

<実践報告>

低融金属を用いた鋳金による教材開発の研究Ⅱ
 -イラストボードと粘土原型による石膏雌型を鋳型に応用した鋳造法-

木村 仁 信州大学教育学部芸術教育講座
 大月香世子 信州大学大学院教育学研究科

Research into the Development of Teaching Materials for Casting
 that Uses Fusible Metals II
 - Casting Method that Applies Illustration Boards and Plaster Plates to Cavity
 Molds-

KIMURA Hitoshi: Art Education, Faculty of Education, Shinshu University
 OTSUKI Kayoko: Graduate School of Education, Shinshu University

研究の目的	イラストボードと粘土原型による石膏雌型を用いた、低融金属による鋳物の新たな教材開発を図る。また、これらの技法を用いて行ったワークショップをもとに、同教材の持つ様々な問題点や可能性を明らかにする。
キーワード	美術鋳物 低融金属 パューター 鋳型 小アクセサリー
実践の内容	美術鋳造の鋳型を周辺の身近な材料から製作し、低融金属を用いた鋳金による新たな教材開発を行う。同教材を用いたワークショップを試行する。
実践者名	第一著者と同じ
対象者	ワークショップ参加者 (15名)
実践期間	2012年4月
実践研究の方法と経過	授業『工芸特論』において、新たな鋳型を用いた鋳金による教材実験を行った。その後これらの体験をもとにワークショップを行い、問題点や改善面を探った。ワークショップ参加者は幼児5名、小学生7名、中学生1名、大人2名の計15名であった。参加者個々の作業時間の経過や作業後のアンケートも実施し、指導上の問題点や改善点を明らかにした。
実践から得られた知見・提言	今回ワークショップの対象者となったのは、大人から幼児まで多様であった。これら多様な対象者に対して個々の事例をもとに指導上の問題点を明らかにし、今後の指標としたい。

1. はじめに

本稿は、大学院授業「工芸特論」の中で行った鑄金による新たな教材開発をもとに、受講生を指導者として小布施で行われた境内アートに参加。一般社会人および子供を対象としたワークショップを實踐し、実技指導上の問題点や改善点等を明らかにすると共に、より高度な指導上のスキルを取得してゆく事を目的とした。

低融金属の材料として選んだのは、昨年度行った低融金属（木村ら，2011）と同じく錫の合金であるピューターを用いた。今回利用した鑄型の特徴として前回と大きく異なる点は、石膏プレートの代わりに粘土原型による石膏雌型を用いた点にある。粘土によってあらかじめ完成された形を予測しながら石膏雌型を成型し、それをもとに鑄型を組み上げてゆく技法を用いた。この方法は美術鑄造技法の中では最も一般的であり、現在も多く用いられている技法である。今回も作業にかかった所用時間を記録し、作業後のアンケートを実施する事により、今後の指標とすることにした。

2. 制作工程概要

鑄型材として、粘土原型からおこした石膏雌型とイラストボードを使用する^{註1)}。雌型に用いる石膏には、シャモットを20%混入させる。鑄型の大きさは、おおむね縦4cm、横5.5cm、厚みは1cm程度とする。一つの鑄型は、イラストボードを2枚、石膏雌型を1枚で構成される。イラストボードの厚みは1.5mmとする。

(1) 作品原型制作

作品原型の制作に用いる粘土は、油粘土であるとイラストボードへの粘着が弱い^{註2)}ため、水粘土とする。また、作品原型と湯口の厚みは共に3mm程度までとする。細かい線や小さな凹みを施す時は、爪楊枝のような細い棒状のものがあるとよい。なお、文字などを表す場合、原型の姿がそのまま完成に反映されるため、左右反転は意識しなくてよい（写真1）。

作品原型をつくと共に、イラストボード上の中央からややどちらかに偏った場所に、作品原型のおおよその範囲を鉛筆で描く。このとき、イラストボードの周りに約5mm以上の余白を残すようにする（写真2）。

(2) 埴汁塗布

イラストボード上の作品原型と湯口の位置に、水で溶いた泥状の粘土（埴汁）^{はじろ}を塗布し、粘土を置く。（写真3）。

(3) 石膏雌型制作

ベニヤ板の上に乘せたイラストボードの周りを、水で湿らせた木の棒で囲む。外側は粘土で目留めする（写真4）。

木の棒で囲んだところに、混合石膏（石膏：シャモット=4：1）を流す。約20分経過したのち、上の面を平らにする（写真5）。

(4) 湯道を彫る

約20分経過後、石膏が硬化したことを確認し、イラストボードから石膏を剥がし、作品原型

と湯口の粘土を取り除く。作品原型と湯口の間に湯道を彫る (写真6)。

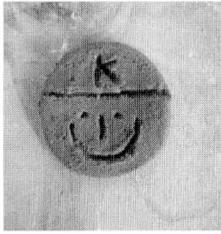


写真1
粘土による作品原型

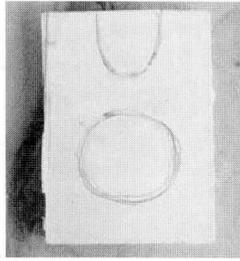


写真2
イラストボードに描かれた作品原型の範囲と湯口

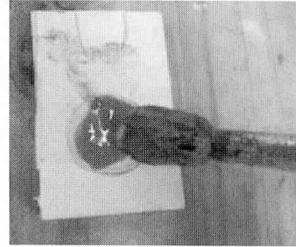


写真3
はじける 塗汁の塗布

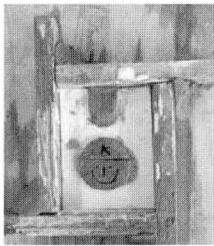


写真4
木の棒で囲み、目留めをする

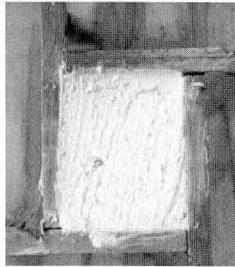


写真5
石膏を入れて約20分後

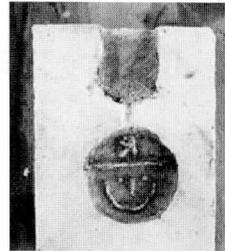


写真6
作品原型と湯口の間に彫られた湯道

(5) 雌型焼成

コンロ上に網を置き、石膏雌型の表面を下にして焼成する。焼成時間はおおむね5分を目安とする (写真7)。

(6) 鋳型を完成させる

焼成した石膏雌型を新しい2枚のイラストボードで挟み、鋳型を完成させる (図1)。
湯口部分のイラストボードと、外側のイラストボードとの間は多少ずらし、鋳込み作業を容易にする。また、鋳型は側面と底面を2箇所ほどクリップで挟んでおく (写真8, 写真9)。

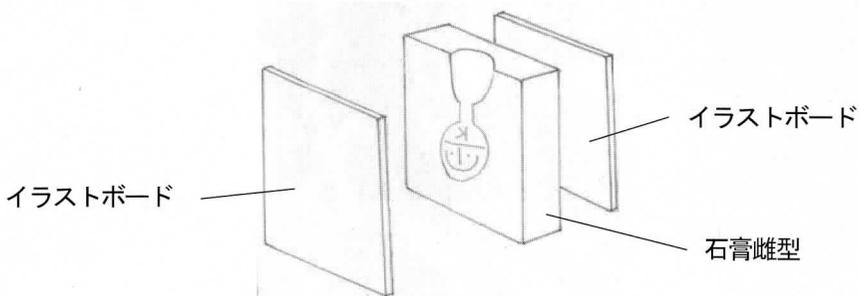


図1 鋳型の配置

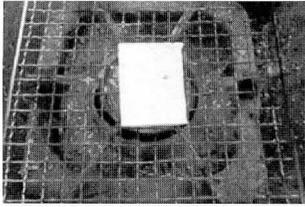


写真7 雌型石膏焼成

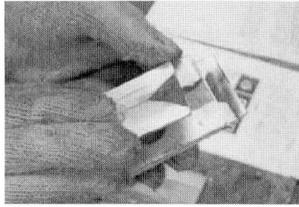


写真8 鋳型を組む

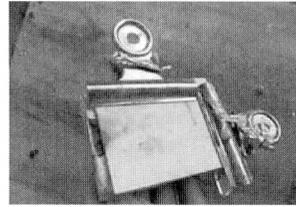


写真9 鋳型完成

(7) 鋳込み

鋳型を金ハサミで持ち、コンロで溶解させたピューターをお玉で鋳型に流し込む。鋳込みの圧力を加えるために、湯口からピューターが溢れるように注ぐ必要がある。この際、必ず鍋の上で作業を行う (写真10)。

(8) 鋳型の分解と湯道の切断

ピューターが冷めた後で鋳型を分解し、作品を取り出す (写真11)。

(9) 仕上げ

ワイヤーブラシを用いて表面を研磨する (写真12)。

(10) 完成

表面が整い、光沢が出てきたら完成とする。最後に湯道を喰切^{くいぎり}もしくは金鋸で切断し、切断面を整える (写真13、写真14)。

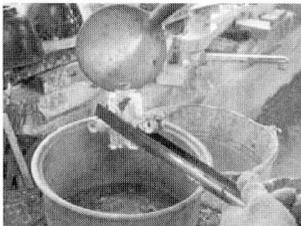


写真10 ピューター鋳込み



写真11 鋳型分解

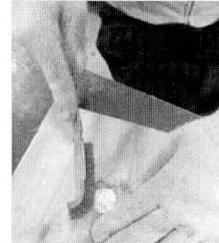


写真12 仕上げ

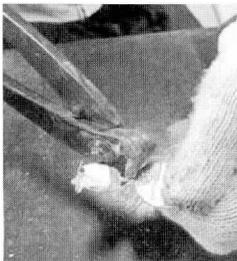


写真13 湯道切

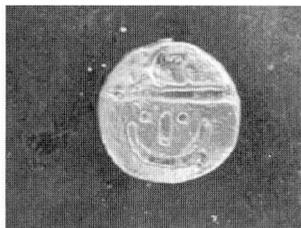


写真14 完成

作品制作の流れを、図2に示す。

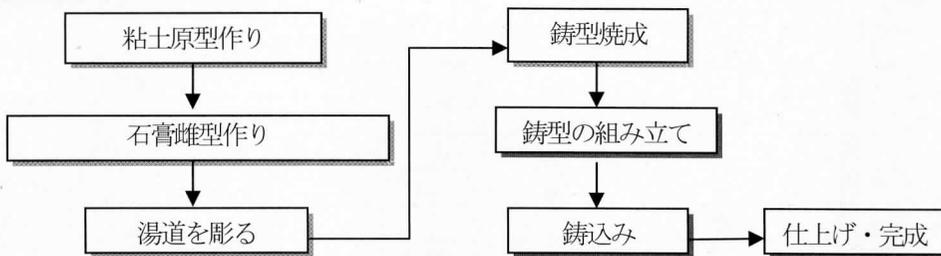


図2 作品制作の流れ

3. 境内アート小布施×苗市^{注3)}におけるワークショップの実践—指導上の留意点—

3.1 ワークショップの概要

粘土原型をもとに制作した石膏雌型を用いる鑄造の工程を、実際にワークショップの現場で応用することを試みた。その中で、各制作工程の所要時間を記録したものとアンケート^{注4)}を基に考察することによって、本技法の指導上の留意点を制作者の年代を視野に入れながら明確にした。

ワークショップのタイトル：「ピューターでちっちゃなアクセサリーをつくろう！」

場所：信州小布施玄照寺（長野県上高井郡小布施町大島 90）

日時：平成 24 年 4 月 21 日（土）午前 10 時～午後 4 時

参加者数：15 名（幼児 5 名，小学生 7 名，中学生 1 名，大人 2 名）

内容：粘土原型をもとに制作した石膏による雌型を用いて、ピューターによる鑄物のキーホルダーを制作する。

3.2 年代別による各制作工程の所要時間から見る指導上の留意点

今回のワークショップは、開催ブースが小規模であることや、年代を問わず大勢の人々が集まるイベントの中で行なうこと等を考慮し、参加者に対して年齢の制限を設けなかった。そのため、様々な年代の人々が参加する結果となった。参加者は、全 15 名のうち幼児 5 名（うち歳児 1 名，年中 1 名，年長 3 名），小学生 7 名（うち小 2～小 3 の低学年 3 名，小 4～小 6 の高学年 4 名），中学生 1 名（中 1），大人 2 名であった。



写真 15 ワークショップの様子

ワークショップでの実践から、本技法の指導上の留意点を明確にするために、参加者全員の各制作工程にかかる時間を記録した。また、参加者を〈幼児〉〈小学生〉〈中学生～大人〉の 3 つの年代に分け、それぞれの年代の各制作工程にかかる平均所要時間を求めた。なお、〈中学生～大人〉の参加者は本来 3 名であるが、うち大人 1 名の制作が途中で中止となり最終的に 2 名と

なった。その結果は、以下の通りである（図 3）。

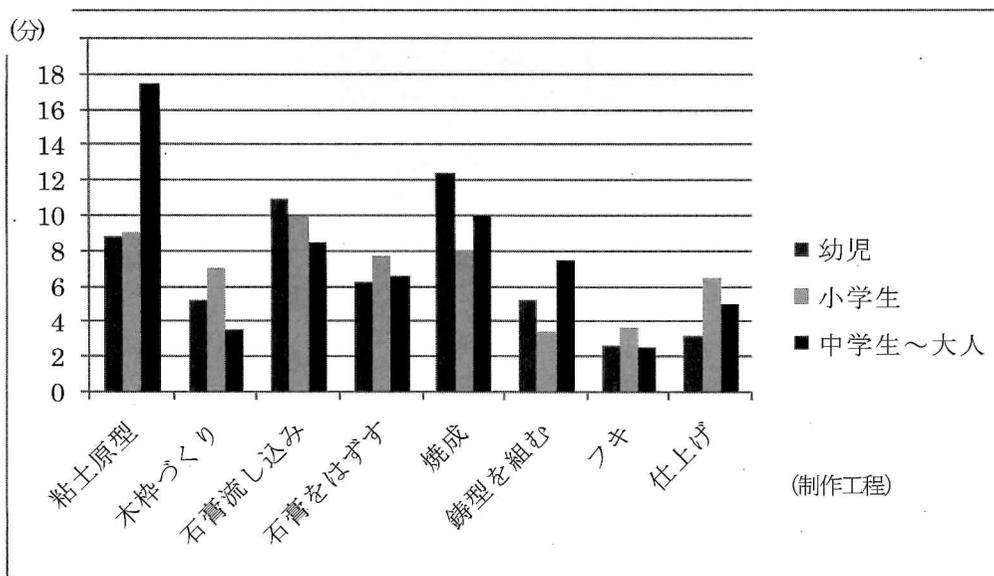


図3 年代別による各制作工程の平均所要時間

以上の結果に加え、制作全体の所要時間は、幼児が平均 54.6 分、小学生が平均 53.7 分、中学生～大人が 61 分であった。これらの結果から、制作全体の所要時間は年代間でそれほど大きな差は見られなかった。また、各制作工程における所要時間は、必ずしも幼児より年上である参加者の方が短いという訳ではないことが分かる。しかしこれは、幼児を中心として、工程の中で参加者の年齢では難しいと思われる部分を、ワークショップスタッフが代行した結果であると考えられる。そのため、これらの補助が少ないと、幼児の制作所要時間は全体的に長くなることが予測されるだろう。

そして、参加者の意向を最も尊重し、補助も手本やアドバイスだけに極力留めた〈粘土原型〉と〈仕上げ〉の工程を見てみると、小学生以上の参加者の方が所要時間が幼児よりも若干長い傾向にあることが分かる。〈粘土原型〉の工程では、幼児の平均所要時間は 8.8 分であったことに対し、小学生は 9 分、中学生～大人は 17.5 分であった。また、〈仕上げ〉の工程では、幼児の平均所要時間は 3.2 分であったことに対し、小学生は 6.4 分、中学生～大人は 5 分であった。実際に、ワークショップでは年代によって制作の様子に違いが生じていた。上に挙げた〈粘土原型〉と〈仕上げ〉に着目する。〈粘土原型〉の工程では、幼児はおもむろに爪楊枝の先で粘土をつついたり、ハートといった単純な形をつくらうとする場合が多かった。それに対して小学生以上の参加者は、剣やペットの犬、自分のイニシャルなど具体的なモチーフを粘土に彫って描き出そうとする場合が多かった。下描き用の紙に表したいモチーフを描いたのち、それを粘土上に忠実に再現しようとする参加者も数名見られた (写真 16)。

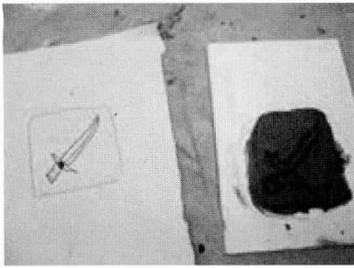


写真16 下描きと粘土原型

また、《仕上げ》の工程では、小学生以上の参加者はワイヤーブラシをしっかりと持ち、力を入れて満足いくまで磨く印象を受けた。幼児は状況に応じて保護者やスタッフの補助を受けたり、仕上げをすぐにやめて終わりにする場合が見受けられた。

これらの様子から、参加者は年齢が上がるにつれて、より具体的なモチーフを忠実に描き出したい欲求が高い傾向にあることが言える。また、仕上げへのこだわり

も強くなり、道具をうまく扱いながら自分の満足いくまで仕上げを行う傾向にあることが言える。

そうした傾向から、制作の指導には次の点に留意する必要があるだろう。まず、制作を行う者が小学生以上の場合、必要に応じて様々なアイデアスケッチを試みるよう促し、アイデアを十分に練るための時間を確保する必要がある。また、今回は時間の都合上、仕上げはワイヤーブラシのみとしたが、必要に応じて仕上げの道具を増やしてもよいだろう。ワイヤーブラシの他にサンドペーパーも取り入れることで、より仕上がりの完成度が増し、制作者の満足度も高まるだろう。

3.3 アンケート結果と参加者の様子から見た指導上の留意点

アンケートで得た回答と、実際の参加者の様子から考えられる本技法の指導上の留意点を考察した。アンケートは12名から得ることができた。アンケートの結果、「思ったように作れたか」という質問に対して「はい」と回答したのは12名全員であった。また、「思ったように作れた」と答えた参加者に対して「どのようなところが思ったように作れたか」と尋ねたところ、「ぜんぶ」「かわいくなってきたところ」「かたち」「ハート」「剣の先」「犬のかお」「Mのへこむところ（石膏を頑張って取った）」といった、作品全体の印象から細部までの様々な回答を得た。続いて、「作るときに難しかったところはどこか」と尋ねたところ、「特になし」「彫るところ」「つまようじで描くとき」「目、口」「何を彫るか」といった回答を得た。「特になし」と答えたのは、12名中8名であった。また、「彫るところ」「つまようじで描くとき」といった、彫る行為やその道具に難しさを感じたのは3名、「目、口」といった具体物を回答したのは1名であった。そして「何を彫るか」と、どのような作品にすればよいかの迷いについての回答は1名であった。（複数回答可）最後に、「機会があればもう一度やってみたいか」と尋ねたところ、12名全員から「はい」という回答を得た。次に作ってみたいものとして、「リボン」「ハート」「ドラゴン」「自分の顔」といった具体物や、「ペンダント」「指輪」といった身に着けられるものも挙がった。

アンケートの結果から、参加者は全員自分の思ったように作品を作ることができたことが分かった。また、次に作ってみたいものについては、具体的な形のイメージと合わせ、つくったものをどのように身に着けたいかということを考える参加者もいることが分かった。そして考えるべき箇所は、粘土に彫る行為やそこに用いる道具について難しさを感じた参加者がいたと

いうことである。次に、僅かではあるが、何を彫ればよいか悩む参加者がいたということだ。これらの点が指導上の留意点に関わるものと考え、実際の参加者の様子から考察していく。

まず、「彫る」という行為についての難しさについて考える。爪楊枝のような細い道具で何かを彫ることが困難な様子は、主に幼児～低学年の参加者に見受けられた。今回の制作で扱う粘土は非常に微量で、かつ粘土を平らにしたときの面積も非常に狭いため、発達に伴うある程度の手先の器用さが求められる。彼らの年代では、粘土上に何か具体的なモチーフを描き出すというよりは、粘土自体の形を工夫する参加者が多かった。また、粘土上には、線ではなく爪楊枝の先で細かい点のような凹みを施す参加者が多かった。他には、爪楊枝を使わずに、指先で粘土を押すことを楽しむ参加者も見られた。そうした様子から、幼児～低学年の制作者には、今回とは異なるアプローチが必要となるだろう。例えば、イラストボードを大きくすると共に扱う粘土の面積を広くしたり、粘土上に線を「彫る」のではなく、粘土の上にまた粘土をつけるなど、レリーフのような半立体作品にしてみるよう促してもよいだろう。他にも、彫るのではなく凹みをつける道具を工夫する余地もあるだろう。凹ませたあとの形に着目し、フォークやペットボトルのフタ、缶ジュースのプルタブ、クリップなどを型押しして楽しむ方法もあるだろう。

続いて、爪楊枝で彫ることの難しさについて考える。爪楊枝に限らず細い道具で粘土を彫ったとき、彫った部分の粘土が掘り起こされ、線幅の両側に粘土がつき、きれいな線が描きにくい状態が起こることがある。そのような状態を改善するために、粘土を彫るときは一気に彫るのではなく少しずつ粘土を押さえるように彫るよう指導する必要がある。また、彫った際にポロポロと掘り起こされてしまった粘土は、そっと爪楊枝の先で取り除く必要がある。

次に、何を彫ればよいか悩む制作者についてどのような指導をするべきか考える。このとき、指導者は、「身に着けていて嬉しくなる形はなんだろう」とか、「〇〇ちゃんの好きなものは何か」などの声掛けを行う必要がある。また、アイデアスケッチをしてみるよう促したり、具体的な形の面白さに対して抽象的な形や模様面白さもあることを伝えることも大切であろう。そうしたアプローチによって、制作者に新たな視点を与えたり発想を助けたりすることが指導者に求められる。

4. まとめ

これまで、粘土原型からおこした石膏雌型とイラストボードを鋳型材としたピューターのキーホルダーづくりについて、その制作工程と、指導上の留意点を記した。第2章では、本技法の制作工程について写真と共に記した。第3章では、境内アート小布施×苗市にてワークショップの実践を行い、そこでの制作の様子や参加者一人一人の各制作工程の所要時間の記録、アンケート結果を基にして指導上の留意点を探った。考察の結果、以下の点が明らかとなった。

- (1) 年代によって異なる粘土の扱い方の理解と、その対応—幼児～低学年には、粘土を「彫る」ことよりも、型押しやレリーフ制作を中心に進めることが有効か
- (2) アイディアを練る時間の確保—アイデアスケッチの重要性

- (3) 仕上がりの完成度をより高める—サンドペーパーの追加
- (4) 爪楊枝などの細い道具による線の彫り方の指導—少しずつ粘土を押さえるように彫る
- (5) 何をすればよいか迷う人への指導—新たな視点を与え、発想を助けるような声掛け

以上の結果をもとに指導の改善を行い、今後もより多くの人々を対象として実践を重ねていく必要がある。

5. おわりに

先に実践総合センター紀要教育実践研究 No.12 において紹介したイラストボードと石膏プレートを用いた技法は、鋳型となる石膏プレートを彫り込み加工し、鋳型とした鋳造法を紹介した。そこには元となる原型は無く、直接鋳型を成型してゆく技法で、現在も東北地方で行われている南部鉄器の惣型法^{註5)}に通じるものがある。一方今回行った技法は、あらかじめ粘土で原型を制作してゆくプロセスを用いたもので、現在最も一般的に見られる鋳造技法である。たとえば言えば、前者が惣型技法であるのに対し、後者は込型技法^{註6)}と言えるであろう。これら2つの技法を比較すると、前者は大まかな形を予想できるものの自由な形体を得るには制限が多く、かつ文字も反対となることをあらかじめ考慮しなければならないなど、いささか不自由な窮屈さを禁じ得ない。一方、今回行った粘土原型を用いたプロセスでは、あらかじめ完成された形体の予測が事前に把握出来る利点があげられる。しかしながら作業後の参加者の満足度は前者の方が高かったように感じたのは何故であろうか。いくぶん不自由さはあるものの、事前に予測せぬ思わぬ形体となって現れる前者の技法が、あらかじめ予測された形体に忠実に現れる後者の技法より意外性もあり、制作後の作品の美しさもいくぶん勝っていたからではないだろうか。この点はまとめの(1)にあるように、年代によって異なる粘土の扱い方の理解と、その対応—幼児～低学年には、粘土を「彫る」ことよりも、型押しやレリーフ制作を中心に進めることが有効かといった視点に通じるものがある。技法上の比較検討は今回の調査では予測の範囲を超えることは出来ないが、今後これらを具体的に検討してゆく作業が望まれるところである。

注

註1 前回は行った実践(木村ら, 2011)では、石膏プレートとイラストボードとを組み合わせさせて鋳型とした。今回の実践においても前回と同じ材料を組み合わせさせて鋳型とするが、前回は作品原型を直接彫り込んだ石膏プレートを用いるのに対し、今回は粘土で作った作品原型に石膏を流し固めた石膏雌型を用いるという点で、前回とは異なる制作方法である。なお、前回の実践は以下に収録されている。

註2 爪楊枝の他に今回も傘の針を加工したヘラを用いている。

註3 境内アート小布施×苗市は、長野県小布施町の玄照寺において、“「芸術」「文化」「交流」そして「楽しさ」”をコンセプトとして年に1回開催されるイベントである。春に行われて

いた「境内アート小布施」(2004～)と、秋に行われていた「小布施アート&クラフトフェア」(2005～)が合体し、2009年より「境内アート小布施×苗市」として新しく開催されることとなった。玄照寺奉賛会、境内アート小布施×苗市実行委員会主催のもと、今年で13回目を迎える。当日はアート作品や工芸作品、骨董や苗木などの展示・販売が行われる。なお、本年度は2012年4月21、22日の2日間にわたり開催されたが、本実践は21日のみとなった。

参考ホームページ：<http://www.obuse-acf.com/index.html>

注4 アンケートの質問内容は、以下の通りである。

1. 作品は思ったように作れたか (はい/いいえ)
2. 「はい」…どのようなところが思ったように作れたか
3. 「いいえ」…どのようなところが思ったように作れなかったか
4. 作るときに難しかったところはどこか
5. 機会があればもう一度やってみたいか (はい/いいえ)
6. 「はい」…次は何を作りたいか

注5 そうがた惣型技法…あらかじめ設計された木型を用い、回転しながら鑄型を直接成型してゆく技法で、鑄型の内部のみを焼成して鑄込む。

注6 こめがた込型技法…あらかじめ砂を焼成して真土(まね)という材料を作り、粘土と水によって鑄型を構成してゆく技法。惣型法に対して、鑄型全体を焼成するため、焼き型法とも言う。

文献

木村仁 吉川綾 大月香世子, 2011, 低融金属を用いた鑄金による教材開発の研究—イラストボードと石膏プレートを鑄型に応用した鑄造法—, 信州大学教育学部附属教育実践総合センター紀要 教育実践研究, 12, pp.91-100

(2012年6月29日 受付)