陶器製作熟練技能者の陶土成型工程における巧緻性について

○榎塚忠穂(近畿大学・九州工) 肝付邦憲(千葉工業大学・工経)

The Exquisite skill of the Ceramic Artist on the Formative Process

○Tadao MAKIZUKA (Kinki Univ.) & Kuninori KIMOTSUKI (Chiba I.T.)

1. はじめに

手作業による熟練技能の一つに陶器製作があげられる。陶磁器製作過程の中でも、陶土成型工程は重要な位置を占めている。本研究は数ある陶器製作流派の中でも高度な技術として認められている高取焼きの成型工程における巧緻性について分析した。

2. 方法

高取焼修業年数8年余の創作陶器を主とし、日用雑器等を製作する工師(M)に、予め形状および寸法を指定した陶器を製作させた。その陶土成型工程における技能について、VTR(ハイスピードカメラ NAC HSV-200 およびビデオカメラ National AG-300)観察による工程、動作、姿勢分析を行った。同時に、把持力(把持力測定装置 竹井機器)、手-陶土表面温度(サーモグラフ NAC Thermovision 870 System)、心拍数(心拍メモリー装置 竹井機器 T. K. K. 1850a, e)測定を行った。また、製品仕上がり寸法を計測しインタビューを行い、陶土形成過程における熟練技能の分析を行った。相対的な技能の差を見るため、陶器製作経験者2名(A, B:九州工学部陶器研究会所属経験年数2年半)および非経験者(D)にも同一課題を遂行させた。課題は350cc用、高さ100mm、側面厚5mmの湯呑みを、作業時間を制限せず連続で5個製作するもので、陶土には萩土を用いた。さらにM氏にのみ自家製の陶土を用いた課題も遂行させた。

3. 結果および考察

3-1. 工程および動作 工程分析の結果、成型工程は5段階に分けられた((1)準備, (2)成型, (3)検査, (4)仕上げ, (5)運搬)。Mの作業は各段階が明確に区別され、連続作成中に工程内および工程間で工程要素あるいは工程系列の改善が行なわれ、短時間で手順が決定された。他の被験者が作業中に最適作業方法を検討する様子は認められなかった。1個当たりの製作時間は非熟練者が長くかかりばらつく(A: $6' 33'' \pm 45''$, B: $4' 19'' \pm 55''$)のに対し、熟練者は早く、さらにばらつきも少なかった($3' 16'' \pm 19''$)。轉輪の回転速度の変化も熟練者は安定していた(約15回/個)。

手の動作を目的別に分析した結果、Mの手の動作はA, BおよびDの手の動作を合理的に左右に集約もしくは分解したものとなり、同一目的に対する動作の単純化に結びついていた。このためMの陶土接触時間は短かった。各段階における所用時間は均一で、検査段階に至るまでは形状および寸法は目測のみで、このため段階を経る毎に最終目標値にしばらくこんで行く製作方法がとられている。また、検査段階はM氏についてのみ認められた(トンボによる検査)。

3-2. 姿勢および心拍数 陶土形成作業中の姿勢を第7頸椎点と腰椎点とを結ぶ直線が鉛直線に対して作る角度から姿勢 -1 ~ 姿勢 3

(前屈角度:-15°, 0°, 15°, 30°, 45°) に分類した。Mは姿勢1および2で作業する時間が多く(全作業の90%以上), 非熟練者は姿勢2および3が多かった(75%以上)。また, Mについて萩土を用いた場合には姿勢3が出現したが自家製の場合には出現しなかった。被験者に共通して, 姿勢3の場合の視点は指先付近に向けられていた。このように, 使い慣れていない陶土を用いる場合と技能未熟な場合に姿勢3の頻度が増加することは, 陶土成型工程における熟練性に視覚情報と体性感覚(触覚, 空間知覚)の協調が極めて重要な役割を果たしているものといえる。また, 熟練によって, 視覚から入力していた情報を体性感覚からの情報によってまかなっていることが推察される。

作成中Mの視線は作業域に注がれるか, 各段階終了時あるいは両手掌を陶器側面に触れながら形成動作を行う時にのみ完成品に注がれていた。副次動作は認められなかった。

Mのとり姿勢には工程および動作との関連性が認められ, 製作周期に一定のリズムの存在が推測されたが, 本実験においては作成個数が少ないため確認には至らなかった。

Mによる陶土形成は主として右(両手作業の場合は両)中指指先腹側部を用いて行われていたが, この作用点の空間的な保持姿勢には合理性が認められた。すなわち, 固定脚の丸椅子に腰掛け腰部の安定を確保し, 椅坐位によって生じた右大腿最大膨隆部上縁より近位の前大腿上に後肘部および近位後前腕部を置いて支点とし, 胸腰部の前屈および右屈によって作用点の位置を保持し出力を加減するものである。さらに両手作業の場合には, 右手作業の基本姿勢を維持しつつ右母指中手指節に左母指中手指節をのせ, 左右指先間隔を調節していた。この他にも作用点の保持、調節に特異な型が見受けられたが, これらに共通する技術は, 目的の動作を行うのに関係する関節のうち可動させる関節を合理的かつ最

少限におさえ, 他は固定する方法であった。さらに, 作業域は製作個数(陶土残量)に関わらず空間的にはほぼ一定の位置(作業しやすい空間)に保たれており, 作業全般にわたる姿勢保持を可能にしている。これらは, 陶土形成工程の中で最も基本的な技術と思われる。

心拍数については時間経過に伴い減少する傾向が認められたが, 実験によって緊張したためと考えられる。Mの心拍数について姿勢による影響は認められなかった。

3-3. 把持力 把持力については全般的に作業前後で低下が認められた。特に, 中指および環指の低下が大きく, また, 左手の低下が右手のそれよりも大きかった。これは作業に主として中指が関与することと利き手(右)でないことによるものと推測される。

3-4. 手-陶土表面温度 指先部表面温度は作業経過に伴って低下する(陶土温度に近づく)傾向が認められた。また, 作業者の陶土に対する接触により陶土上部温度の上昇が認められ, これは熟練度が低いほど高くなる傾向が認められた。Mは, 水温, 室温, 陶土温度が冷たい状況は指の感覚や動きが悪くなるので陶土形成過程には好ましくないが, 一方, 陶土温度が上昇すると腰が軟らかくなり(粘度が軟化し)製作が難しくなると述べている。

3-5. 製品 作品の寸法および形状は熟練度が低いほどばらついた(表1)。

表1 作品一個当たりの各寸法のばらつき

熟練度 (被験者)	高さ (n=4)	外径 (n=6)	厚さ (n=12)
熟練者 (M)	0.34	1.79	0.69
経験者 (A)	1.30	3.67	1.07
非経験者 (D)	1.86	2.60	2.03

単位:mm

非経験者の陶器高は64.9±5.66mmであり陶土を引き上げる作業が極めて困難であることが推察された。素焼き後の作品状態について, 陶土形成過程において水取りが多いものほど陶器表面のきめの荒さが認められた。