第３章では制作の素材となるガラスについて、印象や自身の造形に用いている特徴を記していく 。

ガラスを使うこと

ガラスの特性

技法による表現の変化

脆さを支えること

**第三章　ガラスを使う理由**

**第一節　ガラスの特性**

第一項　動かない液体 動く個体

我々ガラス作家が扱っているガラスは、主にケイ酸（SiO2）酸化ナトリウム（NaO）

酸化カルシウム（CaO）が主成分のソーダガラスである。

理化学用に用いられるホウケイ酸ガラスや、屈折率が高いためカットグラスに用いられるクリスタルガラスなど、目的に合わせて多種多様なガラス素材がある。

ガラスという物質には、ガラス転移点という性質が変化する温度帯が存在する。これは合成樹脂や食品などにも当てはまるものがあり、それらはこの観点で言うとガラスに分類される。

物質には分子構造が必ずあるが、その結合の状態によって物性が変わる。固体状態の物質の分子構造は均質に並び、結合した安定構造、いわゆる結晶になっている。しかし液体状態では分子構造が不均質になりそれぞれがある程度自由に動くことができる状態になっている。ガラスは固体状態であっても結晶を持たない物質であるため、我々が生活している温度帯で粘度が極端に高い状態の液体とも言われている。液体でもない、固体でもない物質と言い換えられるガラスは、物性自体に固まった液体というパラドクスを含んでいる。

どの種類のガラスも、常温では強い衝撃を与えるとひびが入り割れてしまう。この割れるという反応も分子構造が不均質なことが要因である。しかしこの割れという現象もガラス独自のものであり、美しさを感じるものだ。形を崩していく姿にも美しさをはらむというパラドクスにも、私は強く魅力を感じている。そして光を通し、透明に見えることも大きな特徴の一つであり、これもまた非結晶の分子構造が関わっている。透明という色は、そこにあるすべての色に関わるものでありながら、それらの色を打ち消すことはない。そんな稀有な存在感にも強く惹かれている。

**第二節　技法による表現の変化**

第一項　熱を使う技法

熱を用いてガラスを加工する技法の中で、吹きガラスやランプワークのような、熔けた状態のガラスを操り成形していく技法をホットワークと呼び、電気炉を使いガラスを常温から加熱して成形していく技法をキルンワークと呼ぶ。ホットワークは液体状のガラスが固体状になるまでの物性変化を利用して造形する。固くなったガラスは再び加熱され、様々な道具を使って成型を行っていく。ガラスが冷えていく間に成型するこれらの技法は、ガラスの持つ特性であるガラス転移点を利用したガラス独自の成型技法であるといえる。　一方キルンワークとは、キルン（電気炉）を用いてガラスを熔かして成型していく技法の総称である。型を用いたキャスティング、パート・ド・ヴェール、棚板の上に板ガラスを並べて熔着するフュージングなどが主たるものである。冷えている状態のガラスを電気炉へ入れ、徐々に加熱して熔かすというプロセスはキルンワークすべてに共通している。このため、キルンワークはガラスを熱で熔かし、ガラスを動かして成型する技法と言える。

この二つの技法は、加熱した柔らかいガラスで成型するというプロセスは共通であるが、液体化したガラス自体を扱う方法は違っている。制作者の観点では、いわばホットワークは制作者が能動的にガラスに道具を使って触れ、変形させていくが、キルンワークはガラスに触れることができないのである。電気炉内に成型するための型を置き、受動的にガラスに関わることになる。

一見、表現のしやすさは能動的にガラスに関わることができるホットワークだと感じるが、実際はキルンワークで作られるもののほうが形態や質感の表現にバリエーションが多い。

ホットワークのような熔けたガラスを扱う過程には、制作者の意思が反映しにくいと言える。しかしそれでも作品として成立している。一方、キルンワークは型によって色や形態に意思を作品に反映しやすい工程と言えるが、ガラスの特徴である流動性や艶、透明感などはその方法だけでは表現しにくいものとなっている。

意思をガラス素材にどこまで反映できるのかという制作者の能動性と、ガラスの意思とも言える素材特性のバランス変化が技法の違いによるものだと言える。それはガラス造形自体が能動的、受動的とも言えない概念にあるのではないかとも考えられる。

（中動態の概念）

成型する中で、制作者と素材が対峙する瞬間におこるアクションの違いにより、表現はそれぞれ違う特徴を見せる。

**第二項　キルンワーク**

**フュージング技法**

私は、とにかくガラスを熔かしてみたいという気持ちだけで、身近にある窓板ガラスを使って制作していたため、技法は自然とフュージング技法が主体となっていた。その時は、技法を選択した意識はなく、板ガラスを扱うための技法として必然に用いたものだった。フュージング用の色板ガラスの存在を知ってからは、色による表現も加わり、形と色を合わせてイメージするようになった。

板ガラスをガラスカッターで切り、棚板の上に並べて、電気炉で加熱して熔かし融合させていく、というフュージング技法の流れの中で、まず私は、ガラスを思い通りに熔かす技法を習得しようと考えた。加熱するスピード、最高温度、割れないようにするための温度管理など、トライアンドエラーを重ねてデータを集め、的確にコントロールしようとした。

使用するガラスのメーカーによって、ガラスの組成が違うために焼成データは変わってきた。制作するガラスの大きさ、色、形によってもデータは変わってくる。毎回違う条件で制作するために、予測とテストが必須となった。

そして、フュージング技法はガラスを熔かす最高温度を調節することでガラスの表情を自在にコントロールできる特徴を持つことを知った。

ガラスを自在に熔かす、という技術を知るにつれて、フュージング技法に対する興味は大きくなっていった。それは、素材の熔け具合を造形に利用するということが、他の素材にはない、ガラス独自の表現アプローチだと考えたからだ。またガラス造形技法の中でも、ガラスの熱による変化を表現に生かすことができる技法だと考えた。電気炉を使用するキルンワークと呼ばれるガラス造形技法の中で、ガラスが炉内に露出した状態で加熱成型されるのはフュージング技法のみである。硬いエッジのあるガラスが炉内で加熱され、徐々に熔けていく様は、ガラスを熔かす、ということを実感できた。そして熔けたガラスが熱や重力によってどのように変化するのかを知ることができた。

同時に、板ガラスを切って形を変えることを習得した。ガラスカッターで板ガラスに傷を入れ、その傷に合わせて割っていく。これは色紙とカッターナイフの関係と似ているが、ガラスのヒビは直線的に進む性質を持っているため、途中で鋭角に曲がるような線は割ることができない。力加減を適切にしなければ、断面は荒れる。ガラスにガラスカッターを当てる角度は一定でなければ断面は斜めに割れる。

私は、反復練習の中で、手元ではなく体の姿勢と体重移動という、スポーツからヒントを得た動きの制御をもちいることに気が付き、これをガラスを切る技術として習得した。

フュージング技法はキルンワーク技法の中でも比較的新しい分野であるため、指導者や情報がほとんどなかった。そのためほぼ独学で技術を高めるしか方法はなく、唯一指導を受けたのは、1999年に福井県のエズラグラススタジオで受講したワークショップに講師として来日していたクラウス・モイエだった。

**クラウス・モイエについて**

彼に受けた指導や新しい色の板ガラスとの出会いは、フュージング技法を深めることになった。

クラウスモイエはドイツ人のガラス作家である。彼はカットガラス作家として活動していたが、ある時期からフュージング技法へ切り替えて作品制作を始めた。

吹きガラスで作ったパーツを熔着していた時期を経て、板ガラスメーカーと共にフュージング技法を研究していった。技法と素材の両方を作っていったのだ。そしてオーストラリアに渡り、フュージング技法をベースにガラスアートカルチャーを広める主導者となる。

キャンベラのオーストラリア国立大学にガラスアートコースを設立し、これまでに多くのオーストラリアを代表するガラスアーティストを生み出した。

彼がフュージングを作り上げたといってもいい。

鮮やかな色と構成は、それまで見たことのない作風で、ガラス造形表現の新しいカテゴリーを作り出した。透明性よりも色彩の組み合わせの美しさが際立ち、板ガラスで作ることができるストライプが特徴だった。

クラウスと板ガラスメーカーが作りだした板ガラスは、加熱熔着しても変色や変質を起こさず、温度管理を正確に行うことで、冷めたときに割れることがないものだ。

メーカーではテストを一枚ずつ行い出荷している。

また、ガラスの色は表面だけではなくすべてが同じ色であるため、重ねると色のブロックが生まれ、砕くとその色の粒や粉が作り出せる特徴を持っていた。

キャスティング技法

ガラスを電気炉を用いて造形する時、炉内ではガラスは液体状になっている。、立体的な造形をするときには液体状になったガラスをせき止め、支えるための「型」と呼んでいる耐火石膏の型が必要になる。その型を作るために、一旦作りたい形態（雄型）を粘土やワックスで作り、それを耐火石膏を使って雌型をとっていく。これが型となるのだが、これを使って造形していくこの技法が、陶芸や金属鋳造でも見られるようなキャスティング技法である。

ガラスは熔けた状態で型に入れなければならないため、必ず鋳造型は電気炉の中でガラスと共に加熱、冷却される。この技法は、塊状の造形物を制作することに長けている。

私はこの技法を用いて、迷路の作品を作っていた。

ただ、迷路という細かな造形を作るためには、加工性がよく適度な平面と直線がつくることができ、石膏からの脱型が容易であることが求められた。一般的に使用する粘土は、直線や平面を作ることが難しく、また柔らかすぎるために角が落ちてしまった。

そこで私は発泡スチロールのボードを用いて原型を組み立てた。固く、角も作れるがカッターナイフで加工することができた。また、石膏型からの脱型は有機溶剤で溶かし出す方法をとった。この方法で人工的で硬い表情を作ることができるようになった。

この制作で、私はガラスの技法がガラス独自のものだけではなく、他の素材を扱う技法を応用したものがあることに気づいた。キルンワーク技法には、金属鋳造や陶芸などと電気炉を使用する共通点がある。そしてガラスのキルンワーク技法はそれらと比較しても発達した歴史は浅い。おそらくキルンワーク技法は他素材の窯業技法を参考に発達してきたものと思われる。残されている資料や作品も少数であるが、ガラスを型に入れて窯で熔かすという方法を確立したのはセラミックメーカーだったことがそれを示している。

メソポタミア文明の出土品からは、すでにこの方法で作られたと思われるガラス器が発見されている。

伝統的な技法であり、美しい作品は多々存在する。しかし、この方法が確立されてから130年以上経過した現在、ガラス素材や設備は格段に進化している。その当時には無かった素材も生まれ、スチロールを原型に使い、有機溶剤で脱型するような方法も考えられるような時代である。

そろそろガラス由来、ガラス独自のキルンワーク技法が増え始めていいのではないか。

フュージング技法はその一端と考える。これはガラス素材に焦点を当て、生み出したキルンワーク技法である。

ならば、キャスティング技法について、ガラス独自の技法が作れるのではないかと考えた。

キャスティング技法の主になる「型」を新たに考えることで、ガラスの特徴をもっと捉えることができるのではないか。

この着想は、私がアートワークを中心に制作するきっかけになった。

技法を生み出すことは新しい造形表現を可能にする。これを工芸分野で進めていくには他に考えていかなければならないことが多かった。純粋に新しいガラスの姿を見たいという気持ちが強くなった。

**第三節　脆さを支えること**

我々の世界には金属、木、石、布、ガラスなど様々な素材がある。

これらを利用する我々は、目的に合わせてその素材を選び、面や線、塊など形を変えることでその素材の特性が引き出していく。そしてそれを加工して生活の道具として使用している。

素材にはそれぞれ強さに特徴があり、また弱さにも同じように特徴を持っている。我々は、素材の強さと弱さの両方を感じ、どちらかを選択して使用している。たとえば、人を守りたいときには、屋根を固く頑丈な石や金属素材でつくり、衣服にはを柔らかな布素材を選択する。

元々、素材は強いものではないのではないか。脆いものを人の知恵を使って強くしているのではないか。

脆い素材が強度を保ったまま存在して、道具として機能するためには、自身を支える構造体が必要である。そしてそこに込められて、溜められる力に耐えられる支えが必要だ。

金属は紙より強いイメージがある。しかし、紙は何度も折りたたむことができる。段ボールの構造のように、重いものを支えることができる。石は木より頑丈なイメージがある。しかし、日本の宮大工が用いる建築工法は、大地震にも耐えうる。

素材を理解するためには、その素材の物性だけを考えていてはいけない。その素材がどのような構造を作るか、我々がどのような使い方をするかによって、素材が生み出す隠れた能力や可能性が見えてくる。

ガラス素材にも同様の考え方ができるのではないか。

ガラスの物性はガラス転移点を持つ非結晶体であり、常温の固体状態で結晶状態になっていない。ガラスにとって強さと弱さの特徴はどのようなものがあるだろうか。

ガラスは硬い。

ガラスは重い。

ガラスは割れやすい。

ガラスは割れて鋭利になる。

ガラスはどうやって強さを作っているのだろう。人はどんな手段を使っているのだろう。

ガラスに、人が作る構造によって起こることとは、どんなことなんだろう

ガラスに強さを与えるには、塊、構造、異素材との複合という方法がある

塊を作るには、熱で熔かし合わせる、接着する方法がある

構造を作るには、熱で熔かしあわせる、接着する方法がある

異素材との複合には、接着する方法がある。熱で熔かし合わせる方法はあまりない

異素材との複合に加熱方法が少ないのは、ガラスと異素材の加熱による素材膨張の割合が違う場合、ひび割れが起こるからである。

ガラスが持つ脆いイメージは、ひび割れが強く関わる。弾力がなく衝撃に弱い。ある力を超えた時、ガラスは割れる。陶器や磁器も同じように割れるが、ガラスが持つ脆さのイメージはない。なぜか。

ひび割れは、ガラスの特性の一つ。力や熱の衝撃で歪み、ヒビが生まれる。

冷えて固まることで、自身を支える強さが生まれる。重力に抗うことができるようになる。しかし、その時点で衝撃に耐えられなくなるとヒビを生み出し、破壊する。

ガラスが熱い時、液体の性質を持っているため、自身を支えることができない。重力に負け形は高さを作ることはできない。持っている力は表面張力だけだ。

このガラスの物性にも二つの世界が見え、そしてそれは境界が見えないものだ。

冷えたガラスにも熱いガラスの気配があり、動き出しそうな表情を作るが、割れてしまう。

ガラスを使うことで作品を制作するということは、この境界のない二つの世界を感じながら制作するということと同じ。ホットワークで制作することは、ガラス独特の特性を用いて作る。熱と重力と遠心力で液体を操る。これはガラスの割れる世界ではない。常に動きの中にガラスがあり、動きながら制作していく。過去でも未来でもなく、その瞬間が動いていることだ。興味がある、過去と未来を感じながら作るということは、ガラスが割れる世界（キルンワーク）でその気配を感じながら、その力を感じながら作るということ。

そして、素材の性質の脆さを、人の知恵である構造で支えて作ることも、境界のない二つの世界を感じながら、ガラスで作る意味を探る方法の一つだと考えた。そこで、動きの気配をモチーフで表現していく制作と、脆さを支える構造を表現する制作を同時に制作しようと考えた。