

鳥取県オーストリア視察・調査報告書

—林業成長産業化への鍵を探る—



平成 28 年 3 月

鳥取県オーストリア林業視察・調査団

＜表紙写真の説明＞

“道づくり” 大型機械・車両の走行が可能な頑強な林道の様子。

オーストリアでは、生産性の高い林業を行う基盤を整えるため、大きくて強い“道づくり”が進んでいる。

“人づくり” ピヒル森林研修所の伐木作業基礎訓練の様子。

オーストリアでは、林業は3K（かっこよくて、健康的で、高収入）と言われ、安全で効率的な作業の知識・技術について基礎から教育する“人づくり”が充実している。

“仕組みづくり” 巨大製材所の84ポケット選木機へ丸太を運ぶ大型機械の様子。

オーストリアでは、川上は補助金に頼らず木材を低コスト安定供給し、川下は木材をカスケード利用する、“仕組みづくり”が確立されている。

目次

1	はじめに	1
2	要約	2
3	平成 27 年度オーストリア視察・調査の行程と参加者	8
3-1	行程	8
3-2	位置図	8
3-3	参加者名簿	9
4	視察・調査結果	11
4-1	オーストリアの概要	11
4-2	森林施業	15
4-3	林道整備	17
4-4	林業機械	21
4-5	森林・林業教育と安全対策	28
4-6	林産業	35
4-7	バイオマス利用	42
4-8	林業行政・組織	49
5	おわりに	52
6	参考文献	54
	付録 1 (平成 27 年度オーストリア視察・調査団の感想文)	55
	付録 2 (平成 26 年度オーストリア派遣)	75
	謝辞	77

1 はじめに

鳥取県では、現在の年間素材生産量約 21 万 m³ を平成 32 年に 38 万 m³ に増加させる目標を掲げ、様々な林業振興策に取り組んでいます。特に、これまで作業道開設と車輛系林業機械の導入によって搬出間伐を精力的に進めてきました。さらには、本県の林業従事者は若返りが進み、35 歳未満の若年者割合は 23% になり 65 歳以上の高齢者割合 21% を超えています。また県内には大型合板工場や、新たな木材需要先として木質バイオマス発電所も稼働し、これらの需要に対する安定供給が求められています。

しかしながら、施業現場が奥地・急峻化する中で、さらなる低コスト林業を実践し、素材生産量を増加させるためには様々な課題があります。例えば、急峻地では作業道を高密度に整備することは困難であるため車輛系林業機械以外の作業システムの導入が急がれるであろうし、奥地化する現場からの大型トラック等による効率の良い運材方法も必要です。また、増加する新規就業者は経験が浅いため、林業技術や機械操作法と併せて、安全教育・安全対策の徹底も必要です。さらに、木質バイオマス発電用の急増する需要に対応するために、無秩序な皆伐が行われないかも危惧されます。これら多くの課題を解決し、林業の成長産業化を持続的に進めるためには、海外の成功例に目を向け、将来像を見据えて今後進むべき道を探ることが急務であると考えました。

そこで、日本と多くの共通点（急峻な地形、狭い国土、エネルギー資源が乏しい）がありながら、日本の 5 倍以上の高い生産性による低コスト林業を実践し、原木消費量が数 10 万～100 万 m³ 規模の巨大製材工場や木質バイオマス施設の発展により、木材のカスケード利用を実現することで、先進林業国として近年注目を集めているオーストリアを視察・調査先として選定しました。そして、県、町、森林組合等による視察・調査団をオーストリアへ派遣するとともに、次世代を担う人材育成として若手研修団をオーストリアのオシアッハ森林研修所へ派遣しました。本報告は、平成 27 年度視察・調査団の調査結果を中心としながら、平成 26 年度から開始した若手研修団派遣によってオシアッハ研修所で学んだ内容や、その他文献調査等で得た内容も含め、先進林業国オーストリアの取組みを報告書にまとめることで、本県林業の成長産業化への“鍵”を探るものです。

当初、オーストリアの高性能林業機械や巨大製材所などの様々な大規模な取組み、すなわちどうやって林業で儲けているのかを学ぶつもりで視察・調査団や若手研修団を派遣しました。しかし、実際に現地へ行くとオーストリアの林業関係者からは、「高水準の持続性」が林業の目標であると教えられました。その実行のため、エコロジーとエコノミー、あるいは安全性と生産性といった一見すると相反するとされがちな事柄を、実にバランスよく高水準で両立し、シンプルで合理的な方法で林業を実践していたことが大変印象的でした。このことは、本報告において随所で触れさせていただきたい。

我々がオーストリアから導入すべきことは、優れた技術や機械だけではなく、それらを生み出した「高水準の持続性」を重視したオーストリア林業の“考え方”であり、鳥取県もこの考え方を学ぶことで林業の成長産業化の“鍵”を見出したいと思えます。

鳥取県オーストリア視察・調査団
団長 尾崎 史明

2 要約

北海道ほどの国土でありながら、日本と同等以上の素材生産量を誇り、林産業やバイオマス産業が目覚ましい発展を遂げているオーストリアについて、視察・調査を行った。

以下に視察・調査結果を要約する。

(1) オーストリアの概要

(歴史・経済・暮らしぶり・地形等)

- ・第2次大戦後、英米仏ソの共同占領下におかれ、1955年に永世中立国として主権回復。
- ・人口約840万人、国土は北海道程度。
- ・国民一人当たりのGDP 世界14位（日本は27位）（2014）。
- ・外貨獲得産業の1位が観光、2位が林業・木材産業。
- ・林業・木材産業には就業人口の7%にあたる30万人が従事し、田舎の貴重な就職先。
- ・消費税20%だが、社会保障が充実（教育、医療、子供手当）。
- ・多くの家に煙突があり、薪を利用する生活様式が多く残る。
- ・森林レクリエーションが盛んな国民性で、マウンテンバイクやハイキング等で多くの国民が林道を利用して山へ入る。
- ・バカンス休暇が25日間あり、無駄を省き効率よく働く社会構造。
- ・林業が盛んな地域の年降水量は800～1,000mm。北海道稚内より高緯度で冷涼な気候。
- ・石灰岩など堅い岩が多いため、比較的安定した堅固な地盤。
- ・雨量が少なく堅い地盤のため、小尾根や沢などの凹凸が少ない山地地形。

(森林・林業の概要)

- ・古くから複数の森林関連法が定められていたが、1852年に初めて包括的な法令がまとめられ、1975年に森林の保護、森林資源の増進、過剰な森林資源利用の抑制を軸とした現在の森林法が制定。
- ・2002年に森林法を改訂し、森林の質に重点を移し“持続可能性”に関する新たな項を設け、森林管理に関して脱官僚化、制度の簡素化、森林所有者の責務を明記。
- ・林齢の偏りが小さく、100年生を越える高齢林も多く、法正林に近い状態。
- ・針葉樹72%で、トウヒが全体の50.7%。
- ・広葉樹28%で、ブナが全体の10%。
- ・5ha以下の森林所有者率 オーストリア 47.7%、日本 74.9%
- ・国有林が15.7%を締めるが、1997年にオーストリア連邦森林株式会社として民営化。

(2) 森林施業

- ・トウヒの標準伐期は80～100年で、主伐時密度は250～300本/ha。
- ・初回間伐時に主伐時まで残す将来木を選ぶ施業。
- ・伐り捨て間伐は存在せず、どのような木でも伐採したら無駄なく使い切る。
- ・2ha以上の皆伐は禁止。
- ・皆伐後の植栽あるいは天然更新で若齢木の本数が不足した場合、補植の義務。

(3) 林道整備

- ・1960～1970年代に森林所有者が費用負担し多くの林道を整備。
- ・現在の林道補助金の補助率は、共同計画45%、個別計画35%。
- ・補助金を利用した林道開設は全体の3割程度。
- ・林道計画、現場監督にはフォレスター国家資格者が従事。
- ・オーストリアはフルトレーラーの林道走行を想定し、砕石転圧路盤が必須。
- ・林道の耐荷重 オーストリア 40tf、日本 14～25tf。
- ・カマボコ型と呼ばれる横断面形状で、優れた路面排水。

(4) 林業機械

- ・高い林道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。
- ・急傾斜地では山地荒廃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、エコロジーとエコノミーの両立のため作業システムを使い分け。
- ・集材方法の種類と割合 トラクター:44%、フォワーダ:32%、タワーヤード等架線:22%
- ・トラクター集材は、農林家が酪農用の大型トラクターを用いで行う自伐型。
- ・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。
- ・林業機械は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。
- ・AUSTROFOMA2015では、各メーカーが最新機種を展示。

例：ハイブリッドタイプの架線搬器

荷掛手の労働負荷軽減のため、搬器にモーターを内蔵し、搬器の上下移動あるいは走行中に発電しバッテリーに蓄電。荷掛ライン引き出し作業をモーターがアシスト。

- ・林業機械のおもちゃ（ミニカー）が販売されており、林業機械は子供や若者の憧れ。

(5) 森林・林業教育と安全対策

- ・各省庁が所管する分野の教育に関する実質的な権限を持つ。
- ・職業訓練は14歳から開始し、農林関係職業学校は14校。
- ・エコロジーとエコノミーを両立し木材を持続的に生産するための教育を受けた森林官（フォレスター）は憧れの職業。
- ・林業のイメージは日本と異なる3K（かっこよくて、健康的で、高収入）。
- ・林業に関する教育・研修制度が充実しており、収入につながる資格制度がある。
- ・100万m³当たりの林業死亡事故率は、オーストリア0.96人、日本2.06人(2011)。
- ・1990年以降、素材生産量が約1.5倍に増加したが、林業事故件数は半分以下に減少。
- ・1990年以降の事故件数減少に貢献した取り組みとしては以下の3点。
 - >高い林道整備率を背景に高性能林業機械が急増（大規模風倒木がきっかけ）
 - >チェーンソー防護衣を義務化
 - >安全教育の強化

- ・森林研修所では、日本にはない基礎訓練装置（伐採訓練、枝払い訓練等）が多数あり、実習中心の安全作業教育が充実。
- ・赤やオレンジなど目立つ色の作業服・ヘルメットが一般的で、近接事故防止に効果的。
- ・新たな森林所有者に対して、山を荒らさない森林管理・経営の研修の受講義務あり。

（6）林産業

- ・1980年代にチップパーキャンターの導入で、原木消費量が倍増。
- ・1990年代に高速製材用プロファイリング製材ラインが導入され、さらに原木消費量が増加し、100万m³/年規模の巨大製材所が出現。
- ・小規模な製材所でも山土場検寸せず、製材所の選別機で検寸・仕分け。
- ・原木消費量が数十万m³/年以上の巨大製材所では、80～90ポケットの選別機を保有。
- ・運材は伐採現場からフルトレーラーで直送か、木材列車。巨大製材所には線路が接続。
- ・巨大製材所には、集成材工場、CLT工場、ペレット工場、バイオマス発電所が隣接しており、木材のカスケード利用が高水準で実現。
- ・オーストリアの素材生産額1,740億円に対して、日本の素材生産額約2,000億円と同等だが、オーストリアの製材輸出額は1,300億円、床材や集成材の輸出額は約1,000億円で、日本は製品ではなく丸太の輸出が178億円。

（7）バイオマス利用

- ・1978年に原子力禁止法が国民投票で制定（1986年のチェルノブイリ原発事故の前）。
- ・原子力の代替エネルギーとして、石油・天然ガスではなく再生可能エネルギーを選択。
- ・木質バイオマスが普及したのは、石油より安価な安定供給体制が最大の要因。
- ・政府はチップボイラーの性能基準を厳しく規制し、ボイラー性能向上を誘導。
- ・再生エネルギーの2020年目標34%に対し、2012年実績32.3%。達成可能は確実。
- ・再生可能エネルギー内訳として、水力38%、木質バイオマス32.8%。
- ・ダム建設が経済的に困難な水力に比べ、設備投資額が比較的少ない木質バイオマスの増加率が顕著。
- ・木質バイオマスの生産量は過去10年間で98%増加。
- ・小規模チップボイラーを用いて各家庭をパイプでつなぐ地域熱供給が普及。
- ・バイオマス地域熱供給施設は2,100箇所以上、バイオマス発電所は139箇所。
- ・バイオマスエネルギー関連の総売上は14億3,500万ユーロ（2009億円）（2011年）で、CO₂削減料は約960万t
- ・バイオマスボイラー・ストーブの総売上は9億9,400万ユーロ（1,391億6,400万円）（2010）で、約70%が輸出。

（8）林業行政・林業関係組織

- ・林業行政は、林道等の開発や伐採の許認可、森林保護のための監視が主な役割。
- ・補助金助成事務は農業会議所(LK)が行う。
- ・1ha以上の森林所有者は全てLKに所属義務。

- 1990 年以降、巨大化した製材所の需要増加に対し小規模森林所有者保護のため、所有者のとりまとめと協定販売の価格交渉を行うための組織として、LK の支援によって林業組合連合会(WV)が設立 (LK は補助金業務の公的側面がある組織で、販売ができないため)。
- LK のサービスは、補助金助成業務の他、新しい法律の周知や技術指導。
- WV のフォレスターが行うサービス内容として、
 - ＞森林材積調査
 - ＞森林管理計画への助言
 - ＞素材生産業者の紹介と助言 (作業機械システムに応じた必要事業量調整)
 - ＞製材工場の需要把握と森林所有者への情報伝達 (アプリ：タブレット、携帯電話)
 - ＞運材業者の紹介と運材完了確認
 - ＞製材工場との価格交渉、協定販売
 - ＞販売後の速やかな精算
- 所有者による伐採量、製材所による需要量を入力し通信するシステム (アプリ) を統一し、関係者で情報共有。
- 森林管理計画策定時の手数料は 25 ユーロ/ha (3,500 円/ha)。
- 製材工場が WV へ支払う手数料は、購入原木 1 m³ あたり 1.5~2 ユーロ (210~280 円)。
- WV に加盟し協定販売することにより、個別に販売するよりも m³ 当たりの材価は、大規模所有者なら 2~3 ユーロ (280~420 円)、小規模所有者なら 3~4 ユーロ (420~560 円) アップ。

(9) オーストリアの先進林業化に関連するトピックス

年	出来事
1852年	複数あった森林関連法が包括的な法令として初めてまとめられる。
1955年	第2次大戦後の英米仏ソの共同占領下から永世中立国として主権回復。
～1970年	森林資源利用のため森林所有者の自助努力で林道整備が急速に進む。
1975年	森林資源増進、過剰な森林資源利用抑制を軸とした現在の森林法が制定。
1978年	国民投票で原子力禁止法を制定。再生可能エネルギー利用を推進。
1980年代	製材所にチップパーキッターが導入され原木消費量が倍増。
1986年	チェルノブイリ原発事故
1989年	ベルリンの壁崩壊に伴いハンガリーとの国境を開放。
1990年	大規模風倒木被害が発生し、これを機に高性能林業機械の導入が加速。
1992年	チェーンソー防護衣を義務化。林業労働安全教育を強化。
1995年	EUに加盟。
1990年代	高速製材プロファイリングライン導入で、原木消費100万m ³ の製材所出現。小規模所有者保護のため製材所と協定販売を行う林業組合連合会WV設立。
2002年	ユーロ通貨流通開始。
2010年	森林法改正（持続可能性の定義、脱官僚化、所有者責任の強化）。
2010年	木質バイオマスボイラーの性能を厳しく規制してきた結果、高性能化が進み、ボイラー・ストーブの売上は1,391億円に達し、約7割を輸出。
2011年	1990年以降、素材生産量は約1.5倍に増加、林業事故は約半分に減少。
2011年	バイオマスエネルギーの売上2,009億円。CO ₂ 削減量約960万t。
2012年	再生可能エネルギーが全エネルギーの34%を占め（2020年目標34%）、そのうち木質バイオマスエネルギーが32.8%。
2014年	木材製品輸出額2,300億円。木材産業は外貨獲得額が観光に次いで第2位。
現在	2,100箇所以上のバイオマス熱供給施設と139箇所のバイオマス発電所稼働

(10) オーストリアと日本・鳥取県の比較

項目	オーストリア	日本	鳥取県
森林面積(万 ha)	396	2,510	25.5
森林率 (%)	47 (世界6位)	67 (世界3位)	74
平均蓄積 (m ³ /ha)	325	215	221
素材生産量 (万 m ³ /年)	1,870(2011)	1,845(2011)	21 (2014)
年成長量に対する伐採率 (%)	85	24	29
皆伐規制	最大 2ha	最大 20ha [*]	同左
林内路網密度 (m/ha)	45	14	15.2
生産性(m ³ /人日)	25 (タワーヤーダ)	4.35	4.6 (高性能林業機械)
木材・木製品輸出額	2,300 億円(2014)	178 億円(2014)	数百万円 (2015)
100 万 m ³ 当たり林業死亡者数	0.96(2011)	2.06(2011)	9.5 (2015)
林業のイメージ	若者の憧れの職業	3K	同左

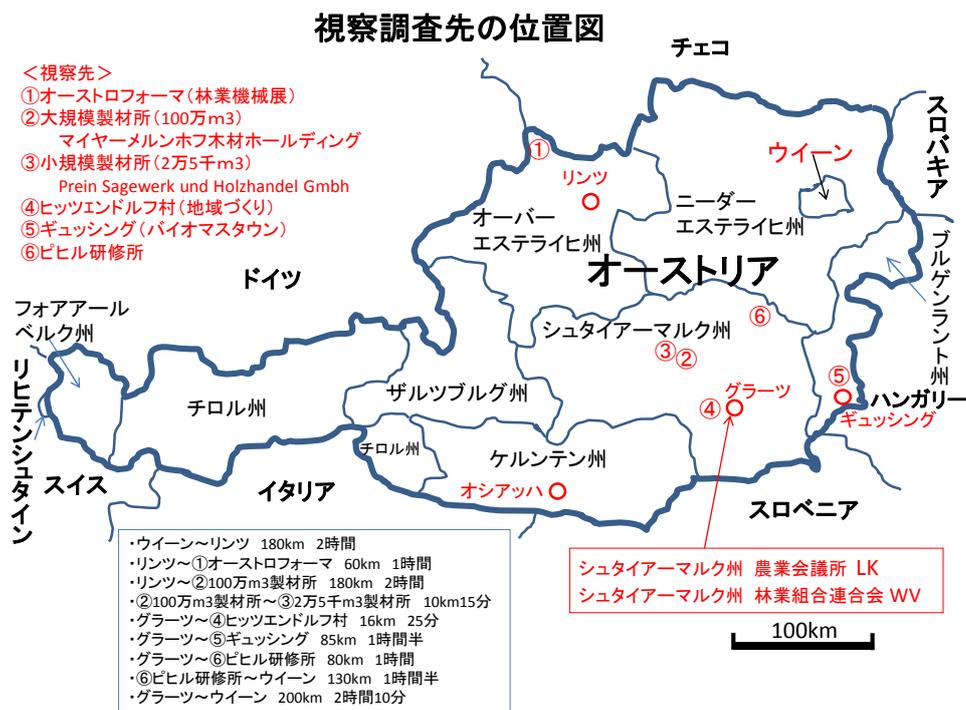
※原則として、水源かん養保安林、防風保安林、防霧保安林及び魚つき保安林について 20ha 以下、その他の保安林にあつては 10ha 以下の範囲内において定める。

3 平成 27 年度オーストリア視察・調査の行程と参加者

3-1 行程

区分	視察・調査団	若手研修団
参加者	16名 ※県2名、若桜町1名、三朝町1名、 森林組合9名、自伐林家1名、民間2名	4名（公募3名※、県職員1名） ※概ね40才以下の若手林業者を公募・選考
日程（H27）	（主な行動予定）	
10月4日	ウィーン着	
10月5日	大型木造建築物（G3 Shopping Resort Gerasdorf）視察	
10月6日 ～7日	AUSTROFOMA（現場稼働型の林業機械展）参加	
10月8日	製材所 視察（シュタイアーマルク州レオーベン） Prein Sagewerk und Holzhandel GmbH（原木消費 2.5 万 m ³ /年） Mayr-Melnhof Holz Leoben GmbH（原木消費 100 万 m ³ /年）	
10月9日	シュタイアーマルク州ヒッツエンドルフのバイオマスボイラー 視察	
10月10日	ブルゲンラント州ギュッシングのバイオマスタウン 視察	
10月12日	シュタイアーマルク州林業関係団体 LK（農業会議所） WV（林業組合連合会） ピヒル森林研修所	オシアッハ森林研修所 日本人向け林業講座 受講
10月13日	在オーストリア日本大使館表敬訪問	
10月14日	帰国	
10月16日		
10月18日	帰国	

3-2 位置図



3-3 参加者名簿

視察・調査団

番号	氏名	所属	職名
1	尾崎 史明	鳥取県農林水産部森林・林業振興局	局長
2	小山 敢	鳥取県農林水産部森林・林業振興局	林業専門技術員
3	盛田 裕之	若桜町産業観光課林業振興室	係長
4	青木 大雄	三朝町役場農林課	課長
5	寺坂 安雄	智頭町森林組合	代表理事組合長
6	小川 克彦	鳥取県中部森林組合	代表理事組合長
7	大江 國夫	鳥取日野森林組合	代表理事組合長
8	平田 広志	日南町森林組合	代表理事組合長
9	林 政宏	鳥取県東部森林組合	岩美第2課長
10	砂場 博利	八頭中央森林組合	総務部長
11	濱本 弘暢	鳥取県中部森林組合	業務部次長
12	福本 高博	鳥取県中部森林組合	中部ふる里住宅推進協議会会長
13	増田 隆洋	日南町森林組合	森林整備課 課長補佐
14	来海 邦夫	鳥取県森林組合連合会	日新バイオマス発電株式会社 代表取締役社長
15	渡部 治好	鳥取県森林組合連合会	株式会社日新本社工場 生産部課長
16	國岡 将平	智頭町在住の林業家	自伐林家

若手研修団

番号	氏名	所属	職名
1	熊澤 孝一	鳥取県八頭事務所	副主幹
2	森岡 賢一	鳥取県東部森林組合	技能員
3	神庭 進	鳥取日野森林組合	林産作業員
4	手島 慎司	株式会社グリーン・シャイン	森林整備士

<視察・調査団>



(ピヒル森林研修所にて)

<若手研修団>



(ウィーン マリア・テレジア広場にて)

4 視察・調査結果

4-1 オーストリアの概要

(1) オーストリアの歴史・経済

第2次世界大戦後、英米仏ソの4国による共同占領下におかれ、1955年に永世中立国として主権回復し国連に加盟した。1989年に東西冷戦の象徴であったベルリンの壁崩壊に伴いハンガリーとの国境を開放、1995年にEUに加盟し2002年からユーロ流通を開始した。

オーストリアは、人口約840万人、国土は北海道程度で日本よりもさらに小さな国である。2014年の国民一人当たりのGDPではオーストリアが世界14位、日本は27位となっており、日本よりも豊かな国といえる。オーストリアの外貨獲得産業の1位は観光で、2位が林業・木材産業である。林業・木材産業には就業人口の7%にあたる約30万人が従事し、田舎の貴重な就職先となっている。

(2) 暮らしぶり

オーストリアの消費税は20%と非常に高いが、医療や教育など社会保障がたいへん充実している。大学までの授業料はほぼ無償で、さらに、子ども手当は一人目が2万円/月、二人目からは2万5千円/月で、これが大学を卒業（最大26歳）するまで支給される。医療と教育における金銭面の心配が無いので、若くして家を建てる人も多い。多くの家や集合住宅にも煙突があり、薪を使う生活様式が多く残っている。また、森林レクリエーションを好む国民性で、休日は林道を使ってマウンテンバイクやハイキングで山に入る人がたいへん多い。バカンス休暇を25日間程度とることが一般的で、その申請は1年半前から会社へ行き、仕事の事前調整を図る仕組みが確立されている。また、週末休暇をあらゆる職種で重視するため、スーパーマーケットやレストラン等も日曜日には閉店する。工事現場は早朝7時から作業シ夕方4時頃には終了し、自分の時間を過ごすため早く帰宅する。このように、年、週、毎日の全てにおいてワークライフバランスが様々な形で高水準に実践されており、無駄を省き効率よく働く社会構造が出来ている。

(3) 気候、地質、地形

<気候>

年間降水量は、ウィーンは650mm、林業が盛んなケルンテン州では1,000mm程度、シュタイアーマルク州では800mm程度である。鳥取県は約1,900mmなので、オーストリアの林業地の方が降水量は少ない。緯度は北海道稚内より高緯度であり、暖房が10月初旬から5月ごろまで必要な冷涼な気候である。冷涼で雨量が少ないことから草本類の繁茂が少なく、トウヒなどの木本類の天然更新が可能である。このことは持続的に林業を行う上で大きなプラス材料といえる。

<地質>

地質はアルプスの造山運動で隆起したもので、地質年代は古く地盤は比較的安定している。石灰岩、変成岩からなる岩・礫を多く含む土質は、林道工事において盛土の締固めに

適している。また、林道工事の掘削時に岩が多く出るため、盛土の基礎部分に岩石を埋設したり、切土法面抑えとして石積みとして使ったり、路盤碎石の材料にも使用され、堅固な林道づくりに利用されている。

<地形>

オーストリアは堅い岩盤が多く雨量が少ないことから、山地斜面には小尾根や沢が少なく（写真－1）、日本のような山ひだ（凹凸）（写真－2）の少ない地形である。傾斜30度以下の森林面積割合はオーストリアが78%、日本が58%であり、オーストリアより日本の方が急峻であるといえ（久保山ほか2012）、地質、地形の両方の面から、林道の整備を行う上で日本よりも好条件であるといえる。



写真－1 山ひだが少ないオーストリアの山地



写真－2 山ひだが多い日本の山地

（4） 森林・林業の概要

<オーストリア 森林法>

古くから複数の森林関連法が定められていたが、1852年に初めて包括的な法令がまとめられ、1975年に森林の保護、森林資源の増進、過剰な森林資源利用の抑制を軸として現在の森林法が制定された。2002年には森林の質に重点を移した改定が行われ、具体的には、法令内に持続可能性に関する項を新たに設け、定義と目標を提示、森林管理に関しては脱官僚化や制度の簡素化、森林所有者の責任の強化などを示した（オーストリア大使館商務部2012）。

この2002年改定のオーストリア森林法には持続性について以下のように定義されている。この条文の意味が、様々な制度や規制、仕組みづくり、技術開発、森林・林業教育等において有効に組み込まれていると思われる。

■持続可能な森林施業の定義（第1条）

持続可能な森林施業とは、他の生態系に害を与えることなく、生物多様性・再生可能性を保持し、現在及び未来において、地域・国家及び世界レベルで、生態・経済・社会機能が長期的に維持するような方法をいう。（相川 2010）

＜森林・林業の比較＞

オーストリア、日本、鳥取県の森林・林業の比較を表―1に示す。

表―1 森林・林業の比較

項 目	オーストリア	日本	鳥取県
森林面積（万ha）	396	2,510	25.5 ^{※3}
森林率（%）	47	67 ^{※3}	74 ^{※3}
平均蓄積（m ³ /ha）	325	215	221 ^{※3}
素材生産量（万m ³ ）（2011年）	1,870	1,845	21 ^{※3}
面積当たりの素材生産量（m ³ /ha）	4.7	0.8	0.8 ^{※3}
成長量に対する伐採割合（%）	85 ^{※1}	24 ^{※2}	29 ^{※3}
林内道路密度（m/ha）	45	14	15.2 ^{※3}

※印及び（年）表示の無いデータは2010年データ

データはオーストリアおよび日本データ：（久保山ほか 2012）より

※1 オーストリアでの聞き取り

※2 林野庁HP <http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/koukyou/pdf/gaikan.pdf>

※3 平成26年度（平成25年版）鳥取県林業統計

林内路網密度の鳥取県データは林道と公道を合わせた数字

林道のみでは、鳥取県は4.7m/ha

オーストリアは高齢級の林分も多いため平均蓄積量が日本や鳥取県よりも多い。オーストリアの1970年の平均蓄積は150m³/haであったことから、同国においても資源の充実はここ数十年の間に進んできたものといえる（久保山ほか 2012）。また、オーストリアは面積当たりの素材生産量は日本や鳥取県の5倍以上である。オーストリアでは路網整備の充実を背景に、年間成長量の85%を伐採しているが、日本は24%、鳥取県は29%と低い。このことから、高水準で持続的に森林資源を利用しているのはオーストリアの方だといえる。年間素材生産量が年間成長量を上回らず、再生可能な森林資源を高水準で利用するオーストリアの林業は、エコロジーとエコノミーの両立を果たしている。

＜林齢分布＞

図―1にオーストリアと鳥取県の林齢分布を示す。鳥取県は戦後の拡大造林期の造林木である41～60年生に大きなピークがあり偏った林齢分布である。これは概ね日本全体で同様の傾向である。

一方、オーストリアは平準化された法正林に近い林齢分布になっており、高齢級の林分も多い。

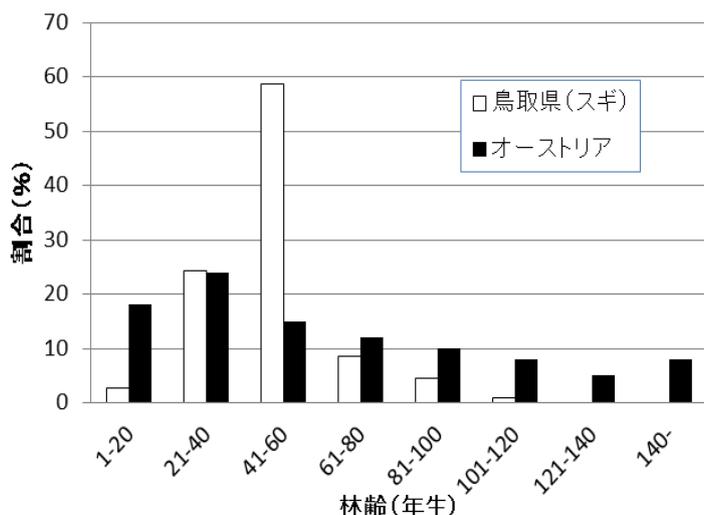


図-1 オーストリアと日本の林齢分布の比較

鳥取県のデータ：平成 25 年度鳥取県林業統計より

オーストリアのデータ：林野庁 HP

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/kanbatu/hojyogigyuu/pdf/01-20.pdf>
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/kanbatu/hojyogigyuu/pdf/01-20.pdf>

<樹種>

オーストリアは針葉樹が 72%、広葉樹が 28%である。針葉樹のトウヒが全体の 50.7%、広葉樹のブナが全体の 10%を占める（オーストリア大使館商務部「オーストリアの森林教育」より）。

トウヒは日本のホームセンターにある、いわゆるホワイトウッドのことである。

<所有形態>

オーストリアにおける森林の所有形態は、以下の通りである

- 私有林 : 69.5% (200ha 以下 : 48.2%、200ha 以上 : 21.3%)
- 国有林 : 15.7%
- 地域所有林 : 10.9%
- 自治体所有林、公有林 : 3.9%

(データはオーストリア大使館商務部「オーストリアの森林教育」より)。

なお、国有林はオーストリア連邦森林株式会社 (Österreichische Bundesforste AG) として 1997 年に民営化されており、実質的にオーストリアの素材生産は全て民営化されている (本藤 2013、久保山 2015)。

ちなみに、鳥取県は民有林が 87.8%で、国有林が 12.2%である。

表-2 にオーストリアと日本の森林所有規模を示す。オーストリアの方がやや大規模所有者が多いといえる。オーストリアは酪農がたいへん盛んな国で、酪農用の 100 馬力を越

える大型トラクターが多く普及しており、その多くは農林家である。写真一3のような林業用アタッチメント付の大型トラクターがオーストリアには25万台あるといわれている。オーストリアでは薪利用の生活スタイルがまだ多く残っており、農林家は自家消費用の薪を生産しながら優良材を製材所へ販売している。

表一2 オーストリアと日本の森林所有規模 (%)

	～5ha	～10ha	～50ha	～100ha	100ha～
日本	74.9	12.9	10.9	0.9	0.4
オーストリア	47.7	23	24.8	2.3	2.2

(データ)

- ・オーストリア大使館商務部 (2012) より
- ・林野庁 HP http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/22hakusyo_h/all/h37.html



写真一3 ウインチ付トラクタ (左) と牽引型フォワーダを取り付けたトラクタ (右)
(AUSTROFOMA2015 で撮影)

4-2 森林施業

(1) 標準伐期

オーストリアでは日本よりも標準伐期が長く、以下のように設定されている。

<樹種別標準伐期 (主伐時密度)>

- トウヒ、モミ・・・・・・・・80～100年 (250～300本/h a)
- カラマツ・・・・・・・・100～120年 (150～200本/h a)
- マツ・・・・・・・・70～80年 (150～200本/h a)
- ブナ・・・・・・・・100年以内 (70～150本/h a)

(2) 将来木施業

将来木施業とは、初回間伐時に主伐まで残す木を将来木として選定する施業法である。将来木施業では成長が優勢な将来木と成長を競っている木から間伐するため間伐効果が大きく、劣勢木を優先しがちな定性間伐よりも出材量が多くなる。また、将来木をいったん決めてしまえば、定性間伐よりも間伐する木を決めやすいという利点もある。ちなみに、

オーストリアには伐り捨て間伐は存在せず、どんな木でも伐採したら必ず搬出して利用しており、地域資源である木材を無駄なく使い切る思想と仕組みが出来ている。

以下に将来木施業の手順を記す。

- ・初回間伐時に、主伐する将来木（形質、成長の優良木）を決定し印をつける（写真一４）。
- ・おおむね一辺 8～10m 程度の三角形配置で将来木を選木していく。
- ・将来木の生長を阻害する木を 1，2 本間伐する。3 回間伐し、60 年生で主伐密度にする。



写真一４ 将来木を選木するオシアツハ森林研修所の教官

（３）皆伐と更新

オーストリアでは、山地荒廃を防ぐため保安林・普通林の違いによらず 2 ha 以上の皆伐は禁止で、0.5～2 ha の皆伐は許可申請が必要である（写真一５）。また、皆伐後、植栽の場合は 5 年後、天然更新の場合は 10 年後に確認し、若齢木の本数が不十分な場合の補植の義務が規定されている（寺村 2012）。持続的林業のため厳しいルールづくりがなされ、エコロジーとエコノミーの両立が徹底されている。ちなみに、日本はオーストリアよりも雨が多く地質は脆弱だが、保安林 1 箇所当たりの皆伐面積は、20ha を越えない範囲内において状況に応じて定めることとされており、普通林では皆伐面積の規制はない。

オーストリアでは、草本の繁茂が日本のように旺盛ではないため皆伐後の天然更新の成功率は高い（写真一６）。天然更新は、条件が良ければ成立本数が多くなりすぎるため初期の本数調整伐が必要となる。

オーストリアにおける樹種別の更新目安密度を以下に記す。

- トウヒ、モミ・・・2,500 本／h a
- カラマツ・・・1,500～2,500 本／h a
- マツ・・・6,000～8,000 本／h a
- ブナ・・・10,000 本／h a



写真—5 2ha 以下の小面積皆伐



写真—6 トウヒの天然更新の状況

4-3 林道整備

(1) 林道整備の歴史

現在の林道密度は45m/haと非常に高いが、林道密度は最大50m/haと定められており、必要以上に林道を開設し山地が荒廃することを防いでいる。林道整備は1960～1970年代に急速に進められた。林道は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（オシアッハ森林研修所での聞き取り）。公共事業ではなく、森林所有者の自助努力で林道整備が進められたことが日本との大きな相違である。また、後述するとおり、オーストリアの林道は幅員が大きく耐荷重が大きいが、その理由は、低規格な作業道を高密度に作るよりも高規格な林道を整備した方が、山地荒廃を防ぎながら林業の生産性も高められるという考えに基づいている。こうして高規格林道の整備率が昔から高いことが、高性能大型林業機械の開発と導入に繋がった。これも、林業におけるエコロジーとエコノミーの両立が図られた事例といえる。

(2) 林道への補助金

オーストリアでは、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、林道への補助金が始まった。現在の補助金による林道開設は全体の3割程度で、大半が自助努力で開設されている。補助率は、共同計画では45%、個別計画では35%である。林道開設コストは土工のみなら20～40ユーロ/m（2,800～5,600円/m）、岩盤の場合は100ユーロ/m（14,000円/m）とのことである（オシアッハ森林研修所聞き取り）。日本よりも開設コストが安い理由は、簡易測量、大型重機の使用、現地発生材の利用、などが挙げられる。日本よりも開設コストが安いとは言え、オーストリアでは森林所有者の林業への関心が高く、林業経営をするためには林道が必要であると広く認識されており、所有者負担が生じても林道開設されている場合が多いことは注目すべき点である。

仮に1,000mの林道を10人の共同計画で開設するとして、費用等を計算すると、

- ・ 開設費：1,000m×5,600円＝560万円
- ・ 林道補助金：560万円×45%＝252万円
- ・ 一人当たり負担金：(560万円-252万円)÷10＝30万8千円

- ・間伐収入単価（4-4（4）より）：7,420円/m³とすれば、
- ・間伐搬出を41m³すれば負担金はペイ出来ることになる。
- ・仮に補助金なしでも、間伐搬出を75m³すれば負担金はペイ出来る。

林業の低コスト化は、林業経営への関心を高め新たな路網整備促進にもつながっている。

（3）林道計画

林道計画の手順を以下に記す（オシアッハ森林研修所での聞き取り）。

- ①森林所有者がルート案、伐採計画、作業道計画、受益者、林業以外のメリット（例：狩猟利用）、デメリット（例：土質が悪い）を整理する。
- ②森林所有者の資料をもとにコンサルタントのフォレスターが林道計画を作成する。
- ③ルート設定は想定される作業システムも考慮に入れる。
例：20度以上の急傾斜地の場合、タワーヤード作業の可能性を検討。
（ガイドライン固定の障害となるほど切取法面が高くなりそうな傾斜か、等）
20度以下の緩傾斜の場合、作業道の接続ポイントの候補箇所を検討。
- ④机上ルートを現地にマーキングする。
- ⑤フォレストアカデミカ（上級フォレスター）が林道計画を最終確認する。
- ⑥完成した林道計画を森林所有者が役所へ申請する（大規模な計画でなければ詳細設計は不要で、平面図ルートでよく、あとは現場合わせて施工してよい）
- ⑦役所にもフォレスターがおり、申請された林道計画について、災害防止対策や排水施設が適切か、環境（生態系、水源）へ適切な配慮をしているかを確認する。
- ⑧現場監督もフォレスターが行う。

このように、森林法で定められた森林の持続可能性に寄与するよう、林道計画策定、行政チェック、現場監督の全てに国家資格であるフォレスターが関与し、無秩序な林道開発を許さない仕組みがつけられている。

（4）林道の規格

表一3に林道に関する日本とオーストリアの比較を記す。日本では細かな規格区分があるが、オーストリアは幅員、耐荷重共に1種類しかなく大変シンプルである。また、日本よりも大きく強い林道構造になっている。一見するとオーストリアのような高規格な林道開発は環境破壊につながるものが危惧される。しかし、幅員と共に耐荷重を大きくしていれば林業機械や運搬車両の大型化が可能になり、生産性を高めることで走行回数を減らすことになる。その結果、道へのダメージは少なくなる。オーストリアではフルトレーラが集運材のため素材生産現場まで直接入る。また、フォワーダを使用する場合も最低8tクラスと決められている。小型車両で何度も同じ道を走行し道を痛めることを禁止し、積み替えのコスト削減を図っており、エコロジーとエコノミーの両立が実践されている。

日本は林道密度がまだ低いので、既設林道から作業道を高密度に整備し施業を進めている。しかし、森林の持続性の観点からいえば作業道よりも高規格な林道や林業専用道の重要性を認識し、今後は強固な幹線整備に力を注ぐべきといえる。

表-3 林道に関する日本とオーストリアの比較 (久保山他 2012) から一部抜粋)

	幅員			耐荷重		
	1級	2級	3級	1級	2級	3級
日本	4 m	3 m	1.8 又は 2m	14 t f 又は 25 t f		14 t f
オーストリア	4 m以上 (推奨 5 m)			40 t f (最大 44 t f)		

(5) 林道構造

オーストリアの林道規格は以下の通りである。

- ・車道幅員 3.5m 全幅員 4~4.5m (素掘り側溝部分含む)
- ・縦断勾配 最大 8% (これ以上では側溝の洗掘が生じる。下荷の短区間なら 12%可)
- ・カーブ 最低 R12m、牽引型のフルトレーラーの場合は最低 R18m

(古い道では R12 以下のカーブもあるが、拡幅して切り返して通行。)

オーストリアの林道は転圧後の厚さが 10~20cm の砕石路盤があり、これが未舗装でも 40tf の耐荷重を可能にしている。日本の未舗装の林道や林業専用道も、オーストリアに見習い転圧した砕石による強固な路盤工を施工し、運搬車の大型化を図ることで低コスト化を進めるべきである。

また、林道は水との戦いでもあるが、オーストリアの林道はその横断面形状から“かまぼこ型林道”や“屋根型林道”と呼ばれ、山側の素掘り側溝+暗渠で排水する。

その開設手順を以下に記す。

- ① 掘削は 20~25 t クラスの大型機械で施工
- ② 盛土基盤面を作り現地発生の岩石を盛土押さえとして設置
- ③ 表土をはぎとり、盛土法面の緑化に使用 (鳥取式作業道と同じ方法)
- ④ 地山が 35 度以上なら全切とし車道幅員を地山で確保する。盛土せず残土処理する。
- ⑤ 路面は横断方向に両側 5% となるカマボコ型で山側に排水する。
(縦断勾配が大きいと路面排水ができなくなる上に、路面・側溝ともに洗掘される)
- ⑥ 山側はモーターグレーダーで V 型にカットする素掘り側溝 (写真-7) とし、暗渠管 $\phi 30$ cm (写真-8) で 50~100m 毎に排水する。
- ⑦ 路面を片勾配にしないのは、路面排水のためと、凍結時に滑って危険なため。
- ⑧ 路体をモーターグレーダーでかまぼこ型に整形し (写真-9)、その上に振動ローラで締固めた厚さ 10~20cm の強固な砕石路盤を作る。



写真-7 山側の素掘り側溝



写真-8 暗渠排水

AUSTROFOMA2015に参加した際、開設後3年目のかまぼこ型林道を雨の中で7km歩いたが轍や目立ったぬかるみはなかった（写真-9）。しかし、AUSTROFOMAのテント村周辺の広場では同じ日にぬかるみが生じていた（写真-10）。このことから、かまぼこ型林道が雨天時に路面水を速やかに排水していることが観察された。オーストリアでは“悪天の道”と“晴天の道”という表現がある。“悪天の道”とは、降雨時でもぬかるまず走行できる道のことで、“晴天の道”とは雨天以外しか走行できない道のことである。オーストリアの林道はまさに“悪天の道”であり、日本の林業専用道は土質や雨量の悪条件はあるものの、残念ながら“晴天の道”である場合が多い。

鳥取県は“悪天の道”の整備を目指さなければならない。



写真-9 雨天時でも水たまりのない
かまぼこ型林道(AUSTROFOMA2015)



写真-10 林道以外で生じたぬかるみ
(AUSTROFOMA2015)

(6) 維持管理

3～5年おきにモーターグレーダーでかまぼこ型に路面整形をやり直している。また、10～15年おきに砕石の補充も行い振動ローラーで転圧する。側溝と暗渠呑口の清掃は定期的に行っている。これらの維持管理は森林所有者が実施主体として行われている。モーターグレーダ整形と振動ローラ転圧の費用は2～3ユーロ/mとのことである(オシアッハ研修所聞き取り)。雨量が日本より少ないオーストリアで、日本よりもきめ細かな林道の維持管理が所有者によって実施されており、そのことが大型林業機械や大型運搬車両（写真-11）の導入を可能にし、補助金なしで儲かる林業を行う基盤を支えている。



写真-11 伐採現場から製材所へ直送する大型トラック（左）と連結される牽引荷台（右）

4-4 林業機械

(1) 傾斜と作業システム

傾斜 20 度未満で車両系機械システム、20 度以上でタワーヤーダ等の架線系機械システムとし、傾斜によって機械システムを使い分けている。これは、20 度以上の傾斜地では山地荒廃につながりやすい作業道を高密度で開設せず、土壌流亡などの林地への負荷が少ない架線系機械で集材するという考えに基づいている。

(2) ホイール型大型機械が主流

日本はクローラ型林業機械が多いが、オーストリアではほぼ全ての林業機械がホイール型（写真—12）である。その理由は、日本は林道整備率が低くホイール型機械が走行できる林内路網が少なく耐荷重の小さな作業道を利用した林業をしているため、悪路に強いクローラ型小型建設機械をベースマシンとして林業用アタッチメントを取り付けた林業機械が多いのに対し、オーストリアでは 40 t 荷重設計の林道を高密度で整備していることと、厳しい皆伐規制により 1 箇所当たりの現場面積が小さく、現場から現場への移動が頻繁になることから、自走できるホイール型大型林業機械開発のニーズが高いためである。



写真—12 ホイール型ハーベスタ（左）と牽引用ホイール型フォワーダ（右）

さらに、オーストリアはベースマシンも含め全て林業に適した仕様（アーム形状、ハイパワー、安全性など）で機械開発されていることも日本と異なる点である。

林道整備と皆伐規制という条件が、高性能なホイール型大型林業機械のニーズ・開発を高めたことは、林業の持続性のためのエコロジーとエコノミーのバランスの両立が良い効果をもたらした事例といえる。

(3) 集材方法の種類

オーストリアの集材方法の種類別の割合を表—4 に示す。

農林家の自伐型林業がトラクターで集材する割合が 44% にものぼる。素材生産業者が用いるフォワーダは最低でも 8 t クラスの大型フォワーダを使用し、集材割合は 32% となる。タワーヤーダは 20 度以上の傾斜地で使用されるため、集材割合は 22% と少ない。

表一4 オーストリアの集材方法の種類別の割合

集材方法	割合
トラクタ	44%
フォワーダ	32%
タワーヤーダ等架線	22%
その他	2%

(オーストリア大使館商務部 (2012) より)

日本で注目を集めるのは、コンビマシン (写真一13) 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を可能にするものである。このように、複数の作業を1人で行うことと、危険な人力作業をなくすことで、生産性と安全性をバランスよく高めている。

コンビマシンは伐倒作業をしないがプロセッサではなくハーベスタを搭載している。その理由は、架線搬器により集材された木を荷外し前に掴むには、ヘッドがチルトするハーベスタの方が適しているからである。

また、表一4には示していないが、チェーンソーを使用しないハーベスタによる伐採作業は17%に達している (オーストリア大使館商務部 2012)。さらに、林業で最も危険な伐採作業を可能な限り機械化するため、ケーブルサポート機構が搭載された傾斜地作業用の林業機械の開発 (写真一14) が進められている。ケーブルサポートとは、ワイヤーを斜面上部の立木に固定し、機械の移動に合わせてワイヤーを自動で送り出し・巻き上げしながら一定のテンションにより機械の安定を保つものである。ケーブルサポートはハーベスタ以外にフォワーダにも搭載された機種が開発されている。これらのケーブルサポート式の林業機械は、コックピットが自動で水平制御される。



写真一13 コンビマシン
(タワーヤーダ+ハーベスタ)



写真一14 傾斜地用ハーベスタ
(コックピットは自動水平制御)

(4) さまざまな素材生産方法

<林業会社>

オシアッハ研修 2014 で訪れたケルンテン州の素材生産現場の事例を紹介する。約5千万円するコンビマシンと自走式搬器を導入し、運材は外注している親子二人で経営する林業会社の間伐現場である（写真—15）。機械購入補助金はないため、事事業計画の甘い林業会社が高額な機械を導入し倒産するケースも多いとのことである。

この現場ではチェーンソーマンを一人雇い父親が荷掛、息子がコンビマシンを操縦していた。索張りは300mで横取り15mの魚骨状間伐を繰り返す。造材された丸太は林道上や林道端に置かれ、グラップル付12tトラックが積み込み、製材工場へ直送する。300m索の架設と撤去は各半日作業で、3日間で300m³を生産する。架設撤去も含めた4日間に3人で300m³生産するので、生産性は25m³/人日と高い。ちなみに、鳥取県の高性能林業機械による作業システムの生産性は平均4.6m³/人日である（平成26年度鳥取県林業機械保有状況調査資料より）。



写真—15 親子2人の林業会社の間伐現場（コンビマシン（左）、12tトラック（右））

視察現場のコストと所有者の利益をまとめると以下のとおりである。

- ・ 補助金なし
- ・ 林道上の造材までを 30 ユーロ/m³ (4,200 円/m³)
- ・ フルトレーラ (12t×2) での製材所への直送 7 ユーロ/m³ (980 円/m³)
- ・ 製材所の買い取り 90 ユーロ/m³ (12,600 円/m³)
- ・ よって、森林所有者の利益は、53 ユーロ (7,420 円/m³)

(オシアッハ森林研修所の現地視察内容より)

<小径木集材用ログライン>

若齢林などで作業道を作らず小径木を比較的林道から近い現場から集材する方法として、ログライン（写真—16）がある。ログラインは、小型エンジンウインチをそりに着け、半割状のパイプをソりに連結し、ワイヤーの巻き上げによって目的地まで半割パイプを引かせるものである。ログラインの利点は、作業道が不要、設置が楽、林地を痛めない、とい

うことである。ログラインは、日本ではシイタケ原木の搬出に向いていると思われた。これもエコロジーとエコノミーのバランス感覚による集材方法といえる。



写真—16 ログライン上部のソリ（左）とログライン下端の状況（右）
（オシアッハ森林研修所の現地視察内容より）

<トラクター集材>

オーストリアでは酪農が盛んで、耕地1枚当たりの面積が大きいため、農家は100馬力以上の大型トラクターを所有している。これにウインチなど林業用アタッチメントを取り付けて農閑期に素材生産を行っている（写真—17）。こうした農林家によるトラクター集材で素材の44%（表—4）が供給されており、伐出コストは25ユーロ/m³（3,500円/m³）である（久保山2013）。



写真—17 トラクター集材の状況
（AUSTROFOMA2015にて）

（5）林業機械展

林業機械の開発が盛んなオーストリアでは4年に一度AUSTROFOMA（最近では2015年）が開催され、2年に一度クラゲンフルターメッセ林業機械展（最近では2014年）が開催され、毎回たいへん盛況となっている。

<AUSTROFOMA>

一周約7kmの林道沿いに最新機種を実際に稼働した状態で3日間展示（写真—18）するもので、入場料50ユーロ（7,000円）とやや高額だが約3万人の入場者があり、日本からも100名を超える参加者があった（写真—19）。参加者は林道を歩いてお目当てのメーカーの展示会場へ向かう。4年に一度のAUSTROFOMAに合わせて最新機種や試作機を展示するメーカーが多く、次世代の林業機械の開発コンセプトを知ることができる。2015年のAUSTROFOMAでは、架線搬器のハイブリッドモデルの最新機種・試作機が数社から展

示されていた。その開発コンセプトは、荷掛用ラインの引き出しを搬器内臓モーターでアシストするもので、荷掛手のライン引き出し作業時の労働負荷軽減が目的であった。モーターはタワーヤードの動力で作動する際に回転させれば発電機になるため、KONRAD社 E-LINER は荷の巻き上げ時に発電し、KOLLAER 社試作品は荷が下りるとき発電する機構を採用している。



写真—18 AUSTROFOMA の機械展示の一例



写真—19 AUSTROFOMA 会場の林道の様子

OKONRAD 社 E-LINER (写真—20)

既存の搬器はエンジン内臓タイプの大型で、WOODLINER は下荷専用、LIFTLINER は上荷用だった。最新のハイブリッドタイプの E-LINER はエンジンの代わりにモーターを内蔵し、コンデンサに蓄電してモーターを駆動させる。上荷・下荷の両方に使える。

OKOLLER 社 試作機 (写真—21)

蓄電バッテリーと強力モーターを搬器に内蔵し、搬器の走行中に荷を下ろすことが可能になっている。普通は、荷を下ろす時に主策をクランプしなければならないため、搬器の移動中に荷を下ろし始めることは不可能である。このわずかな同時作業の繰り返し、生産性の向上に繋がっているということであった。



写真—20 KONRAD 社 E-LINER



写真—21 KOLLER 社 試作機

ところで、AUSTROFOMA2015 会場で、日本では見たことがない林業機械のおもちゃが売られていた (写真—22)。また、ショッピングセンターのおもちゃ売り場でも、消防車などと

並んで林業機械のおもちゃが何種類も売られていた。子供たちが林業機械で遊ぶほどに、林業が国民に理解され愛されている国なのだと思われた。



写真—22 オーストリアの林業機械のおもちゃ

<クラゲンフルターメッセ林業機械展 2014>

クラゲンフルトの国際メッセ会場において開催される林業機械展では、日本の全国育樹祭記念行事として開催される林業機械展と同じく機械は停止した状態で展示される。林業機械のみならず製材機械やバイオマス関連機械も多く展示されており、業界の繋がりが伺えた。会場内には伝統料理を味わえるコーナーもあり、お祭りのような明るい雰囲気である。特に印象的なことは、若者や子供の姿が多く、林業が若者の憧れの職業であるという現地林業関係者の言葉は嘘ではないと思われた（写真—23）。



写真—23 コンビマシンの操縦席に並ぶ子供達（左）と架線搬器模型で遊ぶ子供（右）

（6）オーストリアの林業機械の安全性の追求

林業の機械化は生産性向上のためだけではなく、まず第一に安全性向上のためであるとオーストリアの林業関係者は口をそろえて言う。安全性の向上は人力作業を減少させることにつながり、その結果生産性も向上するという考えである。この考え方に基づいて様々な機械開発が進んでいる。以下にいくつかの事例を紹介する。

○事例1：オートチョーカ（自動荷外し装置）

荷外し作業をリモコンで操作することで、安全性と生産性を高めている（写真—24）。

コンビマシンのオペレータがオートチョーカのリモコンを持てば、機械から下りることなくオペレータ1人で集材、荷外し、造材が可能になり、人役を減らすことが出来る。



写真一24 荷掛状態のオートチョーカ（左）、オートチョーカとリモコンのセット（右）

○事例2：リモコン操作・自動運転

自走式架線搬器やタワーヤードの操作はリモコンで行うのが一般的であるため、ハーベスタの操縦席にしながら架線系機械を操作出来る(写真一25)。また、自動運転機能があり、中間支点の位置や前回の荷掛作業位置を記録させて作動ボタンを押せば、搬器は中間支点で自動減速し、前回の荷掛位置では自動停止する。よって、オペレータは搬器の自動運転中に造材作業を同時進行できる。このように労働負荷を減らすことで安全性を高めながら、生産性も向上させている。



写真一25 架線搬器のリモコン（左）、ハーベスタ操縦席（リモコンがある）（右）

○事例3：架線系システムにおける警報装置

作業索に過荷重がかかると警報音になり搬器が自動停止する機種が多い。過荷重での警報音は、荷掛手が荷掛制限荷重ギリギリを見極めて効率の良い作業をするために役立ち、安全性と共に生産性を高めることに役立っている。

(7) 日本の林業機械の開発が遅れている理由

林業機械の50%を輸出し日本の林業をよく知るオーストリアの機械メーカーに、「日本の技術力で林業機械を作ればオーストリアに負けないものができると思うが？」と質問したところ、次のような答えであった。

「日本は狭い林内路網用の中～小型林業機械のニーズが多いため、大型機械が主流の世界基準を満たす輸出産業を目指した開発を日本のメーカーはしていない。そのため日本は

開発費が少なく、建設機械をベースにした改良機種が多いので林業用としてはオーストリアよりも機能的に劣っている。まず、しっかりした林道を日本もたくさん作らないと、いくら優れた技術力があっても世界に通用する林業機械は作れないだろう。」

このやりとりから、林業機械開発のみならず、日本の林業がまずすべきことを教えられた。地形や土質や雨量のせいによらず、日本にあった林道や林業専用道の作り方について、今一度知恵を絞り、真の生産性向上のために林内幹線路網の整備に注力すべきである。

4-5 森林・林業教育と安全対策

(1) 専門教育の所管

教育省が教育全体を所管するが、各省庁にも所管する分野の教育に関する実質的な権限が与えられている。職業訓練は14歳から可能で、公認の農林職業学校は14校ある。(オーストリア大使館商務部(2012))

(2) 林業教育を受けた者の位置づけ

森林の機能・環境の保全(エコロジー)と、再生可能な木材を持続的に生産する林業経営(エコノミー)を両立するための教育を受け、高度な知識・技術を有する森林官(フォレスター)は、日本とは異なる意味で3K「かつこよくて、健康的で、高収入」であり、憧れの職業である(オーストリア大使館商務部レイジ氏弁)。

オーストリアでは人材育成のための教育・研修が充実しており、キャリアアップできる資格制度が整理されている。資格には役割と権限が明確化されており、以下のように手数料や収入につながるため、資格取得のモチベーションは高い。

(例1) 林業組合連合会(WV)のフォレスターは、森林監理に関して森林所有者へ助言した場合、管理計画策定時に25ユーロ/ha(3,500円/ha)の手数料となる。また、森林所有者の木材をWVが取りまとめて製材所へ販売する際の手数料は1~1.5ユーロ/m³(140~210円/m³)と安価だが、フォレスター一人当たりが約5万m³/年を取り扱うため、販売手数料は700万円~1,050万円となる(久保山ほか2012)。

(例2) 森林作業員の税込み給料は約1,700ユーロ(23万円)だが、森林専門作業員(機械オペレータなど)は2,550ユーロ(35万円)になり、キャリアアップが給料に反映する(オシアッハ研修所聞き取り)。

(3) 資格の種類と取得条件

オーストリア大使館商務部(2012)を参考に、資格の種類と取得に必要な条件を以下にまとめる。

<現場作業>

森林作業員：1週間の義務講習

森林専門作業員

・研修3年間、林業専門学校27週間、試験

- ・ (15 才以上) 農業専門学校 3 年間、義務講習 8 週間、関連実習、試験
 - ・ (20 才以上) 実習 3 年間、講座受講最低 120 時間、義務研修 5 週間、試験
- 森林マイスター：試験に合格すると自営業主としての資格が与えられる。
- ・ 森林専門作業員合格者、実習 3 年間、義務講習 13 週間、試験

＜森林監理＞・・・1,000ha を超える森林所有者はフォレスターを雇う義務あり

森林監理員 (1,000ha まで)：森林専門学校 1 年間、義務講習 1 週間

森林官：フォレスター (3,600ha まで)

- ・ 森林技術専門学校 5 年間、実習 2 年間、義務講習 1 週間、国家試験
- ・ 農林業専門学校 3 年間、森林技術専門学校 3 年間、実習 2 年間、義務講習 1 週間、
国家試験

森林経営監理官：上級フォレスター (3,600ha 以上)

- ・ 普通科高校、ウイーン土壌大学の学士・修士、実習 2 年間、義務講習 2 週間、
国家試験

(4) 教育と労働災害

オーストリアでは農林家が多いが、農業従事者は一般に安全教育を受けている割合が低く、逆に森林作業員は割合が高い。表—5 はオーストリアにおける農業従事者と森林作業員の林業事故件数の推移を示したものである。これによると、1980 年までに比べて 2010 年前後にはいずれも事故・死亡者とも減少しているが、安全教育を受けている森林作業員の方が事故件数は少ないことがわかる。オーストリアでは、安全作業の教育を受けず自己流で素材生産する者への教育が課題となっている。

表—5 オーストリアにおける職種別にみた 100 万/m³ 当たりの林業労働災害数の推移

	1978—1980年		2009—2011年	
	事故 (件/100 万 m ³)	死亡者 (人/100 万 m ³)	事故 (件/100 万 m ³)	死亡者 (人/100 万 m ³)
農業従事者	418	3.1	97	1.7
森林作業員	381	1.9	79	0.7

(オーストリア大使館商務部 (2012) より)

2011 年の事故・死亡者の発生状況についてオーストリアと日本を比較すると、表—6 のようになる。両国の素材生産量はほぼ等しいが、100 万 m³ 当たりの死亡率はオーストリアが 0.96 人で日本は 2.06 人で、約 2 倍である。

ちなみに、鳥取県は 2015 年に伐採作業で 2 件の死亡事故が発生した。鳥取県の年間素材生産量は約 21 万 m³ なので、100 万 m³ 当たりの死亡率は 9.5 人になり、これはオーストリアの約 10 倍に相当する。緊急に、安全対策・安全教育の徹底した見直しが必要といえる。

表—6 オーストリアと日本の2011年の林業労働災害の比較

国名	事故件数 (件)	死亡者数 (人)	年素材生産量 (m ³ /年)	死亡率 (人/100万m ³)
オーストリア ※1	1,703	18	1,870万	0.96
日本 ※2	2,219 ※2	38 ※2	1,845万 ※3	2.06

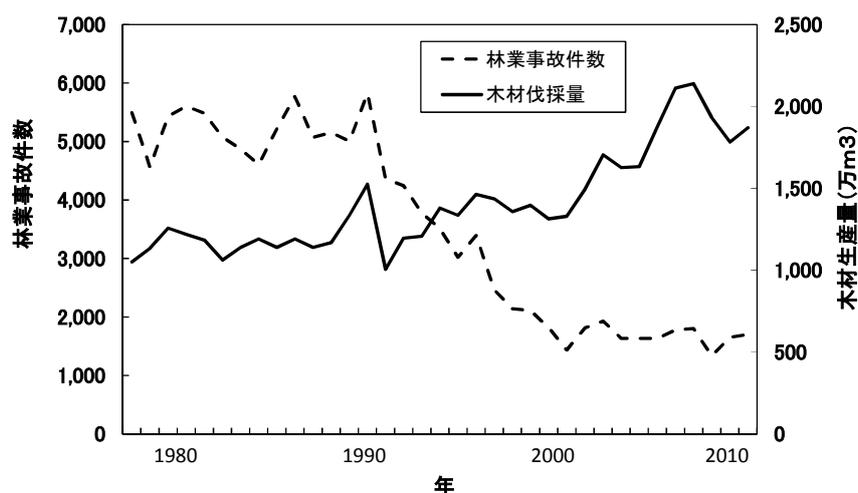
※1 オーストリアのデータはオーストリア大使館商務部 (2012) より

※2 林野庁HP <http://www.rinya.maff.go.jp/j/routai/anzen/iti.html>

※3 林野庁HP

http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/25hakusyo_h/all/a37.html

図—2のように、オーストリアは1990年以降、素材生産量が約1.5倍に増加したが、林業事故件数は半分以下に減少させている。このことは、国産材時代突入といわれている我が国が最も参考にしたいことである。



図—2 オーストリアにおける木材伐採量と林業事故件数の推移
(オーストリア大使館商務部 (2012) をもとに作図)

そこで、1990年前後にオーストリアでは素材生産量の増加と安全性向上のために何をしたのかとオシアッハ研修所で尋ねたところ、次の理由をあげられた。

■1980年代まで

- ・林道整備がほぼ完了し、素材生産増大の基盤が整った。

■1990年以降

- ・林道整備を背景に林業機械の導入が急増
→素材生産量の増大と人力作業の減少による安全性の向上
- ・チェーンソー防護服を義務化 (写真—26、写真—27)

・研修所における安全教育の強化（写真—28, 写真—29）

ここで一つ疑問が残る。林道整備は短期間ではできないため、林道整備だけでは1990年以降の素材生産増大開始を説明できない。つまり、別に何かスイッチとなる出来事や政策などの変化が必要である。そこで、オシアツハ森林研修所で詳しく尋ねたところ、1990年に大規模な風倒木被害の発生があり、林業機械の導入が急激に進んだことで、素材生産の増産体制が一気に加速したという裏話を聞いた。そして、その後は、後述するように国策として外貨獲得のために大型化した製材工場の需要増加の影響が大きいといえる。



写真—26 様々なチェーンソー防護服



写真—27 目立つ色の服がニアミスを防止
(2名の作業員がいるが1人しか見えない)

オーストリアでは、座学よりも実習を重視し、技術がしっかりと身に着くまで基礎訓練する。そのため、日本にはない繰り返し練習用の訓練装置が充実している(写真—28~32)。ピヒル森林研修所では、実技訓練は教官1人につき研修生は最大6人と決められ、きめ細かな指導が行われる。視察・調査団の森林組合関係者からは、伐倒練習用丸太固定装置(写真—30)と枝払い練習装置(写真—31)への関心が高かった。



写真—28 ヘルメットの効果検証装置
(オシアツハ森林研修所)



写真—29 キックバック実演装置
(オシアツハ森林研修所)



写真一30 伐倒練習用丸太固定装置
—ジャッキで丸太を短時間で固定—
(ピヒル森林研修所)



写真一31 枝払い練習装置
—チェーンソーを当てると枝が中に引っ込む—
(ピヒル森林研修所)



写真一32 風倒木を想定した伐採練習装置
—テンションのかかった木を安全に伐るための手順を練習できる—
(左：オシアッハ森林研修所、右：ピヒル森林研修所)



(5) レスキューチェーン

オーストリアでは事故発生時の緊急救助要請にも力を注いでいる。それは、レスキューチェーンと呼ばれる救助作業手順書に、現場までの経路案内やヘリコプター救助の準備、応急処置法などをまとめ、現場に携帯するものである。これはすでに鳥取県用にアレンジし、とっとり森林緊急通報カードとして平成27年9月から運用開始した。

またオーストリアでは、大規模な風倒木被害発生時には、作業着手前に関係機関が合同で救助訓練を行うということであった。このように、事故発生後の対策も進んでいる。

(6) 主な森林研修所

①オーストリア連邦森林・自然災害・景観研究研修センター (BFW) が所管する研修所

BFW はオシアッハ森林研修所とオルト森林研修所を所管し、併せて年間約1万6千人の受講者がある。オシアッハ森林研修所(写真—33)は、平成25年から日本人向けの林業研修を開始した。鳥取県は平成26年から若手3名を公募し、この日本人向け林業研修へ毎年派遣している。

②シュタイアーマルク州農業会議所 (LK) が所管するピヒル森林研修所

各州にあるLKの中で、シュタイアーマルク州LKのみが森林研修所を持っている。ピヒル森林研修所(写真—34)は、年間受講者数が約4,500名(女性:男性=2:8)で、216の研修コースがある。350haの演習林を持ち、実戦訓練が充実している。また、技術だけではなく林業経営の講義も多い。平成27年からは日本人向けのバイオマス研修を開始している。研修所は450年前の古城を使っておりたいへん趣がある。



写真—33 オシアッハ森林研修所



写真—34 ピヒル森林研修所

(7) 森林教育

①森林所有者

オーストリアでは森林を新たに所有する場合に、山を荒らさない森林管理・林業経営について、研修の受講が義務づけられている。森林法に定義された森林・林業の持続性が教育に組み込まれ、隅々まで森林教育が浸透している。

②子供向けの森林教育

森林教育で伝えたいこととして公益的機能や木材生産機能があるが、オーストリアでは森林資源を持続的に利用することをわかりやすく伝えることが重要だと考えている。ピヒル森林研修所では、シュタイアーマルク州の森林成長量を実感してもらう子供向けプログラムを考案した。それは、シュタイアーマルク州の森林が3秒間で1m³成長するということ、1mの木の枝を使って参加者が形にして表現するというものである(写真—35)。鳥取県の視察・調査団もこのプログラムを体験し、森林の成長スピードを楽しみながら実感で

きた。最後に同研修所長から、成長スピードを超えない範囲で持続的に森林資源を利用することが、林業の重要な役割であると説明された。



写真一35 森林の成長スピード体感プログラム
3秒間で1m³成長する事を枝で表現する。
右端がピヒル研修所長のMartin Krondorfer氏

4-6 林産業

(1) オーストリアの林産業界の歴史

オーストリアでは外貨獲得目的で、輸出製品を多く作る巨大工場に対して税金面で優遇措置がある。

現在は、30万m³/年以上の製材工場が19か所あり、上位40社のシェアが85%に達しており、寡占化が進んでいる(久保山 2015②)。

製材業界が今日のように大規模化に至った歴史を久保山(2015)から引用する。

- ・1970年代ごろは帯鋸などで製材し、端材部分を製紙用チップに加工していた。
- ・1970年代後半に、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チップャーキャンターがドイツで開発され、オーストリアではいち早くこれを導入し、製材スピードが速くなり製材量を増加させた。
- ・これにより、すでに20万m³/年に達していた大手製材工場の原木消費量は1980年代に倍増した。
- ・1990年代にはさらに高速製材を可能にするプロファイリング製材ラインが普及した(写真-36)。これは、チップャーキャンターで丸太を角材に加工した後、木取りに応じて効率よく高速(1分間に140mの送材スピード)で板材を生産するものである。
- ・もともと原木消費40万m³/年規模だった製材工場がこれを導入し100万m³/年へと急成長した。このころに、原木消費量50万m³/年を超える巨大製材工場が各地で出現し、技術革新による高い競争力によって製品輸出を増加させていった。



写真-36 プロファイリング製材の概要(マイヤーメルンホフ社レオーベン工場で撮影)

(2) 選木機の導入

オーストリアでは、丸太は山からフルトレーラーで製材所へ直送されることが一般的で、遠距離の場合は製材工場へ直接つながる線路を使い輸送費の安い貨物列車で運搬される。巨大製材所には線路が工場内へ直接接続している場合が多い。製材所ではトレーラーの荷台を巨大なフォークリフトがひと掴みで荷卸しを行い、そのまま選木機に入れられる。

オーストリアも 1990 年代以前は日本と同様に山土場で検寸し、工場ですべて検寸する方法であった。しかし、現在は工場側の選木機のみで検寸され、直径や品質ごとに仕分けされ、精算代金が計算される。原木消費量が 3,000m³ 程度の小規模な製材工場ですら選木機を導入している。この方法に変わったのは、川上側の森林所有者と川下側の製材・製紙業界とが互いの利益向上のために歩み寄った結果であるといえる（久保山 2015）。

検寸は 1 秒間程度でレーザー 3 次元計測し直径 1 cm 単位で仕分けられ、品質と樹種の判定を選別機オペレーターが行う。丸太の両側小口は自動写真撮影され、価格トラブルが生じた際に変色や芯腐れの証拠として使われる。原木消費量が数 10 万 m³/年規模以上の巨大工場であれば、80~90 ポケット程度の選別機になる。検寸については検査機関がある他、森林所有者が仕分けに立ち会うことも多い。

（２） 複合工場によるカスケード利用

オーストリアの原木消費量が数 10 万~100 万 m³ 規模の巨大製材工場では、集成材工場、あるいは CLT 工場といった製材した板を使い製品化する工場と共に、プレーナー屑を使うペレット工場や、木質バイオマス発電所が隣接する。木材を余すことなく使い切るカスケード利用によって、廃棄処分費用をなくし逆にエネルギー源を産むことで、林産業界の経営基盤を高めている。

（３） 木材加工生産高

オーストリアの素材生産額は 1,740 億円 (STATISTICS AUSTRIA (2015), Economic Accounts for Forestry) で、木材加工生産高 (2012 年) は 75 億 2 千万ユーロ (1 兆 528 億円) (オーストリア森林・林業フォーラム in 長野」資料より) である。製材輸出額は 1,300 億円、床材や集成材の輸出額は約 1,000 億円 (WKO (2014) the Austrian Wood Industries) となっており、いわゆるホワイトウッドとして日本にも多く輸出されている。一方、日本の素材生産額は約 2,000 億円 (平成 26 年版林業白書) で、オーストリアとほぼ同等であるが、木材輸出額は 2014 年に前年比 45% 増の 178 億円となり、政府は 2020 年までに輸出額を 250 億円に伸ばす計画であるという (日本海新聞 2015 年 12 月 1 日)。オーストリアと日本の素材生産額はほぼ等しいが、輸出額には大きな差がある。その理由は、オーストリアは人口が約 840 万人と少なく国内市場が小さいことと、周囲を 8 か国に囲まれていることから輸出志向が強く、製品の競争力を強化してきたことがあげられる (久保山 2015)。また日本は、付加価値の高い製品ではなく丸太で輸出しているため、輸出額が小さくなっている。人口減少で国内市場がしばむ中、今後の国産材増産が見込まれることから、日本も海外で競争できる製品開発が必要になると思われる。

（４） 視察事例

2015 年にシュタイアーマルク州レオーベン市にある異なる規模の製材工場と、ウィーン郊外の木造大型ショッピングセンターを視察した。また、2014 年若手研修団がケルンテン州にある世界で最も高い木造タワーを視察した。以下に、各視察先について記す。

<Prein Sagewerk und Holzhandel GmbH> (2015年視察)

- ・敷地面積 4ha、工場 1,500m² の、オーストリアでは小規模とされる工場。
- ・原木消費 2万5千 m³/年で、トウヒ、カラマツを 30km 圏内から集荷している。
- ・1950年設立で3代目の経営者である(写真-37)。家族4人と従業員6人。
- ・3交代制の勤務シフト。将来は人数を増やして2交代制を目指している。
- ・稼働日数は、週5日×50週で、5週間のバカンス休暇あり。
- ・月収は1,500～1,800ユーロ(21～25万円)で、この辺りでは平均的。
- ・国の各種社会保障が手厚いので、この月収で全員が持ち家であるという。
- ・2004年に火事で工場が全焼したが、補助金なしで2005年に再建した(写真-38)。
- ・再建費用350万ユーロ(4億9千万円)で、年間売り上げもほぼ同額とのこと。
- ・オペレーター1人(写真-40)、工場ラインにトラブル対処用に一人ではぼノーマン体制。
- ・径100cmまでの大径材(写真-39)から最新鋭帯鋸製材機(写真-41)で高品質品を生産。
- ・板材を生産するが、窓枠や土台用角材も生産する(写真-42)。歩留まり60%。
- ・工場着値の丸太買い取り平均価格100ユーロ/m³(1万4千円/m³)。
- ・製品の平均価格200ユーロ/m³(2万8千円)。
- ・製品は未乾燥で出荷し、出荷先で乾燥される。
- ・チップは製紙用に15ユーロ/m³(2,100円/m³)で販売する。
- ・林業組合連合会WVと協定を結び、3か月ごとに丸太の買い取り価格を決める。
- ・経営戦略として、10km離れた場所にある巨大製材所 Mayr-Melnhof 社は50cm以下の丸太を扱うため、それよりも大きな丸太を扱うことと、製品のクオリティー、そして何よりも顧客を大切に作る心で、巨大工場と勝負するとのこと。



写真-37 PREIN 社の経営者の親子



写真-38 PREIN 社製材所



写真一39 差別化のため大径材を使用



写真一40 PREIN 社の製材オペレーター室



写真一41 PREIN 社の高性能帯鋸製材機



写真一42 PREIN 社の製品

<Mayr-Melnhof Holz Leoben GmbH> (2015 年視察)

- ・ Mayr-Melnhof グループは 1850 年創設で、全従業員 1 万人の巨大企業。
- ・ レオーベン工場の従業員は 250 人（レオーベン市の人口は 35,000 人）。
- ・ 2000 年にオーストリア連邦森林株式会社の 25%の株主になっている。
- ・ グループで 4つの工場（オーストリアに 2つ、チェコ、ロシア）があり、レオーベンの製材工場（写真一43）は 1951 年から操業。製品の 50%は輸出している。
- ・ 創業当時は原木消費 1 万 m³/年だったが、2002 年に 100 万 m³ を達成した（写真一44）。
- ・ 製材歩留まりは 60%。
- ・ 樹種は、トウヒ 95%、あとは、カラマツ、わずかにモミ。
- ・ 24t フルトレーラー（写真一45）が 1 日 200 台、木材列車（写真一46）が 1 日に 1 回原木を製材所内に直接運搬する。
- ・ 土場には選別された約 7 万本の丸木があるが、半月分とのこと（写真一47）。
- ・ 12~50 c m を受け入れ、84 ポケットの選別機（写真一48）が 1 日で 5,000~6,000 本を仕分けられる。
- ・ 選別機オペレーターが品質と樹種を判定し、検寸結果と共に記録（写真一49、50）。

- ・精算時のクレーム対応のため、両端小口を自動写真撮影する（写真—51）。
- ・レーザー 3次元検寸により 1cm 単位で自動選別され、径級により 1,000 パターンある木取プログラムに従ってプロファイリング製材ラインで板材にされる（写真 52～54）。
- ・製材ライン上を素材が移動する速さは人の早歩きより早く、生産速度は大変速い。
- ・5～14 時と 14～23 時 30 分の 2 交代制。23 時 30 分～は刃物等メンテナンス。
- ・製材所と隣接して、集成材工場、CLT 工場、ペレット工場、バイオマス発電所がある。
- ・発電燃料にはチップとバークも使用。
- ・工場の製造ラインは 5 日稼働で、土曜日は掃除とメンテナンスを行う。
- ・製品乾燥機は 365 日稼働。チップボイラーの熱を利用。
- ・全従業員がバカンス休暇 25 日をとる。



写真—43 Mayr-Melnhof 社レオーベン工場



写真—44 原木消費 100 万 m³ 達成の記念



写真—45 フルトレーラーからの荷卸し状況



写真—46 工場内を走る木材列車



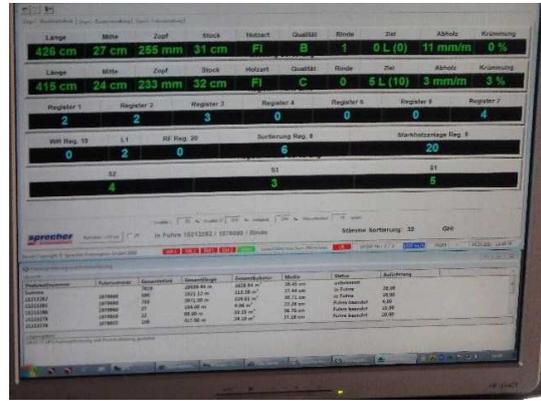
写真一47 約7万本（半月分）の貯木状況



写真一48 84ポケット選別機



写真一49 選別機オペレーター室



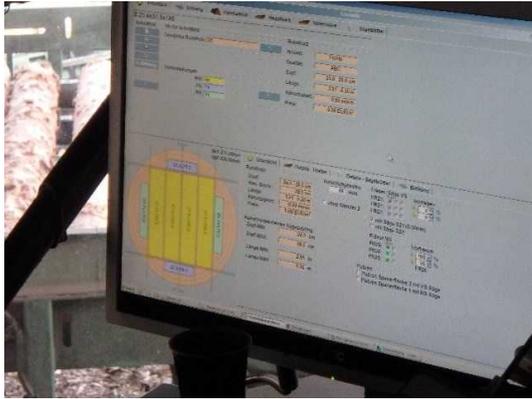
写真一50 選別結果の表示モニター



写真一51 両側の小口を自動撮影



写真一52 製材ラインのオペレーター室



写真—53 製材の木取りプログラム



写真—54 プロファイリング製材ライン

<G3 Shopping Resort Gerasdorf> (2015年視察・建物の写真撮影禁止)

- ・ウイーン郊外の大型木造ショッピングセンター。
- ・総事業費2億ユーロ(280億円)で、3年9ヶ月を要して2012年完成した*。
- ・RC柱及び鉄骨柱。梁が集成材、屋根下地がCLT*。
- ・ショッピングモール長500m、全長800mで、周囲の景観の溶け込むような波形の屋根形状*。
- ・店舗面積70,000m²、集成材8,000m³、CLT3,500m³を使用*。

※一般社団法人日本木造住宅産業協会(2014)より

<世界一の高さの木造タワー> (2014年視察)

- ・ケルンテン州の氷河湖を見渡せる丘の上に、高さ100mの展望タワーとして2013年に完成(写真—55)。
- ・建設費は約10億円。約8ヶ月間で完成*¹。
- ・鋼材の使用はわずか300t。CLTを1,000m³使用*²。
- ・階段かエレベーターで上るが、らせん状の滑り台で下りることも可能(写真—56)。

※1: 四国新聞社 SHIKOKU NEWS 2013/06/29 より

※2: 日経アーキテクチャ 2013/04/01 より



写真—55 世界一高い木造タワー



写真—56 らせん状滑り台

4-7 バイオマス利用

(1) バイオマス利用の歴史

オーストリアでは家庭での薪利用（写真—57）が今なお多く残っているが、それだけでは現在の木質バイオマス利用の飛躍的な発展は説明できない。注目すべき政策として、1986年のチェルノブイリ原発事故より前に国民投票により1978年に原子力禁止法が制定されているが、オーストリアのさまざまな訪問先で、「原子力禁止法がバイオマス利用の1番の理由ではない」、との意見を多く聞いた。バイオマス利用の1番の理由は安価で安定供給体制が整っていることである。現在、2,100カ所以上のバイオマス地域熱供給施設があり、バイオマス発電施設は139カ所に達している（久保山 2015②）。

バイオマス分野の発展について久保山（2015）が詳しく報告しているので、その説明を引用する。

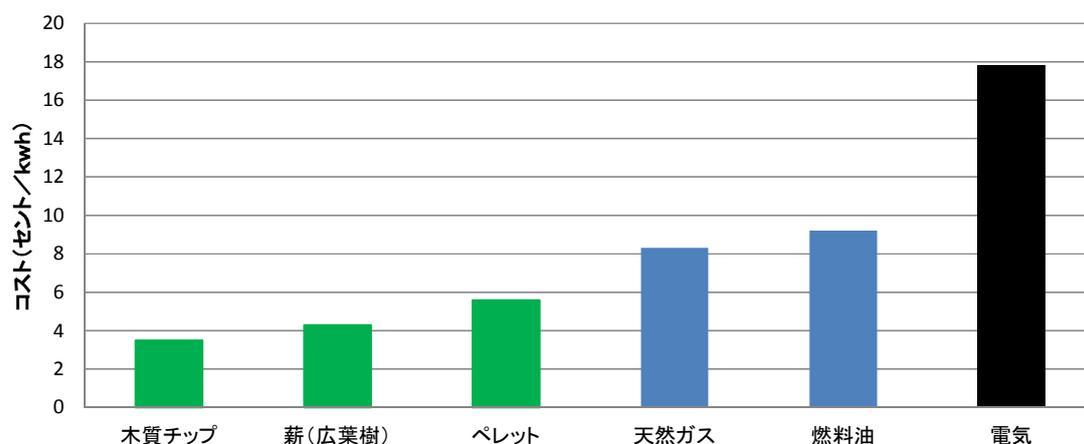
- ・第2次石油危機で石油価格の高騰が欧州全体に大きな影響を与える
- ・それまでほとんどエネルギー利用されていなかった樹皮や生チップのエネルギーへ目が向けられる。
- ・スウェーデンで開発された生チップを効率よく燃焼できるボイラー技術をオーストリアはいち早く導入。
- ・オーストリアでは、一定の性能を満たした木質ボイラーだけが販売可能となる認定制度を設ける。
- ・徐々にその規制を厳しくすることでバイオマス燃焼機器の性能向上を促進した。
- ・その結果、木質バイオマス利用先進国になると共に、中小型のチップボイラーの一大輸出国となった。
- ・1990年代は、前述したように巨大製材工場が増加した時代であるが、中～小型チップボイラーによる地域熱供給事業（写真—58）が広く普及した時代でもある。
- ・その大きな要因は、優良なチップボイラー技術の開発もさることながら、石油よりも給湯・暖房コストを安くできること（図—3）、個別設置するよりも数件をパイプで結んで設置コストやスペースを省けること、排煙環境が改善されるという利点もあった。



写真—57 多くの家に煙突がある



写真—58 地域熱供給チップボイラー
（ケルンテン州オシアッハ）



図一3 オーストリアのエネルギーコストの比較 (2014年1月)
(オシアッフ森林研修所テキストのデータをもとに作図)

(2) オーストリアのエネルギー利用の現状

政府は、原子力の代替エネルギーとして化石燃料ではなく再生可能エネルギーの利用を強く推進している。オーストリアは2020年までに再生可能エネルギー割合を34%とする高い数値目標を設定しているが、すでに2012年には32.3%を達成しており、目標を超えることは確実視されている。2012年の再生エネルギーの内訳は、水力38%、木質バイオマス32.8%で、新たなダム建設が容易ではない水力に比べ、設備投資額が比較的小さな木質バイオマスの増加が顕著である。木質バイオマスの生産量は10年間で98%増加し、木材の総生産量も48%増加した(竹歳誠 2015)。

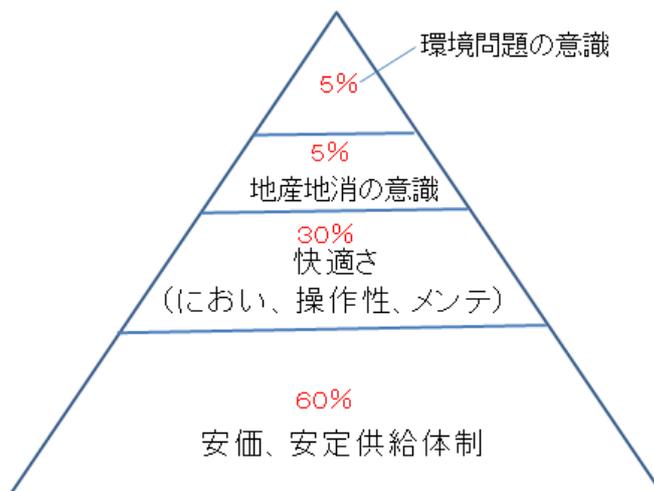
前述のとおり、国民が原子力の代替エネルギーとして木質バイオマスの利用が地域熱供給という形で促進された。その要因は、何よりも、低コスト安定供給とバイオマス機器の高性能化によるものだった。地域熱供給以外に、家庭レベルでも木質バイオマス利用は同じ理由で増加している。図一4に家庭で木質バイオマスを選ぶ理由をオシアッフ森林研修所で尋ねた結果である。家庭用ストーブも高性能化しており(写真一59)、ペレットストーブは高機能で灰がほとんどでない上に、プログラム自動運転によりたいへん便利で、場所を取らないよう地下にペレットストーブ庫をつくるケースが多い(写真一60)。ただし、ペレット製造段階でエネルギーが必要なため薪のまま利用の方がエコロジーだとの意見を多く聞いた。コストに加えて環境意識もあり、薪ストーブ利用者が多いとのことであった。

バイオマスエネルギー関連の総売上は14億3500万ユーロ(2,009億円)(2011年)で、CO2削減料は約960万tになる。また、バイオマスボイラー・ストーブの総売上は9億9400万ユーロ(1,391億6,400万円)(2010)で、約70%が輸出されている(「オーストリア森林・林業フォーラム in 長野」資料より)。

低コスト安定供給はバイオマス利用普及の最大のカギであり、環境への意識啓発も重要であることがわかった。それらを実現した林業関係者の代表として、オーストリア農林環

境資源管理省森林教育・研修部長であるマルティン・ネーバウアー氏（写真—61）がさまざまな場面で挨拶されるスピーチには、次のような心に残る言葉がいつも含まれていた。

「大金を払って遠くの国から石油を買うよりも、目の前にある地域資源である木材を高水準で持続的に利用し、安定した豊かな暮らしに貢献する林業を誇りに思う。」



図—4 オーストリアで木質バイオマスが国民に支持される理由
（オシアッハ森林研修所での聞き取りメモから作成）



写真—59 おしゃれで高機能な薪ストーブ



写真—60 地下にペレットストーブがある家
（庭に煙突とペレット補給口がある）



写真—61 森林の持続的利用をスピーチするオーストリア農林環境資源管理省
森林教育・研修部長のマルティン・ネーバウアー氏

(3) 視察事例

<ヒッツェンドルフ>

視察対応：Johann Reicht 氏

- ・ グラーツ近郊のヒッツェンドルフは人口約 7,000 人。
- ・ 村民有志の共同出資により、EU、国、州から補助金を受け、2005 年にアパート用チップボイラー 80KW を建設（写真—62, 63）。地元のチップ 2 千 m³/年使用。
- ・ アパート用チップボイラーの成功を受け、地域ボイラー 150kw を建設（写真—64, 65）。
- ・ 地域ボイラーは病院、学校その他 100 軒以上にパイプで熱供給（写真—66）。
- ・ 熱供給用のメインパイプ φ 8cm は敷設費込み 150～200 ユーロ/m（21,000 円～28,000 円/m）（写真—67）
- ・ 個人家庭用への分岐パイプ φ 23mm は敷設費込みで 12～13 ユーロ/m（1,680～1,820 円/m）（写真—67）
- ・ ヒッツェンドルフは漏水確認用電極センサー（写真—68）をパイプにつけているが、そうではない地域では今後漏水チェックに困るだろう、とのこと。
- ・ 42 人の会員から 15km 以内でチップを集めている。
- ・ 林道沿いの集荷場所に丸太や枝条を出すと、業者が来て移動式チップパーでチップ化。農林家の手取り 19 ユーロ/m³（2,380 円）（写真—69）
チップ業者 5 ユーロ/m³（700 円）
- ・ プロジェクトに総額 150 万ユーロ（2 億 1 千万円）投資。32%補助。
- ・ 42 人の出資 15%（一口 500 ユーロ（7 万円））、残りを銀行借入れ 25 年償還計画。
- ・ これらのプロジェクト発案者は今回の説明者である消防士のライヒ氏。
- ・ ライヒ氏はバイオマス用にスウェーデン柳を栽培し 3 年で 80m³/ha を収穫（写真—70）。
- ・ 同じく成長が早いポプラも試したが柳よりも乾燥しにくく、バイオマス利用には不適。
- ・ バイオマスビジネスのコンセプトは、大金を儲けるためではなく、地域資源を地域で利用し続けるサイクルを作り、人件費が出て少し黒字くらいがちょうどよい、とのこと。
- ・ バイオマス発電は敢えて取り組まない方針。その理由は、FIT 制度は永久ではなく、長期スパンで見れば持続性がないと思うから、とのこと。
- ・ 日本からの視察受け入れは 15 グループ目となり、注目され励みになっているとのこと。



写真—62 チップボイラー導入のアパート
（手前の四角い蓋がチップ投入口）



写真—63 アパート地下のチップボイラー



写真—64 地域熱供給ボイラー外観
(外壁がクライミングウォールになっている)



写真—65 地域熱供給チップボイラー



写真—66 熱供給パイプの埋設状況
(ボイラー施設内の説明パネルを撮影)



写真—67 熱供給パイプ
(大：メイン管、小：家庭供給管)



写真—68 漏水確認用の電極センサー



写真—69 バイオマス用集積場所



写真—70 バイオマス用の柳栽培



写真—71 柳の前で記念撮影

<ギュッシング>

視察対応：Dr. Tajimel（生物学者）

- ・ハンガリーとの国境に面する地域のため、東西冷戦の影響を長く受け地元で商工業はなく、人口 3,800 人のうち 1990 年当初は 7 割が出稼ぎ労働者で、最も貧しい町だった。
- ・出稼ぎで稼いだお金で灯油や電気等のエネルギーを買い、産油国や地域外へ資金が流れ、地元で金が残らない悪循環が続いた。
- ・そこで、化石エネルギーから脱却し、地域に豊富にある木材をエネルギー活用することで、地域で経済を回す“エネルギー自立計画”を 1992 年に議決。
- ・安い土地と電力・熱提供による 50 社の企業誘致に成功し 1,100 人の雇用を創出。
- ・これらの取り組みは、“ギュッシングモデル”と呼ばれ、「里山資本主義」（藻谷浩介、NHK 取材班共著）にも紹介され、日本からの視察が増えている。
- ・現在、バイオマスエネルギーで暖房 120%、電気 20%、燃料 29%を供給している。
- ・バイオマス利用技術の先端技術にチャレンジしており、ガス化発電や、農業バイオマスからメタン生成も行っている。
- ・チップを 850 度で燃焼させガス化し、ガスタービン発電と地域熱供給を行う（写真—72）と共に、メタン合成天然ガスを作り、自動車用に販売している（写真—73）。
- ・チップボイラー地域熱供給のパイプ総延長は 35km に達している（写真—74, 75）。
- ・地域熱供給利用者は、30%が有料で、70%は木質バイオマス提供により無料で利用。
- ・農業バイオガスは、500ha の農場から集めた、ひえ、とうもろこしなど年間 11,000 t（写真—76）を 1 年間土場で乳酸菌発酵させ（写真—77）、バイオガスを生成する（写真—78）。
- ・1 年間に農業バイオガス 200 万 m³ が生産され、55%がメタン、45%が CO₂。
- ・ギュッシングは、300 軒の農家が農業をやめ、現在は 5 軒に集約化されている。
- ・農業バイオマスは 1 t あたり 25 ユーロ（3,500 円）の買い取り価格なので、農家一軒あたり平均 2,200 t とすると、770 万円／軒の平均収入になる。
- ・1991 年は化石エネルギー購入費として 620 万ユーロ（8 億 6 千 8,100 万円）が外部へ出ていたが、2005 年は地域の再生可能資源であるバイオマスエネルギーが 1,360 万ユーロ（19 億 4 百万円）を算出し経済の地域循環を生むことで、地域の付加価値を高めた。
- ・ギュッシングを真似たプロジェクトはオーストリアで 66 箇所へのぼるが、バイオマス発電よりも設備投資額が小さく熱効率が高いチップボイラーによる地域熱供給が多い。



写真—72 木質ガス化発電プラント



写真—73 合成天然ガススタンド



写真一74 チップボイラー庫
(地域熱供給は太陽熱も併用)



写真一75 地域熱供給チップボイラー



写真一76 バイオマス用のトウモロコシ畑



写真一77 農業バイオマス発酵土場



写真一78 農業バイオメタン生成工場



写真一79 古城とギュッシングの街並み

4-8 林業行政・林業関係組織

(1) 林業行政と林業関係組織の変遷

州の林業行政は、林道等の開発や伐採の許認可、森林保護のための監視が主な役割（久保山 2012）であり、日本の林業行政よりも大変シンプルな業務内容である。

<農業会議所（LK）>

オーストリアでは1 ha以上の林地を所有する者は全て各州にある農業会議所（LK）に加入する義務があり、LKが補助金の助成業務や林業に関する新しい法律や制度の周知、技術指導を行っている。ちなみに、オーストリアの林業の補助金額は年間50億円（2000～2006年平均額）で（社団法人日本経済調査協議会 2011）、日本における林野庁森林整備事業の民有林補助金は297億円（2015年）である。

<林業組合連合会（WV）>

1980年以降に大規模化を始めた製材工場は、成長量に対する伐採率が高い連邦有林や大規模所有者からまとまった供給を受けるほか、成長量に対する伐採率が比較的低い小規模所有者から集める素材を増やす必要が生じた。しかし、小規模な森林所有者は大規模工場と価格交渉して素材の有利販売ができず、不利な立場になった。そこで、小規模森林所有者保護のため、補助金業務という公的な役割があるため素材販売を行えないLKに代わって、小規模森林所有者をとりまとめて大規模工場と価格交渉し協定販売するための組織として、LKの支援によって林業組合連合会（WV）が設立された（久保山ほか 2012）。

WVの職員であるフォレスターは森林所有者へ以下のサービスを行う。

- ・森林の材積調査
- ・森林管理計画への助言
- ・苗木や林業機械等の共同購入への助言
- ・素材生産会社の紹介と助言（作業機械システムに応じた必要事業量の調整）
- ・製材工場の需要把握と森林所有者への情報伝達（アプリ：携帯電話、タブレット）
- ・森林所有者の伐採計画を把握し（アプリ：携帯電話、タブレット）、需要量と調整。
- ・運材業者の紹介と運材完了の確認
- ・所有者を取りまとめた協定販売、工場との価格交渉
- ・販売後の速やかな精算

以上の業務において、WVが森林所有者と製材工場を結ぶ調整役になり、森林所有者が需要動向を直接知ることができるシステムを作ることで、森林所有者の林業への関心を高めて協定販売への参加を促し、その結果、巨大化した製材工場への安定的な直送量を増やすことにつながっていた。特に需給調整に関して、川上と川下の関係者が情報（伐採計画量・要望量）を入力する統一システムを作り、携帯電話やタブレットでリアルタイムの情報が得られるようになってきているなど、“林業のIT化”が進んでいた点は、今後の日本林業の成長産業化にとって必要な仕組みであると思われた。

オーストリアでは様々な変化が起きているが、いずれにしても川下発のイノベーションに川上が対応あるいは対抗するというものであったといえる（久保山 2013）。

(2) 視察事例

<シュタイアーマルク州 農業会議所 LK>

視察対応：Dr. Christian Metschina(写真—80)

- ・LK は会員の農林地を使った経済活動を支援する組織。
- ・LK には農業者は全員加入。農家は山林も持っている場合が多いため、LK の中に林業部門がある。また、森林 1 ha 以上の所有者は LK に加入義務がある。
- ・シュタイアーマルク州 LK はピヒル森林研修所を運営する。各州に LK があるが森林研修所を持っているのはシュタイアーマルク州 LK のみ。
- ・理念として、オーストリアはエネルギーの輸入に 110 億ユーロ（15 兆 4 千億円）を使っているが、これを減らしバイオマス利用で自給し、地域で経済を回したい。
- ・バイオマス施設は、オーストリアの集落規模にあった小規模ボイラーが良い。
- ・都会でバイオマス利用をしようとするとう大規模になり、燃料が集まらず外国からペレットやチップを輸入しないといけなくなる。これでは石油を輸入することと同じで地域の経済循環にならない。よって、バイオマス利用は地域資源で小規模でやるべき。
- ・地域資源でバイオマスを利用することで、たくさんの雇用が生まれる。

例：1 TJ のバイオマスエネルギーを生むために 168 時間の労働が生まれる。

- ・植林、育林 16 時間
 - ・伐採搬出 52 時間（114m³）
 - ・運材 16 時間
 - ・チップ化 17 時間
 - ・バイオマス施設 50 時間
 - ・事務 17 時間
- ・化石燃料の輸入では、地域の雇用がごくわずかしか生まれない。
 - ・今年だけで日本人の訪問はこれで 8 組目であり、注目されていることを感じている。



写真—80 LK の Christian Metschina 氏

<シュタイアーマルク州 林業組合連合会 WV>

視察対応：Maximilian Handlos 氏（写真-81）

- ・ 1955 年に小規模な林業組合が発足。
- ・ 1990 年に州全体の林業組合連合会として拡大。
- ・ 2005 年から木材を協定販売する有限会社化。
- ・ 会員 14,993 人。毎年 500 人ほど会員が増加。
- ・ 会費は年 30 ユーロ（4,200 円）。
- ・ 森林所有者の 1/3 が加入。
- ・ 会員は携帯電話、タブレット、PC を用いて、web サイトで伐採計画や伐採実施を入力。
- ・ 自伐できない林家には素材生産業者 50 社から機械システムを考慮して紹介。
- ・ WV は製材所が 1 週間ごとに出す要望量に応える調整をする。
- ・ 価格は 3 ヶ月協定で販売する。
- ・ 森林所有者への精算払は木材の販売から 2 週間程度で迅速に行う。
- ・ 総売上は 8,000 万ユーロ（112 億円）＝100 万 m³。よって平均材価は 80 ユーロ／m³（11,200 円／m³）
- ・ 製材工場は 1 m³につき 1.5～2 ユーロ（210～280 円）の手数料を WV へ支払っている。
- ・ WV に加入し協定販売するメリットとして、m³あたり材価は、個別に販売するよりも大規模所有者なら 2～3 ユーロ（280～420 円）、小規模所有者なら 3～4 ユーロ（420～560 円）高くなる。



写真—81 WV の Maximilian Handlos 氏

5 おわりに

オーストリア林業の現状だけを見ると、5,000万円以上の高性能大型林業機械や原木消費100万m³の製材工場等、あまりの規模の大きさに圧倒され、なかなか日本では真似できないという印象しか残らない。しかし、オーストリアの林業・木材産業・バイオマス利用は1990年以降に急成長を始めたものであり、まだほんの20年数年間の取り組みである。日本も出来るはずである、と言いたい。とはいえ、日本の林業がどうすれば20年後にオーストリアのようになれるのか、深く考える必要がある。

オーストリア林業の成長は、川下の製材工場の規模拡大に牽引され、川上の供給側が技術革新や組織づくり等でうまく対応したものであった。素材生産量増加に必要な林業機械導入が急速に進んだきっかけは、1990年の大規模風倒木の発生だった。風倒木被害は林業にとって材価の低下を招くピンチであるが、これをチャンスに変えて継続して素材生産量を増加させてこられたのは、高い林道密度と優れた林業教育が重要な鍵を握っていたことは言うまでもない。そして、日本と同じく国土が狭く資源が乏しいが、化石燃料からの脱却を図り、木質バイオマス利用を社会システムに組み込むことで、高レベルな木材のカスケード利用を実現した。

こうした急激な成長をする際には、目先の利益を優先しがちであるが、オーストリアでは長期スパンで必要なことが何かを熟考した上で、シンプルで合理的な方法を見つけて前進してきた。その理由は、“高水準な持続性”を何よりも重視しているからであった。そして、持続性を確保するために、一見すると相反する事柄をバランスよく両立する考え方により問題解決に当たっていた。最も象徴的な取り組みとして、エコロジー（環境保護）とエコノミー（経済活動）の両立が挙げられる。例えば、低規格な作業道を高密度に整備するよりも高規格な林道を整備する方が林地荒廃を防ぎ、大型林業機械の導入を可能にして生産性も高まると考えた。また、作業システムは傾斜20度を境界として使い分け、20度以上の傾斜地では林地を荒らさない架線系システムを選択することで、タワーヤーダの開発を促進させ高性能化を進めた。

もう一つ注目したい点は、厳しい規制の中での発展である。例えば、森林の持続性のため皆伐規制は最大2haという厳しいルールを作っているが、これにより点在することになった小規模皆伐地を結ぶ林道を利用し、現場間を効率よく移動し作業するためのホイール型の大型林業機械の開発が進んだ。また、バイオマス分野では、チップボイラーの性能について厳しい規制を設け、世界で最先端と言われるバイオマス機器の開発を導いた。

他にも、法正林に近い齢級構成の経済林、機能的で安全性に優れた林業装備、充実した林業研修や安全教育、役割が明確で給与につながる資格制度、複合型工場による木材カスケード利用、木質バイオマスの地域熱利用、協定販売を担う林業組合連合会WV、等々、全てシンプルかつ合理的な仕組みで実現している。このように、持続性を重要視する考え方を持ちながら今すべきことを絞り込んできたことが、林業の成長産業化の扉を開く鍵を一つ一つ見つけることにつながったのだと思われた。

以上のことから、我々がオーストリアを将来像として学びその後を追うには、現在のオーストリアの林業の大規模かつ最先端な取組だけを鵜呑みにするのではなく、彼らが右肩

上がりの成長を生み出した時に、何を重要視し何をしてきたのか、ということも同時に理解し、長期的視野で本県の林業に必要なものを考えることが大切だと思われた。

そこで、オーストリア視察・調査を通じて見出した、本県林業の成長産業化のために必要な3つの鍵を以下に示す。

●第1の鍵・・・“道づくり”

オーストリアのように生産性の高い林業を行う基盤を整えるため、大きくて強い“道づくり”の促進。

●第2の鍵・・・“人づくり”

オーストリアのように林業は3K（かっこよくて、健康的で、高収入）と言われる職業にするため、安全で効率的な作業の知識・技術について基礎から教育する“人づくり”の推進。

●第3の鍵・・・“仕組みづくり”

オーストリアのように林業が再生可能な資源を持続的に生み出す産業として国民や社会から必要とされ、補助金に頼らず木材を低コスト安定供給し、地域の木材を無駄なく使い切る“仕組みづくり”の実現。

そして、これら3つの鍵により林業を成長産業化させる上で、オーストリアから学んだ“持続性の確保”を大切にし、林業の仕事場である山地の荒廃を防ぐ意識を高く持つことも忘れてはならない。

6 参考文献

- 相川高信 (2010) : 生物多様性保全は森林法内で「具体的に」規定される (先進国型林業の法則を探る～日本林業成長へのマネジメント～, 210pp, 社団法人全国林業改良普及協会, 東京) ,140-150.
- オーストリア大使館商務部 (2012) : オーストリアの森林教育・森林技術者の育成と支援 http://www.advantageaustria.org/jp/oesterreich-in-japan/news/local/20130419_wod_education_booklet.ja.html
- 本藤幹雄 (2013) : 平成 23 年度ドイツ・オーストリア視察報告書. 愛媛大学
- 一般社団法人日本木造住宅産業協会 (2014) : オーストリア・スイス 中大規模木造建築物視察報告書、70pp. <http://www.mokujukyo.or.jp>
- 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 (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 68, 9-12.
- 久保山裕史 (2014) : オーストリアにおける木質バイオマスエネルギー利用, 森林技術 No. 862, 14-17.
- 久保山裕史 (2015) : オーストリアにおける川下発の林業関連組織イノベーション (森林経営をめぐる組織イノベーション, 331pp, 広報ブレイズ, 東京) : 99-125.
- 久保山裕史 (2015②) : オーストリアの林業と木質バイオマス産業, 鳥取県オーストリア林業講演会資料より
- 社団法人日本経済調査協議会 (2011) : 欧州における林業経営の実態. 70pp.
- 竹歳 誠 (2015) : オーストリア林業の概要、鳥取県オーストリア林業フォーラム講演会資料. <http://www.pref.tottori.lg.jp/206366.htm>
- 寺村 智 (2012) : オーストリアの森林・林業現地調査報告. 森林計画研究会會報 第 447 号 18-26.

オーストリアの取組に思うこと

所属：鳥取県森林・林業振興局

役職：局長

氏名：尾崎史明

■はじめに

オーストリア林業視察団に参加させていただき、オーストリア林業や地域づくりについての知識の習得と、参加者の皆様と親しく時間を共有させていただいたことに感謝しています。あいにく、業務の関係で、オーストロフォーマ林業機械展には参加できませんでしたが、参加者の皆様から林道・作業道整備の重要性や機械化の必要性についての熱のこもったお話を伺い、その重要性を感じとることができました。

■オーストリアの印象

オーストリア林業の視察についての第一印象は、視察先で出会った人々の多くが自信と誇りを持って就業され、地域で生活されていることでした。「この国で生きる」という決意と気迫のようなものを感じました。日本と同様にエネルギーの多くを外国からの石油と天然ガスに頼るオーストリアは、いち早く森林資源をエネルギーの一つとして位置付け、森林資源の活用を前提とした林道整備を計画的・着実に進めてきた結果が、今の国づくりにつながっていました。社会システムの違いかもしれませんが、すべてが合理的で効率的に物事が整理され、先を見据えて今必要とされていることに果敢に取り組んでいる印象を受けました。若い方々の林業就業者の賃金も 20～25 万円程度と日本と大差はない中で、田舎での暮らしや仕事に満足されている多くの方の姿が見えました。あとで通訳の方から教育費についての話があり、最長 26 歳までは国から一定額が支給されることから、日本の社会システムとは異なるので、同一には考えられない旨の話もありましたが、明らかに日本との違いを感じました。

■効率的な製材工場

1 cm 単位に 84 の径級に分別する大型の選別機と日本にはない超大型のグラップルによるはい積み作業。そして、製材機は、径級毎に 1000 パターンの木取りを瞬時に決定し、歩留まりと生産性の向上に徹していました。更に、丸太の搬送機には、金属探知機が装備され人と機械の安全も確保しつつ、個々の機械がコンパクトでありながら、製材からペレット生産まで工場全体でカスケード利用を通じて採算性を確保しようとする製材工場でした。

■人々の暮らし方

山には切り捨てられた木は見あたりませんでした。切り捨て間伐という概念はオーストリアにはないとも伺い、地域にあるものすべてをエネルギーなどの資源として活用しようとする仕組みがありました。

～木材チップによる暖房～

オーストリアでは、数年前まで住宅を建てる時には、煙突を設置することが法律で定められていたことから、ほとんどの住宅に煙突があります。視察した集合住宅には、地下にチップボイラーが設置され、スチーム暖房システムが整備され、チップ燃料を前提とした社会システムが構築されていました。

～草もエネルギー～

ギュッシング村では、農家5戸で400～500haの牧草地を管理し、年間11,000トンの草を生産し、その草を25ユーロ/トンで買取り、メタンガスを発生させ、ガスタービン発電（1,200戸分の電力供給）とガス供給（55戸）も行う地域システムが構築されていました。農地の集約化には時間を要したようでしたが、単純に計算すれば、一農家あたり700万円の収入を確保していることになり、地域エネルギー活用を採算ベースに載せようとする真剣な取組がありました。

■鳥取県が見習うべきこと

オーストリアから見習うべきことは多くあります。林業従事者の機械の習熟と技術の向上、安全を確保するための研修所の存在、カスケード利用を目指した大規模製材工場の取組み、地域全体が一丸となって取組むバイオマスエネルギーの活用など、これまで日本が実現できていない取組みがありました。オーストリアの取組をそのまま導入することについては、様々な課題があると思いますが、多くの方々に森林資源を活用していただくことは共通していると思います。

そのためには、オーストリアのように経済活動の中に森林資源を組み込むかが重要と考えます。県としては、これまで継続的に造林事業や間伐材の搬出支援などハード・ソフト両面で森林資源を活用する仕組みの構築に向けて関係者の方々と連携し取り組んできていますが、採算性を確保できるような経済活動にまでには至っていないのが現状です。

地球温暖化など森林・林業を取り巻く環境が変化するなかで、人材の確保はもとより木材資源を着実に活用するための安全性と効率性を追い求めた木材搬出や製材システム、更には、次世代の森林を育成していくための更新技術など、森林に期待されているニーズに対応した取組を早急に行っていくことが重要と考えます。

「Simple is best!」

(所属) 鳥取県農林水産部森林・林業振興局林政企画課

(役職) 林業専門技術員

(氏名) 小山 敢

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

平成 26 年にオシアッハ森林研修所の研修を受講し、オーストリアの大規模で先進的な林業の取り組みを見て、ただただ圧倒されました。どうすれば日本もオーストリアのように林業が発展するのか、2 年連続で視察チャンスを得たので理解を深めたいと思いました。

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

オーストリアの林業の目覚ましい発展は 1990～だそうですが、急成長にも関わらず目先の利益に飛びつかず、持続的な林業のために長期的な視点で何が普遍的に大切かを見極めてさまざまな工夫がなされていました。興味深かったのは、さまざまな場面で別々のことを関連づけてうまく両立しており、その結果、無駄が省かれ、たいへんシンプルで効果的な方法や仕組みにたどり着いていたことです。

導入したい事項は、①堅く転圧された碎石路盤の欧州型カマボコ林道、②伐採等の基礎訓練が充実した安全作業研修など優れた安全対策、③山地荒廃を防ぐ高い意識とルールづくり、の 3 点です。

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

オーストリアは、雨量が鳥取県の半分で、地質・地盤条件も良く、地形も凹凸が少ないため、欧州型カマボコ林道作設技術はそのまま導入できないためアレンジが必要です。鳥取県には安全作業の基礎訓練装置もなく林業研修所もないため、オーストリアのような充実した初任者研修ができません。現状では間伐中心の林業なので、皆伐が増えた場合の山地荒廃の未然防止対策を考えている人が少ないため、問題の抽出すら不十分です。

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

岐阜県が欧州型カマボコ林道の整備にモデル的に取り組んでいるので、岐阜県から学んで大型トラックが走行できる強い道づくりを導入したいです。安全対策については、訓練装置の導入を図り、また、目立つ色彩の作業服で近接作業防止を図るべきだと思います。山地荒廃を防ぐための意識啓発は研究機関と連携して取り組みたいです。

そして、全てにおいて、オーストリアのようにもっとシンプルに効果的なやり方や仕組みを考えるようにしたい。

「バイオマスによる地域づくり」

(所属) 若桜町 産業観光課

(役職) 係長

(氏名) 盛田裕之

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

本町では「若桜町木質バイオマス総合利用計画」を定め、地域資源である木質バイオマスを活用して地域内循環を図ることとしています。

オーストリアではエネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合が約1/3と伺ったので供給体制などを知りたかった。

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

この度訪れたグラーツ近郊のヒツェンドルフ村は、行政に頼ることなく自分達で丸太を出してチップに加工し、ボイラーを動かしている事に驚かされました。

山林所有者は林道沿いに丸太を持ち出せば、トラックが回収してチップ加工場へ搬入されるというシステムが確立していましたが、このシステムが導入できれば地域内循環がうまく回ると感じた。

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

オーストリアでは林道路網整備が進んでおり、森林所有者は農業用のトラクターで丸太を自力搬出できる環境にあります。このような環境をすぐに鳥取で整備することは難しいです。また、オーストリアの再生エネルギーの約半分が木質バイオマスで占められていて、木材利用がかなり進んでいるという環境が大きく異なります。

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

今まで利用されることの無かった林地残材などの資源をバイオマスエネルギーに利用することで、再生エネルギーに対する意識の向上や、所得の向上により地域の活性化につながればいいと思います。

「三朝の森づくりに向けて」

(所属) 鳥取県三朝町役場農林課

(役職) 農林課長

(氏名) 青木大雄

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

- 林業先進国といわれるオーストリアの森林・林業の状況を体感することにより「世界水準」を肌で感じ、その位置から鳥取県、そして三朝町の森林・林業の振興を考える契機とする。

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

- 大型木造建築に対する制度設計の先進性
日本はおよそ 20 年遅れている。林業先進国に学ぶことにより日本スタイルでの迅速な制度設計により広域的な事業展開に取り組み、地方創生における森林・林業の推進につなげなければならない。
- バイオエネルギーの導入に取り組もうとする住民の意志、「セカンドジョブ」の存在
里山資本主義的発想に基づき森林・林業の有効性に着目し、実践していくためのしくみが必要。下流住民の視点、生活者の視点、業としての視点、環境としての視点がポイントとなる。一層、セカンドジョブ（兼業）を楽しみ、地域貢献や心豊かに暮らすことを大切にする気持ちが求められる。そのためには住民が暮らせる「仕事（ファーストジョブ）」が必要となる。
- 森林・林業に対する教育・意識づけ
オーストリアの国家的取り組みであり、施策→制度→教育→実践がリンクしている。日本では「田舎への回帰」がブームであるが、地方や山村においてでさえ、森林林業に触れ、学ぶ機会が非常に限られており、大学等で分野を専攻する場合においても選ばれにくいのではないかと。地域で育てる教育が定住につながらないもどかしさがある。
- 森林事業体や森林行政の充実
マネジメントの充実、森づくり活動との連携など
- 耕作放棄地の有効活用
バイオエネルギーの燃料供給地としての利用、再森林化などへの取り組み

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

- 高性能林業機械について
林道規格、森林勾配、森林の実態等が大きく異なる。実証的導入により作業に係るデータを綿密に収集、分析、検討する必要がある。また、林業事業体等の作業員のスキルアップ（研修）、マネジメントの向上が不可欠である。高性能であるがゆえに、作業地と性能がマッチしない場合も想定でき、コスト、作業能率等を十分研究する必要がある。
- バイオエネルギーの導入について

オーストリアのような大規模な取り組みは環境が異なり、一朝一夕で出来るものではないが、鳥取スタイルとして企業や自治体におけるモデル事業、家庭での取り組みを地道に積み上げ、その価値観を共有していくことが必要。行政の支援は不可欠だが、取り組むうえで基本となる戦略（方針）をPRしていかなければならない。

本町において検討してみたいが、コスト面のバランスが重要になる。

○ 技術研修制度の導入

森林作業員のスキルアップは、オーストリア林業を推進する上で不可欠な要素となる。派遣や指導者の招聘など積極的に行うべきである。

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

○ 鳥取県

- ・プラン達成に向け、行政（県と市町村）の役割分担と連携の強化が必要
- ・流域林業活性化センター等 森林林業振興団体の活性化によるプランの充実
- ・林業事業体のマネジメント力の向上

○ 三朝町

- 「森林を生かした山村（地域）振興」に取り組むための振興プランを策定する。
- ・森林施業の充実（森林組合との情報共有）
 - ・森林資源の有効活用（観光分野、福祉・医療分野への応用）
 - ・住民参加の森づくり（集落における森づくり活動の推進） など

「路網整備と地域・人づくり」

(所属) 智頭町森林組合

(役職) 代表理事組合長

(氏名) 寺坂安雄

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

- ・鳥取県と同じ急傾斜の地形で、林業が観光に次ぐ産業であり林業・木材産業に熱心な地域であること。
- ・昨年の視察で路網整備・機械化が整備されている実態を知り、智頭地域に活用出来ないかと考えた。
- ・木材を利用した小型バイオマス発電など、地域づくりの取り組みに期待

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

- ・製材所で、木材の検寸、含水率測定、木取りを1人のオペレーターで操作対応しており、大いに参考になったが、材の取扱量が智頭町や鳥取県では比較にならない製材量であり、大規模な組織でなくては導入は困難との認識。
- ・蒲鉾型の作業道が敷設してあり、降雨の多い智頭では災害対策の上から、有効と考えられ、問題点等を検証し導入したい。
- ・大型タワーヤーダー、プロセッサの稼働状況は目を見張るものがあった。
- ・各家庭へのチップボイラーを利用した温水の配水施設が整備されていたが、このような地域づくりには、関係者を束ねるリーダーの存在が大きいと思われる。

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

- ・大型のタワーヤーダを導入するには、林道等の路網整備と事業量の確保が課題となると思われる。路網整備を加速化することが必要。
- ・蒲鉾型の路網を整備する場合、現行の作業道積算単価方式で可能か検討を要する。

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

- ・現地で見たタワーヤーダでは、智頭の路網整備状況、1スパンごとの搬出量、購入金額等から、大型過ぎて導入は当面難しいと考えており、路網整備、助成制度の充実、オペレーターの研修を進めることが必要。
- ・木材の生産と販売が一体となって、業務が成り立つことから、A材を中心とした製材品の販路拡大が大切。

<p>(所属) 鳥取県中部森林組合 (役職) 代表理事組合長 (氏名) 小川 克彦</p>
<p>■ オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機</p> <p>森林・林業・木材産業により、地域が再生した旨（ギュッシング）の状況について研修したかった為。</p> <p>当組合が導入計画をしている高性能タワーヤードの内容また他社の林業機械も合わせ検討したかった為。</p>
<p>■ オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点</p> <p>目標に向けた地道な活動、取組 安全衛生教育の手法 林業従事者としての技能教育</p>
<p>■ オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点</p> <p>作業道開設の土質等の状況</p> <p>高額な林業機械の償却及び維持管理</p> <p>地域で林業をどのような位置づけとし産業として成長させて行くか、オーストリアと同じことは出来ないと思うが、我々の地域で参考にして何が出来るか今後検討していく必要あり</p>
<p>■ 問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案</p> <p>森林・林業・木材産業に関わりを持っている者、業としている者等が、忘己利他の気持ちを強く持ち、目標を共有すべく考え方をもち、立場立場で何が出来るのか考え目標に向かって一つ一つ進んで行く事が必要ではないか。又、根源に国民性も強く影響していると考えるし、進めていく為には目的を達成する為の強い強いリーダーシップを持った者が必要と思う。</p>

(所属) 鳥取日野森林組合

(役職) 代表理事組合長

(氏名) 大江國夫

■ オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

オーストリアの林業が日本の林業に似ている上に進んでいる、又地形的に急峻で日野郡の山に似ていると言う話を聞いていたからこれがどれだけ日野の山に通用するか、実際搬出している現場をこの目で見てみたかった。又世界の先進的な林業機械が一同に集まるといふ世界林業機械展で優れた機械を見たいと思い志望した。

■ オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

オーストリアの視察で現地の作業道がかまぼこ型林業専用道や鳥取式作業道のフラットな道とは違い固く締まっていた、我が地方の道で舗装が整備されない頃の国道がかまぼこ型でした。道路の補修の技手さんが高い所を鋤で削りながら両脇の低い箇所に砕石等をかき入れていたことを思い出しながら見ました。両側には浅い素掘りの側溝が有り水はけも良く固くしまった路盤これからはこれだと思いました。

ピヒル研修所で研修生が寮生活しながら初歩的な林業から高度な技術や知識を研修所で学べること、指導者が厳しく何度も繰り返しながら身につくまで指導する、卒業すると即戦力になるための技術や安全知識、法律からありとあらゆることを何から何まで学べる事、これは見習うべきと思った。日本にはポリテクセンターや緑の研修制度がある以前は半年くらい毎日研修するグリーンマイスター制度もあり、此の研修に参加すればあらゆる資格が取得でき今の日本の制度は何につけても資格なので大変良かったのですが今その制度がなくなり緑の雇用で最低限の資格しかもらえない。事業所としても働かせながら資格取得は事業所としてもロスになる。やはりたくさん資格を持ち現場で指導のもと実践できることが即戦力につながり働きやすい状況になる、鳥取県林業大学校でも設立していただき高校を卒業と同時に林業に進みたい者はここに入学、日当を保証しながら日本の林業で必要な知識を学べれば良い。働きながら緑の雇用などの研修で抜いたり働いたり出入りが激しい学び方では身につかない、身分が事業体で保障されているのでただ研修に参加して時間が過ぎれば卒業するので無く、試験でもして駄目なものは落第させもう一度同じことを繰り返し学ぶくらいの厳しさが必要。これが技術の向上と安全な作業につながる。よりきちっと学校方式での資格を取得しての採用に臨めば引き取り手は採用したい事業所はたくさんあるだろうと思う。1億総活躍社会の時代補助金をばらまくよりそういう知識の有る技術者を育ててから地方の林業地へ輩出してほしい。

■ オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

木質バイオマスボイラーによるお湯の供給は確かに循環型社会の取り組みとしては良い思い付きだがこれが日本で通用するのか、北海道なら木質バイオマスや発電が通用するかも？ただ鳥取県のような込み入った集落の過疎化が進んでいる集落に通用するのか疑問。

■ 問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

林業技術として、樹の伐採は安全な切り方をしていた。搬出運搬、いいところ取りをしてまねをするのも良い。

視察先に農家がトラクター搬出している実際の現場を見るはずだったが都合で中止になり視察できなかったのが残念です。

私も体調管理が出来ず、オーストロフォーマでの研修時に雨が降り寒かったので風邪をひいてしまい鼻水や咳だらけでの視察大変だった。

「耐重量林道網整備と 研修所設立を！」

(所属) 日南町森林組合

(役職) 組合長

(氏名) 平田広志

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

先進地といわれるオーストリア林業。木材生産の仕組みと取り組み、後継者の育成、そしてバイオマスエネルギー政策と取り組みについて、実際の現場を視察調査し本県林業に生かしたい。

また、大規模機械展においては、最新高性能林業機械の動向とデモ作業に期待。

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

オーストリアというとアルプスの急峻な山のイメージであったが、31度以下の比較的緩やかな山が78%と殆どであり、乾燥していることから強固な林道網が整備され、重機の足回りは殆どタイヤで車両系架線系双方が普及。トラクターによるけん引と動力は印象的。日本は30度以上の山は43%、日南においても急峻なところが多く今後架線系の導入を検討したい。

そして、林業従事者の育成と国民の森林への関心強化を図る研修所は大きな役割を果たしていると思われるので直ちに導入すべきである。

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

オーストリアの年間降水量は1000mm程度で洪水は無く、鳥取はおよそ2000mmで集中豪雨による洪水がある。また、夏でもエアコン不要で暖房が半年近くに及ぶという気候は、地域バイオマス事業における大きな成否のカギとなる。

タワーヤードの導入に当たっては耐重量林道網の整備が不可欠である。

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

山に人が入る、機械を入れる、木材を運び出す。山と人とのつながりは林道。森林林業の始まりは林道からであり直ちに公共事業による強固な林道網の整備が必要である。

また、後継者不足と事故が懸念される中、高い知識と技術を持った人材を早期投入するため、研修所等公的機関による積極的な人づくりが必要である。28年度準備調査29年度設立となるようスピード感を持つことが必要。

「イメージが変われば林業も変わる」

(所属) 鳥取県東部森林組合

(役職) 課長

(氏名) 林 政宏

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

前年度に派遣された方々の研修報告や話を聞き、機械や作業方法等のイメージは出ていましたが、やはり百聞は一見にとありますが、実際に自分の目でみて肌で感じたいと思いました。また前年の派遣メンバーの帰国後の前向きな姿勢に関心させられ自分もと思いました。

また、生産性やバイオマスの実行状況の数字等に本当にできているのかという疑心感もあったので確かめてみようと思いました。

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

山の規模、地形、土質、樹種、機械、工場どれも日本とは異なっており驚きの連続でしたが、自身が一番感銘を受けたのがやはり、オーストリアの人の山や木に対する意識の違いを感じました。(子供や女性も関心を持ち憧れの職業)

今日現在でも、自分の職業を森林組合だと言うといまだに与作がよきで木を切るイメージしかされず、山の仕事の大切さや社会への貢献性やカッコよさが全く浸透していません(嫁さんももう一つ理解できていない位)

林業のイメージを消防士や警察官位まで上げたい。(林業文化の向上)

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

鳥取県の林業の就労環境も自身が入組した10年前に比べればとてもよく改善されているがまだまだオーストリアの水準までできていない(賃金、安全意識、組織、技術、考え)

現在の鳥取県の林業は補助金ありきでこの10年発展してきましたが、補助金だよりで状況が変化するようでは、業界は安定しないと思うのでまずは脱補助金し自立し業界の安定を図りたい

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

- ・新規就労者への教育システムの改革(より安全な職業にするため)
緑の雇用のような事業体まかせの教育システムをやめる(就労初日からチェーンソーを持たすような)
- ・作業服(制服)の認識製(カッコ良い)ものに替える及び作業車
一般の方が見たときの林業へのイメージアップ(ヤッケに汚い箱バンではカッコ悪い)
- ・子供への教育
子供用の絵本やDVDはどうしても建設関係ばかり、現在友人に林業機械が活躍する絵本が作れないか依頼中。

「欧州型作業道の導入について」

(所属) 八頭中央森林組合

(役職) 総務部長

(氏名) 砂場博利

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

当組合は、年間 80km 近い作業道を開設していますが、その一方で作業道の維持管理にも多くの費用が掛かっているのが現状です。

欧州型作業道は、壊れにくく、大型トレーラーも走行が可能な道と聞き、どのような工法で開設しているのか興味をもちました。

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

オーストリアで見た作業道は、大型の機械やトラックが通っているにもかかわらず、轍が一切無い事、又独特な形をしている事が印象的でした。

今後、大型タワーヤーダの導入、現場で直接大型トレーラーへ材の積込み、運搬するといった作業システム等を計画するうえで、欧州型作業道のような、強固で壊れにくい作業道の工法を導入したいと思いました。

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

当組合が開設している作業道は、基本的に上置碎石でローラー転圧は行わず、又幅員もせまいので安価で開設出来ますが、欧州型作業道は路盤の基礎に岩を砕いて敷き何層もローラー転圧を行っています。又作業道の横断面は、中心を盛上げたカマボコ状になっており、雨水を排水しやすい様に工夫されています。

このような道を造るには、施工と管理の両方の技術向上はもちろんのこと、又工事費も高くなるため、山林所有者の合意も必要と思われれます。

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

壊れない道作りには初期投資は絶対必要であり、結果、維持管理費が掛からない道が出来ると多くの方に広く知ってもらうため、組合では座談会等での広報を行います。

また要望として、この山陰の風土に合った、県版欧州型作業道の設計、施工に係る関係業者の育成研修を県主導で行って頂きたいです。

「林業先進国オーストリアの林業技術と地域づくり」

(所属) 鳥取県中部森林組合

(役職) 業務部 次長

(氏名) 濱本 弘暢

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

4年に一度開催される世界最大規模の現場稼働型の林業機械展及び、再生可能資源を活用した地域の取組みを目で見て体験したいと思い参加した。

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

国にある、あらゆる資源を有効に活用し、自然環境に配慮したバイオマス発電や、熱供給などの持続可能なエネルギーによる地域社会の形成が、島国である日本にも参考になることが印象的だった。

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

資源を確保する為には、間伐材の搬出量増加が課題となり、奥地の手入れのされていない森林の整備が必要不可欠である。

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

地域に山の地形等に見合った林業機械の導入、林業従事者の増加を検討すること。
林業従事者の増加については、森林への関心など普及啓発を図る。

「農林業で生計が成立つ オーストリア」

(所属) 鳥取県中部森林組合 (中部ふる里住宅推進協議会会長)

(役職) 成美工務店 代表取締役

(氏名) 福本 高博

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

大規模な林業機械、オーストリアの山、立木 (トウヒ) が見たいと思い参加した。

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

強固な幅広い林道とピッヒル林業研修所及び、村人が裕福に見えた。

日本の森林所有者も農業と林業で生計がたたないものか？

フォレストワーカー養成所の設立 (特に女性)

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

現在木材 (間伐材) の需要は、バイオマス発電燃料と合板、チップと聞いていますが、出荷量が不足しているとの事。

フォレストワーカーの人材不足

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

① フォレストワーカーの人材育成

② 森林所有者に少しでも、家計の足 (少金額) でも入るようにならないものか

<例> 森林所有者の山、休田畑等にバイオマス燃料 (ヤナギ)、チップ等を3カ所以上植林し、毎年稲作のように少金額でも入るようにならないものか

「オーストリア視察を経て（循環型林業の形成へ）」

（所属）日南町森林組合

（役職）課長補佐

（氏名）増田 隆洋

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

日本と同様な地形(急峻な山林)を有し、世界でも有数な林業先進地のひとつと言われているオーストリア林業の生業。そして、その根底はどこにあるのか？

また、オーストリアでは、均一な林齢の分布だが、日南町では木材単価が下落する中、皆伐～再生林というサイクルを見送った結果、林齢の分布が 9～12 齢級が突出するという極端な偏りができている。この現状の打開策。

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

見るもの、聞く事全てが印象的であったが、その中でも、オーストロフォーマ会場内では沢山の子供達や若者の姿や、ホームセンターでは薪ストーブを見かけ、民家の軒先には薪が積まれた風景をどこでも見ることができ、オーストリアでは森林・林業は身近な存在であると痛感した。林業先進地と言われる根底は最新の高性能機械ではなく、作業システムでもなく、こうした所ではないだろうか、と感じた。

また、3年サイクルで皆伐するという早生樹のヤナギも視察できたが、今後の木質バイオマスの供給には面白いのではと感じた。

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

日南町の森林・林業は身近に感じられる所か、高齢化が進み、不在村所有者や不明所有者が増えてきており、山離れが深刻な状況になりつつある現状では、皆伐～再生林は難しい……。また、早生樹の植林だが、日南町内を再生林箇所と長伐期箇所にゾーニング分けをし、また、事例がないので、試験を行った後になるのでまだ先の話になる。

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

今回の学んだことの中では、すぐに取組めることは少なかったように思うが、まずは森林所有者に森林・林業に関心を持ってもらうため、森林・林業の PR・イベント等を行い周知活動の徹底。次に、環境に配慮した森林の持続的利用や低コストかつ無駄のない施業を行い、少しでも利益を還元。そして、労働災害の減少を目指した教育システムの確立。そうすることにより、森林・林業に興味を持ってもらえ、「植栽」「保育」「伐採」といった循環型の林業が形成できると考える。また、民、官一緒になり、今よりひとつ上に行く日南町の森林・林業（木質バイオマス事業等）を行えると考える。

「欧州先進林業地オーストリア視察」

(所属) 鳥取県森林組合連合会 協力会社
(役職・氏名) (株)日新 代表取締役 来海邦夫
課長 渡部治好

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

当社に於いて、現在年間 300,000m³ の国産材を消費しているが、うち鳥取県産材は約 25%となっている。今回の先進地視察で鳥取県が指標としている年間 38 万m³ の素材生産量について今後の取組の橋掛けとなる事を期待し、また需要者サイドとして供給体制の更なる構築を図る上での仕組み造りをポイントとして今回の視察に志願。

また、バイオマスエネルギーの先駆国でもあり、鳥取県をはじめ国内のバイオマスエネルギーにおける原料の安定供給等参考にしたいと考えた。

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

素材生産・バイオマスエネルギーの原料供給について日本とオーストリアの大きな差を感じた。素材生産については将来性を考えた路網の開設により効率的かつ低コストでの生産が行われている。オーストリアの国土面積は日本の北海道と同等にも関わらず素材生産量は日本と大差はない。また、バイオマスエネルギー活用についても小規模単位で取り組まれ自動供給システムや確実な原料供給体制が構築されている。

オーストリアから導入したい点については、日本国内で活用でき生産性向上が見込まれる機械等は導入すべきと思うが、この視察において最も検討すべき事は指標とする素材生産目標をどう達成するか・・・ではないであろうか。

- ①ハード面・ソフト面の計画性
- ②生産性
- ③価格を含めた供給体制 (バイオマス燃料含む)

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

- ①将来性 (路線・幅員・路面) を踏まえた路網開設や機械導入と林業従事者の人員確保
- ②指標となる素材生産量に対し、各素材生産者の生産目標が一致しているのか?
- ③森林意欲の向上を図り、県内の素材需要量 (バイオマス原木含む) と供給量の変動による安定した価格設定 (案)

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

上記の①⇒②⇒③の通り。

「オーストリア林業とバイオマス利用」

(所属) 自伐林家

(氏名) 國岡 将平

■オーストリア派遣に期待した事、あるいは志望動機

- ・教育について（関係者の林業へ向かう姿勢、安全、道具の工夫、デザイン）
- ・施業方法
- ・バイオマスの状況

■オーストリアで特に印象的だったこと、オーストリアから導入したい点

・林業

林業機械展にて、若い世代の参加者も多く参加、林業機械のおもちゃも販売する等、あらゆる世代に林業が浸透していると感じた

日本と違い建設業と兼用の機械や製品ではなく、林業用にデザインされた機械や製品が多いこと

経済の為の山と環境の為の山を分けて考えており、小規模の皆伐も多く行っていたこと
製材工場等の川下の競争力とそれを支える農業会議所や林業協同組合のサポート体制
主食が小麦の為、農業用のトラクターを林業にも応用できる、日本のトラクター、集材機、トラックを包括したようなトラクターの使い方は合理的だと感じた

・バイオマス

自分たちの使うエネルギーに対する関心の高さ

■オーストリアの取組を鳥取へ導入する際の問題点

・林業について

高性能林業機械を使用する際、オペレーター及びメンテナンス等の技術者の不足
降雨量が多く急峻な土地が多い為、大型機械及びそれに付随した路網等の与える環境負荷について

若い世代の林業に対する考え（儲からない、危険、汚い 等）

建築方式が洋式化してきた中で消費者のニーズにあった国産材の活用法の開拓及び高付加価値化

川上から川下までのコミュニケーション不足

・バイオマスについて

年間の平均気温が低いオーストリアと比べ日本（本州）は熱需要が低く売り上げが少ない。

国内にはバイオマスに関連する業者が少なく、計画段階から全般的にコストが高い。
多くの設備を輸入に頼る為、設備費が割高。

バイオマスの設備が一般化しておらず、施工業者も少ない為、工事費が割高。
専門の技術者の不足。

木材をいかに安定供給するか。

■問題を克服しオーストリアの取組を導入するために、まず何からやるべきかを提案

・ 林業

高性能林業機械を導入する場合、各地域の地形、地質、林相等の「適性」調査
先進地の技術者、オペレータ招聘

「施業集約」、「林地集約」、「高性能林業機械」等の「手段に依存」しないこと
林業に関わる教育機関の支援（智頭町の場合、智頭農林高校等）

安全教育の強化

作業道敷設オペレーターの増員及びスキルアップ

川下の競争力向上のサポート（例：製材、及び木工業者のコンペティションの開催
高性能製材機の導入サポート等）

川上から川下或いはその他ステークホルダーとのコミュニケーションの場の提供

・ バイオマス

木質バイオマスに限らず水力等含め、土地の地形、特質にあったエネルギー事業の推進
今後の再生可能エネルギーの推進に向けてデータ、事例収集、分析

付録2（平成26年度オーストリア派遣）

<行程>

区分	若手研修団	森林組合派遣団
参加者	5名（公募3名※、県職員2名） ※概ね40才以下の若手林業者を公募・選考	7名（県森連1名、森林組合6名）
日程（H26）	（主な行動予定）	
9月4日	ウィーン着	
9月5日	在オーストリア日本大使館表敬訪問	
9月6日 ～7日	クラゲンフルト木材機械展 参加	
9月8日 ～ 12日	オシアッフ森林研修所 日本人向け林業講座受講	素材生産現場、製材所、林業機械メーカー工場など視察
10月13日	帰国	帰国

<名簿>

若手研修団

番号	氏名	所属	職名
1	小山 敢	鳥取県林政企画課	林業専門技術員
2	大石 幸司	鳥取県産材・林産振興課 （現、環境立県推進課）	農林技師（現、係長）
3	大下 武夫	大下林業有限公司	取締役
4	赤堀 宗範	用瀬運送有限公司 （現、赤堀農林）	事業部指導担当 （現、職名無し）
5	大谷 訓大	皐月屋 （現、株式会社皐月屋）	代表 （現、代表取締役）

森林組合視察団

番号	氏名	所属	職名
1	内田 博長	日南町森林組合	代表理事組合長 （現、退任）
2	清水 和美	八頭中央森林組合	専務理事
3	栴井 弘文	鳥取県中部森林組合	業務部長
4	小谷 敏	鳥取県東部森林組合	参事
5	大谷 豪太郎	智頭町森林組合加工センター	所長
6	木村 実次	日南町森林組合	販売リーダー （現、企画管理課長）
7	谷井 勇二	鳥取県森林組合連合会 （現、全国農業協同組合連合会）	専務理事 （現、非常勤嘱託）

H26 若手研修団



H26 森林組合派遣団



<謝辞>

オーストリア視察・調査団並びにオシアッハ森林研修所への若手研修団の派遣にあたっては、在オーストリア日本大使館及び在日本オーストリア大使館商務部から多大なる御支援・御協力をいただいた。また、国立研究開発法人森林総合研究所林業システム研究室の久保山裕史室長には、オーストリアに関する情報・資料を多数提供いただくと共に、本報告書の取りまとめの際に有益な御助言をいただいた。

この場を借りて深く謝意を申し上げます。

<HP 掲載>

本報告書は以下の WEB サイトからダウンロードできます。

とりネット／鳥取県公式ホームページ

林政企画課 林業普及の掲載記事

「鳥取県オーストリア視察・調査報告書」

<https://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=206366#itemid1017684>

“持続性”を大切にするオーストリアの精神



鉛筆を使い終わった後で植木鉢にさせば芽が出る粗品鉛筆が配られていた。
添えられたメッセージには「緑を育もう」、ではなく、
「あなたの緑への考え方を育もう」と書かれている。
“持続性”について、深いメッセージが込められている。