

子どもたちへの環境・エネルギー教育  
Environmental and Energy Education for children

みつデザイン研究所/こどものためのオープンハウス  
Mittu Design Institute/Open House for Children  
廣谷純子  
Junko Hirotani

1. 住まいは魅力的な教材

環境教育のねらいは、人・動物・植物・資源などが複雑に関連し合い相互作用で成り立つ地球環境のしくみを学び、持続可能な社会の一員として自ら考えて主体的に行動できる能力を育むことです。そのためには、「体感を通して感性を養う」ところから始めて「行動・実践を通して働きかける、自ら考え判断する」ところまで到達するようなイメージで実施することが重要です。環境省では、年齢に応じた環境学習のねらいを図1のようにまとめています。「面白い」「なるほど」「いいな」「不思議だな～」といった身体で感じた感性が興味を引き出し、そこから情報を取り入れ、自分で考えてアウトプットしてみるということが主体的に行動できる能力を育むことにつながることを示しています。

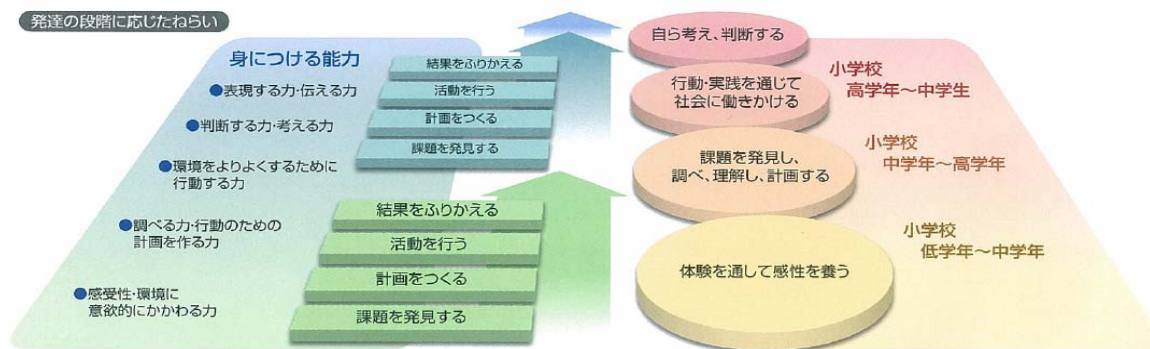


図1 発達段階に応じた環境学習のねらい<sup>1)</sup>

その最初の体感・体験をする場としても、最後の実践・やってみる場としても、住まいはとても魅力的な教材です。なぜならば、住まいは人が一番長時間滞在している、もっとも身近な環境だからです。見方や感じ方に工夫をすれば、いつも何気なく生活している住まいの中に、太陽や自然の風、植物の活かし方やエネルギーを体感することができます。またそこから興味をもったことは、家や学校などであれば、自分で考えて工夫したり実践したりすることも可能です。

2. プログラムデザインにおける視点

私やこどものためのオープンハウスで企画する子ども向けのワークショップでは、2つの重要なイメージを共有しています。1つは図2に示すような環境のとらえ方です。この図は東京都市大学の宿谷昌則先生が作成している図を引用した環境の入れ子構造の図です。人を中心に考えると、一番身近な環境として住まいがあり、その外側には都市・地域・地球環境が入れ子状態で広がっています。入れ子構造という意味は、住まいにおける光・熱環境、エネルギー供給のしくみが、その外側の都市環境、地域環境、地球環境でもスケールはことなりますが同様にあり、ということを示しています。環境教育のテーマとして地球規模の大きなテーマ

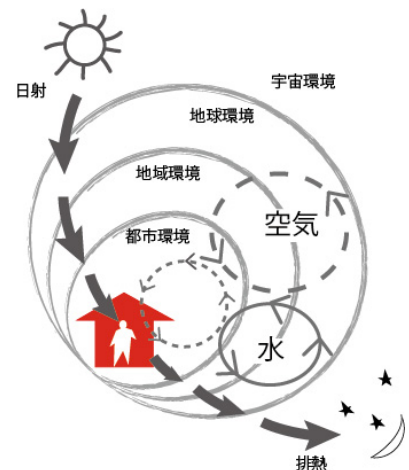


図2 環境の入れ子構造<sup>2)</sup>

をいきなり取り上げると、自分との関係が想像しにくく、なかなか実践に辿りつかない傾向があると感じています。一方、住まいの熱・光環境から始めて、その大切さや面白さ、工夫して暮らす智慧を手に入れてこそ、地域や地球環境の関係をよくする学習や実践につながると考えています。

2つ目は、図3のような体感・体験を出発点として、らせん状に学びを広げ、深めていくような学びのプロセスです。感じるプログラム、つなげて考えるプログラム、行動につながるプログラムなどを開発し、それらを1日のワークショップの中で網羅したり、数日をかけてゆっくり学ぶプログラムとするなど、目的、発注者の意向に合わせてデザインしています。色々と経験を積む中で確実に感じることは、やはり体感・体験で上手に意欲を引き出すことが次の学びの積極性につながるということです。そこで特に「感じる」体感・体験のプログラムの開発には力を入れていきますし、今後も大事にしていきたいと考えています。

### 3. 事例紹介

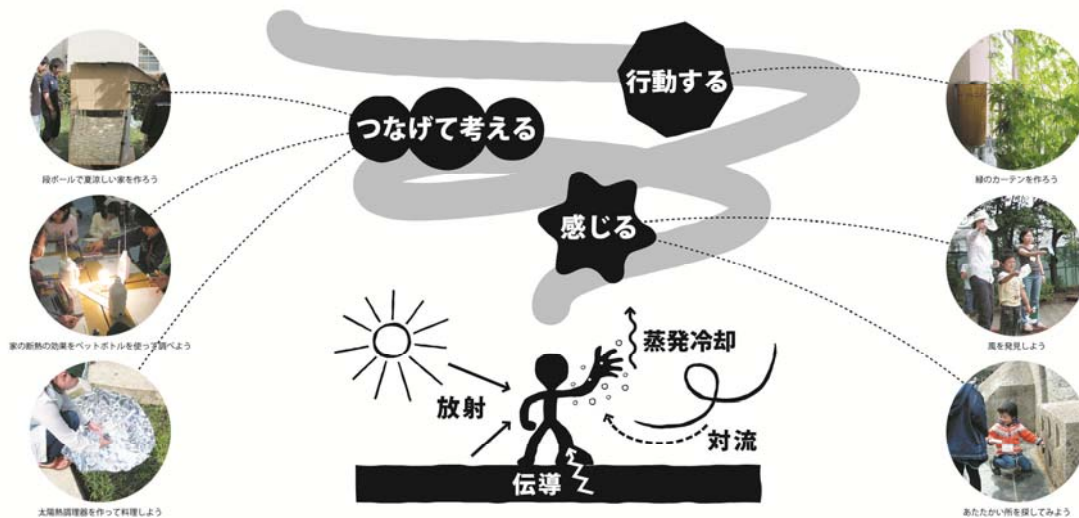


図3 体感からはじまる学びのプロセス（こどものためのオープンハウス）

1. 2に示したような考えをもとに、これまで実践したプログラムの概要を以下にご紹介します。どのケースも、それぞれ学んでほしい目的があり、その目的にたどりつくために、楽しくかつ、次の学び・行動につながるような体験・体感をいかに盛り込めるかに工夫をして実践しています。

#### 1) エコスクールを舞台にした災害時にも活かせる体験的な環境学習

【場所】 北海道黒松内中学校 ひかりのみち（交流場所を兼ねたトップライトのある廊下）

【対象】 中学校1年生 32名

【時間】 3時間（総合的な学習の時間）

【目的】 ・暖房の使用を最低限にしながら快適に過ごす方法を体験を通して学ぶ。

・3.11以降を踏まえて、体育館等の劣悪な環境での生活を余儀なくされても、身近な材料を用いて快適に過ごすための居場所を自らの手でつくる方法を習得する。

・上記を学ぶことにより、学校生活や家庭生活において、自ら工夫しながら環境に配慮した生活を実践する意欲を養う。

【授業タイトル】

「ひかりのみちで、いえづくりに挑戦」身近な環境・材料を活かした、気持ちのいい居場所づくり

##### ① 目標・目的の確認

居心地のいい居場所の定義の確認 ⇒ あたたかい/明るい/空気がきれい

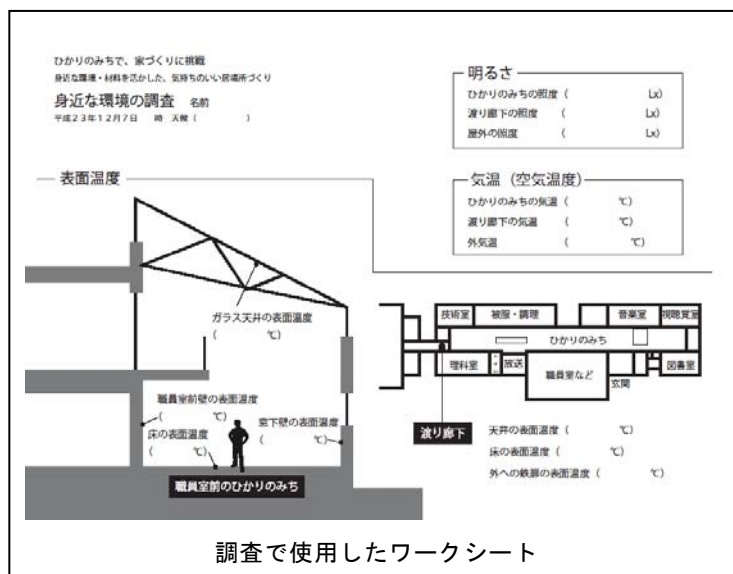
やることの確認 ⇒ 上記の3つを満たす居場所を、暖房器や照明器具を持ち込まずに作る

##### ② 身近な環境の調査

②-1 自然光の明るさの体感と計測。気温だけでなく放射による熱の移動による寒さを体感。



断熱のあり/なしの場所の違いを体感し、表面温度を計測し、断熱材の効果を実感



②-2 寒さを防ぐための方法の体験



3種類（ダンボール、梱包材、アルミシート）の屋根を掛けた空間を体感し、材料ごとの特徴や体感を整理する。

③ グループで居場所づくりに挑戦

④ 成果の体感

⑥ まとめと発表



段ボールやプチプチなどで、居場所を製作。



製作した空間の居心地を体感し、工夫と効果を実感。



製作した家の工夫と成果を発表。

黒松内中学校は、環境省の学校エコ改修と環境教育事業のモデル校としてエコ改修され、暗くて狭かった廊下の屋根を Low-e ペアガラスによるガラス張りの光のみちとして再生させ、建物全体は外断熱改修したエコスクールです。今回の授業では、エネルギーをあまり使わないで快適に過ごすことができるエコスクールの工夫は、災害時に活かせる知恵でもあることを伝え、エコスクールである自分の校舎を教材として自然を活かすことを体験的に学ぶ環境学習のプログラムを組み立てました。

また体育館等に避難する場合、断熱のない屋根からの冷放射は無視できません。テレビ等で避難している方々の様子を見ると、視線をさえぎる衝立を作っているケースは見ますが、屋根を掛けているケースはほとんど見られません。災害時に避難所で活かせる智恵としては、就寝時のみでも屋根を掛けることの効果を実感してほしいと②-2の体感を実施しました。

授業後には「電気を使えることのありがたさや、節電の大切さ、生活していく上での様々な工夫の大切さや楽しさを感じることができた」「今まで電気をいっぱい使っていたけど、この家をつくってから電気を使わなくてもこんなに明るくできるんだと思った」といった感想を生徒よりもらいました。

## 2) 森のしくみから学ぶバイオマスエネルギー

【場所・対象】 みんなのエネルギーフェスタ 2012 小学生12名

【実施者】 前保優子（木質バイオマスエネルギーコンサルタント）、加藤陽介（楓設計室）、  
廣谷純子（みつデザイン研究所）

【時間数】 1.5時間

【目的】 木質バイオマスエネルギーを小学生につたえる

【ワークショップタイトル】 森のエネルギー

### ① アイスブレイク

家の中にある木をつかったものを書き出して、グループ分けしてみよう。

ポストイットに書き出して、仲間ごとにグループ分けしながら、木が身近なところに使われていることを確認する。

### ② 木の使い道は「材料」と「燃料」

炭の映像をみせ、木には材料のほかに燃料としても利用できることを伝える。

### ③ 木を生み出す森のしくみについて

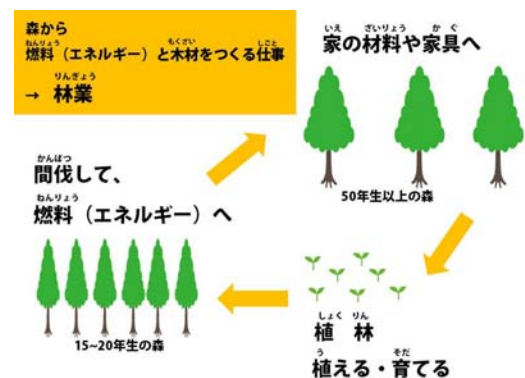
③-1 間伐しないと森が荒れてしまうこと、森を育てるには間伐をしたり、成長した木を家や家具の材料としてきちんと利用することが重要であることを写真や図を使って伝える。

#### ③-2 間伐のイメージをつかむ

森をモデル化した模型を製作し、木が隙間なく植わった森に光が入るように木を抜くという作業を体験することで、間伐の目的と意味、間伐材とは何かを伝える。

### ④ 森から切り出した木にさわってみよう

10種類の木片を用意し、それぞれにさわってみて質感を確かめたり、樹種当クイズをすることで木材に興味をもつ。



森のしくみと林業の関係を示した図

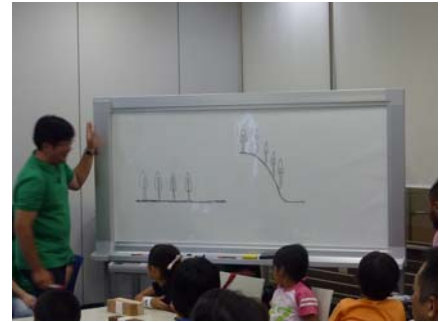


間伐と間伐材のイメージをつかむための模型

また、日本の木がなかなか使われない理由を、日本と海外の森の違いなどから伝え、もっと日本の木材を使う方法を考えることの大切さを伝える。

### ⑤未来をイメージしよう

地域で森の木を利用した熱供給システムを取り入れているヨーロッパの映像を紹介し、バイオマスエネルギーの利用の可能性を伝える。



日本の木材が使われない理由を山の特徴から説明

小学生を対象としたエネルギーフェスタの一部として、バイオマスエネルギーについてのワークショップの実施を依頼され、3人の専門家でプログラムをデザインしました。現在の都心部では、ペレットストーブをすぐに使うことができる状況でない中、ペレットを触ったり、ペレットボイラーなどを紹介するといった形でバイオマスエネルギーについて教えても、身近に感じたり、実践につなげるのは難しいと考えました。そこで「森にはエネルギーの元があること」「どうすれば上手に活用できるのか」を伝え、森や木に興味や関心をもってもらうことを目指しました。プログラムの最後には「日本の木をもっと使うにはどうすればいいか色々と考えて、大人にアイデアを教えてください。みんなの未来はみんなで作ってほしい」と伝えました。プログラム実施後には、「学校の給食の食器を木にすればいいと思う」「学校の授業で使う定規は木でもいいと思う」といったアイデアをわざわざ伝えに来てくれる子どももおり、彼らなりに問題意識を共有してくれた実感を得ることができました。

### 3) ソーラークッカーの工作を通して太陽熱利用のしくみを学ぶ

【場所・対象】 千葉市子ども交流館調理室 小学生10名

【主催】 NPO 法人ハグミィ（千葉を中心に食の体験活動をしている団体）

【時間数】 1時間

【目的】 太陽熱が利用できることを知り、太陽を利用する楽しさや方法を知る

【ワークショップタイトル】 ソーラークッキングをしよう

#### ① アイスブレイク 地球と太陽の大きさクイズ。

地球を調理室にあるテニスボールと仮定すると、太陽はどこにあるでしょうか？といったクイズを出し、太陽が地球に比べてとても大きくて、しかもとても遠くにあることに気づく。また、そのエネルギーを利用するのがソーラークッカーであることを伝える。

#### ② ソーラークッカーのしくみを知ろう

太陽からのエネルギーは「光と熱がいっしょになっている」「直線でくる」というのが特徴であることを伝え、その特徴を活かすことが重要な点であることを伝える。その特徴をふまえて工夫を施した今回つくるソーラークッカーのポイントを示し、合わせてさまざまなソーラークッカーを紹介して、多様な方法があることを伝える。

#### <ソーラークッカーのポイント>

- ・光には方向性があり、また反射するので反射板の素材と形に工夫して1点に集めるようにする。
- ・光は黒色にあたると吸収されて熱になり温度が上がるので、黒い容器を使うと集めた光をさらに集めて熱にすることができる。
- ・一度手に入れた熱は逃がさないようにするとどんどん温度が上がるので、ビニル袋で保温する。

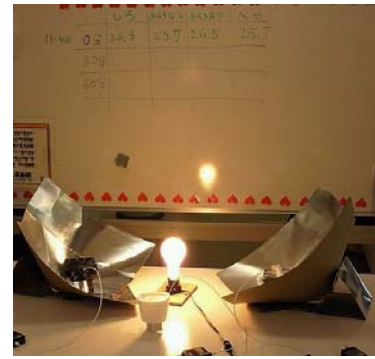
### ③ ソーラークッカーの工作

### ④ ソーラークッカーを使った実験

当日はあいにくの天気だったため、200Wの電球を用いてソーラークッカーの効果を確かめる実験を実施した。

- 実験は、A) ポイントを満たしたもの、  
B) ビニル袋なし、  
C) 白の容器のみ

の3種類を太陽に見立てた電球に向け、容器内の空気温度をデジタル温度計で表示しながら計測をしました。



1時間後の容器内の温度は以下の通り  
A) ポイントを満たしたもの 35.8℃  
B) ビニル袋なし 31℃  
C) 白の容器のみ 28.6℃  
室内空気温度 26.5℃

### ⑤ まとめ

太陽の暖かさは調理だけでなく、家や水を温めたり、発電にも使えることを伝える。また、もっとも身近な方法としては窓から取り入れて室内を暖めることができること、そのためにはソーラークッカーのビニル袋のように、建物を保温（断熱）すること大事であることを伝えた。

1. 太陽のあたたかさを採り入れる  
→ 窓から太陽の暖かさを室内にいれよう！



窓から建物に太陽の暖かさを取り入れるイメージ

2. あたたかさを逃さない、外の寒さを入れない  
→ 室内に入れた暖かさは、熱を伝えにくいもので保温しよう！



断熱材、保温のイメージを伝える写真

ソーラークッカーという子どもが興味をもつ教材を用いて、太陽のエネルギーを利用する楽しさを体験するとともに、ソーラークッカーのしくみの説明に時間を割くことで、太陽エネルギーの利用の仕方にまで理解を深めてもらいたいと思い企画をしました。子どもは実験が大好きです。デジタル温度計で温度を表示しながら実験をしていましたが、何度も何度も温度を確認し、集熱板や黒色、ビニル袋の効果に納得をしていました。ソーラークッカーから家での工夫につなげた点では、いっしょに参加していたお母さん方にはとても興味深く感じてもらえたようで、とても勉強になったとコメントをもらいました。あいにくの天気だったため実際に太陽の暖かさを利用することはできなかった点は残念でしたが、これが自然を教材とする点の難しさでもあります。そんな自然を相手にするので、模擬的に体感・体験の場をつくるための教材の開発にも取り組んでいます。

### 4. 今後に向けて

現在居住地である千葉市においてこどものまちCBT<sup>3)</sup>というイベントに関わっています。こどものまちとは、小学生から高校生が集まって市役所、選挙、店舗経営、銀行、市民などの役割やしくみを考えて、夏休みに3日間だけできる「こどもだけのまち」を運営するイベントです。このまちのしくみを考える中で、子どもたちが環境やエネルギーのことを考え実践する場ができれば、またとない体験学習の場になります。住まいだけでなく、まち全体を教材として活用するような取り組みも実践してみたいと思っています。

こどもは未来を担う人材です。その彼らに魅力的な学びの場を作ることは、持続可能な社会を作ることにつながります。今後とも大事な仕事の1つとして取り組んでいきたいと思っています。

#### 【参考文献】

- 1) 新学習指導要領準拠「授業に活かす環境学習」学校での環境教育：環境省
- 2) 設計のための建築環境学、p87、彰国社
- 3) こどものまちCBTホームページ  
<http://c-b-t.net/>