

2004年1月14日

機能材料工学専攻	学籍番号	995033
申請者氏名	李 天极	

指導教官氏名	金 熙濬
	木曾 祥秋
	北田 敏廣

論文要旨 (博士)

論文題目	燃焼における脱硝メカニズムの究明とエコフェールの開発
<p>本研究は二つの部分に分かれている。前半では石炭ブリケット燃焼における脱硝反応のメカニズムを詳しく調べた。後半では防水、強い、低汚染であり綺麗な固体燃料を開発した。</p> <p>パルプ黒液を脱硝剤として石炭に添加したところ、脱硝・脱硫性ともにあることが確認された。石炭とパルプ黒液の熱分解特性を調べると、石炭から 5%、パルプ黒液から 38% の NH₃ の放出が見られた。脱硝メカニズムには揮発分燃焼段階で NH₃、チャー燃焼段階で NaOH が関与すると考えられる。NaOH の脱硝メカニズムを調べるために市販の NaOH とカーボンを用いて NaOH と NO の反応を調べた。NaOH だけでは NO とあまり反応しないが、カーボンを添加すると非常に速い反応が得られた。反応は二段階に分かれており、第一段階では脱硝率 100% に達し、第二段階では脱硝率は減少して一定値で安定し、非常に長く反応が続いた。NaOH と NO の反応は下記のように転化すると考えられる：$\text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3$ (或は NaNO_2) $\rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$。第一反応段階において H₂ と N₂ の放出を確認し、最終的な残留物は Na₂CO₃ であった。カーボンがある時は NaNO₃ の熱分解において排出される NO の量はカーボンがない時より 6 分の 1 に減少した。しかしながら、第一段階の反応は酸素が存在する時は起こらないことも分かった。石炭ブリケットの燃焼モデルを分析すると燃焼面において酸素の濃度はゼロであることから、石炭ブリケットの燃焼面では第一段階の反応は可能であることを証明した。第二段階の反応メカニズムは以下記の反応と考えられる：$\text{C} + \text{NO} \rightarrow \text{CO}$ (或は CO_2) + $1/2\text{N}_2$。また、他のアルカリ金属 (カリウム、マグネシウム) もナトリウムと同じ反応特性を持つことが分かった。</p> <p>本研究ではプラスチックゴミを石炭と混ぜてブリケットを作ることによりプラスチックゴミを処理する方法を開発した。ポリウレタンは低密度で体積が大きいため埋め立ての方法で処理することが困難である。本研究で作ったブリケットの燃焼特性はポリウレタンの添加により改善した。燃焼により排出する NO_x はポリウレタンの添加量によって増加しない。脱硝の理由としてはポリウレタンの燃焼において NH₃ が排出され、NH₃ と NO が反応すると考えられる。石炭ブリケットの強度が低い、吸水性などの問題を解決するためにエコフェールを開発した。エコフェールはプラスチックゴミを石炭に混ぜて作ったブリケットである。プラスチックゴミを燃料として燃やすことによりエネルギーを再利用することが出来た。プラスチックの添加によってブリケットにプラスチックの特性を付与できる。従って、エコフェールは強い、綺麗、防水などの特性を持たせることができた。</p>	