

# 幼児の創造的体験を促すティンカリング・メディア

—— ワークショップ「かぜのじっけんしつ」の実践から ——

井上 昌樹<sup>1)</sup>

## Tinkering Media to Encourage Creative Experiences for Young Children:

From the Practice of the Workshop “Wind Laboratory”

Masaki Inoue

### Abstract

In order to explore the nature of experiences that foster creativity in early childhood, the author focused on “tinkering,” in which various phenomena, tools, and materials are directly tinkered with. In this study, we conducted a workshop for older children using a “wind tube,” a device that explores the buoyancy of familiar materials, and making something that can float with that device. Based on the activities of the target children, we will consider the effectiveness of tinkering activities that combine art and science in fostering creativity.

Key words: combining arts and sciences, tinkering, early childhood education, workshops

キーワード：芸術と科学の融合、ティンカリング、幼児教育、ワークショップ

### I はじめに—研究の背景と目的

2018年に行われたOECD国際幼児教育・保育従事者調査（TALIS Starting Strong）では、日本の保育者の子どもの学びへの意識として、リテラシー（読み書き）や数的スキル、科学的概念やICT（情報通信技術）スキルに関わる実践には、他国と比べてあまり重きを置いていないという現状が示された<sup>1)</sup>。一方、幼稚園教育要領等では「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」として、「思考力の芽生え」「数量や図形、標識や文字などへの関心・感覚」「言葉による伝え合い」「自然との関わり・生命尊重」「社会生活との関わり」等が示されている。これらを実現するためには、幼

児の主体的で探究的な遊びや活動の中で、文字や数量図形、科学的概念等を取り入れたり、活用したりするなどの体験が重要であるとされている<sup>2)</sup>。すなわち、感覚的な体験のみではなく思考を巡らせる探究的な活動を、あるいは、概念のみの学びではなく直接的な体験を、という芸術的な感性と科学的な思考を融合させた体験のあり方が求められていると言える。

そこで筆者は、このようなアートとサイエンスを融合させた幼児期の体験として、つくりながら学ぶ経験であるティンカリングに着目した。とりわけ本稿では、風と素材との関係で遊ぶ装置「ウィンド・チューブ」を用いたワークショップ「かぜのじっけんしつ」におけるティンカリン

1) 育英短期大学保育学科

グ・アクティビティの可能性について考察、報告する。

## II アートとサイエンスを融合した体験

### 1 ティンカリング

ティンカリングとは「現象、道具、素材をいろいろと直接いじくりまわして遊ぶこと」と説明される<sup>3)</sup>。個人的に意味のあるアイデアを開発し、そのアイデアを物理的に実現するいくつかの局面で行き詰まり、試行錯誤を積み重ねることでブレークスルーを経験するという生成的なプロセスであり、創造的で即興的な問題解決を重視するものである。米国カリフォルニア州サンフランシスコにある科学博物館エクスプロラトリウムは「科学と芸術を融合した自然世界の理解」という設立コンセプトにもあるように、直接体験としてテクノロジーに触れ、科学的概念を探究するティンカリングを重視している<sup>4)</sup>。来館者が実際に手を動かしたり実験したりすることを通して、科学の原理や現象を理解することができる様々なハンズ・オン展示のほか、施設内にはティンカリング・スタジオがあり、様々なオープン・キットを使って来訪者が自由にアイデアを形にする体験もできる。

このようなティンカリングのアプローチは、メイカームーブメントやSTEAMの領域を中心に広く一般的に受け入れられている<sup>5)</sup>。そのために、ティンカリングの定義は緩くそして幅広い。レズニック(2018)は、ティンカリングはボトムアップアプローチであると述べ、小さなものから簡単なアイデアを試し、起きたものに対応・調整を行い、計画を洗練し続けるプロセスであるという<sup>6)</sup>。また、ティンカリングでは、目標と計画を絶えず再評価し続けるため、解決策にたどり着くために曲がりくねった道をたどるが、効率を失う中で得るものは創造性と俊敏さであり、ティンカリングが創造性を生み出すともいう<sup>7)</sup>。ティンカリング

体験は、感性と思考、探究と表現の融合的な体験であり、日本の幼児教育の現状を打開する重要な示唆を得られるのではないかと考えられる。

### 2 ティンカリングを誘発する装置

ティンカリングを幼児向けの活動として位置付ける場合、我が国の幼児教育が「環境を通じた教育」を基本としていることから、ティンカリングの作品づくりとしての側面よりも、素材や事象と関わる造形遊び<sup>8)</sup>としての側面を重視する必要があるだろう。幼児が主体的な関わりを通して、自分なりの関心ごとを見出し、探究的に取り組む活動の一環としてティンカリングを位置付けたい。

一方で、文字や数量図形、科学的概念等のいわゆる概念的な学びにつながる体験の機会を、より多くの子どもに提供するためには、意図的に設定された環境下におけるある程度統一した要素を含む体験であることも重要である。ただし、保育者/指導者によるレクチャーとして特定の作り方や遊び方を提供するのではなく、あくまでも子どもが環境との相互作用を通して、主体的、探究的に自然現象等に触れられるような状況をつくり出す必要があるだろう。

例えば、特定の自然現象を体験できるような装置が環境下に設置されたとしたらどうだろうか。装置の基本的な機能を実験的にいろいろと試す過程で、子どもなりのやってみたいことが着想される。時に、装置を介して他者とコミュニケーションをとるような場面も期待できる。このようなティンカリングを促す装置によって、知識の受け渡しとしてではなく、環境との直接的な相互作用によって、特定の自然現象を感性と思考をもって知覚・探究することになり、その体験が小学校以降の概念的学習につながる重要な基盤となることが期待できる(図1)。本稿では、そのようなティンカリングのための装置=メディア(媒体)を用いて実践した幼児向けのワークショップについて報告する。

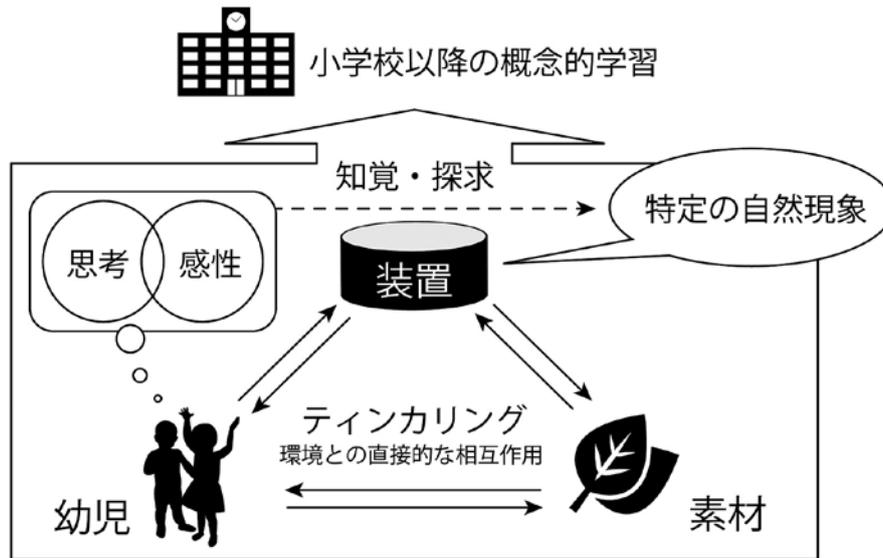


図1 幼児期のティンカリングによる学びのイメージ

### Ⅲ ワークショップ実践

#### 1 ティンカリング・メディア「ウィンド・チューブ」

本ワークショップで使用したティンカリング・メディアは「ウィンド・チューブ(図2)」という、サーキュレーターに透明のプラスチックシートと刺繍枠で作った筒を取り付けたもので、上方に向かって風を送り続ける装置である。この装置はエクスプロラトリアムのティンカリングスタジオ共同ディレクターであるウィルキンソンとペトリッチ(Wilkinson & Petrich)による共著の中でも紹介されている<sup>9)</sup>。サーキュレーターと筒の間にはスペーサーでつくられた隙間があり、そこから投入されたいろいろな素材は、サーキュレーターの風を受けて上方に向かって飛んでいく。どのような飛び方や浮き方をするかは素材ごとに異なる。

子どもたちは、素材ごとの風の受け方や飛び方の違いを感じながら、筒の中で浮かせ続けるための素材の組み合わせについて試行錯誤する。今回の実践では様々な素材を用意したが、飛びやすさの違いによって大きく以下のように分類した<sup>10)</sup>。

飛びやすい素材…メラミンスポンジ、排水口

ネット、ビニール袋、綿、スズランテープ、羽根、モール、他

飛びにくい素材…木製ピンチ、ビーズ(アクリル、木)、ボタン、綿棒、アイスの棒、他

これらの違いは、素材の重さや大きさだけではなく、風の受けやすさという要因も含まれる。一見小さく、軽い素材であっても、面積が狭くて風を受けにくい場合は飛ばずに下に落ちてしまう。逆に風を受けすぎて筒から飛び出てしまう素材も、おもりとなる素材を組み合わせることで筒の中心に浮かせることができる。



図2 ウィンド・チューブ

## 2 実践概要

ワークショップは、群馬県の認定こども園に実践協力をしてもらい、年長（5～6歳）児クラスの幼児を対象に行った。実践の基本情報は以下の通りである。

日時：2023年10月18日10:00～12:00

対象：年長児クラス、30名（15名×2クラス）

時間：各回50分程度

会場：1階ホール、レイアウトは図3参照

スタッフ：ファシリテーター（筆者+学生）9名、園職員（担任+主任）各回2名

内容：ウィンド・チューブを使って風を起こし、身近な素材をその風の中に投入して遊ぶ。導入時に筆者が装置の紹介と注意事項について説明し、デモンストレーションをしながら遊びの提案をする。その後は、ホールの中央に配置した材料を自由に選択し、思い思いに装置に投入していく。

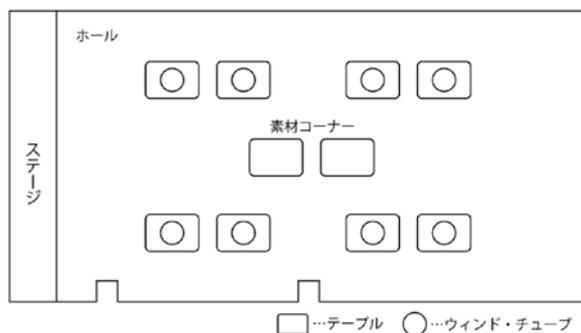


図3 会場レイアウト

## IV 実践の結果と考察

### 1 結果

導入ではメラミンスポンジを使用したデモンストレーションを行った。スポンジ単体を装置の中に投入し、素材が筒を通して上方へ高く飛ばされる様子に、子どもたちからは歓声が上がった。また、飛ばすのではなく、筒の中央で素材を浮かせることも提案した。例として、1つのメラミンスポンジに木製ピンチ1つを取り付けることで簡単

に浮かせられる方法を示し、他の素材の組み合わせではどうかと促した。また、浮いている素材については、下に手を入れることで風を妨げることになり、ゆっくりと下降してくることについても実演してみせた。その後は、子どもたちに思い思いに装置で遊んでもらった。以下に、その環境下での子どもの具体的な反応について記載する。

最初の関わり方として多かったのは、素材を単体で飛ばしてみる姿である。デモンストレーションで見たようにメラミンスポンジを飛ばす様子が多く見られた。筒の中に素材を入れて手を離すと、スポンジは手元から消えるように瞬時に上昇する。子どもは一瞬で飛んでいった素材を目で追いかけるように急いで上を見上げる（図4）。スポンジが筒から上方に飛び出て落ちてくると、今度はそれを直接捕まえようと手を伸ばしながら追いかける。

飛ぶ高さや、落ちてくる速度は素材によって異なる。羽根やスズランテープはメラミンスポンジに比べて高く上がり、落ちてくる時はゆっくりとした速度で落ちてくる（図5）。また、これらの素材はひらひらと花びらのような動きで落ちてくるため、その様子をじっくりと観察している子どもの姿も見られた。

浮かせることについては、さまざまな素材の組み合わせが試みられた。数ある素材の中でも、メラミンスポンジは多く選択された。スポンジと木製ピンチを一つずつ組み合わせると、サーキュレーターの強風設定で程よく浮かせることができるが、モールや羽根など浮きやすい素材を追加して組み合わせると、木製ピンチ一つだけでは相対的に軽くなり飛んでいってしまう。そのため、おもりとなるピンチをさらに一つ追加する必要がある。素材の組み合わせはこの他にも、ストッキング素材の排水溝ネットにビーズを入れる方法も見られた。子どもは素材を程よい位置で浮かせるために、ネットの中に入れるビーズの個数を調整していた。このように、作品の全体的な重さだけで

はなく、浮きやすさ＝風をどれだけ受けるかの組み合わせも、工作の重要な視点となっていた。子どもはそのことについて、体験的に感じ取っていたようである。

また、素材が浮く様子の観察を通して、それが生き物のような動きに見えたのか、スポンジに顔を描いたり（図6）、モールを刺したり、羽をつけたりして、妖精か飛んでいる生き物のような姿にしていた（図7）。素材が浮く動きの様子から、見立てる＝想像力を働かせる機会にも繋がっていたようである。

子どもは風の強さによる動きの違いにも気づいていた。強風設定にすると筒の中央付近で浮いているものも、弱風に設定することで素材が下に降

りてきて、サーキュレーターに接しながらくると回転する現象が起こった（図8）。サーキュレーターのセンターキャップ付近は風が起こりにくく、素材が下方に沈みやすい。周辺の風が素材を飛ばすほどの強さでなければ、その場にとどまり回転し続ける現象となる。その様子に「踊っているみたい」と、喜ぶ子どもの姿も見られた。

一本の筒の中に同時に別々の素材を投入する様子も見られた。別の素材があることで風の流れが変わり、単体の時と比べて浮く位置が低くなったり、お互いぶつかり合うことで動きに干渉しあったりする（図9）。そのため、同じ位置で停滞するのではなく、筒の中を互いに昇降するより複雑な動きが加わることになる。



図4 飛んでいった素材を目で追いかける



図7 素材を組み合わせて生き物のようにする



図5 天井近くまで飛んでゆっくり舞い落ちる羽根



図8 浮かずにその場で回転し続ける



図6 スポンジに顔を描く



図9 素材同士が互いの動きに干渉しあう

また、一つひとつのスポンジを投入しては飛ばすことを繰り返しているうちに、間を空けずに連続して投入するようになった。スポンジが次から次へと飛び出てくる様子から「ポップコーンみたい」と、具体的なイメージと結びついたつぶやきが聞こえてきた。近くにいた子どもも集まってきて、協力して一度に複数のスポンジを飛ばすことになった。サーキュレーターを停止して、筒の中にあらかじめ多量のスポンジをセットし（図10）、合図でサーキュレーターを強風起動すると、徐々にスポンジの塊が筒の中を上昇し、出口から噴水が噴き出すようにスポンジが溢れ出てくる（図11）と、それを見ていた子どもたちからは大きな歓声が上がった。



図10 多量のスポンジをセット



図11 噴き出すスポンジ

## 2 考察

今回使用したウィンド・チューブは、風と素材との関係性について体験できる装置だった。風を使った遊びや工作といえば、凧揚げや風車などが挙げられるが、それらは完成形がある程度決まっていることが多く、試行錯誤のプロセスや思い思いの表現活動にはなりにくい。今回のワークショップでは、素材を飛ばしたり浮かせたりする装置を使った遊びを通して、子どもはさまざまな素材を試したり、風を受ける素材の動きから発想を広げたりと、状況は設定されていたものの、子どもの自発性によって遊びは展開していった。設定的造形遊びのアプローチとして、今回のような装置＝メディアの設定の可能性について示唆を得ることができた。

特に今回は、空気の流れ、素材の空気抵抗、重力等に関する科学的事象について知覚したり探究したりする直接的な体験となった。あらかじめ想定していた装置の使い方としては、素材を浮かせる方法を試行錯誤する状況であったが、実際は素材の飛ばしかたそのものを工夫する子どもの姿も見られた。実際に素材を飛ばしてみることで、風を受けた素材の動きの違いを感じとることができ、また、落ちてくる素材の動きについても何度も試しながら観察することができていた。

風という目に見えない空気の流れは、素材を介することで視覚的に捉えることができた。素材の動きによって可視化された空気の流れは、子どもが自分なりにやってみたいことを発想する手がかりとなり、多様な活動展開のきっかけとなっていた。また、可視化されたことが、目の前の現象に対する単純な快感情だけでなく、自身の表したいことに合わせて具体的な表現方法を探究する手がかりにもなっていた。ティンカリング・メディアによって特定の現象をその場に起こすことにより、同一環境下にいる全員にある程度統一した科学的体験を提供することができたと同時に、多様で探究的な活動のプロセスをつくり出すこともできた。

一方で、今回は設定的なワークショップとして実践したため、子どもたちにとって限定的で非日常的な経験であったと言える。その経験は継続性に欠けるため、日常的な探究活動として遊びを一層広げたり深めたりしていくことには繋がりにくい。このような装置が園に常設され日常的に使用されることで、遊びや学びが一層探究的になっていくと考えられる。今回用意したものの以外の素材を試してみたり、他の遊びの中に取り入れてみたりと、子どもの豊かな発想にこの装置が加わっていくことで、表現力や創造性は一層高まることが期待できる。

そのためにも、日常使いを想定した安全性を考慮して、装置を改良していくことが必要である。本実践前にも、転倒防止のための紐や結束バンドなどである程度装置を固定していた。しかし、本実践では、サーキュレーターの後面に素材を近づけたことで、素材がファンに吸い込まれて絡まり、停止してしまった場面があった。装置の故障だけでなく、電動装置だけに、その故障が子どもに危害を与えてしまう事故案にもなりうる。現在考えられる改良のポイントとしては、素材が吸い込まれないように、網状の囲いを取り付けることが挙げられる。他にも、装置の改良だけでなく、常設使用にあたっての注意事項やルールを整理しておき、わかりやすく提示することも重要である。子どものための遊び/学びのメディアが大きな事故につながらないように、引き続き安全管理には十分な配慮をしていきたい。

## V まとめ

本稿では、風と素材との関係でティンカリングする装置「ウインド・チューブ」を用いたワークショップ「かぜのじっけんしつ」についての実践報告を行った。今回は特定の装置を用いて行った

実践であったが、アートとサイエンスを融合させ、つくりながら学ぶティンカリングにはさまざまな方法があり、そうした経験を誘発する装置も多く存在する。手を動かしながら探究するという特徴には、幼児教育との高い親和性があると考えられ、幼児期にテクノロジーと出会う経験として重要な示唆を得ることができる。引き続き幼児の創造的体験としてのティンカリングについて実践研究を蓄積し、保育・幼児教育現場への新しいアプローチとして確立していきたい。

## 註

- 1) 国立教育政策研究所編, 2020『幼児教育・保育の国際比較 OECD国際幼児教育・保育従事者調査2018 報告書 質の高い幼児教育・保育に向けて』明石書店, p.87
- 2) 同上, p.88
- 3) Wilkinson, K. & Petrich, M., 2015『ティンカリングをはじめよう—アート, サイエンス, テクノロジーの交差点で作って遊ぶ』金井哲夫(訳), オライリージャパン, p.13
- 4) エクスプロラトリウム web サイト, <https://www.exploratorium.edu/ja/visit> (2023年11月閲覧)
- 5) Martin, L., 2015, *The Promise of the Maker Movement for Education*. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(1), pp.30–39
- 6) レズニック, M・村井裕実子・阿部和広・伊藤穰一・ロビンソン, K., 2018『ライフロング, キンダーガーデン 創造的思考力を育む4つの原則』酒匂寛(訳), 日経BP, pp.229–237
- 7) 同上
- 8) 花篤實・岡田悠・辻正宏(編著) 1994『造形表現理論・実践編』三晃書房, pp.54–59
- 9) Wilkinson & Petrich, 前掲『ティンカリングをはじめよう—アート, サイエンス, テクノロジーの交差点で作って遊ぶ』 pp.164–165
- 10) 材料準備における大まかな基準であり子どもにこの分類基準を伝えてはいない。

(2023年12月25日受理)

