

持続可能な森林経営研究会
第10回セミナー
2009年3月17日
議事概要

「路網整備を加速化させるためには何をすべきか」

※この議事概要は、事務局でとりまとめたものであり、発言によっては、趣旨を取り違えていることもありえますので御容赦下さい。

1. 要旨

路網作設を加速化させるためには何をすべきか

2009.3.17 酒井秀夫

共通認識：路網は目標とする持続的林業経営を合理的に実現、継続していくための基礎的生産基盤であり、道づくりは環境保全事業でもある。

国産材安定供給・生産の集約化・生産体制の確立 → 経営基盤としての作業道

作業道の解釈・位置づけ

1975 年度林野庁「林道問題検討会」：「作業道は、一般的には林道から分岐し、森林施業における集運材、造林等の一工程として臨時的に設けられる仮設構造物」

1981 年度内部資料：作業道は国有林事業に付帯する一工程としてのプロセス。作業道は計画事項に取り込めないことから、一時的なもの。その後、林道については、林業のためだけでなく、森林の有する多面的機能の発揮に関する施策のための林道としてのウェイトが高まっていく。作業道も森林整備のための林内路網に組み込まれる。

2002 年度：林野庁の機構も林道事業と造林事業が森林整備事業として統合され、路網、造林、間伐の一体的な推進が図られるようになる。

2006 年「森林・林業基本計画」：施業の集約化とあわせ、低コスト・高効率の作業システムの整備・普及により、間伐の効率的かつ効果的な実施を推進することとする。

2007 年 4 月林野庁整備課「作業路作設の手引き」：作業システムの基盤となる路網整備に関して、**簡易で耐久性を有する作業路網の整備をすすめる。**

林道＝効率的な森林の整備、地域産業の振興等を図り、災害復旧事業の対象となる恒久的施設。設計速度 20～40 km、全幅員 4 m、5 m。

作業道＝林道と一体となって森林整備の促進を図り、多くが継続的に使用される一時的施設。設計速度は特に定めず、全幅員 3 m 程度。

作業路＝作業システムに対応し、森林整備の促進を図り、一時的施設（継続的に使用されるものもある）。設計速度は特に定めず、全幅員 2～3 m 程度。

2008 年路網整備地域連携モデル事業：3 級林道に準じた基幹作業道の整備

作業道と林道の制度上のちがい

林道：国庫、地方自治体による災害復旧補助がある。

作業道：通常的な維持・補修、災害復旧は原則として受益者が負担。

理由：全国一律に適用される林道規程のようなものがない。受益者側の事業性が高い。

公益性ゆえに作業道の管理を自治体がみているところもある（作業道が林道の代替）。

市や森林組合が重機を支援し、燃料代や材料費を受益者負担することも行われている。

日本の作業道の現状と作業道に対するニーズ

国有林→10 年ごとの地域別森林計画に則って作業。搬出作業路的な性格

搬出作業が入札なので、1 回限りの低コスト搬出作業が前提になると、路網の

開設進度を上げるために必要以上に大形重機になる。

入札前の計画段階では実際に作業する業者と発注者との合同現地検討ができないので、間伐木の選木と予定路線の調整など、契約の工夫が必要。

民有林→造林も含めてくりかえし長く使える道。平均的イメージとして、幅員は2.5mより広く3m以下（急傾斜地では2.5mが限界の目安）。こわれない、こわれても修復できる、しっかりした道づくり。

0.25 m³クラスの重機とフォワーダまたは2トントラックで数haの間伐を対象。森林資源の成熟化に伴い、機械の大形化、0.45 m³クラスに耐えられる幅員3m以上の路網の高規格化との葛藤。

技術者が不足。一方で優良なオペレータの活躍の場がない。

作業道による具体的な木材生産コスト削減の実証が必要。

林道の問題点

林道行政＝林道規程による一定の基準

公共的性格・高規格・高単価。ややもすれば高単価・過剰規格（＝非効率）

公道移管後は林業的利用に制約が生じる

多様な作業道の階層

・林道への昇格を前提とした規格構造

・助成措置のために規程に則って開設された作業道（国庫補助制度による緊急対策事業～県単独事業、市町村単独事業の作業道）→日本の地形、地質は複雑、多様で、自然と気象の変化に富み、林道とちがって全国一律基準はありえない。地域の事情に応じた特色化と柔軟な対応、現場の工夫が必要では？

・具体的な林業用車両を前提とした低規格構造 ＝ 作業路

作業道の構造物

安価な現場材料

木製構造物＝長期間の継続的使用を前提

コンクリート舗装、洗い越し、排水暗渠＝防災上、安全上必要な場合もある

「一時的」にしばられて現実にそぐわない設計をするよりも、弾力的に運用可能な余地を作る必要があるのでは。

作業道のあり方私論

高密路網：小規模で頻度の高い作業に適する。

高規格化：森林資源の成熟化に対応。機械の性能発揮の一方で、路網作設費は嵩み、林地に対する影響も大きくなる。

路網により、単一樹種大量生産と多品種少量分散生産の将来の2極化に対応。

作業道の公共性と公益性を定量的に実証し、林道に準じた助成対象とすることも必要。

幅員3mクラスは、幅員だけなら、林道の規格の範囲（3級林道の全幅員は2.8～3m）。

現状：林道を補完する「林道以外の森林作業用の簡易な道路」 → 幅員が3mを超え、

日常的に使用されるような現場材料を使用した作業道は、名称も、**永久構造物を設けない「簡易林道」**などと呼び、災害復旧の網をかぶせる（そもそもトラックが通行可能なほどの規格の道は、使用を一時的に限定すると短期に償却されることになり、償却費用は大きな額になってしまう）。そのためには現状をふまえた合理的理由づけが必要。

面的に配置され、集約化施業を支える作業道は、地域の実情に応じて（＝県や流域ごとの作業道規程）、災害に強く、被災しても復旧が容易なようにしなければならない。

一方で、災害復旧補助がない一時的施設という位置づけならば、将来林道昇格を前提としないかぎり、例えば路線延長距離、幅員、完成後の地形図上の位置等くらいの最低限の設計要求で十分ではないか。

林道整備と作業道開設のバランス化

最低規格のトラック道を整備（＝林道）

大形機械＋作業道ならば、林道の方がベター

対象面積が 200～400ha 以下であれば、使用頻度の少ない大部分の支線は最低規格の構造で十分。

今後の機械化のあり方と路網とのマッチング

道があれば、施業体系・作業システムの選択肢も広がる。**路網を適切に作設して維持費用を最小にし、投資効果を高めるために路網を長期にわたって使いこなす。**

作業能率を上げるためには、集材後、トラックを横付けして直接運材できるのが理想。

緩斜地 ハーベスタ（林内走行）・フォワーダ・トラック

緩～急斜地 スキッド（作業道）・プロセッサ・トラック

急斜地 タワーヤーダ・プロセッサ・トラック

路網整備の問題点と路網整備の加速化には何が必要か

行政の役割：安全性確保、（柔軟性のある）規程整備、作業道の公共性・公益性の理論構築、保安林との整合性

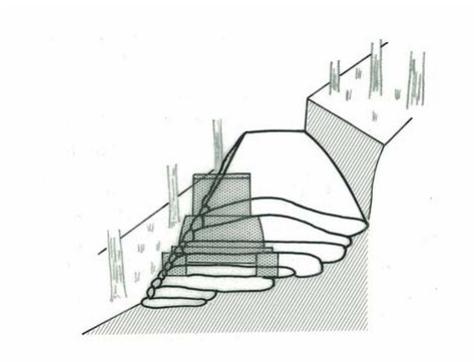
正しい知識と見本技術の普及

担い手と現場の活性化



四万十町

- 四万十帯は地層が縦になっているので、盛れない。よって、一度床掘りしてから盛る。礫質なのでこの方法が適している。



- 四万十町の施工方法。



火山灰粘性土

- 関東ロームは一度ほぐすとなかなか転圧がきかない。水はけが悪いので、雨が降ると、いつまでもぬかる。火山灰地帯で工事するときには、乾季に集中して行う。



- 黒ボクも同様。これは作業路なので、問題はないが、トラック運材するならば、舗装や土壌改良剤が必要。

日本の作業道の現場

国有林素材生産

森林組合・地域

自社所有林・家族経営



- ・日本の作業道現場は大きく国有林と民有林に分けられる。

国有林作業道の傾向

5～10年間隔で使用、長距離運材

幅員2m～3m、皆伐～間伐

0.25m³から0.45m³クラスに大形化
(材価、大径木化)、列状間伐

- ・国有林は、5年、あるいは10年間隔で間伐や伐採に入る。幅員も2mの所から3mの所、皆伐から間伐とある。材価が安くて木が大きくなってくると、0.25m³クラスの重機から0.45m³クラスにと大型化の傾向がある。列状間伐を進めていく傾向にもある。

民有林の作業道現状(1)

作業道は作設したことがない。
切り捨て間伐。手おくれ林分で1反2反の世界。
作業道は山を荒らすというイメージ。作業道の認識がはじまった段階。
補助に頼っている。
作設が外注のところがある。
森林所有者によって機械や搬出方法の要望がちがう。

- ・民有林の作業道に対するイメージは、造林も含めて繰り返し長く使える道で、幅員は2.5mより広く、3m以下。
- ・まだ道は作ったことがない地域から、切り捨て間伐している地域、作業道の必要性は分かっている、いざ自分の山に入れるとなると、山を荒らすというイメージがあるところもある。
- ・提案型の団地化でも、道を通せた所と、どうしても通せない所があって、集約化の制約になっている。

民有林の作業道現状(2)

同じ団地でも通せたところと通せないところがあり、集約化の支障になっている。
長伐期化の傾向にあり、間伐面積が増えているので、作業道の整備が必要。
森林資源の成熟化に伴い、機械の大形化、路網の高規格化との葛藤が始まっている。将来0.45m³クラスに耐えられるか心配。
技術者の不足。試行錯誤の作設。
優良なオペレータが活躍できる場がない。

- ・小型機械を入れてとりあえずは間伐したいが、木の成熟化に伴い、機械の大型化、路網の高規格化に対する葛藤が始まっている。

作業道幅員と走行する車両の車幅(1)

幅員	車両の例
1.5m	車幅1.2m・ゴムクローラ式運材車0.1m ³ クラス・ミニバックホウ
2m	車幅1.26m・3輪運材車 履帯外幅1.53m・全幅1.72m・ゴムクローラ式フォワーダ 車幅1.55m・3tクラス・ミニバックホウ 車幅1.8m・3.5tクラス・クローラ式グラブローダ
2.3m	車幅1.4m・4輪運材車, 6輪運材車 車幅1.88m・クローラ式プロセッサ



作業道幅員と走行する車両の車幅(2)

幅員	車両の例
2.4m	車幅1.48m・軽トラック
2.5m	車幅2.2m・0.25m ³ バックホウ 車幅1.68m〜・2トントラック2.7m 車幅2.3m・0.28m ³ バックホウ 車幅2m・4.5tクラス・クローラ式グラブローダ
3m強	車幅2.3m・ホイールスキッド 車幅2.4mクラス・ゴムクローラ式フォワーダ 車幅2.5m・0.45〜0.50m ³ バックホウ 車幅2.14m・4トントラック, 車幅2.49m・10トントラック



四万十町の進展

- 作業道の幅員と使う車両の大きさを整理する。
- 幅員 1.5m〜2.3m は 20 年以上前から地域で作設され、古典的な作業道といえる。
- 具体例を示す。約 20 年前のグラブローダの普及は意義が大きい。
- 幅員 2.4mになると軽トラックが活躍し、2.5mで 0.25m³クラスの重機を使って 2 トントラックで出すようになる。0.25m³クラスでは力不足という人は、幅員を 3 mより広くして、0.45m³クラスの重機に 4 トンあるいは 10 トントラックとなる。
- 実は幅員 3mクラスになると、林道規程の幅員規格と同じぐらいになり、作業道という名称がいいのかということになる。作業道は、永久構造物を設けないことから保安林には使われているが、災害復旧補助がつかない。将来、作業道と言わずに、例えば「永久構造物を設けない簡易林道」とし、永久構造物を設けないことから、保安林にも使える「簡易林道」として、林道なので災害復旧の対象になるという工夫もありうるかと思う。道路も社会資本として網をかぶせることも必要かと思う。3 mの幅員でつくって、一時的にしか使わないとなると、もったいない。

- (写真上) 当初の機械。1 m³くらいしか出せない。
- (写真中) トラックで山から直接製材所へ持っていければ最も安く出せる。
- (写真下) 材の成長に伴い、0.25m³グラブローダを導入。



- 1 回に出す材が 1 台 6 万円分になる。1 日 12 回出すとすると 72 万円、これから差し引かれる運材費と中間経費をできるだけ最小にすれば、林業作業者と山主に還元できる額は大きい。



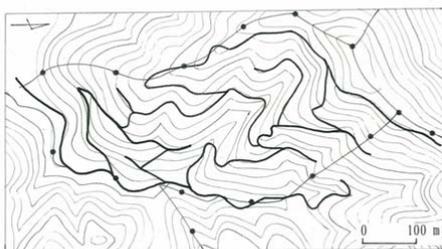
改良

- 一度つくった道は、特に縦断勾配は改良できないというのが常識であったが、小形ゴムクローラからトラックへ、あるいはバックホウで出すような状況になると、どうしても勾配を緩くしたい。そういうところは、道を削って勾配を緩くし、出た土量で拡幅したりする。



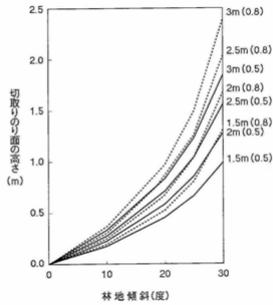
スイッチバック

- スイッチバック工法。



- ヘアピンカーブとスイッチバックを組み合わせると、路網の配置にバリエーションが広がる。

作業道は傾斜で作り方がちがう



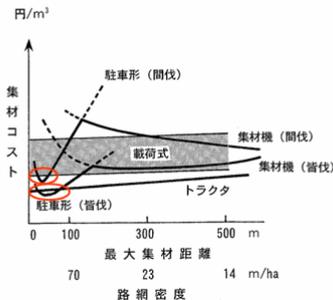
低コスト路網とは

こわれない → 地形・地質
 しかし、メンテナンスは必要
 繰り返し長く使う → 伐採と更新・育林という
 林業の循環サイクル
 森林資源の計画管理
 合理的 → 幹線・支線の計画的配置
 最高の土木技術
 経営規模に合致 → 自伐/事業体、公有林、
 機械生産力、間伐から主伐へ
 長伐期/再造林/択伐林業

作業道のコスト

1. 恒久的に使用する場合
 作業道開設単価1,000(円/m)
 維持管理費を主体とする年間費用を開設単価の0.4%
 路網密度100m/ha 年間平均材積成長量5m³/ha
 作業道の材積1m³あたりの費用
 $1000 \cdot 0.004 \cdot 100/5 = 80 \text{ 円/m}^3$

2. 1回限りまたは長らく使用しない場合
 人件費・重機費10万円/日、1日に100m作設
 路網密度100m/ha 50m³/haの間伐
 $(100000/100) \cdot 100/50 = 2000 \text{ 円/m}^3$



- 地山が 30 度以下の緩傾斜地と、35 度以上の急傾斜地では、作業道の作設工法は全く別物になる。
- 切取りのり高は路網の重要な評価項目。切取りのり面の高さが低ければ、崩落土の発生と崩落土量は少なく、降雨災害も小さく復旧も容易である。
- 切取りのり高を崩れない 1.4m以下に抑えようとするならば、林地傾斜が 30 度になると、幅員を 2.2m以下にする必要が生じる。
- 緩傾斜地であっても、幅員を大きくし、切取りのり高を低く抑えようとするれば、盛土側に路体を張り出す急傾斜地の作業道工法の適用が必要になってくる。
- 低コスト路網とは、開設単価ではなく、こわれない、繰り返し長く使う、という 2 点によって実現される。
- 1 回限りの使用の場合、例えば、人件費、重機費で 1 日 10 万円、1 日 100m 作設、100m/ha 作設し、50 m³/ha 間伐するとすると、路網コストは 2,000 円/m³となり、その分山元の手取りから消える。
- 一方、恒久的に使用する場合、上と同じ 1,000 円/m でも償却期間が無限大になるから、償却費はゼロと考え、年間維持管理費が開設単価の大体 0.4% とし、100m/ha 開設し、年間材積成長量を 5 m³/ha とすると、路網コストは 80 円/m³。これが持続的的林業経営をしていく場合の作業道コストの目安。
- 集材距離を短くしてウィンチで道端集材し、そのままトラックで運ぶというのがいちばん安い方法である。



道端林業に見る
機械開発の面白さ

1981



1982

- ・林業経営者は道端林業の有利性を直観として知っていた。1980年代からいろいろな試みが行われている。



1989



1990

- ・国産タワーヤーダの開発。タワーを立てることによって集材範囲を大きくすることができる。

タワーヤーダ



- ・トラック搭載のタワーヤーダであれば、集材後、フォワーダを介さずに直ちにトラックで運材できる。集材距離も長くとれるので、路網整備されていない所でも、広い範囲を搬出できる。



海外

ハーベスタ・
フォワーダ



- ・海外のハーベスタ・フォワーダシステム。人は木に触らず、林地を歩かずに搬出できる。



日本



- 日本のハーベスタ・システムでは、いい全木集材システムがないことが背景になっている。全木集材できないので、3番玉、4番玉は山に捨てられる。年間 860 万 m³ が山に捨てられていると見積もられる。
- フォワーダが遅いと、長距離運材になると、ボトルネックになる。



全木集材+プロセス集中処理



- 全木集材で土場で集中処理できれば、生産性も上がり、利用率（歩留まり）も高まる。端材もバイオマス利用が可能になる。そのためにも路網整備が必要である。



- カナダの全木集材と北欧の小形ホイール式フォワーダ。



林道



作業道

- 低速走行する作業道では、曲線の片勾配が高速走行を前提とする林道と逆である。将来、車体屈折式フォワーダで高速走行する場合、逆片勾配では転倒の危険性が高くなるので、路網も機械化に応じて検討しなければならない。

路網と間伐は相性が良い



- 路網のギャップは間伐と同じ効果があり、間伐にとって路網は必要であり、路網整備と間伐推進は相性がよい。



- 路網の分散排水機能によって、林内を湿润に保ち、水土保持機能を果たす。

路網の環境保全機能



年6.1t/haの土砂を捕捉

- 側溝は林地の移動土砂を捕捉する機能もあり、メンテナンスを上手にすることで、砂防ダムの負担を軽くできる。



- 道を入れると、道路沿の木は光合成が盛んになり、材積成長が増大し、下枝も張ってくる。下枝が張るということは根も張るということであり、土壌の保水機能、土砂の把持力が増し、このように水土保持機能も増大する。
- 作業道は、従来木材生産機能しか重視されていなかったが、このように公共性・公益性も高く、今後もっと評価されるべきである。

3. ディスカッション

(発言者の表記について： 説明者→説、委員→委、アドバイザー→ア)

委：いくつか指摘があった。林道と作業道が本来的にどういう組み合わせになっていたら良いのか。

説：林道は幹線として機能し、作業道は面的な機能を果たしていく。これから作業道の役割が益々重要。

委：一時的、と言うことについて、林野庁は今どう考えているのか。

ア：作業道は、林業をやる上で必要なもの、という位置づけである。作業路はかつての集材路と考えられ、できれば継続的に使いたいと思っている。将来的に低コストと言う事を考えると、何回も使う事でコストを下げていきたいとしている。

説：かつて作業路は集材のための道で一時的でよかったが、小規模分散の団地化・集約化施業では伐区が分散して1年中機械が入るようになると、一時的というのは物理的、経済的にあり得ない。

委：加速化のために何が必要かと言うと、作業道の位置づけを明確にすること。林野庁もそうだということだが、位置づけを変えるところの議論をするのかしないのかが明確でないように思う。もう一つは、知識や技術の普及は誰が行うのか。担い手と現場の活性化と言われているが、どう考えていけば良いか。

説：いちばん不幸なのは道を計画する人、作る人、出す人のイメージがばらばらなこと。イメージがちがうと、材木を積んで降りてこれないし、使いづらい。材を出す人と道を作る人（もちろん両者は一緒でもよい）がイメージを同じにするべきである。沼田で道づくりする人を育てているが、材を出す立場になって、計画する人、つくる人を育てていくことが重要。どこに道を通すか、という技術者の養成も大事である。

委：集約化をし、提案をして年間 30km 近い道をつけ続けて材を出してきた。その上で、いくつか今日の話で補完がある。まず、林道や作業道の基準ができたころと今では外的状況が全く変わっている。それは、木材の成長度合い、機械、木材価格である。道は基本的には現状では木を出すためのもの。かつては手入れをしに行くためだったかもしれないが。出す機械に合った道でないと使いにくい。私達の町では公道から尾根までが標高差があっても 300m くらい。1.5km あれば尾根まで運べる。今は 6 m³ くらい運べる機械で運んでいるが、これが 500m、700m になると採算があわなくなり、基幹林道やトラックが通る道が必要になる。しかし、いいフォワーダがあれば、高いお金を出して林道をつけなくてもよくなる。道と機械は表裏一体。林道だけの話をしていても始まらない気がする。

うちの組合では道をつける事と材を出す事、両方やらせている。道を機械やトラックが走るとどうなるか、を知らないと、林業はできない。土木会社の人にも外注を時々

頼むが、しつこく言ってもなかなか伝わらない。使う人が設計もし、工事もした方がいい。土木業者に頼むのであれば説明し理解してもらおう。ただし、これには時間がかかる。

3つ目。道は、通す場所を間違えると崩れる。きちんと勉強する必要がある。

説：フォワーダの運材距離が出たが、裏を返すとどこまでトラック道を上げるか、土場をどこに置くか。その辺が、林道と作業道との実際的な住み分けになる。

委：今日のテーマである路網作設を加速させるには、ということについて聞きたい。現在間伐が必要とされる面積が膨大で、そのために整備必要な路網も膨大なのだと思う。どういう順番でやっていくのか考える時に、全体設計が不可欠ではと思う。流域全体でどう配置するのか、基幹道はどのくらい必要なのか。とりあえず基幹道を作り、作業道はあまりやらないだとか、そういった判断が必要で、そのための人材育成が急がれるのでは。また、現地踏査が前提だが、それにも膨大な労力が必要で、航空写真や図面からある程度できないのか、ヨーロッパではどのようにやられているのか。

説：色々な考え方があがる。幹線を入れて、これをベースに作業道を面的に入れていく、というのが順序としては順当であるが、材を出せるところから入れていく、という場合もある。その場合、10年後20年後の全体構想、マスタープランを行政や森林組合で作っておいて、優先順位などを示しておき、それと現実を合わせながらやるべきではと思う。人材については、山を見れる人（遠くから見れる、現地に這いつくばりながら見れる）が必要。航空写真についても大橋氏の本に書かれているが、本を読むだけではなく、現地で基礎と応用力をつける実地研修も必要。

委：道の設計に関して、誰がこれをやるのかということだが、これに対し行政の役割はどうか。富士でやった時の話だが、基幹道と作業道の組み合わせが頭の中にはあるが、渡辺先生一人ではどうしようもなかった。行政が、道について設計は自分たちの役割だと思っているかという、そうでもない。誰がやるのか、日本にはいないように思う。ヨーロッパを見ていると、行政が責任を持ってインフラ整備をしている。日本でも整理が必要ではないか。

説：ヨーロッパでは森林面積あたりに技術者何人雇わなければいけない、と言ったことが法整備されていて、マスタープラン作り、森林管理がなされている。森林資源の状況や所有者なども別のファクターになっていて、様々な因子を掛け合わせて最終的な判断になる。行政や県の研究機関が色々協力して地域の全体計画を立てれば、と思う。道づくりのうまい人の道を歩くと、使いやすいし、現場の親方のつけた道が良くて壊れにくい、といった事もある。現場の経験も必要である。尾根を歩いて早く山を上がって人工林に達する、と言ったこともできる。それが、全体を見る目だと思う。

委：オーストリアでは教育を受けた専門家が道をつけていると思うが、教育すれば誰でもできるようになるのか、現場を知らないとならぬのか、どちらか。前者であれば、も

っと体系化してやればいいのか。

委：自分が初めて道をつけたのは平成4年。平成14年から、提案していった。十数年壊れなくて自信を持っていたが、平成16年の台風23号で道がたくさん壊れた。提案をしたら、提案責任がある。作った道を毎年見て歩く、傷んでいるところを直す。それでだんだん見えてきた、ある程度分かってきた気がする。その観点から言うと、きちんと整備して普遍化できる部分と、その人の感性に頼らざるを得ない部分と、2種類ある。ただしこれは、地域に言えること。全国に対して、地形の違う様々な所だと分けして考えなければならぬのではないかと。全国だと共通する部分は更に少なくなって、感性に頼るところが増えるのかなと思う。工夫次第である。

委：ある程度のベースの部分の普遍化できるとすると、誰かやらないと進歩がない。できる人は大体どのくらいいるのか。

委：講演でも地質の違いについて説明があった。傾斜によって作り方が違うという点について説明頂きたい。普遍化をどれだけ理解して現地に適用できるか。

委：現在、地方のゼネコンの仕事がなくなっている。25万人くらいを道づくりに持っていくという案がある。彼らは少なくとも重機の扱い方は知っている。材を出すことまではできないが、その辺を教育してやっていこうという案がある。林道作業道の公益性に対する一般国民の理解も高まってきているので、国費という形で平地の農道などとまったく同じ考え方をし、公共費によりインフラ整備する。それによって林業活性化できるのではないかと、という意見がある。これに対して現実性はあるのか。山を知っている人は少なくなってきている。知識を一般のゼネコンの道路作りを知っている人達に教え、トータルの政策提言といった考え方ができるかと思うが、その辺をどうお考えか。

説：土建業から入ってきた人は重機の扱いはうまいし、ヘアピンカーブなどもうまく作るのが、山の排水をどうするのか、生態への影響などを教育するには、半年とかその位のスパンの研修が必要だと思う。単に道を作るだけではなくて、森林や環境への影響、施業（皆伐や択伐）といった観点で山を見れるか、天然生林といった知識まで教えないと道づくりの奥深さまでは到達できない。初級～上級などによって単価を変えたりとか、インセンティブをつけて取り組むことも考えられる。

委：方向としては否定する話ではないが、そういう人たちにどこをやってもらうかが問題。幹線道路をやってもらうのか。だとしたらあり得る。そういう中でだんだん森林の問題に意識を持って取り組んでもらえるようになれば。先程の議論の、全体計画をどうもって行って路網の位置づけをどうするかをしっかりとっておかないと。何もかも一緒くたになると、そういう人たちが作ってきた道は林道とは全然違えようから、うまくあてはまらなくなる。先程の一時的と言うのも、早く議論されなければならない。こっちは一時的、こっちは違う、と言うのはいけない。ここは幹線、ここは自分達で

作ってもらう、と言う議論をしないと。

委：路網と機械化に関して、私のところは非常に遅れているので勉強したい。いろんな所で間伐の事業があってやっているが、その時にいちばん困るのが、森林所有者の人が完全に素人化していて林業的意識を持っていないのがほとんどである点。そういう人達にどうやって作業道や林道の大切さを分かってもらうか、から始めなくてはならない。ある間伐事業を行った場所で、間伐に際して作業道を作るのはいいが元通り山に復旧して戻してくれと言われた。目が点になった。その程度の意識しかない。環境保全事業である、と言うところを理解してもらわないといけない。道と機械化がないと林業はやっていけないと思うから、勉強していきたい。

委：道の整理をし直さなければいけないと思う。例えば、幹線道路が通る。メーターあたり費用がいくらかかる。その道の先からそのコスト以上の収入が見込めるかを考えて基幹道が必要かを検討しなければならない。全体設計を作る必要がある。土建の人の話はいいチャンスだと思う。ただし、山がどんどん減って道を作られては困る。道の必要性の整理が必要。問題は、誰がそれを整理するか。溝渕氏、大橋氏のように個人の山に作業道を作る人は山をよく知っているが、トータル的に流域を見て林業を理解して基本設計ができる人は、自分の知る限りほとんどいない。それを知らないままやってしまうと交通整理ができないまま着手してしまうことになるので、真剣に考えていかなければならない。

委：大事だと思う。必要とされる路網の距離は膨大であるので、土木をやっていた人達に参入してもらうのはありがたい。ただし土木の延長であってはいけない。あまり知らない人達がやっている可能性が高いから、我々が強く発信していかないと将来に禍根を残す。日本できちんとした道を作っている人のほとんどは、自分で山を持っていて自分で道を作る人と、その人たちに学んだ少数の人。今作られている道はほとんどがひどい道である。誰がどういう風にやっていくか真剣に考える時期にきている。林野庁に、整理して政策を出してもらいたい。

ア：山林を経営している関係上、作業道は毎年通しているし利用している。公共事業で作った林道も見ています。林道、作業道の区別は、私的には、林道はトラックで材を市場まで持っていくもの。作業道は、山林内で作業するための道路、と言う風に考えられる。土木屋さんが入るのは結構。ではその土木屋さんが、この林道を作るとどういう機械が入ってどういう材が出るのか、を考えて道を作って欲しい。設計と同時に作業道と林道の取り付けも行われるべきである。きちんとした林道でも、行って見たら入り面が高くて道がなかった時の方が良かった、という場所がたくさんある。排水が下までつながっていない所も多い。林道から水がはければいい、下は崩れてもいい、と

いう考えだからこうなる。予算も考慮した中でそうなっているのではないか。今まで、山の木は馬か牛かそりか河川か、で搬出してきたが、いまや動物は使えない。小さなジープなどで狭い作業道でやってきたが、材価が安くなるとそれではやっていけない。機械が大型化していくので、それに合った作業道を作ることが必要になる。地域、経営面積に合った機械の導入と作業道を考えていかなければ材木を安く市場に供給できなくなってしまうのでは、と考える。自分は40数年林業をやっているが、かつては機械が無かったので伐った材木は下へ転がして、沢沿いに作業道を作って搬出していた。最近では機械が発達したので安全のために上へ引き上げるための作業道を作っている。尾根や中腹に道を作ると、沢筋に作るより水が流れない。作業道が水を貯めてくれる。作業道の作り方次第では山のためにも保水力が増してよいのでは。作業道を多面的に考えていく。道を作ってもいいけど戻してくれ、と山林所有者に言われたことがある。そうではなくて説明していかないと。道はできたけど山は壊れた、と考えられてしまうと、道が普及しない。機械の性能は良くなっているから、多少の勾配はクリアできる。近くて使えればいいという作業道だと、雨が降った時に流れたりして、そうなる所有者から作るなどと言われて、山が荒れる。路網整備は、山を健全にするために重要な事業であると思う。林野庁にも支援していただきたい。

説：誰が計画するか。かつて国有林でも、広い地域に上手に幹線を作っていた。そういう技術者がいた。路網の加速化で言うと、国有林も民有林も一体化して、国有林内の幹線道路を使って民有林も団地化に組み込んで、と言うように垣根をとって流域単位で管理していくと効率的な路網配置ができる。そういう技術者は、森林管理署にまだいるし、県の出先にもすぐれた技術者はいる。そういう長期的視野も必要では。

委：機械の大型化と言った時に、それは幅員だけなのか。

説：幅員もだし、曲線半径にも効いてくる。機械に合わせた道を作る、と言う意見があったが、道に合わせた機械化、と言う考えの人もある。どちらが良いのかというのは、経営者のポリシーにもよる。

委：道は、傾斜が35度を超え出すと幅員3mはしんどくなってくる。40度を超えたら2.8mくらいにしている。ここに大型機械を入れるのは無理である。今の穴を掘るような機械を林業に使うこと自体に無理がある。山の傾斜に対してせめて60cmくらい余裕持てる機械を開発しないと。林業でできることが限られてしまう。切り取りのり面の高さは非常に重要であり、これで道が崩れるかどうかが決まる。機械に合わせる道、道に合わせる機械、両方考えてマッチングすることが必要。

委：道を後で原形復旧してくれと言う話について。小面積所有者は、道をつけたら山がほとんどなくなってしまった、ということはないのか。そういう人はどうしたらいいのか。

委：小面積所有者はほとんどが里山である。傾斜は緩やか。それぞれの所有者の境界に道をつけ公平になるようにしている。それが難しい場合などでは、先程の講演であったように、道が入っても樹冠がうっ閉していくから材積は減らない、と言う話をして大

概クリアしている。

ア：保安林の中に作業路を作っても元に戻さなければならない、という事を最近知った。自分達は、ほとんど手つかずの小さな山をたくさん持っている。保安林に指定されているから作業路作れない、作れるけど戻さねば、と現場の所長に言われる。この辺の法について解説して頂きたい。

委：図面を出して、許可が出れば作業道をつけている。戻せとはまだ言われていない。

ア：保安林は作業した後は戻す、が原則である。ただ、将来また作業をやります、となった時に、作業許可を繰り返しながら取得して作業道を維持しているという事例はある。

説：県によって対応に差があるようで、それで混乱している面もある。

委：作業道はこういうものだ、と言ってから、保安林内ではこうするべきだ、としないと。作業許可でやれるというレベルはどういうことか位置づけし直さないといけない。都道府県ごとに読み方が変わってきてしまっている。作業道とはこういうものだ、と決め直さない。それは林野庁が抱えている課題ではないか。曖昧なまま解釈を任せている今の状況は好ましくない。

委：元に戻すというのが理解できない部分がある。山は無機質層、腐葉土層、表土がある。そこをいったんカットして道を作り、後で元に戻しても、腐葉土層がなくなっている。元に戻しても、表土が流れてしまう。

委：道だった所に木を植えるということなのでは。

委：それだと余計にお金がかかるのでは。

委：路網にお金がかかるのであればなおさら、位置づけを議論してもらわないといけない。

ア：今の話の続き。幅員 3m の簡易林道のきちんとした位置づけをするとともに、管理主体を民 100%ではなくて官寄りにしてほしい。団地化して道を作った。そこには山主がたくさんいる。道を作った時は皆が協力したが、次の主伐に入る時に、誰かが使いたい。入口が一つしかなくて、そこが別の山主だった場合、うまく利用が進まない。位置づけと同時に管理を考えてほしい、更に若干の補助も考えてほしい。

委：日吉町森林組合では、路網をつけたら毎年点検して組合で直す。森林交付金を使っている。管理を工夫した方が良い。

委：管理の問題は、全部公的にやれと言うのかということそれもおかしい気がする。できるだけ所有者が自分で作っていきこうという事を推進した時に、管理は公的と言う議論はできるのか。管理の問題は非常に難しいから林道であっても市町村に頼もうとなる。管理の問題は、言うは易く、という感がある。

委：交付金がなくなったらどうするか、という話になる。団地化する時に間伐を行って、その収益の 2%とか 3%を管理費として積み立てておくのはどうか、とか考える。皆が納得する方法を考えていかねば。

説：講演で示した管理費は、だいたい 80 円/m³。木材の売り上げからプールしておくといっ

た知恵は必要かと思う。

委：道は、どう考えても機械とセットである。機械のメーカーの人も本日の講演に来ているが、いい機械ができれば道に対する投資は少なくて済む。小型で大量に運べる機械の開発が進むことで、山の方は助かる。

ア：今日の話聞いていて最も大事なものは、全体計画。誰がやるのか。道を作る人、集材する人、その関連で道づくりは必要。全体設計は誰がやるのか。日本の森林林業で最も大きな課題なのでは。具体的に言えば、道を作る人、集材する人、育林する人、誰がコーディネートするのか。現場で作業する人でない人なのか。いや、やはり現場経験のある人なのでは。コーディネーターの役割は誰に求められるのか。行政と現場、どちらが主体になるのか、あるいはそれを乗り越えるのか。システム的な所が課題、という感想を抱いた。

委：おっしゃる通り。山を見ていると、間伐していない所がたくさんあり早急に道を作らねばならないが、手つかずになっている。

もう一つは急斜面。平均傾斜 40 度、局所的に 50 度といった場所は、全国にたくさんある。間伐が急がれるが、道は簡単に作れない。誰がどうするのか、急務課題である。今すぐいい答えは浮かばない。2つの大きな課題。

委：今の話について。今までの森林計画で言えば、林道はどこが起点でどこが終点でどう走るか、をきちんと整理してきた。計画に盛り込まれてきた、つまり行政がやってきた。しかし、そのことが実効性を持ち得ていない。実効性ある計画をどのように作るか。それを実行に移すのは誰がやるのか、行政か、今の行政に 100%求めるのは無理だからやっている人に協力を求めるのか。推進母体をどうするのか。

委：道の位置づけ。現代林業は道がなければ森づくりすらできない。伐り捨て間伐を一時間かけて歩いて行って、とやっているが、こんな馬鹿げたことはいい加減やめないと。その為には道が必要。その考えがベースにあるべき。具体的に道づくりをどう進めるかと言うと、理論・技術の構築が前提。その上で人材を育成して、誰がどのようにやっていくかの全体設計をすべき。誰がやるのかということについて、理論整理は林野庁かなと思う。喫緊の課題。建設関係の人の参入、こうした勢いがますます強まっていく。将来につながる道を作るためにも、理論・技術・人材育成が重要である。

委：作業道は喫緊の課題。基本的な所からまだまだ整理ができていない、と今日の議論ではっきりした。全体設計を誰が担うのか、その技術は誰が持っているのか、それを考えていかなければならない。本来は加速化させるための具体的なアイデアが出ればと思っていたが、今日出た話題をもう少し詰めていかなければ。もう一つは、どこから路網整備を進めるか、をまず議論しなければと思う。技術だとか全体的なコーディネート、様々な問題点がある中で、どういう所から手をつけていくか、路網整備を進

めることがその人のキャリア、能力アップになっていくかを考える必要がある。問題の少ない所から進め経験を積んでもらうのも一つの考え。作業道は、一旦つけてうまくいかなかったら山の崩壊につながる。今日も課題はたくさん出たというのが実感。なんとしても解決する方向を見出さなければならない。