

## 研 究 成 果

<p>テーマ：畜産環境改善技術の開発  サブテーマ：低コスト・高効率脱臭装置の開発  小テーマ：ファイバーボール脱臭装置</p>
<p>テーマリーダー（所属、役職、氏名）：群馬大学（共同研究員）渡邊智秀  研究従事者（所属、役職、氏名）  （有）ヂー・エヌ・エス・テクノセールス（共同研究員）佐藤徳三、佐藤光芳  群馬工業高等専門学校（共同研究員）小島昭、戸井啓夫、藤重昌生  群馬県繊維工業試験場（共同研究員）石井克明</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要  養豚農家に広く普及している密閉式縦型高速発酵装置（たい肥化装置）から発生する高濃度アンモニア含有臭気対策は、畜産農家が喫緊に求めている技術である。このアンモニア濃度を1/10に低減する脱臭装置の開発に取り組んだ。ファイバーボール（F B）を活用した脱臭装置開発と繭を用いた高性能活性炭（充填材）の開発を並行して進めたが、中間評価以降はF B脱臭装置の実用化を目指した。畜産現場での実証試験を行い、F B脱臭装置の商品化に至った。</p> <p>②研究の独自性・新規性  F Bはロックウールを原料とする繊維の毛玉で、この製造技術やF Bを用いた生物脱臭技術は地域企業の独自技術である。F Bの見かけ密度は非常に小さく、生物脱臭装置の充填材に使うと通気抵抗が小さくなり気液接触効率も向上する。さらに、長期間の使用に耐えるという特徴を備えている。繭を用いた高性能活性炭については、群馬県が我国最大の養蚕地域であり、絹糸にできない規格外の繭が廃棄されている（約10t/年）。この廃棄繭を利用して、蓄積してきた繭に関する技術シーズを活かすことで、高性能と低コストを両立させた新しい活性炭（充填材）の製造技術開発を行った。本研究開発は、これらの地域の独自技術シーズに基づいて研究開発を実施した。</p> <p>③研究の目標  [フェーズⅠ]  たい肥化装置から発生する数千ppmの高濃度アンモニア含有臭気のアンモニア濃度を1/10以下に低減する生物脱臭装置及び充填材を開発するための基礎技術を確立する。  [フェーズⅡ]  畜産現場でF B脱臭装置の実証試験を行い、実用化・商品化を促進する。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>[フェーズⅠ]  研究開発目標の早期達成を図るため、(1) F Bを活用した脱臭装置の性能向上を目的とした基礎技術の確立と(2) 繭を用いた高性能活性炭（充填材）の開発を並行して進めた。  (1) F Bを活用した脱臭装置  最適なF B粒径製造技術、最適なF B充填方法、F B性能（通気抵抗、圧縮特性、素材表面等）評価方法等の基礎的な技術を開発し、これらの成果に基づいて脱臭装置の基本設計を行った。畜産農家の協力を得て畜産現場での実証試験を行い、この試験で発現した課題を順次解決した。最大の課題は、脱臭槽内の温度上昇と、高濃度アンモニアが原因で生物脱臭が十分に行われないことであったが、脱臭槽を二槽構造にし、第一槽で臭気の拡散を十分に行い、第二槽に導いて生物脱臭を行う構造にすることにより、目標達成が可能であることを見出した。  (2) 繭を用いた高性能活性炭  繭を積層・加熱・加圧して平面繭を作製し、平面繭を炭化処理した後に賦活処理することで比表面積が3,000～5,000m<sup>2</sup>/g以上という世界最大級の比表面積を示す高性能活性炭を調整する技術を開発した。しかしながら、充填材として脱臭装置に用いることよりも高機能材料として用いることが適していると考え、発展的なスピニングアウトとした。</p> <p>[フェーズⅡ]  F B脱臭装置の二槽構造化、最適F B粒径及び充填方法、散水方法の最適化等により、たい肥化装置から発生する数千ppmの高濃度アンモニア含有臭気のアンモニア濃度を1/10以下にすることを実現した。畜産農家での実証試験を継続することで脱臭装置の信頼性を確認しながら、商品化への取り組みを行った。  本技術の優位性に対する客観的な評価を得ることを目的として、（財）畜産環境整備機構の「新</p>

技術・新製品」になった。また、畜産農家への普及を促進するため、平成21年度群馬県臭気対策モデル事業で、4基のF B脱臭装置を畜産農家に導入した。

主な成果

具体的な成果内容

- (1) F Bを活用して、数千ppmの高濃度アンモニア含有臭気のアムモニア濃度を1/10に低減する脱臭装置を実現するための要素技術を開発し、商品化段階に達した。
- (2) 繭を用いて、世界最大級の比表面積を示す高性能活性炭を調整する技術を開発した。
- (3) (財)畜産環境整備機構の「新技術・新製品」としての評価を受けた。さらに「平成21年群馬県臭気対策モデル事業」で4基のF B脱臭装置を畜産農家（養豚3，ウズラ1）に導入した。

特許件数：3件      論文数：6件      口頭発表件数：0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

高濃度アンモニア含有臭気を脱臭する方法として、チップやオガへの吸着による脱臭方法、酸性物質でアンモニアを中和する脱臭方法、空気で希釈して生物脱臭する方法等が提案されているが、脱臭性能の低下、処理コストの増大や装置の大型化等の問題点が指摘されている。

F B脱臭装置は、低コスト・高効率・小型化を目標に開発された技術で、従来の脱臭装置と比較して設置面積は1/3以下、日常点検は散水状態を確認するだけというメンテナンス性にも優れており、畜産農家への導入に関して大きな優位性がある。また、繭を用いた高性能活性炭は、比表面積3,000～5,000m<sup>2</sup>/g以上を示し、触媒や電気二重層キャパシタ等の新材料への応用が可能である。

2 実用化に向けた波及効果

畜産農家にとって臭気対策は非常に重要な課題であり、全国の畜産農家共通の悩みでもある。F B脱臭装置の実証現場農家からは「臭気が低減した」という評価を頂いており、低価格でメンテナンス性にも優れていることから、全国の畜産地帯に普及する可能性が非常に高い。また、F B脱臭装置のコアとなるF B製造技術は、群馬県内の企業の固有技術であり、F B脱臭装置の販売を全国展開することで、雇用の創出や出荷額増につながり、地域産業の振興を図ることができる。

残された課題と対応方針について

F B脱臭装置の課題は、畜産農家が導入しやすいような制度（国や県の補助事業、国のリース事業）の適用を受けるようにすること、全国展開するための販売ルートの確立である。また、繭を用いた高性能活性炭は用途開発が課題である。F B脱臭装置は、たい肥化装置の販売企業と連携した顧客開拓や既存装置の充填材入れ替えという改修工事を行うこと。繭高性能活性炭については、J S Tや開発者による特許許諾者開拓の継続。さらに、F B脱臭装置、繭を用いた高性能炭活性炭ともに広くP R活動を推進する。

	J S T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	443	807	2,219	0	0	3,469	78	4,176	2,978	6,749	8,180	10,396	32,557	36,025
設備費	8,337	2,562	1,356	9,120	0	624	21,999	0	0	0	0	0	0	0	21,999
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	500	4,608	5,185	6,325	12,359	1,000	29,977	0	2,690	1,493	6,213	26,617	1,630	38,642	68,619
旅費	0	0	1	24	0	0	25	0	0	11	0	0	0	11	36
その他	0	0	0	0	0	0	0	20	770	669	642	143	87	2,330	2,330
小計	8,837	7,613	7,349	17,688	12,359	1,624	55,469	98	7,636	5,151	13,604	34,940	12,112	73,540	129,010

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T負担による設備：比表面積計 脱臭装置

地域負担による設備：走査型電子顕微鏡

※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。