

美術領域における技術習得のための入門的授業の実践 - フルモールド法によるアルミ鑄造を題材として -

人間総合等教育研究支援室（芸術学系工房担当）文部科学技官 林剛人丸

1. はじめに

芸術専門学群の低学年を対象とした授業カリキュラム「造形技法実習」は、美術の領域の中での様々な技法を体験的に学習することが可能なように専門基礎科目として1998年より開講されている。専門領域ごとにAからGまで7つ、各学期ごと1単位の講座がある。あくまで美術教育的見地から授業を構成することを前提に、技術的スキルを習得するためのカリキュラムが求められている。

造形技法実習Fは立体造形の技法を学期ごとに木材・金属・プラスチックに分けて取り扱うものであり、本稿は平成14年度2学期に開講した金属を取り扱う「造形技法実習F-2について報告するものである。授業の時間は2時限続き（150分）が10回、標準履修年次は1・2年生である。金属加工の経験をほぼ全く持っていない学生が34名受講した。授業担当は芸術学系の講師である斉藤学と芸術学系工房担当技官の筆者である。

2. 美術の領域における技術

美術における表現とは、作者の内にあるものを外の世界に取り出すことである。表現する際に必要な術が、美術における技術である。

今日では美術における表現の手法は、数に限りがないほど多様に広がっている。コンピューターを用いた表現は近年ますます盛んであるし、パフォーマンスやサウンドアートといった必ずしもモノが登場するわけではない表現形態もある。当然、それらに希求される技術も枚挙に暇がない。実際の制作だけではなく、作業依頼やコーディネート、プロデュース、オーガナイズといったことも表現のためにじばしば必要とされる。

そのように表現する術が表現の主体から離れて外にあることは、今日ではさして珍しくはなく、むしろありきたりでさえある。写真作家が写真の現像を専門のラボに依頼するのを想像してみるとよいだろう。あるいは、コンピューターを用いる表現ではエンコードするのは作者であったとしても、計算作業をおこなうのは作者ではない。コンピューターのオペレーションをするのと同じように、作業依頼することにも技術が希求されているのである。

実際にモノを加工する技術について限定して考える場合でも、広い視野で技術を見渡し、相互の関係について見識を持つ姿勢が必要だと思えてならない。

3. 鑄造

金属加工技術の中でも特に鑄造の技法に注目したのは、板材や線材に加工された金属を材料に用いる加工よりも、金属を一度溶解させて型に流して成形するという工程を踏む加工が、造形素材としての金属のイメージを作るのに有効だと判断したためである。一般的に、金属は原材料から溶解後に精錬する工程を経なければ、我々が入手可能である材料の形にすらなり得ない。溶接できることも他の造形素材と比べたときに金属の重要な特徴であるが、溶解を経て成形するという点で2つの技法は共通している。

また、原型／模型の制作は金属以外の素材でおこなうことができ、素材の違いを比較検討するのも適している。

4. フルモールド法

消失模型鑄造法ともいうこの技法は、発泡ポリスチロールなどの有機材料で模型を製作し、模型を鑄型砂に埋め込み鑄型を造型し、模型を取り出すことなく注湯作業に入り、溶融金属の熱で模型をガス化消失させ、溶融金属と置換するものである。したがって模型は、ただ1回のみ使用が可能である。しかし他の鑄造法と違い模型を抜き取る工程は不要なため、短時間で比較的容易に行うことができる特徴を持つ。

授業においては、原型作りの段階で形に関するプランニングを一旦完結させることができ、鑄造の実作業中には技法のスタディに集中して取り組むことができる。

さらに、模型の材料とする発泡スチロールや発泡スチレンフォーム（建築物用の断熱材として市販されている）は加工が容易であるため、金属加工以外での技術的な指導をする必要があまりなく、結果的に習得しようとする技術のコンテンツが多くて複雑になることを避けることができると予想された。

5. アルミニウム合金

アルミニウムは溶解温度が659.2℃と他の鑄造に適する金属に比べて比較的低い（鉄1530℃、ブロンズ900℃、銀960℃）ため、溶解がそのぶん容易になる。中でも今回は鑄造作業の作業の工程における失敗をできるだけ防ぐ目的から、AC3Aという種類の合金を地金として採用した。この種類はAl-Si系で流動性が優れ、耐食性もよいが、耐力が低い（JIS規格、アルミニウム合金鑄物/JIS H5202 1992より）。一般的用途はケース類、カバー類、ハウジング類の薄肉、複雑な形状のもの、カーテンウォールなどである。

6. 授業のコンセプトの設定

授業に与えられた制限（時間、対象、人数、予算）と入門編である授業の性格を踏まえて3つの基本コンセプトをたてた。



*必須事項については、授業の本文と直接関わらないものの、作業を行う上での大前提であり、特に作業経験の乏しい学生には機会あるごとに呼び掛けるべきであると強く思っている。

7. 授業の実践

授業題材『手の中におさまる心地よいかたち』

フルモールド法によるアルミニウム合金の鋳造で造形表現する。

授業として運営する以上、様々な条件（設備、受講対象、予算など）が付きまとう。しかし、制作に制限を与えることによってモチベーションを下げてしまうことがないよう、技術習得のために有効なスタディのあり方が慎重に検討されるべきなのである。この題材では、手の中におさめた時に触覚をつかって心地よさを感じられる形体という設定により、大きさについて必然的に導くことができた。

授業のスケジュールは、技術的スタディと造形的スタディを区別して考えられるよう、時間軸上で明確に分化するよう心掛けた。造形表現での困難に突き当たったとき、技術的困難に遇しているのか、造形的混迷に遇しているのか、あるいは両方であるのか、自分で判断がつかなくなってしまう場合がある。それを未然に防ぐことは技術・造形双方のスキルを養うのに有効であろうと思われた。

以下、時間軸に沿って写真を交え報告する。

(1) レクチャー / 2 時間

冒頭に、受講希望の学生達に「鉄とは何か。鉄を知らない異星人に対して示してみせよ。」問いかけをおこなった。鉄によってできているものは身の周りに多くあるけれども、鉄そのものを指差すことは難しい。なぜなら、多くの鉄あるいはそれを含む金属は加工品として存在しており、それは人間の意志によって形づくられたものなのである。さらにさかのぼれば、自然の中には鋼鉄は存在せず、存在するのはそれを生じさせる鉱物である。人間の造形は意志を持って形を与えるのだ、と話して導入とした。

続いて、学生が制作の進行のイメージを持てるよう簡潔に金属の定義、特性、加工法等についてレクチャーをし、フルモールド法によるアルミニウム合金の鋳造で制作する課題とその工程を説明した。

(2) 石膏による原型の制作 / 2 時間

薄手のラテックス製のゴム袋に溶いた石膏を流しこみ、手で支持したり捻ったりして、硬化するまでの間、流動体ならではの柔らかさを感じながら造形にトライする。この方法だと、描画の技術が稚拙であるためにエスキース（描画）でプランニングすることが困難であるケースなどとは異なり、技術がプランニングの障害になることはない。石膏を取り扱うことがはじめてであっても、難しい操作等がなく取り組むことができる。

この段階ではあまり多くの指示を与えず、固まってから形について自己判断し繰り返しトライする。これは、経験の度合いで素材を扱うスキルを高めてゆくことを狙ったものである。

(3) ブラインドカービングによる成形 / 4 時間

目隠しをしたままサンドペーパーで石膏を削って成形する。視覚情報を留保することで専門的な用語によるやり取りを避け、実験的なプランニングのひとつの方法を示したかった。

大きく削ったり切断する時には目隠しを外して刃物を用いて作業するが、それ以外はまた目隠しをして作業をすすめる。触覚による情報を手がかりにして納得のいくまでひたすら成形し、形に関する追求はこの段階でいったん完結することとした。

また、目隠しすることで、他人の作品やその進行具合も見ることがなくなり、他者とのコミュニケーションが乏しい中で自分の手の感触のみを手がかりに取り組み、後に視覚的効果を他者と共有できるか問われることになる。



遊び感覚で何度でもトライする。



流動体の性質を再認識することになる。



視角が働かないと私語は激減した。



普段、視角情報にどれだけ頼ってるか痛感しながら。

(4) スチレンフォームによる模型の制作 / 2 時間

石膏（原型）からスチレンフォーム（模型）へ、スチレンフォームからアルミニウム（オリジナル）へ同じ形が置き換わることになり、3つの素材の違いを体感的に比較できる。吟味して作られた石膏原型を精密に複製するため、グリッドを描きながら慎重に複製する。形については既に完結した問題となっていたせいで大きく変更したいという者はいなかったが、フォームについての若干の改善を試みた学生も見受けられた。



ひたすら複製することはデッサンのトレーニングにもなる。



冷静に形体を再検討するチャンスでもある。

(5) 鑄造の実践 / 4 時間 (準備 2 時間、鑄込み 2 時間)

例年に照らして、受講生のうち大学を卒業した後に造形作家となる者はわずかであり (鑄造を今後も続けて行うものはさらにわずかである)、デザインや教職を含めた一般的な職業人になる者が多数であることから考えると、「工程を (知識として) 理解すること」は「制作の体験をすること」と同格に大切なことと言えるだろう。前述のとおり、造形作品であっても鑄造の作業はプロフェッショナルに依頼し、発注による制作をすることも可能である。それゆえ、鑄造の過程では、工程をひと通り体験しながら理解することを目的に据え、火を起こしたり地金を溶解させたりといった準備や段取りは基本的に授業者が行うこととした。

また、使用した道具類のうち、溶解炉はドラム缶と耐火煉瓦で自作し、鑄型砂を入れる枠には食品の空き缶 (1 号缶: 内径 153.4mm 内径 176.8mm) を用いた。また、汲み出しやとりべ等といったものも自作である。これは予算を省く実際の側面からだけでなく、創意と工夫をもって制作にあたることを伝えたいという願いが込められたものである。



左 / 砂にベントナイトと適量の水を加え、粘性をあたえる。

右 / 湿り具合を、砂を握ったものを割ることでチェックする。



左 / 枠の中に模型を入れ、しっかりとつき固める。湯口の部分は漏斗状に広げておく。

右 / 自作の炉で溶解する。写真では 道具やインゴットを余熱であたためている。



左右とも / こぼれないように慎重に湯を注ぐ。

左右とも / しばらく除冷の後、砂からアルミ铸件を取り出す。



(6) 仕上げ（整形、研磨） / 4 時間

石膏（原型）や模型（発泡スチレンフォーム）との質感や重さの違いを感じつつ、触覚と視覚の両方を働かせて仕上げの作業をおこなう。巣（鑄造時に内部に発生する気泡）や酸化膜の混入などは鑄造による必然ととらえ、表情として作品に取り込むよう指導した。光沢のある仕上げに限定はせず、ヘアラインやつや消し等も認めたが、完成度の高い仕上げを目指した。



棒やすりで削る



耐水ペーパーで水研ぎする。#150 - 2000 くらいまで。

7. プレゼンテーション / 2 時間

作品の完成後にトレーニングとして自分の作品のプレゼンテーションを試みた。各自は作品やその構想に相応しいタイトルを考察し、1分間で持ち時間でプレゼンテーションを行った。また、効果的な設定を考えて完成作品の撮影をおこない、その写真を提出させた。

自己の中にあっただことがらが造形表現により、各自の内にはかない問題から可視的な事物になるのであるから、造形が他者にとっても説得力を持つことかどうかは大切な問題である。視覚を留保して触覚に依存した造形が、客観的に視覚的に有効な造形物と成り得たかを講評の焦点にした。



『によるびた』



『氷点』

8. まとめ

プランニングと実作業の分化の試みは一定の成果を挙げたと自己評価している。各々が積極的にプランニングを詰め、未知の作業に集中して取り組むことができた。またプランとそれを実現させる技術的要素の関係について考察させることができた。金属を溶解する工程では、加工済の金属製品に囲まれる我々のようなにと、金属による造形のダイナミズムを現前に見せつけてくれる。鑄造に取り組んだ全員が時間内で完成し、事故なく終えられたことも成果のひとつである。最低条件だとはいえ、想像的に授業を展開したいとすれば容易くはないハードルである。

制作に必要な施設、道具、予算が充分ではないため、資料をもとにできるだけこれらを自作で準備し、必要に併せて順次改善することとした。これには入門編の授業を既に履修した上級生の有志が参加している。ものづくりのための段取りや準備、投資といったことがらについて学べるチャンスとして学生達も積極的で、有効に活用できたと考えている。

一方で、触覚による造形が視覚情報としての効果を持つか考察することを掲げていたのに対して、アルミニウムに置き換えられてもなお、触覚にこだわって制作する学生が見受けられた。こちらの意図について説明不足であったか、むしろ最後まで触覚にこだわらせるほうが題材として有意義であるのか、再考を迫られているところである。

準備や後始末での授業者の負担が大きかったが、そういった段取りを含めた作業を授業に組み込めるかどうかは今後の検討課題として残った。このような課題こそが、題材の教育効果を高めるものだと考えて真摯に受け止めるものである。

最後に、この実践は造形の造形感覚を養うためのカリキュラムが他に存在することが前提であり、そのリンクによって一層有効となることを付け加えておきたい。



自作の工具達
熱間鍛造や溶接を施して製作した。



溶解炉の送風口
鑄造する度に、教訓を活かして少しづつ改良されてゆく。



僕はこいつに手をあげました

「触覚という当たり前の感覚を糸口になった。まだまだ経験不足ながら、こういうのもアリなんだなと思った。なんだか、まだまだ毎日の当たり前を素通りしているかも知れないと感じた。

自分の作品は面のつながりが滑らかでない部分もあるけれど、角度によって様々な表情の変化を見せてくれる。」



『右手くん』

「普段形を認識するときは、視覚に頼る部分が多い。視覚では、作りの細かい部分にほど意識がいき、一見単純な部分にはあまり注意をそそがない。しかし単純そうな部分も実は複雑な面からなっていることがあり、時に触覚は視覚よりも、それを認識できるのだと感じた。

以上をふまえて単純な部分に注意をむけて制作をすすめたが、意図的に視覚を排除し、触覚を通して注意を向けることは苦しかった。」



せなか

「手に持って心地のよい形というのは、手にすっぽりおさまり、手が自然な形になるものではないかと私は予想した。内側に丸まってゆくような形を目指して、両手ですっぽりと包み込めるようにしてみた。しかしやはり触覚よりも視覚的効果を狙ってしまった部分があり、期待ほどの心地よさがでなかったと思う。だが、それでも私はこのかたちを気に入っている。」



捕らえる、または無題

「私の作品は視覚でとらえた形と同じイメージの触覚を得られるものになりました。ころころした外見と同じように、手にとってもころころとした量感を感じることができます。」



『垂(すい)』

「石膏の原型を模型にする時点で少々形が変わってしまったけれど、気持ちのよさを追求したので少々の変化は別によかった。結果的にアルミの完成品の方がよい形に仕上がったと思う。視覚：触覚は7：3くらい、制作段階では見た目はあまり気にせず作りました。」