

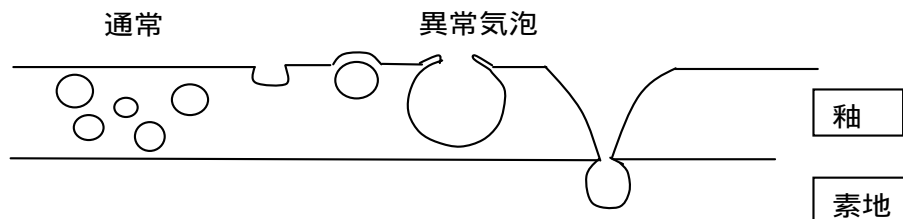
釉中の気泡

陶磁器製品は、いろいろな種類の結晶とガラス層、及び気孔（気泡）とからなり、製品の性能を決定している。なかでも、釉中の気泡というと、多くの方は、まず製品の欠点である「ピンホール」「ブク」を連想されるかと思いますが、気泡の生成は、融液の均質化や反応を促進する役割を持っている。また、気泡は、焼成過程で連続的に生成し、フリット釉（ボーンチャイナ用）の一部を除き、殆どの釉中に残留している。

（ストークスの法則によれば、気泡の浮上速度は半径の2乗に比例し、粘性に反比例する）

一般に釉は、200 ミクロン程度の厚みを持ち、気泡は数ミクロンから数百ミクロンの大きさを持って釉中に封入されているが、時には表面に浮上してくぼみを作ったり、細かい多数の気泡が重なり合って、失透状や、或いは、光の屈折率の差から「ジワ」と呼ばれる釉面が波打った状態になり、製品の欠点として品質を損なう原因となる。

釉中の気泡の生成状態



気泡の生成に影響を与える要因

釉薬：[媒溶原料の種類・量（分解塩、結晶水の有無）][粒度][施釉（濃度、厚さ、糊剤、空気の混入）][融液の粘性]

素地：[不純物の混入（SiC、明礬等）][成形（密度：材質、粒度、空気の混入：土練、攪拌、形状：釉溜まり）]

乾燥：[水分の残留（自然乾燥で2%程度残留）]

焼成：[昇温・冷却曲線（保持時間、徐冷、急冷）][炉内雰囲気（濃度、炉内圧（気体の溶解））]

気泡中の主な気体：N₂、O₂、CO₂、H₂O

セラミックスの機能

熱的機能

耐熱性	耐火構造的性、高融点	・・・	高温材料
伝熱性	熱伝導性	【熱の伝達：対流、伝導、放射】	
断熱性		・・・	断熱材料
蓄熱性			
熱衝撃性	耐熱衝撃抵抗性：熱膨張性	・・・	低熱膨張材料

高温とは？

- 材料・製品により相違・・・「有機材料の高温」「無機材料の高温」
- 耐火材料
 - 耐火物（高温：1500 以上、超高温：1800 以上）
 - 耐火建材（難燃性：燃えない、燃えにくい）

融点

- 元素又は、化合物である純物質である固体を1気圧下で徐々に昇温するとき、ある温度で液体の生成が始まり、固体が残存する間は、固・液共存系の温度が一定に保たれる。この温度を融点という。
- 融点は、一般にイオン半径や原子半径の小さいほど、又、原子価の高いほど融点は高い。

熱伝導率 (thermal conductivity)

- 熱流密度を温度勾配で割ったもの（単位：W / m · K、SI単位：国際単位）
 - ・ 熱流密度：熱流を面積で割ったもの（単位：W / m²）
 - 単位時間に単位面積を通して移動する熱量
 - 熱流：単位時間に物質中を移動する熱量（1 kcal / h = 1.163W）
 - ・ 温度勾配：K（ケルビン）/ m
- 単位換算
 - 1 W / m · K = 8.600 × 10⁻¹ kcal / m · h
 - 1 kcal / m · h = 1.163W / m · K

熱伝導率の測定方法

1. 熱流法（耐火断熱れんが：JIS R2616）
2. 熱線法（耐火断熱れんが：JIS R2616）

特徴：大きなサイズの測定で、ある程度不均一な組織でも測定可。
断熱や保温性を評価する時の測定法に適している。

3. レーザーフラッシュ法（ファインセラミックス：JIS R1611）
 - 熱伝導率 = 密度 × 熱拡散率 × 比熱容量

特徴：小さなサイズの測定で、均一な組織の材料。
短時間の温度変化を測定できるため、熱伝導率の高い材料の測定に適している

表・セラミックスの熱伝導率

	W / m · K	種類	W / m · K
硬質陶器	0.8 ~ 1.3	アルミナ(92%)	16.7
衛生陶器	1.3 ~ 1.7	アルミナ(96%)	21.8
普通磁器	1.3	アルミナ(99.5%)	31.4
せつ器	1.2 ~ 3.1	アルミナ	25.1
磁器	1.2 ~ 1.7	アルミナ(単結晶)	42
耐熱素地(緻)	2.5	アルミナ(透明)	30
ホウケイガラス	0.8 ~ 1.0	ムライト	4.2
化学用磁器	1.7 ~ 2.5		

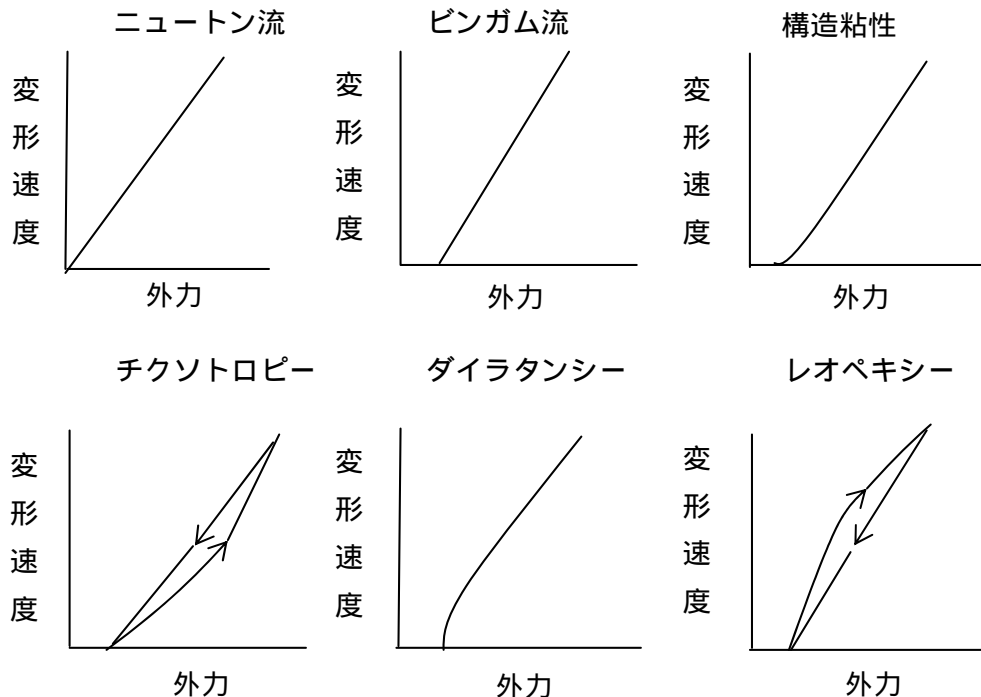
レオロジー

レオロジー：物質の変形と流動に関する科学

- 液体（スラリー等）に外力（攪拌等）を加えると瞬間的には流動せず一定の変形速度で流れる。これは、液体が流れに対する抵抗があるためで、このような性質を**粘性**、又は内部摩擦といい、この抵抗力を粘性抵抗という。
- 高濃度の粘土スラリーは、攪拌中は流動を続け、力を除いた時変形がある程度もどるため粘性に弾性が混じっているとみられ、このような性質を**粘弾性**という
- 構造粘性**を示す粘弾性液体の場合、変形速度は、外力に比例しない。
- 構造粘性を示す物質の変形のうち、外力と流動が比例する粘性を**塑性粘性**という。
- 小さな外力では流動しないがある程度以上の外力で変形する性質を**可塑性**といい、このような流動のしかたを**塑性流動**という。
(剪断強度が高いほど、又、剪断応力が低いほど可塑性は大きい)
- 構造粘性は、通常外力が増すとともに粘性が小さくなる現象であるが、さらに、時間とともに変化する効果が重なるばあいがあり、この現象を**チクソトロピー**という。
レオロジー的には、剪断応力と剪断速度として現される見かけ粘度が等温状態においても変形のために一時的に低下すること。
- チクソトロピーを持つ系を振とうした後、固化過程である種の緩やかな機械的作用を加えると早く固化する現象を**レオペキシー**という。
- 長石や珪石の粉末に少量の水を加えてこれを静かに動かすと流れるが、急激に攪拌等の力を加えると固化する現象を**ダイラタンシー**という。

○懸濁液の流動状態

- ・懸濁液の流動状態は、レオロジーの観点から から に代表される。
- ・鋳込み成形は、 から のスラリーを用いる。



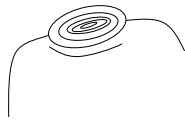
[参考資料：セラミックス工学ハンドブック]

茶 碗 の 高 台

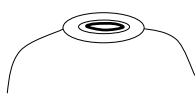
- 高台とは、一般に椀・茶碗の底にある高き脚のことをさす。
- 茶器として茶碗・鉢類の高台は鑑賞上重く見ている。
- 製作工程は、まず轆轤上で成形後、土から切り離し、ある時間を経た後、生乾きのいい頃合いを見て、器物を逆さにして削正を施し、厚手の底土中から高台を造り出す。
- 削り残された個所が高き台輪となるを以て高台の名がある。
- この操作を高台削りと称し、陶工として重大な仕事であり、力の見せどころでもある。

高台の主な種類

1．蛇の目高台



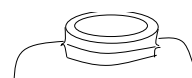
2．二重高台



3．片薄高台



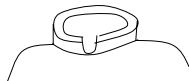
4．竹の節高台



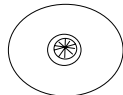
5．割高台



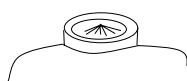
6．切高台



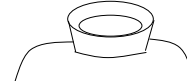
7．縮緬高台



8．兜巾高台



9．撥高台



10．碁筒高台



- 1．蛇の目高台：高台の輪が正しく蛇の目形に見えるもので、最も普通に多いものである。
- 2．二重高台：高台の一種で、高台の輪形の中に更に一本溝の入ったもの。
- 3．片薄高台：高台を割り出す時に、轆轤の中心を外れて、高台輪が新月状に厚みの整わない円を生じたもの。(三日月高台ともいう)古唐津などは、この種の高台が好まれる。
- 4．竹の節高台：高台の内、外を削るうちに、カンナが当たって竹の節形になったもの。
- 5．割高台：広義には、高台の高さをなす部分を一ヶ所から三、四ヶ所欠き割ったものをいう。朝鮮茶碗だけでなく萩、八代、薩摩などにも見られ、後生の倣作も少なくない。
- 6．切高台：割高台の一種で高台を篋で割り、凹字形（U形）に切り欠いたもの。
- 7．縮緬高台：高台内の土に縮緬皺のように細かいささくれのあるもの。
坏土調合の不均整のため高台削りの時に生ずるが、湿度、轆轤回転の調子や、カンナの具合なども関係する。
- 8．兜巾高台：高台内の^{うちぐ}内削りが山形の盛り上がりをしめすもの。(兜巾、兜高台ともいう)
- 9．撥高台：高台脇から^{はち}畳付に向かって外に開いた形状のもの。
- 10．碁筒高台：平たい底を内側に向けて削り込んだもの。(碁石を入れる碁筒の底と同じ形状)
- 11．貝高台：高台の底面に貝殻の痕のあるもの。朝鮮系の陶器に見られる。
- 12．砂高台：窯詰めの際の目砂が付着した高台をいう。

その他、釘彫り高台、櫛目文高台、糸切り高台、板起こし高台、付高台等がある。

尚、高台に付随して高台の内部を高台裏、外辺を高台脇といい、いずれも鑑賞点である。

[参考資料：陶器大辞典、原色陶器大辞典、日本陶磁大辞典]