

我が国における森林投資の成立要件

～ウッドショックを契機に明らかになった林業・木材産業
における課題とソリューション～

前編

2023 年 5 月

野村アグリプランニング & アドバイザリー株式会社
コンサルティング部 主席コンサルタント 遠藤 暁

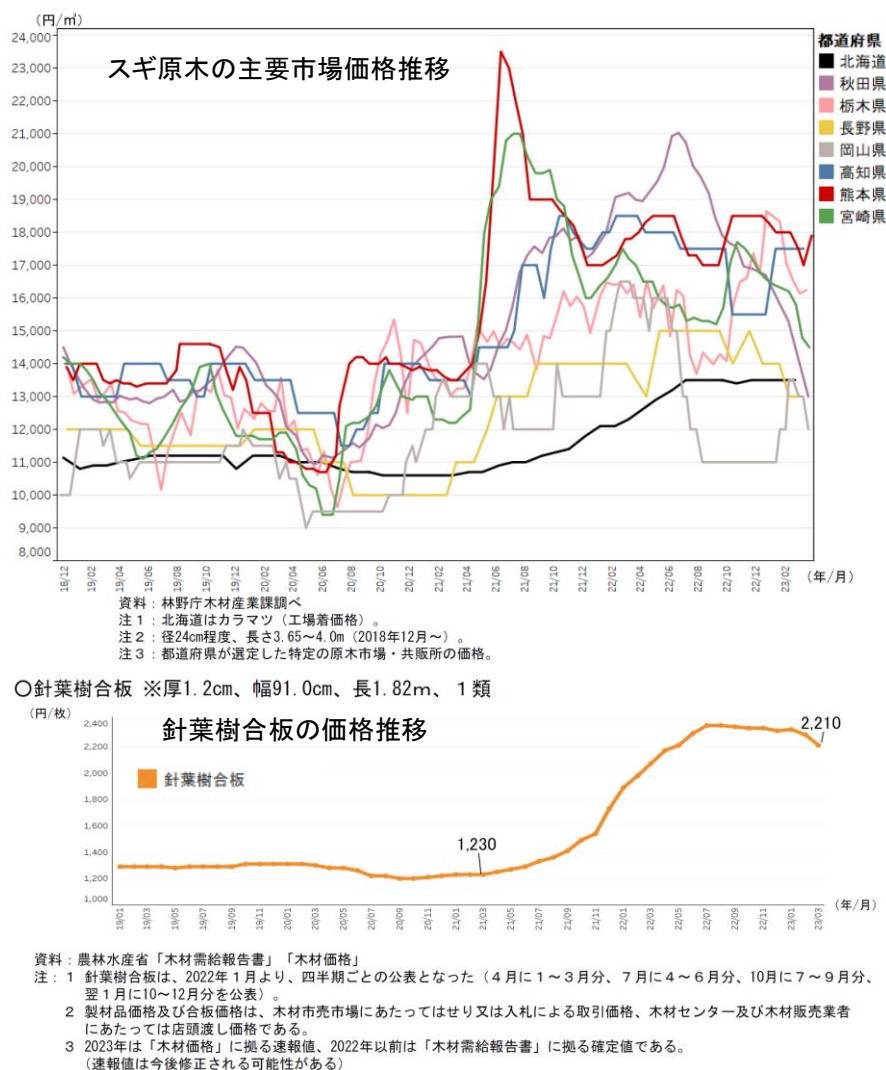
目次

1.	はじめに	2
2.	ウッドショックの国内木材市場への影響	5
	(1) 経緯	5
	(2) 林産品のグローバル市場規模、貿易の流れおよび価格推移	6
	(3) 林産品の国内市場規模、需給構造および価格推移	9
3.	林業・木材産業における課題とソリューション	14
	(1) ウッドショックから見える課題	14
	(2) 素材生産	15
	(3) 原木市場および流通	17
	(4) 一次製材	19

1. はじめに

世界的な木材需給がひっ迫する中、新型コロナウイルス感染症の世界的な拡大によって引き起こされたウッドショックは、国産材への需要急増を招き、結果として国内の丸太価格（原木価格または素材価格ともいう）や製材価格は急激な上昇を見せた。現場から聞こえてくる直近の価格は落ち着きを見せてきているが、林野庁が毎月発行している「モクレポ（林産物に関するマンスリーレポート）」を見ると、2023年3月時点のスギ原木（丸太）の価格（12,000 円/m³～17,900 円/m³）は、ピークとなった2021年6月の価格（11,000 円/m³～23,500 円/m³）と比べて下落傾向にあるものの、ウッドショック前の2021年3月以前の価格推移（9,000 円/m³～15,000 円/m³）と比較すると全体としては高止まりしている。また、同時点の主要製材品の価格を見ると、正角（乾燥材）、間柱（乾燥材）、針葉樹合板はいずれも高止まりしており、特に針葉樹合板はウッドショック前と比べると約2倍弱の価格となっている。

表 1-1 スギ原木の主要市場価格および針葉樹合板価格の推移



出所：モクレポ（2023年4月No.19）

本レポートは、業界に関する情報の提供を目的としたもので、投資判断の参考となる情報提供や投資勧誘を目的としたものではありません。本レポートは野村アグリプランニング&アドバイザー株式会社が信頼できると判断した情報源から取得した情報に基づいて作成しておりますが、その正確性や完全性を保証するものではありません。本レポートのいかなる部分も、一切の権利は野村アグリプランニング&アドバイザー株式会社に帰属しており、電子的または機械的な方法を問わず、いかなる目的であれ、無断で複製または転送等を行うことを禁止いたします。© Nomura Agri Planning & Advisory Co., Ltd. 2023

IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change:気候変動に関する政府間パネル)が2021年8月に発表した温暖化に関する報告書では、温暖化の原因は人為的なものであると初めて断言し、世界中に衝撃を与えた。地球温暖化対策が急務であることが再認識され、二酸化炭素吸収源としての森林の役割は改めて期待を集めている。森林による二酸化炭素吸収には大きく2つの考え方がある。一つは、森林を保護し、維持することである。世界的にはアマゾンの熱帯雨林、国内では白神山地のブナ原生林など、主に天然林がその対象となり、立ち入りの制限や伐採の禁止などにより森林を維持する動きを指す。もう一つは、適切な管理により森林を維持し、その機能を最大化させることである。素材生産を行う人工林は適切な密度で管理すれば、大気中の二酸化炭素を吸収し光合成が盛んに行われる。そして、伐採された木材が長期的に利用されることで初めて、長期にわたり二酸化炭素が固定されることになる。そのため、森林を管理するという川上から、木材を加工して流通させる川中、そして最終需要となる川下までのサプライチェーンを一貫して考えなければ、森林による二酸化炭素固定の効果は最大限発揮されないといえる。

一方で、商社を中心に様々な主体が相次いで国内外の森林・林業への投資を表明しており、注目の高さが窺える。素材生産や原材料の確保といった面以外に、持続可能な森林経営による地球温暖化防止やカーボンクレジット(以下、「CC」という)の創出という面での投資が目立つ。

図表 1-2 森林投資を公表した国内企業等

発表日	会社名	業種	投資規模	内容
2021/11/19	住友商事	商社	N/A	ニュージーランドの森林 15,000ha を追加取得。持続可能な森林経営を目指す。
2022/3/15	丸紅	商社	N/A	日本製紙と戦略的パートナーシップ契約を締結。インドネシアで単位面積当たりの森林蓄積量の向上を図る。
2022/5/20	三井物産	商社	N/A	野村 HD と共に豪州の森林 AM ¹ 事業者 New Forest 株式を追加取得。CC の共同開発などを共同開発。
2022/10/28	脱炭素化支援機構	官民ファンド	200 億円 (他対象も含めた総額)	脱炭素化に資する事業ヘリスクマネーを供給。森林保全と木材・エネルギー利用などが投資対象に含まれる。
2022/11/28	野村不動産	不動産	N/A	奥多摩町が保有する森林に 30 年間の地上権設定契約を締結。生物多様性に配慮した施業を実施。
2022/12/22	三井住友銀行	銀行	N/A	南米を中心に植林事業を行う森林ファンド The Reforestation Fund へ出資。CC を銀行顧客へ還元。
2023/1/27	住友林業	建設	1,000 億円 (2030 年までの目標)	米国で森林 AM 会社 Eastwood Forests 社を設立。木材販売収益と CC の出資者への還元を行う。
2023/4/10	TRE ホールディングス	廃棄物処理	N/A	グループ会社タケエイ林業が岩手県花巻市の森林 40ha を地元森林組合から取得。製材、燃料用材を生産。

出所:各社報道資料等より NAPA(野村アグリプランニング&アドバイザー)作成

¹ 森林 AM(Asset Management)とは森林資産の管理・運営(植林、育林、伐採、加工、販売など)を行うこと。

ビジネスとしても社会的意義の面でも注目を集める森林であるが、国内の林業・木材産業は、素材生産、原木市場および流通、一次製材の各段階で様々な課題を抱えている。例えば、素材生産段階における管理不足による木材品質の低下、原木市場の非効率性、一次製材の生産性の低さなどが挙げられる。本レポートの前編ではウッドショックを契機に明らかになった林業・木材産業における課題を明らかにし、業界の課題を解決する幾つかのソリューションを示す。後編では、その上で、我が国で成立し得る森林投資の形態について、複数のパターンを考察する。

本レポートが様々な議論の端緒となって森林・林業への投資拡大につながり、新たな資金の流入により林業・木材産業の活性化、そして地球温暖化対策の一助になることを期待している。

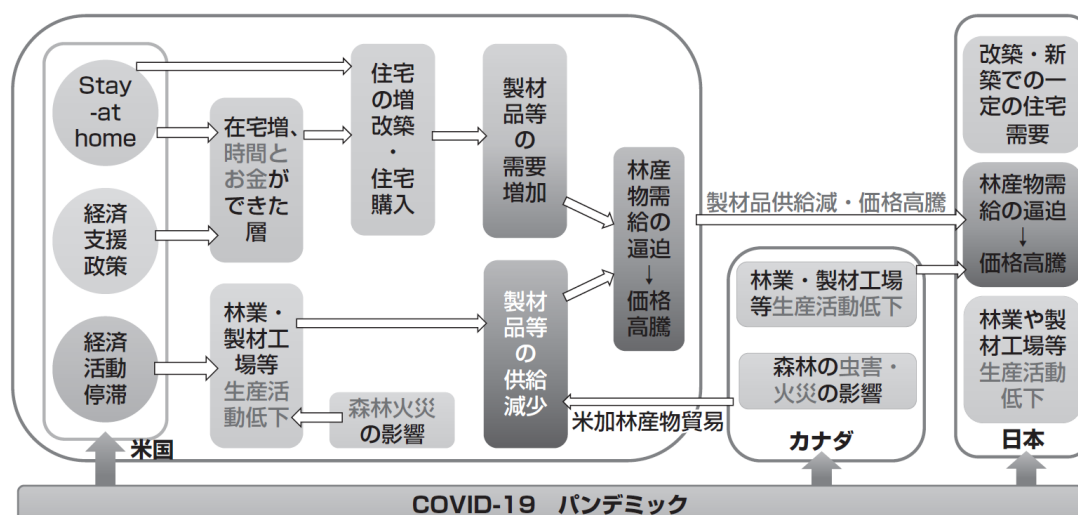
2. ウッドショックの国内木材市場への影響

(1) 経緯

ウッドショックは、新型コロナウイルスの感染拡大が引き金となったが、その影響が大きくなった背景には、ウッドショック発生以前から続く、カナダでの大規模な虫害の発生と北米西部での森林火災の多発がある。温暖化により生息域が拡大したアメリカマツノキクイムシがカナダのブリティッシュコロンビア州を中心に急速に増加し、1990年代以降、北米西部では本州の面積とほぼ同じ24万平方キロ以上の森林が被害に遭ったといわれている。2015年に収束が見られたものの、被害木が枯死した影響により同地域の夏季の気温は1℃上昇したという研究結果²も出ている。また、森林火災は、米国カリフォルニア州で毎年のように発生しており、中でも2018年は約80万ha、2020年は約178万ha、2021年は約104万haと立て続けに規模が大きい森林火災が発生した。これらの直接的な影響により、ウッドショック発生前の段階で市場への供給量が不足していた。

新型コロナウイルスの感染拡大による影響は、当初はあらゆる経済活動が停滞したことで木材需要も低下した形で現れた。同時に感染者の隔離や死亡者の増加により、港湾や林業、製材工場などの現場作業が滞り、供給力も低下した。その後、米国では金融緩和が行われたことや在宅勤務の増加などで住宅を増改築する動きが出てきたことより製材品への需要が急回復した一方で、供給力の回復とのタイムラグが生じて、ウッドショックが発生したとみられる。さらに、米国では国内需要が急増したことで輸出余力がなくなり、結果として日本国内へ入ってくる輸入材の供給が逼迫したこと、間接的な影響として全世界的なコンテナ不足が発生したこと、また米国内で起きた需要の急拡大と供給力の減少は日本国内でも同様に発生しており、国産材への需要拡大により国内の原木価格、製材品が高騰したと考えられる。

図表 2-1 ウッドショックに関する因果関係



出所：立花敏「ウッドショックはなぜ起こったのか?」、『森林環境 2022』54-57 頁。

² H. Maness, P. J. Kushner & I. Fung. "Summertime climate response to mountain pine beetle disturbance in British Columbia" Nature Geoscience, 25 November 2012

(2) 林製品のグローバル市場規模、貿易の流れおよび価格推移

英国王立国際問題研究所が運営する天然資源の貿易データに関するウェブサイト [resource-trade.com](https://www.resource-trade.com/) によると 2020 年の林製品（製材品、パルプ、チップ、合板、燃料材を含む）の世界市場規模は 1,540 億 US ドル（約 20 兆円³）とされ、過去 20 年間に年平均 3% で成長している。この背景には、中国が自国の森林の伐採を禁止し世界中から木材を買い集める動きが強まったこと、また、堅調な米国経済において住宅着工件数が増加したが、前述の通り虫害や森林火災による供給力の不足が起き、中国と同様、他国からの輸入により米国内の需要が賄われてきたことなどが挙げられる。

貿易の流れとしては、カナダから米国への輸出が圧倒的に多く、114 億 US ドル（約 1.5 兆円）となっている。続いて多いのは、ロシア、ブラジル、米国、カナダの各国から中国への輸出となっており、その総額は 149 億 US ドル（約 2 兆円）にのぼる。また、輸出国上位 5 か国は、カナダ、米国、ブラジル、ロシア、ドイツ、輸入国上位 5 か国は、中国、米国、ドイツ、日本、英国となっている。

図表 2-2 林製品のグローバル市場規模、貿易の流れ

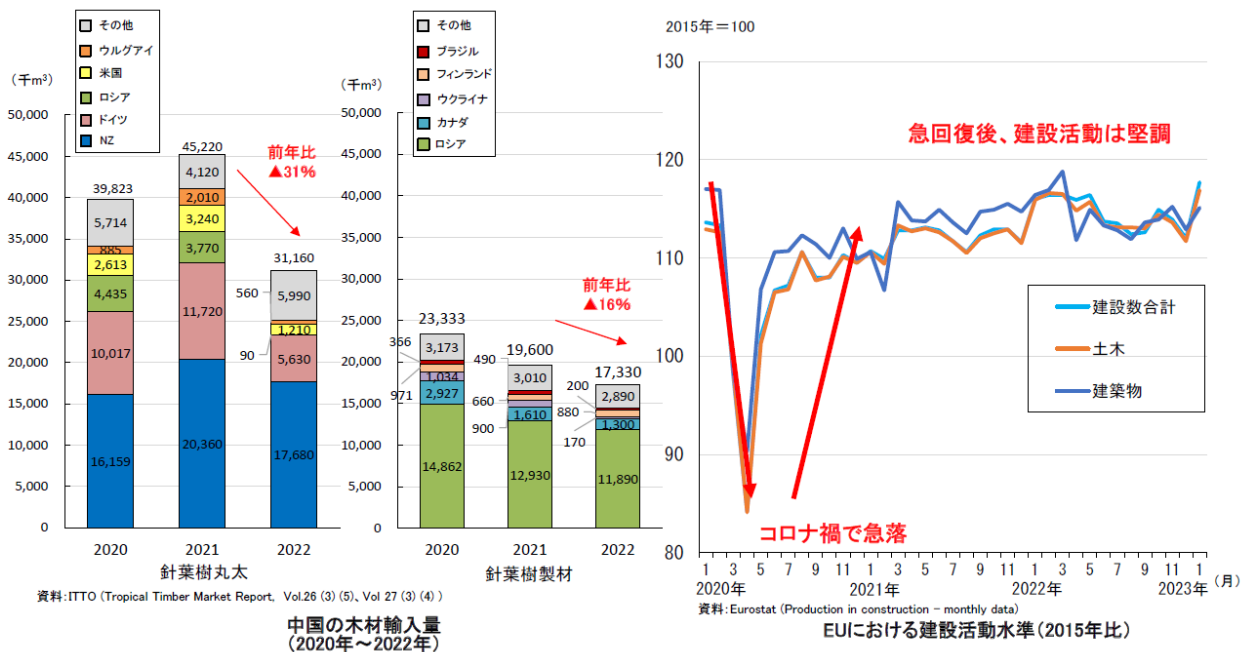


出所: resource-trade.com より NAPA 作成

³ 1USドル=132円で換算

次に、中国と欧州における木材需要動向を確認すると、まず中国ではロックダウン(新型コロナウイルス拡大防止のための都市封鎖)による木材そのものに対する需要全体が減少したことや港湾労働者の減少などの影響で、2022 年の木材輸入量は大きく減少している。一方で、欧州はウィズコロナ政策もあり、急落した建設活動水準は 2020 年半ば以降急回復し、以降堅調に推移している。

図表 2-3 中国・欧州における木材需要の動向



出所: 林野庁木材貿易対策室「木材輸入の状況について(2023 年 2 月実績)」2023 年 3 月

さらに、北米の木材需要動向として、米国の木材業界紙「Random Lengths」が発表している主要製材品 15 種類の加重平均価格(Random Lengths Framing Lumber Composite Price、以下「米国製材価格」という)の推移を見ると、2021 年 5 月に 1,494USドル/mbf⁴(=約 197,208 円/2.36m³=83,563 円/m³)の最高価格に達した後に急落している。その後再び上昇に転じたが、直近 1 年間は労働力不足や原材料費の高騰、住宅着工戸数が減少している状況を受けて、米国製材価格も下落傾向にあり、ほぼ新型コロナウイルス感染拡大前の水準へ落ち着いている。

全米住宅建設業者協会(National Association of Home Builders(NAHB))は、2020 年 4 月以降の米国製材価格の高騰と急激な変動の要因は、製材所が需要の低下を見込んで生産量を減少させた一方で、住宅需要が予想よりもはるかに堅調だったこと、さらにその需要に応じた製材所の再稼働が進まず、住宅需要に加えて DIY 需要や大型小売店の需要が増加したためとしている。また、サプライチェーンの混乱の継続、カナダ産

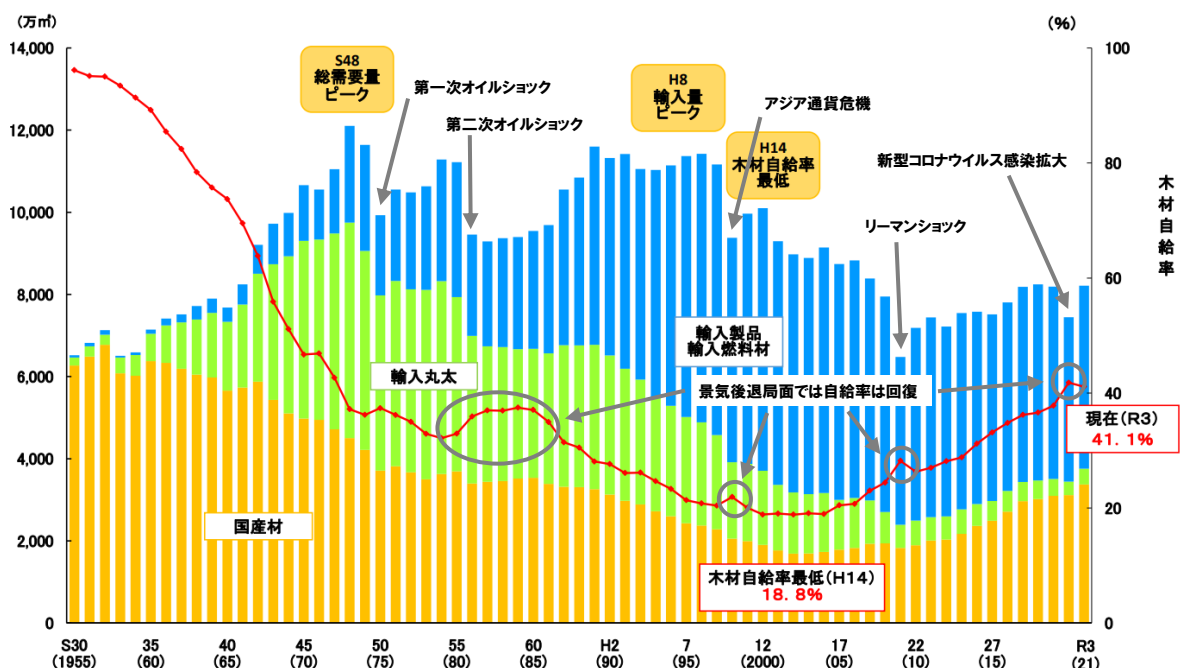
⁴ mbf は米国およびカナダで用いられている材積の単位で、1,000 board feet を意味している。1 board foot は、厚さ 1 インチ(約 2.54cm)、縦横各 1 フィート(約 30.48cm)の板のことで、材積は約 2,359cm³となる。1,000 枚分(約 2.36m³)を 1mbf と呼ぶ

(3) 林産品の国内市場規模、需給構造および価格推移

2021 年の国内の木材供給量(総需要)は 8,213 万 m³ となっており、これには製材用、合板用、パルプ・チップ用材、しいたけ原木、その他用途を含んでいる。過去、景気の後退局面では需要が大きく減少してきているが、第二次オイルショック時を除き翌年には一定の需要は回復している傾向にある。中長期的には木材需要の大きな割合を占める建築用途は人口動態に左右されるため漸減傾向にあるが、直近 10 年間は緩やかな回復傾向を示している。これは、公共建築物等を対象にした木材利用促進法(公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律)が 2010 年に制定された影響とみられる。木材利用促進法は 2021 年 10 月に改正され、「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」と名称が変わり、公共建築物から建築物一般に対象が広がった。これにより今後も木材需要の拡大が継続すると考えられる。

木材輸入は、1951 年の丸太関税撤廃から始まり、段階的に緩和され、1964 年に完全自由化した。住宅需要が旺盛だった反面、戦後の日本の森林には供給余力はなく、一気に自給率が低下し、2002 年には 18.8% まで低下した。その後は右肩上がりでの回復を続け、現在 41.1% まで戻っている。景気後退時には海外からの輸入木材需要を賄う形で自給率が回復する動きがみられる。

図表 2-5 木材供給量(棒グラフ:左軸)及び木材自給率(赤折れ線:右軸)の推移



出所: 2021 年木材需給表参考資料「木材需給の推移等」より NAPA 作成

輸入木材を用途別にみると、最も多く輸入されているのは製紙原料や木質ボードなどに用いられる木材チップであり、製材品、燃料材、合板等が続き、丸太（原木）は最も少ない。木材チップや木材パルプは成長が早いユーカリやポプラ等を主な原料としており、その生産コストは、国内主要品種であるスギやヒノキよりも低く、価格も安い。このような安価な原材料となる木材は無理して国産化するよりも、生態系や労働環境などに配慮することは当然として、海外での大規模な林業により低コストで生産する方が効率的である。実際に、大手商社や製紙会社はブラジル、インドネシア、ベトナム、豪州などで木材チップ用途に向けた森林投資を行っている。また、木材自給率は低いといわれるが、素材需要量（製材工場、合板工場、木材チップ工場への素材（丸太）入荷量）に対する国産材供給比率は 8 割を超えており、ほぼ自給できているという見方もできる。

需要側は、国内消費が 9 割以上を占め、その中でもパルプ・チップ用材が最も多く、続いて製材用材、燃料材、合板用材と続く。九州を中心に増加している輸出は全体から見ると非常に少なく、4%を占めるに留まる。また、その内訳は付加価値が比較的低い丸太（原木）と木材パルプ・チップ等が多く、製材品等や合板等は少ない。日本の丸太（原木）は中国へ輸出されて加工された後、米国へ製材品として輸出されて住宅のフェンスなどに使われている。例えば、宮崎県と鹿児島県では志布志港から 50 キロ圏内（車で 1 時間）にある 3 つの森林組合（現在は 1 つ増え 4 つの森林組合）が共同して 2011 年に県を超えて木材輸出戦略協議会を設立し、中国、韓国向けに輸出を拡大しており、さらに米国向けにスギ 2×4 材の輸出も始まっている。船舶による運送が一般的な輸出では、サプライチェーン全体を最適化して一定の量を確保する必要はあるものの、世界的な木材需要の伸びに対する丸太輸出、あるいは製材品や合板等の輸出の拡大は今後期待が持てる分野である。

図表 2-6 2021 年木材需要および木材供給の分類と数量（千 m³）

		区分		数量	構成比			区分		数量	構成比
木材需要	国内消費	用材	製材用材	25,844	31.5%	国内生産	用材	丸太(原木)	23,966	29.2%	
			合板用材	10,056	12.2%			林地残材	161	0.2%	
			パルプ・チップ用材	27,529	33.5%			小計	24,127	29.4%	
			その他用材	466	0.6%			しいたけ原木	246	0.3%	
			小計	63,895	77.8%			燃料材	9,348	11.4%	
		しいたけ原木	246	0.3%	計		33,721	41.1%			
		燃料材	14,738	17.9%	輸入		用材	木材製品	丸太(原木)	3,879	4.7%
		計	78,879	96.0%					製材品等	9,903	12.1%
	輸出	用材	丸太(原木)	1,459		1.8%			合板等	5,201	6.3%
			製材品等	335		0.4%			木材パルプ	4,799	5.8%
			合板等	237		0.3%			木材チップ等	19,184	23.4%
			木材パルプ・チップ等	1,214		1.5%			その他	49	0.1%
			その他	2		0.0%		細計	39,136	47.7%	
			小計	3,247	4.0%	小計	43,015	52.4%			
	燃料材	4	0.0%	燃料材	5,394	6.6%					
	計	3,251	4.0%	計	48,409	58.9%					
	合計	82,130	100.0%	合計	82,130	100.0%					

出所：2021 年木材木材需給表より NAPA 作成

本レポートは、業界に関する情報の提供を目的としたもので、投資判断の参考となる情報提供や投資勧誘を目的としたものではありません。本レポートは野村アグリプランニング&アドバイザー株式会社が信頼できると判断した情報源から取得した情報に基づいて作成しておりますが、その正確性や完全性を保証するものではありません。本レポートのいかなる部分も、一切の権利は野村アグリプランニング&アドバイザー株式会社に帰属しており、電子的または機械的な方法を問わず、いかなる目的であれ、無断で複製または転送等を行うことを禁止いたします。© Nomura Agri Planning & Advisory Co., Ltd. 2023

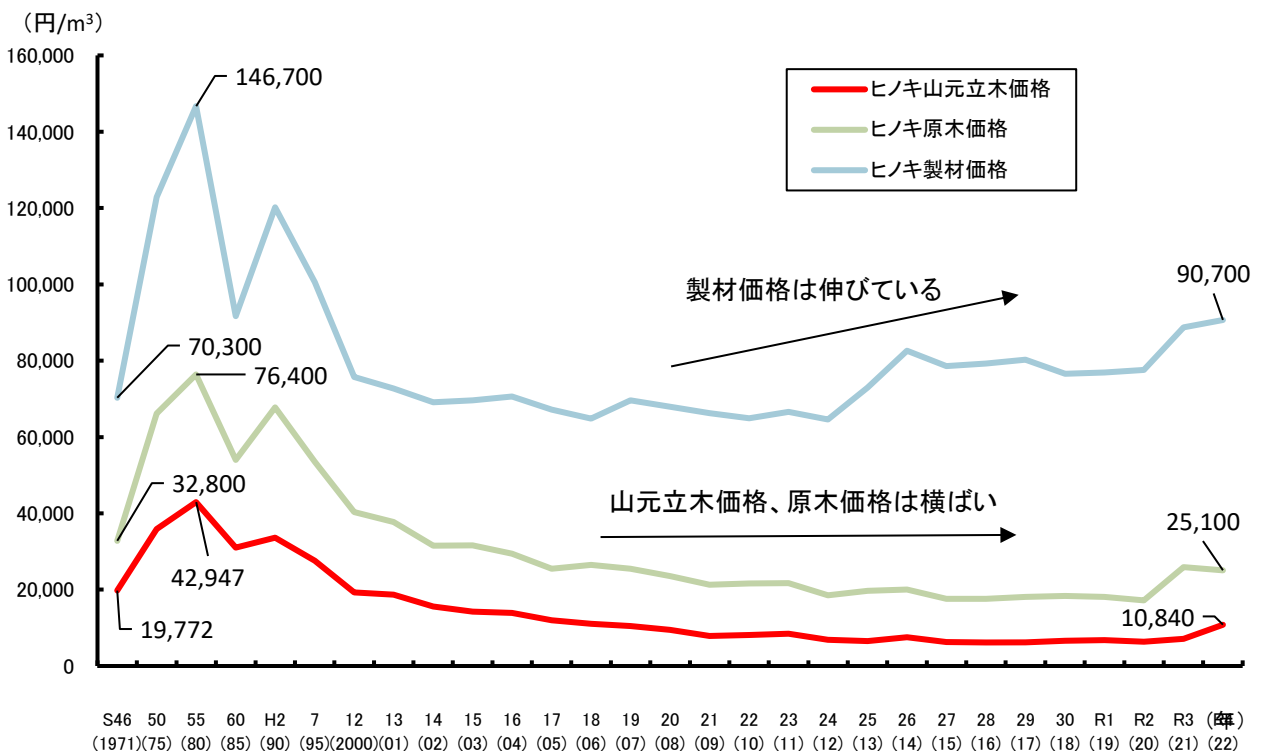
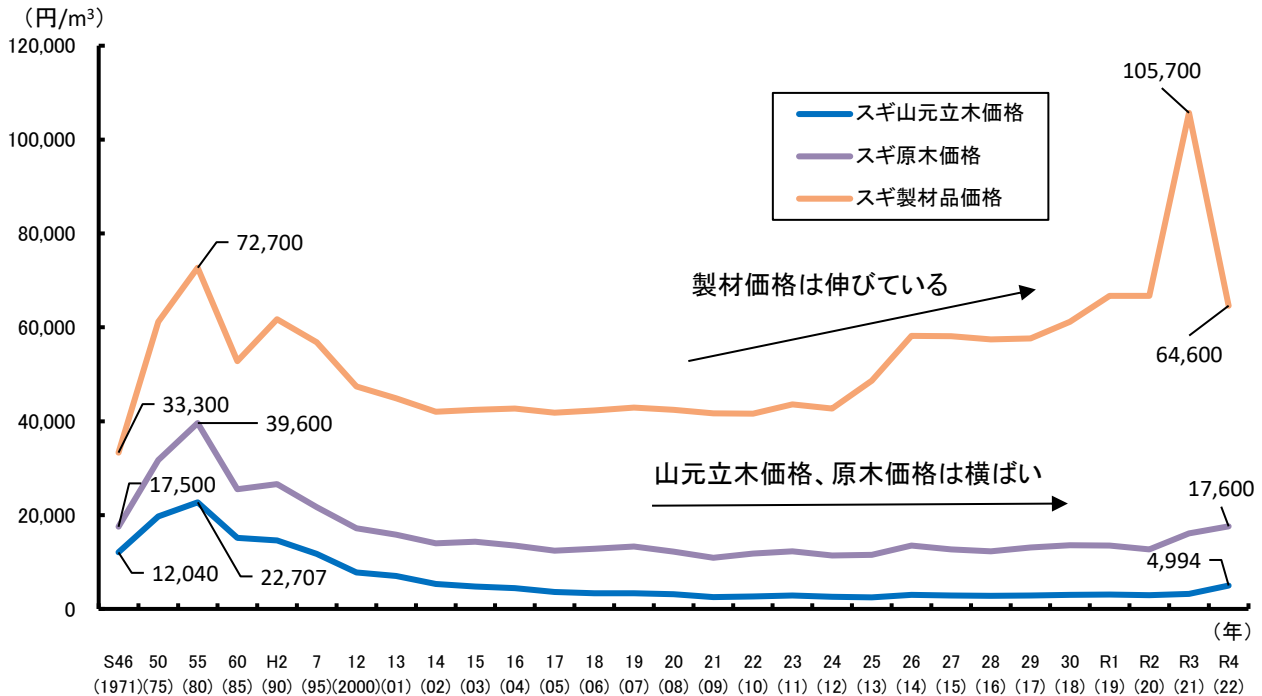
次に国内の山元立木価格、原木価格、製材価格の推移を確認する。山元立木価格は林地に生えている樹木自体の価格を表し、森林所有者の手取り収入（粗利益）⁵に当たる。次に、素材生産業者については山元立木価格で立木を仕入れて、伐採し丸太（原木）に加工して原木価格で販売するため、山元立木価格と原木価格の差額が素材生産業者の粗利益となる。さらに、製材業者は原木価格で丸太（原木）を仕入れて、製材価格（ここでは、スギ、ヒノキ共に 10.5cm 正角、長さ 3m の製材品の 1m³ 当たりの価格を指す）で販売しており、その差額が製材所の粗利益と考えることができる。

長期の価格推移をみると、スギ、ヒノキ共に山元立木価格は低迷し、原木価格も山元立木価格と同様ほぼフラットな線を描いているが、製材価格は上昇していることが分かる。特にスギについては 2012 年以降製材価格と原木価格、山元立木価格とのギャップは拡大している。これは、欧米に比べて国内の製材コストが相当高いことや低品質な原木を原因とした歩留まりの低さなど、主にコスト面の要因が多いと考えられる。製材工場の大型化が進み、生産効率の改善がみられることや最新鋭の製材ラインを導入することで曲がり材などの製材を可能にして歩留まりを高くする動きもあるが、世界的な木材需要の高まりから、今後製材価格が一方的に下落していくとは考えにくい。

また、直近 2 年程度のウッドショックに関連した動きを見ると、山元立木価格はほとんど上昇していないにも関わらず、原木価格は一定の上昇の動きを見せ、製材価格は大きく上昇していることも木材流通の構造を理解するうえで、注目すべき点である。つまり、需要側で発生した価格上昇の恩恵は、森林所有者へはほとんど還元されていない状態である。森林所有者は木材が伐採された跡地に対する再植林義務を負っており、その原資は山元立木価格である。森林所有者に利益が還元されなければ、伐採および再植林が進まず、国産材の安定供給が遠のいていくことになる。

⁵ 厳密には、売上に相当するともいえるが、会計上は造林・育林費用等は資産計上されており、売却時に費用化することになるものの、適切な会計処理がされていないケースも多く、税法上は 15 年以上前に取得した山林の伐採や譲渡については概算経費控除方式として、収入の 50% を費用とする方法も認められている。いずれにせよ、本稿では森林所有者が得る利益の傾向をみるため、山元立木価格を粗利益として考察する。

図表 2-7 スギおよびヒノキの山元立木価格、原木価格、製材価格の長期推移

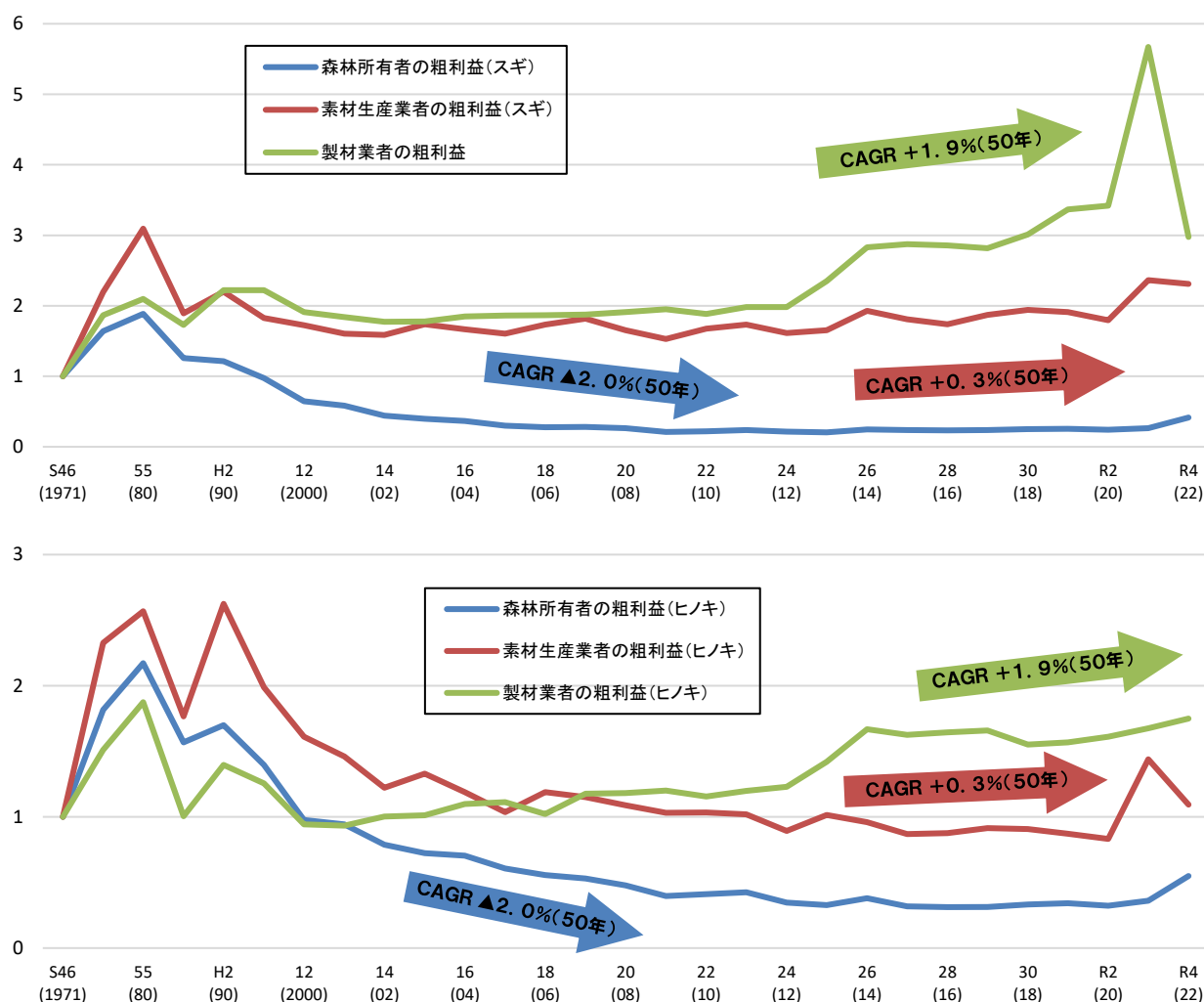


出所: (一財) 日本不動産研究所「山林素地及び山元立木価格調」、林野庁「木材価格統計調査」より NAPA 作成

本レポートは、業界に関する情報の提供を目的としたもので、投資判断の参考となる情報提供や投資勧誘を目的としたものではありません。本レポートは野村アグリプランニング&アドバイザー株式会社が信頼できると判断した情報源から取得した情報に基づいて作成しておりますが、その正確性や完全性を保証するものではありません。本レポートのいかなる部分も、一切の権利は野村アグリプランニング&アドバイザー株式会社に帰属しており、電子的または機械的な方法を問わず、いかなる目的であれ、無断で複製または転送等を行うことを禁止いたします。© Nomura Agri Planning & Advisory Co., Ltd. 2023

1971 年時点を 1 として、森林所有者の粗利益(=山元立木価格)、素材生産業者の粗利益(=原木価格－山元立木価格)、製材業者の粗利益(=製材価格－原木価格)を指数化して、2022 年までの約 50 年間の年平均成長率(CAGR)を計算した。スギについては、製材業者および素材生産業者の粗利益は各々3.7%、2.8%の年平均成長率となっており、森林所有者の粗利益のみ▲2.9%となっている。ヒノキについては、製材業者の粗利益は 1.9%、素材生産業者の粗利益成長率は低いもののプラスとなっているが、森林所有者の粗利益のみがマイナスとなっている。過去 50 年間で製材業者および素材生産業者の粗利益は一定の成長があったが、森林所有者の粗利益はマイナス成長となっていることが分かる。これでは、森林所有者の再造林意欲が湧かないのも当然である。産業としての林業が成立し、森林の持続的な利用が行われ、多面的機能が発揮されるためには、この森林所有者への利益還元策が非常に重要である。もちろん、再造林に関しては林野庁に加え、各都道府県、各市町村からの補助金もあるが、森林所有者が本来得るべき利益が得られていない状況は改善されるべきだろう。

図表 2-8 スギおよびヒノキの流通各段階における粗利益の長期推移(1971 年時点=1 とした指数)



出所: (一財)日本不動産研究所「山林素地及び山元立木価格調」、林野庁「木材価格統計調査」より NAPA 作成

本レポートは、業界に関する情報の提供を目的としたもので、投資判断の参考となる情報提供や投資勧誘を目的としたものではありません。本レポートは野村アグリプランニング&アドバイザー株式会社が信頼できると判断した情報源から取得した情報に基づいて作成しておりますが、その正確性や完全性を保証するものではありません。本レポートのいかなる部分も、一切の権利は野村アグリプランニング&アドバイザー株式会社に帰属しており、電子的または機械的な方法を問わず、いかなる目的であれ、無断で複製または転送等を行うことを禁止いたします。© Nomura Agri Planning & Advisory Co., Ltd. 2023

3. 林業・木材産業における課題とソリューション

(1) ウッドショックから見えてくる課題

先述した通り、ウッドショックは様々な要因が重なって発生した。国内の木材サプライチェーン全体をみると、素材生産、原木市場および流通、一次製材の各段階で既に明らかになっている課題を再認識するとともに、新たな課題も浮き彫りにした。

まずは流通面の課題が大きい。1964 年の木材輸入の完全自由化以降、木材流通の中心は山から海へ移った。大規模な港湾整備が行われ、貯木場が設けられて製材工場も臨海部に新設された。国産材比率の低下に従ってこの動きは加速していき、人工乾燥材を主とした製材品輸入が増えている近年においても、港湾を出発点とした木材流通が主流となっている。山から中間土場へ集積され、さらに原木市場を経由して地域内の製材工場へ運ばれるという木材輸入自由化前のサプライチェーンは、縮小しながら維持されてきたが、ウッドショックによる需要の大幅な増加に対応できる体制や規模ではない。また、原木市場を経由することで、市場手数料負担の大きさ、輸送コストの増大などの課題も改めて意識せざるを得なくなった。

素材生産については、需要の変化に対する対応の難しさもさることながら、生産性や効率性、再造林の問題が再認識された。素材生産の現場での在庫調整可能期間は、少なくとも数年単位である。海外の森林ファンドでは、伐期が到来したとしても、価格が安い場合は伐採を数年先延ばしにすることで、期待収益の最大化を見込んでいる例がある。労働力が確保できない場合や機械の更新や不具合の発生などでも伐期の調整が必要になることもあるだろう。伐採されて丸太(原木)になった後は、自然乾燥期間が半年から1年、人工乾燥した場合でも製材所の在庫統計などをみると数か月から1年程度が在庫調整可能な期間と考えられる。製材品になれば消費地に近いところに置かれ、保管コストが高くなることや建設期間の短期化からの納期短縮などの動きもあり、在庫調整可能期間は1か月から数か月程度とみられる。したがって、需要に応じた機動的な川上の素材生産体制の構築を求めるのは無理がある。

一次製材については、製材所数は減少しているが、大規模化が進んでおり、製材所数全体の13.3%を占める出力300kW以上の大規模製材所が原木消費量の75%を占めている。大規模化による効率化が進んでいるが、今後の製材所には、現在の森林の状況を踏まえた大径材と曲がり材への対応が求められる。

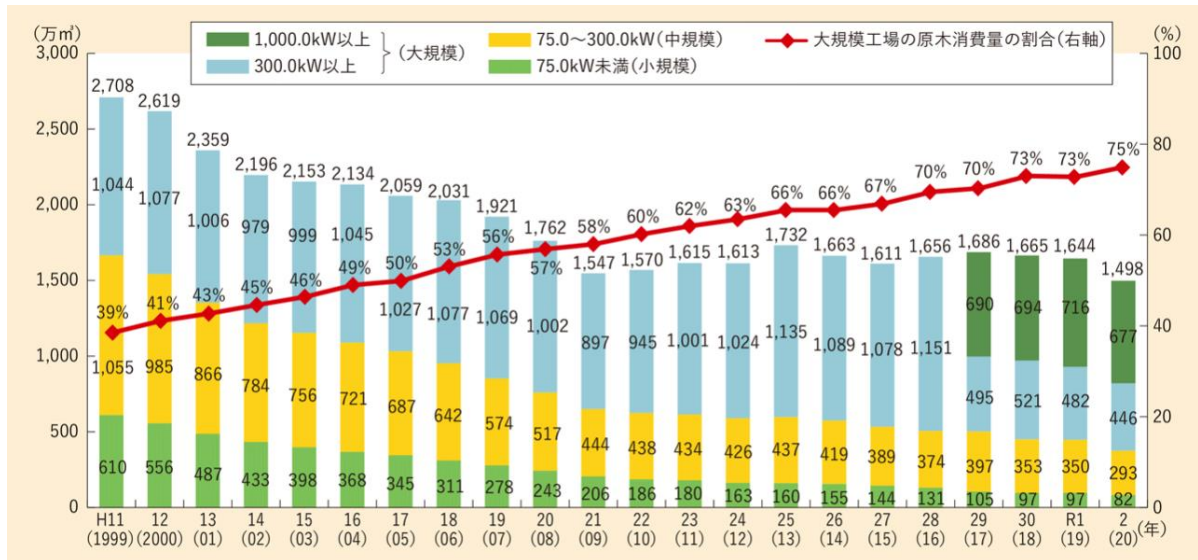
図表 3-1 出力規模別工場数と構成比

	出力規模	工場数	構成比
大規模	1,000kW 以上	93	2.3%
	300kW～1,000kW 未満	433	11.0%
中規模	75.0～300kW 未満	1,322	33.5%
小規模	7.5～75.0kW 未満	2,100	53.2%
	合計	3,948	100.0%

出所:2021 年木材需給報告書 調査結果の概要(素材需給の動向及び木材産業の動向)より NAPA 作成

本レポートは、業界に関する情報の提供を目的としたもので、投資判断の参考となる情報提供や投資勧誘を目的としたものではありません。本レポートは野村アグリプランニング&アドバイザーズ株式会社が信頼できると判断した情報源から取得した情報に基づいて作成しておりますが、その正確性や完全性を保証するものではありません。本レポートのいかなる部分も、一切の権利は野村アグリプランニング&アドバイザーズ株式会社に帰属しており、電子的または機械的な方法を問わず、いかなる目的であれ、無断で複製または転送等を行うことを禁止いたします。© Nomura Agri Planning & Advisory Co., Ltd. 2023

図表 3-2 製材工場の出力規模別の原木消費量の推移



出所: 2021 年度森林・林業白書

(2) 素材生産

国内の原木価格は国際価格と同水準、あるいは国際価格よりも安価な水準まで下落している。国産材とはいえ、木材は国際的に取引される商品であり、また先物価格もあり金融商品的な性格も併せ持つ。原木は特に、工業製品と異なり、独自の性能や機能を付加したりして付加価値を高め、価格を向上させることは難しい。そのため、利益を増加させるために、生産性の向上が必要となる。

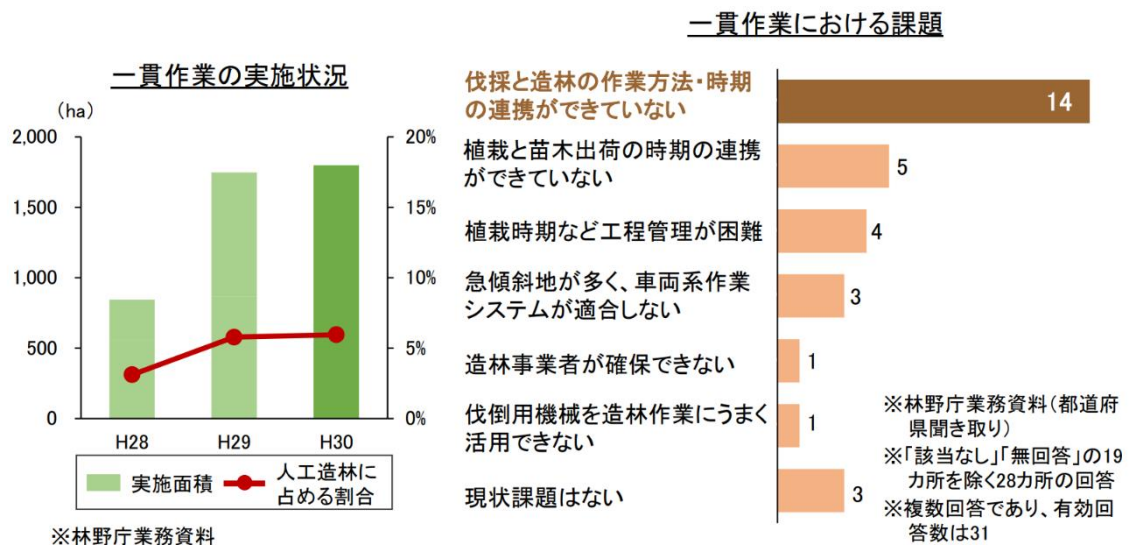
素材生産の生産性向上は、これまでもハーベスターを中心とした車両系の作業システム導入による単位時間当たりの生産量の増加やタワーヤーダー等を使った架線集材システムによる集材範囲の拡大などの効率化が図られてきている。林業従事者が減少する中でも素材生産量は増加しており、高性能林業機械の浸透による生産性の向上は一定程度実現しているが、年間作業日数の増加による稼働率の向上などは改善の余地がある。また、高性能林業機械の導入は伐倒や集材などの作業における事故防止にも役立っている。

森林法施行規則において、伐採届には主伐を行った場合、2 年以内に再造林する内容を記載する必要がある。しかし、地域による差はあるものの主伐面積に対する人工造林面積は3~4割にすぎない。再造林に係るコスト(人件費、苗木コスト)と労働力の確保が困難であるためである。コストを抑えた再造林を実現するために 2014 年頃から各地で一貫作業システムが導入されている。一貫作業システムでは、主伐時に使った林業機械や重機をそのまま林地に残して地⁶や苗木の運搬、苗木の植栽を主伐後すぐに行うことで、人件費や燃料費の節約、労働力の確保を同時に解決することができる。林野庁の資料によると、一貫作業システムの導入状況は 2018 年時点で人工造林全体の 1 割以下となっており、普及拡大が望まれる。伐採と造林の

⁶ 伐採後の林地に残った根や枝、低木などを整理して苗木が植栽できるようにする作業全般を指す。

作業方法・時期の連携が取れていないことが普及に対する大きな課題として挙げられており、森林組合や素材生産業者を中心に、自治体や関係者が地域内で連携していく必要がある。

図表 3-3 一貫作業導入の実施状況と課題



出所: 林政審議会(2020年10月12日)配布資料 6「再造林の推進」2020年10月林野庁

また、素材生産を拡大し、森林の循環利用を進めていくためには、苗木の生産力も同時に強化していかなければならない。スギは従来から用いられている裸苗で 100～150 円前後、無花粉スギのコンテナ苗が 200 円～500 円と価格差がある。裸苗は夏季に植栽すると活着率が低い、コンテナ苗は時期を問わずに植栽できる利点があり、前述の一貫作業システムの導入と併せて考えると、コンテナ苗の導入は裸苗との価格差を埋めるメリットがある。

国産材の供給量が減少し続けてきた中で、^{やまゆき}山行苗木⁷の生産量は 1975 年の 5 億 8,700 万本から 6,600 万本へと 1/10 弱の規模へ縮小している。仮に 1ha 当たり 3,000 本植栽するとした場合、苗木生産量から計算する造林可能面積は 22,000ha に相当し、年間主伐面積 87,277ha(2020 年)に対しては、1/4 程度にすぎない。主伐面積には、急傾斜地などで今後の素材生産に不適な林地なども含まれ、苗木生産量の増加がそのまま再造林率の改善とはならないが、苗木生産量の縮小は、再造林が進まないボトルネックの一つと考えられる。民間企業としては、住友林業が全国 6 地域で大規模なコンテナ苗木生産施設を運営し、年間約 190 万本の苗木生産を行っている。一部の森林所有者や素材生産業者も自ら苗木生産を行っているが、再造林率を上げ、国産材の生産量を拡大させていくためには、各地域で苗木生産への新規参入あるいは既存事業者の生産規模拡大が強く求められる。

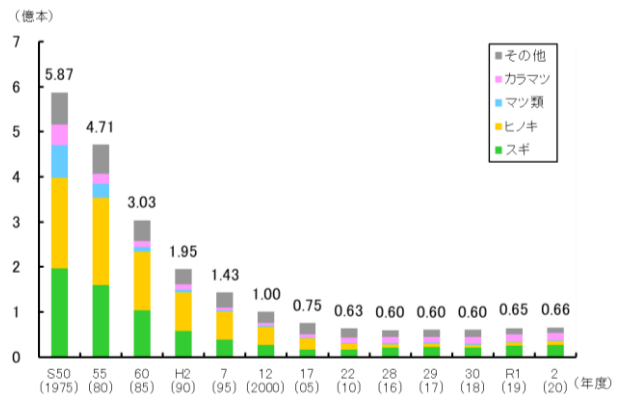
⁷ 文字通り、山に運ばれて植栽する林業用の苗木のことを指す。街路樹や緑化用の樹木の苗は山行苗木とは呼ばない。

図表 3-4 住友林業の樹木育苗センター



出所: 住友林業 HP

図表 3-5 山行苗木の生産量推移



出所: 2021 年度森林・林業白書

(3) 原木市場および流通

国産材の素材は、2018 年の統計では、43%が原木市場、20%が木材販売業者（原木市場と木材販売業者とを合わせて「木材流通業者」という）を経由しており、36%が製材工場等へ直接販売されている。また、製材工場等への直接販売単価が約 10,345 円/m³であるのに対し、木材流通業者の単価は 11,953 円/m³と 15%ほど高く取引されている。

図表 3-6 国産材の出荷先別素材出荷量および販売金額、単価

出荷先	素材出荷量(千 m ³)		販売金額(百万円)		単価(円/m ³)
木材流通業者 計	16,872	63.7%	201,679	67.0%	11,953
原木市場	11,492	43.4%	143,586	47.7%	12,494
木材販売業者	5,380	20.3%	58,093	19.3%	10,798
製材工場等	9,584	36.2%	99,147	33.0%	10,345
合計	26,456	100%	300,826	100%	11,371

出所: 2018 年木材流通構造調査報告書より NAPA 作成

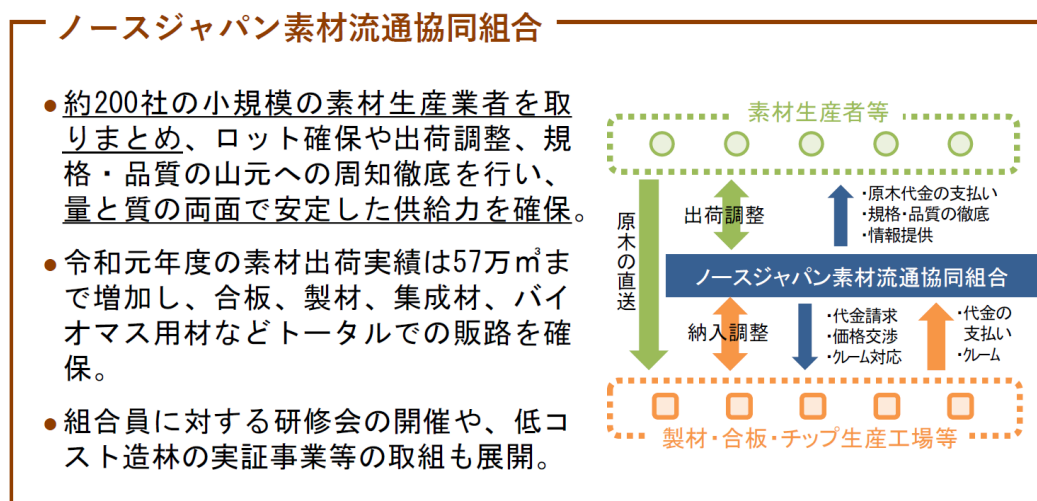
市場手数料 7%、運送料 10~15%程度、さらに、はい積み⁸手数料 850 円/m³前後を素材生産業者が負担していると考え、トータルで販売金額に対して 20~25%程度のコスト負担となり、15%程度高く取引されているとはいえ、原木市場経由では素材生産業者、ひいては森林所有者の利益は直接販売に比べると安価になっていると推測される。近年は「直送」といわれる、生産業者等への直接販売が増えているが、製材工場等のニーズに応じた体制や規模の拡大などが素材生産業者に求められている。

⁸ 漢字では「桧積み」と書く。厚生労働省の定義では、「桧(はい)とは、袋物、箱物、木材等を倉庫や土場に積み重ねられた集団をいう(小麦、大豆、鉱石等のバラ物の荷を除く)」。崩れる危険性があるため、危険作業として法規制されており、はい作業主任者をおくことが定められている。林業現場では、末口(伐採した木材の細い径)を作業道側に揃えて、はい積みを行い、末口二乗法(最小径の 2 乗×長さ=材積)を使って材積を計測している。

流通コストの低減と単価上昇の取組という点で、岩手県盛岡市に拠点を置くノースジャパン素材流通協同組合（以下「NJ 素流協」という）が、ソリューションの先進事例として挙げられる。NJ 素流協は、素材生産業者と製材工場等の間に入り、出荷調整、価格交渉、決済、品質管理、クレーム対応等の機能を提供している。また、原木は素材生産業者から製材所等へ直送する体制をとっているが、素材生産業者任せではなく、NJ 素流協自体が東北地区原木トラック運送協議会の設立に参画し、輸送コスト低減の取組を行っている。さらに、伐採した木材の写真を送ると、納入の可否を判断したり、販売先の提案をしたりするフォトソリューションというサービスを組合員に提供しており、素材生産業者の収益拡大に貢献している。当初は、岩手県宮古市に工場を保有する合板製造のホクヨープライウッド（株）への原木納入を目的に設立された岩手県素材流通協同組合であったが、2008 年に地区拡大に伴いノースジャパン素材流通協同組合へ名称を変更し、現在の事業地区は岩手県に加え、東北全域と北海道にまで広がっている。組合員数は 214 名（2023 年 4 月 5 日現在）まで増えており、地区の拡大とともに NJ 素流協の取組が素材生産業者から広く支持を受けている証左だろう。

NJ 素流協と同様の取組は一部の森林組合でも行われているが、県を超えて連携し、より効率的に素材生産業者（ひいては森林所有者）へ利益を還元する仕組みとして機能している点で他の事例と異なる。2001 年にホクヨープライウッドとの協議を開始した時点から考えると、20 年以上かけて現在の体制に至っており、一朝一夕で成り立つものではないが、例えば、東北地域を中心とする NJ 素流協に加えて、北海道、関東・中部、近畿・中国、四国、九州の全国 6 地域に、このような仕組みがあると、市場手数料の削減、輸送コストの低減といった流通の課題は大きく改善されるだろう。一定の距離を超えると直送のコストが高くなることも考えられ、必要に応じて各地域に集積センターを作ることも流通コストの更なる低減に有効な手段となる。もちろん、原木市場の機能（集出荷機能、価格形成機能、決済機能、情報発信機能、災害時対応機能など）は今後必要であり、流通の全てを置き換えるものではない。

図表 3-7 流通の効率化に向けた取組事例



出所：林野庁「森林・林業・木材産業の現状と課題」2023 年 3 月

(4) 一次製材

ここでは、丸太(原木)から角材や板材へ加工することを一次製材といい、その後プレカットや化粧板として加工することを二次製材として分けて考え、一次製材の課題とソリューションを考察する。一次製材においては規模の経済が成立する。より大型の製材機を使えば、単位時間当たりの処理能力が高いこと、また高性能な製材機の導入により様々な材に対応できるためコストが低減するためである。そのため、大型製材工場はより高く原木を購入でき、素材生産業者も大型製材工場への出荷を増やすインセンティブが働く。前述の通り、大型製材工場の原木消費量に占める割合は右肩上がり増加し 75%へ達しており、今後もより大型化していく流れが継続すると考えられる。

一方で、現在の日本の森林から出荷される原木は、森林の管理不足もあり、曲がり材や虫食い材など低品質なものも多くなってきている。このような木材は単価が低いチップ材として取引されてしまうケースが多い。欧米では日本よりも先行して低質な小径材の利用が進んだこともあり、曲がり材を製材できるカーブ製材機が早い段階で導入された。日本国内では 20 年ほど前からカーブ製材機が導入され、間伐材の製材などに利用されている。欧米の最新の製材ラインは、さらに先に進んでおり、3D レーザースキャナーや CT スキャンを使い、曲がりなどを含めた外形寸法に加えて内部の割れや節、樹脂の位置などを把握して AI を用いて最適な木取り⁹を行うものが出てきている。国内では、3D レーザースキャナーを用いて最適な木取りパターンを実現する製材ラインが愛媛県西条市の(株)サイプレス・スナダヤに導入されており、曲がりの大きなヒノキを挽ける製材工場として知られている。

図表 3-8 曲がりの大きなヒノキの製材



出所:サイプレス・スナダヤ HP

図表 3-9 原木用 CT スキャナー(CT Log)



出所:Microtec 社(イタリア)HP

林齢が高くなると、当然伐採される木材の直径が大きくなり、大規模化した製材工場が持つ高度に機械化された製材ラインでは製材できないケースもあると聞く。大きくなればなるほど、内部の割れや虫食いの率も

⁹ 木取りとは、丸太(原木)から板材や角材を製材することを指し、無駄がないように切る方向や位置などを決めるには熟練の技が必要とされるが、近年はコンピュータによるシミュレーションや AI の活用が行われている。

高くなるため、前述の CT スキャナーの活用も含めて大径材に対応できる製材工場が一つでも多くできることが今後の林業・木材産業の成長のカギになる。

以上、前編ではウッドショックが発生した原因とその影響、国際的な木材貿易の流れや価格の推移、木材の国内需要と国内供給量の動き、さらに山元立木価格、原木価格、製材価格の推移等から見えてくる国内のサプライチェーンの各段階における主な課題を洗い出し、幾つかのソリューションを示した。後編では、これらを踏まえて国内で成立し得る森林投資の形態について考察する。

（後編に続く）