

木質資源の有効利用についての一考察

青森県立五所川原農林高等学校 林業科

3年 八木橋 洋 陽

2年 井 上 哲

小 野 貴 博

○ 三 浦 彰 仁

1 はじめに

最近、地球規模での環境問題がマスコミ等で大きくとりだたされている。中でも特に地球の温暖化については、木材や紙を燃焼することによって二酸化炭度が排出され、それが温暖化の一つの原因にもなり、その逆に森林を造成することは二酸化炭素を構成する炭素を大量に固定することができるということから興味を持った。この問題について考えることにより、私たちが生活する上で、非常にたくさんの木質資源を消費していることに気付き、これまで廃棄されていた木質資源をいかに有効的に活用することができるかを考えてみることにした。また林業科では平成10年10月に青森県青い森振興公社から移動式炭がまを借り受けており、この炭がまが木質資源の有効利用のために活用できないかと考えた。

2 校内で排出される木質資源

学校の中で消費・廃棄される木質資源は、校舎内ではほとんどが紙類である。これらの紙類は本校の自然科学部が校舎内に紙リサイクルボックスを何個か設けて回収活動をしており、その量は年間約5tにもなり、回収された紙は業者へと引き渡される。

その他に学校の敷地内で廃棄される木質資源を探してみると、意外と大量にあることがわかった。まず第1に校地内に侵入してくるニセアカシヤやポプラなどの広葉樹類である。これらの樹種はこれまで林業科の環境整備実習で除去し、焼却処分していた。第2に本校で経営している約2haのリンゴ園から排出されるリンゴの剪定枝である。かつては薪ストーブの燃料用として利用されていたが、現在ではその量もごく少量で、ほとんどが処分に困り、最終的にはこれも焼却されることになる。これらの廃棄されていた木材をこれからは炭へと形を変えることによって有効利用ができないかと考えた。

3 材料と方法

今回使用する炭がまは林試式移動炭化炉(図-1)といい、直径は1.2m、高さは1.8mである。炭がまは大きく三層に別れる炉壁と天井ふたに分割でき、それぞれが30kg前後と軽量で2人いると簡単に組み立てられ、全体でも約120kgで軽トラックがあればどこへでも移動できる。この他に炭がまの中に炉底と中央煙道、最上部に中央部ふた、煙突4本、保温砂止め用バンドなどの部品があり、煙突には2個木酢液採取装置を取り付けた。炭がまは本校実験棟横の空き地に設置した。

炭材は前述のリンゴ剪定枝(図-2)、校地に侵入してきたニセアカシヤ、ポプラなどである。炭がまは炉内の温度と煙の温度を30～60分ごとに測定し、また排煙の状況や木酢液の採取状況等を観察し、記録した。炭材は詰め込む前と出炭後に計量を行い、製炭作業は平成11年5月から8月まで3回行った。

炭材は木材だけでなく、鑑賞炭用として果物や野菜、木の葉などをスチール缶に入れて炭化した。

4 製炭の経過と結果

実際の製炭作業を説明する。

(1) 炭材の準備

リンゴ園内の剪定枝を集めて炭がまに詰めやすいように束ねていく。大きいものはチェーンソーで短く玉切りをし、薪割をする。

(2) 炭材の計量と詰め込み

一度の製炭では約400kgの炭材を利用できる。なるべく隙間のないように詰めこみ、同時に炭がまを組み立てていく。

(3) 着火作業

詰め込みが終了したら保温用のバンドを取り付ける。ふたをはずした状態のその上で着火を行い、途中で火が消えることのないように約1時間、炭がまの上で燃材を燃やしつづけ、火種をたくさん作る。炉内温度が200℃を越えることが着火の目安である。

(4) 製炭作業

火種が十分できたところで天井ふたと煙突、および木酢液採取装置を取り付ける。この状態から通常の製炭作業になる。

(5) 排煙状況

図-1 林試式移動炭化炉



図-2 リンゴ園内の剪定枝



製炭中は白い煙がたくさん出ている。煙の温度は50℃以上を微増していく。

(6) 木酢液採取

製炭開始後しばらくすると液体がたれ始め、最初はやや透明な液体である。徐々に甘酸っぱい臭いになり、色が濃い液体となっていく。

(7) 炭化経過

炭材の状態にもよるが、炭化中は炉内温度が300～400℃ぐらいを推移していく。何時間か経過し、炭化がかなり進んでくると、煙の温度が徐々に高くなる。その後、煙突の煙は色が薄くなり、煙突をはずすとそこから赤く燃える木材が見えるようになり、すべての通風口から赤く燃えた木材が見えてきたら製炭の終盤である。

(8) 出炭

炭がまを密閉し消火作業を行なった後、10時間前後で炉内温度が下がり、出炭が可能になる。生産された木炭はやや柔らかいが、炭材といっしょに缶の中に入れた鑑賞炭用のまつぼっくりや野菜はとても良く焼けていた。1回目炭焼きの収穫(図-3)は約60kgで、木酢液は約1.6リットル取れた。

3回の製炭の状況を表-1に示す。炭材は第1回と第3回がそれぞれリンゴとニセアカシヤの1種類だけの

図-3 第1回目出炭

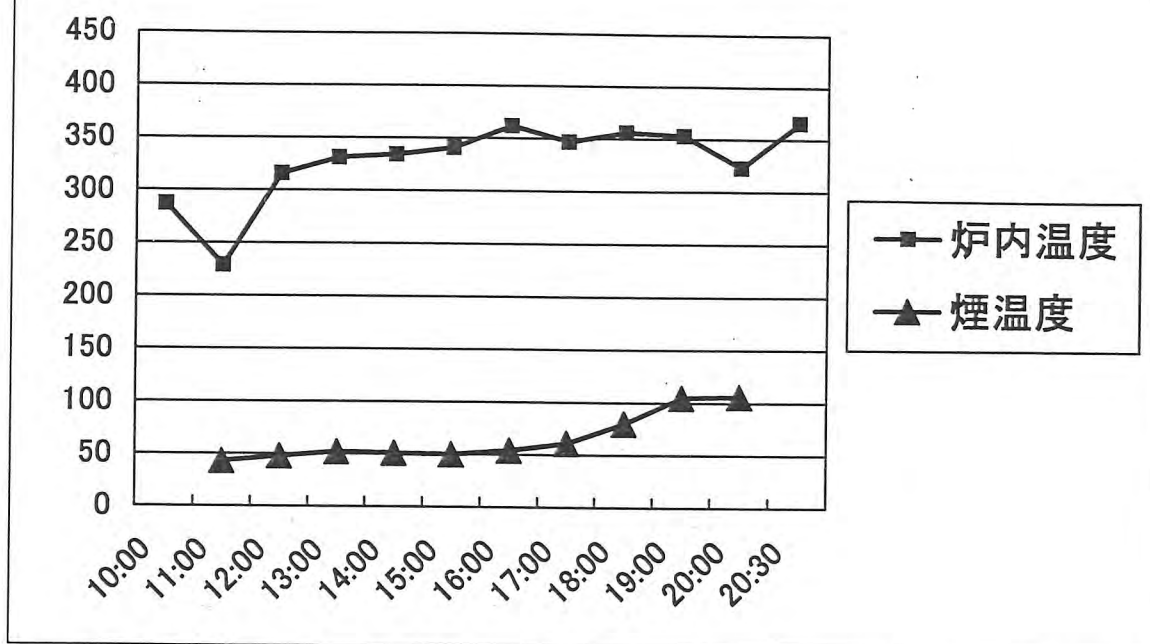
樹種で2回目は数種類を使用した。炭材量は400kg前後で収炭率は15%前後であった。木酢液は1・2回目は取れたが、3回目はほとんど取れない状態であった。また2回目は製炭時間が予想よりも長引き、製炭途中で消火することに



表-1 3回の製炭結果

	炭材樹種	炭材量	製炭量	未炭化材量	収炭率	木酢液量	炭化時間
第1回	リンゴ 鑑賞炭用材	380kg	59.7kg	0	15.70%	1.6ℓ	7時間
第2回	ポプラ ニセアカシヤ センノキ ミズナラ リンゴ 鑑賞炭用材	370kg	48.0kg	34.0kg	14.30%	2.0ℓ	11時間20分
第3回	ニセアカシヤ	422kg	72.0kg	0	17.10%	0.1ℓ	9時間

図-4 第2回目製炭温度変化



なってしまった。1回目製炭は初めての製炭のためか炉内温度が不安定に変化したが、2回目製炭は図-4のように炉内温度は製炭中 350°C前後を推移し、煙温度は 50°C前後を推移している。製炭終盤には煙温度が上昇し、最終的には 200°Cを超えてくると考えられるが時間の関係で製炭途中で消火せざるをえなくなった。

5 疑問点と考察

事前にこの炭がまによる製炭のデータが手に入らず、手探りの状態で私たちは今回はじめて炭焼きに挑戦し、この炭がまの使用マニュアルやある程度の炭焼きの予備知識をもって臨んだものの、特に第1回目は非常に多くの疑問点があった。

3回の製炭の比較から気がついた主な疑問点を挙げると

1. 炉内温度推移がかなり異なる。
2. 製炭の進行速度がかなり異なる。
3. 3回目の製炭では木酢液がほとんど採取できなかった。
4. 硬い炭ができない。

などである。

1, 2, 3の疑問については炭材の種類の違いによることが原因ではないかと考えている。含水率やその樹種の材質などによる影響ではないかと思われるが、事前に含水率は測定しておらず原因は明確ではない。また3回目のニセアカシヤを製炭したときに、煙は平常どおり排出され、2回目製炭の炭材と同時期の伐採にもかかわらず、ほとんど木酢液が出なかったということにはまったく理解できない。4番目の疑問については、この炭がまのマニュアルにも炭は柔らかいものが生産されると書いてあるものの、予想以上に柔らかい炭で少しがっかりであった。この炭がまでの製炭時間は第1回目には約7時間とかなり短時間で生産できるのであるが、炭焼きの参考文献と比較するとかまの大きさの違いはあ

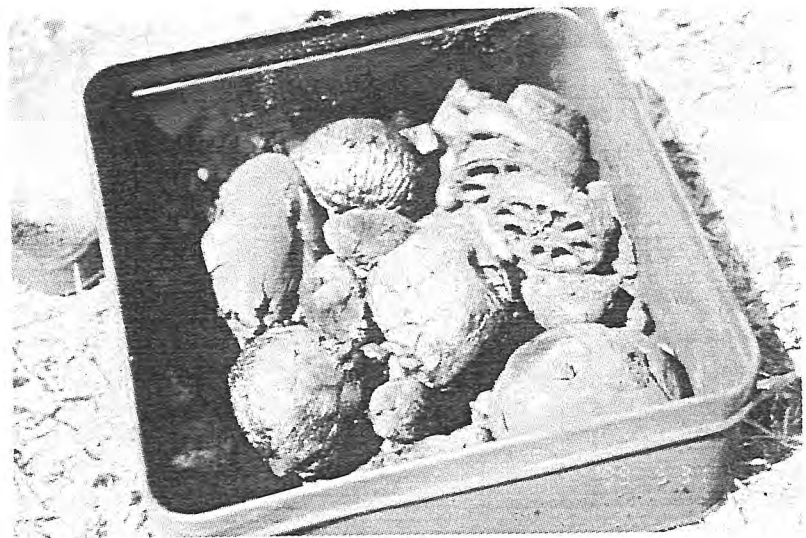
るものの、製炭時間が少し速いのではないかと感じる。また煙突と通風口がそれぞれ4箇所ずつもあり、空気の供給量が多すぎるのではないかと考えている。そのため炭化時間が早くなり、柔らかい炭ができるのではないかと。

またこの炭がまでの製炭方法をある程度覚えた後に、実際の炭焼きとの比較をしてみたいと思い、中里町で本格的な炭焼きをしている青山さんの炭焼き現場を見せていただいた。青山さんからは空気の調節や温度の変化などについてさまざまな助言をいただいた。次回の製炭のときにはこれらのことを頭において実施したいと考えている。

6 炭の利用について

私たちの身の回りでの木炭の利用法といえば、バーベキュー用が最も一般的であろう。私たちが作った炭は柔らかく、決して良質炭とは言えないが、このような炭でもいくつかの使い道が考えられる。土壌改良材として校内の農地へ還元する、本校

図-5 鑑賞炭



の畜舎から排出される堆肥の消臭材や添加剤などである。またバーベキュー用にも利用できないかと燃やしてみたが、私たちが生産した炭はそれほど硬くないということもあり、やや早く燃え尽きてしまうという結果になった。しかしこれでも十分焼肉には使用できると考えられる。また昨年10月末に行われた本校の学校祭で5kg詰の袋に入れて販売してみた。炭が砕けていて見た目が悪いためか、売上は今一つと言うところであった。今のところ炭や木酢液の利用についてはまだ検討中であるが、鑑賞炭については見た目も良く、通気性のあるケースに入れ玄関等に置くことによって、脱臭効果のあるインテリアに利用するなど、結構利用価値があるように思われる。

7 まとめ

今回の炭焼きにより、これまで廃棄されていた木質資源約1200kgを有効利用可能な資源として生産することができた。今年度は全部で3回しかできなかったが、来年度はさらに回数を重ね、技術を磨き、将来的には本格的な炭がまを校内に設置したいと考えている。

森林資源はしっかり管理することにより永久的に生産可能な資源である。私たちは森林に係わる多くの活動をとおして、その資源を少しも無駄しないための方法を今後も研究していきたいと考えている。