

アグリビジネス創出フェア


革新的技術創造促進事業

「バイオマス熱分解技術による畜産  
廃棄物等の再資源化・環境対策シス  
テムの開発」

平成29年10月 4日

明和工業株式会社

国立大学法人鹿児島大学



|       |                     |
|-------|---------------------|
| 本社    | 石川県金沢市湊三丁目8番地1      |
| 国内営業所 | 北海道（札幌と美唄）・熊本・宮崎・沖縄 |
| 海外拠点  | 中国／鞍山市（独資）          |
| 代表者   | 北野 滋（代表取締役）         |
| 社員数   | 50 名                |
| 創業    | 昭和39年（1964年、東京五輪開催） |
| 資本金   | 64,661千円            |

事業内容 農業施設向け各種公害対策装置  
環境・エネルギーリサイクル装置  
などの設計、製造、販売

# 主要製品

【環境対策や公害防止、リサイクル機器・プラントなどの設計・製造・販売・施工・保守】

湿式集塵装置



廃水处理装置



木質チップ炭化プラント



乾燥・炭化・脱臭  
一体型装置



乾式集塵装置



脱臭装置



農業施設向け  
各種産業向け  
公害対策装置

籾殻炭化籾乾燥システム



バイオマス炭化ボイラー



穀物貯留乾燥設備



籾殻膨脹  
軟化装置



農業施設向け  
各種産業向け  
貯留設備  
再利用装置

農業施設向け  
各種産業向け  
炭化装置  
熱利用設備  
リサイクル設備

炭ストーブ



回分式  
小型炭化装置





# 米麦乾燥調製施設



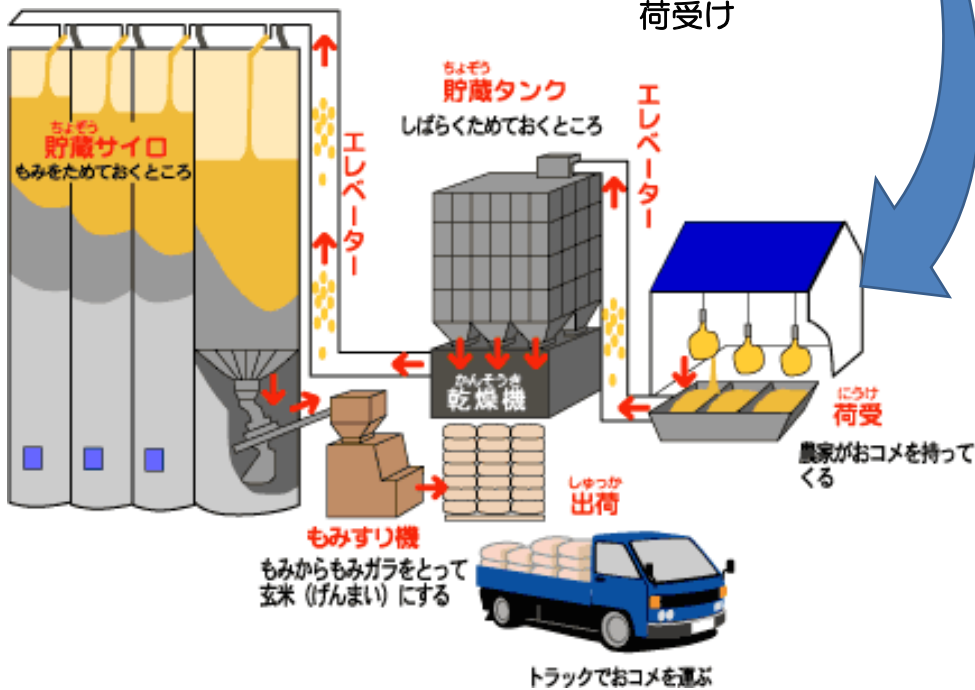
稲刈り



荷受け



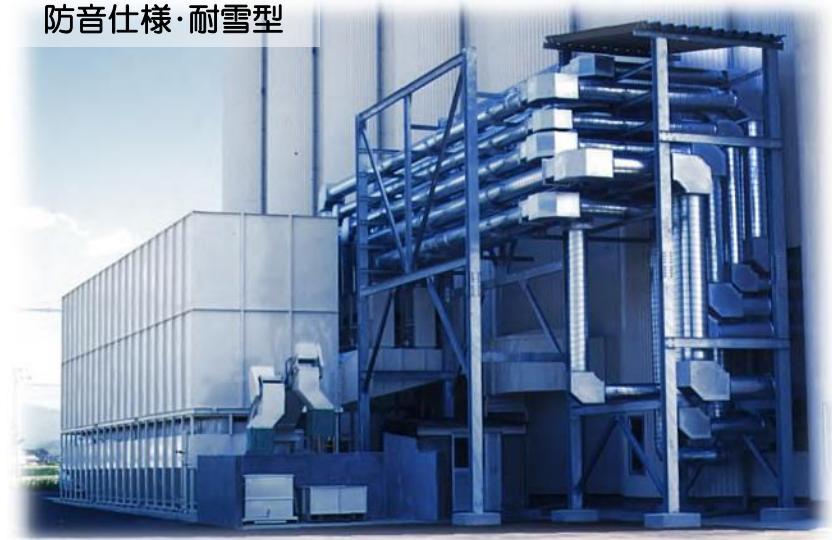
カントリーエレベーター



ライスセンター  
ライスセンター



大風量タイプ  
(40,000[m<sup>3</sup>/min])



防音仕様・耐雪型



丸ビン専用型



ツイン水槽型

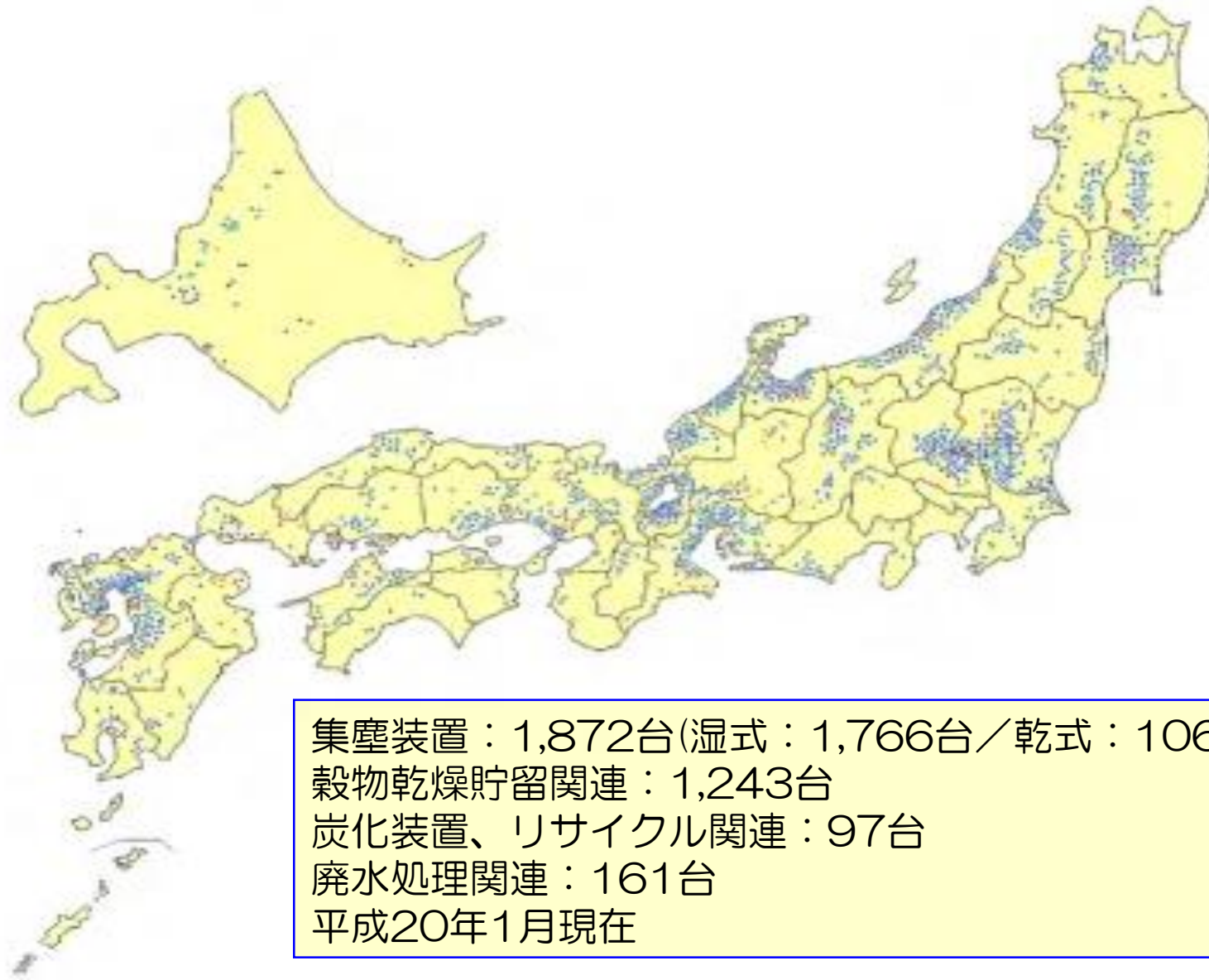


スラッジ  
脱水機付き



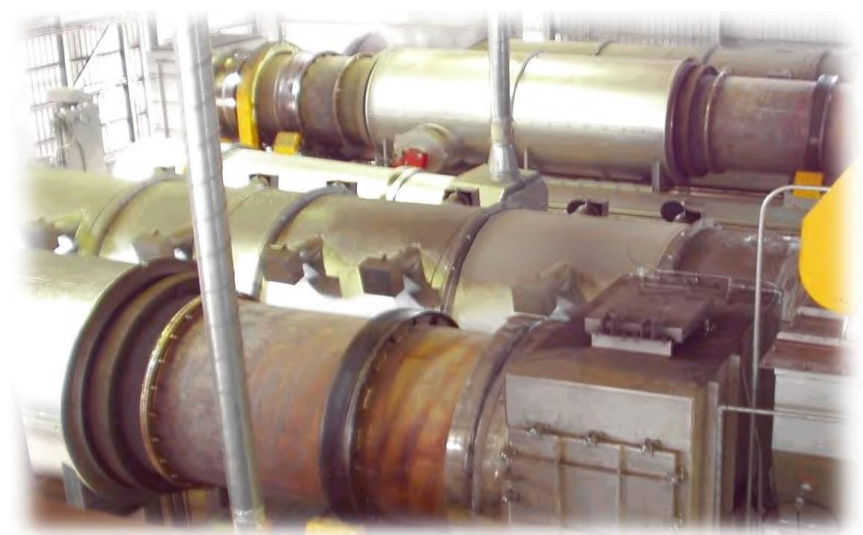
小型ミニタイプ







籾殻炭化排熱籾乾燥利用システム  
JA石川かほく様 平成19年



鶏糞堆肥炭化設備  
大隈環境肥料センター様 平成18年



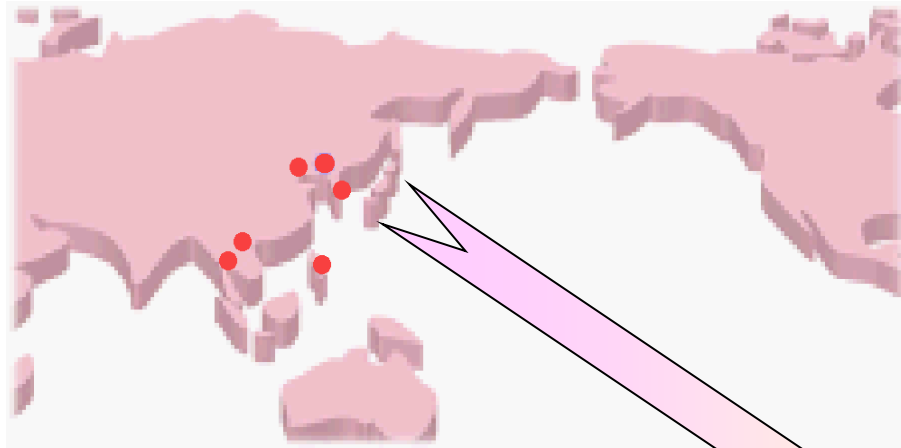
木質チップ炭化設備  
富山市（旧八尾町） 平成17年



バイオマスボイラー  
東京大学生産技術研究所 平成19年

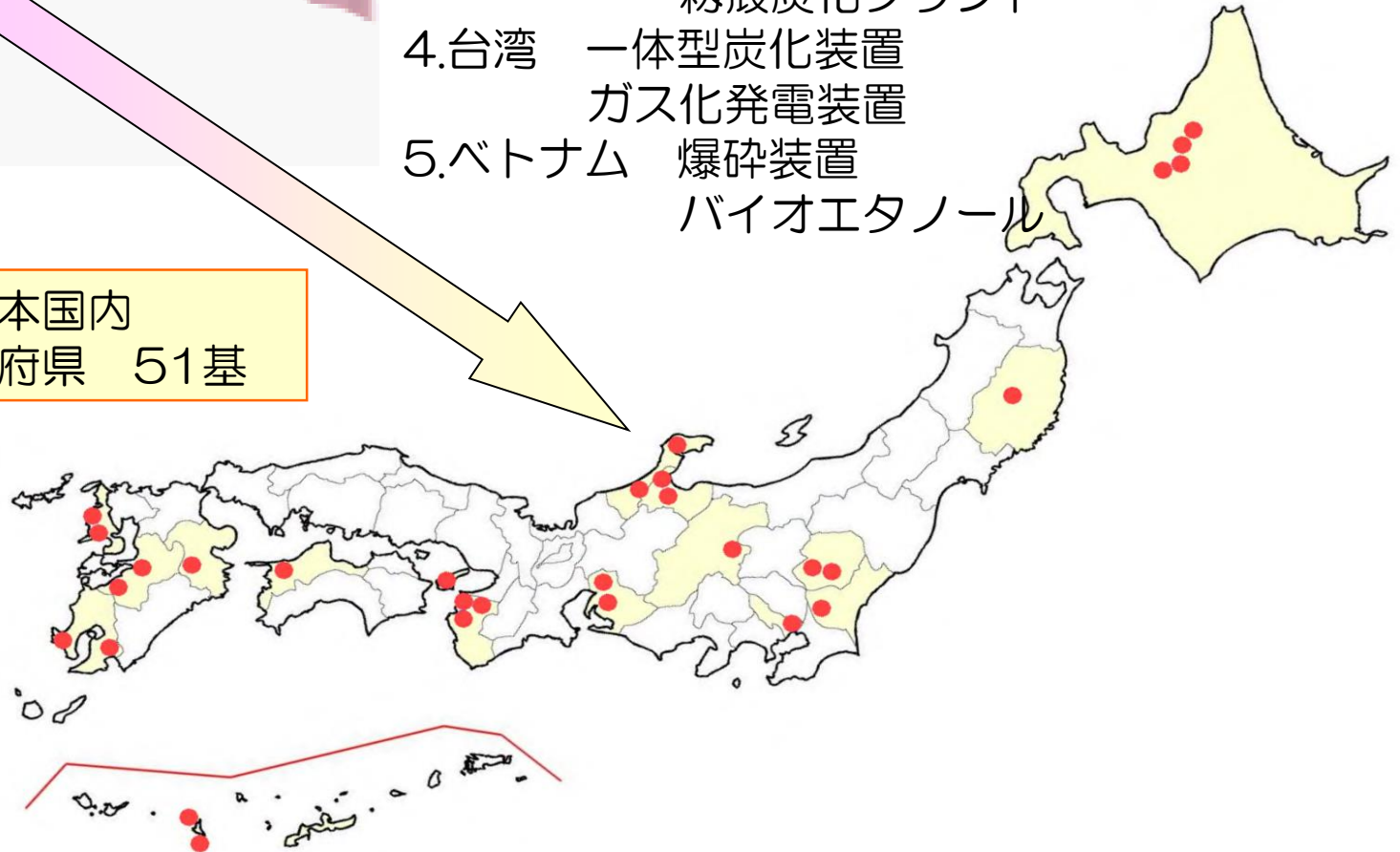


# 納入実績～炭化・ガス化

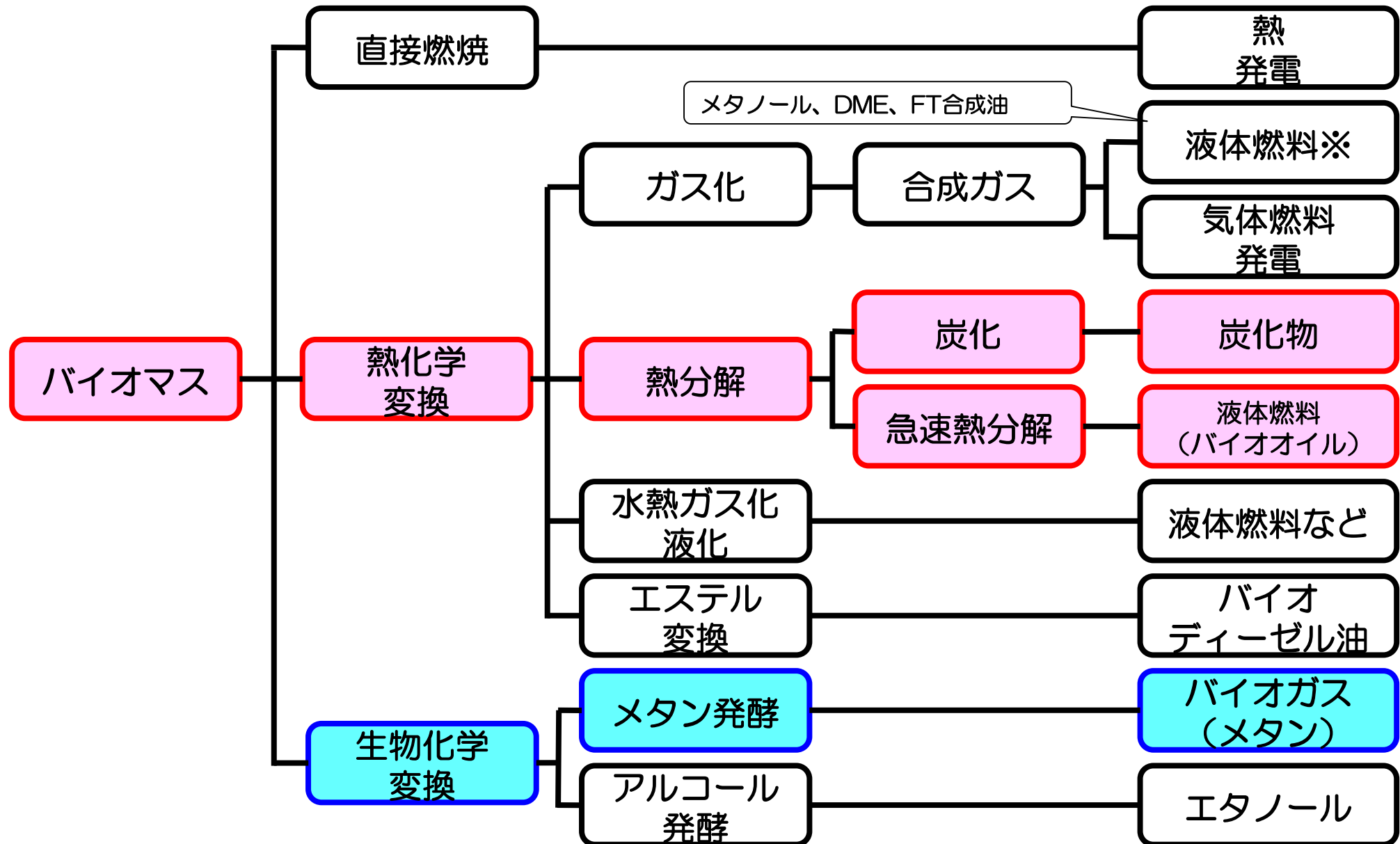


- 1.中国 鞍山市 籾殻炭化プラント  
鞍山市 ガス化プラント  
天津市 ガス化プラント／2基
- 2.タイ王国 一体型炭化装置
- 3.大韓民国 籾殻膨脹軟化装置  
籾殻炭化プラント
- 4.台湾 一体型炭化装置  
ガス化発電装置
- 5.ベトナム 爆砕装置  
バイオエタノール

日本国内  
17都道府県 51基







# 課題と目的

**課題** 畜産業・食品産業等における再資源化・環境対策が課題に！

- ▲高含水率で臭気を有するなど、再資源化が困難 ～ 低い食品リサイクル率などの現状
- ▲事業や堆肥化などの処理過程から発生する臭気の問題 ～ 経営の存続を脅かすことも
- ▲堆肥化等のリサイクルを行おうにも用途がない ～ 経営の負担となり処理・利用が進まない悪循環

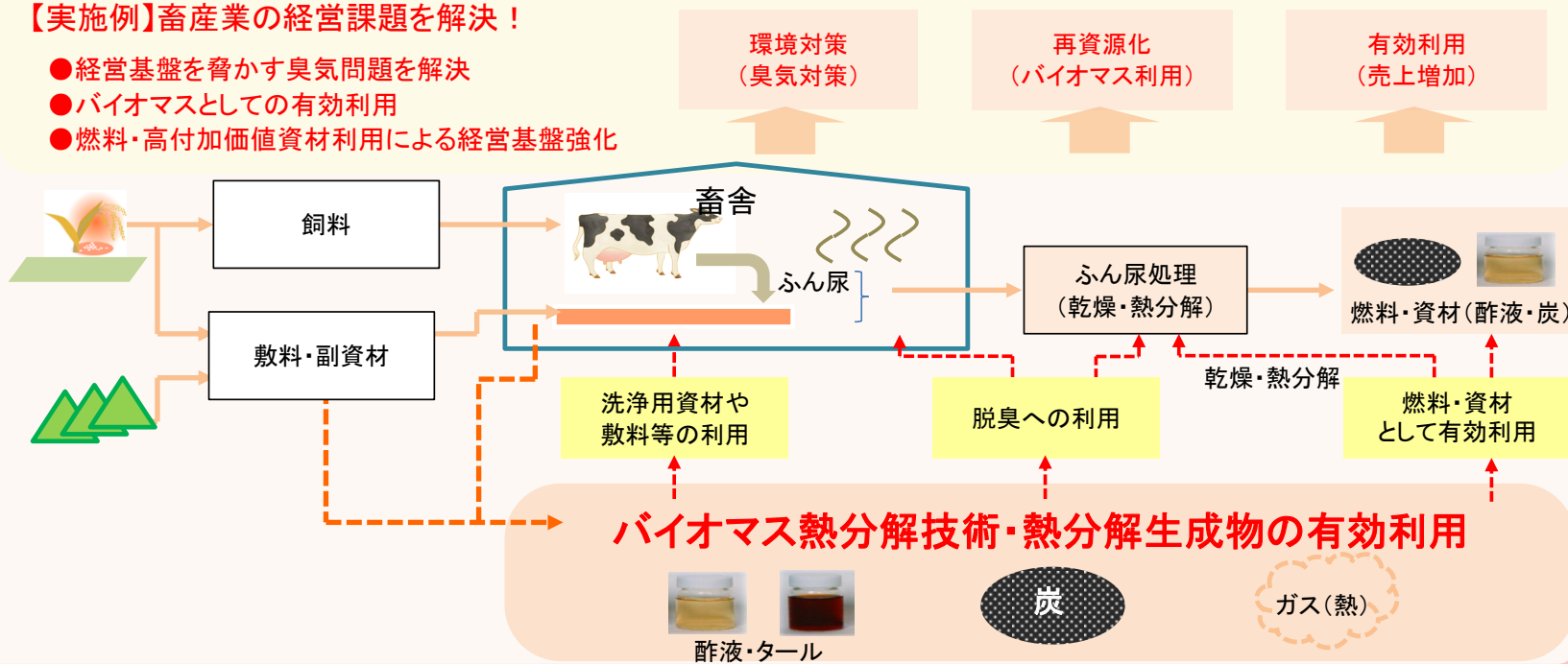
**事業目的**

## バイオマス熱分解技術による再資源化・環境対策技術の開発

- 燃料化・資材化による有効利用～化石燃料を用いず低コストで乾燥、燃料・資材等に転換
- 熱分解生成物を用いた臭気対策システム～低コストで高度な環境対策
- 洗浄用資材、吸着資材など高付加価値用途の創出～経営にプラスの価値を

**【実施例】畜産業の経営課題を解決！**

- 経営基盤を脅かす臭気問題を解決
- バイオマスとしての有効利用
- 燃料・高付加価値資材利用による経営基盤強化



畜産業等の振興・資源循環型社会の構築に貢献



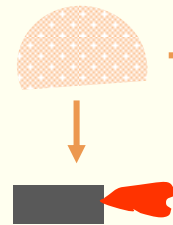
# 事業概要

## バイオマス熱分解技術の活用

- ①畜産業等から発生する高含水率廃棄物の再資源化システムの開発  
炭化熱源にバイオマスを用い、排熱を乾燥利用することで化石燃料ゼロで高含水バイオマスを再資源化
- ②事業および廃棄物の再資源化工程における環境対策システムの開発  
炭化で得られる酢液・炭化物を用いた脱臭システムを構築
- ③再資源化や環境対策に活用できる熱分解システムの開発  
小型簡易な炭化システム、乾燥・炭化・排熱利用・環境設備を具備したトータルシステムを開発

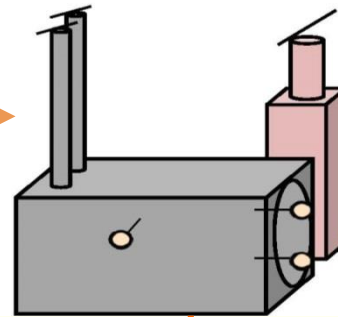
### ①再資源化システム

- ・乾燥技術(化石燃料を使用しない)
- ・バイオマスバーナー



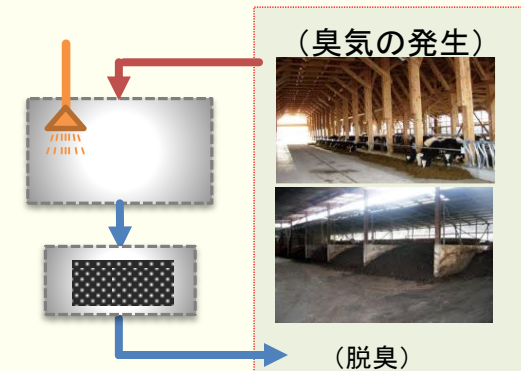
### ③現場で活用できる熱分解システム

- ・無動力で操作が簡易な熱分解システム
- ・乾燥・再資源化・環境資材化システム



### ②環境対策システム

- ・酢液・炭化物を用いた脱臭システム
- ・洗浄用資材、吸着資材化



③畜産業等の各種ケースに応じた再資源化・環境対策のための個別～トータルシステムを提供

畜産業等の振興・資源循環型社会の構築に貢献

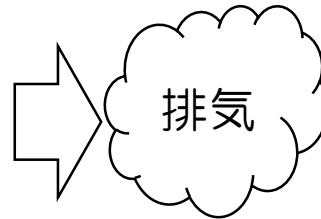
# 乾燥炭化システム：実証サイト

【設置先】

石川県金沢食肉  
流通センター  
(金沢市才田町)



【脱臭装置】



【乾燥排気】

【処理原料】

- 施設内廃水処理汚泥

【装置寸法】

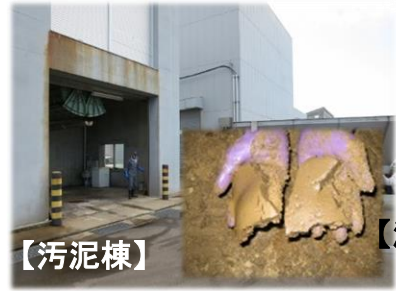
- 20 m × 20 m × 5 m  
(幅×奥行×高さ)

【処理能力】

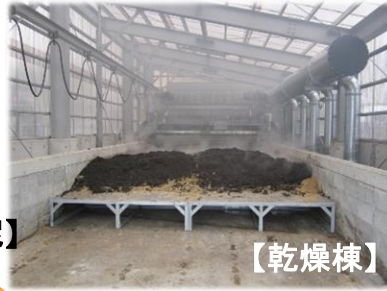
- 乾燥運転：2.84トン/日
- 炭化運転：0.89トン/日

【特許関係】

特開2012-109614  
「有機性含水廃棄物の炭化  
設備」  
特許5636527  
「炭化方法」



【混合汚泥】



【乾燥棟】

【廃熱】



【無煙化装置】



【炭化装置】

【乾燥物】

【熱分解ガス】

【炭化物】



【乾燥バイオマス】



(初動時乾燥熱源)



# 熱収支データ（抜粋）

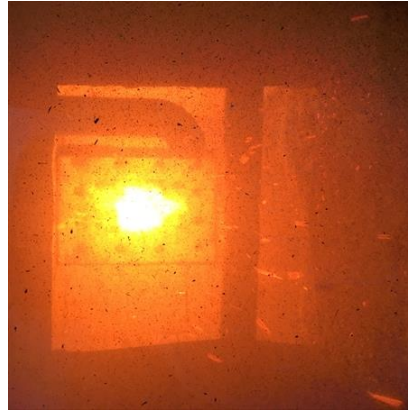
| 測定年月日      |      | 2015/9/24 | 2015/9/25 | 2015/12/21 | 2016/1/21 | 2016/9/28 | 2016/10/28 | 2016/11/2 | 2016/11/4 |
|------------|------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 天気         |      | 曇り        | 雨         | 雨          | 雨         | 雨         | 雨          | 晴れ        | 晴れ        |
| 気温         | 最大   | 27.6      | 24.7      | 15.3       | 8         | 23        | 19         | 20.7      | 22.5      |
|            | 最低   | 22.9      | 24.7      | 10.7       | 4         | 20        | 16.2       | 15.4      | 18.2      |
|            | 平均   | 25.1      | 24.7      | 13.8       | 5.8       | 21.9      | 17.7       | 18.9      | 20.5      |
| 総炭化時間      | h    | 6.5       | 6.8       | 6.6        | 6.1       | 6.5       | 4.7        | 6.2       | 6.2       |
| 汚泥炭化時間     | h    | 4.1       | 2.1       | 6.6        | 6.1       | 6.5       | 4.7        | 6.2       | 6.2       |
| 乾燥前汚泥重量    | kg/h | 74.4      | 100.7     | 41.5       | 63.1      | 43.2      | 55.6       | 41.6      | 39.9      |
| 乾燥前敷料重量    | kg/h | 59.7      | 55.7      | 22.1       | 33.6      | 21.4      | 34.3       | 26.1      | 27.7      |
| 乾燥前混合物量    | kg/h | 134.1     | 156.4     | 63.6       | 96.7      | 64.6      | 89.9       | 67.7      | 67.7      |
| 乾燥後混合物量    | kg/h | 122.9     | 104.3     | 62.8       | 24        | 75.8      | 129.6      | 107.3     | 145       |
| 汚泥炭量       | kg/h | 23        | 32.1      | 22.1       | 43.2      | 35.9      | 50.1       | 37.7      | 37.7      |
| 汚泥物質収支     |      | 21.60%    | 36.40%    | 21.30%     | 25.40%    | 21.60%    | 26.90%     | 24.50%    | 22.50%    |
| チップ炭化時間    | h    | 2.4       | 4.7       |            |           |           |            |           |           |
| チップ投下量     | kg/h | 116.7     | 118.3     |            |           |           |            |           |           |
| 木炭量        | kg/h | 23.4      | 27.2      |            |           |           |            |           |           |
| チップ物質収支    |      | 22.50%    | 26.80%    |            |           | 22.50%    |            |           |           |
| 汚泥炭化発熱量    | MJ/h | 1469.8    | 900.3     | 373.1      | 440.7     | 444.5     | 989        | 924.8     | 1172.9    |
| チップ炭化発熱量   | MJ/h | 1214.8    | 1042.8    | 0          | 0         | 0         | 0          | 0         | 0         |
| 乾燥物熱量      | MJ/h | 1375.1    | 999       | 664.6      | 1010.1    | 867.4     | 1238.6     | 1314.8    | 1642.9    |
| 混合汚泥水分蒸発熱量 | MJ/日 | 1641.7    | 2024.3    | 1535.9     | 1637.1    | 2057.1    | 2252.6     | 2334.4    | 2470      |
| 熱収支        |      | 18.40%    | 29.70%    | 35.00%     | 26.60%    | 36.50%    | 39.00%     | 28.60%    | 24.20%    |
| 炭化排気ガス熱量   | MJ/h |           | 893.8     | 721.1      | 944.4     | 414.2     | 874.2      | 593       | 654.1     |
| 熱収支        |      |           | 33.10%    | 32.30%     | 28.50%    | 76.40%    | 55.20%     | 63.50%    | 60.90%    |
| 乾燥風熱量      | MJ/h | 790.9     | 786.1     | 488.9      | 693.4     | 628.2     | 1194.7     | 794.8     | 992.5     |
| 熱収支        |      | 31.90%    | 37.70%    | 47.60%     | 38.80%    | 50.40%    | 40.40%     | 47.40%    | 40.10%    |
| 灯油使用量      | L/日  | 33        | 33        | 55         | 42        | 42        | 55         | 80        | 80        |

# バイオマスバーナー

燃焼室…炭化装置流用

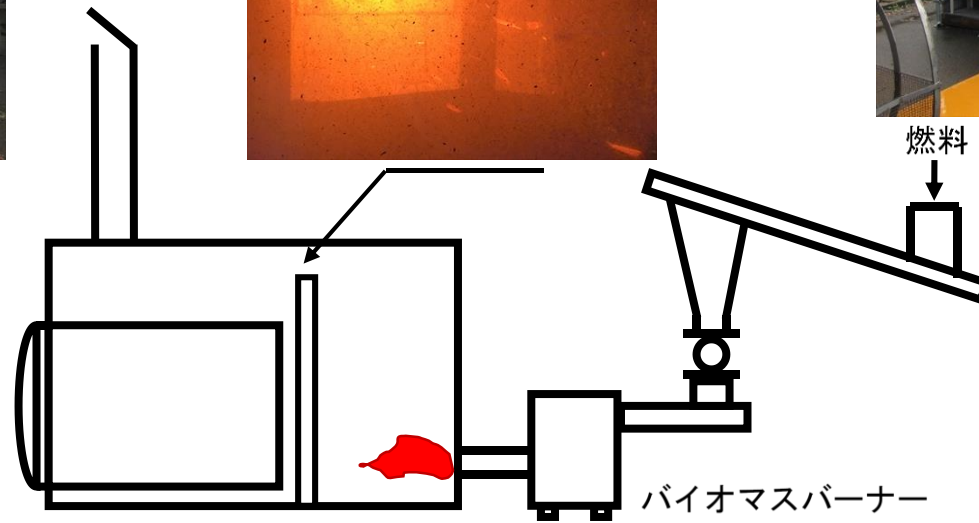


燃焼の様子



燃料

全体



## 【試験結果】

- 木質チップ（水分15%）で20 kg/hの燃焼を確認した。
- 燃焼効率は測定結果が安定しなかった（100%超えなど）…測定方法の再検討を行う。
- チップ状炭化物でも良好な燃焼を確認できた。







## 【脱臭スクラバー】

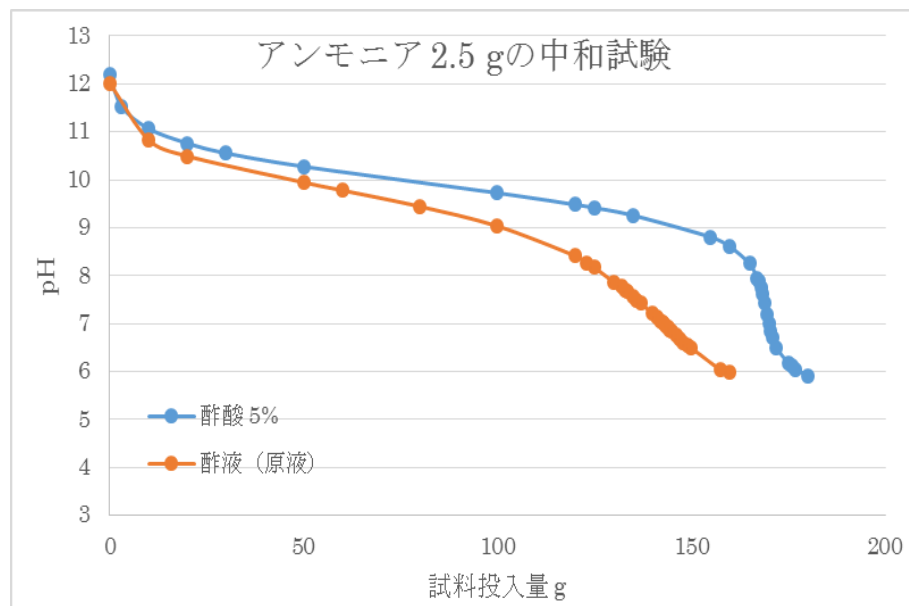
- 型式：MTT-20型
- 処理風量：20 m<sup>3</sup>/min
- 機器材質：PVC（スクラバー部、水槽部（350 l）、誘引ダクト部、ミストセパレート部）
- 電気容量：洗浄ポンプ（0.75 kW）、薬注装置（0.03 kW）

## 【吸着部】

- 型式：M-SAF-12Z
- 処理風量：20 m<sup>3</sup>/min
- 機器材質：FRP（送風機、吸着塔（塔内のカートリッジ数：12））
- 電気容量：送風機（1.5 kW）

## 脱臭装置：基礎試験①

## アンモニア2.5 gの中和試験結果

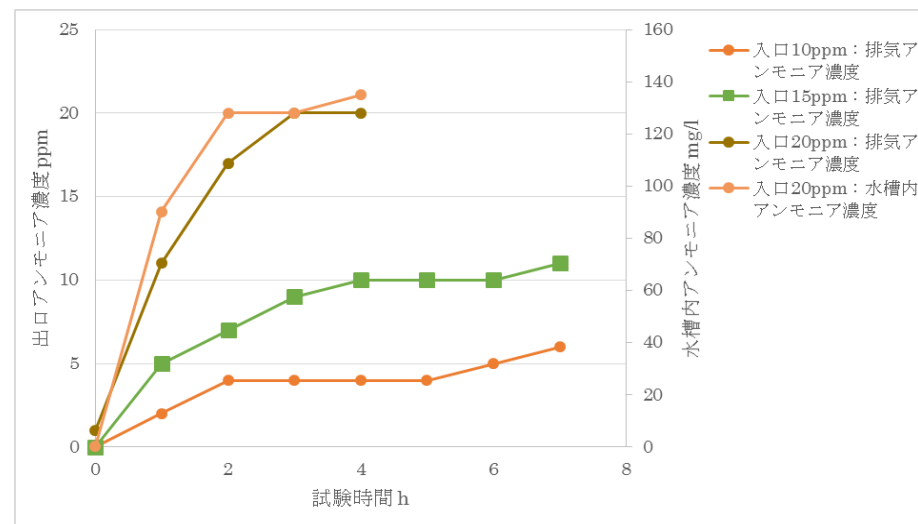


5%酢酸の場合は170 g、酢液の場合は143 gを投入した時点で中和された。

また、中和後は官能的ではあるが無臭となった。

一方、滴定量から換算すると酢液は6%酢酸に相当すると考えられるが、酢液自体は酢酸成分以外の多成分であるため中和曲線も酢酸のものとは違いがはっきりしている。

## 入口アンモニア濃度別排気アンモニア濃度



入口濃度10ppmのときの出口濃度は、2時間を超えたところで安定、5時間を超えて上昇しながら7時間あたりで6ppmとなっている。

今回の測定時間は7時間までとなっているが、飽和に至るまではまだ数時間要するものと推測される。

入口濃度15ppmのときの出口濃度は、4時間後に安定、6時間後から上昇に転じて7時には11ppmに至った。

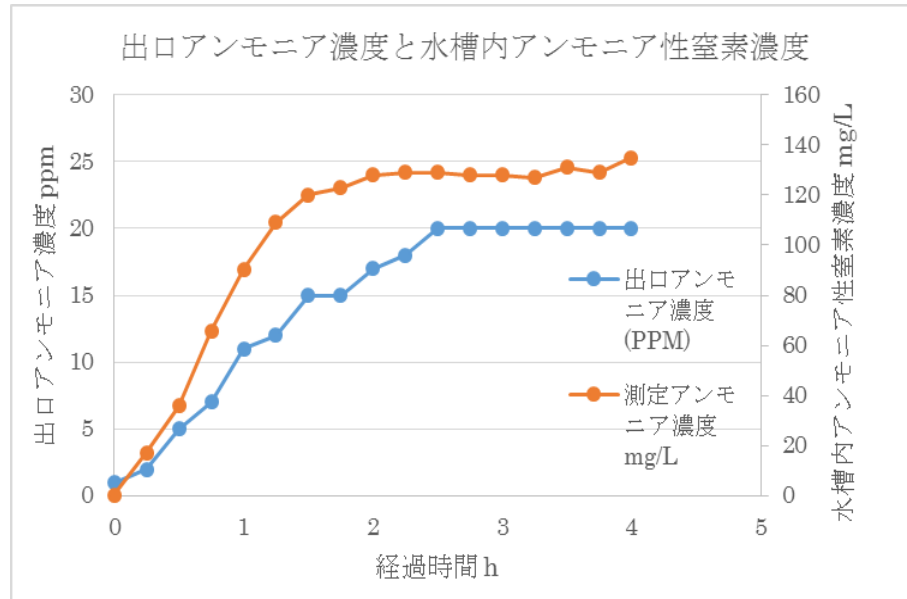
10ppm時とほぼ同様の上昇が見られたが、飽和までは2,3時間ほどと推測され、10ppmのときより早く飽和に至ると思われる。

入口濃度20ppmのときの出口濃度は、2時間で飽和、入口濃度と同じとなった。

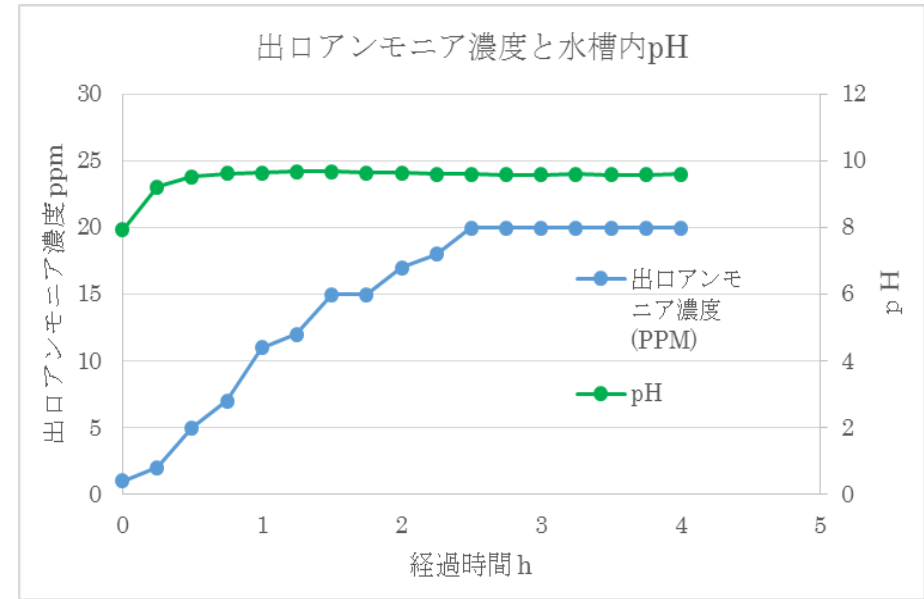
また、水槽内アンモニア濃度も同様の傾向を示した。



## 出口アンモニア濃度別水槽内アンモニア濃度



## 出口アンモニア濃度別水槽内pH



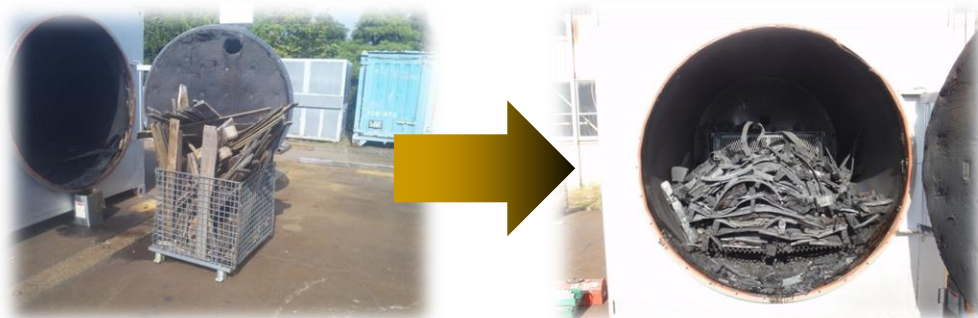
水槽内アンモニア濃度は1.5時間まではほぼ比例して上昇、以降2時間まで緩慢に上昇して以降は飽和したと考えられる。

一方、水槽内pHは開始直後から上昇、1時間を待たずに安定した。濃度もさることながらpHによる作用も考慮に入れる必要がある。

# 小型炭化装置



炭化装置外形



炭化前後

- 炭化装置の運転は問題無く確認できた。
- 今後、熱収支、物質収支を原料種により確認していく。

<測定温度 °C>

| No. | 測定箇所 | 時刻    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
|     |      | 10:40 | 11:10 | 11:40 | 12:10 | 12:40 | 13:10 | 13:40 | 14:10 | 14:18 | 14:30 | : | : |
| 1   | 外入口  | 700   | 637   | 739   | 802   | 677   | 788   | 610   | 371   | 313   | 262   |   |   |
| 2   | 外中間  | 68    | 178   | 242   | 300   | 305   | 353   | 325   | 227   | 183   | 152   |   |   |
| 3   | 外出口  | 418   | 446   | 514   | 567   | 542   | 575   | 526   | 382   | 283   | 240   |   |   |
| 4   | 釜上部  | 172   | 355   | 428   | 491   | 518   | 527   | 523   | 425   | 374   | 335   |   |   |
| 5   | 釜下部  | 34    | 96    | 152   | 212   | 308   | 336   | 366   | 372   | 342   | 312   |   |   |

備考  
 ・ 10:25 着火  
 ・ 14:18 鎮火

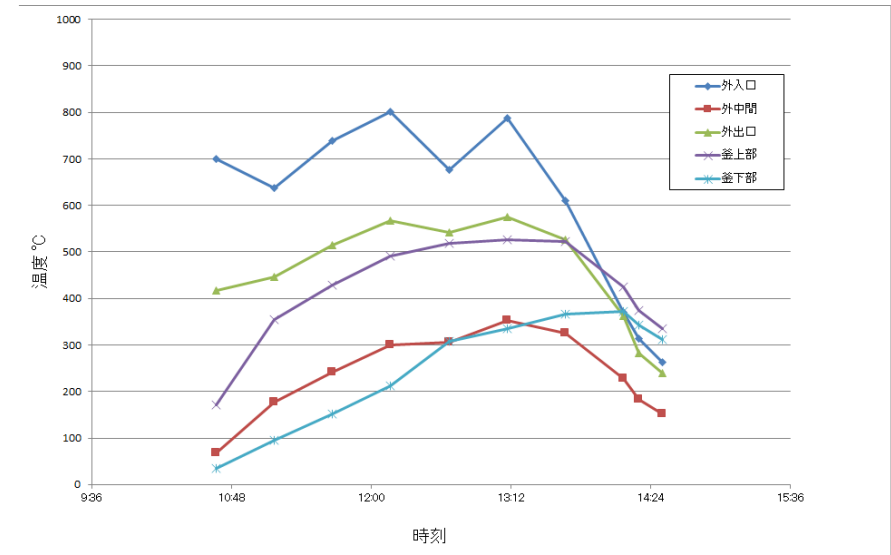
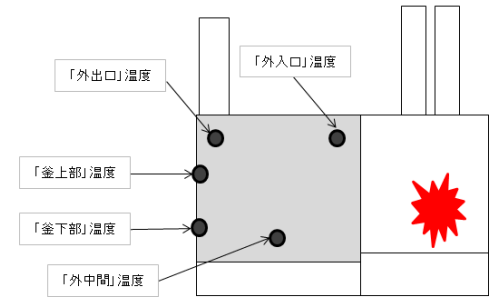
炭化原料: 木パレット

| 測定項目    | 重量 kg |
|---------|-------|
| カゴ+炭化原料 | 410   |
| 炭化原料    | 220   |
| カゴ+炭化物  | 245   |
| 炭化物     | 55    |
| カゴ      | 190   |

<排気ガス測定> (測定場所: 外出口)

|                      | 時刻   |       |
|----------------------|------|-------|
|                      | ①    | ②     |
| 温度 °C                | 351  | 485   |
| O <sub>2</sub> %     | 13.2 | 13.72 |
| NO ppm               | 82   | 90    |
| NO <sub>x</sub> ppm  | 89   | 94    |
| rNO <sub>x</sub> ppm | 213  | 273   |
| SO <sub>2</sub> ppm  | 0    | 0     |

備考



# 抗菌性調査①

## 作成過程の異なるバイオオイル、酢液の比較

| #1 バイオオイル |       |      |    |    |    |     | #1 木酢液    |       |      |    |    |    |     |
|-----------|-------|------|----|----|----|-----|-----------|-------|------|----|----|----|-----|
| 菌株        | 時間(分) | 希釈倍率 |    |    |    |     | 菌株        | 時間(分) | 希釈倍率 |    |    |    |     |
|           |       | 10   | 20 | 40 | 80 | 160 |           |       | 10   | 20 | 40 | 80 | 160 |
| 大腸菌       | 5     | +    | -  | -  | -  | -   | 大腸菌       | 5     | -    | -  | -  | -  | -   |
|           | 10    | +    | +  | -  | -  | -   |           | 10    | -    | -  | -  | -  | -   |
| サルモネラ     | 5     | +    | -  | -  | -  | -   | サルモネラ     | 5     | -    | -  | -  | -  | -   |
|           | 10    | +    | +  | -  | -  | -   |           | 10    | -    | -  | -  | -  | -   |
| ストレプトコッカス | 5     | +    | +  | +  | +  | +   | ストレプトコッカス | 5     | +    | +  | +  | +  | +   |
|           | 10    | +    | +  | +  | +  | +   |           | 10    | +    | +  | +  | +  | +   |
| アクチノマイセス  | 5     | -    | -  | -  | -  | -   | アクチノマイセス  | 5     | +    | +  | +  | +  | +   |
|           | 10    | +    | +  | +  | +  | +   |           | 10    | +    | +  | +  | +  | +   |
| 黄色ブドウ球菌   | 5     | +    | +  | -  | -  | -   | 黄色ブドウ球菌   | 5     | -    | -  | -  | -  | -   |
|           | 10    | +    | +  | -  | -  | -   |           | 10    | -    | -  | -  | -  | -   |

| #2 バイオオイル(MOE 5G) |       |      |    |    |    |     | #2 木酢液(MOE 5G) |       |      |    |    |    |     |
|-------------------|-------|------|----|----|----|-----|----------------|-------|------|----|----|----|-----|
| 菌株                | 時間(分) | 希釈倍率 |    |    |    |     | 菌株             | 時間(分) | 希釈倍率 |    |    |    |     |
|                   |       | 10   | 20 | 40 | 80 | 160 |                |       | 10   | 20 | 40 | 80 | 160 |
| 大腸菌               | 5     | +    | +  | +  | -  | -   | 大腸菌            | 5     | -    | -  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | +    | +  | +  | -  | -   |                | 10    | +    | +  | -  | -  | -   |
| サルモネラ             | 5     | +    | +  | +  | +  | +   | サルモネラ          | 5     | +    | +  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | +    | +  | +  | +  | +   |                | 10    | +    | +  | +  | -  | -   |
| ストレプトコッカス         | 5     | +    | +  | -  | -  | -   | ストレプトコッカス      | 5     | -    | -  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | +    | +  | +  | -  | -   |                | 10    | +    | -  | -  | -  | -   |
| アクチノマイセス          | 5     | +    | +  | +  | +  | +   | アクチノマイセス       | 5     | +    | -  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | +    | +  | +  | +  | +   |                | 10    | +    | -  | -  | -  | -   |
| 黄色ブドウ球菌           | 5     | +    | +  | +  | -  | -   | 黄色ブドウ球菌        | 5     | -    | -  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | +    | +  | +  | +  | +   |                | 10    | -    | -  | -  | -  | -   |

| #3 バイオオイル(MAFFプロ) |       |      |    |    |    |     | #3 木酢液(MAFFプロ) |       |      |    |    |    |     |
|-------------------|-------|------|----|----|----|-----|----------------|-------|------|----|----|----|-----|
| 菌株                | 時間(分) | 希釈倍率 |    |    |    |     | 菌株             | 時間(分) | 希釈倍率 |    |    |    |     |
|                   |       | 10   | 20 | 40 | 80 | 160 |                |       | 10   | 20 | 40 | 80 | 160 |
| 大腸菌               | 5     | +    | -  | -  | -  | -   | 大腸菌            | 5     | -    | -  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | +    | -  | -  | -  | -   |                | 10    | -    | -  | -  | -  | -   |
| サルモネラ             | 5     | +    | +  | -  | -  | -   | サルモネラ          | 5     | +    | -  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | +    | +  | +  | -  | -   |                | 10    | +    | +  | -  | -  | -   |
| ストレプトコッカス         | 5     | +    | -  | -  | -  | -   | ストレプトコッカス      | 5     | -    | -  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | +    | -  | -  | -  | -   |                | 10    | +    | -  | -  | -  | -   |
| アクチノマイセス          | 5     | +    | -  | -  | -  | -   | アクチノマイセス       | 5     | -    | -  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | +    | -  | -  | -  | -   |                | 10    | +    | -  | -  | -  | -   |
| 黄色ブドウ球菌           | 5     | +    | +  | +  | -  | -   | 黄色ブドウ球菌        | 5     | +    | +  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | +    | +  | +  | -  | -   |                | 10    | +    | +  | +  | -  | -   |

熱分解原料：杉チップ  
 バイオオイル：急速熱分解で得られた流動性を有しているタール  
 木酢液：熱分解ガスを冷却して得られた液体  
 MOE-5G：内側燃焼式熱分解装置  
 MAFFプロ：外側加熱式熱分解装置

## 低希釈倍率・短時間感作における消毒効果

※ 製造直後(1ヶ月)

| #2 バイオオイル(MOE 5G) |       |      |   |   |   |    |    |    |    |    |     |
|-------------------|-------|------|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|
| 菌株                | 時間(分) | 希釈倍率 |   |   |   |    |    |    |    |    |     |
|                   |       | 1    | 2 | 4 | 8 | 10 | 16 | 20 | 40 | 80 | 160 |
| 大腸菌               | 0.5   | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 1     | +    | + | + | + | +  | +  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 5     | -    | - | - | - | +  | +  | +  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | -    | - | - | - | +  | +  | +  | -  | -  | -   |
| サルモネラ             | 0.5   | +    | + | + | + | +  | +  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 1     | +    | + | + | + | +  | +  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 5     | -    | - | - | - | +  | +  | +  | +  | -  | -   |
|                   | 10    | -    | - | - | - | +  | +  | +  | +  | -  | -   |
| ストレプトコッカス         | 0.5   | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 1     | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 5     | -    | - | - | - | +  | +  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | -    | - | - | - | +  | +  | +  | -  | -  | -   |
| アクチノマイセス          | 0.5   | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 1     | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 5     | -    | - | - | - | +  | +  | +  | +  | +  | +   |
|                   | 10    | -    | - | - | - | +  | +  | +  | +  | +  | +   |
| 黄色ブドウ球菌           | 0.5   | +    | + | + | + | +  | +  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 1     | +    | + | + | + | +  | +  | -  | -  | -  | -   |
|                   | 5     | -    | - | - | - | +  | +  | +  | -  | -  | -   |
|                   | 10    | -    | - | - | - | +  | +  | +  | +  | +  | +   |

| #2 木酢液(MOE 5G) |       |      |   |   |   |    |    |    |    |    |     |
|----------------|-------|------|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|
| 菌株             | 時間(分) | 希釈倍率 |   |   |   |    |    |    |    |    |     |
|                |       | 1    | 2 | 4 | 8 | 10 | 16 | 20 | 40 | 80 | 160 |
| 大腸菌            | 0.5   | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 1     | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 5     | -    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 10    | -    | - | - | - | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
| サルモネラ          | 0.5   | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 1     | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 5     | -    | - | - | - | +  | +  | +  | -  | -  | -   |
|                | 10    | -    | - | - | - | +  | +  | +  | +  | -  | -   |
| ストレプトコッカス      | 0.5   | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 1     | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 5     | -    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 10    | -    | - | - | - | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
| アクチノマイセス       | 0.5   | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 1     | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 5     | -    | - | - | - | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 10    | -    | - | - | - | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
| 黄色ブドウ球菌        | 0.5   | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 1     | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 5     | -    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|                | 10    | -    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |



## 6か月後保管における消毒効果

※ 製造から6か月後(常温・暗所保存)

#2 バイオオイル(MOE 5G)

(※ +:殺菌性有 -:殺菌性無)

| 菌株        | 時間<br>(分) | 希釈倍率 |   |   |   |    |    |    |    |    |     |
|-----------|-----------|------|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|
|           |           | 1    | 2 | 4 | 8 | 10 | 16 | 20 | 40 | 80 | 160 |
| 大腸菌       | 0.5       | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| サルモネラ     | 0.5       | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
| ストレプトコッカス | 0.5       | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| アクチノマイセス  | 0.5       | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| 黄色ブドウ球菌   | 0.5       | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| マイコプラズマ   | 0.5       | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |

#2 木酢液(MOE 5G)

(※ +:殺菌性有 -:殺菌性無)

| 菌株        | 時間<br>(分) | 希釈倍率 |   |   |   |    |    |    |    |    |     |
|-----------|-----------|------|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|
|           |           | 1    | 2 | 4 | 8 | 10 | 16 | 20 | 40 | 80 | 160 |
| 大腸菌       | 0.5       | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| サルモネラ     | 0.5       | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| ストレプトコッカス | 0.5       | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| アクチノマイセス  | 0.5       | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| 黄色ブドウ球菌   | 0.5       | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| マイコプラズマ   | 0.5       | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |

## 低希釈倍率・短時間感作における消毒効果

※ 製造から6か月後(常温・暗所保存)

#2 バイオオイル(MOE 5G)

(※ +:殺菌性有 -:殺菌性無)

| 菌株        | 時間<br>(分) | 希釈倍率 |   |   |   |    |    |    |    |    |     |
|-----------|-----------|------|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|
|           |           | 1    | 2 | 4 | 8 | 10 | 16 | 20 | 40 | 80 | 160 |
| 大腸菌       | 0.5       | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| サルモネラ     | 0.5       | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
| ストレプトコッカス | 0.5       | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| アクチノマイセス  | 0.5       | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| 黄色ブドウ球菌   | 0.5       | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| マイコプラズマ   | 0.5       | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |

#2 木酢液(MOE 5G)

(※ +:殺菌性有 -:殺菌性無)

| 菌株        | 時間<br>(分) | 希釈倍率 |   |   |   |    |    |    |    |    |     |
|-----------|-----------|------|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|
|           |           | 1    | 2 | 4 | 8 | 10 | 16 | 20 | 40 | 80 | 160 |
| 大腸菌       | 0.5       | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| サルモネラ     | 0.5       | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
| ストレプトコッカス | 0.5       | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| アクチノマイセス  | 0.5       | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| 黄色ブドウ球菌   | 0.5       | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 5         | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 10        | +    | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| マイコプラズマ   | 0.5       | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |
|           | 1         | +    | + | + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -   |

: 消毒効果が消失  
 : 消毒効果が発現

# 成果と課題①

## 実証サイトの移転



石川県金沢食肉流通センター



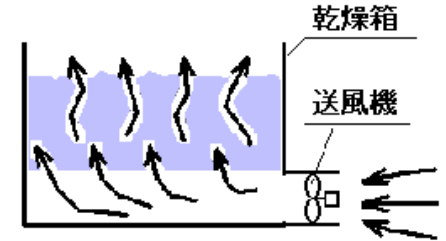
石川県農林総合研究センター畜産試験場

- 石川県金沢食肉流通センターのと畜対象追加に伴い排水汚泥処理が不可となった。
- 石川県農林総合研究センター畜産試験場へ移設した。
- 乾燥炭化対象物は試験場内で発生する畜糞尿堆肥となる。

## 乾燥方式の変更



棚型式回分乾燥



回転式連続乾燥

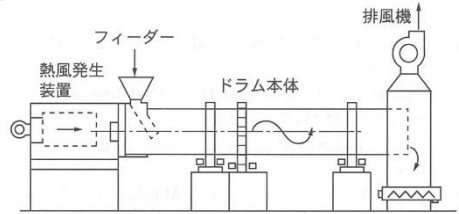


図 14・37 直接加熱回転乾燥器 (並流)

- 実証サイトの変更に伴い乾燥方式を変更した。
- 棚型は回分式だったので乾燥具合の判断は人力による調整だった。
- 回転式連続型にすることにより乾燥温度の自動設定が可能になり、乾燥効率の安定化が見込まれる。
- 明和工業の実績も踏まえて検証作業を継続する。

# 成果と課題②

## 【小型炭化装置】

- これまでは、熱分解ガス燃焼排気の加熱調整を人力で実施していた。
- 簡易の電動ダンパーを設置して加熱温度状況に追従した開閉制御を追加、安定運転を確認できた。
- 原料の投入・排出に一定作業が必要なので改善が必要である。
- 炭化操作と収支が見合う運転方法の確立が必要である。

## 【バイオマスバーナー】

- 木質ペレット・チップ、炭化物（木質由来）を燃料して、安定燃焼を確認できた。
- 今後、長期運転等による耐久度確認を行っていく。

## 【脱臭システム】

- 酢液を利用したスクラバー脱臭は、定量基礎試験において予測した結果となった。
- 実際の酢液による脱臭（中和）試験を行い、引き続き性能を確認していく。
- 炭化物を利用したフィルター脱臭は以下の課題がある。
- 汚泥や堆肥等由来の炭化物は微細構造の不安定さ、含有灰分量が多いことからろ過用には不向きと思われる。
- ろ過用のものを用いる場合は木質等由来の炭化物が良いが、その場合は市販品との競合となり、コスト面では抗し難い。



# 成果と課題③

## 【酢液とバイオオイル】

- 酢液およびバイオオイルの抗菌性を確認できた。
- また、長期保管後の著しい抗菌性低下は確認されなかった（特にバイオオイルにおいて）。
- 乳牛舎で行われている蹄浴（…蹄の消毒）の消毒液としての活用が提案される。
- しかし、酢液独特の臭気が乳牛への浸透、ストレスになる懸念も考えられており、現在確認、検討中である。
- また、抗菌性の効果は原液レベルで発生しており、流通を考えた場合は従来の1,000倍希釈タイプの消毒液と比較すると運搬コストが大きくなる懸念も挙げられている。
- 一方、バイオオイルについては蹄への塗り込み剤としての利用を考えており、限定的な使用に留まるので上記のような懸念は無いと考えている。



# 農林水産業・食品産業への展開イメージ

