

## 薪の流通と薪ストーブ

2015年11月01日  
NPO法人環境文明21  
ワークショップ

株式会社 ディーエルディー  
バイオエネルギー事業部  
木平(このひら) 英一



株式会社 ディーエルディー 概要  
本社 長野県伊那市  
営業所 仙台、郡山、東京、長野、軽井沢  
ハケ岳、名古屋、京都  
従業員 55名  
年間 薪ストーブ販売施工 1000台  
全国に代理店(エープラスが担当)



デンマーク ワム



アメリカ ダッチウエスト



IRON DOG  
EISERNER HUND



ドイツ アイアンドッグ

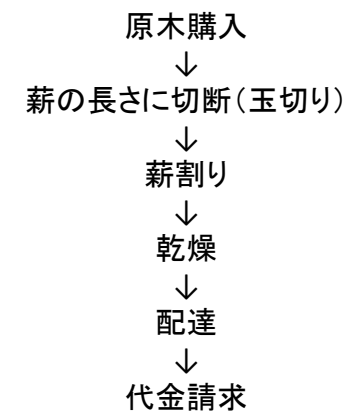
### なぜ薪は普及しないのか？

- 森林？ どこにでも森林はある。身近に材料はある。
- 林業？ 適正な価格で買う人がいれば、切って搬出できる。
- 生産設備？ 薪なら簡単な生産設備で生産可能
- 流通？ **流通の仕組みがない！！**
- 需要？ 薪ストーブが普及してきている。薪を欲しい人はいる。

足りないものは……流通だ！

薪の流通の仕組み 薪の宅配サービスをやろう！！  
(8年前の2007年から取り組んでいます)

### 薪の宅配サービスの流れ



### 原木購入



DLDストックヤード持ち込み  
6156円(税込)5700円(税別)/m<sup>2</sup>で購入。  
樹種、長さ、曲りなどは問わない。

伐採  
(森林組合、NPO、個人など)

樹種は、カラムツ、アカマツがほとんど  
(針葉樹の間伐材)

DLD スtockヤード



### 玉切り、薪割り



薪を積んで半年間程度乾燥



### 配達



専用のラックを設置 ↑



↓ 1週間間隔で巡回



配達時に伝票を入れる(不在で配達)



月ごとに納品データを  
まとめて請求書を発行

**薪宅配請求書**

396-0014  
長野県伊那市〇〇〇1234-5  
株式会社〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇 御中

2009年 11月 30日 期5分 No. 099999  
Page 1

社名コード: 123456

株式会社ディーエルデー  
〒396-0017 長野県伊那市高遠町上山田2425  
TEL: 0265-94-8120 FAX: 0265-94-8123  
【株式会社 ハート銀行 伊那支店 普通 514314】

薪宅配サービスをご利用いただきありがとうございます。  
下記の通りご請求申し上げます。

前請求年月	前請求金額	二人合額	繰越金額	今回お支払額	請求総額	今回お支払額	繰越金額
09.10.31	123,456	123,456	0	60,000 (- 2,858)	0	60,000	60,000

請求年月	品名	数量	単価	金額	備考
09.11.01	薪(標準)	4.8 (60)	2,291	11,000	32,625
	(薪人: 杉林組合 樹種: アカマツ 産地: 高遠 産水率: 15%)				
09.11.30	送料: 伊那 町			2,190	12
09.11.30	薪(標準)	4.9 (60)	2,190	10,731	27,375
	(薪人: 上伊那森林組合 樹種: アカマツ 産地: 手良 産水率: 16%)				

↓

口座振替にて自動引き落とし

配達してコスト削減(束ねない)



従来の薪は、長さ70cmの針金で束ねて  
それを一束として販売

束ねるコストで配達ができる！！

**薪を束ねる意味**

1. 持ち運びに便利
2. 量を計る

宅配で家の前に届けられれば、持ち運び不要

薪の量は、ラックの目盛で計る

「薪の広葉樹信仰」を打破するために



薪の宅配サービスとは、実は……

薪の広葉樹信仰 → 間伐材の薪の「押し売り」  
売れるものではなく、売りたいものを売る

間伐材をお金にかえる仕組み

**薪の宅配で、薪を普通の燃料に**

1. 安定供給 → 売り切れがなく、薪の安定供給をDLDが保障
2. 品質 → DLDで乾燥した薪を宅配し、すぐに使える
3. 価格 → 一束280円(税別、年間で10万円程度)  
(80円/Lの灯油と単位発熱量あたりの価格が一緒)
4. 利便性 → 薪小屋が不要で省スペース
5. 代金の支払い → 月々の使用料を口座振替でお支払い

薪の宅配は、燃料として灯油等に対抗しようとする取り組み

地産地消で薪の普及を



各地に薪置き場を設置

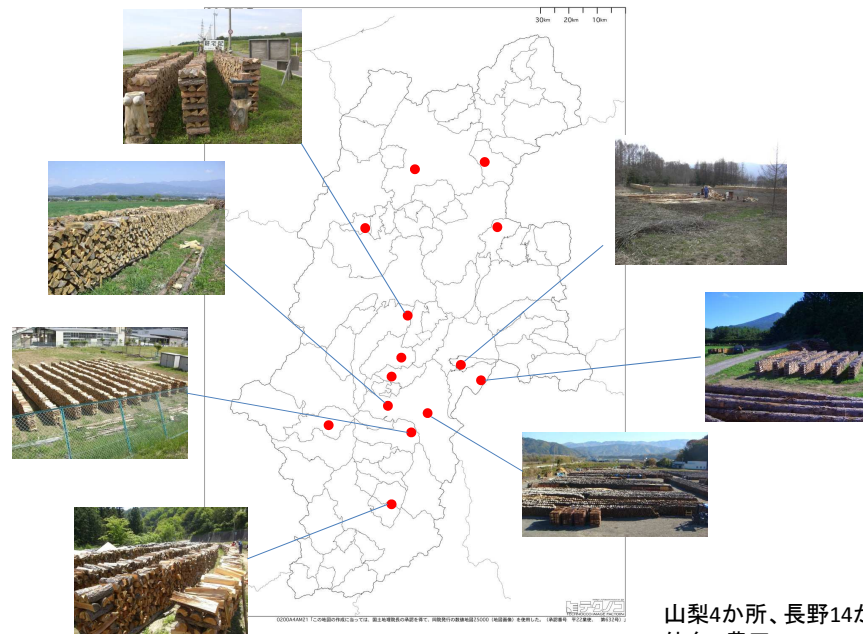


伊那本社薪置き場

駒ヶ根薪置き場

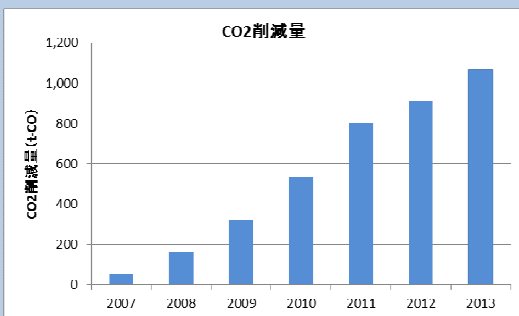


山梨県北杜市高根町薪置き場



山梨4か所、長野14か所  
仙台、豊田

顧客数は、安定して増加。  
2013年度に1000軒を超える



2014年度  
顧客数1350軒  
束数223,000束(4500m<sup>3</sup>)  
1mに積んで10kmの長さ

2013年度には、  
1000tCO<sub>2</sub>の削減を達成



グリーン購入大賞・農林水産大臣賞 受賞 (2014年12月)



ディーエルディー 社長 三ツ井陽一郎

## 薪ストーブの普及

- ☆価格は本体煙突、設置費用で100万円
- ☆住宅新築時に導入するが多い
- ☆伊那市近郊では、新築住宅の20%に導入



薪ストーブ 新しい 暖かくて おしゃれな暖房器具



薪ストーブも高性能



二次燃焼装置で、高効率。排気もクリーン  
薪ストーブ一台で、家全体の暖房が可能



暖房のエネルギーをすべてバイオマスに変換

薪ストーブとは？ 部屋の真ん中に炉台（石、レンガ、鉄板）で遮熱して薪ストーブを設置



## 薪ストーブの普及

長野県の調査によると…………

☆薪ストーブの使用率4.2%

☆長野県の世帯数(80万)を考えると、  
長野県で薪ストーブ30000台以上  
(ペレットストーブ~2000台)



薪ストーブの普及とともに、  
薪の需要が高まった。

薪の普及には、  
薪ストーブの普及が前提



長野県での薪需要 薪ストーブだけで、すでに18万 $\text{m}^3$   
ストーブ3万台 $\times 6\text{m}^3 = 18\text{万}\text{m}^3$  しかも、毎年の需要！！



長野県素材生産量=22万 $\text{m}^3$ (国有林除く)

### さらに！しかも！ どんな木でも利用可能

☆樹種、長さ、太さ、曲りの有無を問わず、利用可能。  
(森林利用の下流)

薪は、森林の大きな需要先となりつつある。



薪の原木(カラマツ) 20cm以下の部分

### 木材のカスケード利用

燃料(薪)  
半分以上

素材(合板)





薪ならできる、近くならできる  
軽トラ林業  
5人で35台/日(24.5m<sup>3</sup>)  
大型2台分

長野県でも大型製材所稼働  
バイオマス発電所が稼働予定

原木の供給が逼迫。



## ストーブ用薪の基本

1. 樹種よりも乾燥。乾燥した薪を使うことが重要
2. 乾燥には、風通し、日当たり、温度が重要。特に風通し。
3. 身近な材料で薪を作ろう！（針葉樹、剪定枝、製材端材）  
その薪を工夫して利用しよう。

家庭での薪小屋の例



壁なしで、風通しが良い。2列に積んで薪に風を当てる。

条件が良ければ、露天の屋根なしで十分（DLD伊那本社）





## 針葉樹の薪はと思っている方に……………

針葉樹の薪は、 ススが多くてすぐに煙突が詰まってしまう

針葉樹の薪は、 高温になってストーブが傷んでしまう

針葉樹の薪は、 火持ちがしない

針葉樹はススが多いか？ 調べてみました。

長野県伊那市K様宅

(針葉樹のDLD宅配薪のみ使用、平成22年3月～平成23年5月、1年3か月使用)

薪使用量

22年3月 10束 22年4月 30束

22年11月 69束 22年12月 75束 23年1月 87束

23年2月 60束 23年3月 78束 23年4月 45束

合計 454束相当(すべて針葉樹のDLD宅配薪)



煙突内部(掃除前)



煙突トップを外して、ススの量を計ると40g



☆針葉樹の薪を1年使っても、ススは合計で100g(少ない)

☆針葉樹＝ススが多いと言うことは、最低ない。

☆ススの多さは、針葉樹、広葉樹という違いではなく、薪の乾燥具合と焚き方によって決まる。

ススは低温での不完全燃焼によって発生する。

↓  
薪が湿っていたり、燃焼空気が十分でない場合に発生。

## 針葉樹の薪と広葉樹の薪、燃やして比較すると・・・

信州大学名誉教授 山下研究室との共同研究

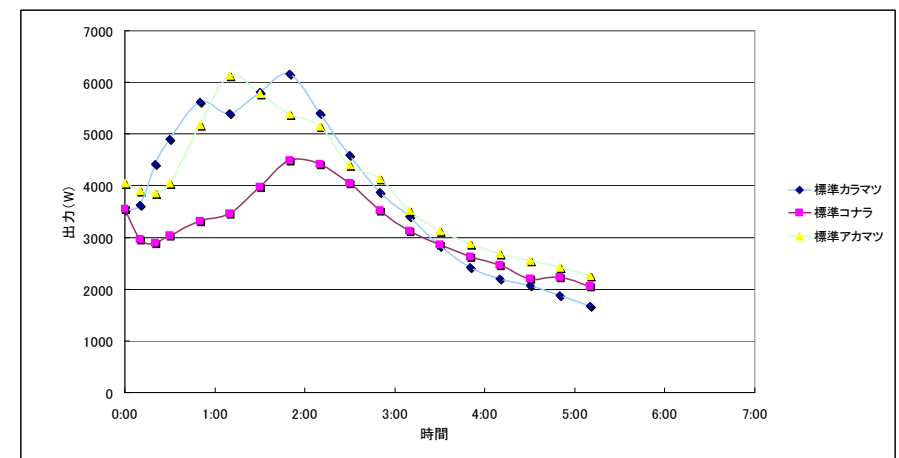
針葉樹の薪と広葉樹の薪(ナラ)の燃焼特性を比較する  
実験条件について、検討を行った。

あらかじめ、同じ量の焚き付けを用いて  
ストーブを暖め、同じタイミングで試験用の  
薪を投入し、ストーブの各面の温度を測定

↓  
ステファン・ボルツマンの式(輻射の基本式)  
を用いて発熱量に変換し、針葉樹の薪と  
ナラの薪を比較した。

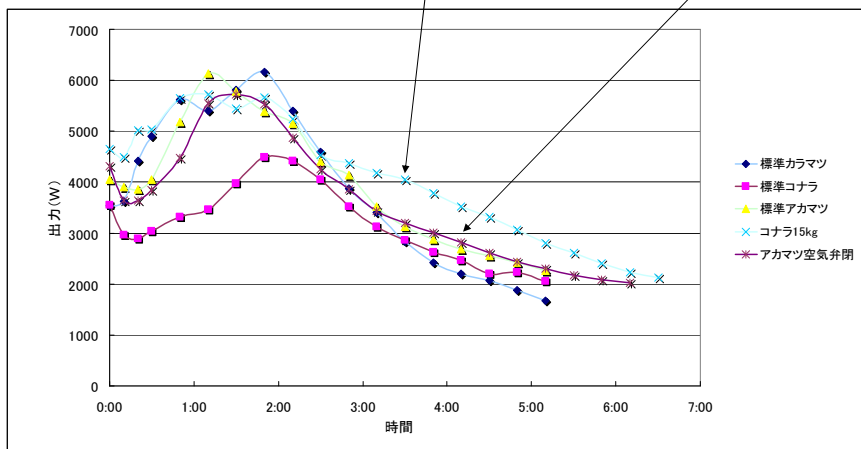


アカマツ、カラマツ(針葉樹)とコナラの燃焼特性(同じ10kgの薪を燃焼した場合)



針葉樹のほうが出力が大きく、コナラが火持ちが良いとは言えない。

ナラを15kg燃焼させた場合      アカマツで空気を絞った場合



ナラ15kgは、針葉樹と同じピーク出力で、3時間経過後の出力が大きい(火持ちが良い)  
アカマツ(空気閉)は、ピークが小さく、3時間経過後の出力が大きい

総発熱量のまとめ

	発生熱量 MJ	1kg当り
標準カラマツ	76.8	7.681
標準コナラ	63.0	6.305
標準アカマツ	78.7	7.871
コナラ15kg	88.1	5.877
アカマツ空気弁閉	76.4	7.648

5時間30分計測分

- ★薪10kgの場合、総発熱量は針葉樹はほぼ一緒。コナラは2割少ない。
- ★コナラ15kgの場合、総発熱量は針葉樹より1割程度多い。
- ★薪1kg当りの発熱量は、針葉樹が多く、コナラ15kgが最も少ない。
- ★高温になる場合、薪の量と空気の量で調整する。(焚き方次第)

**燃やす場合、樹種に関係なく同じ。ただ、樹種によって違うのは……**

同じ重量の薪が同じ熱量を発生させる。 = 薪はすべて同じ  
(ただし、水分量は重要)



樹種	気乾密度 (g/cm <sup>3</sup> )
ヒノキ	0.44
カラマツ	0.50
アカマツ	0.52
クリ	0.60
ミズナラ	0.68

ナラの薪は良い、針葉樹はダメだ。

同じ体積の薪なら、ミズナラはカラマツ、アカマツより2-3割重い(=発生熱量が多い)

主要樹種の密度  
改定4版 木材工業ハンドブックより作成  
ヒノキ、カラマツ、アカマツは針葉樹、クリ、ミズナラは広葉樹

**針葉樹は使いやすい1 乾きが早い**

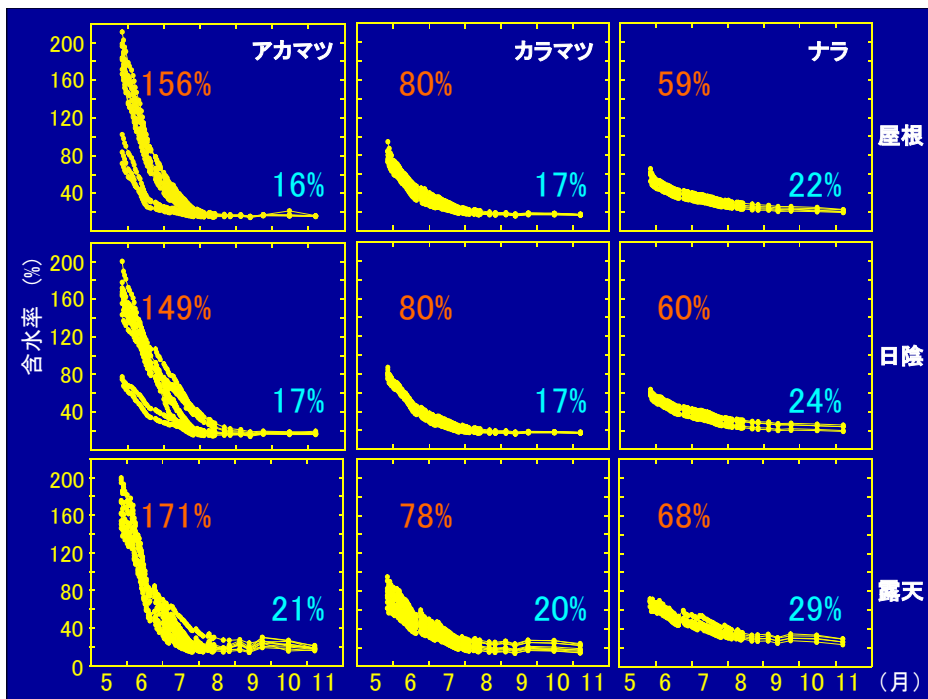
薪をラックに積み、  
ほぼ毎日重量を測定する



樹種による乾燥速度の比較

屋根付、露天など処理による比較

信州大学農学部 小林研究室との共同研究による



## 薪の乾燥期間

1. 針葉樹の薪は、夏季なら2ヶ月で乾燥する。
2. 針葉樹の薪は、冬季なら6ヶ月で乾燥する。
3. 夏季冬季を問わず、日最高気温の積算が、2400℃で針葉樹の薪は乾燥する。
4. ナラやニセアカシアの広葉樹は、15ヶ月の乾燥期間が必要。



薪は1年以上の乾燥が必要と言われるが、これは乾きにくいナラなどの場合であり、針葉樹は半年の乾燥で十分である。

## 針葉樹は使いやすい2 焚きつけが容易



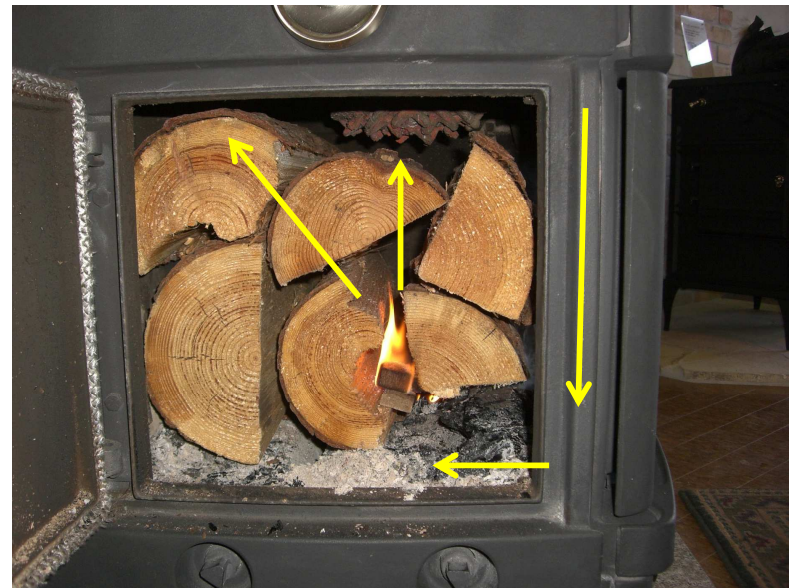
針葉樹の薪での焚きつけ(ダッチウエスト セコイア)



着火剤を前の隙間に。風上に着火。



触媒を暖めるように焚く。ゆっくりと、ストーブ全体が暖まるように。火の勢いが強ければ、空気を絞る。



空気の流れを考えて、薪全体に火を入れ、触媒を暖める。



薪全体に火が入ったら、ダンパーを閉める。(焚きつけから25分)



通常運転。  
必要に応じて空気を絞る。  
通常運転時は、煙が見えない。





焚きつけから3時間半。  
奥の薪が残っているが、前の薪ほぼ燃え尽きる。  
触媒は、適温。  
必要に応じて、薪を補給。



### 針葉樹の薪は、焚きつけが容易で使いやすい。

必要な作業は、これだけ！！

薪を組んで着火。(3分)

火がまわるのを確認し、サイドドアを閉じる(待つこと数分)

火の様子を見て、必要なら空気を絞る。

ダンパーを閉じる。(3秒)

針葉樹の薪なら“焚きつけ不要”

薪の宅配サービスには、2つの意義がある。

森林資源の有効活用  
林業振興・森林環境の保全

再生可能なエネルギー

間伐材の利活用

DLD薪の宅配システム

普通の燃料として



### 薪の地域への波及効果1

エネルギーを地産地消する。 = 地域の資源と労働力が、お金になる

↳ そのお金はさらに地域に還元



山から木を選び出す仕事



薪づくりの仕事



薪配達の仕事

<石油との違い>

薪の宅配サービスは、自然エネルギーの普及であると同時に  
地域の資源をお金にかえて、地域や施設の雇用になる。



中山間地域の地域活性化の視点がある。

#### 薪宅配メンバー紹介

現在、DLDの薪関係者は総勢50名以上(アルバイト、季節労働の方がほとんど)

