

「林産業と福祉の連携によるレジリエントな中山間地域の賦活と経済循環の可能性の追求」

(代表：大阪市立大学大学院工学研究科 徳尾野 徹)

1. 研究の目的

少子高齢化により、特に地方部では、労働人口の減少や地域産業の衰退のみならず、山林の放置や空き家の増加といった資源の浪費が目立つほか、福祉の分野にも影響があらわれている。具体的には、生活保護の受給率が急増しているほか、非正規雇用労働者、高校中退者、ニートといった人々が軒並み増えており、公的年金などの社会保険では手に余る問題が生じている。これに対して、政府は、2015年に生活困窮者自立支援法を施行し、生活に困難を抱える人を社会で受け入れる間口を広げた。この制度では、生活困窮者の早期把握や見守りのための地域ネットワークを通じて包括的な支援策を用意するとともに、既存の社会資源を活用して働く場や参加する場を広げていく取り組みを進めている。特に、「相互に支え合う地域」の構築を掲げて多様な事業を実施している。しかし、あくまで主役は「地域」とされており、地域に、官と民、民と民の協働を求める取組である。

一方、林産業を主とする地域は安価な輸入木材との競争で疲弊している。そればかりでなく、労働者の確保にも苦労している。地域産業が振るわなければ、地域活力の低下は避けられない。地域が衰退していくなれば、地域を基盤とする福祉の取り組みを動かすこともままならない。そこで、「強靱なインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業の育成を図るとともに技術革新の拡大を図る」、「都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする」というSDGsの二つの目標を架橋する形で林産業の振興と福祉の取り組みを繋ぐ林福連携の可能性を探る。

2. 内容

研究では、調査実績のある和歌山県、奈良県にまたがる紀伊半島中央部の中山間地域を対象とする。これらの地域はこれまでも中山間地域の再生に取り組んできたが、これらの地域に木質、木造建築、構法に関する技術革新を吹き込んで林産業の振興を模索するとともに(木域ラボ)、林産業と関連した社会参加や就労体験を提供しつつ地域住民や自治体や福祉機関などの交流拠点を作り(木域道場)、林産業の振興に向けた産業政策の流れと就労困難者の支援に向けた福祉政策の流れを見据えた取り組みを進めていく。そして、こうした取り組みを進めるにあたっては、大学をファシリテーター、対象地域で活動する企業、NPO、公共機関をアクターとして、産業および地域の活性化に資するテーマを発掘するネットワークを構築する。

この取り組みを進めていくにあたって、鍵になる主体は、自治体、森林組合、福祉機関など、行政、林産業、福祉を代表する主体である。自治体はもとより、森林組合は林産業の資源(木材、特用林産物)や林産業の今後の方向性についても詳しい上に、実際に林産業と関連する地域資源を動員する組織である。また、福祉機関は、地域の就労困難者の規模や実状について詳しいばかりか、近年の地域福祉の展開を担う重要なアクターである。

3. 手法

①木域道場・木域塾

林産業と関連した活動(木材の育成・伐採・加工・流通から、特用林産物の栽培・加工・流通までを含む)を媒介として、社会参加や就労体験の場を作るのみならず、そうした場の運営を通じて地域に新たな交流の機会を作る。また、社会から孤立してしまっている方も参加できるように福祉機関と緊密な連携を図る。

「木域塾」は、「木」に関する文化や技術に触れる機会を提供し、「木」やそれらが育つ林産地(森林空間)に対する関心を惹起させ、「木」に関する文化や技術を学ぶプログラム(ソフト)である。短期的には地域の方を運営者として迎えるような形になるとしても、長期的には就労困窮者がこうした交流機会の運営者側へと成長して行けるような形を目指す。この取り組みは就労困難者が社会参加する契機となるだけでなく、地域の若年層が林産業に関心を高める契機にもなり、地域の林産業の振興にもつながろう。

「木域道場」は、木域塾を实践する拠点である。林産地(森林空間)へのアクセスのよい集落の空き家や旧校舍などの建築ストックを活用する。特に、中山間地域では空き家が増加しているため、地域の参加を得て、地域の様々な空き家を「木域道場」の拠点として改修していくことは、空き家問題の打開だけでなく、地域資源・文化の掘り起こしや地域コミュニティ活性化のきっかけとしても期待できる。

②木域ラボ

木質、木造建築、構法、木材乾燥法の技術について実験を行い、この実験結果をもとに、地域木材の利用用途拡大や地域木材のブランディングを図る。これにより、対象地域の林産業の活性化に貢献することを目指す。特に、低温乾燥機構の解明は低コストな木材乾燥技術の開発につながりうることから、本プロジェクトでは、木材の低温乾燥機構解明のための基礎的実験を進めている。

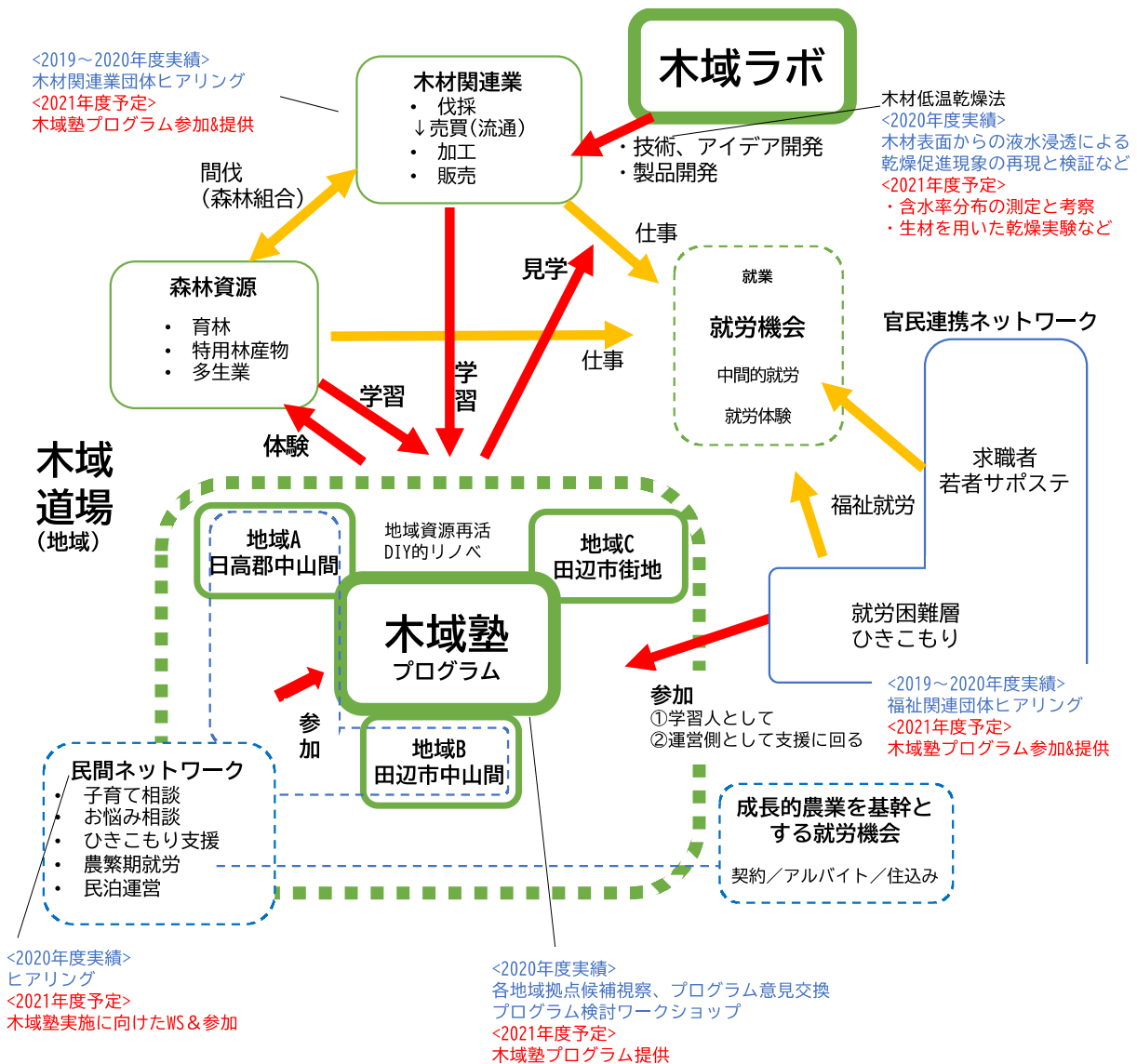


図1 研究フレームワーク、今年度までの成果と来年度の予定

4. 成果

①木域道場の候補地の検討及び関係者へのヒアリング

2019 年度には、和歌山県内各地（日高郡、田辺市、新宮市）を訪問し、行政機関、森林組合、林業関連企業、社会福祉法人、NPO 法人に聞き取り調査を実施し、林業・福祉両面から当プログラムの方向性と可能性を探った。これらを通して、当プログラムに対する一定のニーズが存在することが確かめられた。

しかし、2020 年度は、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、移動に制限がかかったことなどから、現地での聞き取りや実施に向けた協議が困難になった。この間に、特に教育との連携の可能性を検討するため、教育学を専門とする大阪市立大学・辻野けんま准教授を招いて、不登校児童・生徒を対象とする教育特例校について、意見交換した。

また、2021 年 5 月頃になり事態が落ち着きを見せたため、和歌山県日高郡及び田辺市への訪問を再開し、プログラム実施に向けた協議や具体的に地域で展開する内容の検討を実施してきた。その結果、来年度に当プログラムを実現できる可能性が見えてきた。現段階で、実施に向けた協議を進めているのは、下記の通りである。なお、今年度は、林業関係者と協議ができなかったことが課題として残る。

地域 A：日高郡中山間地域での古民家(a 邸)居住者（木域道場候補）

日高郡中山間地域において、木域塾プログラムを提供する木域道場の候補となる古民家の居住者と協議を進めている。この古民家は、民間の林業会社の事業所に至近な場所に立地しているだけでなく、古くは当該地域の住民が集まる溜まり場であった。現在の居住者(a 氏)自身も、この家を地域に開いた場所にしたいと考えている。そのため、林業との連携ができることはもちろん、DIY リノベプログラム等を実施することで、地域にとっての拠点となることも期待される。現在検討しているプログラムは、後述する。

地域 A&B：日高郡および田辺市で展開する民間ネットワーク

社会福祉法人や自治体を中心とする官民連携による就労困難者・ひきこもり支援ではなく、その前の段階から支援する民間ネットワークが日高郡および田辺市に複数あることがわかった。具体的には、子育てに悩む親のネットワークや、農繁期就労を通してひきこもり支援を行うネットワーク、農家民泊運営を中心に地域再生に取り組むネットワークなどである。特に、農繁期就労のネットワークは、成長的農業（梅など）を基幹とする就労機会にもつながっている。これらは、日高郡および田辺市を跨いでいることから、木域塾をハブとして、各ネットワークの連携を広げ、運営面や参加者の募集にあたって協力いただくことで、両地域の各地を拠点にプログラムを提供することを検討している。

地域 C：田辺市を中心とする福祉関連団体（木域道場候補）

田辺市街地を拠点として、周辺地域でひきこもり支援を実施してきた NPO 法人等と協議している。具体的には、この団体は、田辺市街地の有休資源を活用して、新たな福祉拠点をつくることを検討しており、この拠点での木域塾プログラムの展開可能性について意見交換をしている。

②木域塾プログラムの検討

i) 地域 A: 日高郡中山間地域での古民家(a 邸)の DIY リノベ案

a 邸は築 100 年を超える田の字プランの古民家である。酒屋兼雑貨屋として使われていた建物であり、当時は地域の人々が夜な夜な集う憩いの場でもあった。居住者の a 氏は、この地域に 2021 年に移住してきたばかりであるが、他地域で訪問看護師として働いてきた経験があり、この家を地域の方々が福祉の悩みごとを気軽に相談しあえる憩いの場にしたいと考えている。そこで、玄関前の空地の



写真 1 a 邸外観

有効活用、剥がれた土壁の補修、風呂場の劣化補修、土間の凹凸解消を考えている。

a 邸が地域の方々にとって立ち寄りやすい居場所となるよう、本プロジェクトでは a 氏と相談しつつ以下の DIY を進める予定である。つまり、アルミサッシを塗装し、アルミの強い印象を和らげて立ち寄りやすい雰囲気をつくる。また、周辺にバスの停留所があるため、木製の椅子やテーブルを製作して、バスの待合所として使えるよう検討する。さらに、植木鉢や本棚の製作し、高齢者だけでなく、中学校の学生など、様々な世代が交流する仕掛けをつくる。

ii) 木域塾の模擬実施「木域ワークショップ」

このワークショップは、木域塾で実施するプログラム内容を検討するための準備として学内で実施した。特に、建築物を改修する際には、耐震についての知識を付け、建築物の外観や内部のデザインを損なうことなく耐震改修を行うことが必要である。そこで、「木域ワークショップ～耐震改修編～」として、大阪市立大学の学生に対して木造建築の耐震改修についての理解を深めるためのワークショップを3回に分けて実施した。

第1回(2021年6月23日、Zoom実施)では、耐震診断及び耐震改修の基礎知識を学ぶための講義を実施した。講義では、「耐震改修」や「新築の構造計算と耐震改修の違い」について学び、木造建築で主に用いられている簡易な耐震診断の手法の一つである「一般診断法」について具体的に説明した。

第2回(2021年7月7日に対面で実施)では、第1回で説明したモデルプランの耐震診断結果と耐震改修方法の提案の発表を各学生に行ってもらい、発表者と研究者及び構造設計者で意見交換をして耐震診断及び耐震改修について理解を深めた。学生の耐震改修方法の提案では、「耐力壁の釣合良い配置」、「柱頭柱脚接合部の適切な補強」があげられており、木造建築耐震改修の重要なポイントを理解してもらえた。

第3回(2021年8月2日に対面で実施)では、各学生が考えた特殊な耐震要素の提案を発表してもらい、発表者と研究者及び構造設計者で耐震要素の実用化に向けた議論を行った。

iii) コロナ禍での代案：大阪での N 邸改修

コロナ禍で移動が制限されたため、和歌山では民家再生ワークショップを実施できなかった。その代わりに、大阪で戸建住宅 N 邸を学生主体で改修する取り組みを進めた。和歌山での民家再生を想定して、N 邸改修の建物調査、設計、施工を進めた。建築構造設計者や意匠設計者が気軽に足を運べない遠隔地の建物再生を想定し、zoom で専門家の指導を受けながら建物調査を行い、3次元レーザースキャナーを用いて建物の状況を把握し、zoom や SNS 投稿を用いて遠隔地の施工管理者からアドバイスをもらう、といった作業を進めた。提案された特殊な耐力壁は7種類であり、構造的な力の流れを考慮した上で様々な視点から考えられたものであった(図2～4はその一例)。



梁間方向

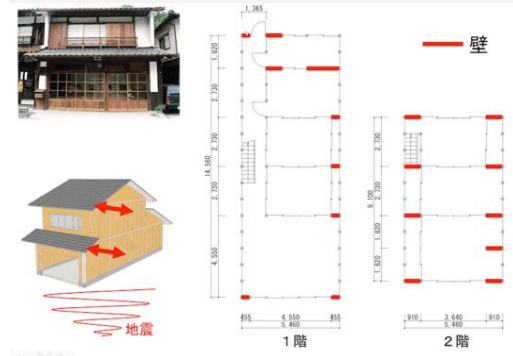


写真2 耐震診断・耐震改修の講義



写真3 作業の様子

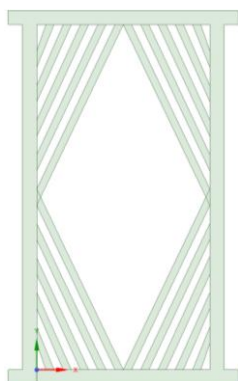


図2 斜材耐力壁

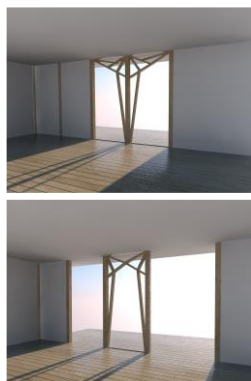


図3 トラス耐力壁

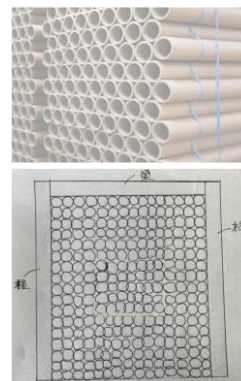


図4 紙管耐力壁

③木域ラポ

i) 木材乾燥促進現象の検証実験

低温乾燥法において、高温乾燥法よりも乾燥が促進される要因のひとつとして木材表面に生じる水滴の影響が挙げられている。また、天然乾燥においても、雨ざらしにすると乾燥が促進されることが経験的に知られている。しかし、両者とも乾燥速度が増加する機構については明確ではない。そこで、木材表面からの液水浸透が乾燥を促進する現象について、その再現と検証を目的に実験を行った。

静弾性係数のグレードがE90である120角のスギ角柱両端部から長軸方向に300[mm]の直方体を2体ずつ、3本の角柱から計12体を切り出し、これらを試験体として用いた。浸透を与える試験体については、露出されている試験体表面4面に対し、15分おきに4回、刷毛による液水塗布を行ない、これを3日間続けた。塗布開始時と終了後の重量を測定し、この差分を液水浸透量とした。初日の塗布開始以降、各試験体には表1に示す乾燥温度における乾燥過程を与えた。

図5に各試験体の重量の日変化を示す。図5より、乾燥速度を比較すると、浸透を与えていないE90-2-2よりも浸透を与えたE90-2-1の乾燥が促進されている。またE90-3-1とE90-3-2、E90-3-3とE90-3-4をそれぞれ比較すると、浸透なしの場合よりも浸透ありの場合において僅かではあるが乾燥が促進される結果となった。一方、浸透により乾燥が促進されていない条件も見受けられ、液水の浸透が必ずしも乾燥を促進するわけではなかった。促進された条件については浸透量が36[g]以上であることが共通点としてあげられる。定量的な意味は把握できていないが、乾燥が促進されるためには浸透量を超えるべき閾値が存在することが明らかになった。

以上より、表面からの液水浸透により乾燥が促進される現象が再現できた。また、液水浸透が必ずしも乾燥を促進させるわけではなく、乾燥が促進されるためには液水浸透量が閾値を超える必要があることを把握した。

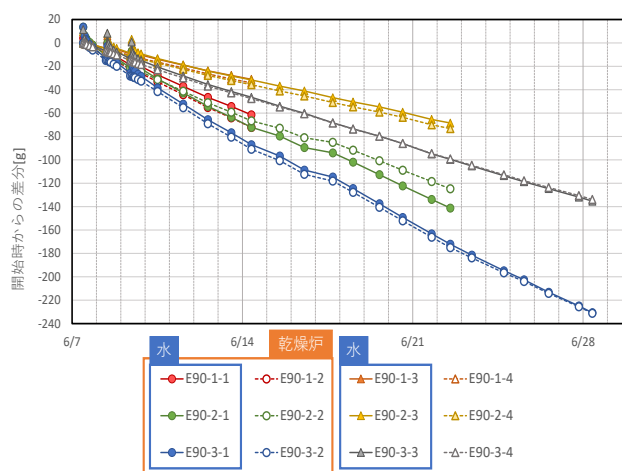


図5 試験体重量の日変化

表1 実験条件

		E90-1	E90-2	E90-3
乾燥炉 40[°C]	水	E90-1-1	E90-2-1	E90-3-1
		E90-1-2	E90-2-2	E90-3-2
室内 30[°C]	水	E90-1-3	E90-2-3	E90-3-3
		E90-1-4	E90-2-4	E90-3-4

ii) 温泉成分によるシロアリ忌避効果の検証

我々は文献調査を通して沖縄の海水、淡水、土壌に含まれるカルシウムが対シロアリ食害性に関与している可能性があると考えた。一方、日本における木材の山地には温泉が湧いていることが多く、それらの中には成分としてカルシウムイオンを多く含むものや、かけ流しとして捨てているところも多い。これらの「捨ててしまう」温泉の成分を木材に含浸させることによって対シロアリ食害性を付与することができれば有益であると考え、実験的に検証することとした。

無処理試験体、精製水処理試験体、温泉水処理試験体 1 個ずつを一組として、21 日間食害試験に供した後、蟻土等を取り除き、質量減少率を算出したところ、温泉成分にシロアリ忌避効果がある可能性が示された。ただし、温泉処理試験体は試験中の含水率が他の仕様に比べて高かったため、イエシロアリに忌避された可能性も考えられる。今後は温泉処理試験体が高含水率となった原因の解明、乾燥状態での食害比較、含浸方法の検討、他の温泉水を用いての検証などを行いたい。



図 6 食害状況の例（試験開始後 3 日目）

5. 今後の方向性

木域道場・木域塾については、実施可能性のある和歌山県日高郡・田辺市の各地域との協議を今年度で進めることができた。次年度には、今年度は協議が進められなかった林業関係者などを加えることで、木域塾に関わるネットワークを充実させる。その上で、木域道場となる拠点を確保し、木域塾プログラムを現地で実施する予定である。実施前後で参加者の意識に変化が生じたかなどをアンケート調査等で検証するほか、持続的展開に向けた課題を明らかにする。

木域ラボについては、特に木材の低温乾燥法に関して、今年度の成果を踏まえて、含水率分布の測定と考察、生材を用いた乾燥実験、各種物性値の測定、生材及び乾燥材の実験後に数値計算による検証を進めていきたい。これらの実験から得た知見を木域道場・木域塾でのネットワークを通して、林業関係者等と共有することで、さらにネットワークを強め、地域の林産業の活性化に寄与することを目指したい。