

## 研 究 成 果

<p>テーマ：家畜排せつ物の低温ガス化技術の開発 サブテーマ： 小テーマ：低温炭化炉の実用化</p>
<p>テーマリーダー（所属、役職、氏名）：群馬大学（共同研究員）宝田恭之 研究従事者（所属、役職、氏名） （財）群馬県産業支援機構（雇用研究員）Hanny Johanés Berchmans；（雇用技術員）今井英之 群馬大学（共同研究員）宝田恭之 （株）キンセイ産業（共同研究員）金子正元、森木達夫、金子啓一、星野智之 関東冶金工業(株)（共同研究員）神田輝一、水口 智、渡邊憲一</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要</p> <p>低温ガス化技術を応用して、鶏糞を原料とする低温炭化炉を実用化する。従来の鶏糞炭化炉は、熱処理を行う際に発生するタールが原因で装置トラブルとなっていた。低温ガス化技術のキーテクノロジーである触媒技術を活かして、熱処理温度約600℃、タールを分解したガスを補助燃料とすることによる省エネルギー効果、低温処理であることから炉材料の耐熱性を低く抑えることが可能な安価で簡単な炭化炉を開発した。</p> <p>養鶏農家では、たい肥化して鶏糞を処分しているが、たい肥化に時間を要することやたい肥化の際に発生する臭気対策が課題である。これを解決するために、1 t/日規模の低温熱処理炉を設計、試作し、畜産現場での試験を行った。</p> <p>②研究の独自性・新規性</p> <p>鶏糞の熱処理で課題となっているタールの発生が無く、タールを分解したガスを補助燃料として用いることが可能である。このことは、これまでの鶏糞炭化炉では達成されておらず、独自性・新規性に優れている。熱処理温度が600℃であることから、炉の耐熱性を低く抑えることができる。従来の鶏糞炭や灰は、鶏糞に含まれる炭酸カルシウムが酸化カルシウムに変化していることからアルカリ性が高く、肥料メーカーからは敬遠されていた。600℃以下での熱処理によってカルシウムの化学形態が変化しないことが期待される。</p> <p>③研究の目標</p> <p>[フェーズⅠ]</p> <p>鶏糞を原料とする活性炭の新しい製造方法を開発する。</p> <p>[フェーズⅡ]</p> <p>鶏糞炭化物・灰化物を製造するために、低温ガス化技術を応用した新しい低温熱処理炉を開発して、設計、製作を行い、畜産現場での実証試験を行う。従来の炭化炉と比較して、省エネルギー効果や鶏糞の減容率を検討する。得られた炭化物・灰化物の成分分析や肥効を調査する。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>[フェーズⅠ]</p> <p>鶏糞を900℃で炭化し、酸または酸水溶液で処理することで活性炭を得る方法を開発した。従来の活性炭製造法と比較して賦活工程を省くことが可能となった。</p> <p>[フェーズⅡ]</p> <p>従来の鶏糞炭化炉に用いられているロータリーキルンを基本として、低温ガス化触媒層を備えた炉（1 t/日）を製作し、養鶏農家のたい肥化施設で炭化・灰化試験を行った。原料は鶏舎からの鶏糞（水分率 50%）をそのまま用いた。</p> <p>触媒の働きでタールのトラブルは発生せず、炉から発生する臭気も気にならなかった。鶏糞の減容率は70～80%であった。また、エネルギーの削減率は約40%であった。炭化物・灰化物の肥効について、小松菜の栽培試験では化成肥料と比較して生育に差が無く、化成肥料原料として用いることが可能である。大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法、廃棄物の処理及び清掃に関する法律について安全性を確認した。</p>

主な成果  
 具体的な成果内容  
 (1) 600℃で鶏糞を原料とする熱処理装置(1 t/日)を開発した。  
 (2) 養鶏農家で実証運転を行った。  
 (3) タールの発生が無く、臭気を気にすることなく順調な運転ができた。  
 (4) タール分解ガスを補助燃料として用いることで40%のエネルギー削減を図った。  
 (5) 鶏糞炭化物・灰化物は肥料原料として利用可能である。  
 (6) 法的な安全性を確認した。

特許件数：2件      論文数：0件      口頭発表件数：3件

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比  
 鶏糞を原料として600℃でタールの発生が無く、熱処理によって炭化物・灰化物を製造した例は世界で初めてである。従来は、800℃で熱処理を行ってもタールが発生し、装置トラブルの原因となっていた。低温ガス化触媒を用いることで、低温での熱処理を可能とした。タールを分解したガスを補助燃料として用いることも可能で、大きな省エネルギー効果を得ることができた。鶏糞にはリンが多く含まれていることから、リン資源回収に寄与する可能性がある。

2 実用化に向けた波及効果  
 本技術については、各種展示会、説明会、HPでの情報提供を行っているが、多くの企業からの問い合わせが来ており、関心の高さをうかがうことができる。  
 この低温熱処理技術は、畜産バイオマスをはじめ木質系バイオマス、農業系バイオマス、下水の余剰汚泥、食品残渣など幅広い分野のバイオマス資源を原料とすることができる。つまり、畜産業をはじめとして多くの産業分野への波及効果が期待される。

残された課題と対応方針について  
 ロータリーキルン方式と比較してエネルギー効率が高い内部循環型流動床炉への展開を考えている。養鶏農家や大規模畜産農家では、排せつ物が日量100tを超えている。臭気対策、減容などの課題解決につながるため早期の実用化を目指す。そのために、参画企業を中心とした産学官連携体制を強化することでこれを促進する。また、畜産農家への普及・啓発、情報提供を継続して行う。

	JST負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合計
	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	小計	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	小計	
人件費	0	0	0	0	786	4,992	5,778	0	0	0	0	2,384	4,611	6,995	12,773
設備費	0	0	0	0	1,029	0	1,029	0	0	0	0	0	0	0	1,029
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	0	0	0	927	3,547	12,133	16,607	0	0	0	0	536	415	951	17,557
旅費	0	0	0	38	57	7	103	0	0	0	0	71	28	99	202
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	174	298	298
小計	0	0	0	965	5,419	17,132	23,516	0	0	0	0	3,115	5,227	8,342	31,858

代表的な設備名と仕様〔既存（事業開始前）の設備含む〕  
 JST負担による設備：熱処理装置 比表面積測定装置  
 地域負担による設備：ガスクロマトグラフィー X線回折装置 液体クロマトグラフィー

※複数の研究課題に共通した経費については按分してください。