

# 森林資源活用によるエネルギー自給型地域づくり 長野県東筑摩郡筑北村を対象として

## BUILDING AN ENERGY SELF-SUFFICIENT COMMUNITY BY FOREST RESOURCES UTILIZATION

The case of Chikuhoku Village, Nagano Prefecture

佐倉研究室 20T5042C 日置崇斗

Sakura Lab. 20T5042C Takato HIOKI

キーワード:

地域資源, 木質バイオマス, 松くい虫, 地域循環共生圏

Keywords:

Local resources, Woody biomass, Monochamus alternatus, Circular and ecological economy

### 1. はじめに

#### 1-1. 研究の背景

有史上もっとも森林蓄積が多い時代を迎えている日本において、木質バイオマスによる森林資源の活用が期待されている。

現在全国いたる所で松くい虫<sup>注1)</sup>による松枯れが深刻化しつつある。倒木や森林外への搬出を前提としない伐採により、松くい虫被害木(以下、被害木)は多くが林地残材となっている。一方で、松くい虫被害木は水分が少なく優れた燃料チップ原料として期待されており、需要増が見込まれる木質バイオマスでの利活用が推進されている<sup>1)</sup>。しかしながら、「搬出先施設が遠方なため大型機械でなければ採算が取れないこと」や「大規模バイオマス発電所の需要の大きさから燃料材が地域林業でまかなえない」等といった問題があり、有効な森林資源の活用には至っていない<sup>2)</sup>。

そこで、松くい虫被害木を含めたアカマツの地産地消による熱利用を中心とした小規模分散型システムが合理的であると考え。特に、手入れが行き届かず林地残材の放置や荒廃が進む民有林、規模が零細な個人有林への対応に資するべく、地域住民の主体的な参画が伴い、地域への波及効果をもたらすものであることが望ましい。地域の林業に直結し、需要と供給のバランスが取れば、地域内で一定の資源、エネルギー、そして経済をまわすことができる<sup>2)</sup>。

#### 1-2. 先進の取り組み

自営的な小規模林業による地域づくりの取り組みとして、副業型の林業を提案すると同時に、林地残材の買い取りに地域通貨を用いて地域経済の活性化を目指す「木の駅プロジェクト」<sup>注2)</sup>がある。森林の荒廃、商店の消滅という課題を持つ地域全国80か所以上に普及している取り組みである<sup>3)</sup>。地域において利益を生み出す存在としての地域資源を認識し共有するためのアイコンとしての役割を持つ地域通貨により、その仕組みに協力する商店を含め、ふる里を大事にしたいという共感を通じた人のつながりを構築できる<sup>4)</sup>ことが評価されている。一方で、最初は林道に近いところに林地残材が存在するが、それを出荷すると徐々に森林の奥の林地残材の出荷の必要性が高まり、出荷コストが高まっていくことや、集材規模、人数規模の小ささによる収益源の不足が指摘されている<sup>5)</sup>。

#### 1-3. 研究の目的

そこで本研究では、山村集落における木材流通と周辺ネットワー

クの構築により、木材需給バランスを成立させるプログラム及び、必要な空間を導くことを通じて、木質バイオマスに依拠した「地域循環共生圏」<sup>注3)</sup>の実現に向けた計画手法の提案を目的とする。本制作の対象地は、全国で最も松くい虫被害量が大きく、被害木の利活用を各自治体で推進している長野県<sup>6)</sup>において、アカマツの産地でありながら特に松くい虫被害の深刻化している野県東筑摩郡筑北村とする。

ク構築により、木材需給バランスを成立させるプログラム及び、必要な空間を導くことを通じて、木質バイオマスに依拠した「地域循環共生圏」<sup>注3)</sup>の実現に向けた計画手法の提案を目的とする。本制作の対象地は、全国で最も松くい虫被害量が大きく、被害木の利活用を各自治体で推進している長野県<sup>6)</sup>において、アカマツの産地でありながら特に松くい虫被害の深刻化している野県東筑摩郡筑北村とする。

#### 1-4. 研究の方法と構成

2章では対象地の概要を示す。3章ではフィールドワーク・文献調査を通じて対象地区の土地利用実態を把握分析する。4章では文献調査、事例調査を通じて森林利用圏域を計画する。6章ではこれらより必要なプログラムと空間の提案を行う。

### 2. 対象地概要

#### 2-1. 長野県東筑摩郡筑北村

筑北村は長野県の中央部に位置し、360度を山に囲まれ農村風景の残る自然豊かな村である。北は長野市、南は松本市、東は上田市、西は安曇野市の地方都市に接しており、2023年12月には長野自動車道筑北スマートインターチェンジ(以下:スマートIC)が開通したことから各方面からのアクセスも良好である。

#### 2-2. 小仁熊地区

小仁熊地区は世帯数86戸、人口190人の集落。中央には東西に国道403号線、西側には南北に長野自動車、南側にはJR篠ノ井線、北側には小仁熊ダム湖が接する。旧日本城村(現筑北村)のなかでも、近代から現代へと地域を取り巻く環境が一番変化したのが小仁熊地区である<sup>7)</sup>。



図1 小仁熊地区の立地

### 3. 対象地の土地利用実態

#### 3-1. 森林資源利用の変遷

1975年から2023年現在の航空写真(図2)を比較し、小仁熊地区における森林資源の利用実態の変遷の分析を行った。高速道路建設時と小仁熊ダム建設時の2時点で集落から森林への動線が大きく変化したことが明らかとなった。また、小仁熊地区在住の個人有林所有者へのヒアリングを行ったところ、小仁熊ダム周辺はアカマツを中心とした里山林として利用されていたが、2003年の小仁熊ダムの竣工により住民の個人有林への主要動線であった堤防道路がダム湖に沈み、以降森林資源の利用が縮小していることが明らかとなった。そこで、より広域に住民の森林資源へのアクセシビリティの分析を行った(図3)。集落周辺のみならず、集落内においても国道の土手が居住エリアを2分するなど、複数の土木事業により生活領域が限定・分断され、物理的、視覚的に住民と森林資源の関係が希薄になっており小仁熊川から小仁熊ダムにかけての水環境は、分断された居住エリアと森林資源までの動線を連続的にし得ることを明らかにした。

#### 3-2. ネットワーク分析

次に、フィールドワーク及び資料調査により、複数の土木事業と住民生活の関係を明らかにするため、道・土地利用を介した地域内ネットワークの分析を行った(図4)。デマンドバスの運行による地域内交通の利便性向上、スポーツ施設整備による地域の高校連携や防災拠点化などの施設間連携、スマートIC付近の産業団地誘致企業の農地バンク利用による地域耕作放棄地の活用等、土木事業を契機として新たなネットワークが築かれていることが明らかとなった。

### 4. 森林利用圏域計画

#### 4-1. 対象地周辺松くい虫被害状況

材の輸送コストがかかる木質バイオマスの利用は空間的な圏域が重要となるため、資料調査を通じて、対象地周辺の広域的な森林状況の把握を行った。アカマツの植生領域における松くい虫の被害分布を図5に示す<sup>4)</sup>。筑北村を中心に隣接市町村においてもアカマツの植生領域が広がり、松くい虫被害も蔓延していることが明らかとなった。対象地を中心とした木質バイオマス利用の圏域設定により、松くい虫被害木を含めたアカマツの有効利用が可能であると言える。

#### 4-2. 木質チップ利用圏域事例

次に、木質バイオマスエネルギーの地域内利用からみた木質チップ利用圏域の設定に関する事例調査を行い、被害木活用に有効な圏域設定の把握を行った。木質チップの燃料調達範囲として、日本木質バイオマスエネルギー協会によるライフサイクルGHG排出量の試算<sup>8)</sup>では、小規模分散型において20km圏内の材によるチップを年間2,500t利用する場合を想定している。また、木質バイオマス地域熱供給の先進事例である岩手県柴波町では将来的に約20km圏内で年間5,300tの利用となることを想定している<sup>9)</sup>。

#### 4-3. 対象地における圏域計画

人口32,902人<sup>5)</sup>の柴波町と人口4,048人<sup>5)</sup>の筑北村のエネルギー需要の差と、4-1で示した対象地周辺の松くい虫被害状況から20kmという圏域は過剰である。そこで、10km圏内の松くい虫被害木と間伐材を中心としたチップ年間500tの小規模利用を想定し、その流通量と対応したボリュームの設計提案を行う。

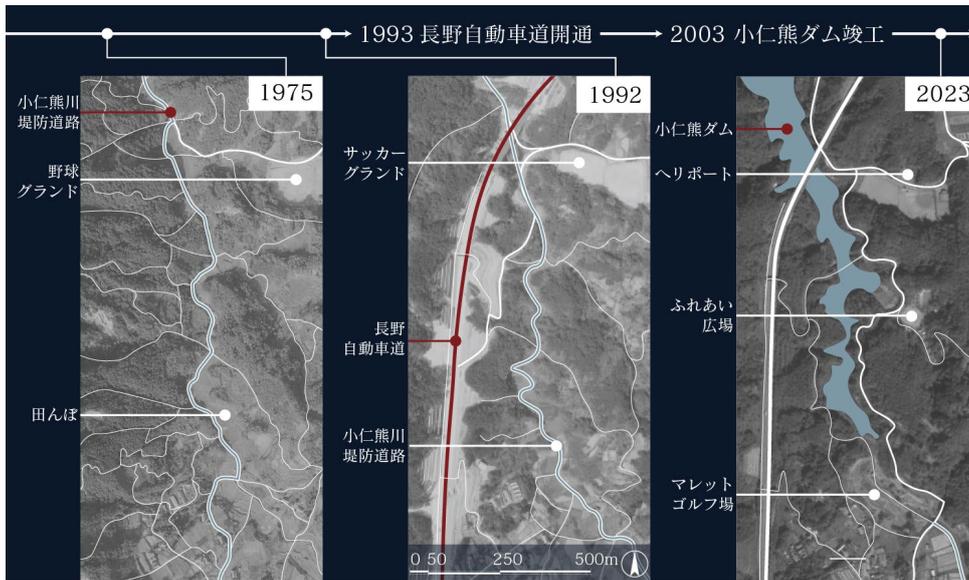


図2 森林への動線の変遷



図3 森林資源へのアクセシビリティ

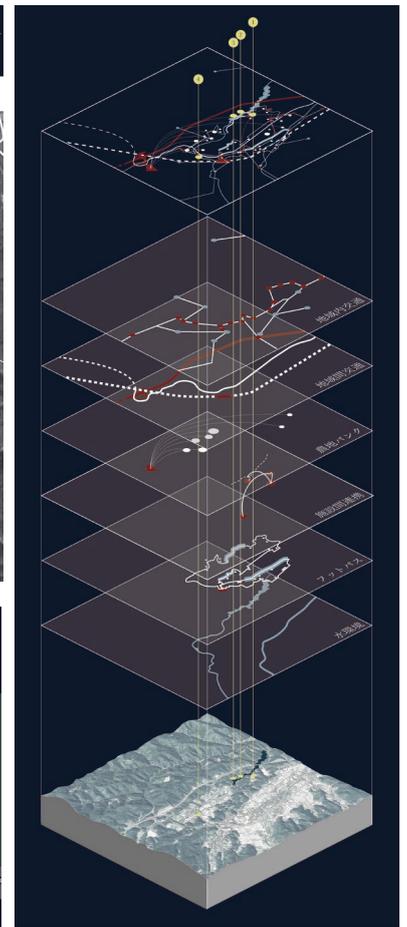


図4 ネットワークレイヤー図

5.小結

3章より、地域資源のアクセシビリティと土木事業の関係性、そして、道や土地利用を介した新たなネットワークから、地域住民・組織が内発的に地域資源の価値を高く評価し、利活用に携わることができるよう主体間のネットワークが成立する基盤があること。そして、森林資源へのアクセシビリティを再構築し得る水環境があることが明らかになった。4章より、松くい虫被害状況の図示と木質チップ利用圏域の事例調査から、対象地を中心とした地域循環共生圏の圏域を設定した。これらをもとに木材需給バランスを成立させるプログラム及びそれに必要な空間を導く。

6. 提案

6-1. 広域計画

居住エリアと森林資源をつなぐ水環境に対し、森林からダム湖上に伐採木を投げ出し、筏を用いた水運的な製材・エネルギー利用プロセスを辿るダム湖の湖畔森林内の施設群 3 施設と、被害木のウッド

チップ化とそのストック拠点でありながら、多様なネットワークハブとなる「木と道の駅」の設計提案を行う。

6-2. 組織図

本提案プログラムを成立させる組織図を図6に示す。

6-3. 建築的操作

各設計においては周辺環境と地形的特性、流通プロセスにおける用途から形態を決定する(図7)。

6-4. 設計提案

6-4-1. SITE1 水中乾燥×イベント・マルシェ会場

水中乾燥と地上乾燥を行う湖上の大屋根を計画する。隣接する広場の利用者と湖を結ぶイベント・マルシェ会場ともなる。

6-4-2. SITE2 製材×木工工房

斜面に沿った製材プロセスの分散配置し、生じた端材を活用する木工工房を併設する。

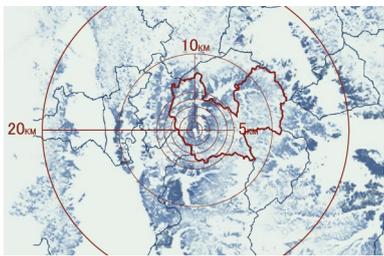


図5 松くい虫被害マップ

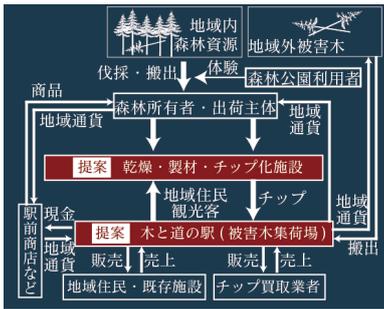


図6 組織図

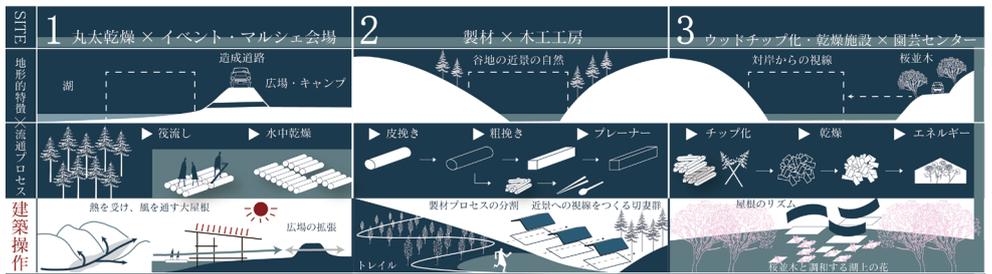


図7 建築的操作

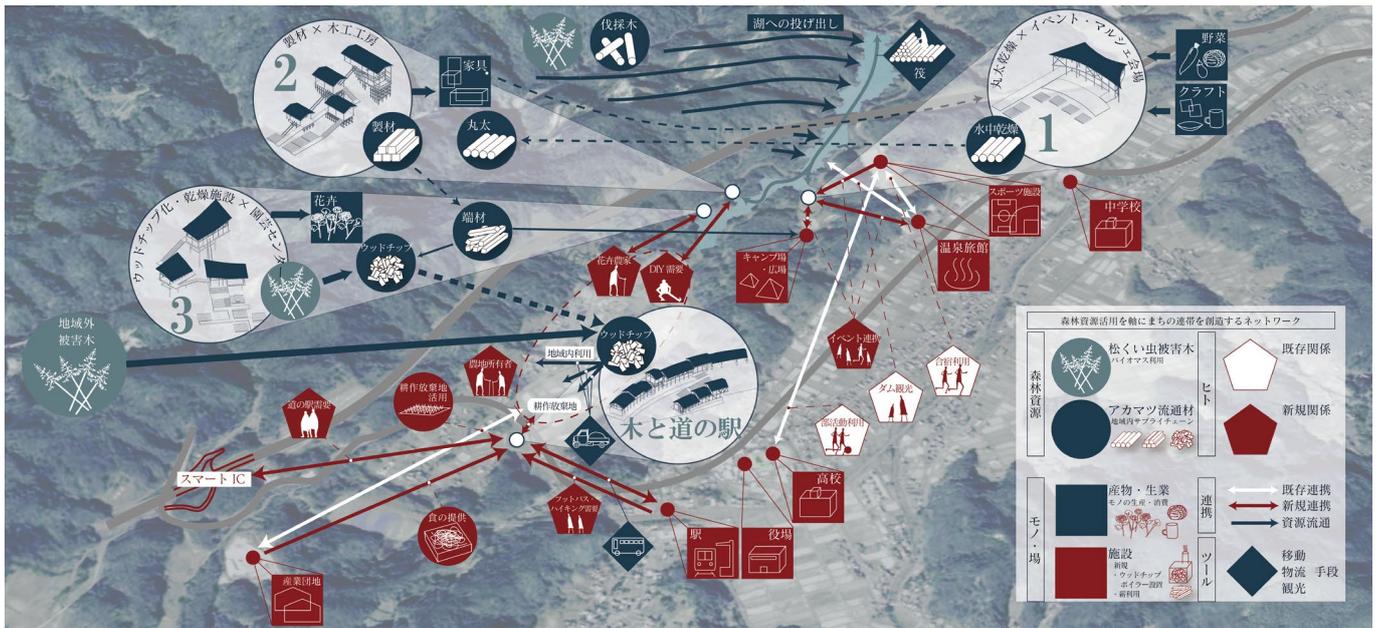


図8 広域関係図

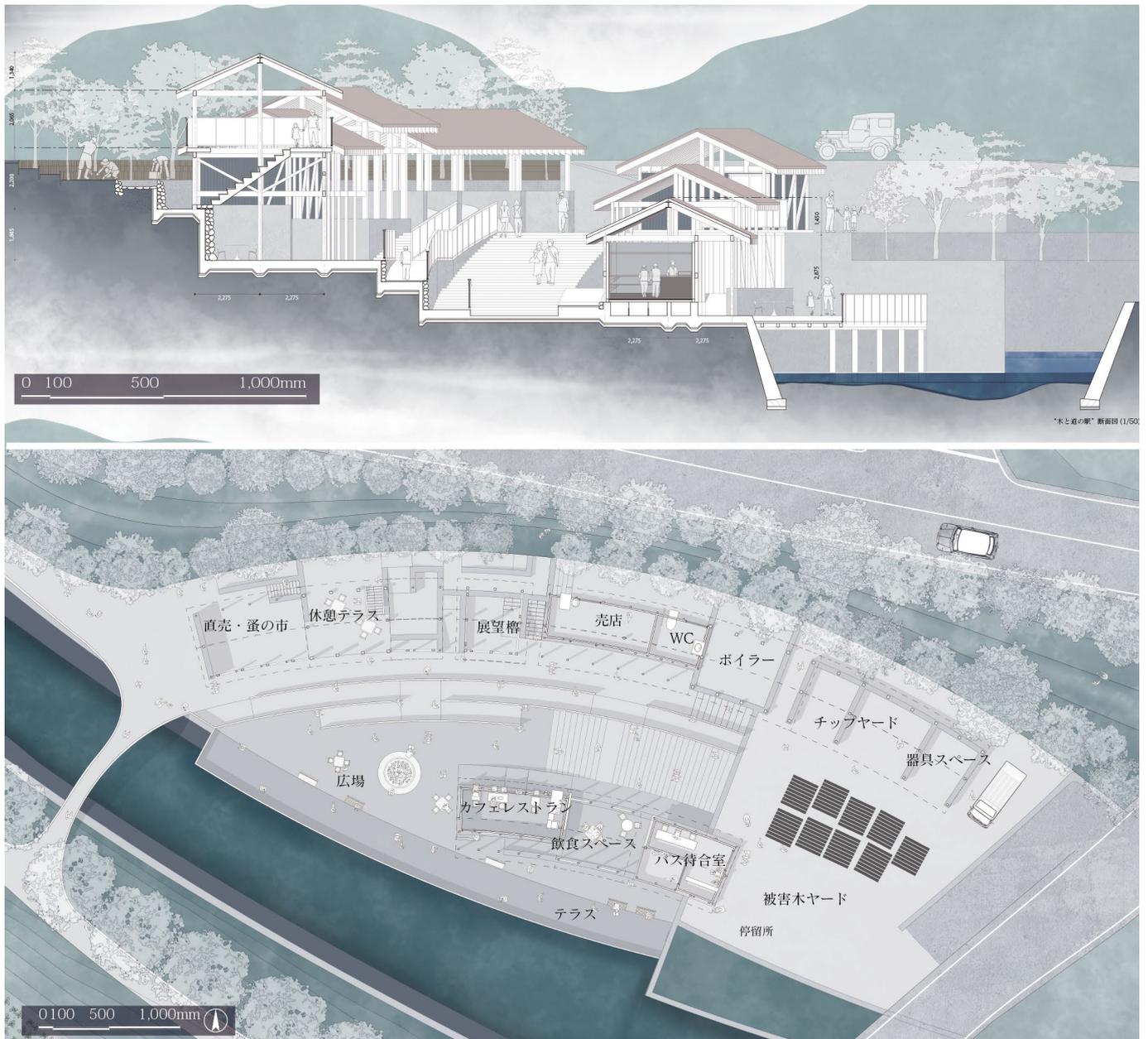


図9 平面図・断面図

### 6-4-3. SITE3 ウッドチップ化・乾燥施設×園芸センター

端材や松くい虫被害木をウッドチップ化・乾燥しエネルギー利用を通して地域の生業である花業を再生する園芸センターを計画する。開けた湖面は対岸の桜並木から一体の視点を持つため、湖面上の筏に花々を展開する。

### 6-4-4. 木と道の駅

川と国道の交点において、小仁熊川から小仁熊ダムへ水を辿り森林資源の価値を再発見する起点となる施設である。被害木とウッドチップのヤード、地域内交通・地域間交通のハブ、道の駅、耕作放棄地を活用したカフェレストラン等、複数ネットワークのハブとなる。

## 8. 結

以上、筑北村小仁熊地区において、山村集落における木材流通と周辺ネットワークの構築により、木材需給バランスを成立させるプログラム及び、必要な空間を導くことを通じて、木質バイオマスに依拠した「地域循環共生圏」の実現に向けた計画手法の提案を行った。本

提案によって、森林資源の利用を軸に、複数のネットワークを形成することで、地域課題をも地域資源と捉え、地域内で価値の創出を行うようなエネルギー自給型の地域となることを期待する。

#### 【注釈】

- 注1) 松を枯らす原因となる「線虫類」を運ぶ虫のことを言い、マツノマダラカミキリ（体長3cm程度）という昆虫のことをさす
- 注2) 山林所有者が収集した林地残材を、チップや薪などの用途として販売する
- 注3) 第五次環境基本計画において、地域資源を活用しながら自立・分散型の社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し支え合うことにより、地域の活力が最大限に発揮されることを目指し提唱された考え方
- 注4) 8)9)をもとに筆者が作成
- 注5) 令和5年12月末時点

#### 【参考文献】

- 1) 森本英嗣 (2018) : アカマツの松食い虫被害面積とボランティアによる被害木の供給可能量の推計 : 一般社団法人 日本エネルギー学会 バイオマス科学会議発表論文集 p.61-62
- 2) 一ノ瀬友博 (2021) : 「地域循環共生圏の評価と指標」『環境情報学』50巻4号 p.18-23
- 3) 丹羽健司 (2018) 「木の駅」でつなぐ山の恵みと自治 : 素人山主たちのチャレンジ. 山林1614 : 2-9
- 4) 白河勝信 (2018) : 芸北せどやま再生事業がもたらすエネルギー流通と地域経済の変化 森林環境2018年3月号 p.99-108
- 5) 木の駅プロジェクトの活動実態と運営課題
- 6) 松くい虫枯損木利活用事業
- 7) 「本城村誌 民俗編」本城村誌編纂委員会/編(1998)
- 8) 第6回・第7回自然環境保全基礎調査(植生調査:環境省生物多様性センター)
- 9) 長野県林務部森林づくり推進課「松くい虫被害の総合的な対策について」(平成30年10月20日第3回県政タウンミーティング)
- 10) 原科幸爾 (2021) : 地域循環共生圏の形成に木質バイオマス利用が果たす役割 : 公益社団法人 日本造園学会 ランドスケープ研究85巻2号 p.104-107