

(様式4)

別紙2

## 論文審査の結果の要旨

学位申請者 Kwedi Nsah Louis Marly

本論文は、「Study on ultrasound technologies concerning with nitrogen for decomposition of organic compound and soil washing application (窒素が関与する超音波技術による有機物分解と土壌洗浄応用の研究)」と題し、5章より構成されている。

第1章「General Introduction」では、超音波技術を活用した環境浄化技術を解説し、特に、超音波の効果とその具体的なアプローチについて研究例を示すとともに、本研究の意義、重要性を述べ、研究目的について記述している。

第2章「Sonochemical nitrogen fixation for the generation of  $\text{NO}_2^-$  and  $\text{NO}_3^-$  ions under high-powered ultrasound in aqueous medium」では、超音波処理により空気中の窒素が、溶存する亜硝酸や硝酸イオンへと酸化される超音波を活用した窒素固定現象を見出し、特に、28kHzの周波数で1200W出力の際に効率よく窒素を水中に固定できることを見出した。

第3章「Ultrasonic degradation of diaminobenzidine in aqueous medium」では、超音波を用いた環境汚染処理技術の中で、特に、多環芳香族化合物である環境ホルモン物質のジアミノベンジデンは、水中における超音波照射で窒素が分子内に挿入されたベンゾトリアゾールを生成することをNMR解析で明らかにし、特に500kHzにおいてトリアゾール環の生成が促進されることを見出した。この窒素固定現象を、生成したベンゾトリアゾールの蛍光解析で、その経過を詳細に検討している。この結果は、窒素が関与する超音波技術による有機物分解への応用展開が示唆された。

第4章「Soil recycling geopolymers fabricated from high power ultrasound treated soil slurry in the presence of ammonia」では、有機腐敗物を含有する土壌を超音波で洗浄し、かつアンモニアを添加することで、処理した土壌スラリーをジオポリマー化セラミックスにする技術を初めて確立した。アンモニアをアルカリ活性剤とする方法は、一般的なNaOHを用いるよりも、より強固なジオポリマー成型体とできることを見出し、腐敗有機物を含む土壌の新素材としての応用展開を示唆した。

第5章では本研究で得られた知見をまとめ、記述している。

以上のように、本研究の成果は、超音波を活用した大気中の窒素の固定を、硝酸イオンとして、また、環境ホルモンでは化学結合に挿入する手法で、かつ、窒素性アルカリ活性剤を用いた不廃物を含む土壌のジオポリマーセラミックスに関して、重要な知見を与え、より実用的な知見を与えた。よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 小林 高臣 印