

Web シンポジウム『休廃止鉱山のグリーン・リメディエーションに関わる研究の最前線』
講演資料

講演番号：05	演題：人工湿地を用いた坑廃水処理の実績と見えてきた課題
発表者：荻野 激	所属：北海道立総合研究機構 エネルギー・環境・地質研究所

キーワード：人工湿地、坑廃水処理、休廃止鉱山

要旨：人工湿地を用いた坑廃水処理は、処理費用の削減などのメリットがあるものの、国内における導入実績は非常に少ない。旧地質研究所では、これまでパイロットスケールの人工湿地を含め 6 基の人工湿地の造成に関わり、酸性で金属成分を含む廃水に対する人工湿地処理の効果について検討してきた(表 1)。Case 1 では、建設ズリ堆積場から滲出するマンガンを含む酸性廃水を、Case 2 は休廃止鉱山の坑廃水を処理対象としている。処理効果は、各人工湿地で確認されており(例えば図 1)、人工湿地 I を除き、現在も運用中である。また Case 2 では、薬剤の使用量を大きく減少させるなど、導入による効果が発揮されている(図 2)。

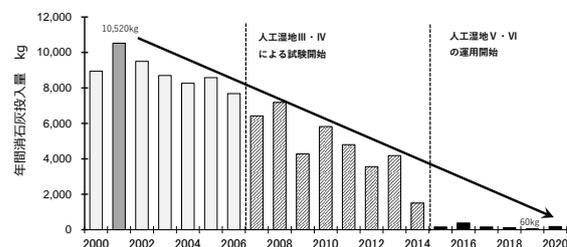


図 2 年間消石灰使用量の推移

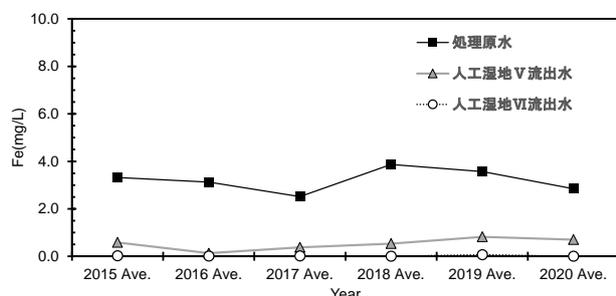


図 1 処理原水・人工湿地流出水の Fe(年平均値)の推移 (人工湿地 V・VI)

人工湿地処理の効果が見られている一方で、課題も確認されている。1)急激な変化(水量・水質)への対応。Case 2 では台風や融雪などの水量の増加時には処理効果が低下することが確認されている。このため人工湿地処理の導入において、従来の中和処理法と同等の基準の遵守が求められる場合は、ハードルが高くなる。2)長期運用・管理にかかわる課題。従来から考えられていた表面流型における高上げの進行(人工湿地 III)、浸透流型での詰まりの影響(人工湿地 IV)が確認された。これらの解消策の検討は、実際の知見がなく、あまり進展していない。ただ Case 2 の状況から、当初の想定よりも、将来的な負担(改修)を軽減できる可能性も見えてきている。

表 1 各人工湿地の概要

Site	Case1		Case2			
	人工湿地 I	人工湿地 II	人工湿地 III	人工湿地 IV	人工湿地 V	人工湿地 VI
造成年	2000	2002	2006	2007	2013	2014
処理廃水	ズリ堆積場滲出水	ズリ堆積場滲出水	酸性坑廃水	酸性坑廃水	酸性坑廃水	酸性坑廃水
処理対象	pH、鉄、マンガン、アルミニウム、亜鉛	pH、鉄、マンガン、アルミニウム、亜鉛	pH、鉄、鉛、亜鉛、カドミウム、砒素	pH、鉄、鉛、亜鉛、カドミウム、砒素	pH、鉄、鉛、亜鉛、カドミウム、砒素	pH、鉄、鉛、亜鉛、カドミウム、砒素
目的	実験用	実用	実験用	実験用	実用	実用
タイプ	表面流型	表面流型	表面流型	浸透流型	表面流型	浸透流型
設計要素	滞留時間	水面積負荷値	水面積負荷値	水面積負荷値	水面積負荷値	水面積負荷値 滞留時間
幅(m)×長さ(m)×深(m)	6×16×1.0	5~16×40×1.0	11×38×0.7	9×33×0.9	20×99×0.8	16×54×1.2
沈殿池(m ²)	なし	約90	40	29	200	150
湿地面積(m ²)	96	約310	327	224	1727 (越流部15m ² 含)	610
植生	ヨシ	ヨシ(ガマ)	ヨシ(ガマ)	ヨシ	ヨシ	無
基材	石灰石・砂	土壌	土壌	土壌、石灰質砂利40~80mm・5~40mm	土壌	石灰質砂利40~80mm
備考	擁壁設置	沈殿池造成 曝気用段差設置	曝気水路設置 石灰石水路設置	水位調整機能	石灰石水路設置	水位調整機能 急速排水機能