

大規模災害からの復旧・復興の状況等について

平成28年3月
計画保全部 治山課



国民の森林・国有林

近畿中国森林管理局 治山課



KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

目次

1. 平成26年 8月 広島豪雨災害
(広島県)
2. 平成23年 9月 紀伊半島大水害
(奈良県、和歌山県)
3. 平成27年 5月 大汝国有林融雪災害
(石川県)



国民の森林・国有林

近畿中国森林管理局 治山課



KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

- 1 -

1. 平成26年 8月 広島豪雨災害 (広島県)



国民の森林・国有林

近畿中国森林管理局 治山課



KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

平成26年 8月20日の広島豪雨発生状況



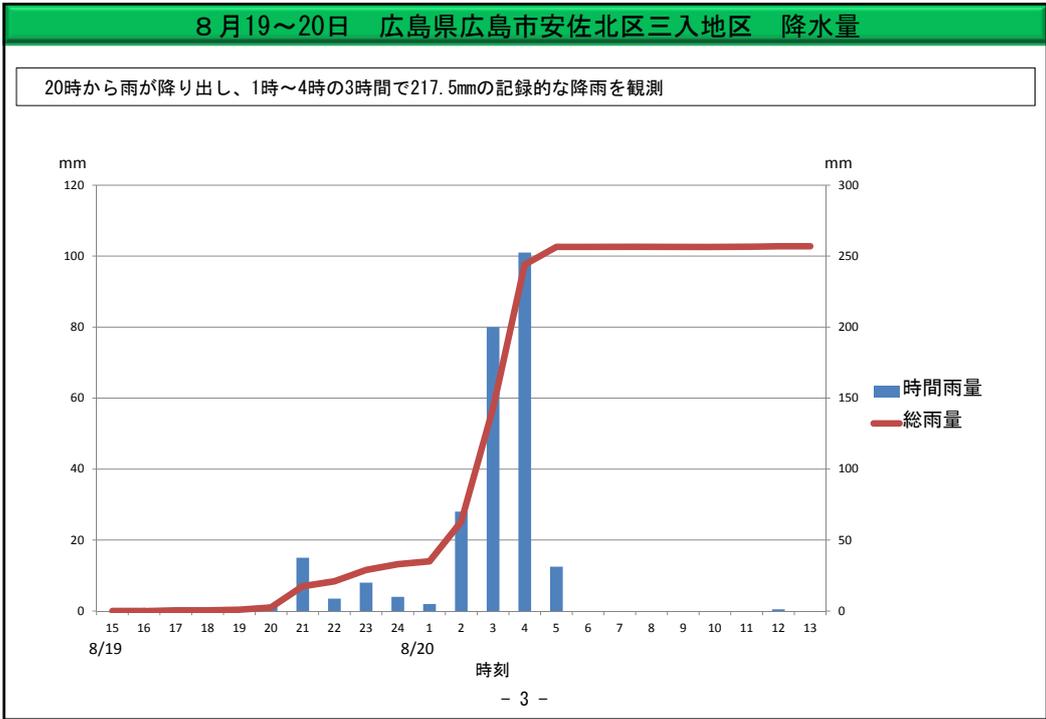
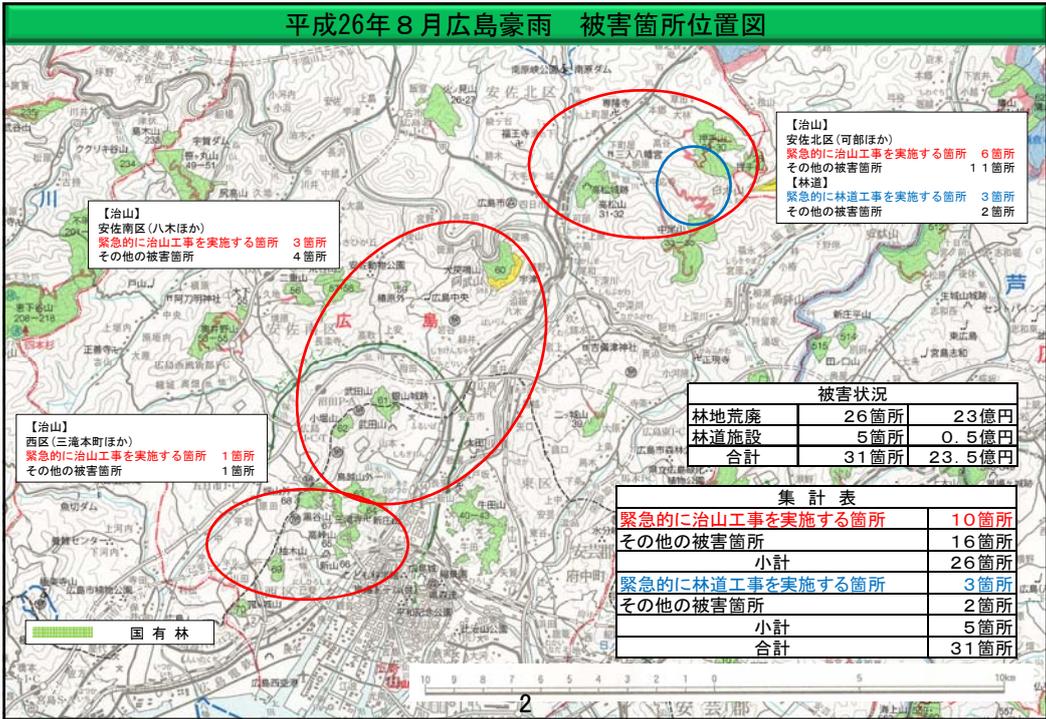
概 況

日本海に停滞する前線に向かい、暖かく湿った空気が流れ込み、広島県では大気の状態が非常に不安定となっていた。19日夜から20日明け方にかけて、広島市を中心に猛烈な雨となった。

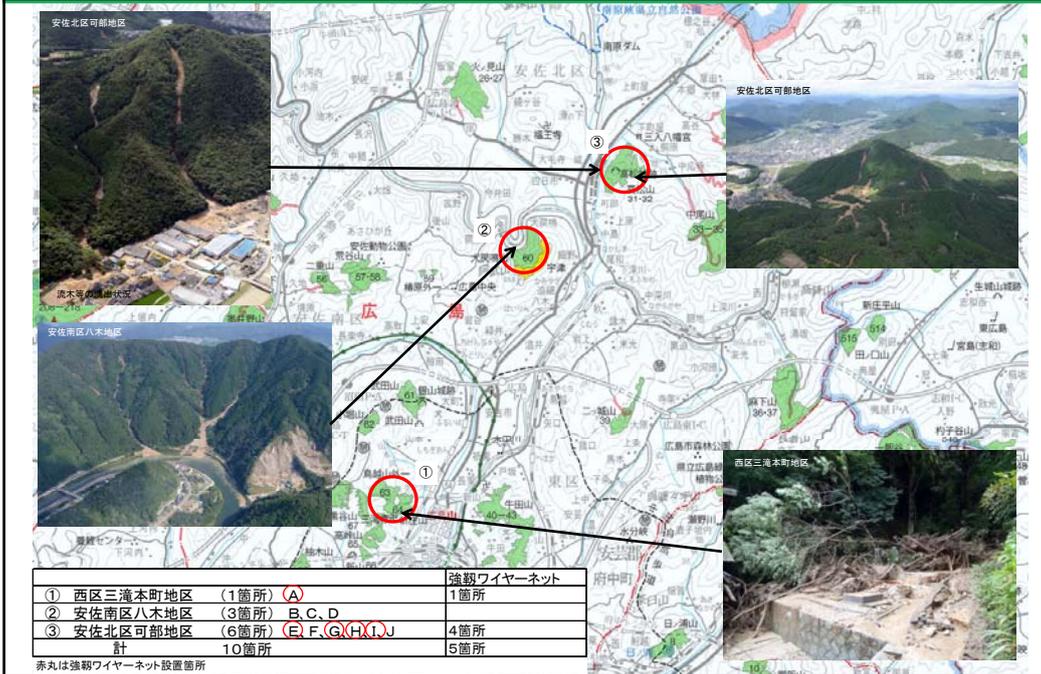
(8月20日気象庁発表)

1時間降水量の日最大値101.0mm、24時間降水量の日最大値257.0mmを観測し、通年の観測史上1位を記録した。

この大雨の影響で、広島市安佐南区・安佐北区を中心に山腹崩壊や土石流が発生し、死者75名という激甚な被害が発生した。



平成26年8月広島豪雨 被害箇所位置図



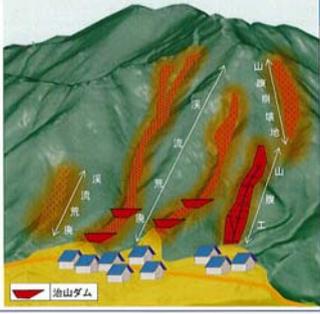
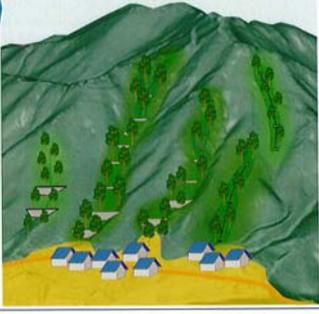
山腹崩壊地の斜面区分と山腹工の整備の考え方

山地災害の発生機構、治山施設及び森林の効果、今後の整備方針について、山地災害対策検討会を開催。

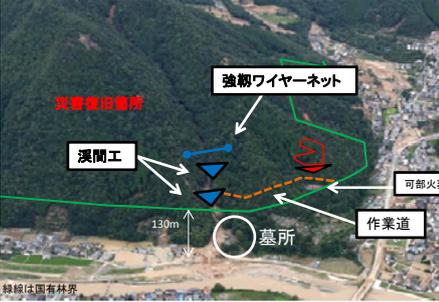
山腹崩壊地の現況斜面区分と山腹工の整備の考え方

| 区分 | 侵食主体型 | | 崩落・崩壊主体型 | |
|------------|---|--|---|--|
| | I型 (比較的緩な平滑斜面) | II型 (やや急な凹状斜面) | III-1型 (急な凹状斜面) | III-2型 (急な平滑斜面) |
| 山腹崩壊地の現況 | | | | |
| | 比較的緩な斜面で、地表面はマサ土若しくは風化が著しい花崗岩となっている。降雨によって発生した雨裂が認められる。 | I型よりもやや急な斜面で、源頭部は風化した花崗岩であることが多い。斜面中腰～下部にかけて侵食による深い凹状地形を呈する。 | II型よりも急な斜面で、源頭部は軽風化若しくは拱理が発達した花崗岩であることが多い。斜面全体にかけて侵食による凹状～やや凹状地形を呈する。 | 節理が発達した岩盤、若しくは岩層堆積物により急峻な斜面が形成されている。割離型の崩壊や浮石の崩落が著しい。 |
| | 斜面の平均勾配20°～25°程度 | 斜面の平均勾配25°～35°程度 | 斜面の平均勾配35°～45°程度 | 斜面の平均勾配35°～50°程度 |
| 山腹工の整備の考え方 | | | | |
| | 構工や筋工等により植生の生育基盤を確保し、植栽工・伏工等の山腹緑化工により早期の植生導入を図る。 代表的な対象箇所：東山ホ-1,4,5等 | コンクリート土留工や水路工等の山腹基礎工により、侵食防止等を図った上で、植栽工・伏工等の山腹緑化工を導入する。 代表的な対象箇所：寺側ホ-1,3、宇那木山ホ-2等 | 凹地を主体に、コンクリート土留工をやや密に配置し、侵食や再崩壊の防止を図る。山腹緑化工は植生マット工・吹付工等が主体となる。代表的な対象箇所：宇那木山ホ-4等 | 割離型の崩壊や浮石の崩壊等が再発する可能性が高い斜面において、法枠工等の斜面補強工法によりこれらを面的に抑制する。 代表的な対象箇所：調査対象地では該当なし(民有林) |
| | 上記の区分は代表的な崩壊事例をもとに設けたものであり、事業実施に当たっては、現地の荒廃状況、地形・地質及び施工条件等を踏まえ、これらを適宜組み合わせるなど、現地を十分に確認の上、現地に合った工法等を検討する必要がある。また、山腹工における緑化・植栽工の選定に当たっては、現地の状況に応じて柔軟に対応することとする。 | | | |

治山事業の整備方針

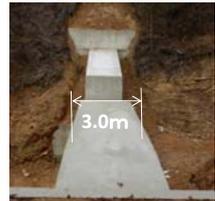
| 災害に強い森林づくりに向けた治山事業の整備方針（案） | | | |
|----------------------------|---|---|--|
| 区分 | 緊急対策 | 中・長期対策 | 将来のイメージ <small>（治山事業による将来の効果等）</small> |
| 整備目標 | 山地荒廃に対する安全の確保 | 荒廃地の復旧と安全の促進 <small>（災害に強い森林づくり）</small> | 将来のイメージ <small>（治山事業による将来の効果等）</small> |
| 整備方針 | 人家や生活道路に近接し、直接的な被害を及ぼした渓流荒廃地や山腹荒廃地に対して、治山事業を緊急的に実施し、山地荒廃に対して住民生活や社会インフラの安全性を確保する。 | 今回の災害で発生した渓流荒廃地や山腹荒廃地に対して治山事業を順次実施し、健全な森林への誘導を図る。 | <<治山施設による崩壊防止・土砂流出防止>> 1) 治山ダム工等の整備により、荒廃地の復旧・整備が行われ、渓流における土砂流出の防止や山脚の固定等が図られている。 2) 山腹工により崩壊発生源の再崩壊防止が図られている。 |
| 整備内容 | 被害を及ぼした渓流荒廃地に対して治山ダム工等、山腹崩壊地に対して土留工や緑化工等の山腹工を緊急的に施工する。 | 緊急事業を実施した渓流荒廃地や山腹荒廃地について、緑化工や植栽工を導入し健全な森林への誘導を図る。その他の荒廃地についても、治山ダム工や山腹工による基盤整備や緑化・植栽工を計画的に実施し、健全な森林への誘導を図る。 | <<森林による崩壊・土砂流出の抑制>> 1) 比較的大きな根系緊縛力が期待できる樹木により崩壊や侵食の発生が抑制されている。 2) ケヤキ・スギ等の大径木により、土砂流出が抑制される。 |
| 整備模式図 |  |  |  |

高松山国有林の主な復旧状況①



強靱ワイヤーネット設置状況


再度土石が流下した場合、一時的に受け止める役割をします。

土石流対策型


通常の治山ダムの厚みは1.5m~2.0m程度ですが、土石流に対応するため3.0mとしています。

墓所の被害状況


墓所の土砂整理完了


復旧計画 コンクリート谷止工2基 完成状況


工事規模（土石流対策型）
 No.1 L=36.0m H=8.5m V=1020.8m3
 No.2 L=31.0m H=8.5m V= 917.4m3

高松山国有林の主な復旧状況②

災害復旧箇所
2号地 1号地

強靱ワイヤーネット

溪間工

今後発注を予定する溪間工

作業道

広島市東区パークゴルフ場

強靱ワイヤーネット設置状況

←再度土石が流下した場合、一時的に受け止める役割をします。

復旧計画 コンクリート谷止工 1号地

工事規模(土石流対策型)
L=68.0m H=10.0m V=2502.5m³

被災当初の状況

復旧計画 コンクリート谷止工 2号地

工事規模(土石流対策型)
L=47.0m H=10.0m V=1552.3m³

高松山国有林の主な復旧状況③

災害復旧箇所

災害発生時の状況

山腹工による復旧状況(写真は8月18日現在)

施工面積 0.10ha
コンクリート土留工 3基

- 6 -

犬吠鳴山国有林の復旧状況①

犬吠鳴山国有林

災害復旧箇所

一般廃棄物積替施設

一級河川太田川

県道下佐東線

被災前状況

土石流により一般廃棄物積替施設が埋没

一級河川太田川

被災状況

ソイルセメント谷止工1基 施工状況

工事規模(土石流対策型)
L=133.0m H=14.0m
V=12827.8m³

間近で見た状況

犬吠鳴山国有林の復旧状況②

犬吠鳴山国有林

2号地

1号地

災害復旧箇所

一般廃棄物積替施設

一級河川太田川

県道下佐東線

被災状況

2号地

1号地

一般廃棄物積替施設

県道下佐東線

被災状況

復旧計画 山腹工 完成状況

1号地 0.14ha
カゴ枠土留工 2基

2号地 0.12ha
カゴ枠土留工 2基

新庄山国有林の復旧状況

被災直後(三瀧寺)



強靱ワイヤーネット設置状況



再度土石が流下した場合、一時的に受け止める役割をします。

作業道作設中
パイロット約700m



地形上の制約により安佐南区から作業道を延長
(民地部分 400m 国有林570m計画)

被災状況



鋼製枠谷止工1基(写真は計画箇所)



工事規模
L=17.0m H=4.0m V=17.691t

2. 平成23年 9月 紀伊半島大水害 (奈良県、和歌山県)

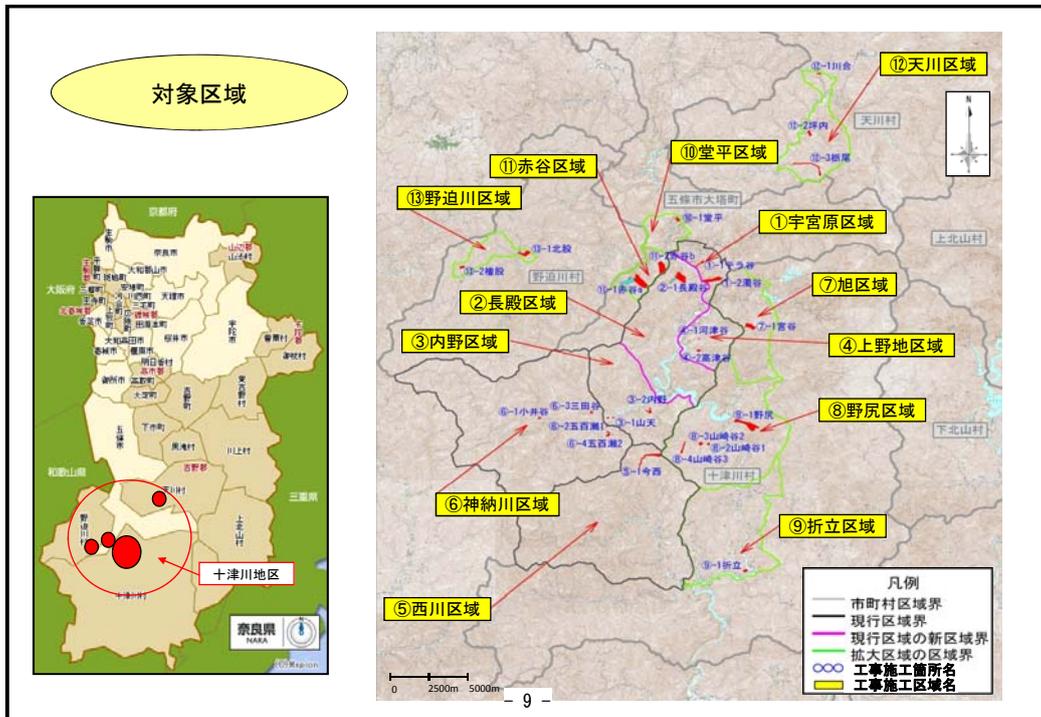


国民の森林・国有林

近畿中国森林管理局 治山課



KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office



(1) 素因 (地質)

十津川地区を含む奈良県の地質は、中央構造線によって地質学上の西南日本内帯（中央構造線の北側）と外帯（南側）とに分けられる。

また大部分が中生代の海洋プレートの沈み込みに伴って形成される『付加体』と呼ばれる砂岩、泥岩を主とした地層が分布している。

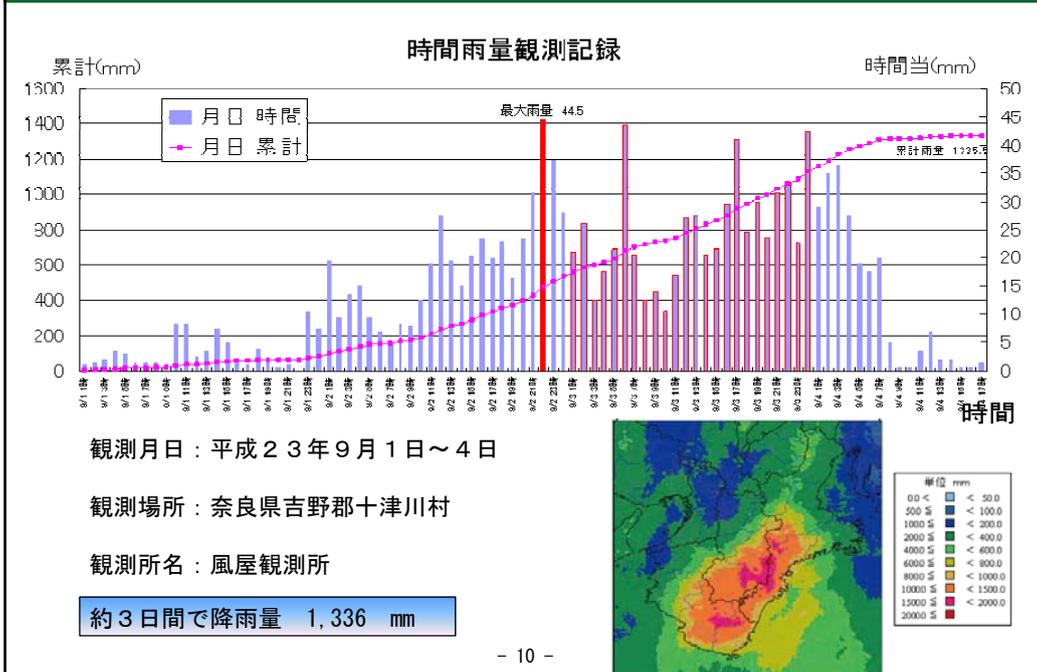
十津川地区周辺は中央構造線外帯に属し、砂岩、泥岩、チャートなどの厚い堆積層からなる四万十帯日高川層群に属する。

中央構造線等の影響により、褶曲・破砕作用を強く受けていると考えられ、基岩は破砕されている部分が多く、脆い地質となっている。



破砕された脆弱な地質の状況（神納川地区五百瀬2）
（平成24年6月撮影）

紀伊半島大水害の奈良県十津川村の雨量



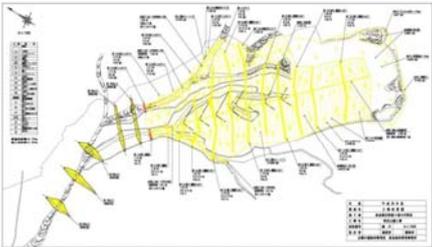
十津川地区民有林直轄治山事業①（野尻区域）



十津川村
野尻地区



計画箇所全景



工種配置図



第1号谷止工
国道168号線
十津川
被災住宅2軒
死亡2名
行方不明者6名

被災直後の被害状況



十津川



山腹崩壊ブロック
地すべりブロック
第1号崩壊跡跡止工
第2号崩壊跡跡止工
第3号崩壊跡跡止工

施工箇所の状況

十津川地区民有林直轄治山事業②（堂平区域）



五條市
堂平地区



計画箇所全景



工種配置図



被災直後の被害状況




施工箇所の状況

十津川地区民有林直轄治山事業③（五百瀬区域）



十津川村
五百瀬地区(2号地)



計画箇所全景



工種配置図







被災直後の被害状況

施工箇所の状況

紀伊田辺地区民有林直轄治山事業（概要）

和歌山県の南部に位置する紀伊田辺地区民有林直轄治山事業地区は、我が国有数の多雨地帯にあって、かつ中央構造線の影響による基岩の激しい破碎のため、地震や降雨等により崩壊しやすい地質となっています。平成23年9月の台風12号災害では、過去に類を見ない集中豪雨の影響により、大規模な山腹崩壊等が発生し、家屋の損壊など多くの施設に多大な被害をもたらしました。このため、山腹、溪流荒廃地に対して早期に治山対策を実施し、地域の安全・安心の確保を図ります。

施工箇所：和歌山県紀伊田辺地区



和歌山県
愛賀合



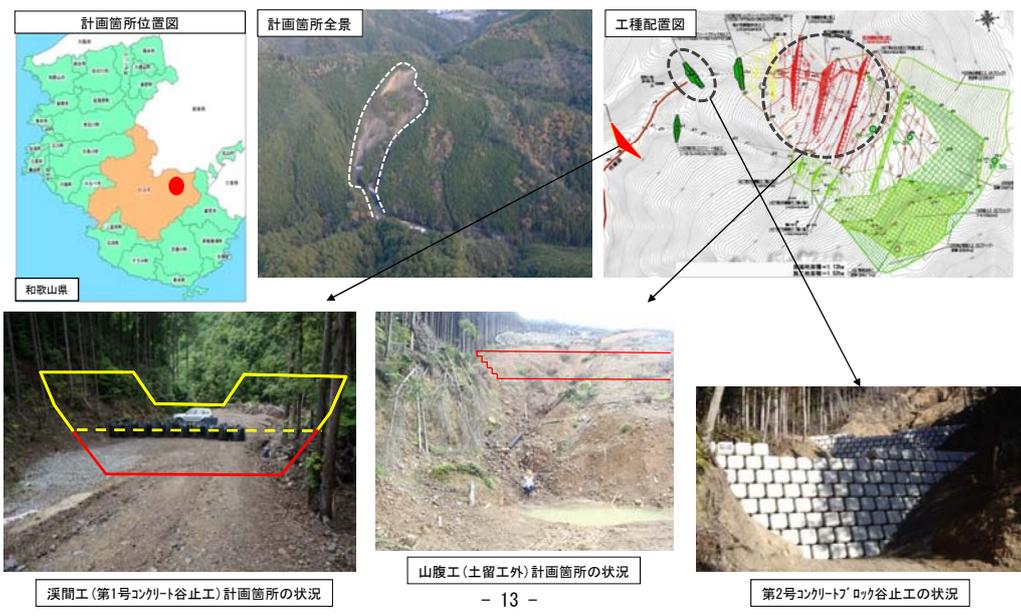




紀伊田辺地区民有林直轄治山事業①（本田垣内区域）



紀伊田辺地区民有林直轄治山事業②（八升前区域）



紀伊田辺地区民有林直轄治山事業③（上平治川区域）

計画箇所位置図

計画箇所全景

工種配置図

和歌山県

山腹工計画箇所の崩壊状況

第4号コンクリートログ谷止工の状況

紀伊田辺地区民有林直轄治山事業（菖蒲谷区域）
・事業完了（施工期間：平成25年度～平成26年度）

完了箇所位置図

完了箇所全景

工種配置図

和歌山県

保全対象：世界遺産（熊野古道）

山腹工（植生法桝工、木製土留工外）
(H26施工)

木製土留工 (H26施工)

鋼製枠護岸工 (H26施工)

第1号コンクリート谷止工 (H25施工)

3. 平成27年 5月 大汝国有林融雪災害 (石川県)



国民の森林・国有林

近畿中国森林管理局 治山課



KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

被害箇所 位置図



崩壊地周辺の特徴について（気象、地形、地質）

気象（豪雪・多雨の極めて厳しい気象条件）

- ・日本海気候区で2,000m級の山系にあり変動の激しい気象条件
- ・豪雪地帯で、春季は融雪水による増水が激しい
- ・年平均降水量（20年平均）約2,900mm程度の多雨地帯で夏期は高山帯特有の苛烈な豪雨
- ・崩壊地や溪流の荒廃が発生しやすい極めて厳しい気象条件

地形（大汝峰2,680mを頂点とする大起伏山地の流域形状）

- ・手取川流域の上流、当該崩壊区間の標高は約1,400mに位置
- ・崩壊地の斜面は平均傾斜約30°、下部の最急部で40~50°と急峻

地質（白山の火山活動の影響で非常に脆い地質となっている）

- ・白山の火山活動の影響を受けて変質した砂岩・頁岩等の互層（一部が粘土化）を、比較的新しい火山活動による安山岩や、古い濃飛流紋岩類が覆う複雑な地質
- ・崩壊面には火山砕屑物や凝灰岩等の非常に脆い基岩が露出
- ・破碎され亀裂が多く（右写真）さらに粘土化した頁岩も混じり脆弱



手取川 上流域の全景

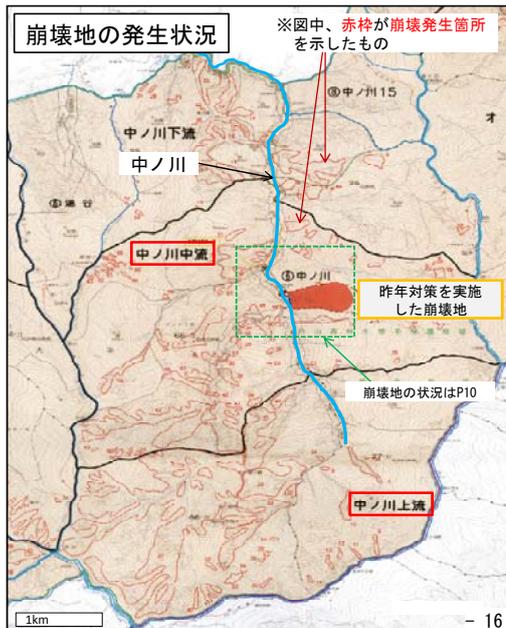
（写真中左側で当該崩壊が発生している）



崩壊地周辺の脆い地質

（崩壊が発生している大汝園有林内の基岩）

崩壊地の発生状況



【中ノ川における崩壊発生状況について】

- 崩壊しやすい地形が多く、地質的・地形的な素因や降雨・降雪の誘因が相まって、「中ノ川流域」には崩壊地が多数点在。
- 特に、中ノ川上流側は荒廃が集中しているが、昨年の現地踏査等の状況では、全体としては露岩し、表土が薄くなっているものが多く、崩壊地からの侵食の進行は比較的少ないと推察。

現在までのところ、昨年対策を実施した崩壊地以外の崩壊地群による目立った影響は発生していないところ。

崩壊地の発生状況

・崩壊地周辺を含む中ノ川の中～上流域においては、崩壊地が多数点在している。



崩壊地の発生状況

写真①



写真②



ヘリコプターによる作業状況

【吹付工施工状況】



崩壊地に到着したヘリコプター

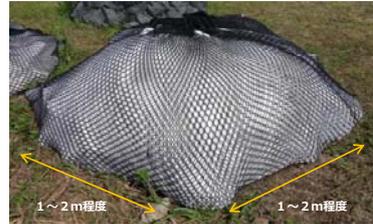


侵食防止剤の吹付状況（1回の吹付で1.4m四方を吹付）

【土留工施工状況】



袋型土留の施工状況（資材の吊り下げ状況）



（写真）崩壊地内に設置した袋型の土留工
（1袋：約1t・1～2m程度の大きさ）

ヘリポートにおける作業状況

・現地の天候は不安定で施工条件は厳しさを極めてきたところであるが、早期完了を目指し、資材空輸時の機体の揺れに伴う飛散防止や資材積み替え時間の最小化の工夫、晴天日における集中的な作業の実施等、現地で最大限の対応を行った。

■効率的なヘリによる吹付工の実施

1回の吹付工を概ね10分程度、ヘリポートにおける資材の積み替えを概ね1分程度でロスなく実施する等の取り組みを実施。

■現場における吹付資材の作製状況

吹付工をタイムロスなく実施するため、ヘリポートにおける資材作製を終日集中的に実施。また、資材飛散防止を目的としたバケットの改良も、作業工程上において効果を発揮。



資材の作製ストックを確保し、ヘリによる切れ目のない施工を実現



<写真>ヘリポートにおける資材の積み替え状況>



浸食防止剤とセメント等を混ぜ吹付資材を作製し、ポンプによりバケットへ搬送

<写真>ヘリポートにおける資材の作製状況>



機体の揺れによる飛散防止を目的としたカバーを設置



<写真>バケットの改良状況(左:今回使用したもの、右:通常のタイプ)>