

環境教育としての炭焼きのすすめ：新炭革命

京都女子大学名誉教授・里山学研究センター研究スタッフ

高桑 進

今までの経緯

割り箸一膳から考える

2010年から新しく開発した環境教育プログラムである「割り箸一膳の革命」の一環として、簡単スミヤケール装置を使用して龍谷大学キャンパス内で許可を得て炭焼きを実施させて頂いた。この簡単スミヤケール装置は言ってみれば底のないステンレス製の箱であり、地面にそのまま設置して手前に焚き口を掘って炭を焼くことができる炭窯である。誰でも、どこでも、いつでも簡単に炭が烧ける炭焼き装置として、mobile charcoal furnace（略して、MCF）と名付けた。

過去4年間このMCFを使用して、使用済みの割り箸をはじめとしてナラ枯れのコナラ、竹、杉等を材料として数十回炭焼きを行ってきた結果、この装置で炭焼きを行う場合のノウハウが得られた。

この装置での炭化終了は、後ろ側にあるスリット状の煙突から出てくる白煙が青みがかってきて透明になるのを目安にできる。煙の色が変化してからさらに数十分焚き続けてから、焚き口閉じ煙突に蓋をしてから、装置の継ぎ目にも隙間なく土を被せて全体を密閉する。そして、窯を冷却するため一晩放置した。翌日、装置のステンレスの蓋を外すと出来上がった炭が得られた。最初の2年間は大型の装置を使っていたため全体がむらなく焼きあがらなかったが、3年目から畳1畳分の大きさをした標準サイズの簡単スミヤケール装置を使うことで、全体にむらなく炭にすることが出来るようになった。その後、このプロトタイプの装置を使い、雑木、ナラ枯れのコナラ薪、北山スギ、孟宗竹、使用済みの割り箸等を材料として使い完全な炭にすることが出来た。使用済みの割り箸は、焚き付けとしても大変便利であることがわかったので毎回使用している。

厚さが1ミリもない薄いステンレスの板なので、この装置で炭焼きをするとどうしても全体から熱が逃げる。そこで側面からの熱が少しでも逃げないように、約20センチ程度地面を掘り下げて装置を設置し隙間には土をかけるようにした。もちろん、全体を土で覆えば一番保温性が良いのであるが、構造上窯の上部には土を多量に乗せることは難しい。

朝の10時頃から炭焼きを開始すると煙が白煙から青くなるのは午後3時過ぎとなり、炭化作業が終了するのは午後4時過ぎとなった。炭化に要する時間は約6時間である。

このMCFを使った炭焼きの試行錯誤から、

- 1) この装置は組み立てが容易である：誰でも簡単に設置して組み立てることが出来る。
- 2) 炭焼き時間は大体5～6時間は必要：翌日にならないと炭は取り出せない。

3) 十分な炭化性能あり：材料を問わず、なんでも炭にすることが出来る。

ただし、いくつかの以下のような問題点も明らかとなった。

1) 熱が逃げる構造である：薄いステンレス板のため、どうしても全体から熱が逃げる。

2) 炭焼きには半日かかる：朝9時から始めても午後4時までかかる。

以上述べてきたように、一応この装置を使えば使用済みの割り箸はもちろんのこと、通常の炭焼きも可能であることが立証された。

簡単スミヤケール装置からドラム缶炭窯へ

ところで、従来の炭窯での炭焼きは全国各地で実施されているが、素人が炭焼きを始めようとすると、いくつかの課題がある。

1) 炭窯の設置場所が固定される：一旦炭窯を設置すると、炭窯の移動は出来ない。

2) 炭窯製造に専門技術がいる：炭窯を作り上げるのは、素人では出来ない。

3) 炭焼き材料が大量に必要：1回の炭焼きには2トン程度の薪が必要となる。

4) 炭焼きには数日かかる：窯サイズが大きいため、数日は窯を見張る必要がある。

5) 材料の確保が難しい：1回の炭焼きに必要な薪（2トン）を確保するのが難しい。

事実、京都府亀岡市日吉町には本格的な炭窯が3基もある。40代の若い夫婦が住み着いており、その方が主として炭焼きに従事していると聞いたが、ある程度の薪が集まらなると炭焼きは出来ないため、3基の炭窯が全て使われてはいないという。

恐らく同じような状況が全国各地の炭焼きでも見られるのではないだろうか。要するに炭窯を設置したのは良いが、まずその地域から窯に入れるだけの材を搬出し薪にする必要がある。窯まで薪を運搬する必要がある。一旦炭焼きを開始すると誰かが2、3日間は炭窯を見張らなければいけない。とてもNPO等の素人では、そう簡単にこのような作業を継続することは困難である。大抵は、イベント等で年間に数回使用するのが関の山と思われる。

従来の炭窯で製炭作業を続けるには、薪を出す里山が近くにあること、製炭作業を継続出来るグループがあること、さらに出来上がった炭を販売する仕組みがないと継続して炭焼きをすることは難しい。

以上のような数々の課題があり、なかなか素人が取り組もうとしてもハードルが高いのですぐには始められないのが現実である。その点、簡単スミヤケール装置では上記の課題をクリアできた。

一方、従来から簡便な炭焼き法としてドラム缶を使った炭焼きが行われている。この方法もドラム缶という手に入りやすい材料で場所を選ばずに炭焼きをすることが可能である。ところが、あまり継続して炭を焼いているという話は聞かないのである。その原因を探てみると、数回はうまく焼けるのであるがそのうちにうまく焼けないで灰になってしまい、その原因が分からないので中止する例が多いことがわかってきた。ドラム缶炭窯を使い、趣味で竹炭などを作っている方はおいでのようだが、炭焼きの時間はやはり数時間はかかるようである。

ところが、南太平洋協会ASPAの理事長で一級建築士でもある松村賢次氏が開発した改良型ドラム缶炭窯は、従来のドラム缶炭窯に比較するとわずか2時間以内で炭が焼けることを知った。この炭窯で、竹や雑木、ヒノキ等を焼いてみた。この体験から、是非この改良型ドラム缶炭窯で炭焼きをしたいと考えた。

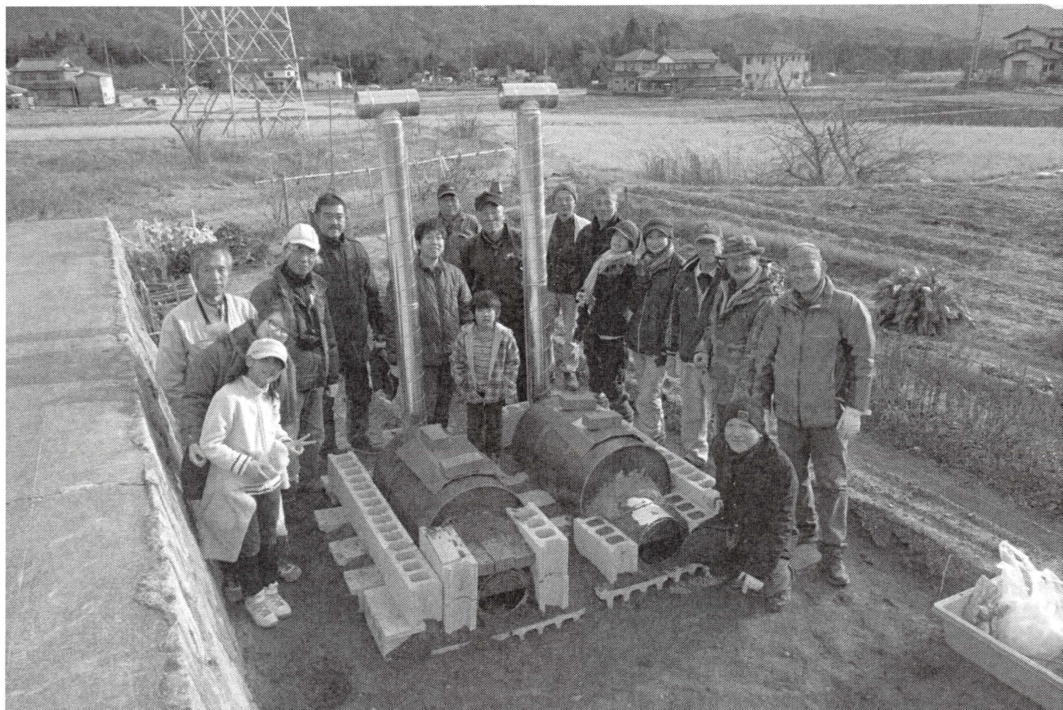
環境教育としての炭焼き：新炭革命

従来の炭焼きは、燃料としての炭の生産を目的として行われてきた。生産された炭は、燃料として利用する他に、土壌改良、水質浄化、消臭、調湿、アクセサリ、食品等多目的に使われている。

3・11以後明らかとなった化石燃料に依存した文明がいかに脆弱か、に気づいたことから再生可能エネルギーを利用した社会へと転換する必要に迫られている。再生可能エネルギー源として、太陽光、水力、地熱、潮汐、バイオマス資源などからエネルギーを取り出す発電が考えられている。これらは全て、エネルギーを電気に変えて運搬、利用するシステムである。確かに電気エネルギーは大変便利であるが、送電システムが失われると利用することは出来ない。

一方、地球温暖化の原因として二酸化炭素があげられ、二酸化炭素の削減からも再生可能エネルギーの利用が求められている。いうまでもなく、化石燃料を使えば使うほど二酸化炭素は増加する。しかし、もともと大気中にあった二酸化炭素から固定されたバイオマス資源は燃焼させてももとに戻りだけなので、カーボンニュートラルであるため二酸化炭素の増加とはならない。そこで、バイオマス資源である薪やペレットを使用するストーブの使用が勧められている。

バイオマス資源から炭を生産すると、木材に含まれる炭素の約半分が炭素として残る。燃焼することで含まれている炭素が100%二酸化炭素になる薪やペレットに比べ、炭は二酸化炭素削減の見える化となることがわかる。液体である石油、気体である天然ガス、電気エネルギーはそれぞれに利用する場合には長所、短所がある。炭は固体であり、無機物なので100年でも変化しない。したがって、炭を焼くことで二酸化炭素削減の見える化となり、環境教育プログラムとして子どもたちに教えていくことができるのである。つまり、環境教育としての炭焼きは「二酸化炭素の削減の見える化」という新しい意義があることがわかる。昨年12月から今年



松村式改良型ドラム缶炭窯の製作と設置（南部義彦宅、2013年12月14日）

(2014年) 3月までにこの松村式改良型ドラム缶炭窯2連を用いて、延べ50名近くで9回炭を焼くことができた。

松村式改良型ドラム缶炭窯の設置

2013年12月14日に、この画期的なドラム缶炭窯を開発された松村賢次氏をお迎えして松村式改良型ドラム缶炭窯を2基、「龍谷の森」から200メートルほど離れた南部義彦氏（大津市瀬田堂1丁目8-1）の敷地内に設置させていただいた（写真参照）。

この炭窯にコナラの枯れ枝、コナラ、ヒノキの薪等をいれて焼いた所、見事な炭が出来上がった。炭化に要した時間はわずか2時間以内である。まさに画期的なドラム缶炭窯である。今後は、この炭窯を活用して「龍谷の森」から出てくるナラ枯れのコナラはもちろん、枯れ枝なども炭にすることで里山をクリーンにして行きたい。また、畑に入れて野菜などの栽培にも役立てて行きたいと考えている。

さらに、この炭窯を使うノウハウを教えるワークショップを開くことで「炭焼きマイスター」制度を認証する仕組みを作り上げたい。学生はもちろん、全国にあるNPO法人や民宿、キャンプ場等でもこの炭焼きを広げて行きたい。

現在、林地残材はほとんど未利用であり、また大雨の後にたくさん出てくる流木等今まで廃棄物としか見られていなかった森林バイオマス資源を炭にすることが二酸化炭素の削減につながる。今後は環境教育としての炭焼き活動が全国に広がることを期待している。