

平成16年度「小中学生対象ものづくり体験講座」 青銅のキーホルダーを作ろう 蝟型鑄造の体験



挿絵：金子沙織

三船温尚、¹⁾野瀬正照、¹⁾水野元洋、²⁾近藤達也、²⁾
新井 浩、²⁾丸本理恵子、²⁾岡田由美子^(2)



挿絵：金子沙織



- 第1回 8月19日・20日 -



- 第2回 8月23日・24日 -

目 次

1. 「小中学生対象ものづくり体験講座」
について
 - 1.1 要旨
 - 1.2 広報活動
 - 1.3 参加者の内訳
 - 1.4 事業担当者の内訳
2. 青銅のキーホルダーを作ろう
 - 2.1 講座の目的と内容
 - 2.2 金属材料の講義「金属のお話」
 - 2.3 2日間の日程と内容
 - 2.4 講座に参加した人たちの感想
 - 2.5 講座の成果と意義
3. 今後の「小中学生対象ものづくり
体験講座」について

1. 「小中学生対象ものづくり体験講座」について

1. 1 要 旨

高岡短期大学が取り組む「小中学生対象ものづくり体験講座」は、文部科学省の大学等開放推進事業としてスタートしました。この事業は、当初、平成14年度からの完全学校週5日制の実施に向けて、文部科学省が「大学等地域開放特別事業」として提案し、平成11年度から平成13年度までの3年間、地域で子どもを育てる環境整備を目指した「全国子どもプラン（緊急3ヶ年戦略）」の1つ「大学子ども開放プラン」として実施されました。国立大学などの教育施設を小中学校が休業する土曜日、日曜日、夏休みなどに開放し、子どもたちが多彩な活動を体験できる機会を提供してきました。高岡短期大学では、以下のような事業を実施しました。

- ・平成11年度 パソコンを使ったオリジナルグッズ作成教室
- ・平成12年度 蝋型鋳造でオリジナルグッズ制作（高岡短期大学紀要第16巻参照）
- ・平成13年度 親子で野鳥観察と巣箱づくり（高岡短期大学紀要第17巻参照）

平成14年度からは、「大学」r.サイエンス&ものづくり」として、それまでの3年間の取り組みを踏まえて、子どもたちの近年の課題となっている「理科・数学離れ」や「ものづくり離れ」などを解決するため、理科実験等を通して科学技術を身近なものと感じさせることや、ものづくりを体験することにより、作り上げることの達成感などを与える機会を提供してきました。高岡短期大学では、以下のような事業を実施しました。

- ・平成14年度 シンプルなものづくり - 銀の指輪とスプーン -
（高岡短期大学紀要第18巻参照）
- ・平成15年度 粘土で動いている人物をつくろう！ / こまと竹とんぼをつくろう
（高岡短期大学紀要第19巻参照）

そして、平成16年度からは、高岡短期大学自らが大学等の開放の推進を図ることを目的に、社会のニーズに沿った講座や子供たち向けの体験活動講座を提供することにしました。そこで、平成16年度の事業を実施するにあたり、次の点を考慮しました。

- ・ものづくりに関する興味や関心を抱かせる動機付けをする。
- ・単なるものづくりに終始することなく、歴史や文化についても学ばせる。
- ・高岡市の地場産業である銅器製造についての理解を深めさせる。
- ・高岡市が取り組むものづくりを支える人材育成に寄与する。

これらのことを踏まえて、下記のような「小中学生対象ものづくり体験講座」を企画しました。

講座名：「青銅のキーホルダーを作ろう - 蝋型鋳造の体験 - 」

実施日：第1回 平成16年8月19日（木），20日（金）

実施日：第2回 平成16年8月23日（月），24日（火）

概 要：アフリカやインドで行われていた簡単な蝋型鋳造のビデオを観て、鋳造は土、水、火を使いこなした古代の人たちが手に入れた技法であることを知り、ものづくりの歴史や、人類の知恵を学ぶ。そして、地場産業のひとつである「高岡銅器」に関連した「青銅（ブロンズ）」を素材として、蝋型鋳造の「土練り」、「炭火おこし」、「薪焚き」、「青銅の溶解」、「青銅の流し込み」など全ての工程作業を、子供たち自らが体験することにより、その鋳造の感動が子供たちの心に残り、地元を誇りに思える実感を心の奥に蓄積させる目的をもって実施する。また、講義に、ゲーム形式を取り入れることや、簡単な金属の実験を行うことにより、金属の基礎知識と金属への関心を深める。

1.2 広報活動

今回はこの講座を本学の公開講座の1つとして組み込み、他の公開講座の広報と一緒に、新聞折り込みチラシおよび「公開講座のご案内」（パンフレット）に掲載し、富山県内全域への広報活動に取り組みました。次に、高岡市教育委員会に講座内容について概要を説明するとともに、参加者募集についての協力を依頼しました。また、今回は、本講座を担当する教員と共に近隣の万葉小学校に出向き、この講座の趣旨や内容について詳細な説明を行いました。その結果、同校の賛同を得ることができ、多数の参加申込みをいただき、当初1回の実施予定を急遽2回の実施に変更する等、大変うれしい結果となりました。それまでの本学で子どもの講座を実施した経験から、夏休みの土曜日、日曜日には、小・中学校及び各自自治体が主催する各種多様な行事が組み込まれており、子どもたちが講座に興味を感じても、休日連続2日間の企画には参加できないことが判明したので、今回は、夏休み期間中の平日に実施することとしました。その結果、多くの参加希望者を得ることができました。今後も、子どもたちのニーズを探るとともに教育機関等との連携を図り、高岡市の取り組む「ものづくり」を支える人材育成に寄与できるより良い学習プログラムを企画し、地域づくりの事業として推進していきたいと考えています。実施した具体的な広報は以下の通りです。

- ・公開講座の1つに組み込み、新聞折り込みチラシおよび「公開講座のご案内」（パンフレット）に掲載し配布
- ・高岡市教育委員会に概要説明し、参加者募集について協力依頼
- ・高岡市記者室を通じて報道機関に広報依頼
- ・高岡市広報誌に掲載依頼
- ・本学ホームページに掲載

1.3 参加者の内訳

第1回（参加者25名）

・男女別

男	7
女	18
計	25

・地域別

高岡市	15
大門町	5
富山市	4
福野町（現南砺市）	1
計	25

・学年別

小学5年生	13
小学6年生	7
中学1年生	4
中学2年生	1
計	25

第2回（参加者21名）

・男女別

男	4
女	17
計	21

・地域別

高岡市	21
計	21

・学年別

小学6年生	21
計	21

1.4 事業担当者の内訳（第1回・第2回共）

氏名	所属官職又は職名	担当
荒井 公夫	大学開放センター長	総括
三船 温尚	産業造形学科 教授	実施責任者及び企画・実施担当者
野瀬 正照	産業造形学科 教授	企画・実施担当者
水野 元洋	事業課長	広報責任者、実施担当者
新井 浩	事業課生涯学習担当	実施担当者
近藤 達也	事業課企画調査係長	実施担当者
丸本 理恵子	事業課企画調査主任	実施担当者
岡田 由美子	事業課	実施担当者

	第1回	第2回
本学学生補助者数 (専攻科生)	7	7

2. 青銅のキーホルダーを作ろう

2.1 講座の目的と内容 三船温尚

青銅の鑄造は、高温を使いこなした古代の人たちが手に入れた素晴らしい技法である。この技法によって人類は石器時代から青銅器時代へと進歩した。鑄造をテーマとしたこの講座には、2つの大きな目的があった。それは、土を水で練って鑄型を作り、鑄型を真っ赤に焼き、溶かした青銅を流し込むという作業をとおして子供たちが青銅器時代を実感すること。また、蜜蝋でキーホルダーの原型を作り、それを青銅に鑄造して身に付けるという工芸品制作を体験することである。

これらの目的を真に達成するために注意した点は、効率よく講座を進行し過ぎないことであった。途中途中の材料や仕組みを事前に準備しておけば、限られた2日間で子供たちはより多くの体験ができる。しかし、それではうわべだけの体験教室になってしまう。ひとつひとつの作業、工程が子供たちの心の奥に深く蓄積することに心がけ、「土練り」、「炭火おこし」、「レンガの窯作り」、「薪運び」、「青銅の流し込み」、「金ノコでの青銅の切断」、「ヤスリがけ」など、いろいろな下仕事や作業を体験させた。ある子供にとっては「土練り」が心に残り、また、「炭火おこし」が心に残る者がいる。そういった些細とも思える時間を大切に講座を進行した。

この講座では、7名の学生サポーターが重要な役割を担った。1名の学生が、3～4名の子供を2日間担当する制度にし、初日の朝にくじ引きで学生と子供の組み合わせを決めた。子供たちには、指導する学生を「サブ（韓国語のサブニンの略）」と呼ばせた。およそ2000年前に、現在の韓国南部から九州北部に鑄造技術が伝わった頃を想定し、当時の鑄造を知らない日本列島の人を子供たち、韓国から来た鑄造技術を教える人（サブニン）を学生たちに見立てた。この7名のサブたちには、「危険な時は本気で叱る」、「鑄造が失敗してもいいから鑄型作りは子供たちにやらせる」、「自分の子供だと思って接する」という3つの注意を事前に与えた。サブたちは誠意と愛情を持って子供たちを指導し、期待以上の成果をあげた。

サブの1人が韓国からの留学生で、子供たちは古代の韓国と日本の交流をよりリアルに想い描くことができたようだ。ものづくり体験講座としてだけではなく、青銅器時代にまでさかのぼる長い時間と、韓国さらには中国まで広げた空間、すなわち東アジアの青銅器文化の歴史が実感

できるよう資料や説明を工夫した。

キーホルダーの原型制作では、大きすぎないことと形が尖りすぎて危なくならないこと、そしてキーホルダーとしてのリングを通す穴を設けることだけを注意した。造形への自由な発想を阻害するような注意は与えなかった。

2.2 金属材料の講義「金属のお話」 野瀬正照

今回の受講生は小学5年生、6年生が中心で、最高学年でも中学2年生であるということで、どのような内容の話そうかと少し悩んだ。小学校の理科教科書の内容を見る限りでは、6年生になっても物質についての授業はほとんどなく、4年生で「水の3つのすがた」、5年生で「ものものけかた」、そして6年生で「ものもの燃えかたと空気」「水よう液の性質」を習う程度である。金属とその他の物質の違いなどを説明しようとしても、中学校・高校レベルの理科の話をしなければならぬ。たった2時間程度の話で小学生に理解させることは不可能である。かといって、単に「金属はこんな性質を持っています」という類の話をしてお茶を濁すのも釈然としない。子供たちがせっかく大学に来たのに、単に金属で工作をしたという思い出だけが残るのであれば、大学で行う公開講座の意味が薄れてしまうと考えたからである。では、何を子供たちに伝えるか？それは「キーホルダー作りという楽しい体験と（少し難しいかもしれないが）金属のお話を通して、金属という材料に、さらには科学や工学に少しでも興味を持ってもらうこと」だと考えた。そして「大学というところは難しそうだけど面白いことを教えてくれそうだ」という印象をもってもらうことである。

他方、子供たちの知識レベルを調べると、「金属」というものを漠然と理解しており、少なくともプラスチックのような高分子材料と金属とは違うカテゴリーの物質（材料）であるとの認識を持っているようであった。したがって、子供たちの頭の中にある漠然とした知識を整理して示すとともに、キーホルダー作りを通して子供たちが再認識した「金属」がどのようなものであるかを科学的に説明することを試みた。

そこで、次のような方法で授業を行うことにした。まず、パワーポイントを使って視覚的に説明する。クイズを盛り込んで、興味を引き出すとともに、考えさせる。教材ビデオを見せて、日常生活で何気なく使用している金属がどのようにして作られているかを目の当たりに見せる。（日本鉄鋼協会の「鉄」というビデオを購入し、見せた）実験を通して金属のもつ面白い性質を体験させる。（形状記憶合金製のばねを富山高専からお借りし、伸びきったばねが熱湯につけると元に戻ることを実験で示した）

具体的には、まず「Aにあって、Bにないもの」というクイズを出し、金属がどのような場所や製品に使われているかを認識させた。そして、自動車を取り上げ、いかに金属が多用されているかを示した。つぎに「金属のイメージ」を子供たちに出させ、「金属の性質」をまとめた。このへんまでは小学生でも十分理解できたはずである。

今回の試みの山場はこれに続く「原子・電子・金属結合」の話である。原子の話は中学校理科1年レベルであるが、これもそれほど難しい話ではなく、「物質を細かく分けていくと原子になる」とか「物質は原子の集まり」という話は感覚的に理解してもらえたと思う。その先の電子やそれを介した「金属結合」の話になると理解した子供はひとりもいないだろう。しかし、講座終了時のアンケートでは何人かが「金属のお話は少し難しかったが面白かった」という内容のことを書いてくれた。これで十分成功したと判断している。

そもそも、キーホルダー作りとはいえ、「金属を溶解して鑄込む」という小学生にすれば極めて高度な技術を体験させる講座である。講義（お話）だけを小学生レベルに落とすことは却って実習と講義のアンバランスを生むと考えられる。講座に参加した小学生はいずれにせよ、実習も講義も消化できるはずがなく、これは体験させることに意義があるはずである。とすれば、講義

を小学生が容易に理解できるレベルに抑えてしまうのではなく、小学生が興味を持てる程度でハイレベルな講義をすることに十分意味があると考えられる。別の視点から言えば、「いかにも簡単でつまらない実験とお話」が科学（理科）への興味を削ぐことになることさえ思っている。「千数百度の溶けた金属を鑄込む」という高い緊張感を伴う高度な実習をやるのなら、それにふさわしい内容の話をすることによって、（やり方さえ間違わなければ）科学に対する興味を持ってくれるとの自信を深めた次第である。

小学生に金属のことを教えるのは初めての経験で、ぶっつけ本番であったため、実験授業の感があり、授業を聞いてくれた子供たちには少し申し訳なかったかもしれない。しかし、アンケートの結果に気を良くし、今後このような機会があれば、小学生や中学生などの子供たちに金属という材料を通して科学・工学への興味を持ってもらえるような授業を行いたい。

2.3 2日間の講座の日程と内容

1日目の工程

9:00	・クイズで蜜蝋、青銅器時代、東アジアの地理などを学ぶ ・スライド、ビデオで古代中国の青銅器や原始的なアフリカの鑄造を観る
10:00	・蜜蝋でキーホルダーの原型をつくり、湯道の蝋を付ける
11:30	・砥の粉、肌砂を蝋原型に付け、水分を吸い取る
12:00	<昼食>
13:00	・荒土を付けて鑄型完成。炭火で脱蝋を始める
14:00	・脱蝋の間、「金属のお話」の講義を聞く
15:00	・鑄型を焼成の窯（重油炉窯と薪窯）に入れ、焼成をはじめる（約5時間）
15:40	・解散

2日目の工程

9:00	・12%錫 - 88%銅の無鉛青銅の溶解を始め、鑄型に流し込んでいく
12:00	<昼食>
13:00	・湯道の青銅部分を金ノコで切断し、ヤスリで削る
15:00	・キーホルダーの金具をつけて完成
15:30	・作品鑑賞会、閉講式、記念撮影
16:00	・解散

2.4 講座に参加した人たちの感想

受講者が回答した感想文を、原文のまま以下に掲載し、一部を（ ）で補足しました。

<子どもたちの感想>

キーホルダーができてよかった！

身近に「青銅」という物を触ったり、いろいろな体験ができて良かった。また、それに加えて分かりやすい説明を聞いてとても勉強になった。

みつろうで色々な形を作るのが楽しかった。でも、その後、土をつけるのは意外だった。何時間も焼いたあとの土の型に青銅を流し込むしゅんかんは思わずドキドキしてしまった。少し形がくずれたけど、みがくときれいになったのでとても気に入った。夏休みのとってもいい思い出になった。大切に使いたい。

ロウでキーホルダーの形をつくったり、土でロウをかこんだりするのはカンタンだったけど、土をくだいたり、ながしいれた青銅をブラシでこするのはムズカシかった。1こ失敗したけど1こは成功してよかった！

とても楽しかったです。

初めて金属を加工してみて、いい体験ができてよかった。今まで、木や紙等しか加工したことがなく、金属加工がこんなに危険だとは知らなかったです。

ふだんたいけんできないことができてよかった。

初めてこんなことができました。いつもできないことをやらせてもらってうれしいです。

いつもできない体験ができてとても楽しかったです。

うまくできるかなと思いつつみている、うまくできてとてもよかったです。またつくりたいです。

楽しかった？

自分でキーホルダーをつくるなんて、めったにないことだからとてもいい体験になったし、楽しかったので参加してとてもよかったですと思います。私はキーホルダーをはじめにつくったけど、けっこううまくいったのでよかったです。

サブの人たちが2日間、やさしくキーホルダー作りを教えてくれて、なんとなく（ちょっとだけだけど）じょうずにできたのでうれしかったです。金属についてもいろいろわかったのでよかったです。サブ、王サブ、ありがとうございました。沙織サブありがとう！！この青銅で作るキーホルダーは、家では作る事のできない物で、体験できてたのしかったです。

ふつうの色をぬって作るキーホルダーなら材料を買ってきて作れるけど、これは、なかなかできない物なのでとてもよかったです。またあったらしたいです。

このことをきっかけに青銅の事に少し興味がわいてきました。最初は簡単そうだったけど、作ったりすると意外にむずかしくてびっくりしました。（蠟原型の）まがたまのあなを開ける時、いっしょにまがたまの表面をとかしてつるつるにしておいたので、みがくとピッカピカできれいでした。自分ではけっこううまくいったなあと思いました。これからも、ここでやった体験を生かしていきたいなあと思いました。



どのサブのチームに加わるかウジ引きで決める



チームに分かれキーホルダーの蠟原型を作る



サブの指導で楽しく蠟原型を作る



先の細い工具で蠟原型に細かい模様を描く

私ははじめてこんな学校とかでいろいろ作ったりする所に参加しました。はじめは、学校の友達をさそっていったけど、A・B・C・D・E・F・Gのチームに分かれたらとても友達ができました。青どうきをつくったときはとてもうまくできて、よかったと思いました。

青銅のキーホルダーは初めて作ったのしかった！作るのはむずかしい所もあったけれど、また作ってみたいと思った！さんかしてよかった

とても楽しかった。難しかったけど、いろんな体験ができてよかった。またやってみたいです。

キーホルダーの形を作る時、最初は何を作るか、まよったけれど、2つともきれいにできてよかったです。出来上がりはまだだけど、本当のキーホルダーとしてずっと使えたらいいなぁと思っています。

ちょっとへんになったけどどうもいってよかった。かわいいいろいろまた作りたくなった。

このような「ものづくり」で金属のこともよくわかるようになったので、とてもいいことだと思った。

最初は熱かったけど、やっていくと楽しかったし、かわいい！キーホルダーができてとてもよかった。また、こんど、こんなことがあったらぜひ！またきたいと思いました。みつろうで形をつくるのが楽しかったです。きれいな形に出来上がってよかったです。

この2日間でサブの人達が優しく教えてくれて、自分でしっかり作れたので良かった。原型を作る時が一番楽しかった。金属の話はちょっと内容がむずかしかったけど、勉強になったから良かった。

最初のビデオを見た時、簡単そうに思いました。「ろう」で形を作り、土で固めるまで楽しくできたけど、それから後の火を使った作業はすごくこわくて大変でした。けど、サブの人や友達と仲良くできたので、とても楽しくすることができてよかったです。キーホルダーもうまくできてよかったです。

ビデオを見たり、いろいろな話を聞いたり、銅をみがいたり、いろいろできてすごく楽しかったです。



ひとりひとり自由に蠟原型を作る



手で混ぜて鑄型土をみんなで作る



蠟原型の一層目に砥の粉を水で溶いて塗る



砥の粉の上に細かい鑄型土を付ける

キーホルダーを作ったのは初めてで、1日目の時は「どんなのが作れるのかなぁ」と思ってワクワクしていました。私の作ったキーホルダーは、鳥と人を作ったけど、人はうまくいかなくて、(他の)人を見たらうまいなぁと思いました。とても楽しかったです。またやりたいです。

型(鑄型)を作るのがむずかしかったけど、自分のキーホルダーができたのでよかった。いろいろなものでこすったりすると、どんどんきれいになったのでよかった。キーホルダーを作るのに、こんなにいろいろなさぎょうをしてできたのははじめてだったので、いい体験になったのでよかった。学生の人たちが、とてもおもしろくて楽しかった。学生の人たちはおもしろかったので、いっしょにできて楽しかった。

今回、2日間で青銅のキーホルダーを作りました。1日目は、金属についての話をされたり、キーホルダーの原型をつくったりしました。2日目には、キーホルダーが完成して2日間がんばってきて良かったなと思いました。キーホルダーは、2つつくって1つは失敗したけど、1つはけっこうピカピカに光っていました。火を使った作業は、見ているだけでこわかったけど、その他の作業はとてもたのしかったです。

2日間、青銅のキーホルダーづくりをしました。最初はとっても作るのが楽しみでした。なんでも初めてやっている時はとても楽しかったし、「青銅時代」にやっていたことをやったので、こんなことをこうやってやっていたんだなぁ~ということがわかりました。金ぞくの知らないことも、話を聞いて少し分かりました。みんなで楽しくやれるので、こんなきかすはいいと思います。

かた(原型)を作る時、みつろうのかんしょくがけっこうきもちよかったです。どろをかたにつける時楽しかったです。金属の事についていろいろわかってよかったです。土のかたの中に青銅のとけたのをいれる時、すこしドキドキしました。でも、うまくいれたのでよかったです。すごく楽しかったです。

私は、1日目はまだかたんとか思っていました。でも、2日目は火のこがとんだり、みがいたり、切ったりと大変でした。それで、



さらに粒度の粗い鑄型土を付ける



脱蠟(蠟を鑄型から溶かし出す)窯をみんなで作る



鑄型を窯の中に並べる



七輪で炭火をおこす

さいごになりそうでも、はげましてくれたり、いろいろ手伝ってくれていいキーホルダーができました。サブが教えてくれて分かりやすくてできました。とても楽しくできてよかったです。

きれいに（鑄型が）やけているかな？と不安だったけど、きれいにできていたのでよかったです。サブにやさしく教えてもらって、上手に青銅のキーホルダーができました。みがいたり、けずったりするのは大変だったけど、とっても楽しかったです。

初めて青銅のキーホルダーをつくって、今までになかった体験ができたのでよかったです。少し失敗した所もあったけど、とても楽しかったです。今まで知らなかったこともたくさん知ることができたので、いい勉強になりました。今度また、こういうきかいがあったら他の物を作ってみたいなあと思いました。

はじめてこのようなキーホルダーをつくって、はじめてやる時、かんたんそうだったけど、思ったよりむずかしくてビックリしました。またこのようなキーホルダーをつくりたいです。こんどはもっと大きなのをつくれたらいいな。でも、キーホルダーもきれいに失敗せずつくれてよかったです。

分からないことがあったら、学生の方がやさしく教えてくれたので良かった。クイズなど楽しくできたので良かった。自分で青銅器のキーホルダーがつくれたのでやりがいがあるし、学生の方がつく（注ぐ）だけじゃなくて、やりたい人も青銅を流しこませてくれたので良かった。

私は、こうゆうのが初めてで最初は少しこわかったけど、サブなどがやさしく教えてくれたり、やり方のコツなどを教えてもらって自分の満足のいく作品になったのでよかったです。そして、私が一番大変だったと思うのは、やすりでけずったりすることで、どうしてかという、まちがえて自分の手をけずったり、けずってもけずってもなかなかけずれなくてうでがいたくなったりしたからです。でも、サブたちと友達になれたし楽しかったのでよかったです。

初めて、青銅のキーホルダーを作って、ろうをとかしたり型に入れたりするのを近くで見られてよかったです。ビデオや話を聞いたりし



窯の下に火のついた炭を入れ脱蠟する



脱蠟後、松まきで鑄型を焼く



鑄型焼成中に、金属材料の講義を聴く（形状記憶合金の実験風景）



5時間かけて鑄型を焼き最後に土で窯をふさぐ

て、初めて知ったことや言葉をいくつか覚えたりできて、分かりやすい説明だったです。ろう（青銅）を入れるときに、すごく見ているだけでこわくかんじた。

一番楽しかったのは、ろうで形を作ることです。自分のオリジナルで何をつくらうかまよって、私は「ねこ」と「魚」を作りました。ちゃんと（鑄型が）やけるか分からなかったけれど、きれいにやけたのでよかったです。かばんなどにつけたりしたいなと思いました。また作れたら作りたいです！！

はじめはどんなふうにできるかわからなかったけど、うまくできてうれしかったです。またやりたいと思いました。

自分で銅をながすのがむずかしいと思ったけれど、きんちょうをあまりしなくてできてよかったです。

ろうで形を作った時はむずかしかったけど、やいたり土をぬったりするのが楽しかったです。3人の生徒でサブが1人だったので、とても分かりやすかったです。

初めは、どんな物を作るのか心配でした。が、やってみると楽しかったです。私は、自分でとかした金属をいれる作業をしたのでよかったです。でも、やってみてあつかったけど、一生に一度のたいけんなので楽しかったです。

これらの感想のほかにも、今後、小・中学生を対象とする大学の公開講座でやってみたい講座の希望や今回の講座への要望が、以下のように寄せられました。

- ・木のいすなど
- ・ガラスでものを作る
- ・アクセサリー作り（他3件）
- ・木で物を作りたい
- ・やきものをやってみたい
- ・ブーランづくりなどがあつたらいいと思います
- ・紙ねんど工作でペンたて。そめもの
- ・プラスチックでのマスコットづくり。ガラスのようにしてみたい
- ・おかし作りとか。まあいそ×2
- ・フィギアを作りたい
- ・置き物などを作りたい（他2件）
- ・小物入れやちょ金箱
- ・毛糸で作るもの（マフラーやぼうしなど）
- ・ろくろ、陶芸（他2件）
- ・昔の道具など（他2件）
- ・木でちょきん箱や木を使うもの
- ・キーホルダーとか昔のもの使って
- ・キーホ



翌朝、窯を壊す



窯から鑄型をチームごとに取り出す



コークス溶解炉で青銅を溶かす



青銅を鑄型に流し込む

ルダールみたいな、ずっと使えるものを作ってみたいです ・ 昔の土器などを作ってみたいです ・ 自分オリジナルマグカップ ・ また、高岡たんき大学でなにかつくってみたいです ・ またあったらやりたい ・ ほかの小学校の人や、学生さん（サブ）たちとのふれあいがもうちょっとあったほうがいいかなあとします

<サポート学生の感想>

高岡短期大学専攻科産業造形専攻1年 井手さち子

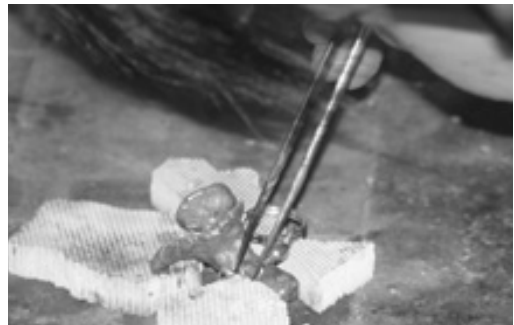
本公開講座をお手伝いすることになり、最初は私自身が子供にどう接しようか不安でいっぱいでした。4日間、2回の講座すべてが終わってから、終始、子供に引っぱってもらっていたということが分かりました。時にとんでもないことをすると思っておりましたが、すべて子供の体から出る自然な動作で、あたりまえのことなのだと思われて気づかされることが多くありました。例えば、口ウのものを「しょうがのにおいがする」と真顔で言ってきたとき、何気なく「そんなことはない」と言い返していましたが、そのうち、私の臭覚がにぶっていて、子供たちの方が正しいのかもしれないと、妙に納得させられてしまいました。感受性が豊かというか、鋭いというか、物事に飛びつく勢いは無邪気そのもので、つつい必要以上に世話をやいてしまったかなと、講座の4日の間も終わった今も感じています。口ウ原型を作るときも、どんどん進めていく子もいれば、最後まで悩み続けている子もいました。時間に限りがなければ、みんなの気が済むまでやる姿をずっと見ていたいというのが正直なところでした。しかし、成功、失敗うんぬんよりも、子供たちがめいっぱいしゃいで、話して、真剣にぶつかっていた姿を、私自身これからも忘れることはないでしょう。子供たちにもぜひそうあってほしいと願っています。



水で冷やした鋳型をたたき壊して製品を取り出す



金ノコで余分な青銅を切り取りヤスリで磨く



キーホルダーの金具を取り付ける



完成した作品を並べてみんなで鑑賞する

高岡短期大学専攻科産業造形専攻 1年

上原俊展

情報過多で、ありとあらゆるモノがあふれる世の中であるため、個々のモノが具体的にどのような経路を通して、できあがってきたものか認識しづらい状況にあると思います。モノがどのような経路をたどってきたかを考えるより、モノは当然のごとくそこにあるものだと、子供たちが感じる風潮になってきてはいないでしょうか。鑄造は金属製品のなかでも素材材加工法別の採用割合が約半分を占めるように、形づくりの技術として大変優れています。それを学ぶことはモノがつくられているということを認識するうえで、とてもいいきっかけになると講座をとおして感じました。

私は鑄金を研究する学生であるため今回、本公開講座の指導等の手伝いをさせていただきました。まず子供たちに原型となる蝟を伸ばしたりちぎって見せたときの反応は、すぐに手をのばしたり、気持ち悪いと言ったりと様々でした。しかし、実際、手にしてみるとやはり面白いようでキーホルダーとしては大きなもの、ポケットに入れると痛そうなものなども出てきて困りました。鑄造の原理については脱蝟を終え、蝟の無くなった湯口の穴を見たあたりから理解できはじめたようでした。そして金属になり、自分だけのキーホルダーの形となった時の子供たちの目は、講座のはじまりの頃とは違っていました。ものづくりを知ることは、もののあり方、大切さを知り、やがては、人やモノを思いやる人格形成にもつながると思えました。



最後に修了証書をもらう

高岡短期大学専攻科産業造形専攻 1年 路川順規

小学生との蝟型鑄造によるキーホルダー造りは、私にとってとても貴重な経験になりました。それは、一人一人の子供たちが、ある方法の造り方をしていると感じたからです。ある造り方とは、例えば剣を造ろうとしても、鳥を造ろうとしても、蝟の塊から造り始め、それらに見え始めてきたと私が感じると、子供たちは納得し手を止めてしまうというやりかたでした。

子供たちを見ると、何度も造り直している子供、一度で完成させてしまう子供、方法は様々でした。けれども並べて見ればどれも子供の造ったものらしく見えるのです。今まで私は、そのようなモノを未熟、未完成と感じてきました。しかし彼らはそれで完成させているのだということに気がきました。子供がモノを造ろうとして造った時には、彼らにとっての完成品以外は生まれないのだと思えました。それは、誰が見ても完成品であるのだと考えました。私も彼らのような気持ちでモノを造りたいと深く思いました。

高岡短期大学専攻科産業造形専攻 2年 金子沙織

私が今回講座を受けた子供とちと同じ年代の頃は、鑄造というものを全く知らず、金属というものにも興味を持っていませんでした。ですから、こんなに早く鑄造に出会えた彼らの事をうらやましく思いますし、これから少しでも興味を持ってもらえれば良いと思います。

子供たちのものづくりに対する姿勢はいつも楽しそうで、興味深げであり、教える側として時折困った事もありましたが、お互いに仲良く、楽しくできたと思います。何より感心したのは、仕上げをすごく頑張っていた事です。ピカピカに仕上げようと一心にヤスリやワイヤーブラシをかけていた姿がとても印象に残っています。

今回の講座は子供たちが相手ということで、心配な面も多々ありましたが、普段触れる事のできない子供たちの自由な感性に触れる事ができ、子供たちにもそして私にとっても多くの刺激を受ける事のできる良い機会であったと思います。

高岡短期大学専攻科産業造形専攻2年 河合 環

なんと、私が先生になる!? 小中学生に鑄金を教える事になった私は、正直どう教えるのか不安だった。今までの公開講座のアシスタントというイメージとは違い、グループを受け持ち、そのメンバーを主に教える事になる。鑄金は火も使うし、金鋸(かなのこ)や鑪(やすり)も使う。危険な機械も周りがある。一步間違えば大やけど、大怪我につながる。そんな反面、楽しみでもあった。教える事から教わる事もある。何より子供たちと触れ合うのは好きだ。私にも子供たちとおなじ時代があったのだが、今あの頃のことを思い出ししてみると、大人が空想のなかで一方的に子供の心情をつくりだして子供に対応しているため、子供の心は正しく大人には伝わらなかったように思える。子供の心から大人の心へ成長するからだろうか。

当日、どんな子供たちが来るのだろうか、どう接していったらいいだろうかと考えつつ教室へ入った。来た!来た!来た!!とりあえず、ものすごく元気だ!!なんととも言葉に表しにくいパワーを感じた。グループに別れ、最初はおとなしかった彼らも時間がたつにつれハチャメチャになってきた!しかし、とても素直だ。私が言う事はしっかりと守ってくれたし、やりたい事をしっかりと主張してくれた。どんなものを作りたいか、どんな様に仕上げたいか、彼らなりに道具を使い分け納得しながら作ってくれたのがうれしかった。こうしなくてはいけない事、自由な発想で自ら進めていいところ。ものづくりを教えるにあたり、この二点を彼らに指示してみた。もちろんそのための手助けとしてきっかけを与えたりしたが、徐々に学んでいく彼らを見て教える方も楽しく感じた。彼らにとっては、おそらく初めての鑄造体験だったろうが、この体験が何かの発想へつながるかもしれない。私自身教えるという立場に立ち、どう指示していくか、どこまで原型作りの表現の要求を聞き入れるか、どう付き合っていくのか色々考えたし勉強になった。何より彼らのパワーに押され、楽しんでいる自分がいた。もっと触れ合っていたいと思った。残念ながら、私が小学生の頃は大学生と触れ合う機会はなかった。せっかくものづくりができる大学なのだから、こういった機会をもっと大切にしていけるといいと思う。またいつか、触れ合う機会があるとうれしい。

高岡短期大学専攻科産業造形専攻2年 張 美羅

一言で表現すると、「すごく楽しかった」です。始まる前には心配ばかりでした。生徒たちが小学生なので、制作過程がちょっと危険ではないかとか、私の下手な日本語で担当する子供たちとのコミュニケーションができなかったらどうするのとか、いろいろと心配がありすぎて緊張しました。

授業が始まって子供たちは三船先生と私たちのことを“サブ”と韓国語で呼んでくれました。最近、日本でも韓国のブームがあって、みんなあいさつぐらいは知っているらしく韓国語で話かけてくる子供もいました。韓国から留学している私には、うれしかったです。

蠟で形を作るのはみんな上手でした。でも、やはり吹き(金属を溶かして鑄型に流し込む)という作業は難しかったみたいです。みんなこわがって、結局、担当した子供の分の鑄造はサブの私が頑張りました。子供たちに成功させたいので、自分の吹きをするより緊張しました。仕上げをする時、自分だけが遅いと思って泣き出した子や削りすぎて模様がなくなった子もいました。でも、みんな笑顔で無事に終わりました。子供たちが青銅器時代や青銅というものをどこまで理解してくれたかわからないのですが、今回の体験でなにか得たものは必ずあると思います。それは

サブたちも同じだと思います。私は今、専攻科2年生で来春高岡短期大学を卒業します。卒業する前に、こんなに楽しい思い出ができてすごく嬉しいです。特に暑かった2004年の8月、公開講座に参加したみんなに叫びたいです。

“みんなお疲れさまでした！ ありがとうございます！”と。

高岡短期大学専攻科産業造形専攻2年 吉行良平

なんだか不思議な気分だった。金属を流しながら心地よい緊張感を味わった。子供達はほんとうに素直に感情を出せる。怒ったり笑ったり泣いたり大忙しだ。それは彼等のつくった物にも出ている気がする。最初はなにやら恥ずかしがっていたのに、蠟を手にするともうとまらない。

「ここをこうしたい！これ何に見える？」大騒ぎだ。こっちの方が疲れてしまって「休憩しようか？」、「やだ」と彼等。そうこうして、彼等の作品ができてくる。変な、ネコ、カメ、ありくい。へんてこりんだ。へんてこりんだけど、なんかいい。なんかやさしい。

僕達はなかなか素直になれない。もっとうまくとか、かっこ良くとか、ついやってしまう。分かっているけど、気づいた時にはもうどれが本当に自分の好きなものだったか分からなくなってしまう。大事そうに蠟原型を抱えてもってくる子供達をみながら、そんな事を思ったりした。別に自分はそんなたいそうな事をしたわけでも、するわけでもないのだけど、楽しそうな彼等をみるのは、本当に気持ちのいいものだ。なんとか失敗せずに彼等の作品を金属にしてあげたいと、勝手な使命感をせおった。

大学で勉強させてもらっていると、ものづくりの環境にすることができ、みんなこっちの世界（ものづくり）がわかる人というへんな妄想をいだいてしまう。でも実際はそんな事にまったく興味のない人たちだって、たくさんいる。わかってもらいたいと当たり前だが思う。

僕が一番うれしかったのはそこかもしれない。「図工なんてきらいだ」って言っている子が、楽しそうにやっている。「あの形がいい」とか、「あれは有名だ」とかそんなのどうでもいいけど、自分の楽しいと思っているものを、分かってくれて、しかもよろこんでくれているのが、なんだかこそばゆくて自分には素敵な事だった。

そんな気持ちで金属を流す。やってやるぞ、形にしてやるぞと、力がはいった。

鑄型をあけて、走って自分の作品を自慢げに見せにくる。もう感動してしまう。やっぱり変なキーホルダーがずらりとならんだ。へんてこだ。へんてこだけどなんかいい。やっぱりなんかよかった。

2.5 講座の成果と意義 三船温尚、野瀬正照

講座終了後の、子供たちの嬉しそうな表情から、この講座がおおむね成功だったと判断できた。成功の要因は2つある。1つ目として、サブ（学生）たちが親身になって子供たちを指導したことが先ず挙げられる。講座が終わって最後に、サブと分かれるのが辛いと学生に抱きついて泣いた子供がいた。また、講座の数日後の昼休み、近くのそろばん教室のついでに、サブたちの教室（大学の実習室）に二人連れで遊びに来た子供たちがいた。これらのエピソードは、サブ（教える者）と子供たちの心が通い合えば、短時間の講座であっても、よりいっそう充実した満足感をお子供たちに与えられること、受講した子供たちにとって大学が身近なものになったことを示している。そして今後、大学祭や大学行事があれば、子供たちはサブに会いに楽しそうに大学に戻ってくるだろう。また、学生も笑顔で再会を喜ぶだろう。このように、子供を含めた様々な地域の人々がいつでも来校できるような大学であることが、地域との強い絆を深めていくことになるだろう。これからは、地域の人びとにとって大学は敷居の低いところでなければならない。こう

いったつながりを築くことは、子供の公開講座に限らず、社会人を対象とした一般の講座についても同様であることは言うまでもない。今回の講座には、今後の大学と地域との交流を考えるうえでの重要なヒントが幾つか含まれているように思われる。

2つ目の成功の要因は、ものづくり講座ではあっても、歴史、材料科学など幅広い内容を複合的に含んだ内容であったことである。50名近くの子供が集まれば、興味を持つ分野が多様になる。2日間の講座に、知的好奇心を満たす内容を幅広く用意していたことが、子供たちの集中力を持続させ満足感を与えることにつながったのではないだろうか。

今後の問題点は、よりいっそうの安全への配慮であろう。子供の注意力の持続時間の短さを認識することや、学生対象の安全装備を子供へ転用する場合の再確認などがある。金ノコで青銅を切る場合でもケガをすることはある。何でも体験させることと、安全のために規制することは相反する。こういった講座を企画実施する教員は、子供の様子を観察し、そのうえで、何をどこまでやらせるかを冷静にその場で判断しなければならない。今回のような実習の場合、指導学生一人につき小学高学年生3～4名の組み合わせが、できるだけ多くを体験させ安全が確保できる限度である。企画実施する教員は、直接の指導を学生に任せ、常に全体に注意が払える位置にいないなければならない。

今回は1度を実施できる子供の数を30名が限度と考えて募集した。応募者が52名になり、急遽2回に分けて実施した。当日の欠席者を除き、実際に受講した人数は、1回目25名と2回目21名で、やはり、予想通り30名は限度ギリギリの人数であった。今後も、無理をせず30名を越えれば2回に分けて実施することが、安全のために最も重要なことであろう。

また、集中力を持続するため、小学校の45分授業、5分休憩の時間配分をおおむね真似たが、休憩時間は多めに15分間とるようにした。昼食は冷房の効いた部屋で1時間を当てた。そして、夏休み期間に行う子供の講座ということで、冷房の効いた教室を使用することや、休憩時間には冷たい飲み物を用意し水分補給させることにも配慮した。

3. 今後の「小中学生対象ものづくり体験講座」について

水野元洋、近藤達也、新井 浩、丸本理恵子、岡田由美子

子供向けの体験講座については今回で6年目となります。こうした講座で大学の専門的な教育を体験していただくことにより、ものづくりの楽しさだけではなく、ものづくりの歴史や文化、地場の工芸産業についての理解も深めてもらえるのではないかと考えています。また、子供たち個々の隠れた感性も引き出させることができるのではないかと期待しています。このような活動が、子供たちから大人たちへ広がり、地域の多くの方々から大学をより深く知っていただき、大学に興味を抱いていただければ、人材の育成や地場産業の活性化、更には地域の方々との交流につながると考えております。

また、この講座でアシスタントとして関わった学生たちも、「人に教え伝える」ことを体験し、その楽しさ、むずかしさを学ぶことができたのではないかと考えています。学生が今後の制作活動に取り組むうえで、この貴重な経験を有意義に生かしてもらえればと思います。

今後も、より多くの子供たちに参加していただけるよう、どのような内容の講座が期待されているのか、またどのような日時がふさわしいのかなど、地域の方々のアドバイスを受けながら、特色ある企画を考えていきたいと考えています。