

低ダム群工法と堆積土砂販売 ——治山ダムの再生と収入の確保——

坂下治山グループ経営課治山係 田 口 庄 三
" 三 原 進
" 上垣外 美 明
川上治山事業所 小 原 明 之
" 大 野 泰 一

要 旨

温川流域で発生する土石の、下流への流出防止と、低ダム群工法採用によりダムに堆積する、土石の取除き（売払い）により、ダムの再生と、増収をかね併せた治山工事を実行し、昭和59年度に732万円の収入と、床掘り費170万円の工事費の節減を図った事例をとりまとめ考察した。

はじめに

当温川流域は全国でも、まれにみる荒廃の激しい流域で、荒廃率11.3%と極めて高くこの流域だけでも堆積土石は約60万 m^3 と堆積されている。また過去に直轄治山事業所が設置され、大規模な治山事業が行われた地域で、現在も治山対策上問題が多いため、昭和55年度「特定地域治山対策調査」が実施され、全体計画の見直しの結果、「低ダム群工法」による流域管理が有効かつ効果的であるとして採択された。以来計画に基いて工事を施工しているが、低ダム群空間に堆積する土石を砂利採取業者に売払い、「ダム機能の再生」と副産物である土石の売払いによる増収が、固定収入として見込まれる見通しができたので、この事例について発表する。

I 位置及び概要

温川流域は恵那山の北側に位置し、中津川市湯舟沢国有林で、流域面積818ha、荒廃面積92ha、標高800~1800mである。崩壊地は、濃飛流紋岩の開析が進んだ晩壮年期の地形を呈し、板状、柱状節理が発達して、平均傾斜度34度、最高傾斜度53度と急峻で、稜線まで崩壊は進んでおり、山腹工事は不可能ないわゆる特殊崩壊地である。

工事区域から下流5kmには中津川市神坂の集落、公共施設、中央自動車道並びに骨材プラント等保全対象がある。

II 低ダム群工法について

低ダム群工法はすでに各営林局で採用されその効果が発揮されているが、工法の特徴を要約すれば次のようである。

図-2に示すように、河川の拡幅部を選び、有効高1~2mの床固工を40~50m間隔に、三基1セットを原則として、上流ダムは洪水時に「水と土石を分離」させて堆積を促進させる。下流ダムは、流下水を拡散させて、洗掘力を減殺する等それぞれに目的を持ったダムである。

図-3は低ダム群機能を模式的に示したもので、集合水の大きさを矢印で表すと上流から順に矢印

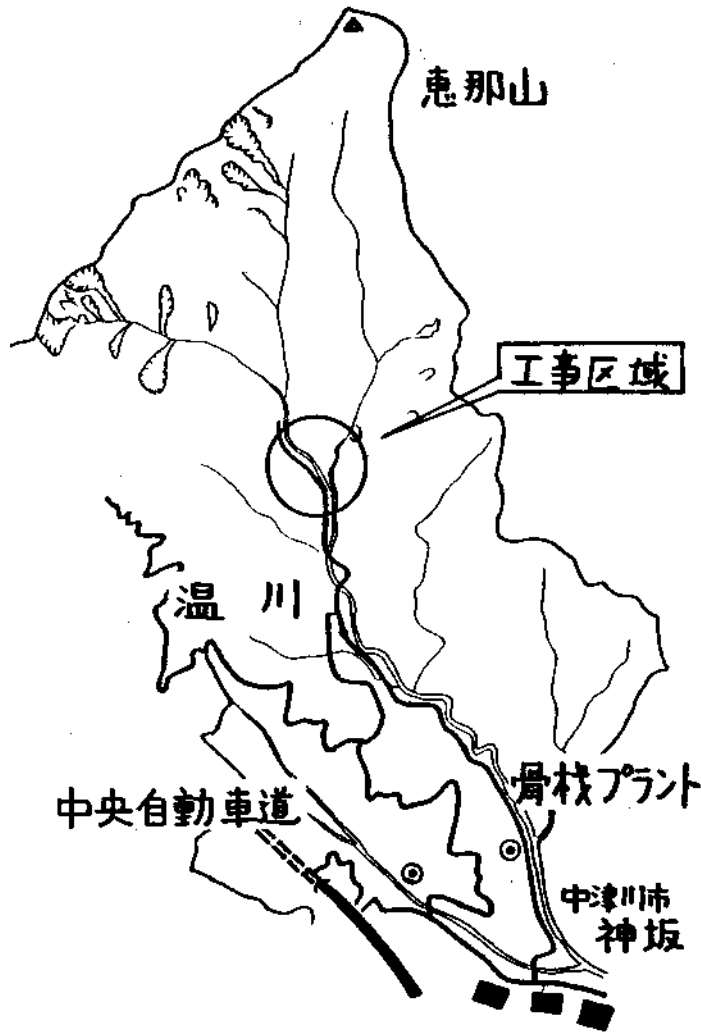


図-1 位置図

は小さくなり、矢印の増加にともない流速は減少し、土石の運搬能力が衰えることを示した図である。

低ダム群工法の長所を要約すれば次のようである。

- (1) 土石をダム空間に堆積させる。
- (2) 洗堀被害を生じさせない。
- (3) ダムサイトは自由に選べる。
- (4) 下流への土石流を防止する。
- (5) 工事費も規模が小さくなり、安上りとなる。

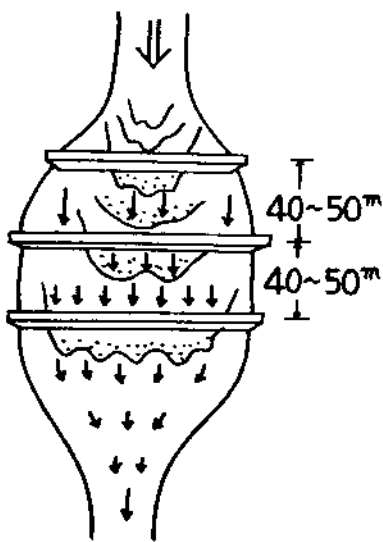


図-2 拡幅部の低ダム群

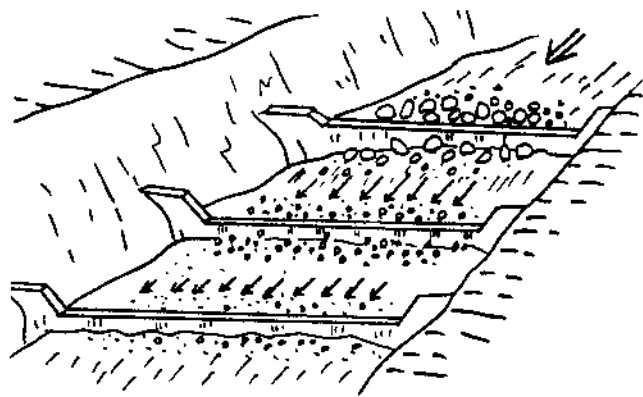


図-3 低ダム群の遊砂効果

Ⅲ 実行経過

今回計画された低ダム群は図-4に示すように、3ヶ所の遊砂地を設定し、既設ダムを中軸として、第一遊砂地に2基、第二遊砂地に4基を50m間隔に配置したものである。河川巾は100~60mと広い川原を形成しており、低ダムの放水路の型はいずれも「複断面」として、右岸の軸天端を作業道として開設してある。

昭和58年9月28日の10号台風災害では、図-5の縦断図及び写真-1に示すとおり、異常発生した土石流は、低ダム空間に押し込まれ、低ダム群の分散効果が十分に発揮され、異常とも思える堆積状況を示した。写真-2は第二遊砂地の上流部の堆積状況であり大転石が散在している、写真-3は1km下流の堆積状況である。

写真-3よりさらに1km下流に建設省砂防ダムがあるが、堆積物を分析（目視）した結果、直径30cm以上の転石はほとんど発見されなかった。したがって転石を巻き込んだ土石流は、建設省砂防ダムより上流部において分散、堆積させたこととなったわけである。砂防ダムより下流の保全対象地域では、被害がなく、低ダム群理論が実証できたものと思う。

第二遊砂地の低ダム群内に堆積された土石は約2万 m^3 である。この堆積土石を取除くことによりダム機能の復活が図れないのかと検討した結果、59年度は第一、第二遊砂地から優先して土石を売払うこととし、土石量3.6万 m^3 を売払い、732万円の収入を得た。

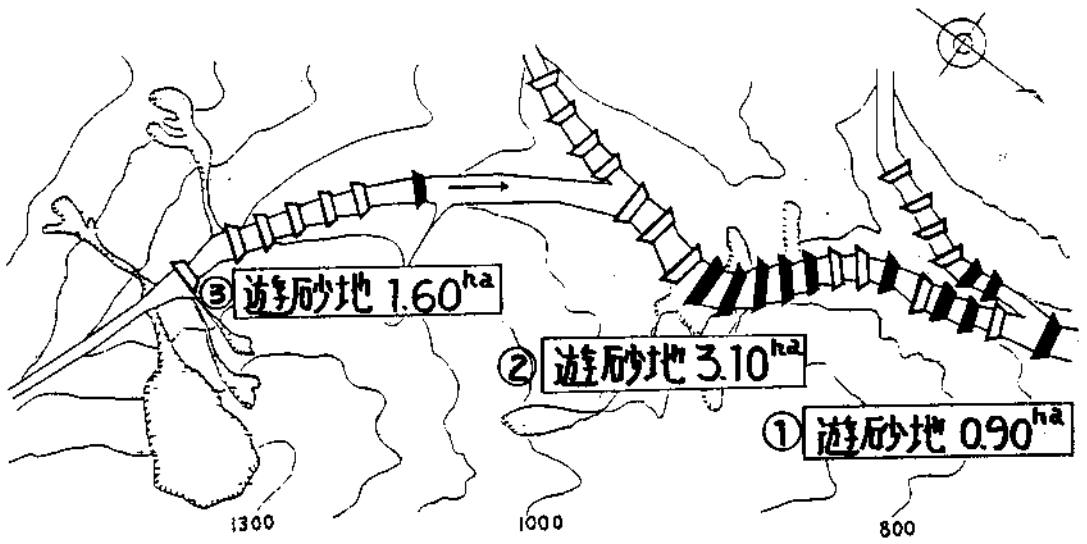


図 - 4 低ダム群配列と遊砂地計画図

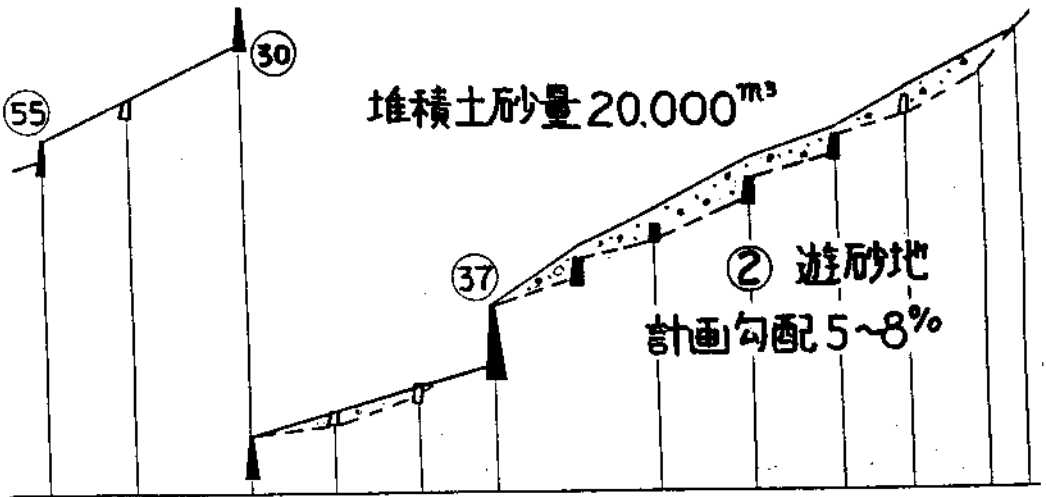


図 - 5 低ダム群計画縦断図
台風10号 (58. 9. 28) による堆積土砂状況

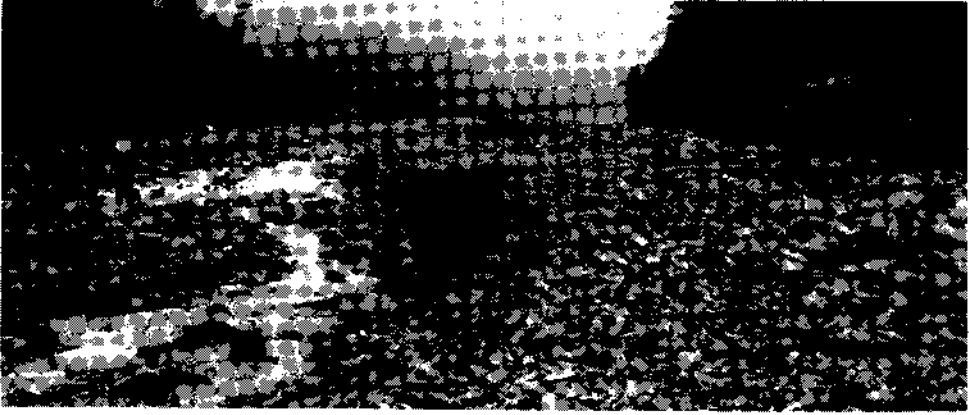


写真-1 災害状況

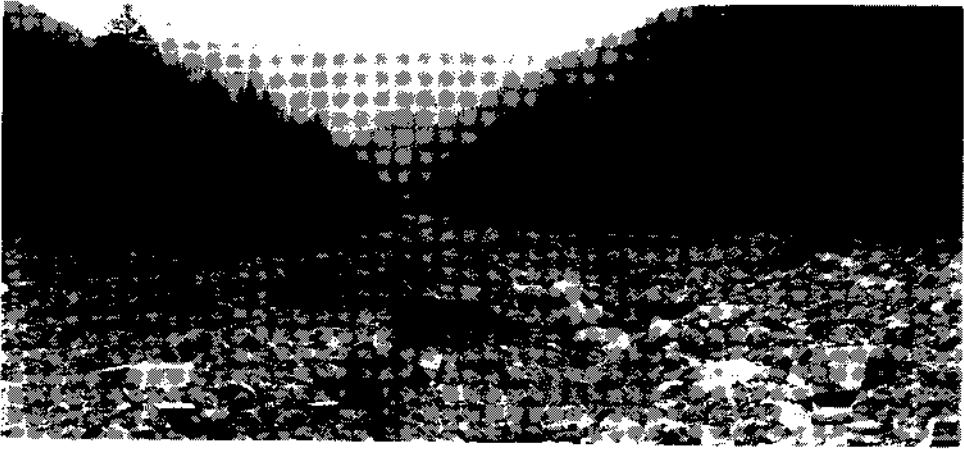


写真-2 災害状況

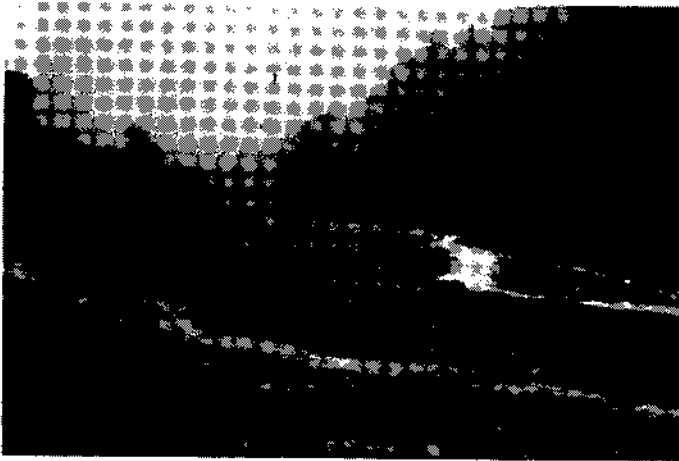


写真-3 災害状況

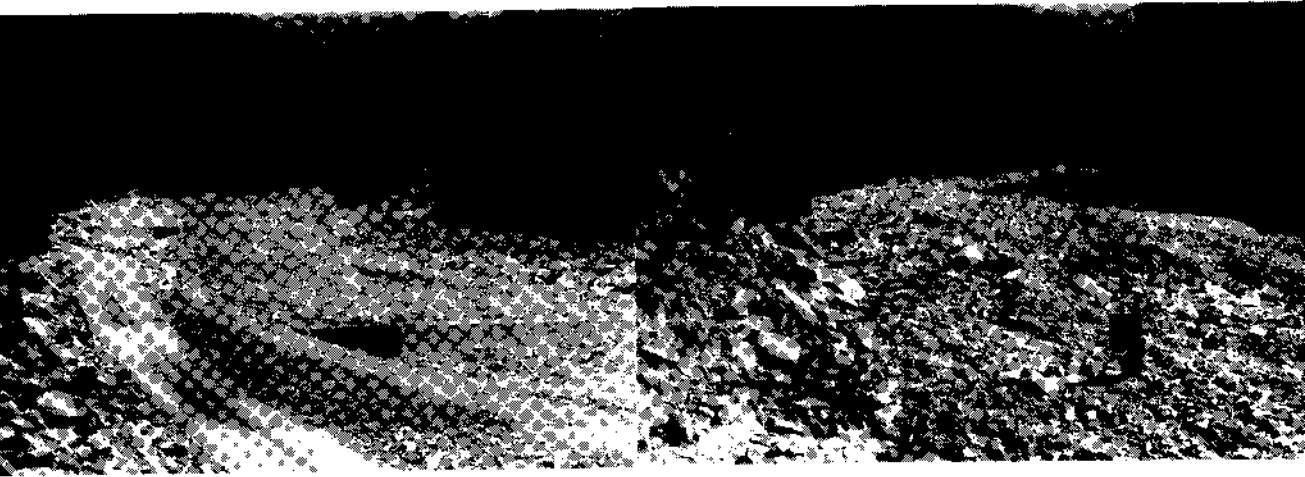


写真-4 災害前の状況

写真-5 災害後の状況

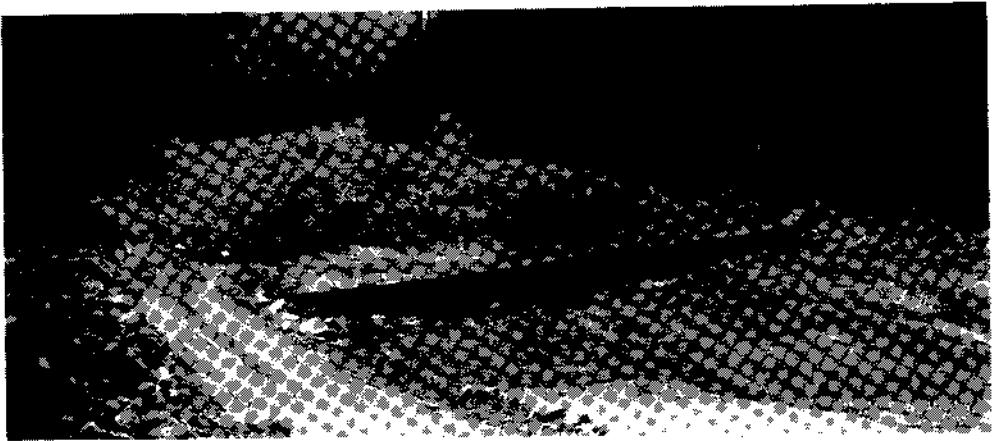


写真-6 災害後の状況



写真-7 採石完了原形に再生

写真-4～7は、災害前後の状況と採石状況及び採石完了の比較写真で、定点撮影したものである。写真-7のとおりに完全にダム機能が再生できる状態となり、次の災害に備えている。

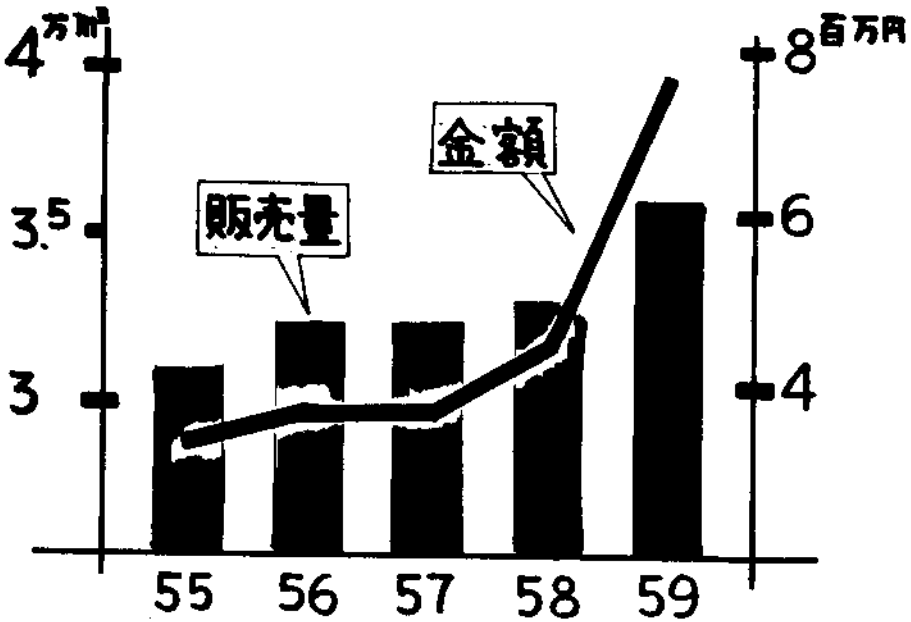


図-6 前5か年間の堆積土砂販売実績

当署では図-6に示すように、土石売払いの実績があるが、低ダム群工法と堆積土石売払いの組合せは今回が初めてである。

さらに私たちは、59年度施工の低ダム工の床堀（930 m³）について、工事発注に先行して、作業道との関連部分 150 m³を残して、780 m³の床堀土石の売払いを試みた結果、工事費で170万円の節減と、土石売払いで156千円の収入増を得ることができた。（図-7参照）

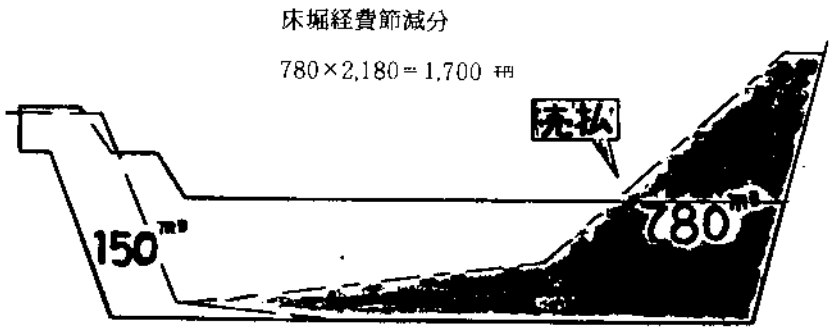


図-7 先行床堀土量模式図

この流域は、夏期の常水も多く、降雨毎の土石流の発生にともなう災害の防止の観点から、工事期間を渇水期の10月から3月の冬期間に実行しているが、先行床掘することによって実質工事期間の短縮を図ることが出来た。

売払い土石から派生する大転石は2～3割程度であるが、採石後の現場処理は、山脚部に乱積させ、流路工及び護岸工の役割を果たしているが、多量のため、今後の活用方法について検討の必要が残されている。

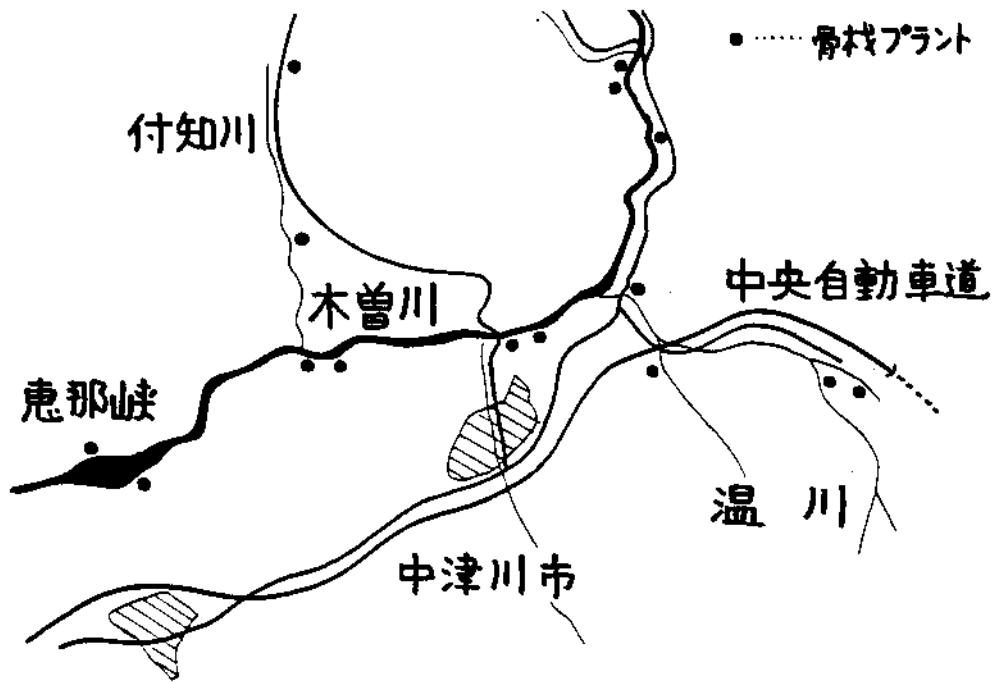


図 8 恵那地区内骨材プラント現況図

恵那地方における骨材プラントの現況は図--8とおおりであるが、特に木曾川べりに集中しており、採石状況は砂が60%を占め砂利が不足している状況にある。一方当温川流域は砂が30%、砂利が70%であり全体的に砂利不足の状況から見て、砂利の原石発生地がこの流域に限定されるため、今後も継続して需要が見込まれる。

IV 考 察

以上の結果から考察すると

1. 水や「みどりの保全」など予防治山の効果を兼ね合わせることができる。
2. ダム空間を整備したことにより、次の土石流に備え、ダム機能が再生される。
3. 堆積、販売のサイクルで固定収入が図られる。
4. ダム工の床掘は、工事発注時期に合せ土石の売払いを先行させる。
5. 床掘を先行させることによって、工事費の節減と実施工期が短縮される。

等が利点として考えられる。

さらに今後の課題として次の点が考えられる。

1. 低ダム群工法の長所を生かし、さらに広範囲に実施する。
2. 従来 of ダム 1 本の予算で 2 本が施工できる工法の開発を急ぐ。
3. 大転石利用の工法を開発し促進する。
4. 作業道の整備など採石事業体を含めた中で、間接工事費の節減に務める。

おわりに

通常治山ダムが満砂状態に堆砂すれば、その効果があったとされているが、低ダム群工法により満砂状態の場合は取除くことが非常に容易である。ダム空間を整備して次の土石流に備えることは先手攻撃でもある。そうした治山的機能の再生に加えて、堆積土石を工事事業用資材として販売することで増収対策の一助となった。

しかしながら、当温川流域は低ダム群の条件、骨材プラントの位置的条件等好条件で、特に骨材プラントの位置が最も重要なポイントであり、長距離運搬では買手が付かないと思われる。

いずれにしても土石の生産、防災、保全並びに増収対策の一本化は、これからの国有林野事業、さらには現代社会に不可欠のことと思われる。事例発表としては大変粗稿であるが、皆さんの御批判を賜ることができれば幸いである。