

図画工作における陶土とガラスによる表現の研究

— 題材「水の流れのように」について —

Study of Expression by Potter's Clay and Glass in Arts and Crafts

— About the Subject "Like the Flow of Water" —

隼瀬大輔¹, 早野洋子², 田中太一郎¹

HAYASE Daisuke¹, HAYANO Yoko², TANAKA Taichiro¹

[キーワードKeyword]	図画工作 (Arts and Crafts), 小学校 (Elementary school), 陶土 (Clay), ガラス (Glass), 表現 (Expression)
[所属Institution]	¹ 岐阜大学教育学部 (Faculty of Education, Gifu University), ² 岐阜大学教育学部附属小中学校 (Gifu University Faculty of Education Affiliated Compulsory School System Elementary-Junior High)

[要旨Abstract] 本研究では、小学校図画工作科の題材「水の流れのように」について、学習指導要領、教科書、指導書などを分析し、附属学校や大学で2020年から2022年まで実践を繰り返し、成形、乾燥、焼成温度、材料の選択について研究し、題材における注意点などについて考察を行った。

本題材は、固いガラスを高温で溶かすという日常では体験できない制作のため児童にとっては期待感が高まる題材である。しかし、陶土による造形、ガラスの熔融など制作工程が多く、材料や用具も扱う。適切な工程や材料の選択を行わなければ、作品や焼成設備の破損に繋がる可能性がある。そのため、教師にも経験値が必要となる題材であるため、授業で実施するのは難しい。

本研究では、附属学校や大学における実践を踏まえ、使用する陶土には粗目の白色土が適し、熔融温度を1050°C前後に設定すると、ガラスの発色を残すことや粘性が残る水滴のようなガラスの表現が行える可能性を見出した。

1. はじめに(研究目的と背景)

本研究は日本文教出版の小学校図画工作科の教科書の5・6下で取り上げられている「水の流れのように」に関する題材研究である。陶土の上にガラスを配置し焼成する、その溶けたガラスで水の流れを表現できるという題材である。常温では固いガラスを高温で溶かすという日常では体験できない制作のため、児童にとっては期待感が高まる題材である¹。

本題材について指導案や教材販売会社のサイトなどを調査したところ、陶土とガラスを使用せず、紙粘土の上に色砂と水のりや樹脂を流し、水の流れを表現しているものが見られた。これらの方法で制作する理由としては、学校に焼成設備が無いことや用具の準備が困難であること、難易度が高いことが考えられる。

陶芸の産地である岐阜県東濃地区では陶芸題材に取り組んでいる学校が多く、焼成設備を所有している学校も存在するため、本題材を実践できる可能性が高いと考えられる。しかし、陶芸を含む本題材には、「制作上の注意点」や「教師の経験値」が多く必要となる。

岐阜大学教育学部附属小中学校では2020年から本題材に取り組み、大学の電気窯で焼成してきた。本研究では2022年までの3年間の実践内容とその支援、及び

改善点を振り返る。特に陶土成形時での注意点、ガラスの熔融温度の違いによる発色や溶け方などの変化について考察し更なる改善案の提案を検討していきたい。

2. 授業題材「水の流れのように」

2.1 学習指導要領、教科書、指導書、先行研究

2.1.1 学習指導要領上の位置づけについて

本題材に関する学習指導要領として、第5学年及び第6学年「A表現」では以下のように示されている。

(1)「思考力、判断力、表現力等」のイでは、以下のように示されている²。

絵や立体、工作に表す活動を通して、感じたこと、想像したこと、見たこと、伝え合いたいことから、表したいことを見つけることや、形や色、材料の特徴、構成の美しさなどの感じ、用途などを考えながら、どのように主題を表すかについて考えること。

本題材では、水、または水の流れを児童たちが想像しながら、材料である粘土とガラスを用いてどのように表すかということになる。

(2)「技能」のイでは、以下のように示されている³。

絵や立体, 工作に表す活動を通して, 表現方法に応じて材料や用具を活用するとともに, 前学年までの材料や用具などについての経験や技能を総合的に生かしたり, 表現に適した方法などを組み合わせたりするなどして, 表したいことに合わせて表し方を工夫して表すこと。

油粘土, 土粘土などの粘土は1・2年生から扱われており, 3・4年生では, ヘラや切り糸などを使用する題材もある。また, 5・6上の教科書では, 工作領域の中で「使って楽しい焼き物」という題材も掲載されている。発達段階に応じて, これらの経験を踏まえることが必要である。

〔共通事項〕の(1)では,

- ア 自分の感覚や行為を通して, 形や色などの造形的な特徴を理解すること。
- イ 形や色などの造形的な特徴を基に, 自分のイメージをもつこと。

と示されるように, 粘土に触れながら水の流れのイメージを膨らませたり, ガラスが溶けた時の形や色のイメージを持つことが大切である⁴。

2.1.2 教科書

図画工作科教科書5・6下のp.40, p.41では, 植物をモチーフとして, 葉っぱの上を流れる雫を表現する作品や, 建築物を想像させる立体の下に溜まる水を表現する作品などが掲載されている。関連する粘土の成形方法については, 3・4年上のp.65, 3・4年下のp.64, 5・6年上のp.64, p.65に掲載されている⁵。

2.1.3 指導書

指導の手立てとして, 知識では「流れる」「溜まる」ことを予想することや, 「高低差, 傾き方, 深さ」などについての声掛けを行い, 形の動きやバランスについて意識させることが示されている。技能では, 前学年までに用具や粘土の扱った経験を振り返ることや, 作り方の注意について示されている⁶。

2.1.4 ガラスによる制作に関する先行研究

佐々木らはガラスが魅力的な素材であるにもかかわらず, 図画工作では題材が少ないことを指摘し, 環境教育的視点から「廃棄ビンリサイクルガラス」を使用した教材開発を行っている。そして, 本題材について

も, 粘土からガラスが流れ出し, 焼成窯を傷めてしまう危険があることなどの理由から, 一般学校で扱うには難しい題材であると指摘している⁷。

2.2 活動の流れについて

題材の構成としては, 導入「水のイメージを広げる」, 展開1「陶土による造形」, 展開2「ガラスの配置」という児童の活動と, 「乾燥」「焼成」という教師の管理部分に分けられる。ここでは, 本題材における児童の活動の流れについて, 各工程の詳細について述べていく。

2.2.1 導入 水のイメージを広げる

児童にとって身近に存在する「水」だが, 本題材では改めて, 「水」についての想像を膨らませることによって, その造形的要素を再認識できる。生活の中や自然の中など, 身近にある水の流れやその周辺環境なども含めて想像を膨らませることで, ガラスだけでなく陶土による造形表現の際の構想を広げることが考えられる。

ガラス表現では, 指導書にあるように「高低差, 傾き」に着目させて, 水が「上から流れ」, 「下に溜まる」という, 重力など物理的特徴を理解することにつながる。

2.2.2 展開1 陶土による成形

本題材では土粘土(陶土)を使用しているため, 紙粘土や油粘土と異なり, 接着や造形をしっかりと行わなければ, 乾燥時の収縮などにより「割れ」や「破損」に繋がる。これまで学んできた粘土や用具の扱い方を活かして造形することが必要となる。

陶土成形時の注意点として, 指導書では以下の3点が示されている⁸。

- a. ガラスが溜まる「皿, 器」などのうつわ形状の土台を作ること。
- b. ガラスの配置は粘土がある程度乾燥している状態で行うこと。
- c. ガラスを埋めないようにすること。

aの土台を作ること, ガラスが溢れ棚板と熔着し作品が損傷することを防ぐことができる。bについては, ガラスの配置で説明する。ガラスを埋め込むと, 粘土が乾燥で収縮すると, ガラスとの収縮率の差から粘土が割れてしまう。そのため, cに示されるように, 粘土の中にガラスを埋め込むことはできるだけ避けたい。

もし、埋め込む場合には、ガラスの周囲に十分な隙間を空けておく必要がある。または、一度埋め込んだあと、乾燥前に取り除いて、焼成時に配置し直すことが考えられる。

2.2.3 展開2 ガラスの配置

ガラスの配置では、児童の表現したいことに合わせて、配置や色を工夫する必要がある。指導書では、ある程度乾燥してからガラスを置くことが示されている。

「流れる」表現をする際には、高低差や傾きを意識してガラスの配置を考えることが必要となる。

使用するガラスの形状として、粉碎されたガラス片やビー玉などが考えられる。教科書ではカレットガラスやシーグラスなども示されている。本実践では、ビー玉とおはじきを使用している。ビー玉は入手し易く、ケガの危険が少ないため使用しやすいが、球状であるため転がりやすいという難しさがある。それに対し、カレットガラスなどは量の調整や配置し易いという利点がある。

2.3 作品の乾燥と焼成について

ここからは成形・ガラスの配置を終えた作品を教師が管理する「乾燥」「焼成」の工程と注意事項を述べる。

2.3.1 作品の乾燥

陶土は急激に乾燥すると、内部と外部で乾燥に差が生じ、収縮率の違いからヒビが入ることがある。そのため、成形後にビニールなどを軽くかぶせると急激な乾燥を防げる。1, 2週間ほどかけてじっくりと乾燥させると乾燥時の割れを防ぐことにつながる。

2.3.2 焼成について

陶土の焼成の際、乾燥が不十分な場合や空気を含んでいる場合には水蒸気爆発などを起こし作品が破損する



図1_2020年度の児童作品（瀬戸土、1250℃焼成）

ことがある。ガラスが溶けている状態で陶土が破損すると、ガラスの流出の可能性がある。そのため、作品を十分に乾燥させることや、爆発の危険性がある作品は他の作品と隔離するなど、破損の広がりを最小限に留める対策を図る必要がある。

2.3.3 焼成温度について

通常の陶芸作品制作では、800℃前後で素焼きを行い、釉薬が溶ける1200℃前後で本焼きを行う。ガラスの熔融温度は約800℃から850℃とされている⁹。

教科書や指導書では、焼成温度についての記載はされておらず、作品の説明文には「素焼き」と示されている。しかし、掲載されている作品のガラスや粘土の状態から、1200℃前後で焼成されていると推察できる。

佐々木は、材料となる砕いたガラス片（ソーダ石灰ガラス）の角をとるために電気窯により850℃で熔融実験をおこなっている¹⁰。

また、加藤はガラスと磁器の熔着について、剥離が最も少ない温度が790℃、最も多いのが680℃で、焼成温度が高くなるほど熔着の強度が上がることを明らかにしている¹¹。

これらの先行研究から、陶土とガラスを組み合わせた作品制作では、ガラスの熔融温度としては850℃以上の温度が必要であると考えられる。

3 実践

3.1 2020年度

3.1.1 附属学校での実践

2020年度は、直接関与していないため完成した作品のみの分析となる。（図1）

この年の授業では、陶土に瀬戸土、ガラスにはビー玉を使用し、陶土とガラスの状態から、焼成温度は1250℃で行っていたと考えられる。

陶土の割れによりガラスが流出してしまっていた。おそらく、成形時や乾燥時、焼成時に生じたものだと考えられる。

3.2 2021年度

3.2.1 大学生を対象とした試作

場所：岐阜大学教育学部

日時：2021年4月28日

対象：大学1年生（4名）

指導者：田中太一朗

内容：必要となる陶土の量・ビー玉の数の把握、模擬

授業（つまづきの調査）、参考作品制作



図2_爆発した作品(2021年度, 大学生作品, 多治見土, 1250°C焼成)

制作工程やつまづきなどを理解するために, 大学生への模擬授業を行った。また, 小学校で児童に示す参考作品制作も行った。

大学生ということで粘土による造形表現には慣れており, 「カエルと池」「寝耳に水」というユニークな発想で大学生らしい作品を作ることができた。しかし, 塊状の部分がかったこと, 陶土の乾燥不足から「陶土の爆発」が生じてしまった。(図2)

焼成することを考慮し塊状での成形を避けることを注意できていなかったことや, 乾燥時間を確保できなかったことがその要因として考えられた。成形や乾燥には注意が必要であることが再認識できた。



図3_油粘土で試作した作品(2021年度, 児童作品, 油粘土)

3.2.2 附属学校における実践

場所: 岐阜大学教育学部附属学校

日時: 2021年4月22日~5月28日

対象: 第6学年

指導者: 早野洋子

試作・準備・焼成: 田中太一郎

内容: 題材「水の流れるように」陶土とガラスによる制作

児童は前学年までに粘土での造形の経験がある。ここでは, イメージ通りに粘土造形を進めるために, はじめに油粘土による試作を行い, タブレットで撮影し記録した。その後, 陶土で成形の際に保存された画像をタブレットで確認しながら制作を行った。(図3, 図4)

陶土は時間が立つと乾燥し加工しづらくなるが, 油粘土では表現したい形を何度でも作り直すことができる良さがある。この工程を入れることで粘土による表現方法や材料, 用具などについても復習することができた。また, この油粘土による試作をすることで, 教師が児童の表したいことを把握でき, 技術的支援を行うことができた。

2021年度の授業では, 陶土に多治見土(白土), 一人当たり1000g, ガラスにはビー玉を使用した。

前年度からの変更点としては, 陶土の種類と焼成回数・温度である。岐阜県で採取される地域の土を使用する体験と, 「水の流れ」をよりわかりやすくすることを目的として陶土の種類を多治見土の白土へと変更した。

焼成回数・温度については, 大学生への実践で「陶土の爆発」が見られたため陶土を十分に乾燥させ, 陶土



図4_油粘土での試作が反映された作品(2021年度, 児童作品, 多治見土, 焼成前)

のみで800°Cで一度目の焼成を行い、損傷してもガラスが流出しないようにした。その後、改めてビー玉をのせ1250°Cで二度目の焼成を行った。

また、ガラスの流出を防ぐために、うつわ形状の土台を制作し、その上に造形物を制作するように声かけや成形時の注意点として示した。

結果として、ガラスによる水の流れが感じられる作品が増え、ガラスが流出する作品数は減少し、作品や焼成設備の損傷を防ぐことにもつながった。

2021年の作品では、「流れる」表現として「噴水」「ウォータースライダー」、 「溜まる」表現として「池」が多く見られた。粘土造形部分では「生き物（魚、イルカ）」が多く表現されていた。

前述のように「陶土の爆発」や「ガラスの流出」を防ぐ対策を行ったが、一度目の800°Cの焼成の際に「陶土の爆発」が生じてしまった作品があった。これは塊状で成形されていたことが原因であると考えられる。しかし、800°Cでの焼成であったため、ガラスの流出は防ぐことができた。

本実践では、「ガラスの流出」「陶土の割れ」「ビー玉の転がり」「接着不足」となる作品が見られた。

「ガラスの流出」が見られた作品では、うつわ形状の土台の壁の低さが低い、ビー玉の数が多く、接着した際の隙間が残っていたことが原因と考えられた。「陶土の割れ」が生じた作品は、ビー玉を陶土に埋め込んだまま乾燥し、収縮率の違いによって割れが生じていた。「ビー玉の転がり」とは、ビー玉を使用したため、運搬時や焼成時に作品から転げ落ちてしまっていた作品である。児童が意図して配置しても、焼成時に移動してしまうことがあった。「接着不足」となった作品とは、乾燥により陶土で造形した部分の一部が焼成前



図 5_おはじきを使用した作品（2021年度、大学生作品、瀬戸土、1000°C焼成）

に取れてしまっていたものである。これは児童がドベによる接着に慣れていないことが原因であると考えられる。

3.2.3 大学生を対象とした実践

場所：岐阜大学教育学部

日時：2021年6月18日～7月6日

対象：大学1年生（10名）

指導者：田中太一郎

内容：焼成温度の変更、複数の土を併用、おはじきの使用

附属学校での実践後、再び大学生11人を対象に実践を行った。この実践では、附属学校の授業と同じ条件とするために、陶土は多治見土（白土）1000gとした。ガラスはビー玉とおはじきを併用した。

この実践では焼成温度を1000°Cへ下げる、部分的に他の色の土の併用、ガラスにおはじきを併用、という変更を行った。

2021年の大学生の作品では、「水を救う手」「人魚」「大きな口」など、他の色の土を組み合わせた表現が見られた。全体として「溜まる」表現が多くみられ、「流れる」表現はあまり見られなかった。これは教科書や参考作品を提示しなかったことで「流れる」表現のイメージが広がらなかったことが考えられる。

附属学校での実践で1250°Cで焼成した際、赤、黄は色が飛び、透明になり、青、緑は色が残るものの透明な部分が多く見られた。そのため、本実践でははじめに、1000°Cで焼成を行った。その結果、ガラスの発色を残す表現が行えた。また、「流れる」表現においては、溶けすぎていた急な傾斜部分でも流れた跡が残る状態となった。

前実践で見られた「ビー玉の転がり」に対する改善案として、急な傾斜となる作品については、平らな形状で安定する「おはじき」を使用した。（図5）

窯入れの際に作品からおはじきが落ちることはビー玉に比べて少なく、意図した場所へ配置が行えた。しかし、「流れる」「溜まる」いずれの表現においてもガラス部分が弱い表現となってしまう。これは約5gのビー玉に比べて、約2gのおはじきでは、数が同じでも体積として不足していたことや、「ガラスの流出」を警戒し、おはじきの数を制限したことが原因だと考えられた。

そのため、「溜まる」表現を目指していたガラス不足の作品については、ビー玉を使用し1250°Cで再度追加

焼成を行った。

3.3 2022年度

3.3.1 附属学校における実践

場所：岐阜大学教育学部附属学校

日時：2022年4月26日～5月27日

対象：第6学年

指導者：早野洋子

焼成：田中太一郎

内容：題材「水の流れのように」陶土とガラスによる制作



図 6_水滴状のガラスの表情を生かした作品。
(2022年度, 附属学校児童作品, 多治見土, 1000°C 焼成)



図 7_粘土の形で水の流れを表す作例 (2022年度, 大学生作品, 多治見土, 1050°C焼成)

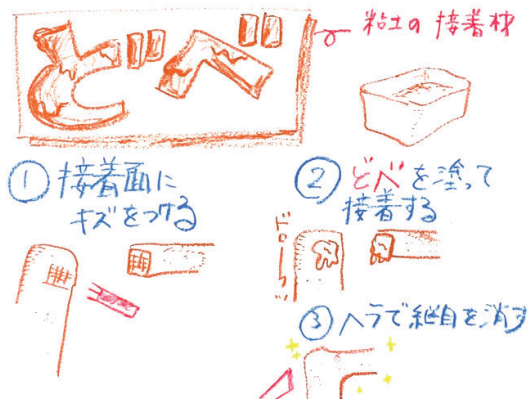


図 8_ドベの指導を行う掲示 (2022年度, 大学生作成)

2022年度の附属学校での実践では、陶土は多治見土(白土) 1000g, ガラスはビー玉を使用し、焼成温度を1000°C, 1050°Cで行った。前年度と同様に、油粘土での試作を行った上で、陶土による制作を行った。

2022年度の作品では、「植物(ツタ, 花, 葉っぱ)」「噴水」「滝」「池」「人物」「滑り台」が表現されていた。特に多く見られた葉っぱやツタは教科書に掲載される参考作品が植物に関する作品名のついたものが多いことが理由であると考えられる。多くの作品でうつわ状の土台も作られており、「流れる」表現と「溜まる」表現が組み合わされた作品が多く見られた。前年度から行っている授業内での声掛けが浸透した結果であると考えられる。

1000°Cの焼成ではビー玉の発色は全色が残ったものの、ビー玉が溶けきらず、ビー玉の丸さを残すものや、ビー玉表面がツヤ消し状になる作品が見られた。しかし、「涙を受け止める葉っぱ」(図6)のような雫状となったガラスを生かした作品が見られた。

児童のコメントでは「涙が葉をつたっていく様子を、ビー玉でトロッととけて今にも落ちそうな形で表しました。下の受け台も涙が落ちてはね返ったような形にしました。」と述べられている。陶土で表現した葉っぱや土台の造形と、表面張力を残す水滴状のガラスの表情を観察し導き出されたと推察できる。

しかし、1000°Cでのガラス熔融では、表現として熔融不足となる作品もあったため、別クラスの焼成では温度を1050°Cに上げ焼成を行った。結果として、ビー玉の発色は全色が残り、表面張力を残す半球状となり水滴状の表現の可能性を見出すことができた。

しかし、前年度に大学生での実践で熔融した1000°Cでは、熔融不足を感じる結果となった。これは、一度に焼成する作品数や、窯内の場所による温度の違いな

表1 2020年度から2022年度までの附属学校の実践時における変更点

	2020年度	2021年度	2022年度
陶土の種類	瀬戸土	多治見土（白）	多治見土（白）
焼成温度	1250℃	1250℃	1000℃, 1050℃
変更点		・陶土の種類の変更 ・うつわ形状土台の制作	・焼成温度の変更
焼成回数	1回	2回	1回
ガラスの種類	ビー玉	ビー玉（リボン）	ビー玉（単色, リボン）
問題	ガラスの流出 陶土の割れ	陶土の爆発 ガラスの発色不足	ガラス表面がツヤ消しになる
改善案	成形時の声掛け (うつわ形状・塊状の注意)	焼成温度の変更 陶土の乾燥時間確保 成形時の声掛け (ガラス埋込の注意)	焼成温度の違いによる 広がり, 角度, 発色の変 化を示す見本制作

どが原因であったと考えられる。本題材におけるガラスの熔融温度としては1050℃以上が必要であることがわかった。

3.3.2 大学生を対象とした実践

場所：岐阜大学教育学部

日時：2022年6月3日

対象：大学1年生（11名）

指導者：大学3年生，隼瀬大輔

本実践は陶土での作品制作の経験のない大学1年生に向けて，教育実習前の大学3年生が模擬授業として行った。これまでの実践の中で明らかになった注意点などを基に掲示資料も作成した。（図8）



図9_植物をモチーフとした作品（2022年度，大学生作品，多治見土，1050℃）

附属学校での実践の際に1000℃で焼成した作品の一部でガラスの熔融不足が見られたため，焼成温度を1050℃としてガラスの熔融の調査も兼ねて実践を行った。

造形表現としては，「流れる」表現に植物をモチーフとする学生が多く見られた。（図9）これは，前述の附属学校の児童の作品を大学生が窯入れ窯出しを行っていたため，作品に影響が出た可能性が考えられる。

完成した作品ではビー玉の発色は残り，熔融不足となった作品も見られなかった。ガラスの端部分が表面張力で丸みを帯び傘状となっているものも見られた。葉っぱをモチーフとした作品との相性が良い表現となっていた。

3.4 実践のまとめ

2年間にわたる実践を振り返り，「成形」「ガラスの配置」「乾燥」「焼成」各段階で以下のような注意点が必要であることがわかった。

陶土成形時の注意

陶土成形時については，2章の「展開1 陶土による成形」で指導書に示されているa,b,cの注意点に加え，実践を通して以下の2点にも注意が必要であることがわかった。

- d. 塊状で作らないこと。
- e. 粘土同士の接着をしっかりと行うこと。

陶土を塊状で成形すると、表面は乾燥し内部が未乾燥の状態になる。外見からは乾燥したように見えても、内部に水分が残っていると、水蒸気爆発を起こすことがある。このようなことを避けるために、dの塊状で作らないことが必要である。塊状での制作は避けるか、乾燥前に中身をくり抜き、水分が残らないようにしっかりと乾燥させるということが必要である

陶土では乾燥時の収縮などにより、部品が外れてしまうことや隙間が生じてしまうことがあり、その結果、作品の割れやガラスの流出となることがある。そのため、eの粘土同士の接着をしっかりと行うことが必要となる。

粘土同士を接着する際には、ヘラや竹串で傷をつけ、ドベ（水分を多く含んだ泥状の粘土）を塗り強固に接着すると良い。接着後は、継ぎ目をヘラで慣らすことでさらに強度を上げ、仕上がりも綺麗になる。

ガラス配置時の注意

表現したい作品の形状によっては、小さな面や曲面、急な傾斜となっている部分に配置することになる。そ



図10_破損した作品の修復例 (2021年度, 児童作品, 多治見土, 1250°C焼成)



図11_爆発してしまった作品の一部に釉薬を施した例 (2021年度, 大学生作品, 多治見土, 1250°C焼成, 織部釉使用)

のために、ビー玉のような球状のガラスでは運搬時や焼成時に「ビー玉の転がり」が生じ、意図しない配置となってしまうことがある。このような場合、おはじきやガラス片といった安定した形状のものを使用すると良い。また、児童がガラスを配置した後に画像で記録しておくことで児童の意図した配置を再現できる。

ガラスの量が多すぎる場合、溶けたガラスはうつわ形状の土台から溢れ出し、棚板と溶着して作品や焼成設備を損傷する可能性があるため、量については注意が必要である。

焼成時の注意

前述の塊状の作品など、陶土が未乾燥な状態で焼成すると、爆発する可能性が高まる。そのため、作品を十分に乾燥させることや、爆発の危険性がある作品は他の作品と隔離するなど、破損の広がりを最小限に留める対策を図る必要がある。

そのほかに、土台の壁の高さやガラスの量の確認や、割れや隙間が生じていないかなど、焼成前に再度確認することが大切である。

4 陶土表現部分における考察

4.1 陶土の種類と表現について

本研究において、小学校の実践では2020年に瀬戸土、2021年と2022年には多治見土（白土）を使用した。

大学での実践では、2021年には瀬戸土（黄土）、彫塑土（紅土）¹²、信楽土（白土）、多治見土（白土）を使用した。2022年に多治見土（白土）を使用した。

瀬戸土（黄土）、彫塑土（紅土）は粗目で焼成後に色が残る特徴がある。粗目の陶土は割れが生じにくく、土の素材感が残ることが特徴である。しかし、1250°Cといった高い温度での焼成ではガラスが透明化しやすいため、色のあるこれらの陶土ではガラスの素材感が弱くなる可能性がある。

一方、信楽土や多治見土の白土は比較的目的目が細かく、1000°C以上の焼成後には白色に近くなる。ガラスの発色や素材感を生かした表現には、これらの白土が適している。

以上の点から、授業での主な目的が「ガラスによる表現」、「陶土による表現」いずれかによって陶土の種類を使い分けると良い。

4.2 破損した作品を生かした表現の可能性について

これまで述べたように陶土の乾燥が不十分だと爆発により破損することがある。しかし、作品が残らない

ことは児童にとっては辛い経験となる。そのため、作品を接着剤で修復することや児童が制作した部分を残しながら釉薬を施し、再度焼成し作品とする方法も考えられる。(図10, 図11)

5 ガラス表現部分における考察

5.1 ガラスの種類について

ガラスは入手しやすいものとして、粉碎したガラス片や市販のビー玉・おはじきといった種類がある。表現したいことに合わせて、これらを使い分け、ガラスの配置を工夫することが考えられる。

ビー玉やおはじきには、ひとつの色ガラスで作られる



図 12_焼成温度の違いによるガラスの熔融実験 (2021年度, 多治見土, 左 1250°C, 右 1050°C)



図 13_雫状となったガラスを生かした作品 (2022年度, 児童作品, 多治見土, 1000°C焼成)



図 14_ガラス不足となった作品にビー玉を追加 (2021年度, 大学生作品, 多治見土, 1250°C焼成)

単色ガラスと、透明なガラスの中に帯状の色ガラスが溶け込んだリボンガラスがある。リボンガラスの色ガラス部分が線状に残ると、「水の流れ」を表すような模様となる。

5.2 温度による溶け方の違いについて

1250°Cで焼成すると十分にガラスが溶けるため、ガラスがフラットに広がり「溜まる」表現において有効である。しかし、「流れる」表現としては、傾斜部分ではガラスが留まらず流れてしまうことがある。

1050°Cで焼成すると、流れた部分に粘性があるガラスが厚みを残しながら溶けるため「流れる」表現としては効果的である。「溜まる」表現においても、表面張力によって水滴のような表現が可能となる。

しかし、焼成温度が低い場合、ガラスが十分に溶けず、水の流れのような表現ができない場合もある。これは窯内の温度が場所によって違い、均等ではないことや、ガラスの種類により溶ける温度が異なるためである。

5.3 温度による発色の違いについて

1250°C前後で焼成すると、水のように粘性が低く熔融する。しかし、色が失われ易く、青や緑以外の色では、透明に近い見た目となる。一方、1000°C~1050°Cではガラスの「発色」は綺麗に残るが、失透と呼ばれる表面の艶がなくなる状態になる可能性がある¹³。(図12, 図13)

ガラスの溶け方を微調整することは難しいため、今後も試作を繰り返し、二つの表現を同時に行える温度を探る必要がある。

5.4 ガラスの追加焼成について

ガラスの数量不足により水の表現が損なわれた場合や、高温で焼成し透明化した場合、ガラスを追加し再度焼成を行うことで作品の完成度を上げることは可能である。しかし、溢れ出しの原因となる可能性もあるため、数量には注意が必要である。(図14)

5.5 釉薬を組み合わせた表現について

ガラスに加えて、造形表現の部分に釉薬で着色することで作品の世界感をより広げることも可能である。しかし、本題材においては、ガラスを使用し偶然性も伴いながら「水の流れ」を表現することを主な目的としているため、釉薬を併用するとガラスによる表現の良さが失われる可能性がある。併用する場合には使用する量を考慮する必要がある。(図15)



図 15_ガラスと釉薬を併用した試作品 (2021 年度, 大学生作品, 瀬戸土, 1250°C焼成)

6 まとめ

本研究では題材「水の流れのように」を取り扱い、附属学校や大学での実践を行った。

粗目の陶土では割れを抑えることができ、細目の白土ではガラスの発色を生かした表現が行えることがわかった。また、作りたい形によってガラスの種類をビー玉やおはじき、ガラス片など変えると表現が広がる可

能性が見出せた。

焼成温度については、陶芸の本焼きで使用される1250°C前後の温度だけではなく、1050°Cといった低温で焼成によりガラスの発色を残し、ガラスの表面張力や粘性のある素材感を生かした「雫状の水の表現」の可能性を見出した。

「陶土造形」「流れる」「溜まる」「雫状」「ガラスの色を生かす」など、教師の題材設定や学習の目的、児童の表現したいものに合わせて、陶土やガラスの種類、焼成温度を変化させることにより、同じ題材でも多様な表現の可能性があることがわかった。

教師や児童がガラスを溶かした経験がない事が本題材での難しさの一つとして挙げられる。今後は本題材での児童の表現の幅を広げるために、ビー玉1つで「広がる面積」、「角度による流れ方の違い」などについて、温度設定、陶土の種類を変えながら試作を重ねていきたい。そして、本研究の結果とともに注意点や例示作品を画像としてまとめ、経験の少ない教師や児童でも完成作品が想像できる教育現場の支援となる資料を作成したいと考えている。

- ¹ 日本児童美術研究会, 2020, 『図画工作』 (5・6年下), 日本文教出版
- ² 文部科学省, 2019, 『小学校学習指導要領 図画工作編 (平成29年告示)』
- ³ 同書
- ⁴ 同書
- ⁵ 日本児童美術研究会, 2020, 『図画工作』 (3・4年上, 3・4年下, 5・6年上), 日本文教出版
- ⁶ 日本児童美術研究会, 2020, 『図画工作 教師用指導書 朱書編5・6年下』, 日本文教出版
- ⁷ 佐々木雅浩・竹井史, 2017, 『図画工作における「廃棄ビンリサイクルガラス」の教材開発』愛知教育大学研究報告, 66, pp.25-33
- ⁸ 日本文教出版, 2020, 『図画工作5・6年下朱書き指導書』
- ⁹ 由水常雄, 1992, 『パート・ド・ヴェールの技法』, 東京ガラス工芸研究所
- ¹⁰ 佐々木雅浩・竹井史, 前掲書
「ビンなどに使用されているソーダ石灰ガラスは通常600°Cくらいから軟化を始める。700°Cではガラスは大きく変化せず、750°Cから少しずつ角が取れ始めた。800°Cでは概ね危険な状態では無くなり、850°Cまで上げると、表面張力によって今度はガラスが縮み始めた。ガラ

スを高温にまで上げると、一度溶け出したガラスが今度は張力を帯び、中心に向かって引っ張られる。」とガラスの熔融について述べている。

- ¹¹ 加藤千佳, 2022, 『キルンワークにおけるガラスの熔解表現に関する実験研究ガラスと磁器の作品制作における熔着実験』神戸芸術工科大学, 芸術工学会誌 No.84, pp4-11
加藤はガラスと磁器の熔着における貫入、剥離が最も少ない条件を明確にすることを目的として、磁器板の凹凸、釉薬の有無、上絵の具の有無、耐酸の違いを比較し、焼成温度を680°C, 720°C, 760°C, 790°Cの4段階で行っている。
- ¹² 近隣の中学校で彫塑用土として使用していた赤顔料が含まれる土粘土を本論では彫塑用土(紅土)記載した。
- ¹³ 佐々木雅浩・竹井史, 前掲書
この実験において、ガラスの熔融時に本来、非結晶質の状態であるべきガラスから結晶が析出して透明さを失う失透が起こったことも述べられている。

〈付記〉本研究はJSPS科研費21K02461の研究成果の一部である。