

# アメリカの林産教育

## - Wood Magic Science Fair を事例として -

寺 床 勝 也 [鹿児島大学教育学系 (技術科教育)]

### The Forest Product Educations in the United States

#### -A case study of Wood Magic Science Fair-

TERATOKO Katsuya

キーワード：林産教育、木育

はじめに

Forest Products Journal 誌 (1999年2月) に初出の Wood Magic Science Fair の報告<sup>1)</sup> は、当時、林産教育の見地から画期的な教育プログラムであった。

Wood Magic Science Fair (以下、WMSF) とは、1993年の秋季セメスターから実施された。開設趣旨は、「多くの学生が森林資源の使用について一般的な誤解を有しており (中略)、森林資源からわたしたちの生活に役立つ木材利用の『可視性』を改善し、森林資源の利用価値について改めて見直す試み」<sup>2)</sup> であり、森林消失に関するいくつかの誤った見方の排除と、木材企業が自然保護の立場であることの強調を掲げた普及啓発プログラムとして立ち上がった。さらにこれらの知識を体験的プログラムに編成し、対象を Grade4<sup>th</sup> の児童に実施した点が画期的といえた。

WMSF は、Forest Products laboratory と Forest and Wildlife research Center ならびに Mississippi State University の研究者らによって創設した体験型教育プログラムであり、その後、他州に広がりを見せた。開発の発端は、彼らの子供たちが、「森林資源の伐採=自然破壊」と誤った見方で判断していたことに起因する。正しい根拠のある知見を経験させることにより、森林資源の正しい利用と自然破壊の違いを明確に区別し、森林資源の活用への理解と価値観の創出を促すという当時では革新的なプログラムであったといえる。

この報告<sup>1)</sup> が、2000年に米田<sup>3)</sup> により日本の雑誌で紹介されると、北海道で『『木育』プロジェクト』が2004年9月に発足し、その後の我が国

における林産教育の大きな「木育」の流れを生み出している。筆者は、2012年10月、アメリカにおける林産教育 WMSF の実施状況を把握すべく、オレゴン州立大学 (OSU) およびミシシッピ州立大学 (MSU) を訪問する機会を得た。本報告では、2012年10月16日から20日の開催期間中の10月19日に開催された MSU での調査を中心に、今後の我が国における林産教育および「木育」の課題と展望をあわせて検討する。

#### 1. ミシシッピ州の地勢

アメリカ南部に位置し、ミシシッピ川の生み出す肥沃な大地である。乾燥地帯を *Plairie* とよび、湿地帯を *Blackwater stream* または *Live fossile stream* (すなわち、*Mississippi river*) に区別している。

*Plairie* 地方は、北アメリカ大陸のミシシッピ川流域を中心として、カナダ南部から米国テキサス州に至る広大な乾燥地帯である。土壌が肥沃で、小麦・トウモロコシ・綿花などが栽培されている。*Mississippi Museum of Natural Science* の説明によれば、ミシシッピの面積のうち60%以上を森林でおおわれ、その土壌に応じて特定の森林を形成する。プランテーション林業も盛んであり *Pine* 類を中心に針葉樹材を生産している。

#### 2. WMSF の概要

ミシシッピ州の *Starkville* は *Mississippi State University* (以下、*MSU* と称す) の街で、*Department of Forest Products* の施設 *Forest Products Utilization Laboratory* もあり、ここが WMSF の会場となっている。

対象者は、地元の小学校3,4年生の児童と教師ならびに保護者が同伴する。一日に約30クラス(1クラスは20~40名程度)を受け入れ、会期中の5日間で約3,000人の参加者がある。

活動内容は、製材方法、合板のつくりかた、家具の強度試験、材料の強さ、紙の作り方、目には見えにくい化学的利用にフォーカスし、森林資源および木材工業の日常生活に果たす役割について理解できる構成となっている。実演と趣向を凝らしたアクティビティが展開されている。

参加は事前登録制である。午前8:30から12:00の受付のあと、15分間隔で次々にクラス単位でアクティビティを開始する。このフェアでのアクティビティは、Stationと呼ばれる研究室(または実験室)を移動しながら巡るツアー形式である。ひとつのStationは15分~20分の滞在時間で、引率の大学院生の案内で、用意されている複数のStationへ移動する。すべてを終えるのに90分程度であるが、テンポよい構成で飽きのこない内容となっている。地元小学校では毎年の恒例行事となっており、年間カリキュラムに組み込まれており、体験日程を学区内で調整しているようすである。WMSFは10年以上の活動実績もあるため、子どもたちも伝統的に修得すべきプログラムという意識が高い。表1に実際に体験した当日のStationの流れを示す。

表1 WMSFの流れ

Station	min
①INTRODUCTION VIDEO Program	10
↓ PICTURE (記念撮影)	5
↓ ②WOOD SANDWICH	15
↓ ③SAW MILL	15
↓ ④LUNCH MEAL (軽食休憩)	20
↓ ⑤FURNITURE	15
↓ ⑥ROCK STARS	15
↓ ⑦DAILY WOODS PAPER MAKING BUBBLING BAZOOKA	15 (5) (5)
↓ ⑧CHEM-IS-TREE	15
↓ 解散	合計95

### 3. WMSFの活動内容の流れ

#### 3-1. Introduction: Video Program

最初に受付を終えたクラスは、大型テントに通され、導入用VTR教材「House, a Child's Guide to the Origins of Everyday (制作: Odyssey Production Inc., Portland Oregon)」を視聴する。視聴時間はおよそ8分で、内容は、苗木を植林、成長に25年かかったあとの樹木の伐採、製材、ツーバーフォー住宅の建設する映像が流れ、資源が循環していくさまを理解する。このVTRは、Project Learning Tree (PLT)のアクティビティでも活用される教材である。

#### 3-2. Wood Sandwich

合板(Plywood)の製造原理を体験するアクティビティである。使用する教具は、一辺が約5インチの正方形のベニア単板を3枚と、その間に挟む同寸法のGlue sheetの2枚である。ベニア単板は繊維方向を交互に積層する。ホットプレスで接着積層し、硬化するまでの時間は、5分程度のVTRを視聴する。クラスの代表児童1名が体験する。最後にLet's get find the wood at your house.「家に帰って(利用されている木材を)みつけてみよう」という宿題つきである。

#### 3-3. Saw Mill

丸太から板を製材する現場を実際に観察する。危険な作業のため、子供たちの距離と安全は十分確保された状態で実演がなされる。長さ約5フィートの丸太を静置させ、製材機Wood mizer LT30が平行移動しながら板を製材する。素材は地元で生産されるEastern red cedarまたはSouthern yellow pineを用いることが多い。切り出されたばかりの木材は、水分が多いこと、心材色と辺材色が異なることを知る。「帯のこ」で切削するときは、引張力を加えて加工することを知る。

#### 3-4. Lunch meal

この時点でおよそ1時間が経過したツアーの前半が終わると、ピザとソフトドリンクで休憩する。トイレ休憩も含めて約20分である。食後、使用した紙皿は、ゴミの分別を通してリサイクル学習

を行う。北米大手の Waste Management Center が協賛している。

### 3-5. Furniture

木製ソファや椅子の構造強度を調べる方法を知る。繰り返し荷重試験装置や椅子に取り付けたひずみゲージとデータロガーにより、目に見えにくい力の伝わり方や、動的荷重の可視化が行われている。クラスの代表児童2人が、実際に、椅子に座る交番動作を行い、それに伴う動的ひずみの変動をプロジェクトで拡大表示しながら力の大きさを知る体験となっている。

### 3-6. Rock Star

木材の強度性能について体感する。供試材は Southern Yellow Pine で、縦引っ張り試験体の形状に加工され、中央部は応力集中させるよう直径5mm程度のくびれが施されている(図1)。供試材は、デジタル荷重計にジョイントした引張り治具に取り付けられ、片方にバケツが吊るされ、その中に重錘(Rock)を順次追加しながら、「How many Pounds? どれぐらいの重さ(で壊れるかな)?」の予想ゲームを行う。クラス全員で予測し一番近い結果を出した児童にはプレゼントがある。結果は、217ポンド(約90kg)で破壊した。

その後、指導者は20本ほどの「ストローの束」を提示し、木材は細胞の集合体であること、繊維方向の引っぱりが最も強いことを示しながら、クラスの1名の男子とストローの束を引っぱり合いしながら強さのしくみを体感させる。

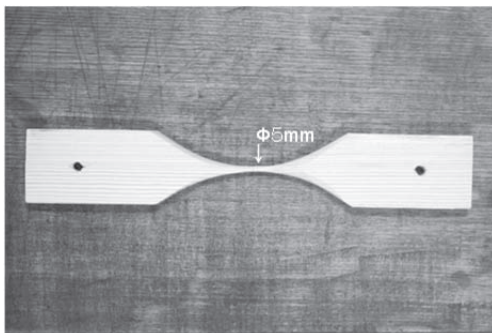


図1 Rock Starの引張り試験体

### 3-7. Daily Wood

階段講義室に通されたクラスは、指導者からのリズムよい発問に答える形で、毎日どれだけの木材(木製品)が利用されているかを知る。いくつか例をあげる。

Qは、指導者の発問、Aは、参加者の答えである。

Q: Why is wood important?

A: It helps us breath by providing oxygen and takes in carbon dioxide that we exhale.

Q: How many pounds a day does the average person use in the U.S. each day?

A: Three. (Show a wooden object that weight approx.3 pounds) .

Q: Apple? A: Apple tree!

Q: Orange? A: Orange tree!

Q: Pine? A: Pine tree!

Q: Peach? A: Peach tree!

Q: Carrot? A: Carrot tree...mm? (laughing)

食用の果物も樹木からの恵みであることを知る。

### 3-8. Paper Making

児童1人が代表者となって、壇上にあがり、紙作りを実演する。パルプを溶かした透明水槽にスクリーンを通し、アイロンをかけて乾燥させ紙を完成させる。

### 3-9. Bubbling Bazooka

指導者が、オーク材の角材の木口面にゴム手袋を取り付け、片方の木口面からエアコンプレッサーで圧縮空気を送り込むとゴム手袋が膨らむという実演を行う。その後、子供たち全員に小型のオーク材の軸材、シャボン液の入った紙カップが手渡され(図2)、オーク材を口に泡出し競争を行う(図3)。木材が中空の材質であることを体感し歓声があがる。

### 3-10. Amazing Termites

キャンパスの中庭には、蟻道に似せたウッドチップの歩道が整備されている。このうえを歩くアクティビティを通して、シロアリになった気分になる。シロアリは住宅を壊すが、自然界では木



図2 Bubbling Bazooka (オーク材)



図3 Bubbling Bazookaを体験する児童たち

材資源を循環する生物でもあることを知る。

### 3-11. Chem-Is-Tree

木材の化学的利用のアクティビティである。成分利用であるため可視化の難しいアクティビティともいえる。はじめに、樹木の光合成の絵図を示しながら、光合成やCO<sub>2</sub>の吸収、糖の生成について説明がある。次に、木材を構成する有機化合物は、糖（セルロース）とリグニン（結合材として）があることを知る。次に、Processed wood based products（いろいろ処理された木製品の絵図）をみながら、昔の映画フィルム（可燃性）と現在のフィルムとの違いを燃焼してみせ、セルロイド製品の燃焼実演も見る。CelluloseとHemi-CelluloseをSugar、LigninをBondという説明で行われていた。その他、抽出の手法、バイオマス燃料としての利用について説明があった。

### おわりに

WMSFは、ミシシッピ州の森林資源および木

材工業を理解できる構成であり、製材・合板・家具・紙・木質資源にフォーカスしたStationは、それぞれ15分以内で完結し、内容に集中しやすい構成であった。特にGrade 4<sup>th</sup>の児童の発達段階に対応できるよう、五感を通じて体感できるアクティビティが開発されており、見えにくい概念を「可視化」するための教材の工夫がみられた。そして、何よりも指導者側のホスピタリティにあふれた発問がこの教育プログラムの熱意を感じさせた。

1993年以来、WMSFはすでに20年以上実施されているにも関わらず、内容の骨子が更新しないことも印象深い。すなわちこのことは、児童が学ぶべき、エビデンスにもとづく基礎基本の内容構成であるといわれる。近年では、児童は、木材の再生可能性や生分解性、耐久性があること、また、アメリカ全土ではこれまでになく木材資源が成長しており、適切に活用するならば持続可能な産業となっていることを学んでいる。

ところで、我が国も国土の7割を森林が占めている割には、国民の意識は高まっているであろうか。我が国における林産教育研究を主導する日本木材学会には、2000年代初頭は、ふたつの流れがあり、農学部林産学部系列（第二分科会）と教員養成系学部の技術科教員養成の木材加工に関わる大学教育機関を中心とした林産教育（第一分科会）があった。第一分科会では、将来、木材を消費する子供たちから木材離れを生じさせない、ものづくりの楽しさを失わせないためにも学校教育のなかで林産教育を推進することが切実な課題として取り上げられた<sup>4)</sup>。その後、2004年から林野庁主導で始まる「木育」の流れは、教育関係、NPO、企業等の社会的なムーブメントを興し、昨年2014年で10年の節目を迎えており、すべての世代に「木育」の実践が行われようとしている。ただ、そこにも個々の木育の活動内容が偏在するなど課題は存在していることを浅田<sup>5)</sup>は指摘し、協働した枠組みづくりの中から「木育」で取り扱う内容を吟味したコアカリキュラムの必要性、また、新しい共通価値創造指向の教育活動の創出<sup>6)</sup>を訴えている。

2014年から、鹿児島県においても「木育」の推進に向けた新たな取り組みが開始されている。特

に難しいのは、WMSFでも取り扱われた教材の「可視化」である。そもそも森林資源が成熟するには時間的スケールが長いので、その変化が捉えにくいこと、森林の多面的な機能のなかでも、樹木の成長によって二酸化炭素の固定が温暖化防止に寄与していることなど、重要な価値を持っていても実に見えにくい概念である。WMSFでは絵図による簡単な説明であったが、今後は、体感できる教材を開発することで学習者の共感を導き出すとともに、新たな価値観の創出につながることを目指した「木育」教材の開発が急務といえよう。

**謝 辞** オブザーバーとしての参加を快諾してくれた WMSF 代表で、MSU 教授の Dr. David Jones 氏に感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) A.W.Garrard, H.M.Barnes, R.D.Seale, and T.E.Conners: Wood Magic Science Fair, pp10-15, Forest Products Journal, Feb (1999) .
- 2) <http://www.cfr.msstate.edu/forestp/wmsf/> (閲覧 2015 年 8 月)
- 3) 米田昌世：「木材利用に関する」教育プログラムについて－米国における実践例－, 木材工業, Vol.55, No.8, pp.366-370 (2000)
- 4) 池際博行, 谷口義昭: 林産教育研究の現状と展望, 日本木材学会, Vol.51, No.1, pp.70-72 (2005)
- 5) 浅田茂裕: 木材利用を推進する教育と社会的協働のための枠組み形成について, 木材工業, Vol.63, No.8, pp.202-207 (2008)
- 6) 浅田茂裕: : 林産教育研究の展望と課題, 日本木材学会, Vol.61, No.3, pp.117-123 (2015)