

持続可能な森林経営研究会  
第4回セミナー  
2008年11月18日  
議事概要

「森林情報のIT化は何を可能にするのか」

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

## 1. 田中和博氏による講演

### 1-1. 要旨

#### 「森林情報の IT 化は何を可能にするのか」

京都府立大学大学院

田中和博

森林情報においても、GPS、GIS、リモートセンシング等の IT デジタル技術が積極的に利用されてきており、今まで以上に、きめ細かな森林管理や経営が可能になると考えられる。本報告では、森林経営における IT デジタル技術の応用可能性、現状の問題点、より有効に活用されるための方策について述べる。

森林経営を取り巻く社会的な環境は、過去十数年の間に大きく変わってきている。1992年の地球サミットでは、森林原則声明が発表され、持続可能な森林経営が課題となり、モントリオールプロセス等の国際会議で森林経営のための基準と指標が定められた。その結果、生物多様性の保全や森林生態系の維持が森林経営の主要な課題になった。このことは、森林経営において経済林と環境林を区分して考える必要性を示している。また、地球サミットで提唱されたモデルフォレスト運動は世界 20 カ国 40 地域に拡がり、森林経営への住民参加も進みつつある。森林認証制度の導入により、森林経営は透明性や説明責任が求められるようになった。一方、CO<sub>2</sub> 吸収源としての森林の役割や、木質バイオマスの利用についても関心が高まりつつある。さらに、国内においては、マツ枯れ、ナラ枯れ問題が生じており、クマ、シカ、サル、イノシシ等による獣害問題も深刻化している。

以上のような社会情勢の変化にもかかわらず、森林管理の基本情報は、森林簿と森林計画図のままである。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の組み合わせだけでは、上述の様々な森林問題に対応することは難しくなっている。なぜなら、小班や小班枝番号による森林管理手法は皆伐を前提とした仕組みであるからである。たとえば、長伐期化や複層林化に対しては、現況の森林簿は上手く対応できない。森林カルテのシステムに切り替える必要がある。また、高性能林業機械の導入により、いわゆる道端林業による間伐が進みつつあるが、小班界とは別の新たな林地区分の概念が必要になってきている。

さらに、より本質的な問題として、ポリゴンかポイントかという問題がある。既存の図面を GIS にデータとして取り込む場合はポリゴンとして入力されるのが一般的であるが、最新の情報は、GPS による経緯度情報を伴ったポイント情報で得られることが多い。この点においても、現在の森林簿をベースとする森林 GIS は対応できていない。なお、リモートセンシング衛星の画像は、広域のモニタリングに使われ、ポリゴンデータとして GIS に入力されることが多い。

京都では、平成 18 年 11 月に、(社) 京都モデルフォレスト協会が設立され、森林情報の共有が課題になっている。京都府自然環境情報収集・発信システムを利用して、ツキノワグマと外来生物（アライグマ、ヌートリア）の出没情報が収集され、それらの情報は京都府・市町村共同 統合型地理情報システム（WebGIS）によって情報発信されている。経済林については、日吉町森林組合の提案型集約化施業が注目を集めているが、この施業法が他の地域にも応用可能か GIS の空間解析を応用した解析を進めている。その過程で、林道・作業道の路網計画に対する IT 技術の応用が必要になってきている。

以上の例からも分かるように、現在の森林簿をベースとする型にはまったデータベースでは、現実の様々な森林問題には柔軟に対応することができない。これを解決するには、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。

森林情報の IT 化は何を可能にするのかという問いは、高性能林業機械の導入は何を可能にするのかという問いとよく似ている。結局、高度な技術を持った人材やオペレータをいかにして育成していくかという問題に帰着する。また、どんなに高性能な機械であっても路網や燃料がないと動かせないのと同じように、どんなに高性能な GIS ソフトであっても、データを収集・発信・共有する仕組みやデータそのものがなければ解析が進まない。森林情報の IT 化を有効に活用するためには、林業試験場型の森林 GIS の整備と人材育成が最重要課題である。

## 1-2. 講演

# 森林情報のIT化は 何を可能にするのか

持続可能な森林経営研究会  
第4回セミナー

2008年11月18日  
京都府立大学大学院 生命環境科学研究科  
田中和博

## 自己紹介

- 専門: 森林計画学(森林計測学、森林評価学)
- 研究テーマ
  - 森林成長モデル:  
場所の違いによる成長の違いに興味
  - GIS (地理情報システム) を応用した  
森林ゾーニングに関する研究
- GIS歴: 約15年
  - 「森林GIS入門」(1998・2003)
  - 森林GISフォーラム元会長
  - BioGIS研究会代表
- 京都モデルフォレスト・ネットワーク代表

## はじめに

森林情報においても、  
GPS、GIS、リモートセンシング等のITデジタル技術が  
積極的に利用されてきており、  
今まで以上に、  
きめ細かな森林管理や経営が可能になると  
考えられる。

本報告では、  
森林経営におけるITデジタル技術の  
応用可能性、  
現状の問題点、  
より有効に活用されるための方策  
について述べる。

# 森林経営を取り巻く 社会的な環境

## 森林経営を取り巻く社会的な環境

### ①

1992年の地球サミット

森林原則声明  
持続可能な森林経営(SFM)  
モントリオールプロセス  
森林経営のための基準と指標(C&I)

その結果、森林経営の主要な課題

生物多様性の保全  
森林生態系の維持

このことは、森林経営において  
経済林と環境林を区分して考える必要性  
を示している。

## 森林経営を取り巻く社会的な環境

### ②

○モデルフォレスト運動  
世界20カ国40地域  
森林経営への住民参加



○森林認証制度

◇森林経営は透明性や説明責任が求められるようになった。

- ・モデルフォレスト運動は、カナダから提案された。
- ・林業関係者だけによるものから、地域住民も合わせた林業経営へ変わってきた。

## 森林経営を取り巻く社会的な環境

### ③

○CO2吸収源としての森林の役割

○木質バイオマスの利用

への関心の高まり。

## 森林経営を取り巻く社会的な環境

### ④

○マツ枯れ

○ナラ枯れ



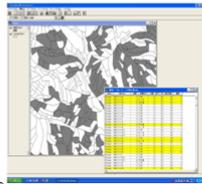
◇クマ、シカ、サル、イノシシ等による  
獣害問題も深刻化している。

- ・特にシカによる食害が問題である。植栽直後に食べられてしまうので、現場の人が植栽する気をなくしてしまう。研究者がこの場所に植栽すべき、と言っても、食害によって作業が進まないという現状がある。

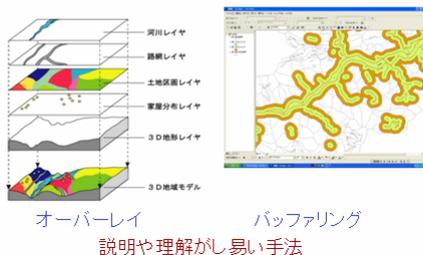
# 森林GISの発展段階 と 今後の課題

## 森林GISとは

- 地理情報システム  
Geographic Information System
- 地図と帳簿(森林簿)を一元管理するデータベース
- ↓
- 空間を視覚化する。
- 既存データから新しい地図を作成する。
- 情報を共有化できる。
- デジタルな白地図である。



## GISの空間解析機能



## 行政用の森林GISの発展段階

- 第1世代: 林小班ポリゴンを作成し、それに森林簿の情報を属性情報としてリンクさせたもの。
- 第2世代: 紙地図などの既存の地理情報をベクター化することによってGISに入力し、それらのデータをGISの空間解析機能を用いて解析することによって、目的に応じた新しい主題図を作成する段階。
- 第3世代: リモートセンシングを広域モニタリングの手法として応用するとともに、それらの情報を定期的に解析し、時系列情報として整備していく段階である。
- 第4世代: インターネットを利用した住民参加型の森林GIS。住民や市民あるいは環境NPO等から寄せられた情報を、地域の知的財産としてデータベース化し、共有化する。

- Web GIS (インターネット上に GIS を置く) によって、情報の共有化が可能となる。

- 第1世代…初期の森林 GIS はここから始まった。
- 第3世代…上空から見た情報 (リモートセンシングによるもの) が中心である。
- 第4世代…現場での情報 (動物の足跡、フンなどフィールド調査から得られた情報) もデータベース化する。
- 第1・2世代は既存のデータを使った解析であり、第3・4世代は新しい情報も取り入れている。

## 行政の森林GISと森林組合の森林GIS

### ◆行政の森林GIS:

地域や市町村の施策や森林計画を作成するため  
検索・解析・表示・各種行政資料の作成  
政策や計画の企画立案  
森林GISをデータベースとして利用  
行政用の森林GISは、森林簿と一体であることが必要条件

### ◆森林組合の森林GIS:

森林を管理するため  
検索結果の表示や地図・図面の作成  
間伐計画の作成  
日常業務の中でGISデータを入出力  
個々の森林の履歴情報を取り扱う  
森林カルテとしてGISのデータベースに登録する。

- ・ 行政と森林組合の GIS は、大きく異なる。
- ・ 森林カルテ…個々の森林の過去から現在にわたる情報

## 林業試験場型の森林GIS ①

森林GISのデータが整備されて行くに従い、森林GISの有用性や必要性が広く認識されるようになり、より高度な空間解析機能へのニーズが増大している。

空間解析の結果は、森林機能評価や森林ゾーニングに応用されたり、政策立案の資料として用いられる。

行政用の森林GISに対して、より高度な空間解析結果を提供する役割を担う組織や技術者集団が必要であり、このような役割を担う森林GISを、ここでは林業試験場型の森林GISと呼ぶことにする。

## 林業試験場型の森林GIS ②

林業試験場型の森林GISとは、高度な空間解析機能を駆使することによって得られた解析結果や研究成果を、行政用や森林組合用の森林GISに提供する役割を果たすものである。

すなわち、リモートセンシング、GPS、インターネット等をはじめとするIT先端技術も活用して、それぞれの地域において、新しい森林GIS情報を作成し提供していくものとして位置付けられる。

- ・ ここから、個々の解析事例である。森林を経済林と環境林に分けたうち、まずは、環境林に関する例である。

バイオリージョンGISによる  
地域生態系の保全

## バイオリージョン

- ・ 気候、地形、流域、土壌、野生生物など、独特の自然の特徴によって決まってくる **地域の生命圏**のこと
- ・ それらの自然環境に順応し、調和した形で営まれている **生活様式**や **都市の機能**までも含めた概念
- ・ 1973年、アメリカの **ピーター・バーグ氏** Berg は、 **プラネット・ドラム財団**を設立し、バイオリージョンの概念を掲げて、地域の環境問題に取り組み始めた。

## GISを応用した生物多様性の保全

### エコトープ分析

各種主題図を重ね合わせたときにできる **区画の最小単位(エコトープ)**を用いることにより環境要因ごとに土地を区分する。土地利用の代替性評価に応用する。

### 土地嗜好性分析

ヤーコフの **嗜好指数**等を用いることにより生物種と環境要因との関係を分析する。

### HEP(ハビタット評価手続き)

**適性指数(SI)**や **ハビタット適性指数(HSI)**を使って生態系を定量的評価する。

### GAP(ギャップ分析)

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。

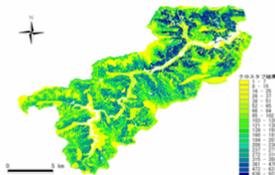
- ・ HEP…1980年にアメリカで提唱された。
- ・ GAP…1988年にアメリカで提唱された。

## エコトープ(ecotope)

- ・ **景观生態学**の概念であって、地形、土壌、植生などの要素が均一であると見なせる区域のこと
- ・ 景观を構成する基本単位であり、環境ユニットともいう。
- ・ GISを使った景观生態学的解析では、標高区分図、土壌区分図などの主題図を、**オーバーレイした時にできる区画の最小単位**をエコトープと見なしている。
- ・ **エコトープ出現頻度分布図**  
出現頻度が多いほど、代替性が高い  
出現頻度が低いエコトープは、代替性が低く  
その環境条件に固有な生物が生息している可能性がある。

- ・ 出現頻度が多く代替性の高い土地は、土地利用の自由度が高い。
- ・ 出現頻度の低いエコトープはまれな土地環境であり、開発・土地利用の際に、環境保全上注意が必要である。

## エコトープ出現頻度分布図



### エコトープ(ecotope)

GISのオーバーレイによってできる区画の最小単位であって、環境条件が均質であると見なせるもの。環境ユニットともいう。  
**出現頻度が低いエコトープは、環境保全上、取扱いに注意を要する。**

## BioGISの解析例

- ・『生物の科学 遺伝』2002年9月号  
特集「地理情報システム:GIS  
生態系保全への新しいアプローチ」
- ・田中和博「特集にあたって:GISの基礎概念と生態学における応用可能性」
- ・三谷雅純・坂田宏志「人間の影響下での野生動物の生息状況予測する」
- ・堀 光一「野外調査に基づいて生息分布域と季節行動を解析する」
- ・吉田剛司「既存の知識を地図化して下層植生を推定する」
- ・三橋弘宗「生息環境を地図化して隣接関係を評価する」
- ・神山和夫「鳥類分布データベースを作成して分布情報を共有する」

## WebGISによる 情報の共有と住民参加

### 京都府におけるWebGISの使い分け

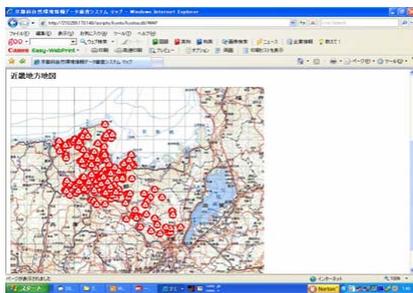
- ① 行政の実務  
京都府自然環境情報システム 2007年10月～  
「ツキノワグマ版」  
「外来生物版」(アライグマ、ヌートリア)
- ② 府民への情報発信  
京都府・市町村統合型地理情報システム  
2008年2月～
- ③ NPOの情報共有  
「べたぼーど」 2006年5月～

### ① 行政の実務で使用しているシステム

#### 京都府 自然環境情報システム(GIS)

2007年10月～

- ・京都府では、3種類のWebGISを使い分けている。
- ・「べたぼーど」…NTTデータ関西と京都府立大学の共同研究によるものである。



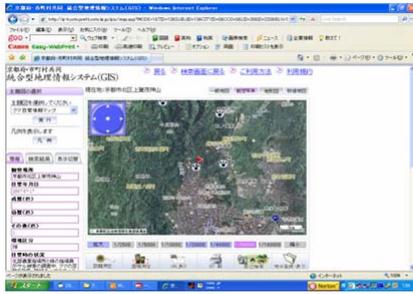
- 2004年、京都府内におけるクマ（ツキノワグマ）の目撃情報である。
- いたずら情報を防ぐために、情報入力に際してはパスワードが設定されており、資格のある人しか入力できないようになっている。

## ② 府民への情報発信のためのシステム

### 京都府・市町村共同 統合型地理情報システム(GIS)

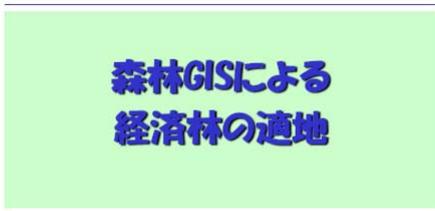
2008年2月～





- 足跡のマークが、クマの出没情報である。
- 旗のマークがある場所の文字情報が画面左に表示される。

- ここから、経済林の例である。



### 経済林の適地分析の3本柱

森林が経済林に適しているかどうかは、一般につきの3つの観点から判定される。

- ①【地位】  
その林地が十分な土地生産力を持っているか
- ②【地利】  
その林地への交通アクセスの利便性がよいか
- ③【資源成熟度】  
その地域の森林資源が十分に成熟しており、持続可能な森林経営が可能か

### 「道端林業」

- 森林の主要な生産物である木材は **重厚長大** であって取り扱いが難しく、機械や装置を利用する必要がある。
  - 近年は、**森林路網を高密度に開設**し、林道や作業道の沿線の森林を、**タワーヤーダ**や**スウィングヤーダ**などの**高性能林業機械**を用いて収穫することが多くなった。
- いわゆる「**道端林業**」と呼ばれるものです。

- 道端林業は、道路沿線のみを林業経営の対象にする。

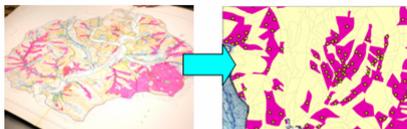
間伐促進における  
「提案型集約化施業」の有効性  
～京都府南丹市日吉町と美山町の比較から～  
2007年度卒業研究 岡本早加

**日吉町の施業箇所の特徴の把握**

- 地形条件  
傾斜、作業道からの距離、標高差の比較
- 森林現況  
施業対象林の分布の比較

**美山町で適用可能な場所の抽出**

基礎資料の整備

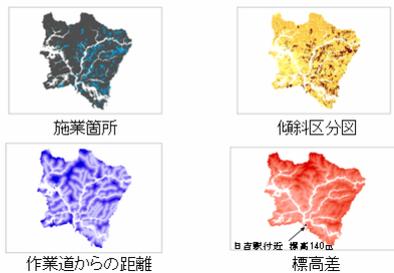


日吉町での施業位置図

GISで作成した位置図

- ・日吉町での施業位置をGIS上に落とす

日吉町における施業林分の条件抽出



施業箇所

傾斜区分図

作業道からの距離

日吉町付近 標高140m 標高差

日吉町と同じ地理的条件で  
施業が可能な、美山町の地域



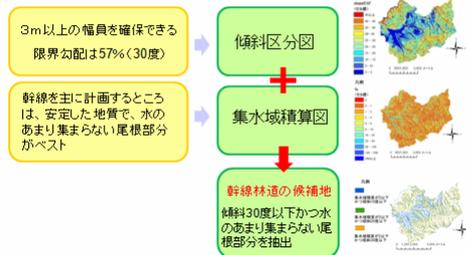
施業可能地  
施業困難地

- ・施業位置図は、日吉町では手書きできれいにまとめられている。

- ・日吉町の施業地域と同じエコトープを持っているところを色分けして表示している。
- ・日吉町の施業は素晴らしいが、他地域に応用しようとするとう地形的な問題もあって難しい、ということが分かった。

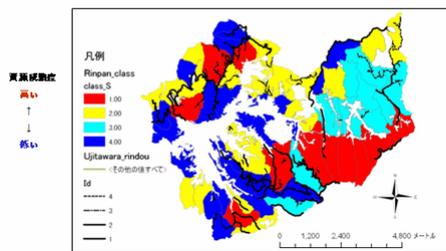
## 路網計画に対するGISの応用

2008年度卒業研究 菅藤 愛



## 林道路網図と資源成熟度マップとの重ね合わせ

(宇治田原町スギ林分)



- 資源成熟度の高低と林道網の位置が視覚的によく分かる。

- 森林ゾーニングが、最終目標である。

## GISによる 森林ゾーニング

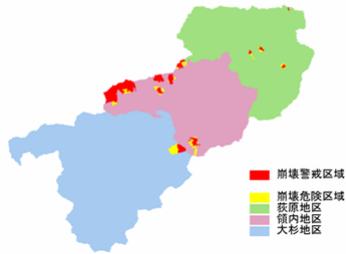
## 宮川村森林ゾーニングの基本方針

- ゾーニング結果によって、森林の利用制限や施業の強制はしない。
- 森林の保全・整備ならびに適正配置に関して、**村としての政策方針を示すもの。**
- 森林ゾーニングは基本的には小班を単位として行い、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する。**
- 樹形図を用いた理由は、ゾーニングの趣旨を理解し易く選別作業がし易いとともに、地域住民にも説明がし易いから

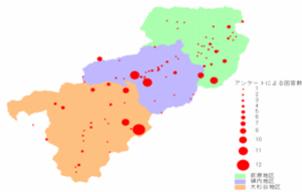
- 三重県の旧宮川村（現在の太台町）の例である。



## 宮川村 崩壊警戒・危険区域図



## 認知マップ 宮川村2002



地図を使ったアンケート調査により、次世代に残したい場所や景観を地域住民に回答してもらった。

## 宮川村 人との共生林分布図



## バッファリング機能の応用

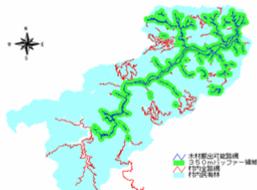
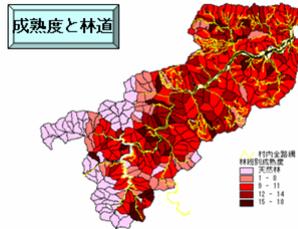


図1 搬出路網バッファ図(三重県宮川村)

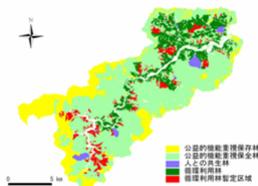
採出ベースで木材搬出が可能な路網から350mのバッファを発生させた。

- ・ 地理的情報の解析作業である。

## 林班別人工林成熟度と林道網図



## 森林ゾーニング 名川村2002



樹形図に従って、公共性の高いものから区分していく

- これまで分けて見てきた情報を、1枚のマップにまとめる。

## まとめ

## 現状の問題点と改善案

- ◆現在の森林簿をベースとする型にはまったデータベースでは、現実の様々な森林問題には柔軟に対応できない。
- ◆これを解決するには、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。

- 森林簿は各種あるデータの1つにすぎない、“one of them”であることを認識するべきである。

## 森林情報のIT化は 何を可能にするのか？

- 高性能林業機械の導入は何を可能にするのかという問いとよく似ている。
- 結局、高度な技術を持った人材やオペレータをいかにして育成していくかという問題に帰着。
- どんなに高性能な林業機械であっても路網や燃料がないと動かせない。
- どんなに高性能なGISソフトであっても、データを収集・発信・共有する仕組みやデータそのものがなければ解析が進まない。

## 結論

- ① 過去の情報は、ポリゴン化が容易であるが、最新の情報は、ポイント情報で入ってくる。
- ② 森林情報のIT化を有効に活用するためには、林業試験場型の森林GISの整備と人材育成が最重要課題である。

## 2. 佐藤亮氏による講演

FOCAS

### —持続可能な森林経営研究会— 森林情報のIT化は何を可能にするか

- 森林情報IT化の必要性
- 森林基本情報の問題点
- 導入に於ける問題点
- 「IT化」成功のカギ

2006年11月18日  
株式会社システムティアーアンドエス  
佐藤 亮

1987年から、全国林業構造改善協会、林業情報システム化対策検討委員会のワーキンググループの一員として森林組合向けの林業情報システムを開発してきた。

2000年から開発パートナーとして全森連と進めている地域森林管理GISシステムFOCAS (Forest Owners' Cooperative Associations System: 森林組合のためのGIS)の開発・導入に携わっている。

FOCAS

### 森林情報IT化の必要性

- 次世代への情報継承、所有者との信頼関係
  - ・ 熟練職員から若手職員へ
  - ・ 親から子供へ
- 変化を遂げる様々な業務への敏速な対応(効率化)
- 利用材積を把握し、計画的な生産体制の確立
- 川中、川下との情報共有と安定的な供給(流通の確保)
  - ・ 求められている材(川中、川下から)
  - ・ 生産可能な材(川上から)

#### ○次世代への情報継承、所有者との信頼関係

##### ●熟練職員から若手職員へ

若手職員が経験を積み重ねる余裕が、現在はなくなっている。急速に変化を遂げる業務に速やかに対応するために、熟練職員や現場に精通した作業者の経験により蓄積された無形の情報をデータベース化し若手職員や作業者に継承していく必要がある。

##### ●親から子供へ

高齢化した所有者から山林を受け継ぐ後継者の多くは山村を離れて不在化している。所有者からの情報を管理し、後継者が安心して山林を受け継ぐ必要があると考える。

#### ○変化を遂げる様々な業務への敏速な対応

- ・ 様々な事業計画に対して資料収集に費やしていた膨大な時間を大幅に削減するのがGISである。
- ・ 計画に問題が生じた際にも見直しを行うゆとりが生じる。

・所有者に対する事業説明も効率的に行える。事業を推進するのに役立つ。

○利用材積を把握し、計画的な生産体制の確立

成立本数や平均樹高、実材積などの情報を調査野帳情報として入手する必要がある。これが森林カルテと呼ばれるものである。

森林の特性に応じて生産量を把握することができる。

○川中、川下との情報共有と安定的な供給

●求められている材

インターネット等を活用した市場からの情報を収集し、生産計画に役立てる必要がある。

●生産可能な材

生産可能な立木の在庫情報、供給情報を市場に発信して、市場が安心して委ねられる体制を構築する必要がある

FOCAS

**森林基本情報の問題点**

- ▶ 森林情報に対する取り組みの違い
  - ・地域森林整備計画と森林施業計画
- ▶ 統合型による肥大化し柔軟性に欠けるシステム
- ▶ 情報の精度劣化
  - ・未投入の変化林分データ(情報)による職員削減
  - ・登録簿による所有者の特定(真実の所有者が不明)
  - ・急がなければいけない境界保全(土地権過渡者の減少)

2

○森林情報に対する取り組みの違い

行政と森林組合の立場で考えた場合の違いについて。森林の資源調査の目的で資源量を把握するために定義されてきた森林簿のみでは、林業経営に取り組むための情報は不足している。地域で導入されている森林 GIS は森林計画図と森林簿のデータの検索・表示を行うだけのシステムになってしまっている。

○統合型による肥大化し柔軟性に欠けるシステム

行政において、部署間で異なる管理を行っている情報を共有化とした統合型システムの構築が行われる。縮尺の異なる図面、地番や林小班などキーの異なる台帳が部署間で常に共通利用が図られるとは考えられない。また、こういったシステムを構築する際は情報管理部門が介入し、まとめる。改良を行う際にも管理部門の審査が必要になり、事業の変化に柔軟に対応できないのではないかと懸念される。

ただし、個人情報保護など情報の取り扱いについては誰かがチェックしなければならないので情報管理部門によってチェックされる体制を作る必要がある。

## ○情報の精度劣化

### ●未投入の変化林分データ

委託業務による情報の更新、職員の削減が原因。削減された職員では追いつかず未処理の更新データが山積している現状がある。

### ●登記簿による所有者の特定

森林簿における所有者の情報は登記簿による情報が反映されている。零細の所有者の多くは相続の際に登記を変更行っていない場合が多く、真実の所有者特定に大変な労力を費やすことになる。土地精通者からの情報で判明した所有者の変更申請を行った場合でも、森林簿に反映されない場合が多い。古い森林簿に赤書きしてそれを保管・利用し続けているのが現状である。

### ●急がなければいけない境界保全

土地精通者の高齢化が進むと共に不在化した所有者が増えてきた。80歳を過ぎた高齢者が多くなっている。これらの者は、もう山に登って説明することができなくなる。GPS等の効率的な計測機械を利用して森林情報を収集・管理する必要がある。GPSで計測するにも時間が必要であり、残された時間は少ないように思う。航空写真等を利用したシステムを取り入れて概ねを把握する作業も必要である。

FOCAS

### 導入に於ける問題点

- ▶ 地図表示機能中心のシステム要求
  - ・ 林業経営に役立つ森林管理システムとは
  - ・ 形式だけの機能要求仕様
  - ・ 説明責任を逃れた安易な選定方法
- ▶ 複雑な操作が生む非稼働システム
  - ・ 求められる操作専任者
- ▶ システム設計者の欠如(メーカー側)
  - ・ 不要なGIS技術
  - ・ 必要な森林管理技術
- ▶ 継続されないメーカーサポート(非採算部門からの撤退)

## ○地図表示機能中心のシステム要求

### ●林業経営に役立つ森林管理システムとは

森林計画図と森林簿の情報だけを扱うGISは、デジタル化された情報の検索表示システムとして利用されているだけ、という気がする。

### ●形式だけの機能要求仕様

GISとは本来、地理情報システム(Geographic Information System)の略であるが、そのうち”graphic”が独り歩きして、地図情報システムになってしまっている気がする。システム設計の技術に乏しく、森林簿と図面の連携、図面の拡大・縮小表示ができること、図面の色塗り表示、印刷ができることといった表面的な機能のみになっている。

### ●説明責任を逃れた安易な選定方法

価格だけで、導入するシステムを決めている。安くて形だけのGISが使われているの

ではないか。

○複雑な操作が生む非稼働システム

機能制約のせいで操作が複雑になり専門者が必要になるため、誰もが簡単に使えないシステムとなっている。これが組織の中に無関心さを生み、非稼働なシステムとなる原因となっている。

○システム設計者の欠如

●不要な GIS 技術

地理情報ではなく、地図情報表示システムを設計している技術者が多い。

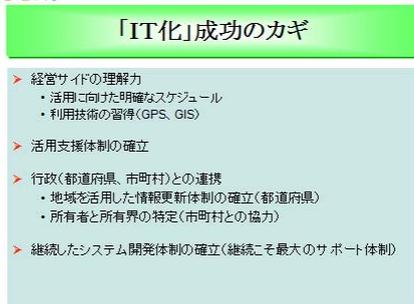
●必要な森林管理技術

地域林業の現場を知り、何を要求しているかを理解し、業務に合った機能設計をするとともに、施業に関する提案が行える技術者がメーカー側にいないのではないか。

○継続されないメーカーサポート

GIS のユーザー（森林組合）数は 800 を切っている。市場が小さいため、参入、撤退の繰り返しであり、長くて 10 年、短くて 5 年程しか生き残れないのが現状である。メーカーの撤退によりサポートが受けられなくなっているケースが多くあり、これがいちばんの問題となっている。

FOCAS



○経営サイドの理解力

●活用に向けた明確なスケジュール

デジタル化された森林計画図・森林簿を検索、表示、閲覧できるだけシステムを望むのではなく、業務の効率化を図り計画・経営に役立てるための手段として利用する。

●利用技術の習得

習得期間の確保が必要である。特に GPS は、簡単に計測できるが、精度のよい情報収集を行うためには衛星の配置や地形的条件を考慮した計測が必要である。試用する時間が必要である。

○活用支援体制の確立

地域で個々に技術の習得を図っていても限界がある。効率のいい情報収集の指導、研修

を定期的に行う必要がある。

小さいマーケットでメーカーが独自で開発を進めるのは難しいが、FOCASは開発パートナーである全森連の活動支援を受けて、現在13都道府県の23森林組合で利用されており、稼働していないところはない。

#### ○行政との連携

##### ●地域を活用した情報更新体制の確立

行政のものは、新しい情報が未投入のことが多い。現地確認、情報更新の手法（マニュアル）を確立して地域の最新で正確な情報を反映させ管理していく必要がある。

##### ●所有者と所有界の特定

市町村合併が進み都市型の社会に変化している。市町村の理解と協力が必要である。地籍調査の予備的な調査として進めることも必要である。

#### ○継続したシステム開発体制の確立

システムの導入は森林管理の始まりである。変化する事業への対応、新たな森林管理手法の確立、それに対応して日々機能拡充を行う必要がある。持続こそ最大のサポート体制であり、そのためにFOCASにとっては開発パートナー全森連の存在が大きかった。秋田県、静岡県、宮崎県、広島県、埼玉県では、FOCASで統一した導入も進んでいる。今後も活動支援体制、継続したシステム開発を維持していきたい。

### 3. ディスカッション

#### 3-1. ディスカッション

(発言者の表記について：

説明者 田中氏→田、佐藤氏→佐、委員→委、アドバイザー→ア)

委：日吉町の施業地域のうち美山町で該当するエコトープは20%とのことであったが、その施業地域は日吉町内では何%にあたるのか。

田：40%くらいである。これは「施業している土地」であって、日吉町内の「施業可能地」については調べていない。

委：行政や森林組合など、それぞれの立場に応じてそこでしか手に入れられない情報がある。それらのとりまとめにあたり、1本化が難しく断念した経験がある。作業にあたり、どういう方向に模索していけば良いのか。

田：京都府立大学森林計画学研究室では、これまで様々な市町村、森林組合と話し合っ  
て解析を進めてきた経験がある。会議を重ねて、どういう情報が必要であるか、GISで何ができるのかが分かってくれば、方向性が見えてきて提供されるべき情報が市町村や森林組合からの確に出るようになる。

委：森林簿は個人情報のかたまりであり、森林総研で使おうとする時にも地域としてまとめないと使えないと思うが、企業などが利用するにあたりどうすればよいのか。

田：素材生産業者などは森林簿情報を閲覧できず、森林組合を羨ましがっている。ただし、森林簿情報を公開したからといって何ができるというわけではない。実際の森林では、シカによる食害など森林簿に情報が載らない出来事も起こるからである。森林簿だけではなく、もっと大きな視点で見る必要がある。IT技術をどこまで持っており、高性能林業機械をどこまで使うことができるのかにもよる。まだ試行錯誤的な段階でありシステムが確立していない中、ニーズに合わせた情報の提供が必要であり、それに際しては個人情報を公開する必要は当分ないと考える。

委：森林GIS発展段階の第1～第4世代について、GISを持っていないところ、持っても稼働していない例もあるだろうが、どのくらい稼働していてどのくらい第4世代まで到達しているところがあるのか。

田：都道府県レベルで言えば、何らかの形で持っているところがほとんどである。市町村でも何らかのGISを持っているところが多いが、実際に行ってみるとほこりをかぶっているところが多い。専門家がいないと使えない技術になってしまっているし、入力データが古くなり使っても意味のないものになってしまっている。第1、第2世代の森林GISがまだまだ多い。

佐：第3世代が飛び越されて、第2世代→第4世代となっている行政のシステムがあり、2、3県で組み込まれている。他の県は、まだ第2世代であると思われる。空間解析機能は利用されておらず、森林簿、森林計画図、航空写真、衛星写真といったもので管理しているにすぎない。昭和62年以降、林業構造改善事業によって森林組合にGIS導入が進められてきたが、この時にシステムを導入したほぼ全域において、現在稼働していないのではないかと思う。検索表示だけに使われており、データがデジタル化されて検索が速くなり、美しくプリントアウトできるようになっただけなのである。システムは、入れたら終わりではなく入れたところから始まる。システムを日々改良していかなければならないが、地域でそれがされていない、あるいは予算不足でできずにいるというのが現状である。

委：持続可能な林業経営にとって今やるべきことは何なのか、第4世代に入ってこれからできることは何なのかということについて、人材育成、支援体制確立が重要であるという話だった。FOCASにとっては全森連が大きい役割を果たしたとのことで、このように事業者のネットワークが大事になってくると思うが、何がしたい、どういうところに予算が欲しいなどの意見はあるのか。また、第4世代でインターネットが強力なツールとして出てきて利用可能性も様々あると思うが、例えば「今どこで何の花が見ごろである」といった情報や野生動物の生息情報の表示など、そういったものはないのか。

田：平成20年度森林情報Ⅱ研修のために書いた記事で、森林GISの特徴を交通手段にたとえている。

「まず、研究機関用の森林GISはマイカーにたとえられる、マイカーであれば自分で運転するので好きな時に好きな場所に行くことができるが、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様々な解析ができるようになる。つぎに、森林組合用の森林GISはバスにたとえられる。自分では運転をしないので好きな場所には行けないが、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る。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ある。最後に、行政用の森林GISは電車にたとえられる。電車はバスと違って線路の上を走るのだから、路線の変更は難しい。また、電車本体の他に、線路や信号システム等にも多額の初期投資が必要になる。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る。とくに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る。」

当面の課題は、マイカーの運転手になるような人材を育成することである。これには

日本森林技術協会が実施する森林情報士など、養成講座や資格試験がある。これを拡充していった技術者を育て、それをフォローアップしていくべきだと考える。林野庁に行きたくないと考える。

また、Web GIS について、例えば桜の開花情報やツバメの巣観察日記といった環境系の情報表示システムは、現在ある。これらの情報収集には、地域の人々の協力を得る必要があると考える。

ア：全国各地にある三井物産の社有林を管理している。

①各県に森林情報のデータ提供を申請すると、林小班情報が得られる県と得られない県があるが、これは今後すべての県で得られるようになるのか。

②当社のような民間企業は、行政用と森林組合用どちらの GIS を利用するのが良いのか。

田：①日本は林小班よりさらに細かく枝番、葉番号などに分かれている。公開できれば良いのだが、境界が不明確であったりして難しい。林班界など規模の大きい境界であっても、行政界にまたがっていて難しい場合がある。色々な省庁がいろいろなデータを公開している中で、林野庁がどうするのか、真剣に考えなければならない。

②御社は自分で森林を管理されているのだから、ぜひ模範になるような森林カルテを構築して欲しい。

佐：①県によって温度差がかなりある。森林組合でも森林簿情報をもらえないというのが原則で、市町村の好意でそれが可能になっている。都道府県レベルで行政データの情報公開は難しい。

②社有林をどういう目的で管理するかによると思う。経済林としてか、社会貢献のために環境林とするのか、である。林小班、準林班、枝番など、キーが各県によって異なっていたり、森林簿と図面が一对一に対応していない所もある。経済林として森林を管理するのであれば、社有林の林小班番号を全てふり直して全国一律のルール作りを行うべきである。所有界の特定を行わないと、その森林に対する施業はできない。森林所有者の多くが 80 歳を過ぎた高齢者になってきている今、所有界の特定作業は急務である。森林組合型のシステムを活用して個々の森林を把握するのが良いのでは、と個人的には思う。

委：個人情報問題は林野庁も悩んでいる。個人的には、どこまで個人情報とするか、個人情報とされる部分を外したら公開できないのか、を議論すべきなのではないかと思う。

また、民間企業で GIS を活用している事例はないのか。

佐：日本の GIS の始まりは、森林である。昭和 58 年に使われ始めた。民間で GIS に初めて取り組んだのは、住友林業である。北海道～宮崎県までの森林管理を目的としていた。住友林業は、「森林調査簿」を作成した。これが今の GIS 森林簿の原型である。韓

国でも全く同様のフォーマットが使われている。このように、いちばんきちんと管理しているのが住友林業である。他は、GISを導入してはいるが社有林を管理しているだけで有効活用はできていないという状況だと思う。

ア：国有林は国有林の、民有林には民有林に適したGISがあると思う。行政型のGISの基盤整備を林野庁なりがきちんと考えていくべきなのではないか。

田：日本全国のものを作るのが最終目標だが、誰がどういうものを作るのかが問題である。今の森林簿を拡大すると経済林に偏ったものになるが、求められているのは経済林も環境林もひっくるめたものである。それが行政でできるか、森林組合など現場でできるか、NPOでできるか、と考えると、いずれも難しいように思う。データベースを作る際に、従来型のデータベースだとどういう項目を作るかを決めるところから始まるが、移り変わりの激しい今の世の中では作っても作っても時代遅れになり完成しないのではないかと思う。ではどうすべきかと言うと、林業試験場のようなところで今の現実的林業経営に必要な情報を集め、それを現場におろす、という作業がいいのではないかと思う。1つのきちんとしたデータベースである必要はなくて、森林簿やリモセンからの情報その他を総合的に解析すべきで、そのような技術者が求められる。型にはまったデータベースを作るのは時代遅れではないかと思う。

基盤整備の際に問題になるのが境界のデータである。京都では現在、竹林が拡大している。拡大した竹林の境界と元の所有界両方の地図が必要であり、両方持って置いて必要な時に必要な方を取り出せるのがGISである。

委：所有界は別のデータとして保存しオーバーレイさせ、個人情報が出るときは外せるようにすれば誰でも分析できるのではないか。

田：その考え方でよいと思う。所有界については、情報公開するしないの議論の前に、その境界自体が正しいのか、という議論になってしまって難しいのではないかと思う。国有林は現場に杭が打ってあり、その境界の緯度経度を入力しているが、民有林は森林計画図をスキャナで読み込んで境界データとしているというのが実態である。その精度の問題もあると思う。

佐：個人情報データ＝森林簿の情報である。境界線と林小班番号のみを記した白地図ならば手に入れられるはずである。個人情報を取り扱うためには、個人情報保護法に基づいた規約を作らなければならない。地域で出てきたデータを行政で吸い上げる時の個人情報の規定も作っていく必要がある。そういった取り組みを行う県が増えてきているように思う。情報はどういう整理をするかが重要であるから、地域であれば森林組合が一括管理してその地域の人が必要なものを切り取って提供すればいいのではないか。

委：国家森林資源データベースも行政のGISも森林組合のGISも、全て森林簿情報がベースになっている。データの取り方、更新の仕方、活用方法を連携していかないと無駄

が生じると思う。

ア：GISの発展段階について、第3世代を飛ばして第2世代から第4世代になっているの話があったが、GISが導入されてまだ日が浅いので、それを議論するには早いのではないか。しかし、開発するばかりで継続的にモニターする方が弱いというのは、やはりあると思う。

佐：第3世代を飛ばしているというのは、利用技術がまだ普及していない状況の中で突然インターネットが入ってきてその応用技術が進んできている、という意味である。今後、土地の生産計画を立てるにあたり、土壌、土性など土が持つ性格からどのような木が育つか判断し、その地を経済林と環境林のどちらとして利用していくのが良いか決めるプロット調査も必要である。第1、第2世代のままであるというよりは、ただの「森林地図表示システム」としてのみGISが利用されているというのが実感である。

ア：①データ入力そのものが負担になり情報更新がされないのでは意味がなくなっていく。効率化をしなければならないと思う。

②具体的にGISを役立てている事例があれば、一般の人もやる気になると思うが、そのような導入事例はあるのか。

田：②GISを役立てている事例ではないが、日吉町ではGISを入れていないにもかかわらず素晴らしい提案型施業ができています。

佐：GISはまず、位置図であれば良い。森林簿と森林計画図から、この辺りにこういう森林がある、というのを示すということである。次に所有界の特定が重要であり、そのためにGPSを駆使する役である。GPSでは、慣れた人なら7～8時間で200ha周囲を測定することができる。1haを40分くらいで測定できる。衛星をいかにとらえるかさえ勉強すれば、精度は高くなる。野帳情報を入れたデータ（森林資源カルテ）を活用するのが良い。最初からデータをデジタル化して作成しそれで入力に変えることも検討すべきである。

田：GIS利用にあたり、山積している課題を1つ1つ解決していくのが正攻法だが、今の森林に求められている喫緊の課題はもっと別の問題である。石油価格高騰、国産材の成熟、公社造林赤字などである。これらの現実問題を解決していく必要がある一方で、GISのデータ整備が重要である。データは誤差があるものだという前提で積み上げたデータの精度を検証、監査するシステムが必要である。国が4kmメッシュで進めているモニタリング調査、リモセン情報の起用などが良いと思う。当然、森林簿は主要なデータベースになるが、それを多角的に見るためにメッシュ型のモニタリング手法などを利用して、全体として現実の森林問題に対応する必要がある。

委：国家森林資源データベースは、全国の森林簿情報が入っているのだが、研究者にも公開されておらず、宝の持ち腐れである。今後 GIS も国が管理するにあたり、同じようにならないでほしい。スウェーデンの森林組合だから、1回登録を行えばその後好きな情報を得ることができる場所があると聞いた。必要な情報を切り出す仕組みを作っていくべきである。そういったものがあれば、資源管理のあり方が変わってくるのではないか。

委：前回のセミナーでも同様の議論があった。林野庁は、個人情報問題や精度の問題をクリアしなければならないが、まだ進んでいない。

委：データを一般の人に公開することに関して、林班情報程度をカーナビで表示する、すると自分がどこにいるのかが分かる、というのが基礎になるのではないか。それをやらないと、その先になかなか進まないのではないか。

田：林班情報は公開してもいいと思うし、無料で公開すればカーナビ業者はすぐに取り入れてくれると思う。

ア：個人情報に当たる部分を消して割り切って情報公開すれば良いのではないかと単純に思うが、難しいのか。所有界表示をやめて自然界だけにすれば良いのではないか。

田：所有界を超えた竹林拡大などを考慮する必要があるが可能なのではないか。

ア：Google や Yahoo のマップにも航空写真などのデータが載っている。その中に林班界等を入れられれば良いと思う。そのくらいの基盤情報は提供しておけばいいのではないか。

委：個人情報問題だけで全てを議論するのではなくて、個人情報を抜く方法を考えていくべきである。森林簿が個人情報だからといってすぐに公開拒否となるのはおかしいと感じる。

### 3-2. 木平会長による総括

個人の意見として、

森林の境界については個人情報の問題とは別に論じたい。佐藤氏は、所有者、所有界の特定が緊急の課題であり、それを行わないと施業ができない、と述べられた。その通りであると思う。一方田中氏は、森林簿情報はデータベースの1つにすぎず、必要なものがあるならば作ればよい、ということであった。林班界小班界所有界が一致しているのならばそれでいいし、違うのならば作り直せばいいのでないかと思う。

まとめとして、

GIS 技術は進んでいるし使えるものである、という明るいものだが、森林においてはうまく利用されていない、という暗い話であった。

林業管理、環境管理いずれにおいても、GIS を有効なものにしていきたい。使いこなす技術者が必要だという議論であった。講習により毎年 40~50 人出ているそのような技術者よりも更に、森林管理に今なにが必要かを判断する人材の必要性を感じた。

森林簿、個人情報の問題に関しては、今日は議論が不明瞭であった。個人情報を言い訳にし、データを得ることができなかつたりするという行政の態度は良くないと思う。

全国的な問題なのか個別の問題なのかということについて、森林管理において総合的なものと個別のものどちらが必要かを考え、必要なものを作っていけばよい。GIS はお金がかかるし、統一されたデータを作ることは重要だがそれだけにこだわる必要はない。

GIS の発展段階第 1 世代~第 4 世代について、順番を踏襲するのも大事だが必ずしも順番通りでなくてもよいのではないか。

入力作業の停滞、情報更新されないといった実務上の問題について、お金も時間もかかる作業であるので、必要ならやる、そうでない形式的な入力はやめる、というようにもう少し柔軟に考えても良いのではないか。有効な事例を学ぶ、間伐など施業した際に出てきた情報を使うといったこともできる。

森林独自の世界ではなくて、誤差や現状をチェックするシステムが必要である。リモセン情報や国土交通省の持つデータとの整合性をチェックするべきである。