

各地に広がる薪の宅配ビジネス

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

2013年9月25日
バイオマス産業社会ネットワーク
第128回研究会



薪を使おう！ なぜ、薪は普及しない？

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！！
(6年前の2007年から取り組んでいます)

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、名古屋

従業員 55名

年間 薪ストーブ販売施工 1000台



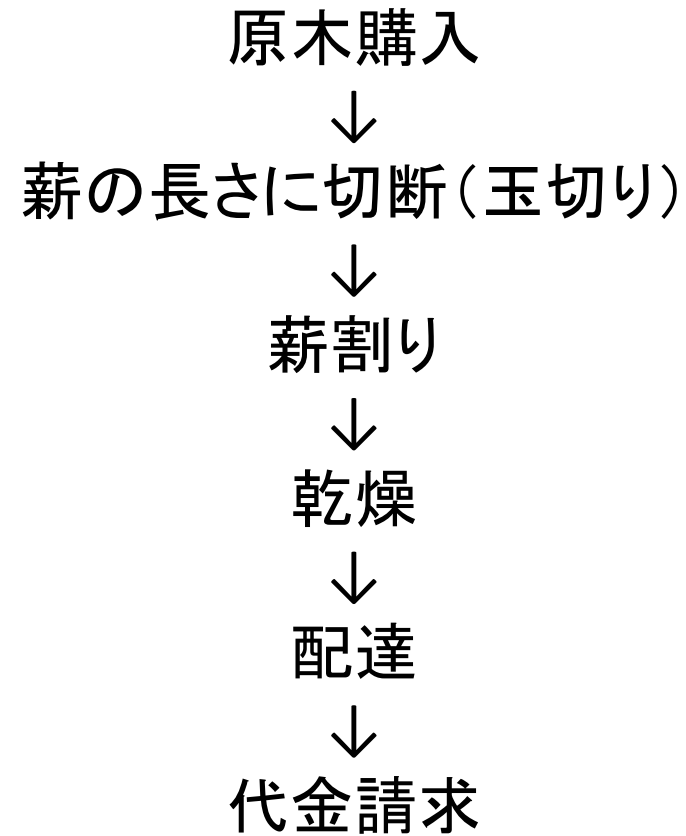
デンマーク ワム



アメリカ ダッチウエスト



薪の宅配サービスの流れ



原木購入



伐採

(森林組合、NPO、個人など)

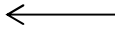
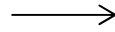
樹種は、カラマツ、アカマツがほとんど
(針葉樹の間伐材)

DLDストックヤード持ち込み
6000円/m²で購入。
樹種、長さ、曲りなどは問わない。

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

2009年 11月 30日締切分 No. 099999
Page 1

株式会社〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇 御中

株式会社ディーエルディー
〒396-0217 長野県伊那市高遠町上山田2435
TEL 0265-94-6133 FAX 0265-94-5133
【振込先】 八十二銀行 伊那支店 普通 514314

お客様コードNo.123456

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

前回請求締日	前回請求金額	ご入金額	繰越金額	今回お買上額	消費税等	今回ご請求額
09.10.31	123,456	123,456	0	60,000 (2,858)	0
						60,000

伝票日付	伝票No.	商 品 名	数量	単位	単 価	金 額	備 考
09.11.06	0911032	本社・伊那 薪(針葉樹・4.5cm) (納入:森林組合 樹種:アカマツ 産地:富県 含水率:15%)	2,610	22	12.5	32,625	
09.11.27	0911536	本社・伊那 薪(針葉樹・4.5cm) (納入:上伊那森林組合 樹種:アカマツ 産地:手良 含水率:16%)	2,190	22	12.5	27,375	

【薪宅配サービス】
納品書(控)

年 月 日
担当

お客様番号 _____ 様

この度は薪の宅配をご利用いただき、ありがとうございます。
本日、薪の補給に伺いました。

ラックに残っていた薪 目盛

補給した薪 目盛

目盛×30ℓが使用量になります。

持参した薪が不足したため 目盛までつめました。

ご不明な点は下記までお問い合わせください。

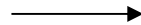
薪管理No.

DLD Inc. ㈱ディーエルディー 薪宅配サービス
〒396-0217 長野県伊那市高遠町上山田2435
TEL 0265-94-6133 FAX 0265-94-5133

口座振替にて自動引き落とし

※お振込みいただく場合は、お客様コードNo.123456 を、お振込み人名の前に記入した上で毎月末日まで上記口座にお振込みをお願いします。

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れば、持ち運び不要

薪の量は、ラックの目盛で計る

薪の宅配サービスの推移

	顧客数	販売量	サービスエリア
2007年度	46軒	10000束相当	本社周辺
2008年度	143軒	30000束相当	長野県南部
2009年度	357軒	60000束相当	長野県・山梨県全域
2010年度	545軒	100000束相当	長野県・山梨県全域
2011年度	720軒	150000束相当	長野・山梨・仙台
2012年度	950軒	170000束相当	長野・山梨・仙台
2013年度	1200軒 _(予定)	200000束相当	長野・山梨・仙台



200000束とは？

乾燥した状態で1400トン。原木の量で約3000m³。薪を1mまで積み上げれば、およそ9km
これまで、サービスエリアを拡大しながら、販売量は順調に伸びてきている。

年間売上 ???

薪の宅配サービスは、これまでまとめて配達していたものを
少量ずつ運ぶようにしたもののか？



まとめて大型トラックで配達
(これまでの通常の配達)

軽トラで少量ずつ配達
(宅配サービス)

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250円(年間で7-8万円)
(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



2013年稼働



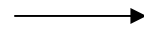
0200A4AM21「この地図の作成に当っては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図25000（地図画像）を使用した。（承認番号 平22業使 第632号）」



山梨4か所、長野9か所

森林にプラスになるような薪利用

薪宅配で変えたもの：木の種類



束ねたナラの薪

バラの針葉樹薪

今、利用したい木は、針葉樹(間伐材)

間伐材を適当な価格で変えれば、間伐材が山から出てくる。



薪は、里山のナラ(広葉樹)が良い。針葉樹は薪に適さない。↔ ナラの林の減少

森林のために 針葉樹の薪を売りたい！！

薪宅配を行う上での苦勞



「薪の広葉樹信仰」



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





2006/8/21 18:30

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)



長野県で薪ストーブが普及し、
薪の宅配サービスが可能になった。

薪の流通を改善するにも、
薪ストーブの普及が前提



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



長野県での薪需要 薪ストーブだけで、すでに18万m³
ストーブ3万台 × 6m³ = 18万m³ しかも、毎年の需要！！

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)

製紙用チップと競合

森林のカスケード利用
(上流から下流まで無駄なく利用)



下流の重要性
☆すべて利用可能で、利用量が多い。
☆森林のバイオマス量多い(質は悪い)

薪は、森林の大きな需要先となりつつある。

薪の現状(長野県)

長野県の調査によると……………

☆一軒あたりの薪使用量 9m³ (原木で6m³)

☆樹種は広葉樹78%、針葉樹22% 広葉樹が好まれる。

☆全量購入 21%、一部購入 25% 購入なし 54%
(80000円/年) (35000円/年) (0円/年)

薪は買わずに自分で作るもの



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



山から木を運び出す仕事



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）

給料は安いけど、楽しい仕事に！！山や木の仕事は、やりがいあるでしょ！！



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。

薪宅配の普及にむけて

☆現在 長野、山梨、仙台で実施。他の地域にも普及したい。

☆ビジネスとして、すぐに広められる状況ではない。
(採算性、資金回収のギャップ)



☆各地で薪宅配をやりたい人に、DLDが支援する形での普及。
(基本的なやり方、薪管理の方法、物品、事務)

☆薪販売は全国で広がりにつつある。
その中で、留守宅への配達、省スペース、乾燥薪、など
薪宅配のメリットが生きるのか？(→コスト)

森を利用した地域活性化 軽トラとチェーンソーで晩酌を！

木の駅プロジェクト



@地域再生機構 丹羽健司さん

木の駅と薪宅配の共通点と違い

共通点

やること(木を切って搬出)
地域の資源を活用しよう！

違う点

木の駅は、わざわざ手間をかける。薪宅配は合理化。
木の駅は地域通貨。薪宅配は日本銀行券
木の駅は地域づくりが第一。薪宅配は薪普及が第一。
木の駅は地域で知恵を絞る。薪宅配は私が知恵を絞る。

共通点

トップダウンではなくて、ボトムアップ型のバイオマス利用

薪利用に、もう少しサイエンスを！！

薪のあたりまえを考える。針葉樹の薪って大丈夫

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。

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 △

針葉樹の薪は、 使いやすい ○

針葉樹の薪は、 森林の保全につながりエコである ◎

針葉樹の薪は、 山で不要なものなので、タダ同然である ×

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

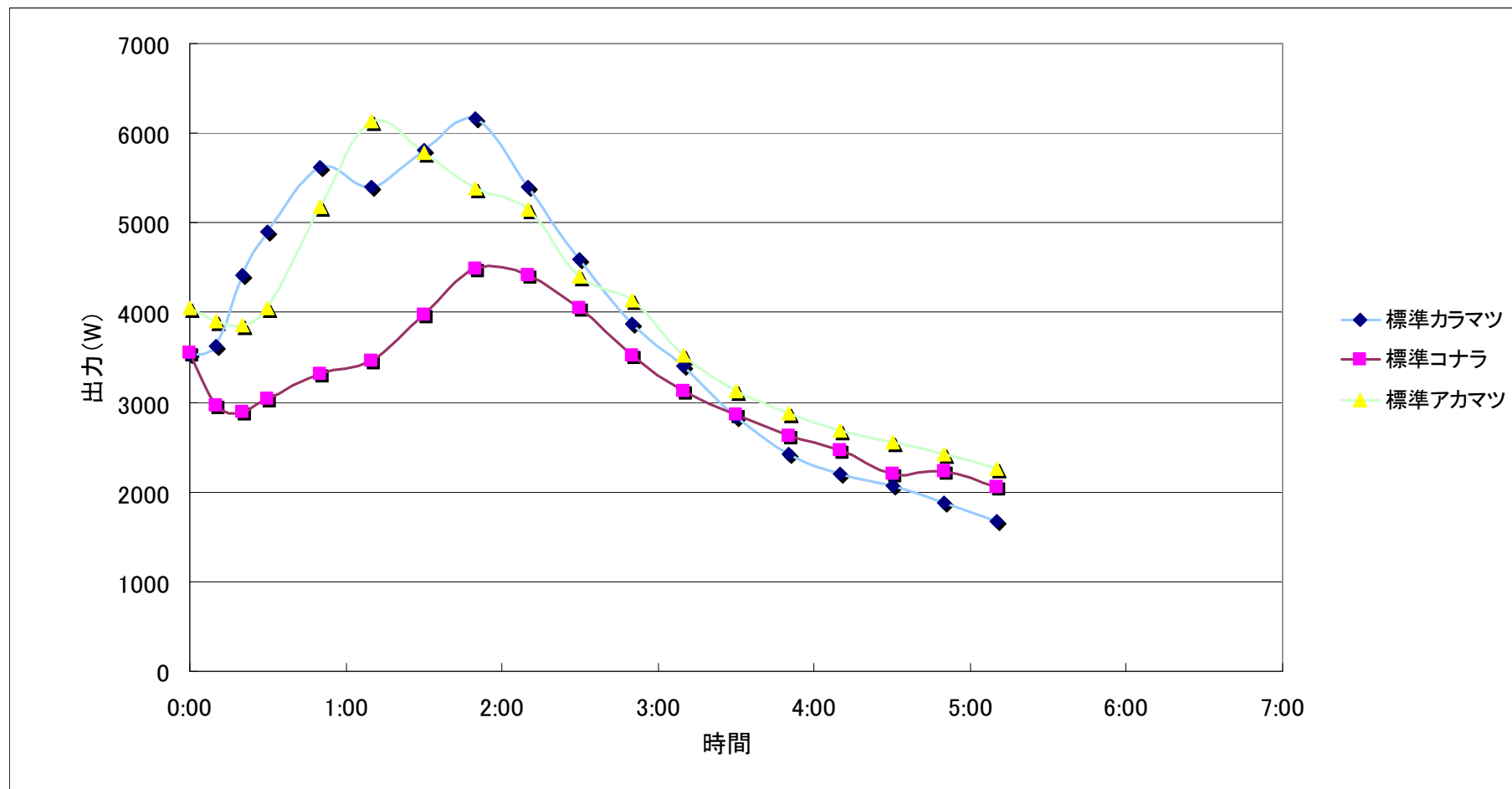
針葉樹の薪と広葉樹の薪(ナラ)の燃焼特性を比較する
実験条件について、検討を行った。

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。

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)

☆針葉樹の薪は、火持ちが悪い？

確かに15kgのコナラの薪は燃焼時間が長く、火持ちが良い。
しかし、針葉樹の方が効率は良く、違いはわずか。

☆針葉樹の薪は、高温になってストーブが傷んでしまう？

薪と空気の量を適切に。(これは、広葉樹の場合も同じ)

針葉樹の薪だけが原因で、ストーブが傷むことはない。

針葉樹(特にアカマツ)の薪＝高温というイメージは、陶芸用の
焼き物にアカマツの薪を使用するためではないか？ しかし・・・



陶芸の場合、細割りのアカマツを
高温の窯の中に大量に投入



薪ストーブと使用状況が全く異なる。

では、薪によって何が違うのか？

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 ³)
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 乾きが早い

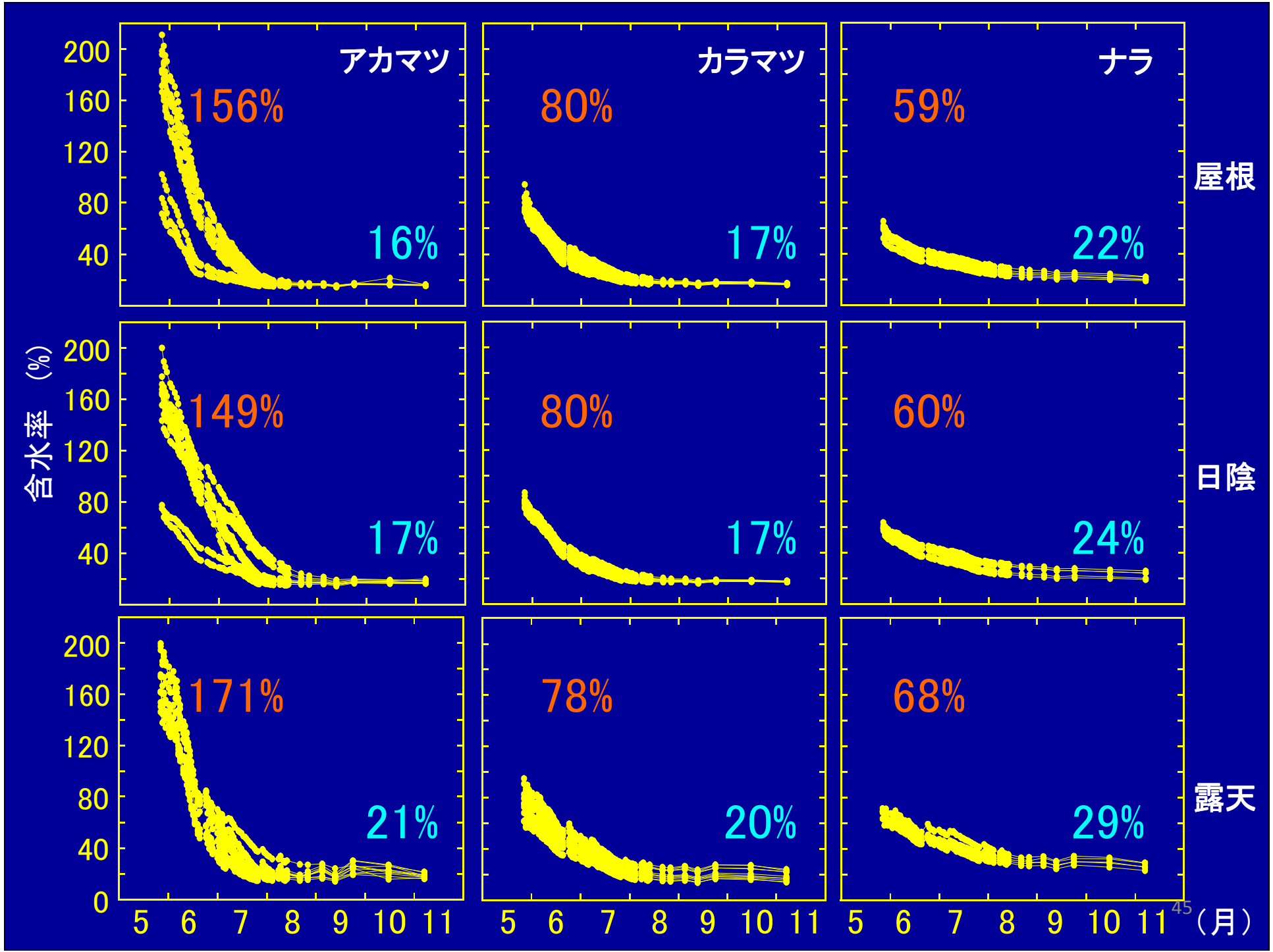
薪をラックに積み、
ほぼ毎日重量を測定する



→ 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°C 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。

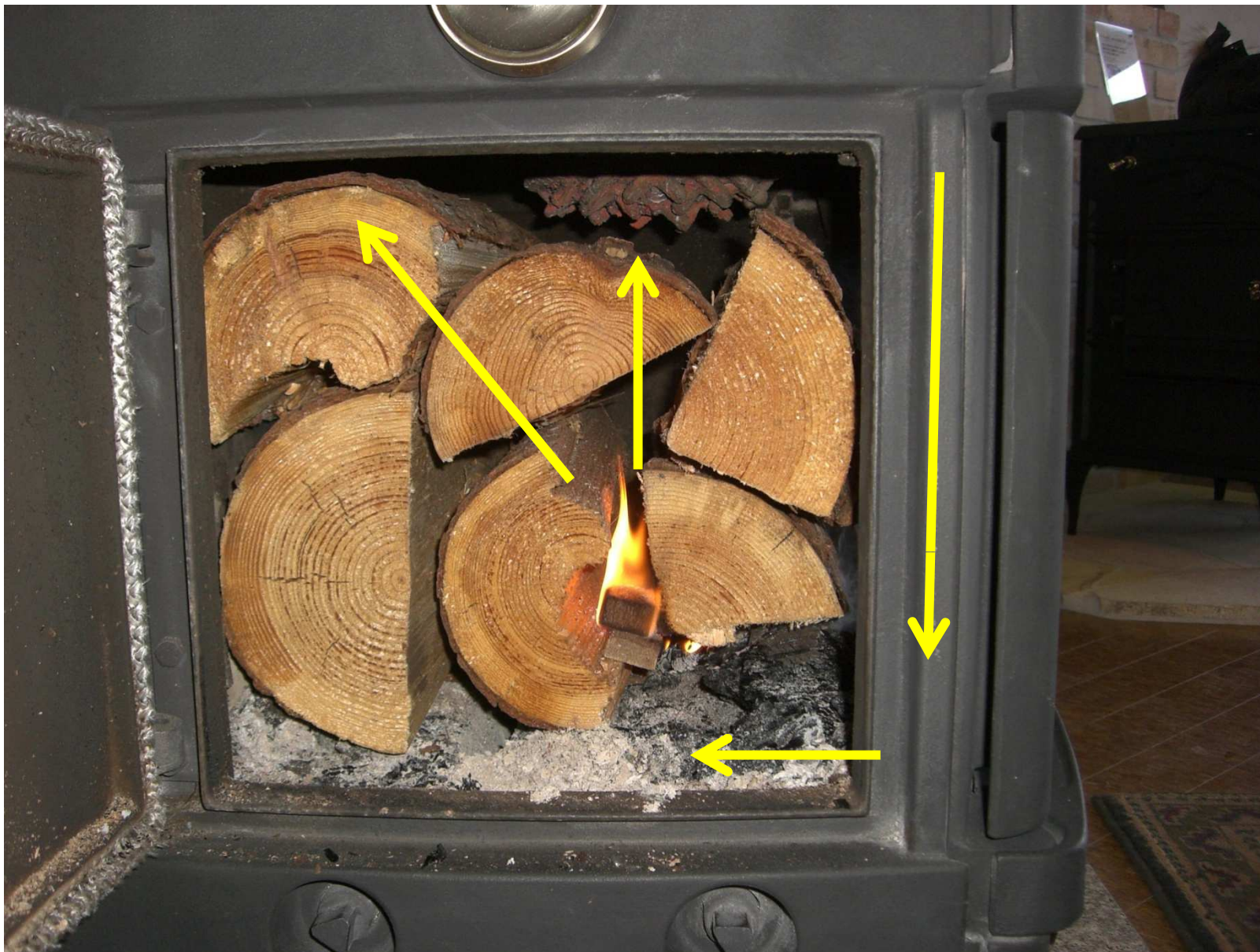
針葉樹は使いやすい2 焚きつけが容易



針葉樹の薪での焚きつけ(ダッチウエスト セコイア)



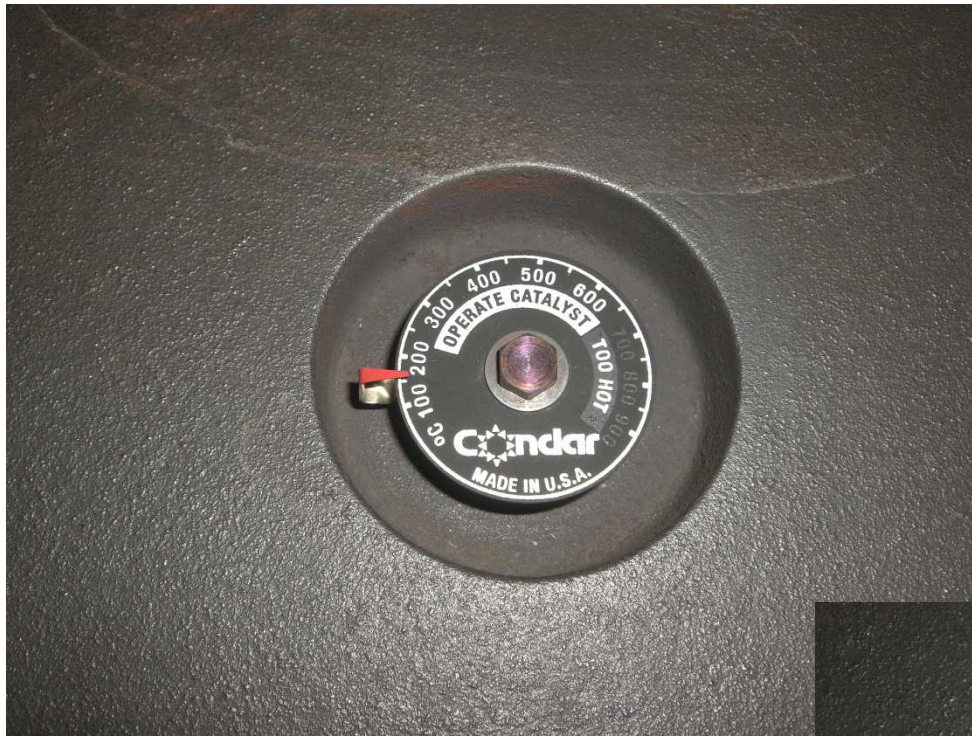
着火剤を前の隙間に。風上に着火。



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)



← 焚きつけから25分。
ダンパーを閉めた時の触媒温度150°C
(推奨目安220°C)
空気を十分に入れて、触媒を熱する。

焚きつけカラ45分。
触媒温度が速やかに上昇。
(450°C)
通常運転状態に入る。





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”

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 △

針葉樹の薪は、 使いやすい ○(乾きやすい、焚きやすい)

針葉樹の薪は、 森林の保全につながりエコである ◎

針葉樹の薪は、普通に(むしろ便利に)使えます。