

第2回京都大学農学部附属演習林 技術職員研修を終えて

牧瀬 明弘

はじめに

1994年に引き続き、今年も9月18日から4日間の日程で第2回技術職員研修が実施された。今回の研修は第1回路網設計に続き現場作業を主とした「作業道開設」をメインテーマとし、昨年と同様に全国の国、公立大学演習林に通知した。参加者は山形、九州、宮崎、鹿児島大学の各演習林から6名、本学は芦生、和歌山演習林、上賀茂、白浜試験地、本部利用掛の9名、総計15名であった。

本報告は、今回の研修に参加できなかった本演習林技術職員に、資料を掲載し報告したい。本報告に先立ち、本研修のためにご指導をいただいた神崎演習林長はじめ、竹内教授、大島助教授、竹原事務長、さらに開催にあたり多くの教職員のご協力にたいして厚くお礼申し上げたい。

研修日程

研修日程は表に示すとおりである。

まず開講にあたり本学演習林長から「今年は、北は山形大学、南は鹿児島大学、宮崎大学から多数の参加をいただきましたことを、心から感謝いたしております。近年、大学の技術職員の専門行政職移行と言う問題などもかなり具体化しており、演習林技官も同様に広い知識と高い技能を要求されるようになると思います。従いまして、このような技術職員研修会を機会にお互いの技量を磨くと言うことは、大変大切なことと考えます。とくに、若い方々は今後、専門技術官と言う制度に乗っかる機会もあり得るわけですから、なおのこと意義深いものがあります。今回は、ことに大学演習林を教育、研究の場として維持していくための基盤となります細部路網の建設のための野外実習が主な内容になりますので、是非この技術をマスターされ、お帰りになった後、各大学演習林の基盤整備に応用していただきたいと願っております。」との挨拶があった。

引き続き研修日程について説明があり、開校式を終え会場へ出発した。

各研修会場へは芦生演習林のマイクロバスを使用した。最初の会場は京都大学上賀茂試験地で、大島誠一助教授（上賀茂試験地主任）より、「上賀茂試験地概要」についての講義を受けた。その後、標本室（竹の家）や温室の見学を受け芦生演習林へ向かった。

芦生演習林では午後6時から懇親会が行われた。受講者や関係参加者および芦生演習林職員の自己紹介、各大学演習林情報など話し合い、なごやかな雰囲気であった。

第2日目は、今回の研修のメインテーマである「作業道開設」の講義および実習について大橋慶三郎氏（大阪府指導林家）から指導を受けた。午前中の講義では第1回研修の「路網設計」をふまえ、林内環境を保ち、開設費の無駄をはぶくとともに、後々の維持管理を極力なくすよう計画しなければならないとの説明を受け、午後からの実習である構造物、丸太組の本題に入った。

午後からは現場での実習に移った。現場は芦生演習林第15林班内で、第1回研修を行ったヘアピンカーブの測量箇所続きで、急傾斜地での丸太木組の実習を行った。現場では大橋慶三郎先

生を始め、アシスタントとして和歌山県御坊市 野村義夫、和歌山県日高郡 平岡照章、大阪府河内長野市 奥野聡文の3氏から実習の指導を受けた。実習は2班に分けミニユンボ（0.08）を使用し、すでに粗道を開設した箇所で、本演受講者を始め各大学受講者も、ユンボを操作し野外実習はスムーズに行われた。

第3日目も前日に引き続き丸太の2段、3段組作業を各班2カ所で、法面が高くならないよう気配りしながら作業を行った。その結果、受講者の熱心な作業により予定時間よりはるかに早く終了した。午後からは予定を変更し、神崎林長、竹内芦生演習林長の案内で、長治谷から由良川の源流をさかのぼる天然林の見学を行った。大径のアシウスギ、ブナノキ、トチノキ等がとくに好評であった。

午後4時からは本研修のアンケートを作成し、閉校式に移った。受講者に研修修了書が授与され、閉校にあたって竹内芦生演習林長は「第1回に続き作業道開設実習を行ったが、非常に短い時間であったが、今回は野外実習として直接体験していただいたことで、十分理解してもらったものと思います。ここで研修された技術を各大学演習林の現場で生かしていただければと考えます。また次年度も研修の開催を予定しておりますので、ぜひ参加していただければと思います」と結んだ。

第4日目最終日は、北桑田郡京北町の林業についての現地研修で、京北町森林組合 高宮正彦組合長から現地で樹齢68年の桁丸太林で、通直であって、枝打ちは16m以上、枝打後12年で無地状態になるなどの説明を受けた。その後京北木材組合センターへ移動し、桁丸太の保管施設（ムービングラック）、磨丸太を見学した。この4日間、天候にも恵まれ無事研修を終え演習林本部で解散した。

受講者のアンケートについて

第3日に研修についてのアンケートを提出してもらった。アンケートは会場、日程、方法、講義、実習内容の項目についてたずねたが、そのあらまは次のようであった。

会場については、上賀茂試験地、芦生演習林ともおおむね好評であった。日程の3泊4日は適当であり、実施時期も9月が比較的参加しやすいとの意見がおおかたであった。方法については、講義よりも実習を主とするのが良いが大半をしめていた。とくに研修に先立ち資料を配付したのが良く、あらかじめ研修内容が理解でき、今後も続けてほしいが大半をしめた。上賀茂試験地では講義のあと標本室、温室の見学により、一層理解を深めたとあった。芦生演習林作業道開設実習では、大橋径三郎先生の実験の経験を生かした指導であったためか、受講生も理解しやすく作業もスムーズに進んだ。ただ、15人の受講生をユンボの都合で2班に分けたが、できれば各班の人数を少なくしてほしいとの意見があった。また、次回の研修にもぜひ参加させてほしいが多数をしめた。

おわりに

第1回京都大学農学部附属演習林技術職員研修に引き続き、第2回目も好評であった。しかし、第1回目の研修でも問題にされていた職員の人事記録への搭載については、今回も人事記録へ搭載するまでに至らなかったが、近い将来可能となるよう総合技術部において検討をお願いしたい。今回の「作業道施行編」は現場での実習を主に実施した結果、かなりの成果が得られたと思う。今後毎年技術職員研修を開催する予定であるが、どのような内容で、どのような場所を設定する

かなど、また受講者の受入れ施設等の問題も残され、検討しなければならない問題が多い。ここにとりまとめた報告が、今後の研修および現場での事業の参考になれば幸いである。



2段の丸太組



横木を入れ法面の土を入れる

第2回 京都大学農学部附属演習林技術職員研修(作業道開設)日程

	9 . 00	10 . 00	11 . 00	12 . 00	13 . 00	14 . 00	15 . 00	16 . 00	17 . 00	18 . 00	19 . 00	20 . 00
9 月 18 日 (月)					開 オ テ 受 リ 講 エ シ ン ヨ 式	講 義 （ 上 賀 茂 試 験 地 ） 上 賀 茂 試 験 地 概 要 （ 大 畠 誠 一 ） 終 了 後 芦 生 演 習 林 へ 移 動				懇 親 会		
9 月 19 日 (火)	講 義 （ 芦 生 演 習 林 ） 急 傾 斜 地 の 路 網 設 計 、 施 工 （ 大 橋 慶 三 郎 ）				昼 食	実 習 （ 芦 生 演 習 林 ） 大 橋 式 作 業 道 施 工 実 習 （ 大 橋 慶 三 郎 神 崎 康 一 竹 内 典 之 ）				夕 食		
9 月 20 日 (水)	実 習 （ 芦 生 演 習 林 ） 大 橋 式 作 業 道 施 工 実 習 （ 大 橋 慶 三 郎 神 崎 康 一 竹 内 典 之 ）				昼 食	実 習 （ 芦 生 演 習 林 ） 大 橋 式 作 業 道 施 工 実 習 （ 竹 内 典 之 ）		レ ア ボ ン ケ ト ト	閉 講 式	夕 食		
9 月 21 日 (木)	京 北 町 桁 丸 太 生 産 （ 現 地 研 修 ） （ 京 北 町 森 林 組 合 ）				京 都 解 散							

※ 日程及び講師の都合により変更することがある。

上賀茂試験地概要

講師 大島 誠一

京都大学農学部附属演習林上賀茂試験地は、昭和24年に旧試験地から現在地に移転し、40数年になる。現員としては、教官2、技官6名で運営している。面積は50.8haであり、京都市街の北東にある。大学本部に近い（車で約25分）ので、試験地本来の利用の他、他大学、卒業研究、学生実習などに利用されている。

移転当初から現在まで、「外国産樹木の導入育成」を主な研究テーマとして取り組んできたが、他の具体的テーマとしては、

- 昭和30年代 竹類の研究
- 昭和40年代 マツ類の導入育成と交雑育種
- 昭和50-60年代 マツ枯れとザイセンチュウの研究
- 昭和40-60年代 マツ属の害虫と保護

などが行われてきた。

外国産樹木の導入は、外国と上賀茂試験地との種子交換システムによって行われており、当試験地で集められた樹木種子を国外の植物園、大学などと交換する方法で集め、それらを育成している。現在、約800種を育てている。珍しいものとしては、アメリカから日本に送られたメタセコイア、タスマニア島のミナミスギ、大きなマツカサをつけるメキシコの *Pinus maximartinezii* など、日本での成育例としては数少ない種類がある。

竹類の研究は、当初の10年間進められたが、現在は細々と続けられ、関係した竹類標本約400点が標本館に納められている。

マツ属に関しては、外国産樹木の収集のうち、マツがよく育ったことから、マツ属を中心とした収集が行われ、世界のマツ約100種のうち、約80種を育てている。これらの外国産マツが、京都の風土でどのように生育しているかが、原産地の気候との関係で調べられた。結果としては、夏雨型の気候帯から導入したものが成績がよいことがわかった。

マツ属の交雑育種の研究は、育てられたマツ属が開花し、それらを材料に種類間の雑種を創る試みから始まった。雑種ができることは両種が近縁な種である証明になるので、この関係からマツ属の分類表の確認、種分化の検討などが行われた。ただし、上賀茂試験地で創られた雑種は14種であり、この際に使われたほかの組み合わせは、多数の人による交配結果を利用している。

雑種は両親の性質を受け継ぐので、育てられた雑種の性質を利用して、虫害その他の害に強い雑種を創ることに目的が置かれた。クロマツ×タイワンアカマツはマツクイムシ被害に強く、有望と考えられたが、他方マツモグリカイガラムシに対して弱い性質があり、F1雑種の利用としては、期待できないことが明らかにされた。雑種の利用としては、ある種の虫害に耐性のある種は、他の害（風倒害も含めて）に弱く、結局成績は良くないことが明確となり、雑種の利用は意外とむずかしいものという結果になっている。

昭和50年以降、天然生アカマツにマツクイムシの被害が発生し、マツ枯れとマツクイムシとの関係の研究、外国産マツとマツ枯れに対する耐性の研究がなされた。線虫であるマツクイムシは、もともとアメリカ東部に住んでいたものが、輸入した木材から日本のマダラカミキリと共生を始め、大被害に拡大したものと考えられている。マツクイムシに強い種は、マツノザイセンチュウが自生する中国、アメリカ東部のマツ類であることが明らかとなった。

作業道施工編

講師 大橋慶三郎

葉脈は草木が生きて成長するのに必要な水分、養分の通路で、林業経営での葉脈は路網であり、その規模や配置は経営山林の地況、林況、自然条件、お家の事情など林業にかかわる全てのものの調和の上に成り立つものであることは先の計画編で述べた。

葉の形、厚み、生育環境などによって、それぞれ葉脈の太さや配置状態が違っていることから私は私の経営諸条件に調和した2tトラックが通行できる程度（幅員2.0～2.5m）の路網を高密度に開設してきた。したがって大規模林道については知らない。

施行についての考え方と工法について

林内環境（林地の生産力）を保ち、道の開設費の無駄を省き、後々の出費を大いに少なくするための施行について次のことがらを述べる。

1. 伐開幅と進め方

伐開幅は最小限度とする。広い伐開は「百害あって一利なし」である。

伐開幅は道幅だけを伐開する。支障があれば後で伐ったらよいので、後で修正することができる余地を残すのが賢明と思う。

よく、伐開幅がとてつもなく広い道を見かけるが、それは測量に便利のためか、または大型機械の導入は広い空間を必要とするから、工事をする人の便利のためか知らないが、甚だ疑問に思っている。

木の根はよく土を掴んでいる。この自然の構造物を破壊して人工の構造物をなぜ作らなければならないのだろうか。

急傾斜地でこのような広い伐開をすれば、ヘアピンカーブ、道の分岐点、道の上と下と間隔の近い部分などは無立木地になり、風が林内に入って環境を大きく阻害するばかりか、風害を招くようなものである。そのほか雑草が生い茂り、冬季から春にかけて枯れた雑草が山火事を誘引しかねない。何の利益で不必要な伐開をするのか知らないが、そのために多くの貧乏神、疫病神がついてくる。

特に道下の伐開は、どうしても分からない。「埋め立てると木が枯れるから」ということを聞くが、私の山ではそのような現象はまだ見たことはない。もしも盛土のために立木が枯れるならば枯れてから伐採すればよいと思う。

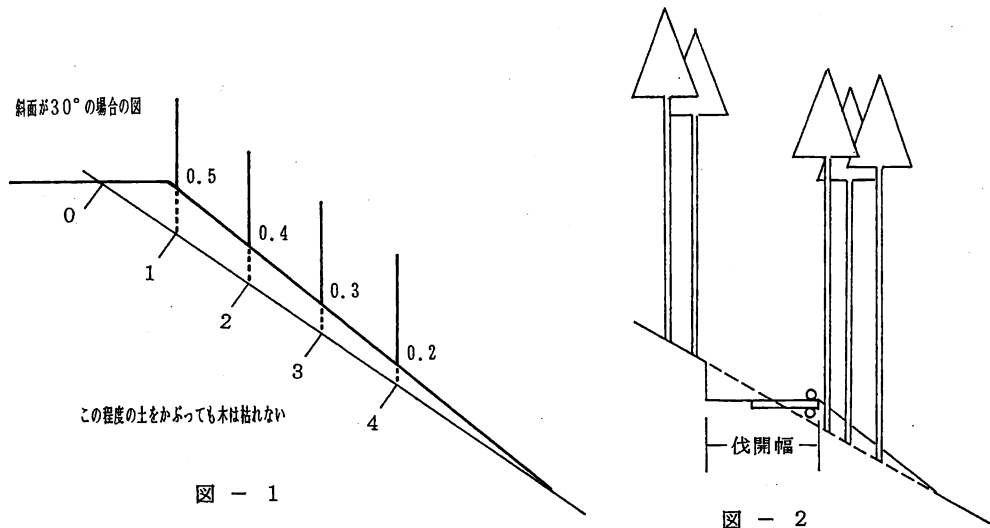
立木はガッシリと根を張って大地と結びついている。いわば大地と路床（盛土部分）とを繋ぐ杭のようなもので、自然の構造物をわざわざ破壊して路床の支持力を喪失することはない。このことは道上の立木にもいえる（図-1参照）。

人の寿命は80年、木の寿命を400年（800年？）とすると。仮に30年生の木は人間ではまだほんの幼児で、それを情け容赦もなく不必要に殺して何とも感じないのだろうか。

道がつけばそれらの木はすべて生きてくる。私の山の路網では開設してから早いところでは17年経過するが、その伐開幅は谷落ち部を除いてほとんど道幅と同じで現在も変わらないが、何の崩壊も支障も枯死木もなく、道端の木は大変生育がよい。（図-2参照）。

かりに5m幅を余計に伐開したとすれば、私の山では11.7haの林地を喪失したことになり、50年生のヒノキ林ではその価格は非常に大きい（ $23,500\text{m} \times 5\text{m} = 117,500\text{m}^2$ ）。しかも、それは成長も地理も抜群によい道端である。これは気象害などその他の害を別にしてのことである。私達

林業家は自分達主導の道を作らなくては林業は成立しない。土木業者主導の道であってはならない。



施行には伐開が伴うが、道幅に応じた必要最小限度の伐開を土砂の移動作業にあわせて行う。決して伐開を先行してはならない。伐開を先行して行くと、思わぬ障害（硬くてパワーショベルで破碎することができないような大きな転石、岩盤など）に遭遇して、やむをえずその部分での路線位置を一部修正しなくてはならないとき、先行した伐開が無立木地になる。つまり山を荒らすことになる。

伐開した木で、用材として価値ある木の売却代金も路網開設費の大切な資金源で、季節によっては、あまり長い期間林内に放置しておくと甚だしく価格が低下する。できればその日に粗切りする個所だけを、先行伐開するのがよいようである。

2. 切り取り法面について

林道規定にある法切りの勾配では高密林内路網はできない。林内路網とは森林と異質のものであってはならない。つまり森林の中に溶け込んだ路網でなくてはならないと思う（谷落ちの部分はそのもいかないが）。また、法が低いと林内への出入りがしやすい。

木の根とは不思議なもので、道を開設するために木の下側の支障根を切断しても、木は自分が倒れまいとしてそれ相応の根を成長させる。

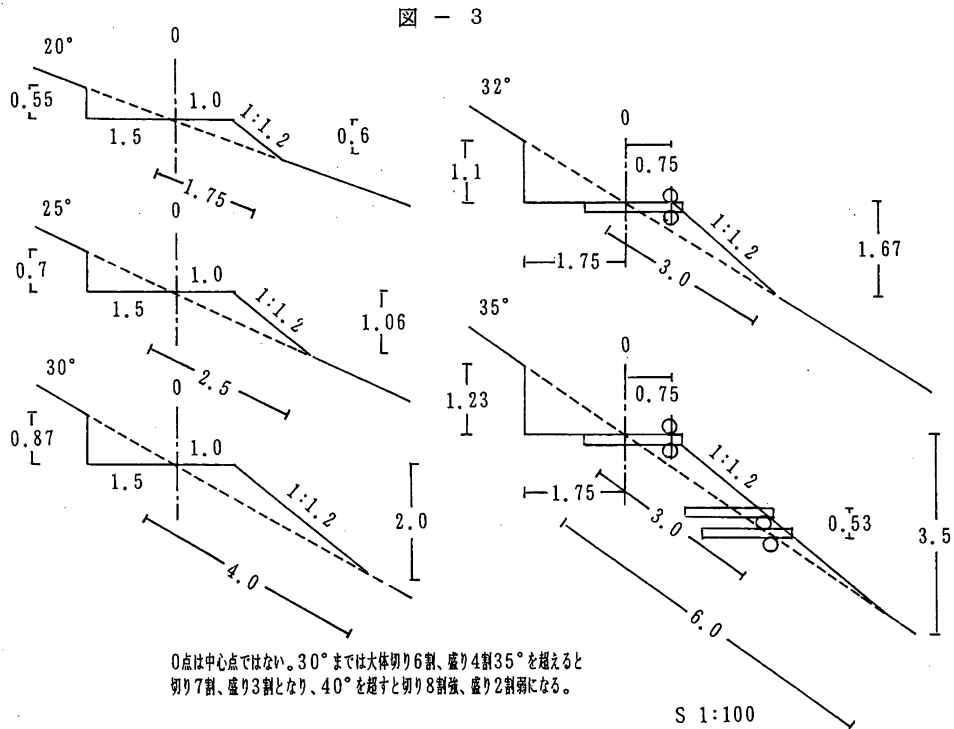
木を支える根が道の開設によって空気に触れると木質化して太くなり、ヒノキでもスギの根に相当する直根を持つようになる。つまり開設による法面が地表になって、それ相応の根系を形作るようになる。自然とは偉大なものである。

法高が高すぎるとこのようにうまくはいかない。この点からも法高は低く保つようにしたいものである。

法に勾配をつけたため失われる生産林地、材木を計算してみると驚くほど大きなもので、しかもすべてに有利な道端で、私どものような小面積で集約林業を営んでる者にとって、経営の成否の問題である。

このようなわけで、私どもは切り取り法面に勾配をつけずに直切りにしている。したがって最初

の伐開幅は道幅と同じで、どうしても支障木があればそのときに伐るが、最初から伐らない（図-3参照）。



3. 施行機械

大きな機械を使うとパワーがあるから能率がよいことは誰でも知っているが、その害を知る人は少ない。その害とはつぎのようなことである。

(1) 大きな機械で開設すれば、オペレーターは急傾斜地では本能的に自分の身体の安全のために、切り取り部分だけで作業をしようとする（盛り部分を避ける）。事実、重量が大きいから機械の本体はつねに切り取りの路床でなければ危険である。このためにどうしても広い道幅になる（荒れる林地が多くなる）。

(2) 大型機械は堀削力が大きいから支障木の伐根を力まかせに抜き取るので法面が破碎される。また必要以外の部分をも堀削するので法面を構造物で補強しなければならなくなり、費用が後でかさむ。

(3) 機械が大きいとどうしても路側の立木を傷つけ、その価値を低くする（無価値）。

(4) 小回りが不自由で注意していても転石の処理が巧みにできにくく、つい道下へ転落させてしまい、立木を次々に傷つけながら谷まで落としてしまう。

(5) 作業する人の危険率も大きくなる。

(6) その他、数えあげるといろいろあると思う。

やはり道の規模に応じた機械を使うのが一番である。

4. 粗切り（まず粗切りをする）

今日土木建設機械が発達し、大型化して大変能率がよくなった反面、力に任せて法面を切る害

については先に述べたが、路床についてもそれがいえる。パワーショベルだけではどうしても残土を谷側へ落としてしまう。実際に作業してみると盛土はするが十分な転圧ができていない。

その弊害をなくすためにまず粗道を切り開くことを勧める。粗道とはパワーショベル（調和のとれたパワーショベル）で作業できる最低の幅で切り開いた道で、もちろん路面縦断は凸凹でまだ車が通れない状態の道のことである。

パワーショベルはそれなりの長所があって今日では開設の主役であるが、この機械だけでは土砂の移動、路肩の転圧、路面縦断勾配の仕上げなどの作業をするには十分ではない。

トラクターショベルは土をすくって路肩の弱い部分へ土を移動して転圧する。これを繰り返すことによって盛土法面は、転圧によって横へせり出た圧縮された土の層の連続になり、このようにすれば土は余らないのが普通である。

切取り法は直である。 ……つまり……

伐開 → パワーショベルで粗道の開設 → 法面の下部に構造物を入れる → 凸凹の路面の土砂をトラクターショベルで土砂の移動と転圧 → 排水のための縦断線形の修正 → 地ならし → 路面処理工 → 採石の敷き固め（急な路面勾配はコンクリート舗装）

以上が工法のあらすじである。

この場合、一度に全線をするのではなく工区を区切らねば燃料、資材、支障木の運搬、通勤などに非常に不便である。そのためUターンできる場所で区切る。

5. 根系について

急傾斜地での林内路の開設と根系とは重要な関係がある。根と法面についてはしばしば述べてきたが、それ以外のことを参考までに述べる。

立木の根は土をしっかりと掴んでいることはあらためていうことではないが、土質、樹種によって違いがあるが、樹齢によってその深さも変わる。表-1はマサ土（花崗岩風化）での関係を表したものである。（マツはヒノキの約2倍）根の成長は幼年期にはスギ、

表-1 胸高直径別の根の深さ

樹種 \ 胸高直径	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	30cm
ヒノキ	50	80	110	130	150	170
スギ	50	90	130	180	230	280

ヒノキとも著しいが、成木になると林齢の増加とともに伸長成長が衰え、主根は多数の枝根に分枝してどれが主根か不明瞭になる。

根は粘土質では一番成長が悪く、次いでマサ土（砂土）で道を開設するとき、粘土質のところでは根の成長は悪くても土に粘りけがあるから法面は安定する。

砂質土壌では根の成長が粘土質の土壌に比べて成長がよいが、よい土に比べると劣り、しかも法面が不安定であるため、道の開設では法切高を樹種、土質、胸高直径などから判断して、その高さを決めて限度を超えないようにしなければならない。

一本の木では、地上部の重さ：根の重さ=6.5：3.5で、地上部が重くなれば根も重くなってバランスが採れているが、根の深さはそれほど深くはならないので、道の開設では法高は表-1から140cm未満にしている。これが路網を開設しても林地を荒らさない要因であると思っている。

岩石地、ヘアピンカーブでの高い法切り以外は前述のようにするが、岩錐の中腹や谷筋などの溜まり土のところ、質の悪い破碎帯をどうしても開設しなければならない場合、その法高をよほ

ど低く（70cm以下）し、法面も丸太組もしくはフトンカゴなどの構造物で保護しなくてはならないので、このようなところで開設する場合にはほとんどのところを盛土にしている。

限度以下の切取り高では一時は根を切断しても、自然の営みは偉大なものでその木を支へ、養分や水分を摂取するのに必要な根は自然に成長し木の生長を妨げない。これは長期間の結果が証明している。

このように根は生きた法面を護る生きた構造物であるから、重ねて言う。伐開は最小限度、法は直切りでその切取高は一定の限度を守ることが、林地を荒らさずに高密の路網を開設する必須条件である。

6. 構造物、丸太組

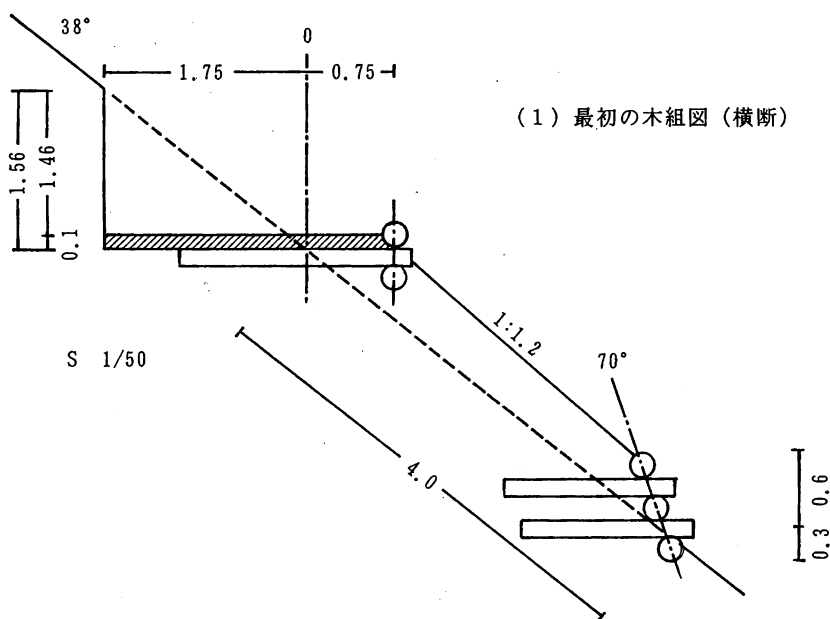
斜面勾配が緩いと土の移動だけで道を開設することができるが、30度を超す斜面では（土質によって違う）構造物を入れておいたほうが後々よい。

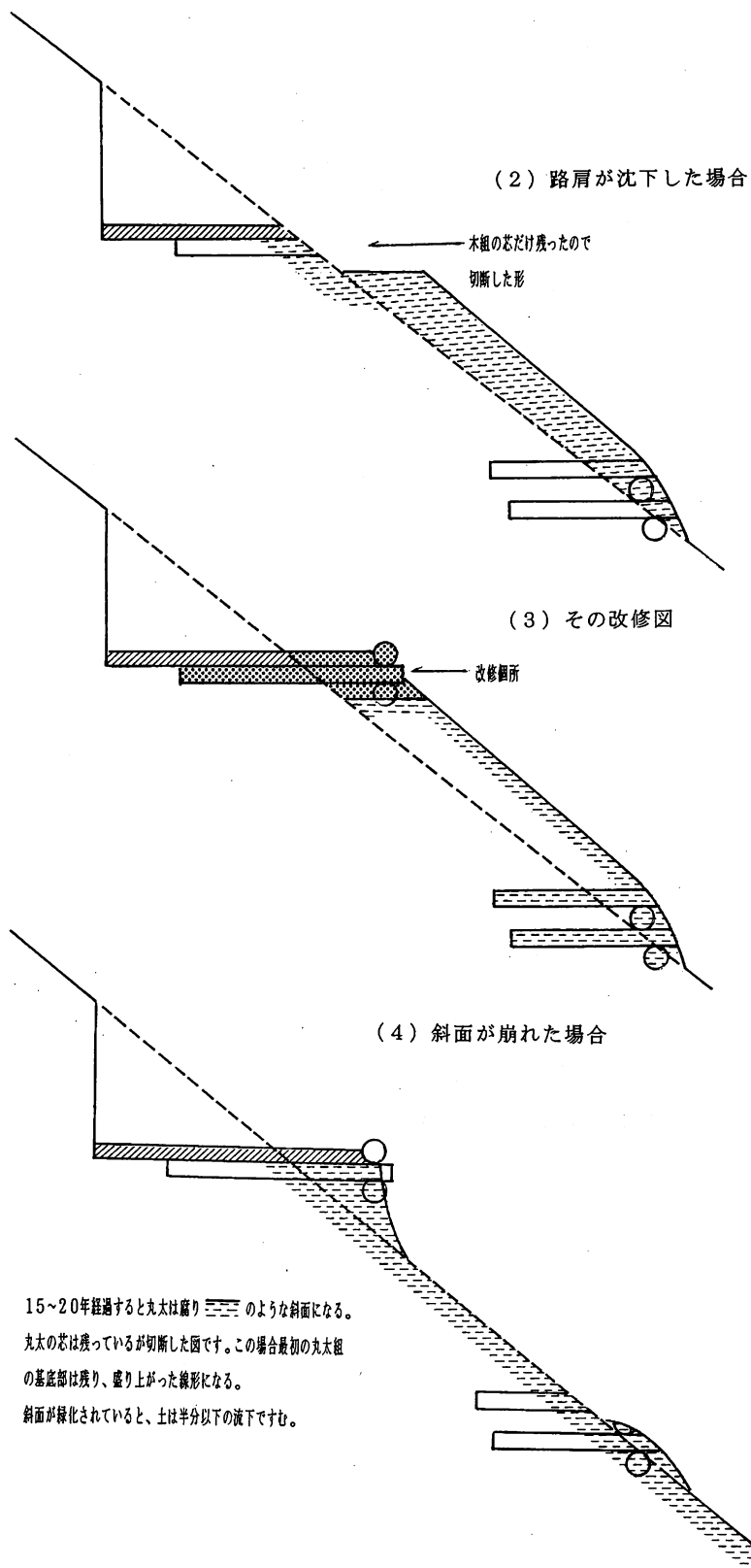
狭い道幅でトラックの車輪が路肩にめり込むことなく通行できなければならない。またクレーン車で集材のときアウトリガーを出して本体を支えるために、どうしても路肩の強度が要求されるため路肩補強の構造物を入れる。

丸太組構造物は昔から（37年前から）私が作ってきた構造物で、おかげさまで現在の路網が通行でき重宝している。

「木は腐るから………」との声がかかるが木が腐るからよい。ものは考えようで腐る、または発酵するから美味しい食物や飲み物もある（チーズ、酒、納豆など）。丸太組も腐るから最後には堅い自然の法面になる。不安に思う人は丸太組をしなければよい。私の場合細い丸太で丸太組をした。年数の経過とともに丸太の腐りが進み、20年ほど経過すると図-4のようになり、新たに桁を入れて路面処理すれば図-4（5）に示すように20～30年は心配ない。この理論はわからないが現物によって証明されている。しかし、丸太組は図-5～7のように組むことが肝要である。

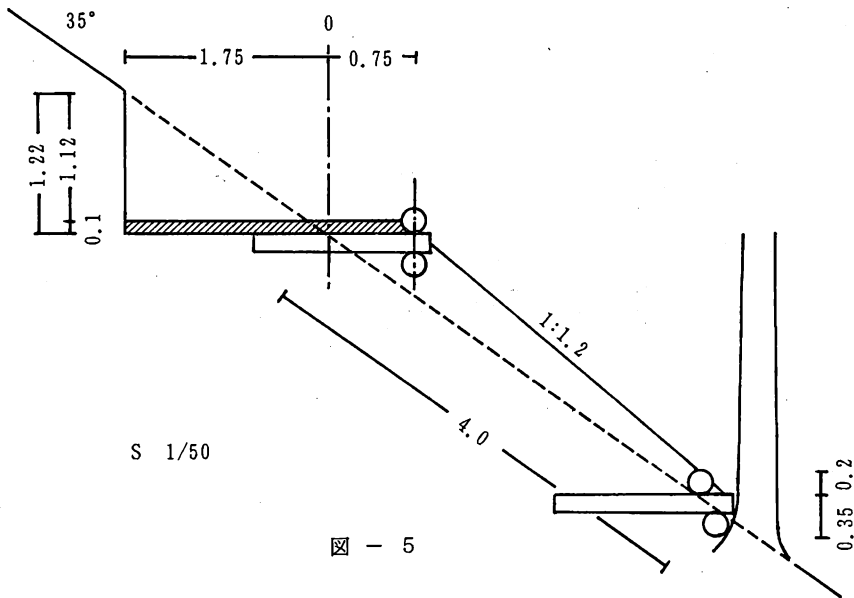
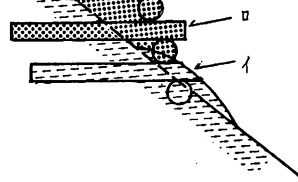
図 - 4 丸太木組の腐りとその回復図

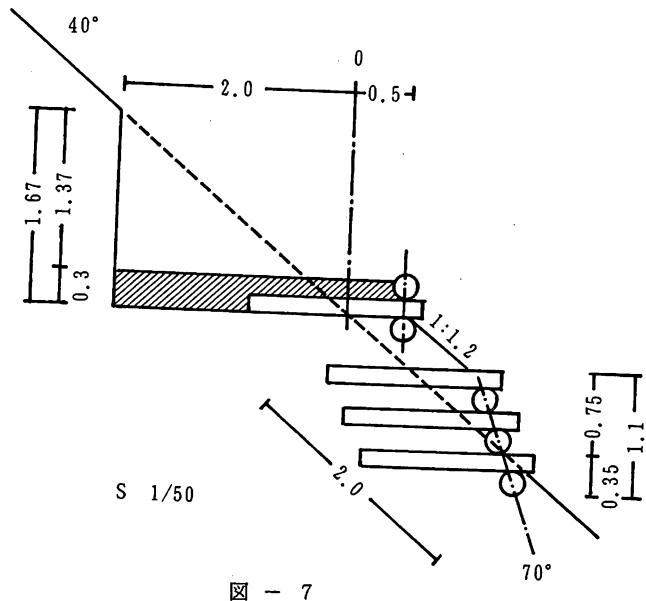
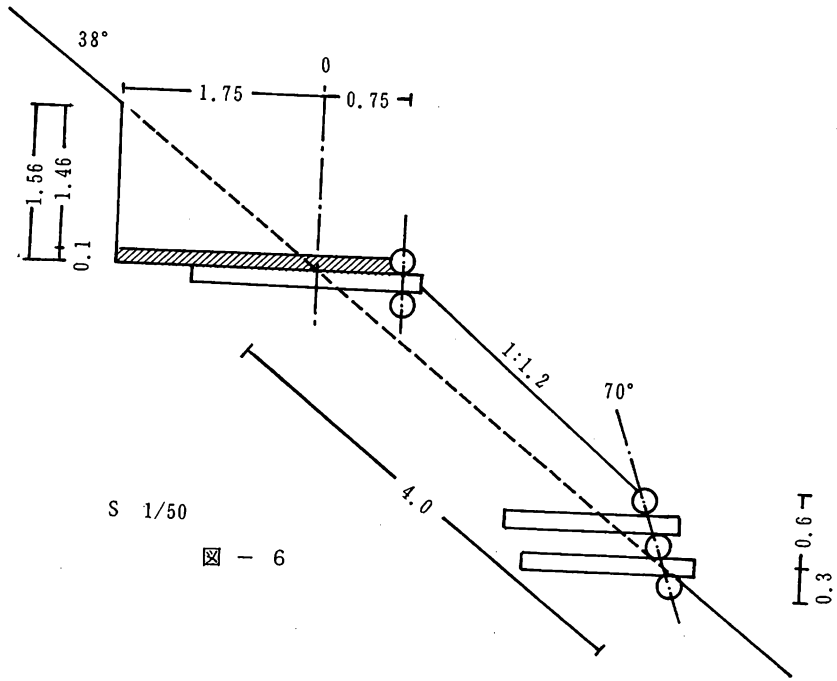




(5) その改修図

図イの盛り上がったところをショベルのバケットで押えて転圧して折口を入れる。あとは図に示すとおりである。その後土砂を入れ路面処理工の土留めを入れて終わる。今後腐って完全な法面になる。大橋山林ではこのようにして現在に至っている。丸太組は緑化との組合せが完全なものになる。





7. 切盛りの配分

普通はセンター杭によって切り盛りをするが、急傾斜地で高密路網の開設するには切取り法高を、特別な一部（ヘアピンカーブや岩石地など）を除いては1.4mぐらいにしなければ、林地、林内環境などを保全することができないので図-6～8のようにしてきた。

斜面勾配35度を越えるとセンターによる切盛りでは、路床を安定させるには大規模な構造物をつくらねばならず、それに伴って道下の伐開幅も当然必要になる。これでは高密度に路網を開設することができないばかりか、林業の基であるところの林地をも破壊することになる。そこで斜面傾斜角度によってセンター杭でなく、切盛りの別れる点（かりに0点とする）を定めて測量、施工するようにしてきた。これによって斜面勾配でも切取り法高を1.4mまでにすることができた。この配分割合は土質などの条件によって変わるが、あまり大きく変わることはない。表-2は斜面勾配による道下の丸太組の高さ（地表より上、地表より下）を示したもので、センター杭による配分の積高を比べたものである。

表-2 斜面勾配（道下）による丸太組の高さ

	0点配分による積高(m)	Cによる積高	0による積高 : Cによる積高
斜	35° 地上 0.2	0.75	1 : 3.75
	地下 0.35	0.35	1 : 1
	計 0.55	1.11	1 : 2.02
面	38° 地上 1.6	1.24	1 : 2.07
	地下 0.35	0.35	1 : 1
	計 0.95	1.59	1 : 1.67
傾	40° 地上 0.75	1.47	1 : 1.96
	地下 0.35	0.35	1 : 1
	計 1.10	1.82	1 : 1.65
斜			
角			

8. 丸太組は腐るが

丸太組は材料の木質が腐るのは当然だが「緊急避難」という言葉があるように、壊れない道を安く早く開設でき、構造物に今日問題の間伐材を利用でき腐るまでに相当利用できる。腐る頃になると法面には灌木類が生えて道は固まる。

道が固まる頃になると丸太組の木が腐ってくる。腐ると次のようになる。またそのときの対策としては、

(1) 路肩が沈下する場合 → パワーショベルのバケットで路肩を転圧し、その上に桁丸太を入れて一段木組をするとよい。

(2) 辺材が腐って芯だけの木組みになり、土もある程度滑り落ちている場合 → チェンソーで露出した芯の木組みを切断してショベルのバケットで土と一緒に転圧し、水平にしてその上から木組みをすれば2段ほどですむ。

9. 腐ることを考えた丸太組（新設のとき）

丸太組の基礎の位置は仕事がしやすいようにパワーショベルのアームの作業範囲が普通であるが、丸太組が腐ったときを考えて立木の株などの上にする。別に決まった距離はない。ときにはアームの範囲外の場合もある（ただし斜面勾配が1割2分勾配以上、つまり40度以上は路肩近くで）。

いずれにしても腐ったときのことを考えて基礎（地表より下）と、その上の1段は防腐処理した丸太を使いたい。丸太組では下部が肝心である。腐ったときを考えれば高く積めないはずである。

10年ほど経って丸太組を改修して、はじめて灌木の生えた完全な法面に完成する。これが現在の姿である。

図一 6～8の横断図の斜線部分は路盤が上がった部分で、これによって切取り法高を1.4mほどに抑えることができる。……路面処理工は絶対に必要である……

10. 土砂の有効利用

粗道で土の移動、締め固めを行っているとき、または尾根を開設しているとき、礫や礫混じりの赤土など路床、路面に適したものが出たときは、路床の土質の良くないところに運搬することによって、路床、路面を構成する土質を改良することができる。

盛土の法面には表土、路面には礫または礫の割合の多い粘りけのある土、凹地部分の路床には礫など路床や路面に適した土砂を有効に利用することで後々経費のかからぬ道ができる。

11. 伐根、転石の処理

法面切取りのときの伐根は力まかせに抜くようなことはせず、大きい根は土も切れるチェーンソーで太い枝根を切断する。大変まどろいようだがあとで法面崩壊防止に大きな効果を生む。

急傾斜地で高密度な路網を開設するには、このような細かい心遣いが必須条件で、これがいやなら急傾斜地で高密度な路網は諦めるよりしかがない。不審ならば急傾斜地で大きいパワーショベルで力まかせに荒い工事をしてみればよくわかる。

伐根、転石は路肩の路床深く埋める。地表へ出しておくといろいろと害がある。とくに転石は道の谷側へ落下して立木を傷つける。立木にかかって止まっている転石は何かのきっかけで転げ落ちて、人に大怪我をさせることがあるから必ず穴を掘って埋める。

12. Uターン場所

Uターンする場所は多いほど便利である。普通はヘアピンカーブでUターンするが、そのほか斜面勾配の緩い尾根、斜面勾配の緩い凹地（常水のない）などにつくる。

丸太組工法での道はどうしても土砂が足りなくなるもので、それを補うために安定した尾根の土砂を利用する。その跡地もUターン場所として利用する。

13. 道幅と法高

道はその幅の広さよりも重量物を積んだトラックの轍が路肩にめり込むことなく、安全に通行できる有効幅員が大切である。広い道幅は法切り高は必然的に高くなる。それがいろいろと悪いことをする。これについてはいまさら言う必要もない。

直線部では（2.0～2.5m）の有効幅員で、カーブはそれに応じた曲率半径と道幅があれば安全に通行することができる（山では高速で走らない、また走れない）。

とにかく急傾斜地で道幅の広い、従って法高の高い道を高密度に開設してはならない。

14. 道幅と路面の修正

法面の状態（安定、不安定）を見て道幅の狭いところは法面が安定しておれば拡幅し、不安定のところは道の外側へ構造物をつくって拡幅する。

路面の修正は排水のためのもので、普通尾根を少し低い目に常水のない凹地を少し高い目に修正する。つまり排水に都合のよいように縦断の線形を修正する。これについては最初の路線決定のときにある程度設計してあると思うが、再度確認して修正すべきところを修正することである。

15. 雨量と崩壊

崩壊は雨量と関係が深い。実際には山で降雨の観測がなされておらず、その実態は不明である。

ただ周辺の降雨量から推定するに過ぎない。実際山では短時間ではあるがすごい降雨に出会うことがしばしばある。これに耐えられるだけの路線計画、排水のための施工をしなければならない。天災というより人災の場合が多いような気がする。

工事中に路肩へ土を盛り上げて豪雨に会えば、たとえ短時間であってもその部分から崩壊する。

溪床に堆積物がありそれが不安定な状態である場合は、土石流を起こす引き金になるから、そのようなものは取り除いておかねばならない。

橋や路床は豪雨を想定して高いところにつくる。

16. 洗い越しの排水

洗い越しは溪床勾配の緩いところへつくり、その上側は必ずフトンカゴで堰堤をつくり保護する。下側も底が抜けないように溪床の勾配を見てフトンカゴで溪床の勾配を調整する。

ヒューム管、コルゲート管は溪床をわたる工事には簡単であるが、根株、流木などが詰まって水が溢れて路面を走って流れ、路床が流失することがあるので、橋や洗い越しにするのが無難であろうと思う。

17. 水の害から守る道の適地

山の道、とくに急傾斜地では水による害から道を守らなければならない。そのためにも幹線は集水面積の少ない尾根につくる。

どこでも林道の崩壊の一番多いのは中腹道で、水を軽視することはできない。中腹へ排水することは崩壊につながる。とくに花崗岩の風化したマサ土が一番危険である。排水した中腹が溜まった土であれば、こんな恐ろしいことはない。

このためにも安定した尾根で高さを稼ぎ、中腹道での路面勾配を6%程度にし、なお完全なその場排水か、または誘導排水にする。

18. 排水とその施工についてのいろいろ

これらについてつぎのようなことを列記する（思いつくまま）

(1) 中腹道は路床を一定の距離ごとに（尾根ごとに）凸凹にすることも考えられる。それは路面を流れる水の量を限定し、凹部の基底部が横断排水溝の働きをする。横断排水溝は土砂で詰まって、その機能を果たさないことがあるので、路床が凸凹であれば路面の排水は完全に行われる。この場合、排水に適した場所は凸、不適当な場所は凹である。

(2) 幹線の開設場所は主として尾根で、それ自体が乾燥した土地で集水面積も少なく、舗装もするから完全にその場排水ができる。

(3) 幹線で一部中腹を通過するところでは、上記中腹での排水方法によるが、場所によって大事を考えて誘導排水をする。

(4) 降雨が道に与える影響は、その道に対する集水面積と最大傾斜線とに関係がある。

(5) 降雨が流れる最短距離（道が二重になるとき上の道と下の道との最短距離のこと）のところが硬い岩石地であれば心配ないが、さもないとその部分と道（この場合主として支線、幹線では中腹道）とが交差する部分が最も水の被害を受けやすいので、路床を開設するとき集水面積が広い場合は、それ相応の構造物をつくらなければならない（凹部は深く胴木を入れフトンカゴか木組みをして石で埋める）。

19. 側溝、横断排水溝について

(1) 排水を側溝や横断排水溝に頼るのは賢明でない。

側溝は公共道のような規格の高い道ならそれ相当の働きをしようと思うが、それも常に水が支障なく流れるような状態にしてあってのことで、さもないと水が溢れ危険なところへ流下しないとも限らない。往々にして危ないところへ流れるように側溝がゴミなどで詰まるものである。

(2) 横断溝は一昔前に私も入れたが、その掃除が大変でそのわりには役に立たないので、せっかくなつくった側溝、横断排水溝を常水のあるところ、湧き水のところなどほんの一部だけ残して他は全て埋めた(必要なら埋めない)。

(3) 狭い道で車を運転する者はどうしても山側を通るもので、一番よく通るところが側溝であれば車輪を落とすだけである。

(4) ほんらい横断排水溝は、路面を流れる水を所々で分散排水するための大事な役目を果たすものであるが、それも常に掃除が行き届いてのことである。延長の長い路網の横断溝をすべて完全な状態にしておくことは、理論ではできるが実際はなかなかできるものではない。

(5) 側溝の代わりに誘導排水しなければならないところは、路面中央部を凹まして皿のようにコンクリート舗装をする。実際に使って一番よいと思う。

(6) 構造物としての横断排水溝は不要で、外カーブの部分での路肩側を低くするか、あるいは素堀にする。路面勾配が8%を越える場合は素堀をした部分をコンクリートで固める。素堀だけなら車が通ると水が轍跡を流れてその役目を果たさなくなる。

(7) 法を直に切って崩落した土砂を取り除かずに、その上を通行していると路面の横断曲線が自然に理想的な形になり、山側の水は谷川の轍跡へ集まり、その水は路面処理の土留め丸太の切れ目から、ほとんどその場排水に準じた形で排水される。谷川は路面処理をして採石を敷き詰めてあるので轍跡の侵食は見られない。

高密度内路網での排水は、いろいろ失敗を繰り返したが「もうこれしかない」と、井戸の中の蛙は思っている。

20. 採石について

路面に敷き詰める採石は大きな径(5~8cm)がよい。豪雨のとき轍の跡を水が流れ、深さが5cmにもなれば、路面勾配が15~20%なら直径5cmぐらいの石は軽々と流されてしまい、なおかつ流れた石で横断排水溝が詰まって水が中腹へ流れて災害の引き金になることがある。直径の小さな採石は費用が掛かって用をなさず、悪い結果を招く。これは昔に私が苦い経験をしたことがある。

直径の大きな採石(小栗石)を敷き詰めて固めると石畳のようになる。

以上、道を作る概要を述べた。(了)

京北町の林業（桁丸太）

京都府北桑田郡京北町の森林面積は20,265haで同町の約93%である。人工林はその内約40%を占めている。森林は民有林が98%を占め、活発な育林生産が行われてきた。とくに山国地区と細野地区の一部が用材生産の中心をなしてきた。これに対し、西南部の宇津地区は代表的な薪炭生産地帯であった。

京北町の磨丸太は昭和初期には北山（中川）業者による丸太原木買付けがかなり積極的に展開されており、買い付け地域は細野、山国、宇津といった地域で、一般スギ用材林のなかから伐採される純粋間伐材からのものであった。しかし、この段階では京北町全体としての林業経営はあくまで用材生産および薪炭生産が中軸であり、磨丸太生産はまったくの副次的部分あるいは産物であった。

京北町における一般用材林は、かなり集約的な施業が行われていた。たとえば古くからの用材生産の中心地帯である山国地方では、品種の厳選にはじまり、枝打もかなり熱心に行われており、無節材、通直材の生産に重点をおいていた。そのなかでヤマグニスギといった通直性に富んだ商品資材の生産に適した品種も選抜されてきたのである。

こうした山国林業の影響を受けて、京北町全体としても枝打ちの2回実施や通直性に優れた品種の植林が行われていたのである。一般用材林の間伐木が磨丸太原木として、かなりの量が供給できたのもそのためであった。しかし、枝打が2回程度実施されたとしても、磨丸太を目的としたものでなく、あくまで一般用材生産を目的とした枝打であった。

このような京北町での磨丸太原木生産構造のなかから、磨丸太を意識した育林生産がはじまるのは戦後のことであるといつてよい。すでに昭和20年代前半からそうした目的をもった育林方法をとる経営もないわけではなかったが、かなり目立った動きとしてみられるよう



京北町上中にある桁生産林

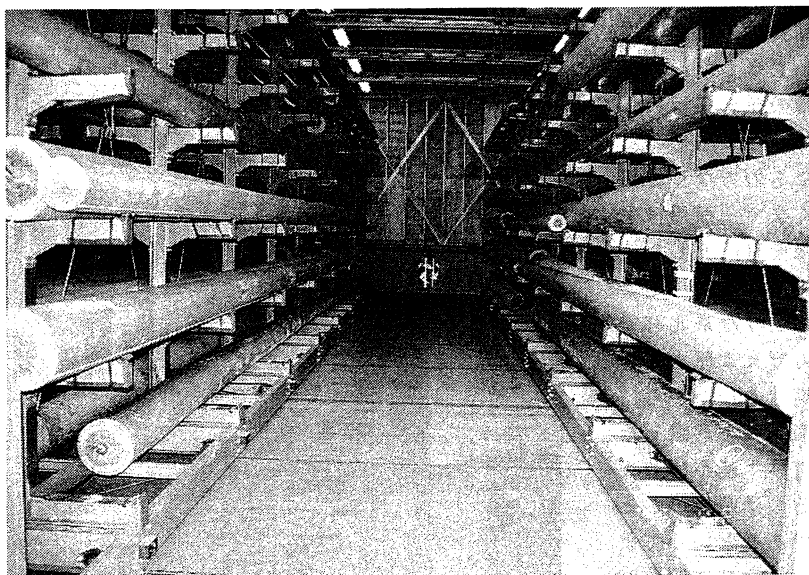
になるのは、昭和20年代後半から30年代に入ることである。その直接的契機になったのは、昭和20年代後半に北山（中川）業者による京北町内での原木買付け活動が一層強まったこと、また京北町内でも戦後、新たな銘木生産業者が生まれたことである。

このようにして、京北町における銘木生産は、近接する北山地域の原木供給地としてスタートし、本格的な加工生産が開始されて10余年になるが、現在では質量とも北山地域と肩を並べるま

でになっている。これは、森林土壌がまさに銘木生産に適したことと、短期に高収入が得られるため、急速に生産が拡大したものと見える。生産品目も近年は多様化してきており、桁丸太もその基幹品目の一つとなっている。桁丸太生産の背景は、スギ用材価格の低迷が最も大きな要因であり、一般用材が桁丸太生産林経営への移行が促進されたものと見える。

桁丸太は並丸太の延長線上の品目であるが、並丸太が3m程度のものをいうのにたいし、桁丸太は10mのものが平均的である。用途は木造建築の軒や縁桁などおもに化粧材に利用されており、家の大きさに応じて5間とか6間とかの長尺物が使われる。桁丸太の原木は40～60年生ぐらいのスギ用材林分より、直材で無節のものを選木して生産する場合が多く、長さは4.2～14.4m、末口15～21cm程度のもので、製法は磨丸太に順じており剥皮し、背割りして磨いたものである。生産工程は並丸太のそれと基本的には同じであるものの、その重厚長大さから取扱いの難しさがある。また良い製品を作るには枝打作業が重要になってくる。桁の場合、通常一般用材の枝打よりもさらに高部の枝打が必要なため、特殊な技術が必要とされる。現在その作業員は数えるほどしかいなく、今後は優秀な技術者の養成が期待される場所である。

先に述べたように、一般スギ材の素材価格が低迷をつづけたため、その後桁林への切替えをはかる山林所有者も増加し、こうした原木の受け皿となる加工、流通拠点が待たれていた。京北町森林組合では、今後増大が予想される桁原木の供給にこたえるための施設の規模拡大と設備の革新をはかるべく、京北木材総合センターが計画され



桁丸太の搬出入、保管設備のムービングラック

、京北材の加工拠点の一本化を図ることにした。その施設の目玉は桁丸太の搬出入および合理的な保管を実現したムービングラック設備にある。これは重厚長大な桁材を保管するため工夫されたものであり、横走行をするフォークリフトの組み合わせにより、従来の方法を一新し、今後京北町での桁加工の増産が期待されている。

参考資料 京都北山の磨丸太林業 岩井吉彌
磨丸太の全て 岩永 豊
桁丸太に挑む 京北町森林組合