

# 森林技術



〈論壇〉 エコ・フォレスティングの視点  
／柴田晋吾

〈今月の〉 林業用モノレール

- 日本森林技術協会第61回通常総会報告
- 第52回森林技術コンテスト受賞者の発表
- 本会事務所(千代田区六番町)の建替えに伴う一時移転のお知らせ

2006 No. 771

6

資料のご請求、  
お問い合わせは

フリー  
ボイス：0800-600-4132

**VertexCompass**

Haglöf  
SWEDEN  
牛方商會  
Ushikata Mfg Co., Ltd.

**SILVA NOMAD**



森林用ポケットコンパス  
+三脚+VERTEX III

林内で最適な距離精度±0.1%の超音波距離測定器VERTEX IIIと牛方社製ポケットコンパスの合体機器です。

わずらわしいメジャーでの距離測定はもう不要！！。VERTEX IIIはブッシュに遮られても確実に距離測定を行うことができます。

コンパス測量  
(+樹高測定)

メモリー機能内蔵電子コンパス 方位角 メモリー機能

デジタルコンパスNOMADはメモリー機能内蔵で、目的地などの方位をいつでも呼び出すことが可能です。

また、磁気偏差の設定も事前に行なうことができ、バックライトを装備しているので昼夜を問わずナビゲーション可能です。



**SiRFstarIII CF/RS232/USB GPS**

高感度GPS受信機 (アンテナ一体型GPS受信機)

SiRFstarIIIはSiRF社の最新GPSチップを搭載したGPS受信機です。

SiRFstarIIIの最大の特徴は今までのGPSチップにはない高感度受信で、林内や都市部など上空が遮蔽された場所において大きな力を発揮します。

CFカード/RS232/USBからお選び下さい。



**TruPulse ☆新発売☆**

LASER TECHNOLOGY  
Redefining Measurement

レーザー距離測定器 斜距離 水平距離 高度角 高さ

本体重量わずか220gで片手にすっぽりと収まる超コンパクトレーザー距離計。測定距離は最大1000m(反射板使用時は2000m)まで可能ながら、距離精度は±30cmと高精度！！。



オプション装備によりデータ出力可能。

GISのWeb shop  
ジースイアブライ  
**GiSupply**

**GiSupply, inc.**

〒070-8012

北海道旭川市神居2条19丁目77-15  
FAX:0166-69-2221

**http://www.gisup.com**

**TOKKOSEN**

トウモロコシから生まれた繊維(ポリ乳酸繊維)で作りました

ニホンジカ・ウサギ・カモシカ等  
の枝葉食害・剥皮防護資材

よう れい もく

**幼齢木ネット**

・ネットを使用する事でCO<sub>2</sub>の  
削減に効果があります

\* 1000本でおよそ130kgの削減効果があります  
(幼齢木ネットをポリエチレン製にした場合と対比)

\* 支柱等部品はポリ乳酸製ではありません

問合せ先 **東工コーセン株式会社**

〒541-0042 大阪市中央区今橋2-2-17今川ビル

TEL 06-6229-1600

FAX 06-6229-1766

e-mail:forestagri@tokokosen.co.jp



<http://www.tokokosen.co.jp> -写真-青森県:マツ

# 森林技術

SHINRIN GIJUTSU 6. 2006 No.771 目次



モノレールの一例(p11)

●論壇 エコ・フォレスティングの視点	柴田晋吾	2
●今月のテーマ／林業用モノレール		
林業用モノレールとその応用	陣川雅樹	8
複合規格路網による間伐作業		
一急傾斜地素材生産作業の効率化と標準化の可能性一	仁多見俊夫	12
林業用モノレールによる労働負担の軽減効果	山田容三	17
森林作業用台車の開発一岐阜県での取組みと課題一	古川邦明	22
●会員の広場		
複層林下におけるアテの生育特性	中野敞夫	27
●連載 山村の食文化		
10. イタドリの缶詰とジャム	杉浦孝藏	33
●リレー連載 レッドリストの生き物たち		
33. メグロ	川上和人	34
●コラム		
緑のキーワード（国民全体で支える	【紹介者：田中和博】	36
森林づくり／小池秀夫）	7	
新刊図書紹介	【紹介者：宮川環境読本】	36
7		
統計に見る日本の林業	【紹介者：根橋達三】	37
（林業経営を巡る動向）	26	
26	【紹介者：川上和人】	45
本の紹介（森の健康診断）	林業関係行事	
●ご案内		
投稿募集のお知らせ		31
第52回 森林技術コンテスト受賞者の発表		38
参加者募集『緑の循環』公開フォーラム in 東京		38
社団法人日本森林技術協会第61回通常総会報告		39
森林情報士／林業技士及び森林評価士／協会のうごき／5月号訂正		46
46		
本会事務所（千代田区六番町）の建替えに伴う一時移転のお知らせ		(47)
(47)		
入会を勧めよう！		(48)

〈表紙写真〉『夕照の千枚田』 第53回森林・林業写真コンクール 2席 田岡穂積（三重県熊野市在住）  
撮影 三重県熊野市紀和町にて。キャノン EOS7, 24-70ミリ, F13, オート。「山頂から見た千枚田の幾何学的な模様が一層美しく輝きました」（撮影者）

# エコ・フォorestingの視点

しばた しんご  
柴田晋吾

林野庁計画課  
〒100-8952 東京都千代田区霞が関 1-2-1  
Tel 03-3502-8111 Fax 03-3593-9565

1957年生まれ。1980年林野庁入庁後、国連食糧農業機関（FAO）、林野庁研究普及課、（独）緑資源機構などを経て、現在、林野庁計画課勤務。科学修士（カリフォルニア大学バークレー校）。農学博士（東京大学）。専門分野は、森林環境政策、計画・経営全般。著書：「エコ・フォoresting」（日本林業調査会、2006年）。アメリカフォレスターーズ協会会員。



## ●はじめに

FAOの最新の世界森林資源評価の結果によると、世界の39億5,300万haの森林のうち、人為的擾乱レベルから見て両極端に位置すると考えられる原生林と植林地が、それぞれ14億3,900万ha（36.4%）、1億4,000万ha（3.8%）であり、それらの中間の二次林などの改変された天然林と準天然林（本稿では、中間森林と呼称する）が合わせて23億6,400万ha（59.8%）と過半を占めている。発展途上諸国では、人口増加と天然林の減少が依然続いている一方、先進諸国では、増大の一途をたどる都市住民を中心とする森林の多様な環境サービス機能に対する要請への対応と山村地域の総合的な振興策が同時に求められている。

このような多様な森林状態を維持するための人類のさまざまな働きかけや森の恵みを得る営みをアピールするため、近年耳にするミュージキング（musicng、音楽をすること）やバーディング（birding、バードウォッチングをすること）と同様に、「森林環境と関わり合う：生業、経済活動、環境保全活動、教育福祉活動、社会文化活動、レクリエーション活動、ボランティア活動などのあらゆる営み」を包含する言葉として“フォoresting（foresting）”を用いてはどうかと提案している〔柴田、2006〕<sup>注1)</sup>。広義の森林経営をTという形で表せば、持続可能な森林と人類の関わりとしてのエコ・フォorestingを進めるためには、Tの字の縦棒である木材等の生産を深めると同時に、横棒であるその他の保全利用の幅を広げて森林の社会的価値を高めることができると考えている。

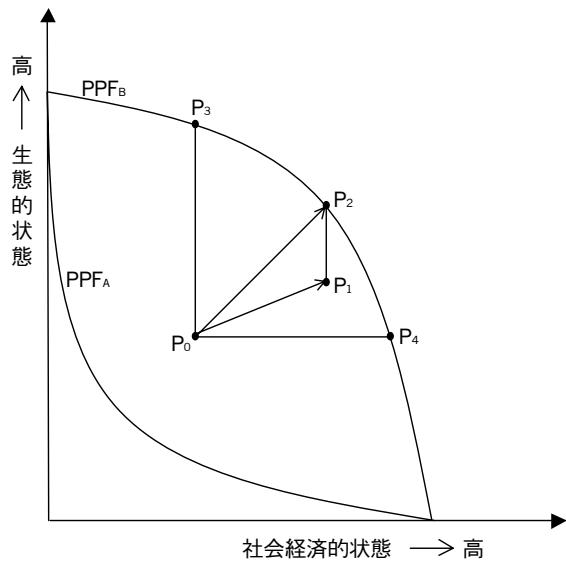
本稿では、このような観点から、複合的な森林経営の考え方を整理するとともに、その一翼として一層重要性が高まると考えるレクリエーション利用と環境サービスについての課題や取組みの一端について、国際的な視点から私見を述べさせていただく。

## ●両立型森林経営の考え方

森林のさまざまな価値・利用については、例えば、森林の炭素吸収量機能を高度に追求すれば、一定程度の生物多様性の減少が避けられないなど、多くの場合、特定の価値の高度な追求を図れば、他の異なる価値については一定の犠牲を払わなければならないトレードオフの関係にある。しかしながら、さまざまな配慮によって両立性を高めることができる。すなわち、図①に示したような生態的状態と社会経済的状態についての、仮想的な生産可能領域(Production Possibilities Frontier, PPF)を考えると、Aの生産可能領域は両立がしにくい状態であるが、Bの生産可能領域は両立がしやすい状態であるといえる。今後、限られた面積の森林に対する多様なニーズが一層求められることから、林分レベルもしくは広域のランドスケープレベルにおいて、極力AからBへの生産可能領域の移行が可能となる措置を工夫することが望まれる。

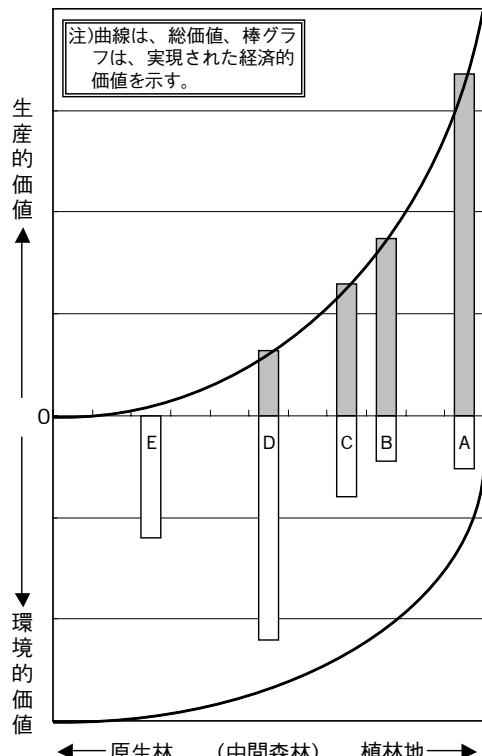
例えば、木材生産の場合は、単一樹種の植林地は生物多様性の保全や多くの分散型自然愛好型のレクリエーション活動とは両立が困難であるが、林分レベルにおける植林地の混交林化などを図ることに加えて、ランドスケープレベルにおける天然林と植林地のバランス的な配置や生態的コリドーの設置を行うことによって、これらの価値・活動との一定の両立を図ることが可能となる。また、BのケースでP1が現状である場合、より望ましいP1に改善の余地があり、さらに、可能ならばP1よりもさらに優れたP2へと改善を図ることが得策である。しかし、P2とP3、P4となると優劣はつけられず、トレードオフの社会的選択を迫られる。

アメリカ太平洋岸北西部地域では、このような考え方に基づいて複数価値の同時実現をねらいとする両立型森林経営(compatible forest management)の取組みが進められている。具体的には、1990年代の中ごろ以降、過去半世紀にわたって行われてきたダグラスファーの皆伐一斎林施業に代わって、多様な森林状態をつくり出すための部分的伐採や異密度間伐(variable-density thinning)などのさまざまな保残施業(variable-retention)の大規模な試行が各地で行われてきている。これらの取組みはいずれも実施途上であり、商業的な事業実行が可能な10~20ha程度の区域のものが多い。ワシントン州、オレゴン州のエコシステムマネジメントデモプロジェクト(DEMO)では、円状に伐採および保残を行うことにより異なる保残率として、野生生物や植生、水収支などに与える影響を調べている[Monserud. 2003]。また、二



▲図① 生産可能領域と両立型経営の考え方

出典: Montgomery[2003] を参考として作成。柴田[2006]



▲図② 森林業のイメージ

イオマスの生産におけるエコラベルによる付加価値や保全林造成による環境的価値の追求が考えられる。一方、大部分の森林が該当するC～Eのアグロフォレストや二次林へ原生林を活かして、地域の生態的、社会的、経済的状況に応じてさまざまな木材・非木材森林産品のほか、レク利用／ツーリズム、環境サービスに着眼した営みを柔軟に追求することが、住民の居住しているケースが多いこれらの森林の保全と地域振興の両面に寄与するのである。ただし、当然ながら木材以外の各種産物・サービスについては、技術的に未解明な部分が多いため、当面慎重な順応的対応により進めるしかない。

## ●レクリエーション利用について

アメリカでは、近年、私有林所有者のうち無料で林地を一般の利用に供する者の割合が減少しており、フォレスティングの一環であるレクリエーション活動による収入を積極的に追求する者も出てきているが、木材生産と同様に秩序ある利用が図られなければ、森林保全あるいはフォレスティング活動自体にとって脅威となる〔柴田、2006〕。

20世紀にアメリカではレクリエーション利用が急増した。例えば、コロラド川のグランドキャニオンの筏による旅行者数（年間合計）は、1867年は1人であり、1950年代までは100名前後で推移したが、1960年代後半に急増して6,000人を超え、1970年代には15,000人を超える数となり、1974年以降は許可証の配布数に制限が設けられた〔柴田、1988〕。また、国有林および国立公園への年間訪問者数は、1920年代から80年代までに、いずれも数百万人規模から数億人規模へと100倍に増加している〔柴田、1988〕。国有林においては、1982年に策定されたROSによるレクリ

ューオーク市の流域管理プログラムでは、伝統的な森林施業から環境に対する負の影響がより少ない影響低減伐採（Reduced Impact Logging）方式への転換を促進させることにより、木材生産と下流地域の水質の改善の両立が目指されている。

## ●森林業のコンセプト

このような両立型経営の考え方を発展させ、非木材森林産品や環境的価値のアウトプットの把握、制御から販売にまで結びつけることができれば、エコ・フォレスティングの一環としての複合的な生業、経済活動となる可能性がある。

図②は、多様な森林状態に対応した総合的な森林環境ビジネスの枠組みとしての森林業の概念を示したものである〔柴田、2006〕。植林地中心のA～Bでは、木材バ

ー

エーション機会の階層区分が導入されたが、無秩序なレクリエーション利用が今日のアメリカの森林に対する四つの脅威のうちの一つであると報告されており、また、一人当たりのレク利用可能な森林面積は、今後減少することが予測されている。

このアメリカの事例で見るように森林空間のキャパシティは有限であることから、さまざまな森林との触れ合いのプログラムの開発、提供などの奨励措置と並行して、さまざまなレクリエーション利用の両立性／環境等に与える影響の解明や、利用者の快適性に影響を与える混雑化等に対処するための計画制度等の規制措置の導入が、各地で必要な段階に至っていると考える。

なお、「保健休養機能は、（中略）原生的な自然状態であることを求めており〔枚田. 2005〕」という指摘がある一方で、「手入れのされている森林ほど保健休養の効果の高いのは確かです。（中略）見るからに何か孤立感が増すような森林は、保健休養効果も低くなります〔上原. 2006〕」の指摘があるが、レクリエーション利用については、アメリカ国有林のROSのPrimitive（原始型）やSemi-Primitive Nonmotorized（準原始・非動力型）が主体となるエコツーリズムのように人間文明の臭気がない原生林を求めるものから、Rural（山村型）、Urban（都市型）のように改変された自然環境を楽しむものまで多岐のタイプがあり、手入れ不足の人工林の保健休養機能が低いことは確かであろうが、原生林などでは孤独が大きな価値の一つとなる場合もあり、これらを考慮した体系的な分析が必要ではなかろうか。

また、アメリカの近年のレク利用の動向調査結果によれば、愛らしい姿に癒しを求めているのか、野生動物の観察の著しい増加が見られている。野生生物の観察は、自宅から離れた箇所で行う non-residential wildlife watching（非居住型野生生物ウォッチング）と、自宅近くで行う residential wildlife watching（居住型野生生物ウォッチング）に区分されるが、日常的に容易に行うことができるという観点からは、後者の機会の整備・保全が重要と考える。卑近な例であるが、筆者の居住する多摩北部地区では、数年前に農家林のクヌギの大木が道路用地として伐採され、堆肥が積んでいた農地が住宅地となつたためか、夜中に無数に飛び交っていたカブトムシ、クワガタ類はほとんど見られなくなってしまった。しかし、現在でも農地とナラ林などがモザイク的に残っており、生物相はまだ比較的豊かである。季節になるとカッコウやアオバズクの声が聞こえ、アオゲラの採食の姿も見られる。モズが有刺鉄線にはやにえをつくっている。ときどき、大きなアオダイショウも現れる。ニホンミツバチやアオオサムシも多い。樹木食性のゼフィルス類の蝶であるウラナミアカシジミやミズイロオナガシジミも少ないながらいる。子どもたちの環境教育や日常型セラピーの観点からも、このような居住型のフォレスティングのできる環境の保全が望まれる。

## ●環境サービスに対する支払い等の可能性

次に、森林環境の生むさまざまなサービス価値のうち、炭素吸収・固定は定量的な把握や国際取引が比較的容易なものといえるであろうが、これ以外の生物多様性保全、景観美、水源保全などについては、価値の定量的な把握と取引の構築、あるいは、ただ乗りの排除が一層困難であつたり、多岐に細分されるサービスと森林状態との因果関係についての科学的知見が不足しているなど、対価の支払いや市場化には障害が多

い [柴田, 1979]。しかしながら、近年、総合保全プロジェクトによる支援の限界や市場メカニズムの活用の低コスト性などから、これらの森林環境サービスに対する支払いや市場取引の取組みが、ドーナーや国際環境団体などの支援を受けて盛んに行われるようになってきており、世界各地で試行的なものを含むさまざまなスキームが生まれつつある。

特徴的なものを挙げれば、生物多様性保全については、南米ガイアナで行われている木材伐採権の保全版といえるコンサベーション・コンセッション、オーストラリアニューサウスウェールズ州の環境サービススキームプロジェクトにおける生物多様性権、アメリカで行われている開発権や湿地代償権、南米などで行われている林内生産コーヒーや力力才などの生物多様性に配慮した農産物、民有林所有者の自主的な取組みを促すためにフィンランドの METSO と称されるプロジェクトで実施されている自然価値取引などがある。また、水源保全については、上下流の管理契約に基づく公的な支払いが各国で行われているほか、オーストラリアニューサウスウェールズ州の水蒸発権の公開の取引など、景観美については、エコツーリズムコンセッションやアクセス権など、炭素吸収・固定については、炭素相殺取引や炭素相殺証明のエコラベルなど、また、複数の価値に着眼したものとして、森林認証のほか、アメリカで急増している保全地役権などの取組みがある [柴田, 2006]。

熱帯林諸国における森林生態系サービスの市場規模であるが、Scherr, White, Khare [2004] によれば、地域住民等への直接的支払いと認証木材などの間接的支払いを合わせて 20~25 億ドルに達しており、この額は熱帯林諸国の木材産品の総貿易額の 200 億ドルと比較すれば一桁少なく、今後も炭素など一部を除いてはニッチ市場の域を出ることはないが、将来、特に大都市周辺部における水源保全に対する支払い、生物多様性保全に寄与するエコラベル産品や生物多様性相殺の取組みが伸びるとしている。このような取組みが最貧層の切捨てや新たな環境破壊を招くことがないよう留意すべきことは当然であろうが、日本の GNP に匹敵する年間 500 兆円強の巨額になるという推計もある地球上の森林環境の価値を考えれば、大きな潜在的 possibility を有しているといえるであろう注 2)。

#### 《注》

注 1) フォoresting という言葉は、2001 年に兵庫県の事業においてガーデニング感覚で森林づくりを楽しむ意味として用いられたことがある。

注 2) 例えば、カツンバグループのホームページ (<http://www.ecosystemmarketplace.com/>) には、世界各地の炭素、水、生物多様性の市場に関する情報が掲載されている。

#### 《引用文献》

- 上原 嶽 (2006) 我が国の森林が健康増進に果たす役割、林業経済 Vol. 58, No. 12, 20p  
柴田晋吾 (1979) 公社造林の現状と問題点. 卒業論文  
柴田晋吾 (1988) 米国のレクリエーション事情、地方林政技術者懇談会会報. No. 79, pp. 5-11.  
柴田晋吾 (2006) エコ・フォレストイング. 日本林業調査会, 117p  
枚田邦宏 (2005) 多様な森林利用と管理—屋久島における事例より—. 林業経済研究, Vol. 51, No. 1, 16p  
Monserud R. A. (2003) Experimental Approaches to Joint Forest Production. Compatible Forest Management. Kluwer Academic Publishers.  
Scherr S., White A., Khare (2003) For Services Rendered. The Current Status and Future Potential of Markets for the Ecosystem Services Provided by Tropical Forests. ITTO, Technical Series No. 21.

## ●コラム●

平成18年版森林・林業白書（17年度の動向及び18年度の施策）が『国民全体で支える森林』を主題として、去る4月中旬公表された。近年、わが国の森林において、間伐等の手入れが十分でない森林が増加するなど、管理水準の低下が目立っており、白書でも、このような現状とその要因について、報告と分析を行っているが、それらの状況と対応の難しさは森林・林業関係者にとって日々身にしみている事柄である。

国産材の需要量（供給量）が最盛期（昭和30年代前半）の1/4に、価格（立木価格）がピーク時（昭和50年代半ば）の1/6に、それぞれ低下し、また、森林を守り育ててきた山村地域では、人口が昭和40年の6割に減少するなど過疎化・高齢化が進み、わが国の森林・林業を巡る環境は非常に厳しく、森林整備を計画的に進めることができなくなっている。

一方、森林が有する国土の保全、自然環境の保全等の機能に対する国民の期待は大きく、特に近年は二酸化炭素吸収源としての役割が期待され、その実現が課題となっている。

森林整備を着実に進めるためには、成熟しつつある人工林の伐採・更新・保育、そして木材の流

通・加工も包括した林業生産活動サイクルの活性化を図り、山村地域の振興に結びつけていくことが不可欠である。そのためには、森林・林業関係者の努力に加えて、国民全体の支援を必要としている。このことは、近年の白書を通じて訴えてきたところであるが、特に本年の白書では、主題でもって取り上げ、国民生活を大黒柱的に支えている森林を守ることの重要性を訴えている。

わが国が世界有数の経済大国となったのは、勤勉で集団行動に優れた国民性によるところが大きいといわれているが、これこそ急峻な地形や恵まれてはいるが時として災害をもたらす気象条件を克服しながら、伝統を踏まえ集落で営んできた農林業を通じて育まれたといえよう。この点で、近年の農林業の停滞は、わが国の将来にとって、昨

今話題となっている「少子・高齢化」問題より深刻な問題と考えられる。

18年版白書が、より強く森林・林業への国民全体の支援を訴えていることは、今日のわが国経済において、地域間や産業間の格差拡大が問題となっており、このままでは、国土の特質を生かした国づくりができなくなると危惧されている状況を踏まえると、極めて時宜を得たものといえよう。

- **大場秀章著作選1 植物学史・植物文化史** 著者：大場秀章 発行所：(株)ハ坂書房 (Tel 03-3293-7975) 発行：2006.1 A5判 432p 本体価格：4,800円
- **紙の文化事典** 編著者：尾鍋史彦・伊部京子・松倉紀男・丸尾敏雄 発行所：(株)朝倉書店 (Tel 03-3260-0141) 発行：2006.2 A5判 562p 本体価格：16,000円
- **住まいと暮らしのデータブック 2006** 編集：生活情報センター編集部 発行所：(株)生活情報センター (Tel 03-5367-3341) 発行：2006.2 A4判 318p 本体価格：14,800円
- **つくって あそぼう [19] 火と炭の絵本 火おこし編** 編：杉浦銀治 絵：竹内通雅 発行所：(社)農山漁村文化協会 (Tel 03-3585-1141) 発行：2006.3 A4変型判 36p 本体価格：1,800円
- **つくって あそぼう [20] 火と炭の絵本 炭焼き編** 編：杉浦銀治 絵：竹内通雅 発行所：(社)農山漁村文化協会 (Tel 03-3585-1141) 発行：2006.3 A4変型判 36p 本体価格：1,800円
- **日本の地誌8 近畿圏** 編著者：金田章裕・石川義孝 発行所：(株)朝倉書店 (Tel 03-3260-0141) 発行：2006.4 B5判 563p 本体価格：26,000円

◆新刊図書紹介◆

林野序図書館・本会普及部受入

注:□印=林野庁図書館受入図書 ○印=本会普及部受入図書

# 林業用モノレールとその応用

陣川 雅樹

(独)森林総合研究所 林業工学研究領域 チーム長 [バイオマス収穫] (じんかわ まさき)  
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 E-mail : jin@ffpri.affrc.go.jp  
Tel 029-873-3211 (内線 505) Fax 029-874-3720



## はじめに

モノレールが林業の現場に登場したのは、昭和45年、柑橘園の荷役・運搬機械として使われていたものが林業用に改良され、東京宮林局に導入されたときである。その後、間伐材の搬出手段として急速に普及し、昭和55年ごろには1,900台あまりが導入されたが、走行速度や積載量の問題からしだいに林内作業車や自走式搬器に取って代わられ、現場から姿を消すこととなった。

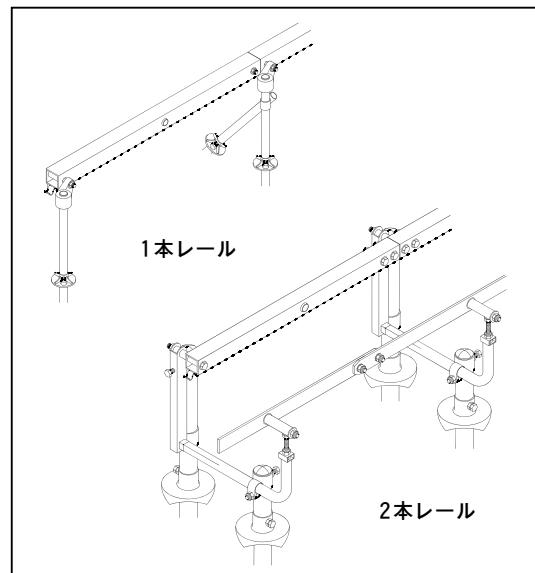
しかし、近年の林業労働者の高齢化や減少、あるいは環境保全の必要性などを背景として、人員を作業現場まで運搬する通勤手段として、また環境に優しい機械として、モノレールが再び注目されることとなる。平成8年4月には「林業用単軌条運搬機安全管理要綱」(労働省基発第261号)が労働省(現:厚生労働省)より通達され、モノレールは人員輸送機械として正式に認められた。また、平成13年に改訂された「林道規程」の中でモノレールは単線軌道として定義され、林道の種類として新たに位置付けられた。これらにより林業用モノレールは荷役運搬機械から人員輸送機械、そして林道の代替としての役割を担うこととなった。

## 林業用モノレールとは

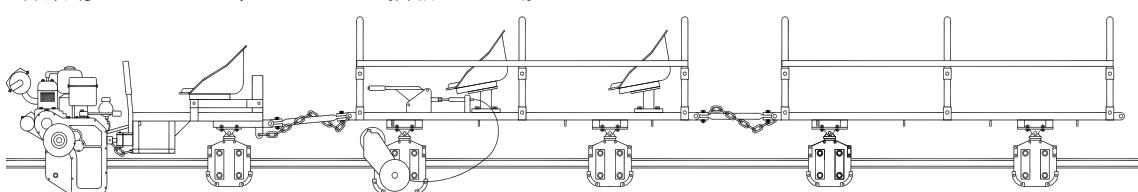
林業用モノレールは、エンジンを搭載した“動

力台車”が、木材や機械類を積載する“荷物台車”あるいは人員を搭載する“乗用台車”をけん引して急峻な森林内を走行するもの、と定義される。積載重量によってレールの構造が異なり、1本レール、2本レール、3本レールに区分されるが、レールに取り付けられたラック(あるいはホール)に駆動輪がかみ合い、傾斜45度の急傾斜地でも安全に走行することができる(図①、②、③)。

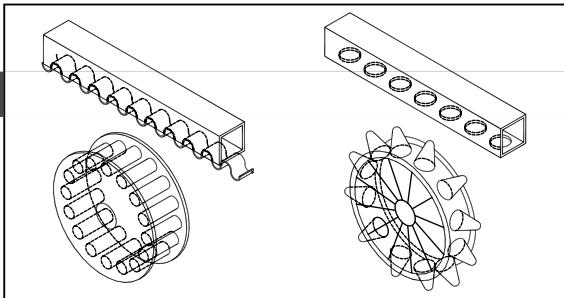
モノレールが道としての機能を果たし、森林という面域に対処するためには、どのようにレール路線を配置するのかが問題となる。ここで、現在



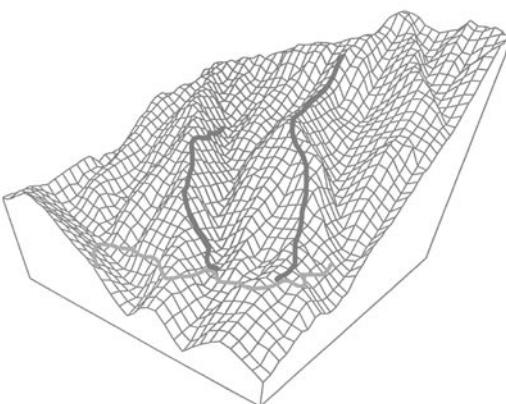
▲図② レールの構造



▲図① 林業用モノレール



▲図③ 駆動方式（左：ピニオン・ラック式、右：ホール式）



▲図④ 単線方式

使用されている路線配置に加え、新たに考案され、同時に機械開発も進められている路線配置方法を紹介しよう。

#### ●単線方式（図④）

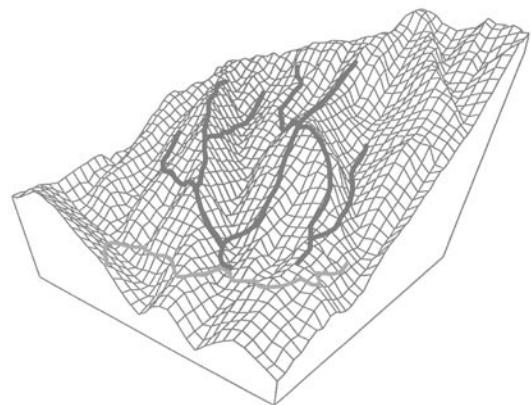
現在最も多く導入されている乗用形モノレールの方式である。目的地までを一直線に結び、急傾斜地における通勤、輸送手段として有効である。ただし、面域に対処するためにはレールの移設が必要となる。

#### ●分岐方式（図⑤）

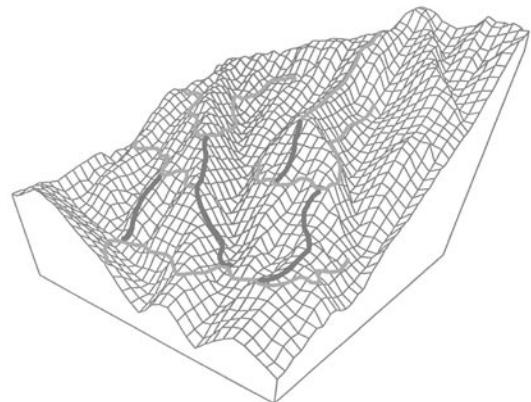
一部大規模な事業体で導入されている方式である。林道網の延長上に集材路の代替としてレールが敷設され、効率的な作業が期待できる。しかし、分岐装置の開発が未だ確立されておらず、今後の開発が待たれる。

#### ●レール・路網複合方式（図⑥）

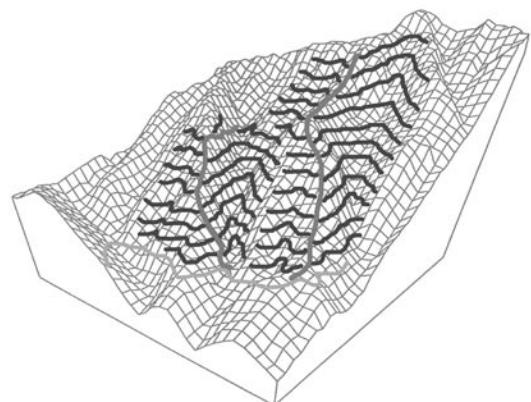
林道網の一部をレールに置き換える新しい路網体系を目指すものである。林道規程に位置付けられた単線軌道もこれに相当する。この方式には、既設の林道網を前提としてその一部をショートカットする方式と、新たに開設される林道の一部をレールに置き換える方式がある。ともに林道から



▲図⑤ 分岐方式



▲図⑥ レール・路網複合方式



▲図⑦ 複合規格方式

レールへ、レールから林道への乗り換えの問題があり、前者は、時間短縮、危険回避などによって評価されるが、後者はレール以降の林道開設を伴うため、レールやモノレールの大形化は避けられない。

#### ●複合規格方式（図⑦）

斜面直登方向に設置する幹線システムと、等高



▲写真① グラップルクレーン搭載形モノレール



▲写真② ワイヤクレーン搭載形モノレール

線方向に展開し移設を繰り返して面域に対処する支線システムの2種類のレール路線によって構成される。支線システムの機動性（移設）と、分岐点での積換え方法によりその生産性は左右されるが、最も効率的な方法と考えられる。

それぞれの方式に一長一短はあるが、モノレール路線の主目的は、人を森林まで運び、木材を搬出することにある。林道・作業道と同様に、いかに早く目的地に到達し、いかに効率的に木材を搬出できるか、レール路線の配置とともに機械システムの開発を同時に達成しなければ、解決し得ない問題である。

### 新しいモノレール

これまで林業用モノレールは、人員輸送機械として、作業員およびチェーンソー等の手持機械、苗木などの運搬に用いられてきた。しかし、急傾斜森林地帯における間伐作業の機械化・効率化を目的として、前述の新しい路線配置の考案に伴い、新たな機械開発が必要となってきた。ここでいくつかの機械・装置を紹介しよう。

#### ●グラップルクレーン搭載形モノレール

木材の積込み機械として、グラップルクレーンを搭載したモノレール車両が開発されている（写真①）。複合規格方式の分岐点において活用することを主目的に開発されたが、木寄せ用ワインチ



▲写真③ 無人搬送車両（自動ダンプ）

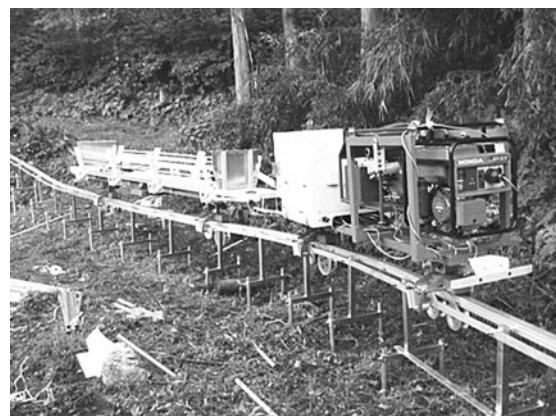
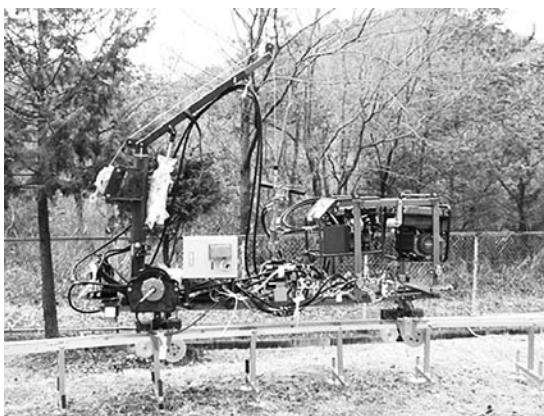
も搭載しており、50m程度の簡易な集材作業も行うことができる。

#### ●ワイヤクレーン搭載形モノレール

木材の集材・積込み作業を目的としてワイヤクレーンを搭載したモノレールも開発されている



簡易レール



▲写真④ 簡易レール（上）と森林資源収穫車両（左：収穫・敷設台車、右：運搬台車）

（写真②）。傾斜地での作業となるため、クレーン土台を水平に保持する機構が組み込まれている。

#### ●無人搬送車両（自動ダンプ付き）

均一なレール上を走行するモノレールは、位置制御が行いやすい。ラックの数を数えることによって正確な位置を認識できる。そのため、無人走行が容易であり、荷台にダンプ機構を備え、土場までの走行・荷下ろしを自動で行うことができる台車も開発されている（写真③）。

#### ●簡易レールを用いた森林資源収穫システム

これまでモノレールのレールは半恒久的な施設として考えられてきたが、レールの支持構造を簡易にすることにより、機動性（移設）を重視したモノレールが現在開発されつつある（技術会議・

高度化事業、写真④）。本システムによれば、作業道の開設も必要がなく、傾斜の大小にも全く左右されずに集材作業を行うことが可能であり、小面積の間伐作業や長距離の木寄せ作業、薄く広く散在するバイオマス資源の収穫にも効率的な集材システムとなり得るであろう。

これらの新しい林業用モノレールは、モノレールの利点である“登坂能力”を活用した新しい機械作業システムの提案である。モノレールの活用方法は、その目的と用途によりさまざまであるが、道に代わるレール路線の配置とともに、これらの機械・作業システムが実証を重ね、応用・展開されることにより、林業用モノレールのさらなる普及が期待される。

# 複合規格路網による間伐作業

## －急傾斜地素材生産作業の効率化と標準化の可能性－

仁多見 俊夫

東京大学大学院 農学生命科学研究科 森林利用学研究室 助教授 (にたみ としお)  
〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1 E-mail : nitami@fr.a.u-tokyo.ac.jp  
Tel 03-5841-5225 Fax 03-5841-7553



### はじめに

素材生産活動の活性化のためには効率的な作業仕組みの構築が不可欠である。林道、作業道とモノレールという規格の異なる道路を組み合わせた複合規格路網によって、効率的な作業仕組みを構築した。この基盤整備の手法と小型車両系機械とを組み合わせた作業システムによって、間伐作業においても1人日あたり7m<sup>3</sup>の労働生産性を達成した。このシステムは、山岳森林での素材生産作業に有効であり、わが国を含む地形急峻な林業地で、標準的なシステムとして適用できる。この路網を用いた作業実験の成果を示すとともに、その可能性を紹介する。

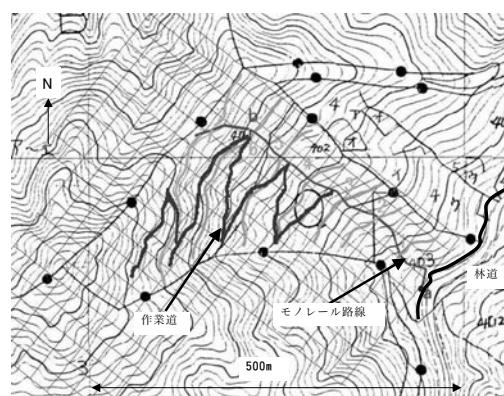
### 複合規格路網

複合規格路網とは、林道、作業道およびモノレールという規格の異なる道路を組み合わせて構成された路網である。今回の作業実験では、これら3種規格の路線による路網を用いて、素材生産作

業を行ったが、歩道規格の路線を含めて配置し、林内の散策歩行によって環境利用する路網も設計可能である。

基本的には、その開設位置の山腹上方に施業対象となる森林が広がる林道地点から、急勾配な山腹にモノレールを開設して施業地へ短距離で到達し、施業地内では作業道を開設して車両系機械による素材生産作業を行う(図①)。モノレールは、小型車両系機械を運搬可能な規格のものであり、積載して運べる素材量も大きい(写真①、内田産業2005)。現状では、モノレール積載量は4t、作業のために運び入れる(上げる)車両系機械は、小型バックホウ、小型フォワーダである。

路線の最急縦断勾配は、林道の2級では16%、作業道で25%程度であるが、モノレールでは100%まで設定できる。山腹傾斜が一様な場合、縦断勾配が100%の区間は、10%区間の1/10の区間延長で目標点に到達するので、モノレール路線を組み込むことによって、起伏量の大きい対象地内の路網総延長を小さくするとともに、素材運搬距



▲図① 作業実験を行った複合規格路網



▲写真① 運材、車両系機械の搬入に用いる大型モノレールの機関車、運材コンテナと間伐林分

離が小さくでき、作業能率が向上する。

各規格の路線は、許容する縦断勾配と走行する車両の機能が異なり、対象とする森林エリアの面積と起伏量によって適正な配置量が得られる。つまり、対象エリアの山腹を道路網によってカバーする際に、それを最急勾配で配置して最高地点に到達するという条件下で、路網の輸送機能をバランスさせることによって、林道、モノレール、作業道それぞれの適切な延長比率が得られる (Nitami 2002, 仁多見 2002)。路線の配置は、骨組みとなる林道の配置位置と山腹上方に開設される作業道ネットワークとの連結を適切にするように、モノレールの配置位置の仮決めとシミュレーション評価を繰り返して適切な位置を見出す (仁多見 2003, 2004a, 2004b, 2004c)。

作業地内に開設する作業道は、小型の車両系機械による作業に適した規格のもので、作業実験では最小幅員を 2 mとした。山腹に小皺があるために大部分の所で 2.5 m ほどの幅となっている。その作業道は、モノレールで運び入れたバックホウで開設した。バックホウは、開設作業完了後に、バケットをグラップルに付け替えて素材生産作業を行った。作業道は、最大間隔を 50 m とし、伐倒後の木寄せ距離を小さくした (写真②)。

## 作業仕組みと能率

間伐作業実験は、埼玉県秩父市中津川にある県有林約 5ha の小班で行った。ヒノキ・一部スギの約 50 年生人工林で、本数間伐率は約 50% であった。複合規格路網のモノレール路線の最急勾配は 47 度、作業道を開設した施業対象地は約 35 度の山腹勾配であった。作業実験では、作業員あたり 1 日 7 m<sup>3</sup> の素材生産作業能率を得た。作業は、先行して個別工程を進めることなく、立木伐倒から林道端での榙積みまでを一貫して同時に連続処理した。

作業班は 4 人で、「チェーンソー-人力伐倒造材」「木寄せ・フォワーダ積込み」「フォワーダ集材・モノレールへの積替えと発車」「林道脇でのモノレールからフォワーダへの積替えと榙積み」のそ



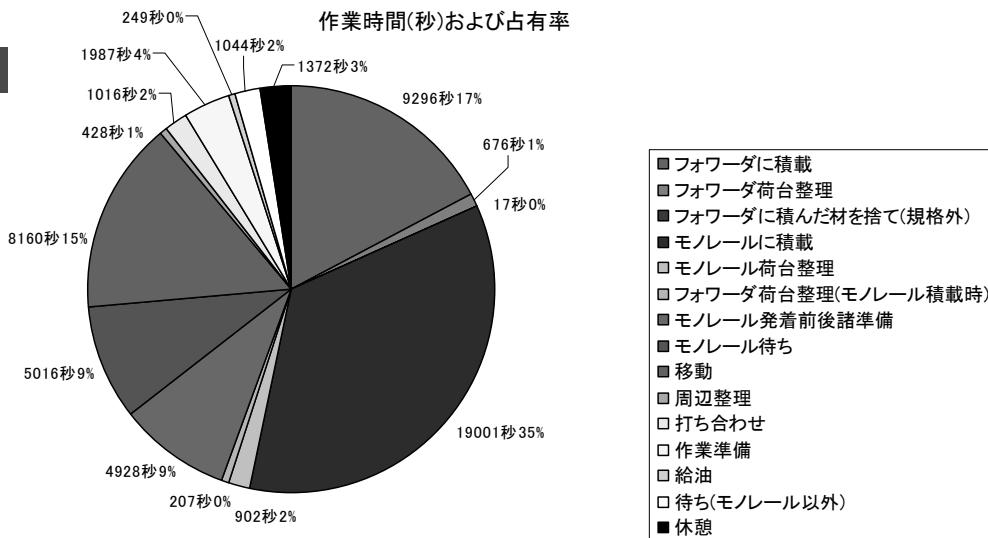
▲写真② 先山での伐倒、木寄せ、フォワーダ集材作業 (手前にモノレール軌条があり、その上方左手に間伐作業地が広がる)

れぞれの工程を 1 人作業で処理した。

モノレールが運材する区間は約 300 m、フォワーダの走行する作業道延長は約 200 m であった。モノレールによる運材作業と先山での集材作業をバランスさせることができ、本システム全体の能率を向上させるためには必要である。

立木は人力伐倒し、4 m の玉材に造材した。それらをグラップルで木寄せし、フォワーダに積み込んだ。作業道の間隔が 50 m 以下なので、造材後の木寄せ距離は短かった。林地の傾斜を利用した軽度なトビでの引きおろし作業によって、容易に作業道への木寄せができた。今回の実験に用いたグラップルクレーンはワインチを装備していなかったが、作業能率の向上が期待されるので今後の課題である。玉材を積載したフォワーダは、作業道とモノレールの接続点の一つに設けた盤台で積替え作業を行った。本来は、後述のようにコンテナごと積替えをすることによって作業時間の短縮を期したが、今回はフォワーダのグラップルで積み替えた。モノレール車両は、積材後、フォワーダ作業員の操作によって発車し、無人走行で荷を下り運搬する。林道端の荷の積替え地点で自動停止し、フォワーダ作業員が荷の積替えと榙積みを行った。

先山での実車モノレール車両が発車する時刻によって、この作業システムの集材作業のサイクルタイムを見ると 43 分であった (図②)。1 日作業で 10 車の集材を行い、榙積みした。玉材の平均



▲図② 複合規格路網による間伐作業実験の作業観測結果  
(コンテナの積替えがなく、フォワーダとモノレール積載台車間で、グラップルによって素材を積み替えた場合)

的な大きさは  $0.14\text{ m}^3$  あり、1車の平均積載本数は20本であった。したがって、作業班あたりの1日の集材功程は  $28\text{ m}^3$ 、作業員1人あたりでは  $7\text{ m}^3$  となった。

### 利点と適用条件

急傾斜地において適用でき、高い作業能率が期待されることが大きな利点である。モノレールの高い傾斜対応性によって、起伏量のある施業対象地で、長い作業道を走ることなく、短いサイクルタイムで効率的に集材ができた。モノレールの走行速度は約  $2.4\text{ km/h}$  で安定していた。開設するモノレール路線延長は作業道の  $1/4$  ほどで済むので、フォワーダがモノレールの2倍の速度で走行しても、モノレール走行時間の倍の作業時間を必要とする。起伏量が大きなエリアで、谷沿いの林道からの標高差が大きいほどその差は大きくなる。フォワーダを複数台用いる場合が想定されるが、作業員数も増加し、作業能率の大幅な向上は期待できない。

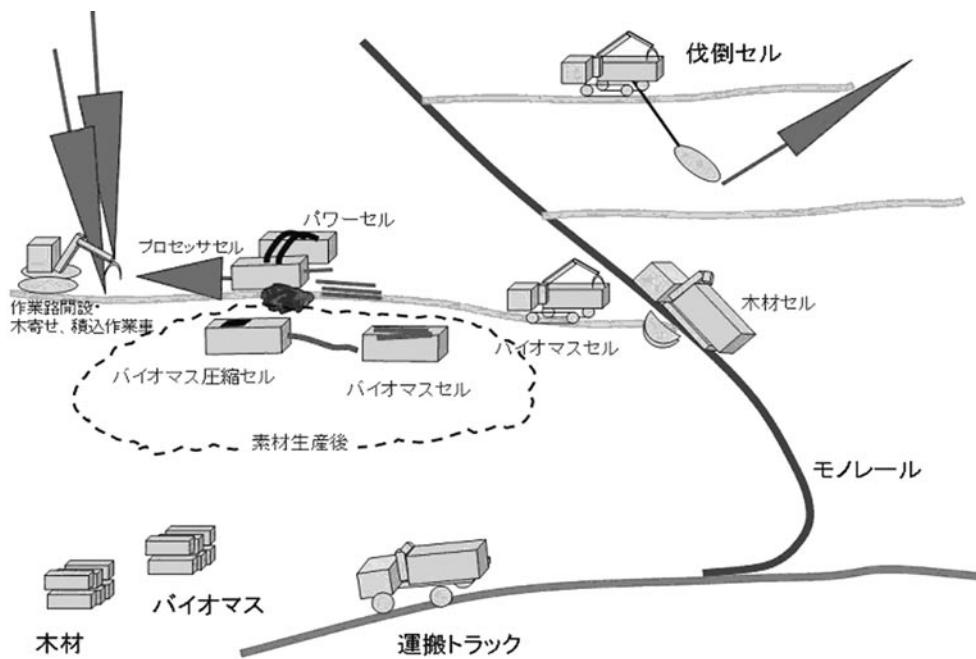
また、作業技術として、特に高度な技能や、注意の必要な安全管理が特に求められる工程がないことも利点である。実験作業は、当然ながらこの作業システムで初めて作業する地元の森林組合作業班が行った。習熟していない車両機械の操作も多かったにもかかわらず、作業の進行は迅速で流

れは良く、先述のとおり高い功程を上げることができた。作業実験時には、フォワーダの待ち時間が積替え盤台で発生する場合があった。今回用いた小型フォワーダの積載量と走行速度では、試験地よりも広い事業地への対応性があるといえよう。モノレール車両の往復走行にかかる時間は15分であり、残る28分が先山と林道端での荷の積替え時間である。現状では、約  $4\text{ km/h}$  のフォワーダ走行速度と、30分ほどの木寄せ・積込み時間を考慮して、 $200\sim300\text{ m}$  の作業道走行距離がバランスする範囲であると思われた。

用いる機械の機能・台数などの条件や施業区画の大きさを検討し、採算水準との関係を今後明らかにしていく。また、数千haから数万haほどの大きな地域においてこのシステムを適用する場合の、林道基盤の一部としての、モノレールの適正配置について検討していく。

### セルシステム林業への展開

作業実験において、玉材の積替え作業に多くの時間を費やしたことを見たが、本来は、玉材をコンテナに積載して、コンテナごと移送するデザインである。これによって、積替え時間の大幅な短縮ができる。今回は、コンテナ積替え作業を安定して円滑に行うことができなかつたので、コンテナをモノレール台車に固定して実験作業を行つ



図③

セルシステム林業の概念図

た。作業時間観測の結果を見ると、観測総時間の35%を、先山でのフォワーダからモノレール運材台車への積替え時間が占めていた。サイクルタイムが43分であるので15分である。これを自動化機構によって1分にできたとすると、サイクルタイムは29分となり、作業能率は48%向上する。コンテナ機構の導入と、安定した機構が期待できる。

さらに、このコンテナ機構は、単に素材の積載運搬だけではなく、そこに作業機能を搭載することによって、多様な機能を提供する。それらを組み合わせて、機械化された作業システムを構築することができる。このシステムを「セルシステム林業」(図③)と呼び、複合規格路網を基盤とした傾斜地素材生産作業を標準化するものとして期待する。

セルシステム林業は、重量物を運搬できる大型モノレールを利用して、規格化されたコンテナに各種森林作業用機能を搭載したものを、作業現場の林内へ持ち込み、各工程を迅速に処理するとともに、システム化した処理を行い、作業システム全体の能率を高めるものである。作業道上に、伐倒セル、造材セル、素材セルを配置し、小型グラップルクレーンと小型フォワーダによってそれらに連携した作業を行わせ、素材生産システムを稼働させる。後述のバイオマスセルは、素材生産に伴って発生する枝条残材を収穫利用する工程を実現する。

### 森林バイオマス収穫作業システム

コンテナ機構によって森林作業システムへ付加できる作業の一つとして、森林バイオマスの収穫がある。森林バイオマスは、素材生産作業後に残される曲がり部分や枝条残材であるが、細い、形状が不整である、といった理由のために質量の割に嵩張り、そのままの状態で運搬することは効率的ではない。もちろん、それらは林道端や造材土場など、収穫作業に手間がかからないことが必要であるが、嵩張るそれらを圧縮して体積を減少させ、運搬効率を上げる必要がある。北欧では、大型のフォワーダに搭載したバンドラユーニットで圧縮減容し、トレーラーで運搬する手法が用いられるが、地形急峻のために車両系機械が林内に進入走行して作業することが困難なわが国では、その機能をほかの手段によって運搬し、現場へ搬入することが得策である。

作業実験においては、間伐作業において残された枝条残材の現状と、簡易な機械での減容効果について検討した。作業現場で得られたものは、半年前に払われたヒノキ枝条、処理されたばかりの生状態のヒノキ枝条、生状態のスギ枝条(積載時の整理有、無)である。減容化は運材用のコンテナに取り付けた3台のワイヤーロープワインチによって、コンテナに積み込んだ枝条を圧縮する



▲写真③ 運材コンテナを改良した簡易バンドラー（ヒノキの生枝条を圧縮した状態）

ものである（写真③）。ワインチ張力が36Nまでは迅速に圧縮されたが、それ以降の圧縮率は大きくなかった（図④）。その張力でも、半分の容積に減らすことができた。密度は約0.2t/m<sup>3</sup>と、先行開発事例と比較すると若干小さいが、機械の簡便さを考慮すると評価できる圧縮率であった。素材に比して販売単価の小さいバイオマスであるので、現場加工に続く公道運搬の仕組みを適切にする必要がある。

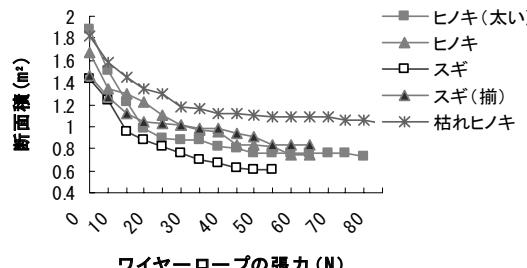
### 素材生産作業標準化

日本の素材生産事業は、地形の急峻さ、複雑さに影響されて、現場ごとに作業条件が異なり、適切なシステムを一意に決めることが困難であった。また、特に架線技術を用いた作業システムでは、作業者の技能の熟達程度による能率の差が大きい。現場の条件因子によって、従来の作業システムによる作業能率を推定する際には、従来の統計的な手法では誤差が大きく、これらから適切な作業システムを判断することは困難であった。

この複合規格路網をベースとした作業システムは、特殊な機械、手法を用いることなく、既存のものを組み合わせることによって容易に構築することができ、作業能率は十分に大きく、その値は容易に、しかも高い精度で推定できる。現場条件の複雑困難なわが国において、標準的なシステムとして適用可能な形の一つになると期待される。

### おわりに

日本の森林資源の利用を作業能率の改善によって進め、量的にも安定して供給できるシステムを構築することは困難ではない。今回の複合規格路



▲図④ コンテナ改良簡易バンドラーの減容能力

網を用いた作業実験の成果が示すとおりである。また、作業システムの標準化によって、労働環境の標準化と衛生水準の向上が可能であり、作業環境が高度化される。

既存の車両と路線を組み合わせたシステムであるが、その構築には適切な段取りが不可欠である。特に車両系機械を林内へ搬入する際の段取りは重要である。また、この作業システムでは、林道端に積み込まれる素材は見る間に嵩んでいくので、適当な規模の土場か、需要者、市場へ迅速に搬出するシステムを連携して稼働する必要がある。

国内の木質素材の需要に対応する供給システムを構築し、住宅、紙、などの従来林産利用の国内シェアを拡大するとともに、低質材の収穫利用を促進し、特に、森林資源賦存量の大きい地域における、地域エネルギーの木質資源による供給を増加することができる。健全な森林の育成とともに、地域のCO<sub>2</sub>排出量の低減、環境の改善を同時に達成することが期待できる。

本研究開発の一部は、農林水産省・林野庁平成17年度地域食料産業等再生のための研究開発等支援事業・健全な森林力増進タイプの支援を得て行った。

### 文献

- Nitami, T. (2002) : Network of Roads in the Forest with Compound Standards. Proceedings of the International Seminar on New Roles of Plantation Forestry Requiring Appropriate Tending and Harvesting Operations. Yoshimura, T. (ed), 585pp, The Japan Forest Engineering Society, Tokyo, 91-95. [ISBN 4-9901493-0-0]
- 仁多見俊夫 (2003) : 山岳森林地形と複合規格路網の配置、第114回日林学術講、p155.
- 仁多見俊夫 (2004a) : 複合規格路網の配置評価とシミュレーションモードル路線の便益評価と適正配置、第115回日林学術講、p369.
- 仁多見俊夫 (2004b) : 複合規格路網配置の問題と解法、森林利用学会誌、18巻4号、249-252.
- 仁多見俊夫 (2004c) : 複合規格路網の配置に関する研究、日林関東支論55、283-284.

# 林業用モノレールによる 労働負担の軽減効果

山田 容三



名古屋大学大学院 生命農学研究科 生物圏資源学専攻 助教授 (やまだ ようぞう)  
〒 464-8601 名古屋市千種区不老町 E-mail : yozo@agr.nagoya-u.ac.jp  
Tel 052-789-4057 Fax 052-789-5052

## はじめに

地球温暖化防止対策を受けて、森林の二酸化炭素吸収能力が注目され、森林管理の主体としての林業によく追い風が吹き始めている。この中で、手入れ遅れ林分の間伐や長伐期施業に向けた抜き伐りと複層林化などを実行するために、森林管理の基盤となる路網整備の充実が求められている。しかしながら、急傾斜地の多いわが国では、経費的にも林地保全上も路網整備が容易に促進されない現状にある。中澤らの研究によると、近年、森林の手入れを行っている森林は、道路から300mの範囲内に集中してきている (Nakazawaら, 2004)。そのため、路網が整備されるのを待っては手入れ遅れとなる林地が数多く存在し、このような森林では未だに林業労働者に過酷な歩行を強いる通勤労働に森林管理を頼らざるを得ない。

このような林地の人員輸送手段として、比較的安価で環境への被害も少ない林業用モノレールの利用による労働環境の改善に期待がかけられている。北川・久保田が、奈良、三重、和歌山県下で林業用モノレールを導入している森林組合や林家などを対象として実施したアンケート調査 (北川・久保田, 1994) によれば、作業現場までの徒歩通勤による疲労の有無で「大変負担」と「負担」の合計が76.2%に達しており、モノレール導入の主要な動機が林業労働者の森林作業現場までの通勤条件の改善にあることが明らかにされている。陣川がモノレールを導入した52事業体に対して調査した結果によると、モノレールの利用目的は下刈り、造林、間伐作業での人員輸送が6割を占めており、モノレールの輸送対象は作業員が最も多

く、それにチェーンソーや下刈り機などの手持ち機械、苗木などの資材運搬が続いている (陣川, 2003)。

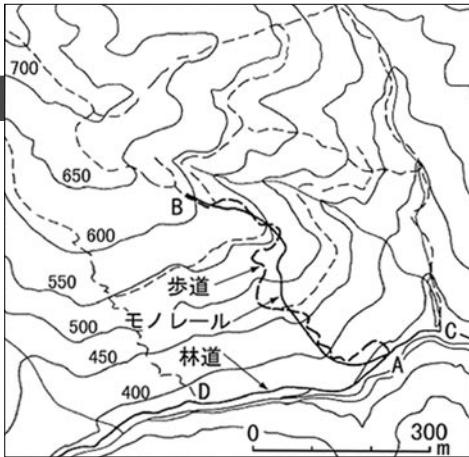
しかし、林業用モノレール利用による労働負担の改善効果を科学的に実証した研究は、国内外ともにほとんど見られない。そこで、古い研究ではあるが、北海道大学和歌山地方演習林で筆者らが平成6年7月に行った実験結果 (山田ら, 1996a, b, 1997) を基に、林業用モノレールによる労働負担の軽減効果について、時間的、生理的、身体的並びに心理的な側面から総合的に見ていきたい。

## 実験の概要

北海道大学和歌山地方演習林では、林業用モノレールとしては比較的早い時期 (平成5年度) にチグサ社製のローラックス MG-2RM5 (写真①) を導入した。これは人員輸送用の単軌条モノレールであり、運転者を含めて5人が乗車できる。演習林の第14林班内に敷設されたモノレール路線の総延長は1,044mであり、標高差は439mである。



▲写真① 林業用モノレール (チグサ社製ローラックス MG-2RM5)



▲図① モノレールと歩道の位置図



▲写真② 歩道の上り歩行の状況（苗木袋と植栽クワ携行）

▼表① 歩行・走行速度と所要時間

方向	項目	モノレール	下刈り鎌	チェーンソー	苗木袋
上り	平均速度（m／分）	29.8	32.1	30.1	27.4
	平均所用時間（分）	18.6	25.7	28.9	33.6
下り	平均速度（m／分）	36.6	45.5	45.3	41.9
	平均所用時間（分）	15.0	18.1	18.2	19.7
往復	往復所用時間（分）	33.6	48.4	52.3	62.7
	人件費相当分（円）	1306	1881	2033	2437

った。このうち、谷筋から尾根に直登する路線勾配のきつい区間（図①のAB区間）を実験対象とし、モノレール路線とほぼ並行する歩道を歩く場合（写真②）との比較実験を行った。モノレール路線は水平距離 548 m、平均勾配 27.3 度であり、歩道は水平距離 824 m、平均勾配 18.4 度であった。

実験には演習林作業職員 3 名にご協力いただいた。3 名はいずれも日常業務として森林作業を行っている熟練労働者であり、平均年齢 59.7 歳、平均身長 158.5cm、平均体重 56.5kg であった。実験は歩行とモノレール利用について行った。歩行については、造林作業を想定した 3 種類の歩行負荷、すなわち、下刈り鎌（1.2kg）、チェーンソー（7.5kg）、苗木袋と植栽クワ（合わせて 12.5kg、以降は苗木袋で表記する）を設定した。方向は上りと下りの 2 種類である。歩行は日常作業に合わせて 3 人一組のグループ歩行とし、歩行速度は日常のペースとした。なお、歩行中の心拍数を継続的に記録して、生理的負担の分析に用いた。

### 時間的負担

モノレールの走行速度は時速約 2km とかなり

遅く、平地では歩くほうが速いくらいである。しかし、モノレールの走行速度は上り勾配でもあまり変わらず、また、斜面を直登できる路線の特徴からも歩道を歩いて上るよりも所要時間は短縮できる。このことは表①の結果にも明らかに見られる。上りの歩行速度はほぼモノレールの走行速度と同じであるが、所要時間はモノレールに比べて 7.1～15 分多くかかっており、歩道の水平距離がモノレール路線よりも 276 m 長い影響が現れている。反対に下りの歩行速度はいずれもモノレールの走行速度よりも速く、その差は 5.3～8.9 m / 分になった。しかし、ここでも水平距離の違いが解消されず、所要時間はモノレールのほうが 3.1～4.7 分短くなった。

歩行については上り下りともに負荷が大きくなるほど歩行速度が遅くなり、所要時間が増えるとともに、歩行後の休息時間も増加する傾向が見られた。上り下りの所要時間にこの休息時間を加えた往復所要時間を比較すると、モノレール利用によって 14.8～29.1 分ほど短縮されたことがわかる。特に、苗木袋を携行する歩行の場合は、モノレール利用のほとんど倍近くの往復所要時間にな

▼表② RMRの平均値

作業職員	方向	モノレール	下刈り鎌	チェーンソー	苗木袋
A	上り	1.8	6.1	6.1	6.2
	下り	1.8	3.9	4.9	4.4
B	上り	0.1	3.8	3.9	4.2
	下り	0.3	1.6	1.6	2.4
C	上り	—	4.9	5.0	5.7
	下り	1.3	2.5	2.7	—

っている。

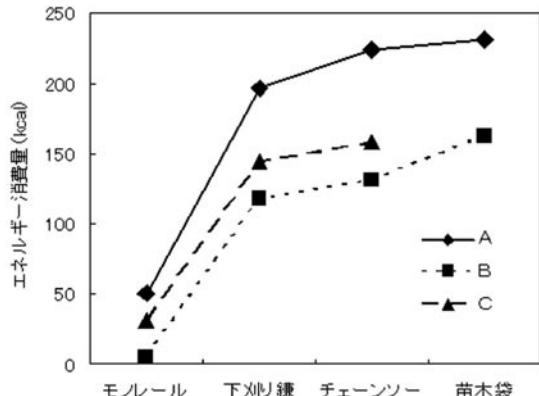
往復所要時間は1日の勤務時間の中に含まれる要素であるので、往復所要時間が1日の勤務時間(8時間)に占める割合から人件費相当分を計算した。その結果、表①に見られるとおり、モノレール利用の往復所要時間の短縮によって、575～1,131円／人／日の人件費を削減できる経済的効果が認められた。

### 生理的負担

実験に先立ち被験者全員に自転車エルゴメータによる全身持久力テストを行い、各自の心拍数とエネルギー代謝量との回帰式を求めた。これらの回帰式を用いて、モノレール乗車中あるいは歩行中の平均心拍数をエネルギー代謝量に換算し、作業時代謝量を計算した。安静時代謝量についても同様の手法で座位安静時の心拍数から求めた。基礎代謝量は生きるために最低限必要なエネルギー量であり、起床後すぐに仰臥位でエネルギー代謝量を直接計測した。これらの数値を以下の式に入れて、エネルギー代謝率(RMR)を計算した。なお、RMRは運動強度が基礎代謝の何倍にあたるかを示す指標であり、生理的負担の評価法としてわが国では多く用いられている指標の一つである。

$$RMR = \frac{(作業時代謝量 - 安静時代謝量)}{\text{基礎代謝量}}$$

表②に各負荷のRMRの平均値を示す。モノレール利用のRMR値は、個人差が見られるものの、いずれの被験者ともに1.8以下であり、歩行の場合に比べて生理的負担がかなり小さくなっている。ちなみに、このRMR値が2以下の生理的負担は、座位あるいは立位での軽作業の範囲に分類される。一方、歩行のRMR値については、負荷による上



▲図② 往復に要するエネルギー消費量(単位:kcal)

昇傾向が少し認められるものの、上り下りともに全体的な変化に乏しい。このことから、上り下りにかかわらず傾斜地を歩行するということ自体がかなりの生理的負担を伴うものと考えられる。上り歩行については、RMR値が3.8～6.2の範囲にあり、中等度から強度の筋肉労働に相当する。言い換えば、分速90mの早足から分速120mのランニングの運動強度になる。一方、下り歩行については、上りよりもばらつきが大きく、RMR値が1.6～4.9の範囲になり、立位での軽作業から中等度の筋肉労働に相当する。

RMRはそのときの作業の強さを表す指標であるので、その作業を一定時間続ける場合の生理的負担については知ることができない。そこで、RMRを用いて以下の式からエネルギー消費量を求め、時間の概念を入れた生理的負担を考察した。

エネルギー消費量 (kcal)

$$= RMR \times \text{体重} \times \text{性年齢補正係数} \times \text{運動時間} / 60$$

性年齢補正係数は60歳代男子0.92、50歳代男子0.94である。また、上式の中の最後に除してある数値60は、男性の場合の係数であり、女性の場合には50を用いる。図②に往復に要するエネルギー

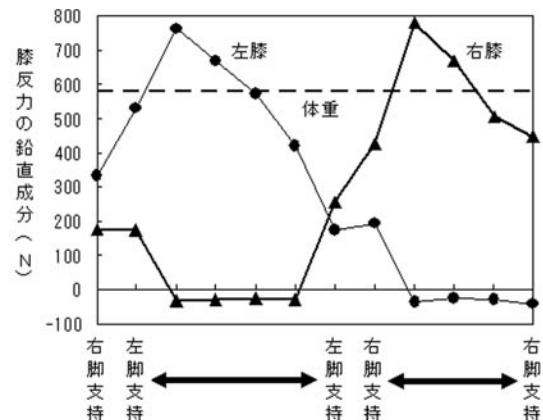
消費量の平均値を示す。モノレール利用で5.3～50.6kcal、歩行で118.2～231.3kcalを消費していた。つまり、モノレール利用によって112.7～180.7kcalのエネルギーが軽減されたことになる。

1日あたりのエネルギー所要量を生活活動強度で分類すると、林業労働のエネルギー消費量は1日8時間労働換算値で1,100～2,300kcalであり、これに基礎代謝量を加えると林業労働の生活活動強度は「やや重い」から「重い」作業に該当する。このことから、モノレール利用による1日あたりの消費エネルギーの軽減効果は、「やや重い」作業で4.2～7.4%、「重い」作業で3.6～6.3%に相当する。この軽減効果を食品の摂取量に換算してみると、米飯100gのカロリー数が148kcal、ビール100mlが39kcalであるので、米飯では76.1～122.1g、ビールでは289.0～463.3mlに相当する。言い換えれば、米飯で茶碗(1杯が140g相当)半分から9割分、ビールで350ml缶0.8～1.3本分の軽減効果がある。

### 身体的負担

歩行中の作業職員の姿勢を2台のビデオカメラで撮影し、三次元動作分析による身体各部の関節ポイントの三次元座標化を行い、バイオメカニカル・モデル(生体力学モデル)による両膝関節にかかる力の予測を行った。図③に両膝関節にかかる力の鉛直成分の変化を示す。同図はチェーンソーを携行する場合の下り歩行の事例を示しており、歩行により左膝から右膝に体重が移動していく様子が見られる。図中の体重ラインを超えた値になると膝への過負荷が心配される。

膝にかかる力の鉛直成分のピーク値は、上り歩行では下刈り鎌<sup>かまきり</sup>携行で体重の9割前後、チェーンソーで体重相当、苗木袋で体重の約1.1倍であり、支持脚の膝に体重前後の力が平均的にかかっていることが明らかになった。それに対して、下り歩行では下刈り鎌携行で体重の約1～1.2倍、チェーンソーで約1.2～1.3倍となり、上り歩行よりも大きな力が、しかも瞬間に支持脚の膝に集中するという特徴が明らかになった。



▲図③ 両膝関節にかかる力の鉛直成分の変化  
(作業職員Bの事例: チェーンソー携行による下り歩行)

### 心理的負担

主観的作業強度(RPE)は、自覚的判断に基づく運動強度であり、運動時の自覚的負担度を6から20までの15段階で示したものである。その形容詞的表現としては、段階7から2段階ごとに、「非常に楽である」「かなり楽である」「楽である」「ややきつい」「きつい」「かなりきつい」「非常にきつい」が割り当てられている。また、生理的負担との間に正比例の関係が成り立っている。

形容詞的表現を付けた15段階の主観的作業強度の質問紙を作成し、実験の直後に記入してもらった。表③に負荷別の主観的作業強度の平均値を示す。モノレール利用については、全員が「非常に楽である」のレベル7に回答した。下り歩行については、レベル11～13の「楽である」から「ややきつい」と評価された。上り歩行については、レベル13～16の「ややきつい」から「きつい」と評価された。グループ歩行であったためか、主観的作業強度は個人差が少なく、負荷による違いがよく現れた。

### おわりに

モノレール利用による労働負担の軽減効果は、時間的、生理的、身体的、心理的のいずれにも確認することができた。

▼表③ 主観的作業強度の平均値

作業職員	方向	モノレール	下刈り鎌	チェーンソー	苗木袋
A	上り	7.0	13.0	13.7	15.0
	下り	7.0	12.0	12.3	13.0
B	上り	7.0	12.7	13.7	15.7
	下り	7.0	12.3	12.3	13.0
C	上り	7.0	13.0	13.7	15.0
	下り	7.0	11.0	12.3	12.5

時間的な効果としては、モノレールの走行速度は上りでは歩行速度とほぼ同じであり、下りでは歩行速度より遅くなるが、斜面を直登することができるため、迂回しながら斜面を上の歩道よりも距離が短くなり、最終的に通勤時間を短縮することができる。このことから、モノレールは急傾斜な斜面が長く続くほど効果的であり、路線配置はできるかぎり最大傾斜方向にすることにより、時間短縮効果は最大限になる。

生理的な効果としては、RMRは傾斜地を歩行するということ自体が上り下りにかかわらず、かなりの生理的負担であることを示している。疲労を少なく労働を続けることのできる作業強度はRMRで2～4程度であるとされているので、上り歩行は途中で休憩を取らなければならないほどのきつい作業と評価される。RMRの高い現場作業が6～8時間続くことを考えると、プラスアルファされる通勤歩行のエネルギー消費量は決して無視することができず、モノレール利用による生理的負担の軽減効果は労働環境の改善に極めて有効であると考えられる。

身体的な効果としては、傾斜地を歩行するということ自体が上り下りにかかわらず大きな物理的負担を膝に与えていることが明らかになった。現実の林業作業を考えれば、朝、作業器具類と荷物を持って数十分の山道を上り、終日傾斜地の現場での作業を行ってから、夕方、作業器具類と荷物を持って山道を下ってくる。これが毎日続くのであるから、膝の疲労に気をつけなければならない。特に、1日の作業を終えて疲労がたまたま状態での帰り道の下り歩行に問題があると警告したい。長い坂道を下るときに経験する「膝が笑う」現象

は、膝が疲労しているサインであり、下り坂で転倒や転落事故を起こす危険性が高まる。モノレール利用により、通勤歩行での膝の物理的負担から解放されるとともに、膝の疲労に伴う事故や障害の危険性をなくすという労働環境の改善効果が期待される。

心理的な効果としては、他の効果よりもより顕著に現れており、平均勾配20度近くの歩道を数百mも歩くということは、モノレール利用と比べてかなりの心理的負担であることが明らかになった。

以上のように、時間的、生理的、身体的、心理的のいずれにおいても、モノレール利用による負担の軽減が確認され、林業労働者の森林作業現場までの通勤条件の改善というモノレールの導入目的は十分に果たされている、と総合的に評価できる。

#### 参考文献

- 陣川雅樹（2003）乗用形モノレールの普及実態と有効利用のための要因. 森林利用学会誌 18(2) : 95-102.
- 北川勝弘・久保田康敬（1994）乗用モノレールの林業への導入実態. 105回目林論 : 619-620.
- Nakazawa, M., Matsumoto, T. and Yamada, Y. (2004) Analysis of current forest operations in the Okumikawa Forestry Area by location and topography. Journal of Forest Research 9(3) : 187-193.
- 山田容三・青井俊樹・湊 克之・吉村哲彦・尾張敏章（1996a）森林施業における乗用モノレールの導入効果—労働負担の軽減効果一. 日林誌 78(3) : 314-318.
- 山田容三・吉村哲彦・青井俊樹・湊 克之・尾張敏章（1996b）森林作業における乗用モノレール導入の経済的効果. 日林誌 78(4) : 419-426.
- 山田容三・湊 克之・青井俊樹（1997）傾斜地負荷歩行による両膝の物理的負担. 森林利用学会誌 12(2) : 121-130.

# 森林作業用台車の開発

## —岐阜県での取組みと課題—

古川 邦明



岐阜県森林研究所 森林環境部 部長 (ふるかわ くにあき)  
 〒 501-3714 岐阜県美濃市曾代 1128-1 URL <http://www.cc.rd.pref.gifu.jp/forest/>  
 Tel 0575-33-2585 Fax 0575-33-2584 E-mail : furu@forest.rd.pref.gifu.jp

### はじめに

モノレールは、土木工事の必要がほとんどなく、支柱を地面に打ち込むだけで開設できる。また、45度ぐらいまでの傾斜なら直登でき、立木などの障害物もよけながら開設できることから、モノレールを敷設しても山を荒らすこととはほとんどない。また、立ち木の間を縫うように走れるモノレールは、急傾斜地での間伐作業の機械化にも適している。

岐阜県森林研究所では、機械化の困難な急傾斜地における森林作業の安全性向上と労働負荷低減のため、(独)森林総合研究所や名古屋大学、機械メーカーと一緒に、森林作業用のモノレールの開発に取り組んできた。

最初は人員輸送と資材運搬用に、1tクラスのモノレールの開発に取り組んだ。次いで実証試験の過程で明らかになった課題解決のため、森林作

業用台車やレール敷設の作業性を改善する敷設作業台車の開発に取り組んだ。

最近は、林道等車道と組み合わせての複合路網としての研究がなされている。高性能林業機械による機械化とは少々方向性が異なるが、モノレールや林内作業車による、比較的小規模な搬出作業機械化への取組みも必要と考えている。

そこで、これまで取り組んできた機種と、その開発の成果を踏まえて、現在開発中のモノレールについて紹介する。

### 岐阜県での取組みと課題

#### 1. 人員輸送用の安全を重視した機種の開発

##### (1) 概要

岐阜県では1994年から、安全性を第一とした森林作業用乗用・資材運搬兼用モノレールの開発と実証試験を、森林総合研究所とメーカーとの共同で開始した。ベースとなったのは、電力工事で山岳地帯の人員輸送用に開発された2条式モノレールである。

レール敷設や走行台車購入等の導入経費の面からは、1条式の機械駆動のモノレールが有利である。しかし、山林内の厳しい気象条件や、急傾斜地やさまざまな地形条件の山林作業条件における長期間使用、さらに、不特定の作業員が使用することを考慮して、レールは安定・安全な走行が可能な2条式とした。台車は油圧駆動走行とし、簡易な操作系、自動ブレーキとすることで、運転ミスや機械トラブルによる台車の暴走を防ぐなど、安全性を最優先に開発した(写真①)。同時に1t積載の丸太運搬用台車も開発した。



▲写真① 乗用モノレール(2条レール)

## (2) 成果と課題

人員輸送用としては、簡易な運転操作、2条式レールによる安定走行、自動ブレーキなど走行時の乗員の乗り心地や安定性への評価は高かった。しかし、2条レール用の台車は大きく車高も高くなってしまう。そのため、樹苗や刈払い機などの、林道から林内への資材運搬には使われたが、間伐材など森林からの生産物の運搬には全く使われなかった。

1t台車となると荷台の位置が地面より1mを優に超し、森林内で間伐材を積み込むことは、クレーンなどの機械装置がなければとても無理であり、モノレール用の積込みや集材装置が必要とされた。

## 2. 森林作業用台車の開発

### (1) 概要

人員・資材運搬用モノレールの開発と導入試験を受け、木寄せ・積込みが可能な森林作業用モノレールの開発に取り組んだ。

既設の2条レールを走行可能な油圧駆動の台車に、全旋回グラップルクレーン（最大アーム長8m）とワインチ（最大50m）を積載させた作業台車とした（写真②）。開発に際して問題となつたのは、急傾斜地でクレーンを垂直に保つこと、重量物の引寄せや積込み作業時に生じるレールや駆動輪への荷重の回避方法であった。平坦地では有効なアウトリガーも、30度以上の斜面では先端を地面に接地させることすら難しかった。

まず、クレーンを傾斜地で垂直に立てるために、土35度の範囲で調整可能なチルト機構をクレーンポストと台車の間に取り付けた。そして作業時負荷の回避は、4本の力二足式アウトリガーにスライド式の足を追加することで傾斜対応が可能になった。

### (2) 成果と課題

グラップルクレーン付き作業台車は、レールが敷設されている事業地については作業性の向上が望める。しかし、間伐などの森林作業は一度行えばその後数年間行わない。事業地に移設して使いたいが、2条レールはレールの撤去の手間がかかる



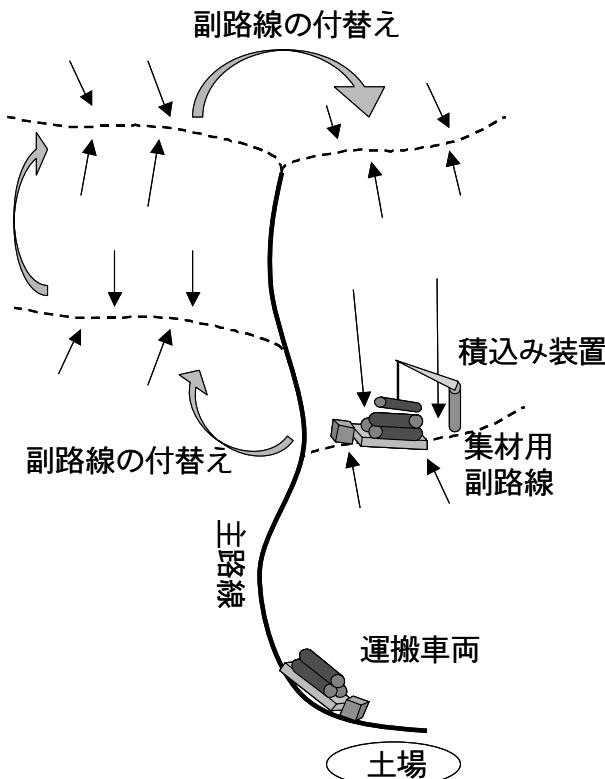
▲写真② 作業台車での木寄せと積込み (1)

る。また台車自体も大きくなり、移動の経費も大きい。必然的に事業区域が広く、作業が毎年継続する場所でないと、利用率は極端に低くなってしまう。

これに対応するには、作業機のアタッチメント化による各種森林作業への対応や、作業路と組み合わせた路網システムの展開が考えられる。または、敷設撤去作業の機械化やモノレールの小型化と敷設撤去自体が簡単に実行できる簡易レールなどによる、敷設撤去作業の効率化も必要である。

### 3. 簡易レールによる間伐材収穫システム開発

これまでモノレールに取り組んできたが、岐阜県では、治山工事などの土木資材の運搬や人員輸送以外でのモノレールは普及していないのが現状である。どうして使われないのか。前段の課題のところで述べたとおりであるが、モノレールに求められるのは、林道としての機能より、集材用の簡易な作業路としての機能が大きいと思う。モノレールを活用するために、何が問題かあらためて考えると、①林内では、荷台への積込みができない。②レールに汎用性がない。③レール敷設撤去が困難、という3点が挙げられる。上記①は台車、②と③はレールの問題である。汎用性がないからこそ、現場、そして次の現場と、レールの使い回しを行いたいのに、それができないということがモノレールの導入を大きく阻害している。



▲図① 簡易レールシステムの概念図

集材路としてのモノレールを考えた場合、レールを林道のように固定されたものとしてではなく、林道から架線を張り替えながら集材する架線集材のように使えるレールの開発が必要である。例えば図①の概念図のように、傾斜方向へは主路線を配置し、主路線から水平方向へ集材用の副路線を配置する。作業が行いやすい副路線を順次付け替えていくことによって、森林を面的に力バーし、作業領域を広げることが可能となる。

そこで平成 16 年度から、森林総合研究所、名古屋大学、藤井電工(株)と共同で、敷設撤去の簡易なレールの開発と、間伐材など林内からの集材搬出に適した台車の開発課題に取り組んでいる。平成 18 年度が最終となるため、これまでの成果の概要を以下に報告する。なお、この課題は農林水産省の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」に応募し、採択を受けて実施している。

## (1) システムの概要

### ① 敷設撤去の簡略化のための簡易なレールと敷設作業台車の開発

レールの付替えを簡単にするため、「L」型金具の両端を 2 本の杭で支える構造とした。杭を 2 本使うことから、杭の打込み量が少くとも十分な支持力を確保できる。レールはアルミ部材を使用し、重量を 30% 軽量化しながら強度を確保した。また、荷の偏重心に対応するため、副レールを取り付ける構造とした。これらの工夫により、レールの張替えを容易にしている。

さらに、支柱杭打込み時の労働負荷軽減のため、油圧ハンマーを作業しやすい位置で支えるクレーンや、発電機を搭載した敷設作業台車も開発した(写真③)。

### ② 搬出作業性の向上のための自動搬出台車の開発

完全な自動走行が可能な小型の運搬台車(最大積載量 500kg、走行最大傾斜土 35 度)を開発した。台車に丸太を積み込むと無人で土場まで走行し(写真④)、自動で荷台をダンプさせて荷を下ろす(写真⑤)。その後、積込み場所まで自動で戻ってくる。この間、人が関与することなく、先山では木寄せ等の作業を並行して進めることができる。また、小型の台車のため、レールや支柱の規格を小さくすることができた。



▲写真③ レールの敷設作業

### ③急傾斜地での木材の積込み作業を補助する積込み装置の開発

木寄せおよび運搬台車への積込みを行う積込み装置の開発を行っている。レール支柱に取り付けたクレーン構造の積込み装置は、ワインチで木寄せを行うとともに、その引き寄せ時の動力を用いて、クレーン・アーム部を持ち上げる際の回転を利用して、荷台真上まで荷を移動させ、急傾斜でも簡単に台車に材を積み込むことができる（写真⑥）。

#### （2）現地実証試験の結果

実証試験は、岐阜県中津川市加子母<sup>かしも</sup>で、加子母森林組合の協力を得て実施している。加子母は東濃ヒノキの産地で、林道・作業道を含めた路網密



▲写真⑥ 木寄せと積込み作業 (2)



▲写真④ 自動走行による搬出



▲写真⑤ ダンプによる自動荷下ろし

度はすでに40m/haを超過している。この高密度路網を軸に、モノレールを間伐材の搬出に活用したいと組合では計画している。

#### ①レール敷設撤去の作業性の確認

敷設作業は、地形や土壤の状態で多少異なるが、3人一組で1日90m、撤去作業は1日に120m進められることを確認した。

#### ②搬出作業生産性の確認

現在、調査と解析の途中で詳細な値はまだつかんでいないが、試験的に行った間伐材搬出の調査では、生産性は4.8m<sup>3</sup>/日であった。現在解析中ではあるが、加子母での実証試験では、より高い生産性を示す結果となっている。

## おわりに

岐阜県でのモノレールシステムを紹介した。特に、現在開発しているモノレールでは、実際の間伐現場で実証試験を繰り返して改良を加え、モノレールによる間伐材の生産システムの完成を目指している。

しかし、モノレールが全ての間伐現場で使えるものとは思ってはいない。それぞれ現場に適した作業システムがあり、その選択肢の一つに加えられるシステムにできたら、と考えている。

統計に見る  
日本の林業

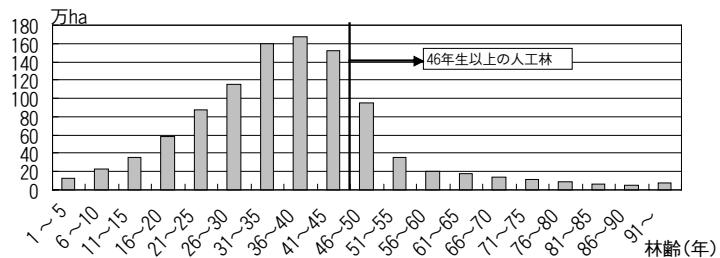
わが国の人工林について見ると、一般的に、伐採して利用可能となる林齢46年生以上の面積割合が2割を超える、主伐期を迎える人工林が増え始めているなど、戦後から昭和40年代半ばまで盛んに造成された人工林が成熟しつつある（図①）。

一方、わが国の人工林において代表樹種であるスギの立木価格は、昭和55年をピークに低下を続けており、平成16年のスギの立木価格は昭和55年の1/5、さらに平成17年には1/6の水準となっている。林業生産活動を取り巻く因子別に昭和55年から平成16年までの変化率を見ると、経費となる伐出業賃金が上昇し、生産物である木材価格の下落が大きい。特に、林業の採算性に直結する立木の価格が製品に比べて落ち込んでいる（図②）。

また、平成16年の林業産出額は4千4百億円と、昭和55年の4割以下の水準となっている。さらに、以前は林業産出額全体の8割を占めていた木材生産額が、平成16年には5割まで落ちており、木材価格の下落が大きく影響している（図③）。

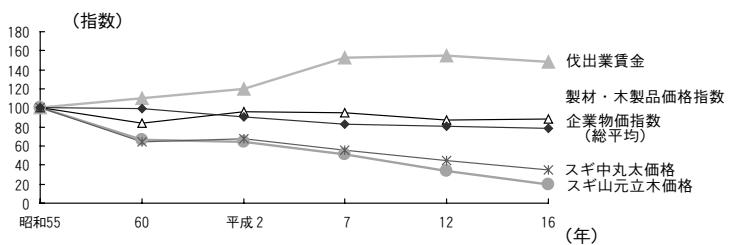
このような林業の採算性の低下等により、森林所有者の多くは、当面、主伐を行う意向は弱く、森林所有者の施業意欲は減退している。

## 林業経営を巡る動向



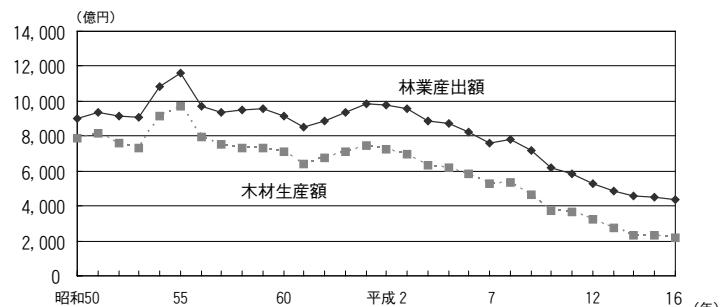
▲図① わが国の人工林の林齢別面積（平成14年3月31日現在）

資料：林野庁業務資料



▲図② 林業生産活動を取り巻く諸因子

資料：日本銀行「企業物価指数」、厚生労働省「林業労働者職種別賃金調査」、（財）日本不動産研究所「山林素地及び山元立木価格」、農林水産省「木材価格」



▲図③ 林業産出額の推移

資料：農林水産省「生産林業所得統計報告書」

注：1) 林業産出額は木材生産、薪炭生産、栽培きのこ類、林野副産物類の合計額。  
2) 昭和50年については、沖縄県を含まない。

# 複層林下におけるアテの生育特性

元石川県林務関係職員 中野敞夫 (なかの ひさお)

〒920-2113 石川県白山市八幡町ワー 13 Tel

## 1. はじめに

石川県の代表的造林樹種であるアテは択伐（複層）林経営として全国的に知られており、それについて筆者も文献で少し触れた（4～6）。一斉〈単層〉林、複層林を問わず保育は重要な作業であり、特に択伐林における保育作業の欠如や中断は択伐林型の崩壊にもつながりかねない。適切な保育作業を実施するには対象となる造林樹種の生育特性〈成長周期〉を知ることが大切であることから、筆者は先に壮齢期におけるスギ、アテの成長周期について報告した（7、8）。それらは一斉林としての、つまり複層林でいえば上層木の成長周期であった。そこで今回は下層木としてのアテの成長周期を、林外に植栽されたアテと比較しながら求めたので報告する。

## 2. 材料と方法

調査の対象にしたアテは、石川県林業試験場構内のスギ林内と林外（苗畑）に植栽して育ててきたスズアテ系の実生苗とさし木苗である。スギ林は平成2年当時25年生で、間伐（雪害による幹折れを含む）が適度に実施されていて晴天時には直射光がちらほらと林床に届き草もかなり繁茂する状態であった。伸長成長は3月下旬に調査木の頂端から下部10cm程度以内の枝葉の付け根にペンキを押し、それを基準にして毎月1日と16日（平成14年4月は20日）に折尺で測定した。ただし、平成2年と11年は毎月1日だけの測定である。肥大成長は平成15年のみ長脚ノギスを用いて1/20mm単位で測定した。その方法は調査木の頂端から50～90cm下部（平均72cm）で、測定値の安定する部分を求め測定誤差が生じないように

▼表① 調査実施年度と調査区の状況

年 度	調査区	使用した苗（幼木）	調査木の樹高	林内相対照度
2	林 内	実生3年生10本	10～12cm	14%
	林 外	実生3年生10本	10～12	クレモナ58
2	林 内	挿木3年生10本	30～40	8
	林 外	挿木3年生10本	30～40	
11	林 内	実生5本、挿木5本	56～156／97	10
	林 外	実生5本、挿木5本	61～150／100	
13	林 内	実生3本、挿木2本	146～173／160	8
	林 内	実生5本、挿木5本	77～176／120	14
	林 外	実生5本、挿木5本	85～217／140	
14	林 内	実生5本、挿木5本	90～190／135	12
	林 外	実生5本、挿木4本	110～210／152	
15	林 内	実生6本、挿木6本	100～210／152 (1.2～2.5/1.8)	13
	林 外	実生5本、挿木4本	56～250／182 (1.3～2.5/1.8)	

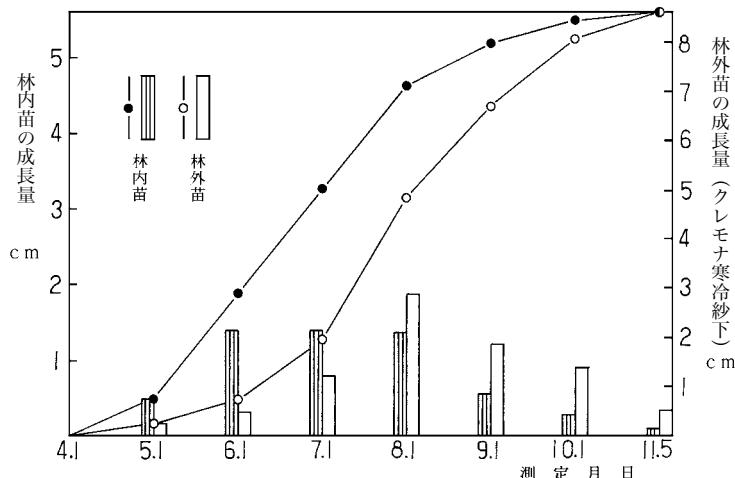
注：調査木の樹高欄の分子は範囲、分母は平均で、4月初旬の値。（ ）は測定位置の直径

小刀で表皮を整え、油性インキで幹に印をつけ、測定位置と方位を固定した。その詳細については先に報告した(10)ので、参照していただきたい。

次に、スギ林内の照度の測定は、平成2～14年は5～6月の快晴日の8～16時の間に各調査木の先端付近における照度を午前と午後に数回ずつ求め、相対照度を算出した。平成15年は5～6月の曇天日の10～14時の間に、各調査木の先端付近における照度を午前3回と午後3回の計6回求め相対照度を算出した。平成2年は実生3年生苗も用いたので、林外でも4月下旬～9月下旬までクレモナ寒冷紗を掛けた。理由は全天照度下では陽光が強すぎて、良好な生育が望めないこともあるため、日覆いをして最も良好な光環境(9)にした。調査実施年度と調査区の状況を表①にまとめた。

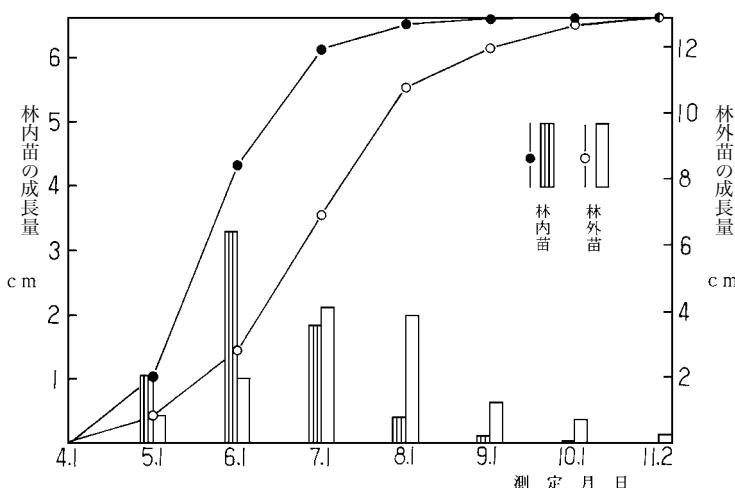
### 3. 結果と考察

平成2年に林内区と林外区で育成した実生3年生苗の成長周期を図①に示す。林内区苗〔以下「区」を除き、林内苗、林外苗、林内木、林外木と表現する〕の年間伸長量は5.6cm、林外苗のそれは8.6cmで、林外苗の伸長量が大きいが、4月の伸長量は林内苗が0.49cm、林外苗が0.24cm、5月は林内苗が1.4cm、林外苗が0.5cmで、初期の生長は林内苗が優れている。累積成長曲線は林内苗、林外苗ともゆるやかなS字曲線を描いているが、林内苗の成長の最盛期は5～7月の3ヶ月で、その間は各月ともほぼ同程度の成長を示している。一方、林外苗は4月から5～6月と順



▲図① アテ実生3年生苗の毎月の伸長成長と累積成長(平成2年)

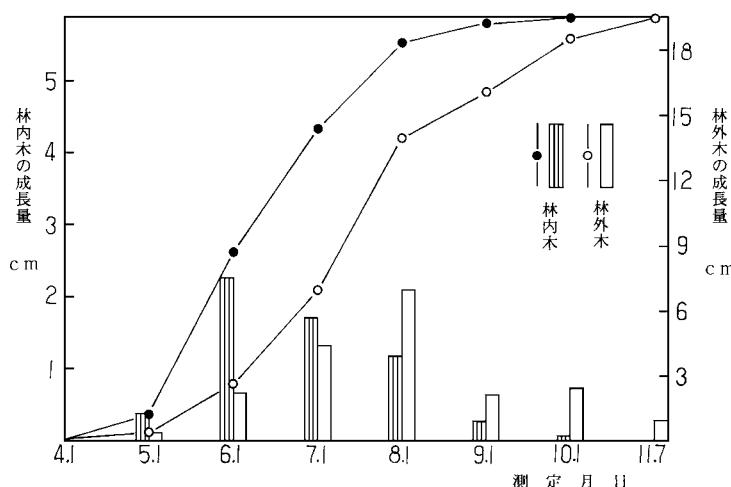
注: 林内、林外とも10本の平均



▲図② アテさし木3年生苗の毎月の伸長成長と累積成長(平成2年)

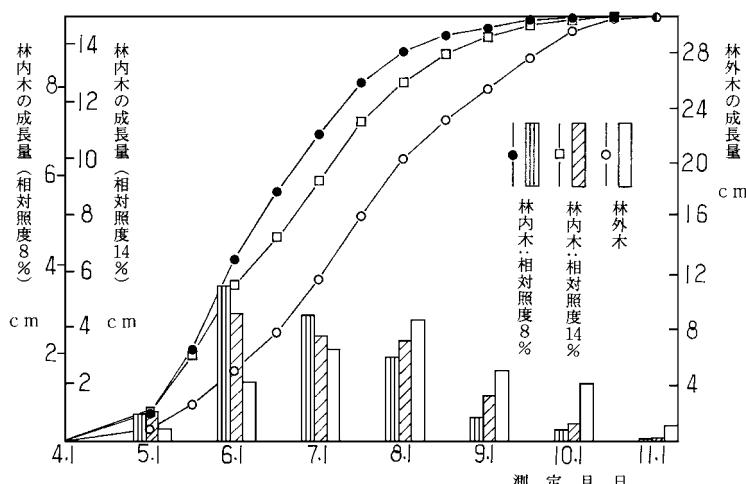
注: 林内、林外とも10本の平均

次成長量を増し、7月に最盛期を迎える、その後ほぼ直線的に下降している。4～6月の3ヶ月間で林内苗は全成長量の58%を成し遂げているのに対し、林外苗は全体の23%に止まっている。同じく平成2年に林内と林外で育成したさし木3年生苗の成長周期を図②に示す。林内苗の全成長量は林外苗の1/2程度であるが、成長の最盛期は5月に、林外苗の成長最盛期は6～7月に訪れており、4、5の2ヶ月で林内苗は全成長量の65%を、林外苗は22%を成し遂げている。また、



▲図③ アテ幼木の毎月の伸長成長と累積成長（平成 11 年）

注：林内、林外とも 10 本の平均



▲図④ アテ幼木の毎月の伸長成長と累積成長（平成 13 年）

注：林内相対照度 8% は 5 本、相対照度 14% は 10 本、林外は 10 本の平均

4, 5 月の実際の伸長量も林内苗の方が大きい。図①の実生苗に比べると成長の最盛期が林内、林外苗とも約一ヶ月早く訪れている。苗種や照度のちがいから、このような結果が現れたものと思う。平成 3, 4 年も実生、さしき苗の成長を観察したが、成長最盛期の訪れる時期に少しの変動はあるものの、林内苗が 1 ~ 2 ヶ月早く生長最盛期を迎え、累積成長曲線は林内、林外苗と

も緩やかな S 字を描いた。

次に、平成 11 年に林内と林外で育成した幼木の成長周期を図③に示す。林内木の伸長量は林外木の 3 割程度であるが、林内木は早くも 5 月に成長の最盛期が訪れ、その後徐々に下降線をたどり 9 月に終息した。これに対し林外木は、7 月に成長最盛期を迎、10 月に終息した。8 月と 9 月の成長量に逆転が観られるが、これは 7 月中旬～8 月中旬にかけての約一ヶ月間猛暑が続き、その間の降水量は 42mm で、数 mm 程度の雨が 7 回に分かれて地表を濡らした程度であった(1)。このような気象条件が土壤水分の減少を招き、8 月の成長量の減退に影響したものと思われる。一方、林内では土壤水分の減少が緩和されるため、影響が現れなかったものと思われる。このように、一部曲折はあるものの、累積成長曲線は全体としてみれば S 字を呈している。

図④は平成 13 年に、照度の異なる二つの林内と林外で育成した幼木の成長周期を描いたものである。相対照度 8% の林内木はやはり 5 月に成長最盛期が訪れ、その後下降し、10 月に成

長は終息した。相対照度 14% の林内木も 5 月に成長の最盛期が訪れたが、全成長量に対する 5 月の成長量の割合は 8% の林内木より小さく、またその後の成長も 8% 木より緩やかに下降し 10 月に終息した。照度の違いが僅かながら成長過程にも現れている。一方、林外木はやはり 7 月に成長最盛期が訪れている。そして累積成長曲線は 3 調査区とも緩やかな S 字を描い

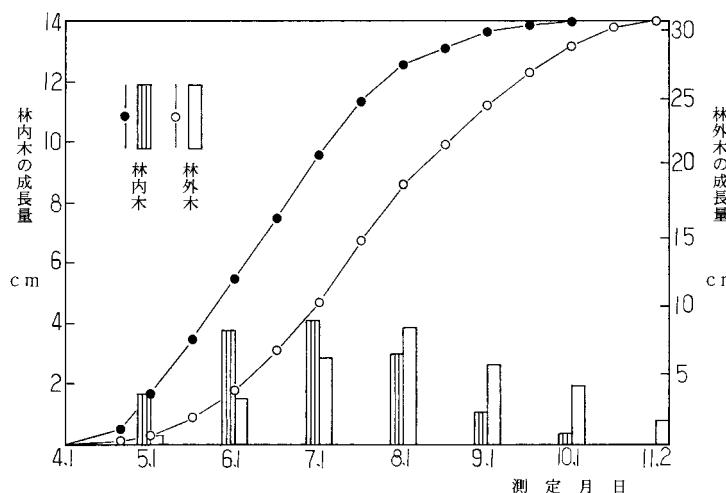
ている。

図⑤は平成14年の林内木と林外木の成長周期を描いたもので、林内木の成長は林外木の1/2程度であるが、4月に全成長量の12%（伸長量1.68cm）を成し遂げ、6月に最盛期を迎える。その後下降し9月に終息した。一方、林外木の成長は4月に全成長量の2%（伸長量0.65cm）に止まり、その後上昇し7月に最盛期を迎える。緩やかに下降して10月に終息した。ここでも成長最盛期は林内木に早く訪れているが、図③～⑤を通してみると、林

外木の成長最盛期は常に7月に訪れているが、林内木の最盛期はいつも5月に訪れてはいない。林内は照度が弱いため、後にも述べるように気象の影響を受けやすいのであろう。

平成15年は伸長成長と肥大成長について測定し、それらの成長周期を図⑥、⑦に示した。

伸長成長は林内木の最盛期が5月に、林外木のそれが7月に訪れる。これまで観てきたものとほぼ同じ型を示している。肥大成長については、林内木が早くも4月に最盛期を迎える。4月だけで全成長量の35%を成し遂げており、その後下降線をたどっている。一方、林外木の成長最盛期は伸長成長最盛期より2ヶ月早い5月に訪れる。その後緩やかに下降線をたどっている。林内木の直径成長の最盛期が成長期の初期にあり、林外木は4、6、7月の生長が5月に比べてそれほど低くなっているため、累積成長曲線はどちらもS字型を呈していない。林内木の7月の伸長成長量が異常に小さくなっている。それは累積成長曲線にも現れている。金沢地方気象台の資料(2)によると、平成15年6月の平均気温は平年より高く、7月は平年よりかなり低くなかった。6月と7月の平均気温の差は平年が4度強あるのに対し、平成15年は0.9度と低かった。強い陽光のものでは、光合成に対する温度の影響は小さいので(11)、林外木に影響が現れなかったと推察されるが、この気温の変化が林内木の成長に影響したものと思われる。



▲図⑤ アテ幼木の毎月の伸長成長と累積成長（平成14年）

注：林内は10本、林外は9本の平均

つまり、照度の弱い林内の幼木は気象の変化を敏感に受けることがわかる。

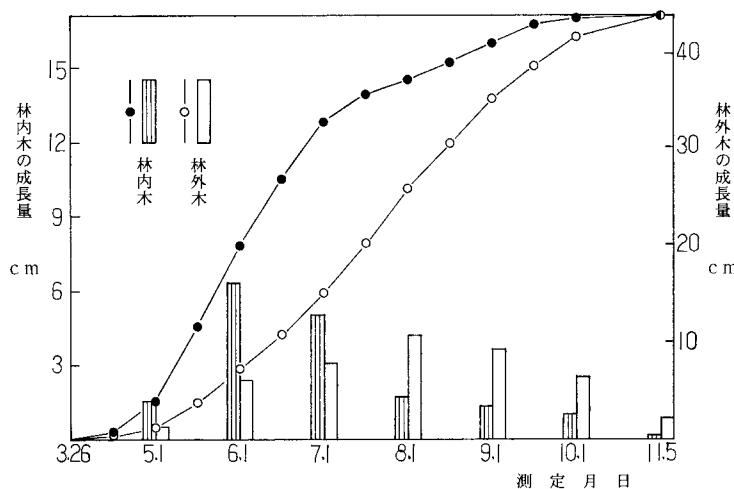
ともあれ、光合成は温度の影響を受け、陽光が弱いときは光合成の最適温度は低く、陽光が強い時の最適温度は高くなる(3, 11)。このことから石川県においては相対照度が10数%以下の林内のアテは5月～6月上旬頃の気温が光合成の最適温度であり、全天照度下の林外のアテはそれより高温の7月頃の温度が光合成の最適温度であると思われる。それは、成長の最盛期は光合成の最適温度を有する時期と一致すると考えられるからである。

枝打ちや間伐時期を迎えた壮齢木では伸長成長より肥大成長が先行することが明らかになっている(7)が、幼木においても肥大成長が先行することが判明した。

以上、観てきたように林内木の生育は林外木よりも劣るが、成長の最盛期は照度や気象条件によって変動はあるものの、林外木より1～2ヶ月程度早く訪れることがわかった。

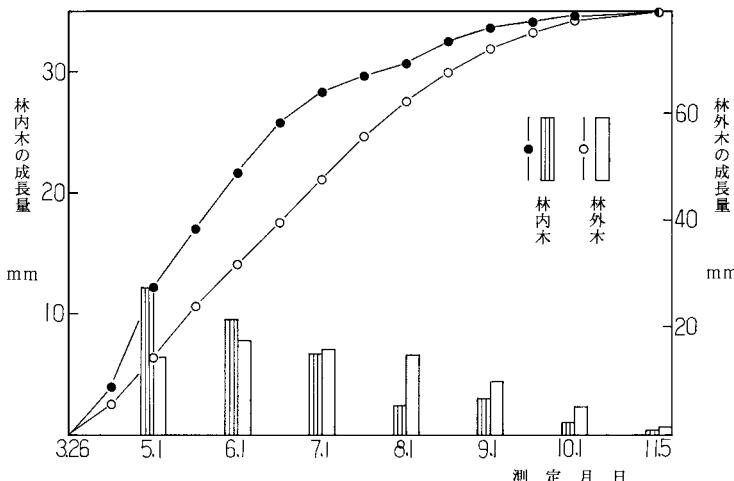
下刈り、間伐〔本数調整伐〕等の保育作業や複層林内の光環境改善のための枝打ちは林木の成長最盛期か、それより前に実施することが理想であるため、これらの作業の実施に当たって、この報告が役立てば幸いである。

最後に、照度の測定等に協力いただいた石川県林業試験場小谷二郎研究員、元同職員吉田紘一、大根瑞江、道上綾乃の各氏に感謝申し上げます。



▲図⑥ アテ幼木の毎月の伸長成長と累積成長(平成 15 年)

注: 林内は 12 本, 林外は 9 本の平均



▲図⑦ アテ幼木の毎月の肥大成長と累積成長(平成 15 年)

注: 林内は 12 本, 林外は 9 本の平均

#### 《引用文献》

- 1) 金沢地方気象台: 気象月報, 平成 11 年 7, 8 月
- 2) 金沢地方気象台: 石川県の気象・地震概況, 平成 15 年 7, 8 月
- 3) 田口亮平: 植物生産学大系, 373 頁, 養賢堂, 東京, 1987
- 4) 中野敞夫: アテ伐林の現状と問題点, 22 回林業シンポジウム, 3~19, 全国林業試験研究機関協議会, 1989
- 5) 中野敞夫: アテ伐林に関する研究, 石川県林試研究報告 24, 18~30, 1993
- 6) 中野敞夫: アテ伐林の生長に関する研究, 石川県林試研究報告 33, 6~14, 2002
- 7) 中野敞夫: スギ, アテの年成長周期について—幼壯齢期の直径と樹高の生長—, 35 回日本林学会中部支部論文集, 27~30, 1987
- 8) 中野敞夫: スギ, アテの年成長周期について(2)一枝打ち後の切り口の巻き込み—, 98 回日本林学会論文集, 443~445, 1987
- 9) 中野敞夫: アテ実生苗の育成, 林木の育種 195 号, 6~12, 2000
- 10) 中野敞夫: 肥大成長の測定器の比較—デンドロメーターとノギス—, 林業技術, 平成 13 年 9 月号, 32~35
- 11) ポイセンイエンセン著, 門司正三, 野木宣夫訳: 植物の物質生産, 148 頁, 東海大学出版会 1982

#### 投稿募集のお知らせ

- 本誌では、会員の皆様の投稿を随时募集しています。
- 原稿分量は、400 字詰め 4 枚 (1,600 字), 8 枚 (3,200 字), 12 枚 (4,800 字) 程度を目途におまとめください (写真、図表込み)。
- 原稿は、CD にデータを保存のうえ、打ち出したペーパーとともに、郵送してください。
- やむをえない場合は、手書き原稿のみでも結構です。
- 送付先……〒 113-0034 東京都文京区湯島 3-14-9 湯島ビル内  
(社)日本森林技術協会 普及部 『森林技術』編集担当
- 不明な点は、『森林技術』編集担当までお問い合わせください (Tel 03-3261-6968)。



▲写真② 自家用として湯がいた「さし」



目的に山菜イタドリを原料に「いたどりジャム」づくりを立ち上げました。

筆者は一九八八年の中部博開催の時に、板取村の村名と山菜イタドリの名が重なることから村民のイタドリの活用に期待をして板取村のパビリオンを訪ね、イタドリのことを尋ねてみましたが、当時の担当者からはイタドリの活用の話を聞くことはできませんでした。

その後、村のJAを訪ねると、ジャムづくりを試みていることを伺いました。

そこで、二〇〇一年に改めて村を訪ね、ジャムづくりのご苦労を聞くことができたので、そのあらましを紹介します。

### 『いたどりジャム』づくり

イタドリのジャムづくりは、山



▲写真③ いたどりジャム

のよう採つた皮をむきイタドリを近所の主婦を集めて、「皮をむいたイタドリを茹でて砂糖を加え煮詰めればできる。」と安易に考えて始めたのですが、初めは大失敗であつたといいます。

何となくジャムの状態にはできましたが、食べると舌触りが悪く、とても商品にはなりませんでした。それは、「イタドリの若芽に予想以上の纖維があることに気が付かなかつた。」ことが原因だそうです。

失敗して困り悩んでいる時に、農業改良普及センターの職員が協力してくれることになり、そこで茹でて剥皮したイタドリを家庭用の電気ミキサーで纖維を切断し煮詰めたところ、滑らかな緑色のジャムができましたが、製品にするにはまた問題がありました。

それは、加工の段階で過熱するため、イタドリの独特な酸味が消えることでした。そこで、クエン酸で酸味を補い、レモンを種ごと搾つてペクチンを補うことにしたそうです。

その結果、短期間ではありまし

たが、皆の協力と研究、努力によつて、ようやく一九九三年六月に

念願の「いたどりジャム」(写真③)づくりに成功した、といいます。

### ジャムの食べ方

ジャムの食べ方はイチゴやリンゴなどの果物のジャムと特に変わらず、同様に賞味できます。

これが山菜イタドリでつくったジャムなのか、と食品開発のご苦労に敬意を表しながら筆者も賞味しました。

その後、いたどりジャムを使つて「いたどり in クレープ」と名付けたオリジナルケーキをつくり、一九九三年十月に県内の「新しいふる里の味」コンクールに出品したところ、見事に県知事賞を受賞しています。受賞の理由は、見捨てられていた雑草イタドリを食材として、食品づくりに着眼したことについたと聞いています。

### おわりに

見捨てられた雑草、たかだか山菜イタドリと侮ることなく、研究と努力の結果、天然資源の有効利用で地域振興の一助となることは、誠にうれしいことであります。

その他の山菜や他地域でも同様なことがあると期待しております。

## 今のお書きの品目十種

## イタドリの缶詰とジャム

東京農業大學名譽教授

杉浦孝蔵

の缶詰加工を開始しましたが、缶詰加工を通年操業するには、ナメコだけでは原料が不足したので、当地方で従来から山菜として食べているイタドリを缶詰加工したものが始まりです。

ところで以前は塩漬けで保存し  
食べたようですが、最近は食べな  
いようです。

秋田県は山菜の種類が豊富であ  
ることから、イタドリを塩漬けし  
て保存しなくとも、干しそんまい、  
ワラビの塩漬け、ネマガリダケや  
フキなどの水煮のビン詰、缶詰な  
どの保存山菜が容易につくれるか  
らでしょう。

## はじめに

今回は、先月号に続いて再びイタドリについて紹介します。

一つ目は秋田県由利本庄市（旧由利町）地方を中心に食されているイタドリ（当地では「サシ」という。）、二つ目は岐阜県関市板取（旧板取村）で製造しているイタドリのジャム作りです。

また、長く棒状に伸びることから、ボウと呼ぶこともあります。

鳥海地域ではアスパラガスに似ていることから、鳥海アスパラともいいます。

「さし」の缶詰は、「由利本庄市  
なめこ生産加工組合」が製造して  
います。

イタドリの一般的な料理は五目号に紹介したので、今回は当地方の食べ方を記します。

イタドリを湯がいてから皮をむき、水にさらします。

次によく水切りをしてから、①おひたし、②酢の物、③酢みそ和

地元の人々は採りたてのイタドリは美味しいといいます。

その後、能代の中田雅俊さんから長さ一五cm前後の湯がいたイタドリ(写真②)を頂いたので、早速油炒めとおひたしにして食べたところ、少し酸味があるが、ぱりつとして美味でした。

## 由利本庄市の例

## イタドリの呼び名

当地方では、イタドリの若芽を  
サシ、サンドリといい、少し大き  
いものをサシガラ、サシボともい  
います。

年頃に仲間八名で「なめこ生産加工組合」を設立し、原木ナメコとシイタケづくりを始めたところ、ナメコの生産量が当初の予想よりも多いので、ナメコを加工して出荷することになり、翌年にナメコ

食べるそうです。地鶏肉と一緒に煮込みは、ネマガリダケの煮付けを連想させ、筆者も是非とも一度食べたい料理の一つです。

## 二 関市の一例

ジヤムで村おこし

新鮮なうちに食べるのか賞味の秘けつのようです。

サジ、サンドリと、少し大き

を連想させ、筆者も是非とも一度食べたい料理の一つです。

## イタドリの呼び名

新鮮なうちに食べるのか賞味の秘けつのようです。

## 33 メグロ

かわかみ かずと  
川上 和人森林総合研究所 鳥獣生態研究室 研究員  
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 Tel 029-873-3211(内線417) Fax 029-873-1543

## 海洋島へようこそ

これは、虫の卵？暑い夏の日のことである。そのメグロの皮膚には、火山の噴火口のような突起があり、火口内には直径0.3ミリほどの小さな黄色い粒が並んでいた(図①)。粒の数は20ほどだ。以前テレビで見たマイアサウラという恐竜の巣の復元図によく似ている。その粒の正体が何なのかは、まだわからない。しかし、どう見ても健康優良状態には見えなかった。

小笠原群島は、本州から南に約1000km離れた亜熱帯の島である。メグロはこの群島の母島列島にのみ生息する小型の鳥だ。メジロ科に属し、メジロ同様目の周りに白いリングがある。白いリングの外側の黒い模様が名前の由来になっている(図②)。100年ほど前には、他のいくつかの島にも生息していたのだが、残念ながらそれらの島では既に絶滅してしまい、現在は母島、向島、妹島の三島のみに生き残っている。このように分布域が限定されているという点から絶滅の危険性が心



▲図① メグロに見つかった病変。

配されている。しかし、母島には多数が生息しており、条件のよい森林では1haに5ペアも生息している。東京ドームなら500羽以上が生活できる計算だ。

小笠原の島々は過去に一度も大陸とつながったことがない。こういう島を海洋島と呼ぶ。一般に海洋島には捕食者となる哺乳動物が在来分布していないため、鳥類の哺乳類に対する警戒心は薄いことが多い。メグロも人間を恐れることはなく、手が届きそうなほど寄ってきててくれる。双眼鏡なしでも観察可能だし、ズームの付いたカメラなら、誰でも簡単に写真が撮れるので、観光客ウケがよい鳥である。

## 鳥インフルエンザではないですが

そんな営業上手のメグロでも、さすがに羽毛の下の素肌まで披露してくれることはない。ご存知のとおり、普通の鳥は足とクチバシ以外の全身が羽毛に覆われており、メグロも例外ではない。しかし、学術調査のために捕獲したところ、前述のとおり皮膚の上に卵のような小さな粒が並んでいるのが見つかったのである。このような病変は、これまでに複数のメグロで見つかっているが、よく見つかるようになったのはここ数年のことである。時には、この小さな黄色い粒だけでなく、その横に赤いカビのような病変がおまけのように付いていることもある。

実は同じような症状が、小笠原に生息するメジロにも見つかっている。しかし、同所的に見つかる他の鳥では見たことがない。私はメグロびいきなので、他種に対する調査努力が不足しているためかもしれないが、メジロの仲間だけに感染する病気である可能性もある。この病変の正体について

ては、まだちゃんと調べがついていないため、今のところはなんとも言えないが、<sup>まんえん</sup>蔓延してバタバタとメグロが死んでいっているわけではないので、致死性の高い病気ではなさそうである。

メジロは日本人にはなじみ深い鳥だが、小笠原では人間が持ち込んだ移入種である。小笠原に人が住み始めたのは幕末の1830年のこと、メジロは飼い鳥として持ち込まれた。それが野生化したのは20世紀初頭と言われている。海洋島では、移入種の持ち込んだ病原体が在来種に感染し、時には絶滅をもたらす事例が知られている。ハワイでは、外来種から感染した鳥マラリアの影響で、多数の在来鳥類が絶滅したと考えられている。海洋島は肉食哺乳類だけでなく、病原体からも隔離されているため、抵抗性が低いのだ。そんな余計な知識があるため、メジロとメグロのみに同じような病変があると、ついで移入種のメジロが持ち込んだ感染症ではないかと疑ってしまう。これは研究者の悪い癖かもしれない。感染源も含めてこれからきちんと調べていく必要がある。

### 乾燥はお肌の大敵

実は最近よく見られるメグロの病変はこれだけではない。頭部の一部の羽毛がハゲている個体や、皮膚がただれている個体を見かける機会も少なくないのだ。このような皮膚病は、最近になって増えているようだ。

小笠原の降水量は、20世紀初頭に比べてかなり減少していることが知られている。当時は年間1500ミリ程度あった降水量が、最近では1200ミリ程度になっている。十六文キック1回分にも満たない違いとはいえ、河川の少ない小さな島では一大事だ。その原因是明らかではないが、地球温暖化に一因があるとも言われている。また、森林が伐採されたため保水力が低下したのか、小笠原の多くの河川では以前に比べて水量が減少し、鳥の水浴び場を奪う結果となっている。

もちろん降水量には年による変動がある。小笠原では、直撃する颶風が少ないと降雨が不足し、水条件が悪化することが多い。時には人間用の水



▲図② メグロ。体長は約14センチ。

も不足し、取水制限に追い込まれることもあるので、小笠原では颶風は単なる悪役ではないのだ。私の経験では、雨が少なく乾燥した年ほど、皮膚病の個体をよく見かける印象が強い。乾燥年には水浴び場が不足するため、鳥たちの衛生状態が悪化することが原因だろう。

乾燥する年に見られる影響は皮膚病だけではない。羽毛そのものの状態も大きく悪化する。羽毛はケラチンというタンパク質でできており、そこそこ丈夫ではあるが、使用に伴い摩耗していく。通常なら先端がすり切れる程度なのだが、乾燥のひどい年には羽毛がボロボロになり、時には尾羽がすり切れて半分くらいの長さになることもある。水条件の悪い小さな無人島では特にこの傾向が強い。すり切れて短くなった羽毛は、飛翔効率や体温調節機能の低下を招くことになる。

### 絶滅の行方

病気や羽毛の劣化が目立つとはいえ、どれも致死性の高いものではなさそうだ。しかし、次にメグロに感染する病気も安全とは限らない。万が一、感染性の強い致死的な病気が小笠原に侵入したら、分布域の狭いメグロは絶滅してしまうかもしれない。三宅島が噴火したとき、人間は島外に逃げることができたが、野生動物はどこへも逃げられなかった。メグロにとっての箱舟も、島そのものしかない。後から船に乗せてもらった人間は、船が沈まないよう、立派な舵取りをしていく必要がある。

BOOK  
本の紹介

藏治光一郎・洲崎燈子・丹羽健司 編著

## 森の健康診断

発行所：築地書館  
〒104-0045 東京都中央区築地7-4-4-201  
TEL 03-3542-3731 FAX 03-3541-5799  
2006年4月発行 四六判 208p  
定価：本体2,000円+税 ISBN4-8067-1326-0

「100円グッズで始める市民と研究者の愉快な森林調査」という副題に加えて、表紙には「全国どこでも使える森の健康診断マニュアル付き」とある。一般市民向けに易しく書かれたハンドブックかと思いつか、それだけではなく、実に中身の濃い本であった。

第1章「森林の危機と『森の健康診断』」では、日本の森林を巡る問題を概観している。著者らの見解は明解である。日本の人工林

問題を解決するには、①荒れた人工林の現状と問題を多くの人に知ってもらうこと、②科学的な調査によって現状を正確に把握し、確かな情報にもとづいて方策を考えること、③問題解決に実際に貢献してくれる人を一人でも増やすこと、の三つが重要であり、この三つを確実に実行していくための活動が「森の健康診断」であると位置づけている。わが国では、森林の質に関する科学的で正確な広域

一斉型の調査は実施されていないが、そうした現状が、本書が生まれた社会的背景になっている。本書が提案するのは、科学的な厳密性を確保しつつも、素人の一般参加者がすぐに行うことができる簡単で楽しい森林調査である。本書を読み進んでいくと、「土人形」、「アウトリー」、「社会提言」、「協働作業」、「社会満足」などのキーワードが登場する。

第2章「矢作川流域における『森の健康診断』の実践」は、2005年6月4日に実施された「矢作川森林（もり）の健康診断」の発案、計画、実行、報告会までを詳細にドキュメントしたものである。キーワードは「やさしさ」、「楽しさ」、「科学性」、「効率を追わず、ゆっくり」である。具体的に書かれてあり、大変参考になる。

第3章「流域圏から見た『森の健康診断』」は、森・川・海のつながりを意識した流域圏について、

BOOK  
本の紹介

大田猛彦 編著

## 宮川環境読本

真の循環型社会を求めて

発行所：東京農業大学出版会  
〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1  
TEL 03-5477-2562 FAX 03-5477-2643  
2006年2月発行 B5判 224p  
定価：本体1,900円+税 ISBN4-88694-066-8

宮川は、「弁当忘れてても傘忘れるな」という超多雨地帯（年平均降水量4,800mm）の大台ヶ原や大杉谷を源とし、「清流日本一」に輝いた清流である。溪流ファンにとっては良型のアユを求めて、一度は訪れてみたい川である。これも「近畿の屋根」といわれ、森林生態系保護地域に指定された大台ヶ原や宮川流域の営々と育てられてきた人工林を含む森林の恵みで

ある。

宮川流域の歴史は、そこに伊勢神宮が存在したことによってユニークな風土環境が形成された。日本人の心のふるさとである神宮の歴史をたどるだけでもいかに宮川が神宮とかかわりが深いかがわかる。

宮川流域は海とのかかわりも深い。伊勢神宮の前身は、当時漁民の信仰を集めていた「磯神宮」で

あり、多くの海産物が神宮に献上された。伊勢志摩の真珠養殖は宮川の清流でさらに輝きが増したものになった。

一方、宮川は「一雨、降ると」清流も濁流となり、河川は氾濫し、堤防は崩れ、たちまち辺りは一面洪水の災禍となった。このため、戦後宮川総合開発により、宮川の氾濫防止はもとより、農業用水、都市用水、工業用水の利用を目的とした宮川ダム、三瀬谷ダム等の建設が行われた。

しかしながら、この宮川も近年、伊勢市中心部の水質汚濁や河川・





こだま

## キジのいる新キャンパス

その考え方、経緯、現状を解説している。また、矢作川河川環境運動等の事例を紹介している。

本書が提案する中～下流域の市民と上流域の森林との関係は、新しい時代の幕開けを予感させるものである。市民と研究者の協働で科学的に調査をし、その情報を共有することによって、流域圏としての運命共同体を形成していく。そのための「森の健康診断」である。フィールド研究における研究者の使命や論文のあり方にも一石を投じるであろう。そんなパワーを秘めた一冊である。実学の面白さ、魅力が伝わってくる。

(京都府立大学大学院教授／田中和博)

森林に棲む貴重な動植物保護などの環境問題の解決や環境保全への取り組みが求められている。

本書はこれら宮川を取り巻く自然、歴史、環境を述べつつ、今後、「つながっている森と海と川」が具体的にどのようにすれば流域内で「真の循環型社会」を形成できるかを解き明かし、「洪水を起こす水と普段の水への分かれ方」「せめぎあいが川の特徴」など河川管理のあり方が極めて科学的に平易に解説してある。そして、締めくくりとして、森林が、また、国有林がいかにこれらの循環に大きな貢献を果たし主軸として貫いているかを明らかにしてくれている。トピックも插入し、また、太田猛彦編者自身の循環型社会論ありと幅の広いグローカルな環境読本といえ、極めて良質な図書といってよい。本書をお勧めする次第である。

(日本森林技術協会理事長／根橋達三)

私事で恐縮だが、去る4月に東京都心から千葉県の新しいキャンパスに研究室ごと移動した。昨年開業した「つくばエクスプレス」の駅からでも徒歩30分、バスは20分に1本という、通勤には不便なところだ。大学の南側は大規模公園と分譲住宅、東側は工場地帯、西側は農村風景という具合。キャンパスは、約30haのだだっ広い荒地で、道路に面した手前側に研究棟が並んでおり、私たちの建物は正門から一番遠いところにあるので、バスを降りてから5分ほど歩かなければならない。研究棟と道路との間は、建物用地から移植されたコナラやイヌザクラの木立に遊歩道や池が作られている。一方、建物の裏側は、旧陸軍飛行場、米軍通信基地という時代からそのままに残された雑木林とアズマネザサやオギの草原で、全く人手は入っていない。

毎朝、バスを降りてから（さえぎるものがないので）すぐそこに見えるにもかかわらず意外に遠い研究棟までの構内散歩を楽しんでいる。キジの家族？（雄1羽と雌2羽）が地面をつつきながら歩いていることが多い。研究棟の裏の雑木林と草原にはノウサギがおり、近隣の森林からオオタカが狩に飛来することもあるらしい。研究棟は、外壁の周りに足場鉄板のようなものが張り巡らされてまるで工事中のようだが、これは日光を遮り空調代を節約する最新の建築技術だそうだ。テレビ遠隔講義システムを備えた講義室や、機材はまだ揃わないがピカピカの実験台を並べた実験室から窓の外を見ると、雑木林の連なる果てに富士山や筑波山が見える。筑波研究学園都市とちょっと似ているかもしれないが、東京のアスファルトばかりのキャンパスとも、地方都市の大学とも違った、不思議で贅沢な自然環境だ。

しかし不便なのは、帰りが遅くなるとバスが30～40分待ちになることとか、食堂や喫茶店、本屋などが全然ないことである。今後、都会的な生活環境と、キジのいる農村的な自然環境とが両立できると良いのだが…。

(草刈)

(この欄は編集委員が担当しています)

## 第52回 森林技術コンテスト受賞者の発表

林野厅長官賞	英賀慶彦 木下尚法	東北森林管理局 下北森林管理署	ヒバ天然林施業後の更新状況について
	高田浩徳 宮浦英樹	愛媛県森林組合連合会 加工部 木材加工センター	新チャコールブロックの開発について
日本森林技術協会理事長賞	森実祐子	北海道森林管理局 釧路湿原森林環境保全ふれあいセンター	自然再生への取り組みについて
	谷本哲朗 清水亜広	北海道森林管理局 知床森林センター	知床半島におけるミズナラ堅果結実調査について
	小谷豊* 堤田八郎**	*九州森林管理局 熊本南部森林管理署 **水上村役場	地域と共に守るゴイシツバメシジミ

今年の「第52回森林技術コンテスト」は、5月23日、本会（東京）において開催され、林業現場で得られた貴重な成果について9件の支部推薦による発表がありました。発表要旨は、本誌8月号で紹介させていただく予定です。

ご  
案  
内

### 参加者募集『緑の循環』公開フォーラム in 東京 『緑の循環』森林認証（SGEC）に期待するもの ～地域おこしへの起爆剤に～

◎日時：平成18年6月26日（月）、午後1時30分  
～午後4時30分

◎場所：石垣記念ホール（三会堂ビル9階）  
東京都港区赤坂1-9-13  
TEL 03-3586-8430（日本林業協会）

◎内容：

1. プレゼン：「森林認証制度の現状と今後」,  
志賀和人氏〔筑波大学大学院助教授 農学博士,  
SGEC監査委員〕
2. パネルディスカッション  
コーディネーター＝永田 信氏〔東京大学大学院教授 農学博士〕, パネリスト＝田爪弥栄氏〔田爪林業 代表〕, 中尾由一氏〔菊池建設（株） 代表取締役〕, 松本正之氏〔紋別市産業部 次長〕, 網走西部流域『緑の循環森林認証で地域おこし協議会』事務局, 湯浅 純氏〔日吉町森林組合 参事〕（50音順）

コメンテーター（SGEC審査機関）＝（社）日本森林技術協会 喜多 弘氏, （社）全国林業改良普及協会 野田昭一氏, （財）林業経済研究所 鈴木 喬氏。

◎主催：『緑の循環』認証会議（SGEC）

◎共催：（社）日本森林技術協会, （社）全国林業改良普及協会, （財）林業経済研究所

◎協賛：（社）国土緑化推進機構

◎参加申込：参加をご希望の方は、氏名・所属・住所・電話・e-mailを記入のうえ、6月13日までにFAXまたはe-mailでお申し込みください。

『緑の循環』認証会議事務局

〒102-0093 東京都千代田区平河町2-7-5

砂防会館2階

TEL 03-5276-3311 FAX 03-5276-3312

e-mail : midorinokaigi@jeans.ocn.ne.jp

# 社団法人 日本森林技術協会第 61 回通常総会報告

- 日本森林技術協会第 61 回通常総会は、平成 18 年 5 月 23 日（火）午後 2 時から、虎ノ門パストラル（東京都港区虎ノ門）本館 1 階「葵の間」において開催した。当日は代表会員 250 名中、179 名（うち委任状提出者 113 名）が出席、また一般会員（オブザーバー）も出席して行われた。
- 根橋理事長のあいさつに続いて林野庁長官 川村秀三郎氏および日本林業協会会長 塚本隆久氏から祝辞をいただいたあと、第 52 回森林技術賞・第 52 回森林技術コンテスト・第 17 回学生森林技術研究論文コンテストの各受賞者の表彰、第 10 回日林協学術研究奨励金助成対象者の発表および本会永年勤続職員の表彰を行った。
- 引き続き総会議事に入り、議長に尾薗春雄会員を選出し、下記議案について審議が行われ、それぞれ原案どおり承認可決された。

## 第 61 回通常総会決議公告

平成 18 年 5 月 23 日開催の本会通常総会において次のとおり決議されましたので会員各位に公告します。

平成 18 年 5 月 23 日

社団法人 日本森林技術協会  
理 事 長 根 橋 達 三

第 1 号議案	平成 17 年度事業報告及び収支決算報告の件	.....	原案どおり承認
第 2 号議案	平成 18 年度事業計画（案）及び収支予算（案）の件	.....	原案どおり可決
第 3 号議案	平成 18 年度借入金の限度額（案）の件	.....	原案どおり可決
第 4 号議案	社員選出規程の一部改正（案）の件	.....	原案どおり可決
第 5 号議案	任期満了に伴う役員改選の件	.....	提案どおり可決
第 6 号議案	その他	.....	なし

### I 平成 17 年度事業報告および収支決算報告

#### 1. 会員等

##### (1) 会員数（平成 17 年 3 月 31 日現在）

林野庁支部 235 人、森林技術総合研修所支部 19 人、森林管理局支部 1,437 人、都道府県支部 3,286 人、森林総合研究所支部 67 人、林木育種センター支部 24 人、緑資源機構支部 301 人、大学支部 746 人（内、学生 456 人）、本部直結分会 42 人、法人会員 134 人、個人会員 1,679 人、個人終身会員 598 人、外国会員 5 人。計 8,573 人（対前年度 655 人の減）。

##### (2) 社員（定款第 7 条に定める代表会員）

平成 18 年 4 月 1 日現在における社員数は 250 名である（任期：平成 17 年 1 月 1 日～平成 18 年 12 月 31 日）。本会の適切かつ効率的な運営を確保する観点から、総会は定款第 7 条に定める社員選出規程をもって選出した社員によって構成する。

#### 2. 事業報告

##### (1) 会誌及び図書等の発行

①会誌『森林技術』の編集に当たっては、会員の研鑽・

交流を目的に、森林・林業・木材産業や環境問題等にかかる最新の科学技術や施策等の情報を迅速・的確に会員に伝達していくことを心がけ、記事の充実に努めた（No.757～768）。

②渡邊定元著『富士山自然の森づくり—理論と実践—』を制作し、会員に対し無償頒布を引き続き行った。  
③「森林ノート」（2006 年版）を会員に無償頒布した。  
④ホームページの随時更新により、最新の森林・林業技術情報の提供を図った。

##### (2) 技術奨励

①“第 51 回森林技術賞”，“第 51 回森林技術コンテスト”，ならびに“第 16 回学生森林技術研究論文コンテスト”的審査を行い、各受賞者の表彰を行った。また、“第 9 回学術研究奨励助成事業”として、30 件の応募の中から 3 名を決定し、規定の助成金を交付した。②林業技術振興のため、林野庁・森林管理局及び地方自治体主催の研究発表会等に役員を派遣するとともに、入賞者に対し記念品を贈呈した。③林木育種協会との共催で、“平成 17 年度林木育種研究発表会”を開催した。④“第 53 回森林・林業写真コンクール”（林野庁後援）

## 総会会場風景



を実施し、入賞者には賞状等を贈呈した。⑤技術成果の普及を図るため、平成18,19年度の会員配布用図書原稿（賞金100万円）を公募した結果、応募数は16点に及んだ。選考委員会を開催し、7月に決定の予定である。⑥関東地区在住の会員等を対象として、“番町クラブ例会”を8回開催した。

### （3）技術指導・普及の強化

①林業技士養成事業：同事業は、森林・林業に関する専門的技術者の養成・登録を通じ、その技術水準を向上させ、わが国森林・林業の発展に寄与することを目的として昭和53年から実施している。17年度は林業機械部門を含め全7部門で研修を行ったほか、引き続き再研修を秋田市で開催した。17年度の部門別認定者数は次のとおりであった。林業経営132人、森林土木113人（内、資格要件認定者61人）、森林環境30人、森林評価39人、森林総合監理12人、林産9人、林業機械18人。計353人。

②森林情報士養成事業：同事業は、航空写真（デジタル利用も含む）や衛星データからの情報の解析技術、GIS技術等を用いて森林計画、治山・林道事業、さらには地球温暖化問題の解析などの事業分野に的確に対応できる専門技術者を養成することを目的に、本会

が平成16年度に創設したもので、林業技士と並ぶ資格認定制度である。第2回となる平成17年度の部門別認定者数は次のとおりであった。森林航測2級5人、同1級9人、森林GIS2級17人、同1級19人、森林リモートセンシング2級7人、同1級10人。計67人。

また、森林情報士養成研修2級と同等の大学課程科目の単位を取得した学生についても、森林情報士2級を授与する制度「森林情報士2級資格養成機関登録制度」を創設した。この結果、次の大学が認定を受けた。新潟大学＝森林リモートセンシング。琉球大学＝森林リモートセンシング。高知大学＝森林GIS。東京農工大学＝森林リモートセンシング。

併せて、所定の単位には達していないが、卒業後の経験年数等により2級の資格が得られる準認定校を次のとおり認定した。日本大学＝森林リモートセンシング、森林GIS。京都府立大学＝森林航測、森林リモートセンシング、森林GIS。高知大学＝森林リモートセンシング。

### ③技術指導及び研修

ア. 林業技術の向上とその普及に資するため、研修機関等へ本会職員を派遣した（2件）。

イ. 海外研修生の受け入れ：造林計画管理等3件、2カ国、

収支計算書総括表 自：平成 17 年 4 月 1 日 至：平成 18 年 3 月 31 日 (単位：円)

11 名の受け入れ研修を実施した。

ウ. 森林流域環境、水土保全技術（集団）コース：7カ国、7名。

工. 次のような林業指導、林業技術交流を実施した。台湾林道視察団（受け入れ）、平成 17 年度日中林業技術交流（河北省）。

#### (4) 森林・林業技術の研究・開発

技術研究関係では、生物多様性の保全の観点に立った森林生態系や希少野生動植物の保護管理方法の検討、多様な森林管理のあり方についての検討、緑の回廊モニタリング調査の実施、水土保全機能の解明とこれらの機能を高度に発揮させるための森林整備の方策の検討など、多岐にわたるテーマについて取り組んだ。また、地球温暖化に伴う気候や生態系等の環境の悪化が世界的な問題となっていることから、京都議定書に係る森林吸収量の測定手法の開発等に取り組むとともに、松くい虫駆除技術の開発等に取り組んだ。

さらに、リモートセンシング、GIS 及びデジタルオルソに関するハードとソフトの整備を行い、リモートセンシング、GIS 等の技術を活用した森林資源調査データ解析事業、アジア東部地域森林動態把握システム整備事業、永久凍土地帯温暖化防止森林基礎調査事業等国内外での各種事業を実施し、森林・林業への応用技術開発を行った。

#### (5) 航測技術の開発・普及推進

蓄積された航測技術により森林計画策定のための正射写真図作製、森林基本図の経年変化等修正、空

項目		決算額	公益勘定	収益勘定
収入の部	会費収入	28,458,200	28,458,200	0
	補助事業収入	274,141,558	274,141,558	0
	技術指導収入	44,464,574	44,350,304	114,270
	技術開発収入	947,790,603	850,101,160	97,689,443
	航測事業収入	307,162,248	184,239,836	122,922,412
	調査事業収入	737,850,112	635,681,062	102,169,050
	国際事業収入	329,984,237	258,869,292	71,114,945
	その他収入	19,107,101	17,631,262	1,475,839
	基本金収入	13,170,000	13,170,000	0
	収益勘定から受入	(10,000,000)	10,000,000	
計		2,702,128,633	2,316,642,674	395,485,959
前期繰越収支差額		1,122,070,426	908,162,283	213,908,143
計		3,824,199,059	3,224,804,957	609,394,102
支出の部	会員費	54,625,029	54,625,029	0
	補助事業費	275,993,654	275,993,654	0
	技術指導費	51,053,377	50,938,406	114,971
	技術開発費	716,717,038	649,421,157	67,295,881
	航測事業費	199,524,199	132,777,826	66,746,373
	調査事業費	756,337,578	651,304,116	105,033,462
	国際事業費	321,844,447	252,483,709	69,360,738
	一般管理費	288,366,686	245,810,240	42,556,446
	固定資産取得支出	56,371,572	23,414,887	32,956,685
	公益勘定へ繰入	(10,000,000)		10,000,000
計		2,720,833,580	2,336,769,024	394,064,556
当期収支差額		-18,704,947	-20,126,350	1,421,403
次期繰越収支差額		1,103,365,479	888,035,933	215,329,546

(注) ( ) の勘定間取引の金額は決算額の計欄に含めていない。

中写真判読による林相図作製、森林施業のための森林 GIS 整備及びその他関連する作業並びに林野庁との基本契約に基づく林野関係の空中写真の複製・頒布を行うとともに、これらの効果的な利活用について技術の開発・普及推進を行った。

森林計画関係の空中写真測量成果については、統一した精度の確保と技術向上のため、林野庁が定める基準を満たす機関が精度分析を行うことになっており、本会はその基準を満たしているため、測量成果の精度分析を行った。

## 貸 借 対 照 表

平成 18 年 3 月 31 日現在 (単位 : 円)

### (6) 森林・林業技術の調査・応用技術

森林・林業に関する調査では、希少猛禽類の保護と森林施業等との共生調査研究、保安林現況調査、分収林のあり方調査、森林資源モニタリング調査、森林の評価と経営提案等を行った。

治山・林道事業については、水源地域における森林の保全・整備計画の策定、山地荒廃現況の把握と治山施設計画の策定、空中写真を活用したデジタルオルソによる森林荒廃調査、火山地域における治山計画、森林の適正な整備・保全と効率的かつ安定的な林業経営・地域林業活性化のため林道等の基盤整備計画の策定等を行った。

森林環境に関する調査では、希少猛禽類等・動植物の生息・生育状況と環境調査、GIS を活用した希少動植物データベースの構築に関する調査、小笠原諸島森林生態系保護地域設定事業、渓流生態系配慮型治山事業計画策定手法開発調査、環境保全モデル工法検証調査等を行った。

さらに、山村地域の森林資源を活用したビジネス創出の支援を行う森業・山業創出総合支援事業を開始した。

### (7) 森林認証制度の普及定着

わが国独自の森林認証制度である「緑の循環」認証会議 (SGEC) の審査機関として、17 年度は 3 件の森林認証 (165,746ha)、6 件の認定事業体認定及び 4 件の管理審査を実施した。

科 目	金 額	公益勘定	収益勘定
<< 資産の部 >>			
1. 流動資産			
現 金	3,343,617	2,842,074	501,543
普 通 預 金	108,911,160	92,574,486	16,336,674
当 座 預 金	10,000	7,700	2,300
振 替 預 金	2,423,578	2,060,041	363,537
定 期 預 金	521,752,260	268,548,751	253,203,509
売 掛 金	3,660,922	777,800	2,883,122
未 収 金	620,462,622	585,460,678	35,001,944
仮 払 金	9,841,000	0	9,841,000
貸 付 金	9,332,490	7,932,616	1,399,874
棚 卸 品	13,142,763	5,048,634	8,094,129
仕 掛 品	61,030,138	27,463,562	33,566,576
前 渡 金	5,253,300	4,465,305	787,995
保 険 積 立 金	50,906,834	42,674,165	8,232,669
流 動 資 産 合 計	1,410,070,684	1,039,855,812	370,214,872
2. 固定資産			
(I) 有形固定資産			
土 地	273,873,400	255,711,500	18,161,900
建 物	94,734,735	84,057,669	10,677,066
設 備	29,930,142	27,599,850	2,330,292
器 具 備 品	57,551,605	47,316,875	10,234,730
分 収 林	27,620,648	27,620,648	0
有 形 固 定 資 産 合 計	483,710,530	442,306,542	41,403,988
(II) 投資			
敷 金	7,418,027	7,418,027	0
投 資 合 計	7,418,027	7,418,027	0
(III) 特定資産			
施 設 充 当 引 当 預 金	800,000,000	800,000,000	0
技術奨励等引当預金	64,000,000	64,000,000	0
特 定 資 産 合 計	864,000,000	864,000,000	0
固定資産合計	1,355,128,557	1,313,724,569	41,403,988
資 産 合 計	2,765,199,241	2,353,580,381	411,618,860

### (8) 国際協力事業

国際協力事業は、国際協力機構 (JICA) 関係業務 (開発調査、技術協力プロジェクト、無償資金協力、役務提供業務等)、国際協力銀行 (JBIC) 関係業務 (有償資金協力、案件形成促進調査)、及び日中民間緑化協力等を実施した。①開発調査：ア. ベトナム国造林計画策定能力開発調査 (第 2 年次)、イ. チリ国 CDM 植林に関する能力開発及び促進のための調査 (第 1 年次)。②技術協力プロジェクト：ア. セネガル国サルームデルタにおけるマングローブ管理の持続性

(単位：円)

科 目	金 額	公益勘定	収益勘定
<<負債の部>>			
1. 流動負債			
未 払 金	102,057,227	37,364,027	64,693,200
前 受 金	44,514,870	11,200,000	33,314,870
預 金	33,022,931	28,069,491	4,953,440
仮 受 金	2,030,442	0	2,030,442
納 税 引 当 金	26,000,000	22,100,000	3,900,000
貸 倒 引 当 金	4,340,000	3,689,000	651,000
流動負債合計	211,965,470	102,422,518	109,542,952
2. 固定負債			
預 保 証 金	1,900,000	1,900,000	0
退 職 給 与 引 当 金	532,161,881	397,840,352	134,321,529
修 繕 引 当 金	113,000,000	91,530,000	21,470,000
施 設 充 当 引 当 金	1,271,055,000	1,271,055,000	0
技術奨励金等引当金	64,000,000	64,000,000	0
固定負債合計	1,982,116,881	1,826,325,352	155,791,529
負 債 合 計	2,194,082,351	1,928,747,870	265,334,481
<<正味財産の部>>			
正 味 財 産	571,116,890	424,832,511	146,284,379
う ち 基 本 金	202,460,000	202,460,000	0
(うち当期正味財産増減額)	3,138,883	-25,737,285	417,168
負債及び正味財産合計	2,765,199,241	2,353,580,381	411,618,860

社団法人日本森林技術協会の平成17年4月1日から平成18年3月31日までの収支計算書、正味財産増減計算書、貸借対照表及び財産目録について監査し、次のとおり報告します。

平成18年5月18日

(1) 収支計算書、正味財産増減計算書、貸借対照表及び財産目録は、公益法人会計基準及び定款に従い、法人の収支及び財産の状況を正しく示していると認める。

(2) 理事の業務執行に関し、法令及び定款に違反する事実はないものと認める。

以上、平成17年度事業報告並びに収支決算報

強化プロジェクト（第1年次）、イ・ニカラグア国住民による森林管理計画（第1年次）。③無償資金協力：ア・セネガル国沿岸地域植林計画施工管理Ⅰ－5、イ・セネガル共和国沿岸地域植林計画（2/2期）事業化調査。④役務提供・技術者派遣等：ア・イラン国ゴレスタン州洪水・土石流対策計画調査（第2年次）（森林／自然環境）。⑤有償資金協力：チュニジア共和国総合植林事業。⑥案件形成促進調査：モロッコ王国「河川流域整備事業」に係る案件形成促進調査。⑦日中民間緑化協力：ア・北京市近郊密雲ダム水源保安林造成緑化モデル事業（第Ⅱ期2年次）、イ・河北省承德市水土保全林造成のための植林緑化モデル事業（第Ⅱ期3年次）。⑧補助事業：日・インドネシア違法伐採対策協力アクションプラン推進事業（第1年次）。

### 3. 資産管理、その他

関東森林管理局伊豆森林管理署泉国有林内、九州森林管理局熊本森林管理署阿蘇深葉国有林内の分収造林の管理を行った。

### 4. 監査報告

監事 林 久晴・金谷紀行

告が承認された。

## II 平成18年度事業計画及び収支予算

### 1. 事業の方針

21世紀における持続可能な社会を構築していくうえで、森林の整備を適切に進めつつ森林資源の循環利用を推進し、森林のもつ多様な機能の持続的な発揮を図ることが課題になっている。このため、国では多様で健全な森林の整備・保全、災害に強い森林づくり、林業再生のための新生産システムの確立、担い手の確保・育成と山村の活性化等の諸施策を展開しており、森林・林業分野に係わる技術者の果たすべき役割は大きい。

当協会では、これらの森林・林業を取り巻く状況を踏まえ、永年に亘り蓄積してきた当協会の技術力を基礎に森林のもつ多様な機能の持続的な発揮、地球温暖化防止森林吸収源対策、林業・木材産業の再生等に対応した技術課題への取組みを積極的に推進することとする。

## 平成 18 年度 収支予算書

(単位 : 千円)

項目		予算額	公益勘定	収益勘定
収入の部	会 費 収 入	27,000	27,000	0
	補 助 事 業 収 入	266,900	266,900	0
	技 術 指 導 収 入	44,000	43,900	100
	技 術 開 発 収 入	656,600	553,600	103,000
	航 測 事 業 収 入	300,000	183,500	116,500
	調 査 事 業 収 入	656,500	567,400	89,100
	国 際 事 業 収 入	330,100	257,500	72,600
	そ の 他 収 入	88,900	70,600	18,300
	計	2,370,000	1,970,400	399,600
	前期 練 越 収 支 差 額	1,103,365	888,036	215,330
合 計		3,473,365	2,858,436	614,930
支出の部	会 員 費	46,200	46,200	0
	補 助 事 業 費	266,900	266,900	0
	技 術 指 導 費	42,900	42,800	100
	技 術 開 発 費	587,700	532,500	55,200
	航 測 事 業 費	243,900	110,700	53,200
	調 査 事 業 費	555,900	549,400	86,500
	国 際 事 業 費	268,900	209,700	59,200
	一 般 管 理 費	274,600	233,400	41,200
	資 産 取 得 等 支 出	683,000	682,600	400
	予 備 費	10,000	10,000	0
計		2,980,000	2,684,200	295,800
次 期 練 越 収 支 差 額		493,365	174,236	319,130
合 計		3,473,365	2,858,436	614,930

- 注 : 1. 一時借入金の借入限度額として 4 億 5 千万円を見込む。  
 2. 協会本部の建替え経費の債務負担行為額 723,450 千円を見込み、  
 平成 18 年度支出額として 446,000 千円を資産取得等支出に計上。

一方、わが国経済は緩やかに回復してきていると言われているが、国・都道府県の公共事業の縮減など、引き続く業務の受注環境の厳しさから、当協会の財務事情は一段と厳しさが増していくことが予想される。

このような状況の中で、当協会の目的の達成に向けて、次の事項に重点をおいて事業を実施する。

○当協会の会員の減少を抑えるため、支部との連携を密にした組織活動、広報活動及び各地方事務所を拠点

とした地域活動を強化する。

○森林技術の開発、改良を奨励するため、学術研究奨励助成事業、学生森林技術研究論文コンテスト等の適切な運営に努める。また、当協会ホームページでの技術情報の充実等に努める。

○森林系技術者の養成・確保を推進するため、林業技士及び森林情報士の養成事業の充実を図る。

○新たな森林・林業施策の展開に必要な森林吸収量の報告・検証方策の確立、森林情報管理システムの開発、森林生態系・希少野生動植物の保護保全に係る施業技術の改良等、森林・林業技術の研究、開発に取り組む。

○業務運営を巡る厳しい環境を踏まえ、研修の拡充による職員の資質向上等に努め、調査・研究体制の充実を図るとともに、ISO9001 の活用等を通じて業務の合理的、効率的実行に努める。

### 2. 資産管理、その他

①当協会の本部の建物は老朽化が顕著になってきたところから建替えを行う。それに伴って仮事務

所として「湯島ビル」(文京区湯島)に、6月 12 日から平成 19 年 9 月末ごろまで一時移転を行う。

### 3. 収支予算 別表のとおり。

以上、平成 18 年度事業計画及び収支予算が可決された。

## (社)日本森林技術協会 役員選任名簿

(任期: 平成 18 年 6 月 1 日～平成 20 年 5 月 31 日)

### III 平成 18 年度借入金の限度額

平成 18 年度の借入金の限度額は、4 億 5 千万円とすることが可決された。

### IV 社員選出規程の一部改正

社員選出規程第 3 条に基づく社員定数は、現状の会員数及び支部数を勘案し、各支部 1～2 名、役員 37 名以内および本部直結 30 名を下限とし、全体定数を 150 名～200 名の範囲内に収めるように定めることが可決された。

### V 任期満了に伴う役員改選の件

別記のとおり承認された。

### VI その他

なし。

NO	役職名	常・非別	新旧	氏名	現所属
1	理事長	常勤		根橋達三	日本森林技術協会
2	専務理事	〃	新任	喜多弘	日本森林技術協会
3	理事	非常勤		有馬孝禮	宮崎県木材利用技術センター
4	〃	〃		池谷キワ子	日本林業経営者協会
5	〃	〃		池山克宏	奈良県林業基金
6	〃	〃		磯部孝雄	林業土木コンサルタント
7	〃	〃		太田猛彦	東京農業大学
8	〃	〃	新任	尾山篤治	北海道木材産業協同組合連合会
9	〃	〃		上村行生	鹿児島県林業会館事務局
10	〃	〃		神田憲二	王子製紙株式会社
11	〃	〃		木平勇吉	日本大学
12	〃	〃		小林洋司	元・東京大学
13	〃	〃	新任	紺野剛保	福島県林業協会
14	〃	〃		佐々木恵彦	日本大学
15	〃	〃	新任	酒井清	林業土木施設研究所
16	〃	〃		大松稔	群馬県林業公社
17	〃	〃	新任	高澤修	全国林業改良普及協会
18	〃	〃		千葉行雄	全国緑資源造林協議会連合会
19	〃	〃		中山義治	日本緑化センター
20	〃	〃		萩原宏	林野弘済会
21	〃	〃	新任	林和弘	飯伊森林組合
22	〃	〃		廣居忠量	山階鳥類研究所
23	〃	〃		増田慎太郎	広島県森林協会
24	〃	〃		三島喜八郎	岐阜県森林組合連合会
25	〃	〃		箕輪光博	東京農業大学
26	〃	〃		宮崎宣光	海外林業コンサルタント協会
27	〃	〃		森田稻子	第一プランニングセンター
28	〃	〃		谷田貝光克	秋田県立大学木材高度加工研究所
29	〃	〃		山田勇	京都大学
30	〃	〃		由井正敏	岩手県立大学
31	〃	常勤		本山芳裕	日本森林技術協会
32	〃	〃	新任	渡辺太一	日本森林技術協会
33	〃	〃	新任	村上剛平	日本森林技術協会
34	監事	非常勤		林久晴	国際緑化推進センター
35	〃	〃		金谷紀行	林業科学技術振興所

注: 現所属が複数の者は主な所属先とさせて頂いています。

6月					
行事名	開催日・期間	会場	主催団体	連絡先	行事内容等
平成 18 年度山火事予防ポスター用原画及び標語募集	6/1～9/15		林野弘済会	東京都文京区後楽 1-7-12 Tel 03-3816-2471	全国の中高生を対象に作品を募集し、山火事予防運動の普及・高揚を図る。
第 40 回全国建具展示会	6/9～11	アクティとくしま	全国建具組合連合会	東京都千代田区神田東松下町 48 Tel 03-3252-5340	優良建具を展示公開。伝統技術の保存、新製品の技術向上に努め、住宅産業振興を図る。
第 9 回「木の家・こんな家に住みたい」作文コンクール	6/15～10/28	表彰: 朝日新聞東京本社 (10/28)	日本木造住宅産業協会	東京都港区虎ノ門 3-6-2 Tel 03-5425-6262	木在住宅の近代化および活性化を図り、ひいては木造住宅産業界および森林業界の発展に寄与するために、小学生を対象にした作文コンクール。

平成18年度版銳意制作中!!

# 空中写真撮影一覧図

B全判13色刷り 頒価：4,410円（消費税込）

## ◇オモテ面

- 縮尺1:1,200,000の日本地図に、各撮影地区の最新撮影年を明示
- 撮影主体の林野庁・国土地理院の別が一目瞭然
- 1:50,000地形図の図葉名・図葉区画を併記

## ◇ウラ面

- 撮影地区別に、過去の撮影年を記載

お求め・お問い合わせは、（社）日本森林技術協会 普及部（販売担当）まで

仮事務所（湯島ビル内） Tel 03-3261-6969 Fax 03-6737-1292

## 森林情報士

詳細は5月号を参照ください。 担当：加藤秀春（Tel 03-3261-6968）

●「森林情報士」養成研修受講者募集期間は、平成18年5月1日（月）～6月15日（木）（当日消印有効）です。

## 林業技士及び森林評価士

詳細は5月号を参照ください。 担当：佐藤政彦（Tel 03-3261-6692）

●同養成研修受講者募集期間は、平成18年6月1日（木）～7月31日（月）（当日消印有効）です。

●同登録資格認定の申請期間は、平成18年8月1日（火）～9月30日（土）（当日消印有効）です。

●同再研修申込期間は、平成18年6月1日（木）～7月31日（月）（当日消印有効）です。

## 協会のうごき

### 人事異動

●5月31日付け 退任：専務理事 鈴木宏治、理事 小原忠夫。退職：普及部副主任研究員 村岡哲而。

●6月1日付け 新任：専務理事 喜多 弘、理事 村上剛平、理事 渡辺太一。

命：経理部部長 佐藤星夫。

## 5月号訂正

p.7『緑のキーワード』本文中、すべての「谷川」は「谷側」の誤りでした。また、p.46『総会のお知らせ』ご案内文2行目「なお、総会は、支部代表会員（定款第6条の2に基づく社員）により～」は、「なお、総会は、定款第7条に基づく社員により～」の誤りでした。深くお詫び申し上げます。

森 林 技 術 第771号 平成18年6月10日 発行

編集発行人 根橋達三 印刷所 株式会社 太平社

発行所 社団法人 日本森林技術協会 © <http://www.jafta.or.jp>

【仮事務所】 〒113-0034

TEL 03(3261)5281(代)

東京都文京区湯島3-14-9 湯島ビル内

FAX 03(3261)5393(代)

三菱東京UFJ銀行 麻布中央支店 普通預金3016315

振替 00130-8-60448番

SHINRIN GIJUTSU published by  
JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION  
TOKYO JAPAN

〔普通会員3,500円・学生会員2,500円・法人会員6,000円〕

# 本会事務所(千代田区六番町)の建替えに伴う 一時移転のお知らせ

謹啓 時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。平素から当協会の会務につきまして、格別のご高配を賜り厚くお礼申し上げます。

さて、このたび当協会の事務所（千代田区六番町）建替えのため、一時、下記のビルに移転することにしましたのでお知らせ申し上げます。

現在、入居されている下記の団体等も一緒に移転します。

皆様にはご不便をお掛けすることになりますが、今後とも引き続きご愛顧を賜りますようお願い申し上げます。 敬具

平成 18 年 6 月

(社)日本森林技術協会

理事長 根橋達三

記

●移転先 〒113-0034 東京都文京区湯島三丁目14番9号 湯島ビル (3階、4階)

●電話及びFAX番号 (社)日本森林技術協会

① 電話番号（現在使用している下記の電話番号が使用できます）

◆代表=03-3261-5281 ◆3階:◆総務部=3261-5282 ◆経理部=3261-5284

◆善及部(企管部)=3261-6968 (林業技術)=3261-6692 ◆調查企畫部=3261-8121, 6623

◆首次部(工具管理) - 3261-6906 (林業技術) - 3261-6992  
◆森林環境部 - 3261-6590 ◆森林綠化利用部 - 3261-6683  
◆森林整備部 - 3261-6644

◆森林環境部-3261-0590 ◆森林総合利用部-3261-0683 ◆森林整備部-3261-0652  
◆国際事業部-3261-3866 ◆国際協力部-3261-6635 ◆空中写真室-3261-6052

◆国际军事部—3201-3800 ◆国际劳动部—3201-0655 ◆空中与工具—3201-0932  
◆(物)品版志—3261-6090 ◆4胜—3261-6250 ◆世博环境部—3261-6250 ◆桂华研究部—3261-6095

◆(物品等販売)=3261-6969 ■4階: ■地球環境部=3261-6259 ■技術研究  
■船測検査部=3261-6340 ■情報技術部=3261-6702 ■船測部=3261-3921

■航測検査部=3261-6349 ■情報技術部=3261-6/83 ■航測部=3261-3826  
◎FAX受呈（現在使用している手記の回線受呈が使用できません）

② FAX 番号 (現在使用している下記の回線番号が使用できます)  
▲ 3 路 : 03-11-5328-03-10-13-13 □ 4 路 : 03-11-1073-03-10

◆3階:3261-5393, 3840, 6849 ■4階:3261-6858, 3044  
注:「住務所の電話番号及び中継番号は協会の

注：仮事務所の電話番号及び内線番号は協会のホームページでお知らせします。

●電話及びFAX番号 団体等 (\*印以外は現在使用している下記の電話番号等が使用できます)

日本森林学会=TEL・FAX 03-3261-2766

日本林野測量協会=TEL 03-3261-8138 FAX 03-3261-8145

日本林業技士会=TEL \* 03-6737-1239 FAX \* 03-6737-1295

グリーン航業(株)=TEL 03-3234-1378 TEL・FAX 03-3234-137

●移転期間……平成18年6月12日から平成19年9月ごろまで。

至不困池

●交通：東京メトロ千代田線湯島駅5番出口徒歩約1分、JR御徒町駅徒歩約8分

### ▼湯島ビル外観



# 入会を勧めよう！

◎地球環境、森林が注目されている今、お知り合いに日林協への入会を勧め、森林・林業の技術や仲間の輪を広げてみませんか！！

## 1 (社)日本森林技術協会(「日林協」とは

- ① 全国の森林技術者、森林ボランティアなど9000人が会員
- ② 森林、林業での豊かな技術を活動の源として地球環境や森林の保全に貢献
- ③ 林業技士、森林情報士などを養成

※ 日林協ホームページ(URL: <http://www.jafta.or.jp>)

## 2 会員特典のご案内

会員資格に特段の制限はなく、下記の特典が受けられます。広く皆様のご入会を歓迎します。

### 特典Ⅰ 森林、林業についての情報が満載の月刊誌 『森林技術』を送付

最近の特集；「本格始動した森林療法」、「躍進する木質バイオマス利用」など



### 特典Ⅱ 森林技術図書や森林ノートを 毎年配布

※ 森林ノートには国、都道府県、大学などの森林・林業関係機関の住所録や森林データなどの林業資料つき



<16年度配布>

<17年度配布>

### 特典Ⅲ 会員には日林協発行の図書が定価の1割引

森林・林業百科事典	日本林業技術協会編纂	定価 28,000円
森林 GIS 入門	木平、西川、田中、龍原共著	定価 2,400円
援助の社会学・人類学	M.M. チェルニア編著	定価 3,500円

### 特典Ⅳ 森林技術コンテスト、学生森林技術研究論文コンテスト (林野庁長官表彰など)への参加資格

(※ 入会申込書は次頁にあります。→)

### 3 入会の手続き

#### ① 年会費

普通:3,500円 学生:2,500円 法人:6,000円

#### ② 入会方法

この頁のコピーを取り、必要事項をご記入のうえ、FAX などでお送り下さい。申込書の個人情報は関係法令・規範を遵守し、目的外の使用はいたしません。

### 入会申込書

申込日	平成____年____月____日		
(フリガナ) 氏名			
生年	1 9 ____ 年		
所属先	名称		
	所属部課・学科等		
	郵便番号	_____	
	電話(FAX)番号	_____ - _____ - _____	
	所在地住所		
自宅	郵便番号	_____ - _____	
	電話(FAX)番号	_____ - _____ - _____	
	住所		
メール・アドレス			
会誌送付先	勤務先・自宅		(いずれかに○を)
会員の種別	普通・学生・法人		(いずれかに○を)
自動引落	希望する・希望しない		(いずれかに○を)
事務所	〒102-0085 東京都千代田区六番町7 (社)日本森林技術協会普及部 担当=加藤秀春 (電話 03-3261-6968, <u>FAX 03-3261-5393</u> ) Eメール:hide_kato@jafta.or.jp		
仮事務所 (☆18.6.12 ~19.9末)	〒113-0034 東京都文京区湯島三丁目 14 番 9 号「湯島ビル」3,4F (社)日本森林技術協会普及部 担当=加藤秀春 (電話 03-3261-6968, <u>FAX 03-3261-5393</u> ) Eメール:hide_kato@jafta.or.jp		

(注) 当協会の事務所の建替えに伴い、上記期間中(☆)は仮事務所に移転します。

次世代森林GISのデータソースは

# Forest Wide Image

樹種、伐採地、崩壊地などの現状把握に最適なGISデータとして活用できます。



©CNES/JAFTA

社団法人 日本森林技術協会  
(情報技術部)

〒113-0034 文京区湯島3-14-9 湯島ビル内  
TEL:03-3261-6783  
e-mail:fwi@jafta.or.jp  
<http://www.jafta.or.jp>

平成十八年六月十日 行  
昭和二十六年九月四日 第二種郵便物認可 (毎月一回十日発行)  
発行

森林技術 第七七一号

定価 530円 (会員の購読料は会員料に含まれています) 送料68円