



新たな森林管理システムの下での 持続可能な林業経営に向けて

——京都府綾部市における志賀郷杜栄の実践——

河田 幸視 ・ 畑中 英樹 ・ 幹田 秀和

概要 新たな森林管理システムの導入によって、意欲ある林業経営体による効率的・効果的な森林管理が進むと期待される一方で、こうした管理を担う林業経営体の具体像は、必ずしも明確ではない。本稿は、本システム下でのありうべき林業経営体に求められる条件として、経営面、地域社会、および環境面での持続可能性の担保を指摘し、これらを満たす事例として京都府綾部市の志賀郷杜栄を取り上げ、その実践内容を紹介する。

キーワード 新たな森林管理システム, 志賀郷杜栄, 森林経営管理法, 持続可能な林業経営
原稿受理日 2019年4月22日

Summary Newly launched forest management system will propel efficient and effective forest management handled by forestal management entities that have high motivation and skill. However, our image regarding such entities is so vague that we have little or no idea as to how we should proceed with the new management system in reality. In this research note, we have specified the conditions required for promising entities as follows: sustainability of the forestal management entity, sustainability of the society in which the entity is enrolled, and sustainability of the environment in and around forestland. We selected a private company *Shigasatomoriei* in Ayabe City, Kyoto Prefecture, as an example of an entity that satisfies all three of these requirements and introduced their practices.

Key words Newly launched forest management system, *Shigasatomoriei*, forest management law, sustainable forest business

1. は じ め に

第196回国会（常会）に提出されていた「森林経営管理法案」が、2018年5月25日に参議院本会議で多数をもって可決され、成立した（参議院，2018）。これに伴ない，森林経営管理法に基づいて，「経営意欲を持てずにいる森林所有者の方から，意欲と能力のある林業経営者の方に森林を預け，林業経営を行ってもらう仕組み」（林野庁，2018a，pp. 4-5）である「森林経営管理制度」（新たな森林管理システム）が導入されることとなった（林野庁，2018c）。新システムは，①森林所有者に適切な経営管理を行う責務があることを明確にし，②森林所有者が経営管理できない場合は，所有する森林を市町村に預け（経営管理権を市町村に設定し），③市町村は，林業経営に適した森林については，意欲と能力のある林業経営者に再委託し，伐採等を実施するための権利（経営管理実施権）を設定する一方で，④林業経営に適さない森林については，市町村が経営管理を行う，というものであり，所有者不明の森林は，市町村に経営管理権を設定する（林野庁，2018a，p. 5 および林野庁，2018b，p. 4 を一部改変して引用）。⁽¹⁾

新システムの導入によって，所有，経営規模が零細であることに起因する問題が，大幅に改善すると期待できる。日本の林家は零細経営が多く，林地も小規模で分散しがちである。2015年現在，森林の所有面積が1～5 ha の林家が全体の74%を占め，これに，5～10ha の林家を加えると全体の87%を占める（林野庁，2018a，p. 4）。所有，経営規模が零細であることの問題は，1964年に林業基本法が制定された頃には既に指摘されていたものの，当時の情勢から林業基本法では触れられなかったという（白石，2005）。しかし，拡大造林の苗木が幼樹になり始めた頃から，外国産材の輸入が急増して国産材価が低迷する（太田，2012，p. 146）といった問題が発生し始め，その後の高齢化問題等と相まって，昨今，日本の林業は「森林所有者の意識の持ち方や個人的努力で林業振興を図ることが困難なまでに深刻な状態」（白石，2005，p. 53）に陥っている。こうした状況を打破するために，これまでも，例えば高性能林業機械の開発や現場への導入が図られてきた（谷山，2005）。しかし，高性能林業機械を効率的に利用するには，それ相応の路網整備等が必要であり，所有，経営規模が零細であるがために，最適なルートでの路網を整備できないといった問題が生じることがあった（中岡，不明）。そのため，経営共同化の必要性の指摘（肱黒，2005）

(1) 森林経営管理法の成立に至るまでの議論は，喰代（2018）に詳しい。

や、集団森林認証による一元的な森林管理の提言（白石，2005）などがなされてきたものの、集落機能の低下とともに、次第に、多数の森林所有者の合意形成を図り、林地を取りまとめて路網の整備や森林施業、主間伐を進めることは、相当に難しくなっている（枚田，2010）。新システムの導入は、意欲と能力のある林業経営者による森林管理を進めるための時宜を得た仕組みづくりといえる。

このように制度面では、拡大造林期に植林され、適齢期に至りつつある立木の管理・活用に向けた整備が進みつつある。しかしながら、現在の補助金に依存しがちな林業経営を考えると、新システムは森林管理を進めるための必要条件にすぎない。長期に亘る持続的な林業経営をいかにして進めていくかについて、新しい発想に立つ取り組み事例が示され、森林管理を十全かつ持続的に進めていくための十分条件が示されることが望まれる。多様な可能性が考えられる中で、本稿は小規模な林地でも実施可能と考えられる株式会社志賀郷杜栄（以後、志賀郷杜栄とする）の取り組みを紹介しつつ、十分条件として何が必要であるかを試論的に論じるものである。

著者 3 名は、2018 年 11 月 26 日に、京都府綾部市にある志賀郷杜栄の本社事務所でヒアリング調査をおこなった。以下の内容の一部は、そのヒアリングおよびその後にメール等でおこなった補足調査に基づく。

2. 志賀郷杜栄の概要

志賀郷杜栄は、2009 年 4 月に京都市伏見区に本社がある協栄建設株式会社（以後、協栄建設とする）が里山再生事業に参入したことが端緒となり、2018 年 4 月に同社の今西恵一氏が代表取締役社長として就任し、設立された会社である。⁽²⁾ 本社は京都府綾部市で、2018 年 4 月 4 日に法人登録がなされた。「川上から川下までを、一貫して行う 森林再生事業の構築」および「作業道開設で、埋もれた森林の再生と森林資源の構築」を企業理念に掲げ、(1)建材用資材とするための原木の調達、(2)建材用資材及び木材全般の販売、(3)薪及びチップの製造及び販売、(4)森林経営計画の作成及び申請・竣工検査業務、(5)林内における森林作業道の開設、(6)林内における原木の伐倒及び運搬、(7)植林及び枝打ち、(8)前各号に附帯関連する一切の事業、の 8 つを事業目的としている。

協栄建設は、建設業者であることの強みを活かして、路網整備と里山再生のように、建

(2) この段落は、株式会社志賀郷杜栄（2018a）および協栄建設株式会社（2018a）の記述に基づく。

設業者と林業関係者がタイアップする形での森林整備に取り組んできた。⁽³⁾ 2009年の参入後、2010年3月には、京都府内の私有林において作業道敷設の試行試験がなされた。完成した作業道は散策道として開放されており、綾部市立志賀小学校の児童が年に2回青少年健全育成野外学習の場として利用したり、地域の方が花見の場所として利用している。また、建設業界における間伐材の利用を促進しており、具体的には、「森林施業プランナー」の育成や、「ウッディフォース工法」の普及、間伐材を用いた路面材の開発などに取り組んでいる。コストや森林環境への影響を抑えつつ、耐久力のある路網を造成するために、四万十式作業道（田邊，2007；大内，2008；中岡，不明）を採用し、長期的視野に立った森林整備を進めている。四万十式作業道は（以後、四万十式作業道の作設方法を指す場合や四万十式作業道を用いた活動などを指す場合には、四万十式と表記することがある）、田邊由喜男氏が高知県大正町（現 四万十町）職員であった時に独自に開発した方法である。

こうした協栄建設での蓄積をベースに、志賀郷杜栄は、森林整備、特に路網整備（道づくり）を中心に据えつつ、切り出し、製材、販売までの幅広い工程を手掛けている（図1）。⁽⁴⁾ まず、路網整備では、協栄建設と同様に四万十式作業道を採用し、人工的な構造物を極力使わずに「低価格で耐久性の高い」（壁村他，2008，p. 63）森林作業道の設置をおこなっている。さらには、志賀郷林業アカデミーを運営しながら、四万十式作業道を核とした人材育成（オペレーターの育成を年間30回程度）、各種申請業務に関わる教育（年間20回程度）をおこなっている。次に、切り出しでは、整備した森林作業道をはじめとする路網を活用して、伐採、集材、運搬作業を効率的におこなっている。続く製材では、原木を角材や板に加工することで、付加価値を高めている。その際に、大規模設備の設置を避け、扱いやすい簡易製材機（ウッドマイザー）を用いることで、コストを大幅に抑制している。最後に、販売では、工務店との取引を重視し、顧客の希望に応じた強度や形状の木材を提供できる強みを持っている。木材生産から販売までを一社で行うことが、流通に係る大幅なコストの削減をもたらしている。これらの工程については、より詳細な説明と議論を後ほどおこなう。

志賀郷杜栄の特徴として、最も注目をしたいのは、次の2点である。⁽⁵⁾ まず、志賀郷林業

(3) この段落は、主に協栄建設株式会社（2018b, c）の記述に基づく。

(4) この段落は、株式会社志賀郷杜栄（2018b）の記述に基づく。

(5) 産直型の住宅材を供給する取り組みは、例えば、秋田県の秋田スギを対象としたモクネットなどの先進事例（湧田，2002）をはじめとして、全国に多くの事例がある。志賀郷杜栄の取り組みは、ここに記した特徴を含め、いくつかの点で従来の産直住宅の運動とは異なっている。

アカデミーの運営に示されるように、同社が有するアイデアや経験を広く公開し、普及させようとしている点である。一般に企業は、そのノウハウを非公開にして差別化を図ることで、同業他社との競争に打ち勝とうとする。志賀郷杜栄は、それとは反対に、同社のやり方を広めることが、同社のやり方に即した機械の開発や、人材の増加につながると考える。2つ目は、このような同社の方針が、地域全体の活力の向上に結びつくという点である。志賀郷杜栄が直面する状況で独り勝ちを目指すことは、技術の単価を高止まりさせ、今後衰退するかもしれない地域への寄与も限定的にならざるをえない。そうではなく、win-win の状態を作り出すことが、ひいては技術の単価を下げ、地域の活力を高める。

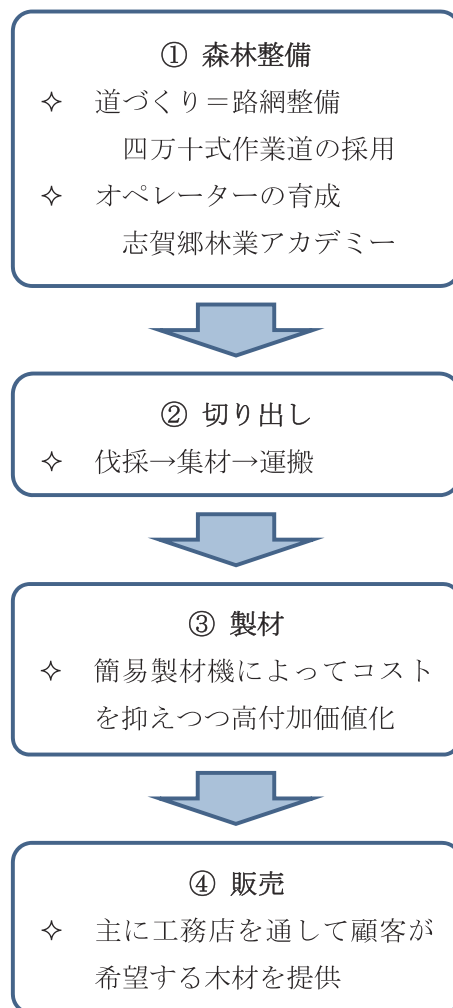


図1 志賀郷杜栄の業務範囲と主な内容

注：株式会社志賀郷杜栄（2018b）等を基に作成

3. 四万十式作業道

ここで、志賀郷杜栄の道づくりの礎ともいえる四万十式作業道についてみておく。まず、四万十式作業道が対象とする路網のタイプを整理する。2007年に林野庁は「作業路作設の手引き」において、路網を「林道」、「作業道」、「作業路」に分けた（林野庁，2007）。大内（2008，p. 84）は、この区分に対応させて、四万十式作業道の対象は「作業道」および「作業路」であるとしている。農林水産省は、2009年に「森林・林業再生プラン」を公表したが、その検討過程で設置された「路網・作業システム検討委員会」において見直しがあり、路網は「林道」、「林業専用道」、「森林作業道」に分類し直された（林野庁，2018d）。この区分と対比した場合、中岡（不明，p. 7）の記述から、四万十式作業道の対象は「森林作業道」と考えられる。

四万十式作業道は、作業道を作設する際の支障木（間伐材）やその根株、広葉樹の幼樹、表土、大小の石など、作設に伴ない発生する構造物を活用し、また、環境破壊を極力抑えつつ、路肩等の自然緑化を促進する工夫を取り込んだ、比較的短時間で作設できる、費用を抑えた道である（大内，2008，pp. 14-15 を参照）。費用を大幅に抑制できるのは、現場の構造物を使用することや、残土の発生がないこと等の特徴に加え、図面を用いないためである（大内，2008，p. 16）。⁽⁶⁾

四万十式作業道の作設方法は、経年的に変化しており、かつ、その地域の地質等に合わせた工夫が盛り込まれるのが一般的である。経年的変化については、例えば、かつては尾根筋の登坂道とその間をつなぐ水平路の組み合わせであったが、現在は「スイッチバック線形」が採用されている（写真1）。⁽⁷⁾ 地質等については、例えば、清水・畑中・篠原（2013）のように、地域の状況に配慮した森林作業道の普及資料作りがなされている。その一方で、「垂直切土」、「表土ブロック積み」（盛土補強法）、「洗い越し工」（大内，2008，p. 34）や、「全切全盛工法」（中岡，不明，p. 8）は、常に採用される普遍性の高い特徴である（写真2，3）。前後乗り可能なフォワーダーによる林地からの丸太の輸送や、そのために必要となる道幅（フォワーダーの幅）に合わせた小型のバックホー（写真1）による森林作業

(6) 大内（2008，p. 23）に、作設コストを抑制できる要因が整理されている。

(7) 著者らは、2018年12月22日に、田邊由喜男氏の一番弟子と目される協栄建設（現在は、志賀郷杜栄）の林猛氏が（間伐材研究所，2015；中岡，不明），綾部市の私有林で森林作業道を作設する様子を見学する機会を得た。写真1～3はその際に撮影したもので、四万十式作業道の特徴の多くがみられる。

道の作設作業も、常に前提とされる森林施業であり、作設方法である。本稿ではこれらの詳細には立ち入らないが、詳しくは、大内（2008）や中岡（不明）に説明がある。

最後に、作設に要する費用と時間をみておく（表1）。まず、作設単価は、志賀郷杜栄では、3,000～3,500円/m である。ただし、これは諸経費を含んだ金額である。壁村他（2008, p. 70）は、四万十式作業道に準じた方法で作業道を大学演習林内に作設した時の単価を、2006年の実績で969円/m、2007年の実績で447円/m（人件費なし）および908円/m（人件費を8,200円/日とした場合）と報告している。大内（2008, p. 24）は1,500～2,000円/m としている。中岡（不明, p. 69）は3,000円/m 程度とし、60万円/ha という値も提示している。次に、作設時間は、志賀郷杜栄では、7～8 m/時、ないしは、30～50m/日である。高橋・櫻井・酒井（2014, p. 33）は 5.79m/時、中岡（不明, p. 54）は 50～80m/日としている。なお、作設にあたり志賀郷杜栄では、京都府から2,300円/m の補助金を受けている（幅2.5m で、諸経費は別）。

表 1 四万十式作業道の作設費用と時間

	実績等	出典
作設費用	3,000～3,500円/m（幅 2.5m で、諸経費を含む）	志賀郷杜栄
	969円/m（2006年実績） 447円/m（人件費なし；2007年実績） 908円/m（人件費8,200円/日の場合；2007年実績）	壁村他（2008, p. 70）
	1,500～2,000円/m	大内（2008, p. 24）
	3,000円/m（60万円/ha）	中岡（不明, p. 69）
作設時間	7～8 m/時	志賀郷杜栄
	5.79m/時	高橋・櫻井・酒井（2014, p. 33）
	30～50m/日	志賀郷杜栄
	50～80m/日	中岡（不明, p. 54）



写真1 スイッチバック線形での森林作業道の接続部分とバックホー（京都府綾部市）
注：2018年12月22日に河田撮影



写真2 全切全盛工法での森林作業道作設の様子（京都府綾部市）
注：2018年12月22日に河田撮影



写真3 垂直切土（森林作業道左端）と路肩での表土ブロック積み
（右端の路肩部分）（京都府綾部市）

注：2018年12月22日に河田撮影

4. 志賀郷杜栄の取り組み

4.1. 綾部市および志賀郷地区の概要

志賀郷杜栄は、綾部市志賀郷地区自治会連合会を主要な取引先の一つとしているため、ここで綾部市および志賀郷地区についてみておく。綾部市は総面積 347.1km²（2016年10月1日現在；綾部市，2016），人口33,821人，第1次～第3次産業従事者が，それぞれ1,481人，4,932人，9,522人（2015年；総務省統計局，2018a）で，中丹地域の1つをなす自治体である。森林面積は，国有林 415ha（1.6％），公有林 2,250ha（8.4％），民有林 23,903ha（90.0％）の合計 26,568ha で（2016年4月1日現在；綾部市，2016），市域の76.5％を森林が占めている。志賀郷地区は旧志賀村をほぼその領域とする総面積 26.9km²（綾部市，2016），人口1,263人（2015年；綾部市，2016）の地域で，綾部市の北西部に位置し，志賀郷町，志賀町，向田町，篠田町，別所町，内久井町，金河内町，坊口町，仁和町，西方町の10町からなり，町毎に1つ，合計10の自治会が存在する。

4.2. 森林整備

現在、志賀郷杜栄が路網整備等をおこなっているのは、その大半が、志賀郷^{し が きょう わ かい}和会の所有林で、他に志賀町生産森林組合の所有林（6.8ha）や篠田町自治会の所有林（5 ha）でも路網整備の実績がある。志賀郷和会は、かつては独立した公益社団法人であったが、現在は志賀郷地区自治会連合会の下部組織になっている。志賀郷和会は、路網整備を進め、間伐作業や間伐材、雑木の加工販売活動をおこなった実績が評価され、京都府森林組合連合会主催の平成26年度「森林整備推進モデル表彰」（表彰式は2015年1月の「第3回 森林・林業・木材産業京都会議」）で知事賞を受けた（あやべ市民新聞2015年2月9日付）。

志賀郷地区において志賀郷杜栄が四万十式による路網整備を始めるまでの経緯は、次の通りである。⁽⁸⁾ 小泉政権下で公共事業費が大幅に削減され、新しい事業の模索をしていた協栄建設時代の今西恵一氏が、2009年に東京の林業機械の展示会で田邊由喜男氏を紹介されたことが、今西氏が路網整備に関心を持ち、協栄建設や志賀郷杜栄が事業として携わる契機となった。今西氏は、技術習得のために協栄建設の社員を田邊氏のもとに1年間派遣して、四万十式による路網整備を同社でも実施できる体制を整えた。2010年に京都府が田邊氏による講習会を開催した際に、著者の1人である畑中（京都府中丹広域振興局）が仲介をして、志賀郷和会の会長である木枝幹治氏を協栄建設に紹介したことで、志賀郷地区における同社の路網整備が始まった。当時、志賀郷地区では一部で切り捨て間伐がなされていたものの、十分な森林施業はなされていない状況であった。志賀郷地区での森林作業道の作設が成功裡に進んだことから、2012年からは本格的な山林整備にも着手し、現在に至っている。作設された作業道は2017年時点で 31,475m であり、既設道 8,320m と合わせると、路網は合計で 39,795m、路網密度は 221m/ha である（表2）。

(8) この段落は、間伐材研究所（2015）の記述に基づく。

表 2 志賀郷地区における志賀郷杜栄の実績

年度	作業道開設 (m)	間伐	
		面積 (ha)	搬出材積 (m ³)
22～23	546	—	—
24	6,532	21.6	1,363
25	6,577	22.0	628
26	6,685	21.2	850
27	5,229	30.9	672
28	4,558	7.2	153
29	1,348	—	—
合計	31,475	102.9	3,666

注：志賀郷杜栄の内部資料を基に作成。

4.3. 切り出し

志賀郷杜栄に限らず、四万十式の場合は、チェーンソーでの伐採、グラップルローダーによるフォワーダーへの積み込み、フォワーダーによる森林作業道内の運搬という手順が一般的である（中岡，不明）。路網密度の目安は 200m/ha で、これは水平距離で森林作業道同士が 50m 以内になる程度の密度であり、立木を伐採すれば、上下いずれかの森林作業道から回収が可能である（中岡，不明）。先述のように志賀郷杜栄が主に業務をおこなっている志賀郷の路網密度は 221m/ha であり、上記の方法による切り出しが想定されている。

原木は、丸太に分割された際に、曲り等の品質に基づいて、A 材、B 材などの呼称で区別される。明確な定義や基準はないものの、通直で径がある材は A 材と呼ばれ製材用に、やや曲りがあったり小径の材は B 材と呼ばれ合板や集成材用に、曲りのある材や枝条は C 材と呼ばれてチップや木質ボードに用いられ、さらに、林地残材やそれを回収して燃料に用いるものを D 材と呼ぶこともある（秋山，2014；日本 BP 材協会，2018；林野庁，2015 等を参照）。

志賀郷杜栄は立木を購入し、50～60年生（20～30cm 程度）の A 材をメインに受注毎に伐採をし、加工して販売をおこなうのが基本スタイルである。そのため、択伐ないしは条件に見合った立木を単独で伐採する。後述のように、将来的には、立木の段階でヤング係数に基づく機械等級区分をあらかじめ予測し、必要とされる強度が見込まれる立木を伐採する、という方法の採用を視野に入れている。

スギやヒノキは、3 m、4 m、6 m の規格での販売が一般的である。志賀郷杜栄の場合

はオンデマンドで受注後に条件に合う立木を選定して伐採できるため、例えば9mのような、一般に販売されていない長さであっても対応が可能である。森林作業道はスイッチバック線形を採用し、前後乗り可能なフォワーダーを用いて林地での丸太の輸送をおこなうことから、従来のカーブを用いた森林作業道では運搬が困難であった長さの丸太も搬出が可能である。

4.4. 製材

図2は、一般的な木材の流通経路を示したものである。加えて、右端には、志賀郷杜栄が対象とする業務の範囲を青色で区別して示した。志賀郷和会の所有林は、ここでは私有林と位置づけた。図2に示されるように、一般には原木市場での競り売りを経て製材工場で製材されるか、競り売りを経ずに製材工場で加工される。志賀郷杜栄の場合には、立木の購入よりも前段階に位置づけることができる森林整備から開始して、製材の販売までをおこなっている点に特徴がある。

製材工場は出力数によって規模が区分される。農林水産省（2015）によると、1960年には、全国24,229工場のうち、最小規模のカテゴリーである7.5～22.5kW未満のものが14,807工場と最多であったが、1974年には24,016工場のうち、37.5～75kWのものが6,917工場

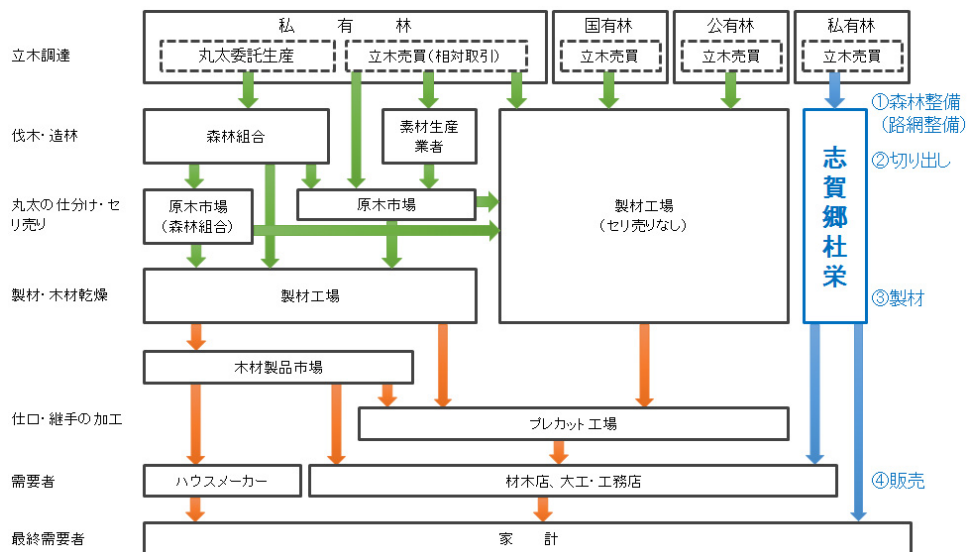


図2 志賀郷杜栄が対象とする業務の範囲

注：埼玉の木づかいワークショップ・埼玉県農林部森づくり課（2013）のp. 25の図「県産木材（製材品）の流通」をもとに、筆者ら作成。青色の①～④は、図1に対応する。

最多となり、現在に至っている。この間、7.5～22.5kW 未満および 22.5～37.5kW の工場の割合は経年的に減少し、37.5～75kW, 75～150kW, 150～300kW, 300kW 以上の工場の割合は増加している。すなわち、ボリュームゾーンは中間的な 37.5～75kW の工場であるが、全般に製材工場の大型化が進んでいるといえる。

志賀郷杜栄は、こうした潮流に逆らい、最小限のコストで製材施設を準備し、立木を製材して販売する、という戦略を選んでいる。現状では、山元立木価格や素材価格は低迷しており、4.5 でみるように、志賀郷杜栄は製材後の価格での販売を念頭に置いている。さらには、4.3 で言及したように、将来的には立木の段階で最終的に求められる強度を把握できるようにすることで、価格を高めようとしている。

上述のように、製材工場は大型化が進みつつあり、この潮流に乗って新しく製材工場を準備するには億単位での費用がかかる。志賀郷杜栄は、美山里山舎が仲介して販売する米国ウッドマイザー社の簡易製材機である LT15 ワイド（美山里山舎，2019）を導入することで、製材機に関しては400万円程度にコストを抑えている。LT15 ワイドの導入は、志賀郷林業アカデミーに参加をしていた美山里山舎からの紹介が契機となった。簡易製材によって木材の付加価値が高まることに加えて、地域雇用の促進、森林所有者への収益還元、森林所有者の山への関心の改善といった波及効果も期待できると同社では考えた。なお、新たな森林管理システムの下で、現状では、3名で3～5 m³/日の製材で、5～10万円/日の利潤を予定している。

製材に関わって、志賀郷杜栄では、もう一つ面白い取り組みをおこなっている。志賀郷杜栄が伐採し、搬入した丸太の製材だけではなく、丸太の持ち込みによる賃挽きや、持ち込みをした人自身が LT15 ワイドを用いて製材するというサービスもおこなっている。さらに、移動式チップ機や薪割機があり、これらの機械も借りできる。そのため、山林所有者が自伐した木材を加工して使用したい場合や、林業関係の NPO 団体等が活動の一環として木材を自ら加工したい場合などに、このサービスを活用できる。

4.5. 販 売

最後に販売であるが、主要な点は、既に触れた通りである。まず、オンデマンドで伐採する立木を選定し、強度や長さなどについて顧客の希望に添う製品を届けることができる点である。これは、四万十式の特徴の1つであり、大内（2008, p. 25）も「作業道があれば、通常の市場に規格品として出回らない材、たとえば「通し柱のスギの長材が欲しい」というような注文にもすぐに応じられる。現場に急行して伐ることができるからだ」と指

摘している。木材建築に着目する場合、志賀郷杜栄のように、工務店を介する販売経路と対をなすのがハウスメーカーを介する経路である（図2）。最終需要者（家計）の要望に対していっそう柔軟に対応できるのは、規格も強度もオンデマンドで伐採をする木を決めることができる志賀郷杜栄の事業形態によるものであるという点が、ヒアリングの際に特に強調された。

次に、森林整備から材の販売までを広く手掛けることで、トータルで利益を出せる工夫がなされている。建設業者の取り組みから始まった志賀郷杜栄が最も得意とするのは路網整備であるが、この業務のみでは採算が合わない。そのため同社は立木を購入、加工し、販売するまでを手掛ける。主にスギ、ヒノキの16～24cmの立木を1,000～1,500円/m³（立木買取価格）程度で買い取り、建材用柱材9～15cmに加工して50,000～70,000円/m³（製材販売価格）程度での販売を見込んでいる。販売材は長さ4mで、柱材に加え、板材、補助材等の副部材も予定しており、歩留まりは50～60％程度の見込みである。製材販売の際、上述のように顧客の要求に沿った製品をオンデマンドで供給する体制を整えることで、価格自体を高めようとしている。板材等をとった残りの歩留まり部分（残材）は、薪やチップ材に加工し、他社の同様の材に比べ2割程度安く提供する予定である。

参考のために、表3にスギおよびヒノキの代表的な規格での山元立木価格、素材価格、

表3 山元立木価格、素材価格、製材品価格

山元立木価格	
スギ（都府県平均）	2,881円/m ³
スギ（京都府平均）	2,400円/m ³
ヒノキ（都府県平均）	6,200円/m ³
ヒノキ（京都府平均）	4,710円/m ³
素材価格（工場着購入価格）	
スギ中丸太（径14～22cm；長3.65～4.0m）	13,100円/m ³
ヒノキ中丸太（径14～22cm；長3.65～4.0m）	18,100円/m ³
製材品価格（店頭渡し販売価格）	
スギ正角（2級）（厚10.5cm；幅10.5cm；長3.0m）	57,600円/m ³
スギ正角（乾燥材）（厚10.5cm；幅10.5cm；長3.0m）	66,200円/m ³
ヒノキ正角（2級）（厚10.5cm；幅10.5cm；長3.0m）	80,300円/m ³
ヒノキ正角（乾燥材）（厚10.5cm；幅10.5cm；長3.0m）	84,900円/m ³

注：いずれも、平成29年の価格である。山元立木価格の都府県平均は、北海道および沖縄を除く。

山元立木価格は径、長のいずれも特定されず、1m³あたりの金額が表示されているが、小、中、大径材の平均価格と考えられる。

出典：林野庁（2018e）

製材品価格を示した。^⑨ 素材価格は丸太の売渡価格のことであり、素材価格から伐採、運搬などに要する経費を除いたものが山元立木価格で、山元立木価格は森林所有者の収入に相当する（林野庁，2013）。長期的には、山元立木価格、素材価格とも下落したまま低迷している。志賀郷杜栄が、森林整備から販売までを広く手がけ、かつ顧客の希望に沿う製品をオンデマンドで供給しようとする背景には、こうした価格の低迷がある。

オンデマンドでの販売を中心に扱うことから、基本的には志賀郷杜栄から市場（原木市場、木材製品市場等）に材が流れることはなく、材木店や工務店、あるいは家計に直接届けられる。志賀郷杜栄にとって現実的な商圈は、輸送費を考慮すると、京都市内や大阪府の一部地域までの範囲である。

5. 持続可能な林業経営のための条件と課題

日本では、森林は急峻で脆弱な山間部の斜面に分布することが多いため、持続的な林業経営を実現するには、林業という経済活動のみで考えるのではなく、森林の生育環境を念頭にいた森林施策が求められる。具体的には、土砂崩れ等の災害の防止、軽減を念頭に置く必要がある。さらには、近年は森林が成立する山間部での過疎化が進みつつあるため、地域社会への配慮も不可欠である。すなわち、現今、持続的な林業経営をおこなうにあたっては、林業経営面での持続可能性のみならず、地域社会の持続可能性や環境面での持続可能性が切実に求められる。

5.1. 経営面での持続可能性

新たな森林管理システムが導入されると、林地の所有者が異なるという制約は軽減され、現状よりも安価かつ効率的な路網整備が可能となる。志賀郷杜栄は、現在はある一定の規模がある私有林を主たる対象に業務をおこなっているが、将来的には所有者が細分化され、零細な規模になっている林地をひとまとめに路網整備から販売までの業務をトータルで手掛けるという展開を想定している。現在、補助金頼みでしか林業経営が成立しないようなケースが各地に散見されるが、志賀郷杜栄の方法を用いるなら、適切に補助金を活用しつつ採算が合う持続可能な林業経営を行うことができる。

⑨ 志賀郷杜栄の立木買取価格1,500円/m³を用い、長さ4m、末口20cmと想定すると、末口二乗法で材積＝末口直径の2乗×長さであるから、材積は $\{0.2\text{m}\}^2 \times 4\text{m} = 0.16\text{m}^3$ となる。ここから求まる9,375円/m³は、京都府で取引される間伐材の相場と整合的である。

既に指摘をしたように、志賀郷杜栄の特徴的な点は、経営戦略を明かそうとするところである。手の内を明かす理由は、志賀郷杜栄は建設業者に由来をする企業として、四万十式を土台に据えた路網整備を重視する一方で、そこで用いられる森林作業道作設手法の中には、通常の練習で習得できる「技能」の域をやや超えて、習熟に相当の時間や才能が必要な「職人技」に近い技量を要するものがあるためである。例えば、根株の掘り起こしがこれに該当するのであるが、現状では、既存の機械をそのまま用いておこなわれる。そのため、作業に時間や職人技が必要とされるだけでなく、過度の負荷が機械にかかって機械の寿命を縮めてしまう可能性がある。手の内を明かし、四万十式をベースとした同社の方式が広まれば、高い技量を代替する機能を有した機械の開発や普及が進み、コストダウンにつながる。すなわち、「独り勝ち」をしないことが、同社が成功裡に事業を進め、持続的な経営をおこなうための要件である。

5.2. 地域社会の持続可能性

独り勝ちをしない、という要件は、地域社会の持続可能性とも密接に関わる。特定の企業が単独で事業を展開し、地域社会が潤わない状況では、長期的にはその地域の林業は衰退する公算が高い。また、新たな森林管理システムの導入の下で零細な土地を束ねての森林施業を念頭に置く場合、比較的経営規模が小さい企業の方が、事業展開がしやすい場面が多いであろう。こうした企業が共存することが、技術やそれに即した機械の普及とコストダウンにつながり、地域の持続可能性を高めることになる。

多数の企業が共存するためには、それらの企業が同質的な技術を有することが望ましい。このことから、次のことが指摘できる。志賀郷杜栄は、その出自から、路網整備は既存の林家などよりも高い技術を有すると考えられる。同様に、切り出し、製材、販売という相対的に下流に位置する業務については、林業プロパーの経営体に一日の長があるといえよう。志賀郷杜栄の母体となった協栄建設の事例では、ヤング係数を用いた材木の強度の把握に際して大学と共同研究をおこなおうとしたり、未利用間伐材を利用した地盤補強技術であるウディフォース工法の開発で専門のコンサルタント会社等とタイアップしたりしている。地域に根ざす多様な経営体が補完し合い、相互に技術水準を高めつつ同質的な技術を共有することが、独り勝ちをしないこと、に加えて求められる要件といえよう。

とはいえ、著者らは地域の林業経営体が、あらゆる面で同質的になるべきとは考えていない。例えば、現状でも林業が盛んな地域では、経営体ごとに原木の挽き方が異なったり、得意とする材の規格が異なることで、顧客を分け、棲み分けをおこなっている。技術面や

経営手法の面では同質的でも、プロダクトで差別化を図ることで共存・共栄が可能となる。

5.3. 環境面での持続可能性

日本の森林面積は、少なくとも過去150年間はほとんど変化していないとの指摘がある。大野（2014）は、氷見山他（1995）を基に、森林面積を、1850年は2,550万ha（68.6%）、1900年は2,435万ha（65.4%）、1950年は2,489万ha（66.9%）、1985年は2,482万ha（66.6%）と算出している（括弧内は、森林面積が国土に占める割合）。総務省統計局（2018b）によると、2016年は2,506万ha（66.3%）である。このように、面積のみで考えると、日本の森林規模はほぼ変化していない。

しかし、森林の質の面から考えた場合には、樹種の構成、樹齢構成、人工林の場合は森林施業や伐採の仕方などによって、森林の状態は大きく異なりうる。統計上は森林とされていても、皆伐地や禿^{とく}禿^{しゅ}地となっている場合がある。例えば、太田（2012, pp. 120-121）は、1900年頃には、日本の国土の3分の2程度は荒廃地や劣化した森林・草地であり、森林の質が現在に比べて大幅に劣っていたことを指摘している。森林の質的な状態は、経営面での持続可能性、地域社会の持続可能性のどちらとも密接に関わる。

以下では、林地において自然災害を招かない路網整備・森林施業という視点と、林地における減災に役立つ路網整備・森林施業、という視点からみてみたい。

まず、林地において自然災害を招かない路網整備・森林施業であるが、志賀郷杜栄が採用する四万十式そのものが、森林作業道に起因する土砂崩れ等を極力回避するための多様な工夫を凝らしている。四万十式では、森林作業道の恒久的な利用を念頭に置いており（中岡，不明，p. 6）、上述した「垂直切土」、「表土ブロック積み」、「洗い越し工」、「全切全盛工法」に加え、大雨時などに発生する林地崩壊を抑止・軽減するための路肩やスイッチバック部分からの排水（同，p. 24）、洗い越し工の上流側でのため池の設置（同，p. 56）、沢の増水時の水の横断か所での被災を見込んだ洗い越し工の構築（同，p. 55）など、森林作業道が大きな損壊を起こさずに、最小限の補修で継続的に利用できるように配慮されている。

次に、林地における減災に役立つ路網整備・森林施業という観点であるが、日常的に森林管理をし、持続的な林業経営をすることが、結果的に減災に結びつく。上述のように、日本の森林面積は長期的に大きくは変動していない。その含意は、森林面積を増加させることで、森林の防災・減災機能を高めることは難しく、また、森林の状態が自然災害の多寡に影響することを考えると、森林の状態を防災・減災に資する状態に誘導することの方

が現実的である、ということである。現在、無立木地、竹林面積を除く森林面積は、人工林が10,184千ha (43.2%)、天然林が13,402千ha (56.8%)であり、材積は、人工林が3,304,633千 m^3 (63.2%)、天然林が1,925,341千 m^3 (36.8%)となっていて、面積では天然林の、材積では人工林の割合が多い(林野庁, 2018e)。人工林では、森林施業の遅れや作業の放棄は下層植生の発達を阻害したり、風害等に弱い立木を生み出す原因になる。適切な路網整備や森林施業を進めることで、現在の、量的に豊富になった森林の多面的な機能(水源涵養機能や土砂災害防止機能等)が十全に発揮され、例えば、降雨と関わっては、林地をはじめとする流域圏(集水域)における減災効果が最大限に発揮されると期待できる。

5.4. 課 題

最後に、今後に生じうる課題を3つ、簡単に指摘したい。第1は、既に指摘したことがあるが、異業種間でのタイアップを進め、地域全体での技術の向上を周到に進めていくことの必要性である。1例を挙げれば、製材については、現在想定している設備では鉋かけや微修正を要さない正角材生産はできず、粗材加工までである。今後の展開次第では、軌道修正が必要かもしれない。第2に、立木伐採跡地での植林についてである。植林に必要な苗木の生産は、現状では年間約5,600万本の生産で、ピーク時の5%に満たない(石崎・佐野・平野, 2016)。人工林の主体となっている針葉樹(スギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツ)の植林では、林業種苗法が適用され、種苗の配布区域が指定されるという制限がある(小山, 2009; 森林総合研究所, 2011)。このため、現状では苗木の入手が容易ではない。最後に、志賀郷杜栄の取り組みが広がると、類似の材を供給する経営体が増加することから、自社の材を明確に区別して提供することが、無用のトラブルの防止につながる。そのため、将来的には木材トレーサビリティの導入等を検討することが望ましいであろう(三浦・佐藤, 2010, 2011)。

6. お わ り に

本稿で取り上げた志賀郷杜栄の取り組みは、新たな森林管理システムが始まることで、広範囲で適用できる多様な発想を含んだものである。工業生産物と違って、林産物には個体差があり、そのため、その立木が有している価値に見合った価格がつきにくく、良質の材であっても、平均的な価格になることが多いと言えよう。既存の市場を介さずに、顧客の要望にあった材をオンデマンドで届けるという発想は、林産物が持つ個体差のマイナス

新たな森林管理システムの下での持続可能な林業経営に向けて（河田・畑中・幹田）

面を軽減するものといえる。また、こうした多様な新しい発想を公開し、広めようとする事業のユニークさは、コストダウンをもたらして経営の持続可能性を高める一方で、地域に裨益し、森林環境の改善につながるものであり、地域社会の持続可能性や環境面での持続可能性をも高めうるものである。

筆者らは、地域全体で win-win の関係をもたらしうる志賀郷杜栄の取り組みが、新たな森林管理システムの下で成功裡に進むことを期待している。

謝 辞

本稿の作成にあたり、株式会社志賀郷杜栄の代表取締役社長である今西恵一様には、取材や資料の収集で大変お世話になりました。また、本稿の一部は、環境省の環境研究総合推進費（4-1805）による成果です。ここに記して感謝いたします。

引 用 文 献

- 〔1〕 秋山孝臣（2014）「求められる木材価格対策の確立」『調査と情報』（42）：4-5.
- 〔2〕 綾部市（2016）『あやべ統計書《平成28年版》』綾部市総務部総務防災室総務課.
- 〔3〕 あやべ市民新聞（2015年2月9日付）「志賀郷和会 奥山を府内一の山に一作業道設け間伐活発化」あやべ市民新聞社.
- 〔4〕 石崎涼子・佐野薫・平野悠一郎（2016）「林業事業体による苗木生産に関する一考察」『林業経済研究』62(2)：31-36.
- 〔5〕 大内正伸（2008）『山を育てる道づくり一図解 これならできる 安くて長もち、四万十式作業道のすべて』（田邊由喜男監修）農山漁村文化協会.
- 〔6〕 太田猛彦（2012）『森林飽和 国土の変貌を考える』NHK 出版.
- 〔7〕 大野淳（2014）「森林面積の長期的変遷」『リサーチメモ』（一般社団法人土地総合研究所）（2018年12月17日閲覧）.
http://www.lij.jp/news/research_memo/20141128_3.pdf
- 〔8〕 株式会社志賀郷杜栄（2018a）「会社概要」（2018年12月6日閲覧）.
<https://www.shigasatomoriei.jp/company.html>
- 〔9〕 株式会社志賀郷杜栄（2018b）「森林資源のフル活用」（2018年12月7日閲覧）.
<https://www.shigasatomoriei.jp/forest.html>
- 〔10〕 壁村勇二・鍛冶清弘・井上幸子・久保田勝義・馬淵哲也・熊谷朝臣・内海泰弘（2008）「新方式作業道の開設および耐久試験」『九州大学農学部演習林報告』（89）：63-74.
- 〔11〕 間伐材研究所（2015）「特集 林業作業道」『間伐材新聞』（49）：1-16.
- 〔12〕 協栄建設株式会社（2018a）「会社概要」（2018年12月6日閲覧）.
<http://www.kyouei-kensetsu.jp/company/>
- 〔13〕 協栄建設株式会社（2018b）「森林整備」（2018年12月6日閲覧）.
<http://www.kyouei-kensetsu.jp/forest/>
- 〔14〕 協栄建設株式会社（2018c）「未利用間伐材を利用した地盤補強工法 ウッディフォース工法」（2018年12月6日閲覧）.
<http://woodyforce.com/>

- [15] 小山泰弘 (2009)「樹木講座7：山地における樹木植栽緑化の問題点」『樹木医学研究』13(3)：166-172.
- [16] 埼玉の木づかいワークショップ・埼玉県農林部森づくり課 (2013)「木造公共建築物整備の手引」(2018年12月18日閲覧).
<https://www.pref.saitama.lg.jp/mokuzai/koukyoukenchiku.html>
- [17] 参議院 (2018)「議案情報 提出回数196 提出番号38 件名森林経営管理法案」(2018年12月2日閲覧).
<http://www.sangiin.go.jp/japanese/johol/kousei/gian/196/meisai/m196080196038.htm>
- [18] 清水正哲・畑中英樹・篠原隆 (2013)「(森林作業道普及資料) 丈夫で簡易な森林作業道づくり (平成25年3月)」22 pp. 京都府森林技術センター木材利用推進室.
- [19] 白石則彦 (2005)「森林産業と木材産業のこれから 市場のニーズに応える林業経営の形」『森林科学』45：51-53.
- [20] 森林総合研究所 (2011)「広葉樹の種苗の移動に関する遺伝的ガイドライン」(2019年1月17日閲覧).
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/documents/2nd-chukiseika20.pdf>
- [21] 総務省統計局 (2018a)『統計でみる市区町村のすがた2018』(政府統計の総合窓口 (e-Stat)) (2018年12月10日閲覧).
<https://www.e-stat.go.jp/>
- [22] 総務省統計局 (2018b)「I 部 地理・人口 第1章 国土・気象 1-6 地目別面積」『第六十八回日本統計年鑑 平成31年』(2018年12月17日閲覧).
<https://www.stat.go.jp/data/nenkan/68nenkan/01.html>
- [23] 高橋拓史・櫻井倫・酒井秀夫 (2014)「工法の異なる森林作業道における路面支持力の特徴」『森林利用学会誌』29(1)：31-36.
- [24] 田邊由喜男 (2007)「路網整備 (四万十町方式) について」『森林利用学会誌』22(3)：177-180.
- [25] 谷山徹 (2005)「間伐に高性能林業機械をどう活かせばよいのか」『森林科学』44：13-17.
- [26] 中岡茂 (不明)『進化する森林作業道: 四万十式 (田邊型) 森林作業道の技術のすべて』(2018年12月18日閲覧).
<http://yutakashi-gel.wixsite.com/mori-no-jiyujin/blank-5>
- [27] 日本 BP 材協会 (2018)「BP 材とは」(2018年12月18日閲覧).
<https://bp-kyokai.jp/material/>
- [28] 農林水産省 (2015)「4 製材工場数及び製材用動力の出力数累年統計 全国 (昭和35年～平成25年)」『木材統計調査 長期累年』(2015年3月17日公開・更新) (2019年1月8日閲覧).
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/mokuzai/#r>
- [29] 脇黒直次 (2005)「林業再生と森林組合の課題」『第116回 日本森林学会大会』(2018年12月5日閲覧).
<https://doi.org/10.11519/jfsc.116.0.128.0>
- [30] 氷見山幸夫・太田勇・田村俊和・新井正・久保幸夫 (1995)『アトラスー日本列島の環境変化』朝倉書店.
- [31] 枚田邦宏 (2010)「森林・林業再生プランと森林所有」『林業経済』63(4)：21-23.
- [32] 喰代伸之 (2018)「森林経営管理法案をめぐる論議—林業の成長産業化とし森林資源の適切な管理—」『立法と調査』(420)：18-29.
- [33] 三浦逸朗・佐藤宣子 (2010)「地域材住宅促進のための木材トレーサビリティの可能性」『都市住宅学』(71)：50-55.
- [34] 三浦逸朗・佐藤宣子 (2011)「木材トレーサビリティによる地域材情報を蓄積する

- ための仕組みづくりの成果と課題」『都市住宅学』（75）：56-61.
- [35] 美山里山舎（2018）「簡易製材機 ウッドマイザー」（2018年12月7日閲覧）.
<http://satoyama-sha.com/products/woodmizer>
- [36] 林野庁（2007）「作業路作設の手引き」（林野庁整備課）.
- [37] 林野庁（2013）『平成24年度 森林・林業白書』.
- [38] 林野庁（2015）『平成26年度 森林・林業白書』.
- [39] 林野庁（2018a）「特集1 林業改革 新たな森林管理システム」『林野—RINYA—』（130）（平成30年1月号）.
- [40] 林野庁（2018b）「特集 森林経営管理法成立～新たな森林管理システム導入へ」『林野—RINYA—』（136）（平成30年7月号）.
- [41] 林野庁（2018c）「森林経営管理制度（森林経営管理法）について」（2018年12月2日閲覧）.
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/keieikanri/sinrinkeieikanriseido.html>
- [42] 林野庁（2018d）「路網・作業システム検討委員会について」（2018年12月19日閲覧）.
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/seibi/saisei/romou.html>
- [43] 林野庁（2018e）「森林・林業統計要覧2018」（更新日：平成30年10月30日）（2019年1月17日閲覧）.
http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/toukei/youran_mokuji2018.html
- [44] 湧田幸宏（2002）「正当性の建築と期待の形成：産直型住宅運動の形成と持続化のプロセスについての一考察」『三田商学研究』45(1)：63-91.