

森林技術



〈年頭のごあいさつ〉

《焦点》森林・林業は新時代を迎えるか

—「持続可能な森林経営研究会」の課題／加藤鐵夫

長伐期化への道筋を考える(Ⅱ)

—樹冠長を目安とした高齢林の管理／千葉幸弘

●CPD-022-情報-004-200901 ステレオ空中写真から海岸砂丘の微地形を計測

●協会からのお知らせ

2009 1 No. 802

好評

自然公園シリーズ 全3巻完結！

第1巻 登山道の保全と管理

渡辺悌二編著

3675円 08年9月刊

登山道・歩道の荒廃実態調査／様々な工法の紹介／保全型の管理方法の提案／論文リストほか

第2巻 利用者の行動と体験

小林昭裕・愛甲哲也編著

3990円 08年10月刊

観光・風致がテーマ。公園を訪れた人は何を期待するか／混雑度と不快感／収容力の測定ほか

第3巻 国立公園の法と制度

加藤峰夫著

4515円 08年12月刊

公園内にある私有地の権利、マイカー規制の根拠など、Q&A方式でまとめた全30章／主な法令条文付

豪雨の災害情報学

牛山素行著 3675円

アメダスなどの観測網や Web上のリアルタイムな情報発信は格段に発達している今日だが、災害情報を有効活用して、避難や減災に成功した事例は意外に少ない。1999年以降の全国の災害事例を検証し、防災対策の成功・失敗から教訓を学び、災害情報活用の要点9つを説く。

CAD/CG/GISユーザーのための

航空・衛星写真画像ハンドブック

日本測量調査技術協会

津留宏介・峰島貞治・古本秀明・馬河紘子編著 3780円

航空写真、リモートセンシング、GISなど、さまざまな分野の画像解析の基本を解説した易しい本。広い範囲の手法を紹介しているので、守備範囲が広がります！

★ホームページに本書の見本を掲載しています。

古今書院

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2-10 FAX03-3233-0303 TEL03-3291-2757
<http://www.kokon.co.jp>

—— オフィス、研究室、図書館等に必備の年々更新資料

平成20年度版 販売中！！

空中写真撮影一覧図

<オモテ面>

- 縮尺 1:1,550,000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

A 1 版 5 色刷り

頒価：4,410円

(消費税込み)

送料：実費

お求めは、
ファクシミリにて

(社)日本森林技術協会 普及部 まで

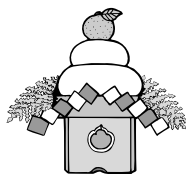
商品名・部数・送り先・電話番号・請求書宛名を明記のうえ、

FAX:03-3261-5393

森林技術 No.802 — 2009年1月号

目 次

ごあいさつ	年頭のごあいさつ	理事長 廣居忠量	2
焦点	森林・林業は新時代を迎えるか —「持続可能な森林経営研究会」の課題	加藤鐵夫	3
奇数月連載	誌上教材研究 31 知ろう。学ぼう。校庭の公園から…	長瀬雅一・山下宏文	10
焦点	長伐期化への道筋を考える(Ⅱ) —樹冠長を目安とした高齢林の管理	千葉幸弘	11
報告	林道災害概況調査の迅速化 —能登半島地震発生後の取組みから—	岡山 剛	18
連載	“風致林施業”を語る技術者の輪 —人と森がいきる森林風致を求めて 4「風致」はどこへ行ったのか—3回の通信記事を読んで	奥 敬一	22
レポート	「持続可能な森林経営研究会」レポート④	相川高信	24
会員の広場	私の林道 40 年から —「林道技術指針(調査・測量・設計)」	田中敬造	26
会員の広場	協力隊の森	川又由行	31
緑のキーワード	炭素の吸収と貯蔵	藤森隆郎	35
連載	山村の食文化 41 きのこと(2)	杉浦孝蔵	37
森林系技術者コーナー	CPD-022-情報-004-200901 ステレオ空中写真から海岸砂丘の微地形を計測	萩野裕章・小玉哲大	38
取材報告	産官学連携プラットフォーム キックオフミーティング	普及部	40
本の紹介	日本の記録 林業人列伝 Vol.1 CAD/CG/GIS ユーザーのための航空・衛星写真画像ハンドブック	菅原俊和 志賀亮介	42 42
こだま	『生きる』1952 東宝 黒澤監督		43
統計に見る日本の林業	国産材の流通構造		44
ご案内等	新刊図書紹介 35 / 技術情報 41 / 森林・林業関係行事 45 / 定款第7条に基づく社員について 46		



〈表紙写真〉

『飛翔』小泉辰雄氏撮影(北海道釧路市在住)第51回森林・林業写真コンクール 佳作

低地林の上空を悠々と舞う、4羽のタンチョウの向かう先は何処なのでしょう。過去に行われた「森林・林業写真コンクール」入選作品の中から、森林・林業界の新たな一年の門出にふさわしい清々しい一枚をピンナップしてみました。

年頭のごあいさつ

社団法人 日本森林技術協会
理事長 廣居 忠量



明けましておめでとうございます。会員の皆様には穏やかなよい正月をお迎えのこととお慶び申し上げます。

昨年は国内外共に激動と混乱の年でした。特に、サブプライムローンの破綻に端を発したアメリカ発の金融不安と不況は世界中に広まって我々の生活を脅かし、現在も終息する兆しが見えません。そして、国内では政局の不安定な状態が続いています。6月には岩手・宮城内陸地震があり、5月の四川大地震と併せて地震災害の脅威を改めて感じました。環境に関わる事柄では、昨年から温暖化防止京都議定書の第1約束期間に入り、温暖化ガスの排出削減が喫緊の課題となってきました。我が国はあと4年のうちに1990年の排出量に対し6%を削減しなければなりません。現在の排出量は削減どころか1990年のそれを大幅に上回っているのです。従って、削減目標の過半を担う森林部門の二酸化炭素固定能の確保に努める必要があり、そのためには森林の整備と林業の活性化が不可欠です。

我が国の林業はこれまでは若齢林が多かったこと等から長い間低迷を続けてきましたが、ここに来て戦後に植栽された1,000万haに及ぶ人工林が成熟の時を迎え、国産材の供給量・自給率は少しずつ上向いてきています。我が国の森林資源は、保育の時代から利用の時代に入ってきました。山元でも提案型森林施業の拡充をはじめとして、これまでの低迷状態から脱却するための積極的な動きが出てきてはいますが、需要構造の変化や低すぎる材価に対応しつつ林業を活性化していくにはまだまだ多くの課題が残されています。現在は我が国の林業が再生出来るかどうかの岐路にあり、林業技術者である会員の皆様の活躍に益々の期待が寄せられる時代と言えましょう。

このような中、木平勇吉氏を会長にいただいて、森林・林業・木材利用に関わる諸問題を根本から検討し、改革への具体策を見いだしていこうとする「持続可能な森林経営研究会」が昨秋から活動を開始しました。当協会もその事務局として協力すると共に、研究会の今後の日程や検討された内容を研究会レポートとして本誌上で報告していますが、この研究会から新しい方向性が見えてくることを期待したいと思います。

さて、身から出た錆とは申せ、昨年は当協会にとって厳しい年でした。この厳しさは未だしばらくは続くものと覚悟してはおりますが、この春には他の組織に出向していた職員も帰参する予定であり、今年は業務内容の充実も図って参ります。さらに、昨年の12月から始まった新公益法人制度への対応についても検討をしていきたいと存じます。

今年は丑年です。私どもの歩みも牛のようにゆっくりかもしれませんが、信頼の回復と技術の錬磨を念頭に、着実に前進していきたいと念じておりますので、引き続いてのご理解とご支援をお願いして、新年のご挨拶といたします。

(ひろい ただかず)

森林・林業は新時代を迎えるか

——「持続可能な森林経営研究会」の課題



加藤鐵夫

(財)国際緑化推進センター 理事長

〒112-0004 東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル3F

Tel 03-5689-3450 Fax 03-5689-3360

E-mail : tetsuo@jifpro.or.jp

- ビジネス・チャンス
- 森林施業
- 林業経営
- 森林・林業新時代
- 持続可能な森林経営研究会

現在の多方面の課題について真摯に向き合い、どのような形であれば森林管理や林業経営が持続的に進んでいくのか、そのビジョンを示すとともに具体化に必要な対策を明らかにすることを目的として「持続可能な森林経営研究会」が昨年10月に発足した。本稿は、発足に際して検討された課題を骨子としている。

●ビジネス・チャンス

国内森林資源が利用期を迎え始める一方、地球環境問題等による世界的な森林保全の高まり、中国等新興国需要の増大等から外材輸入の逼迫化が予測され、国内林業にとってビジネス・チャンスが訪れているといわれている。

確かに、最近の木材需給動向を見ると、需給量（用材）は2001年の91百万 m^3 から2007年の82百万 m^3 まで減少しているのに対し、国産材供給量は2002年の16百万 m^3 を底に上昇に転じ、2007年には19百万 m^3 となっている。そのことにより、自給率も2002年の18.2%から2007年には22.6%と上昇しており、この意味では、国産材のビジネス・チャンスがきているといえることができるだろう。

しかし、このことによって国内森林・林業の新時代が展望できているかとなると話は別になってくる。第一は、国産材の需要内容を詳細に見ると、増大しているのは合板需要や集成材需要であり、2001年から2007年までの増大した量のうち、合板用が77%を占めていることである。第二は、この間の木材価格である。スギ中丸太を例にとれば、2001年の15,700円/ m^3 が2007年には13,000円/ m^3 と下がっており、スギの山元立木価格は7,000円/ m^3 から3,400円/ m^3 となっている。

以上のことは、①国産材の需要拡大は、合板や集成材等エンジニアードウッドへの需要構造の変化を伴っており、木材はその原料材になってきていること、②木材価格も、このような需要の変化を踏まえつつグローバル競争の下で形成され、かつてのような国産材価格を望むことが困難になっていることを表している。そして、現在のところ、このような需要や価格動向に対応できる国産材の生産体制や森林管理体制は、描ききれていない。そのこともあり、一部では皆伐された跡地が造林されずに放置されており、生産の持続性についても疑問を投げかけている。

●森林施業

この放置の実態に関する林野庁の造林未済地調査では、2002年度末の約25千haが2005年度末には17千haに減少しているとしている。しかし、減少の多くは天然更新によっているのである。

天然更新についていえば、わが国においては伐採跡地を放置すれば、いつかは森林に戻ると思われる。しかし、「いつ」かが不明であるとともにその森林がどのような森林になるかが意識されていない。伐採跡地が天然更新されるためには、萌芽できる根株があるか、種子があって発芽することが必要であり、発芽後それらが草やササに負けずに生き長らえ、さらに多種の樹種の生存競争や遷移を経て高木の森林が形成されることになる。トウヒやカンバ等が天然更新し、それらが生育させようとしている目的樹種とも一致するヨーロッパ等と比べ、わが国では期待する樹種を天然更新させることは実は難しい技術である。種子等の所在を確認し、更新の状況を観察し、今後の推移を予測し、必要な補助作業を見極められる実践的な眼を必要としている。

天然更新のことを少し長く述べてきたのは、そのことの中に現在のわが国の施業技術等の実態と問題点があると思うからである。これからの森林整備は、森林の多面的機能の高度な発揮を図るため、長伐期化や複層林化、針広混交林化や広葉樹林化を一層進めていくとされているが、そのためには、場合によってはこれまで以上に技術的な裏づけが必要とされる。しかしながら、わが国の林業経営者等の多くは、このような施業の経験がなく技術を有していない。1950年代までは薪炭材の生産により萌芽更新の技術が継承されていたが、それ以降は拡大造林によって人工林化され、当時の者は既に現役を引退されている。振り返ってみれば、戦後推進された皆伐・人工林施業（通常伐期）は比較的にマニュアル化し易い施業だった。このため、多様な森林整備を進めていこうとすれば、それに取り組む技術のあり方を示すとともに、それを指導できる専門家が必要となる。

このような技術的な問題のみでない。多様である故に、どこでそれが選択されるべきかについても考え方が整理されなければならないだろう。これは、森林計画の問題である。個別的な森林の取り扱いと同時に流域においてどうあるべきかが明らかにされなければならないし、それが実現される道筋についても具体的に示されなければならない。しかし、現在の森林計画は、その役割を十分に果たしているのだろうか。林業経営者等との間で議論されることも少なく、その意味では、計画の意図が徹底されていない。さらにいえば、森林計画の基礎となる現況等の情報は的確に把握されているのだろうか。的確な情報に基づき科学的合理性に配慮しながら計画が作成される必要があるが、所有界さえ不明となり、現地の実態把握もままならず、収獲予想表から入力されるデータが現実と乖離しているとの指摘もある。

このような実情をみると、既に述べたように現地の実態を踏まえ森林施業等について指導できる専門家の存在が重要となるが、このことについても現状は心もとない。林業普及指導員は、年々減少しており、また、多くが県庁内の通常業務を持って、自らの技術を研鑽し林業経営者等と相対する余裕を失くしている。さらに技術をリードすべき大学等においても実学的な要素が減少し、現場において指導できるような人材の養成ができなくなっている。

●林業経営

適切な森林施業は、経営の確立と相まって実行されるが、ここにも問題が山積である。

これからの林業経営は、成熟してきた資源を生産販売し収益を上げながら経営していく経済活動を基礎に取り組みられていく必要がある。しかしながら、これまでは、森林造成や育林が中心に考えられ、生産に関しては、生産した素材を市場に出して販売すればその結果が当然のものとして受け入れられてきた。そのため、効率的に生産することや有利に販売することにはほとんどノウハウを持たずに過ごされてきた。厳しい材価水準においては、まず、生産をいかに効率化するかが考えられなければならない、そのために、その基盤として生産地の団地化、集約化、路網の整備、機械の有効活用、オペレーターの技能向上等が喫緊の課題となっている。また、これからは、素材を市場に出すだけでなく直接工場に搬入する形態が多くなる。需要を開拓するとともに相手方がどのような材を望んでいるかを常に把握し、それに応じた採材、仕訳、量のまとめり等を考え生産、販売していくことが必須になる。さらに、需要や価格の動向等を把握しながら販売先との交渉もすることになるだろう。

このようなことを行う体制は、地域によって異なると考えられるが、いずれにしてもそのような経営的意識を持ちそれを具体化できる体制を、生産基盤の整備と合わせ作り上げなければならない。

木材利用についても、グローバル競争の下、品質の安定した製品を効率的に製造し量的にそろえなければならなくなっていることから加工施設の大規模化が図られている。また、バイオマス・エネルギー等新たな需要が起り始めている。その一方で、これまで中小工務店と結びついて成り立っていた中小製材工場は苦境に立たされている。ここにも対応すべき変化が押し寄せている。

●森林・林業新時代

森林・林業は、環境問題の深化等により、その多面的機能の高度でかつ持続的な発揮が求められるとともに、循環型資源として木材の有効活用が必要とされている。これに対し、わが国の森林資源は、その蓄積をみると1966年の19億 m^3 から2007年には44億 m^3 と量的には充実してきており、これまで以上にポテンシャルとしての対応可能性は高まっている。いわば、これまでの資源育成の時代から利用を含めた多様な活用の時代「森林・林業新時代」を迎えようとしている。

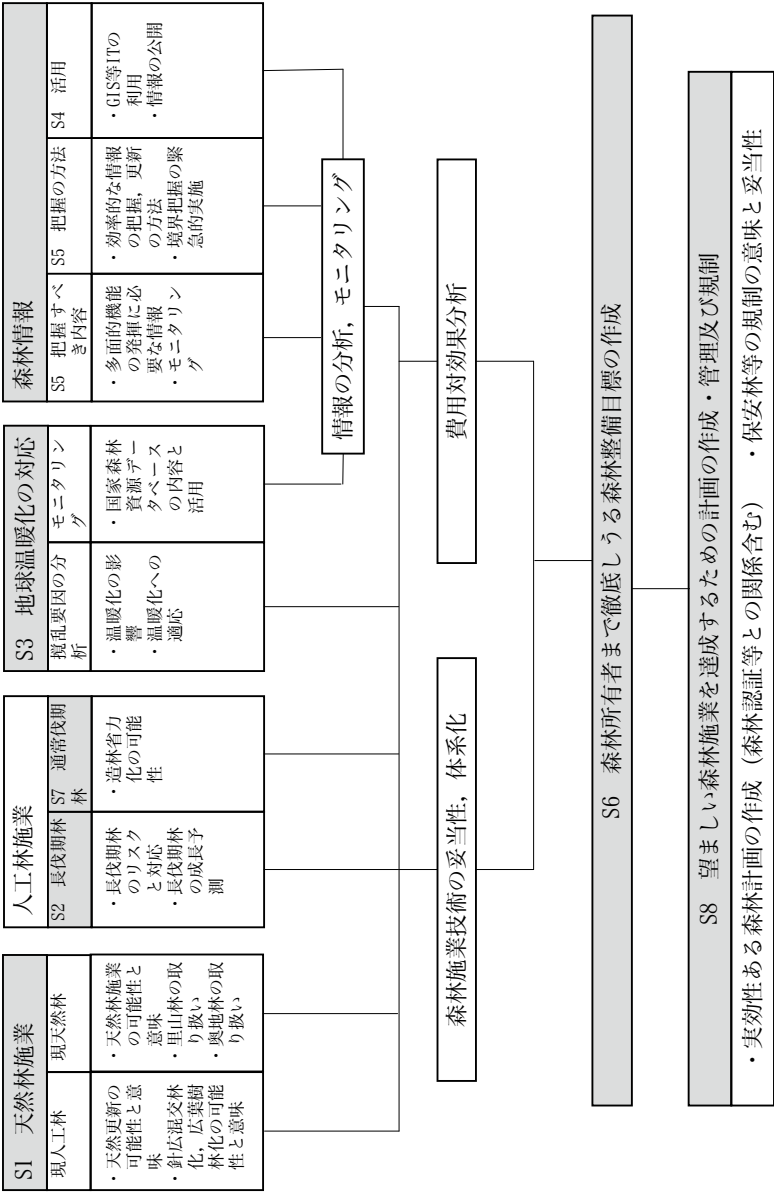
しかしながら、既に述べてきたように新時代の展望を切り開くためには課題が山積している。それは、新しい時代にふさわしいこれまでと異なる新たな対応が必要とされていることと同時に、長い低迷の中でこれまでの林業経営を支えてきた基盤が機能しなくなっているからである。

従って、今、重要なことは、材価の上昇に期待することなく、現在の多方面の課題について眞摯^{しんし}に向き合い、どのような形であれば森林管理や林業経営が持続的に行っていくのか、そのビジョンを示すとともに具体化に必要な対策を明らかにすることである。本誌で2008年9月号以降レポートを掲載して頂いている「持続可能な森林経営研究会」は、そのような意図を持って発足した。

●持続可能な森林経営研究会

本研究会は、今後1年以上にわたり、原則として隔週ごとにセミナーを行い、議論を深めていきたいと考えている。現在のところ、そこで取り上げる課題としては、別図①～③が想定されている。

森林施業については、森林の多面的機能の高度でかつ持続的な発揮を図ることを目的に、技術的問題点と併せ森林情報について議論し実効性ある森林計画等のあり方を明らかにしようと考えられている（図①）。

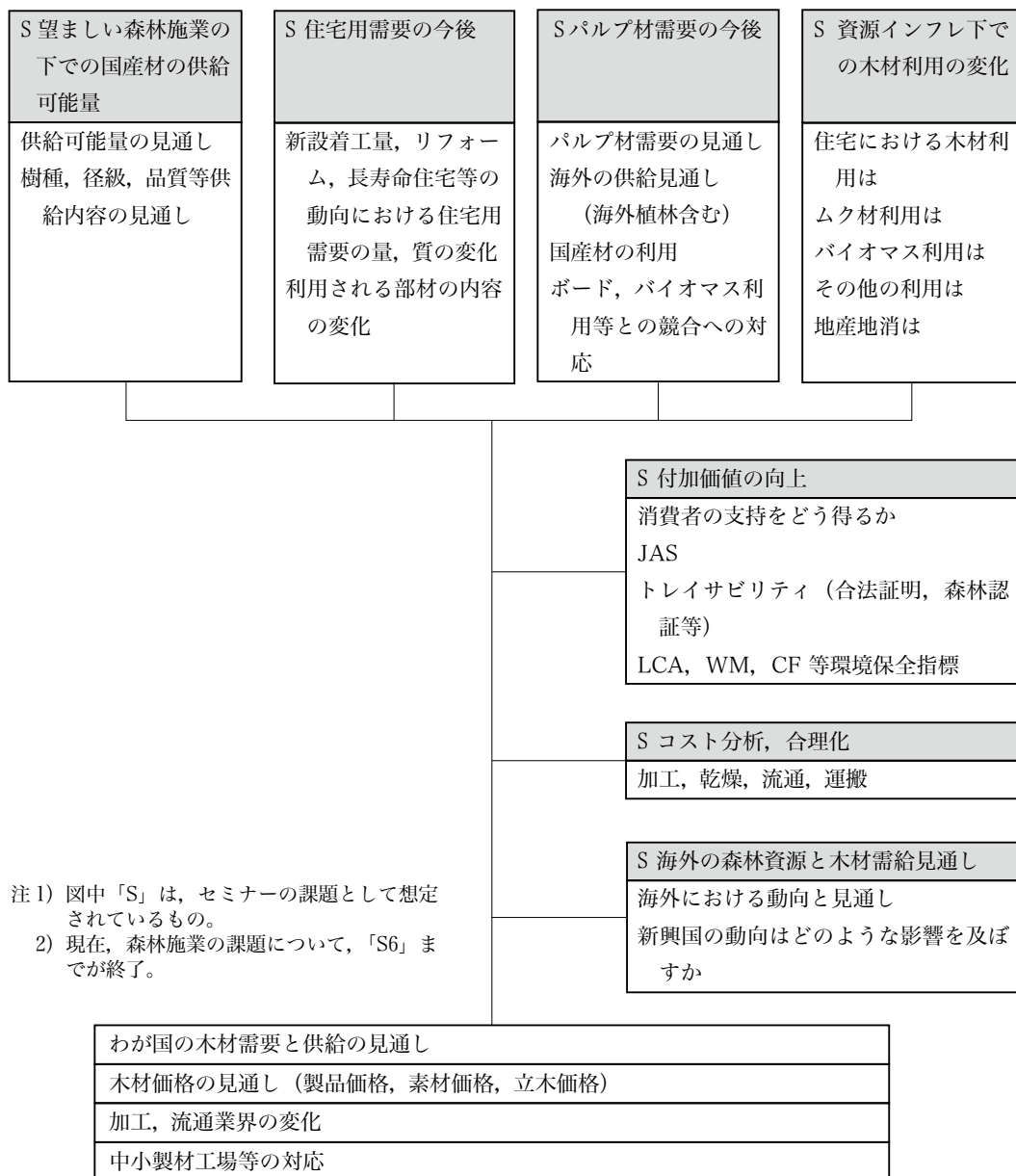


▲図① 森林施業の課題（案）

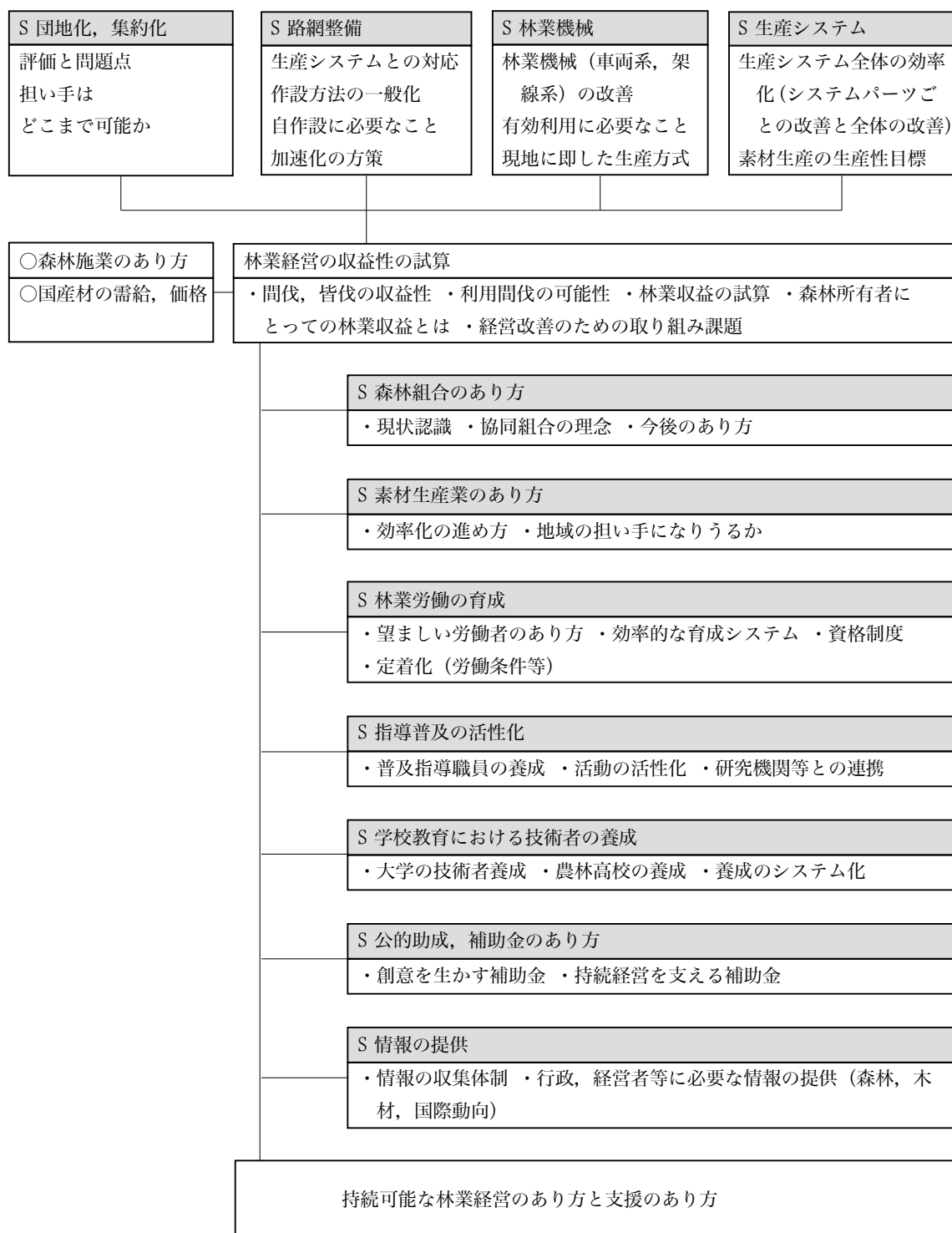
注1) 図中「S」は、セミナーの課題として想定されているもの。
2) 現在、森林施業の課題について、「S6」までが終了。

木材利用については、適切な森林施業の実施を前提とし、国産材の供給可能性を勘案しつつ、今後の利用のあり方や木材価値の向上及びそれと併せた林業経営のあり方について検討することとされている（図②）。

林業経営については、まず、集約化、路網整備等生産性向上策の加速化について検討し、林業経営の収益性について整理することとされている。また、そのことを基礎として林業経営を支える課題について論議し、その課題ごとの対策と併せ、持続性のある林業経営を成り立たせるあり方を明らかにしたいと考えられている（図③）。



▲図② 木材利用の課題（案）



▲図③ 林業経営の課題（案）

注 1) 図中「S」は, セミナーの課題として想定されているもの。
 2) 現在, 森林施業の課題について, 「S6」までが終了。



◀毎回白熱した議論が戦わされる
「持続可能な森林経営研究会」
のセミナー風景

以上のことは、わが国の森林、林業、木材利用の将来のあり方を考えつつ、持続可能な森林経営を実現していく基礎構造を再構築したいということであり、そのための改革プランをまとめたいと考えられている。

この進め方として留意すべき幾つかの点がある。その一つは、改革のためには現実の問題点を的確に把握することが必要であるが、それを批判的にあげつらうことだけに終始しないようにしなければならないということである。

二つめは、「森林・林業の本来のあり方＝持続可能な森林経営」を考えるとすれば、これまでの議論が往々にして現在から将来をみる形で行われてきたことに対し、できるだけ、将来からみてこうあるべきという形で考えられなければならないということである。

三つめは、これらの課題はそれぞれに関連しており、個々の関係を総合化する必要があるということである。例えば、林業労働力の育成についてみれば、通年雇用の確保や月給制をはじめとする処遇の改善を行うべしと議論されるが、事業量の安定的確保や賃金に見合った生産性の向上が図られなければ実現は容易ではないだろう。従って、それぞれの課題の個々の対策と併せ全体的で総合的な検証がなされなければならない。

四つめは、より実践的な改革プランを作成していくためには、関心を持つ多くの方々の参加と積極的な発言を期待したいということである。そのため、セミナーは原則として公開で行うとともに、その結果についてもホームページ（<http://www.sfmw.net/>）で公表していくこととしている。

このようなことは、これまで国等が行うことと考えられてきた。しかし、新しいあり方を考えるとすれば行政の取り組みと併せ民間的なレベルでも多様な議論がなされることは意義のあることと思っている。実は、新時代のあり方は、行政依存型ではなく行政とパートナーシップを結ぶ形に変わることが求められているのである。

戦後造成してきた人工林が利用できる時期を迎えつつあるが、見方を変えれば、この森林を今後どうしようとするかが今問われているともいえる。伐採するのか、さらに長期に育成していくのか、その意味では戦後の拡大造林の時代が転換期であったとすれば今が第2の重要な時なのである。さらに高齢化した現在の担い手の状況や今後の社会における森林・林業の重要性等を考え合わせれば、この5～10年の間に森林・林業の基礎の再構築を図り将来にわたって持続する形を作り上げていかなければならない。そのための課題は多岐にわたるし、実現の困難性も予測されるが、まずは、議論をし行動するところから始めよう。

（持続可能な森林経営研究会 総括／かとう てつお）

小学校教師による小4理科・「総合的な学習の時間」の教材研究—1枚の写真を通して

知ろう。学ぼう。校庭の公園から…

作成：長瀬雅一（ながせ まさかず／北海道函館市立駒場小学校 教諭）

寸評：山下宏文（やました ひろぶみ／京都教育大学 教授）*



◀こまどり公園の様子

語り：「この写真の場所はどこでしょう？ わかりますか？ これは、みんなの近くにある公園、校庭のはじにある『こまどり公園』を写したものです。休み時間など、みんなで遊んでいる場所ですね。こまどり公園と呼ぶように、たくさんの鳥類が来ています。鳥たちの様子を見てみると、木の実、虫などいろいろな物を食べています。鳥の種類は、10種類以上になります。公園に来た鳥たちが、どんなことをしているか、観察して記録をとることもよいと思います。

また、公園には、鳥たちがやって来る木がたくさんあります。公園の樹木は10種類以上になります。ポプラ、クリなどの木の高さは、10メー

トル以上になっています。ほかにも公園には、たくさんの木があります。まっすぐ伸びている木。木の真ん中に穴が開いていて、鳥たちの巣になりそうな木。木の根元が大きく分かれていてどっしりと大きな木。オンコやクリなどのように食べられる実のなる木。冬でも葉がついている木。秋には葉を落としてしまう木。それぞれの木には、どんな特徴があるのかを調べてみてください。そうすると、鳥と木、虫と木など、自然の中のいろいろなつながりなどもわかってきます。

1年間、この公園を観察してみると、今まで知らなかったことが、たくさん発見できると思います。ぜひ、観察を続けてみましょう。」

意図（長瀬）：学校の校庭は、児童にとって身近に樹木や自然を感じることでできる空間である。身近な木や森を見て感じることや想像をふくらませることは、自分たちの生活にはないもので、このことから森の不思議（未知）さや自然界の連鎖を知ることができる。4年生の理科の内容としても、十分に考えさせることでできる教材、単元であると考え。

寸評（山下）：平成10年版学習指導要領4年理科の「植物」の扱いでは、「夏生一年生植物のみを扱うこと」という制約が示されていた。しかし、新版（平成20年版）では、その制約が取り外され、「身近で季節によって成長に伴う変化が明確な植物」（解説）となった。今後、校庭の樹木は、理科の教材としても積極的に活用されることを期待したい。そして、校庭の樹木から地域や日本の森林へと子どもたちの視野を広げたい。

* 山下…〒612-8522 京都市伏見区深草藤森町1 Tel 075-644-8219（直通）

長伐期化への道筋を考える(Ⅱ)

——樹冠長を目安とした高齢林の管理

千葉幸弘

(独)森林総合研究所 植物生態研究領域 物質生産研究室 室長

〒305-8687 茨城県つくば市松の里1

Tel 029-829-8220 Fax 029-874-3720

E-mail: chiro@ffpri.affrc.go.jp

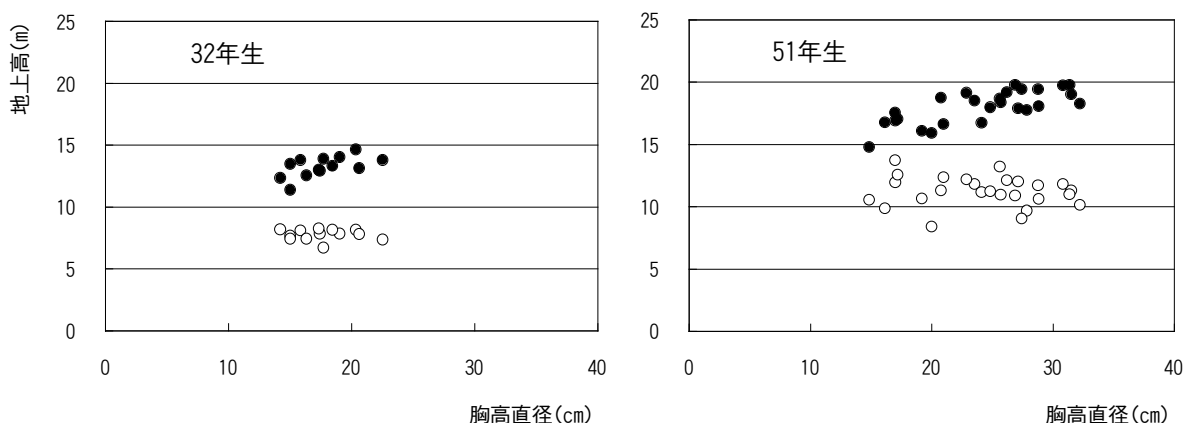
- 林内の樹高と枝下高
- 樹冠長は立木密度によって決まる
- 林冠閉鎖に関する幹と枝の相互関係
- 立木密度をいかにコントロールするか

●はじめに

前回(千葉, 2008)は, 高齢林が到達し得る森林の大きさや現存量について概観するとともに, これまでの調査データ等を参考にしながら, 標準伐期を超えた高齢林の成長ポテンシャルや成長特性について検討した。今回は, 若齢林から高齢林に至るまでの間に変化する林木個体の樹高や樹冠などの大きさや幹の形成過程を見ながら, 高齢林に至るまでのそうした林木の成長を規定する要因としての立木本数密度の効果を検討しつつ, 高齢林への誘導・維持するための間伐による立木密度の制御方法について考えてみる。

●林内の樹高と枝下高

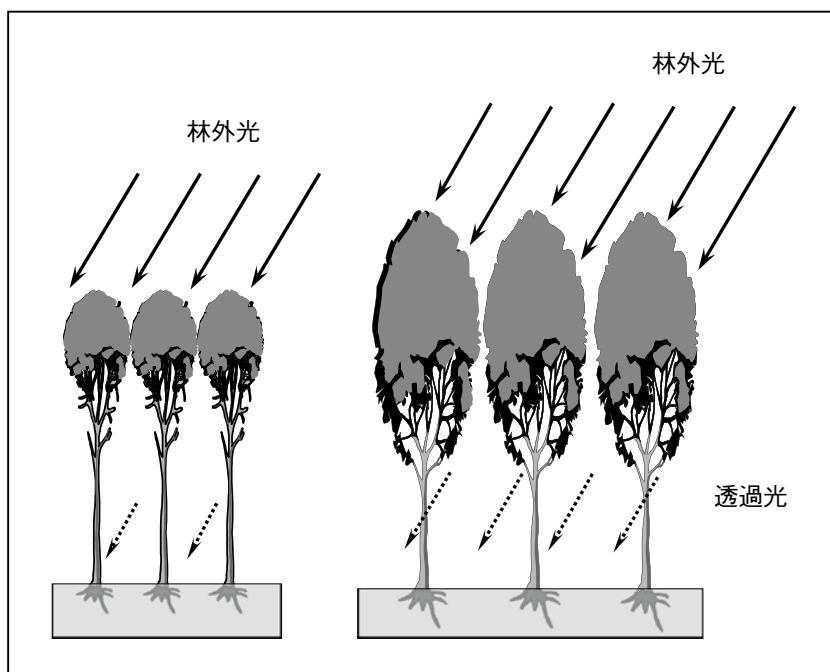
まず人工林内の各林木の大きさを見てみよう。図①はヒノキ人工林の樹高, 枝下高と胸



▲図① ヒノキ人工林の樹高, 枝下高と胸高直径の関係

凡例: ●樹高, ○枝下高

注と出典: 森林総研天岳良試験地(茨城県筑西市)での継続調査データで, 32年生および51年生時点の関係を比較した。

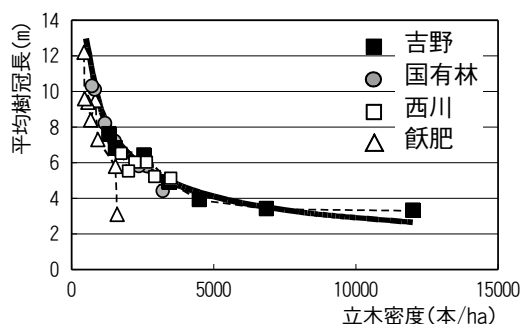


▲図② 林冠の透過光と樹冠長

注：立木間隔が広いほど、林冠を透過する光が増加して樹冠長が長くなる。さらに樹高成長とともに林床に到達する光量も増加するようになる。

高直径との関係である。林齢 32 年生と 51 年生を比較してみると、林齢が若いときは樹高にそれほど大きな差は認められず、せいぜい 13～15m の範囲にある。しかし林齢とともに個体差が大きくなり、胸高直径が大きいものほど樹高も大きくなっていく。一方、枝下高を見ると、胸高直径に関係なくほぼ同じ高さにそろっていく（清野 1990, Chiba2006）。人工林の枝下高がそろっていく現象はスギ人工林でも認められている。ただ、枝下高のバラツキは林齢とともに大きくなっていくが、これは林齢とともに立木密度が低くなり、林内の混み具合に不均一さが生じるためであろう。

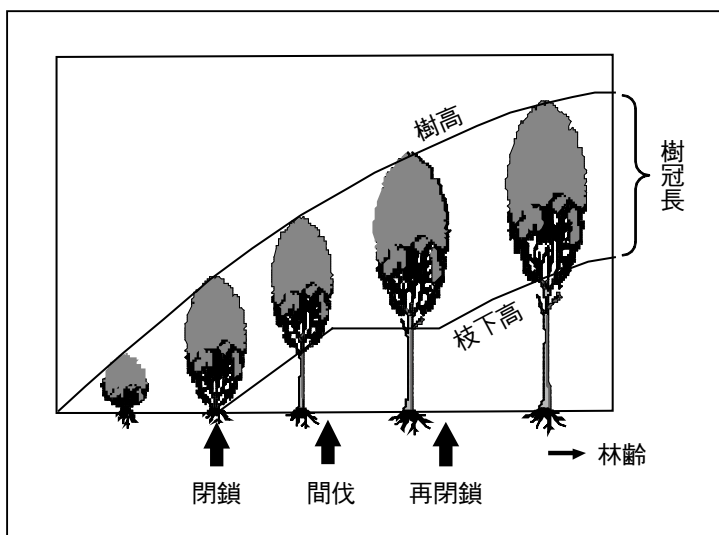
枝下高が一定の高さにそろっていく理由は、暗い光環境では葉が生存できなくなる限界条件があり、林冠を透過して減衰する太陽光によってその限界条件が決まるためである。立木密度が低いほど光が林冠を透過しやすいので、図②に模式的に示したように、林齢が増すほど葉層（樹高と枝下高の差）は深く、樹冠長が長く伸びていくことに対応している。林齢とともに樹冠長が長くなることは林床の光環境の改善にもつながるので、長伐期林の下層



▲図③ スギ人工林における平均樹冠長と立木密度の関係

注：実線は、閉鎖林分における平均樹冠長の近似曲線を示す。

出典：安藤ほか（1968）により作図（一部改変）



◀図④ 間伐に伴う樹冠長の変化
注：間伐を繰り返すごとに樹冠長は長くなる。

植生が豊かになること（清野 1990, Nagaike2006）とも関係している。

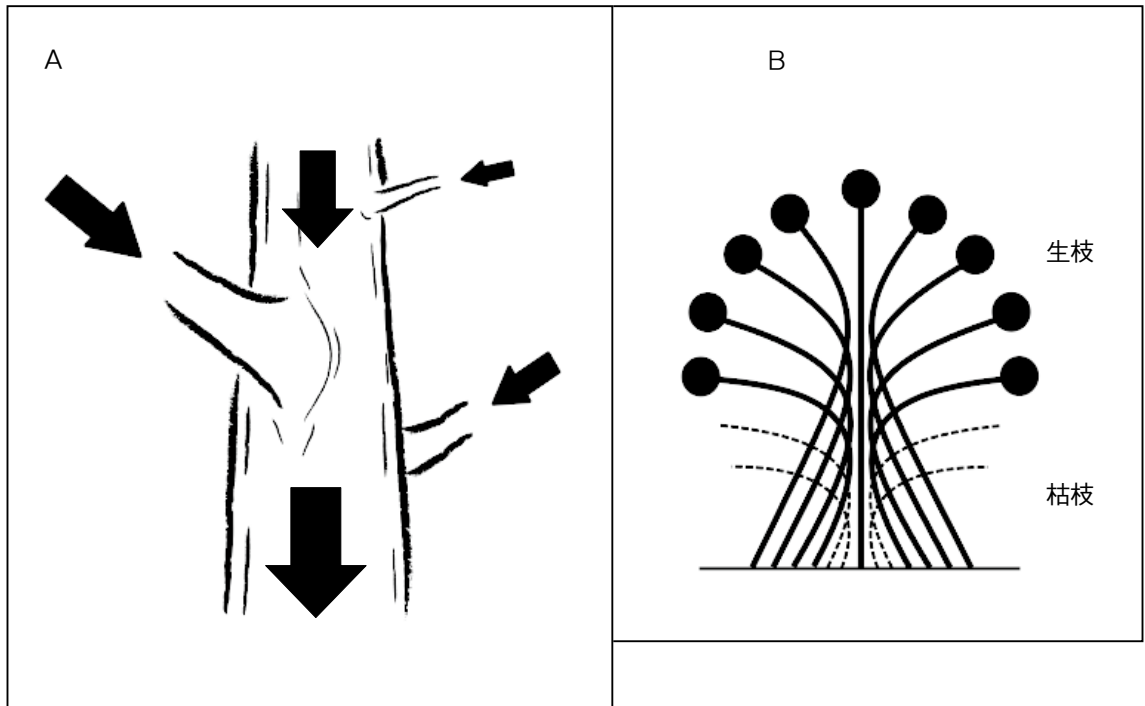
●樹冠長は立木密度によって決まる

林木の樹冠は、光合成を通じて林木の成長を司る部位であるが、樹冠の大きさはどのようにして決まるのであろうか。図③は、スギ林における間伐直前の平均樹冠長と立木密度の関係を示す。立木を低密度管理している飢肥地方を除くと、どの調査地でもこの関係は同じ曲線上にあるように見える。つまり閉鎖した人工林であれば、立木密度が低いほど平均樹冠長は長くなり、どのような施業履歴をたどったとしてもほぼ同様な関係に収束するようである。しかも飢肥のような低密度管理の人工林であっても、徐々に樹冠長が伸びて伐期に達するころには、ほかの人工林と同様の、樹冠長と立木密度の曲線（図中の近似曲線）に近づいていく。図③に示した飢肥の樹冠長の動きは、間伐後の樹冠長の変化を考えるヒントを与えてくれる。

人工林における樹冠長の成長経過は以下のように整理できるであろう。図④に模式的に示したように、植栽後しばらくは植栽木同士が離れているので下枝が枯れ上がることなく、7～8年生ごろに林冠が閉鎖する。林冠閉鎖後は下枝が枯れ上がり樹高成長とともに枝下高が上昇するので、樹冠長（＝樹高－枝下高）はほぼ一定のまま、樹高成長とともに樹冠自体が上昇する。しかし間伐によって林冠閉鎖が解除されると林冠下層の光条件が好転するので下枝が枯死せずに済み、間伐後しばらくは最下層の枝の高さ（枝下高）はほぼ一定のまま推移する。その間も樹高は成長を続けるので、結果として樹冠長は伸び続ける。そして再び林冠が閉鎖すると、枝下高は再び樹高成長とともに上昇し始める。このように樹冠は、間伐を繰り返すたびに長くなり、枝葉量も増加することになる。だが、間伐を繰り返せば樹冠長がどんどん長くなるというものではなく、樹木の成長特性がそれを制約することになる。

●林冠閉鎖に関与する幹と枝の相互関係

幹は枝が合流して形成されるので（図⑤ A），合流する枝が多いほど幹は太くなる。高



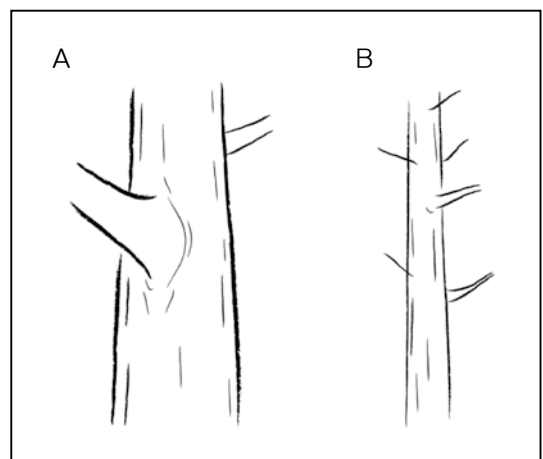
▲図⑤ 枝の合流による樹幹の形成

注：樹幹は枝が合流することによって太くなるが（A），内部にはすでに枯死した枝が封入されており（B），樹木を育成するためには，過去からの成長経過を考慮する必要がある。

出典：Bはパイプモデル（Shinozaki ら，1964）から作図

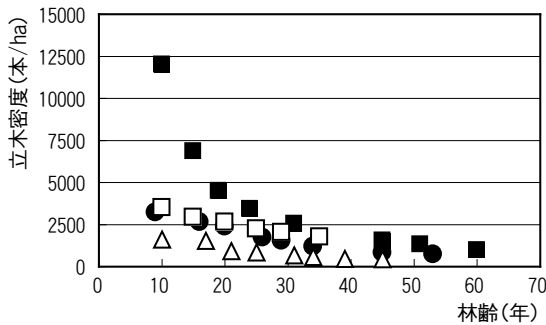
密度林分や枝打ち木では，逆に，合流してくる枝の量（枝の本数ではなく，幹に封入される枝の断面積あるいは体積）が少なくなるので，幹が細長く完満になるというわけである。

樹木は永年性作物であるため，幹の内部にはすでに枯れ落ちてしまった過去の枝の一部が封入され，節として残る（図⑤ B）。つまり幹も枝も含めて樹体には過去から現在までのすべての成長経過が刻み込まれているわけである。長期間にわたる樹木の育成においては，こうした過去の成長履歴も考慮すべきであろう。また枝と幹はそれぞれが独立して成長するのではなく，両者がバランスを取りながら成長する関係にあることも忘れてはならない。枝が太ければ幹も太く，幹が細ければ枝も細くならざるを得ない（図⑥）。枝が細

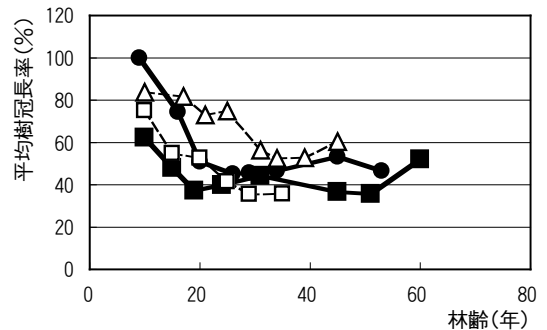


▲図⑥ 幹と枝の相互依存（太さの制限）

注：枝が合流して幹が形成されるので，幹と枝は一定のバランスを取りながら成長する。



▲図⑦ スギ人工林における立木密度の変化
凡例：●国有林，■吉野，□西川，△飢肥
出典：安藤ら（1968）より作図



▲図⑧ スギ人工林における平均樹冠長率の変化
凡例：●国有林，■吉野，□西川，△飢肥
出典：安藤ら（1968）より作図

ければ着生している葉量も少ないので、枝の成長も遅くなる。こうした樹形の発達過程に関する規則性は、高齢林にも共通の現象である。

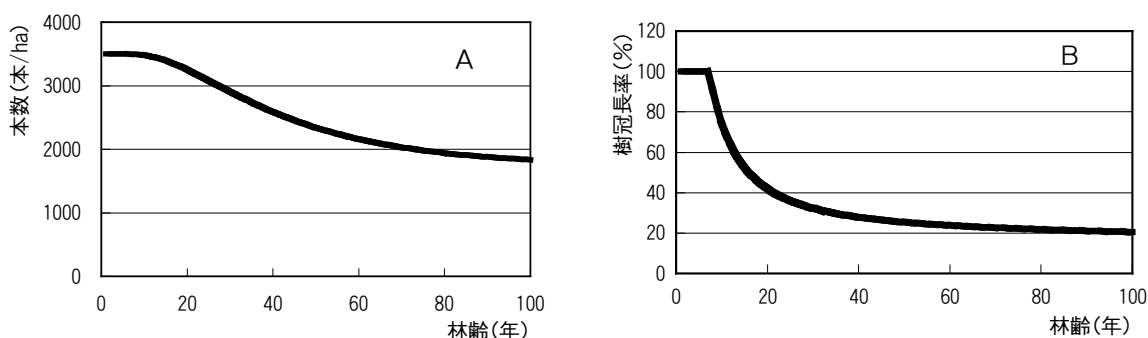
長伐期林への転換を図るために、過密林分の成長を促そうとして性急な強度間伐を行っても、枝が細ければその成長回復には相応の年数が必要とする。幹もまた枝の大きさに見合う程度にしか成長できないので、幹が立木密度に応じた径級に成長するためにも相応の年月を要する。しかも樹高成長は林齢とともに低下することが多いので、高齢林ほど間伐後の成長回復はさらに遅れる。したがって、長伐期化を意図して高齢林の成長を期待するのであれば、間伐等の施業は早めに対処する必要がある。

間伐後の林冠閉鎖に要する期間は、樹種や樹高成長によって異なると考えられるが、この問題については改めて検討したい。また前回も述べたように、間伐を繰り返して立木密度がある程度まで減少すると林冠は再閉鎖しなくなる。立木密度が低下してそのような段階に近づく、林分密度管理図とその概念は適用できなくなるので、目安としても意味をなさなくなるであろう。

●立木密度をいかにコントロールするか

長伐期化を目指す人工林が具備すべき要件として、どのようなことが考えられるであろうか。林齢 40 ～ 50 年生の標準伐期齢までに何度か間伐が実施され、樹高に見合った幹の径級と、それを実現するだけの適度なサイズの樹冠を持ち合わせていなければならない。図⑦は、主なスギ人工林の施業地における立木密度の経時変化を例示したものである。短伐期人工林では、林家が意図する生産目標に応じて植栽密度と間伐パターンが適宜組み合わせられているので、若齢期までの立木密度は様々である。しかし、成長が進んで主伐期に近づく、立木密度にさほど大きな違いは見られなくなる。このことは前回の図⑩でも指摘した。短伐期での主伐を念頭に置いている以上、若齢段階で特徴的な木材生産を目指すのであるから、このことは当然と言えば当然である。

短伐期人工林を長伐期に誘導する際の一つの目安として、樹冠長率がしばしば問題にされる。樹高に対する樹冠長の比率のことであるが、長伐期林へ転換するためには主伐時の樹冠長率が 30% 以上あることが望ましいとされる（藤森 2005）。図⑧は、前掲図⑦と同じスギ人工林のデータを基に、樹冠長率の経時変化を示したものである。高密度・多間伐



▲図⑨ 無間伐林の樹冠長率のシミュレーション

注1：ヘクタールあたり3,500本を植栽した後、一切の間伐を行わず、自然間引きによると仮定した。

注2：本数減少(A)に委ねた場合の樹冠長率(B)をシミュレートした。

施業を旨とする吉野地方のスギ人工林の樹冠長率が最も小さいが、それでも常に30%以上はある。しかも吉野の樹冠長率が最も安定しており、ほぼ40%前後で維持されている。吉野スギの端的な特徴として、年輪幅がほぼ一定間隔になることが挙げられるが、樹冠長率が一定になっていることと関係しているのかもしれない。

長伐期林への転換に際して樹冠長率30%以上が望ましいというのは、経験的な知見からの指摘であるが、少なくとも標準伐期における樹冠長率が小さ過ぎるのは好ましくない。前掲図⑧で示したように、実際の人工林でも樹冠長率30%以上であることから、健全な成長を維持するためには充実した樹冠を形成するような施業管理が必要である。樹冠長率に関する科学的根拠が得られているわけではないが、おそらくは高齢林の年輪成長に関連づけて整理できる問題のように思われる。

人工林の年輪幅は幹の中心付近で広く、徐々に狭くなるのが一般的である。特に過密林分では年輪成長が極端に低下してしまう。極端な例だが図⑨は、ヘクタールあたり3,500本を植栽してそのまま放置した場合の本数減少とそれに伴う樹冠長率のシミュレーション結果である。この計算例では、7年生で林冠が閉鎖すると同時に樹冠長率は急速に減少し、35年生で樹冠長率が30%を下回った。おそらく過密林分ではこれと同程度、あるいはそれ以上に早いペースで樹冠長が短くなるかもしれない。

挿し木林分と実生林分では樹高のそろう方が違うであろうし、また林地傾斜などによっても自然枯死の発生量が異なるので一概には言えないが、自然間引きによる本数減少が少ないほど林分密度が高く、樹冠長率は小さくなりやすい。長伐期化を意図するのであれば、そうした林分では特に、早めの間伐を実行して樹冠長を伸ばすような管理が必要であろう。

標準伐期を過ぎてなお高齢林を維持していくためには、風雪等の気象害への抵抗性を高めるため、幹の直径成長を促すのが得策である。風雪等に対する抵抗性は幹の直径が大きいほど効果的である(小泉1987)。間伐が遅れるほど樹冠長率は小さいままであり、直径成長が促進されないの、気象災害のリスクをさらに背負い続けることになる。そのため、長伐期化を目指すのであれば、樹冠長が短いことに不安を抱き続けるのではなく、特にスギ林では標準伐期齢までに樹冠長率を40%近くまで上げておくほうが無難であろう。樹

冠長が長いほど、その後の間伐に対する反応も速やかになるはずである。高齢林では林冠が閉鎖しなくなることはすでに指摘したが、林冠閉鎖しない程度まで立木密度を低下させることは、単に直径成長の促進効果があるというだけではなく、高齢林では樹高成長が低下しているので形状比を下げる効果もある。結果として気象害に対する抵抗性を付与し、健全な高齢林が誘導されるものと思われる。

●おわりに

前回と今回にわたって、長伐期施業を考えるときに必要な情報について、森林の成長という観点から整理してきた。より実地的な施業問題として、樹冠長を的確に制御するための間伐手順、径級および材積成長の予測、気象害リスクの評価などに関する具体的な解説が求められると思うが、今回は、前回分を含めた論旨を以下に要約するにとどめる。

- (1) 森林蓄積量はその林分の最大樹高によって規定されるが、樹高成長が良好であれば $1,000\text{m}^3/\text{ha}$ 程度の蓄積を持てる可能性はある。
- (2) 樹高成長は、間伐後の林冠閉鎖や林分成長そのものを左右する重要な因子である。樹高成長は林齢とともに徐々に低下するが、100～200年生の高齢林でも年10cm以上の成長が確認されている。
- (3) 若齢～壮齢期の樹高成長は気象条件や土地条件で大きく変化する場合があり、地位指数だけで高齢期の成長を見通すのは難しい。長伐期化を目指すのであれば、周辺地域を含めた現地の樹高成長経過を参考にして見極める必要がある。
- (4) 枝と幹の相互関係や樹冠の形態的な制約から、立木密度の低下とともに林冠は閉鎖しにくくなり、立木密度が少なくとも200本程度になると林冠は閉鎖しなくなる。こうした森林ではそれまでの間に十分に直径が成長しているはずである。
- (5) 気象害に対する抵抗性を高めて健全な高齢林を誘導するためには、早い時期から間伐を繰り返して樹冠の発達と直径成長を促す必要がある。標準伐期の時点で、特にスギ林では樹冠長率40%を目標にしたい。このことは、高齢林化とともに低下しがちな年輪幅を広げ、均質な材を生産するという点でも理に叶うことである。

《引用文献》

- 安藤 貴, 蜂屋欣二, 土井恭次, 片山寛純, 加藤善忠, 坂口勝美 (1968) スギ人工林の保育形式に関する研究. 林試研報 209 : 1-76
- Chiba, Y. (2006) Effects of a thinning regime on stand growth in plantation forests using an architectural stand growth model. Management of natural resources, sustainable development and ecological hazards. WIT Press, London, 321-328
- 千葉幸弘 (2008) 長伐期林への道筋を考える (I) —高齢林の成長特性. 森林技術 801 : 9-15
- 藤森隆郎 (2005) 新たな森林施業. 全国林業改良普及協会, 東京
- 清野嘉之 (1990) ヒノキ人工林における下層植物群落の動態と制御に関する研究. 林試研報 359 : 1-122
- 小泉章夫 (1987) 生立木の非破壊試験による材質評価に関する研究. 北海道大学農学部演習林報告 44 : 1329-1415
- Nagaike T, Hayashi A, Kubo M, Takahashi K, Abe M, Arai N (2006) Changes in plant species diversity over 5 years in Larix kaempferi plantations and abandoned coppice forests in central Japan. Forest Ecology and Management 236 : 278-285
- 竹内郁雄 (2002) 長伐期林の現存量と保育技術. 長伐期林の実態—その効果と取り扱い技術 (桜井尚武編著), 林業科学技術振興所, 東京, 20-37

(ちば ゆきひろ)

林道災害概況調査の迅速化

—能登半島地震発生後の取組みから—

岡山 剛

石川県奥能登農林総合事務所 森林部 森林土木課 主任技師
〒929-2392 石川県輪島市三井町洲衛10-11-1 能登空港ターミナルビル3階
Tel 0768-26-2330(内線3804) E-mail:t-oka@pref.ishikawa.lg.jp

●はじめに

平成 19 年 3 月 25 日 9 時 41 分、能登半島沖を震源とするマグニチュード 6.9 の地震が発生し、輪島市で最大震度 6 強を観測した。

また、本震発生後 1 ヶ月以内に震度 1 以上の余震を 357 回観測するなど活発な余震活動を伴ったこの地震は、地震が少ない本県において能登半島を中心に大きな被害をもたらした。

この地震により、当奥能登農林総合事務所管内の林道も多大な被害を被ったが、一方で国道・県道等が不通となり、孤立した集落の迂回路として、また、路体の崩落により不通となった能登の大動脈能登有料道路において孤立した車両と乗客の避難に役立つなど、林道は災害時の迂回路として、またその後の災害復旧工事においても大いに活用され、山村地域における林道の重要性を再認識する機会にもなった。

●県による災害調査の応援

地震被害の大きかった輪島市(旧門前町)を中心に、林道のいたるところで法面の崩落や路体の崩壊、擁壁の転倒や舗装に大きな亀裂が発生するなどの被害が見られた(写真①, ②)。

管内の市町管理、県管理を合わせた林道の路線数は 278 路線、延長 586 キロと膨大であり、その管理の多くはそれぞれの市町であることから、その被害調査や復旧事業の申請に向けた準備は本来市町が行うべきものであった。

しかしながら、市町は林道だけでなく広範な被害を抱えており、優先するライフライン



◀▼写真①, ② 被害状況





写真③ マウス GPS
 写真④ 車載状況 1
 写真⑤ 車載状況 2



ン等の確保に全力で取り組んでいたため、早急な林道被害調査は困難と判断したことから、県として全面的に協力することとなり、そのために県下各農林事務所や県庁、林業試験場から被災直後より多くの林業技術者が派遣され、調査に当たることとなった。

●調査における課題・問題

しかしながら、調査においては次の点が課題・問題点となった。

1) 調査・取りまとめの迅速化

激甚災害適用の早期内定に向け早急に調査を実施し、国の査定を受けること。

2) 調査対象林道への案内

応援職員はもとより事務所職員も、市町管理林道の位置に不案内であること。

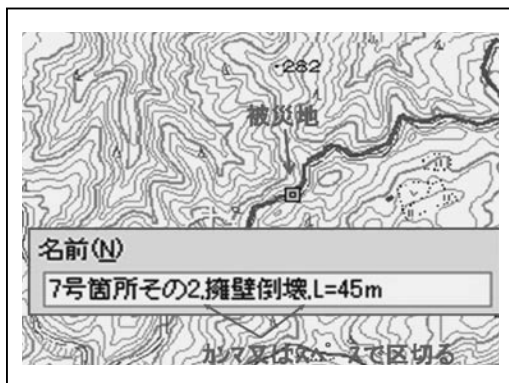
こうした課題に対処するため、以下の方法により調査を実施することとした。

●調査に使用した器具類

- ・パソコン（地図ソフト“カシミール”をインストール）
- ・数値地図 2万5千分の1（国土地理院 地図閲覧サービスよりダウンロード）
- ・マウス GPS BU-353（USB）高感度 SiRF STAR III モデル（写真③）
- ・路網配置図（5千分の1地形図で作成した紙図面）
- ・ハンディ GPS GAMIN GPSMAP60CSx 日本語版（車両通行困難地調査用）
- ・インバーター（パソコン電源確保用）

●調査方法1 ————— 調査林道へのナビゲーション

- 1) GPS（衛星による測位システム）を使用し、パソコンにマウス GPS を取り付け（写真④，⑤），調査を実施した。



▲図① 地図上へプロット



▲図② 150m 単位の集計

- 2) パソコン画面上には2万5千分の1の地形図に衛星から測位した車の位置が常に表示され、路網配置図と照らし合わせながら目的の林道へ向かった。
- 3) 調査対象の林道に向かう道路（国・県・市町村道）が地震被害により通行が不可能な場合の迂回路検索にも、パソコン画面上の地形図とGPSの位置情報が役に立った。

●調査方法2 ————— 被害状況の入力と取りまとめ

被災箇所到着後の調査方法として、次の4項目を順に行った。

- 1) 被災箇所を地図上にプロットする（図①）。
- 2) プロットする際に詳細情報として、被災状況（箇所名・被災区分・延長等）を入力する。
注意：入力する際には、後にエクセルでの集計を可能とするため文字間をカンマ又はスペースで区切る（図①）。
- 3) 調査後、路線内の被害箇所をパソコン画面上に全て表示させ、カシミールの計測機能で被災箇所間の距離計測を行い、箇所（1被災箇所150m以内単位）の集計をする（図②）。
- 4) 上記3)の計測結果に基づき、再度2)の入力の訂正を行う。訂正後は2)の入力データをテキストファイル形式に保存。エクセルで読み込むことにより、報告様式の作成を行う。

この方法により、被災状況の調査・報告書作成に係る事務の省力化を図った（図③）。

また、測位した緯度経度等の情報を応援職員や測量委託業者と共有することで、後の写真撮影や現地を特定する際にも役立つほか、余震等により新たな被災箇所が確認されても既存の箇所と混同することなく変更箇所が把握できた。

ウェイポイントのプロパティ

名前(N) GPSでの名前(P)
7号箇所その2擁壁倒壊L=45m 0005

緯度(L) 経度(L) 標高(H)
37°13'26.11" 136°45'52.59" 0 m

測地系属性(P)

平成19年能登半島地震災害報告書					
路線名	被害発生地 市 郡 町	箇所名	被害状況	復旧延長	管理者
北〱山線	輪島市 門前町	7号箇所その1	路体陥没 L=32m		市
北〱山線	輪島市 門前町	7号箇所その2	擁壁倒壊 L=45m		市
北〱山線	輪島市 門前町	7号箇所その3	擁壁陥没 L=56m		市
北〱山線	輪島市 門前町	7号箇所その4	路体陥没 L=20m		市
北〱山線	輪島市 門前町	8号箇所その1	擁壁倒壊 L=38m		市
北〱山線	輪島市 門前町	8号箇所その2	路体陥没 L=40m		市

▲図③ 集計結果

●考 察

今回の GPS データを活用した調査方法により、以下の成果が得られた。

- 1) 現場に不案内な応援職員のみによる現地到達、調査実施が可能。
- 2) 一度調査を行っておけば、再調査や前回調査との対比が行える。
- 3) データの共有により測量委託業者の現地特定、余震等による被害拡大時の訂正、新たな被災箇所の把握及び既存被災箇所との混同防止に役立つ。

なお、徒歩で向かう現場においてハンディ GPS も使用したが、ノートパソコンに比べ文字入力時において不便であった。

●おわりに

GPS 機器やデータの活用は、わずかではあるが測定誤差も生じたことから、確定調査として使用するには今後、まだ改善すべき点はあるものの、今回の地震のように広範囲かつ職員が不案内な現場等で早急に調査を実施する際において、概況調査にはかなり有効な手段であると言える。

今回の調査においても、こうした調査・取りまとめ方法の効率化や工夫と連日連夜にわたる職員の努力により、当初1ヶ月以上もかかると想定された調査報告を発生後10日間余りで完了し概況報告をすることができ、被害発生から40日後には国の災害査定を受け、その後の復旧工事の早期発注につなげることができた。

こうして調査した奥能登管内2市2町の林道施設災害は、最終的に61路線・196箇所・9,385メートル、被害額約8億円となったが、平成20年10月3日をもって全ての箇所での復旧工事を完了することができた。

近年、地震や局地的豪雨などの甚大な自然災害が多発する中、今回の本県での経験と調査方法が今後、こうした災害時の調査と早期復旧において少しでも役立てば幸いである。

最後に、能登半島地震の発生からこれまでの間、県内外から寄せられた多くの皆様からの励ましやご支援、地元森林所有者をはじめ、国や県、市町等の関係の皆様のご協力に心より感謝するとともに、復旧した林道が今後、奥能登地域における間伐実施等さらなる森林整備の推進や地域間交通に活用されることを心より願うものである。

(おかやま つよし)

“風致林施業”

を語る技術者の輪

人と森がいきる森林風致を求めて

書簡No. 4

本コーナーでは、森林風致研究者 清水氏と行政・研究機関・NPO等の方々の意見交換を通じて、風致林や森林ランドスケープの展望を考え、現場に活きる技術や施業論へと話題を深めていきます。

柱デザイン制作ハセガワユウキ



・件名 「風致」はどこへ行ったのか
— 3回の通信記事を読んで
・差出人 奥 敬一

・宛先 To: 清水裕子 様
Cc: 会員・読者の皆さま

前略、

「“風致林施業”を語る技術者の輪」での書簡のやりとり、これまで3回、私も森林の風致にかかわる研究者として、興味深く拝見いたしております。飛び入りにはなりますが、議論に参加させていただければと思います。

＊

邪推ではありますが、清水さんの問い掛けの根底には、「風致」ってどこに行ってしまったのだろう、という疑問と切なさがあるのではないかと思います。私も実はそれを感じているひとりで、漠然とそんなことを考えることがあります。

たしかに現在、都市計画関係の「風致」を除けば、林業・林学関連の枠組みの中に公式に「風致」という言葉が使われている場所は数えるほどしかありません。大学の研究室名としては、東大や日大に「風致」を冠した研究室があるくらいです。私が森林総研(関西支所)で配属になった研究室は「風致林管理研究室」でした。林業試験場から森林総合研究所に組織替えになったときに、当時の「行政サイドからの研究ニーズが著しく高まって」(当時の支所広報誌より)いたことからできた研究室ですが、それも2001年の独法化の際に「森林資源管理研究グループ」という形で大きな括りの一部になりました。行政用語としては、長野県からも事例を紹介していただいたように、「風致」施業や事業は実際にはほとんどなく、せいぜい「風致保安林」が残っているくらいではないでしょうか。

その一方で、森林学会の大会に参加されるとおわかりのように、研究の発表部門として「風致」は生き続けています。近年は一時期に比べると確かに発表数は限られていますが、それはこの部門自体が弱くなったというよりは、「風致」を母体とした新しいテーマ別セッションが増えたことや、境界領域的に他の部門での発表にまわる場合も多いことの結果だと思っています。たとえば、風致をその出自に含みつつ、より専門化し分化していったセッションとして、環境教育や保健機能、ツーリズムやレクリエーションの管理、文化的景観などのセッションが生まれ、それぞれにぎわいを見せています。また、そこには相応の行政的ニーズもあれば、都市住民や地域住民、森林所有者からのニーズもあるのだと思います。そういう意味では、「風致」は森林をめぐる新しい視点のひとつの起点だったと言えるでしょう。

そんな状況の中、「風致」という分野の名前を、そうした分化していったものを包含し直せるような、もっとよい言葉で置き換えられないだろうか仲間内で話題になったことがあります。しかし、結論からいえば、ほかにそれほどじっくりくる言葉はないのです。長くてかえって分かりにくい名前になるか、短かければ分野が狭められてしまうといった具合で、「風致」という言葉が含意する、「森林の魅力」や「森林の個性」を引き出し、それを人が享受して心身に好ましい変化を得られるようにする、という仕事を改めて簡潔に表現することはなかなか難しいようです。それゆえ、「風致」という分野には、いつでも里帰りできる懐の深い場所として将来もあってもらいたいと思うわけです。

＊

さて、しかしそこで「風致施業」論です。「風致」の考え方を現場の森林に移す手段のはずだった「風致施業」の方はどこへ行ってしまったのでしょうか。そして、どこに進むべき方向があるのでしょうか。今回は紙幅が限られていることもあり、まずはひとつ議論の視点を提供できればと思います。

最初の書簡の中で清水さんは、森林の「功利」を目指した施業と「美」は一致するとしたザリッシュの森林美学以来の考え方を紹介されました。これについては、すでにその予定調和論的な考え方の限界が指摘されていますが、木材生産のための施業^{いっさいがっさい}一切合財が、美や人の森林利用の快適さに直結するとは、まったくないとは言わないまでも一般的に言うことは難しいでしょう。もちろん、良質な材の生産を目指して「いい木」「いい山」を育てることが、機能的な美しさを産み出すことには異論はありません。

しかし、現実の社会では、今ある山から利益を得ようと考えれば、とりあえず何もしないか、とにかく規模をまとめて伐るかというのが、多くの場所で起きていることです。功利を目指した林業がまったく美に結びつかない、そしてさらには、清水さんが同じ書簡で感銘を表されたような、経験と技術に裏打ちされた施業で「いい木」「いい山」を育てようとする自体も、残念ながら功利に結びついていけない状況となっています。このような時代の「風致施業」は、一部の公園や休養林のような場所に閉じこめられてしまうしかないのでしょうか？

むしろ、この議論に関連して新しい考え方への展開を図るならば、地域独自の生業と社会・自然条件によって産み出されてきた特徴的な森林景観をどのように評価し、残していくのかという議論に重なるところがあるのではないかと思います。

たとえば、非常に分かりやすい例で言えば、北摂地域の台場クヌギの薪炭林や宮崎県諸塚のモザイク林などは、地域の自然条件や周辺を含めた社会条件とつながって、それぞれ独特の森林景観を形づくってきました。それは過去のある時点では、間違いなく「功利」を目指した結果生まれた景観なのですが、それはもちろん結果であって、決してそういう景観を目指して施業を続けてきたわけではありません。これらの景観は、地域らしさや文化の表象として「発見」し直されることで、従来からの快適性や美しさとは違う軸で評価され、将来も残すべき景観と認識されてきたのです。

こうした分かりやすい例以外にも、地域の文化を反映した姿を見せる森林というのは人工林、天然生林を問わずどの地域にもあるのだらうと思います。そして、そういう森林ができてきた条件となる施業技術・自然の見方・社会の仕組みなどは、その景観を持続させようとする限り参照が必要になってくるものです。そうした地域ごとの施業の枠組みを、発展的に理解し持続させることで、同じ景観を見ることのできる機会を将来に引き継いでいくことも、これからの時代の「風致施業」のひとつの役割なのではないでしょうか。

(森林総合研究所 関西支所／おく ひろかず)

皆さまからの投稿をお待ちしています

森林風致や景観施業、みどりのランドデザインなどについて、会員・読者の皆さまのご意見や現場事例などを編集担当までお寄せ下さい。

⇒ 連絡先：普及部 吉田・志賀まで。✉：isao@jafta.or.jp

「持続可能な森林経営研究会」レポート④

第4回セミナー「森林情報のIT化は何を可能にするのか」

＜講師＞ 田中和博 氏（京都府立大学）

佐藤 亮 氏（株式会社 システムティーアンドエス）

森林管理の分野においても、GPS、GIS、リモートセンシング等の技術が積極的に利用されるようになり、よりきめ細かな森林の管理経営が可能になると考えられる。しかし実際は、都道府県や森林組合で使われているGISは、データベースとしての利用が中心でそれ以上の活用がなされていないとの指摘もあり、セミナーの課題の一つとして取り上げることになった。

(1) 森林経営の環境変化と森林情報の質の変化

1990年代から、森林経営を巡る国際的な議論の枠組みは、モントリオールプロセス等により大きく変化している。国際的に生物多様性の保全や、森林生態系の維持が求められ、現場レベルでは経済林と環境林の区別の必要性が生じている。このため、森林経営内容の透明性を高めることが求められている。

これに対応するためには、ランドスケープレベルでのエコシステムマネジメントの具体化が必要である。日本で課題となっている生産林・環境林のゾーニング、野生動物管理、マツ枯れ・ナラ枯れの問題、希少種の保全などは、GPSを用いたポイントデータとしてランドスケープレベルで管理するのが効率的である。

(2) 「林業試験場型の森林GIS」の重要性とその具体例

ところが、日本の森林管理は、基本的に森林簿と森林計画図に基づいて行われており、森林簿をベースとする森林GISは、こうした問題への対応ができない。これを解決するために、田中氏は、林業試験場等の研究機関において、森林情報技術の専門家集団が、各種のニーズに応じて森林情報をデジタル化し、GISの高度な空間解析機能を駆使して、現場で使える森林GIS情報を整備していくしかない、と主張する。

田中氏は、上記の「林業試験場型の森林GIS」の具体例として、いくつかの事例を紹介をした。

三重県宮川村での環境林と生産林のゾーニング事例や、京都府自然環境情報収集・発信システムの事例（野生動物情報の収集と、Web-GISを活用した情報発信）、バイオリージョンGISによる地域生態系の保全、日吉

町森林組合の施業実績に基づく美山町の施業地の地形解析などが紹介された。これらの事例から、森林GISシステムが、森林経営の透明化・効率化・精緻化に大きなポテンシャルを持っていることが示唆された。

(3) 森林経営現場で活用されるための森林GISシステム

一方、現行の森林GISシステムは、行政型のGISとしては有効かもしれないが、森林組合等が実際の森林経営に使うためのシステムとしては不十分である。

GISの導入により、森林簿と森林計画図がリンクし、データベースとしての活用性は格段に進展したが、林小班による区分と森林簿とを組み合わせただけに過ぎない。小班や小班枝番号による森林管理手法は、林班ごとの皆伐を前提とした仕組みであり、路網を整備しながら、長伐期多間伐施業を面的に行うような場合の情報を管理するにはデザインされていない。

このような現状について、佐藤氏は、現在導入されているGISの多くは、価格は低いが、“画像出力ができる”程度の表面的な機能に留まっていると指摘した。

また、現場からの改善提案が不可欠であり、事業体の経営の中で、情報システムを使いこなす体制・組織づくりと、使いこなすことのできる人材の育成が必要であることや、森林GISはマーケット規模が小さいため、メーカーの参入・撤退が繰り返されており、サポート体制が整備されていないといった話があった。

今後のシステムの活用のためには、「FOCAS」が全森連との継続的な連携で成功しているように、行政とも連携しつつ、サポート体制に配慮したシステム開発・改善体制を維持していくことも大切である。

セミナーのご案内

場所：日林協会館 3F 大会議室（※参加費無料）

◆第7回「造林コストはどこまで下げうるか」

1月20日(火) 午後3時～5時

講師：鹿児島大学農学部生物環境学科 寺岡行雄 氏

造林コストの削減は喫緊の課題ですが、その方策は、適切な森林整備に反することがないようにしていく必要があります。そこで、現在考えられる削減方策の効果と妥当性について検討し、施業のあり方を考えます。

◆第8回「望ましい森林施業を達成するための森林計画等はいかにあるべきか」

2月12日(木) 午後3時～5時

講師：東京大学大学院農学生命科学研究科 白石則彦 氏／穂の国森づくりの会 原田敏之 氏

森林計画を実効性のあるものにするため、計画内容から作成手続きまでを保安林規制のあり方と併せて考えます。

第5回セミナー「森林情報は必要な事項が的確に把握されているのか」

＜講師＞ 家原敏郎 氏（森林総合研究所）

長沼 隆 氏（岐阜県高山市林務課）

日本では、森林現況の把握は、^{しっかい} 悉皆調査である森林簿を中心として、データの把握及び更新は収穫予想表等に依っており、実際との乖離があると言われてきた。そこで、統計的手法を用いて全国の森林の現況を把握する森林資源モニタリング調査がスタートした。この二つの手法の特徴を比較しながら、よりよい森林情報の把握と活用の仕方についての議論を行った。

(1) 2つのアプローチ

森林情報の把握方法には、大きくは二つのアプローチがある。一つは、統計学的にランダムまたは系統抽出されるサンプリング手法を用いてプロットベースで把握する手法である。フランス、ドイツ、スウェーデンなどで行われており、一般に「森林資源モニタリング」と呼ばれる。日本では、1999年から実施され、5年^{いちじゅうごん}で一巡する格好を採っており、2008年度は2期目の最終年度にあたる。

もう一つは、悉皆調査で、日本の森林調査簿がこれに当たり、カナダも同様なシステムを採っている。なお、本当の意味での悉皆調査は、世界的にも^{まれ}稀である。

(2) 森林資源モニタリング

欧米の私有林・会社有林では、プライバシーの問題があり、また個別的な補助金制度もない場合が多いため、森林簿のような悉皆調査は行われない傾向にある。その代わりに、森林資源モニタリングが伝統的に行われてきた。モニタリング調査の歴史は古く、スウェーデンは1923年、フランスは1958年（現行システムは1981年）、ドイツは1986年に始まり現在に至る。実施機関やプロットの取り方等は、各国様々ということである。

日本は、かつてプロットベースの資源把握を行ってきたが、1998年に開催されたG8外相会議で、自国の森林状況と持続可能な森林経営の進展状況をモニタリングすることに合意したことから、1999年より森林資源モニタリング調査を開始している。主な調査項目は、生物多様性、森林生態系の生産力及び炭素循環

への森林の寄与等の変化を把握するための項目で、背景にはモントリオールプロセスの指標の枠組みがある。

森林資源モニタリング調査については、1999～2003年の第一期調査の集計結果が、2008年6月に初めて公表された（※）。今後は、政策目標のチェックへの活用や、積極的な公表が求められている。

(3) 森林調査簿

森林簿に収録されているデータは様々で、地況・林況等がある。そもそも精度基準が存在するわけではないが、デジタルオルソ写真等と重ね合わせると誤りが存在する等、全てが正確とはいえないとのことである。ただし現実には、森林施業や森林・林業施策などの実行のために一般的に広く活用されている。近年は、イコノス画像やLPデータで情報を補正したり、GISシステムで管理を図るなどの改善が行われているが、境界画定等の問題も残っており、早急に取り組む必要がある。

委員からは、情報の維持・活用における県、市町村、森林組合等の役割分担の問題や、調査簿の活用が基本的に行政に限られていることが指摘された。

(4) まとめ

セミナーでは、通算3回に亘り、森林情報に関する話題を取り上げてきた。日本には、国家森林DB、森林資源モニタリング調査、森林調査簿という3つの森林情報が存在することが分かった。情報の把握、分析のツールが整えられてきたとはいえ、アドバイザーから質問があったように、これらの情報について関連性を整理し、よりよい活用の仕方を考えるべきである。

（※）<http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/keikaku/pdf/080610-15.pdf>

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/keikaku/pdf/080610-16.pdf>

（文責：相川高信）

◆第9回「団地化、作業の集約化はどこまで進みうるか」

2月17日（火）午後3時～5時

講師：富士通総研 梶山恵司 氏

団地化、集約化について現在の取り組みを評価するとともに、地域林業の将来を開く今後のさらなる展開のあり方を考えます。

参加申込み：下記WEBサイトの「セミナースケジュール」から、お申し込み下さい。

⇒ <http://www.sfmw.net/>

（※ 前週の金曜日まで）。

持続可能な
森林経営研究会

〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地 日林協会館内

持続可能な森林経営研究会事務局

TEL:03-3261-5464 FAX:03-3261-6849 ㊚: shuichik@jafta.or.jp

現場を
見よう

私の林道 40 年から ——「林道技術指針(調査・測量・設計)」



田中敬造 ランド佐藤技術士事務所 Tel & Fax 04-2969-0364
〒350-1333 埼玉県狭山市上奥富802-8

●林道 40 年 パート 2

平成 20 年 10 月号に、「私の林道 40 年から—「林道規程」にかこつけて」を書いた。今度は「林道技術指針」にかこつけた。前回同様、「回顧」は*印付きで明朝体にしてある。

●林道技術指針(調査・測量・設計)について

当時(昭和 30 年後半)は、各局が独自の基準・指針を作成していたようである。ただし、青森・秋田・前橋の 3 局は連絡し合い、また林道標準歩掛り打合わせ会のときに一緒に協議していたように覚えている。なお、青森局は函館局と連絡を取り、この内容を 3 局会に報告していた。後に、北海道全局の会議にオブザーバーとして参加するようになった。

計画路線の調査・測量は、当時、実行現場の先線は現場担当者が一人で行うか、急ぐ路線や規模の大きい路線については、実行係又は設計係が行っていた。この測量隊は、4 人となることが多い。これは、現場から帰って風呂を浴び夕食後の夜長を、山の中の一軒家で楽しく(酒と娯楽?)過ごすための先輩から伝えられた知恵である。晩酌もするが次の日を考えほどほどにするためである。そして、宿泊代は割勘。村の店から購入した酒等頭割り、酒を得意としない小生はウイスキーに砂糖を入れて飲んだが、美味しく徐々に腕を上げていく。ただし、4 人組は天分も無く下降線であった。現場に入るときには、見通しの刈払いや杭背負い等の作業員 3~4 名を地元から雇用した。特に、地形・地質等現場地域に明るい人をとということで、集落の区長さんをお願いすることが多かった。区長さんは、古老であっても足腰がしっかりして健脚で、つま先でスタスタ行く。監督さんの足元がおぼつかないと、「急斜面では手と腰を使って歩くんだよ」とよく言われた。

●予備測量(踏査・予測)

現場を歩いて、尾根・沢等の通過地点を確認して、この区間のおおよその縦断勾配をハンドレベルで測った。この縦断勾配は 7% を超えるかどうかである。7% を超えると実測量のときに地形と平面線形等との関連から急勾配になる可能性があり、スムーズな線形にならないことがある。このような区間については、特に、地形・地質的に避ける地点の位置、状況等に注意し、路線線形への影響がどの程度かを検討した。

●実測量

(1) IP の選点

IP の間隔は、地形にもよるが幹線で 30m、支線で 20m 程度と記憶している。これを

基に IP 杭、平杭を用意した。

＊ IP の設置には個性が出るようである。M 係長は「田中、真っ直ぐ前へ進め」の方針、同一斜面の尾根、沢があれば真っ直ぐ前に進めである。尾根は掘割、沢は路側構造物の設置となり、切土・盛土量は多くなるが、平面線形は走行の安全性等が生かされているようになる。K 係長は、尾根、沢地点では「田中、IP 杭を打て」と言う。平面線形は山の平面凹凸に沿うようになり、構造物は少ない経済的な路線となる。ただし、くねくね線形で、運転手にとっては気の抜けない運転が必要になる。平面線形は、幹線、支線の機能に応じて決められることになるが、育った環境からくねくね平面線形を多く設計してきたように思う。

なお、小生が最初に現場監督した暗門沢林道は弘西林道となり、現在は県道白神ラインとなっている。このように林道は、市町村道さらには県道として活用されている路線も多く、道路のパイオニアといえるのではないだろうか。

(2) 中心線測量（曲線設置）

曲線杭の設置は、IP 杭の前に座り、曲線表とソロバンを出し、おおよその BC, MC, EC 地点の地形を見て、曲線半径を決める。ここは、BC, MC, EC とプラス杭とを兼ねるように設置するのが腕の見せ所である。MC の方向については、BC, EC 方向に手を広げ拍手する方向になる。先輩からは、もう一つの武器？でさらに正確になると言われた。二重チェックで、より正確な方向が決められることになる。

(3) 縦断測量

地盤高の測定は、レベルを設置してできるだけ多くの測点が見える場所を選んだ。また、移器点（T, P）もできるだけ少なくする設置場所を選んだ。測定誤差は担当者の責任であり、現場に居残りになるので、T, P の測定には注意した。先輩に言われたことは、レベルは両目をあけて見ること、左目は箱尺の $m \cdot 10cm$ 単位を、右目はレベルで cm, mm 単位を見ることである。なお、水準基準（B,M）の位置は、野帳に“〇〇地点上・下斜面〇〇樹種根本”と記入するのが一般的であるが、樹種に自信が無いときには樹形を書くこともあった。

(4) 横断測量

各測点杭の左右の地形線をポールで測定するのである。左右 2～3 点まで（切・盛の範囲）はポールをあてるが、後の地形については、“〇〇 m 行って〇〇 m 上がり又は下がり”の目視が多かった。先輩には、測点杭にポールを立てると地形をジューッと見て野帳に記入し、「次！」と言うベテランもいた。また、延長 500m 程度の路線であれば、予備測量から実測量まで一人で行えば、大方の地形が頭に入ってくるものである。

＊横断測量が大切という話を聞いたことがある。ある会社が、道路を拡幅する改良工事を請負ったところ、現場はのり長が長く、拡幅の幅も狭いため切取り土量の多くが人力施工となっていた。この切取り土量が、実施したところ設計土量を大幅に超えて、土量変化率も及ばないほどの増量となっていた。発注者と協議したがその結果は、横断測量の誤差か？ということもあるが、起工測量を実施している？ことでもあり、当初の設計土量の精算となったのである。業者にとっては苦い経験になったわけである。

●本調査

(1) 土質調査

土質は、当初設計では切取り面勾配の異なる土砂と岩石に区分する。岩石区分線は、斜面等外見から判断することになる。先線であれば既設区間を参考に表土厚を決めるが、

新規路線の場合は、露頭の状態や地元の古老の意見を聞いて判断することになる。岩線の有無や高低差は、丁張りを設置する基準になるので切取土量の過掘りにつながるようになる。人力施工の時代には、岩石切取のり面勾配3分で掘り下げることができたが、機械施工が主体になると施工幅を確保しながら掘削するため、このようなこともできない。岩石区分線は請負条件になるので、過掘りの土量についても精算の対象になる。岩石区分線は慎重に判断する必要がある。

(2) 排水施設調査

沢や谷に設置する溝きよは、その流域の雨水流出量によってその規模が決まる。この雨水流出量は、同行している古老にまず聞くことにしている。古老は、過去に最大流下した痕跡を両岸に示してくれる。また流心の方角も示してくれる。沢や谷は、大水のときは昔流れた場所を探して流れるという。流域面積の広さや空沢等現場の状況を超えて、古老の体験や言い伝えが優先されることになる。これが設計の基本であった。その後は、雨水流出量計算をすることになった。この結果は、過去の最大流下断面の雨水流出量が計算式の雨水流出量を上回るのがほとんどであった。

現場を歩いて注意する場所は、地下水に係わる湧水、湿地帯等である。古老に過去の状況を聞いてみる。雨の日に湧水が見られるのか、常時湿地なのか、その規模や範囲等である。特に、春の雪解けの時期の状況である。このような軟弱地盤には、一般的に素掘り大側溝（深さ0.6～1.0m）を設置して対応していた。地下水位を下げた効果は高く、路床の支持力が十分得られるのである。

厳しい現場条件であればフトン籠を敷き並べるか、さらにはケメコライム工法で路床を固めることも考えられる。いずれにしても路線線形に与える影響は大きく、悩まされる問題の一つである。

(3) 路盤工調査

路盤工は一般的に上置きとし、厚さは普通土で20cmを標準にし、路床土の強度に応じて厚さを変えていた。ただし、厚さが20cmを超える場合には、上置きを10cmとしていた。

*ある路線は、公道から人家まで幅員2.0m程度の車道があり、この区間を拡幅して国有林に入る線形で開設が行われた。この車道拡幅区間の路盤工の厚さは、20cmで施工された。この路線は、次の年の会計検査の対象となり、そのとき、この区間の路盤工の厚さは10cmでよいのではないかと指摘された。この区間には、敷砂利がない写真や施工中の^{わだち}轍の写真等もあり、これらを基に説明した。

しかし、車道があれば路床の支持力は高いのではないかと納得してもらえず、後日CBRを調査することで現場は終了した。東京へこの資料を持参するという^{やつかい}厄介な仕事が増えることになったのである。

それから、路盤厚さは、コンペネや球体落下試験等で支持力を測定し、決定することが多くなった。

(4) のり面保護工調査

切土のり面勾配は6分の切りっ放しで、のり面緑化は種子が飛来するのを待つ自然緑化であった。このような現場であったが、経過を見ると土砂のり面は緑化がほとんど進み、のり面崩壊が頻繁に発生したという記憶はない。その後、林地開発規制や保安林解除が適用されることになり、切土のり面は、勾配は8分に種子吹き付け等が行われるようになった。切土のり面勾配8分は、のり長が長くなりかつ切取断面が大きくなり、当初はそうとう抵抗があったが、1～2年実施して馴れてくると、安定性もあり抵抗は薄らいできた。

のり面保護工は、土質やのり長等に応じて工法を選定することになるが、当初から大規模な工法を設計することは、一部に過大工法が適用されることにもなるので、標準工法を定めることが肝要である。標準工法は、過去の実績からその地域になじむ工法とする。これにより、設計者が当初設計で悩むこともなくなり、合理的で、より経済的な工法を設計できることになると思われる。

(5) 擁壁工調査

擁壁の設置箇所は、基礎地盤の地質及び支持力を判断するのが肝要である。地質種類に応じた支持力は示されているが、施工や開設時の状態により、支持力が十分確保されているかどうかである。

* 重力式コンクリート擁壁の前直タイプは、急傾斜地形に適しており、また用地幅を狭めることができるので民有林で多く設計されている。この前直タイプは、会計検査によって前傾しているということで数箇所指摘されている。現場で見ると路面と斜面との段差か、内カーブ等の線形か、垂直であっても前傾して見えることがあるので困ったものである。指摘されると、安定計算から原因究明、そして手直し方法等収束するまで東京通いが半年は続くのである。いやで大きな仕事の一つ増えることになる。

指摘された擁壁の基礎地盤は礫層となっており、支持力は確保されていることになるが前傾しているのである。原因の一つに考えられるのが、機械施工による過掘りで、所定の高さにするための埋戻しと思われる。次に浸透水であり、これの予防・防止に気を配る必要があるように思われる。壁体のつま先が1cm沈下すると高さ3～4mに比例して天端で約3～4cm前傾することになり、目視できるようになる。前直タイプは、床掘地盤の支持力が維持されるかどうかが大切であり、浸透水等を考慮すれば岩盤の箇所に設計するのがよいのではないかと思う。

土砂地盤の箇所には、フレキシブルな構造で、前面が緑化され、中詰等に現地発生材が活用できる工法等を設計するのが望ましいと思う。

(6) 橋梁工調査

橋梁は、当時は河川に対して直角な位置や縦断勾配を水平にするように、平面・縦断線形を選定していた。その後、スパン40m程度までPC桁、H-BB(C)等標準型式が整備されて、路線線形を優先する場合には、斜橋や勾配橋を手軽に設計するようになってきたように思う。このことは、斜橋で75度以上、勾配橋で5%以内程度であれば同一スパンの部材が適用でき、構造図が簡単に描けるようになったことのようなのである。

* ある長大橋の調査のとき、兩岸に基点を設置して距離は三角測量を基本に測定したところ、基点間距離が100m程度になった。長大橋ということで、土木課長が現地視察に来た。昔、野球をしていた課長は小石を拾って投げたところ、河川の中心に届かなかった。「俺の肩も弱くなったなあー、距離は大丈夫か」と言って去っていった。現地では、集落から小船を借り、スチールテープを購入して距離測定をしたところ、何と20mほど延びたのである。冷や汗ものであった。この長大橋は、昭和40年代前半にスパンドレル・ブレースト・アーチ橋、スパン90.7mで完成した。橋梁の架設では、いろいろ教えられることが多かった。

(7) 残土処理場調査

残土処理は、現地調査で一番頭の痛い問題ではないだろうか。路線の中で処理できるとよいのだが、そのような路線は少ないようだ。やむを得ず残土処理場を路線外に設けることになるが、候補地を探すのが一苦労である。残土処理について、ある事業では次のような対策を採っていると聞いたことがある。

残土処理場は指定しないで、ある一定の距離で積算して、これを請負の条件にして入札をするということである。落札請負業者が創意工夫した結果、残土を1箇所から数箇所まで分散する場合、また残土に付加価値（造成地用）が付く場合、いろいろの状態で処理されることが考えられる。どのように精算するのか、しないのか確認はしていないが（?）。しかし、会計検査の対策としては、その現場の状態に応じた積算は確認する必要があり、当初の算定との比較、落札差額との比較等を検討することが肝要と思われる。いずれにしても、地元の請負業者の工夫や協力を得て難問の解決に当たるのも一つの考え方ではないだろうか。

●ひと言

調査・測量での宿泊所は、現場近くの民家が多かった。ある民家でのことである。測量隊は、現地の下見をしてこの民家に夕方到着し、風呂を終え夕食になった。その食卓には、自宅ではめったに食べられないような大型で姿のよい鮎が塩焼き2匹、田楽焼き2匹並んであり、さらに食べ放題である。鮎は美味しいし高価な魚でのお母さんの歓待に感謝し、和気あいあいでお酒も進んだ。次の日から朝・昼・晩の食事は、鮎のオンパレード、汁物、鮎酢の物、煮物、塩焼き、田楽、炊き込みご飯等、一生涯分を食べた一週間であった。その心遣いには家族のような温かさを感じた。

この民家でわからないことが一つあった。それはお便所である。便器の前と後の板の間隔が狭いのである。座ると、前の板がお腹に触り、後ろの板がお尻に触るのである。測量隊全員が疑問に思っていて、帰るときに聞くことにしていたが、忘れて原因究明ができなかった。今もって謎である。

話が落ちたところでもう一つ。山の民家は、農業・林業に何らかのかかわりを持っており、当時、人糞は肥料かほめの要であった。宿泊した民家の便所は裏庭にあり、板塀で囲まれているが出入り口は筵むしろが垂れ下がり、中には大きな桶が埋め込まれていて、二枚の板が渡されているだけである。広い空間があり、屋根の隙間からは星空が見え、板塀の隙間からは山肌が見える。我々が普段使っているトイレの空間とは大違いである。測量隊の朝のトイレは順番を決めて行うことにしたが、それでも落ち着かず、辺りをキョロキョロ、耳を澄ますという哀れな姿であった。これに似た話を聞いた。先輩が、このような状況で悠然と朝のお勤めをしていたそこに、その家の幼な子が来て、先輩の後ろにちょこんと並んでしゃがんだそうだ。そのとたん緊急時にもかかわらずウンと力んでみたが昂然こうぜんの気は去り、さすがに黄門さまの印籠いんろうの出番もなかったそうで、こそこそと退出したそうだ。

●蛇足

脳から思い出を“だす”ということは、その時々状況と姿を思い出すことにつながり、心身ともに若返ることがわかってきた。パソコンの前に座っていると雑念が消える。一種の瞑想的な境地かなと不思議に思う。フッと浮かんだのは、40代で田舎から東京に出てきた姿である。それまで、現場を駆け巡り、作図し、数量計算に明け暮れていたのが、一変“作文”である。“かく”ことは、頭を“掻く”、背中を“掻く”ことより知らない者が、“書く”という苦痛を知ったのである。恐る恐るキャプテンに見せると、アッという間に平易でわかりやすい文になるのである。つくづく国語の大切さを知ったのである。

次回は、現場監督のことや災害査定のことを“書きたい”と思っている。もう少し拙文にお付き合いをしていただければと思う。

（たなか けいぞう）

協力隊の森

川又由行

青年海外協力隊 茨城県OV会
〒305-0074 茨城県つくば市高野台3-6 JICA筑波国際センター内
Tel 029-838-1774 Fax 029-838-1790
E-mail : jicatbc1-jocv@jica.go.jp http://ibaraki-ov.jocv.net/

●清泉女子大、大子清流高校、茨城県OV会

朝霧で覆われた山林の背景は、東山魁夷の「秋霧」の絵画を思い出させる。青年海外協力隊を経験した茨城県関係者で構成する茨城県OV会（Over Volunteers, 以下、OV会：熊谷憲康会長）が、11月に茨城県常陸太田市里美高原での植林地を背にしたときの光景だ。2008年11月16日に東京の清泉女子大の学生が、11月26日には茨城県立大子清流高校森林科学科の生徒が、OVたちと共に延べ70名、茨城県森林湖沼環境税を活用しての植栽に参加した。

OVたちの自然環境に対する意識は、非常に高い。もちろん、派遣国での活動を通して地球の環境破壊を目にしてきた影響も大きい。濱部直樹OB（31）は、鳥生態調査でブルガリアに派遣された。多くの広葉樹を植栽することで、鳥の生息する森林を育てたいという願望で参加を続けている。地元で有機農業の伊藤農園を営む伊藤達男OB（57）は、ラオスでの活動後、ベトナムでNGOのスタッフとして、農村開発プロジェクトに携わった。月二回程度、東京で清泉女子大文学部の学生を対象に「地域と農業」の授業も担っている。伊藤氏は北海道出身だが、通年野菜栽培の可能な里美の里に定住した。有機農業で要となる堆肥は、落葉落枝からの肥料とは別に酪農家や製材業からの副産物（牛糞・大鋸屑のコンポスト）も利用している。ここには、OV会が目指す3R（リサイクル、リユース、リデュース）の循環型社会の構築には、第一次産業との連携が欠かせないとの考えがある。

●里美地域とOV会とのつながり

元来、常陸太田市里美地域と青年海外協力隊のつながりは長い。帰国隊員を支援する青年海外協力協会

（JOCA）の初代事務局長、木村 勤OB（64）は大子一高（現、大子清流高校）出身であり、旧里美村（現、常陸太田市、里美地域）村長との交友関係から発展させて、1993年に旧里美村と比国ベンゲット県トレニダッド町と姉妹町村提携を結んだ。里美地域の住民は比国から中学生を受け入れ、ホームステイを通して国際交流が盛んに行われた。

しかし、平成の大合併で旧里美村は、隣接する常陸太田市に併合され、国際交流も休止した。一部の住民やOVの中から、これまでの活動を懐かしむ声が聞かれたことから、3年前にOV会は設立30周年を迎えたのを機に、旧里美村による「協働の森林（杜）づくり in 里美」に協賛して植林を続けている。海外で幾多のボランティアを続けてきたものの、OV会はその基盤である国内活動に貢献を行ってきたであろうかとの思いもあった。海外で農林業を行うと、不法放火、土地所有問題など諸問題に対応しなければならないが、国内でこのようなことに向き合うことはない。土地さえ借り受けられれば、我々の思い浮かべる、社会に貢献できる「森づくり」が実現できるのではないかとの思いがあり、今年度から森林湖沼環境税を用いて「協力隊の森づくり」を行っている。

●常陸太田市里美地域

茨城県の北部に位置する常陸太田市は、2004年に近隣の1町2村と合併し、新たに常陸太田市になった。人口は約6万人で、面積は県内最大の372km²となった。旧里美村は、里美地域あるいは里美高原と呼ばれるようになった。里美地域の約8割が山間部であり、里川に沿って集落がある。里川と久慈川の下流域、合流地付近に平坦な地形が広がり、常陸太田市の中心市街地が形成されている。里美地域は里川の上流域であ

り、その北部は福島県と接している。

●森林湖沼環境税

今年度から茨城県が森林湖沼環境税（総額平年ベースで16億円）を導入したことも、我々が活動を行うにあたって追い風となった。関東平野の一角を占める茨城県には、南部におおむね千葉県境となっている利根川が流れ、我が国第二の湖沼面積を誇る霞ヶ浦がある。一方、北部～北西部には山地が続いている。その気候は暖温帯と冷温帯の支岐点にあり、植物や昆虫の分布上の南限と北限とするものが多く生息している。農業生産額も全国トップクラスで、緑が豊かな土地柄である。

しかし、県都水戸市でもその人口は、県総人口約300万人の1割にも満たず、人口は県内にまんべんなく分布している。このため生活・農業排水などが湖沼に入り、水質汚濁の改善が図られにくい水域環境にある。一方、山間部の森林所有者の高齢化等から間伐などの施業が遅れ、森林の荒廃化が危惧されている。

今年度、茨城県が森林湖沼環境税を導入した背景には、流域森林生態系の保全の視点から湖沼の水質汚濁の防止を図り、循環型機能を強化することで改善を促進させる目標がある。県内の森林保全整備や湖沼の水質改善などの活動に対し支援を図っている。特に、茨城県元気な森林づくり活動支援事業は、3部門（森林づくり、木づかい、森林環境学習）で構成され、OV会では「森林づくり」での活動が認められた。

昨年11月22日、同税の導入を契機に、茨城県、(社)茨城県林業協会と茨城の森林を守る県民会議が主催して、森林を身近に感じてもらうための「いばらき森林の感謝祭」が開催された。会場となった茨城県三の丸庁舎広場（水戸市）には、森林湖沼環境税の紹介展示や椎茸などの特産品コーナーも設けられ、多くの県民で賑わった。

●循環型社会の構築の中でのOV会の活動

OV会のコンセプトは、牧草跡地を近隣産の苗木を用いて原植生に戻すことにある。近くにはブナ林群落も残されており、本来の落葉広葉樹林群落に遷移させ、鳥類などの動植物が生息できる森を育てたい。そして地元産の牛糞コンポストなどによる循環型社会の構築だけでなく、窒素や炭素などの物質循環の促進を図り生態系保全に努めたいとの考えもあった。

今回の植林には、多くのOB・OGが公共交通機関を乗り継いだり、自家用車を乗り合うことでの参加



▲いばらき森林の感謝祭

で、リデュースの理念も芽生えた。これも森林湖沼環境税で傷害保険の加入を認められたことが大きい。相乗りで浮いた交通費の一部は、カーボンオフセットで苗代に転用されている。東京から参加した保坂公人OB（64）は、ラオスに派遣された建築家である。福島県白河市に設計した工場は森林で覆われ、森の中に工場があることを周囲に気づかせない（www.isone-sekkei.com/ref/ref.html）。設備業者からはU字溝もなく不評とのことだが、多様な空間を組み合わせるなど、景観生態学の視点を援用した設計にも氏の思いが伺える。本人曰く「設計屋は、建材に木材を利用することも多いが、育林にも興味を抱いての参加」と語っていた。単なる設計屋と異なり、ODAの草の根支援でバングラデシュで自ラトイレの普及に努めている。

●里美地域での循環型社会の構築

(1) 農畜産業と製材業

伊藤農園は、約1haの農園で年間に約10トンの牛糞と大鋸屑を発酵させたコンポストを、近所の酪農家、菊池正喜（49）さんから譲り受けている。この菊池牧場は里美では平均的な畜産家で、60頭の乳牛を飼育している。ここから生産される牛糞コンポストは年間約500トンに達する。地元の製材業者から大鋸屑、年間約120トンをトン当たり1,500円で購入し、これは乳牛の床敷に用いられている。利用された大鋸屑と牛糞は、含水率を杉皮などで調整して発酵を促進させる。また、近隣の農家から得た飼料用稲藁、年間約36トンは、水田用のコンポストと相互交換を図っている。

しかし、懸念材料もある。最近、核家族化が進んだ高齢社会の農家では、牛糞コンポストの利用も減少の傾向にあるという。米の収穫量が多少落ちて体力の維持に努め、施肥作業を省きたいとのことだ。思わぬ形でのリデュースでもあったが、地元の産業界（製材業、畜産業、農家）との連携でリサイクルとリユースの循環型社会が構築されていた。菊池牧場のコンポスト販売価格は、トン当たり約1,250円であり、大鋸屑の購入価格と比較して原価割れだが、大鋸屑コンポストの推進のためには価格が抑えられなければならない



▲地拵え



▲植栽間隔の設定

という。しかし、菊池牧場に大鋸屑コンポストを取りに行くことで無料になり、OV会の植林時にも用いた。

(2) バイオ炭と間伐材

常陸太田市の第三セクター事業で2003年、里美牧場の敷地内に森林バイオマスリサイクルセンターが設立された。間伐材の中でも利用の困難な端材などを原料として、年間約40トンのバイオ炭を生産している。今後も原料の確保に努めていくとのことで、森林湖沼環境税を活用した事業を通じて間伐材の搬入も増大するのではないかと期待も膨らむ。

現在、バイオ炭は県内外の園芸会社に主に販売され、土壌改良材として市場に出回っている。もちろん、地元でも購入は可能であり、地域住民に広く利用されている。我々も来年度から、バイオ炭を利用する計画である。この工場からは風力発電の風車が見える。その電気は地域内でも消費されている。いろいろな活動が、背中を押すような流れになってほしいものである。

(3) 水産業と森林群落

里美牧場の数km下流に、茨城県内水面水産試験場県北支場がある。淡水魚のイワナ、カジカ、ヤマメなどの稚魚やその卵など、年間約20万種苗を県内の水産養殖業者に販売している。山口安男場長(57)によると、上流域の森林群落構成樹種によって淡水魚の成長が大きく影響を受けるといふ。水源域が広葉樹で覆われていると、淡水魚のエサとなる流域の水生動植物も豊富で、淡水魚の成長も良好であると語ってくれた。広葉樹林群落の腐植層^{はぐく}で育まれるフルボ酸は、土壌に深く浸透することで母岩に含まれる鉄と反応してフルボ酸鉄となる。やがて湧き上がったフルボ酸鉄は、河川に栄養を与え水域植物の光合成を促進させ、動物種も豊かにさせる。また、最近の研究では、河口域に生息するヤブレツボカビ類が流木などを分解し、海洋生物の重要な食糧資源を提供しており、こうした物質循環も海洋生態系での食物連鎖で重要な役割を果たしていると説明されている。

なお、里川は久慈川の河口付近で合流し太平洋に流れるが、「協働の森林(杜)づくりin里美」では、久



▲茨城県OV会会長が植林しています

慈川下流域の日立市住民も植林に携わっている。

流域生態系で生物多様性保全を考えると、多種多様な生物種を育むための幾多の活動は非常に意義がある。今後、森林湖沼環境税でスギ・ヒノキの間伐が促進され、太陽光が森林群落の林床に届くことで、広葉樹による中下層木の育成も果たされるであろう。これが多様な生物域を育成させて、将来の水質浄化活動につながることは有意義である。このように里美地域での風森、農、水、などの循環型社会の取り組みは、ある意味では理想的な生態系の循環メカニズムのようにも思え、今後の動向に注目したい。

●OV会と高校生・大学生との植林

(1) 植林地

里美地域の中心地から車で北東に20～30分の高原に、茨城県最大規模を誇る里美牧場がある。里川の水源地は、標高約1,000mの阿武隈山地である。現在の里美牧場は、常陸太田市の第三セクターが運営しており、その一角を我々が借りて植林を行っている。OV会で進める植林地、約4haが「協働の森林(杜)づくりin里美」の隣接地にある。長く未利用の牧草地であったためか、低木のブッシュで覆われていた。今回は最初の試みということもあったが、数日間かけて



▲清泉女子大生とともに



▲太子清流高校生とともに



▲ブナの校章が入ったヘルメット

上手い。その統率の取れた指導の下での植林作業は効率的で^{はかど}った。太子清流高校の校章であるブナノキを植樹するという思い入れを、生徒たちから強く感じることもできた。その勢いの下で苗木も大木に育ってくれるであろう。私も、比国で二十歳前後の学生諸君とともに植林に従事したことを懐かしく思い出した。そして、今回植林に参加された学生・生徒諸君は、それぞれの目的意識が非常に高く、楽しく植林を行えたようだ。これで日本の将来も頼もしいと、そう感じられたことが一番の収穫であった。

小規模面積約0.5haの地拵えを行った。

しかし、日頃サラリーマンに従事しているOVも多く、刈払い機で草木を刈る作業には非常に手間がかかった。事実、地拵え後の数日間、筋肉痛に悩まされたとのメールが寄せられ、少々頭が痛かった。山の仕事人のご苦勞の一端を理解した次第であった。

(2) 植林活動

今年度、農業実習の女子大生と林業実習の高校生が、それぞれの日にブナやミズナラの植栽を行った。清泉女子大の農業実習と合わせた植林体験は、流域生態系の中で農林業を考える上で役立ったようだ。

「里美という心に響く美しい地名も、流域生態系を考える上で重要。私たちの心も豊かに育て、そして苗木も美しい大樹に育ってほしい。」と女子大生たちは語っていた。心が和むコメントだ。

その次の週に、太子清流高校森林科学科の一年生も植林に参加した。多くの実習は、間伐などの施業が多いとのことで、植林実習は貴重な体験であったようだ。森林科学科長の青山雅志教諭(38)は、ボクシング部の監督でもあることから、生徒の心理を掴むのが実に

●おわりに

清泉女子大と太子清流高校の両校の名称は、「清らかな水」が語源である。我々の目指す、生態系の中での循環型社会にふさわしい校名である。我々が行っている活動はささやかな活動にすぎないかもしれないが、マザー・テレサの言葉を借りれば、「大河も小さな源流の一滴から始まる」である。小さなことから、やがて大きな流れにつながっていくことを期したい。きっとこの思いも、ブナの葉から一つの^{しずく}滴が下りることで、循環型機能への旅立ちとなるであろう。

里美高原での幾つかの取り組みも、今後、異業種間で連携強化を図りたいと考えている。これからOV会は、今回参加したそれぞれの人の「思い」を気遣いながら、古民家活用による農村と都市との民泊交流や国際交流などの新しい流れも組み入れて、植林活動につなげたいと考えている。東山魁夷の風景に、人々の心もやがて舞い戻ってくれるであろう。そのような晩秋の風を感じることが出来た。

(かわまた よしゆき)

緑のキーワード

炭素の吸収と貯蔵

ふじ もり たか お
藤 森 隆 郎

(社)日本森林技術協会 技術指導役

森林による地球温暖化防止のために、「炭素の吸収と貯蔵（貯留）」という用語がポピュラーに使われるようになっていく。しかし、その意味が正しく理解されていない場合が多く見られる。植物の成長量（生きた植物体の増加量）は、光合成に基づく総生産量から呼吸消費量を引いた純生産量のことを言い、純生産量に含まれる炭素量が炭素の吸収量である。成長量、純生産量、吸収量というのは、時間単位（普通1年）で表すものなので、これらはいずれも「速度」である。すなわち吸収量というのは時間当たりの速度である。

それに対して貯蔵というのは、吸収の積算値的なものであり、速度ではない。そこに吸収と貯蔵の本質的な違いがある。ところが結構多くの人たちが、貯蔵のことを吸収という言葉で表しているために議論が混乱していることが多い。森林の炭素吸収とは、一般に毎年森林に新たに加わる炭素量のことである。それに対して森林の炭素貯蔵量とは、毎年加わってきた炭素の積算量から、腐朽、分解、伐出などにより、失われたり取り出された炭素量を差し引いた、現存量のことである。

「炭素の吸収」という表現が、光合成において二酸化炭素が植物に取り入れられる過程を指して使われることもある。この場合には、「二酸化炭

素の吸収」と呼ぶことが望ましい。また、「二酸化炭素の吸収と貯蔵」と表現する人もあるが、植物は炭素を有機物として貯蔵するのであって、二酸化炭素で貯蔵しているのではないから、この表現も不適切である。

森林の発達段階において、炭素の吸収速度が最も高い時期は若齢段階（普通は10年生～50年生ぐらいまで）の中に見られ、炭素の貯蔵量（土壌も含めた）の最も高い時期は成熟段階の終盤から老齢段階（150年生程度以上）に見られるのが普通である。一つの林分において、炭素の吸収速度を最大にすることと、炭素の貯蔵量を最大にすることを同時に達成することはできない。

木材生産を目的とした森林は、若齢段階の森林の比率が高いので、吸収速度は一般に高い。生態系を保全し各種機能の発揮を求める森林（主に天然林）は、成熟段階や老齢段階の森林の比率が高いので、炭素の貯蔵量は一般に高い。森林生態系の場と、利用の場の両方で炭素の貯蔵量を高めようと思えば、長伐期多間伐施業や択伐林施業が適している。地球環境保全のためには、吸収速度を高めることも、貯蔵量を高めることも両方必要であり、森林の多様な機能の発揮に応じた適切な森林の配置や管理施業法に工夫を払うことが大切である。

◆新刊図書紹介◆

〔林野庁図書館・本会普及部受入〕

- いきなりきのご採り名人 著者：井口 潔ほか 発行所：小学館（Tel 03-5281-3555）発行：2008.8 AB 変判 97p 本体価格：1,300 円
- ドングリと文明 著者：ウィリアム・ブライアント・ローガン 発行所：日経 BP 社（Tel 03-6811-8200）発行：2008.9 B6 判 376p 本体価格：2,300 円
- タウヌス——輝ける森の日々 著者：杉野千鶴 発行所：丸善ブラネット 発売所：丸善（Tel 03-3272-0522）発行：2008.9 A5 判 154p 本体価格：1,500 円
- 自然公園シリーズ1～3 「1. 登山道の保全と管理 編著者：渡辺悌二 発行：2008.9 222p 本体価格：3,500 円」, 「2. 利用者の行動と体験 編著者：小林昭裕・愛甲哲也 発行：2008.10 270p 3,800 円」, 「3. 国立公園の法と制度 著者：加藤峰夫 発行：2008.12 334p 4,300 円」いずれも、発行所：古今書院（Tel 03-3291-2757）A5 判

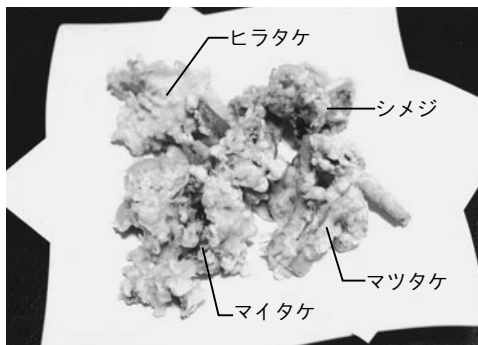
注：□印＝林野庁図書館受入図書 ○印＝本会普及部受入図書



◀写真⑤ ムキタケの納豆和え

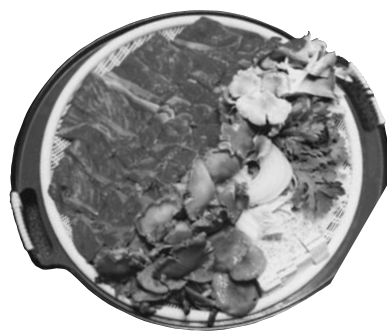


▲写真⑥ 原木ナメコの納豆和え



▲写真③ きのこの天ぶら

▼写真② きのかの鍋の材料



▲写真④ クリタケ

る（清水大典・原色きのこ全科見分け方と食べ方・家の光協会）と言われていました。

そこで、きのこの納豆和えを賞味したく、広瀬屋にきのこの納豆和え作りをお願いしたところ、ムキタケ（写真⑤）、マスタケ、コウタケと原木ナメコ（写真⑥）の納豆和えを作っていただき、賞味することが出来ました。

ムキタケは軽く茹でて和えますと、香りが少し残ります。マスタケは五〜六分間茹でて和えます。ムキタケと同様に、香りが少し残ります。コウタケは乾燥すると芳香を発するので干して保存されています。これを温湯でもどし、さらに茹でてから和えます。特に香りは感じられませんでした。原木

ナメコは軽く塩茹でがしてあったので、そのまま和えて食べました。味つけは、醤油、ポン酢、大根おろしの醤油味にしましたが、いずれも納豆と和えることによって、きのこの香りや味が納豆の香りに消されてしまうようです。

今回の試食では、筆者には、きのこの納豆和えがさほど美味とは思えませんでした。再度、きのこの納豆和えに挑戦してみます。

チチタケのナス炒め

栃木県では秋の味覚、きのこは何と言っても「チチタケ」だと思います。チチタケは、肉質は硬く、口当たりは「ごそ、ごそ」あるいは「ぼそ、ぼそ」とした感じと言います。

チチタケは、傷つくと白い乳液を分泌するので、チチ（乳）タケと呼ぶのだろうか。

チチタケの肉には一種の臭気があり、乾燥すると臭いが一層強いそうです。また、特に美味しいきのこではないと言う人もいます。杉本金三は、山形県でチチタケが発生し、箆（かき）いっぱいに採ってきたとき、「こんな汁を出すキノコはあぶないから食べるんじゃないよ」と教えてくれた人がいた、と言います（吉野智雄、杉浦金三・やまがたの山菜とキノコ・山形新聞社）。

栃木県では、福島県の山までチチタケを採りに行く人もいます。チチタケを採りに行く人もいます。何か美味しい料理方法があるのだろうか？と伺ってみると、野菜のナスと一緒に料理して食べるのだそうです。

食べ方は、ナスを角切りにして、チチタケと混ぜて油で炒め味噌で味つけて食べるのが一番美味と言います。また、刻んだネギと一緒にに入れて醤油で味つける汁物も作るそうです。ナスには、きのこの毒を消す効果があると伝えられているからだろうか。栃木県のチチタケ料理は、ナスなくしてはあり得ないようです。

どんな料理か、一度賞味したい逸品です。

おわりに

きのこは種類が多いので、いろいろな食べ方があります。また、地域によって食べ方も異なります。今後も機会をみて賞味し、紹介したい食材です。



今月のお品書き 四十一の膳

きのこ(2)

東京農業大学名誉教授

すぎうらたかぞう
杉浦孝蔵

ないような気がします。熱燗のマツタケ酒は、まさに美酒で酔いました。

マツタケの賞味は、このほかに炭火焼きなどがあります。マツタケは香りを楽しみながら賞味するものであるから、熱燗のマツタケ酒を飲みながら炭火焼きを食べ、そしてお吸い物を戴くのが一番のようです。島根さん、ご馳走になりました。

きのこ鍋

秋の夜長の食べ物は、酒の肴にしても食事にしても、鍋物が一番です。旬の食材がたっぷり入った「きのこ鍋料理」は体が芯から温もり、歳を重ねることにまた格別に美味に感じる食べ物です。

しぶき荘で食べたきのこ鍋の食材(写真②)は、信州牛にマイタケ、原木ナメコ、シヨウゲンジです。牛肉は軟らかく、きのこや野菜に肉の味がよくしみ込んでいます。シヨウゲンジは初めて食べましたが、菌切れがよく美味でした。お吸い物、酢の物、和え物にも合いそうな食材です。

きのこの天ぷら

きのこの天ぷらと言えば、普通は生シイタケが主ですが、山村の秋はいろいろなきのこ(写真③)を素材に、まさに旬のものとして天ぷらにして賞味します。

マツタケの天ぷらも美味ですが、シメジ、ヒラタケ、マイタケもまた格別です。このほかコウタケ、チチタケ、ハタケシメジ、ホンシメジ、クリタケ(写真④)も美味です。また、オニフスベも若いうちは天ぷらにして食べられるそうです。是非一度、食べたい逸品です。いずれにしても、天ぷらは衣を薄くつけ、さつと揚げ、熱いうちに食べると美味です。

納豆和え

ナメコをはじめブナハリタケ、アマタケ、コウタケ、チチタケなどは、納豆和えにしても食べられます。

はじめに

さきに(本誌第七八七号)、マツタケ、サンゴハリタケ、マイタケなどについて、きのこ狩りや食べ方の体験を紹介しましたが、その後、長野県駒ヶ根市のしぶき荘や伊那市、山梨県小菅村の広瀬屋などで、マツタケをはじめいろいろなきのこを賞味する機会があったので紹介します。

マツタケ

マツタケは、きのこの王様と言われ香りが命とされていますが、肉質も硬く締まり、菌切れ菌ごたえがよく美味です。

伊那市の島根カズミさんは、当

地のマツタケも肉質がよく締まっています。包丁を入れると「キュツ」と鳴くような音がするといえます。

早速、島根さんの友人と一緒に秋の味覚「きのこ」をご馳走になりました。まず、熱燗のマツタケ酒(写真①)を頂戴すると、マツタケの香りと味が体にしみ、内からほどよく体が温もってきます。さらに、マツタケの天ぷら、どびん蒸し、そしてマツタケのお吸い物でマツタケご飯などを賞味しました。さすがご自慢のマツタケだけに、肉質は締まり香りも深く美味です。

もつともマツタケの天ぷらは、菌切れ菌ごたえはありますが、香りが消えているようで、もつた



▲写真① マツタケ酒

ステレオ空中写真から海岸砂丘の微地形を計測

萩野裕章*・小玉哲大**

* (独)森林総合研究所 気象環境研究領域 気象害・防災林研究室 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1

Tel 029-829-8239 Fax 029-874-3720 E-mail:hagin@ffpri.affrc.go.jp

** 共立航空撮影(株) 〒007-0836 北海道札幌市東区北36条東26丁目2-37

Tel 011-782-2889 Fax 011-784-7523 E-mail:kodama@k-air.co.jp

はじめに

海岸の人工砂丘は冬季の季節風が激しい日本海側の各県や太平洋側の茨城県、静岡県等で見られます。高さはおよそ2～3mで、高い所では5m以上に造成されます。砂丘造成の目的は、その高さを活かして強風やそれに伴う飛砂の影響から海岸林（主にクロマツで構成されて砂防林ともいわれる）を守ることです。砂丘はもともと強風が吹き風食が生じやすい環境にあるため、数年で形状を大きく変えてしまいます。砂丘の一部が損壊した場合には、局所的に凹部地形ができて飛砂が集中し、内陸の海岸林が埋まることもあります。この人工砂丘の変化を捉えるためには、面的な地形状態を把握することが必要です。そこで、上空から撮影されたステレオの空中写真から高精度な写真測量によって、微地形を計測することにしました。

砂丘は、比高がわずか数メートルで、その表面の地形状態は“なだらか”で、色調も“極めて単調”です。果たして、上空から撮影した空中写真でどこまで判読、再現できるでしょうか。

写真測量 (DSM 抽出の手順)

このDSMとはデジタル表層モデル (Digital Surface Model) の略で、最小単位をピクセル (小さな正方体) とし、そのピクセルごとに表層面の高さが入力されているものです。ここでは2枚の連続する空中写真から視差を計測して求められた高さ情報が入っています。

茨城県神栖市の波崎海岸南端部にある人工砂丘を対象に、2008年1月4日に撮影された空中写真 (写真①, 原縮尺1/12,500) を用いました。この地域は砂丘の風食が激しい場所であり、砂丘

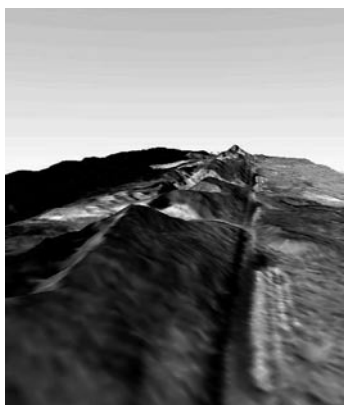
の高い所は6mほど、風食で損壊した場所以外は砂草で覆われています。

砂丘地形を高精度に抽出するため、計測には空中写真のネガフィルムを20 μ mの高解像度で読み込んだ画像ファイルを使用しました。その理由は密着写真として焼き付ける作業と、その後にはスキャナーで読み取る際に生じ得る僅かな歪みを排除するためです。空中写真の標定及びDSMの抽出にはBAESYSTEMS社のSocetSetというソフトウェアを用いました。標定とは、DSMを抽出するために必要な1ペア以上のステレオモデルを構築するために、写真の (正確にはその写真を撮影したカメラの) 位置座標と傾き等の姿勢を、地上の既知点 (標定点) を用いて計算する作業のことです。

今回標定点として使用した点は国土地理院のウェブサイトで閲覧できる“ウォッチず”より経緯度座標を取得し、それを平面直角座標 (第IX系) に変換したもの (以下: 座標IX系) です。抽出したDSMは、具体的には水平方向が0.4m間隔の空間三次元座標値です。DSMの格子間隔は、理論的には使用画像のピクセルサイズまで小さくすることが可能 (今回は1/12,500の20 μ mスキャン画像なので0.25mグリッド) ですが、砂丘は写真上でのコントラストがとても乏しいのでDSMの自動抽出には限界があります。そこで、画像ピクセルサイズの1.5～2倍程度のDSMグリッドサイズを適当と考えて0.4m間隔としたのです (図①)。

現地測量とDSMの比較結果

現地測量は、レーザー測距儀トータルステーションを用い2008年3月18日に実施しました (以下: TS測量)。測定点は、砂丘頂部の稜線上6カ所 (a～f) と内陸側を走る道路上 (Road) の

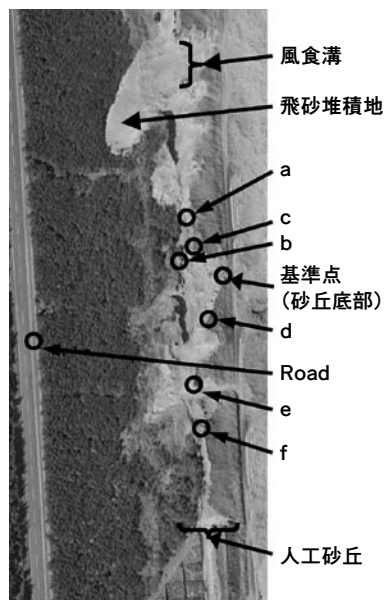


▲図① DSM を基にした彩段図（左図）と鳥瞰図（右図）

◀写真① 現地のステレオペア

注：点線内が解析範囲。目の幅を黒丸に合わせると実体視しやすい。

撮影：京葉測量株式会社



▲図② 波崎海岸人工砂丘
(○印：現地測量点)

7 点で、基準点からの比高を測定しました（図②）。TS 測量を真値としたとき、同じ地点の DSM 高さと比較した結果、較差範囲は $-0.44\text{m} \sim +0.12\text{m}$ となり、較差絶対値の平均は 0.25m でした。最大の誤差があった c 点は、TS での比高が 5.95m に対して DSM は 5.51m になり、その較差は -0.44m (TS 測定高さの 7.4%) です。基準点より高い砂丘頂部の比高値について、DSM は過小な値を示す傾向にありました。これは、DSM が砂丘地形を格子点の高さで表しているの、砂丘頂部の稜線上のように局所的な凸地形を表現しきれないことが影響したものと推測されます。

なお、写真撮影日と TS 測量日には 2 ヶ月余の時間差がありますが、今回はその間の地形変動量は無視しました。今後は写真撮影日に合わせて現地測量を計画する必要があると思います。

おわりに

これまで写真測量の対象として「砂丘」は難し

いと思っていましたが、今回抽出した DSM 情報は真値との較差が 0.25m 程度に収まりました。正直にいうと、ここまでの精度があるとは期待していませんでした。この精度であれば風食凹部（風食溝）など砂丘地形の異常な変化を的確に捉えることも可能で、人工砂丘の維持管理に十分活用できます。今後は、もっと古い空中写真も活用し、長期間にわたる変化も求められると期待しています。計測精度の向上を目指して、端点測量に対応できるよう、砂丘の稜線等を含んだ三角網データ（TIN データ）で地形を推定することも検討したいと思っています。また、写真標定に使用した $1/25,000$ 地形図には水平位置の誤差が含まれているので、GPS による精密測位で標定精度を上げることが可能と思います。このように、ステレオ空中写真からの計測に取り組んだおかげで、新たな研究の方向性が展望できたように思っています。もっともっと写真情報を活用したいものです。

（はぎの ひろあき・こだま のりひろ）

産官学 連携プラットフォーム キックオフミーティング

森が支えるサステナブル NIPPON ～手段としての産官学連携の促進にむけて～

平成 20 年 11 月 20 日（木）に、森林・木材・環境アカデミー、（社）日本林業協会、（独）森林総合研究所の共同主催で、シンポジウム『森を支えるサステナブル NIPPON ～手段としての産官学連携の促進にむけて～』が、東京大学弥生講堂で開催されました。

本シンポジウムは、昨年 7 月に発足した「森林・木材・環境分野における産官学連携プラットフォーム」の有効な活用方策などについて、森林・林業界の各方面のトップリーダーが議論を交わし、プラットフォーム（出発点、活動拠点）に描く夢や方向性を“見える化”しようというものです。記念すべき第 1 回目の集いということもあり、会場は多くの参加者で埋め尽くされました。話題提供者は、島田泰助・林野庁次長、速水 亨・（社）日本林業経営者協会会長、堀川保幸・中国木材（株）代表取締役、箕輪光博・（社）大日本山林会副会長。4 氏は、産・官・学それぞれの立場から講演を行い、その後に行われたパネルディスカッションでは、コーディネーターの駒木貴彰氏（森林総研）の進行のもと、コメンテーターの山本幸一氏（森林総研）と下村彰男氏（東京大学）とともに、関連した議論が交わされました。

以下に、話題提供者 4 氏が、講演及びパネルディスカッションで主張されたポイントを紹介します。

島田泰助氏／林野庁 次長

（官）行政を担う立場から

講演タイトル：森林・林業・木材産業を巡る課題

外材輸入の先行き不透明感の増大や石油資源の調達が不安定なことなど、木材資源等を取り巻く環境は大きく変動しており、国産材時代の条件はまさに整いつつあります。あとは国内の林業界がまとまった量はどう供給するか、ウィークポイントをクリアするだけの段階にあります。国産材のシェアを取り戻すには、まず素材生産段階でのコストダウンが不可欠です。加えて、京都議定書第 1 約束期間に入り、毎年 55 万 ha の間伐を推進することが必要ですが、これに伴い発生する 860m³/年の林地残材をどう扱うかが大問題と考えておりまして、そのカスケード利用やニュービジネスの創造を推進しなければなりません。

従来は、柱材生産を主体とした林野行政でしたが、

森林資源に新しい価値（CO₂ クレジット、社会資本、合板・パルプ、バイオマスエネルギーなど）が付加されるようになった今日、これを前進させるには、まさに産・官・学の連携が求められていると感じます。

速水 亨氏／（社）日本林業経営者協会

（産）林業経営者の立場から

講演タイトル：私有林経営から見る森林経営の問題点

10 年前にはあり得なかった話ですが、最近は伐採している林業経営者に必ず尋ねるようにしていること、それは、「この山を伐った後、植えますか？」。林業は生き物であり、生き物である以上、それは科学の世界でもあります。そして生き物だから、ある許容範囲を踏み越えてしまうと、大きなしっぺ返しを食らうことになるというのが、林業経営に 30 年携わってきて得た体験・実感です。

産・官・学の連携において補助金は重要ですが、こ



▲パネルディスカッションの様子

れが施策として上手く機能しきれていないように思います。たとえば、単に間伐に補助するのではなく、経営を支援することによって、その結果間伐が行われるという発想が必要と考えます。

兎に角、投資（植林・保育）を可能にしていく産業構造に変えていかなければならず、このプラットフォームに期待したいです。

堀川保幸氏／中国木材（株）代表取締役

（産）木材産業の立場から

講演タイトル：国産木質バイオマス資源の有効利活用

自由競争の中で、生きるか死ぬかの瀬戸際を乗り越えてきました。お客様が欲しいときに商品を即納できる物流の仕組みが理想なので、近年は港近くに広い土地を購入し、商品ごとに10万坪単位の敷地で量産しています。

木材産業は“物流産業”です（※流通コストは製造コストの約3倍）。世界と競争するには、物流コストを制御しなければいけません。海外には高速道路がタダの国もあり、産・官・学の連携というならば、木材産業の輸送については高速料金を下げるなどの発想があっても良いのではないのでしょうか。

また、最近、注目されているバイオマス。これは規模が勝負です。また、発電だけでは収益性は低いのですが、蒸気の持つ熱量を売ることによって採算性が見込めます。最後に一言、林業界には合理化の道が山ほどあります。

箕輪光博氏／（社）大日本山林会 副会長

（学）研究分野の立場から



▲講演に熱心に聴き入る参加者

講演タイトル：これからの森林経営—新しい価値と資本の創造に向けて

森林資源は、これまでも何らかの価値・資本を形成し、時代の要請に応じて変遷してきました。では、これから向かっていくべきところは、どのような価値・資本なのでしょう。

“新生産システム”に代表されるような新しい動きは、①資源が充実してきたこと、②川上と川下が協働しようという機運の高揚、③従来の林業経営という営み、の3つが連動していくことで実現が可能な状況になっています。

私は、上記②のような、人と人との連鎖（chain）や地域での循環（circle）がキーワードと考えます。今後は、“社会的共通資本”としての森林の価値をより強く世の中に訴える必要があります。つまり、森林所有者だけが森林に投資するのではなく、地域住民や国民も森林に投資するような意識変革が求められているのです。

（普及部 編集担当／志賀）

技術情報 技術情報 技術情報 技術情報

研究報告 第37号

平成20年3月 岐阜県森林研究所

〒501-3714 美濃市曾代 1128-1

Tel 0575-33-2585 Fax 0575-33-2584

□未熟な土壌条件下における若齢針葉樹人工林の炭素・窒素貯留量

渡邊仁志・井川原弘一・大洞智宏・横井秀一・中川一

研究報告 No.28

平成20年3月 茨城県林業技術センター

〒311-0122 那珂市戸 4692

Tel 029-298-0257 Fax 029-295-1325

□マツ材線虫病に強い海岸林の造成に関する研究

津田裕司・細田浩司・横堀 誠

★ここに紹介する資料は市販されていないものです。必要な方は発行所へお問い合わせくださるようお願いいたします。

BOOK 本の紹介

(社)全国林業改良普及協会 編

日本の記録 林業人列伝 vol.1

発行所：(社)全国林業改良普及協会
〒107-0052 東京都港区赤坂 1-9-13 三会堂ビル
TEL 03-3583-8461 FAX 03-3583-8465
2008年9月発行 四六判 336p
定価：2,100円(本体2,000円+税)
ISBN978-4-88138-207-3

私は熊本県の阿蘇に来て山仕事を始めた1ターン。一通りの基本作業を学んだ頃に教えられた言葉が「山に肥やしをまけ」だった。

“肥やし”とは足跡のこと。春夏秋冬を問わず、労を厭わず足繁く自山に通えば、必ずとその山に合った仕立て方が見えて来るといふもの。良い山を造るための基本的な心がけを言葉にしたものだ。山で仕事をする人間なら絶対に心に刻んでおかねばならない言葉なんだろうな、と思いつつも、自分

の山を持たず現場から現場へ渡り歩く一現場作業員にとっては、正直いま一つ実感を持ってないままであった。

今回、30人もの林業人の山への取り組みをまとめた本の紹介文を書くことになり、都合3回読み通したことによって、ようやくこの言葉が実感を伴い理解できたような気がした。とにかく、みなさん自山へ足を運んでいる。人によっては雨の日も含め毎日という方もいるほどで、作業対象や財産と

しての見方から山へ足を運ぶのではなく、そもそも山の中を歩くことが楽しくてしょうがない、また山を歩けば何かしら教えられるものがあるという純粋な気持ちを山主さんが持っていることを知った。

30人の個性は様々だが、一つ共通点を発見。とにかく揃いも揃ってみなさん、山に対し謙虚である。山に生かしてもらっている、木のことは山に聞くのが一番、山は預かりものであり食わせてもらう限りはきちんとした手入れをしてお返しするのが山主として当たり前の責任感、等々言葉は違えども長年山と向き合ってきたからこそ滲み出る山への謙虚な気持ちの持ちようには感心させられた。

もう一つの共通点は複層林(多段林)に取り組んでいる点だ。流行っているから、収益的な面から、という理由からではなく、どうすれば内容豊かな山を造れるかという観点からこの施業方法を選んで

BOOK 本の紹介

(財)日本測量調査技術協会・津留宏介・峰島貞治・古本秀明・馬河紘子 編著

CAD/CG/GIS ユーザーのための
航空・衛星写真画像ハンドブック

発行所：株式会社 古今書院
〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台 2-10
TEL 03-3291-2757 FAX 03-3233-0303
2008年7月発行 B5判 192p
定価：3,780円(本体3,600円+税)
ISBN978-4-7722-3117-6

これまで航空写真画像や衛星画像について実践的知識を得ようと思っても、かなり専門的な用語が飛び交う参考書や単体の情報を整理した資料がほとんどで、手軽に読める解説書を求めている方も多いのではないだろうか。

そんなニーズを満たしてくれる書籍が、古今書院から出版され、GIS修業中の私は、まさに待望の一冊を手にすることができた。

本書は、近年、Google Earth等のインターネットから容易に入手できる画像から専門業務で利用されるGIS画像に至るさまざまな画像について、それぞれの種類・特徴・撮影方法・入手方法等の基本的なところから、初心者にもわかりやすい平易な表現で解説をしている。また、すべての項目(用語)が、見開き2ページに解説文とそれを具体的に示した図表や画像とを対に

配した構成で、視覚的にも理解が進むように工夫されている。

一方で、各画像が持つ特質に応じてどのような処理がなされた上で利用されているか等、専門的な事柄も併記されている。画像解析にある程度精通している人が、理解・習得している知識や技術を再確認したり、「この用語、この部分については少々不安だから調べたい」という場面でも活躍しそうだ。

最近、よく耳にする、「持続可能な森林管理」を実践するための調査において、航空・衛星写真画像はますます重要な情報として位置付けられる傾向にある。昨年末にポーランド・ボズナニで開催された、気候変動枠組み条約第14回締約国会議(COP14)において議論された、「途上国における森林減少・劣化によるCO₂排出の削減に関する取り組み」(REDD)



いることに、「山に肥やしをまけ」の真髓を見せられた気がした。

山を見れば山主としてのあり方が分かるそうだが、ハイレベルな林業人（山主）とは、そもそも人間力そのものが高いということを痛感した1冊であった。

最後に一読者としてのわがままを。できれば追加取材等で、実際の（具体的な）山の仕立て方等を補記した内容として再編集してほしい。

（阿蘇林業保険組合（一人親方組合）
現場作業員／菅原俊和）



では、森林減少・劣化の経年変化を把握するためのもっとも適切な方法として、衛星写真画像の解析が挙げられている。

このように、国際的にも期待が高まる森林の動態を調べるのに欠かせない、航空・衛星写真画像。その扱い方について、勉強を始めた方、知見をより深めたいとお考えの方に、役立つ一冊となろう。

（財団法人 林業科学技術振興所
／技術士 志賀亮介）

こだま

『生きる』

1952 東宝

黒澤監督

名作である。社会人にまさになろうとしていた当時の私の心に、強烈に響いた作品だ。初心と志とを忘れぬためにも、これを座右の銘ならぬ座右の映画としている。

主人公の渡辺は、公園の整備に対する地元の主婦たちからの陳情も各課をたらい回しにして追い返すような市役所の市民課長。役所での仕事は決裁のハンコを押すだけ。ところがある日、自分が不治の病であることに気付かされ、死を目前にして初めて、自分のこれまでの人生を反省し、苦悩する。「生きる」とは何か。彼は、生きていることを実感し得るような生活こそが「生きる」ことの価値であり尊さであると目覚め、余命数ヶ月を、人のためになる己の仕事を通じて、本当に「生きよう」と決心する。彼は、陳情案件であった公園の整備のため、人が変わったように公務に没頭する。課員の反対者を説得し、関係各課を粘り強く説得し調整した。

5カ月後、公園の完成と同時に、自分の造った公園のプランコに乗りながら渡辺課長は死んだ。地域住民から起こる功労と同情の声、声…。市役所は「公園の完成は、公園課と市会議員と、助役の尽力だ」、「渡辺課長の仕事は、市民課長の職権内でのことで、彼が公園造りに尽力したというのは間違い。公園造りは公園課の主管事項。あえて言えば公園課長、土木部長が功労者だ」などと口々に言う。そんな中、渡辺課長に続こうとする若者が出るのだが、役所の雰囲気はそう簡単には変わらない……。

50年以上たった今でも相通ずるものがあり、黒澤監督や脚本家の鋭い洞察力と表現力の見事さには舌を巻く。方や、私も組織の中に身を置き、自らも^{ことなか}事勿れ主義の体質に少し染まっていることを自覚している。そこから脱却し、森林を通じて地域の人々や皆さんが少しでも幸せになるよう、微力ながら貢献していきたいものだ。

森林の整備や保全のための技術・研究、それに係る仕事や行政は、同じく公益のためであることには変わりない。渡辺課長の思いを常に持ち続けていきたい。

（take）

（この欄は編集委員が担当しています）

統計に見る
日本の林業

国産材の流通構造

農林水産省が平成 19 年に公表した「平成 18 年木材流通構造調査」によると、製材工場への素材入荷量のうち 48%が原木市場を介して入荷されているが、5 年前の調査と比べ 8 ポイント減少しており、原木市場を介さない取引が増加傾向となっている。

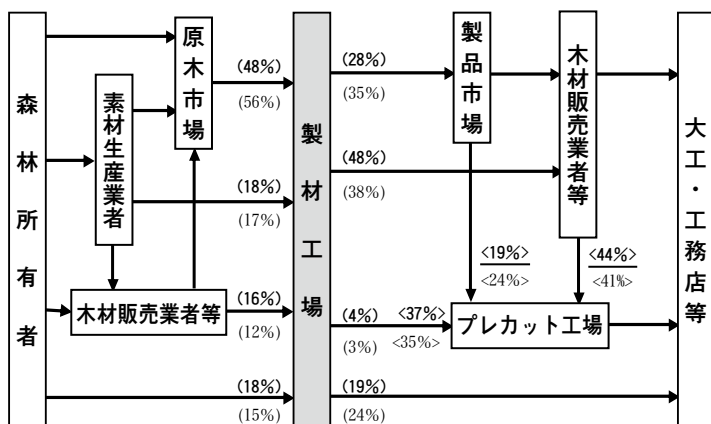
製材工場からの国産材製品の出荷量についても、製品市場を介する割合が前回調査と比べ 7 ポイン

ト減少し 28%となっており、製材品についても市場を介さない流通構造に変化しつつあるといえる（図①）。

プレカット工場への国産材の入荷量は前回調査と比較して 34%増加の 146 万 m³となり、外材を含めた全体の入荷量に占める国産材の割合は 30%となった（図②）。

また、国産材の内訳は前回調査

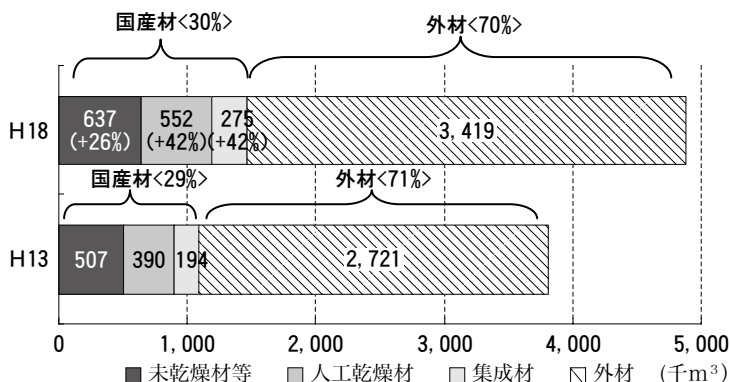
と比較して未乾燥材等、人工乾燥材、集成材のいずれも増加する中、未乾燥材等が 26%の増加であるのに対し、人工乾燥材、集成材については 42%と大幅な伸びを示した。このことは、自動化されたプレカット加工システムに適した寸法精度・安定性に優れた材料が求められていることの現れであるといえる。



注1：上段は平成 18 年、
下段は前回調査（平成 13 年）の値である。
注2：（ ）は製材工場
の入・出荷先別割合
注3：＜ ＞はプレカ
ット工場の入荷先別
割合

▲図① 製材用素材、製材品の流通構造

資料：農林水産省「木材流通構造調査報告書（平成 18 年）」を基に作成。



資料：農林水産省「木
材流通構造調査」
注：（ ）は平成 13
年からの増減率、
＜ ＞は入荷量に占
める割合。

▲図② プレカット工場への入荷内訳（割合）

森林・林業関係行事

1月					
行事名	開催日・期間	会場	主催団体	連絡先	行事内容等
公開講演会 「地球環境保全 と海外植林」	1/14	東京大学弥生講堂	社団法人海外 産業植林セン ター	東京都中央区銀座6- 16-11 Tel 03-3546-3690	地球環境への取り組みをアピールするため、王子製紙やトヨタ自動車などの海外での植林事業ならびに林野庁の海外林業協力室のご協力を得まして、林野庁が取り組む地球環境対策（CDM植林およびREDD）についての講演会を開催します。
2月					
行事名	開催日・期間	会場	主催団体	連絡先	行事内容等
森林GISフォー ラム 東京シンポジウ ム2008	2/1	東京大学弥生講堂 アネックス	森林GISフォー ラム	宇都宮大学農学部・森 林科学科 森林計画・ 計測学研究室内 Tel 028-649-5532	林野庁の森林GISに関する政策、およびRS/GISによる再造林放棄地の抽出やその現場探索手法についての講演のほか、森林GISに関する話題提供数件を予定しています。賛助会員のデモンストレーションもあります。定員80名を予定。
平成20年度新 生産システムモ デル地域事業報 告会	2/17	スクワール麹町3F 「錦華」 (東京都千代田区麹 町6丁目6番地)	日本林業技士 会	東京都千代田区六番町7 番地 日林協会館5F Tel 03-6737-1239	新生産システム推進対策事業がスタートして3年目を迎えており、各モデル地域のこれまでの取組状況とその成果を報告します。
平成20年度上 下流連携いきい ぎ流域プロジェ クト事業シンポ ジウム	2/25	スクワール麹町3F 「錦華」 (東京都千代田区麹 町6丁目6番地)	日本林業技士 会	東京都千代田区六番町7 番地 日林協会館5F Tel 03-6737-1239	都道府県境を越える圏域における上下流の住民や森林・林業関係者が連携して取り組む活動等を普及啓発するとともに、林業・木材産業の活性化と森林環境教育を通じた森林の公益的機能の維持増進等を推進するために行います。

プログラム H20年度 新生産システムモデル地域事業報告会

以下の順で、各モデル地域のコンサルタントが取組状況と成果を報告します。

時 間	報告地域	時 間	報告地域
10:00～10:10	(開 会)	14:05～14:25	四国（うち嶺北仁淀・東予）
10:10～10:35	秋田	14:25～14:45	四国（うち四国中東部）
10:35～11:00	奥久慈八溝	14:45～15:10	高知中央・東部地域
11:00～11:25	岐阜広域	15:10～15:25	(休 憩)
11:25～11:50	岡山	15:25～15:50	中日本圏域
11:50～12:15	熊本	15:50～16:15	大分
12:15～13:15	(休 憩)	16:15～16:40	宮崎
13:15～13:45	四国（うち中予山岳）	16:40～17:05	鹿児島圏域
13:45～14:05	四国（うち徳島南東部）	17:05～17:10	(閉 会)

(※会場・問合わせ先等は、上記の『森林・林業関係行事』を参照)

公開シンポジウム 航空写真とGISを活用した松枯れピンポイント防除法

(独)森林総合研究所 主催

■ 日 時 平成21年3月5日(木) 13:15～17:00

■ 場 所 東京大学弥生講堂 一条ホール

■ 問合わせ先 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 TEL: 029-873-3211

■ 講演内容

- 松くい虫被害の現状と対策 (林野庁・森林保護対策室長 猪島康浩氏)
- 岩手県における松枯れ被害の発見から駆除まで (岩手県・森林整備課主査 高橋健太郎氏)
- 寒冷地域での防除木の選別に必要な知見 (森林総研・生物被害研究G主任研究員 中村克典氏)
- 航空写真によるピンポイント防除法 (森林総研・森林管理研究領域長 中北 理氏)

社団法人日本森林技術協会定款第7条に基づく社員について

H21.1.1 現在

このことについて、社員選出規程第8条の規定により社員の氏名を公示します。
任期は平成21年1月1日から平成22年12月31日までとなります。

天 野 正 博	小 沢 圭 子	河 本 一 夫	瀧 尻 富士雄	橋 本 良 二	松 原 利 泰
有 馬 孝 禮	落 合 辰 巳	小 塚 京 二	竹 内 敬 一	長谷川 洋 昭	間 所 高 史
池 谷 キワ子	尾 山 篤 治	小 林 藤 雄	竹 中 三 成	花 房 典 昭	箕 輪 光 博
石 島 操	小 禄 直 幸	紺 野 剛 保	田 島 裕 志	馬 場 彰	宮 長 悟
稲 垣 敏 明	甲 斐 重 貴	堺 俊 彰	田ノ上 裕 孝	林 和 弘	明 星 晋
井ノ上 二 郎	瀧 辺 秀 一	相 模 正 芳	千 葉 太	原 田 公 司	百 瀬 昌 孝
井 上 善 夫	金 谷 誠	櫻 井 尚 武	辻 稔	番 重 賢 嘉	森 信 光 夫
井 上 章 二	金 谷 紀 行	佐々木 太	辻 亜矢子	久 田 卓 興	森 山 昌 人
上 田 一 仁	金 山 誠	佐々木 恵 彦	土 屋 智	廣 居 忠 量	八 木 久 義
植 竹 一 郎	金 子 昌 弘	宿 利 英 司	坪 田 清 美	藤 井 吉 人	矢 崎 英 敏
梅 田 敏 光	金 子 周 平	茂 田 和 彦	照 井 靖 男	藤 原 一 樹	柳 原 正 紀
宇 山 由 夫	上 村 行 生	地頭所 一 見	豊 川 勝 生	藤 原 敬	山 縣 光 晶
江 口 篤	亀 石 達 朗	志 水 俊 夫	内 藤 健 司	増 谷 利 博	由 井 正 敏
大 泉 雅 春	神 田 リ 工	清 水 裕 治	直 井 雅 弘	松 井 正	吉 田 茂 実
大久保 政 利	神 田 憲 二	白 山 俊 一	仲 建 三	松 岡 良 昭	吉 田 正 信
太 田 猛 彦	喜 多 弘	菅 原 健	中 尾 由 一	松 隈 茂	吉 野 大 二
大 竹 幸 二	郡 司 正 隆	周 藤 眞	長 間 孝	松 倉 治 和	吉 村 麻実子
大 谷 慶 人	小 池 伸 介	瀬治山 秀 樹	中 村 松 三	松 下 芳 樹	米 田 安 範
大 西 俊 和	小 池 正 雄	高 橋 俊 勝	西 尾 正	松 田 敏 明	若 松 卓
小 椋 金 一	河 野 裕	田 川 隆太郎	仁多見 俊 夫	松 野 義 信	渡 辺 太 一

(120名)

事務局から：支部代表会員（社員）を選出していない支部がありますので選出をお願いします。

訂 正

深くお詫び申し上げます

● 12月号 p.30、本文左段下から8行目、お名前、(誤)～大隈前理事長～ → (正)～大熊前理事長

雑 記

今春の日本森林学会は京都大学において開催される。京都と聞いて梅小路を連想した方は、相当な蒸気機関車ファンの方と拝察する。実はこの業界、意外と隠れ鉄道ファンが多い。とある懇親の場でますますその意を強くした(?)。衆議一決、梅小路蒸気機関車館に集まることとなった。もちろん産官学老若男女は問わないので、今後の情報にご注目いただきたい。(吉木田独歩ん)

森 林 技 術 第802号 平成21年1月10日 発行

編集発行人 廣 居 忠 量 印刷所 株式会社 太平洋

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

〒102-0085 TEL 03 (3261) 5 2 8 1(代)

東京都千代田区六番町7 FAX 03 (3261) 5 3 9 3(代)

三菱東京UFJ銀行 麹町中央支店 普通預金 0067442 振替 00130-8-60448 番

SHINRIN GIJUTSU published by
JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

(普通会費 3,500 円・学生会費 2,500 円・法人会費 6,000 円)

基本性能を徹底追求したタマヤの「プランクスシリーズ」。

ベストセラーモデルPLANIX 7が、ポイント・連続測定機能を得て、さらに使い易く、高性能に進化。

線長・面積測定
に特化！

PLANIX 10S

●PLANIX 10S……………¥98,000



PLANIX EX

●PLANIX EX……………¥160,000

●PLANIX EXプリンタ付…¥192,000

あらゆる図形の座標、区間長、線長、面積と半径、角度、図心の豊富な測定機能！

- グラフィック液晶で分かり易い漢字表示
- 座標、区間長、線長、面積の同時測定機能
- 半径、角度、図心の豊富な測定機能
- 座標読み取り機能と補正機能
- ±0.1%の高精度
- 直線と曲線の2つの測定モード
- 自動閉塞機能
- 自動収束機能
- 自動単位処理機能
- 測定値の平均・累積機能
- 電卓機能
- 小数点桁の指定
- 外部出力機能
- ナンバリング機能
- バッテリ残量チェック機能
- オートパワーオフ機能

※この他に、A2判対応のPLANIX EX-Lモデルも用意されています。



TAMAYA

タマヤ計測システム株式会社

<http://www.tamaya-technics.com>

〒140-0013 東京都品川区南大井6-3-7アーバンネット南大井ビル7F ☎03-5764-5561, FAX(末尾) 5565

技術士(森林部門)第二次試験受験講習会のご案内

～新しい試験内容に対応～

平成 21 年 3 月 13 日 (金) 午前 10 時～午後 5 時

技術士制度は、技術士法に基づいて高度の専門的応用能力を有する上級技術者を育成・活用するための国家資格制度です。森林に対する国民の要請が著しく高度化・多様化する中で、森林部門の技術士の役割はますます重要になっています。本講習会では、受験申込から論文の書き方で、森林部門(林業、森林土木、林産、森林環境)の試験の要点をわかりやすく解説いたします。

- 主 催：森林部門技術士会・(社)全国林業改良普及協会・都道府県森林土木コンサルタント連絡協議会・(財)日本森林林業振興会・(社)日本森林技術協会
- 場 所：日林協会館 3階大会議室(東京都千代田区六番町7)
- 参加資格：修習技術者等(技術士補、第一次試験合格者及びその他関心のある方)
- 参 加 費：6,000円(テキスト、昼食代を含む)
- 参加者数：50名(定数になり次第、締め切らせていただきます)
- 申 込 先：〒102-0085 東京都千代田区六番町7

日林協会館内 森林部門技術士会 事務局

担当者：本山、渡辺(TEL：03-3261-1378 FAX：03-3234-1379)



容器は安全ロック付引き金タイプ

ヒルが忌避剤に触ると、
下写真のように苦悶します。



ヤマビルに効果抜群！

ヒルよらんの特長 ◎植物由来の原料が主成分！
◎粘性があり、持続力・効果がUP！

**使用
方法**

- よく振ってから、均一にぬれる程度にスプレーしてください。
- スプレー容器の引き金にはロック機構がついていますので、解除してご使用ください。
- スプレーしてから、10分間は水に濡らさないでください。

特長

植物由来原料から生まれたヤマビル用忌避剤です。地下足袋・すねあて・腕カバー・長靴・カッパなどの衣類にスプレーすることにより、ヤマビルによる吸血を防ぎます。雨・露などで流れにくく、忌避効果を持続します。

**適応
害虫**

ヤマビル

成分

界面活性剤・エタノール・水溶性高分子

NET 100ml

火気厳禁

DDS 大同商事株式会社

<http://www.daido-syo.co.jp>

本社／〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番8号(野田ビル) ☎03(5470)8491 FAX03(5470)8495
大阪営業所 ☎06(6231)2819／九州営業所 ☎0942(87)9700／札幌連絡所 ☎011(631)8820

カタログのご請求は、
左記住所へどうぞ。

TOKKŌSEN

植栽後の獣害にお悩みの皆様へ！

これからの低炭素社会に適合した**生分解性の幼齢木ネット**を使ってみてはいかがでしょうか

トウモロコシからのプラスチック繊維を
使用しているため下記の効果が見込
めます。

1. 1,000本でおよそ130kgの二酸化炭素削減効果(石化製品でないため)
2. 撤去の際の効率向上による作業費の低減、期間の減少(いずれ生分解するため)



静岡県での2003年施工地(本年3月撮影)、樹種ヒノキ

お問い合わせ

東エコーセン株式会社

〒541-0042 大阪市中央区今橋2-2-17今川ビル
TEL06-6229-1600 FAX06-6229-1766

<http://www.tokokosen.co.jp> e-mail:forestagri@tokokosen.co.jp

*一部の部材は生分解性ではありません。

日本森林技術協会編 東京書籍発行 森林の100不思議 シリーズ

- 森林の100不思議（1988）**：知っていますか？森と木の科学を。ミクロの世界から地球的規模の話まで、おもしろくてためになる森林の秘密100。当たり前のこと、正しいと思っていたことの意外な事実とは…。定価1,030円（本体981円）
- 森と水のサイエンス（1989）**：知っていますか？地球の生態系を形づくる森と水の働きを。地球の水の循環過程を追い、私たちの暮らしを支える貴重な水を貯留し浄化する森林のメカニズムとは…。定価1,050円（本体1,000円）
- 土の100不思議（1990）**：知っていますか？私たちの生活を豊かにする驚くべき土の働きを。私たちの生活に密着した働きとは？土を豊かにしている生き物とは？植物とのかかわりや土の中で起こっていることとは…。定価1,050円（本体1,000円）
- 森の虫の100不思議（1991）**：知っていますか？自然界での虫の役割を。ほかの動物や気候風土などをも含めた複雑なシステムの下で、栄枯盛衰を繰り返す森の虫たちの姿とは…。森の虫の小百科。定価1,223円（本体1,165円）
- 続・森林の100不思議（1992）**：知っていますか？もの言わぬはずの木や草が、ひそかにささやき合っている事実を。カビや細菌が果たす重要な役割とは？木材をはじめとする森林の産物の意外な事実とは…。定価1,223円（本体1,165円）
- 熱帯林の100不思議（1993）**：知っていますか？世界の森林が熱帯林を中心に減少し続けている事実を。種の多様性とは？巨大な炭素の蓄積とは？構造や相互関係の複雑さなどの中から読み取る熱帯林の秘密100。定価1,223円（本体1,165円）
- 森の動物の100不思議（1994）**：知っていますか？森に住む動物たちのさまざまな暮らしぶりを。森の恵みを受け、森の世代交代を手伝いながら生きている森の動物たちのオモシロ生態や行動の意味とは…。定価1,223円（本体1,165円）
- 木の100不思議（1995）**：知っていますか？自然に優しく暮らしに役立つ身近にある木材の豊かな世界を。森の中で自然環境を保ってきた木は木材となって役に立ち、やがて土にかえり、そして何度も生まれかわる木（材）の姿とは…。定価1,223円（本体1,165円）
- 森の木100不思議（1996）**：知っていますか？ナンジャモンジャの木の本体を。奇想天外という名の木もある文字どおり不思議に満ちた樹木のあれこれ。そのしたたかな暮らしぶりとは…。定価1,223円（本体1,165円）
- きのこの100不思議（1997）**：知っていますか？世界最大の生物はきのこの仲間ということ。健康によい成分をたくさん含むきのこ。命を奪うほどの猛毒を秘めているきのこ。森の妖精と呼ぶにふさわしいきのこはいったい…。定価1,260円（本体1,200円）
- 森を調べる50の方法（1998）**：知っていますか？木の身長・胸囲の測り方を。森にはいろいろな顔があります。森をもっとよく知り、もっと楽しむための、わかりやすい森の調べ方教室。定価1,365円（本体1,300円）
- 森林の環境100不思議（1999）**：知っていますか？大いなる出会いの不思議を。大気と大地の接触面に森林は育ち、人間はそこから数え切れないほどの恩恵を受けてきました。四者の出会いが織りなす世界とは…。定価1,365円（本体1,300円）
- 里山を考える101のヒント（2000）**：日本人の心の故郷、里山。自然のなごり漂う生活の場、里山が人々をひきつけ、見直されているのはなぜか…。里山を訪ね、里山に親しみ、里山を考えるためのヒント集。定価1,470円（本体1,400円）
- ウディライフを楽しむ101のヒント（2001）**：知らないうちに地球に貢献。捨てる部分がない「木」、夢幻自在の「木」、気候風土と一体の「木」。木のある暮らしを楽しむための絶好のヒント集。定価1,470円（本体1,400円）
- 森に学ぶ101のヒント（2002）**：山歩きの楽しみ方は各人各様。もっと知りたい、自分なりの発見をしたい。こうした楽しみに応じてくれるものを森林は持っているはず。見えるもの、聞こえるものを増やすためのヒントが満載。定価1,470円（本体1,400円）
- 森の野生動物に学ぶ101のヒント（2003）**：野生動物（哺乳類・両生類・は虫類）の暮らしぶり、生態系を乱す外来種の問題など、森の動物たちの世界に注目。動物たちに学び親しむための新たなヒント集。定価1,470円（本体1,400円）
- 森の野鳥を楽しむ101のヒント（2004）**：私たちにとってとても近い存在なのに、あまり注意して見られない野鳥たち。でもそこには息を呑むような彼らの世界があるのです。本書をヒントに鳥と遊んでみませんか。定価1,470円（本体1,400円）
- 森の花を楽しむ101のヒント（2005）**：森林にかかわる人々が、その仕事や研究成果の一部をわかりやすく説明するとともに、花との出会いの中で得られたさまざまなエピソードや花への想いなども紹介。森の花を楽しむための絶好のヒント集。定価1,575円（本体1,500円）

お求めは、お近くの書店または
直接東京書籍（☎03-5390-7531）までどうぞ。

日本森林技術協会は『緑の循環』認証会議(SGEC)の審査機関として認定され、〈森林認証〉〈分別・表示〉の審査業務を行っています。



平成二十一年一月十日発行
昭和二十六年九月四日第三種郵便物認可
行(毎月一回十日発行)

森林技術 第八〇二号

定価 五三〇円
(本体価格五〇五円)

(会員の購読料は会費に含まれています) 送料六八円

日本森林技術協会は、SGECの定める運営規程に基づき、公正で中立かつ透明性の高い審査を行うため、次の「認証業務体制」を整え、全国各地のSGEC認証をご検討されている皆様のご要望にお応えします。

【日本森林技術協会の認証業務体制】

1. 学識経験者で構成する森林認証審査運営委員会による基本的事項の審議
2. 森林認証審査判定委員会による個別の森林および分別・表示の認証の判定
3. 有資格者の研修による審査員の養成と審査員の全国ネットワークの形成
4. 森林認証審査室を設置し、地方事務所と連携をとりつつ全国展開を推進

日本森林技術協会システムによる認証審査等

事前診断

- ・基準・指標からみた当該森林の長所・短所を把握し、認証取得のために事前に整備すべき事項を明らかにします。
- ・希望により実施します。・円滑な認証取得の観点から、事前診断の実施をお勧めします。

認証審査

- ・現地審査
- ・結果の判定

申請から認証に至る手順は次のようになっています。
＜申請＞→＜契約＞→＜現地審査＞→＜報告書作成＞→＜森林認証審査判定委員会による認証の判定＞→＜SGECへ報告＞→＜SGEC認証＞→＜認証書授与＞
書類の確認、申請森林の管理状況の把握、利害関係者との面談等により審査を行います。
現地審査終了後、概ね40日以内に認証の可否を判定するよう努めます。

認証の有効期間

5年間です。更新審査を受けることにより認証の継続が行えます。

管理審査

毎年1回の管理審査を受ける必要があります。
(内容は、1年間の事業の実施状況の把握と認証取得時に付された指摘事項の措置状況の確認などです。)

認証の種類

「森林認証」と「分別・表示」の2つがあります。

1. 森林認証

- ・認証のタイプ 持続可能な森林経営を行っている森林を認証します。
多様な所有・管理形態に柔軟に対応するため、次の認証タイプに区分して実施します。
①単独認証(一人の所有者、自己の所有する森林を対象)
②共同認証(区域共同タイプ:一定の区域の森林を対象)
(属人共同タイプ:複数の所有者、自己の所有する森林を対象)
③森林管理者認証(複数の所有者から管理委託を受けた者、委託を受けた森林)

・審査内容

SGECの定める指標(36指標)ごとに、指標の事項を満たしているかを評価します。
満たしていない場合は、「懸念」「弱点」「欠陥」の指摘事項を付すことがあります。

2. 分別・表示

・審査内容

認証林産物に非認証林産物が混入しない加工・流通システムを実践する事業体を認証します。
SGECの定める分別・表示システム運営規程に基づき、入荷から出荷にいたる各工程における認証林産物の、①保管・加工場所等の管理方法が適切か、②帳簿等によって適切に把握されているか、を確認することです。

【諸審査費用の見積り】 「事前診断」「認証審査」に要する費用をお見積りいたします。①森林の所在地(都道府県市町村名)、②対象となる森林面積、③まとまりの程度(およその団地数)を、森林認証審査室までお知らせください。

【申請書の入手方法】 「森林認証事前診断申請書」「森林認証審査申請書」、SGEC認証林産物を取り扱う「認定事業体登録申請書」などの申請書は、当協会ホームページからダウンロードしていただくか、または森林認証審査室にお申し出ください。

◆SGECの審査に関するお問合せ先:

社団法人 日本森林技術協会 森林認証審査室

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 Tel 03-3261-5516 Fax 03-3261-5393

●当協会ホームページでもご案内しています。[<http://www.jafta.or.jp>]