

Web シンポジウム『若手研究者・実務者の取り組みによる休廃止鉱山と土壌の環境保全』
講演資料

<p>講演番号：07</p>	<p>演題：砒素含有掘削土に対する pH に着目した人工資材の寿命予測</p>
<p>発表者：橋本綾佳 1, 長谷川翔 1, 尾花誠一 2, 田村俊孝 3, 五十嵐敏文 1</p>	<p>所属：1 北海道大学, 2 宇部マテリアルズ株式会社, 3 吉澤石灰工業株式会社</p>
<p>キーワード：建設発生土, 化学的安定処理, 溶脱, 溶解度, 地化学解析, PHREEQC</p> <p>要旨：重金属等を含む建設発生残土などを対象として, 吸着や不溶化処理した土壌は, その処理後に特に pH の変化に強く影響を受け, 特定有害物質が再溶出してくる可能性がある。しかし, 土壌と水, 資材と水との反応をそれぞれ切り分けて考えることは難しいため, 現在は土壌と資材が混合された後に pH を変化させても問題ないという評価方法しか存在しない。常に地下水が入り出す実際の現場では, 資材そのものが効果を発揮できる期間(=化学的寿命)が理論的にどのくらいかを評価する必要がある。本研究では, 酸化マグネシウム系資材(M-MgO)、ドロマイト系資材(M-Dol)、それぞれの資材を模擬するため酸化マグネシウム試薬(MgO)、炭酸カルシウム試薬(CaCO₃)を用いて、①pH の変化による溶解度の評価および PHREEQC による解析値との比較を行った。またその結果をもって②溶出液の pH が異なる 3 種類の残土に資材を添加し、pH がどのように変化するかを確認したうえで、理論的な資材の枯渇年数を算出した。pH 調整試験, PHREEQC の計算結果から, Mg, Ca とともに資材からの溶解量(実験値)と解析値に概ね類似した傾向が得られた。したがって資材からの各 pH によって異なる溶解量を概算する際に、PHREEQC は有用な手段であるといえる。次に砒素の溶出が確認されている 3 種類の残土に各人工資材および試薬を添加し、pH と砒素濃度がどのように変化するかを確認した。また人工資材の主成分であるマグネシウム(Mg)およびカルシウム(Ca)の濃度変化も併せて確認した。CaCO₃ を添加した場合以外は、pH と As 除去量には明確な正の相関がみられた。CaCO₃ は、F-sample では砒素の除去に効果を示し、これは F-sample の溶出液の pH が 6.83 と炭酸カルシウムの酸解離定数 pKa₂ よりも高い pH 値をもっていたため、固体の炭酸カルシウムへの収着現象が起きたと考えられる。溶出液の pH は、固体中の Mg の含有量(残土に含まれる Mg+資材中の Mg)に依存すると考えた。溶出液の初期 pH によるが、MgO の飽和水溶液の pH10.5 以上になると砒素の除去量も上昇する。</p>	<p>図1 pH 調整試験結果および計算結果(Mg:マグネシウム)</p> <p>図2 pH 調整試験結果および計算結果(Ca:カルシウム)</p>
<p>図3 pH と砒素の除去率の関係</p>	<p>図4 固体中の Mg 含有量(残土+資材)と pH の関係</p>