

(様式 7)

学位論文審査結果の要旨

氏 名	門 木 秀 幸
審 査 委 員	委員長 細井 由彦 印
	委 員 築瀬 英司 印
	委 員 増田 貴則 印
	委 員 _____ 印
	委 員 _____ 印
論 文 題 目	無機性循環資源の利用促進のための重金属類の環境安全性の確保及び有効利用に関する研究
審査結果の要旨	
<p>循環型社会の構築がわが国の重要な課題となっている。重金属類を含む無機性の廃棄物では、それらの環境に対する安全性を確保することが、循環利用を進める上で重要である。高濃度に有用金属を含む廃棄物については、それらを分離回収することで金属を再利用するとともに廃棄物の減量化が行える。また金属濃度が低い廃棄物においては、土木・建築資材として利用する上で、それらを無害化することが求められる。</p> <p>本研究では、このような観点から、具体的に鳥取県の直面している課題をとりあげ、廃棄物からの金属資源の分離回収技術の開発、廃棄物再生材からの有害物質の環境安全性の確保、廃棄物再生材の土木資材としての利用における環境影響の評価の 3 つの視点から検討を行っている。</p> <p>鳥取県にある旧岩美鉱山の坑廃水処理施設において、坑廃水および処理汚泥から金属を分離回収する方法とその費用について検討を行った。その結果、坑廃水処理後の汚泥から、酸抽出処理により 33%の鉄を含む汚泥を、つづく硫化処理過程により 60%の銅をさらに中和処理により 24%のアルミニウムを含む汚泥を回収し再利用するシステムを開発し、これが費用面からも有利な方法であることを示した。</p> <p>つぎに廃ガラスの利用方法として発泡ガラスを再生して土木資材等に利用されているものに着目し、その環境安全性を確認するための検討を行っている。鉛、砒素、クロムの含有量が多く、溶出試験によってもとくに緑系を原料とする発泡ガラスを中心に土壤環境基準を超える溶出があることを明らかにした。溶出抑制のために鉛については CaSO_4 と $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ を、砒素については $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ を原料に適正量添加することにより、従来の製造工程で環境に安全な発泡ガラスを製造できることを示した。</p> <p>無機性廃棄物再生材であるガラスカレット、発泡ガラス、熔融スラグを対象に、重金属類の溶出特性を、公定試験法、アベイラビリティ試験、pH 依存性試験、カラム通水試験により検討した。その結果、重金属の種類と再生材により異なる pH 依存性や時間的な溶出量変化特性を詳しく明らかにすることができた。これまで再生材からの有害物質溶出評価に便宜上用いられてきている土壤からの溶出の公的試験法（環境庁告示 46 号法）は、鉛や砒素については妥当か安全側の評価となるが、クロムに関しては十分に溶出量が評価できていない可能性があることを示し、アルカリ側を加えた長期的な溶出試験により補完することを提案している。さらにこれらの再生材を盛り土材として利用した場合の地下水への影響に関する、モデル的検討を行い、発泡ガラスについては、砒素に注意を要する場合があることを示した。</p> <p>以上、本論文は無機性廃棄物の資源利用を行う上での、利用技術、影響評価について価値ある成果を得ており、博士（工学）の学位を授与するに値するものと判定する。</p>	