

# 演習林で収穫された木材を用いた燻製器および スモークチップの試作

板谷 明美<sup>1\*</sup>, 山本 拓史<sup>2</sup>, 上尾 智洋<sup>2</sup>, 上尾 京子<sup>2</sup>, 小嶋 優人<sup>2</sup>,  
新田 昌臣<sup>2</sup>, 日置 千鶴代<sup>2</sup>, Chacha Trevor<sup>1</sup>, Huang Kaili<sup>1</sup>,  
沼本 晋也<sup>1,2</sup>, 渕上 佑樹<sup>1,2</sup>, 石川 知明<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 三重大学大学院生物資源学研究科

<sup>2</sup> 三重大学生物資源学部附属紀伊・黒潮生命地域フィールドサイエンスセンター附帯施設演習林

## Prototype Development of Smoker and Wood Smoking Chips using Woods Harvested in Mie University Forest

Akemi ITAYA<sup>1\*</sup>, Hiroshi YAMAMOTO<sup>2</sup>, Tomohiro UEO<sup>2</sup>, Kyoko UEO<sup>2</sup>, Yuto KOJIMA<sup>2</sup>,  
Masatomi NITTA<sup>2</sup>, Chizuyo HIOKI<sup>2</sup>, Trevor CHACHA<sup>1</sup>, Kaili HUANG<sup>1</sup>,  
Shinya NUMAMOTO<sup>1,2</sup>, Yuki FUCHIGAMI<sup>1,2</sup> and Tomoaki ISHIKAWA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Graduate School of Bioresources, Mie University, 1577 Kurima-machiya, Tsu, Mie 514-8507, Japan

<sup>2</sup> Forest Station, Graduate School of Bioresources, Mie University, 2735 Kawakami, Misugi, Tsu, Mie 515-3532, Japan

### Abstract

A prototype reusable smoker and wood smoking chips were developed using unused parts of woods and fallen branches which harvested in Mie University Forest. Ingredients were sufficiently smoked and the smoker looked reusable enough to be used several times. However, the smoker is 4 to 13 times larger and 2 to 27 times heavier than commercially available smokers, so we plan to try to make it smaller. The taste of the smoked food using wood chips was not satisfactory this time. We would like to consider a more suitable smoking method.

**Key Words:** Campsite meal, Fallen branches, Smoker, Wood smoking chips, Unused Wood

### はじめに

わが国の国土面積の約7割を森林が占めており、人工林面積はその約4割(1,020万ha)である。そのうちスギとヒノキはそれぞれ44%、25%を占める主要な人工林樹種である<sup>10)</sup>。立木は伐採後、製材業者に売られて柱や板に製材されるが、

スギ・ヒノキの製材時の歩留まり(原料の材積に対して、加工後の製品の材積がどれくらいになったかを示す割合)は5~6割で<sup>2, 3, 4, 14)</sup>、歩留まり率の向上と未利用部分の活用が課題となっている。

三重大学生物資源学部附属紀伊・黒潮生命地域フィールドサイエンスセンター附帯施設演習林(以下、演習林)においてもスギとヒノキが森林面積

2022年9月22日受理

<sup>1</sup> 〒514-8507 三重県津市栗真町屋町1577

<sup>2</sup> 〒515-3532 三重県津市美杉町川上2735

\* For correspondence (e-mail: itaya@bio.mie-u.ac.jp)

の約4割(164 ha)を占め, 毎年, 立木材積 $62 \text{ m}^3$ (2011-2020年の10年間の平均値, 本数では211本)が伐採され, 原木市場に出荷されている。演習林の木材においても歩留まり率の向上と未利用部分の活用は課題である。現在, 演習林では木製のツールや額, 箸などを製作し, 販売しているが更なる木材製品の開発は未利用部分の活用に大きく貢献できると考えられる。

一方, ソロキャンプ動画が人気を博し, さらにコロナ禍の三密を避けたレジャーとしてアウトドア・アクティビティが近年注目されている<sup>1)</sup>。その魅力の1つとして食事づくりがある。普段, 家庭ではできないほどダイナミックに火を使って煮炊きができることが楽しみのひとつである<sup>11)</sup>。燻製も人気があり, 最近では100円ショップでもその器具を手軽に入手できるが, 何度も使用可能なものは多くない。キャンプ場などでは近年ごみ問題が顕在化しており<sup>1)</sup>, 再使用可能な自然由来の器具は今後需要が増すと考えられる。

そこで, 演習林で伐採した木の端材や落枝を活用した再使用可能な燻製器と燻製材の試作を行った。本報では, その報告ならびに問題点の提示を行う。

### 燻製器と燻製材の試作

燻製を行うための主な器具は燻製器と燻製材である。燻製器はアウトドアショップなどで購入することもできるが, 段ボールや金属ボウル<sup>7, 11)</sup>, また木材でも自作することができる<sup>8)</sup>。本報では,

燻製器の材料として演習林で伐採したスギの端材を用い, 野地木材工業の動画<sup>8)</sup>で紹介されている燻製器の作成方法を参考に製作した。図1は試作した燻製器である。燻製器の大きさは縦 $60.5 \text{ cm}$ ×横 $47.0 \text{ cm}$ ×奥行 $37.5 \text{ cm}$ (内寸: 縦 $57.5 \text{ cm}$ ×横 $40.5 \text{ cm}$ ×奥行 $36.0 \text{ cm}$ )で, 熱源のカセットコンロと燻製材を一番下の段に設置して使用する(コンロが入る部分の高さは $23.5 \text{ cm}$ )。重量は $11 \text{ kg}$ であった。上段の食材を置く場所の扉には取っ手がついており, 開閉しやすいように工夫した。内部にはアルミの網が2枚敷けるようになっており, 食材はこの網に置いて燻す。網は取り出して, 洗うことができる。主要なアウトドアメーカー4社の販売サイトで確認できた17種の燻製器は, ステンレスやスチール製がほとんどで, 段ボール製の燻製器が1種あった。外寸をもとに算出した体積で比較したところ, 市販品に比べて本報で作成した燻製器の約4分の1から13分の1の大きさであった。重量についても約2分の1から27分の1であった(図2)。キャンプでの持ち運びやすさを考えると, 大きさ, 重量ともに縮小する必要があると考える。

煙を出すための燻製材には, 木を小片に加工したスモークチップや木の粉状の碎片を圧縮処理して固まりに加工したスモークウッドなどが使用される。果樹の剪定枝を小片化したスモークチップの利用も試みられており<sup>12, 13)</sup>, 演習林においても端材の活用方法としての可能性が高い。本報では, 燻製材として演習林で伐採したスギやヒノキの端材, および広葉樹の落枝(ヤマザクラ, ケヤキ)



図1 演習林で試作したスギ材の燻製器

をチップ化してスモークチップを試作した(図3)。チップ化は、三重大学生物資源学部附属紀伊・黒潮生命地域フィールドサイエンスセンター附帯施設農場所所有の自走式粉碎機(図4, GF115/三陽機器株式会社)を使用して端材と落枝を小片化した。樹種によって香りが異なるため、食材に合わせて使い分けると良いが<sup>9)</sup>、今回チップになった段階ではどの樹種もそれほど強い香りはせず、樹種による違いは感じられなかった。ただ、ケヤキのチップには樹皮が混入していたため、土臭い香りがした。細い落枝から樹皮を取り除くのは困難だが、樹皮の除去が今後の課題である。

### 燻製と試食

2021年9月16日、試作した燻製器とスモークチップを用いて演習林で燻製と試食を行った。十分に換気された演習林の厨房で、全員がマスクを着用して燻製を行った。

燻製法には、加工温度の高いものから熱燻、温燻、冷燻の3種類があり、食材によって燻製に要する時間も異なる。これらの中で最も手軽にできるのが熱燻で、高温で食材に火を通しながら香りをつける方法である。一方、冷燻は最も手間がかかり、25℃以下の低温で何日も燻して保存性を高める方法である。今回は中温でゆっくり燻す温燻

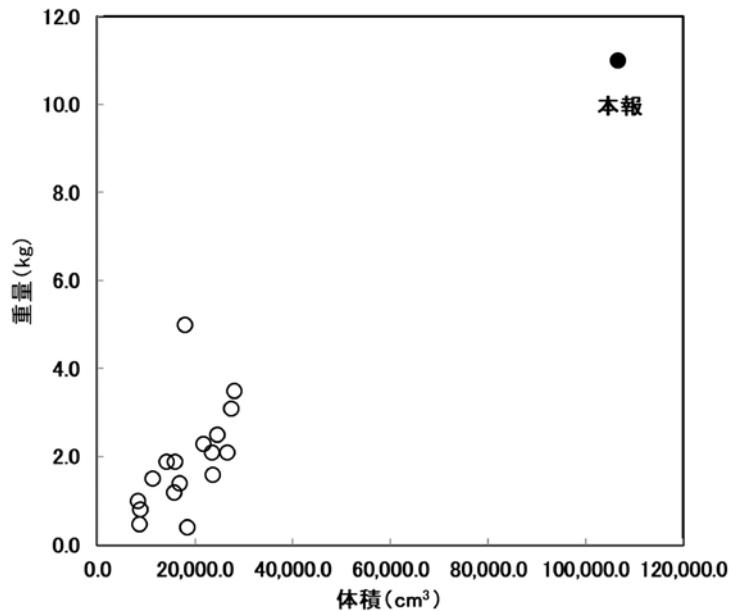


図2 市販の燻製器の堆積と重量



図3 数樹種の端材や落枝から得られたスモークチップ



図4 スモークチップの作成に使用した粉碎機



図5 食材とスモークチップを燻製器に設置



図6 調理風景

を試した<sup>9)</sup>。手軽に入手できるちくわ、ウインナー、チーズ、ナッツ、バナナなどの食材をスギ、ヒノキ、ヤマザクラ、ケヤキのスモークチップを用いて燻した。スモークチップはアルミの皿に入れ、カセットコンロで熱した。燻す際には、食材の水分が燻製材に落ちないように食材の下およびスモークチップの上にアルミホイルを敷いた(図5)。温燻の燻製時間は1~3時間で、今回はこの時間内で食材の色付きを確認できる程度まで燻し

た。カセットコンロの挿入口から煙が漏れたため、そこをスギの板で覆うことで緩和した(図6)。

図7に示すように試作した燻製器とスモークチップを用いて食材を燻することができた。食材に香りも色も十分についていたが、試食を行ったところ、えぐみや酸っぱさを感じられた。食材の水分が多いとえぐみや酸っぱさが出やすく、煙を浴びすぎても酸味のある仕上がりになる<sup>9)</sup>。食材の水分量や食材への煙のかかり具合の調整を今後検



図7 こんがり燻製された食材

討する必要がある。なお、いずれの食材の香りや味においても、樹種による差は感じられなかった。燻製後の燻製器は、内部が若干焦けてはいたが、破損は確認されず、さらに複数回は使用できる状態だと推測される。

### おわりに

試作した燻製器で食材は十分に燻製され、燻製器は耐久性が高く、複数回繰り返して使用可能であると推測される。ただ、燻製器は持ち運ぶには市販品と比べて大きく、重い、小型化を試みる予定である。近年、木を使ったDIY (Do It Yourself) が幅広い世代に親しまれている。木製品の組み立てでは、木に触れることで木の温かみや肌触りを感じることができる<sup>5)</sup>。燻製器やスモークチップを自作キット化すれば、その製作過程で愛着がわき、燻製器を長く使用されることが期待できる。将来的には、燻製器の自作キットを開発し、それをを用いて森林や林業の大切さを公開講座などで広める活動につなげることができれば良いと考えている。一方、今回のスモークチップにつ

いては、味覚的に満足感を得られるものではなかった。今後、官能評価などを行うことで、スモークチップの樹種や分量、燻製時間について、より適した燻製方法を提案できるように検討したい。

三重大学生物資源学部は2021年に100周年を迎え、大正14年(西暦1925年)の三重農林専門学校附属演習林設置から続く演習林は、2022年で97周年を迎える。演習林の森林は、学術的に貴重であるだけでなく、水源涵養、景観維持、植物遺伝子資源の保存、野生動物の保護などのためにも重要である<sup>6)</sup>。生物資源学部資源循環学科森林資源環境学教育コースの学生は、この演習林で行われる森林植生、測樹、山地保全、森林基盤整備などに関する実習を受講する。2020年からのコロナ禍で、ここ2年間は日帰り実習が中心となっているが、それまでは宿泊して寝食を共にしていたため、卒業生の多くが大学の思い出の場として演習林を挙げる。演習林で伐採した木の端材や落枝を活用した製品は、卒業生にとっても思い出のあるものになるのではないかと考える。

### 謝 辞

三重大学生物資源学部附属紀伊・黒潮生命地域フィールドサイエンスセンター附帯施設農場には粉砕機を利用させていただいた。心より感謝申し上げます。

### 要 約

演習林で伐採した木の端材や落枝を活用して燻製器と燻製材を試作した。食材は十分に燻製され、燻製器は耐久性が高く、何度も使用できるものとなった。ただ、燻製器は持ち運ぶには市販品と比べて約4から13倍大きく、約2倍から17倍重いため、小型化を試みる予定である。スモークチップについては、今回は味覚的には、満足できるものではなかった。より適した燻製方法を提案できるように検討したい。

### 文 献

- 1) 林 綾子, 堀松雅博: コロナ時代のアウトドアの楽しみ方. びわこ成蹊スポーツ大学研究紀要, 18,

- 127-134 (2021)
- 2) 井戸結貴, 浅野良晴, 高村秀紀, 早川慶朗: 日本中部山岳域における岐阜県産材と長野県産材の比較 地場産材を使用した住宅における木材のライフサイクルアセスメントに関する基礎調査 その 3. 日本建築学会環境系論文集, **79**(698), 357-364 (2014)
  - 3) 伊地知美智子, 遠藤日雄: スギ大径材の有効利活用に関する研究. 鹿児島大学農学部演習林研究報告, **37**, 79-92 (2010)
  - 4) 岩永青史, 早船真智, 田中 亘, 伊神裕司: 製材業における国産大径材利用の実態と課題. 中部森林研究, **68**, 57-58 (2020)
  - 5) 木村はるな, 安齋利典: ものづくりを通じた木への関心度向上の研究—木の枝を飾る卓上木製オブジェのデザイン提案—. 日本デザイン学会研究発表大会概要集, 304-305 (2021)
  - 6) 三重大学生物資源学部附属紀伊・黒潮生命地域フィールドサイエンスセンター附帯施設演習林: 林況. <https://hirakura.sakura.ne.jp/fores-t/catalog/condition/condition/> (2022年3月24日参照), (2019)
  - 7) 水谷好成, 小野寺泰子, 鶴川義弘, 福井恵子: 屋外体験型研修とものづくりを組み合わせた防災教育. 教育復興支援センター紀要, **3**, 107-115 (2015)
  - 8) 野地木材工業: [DIY] 熊野の木材で作った箱で熊野の食材を燻って食べる. <https://www.youtube.com/watch?v=s6XeQDMxOIw> (2022年3月24日参照), (2020)
  - 9) 岡野永佑: THE 男前 燻製レシピ 77. 山と溪谷社, 東京, 128pp. (2017)
  - 10) 林野庁: 森林資源の現況 (平成 29 年 3 月 31 日現在). <https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/h29/index.html> (2022年3月24日参照), (2017)
  - 11) 坂口正治: キャンプにおける食材の保存～燻製づくり～. ライフデザイン学研究, **12**, 287-296 (2017)
  - 12) 対馬里美, 河野恵信: 官能評価技術に関する研修. 山形県工業技術センター報告, **50**, 83-85 (2019)
  - 13) 対馬里美, 城 祥子: 果樹剪定枝を活用した燻製用チップ及び燻製商品の開発. 山形県工業技術センター報告, **50**, 80-82 (2019)
  - 14) 山内一矢・浅野良晴・高村秀紀: 長野県北部におけるスギと長野県東部におけるカラマツの CO<sub>2</sub> 排出量原単位及び木造住宅における CO<sub>2</sub> 排出量の算出—地場産材を使用した住宅における木材のライフサイクルアセスメントに関する基礎調査 その 1—. 日本建築学会環境系論文集, **74**(645), 1261-1267 (2009)