

第Ⅶ部門

森林活性化を目指した木材資源利用法に関する研究

～木質バイオマス発電とペレットストーブの導入可能性～

和歌山大学システム工学部 学生員 ○岩見 千津子
和歌山大学大学院 学生員 仁和 亮
和歌山大学システム工学部 正会員 谷川 寛樹

1. はじめに

地球温暖化問題を反映して、非化石燃料である木質バイオマスが、新たなエネルギー資源として注目されている。その背景には、①技術向上によりクリーンなエネルギーとして利用可能、②エネルギーが短いサイクルで生産可能、③林業の現状と山の荒廃がある。本研究では木質バイオマスをエネルギー資源とし、林業を営む山村地域において木質バイオマス資源を用いた循環型社会の構築を検討するものである。今回は印南町を対象とし、木質バイオマス発電とペレットストーブの導入に関してその検討を行う。

2. 研究の手順と方法

本研究をするに当たり、まず木質バイオマス利用の現状を調べ、そこから得られた事例（木質バイオマス発電・ペレットストーブ）について詳しい調査を進める。同時に今回の対象地域である印南町の森林状況の把握とエネルギー消費量の推計を行う。これらを元に印南町で木質バイオマス資源を用いたエネルギー供給を行うために必要な資源量の定量化を行う。また、印南町の人工林を対象に理想的な間伐を行った場合、その間伐材で同町のエネルギーが賄えるかどうか検証を行う。

3. 木質バイオマスエネルギー利用事例

国内での木質バイオマス利用事例として木質バイオマス発電がある。その中の「(株) 銘建工業」についてヒヤリング調査を行った。ここは製材工場で 1998 年からカンナ屑などの製材廃材を利用して発電を行っている。45 t/日の投入量で 1,950 kwh の発電出力があり工場内の電力を全て賄っている。発電施設の総工費は 10 億円で、年 1 回のメンテナンス（1,000 万円）で稼働している。その他、木質バイオマス発電の国内事例については表 1 に示す。

もう一つの利用事例は、ペレットストーブである。ペレットとは、木質系の副産物や廃棄物（製材廃材・隣地残材・古紙など）を粉砕、圧縮、成型した固形燃料。このペレットを燃料としたストーブがペレットストーブである。現在国内で販売されているのはイタリア・スウェーデン・アメリカ・カナダ製の 4 種類である。日本製は開発中である。詳しい資料は表 2 に示す。

4. 推計結果

(1) エネルギー消費量の推計

印南町の家庭での年間エネルギー消費量を推計する。印南町の総人口は 10,077 人、総世帯数は 2,953 世帯である。国勢調査による印南町の世帯人員別集計をもとに、用途別・エネルギー源別に推計すると表 3 のような結果が得られた。

表 1 木質バイオマス発電の国内事例

	発電出力 (kwh)	投入量 (万t/年)	設備費 (億円)	維持費 (万円)	使用用途
岡山県 銘建工業	1,950	1.5	10	1,000	施設内の電力
秋田県 能代市	3,000	5	14	—	施設内の電力
三重県 美杉村	80	—	0.38	—	施設内の電力

表 2 国内で販売されているペレットストーブ

名称	製造国	発熱量	ペレット消費量 (kg/h)	燃焼持続時間 (時間)	製造元/販売代理店
エコサーモ8000	イタリア	2,666~9,460	0.7~2.3	23~66	テルモロッシ社/(有)河西
ベルクス	スウェーデン	2,580~5,160	暖房効率58~87%	18~40	スキャンペレット社/(株)森のエネルギー研究所
プロファイル20	アメリカ	3,275~8,000	0.68~1.72 (燃焼効率75~81%)	15~37	レノックスハート社/(株)オリバートレード
エンパイロEF3Bi	カナダ	2,666~9,460	燃焼効率83%	9~36	エンパイロファイヤー社/(株)新栄トレーディング
KT-SB-75	日本	15,000	5	—	(株)タカハシカン

表3 印南町の家庭部門エネルギー消費量の推計結果 (Gcal/年)

	照明・動力等	厨房・煮炊き	給湯	暖房	冷房	合計
電気	9,565	36	0	1,331	951	11,883
ガス	0	2,424	8,733	905	0	12,062
灯油	0	0	3,893	10,578	0	14,471
合計	9,565	2,460	12,626	12,814	951	38,416

表4 間伐材ストック量推計 (t)

年数	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
スギ間伐材量	0	0	7,294	6,933	4,442	4,013	2,708	5,205	5,773	8,693	8,912
ヒノキ間伐材量	16,984	29,192	31,426	29,941	21,022	21,032	10,592	11,370	8,979	15,861	19,523
合計	16,984	29,192	38,720	36,874	25,464	25,045	13,300	16,575	14,752	24,554	28,435

(2) 間伐材ストック量の推計

印南町では 4,000 本/ha の割合で植林を行い伐適齢はおよそ 50 年とされている。印南町の人工林が全て健全な状態だと仮定し、スギ・ヒノキ別に和歌山県人工林林分収獲予想表をもとに理想的な間伐を行う。林齢が 50 年以上のものは製材として取り除かれるものとし、その後には造林を行い、人工林の面積はかわらないものとする。推計結果は図1に示す。

5. 木質バイオマスエネルギー利用の検証

印南町で間伐材を利用した木質バイオマス資源によるエネルギー供給について、木質バイオマス発電とペレットストーブ導入を検討する。

(1) 発電機を導入する場合

印南町に「銘建工業」で稼働しているものと同じ発電機を導入すると仮定し、印南町での家庭部門の電気の消費量について検証する。表3の電気の消費量の合計 11,883Gcal/年を賄うには年間約 7,085 時間(約 295 日)稼働させ、約 2 万 t の木質バイオマス資源の投入が必要である。図1より 5 年ごとに出てくる間伐材ストック量の平均はおおよそ 2 万 t、年間にして 4,000t である。これを発電機に投入した場合、印南町の人口のおおよそ 20%が賄えることになる。

(2) ペレットストーブを導入する場合

表2で紹介したペレットストーブのうち、現在世界で一番よく売れているアメリカ製のペレットストーブ「プロファイル 20」を印南町の各家庭(2,953 世帯)に導入すると仮定し、印南町の家庭部門の暖房のエネルギー消費量について検証する。表3の暖房のエネルギー消費量の合計 12,814Gcal/年賄うには、年間約 2,760t の木質ペレットの投入が必要である。これは年間平均間伐材ストック量の 4,000t で十分賄える。

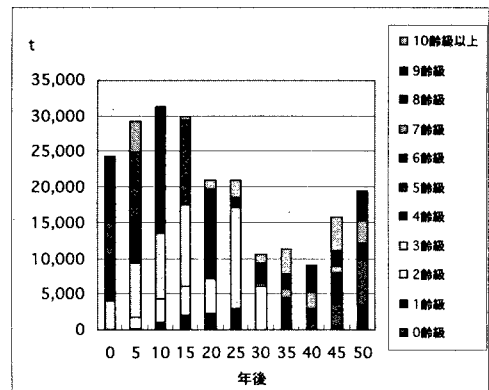


図1 間伐材のストック量

6. まとめと今後の課題

本研究において、印南町の森林が全て健全だと仮定し理想的な間伐作業を行っていった場合、発電では印南町の人口のおおよそ 20%が賄えることがわかった。またペレットストーブだと年間の必要量を全て賄え、持続可能な事がわかった。このような結果から、間伐材だけでは印南町の全ての人口を賄う事は出来ないが、山間部地域において、近くの森林からの間伐材による木質バイオマス発電やペレットストーブの導入でエネルギーを賄うことが可能であることがわかった。また今回は印南町の森林を全て健全とみなして推計を行ったが、今後は、より実際の生育状態にあわせた間伐材ストック量を推計し、検証を行っていく必要がある。また家庭部門だけでなく、業務部門のエネルギー消費量の推計および検証を行う必要がある。

【参考文献】

- (1) (材) 日本エネルギー経済研究所エネルギー計量分析センター 民生部門エネルギー消費実態調査
- (2) 印南町森林組合 いなみの林業, 1991.5
- (3) 和歌山県農林部林政課 和歌山県人工林の林分収獲予想表
- (4) ペレットクラブ準備会 <http://www.jabio.org/pellet/>
- (5) 森の窓 <http://plaza.across.or.jp/~hsgwtks/biomass.htm>