

発表番号 9

有機廃棄物の燃焼炉

熊本大学大学院
自然科学研究科

教授 鳥居 修一

■ 新技術の概要

堆肥を燃料とした燃焼ボイラーの構造について、内筒、外筒の2槽構造にして旋回流と併せて上向流を加えることにより、炉内の堆肥を乱流させて燃焼効率が向上し、800℃以上の高温状態での連続運転が可能となる燃焼炉に関するものである。

■ 従来技術・競合技術との比較

従来、堆肥を燃料として使用する炉、及び炉を設計されること事態なかった。また、堆肥の含水率が高いので、このような状態の材料を如何にして、燃料として燃焼させるかが問題であった。

■ 新技術の特徴

- 含水率が高い（現場で発生する堆肥）堆肥でも、燃料として燃焼させることができる。
- 低熱源（2000 kcal/kg）程度の材料を燃料として使用できる。
- 木質バイオマスを燃料としても使用できる。
- 有機系廃棄物（含水率が40%程度まで）であれば、燃料として使用できる。

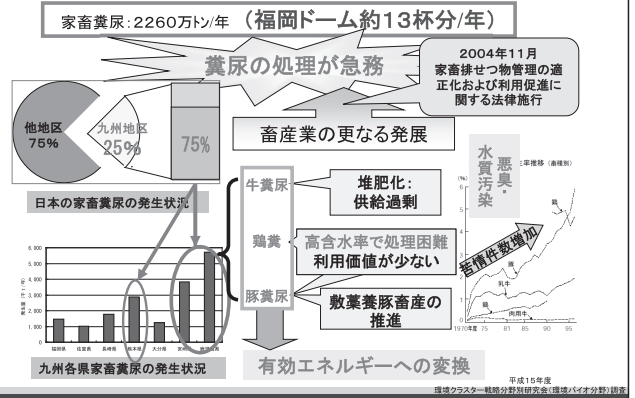
■ 想定される用途

- 畜産業
- 環境分野
- 林業分野（木質でも燃料として燃焼できるため）
- 産業廃棄物処理業
- 温泉業（木質でお湯が生成できるので）

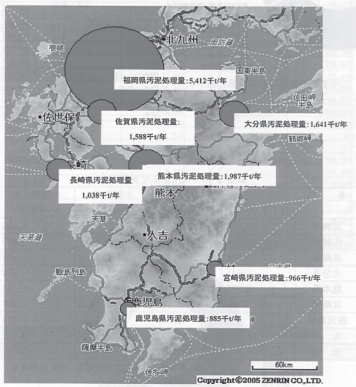
有機系廃棄物を燃料として 専焼燃焼炉

熊本大学
大学院自然科学研究科 先端機械システム専攻
教授 鳥居 修一

背景(九州各県の畜産系糞尿の現状)

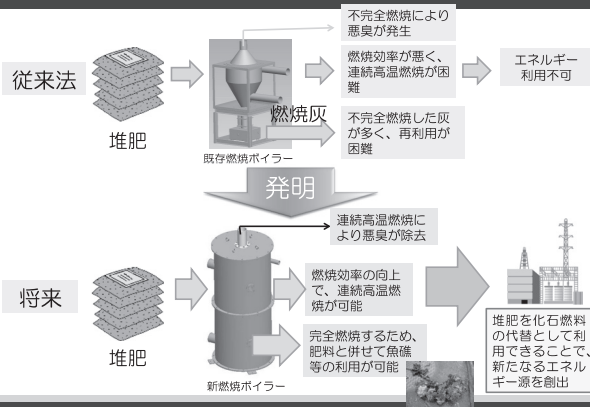


背景(九州各県の汚泥の現状)



平成18年度広域の新規事業支援連携等事業費補助金による「戦略分野事業化研究会」で調査した調査報告書

新技術の特徴・従来技術との比較



従来技術の問題点

堆肥を燃料としたボイラー技術

- 堆肥の連続投入による自然方式
- 大規模施設においては実用化

問題点

- 大規模施設では高額の設定・維持管理コストを要する。
- 農家単位での購入が可能な小規模施設において、燃焼はするものの、連続して800℃以上を維持できない。
- 高温ガスが連続して発生できないため、不完全燃焼により悪臭が発生し、さらに燃焼灰においても再利用が困難となっている。

連続燃焼が可能なボイラー技術の確立が必要

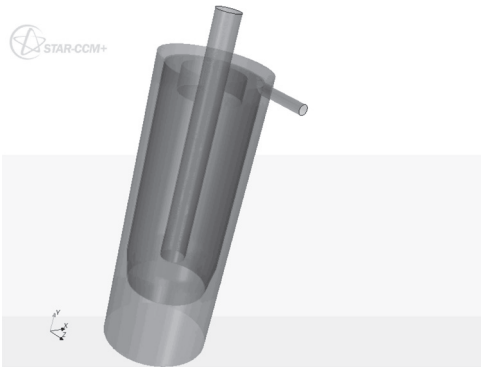
発明に至った経緯

平成22年度
熊本大学、戸上電機製作所と共同研究契約を締結
各共同研究機関での予算において、試験を実施
→熊本大学で製作した既存ボイラーを利用して、畜産試験場で燃焼試験を実施したが、連続燃焼には至らない

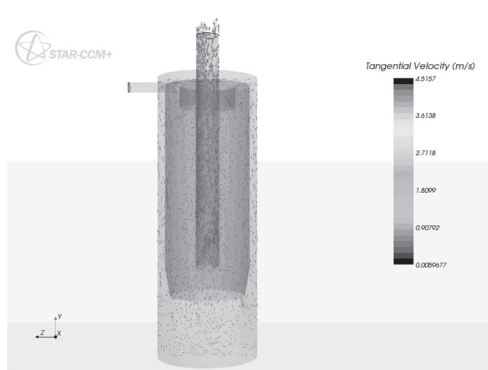
平成23年度
佐賀県先導的研究開発支援事業に採択、試験を実施
→22年度試験の課題点を参考にして、燃焼ボイラーを製作し畜産試験場で燃焼試験を行い、800℃以上の温度での連続燃焼が可能になることを確認

平成24年度
22年度～23年度で得られた成果について特許申請を、各共同研究機関での予算において、実用化に向けた新ボイラーを製作し試験

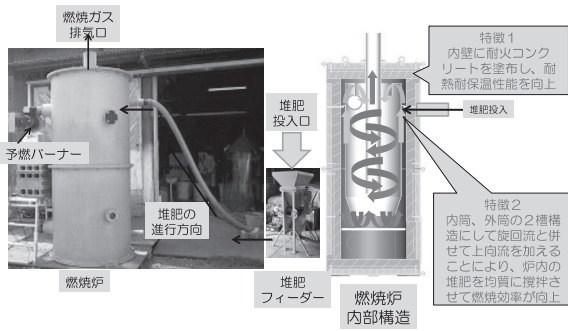
炉内流れ(粒子(灰)の軌跡)



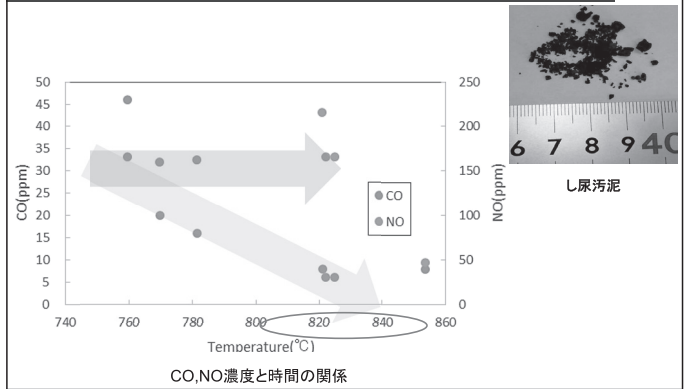
速度ベクトル



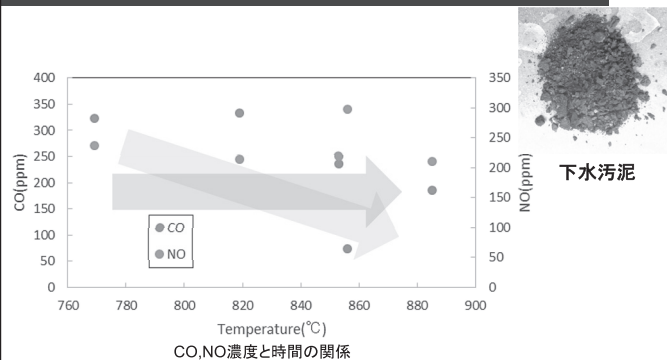
技術の特徴



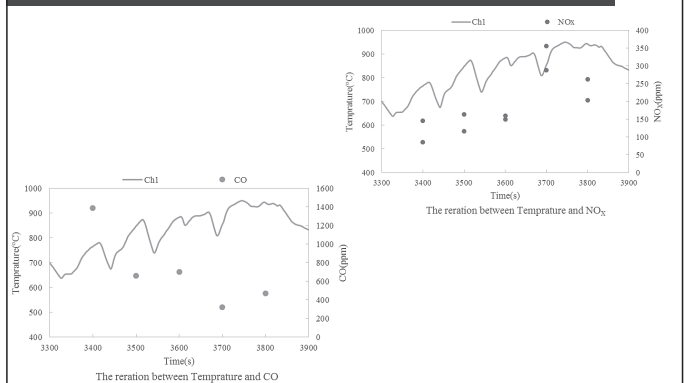
ガス分析結果



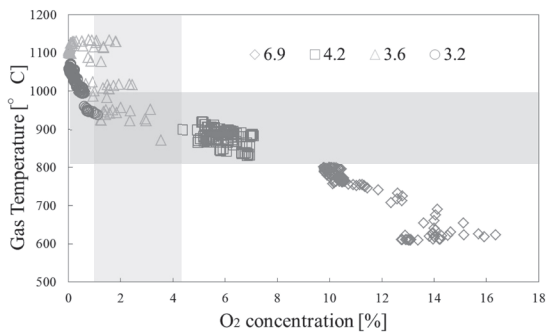
ガス分析結果



ガス分析結果(牛堆肥)



豚堆肥の結果



想定される用途



- 堆肥の利用用途の拡大
家畜排せつ物の発生量は地域偏在し、発酵処理した堆肥の利用時期は限定されているため、燃料利用を可能にすることで、発生量が過剰な地域への対応が可能となり、県内畜産業の持続的な発展に寄与することが期待される。
 - 農家経営への安定
地域未利用資源(エコフィード、例として茶葉)を利用する農家においては、水分が高いエコフィードの乾燥処理として灯油等の化石燃料を利用しているが、本技術を利用することで、堆肥が化石燃料の代替利用が可能となり、生産コストの低減化につながる。
 - 新たな可能性
震災発生後の電力不足が懸念される中で、堆肥を化石燃料の代替として利用し、連続した高温燃焼ガスが発生できることで、将来的には、ビニールハウスの暖房利用や発電への応用など新たなエネルギー源の確保が期待できる。
- 本発明による技術を応用することで、連続燃焼が可能なボイラーの製品化が可能となり、県内畜産農家への普及につながる。

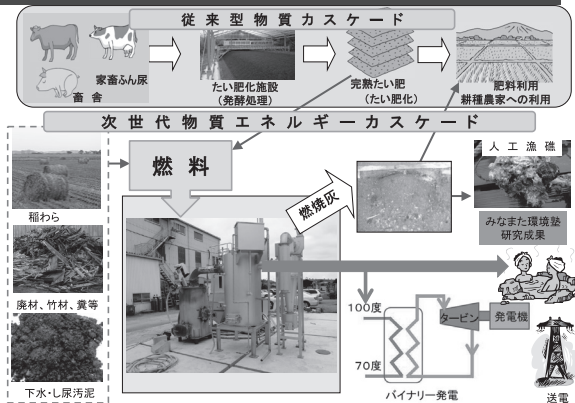
熱エネルギー源の実証を目指した取組



- 平成25、26年度 (NEDO事業)
「バイオマスエネルギー術研究開発/戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業(実用化技術開発)」
=> 自動燃料供給装置の開発
(実用新案登録証(登録第3199755号))
=> 熱交換器の開発
- 平成25、26年度 (公益財団法人水俣・芦北地域振興財団)
「環境技術研究開発事業」
=> 下水汚泥の燃料としての燃焼特性の検証



[再生エネルギー創出構想]



実用化に向けた課題



- 現在、燃料供給装置、燃焼炉、熱交換器は完成しているが、安全装置等が組み込まれておらず、全自動化が未完成である。
- 今後、燃焼炉、熱交換器の高効率化に向けた実験装置の改良を行う。
- 有機系バイオマス全般が燃料として使用できる燃焼炉に仕上げるために、各種材料を燃料とした燃焼実験を継続する。
- 連続運転を行い、装置の信頼性を確認する。

企業への期待



- 自動化技術を持つ、企業との共同研究を希望。
- 温室栽培農家に導入して、バイオマス資源を燃料とした実証試験を行い、農業分野への進出を検討している企業を希望。
- 畜産農家で発生する蓄糞処理を行っている企業にシステムの導入を希望。
- 再生可能エネルギー普及を目指している企業がシステムとしての採用を希望。

本技術に関する知的財産権



- 発明の名称 : 燃烧炉
- 出願番号 : 特開2014-95517
- 出願人 : 国立大学法人熊本大学
佐賀県、株式会社戸上電機
- 発明者 : 鳥居 修一
脇屋 裕一郎、松尾 俊徳

産学官連携の経歴(まとめ)



- 2010年-2010年 戸上電機と共同研究実施
- 2011年-2011年 佐賀県先導的研究開発支援事業に採択
- 2013年-2014年 戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業(実用化技術開発)に採択
(NEDO)
- 2013年-2014年 環境技術研究開発事業に採択
(公益財団法人水俣・芦北地域振興財団)

お問い合わせ先



熊本大学 産学連携ユニット・研究コーディネーター
和田 翼

TEL 096-342-3247

FAX 096-342-3239

e-mail t-wada@jimu.kumamoto-u.ac.jp

熊本大学 産学連携ユニット・研究コーディネーター
松浦 佳子

TEL 096-342-3145

FAX 096-342-3239

e-mail y-matsuura@jimu.kumamoto-u.ac.jp

