

2040年の日本の森林・林業

持続可能な森林管理・利用を行うための人材面の課題と対策

植村哲士



水石 仁



科野宏典



CONTENTS

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| I 高まる森林への期待と劣化する森林管理 | IV 2040年の労働力需給ギャップ |
| II 2040年に必要な日本の森林管理労働力 | V 労働力需給ギャップの解消方策 |
| III 2040年に供給される日本の森林管理労働力 | VI 今後の新たなる取り組み |

要約

- 1 日本は国土面積の7割弱が森林で占められており、戦後の拡大造林を経て、近年、森林資源の蓄積が豊かになってきている。また「京都議定書」による温室効果ガス削減目標を達成するうえでも、森林の役割はますます重要になっている。
- 2 一方、木材価格の下落、木材用途の縮小、林業就業者の高齢化・減少などによって、日本の林業は危機に直面している。特に林業就業者は、現在、全国の人工林において標準的な森林管理を行うのに必要な人員の1割も確保できていない。また、将来も林業就業者の長期的な減少が予測され、本来必要な林業就業者数と、実際に期待できる林業就業者数とのギャップはさらに拡大する。
- 3 この状況に対して、産官学でさまざまな取り組みが行われている。特に、森林管理作業の効率化や、木材の流通改革、木材の用途拡大などについて、新たな動きが見られる。
- 4 国土の大部分を占める日本の森林には、地球温暖化対策における温室効果ガスの吸収の期待もあることから、日本で森林管理に関する林業就業者を消滅させるわけにはいかない。このため、現在見られる萌芽的な事例を今後拡大し、組み合わせることでいくことが重要になる。
- 5 雇用環境が厳しいなか、個人も林業に雇用機会を見出すことが期待される。特に現時点では、森林計画を立案したり不在村森林所有者と交渉したりするなど、森林管理促進の営業能力を持った人材の林業分野への参入が望まれる。

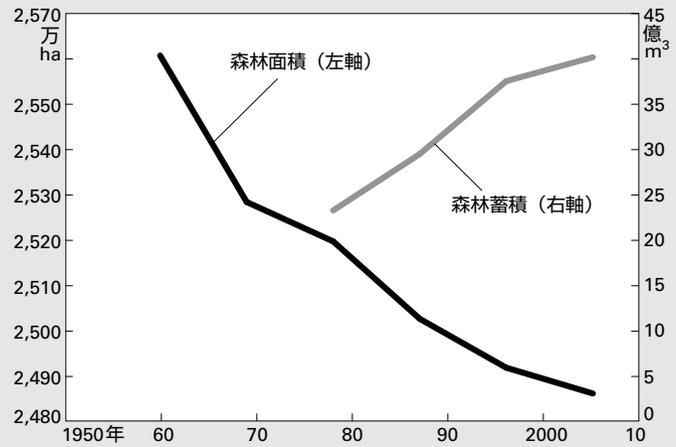
I 高まる森林への期待と劣化する森林管理

日本の森林は、高度経済成長期を経て、面積は緩やかに減少の一途をたどった一方で、森林蓄積（森林を構成する木の体積）は年々増加し、1980年と比較すると、2009年は約2倍に達している（図1）。

現在、国土面積の66%を森林が占めている。このうち国土面積の19%に当たる面積が国有林であり、44%は個人・法人や自治体が保有する民有林である。また、人工林は国土面積の27%におよび、天然林は国土面積の35%となっている（図2）。

近年、森林は、地球温暖化対策の観点から注目を浴びている。2008年から「京都議定書」の第一約束期間が始まったが、日本では温室効果ガスの削減目標のうち、基準年である1990年の炭素排出量の3.8%に当たる1300万炭素トン（約300万炭素トン）を森林吸収で賄うことが予定されている。しかしながら、現時点で、基準年の炭素排出量の0.8%分である約1000万二酸化炭素トン（約300万炭素トン）は、実際に森林吸収として算入できる目処が立っていない^{文献1}。これは、日本においては、京都議定書で森林吸収として認められている「過去50年来森林がなかった土地に植林（新規植林）」「1990年以来一度も森林でなかった土地に植林（再植林）」を行う余地が小さく^{注1}、「持続可能な

図1 日本の森林面積と森林蓄積の推移



出所) 農林水産省「世界農林業センサス林業編」各年版

方法で森林の多様な機能を十分に発揮するための一連の作業（森林経営）」（マラケシュ合意）を行うしかないためである。

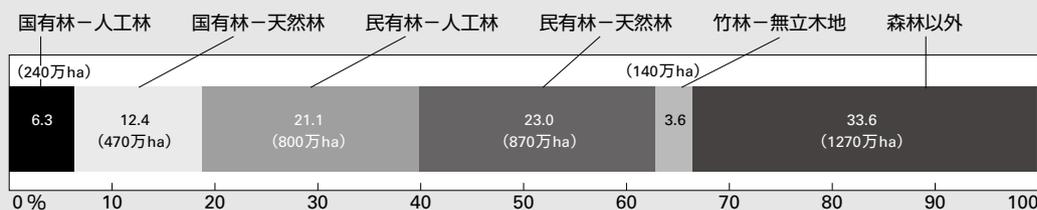
森林吸収として認められるために必要な持続可能な森林経営は、以下の2点を満たす必要がある。

- ①1990年以降、適切な森林施業（植栽、下刈、除伐・間伐などの行為）を実施していること
- ②法令等に基づき伐採・転用規制等の保護・保全措置が取られていること

このため、京都議定書で想定されている森林吸収という方法を活用するために人工林の管理を持続的に行っていくことは、待ったなしの課題である。

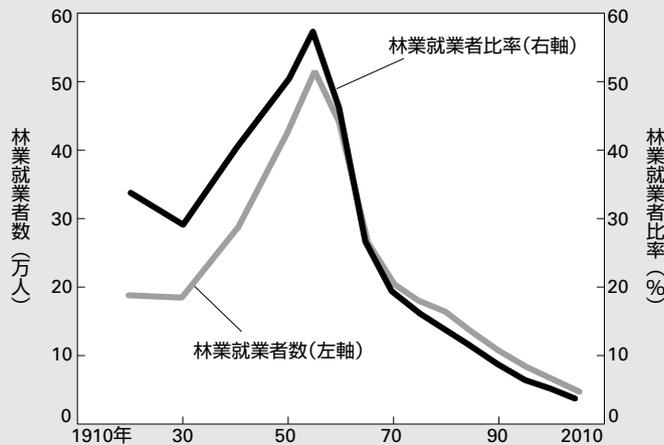
他方、森林に期待されている役割・機能

図2 日本の国土面積に占める森林の割合



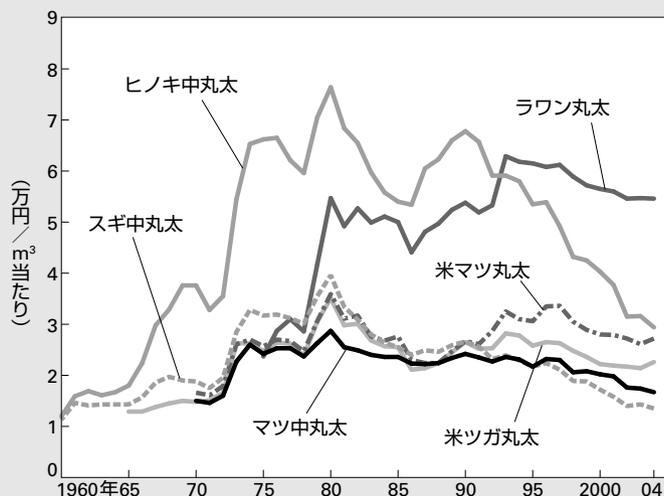
出所) 林野庁「森林資源現況——森林資源現況総括表」より作成

図3 林業就業者数の推移



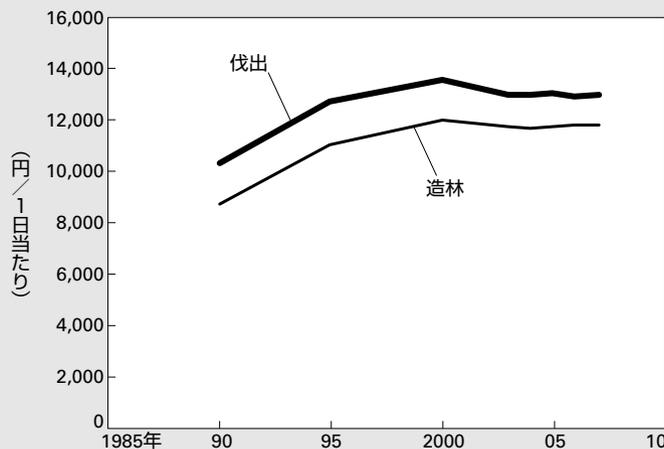
出所) 総務省「国勢調査」各年版

図4 樹種別丸太の木材価格の推移



出所) 農林水産省「木材需給報告書」各年版

図5 林業就業者の賃金の推移



出所) 全国農業会議所「農作業料金・農作業労賃に関する調査」

は、地球温暖化対策だけではない。森林の持つ公益的機能は、

- ①生物多様性保全機能
- ②地球環境保全機能
- ③土砂災害防止機能・土壌保全機能
- ④水源涵養機能
- ⑤快適環境形成機能
- ⑥保健・レクリエーション機能
- ⑦文化機能
- ⑧物質生産機能

——が知られている文献^{2, 3}。特に、近年の少雨化や少雪化による水資源の安定性の低下や降水量変動の増大^{文献4}のため、人工公物である治水・利水施設だけでなく、森林の持つ水源涵養機能や土砂災害防止機能などの公益的機能には、従来以上に目が向けられつつある^{文献5}。

このように、現代社会においてその重要性がますます高まっている森林管理であるが、森林を抱える日本の中山間地域^{注2}は少子高齢化により特に人口が減少して森林管理労働力の減少も著しく(図3)、将来的には、森林管理に十分な労働力を確保できない可能性がきわめて高い^{文献6}。

林業分野の就業者数がこれほどまで減少したのはさまざまな理由が考えられる。まず、近年の木材価格の低迷である。マツ中丸太、スギ中丸太、ヒノキ中丸太などの代表的な価格を見ると、木材価格は1960年代より、継続して上昇し、バブルのころまでは高い水準を維持していた。その後は、海外からの輸入材丸太が価格を維持するなか、国産材の価格は、樹種にかかわらず急激に低下した。ヒノキ中丸太は最高価格をつけた1980年から、2004年には38.5%の価格に、スギ中丸太は最

高価格をつけた80年から04年には34.1%の価格に、マツ中丸太も、最高価格をつけた80年から比較すると、04年は58.2%の価格に下がっている（図4）。

一方、林業就業者の賃金は、1990年以降の木材価格の下落時にも継続的に上昇している（図5）。

この結果、森林所有者が素材生産業者（立木を伐採し、搬出し、丸太〈素材〉の生産を業とする者^{注3}）に立木の伐採と搬出を委託すると、森林所有者に利益が残らない（図6）。たとえば、スギの山元立木価格の場合、1998年には1m³当たり約9200円が森林所有者の手に残っていたが、2008年時点では同3164円しか残らなくなっている。この結果、森林所有者が赤字分を負担して間伐・主伐^{注4}などを行う必要が出てきている。森林所有者にとって、場合によっては、森林管理の放棄が合理的な行動になる。

日本の森林・林業は、ほかにもさまざまな問題を抱えている。たとえば経営規模の小ささも指摘できる（図7）。林業経営体の規模は、多くが3～5haおよび5～20haである一方で、ごく少数の100ha以上の森林所有者が、林業経営体の保有する森林面積の約6割を占めている。

小規模林業経営体の多くは家族経営であるため、相続を通じて不在村者（不在村森林所有者^{注5}）が発生する。高度経済成長期以降、不在村者は継続的に増加し、彼らの保有する森林面積比率は、2000年代に入り全体の25%弱の水準を維持している（図8）。

このような不在村者の増加に対して、京都府の日吉町森林組合のように、森林組合が森林所有者に対して森林管理を行うよう提案す

る動きも見られるようになってきている^{注6}。しかし、多くの地域においてははまだに、不在村者の増加が日本の森林管理を効率的に行えない原因の一つになっている^{注7}。

図6 山元立木価格^注の推移

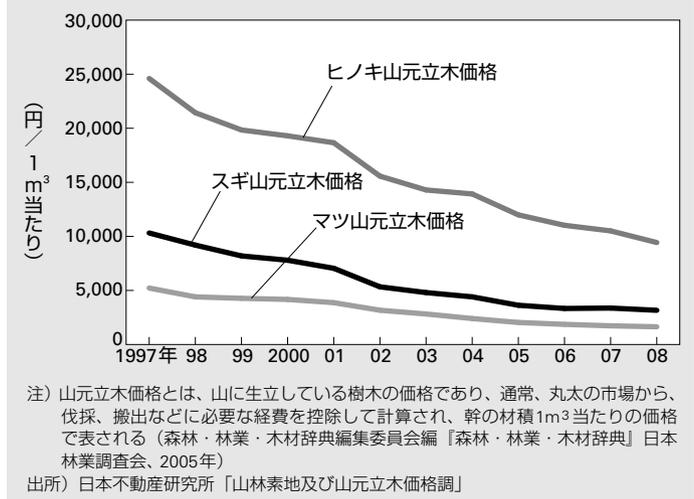


図7 保有山林面積規模別林業経営体数および保有山林面積

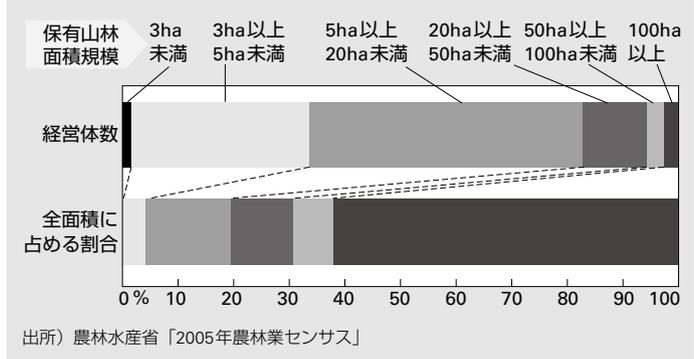


図8 不在村者（不在村森林所有者）の保有する森林面積比率の推移

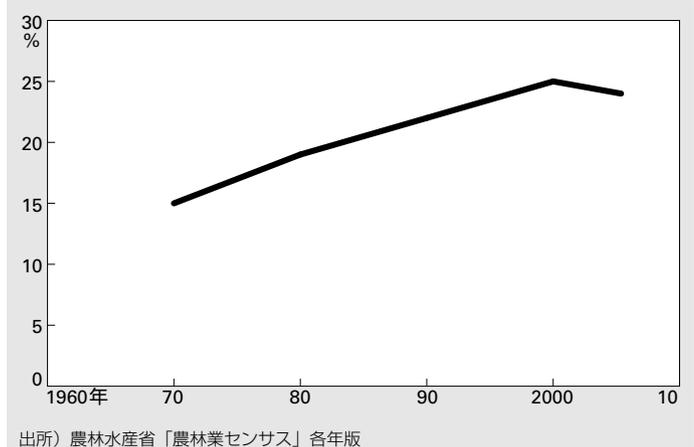
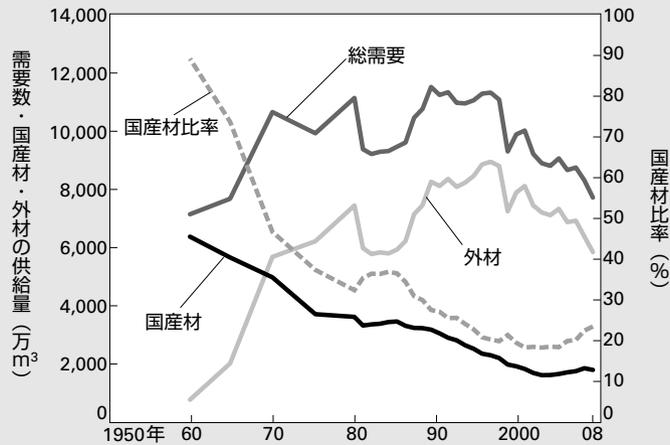
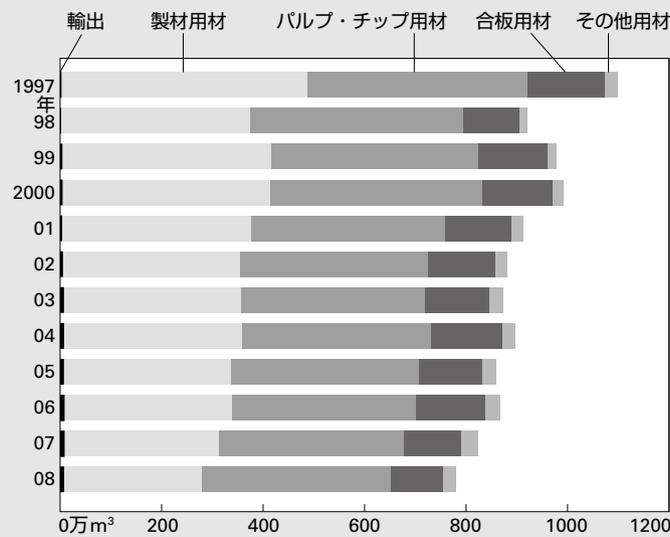


図9 木材需要と国産材比率の推移



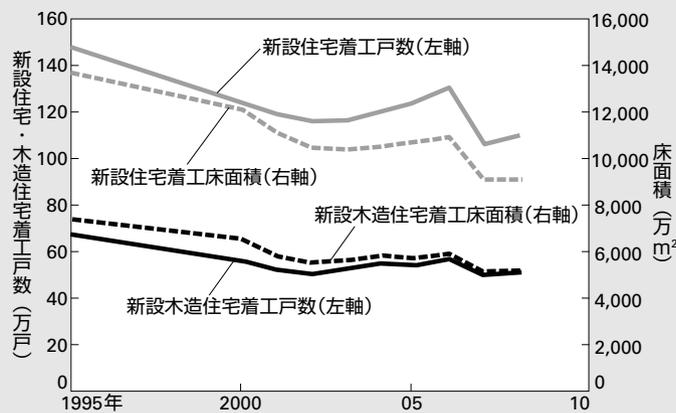
出所) 林野庁林政部企画課「木材需給表」

図10 国産材の用途の推移



出所) 林野庁林政部企画課「木材需給表」

図11 新設木造住宅着工戸数と床面積の推移



出所) <http://www.zennichiren.com/juutakure.pdf> より作成

国内林業の低迷は、流通構造にも影響を与えている。高度経済成長期に国産材の需給の逼迫による外材の輸入開始とその後の拡大により木材自給率は低迷し、結果として伐採事業者の廃業や、製材工場が国産材を取り扱わなくなったなどの点が指摘されている^{文献7}。

以上の複合的な要因の結果生じたのが国産材比率の低下である。1960年以降2002年まで、国産材の利用は長期的に減少した。近年、国産材の供給は下げ止まっているが、他方で国内の木材需要は落ち込んでいる。この需給調整を外材で行っているため、結果として国産材比率は上昇している(図9)。

1997年から2008年までの国産材の用途の内訳を見ると、製材用材、合板用材は減少しているが、パルプ・チップ用材は減少していない(図10)。同じ期間中、新設木造住宅着工戸数も同じように減少していることから、新設木造住宅の減少によって木材利用が減少したことがわかる(図11)。

日本では今後、人口減少とともに、2015年以降には世帯減少が始まり、それに伴って空家率の上昇も見込まれる^{文献8}。そのため、木造住宅の新設着工戸数も継続して減少すると考えられ、地球温暖化対策のために間伐作業をしても、世帯減少に伴って間伐した材の行き先はますます狭まると考えられる。

一方、世界に目を移すと、森林に関してしばしば指摘されるのは、違法伐採や森林火災で森林面積が減少するという問題である^{文献9}。これは将来的に世界の木材供給を減少させ、日本の木材市況を改善させると考えられそうである。しかしながら、近年、途上国では伐採後に再植林がされていたり、欧州や日本で森林蓄積が増加していたりするなど、人工林面

積・人工林資源蓄積は、人類が必要としている森林資源を賄うのに十分な程度に増加している^{文献10}。つまり、天然林の減少による外材の供給減少が、日本の森林・林業の救世主になると単純に考えることは難しい。したがって日本の森林は、今後、当面にわたり相当厳しい外部環境に直面しながら保全していかねばならない。現代社会において多様な機能・役割が期待される森林であるが、保全という観点から見ると、日本の森林経営はきわめて厳しい状況にさらされているのである。

日本は、その国土面積の7割弱を森林に覆われているため、このような厳しい環境を乗り越えていかなければ、将来の国土保全はおぼつかない。そのためには、将来発生しうる森林経営上のさまざまな課題を現時点から見出して、対処していく必要がある。

これまで、日本の森林・林業が直面する多くの課題について指摘してきたが、本稿では特に人材面に焦点を当てたい。すなわち、森林管理に必要な労働力と、林業に従事可能な人的資源の差を分析し、そのギャップの解消策について議論する。

この背景には、

- ①木材価格が反転したり、後ほど紹介する新たな木材利用の試みや流通改革、省力化の動きが定着したりするまでにしばらく時間がかかる
- ②国内の森林蓄積は今後も現状を維持するか増加が予想される（もちろん、人工林率は労働供給制約によって変動する）一方で、人口減少によって就業者確保が今まで以上に困難になる

——と予想されることがある。そのため、今のうちから、最低限どの程度の森林管理労働力が必要で、それを確保していくためには

どのような対策が必要か、それらの森林管理労働力を支えていくためにどの程度の資金と、どのような社会制度が必要かについて議論していく必要がある。

もちろん、本稿ですべてにわたり議論を尽くすことはできない。そこでまず、森林管理の手法をいくつか想定し、それぞれの場合に必要な将来の森林管理労働力需要と、現在の森林管理就業者の年齢構成から予測できる将来の森林管理労働力供給を推計し、そのギャップの大きさを把握したうえで、そのギャップを解消する方策について議論することを目指す。

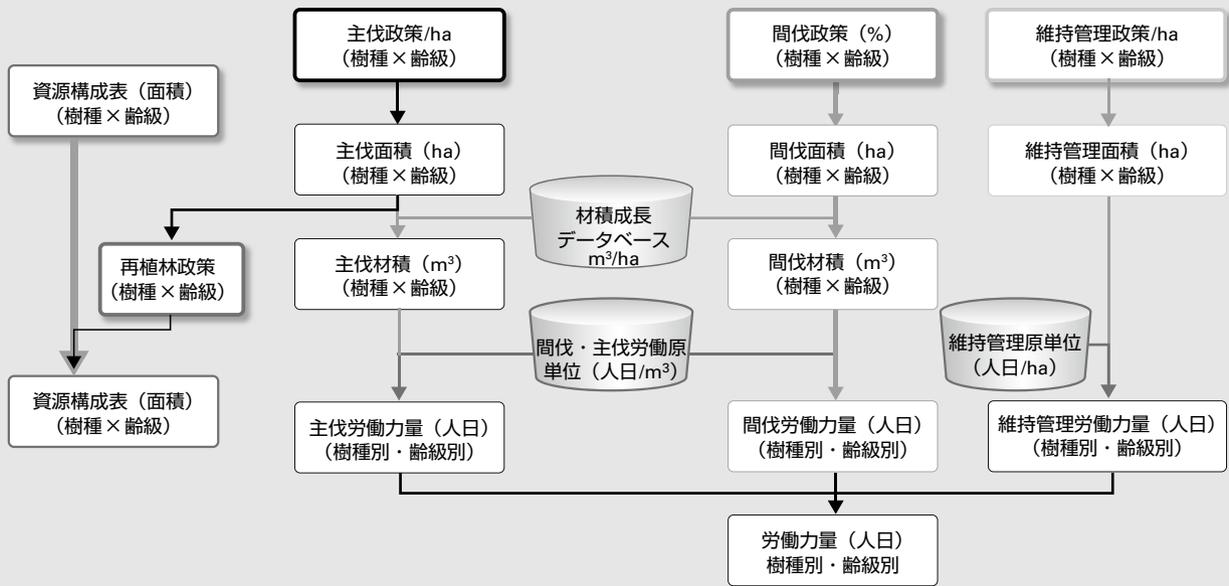
次の第Ⅱ章では、2040年までに必要な森林管理労働力についての推計を行う。第Ⅲ章では、2040年までに供給される森林管理労働力を推計する。第Ⅳ章ではその両者を比較し、ギャップの大きさを明らかにしたうえで、その解消に向けた方策を提示し、また、その解消策の実現可能性について議論する。第Ⅴ章は本稿のまとめとともに、今後の検討課題について整理する。

なお本稿は、鳥取県日南町を事例研究地域として行った、植村哲士「日南町における40年間にわたる森林管理労働力に関する持続可能性ギャップ分析」（『林業経済研究 56巻1号』林業経済学会、2010年）の全国版の研究成果である。

Ⅱ 2040年に必要な日本の森林管理労働力

最初に基礎データとして、林野庁『森林・林業統計要覧』から、国有林および民有林の

図12 森林管理労働力需要推計に用いた推計フロー



注) 説明簡略化のため、計算に必要な技術的な部分については省略している

森林資源構成データを取得し、将来の森林資源構成を推計をした。

また、国有林の「地域森林計画」を参考に、①樹種ごとに何年齢級で主伐するかを定める主伐政策、②樹種ごとに何年齢級で間伐するかを定める間伐政策、③何年齢級でどのような育林作業を行うかを定める育林政策——を設定した。本来は、主伐後にどのような樹種を再植林するかを定めた再植林政策を設定する必要があるが、今回はすべて同一樹種に再植林することを前提に推計した。

さらに、木が何年目にどの程度成長するかについては『樹種別・年齢級別単位面積あたり材積』（鳥取県日南町）を参考に設定した。維

持管理原単位・間伐・主伐労働原単位については鳥取県日南町のデータを参考に設定した。

以上のデータを用いて計算したフローを図示したものが図12である。詳細な計算式は前掲の「日南町における40年間にわたる森林管理労働力に関する持続可能性ギャップ分析」を参照されたい。

森林管理労働力需要を推計する際に今回は、標準的な主伐の期間のケース（標準代期施業）だけでなく、最近しばしば導入される主伐までの期間を2倍に延ばした長伐期施業のケースと、主伐をせず間伐のみを行うケースの3パターンを想定した。本推計で検討対象にした樹種は、スギ、ヒノキ、マツ、エゾマツ、トドマツ、カラマツ、および広葉樹であるが、このうち代表的な樹種であるスギ、ヒノキ、マツ、広葉樹について、「標準伐期」「長伐期」「間伐のみ」の各施業で設定した主伐までの年数を整理した（表1）。

表1 代表的な樹種の主伐までの年数

	標準伐期	長伐期	間伐のみ
スギ	45年	90年	—
ヒノキ	50年	100年	—
マツ	35年	70年	—
広葉樹	20年	40年	—

推計の結果、標準伐期を想定した施業に必要な就業者数は、1970年代の林業就業者数とほぼ等しい22万人強であることがわかった。また、長伐期施業や間伐のみの施業を想定しても、当初は15万人弱の林業就業者数が必要になる。これらの数値はいずれも、直近の2005年の「国勢調査」における林業就業者数である約4万7000人から大きく乖離している。このため、現時点で、すでに日本のすべての人工林に対しては、標準伐期はおろか、間伐のみであっても、人的制約の面から施業できない状況になっている（図13）。

Ⅲ 2040年に供給される日本の森林管理労働力

次に、現在の林業就業者の年齢構成やコウホート（同時期に同様な体験をする人々の集団）別の参入・退出状況を考慮した場合に、2040年前後でどの程度の林業就業者数が想定できるのかを推計した。今回は、コウホート変化率法^{文献11, 12, 13, 14}という2時点間のコウホートの変化率をもとに推計する手法を用い、公表統計データが利用できる2000年から05年の変化をもとにコウホート変化率を推計し、05年を基準年として5年間を一期として推計することとした。用いた式は以下のとおりである。

$$l_{t,a}^S = \frac{l_{2005,a}^S}{l_{2000,a-1}^S} \times l_{t-1,a-1}^S$$

- ・ $l_{t,a}^S$: t 期 a 年代の林業就業者数
- ・ t : 期を示す非負整数
- ・ a : 年代を示す正整数
- ・ $l_{2000,a-1}^S$: 2000年「国勢調査」における $a-1$ 年代の林業就業者数
- ・ $l_{2005,a}^S$: 2005年「国勢調査」の a 年代の林業就業者数で $l_{t,a}^S$ に相当

図13 必要林業就業者数の予測結果と過去の林業就業者数の比較

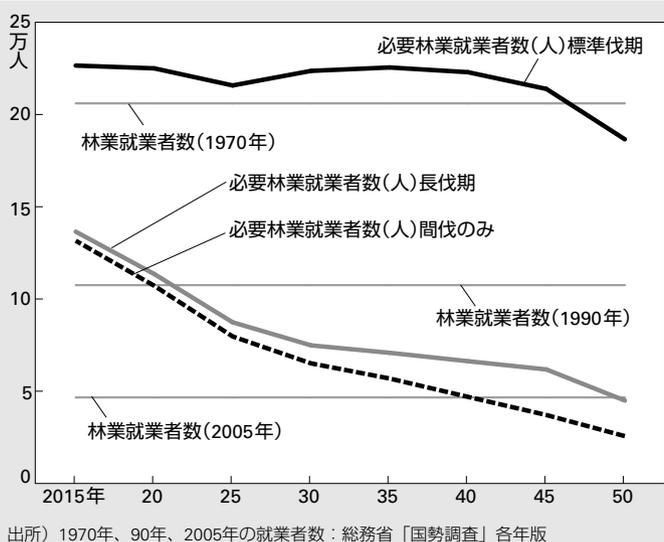


表2 年齢階層別2000年から05年までの林業就業者数の変化率と初期値

年齢（歳）	2000年（人）	05年（人）	変化率（%）
15～19	396	248	
20～24	1,804	1,125	-37
25～29	2,761	2,123	-33
30～34	2,758	2,538	-23
35～39	3,852	2,492	-8
40～44	4,291	3,416	-35
45～49	6,080	3,816	-20
50～54	8,354	5,345	-37
55～59	9,805	7,248	-36
60～64	10,475	5,955	-26
65歳以上	16,577	12,222	-33

出所) 総務省「国勢調査」各年版

コウホート変化率法に必要なデータは、森林管理就業者の初期値 $l_{1,a}^S$ と2000年から05年までの林業就業者のコウホート変化率である。これを示したのが表2である。

林業分野への新規参入者はすべて15歳から19歳であると想定すると、このとき、15歳から19歳の林業就業者数の将来予測をする必要がある。厳密には林業分野の就業者数は他産業との競争で決まるが、今回は単純に、林業への新規就業者がどのように変化するかを過

図14 15歳から19歳の林業就業者数の推移

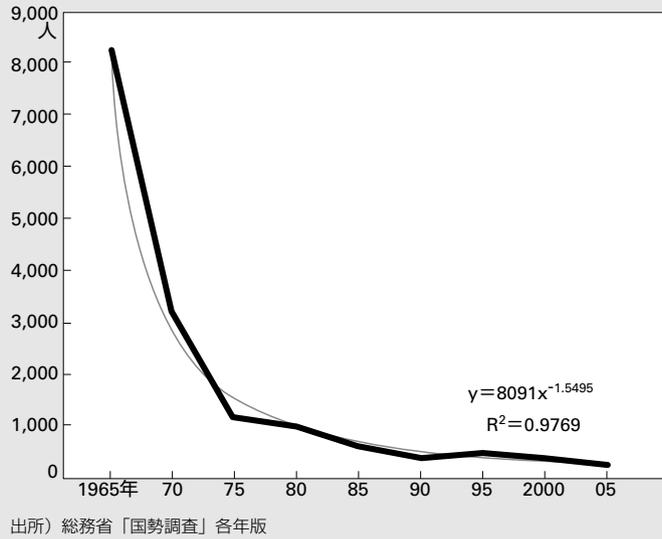


図15 林業分野への新規就業者数と完全失業率

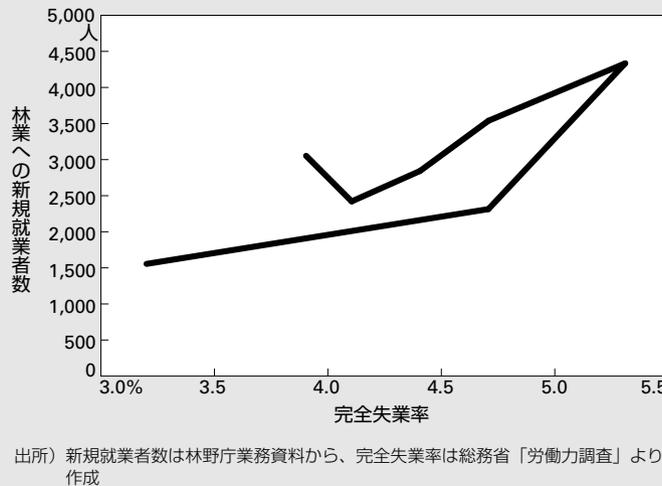
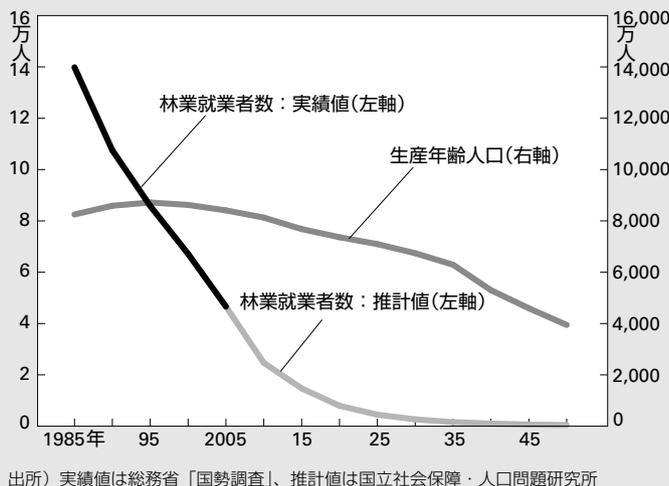


図16 将来の林業就業者数の予測と生産年齢人口



去の趨勢を用いて整理した。1965年から2005年までの15歳から19歳までの林業就業者数の推移を見たものが図14である。推計に用いた式は図中のものである。

なお、日本の林業への新規就業者数は、完全失業率が高まると増加する（図15）。ただし、完全失業率を予測することは困難なため、今回の推計にはそれは反映させていない。

推計の結果、現在までもすでに急激に減少している林業就業者数は今後も減少の一途をたどる。日本は人口減少の局面に入っており、生産年齢人口も減少しているが、林業就業者数の減少は、生産年齢人口を上回る減少速度になっている（図16）。

今回の推計結果は、「国勢調査」から機械的に推計したものである。実際には、森林管理署や民間の製紙会社・林業会社に所属する従業員が一定数いるため、図16の将来推計値ほど減少しないことも予想される。ただし、それらの組織においても、人口減少と木材価格の低迷によって、今後も従業員を確保し続けられるかどうかは不透明のため、以降の議論は機械的な推計結果に基づいて進めることとする。

IV 2040年の労働力需給ギャップ

第II章、第III章で推計した結果を2040年時点で比較すると、現在想定されている標準伐期施業では、推計されている森林管理労働力供給とは約22万人のギャップが、主伐までの期間を2倍に延長した長伐期施業のケースでは約6万5000人のギャップが、間伐のみ施業のケースでも約4万6000人のギャップが生じ

ている（図17）。

この推計結果に対して、「現時点で、森林吸収に必要な間伐（年間55万ha）を実行できる労働力は確保できている^{注9}」、また「将来的に路網の整備、林業機械の導入による効率化に加えて省力化（ポット苗による植栽の省力化、伐採直後の植栽による地拵の省略）などにより、極端な林業就業者の不足は生じない^{注8}」との意見がある。今回の推計では、

- 標準伐期施業の場合

2015年：間伐92万ha、主伐3万ha

2040年：間伐72万ha、主伐3万1000ha

- 長伐期施業の場合

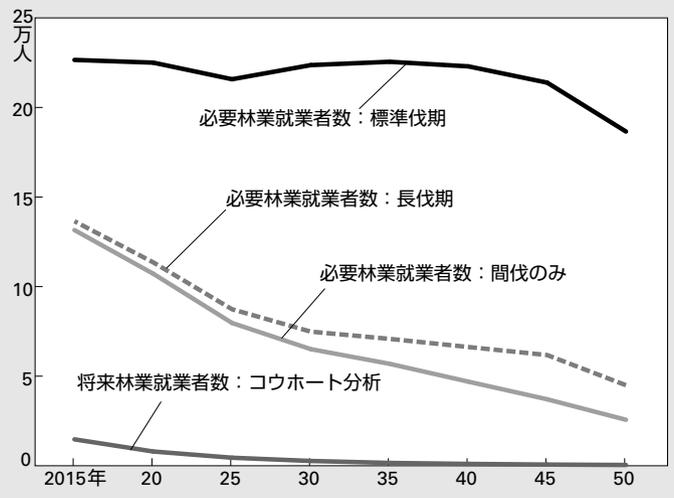
2015年：間伐92万ha、主伐1万3000ha

2040年：間伐63万ha、主伐1万2000ha

——を想定していることを考えると、上述の意見は地球温暖化対策のための最低限の森林管理を想定したものであり、日本の森林全体の適切な管理を想定した議論ではないことに留意する必要がある。したがって、以降は、全国の森林管理の適正化を目指す今回の推計を前提に議論を進める。

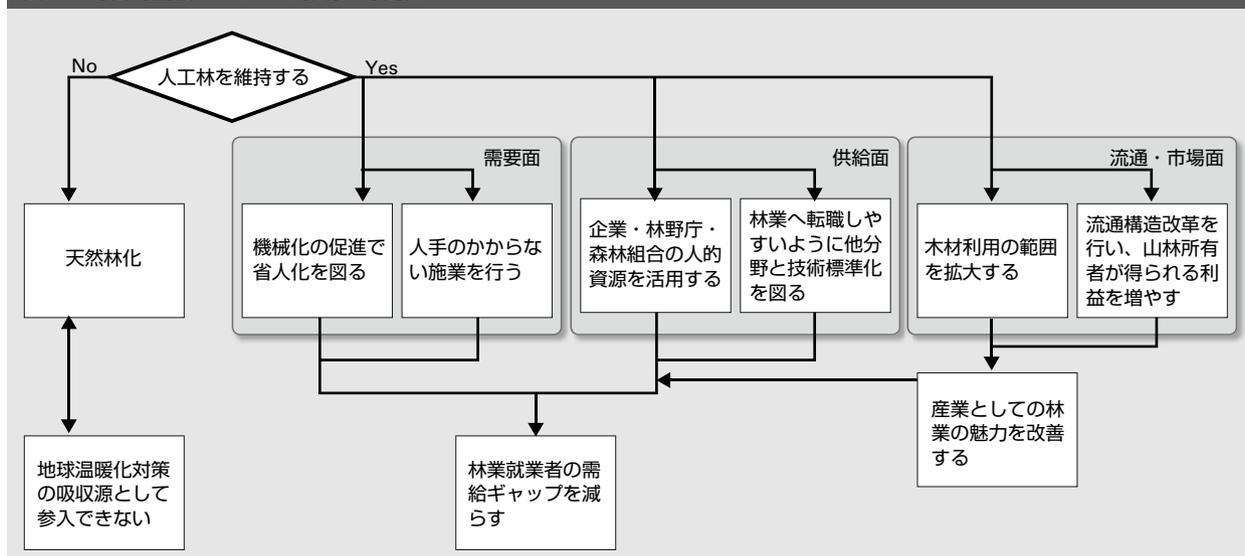
標準伐期施業を想定した推計結果の場合、

図17 森林管理労働力需給のギャップ分析



約22万人の労働需給ギャップを埋める方策を考える必要がある。このためには、①現在の人工林面積を維持していくことをあきらめ、一部を天然林化していく、②人工林として管理していくものの、高性能林業機械を導入することで省人化を進めつつ、人材も確保する——などの方法が考えられる。ただし、国産材の主要な用途である新設木造住宅着工戸数の減少を考慮すると、人工林を維持していくためには新たな木材用途の開発が必要にな

図18 労働力需給ギャップの解消の方向性



る。そこで次章では、今回推計された森林管理労働力需給のギャップを埋めるための対応策について議論する。

V 労働力需給ギャップの解消方策

森林管理の労働力需給ギャップを解消するためには、そもそも人工林として管理していくことをやめること（天然林化）から、人工林として管理しながら森林管理にかかる人手を減らすこと（労働需要面）、森林管理にかかわる人材を育成すること（労働供給面）、流通・市場構造の改善で山林保有者に森林管理のメリットが生じるようにすること（流通・市場面）が必要である（前ページの図18）。以降、それぞれについて、現状と今後の展望を議論する。

1 天然林化

人口減少や木材価格の低迷、木材需要の低下により必要なくなった人工林については、人工林から天然林に転換することが考えられる。天然林化をする場合、主伐後に、地域の植生に合った樹種構成を考慮しながら再

植林することも考えられるが、今回は、主伐後の再植林を行わないことを想定した。つまり、主伐後は植生が自然に回復するのを待つのである。この結果、標準伐期施業および長伐期施業と、林業就業者の予測値の乖離は小さくなった（図19）。なお、ここで推計している森林管理労働力需要とは、主伐期に至るまでの既存の人工林を管理するための林業就業者数を意味している。

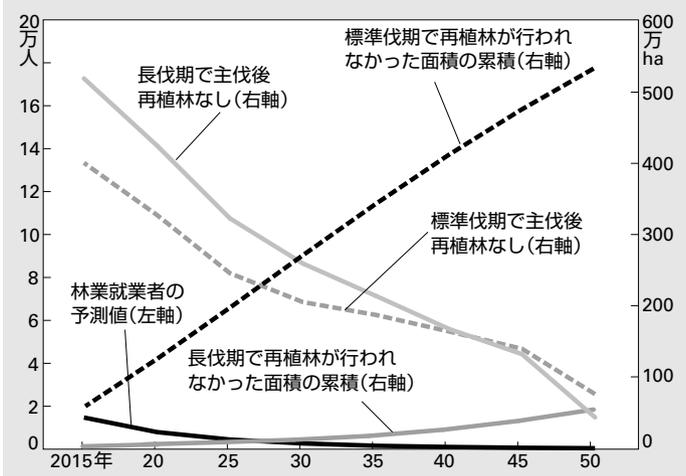
再植林を放棄している林地は再造林放棄地として知られており、主伐後の伐採地の放置である。このような状況に対して、将来の森林資源の減少や水土保持機能の低下を危惧する意見もあるが、実際には、40度を超える急傾斜地や鹿による食害がある地域、クズ・竹類が繁茂する地域を除けば、植生は緩やかに回復することが指摘されている^{文献15}。

一方で、地球温暖化対策のための炭素の森林蓄積の観点からは、これらの再造林放棄地は森林に算入されない可能性がある。この場合、日本は新たな地球温暖化対策や二酸化炭素排出削減を検討する必要がある。生態系保全の観点から考えると、地域の生態系に戻ることは好ましいが、時間は長期に及び、持続可能な森林経営を想定した場合に望ましくない。このことは、森林が持つ各種の公益的機能のバランスを取っていくことの難しさを示唆している。なお、このような天然林化を前提に標準伐期施業を想定すると、日本の人工林の面積は2040年には約400万ha減少し、同面積分の天然林か草木地が増加する。

2 人工林を維持する

前節で見たように、主伐期到来時の再植林放棄による天然林化でも、森林管理労働力の

図19 主伐後に再植林を行わない場合の林業就業者の推移、およびそのときに再植林されなかった面積の累積



需要と供給にはなおギャップが存在する。これは、既存の人工林の管理のために森林管理労働力が必要なためである。このギャップを解消するには、①人材を確保する、②生産性を上げる、③流通・市場を開拓する——などの対策が考えられる。以下、それぞれ、既存の取り組みと今後の方向性について議論する。

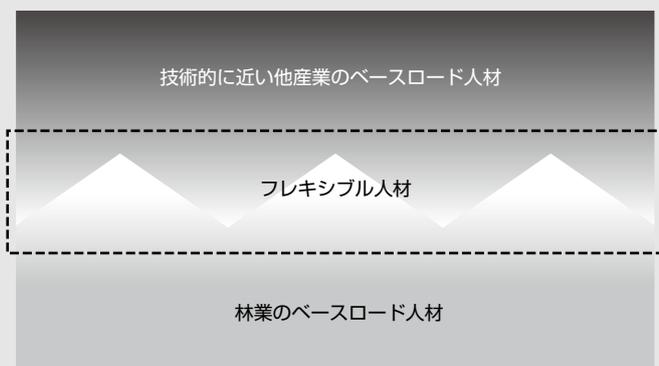
(1) 人材の確保策

人材の確保策としては、すでに和歌山県などで「緑の雇用」が取り組まれている^{注9}ほか、各自治体や森林組合、関連団体でUターン、Iターンの移住者を募集している^{注10}。

これらの取り組み以外にも、近年では、製紙会社や林業会社などによる森林管理労働力を活用した取り組みも生まれ始めている。これまで国有林、自治体所有林、私有林に分かれていた森林管理を、区分の垣根を越えて団地化し、一体的に整備するやり方である^{文献16}。これは、単に森林管理作業を効率化したり国産木材を安定的に生産したりするだけでなく、事業として軌道に乗せることで、製紙会社や林業会社、国有林野事業の職員の雇用を確保し、さらに拡大させることで将来の森林管理就業者の確保にもつながると考えられる。

また、他産業との技術・機材の共通化により必要なスキル（技能）の共通化も考えられる。具体的には、近年、森林管理作業に用いられる機械が高度化し、建設作業用の機械と共通化されつつある。他産業と共通化できる技術を共通化することで、産業間の人材移転が容易になったり、景気の低迷により他産業で余剰人員が一時的に発生した際には、その人的資源をフレキシブルに活用できたりする

図20 労働力確保のための人材像イメージ



注) フレキシブル人材：技術・機材の共通化により他産業間で活用できる人材、ベースロード人材：長期的に必要な最低限の労働力需要

(図20)。このような人材をここではフレキシブル人材と呼ぶ。

各産業分野で技術革新が生じないかぎり長期的に必要な最低限の労働力需要のことをベースロード人材と呼ぶ。この人材部分に関しては、年齢構成や技術継承を考慮しながら人材育成を図っていく必要がある。林業の場合、高校、大学で学科定員を確保するなどして、教育の段階から人材を育成していくことが必要であろう。他方、必要なときにフレキシブル人材を確保していくには、技術の共通化が図れる分野を明確にしたうえで資格制度を設け、関連産業の就業者に資格取得を推奨することなどが必要であろう。

林業と建設業はともに、「高性能機械の使用」や「地方部に立地するという所在地の親和性」から、公共事業の削減で余剰になった建設業就業者を林業分野に転職させることができそうである。しかし、既存の調査では、建設業から林業への転職は多くない（次ページの図21）。建設業に一就業者として従事する個人が、初心者として林業に参入するに当たっては、重機の取り扱いなどに慣れている

こともあり、高性能林業機械の操作方法の習得も早いであろう。

一方、建設業に属する企業が企業として林業に算入することは困難である。これは、森林管理は地権者の合意を取りつけながら進めていかなければならなかったり、複雑な補助制度を利用したり、森林の成長や斜面の地形などを考慮したうえで計画を立てて作業をしたりする必要があるため、地権者との信頼関係づくりや、計画策定のノウハウが重要になる^{注11}。また、一見、建設業の延長線上にあるように思われる林道整備に関しても、林道の先の作業道を開設する路網整備の段階では、作業道からの排水や、今後どのような林業機械を利用しどのように木材を伐出するかを考慮したうえで、できるだけ安く開設する必要がある。建設業の企業は、参入時点でこれらの知見がないため、参入しても成功することが難しい^{注11}。

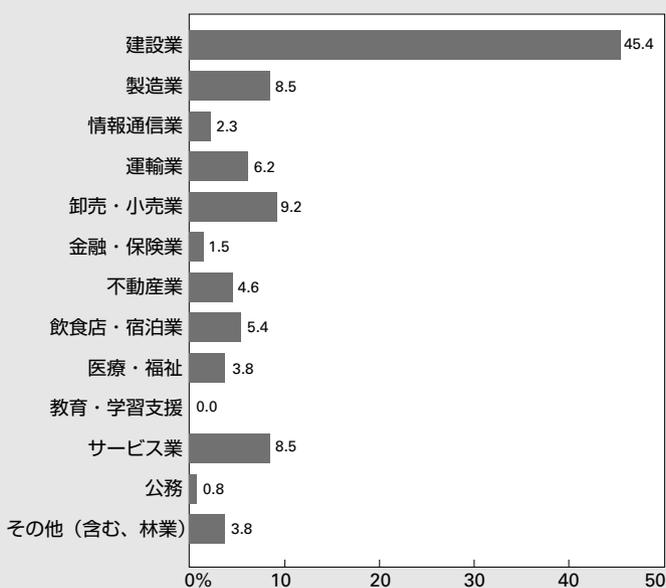
近年は、直接森林管理をする人だけでなく、森林管理をするために不在村者に森林管

理の計画を提案したり、森林管理の合意を得たりする計画・営業ができる人材（森林施業プランナー）への需要も増大している^{注11}。この背景には、従来の植林後の手入れの段階では、山林所有者から森林組合に森林管理の委託を申し出るケースが多かったが、伐出の段階では、どのようにすると最も利益が上がるかについて、森林組合から所有者に提案することが必要になるということがある^{注11}。この点については林野庁も、森林組合等の林業事業体から森林所有者に対し、施業内容やコストを明示する提案型の施業（「集約化施業促進等経営支援対策」「森林境界明確化事業」）を普及・定着させるような制度^{注12}を設けており、不在村者への働きかけとして「ふるさと森林会議」の開催や司法書士との連携、ダイレクトメールの発送、戸別訪問による森林所有者への働きかけなどを支援する政策も用意されている^{注13}。

現時点で、すでに、不在村者が半数近くを占める地域も存在し、今後も相続等で所有者の不在村者比率が増加し、かつ所有が分散していくことを考えると、県外での森林管理作業の営業機能の強化が必要になる^{注11}。したがって、建設業をはじめ技術的に近い分野とでフレキシブル人材を増加させるための技術の標準化を進める一方で、ベースロード人材として、提案型営業の経験のある人（営業職）を林業に巻き込んでいくことが重要である。

建設業者と林業者の協働、および森林施業プランナーの育成などの施業の集約化への努力は、すでに岐阜県の飛騨地方で始まっている^{注14}。そこでは、建設業者と林業者が協同組合を設立し、森林組合が知見を提供することで建設業者とのノウハウの共有化や集約化

図21 建設業から直近5年以内に転職した場合の転職先の業種



出所) リクルートワークス研究所「ワーキングパーソン調査2008」

された施業の分担が予定されている。今後の成果が期待される。

(2) 生産性向上への取り組み

近年、林業分野でも生産性向上への取り組みが継続的に行われている。その一つは高性能林業機械の導入である。1991年に農林水産大臣名で「高性能林業機械化促進基本方針」が公表され、担い手不足への対応や労働災害の軽減、コスト削減を目的として導入が促進された^{文献17}。高性能林業機械は2007年時点で3500台に達しており（図22）、ゆっくりではあるが順調に導入が進んでいる。なお、この高性能林業機械市場には、特殊車両の製造販売を手がける新明和工業がイワフジ工業の買収を通じて参入（2007年7月27日付『日経産業新聞』）するなど、企業の新規参入事例も見られる。

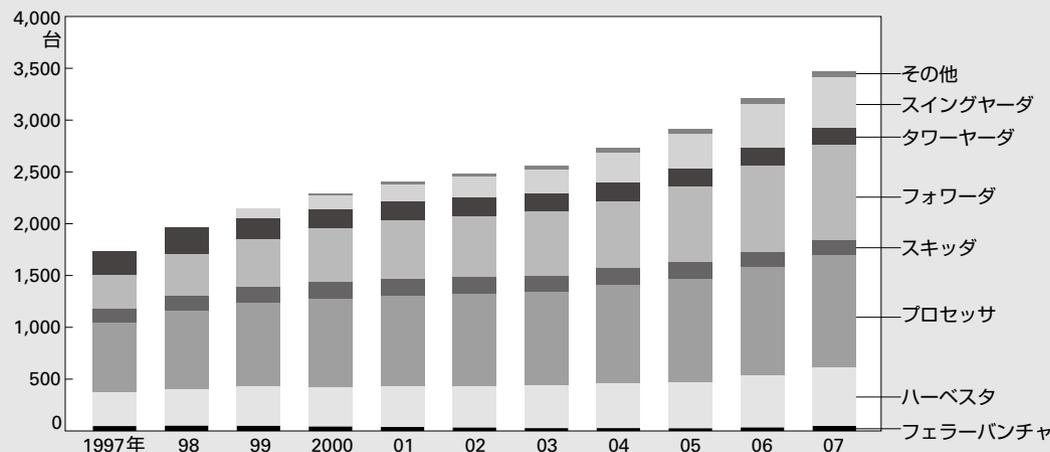
高性能林業機械による効率改善の程度は斜面の斜度などの地形要因によって大きく異なるが、高性能林業機械を用いた場合と用いなかった場合で、作業に必要な人員は半分に削減できる^{注15}。一方で、「機械導入のためには

大面積の作業地の確保が必要、機械の稼働率が低い、思ったように生産性が上がらない」などの問題点も指摘されている^{文献18}。

ただし、高性能林業機械を活用するうえでも、そうした機械を使わずに作業を効率化するうえでも、林地の集約化や作業の共同化は必要不可欠である。この林地の集約化や作業の共同化について産業界からは、「次世代林業システム」の名で、川下の需要動向に合わせた森林の素材供給体制を構築するとともに、製材からバイオマス（生物由来の物質）エネルギーまで、木材を100%カスケード利用（他目的利用）するようなシームレスな森林再生を目指したパッケージが提案されようとしている^{注16}。

さらに、従来の林地は山間地域や傾斜地が多かったが、今後は平地での林業の可能性も指摘できる。具体的には、人口減少や世帯減少の進捗に合わせて都市近郊でも発生が危惧されている耕作放棄地や未利用地を利用して、小面積ながらも平地で林業を行うのである^{文献8}。平地であるため、森林管理作業がしやすく林道や作業道などの路網整備が不要の

図22 高性能林業機械の普及状況



注) スイングヤーダ：簡易な移動式タワー付き集材機、スキッド：けん引式集材車両、タワーヤーダ：移動式タワー付集材機、ハーベスタ：伐倒造材機、フェラーバンチャ：伐倒集積機、フォワーダ：積載式集材車両、プロセッサ：造材機
出所) 林野庁研究・保全課調べ

ため、その分のコスト削減も期待できる。周囲に対しても緑化による風景改善や緑陰による地表温度低下が期待され、また雨水の地下浸透や蒸発散によって都市型洪水対策も兼ねられるであろう。

今後は、森林管理作業の効率化が期待できないような場所の人工林を天然林化させたいと同時に、平地における未利用地を人工林化していくことで、林業全体の生産性を上げていくことも考える時期に来ている。

(3) 流通・市場改善

林業は伝統的な分野であるため、その流通構造は複雑である。すでに森林再生事業化研究会の提案する「次世代林業システム」や、林野庁の推進する「新生産モデル」など山林所有者と最終需要者の間の流通構造を簡素化・効率化する取り組み^{文献16}も存在するが、地域によっては原木市場の抵抗もあり、全国的に展開されるには至っていない。一方で、より高い付加価値を目指して木の単品管理に向かったり^{文献19}、川下側の利用者の協力を得て価格を付加した部分を、森林保有者や森林管理者に直接戻したりする仕組みも試みられている^{文献20}。

一方で、これらの流通構造改革は、最終製品の生産コストの低減や流通段階でのマージンの再配分を意図したものであるため、最終的な木材の需要が増大しないかぎり、林業としての産業の行く末は依然として厳しいものといわざるをえない。

この国産木材の用途の拡大も、近年、多様な試みがなされている。たとえば、土木学会、日本森林学会、日本木材学会が連携して「土木における木材の利用拡大に関する横断的

研究会」を立ち上げており、同研究会では、木造車道橋、木製砂防ダム、木製治山ダム、治水用の聖牛、地盤改良用の木杭、港湾のウッドデッキ、木製ガードレール、法面補強用の木製型枠——などが検討されている^{注17}。また、荷物輸送用の木造パレットに国産材を使う取り組みも見られる^{文献20}。

さらに、近年、国産材の輸出の取り組みも始まっている^{文献21}。アジアでの木材利用は土木工事などのインフラ用、マンション建設の内装材という二種類に限られ、スギ、ヒノキなどに期待されている構造材としての利用は想定されていない^{文献22}。

しかし中国では、増加はしつつあるものの以前より減少している森林蓄積や、木材需要の大幅増、環境保護の必要性などにより木材の輸入を促進している^{文献23}。ある予測では、2015年時点で1億9000万 m^3 、20年で3億8800万 m^3 の木材が不足すると見られている^{文献23}。2006年時点で中国市場での丸太価格は、1 m^3 当たり70~100ドル（6300~9000円、1ドル90円で換算）であった^{文献23}。同じ時期、佐賀県の伊万里から中国への輸出コストは同500~600円であった^{文献24}。現在の山元立木価格を考えると、スギならば輸出しても十分に採算が合う。森林蓄積のマクロの増加だけでなく、政府の規制動向や実際の市場における需給状況についても情報を把握し、輸出可能性を検討していく必要がある。

現在、アジアで木造住宅は一般的ではなく、建てられる場合でも、カナダや米国などのログハウスか枠組み壁工法が中心になっている^{文献21}。日本で一般的な軸組溝工法は、以前は韓国でもよく見られた工法であったが、近年はコンクリート製のマンションが増加し

たため建築機会が減少し、大工がいなくなったことが指摘されている^{文献21}。こうした状況に対して、日本は、地震発生国を中心に、軸組工法およびその耐震性能の良さを各国に売り込んでいく必要がある。また、現地の施工能力の低さを補うために、プレカット材を廉価に生産し、輸出していくことが必要になる。いずれにしろ、輸出先国で、木材需要の開拓や日本の木材資源の特性を啓蒙しながら輸出を伸ばしていく取り組みが必要である。

(4) 公的資金の投入

以上、紹介してきたように、森林管理を改善しようとする現時点での試みは、政府部門だけでなく、民間企業や学会にまで広がっている。これらの動きは自発的なものであると同時に、政府や自治体なども巻き込んでいるため、ある種の官民連携体制が構築されているといえる。ただし、これらの活動に依存して、今後、政府が何もしなくてよいわけではない。

木材価格が低迷している現時点では、森林管理改善の試みは、企業のCSR（企業の社会的責任）活動や関心の高い一部の森林組合・自治体の自助努力に依存している。これらの活動を定着させ、さらに展開していくためにも、資金を含めた政府の支援は当然必要であろう。

現在でも、間伐に対する補助金は出されているが、その制度は複雑で、申請には非常に手間がかかる。また、森林所有が複数の不在村者に分散しているような地域では、森林管理作業をするための林地の集約化に時間を取られる。さらに、作業量に応じた補助金を受

け取っても、その量が作業員1人の給与水準に満たない場合は新たな雇用を発生させない。特に新規の就業者を呼び込む際は、技術習得のためにも一定期間の安定雇用が必要である。ところが、現状の制度では雇用が不安定であることから、森林管理のための就業者が確保できないという悪循環になってしまう。

民主党の「マニフェスト」にある「間伐等の森林整備を実施するために必要な費用を森林所有者に交付する『森林管理・環境保全直接支払制度』を導入する」^{文献25}に従い、すでに林野庁でも林家への直接支払い制度の検討が始まっている^{文献26}。しかしながら、この制度は従来型の補助金と同様に、森林管理作業に対して費用を直接支給するものではない。森林管理組合や民間企業も同様に、人の雇用を可能にする直接的な公的資金制度を検討する必要がある。森林管理作業を今後も安定的に行っていくために、森林管理作業に補助金を出すよりも、人を直接雇用することに公的資金を投入するのである。

もちろん、公的資金を投入するうえで、その効率的な利用は重要である。たとえば、森林管理作業の成果を管理し、その成果に応じて翌年度以降の公的資金の額を増減させれば、一定の規律が働く。

また、人件費の100%を補助する必要はない。森林・林業は、森林管理作業の結果、間伐材、主伐材などが生じて現金収入が発生する。それらを統計データとして収集し、そのデータを用い、不足分を若干下回る程度の公的資金を補助することで、森林管理活動から収益を上げるというインセンティブ（動機づけ）も生まれてくるであろう。

さらに、人に対する雇用支援は、森林作業に直接関係がなくても、林地の集約化を進める営業活動や関連する森林管理計画策定活動に従事する人（森林施業プランナー）の確保にもつながる。前述したように、日本の森林管理の課題の一つが分散・遠隔所有されている林地の存在である。これを解消するためにも、森林所有者に対する営業部隊を確保することは必要不可欠である。

近年、多くの都道府県では森林環境税が導入され、税収と同額を森林管理に充てるようになってきている。金額自体は、各都道府県が行う森林管理に必要な財源としては全く不足しており、同税は森林管理の重要性を都道府県民に訴えるアナウンスメント効果（人に心理的影響を与える政策効果）が主眼になっていると考えられるが、実情はともあれ、公的資金を森林管理に投入していくためには、その効率性を評価する仕組みが必要になる。この仕組みは地域差を考慮する必要があるが、ヤードスティック型の効率性評価^{注18}を導入し、全国的に見て成功している主体に追加報酬を提示すれば、効率化に向けて競争意識が生まれることが期待される。

仮に、2040年時点で長伐期施業を全国で行うための人件費分を1人当たり年間300万円とすると、森林管理主体は年間約2000億円の人件費が必要になる。このうち、間伐・主伐した材積を2008年時点のスギの山元立木価格で売却すると1200億円程度になる。この差し引きの800億円が、2040年時点で森林管理のために就業者を確保するのに必要な公的資金となる。もちろんこの金額は、人工林の天然林化や作業の効率化による森林管理労働力量の減少、木材単価の変動などで変わるため、

参考値にすぎない。しかしながら、この金額を税金から支出することに国民の理解が得られるのならば、検討する価値があるのではないだろうか。

VI 今後の新たな取り組み

本稿では、2040年ごろの日本の森林・林業に必要な労働力の需給ギャップを推計し、その対策について議論してきた。本稿でも紹介したとおり、林業は、現在、そして今後も慢性的な人手不足に直面している。この問題認識はすでに林業および建設業の間で広く共有されており、対策も森林管理から木材利用まで多様に試みられている。さらに、既存の取り組み以外に、以下の3点への取り組みも期待される。

第1点目は、投資と資金回収のリスクを超長期で取れない民間企業が、問題の重要性を認識したうえでさまざまな取り組みを試みつつあるなかにあつて、国としても国有林事業の建て直しや、必要な資金の提供を今までと同様に続ける必要があるということである。林野庁もすでに「森林・林業再生プラン」を立案し、実行に向けた取り組みを始めている^{注19、文献26}。施業に対する補助金だけでなく、直接雇用にも補助をすることで雇用が安定し、経営や人材管理、営業などの経験を持った個人が森林施業プランナーなど集約化に必要な職に応募しやすくなる。森林は通常、地方に存在するため、林業の雇用を維持することは地域を下支えする効果も期待できる。

2点目は統計・調査の重要性である。今回の推計結果に対し、都道府県の森林・林業部門の職員および林野庁と、筆者らとの見解が

一致しなかった背景には、政府の財政難により、現在、多様な形で取り組まれている施業の効率化や生産性の向上、集約化への取り組みの効果検証など、林業関係の重要な統計が実施されていない、または適切に行われていないことがある。しかし、生産年齢人口が減少していくなか効率性を追求していくためにも、統計や調査など、基礎研究への投資を怠ってはならない。

3点目は、森林は多様な公益的価値を提供してくれるものであるが、日本の森林は人工林であるため人の手をかける必要があるということである。生産年齢人口の減少に伴って機械化・省力化に取り組んでも、将来どうしても林業就業者が確保できない場合は、人工林を天然林に変えていくことも森林管理の選択肢の一つになる。こういうときは、どの場所から天然林化することが施業の効率化や生態系の保全に適するかについても検討を始める必要がある。

本稿では、全国で一本の大雑把な推計に基づいて議論をしたが、将来は推計の精度を上げ、地域別の必要森林管理労働力需給ギャップや、それを埋めるための具体的な計画づくり、資金分担を議論していく必要がある。それらは今後の課題である。

謝辞

本稿は、植村哲士「日南町における40年間にわたる森林管理労働力に関する持続可能性ギャップ分析」(『林業経済研究 56巻1号』林業経済学会、2010年)で、鳥取県日南町を対象に開発した推計モデルを全国に展開したものである。日南町における推計モデルを開発するに当たり、データ提供、計算結果の妥当性検討などについては、鳥取県日南町の長崎氏・北垣氏・高木氏にご協力いただいた。さらに、林野庁の小島氏、高知県の桜井氏、イワフジ工業の

阿部氏、飛鳥建設の三輪氏にもインタビューにご協力いただいた。また、原典^{文献27}を作成するに当たり、『林業経済研究』の匿名の査読者からも貴重かつ重要なコメントをいただいている。以上、併せて感謝を記す次第である。

注

- 1 <http://www.rinya.maff.go.jp/seisaku/sesakusyoukai/ondanka/b-2.html> : 2010年 1 月 24日時点
- 2 山間地から平野の外縁部に至る平坦なまとまった耕地が少ない地域(森林・林業・木材辞典編集委員会編『森林・林業・木材辞典』日本林業調査会、2005年)
- 3 森林・林業・木材辞典編集委員会編『森林・林業・木材辞典』日本林業調査会、2005年
- 4 利用できる時期(伐期)に達した立木を伐採することで、次の世代の樹木の育成(更新)を行う伐採(森林・林業・木材辞典編集委員会編『森林・林業・木材辞典』日本林業調査会、2005年)
- 5 自分の森林の所在する市区町村の区域に居住していない森林所有者(森林・林業・木材辞典編集委員会編『森林・林業・木材辞典』日本林業調査会、2005年)
- 6 <http://www2.ocn.ne.jp/~h-sinrin/index.htm>
- 7 所有規模別の森林管理状況についてのデータは現在存在しない(林野庁へのインタビュー)。森林所有規模別に森林管理を促進するような対策は、今後の課題である
- 8 林野庁への問い合わせ(2010年2月8日回答)
- 9 <http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070600/midokoyo/midori2.html>
- 10 http://www.ringyou.or.jp/hukyu/detail_810.html
- 11 高知県もりづくり推進課桜井氏への電話インタビュー(2010年2月4日)
- 12 <http://www.rinya.maff.go.jp/j/keiei/syuyakuka/index.html>
- 13 <http://www.rinya.maff.go.jp/j/rinsei/yosankesan/pdf/22k-15.pdf>

- 14 岐阜県林政部林政課技術主査大島氏へのインタビュー
- 15 イワフジ工業阿部氏への電話インタビュー(2010年2月4日)
- 16 森林再生事業化研究会 (<http://www.kentop.org/Reforestation/>)
- 17 <http://tbl.tec.fukuoka-u.ac.jp/3-ohdan/>
- 18 たとえば単位費用などの何らかの指標(ヤードスティック)によって比較し、効率性の上昇を促す規制方式(金森久雄・荒憲治郎・森口親司編『有斐閣経済辞典第三版』有斐閣、1997年)
- 19 <http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/kikaku/pdf/091225-01.pdf>
- 10 岡裕泰「世界の森林資源と丸太生産」、森林総合研究所編『森林・林業・木材産業の将来予測——データ・理論・シミュレーション』所収、日本林業調査会、2006年
- 11 田村早苗・永田信・立花敏・大橋邦夫「1995年『国勢調査』データを用いた林業就業者のコウホート分析」『林業経済研究 44巻1号』林業経済学会、1998年
- 12 田村早苗・永田信・立花敏・大橋邦夫「1990年『国勢調査』データを用いた林業就業者のコウホート分析」『林業経済研究 45巻1号』林業経済学会、1999年

参考文献

- 1 林野庁『平成20年度 森林・林業白書』2009年
- 2 日本学術会議「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について」日本学術会議、2001年
- 3 The Montréal Process “The Montréal Process, Annex F, Criteria and Indicators for the Conservation and Sustainable Management of Temperate and Boreal Forests 3rd edition,” 2007 (<http://www.rinya.maff.go.jp/mpci/meetings/an-6.pdf>, 2010年1月21日時点)
- 4 国土交通省土地・水資源局水資源部「日本の水資源」『平成21年版日本の水資源』国土交通省、2009年
- 5 蔵治光一郎・保屋野初子編『緑のダム——森林・河川・水循環・防災』築地書館、2004年
- 6 植村哲士「日南町における40年間にわたる森林管理労働力に関する持続可能性ギャップ分析」『林業経済研究 56巻1号』林業経済学会、2010年
- 7 「現状で確保できるのは3.4%——急がれる国産材流通市場の確立」『日経エコロジー』2008年8月号、日経BP社
- 8 植村哲士・宇都正哲・水石仁・榊原渉・安田純子「人口減少時代の住宅・土地利用・社会資本管理の問題とその解決に向けて(下)——2040年の日本の空家問題への対応策案」『知的資産創造』2009年10月号、野村総合研究所
- 9 Food and Agriculture Organization of the United Nations “Global Forest Resources Assessment 2005,” 2006
- 13 寺下太郎・永田信「『国勢調査』に見る林業就業者の推移——コウホート法による分析」『林業経済 546号』林業経済研究会、1994年
- 14 永田信・寺下太郎「林業労働力の予測についての一試論——『国勢調査』による林業就業者のコウホート分析」『日本林学会誌 73巻1号』日本林学会、1991年
- 15 吉田茂二郎「『再造林放棄地』、『未造林地』それとも『天然更新地』」『森林科学 36号』日本森林学会、2002年
- 16 古山幹雄「山林団地化モデル事業に大手企業参加——森林組合と加工業者連携、安定供給を目指す」『日経グローバル 138』日本経済新聞社、2009年
- 17 全国林業改良普及協会編、井上源基他著『機械化のマネジメント——地域の経営力アップのために高性能林業機械をどう活かすか』全国林業改良普及協会、2001年
- 18 谷山徹「間伐に高性能林業機械をどう活かせばよいか」『森林科学 44号』日本森林学会、2005年
- 19 植村哲士・水石仁「中山間地域の地域活性化を目指した林業分野の新たな取り組み」『NRIパブリックマネジメントレビュー』2007年8月号、野村総合研究所

- 20 柳沢樹里・駒村和彦「中山間地域の地域活性化を目指した林業分野の新たな取り組み——企業を巻き込んだ国産材の利用促進に向けた取り組み」『NRIパブリックマネジメントレビュー』2007年11月号、野村総合研究所
- 21 安藤直人「国産材の強み生かした輸出対応」『AFCフォーラム』2009年3月号、日本政策金融公庫
- 22 安藤直人「中国上海住宅事情について」『木材情報』2006年3月号、日本木材総合情報センター
- 23 衛倫「中国の木材需給と日本産木材の輸入」『木材情報』2006年3月号、日本木材総合情報センター
- 24 堀川保幸「伊万里団地を輸出拠点に育てる」『木材情報』2006年11月号、日本木材総合情報センター
- 25 民主党「マニフェスト」(http://www.dpj.or.jp/special/manifesto2009/pdf/manifesto_2009.pdf、2010年2月5日時点) 2009年
- 26 林野庁「森林・林業再生プラン——コンクリート社会から木の社会へ」(<http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/kikaku/pdf/091225-01.pdf>、2010年2月5日時点) 2009年
- 27 植村哲士「『持続可能な森林経営』から見た森林会計に関する先行研究の再検討——持続可能な

- 森林経営のための会計枠組みの開発に向けて」『公会計研究 10巻2号』公会計研究会、2009年
- 28 軽部正彦「木橋を架ける時代から架け続ける時代へ」『Journal of Timber Engineering 42』2000年9月27日、木質構造研究会 (<http://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/etj/karube/Mokkyo/pdf/20000927JTE42.KaketudukeruJidai.pdf>)

著者

植村哲士（うえむらてつじ）

社会システムコンサルティング部主任研究員
専門は社会資本マネジメント、人口減少問題、再生可能資源（土地・水・森林・風力）の持続可能な開発、インド地域研究、会計、計量分析など

水石 仁（みずいしただし）

社会システムコンサルティング部副主任コンサルタント
専門は住宅政策、建築環境分野の政策・事業戦略、住宅業界のアジア事業展開など

科野宏典（しなのひろのり）

社会システムコンサルティング部上級コンサルタント
専門は環境政策、環境経営、環境ビジネス全般