

平成20年度 沖縄イノベーション創出事業

「製紙スラッジを用いた高機能性多孔質体の開発と住環境改善資材への応用」

成果報告書
(概要版)

平成21年3月

委託者 (財) 沖縄県産業振興公社
委託先 (株) 沖縄TLO

プロジェクト名	製紙スラッジを用いた高機能性多孔質体の開発と住環境改善資材への応用
研究背景 研究目的 及び目標	<p>(研究背景)</p> <p>住環境改善資材として、炭化物や無機塩類、多孔性セラミックス、化学製品等が用いられ、吸着・化学反応を利用した商品が販売されているが、高価、低機能、持続性がない等、実用に応じた品質・価格のものが少なく、ほとんど普及していないのが現状である。空調機器などが使われたりもするが、エネルギーを大量に消費するため、環境負荷が高く経済的でない。そのため、安価で調湿効果や吸着性能、物理化学特性等がすぐれた機能性建材が求められていた。</p> <p>(研究目的及び目標)</p> <p>このため、本研究では、廃棄物の製紙スラッジを用いて、調湿や脱臭等の優れた機能をもつ、機能性建材を開発、展開することを目的に取り組んだ。</p> <p>具体的には、屋内外の住環境を改善するための各種機能性建材の開発であるが、それぞれについて、調湿効果、脱臭、VOC除去、保水、微生物担体機能等が求められるため、それに応じた多孔度や孔径を持つ多孔質材を得るための原料混合、炭化、成型などの製造条件の確立を目指した。また、機能性を失うことなく、成型加工による形状化を行う条件や強度を高めるための混練や副原料、バインダーの利用、炭化条件等の確立に取り組んだ。さらに、大量生産を行うために実験室レベルの試験結果を元にスケールアップ化を確立し、安定した生産方法の検討、コスト削減のための省エネ化等の研究に取り組んだ。</p>
成果概要	<p>本研究開発により、次のような成果を得ることができた。</p> <p>1. 製紙スラッジを用いた多孔質材の製造及び機能性付加に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 副原料の添加による強度向上 <p>副原料（ベントナイト、コーンスターチ）の配合割合を変えて評価試験を実施した。副原料の配合割合に比例して成形時の可塑性（成形のし易さ）はよくなる傾向を示した。ベントナイト10%配合の場合に最大圧縮荷重を示した。</p> ・ 吸放湿効果の向上

恒温恒湿器を用いて高温条件・低温条件を設定し、それぞれの条件下でサンプルの重量変化を測定する手法により炭化物の吸湿・放湿特性の評価を実施した。

炭化物単体よりも金属塩を担持したサンプルの方が調湿能力が高かった。担持する塩の種類では Ca の方が Na よりも効果的であった。

2. 調湿、脱臭、VOC軽減等の機能の担持と、用途での炭化スタイル確立

- ・ 塩基類の調湿能の評価（工業技術センターにて評価試験）

ベントナイト入り炭化物（未担持）、ベントナイト入り炭化物（Na担持）、ベントナイト入り炭化物（Ca担持）の調湿能を評価した。Caの方が吸放湿能が高く、さらにバインダー配合率5%の方が吸放湿能が高かった。

- ・ 炭化時間を短縮した炭化物の機能評価

未担持の1次炭化物（550℃、20分）、2次炭化物（750℃、13分と20分）、バインダー配合率1%、3%、同様条件でのCa担持炭化物について調湿能を評価した。従来の炭化時間の5時間より短縮された時間の炭化物でも吸放湿が確認された。

- ・ 機能性粉末の炭化

用途に応じた塩基類を粉末に担持した。Na→紙シート添加（脱臭）、Ca→紙シート添加（調湿）、Cu→廃溶液機能確認（植物）、Ag→カビ類の抑制（トイレタンク）。防カビ剤等としても利用可能と考えられる。

3. 製紙スラッジを用いた多孔質ボードの製造及び性能評価に関する研究

- ・ スラッジと副資材の混合割合を変えて9種類の造粒体を製造し、チンゲンサイの栽培試験を実施。
- ・ 軽量で高保水性の炭化ブロックが製造できたが、炭化ブロックに牧草を播種して栽培試験を実施したが根の活着が不十分である。

4. 機能性建材シートの開発

- ・ 古紙を原料に、配合の割合を変えながら炭化粉末を配合したシートを試作。2重に紙をすくことにより強度を増すことができた。

5. 機能性多孔質材の大量生産及び二次製品化の開発

- ・ 大型炉による炭化安定化条件の検討

炭化条件は、スラッジのみ、熱伝導率の向上のためのスラッジの粒状固化、燃焼温度向上のための木チップ焼成である。いずれも表面のみが炭化し、乾留ガスの発生による燃費及び燃焼効率の向上が確認できず、効率的な大量炭化は困難である。

	<ul style="list-style-type: none">製品への機能性付加と強度発現技術の検討 水熱固化技術を利用した製紙スラッジ炭化物の固化を実施した。トラバーチンと炭を使用したタイルは、軽く、断熱性に優れるため、機能性のある内装材として活用が可能である。 
連絡窓口	<p>（株）沖縄TLO（担当：中村、新田）</p> <p>連絡先 TEL 098-895-1701 FAX 098-895-1703 e-mail webmaster@okinawa-tlo.com URL http://www.okinawa-tlo.com/</p>