover to prevent slides. Operations which tend to induce slides should be avoided on soils which are sensitive to this type of erosion. Planting or encouraging reproduction of deep-rooted trees helps to prevent slides.

The favorable slide-resistant condition of forest should be developed and maintained by removing over-mature trees and establishing good stands consisting of shallow- and deep-rooted trees. Careless or extensive logging operations should be avoided.

(3) In relation to the check or control of the fluvial mass-transport of large quantities of eroded soil, rock and other debris, the construction of a series of check dams at strategic locations in the stream channels which have the potentiality of producing the mud and rocks flood or where a large amount of stream-bed materials lie in an unstable condition is the most effective preventive method.

(4) Healing of the scars of slides and the rapid growth of vegetation on the denuded slopes of deeply weathered granitic rocks will be needed to help stabilize the deteriorated stream channel.

(5) Because it is impossible to prevent and check the mountain devastation perfectly, further consideration should be given to a plan of watershed protection. In areas which are susceptible to flood damages, the necessary installations for watershed protection such as a forest for flood damage prevention should be planned and applied.

(6) The structures destroyed by the floods should, if necessary, be replaced by ones which are designed well, constructed properly and located adequately on the sites safe from flood damages.



写真 1. 笛吹川上流の山腹滑落



写真 4. 東沢の山腹滑落



写真 2. 滑沢の溪岸崩壊



写真 5. 東沢の散在する崩壊



写真 3. 笛吹川上流の溪床荒廃



写真 6. 雁坂峠方面の散在する崩壊

—Plate 2—

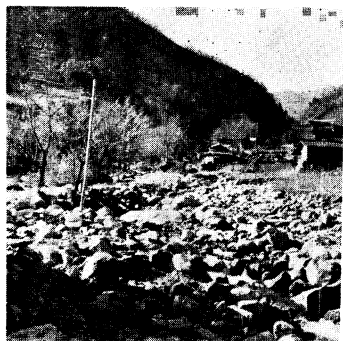


写真 7. 徳和部落の溪流荒廃



写真 11. 雷沢の山腹滑落



写真 8. 堰堤の土石留止



写真 12. 滑沢の土石の留止



写真 9. 観音沢の巨石の移動

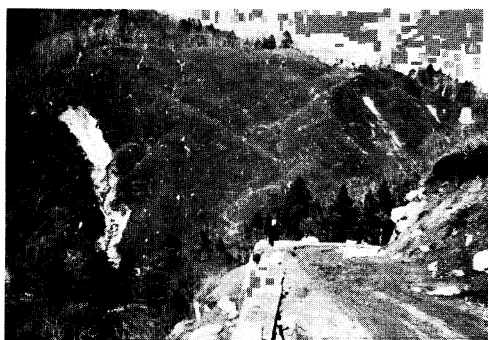


写真 13. 伐採跡地の崩壊 重川

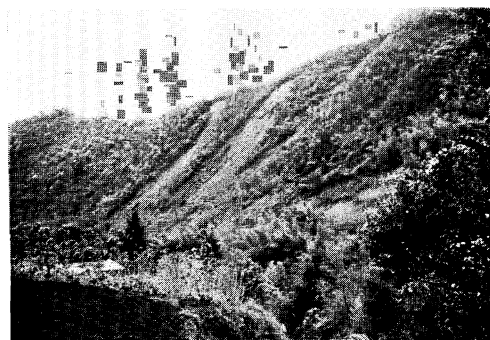


写真 10. 下釜口付近の幼齢林内の山腹滑落



写真 14. 重川幼齢林地の崩壊



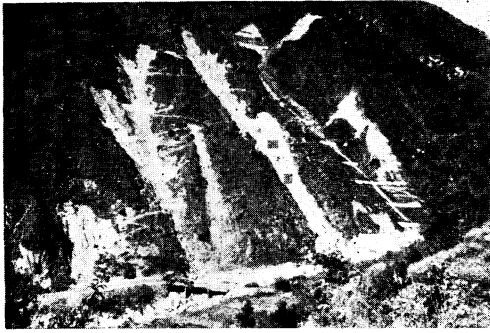


写真 15. 重川上流復旧治山



写真 19. 中子沢の溪岸崩壊

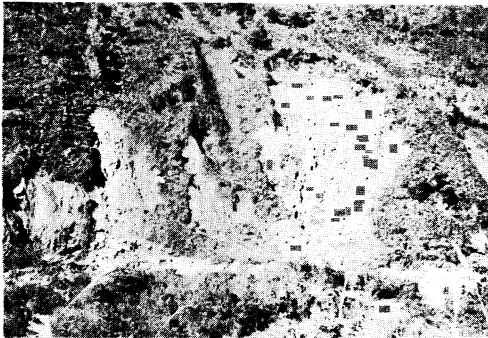


写真 16. 重川五郎田付近の溪岸崩壊

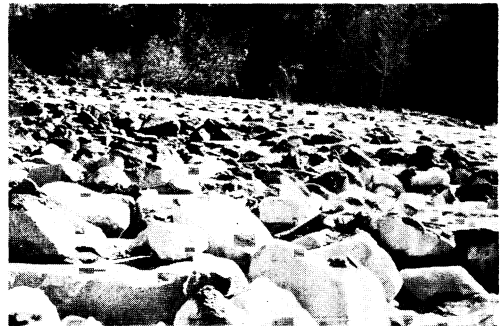


写真 20. 中の沢の土石流送



写真 17. 中子沢の溪床堆積物の移動



写真 18. 中子沢の溪流荒廃



写真 21. 日川大蔵沢の  
滑落型崩壊

—Plate 4—

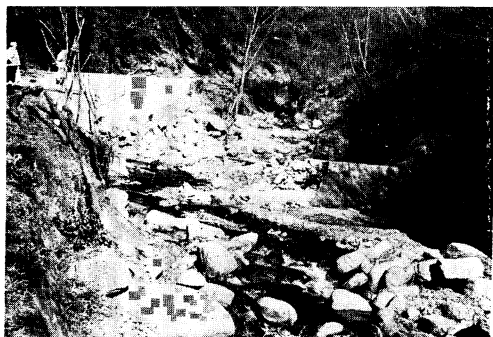


写真 22. 大蔵沢の混合練堰堤の破壊

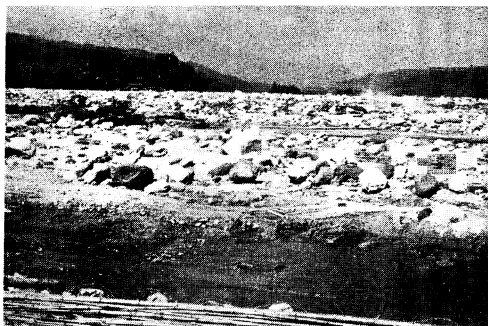


写真 24. 大武川土石の移動

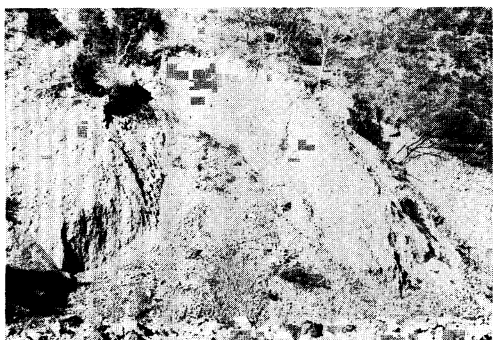


写真 23. 深沢の溪岸崩壊



写真 25. 大武川桑の木沢の大崩壊と  
堆積物の移動



写真 26. 大武川過去の堆積物と流送土石



写真 27. ヒョング滝下流の峽谷

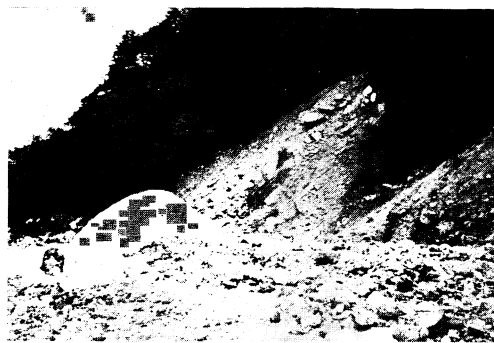


写真 30. 大武川の溪岸崩壊



写真 31. 大武川の空積堰堤の破壊



写真 28. 流送土石で破壊された堰堤, 大武川



写真 32. 大武川の溪流荒廃による川幅拡大

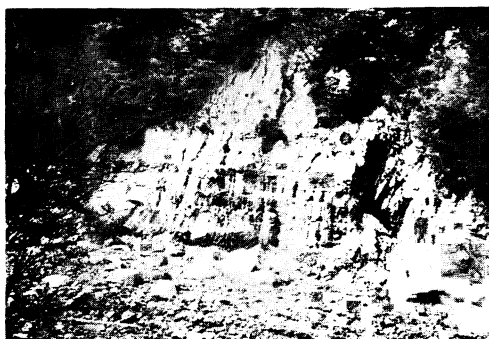


写真 29. 洗掘された過去の堆積物



写真 33. 大武川の溪床洗掘

—Plate 6—



写真 34. 戸川増穂堰堤

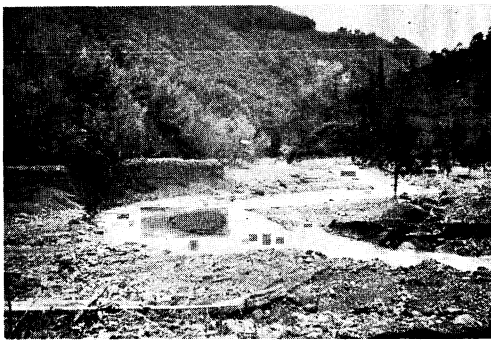


写真 35. 洗掘された戸川の溪床



写真 36. 五開の破壊された空積堰堤

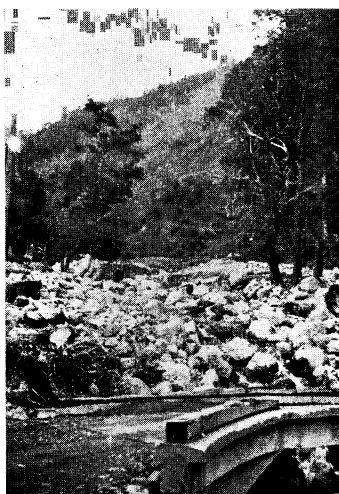


写真 37. 身延付近の溪床堆積



写真 38. 上徳間スギ林地の崩壊

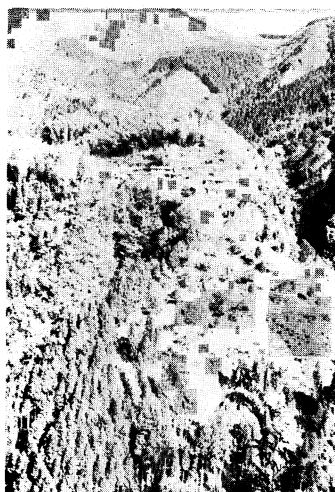


写真 39. 富士川上徳間部落