

# 木材の地産地消に関する研究

## その1 既往研究の文献調査と研究計画の概要

### Study on the Lumber of Local Production for Local Consumption Part1 Review of Earlier Studies and Outline of the Study Schema

正会員 坂口 淳<sup>1)</sup> 同 赤林伸一<sup>2)</sup> 同 重川隆廣<sup>3)</sup> 同 中澤一哉<sup>4)</sup>  
SAKAGUCHI Jun, AKABAYASHI Shin-ichi, OMOKAWA Takahiro, NAKAZAWA Kazuya

わが国の木材自給率は1960年では86.7%であったが2007年では22.6%まで減少し、外国からの輸入材が国内産材よりも多く使用されている状況にある。本研究では、木材の地産地消に着目し、地産地消による環境負荷低減効果について明らかにすることを目的としている。本報その1では、新潟県の木材使用の実態について報告し、文献調査を行い木材の地域材利用や木質バイオマスの研究成果について報告する。

*Lumber, Lumber mill, Energy consumption, Regional Environmental Load, Niigata Prefecture*

木材 製材所 エネルギー消費量 地域環境負荷 新潟県

### 1 研究目的

わが国の木材自給率(図1)を見ると、1960年は86.7%であったが2007年では22.6%まで減少している。図2に示す国内生産材と輸入材の供給量を見ると、いざなぎ景気の1968年ごろに輸入材供給量は、国内生産材供給量よりも増加し、2007年の用材(製材、合板、パルプ・チップの合計であり、建材以外の木材も含まれる)の木材供給量では国内生産材は1,864万m<sup>3</sup>、輸入材は6,374万m<sup>3</sup>となっている。平成19年農林水産省森林・林業白書<sup>2)</sup>によると、国産材供給量は2002年を底に近年増加傾向であり、国産材の増加は主に建築用に利用されている製材用材と合板用材の増加によることが示されている。図3に1989年から2007年までの住宅着工戸数と木材国内消費量の関係を示す。木材国内消費量と住宅着工戸数の相関は高く、住宅着工戸数が増加すると木材国内消費量も増加する傾向があり、建築分野において木材の生産は極めて重要な課題であるといえる。

近年、農産物を中心に安全性や地域農産物の多様性を確保する等の観点から、地域生産地域消費(地産地消)という概念が定着している。国際化が進展する現代社会

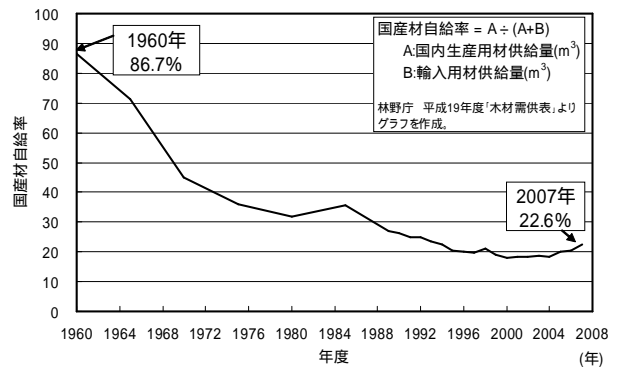


図1 国内材自給率の推移

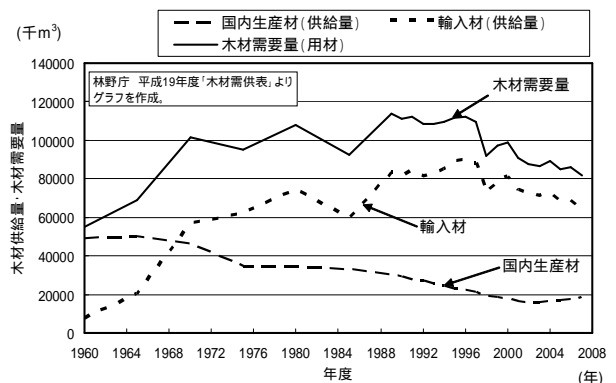


図2 木材供給量と木材需要量の推移

1)新潟県立大学国際地域学部国際地域学科 教授 博士(工学)  
2)新潟大学大学院自然科学研究科 教授 工学博士  
3)新潟大学大学院自然科学研究科 大学院生 (株)重川材木店 代表取締役  
4)新潟大学大学院自然科学研究科 大学院生

1) Prof., Dept. of International Studies and Regional Development, Faculty of International Studies and Regional Development, University of Niigata Prefecture, Dr. Eng.  
2) Prof., Division of Science and Technology, Graduate School of Niigata Univ., Dr. Eng.  
3) Graduate Student, Division of Science and Technology, Graduate School of Niigata Univ. Omokawa Zaimokuten, Pres.  
4) Graduate Student, Division of Science and Technology, Graduate School of Niigata Univ.

において、輸入農産物と国内の農産物を評価するため、フード・マイルージ (food mileage) などの食料の輸送距離に関する概念が構築され、農産物における地球環境負荷を評価する試みが進められている。わが国では2009年の実用化を目指し経済産業省において、商品へのライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量を表示する「カーボンフットプリント制度」の準備が進められている。建築分野ではフードマイルージと同様の概念として、ウッドマイルズ研究会<sup>4)</sup>が、建築物の環境負荷を評価するため、木材の輸送距離と重量を掛け合わせたウッドマイルズという概念を整備している。これらのフードマイルージやウッドマイルズ等の概念は、産業連関表によって解析するLCA解析手法と異なる特徴があり、消費者の購買意欲を喚起し、地球環境にやさしいエコプロダクツの生産を誘導する可能性を秘めている。

本研究は、木材の地産地消に着目し、主に建築現場までの木材の環境負荷について明らかにするとともに、流通および製材過程における省エネルギー及び低CO<sub>2</sub>化について検討することを目的とする。本報(その1)では、

新潟県の木材消費に関する基礎的分析とともに、既往文献調査結果について報告する。

## 2 新潟県における木材生産の現状

新潟県の木材素材(伐採して素材のまま販売した木材、通常は丸太のまま販売される)の生産量は2007年において12.8万m<sup>3</sup>であり、47都道府県中31位の生産量である。図4に県別林野面積と木材素材生産量の関係、図5に県人口と木材素材生産量の関係を示す。新潟県の林野面積(森林面積に草生地の面積を加えた面積であり、林木の「育成」の用途を目的とする林地の面積ではない)は、全都道府県中7位の面積であるが、木材素材生産量は他県と比べて少ない状況にあり、林野面積あたりの木材素材生産量は全都道府県中45位と沖縄県の次に少ない状況である。人口あたりの木材素材生産量では、新潟県は0.053m<sup>3</sup>/人であり、日本全国の0.138m<sup>3</sup>/人よりも、少ない状況(全都道府県中35位)である。全国平均よりも少ない都道府県は25都道府県であり、東京都などの大都市部では人口あたりの国内の木材生産量

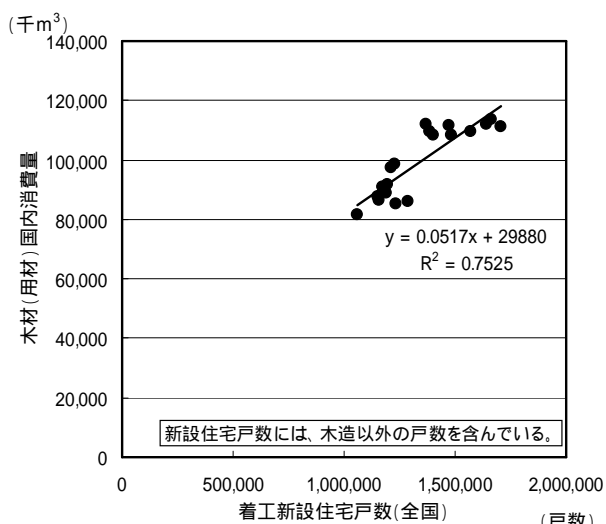


図3 住宅着工戸数と木材国内消費量の関係

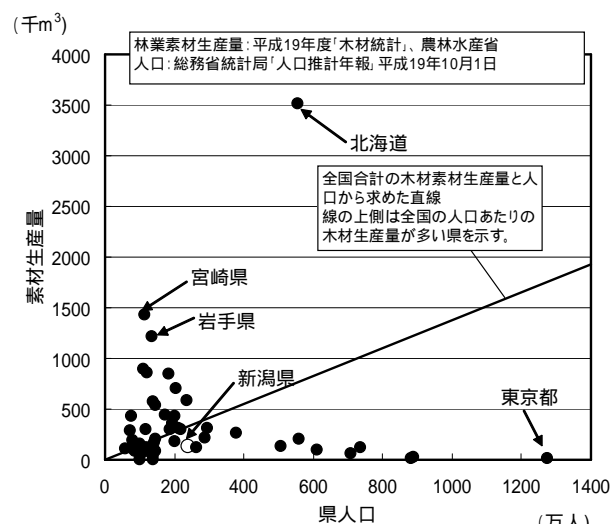


図5 人口と木材素材生産量の関係

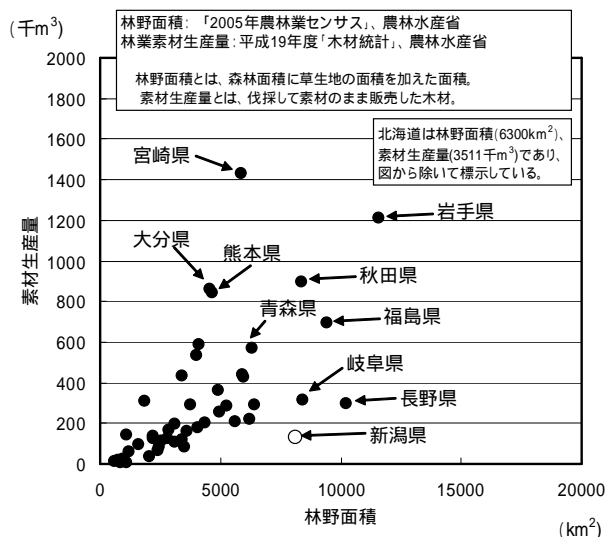


図4 県別林野面積と木材素材生産量の関係

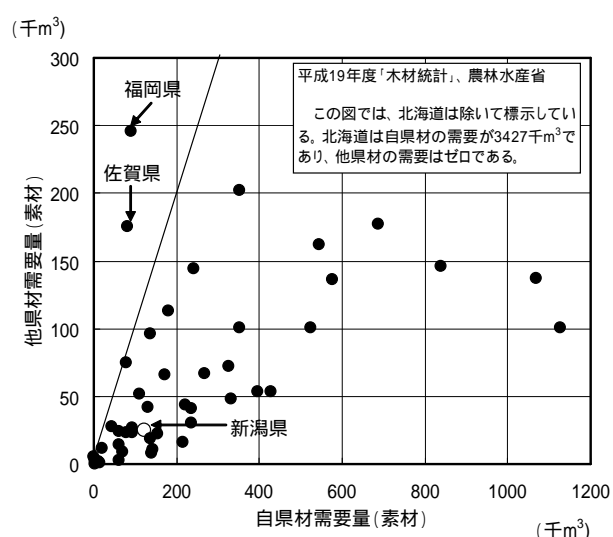


図6 国内産材における自県材と他県材の需要量

が少ない。図6に国内産材(素材)の需要における、自県材と他県材の関係を、図7に自県材と外国産材の需要量の関係を示す。香川県、福岡県、佐賀県を除き各都道府県の国内産材の需要は自県材の割合が多い状況である。自県材と外国産材の需要を比較すると、18都道府県において自県材よりも外国産材の方が多く使用されている。

### 3 文献調査結果

文献調査は、国立情報学研究所論文情報ナビゲータCiniiと日本建築学会ホームページの目次検索サービス等を使用し、木材に関する文献を調査する。本報では近年の研究状況を把握するため、2001年から2008年までの論

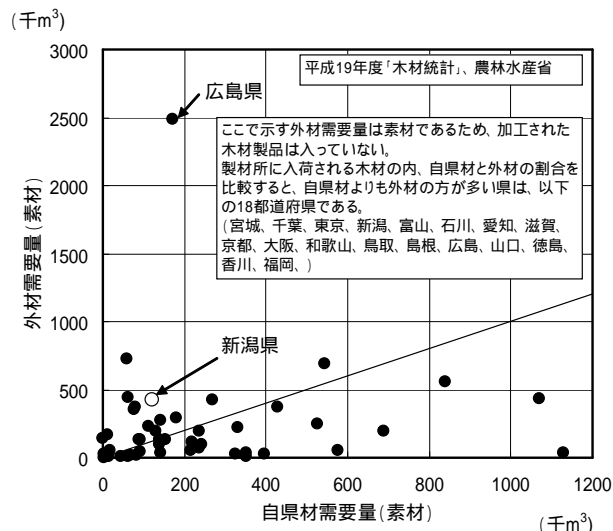


図7 自県材と外国産材の需要量の関係

表1 地域材活用と木質バイオマスに関する既往の研究

分類	文献名	収録誌	著者名	内容
地域材活用	木質系建材の環境評価のための基礎的研究 その1~5	日本建築学会大会学術講演梗概集、2007年~8年	飯島泰男 他	秋田県における森林資源の最適生産システムについて研究を行っており、秋田スギ等の地域材流通システムについて、森林から木材の廃棄、木材の循環を含めた研究を紹介している。その1では研究計画の概要と秋田県内の工務店を対象とした地域材利用についてのアンケート調査を行っている。その2では木質系建材の資源循環フローについて調査し、その3では製材加工段階のLCA評価について検討している。木屑吹きボイラを使用すると相当量の化石燃料が節約できることを示している。その4、5では積み上げ式によるLCCO2の算出を行うため、構造用パネル工程の聞き取り調査を行い、輸入建材と地場産材のLCCO2を試算している。この結果によると地場産材を使った住宅では製材+乾燥の工程で最もCO2の排出量が多いことが示されている。
	地域資源活用型住宅普及による環境負荷低減に関する研究 その1、その2	日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)、2008年9月	正田亨、渡邊海士 他	建設材料として主要な木材に着目し、47都道府県において他県から木材を移入しない場合のCO2削減量と経済効果について検討している。その1では、木材需給報告書と地域産業連関表を用いて、他県材を使用しない場合の効果について明らかにしている。その2では栃木、福島、群馬、茨城の県産材利用の現状について調べ、さらに宇都宮市に住宅を建設した際の、各県からの木材輸送ルート(県産材を使用した場合と外材または他県材を使用した場合)及びCO2排出量について解析をしている。
	木材供給の傾向と製材所における判断についての研究	日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)、2008年9月	工藤玲、古阪秀三	地域産材の活用のための原木量で歩留まりを最大化する木取りの方法を判断するシステムを構築するため、現状を把握し、玉伐りと製材品の関係について調査をしている。
	地域産材を利用した住宅の構築に関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)、2007年8月	初山達則、横尾昇剛 他	栃木県内において産出される資源、製品を最大限活用した住宅を建設し、モデル住宅の提案、輸送CO2排出量の計算している。一般住宅ではCO2排出量は1263.8kg、モデル住宅では168.8kgとなり、大幅に削減できることが報告されている。
	木材、建築資材とエコバランス( )、( )	鹿児島大学農学術報告 50号、2000年	服部芳明、寺床勝也 他	木造住宅に関係する林家、製材・木材業者、工務店、建築設計士を対象に、環境に配慮した木材生産と利用に関する意識調査を行い、その1では木材の認証制度の動向について明らかにし、認証制度についての関心が高いことが報告されている。その2ではISO規格などの環境マネジメントとライフサイクルアセスメントについて調査を行い、規格が発行してから日が浅いこともあり環境マネジメントに関する規格内容を理解している人が少ないことなどが報告されている。
	富山県の木質資源とその活用実態に関する調査研究	日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)、2003年9月	白井裕子、尾島俊雄	インタビュー、アンケート調査から木材資源の伐採から流通、建築にいたる流れを調査し、林業から建設業への関係について明らかにしている。富山県の木質資源の実態、伐採後の植林状況、取引金額、流通経路と流通量、林業者と建設業者のつながりの希薄さについて解説している。
木質バイオマス	木質バイオマス資源の回収および、木材生産・流通の情報システムに関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)、2008年9月	中村裕幸、野城智也	森林由来のバイオマス資源の効率的回収システムの構築のため、流通情報システムについて研究をしている。森林の豊富なバイオマス資源は、再資源化や利用活用地域が遠距離であるため、需要と供給を協調し、効率的な運搬計画を立てる必要がある。このため、電子タグをもちいたとレーザビリティシステムを構築し、流通システム、木材金融システム、樹木管理システムで構成されるシステムについて実証実験を行っている。
	阿智村における林地残材バイオマスによる既存ボイラー代替可能性の検討	日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)、2007年8月	山内一矢、浅野良晴	温泉施設で使用している既存ボイラをバイオマスボイラとガス化CO2ジェネレーションの設備に代替した時の効果について検討している。補助金を利用するチップボイラーならば、経済的に十分代替できることが示されている。
	山形県における木質バイオマスエネルギーの導入(1)、(2)	日本建築学会東北支部研究報告会、2005年6月	三浦秀一、山田幸司	山形県における木質ペレットの製造とペレットボイラーを導入した住宅の実態について報告している。ペレット燃料は、再生可能なエネルギーであり地球温暖化対策として有効であることに触れ、石油とは異なる取り扱いが必要であり、燃料のかさが大きくなることや灰の処理が必要なこと、メンテナンスが容易な設備の開発が必要なこと、ペレットストーブのイニシャルコストが高いこと、ペレット燃料の質の安定を居住者が望んでいること等、報告している。

文についてまとめている。木材に関する論文では構造に関する論文が多く発表されているが、本報では建築環境工学の近年の論文についてまとめている。表1に木材の地域材活用と木質バイオマスに関する論文を示す。表2に環境負荷に関する論文を報告するとともに、参考までに木材乾燥機と木質資源のグリーンケミストリーに関する論文についてまとめた。

地域材活用についての論文では、主に木材の製材と流通過程で生じるCO<sub>2</sub>排出について解析し、地域材の活用により、流通時のCO<sub>2</sub>削減が期待できること、製材工程の中でも人工乾燥のCO<sub>2</sub>排出が多いこと等が報告されている。木質バイオマスに関する研究では、間伐材や製材時の木屑等の活用によるCO<sub>2</sub>削減が報告されている。環境負荷についての研究では、森林の資源循環によるCO<sub>2</sub>排出量の評価、住宅建設時のCO<sub>2</sub>排出量の評価、エネルギー原単位に関する解析等が行われている。

#### 4 まとめ

本研究のまとめは次の通りである。

新潟県の木材素材の生産量は47都道府県中31位の生産量であり、林野面積あたりの木材素材生産量は全都道府県中45位と沖縄県の次に少ない状況である。

人口あたりの木材素材生産量は、新潟県は0.053m<sup>3</sup>/人であり、日本全国の0.138m<sup>3</sup>/人よりも少ない。新潟県は自県材需要は他県材よりも多く、自県材よりも外材の需要が多く。

近年、木材の流通経路と製材工程でのCO<sub>2</sub>排出量について研究がされているが、流通経路や製材工程が複雑であるため、不明な点が多い状況にある。本報では製材所のエネルギー消費量を中心に木材の地産池消により物質循環やエネルギー消費について解析を行う予定である。

#### 参考文献

- 1) 林野庁：平成19年度「木材需供表」
- 2) 農林水産省：平成19年度版「森林・林業白書」、財団法人農林統計協会
- 3) 新潟県：新潟県100の指標（平成20年度版）
- 4) ウッドマイルズ研究会 ウッドマイルズ・地元の木を使うこれだけの理由、農文協、2007年3月15日
- 5) 日本建築学会編：建物のLCA指針、丸善、2006年11月20日

表2 環境負荷等に関する既往の研究

分類	文献名	収録誌	著者名	内容
環境負荷	戸建住宅のライフサイクルコストの推計	日本建築学会計画系論文集 534号、2008年8月	小松幸夫 他	戸建住宅を対象にアンケート調査によりリニューアル時期、工事費用の推計、戸建住宅のLCCの推計を行う。この論文では住宅の部位ごとの交換周期について着目しているため、材料の環境負荷については対象外である。
	木造住宅建設時の環境負荷原単位に関する研究 その1～6	日本建築学会大会学術講演梗概集、2006年～2008年	高村秀紀、浅野良晴 他	この論文では、住宅建設時の環境負荷を把握するため、木造住宅の現場に仮設工事の段階から計測者を常駐し、建築資材の材種と重量を調査している。その1では住宅一棟の資材重量の内訳、その2では資材重量から求めたCO <sub>2</sub> 排出量が示されている。この住宅では土石類によるCO <sub>2</sub> 排出量の割合が多く、次に木材、金属の順になっていることが示されている。その3ではその1・2と異なる住宅について調査を行い、資材の重量とCO <sub>2</sub> 排出量を示している。その4、5では実測結果と設計図書による資材重量とCO <sub>2</sub> 排出量の違いについて検討している。その6ではその1から5までの異なる新たに2棟の住宅を対象に解析を行い、4棟の住宅の比較を行っている。
	森林におけるCO <sub>2</sub> 収支とバイオマスエネルギー有効利用を考慮した建築用木材生産：資源循環を前提とした建築用木材生産における未利用材の有効利用に関する研究 その1	日本建築学会環境系論文集 614号、2007年4月	藍原由紀子、浅野良晴 他	森林によるCO <sub>2</sub> の収支のバランスを考えた木材生産と木材生産時に発生する未利用材をバイオマスエネルギーとして利用したときのCO <sub>2</sub> 削減量について、長野県千曲川下流域を対象に調査、解析を行っている。
	長野県中部山岳地域の森林への拡大調査及び資源循環を前提とした建築用木材生産の適用性：資源循環を前提とした建築用木材生産における未利用材の有効利用に関する研究その2	日本建築学会環境系論文集 621号、2007年11月	藍原由紀子、浅野良晴 他	前報に続き、森林の資源循環を前提とした建築用木材生産について中部山岳地域において展開し、前報の千曲川下流域と比較するとともに、木材生産量および木質バイオマス発生量の予測精度等について検討を行っている。
	木材生産を通じた炭素の収支分析 - 福岡県八女地域を事例として -	日本森林学会誌 87号、2005年8月	能本美穂、吉本敦 他	伐採直前のスギ人工林における立木状態の炭素貯留量を基準として、植林から製材までの各工程段階の炭素収支分析を行っている。
	積み上げ方式による木質系建材のエネルギー消費原単位の算出に関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)、2007年8月	井丸智恵、松本博 他	産業連関表を用いたエネルギー原単位の解析では困難な、輸送距離などの原料の経路に関する評価を定量的に行うため、積み上げ方式による木質系建材のエネルギー原単位について研究を行っている。この研究では積み上げ方式と産業連関表を用いた方式のエネルギー消費量を比較した結果、積み上げ方式の方がエネルギー消費量が多い結果となっていることが報告されている。
	木質系建材の動的サステナブル社会適性評価に関する研究	日本建築学会環境系論文集 595号、2005年9月	北垣亮馬、兼松学 他	地球規模の森林資源について既往統計資料に基づき考慮し、日本国内での木材のマテリアルフローの構築と需要動態について検討し、動的なサステナブル社会に対する製品の適性評価の必要性について、木材のマテリアルフローを用いて明らかにしている。
その他	小型木材乾燥炉内における水蒸気の流れの数値シミュレーション	宮崎大学工学部紀要 36号、2007年8月	平野公孝、菊地正憲 他	木材の人工乾燥の技術は、乾燥スケジューリング等は経験則に基づき(もの)が多く、乾燥過程の詳細な検討がされていないため、乾燥炉内の水蒸気の流動解析を数値解析を用いて明らかにし、乾燥炉内の流れ場及び整風板の影響、木材積積み間の流れ場について解析した。
	木質資源のグリーンケミストリー	木材研究:資料(京都大学) Vol.37、2001年12月	桑原正章	グリーンケミストリーの必要性について述べるとともに、木質バイオマス資源の特徴について、化学的なアプローチから解説した総説である。