

漆黒の埋もれ木でナラ枯れ被害を防げ！！

～広葉樹材の利用促進を目標とした商品開発に関する研究～

秋田県立秋田北鷹高等学校

緑地環境科 3年 ○相澤拓杜 小田原空大 近藤伸亮
小林涼太 若松政崇

1. はじめに

秋田県仁賀保市で平成18年に最初のナラ枯れ被害が確認されました。その後も年々増加を続けており、平成27年までに県内で9,384本のナラ枯れが確認されています。中央地区と県南地区の山形県側に数多く確認されていますが、その勢力は現在、県北地区の八峰町地域にまで広がっています。



ナラ枯れとは、6月下旬から8月下旬にかけて、体長5mm程のカシノナガキクイムシが健全なナラ類の幹に入り込み、虫に付着しているナラ菌が樹体内に入り込むことで発症します。これまでの調査では、主に、樹齢50年以上の大径木に被害が集中しており、特に、薪や炭の原料として使用されていた薪炭林に被害が集中している傾向です。私たちは、この状況から、ナラ枯れの被害の増加は、昭和30年代に薪や炭などの原料として盛んに利用されていたナラ類が、現代に入り未利用となり、林内に放置され高齢化することからカシノナガキクイムシの食害を受けるのではと仮説をたて、広葉樹材の利活用を促進すべく、新たな視点で広葉樹材の付加価値を高めた技術開発を行うことを目的とし、本研究を行うことにしました。



2. 研究の動機

広葉樹資源は、現在、家具や住宅用の床材、チップ用材として利用されています。私たちはこの中でも特に、家具や床材に着目し、これまでにない発想で付加価値を高めた広葉樹商品の開発技術に挑戦しました。私たちが発想を転換した要素は、これまでの「木目や木の色を生かす」という発想から、あえて「木材の木目はそのままに、材を変色させる」という発想です。こうした発想に至ったきっかけはこちらです。



これは2500年前に由利本荘市にある「鳥海山」の山体崩壊により、土の中に埋まってしまった「埋もれ木」です。本

来、誰の目にも付かず地中深く眠っているはずの「埋もれ木」が、日本海沿岸道象潟インターチェンジ建設工事の際、出土されました。2500年前の木材であるのにもかかわらず、朽ちることもなく、何よりも製材してみても驚いたのが材の色です。

写真は左から「クリ」、「ナラ」、「スギ」ですが、左のクリは本当に漆黒で、一見すると「炭」のようにも見えます。しかし、これは木なのです。こすっても手に色がつくことは無く、2500年という時と何らかの影響がこの材の色を漆黒に変えました。この材の色に魅せられた私たちは、この「埋もれ木」を化学的に短時間で再現することはできないかと考えました。この技術を室内インテリアや家具材に応用し、通常の木材を化学的に変色させることで付加価値を高め、広葉樹の利活用に応用できないかと考えました。

3. 研究計画

今年度の研究計画を次のようにたてました。

去年は木材を変色させるための基礎実験を行い、今年度はさらに実験を進め、その成果を地元の企業に持ち込み商品開発技術としての可能性を検討しました。



実験に使う試験片のデータ

試験片	素材サイズ			重量 (g)	含水率 (%)	比重	
	縦 (mm)	横 (mm)	厚さ (mm)				
A	24.46	72.22	7.12	12577.49	7.20	14.20	0.572
B	24.34	73.08	9.14	16257.93	8.86	16.10	0.545
C	24.42	72.88	8.68	15448.05	8.64	15.40	0.559
平均	24.41	72.73	8.31	14761.16	8.23	15.23	0.559

平均15%程度であることから全乾状態(乾燥しているということ)である。
クリの気乾含水率が0.55であることから素材に問題はない。

4. 実験の内容

試験片として使用した樹種は、鳥海山の埋もれ木と同じ「クリ」を使用しました。また試験片のデータは次の通りです。同様のものを約100ピース作成して行いました。この試験片を使用し、様々な条件で実験を行いました。

①煮沸試験

試験片を4時間煮沸して変化を観察しました。全く変化がなく失敗に終わりました。

②金属物質との煮沸試験

煮沸試験の失敗の原因は何かを検討しました。「埋もれ木」はその名の通り、土中に埋まった木です。ということは、土の中に含まれる「何か」が化学的に反応しているのではないかと考えました。森林科学の授業の中で「森林土壌には多くの金属成分が含まれている」と聞き、金属と一緒に煮沸試験をしてみることにしました。

これが試験に使った金属です。左から「鉄 (Fe)」、「マグネシウム (Mg)」、「亜鉛 (Zn)」です。金属別に4時間の煮沸試験を行いました。そして、4時間後の様子です。木材が黒く変色している様子がうかがえます。また、金属別に見ても、大きな変色反応の差は見られませんが、色むらなどを総合的に判断して「鉄 (Fe) の反応が良いのでは」という意見にまとまりました。



③金属量を増やした煮沸試験

変色反応を得るために、金属と一緒に煮沸するという点で成果は見られたものの、あの「漆黒」までは至っていま



せん。

あの「漆黒」に近づくために、もっとできることは無いかを再度検討しました。そこで出たアイデア。「金属の量を増やしたらどうなるだろう」。私たちは、ビーカー内の金属量を変えて実験してみることにしました。これまでの「金属の割合1%」に加え、「10%」、「20%」の状態を作り、再度4時間の

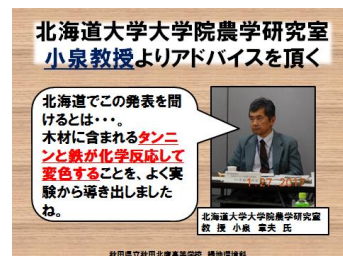
煮沸試験を行いました。ビーカー内の金属については、金属別の試験結果が比較的良かったということと、入手が容易という理由から「鉄 (Fe)」を用いることとしました。



そして、実験後の様子です。上から「1%」、「10%」、「20%」の試験片です。一見するとあまり変化が無いように見えますが、色むらや全体の変色反応の様子は、「20%」が最も良く、鉄の割合により変色の濃度に変化が見られることが解りました。このことから、鉄の割合と変色反応の間には「比例関係」のような、何らかの関係があることがうかがえました。

5. 北海道立岩見沢農業高校での発表会

この研究結果を北海道立岩見沢農業高校での研究発表会で発表してきました。その際、パネリストとして参加して下さった北海道大学大学院農学研究室小泉教授からは、「わたしも2年前に能代の木材加工研究所にいましたが、この発表を北海道で聞けるとは思いませんでした。皆さんが実験から導いた鉄との変色反応は正解です。木材中のタンニン成分が鉄と化学反応し変色します。実験からよくここまで導き出しました。」と助言を頂くことができました。



6. タンニンに漬けた材を使った鉄との煮沸試験

北海道大学小泉教授から頂いた助言をもとに、試験片をタンニンに漬け込み、鉄と煮沸する試験を実施しました。タンニンは「渋柿のシブ」と同じことから、塗料などの目的で利用される「柿渋」を入手し実験を行いました。



た。鉄はビーカー内の水の重量に対し「30%」の重量を加えて実験を行いました。

こちらが実験の結果です。これまでの実験結果以上に変色反応を得ることに成功しました。

7. 藤島木材工業株式会社訪問

北秋田市にある、日本でも有数の床材メーカーである藤島木材工業株式会社に、本研究のデータを持ち込み、商品開発技術としての可能性を検討してもらいました。社長の藤嶋眞砂子さんから、「発想としてはこれまでにない発想です。材の芯まで変色させる方法の確立ができれば面白い商品になります。実は本社でも新たな商品開発が必要となっているため、これは画期的な成果です。」と話してくれました。



8. 考察

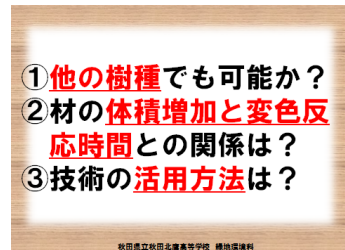
本研究の結果を以下の通りにまとめました。

- ①「ナラ枯れ」は高齢木に起こりやすく、速やかな森林更新を行えば防止できる。
- ②木材の変色反応は、木材に含まれるタンニン成分と鉄との化学反応によっておこる。
- ③材にタンニンを含浸させ、鉄と煮沸することで速やかに強い変色反応を得られる。
- ④床材の商品開発技術としての可能性が高い。

9. 今後の課題

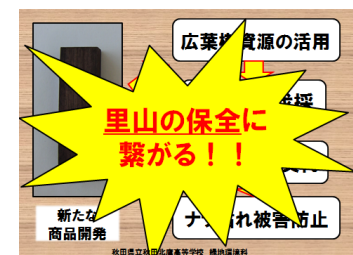
今後の課題として以下のようなことが話し合われました。

- ①他の樹種にも応用が可能かを検証する。
- ②木材の体積増加と変色反応時間との関係を探る必要がある。
- ③この技術の活用方法を探る。床材だけでなくインテリア家具としての活用を考える。



10. おわりに

30年前、日本の広葉樹資源は、様々な場面で活用されてきました。根元付近の太い部分は「薪」として、直径15cm位のはシイタケ栽培の楢木として、更に細い枝の部分は「炭」の材料として、葉は「腐葉土」として、一本の木全てを無駄にすることなく活用されてきました。



しかし、現代に入り、燃料が化石燃料に変わり、広葉樹資源の活用は限られたものになっています。現在の生活を30年前に戻すのは不可能ですが、この技術が新

たな広葉樹資源の活用の引き金になれば、林内に残されている広葉樹資源が活用され、速やかに森林の世代交代が図られます。若齢木が増えることでナラ枯れ被害も軽減でき、秋田だけではなく、日本の里山が保全されることにもつながります。今後も地域の里山をナラ枯れから守るために、広葉樹の利活用を研究していきます。

