

国産材利用の意義をとらえる学習内容の検討^{*1}

A study of learning contents to understand the significance of the use of domestic timber

伊藤達也^{*2}・小原光博^{*2*3}

ITO Tatsuya^{*2} and KOHARA Mitsuhiro^{*2*3}

Abstract

In this paper, a study of learning contents to understand the significance of the use of domestic timber is outlined.

キーワード : 国産材利用, 普通教育, 技術教育, 教員養成, 学習内容

keywords : use of domestic timber, general education, technology education, teacher training, learning content

1. はじめに

わが国は、国土に占める森林面積が66%という世界屈指の森林国でありながら、木材供給に占める国産材の割合は、外材の輸入に押され、わずか26%³⁾に過ぎない。国産材の利用拡大は、わが国の環境にも、私たちの生活にも非常に大きな意義を持つのは明らかだが、木材自給率はなぜ、これ程までに低迷し続けているのだろうか。その背景には、消費者である私たちの木材利用と環境との関わりについての知識・理解の不足があると考えられる。大手住宅メーカーから地域の工務店に至るまで、さかんに発信されているかに見える「情報」は、実は私たち生活者に正しく届いていないのではないか。根底には、学校教育でのこのような知識の取り扱いの不足があると考えられる。学校教育において、木材利用の学習がなされるのは主に中学校技術・家庭科の技術分野である⁴⁾。国産木材の利用の意義を生徒に正しく伝える絶好の、そしておそらく唯一の機会と考えられるが、技術科教師を目指す学生は、果たしてこの問題についての正しい知識や、十分な伝える意欲を持つことができると言えるだろうか。

この研究では、国産材利用の拡大に向けて、木材利用に関する一般の人々の知識・理解度の向上や態度の変化を促すために、まず第一に、我が国の木材利用をめぐる現状について、現在発信されている様々な情報を総合的に整理・編集して、国産材の利用と地球環境問題のつながりを正しく、分かりやすく伝える知識の枠組みを提案したい。第二に、教師を目指す学生を対象に、それらの知識の枠組みを正しく伝え、木材利用に関する意識や伝えようとする態度の変化をもたらすことを目指して、短時間のプレゼンテーションの制作と実施を試みた。

2. 木材利用に関する情報の整理と編集

木材利用の意義と効用、日本の木材利用の現状について、それぞれ書籍・出版物やウェブ上の情報を整理・編集し、木材そのものの性質や木材利用に関する基本的な必要最小限と思われる知識をまとめることを試みた。専門的でなく、一般向けの情報源を主に用いることにした。参照した資料の一部を⁵⁻²⁸⁾に示す。表1のような項目を立てて体系づけて整理した。

*1 本研究の一部は日本産業技術教育学会第30回東海支部大会(2012年11月, 三重)で発表した。

*2 岐阜大学教育学部 Faculty of Education, Gifu University (本研究に関する問い合わせは³⁾へ)

表1 木材利用に関する知識ミニマム（試案）

木材利用の意義と効用
日本の森林資源の現状
光合成による炭素固定と蓄積
製造・廃棄時における低環境負荷
他材料との比較
日本の木材利用の現状
木材需給の動向
諸外国の木材生産と木材利用
木造住宅支援事業
政府・各省庁の取り組み

3. プレゼンテーションの製作と実施

表1からさらに内容を精選し、教師を目指す学生を対象に、最低限の知識を確認し、伝える意欲の向上を目指した、30分程度のプレゼンテーションを準備した（文末の付録を参照）。プレゼンテーションの前後での知識・理解度や態度の変容について検討する。

3.1 木材利用に関する知識・理解度の実態調査

技術科教師を目指す学生13名（岐阜大学教育学部4年生3名、3年生10名）を対象に、木に対する興味や関心、日本の木材利用や木の性質・効用に関する知識・理解度を明らかにするため、質問紙を用いて、実態の調査を行った。調査では、9割以上の学生が、木材に関する知識や理解度、児童・生徒にその内容を十分に教えられ自信があるかどうかという問いに対して、「あまり思わない」と回答した。

3.2 プレゼンテーションによる知識・理解度の向上と態度の変化

上記学生を対象に、制作した約30分間のプレゼンテーションを実践し、質問紙を用いて、聴講後の木材に関する知識・理解度、態度の変化について調査した。調査では、ほぼ全員の学生の木材利用についての知識・理解度が向上し、「もっと学習したい」「木材に関する内容を児童・生徒に伝えてみたい」という意欲の変化も見て取れた（詳細は²⁾に譲る）。

プレゼンテーションで取り扱った6つの内容とそれぞれに対する学生の「既に知っていた」とする回答の割合（既知率）を以下に示す。既知率には大学の専門教科での学習歴が影響して

いと見られる。

(1) 炭素固定：樹木は光合成によって空気中の二酸化炭素から炭素を取り入れて固定し、その量は乾燥した木材重量のおよそ1/2を占める。燃えたり腐ったりしない限り、炭素を固定し続けていることから木は「炭素の貯蔵庫」であり、大量の炭素を固定することのできる木造住宅は「第二の森林」といえる^{14, 15, 23)}。（既知率：30.8%）

(2) 比強度：重さあたりの強さ（強度を密度で割った値）を求め、木材を鉄やコンクリートなど他材料と比較する。木材の曲げ強さは鉄の15倍、コンクリートの400倍にも達する²²⁾。（既知率：23.1%）

(3) 耐火性：木材は燃え始めると表面に炭化層をつくる。これにより酸素の供給は遮断され、燃焼速度は0.6 mm/min 程度である。十分な断面積を持った木材を使うことにより火災による構造物の崩壊を遅らせ、避難のための時間的猶予を期待できる²⁷⁾。（既知率：7.7%）


(4) 木材価格：国産スギ材は昭和55年以降、国産ヒノキ材は平成2年以降に価格が下落し続け、現在ではベイマツ、ベイツガ等の輸入材よりも低価格で供給される²⁰⁾。（既知率：0%）

(5) 割り箸の使用：適正に管理された国内の人工林からの間伐材や製材端材を利用して作られた割り箸は環境破壊につながらない²⁴⁾。（既知率：76.9%）

(6) 木造住宅支援事業：いくつかの自治体で、家を建てる際に地元産材を用いると補助金等が支給される制度が用意されている²⁸⁾。（既知率：15.4%）

木材の炭素固定

木材の重量のおよそ半分が炭素
木材に固定された二酸化炭素量 = 木材の炭素量 × 44/12
で算出できる



『重量 約5kgの椅子』
約9.2kgの二酸化炭素を吸収し、その中の約2.5kgの炭素を貯蔵していることになる

例えば・・・
この9.2kgは燃費が1リットルで10km走るガソリン車が約40km 走行したときに排出する二酸化炭素と同じ量

※二酸化炭素排出量 = 給油量 × 2.3 (ガソリン車) + 走行距離
ガソリン1ℓあたりのCO2排出量は約2.3kg デイジーセル車の場合は約2.6kg




図 プレゼンテーションの内容例

4. 考察と展望

日本の豊かな森林資源を維持し、国産材の利用を拡大していくためには、生活者が木材に対する正しい知識を身に付けると同時に、木材利用に対する選好性を高める必要がある。それにはまず、技術科教師を目指す学生の正しい知識や、十分な伝える意欲を持つことが前提でなければならない。今回のような短時間のプレゼンテーションであっても、学生に対して、木材に関する正しい知識の習得、そして伝える意欲の向上に多少とも貢献できるのではないか。何よりも、教師を目指す学生自身が、他人に伝える目的で自ら積極的に情報を収集し、整理編集することによって、それまで断片的であった情報が初めて体系づけられて確かな知識となって定着し、伝える意欲の向上にもつながると期待される。このような方法論の有効性について、さらに発展的な検討を続けたい。

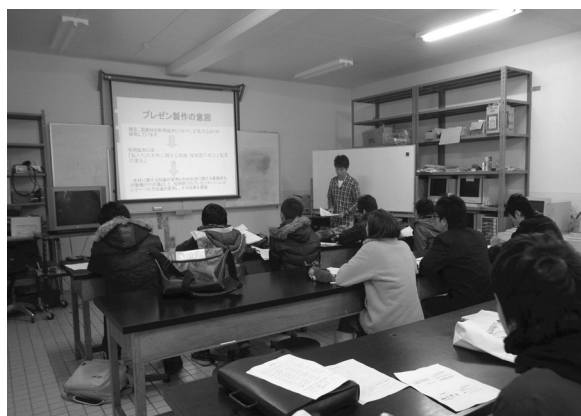


図 プレゼンテーションの実施の様子

今回は技術科教師志望の学生を対象を限定したが、今後の課題として、学習指導要領との関連性をもたせながら、児童・生徒を対象にした、よりわかりやすい内容に再編集したり、どの教科の指導者でも一目で分かり、授業で活用しやすい内容に構成したりするなど、資料²⁹⁾のように学校教育の中で広く活用可能な教材として洗練させる方向を探りたい。

参考文献および資料

- 1) 伊藤達也, 池本恵理香, 近藤真太郎, 小原光博「国産材利用の意義をとらえる学習内容の検討」第30回日本産業技術教育学会東海支部大会(三重)講演論文集, 63-64(2012)
- 2) 伊藤達也: 岐阜大学教育学部平成22年度卒業研究(2011)
- 3) 平成23年度森林・林業白書掲載図V-5より, 平成22年度の自給率。

- 4) (補足) 学習指導要領における木材利用の取り扱いについて: 平成20年公示の学習指導要領で, 木材の生産と利用については, とくに環境との関わりを意識して, その取扱う内容は拡充したと言える。

技術・家庭科では, その改定の趣旨に, 「…持続可能な社会の構築や勤労観・職業観の育成を目指し, 技術と社会・環境とのかかわり, エネルギー, 生物に関する内容の改善・充実を図る。」と記されている。「2 技術分野の内容」「A 材料と加工に関する技術」では「(1) 生活や産業の中で利用されている技術について, 次の事項を指導する。」とし, その内容として「イ 技術の進展と環境との関係について考えること。」が挙げられている。この部分の解説として, 「…新素材や新エネルギーなどの先端技術のほか, 持続可能な社会の構築の観点から計画的な森林資源の育成と利用等の技術の必要性に気付かせるなど, 省資源に貢献している技術に関心をもたせる…」のように書かれている。また続く「(2) 材料と加工法について, 次の事項を指導する。」では, 「ア 材料の特徴と利用方法を知ること。」の解説として「例えば, 木材は多孔質であることから, 吸湿や放湿により含水率及び寸法が変化することや強度が繊維方向によって異なること, …を生かした利用方法について知ることができるようにする…」のように書かれている。

また同「ウ 材料と加工に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」の解説として, 「例えば, 木材や金属などの資源の有効利用に関する技術の開発状況や, 再資源化しやすい製品の開発に関する取組などについて, その効果と課題を検討することで, 持続可能な社会の構築のために材料と加工に関する技術が果たしている役割について理解させる…」「様々な製品を, 生活における必要性, 価格, 製造・使用・廃棄の各場面における環境に対する負荷, 耐久性等の視点から調査したり, 木材など再生産可能な材料を利用することが社会や環境に与える影響について検討させたりすることも考えられる…」としている。

また、改めて必修となった内容「C 生物育成に関する技術」の解説では「生物育成に関する技術が、…、木材の生産、…など、多くの役割をもつことについて理解させるよう配慮する。」と書かれている。内容(1)の「イ 生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」では「例えば、水田や森林は、二酸化炭素を吸収したり洪水を防止したりするなど、生物育成に関する技術を利用した農林水産業がもつ多面的な機能について調べることを通して、持続可能な社会の構築のために生物育成に関する技術が果たしている役割について理解させることが考えられる。」のように解説されている。

- 5) 緑の列島ネットワーク「近くの山の木で家をつくる運動宣言」農文協 (2000)
- 6) 田中淳夫「伐って燃やせば『森は守れる』」洋泉社 (1999)
- 7) 田中淳夫「『森を守れ』が森を殺す」新潮社 (2000)
- 8) 田中淳夫「日本の森はなぜ危機なのか」平凡社 (2002)
- 9) 田中淳夫「森林からのニッポン再生」平凡社 (2007)
- 10) 全国木材組合連合会「もっと木造住宅を！」(2003)
- 11) 同上「木の再発見」(2010)
- 12) 日本木材総合情報センター「木材利用相談Q&A100」(2000)
- 13) 同上「間違いやすい木の知識」(2004)
- 14) 同上「木が守る地球と暮らし」(2003)
- 15) 日本木材学会「木づかいのススメ」(2004)
- 16) http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/sinrin_ritu.html (林野庁: 都道府県別森林率・人工林率)
- 17) http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/21hakusyo_h/all/h02_2.html (同上: 平成21年度森林・林業白書より「森林・林業の再生に向けて」)
- 18) <http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/koukyou/> (同上: 公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律)
- 19) http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/mokuzai_zyukyu/ (農林水産省: 木材需給表)
- 20) <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/mokuryu/kakaku/> (同上: 木材価格統計調査)
- 21) http://www.shinrin-ringyou.com/forest_japan/menseki_japan.php (木下直: 森林・林業学習館「日本の森林面積と森林率」)
- 22) <http://www.shinrin-ringyou.com/mokuzai/kyoudo.php> (同上「木材が強い理由(比強度)」)

- 23) http://www.mokuiku.jp/dl/updata/pdf_data/act3_all_2009.pdf (木育.jp「実践ツールアクティビティシートStep3 知る活動『木材の炭素固定量測定実験』」)
- 24) http://www.ecobashi.com/wordpress/?page_id=19 (木になる広告エコバシ: エコ活動)
- 25) <http://www.jafmate.co.jp/ecology2009ORG/index01.html> (e-JAFMATE: 地球環境を考えるクルマ生活エコロジー講座第1回「燃費を計算してみよう!」)
- 26) <http://www.jawic.or.jp/> (日本木材総合情報センター: 木net~森と木の情報館)
- 27) <http://sfc.jp/ie/tech/tree/> (住友林業: 木の性能)
- 28) <http://www.pref.gifu.lg.jp/sangyo-koyo/ringyo-mokuzai-sangyo/ringyo-shinko/gifunokideiedukuri/> (岐阜県: 林業及び木材産業の振興「ぎふの木で家づくり支援事業」)
- 29) 浅田茂裕, 井上雅文監修「きいたろうが聞く〜木材を使って地球を救う(DVD)」全国林業改良普及協会 (2006)

付録：制作したプレゼンテーション

