

地域の木材流通の 川上と川下をつなぐ システム・イノベーション

木材の流通において、
木材を生産する林業を川上、
利用する建設業・消費者を川下、
その間をつなぐ木材加工業・流通業などを川中とよぶ。

情報をオープンにし、共有すること

農林水産省では平成28年度から、異分野を含む幅広い分野のアイデア・技術を導入し、産学官連携による『「知」の集積と活用の場[®]』の取組を進めています。

森林・林業・木材産業分野でもこれを活用し、多数の研究開発プラットフォームを設立して、新たな技術開発・事業化に取り組んできました。

「地域の木材流通の川上と川下をつなぐシステム・イノベーション」は、林業の成長産業化を目指すプラットフォーム間の連携強化や新たなビジネスモデルの構築に向けて令和元年度から行われてきたプロデューサー活動支援事業です。

川上(造林保育、素材生産)、川下(建設業、消費者)、川中(木材加工、流通)のそれぞれにどのような課題があるのか? 「見える化」と、連携による解決へ向けて、産業全体が一体的に発展するきっかけとなることをめざしています。

川上と川下をつなぐ がなぜ必要なのか。

ファシリテーター

鮫島 正浩

地域の木材流通の川上と川下をつなぐシステム・イノベーション 統括プロデューサー
地域創生に資する森林資源・木材の需要拡大に向けた研究開発プラットフォーム プロデューサー
信州大学工学部 特任教授(東京大学名誉教授)

酒井 秀夫

持続的な林業生産システム研究開発プラットフォーム プロデューサー
一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会会長(東京大学名誉教授)

パネリスト

高口 洋人

早稲田大学理工学術院 建築学科 教授
(一社)工務店フォーラム 代表

鈴木 信哉

ノースジャパン素材流通協同組合 理事長

平野 陽子

中層・大規模木造建築推進のための研究開発プラットフォーム プロデューサー
(株)ドット・コーポレーション 代表取締役

宇都木 玄

持続的な林業生産システム研究開発プラットフォーム 所属
森林総合研究所 林業生産技術研究担当研究ディレクター

久保山 裕史

地域創生に資する森林資源・木材の需要拡大に向けた研究開発プラットフォーム 所属
森林総合研究所 林業経営・政策研究領域長

CONTENTS

Web 座談会

.....3~9

地域の木材流通の川上と川下をつなぐ
システム・イノベーションがなぜ必要なのか。

●川上と川下のミスマッチのポイント ●木材供給コストのシミュレーションが必要とされる理由

▼新たなビジネスモデルに向けた基本構図.....10~15

●木材流通の基本図 ●シミュレーションの目指すもの、シミュレーターの役割

▼木材の利用拡大と山への還元.....16~18

中国木材「これからの製材のモデル工場」
銘建工業「中大規模木造建築と CLT の可能性」
竹中工務店「中高層木造建築への取組みと今後の展望」

森林産業コミュニティネットワーク

▼今後の連携・活動案内19



鮫島 正浩

さめじま まさひろ

■
地域の木材流通の川上と川下をつなぐシステム・イノベーション 統括プロデューサー。
地域創生に資する森林資源・木材の需要拡大に向けた研究開発プラットフォーム プロデューサー。

■
信州大学工学部 特任教授
(東京大学名誉教授)

■
専門分野は林産学、バイオマス化学、森林生物化学。その中で、長年、木材及び木質バイオマスの利活用推進に向けた研究と教育、さらに広く社会貢献を行っている。

地域の木材流通のシステム・イノベーション

2019年から『「知」の集積と活用の中核[®]』の研究開発プラットフォームが連携し、「地域の木材流通の川上と川下をつなぐシステム・イノベーション」をテーマにプロデューサー活動支援事業を開始して、2年が経とうとしています。そこで、これまでの活動を振り返りつつ、この先を見据えるための「まとめ」となる座談会を行いました。「森林資源の循環利用」が、大前提となる共通の目標です。それではいかにそれを実現させるのか、そこが、今回の提言の肝となると考えています。

※この座談会は、新型コロナウイルスへの対応策として、Web 会議システムを使って行われました。

鮫島 ●これまでの討議の中で、みえてきた課題が、いくつかあります。

簡潔にまとめると、①お金の流れが、利用する「川下」から生産する「川上」にきちんと流れていないのではないか、②各々のコストは、もっと削減できるのではないか、③必要な情報の共有が図られていないのではないか、ということに集約できるかと思っています。

なにしろ木材をきちんと流し、そこで出来るだけ多くの付加価値を作って、着実に利益を「川上」に還元しましょう——ということが、今回の支援事業の重要なテーマです。

川上に利益分配できなければ、伐って・使って・植えて・育てるという循環の利用にならないからです。再造林をしつかりやってこそSDGsにも貢献できます。

そこで、どんなビジネスモデルが必要か、どうしたら「川上」の山元(森林所有者・経営体)に十分な利益分配を行えるのか、導入すべき技術・システム・制度の課題は何か、それぞれの地域における適正な規模、数量や価格目標、そうした議論が必要となります。それぞれのお立場から、忌憚のないところでご意見を頂きたいと思います。まずは、川下を代表

して、高口さん、平野さんお願いします。

高口 ●以前、住宅購入者に「木を使うこと」についての意識アンケートをしたことがありますが。端的に言うと、川下側は木に対してそもそも触れたことがない、山に行ったこともない、愛着もない、という方々も多いという状況です。近年、集合住宅で見えるところに木が使われていることはほとんどなく、戸建住宅でも、クロスが全体に貼られ、表面上は柱や木材が見えない。こうした中、川下の住宅購入者に対して、山の再造林に「いくらか余計に払え」という議論には切実味がないというのが現実です。

そこを何かしら繋げて、川下に川上への関心を持つってもらうためには、「材料を安くできる」というお金の話だけでなく、自分の生活を豊かにしてくれるものと関係性が持てるという「物語」が必要なのではないかと思うのです。そうでないと川下の共感を得ることは難しい。ある種のエンターテインメント性、たとえば工場見学であるとか、山の散策、間伐体験、あるいは、家の守り神である大黒柱への感謝の儀式といったようなことです。

木単体だけの付加価値ではなく、林産地、林業・林産業、地域としてのトータルな付加価値をどうつけるかを考えないと、川下と繋がることは難しいと思っています。

平野 ●まず、最終需要者(施主もしくは賃借人)に木を知ってもらう必要がありますね。しかし、もし施主が木をふんだんに使った住宅が欲しいと思っても、かなりの努力をしないと実現する確率は低いです。普通は、施主が相



酒井 秀夫

さかい ひでお

■ 持続的な林業生産システム研究開発プラットフォーム プロデューサー

■ 東京大学名誉教授
(一社) 日本木質バイオマスエネルギー協会会長

■ 木材の搬出利用システム、林業のサプライチェーンマネジメント、木質バイオマスエネルギーの利用などに取り組んでいる。

談する相手は不動産業者や住宅メーカーで、彼らは木材利用に対する意識は高いとは言いがたく、売りやすい住宅を売っている。この産業構造を覆すのは極めて難しいので最終需要者の木に対するニーズを盛り上げて、彼らに変わってもらうしかありません。

こんなこと不可能のような気がしますが、チャンスは来ているのではないかと考えています。今、ゼネコンや大手デベロッパーが、SDGsの名のもと、木材利用に本気で取り組みだしてきているように私には見えます。世の中の小さな新しい流れを察知しての変化だと思うのですが、彼らの情報発信力はとても大きいので、これを契機に変化が加速するのではと感じています。

ただしこの変化には不安もあります。彼らが対象としているのは規模の大きい建築物ですが、そこで用いられる木質材料の「質」に対する要求は高くなる傾向があります。そういった材料は歩留まりが悪く、価格設定をよく考えないと、需要拡大した時に山側を疲弊させかねません。山側が出せる「質」と、それに対する需要を確実にリンクさせるためには、川上から川下までが本音で話し合い、利益が出

る製品は何かを一緒になって考える仕組みが必要です。建築において木材利用を進めるのは、持続可能で健全な森林を残していくという目的を達成するための手段です。そこを決して忘れてはいけないと思います。

高口 ●「質」の問題は、「良いものをたくさん出しましょう」ではなく、「それほど良くないものもたくさん出ますが、それもちょうど売れる方法を考えましょう」なんです。建築現場には、それほど「質」を求めない箇所も多々ある。そこそここの材でいいので出してくださいと言っても出てこないこともある。需要に対して適切に提供する中で、全体としての歩留まりを上げていくことも考えないといけないと思う。

いま、林業には作る人材が少ない。販売やマーケティング、広告のプロといった人が、林産地にほとんどいません。どう売るかという販売計画のプロが必要で、その人材育成が非常に大事です。本来はフォレストスターにそれを期待したいが、どうしても生産に寄ってしまいがちで、どう売るかは一の次になる。川上から川下を見渡せる人材が必要です。

鮫島 ●全体としてやはり共有できる物語は必要ですね。それから「質」の問題。質と量の

関係は、繋がる部分もあるし繋がらない部分もある。建築の人で樹種に興味のある人は意外と少なく、「カラマツは強度が出るよね」といった力学強度への興味ぐらいいです。意匠的な面での価値観の共有化もしていかないといけないと思います。ところで高口さん、JASについてはいかがですか？

高口 ●公共建築もJAS材でないとダメみたいなところがあるわけですが、実態としては必ずしも徹底していない。一方で維持コストなどの問題で、JAS認定工場をやめてしまったところもあります。

鮫島 ●自分たちのニーズに対してなんのための対価なのか、そこは整理が必要ですね。

高口 ●行政任せにするのではなく、業界が自主的な基準を作ろうという動きもあります。

平野 ●CLTとか集成材とか鉛直荷重を長く負担するような構造上重要な部位に使われる材についてはJAS規格は厳しくいいと思いますが、使う部位によっては、もう少し緩めてもよいかなという基準もあって、もっと絞り込みや整理、条件の軽減はできると思います。

JASと質の話でいうと、こういった寸法や質のものが手に入りやすい、逆にこういった

用語解説 SDGs

2015年9月25～27日、ニューヨーク国連本部において「国連持続可能な開発サミット」が開催され、150を超える加盟国首脳が参加して「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択された。アジェンダでは人間、地球及び繁栄のための行動計画として宣言と目標が掲げられたが、その目標が、ミレニアム開発目標(MDGs)の後継であり、17の目標と169のターゲットからなる「持続可能な開発目標(SDGs)」である。

たものは入りにくいといった情報をもっと的確に出す必要があると思っています。

高口 ●建築側はあれがしたい、これがしたいといろんなサイズの材を要求する。それに対して製材所は、できる限りたくさん種類の材形、長さの材をストックする。実際そんなにはいらなないと建築側も思っているし、製材所は当然、負担に感じてます。ここも整理が必要です。断面の形状や長さがある程度絞り込んで、それらの価格は抑え、それ以外の材は高くして、使いたい人に対価を求めるといった整理が必要です。

鮫島 ●一般流通材で非住宅の中規模、大規模建築を作ろうとする動きがありますが、それはいかがですか？

平野 ●無理のない木材の使い方として、ある意味王道だと思います。2階建までなら問題なくいけますし、壁が多く入るような用途であれば3階建まで余裕でいけるので。大屋根でもトラス構造などを利用することで可能です。**鮫島** ●力強いメッセージですね。これからの需要側としての伸びしろはどこだと思えます？ また、問題点は何でしょう。

高口 ●ひとつはオフィス、非住宅の内装だと思っていますね。付加価値として。実際に手に触れるところなので、そうした部分の面積を増やしていくことは大きな伸びしろがあるんじゃないでしょうか。

鮫島 ●内装だと広葉樹も出てきそうですね。**平野** ●私も同感です。問題は、施工者が慣れていなくて、クレームが怖くて避けるとか。需要拡大という点では、戸建住宅が使う木材

を国産材に変えていく試みも改めて思いだして欲しいと思います。

鮫島 ●ありがとうございます。次は、川上の課題とその解決のために何をすべきか、酒井さん、宇都木さんお願いします。

酒井 ●いままでの林業で篤林家と言われる方は、枝打ち、間伐をして美林をつくるのが第二義でした。それで、市場へ持って行って木材に高い値段が付いて仕事は終わりでした。しかしいまの時代「美林」と「売れる木」は必ずしも同じではなくなりました。日本では、徳川家康が江戸をつくるために大量の木材が必要で、そこで市場ができた。こうした日本独特のサプライチェーンの中で、川上と川中、川下の情報が遮断されてしまった。篤林家は木を市場に出して仕事を終えるとしても、じつはそこから先のいろいろな利用情報や国際価格の情報が遮断されている。

つぎに、産業構造の問題として補助金を使って赤字は埋まったとしても、情報遮断の中でたくさん材が市場にあふれてしまい、かえって材価が安くなり、利益はどこかへ行ってしまうということも起こりうる。戦後、建築用材が不足した中で植林したわ

けですが、同時に燃料革命が起きて、広葉樹の薪炭林が要らなくなった。そこへ、パルプ産業が広葉樹を求めるようになって、広葉樹を伐れば売れる時代になり、伐った広葉樹のあとに針葉樹を植えてきた。スギ、ヒノキは

日本の特産ですが、日本にはケヤキ、ナラ、カシ、トチ、クリなど良材がたくさんあります。カエデは20種類以上もあります。こうした多様な広葉樹を利用しきれていません。こだわってそうした材を使いたくても、情報がない。単発的にしか出てこない広葉樹の在庫情報をICTを使って流通にどのように乗せていくのかということが、これからのイノベーションになるのではないかと思います。国民に木の良さ、それぞれの特徴を学んでもらいたい。たとえばホテルのロビーとか、お寺、神社、そうした場所を教育の場にできればと思います。

それからマテリアルフロー、キャッシュフロー(▼P.12参照)の流れの中で、各バルブの開け閉めの加減を誰がするのか。それぞれ利害関係者の集まりなわけで、どのように皆さんの納得のいく調整機能を作るのか。ICTやAIを使ったこれからのイノベーションにか



高口 洋人
たかぐち ひろと

■ 早稲田大学理工学術院
建築学科 教授
(一社)工務店フォーラム 代表

■ 木造住宅に関わる川上から川下まで、一貫したサプライチェーンの構築に取り組んでいる。LCAや省エネルギー政策、社会システムデザインが専門。

用語解説 CLT(Cross Laminated Timber)

ひき板を幅方向に並べた層を互いに直交させて積層接着して作る大型パネル。1990年代よりオーストリアを中心に開発されてきた新しい構造用木質材料。日本では2013年にJAS規格が、2016年に建築基準法関連告示が出たことで、一般的に利用が可能となっている。

用語解説 JAS制度

日本農林規格等に関する法律(JAS法)に基づき、食品・農林水産品などについての規格(JAS)を国が制定するとともに、JASを満たすことを証するマーク(JASマーク)を、当該製品や広告などに表示できる制度。林産物では、製材、集成材、合板など11品目がある。



鈴木 信哉

すずき しんや

ノースジャパン素材流通協同組合 理事長

同協同組合は平成15年の設立以来、素材生産事業者の協同組合として木材生産者と木材加工事業者とのマッチング(需給調整)を業務としている。現在では素材流通業務の他に各種講演会の開催や合法性証明に関する業務等も行っている。

かっていると思います。

鮫島 国産材全体に占める広葉樹の割合は、昔は薪炭もあって、とても多かったですね。パルプ材もかなり使っていたと思います。その広葉樹がものすごく落ちています。広葉樹をもう一回見直すことは、とても大きなことで、大きな木がたくさん出てきてますね。

酒井 最近の林野庁の報告によると、かつて伐り残された放置薪炭林が、じつは伐り残されたことによって非常に蓄積を増やして、今の針葉樹の人工林に引けを取らないくらい蓄積がある。しかも枝を入れると、膨大な量の広葉樹資源が眠っているのではないかと思います。

鮫島 宝の山かもしれないですね。先ほども内装の話がでしたが、内装といえば広葉樹が必ず出てきます。

酒井 床材とかですね。中国がブラジルからわざわざ床材を船で運んでいます。日本の鼻先を通るわけで、床材の輸出の可能性も大いにあるのではないかと思います。

鮫島 ICTやAIの話が出ましたが、木の通販はいかがですか？ お互い信頼ができれば通販での可能性が広がると思うんですが。

酒井 農業は上手にやっています。作物を育て

てるだけのときは年収100万円いかなかったのが、通販をはじめて1000万円超えた農家さんもいます。要するに、いままで木を植えて育ててきたけれど、売り方を知らない。**鮫島** 重要な指摘だと思います。では、宇都木さんお願いします。

宇都木 いろいろな材を調べると、カラマツですら質がいい外国産材にかなわない中で、価格競争にさらされているというのが現実です。1960年代の拡大造林の時代は、山の立木が1立方2万円以上で売れた。将来60年後も「2万円で売れるだろう」とさらに植えてきた、それが3000円を切る状況になってしまった。この10年間、主伐期が来てどうしよう困っているのが現状だと思います。

「高ければ外国産材買っちゃうよ」という声が聞こえる中で、工場着では1立方およそ1万円で取引されてその中に素材生産、流通コストが含まれて、それがいま約7000円と言われ、残り3000円が山持ちさんに戻るという構図です(▼P.11参照)。

もうひとつ、山側の非常に大きな問題は、病虫害被害です。対策のための経費が育林保育経費にさらに大幅に加算されてしまう。赤字

で木を植えることもできなくなるわけです。

山林の価値は、連年成長量と言って、1年間に1ヘクタールあたりこれこれ増えますと、まあ家賃みたいなもので推計することができません。これまで家賃が3ぐらいのところから30ぐらいのところまであるところに一概に植えてきて、家賃3の安い山でも60年後現状と同じ価値で売れば儲かるということで拡大造林を行ってきた。それが現在、資産価値がグンと下がって、家賃が低い山では投資や売買できない状況になった。そこでそういった山を原植生に変えようと舵を切ろうとしている。

あともう一つ。トンネル工事と伐木による死者数が、日本の労働災害平均の10倍になっています。非常に厳しい環境条件で働いているわけで、3Kで人が集まらない。平均年収も国内の平均を大きく下回る状況で、この年収をいかに上げて、魅力的なものにしていくのか。

鮫島 森林のゾーニングの話が出ましたが、森林経営管理制度が動き始めました。あれは、経済的に成り立つところと成り立たないところを分ける、ある意味ゾーニングですよ。ね。

宇都木 その手法が、まだ追いついていない面がある。これは儲かる、儲からないという

用語解説 森林経営管理制度

適切な経営管理が行われていない森林について、市町村が森林所有者の意向を確認し、集約したうえで、経営に適した森林は林業経営者に委託し、不適な森林は市町村が管理を行うようにする制度。2019年4月より施行。

条件を科学的に検証していくことが重要です。
鮫島●現場は、これは成り立つのか、成り立たないのか仕分けが本当にできるのか疑問に思っているのですが。

宇都木●いま、蓄積だけで議論されているのがいけなくて、先ほどの例のように時間軸も入れた家賃で議論しなくてはいいけない。

鮫島●これから必要ですね。喫緊な課題です。

宇都木●そのことの重要性を論文なり総説なりで、研究者が言いつづけるしかありません。
酒井●今度の森林経営管理制度のもとでも、山主さんのやる気をどのように起こさせるかということが重要です。

国有林の面積も伐採量も全体の3割です。国有林をあてにして伐ることはできないわけで、これからは民有林から必要な木材の供給をしていかなければならない。やる気のある林家をすくい上げていかなければならない。大事なことはやる気をどう起こさせるか、そのスイッチをどう入れるかで、それについては川上から川下の共通の課題と思います。

鮫島●的確なコメントです。それではつぎに川中の鈴木さんと久保山さんお願いします。

鈴木●林野庁の森林・林業白書の図(▼P.10参照)を見ると、川上の山では高性能林業機械で、川中の製材工場は量産型の工場。どちらもコストダウンに力を入れていることがわかりますが、その間かというと、原木を積んで走る昔のトラックが描かれているだけです。じつはこの流通コストが、山元に利益を還元できない最大のポイントだと思います。江戸時代は伐師(ふし)という専門業者がおり、やがて直営

の森林鉄道、官制のトラックが国有林を支え、その後民間に移った。山から工場に運ぶ業者が、林業関係者から消えたことが最大の問題だと思います。ここを林業界に取り込まないと流通コストの削減ができない。運搬コストを下げるために、緑ナンバーの原木輸送トラック業界をきちんととめることが課題です。

つぎに、市場価格は公表されていますが、実際に製材工場がいくらで原木を仕入れたかという情報が出てこない。合板工場は工場着、外材の原木は港湾着。川上にとつては、単純な情報が見えてこない。川中というと、集成材の管柱(くだばしら)は国内産と輸入物では立方と本数と、わざわざ単価を分けているんです。わざと比較できないようにしてるんじゃないかと勘ぐりたくなります。こうした取引単位なり市場価格の単位を統一すべきではないか、というのが私の考えです。もう一つが加工工場と山の現場との乖離。岡山はスギの価格は最低です。なぜなら、周りにヒノキの工場しかないから。青森ではスギの生産量が膨大ですが、スギの大きな製材工場はほぼありません。これでは近場での流通ができず広域化し、運賃コストを下げる工夫をしなくてはならない。

川中の生産性の高い工場は、扱う原木の径級幅が非常に狭くなっています。例えば16、22とか、24、32という工場が多い。しかも2メートルだけ4メートルだけとかで、とても制限が大きい。そうした工場の立地バランスをきちんと山元に伝えないと、なかなか全ての原木を活かしきれないことになる。こうしたエリアごとのマップづくりをだれがやるのか、ということも課題なわけです。

鮫島●径級の話が出ましたが、大径材がいま大きな問題になっている。大きい割には価値がついていないと。径の小さい材、大規模工場に行く材、そして大径材。その辺、どうやって仕分けをすればいいでしょう？

鈴木●簡単にいうと皆さんがほしがる径級の材は値段が上がります。径級が大径材になって使い道がなければ値段が下がります。いま現実には起きているのは、大径材ラインの専門工場があちこちに作られてきています。というところで、大径材が使いにくいということは逆に言うところを使つて商売しようとする人たちが出てくるわけで、それに対して支援をしていくことが大事だと思います。

鮫島●トラック業界とのコラボは、具体的に



平野 陽子
ひらの ようこ

■ 中層・大規模木造建築推進のための研究開発プラットフォーム プロデューサー

■ (株)ドット・コーポレーション 代表取締役

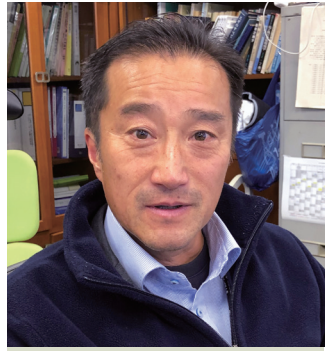
■ 建築設計の仕事の経験を活かし、建築における木材利用についての技術開発、コンサルタント等を行っている。

用語解説 径級

原木の丸太の直径をサイズ毎にクラス分けしたものが径級。末口直径(細い側の直径)が14cm以上20cm未満の丸太を柱適寸材と呼ぶ。それより細いものを小径材、20cm以上30cm未満までの丸太を中目材、30cm以上の丸太を大径材もしくは尺上丸太と呼んでいる。

用語解説 管柱(くだばしら)

2階以上の建物で、土台から屋根を支える軒桁までを1本で支える「通し柱」に対して、土台から1階の天井まで、あるいは2階の床から天井までのように各階に設けられ、桁などで中断されて、土台から軒桁まで通っていない柱を「管柱」という。



宇都木 玄
うつぎ はじめ

■ 持続的な林業生産システム研究開発プラットフォーム 所属

■ 森林総合研究所 林業生産技術研究担当研究ディレクター

■ 川上から川下まで一体となった長期にわたる森林管理と木材利用によって「持続可能な林業」を実現するための研究に取り組んでいる。

どんな取り組みでしょうか？

鈴木 ●林道に対する要望や、工場への要望を拾って、輸送コストを下げるために何が必要かを検討しています。運送屋さん同士がやり取りをして、帰り便を調整したりして輸送コストを下げています。

鮫島 ●では、久保山さんお願いします。

久保山 ●この事業はそもそもミスマッチの解消ということが目的の一つなので、まず、川上と川中、川中と川下のミスマッチについてお話ししたいと思います。

川上と川中ですが、10年前から統計的に現れているように、素材生産コストは下がってきています。しかし、立木価格は全く上がらず、むしろ下がってきたのが現状です。端的に言うと森林所有者が、素材生産業者の言い値で売ってしまうとか、素材生産コストが業者によってまちまちで、低コストに収斂していません。オーストリアでは、誰に聞いても2ユーロくらいの違いの答えが返ってきます。

もう一つは、所有者は素材生産業者とだけ繋がっていて、工場は素材生産業者や原木市場とだけ繋がっています。もっと材を集めたいと思えば、工場は所有者に働きかけるべき

ですし、所有者も原木を高く売ろうと思ったら、工場に営業に行くぐらいのことが本当は必要だと思います。

つぎに川中と川下ですが、中大規模建築等においても、安くて品質の良い国産材が供給されれば使ってもらえる時代になりつつある中で、特に大断面集成材などは高コストで使ってもらえない。一方、量産集成材工場はかなり低コストで材料供給できていますが、戸建て住宅向けの部材に特化してしまっています。この辺を解消していかねばいけないと思います。

鈴木 ●川下のニーズに応えるには、単純にマージンを出せる規格品を作るべきだと思います。そして、規格外の長さや梁・せいが必要なものは特注材として別価格にする。そうしないと量産型の材が捌けていかないと、特注材を作る苦勞も報われない。

久保山 ●中規模の製材工場が、長尺材など特注品や内装用の高付加価値材を作るといいのではないのでしょうか。

鮫島 ●ビジネス感覚をいかにしっかり持つかは、共通の課題ですね。川下側の要求をどう整理して川上に情報を伝えるか、川中の重要

な役割と感じました。あと流通の効率化が、大きな問題ですね。

ところで市場についてはいかがでしょうか？

鈴木 ●需要が供給をはるかに上回ることが、原木市場なり、製品市場の成立要件だと思います。東北では原木市場は広葉樹と、スギ、アカマツの高齢級材の長材がほとんどです。逆にいうと、需要と供給のバランスが崩れると、運賃をかけて手数料、配送料を払うと、山元にはお金は残りません。

鮫島 ●広域化を考えるなら、ICTやAIを駆使した通販の検討も必要かもしれません。

鈴木 ●山元の素材業者に、こういう品質のものをいくらで受けるという情報をしっかり流さないと選択肢は生まれなと思います。

久保山 ●並材は、市場で入札にかかるコスト負担力はないので、原木市場はおそらく、ノースジャパンのように情報や流通を共有して共同販売をするような形に変わるとよいと思います。所有者と工場と流通業者が「三方よし」になるように、それぞれがつながる形ができるとベストと思っています。

鮫島 ●川上にしっかりと情報が、届いていないことが大きな問題点かもしれません。川上

は、情報がないからどうしていいかわからない、結局それが「やる気がない」と受け取られているのかもしれない。

宇都木 ● 立木の販売価格について聞きたいのですが、素材生産業者が競争して、より原木を高く買おうと考えられますが、ほかに方法があるのでしょうか？

鈴木 ● カラマツの立木価格は、いま7000円台になってきてる。販売価格の情報がわかれば、当然競争になり、材の価値に応じて値段は上がってきています。カラマツの例でいうとバイオマス発電所用のカラマツの価格がスギよりはるかに高い。そうした情報がわかれると、山元での値段は必ず上がっていきます。

もう一つは、地域ごとの素材生産コストはかなり下がってきてます。いまや地形が平坦だから安いともいえず、傾斜角35度でもハイランダーなど高性能機械を導入すれば、生産性は高い。ですので、全国平均を引き下げている地域を洗い出して素材生産コストをどう下げるか個別に検討する必要があります

鮫島 ● 最後に、全体をつなぐ技術とシステム開発の鍵について総合的なご意見を。

宇都木 ● 販売のプロがないことが大きな問題だろうと思います。オーストリアは、儲からない山岳地域には補助金を入れ、儲かる山には入れない。山の見極めができる高い能力を持つフォレスターを育て、その情報に基づいて適切に補助金を配ることが理想形です。

鮫島 ● 日本のフォレスターは県の職員が多く、森林経営管理に助言する位置付けたから、官制ですね。オーストリアは、民間会社で規

模が大きくなるとフォレスターを置かないと事業ができない。営業ベースのフォレスターがいます。

酒井 ● 川上、川中、川下の情報化が喫緊の課題です。山土場で、製品ごとにスマホで写真を撮り、高く買ってくれる工場へトラックを差し向ける。トラックの配車管理に市場の機能が移っていくかもしれません。また、素材生産業者間で製品の立て替えをして、近場へ配送することでもコストは下げられます。工場での原木の乾燥コスト、歩留まりの悪さが受け入れ価格に反映されて高く買い取れない。

原木受け入れ価格の情報がはっきりすれば、川中と川上の商売上の接点もできます。原価を透明にして、どの業者も「およそこの値段です」とできればよいのですが、日本は補助金がコストを曖昧にしている面がある。やはり伐採とか搬出とか輸送とか工程ごとの単価をもっとオープンにしないと山持ちはついてこない。この辺が日本の林業の構造的な問題だと思います。木は植えたけれども売り方は森林組合任せで、ゆるい見積もりで赤字が出たら補助金で埋め合わせという構造にメスを入れなければいけない。

平野 ● 林業についてのこうした問題点や課題が国民に「見える化」されているか、PRしているかということも気になるところです。

鮫島 ● ありがとうございます。では、最後に酒井さんから取りまとめをお願いします。

酒井 ● 川上から川下まで「三方よし」で、きちんと利益が配分されるには、どうしたらいいか、消費者、販売者、製造者がウィン・ウィンになるにはどうしたらいいか、ということに尽きると思います。情報を透明にして、その中でどうコストダウンをしていくかということです。

トータルな視野の話をすると、林業・林産業は特定の業者のためだけのものではなくて国民全体に関わる話です。木材産業で、どう国民負担を軽くし、世界でも有数の日本の森林資源を有効に使うか。気候変動や環境問題にどう貢献できるか。そうした視点も大事だと思います。

鮫島 ● どうもありがとうございました。今回の座談会は、通過点にすぎません。今後も継続的にウェブなどでネットワークを作って、活動を継続していくことが大事だろうと思っています。



久保山 裕史

くほやま ひろふみ

■ 地域創生に資する森林資源・木材の需要拡大に向けた研究開発プラットフォーム 所属

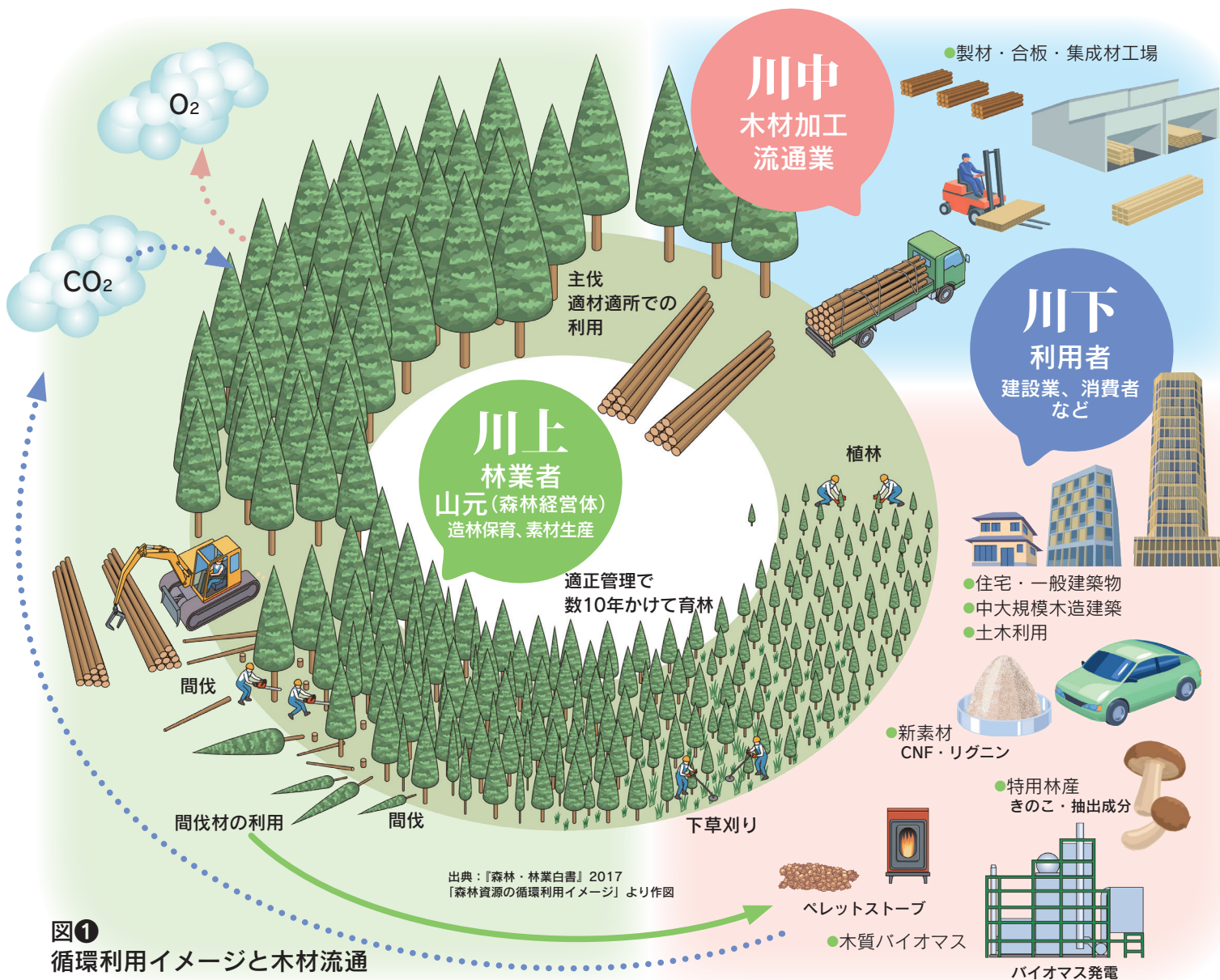
■ 森林総合研究所 林業経営・政策研究領域長

■ マテリアル利用も含めた木質バイオマス供給の拡大に関する研究を行っている。

用語解説 フォレスター

「森林総合監理士(フォレスター)」は、都道府県の林業普及指導員や国の職員を森林・林業に関する技術指導者として登録する制度。「森林官(森林フォレスター)」は、国有林の調査、管理、パトロールなどを行う林野庁の森林管理署・森林事務所で働く国家公務員。また、都道府県の職員である「林業職」「森林職」をフォレスターと呼ぶこともある。

新たなビジネスモデル に向けた基本構図



図①
循環利用イメージと木材流通

循環のサイクルをまわすこと

「地域の木材流通の川上(林業)と川下(建設・消費者)をつなぐシステム・イノベーション」を起こすためには、どのようなビジネスモデルの構築が必要なのでしょう。座談会で提示された課題の克服へ向けて、システムの基本構図を整理していきます。

まず、図①は森林資源の循環利用の概念図です。このサイクルをしっかりとまわすことが、とても重要です。

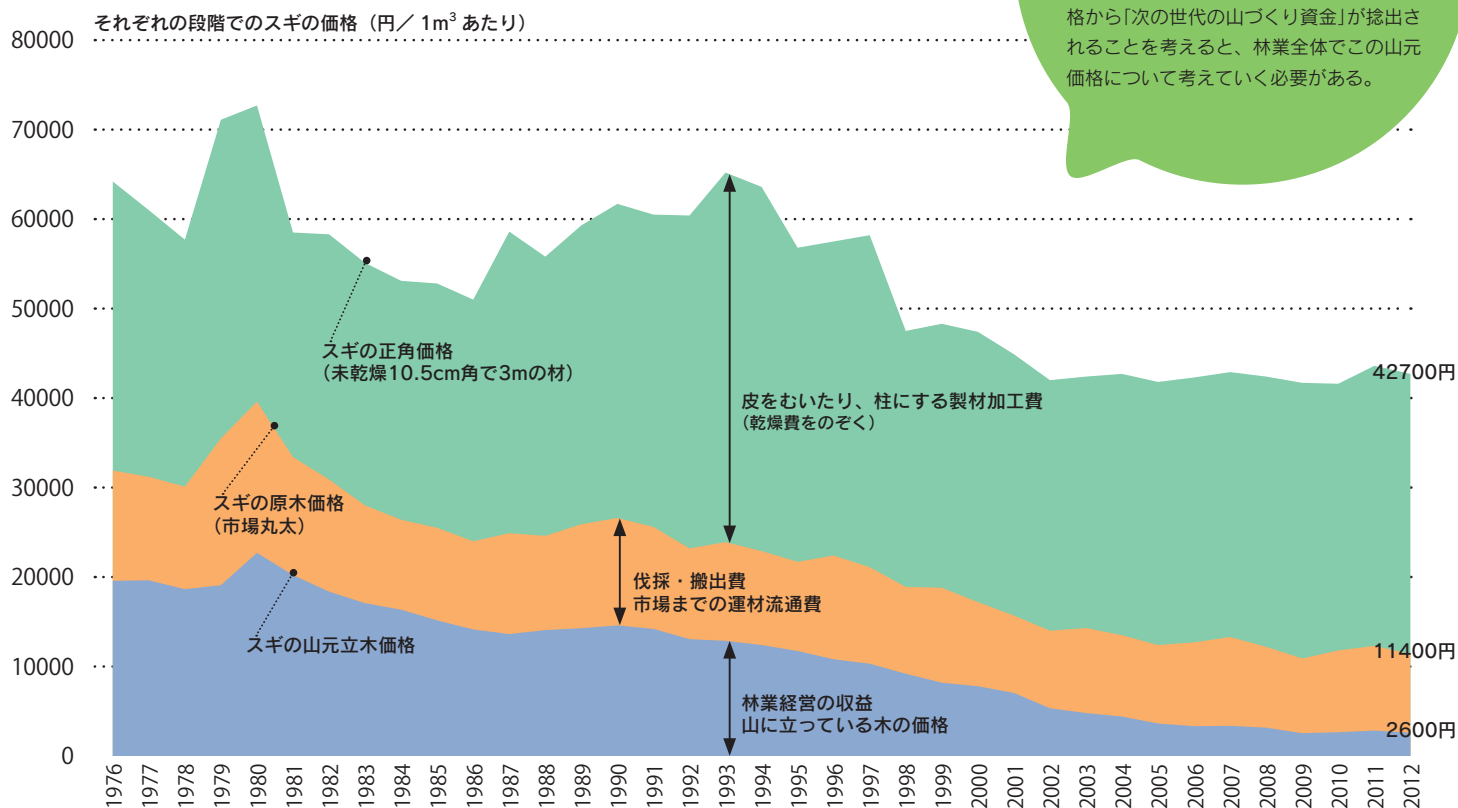
製材製品市場の現状と課題

図をみるとわかるように、山に植林をして木を育てるためには、時間と労力がかかります。これを担うのが山元(森林経営体)による林業、すなわち「川上」です。建設業や消費者が「川下」です。この川上と川下を結ぶのが、加工流通を担う「川中」となります。いま、日本の林業が抱えている問題は、木材を生産する場である「川上」への利益分配が、十分に行われていないことにあるのではないかと考えられます。

山にお金を戻していくためには、国産材製材の需要拡大が重要な課題で、その対策のひとつとして国産材を活用した非住宅の木造率向上が有効と考えられます。その実現には「木質部材の価格が高すぎて鉄骨・RC造と競争できない」というミスマッチを解決する必要があります。そこ

グラフ① スギ木材価格の変化

青色が山元立木価格。オレンジ色が素材生産費＋運材流通費。緑色が製材加工費（皮をむいたり、柱にする）。
山元立木価格の減少がとくに激しく、1980年頃からくればると80%以上も下落していることがわかる。
出典：『森林・林業白書』、森林・林業統計要覧 ※統計のとり方が共通している2012年までを比較

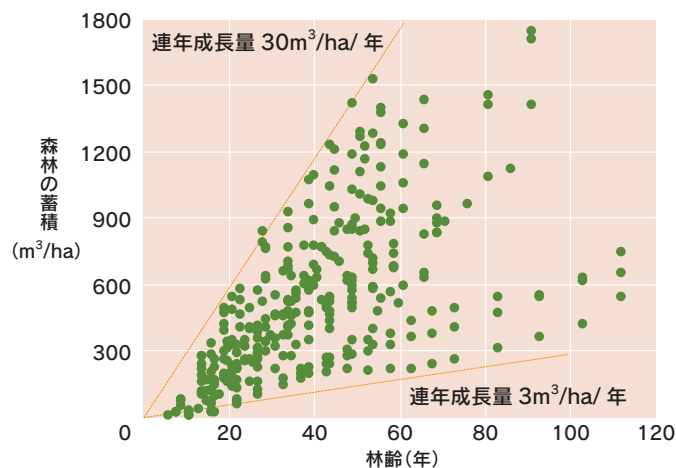


経営として 林業を考える

たとえば、スギの正角の価格の時代変化をみると、価格の比率バランスが大きく変化しており、山元立木価格の割合のみが圧縮されてきたことがわかる。この山元立木価格から「次の世代の山づくり資金」が捻出されることを考えると、林業全体でこの山元価格について考えていく必要がある。

グラフ② スギの連年成長量

1ha当たり年間いくらの成長量があるか＝連年成長量。
地域や山の環境によって数m³から最大約30m³まで、
大きな違いがある。
森林の蓄積を林齢で除すると連年成長量となる。



で、中大規模の木造建築向けに国産の中・大断面集成材をより低コストで生産する可能性について検討していきます。

林業経営のコスト計算

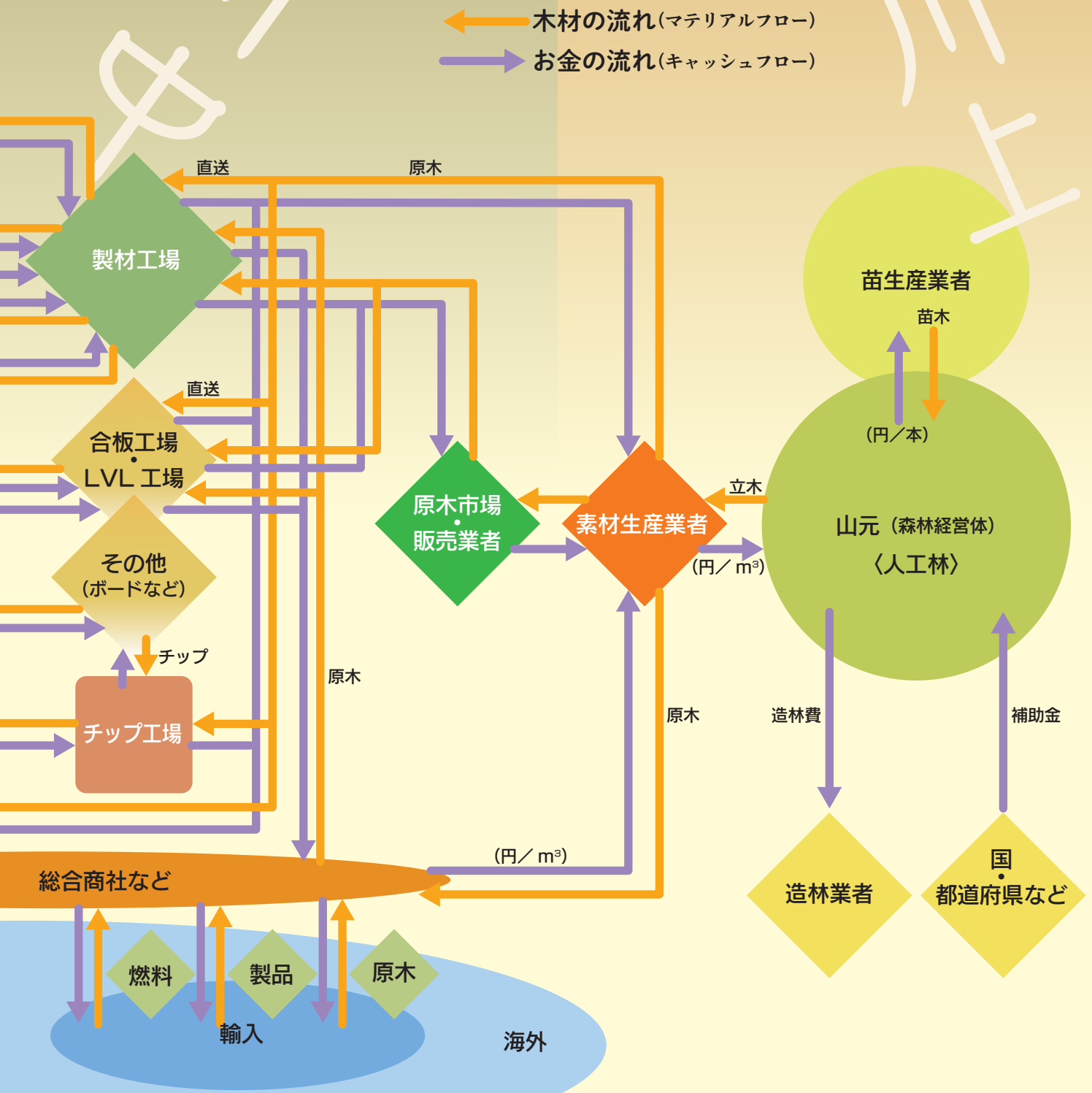
スギを例に木材のコストと価格について、みてみましょう(グラフ①)。

林業の経営は、①森林の成長量(収益)、②造林・保育コスト、③素材生産コスト(伐採・搬出)と原木流通コスト(輸送・市場手数料等)から成り立っています。

1haの山に生えている木の1年間の成長量を材の体積で表した数値を連年成長量(m³/ha/年)といいます(グラフ②)。①の森林の収益(毎年1ha当たり貯まってくる金額)は、森林を伐採する際に立っている木の価値(立木価格)を1m³当たりX円とすると、X円×連年成長量で計算できます。

現在のスギの立木価格は平均で約3000円/m³ですから、連年成長量が10(m³/ha/年)であれば、年間1ha当たり3万円ずつ積み立てられていることになります。

②の造林・保育コストは、地帯え・苗木購入・植栽・下刈り・除伐の作業経費です。これは、スギ・ヒノキ・カラマツといった樹種、雑草木の種類、日射量・気温や降水量といった環境条件に影響されますが、全国で平均値で1ha当たり150万円以上のコストがかかります。現在ではさらにシカなどの病虫害被害の被害対策がこのコス



トに上乗せされますが、これらの問題は将来的に解決されると考え、ここでは計算から省きます。これらのコストは林業における初期投資と捉えることができます。

③の素材生産コストは、木を伐って、林道わきまで運搬する作業です。チェーンソーによる人力やハーベスタによる機械で伐採・枝払い・造材し、フォワーダと呼ばれる車両機械やワイヤーを使った架線等を使う集材方法があり、斜面等の立地条件によってコストは変動します。

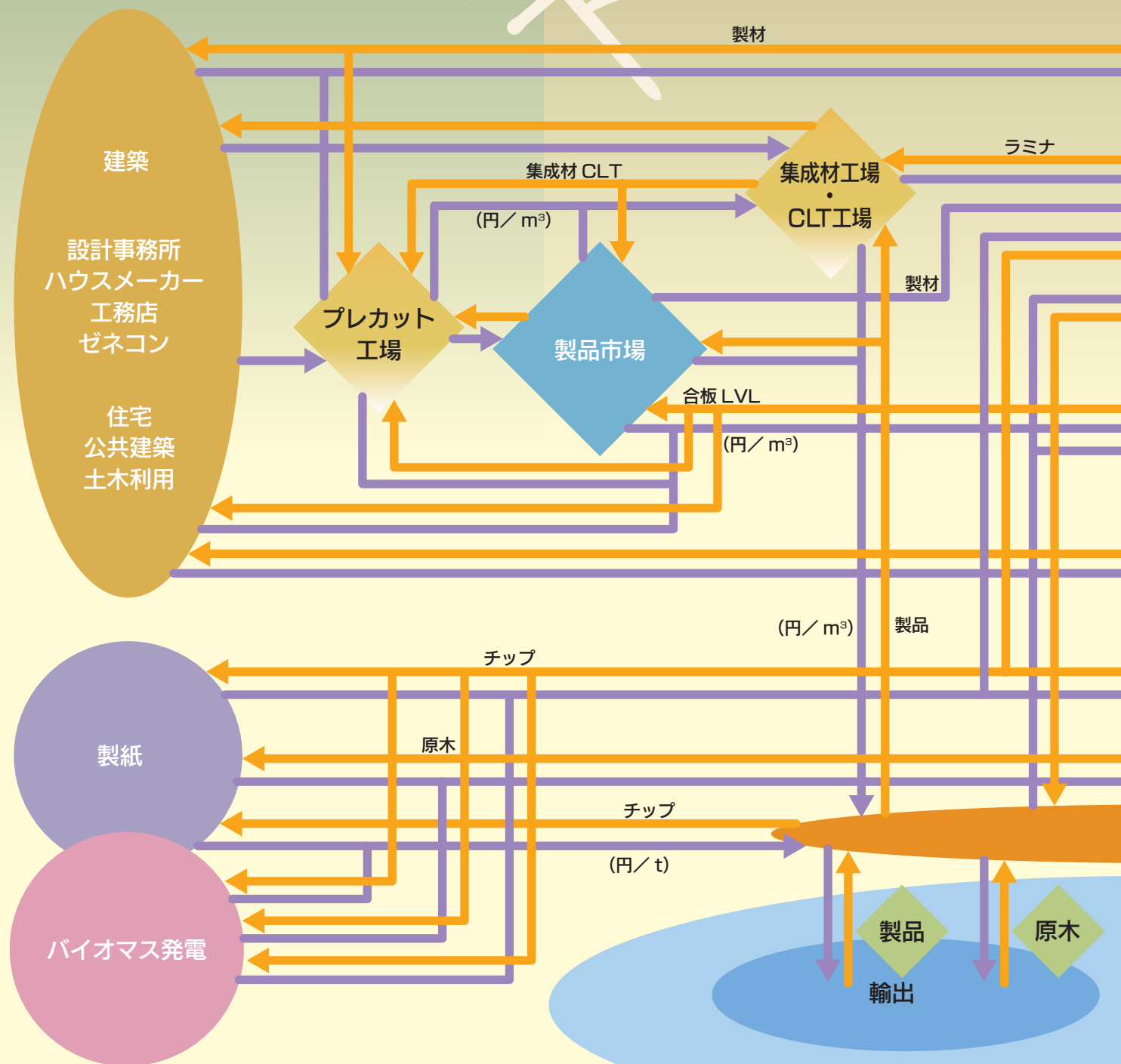
原木の流通には、山元(森林経営体)から原木市場経由で工場に運ばれたり、山元から直接工場に運ばれるなど、多くのパターンがあります。工場到着時の原木価格がおよそ1万2000円/m³とすれば、立木価格の平均値3000円を差し引いて、素材生産+原木流通コストは平均的に9000円/m³となります。

川上と川下をつなぐシステム

連年成長量の高い適地を選び、コストを抑えた効率的な林業を行うことで、収益率が高くなります。川上から川下までの流通の中でその収益を適切に配分し、再造林をしっかりと行うことで、循環型の林業を安定的に行えることになります。

そのためには、木材流通全体での「木材の流れ(マテリアルフロー)」と「お金の流れ(キャッシュフロー)」を見える化し、コスト

フロー ① 基本構図とシミュレーションの構造



シミュレーションの概要

削減のための課題を議論できるような「基本構図」が必要です。そこで今回作成した「基本構図」(フロー①)に基づくシミュレーションを行い、いかにして川上への利益の還元を実現できるか考えてみました。

●シナリオ設定のポイント

非住宅の国産材需要拡大に向け、中大規模木造建築の需要増加とそのための集材生産・供給に焦点をあて、その生産・供給が拡大した場合に、どのような形で山元（森林経営体）の収入向上に結び付くかについて2つのシナリオを検討しました。

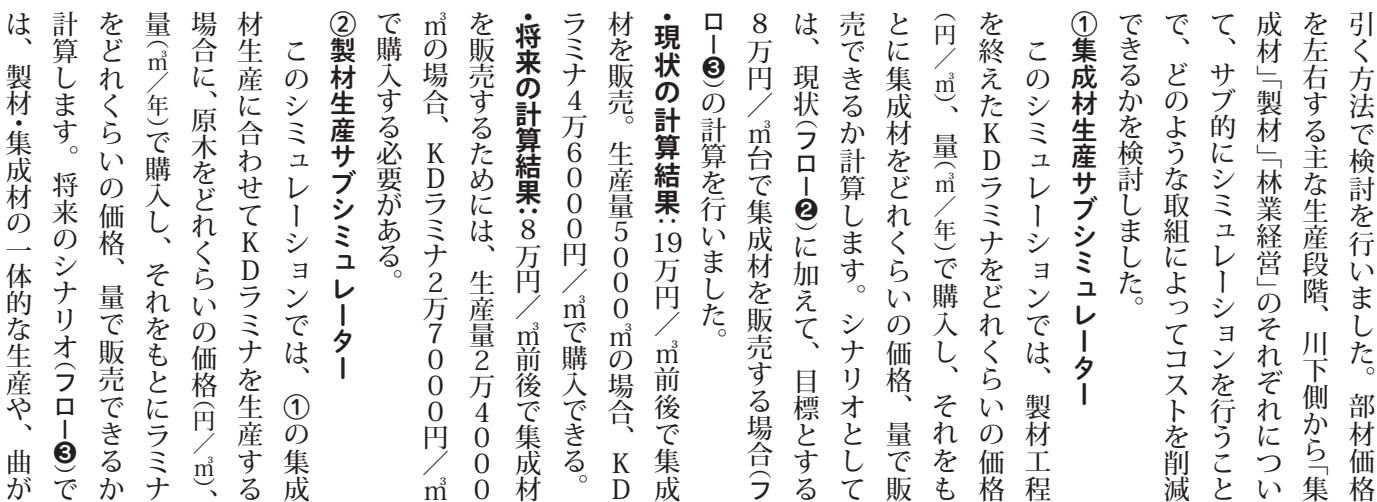
中大規模の木造建築に欠かせない集成材の生産にあたっては、フロー②のように、山の「立木」を伐採して「原木(丸太)」にし、製材工場で「KD(人工乾燥)ラミナ」とし、集成材製造工場で接着して「集成材」にする工程が必要です。

一方、フロー③のように、「製材工場」と「集成材工場」の一体化や連携により一貫生産を行うことでコスト削減を図れることがシミュレーションからわかります。なお今回は、一貫生産工場の場合を想定しました。

サブシミュレーターについて

山元に残る立木価格は、部材価格から、それぞれの生産・流通段階のコストを差し

〈地位中、小規模、長伐期〉 〈製材生産・数万 m^3 、集成材生産・数千 m^3 〉

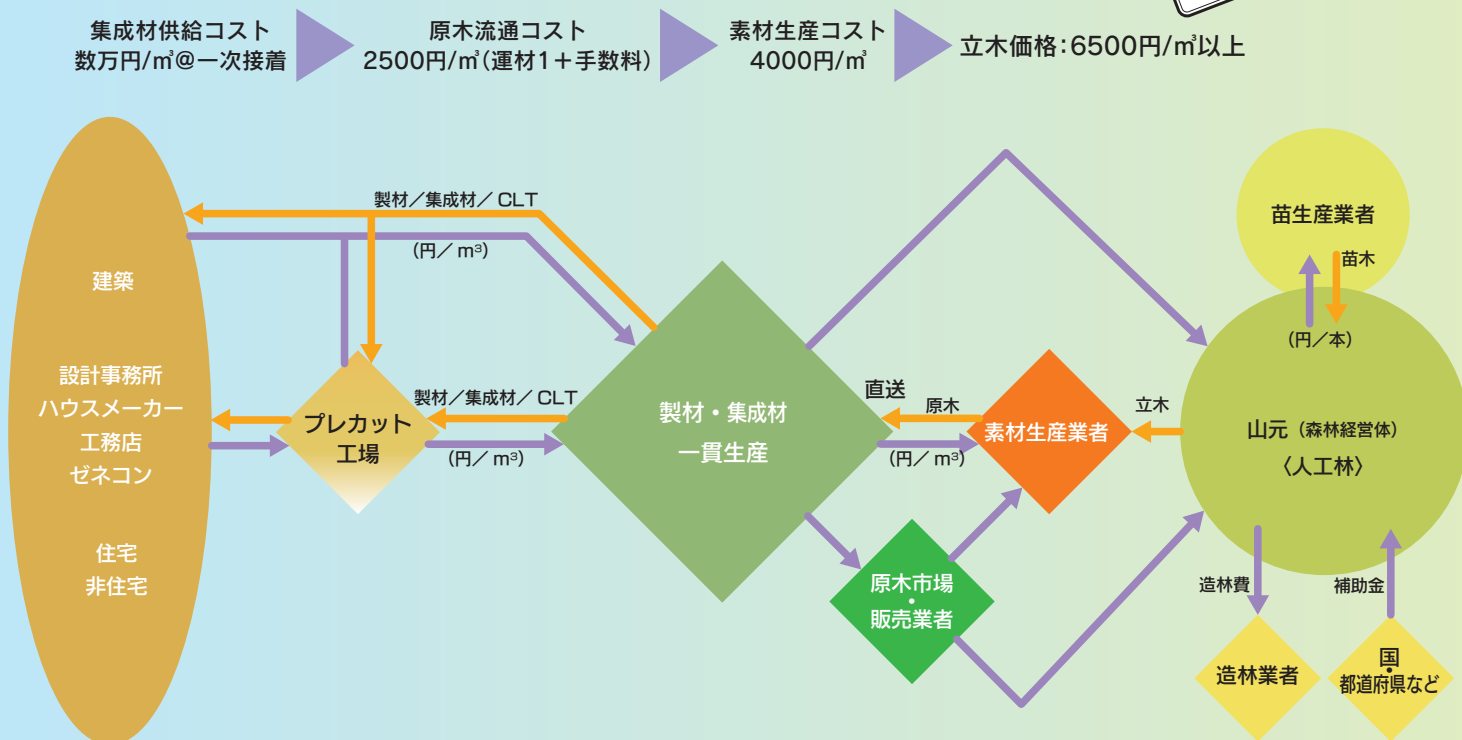


14

フロー③ 低コスト シミュレーション

〈地位上、大規模、中伐期〉 〈製材生産・数十万㎡、集成材生産・数万㎡〉

林業は黒字



シミュレーションにより、フロー②では現状の立木価格3000円/㎡前後だと赤字となり、フロー③では将来的に立木価格が5000円/㎡以上になると黒字になると試算された。

体の経営が成り立つかどうかを評価します。これは、大家さんが建物を建てて(初期投資:ここでは造林・保育コスト)、ランニングコストを払いながら、家賃収入(収益:ここでは林業収益)を得ていると考えると、とてもわかりやすくなります。

結論から言うと、現状のコストとフロー②で推測した平均的収益で計算すると、

経営は赤字になると推定されました。現在の日本では、8.7万haほど主伐(伐採)

をしており、その4割以下しか再造林(再投資)されていません。それは、この収支状況に原因があると考えられます。

つぎに将来のシナリオとして、原木価格が上昇し素材生産・原木流通コストが低下して、立木価格が6500円/㎡になった場合を考えました。すると造林・保育コストが現状の150万円/haのままで、45年以上育てると経営可能になると試算されました。また立木価格が5000円/㎡の場合でも、造林・保育コストが140万円/haになれば、71年以上育てると経営可能になると推定されました。

このように川下が木材を少しでも高く買うこと、素材生産と原木流通コストを削減すること、再造林に係る経費を削減すること、という3つの事柄を同時並行的に実現することで、伐って・使って・植えて・育てるという持続可能な産業として林業が発展していくと考えられます。

全体のシミュレーションの結果

量産によるコストの削減によって、製品価格の引き下げ(↓買ってもらいやすくなる)と、原木価格の引き上げ(↓山にお金が多くなる)を両立できることを、シミュレーション結果を基に説明しましょう。

集成材の低コスト生産によって、非住宅の木造化を強力に推進し、原木需要を拡大することで、量産化が可能となります。量産には、多くの原木を集荷する必要があります。そのためには、原木価格を引き上げるとともに、素材生産・原木流通コストを引き下げて、立木価格を林業経営が可能な水準に引き上げる必要があります。

引き上げられた原木価格+事業量確保による素材生産コスト削減+直送による原木流通コスト削減。一貫造林や苗木本数・下刈回数削減による再造林コストの削減。こうした地道な取組によって、条件のいい山に成長のいい苗木を植栽することで儲かる林業が実現可能となることをシミュレーションは示唆しています。

その実現に向け、今後マテリアル・キャッシュフローに加えて、情報フローも見える化して検討する必要があります。例えば、川上が川中や川下の需要情報をタイムリーに入手し、計画的な伐出と安定的な木材供給に役立てる中で、利益を適切に分配するシステムの検討などです。

と山への還元

新たなビジネスモデルに向けた基本構図のシミュレーションで、中大規模木造建築向けの集成材生産が拡大した場合に、山にどのようにお金を還元できるかを探ってきました。このシミュレーションの基盤となる集成材等の生産や利用がすでに進んでいる例として、これまで現地検討会等でご協力いただいた3社による先進の取り組みを紹介します。

中国木材 株式会社

これからの製材のモデル工場

会社概要

- ▶ 1953年に国内初のチップの工業化で起業。
- ▶ 事業内容は、構造材生産事業(集成材・CLT・製材)。
- ▶ 2018年度売上高1,200億円
- ▶ 製材量は国内トップ320万 m^3 (ベイツ 230万 m^3 、国産材90万 m^3)
- ▶ 主力製品はベイツ乾燥材(ドライ・ビーム)、スギとベイツの集成材(ハイブリッ

ド・ビーム)、スギ集成材。ハイブリッド・ビームやスギ集成材に注力することで米材→国産材と米材へシフト。

- ▶ 木質バイオマス発電の燃料に、工場で発生する樹皮、端材、オガ粉を利用。バイオマス発電所は5カ所を設置。総出力65,690kW。



中国木材での取り組みの特徴

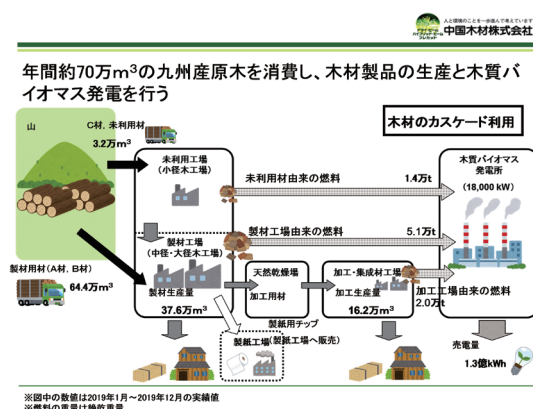
中国木材では、国産材(スギ)のあらゆるタイプの原木を集材することや製品輸出までをにらんだ立地と、エネルギーコスト削減のための各施設の集約化、天然乾燥材のストックによる出荷制御で安定流通を図っています。

日向モデルの特徴

宮崎県日向市に新設した先進のモデル工場を紹介しましょう。日向工場では、大型製材・加工施設と、併設した大型木質バイオマス発電の組合せが非常に有効に機能しています。同一敷地内に小、中、大径木製材工場、天然乾燥場、集成材工場、発電所を集中させ、発電の排熱を未利用材や工場で発生する燃料材の乾燥に利用し、発電効率をアップさせて、コストダウンを実現しています。

製材事業では、九州産のスギの集成材をメインとし、欧州材から国産材への転換を図りつつ、現在の年8万 m^3 から今後12万 m^3 への増産を予定しています。

木材製品の生産に伴って出るチップは製紙工場



へ販売。樹皮・端材・オガ粉は木質バイオマス発電に利用し、発電燃料全体の4分の3を賄っています。

山から原木を工場まで運搬する費用は、製材工場が持つことから、発電用の集荷にはコストが発生しません。発電コストの7割が燃料費でその半分が運搬費です。そのため、同一敷地内で発電することで、燃料の輸送費も大幅に抑制でき、全体で35%のコストダウンが可能となります。

さらに、人工乾燥の前に天然乾燥を行い、人工乾燥のコストダウンとボイラー排熱を使って発電燃料を乾燥するなど、木材とエネルギーのカスケード利用を推進することで、コストダウンを実現しています。

この日向モデルを全国展開し、木質バイオマス発電を持続可能な電源とすることで、林業再生に貢献することができそうです。立地の条件としては、100km圏内からの木材集荷が可能で、広い敷地があること。海岸であれば輸出にも貢献できます。国産材の利用で林業振興を図り、再造林につなげて森林資源の循環に貢献しつつ、雇用創出と地元への経済効果も期待できます。

木材の利用拡大

銘建工業 株式会社

中大規模木造建築とCLTの可能性

会社概要

- ▶1923年に中島材木店として創業。
- ▶事業内容は、製材をベースとした構造材生産事業(集成材・CLT・製材)、木質構造事業(設計・施工・技術認定等)、バイオマス事業(発電、木質ペレット)。
- ▶2018年度売上高260億円。
- ▶国内シェア1位(構造用集成材18%、CLT77%、木質ペレット23%)。
- ▶1970年に集成材ライン、1985年に大断面集成材ライン、2012年に国内初のCLT製造ラインを設置。
- ▶1960年代に木材乾燥の熱源に木くずボイラーを設置。1984年に小型発電所、1998年に2メガ発電所、2004年にペレット製造、2015年に真庭地域での10メガ発電所開設に参画。

銘建工業での取り組みの特徴

銘建工業では、集成材、CLTの製造、木くずを使ったバイオマス事業に加え、地域で開設したバイオマス発電所による電気の地産地消、山元への利益還元など木を活かす仕組みづくりに携わっています。

CLTの特徴

CLT(▼P.5欄外参照)は強度があつて、施工が早く、鉄やコンクリートより軽くて断熱性もあることから、開発から20年足らずですが世界中で中高層木造ビルの建材として使われています。

設計で、強度を担保することで、地震にも強いことが証明されています。耐火に関しても大きな塊になると計算通りには燃えません。プレハブ化も容易なため、現場での施工が簡略化できて、工期の大幅な短縮も可能です。

いまはまだ、耐火性をもたせるための

処理を行うために、コストがやや割高となっていますが、今後の社会の環境意識の変化によって、他工法から木造への転換インセンティブが期待できます。

日本では耐火性の基準がネックでしたが、最近これをクリアする集成材やCLTの仕様が開発されたことから、銘建工業では木造中大規模建築の本格的な需要拡大に向けた取組を進めています。

世界の中大規模木造の現状

イギリスでは2008年にCLTを使って世界初の9階建木造が建てられて以来中高層木造建築が急増しています。現在約600棟(うち350棟がロンドンに集中、都市木造を実現している)。学校はほぼ木



造です。工期が早いことが一番の理由で、コストもほぼ他工法並みになっています。施主側も環境のために循環型資源である木材を使わなければならないという意識が高く、木造での学校の評判は、落書きがなくなっただけで好評です。

「鉄や石油などの地下資源」から「地上の再生可能な木材」への転換期がきています。銘建工業では木材の利用促進に取組み、SDGsに貢献していきます。

真庭地区の取り組み

銘建工業の本拠地がある岡山県の実地地区では、同一地区内にバイオマス集積場、製材・集成材・CLT工場、バイオマス発電所を集積したことで、運搬費のコスト削減と乾燥への熱エネルギー供給を実現しました。林業・木材産業関連事業者により木質資源安定供給協議会を設立し、山からの森林資源を安定的に供給し、無駄なくカスケード利用できる仕組みを作っています。

山元への利益還元を確実に着実に、皆伐・再造林化へのインセンティブを高めています。

先進的な取り組みで見学者も多く、真庭市ではバイオマスツアーを行って観光収入にも貢献しています。川上・川下まで町ぐるみの先進的な循環型社会のモデルとなっています。

木材の利用拡大と山への還元

株式会社 竹中工務店

中高層木造建築への取組みと今後の展望

会社概要

- ▶ 1610年に神社仏閣の造営を業とする竹中藤兵衛正高が名古屋で創業。
- ▶ 事業内容は、建築工事を主体とする請負、設計、監理ほか。
- ▶ 2019年度売上高 1兆3,520億円
- ▶ 創業以来建築の職人魂（棟梁精神）が受け継がれている。設計・施工を一貫していることも特徴。



Alta Ligna Tower

竹中工務店での取り組みの特徴

環境意識の改革を含めた木造建築物の大規模化、高層化へ向けて、大手建設会社として本格的な取り組みを進めています。

木造建築は世界の潮流

欧米ではファーストウッド（建築を考える際まず木造ができないかを検討）という考え方があります。日本に比べて環境意識（サステナブル社会の実現、気候変動対策、脱炭素社会）

が高く、木材を積極的に利用したいという欲求があります。

木造建築は、鉄筋コンクリートや鉄骨造に比べて軽量であり、工期が短く、コストダウンできるなど多くのメリットがあります。また、海外では木造オフィスに同居する企業は環境意識が高いことから、ESG投資の評価も高く、若く優秀な人材が集まるといわれています。

国内の木造建築の現状

日本でもいま、各社で中高層木造建築の実現・計画が進んでいます。竹中工務店でも5年前に木造・木質建築推進本部を立ち上げ、2025年までに20階建てのハイブリッド高層木造建築（鉄、コンクリート、木材を適材適所に活用）のモデルとしてAlta Ligna Towerのロードマップを掲げています。

中高層木造の設計や建設で、もっとも重要なのが、材料の耐火性能です。日本はその基準が厳しく、これをクリアした耐火集成材の開発（竹中では燃エントウッド）が大きな契機となりました。2時間耐火性能を取得できたことで、最上階から14階部分または、14階建ての木造建築が可能となりました。コスト的にはまだ割高ですが、今後は環境建築ということで、付加価値を訴求したいと考えています。

今後の課題と木造への取り組み

今後、乗り越えていくべき技術的な課題や、仕組みの工夫が求められています。たとえば耐久性とメンテナンスの問題や、木材の調達に関する新たなサプライチェーンの構築などです。

竹中工務店では、「森林グランドサイクル」を提唱しています。都市の大規模木造建築を可能にする耐震性能、耐火・防火にかかわる技術を開発し、持続可能な森づくりと住宅や商業施設、オフィスビルを木造で建てるまちづくりの循環を推進しています。また、木の家具をつくる、森の食材を使うなど木材を中心とした森林資源をまちで多く活用することで、木をめぐる社会課題を解決する足がかりとなることを目指しています。



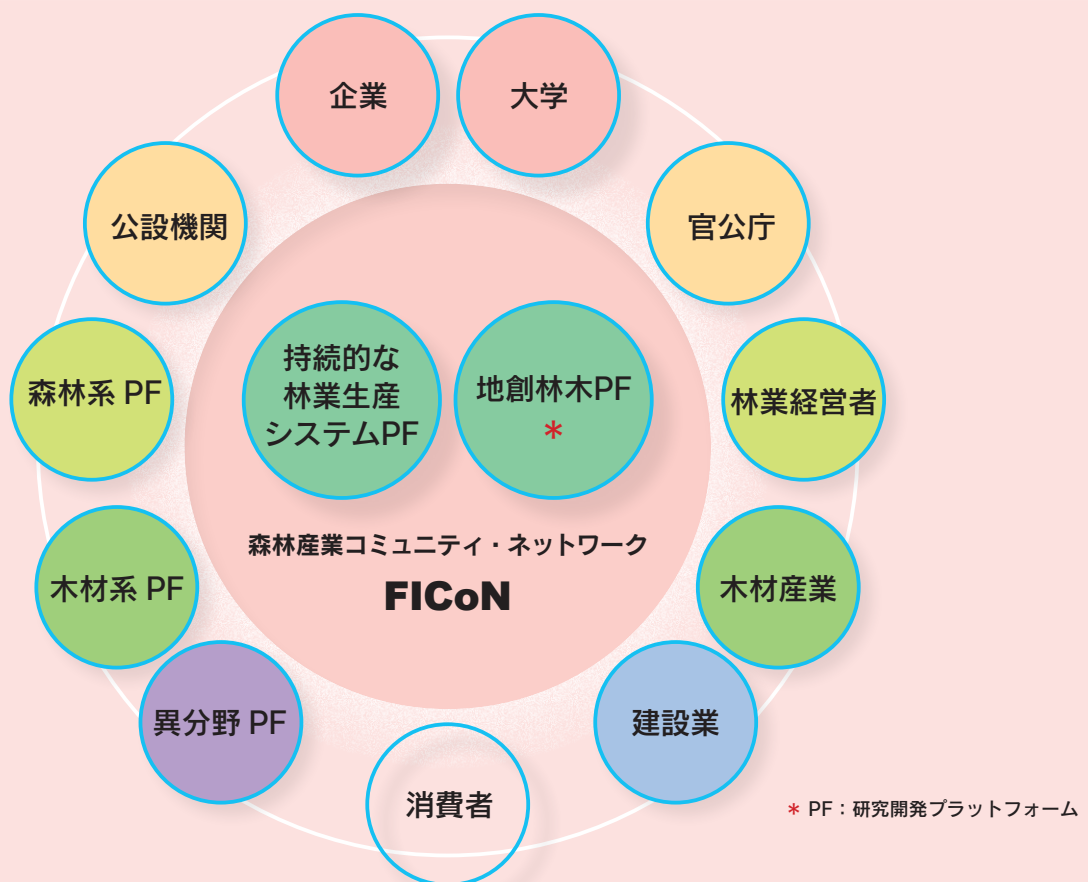
森林産業 コミュニティ・ネットワーク (FICoN)

ファイコン（仮称）

FICoNは、Forest Industry Community Networkの頭文字をつないだ略称です。

FICoNは、「地域の木材流通の川上と川下をつなぐシステム・イノベーション」の取り組みを受け継ぎ、森林に関わる産業にイノベーションを創出しようとする活動を推進するため、ウェブ検討会等のイベント開催による情報の共有化と活用に向けた意見交換、研究コンソーシアムや共同事業等の立ち上げに向けたマッチング支援など、今年4月の活動開始に向けて、設立準備を進めています。

「森林産業」とは、従来の林業・木材産業の概念を拡大し、森林に関わる産業をシームレスに取り込むことで、川上から川下までを総合的に捉える産業としたいという発想から生まれた言葉です。**FICoN**では、異分野、異業種の方も交え、林業経営者、企業、大学、公設機関など、様々な立場の方々が集まって意見交換や協創ができるコミュニティとしてのネットワークづくりを目指します。



地創林木プラットフォーム事務局
(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所内
jimur-chisourinboku@ml.affrc.go.jp

FICoNに加わってみたい方や、興味のある方は、事務局にご連絡ください。なお『「知」の集積と活用場[®]』の研究開発プラットフォーム関係者、およびこれまでの検討会への参加者には、そのままと参加いただけるよう別途ご案内します。

「地域の木材流通の川上と川下をつなぐシステム・イノベーション」には『「知」の集積と活用場[®]』より以下の研究開発プラットフォームが参画しました。その連携を今後の活動にも引き継いでいきます。

- スマート林業研究開発プラットフォーム（情-20）
- 持続的な林業生産システム研究開発プラットフォーム（情-41）
- 林内人力作業支援機械研究開発プラットフォーム（情-47）
- 農林水産業のためのナノテクノロジーを用いた新素材開発・新用途開発プラットフォーム（生-1）
- 中層・大規模木造建築推進のための研究開発プラットフォーム（生-2）
- 木質外被研究開発プラットフォーム（生-4）
- 木質バイオマス燃焼灰利用研究プラットフォーム（生-9）

- 優良な林業用種苗の生産・普及に関するプラットフォーム（種-6）
- 葉用系機能性樹木の栽培と利用のための研究開発プラットフォーム（新-12）
- きのこときの生理・生態の科学的基盤とそれらを応用した技術研究開発プラットフォーム（新-13）
- 樹木類への生物被害に関する連携研究開発プラットフォーム（新-14）
- 地域創生に資する森林資源・木材の需要拡大に向けた研究開発プラットフォーム（略称：地創林木プラットフォーム）（新-31）

木材=マテリアルは、川上から川下へと流れていく。
一方、その過程でいろいろな利益が発生するが、
その**お金**の流れは、川下の利用者側から
川上の森林側に流れていくことになる。
つまり、**木材の流れ**（マテリアルフロー）と
お金の流れ（キャッシュフロー）は、
上流と下流の関係が入れ替わることになる。

コストを減らし、滞りない循環の流れをつくること

本冊子は農林水産省『「知」の集積による産学連携推進事業のうちプロデューサー活動支援事業』による「地域の木材流通の川上と川下をつなぐシステム・イノベーション」（令和元～2年度、統括プロデューサー：鮫島 正浩）の成果です。

三方よしの利益の配分



2021(令和3)年2月発行

編集・発行●国立研究開発法人森林研究整備機構 森林総合研究所

プロデューサー活動支援事業事務局

お問い合わせ先●国立研究開発法人森林研究整備機構 森林総合研究所

広報普及科刊行係

〒305-8687 茨城県つくば市松の里1番地

TEL.029-829-8373 FAX.029-873-0844

制作・デザイン●栗山淳編集室

印刷●前田印刷株式会社

©掲載記事及び写真の無断転載を禁じます。

※『「知」の集積と活用』は農林水産省の登録商標です。

この印刷物は、印刷用の紙ヘリサイクルできます。