

★特集：伝統で価値を高める、漆喰の新たな動き★

# 塩焼き消石灰と素焼き消石灰の 物理的特徴の比較

村櫛石灰工業株式会社 建材事業部 伊奈 幸雄

## 1. はじめに

日本では古来より消石灰の原料としての生石灰を得るために塩焼きと称して原料石灰石に0.1~0.3%程度の塩を混合し、生石灰に水を作用させても消化反応を起しにくい“焼きしまり”を防止した軟焼生石灰を得る方法が採られてきた<sup>1)~4)</sup>。また、塩を0.3%以上加えて焼成し、十分な消化・分級を経て得られた消石灰は、塩焼き消石灰と呼ばれ、主に重要文化財の修復などに使用されるしっくい<sup>5)</sup>の原料として使用されている。仕上げ材として、しっくいを使用する場合、混水量80~90%程度(対固形外比)で混練してコテで塗り付けるものであり、塗り付け後、塗膜の乾燥を伴い、経時的に炭酸化により硬度を発現する左官材料であるが、セメントや石膏などと比べ、混水量が非常に大きい材料なので、乾燥収縮も大きく、ひび割れが生じやすい。

そのため、しっくい壁に優れた耐亀裂性を具備させるため、通常、麻すきなどの繊維を添加するが、主原料となる消石灰に上述の塩焼き消石灰を使用することで、しっくいに優れた耐亀裂性が発現することが明らかとなっている。本稿では、塩焼き消石灰の物理的特徴について紹介する。

## 2. 石灰の塩焼きによる耐亀裂性の向上

日本石灰協会編の石灰ハンドブックによれば、表1が示す実施例があり、塩焼きをすることによって素焼きの場合と比べ、生石灰の粒子径は大きくなるが、粒子間の融着はなく、気孔率に富み、焼きしまりを抑えた生石灰になることを報告している<sup>2)</sup>。

なお、当社で行なった塩焼き生石灰、素焼き生石灰の電子顕微鏡によるイメージを写真1および写真2に比較した。また、これらの生石灰に水を作用させた得た塩焼き消石灰、素焼き消石灰を所定の混水量、塗り厚で塗り付け、乾

表1 石灰の焼成方法の違いが生石灰粒子径に与える影響

石灰の焼成方法	生石灰の粒子径	
	塩焼き	素焼き
焼成温度 1,000℃	2~6 $\mu$ m	1 $\mu$ m
焼成温度 1,200℃	8 $\mu$ m	2~2.4 $\mu$ m

燥後の塗膜の表面状況を写真3および写真4に比較した。

電子顕微鏡イメージの比較より、塩焼き生石灰(写真1)では、1次粒子径として、8~10  $\mu$  m前後の粒子径が確認できるが、素焼き生石灰(写真2)では1次粒子径として1  $\mu$  m前後もしくはそれ以下の粒子径が確認でき、両者の間に明確な差が認められた。また、各種消石灰を所定の混水量で塗り付けた消石灰の塗膜の写真の比較より、塩焼き消石灰(写真3)では、並行した数本の亀裂が確認される程度で素焼き消石灰(写真4)と比べ、優れた耐亀裂性が確認できる。一方、素焼き消石灰(写真4)では著しい亀甲状の亀裂が発生し、両者の耐亀裂性において明確な差が認められた。これらより、塩焼きを行うことによって、生石灰(CaO)の結晶成長が促進され、粒子が粗大化し、優れた耐亀裂性の発現が確認できる。一方、素焼きの場合は粒の粗大化および耐亀裂性の向上が確認できない。

粒子の粗大化による耐亀裂性の向上の原理としては、細かい粒子の場合、粒子同士が凝集しやすくなり、塗膜の強度が増進し、乾燥収縮による寸法変化の許容範囲が小さくなり、結果として亀裂が生じやすくなる。因みに、泥団子<sup>6)</sup>の場合は寸法変化が中心に向けて全方位的に起こるので緻密化することで硬化体となる。

一方、粗い粒子の場合、粒子同士の凝集が抑えられるので乾燥収縮による寸法変化の許容範囲は大きくなり、耐亀裂性が向上するという根拠に基づく。また、粒子の大きなものを使用した方が混水量を下げられるので、結果として乾燥収縮が抑えられ、耐亀裂性が向上するという効果もあ