



カルシウムシリケート水和物の Si-XAFS

松野信也¹, 石川哲吏¹, 辰田和穂¹, 松井久仁雄²

1 旭化成, 2 旭化成ホームズ

1. 背景と研究目的

軽量気泡コンクリート(ALC)は比重が 0.5 と軽く、施工性、断熱性、耐火性に優れる建材である。その組織は、80 vol%の空隙と鉱物相から形成され、鉱物相は、主にトバモライト($5\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)、C-S-H、珪石、石膏から成る。これらのうち、トバモライトは ALC の物性や耐久性を左右する重要な鉱物と考えられている。これまで、筆者らは大型放射光施設(SPring-8)の放射光 X 線によるその場 (in-situ) X 線回折手法を用いて ALC 中のトバモライト生成メカニズムの解明を行ってきた。その結果、トバモライト生成反応は、原料珪石の溶解性(平均粒径)が生成挙動へ大きく影響すること、などを明らかにした。今回、平均粒径の異なる珪石を用いて合成したトバモライト前駆体(C-S-H ゲル)にどのような違いがあるか調べるための第一段階として、Si-XAFS 測定を検討した。

2. 実験内容

原料は高純度粉砕珪石(純度 99.4%)と試薬 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と純水のみを用いた。珪石は粉砕して、平均粒径 $2.2 \mu\text{m}$ 、 $4.2 \mu\text{m}$ の 2 種類の SiO_2 原料を調整し、 190°C の飽和水蒸気圧下で合成した。それぞれ、Sample 1, Sample 2 とする。合成したサンプルとグラファイト粉末を重量比で 1:4 と 1:8 に混合し、導電性を確保するためカーボンテープ上に保持して測定に供した。Si-XAFS スペクトルは蛍光法で測定した。1:8 に混同した場合、転換電子収量法によるスペクトルとの比較から、蛍光 X 線の自己吸収の影響は少ないと判断されるので、この条件で測定を行った。

3. 結果および考察

測定した Si-XAFS スペクトルは Athena を使って処理した。Sample 1 と Sample 2 のスペクトルの重ね書きを Fig.1 に示す。

Sample 1 と Sample 2 で 1840eV 付近のホワイトラインの強度やそれに続く微細構造が異なっている。ただ、スペクトル形状が十分確保されていない上に、この微細構造の違いに蛍光 X 線の自己吸収の影響がないとは断定できない。今後、更に測定条件の検討を行った上で、合成温度を変えた一連の C-S-H ゲルについて Si-XAFS を測定を行っていく予定である。

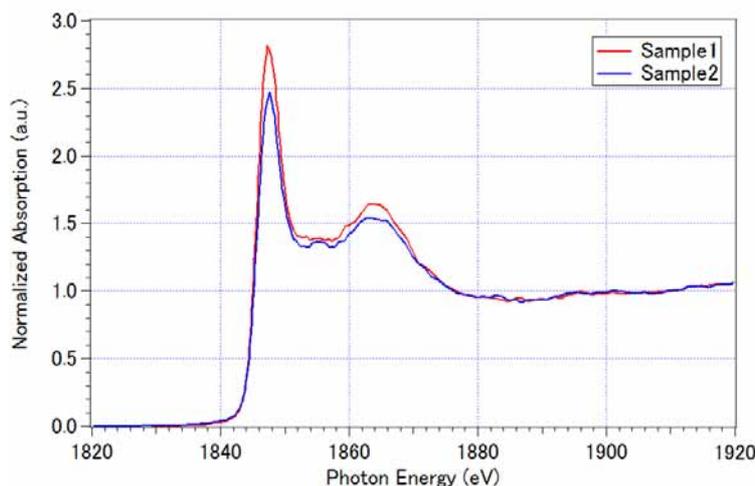


Fig.1 Sample 1 と Sample 2 の Si-XAFS スペクトル

4. 参考文献

1. 松井、小川、松野、名雪 : セメント・コンクリート論文集 Vol.67 (2013) pp.10-17
2. 小川、松井、松野、名雪 : セメント・コンクリート論文集 Vol.67 (2013) pp.18-24