

ころがるおもちゃの製作と遊びを通したエネルギー学習

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学教育学部 公開日: 2013-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 松永, 泰弘, 小林, 建太, 中山, カズト メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/7193

ころがるおもちゃの製作と遊びを通したエネルギー学習

技術教育講座 松永泰弘 小林建太 中山カズト (Let Wood Be)

1. はじめに

近年、就学前木工活動が注目され、木工室を設け、のこぎり、金槌に留まらず電動糸のこ盤などの工作機械を用いた木工活動を取り入れる幼稚園が見られるようになってきた。横浜市緑区のかえで幼稚園では、「年少児は木工活動に憧れ、後期で釘打ちを体験。年中になるとのこぎりで木材を切断し、くりこぎりで穴を開ける。年長では電動糸のこ盤で曲線を切り、自分のつくりたいものを製作する。」活動が実践されている。ここでは、木工活動を通じて、園児たちが周辺活動から次第に参入し、本当の参加者となる学習過程が見られる。それは、先生・親・上級生・友だち・部屋・道具といった環境との関わりから社会的活動につながりうる学習といえる。

就学前木工活動は、これまでコンピュータ教育を最優先してきた韓国においても注目され、木工活動を通じて集中力と満足感、困難な目標に立ち向かう姿勢を養う創造的科学教育を行おうという取り組みがなされている。このような背景の下、2011年2月に島根大学において日韓国際交流学術セミナーが開催され、両国の就学前木工活動について交流が行われた。

本研究では、幼児が木工活動を通じて製作することも視野に入れながら、幼児が遊べる木製のころがるおもちゃを製作する。現在、おもちゃを買うことが一般的となっているが、自分でおもちゃをすることでおもちゃへの愛着がわき大切にしようとする心がはぐくむことができる。製作経験のない幼児では製作が困難であるため、親や祖父母が製作し、子どもにプレゼントすることとした。また、幼児だけではなく、親、祖父母が実際に木材に触れ、道具を使い加工することで、ものづくりに興味を持ち、ものづくりの場を設けることができる。また、幼稚園において製作したころがるおもちゃで遊ぶ幼児の発言・様子を観察し、体験的なエネルギー学習教材としての可能性を検討する。

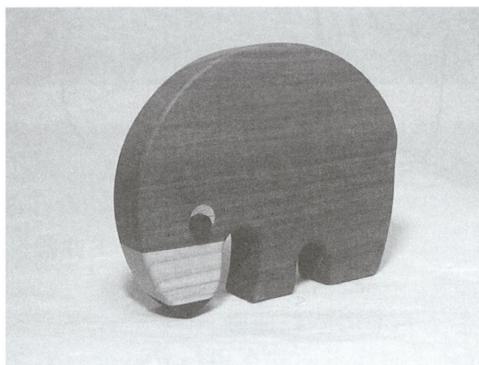
2. ころがるおもちゃ

本研究では、著者(Let Wood Beの中山カズト)が製作し、グッドトイ2009選定玩具に選ばれている、ころがるおもちゃ(図1「よっこらゾウ」「クマごろん」)を題材として、共同研究を行った。転がるおもちゃは使用する機械が糸のこ盤と紙やすりだけであるため製作が容易である。製作で、直線、曲線などの切断が含まれており、糸のこ盤の使い方を学ぶよい機会であるといえる。

ころがるおもちゃは、木材のみを使用するので幼児にとっても安全である。また、分解



(a) よっこらゾウ



(b) クマごろん

図1 中山カズトの製作したおもちゃ¹⁾

できるパーツがないため、幼児が口に入れて飲み込んでしまう可能性もなく、安心して遊ばせることができる。さらに、動物をモチーフにしているため見かけがかわいく、ころがりという単純な運動なので幼児の興味を引きやすいと考える。さらに、タイヤをつける、曲線を可変できるようにする、などの工夫をし、さまざまな種類のころがるおもちゃを製作することでより一層、幼児の興味を引けると考える。

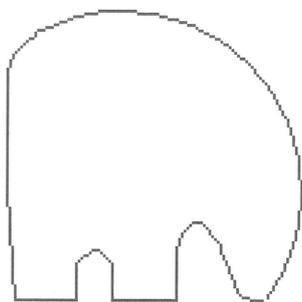
転がるおもちゃは台を使うことで一回転、鼻から転がすと半回転する。どうやったら一回転、半回転するかを幼児が遊びながら考えることで、高さや重さ、重心について体験的に学習することができると考えられる。

2-1 おもちゃの製作

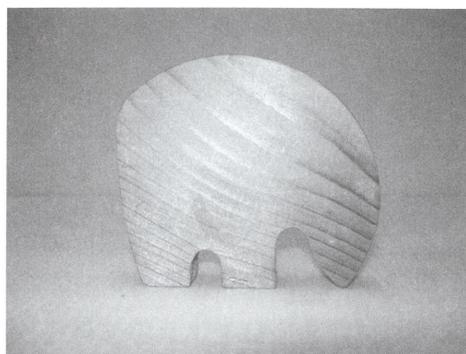
円もしくは外サイクロイド曲線を用いて転がるおもちゃを製作した(図2,3)。

円を用いたおもちゃは、半回転のとき、足の直線と地面を垂直にした場合半回転しなかった。足の直線の角度を付けることで半回転した。一回転についてはスムーズに回転した。しかし、回転速度が速いため回転がすぐに終わってしまい、「よっこらしょ」といった回転のおもしろさを感じることができなかった。

外サイクロイド曲線を用いたおもちゃは、外接円と定円の半径比が0.6~1.0で半回転、一回転ともに問題なく動作した。また、回転の速度もゆっくりであり、適した曲線であるといえる。

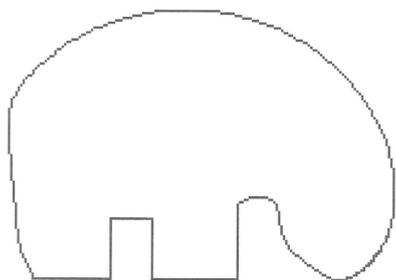


(a) 設計図(JW-CAD)

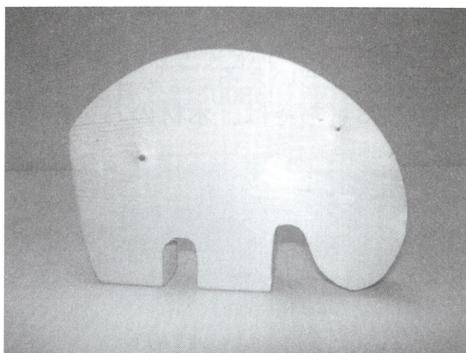


(b) 製作物

図2 円を用いて製作したころがるおもちゃ



(a) 設計図(JW-CAD)



(b) 製作物

図3 外サイクロイド曲線を用いて製作したころがるおもちゃ

2-2 おもちゃの回転運動

外サイクロイド曲線を用いて製作したころがるおもちゃの半回転、一回転する様子を図4、5に示す。また、Working Model 2Dを用いたシミュレーション解析を行い、半回転、一回転するときの角速度の時間変化を図6に示す。ただし、シミュレーションで用いた摩擦係

数の値は実験で求め、静摩擦係数 0.46、動摩擦係数 0.30 を用いた。

最初に、半回転の運動について考察する。最初に角速度が上昇し、その後、減少し、また、上昇する。この間は背中中の曲線に沿って転がっているときで、角速度の上昇時は回転とともに重心位置が下がり、位置エネルギーの減少と運動エネルギーの増加が起こっている。また、角速度の減少時は、重心位置が上がり、位置エネルギーの増加と運動エネルギーの減少が起こっている。その後、お尻の円弧部で角速度が増加し、床に衝突時に減少に転じ、角速度が 0 で止まった後、逆方向に回転し、座った状態になる。最後では、座った状態で揺れを生じることがわかる。

つぎに、一回転の運動について考察する。最初に速度が上昇しているのは台の上から回転しながら落ちているためである。つぎに速度が急激に減少しているのは、床に衝突したためであり、その後、半回転と同じ現象が起こる。ただし、一回転では衝突時の運動エネルギーが大きいため、後ろ足の踵を中心に回転し、重心が踵の上を乗り越えて、4つ足で立った状態になる。最後では、4つ足状態で揺れを生じることがわかる。

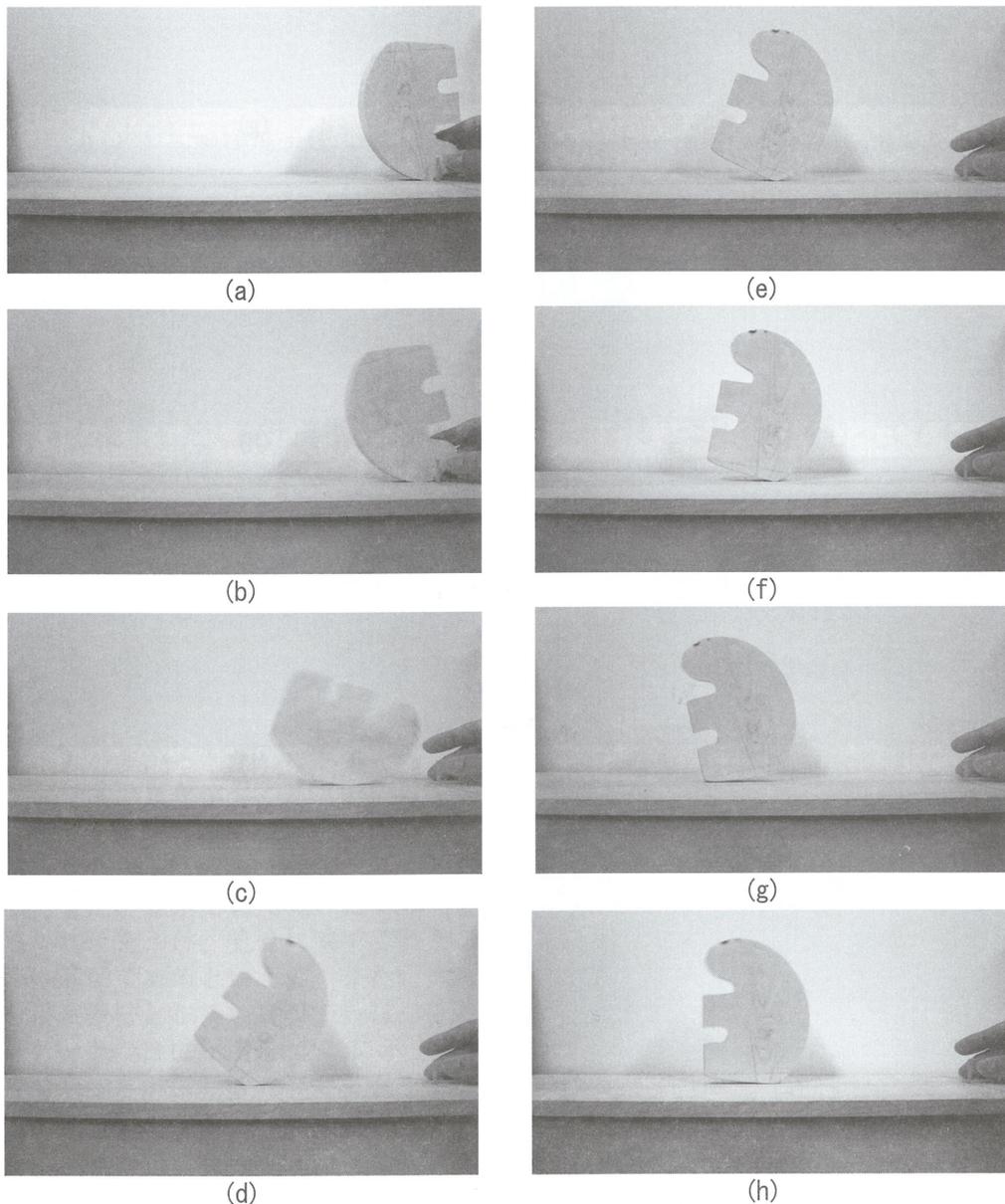
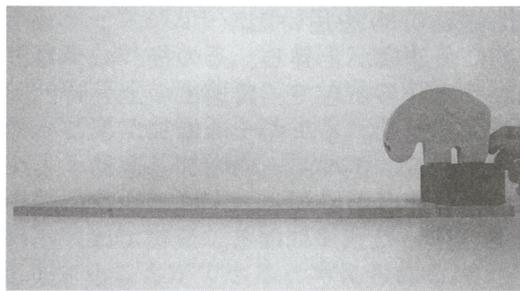
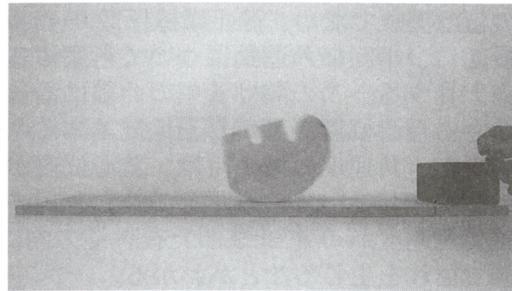


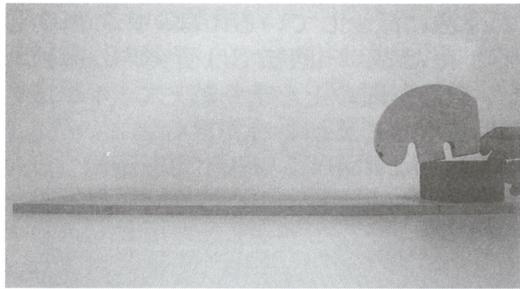
図4 ころがるおもちゃの半回転



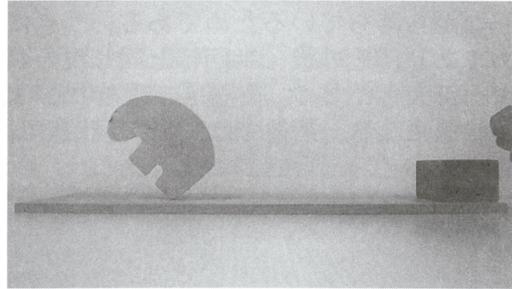
(a)



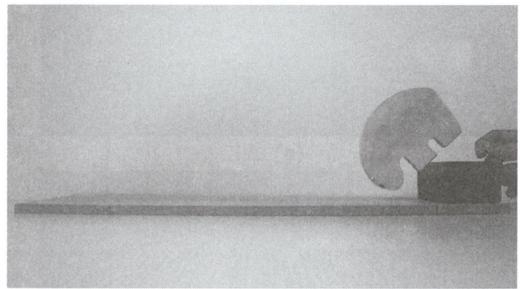
(f)



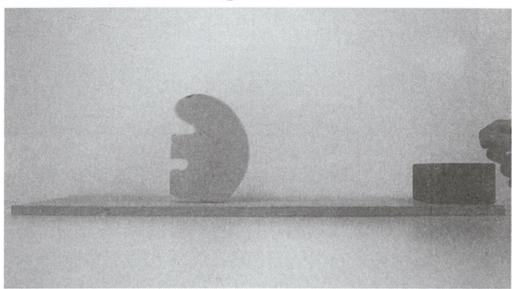
(b)



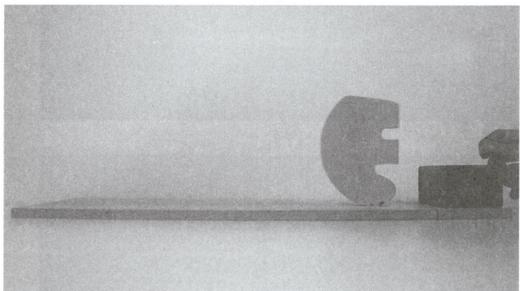
(g)



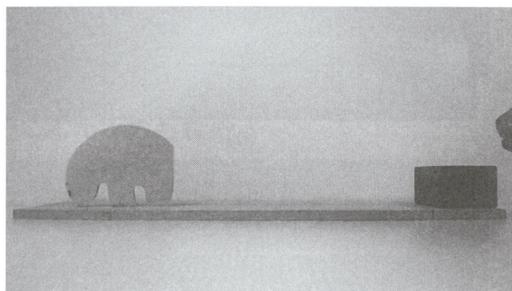
(c)



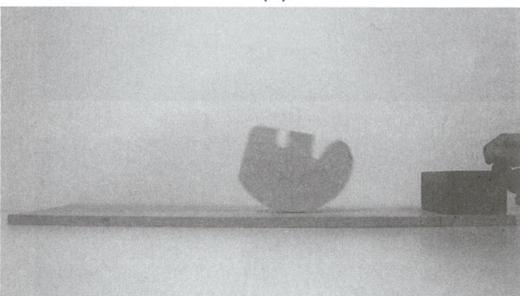
(h)



(d)



(i)



(e)

図5 ころがるおもちゃの一回転

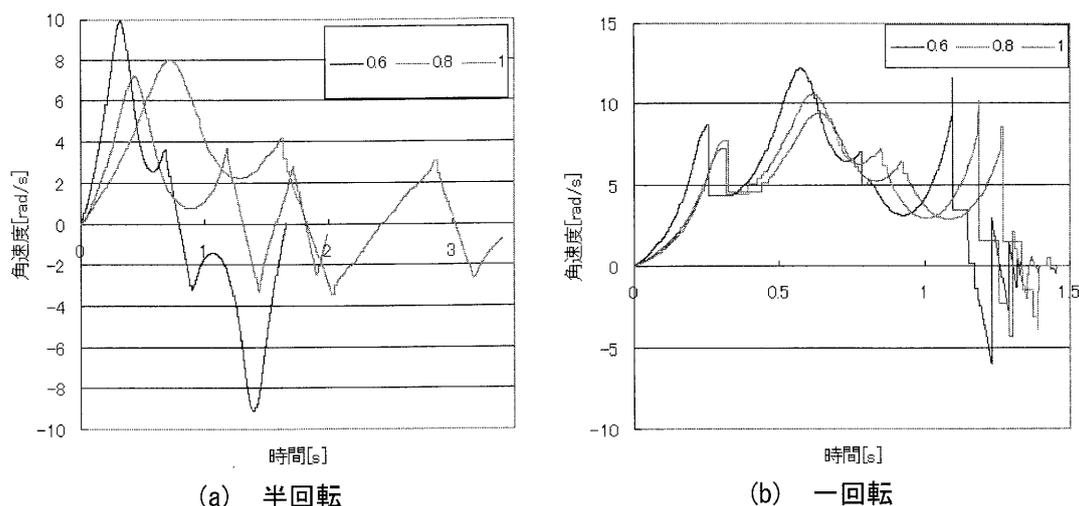


図6 各半径比に対する角速度の時間変化

3. 実践

ころがるおもちゃ製作の実践と幼稚園におけるおもちゃを用いた遊びを実施した。

3-1 ものづくり実践

電動糸のこ盤を用いたころがるおもちゃ製作の実践概要を以下に示す。

日付：2010年11月27、28日

場所：静岡産業フェア（ツインメッセ静岡）

対象：大人6名

合計6名の大人に転がるおもちゃを製作してもらい、アンケートに答えてもらった。木材は1×4を使用した。製作過程は、糸のこ盤で切断するところだけを行ってもらった。切断の順番は、足の直線、お尻の曲線、背中曲線の順で行ってもらった。切断の難易度を上げていくことで、初めて糸のこ盤を使用する人でも切断線通りに切断できるように工夫をした。足の直線、お尻の曲線は切断線通りに切断できていた。しかし、背中曲線の切断はどの人も苦労しており、切断線通りには切断できていなかった。また、鼻や足を切断するときには、無理やり方向を変えようとし、糸のこ盤の刃を折る人が多かった。

アンケートでは、6名全員が「楽しかった」「また製作してみたい」と回答した。製作の難易度については、「難しかった」が4名、「普通」が2名であった。糸のこ盤をはじめて使用する人が多かったためであると考えられる。また、糸のこ盤の印象は便利や使いやすいなどプラスの意見が多く、こわいなどのマイナスの意見はほとんど見られなかった。さらに、転がるおもちゃを子どもにプレゼントしたら喜ぶと全員が回答した。

転がるおもちゃに興味を持った親は3歳から7歳が多く、幼児期の親が興味を示したといえる。また、見本で遊んでいた子どもも幼児期の子どもが多かった。製作したころがるおもちゃに色をつけ、見せに来てくれた子どももいた。このことから、幼児期のおもちゃとしては適切であるといえる。また、大人対象のものづくり教室において、糸のこ盤の使い方を学ぶ教材としても適切であると考えられる。

アンケートの自由記述を図7に示す。大人対象のものづくり教室であったが、自由記述の内容は楽しさが伝わる内容であることが見て取れる。

初めての木製でこわかったけど
楽しかった。
なかなか、どうゆうことをする機会がないので
いい経験ができました。

糸のこの「カ」が強く カブとか太った。
ぶらが 1回まわるとのしかたです。
子供とやります。

初めての糸のこでしたが
もっとすげえいいと思ってました。

くまも回転して ものにもどるの楽しい
とゆう

図7 アンケート自由記述

3-2 東海大学附属幼稚園での実践

製作した木製のころがるおもちゃを用いて幼稚園児に遊んでもらう実践を行った。実践の概要を以下に示す。

日付：2011年1月13日

場所：東海大学附属幼稚園

対象：年少～年長

幼稚園の休み時間に遊び方を幼児の前で提示し、年少から年長までの子どもに自由に遊んでもらった。ころがるおもちゃが奪い合いになるなど、幼児の興味を引くことができたと考えられる。ころがるおもちゃがうまく動作するものとしないものがあつたため、幼児がどうしたらうまく回転するのか考えている姿が見られた。また、幼児から重さという発言があり、また、台の高さを変えるなどしていた。幼児が体験的に位置エネルギーを感じ取っていたと考えられ、ころがるおもちゃは幼児向けのエネルギー教材として提示できるといえる。さらに、高さの違う台や大きさ・種類の異なるころがるおもちゃを用意することで幼児の興味をより一層引き付けることがわかった。さらに、転がるおもちゃを違った方法で遊ぶ幼児がいた(図8(b))。このことから、創造力をかきたて多くの遊び方があるおもちゃの製作が大切であるとわかった。また、幼児が遊ぶため壊れにくいおもちゃの製作も大切である。



(a) 年少の子に遊び方を教える園児



(b) おもちゃ箱をたたいて相撲をする園児



(c) 転がった後、起き上がって立ったことに喜び、笑顔を見せる園児



図8 転がるおもちゃで遊んでいる様子

4 タイヤ付ころがるおもちゃ

タイヤ付ころがるおもちゃを製作した。ころがるおもちゃ本体にタイヤを取り付けた形である。タイヤの製作は、タイヤの径の丸棒を切断した後、旋盤で中心部に穴あけをして、軸を取り付けて完成する。

タイヤ付ころがるおもちゃは、坂をタイヤが転がった後、段差でおもちゃ自体が1回転して元の状態に戻る設計になっている。タイヤを取り付ける以外は元の形状と同じであるため、半回転してお座りすることも可能である。さらに、平面を走り、段差でころがる、これを繰り返すこともできる。

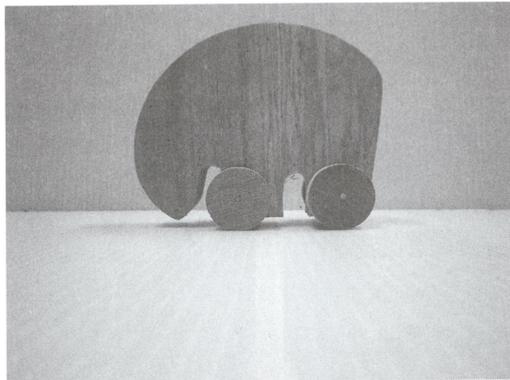


図9 タイヤ付ころがるおもちゃ

5 まとめ

東海大学付属幼稚園の実践では奪い合いが起こるなど、幼児の興味を引ける教材だとわかった。また、形にも興味を示しており、違った形の製作が必要とわかった。重さという発言や、自分たちでおもちゃの台を高くするなど、体験的にエネルギーを学べる教材だとわかった。また、多くの遊びができるおもちゃの製作が大切である。

産業フェアでは就学前の子どもを持つ親が興味を示した。また、見本で遊んでいる子どももほとんどが幼児であった。実践により幼児の興味を引き付けられる教材だとわかり、幼児向けのおもちゃには適切だとわかった。糸のこ盤での製作は始めての人には難しく、切断線通りに切断できず、刃を折るなど苦勞している親が多かった。しかし、こちらが丁寧に説明することで改善していけると考える。また、製作を楽しんでいる親が多く、ものづくり教材としての価値を測ることができた。

本研究の一部は平成 22 年年度科学研究費補助金（課題番号：21500869）の援助による。

参考文献

- 1) 木のおもちゃ Let Wood Be、<http://kazuto.petit.cc/>