

開発能力職業
賞
秋田短期大学

経験と勘をマニュアル化

秋田北鷹高校 緑地環境科

庄司海里・相馬大地・畠山泰智
山谷淳将・三浦悠人・米澤鷹介

指導教員 佐藤久和

1. 研究の動機

昨年の2年生が、製炭技術の普及と後継者育成のきっかけづくりを目的に、誰でも気軽に簡単にできる「簡易鑑賞炭製炭法」の技術開発に取り組みました。何度も実験を重ね「簡易鑑賞炭製炭法」の技術開発に成功しました。しかし、研究発表終了後の「振り返り」の中で、「炭焼きの技術は、製炭に関わる職人の知識と経験、そして何よりも勘に依存するため、素人が行うにはハードルが高すぎる」という課題を残しました。そして、誰でも気軽にできる製炭方法を確立するためには、炭焼き職人が培ってきた、経験や勘を数値化し、それをマニュアル化することが必要不可欠であることも話していました。

3. 昨年の成果と製炭方法

昨年研究を行った先輩たちは、窯の中で消火して炭を生産する「窯内消火法」で実施しています。私たちも同じ方法で実験を行うことにしました。①使用した資材 使用資材は、できるだけこの家庭にもある資材を使うて行っていました。工夫した点は、お菓子やせんべいが入っていた空き缶を再利用した点です。この空き缶の蓋（ふた）に直径1cm程度の穴を開け、中の木ガスを抜けるよう加工しました。

私たちは、先輩が残してくれた「簡易鑑賞炭製炭法」を広く普及することを目的とし、炭焼き職人の経験と勘で判断する「材料が炭になる過程」すなわち「炭化時間」を数値化し、本当の「誰でも気軽に簡単にできる簡易鑑賞炭製炭法」を完成させるべく、昨年からの継続研究として研究活動を展開することにしました。

2. 研究計画

昨年の先輩たちが行った

缶を使用し、空き缶いっぱい竹材を詰め込み、重量を測定した後に製炭を行い、その炭化にかかる時間を十数回測定しました。

次に、農場周辺で、炭にできそうな廃棄果実や廃棄野菜を用意し、缶に入れ、重量を測定した後に製炭を行い、その炭化にかかる時間を10回程測定しました。

②実験の結果のまとめ 測定した炭化にかかった時間を、表にまとめ、グラフ化し炭化と時間の関係に関する傾向を探りました。

仮説1 材料の重量と炭化時間には「比例」の関係が存在する

先に行った、竹を材料とした「簡易竹炭製炭」の炭化の過程と炭化時間の関係について仮説を立てました。グループで話し合った結果、「材料の重量と炭化時間には比例の関係がある」と仮説を立てました。つまり、「材料の重量が多い大きい缶での製炭は炭化に時間がかかり、材料が少ない小さい缶での製炭は時間がかからない」と仮説を立てました。

①竹炭簡易製炭実験の結果 実験の結果をグラフ化しました。若干の時間差はあるものの、私たちが予想した通り、大きい缶に材料を詰めたものは炭化に時間がかかり、小さい缶に詰めたものは比較的短時間で炭化することがわかりました。また、その炭化時間も、ほぼ、材料1kgに対し約20分前後の傾向であることが解りました。

②廃棄果実と廃棄野菜の簡易製炭実験の結果 竹炭簡易製炭の実験結果をもとに、廃棄果実と廃棄野菜の簡易製炭にステップアップしてみました。材料1kgに対して約20分の炭化時間を基本的に炭化実験を行いました。その時にできた鑑賞炭は竹炭とは異なり、原形をとどめないくらいに焼けすぎってしまう結果となりました。

③廃棄果実と廃棄野菜の製炭実験の失敗を検証 廃棄果実と廃棄野菜の簡易製炭と、竹炭製炭の製炭時間の違いはどこにあるのかを検証しました。グループで検証し、一つの考えが浮かび上がりました。それが、竹炭は材料が缶の中に隙間なく詰められているのに対し、廃棄果実と廃棄野菜は間の中の隙間が多いことです。ここで私たちは、第2の仮説を立てることにしました。

仮説2 竹炭は材料を塊として重量を測定し、廃棄果実と廃棄野菜は缶に入れた材料の一つの重さを測定して炭化してみる

竹材は缶の中に隙間なく詰め込まれているため、「一つの塊」として重量を測定し、重量1kgに対し、約20分の炭化時間で良いが、廃棄果実と廃棄野菜は「材料一つ一つとして考え、缶に入れた材料のうち大きいもの一つの重量に對し炭化時間を設定しては良いのでは」と仮説を立てました。つまり、リンゴを2つ缶に入れた場合、そのうちの大きいリンゴの重量を測定し、材料1kgに対し、約20分の炭化時間を基本とした炭化時間の設定を行うという事です。例えば、リンゴ1個が500gの場合、炭化時間は缶の中に2個人入っても、1個分の10分が炭化時間となるという仮説を立てて実験を行いました。

5. 考察

「経験」と「勘」の数値化に成功しました。

缶の中に隙間なく詰め込んだ「竹材」の場合、詰め込んだ重量に対し、1kgで約20分。缶の中の炭を精錬するために10から15分の時間で炭化が終了することが解りました。廃棄果実や廃棄野菜など、缶の中に詰め込んでも、隙間が多くなる材料に関しては、材料1個の重量から炭化時間を割り出し、その炭化時に10から15分くらいの精錬時間を加えることで鑑賞炭を製炭できることが解りました。

6. 今後の展開

昨年の先輩たちの研究を継続し、課題となっていた「炭化時間の数値化」をすることができました。鑑賞炭は、見た目も良く、インテリア性も高いことから、この技術の普及が進めば、様々なイベントで体験的に行う事ができると考えます。そのため、この技術を、校内だけでなく、地域や、現在、緑地環境科で行っているSNS等で広く周知し、様々なイベントで体験活動を展開し普及活動に力を入れました。

7. おわりに

本校演習林では、毎年11月に秋田備長炭の製炭実習を行っています。しかし、秋田備長炭を作るためには、作る人の知識と経験が必要不可欠となります。そのため、未経験者が始めるにはハードルが高すぎるため、この簡易鑑賞炭製炭から始め、その後、ステップアップし、本校で行っている秋田備長炭の製炭現場を見学・体験し、自分でもやってみたいと思う人が一人でも現れることを願っています。

今回私たちが挑戦した簡易鑑賞炭製炭が、失われつつある地域の伝統産業復活の足掛かりになると信じ、今後も様々な普及活動に取り組んでいきます。

〈参考文献〉

- ・「炭・木酢液の利用事典」岸本定吉監修 図書印刷株式会社（創森社）
- ・「炭が地球を救う」日本出版
- ・「驚異の木炭パワー」大槻彰著 図書印刷株式会社（創森社）
- ・「森林・林業百科事典」村田誠四郎編 日本林業技術協会

4. 今年度の製炭実験

①実験方法 昨年度と同様に、材料に竹を使った竹炭の製炭実験を行いました。ただし、今年度は、3種類の大きさの異なる空き

缶を使用した、空き缶いっぱい竹材を詰め込み、重量を測定した後に製炭を行い、その炭化にかかる時間を十数回測定しました。

次に、農場周辺で、炭にできそうな廃棄果実や廃棄野菜を用意し、缶に入れ、重量を測定した後に製炭を行い、その炭化にかかる時間を10回程測定しました。

②実験の結果のまとめ 測定した炭化にかかった時間を、表にまとめ、グラフ化し炭化と時間の関係に関する傾向を探りました。

仮説1 材料の重量と炭化時間には「比例」の関係が存在する

先に行った、竹を材料とした「簡易竹炭製炭」の炭化の過程と炭化時間の関係について仮説を立てました。グループで話し合った結果、「材料の重量と炭化時間には比例の関係がある」と仮説を立てました。つまり、「材料の重量が多い大きい缶での製炭は炭化に時間がかかり、材料が少ない小さい缶での製炭は時間がかからない」と仮説を立てました。

①竹炭簡易製炭実験の結果 実験の結果をグラフ化しました。若干の時間差はあるものの、私たちが予想した通り、大きい缶に材料を詰めたものは炭化に時間がかかり、小さい缶に詰めたものは比較的短時間で炭化することがわかりました。また、その炭化時間も、ほぼ、材料1kgに対し約20分前後の傾向であることが解りました。

②廃棄果実と廃棄野菜の簡易製炭実験の結果 竹炭簡易製炭の実験結果をもとに、廃棄果実と廃棄野菜の簡易製炭にステップアップしてみました。材料1kgに対して約20分の炭化時間を基本的に炭化実験を行いました。その時にできた鑑賞炭は竹炭とは異なり、原形をとどめないくらいに焼けすぎってしまう結果となりました。

③廃棄果実と廃棄野菜の製炭実験の失敗を検証 廃棄果実と廃棄野菜の簡易製炭と、竹炭製炭の製炭時間の違いはどこにあるのかを検証しました。グループで検証し、一つの考えが浮かび上がりました。それが、竹炭は材料が缶の中に隙間なく詰められているのに対し、廃棄果実と廃棄野菜は間の中の隙間が多いことです。ここで私たちは、第2の仮説を立てることにしました。

仮説2 竹炭は材料を塊として重量を測定し、廃棄果実と廃棄野菜は缶に入れた材料の一つの重さを測定して炭化してみる

竹材は缶の中に隙間なく詰め込まれているため、「一つの塊」として重量を測定し、重量1kgに対し、約20分の炭化時間で良いが、廃棄果実と廃棄野菜は「材料一つ一つとして考え、缶に入れた材料のうち大きいもの一つの重量に對し炭化時間を設定しては良いのでは」と仮説を立てました。つまり、リンゴを2つ缶に入れた場合、そのうちの大きいリンゴの重量を測定し、材料1kgに対し、約20分の炭化時間を基本とした炭化時間の設定を行うという事です。例えば、リンゴ1個が500gの場合、炭化時間は缶の中に2個人入っても、1個分の10分が炭化時間となるという仮説を立てて実験を行いました。