

## 第2回大径材活用推進協議会 議事録（公開用）

第2回大径材活用推進委員会は3月12日に実施し、航空レーザ解析結果を基にした大径材の賦存量の把握、大径材割合がどの程度増加するかというシミュレーションの実施計画、最近の木材需要のトレンドの紹介などを行うこととして、議論を行った。

- 日時 平成30年3月12日(月) 15:00～17:00
  - 場所 日田市複合文化施設アオーゼ2階 会議室
  - 第2回協議会 概要
1. 挨拶
  2. 報告【航空レーザデータを活用した日田市地域の森林資源】
  3. 質疑応答
  4. 報告【大径材の将来予測に向けた検討について-事例紹介-】
  5. 質疑応答
  6. 報告【新たな木材需要のトレンド】
  7. 質疑応答
  8. 閉会

参加者一覧

所 属	氏名
日 田 市 森 林 組 合	重石 和宏
日 田 郡 森 林 組 合	梶原 大平
日 田 木 材 協 同 組 合	瀬戸 亨一郎
日 田 地 区 原 木 市 場 協 同 組 合	田中 昇吾
日 田 木 材 化 工 株 式 会 社	瀬戸 亨一郎
株 式 会 社 マ ル エ イ 江 藤 製 材 所	江藤 隆二
大 分 県 西 部 振 興 局 農 山 村 振 興 部	河野 智久
	末光 良一
	石田 陽一
大 分 県 農 林 水 産 研 究 指 導 セ ン タ ー 林 業 研 究 部	高宮 立身
日 田 市 農 林 振 興 部	江崎 五郎
大 分 県 林 業 経 営 者 協 会 ( オ ブ ザ ー バ ー )	長 哲也
日 田 素 材 買 方 協 同 組 合 ( オ ブ ザ ー バ ー )	横尾 達也
	野上 信二
大 分 西 部 森 林 管 理 署 ( オ ブ ザ ー バ ー )	益田 健太
	甲斐 孝生
日 田 市 農 林 振 興 部	橋本 哲治
	五藤 和彦
	永楽 智史
ア ジ ア 航 測 株 式 会 社	矢部 三雄
	塚原 正之
	久下 玲奈
	五十嵐 卓郎

## **報告【航空レーザデータを活用した日田市地域の森林資源】**

**発表者：アジア航測 塚原係長**

### ○業務背景の確認

日田市有林（カコイ市有林 756.55ha 竹の迫市有林 840.7ha 玄の窪市有林 1801.47ha）について、既存の航空レーザデータ（2016年10月撮影）を用いて、森林資源量の調査を行った。その後森林資源解析により、指定範囲（市有林条件、地形条件）のスギ・ヒノキ資源の単木データの整備、現地調査の結果と解析結果を比較して精度検証を行った後、日田市有林の大径材丸太の賦存量の確認を行った。

### ○航空レーザ測量データから作成したデータの紹介

#### ・レーザ林相図

レーザ林相図の判読方法を紹介。スギは黄色い大小の丸で表現されており、これら丸一つ一つがスギの単木の樹冠形状、成長を表している。ヒノキはピンク色のもやもやした形状で表現されている。スギ・ヒノキは航空写真で判読することも可能であるが、航空写真は撮影した時間帯によって影ができてしまう部分があり、判読が困難な箇所も存在する。しかしレーザ林相図はレーザ光を照射して取得するため、影の影響を受けずに明確に林相を判読することが可能である。また、レーザ林相図のうち、青色に表現されている部分は、地面のデータを表現しており、樹木間の隙間が青く表現されているということは、間伐が進んでいることを表すため、間伐の進み具合、樹木の成長度合いが判断できる。

#### ・樹高区分図

樹高区分図の見方について紹介。樹高が高いと赤く表現される。航空写真からは樹木の高さ情報を判読するのは困難であるが、レーザから得られた高さの情報を色分けすることで、樹高の高さの度合いを判断することが可能である。今回はスギとヒノキのみの検討であるが、広葉樹についても同様に判断することが可能であると考えられる。

#### ・赤色立体地図

赤色立体地図の見方について紹介。赤色立体地図は、航空写真からは見えない地面の形状を表現することができる。これにより、これまで現場に出向かないとわからなかった詳細な地形データを、図上で確認することができる。山での計画を立てる際に、まず図上で検討を行い、現地を見て細かく精査する。これを繰り返し行うことで素材生産、山での計画を立てる際の補助として使っていただければと考えている。

#### ・樹頂点データ

樹頂点データの見方について紹介。航空写真は撮影時のレンズの歪みとまわりの

建物の倒れこみを補正しているため、樹頂点データと航空写真を重ねたとき、ずれて見える。ただし形状で取得しているレーザ林相図と重ねると、一つ一つの樹頂点と樹冠がちょうど重なるように取得できていることがわかる。この樹頂点データ 1 点 1 点には、胸高直径、樹高などの単木データが格納されている。

#### ○地形解析について

上記のデータを使い地形解析を行った。斜面方位、風当り、水はけなどをからスギ・ヒノキの生育が良いところ、悪いところの分類を行った。将来、再造林を行う際に生育の適地・不適地を抽出するために利用していただけたらと考えている。

#### ○樹頂点の抽出手法と胸高直径の推定について

本業務で解析を行ったスギは 131,018 本、平均胸高直径は 32.78cm、平均樹高は 22.45m であった。またヒノキは 69,629 本、平均胸高直径 23.36cm、平均樹高 16.14m であった。胸高直径の推定は 6 つの変数（樹冠投影面積、樹冠表面積、樹冠体積、樹高、樹冠長、樹冠長率）から、胸高直径を推定した。樹頂点の抽出精度についてスギの RMSE（精度誤差）は 6.68、ヒノキの RMSE は 7.20 となり、約 7 本程度の誤差があった。また、今回スギについて 3 地点、大幅に誤差が見られた箇所があったため確認したところ、航空レーザデータを取得した後に間伐が入ったため、本数が変化し誤差が大きくなったと考えられる。その地点を取り除いた場合のスギの RMSE は 5.63 となった。次に樹高の精度については、スギの RMSE が 1.74m、ヒノキの RMSE が 2.02m となり、約 2m 程度の誤差が見られた。樹高に関しては、木を実際に切って測るわけではないため、現地調査で得られた値が完全に正確であるとは言い難い部分があり、評価が難しいところではある。最後に最も重要な胸高直径の精度については、スギの RMSE が 2.74cm、ヒノキの RMSE が 1.76cm となっていた。以上から精度の高い結果が出たと考えている。

ただし、レーザには弱点もある。例えば他の木に樹冠が完全におおわれた被圧木、幹折れ木、極端な曲りなどは、レーザでは捉えることができないのが現状であるため、留意する必要がある。これらの結果を踏まえたうえで、実際に現場で動かれる方にとって良い木を出すという部分に関しては意味のあるデータの提供ができるのではないかと考えている。

#### ○樹頂点を活用した森林整備計画

赤色立体地図を用いて、既存路網の把握、傾斜や崩壊地を考慮した路網計画、架線計画を机上で検討可能である。また、森林計画業務では、水はけ、風向き、斜面傾斜、微地形の把握から、生育適地不適地の判断が可能であると考えている。これらに樹頂点のデータを加えることで、林業の効率化に向けては、任意の集材範囲でどの程度集材が可能か判断でき、森林計画業務では単木単位での成長予測が可能となる。さらに地籍図を重ねることで、林業効率化に向けては所有者ごとに境界確認や出材可能な材積の計算などが可能となり、森林計画業務では木材生産に向いている場所の判断や、社会条件に適応したゾーニ

ングが可能になると考えている。

#### ○大径材について

樹木を調べ、細り式を作成することで、大径材を出材する際のシミュレーションの指標とする。大分県で細り式を整備していたら是非教えていただきたいと考えている。そして作成した細り式をすべてのスギ、ヒノキに適用し大径材割合の抽出を行った。今回抽出した樹木をすべて 4m で採材した場合、丸太本数はスギ 449,914 本、ヒノキ 109,345 本となる。この中から末口 30cm 以上の大径材丸太を抽出すると、スギ 97,334 本 (22%)、ヒノキ 8,104 本 (7%) となる。次に、材積で表すとスギ 113,324 m<sup>3</sup>、ヒノキ 19,519 m<sup>3</sup> となり、この中から末口 30cm 以上を抽出すると、スギ 46,493 m<sup>3</sup> (41%)、ヒノキ 3,721 m<sup>3</sup> (19%) となる。本数と材積で割合に違いがみられるのは、大径材の方が本数あたりの材積が大きくなるためである。また、どの径の材積が一番多いのかに着目すると、26~28cm のものが最も大きいことがわかる。これは今後これらが直径成長した時に、どこでどれだけ出材できるのかを判断する材料の一つになる。

### 1. 質疑応答

- ① 本数誤差が 10% というのは大きい値なのでは。

→誤差の範囲で被圧木などの計測できていない樹木がどの程度入っているかどうかが分かりづらい。一般的に壮齢林ではヘクタール当たり 1500 本以下だと林冠が空いている、つまり間伐が進んでいることになる。1500~2000 本だとレーザで取れない部分があるため、誤差が大きいことが分かっており、実際に取れていないデータがあるのは事実。(アジア航測)

- ② 日田市の山は手入れが行き届いていると思うが、このデータから見ても手入れが行き届いているという認識でいいのか？

→樹頂点が取れているということはデータがちゃんと取れている、つまりは手入れが行き届いているといえる。ただ、これだけ樹木の密度が高いと林内で折れていたりする木も少なからずはあるため、レーザで取れていない部分は多くなる。(アジア航測)

- ③ 蓄積の大小がわかれば経済林の判定ができるため、全域のデータがあると経済林のゾーニングはできるし、手入れが遅れている場所やその原因の判定はできるのではないのか？

→樹木の成長の差は標高が一番効いているのではないかという傾向がわかっております。斜面方向や水はけの部分で、どこで成長が変化するかを見極めることが重要になってきますし、それは結果としても提示できると考えている。(アジア航測)

④ 航空レーザデータは何年ぐらいで更新するものか？

→今回使用したデータ 2 年前の熊本地震の際に撮影したデータを使用している。  
次いつ撮影するかは不明だが、弊社としては約 10 年に一度の更新と考えている。  
(アジア航測)

⑤ レーザデータを使えば山の調査での軽減可能な部分もあるかと思いますが、現場を見たときに、品質や材質についてはわからないか？

→特に九州など品種により用途を細かく分けている地域においては、航空レーザデータでは品種や材質の部分に関してはわからない。ですが木の大きさのあたりと搬出には強く、また地籍データを乗せることも可能で所有者界がわかるため、間伐などの際に非常に有効な使い方が可能。(アジア航測)

⑥ 航空レーザは飛行機で取得するものか？

→セスナ機のような小型の飛行機を何往復もさせて、レーザを照射して、地形を撮影する。そのデータを PC で解析していくという形。

⑦ 航空レーザデータの取得から解析までを大体 3000ha した場合、時間と金額はどれくらいかかるか？

→レーザ計測からやるとなるとヘクタールあたり 4000～5000 円程度ですが、日田市様のようにもともとレーザデータがある場合、3 分の 1 程度の金額になるかと思う。(アジア航測)

## 2. 報告【大径材の将来予測に向けた検討について-事例紹介-】

### 発表者：アジア航測 塚原係長

今後、大径材利用を考えていく上で、地域の木材需要の変化がどのように移り変わるのかを把握することが重要。本業務では現在、あるいは将来の大径材利用を考えた上でのシミュレーションを実施する予定である。このシミュレーションについて、日田市協議会に参加している方々のご理解、ご協力を得られないかと考えている。

今回、成長の良し悪しを評価する指標として、地位指数を利用した。樹高成長の上限と下限を決め、地位指数を求める。樹高で検討したのは、樹高成長が地形条件に影響を受けやすいためである。この指数を先ほどご説明した樹頂点すべてに適用する。これにより導かれた曲線を地位曲線といい、これにより N 年後にどれだけ樹高成長が見込めるかということ予測することができる。

このようなデータを使い、本業務でもシミュレーションの検討を行っていきたいと考えているが、大径材として利用する材の指標・定義がないとシミュレーションができないため、日田市様や協議会の皆様とこの部分を今後議論、検討することができればと考えている。今後もしシミュレーションを行うとなった場合、まず日田市地域での目標とする伐採量、目標とする期間、再生林時の目標量、品種、地域性といった現場の情報

を踏まえた追加検討が必要となってくる。

### 3. 質疑応答

- ① 今回弊社では細り式を用いた解析を行っているが、細り式というのは地域によって値が変わるものである。日田市では細り式は管理されているか？(アジア航測)

→細り式は日田市で作成したものはなく、県が作成したものはあるが、外部に出していいかどうか確認してみる必要がある。さらには全県データを統合したものであり、どうしても地域によって差が出るため、日田市に完全に適用できるかどうかはわからないと思う。(日田市)

→大分県にも確かに細り式のデータは存在するが、あくまでも植物的なデータです。大体の場合は我々のような木材利用の側で、独自にその都度データを作成して持っているものだと思う。また細り式は樹齢によって変わるものであり、木材利用の人間は歩留りで判断するため、あまり参考にならない。そのため、樹齢によって細り式が変化することを考慮に入れていただきたい。

- ② 樹種によって見方も変わるが、一般的には胸高直径から大体の材積を把握すると思う。細り式のデータがあれば、日田市の森林のシミュレーションもより正確なものになるという考えでよいか？

→その通りです。(アジア航測)

- ③ 資源の精度として必要であることは理解した。ただ、我々がまず知りたいのは、道からの距離や斜面傾斜といった伐採時のコストに関わる部分。現状としては丸太を出しやすいところから出している。それが伐採が進み徐々に奥山になっていく時に、面積として出しやすいのかどうか。作業道は現状出来ているところはあるとして、さらに延長や新設は作っていくが、その時に再生林が可能な面積は、出材とはまた話が変わってくると思う。再生林が可能な部分を面積として把握することができないのか、また全域でやっても平準化されてしまう部分があるので、個別で地形を見て判断することはできないのかということを知りたい。

→現状としてさまざまな要因が絡む中で、このポイントはこうだと決めるのは困難。まずは樹木の成長から確認する、それと地形から確認することを行うべき。特に地形に関しては、岩がある、崩壊地、崩壊跡地など、どうしても道が通せない場所がある。そういった部分を皆様に私どもからご提示して、検討していく形にできないかと考えている。(アジア航測)

- ④ 例えば県が提示した天然林に戻すという方針に則り、経済林か天然林施業を進めていくかを決めるのには有効で、これをもとに大まかな森林計画を作るのにも役立つのではないかと思う。しかし、天然林に戻すのにも林道整備は必要となっ

くるため、そういったことを考える、あるいは打ち合わせなどに使うツールとしては使えるのではないか？また、現状林業に携わる人間が減少している中で、ざっくりわかりやすく使っていくということが必要だと思う。(長委員)

→そうですね、実際日田市でどのような目標を掲げ、どのように施業していくのかという部分を地元の方が中心として突き詰めて議論をしていかなければならないのかなと思っています。(アジア航測)

#### 4. 報告【新たな木材需要のトレンド】

##### 発表者：アジア航測 矢部総括技師長

出口の話題として、今後日本の木材需要がどのように推移するのかをトピック的にまとめた。まず、輸出の面では中国の木構造設計規範の改正により、日本のスギ・ヒノキ・カラマツが建築材として使用可能となった。しかし輸出品目別の現状では、土木資材や梱包材向けの低価格、低質な丸太が4割を占めている。そのため、今後は付加価値の高い材を輸出していくのが重要になると考えられる。国内消費の面では、平成30年度の林野庁施策において、非住宅部門に利用を増加させていくということが明示されており、ここに需要を見出し得るのではないかと考えられる。このことから、今後構造材としてのJIS規格などの機械等級区分の設定を進めていくことが必要となる。また、住宅事業の中で少子高齢化が進むにつれ、新規住宅の着工戸数は減少しているが、リフォーム部門は安定しているという現状がある。そのため、リフォーム部門に需要を増やすこと、特に集合住宅のリフォームに需要を見出すことができるのではないかと考えられる。このことから、内装の木質化が今後の出口を考える上でのポイントとなっていくのではないかと考えられる。また大径材になると、赤芯材の比率も高くなる。このような赤芯材の使い道を考えていくことも大径材需要創出のポイントとなっていくのではないかと考えられる。例を出すとエクステリア部門や家屋土台の部分で赤芯材を活用出来ないかと考えている。

#### 5. 質疑応答

(ア)製材の方からすると赤芯材をエクステリア部門に使うというのはいかがか？(アジア航測)

→今まであまり慣れてない部分がある。というのも大径材を製材する機会がないので。また赤芯の大径材は成長年数が長い分大きい節が出やすい。

(イ)今後、赤芯の大径材を利用していこうと考えた際に、材質などの部分でどのような検討を行っていくべきだと思うか？(アジア航測)

→例えばですが、。腐朽に強いというのはアピールできるポイントであると思う。耐久性がある、そういったデータを消費者側にPRできる。というのは赤芯材の強みだと思う。あとは、挽いた時の見た目や、製品としての見た目をどうするかの部分

分を検討してみたい。

(ウ)例えば今後、日田市で赤芯大径材のエクステリア利用などを促進するような施作を打ち出すといったお考えはあるか？(アジア航測)

→そこまで極端なものはさすがに作ることはできないと思う。(日田市)

→法律を改正するしかないかと思う。白太材を屋根の下地に使うとなると、10年持てばいいほうなのではないかという印象。そうすれば家の耐久力が落ちるという話にもなる。例えば、屋根は赤芯材を使うといった法律を作る。そうしないと無理な話だと思う。(委員)

(エ)大径材で一般の建築部材を作るのはだめなのか？)

→もちろんかまいませんが、今後少子高齢化で人口が減少していく中で、今以上の需要の確保と可能性拡大のために、お話しした次第。(アジア航測)

(オ)研究部門の方で赤芯材や大径材を使った研究というのは検討されているのでしょうか？(アジア航測)

→耐久性の部分ではデータを示すことは可能。板材利用としては、先ほどのお話の通りリフォーム部門で需要があるというのも研究的には明らかになっている。ただ消費者がどこまで認知して、どこまで求めているかというのは不明。最近では医学的な分野で板をこすことでのストレス緩和作用など、データとして挙がってきているものはあるので、そのようなデータを消費者にPRできればよいのではないかと。あとは日田市で出口の対策を決めていただかない事には話がまとまらないと思う。2×4に絡めるにしてもコスト面を考えたいうでの需給把握、さらにそれらを踏まえた伐採計画が必要だと思う。(委員)

→N村もそうなのですが、日田市のようにこれだけ林産業が成り立っている地域なので、林産業に対する需要が高まっていると思う。今後大きく伐採が増えていくという中で、適正なラインがどこかを判断する必要性が出てくるのではないかと。そういった部分を地域の皆さんの理想やイメージと、実際のデータとでどの程度かい離があるのかを検討していければ良いと考える。(アジア航測)

→地域の方と共同で成長産業化を進めていく中で、日田市だけが突っ走っていくという訳にもいかないと思う。そのため、皆さんに意見を出していただかないことには精査もできないので、積極的に検討、提案をしていただければ。(江崎委員)

(カ)大径材の利用方法について、大径材の使用といった面では日田市はどのように検討したいと考えているか？(アジア航測)

→なるべく業者だけでなく、地域住民の方に利用してもらえるような方法を検討していきたい。例えば、柱材専門業者が床板材、内装材など専門外の製材に手を出し

てみるといった業者間での情報の共有化を検討し、今回アジア航測に作ってもらったデータも含め、川上から川下までのデータ共有による、流通の効率化を検討してみたいと考える。ただ、航空レーザデータを森林組合はもちろん、地域の方々に広く利用していただくことも重要なのかと考えている。GISに触れたことがない方にどのように利用していただくか何か方法はあるか？(日田市)

→今回私たちが日田市様に提供させていただいているデータは、基本的にはGIS上で使用するデータである。スマートフォンなどタブレット端末に今回作成したデータを格納し、現場で利用することも可能ですので、そういったものを提供することは可能。(アジア航測)

→GISとはまた別物なのですか？

→GISとは異なります。利用する方が、現場でデータに触れ、改変させることができるツールです。これがあると、GISを使ったことがない方でも現場でデータの利用が可能になると思う。ただ、データの利用の部分に関しましては、データの著作権は日田市になるので、協議の上、ご利用いただければと思う。(アジア航測)

(キ)都市計画への航空レーザデータの利用は可能か？例えば側溝の高さの差などは、どれぐらいの誤差範囲で出るのか？また撮影したデータがあるのなら、防災分野での利用は検討可能か？

→一般的に航空レーザデータの精度は高い。利用は可能である。ただ図面の調整上1m以下の高さの誤差を知りたいとなると、難しい。また、防災分野での利用ですが、通常の防災マップや、ハザードマップには十分利用可能なデータである。これを使って実際に治山の全体計画なども行っている。