

県産材住宅における木材のライフサイクルアセスメント調査について

信州木材認証製品センター

信州大学工学部建築学科 浅野研究室

長野県林務部信州の木振興課 県産材振興係 ○ 井出 政次

はじめに

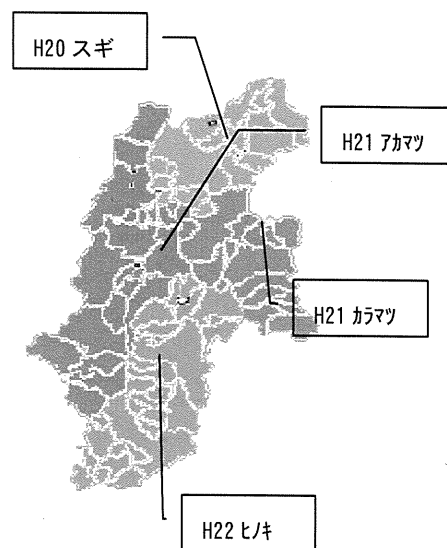
現在の長野県は、木材価格の低迷等により間伐等の適切な手入れが行われていない森林が多くあり、森林整備が緊急の課題となっている。

そのため、森林整備により生産される県産材を活用することは、CO₂排出量の低減や域内消費の増大による地場産業の活性化など大きな利点があります。

しかし、長野県産木材は地域によって生産している樹種が異なり、また木材は樹種や産地によって流通経路や歩留りに差があるため、CO₂排出量は地域によって異なることから県内4地区で特徴的な樹種を対象としたライフサイクルアセスメント（以下LCA）を行いました。

この調査は、信州木材認証製品センターが事業主体となり、信州大学工学部浅野研究室へ受託した調査結果です。

以下に記載する内容については、浅野研究室山形龍一氏の論文「長野県産木材のライフサイクルアセスメント調査 その2 中信アカマツの場合」を引用して作成しました。



1 調査結果

長野県中信地域におけるアカマツの流通経路に沿って林地、原木市場、製材工場、プレカット工場での生産時の重量・材積量・燃料消費量を調査分析し、環境負荷原単位を算出した。中信アカマツの流通経路を図1に示す。

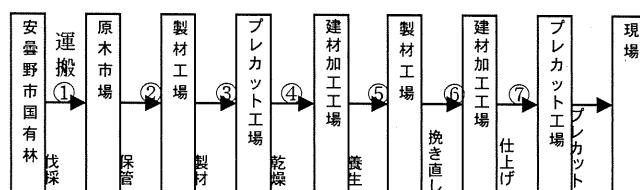


図1 中信アカマツの流通経路

各工程において歩留まりを算出するための実測調査と、単位材積当たりの燃料消費量を算出するための聞き取り調査を行った。実測では木材が加工される前後の重量・材積量・含水率注を調査し、聞き取りでは各工程での年間取扱い材積量と年間燃料消費量を調査した。

(1) 中信アカマツの林地における調査

安曇野市の国有林である一の沢団地から伐採される中信アカマツの調査を行った。

実測調査から林地における材積量の歩留りは0.90、重量の歩留りは0.87となった。それを表1に示す。

表1 中信アカマツの林地における歩留り

個体番号	枝払い重量歩留り	造材重量歩留り	造材材積歩留り
1	0.83	0.81	0.85
2	0.87	0.92	0.95
平均	0.85	0.87	0.90

聞き取り調査から得た単位材積量当りの燃料消費量の算出結果を表2に示す。軽油消費量は1.92L/ m³、ガソリン消費量は0.42L/ m³となった。

表2 林地における単位材積量当りの軽油消費量

高性能林業機械軽油消費量L	1058.80
チェーンソーガソリン消費量L	234.20
出荷材積量	551.53
単位材積量当りの軽油消費量L/m ³	1.92
単位材積量当りのガソリン消費量L/m ³	0.42

(2) 中信アカマツの原木市場における調査

安曇野市の原木市場で聞き取り調査を行った。単位材積量当りの電気使用量及び軽油消費量の算出結果を表3に示す。電気使用量は0.57kWh/ m³、軽油消費量は0.41L/ m³となった。

表3 原木市場における単位材積量当りの燃料消費量

	平成18年	平成19年	平成20年
年間電気使用量kWh	9553	12286	21876
年間軽油消費量L	16600	17800	15700
年間取り扱い材積量合計m ³	34603	37726	38644
単位材積量当りの電気使用量kWh/m ³	0.28	0.33	0.57
単位材積量当りの軽油使用量L/m ³	0.48	0.47	0.41

(3) 中信アカマツの製材工程における調査

塩尻市の製材工場及び建材加工工場で製材・人工乾燥される中信アカマツの調査を行った。実測調査から、材積量の歩留りは0.54、重量の歩留りは0.47となった。それらを表4に示す。

表4 中信アカマツの製材工場における歩留り

製材時		挽き直し時		仕上げ時	
重量歩留り	材積歩留り	重量歩留り	材積歩留り	重量歩留り	材積歩留り
0.69	0.74	0.77	0.83	0.87	0.87

聞き取り調査から得た単位材積量当りの燃料消費量の算出結果を表5・表6に示す。軽油消費量は4.1L/ m³、電気使用量は75.1kWh/m³、灯油消費量は9.1L/m³、重油消費量は18.0L/m³となった。

表 5 製材時における単位材積量当りの燃料消費

出荷量 m^3	平成18年度	1920.0
	平成19年度	646.0
	平成20年度	1080.0
	平均	1215.3
軽油消費量L		5000.0
電気使用量kWh		91327.0
単位材積量当りの軽油消費量L/ m^3		4.1
単位材積量当りの電気使用量kWh/ m^3		75.1

表 6 乾燥時における単位材積量当りの燃料消費

種類	灯油	重油
燃料消費量L	9841.7	19428.2
取り扱い材積量 m^3	1080.0	1080.0
単位材積量当りの燃料消費量L/ m^3	9.1	18.0

(4) 中信地区のプレカット工場における調査

松本市のプレカット工場でプレカットの調査を行った。

実測調査から重量歩留まり 0.96、材積歩留まり 0.85 となった。それらを表 7 に示す。

表 7 中信地区のプレカット工場における歩留まり

重量歩留まり	材積歩留まり
0.96	0.85

聞き取り調査から得た単位材積量当りの燃料消費量を表 8 に示す。軽油消費量は 1.3 L/ m^3 、電気使用量は 81.5kWh / m^3 となった。

表 8 プレカット工場における単位材積量当りの燃料






年間軽油消費量L	16554.70
年間電気使用量kWh	1035305.57
プレカット加工量 m^3	12700.00
単位材積量当りの軽油消費量L/ m^3	1.30
単位材積量当りの電気使用量kWh/ m^3	81.52

2 算出結果

(1) 中信アカマツの生産工程における CO₂ 排出量の算出

前述の調査結果から、仕上げ後の木材 1m³ に対する材積量及び重量の変化を工程に沿って表 9 に示す。

表 9 中信アカマツの重量、材積量及び炭素固定量の変動

状態					
工程	伐採	造材	製材	仕上げ	プレカット
材積量m ³	-	1.78	1.39	1.00	0.85
全乾重量t	1.04	0.77	0.53	0.36	0.35
含水率%	99.40	78.90	78.90	15.30	15.90
生重量t	2.07	1.37	0.95	0.42	0.40
炭素固定量t-C	0.44	0.32	0.25	0.18	0.15
炭素固定割合	1.37	1.00	0.78	0.56	0.48
補足	枝葉込みの原木	枝葉を切り落とし、搬出用に造材された原木	人工乾燥前、製材後	人工乾燥後モルダーをかけた	プレカットを行った

仕上げ後の木材 1m³ を単位物量と設定し、中信アカマツの運搬工程における単位物量当りの CO₂ 排出量を運搬距離と運搬重量から算出した。運搬工程における単位物量当りの CO₂ 排出量の計は 16.98 kg-CO₂/m³ となった。

図 2 に中信アカマツの生産工程における単位物量当りの CO₂ 排出量を工程別に示す。

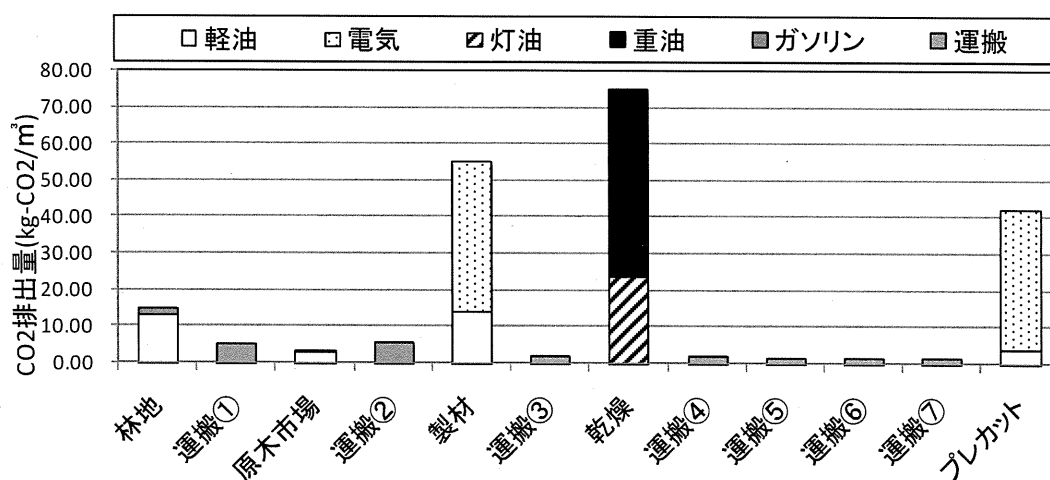


図 2 中信アカマツの単位物量当りの CO₂ 排出量

単位物量当りの CO₂ 排出量は林地では 14.51kg-CO₂/m³、原木市場では 2.97kg-CO₂/m³、製材工場では 129.77kg-CO₂/m³、プレカット工場では 41.85 kg-CO₂/m³、運搬含む総計は 206.08kg-CO₂/m³ となった。図 3 には工程別の CO₂ 排出量の割合を示す。

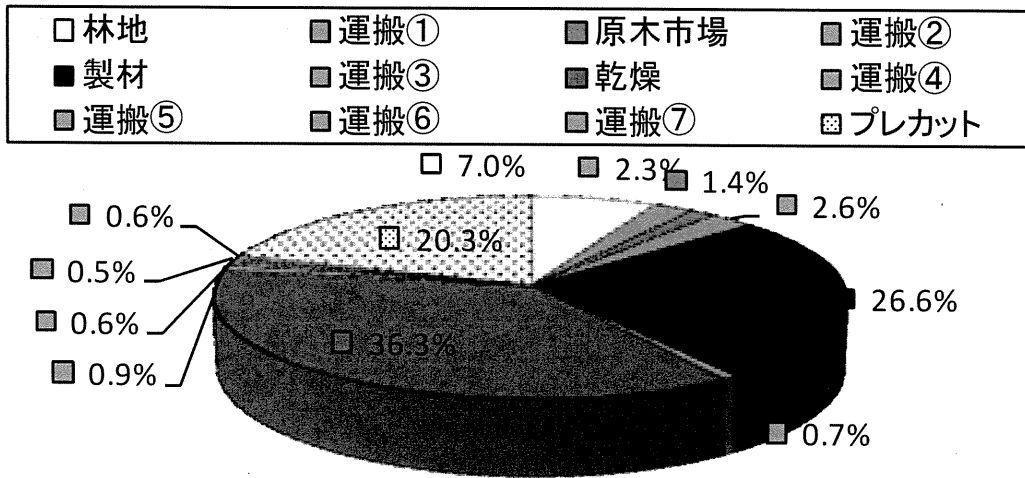
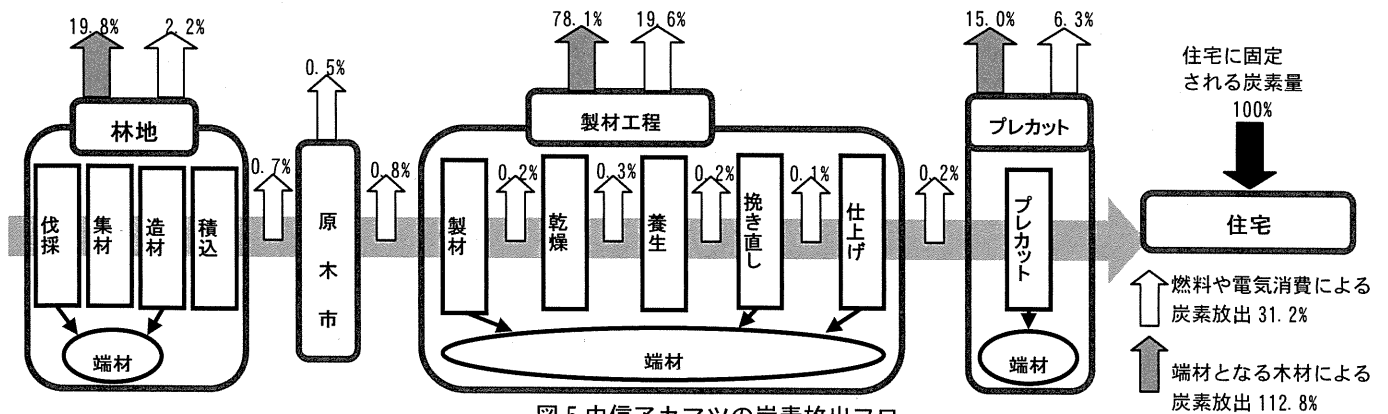


図 3 中信アカマツの工程別 CO₂ 排出量割合

(2) 中信アカマツ生産時の炭素放出量の算出

住宅に固定される中信アカマツの炭素量を 100%としたときの、各工程における炭素放出量の割合を算出したフローを図 5 に示す。しかし実際は端材となる木材は集成材やチップ、堆肥などに再利用されているものが多く、そのまま廃棄されているものはわずかである。



(3) 長野県産木材の生産時における単位物量当りのCO₂排出量の樹種別比較

生産時における単位物量当りのCO₂排出量を、本年度調査を行った東信カラマツ及び中信アカマツに加え、昨年度調査を行った北信スギ及び木質バイオマスボイラを使用した場合の東信カラマツを含めた計4樹種について比較を行う。それぞれの生産時におけるCO₂排出量を図4に示す。木質バイオマスボイラを使用した東信カラマツの事例では、乾燥時に灯油・重油などを使用していないのでCO₂排出量が低くなっていることがわかる。

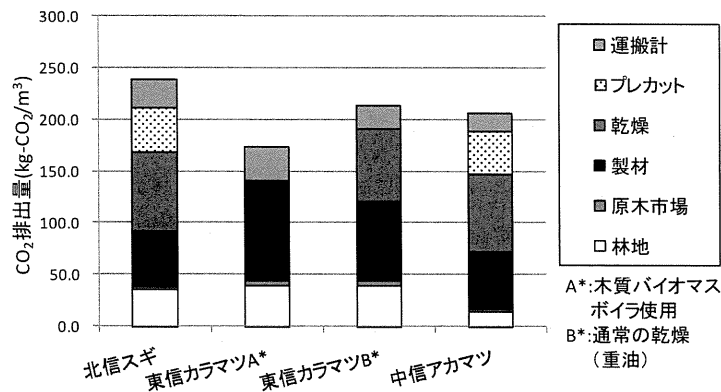


図4 各樹種における単位物量当りのCO₂排出量

3 まとめ

仕上げ後の状態で原木の56%の炭素を固定していることが分かった。製材工場におけるCO₂排出量が全体の63%と大きくなった。

各工程において出た端材を木質バイオマス燃料へまわすことができれば、未利用エネルギーの有効活用及びCO₂排出量削減の両方へ繋がると考える。

参考文献

- 1) 長野県の森林・林業の動向—平成19年度長野県森林林業白書—, 2008年3月, 長野県林務部 森林政策化
- 2) ウッドマイルズ関連指標算出マニュアルVer2006-02, 2006年9月5日, ウッドマイルズ研究会
- 3) 林野庁 拡大係数 <http://www.rinya.maff.go.jp/>
- 4) (社)産業環境管理協会調査企画部 JEMAI-LCA ProVer. 2.1.2, 2005年, (社)産業環境管理協会
- 5) 山内一矢, 県産材を使用した住宅における木材のライフサイクルアセスメント調査,