

廃水中のホウ素処理におけるアパタイト生成反応の適用

【発表番号】 A1009

【登録タイトル】 ホウ素含有廃水処理におけるアパタイト生成反応の適用

【一般向け解説概要】

ホウ素は近年、多くの工業に使用され、ホウ素を含む排水は排水基準 10ppm で規制されるがホウ素の処理が困難なため、50~500ppm の暫定排水基準が定められている。従来の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ を捕集材とした処理法は 2~3 時間の処理時間を要するという問題がある。捕集材として $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ を用いると、従来の約 1/10 の処理時間でホウ素除去率 99%となった。溶液中でアンモニアの脱水反応によりホウ素と $\text{Ca}(\text{OH})_2$ とが素早く反応し、その周りにアパタイトが生成しホウ素を捕集し、処理時間が短縮できたと考えられる。

【発表者 (○; 登壇者/下線; 連絡担当者)】 山形大院理工・山形大工・富士技研化学

○吉川栄史・佐々木貴史・樺山 央・佐藤美喜雄・遠藤昌敏

山形県米沢市城南 4-3-16、0238-26-3142、twd12710@st.yamagata-u.ac.jp

ホウ素は工業において幅広く使用され、ホウ素およびその化合物には排水基準 10ppm が制定されている。従来の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ を用いるホウ素処理法は捕集時間を要し改善が求められている。そこで、常温下でのヒドロキシアパタイト HAp 生成反応を用いてホウ素の捕集実験を行い、ホウ素捕集の最適条件および反応機構について検討した。ポリエチレン容器に 50ml のホウ素溶液(B 濃度 17.5ppm) と捕集剤を加え、3h 攪拌後、5C ろ紙、0.2 μ MF の順でろ過した。ろ液中のホウ素を ICP-AES にて定量し捕集剤の評価を行った。

ホウ素溶液に対し $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ の組み合わせ (Ca/P モル比=2 以上) がホウ素除去率 99% と最も良好な結果となった。溶液中のホウ素の除去には高アルカリ条件下で $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、リン酸イオン、アンモニアの組み合わせが効果的であり、従来法の約 1/10 の反応時間でホウ素除去が可能であった。このときの生成沈殿物の XRD 測定結果より、溶液中で HAp が生成しており、ホウ素と $\text{Ca}(\text{OH})_2$ が反応していることも確認できた。このとき、溶液中でアンモニアの脱水反応によりホウ素と $\text{Ca}(\text{OH})_2$ とが素早く反応を行い、その周りに HAp が生成することでホウ素を捕集し、また処理時間が短縮できたと考えられる (図 1)。本法に対し、 SO_4^{2-} 、 PO_4^{3-} 、 Al^{3+} 、 F^- などの共存物質が存在するとホウ素除去率を低下させるが、過剰量の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の投入で対処可能であった。

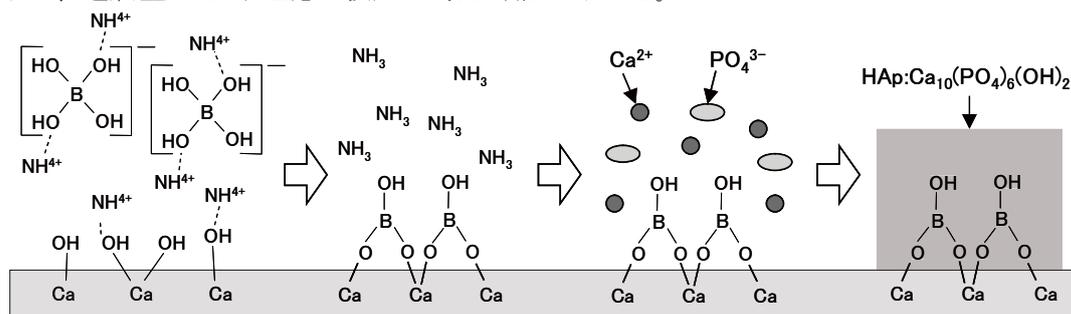


図 1 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ を用いたホウ素除去の反応機構