



本誌は再生紙を  
使用しています

# 林業技術



〈論壇〉 **樹木を知る愉しみ**  
一日々の関心から広がる樹木世界 / 有岡利幸

〈今月のテーマ〉 **森林GISの活用**

●平成15年度 森林・林業関係予算(案)の概要

2003 No. 732

3

“**軽快測量**”  
 ハンディな距離計と  
 小型セオドライトのコンビで



## 1,800gの小型セオドライト 〈TEQ-100〉 **テオ・100**

一般の経緯儀の大きさ・重量を約半分に軽減した1分読セオドライトです。  
 山林、農地、建築土木測量に最適。

- 本体寸法：124(W)×130(D)×198(H)mm
- 本体重量：1.8kg
- 望遠鏡：倍率20倍、全長130mm
- 分 度：1分

**+**  
**ULD-300**  
**反射式距離計**

レーザー距離計と組合わせて  
 トータルステーションに発展!!

上下それぞれ分離しても使えます

**+**  
**LaserAce 300**  
**ノンプリズム距離計**



反射板式高精度 レーザトータルステーション

300mで±3mmの精度

## LTS-300

- 距離測定：1m～300m以上
- 距離精度：±(3mm+3ppm×距離)
- 角度精度：1分(水平角、鉛直角)
- 計算機能：水平距離、高低差

NTS-300/LTS-300とも  
 現場から《データ記録/転送》



- データ記録 (距離、角度、現地メモ)
- 座標表示
- 測定データをPCへ転送して CSV、DXF、SIMA形式に変換
- 測定データを離れたPC等へ携帯電話で転送
- 特注ソフトの制作も承ります



プリズム反射板不要 ノンプリズムトータルステーション

300mで±10cmの精度

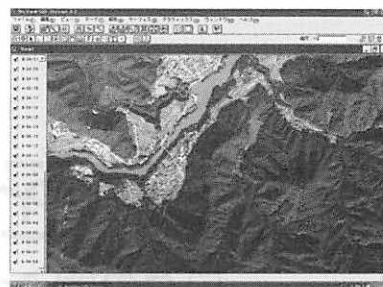
## NTS-300

- 距離測定：～300m以上
- 距離精度：±10cm
- 角度精度：1分(水平角、鉛直角)
- 計算機能：水平距離、高低差

お持ちのテオ-100に、レーザー距離計の装着・調整も承ります。

# 林業技術 ● 目次 ● 3. 2003 No.732

RINGYO GIJUTSU



## ● 論壇 樹木を知る愉しみ

— 日々の関心から広がる樹木世界 …………… 有 岡 利 幸 2

## ● 今月のテーマ／森林GISの活用

森林GISの現状と課題	松 本 光 朗	8
森林GISとは	田 中 和 博	12
三重県における森林GISの活用	中 村 研 二	22
流木災害監視地域指定と重点間伐実施	長 沼 隆	26
森林組合における「森林GIS」の活用と整備方向	松 村 直 人	30
GISの標準化に向けた利用者コミュニティの対応	柴 崎 亮 介	35

## ● 解説 平成 15 年度 森林・林業関係予算(案)の概要………… 赤 羽 元 40

## ● 随筆

リレー連載 レッドリストの生き物たち

3 東京のギフチョウはどうしていなくなったか?	松 本 和 馬	44
シアトル便り No.2 遺伝子操作林木は悪玉か	勝 久 彦 次 郎	46

## ● 力走 『中国東奔西走』— 相馬昭男氏………… 松 田 堯 52

## ● コラム

緑のキーワード (エコ住宅)	7	10 名の研究者が受賞 第 15 回研究功績賞表彰	50
新刊図書紹介	7	統計にみる日本の林業	50
白石則彦の 5 時からセミナー 12《最終回》	48	こだま	51
本の紹介	48	中国の本の紹介	52
林政拾遺抄	49	林業関係行事一覧	53

## ● ご案内

技術士 (林業部門) 受験講習会のご案内	7
日林協催し等のお知らせ / 第 114 回日本林学会大会および関連催しのお知らせ	53
『森の野生動物に学ぶ 101 のヒント』 (一般販売用出来 //)	54
『森林航測』 第 199 号 (カラー) 刊行のお知らせ / 『森林航測』 来年度の発行予定	54
『森林ノート 2003』 訂正 / 協会のうごき	54

〈表紙写真〉 春を待つ 第 49 回森林・林業写真コンクール 一般題材の部 2 席 須田福次 (群馬県伊勢崎市在住) 撮影 群馬県佐波郡東村にて。キャノン EOSiv 600 ミリ, F4, AE。「広葉樹林に住んでいるメジロは、冬季になると食べ物が非常に少なくなってしまうのですが、やっと咲き始めた山里の梅の花へ来てくれました。毎年来てくれるので、今年はと思い段取りをしておきました。それから数日間通い、数百枚連写した中の 1 枚です」

# 樹木を知る愉しみ<sup>たの</sup>

— 日々の関心から広がる樹木世界

あり おか とし ゆき  
有岡利幸

元大阪営林局経営計画担当監査官

1937年生まれ。1956～93年の間、大阪営林局において国有林の育成・森林経営計画業務などに携わる。1993年から近畿大学総務部総務課勤務。1992年、ケヤキ林の育成方法を体系づけたことにより、第38回林業技術賞受賞。著書に『ケヤキ林の育成法』、『松と日本人』（第47回毎日出版文化賞受賞）、『松茸』、『梅』など多数。



## ●季節ごとに変化する樹木の生活

近鉄大阪線長瀬駅から勤め先までの、通称大学通りから一つ南側の小道を通勤路としています。主に木造二階建ての家が両側に並び、家々の小さな庭には庭木が植えられ、ところどころの道沿いには生け垣が見られます。あるとき、歩きながら横目で観察できる樹種を数えたことがあります。

そこには杉・桧・黒松・五葉松・楠・桜・銀杏・梅・椿・南天・柿・山茶花・山吹・沈丁花・金木犀・青木・藤・オリーブ・棕櫚・月桂樹・皐月などその数およそ80種となりました。思いがけないほどの多さです（写真①）。

早春に軒端梅が一輪また一輪とほころび、沈丁花がいいにおいを辺り一面に漂わせます。通勤路の中ほどにある神劔神社境内の染井吉野の花吹雪が終わると、旧家の白木蓮の大木が白花ですっかり覆われます。やがて生け垣も、山吹の黄金色の花で飾られます。

庭先で花梨の果実が真っ黄色に熟れ、イロハモミジの紅葉が見られるようになれば秋も相当に深まった季節です。南天の実が熟し、つやつやとした紅赤色をいよいよ輝かせ、柊が小さな白い花をトゲのある葉っぱの間にまぶりつかせるように咲かせると、師走に入ったことがわかります。杉・桧・楠・楊梅などの常緑樹も、一年中青々とした葉っぱをつけているように見えますが、これも季節ごとに変化しています。

朝な朝な通勤の途中で、樹木が季節ごとに変化していく様を楽しんでいます。これも国有林に勤務したとき、施業計画樹立の森林調査のため自分が歩いた区域の目印



として、特徴ある樹木がどこにどんな形態であるかを覚えておく必要からできた習慣であります。

## ●温暖化で北上する楠と撤退するブナ

照葉樹の代表的樹木の楠は、5月初旬ごろに落葉します。通勤途中の神劔神社境内の楠の大木は、5月のある時期全木の緑葉が落ち尽くし、幹や枝の全貌が現れてきます。その旬日の後には、若葉が浅黄色、萌黄色あるいは鮮黄色に萌え立ち、初夏の日差しに映える様は目も覚めるような美しさです。

それはそれとして楠の自然生えの苗が、東大阪市の長瀬駅から勤め先への通勤経路ばかりでなく、京都の東山、枚方市など関西地方一円でおよそ十年以前から見られるようになりました。

京都東山三十六峰の一つ音羽山は、名刹清水寺の裏山にあたり、椎と桧の混交林が寺に風致を添え、最下部の寺の境内では楠が生育しています。この裏山で平成10年夏、垂直分布では椎林の下部となる楠が、椎林の上方にあたる山頂付近で1～8年生の稚樹が多数生育している状況を見つけました。これを見つけたとき、渡来は雄木だけで雌木は極めて希少とされる枝垂柳が、勤め先の構内で柳絮（柳の綿）を飛ばしている姿を見たときと同様な興奮を覚えました。

楠は暖温帯産の樹種で冬の寒さに耐える力が弱く、冬季の最低温度がマイナス10度以下まで下がらないことが必要です。昭和年代には九州や四国の海岸部でも、渡邊定元氏が著書で「照葉樹林においても、クスノキの幼樹をよほどのことがない限り探し出すことができない」と述べるように、苗も稚樹も見つからなかったのです。したがって、各地の鎮守の森に生育する大木は、自生したものではなく、かつて人が植えたものだろうとも言われていました。

しかし、ここ数十年來の地球の温暖化現象によって、平均気温が1～2度上昇したので、暖地性樹木の楠が生育範囲を拡大するため、北上を始めたのです。樹木は自分の樹下に子孫を生育させることはありません。それは種を存続させるため、可能な限り遠くへ新しい生育地を確保しようとしているからです。

地球的規模の気候変動によって、植物はその生活範囲を北上させ、あるいは南進すると教科書には記されていますが、私たちがそれを現実を目で見て、実感することは困難でした。ところが、植物が緯度を越えるほど大きく移動をする現象を、楠の苗・稚樹の生育から眼前に実見する機会に恵まれたのです。楠という樹木をある程度知っていた筆者の喜びでした。



▲写真① 街角の小さな花壇の中にも見られる自然生えの楠稚樹。於、大阪府東大阪市内

また、大阪府と和歌山県境の和泉葛城山で孤島のように取り残されたブナ林の衰退も、南進していた北方樹木の撤退という、温暖化に伴った樹木の移住の一つと見てよいのでしょうか。

## ●樹木を知ることとは日本文化を知ること

樹木を知るとはどんなことを言うのでしょうか。種（スピーシス）の区別やその生活様式という植物学的内容を知ることその一つです。私はそれらと同時に、日本人と樹木がどんなにかわりを持ってきたのかについても知りたいと思いました。

日本文化は木の文化とよく言われます。文化とは、日々の生活にかかわる衣食住であり、生活様式そのもののことです。私たち日本人は、その生活範囲を樹木の生育地に取り囲まれており、また森林をつくるほど植物の集団的生活に適した気候帯にあったので、衣食住のほとんどを国内で生育する植物で賄ってきました。ただし、食、ことに穀物は外国産が多数でしたが……。

日本人は実に驚くべき数の樹種を、その樹が持つ性質によって、種々の使い分けをしてきました。住居や宮殿、寺院などの建築や造作ばかりでなく、船、そり、覆い物、車両、食器などの諸道具も木でつくりました。季節ごとに巡ってくる宗教行事や作物の栽培についても、樹々の開葉・開花や紅葉・落葉といった生態を観察し、種蒔きの時期を決めたり、樹木の持つ生命力と作物が同一化できて豊饒な稔りとなるよう祈ってきました。民俗とか習俗といわれ、日本人の根本部分に樹木がしっかりと根をおろしていることがわかります。

樹木を知るとは、日本人がこれまで築いてきた文化を知ることです。また逆にその樹木にかかわってきた日本人の生活や精神を知って、その樹木のことを理解することはできないのでしょうか。

## ●日本の松を無視した魏志倭人伝

私はまず、最も身近な山地をかつて覆い尽くしていた松とはどんな樹木だろうかと探り始めました。日本文化と樹木を論じた書物は必ず松を取り上げていますが、そのほとんどが「弥生時代には松がなかった」とし、その理由に魏志倭人伝の記述に松が触れられていないことを掲げています。赤松・黒松という二葉松は日本固有の樹木であって、外国産を取り入れたものではありません。弥生時代はおろか縄文時代、否わが国に人が住み始めた時代であっても、生育していたことは明らかな樹木であります。

これまで多くの諸先輩が解説された魏志倭人伝の樹木名には、相当な植物知識を持つ人でなければわからない樹種が交じっています。筆者は、魏志倭人伝に収録された旅行記の記録者は、中華文明の恩恵として自国に生育しだれでも知っている植物が倭国で育てられていることを述べたものでは…と、考えました。そこで魏志倭人伝撰述当時の、中国の辞書を孫引きしながら解説したところ、従来とは異なった樹木が現れてきました。中国ではいずれも名木とされる樹種で、彼の地のだれが見てもひと目で判別できるものでした。解説した樹木は、梅・李・桃・楠・楓・橘・山椒。中国原産か、中国と日本の双方に生育し、薬用か食用とされる栽培種か半栽培種となりました。いろいろ検討した結果、彼の地の人も、松を名木と見てはいるが、薬用効果は劣るの

で無視され魏志倭人伝に記されなかった、と私は推論したのです。

現代の人々もそうですが、病気は人に苦痛を与えます。その苦しみ、痛みを癒し平穩<sup>いり</sup>にしてくれるのが薬で、薬用成分を持つ樹木は古来から非常に大切にされてきました。驚くほど多数の樹種から、数多くの医療薬が作られますが、これも樹木の性質や薬用成分を知っているからできることでした。

## ●縄文時代の栗材使用理由は 石斧では杉・桧の伐採不可能なため

通勤の電車内読書で、縄文時代の磨製石器と全く同じ石質で同じ形の石斧を作り、樹木に穴を掘った人の話を読みました。大工道具の研究者・渡邊 晶さんと古代建築復元研究者の宮本長二郎さんがその人で、二人は堅い材質の栗材に穴を掘ったところ、現在の鉄器の4倍の時間でできたが、針葉樹の杉・桧は軟らかく弾力があるため、石斧では凹むだけで跳ね返され掘れなかった、という内容でした。

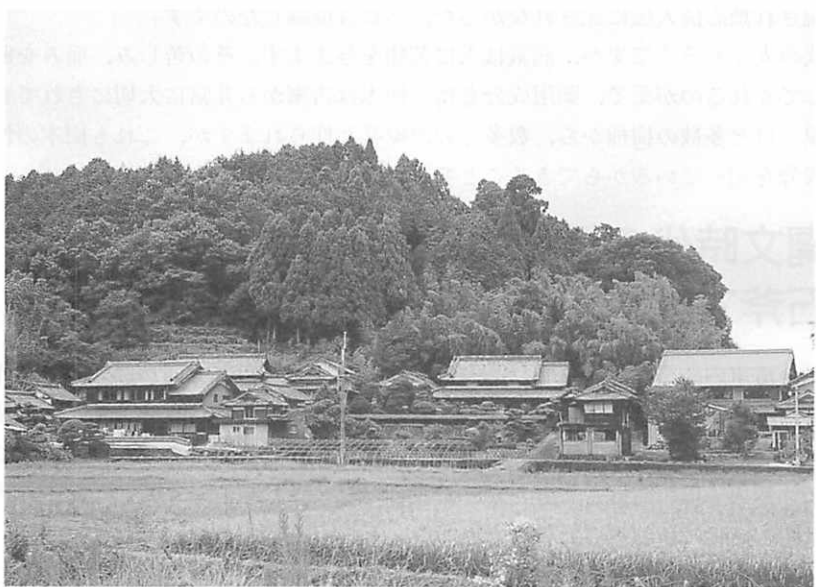
これによって青森の三内丸山遺跡など多くの縄文遺跡では、堅硬な栗材などの広葉樹が多用されている理由がわかりました。縄文時代の遺跡は関東・東北地方に多く、その地域では杉・ヒバなど通直で細工しやすい樹種が生育しているにもかかわらず、堅くて幹に曲がりのある栗材を多用しているのは、石斧で伐れるか伐れないかにあったのです。現代の私たちは、杉やヒバは軟らかくて石斧での伐採は簡単だと思い込みやすいけれど、そうではなかったのです。発掘される縄文時代の遺物が、堅い広葉樹に片寄っている理由がわかりました。そこから堅い広葉樹ばかりで造られた建物などの遺物が出るときには、いまだ石器を使用していた時代であり、杉・桧・高野槇・松などの軟らかな針葉樹が含まれるようになると鉄器使用時代に入っている、と遺跡の時代区分をすることができるわけです。

近畿大学文芸学部で考古学を教えている大脇潔助教授は、「最近の都会育ちの学生は、ほとんど樹木の名前を知りません。考古学をやるには樹木の名前を知っておくことも大切だよ」と指導され、機会を見つけてはキャンパス内の樹木について教えておられます。大脇先生が言われるように、現在の考古学は出土土器など人の製作品で時代判別をするとともに、一緒に出土した樹木、ひいては周辺の植物を知り、それぞれの時代における人々の生活を解明しようとしています。したがって、樹木の種類を間違いなく判別し、発掘した遺跡の価値を判断することになります。

## ●現在の里山は荒廃しているか

最も身近にある森林・里山の現況を、マスコミなどは「荒廃している」といい、さらに森林や樹木に相当な知識を持つ方の「里山の荒廃」に関する意見を目にします。しかし里山は決して荒廃などしていない、と筆者は考えています。弥生時代以降、わが国の里に近い山地では、平成の現時点くらい樹木が繁茂し、山肌を覆い尽くしている時代はありませんでした。それも樹高の高い樹木ばかりです。その事実を、ほとんどの人が知らないのです。

荒廃した山地とは、栃木県足尾の煙害跡地のように、植生がほとんどなく、山肌が



▲写真② 稲田と民家に接し、手入れの行き届いた典型的な里山の林相。於、奈良県山辺郡都祁（つげ）村

むき出しの状態のものと考えています。広辞苑でも、荒廃とは荒れ果てることまたは荒れすたること、と解説しています。また以前の国有林野経営規程では、除地区分の一つ荒廃地は不毛地と位置付けられるものでした。これから見ても、現在の樹木が繁茂する里山を荒廃しているとは、承服しがたいものがあります。

名高い唱歌「ふるさと」の、兎追いしかの山とは、水田と接する山裾は松林で中腹以上は農耕用肥料や牛馬の飼料となる草山でした。こちらのほうが現在の里山より、よほど荒廃程度が大きいと思います。

いま各地の里山は、ごく一部を除き手入れが行き届き整然とした林相ではなく、その土地に適した広葉樹の高木層に中下層木が入り、一見さながら藪の状態となっています(写真②)。数種の特種樹種で構成され管理も行き届き整然と生育する林相と、その地に自生する数多くの樹木がそれぞれの種の特性に応じて生育する森林（これを藪と見る向きがある）を比べると、後者は荒れていると見られるのでしょう。

かつて昭和50年代までは、里人たちが入念な手入れをし、自らや人々の生活に役立たせようと育てた松林、櫟林、あるいは杉・桧・唐松などの人工林は二次林だとして決して評価されなかったのです。里人から価値を生まない林と疎んじられ、植林もされず自然のままの松林や広葉樹林は、手入れをされないまま年月が経過し、植物社会のルールに従って先祖返りを始めたのです。

破壊された植物社会が、その地における植生のクライマックスへ向け回復しつつある姿を、私たちは現在見ているのです。樹木たちのすごい生命力の表現です。したがって、里山が荒廃しているというマスコミ等の意見に筆者は与しないものであります。

〔完〕



## ●コラム●

このキーワードは、私の勤める研究所が数年前から研究プロジェクトとして取り上げているもので、果たして一般的に使われているのか、あるいはほかのところでも謳<sup>うた</sup>われているのかははっきりとはわからない。われわれの目指す“エコ住宅”は、地球上で最も環境負荷が小さく、かつ理想循環系の形成が可能な木材に立脚した高機能・高耐久型の住宅、と定義づけている。

ということになると、十分な機能を持つがエネルギー消費の低い部材開発、適切な維持管理が可能な建築工法の開発、あるいは資源リサイクルが容易にできる建て方やシステムの構築などが課題となる。

こんなことを思っていると、先日の新聞に日高敏隆先生（総合地球環境学研究所長）の“エコばやり”というコラムが掲載されていた。人々が環境に配慮するようになったことに賛意を表しながら、エコツアーやエコグッズという言葉に代表されるような、表層的な、免罪符的な現在のはやり言葉をちくりと批判されている内容であった。

先生によると、エコなる語が由来しているエコ

ロジーという名前は、今から150年近く前にドイツの生物学者が、生物と環境との関係する学問（生物の家計）として唱えたもので、エコはもともと“家”という意味だそうである。経済学（エコノミックス）も同様に「家計」という用語に基づいているらしい。

そうするとエコ住宅は、まさに“家計を考慮した

住宅”ということになる。住宅資材として木材を利用することは地球の家計に、国産材の使用を推し進めることは国の家計に役立つと思えばとてもわかりやすい。快適でありながら住んでいる間はエネルギー消費が少なく、そう短期間で取り壊すことのない住宅は家庭の家計を助けることになる。

解体が容易で廃材リサイクルが可能となると、これは社会の家計を十分<sup>おもんば</sup>慮った住宅である。

環境にやさしいと言葉からも何やらうさんくさい感じを受ける場合があるが、家計を考慮した環境との共生ということであれば納得できそうな気がする。エコ住宅も“家計にやさしい住宅”と考えていきたい。

### 緑のキーワード

## エコ住宅

いま むら ゆう じ  
今村 祐 嗣

京都大学木質科学研究所

### ◆新刊図書紹介◆ 〔林野庁図書館・本会編集室受入〕

- 森づくりワークブック 人工林編 編者：全国林業改良普及協会 発行所：全国林業改良普及協会（☎ 03-3583-8461） 発行：2002.12 A 5判 195p 本体価格1,500円
- 宮大工と歩く千年の古寺 著者：松浦昭次 発行所：祥伝社（☎ 03-3265-2081） 発行：2002.12 四六判 262p 本体価格1,600円
- ロシアー森林大国の内実 編著者：柿澤宏昭・山根正伸 発行所：日本林業調査会（☎ 03-3269-3911） 発行：2003.1 A 5判 230p 税込価格2,100円
- 森林の施業を考えるー機能向上と経営収支改善のために 著者：梶原幹弘 発行所：森林計画学会出版局（☎ 03-5841-5201） 発行：2003.1 B 6判 110p 本体価格：2,900円

## 技術士（林業部門）受験講習会のご案内

ー 受験申込みから論文の書き方まで ー

日時：平成15年3月20日（木）10時～17時、場所：（社）日本林業技術協会5階会議室（東京都千代田区六番町7）、参加資格：修習技術者（技術士補および第1次試験合格者）、参加費：12,000円（テキスト、昼食代を含みます）、参加者数：50名（定数になりしだい、締め切らせていただきます）、申込先：林業部門技術士会事務局（〒102-0085 東京都千代田区六番町7 （社）日本林業技術協会内） ☎ 03-3261-5283、Fax 03-3261-5393。詳細は事務局までお問合せください。

## 森林 GIS の現状と課題

松本 光朗\*

\*まつもと みつお／(独)森林総合研究所 林業経営・政策研究領域 林業システム研究室 室長  
 [勤務先] 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1  
 ☎ 029-873-3211, Fax 029-873-3799, E-mail: machan@ffpri.affrc.go.jp



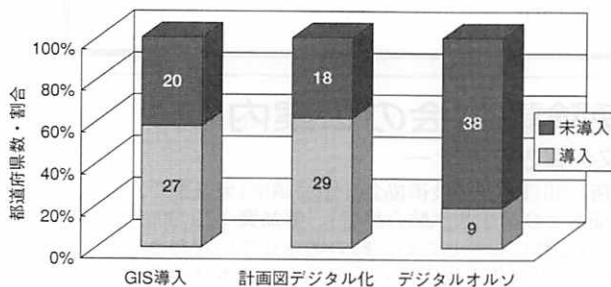
## 特集のはじめに

コンピュータで地図を取り扱う GIS (地理情報システム) の技術が、森林・林業分野に応用されるようになってすでに 10 年余がたちました。当初はひたすら高価で敷居の高いものでしたが、今では多くの行政や事業体で利用されています。けれども、森林 GIS を導入しても十分にその効果が現れていなかったり、そもそもほんとうに使えるものなのか? という素直な疑問も見え隠れします。

そのような状況を踏まえ、今回の特集は「森林 GIS をいかに活用していくか」をテーマに、技術と現場での事例という二つの側面から、各方面の方々に執筆をお願いしました。進歩し、使えるものになった森林 GIS の姿と、その可能性について理解していただければ幸いです。

## 森林 GIS の現状

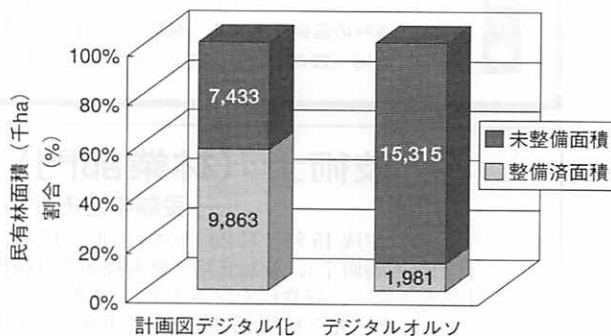
林野庁計画課の統計によれば、平成 13 年度末の段階で、27 の都道府県で森林 GIS が導入され、29 の都道府県で森林計画図のデジタル化を完了あるいは入力中という状況です(図①)。そして民有林



▲図① 都道府県における森林 GIS の導入状況  
 (平成 13 年度末現在)

の 57 % の面積にあたる森林計画図がデジタル化されています(図②)。このように、都道府県レベルでは森林 GIS の普及が過半数に達しています。さらに、デジタルオルソソフト (空中写真の歪みを補正し、地図としても利用できる写真図) の導入も九つの都道府県で行われています。

しかし、このような導入状況も市町村や森林組合になると一変します。構造改善事業資料によれば、平成 13 年度末までに当事業を使って森林 GIS を導入した市町村は 114、森林組合は 34 にすぎません。導入割合はそれぞれわずか 3 % 前後です。その理由として、ハード・ソフトの導入のみならず、GIS データ入力に多額の費用がかかることが挙げられます。半数の都道府県ではすでにデータは入っているのですから、それを市町村、森林組合が利用できれば、そのデータ入力の費用を省くことができるはずです。すでに、都道府県から森林組合への GIS データの提供を始めている県もいくつかあります。このような GIS データの公開・利用が進めば、森林組合での森林 GIS 導入は進むことでしょう。



▲図② 民有林の森林計画図のデジタル化およびデジタルオルソ作成状況  
 (平成 13 年度末現在)

さて、民有林はこのような状況ですが、国有林の GIS 導入はどうなっているのでしょうか。これまで、いくつかの旧営林局において GIS を独自に導入してはいたのですが、14 年度から国有林全体で GIS を導入しようという試みが始まりました。今のところ二つの森林管理署で試験導入されており、現場での声を聞きながらシステム開発、改善を進めています。厳しい財政状況の中、まだ本格導入の見通しはついていないようですが、一刻も早い導入を期待します。

## 森林 GIS の展開

以上のような現状の森林 GIS ですが、都道府県の森林 GIS を詳しく見ていくと、実はその内容は一様ではなく、いくつかのタイプに分類することができました。

まず、**計画係型**は、森林計画係の中で計画業務を遂行するためのシステムで、森林簿と計画図の更新が主な仕事です。当初の森林 GIS はすべてこのタイプでした。次に、**林務課型**は複数の係が情報を共有・利用するシステムで、森林簿と計画図を基礎にさまざまな情報を持ちながら、ネットワーク経由で皆が利用できるというものです。最近導入される森林 GIS はこのようなタイプが主流です。さらに、これが発展して、県庁のさまざまな情報が統合された**県庁型**に向かっている事例がしばしば見られます。また、インターネットによる森林情報の発信も始まっていますが、これも県庁型の延長と考えられるでしょう。これらの三つのタイプを、横軸に情報量・機能・速度を、縦軸に利用者数を表す平面でプロットすれば、原点近くに計画係型が位置し、林務課型、県庁型と右上に上がっていく様子がわかります(図③)。なお、林務課型以降の森林 GIS は、GIS 情報も含め森林に関する多様な情報を統合していることから、**森林情報システム**と呼ばれることもあります。

その一方、林務課型のシステムから右に向かう動き、つまり、利用者は林務課内に限られるものの豊富な情報と機能を備える、といった方向性が見られるようになりました。このタイプは、業務

利用者数  
利用部署数



▲図③ 森林 GIS の展開

の効率的な処理を行うことを主目的としたそれまでのタイプに加え、多様な情報を分析・活用し、政策・施策へ反映させようという目的を持ったものです。これを**政策立案型**と呼ぶことにしましょう。森林法改正によるゾーニングに前後して、地方では森林管理に関する独自の施策が現れ始めていますが、今後の森林 GIS は、インターネットによる情報発信と同時に、これまで整備してきた豊富な情報を分析・活用する政策立案型に向かって展開すべきではないかと考えます。今回の特集では、政策立案型的な活用として三重県と岐阜県の事例を取り上げ、両県の担当者に報告を書いたいただきましたので、詳細はそちらをご覧ください。

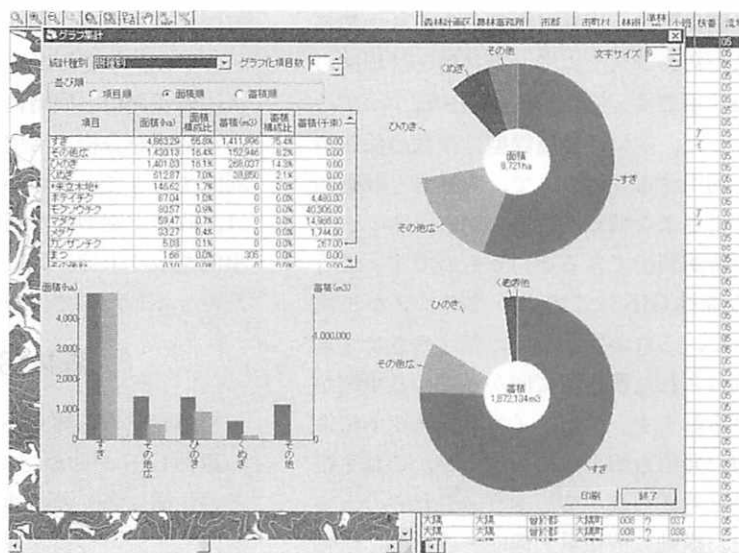
## 森林 GIS の仕様

都道府県の森林 GIS が普及したことで、行政用の森林 GIS の形がだんだんと固まってきており、その仕様に多くの共通点が見られます。現在都道府県で主流の林務課型システムや、その発展型である政策立案型システムの事例を参考に、標準的な仕様としてまとめました(表①)。

その特徴としては、まず、管理情報として森林簿と森林計画図をベースに、林業情報、森林情報、環境情報、さらにデジタルオルソフォトなど、多様な管理情報を持つことが挙げられます。また、ネットワーク環境に対応していることも特徴で、ネットワークを介して通常の業務で利用しているパソコンから利用するというスタイルが広がっています。また、プログラム開発は、多くの場合、

▼表① 行政における森林 GIS の標準的仕様

項 目	内 容
情 報 管 理	導入目的
	多様な森林情報の管理活用
	管理情報
ハードウェア	森林簿・森林計画図、林業情報（森林計画、補助事業、林道等）、森林情報（傾斜、土壌）、環境情報（レク、鳥獣等）、デジタルオルソフォト
	情報管理者
	都道府県庁担当部署、出先機関、市町村、〔森林組合〕
ソフトウェア	システム形態
	サーバー・クライアント型、ネットワーク対応
	サーバー
	ワークステーション、パソコンサーバー
	端末
	パーソナルコンピュータ
データベース管理システム	リレーショナルデータベース
	GIS
	ベクターデータ主体の GIS、ラスターデータも処理表示可能、ネットワーク対応型、〔WebGIS〕
	開発
	DBMS、GIS アプリケーションのカスタマイズによる
重視すべき機能	編成確定・編成中データの並列管理
	集計・解析機能（頻度の高いものはメニュー化） 充実したデータ交換機能（DB データ、GIS データともに） 統一性のある、やさしいインターフェース



▲図④ 解析機能の一例（任意の抽出結果の内容が表とグラフで表示される）

汎用の GIS アプリケーションとデータベースアプリケーションをカスタマイズすることにより行われています。また、豊富な集計・解析機能（図④）、外部データの取り込みや他のソフトでデータを利用するために必要なデータ交換機能、そして広いユーザー層を意識した、統一性のある、やさしいユーザーインターフェースを持つといったことも注目すべき特徴です。

## 森林 GIS 導入における費用対効果

さて、森林 GIS の現状を見聞きしていると、しばしば費用対効果の話題を耳にします。行政でも会社でもいっしょですが、何か新しいものを導入するとき、費用に対してその効果が上回らないと導入は認められません。森林 GIS の場合、費用はハードの価格やソフト開発費、データ作成費など、



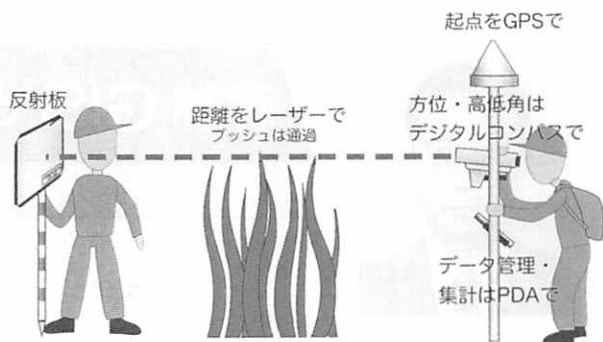
比較的明瞭です。しかし、効果とはいったい何でしょうか？ 多くの場合、森林簿や計画図更新にかかわる費用の削減が挙げられていますし、それに伴う人員削減による費用削減も挙げられている場合も目にすることがあります。

しかしながら、森林 GIS のほんとうの効果は、これまでにやりたいと思っても作業量や技術面の制限からとてもできなかった作業やサービスが、森林 GIS を利用することにより初めてできるようになることでしょう。この特集で報告されている事例の多くも、GIS がなければできなかったものです。つまり、森林 GIS の導入効果は、削減効果よりも創出効果が大きいことに特徴があるといえます。しかし、それは費用削減額としては評価されません。したがって、費用対効果の分析を行うとき、削減効果だけではなく、創出効果も導入効果として正當に評価することが必要だと考えます。

### 周囲測量システム

森林 GIS の進歩と同時に、その周辺技術も発達しています。最近、森林 GIS に関連する新しい周囲測量システムが開発されましたので、これを紹介しましょう。

早く簡単に周囲測量できる機器が欲しいという現場からの要望を背景とした林野庁研究普及課の開発事業を受け、林業機械化協会(☎ 03-3586-0431)とティンバーテック(株)は、GPS とデジタルコンパス(電子コンパス)、PDA(ポケット型コンピュータ)を組み合わせた周囲測量システム FORMAS を開発しました。測量の概要を図⑤に示しましたが、これまでのコンパス測量が電子化されたといえいいでしょう。このシステムでは巻尺が不要で、コンパスの目盛りを読む必要も野帳への記入も必要ないため、手早く測量が進みます。さらに、測量結果や図面が現場で瞬時に確認できるだけでなく、起点を GPS で取るため測量結果を GIS に取り込むことも簡単です。さらにプログラム開発が進めば、林分調査や立木位置図にも応用できるようになるでしょう。このような周辺技術の発達も森林 GIS の活用を助けています。



▲図⑤ 周囲測量システム (FORMAS) の概要

### これからの課題

森林 GIS を含めた森林情報にとってのこれからの課題は、いかに情報の質、精度を高めていくかにあると考えています。森林簿は役に立たない、計画図の林小班区画は合っていない、という声をしばしば聞きます。しかし、実際のどのくらい違っているのかは深く議論されることはありませんでした。それは森林簿の精度を議論する大きなきっかけと技術がなかったためでしょう。しかし、森林 GIS の発達により、ようやく精度を論じる技術基盤ができてきました。

具体例を挙げてみましょう。まず、森林 GIS を導入するとき、森林簿と森林計画図の突き合わせの状態がわかります。片方にある片方にないデータが見つかるのですが、これが意外に多く修正作業が大変だと聞きます。また、GIS から計算される林小班的面積と森林簿の面積を比較できますし、さらにデジタルオルソフォトを使えば、計画図の林小班界が正しいかどうかを判断できます。

そして、地球温暖化対策といった、これまで思ってもみなかった側面から精度を論じるきっかけが生まれました。国際的な場で森林による二酸化炭素の吸収量と、その精度を示す必要が出てきたのです。しかし、温暖化対策だけではなく、これから先、森林の多面的機能の発揮、森林管理問題や公的関与、さらにそれら森林施策に対する説明責任のため、信頼し得る情報は必ず求められるでしょう。そのための技術として森林 GIS の意味は大きいと思います。

# 森林 GIS とは

田中和博\*

\*たなか かずひろ／京都府立大学大学院 教授・演習林長

〔勤務先〕〒606-8522 京都市左京区下鴨半木町1-5

☎Fax 075-703-5629, E-mail: tanakazu@kpu.ac.jp



\*森林 GIS フォーラム会長、地理情報システム学会バイオリージョン分科会代表も務める（編集室）

## はじめに

GIS (Geographic Information System: 地理情報システム, ジーアイエス) とは、地図とその属性を示す帳簿を一元的に管理するデータベースである、と認識されているとすると、それは一昔前の話です。IT (情報技術) の世界は日進月歩で進化、発展しており、それとともに GIS も進化、発展しています。GIS は確かに地理情報を取り扱うデータベースです。地図や属性などの地理情報を効率的に保管・検索・修正・変換・解析・表示・出力することができます。しかし、それは GIS のほんの一面でしかありません。GIS には後述するようにオーバーレイ機能やバッファリング機能をはじめとする各種の空間解析機能があり、これらの機能は森林ゾーニングをするときに大変役に立ちます。また、住民参加型の森林計画を作成する場合には、情報を共有化する手段として森林 GIS はなくてはならないツール (道具) です。複雑で多様で広域な自然を相手にする森林・林業関係者にこそコンピュータによる業務補助や業務支援が必要であり、森林 GIS は必須のツールであるといえます。ここでは、森林 GIS について、基礎編、導入編、応用編、発展編に分けて概観することになります。

## 基 礎 編

### ● GIS 小史

コンピュータで地図情報を処理する最初の試みは、1950 年代にアメリカ空軍によって開発された防空システム SAGE であるといわれています。こ

れはレーダーがとらえた航空機の位置を地図とともにコンピュータ上に表示させるものでした。また、フライトシミュレーションの原型もそのころに開発されたといわれています。しかし、GIS の原型ともいべきものは、1966 年に R.F. トムリンソンによってカナダで開発された CGIS (Canada Geographic Information System) であり、これはカナダの広大な森林や土地利用を管理するために開発されたものです。そのため、GIS はカナダで森林資源管理のためのシステムとして誕生したといわれています。すなわち、GIS のルーツは森林にあったのです。

一方、ハーバード大学には 1964 年にコンピュータ・グラフィックス空間分析研究所が設立され、コンピュータマッピングに関する技術が蓄積されていき、後に汎用 GIS ソフトの ODYSSEY が開発されました。ODYSSEY を発展させたものが、ESRI 社によって開発された ARC/INFO です。1980 年代に入ると汎用 GIS ソフトの商品化が進み、1990 年代にはコンピュータのダウンサイジングに伴いパソコン版の GIS ソフトが急速に普及しました。

地理情報の基盤整備は国家事業として進められており、アメリカでは 1993 年に情報スーパーハイウェイ構想が発表され、情報インフラの整備が促進されました。日本では、1995 年の阪神・淡路大震災が契機となって GIS の必要性が強く認識され、地理情報システム関係省庁連絡会議が組織され、国土空間データ基盤が整備されるようになりました。

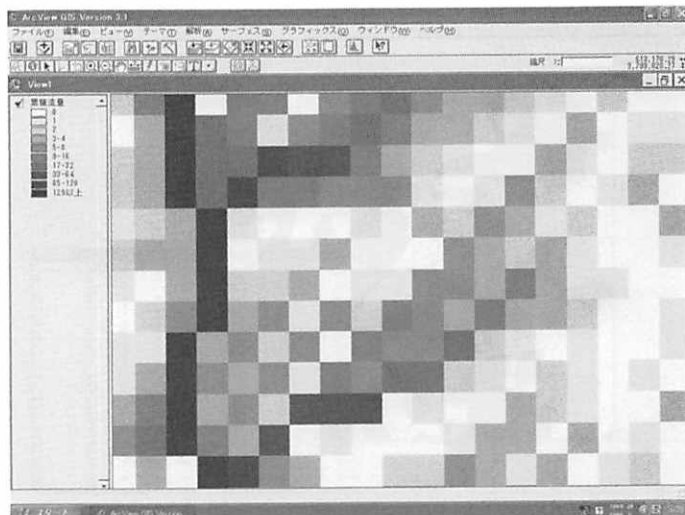
## ● GIS のデータ

GIS が取り扱うデータには、画像データと属性データの2種類があり、画像データは、さらに、ラスタデータとベクターデータに分類されます。

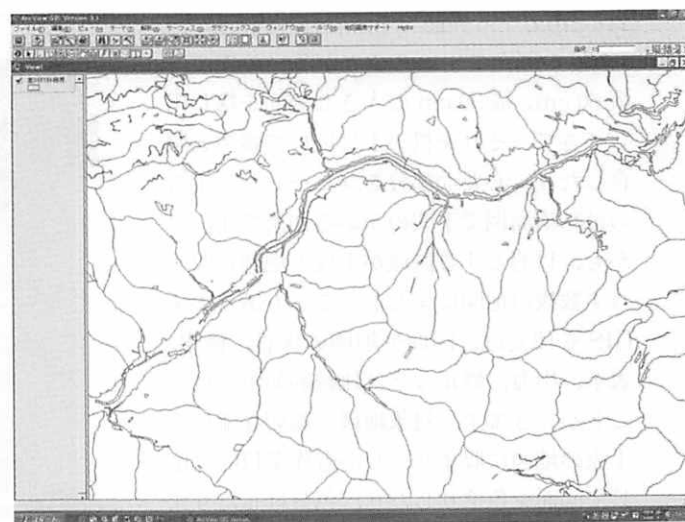
ラスタデータは、画像を微少な点の集まりとして表現したデータのことです。一つ一つの点は画素またはピクセルと呼ばれ、縦横に規則正しく並んでいます(図①)。各画素の色や濃度は数値に置き換えられてコンピュータに記憶されています。デジタルカメラで撮影した写真や、スキャナーで読み込んだ図面も、ラスタデータになります。また、人工衛星から地上の様子をとらえたりモートセンシング(遠隔探査)の画像もラスタデータです。

ベクターデータは、画像の輪郭や境界を線で表現したデータの事です(図②)。多数の直線をつなぎ合わせるようにして境界線をたどったものであり、コンピュータがそれぞれの直線の始点と終点を認識しているので、各直線はいわゆる数学のベクトルになります。ベクターデータは、線だけでなく、点や面もあります。閉じた境界線は一つの面を表すので、特に、ポリゴンと呼ばれています。なお、ポリゴンとは多角形のことです。ベクターデータは、点、線、面を認識するものですが、ベクターデータを作成すると、後で述べるように GIS 特有のいろいろな空間解析ができるようになります。森林 GIS では、通常、林小班などの土地の境界線はポリゴンとして、河川や道路は線として入力されています。

属性データとは、個々のベクターやポリゴンに対して、幾つかの文字情報あるいは写真などを対応させたデータの事です。属性情報とも呼ばれています。例えば、森林簿のデータは、個々の森林を表す属性データになります。一般に、表計算ソフトを使って、属性データの入力や編集を行うことができます。表計算ソフトで属性データを表



▲図① ラスタデータの表示例



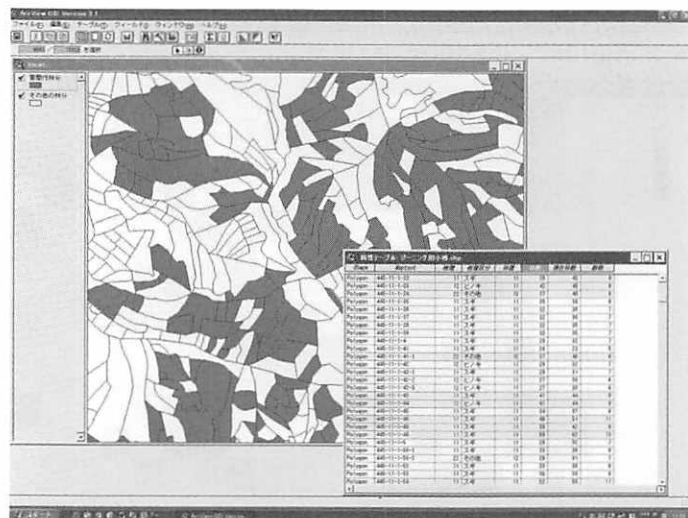
▲図② ベクターデータの表示例

示すると、一つのポリゴンに対して1行のデータが対応していることがわかります。1行のデータの最初の4列は、ポリゴン ID 番号などに使われており、5列目以降はユーザーが属性を自由に与えることができます。

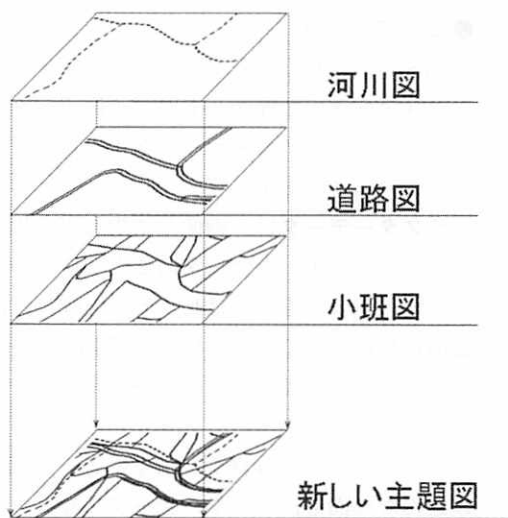
## ● GIS の機能

GIS には幾つかの機能がありますが、代表的なものは、データベース機能、空間解析機能、意思決定支援機能です。

データベース機能とは、地理情報を検索したり、



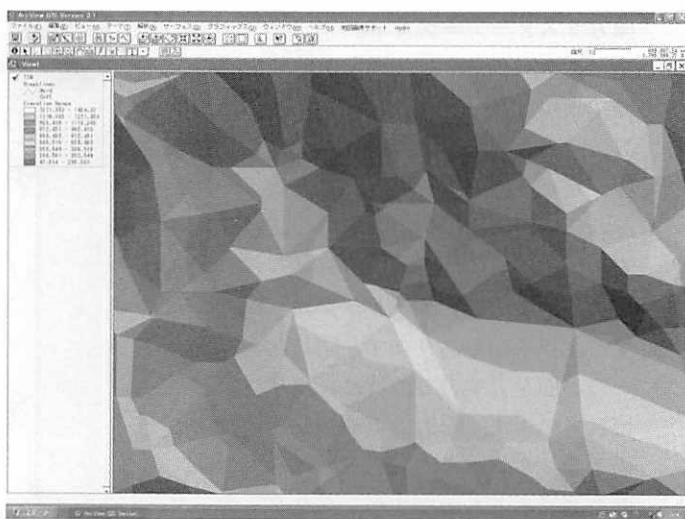
▲図③ 条件に適う地域の抽出・表示例



▲図④ オーバーレイ機能のイメージ

表示・出力する機能です。森林計画では1 / 5,000 の図面を用いることが多いのですが、縦 60 cm、横 90 cm の大きな図面を探し出してきて、それを机の上に広げて帳簿と照合したり、必要な部分をコピーしたりするのは結構面倒で手間のかかる作業です。しかも、目的とする区域が1枚の地図に収まらず数枚の地図にまたがることもあります。GIS を使えば、図面や地図の保管、検索、表示、出力、修正などは比較的簡単に行うことができます。対象地域が適切な縮尺で1枚の地図に収まり、しかも作業目的に応じて図面を色塗りしたり、色分けしたりすることができるので大変便利です。特に、異なる種類の図面をいくつか重ね合わせて、特定の条件に適う地域<sup>かな</sup>だけを抜き出し、そこに色塗りをする場合に、GIS は強力な道具となります(図③)。GIS のデータベース機能を利用することにより、森林現況や森林管理に関する各種の問い合わせに迅速に対応することができるようになります。

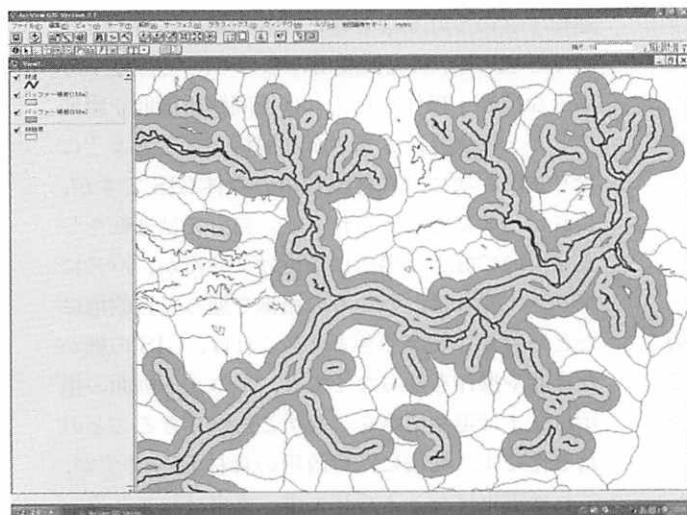
空間解析機能としては、複数の地図を重ね合わせて解析することができるオーバーレイ (overlay: 重ね合わせ) 機能(図④)をはじめ、等高線あるいは標高を表す点ベクターデータなどから地



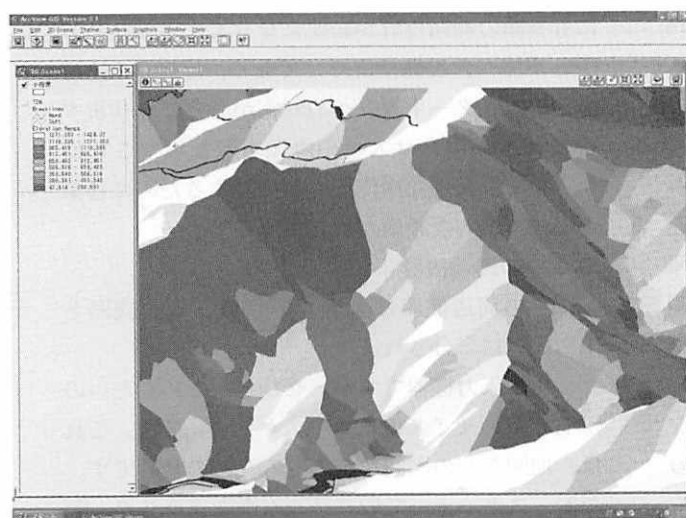
▲図⑤ TIN 機能を使った表示例

形の傾斜や方位を計算する TIN (Triangulated Irregular Network: 三角形不規則網, ティン) 機能(図⑤)や、道路や河川などから等距離圏を抽出するバッファリング (buffering: 緩衝領域) 機能(図⑥)などがあります。例えば、バッファリング機能を応用すると、林道の沿線にある森林を抽出することができますので、林道から近い距離にあって、実際に採算が合う林業対象地が何 ha あり、そこからの出材量がどのくらいになるのかといったような計算のための基礎データを得るこ





▲図⑥ バッファリング機能を使った表示例



▲図⑦ 鳥瞰図の表示例

とができます。また、一部のGISソフトには鳥瞰図を描くなど、3次元の空間解析ができる機能があります。立体的に表現された画像に、解析結果などを色別に表示できるので、解析結果と地形との関係がより理解しやすくなります(図⑦)。

意思決定支援機能とは、GISを利用することにより、コンピュータと会話形式で、森林計画や土地利用計画に関する補助的な業務を遂行したり、関係資料や図面を作成する機能のことです。したがって、定型業務を登録しておけば、それは意思

決定支援機能としての役割を果たすことになります。例えば、最もわかりやすい例として道路網のネットワーク解析を挙げることができます。林道網をGISに入力しておくと、崖崩れなどで通行止めが生じた場合に、迂回路としてはどの経路が距離的に最短なのか、あるいは、時間的に最短なのかを容易に解析することができます。また、最近では、森林を開発して産業廃棄物処理場等を建設することも多いのですが、そうした開発候補地と水源林などの位置関係などを解析する場合などに、GISは大変便利な道具となります。

## ●デジタル白地図としてのGIS

GISを使うと地図上の任意の箇所を任意の縮尺で表示することができますが、GISは単にコンピュータで地図を表示するだけのシステムではありません。GISでは地図(ベクター形式の画像)と帳簿(属性データ)が常にリンクしているので、属性データを使って検索した結果を地図上に表示することができます。例えば、施業履歴や林齢などの属性データを使って、ある条件に該当する林分を検索し、間伐が必要な林分を抽出したとしますと、それらの要間伐林分を示す地図を簡単に作成することができます(前掲図③)。あるいは、既存の地図の上に網掛けで表示することができます。つまり、GISにベクター形式で入力された区画図はいわゆる白地図のようなものであり、ユーザは各区画の属性データの内容を自在に表示することにより、新しい地図を簡単に作成することができます。

さらに、コンピュータのディスプレイ上に画像のウィンドウ(窓)と属性データのウィンドウ(窓)を同時に表示すれば、画像と属性データが常に1対1に対応しているので、属性データが格納されている属性テーブルの行をクリックすれば、その行に対応するベクターデータを強調表示することが可能です。当然、逆も可能であって、ベクター

データをクリックするとその属性データを表示することができます。したがって、GISを導入することにより、地図と帳簿の対応表示が可能になり、その結果、地図を使う作業の能率を大幅に改善することができます。

## 導 入 編

### ● GIS のソフト

GISを導入する場合のいちばんの悩みは、どのGISソフトを導入すればよいのかという問題です。もちろん、使用目的に最も適しているものを導入すればよいのですが、メーカーや基本ソフトの種類も違えば、機能や価格もさまざまです。一般的にいて、行政用の森林GIS、森林組合用の森林GIS、そして、研究機関用の森林GISは、それぞれ必要とする機能が違います。行政用の森林GISとは、国や都道府県そして市町村で使われるものですが、最も基本的な使い方は、行政資料の作成や政策や計画の企画立案です。したがって、森林GISをデータベースとして利用することが多くなります。森林簿等の膨大な量の情報を迅速に処理できる機能が重視され、また、公的な情報や個人情報なども含まれるためセキュリティに関する万全の対策が必要です。一方、森林組合の森林GISは、森林管理のために使われます。日常業務の中でGISデータを入出力していくことになりますから、まず、定型業務に関する使い勝手の良さが重視されます。また、最近は森林に関する各種の問い合わせが森林組合に寄せられていますので、そうした問い合わせに迅速・的確に対応するためにも、施業履歴等の情報を日常業務の中で入力・整備していくことができる体制になっていることが求められます。最後に研究機関用の森林GISについてですが、森林機能評価や森林ゾーニングに応用するケースが多いので、空間解析機能が特に重視されます。

それぞれの森林GISの特徴をよりよく理解するため、交通手段にたとえて説明してみましょう。まず、研究機関用の森林GISですが、これはマイカーにたとえられます。マイカーであれば自分で

運転するので好きなときに好きな場所に行くことができますが、研究機関用の森林GISも関連する高度な技術・操作を覚えれば空間解析機能を駆使することにより、さまざまな解析ができるようになります。次に、森林組合用の森林GISですが、これはバスにたとえられます。自分では運転をしませんので好きな場所には行けませんが、バスに乗りさえすれば、いつもの路線を通して目的地にたどり着くことができます。これは、GISの細かな機能や操作を知らなくても、メニュー画面の指示に従えば定型業務をこなすことができることのたとえです。最後に、行政用の森林GISですが、これは電車でたとえられます。電車はバスと違って線路の上を走るのので、路線の変更は難しいです。また、電車本体のほかに、線路や信号システム等にも多額の初期投資が必要になります。すなわち、GIS本体への設備投資だけでなく、庁内LANの構築やインターネットへの対応が必要になります。特にGISの場合は大量の画像を取り扱うことになるので、快適な操作環境を構築するためには業務用の本格的な設備が必要になります。

### ● GIS の周辺機器

GISの周辺機器は大きく分けると入力機器と出力機器に二分されます。

まず、入力機器ですが、ぜひともそろえたいのがA0版のサイズのカラーキャナーです。これは、地図などの図面を読み取るための装置です。なお、キャナーで取り込んだ画像はラスターデータになります。以前は入力装置としてデジタイザ（座標読み取り装置）が使われていましたが、最近ではあまり使われなくなってきました。デジタイザとは設計製図に使う机のような形をしており、そこに地図を貼り付け、カーソルを使って手作業で一つ一つ座標を拾っていく装置です。しかし、機器自体が重いうえに大きくて嵩張ります。キャナーで読み取った画像をGISで表示させれば、マウスを使って画面上でトレースすることにより、デジタイザと同じことができます。そのため、最近はキャナー入力が主流になりつつあります。しかし、高価なGISを専ら画面トレー



班ポリゴンの入力は、やはり公的機関が責任をもって整備をする必要があります。今までの経緯を見ても、民有林については都道府県が整備をするのがよいと考えます。都道府県は、まず、林小班ポリゴンを整備し、それを市町村や森林組合に提供し、各種の属性データを貼り付けてもらったものをまた都道府県にフィードバックしてもらうという仕組みが最も合理的であると思います。いわゆる電子納品の考え方です。

### ●森林 GIS の必要性

平成 13 年の森林・林業基本法の成立により、各市町村は森林ゾーニングを実施することとなりましたが、実際に森林をゾーニングしようとなると、森林に関するさまざまな情報が必要になります。特に最近、持続可能な森林経営が人類の共通目標になっており、モントリオール・プロセスの基準などに見られるように、生物多様性の保全にも配慮した森林管理が求められています。また、国内においては、クマ、シカ、サル等による森林被害も増加しており、人と自然の共生は大きな問題となっています。地域住民や都市住民からの要望としては、水資源のかん養、土砂災害等の防止、レクリエーション機能の充実などが求められています。森林が有しているこうした公益的な機能の適切な発揮を目指した森林管理を実践していくためには、現在の森林簿では内容が不十分であることは明かです。次世代型の森林簿を構築する必要があります。

しかし、次世代型の森林簿の情報をどのように調査・収集するのでしょうか。行政の職員の努力だけで収集できるものではありません。そこで、必要になるのが森林 GIS です。都道府県は林小班ポリゴン等を公的に整備しますが、その林小班ポリゴンは白地図のようなものです。デジタルな白地図である林小班ポリゴンを市町村や森林組合、あるいは NPO 等の森林関係者に配布し、属性データを入力してもらい、その情報を定期的に回収することで、次世代型森林簿の情報を拡充していくのです。ですから、森林 GIS を導入することの必要性は、単に、現在保持している森林情報を地

図とリンクさせて効率よく管理するという消極的な理由にあるのではなく、IT 時代における森林情報収集体制の情報基盤（林小班ポリゴン）を公的に整備するという積極的な理由に基づくものです。

## 応 用 編

基礎編、導入編とだいぶ紙幅を費やしてしまいましたので、応用編では森林 GIS を森林ゾーニングに応用する場合の要点だけを紹介するにとどめます。

### ●数値地図 2500（空間データ基盤）と数値地図 25000（地図画像）

前者は、GIS の基礎データとして作成された大縮尺のベクターデータです。空間データを正しい位置に配置するための骨格となる基本データであって、縮尺 1/2,500 の国土基本図上に、行政区域・海岸線、街区、道路線、道路中心線、河川中心線、鉄道、内水面、建物、基準点の 9 項目がベクターデータで表示されています。後者は、1/25,000 の地形図を 0.1 mm のピッチで数値化したラスターデータ (TIFF 形式) です。地図画像は GIS では背景の画像として使われることが多いのです。

### ●DEM

傾斜や方位の解析には、通常、国土交通省国土地理院が作成した数値地図 50 m メッシュデータ (標高) を用います。これは、日本全国の地表を約 50 m×50 m のメッシュに区切り、その中心点の標高を記録したものであり、全国のデータが 3 枚の CD-ROM に収録され販売されています。なお、メッシュ状の標高データは、特に DEM (Digital Elevation Model: 数値標高モデル) と呼ばれています。国土地理院が作成した DEM にはこのほかに、250 m メッシュと 1 km メッシュがありますが、森林計画や生態系の解析では 50 m の DEM が多用されます。GIS を用いると DEM から、斜面の傾斜や方位だけでなく、比高、起伏度、露出度、集水面積 (累積流量) を算出したり、日照解析を行うことができます。DEM は、画像を三次元表示するときにも利用します。なお、林道設計や治山工事等で土量計算を行う場合は 50 m メッシ



ユでは粗すぎますが、最近では、10 m メッシュの DEM も市販されています。

#### ●環境省自然環境 GIS

環境省が作成した現存植生図もポリゴン化されており、自然環境や生態系の解析ではよく利用されています。このデータは環境省が1973年から始めた「緑の国勢調査」の成果をデジタル化したものの一つであり、同省生物多様性センターのホームページの中の「生物多様性情報システム (J-IBIS)」により公開されています。また、これらの情報は「自然環境情報 GIS」として CD-ROM に収録され、公的機関に配布されています。環境省の現存植生図について使用上の問題があるとするれば、それは人工林が一括表示されていることです。すなわち、スギ林とヒノキ林が区別されていません。この問題の解決のためには、森林関係者が協力しなくてはなりません。

#### ●森林機能評価

森林が有している各種の公益的機能の評価については、研究開発中の部分があることは否めません。今までは、旧国土庁によって整備された国土数値情報等のメッシュデータを基礎資料にして、回帰分析や数量化の手法を用いて森林の機能が評価されてきました。森林 GIS が普及しつつある現在でも、基本的にはこうした手法が用いられることが多いようです。しかし、最近では、DEM のメッシュサイズが以前より細くなったこと、GIS のオーバーレイ機能やバッファリング機能が使えるようになったことにより、森林 GIS を応用した新しい機能評価手法が開発されつつあります。そして、個々の森林機能を総合的に評価する手法としては、AHP (Analytic Hierarchy Process: 階層構造法) が使われることが多くなってきています。

#### ●ギャップ分析

ギャップ分析 (Gap Analysis) とは、もともとは、野生生物の実際の生息分布域と保護区域との隔たり (ギャップ) を GIS を使って素早く比較概観するための分析のことであり、1988 年にアメリカで始まりました。しかし、今日では、もう少し

広い意味で使われており、生物資源や生態系を管理するために必要な解析を、生物学、生態学、地理学などを基礎として行うこととされています。ギャップ分析では、野生動物の生息分布情報、植生図、地形図、土壤図、各種気象情報図、土地所有区分図、鳥獣保護区域図などの地理情報を GIS を用いて解析し、野生生物生息地関係モデルなどの数学モデルを用いて、野生生物の保護管理水準や生物多様性の状態などを分析します。なお、種の豊かさが高い地域、あるいは、高いと推定された地域は、ホットスポットと呼ばれ、保護体制を確立していくうえで重要な地点になります。

ギャップ分析は先行型 (Proactive) 保護策を立案するために使われます。つまり、希少な動植物が激減して生物多様性が失われる前に、現時点で入手可能な情報を使って、それらの情報がたとえ不完全であったり不十分であったとしても、現在の保護状況を素早く概観し、その結果を基に、より有効な保護策を早め早めに講じようとするものです。

日本では、ギャップ分析は、最近になって、研究として始められたばかりです。基礎になるデータは、前述の「自然環境情報 GIS」の現存植生図などです。1999 年に設立された北海道ギャップ分析プログラム (HGAP) のホームページ (<http://www.hgap.org/>) には、ギャップ分析に関するアメリカの文献の翻訳などが掲載されています。なお、ギャップ分析等の生態系 GIS に関する研究会としては、地理情報システム学会バイオリージョン分科会 (<http://af2.kpu.ac.jp/BioGIS.html>) があります。

#### ●森林ゾーニング

森林・林業基本法の成立により、日本の森林は重視する機能に応じて「水土保持林」、「人と自然との共生林」、「資源の循環利用林」の三つに区分 (ゾーニング) されることになりました。森林ゾーニングの手順は、まず、その地域の自然環境の現状と歴史について関係者の間で情報を共有することから始まります。森林 GIS はデータベースとして、また、情報を共有するためのツール (道具)

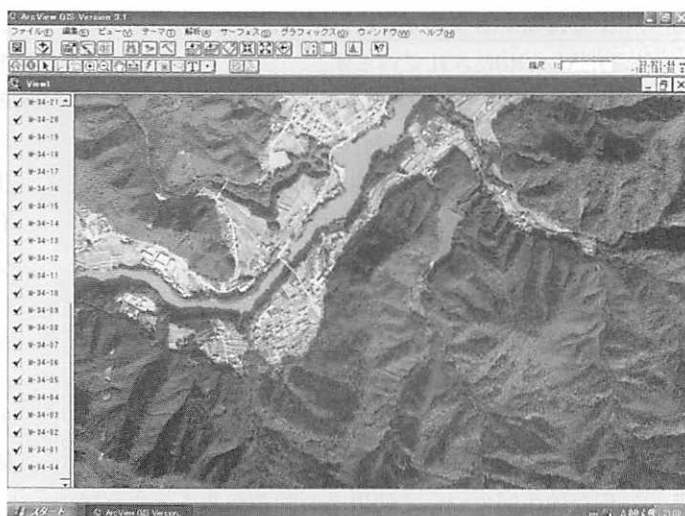
として重要な役割を果たします。次に、それぞれの森林について、森林 GIS の解析結果等を参考にして重視すべき機能を客観的に評価し、その地域の問題点の所在を明らかにします。そして、それらの結果を踏まえて地域の中で合意を形成し、目標を定め、具体的なゾーニング作業に取りかかります。筆者らが三重県宮川村で実施した森林ゾーニングでは、小班を単位としてゾーニングを行い、各森林が区分の対象となる属性を有しているか否かで、樹形図(ツリー図)に基づいて順次判定していきました。樹形図を用いた理由は、ゾーニングの趣旨を理解しやすく選別作業がしやすいとともに、地域住民にも説明がしやすいからです。

宮川村の森林ゾーニングでは、GIS のバッファリング機能を多用しました。例えば、市町村界の尾根から 500 m のバッファゾーンを発生させ、この区域を野生生物の通り道となる「緑の回廊(コリドー)」として指定しました。この区域にはブナ林等の原生的な天然林が含まれており、標高 800 m 以上の区域とおおむね重なります。また、現況崩壊地をオルソフォト(図⑧)から判読し、その結果を画面トレース作業で GIS に入力して崩壊地から 50 m および 100 m 以内の区域を抽出し、崩壊地周辺危険区域図を作成しました。さらに、標高区分図、傾斜区分図、方位区分図、累積流量推定図を作成し、これらの主題図を GIS 上で土壌図、地質図などと重ね合わせ(オーバーレイ)をすることにより、条件検索機能を用いて崩壊危険度が高いと思われる区域を抽出しハザードマップ(災害予測図)を作成しました。「資源の循環利用林」のゾーニングにあたっては、林業経営の採算性を重視して解析することとし、4 t 車が通れる搬出路網から 350 m 以内の区域の人工林をバッファリング機能を用いて抽出しました(前掲図⑥)。

## 発 展 編

### ●類似の場所をコンピュータに探させる

生物多様性の解析では希少種の生息分布情報が



▲図⑧ オルソフォトの表示例

必要になりますが、通常、人がよく出入りする場所の情報が多くなる傾向があります。生息分布域以外の場所は、ほんとうに生息していないのか、調査が不十分なために未確認な地域なのかが判然としません。そこで、森林 GIS を用いて類似条件の場所をコンピュータに探させることにしました。GIS のオーバーレイ機能を用いると傾斜図や方位図、土壌図などの各種主題図のポリゴンを重ね合わせることができますが、そのようにして細区分されたポリゴンはエコトープと呼ばれています。エコトープは環境条件が同質な区域と見なされたものです。そして、希少種が生息しているエコトープと同じ内容のエコトープを GIS の検索機能を用いて抽出し、地図化します。このようにして作成されたマップは、希少種の潜在的(ポテンシャル)な生息分布域を示すものです。ポテンシャルな生息地における現地確認調査は宝探しのようであり、ワクワクするものです。

### ●点から面を推定する

森林が持っている二酸化炭素の固定量がどのくらいなのかは、最近、特に注目されている研究課題です。航空機レーザープロファイラー法を用いると樹冠面を表すメッシュデータである DSM (Digital Surface Model: 数値表層モデル) が得られますので、DSM と DEM の差は樹冠層の高

さを表すメッシュデータになります。こうした調査法を使えば、林地の生産力を表す地位指数分布図が簡単に作成でき、その分布図を使えば二酸化炭素の固定量も簡単に推定できるような気がします。しかし、実際には、うっ閉した森林ではレーザーが地上まで到達しないことも多く、地位指数が査定できるのは間伐跡地などごく限られた場所のみです。そこで、GISを用いて、部分から全体を推定することを試みています。点データから面を推定する技法としては重回帰分析などありますが、GISを用いることにより、空間的な連続性にも配慮した推定ができるのではないかと考えています。

### ●バーチャル・シミュレーション

GISの究極の目標は、サイバー（電脳）空間の中に現実の世界を再現することです。しかし、見た目にそっくりな世界を再現しようとしているのではなく、機能的な面で、現実の動きを再現したり、予測できたりするようになることが目的です。つまり、バーチャル・シミュレーションが実行できるようになることが、GISの発展目標の一つです。

今までフィールド科学では実験が制限されてきました。大掛かりな実験は、時間的にも予算的にも制約を受けるだけではなく、例えば、居住地域で実際に土石流を起こしてみてもその影響を調べるといことはとうてい不可能なことでした。しかし、サイバー空間の中に現実の世界を再現することができれば、コンピュータの中で実験を思う存分できるようになります。バーチャル・シミュレーションが実行できるようになれば、フィールド科学の研究内容や技法が大きく変わっていくのではないのでしょうか。

### おわりに

GISは空間情報を共有化するための必須のツールです。最近では、インターネットを通してGISの情報が検索できるソフトも開発されており、技術面においては、情報の共有化または相互利用が可能な時代に入りつつあります。もち

ろん、希少な野生生物に関する情報に関しては、情報の共有に対して例外的な措置を設ける必要があります。しかし、一般的な情報については、GIS上で管理し、それらの情報を公開することにより、利害関係者の相互理解に役立てるべきであると考えます。なぜなら、各利害関係者はGISに登録してある共通のデータを基礎にして議論や交渉を行うことになるからです。つまり、公開されている情報を基にして議論を進めていくことになるので、各利害関係者はそれぞれの主張に対して説明責任を社会的に問われることになるからです。

このような流れを突き詰めていくと、今後は、デジタル形式で公的に管理されているデータが本物であるという意識が強くなってくるものと思われます。宇宙から見た森林の様子は高分解能のリモートセンシング画像により、定期的に観測され蓄積されています。そうした時代の流れの中で、われわれ森林関係者は早急に現地調査に基づく森林GISデータを整備し、必要な情報を提供していくとともに、社会の要請に<sup>こた</sup>えていく必要があるように思います。

### 《GISの入門書》

- 金田明大・津村宏臣・新納 泉（2001）考古学のためのGIS入門。古今書院、東京、231 pp
- 木平勇吉・西川匡英・田中和博・龍原 哲（1998）森林GIS入門—これからの森林管理のために—。日本林業技術協会、東京、100 pp
- 中村和郎・寄藤 昂・村山祐司（1998）地理情報システムを学ぶ。古今書院、東京、212 pp
- 矢野桂司（1999）地理情報システムの世界。ニュートンプレス、東京、250 pp

### 《森林GISに関する参考文献》

- 田中和博（2000）林相ポリゴンの早期整備を望む—21世紀に向けた森林GISの発展方向性と課題。森林計画研究会会報、395：30～36
- 田中和博（2000）バイオリージョン研究とGIS。システム農学、16（2）：109～116
- 田中和博（2001）「私有公営」分収林業への要件。林業技術、710：2～6
- 田中和博（2002）次世代に残すべき豊かな森林形成を目指して—三重県宮川村森林ゾーニング中間報告—。山林、1415：2～9
- 田中和博編（2002）地理情報システム：GIS—生態系保全への新しいアプローチ。生物の科学 遺伝、56（5）：53～83
- 田中和博（2002）バイオリージョンGISからみた流域管理と森林保全。環境情報科学、31（4）：24～28
- 吉田剛司・田中和博（1998）ギャップ分析：生態系管理のためのGIS。森林科学、24：52～55

# 三重県における森林 GIS の活用

中村 研二\*

\*なかむら けんじ／三重県 環境部 森林環境創造チーム 主幹

〔勤務先〕〒514-8570 三重県津市広明町 13

☎ 059-224-2564, Fax 059-224-2070, E-mail: shinso@pref.mie.jp

## 森林 GIS 整備の目的

森林・林業を取り巻く情勢が厳しさを増し、林業従事者や山村居住者が減少する中、適切な管理がなされない（あるいは管理が放棄された）森林が増加しています。一方で、地球温暖化防止の観点から、森林の二酸化炭素吸収・固定機能が注目され、再生可能な資源である森林が循環型社会形成に果たす役割に大きな期待が集まっています。三重県では、「あらゆる主体との協働により持続可能な森林管理を行い、森林の有する公益的機能を効果的に発揮させ、循環型社会形成に寄与する」ことを森林管理の基本理念とし（図①）、森林を「環境林」と「生産林」に大きく区分し、目的に応じた効果的・効率的な森林管理を進めていくこととしています。そして、新たな施策として、森林所有者から管理委託された環境林を公共財として位置付け、公益的機能の高度発揮を目指す森林環境

創造事業や、事業体の FSC 森林認証取得を支援する事業などを実施しています。

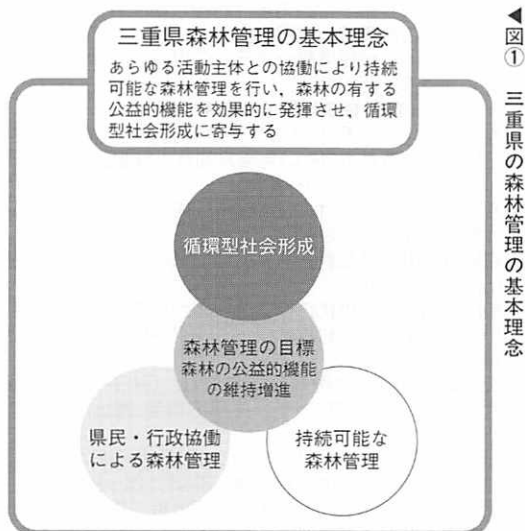
ところで、三重県の森林区分（ゾーニング）は、後で詳しく述べるように、国のゾーニング（水土保持林、森林と人との共生林、資源の循環利用林）の考え方を基本としつつも、地域の森林利用実態等を考慮した、よりきめ細かいゾーニング（保存型森林、保全型森林、人との共生型森林、持続的利用型森林）としています。また、ゾーニングの実施にあたっては、市町村、森林所有者等の合意形成を重視したプロセスを提起しています。

こうしたゾーニングを実施するためには、森林に関する多様な情報を一元的に管理し、手作業ではほとんど不可能と言ってもよい加工・解析を行い、着色図のようなわかりやすい形で情報を提供していく必要があります。森林 GIS は、そのためのツールとして不可欠です。

また、森林 GIS は、森林に関する情報を県民と共有し、県民の森林に対する関心を高め、森林づくりへの県民参加を進めるうえで重要なツールとなるとともに、森林簿をはじめ、治山、林道、保安林など、森林行政に関する諸情報をデータベース化し、業務を効率化するツールとしても大きな役割を果たすものと期待されています。

## 三重県森林 GIS の概要

三重県森林 GIS は、平成 9 年度に基本設計、同 10 年度に詳細設計を行い、以後、11 年度に基本システム（森林簿、基本図、計画図、空中写真）、12 年度にサブシステム（治山、林道、保安林等）のリンクデータを導入し、平成 13 年度から本格運用を開始しました。また、平成 13 年 10 月からは、空中写真等のインターネット公開を開始していま





す。システムの構成は、県庁環境部内に設置されたサーバー、クライアント、A0版の印刷が可能なプロッター、および地域機関である県民局(県内7カ所)等に設置されたクライアント等からなっています。また、内装に間伐材を用い、FSC 認証材のテーブルを備えた環境部内のプレゼンテーションルーム「創造の森」内には大型ディスプレイを備えており、来庁者に森林GISを体験していただいています(図②、③)。

## 森林GISの活用事例

三重県では、森林GISを、森林簿の検索をはじめとした日常の森林・林業行政事務に用いるほか、次のような活用を行っています。

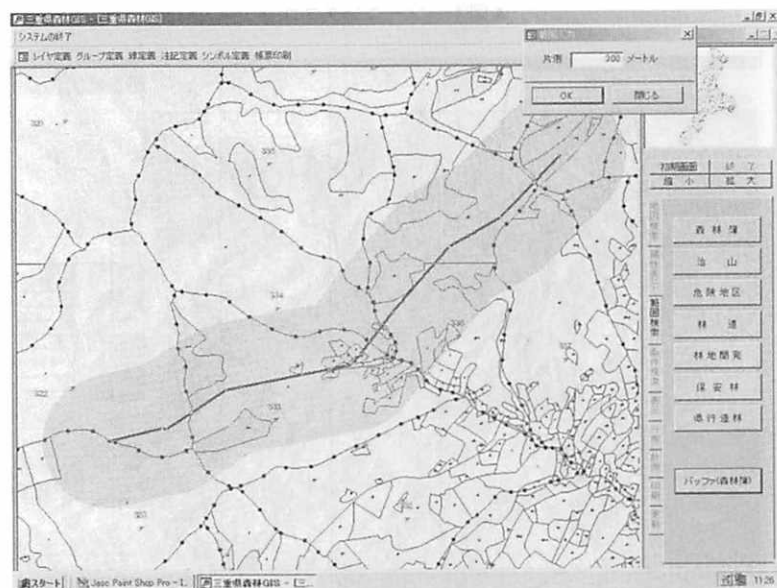
### (1) 三重県のゾーニング

三重県のゾーニングは、前述したように、大きく「環境林」と「生産林」に区分します。まず、「環境林」としては、自然公園など貴重な自然環境の保全を重視する森林(保存型森林)や土砂流出・崩壊の防備、水源かん養等、安全で快適な県民生活を確保することを重視した森林(保全型森林)を「環境保全型森林」に、レクリエーションのための森林、文化としての森林地域で、県民が森林へ積極的に参加する森林、住民参加の森づくりを推進する森林を「人との共生型森林」に区分します。そして、これら以外の、木材等林産物の計画的・安定的生産を重視した森林を「持続的利用型森林」(生産林)とします(図④)。

なお、現状がスギ、ヒノキの人工林であっても、林道からの距離が遠く、施業が行われていない森林は環境林に区分し、森林環境創造事業で混交林化を図るなど、公益的機能の高度な発揮を目指すこととしています。こうしたゾーニングを実施するためには、森林簿のほか傾斜度、林道からの距



▲図② 表示例(空中写真+計画図)



▲図③ 表示例(バッファ検索)

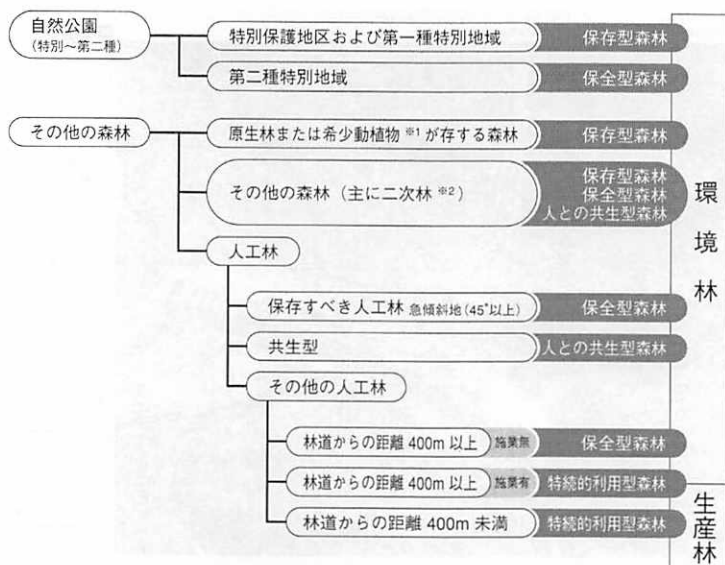
離などの情報が必要で、また、それらの条件設定を変え、試行錯誤を繰り返す必要があり、森林GISが大きな力を発揮しています。

現在、県が森林GISを利用して作成した原案を基に、各市町村で地域の実情に合わせた修正が行われているところですが、ここでも森林GISにより出力されたゾーニング図等が、なくてはならないものとなっています(図⑤)。

### (2) 森林計画ワークショップ

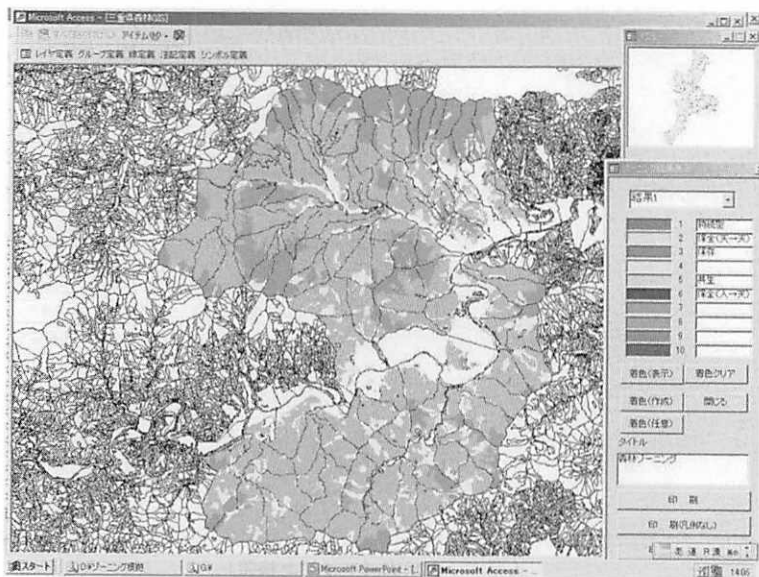
平成14年度の「尾鷲熊野地域森林計画」の編成にあたっては、尾鷲地域、熊野地域各5回(うち





※1) 希少動植物：環境省および三重県のレッドデータブック区分や聞き取り調査等から、市町村で保存する必要があると考えられる動植物  
 ※2) 二次林：山火事や伐採などにより森林が消失した後に自然に生じた森林

▲図④ ゾーニングフロー



▲図⑤ ゾーニング例

1回は合同）のワークショップを開催するなど、地域森林計画・市町村森林整備計画づくりへの市町村や森林・林業関係者等の参加と協働、人材育成を重視したプロセスとしました（図⑥）。

このうち、第3回のワークショップでは、ゾーニングをテーマとし、三重県のゾーニングのねらいや森林区分確定までの手続きや手順について理解していただきました。また、県が森林GISを使って作成した案について、ワークショップ参加者に貴重な動植物の分布など、県では把握できてい

ない地域情報を地図に書き込んでいただき、ゾーニングの修正について議論を行いました。こうした作業を通じて、ワークショップ参加者の方々に、市町村森林整備計画の作成や実施過程での森林GISの有効性・必要性についても感じ取っていただきました（写真①）。

### (3) インターネットによる森林情報の公開

三重県では、県民の方々に森林への関心を持っていただき、森林に関する情報の共有化を進めるため、森林GISをインターネットで公開しています。平成13年の10月に公開して以来、すでに4万6千件（平成15年2月末現在）を超えるアクセスがありました。現在のところ、公開している情報は空中写真など一部の情報に限られていますが、今後、ゾーニング図や森林環境創造事業の実施場所など、提供する情報を充実していく予定です（図⑦）。

### (4) 温暖化による海面上昇シミュレーション

森林GISには、標高データとして国土地理院の数値地図50mメッシュを使用していますが、この標高データを空中写真などと組み合わせることにより、地球温暖化による海面上昇の影響範囲をシミュレートし、視覚的に訴えることができます。図

⑧に示したのは、三重大学生物資源学部福山教授の研究室のご協力により開発したもので、伊勢湾中西部の松阪市付近で海面が1m上昇した場合を表しています。このシステムは、「環境フェア」などのイベントに出展したり、「創造の森」で来庁者に見ていただいたりして、自分の住んでいる地域への影響を実感していただいています。

### 課題と展望

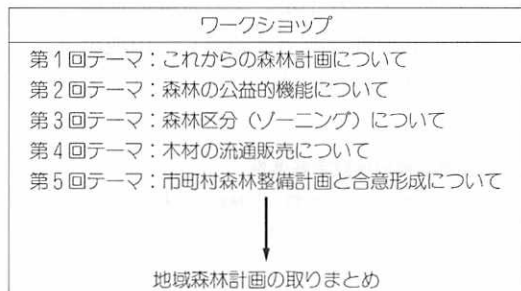
今後の課題としては、まず第一にデータの精度



▲写真① 第3回ワークショップ



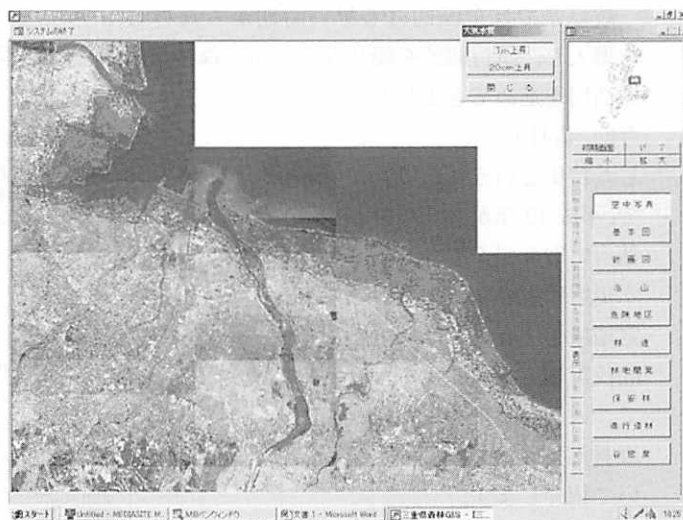
▲図⑦ 公開画像例（宮川ダム周辺三次元画像）



▲図⑥ ワークショップフロー

向上および鮮度維持を図ることが挙げられます。これは森林GISに限ったことではなく、システムが継続的に活用されていくためには不可欠の条件です。どんな優れた機能を有したシステムであっても、データの精度、鮮度に問題があれば、ユーザーの期待に<sup>こた</sup>えることはできません。森林GISにおいては、特に基本となる森林簿・計画図の更新を図っていくため、地域の実態を把握しやすい市町村・森林組合との連携によるデータ更新の仕組みが必要であり、これを実現していくためにも、市町村・森林組合への森林GISの普及が望まれます。このため、県では、市町村・森林組合が森林GISを整備する場合、技術的な相談に乗るほか、データの提供を行うなどの支援を行っています。

次に、森林の多様な機能を定量的に把握することが求められており、前述した森林簿の精度向上のほか、施業履歴やモニタリングデータの蓄積、人工衛星画像等のリモートセンシングデータの活用などが必要となっています。特に、地球温暖化防止対策の一環として、森林の二酸化炭素吸収機



▲図⑧ 海面上昇シミュレーション例（1 m 上昇）

能が注目されていることから、衛星画像や空中写真と森林簿を併せて用いることにより吸収量を評価する仕組みづくりや、県民との情報共有を進めるインターネットによる提供情報の拡大を図るとともに、県民からの情報提供を受ける双方向のWeb GISとしていくことを喫緊の課題としています。

最後に、システムを活用するもう一つのカギとして、人材の育成があります。本県では、GISの利用者講習会を開催したり、「森林GISメールマガジン」を発行するなど、GISへの関心を高め、利用の拡大に努めています。また、システム改善の原動力はユーザにあると考えており、今後、システムの継続的な改善を図っていくための仕組みづくりを進めることとしています。

## 流木災害監視地域指定と重点間伐実施

長 沼 隆\*

\*ながぬま たかし／岐阜県 農山村整備局 森林課 森林計画担当（森林計画担当チーフ）  
 [勤務先] 〒500-8570 岐阜市荻田南 2-1-1 ☎ 058-272-1111（内線 3024・3025）  
 Fax 058-271-6516, E-mail : p.88886@govt.pref.gifu.jp



## はじめに

岐阜県では全国的にも早い時期から森林 GIS を導入し、試行錯誤を繰り返しながら森林行政への活用を進めてきました。

今回、森林 GIS をテーマとした特集ということですので、平成 12 年から岐阜県が独自に取り組んできた「流木災害監視地域」とこの指定地域を中心とした「重点間伐実施」を展開するうえで、大きな役割を果たした森林 GIS の活用事例について紹介します。

## 岐阜県独自ゾーニング「流木災害監視地域」の指定

平成 11 年に県内を通過した台風 16 号と秋雨前線の活動で県北部の郡上地域や飛騨地域を襲った「9.15 豪雨災害」、翌年の平成 12 年に秋雨前線の影響（東海豪雨と同時期）で県南東部の恵那地域南部を襲った「恵南豪雨災害」と、2 年連続して大規模な集中豪雨に起因する流木災害が発生し、各地に大きな被害をもたらしました。

岐阜県では、この流木災害を契機として、森林、とりわけ人工林の手入れ不足による荒廃の進展とその適正管理の必要性を改めて認識し、山地災害危険度の高い森林を岐阜県独自ゾーニングともし

▼表① 流木災害監視地域設定基準表

個々の森林ごとに、その森林を構成している①横断形状、②地質、③林齢、④傾斜の各項目についてその数値等を調査する。各数値等を、この設定基準表により採点し、4 項目の合計点が 0 点以下となった森林を流木災害監視地域の候補地とする。

項 目	区 分	点 数	
		9.15 豪雨	9.15+ 恵南豪雨
横断形状	溪流地形（0 度超～90 度以下）	-0.82	-0.86
	谷 地 形（90 度超～150 度以下）	-0.05	-0.23
	平衡地形（150 度超）	2.37	1.90
地 質	火成岩（新生代）	-0.69	-0.61
	火成岩（中生代）	-0.05	-0.02
	火成岩（古生代）	0.55	0.42
	堆積岩（新生代）	-0.93	-0.85
	堆積岩（中・古生代）	0.27	0.26
	変成岩	-0.06	-0.06
林 齢 （間伐の有無）	未 間 伐 1～20 年生 （林分密度：3,000～2,500 本/ha）	-0.83	-0.69
	間伐実施 1～16 年生 （林分密度：3,000～2,200 本/ha）		
	未 間 伐 21～30 年生 （林分密度：2,500～2,200 本/ha）	-0.53	-0.66
	間伐実施 17～23 年生 （林分密度：2,200～1,600 本/ha）		
	未 間 伐 31～40 年生 （林分密度：2,200～2,000 本/ha）	0.17	0.18
	間伐実施 24～29 年生 （林分密度：1,600～1,400 本/ha）		
傾 斜	未 間 伐 41 年生以上 （林分密度：2,000 本/ha 以下）	0.15	0.24
	間伐実施 30 年生以上 （林分密度：1,400 本/ha 以下）		
	0～20 度以下	-0.10	-0.04
	20 度超～25 度以下	0.32	0.37
	25 度超～30 度以下	0.10	0.09
	30 度超～35 度以下	-0.05	-0.09
	35 度超	-0.49	-0.28

※間伐実施：市町村森林整備計画の基準により間伐が実施された場合。

※林分密度：人工林における 1 ha あたりの本数の目安。

える「流木災害監視地域」として指定しました。

### (1) 現地調査と数量化Ⅱ類による判定基準の作成(平成12年当初指定)

平成11年の9.15豪雨災害後に直ちに「森林災害対策緊急調査・検討委員会」(委員長:岐阜大学戸松教授)を設置し、地形・地質・土壌・森林現況等の十数項目に関する現地調査(185箇所)を実施しました。

調査検討委員会では、現地調査データについて統計的解析(数量化Ⅱ類)を行い、特に相関の高いと判断された4項目(①横断形状、②地質、③傾斜、④林齢)から山地崩壊危険度を数値化して、流木災害発生危険度の高い森林の判定基準(流木災害監視地域設定基準)を作成しました(表①)。

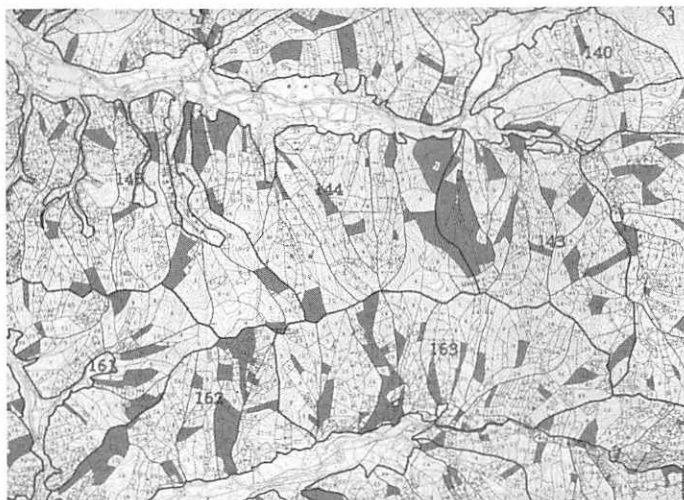
流木災害監視地域設定基準で示された4項目について、森林GISの林況マスターデータを使って県下137万小班について判定計算を行い、その結果を流木災害の発生する危険性が高い森林(流木災害監視地域候補地)として、県内の全市町村へ提示しました。

候補地の提示にあたっては、市町村での検討作業を容易にするため、森林GISを活用して①地図(1/10,000でA0サイズ森林計画図450枚程度)と②森林簿データ(CSVファイル形式)を作成しました。

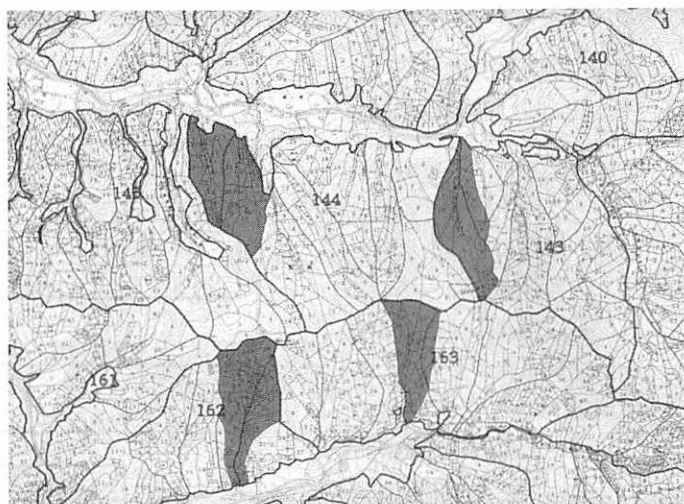
県から候補地の提示を受けた各市町村では、森林GIS地図を基に現地調査等の独自の検討を行い、市町村から県への最終的な指定申請を経て、平成12年8月に県下民有林の1/6にあたる約117千haが流木災害監視地域として指定されました(図①)。

### (2) 小班単位から小流域単位指定へ(平成13年変更指定)

翌年の平成13年9月には、前年に発生した恵南豪雨災害の現地調査結果(58箇所)を加えた判定基準で示される新たな候補地を追加し、市町村等から要望の強かった小班単位の指定から小流域単



▲図① 平成12年当初指定「流木災害監視地域」(小班単位での指定)



▲図② 平成13年変更指定「流木災害監視地域」(小流域単位での指定)

位の指定へと変更しました。

この変更指定で、県下民有林の約1/3にあたる236千haの森林が流木災害監視地域に指定され、当初指定では平均0.5ha程度の小班単位であった流木災害監視地域が5～50haのまとまりある小流域単位(約8,300小流域)の地域指定となったことで、一般住民や森林所有者にわかりやすいゾーニングとなるとともに、当初指定に比べ面的かつ計画的な流木災害対策の実施が可能となりました(図②)。

この変更指定作業の中でも、当初指定と同様に



市町村への地図データの提供、数回にわたる市町村との指定地域の確認作業を行い、さらに小流域設定にあたっての面積要件（候補地を30%以上含む5～50haの小流域）のチェックが新たに必要となり、特にこの年は森林法改正に伴う森林の3区分（ゾーニング）との並行作業であったため、その膨大な作業量を考えると森林GISは、十二分にその威力を発揮したといえます（図③）。

## 流木災害監視地域を中心とした重点間伐実施

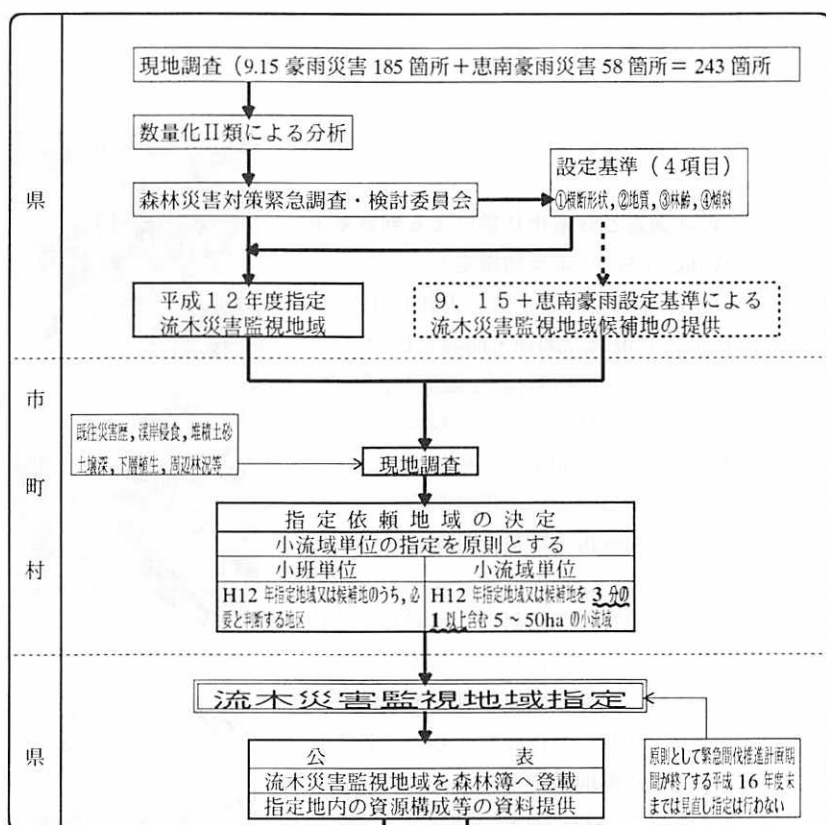
岐阜県では、県民が安全で安心して生活できる災害に強い森林づくりを目指し、今、最も課題となっている人工林の間伐不足による荒廃の進展を食い止めるため、平成12年から平成16年の5年間を緊急間伐実施期間として、流木災害監視地域等を中心とした重点間伐実施を展開しています。

### (1) 地域森林計画書等への

#### 反映と森林所有者への情報提供

岐阜県の独自ゾーニングともいえる流木災害監視地域を、森林法に基づいて作成する地域森林計画および市町村森林整備計画に反映し、さらに森林簿に登載することで森林所有者等にその所在を明示するとともに、平成13年度以降の重点間伐実施のための助成施策の県基準としています。

また、森林GISを活用して流木災害監視地域内での人工林の間伐対象森林を色分けした分布図等の必要な情報を、市町村や森林組合等を通じて森



#### ◇H12年指定面積

県下民有林	監視地域指定面積	面積率	指定年月日
685 千ha	117 千ha	17 %	平成12年7月28日・8月30日

#### ◇H13年変更指定

県下民有林	監視地域指定面積	面積率	指定年月日
685 千ha	236 千ha	34 %	平成13年9月28日

小流域指定	8,300小流域	186 千ha	27 %
小班指定	—	50 千ha	7 %

▲図③ 流木災害監視地域指定（変更）の流れ

林所有者へ積極的に提供して、間伐等の適正な森林管理に対する理解と協力を求めてきました。

図④は、流木災害監視地域と道路網から200m以内にある間伐対象年齢（4～7年齢）の人工林を示した地図の例です。市町村や森林組合では座談会等を通じて、こうした地図を使って森林所有者に対し説明を行い、ある村では5年間分の間伐計画量が確保されたという所もありました。

### (2) 重点間伐実施のためのさまざまな県独自施策の展開



県では、重点間伐実施を進めるため、これまで8,200 ha／年としていた「岐阜県緊急間伐推進計画」の年間間伐目標面積を平成12年度末に見直して、平成13年度10,000 ha／年、以降毎年1,000 ha ずつ上乗せして、平成16年度には13,000 ha／年の間伐実施を目標としました（表②）。

この目標を達成するため、従来の公共造林事業全般に行ってきた補助体系の大幅な見直しを行い、流木災害監視地域等での間伐実施について高率の県単<sup>かさあ</sup>独<sup>かさあ</sup>高<sup>かさあ</sup>補助（従来の76.5％から90％へと補助率を引き上げ）をする等の間伐助成施策の強化を図りました。

森林所有者への直接助成施策のほかにも、「岐阜県産材認証制度」（県発注公共事業での県産間伐材の優先利用のための産地認証システム）、「木木（もくもく）作戦」（道路コンクリート壁面を間伐材で覆い尽くす運動）、「みどりの健康住宅」（間伐材を利用したSOHOや田舎暮らしのための住宅）、「間伐材ベンチの設置」など、間伐実施から間伐材搬出利用に至るまでのさまざまな施策を現在展開しています。

こうした取り組みの結果、間伐実施面積は現段階では目標を上回っており、流木災害監視地域内での間伐実施面積、県内の間伐材利用量も着実に増加し、一定の成果を上げているといえます（表②、③）。

## おわりに — 森林 GIS に思うこと

森林 GIS を導入したことによる森林計画編成作業の効率化についてたびたび質問を受けますが、森林 GIS は今までの作業の効率化には必ずしもつながりません。かえって、地図データがデジタル化<sup>あいまい</sup>することで、今まで曖昧<sup>あいまい</sup>にしていた部分の明



▲図④ 市町村等への提供地図（流木災害監視地域、間伐対象森林、道路網等の表示）

▼表② 岐阜県間伐実施計画と間伐実績（単位：ha）

年 度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
間伐計画	8,200	10,000	11,000	12,000	13,000
間伐実績	10,553	10,790	11,000	—	—
うち監視地域内	3,587	3,807	4,000		

（注）平成14年度は見込み面積

▼表③ 岐阜県内の間伐材利用量の変化（単位：m<sup>3</sup>，％）

区 分	平成10年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度
間伐材積	85,820 m <sup>3</sup>	90,550 m <sup>3</sup>	105,530 m <sup>3</sup>	110,000 m <sup>3</sup>
間伐材利用量	31,000 m <sup>3</sup>	33,500 m <sup>3</sup>	36,000 m <sup>3</sup>	40,000 m <sup>3</sup>
うち土木工事利用量	9,000 m <sup>3</sup>	11,000 m <sup>3</sup>	12,000 m <sup>3</sup>	12,500 m <sup>3</sup>
うち県発注工事分	3,405 m <sup>3</sup>	4,110 m <sup>3</sup>	3,041 m <sup>3</sup>	5,493 m <sup>3</sup>
間伐材利用率	36.1％	37.0％	34.1％	36.4％

確化が必要になり、編成作業そのものはかえって煩雑（特に導入当初は大変です）になることさえあります。

森林 GIS の導入のメリットは、さまざまな地図情報を取り込みその地図情報を活かして、今までやってみたくてもできなかった新たな試み（施策）ができる、その可能性が広がることにあると思います。今後、森林に対してますます多様化するであろう要請に<sup>こた</sup>応えながら森林行政を進めていくうえで、森林 GIS は必要不可欠のものとなります。

森林 GIS に2年ほど携わった今、最も強く感じるのは、「森林簿データ更新と精度向上」の大切さです。どんなに最新の森林 GIS を導入しても、その中に組み込まれる「情報」が古くてはダメなのです……。このことを肝に銘じつつ、森林計画業務に携わっている今日このごろです。

## 森林組合における「森林 GIS」の活用と整備方向

松村直人\*

\*まつむら なおと／三重大学生物資源学部 共生環境学科 自然環境システム学講座 緑環境計画学研究室 助教授  
 【勤務先】〒514-8507 津市上浜町 1515  
 ☎ 059-231-9507, Fax 059-231-9517, E-mail: nma@bio.mie-u.ac.jp



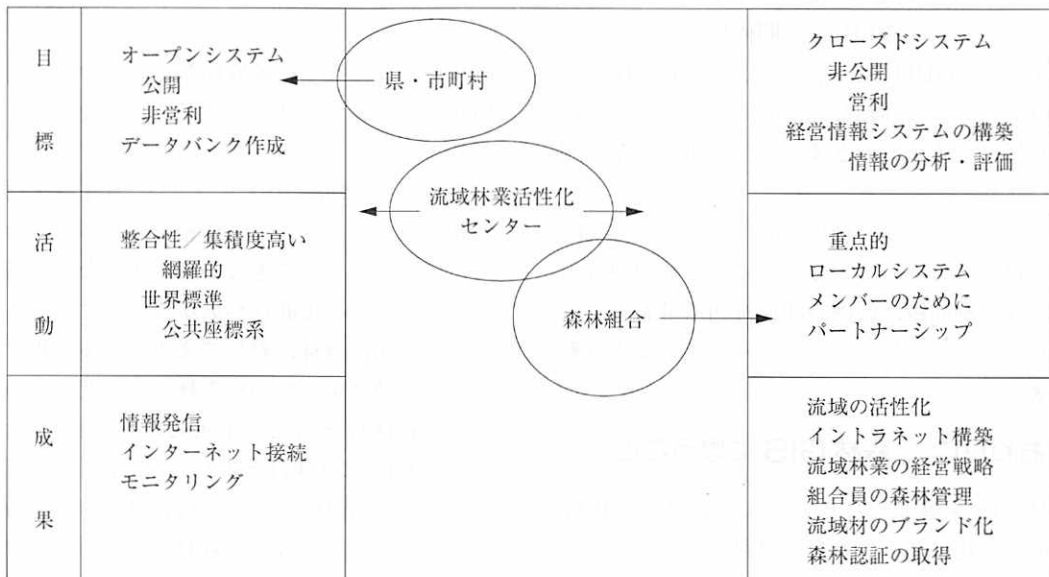
### 変貌する森林組合

近年、各地の森林組合においても広域合併が進み、事務所の統合などで、組合の建物自体が新しくなっていて、以前と比べてあまりの変化にとまどったりすることがあります。大きく変化したのは外見だけではなく、事務所内も OA 化、今なら IT 化というのでしょうか、急激にパソコンが増えたりして、すっかりふつうの事務所風な森林組合になっていたりします。今回の「森林 GIS」の特集にあたり、その変貌著しい森林組合の GIS を取り上げ、これまでの導入経過と現在の運用状況、今後の利用方向などについて紹介したいと思います。

### 森林組合への GIS 導入経過

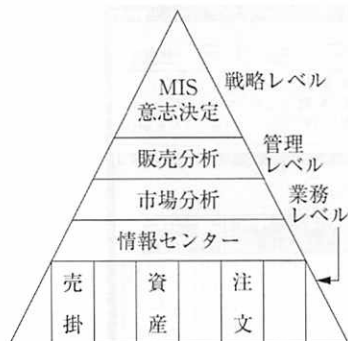
森林組合では従来から、通常業務の一環として、地図と属性情報たる森林簿情報を取り扱っていました。この業務支援の目的で、昭和 60 年代から先導的林業地域の森林組合へ GIS の導入が始まっています。当初は林業情報システムとして、生産、流通、加工の各情報を一体的に管理しようとして導入されたようです。同時に、一般の森林組合でも組合員の名簿管理や経理業務の支援に、OA 化が進んだ時期でもあったようです。

第 2 期として大きな飛躍があったのは、平成に入り、情報化の主流プラットフォームがパソコンになり、ハードの進化と低価格化、OS としてのウィ



▲図① 行政レベルと現場レベルの森林情報システム

両者はシステム開発の目標、活動、成果の面に対。県・市町村ではオープンシステム寄り、森林組合はクローズドシステム指向であり、活性化センターはその中間的位置にある。



▲図② 業務システムと情報システム(モデル, M.E., 第一線技術者のための実務システム分析, マグロウヒル, 1990)

ンドウズシステムの能力向上とソフトウェアの開発環境の成熟が大きな誘因となったと思われます。現在は、次の第3期として、画像処理を取り入れたビジュアル化の進展とインターネット利用が大きな特徴でしょう。

## 森林組合の情報化とGIS利用の特徴

### 1 森林組合の情報システム

地域におけるGIS導入の事例として、県・市町村の行政のレベルと、より森林管理の現場に近い森林組合のレベルを対比してみると、その特徴がとらえやすいと思います(図①)。行政レベルでは、「情報インフラ」として、情報システムの基幹整備に全庁的に取り組む必要があります。一方、民有林経営などの現場では「経営戦略を練る道具」として導入するべきです。この場合には組織の心臓部として、「経営情報管理」という側面を持ち、文書管理や在庫管理な

## 郵送用森林施業のご案内

〒101-0047  
千代田郡丸の内村神田1-1-12  
全森 一郎 様

平成10年10月22日  
〒103-0015  
千代田郡大町1-1  
全森森林組合  
TEL.03-3294-9716  
FAX.03-3294-9724

## 森林施業のご案内

厳しい木材不況の中、少しでも組合員の皆様のお役に立てるよう組合ではスタッフ一同頑張っております。さて、下記林分につきまして保育・間伐等の施業が必要な時期となりました。今年度からは地方交付税措置により町単の上乗せ補助が受けられることになりましたので、ぜひこの機会に実施されるようご案内申し上げます。

下記にご希望をご記入の上、地区委員の 松林育夫 様までお届け願います。

市町村	団地	林班・小班	大字	字	地番	面積	樹種	林齢	前回の施業
〇〇村	△△	086-7-23 0	〇〇〇	△△	1234-11	1.02	スギ	8	10年度 下刈

〔森林組合がお勧めする施業案〕

●施業予定(回答) ○印をつけてください。

平成11年度 下刈	森総事業	実施する(組合委託・自力)・未定・実施しない
12 下刈	森総事業	実施する(組合委託・自力)・未定・実施しない
15 除伐	県単事業	実施する(組合委託・自力)・未定・実施しない

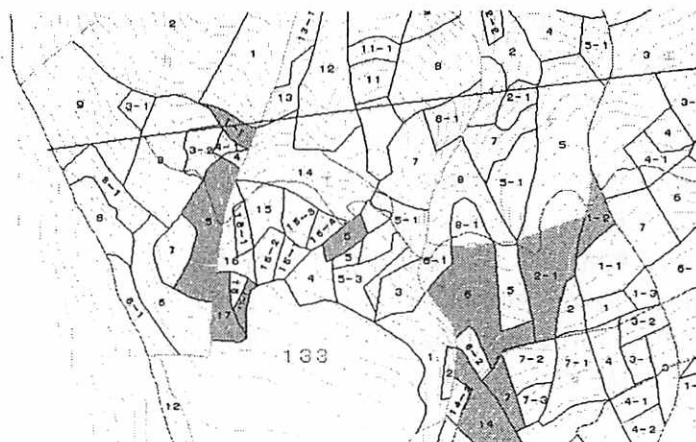
市町村	団地	林班・小班	大字	字	地番	面積	樹種	林齢	前回の施業
〇〇村	△△	086-7-23 0	〇〇〇	△△	1234-11	0.86	スギ	28	6年度 間伐

〔森林組合がお勧めする施業案〕

●施業予定(回答) ○印をつけてください。

平成11年度 間伐	町単補助	実施する(組合委託・自力)・未定・実施しない
16 間伐	—	実施する(組合委託・自力)・未定・実施しない
主伐のご予定	平成 年度に主伐予定(組合委託・その他)・実施しない	

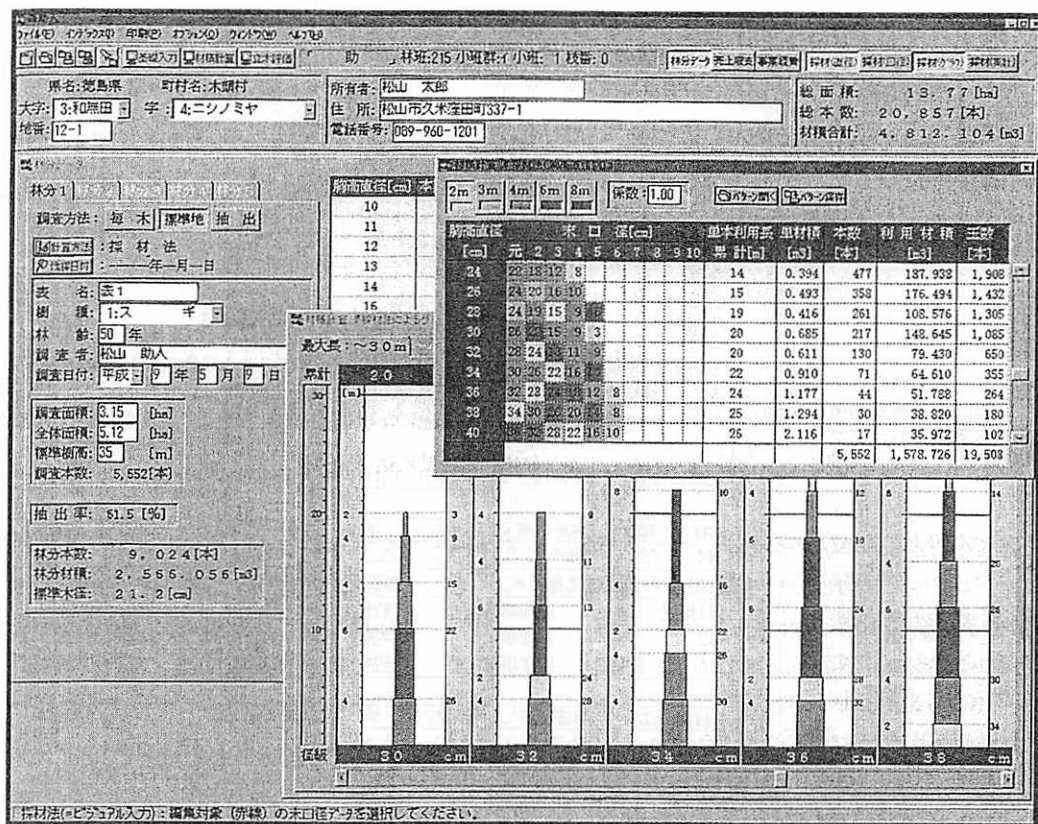
## 対象森林位置図



▲図③ 郵送用森林施業の案内例(全国森林組合連合会)

どの日常業務システムの上に情報システムが立つべきです。

またその際には、「保育作業の集団化」、「最適な主間伐計画の策定」、「効率的な高性能林業機械の



▲図④ 有利採材ソフトの一例（愛媛県新居森林組合）

運用計画」，「施業履歴情報の管理による有利販売」など，GIS 技術を一つのパーツとしてとらえ，経営情報の管理システムのトータルとしての運用を考えると，威力を発揮する技術であると思われます。システム分析の分野では，図②のような経営情報システム（MIS）を構築します。ここでは，業務システムと上位の情報システム（管理レベル，戦略レベル）が組織され，意志決定支援，計画，予測などの経営情報システムとなります。図中，下部は業務単位の縦割りですが，情報システムは横断的であり，戦略レベルまで高度化されるべきであることを示しています。

## 2 GIS 利用の特徴

森林組合組織の基本情報としては，構成員の組合員名簿があり，さらに経営指導や施業の受委託の基礎情報となる「森林台帳」と「森林地図」などがあります。

GIS を導入している組合は，情報化の進んだ先進組合であり，オフコンなどによる業務の OA 化

が以前から進められて，それなりの基礎や経験があると考えることができます。

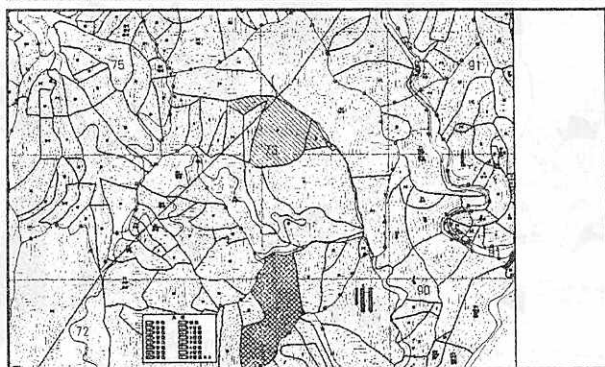
近年，上述の基本情報のパソコン処理への移行が進み，パソコンの導入やデータ処理に対応できる組合において，GIS を含めた情報処理システムの導入が成功を収めています。

実際に森林組合での利用例を取材してみると，情報化の中でも大きく以下の 3 分類の機能が求められているようです。

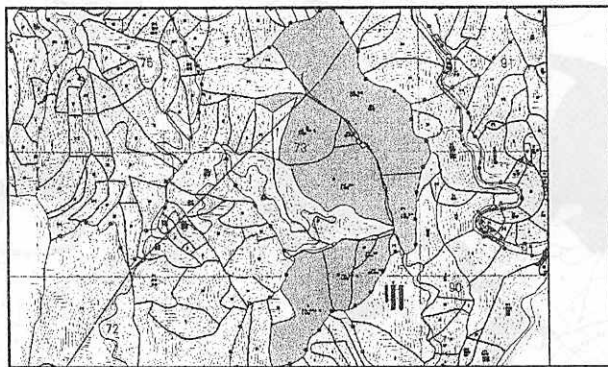
- (1) 基本情報管理（データベース作成）：組合員管理，地図，測量図，写真管理など。
- (2) 文書管理（ファイルやフォームの作成）：補助金の申請書類，団地共同計画の作成資料，所有者への連絡・呼びかけ文書など（図③）。
- (3) 経営計画支援（経営情報システムとしての運用）：GIS の解析機能を利用した間伐，伐採計画の策定，林道計画，有利な採材法の選択，選木処理などの販売支援（図④）。



## 特定間伐対象森林



## 間伐を必要とする森林の所有状況



▲図⑤ 特定対象林分の抽出例（大阪府森林組合）

〔GIS〕



- ・候補地選定
- ・現地調査（林相他）
- ・標準地調査結果
- ・造集/運搬方法検討
- ・作業道/架線線形検討
- ・所有者対応

現地との往来から、  
GIS上に対象区域の  
情報を集積

GIS上の数値を  
施業見積システムへ

- ・作業方法別、所有者別、林相別面積
- ・集材距離
- ・運搬距離
- ・架線張替え回数 等々

間伐  
計画

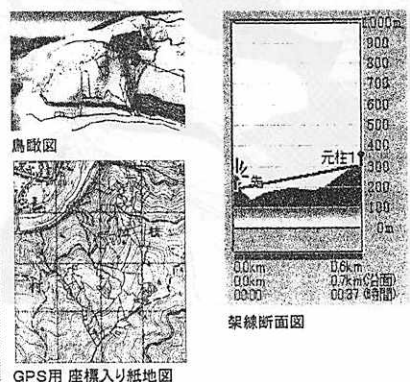
作業路  
計画

普及啓蒙

用地交渉

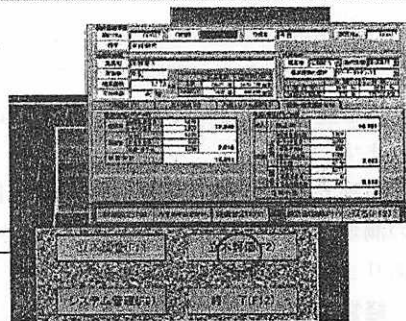
間伐・共同施業  
提案

〔その他ソフトの利用〕



〔間伐施業見積システム〕

（注）経験的見積手法と併用



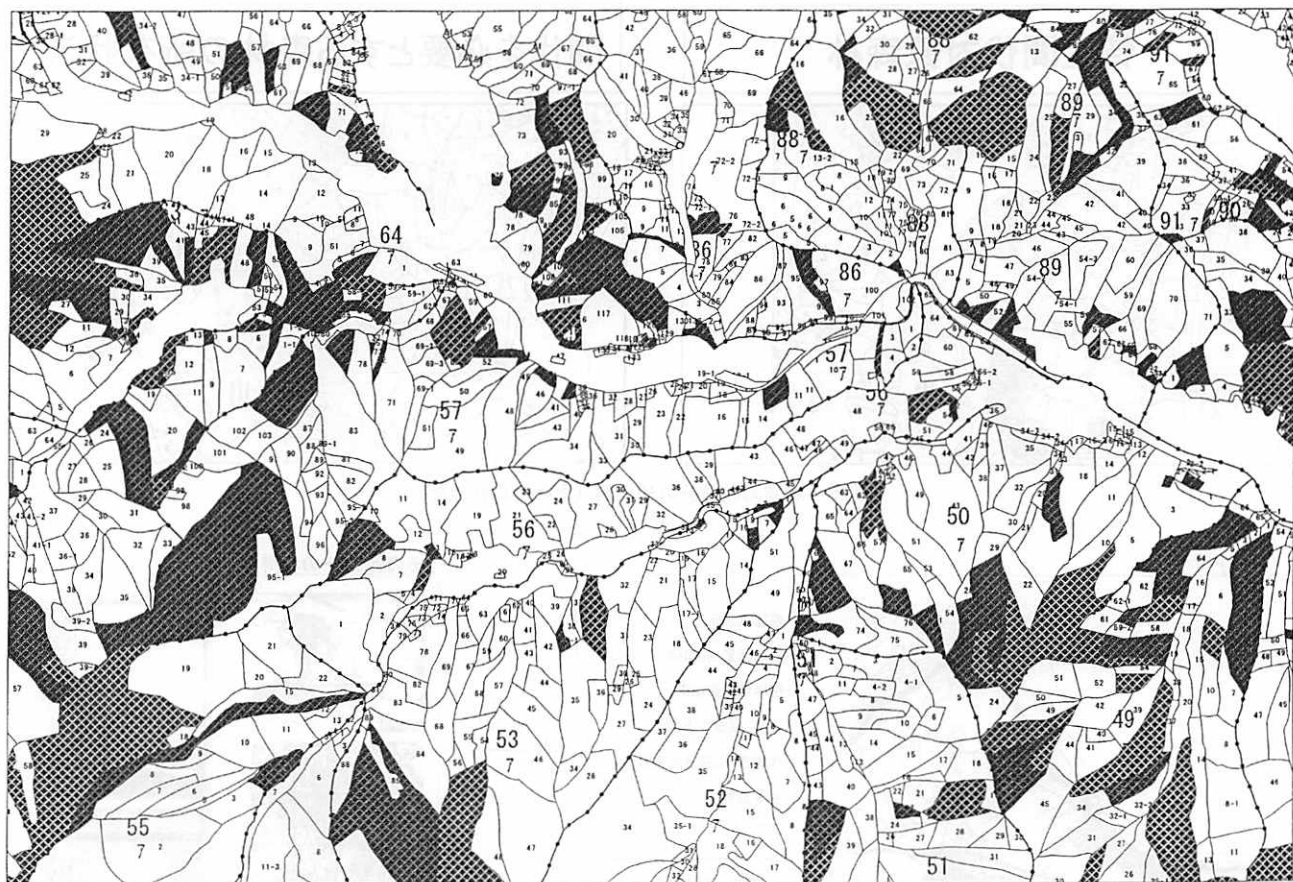
▲図⑥ 仁淀川森林組合でのGIS活用例（高知県仁淀川森林組合）

また、これらの分類は情報処理能力の高度化とも関連したフローになっており、情報システムの導入目的としては当然(2)や(3)を目指していると思われますが、いきなり(3)のレベルに進むことは不

可能です。

以前は、(1)のデータベース作成段階の組合が多かったと思われますが、現在では職員自ら(2)のフォーム作成に取り組んでいる組合もあります。





▲図⑦ 三重県における森林ゾーニング例（三重県松阪飯南森林組合）

## 今後の整備方向

森林組合における GIS の導入、また今後は、システムの更新などが課題となってきますが、考えられる整備方向として、以下のような点が挙げられます。

○業務支援型：GPS 測量などと併用して、通常の測量、文書化作業が大幅に軽減できる可能性があります。

○経営用途の利用：素材生産の注文に迅速に対応できるように、「どの林道からどれだけの材が搬出可能か」とか、「どのくらいの時間で達成できるか」、「これまで施業実績のあった箇所はどこか」など、経営支援型の GIS の構築が考えられます。施業団地の形成においても有効なツールとなります（図⑤、⑥）。高知県橋原町森林組合において、FSC のグループ認証を取得する際にも資料作成

に威力を発揮しましたし、GIS を森林管理に導入しているという点は大きなポイントになりました。

○情報発信に利用：森林組合が広域化し、地域の森林管理主体としての活動と責任も要求されるようになると、情報公開、情報発信の姿勢を問われると思います。不在村所有者への呼びかけであっても、インターネットでアクセス可能な組合というのは、それだけで信頼感を持ってもらえるようです。今後は Web 型の GIS となっていくのでしょうか。

○合意形成に利用：森林組合の存在が地域において重要度を増していくならば、地域の森林管理を考えるうえで、基本的な森林現況に関する情報を提出し、地域の森林管理協議会のような場所での議論を可能にさせる必要があります。その際にも県の施策を説明し、今後の森林の取り扱い方とその結果の予想を示してくれる GIS は、有効なツールです（図⑦）。

## GISの標準化に向けた 利用者コミュニティの対応

柴崎 亮介\*

\*しばさき りょうすけ／東京大学 空間情報科学研究センター 教授  
 [勤務先] 〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 生産技術研究所C棟 5階 CW-503  
 ☎ 03-5452-6412, Fax 03-5452-6414, E-mail : shiba@skl.iis.u-tokyo.ac.jp



### はじめに

GISに関する標準化は国際的にはISOを中心として行われているほか、国内でも国土地理院を中心に地理情報標準が検討され、経済産業省ではG-XMLという地理情報の符号化・交換規則の標準化が進められている。標準化が進むことで、GISデータを自由に交換・共有することが可能になると期待されている。するとソフトウェアからデータを切り離せなくなってしまう、データを捨てることができない故に同じソフトを使い続けるということはなくなる。また、ほかの場所で作成されたさまざまなデータを自由に利用できる。しかし、標準をそのまま使えば、さまざまなGISデータをほんとうに総合化することができるか、というとそれはそうではない。利用者コミュニティがどの程度緊密なデータ交換や共有を目指しているかに応じて、国際標準をベースの上に、より詳細な標準を作成する必要がある。つまり国際標準は最低限の標準であり、利用者コミュニティのより積極的な関与があって初めて、GISにおけるデータ流通や共有が進むと考えられる。

### GISにおける データの流通、総合化と標準化

さまざまな主題図の作成、解析からモデルシミュレーションまで、GISを単体で利用することは実際は少なくない。しかしその場合でも、基となる多くのデータはほかの会社、役所、部局などから提供される。品質の良いデータは計測・作成に多大のコストや時間を必要とするため、より高度な付加価値の高い分析を行うおうとすると、利用者が自ら作成したデータを利用するだけでは大きな限界がある。もともとGISは場所や位置というキーを与えることで、さまざまなデータを場所・位置を切り口にして総合化することを売り物にしてきたシステムであり、断片的なデータから総合的な深い情報を得るためのプラットフォームであるといえる。そのため、異なるシステムで作成されたさまざ

まなデータを、相互に利用できることを可能にする標準化は、不可欠なステップである。

GISデータの流通や共有の促進、あるいはGISを媒介として位置や場所にリンクされた多くの情報を総合化することは、多くの分野できわめて重要な意味を持ち、流通、共有化、総合化を円滑に実現する環境を整備することが、社会全体にとっても意義が大きい。しかもこうした環境を民間企業だけの力で整備すると時間も費用もかかるため、整備が公共的に支援されることが多い。具体的に公共的な視点から行われている施策には1から3のようなものがある。

#### 1 「重ね合わせ」の促進

(1) 一般的な情報を地図・場所に容易に落とせるように、共通基図の構築・利用(国土空間データ基盤)を推進する。

(2) 数値「白地図」の整備と住所・地番などの地図との対応付け(Geo-Coding)のための基礎データの整備。

#### 2 異なるシステム間でのデータの交換・共有を容易にする。

#### 3 データの流通環境の整備

○技術的(メタデータや品質評価・表示手法の標準化)

○制度的(プライバシー問題、法的文書としての位置付け、著作権、価格付け、ポリシーなど)

このうち、標準化は上記2と3に関連する技術的基盤を築こうというものである。

### 標準化の考え方

標準化の目的は、以下のように1.意味の伝達と2.データの流通環境の整備に大別される。

#### 1 異なるシステム間で、「意味」を伝える。

(1) データが正しくデータとして伝わる

(2) データで表現されている意味(情報)が正しく伝わる。

## 2 データ（情報）の流通環境を技術的な側面から整備する。

(1) 「データ」のカタログ情報（メタデータ）の作成・表示方法を統一化

(2) 品質評価・表示の共通ルールを作成：特に「データがデータとして正しく伝わる」と「情報が正しく伝わる」との差を理解しておくことが重要である。日本人が日本の携帯電話からアメリカの固定電話に電話をかけた場合を例に説明しよう（図①）。「データがデータとして正しく伝わる」ということは、日本人の言った「もしもし」が正しく「moshi moshi」とアメリカ側に聞こえることを意味する。これは、データが「文字化け」せずに正しく表示されることに対応するといえてよい。データを交換するためにはまずこのステップを達成することが不可欠である。しかし、この段階では伝えられたデータは「moshi moshi」であり、聞き手であるアメリカ人は内容を理解できない。しかし、もし送られたデータが自動翻訳でき、「Hello」に変換できれば、アメリカ人でも「moshi moshi」に託された意味（情報）を理解することができる。標準化の究極の目標はこうした自動翻訳を可能にするように、それぞれのシステムがデータを交換する際の共通ルール（標準：スタンダード）を決めることである。

では、こうした「自動翻訳」、あるいは意味を完全に伝えることを容易にするためにはどのようなデータの作り方をすればいいのであろうか？ その作り方のルールを定めようとするのが標準化である。

いちばん直截な方法は、すべてのシステムが同じ「言語」を使うことである。すなわち同じ文法、同じ辞書（単語やその基礎になる概念の体系）を使うことである。言葉の世界でも 에스ぺ란토 語が 1887 年、当時ロシア領だったポーランドのユダヤ人眼科医ザメンホフ(L.L. Zamenhof)により提案されたが、現在、世界で共通に使われているとはいえない。これは、伝統的な言語をそれぞれの民族、人々が容易に捨てることができないことを示している。では、どうすればいいのか？ そこで、国際標準化活動では同じ文法、単語体系に統一することに同意できない場合、同意できる部分まで「撤退」して共通部分を探すことが試みられている。すなわち、言語でいえばどの言語でも「単語」という概念から成り立っているとか、「主語」「述語」「目的語」などの概念はあるということを合意の基礎とする。そして、それらをデータ交換の最小単位とし、実際の「単語」の意味などは「辞書」の形で別途交換



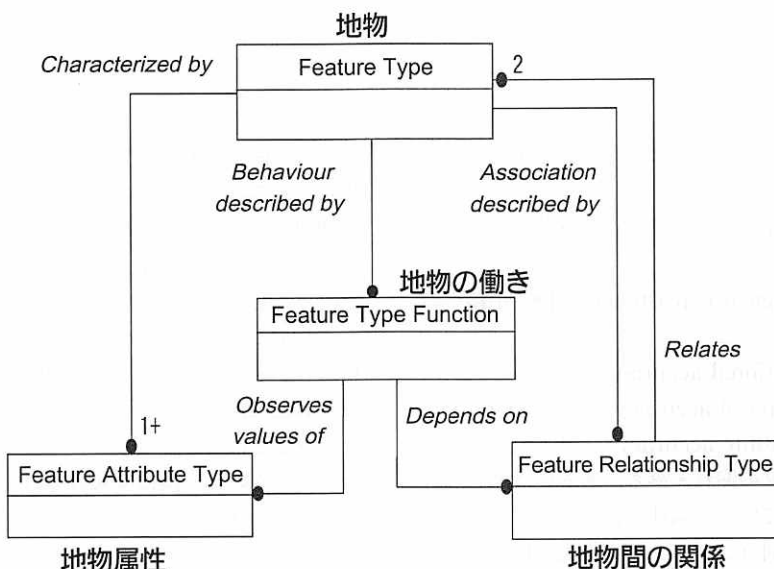
▲図① 意味を正しく伝えるためのステップ

するように規定する。そして「辞書」の形式も標準化しておき、交換が可能ないようにしておく。すると、異なる言語を話す多くの民族の理解を得つつ、データ交換は、より容易に実現できる。

一方、GIS データは実空間世界に関するデータであり、その標準化については世界をどのように記述するかという記述方法（言語）の標準化が必要となる。どのようなレベルでの標準化が国際的には合意可能なのであろうか？ ISO（技術委員会 211）では、一般地物モデル（General Feature Model）を共通の合意基盤としている。これは、世界は Feature（地物と訳されることが多い）から構成されると考える考え方（モデル）である。地物の定義は Abstraction of Real World Phenomena（実世界現象を抽象化したもの）となっており、実空間世界に含まれるものなら何でも、道路、建物から人、自動車、地震、台風まで Feature（地物）となり得る。勝手に定義したのは「意味」が伝わらないので、地物カタログという一種の辞書に関する標準化も行い、実際にデータを交換する際は Feature（地物）単位に交換し、その定義を地物カタログとして添付することになる。図②は、ISO において標準として採用された一般地物モデルの構造を示したものである。地物は属性や働きなどそれを説明する要素を持つほか、他の地物との間に関連を持つ。この関係には、「建物地物」と「土地地物」の間に成り立つ「建物と敷地」という関係などが例として挙げられる。

結局、ISO においてデータ表現のための共通基盤として合意されたものは、以下の三つである。

- 1 General Feature Model（一般地物モデル）
- 2 位置や形状の記述：空間サブスキーマ



▲図② ISOにおける一般地物モデル

### 3 地物の発生・消滅、順序関係：時間サブスキーマ

このうち、空間サブスキーマや時間サブスキーマはそれぞれ Feature(地物)の位置や形状、あるいは存在していた時間などを表すために使われる。Feature(地物)はすべて空間的な位置、時間的な範囲を持つため、これらのスキーマも「共通文法」として採用された。さまざまな分野で実際に利用するときは、この三つに具体的な地物や地物間関連の定義などを与えることによって、例えば森林 GIS における林班、小班などの関連や、都市 GIS における道路などのインフラや建物の構造を記述する。

### メタデータとデータの品質評価

なお、標準化の第2の目的としてデータの流通環境の整備を支援することがある。GIS データは非常に多くの供給者、利用者があり、それらの間をうまく取り持つことが流通環境の整備である。つまり、データ利用者が適したデータを探し出したり、また、データ提供者が利用者を見つけることを容易に実現できる環境を提供することである。そのために標準化作業では、データのカatalog情報であるメタデータとメタデータに記載するデータ品質情報などの作成方法を規定している。これに従ってメタデータを作成し、クリアリングハウスと呼ばれるメタデータのライブラリーに登録することで、利用者は自分の利用目的に適したデータを容易に検索することができる。

データが適切であるかどうかを利用者が判断する際、いちばん気になるのは品質である。GIS データは、基本的に実世界をデータ計測という作業を通じてデータ化した結果得られるものであるため、同じ地物のデー

タでも品質は大きく異なる。しかし、これまで数値地図に代表される GIS データには、品質を明確に表した指標がなかった。地図の縮尺は、あるときには品質の代わりに用いられることもあった。確かに 1/25,000 の地図では位置精度は 10 m 程度であり、1/2,500 の地図では 1 m くらいである。ただ、縮尺は本来実物を何分の 1 に縮めて表現しているか？を表しており、拡大縮小が自由なデジタル情報にはそぐわないものである。また、縮尺が 1/25,000 程度の地図は個々の建物は小さすぎて記載されることが多いが、1/2,500 くらいになると一軒一軒のさうとう詳細な形状まで記載できることからわかるように、縮尺は記載する地物の種類・内容まで決めてしまう。本来、どのような地物をデータ化するかということと、どの程度の位置精度でデータ化すべきかという問題は切り離すべきであり、この点からもデジタルデータの内容記述の方法として柔軟であるとはいえない。また、品質が良いとは何を意味するのか？も不明である。現実と比べて違いが小さいものは確かに品質が良いように思うが、デジタル古地図のように比較対照となる現実というものがすでに存在しない場合には、品質の定義のしようがない。そこで、ISO ではデータプロダクトが満たすべき内容を定義する「データ作成仕様書」を基準とし、データ作成仕様書が規定する「理想のデータセット」に比べて、現実のデータセットがどの程度乖離しているかを評価し、それを品質と定義している。裏を返せば、データ仕様を記述するデータ作成仕様書が非常に重要であることがわかる。

さて、データ作成仕様書と実際のデータセットの乖離はどのように定量化することができるのだろうか？



具体的には、以下のような五つの尺度を基本として評価することを提案している。

- (1)完全性(completeness)：例＝漏れ・落ち、消し忘れ
- (2)論理整合性(logical consistency)：例＝道路への建物のはみ出しなど
- (3)位置精度(positional accuracy)
- (4)時間精度(temporal accuracy)
- (5)属性精度(attribute accuracy)

完全性とはデータの漏れ・落ち、あるいは消し忘れなどの程度を示している。論理整合性とはデータセットが満たすべき規則（これはデータ作成仕様書に定義される）、例えばポリゴンは閉じていないといけない、建物は道路にはみ出してはいけないなどの規則をどの程度守っているかを示している。位置精度、時間精度はそれぞれ位置座標、時刻や期間などの精度である。属性精度は Feature（地物）の属性の精度を表している。こうした指標を組み合わせて利用し、場合によっては新たな指標を開発することで、どのような品質のデータセットが存在しているのか、どのようなデータセットを必要としているのかを、より正確に記述することができる。

なお、ISO における標準化作業は、当初予定していた約 20 の基礎項目を 2002 年までにほとんど終えている。また、同じ ISO の枠組みの中で TC 204(技術委員会 204) では ITS の標準化作業の一環として、ナビゲーション用の地図に関する標準化を行っている。そのほか、アメリカを中心としたソフトウェアベンダーが作っているオープン GIS コンソーシアムという団体もあり、ISO と協調はしながらも独自の標準化活動を行っている。

わが国でも ISO における標準化作業と並行して地理情報標準が国土地理院を中心に作成されているほか、経済産業省でも特にデータ交換に焦点を当てた G-XML という基準が作成されている。こういった動きから見て、この数年で標準に対応したソフトウェアが市場に出回るであろうし、新しい品質の考え方に沿ったデータ作成仕様書が一般的に作成、利用されると予想される。

### 現在の国際標準の限界 形式の標準化と意味の標準化

「標準化の考え方」で述べたように、国際標準は世界全体の GIS ユーザが合意できるレベルで決められ

ている。例えば GIS データの最小単位は Feature（地物）であるということのみを定めており、建物といった個別の地物定義には踏み込んでいない。つまりデータ交換に際して、Feature（地物）という名前の入れ物を決めただけであるともいえる。データを地物というカプセルに入れることは規定しているが、その内容は利用者が地物カタログなどを参照しながら精査し、必要であれば修正や取捨選択をして自らのシステムに取り込むことになる。データを読むことができなかった時代、あるいは交換に多大の労力を必要としていた時代に比べれば大きな進歩であるが、ネットワークを使っていくつかのシステムがデータを交換・共有するためには大きな限界がある。すなわち、データが送られてくるたびに人間がデータを開け内容をチェックしなければならないため、ネットワークを経由してオンラインでデータを交換・共有することは困難になる。つまり、ネットワークを経由すれば 1 日に数百万件のデータを交換・共有することも容易であるが、その一つ一つを人間がチェックしなければならないとすれば、せいぜい数百件から数千件が限界であり、ネットワークで連結させることのメリットは実質的には失われるといってよい。こうした意味で、国際標準はデータ交換のための最低限のルールだけを定めているといえる。

ある程度緊密にデータを共有する利用者の間で、上記のようなネットワークを介してのデータ交換・共有を実現するためには、Feature（地物）ではなく具体的な地物の定義まで合意し、定義面でも統一化されたデータを利用すればよい。そうは言ってもすべての地物の定義を共有化するのは必ずしも容易ではない。そこで、緊密にネットワーク経由でデータ交換・共有を進める必要性の高さを考慮しながら、優先度の高いものから定義の共通化などを進めていく必要がある。こうした作業の結果として、共通地物カタログやそのスキーマ（データの構成）が作成されることになる。

国際標準で定められている内容はおおむねデータの表現形式の標準化であるのに対し、こうしたより意味・内容に突っ込んだ標準化は「意味の標準化」と呼ぶことができよう。

### 意味の標準化に向けた活動例

頻繁に GIS データを交換する部局同士が「意味の標準化」を行った例としては、「統合型 GIS」プロジェクトがある(図③)。これは総務省が推進しているプロジェクトであり、地方公共団体の都市計画、固定資産税、



施設管理、建築指導などの各課が、それぞれよりデータを緊密に共有するものである。目的はデータ整備における重複を除くことと、データの共有化を通じてより高いレベルの行政サービス（例えばワンストップサービス）などを推進することである。

具体的には、各課で最も共通によく利用する地図データ（建物、道路など）を抽出し、その仕様を共通化することで、オンラインでの共有化を図っている。

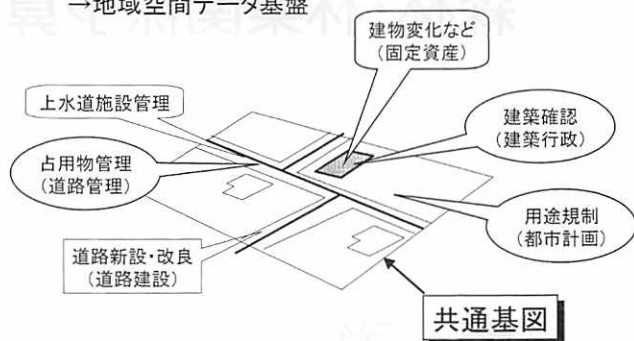
共有化される地図データ（共通空間データと呼ばれる）を媒介として、各課の持つさまざまなデータを地図に貼り付けることが容易になり、データの総合的な利用も推進される。さらに、共通区間データは公共団体内部での共通インフラとして利用されるばかりでなく、ガス・電力などのライフライン企業とも共通化することで、地域全体のデータインフラとしても利用できる。

しかしながら、仕様を統一化するためには、要求品質の壁を乗り越える必要があった。各課の使用する地図の縮尺が異なるのである。つまり、都市計画課は1/2,500、固定資産税課は1/1,000、道路管理などの施設管理担当課は1/500を必要としている。いちばん精度の高い1/500に統一すると整備コストが<sup>ひとけた</sup>一桁大きくなってしまったため、各課の地図利用の実態を詳細に調べ、どのデータ項目にどれだけの位置精度などを要求するのかを整理した。

その結果、建物に関しては施設管理担当課、固定資産税課ではそれぞれ1/500、1/1,000に対応する位置精度は必要としないこと、道路境界に関しては施設管理担当課では1/500 相当の高い位置精度を必要としていることなどが明らかになった。そこで、建物に関しては1/2,500、道路境界に関しては1/500の位置精度を持つ共通空間データが定義された。なお、通常の地図には多くの地物（神社、水路など）が収録されているが、これらの多くは共有化のニーズがそれほど高くはないとして削減された。その結果、道路、建物、筆界、道路面標高などを中心とする大変簡潔な空間データが共通地物として定義されることとなった。

そのほか、関連する組織が集まって一つの目的のために共通化すべきデータを決めている例としては、ITS（高度交通システム）におけるシステムアーキテクチャや、ドイツ連邦政府が道路の計画、建設、管理・運用のために多くの部局の間で共通オブジェクトを定めているOKSTRA（Objektkatalog für das Strassen und Verkehrswesen：道路と交通のためのオブジェクトカタログ）がある。これも、オンラインでの緊密

- さまざまな部局のデータを共通基図を媒介として共有
- 地図データ作成の重複を防止する。
- 地域における基図の共有化  
→ 地域空間データ基盤



▲図3 総合型GISの考え方

な連携を必要とするデータ項目やオブジェクトについて定めたものである。ITS システムアーキテクチャにおいては、どのような利用者サービスを実現すべきかという観点から、サービス提供者が共通化すべきデータ項目を定めている点に特色がある。OKSTRA では関連する多くの分野の専門家を集めて、共通化すべき項目を抽出している点に特色がある。

## ま と め

GIS はそれ自身がいろいろなデータを必要とするだけでなく、場所や位置をキーにして、分散するデータを統合するプラットフォームとしての役割を期待されており、標準化は不可欠である。しかし、標準化はデータの交換・流通を促進し、統合的な利用を可能にするという「便益」を得るために、利用者が合意する「共通ルール」である。そのため標準化のあるべき内容は、想定する利用者コミュニティや利用形態により大きく異なる。国際標準などのような、特に利用者を想定しない非常に幅広い標準は、一般に内容の標準までは踏み込まず、データの表現の方法の標準化（形式の標準化）を主眼に置くケースがほとんどである。しかし、利用者コミュニティや利用形態がある程度想定される場合には、より高いレベルのデータ交換・共有化を進めるために、より意味内容まで踏み込んだ標準化を行うことが有利になることも少なくない。今後、それぞれの利用者コミュニティの中で便益と費用を比較考量しながら、「形式の標準化」から「意味の標準化」に向けて検討を深めることが必要である。

# 平成 15 年度 森林・林業関係予算(案)の概要



あかはね げん  
林野庁 森林整備部 計画課 赤羽 元

## 解 説

### 政府予算案の概要

昨年 12 月 24 日の閣議で、活力ある経済社会の構築と歳出の構造改革を推進する「歳出改革加速」をスローガンとした平成 15 年度予算の政府案が決定されました。一般会計の総額は 81 兆 7,891 億円(対前年度比 0.7 %増)で前年度より増額となりましたが、国債残高の増に伴う定率繰入の増や高齢者数の増などやむを得ない増要因を除き、実質的に 14 年度を下回る水準となっています。特に、施設費を含む公共投資関係費については、8 兆 9,117 億円と前年度当初予算相当額より約 4 % (3,408 億円)の削減を行った上で、重点 4 分野(人間力の向上・発揮、魅力ある都市・地域社会、高齢化社会・少子化、循環型社会の構築)に該当する施策への重点化が図られています。

### 平成 15 年度森林・林業関係予算(案)の概要

平成 15 年度の林野庁の一般会計予算については、総額で 4,476 億円(対前年度比 98.1 %), うち公共事業

(災害復旧含む) 3,355 億円(同 96.6 %), 非公共事業 1,122 億円(同 102.8 %)となっており(表①), 森林・林業基本法及び森林・林業基本計画を踏まえた新たな施策の着実な推進はもとより、特に、京都議定書においてわが国が国際的に約束した温室効果ガス排出量の削減目標 6 %を達成するため、森林による二酸化炭素吸収量 3.9 %の確保に向けて、昨年 12 月に策定した「地球温暖化防止森林吸収源 10 カ年対策」の展開に必要な措置の確立を図る観点から編成されています。以下に、重点事項を紹介します。

### I 多様で健全な森林の整備・保全等の推進

森林の有する地球温暖化防止等の多面的機能の確保を図るため、管理の不十分な森林の整備、複層林化等の推進、針広混交林化など地域の生態系を育む緑の再生、国民参加の森林づくり等を通じ、緑の雇用の創出を図りつつ、多様で健全な森林の整備・保全等を重点的に推進する。

▼表① 平成 15 年度林野庁関係予算概算決定額 (単位: 百万円)

区 分	14 年度予算額	15 年度概算決定額	対前年度比(%)
公共事業計	347,239	335,462	96.6
一般公共事業計	338,670	327,156	96.6
治山事業	158,881	145,569	
森林整備事業	179,789	181,587	
災害復旧等事業	8,569	8,306	96.9
非公共事業計	109,133	112,176	102.8
林野庁一般会計総計	456,372	447,638	98.1

▼表② 平成 15 年度林野庁予算の重点事項の予算概算決定額

(単位：百万円)

区 分	14 年度 予算額	15 年度 概算決定額
I 多様で健全な森林の整備・保全等の推進		
1 健全な森林の整備		
林野一般公共事業	338,670	327,156
(1) 森林吸収源対策推進プランの策定	0	30
(2) 長伐期施業の推進と広葉樹林の適切な整備	49,396の内数	49,400の内数
(3) 奥地水源林の健全化の推進	18,385	25,557
(4) 保安林における複層林の整備	0	2,100
(5) 緊急間伐総合対策	47,274	45,841
(6) 公的主体による森林整備	7,989の内数	6,196の内数
(7) 花粉抑制森林対策	109	119
2 保安林等における森林の保全		
(1) 奥地水源地域荒廃地等の保全	60,376の内数	54,685の内数
(2) 地球環境保全森林管理強化対策	0	3,006
(3) 松くい虫被害対策の推進	2,187	2,376
3 国民参加の森林づくり等の推進		
(1) 国民参加の緑づくり活動の推進	510	439
(2) 青年森林協力隊活動の推進	0	36
4 木材・木質バイオマスの利活用の促進		
(1) 地域材利活用対策の推進	915	1,460
(2) 木質バイオマス利活用対策の推進	475	1,206
5 森林吸収量の報告・検証体制の整備	0	1,279
II 林業・木材産業の構造改革の推進		
1 地域材及び木質バイオマスの利活用の推進		
(1) 地域材利活用対策	915	1,460
(2) 木質バイオマス利活用対策の総合的な推進	475	1,206
2 林業の担い手の確保・育成		
(1) 林業就業者の確保・育成及び林業事業体の育成	28	203
(2) 林業経営を担うべき人材の確保・育成	0	427
(3) 森林組合等の育成	220	200
3 林業・木材産業金融の再構築		
(1) 林業改善資金の見直し		
林業・木材産業改善資金造成費補助金	0	5
〔貸付枠〕	0	10,000
(2) 木材産業等高度化推進資金の見直し		
木材産業等高度化推進資金〔貸付枠〕	126,800	126,800
III 都市と山村の共生・対流の推進等による山村の振興		
1 地域資源の活用による魅力ある山村づくり		
(1) 山村コミュニティの活性化	0	21
(2) 地域材利用の推進	791	1,334
(3) きのご類等特用林産物供給体制の確立	0	145
(4) ITを活用した森林情報の提供	597	579
2 森林の多様な利用の推進		
(1) 森林環境教育活動の条件整備促進対策	125	112
(2) 里山林の新たな保全・利用の推進	16	16
3 国民参加の森林づくり等の推進		
(1) 国民参加の緑づくり活動の推進	510	439
(2) 青年森林協力隊活動の推進	0	36
IV 国有林野事業改革の着実な推進		
事業施設費	79,542	94,358
公益林等保全管理費	30,188	39,407
利子補給	28,383	31,300
	20,970	23,650
V 良好な森林環境の保全に向けた国際的な取組		
1 地球温暖化問題への対応	0	108
2 違法伐採問題への対応	144	141

注：重複計上等があるため、合計は表①と一致しない。

## 1 健全な森林の整備

健全な森林の整備を推進するため、重点化・効率化を図りつつ、森林整備事業及び治山事業等を着実に推進する。

(1)森林吸収源対策推進プランの策定：森林吸収源対策を計画的・重点的に実施するための推進プランを、都道府県が市町村と連携して策定。

(2)長伐期施業の推進と広葉樹林の適切な整備(公共)：林齢の高い人工林の健全性を確保するため、長伐期施業における適切な密度管理を推進するほか、一般に成長の遅い広葉樹の特性に応じた除・間伐の実施を確保し、広葉樹林の適切な整備を推進。

(3)奥地水源林の健全化の推進(公共)：奥地水源林の国有林において、陽性広葉樹の積極的保残等により早期に針広混交林化を促進するとともに、育成複層林の下層木の健全な育成のため上層木の抜き伐りを推進。

(4)保安林における複層林の整備(公共)：公益的機能が低下した保安林を対象に、機能が高度かつ持続的に発揮されるよう、複層林への誘導・造成を積極的に推進。

(5)緊急間伐総合対策(公共, 非公共)：計画的な間伐の実施と路網整備の一体的な推進や間伐材利用の促進を図るなど「緊急間伐5カ年対策」を着実に推進。

(6)公的主体による森林整備(公共)：森林整備法人や

地方公共団体による森林整備を推進するとともに、地方財政措置（特別交付税措置）を活用した地方公共団体による森林整備を推進。

(7)花粉抑制森林対策：スギ等花粉発生量縮減のための雄花着花量に着目した抜き伐り等を促進。

## 2 保安林等における森林の保全

(1)奥地水源地域荒廃地等の保全(公共)：木材等現地で採取可能な資材を活用した簡易かつ効率的な工法等により、奥地水源地域の荒廃地等の復旧整備を重点的に実施。

(2)地球環境保全森林管理強化対策：国有林内の天然生林において、きめ細かな巡視を実施し、NPO等による継続的な活動を支援しつつ、荒廃した自然植生の保全・回復対策を実施。

(3)松くい虫被害対策の推進：トキの野生復帰の促進のための松林の保全を含め、松くい虫被害に対して、松林保全対策を重点的に実施。

## 3 国民参加の森林づくり等の推進

(1)国民参加の緑づくり活動の推進：幅広い国民の参加促進に向け、森林ボランティア団体と他分野のNPO等が一体となった緑化運動を推進。

(2)青年森林協力隊活動の推進：高校生が一定期間山村に滞在し、下刈り、除・間伐等の森林保全活動を推進。

## 4 木材・木質バイオマスの利活用の促進

(1)地域材利活用対策の推進：木の良さについての消費者セミナーや木工教室、木造公共施設を用いた技術講習会の開催等による普及啓発、森林所有者から住宅生産者までの関係者の連携強化による「顔の見える木材での家づくり」や住宅リフォーム等新たな利用分野における地域材需要の開拓、シンボル性が高く波及効果の期待できる木造公共施設の整備等を実施。

(2)木質バイオマス利活用対策の推進：木質バイオマス利活用のための、林地残材等の効率的な収集・運搬に資する機材や木質バイオマスエネルギー利用施設等の整備を実施。

## 5 森林吸収量の報告・検証体制の整備

吸収量報告に不可欠な森林資源データの精度の検証・向上、保安林の森林経営に関する管理情報の整備及びデータの効率的な収集手法の開発等を実施するとともに、国レベルでデータを一元化するためのシステム開発等を実施。

## II 林業・木材産業の構造改革の推進

地球温暖化防止及び循環型社会の構築を図るため、消費者ニーズに応える家づくり等による地域材利用や木質バイオマス利活用のための施設整備等を推進するとともに、林業の担い手の育成、林業・木材産業金融の再構築など林業・木材産業の構造改革を推進する。

### 1 地域材及び木質バイオマスの利活用の推進

地球温暖化の防止や循環型社会の構築を図るため、「地球温暖化対策推進大綱」に位置付けられた森林・林業基本計画の目標達成に必要な地域材及び木質バイオマス利活用を着実かつ総合的に推進。

(1)地域材利活用対策：地域材の利活用を促進するため、①森林所有者から住宅生産者までの関係者が一体となって取り組む、消費者ニーズに応える家づくり、②シンボル性が高く、波及効果の期待できる木造公共施設の整備、③品質・性能の明確な木材を低コストで安定的に供給し得る体制の構築、④間伐材の利用拡大、等を推進。

(2)木質バイオマス利活用対策の総合的な推進：林地残材、製材工場残材、建設発生木材等の木質バイオマスの利活用を促進するため、①木質バイオマスエネルギー供給施設（バイオマス発電施設、熱供給施設、ペレット製造施設等）や公共施設等における木質バイオマスエネルギー利用施設、林地残材等の効率的な収集・運搬に資する機材等の整備、②木材成分であるリグニン・セルロース等の利用技術（木質プラスチック等）の開発、等を推進。

### 2 林業の担い手の確保・育成

(1)林業就業者の確保・育成及び林業事業体の育成：林業就業者の確保・育成を図るため、基幹的林業就業者の養成研修等を実施するとともに、森林・林業に係る総合的な情報提供に資する情報ネットワークの整備、労働災害防止活動の強化等を通じて、林業就業者の雇用の受け皿となる林業事業体の育成を図る。

(2)林業経営を担うべき人材の確保・育成：林家等林業経営を担うべき人材の確保・育成を図るため、高性能林業機械作業システム等森林施業に関する高度な技術及び知識の普及、女性や高齢者の経営参画の促進等の取組みを推進する。

(3)森林組合等の育成：森林組合の経営基盤の強化等を図るため、連合会による経営・指導体制及び監査体制の強化を推進するほか、森林組合等による施業の集約化等の取組みを支援する。



### 3 林業・木材産業金融の再構築

森林・林業基本法の基本理念を踏まえ、効率的かつ安定的な林業経営の育成と木材産業の構造改革の推進を図る観点から、林業改善資金等について、より使いやすく、林業・木材産業の経営改善等に必要な資金が円滑に供給される制度に再構築。

(1)林業改善資金の見直し：林業改善資金を特定の生産方式、技術の導入等に必要な資金から、林業・木材産業の経営改善等を目的として行う新たな経営の開始、生産・販売方式の導入等を実施するために必要な資金に再編。また、銀行等の融資機関からの貸付けを行えるようにするとともに、当該貸付けを農林漁業信用基金による債務保証の対象に追加。

(2)木材産業等高度化推進資金の見直し：林業の経営改善に必要な短期の運転資金の貸付けを行えるようにするとともに、当該貸付けを農林漁業信用基金による債務保証の対象に追加。

### Ⅲ 都市と山村の共生・対流の推進等による山村の振興

森林と人との共生、都市と山村の対流を促進し、山村の活性化を図るため、Iターン者等の定住促進のための受入れ体制の整備等による魅力ある山村づくり、森林環境教育や「健康と癒し」等への森林の多様な利用、国民参加の森林づくり等を総合的に推進。

#### 1 地域資源の活用による魅力ある山村づくり

(1)山村コミュニティの活性化：集落間の連携強化による定住促進等に向けた魅力ある地域づくり活動や、山村地域に賦存する森林資源を活かした新たな産業の育成による雇用の創出に対する支援をモデル的に実施。

(2)地域材利用の推進：地域材の利活用を推進するため、シンボル性が高く波及効果の期待できる木造公共施設の整備、森林所有者から住宅生産者までの関係者の連携強化による「顔の見える木材での家づくり」等を推進。

(3)きのこ類等特用林産物供給体制の確立：消費者の参画による産地づくりや新たな栽培方法の確立等により、新鮮でおいしいきのこなど地域の特性に応じた林産物の供給体制の整備等を推進。

(4)ITを活用した森林情報の提供：森林資源データを効率的に管理・処理できる都道府県の森林GISの集中的な整備及び森林所有者や地域・都市住民等に対し、森林GIS上で整備された森林情報をインターネット等で提供するシステムの構築等を推進。

### 2 森林の多様な利用の推進

(1)森林環境教育活動の条件整備促進対策：文部科学省と連携して、学校教育等における体験活動の場となる森林や指導者の募集・登録、森の子くらぶ活動の受入れ体制の整備、学校林の整備・活用を行うとともに、新たに都市部の子どもたちを対象とした滞在型の森林・林業体験交流活動を推進。

(2)里山林の新たな保全・利用の推進：多様な利用活動の場となる「里山利用林」の設定と「森林の育て親」の募集、森林と人との共生林の整備に向けた整備構想の策定や市民参加に関する協定の締結等の条件整備等を行うとともに、新たに里山林等を活用した健康づくりを行う「健康と癒しの森」づくりを推進。

### 3 国民参加の森林づくり等の推進

(1)国民参加の緑づくり活動の推進：幅広い国民の参加促進に向け、森林ボランティア団体と他分野のNPO等が一体となった緑化運動を推進。

(2)青年森林協力隊活動の推進：高校生が一定期間山村に滞在し、下刈り、除・間伐等の森林保全活動等を推進。

### Ⅳ 国有林野事業改革の着実な推進

地球温暖化防止対策に国有林野事業として積極的に取り組むとともに、集中改革期間の最終年度である平成15年度において国有林野事業特別会計が将来にわたって安定的かつ継続的に管理経営できる体制を確立するため、必要な経費について一般会計から繰入れ。

### Ⅴ 良好な森林環境の保全に向けた国際的な取組み

良好な森林環境の世界的な保全のため、地球温暖化問題や違法伐採問題等国際的な取組みを推進する。

#### 1 地球温暖化問題への対応

地球温暖化防止対策の観点から、CDM植林プロジェクトに関して、吸収量算定用基礎情報の調査、適格性審査用技術マニュアルの作成、国内外のプロジェクト・スタッフの育成を実施。

#### 2 違法伐採問題への対応

違法伐採対策に対するITTOを通じた資金拠出や、伐採の適法性・違法性の判断を輸入国において可能とするための衛星データによる輸出国の森林現況・伐採状況の把握、木材流通加工業者による取組みに対する支援等により、違法伐採問題への対応を推進。

## リレー連載 レッドリストの生き物たち

### 3 東京のギフチョウはどうしていなくなったか？

まつもと かず ま (独)森林総合研究所多摩森林科学園 チーム長 (環境教育機能担当)  
松本 和馬 〒193-0843 東京都八王子市廿里町1833 ☎0426-61-1121, Fax0426-61-5241

ギフチョウ *Luehdorfia japonica* は本州の中西部にだけ生息する日本固有のアゲハチョウ科の1種です。*Luehdorfia* 属には北日本にいるヒメギフチョウなどよく似た4種があって、東アジアにそれぞれ狭い分布域を持っています。また近縁の諸属も1～4種程度の小属で、東アジア、ヒマラヤ、西アジア、地中海地方などの小地域に分布しています。このような分布様式はこの仲間の遺存的な性格を表していると考えられます。

ギフチョウが主に生息する場所は暖温帯の二次林、つまりは丘陵から低山の雑木林で、いわゆる里山と大幅に重なります。もっとも戦後の拡大造林以降、生息地にスギが植えられて若いスギ林に生息するケースも多くなりました。成虫は年1回だけ、早春の木々が芽吹く前に現れて新緑が深みを増すころには姿を消します。温度の低い時期に

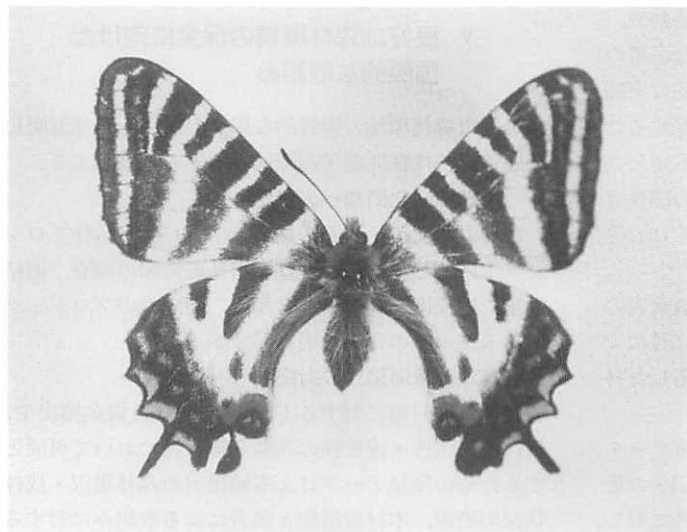
発生するためか日差しを好み、曇るとすぐに活動をやめてしまいます。母蝶は林床に生育するウマノスズクサ科のカンアオイという多年草に卵を産みます。幼虫はその葉を食べて成長し、初夏には地表付近で蛹になって次の春を待ちます。

カンアオイ類は分散速度が遅く、その群落は局地的なパッチとして分布するので、ギフチョウもその周辺にパッチ状の個体群を形成しています。またギフチョウの分布はカンアオイの分布以外に生態的、地史的な要因によっても制約されているようで、カンアオイがあってもギフチョウがいない所はたくさんあります。

ギフチョウは平成14年の環境省レッドリストで絶滅危惧種・類に指定されています。現在のところ、地域によっては個体数の多い産地もかなりあり、明日にもこの種が減ってしまうという危機

はありません。しかし、大都市圏を中心に、各地で衰退傾向が認められるのは事実で、地域的な絶滅も起こっています。関東地方ではかつては神奈川県の東丹沢から東京都の高尾山域や多摩丘陵にかけて分布していましたが、今では神奈川県で発生を続けている所が1カ所あるだけで、東京都からはいなくなっていました。絶滅の原因としてはゴルフ場の造成や宅地開発などによる生息場所の消失、集中的な採集圧、生息環境の悪化、個体群の孤立などが挙げられます。前の二つの原因は明白なので、ここでは後の二つについて述べたいと思います。

生息環境の悪化としては里山の管理



▲森林総合研究所多摩森林科学園 (当時は林業試験場浅川実験林) で採集されたギフチョウのメス。1964年4月10日、串田 保氏採集



▲多摩森林科学園のギフチョウが食草としていたカンアオイの1種、ランヨウアオイ

が行われなくなったこととスギ（およびヒノキ）植林の影響が大きいです。よく指摘されているように、かつての里山では下刈りや落ち葉掻きが行われることで低木層の発達が抑えられ、短いサイクルで皆伐され萌芽更新していたので、林内が比較的明るい状態に保たれていました。このような管理が行われなくなった現在では、林床にササや耐陰性の常緑樹が繁茂してカンアオイや吸蜜植物が生育しにくくなり、ギフチョウがこれらの植物を探すのも困難になっています。

スギ造林の影響の現れ方はちょっと皮肉で、まずスギを植えるために雑木林が伐採されると当初は明るくなったためにカンアオイの生育がよくなり、スミレ類などの吸蜜植物も増えギフチョウも増えます。これはかつて里山が萌芽更新していたころにも見られた光景でしょう。しかしスギが成長して林冠が鬱閉してくると、暗くなった林内ではカンアオイや吸蜜植物が生育しにくくなり、ギフチョウには好適ではなくなって、やがてその場所での発生は途絶えてしまいます。

環境がさほど変わらないのに絶滅した産地もあります。私の勤務する森林総合研究所多摩森林科学園（八王子市）は、1970年代には都内最後のギフチョウの生息地と記録されていましたが、この個体群は環境がさほど悪化していないのに絶滅し

てしまいました。この地での絶滅の主因は個体群が孤立化したためではないかと思います。

私は金沢市近郊の産地で、多数のギフチョウに個体識別のマークを付けて個体数や生存率や移動の実態を調べたことがあります。その結果わかったのは、このチョウが意外によく移動することでした。

成虫は羽化してしばらくは生まれた生息場所パッチに留まりますが、やがて数百m程度の間隔で散在するパッチ間を盛んに移動し、1kmを超える移動もよくありました。ギフチョウにとって好適な場所、つまり「明るくてカンアオイや吸蜜植物が豊富な疎林や林縁や林間のギャップ」のありかは時とともに変化することでしょう。元の生息場所パッチを離れて移動するのは、「近くにあるかもしれない良い場所」を有効に利用するうえで意味のあることではないかと思われます。しかし、周囲に好適な生息場所がなくなって孤立している個体群では、出て行く個体は植民に成功することなく、入ってくる個体もないまま衰退してしまうでしょう。複数の生息場所パッチを確保し、パッチ間のネットワークを維持することが、本種の保護を考えるうえでは重要であるように思うのですが、各地で行われているギフチョウの保護活動にこのような視点があまり見られないのは気掛かりです。

# シアトル便り

No. 2

## 遺伝子操作林木は悪玉か

勝久彦次郎

日本木材総合情報センター シアトル事務所長

クローン人間の誕生、大豆やトマトなどの遺伝子操作作物に対する消費者の拒絶反応等がマスコミを賑わす今日、遺伝学に疎い者でもいやおうなしに関心を持たざるを得ない状況になってきた。林木についても遺伝子操作は警戒することが賢明なのであろうか。

\*\*\*

しばらく前のことになるが、2001年5月にワシントン大学の都市造園研究センターが過激派環境団体によって放火され多大なる損害を被った(写真①)。犯行声明を出したのは地球開放戦線(Earth Liberation Front)で、曰く「遺伝子操作林木研究の原動力である

ブラッドショーは突然変異遺伝子を環境に垂れ流し続けており、森林生態系に後戻りできない危害を加える恐れがある。大学がこのような無法図な科学を追及するかぎり、今回のような重大な痛手を被る危険性がある。われわれのメッセージは明快である：われわれは遺伝子操作を断固阻止する」

名指しで非難されたブラッドショー氏(Dr. Toby Bradshaw)にその後の様子を聞いてみた(写真②)。まず、放火事件については刑事捜査が入ったが、犯行声明はあるものの決定的な物的証拠がなく、監獄行きになった者は一人もいないそうである。ELF 自体が事務所

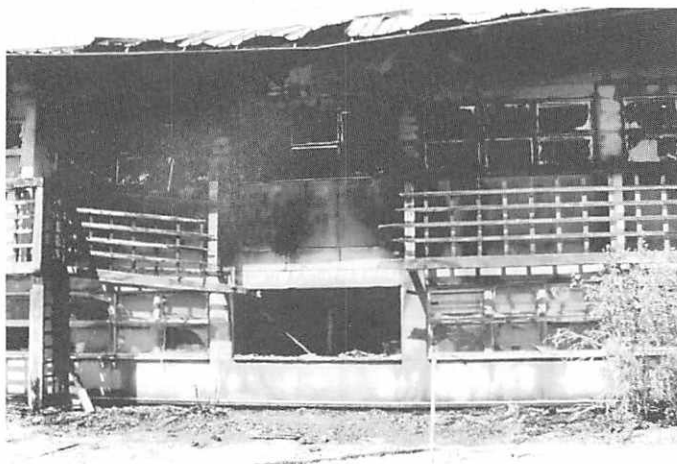


▲写真② Dr. Toby Bradshaw

を構えた団体ではなく、過激派の仮想ネットワークであることも捜査を難しくしており、このまま迷宮入りになるだろうとのことであった。

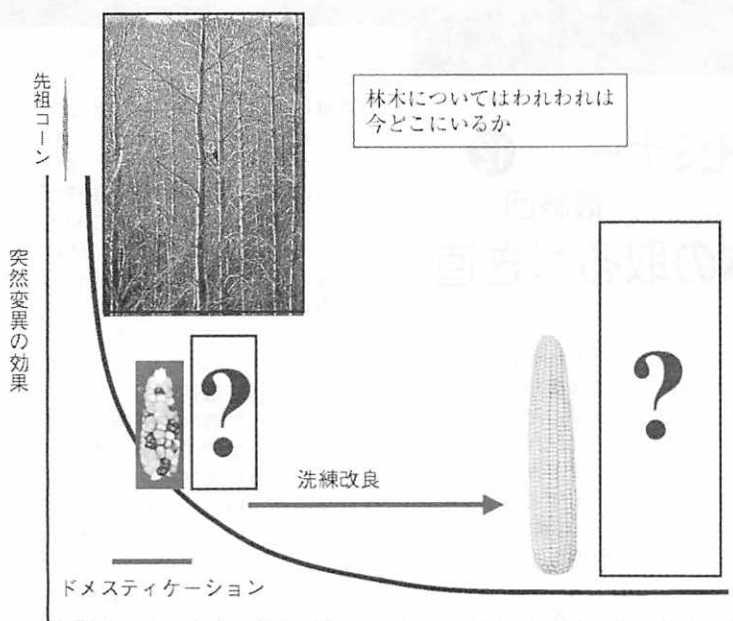
遺伝子操作林木(以下 Genetic Engineering の頭文字を取って GE ツリー)については、グリーンピースや FSC など幾つかの有力環境団体が否定的な見解を発表している。しかし、ブラッドショー氏は何でも野生のままが最善という単純な見方には疑問を投げかける。

氏がまず取り出したのがテオシンテ(Teosinte)と呼ばれるメキシコ原産の先祖コーンである。ひよろひよろした実でとても食べる部分などないようなものが、約5000年前に突然変異で粒の大きめの品種が出現し、近代になって度重なる改良が加えられ、今日見られるような収量の大きいものが人為的に作られたそうである。ブラッドショー氏が筆者に説明してくれたことは以下のとおり：野生種が人間にとって利用価値の高いものに飛躍的な変化(突然変異)を遂げることをドメスティケーションというが、樹木についてはまだこれが起きていない(図①)。農



▲写真① 焼け落ちた都市造園研究センター





突然変異の発生数 (スライド作成: Toby Bradshaw)

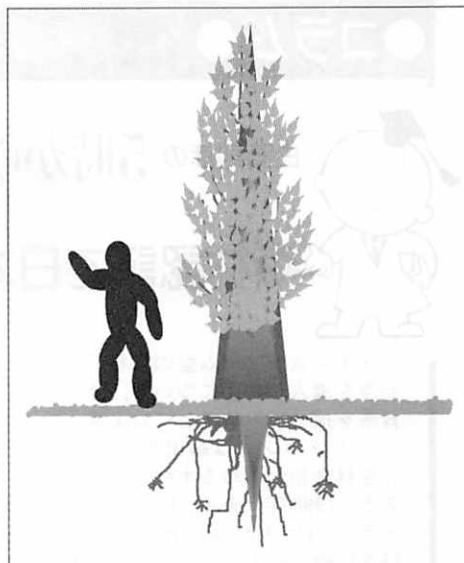
▲図① 野生種からの進化

業作物に数千年遅れている。いつの日か起こるであろうこの飛躍的な変化をじっと待つか、あるいは科学的知見を元に望むものを人為的に作り出すか。世界的な人口増大に応じて食料および木材生産も増やさねばならない将来状況が想定されるが、これ以上の森林破壊は避けなければならない。伝統的な林木育種では時間がかかりすぎる。環境団体が主張するように GE ツリーの研究を一時中止するのではなく、もっともっと時間と労力とお金を費やすべきである。そして、交配等の伝統的な育種手法によって得られたものか、あるいは遺伝子操作によって得られたものかの方法を問題とするのではなく、でき上がった製品そのものの良しあしを評価すべきである。

\*\*\*

米国で GE ツリーの研究に着手しているのは政府ではなく、大学および企業である。あと半年もす

ればモデルツリーとなっているポプラのゲノムが特定されるであろう。4～5万の遺伝子があると想定されるが(ちなみに人間は約3万5千)、その後の作業は各遺伝子がどのような機能を持っているのか(例えば成長、開花、樹脂等)を一つ一つ丹念に解明していくことである。これには10～20年かかるであろう。しかし、ひと度すべての遺伝子の役割が解明されれば、これらを自由に組み合わせ人間が望むものを作り出すことができる。既存の遺伝子プールに臨むような形質を発現する遺伝子がない場合は、他の植物から持ってきてよい。望ましい特質として考えられるものは、早成長、木質強度、耐久性、病害虫対抗性、除草剤抵抗性、低リグニン含有率、発熱量、耐乾性、耐寒性等さまざまであるが、目的に応じて作ればよい。スギの花粉症対策としては不ねん性(生殖能力のない、すなわち花粉を作



▲図② 未来の木? (Oak Ridge National Laboratory, Jerry Tuskan 作)

らない) 苗木を作ることも一案である。遺伝子操作により作られた種子や苗木が実験室に留まっているよりはよいが、商業的に戸外に出す場合には環境汚染とならぬよう不ねん性を備えておくことが肝要であろう。遺伝子操作植物を商業的に植栽するには米国政府の農業省および環境庁の許可が必要である。なお、他の研究所でパルプ化が容易な低リグニン含有率のアスペンを作ることはできたが、成長が極めて悪いという結果が出ている。

\*\*\*

最後に示されたのが「未来の木(フューチャーツリー)」のスケッチである(図②)。これはブラッドショー氏の作品ではないが、あまり樹高はなく、ずんぐり型で、成長が早く、各種病害虫に抵抗性があり、木部は優れた強度と耐久性を持ったもののようである。筆者としてはもう少し完満な円柱形としたいが、読者皆さんの描く未来の木はどんなものであろうか。



白石則彦の 5時からセミナー 12

《最終回》

森林認証で日本の取るべき道

メインストリーム型の森林認証制度を導入した国について、その背景を探ってみることにしよう。

フィンランドは輸出総額の25%を林産物が占める木材輸出国である。1990年代前半、隣国スウェーデンの巨大林産会社がFSC認証を取得すると、フィンランドも森林認証に関して何らかの対応をせざるを得ない状況に追い込まれた。環境に敏感な欧州市場において、認証木材市場形成の動きは無視できないものであった。しかしスウェーデンの林産会社が自社所有林で木材生産しているのに対し、フィンランドでは巨大林産会社が原木の8割を私有林からの伐採に依存しているという決定的な違いがあった。平均所有規模約38ha

の私有林所有者がそれぞれFSC認証を取得することは費用その他の理由から困難であり、それ以外の方策を模索しなければならなかった。

そこでフィンランドが選んだ道は、自国のみに適用する独自の認証制度を設立し、「地域」という大きな単位で認証取得を進める方法であった。具体的には、全国に13ある林業センターを核とし、その所管森林を地域認証の単位として位置づけたのである。日本と大差ない国土面積の国においてわずか13分割であるから、平均森林面積は100万haを優に超えている。認証基準もこの規模に見合ったマクロなものが多くなっている。例えば森林計画の策定に関しては「環境に配慮した森林計画のカバー率

が地域で50%を超え、かつ編成数が年々増加している」など、個々の森林所有者を審査の対象としていない点が特徴である。また、林業センターに国から定期的に提供される森林資源調査や生物多様性調査の結果がそのまま認証に利用されるので、森林所有者や、認証の実施主体である森林管理組合にはその負担がかかっていない。

このようにしてフィンランドは、2002年までに国内のすべての森林について認証取得を完了した。この国にとって森林認証制度は避けて通れない関門であり、それゆえ、いかに負担を増やさずに認証ロゴマークを得るかに焦点が当てられていたといえよう。制度の構築と運営に林産業界が中心的にかかわったことは確かだが、UNCED等に加って林政を転換し、森林資源や生物多様性の情報提供を通して支援する国の姿勢も無視できない。

さて森林認証に関して、国内林業振興のためわが国はいかなる方策を取るべきであろうか。フィンランドは欧州で認証木材市場が形成されつつある事態に対し、自国産材をすべて認証材にすることで競争力を高めることを目指した。

本の紹介

梶原幹弘 著

森林の施業を考える

ー機能向上と経営収支改善のためにー

発行所：森林計画学会出版局

〒113-8657 東京都文京区弥生1-1-1

東京大学大学院農学生命科学研究科内

2003年1月発行 B6判、110頁

定価 (2,900円+税)

林業は息の長い仕事であるが、林学もまたしかりである。そしてこの種の本が出るには、その理論的根拠を得るために長期間を要するからほとんど出版されることがない。この本を得たことは僥倖(ぎょうこう)といえよう。

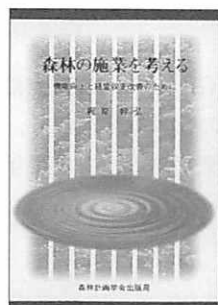
ところで林業先進国の森林作業法は今、皆伐から漸伐に動いている。このことは私自身が行った林業先進国へ向けたアンケート調査結果からも知られるのであるが、今ではあのドイツですら「自然に近い林業」ということで漸伐主体

となっている。では皆伐の対極にあるとされる択伐はどうであろうか。

さて「択伐林」であるが、この言葉を聞いて筆者は一種の感動を覚える。「択伐林」という言葉は学生時代以降降の中で輝いてきた。私が教えを受けた京都大学の故・岡崎文彬教授が、林学では珍しくフランス学派であったためかもしれない。しかしその実体はベールに包まれていたのである。少なくとも本書の著者がそのベールをはがすまで。著者の「択伐林の構造と成

長」(1998年、森林計画学会出版局)、「樹冠からみた林木の成長と形質」(2000年、同)を理論編とするなら、本書はいわばその応用編といった位置づけになろう。

本の内容は4章からなるが、その中心をなすものは第3章の「皆伐林と択伐林における森林機能の優劣と経営上の得失」である。ここでは1.木材生産機能、2.環境保全機能、3.経営上の得失、に分けて記載されている。まず1.の木材生産機能について見よう。ここでの結論は「皆伐林と択伐林とは幹材積生産能力にほぼ優劣がない」ということであり、この事実を明らかにしたことが著者最大の功績といえる。2.の環境保全機能で択伐林が有利なことは常識的に



## 林政拾遺抄

# 明治林政異聞

日本でも林業界を中心に、認証外材の輸入増加に対抗して国産材も認証を取得しなければさらに不利になるとの声が上がっている。

では日本でもフィンランドのようなメインストリーム型の認証制度を導入して多くの森林が認証を取得すれば外材に対抗できるのだろうか。多くの読者が関心を抱くこの質問に対する筆者の答えは、ある前提の下で、Noである。

そう判断する理由は幾つかあるが、12回の予定で始めた本連載も回を重ね、最終回の紙幅も尽きようとしているので、ここで詳しく述べることができない。そこで三つのキーワードを提示し、ともに考える材料としたい。そのキーワードは、「引き算」、「同床異夢」、「改革なくして発展なし」である。このナゾ解きは、近いうちに本誌の誌面を拝借して論じてみたい。

1年前、森林認証に関して得た情報を発信したいとの思いから始めた連載でしたが、私自身がさらに深く考えるきっかけとなりました。お付き合いいただいた読者の皆さんと編集室の皆さんにお礼申し上げます。(完)

白石則彦(しらいし のりひこ) /  
東京大学大学院農学生命科学研究科  
助教授

\*ご愛読ありがとうございます。

も判断される。そして3.の経営上の得失は、(1)森林の持続性と健全性、(2)施業実行の難易、(3)経営収支、について書かれている。森林所有者にとって興味あるところは3.であろうが、ここでは具体的な金銭を挙げるのではなく、考え方が述べられている。そして、林業で大切なものはそのことであって、例えば「森林所有者にとって大切なのは生産原価よりも当面の収支である」といった指摘は林業の本質をついているといえよう。

以上述べてきたように、択伐林の研究を基礎として皆伐林との優劣を論じた本書は、広く林業、林学関係者に読まれるべき好著なのである。

(静岡大学農学部教授/今永正明)

\*なお本書の購入は、〒616-8311  
京都市右京区嵯峨野段町15-36、  
TEL・FAX 梶原幹弘  
あて直接お申し込みください(私費、  
公費とも可)。

明治3年に北白川宮が訪欧の際お供として渡独し、エーペルスワルデで林学を学んだ松野<sup>はなま</sup>礪に、青木周蔵が林学の修業を勧めた話は有名である。そのとき、青木は次のように説いたという。「君は林学をやってみたらどうか。森林は国家の基礎とドイツでは考えており、その育成保護の技術の進んでいるとはいたしたものです。実際にドイツの森林をご覧になるといい。その美しさにびっくりされるでしょう。わが国の木材需要はたいへん多いのだから、学問としても事業としても、これは最も重要なものであらうと、わしはつねづね考えてきました」(水沢周「青木周蔵—日本をプロシヤにしたかった男—」(中央文庫)同書、中巻、341ページ)。

青木の説く「産業を興して産物をふやすことの重要性」(同書)に共鳴した松野は、その思想を「内務卿建議」(明治8年)や「官林調査仮条例」(同9年)の中で具体的に方向づけた。この方向はその後の明治林政は無

論のこと、現在までわが国林政の骨格を形成する基礎として効力を持ち続けてきた。

青木がなぜ松野に林学の修業を勧めたのか。前著の中の次のくだりがそれを解明するヒントとなりそうである。「松野も長州美祢郡の出身であるから、青木にとってはほとんど同郷人である。美祢郡は厚狭郡の北隣りの内陸部で、後には無煙炭や石灰岩の産地として有名になったが、本来やや山国めいた地方である。青木が彼に林業の修業を勧めたのも、この出身地の事情を考えたからであつたろう」(同書、中巻、172ページ)。

萩藩では、松野がドイツで学んだ「材積平分法」と類似の「番山」制度を藩制時代から実行し、明治初年の士族授産時には祿を離れた武士たちに山林を分配したなど、森林育成は収益性の高い産業とされていたと推定される。この萩藩時代からの森林に対する想いが青木と松野を結びつけるカギではなかったかと考えるからである。(筒井迪夫)



注) 写真は、木原営林大和事業財団の山林。明治初期に士族に分配された山と推定される(同財団提供)

## ●コラム●

▶受賞の皆さん  
左から中嶋氏、以下本文紹介順



## 10名の研究者が受賞 第15回研究功績賞表彰

第36回林業技術シンポジウム（2月6日、全国林業試験研究機関協議会主催、於・イイノホール＝東京）の席上、第15回研究功績賞の表彰式が執り行われ、全国7ブロックから10名の研究者が受賞した。ここでは、氏名（敬称略）、所属、研究課題に加え、当日紹介された選出理由を〔評〕（ごく簡略化した寸評）として付し、受賞の皆様の功績をたたえたい。

〔北から……〕

○中嶋 厚（道立林産試）木材の高温乾燥技術に関する研究〔評〕建築用材の活用に欠くべからざる技術。○三河孝一（山形県森研研修セ）マイタケの原木袋栽培についての技術開発〔評〕より天然に近い形で栽培技術。○寺嶋芳江（千葉県森研セ）シイタケ菌床栽培における培地材料に関する研究〔評〕有効利用と戦略的開発。○長谷川幹

夫（富山県林技セ）多雪地帯のスギ人工林に発生した広葉樹を生かした多様な森林に誘導する技術開発〔評〕基礎的資料を提供。○柴田 尚（山梨県森林総研）山梨県を中心とする亜高山帯針葉樹林の菌根菌に関する研究〔評〕菌根キノコの遷移の解明。○佐野 明（三重県科技振セ）ニホンザルによる農林産物被害とその防除に関する研究〔評〕生態解明に基づく防除

統計にみる  
日本の林業

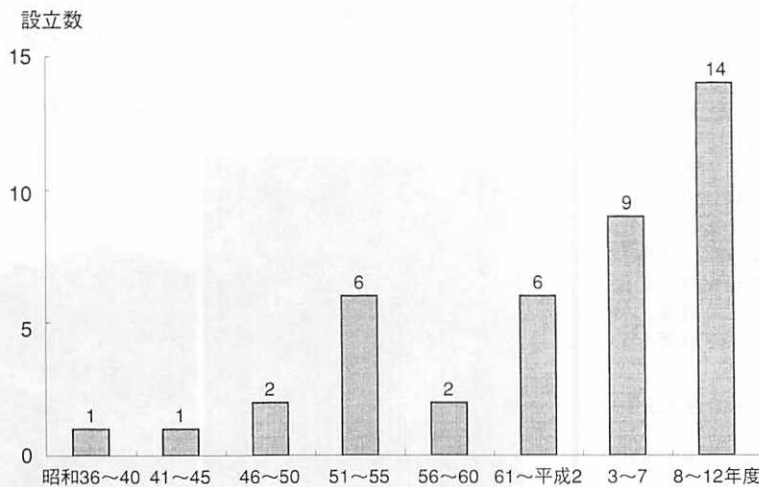
## 上下流の連携による森林整備

近年、下流の地方公共団体等が、上流の地方公共団体等と協力して水源地の植林や間伐等の森林整備

を支援するといった取り組みが増えている。  
都道府県を通じて代表的な事例

を調査しただけでも平成13年3月末現在112あり、平成9年に比べ1.3倍増加している。また、基

▼図 上下流の協力による森林整備の基金設立数の推移



資料：林野庁業務資料 注：平成13年3月31日現在の数値である。



法開発の先駆。○田野上祥男（和歌山県農林水産総技セ林試）和歌山県におけるスギ精英樹の選抜育種研究／親しみやすいうるおいのある広葉樹の育成技術開発〔評〕全国に先駆け材質育種も加味した仕事を完結。○前田雄一（鳥取県林試）ケヤキ経済林の施業技術の開発〔評〕経済性、収益性を重視した新たなもの。○宮原文彦（福岡県森林林業技セ）造林木の遺伝育種に関する研究〔評〕多岐にわたる研究。○福里和朗（宮崎県林業技セ）林業経営の調査研究／地理情報の活用に関する研究／酸性雨の森林土壌に及ぼす影響に関する研究〔評〕スギ人工林の存在意義・保育技術の明確化。

（普及部編集室／吉田 功）

金を造成し、その運用益等を利用して森林整備を支援するものも増えている。

このような上下流の地方公共団体等が連携した森林整備への支援の代表的な手法としては、①森林整備費用への助成、②分収林契約による森林整備、③水源林の取得が挙げられる。

基金設立の目的をみると、例えば、水資源の安定確保、水質の保全、自然環境の保全、洪水の緩和等が挙げられる。

また、近年、魚介類の良好な生育環境の保全や形成を目的に漁業関係者等が、漁場に流れ込む河川の上流域で植林や下刈り等を行う取り組みが全国各地で展開されている。

これらは、植樹祭等を開催し上流域の住民と下流域の都市住民等との交流を行っている事例も多く、森林・林業・山村に対する理解を深めるうえで大きな役割を果たしていると考えられる。

## こだま

昨年3月号の本欄で、「林業の活性化を図ろうとするのであれば、木材の利用の課題を林業技術者のサイドもよく知り、相互に反応し合って……」と書きました。この前後、本誌では「スギの材質」や「木造校舎に注目」と、木材にかかわる特集が組まれています。

ところで、木材を巡るこの1年間のトピックは何かと自問してみました。さまざまなものがありますが、JAS規格を巡る話題もありました。JAS規格（日本農林規格）は、製材、合板、集成材などで制定され、製品の品質や生産、取引、消費等において重要な役割を担い、毎年行われる見直しに技術的知見が活用されています。技術的な面から見れば、JASを巡る本年度いちばんの課題は、シックハウス問題に対応するホルムアルデヒド放散量に係る関連規格の見直しでした。

JAS規格では、もう一つ話題になったことがあります。これまで例を見なかったJAS法違反の事実が次々に取り上げられたことです。まず、ドイツの工場がJASの検査をせずにJAS表示をして構造用集成材を日本に出荷し、昨年8月にJAS法に基づく措置を受けました。同製品の接着面のはく離という品質管理の問題でも注目を浴びました。

11月には、日本の工場がインドネシアから輸入した合板に不正にJAS表示をし出荷したため措置を受け、また日本の販売業者がJAS品でない合板にJAS表示と紛らわしい表示をしたため厳重注意を受け、と2件続きました。今年に入って2月には、ポーランドの工場がJASの一部項目の認定を受けずに構造用パネルを日本に出荷し措置を受けています。

なぜこれほど取り上げられることになったのでしょうか。ご承知のとおり、昨年は牛肉の原産地についての虚偽表示に始まり、食品の表示問題が大きくクローズアップされました。表示の内容に対する世の中の見方が従来にも増して厳しくなっており、表示制度に対する信頼の確保が急務になっている背景があります。

木材は食品と異なり、人が直接口にするものではありません。しかし、人々や国の関心が深まっている中、木材についても表示の信頼性に大きな配慮を払わなければいけない時代になってきています。

（ゆ）

（この欄は編集委員が担当しています）

## JAS法違反と表示問題

## ● 力 走

# 『中国東奔西走』——相馬昭男氏



現住所：〒236-0042  
横浜市金沢区金利谷東 3-27-22

相馬昭男氏が『中国東奔西走』という本を、北京で自費出版された。若き日からのロマンを求めて、古稀を迎えるころに中国に渡り、中国語を学び、あの広大な国土を訪ね歩いた著者の、中国の歴史・文化の発見と感動の記録であり、努力と緊張の旅日記であり、久しぶりに日本男児ここにありを見る思いがする。

6年間に前後21回、282日に及ぶその旅は、中国22州はいうまでもなく、少数民族の居住する辺境の5自治区、さらにはベトナムにまで及んでおり、4000年の歴史を刻む名勝・史跡が、その史実の解説を含め、著者の歴史観とともに紹介されている。

長距離の夜行バス、3等寝台車を利用し、目的地で地図を求める、ホテルを確保する、日中は鍛えた足で歩き回る、翌日は早朝から切符を求める列に並ぶという行動パターンを通して、庶民の生活を見聞し交流する旅道中も生々しく描かれる。著者は中国の国民性を法治よりも人治を重んずる傾向が強いと評しておられるが、史跡が物語る治乱興亡の歴史と相俟って理解できるし、旅の無事がそれを裏付けているように思われる。

著者は終戦を航空士官学校の軍人として中国の東北地区で迎えており、日支事変以降の多くの戦跡地を訪れている。抗日喧伝の意図を感じつつその記念館等も見て、往時の感慨にふけり、日中双方の犠牲者に手を合わせる著者の姿は尊く、また胸を打つものがある。

現役時代、林野庁の最高幹部の一人であり、優れた林業技術者であった著者の目は、行く先々でその地域の地形・地質・土壌・河川・森林植生・農作物等の自然の動きに注がれ、その専門的な観察の結果が記録されており、広大なが故の中国の国土管理の困難さを教えてくれる。現在、NGOによる緑化事業を指導しておられる著者は、技術的問題の解決以前の課題として、人々の心の中に木を植えることの必要性を提起しておられるが、けだし箴言と考える一方、13億の人口の重圧感に恐れおののいてしまう。

40万字に及ぶ大冊を十分に紹介できないが、本書は中国の自然・歴史・文化の案内書であり、その変わりつつある社会の探訪記であり、著者の自分記でもある。ともすれば、中国経済の発展にのみ目を奪われがちな今日、友邦中国を知るうえで、特に内陸地域が抱える問題について、多くの示唆に富む内容で満ちている。

残念なことは、限定私費出版（国会図書館納本）なことであるが、著者の中国の旅は、これからも続けられる。旅の健康と安全を心から祈念すると同時に、新しい知見を加えた再編集された記録が出版されることを期待申し上げたい。



●『中国東奔西走』  
北京角王印刷有限公司  
2002年9月発行

●日林協も数冊受贈しました。  
ご希望の方には閲覧・貸出し  
をいたします。  
☎ 03-3261-6968

(社)全国森林レクリエーション協会 理事長

松田 堯

## 中国の本の紹介

### 『中国砂漠・沙地植物図鑑 木本編』

発行：株式会社東方書店（☎ 03-3294-1001）

中国科学院蘭州沙漠研究所編輯／劉娛心主編／徳岡正三訳・解説  
B5判・上製函入・568頁／18,000円（税別）／2002年5月発行

中国科学院蘭州沙漠研究所の成果である『中国沙漠植物志 全3巻』（北京・科学出版社、1985～1992年）から、特に緑化の効果が大きいと考えられる木本植物に限り訳出されたもの。総計45科126属415種37変種2亜種7品種を数え、植物ごとに図版・形態・分布・用途などを記述。巻末に学名・漢名・和名索引、行政区名や地名・地物索引がある。

東方書店ホームページ〈中国・本の情報館〉<http://www.toho-shoten.co.jp/>

# 林業関係行事一覧

3 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体 / 会 場 / 行 事 内 容 等
熊 本	近代木橋セミナーin熊本 ～木橋の社会性を考える	3.13～15	日本木橋協会（東京都港区新橋1-17-1 ☎ 03-3519-5040）／熊本テルサ ／欧州から木橋の専門家であるシツツホフアー教授をお招きし、欧米の 現状をお聞きすると同時に、わが国における木橋本格普及のためのコスト カットの可能性を探る。
岐 阜	第21回銘青連全国優良銘 木展示大会	3.13	全国銘木青年連合会（東京都江東区新木場12-1-6 ☎ 03-3521-0217）／ 岐阜県銘木協同組合（岐阜市茶屋新田）／全国から銘木素材およびその加 工品を集荷し、公開展示を行い、優秀出品物を表彰する。

4 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体 / 会 場 / 行 事 内 容 等
東 京	みどりの感謝祭	4.29	於、日比谷公園／「みどりの週間」中に実施される各種緑化行事の締めく くりとして、「みどりの日」を記念するとともに、健全な青少年の育成や、 地球温暖化防止にも資する緑化運動の推進等を図ることを目的として毎 年開催。

## 〈日林協催し等の募集のお知らせ〉

日林協では、林業技術の向上・普及を図るべく、次の催し等を毎年開催し、審査・表彰  
等を行っています。締切が迫まっているものもあり、各支部におかれましては推薦等ご準  
備いただければ幸いです。

照会等は、日林協普及部まで。

### 第49回《林業技術賞》

◇所属支部長推薦 [締切：平成15年3月31日（予定）]

林業技術の向上に貢献し、林業振興に多大な業績を挙げられた方に贈られます。本賞は、  
半世紀近くの歴史を重ね、林業界を代表する賞の一つとなっています。

### 第49回《林業技術コンテスト》

◇所属支部長推薦 [締切：平成15年4月20日（予定）]

わが国林業の第一線で実行・指導に従事されている技術者の、業務推進の中で得られた  
成果や体験等の発表の場として本コンテストを開催しています。

### 第14回《学生林業技術研究論文コンテスト》

◇大学支部長推薦 [締切：平成15年3月15日（予定）]

林業技術の研究推進と若い林業技術者の育成を図るため大学学部学生を対象として、森  
林・林業に関する論文（政策提言も含む）を募集しています。

## 第114回日本林学会大会および関連催しのお知らせ

[期日：平成15年3月27～30日 於：岩手大学上田キャンパス]

- 日程：27日(木)理事会・評議員会、28日(金)総会・日本林学会各賞受賞者講演・研究発表・懇親会、29日(土)研  
究発表・公開シンポジウム、30日(日)関連学会・研究会
- 岩手大学上田キャンパス：盛岡市上田3丁目18-8
- 大会当日参加費：一般会員8,000円、学生会員5,000円
- 保育室の設置予定：あり
- 公開シンポジウム：森で学ぶ・森から学ぶー森林環境教育の提案ー…29日午後2時～6時。於、岩手大学人  
文社会科学部。講演予定者等：内山 節氏(哲学者)、吉成信夫氏(岩手子ども環境研究所)、上野幸子氏(盛岡  
市立下橋中学校)、大石康彦氏(森林総合研究所東北支所)、山本信次氏(岩手大学)。
- この件の問合せ先：比屋根 哲 ☎ & Fax 019-621-6135, E-mail: hiyane@iwate-u.ac.jp
- 大会運営委員会の連絡先：山形大学農学部内第114回日本林学会大会運営委員会  
E-mail: forsoc@tds1.tr.yamagata-u.ac.jp, Fax 0235-28-2963

一般販売用出来!! 森の動物たちの世界に注目

## 森の野生動物に学ぶ 101 のヒント

社日本林業技術協会編 四六判 カラー口絵付 220 頁 定価：本体 1,400 円（税別）

●本書の構成● I. 動物の分布と生息環境 II. 動物のライフサイクルや習性  
III. 観察の手引き IV. 研究現場から

目次から／日本はモグラ大国？、眠りの達人ーヤマメ、オスはつらいよーカジカガエルの産卵行動、日本に 2 種類？ータヌキ、行く末不安ー東京のサンショウウオ、アニマル・ウォッチングのすすめ、キツネと油揚げー害獣防除の民俗……。

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



### 協会のうごき

#### ◎海外出張（派遣）

2/11～17、辺見技師、第三者認証現地調査、インドネシア。

2/12～23、鈴木航測部長、2/6～18、久納課長、インドネシア国国立公園森林火災跡地回復計画、同国。

2/14～3/6、安養寺理事、2/14～3/24、西尾課長、2/14～3/22、鈴木淳主任調査員、ニカラグア国開発調査、同国。

2/19～27、畠村地球環境部次長、林課長代理、輸入木材の輸入先国における森林現況把握、インドネシア。

2/26～3/1、弘中理事長、2/26～3/6、大平課長、アジア東部地域森林動態把握システム整備事業、韓国。

2/26～3/1、坂本国際事業部長、韓国山林庁技術交流打合せ、同国。

◎森林情報システム開発室関係業務  
2/26、於弘済会館、森林資源モニタリング調査データ地理解析事業平成 14 年度第 3 回検討委員会。

#### ◎技術研究部関係業務

2/19、於湯西川ダム工事事務局、「湯西川ダム建設に伴うネズコ移植委員会」。

2/24、於本会、「水と森林委員会」。

#### ◎地球環境部関係業務

2/7、於本会、「永久凍土地帯温暖化防止森林基礎調査」第 2 回委員会。

#### ◎人事異動（2 月 28 日付）

退職 主任調査員 峯 光男

### 『森林航測』第 199 号（カラー）刊行!!

第 199 号（本年度最終号）は 2 月下旬に刊行しました。

B 5 判，24 頁，カラー，本体 570 円＋税，千実費。

お求めは本会普及部販売担当（☎ 03-3261-6969）までどうぞ。

#### ●掲載内容●

Landsat-TM データを用いた国家情報としての「土地被覆図」の作成：大貫仁人・力丸 厚・藤川格司・兼富宗威・菊池 譲／落葉前後の航空機レーザスキャナデータを利用した林分構造の推定：瀬戸島政博・今井靖晃・天野正博／奥定山溪国有林の林相変化ー空中写真を用いた時系列の解析：高橋正義／ラジコンヘリ低空空撮によるスギ林の雄花着生状況の判別：河室公康・伊東宏樹・清野嘉之／《空中写真 ブラボー！ スペシャル》第 3 回（最終回）確かで楽しい空中写真判読の普及のために：板垣恒夫

### 『森林航測』来年度の発行予定

すでに多くの方々から来年度 3 号分の購読予約についてお問い合わせをいただいておりますが、諸般の事情から発行予定を立てられずにあります。遅くとも夏場を目途に本誌誌上でご案内申し上げます。

### 『森林ノート 2003』訂正

- 資料 27 ページ図 B のタイトル正⇒「森林と人との共生林」
- 資料 29 ページ上図中、目標年（2010 年）の「106 %」⇒「94 %」

#### 林 業 技 術

第 732 号

平成 15 年 3 月 10 日 発行

編集発行人 弘 中 義 夫

印刷所 株式会社 太平社

発行所 社団法人 日本林業技術協会 ◎

〒102-0085 東京都千代田区六番町 7 TEL 03 (3261) 5 2 8 1 (代)

振替 00130-8-60448 番 FAX 03 (3261) 5 3 9 3 (代)

[URL] <http://www.jafta.or.jp> または <http://www.jade.dti.ne.jp/~jafta>

RINGYO GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

（普通会費 3,500 円・学生会費 2,500 円・終身会費（個人）30,000 円）



業界をリードする 林業土木コンサルタンツ の

## すぐに役立つ技術図書

### 森林土木ハンドブック

森林土木技術の基礎から応用までを網羅した森林土木技術者必携のハンディな技術書

B6判 1239頁 9,200円(税込・送料別)

### 道路円曲線表

曲線半径を小さく、曲線の数多い林道の設計・施工のために作られた道路円曲線表

ポケット判 473頁 1,600円(税込・送料別)

### 治山ダム土留工断面表

治山工事の合理的な設計・施工に必須な治山ダム・土留工の標準断面表

CD-ROM付

A5判 427頁 4,000円(税込・送料別)

林野庁監修

### 自然をつくる緑化工ガイド

—緑の再生と創造—

豊富なカラー写真と専門家による分かりやすい解説の緑化工のガイドブック

B5判 224頁 5,000円(税込・送料別)

林野庁監修

### 自然をつくる植物ガイド

—治山・林道・環境保全の木と草—

美しいカラー写真と分かりやすい解説・データによる植物のガイドブック

A5判 376頁 5,000円(税込・送料別)

森林土木工事の合理的な設計・施工に必須の擁壁等構造物の標準設計シリーズ

### 森林土木構造物標準設計 擁壁Ⅰ

(重力式コンクリート、もたれ式コンクリート、コンクリートブロック、2段式擁壁)

A5判 254頁 4,500円(税込・送料別)

### 森林土木構造物標準設計 擁壁Ⅱ

(鉄筋コンクリート擁壁)

B5判解説書付き 要バインダー

B4判 188頁 40,000円(税込・送料別)

### 森林土木構造物標準設計 排水施設Ⅰ

(コンクリート管、ボックスカルバート)

B5判解説書付き 要バインダー

B4判 171頁 40,000円(税込・送料別)

### 擁壁Ⅱ・排水施設Ⅰ専用バインダー

3,000円(税込・送料別)

林業土木コンサルタンツが

## 独自に開発した測定器

### 土力計 (地盤支持力簡易測定器)

特許取得 PAT.3083484

基礎地盤の支持力が現場ですばやく判明する

余分な床堀を防止でき、工事費の削減に貢献  
地盤支持力不足による擁壁倒壊を防止

取扱ビデオ付

定価 198,000円(税別・送料別)

従来の試験と比べると

試験コストが安価

短時間で測定(約30分)

装置の現場搬入・搬出が容易

評価がすぐ出来、現場の対応が迅速

購入のお申し込みは、FAX 027-323-3335 へ

〒370-0851 群馬県高崎市上中居町42-1

(財)林業土木コンサルタンツ技術研究所

URL <http://www.jfec.or.jp>

TEL 027-330-3232

FAX 027-353-3335

E-mail [g-info@jfec.or.jp](mailto:g-info@jfec.or.jp)

# 安全、そして人と自然の調和を目指して。

## 巾広い適用害獣

ノウサギ、カモシカ、そしてシカに忌避効果が認められた初めての散布タイプ忌避剤です。

## 散布が簡単

これまでに無いゾル剤で、シカ、ノウサギの樹幹部分の皮剥ぎ被害に予防散布が行えます。

## 長い効果

薬液は素早く乾燥し、降雨による流亡がなく、食害を長期にわたって防止します。

## 安全性

有効成分のグラムは、殺菌剤として長年使用されてきた低毒性薬剤で普通物です。

ニホンジカ

ノウサギ

カモシカ

## 野生草食獣食害忌避剤

農林水産省登録第17911号

# コニファー<sup>®</sup>水和剤

造林木を野生動物の食害から守る

販売 **DDS 大同商事株式会社**

製造 **保土谷アグロス株式会社**

本社/〒105-0013 東京都港区浜松町 1丁目10番8号(野田ビル5F)

東京本社 03(5470)8491(代)/大阪 06(6231)2819/九州 092(761)1134/札幌 011(563)0317

カタログのご請求は、上記住所へどうぞ。

資料請求券  
林技

**Kanebo**  
The Lifestyle Company

トウモロコシから生まれた繊維で作りました



幼齢木の枝葉・樹皮食害に

## ラクトロン<sup>®</sup>

幼齢木ネット

軽量で運搬・設置が実に簡単

通気性があるので蒸れない

風雪に強い

製造元 **カネボウ合繊株式会社**

販売元 **東エコーセン株式会社**

\*まずはお試ください。試供品配布中  
詳しくは下記の東エコーセン株式会社新素材グループへ

〒102-8362 東京都千代田区四番町4-2

TEL 03-3512-3932

FAX 03-3512-3952

e-mail: forest-k@tokokosen.co.jp



<http://www.tokokosen.co.jp> <雪見>群馬県六合村:トチノキ

**TOKOSEN**

# カールツァイスの伝統を受け継ぎ、よりハイレベルな フットワークと高精度を実現！ Trimble 3300DR

Trimble 3303DR, Trimble 3305DR, Trimble 3306DR

## ノンプリズム

ミラーを必要としないノンプリズム  
機能  
ノンプリズムで3ミリの高精度

## レーザーポインター

レーザーポインター標準装備  
測距・測角と同軸で確実に計測ポ  
イントを確認

## 軽量・コンパクト

贅肉を削ぎおとし、精度を保ちなが  
らの軽量化

※もともと小さいボディだからケースも  
小さくなりました。レベルのケースぐ  
らいの大きさが標準となっています。

## 1900データ行の データ記録メモリ内蔵

※ Trimble 3303DR, 3305DR



## 高精度ノンプリズム機能搭載

プリズムを測点に設置しなくても、計測  
ポイントを直接照射して測距できます。  
危険区域や立ち入り禁止区域にあってミ  
ラーが設置できない計測ポイントには、  
ノンプリズムでの測距が最適です。  
Trimble 3300 DRは、ノンプリズムでも  
非常に高い精度を誇ります。

2mm+2ppm プリズムモード  
3mm+2ppm ノンプリズムモード

## レーザーポインター標準装備

Trimble 3300 DRは、レーザーポインター  
を標準装備しています。  
レーザーポインターは測角・測距と同軸  
なので、その照射ポイントは計測ポイン  
トと同一です。望遠鏡を覗かなくても、  
レーザーポインターで計測ポイントを簡  
単に確認できます。

## 測角精度5秒、測距精度2mmの 高精度を約束する

## アブソリュートエンコーダー搭載

このコンパクトなボディから測角精度5  
秒、測距精度2mm+2ppm (プリズム時)  
をたたきだします。測角部は、高級機に  
用いられるアブソリュートエンコーダー  
を採用。

一度電源を切っても電源を切る前の角度  
を記憶しているの、ゼロセットをやり  
直す必要がありません。

¥ 1,100,000

ポイント・連続モード、コスト削減の徹底追求、  
面積・線長測定に特化、21世紀の先進デザイン  
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。



TAMAYA DIGITIZING AREA-LINE METER

**PLANIX 10S**

●PLANIX 10S..... ¥ 98,000



**TAMAYA**

**タマヤ計測システム株式会社**

〒104-0061 東京都中央区銀座 4-4-4 アートビル TEL.03-3561-8711 FAX.03-3561-8719

タマヤの取扱製品についての詳細は、ホームページでもご覧いただけます。http://www.tamaya-technics.com

sales@tamaya-technics.com



読みつかれて20年、待望の21世紀新版(3訂版)ができました!

# 森と木の質問箱

小学生のための森林教室

- 林野庁 監修
- 編集・発行 (社)日本林業技術協会
- A4変型・64ページ・4色刷
- 定価 [本体価格650円+税]・〒料別  
(30冊以上のお申し込みは、送料は当方が負担します)



森林環境教育への取り組みにも  
最適の教材本!!

子どもたちの疑問に答える形で、樹木・森林についての知識、国土の保全に果たす森林の役割、緑化運動、林業の役割・現状、木のすまいの良さ、日本人と木の利用、生態系に果たす森林の役割、地球環境と森林、等々について、平易な文章・イラスト・写真でやさしく面白く説き明かします。

## 《本書の構成》

1. 緑の少年団はどんな活動をしているの?
2. 樹木の名まえをたくさん覚えたいのですが?
3. 木はどのくらい長生きして大きくなるのかな?
4. 森が教えてくれることってなんだろう?
5. 森にはどんな楽しいことがあるの?
6. 緑の羽根とはなんだろう?
7. 里山とはどんなところ?
8. 森にはどうしてたくさんの生き物が住めるの?
9. 森林にふった雨水はどこへいくの?
10. 熱帯林の保全や砂ばくの緑化にどんなことをしているの?
11. 森林は地球の温暖化を防ぐためにどんな働きをしているの?
12. 木材が環境にやさしい資源というのはどんなこと?
13. 森林は私たちの暮らしをどのように守っているのかな?
14. 日本にはどんな森林があるの?
15. 世界にはどんな森林があるの?
16. 人工林、天然林とはどんな森林なんだろう?
17. 木とはどんな生き物なんだろう?
18. 木から聞こえるのはなんの音?
19. 木にはどんな種類があるのかな?
20. むかしから木はどんなものに使われてきたのかな?
21. 木からは葉などもつくられるの?
22. 大きな木の建物にはどんなものがあるの?
23. 木を使った住まいはどんな住みごころ?
24. 山が荒れないようにどんなことをしているの?
25. 林業とはどんな仕事をしているのかな?
26. 林業の仕事をしている人たちはどんな苦労があるの?
27. 木炭にはどんなパワーがあるの?
28. 紙はどのように役だっているの?

君たちへのメッセージ——21世紀の森林のすがた

## 早わかり 循環型社会の森林と林業

- 編集・発行 (社)日本林業技術協会
- 執筆者: 清野嘉之, 阿部和時, 遠藤日雄, 大住克博, 柴田順一, 外崎真理雄
- A5判・121ページ・カラー図版多数
- 定価1,000円(本体952円+税)・〒料別

森林・林業についての基本的理解、日本林業の抱えている問題、森林整備・木材利用と環境問題等多岐にわたってわかりやすく解説。  
新たに森林整備・管理に携わる方々、森林ボランティアの方々必携本!

●ご注文はFAXまたは郵便にてお申し込みください。

FAX 03-3261-3044

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03-3261-6969  
(社)日本林業技術協会 普及部販売担当 まで



平成十五年三月十日 発行  
昭和二十六年九月四日 第三種郵便物認可  
(毎月一回十日発行)

林業技術 第七三二号

○定価四四五円(会員の購読料は会費に含まれています)送料八五円