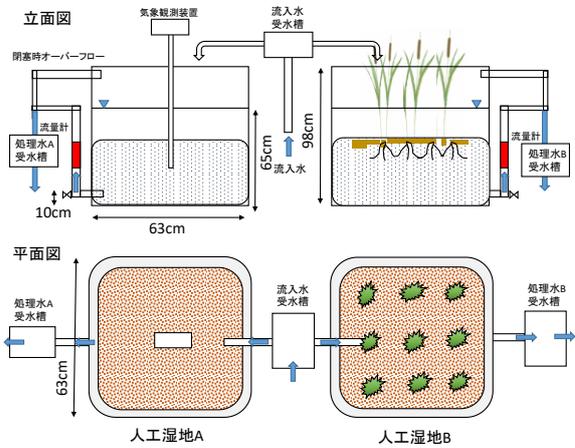
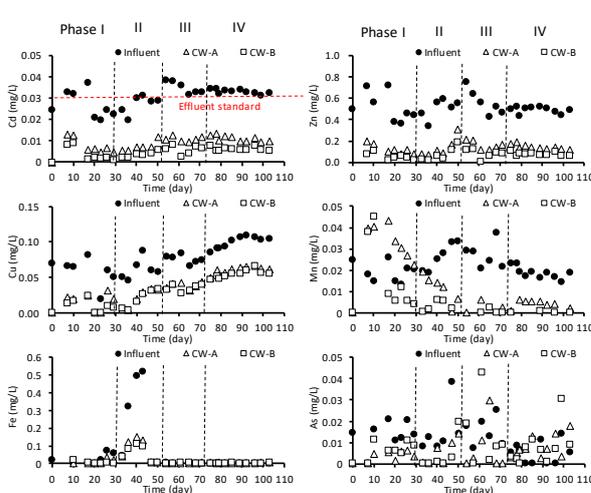


Web シンポジウム『休廃止鉱山と土壤環境に関わる研究の新たな展開』
講演資料

<p>講演番号：19</p>	<p>演題：ラボ・パイロットスケールの小型人工湿地による中性坑廃水からの金属除去に及ぼす植物の影響</p>
<p>発表者：惣田訓</p>	<p>所属：立命館大学</p>
<p>キーワード：人工湿地、中性坑廃水、カドミウム、ガマ、硫酸還元菌</p> <p>要旨：坑廃水の中には、pH が弱酸性～中性であり、排水基準をわずかに超える重金属を含むものも多い。そのような坑廃水の処理には、中和や凝集沈殿によるアクティブトリートメントの代替として、パッシブトリートメントである人工湿地の導入も有望である。</p> <p>国内の A 鉱山の坑廃水は、pH が中性であり、排水基準 (0.03mg/L) をわずかに超えるカドミウムを含む。この化学組成を模擬した実験用廃水を作成し、ラボスケールの人工湿地による処理実験を実施した (Soda et al., 2021)。金属類が土壤に吸着され、水生植物であるヨシやヒメガマの存在によって金属類の除去が促進される結果が得られた。根圏土壤からは、硫酸還元細菌が検出され、植物の生長とともに ORP が低下し、局所的な嫌気環境において硫化物を生成し、金属類の除去に貢献した可能性が示唆された。</p> <p>この成果を踏まえ、A 鉱山の坑廃水処理施設内に 300L パイロットスケールの人工湿地 (図 1) を設置し、晩夏から冬季の約 100 日間に実坑廃水の連続処理を試みた (Nguyen et al., 2020)。水理学的滞留時間 3.8~1.2 日において、0.02~0.04mg/L のカドミウムは赤玉土・石灰石を充填した非植栽系の人工湿地によって、土壤吸着を主な除去機構として 0.01mg/L 以下にまで除去された。さらにガマを植栽した人工湿地では、カドミウム濃度は 0.005 mg/L 程度にまで良好に除去され、亜鉛、銅、マンガン、鉄なども良好に除去された (図 2)。根による吸着・ろ過効果、茎・葉への吸収による除去機構が考えられ、さらに植栽系の土壤からは、硫酸還元細菌が検出され、局所的な嫌気環境において硫化物が生成され、金属類の除去に貢献した可能性が示唆された。</p> <p>通年の実証試験や、土壤や植物に蓄積した金属の回収方法の確立などが課題であるが、A 鉱山のように pH が中性であり、重金属濃度も比較的低い坑廃水を処理している国内の十数か所の廃水処理施設には、人工湿地の導入が期待できるといえる。</p> <p>Soda, S., Sasaki, R., Nguyen, T.T., Hayashi, K., and Kanayama, A. (2021) A laboratory experiment system for developing mine drainage treatment technologies using constructed wetlands – Sequencing batch treatment of Cd-containing neutral mine drainage –. Resources Processing, 67. (in press)</p> <p>Nguyen, T.T., Soda, S., Kanayama, A., Hamai, T. (2020) The effect of vegetation on heavy metal treatment from neutral mine drainage by using pilot-scale constructed wetlands. The Water and Environment Technology Conference Online2020.</p>	 <p>図 1 パイロットスケールの人工湿地の構成。人工湿地 A (非植栽系) と人工湿地 B (ガマ植栽系)。</p>  <p>図 2 人工湿地の処理水質。Cd, Zn, Cu, Mn, Fe, As. 流入水 (Influent)、人工湿地 A (CW-A)、人工湿地 B (CW-B)。</p>