

木製玩具と制作に関する一考察

A study on the wooden toys and the productions

奥村 和則

Kazunori OKUMURA

Abstract

Wooden toys can enjoy warmth and moisture in our lives. However, we must assume various elements, the age and the operation method of the user, the safekeeping environment, when we really perform the production. And we have to know the kind and the characteristic of the woods on the market. In this paper, through the representative wooden toys got close to all over the world and which there is a characteristic, I conduct an investigation into the design processes and concepts, and give the way of the production consideration.

Keywords : 木製玩具 デザインプロセス ユーザーインターフェイス 流通

1. はじめに

生活の中にある木製玩具は、古くから親しまれており、暮らしにわたるかさや潤いを享受することができる。しかし、実際にその制作を行う場合には、使用者の年齢や操作方法、保管環境など、実に様々な要素を想定しなければならない。

また、一般的に制作するとなると、材木を取り扱う DIY 用品店やホームセンター等で、材料となる木材を購入する必要があるが、その際、入手できる材料とその特性についても、知らなければならない。

そこで小論では、世界中で親しまれている代表的な木製玩具や特色ある木製玩具を通し、そのデザインプロセスとコンセプトについて調査し、制作する際に検討が必要な事柄について考察していく。

2. 素材

まず始めに、最もプリミティブな木製玩具のひとつである積木について取り上げる。積木は1歳頃から操ることが可能であり、発達に応じてその創造性は発展していく。幾何学的形状を組み合わせて作る創造物は、子どもの脳に刺激を与え、想像力を豊かにする。想像する形を描き、目で確かめ、手で持ってそのイメージした形にしていくことは、デザインプロセスそのものだが、使用している者にとっては「遊び」の一環であり、使用する際、その遊びの本来の用途ではないが、においをかいだり、かじったり、各オブジェクトのぶつかる音や崩れる音など、五感に触れることで、ある種の暗黙知として幼児期の成長を助ける。

その積木に用いられる樹種は広葉樹が多く、ナラ、ブナ、トチ、ホオ等、明度が高いものが多い。特にブナはささくれが発生しにくいことから、子供用玩具として幅広く使用されている。

ブナやカエデなどの広葉樹は、成長に長い年月を要する為、密度が高く、針葉樹に比べて硬質で狂いが少ないのが特徴である。また、無垢の木は伐採してから呼吸しており、湿度によって膨張と伸縮を繰り返す。その環境適応性から、代を越えて永く使用されることも少なくない。ブナの木は「クイーン・オブ・ザ・フォレスト」とも呼ばれ、その材はトチと同様に、大部分が白い材「白太（しらた）」である。白太は、強度があり比較的真っ直ぐに伸びて繊維が通っている。註1 水蒸気で熱した後、曲げて冷却すると曲線が固定される「曲げ木」と呼ばれる手法に最も適した材であるため、玩具ばかりでなく室内装飾や家具の材料として幅広く活用されている。

3. 商品開発プロセス

シンプルさをブランドイメージとしてビジネス展開している「無印良品」もブナ材を用いて木製玩具を制作し、発表している。それらの商品は、消費者である母親による意見が大きく反映され、商品化された。商品開発に「ママモニター」として参加してもらい、所有している木製玩具とその評価についての意識調査を行った。註2 そこで導かれた結果は、所謂「ガラガラ」を満足していないというものであり、その開発が行われることとなる。ダイレクトに消費者の声を聞くことから商品が発生し、デザインをしていく上で岐路となる選択を消費者に託す、というシステムの下で、安全性に配慮したポリウレタン系塗装を施したものが発表された。この塗料は、体内で消化されずに体外に排出されるもので、万が一、製品を噛んで塗料が体内に入ったとしても、摂取はされないため、安全であるといえる。

他例を挙げると、岐阜県高山市「オークヴィレッジ」社の『寄せ木の積み木』を挙げることができる。この積木は、ナラ、

ヒノキ、トチ、ホオ、カエデ等、複数種類の無垢材のセットから成っており、違いが区別できるように、積木に用いている樹木の種類が焼き印で描かれている。そのコンセプトは、塗料やオイルの類を施さないことで、樹木本来の木目を見せ、また、香りも感じられるものを提供するというものである。希少価値の高い木材を端材になっても有効利用しようというところから、開発はスタートされたのだが、単なる知育玩具という枠を越え、生物学、植物学のポテンシャルまで持ち得ることが伺い知れる。



図1 寄せ木の積み木（オークヴィレッジ社）

海外からも対比的な例を2つ挙げることにする。セレクトタ社（ドイツ）の木製玩具と、ネフ社（スイス）のホルツコレクションである。セレクトタ社の木製玩具で特記すべきことは着色料についてであり、代表的な作品「アンビリーナ」を中心に展開していく。この作品も乳児を対象としたもので、子どもの安全について慎重に考えられている。子どもの興味を惹く鮮やかな色彩は、毒性のない水溶性の塗料で染色された後、ビーワックス（蜜蝋）でコーティングしている。また、その行程を経たものにはオリジナルのマークを表示することで、安全性に徹底的に取り組んでいることを周知している。さらに機能的なコンセプトばかりでなく、ドイツでは、歯の生える時の痛みを和らげるとされている琥珀を用いたり、乳児の小さな手のひらから連想して、かえでの木（メープル）を用いたり、購入層の心理についても研究されている。



図2 アンビリーナ（セレクトタ社）

ホルツコレクションは、21種の木片に、樹木の姿と樹木の名が焼き付けられている。積木として紹介されることは希有であるが、木目や比重、密度等と一緒に、この木片の元の樹木がどのような姿なのか、イラストを通し、伺い知ることが可能で

ある。

図3 ホルツコレクション（ネフ社）



4. 製品審査団体

ドイツには、各社の企業モラルに頼るばかりでなく、優良な玩具を審議する非営利団体も多数存在する。そのひとつ、現在の「子供の遊びと玩具」審議会（発足当時「良い玩具審議会」）は、発達心理学者・教育者・建築家・デザイナー・画家・彫刻家など、様々な分野の専門家から構成されており、全て名誉職として、その職に就いている。玩具の製造・販売業とは、利害関係の無い者のみが資格を持ち、活動している。その活動における諸費用は全額個人負担で、指導や調査・玩具の試用の際の報酬は一切受給しないと定めている。その為、他の非営利団体よりも厳格な組織であるといえる。当然ながら、審議会が発行する印刷物には全く広告を掲載せず、運営費用は審議会が発行する本・カタログ・印刷物、展示会の貸出費用等が主体である。



図4 ドイツ オレンジマーク（シュピールグート）

発足は1950年頃、戦後の経済復興の最中で、玩具の工業化が盛んとなり、玩具製造も自動化された。また、子ども自身が玩具を使って遊びを考えるより、玩具自体が自動的に動き、子どもが決められた事しかできないものが数多く開発され、その影響が懸念され始めた。その様な背景を受け、母親が中心となり、意見を交わすようになったのが契機である。最初の活動として、ドイツのウルム市で「Gutes Spielzeug（グーテ シュピールグイグ） 良い玩具」の展覧会が1954年11月に開催され、その開会式の日、「良い玩具審議会」が設立され、後に改称され現在に至る。

ドイツは古くから木製玩具が有名であり、積木に関しての報告では、1850年頃から、すでにドイツ・エルツ地方で製造されていたとの報告がある。

木製玩具と制作に関する一考察

同時期にドイツの児童教育学者、フリードリッヒ・フレーベル (1782-1852) が、球や立方体などを通して数学的な原理の学習を、遊びながら学ぶ『恩物 (おんぶつ)』という考えを広めた。その理念を基にした玩具制作も開始された。

また、ドイツ中央部に位置するニュルンベルクでは、毎年2月に世界60ヶ国、2700社が出展する、世界最大規模の玩具見本市が開催される。

木製玩具を制作する材料が豊富にあり、それを近代思想や教育が支え、世界に発表するための展示会を行う。これらを半世紀以上、継続してきたドイツでは、自然に対しても、ユーザである子どもに対しても明確なコンセプトを持った木製玩具がつくられ続けてきた。無論、ドイツばかりでなく、ヨーロッパ諸国、隣接するスイスやデンマーク、さらに北に位置するフィンランドやノルウェー等、良質な木材の産地でも同様に良質な木製玩具が制作されている。

5. 規格サイズ

木製玩具の制作時に、重要な検討要素の一つに規格サイズの設定がある。規格サイズの設定は、ユーザインターフェイスのユーザビリティに大きく関与している。先に倣い、積木を例にすると、積木の規格サイズは基本となる最小サイズの立方体であり、その一辺の寸法を「基尺」と呼ぶ。この基尺は、対象とする子どもの年齢や、地域、制作のコンセプトによって差が生じる。実際の基尺による違いを以下に示す。



図5 基尺の違い

図5の積木は左より、3cm、3.3 (10/3) cm、3.8 (鯨尺1寸/1.5inch) cm、4cm、4.5cmと様々で、3cmや4.5cmは尺貫法より導かれた曲尺1寸・1寸5であり、3.3cmは10/3という数学的なアプローチから導かれた寸法である。また、3.8cmは日本においても、アメリカなどのinchを用いる国においても基準となる寸法を見いだしたものである。これ以外の基尺も存在するが、概ね3cmから4cmまでが多い。

単一規格、整数値がばかりでなく普段用いないサイズが多い理由は、ヒューマンインターフェイスに関する2つの事から生じている。ひとつは、尺貫法やinch等のモジュールは、人体寸法を基に導かれた数値であるため、身体との親和性が高いとされている。そのため、慣習的にそれらの寸法を用いる傾向がある。もうひとつは、ユーザである子どもの年齢から、その行動や操作 (握る・掴む・積むなど) のアクセシビリティ (ものへの到達しやすさ) を調査し、それぞれに適したサイズを導いて

いく。この場合、整数値であることよりもアクセシビリティが高いものを優先させるために、小数値になることも多い。

行動・操作を年齢より考察すると、使い始める1歳児の頃は、積むよりも握るという行動がみられ、これに適したサイズは4cm以上となる。また、同時期に見られる誤飲という行動も防ぐことができ、ユーザである子どもにとって安全、その親にとっては安心でもある。この頃は造形への興味よりも、操作することに興味を覚え、積む、握る以外にも投げる、倒すなどの行動も見られる。

3~4歳になると小さな寸法の基尺のものが適当である。この年齢に達すると、具象的な造形を行い始め、それを助けるため、小さめのものを数多く揃え、また、一般的な直方体や立方体ばかりでなく、球や多角柱や円錐など、バリエーションも豊富に揃えるのが良いとされている。^{註3} 子どもの積木離れは、造形過程の煩雑さよりも、創造しているものを創作できないことに起因しているとされる。それを避ける為には、豊富な種類と数量を確保する必要がある。創造性の向上とともに、大きな達成感を授与することができる。

具象的な造形を行う段階では、基尺の異なる積木を混同すると、その差異より段が生じ使用感が悪化する。さらに、造形の複雑さがとそれに重なると、単純な、積み重ねる、という行為も困難になりうる。そのため、補充・買い足しの場合は、基尺に注意する必要がある。

また、木製品に見られる独特な反りや経年変化なども考慮する必要がある。木製玩具を制作するにあたり、反りや経年変化は避けられないが、それを軽減するために切出しの方向なども制作の初期段階で検討する必要がある。



図6 KAPLA (iPs社)

例外的なものとして、単一規格の木製玩具を1つ挙げる。

1988年フランスにおいて、オランダ人のトム・ブリューゲンが考案した「KAPLA (カブラ)」である。元は城壁修復のシミュレーションツールとして開発されたが、そのシンプルな形状と、従来の積木にはない1:3:15 (約8×24×120mm) という極端な比率を有していたため、柱や梁など長材を要する建築などの造形が容易に作成でき、幅広い層で支持され広がった。1996年、フランス国立衣装美術館にてトム・ブリューゲン自身が「パリの街並み」という作品を制作・発表した。カブラを2万ピー

ス使用し全長 4m の街並みを創作した。先の恩物という概念を引き継ぎ、数学的な計算で設計できることもあり、世界各国で推薦玩具として紹介され、また様々な賞も受けている。

さらに一般的な積木と KAPLA を比較すると、一般的なものが面取りされているものが多いのに対し、KAPLA は面取りされていない。一般的な積木が、面取り部に影を落とす為、ひとつの形として見たてる事が困難であるのに対し、KAPLA は何層と積み上げても、その層はひとつのヴォリュームとなり、造形のイメージを損なわない。ただ、体積の大きい一般的な積木は、面取りする方が安全面であるといえ、ユーザ年齢を配慮する必要がある。

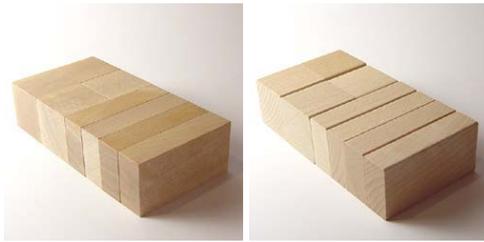


図 7 面取りした積木と面取りをしていない積木

6. 流通上の材料

一般的に木製玩具を制作する際、その材料となる木材は DIY 用品店やホームセンター等で購入しなければならない。しかし所謂銘木が店頭に並ぶことは稀有である。先に述べた通り、ブナ材を用いて玩具を制作すれば最良なのだが、国産ブナは流通に流れることはごく稀であり、外国産であっても高価である。ここでは、一般家庭での玩具制作を想定し、流通に流れる一般的な木材の特徴を述べていく。

まず、無垢材で販売されていることが多い、桂・桐・朴などの落葉広葉樹について取り上げる。比較的容易に入手でき、加工も容易であることから、生活の中で様々な用途に活用されている。それらも加えて特徴を述べる。

< 桂 > Katsura Tree

比重 0.46~0.50 曲げヤング係数 91.0~100.0
収縮率 接線方向 6.6~8.0% 半径方向 4.1~5.0%
曲げ強度 801~900 セン断強度 91.0~100 註4

桂は、材の切り出しによる強度のばらつきが少なく、加工がしやすい材である。木肌も独特なクセが無い為、万能的な材料であるといえる。用途としては、その木肌から仏像等の彫刻の材として用いられることが多い。また、その外見から、空間の大部分を構成するフローリング材や、箆笥などの家具類として、さらには、木琴などの楽器材としても使われることがある。

< 桐 > Paulonia / Royal Paulonia

比重 0.26~0.31 曲げヤング係数 51.0~63.0
収縮率 接線方向 5.1~6.5% 半径方向 2.1~3.0%
曲げ強度 316~400 セン断強度 51.0~63.0

桐は「身を焼いて中身を守る」と称せられる箆笥が有名である。ゴマノハグサ科に属し、草と木の双方の性質を持ち合わせており、非常に軽く、調湿作用を有する。その為、箆笥などの精密な寸法を要する家具に活用される。

< 朴 > Japanese White Bark

比重 0.46~0.50 曲げヤング係数 72.0~80.0
収縮率 接線方向 5.1~6.5% 半径方向 3.1~4.0%
曲げ強度 711~800 セン断強度 123~125

朴材は独特な緑掛かった木肌をもち、製品として市場にできる際は、漆や塗料などが塗られることが多い。木質としては、割れや狂いが少なく、硬度や比重も取り出し部位による偏りが少ないので、部材を取り出すのに適した木材である。用途としては、定規・製図板、版画、漆器の木地、寄木細工や、刃物の柄や鞘、楽器、下駄など、日本の生活文化の中で広く活用されている。

次に、角材として市場に出ることが多い、杉・檜・松など針葉樹についての特徴を、以下にまとめる。

< 杉 > Japanese Cedar

比重 0.36~0.40 曲げヤング係数 72.0~80.0
収縮率 接線方向 5.1~6.5% 半径方向 2.1~3.0%
曲げ強度 711~800 セン断強度 64.0~71.0

杉は、他の木材に比べ軽く、心材と辺材の区別は明瞭であり、辺材が一般的な木肌の色を有しているのに対し、心材は赤褐色が掛かっているのが特徴である。繊維方向に裂けやすいが、加工性はよく、古くから建築用材として利用されている。

昭和 30 年代、日本各地で造林する際、この杉が中心に植林された。40 年経て、現在は海外の安い材に代われ、需要が極端に下がった。その為、人工林が整備されず、枝打ちもされない杉から大量の花粉が出て花粉症を引き起こした。その対策として、現在、杉の間伐材を有効利用しようとする動きがあり、様々な用途で、かつ、付加価値のある活用方法が模索されている。

< 檜 > Japanese Cypress

比重 0.41~0.45 曲げヤング係数 91.0~100.0
収縮率 接線方向 5.1~6.5% 半径方向 2.1~3.0%
曲げ強度 801~900 セン断強度 81.0~90.0

檜材は特殊な香気を有し、耐久性、対虫害性に優れている。その為、建築の構造や土台部分に使用されるが、その香りから、内装材や工芸品などにも用いられる。需要が高いが、杉よりも生長に長い年月を要するため、供給量は多くない。

< 松 > Japanese Red / Black Pine

比重 0.51~0.56 曲げヤング係数 101.0~125.0
収縮率 接線方向 6.6~8.0% 半径方向 4.1~5.0%
曲げ強度 910~1120 セン断強度 91~122

松材は強度、弾力性ともに高く、曲げも強い性質を持つ。樹

木製玩具と制作に関する一考察

脂道を有するため、材面にヤニが滲み出てくることが多く、加工後は注意が必要である。また、材の形が規格サイズに添わないものが多いこと、節が多く、反りなどの変形が発生すること、色の経年変化などのデメリットから、表面に出ない梁や柱などの構造材に用いられることが多い。磨き上げると独特の艶が出ることから、床の間の仕上げ材としても使用されることがある。

ホームセンターで取り扱われている SPF 材は、松を中心とする針葉樹の材のことを指す。SPF とは、Spruce (えぞ松)、Pine (松)、Fir (樅：もみ) の頭文字を続けた造語であり、北米産針葉樹の流通上の総称になっている。木目を読まず、機械的に切り出しを行うため、割れや反りが発生しやすく、節やヤニへの配慮もないが、非常に安価であり、建築用材の 2x4 の主たる材料として用いられる。2x4 とは、切り出し寸法が 2inch x 4inch (50.8mm x 101.6mm) の材を指し、流通の段階でカンナ掛けがなされ 38mm x 89mm となる。寸法が変わっても、流通から施工過程まで便宜上、同一の名称を用いている。

市場に流れる合板は、表材によりシナ系とラワン系に大分される。その代表的な材である 2 種類を以下にまとめる。

< シナ > Japanese Linden

比重 0.37~0.61 曲げヤング係数 81.0~90.0
収縮率 接線方向 6.6~8.0% 半径方向 4.1~5.0%
曲げ強度 711~800 セン断強度 64.0~71.0

品材は明確な年輪を有せず、均質な材で、軽軟で加工しやすいため、広い用途に用いられる。保存性は低く、水湿には弱い木材であるため、屋外での使用には向いておらず、合板、キャビネット、彫刻などに用いられる。シナノキの樹皮部分は繊維が強く、織物に広く使われ他、船の網、箕、酒や醤油のこし袋、蚊帳などにも用いられる。

< ラワン > Red / White lauan

比重 0.46~0.56 曲げヤング係数 113~125
収縮率 接線方向 6.6~8.0% 半径方向 3.1~4.0%
曲げ強度 801~1000 セン断強度 81.0~90.0

東南アジアを中心に生産される、ふたばかき科広葉樹。ラワンはその何種かの総称として名付けられたフィリピン語での名称である。木質は比較的軽く軟らかで、合板の表板や構造材になる。東南アジアで栽培され、安価で大量に日本へ輸出されていることから、今後、環境問題を背景に入手が困難になりうる種である。

最後に木を原料に作られた成型板を挙げる。これらは、無垢材と異なり繊維による収縮がほとんどないため、大量に同性能の製品をつくるのに適している。以下にそれらの代表である MDF と OSB を挙げる。

< MDF Medium Density Fiberboard > 中密度繊維板

木材チップを細かく裁断し、蒸煮・解繊したものに接着剤となる合成樹脂を加えて板状に成形したものである。木材の様に高い加工性を持ちながら、木材の様な収縮から生じる反りなどは無い。用途は家具の扉、横板や背板、カーテンボックスなどの造作材として用いられる。密度は 0.35~0.80g/cm³ であり、一般的な木材のフィリピン重が 0.2 程度の幅を持たないのに対し、用途に応じ密度を変え、生成される。デメリットとしては、木口面への釘打ち等の加工時に割れが生じやすく、吸水・吸湿に対する膨張率も高いため、屋内での使用に限られる。

< OSB Oriented Strand Board > 配向性ストランドボード

50~100 mmの短冊状の薄い木片を一方向に並べた層を重ね、強度を高めている成型板。独特な表情を持つため、下地材などに用いられてきたが、近年では、テーブルの天板や家具、建具、内装材として多用されるようになってきている。間伐材を原料にしているため、今後、市場に出る量は増加すると予測される。OSB も MDF 同様、木口面への釘打ち等の加工、屋外での加工は向いていないが、大量供給が可能である上、安価であるというメリットがあり、今後も身のまわりの家具や玩具等に用いられると考えられる。

この他にも集成材など、間伐材などを有効に用いようとする材料は今後も増加していく可能性が高い。

7. 制作に関する考察

市場で流れている材料を用いるには、それぞれの短所を補う必要がある。成型材などを使用する際は、防水を兼ねた蜜蝋等のコーティングを要し、また、針葉樹を用いる場合は、樹脂や木目について考慮しなければならない。制作する玩具のサイズにもよるが、なかなか大きな寸法の広葉樹の材が、一般的な小売店に並ばないことを考えると、成型材、集成材もしくは針葉樹を用いるのを前提に、用途から材の種類を選び、制作するのが適切かと考える。環境負荷と素材感というのは天秤に掛けにくい、成型材を積極的に用いるのも教育としての意味をなす。

また、家庭の中で木製玩具を制作することや、自分で素材や制作プロセスを調べ、購入するということは、単にコストやユーザーインターフェイスなどの一元的な問題を解くばかりでなく、自分で責任を持って遊ばせるということにも繋がると考えられる。制作者が、自分で作った木製玩具で遊ばせるとき、何か不具合がないかなど、制作後、長い年月が経た後でも、気になり、子どもとともに観察するはずである。そこには、現在社会的な問題になっている、ネグレクトなどの子どもへの虐待は考えにくい。本学科で木製玩具を制作することは、単なる木工の延長にある技術や知識を学ぶことに留まらず、家政学の家族の在り方も問うことができるはずである。その制作過程に考えられていることである、身体に対し安全であることは当然として、親の子を思いやる気持ちから生まれる安心が、単なる造形の良し

悪しを越え、オリジナルの木製玩具に意味を生じさせている。

参考文献

- 1) 宮本 茂紀、『原色インテリア木材ブック』,建築資料研究社, 1996
- 2) 著) ニック ギブス, 訳) 乙須 敏紀
『木材活用ハンドブック』産調出版, 2005
- 3) 奥村 昭雄,『樹から生まれる家具』,OM 出版, 2004
- 4) オークヴィレッジ,『一生ものの木組みの家具』,地球丸, 2006
- 5) オークヴィレッジ,『森の博物館 原物標本』,
オークヴィレッジ, 1997
- 6) 平野 隆久,『樹木大図鑑』,永岡書店, 2007
- 7) 和久 洋三,『積木遊び』,玉川大学出版部, 2006
- 8) 和久 洋三,『積木遊びと造形』,玉川大学出版部, 2006
- 9) 玉成恩物研究会,『フレーベルの恩物であそぼう』,
フレーベル館, 2000
- 10) 松井 るり子,『七歳までは夢の中-親だからできる幼児期の
シュタイナー教育』,学陽書房, 1994
- 11) 『CONFORT No.95 -木材の加工と表現』,建築資料研究社,
2007
- 12) 『ニキティキが選んだヨーロッパの玩具 NO.10』,
アトリエ ニキティキ, 2006

註

- 1) オークヴィレッジ,『森の博物館 原物標本』ガイドブック,
オークヴィレッジ, 1997 より
- 2) <http://www.muji.net/community/mono/mama/>
無印良品ネットコミュニティ[ママ&こどもグッズ開発]
2007.11.15 参照
- 3) 和久 洋三,『童具共育 2004 年秋号』より
- 4) <http://www.e-wood.info/index.html> 世界の木材 905 種
材質一覧 2007.11.15 参照
比重はフィリッピン重: g/cm³ (t/m³)
曲げヤング係数の単位: ×1000 kg/cm²
曲げ強度・せん断強度の単位: kg/cm²

(提出期日 平成 19 年 11 月 26 日)