記 録

森林計画学会春季シンポジウム2019 「2050年を目指した森林管理計画のあり方 —人口減少の時代を迎えて—」開催報告

村 上 拓 彦^{1,*}・篠 原 朋 恵²・辻 藤 也²

Report on Japan Society of Forest Planning Spring Symposium 2019: Forest management planning for 2050 –Entering an era of population decline

Takuhiko Murakami^{1,*}, Tomoe Shinohara² and Fujiya Tsuji²

I. はじめに

森林計画学会春季シンポジウム2019は、2019年3月23日朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター（新潟市）で開催された。企画運営委員長・平田泰雅氏（森林総合研究所）より趣旨説明が行われた。今後、我が国は本格的な人口減少期を迎える。森林については老齢林へのシフトが進んでいく。このような社会構造、森林環境の変化に直面する状況において、森林管理計画のあり方について議論することが必要であるとの認識からシンポジウムのテーマが設定された。シンポジウムは林野庁の織田央氏の基調講演と3名の講演が行われ、それらを受けたパネルディスカッションを行う形式で進められた。

II. 基調講演「2050年に向けた森林管理のあり方」

林野庁森林整備部長 織田央 氏

まず、森林・林業基本計画における森林の有する多面的機能の発揮に関わる目標にふれたい。スギ、ヒノキの人工林について、将来的には自然条件が良く、林業経営に適した地域のみで残し、将来的には660万 haまで減らしていく。それ以外の地域では針広混交林化等を目指していく。これを達成するには様々な対策、政策が必要であるが、その中心は森林計画制度である。

全国44の広域流域ごとに主伐量、間伐面積などの目標を決め、それをもとに地域森林計画を158の流域ごとに目標を決める。さらに市町村森林整備計画で様々な施業の規範を作る。また、伐採造林届出などの規制的な手法、補助金などの誘導的な手法を利用していく。しかし、これらの手法だけではなかなか思うようにはいかない現状にある。

次に、森林管理の課題である。森林所有者の四分の一は不在村で、そのうち24%は森林相続の手続きを何もやっていない。所有者の中でも、森林経営を縮小したい、今後やっていくつもりはない、と回答した人は60%にものぼる。登記簿上の所有者に郵送、通知をしたが到達しなかったという事例が全体の23%で発生しており、所有者不明の森林が数多く存在する。日本の森林の三分の一程度は経営計画が立てられているが、残りの三分の二については経営計画が立てられていない。林業経営に興味がない、次世代の経営者不足、そもそも森林所有の意識がない、などの問題があり政策が打ちづらい現状にある。森林法は森林所有者が森林をしっかりと管理することを前提としており、その前提が崩れると目標への誘導は難しくなる。そのため、従来の手法だけでなく新しい手法を考える必要がある。

先述の針広混交林化には、裏を返せば今後儲けることのできない森林を作っていくということでもあり、所有者の負担が大きいことになる。また、林業のサイ

*連絡先（Corresponding author）E-mail: muratac@agr.niigata-u.ac.jp

1 新潟大学農学部（950-2181 新潟市西区五十嵐2の町8050）

Faculty of Agriculture, Niigata University, 8050 Ikarashi 2nocho, Nishi-ku, Niigata, 950-2181, Japan

2 新潟大学大学院自然科学研究科（950-2181 新潟市西区五十嵐2の町8050）

Graduate School of Science and Technology, Niigata University, 8050 Ikarashi 2nocho, Nishi-ku, Niigata, 950-2181, Japan

クルを考えると、主伐とその後の造林の段階が一番お金が入ってきて、出ていくところであり、そこをどのように工夫して高く売るか、安く整備するかという作戦が林業で儲けるために必要である。しかし、森林所有者が森林管理に対し興味が薄いことや知識不足から、どうしても利益を出せないという問題がある。

森林経営管理法が2019年4月から施行される。森林所有者は森林の管理を適宜適切に行う責務がある。責務を果たせない場合は経営管理を市町村に委託することができる。委託を受けた市町村は林業経営が期待できる森林については意欲のある森林経営体に再委託する。林業で回していけない森林については、市町村が経営管理権を持ち、市町村自ら管理を進めていくことを目指している。所有者不明の森林についても手続きを経て経営管理権を得ることができるようになる。森林環境税（2024年1月1日から施行）、森林環境譲与税（2019年4月1日から施行）が施行され、森林経営管理法に基づく取り組みにも充当できる。森林経営管理法で期待される効果として、里山地域の活性化、多面的機能の発揮がある。また、市町村が主体となることにより、森林管理を安心してまかせることができるようになる。やる気のある林業事業体の規模拡大にもつながる。

森林の蓄積が増えており、伐採適齢期の森林も増えており、森林のポテンシャルが高まり、自給率も高まり、国産材の需要も高まっている。このような動きをさらに加速化し、林業の成長産業化を実現するため、川上から川下まで様々な対策を行う。川上は森林管理の集約化、高性能機械の導入、路網整備を積極的に行い、出荷ロットの大規模化を図る。川中では、製材工場、合板工場を大規模化し、生産コストの削減に努める。川下では、国産材を中心に木材利用の拡大を図る。外材を国産材に変える、中高層建築物に国産材を利用する、木材輸出を推進する、などを後押しする。情報を利用したサプライチェーンを効率化していくことによるコストの削減にも取り組む。

一方で、林業労働力の問題がある。労働力不足に対する対策が必要である。機械化することにより、危険な場所に近づく必要性は少なくなる。安全性の確保により林業のイメージの改革を行うなどの対策が必要である。さらに、林業イノベーションを進めなければならない。資源情報、境界情報のデジタル化、ドローン、衛星データなどの活用による効率的な管理を推進する。生産、造林作業の機械化により、人為的な作業を減らし効率化をはかる。低密度植栽、下刈りの機械化、早生樹の開発により、今までよりも格段に効率的な造林を進める必要がある。

Ⅲ. 講演1「人口減少時代の森林計画とは」

三重大学 松村直人 氏

森林計画はPDCAサイクルを回していく分野である。1992年の地球サミット以降、基本的な制度設計として、持続可能な開発、持続可能な社会を軸に基盤となる森林を設計することが目指されている。新たな管理システムが始まる前は、流域管理システムによる全国の広域流域を単位として森林をつなげていくという考えがあった。その後、それをどう生かすかの見直しなどにより形を変えていったが、今の管理政策もそれらの延長線上にある。

三重県では宮川流域を対象に、県主導の部局横断型総合政策「宮川ルネッサンス事業」が20年ほど継続している。資源、社会、環境の三つの側面で持続可能性を考えることを提案してきているが、社会面での制度設計は難しい。資源面、環境面では、専門家の意見を円卓会議により取り入れながらそれらの調査、管理に取り組んでいる。しかし、下流と上流の温度差、産業界の支援が得にくいなどの反省点もある。森林管理については今後ゾーニングが大事になってくる。三重県では環境林と生産林を区分し、守るべき森林を見極め、人工林地帯でも条件の悪いところは環境林にシフトする。これらの区分により、適用する政策などを変えていくという管理を始めている。各市町村もゾーニングを行っている。高山市は独自のゾーニング基準があり、標高、人工林率などの指標でどのようにゾーニングを行うかを定めている。今後、各地域で一定の合理性をもって森林の機能の線引きをしていくことが必要である。今後ますます各市町村において適切な森林の見極めが必要になってくる。森林の修復ということも人間社会の機能の回復に重要であり、現状の森林だけを見るのではなく過去の森林管理の功績にも目を向けることが必要である。

サプライチェーンは川上、川下という軸と、伝統型と新興型という軸で整理できる。三重県では川上重視の伝統型であり、それに対応した管理を行っている。このように他地域でもその地域の形に合わせた考え方を持つことが必要になってくる。三重県では、川上にセンター機能を導入し高精度な森林情報を取得して、より精密な林業につなげることを提案している。川下、川中においては需給情報を取得し、マッチングを行いサプライチェーンにつなげていく。そのためのソフトウェアとしてe-forestを提唱している。これを使い森林の現況データ、森林の分布、森林の成長速度、コスト分析などを想定し、林業事業体などが利用する。このソフトをタブレット等で携帯することで、林齢に合わせた地位の判定を現場で行うことができるだろう。

さらに、ドローン等の活用により、精密に一本一本が認識できるようになった。優良林分や高齢林分において、一本一本を意識した調査が可能になり、地上レーザーの計測により、幹の形の測定も可能になった。これらにより、収穫時の単木の査定が楽になり、管理も楽になる。今後これらの技術を発展させ、いかに有用に使うかが持続可能な林業経営に繋がる。ドローンで撮影した間伐後の人工林のデータなども蓄積させていくことにより、所有者にも森林管理の有用性を説明できる。

伊勢神宮の森林管理は200年伐期を基本として、将来どこの木をどのように使うかを先に決定して、それ以外の木を間伐するという施業を行っている。そのような森林施業の考え方も今後必要となってくる。今後は単木での取捨選択が必要である。三重県は昔から優良な林業地であり、製材工場も岐阜県に次ぎ二番目に多い県である。しかし、それが今の変革に対応できていない。材の需要は増えているが、材の安定供給にうまくつながっていない。円滑化のために、三重県では川中、川下での需要情報を取りまとめて、川上と連携した情報管理センターに連絡を取り、そこが適正な管理を指示することなども提案している。

ソフト面では、GISの発展に伴い様々なソフトが存在している。過去30年を振り返ってみると、この間に非常に大きなGISの発展があった。分析によると三重県内では、再造林を行うことにより、利益と補助金を合わせればかなりの利益を期待することができ、再造林を賄えることが予想されている。しかし、主伐がほとんど行われておらず、森林組合が所有者に提案してもあまりいい反応が示されず、結果として管理が進まないという現状がある。

次のサイクルへの行動を起こすための基本的な改善を考えることが森林計画の基本である。森林認証によって健全な森林管理につなげていける。次の30年に向けて市町村を中心として、森林プランナー等が活躍できる場所を作り上げることが必要である。また、森林・林業アカデミー関係者や有識者との意見交換により、知識を取り入れていくことも今後の発展に重要である。

IV. 講演2「森林管理のためのリモートセンシングの今、そして未来」

新潟大学 村上拓彦 氏

過去を振り返る：かつて「森林航測」（日本林業技術協会が発行、2000年に廃刊）という業界紙が存在した。その最終号（200号、2000年）に「我が国の森林航測の歩みとこれからのリモートセンシング」という

対談記事が掲載されている。森林リモートセンシングは航空機による空撮から始まっている。昭和23（1948）年に米軍写真の貸与が開始された。サンフランシスコ講和条約発効までに貸与された写真は14万枚に上り、その大半は林業目的であった。林層判読、写真判読資料カードも用いられるようになった。デジタル化以前の判読の時代であった。この対談記事において、これからの森林リモートセンシングが語られており、デジタル化が強調されている。森林GIS、GPS、デジタル化の進展、3次元情報に言及されているが、いずれも現在に通ずる事項である。

近年の技術動向：その後、地球観測衛星への注目が大きくなる。Landsatは現在に続く代表的存在である。1999年にIKONOSが運用開始となり、その後QuickBird、GeoEye、WorldViewシリーズが続き高分解能衛星が普通に使える時代に入った。登場した当初はあまりの解像度の高さに感動があった。高分解能衛星データの利用と相まって、オブジェクトベース画像分類にも注目が集まった。

航空レーザー計測が2000年あたりから普及するようになった。従来型の写真/画像形式のリモートセンシングと比べると異次元の計測技術である。森林を対象とした航空レーザー計測の国際的な研究集会SilviLaserが2002年から始まっている。DSM（Digital Surface Model）とDTM（Digital Terrain Model）の差分からDHM（Digital Height Model）を得ることができ、樹木の高さ情報を直接得ることが可能となったのは画期的なことである。

最も新しい技術動向として挙げられるのがUAVである。特に、UAV空撮データを半自動的に処理するSfMソフトの発展と同調するかたちでUAVへの関心が急速に高まっている。UAVの登場によって空撮が容易になった。SfMソフトによって二次元的な画像データから三次元点群情報を得ることができる。我々は、森がコンピューターの中に再現される衝撃を受けることになった。

リモートセンシングの実利用が進んだ好例としてREDD+にふれておきたい。REDD plus COOKBOOKを読んでもらうと分かるが、森林における炭素変化量のモニタリングのためにリモートセンシングデータと地上調査が不可欠であることが示されている。これはリモートセンシング技術のさらなる普及といった話ではなく、リモートセンシングが社会に実装される段階に至ったことを示している。20年前にはそのような段階になかったが、この間リモートセンシング技術が市民権を得て、社会に欠かすことのできない技術として定着した。森林管理においてリモートセンシングは既に組み込まれている段階にあると認識して良いであ

ろう。

森林管理とリモートセンシングの未来：コンラッド・タットマン著の「日本人はどのように森をつくってきたのか」において、日本列島にこれだけ多くの人間が生きられるのは、工業化社会が取りえるテクニックを駆使して世界のエコシステムから生計の糧を獲得しているからである、とある。日本列島は世界的に見て人口稠密地域である。ただ、そんな日本にあっても、人が住んでいる場所は国土の中に局在しており、逆に人口密度0人/km²の土地があることも事実である。そのような土地は人の目が届きにくいことが容易に想像される。そのため、リモートセンシングをうまく活用して土地管理、森林管理を実施する必要がある。様々なプラットフォームを組み合わせる必要がある。機械学習、ディープラーニングが登場した現在、新しい技術を積極的に取り入れて効率的な森林管理に繋げていかなければならない。

過去をふり返り、現在の技術動向に言及した。世の中のリモートセンシング技術は発展し、それに合わせて森林リモートセンシングも発展してきた。人口減少社会では益々人の目が行き届かない場所も生じる。より一層森林管理のためにリモートセンシングが必要となるであろう。

V. 講演3「イノベーションにより変わる森林管理の姿」 森林総合研究所 鹿又秀聡 氏

平成に入って林業界においてもイノベーションはいくつもあった。そもそもイノベーションとは何であろうか。1911年に示されたイノベーションの定義では「経済活動の中で、生産手段、資源、労働力などの生産要素の組み合わせを変化させたり、新たな生産要素を導入したりする行為」とある。林業界でのイノベーションを列举してみる。合板、集成材における南洋材から国産材へのシフト。異種混合の集成材の開発。フェラーバンチャザウロスロボ（これひとつで何でもできてしまう林業機械。作業道の作設が一人でも可能になった）。高性能林業機械の飛躍的導入。コンテナ苗。海外（香港、中国、米国など）における新マーケットの開拓（現在、国産材の一割程度が輸出にあてられている）。県境を越えた木材流通の実現（素材流通協同組合の台頭により大規模な生産工場に素材の安定供給を行うことが可能になった）。

Society5.0^{*1}が、我が国が目指すべき未来社会の姿として第五期科学技術基本計画において提唱された。Society5.0を支える技術には、IoT、クラウドコンピューティング、AI、モバイル、ロボット技術などがある。林業もこれらの技術を取り込むことにより、

より活性化することが期待される。

「プラチナ社会^{*2}」によると2050年にエネルギーの自給率が50%、木材自給率が100%と書いてある。林業を中心とした良質な住宅、環境、エコロジーの循環を予測している。住友林業が打ち出した「W350」計画^{*3}では、使用する木材は18万5,000m³に及ぶ。この計画は国産材の需要が大きく変わるようなインパクトを持っている。今後、国産材供給量は4,000万 m³/年までは増加するであろう。そこから先の生産量の水準は、林業労働人口や生産性次第であろう。

林業の生産性向上のためにスマート林業^{*4}が行われている。農業はスマート林業に近い感じで進化を遂げてきている。農業はsociety5.0だが、林業はsociety4.0に入ったばかりであり、林業においてAI、ロボットの実用にはしばらく時間がかかると予想している。ようやくクラウド型の森林GISを5つの県が実用化したところである。サプライチェーンマネジメントに対応した森林クラウド型の情報システムが最初に実現するであろう。実測データがリアルタイムに反映されるシステムであることを期待する。

林業界においてこれから期待されるイノベーションとして、森林クラウド情報システムの構築、森林計画等へのAIの導入などがある。さらなる未来の技術としてスマートグラス^{*5}や林業ロボットの導入にも期待している。

これからは林業に携わる人全てが情報共有して林業を作っていくべきである。それぞれの得意分野を認識し、共有する必要がある。例えば、都道府県は航空機LiDARによる情報収集と解析、市町村は所有林地の整理、森林簿の整備、一般市民に対する窓口、事業体は現場の写真撮影、解析したGISデータの譲渡などである。森林簿については、以下のような情報が付加されると、情報を活かした林業に繋がるであろう。

- 最新の航空写真
- レーザー測量等の精度の高いデータ
- システム収獲表の実装
- 正確な所有者情報
- 現在と将来の平均樹高、立木密度
- 予想される収益

AIによるデータ解析によって、林業のあらゆる情報の補完が可能であると考えている。いいデータベースができることで一気に花が開くであろう技術である。農業機械でさえ無人化は実現できておらず、林業機械の無人化はそう簡単には実現しないだろう。どの木を伐るべきか機械が自動で判断してくれるような技術は、現場作業者を楽にしてくれるであろう。

サプライチェーンに関して、ICTが導入されるために全ての情報を共有する必要はなく、少なくとも以

下のようなことに林業・林産業事業者が取り組むだけでサプライチェーンは成立すると思われる。

- 素材生産業者、森林組合：一か月単位の伐出計画を立てる。
- 伐採を実施した所有者：造林業者としっかりと相談をする。
- 製材工場：1 か月単位の木材の必要量を半年、一年先まで計算して共有する。
- 流通業者：新しい販路の獲得に向けてさらに動いていく。

林業でミリ単位のリアルタイムデータを反映させる必要はないだろう。もう少しラフな形でやれることをやるべきである。いままでの蓄積データの中で、現場に反映させていないものを反映させるだけでも状況は改善される。これまでの研究成果を取り入れることも重要である。

- * 1 Society5.0「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）の形成。」
https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/
- * 2 日経スマートシティシンポジウム（2013年10月28日）【課題先進国日本が推進するプラチナ社会の創造と国際展開】http://platinum.mri.co.jp/sites/default/files/page/20131028_nss.pdf
- * 3 住友林業 W350「1691（元禄4）年の創業から350周年を迎える2041年を目標に、高さ350mの木造超高層建築物を実現する研究技術開発構想。高層建築物の木造化・木質化と街を森にかえる環境木化都市の実現をめざし、建築工法、環境配慮技術、使用部材や資源となる樹木の開発など未来技術で、人と社会、地球環境に貢献していく計画。」
<https://sfc.jp/information/news/2019/2019-02-18.html>
- * 4 スマート林業「地理空間情報や ICT 等の先端技術を活用して生産性と採算性を向上させるとともに安全で働きやすい職場を提供する持続可能な林業」
- * 5 スマートグラス「ヘッドマウントディスプレイ型のウェアラブル端末。実際の景色に各種情報を投影させることができる、拡張現実（AR）をサポートする端末。例えば、林業の現場ではスマートグラスを装着した作業員に伐採候補木のナビゲーションを提供できる。」

VI. パネルディスカッション

白石会長（東京大学）をモデレータとして、パネルディスカッションが進められた。パネラーは講演者の4名である。モデレータより下記の二つのキークエストションが提示された。それぞれに対する各パネラーの発言は以下のとおりである。

キークエストション1

「今後のサプライチェーンに現場や素材生産者がどう応えていくのか？」

織田氏：需要には集成材や合板などいろいろなタイプがある。また、山側にも A～C 材までいろいろある。そのため、なるべく多くの伐採可能な山を準備しておく必要がある。その後、伐採から輸送、加工などを迅速に行うために、各工場と協定を結び需要に応じて木材を供給できるようにする環境づくりが必要であろう。ICT を活用し、価格交渉をしっかりと行い、コスト削減を進め、山元に利益が還元されるようにしなければならない。

松村氏：地方分権という点では、平成の大合併の影響が大きい。大合併の影響で森林管理の意識が市町村会議員にも出てきた。現在では森林管理の視点が市や、大きな地域ごとの管理に目が行き過ぎているため、流域という小さい単位に目を向けることも今後必要になる。

村上氏：直接的な回答ではないが、正しい意思決定をすべきである。そのために正しい情報が必要である。単に画像とかデータを見せればいいということではなく、だれにでもわかりやすく伝えることが大事である。可視化などの加工を施す。リモセンがどのように社会に貢献できるのか、技術分野での大きな課題である。

鹿又氏：材が高く売れたとしても儲かるのは素材生産業者ではないのが現状。素材生産業者の給料を上げるためのはっきりとした手法、政策を掲げることが必要である。

キークエストション2

「意欲のある事業者へ集約していくための課題とは？造林中心の時代から森林資源の利用（主伐）への転換はどのように行うのか？」

織田氏：意欲のある事業者に仕事を受けてもらえるように、市町村や県で森林管理の状況を把握・分析し、管理できていない地域を選定しつつ、事業者の意見も聴きながら進めることが必要であろう。事業者、労働力は減ることはあつ

でも、急激に増えることはない。森林組合は、現在のところ間伐、造林が中心であるが、今後は主伐した材をどのように有利に売っていくのかということにも対応していき、経営管理制度の意欲と能力のある事業体としての活躍がさらに必要であろう。

松村氏：必要なのは林業従事者同士の信頼性。ICTを活用しながら、各業者の繋がりを意識し、森林所有者にお金が入るというモデルを作り上げる必要がある。

鹿又氏：意欲のある事業体はいくつかあるが、都道府県の枠組みを超えないため、管理、生産が間に合わないところが多くある。例えば、隣の県で認定された事業体をこちらの県でも入札できるようにするなどの動きが必要である。転換についてすぐにやれることは限られている。人を増やし生産力増強のための費用の増大が必要であろう。

会場からの質問は下記のとおりである。

當山氏（東京大学）：新しい管理方法が適用しにくい場所にはどのような対策が必要なのかを考えることが必要になってくると感じた。新しい管理が適用しないと思われる場所とその対策を教えてください。

鹿又氏：現在、大分県において補助申請書類にドローン空撮画像が用いられている。全国的には造林の実施主体は森林組合が半分、小規模事業体が半分である。小規模事業体にはそのような空撮データを用いた書類作成は難しい。市町村もしくは森林組合が手助けをする体制があれば小規模事業体も楽に作業を行うことができるようになると思われる。

広嶋氏（東京大学）：中長期的に見て、現場レベルでICT、IoTを駆使して生産効率を上げていくということと、林業の担い手確保の推進について矛盾を感じる。人手をかけなくても効率的な生産が可能になれば、より一層の担い手の確保は不要になってしまうのではないかと？

鹿又氏：2030～40年ぐらいには生産効率を今の三倍に上げないと追いつかないというデータがある。生産性の伸びはそんなに高くはならないだろう。林業労働者自体は減っているのだが、最近の国勢調査において、伐出従事者の人数が保育従事者を上回ったことが示されている。今、林地は主伐、更新の時期に入ってきているが、格段に効率性を上げる新しい機械が登場することでもない限り、現在の労働者数で

年間4,000万 m³を生産することは難しいだろう。生産性が高く、更新に適している林地を森林GISで抽出し、意欲ある事業体にそうした現場を斡旋する動きが必要である。環境に配慮した林業を考えると逆に人員が必要であり、無人ロボットが林業に活用される遙か未来までは多くの人員が必要であろう。

鷹尾氏（森林総研）：リモートセンシングを用いることで事業が適性に達成されたかどうか確認できるだろう。

村上氏：検証としてのリモセンの役割は間違いなく社会に実装されるだろう。客観性、省力化にリモートセンシングは貢献できる。

鷹尾氏（森林総研）：市町村役場には林業に詳しくない職員も多い。こうした状況において、林業に関する情報を市全体や近隣の市町村に発信できるだろうか？ 知識、情報を持ってる事業体と持っていない事業体をどのようにして平等に近づけていったらいいだろうか？

織田氏：確かに市町村には、森林・林業に関して知識を持っている人材は少ない。地域林政アドバイザー制度が平成29年から始まっている。地域にいる技術者を市町村が雇用する制度だ。平成30年からは、都道府県が雇用して市町村に派遣する体制もとられている。林野庁も市町村職員対象の技術研修を行っている。

松村氏：市町村によっては隣同士ゆえに協働できないケースも多い。意欲、能力がある市町村で事例を示してあげることで、全体の意欲を底上げできるとよい。

鹿又氏：地域林政アドバイザーになるためにはいくつか条件があり、役割が多岐にわたる。その人の持っているスキル、得意分野を示してもらい、その分野の真のスペシャリストとして雇用してほしい。まずは成功事例が出てくることが重要である。

高橋氏（森林総研）：経営管理権を設定して第三者に事業を委託する場合、気象害、鳥獣害などのリスクも考えておく必要がある。避けられないリスクにどう対処したらいいだろうか？

織田氏：経営管理権を設定する場合、森林保険に加入しておくことが重要と考える。鳥獣害に対しては、頭数管理などで対処していくしかない。

平田氏（森林総研）：川上、川中、川下では革新的な技術を開発するなど、努力している。山元も革新的な何かをしない限り、利益を還元するのは難しいだろう。このことをどのように考えるか？

織田氏：非常に難しい課題である。伐ったらその分植えないことには林業が廃れていってしまう。そのため山元に一定の利益が還元されなければならない。林業については材の取引価格がよく分からないため、どの段階でどの程度の利益になっているのか見えにくい。このため、取引価格がある程度分かるようにすることもひとつの方法かもしれない。また、川上でロットをまとめた上で、川上、川下と価格交渉することも必要ではないか。川上から川下まで各工程でコストを下げるような工夫もより一層必要である。

鹿又氏：技術に対しての対価をどの程度返すのかというであろう。利益の配分についての考え方を皆で議論して共有することが必要である。

平田氏：「人口減少時代における～」というタイトルにもあるように、今後人手が減っていく。その中での情報の在り方とはどういうものになるであろうか？

松村氏：三重県では、どこにどんな山があるのか、それぞれの製材業者にどのような需要の動きがあるのかについて詳しい人がいる。今後そのような人材が減っていく中で、どこまでGISで代替できるのが課題であろう。

村上氏：情報はタダではなく、情報を得るためには相

応の対価が必要である、という認識が重要である。情報を提供、可視化する人だけでなく、そこからどのように今後林業を進めていくのか全体をデザインする人も必要であろう。費用負担に関して、それらの情報を得るために生産者側が負担をすることはもちろんであるが、それにも限界があるだろう。個人の利益のためだけではなく環境のために整備しているという公益的な面も考慮して、ある程度の補助も必要であろう。

参考文献

- 平田泰雅・鷹尾元・佐藤保・鳥山淳平編（2012）REDD-plus Cookbook. 152pp, (独)森林総合研究所 REDD 研究開発センター.
- コンラッド・タットマン著、熊崎実訳（1998）日本人はどのように森をつくってきたのか. 218pp, 築地書館, 東京.
- 日本林業技術協会（2000）わが国の森林航測の歩みとこれからの森林リモートセンシング. 森林航測 200, 2-21.

（2020年3月2日受付）

（2020年3月3日受理）