

幼稚園児・小学校児童を対象とした玩具づくり ワークショップ実践研究 2

—きじ車とマジックハンドをテーマとした「造形表現」と
「理科の見方・考え方」の教育方法論の検討—

渋谷 寿・吉川 直志

A Practical Study on the Workshop Making Toys for Kindergarten and Elementary School Children 2 —Consideration of Educational Methodology of “Artistic Expression” and “Point of View and Way of Thinking for Science” with the Theme of Kiji-guruma and the Magic Hand—

Hisashi SHIBUYA and Tadashi YOSHIKAWA

緒 言

筆者らは昨年度より、新学習指導要領¹⁾の方向性に沿った玩具づくりワークショップ・プログラムを開発し、「造形表現」と「理科の見方・考え方」を組み合わせたものづくり教育方法論について検討²⁾を行っている。本論では、2017年4月～2018年9月までに実施した合計3回の玩具づくりワークショップの内容についての検討結果を報告する。その上で、ワークショップ時にICT機器等で、各ワークショップの玩具動作の物理的原理を子ども達が理解する学びの過程及び造形領域と理科領域を合わせた複合的なものづくり教育方法のあり方を明らかにしたい。

新学習指導要領では、教科目標が「資質・能力の三つの柱」で構成され、(1)「知識・技能」、(2)「思考力・判断力・表現力等」、(3)「学びに向かう人間性等」を育成することが求められている。理科においても、これらの力を育むために主体的な学びが奨められており、各学年に共通して、ものづくりの活動の充実³⁾がうたわれている。また、図画工作科のA 表現の内容は、今までの(1)造形遊びに関する項目、(2)絵や立体、工作に表す活動から、(1)発想や構想に関する項目、(2)技能に関する項目となり、それぞれに、ア 造形遊び、イ 絵や立体、工作が位置づけられ、育成すべき内容が重視された構成となった。B 鑑賞の事項は、鑑賞する活動における思考力・判断力・表現力等を示す内容になり、身近にある作品等を鑑賞する活動を通して自分たちの作品や身近な美術品、製作過程などの造形的な良さや面白さ、表したいこと、色々な表し方などについて、感じ取ったり考えたりし、自分の見方や感じ方を広げることと示された。高学年の鑑賞では「生活の中の造形」が位置づけられ、生活を楽しく、豊かにする形や色等についての学習を深めることができるようにすると明記⁴⁾された。

これらの内容を前提として、今年度のワークショップでは、身近な造形をヒントにして次のような内容を重視することとした。造形表現の要素として、感じたこと・想像したこと・見たことから表したいことを見つける、表したいことや用途などを考え、形や色・材料などを生かしながらどのように表すかについて考える。そして「理科の見方・考え方」として、玩具づく

りの中に科学的エッセンスを入れることにより、思考力・判断力を育て、同時に、つくった玩具を使った遊びを通して、科学的な見方・考え方に触れることができる活動とする。

また、ワークショップ参加者は幼児を含むことから、幼稚園教育要領、保育所保育指針、幼保連携型認定こども園教育・保育要領⁵⁾から、ワークショップ実践と関連が深く重視すべきと思われる部分を次に抽出する。まず、幼児教育の終わりまでに育ててほしい姿として、生きる力の基礎を育むため、「知識及び技能の基礎」、「思考力、判断力、表現力等の基礎」、「学びに向かう力、人間性等」、そして「資質・能力」として、(1)健康な心と体、(2)自立心、(3)共同性、(4)道徳性・規範意識の芽生え、(7)自然との関わり・生命尊重、(8)数量や図形、標識や文字などへの関心・感覚、(9)言葉による伝え合い、(10)豊かな感性と表現、の10項目があげられる。筆者が関わっている、幼児・児童を対象とした野外教育では、以上の全分野を網羅したプログラムが実施されていると言っても過言ではないが、次にキャンプクラフト、ワークショップの造形表現の領域として、工作と鑑賞という活動を通して、(3)共同性、(7)自然との関わり、(8)数量や図形、標識や文字などへの関心・感覚、(9)言葉による伝え合い、(10)豊かな感性と表現、などがあげられる。また、理科・生活科的な内容として、(5)社会生活との関わり、(6)思考力の芽生え、も加えることができる。

一般の幼稚園教育や小学校教育では表現活動などを継続的に行うことで教育目標を達成できるが、時間に大きな制約のあるワークショップや野外教育では、通常半日(約3時間以内)で完結する必要がある為、新幼稚園教育要領・新学習指導要領などが求める内容を短時間で全て満たすことは不可能である。しかしながら幼児期から児童期までの接続の視点を含めて新しく示された指針は、今後の持続可能な社会を創造的に作りあげていく役割を担う今の幼児や児童を対象とした、造形表現領域・理科領域として教育効果の大きなワークショップの実践を目指し、それらが幼稚園教育や学校教育などと相補的な位置づけとしての活動にする上で重要な内容であると考えられる。そこで先に述べた新しい教育の方向を前提として、幼児、児童共にそれぞれの成長に少しでも寄与できるワークショップをデザインすることを目指すことにした。

ワークショップの実施及びその結果と考察

(1)平成29年度 開かれた地域貢献事業「木のおもちゃを作って科学体験 せいさく☆ラボ」

a) 実施内容

対 象：幼児(保護者同伴)・小学生

テ ー マ：きじ車をつくろう

目 的：郷土玩具のきじ車の構造を基に、直進する車、スピンする車の物理的原理を学び受講者オリジナルの車をつくる

主 催：名古屋市瑞穂児童館・名古屋女子大学総合科学研究所共催

実 施 日：2018年1月27日

参加人数：子ども16名(男子10名、女子6名)(参加者平均年齢6.06歳)

活動時間：13時30分～15時30分(午後2時間)

場 所：名古屋市瑞穂児童館ホール

協 力 者：造形担当(渋谷寿：造形ゼミナール学生)、物理担当(吉川直志：物理ゼミナール学生)協力

概 要：

今回は、理科や生活科と関連し科学的視点を培う教育的展開を目指し、身近な造形として郷土玩具に着目した。昨年度の幼児対象のキャンプクラフト「森のレーシングカー」づくりは、大きな2個の車輪と、前部に「そり」を取り付けた3点接地型の車をつくり、ゴムチューブの反発力により高速で走らせようというもの²⁾であった。しかしながら、作品完成後の屋外の土やコンクリート上での試走では、ソリの部分の摩擦が大きく、ほとんど走らなかつたという失敗の経験を基に、郷土玩具の調査中に見つけた九州地方の2個の車輪を付けた「きじ馬」・「きじ車」を取り上げ、玩具づくりワークショップのテーマとしてリ・デザインを行った。図1に九州の熊本県人吉市地方のきじ馬⁶⁾、図2に大分県玖珠郡北山田のきじ車⁷⁾を示す。その他にも九州地方の郷土玩具として福岡県柳川市・みやま市等の「きじ馬」などが知られている。図1の「きじ馬」は、熊本県伝統工芸品に指定されている「宮原工芸」が現在も製作しているものであり、その由来書を次に要約する。『きじ馬の歴史は古く、寿永の昔平家一門が壇ノ浦の戦に敗れ、一部が人吉の奥に住居を定めたとされる。併し、過ぎし都での長い年月培われた芸道へのあこがれが目覚め、きじ馬に生かされ現代人にも愛用される芸術品になったと言われている。なお、きじ馬の頭に描かれている大の字はきじ馬を製作していた大塚の家に養子に入った若者が養家を出てきじ馬を作り業とした為、養家への申し訳と感謝の気持ちをこめて書くようになったと伝えられている。』このきじ馬は、図1からも分るように、2個の大きな車輪が付けられた量感のある胴体に、美しい彩色が施されており、JR九州のディーゼルカーにも同デザインのものがあったように、「生活の中の造形」の一つとして多くの人々に愛されてきた郷土玩具と言える。



図1. 人吉市のきじ馬

また、図2の北山田のきじ車⁷⁾について、大野原きじ車保存会の文書には、『今からおよそ200年前より子どもの玩具として作られたと言われ、ホウノキという柔らかい木を生のうちになタヤノミで削りながら馬の形に仕上げたもの。手作りの素朴な造形で、玖珠町の郷土玩具として代表的な民芸品』と説明がある。また、このきじ車は、民芸運動で有名な柳宗悦らと行動を共にした英国人陶芸家のバーナードリーチが造形美を絶賛したことでも知られている。しかし、これらのきじ車は、実際には2個の車輪は回転するものの、勢い良く走らせるという機能を優先させた遊ぶ玩具と言うより、男の子が生まれた時のお祝いとしての祈りを込めた郷土玩具なのである。筆者が入手した北山田のきじ車は、朴の木の白い生地を生かした直線的な造形が大変美しいが、車輪はほとんど回転しないことから、目的が動く玩具ではないことが理解できる。

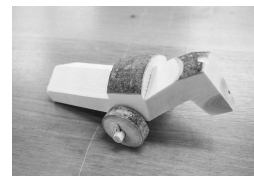


図2. 北山田のきじ車

また、これら以外に、最澄が、1匹のきじによって、光る木に導かれて仏像を彫ったという、きじへの感謝からきじ車を作るようになったという言い伝えもある。

ワークショップは造形ゼミ生、理科（物理）ゼミ生が協力して実施した。郷土玩具の図1に示した人吉地方のきじ車を構造上のサンプルとしたが、テーマは生き物に限定せず、走らせる玩具づくりとした。今回のワークショップ参加者平均年齢は6.06歳で、特に幼稚園年長児が最も多かったことから幼児を対象とした教育的対応も重視する必要があった。

ワークショップ実践では、表現としての造形と、物理的原理の学びをコンセプトとしており、

一人一人の子どもの思考力、判断力、表現力を引き出すことを主眼としたデザイン・製作過程・基礎的な用具使用を含めた製作の技能を重視することにした。また、様々な形の小木片による飾り付けとともに、作品に旗を立てる工程を加え、数字や文字等を書いたりマーカーによる描画を行ったりできる設定とし、一人一人の自己表現行為を引き出すことを目指した。きじ車を走らせるためには、直方体のヒノキ角材に、シャフトに固定された左右2個の車輪が自由に回転するように取り付ける必要があるが、シャフト穴の位置により、重心が前方か後方に傾くことになる。きじ車の胴体に取り付けたフックにゴムチューブを引っ掛け、その反発力を利用する発射装置を使った走行実験の結果、郷土玩具のきじ車と同様に、重心が後方にある場合は、しばらく直進した後、スピンして横向きに停止する。一方重心を前方にした時は、本体前部を接地させ勢いよく安定して直進する(図3)。



図3. きじ車の走らせ方、(左) 前に重心、(右) 後に重心がある

子ども達には、この2つの動きを見せたり、事前にパワーポイントによる重心と走行の関係の説明(図4)をししたりした後に、どちらの動きのきじ車をつくるか自分で構想して選択してもらった。この時、重心が後方にあるスピンするものは、生き物が可愛く走り、急に止まるイメージを想起させ、一方重心が前方にあるものは、勢いよく直進する動物の他に、自動車やレーシングカー等を想起することができる。ここで、子ども達はそれぞれ、学習指導要領にも記載のある「構想の能力」を使うことになる。製作後には、一人一人が参加者全員の前で、工夫したこと等について自分の作品を説明したり走らせて見せたりする鑑賞としての発表会を通して「言葉による伝え合い」を実践した。ワークショップの導入から発表会までを図4から図11に示す。



図4. 導入と、重心の原理の解説



図5. のこぎりの使用



図6. 旗用の穴開け



図7. 旗のデザイン



図8. 飾り用部品



図9. 完成作品の発表会



図10. 後ろに重心のある作品



図11. 前に重心のある作品

b) 質問紙調査結果及び考察

回収率：100%

結果及び考察：

ワークショップ実践後に実施した、質問紙による調査結果から考察する。数値は実数である。
設問1. 「今日のきじ車づくりは楽しかったですか」

この設問における回答の「つまらなかった」を1点として「楽しかった」を5点満点とした結果、5段階評価における平均値は4.81であり満足度は高かったと判断できる。

設問2. 「今日のきじ車づくりはわかりやすかったですか」

この設問における回答の「わかりにくかった」を1点として「わかりやすかった」を5点満点とした結果、5段階評価における平均値は4.69であり比較的わかりやすかったと判断できる。

設問3. について表1に示す。

表1. 「自分のつくったもののどこがよかったですか？そうおももの全てに○をつけてください」(複数選択可) に対する回答項目の分類と回答者数

項目	速く走る	速くまで走る	まっすぐ走る	回って走る	形がかっこいい	形がきれいい	形が面白い	飾り付け	いろいろつけた	その他、こだわり
計	9	9	8	3	5	4	2	4	1	1
要素(件数)	機能(29)				形状(11)			装飾(5)		その他(1)

自分で良かったと思う選択内容は、「機能である走行に関するもの」29件、「形状に関するもの」11件、「装飾に関するもの」5件、「その他」1件に分けられた。今回のテーマに因んだ、機能としての走行に関する関心が高く、次に形状に関する内容が多かった。装飾についての選択件数は3番目となった。今回は走らせ方に特色があるため、自己表現を目指して設定した旗づくりを含めても装飾に関する、よかったという記述は少なかったと考えられる。

設問4. について表2に示す。

表2. 「今日、楽しかったことは何ですか全てに○をつけてください」(複数選択可) に対する回答項目の分類と回答者数

項目(自由記述)	のこぎり	穴あけ	サンドペーパー	ボンドで木を付ける	万力	まっすぐ走らせた	速くまで走らせた	面白い走り方	走らせた	絵を描いた	旗を付けた	超頑張った
計	10	11	7	8	1	7	10	7	2	10	12	1
要素(件数)	製作・作業(37)					遊び(走らせた)(26)			装飾(22)		その他(1)	

楽しかったと思う選択内容は、件数が多かった順に、「製作・作業」37件、「遊び(走らせた)」26件、「装飾」22件、「その他」1件に分けられた。製作・作業に関する内容、遊びとして走らせたこと、装飾の順に多く、つくって遊ぶという一連の目的を持つ工作の楽しさが表れていると言える。

設問5. について表3に示す。

表3. 「今日、工夫したところはどこですか？」(自由記述) に対する回答項目の分類と回答者数

項目(自由記述)	飾りをかっこ良くした	飾り付け	きれいに磨いた	木を付けた	重さを変えた	タイヤ	穴あけ	のこぎり
計	9	1	4	1	2	1	1	1
要素(件数)	装飾(15)			走らせる工夫(3)			製作・作業(2)	

工夫に関する記述は「装飾」15件、「走らせる工夫」3件、「製作・作業」2件に分けられた。装飾関連事項が最も多く、走らせ方、製作・作業は少ない結果となった。件数は多くはないが、子ども達は、様々な部品を接着して装飾することにおいて自ら工夫したと実感したと思われる。

設問6. について表4に示す。

表4. 「今日の感想、思ったこと、また、気が付いたこと、分かったことがあったら教えてください」
(自由記述) に対する回答項目の分類と内容及び回答者数

感想 (自由記述)	初めてきじ車が作れて楽しかった	いろんなものを付けたり、遊んだりできてとても楽しかった	作って走らせて試してみても、ここがよくないや、ここがいいなど、気がついたりして、いいのができて、よく走るようになって嬉しかった	学生の方がついてくださり、4歳ながらも頑張ることができました。ありがとうございました。とてもいい経験をさせて頂き感謝しています。	木で作るプロペラ飛行機	釘を打ちたかった
実数	1	1	1	1	1	1
要素 (件数)	経験が楽しく嬉しかった (3)			感謝 (1)	希望 (2)	

「経験が楽しく嬉しかった」3件、「作る経験に対する肯定的感想・感謝」1件、また「木で作るプロペラ飛行機」が1件あり、その他の「釘を打ちたかったという記述」1件は、経験したかったという感想だと判断した。今後の低年齢の子どもの希望として考えたい。件数は少ないものの、ほとんどが肯定的感想でありワークショップとして楽しかったという思いが表れていると判断した。

きじ車を教材とした物理的意義：

きじ車を教材とした意義について考察する。今回のワークショップでは、九州地方の郷土玩具であるきじ車をサンプル (図12) とし、ゴムチューブの反発力で大きな二輪が付いた車を勢いよく高速で走らせる実践を行った。図1の画像に示した伝統的な人吉のきじ車は折りを込めた郷土玩具としての位置付けだが、胴体を押して頭を上にしてゆっくり転がして楽しむことができる。ところが、きじ車を勢いよく走らせようとする、不思議な動きをする。真っすぐに走らずクルクル回ってしまう。これはなぜだろうか。きじ車は頭がいつでも持ち上がることで、きじのような形になる。車輪の軸を支点とすると頭が軽く、しっぽ側が重いことになる。つまり、図13のように、重心がしっぽ側に偏っていることになる。ここで、運動の物理を思い出すと、もの全体の動きは重心の移動と重心まわりの回転でできている。軽い頭を前に走らせると、きじ車は後ろの重心部分はまっすぐ進もうとするが、前側の車輪は床との摩擦で減速するため、左右のバランスが悪いと、重心の方が前に出ようとしてくるため、きじ車は重心を中心に回転しスピンすることになる (図14上)。それでは、逆に重いお尻側の方向に走らせたらどうなるだろう。今度は、重心がまっすぐ進もうとするため全体を重心が引っ張り、勢いよく真っすぐ走らせることができる (図14下)。これは、支点の車輪位置と重心位置がずれていることから起こる物理現象である。子どもたちが自分で作って走らせた時、頭の方に走らせると真っすぐ走らないことに不思議を感じるだろう。ゴムチューブで発射する方向を変えるだけで真っ直ぐ走ったり、くるくるスピンしたりと走り方が大きく変わることは動きの不思議さを感じる体験となる。重心位置について知ると、身のまわりでも同じようなことが起こっていることを思い出す。紙飛行機をつくった経験があれば、飛ばす方向をしっかりと折り込んで重くしておく。

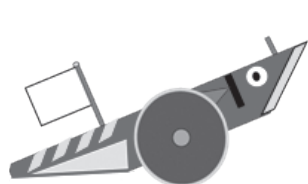


図12. きじぐるま

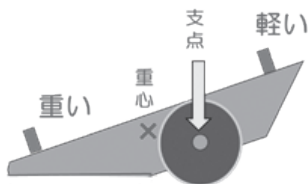


図13. きじぐるまの重心位置



図14. 重心位置と走り方

紙飛行機は頭に重りがないとうまく飛ばない。原理はこれと同じである。ここから子ども達の試行錯誤が始まる。自分の作った車を真っすぐ走らせるにはどうすれば良いかを考え、ある子どもは、真っすぐ走るしっぽ側を前にして走らせて楽しむ。ある子どもは、回転しないようにバランスと発射装置のゴムチューブの引き方のコツを見つけようと努力する。また、ある子どもは、くるくる回転させて楽しむ。子ども達にとって今回の活動は、木で走る玩具をつくり、その形と重心位置による動きのコントロールについての体験として重心位置の大切さを知る活動となっている。

(2) 山梨幼児野外教育研究会主催キャンププログラム「森のマジックハンド」(小学生対象)

a) 実施内容

対 象：山梨幼児野外教育研究会主催第37回 幼児OB (小学生) キャンプ参加小学生

テ ー マ：森のマジックハンド (小学生対象キャンプクラフト)

目 的：動物をイメージした、パンタグラフ式 (2段階) のマジックハンドづくり

主 催：山梨幼児野外教育研究会

実 施 日：2018年8月2日

参加人数：キャンプ参加者53名 (男子28名、女子25名)

(学年別：小学1年生11名、小学2年生12名、小学3年生18名、小学4年生5名、小学5・6年生7名)

活動時間：9時00分～12時30分 (午前中3.5時間)

場 所：山梨県北杜市高根町清里八ヶ岳少年自然の家

協 力 者：山梨幼児野外教育研究会メンバー

概 要：

小学生用のキャンプクラフトとして、2段階のパンタグラフ式の構造を持つマジックハンド (図15) をデザインした。今回は、つくる時の工夫を引き出す試みと物理的原理の解説を重視し、ヒノキ角棒で構成する胴体が伸びて、物を掴める遊び道具を製作し、遊びを楽しんだり原理を学んだりすると同時に、立体的な装飾や描画も楽



図15. 森のマジックハンド



図16. 導入、動作原理の説明



図17. 可動するようにドライバーを使用



図18. 鋸による頭作り



図19. 頭部取り付け用穴開け



図20. 馬のマジックハンド



図21. 完成後の遊び



図22. 発表会時のカラフルな作品



図23. 両側から挟むタイプ

しむ活動を目指した。新しい学習指導要領、幼稚園教育要領等に記載のある、一人一人の表現を引き出すことも目的として、装飾の可能性を引き出す行程を今回も重視することにした。野外教育の場における導入から遊びまでの様子を図16～図23に示す。

b) 質問紙調査結果及び考察

回収率：100%

結果及び考察：

ワークショップ実践後の質問紙による調査結果から考察する。数値は実数で示す。

設問1.「今日の森のマジックハンドづくりは楽しかったですか」(小学生・森のマジックハンド)

この設問における回答の「つまらなかった」を1点として「楽しかった」を5点満点とした結果、5段階評価における男子平均4.57、女子平均4.80、全平均値4.68であり若干女子の満足度が高い結果であった。全体として満足度は高かったと判断する。

表5. 「自分がつくったもののどこがよかったですか？思うものに○をつけてください」(複数選択可)に対する回答項目の分類と回答者数

項目	掴める	伸びる	動きが面白い	きれい	飾り付け	頭の付け方	形がかっこいい	形が面白い
実数	32	26	10	23	28	9	8	5
要素 (件数)	機能・動き (68)			装飾 (51)		形態 (22)		

表6. 「自分がつくったもののどこがよかったですか？思うものに○をつけてください」(複数選択可)に対する回答項目の各学年参加人数における回答数の割合

	学年	1	2	3	4	5・6
	参加人数	11	12	18	5	7
機能・動き(68)	掴める	45%	50%	61%	100%	71%
	伸びる	36%	50%	61%	80%	29%
	動きが面白い	0%	17%	22%	40%	29%
形態(22)	頭の付け方	9%	8%	39%	0%	0%
	形がかっこいい	9%	8%	28%	20%	0%
	形が面白い	9%	0%	11%	0%	29%
装飾(51)	きれい	55%	50%	33%	40%	43%
	飾り付け	55%	42%	61%	60%	43%

設問2の、つくってよかった内容の項目と実数を表5に示す。「機能・動き」68件、「装飾」51件、「形態」22件があげられ、離れたところから物を掴むという機能における面白さの要素が大きかったと思われる。その結果が数値に表れており、シンプルな構造ながら、挟む部分を動物の頭にしたり、ギザギザにしたり、両方から挟めるようにしたり等工夫ができるため、自ら構想し、造形の面白さや装飾の面白さを実感した子どもが多かったと思われる。表6に各学年参加人数における回答数の割合を示す。掴めるという機能が良かったと回答した割合が最も高かったのは4年生であり、掴める・伸びるの機能に着目したのは中学年から高学年での割合が高いことがわかる。一方、自由度のある装飾に関して良かったと認識したのは低学年で若干高くなっている傾向があった。

表7. 「今日楽しかったことは何ですか？すべてに○をつけてください」（複数選択可）に対する回答項目の分類と回答者数

項目	クリックドリルによる穴あけ	のこぎりでの木の切断	ドライバーによる木ネジ締め	サンドペーパーによる磨き	ものを掴んだ	遠くまで伸ばした	工夫した	絵や字をかけた	ボンドで飾りを付けた
実数	29	28	23	19	29	29	12	19	16
総数	製作・作業 (99)				遊び方(70)			装飾 (35)	

表8. 「今日楽しかったことは何ですか？すべてに○をつけてください」（複数選択可）に対する回答項目の各学年参加人数における回答数の割合

	学年	1	2	3	4	5・6
		参加人数	11	12	18	5
製作・作業 (99)	クリックドリルによる穴あけ	64%	50%	61%	80%	14%
	のこぎりでの木の切断	55%	50%	44%	100%	43%
	ドライバーによる木ネジ締め	55%	50%	44%	40%	14%
	サンドペーパーによる磨き	36%	8%	44%	40%	57%
遊び方(70)	ものを掴んだ	64%	50%	39%	60%	86%
	遠くまで伸ばした	45%	58%	61%	60%	43%
	工夫した	27%	33%	17%	40%	0%
装飾 (35)	絵や字をかけた	18%	50%	33%	60%	29%
	ボンドで飾りを付けた	27%	42%	39%	20%	0%

設問3の、楽しかったことの内容を表7に示す。製作・作業（99件）、遊び方（70件）、装飾（35件）の順に多い結果となった。小学生たちの普段の生活ではあまり扱うことのない道具使用は新鮮な経験になったと思われる。また、様々なものを使う遊びを工夫して発展させている姿があり、工夫して遊ぶ楽しさを実感したと思われる。装飾に関しては、一方で動物にするための部品の接着による造形と、色に着目した綺麗な彩色という2方向の志向が見られた。表8に楽しかった内容の各学年参加人数における回答数の割合を示す。これを見ると、道具の中で、のこぎり、クリックドリルによる穴開けは4年生の参加者の多くが楽しかったと答え、掴むという機能を楽しんだのは5・6年生で割合が高くなった。また、低学年から中学年の児童は、クリックドリルやのこぎり、ドライバーなどの道具使用への興味や、初めての体験として楽しんだことに対する割合が若干高くなっている。

設問4. について表9に示す。（記述より分類抽出）

表9. 「今日、工夫したところはどこですか」に対する回答項目の分類と回答者数

工夫に関する分類抽出項目	磨いた	掴み方	頭	飾り	ギザギザたてがみ	蹄を付けた	色を付けた	レインボウにした	耳をつけた	穴
実数	14	11	10	7	3	2	2	1	1	1
総数	製作・作業 (35)					装飾 (16)				その他

「製作・作業」に関する工夫は35件と件数が多いが、16件挙げられた「装飾」に関する工夫は内容が多義に亘っていた。自由に表現することに対する興味が大きいことが伺える。

設問5. について表10に示す。(記述より分類抽出)

表10. 「最初の説明(パワーポイント)は役にたちましたか」に対する回答項目の分類と回答者数

役に立った分類抽出項目	役だった	頭	長さ	恐竜	キリン・動物	役立たなかった	見ていない
実数	9	17	10	7	3	2	2
総数	肯定的 (46)					否定的 (4)	

今回、初めて、ワークショップ開始時の物理的動作原理の解説について、小学生はどのように捉えていたかを知るために簡単な本調査項目を加えた。屋外での実践のため、実際にはパワーポイントで作成したマジックハンドの動作原理を、A3用紙にプリントアウトしたものを透明ファイルに入れて使用した(図16)。表から分るように低学年から高学年まで、50名中45名が肯定的(92パーセント)に捉えていた。否定的な回答4件(8パーセント)は、内容が低学年には高度で理解が難しかったという理由が考えられる。このワークショップは小学1年生から6年生までと参加年齢の幅が広いので、このような状況にも対応可能な有効な方法を今後検討したい。

(3) 山梨幼児野外教育研究会主催キャンププログラム「森のマジックハンド」(幼児対象)

a) 実施内容

対 象：山梨幼児野外教育研究会主催第39回 幼児キャンプ参加幼児

テ ー マ：森のマジックハンド(幼児対象キャンプクラフト)

目 的：動物をイメージした、パンタグラフ式(1段階)のマジックハンドづくり

主 催：山梨幼児野外教育研究会

実 施 日：2017年8月7日

参加人数：キャンプ参加者39名(4歳児2名、5歳児16名、6歳児18名、7歳児3名)

活動時間：9時00分～12時30分(午前中3.5時間)

場 所：山梨県北杜市高根町清里八ヶ岳少年自然の家

協 力 者：山梨幼児野外教育研究会メンバー

概 要：

野外教育における幼児向けの夏のキャンプクラフトも小学生と同様にマジックハンドづくりとしたが、小学生用の2段階のパンタグラフを1段階とし、構造を単純化した(図24)。具体的内容は、既に述べた小学生対象の「森のマジックハンド」概要を参照のこと。今回の、キャンプクラフトの導入から遊びまでの様子を図25～図32に示す。



図24. 幼児用パンタグラフ1段階のマジックハンド



図25. 実物を見せて導入



図26. 協力してドライバ使用



図27. のこぎりで、挟む部品を切る



図28. 飾り付け部品を選ぶ



図29. 挟む部分の工夫 (ワニ)



図30. 人参を挟む馬の頭



図31. 多量の飾り付け



図32. 松かさを掴んで入れる

b) 質問紙調査結果及び考察

回収率：100%

結果及び考察：

ワークショップ終了後の質問紙による調査結果から考察する。数値は実数で示す。なお、アンケート内容は、幼児自身が記載した記述と各班のカウンセラーが、幼児から聞き取り記載した記述が含まれている。

設問1. 「今日の森のマジックハンドづくりは楽しかったですか」(幼児・森のマジックハンド)

この設問における回答の「つまらなかった」を1点として「楽しかった」を5点満点とした結果、5段階評価における男子平均4.95、女子平均4.89、全平均値4.92であり若干小学生の実践より幼児の方が高い数値となり、概ね高い満足度であったと言える。

設問2. について表11に示す。(幼児・森のマジックハンド)

表11. 「自分がつくったもののどこがよかったですか? 思うものに○をつけてください」(複数選択可)に対する回答項目の分類と回答者数

項目	掴める	面白い動き	伸びる	頭の付け方	形がカッコいい	形が面白い	きれい	飾り付け	色がきれい
実数	14	13	6	10	9	5	9	9	4
総数	動き (33)			形状 (24)			装飾 (22)		

「動き」33件、「形状」24件、「装飾」22件の順に多かった。おそらく、参加幼児にとり、今回の経験はほとんど初めてで新鮮であったことが想像される。よって、製作は難しかったが、よかったと思う完成作品に関しては、動き、形状、装飾ともに満足度は高かったのではないかと想像される。

設問3. について表10に示す。(幼児・森のマジックハンド)

表12. 「今日、楽しかったことは何ですか？すべてに○をつけてください」(複数選択可) に対する回答項目の分類と回答者数

項目	のこぎり	ドライバー	クリックドリルによる穴あけ	サンドペーパー	色をつけた	ボンドで飾りをつけた	絵や字を書いた	ものを挿んだ	遠くまで伸ばした	工夫した
実数	19	7	7	5	14	7	5	6	6	1
総数	製作・作業 (38)				装飾 (26)			遊び (13)		

楽しかったこととしては、「製作・作業」38件、「装飾」26件、「遊び」13件であった。のこぎりでの木の切断については、幼児が大きな興味を持つ作業であることが分かる。次に装飾への興味も大きく、着色の楽しさ、文字への興味も裏付けられている。遊びよりもそれまでの過程を楽しんだと読み取れる。

設問4. について表11に示す。(幼児・森のマジックハンド)

表13. 「今日、難しかったことは何ですか」(自由記述) に対する回答項目の分類と回答者数

記述より分類抽出項目	ドライバーによるネジ締め	ボンドによる接着	クリックドリルによる穴開け	のこぎりによる木の切断	飾り付け
実数	19	5	3	3	1
総数	製作・作業 (30)				装飾 (1)

「製作・作業」30件、「装飾」1件であり、難しかったことのほとんどが製作・作業であり、特にドライバーによるネジ締めは19件と最多であった。今回のマジックハンドの構造は、図33のように、ヒノキ角棒がスライドする構造のため、木ネジをドライバーで適度な強度で締める必要がある。そのためには、まず、ドライバーでネジをしっかり締めることができる程度の手の力が必要になる。実際には、締めすぎると摩擦でスライドしなくなるので、しっかり締めて少し緩めるという感覚であろう。そのためには、ドライバーの軸を回す技能が必要になるが、幼児には難しいということが結論になる。しかし、図26のように2人の女兒が協力してドライバーを回している姿は、ドライバーの使用に関する経験として、片方の木を押さえるとやりやすいという発見と協力という行為に繋がった結果として意義があると考えられる。

マジックハンドを教材とした物理的意義：

マジックハンドを教材とした意義を考察する。マジックハンドは、ハンドルを動かして遠くにあるものを掴むものである。手の届かない所まで伸びていくことで面白さを感じる。マジックハンドの仕組みは、二本の棒を組んで持ち手同士を近付けたり遠ざけたりすることで全体の長さが変わる(図34) ことを使っている。これをいくつも組み合わせることで、伸びる長さをどんどん長くしたマジックハンドにできる。また、マジックハンドで遠く離れた所のものを掴めるのは、てこの原理が使われているからである。二本の棒をつないだ所が支点となり、ものを掴む作用点と、手でハンドルを動かす力点がある。力点から支点まで、作用点から支点までの距離に差を付けると、てことしての働きが大きくなる(図35)。手で操作するハンドル部分は小さな力で大きな力を生み出せるように力点までの距離を長くする。掴むところはソフトに挟むために、作用点までの距離を長く取る。こうすることで操作性が良くなる。自分でマジックハンドをつくる時は、幾つの二本の棒のてこをつなげるかを決めることで、どこまで届くかを考えながらつくり、また、実際に掴むことで、持ち手の手応えと、てこの働きを感じることになる。次に、掴むことの調節をしなければならない。ものを掴むには、掴む作用点の部分の間隔がものを掴めるように狭くしておく必要がある。ソフトタッチのために長さを長く取ったままでは挟めないことに気付くだろう。そこで、森のマジックハンドづくり(図33) では、作

用点に挟む顔を付ける。馬や麒麟のフォルムを想像して頭をつけて挟むと丁度よい。自分で挟みたいものを想定して、ハンドルを狭めたとき、ものがしっかり掴める幅に調節しなければならない。うまく挟んで持ち上げられるように、子ども達の試行錯誤があり、考えながら作って遊ぶことになる。

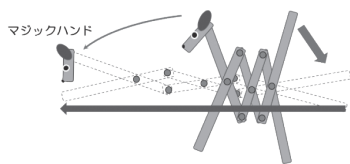


図33. 森のマジックハンド

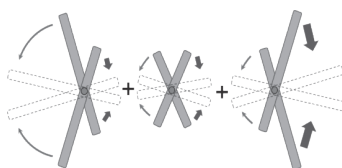


図34. 森のマジックハンドの仕組み

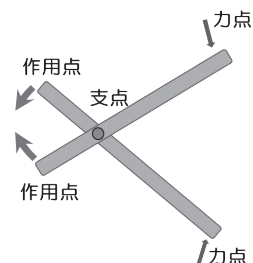


図35. マジックハンドで使われるてこ

玩具づくりワークショップにおけるものづくり教育方法のあり方

今回は、幼児・児童を対象にして、きじ車づくり1回、児童対象のマジックハンドづくり1回、幼児対象のマジックハンドづくり1回の合計3回の玩具づくりワークショップ実践について、造形教育・理科教育の視点による考察及びアンケート調査を通して分析を行った。「きじ車」づくりは、身近な文化的造形としての郷土玩具のきじ車を基に、その形や色、素材といった造形的要素に着目してテーマとして設定した。また、きじ車の重心の位置により走り方が異なることや、パンタグラフ式のマジックハンドづくりにおける、テコの原理などの物理的要素にも着目した。それらの原理を物理的に学び、それぞれの玩具づくりワークショップは、子ども達が構想の能力を用いて自らつくりたいものを構想し、素材の本質と道具の関係を理解し、適切に道具や用具を工夫して使うという、技能を働かせて製作する機会になったと考えられる。友達と協力してつくる場面では社会性育成や人間性を育む経験につながるであろう。また、製作した後で完成作品を一人一人がプレゼンテーションする鑑賞としての発表会は、言葉による伝え合いとして、プレゼンテーション能力も引き出す場となったと考えられる。新学習指導要領の理科には「問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を育成することを目指す。」とある。筆者らの実践は、ワークショップという形態上、比較的短い活動時間という制約があるが、ものづくりによって自分の玩具として具体的な形に表現できる力を育て、自から創意工夫をした遊びに繋げていくことにより、科学的な見方・考え方を育てることに寄与できると考えている。今回実践したワークショップにおいては、造形的な玩具づくりの中に科学的エッセンスを入れることにより、思考力・判断力を育て、作る楽しさ、作品で自分を表現する工程を重視した。子ども達は完成後につくった玩具を使って遊ぶ中で、科学的な見方・考え方に触れ、知らず知らずに自ら学ぶ姿勢を身につけていくと考えられる。自分でつくったものだからこそ、試行錯誤を繰り返し、より良いものに仕上げていく。また、動作の原理を知ろうとすることが次への興味・関心へとつながり、造形と理科という複合的な学びへの興味へとつながっていく。物理的要因を組み込んだ玩具づくりの中に、不思議さを感じ、自ら調べ研究し創造しよう

とする心が芽生える種が入っていると考ええる。

結 語

3回の玩具づくりワークショップ実践を通じた考察及び質問紙調査の結果を分析して、今回の実践は「造形表現」と「理科の見方・考え方」の視点から見て一定の教育的成果が得られたと考える。しかし幾つかの問題点も明らかになった。一つは、子ども対象の玩具づくりワークショップでは、対象年齢の幅が広く、子ども一人一人に応じて発達段階の幅も広いということである。すなわち、高学年児童に適した工程は、当然ながら幼児には難しい内容となろう。逆に幼児に適した内容は高学年児童にはつまらないという結果が想像される。本玩具づくりワークショップ研究における基本は、オリジナルの玩具をデザインし、年齢幅の広い参加者に対応できるように、あらかじめ年齢に応じた技能に対応する加工をしておく等様々な事前準備を行っていることである。この工程を今後は、単に時間内に仕上げるための事前準備ではなく、子ども達の年齢幅・発達段階に応じた教育効果を明確にした準備を検討の上実施したいと考えている。

謝 辞

本論は、名古屋女子大学教育基盤研究助成による「新学習指導要領の方向性に沿った玩具づくりワークショップ及び玩具デザイン開発」における、平成30年度分の成果の一部である。最後に、川村協平山梨大学名誉教授、山田英美山梨大学名誉教授、山梨幼児野外教育研究会キャンプ・カウンセラー諸氏、名古屋市瑞穂児童館関係者、名古屋女子大学造形・物理ゼミナール学生、参加幼児・小学生その他協力いただいた方々に深謝いたします。

引用文献

- 1) 一般財団法人総合初等教育研究所、『新学習指導要領改訂の要点』、pp2～41、株式会社文溪堂、2017
- 2) 渋谷寿・吉川直志、「幼稚園児・小学校児童を対象とした玩具づくりワークショップ実践研究 -物理的解析を組み込んだものづくり教育方法論の検討 1-」、pp149～162、名古屋女子大学紀要、人文・社会編第64号、2018
- 3) 文部科学省、『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編』、p21、p102、および各学年の内容部分、東洋館出版社、2017
- 4) 奥村高明 編著、『平成29年改訂 小学校教育実践講座 図画工作』、pp2～31、株式会社ぎょうせい、2018
- 5) 文部科学省・厚生労働相・内閣府、『平成29年告示 幼稚園教育要領 保育所保育指針 幼保連携型認定こども園教育・保育要領（原本）』、pp8～9、pp32～33、pp63～64、チャイルド本社、2018
- 6) 甲斐みのり、『はじめましての郷土玩具』、p48、株式会社グラフィック社、2015
- 7) 甲斐みのり、『はじめましての郷土玩具』、p62、株式会社グラフィック社、2015