

# 瀬田川砂防 田上山の山腹工



自然を愛し

緑を大切に

しましょう

建設省近畿地方建設局

琵琶湖工事事務所

## 砂防年表

| 西 暦  | 年 号    | 記 事   |
|------|--------|---|
| 694  | 持 統 8  | 藤原宮造營 田上山より檜材を伐り出し瀬田川、宇治川、木津川を経て奈良へ運搬   |
| 733  | 天 平 5  | 金勝寺建立   |
| 752  | 天平勝宝 4 | 東大寺建立の外、奈良七大寺建立に田上山の用役を使用する。  |
| 761  | 天平宝字 4 | 石山寺建立   |
| 788  | 延 暦 7  | 延暦寺建立   |
| 859  | 貞 観 元  | 不動寺建立   |
| 1660 | 万 治 3  | 幕府より木根掘取禁止及び土砂留、苗木植付が命じられた。   |
| 1666 | 寛 文 6  | 幕府より「諸国山川淀の令」発布   |
| 1670 | " 10   | 瀬田川浚漑   |
| 1683 | 天 和 3  | 淀川上流域に大水害発生、河村瑞軒による幕府調査団が淀川の治水策を建議。   |
| 1684 | 貞 享 元  | 再び「山川の淀の令」発布、乱伐の防止の植林の励行を命じた。   |
| 1686 | " 3    | 土砂留工の施工   |
| 1708 | 宝 永 5  | 7月19日の洪水は大戸川の堤防各所で破堤、中野、芝原、両村家屋流失する。その後現在地に移転。  |
| 1736 | 元 文 元  | 瀬田川浚漑   |
| 1868 | 明 治 元  | 洪水による淀川流域三川合流点土砂で埋まる。瀬田川浚漑（1868～1870）。  |
| 1871 | " 4    | 砂防法5箇条が発布され淀川水源山地の調査開始。   |
| 1872 | " 5    | 滋賀県で瀬田川流域、野洲川流域の砂防事業に着手。  |
| 1873 | " 6    | 淀川水源砂防法の制定。   |
| 1878 | " 11   | デレークの砂防計画に伴い瀬田川流域の直轄砂防事業に着手、田上羽栗村福門寺に砂防工場を設置。   |
| 1888 | " 21   | 野洲川流域、草津川流域の直轄砂防事業に着手。  |
| 1889 | " 22   | 天神川流域、野洲川流域、草津川流域で田辺技師の計画による霞ダム完成。  |
| 1890 | " 23   | 岩根村で砂防植栽木ヒメヤシャブシの試用に成功する。   |
| 1893 | " 26   | ヒメヤシャブシ、クロマツの混植はじまる。  |
| 1897 | " 30   | 砂防法、森林法の制定。   |
| 1897 | " 30   | 淀川砂防費、本年度より10ヶ年継続30万円と決定（従来は淀川修築費の内）。   |
| 1910 | " 43   | 草津川流域の砂防工事を農商務省へ移管。   |
| 1924 | 大 正 13 | 野洲川流域の直轄砂防工事完了。   |
| 1936 | 昭 和 11 | 大津市石山、瀬田地区の直轄砂防工事完了。  |
| 1943 | " 18   | 瀬田川流域では本格的な砂防ダムである、天神川堰堤に着手。<br>（第一期 1943～1946、第二期 1958～1959、高さ2.3M増高）                        |
| 1962 | " 37   | 保育（B）工事の試験工事である、衰退木成長促進調査に着手。   |
| 1963 | " 38   | 田上地区で山腹工事を直営施工より請負施工に切替える。  |
| 1964 | " 39   | 瀬田川砂防工事事務所、琵琶湖工事事務所に統合。   |
| 1966 | " 41   | 田上材料運搬道路工事に着手（1966～）。   |
| 1967 | " 42   | 保育（A）工事に着手、植栽後4・7・10年目に当たる区域に化成肥料1t/ha/ヘリコプターにて施肥する。夏、夏間にヒメヤシャブシを間伐萌芽を促しマツの被圧を防ぐための撫育管理作業である。 |
| 1974 | " 49   | 淀川水系流域の各地で淀川100年記念事業実施、当事務所では砂防百年記念碑の建立及び淀川100年「記念の森」を造成し、小学生による植樹祭を実施する。                     |
| 1977 | " 52   | 田上地区の代表河川である天神川の天井川対策工事に着手（1977～）。  |
| 1979 | " 54   | 保育E工に中流若女谷地先より着工する。   |
| 1985 | " 60   | 小学生による卒業植樹第10回記念行事を実施。大津市田上山砂防協会土砂災害防止月間に建設大臣表彰を受賞。   |
| 1986 | " 61   | 内閣総理大臣賞（緑化推進運動功労者）を田上山砂防協会が受賞。  |
| 1990 | 平 成 2  | 第1回全国「みどりの愛護」のつどいにおいて「田上卒業記念植樹参加校」が建設大臣表彰を受賞。   |



砂防百年記念碑

この記念碑は植樹の楕円を型どった花崗岩製で、上には植栽木を意味する直径30cmの球が置かれている。表の“砂防百年”は石山寺賢尾隆輝座主の筆、裏には工事の歴史が刻まれている。



淀川100年「記念の森」

これは、大津市田上羽栗町若女谷に昭和49年度に造られた「淀川百年記念の森」で現在附近一帯は山腹工が施工されて緑でいっぱいになっています。



田上山卒業記念植樹

昭和49年に「淀川100年記念」に、田上・田上小学校6年生によって始められた「田上山卒業記念植樹」は、その後大石・青山・鴨公・日本フィンランド小学校を加え、毎年2月が3月に盛大に実施されている。平成2年6月には、第1回全国「みどりの愛護」の、つどいにおいて「田上山卒業記念植樹参加校」が建設大臣より表彰された。

## 1. 古代の林相

田上山一帯は、今をさかのぼること千数百年以前は、「ヒノキ」「スギ」「カシ」などの繁茂する一大美林でした。これを立証するものは、山頂に現存する社寺周辺は乱伐を免れ、自然の林相が残っており、万葉集には、大和国藤原宮造営のとき、田上山から「ヒノキ」の良材を伐り出し、筏で瀬田川、宇治川を下り、巨椋池から木津川をさかのぼって大和へ運ばれた状況を詠んだ、「藤原宮之役民作歌」がある。そのほか、正倉院文章には、奈良七大寺（東大寺、西大寺など）の建立に、田上山の用材を使用した記録が残っている。又、山腹工事の床掘中「ヒノキ」「カシ」等の巨大な埋没林が発掘された。

### 「藤原宮之役民作歌」

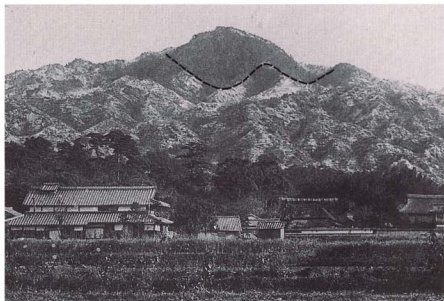
(万葉集巻1の50番)

いあはしる あまのくにのころもでのたかたかたのうのついでまき  
 磐走 淡海乃国之 衣手能 田上山之 真木佐苦 桧之 孺手呼  
 もののよののやまのむらじ たもよなす つかへな 津  
 物乃布能 八十氏河爾 玉藻成 浮倍流孔



太神山(不動寺)の林相

乱伐を免れて昔の林相が残っている太神山。(不動寺)



笹間ヶ岳の林相

点線より上部は頂上に社祠があるために乱伐を免れて、天然林が残っている笹間ヶ岳。

(明治41年(1908年)撮影)

昔の、田上山は、  
緑の美しい山でした。

## 2. 荒廃の原因

古代美林であった田上山も、飛鳥、奈良時代に仏教の伝来、大陸文化の渡来により、宮殿、社寺〔藤原宮、奈良七大寺（東大寺、西大寺等）石山寺〕等の建立が盛んに行われ、「ヒノキ」等の用材が大量に乱伐され、水運を利用して各地に運搬された。そのために「ヒノキ」「カシ」等の一次美林は、二次林（松林）に更新された。その後美術工芸の発達により、「松」は陶器製作の燃料として乱伐され、又、近江国は交通の要衝であり戦禍は絶えず、焼打ち、山火事が絶え間なかった。以上の原因などの他、田上山一帯は花崗岩の深層風化の進んだ地質のため、いったん木がなくなると、もろいもの、豪雨のたびに表土が流出し、自然破壊が進み、江戸時代には全山「雪」が降ったような、一本の木もないほどに荒れ果てた山々になり、下流の人々は再三の土砂害に悩まされるようになった。



(大戸川、瀬田川合流点)

大戸川より流出する土砂によって瀬田川の疎通を書している。



(東大寺)

天平勝宝4年(752年)建立 田上山の用伐を使用。



明治時代の田上山荒廃状況

旧幕時代及明治初期に山腹工事施工の痕跡有り。成育不良地。谷部のみ植林成功。大津市田上里町 天山川流域  
明治41年(1908年)撮影

自然破壊は恐ろしい。

## 山腹工の設計

### 3. 山腹工（とくしゃ地）

山腹工の設計に当たっては、その目的である機能が十分発揮できるよう考慮し、安全性、維持管理等についても考慮するものとする。

解説

山腹工とは、とくしゃ地あるいは崩壊地に植生を導入し、表土の風化、侵食、崩壊の拡大を防止して、土砂生産の抑制を図ることを目的とするものである。

山腹工の工種は、その目的から山腹基礎工、山腹緑化工に大別される。山腹基礎工とは、のり切工等を行った後の堆積土の安定を図るとともに、雨水による侵食を防止することにより、施工対象地を将来林地とするための基礎作りを行う工法である。山腹緑化工は、施行対象地に直接植生を導入して緑化を図る工法である。それぞれのなかに含まれる代表的な工種は、次のとおりである。

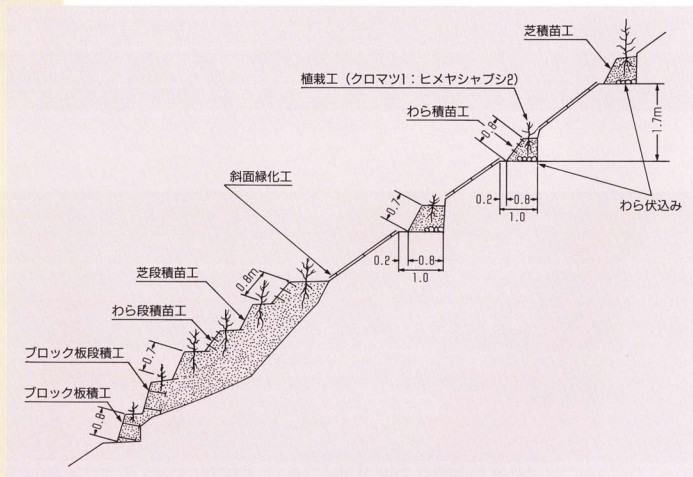


山腹工の施工は、次の順序で行う。

とくしゃ地

土留工→のり切工→ブロック板積工→山腹階段工(積苗工等)→伏工→植栽工

山腹工標準施工断面図



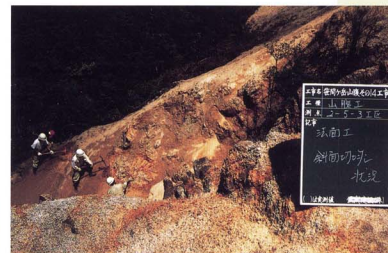
### (1) 山腹基礎工

#### 1) のり切工

山腹工を行う山腹斜面には、不規則な起伏があったり、また傾斜が急峻であったりして、そのままでは山腹階段工の施工が出来ないので、これらの起伏をなくするとともに急傾斜地の上部を切り取って緩傾斜とし、山腹階段工を施工する。

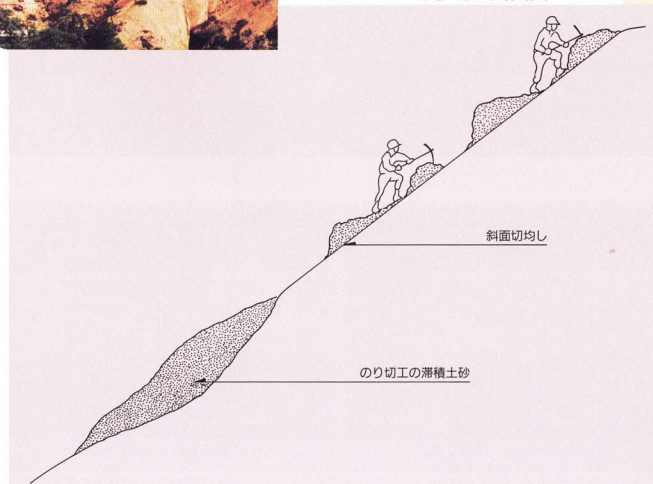
#### すじ付完了

法面の凹凸の切均しそのあとに水平に筋付をする。これは土木工事の丁張りに相当する。



斜面切均し状況

のり切工断面図



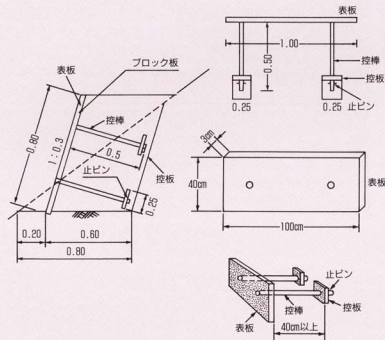
## 2) 土留工

### ブロック板積工

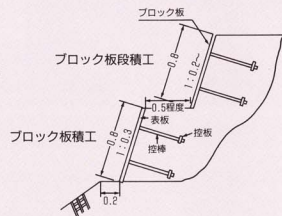
のり切土によって切り落とした土砂及山腹階段工施工による残土を、不安定のまま放置すると、降雨により流出するので、これらの滞積土砂を安定させるため、基礎工としてブロック積工を施工する。

ブロック積工は表板と控板と控棒パイプの三つからなり、個々に別々に運搬して現地で組立するため、施工が容易である。しかし上圧の大きな箇所には適当でない。

### 平面図

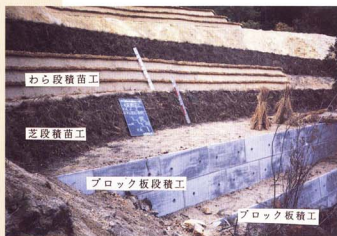


床掘完了



### 10m当り材料表

| 材料    | 規格                  | 単位  | 数量  | 備考            |
|-------|---------------------|-----|-----|---------------|
| ブロック板 | 表板1.0×0.4m<br>厚 3cm | (㎡) | (8) | 控板・控棒<br>ピン1式 |



ブロック板積工、段積工完成

積工=地山に床掘して施工  
段積工=残土に施工、床掘なし



一段目ブロック板据付完了

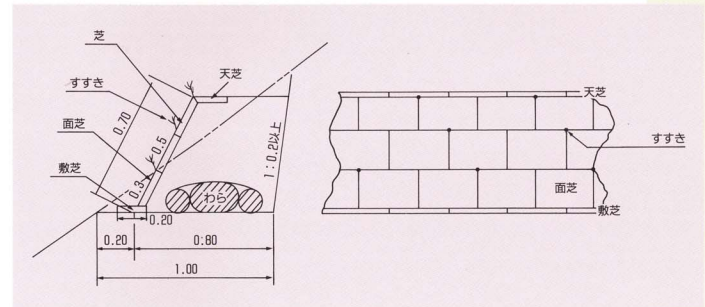
## (2) 山腹階段工

### 1) 芝積苗工

山腹斜面において、等高線上に水平階段を作り、雨水による侵食を防止すると共に保水をはかり、植栽床を造る工種である。代表的な工種は積苗工である。使用材料によって芝積苗工、わら積苗工に分けられる。わら積工は芝積苗工の主材料である芝の供給不足の箇所に芝積苗工と交互に施工する。

### 芝積苗工材料表

| 名称  | 規格          | 単位 | 数量 | 摘要  |
|-----|-------------|----|----|-----|
| 芝   | 1辺20cm以上    | ㎡  | 10 | 雑草芝 |
| すすき | 長さ30cm 1m縄締 | 束  | 1  |     |
| わら  | 稲わら         | kg | 40 |     |



のり切り工完了 すじ付け中

のり切工の完了した箇所に、水平器とボール2本で等高線上に、間隔は垂直高標準1.7mと幅20cm程度に切り込んで水平にすじ付ける。  
これは土木工事における丁張に相当する。



← 階段工床掘中

等高線上に、すじ付けされた線上にブレーカー、あるいはつるはしにて下段より上段に向かって行う。床掘が完成したら、斜面に残っている土砂を鍬簾などで下方に降ろす。床掘間の斜面に残っている土砂は仕立時に使用できるので残しておく。

床掘中→  
ブレーカーにて床掘中。  
床掘は巾1mのやや奥下りを行う。



← 床掘完了

床掘完了時に検尺を行い監督員の検査をうけるか、現場撮影して検査の資料とする。



「わら」伏込→

床掘完了後すぐ、1m当り4kgに束ねられたわら（稲わら）を有機質の保給及び水分保持のため伏込む。



2) 仕立

← 敷芝 施工中

積苗工の施工は上段から下段に向かって行う。仕立はまず断面図のように敷芝を置く。

面芝（1段目）施工中→

面芝を、敷芝の上に長辺を横にして立て、床掘残土をその裏に埋戻し、足で踏み固めながら土羽板でたいて締固める。



← 面芝（3段目）施工中

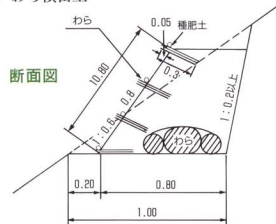
2段目、3段目の面芝の裏土が不足すると、上方斜面の残土及び掘削して補充する。しっかり仕上げるには、相当の熟練を要する。  
なお面芝を仕上げる時、10m当1束（約90株）のすきをはさむ；最後に天芝を置いてよく締固めて完了する。面芝は四ツ目にならないようにする。

芝積苗工 完成→

(注) 冬季に作業するとき凍上した芝で積苗工を行うと、春先に崩落することが多く、注意を要する。



### 3) わら積苗工



#### 10m当り材料費

| 材 料 | 規 格 | 単 位 | 数 量 | 備 考 |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| わら  | 稲わら | kg  | 60  |     |
| 内 訳 | 仕立て |     | 20  |     |
|     | 肥料  | kg  | 40  |     |

#### 種 肥 土 10m当り

| 材 料  | 規 格                       | 単 位 | 数 量  | 備 考       |
|------|---------------------------|-----|------|-----------|
| 種 子  | ウーピングプラス<br>ケンタッキー31 フェスク | g   | 26   | 配合<br>1:1 |
| 化成肥料 | N:P:K 15:10:7             | kg  | 0.66 |           |



#### ←1段目 施工中

わら積苗工は芝積苗工と同様上段から下段に向けて断面図のように仕立てていく。



#### 2段目 施工中→

約30cmに切断したわらの根元部を前面に向けて5cm程度前面に出し敷並べ、土羽板と足踏みで締める。その時わらの方向は仕上げ面に直角になるよう三段に仕立てていく。

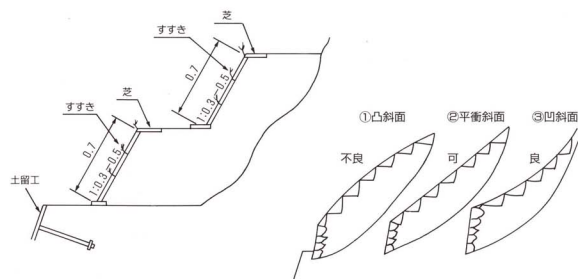


#### ←種肥土 播種 わら積苗工 完成

一般に施工後6ヶ月位たつと強度が落ちるので、わらの上部に種肥土を置いて仕立斜面の緑化を図る。この工法は芝の供給不足の箇所に、芝積苗工と交互に施工する。

出来れば芝積苗工で全面施工するのが望ましい。

### 4) 段積苗工



段積苗工の仕上り勾配の良・否

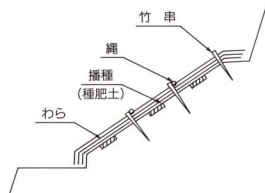


段積苗工は、のり切工及床掘の残土等の堆積土砂の処理として、下部より、土留工（ブロック積工）を基礎として芝積苗工とわら積苗工を交互に連続的に幾段にも重ね、残土が多い場合は天端巾を狭く、少ない場合は広くして残土がないようにする。工法は積苗工と同じであり床掘はしない。又「わら」の伏込は法面が陥没の恐れがあるので使用しない。

### 斜面緑化工

山腹階段工間の裸地斜面を、わら及植生にて被覆し、冬の凍上、夏期の豪雨による表面侵食及水分蒸発を防止する工種である。

### 斜面緑化工 (被覆工)

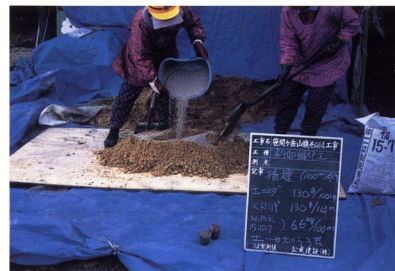


### 斜面緑化工材料表 10m当り

| 名称 | 規格        | 単位 | 員数 | 摘要  |
|----|-----------|----|----|-----|
| 芝  | 長さ 20cm   | ㎡  | 30 | 雑草芝 |
| わら | 稲 わら      | kg | 20 |     |
| 縄  | わら縄φ0.8cm | 式  | 1  |     |
| 竹串 | 式         | 1  |    |     |

### 播種材料表 (種肥土) 10m当り

| 名称 | 規格         | 単位 | 員数   | 摘要 |
|----|------------|----|------|----|
| 種子 | エニシダ       | g  | 13   |    |
|    | メドハギ       | g  | 13   |    |
| 肥料 | N15:P10:K7 | kg | 0.66 |    |



種肥土の混合

種肥土(種子・肥料・土)  
材料 10m当り  
種子 エニシダ 13g  
メドハギ 13g  
肥料 N:P:K 0.66kg  
15:10:7  
土 現場の土



すじ付け

山腹階段工間の斜面に階段工と平行に3段にすじ付けを行う。巾10cm深さ5cm程度の床掘とする。

床掘した箇所に芝を植付け芝の上部に種肥土を播種する。



芝植付 種肥土播種

芝付け、種肥土の播種が終れば、その上から、わらを穂先が中央になるように上部及び下部から敷ならべ、その上から縄のより目に竹串をさしてわらを固定する。



わら伏、施工中



斜面緑化工完成



## 植栽工

山腹階段工の完成した個所に苗木を植えて、森林造成を早期にはかる工種である。

- 1) 樹木苗は2月下旬から4月上旬までに植栽するのが最適である。

## 植栽する樹木

クロマツ雌花



雄花



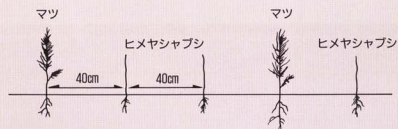
ヒメヤシャブシ



ヒメヤシャブシ (かばのき科)  
落葉広葉樹 低木性 枝細く萌芽力  
はきわめて強い。穂果は4-5個  
垂れ下がる。ほとんど全国各地に  
分布。

|       | 松 苗  | 山 榎 苗                                 |
|-------|--|---------------------------------------|
| 樹 種   | くるまつ   | ヒメヤシャブシ                               |
| 仕 様   | 2年生<br>地ざわ径 7mm以上<br>長 さ 25cm以上<br>発育良好で枯死するおそれのないもの | 1年生<br>地ざわ径 3mm以上<br>長 さ 20cm以上<br>// |
| 植栽間隔  | ブロック板横工 } 80cm<br>段横苗工 }<br>床掘箇所 } 40cm              | //                                    |
| 植 栽 比 | 1  | 2                                     |
| 肥 料   | N P K<br>13 17 8<br>30g/本                            | N P K<br>6 12 8<br>30g/本              |

## 床掘箇所の植栽



## ← 苗木の仮植地

- ① 入手した苗木の運搬は迅速に行い、損傷、枯死などに十分注意し、時を移さず仮苗ほに仮植える。
- ② 仮植地から掘り取って山地に運搬する苗木の数は、その日に植付けできる見込数に止め、残苗を生じたときは必ず仮植し、こもまたはわしろなどに包んだまま放置してはならない。

## 植栽及び施肥→

- ① 仮苗ほより、掘り取ったさい、ヒメヤシャブシの苗は約3分の1を切って20cm程度に切り縮める。
- ② 植穴は深さ径とも約20cmとし、植栽前に掘り、一時に数多く掘って日光にさらし、乾燥させるようなことは避けるべきである。
- ③ 植付けは浅すぎないよう苗木を垂直に保持し、細根を四方に平均に配置し、土を周囲より埋め戻して根本をよく踏み固める。
- ④ 施肥方法は苗木より10cm離れた深さ20cmの穴にうめ、決して根に直接触れないようにする。



## 山腹工 完成



施 工 前



施 工 後

## 保育工

植栽後の維持管理として、4・7・10年目に間伐及び施肥を行う。

### 1) 間伐

松（主木）とヒメヤシャブシ（肥料木）を混植するため、ヒメヤシャブシの生長が旺盛で、松を被圧するため下図のように、ヒメヤシャブシを高さ0.5m～0.7mに間伐し松の被圧を除去する。間伐したヒメヤシャブシは、そのまま松の根元に敷きならべると、腐朽して肥料となる。

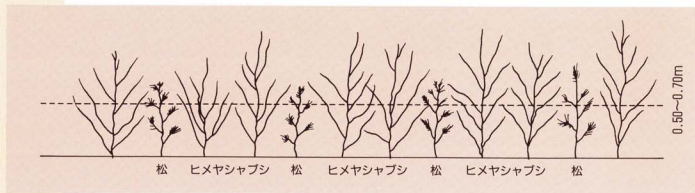
### 2) 追肥

とくしゃ地のような、瘠悪地では、植栽木（松）の肥料切れのため、生長が衰退するので、追肥として化成肥料（N13：P17：K12）を1t/ha施肥する。

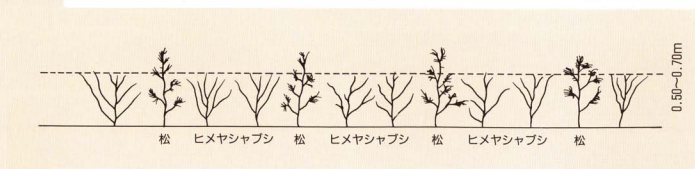
田上山では、施肥する個所が広範囲であるためヘリコプターを使用して散布する。

## 保育工（間伐）標準断面図

### 施工前



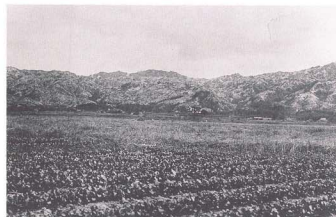
### 施工後



(注) このパンフレットの山腹工法は、花崗岩の深層風化した、「マサ土」地域での工法である。

## 明治と現在の田上山

### 明治 (明治41年撮影)



旧幕及明治初期に山腹工施工 成育不良地

大津市田上中野町 吉祥寺川流域

### 現在 (平成6年撮影)



旧幕及明治初期に山腹工施工 成育不良地

大津市田上里町 天神川流域 鑑ダム H=6.8m L=42.0m 明治22年完成

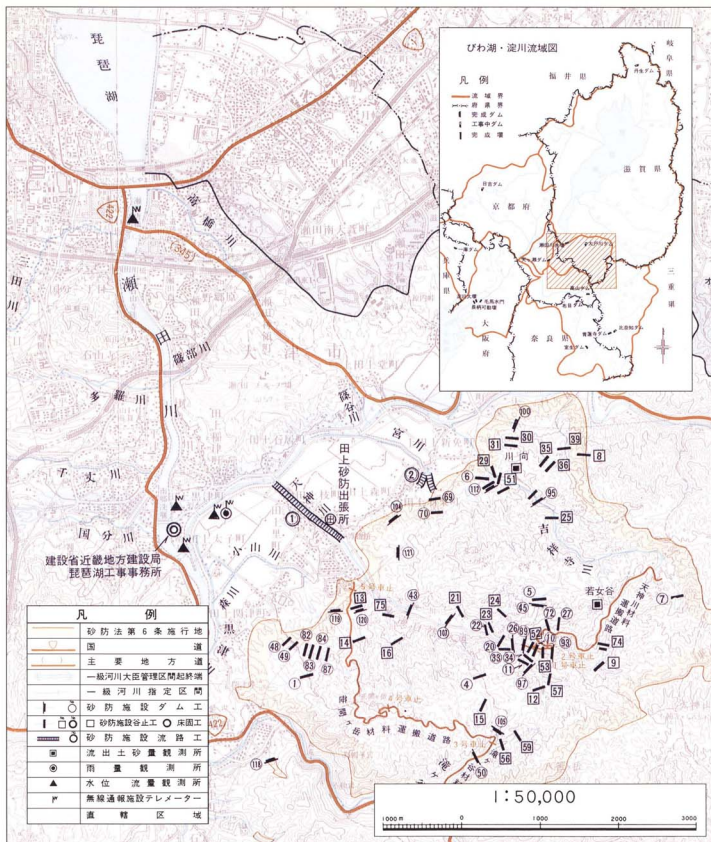


旧幕及明治初期に山腹工施工 成育不良地

大津市田上関津町(笹間ヶ岳)



緑の山に、もどすには、100年以上の年月と、多額の費用が、かかる。



みんなで  
防ごう  
土砂災害

建設省近畿地方建設局  
琵琶湖工事事務所

〒520-22 大津市黒津4丁目5番1号  
TEL (0775) 46 0844代  
FAX (0775) 46 5759