

タウマサイト生成におけるナトリウムの影響

Effect of sodium on thaumasite formation

*洞 秀幸¹, 柴田 真仁¹, 高橋晴香¹, 小川彰一¹, 芳賀和子¹

¹株式会社太平洋コンサルタント

石灰石骨材を使用したコンクリートは、海水などから SO₄²⁻が供給されるとタウマサイト劣化を生じることが懸念される。海水には多量の Na⁺が含まれるため、本研究では Na⁺の共存がタウマサイト生成反応に及ぼす影響を検討した。その結果、Na⁺が共存するとタウマサイト生成は抑制されることがわかった。

キーワード：タウマサイト，硫酸塩劣化，海水，セメント，コンクリート

1. 緒言 タウマサイト[Ca₃(SO₄)(Si(OH)₆)CO₃・12H₂O]によるコンクリートの劣化は、石灰石を含むコンクリートに硫酸塩が作用することで生じる。コンクリートは、石灰石骨材を使用することで乾燥収縮抑制やアルカリ骨材反応のリスク低減が知られているが、海洋・沿岸環境下におけるタウマサイト生成に関する検討事例は極めて少ない。海水には多量の Na⁺も共存することから、タウマサイト生成における Na⁺の影響について検討を行った。

2.実験方法 試薬を表 1 の配合で混合し懸濁反応によってタウマサイトの生成を試みた。基準とした配合 T1 は、タウマサイトの元素組成の化学量論比と同等となるよう材料を混合した。タウマサイト生成における Na⁺の影響を確認するため、反応溶液には NaOH および Na₂SO₄を添加した水準を設定した。また、生成速度を考慮して天然タウマサイトを結晶核としてごく少量添加した水準についても実施した。

3. 結果 反応期間 3 ヶ月後の XRD の結果を図 1 に示す。天然タウマサイトを添加しなかった T1 ～T4 ではタウマサイトのピーク(第 1 ピーク: 2θ = 9.2°)は認められなかった。一方、天然タウマサイトをごく少量添加した T5～T8 には回折ピークが現れており、これは天然タウマサイトが結晶核としてタウマサイト生成を促進したためと考えられる。Na⁺が共存しない T5 はタウマサイトのピークが突出して大きく、Na⁺が共存する T6～T8 は全てピークが小さい。pH を上昇させる NaOH だけでなく、pH をほとんど変化させない Na₂SO₄でもタウマサイト生成が抑制されていることから、共存する Na⁺にはタウマサイト生成を抑制する効果があることが示唆される。Na⁺がタウマサイト生成速度を抑制するのか、生成そのものを阻害するのかは、今後更なる検討が必要である。

表.1 調整した懸濁液の配合

記号 材料	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Ca(OH) ₂	5.9							
CaSO ₄ ・ 2H ₂ O	13.8							
CaCO ₃	8							
SiO ₂	4.8							
NaOH	-	2.5	-	2.5	-	2.5	-	2.5
Na ₂ SO ₄	-	-	2.5	2.5	-	-	2.5	2.5
天然Thaumasite	-				0.25			
蒸留水	67.4							

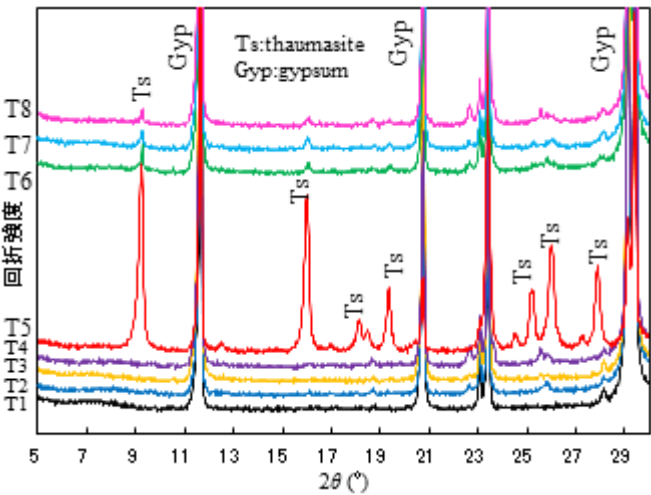


図.1 各水準の XRD 測定結果（反応 3 ヶ月後）

^{*}Hideyuki Hokora¹, Masahito Shibata¹, Haruka Takahashi¹, Shoichi Ogawa¹ and Kazuko Haga¹

¹Taiheiyo Consultant Co., Ltd