

福島汚染水処理二次廃棄物のための固定化技術の開発 (3) 水熱条件下におけるリン酸の影響

Development of solidification techniques with minimised water content for secondary radioactive aqueous wastes in Fukushima

(3) Effects of phosphates on calcium aluminate cement under hydrothermal conditions

Ines Garcia-Lodeiro¹, Yuan Gao¹, Mehul Chavda¹, 入澤啓太^{1,2}, 目黒義弘², *木下肇¹

¹The University of Sheffield, ²日本原子力研究開発機構

本研究では、カルシウムアルミネートセメント(CAC)に及ぼすリン酸の影響を 60°C, 105°C および 180°C の水熱処理条件下において調べた。CAC を水熱処理すると、安定相である C_3AH_6 および γ - $AlOOH$ の生成が確認された。単分子リン酸は CAC の水和及等の反応を遅延したのに対し、高分子リン酸は非晶質生成相を安定化し、180°C まで保持した。後者において、結晶生成相としてヒドロキシアパタイトのみが確認された。

キーワード: リン酸セメント、カルシウムアルミネートセメント、ヒドロキシアパタイト、水熱処理

1. 緒言

カルシウムアルミネートセメント(CAC)をリン酸塩により改質した材料が、中間レベル廃棄物(ILWs)固化の母材として研究されてきた[1]。特に単分子と高分子との混合リン酸塩の使用は、従来のCACの相変態の問題を回避するだけでなく、硬化時間を制御し、実用性を増す事が出来るため興味深い[2]。本研究では、高温下でのリン酸塩の役割を系内の水分量を損なうことなく調べるために、単分子および高分子リン酸塩がCACに及ぼす影響を水熱条件下で調査した。

2. 実験

文献[2]に示された手順に基づき、 NaH_2PO_4 および/または $(NaPO_3)_n$ を用いて試料を調製した。室温で14日間養生させた後、密閉容器を用いて試料を60、105 および 180°C で各6時間水熱処理し、生成相をXRD、TG および FT-IR を用いて分析した。

3. 結果と考察

従来のCACを水熱処理した場合、安定相である C_3AH_6 および $Al(OH)_3$ 由来の γ - $AlOOH$ が生成された。単分子リン酸による改質では、CACの水和の遅延が見られ、準安定相である CAH_{10} を $\geq 60^\circ C$ まで保持した。一方、高分子リン酸を用いた場合、非晶質相の安定化を示唆する結果が得られ、 C_3AH_6 および $Al(OH)_3$ といった結晶相は確認されず、ヒドロキシアパタイトのみが確認された。発表では、リン酸塩による改質の影響に基づき、これらの結果について議論する。

参考文献

- [1] H. Kinoshita, P. Swift, C. Utton, B. Carro-Mateo, G. Marchand, N. Collier and N. Milestone, Corrosion of aluminium metal in OPC- and CAC-based cement matrices, *Cement and Concrete Research*, 50 (2013) pp.11-18.
[2] M. A. Chavda, H. Kinoshita, J. L. Provis, Modification of low-pH calcium aluminate cement to enhance stability for immobilisation of metallic wastes, *Advances in Applied Ceramics*, 113 [8] (2014) pp. 453-459.

Ines Garcia-Lodeiro¹, Yuan Gao¹, Mehul Chavda¹, Keita Irisawa^{1,2}, Yoshihiro Meguro², *Hajime Kinoshita¹

¹The University of Sheffield, ²Japan Atomic Energy Agency