

GIC Discussion Paper

Center for Global Innovation Studies, Toyo University

No. **14**
2020年9月

[ワーキングペーパー]

オーストリアの林業及び製材業から得る日本への示唆

福田 隆之 東洋大学グローバル・イノベーション学研究センター 客員研究員
播磨 南 みな木ち屋みな吉



TOYO UNIVERSITY

オーストリアの林業及び製材業から得る日本への示唆

東洋大学グローバル・イノベーション学研究センター 客員研究員 福田隆之

みな木ち屋みな吉 代表 播磨 南

1. はじめに

オーストリアは、欧州を代表する林業国である。北欧と異なり地形が急峻で、かつ、森林面積も比較的小さいながら、丸太の生産が盛んである。また、製材品については、地形の急峻さに由来する伐出コストが影響して価格面では北欧材に劣るにもかかわらず、世界で7位の輸出量を誇る。

日本と比較してみても、森林面積が日本の約15%でありながら、労働力人口の約6%に当たる約17万5千人が林業に従事し（日本は労働力人口の0.07%に当たる約4万5千人）、国内総生産のうち林業の生産額が0.6%を占め（日本は0.04%）、森林の年間の成長量の88%を伐採する（日本は30%程度）など、林業が活況を呈している。

本稿では、地形の急峻さという日本との類似点を有するオーストリアの林業及び製材業の状況を概観し日本と比較し、日本への示唆を得るを試みる。

2. 基本情報

オーストリアの人口、国土面積、森林面積、森林率、私有林面積及びそれぞれの対日本比率は表1のとおりである。

	オーストリア	日本	対日本比率
人口	約880万人 ^{※1}	1億2,631万人 ^{注1、※2}	日本の人口の約7%
国土面積	約840万ha ^{※1}	約3,780万ha ^{※3}	日本の国土面積の約22%
森林面積	約387万ha ^{※4}	2,508万ha ^{※4}	日本の森林面積の約15%
森林率	46.9% ^{※4}	68.5% ^{※4}	—
私有林面積	81% ^{※4}	57% ^{※3}	—
(出典)			
※1 外務省 2019		※3 林野庁 2019a	
※2 総務省 2019		※4 林野庁 2018a	

表1 オーストリアの人口、国土面積、森林面積、森林率及び対日本比率

^{注1} 2019年2月1日現在（確定値）（総務省 2019）

気候は、主に亜寒帯の湿潤大陸性気候（ケッペンの気候区分では Dfb）である（Climate-Data.org 2019a）。一方、日本は、主に温帯の温暖湿潤気候（ケッペンの気候区分では Cfa）である（Climate-Data.org 2019b）。日本と比べ、オーストリアの平均気温は低く、年間降水量も少ない。例えば、東京の平均気温が 15.6℃、年間降水量が 1,435mm であるのに対し、オーストリアの都市グラーツの平均気温は 8.3℃、年間降水量は 858mm である。

植生は、主に針葉樹林で、一部広葉樹林と混交する（佐藤 2008）。一方、日本は主に広葉樹林で、一部針葉樹林と混交する（堤 1989）。植物種は約 600 種と、日本の約 3000 種と比べて単純な植生である（長野県林務部 2015）。

3. 森林の所有規模、構造

3.1. 所有構造と私有林所有者の特徴

オーストリアの森林は、その面積の約半分が小規模（200ha 未満）所有者による私有であり、そのうちの大部分が家族経営で、かつ、農業との兼業である（オーストリア連邦農林環境水資源管理省 2015a）。彼らの多くは、50ha ほどの森林と 20ha ほどの農地を有し、自ら森林施業を行う自伐の農林家である（久保山 2019b）。残り半分は、公私合わせて^{注2}約 1500 の事業体による大規模（200ha 以上）所有であり、2012 年時点では、うち約 4 割が私有林、残りは連邦や自治体等が所有する公有林である（図 3）（オーストリア連邦農林環境水資源管理省 2015a）。

近年では、農業事業体と森林所有との結びつきが薄れ、都市在住の森林所有者が増加しているため、森林管理に対する関心が薄れ、一部には管理放棄された森林もあるという（オーストリア連邦農林環境水資源管理省 2015a）。

所有区分	面積(ha)	割合(%)
私有林(200ha未満)	1,829,002	50
私有林(200ha以上)	797,693	22
市町村有林	346,728	10
財産区所有林	80,169	2
州有林	46,301	1
連邦有林その他の公有林	546,489	15
合計	3,646,382	100

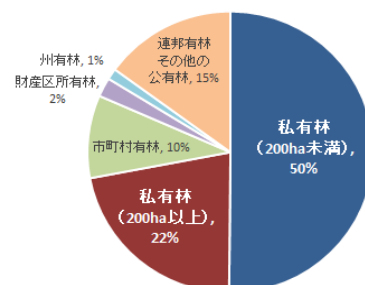


図3 森林の所有区分とその面積及び割合（オーストリア連邦農林環境水資源管理省 2015a から作成）

^{注2} オーストリア連邦持続可能性及び観光省（Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus）（旧オーストリア連邦農林環境水資源管理省）担当者からの聞き取り。

3.2. 森林の所有規模

オーストリアの森林の所有規模は図 4^{注3}のとおりである（オーストリア連邦農林環境水資源管理省 2015a）。森林所有者の大半は小規模所有者である一方で、森林面積の半分以上は大規模所有者により所有されていると言える。また、日本の森林の保有規模は図 5^{注4}、^{注5}のとおりである^{注4}、^{注5}。オーストリアのデータとの単純な比較は困難であり^{注6}、また、両者

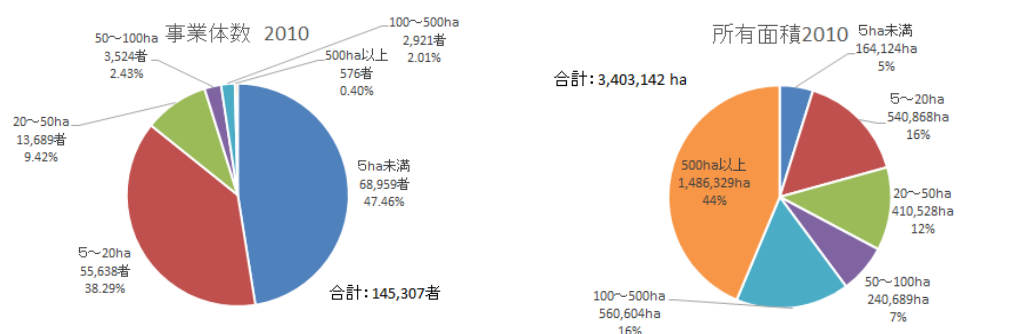


図 4 オーストリアの森林所有規模（オーストリア連邦農林環境水資源管理省 2015a から作成）

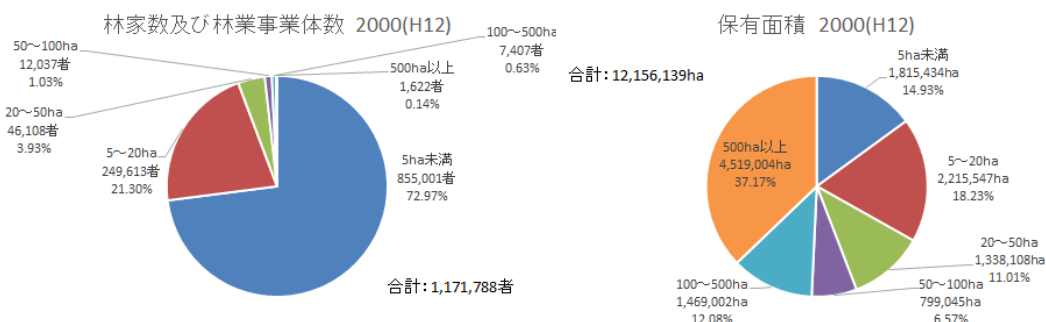


図 5 日本の森林の保有規模（農林水産省 2008c 及び 2015 から作成）

^{注3} 図 3 及び図 4 の左側の円グラフは所有（保有）面積区分ごとの事業体（所有者・保有者）数及び割合を、右側のグラフは所有（保有）面積区分ごとの事業体が所有（保有）している森林面積及び割合を表している（例えば、図 3 において、左側の「事業体数 2010」の円グラフ中「5ha 未満 68,959 者 47.46%」とは、5ha 未満の森林を所有している事業体数が 68,959 者であり、全森林所有事業体数の 47.46% を占めることを表している。また、右側の「所有面積 2010」の円グラフ中「5ha 未満 164,124ha 5%」とは、1 の事業体が所有している面積が 5ha 未満である森林が 164,124ha あり、全森林面積の 5% を占めることを表している）。

^{注4} 日本の農林業センサスにおいて、林家数及び森林面積の調査は、1960 年から 10 年ごとに、2000 年からは 5 年ごとに実施されている。1990 年までは調査対象が 0.1ha 以上の森林を保有する林家であったのが、2000 年から 1ha 以上に変更された（農林水産省 2008a）。そのため、本資料においても、図 4 及び後述の別紙 2 は 1ha 以上の森林に関するグラフとしてある。ただし、1990 年時点で、0.1ha 以上を保有する林家が 2,508,605 戸存在し、その半数以上の 1,452,255 戸が 1ha 未満の所有である。この点を加味すると、ますますオーストリアの方が大規模所有者の割合が高くなると考えられる。

^{注5} 林家とは保有山林面積が 1ha 以上の世帯をいい、林業事業体とは保有山林面積が 1ha 以上の会社、社寺、共同、各種団体・組合、財産区、慣行所有、市区町村、地方公共団体の組合、都道府県、国及び特殊法人のうち林家以外の者をいう（農林水産省 2008b）。

^{注6} オーストリアについては調査対象の下限値（所有面積の下限値）が不明であること、日本については保有山林面積（所有山林面積から貸付山林面積を除いたものに借入山林面積を加えたもの）（林野庁 2019a）が用いられていることがその理由である。

とも公有林のデータを含んでいることに留意が必要であるが、概してオーストリアの方が大規模所有の割合が高いことが伺える。

3.3. 所有規模の変遷

別紙 1、別紙 2 及び別紙 3 は、オーストリアの森林所有規模及び日本の森林保有規模の変遷をグラフにまとめたものである。ただし、日本のグラフは私有林のみについてのものであるのに対し、オーストリアのグラフは公有林（連邦有林、自治体所有林、地域共同体所有林等）が含まれていることに留意されたい。また、日本については、森林の保有者全体の情報を網羅した統計資料が 2000 年農林業センサスを除き公表されていないため、林家と林業経営体^{注7}それぞれの森林保有規模の変遷となっていること、両者には重複がある（林家でもあり林業経営体でもある世帯が存在する）ことにも留意されたい。

オーストリアの森林については、所有面積ベース（別紙 1 右側の円グラフ）では 1995 年から 2010 年の間に大きな変化は見られないものの、事業体数ベース（別紙 1 左側の円グラフ）では、1995 年から 2010 年の間に、所有面積が 5ha 未満である事業体の割合が減少し、その他の事業体の割合が増加していることから、わずかに集約化が進んでいることが伺える。

一方、日本の林家の保有森林においては、まず、1960 年から 1990 年にかけては、林家数ベースでも保有面積ベースでも 5ha 未満の保有区分の割合が減少し、5ha 以上の各保有区分の割合がすべて増加していることから、わずかに集約化が進んだことが伺える。1990 年から 2000 年にかけては、比較的小規模な保有区分の割合が増加したものの、2000 年以降は、20ha 以上の各保有区分の割合が増加していることから、再び集約化が少しずつ進んでいることが伺える。

また、日本の林業経営体の保有森林においては、2005 年から 2015 年にかけて、林業経営体数ベースでは、保有面積が 20ha 未満の各保有区分の林業経営体の割合が減少する一方で、保有面積が 20ha 以上の各保有区分の林業経営体の割合が増加しており、保有面積ベースでは、500ha 未満の各保有区分の森林面積の割合が減少し、500ha 以上の森林面積の割合が増加している。このことから、林業経営体の保有森林においては、2005 年から 2015 年にかけて、一貫して、集約化が進んでいることが伺える。

^{注7}（ア）保有山林面積が 3ha 以上かつ過去 5 年間に林業作業を行うか森林経営計画又は森林施業計画を作成している、（イ）委託を受けて育林を行っている、（ウ）委託や立木の購入により過去 1 年間に 200m³ 以上の素材生産を行っている、のいずれかに該当する者（林野庁 2019a）。

3.4. 現在の所有規模構造に至った経緯

オーストリアでは、19 世紀に起きた農民解放で農業・土地制度が変革され、封建制から近代的な資本主義体制に移行するが、森林は大部分が領主の手中に残され、農民に分割されなかった（南塚 1978）との指摘がある。このため、19 世紀の時点では、領主層による大規模所有が一般的であったのではないかと考えられる。

その後の変遷については、古い統計資料の入手に限界があるため、正確な経緯は把握できていない。しかしながら、現在の森林所有者のうち旧領主層と思しき者の中に数万 ha の森林所有者もいれば数百 ha の所有者もいること、前述のとおりオーストリアの森林面積の約半分が小規模（200ha 未満）所有者による私有であり、そのうちの大部分が家族経営の農林家であることから、19 世紀当時の所有構造がそのまま残されているわけではなく、その後に没落、殖産等の理由により、市民に森林を売り払った旧領主層も存在するのではないかと指摘がある（久保山 2019b）。また、オーストリア連邦持続可能性及び観光省担当者にメールで質問したところ、所有規模の傾向は絶えず変化するものの、第二次大戦後は比較的安定している（変化がない）旨、及び、19 世紀の所有規模の傾向は、当時のオーストリアは王政であったため現在とは全く異なる旨の回答があった。

さらに、土地の相続の在り方も、州により、更には州内においても地域の慣習により異なっている。例えば、シュタイアーマルク州においては、南部の地域は分割相続の慣習があるため、森林の所有規模も小さく、林業の作業効率も良くない一方で、北部地域は分割相続の慣習がないため、従来からの所有規模が維持され、林業も盛んである。（以上、久保山 2019b）。このような相続の在り方が現在の所有規模構造に影響している可能性もある。

近年、何らかの事情で元の所有者が手放した森林を別の森林所有者が引き取っているようで、集約化がわずかに進んでいることの一因と考えられる。前述のとおり都市在住の森林所有者が増加していることも要因かもしれない。



図6 シュタイアーマルク州南部の土地区画の様子（DBJ 2019）

なお、土地が分割相続された結果、シュタイアーマルク州南部においては、一区画の林地が細長く細分化されている（図 6。図中の細長い筋が境界線）。そのため、施業の集約化に当たっては、所有者の合意形成に時間がかかるという。（以上、DBJ 2019）

日本においては、明治初期の時点では大半が官有林であり、その後数度にわたり民間への払い下げが実施されている（太田 2009、林野庁 2014）。その後の変遷については、やはり古い統計資料の入手に限界があるため、正確な経緯は把握しきれていない。ただし、日本で第二次大戦後に実施された農地改革は、山林にはほとんど及ばなかったとの指摘があり（葛 2009）、戦後直後は現在よりも大規模所有林が多かった可能性がある。

他方、戦後の憲法及び民法の改正により、相続の在り方が、長子による単独相続から全子による均等相続へと変化した。これにより、相続の影響を受ける林家においては、森林の所有も細分化されていった可能性がある。

その他、両国の所有規模構造の違いには、人口密度の違い（オーストリアの 1 人当たり森林面積は約 0.44ha であるのに対し、日本は約 0.20ha）、地形の違い（後述のとおり日本はオーストリアよりも急峻で複雑な地形であり、民間人にはアクセスが容易でない森林も少なくない）等も影響していると考えられる。

4. 森林の現状

4.1. 地形

オーストリアは、山岳地帯で急峻な地形も多いが、林業に適した傾斜の緩やかな森林面積の割合は日本よりも高い（久保山 2013）。具体的には、傾斜 17 度未満の森林が 39% と比較的なだらかな森林が多く、架線系の集材が必要となる傾斜 31 度以上の森林面積割合は 22% 程度に留まる（表 2）（久保山ほか 2012）。生産性の高いハーベスタの利用可能な森林面積割合は、25 度まで伐採可能な機種があることを考慮すると 60% 程度に上る（久保山ほか 2012）。

また、地質は安定しており、小尾根や沢は比較的少ない。これは、オーストリアの森林の多くが所在するアルプス山脈は、氷河期に発達した氷河によって土壌が削られたため、このような地形や地質になったと考えられている。（以上、林野庁 2018a）。多種多様な

オーストリア		日本	
傾斜	面積%	傾斜	面積%
17°未満	39	20°以下	31
31°以下	39	30°以下	26
31°以上	22	30°以上	43

出典：Stampfer *et al.* (2006) および林野庁 (2006) 路網整備の考え方について、業務資料

表 2 傾斜別森林面積割合
(久保山ほか 2012)

地質が分布し、小尾根や沢が多い複雑な地形の日本（林野庁 2018a）よりも、路網整備の条件は良いと考えられる。

4.2. 主な樹種及び林業に用いられる樹種

針葉樹では、ドイツトウヒ（別名：ヨーロッパトウヒ、欧州トウヒ）、欧州カラマツ、欧州アカマツなどが主として見られる。広葉樹では、ナラ、ブナ、シナノキなどが多い。このうち、林業に用いられる主な樹種は、ドイツトウヒ及び欧州アカマツである。（以上、伊藤ほか 2012）。

4.3. 森林のゾーニング状況

オーストリアでは、森林法に基づき、州政府が森林計画を策定し、同計画において、生産林、保全林、環境林、保健休養林の 4 区分を設定してマップ化している（長野県林務部 2015、長野県海外林業技術等導入促進協議会 2017）。

なお、日本は、森林法下の全国森林計画及び地域森林計画に基づき、市町村が市町村森林整備計画を策定し、同計画において、水源涵養、土砂災害防止・土壌保全、快適環境形成、保健文化休養、木材等生産の 5 区分を設定し（河野 2013）、マップ化している^{注8}。

区分の設定主体は両国で異なるものの、区分自体は大きく変わらないと言える。

5. 製材産業の状況

5.1. オーストリアの状況

ここで、オーストリアの林業に大きな影響を与えている製材産業の状況について述べる。

オーストリアにおいては、製材業は従来から輸出産業であり、戦後一貫して製材品生産量の 60～70%を輸出してきた（久保山 2013）。そのため、製材業は、元々、長きに渡りグローバル競争の波にさらされていたと考えられる。

^{注8} 具体的なマップの様子は、例えば、飯能市森林整備計画のゾーニングマップを参照。
<https://www.city.hanno.lg.jp/article/detail/2859>

そして、久保山（2013）及び鳥取県オーストリア林業視察・調査団（2016）によれば、1980年代付近及び1990年代に2回の技術革新が起こり、製材業界に次のような変化が生じる。まず、1970年代の終わりのころから1980年代に、ドイツで開発されたチップパーキャンター（丸太の丸み部分を高速切削しチップを生産しながら同時に製材する機械）が普及した。そして1990年代には、高速製材用プロファイリング製材ラインが導

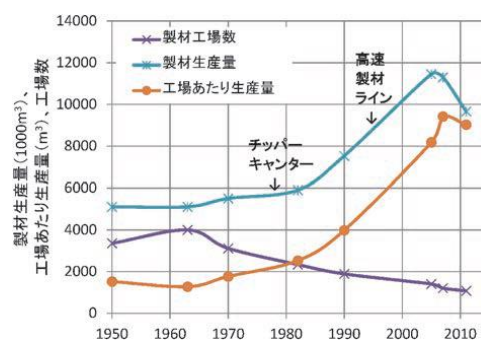


図8 オーストリアの製材生産の推移（久保山 2013）

入され、普及した。これらの技術革新により、製材工場の生産性が向上し、一工場当たりの製材品生産量が急速に増加した（図8）。チップパーキャンターの導入で丸太の消費量が倍増し、プロファイリング製材ラインの導入でさらに原木消費量が増加したことで、年間の原木消費量が100万m³規模の巨大製材所が出現したとも言われる（鳥取県オーストリア林業視察・調査団2016）。

また、オーストリアの製材所においては、赤外線平行スキャナーを用いて丸太の二次元測定を行い、径級（直径の大きさ）ごとに分類する、あるいは、三次元測定により、中央部の直径及び長さを測定して体積を算出し、実際に製材可能な部分の体積を算出するといったことが行われている（Friedl 2017）。このような丸太の測定のデジタル化も、作業の効率化に寄与していると考えられる。

このような生産性の向上は、競争力強化を通じた海外市場開拓を促進すると同時に、原木需要の拡大をもたらしてきた。一方、1960年代から2010年代にかけて、製材工場数は大幅に減少しており、規模の大小を問わず多くの工場が淘汰されている（図7）。その結果、一工場当たりの丸太の消費量はますます増加することになった。こうした製材工場の大規模化や淘汰は、中小規模の森林所有者に影響を及ぼし、後述の林業組合連合会（WV）による丸太の共同販売や保険の設定につながっていく。

（以上、久保山 2013）

なお、原木需要の拡大に伴い、丸太の国内生産量とともに輸入量も増加している（図9）（久保山 2013）。それでも製材生産量は増加し続けてい

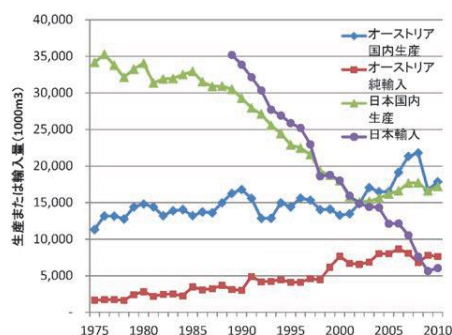


図9 丸太の生産・輸入の状況（久保山 2013）

る（図 7）ことから、原料を一部輸入で補っているものの、製材品自体は輸入品に負けない競争力があることが伺える。

5.2. 日本の状況

オーストリアの製材業界の上記の状況に対し、日本の製材業界の状況は、久保山（2013）によれば次のとおりである。

まず、製材品の生産量は、工場数に比例して減少している。次に、工場当たりの製材生産量には変化がなく、規模の拡大があまり進んでいない。そして、丸太の国内生産量も輸入量も減少している。（以上、図 12）

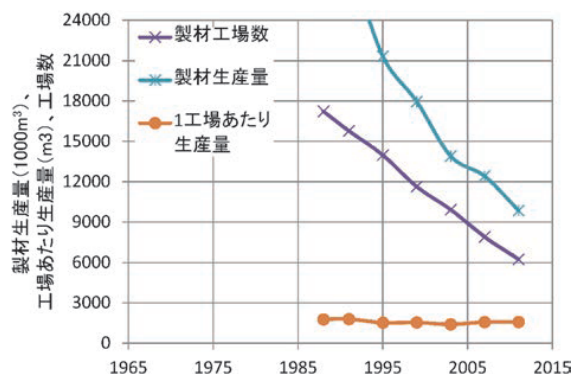


図 12 日本の製材生産の推移（久保山 2013）

つまり、日本は、製材品も輸入品に負けている、すなわち、原料の丸太を輸入して製材する工場も含めて、競争力を失っている状況にある。オーストリアの製材品との比較では、原料費はそれほど変わらないものの、日本の製材品は加工・流通コストが非常に大きいことが伺える（図 13）。これは、1 m³ あたりの人件費や減価償却費、維持管理費等に大きな違いがあるためである。

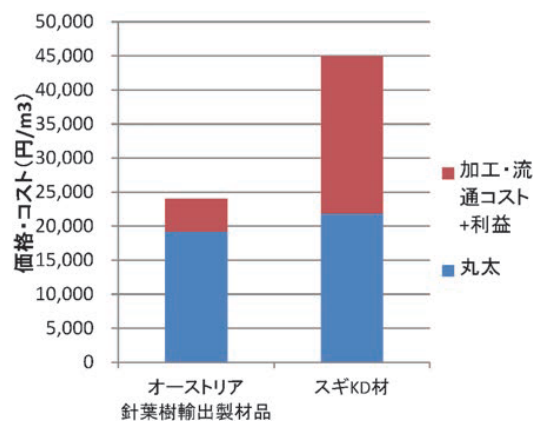
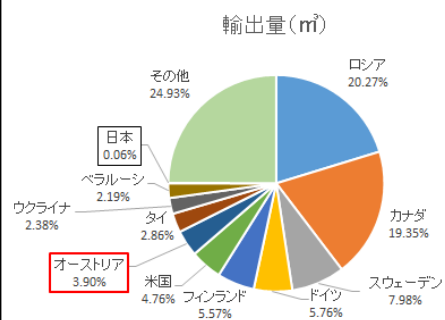


図 13 製材品のコスト構造比較（久保山 2013）

5.3. オーストリアの製材品の世界市場における位置づけ

オーストリアは生産した製材の約 60%を輸出しており、その輸出量は、2018 年時点で世界 7 位、世界の輸出量の 3.9%を占める（図 14）。なお、2018 年世界の製材輸出量上位 10 か国について、森林面積当たりの輸出量及び生産量を見てみると、オーストリアはいずれも 1 位で（図 15）、かつ、2 位以下の国々を大きく引き離しており、少ない森林面積にもかかわらず多くの製材を生産し輸出していることが分かる。

順位	国	輸出量(m³)	生産量(m³)	生産量に占める輸出量の割合
1	ロシア	31,664,000	42,701,000	74.20%
2	カナダ	30,224,329	46,857,589	64.50%
3	スウェーデン	12,463,556	18,373,000	67.80%
4	ドイツ	8,993,940	23,742,902	37.90%
5	フィンランド	8,701,355	11,840,000	73.50%
6	米国	7,427,000	82,112,000	9.00%
7	オーストリア	6,097,719	10,401,000	58.60%
8	タイ	4,459,819	4,500,000	99.10%
9	ウクライナ	3,710,800	4,100,000	90.50%
10	ベラルーシ	3,424,500	4,560,000	75.10%
(参考)62	日本	86,458	9,457,000	0.90%
	その他	38,931,916	319,260,470	12.2%
—	世界合計	156,185,392	577,904,961	27.0%



※輸出量・生産量共に各国の「Sawnwood, coniferous」(針葉樹の製材)及び「Sawnwood, non-coniferous all」(非針葉樹の製材)の合計値。

図 14 2018 年の世界の製材輸出量 (上位 10 か国)

順位	国	輸出量(m³)	森林面積(万ha)	森林面積当たりの輸出量(m³)	順位	国	生産量(m³)	森林面積(万ha)	森林面積当たりの生産量(m³)
1	オーストリア	6,097,719	387	15,760	1	オーストリア	10,401,000	387	26,883
2	ドイツ	8,993,940	1,142	7,876	2	ドイツ	23,742,902	1,142	20,792
3	スウェーデン	12,463,556	2,807	4,440	3	スウェーデン	18,373,000	2,807	6,545
4	ベラルーシ	3,424,500	863	3,967	4	フィンランド	11,840,000	2,222	5,329
5	フィンランド	8,701,355	2,222	3,916	5	ベラルーシ	4,560,000	863	5,282
6	ウクライナ	3,710,800	966	3,843	6	ウクライナ	4,100,000	966	4,246
7	タイ	4,459,819	1,640	2,720	7	タイ	4,500,000	1,640	2,744
8	カナダ	30,224,329	34,707	871	8	米国	82,112,000	31,010	2,648
9	ロシア	31,664,000	81,493	389	9	カナダ	46,857,589	34,707	1,350
10	米国	7,427,000	31,010	240	10	ロシア	42,701,000	81,493	524
(参考)	日本	86,458	2,496	35	(参考)	日本	9,457,000	2,496	3,789
	その他	38,931,916	240,181	162		その他	319,260,470	240,181	1,329
—	世界合計	156,185,392	399,913	391	—	世界合計	577,904,961	399,913	1,445

※FAO「FRA 2015 Results」のデータから作成

図 15 2018 年世界の製材輸出量上位 10 か国の、森林面積当たりの輸出量及び生産量

5.4. オーストリアの製材品の独自性、強み

久保山 (2019b) によれば、オーストリアの独自性は、まず、いち早く最先端技術 (前述のチップパーキャンター等) を取り入れ、いち早く生産規模を拡大したことである。チップパーキャンターは、前述のとおりドイツで開発されたものである。久保山 (2019a) によれば、当時、ドイツは製材の純輸入国であり、オーストリアの主要な輸出先は、イタリアに次いでドイツであった。しかし、1990 年と 2000 年に主にドイツで発生した大風害の倒木処理により、ドイツ国内で製材の生産量が増加し、オーストリアからドイツへの製材の輸出量は減少することになった。そこで、米国や日本への輸出量を増やすようになったという。

ただし、オーストリア材は、価格競争力の点では北欧材に勝てていない。理由は、北欧材は、その原料となる丸太の価格が1 m³当たり約70ユーロと安かったためである（オーストリア材の場合、丸太価格は1 m³当たり約85ユーロ）。北欧の丸太価格が安いのは、伐採がほとんどハーベスタとフォワーダで行われており伐出コストが非常に安いためである。しかし、北欧材は小・中径木しかない一方、オーストリアには大径木が多くある。この強みを生かし、丸太からの歩留まりを良くする（1本の丸太から多くの製材品を得る）こと、幅広の板を生産すること、品質の良い無節材や桎目材（無節材も桎目材も見た目が良く、また、後述のとおり、無節材は強度に、桎目材は寸法精度に優れている）を生産することで、北欧材に対抗することができるようになった。（以上、久保山 2019b）。とはいえ、価格を抑えることも重要であるはずで、そのためにも、チップーキャンターや高速製材用プロファイリング製材ライン等の先端技術をいち早く導入し生産性を向上させたと考えられる。

その他のオーストリア材の強みとして、まず、寸法精度が高いことが挙げられる。オーストリアの日本向けの乾燥材は含水率が18%以下で（日本は25%以下）、含水率が低いため使用中の変形が抑えられている。また、オーストリアでは芯去りの板や角材（年輪の中心部分を含まない板や角材）、桎目材を生産することが多く、桎目材は経年変化を起こしづらいこと、芯去り材は乾燥させやすいことも、寸法精度の高さに一役買っている（製材過程で必ず芯持ち材は発生するが、オーストリアでは主に芯持ち板材として、安価なやや低質材として販売しているものと考えられる）。また、強度面では、無節材は強度が高いこと、トウヒはスギと比較してヤング係数が高い（たわみづらい）ことも強みである。加えて、量産工場では、高性能スキャナーで製品の材面チェックをしっかりと行うため、欠点の少ない製品を高い価格で、それ以外もそれなりの価格で販売することができる。

（以上、久保山 2019b）。

まとめると、オーストリアは、北欧材等と比較して決して有利な立場にはなかったものの、大径材が持つ強みを生かして、北欧材にはない幅広の板材や品質（見た目、寸法精度、強度等）の良い製材品を生産して付加価値を持たせ、かつ、先端技術を用いて生産性を高くすることで価格面でも競争力を持たせて、世界市場における地位（輸出量7位）を獲得したと言えよう。

日本においては、適切な管理が行われなくなった人工林が多く存在し、そのような人工林では節の多い小・中径材が多くなると考えられるが、一方、伝統的な林業地帯その他で、長らく丁寧の手入れを行い大径材を育ててきた林家もまだまだ存在する。現在、国内

では、集成材や合板材の生産が増えているが、国際市場に目を向ければ、高品質の大径材の需要はあることが分かる。今後は、国外への輸出も含め材の特色に応じた出口を見つけてゆくことが求められるのではないかな。

6. 丸太価格

6.1. 丸太価格の推移

続いて、製材業にとっての原料費である丸太価格の推移について述べる。

オーストリアでは、自然災害による風倒木増加等で丸太価格は変動するものの（林野庁 2018a）、概ね 1 m³当たり 70～80 ユーロで推移しており、大きな変動はないようである（図 16）。

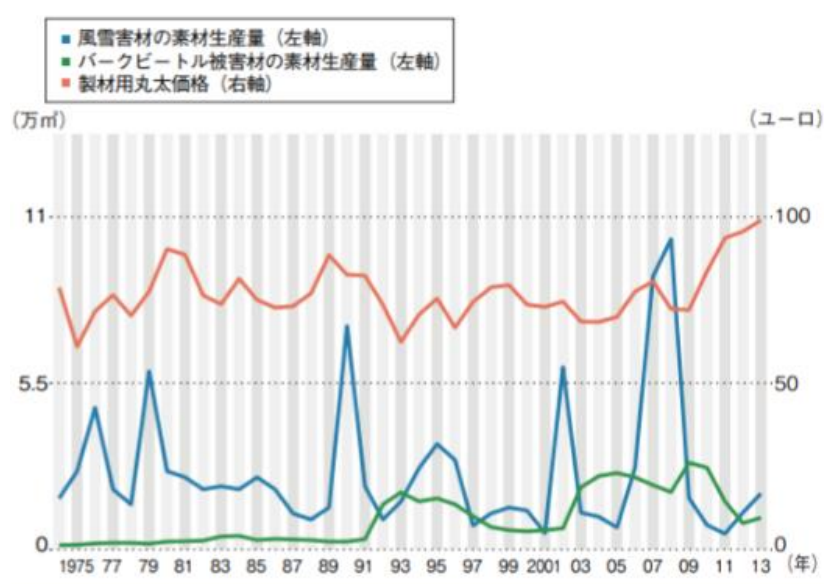


図 16 オーストリアの丸太価格の推移（林野庁 2018a）

一方、日本は、価格が大きく変動している。まず、1940 年代以降、戦後の復興及び高度成長による木材の需要増で価格が高騰し、その後、1960 年代の木材輸入自由化等により 1980 年代以降価格が下落した。価格が落ち着いてきたのは 2010 年代以降である（図 17）。

後述のとおり、この丸太価格の大きな変動の有無が、両国の丸太価格におけるコストに差をもたらしたと考えられる。

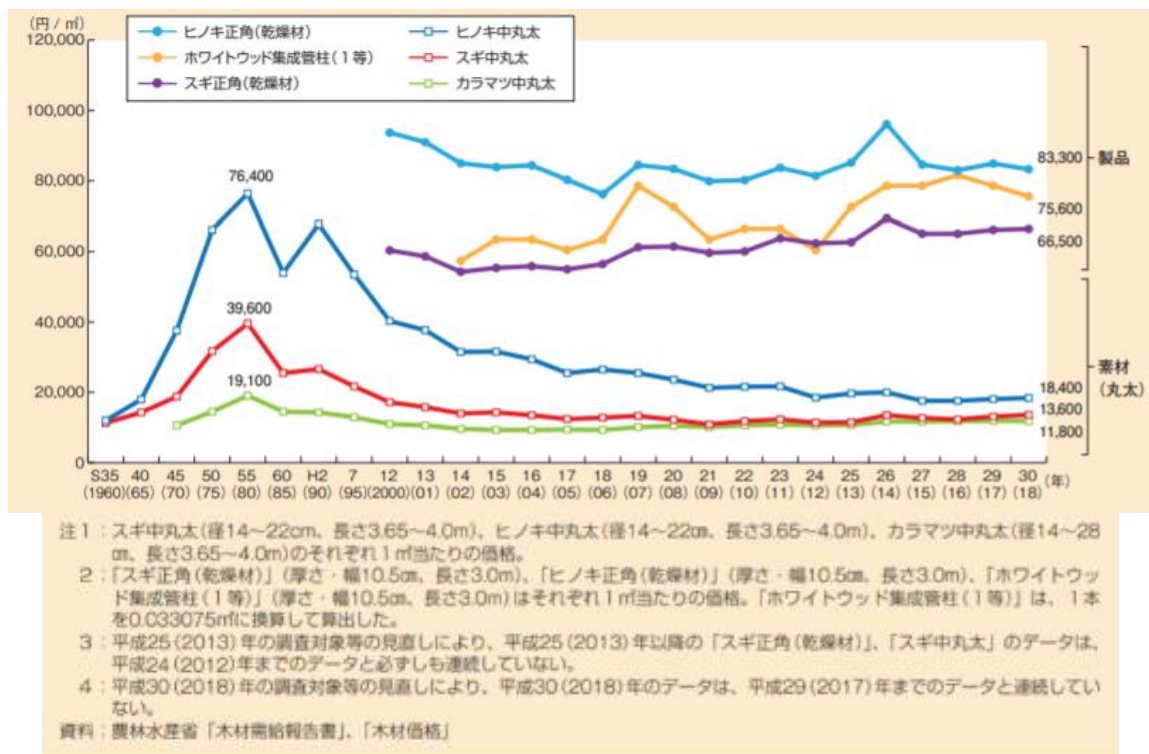


図 17 日本の丸太価格等の推移（林野庁 2019a）

6.2. 丸太価格におけるコスト比較

両国の丸太価格と丸太価格におけるコストを比較すると、丸太価格はさほど変わらないものの、伐出コストと流通コストが大きく異なる。その結果、立木価格（丸太価格から各種コストを引いた額。森林所有者に還元される分）も大きく異なる（図 18）。オーストリアの製材工場が丸太を確保できているのは、この立木価格が高いため、森林所有者が伐出する意欲を有しているからである（久保山 2019a）。

しかし、この高い立木価格は、自然と実現できていたわけではない。オーストリアの丸太価格は、上述のとおり、この 40 年ほどさほど変わっておらず、10 年前は、人件費が上がっているにもかかわらず丸太価格が安いと言われていたという。そうした状況下で高い立木価格を実現するために、オーストリアでは、路網整備、林業機械の導入、産業界（林業界・製材業界・製紙業界）が一体となった流通改革（後述）等、伐出・流通コストを抑える努力がなされてきた。（以上、久保山 2019b）

これらの取り組みを主導したのは、農業会議所（LK：Landwirtschaftskammer）及び商工会議所である。特に、農業会議所（LK）が森林所有者の利益を守るために様々な努力をしたという。後述の林業組合連合会（WV：Waldverband）や林業組合（WWG：Waldwirtschaftsgemeinschaft）の設立も農業会議所が主導しており、目的は、丸太の共同販売等を実現することにより森林所有者（特に中小規模の所有者）の利益を確保することにあった。（以上、久保山 2019b）

1ha 以上の森林所有者は農業会議所（LK）に加入する義務があり、農業会議所（LK）は、いわば森林所有者の集合体である。そして、農業会議所（LK）は、ロビー活動等政治的な影響力もある（DBJ 2019）。森林所有者が、農業会議所（LK）を通じて、自らの利益の確保に組織的に取り組んだことが伺える。

上記の取り組みは、いずれも一朝一夕で行えるものではない。路網整備、林業機械の導入、流通改革はいずれも初期投資を要し短期的に採算を合わせることは困難であるし、取り組み自体にも長い期間を要する。しかし、前述のとおりオーストリアにおいては丸太価格の大きな変動がなかった。そのため、森林所有者は、収入（丸太価格）を長期的に予測することができ、結果、長期的な見通しを持って伐出コストの抑制に取り組んだものと考えられる。

この点は製材業界にも当てはまるはずで、丸太価格（原料コスト）に大きな変動がなく、製品価格も国際競争下では大きくは変動しないため、原料コストと収入をある程度長期的に見通すことができ、結果、設備投資をして先端技術を導入し、生産性を向上させることができたのではないかと考えられる。

一方、日本は、丸太価格が数十年間大きく変動し、長らく安定しなかった。丸太価格は、1960 年代から 1970 年代にかけて上昇し、その後、1980 年代前半に下降するものの、1980 年代後半に再度上昇し、1990 年以降に下降に転じる。このように丸太の価格が上昇したり下降したりして安定しない状況では、今後価格は上がるのか下がるのか、また

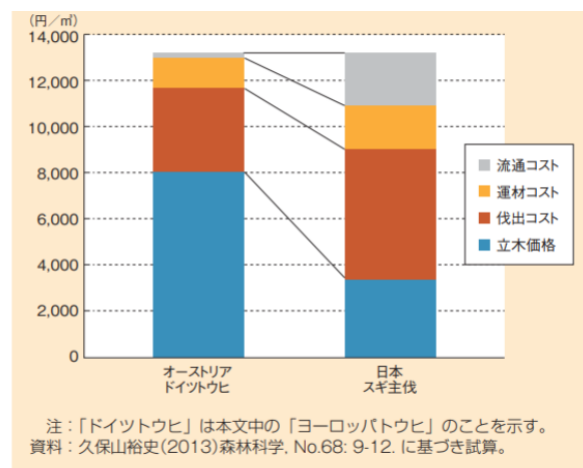


図 18 丸太価格におけるコスト比較(林野庁 2018a)

下がるとしてどこまで下がるのか見通すことができず、長期的な観点で伐出コスト抑制に取り組むことは難しかったかもしれない。

近年、日本の丸太価格は（往時に比べ低い価格ではあるが）安定し、今後は、かつてのような大きな変動はないと考えられる。かつてのオーストリアのように、長期的な見通しを立てやすい環境になったと言えよう。現在でも伐出コストの削減に向けた取り組みは進んでいるが、今後、長期的な見通しの下での更なる取り組みの促進が期待される。

7. 林業の状況

7.1. 林業従事者数、国内総生産に占める林業の割合

次に、丸太の生産側である林業の状況を述べる。

オーストリアにおける林業従事者数は約 17 万 5 千人であり、これは、労働力人口の約 6%に当たる。なお、製材業、製紙業、木材家具産業等を含めた木材関連産業全体での従事者数は約 30 万人（労働力人口の約 10%）に上る。（以上、オーストリア連邦持続可能性及び観光省 2018、オーストリア連邦農林環境水資源管理省 2015b）。

また、国内総生産に占める林業の割合は 0.6%である（オーストリア大使館商務部 2016）。

一方、日本の林業従事者数は約 4 万 5 千人（労働力人口 6598 万人の約 0.07%）であり^{注9}（林野庁 2019a、総務省 2016）、国内総生産（5,451,219 億円）に占める林業の生産額は 2,171 億円^{注10}で（農林水産省 2019）、割合にして 0.04%である。

つまり、森林面積が日本の 6 分の 1 以下であるにもかかわらず、林業従事者が日本の 4 倍近く存在し、国内総生産に占める林業の割合も 15 倍高いということであり、日本と比べ、オーストリアにおいては全産業における林業の存在感が遥かに大きいことが分かる。

7.2. 丸太の生産量

オーストリアでは、森林の年間の成長量（連年成長量）の 88%が伐採されている（日本は 30%程度）（久保山 2019a）。丸太の生産量は、2016 年時点でオーストリアは 1,676 万 m³であり、日本は 2,132 万 m³である（林野庁 2018b）。森林面積が日本の約 15%である

^{注9} いずれも 2015 年時点の数値。

^{注10} いずれも 2017 年時点の数値。

にもかかわらず、丸太の生産量は日本の78.6%である。また、前掲の図9を見ると2000年から2010年にかけては日本よりも丸太の生産量が多く、従来から丸太の生産が盛んであることが分かる。前述した製材業界からの旺盛な丸太需要と高い立木価格が森林所有者の伐出意欲を引き出し、これだけの丸太の生産量につながっていると考えられる。

7.3. 路網の整備状況

次に前述の伐出コストの基礎をなす路網の整備状況について述べる。

オーストリアの路網密度は、1990年代半ばの時点で平均約89m/haである（林野庁2019b）。急傾斜地では山地荒廃の原因となる作業道を高密度に作らない（鳥取県オーストリア林業視察・調査団2016）ため、一律にこの密度ということではなく、緩傾斜地でより密度が高く、急傾斜地では密度を抑えているようである（具体的な密度は、例えば、久保山（2019b）によれば、急傾斜地で45m/ha、緩傾斜地では95m/haほどという地域がある）。

一方、日本の路網密度^{注11}は平均約21m/haである（林野庁2017）。ただし、農林水産省の農林水産情報交流ネットワーク事業林業者モニター^{注12}が整備する森林においては、路網密度はより高くなっており、4割を超える林業者が、林野庁が

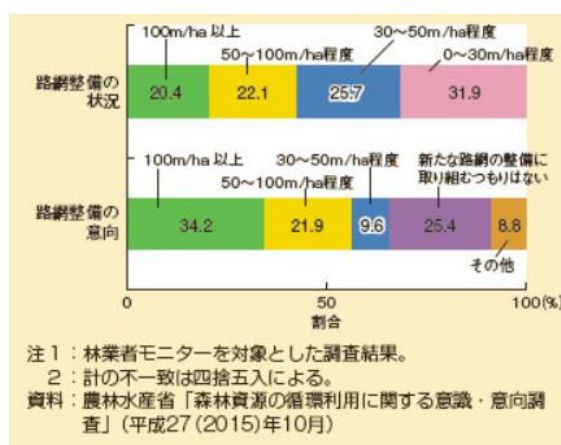


図19 日本の路網整備の状況と意向（林野庁2017）

区分	作業システム	路網密度
緩傾斜地(0°~15°)	車両系作業システム	100m/ha以上
中傾斜地(15°~30°)	車両系作業システム	75m/ha以上
	架線系作業システム	25m/ha以上
急傾斜地(30°~35°)	車両系作業システム	60m/ha以上
	架線系作業システム	15m/ha以上
急峻地(35°~)	架線系作業システム	5m/ha以上

資料：「全国森林計画」(平成28(2016)年5月)

図20 路網整備の目標とする水準（林野庁2017）

^{注11} 「公道等」（国県道、市町村道、農道等で民有林内にあるもの及び林縁から200メートル以内にあり、森林の整備に資するもの）、「林道」（一般車両の走行も想定し安全設備を備えた道）、「林業専用道」（10t積トラック等の走行を想定した必要最小限の構造の道）及び「森林作業道」（フォワーダ等の林業機械の走行を想定した森林施業用の道）の現況延長の合計を全国の森林面積で除した数値（林野庁2018a、林野庁2019b、林野庁2019c、宮崎県2019）。

^{注12} 農林水産省が、農林水産行政の円滑かつ効果的な推進、農林水産業の振興及び農山漁村地域の活性化を図るため、生産者（農業者、林業者、漁業者）、流通加工業者及び消費者と行政担当者の情報交流の

目標とする水準に近い 50~100m/ha や 100m/ha 以上を達成している（図 19、図 20）。

オーストリアにおける林道整備は、1960~1970 年代に急速に進められた。国や州の事業ではなく、森林所有者が木材搬出のために必要だとして、個人または共同で費用負担し補助金なしで開設してきた。のちに、ロシア材輸入量の減少時に国内材の搬出促進が必要との製材業界からの要望を受けて、林道への補助金も始まり、現在の補助金による林道開設は全体の 3 割程度である。（以上、鳥取県オーストリア林業視察・調査団 2016）。

林道の多くが森林所有者の自助努力により開設されたことは、日本との相違点である。この路網整備を後押ししたのは農業会議所（LK）であり、前述のように丸太価格が変わらない一方人件費が上昇する中で、伐出コストを抑え森林所有者の利益を確保するため、路網整備を後押ししたという（久保山 2019b）。

林道の密度は 45m/ha と日本（14m/ha）の 3 倍以上であり、その規格（幅員 4m 以上、耐荷重 40tf）も異なっている（久保山 2013）。また、林道には次のとおり崩壊しにくい工夫が凝らされている（伊藤ほか 2012）。まず、雨で林道が洗掘されるのを防ぐため、断面が日本のように平たんではなくカマボコ型をしている。そして、細かい砂利を非常に強固に転圧して造られているので、耐久性が高く、崩壊しにくい林道になっており、維持管理に必要なコストも低くなる。その他にも、オーストリアは雪崩などの災害が起きやすい地形なので、林道を通すことによって災害が誘発されないように様々な工夫がされているという。

日本は、以前は架線による集材が主流であり、架線集材では高密な路網の必要性が低かったため、路網整備があまり進んでこなかった。丸太の価格が下落し、架線集材では採算が合わないとして、車両系機械による集材を行うための高密な路網が着目されるようになったのは、比較的最近のことである。加えて、日本の傾斜地も土砂崩れ等の災害が起きやすく、また、前述のとおり複雑な地形・地質をしている。オーストリアは、雪崩などが起きやすいとはいえ、前述のとおり地質が安定しており、小尾根や沢は比較的少ない。両国の路網の整備状況の違いには、こうした地形・地質の違いも影響していると考えられる。

ただし、日本でも、急傾斜地ながら高密路網を整備している林地もある。例えば、奈良県の清光林業では、場所によって^{注13}約 60m/ha、約 193m/ha 等の路網を整備している（一般社団法人岐阜県林業経営者協会 2014、生澤ほか 1997）。また、徳島県の橋本林業

ための人的ネットワークを構築し、情報の交流活動を行う事業。モニターはアンケート回答や情報提供、交流会出席などに協力する（近畿農政局 2018）。

^{注13} 「場所により」の部分は清光林業岡橋清隆氏談。

は、300m/ha の路網を有している（島根県東部農林振興センター雲南事務所 2016）。両者とも急峻な地形の林地であり（平均の斜度は、清光林業が概ね 30 度から 40 度、橋本林業が概ね 30 度^{注14}）、日本でも、ある程度の傾斜地までは、壊れない工夫をしながら高密度な路網を整備することは可能であることが伺える。

7.4. 施業方法

7.4.1. 伐採関係

オーストリアの伐採方法の特徴は、伊藤ほか（2012）によれば次のとおりである。

まず、伐期齢は針葉樹林で 100 年から 200 年で、択伐が主流である。常に森林がある状態を維持することで土砂流出防備を図ることや森林を持続的に利用することを目的として、主に択伐施業を行なっているという。択伐には、タワーヤードなどの高性能林業機械の利用を優先する列状択伐と、更新のためのギャップづくりを優先する群状択伐とがある。

列状択伐は、オーストリアの中でも比較的傾斜が緩く、雪崩や土砂流出の恐れのない地域で行われている。群状択伐は、所々にギャップを空けつつ陽樹に光を照らすための施業方法である。ギャップを点在させることにより土砂流出防備や雪崩などの災害に対する機能を維持することが出来る。なお、普通林の群状択伐でも 2ha までが限度で、急傾斜地では 0.25ha までが限度である。

択伐だけでなく、皆伐も行なわれている。しかし、日本とは違い、厳しい許可と制限が設けられている。許可が下りるとしても、択伐同様、最大で 2ha まで、特に急傾斜地では 0.25ha までしか認められていない。

7.4.2. 更新関係

伐採後は更新^{注15}義務があり、天然更新が難しい場合は植栽や再生林による更新が必要である（竹田 2012）。

更新方法は、ドイツトウヒを主体とした森林では天然更新が主である（林野庁 2018a）。また、オーストリアの西部は傾斜が急で、かつ崩れやすくなっているため群状

^{注14} 筆者訪問時の聞き取り、実測及び筆者の体感。

^{注15} 次世代の森林が育つこと、又は次世代の森林を育てること。

間伐を用いて天然下種更新を行なっているという（伊藤ほか 2012）。天然更新は、地ごしらえや植林などの手間がほとんど無く、施業も低コストで行うことが出来る（伊藤ほか 2012）。なお、補助金の支給されていた 2000 年頃までは、トウヒの植林が広く行われていたが、EU 加盟に向けた財政の見直しの際に林業補助金は縮小され、保安林や被災林遺骸のトウヒ人工林造成への補助金は廃止された。さらに、2000 年代の材価低迷や人件費の上昇もあり、中小規模所有者の間ではコストのかからない天然更新が主流となっている。（以上、久保山 2019a）。

とはいえ、苗木生産会社 LIECO 曰く、伐採後の更新義務に対応するため人工更新（植栽）も必要とのことである（竹田 2012）。また、久保山（2019）によれば、企業の経営をしている事業者は、ある程度の面積を伐採して人工植栽により更新を行うという集約的な施業をしており、自伐の農林家のような家族的経営をしている事業者は、伐採許可不要の範囲内の面積（0.5ha ほど）を伐採して天然更新を行うという施業方法をとっているという。したがって、全体的には天然更新が主流でありつつ、地域（地形）や施業規模により、人工更新も行われているようだ。

7.5. 作業経費、収入、生産性

7.5.1. 伐採の作業経費、収入

伊藤ほか（2012）によれば、ブルゲンランド州（ウィーンの南側、ハンガリーの国境付近）の平地で、高性能林業機械でも容易に入れるような広い林道に接している林地において、高性能林業機械を使った場合の作業経費及び収入は次のとおりである（表 3）。

まず、丸太を搬出するためにかかる作業経費は、1 m³当たり 16 ユーロから 24 ユーロであり、丸太の生産量に応じて手数料が 4 ユーロから 5 ユーロかかる。

次に、丸太の売値は、丸太を大まかに建材用・工業用（筆者注：パルプ用やパーティクルボード用）・燃料用と分けると、建材用丸太の売値は、ドイツトウヒでおおよそ 1 m³当たり 90 ユーロ、欧州アカマツで 70 ユーロと、燃料用丸太の約 2～3 倍の価格である。工業用丸太は燃料用丸太よりも少し価格が高く、ドイツトウヒ・欧州 アカマツはそれぞれ 1 m³当たり 40 ユーロほどである。そして、一番安いチップ等の燃料用丸太でも、売値は 1 m³当たり 35 ユーロである。そのため、例えば生産費が 24 ユーロでそこに 5 ユーロの手数料がかかったとしても 6 ユーロの利益が出ることになる。

	建築用 (€/m³)	工業用 (€/m³)	燃料用 (€/m³)
丸太の売値	70～90	40	35
伐採・搬出経費	16～24	16～24	16～24
手数料	4～5	4～5	4～5
利益	50～61	11～20	6～15

※ブルゲンランド州の平地で高性能林業を使った場合。

※丸太の売値は、ドイツウヒ及び欧州カラマツの売値。

表 3 丸太の売値及び作業経費（伊藤ほか（2012）から作成）

よって、日本では切り捨て間伐による間伐材や梢端木などは利益よりも作業経費のほうが高くなってしまいうために林内に放置されがちだが、オーストリアでは一番安価な燃料用丸太として搬出しても利益を出せるため、林地残存木の搬出と利用を行なうことができるという（ただし、冒頭で述べたとおり、作業経費は平地で高性能林業機械を用いた場合のものであることに留意が必要である）。

7.5.2. 伐採の生産性

上述のような作業経費の安さは、高い作業の生産性により支えられている。日本よりも大きな林業機械を導入することが可能であるため、労働者 1 人が 1 日で生産する丸太の量は、ハーベスタとフォワーダを使用すると 30～60 m³/人日、チェーンソーとタワーヤーダ、スキッド等を使用した場合でも 7～43 m³/人日といった高い生産性を有している（林野庁 2018a）（図 22）。一方、日本では、これまで徐々に生産性を向上させているものの、平成 27（2015）年においても、主伐で約 7 m³/人日、間



※集材された丸太は現場に横付けされたフルトレーラーで搬出される。

※現場作業員は 2～3 名。

図 22 タワーヤーダによる伐出作業(DBJ 2019)

伐で約 4 m³/人日である（林野庁 2018a）。オーストリアでは、日本よりも林道の密度が高く、また、規格（幅員・耐荷重）も大きいことが大型の林業機械の導入を可能としているものと考えられる。

日本の気候や地形、地質を考慮すると、オーストリアと同様の規格の林道を同様の密度で整備することは難しいと考えられるものの、より小幅な森林作業道の整備もまださほど進んでおらず、森林作業道の整備が進むだけでも（オーストリアと同規模の機械の導入は難しいとしても）これまで導入できていなかった搬出用の車両や機械の導入は可能になることから、生産性が向上する余地は十分にある。

7.5.3. 更新の経費

トウヒの人工植栽の場合は、苗木を 2500 本/ha 程度植栽し、下刈りを年に 1 回 2 年間程度行い、植栽後十年以降に除間伐を 1～2 回行って保育完了となる。下層植生は日本のように密ではないため下刈りは軽度の刈り払いで済み、更新（造林）にかかる経費は約 72 万円/ha である。なお、日本における人工植栽の場合は、苗木の植栽本数は同程度であるが、植栽、下刈り、除間伐それぞれの費用のかかり増しによって、経費は約 165 万円/ha かかる。このため、コスト削減のための技術開発が進められており、一部実用化もされつつある。（表 4）（以上、久保山 2019a）。日本での経費が多くなる理由としては、地形や地質上、作業がより困難であること、植生が多様である（背丈の高い雑草が多い）ために下刈りの回数がより多く必要となること、除間伐の回数もオーストリアより多いこと等が考えられる。

天然更新の場合は、下刈りや除間伐（1800 本/ha 程度に用例僕を整理）は必要であるが、経費は約 26 万円/ha である（久保山 2019a）。

林齢	作業内容	オーストリア		日本
		人工植栽（万円/ha）	天然更新（万円/ha）	人工植栽（万円/ha）
1	植林、下刈り	45.5	0	89
2	下刈り	6.5	6.5	9
3	下刈り	6.5	6.5	9
4	下刈り	0	0	9
5	下刈り	0	0	9
10～15	除間伐	13	13	20
20	保育間伐	0	0	20
合計		71.5	26	165

表 4 造育林費用の比較（久保山 2019a から抜粋、加筆）

7.6. 林業機械

オーストリアの伐採作業で用いられる林業機械は、鳥取県オーストリア林業視察・調査団（2016）によれば次のとおりである。

まず、堅牢で幅の大きい林道の高い整備率と小面積皆伐現場間の移動の必要性から、ホイール式林業機械が主流である。また、急傾斜地では山地荒廃の原因となる作業道を高密度に作らないために、傾斜 20 度未満を車輛系機械、20 度以上を架線系機械とし、生産性と環境性の両立のため作業システムを使い分けている。

集材方法の種類と割合は、トラクターが 44%、フォワーダが 32%、タワーヤーダ等の架線が 22%である。このうちトラクター集材は、主に自伐の農林家が酪農用の大型トラクターを用いて行っている。また、林業用アタッチメントを取り付けた大型トラクターが約 25 万台存在する。

また、安全性と生産性の向上のため、リモコン、自動運転、アラーム機能が充実している。

日本で注目を集めるのは、コンビマシンと呼ばれるトラックにタワーヤーダとハーベスタが一体となって搭載されたものである。コンビマシンでは、ハーベスタのオペレータがタワーヤーダと搬器のリモコン、さらにはオートチョーカ（リモコン自動荷外し装置）を用いることで、ハーベスタから下りることなく集材から造材までの作業が可能となっている。こうしたコンビマシンの活用により、複数の作業を 1 人で行い、危険な人力作業をなくし、生産性と安全性をバランスよく高めている。

また、傾斜地作業用に、ケーブルで牽引して躯体を支えるハーベスタの開発も進められているという。

機械化による安全性と生産性の向上は、少子高齢化を抱える日本の林業現場においても重要な視点である。ただし、前述のとおり大型の林業機械の導入は、日本においては難しい林地が多いと考えられるため、日本の林地に合った規格の林業機械の開発や導入が望まれる。

7.7. 土地情報、森林情報のデジタル化

オーストリアでは、以下に述べるように土地情報や森林情報のデジタル化などが進んでいる。

まず、森林の所有権証明書や土地台帳の抜粋をインターネットで入手することができる（Friedl 2017）。

また、地番入りのオルソ画像（航空写真の形状・位置のズレを修正した画像）や傾斜別に色分けしたマップ、高さ別樹林マップ等も一部の州ではインターネットで入手することができる（Friedl 2017）。例えば、シュタイアーマルク州では、州政府が提供するウェブサイト「Digitaler Atlas Steiermark」においてこれらの情報を入手することが可能である。

その他に、立木の状態で、その立木を丸太にした場合の等級を分類するツールも存在する（Friedl 2017）。立木の胸高直径、高さ及び樹冠の長さを入力すると、製材、チップ材等に分類して各体積が算出されるというものである。これは、シュタイアーマルク州林業協会が販売している（シュタイアーマルク州林業協会 2011）。

このような土地情報や森林情報のデジタル化は、作業効率の向上に寄与していると考えられる。

7.8. 施業の集約化への取り組み

オーストリアでは、連邦及び各州の農業会議所（LK）の下に林業組合連合会（WV）が設置され、更にその下に地区ごとの林業組合（WWG）が存在する（waldwissen.net 2013、オーストリア林業組合連合会 2019）。

このうち、林業組合連合会（WV）は、各州の中小規模所有者の組織化（DBJ 2019）、丸太の製材工場への共同納入（共同販売）のコーディネートを行っている（林野庁 2018a）。また、林業組合（WWG）は、素材生産業者への伐採請負の取りまとめや、そこで伐出される丸太や自伐林家が伐出する丸太の運搬の取りまとめを実施している（林野庁 2018a）。オーストリアでは、丸太の約 59%が中小規模所有者から供給されている（久保山 2019a）。林業組合（WWG）や林業組合連合会（WV）の取り組みは、これら中小規模所有者からの供給量に効果を与えていると考える。ただし、中小規模森林所有者の林業組合連合会（WV）への面積加入率は 5 割程度^{注16}であり、自ら工場と交渉する所有者も多い（久保山 2019a）。特に、大径材や長尺材等、量産工場向きでない丸太は、所有者が工場へ直接販売するケースも多い（DBJ 2019）。

^{注16} 林家数でいうと、小規模林家の約 3 分の 1 が加入している（DBJ 2019）。

こうした林業組合連合会（WV）や林業組合（WWG）は、1980年代以降に、製材工場の大規模化・寡占化に対応するために設立された。製材工場が大規模化し購入する丸太の量が増加したことで、中小規模の森林所有者は、丸太売却時の価格交渉で不利な立場に立たされることになった。また、多くの工場が淘汰されていく中、森林所有者の取引先の製材工場が倒産して、丸太販売代金の回収が危うくなる事態も出てきた。こうした状況下、森林所有者の利益を守るため、林業組合連合会（WV）や林業組合（WWG）が組織され、施業や丸太の販売・運搬を取りまとめることとなったのである。（以上、久保山 2013）。

また、シュタイアーマルク州では、同様の趣旨で、1990年に州内の林業組合（WWG）を束ねる州林業協同組合（WV-stmk）が設立された。同組合は、丸太の共同販売の価格交渉、販売代金の回収、丸太販売に対する貸し倒れ保険をかけること（回収不能を回避するため）等を行っている。（以上、久保山 2013、久保山ほか 2012）。

7.9. 林業の担い手

オーストリアにおける林業の担い手は、①従来から大面積の森林を所有し林業を行ってきた企業、②製材業を拡大する過程で林業に進出した企業、③自伐の農林家、④伐採を請け負う個人企業（Forst Unternehmer）等である。

①については、例えば、マイアーメルンホフ（Mayr-Melnhof）社が挙げられる。同社は、創業者が旧領主層の系譜を引き、約 3 万 ha の森林を所有する、オーストリアで最大の民間林業企業である。創業者の先祖は、元々は製鉄業を営んでおり、木炭確保のために大規模に森林を取得した。その後、木炭からコークスに鉄鋼生産のエネルギー源が変化したことを契機に、森林を林業に用いるようになった。林業だけでなく、製材工場・板紙工場も経営するようになり、のちに集成材工場も買収し、現在では CLT の製造も手掛けている。（以上、マイアーメルンホフ社 2019）。なお、山陽商事株式会社（2014）によれば、森林の平均斜度は約 30 度で、約 50%を架線で集材しているようである。

②については、例えば、ハスラッハー（Hasslacher）社が挙げられる。同社は、1901年に製材所から出発し、製材のほかペレット製造、エネルギー関連産業なども行っている。現在の森林の所有面積は不明だが、同社のウェブサイトには、過去に計 3600ha の森林を取得した旨の記載がある。（以上、ハスラッハー社 2019）。

③は、前述のとおり、その多くは 50ha ほどの森林と 20ha ほどの農地を有し、自ら森林施業を行う自伐の農林家である。いわゆる「三ちゃん農林業」といった家族経営での農

林業を営むほか、敷地内に B&B (bed and breakfast) のような簡易宿泊施設を経営して収入を得たり、所有者の親戚が伐出をメインとした事業を所有林で行いつつ農業も手伝うといった農林家も存在する。(以上、久保山 2019b)。

④は、伐採を請け負う業者(コントラクター)である。林業機械に投資できない小規模林家は、伐採作業を林業組合連合会や個人企業(Forst Unternehmer)に委託する。オーストリア国内にこのような企業は数千社ある模様である。(以上、DBJ 2019)

7.10. 木材のサプライチェーン改革(産業界が一体となった流通改革)

前述のとおり、オーストリアでは産業界が一体となつての木材物流の改善プロジェクトが進められている。DBJ(2019)によれば、その概要は次のとおりである。

まず、中心となつた組織は FHP(森林・木材・紙産業協力プラットフォーム: Kooperationsplattform Forst Holz Papier.)である。FHP はいわゆる業界団体であるが、そのワーキンググループでサプライチェーン改革への取り組みが始まった。

取り組みの第一段階として、生産者および購入者の双方からアクセス可能なデータベースの標準化が進められた。第二段階としてプロセスチェーンの整理、第三段階としてサプライチェーン各工程で情報共有できるプラットフォームの構築が試みられた。図 25 は木材のサプライチェーンと情報共有の姿である。適切なタイミングでデータを得ることで、オペレーションの効率化とコスト削減およびプロセスの一括管理が可能となる。

そして、プラットフォームを支えるシステムと

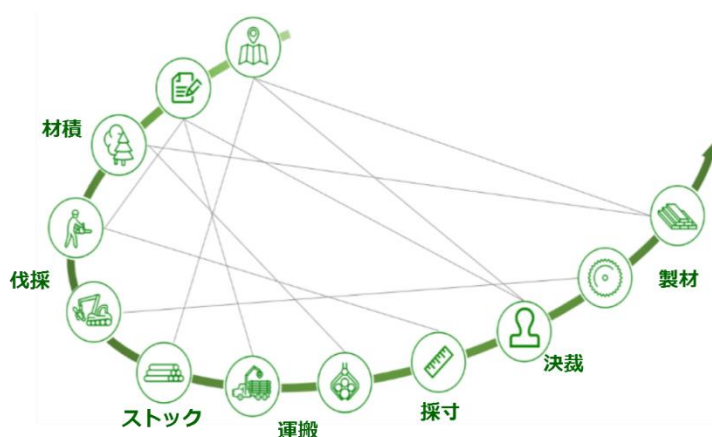


図 25 サプライチェーンと情報共有の姿 (DBJ 2019)

して、Felix System 社が、契約、丸太生産、物流計画、輸送、支払いまでをカバーし、スマートフォンで扱うことができるアプリケーションソフト(アプリ)を開発している。

このアプリにより、例えば、丸太の伐出においては、スマートフォンから伐出を発注すること、素材生産者が集荷材やその輸送情報を製材所と共有すること、丸太の材積をスマートフォンで検知することができる（図 27）。

また、素材生産現場から製材所への輸送時には、運送ドライバーの居場所から集荷場所への最適ルートアプリが指示してくれる（図 28）。

さらに、製材所との取引においては、製材所での選木結果が電子化され、素材生産者は製材所毎に選木結果（良材比率等）を確認することができる。これは生産者にとって製材所の選別目安となる。木材の買取価格は製材所との契約で決まるが、このアプリを用いれば、素材生産者側が、あらかじめ過去の各製材所の選木結果を確認し、販売先の製材所を選ぶことも可能となる。

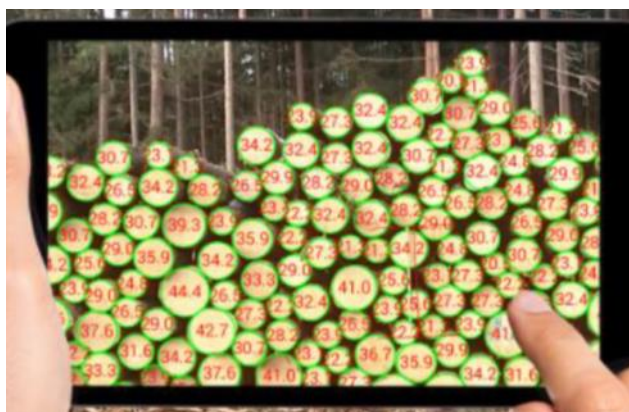


図 27 アプリにより木材の材積を検知する様子 (DBJ 2019)

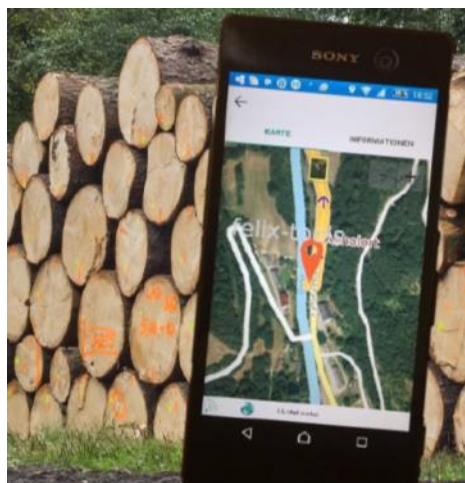


図 28 アプリによる集荷場所への最適ルートの指示 (DBJ 2019)

8. 日本への示唆

以下では、ここまで述べてきたオーストリアの林業及び製材業の状況から得られる日本への示唆について述べる。

8.1. 長期的な視点での経営努力

日本においては、1960年代の木材輸入自由化により丸太の価格が大きく下落し、立木価格も低下して、丸太の生産量も減少した。しかし、その輸入自由化により、今後は、丸太の長期的な価格は見通しやすくなったとも言える。オーストリアの製材業界及び林業界が

そうしたように、コスト抑制や生産性の向上に長期的な視点で取り組むことが重要と考える。

8.2. 高品質材の市場獲得

また、オーストリアは、価格面で（北欧材よりも）不利な状況にありながら、高品質の製品で世界市場における地位を確立した。結果、製材業界に旺盛な丸太需要が存在し、（高い立木価格と合わせて）林業の活況につながっている。製材品の市場獲得は、林業にとっても製材業にとっても重要である。

日本は、オーストリアよりも地形が急峻な地域が多く地質も複雑で、降水量も多く、台風のような強風を伴う降雨も多いため、オーストリアと同規模の（つまり大型の）路網整備や林業機械の導入には限界があろう。また、スギやヒノキなど林業で主に用いられる樹種は天然更新が難しい。よって、伐出コストや育林コストの抑制には限界がある。

そのため、コスト抑制の努力と並行して、木材の品質を高め付加価値をつけて他国の材に対抗していく必要があるだろう。オーストリアの事例を見れば、国際市場においても価格のみが競争力を持つのではなく、高品質材や大径材にも需要が存在することが分かる。伝統的な林業地帯など現在でも丁寧な施業を行い大径材や優良材を生産している林家は、その付加価値を生かし、輸出も視野に入れて販売先を開拓していくことが求められよう。

なお、近年、日本からオーストリアへの木材・木材製品の輸出が、輸出額としてはわずかながら、増加している。購入企業のうちの一社は、オーストリアにおける近年のウェルネス（健康増進）ブームにより、日本の温泉で見られる湯船や日本的なインテリアが増え、日本産木材への需要が増加しており、また、オーストリアの高級家屋は内装に見た目や香りの良い木材が用いられることも多いことから、日本産の高級木材への新たな需要があると見て、昨年、オーストリアへ日本産丸太の輸入を行った。（以上、JETRO 2018）。

日本からの木材輸出は 2013 年以降増加しているものの、その 4 割以上が梱包材や土木資材向けの低価格・低質な丸太である（林野庁 2019d）。国内には適切な管理が滞った人工林も多く、低質材の割合は低くはないだろう。しかし、価格面での競争力には限界がある。上述のような高級材の輸出を促進していくことで、大径材や優良材の育成意欲を喚起し、国産材の価値を高め、品質面で国際市場において一定の強みを獲得していくことは重要である。

8.3. 直径・品質に応じた製品の生産・販売戦略

他方、人工林では育成の過程で様々な直径・品質の材が生じる。特に育成途上の若齢林では小径材や低質材も相対的に多いし、今後、森林経営管理法に基づき長らく管理が滞っていた林地から伐出されてくる材は、当面は優良材ではないものが多いだろう。オーストリアが大径材の強みを生かして幅広の材や高品質材を多く生産し、北欧が小径材や節のある材が多いことを理由に集成材を多く生産しているところ、日本の木材は当分大径材・高品質材と小径材・低質材との二極分化となる可能性が高いので、直径や品質に応じた製品や販売先を、育林のどの段階でどのような径級・品質の材を生産するのも踏まえ、戦略的に考えていく必要がある。

8.4. 地形・地質・気候に応じた施業方法の選択とインフラ整備

また、伐採方法やそのためのインフラ整備について、オーストリアにおいては、一律に高密路網を整備して大型の車両系機械を用いて伐採・搬出しているわけではなく、国土の保全や持続性も考慮しながら、地形に応じ伐採方法（択伐か皆伐か、また、チェーンソーかハーベスタか）や集材方法（架線集材か車両系集材か）を使い分けていることが分かった。

日本においても、地形や気候に応じて最適な伐採方法と集材方法を特定し、それに合った規模のインフラ整備を行っていくことが重要である。ただし、日本においては前述のとおり路網整備に着手した時期がオーストリアに比べ遅かったのは事実であり、路網整備の余地がありながら未整備の地域は多いと考える。そのような地域においては、路網整備を促進していくことが重要である。

8.5. 森林所有者の利益確保を目的とした取り組み

オーストリアにおいて、伐出コストの抑制や丸太価格の交渉など、立木価格の維持に大きな役割を果たしたのが、農業会議所（LK）とその下に設置された林業組合連合会（WV）及び林業組合（WWG）である。農業会議所（LK）は森林所有者が加入していることもあり、彼らが森林所有者の利益を確保するために様々な努力を行ったことが、高い立木価格につながり、森林所有者の伐出意欲や経営意欲の維持につながってきたと言える。

日本において類似の組織であるのは森林組合である。森林組合が、今後、組合員である森林所有者の利益を確保することを主目的として様々な取り組みを行っていくことが求められる。

8.6. 施業面積の集約化又は流通（丸太の運搬・販売）の集約化

オーストリアにおいて、丸太の供給源は、大規模に森林を所有する林業企業と、中小規模の自伐の農林家であった。伐採面積には上限（2ha）があるためそれ以上の規模の伐採はいずれにせよ困難であるが、所有面積がある程度大きいことは、作業効率の向上や機械の稼働率の向上につながるものであり、ある程度の集約化は意味のあるものである（自伐の農林家も、「中小規模」とはいえ、多くは数十 ha の森林を所有している。日本ではそれだけの面積を有する所有者も少数派である）。

施業面積の集約化はこれまでも日本各地で取り組まれており、今後も一層の促進が求められる。一方で、日本においては、長きにわたり管理を放棄された人工林が多く、そのような林地については、土地の境界が不明確である、相続が繰り返されて相続人が多数いる等の理由から調整が難しく、施業面積の集約化には限界があるだろう。面積的な集約化が難しい場合は、オーストリアのように、流通（丸太の販売や運搬）を集約化することが有効と考える。

8.7. 担い手

オーストリアの林業の担い手は、従来から大面積の森林を所有し林業を行ってきた企業、製材業を拡大する過程で林業に進出した企業、自伐の農林家等であった。旺盛な丸太の需要と高い立木価格が、彼らの経営意欲を喚起してきたと考えられる。

日本においては、大面積を所有する林業事業者や製紙会社、商社が存在し、また、自伐林家も一定数存在する。近年では、森林の所有者から長期的に管理を請け負って施業を行う自伐型林業の実施者も増えつつある。これらの事業者や個人の森林経営の意欲を喚起していくことが、今後の日本の林業の担い手確保にとって重要である。

9. 総括

本稿では、地形の急峻さという日本との類似点を有するオーストリアの林業及び製材業の状況を概観し、日本と比較して、日本への示唆を得ることを試みた。

結果、オーストリアにおいては、その地形の急峻さゆえに伐出コストが北欧諸国よりも高く、ゆえに丸太や製材品も価格面では北欧材に劣っているながらも、製材業界においては、コスト抑制を図りつつ品質面の強みを生かして世界市場で一定の地位を獲得し、林業界においては、製材業界からの旺盛な丸太需要と高い立木価格により丸太生産が盛んで、また、高い立木価格（森林所有者の利益）を維持するために伐出・流通コストの抑制を図りつつ、地形に応じた施業を行って国土保全や森林資源の持続性を確保していることが分かった。

日本との比較では、森林の所有規模について、日本よりも大規模所有の割合が高くはあるものの、日本と同様に中小規模所有者が多く存在すること、そして中小規模所有者からの丸太の供給量が一定程度の割合を占めていることが分かった（理由は、上述のとおり立木価格が高いことにある）。一方、日本の方が、地形がより急峻であり、地質も複雑で、高温多雨な気候であり、植生も多様であることから、造林（特に更新）や伐出作業はオーストリアの方が容易（つまり低コスト）であり、日本がオーストリアと全く同様の手法によることは困難であることが伺えた。この点は留意が必要である。

しかしながら、地形や植生など地理的な特質に応じた森林施業を行うこと、価格面では北欧材に劣りながらも材の品質面で独自の強みを見出したこと、森林所有者の利益を確保するために様々な努力を行ったこと、それによって様々な林業の担い手の経営意欲を喚起してきたことなど、日本への示唆が多数得られた。造林や伐出の手法そのものを参照することも重要だが、それ以上に、これらの示唆を今後の日本の林業及び製材業に活かしていくことが重要である。

10. 参考文献

- 伊藤圭介・平沢公彦・堀部泰正（2012）．オーストリア林業から学ぶ．
http://www.rinya.maff.go.jp/chubu/gijyutu/pdf/pdf/h23_117.pdf（2019年7月23日閲覧）
- 生澤起一・江口 篤・山下俊二（1997）．急傾斜地における高密度路網の事例 集材距離と路体強度について．奈良県森林技術センター林業資料 No.12（要旨）
- 太田尚宏（2009）．官林・官有林野の研究—その国有林前史と30年．林業経済 62(6)．
- オーストリア大使館商務部（2016）．森林資源を活用した地域創生を目指して．
<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1046565/finocchiaro.pdf>（2019年9月19日閲覧）
- 葛建廷（2009）．日本の農地改革—その意義と限界．創価大学大学院紀要 31, 141-160．
- 外務省（2019）．オーストリア共和国（Republic of Austria）基礎データ．
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/austria/data.html>（2019年7月23日閲覧）
- 近畿農政局（2018）．農林水産情報交流ネットワーク事業におけるモニターの募集について．
<http://www.maff.go.jp/kinki/press/toukei/toukeikikaku/180206.html>（2019年7月23日閲覧）
- 一般社団法人岐阜県林業経営者協会（2014）．吉野山林視察研修を終えて（2014年3月18日・19日）．
<https://www.g-rinkeikyo.jp/%E9%80%9F%E5%A0%B1%E5%90%89%E9%87%8E%E5%B1%B1%E6%9E%97%E8%A6%96%E5%AF%9F%E7%A0%94%E4%BF%AE%E3%82%92%E7%B5%82%E3%81%88%E3%81%A6/>（2019年7月23日閲覧）
- 久保山裕史（2013）．オーストリアの林業・林産業における近年の変化．森林科学 No.68. 2013.6.
- 久保山裕史・堀 靖人・石崎涼子（2012）．オーストリアにおける丸太の生産・流通構造の変化について—シュタイアーマルク州の小中規模林家を中心として—．林業経済研究 VOL.58.No.1, 37-47.
- 久保山裕史（2019a）．第1章 オーストリアとの比較から見た日本林業の可能性．熊崎実・速水亨・石崎涼子．森林未来会議 森を活かす仕組みをつくる．築地書館．

- 久保山裕史（2019b）．筆者宛て私信及び本人からの聞き取り結果．
- 佐藤謙（2008）．中部ヨーロッパの風穴植生概説．広島経済大学研究論集第 30 巻第 3・4 号．
- 山陽商事株式会社（2014）．オーストリア、マイヤーメルンホフ・フォレストテクノロジー社体験研修三日目．
<https://www.facebook.com/722331437807934/posts/749351505105927/>（2019 年 9 月 19 日閲覧）
- 島根県東部農林振興センター雲南事務所（2016）「橋本式作業道」．雲南地域の森林・林業のお知らせ（島根県東部農林振興センター雲南事務所の林業普及員が伝える情報ブログ）．
<https://blog.goo.ne.jp/f-kisuki/e/2dbbb4580f838de13060c0fee0ddf5b5>（2019 年 7 月 23 日閲覧）
- 総務省（2016）．労働力調査（基本集計） 平成 27 年（2015 年）平均（速報）．
<https://www.stat.go.jp/data/roudou/rireki/nen/ft/pdf/2015.pdf>
- 総務省（2019）．人口推計（平成 31 年（2019 年）2 月確定値，令和元年（2019 年）7 月概算値）（2019 年 7 月 22 日公表）．
<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/new.html>（2019 年 7 月 23 日閲覧）
- 竹田宣明（2012）．海外林木育種事情調査報告．林木育種情報 № 8
- 堤利夫編（1989）．森林生態学．朝倉書店．
- 鳥取県オーストリア林業視察・調査団（2016）．鳥取県オーストリア視察・調査報告書．
<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1017684/ostriahokokusyo.pdf>（2019 年 7 月 23 日閲覧）
- 長野県林務部（2015）．平成 27 年度オーストリア森林・林業技術交流調査報告書．
<https://www.pref.nagano.lg.jp/mokuzai/documents/27houkokusyo.pdf>（2019 年 7 月 23 日閲覧）
- 長野県海外林業技術等導入促進協議会（2017）．平成 28 年度長野県海外林業技術等導入促進協議会オーストリア調査報告書 第 2 章 森林・林業補助金制度と森林計画制度．
https://www.pref.nagano.lg.jp/mokuzai/documents/3_2.pdf（2019 年 7 月 23 日閲覧）
- （株）日本政策投資銀行（DBJ）（2019）．DBJ が実施したオーストリア現地調査（2019 年 10 月）において、情報提供を受けたもの．

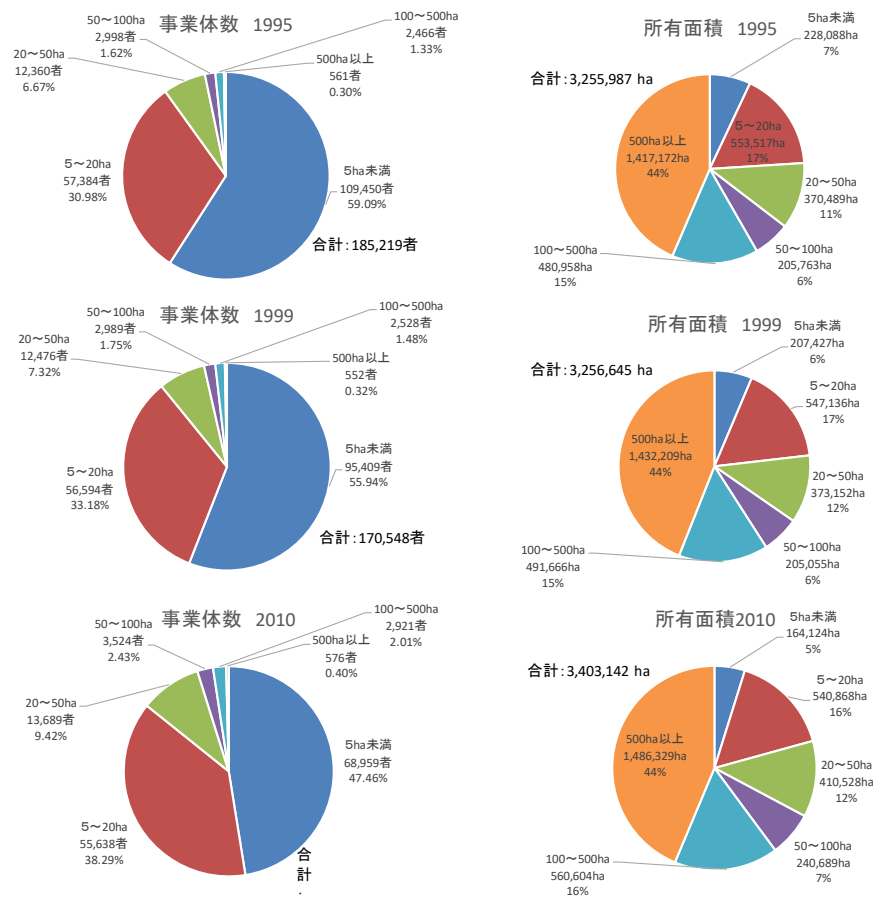
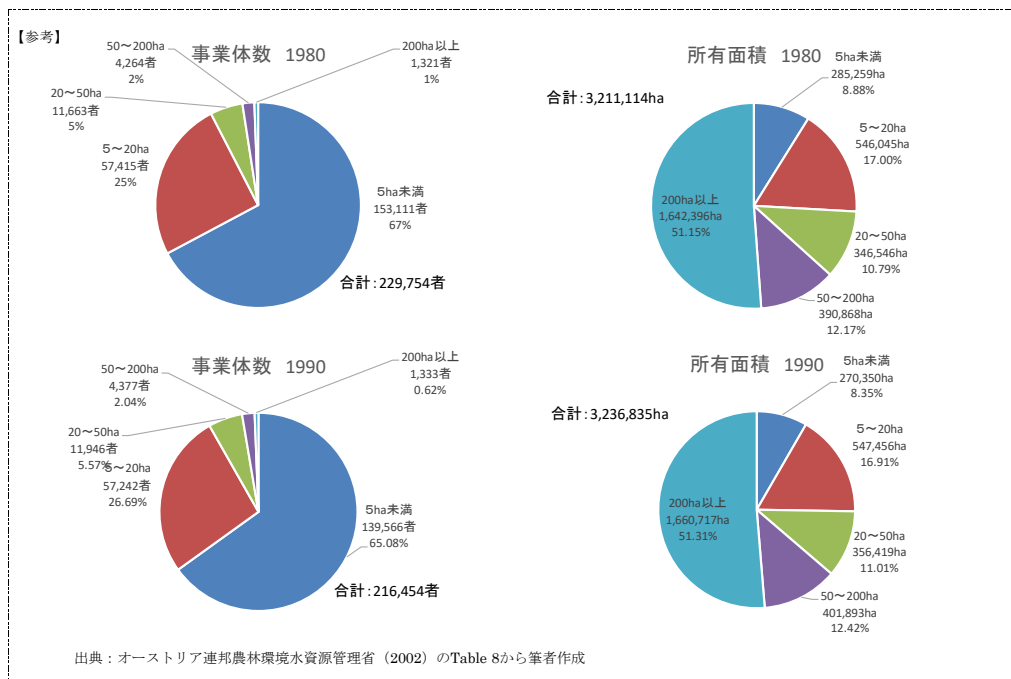
- 日本貿易振興機構（JETRO）（2018）．ウェルネス施設のインテリアに日本の高級木材を使用（オーストリア）．
<https://www.jetro.go.jp/biznews/2018/12/f90c59bfc5490c24.html>（2019年9月14日閲覧）
- 農林水産省（2008a）．2000年世界農林業センサス（調査の概要）．
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/2000/gaiyo.html>（2019年9月8日閲覧）
- 農林水産省（2008b）．利用者のために．第12巻 林業事業体、林業サービス事業体等調査報告書．2000年世界農林業センサス報告書．2000年世界農林業センサス．
- 農林水産省（2008c）．保有山林面積規模別林業事業体数と面積．3 全国農業地域・都道府県別統計．林業事業体調査結果（林家以外の林業事業体調査）．第12巻 林業事業体、林業サービス事業体等調査報告書．2000年世界農林業センサス報告書．2000年世界農林業センサス．
- 農林水産省（2008d）．全国農業地域別（全国～九州）．保有山林の状況．7 保有山林面積規模別統計．林業経営体編．第3巻 農林業経営体調査報告書（農林業経営体分類編）．2005年農林業センサス報告書．2005年農林業センサス．
- 農林水産省（2013）．1 保有山林の状況．6 保有山林面積規模別統計．林業経営体．第3巻 農林業経営体調査報告書－農林業経営体分類編－．2010年世界農林業センサス報告書．2010年世界農林業センサス．
- 農林水産省（2015）．2-2 保有山林面積規模別林家数と面積．農林業センサス累年統計－林業編－（昭和35年～平成27年）．
- 農林水産省（2016）．(1) 保有山林及び山林の管理（作業を含む。）状況．2 保有山林面積規模別統計．林業経営体．第3巻 農林業経営体調査報告書－農林業経営体分類編－．2015年農林業センサス報告書．2015年農林業センサス．
- 農林水産省（2019）．GDP（国内総生産）に関する統計．
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/01.html>（2019年9月19日閲覧）
- 南塚信吾（1978）．第4章 東欧における農奴解放．東欧史研究第1巻．東欧史研究会
- 林野庁（2014）．第I章 森林の多面的機能と我が国の森林整備 2．我が国の森林整備を巡る歴史．平成25年度森林・林業白書．
- 林野庁（2017）．第1部 第III章 第1節 林業の動向（3）．平成28年度森林・林業白書．
- 林野庁（2018a）．平成29年度森林・林業白書．

- 林野庁（2018b）．166 主要国の丸太生産量．Ⅶ 海外の森林・林業．森林・林業統計要覧 2018.
- 林野庁（2019a）．平成 30 年度森林・林業白書.
- 林野庁（2019b）．第 6 部 路網と作業システム．森林総合監理士（フォレスター）基本テキスト（2019 年度版）
- 林野庁（2019c）．路網整備の推進.
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/seibi/sagyoudo/romousuisin.html>（2019 年 9 月 9 日閲覧）
- 林野庁（2019d）．木材輸出に関する情報.
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/yusyutu/mokuzai-yusyutsu.html>（2019 年 9 月 14 日閲覧）
- 宮崎県（2019）．林内路網統計.
<https://www.pref.miyazaki.lg.jp/shinrin-keiei/shigoto/ringyo/page00166.html>（2019 年 9 月 14 日閲覧）
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft（オーストリア連邦農林環境水資源管理省）（2002）．6.1.2 Ownership structure and operational structure. Sustainable Forest Management in Austria, Austrian Forest Report 2001.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft（オーストリア連邦農林環境水資源管理省）（2015a）．Indicator 6.1: Forest Holdings. Sustainable Forest Management In Austria, Austrian Forest Report 2015.
<https://www.bmnt.gv.at/dam/jcr...92aa.../Austrian%20Forest%20Report%202015.pdf>（2019 年 7 月 23 日閲覧）
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft（オーストリア連邦農林環境水資源管理省）（2015b）．オーストリアのモデル：林業、木材加工、バイオマス、エネルギー.
https://www.advantageaustria.org/jp/events/2015.11.05_Noebauer_JP.pdf（2019 年 9 月 19 日閲覧）

- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus（オーストリア連邦持続可能性及び観光省）（2018）．林業、木材産業と再生可能エネルギー 成功事例としてのオーストリア（2018年11月18日オーストリア森林フォーラム IN 東京講演資料）．
- Climate-Data.org（2019a）．気候: オーストリア.
<https://ja.climate-data.org/%E3%83%A8%E3%83%BC%E3%83%AD%E3%83%83%E3%83%8F/%E3%82%AA%E3%83%BC%E3%82%B9%E3%83%88%E3%83%AA%E3%82%A2-4/>（2019年7月23日閲覧）
- Climate-Data.org（2019b）．気候: 日本
<https://ja.climate-data.org/%E3%82%A2%E3%82%B7%E3%82%A2/%E6%97%A5%E6%9C%AC-108/>（2019年7月23日閲覧）
- DI Klaus Friedl（2017）．オーストリアの林業のデジタル化
https://www.advantageaustria.org/jp/events/2017.05.24_-_IoT_1_Friedl-smallJP.pdf（2019年7月23日閲覧）
- Food and Agriculture Organization (FAO). Forestry Production and Trade. FAOSTAT
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/FO>（2019年9月8日閲覧）
- Food and Agriculture Organization (FAO). Desk Reference. FRA 2015 Results. Global Forest Resources Assessment 2015
<http://www.fao.org/forest-resources-assessment/past-assessments/fra-2015/en/>
（2019年9月8日閲覧）
- Forstbetrieb Franz Mayr-Melnhof-Saurau（マイアーメルンホフ社）（2019）．Die Geschichte des Forstbetriebes Franz Mayr-Melnhof-Saurau.
<http://www.mm-forst.at/de/Forstbetrieb-MM/Forst/Geschichte%20Forstbetrieb.php>
（2019年9月14日閲覧）
- Hasslacher Norica Timber（ハスラッハー社）（2019）．Geschichte.
<https://www.hasslacher.com/geschichte>（2019年8月12日閲覧）
- Steiermärkischer Forstverein（シュタイアーマルク州林業協会）（2011）．Sortierung am stehenden Baum
[http://www.steirischerwald.at/netautor/napro4/appl/na_professional/parse.php?mlay_id=20000&xmlval_ID_DOC\[0\]=5011420](http://www.steirischerwald.at/netautor/napro4/appl/na_professional/parse.php?mlay_id=20000&xmlval_ID_DOC[0]=5011420)（2019年7月26日閲覧）

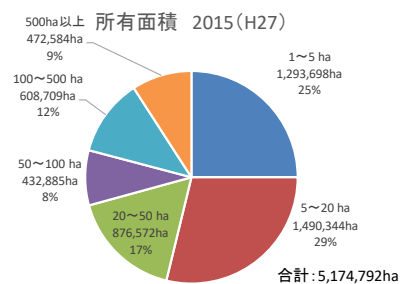
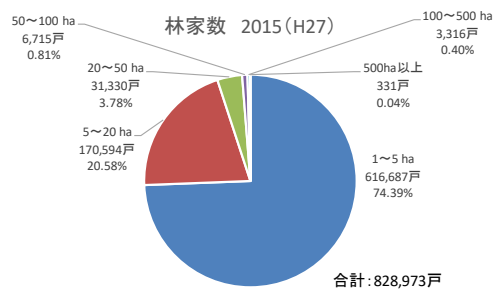
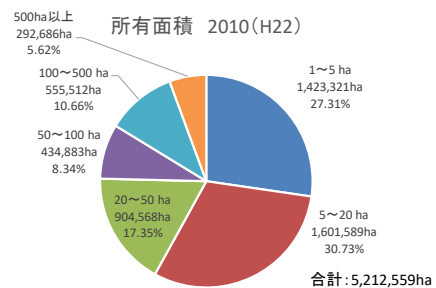
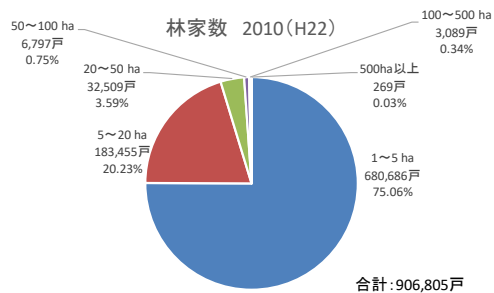
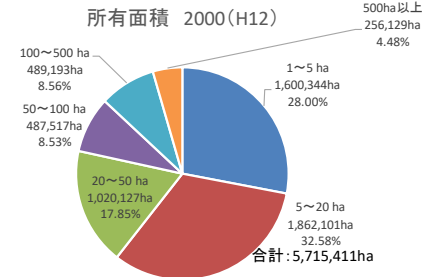
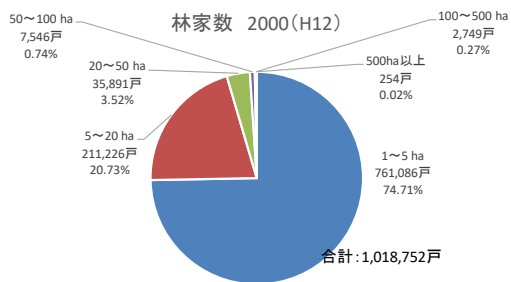
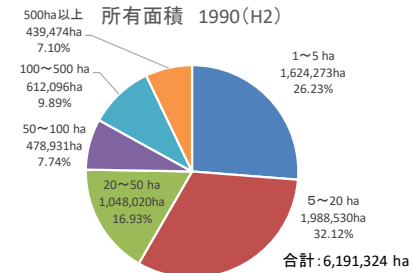
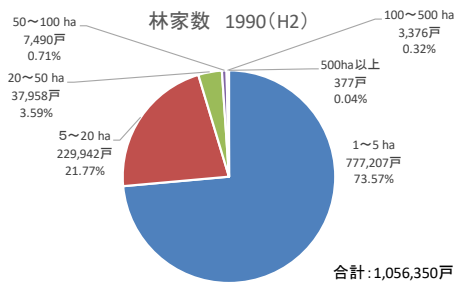
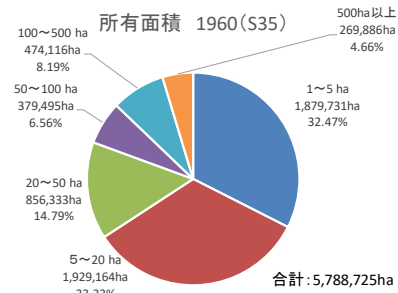
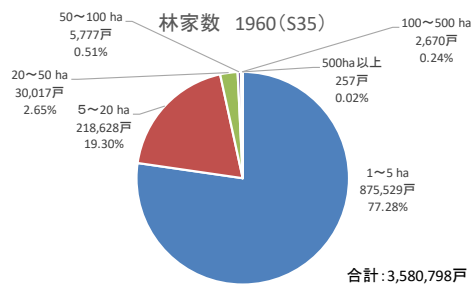
- Waldverband Österreich (オーストリア林業組合連合会) (2019) . Über uns.
<https://www.waldverband.at/ueber-uns/> (2019 年 9 月 9 日閲覧)
- waldwissen.net (2013) . Waldwirtschaftsgemeinschaft - gemeinsam erfolgreich.
- https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/fuehrung/unternehmen/bfw_wwg/index_DE (2019 年 9 月 9 日閲覧)

(別紙 1) オーストリアの森林所有規模の変遷別



注：1990年までと1995年以降では調査対象が異なる（所有面積の下限値が異なる）ため、一律の比較は困難である。

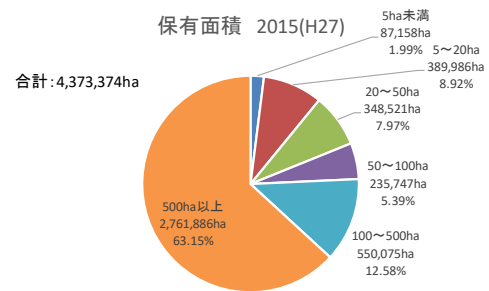
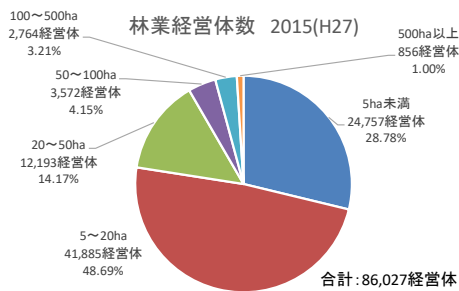
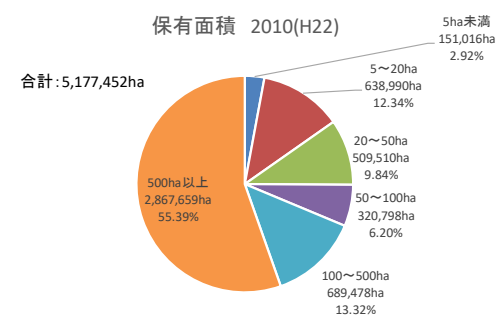
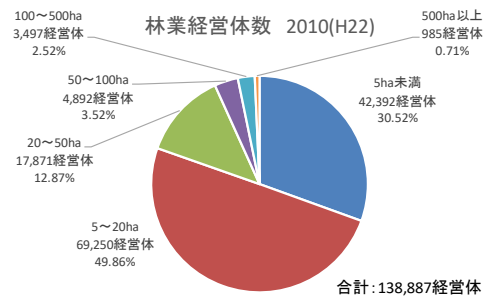
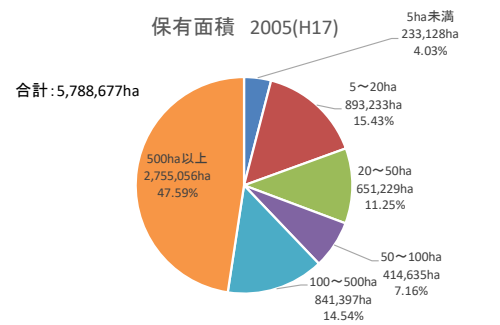
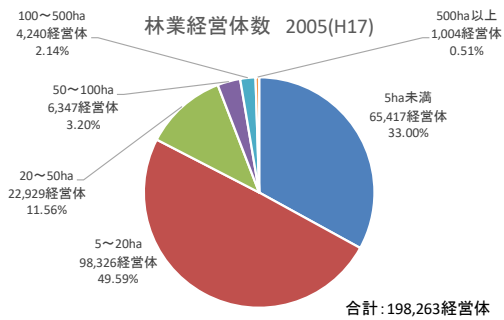
(別紙 2) 日本の林家の森林所有規模の変遷



出典：農林水産省(2015) から筆者作成

注：所有面積が0.1ha未満の林家は、2000年以降のセンサスにおいて調査対象外となったため、1960年及び1990年のグラフからも除外してある。

(別紙 3) 日本の林業経営体の森林保有規模の変遷



出典: 農林水産省 (2008d、2013、2016) から筆者作成

※GIC Discussion Paper の内容や意見は、すべて研究者個人の見解に基づくものであって、東洋大学および本センターあるいは執筆者の所属機関の見解を示すものではない。

GIC Discussion Paper

No. 14

発行日

2020年9月30日

発行人

竹中平蔵

発行所

東洋大学グローバル・イノベーション学研究センター

Center for Global Innovation Studies

〒112-8606 東京都文京区白山5-28-20

Tel: 03-3945-7769 / fax: 03-3945-7906