

技術資料集

(1) 地域の資源循環・省CO2型産業を支えるMRM亜臨界水資源再生装置の機能特性

様々なバイオマスに適用可能

- 生ごみ, 食品加工残渣, 農林水産業残渣
- 下水汚泥, 家畜糞尿, 地域の未利用材
- 医療廃棄物
(プラスチック類や重金属混入物も可能)

操作の簡易性, 高度な機能性

亜臨界水技術特性(高温・高圧水蒸気)

- ・反応温度: 100-200°C / 圧力: 10-20気圧
- ・反応時間: 5-60分

装置構成を徹底簡素化 / 低コスト化

【少ない消費エネルギー】

- ・重油20-30ℓ, 電力10-20kWh / 1バッチ

装置の高機能性

- ・強い加水分解力(高分子有機物を低分子化)
- ・高い溶媒力(有機物中の油類を高速抽出)
- ・安全性(殺菌, 抗生物質や化学物質を分解)
- ・燃焼工程を一切含まず, 環境対策コスト削減

地域の環境産業を支えるエンジン役

資源化促進



◎生ごみ(プラスチック混入)を高速分解



◎魚残渣から魚油を抽出



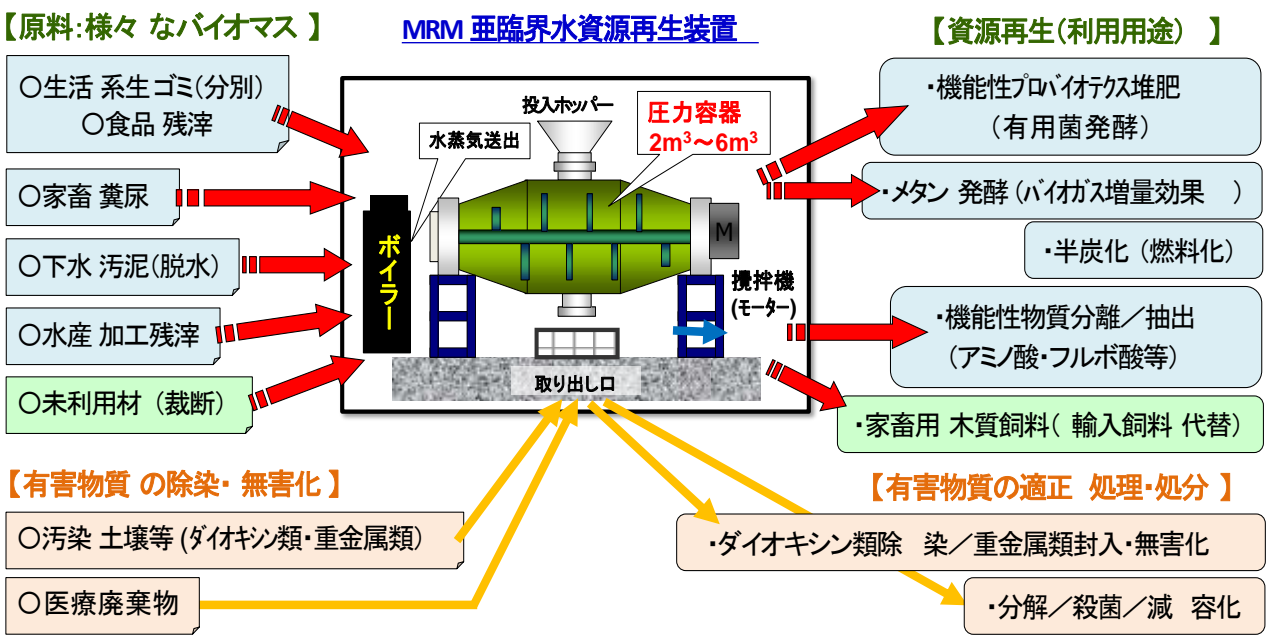
◎未利用材を牛の飼料化
リグニン層を破壊, セルロースを露出

(註1) 圧力容器の容量: 2m3、6m3、10m3の三タイプがある。
 装置メーカー: G-8 International Trading 株式会社(g8inter.co.jp/index.php?), 製作: 株式会社 荏原製作所
 国際特許取得: 9か国(日米中韓のほか, 香港, 台湾, マレーシア, EU, インド)

(註2) 処理能力(2m3タイプ): 1日当たり8バッチ運転の場合, 嵩ベースで最大16m3/日までが見込める。
 重量ベースでは原料の密度による。(例えば)密度=0.5トン/m3の場合, 8トン/日までが見込める。

(2) MRM 亜臨界水資源再生装置により可能となることは?

各種バイオマスの資源 循環から有害物質の無害化・適正 処理・処分まで



(3) MRM 資源再生装置をコアとする各種バイオマスの資源化・利用（概説）

① MRM家畜糞尿処理／高機能・完熟堆肥生産

○従来型の生物学的堆肥化技術との比較

- ・ **時間コスト**：家畜糞尿や鶏糞、生ごみ類を、短時間で加水分解、完熟堆肥にまで高速質転換できる。
- ・ **悪臭対策コスト**：処理工程からの悪臭成分を最小化。

○最終生成品の高機能性

- ・ **堆肥化利用に係る安心安全効果**：原料中の病原菌及び耐性菌の滅菌，ウイルスや抗生物質の分解／無害化。
- ・ **微生物農薬効果 (Probiotics)**：台湾・中国の先行事例 MRM処理物が、次段階で有用菌発酵する結果、微生物農薬効果を持つ高機能な完熟堆肥として仕上がる。



MRM処理物(放熱) ⇒ 放線菌発酵 ⇒ 高機能/完熟堆肥

② MRM下水汚泥前処理／高効率メタン発酵

○従来型のメタン発酵技術（消化）との比較

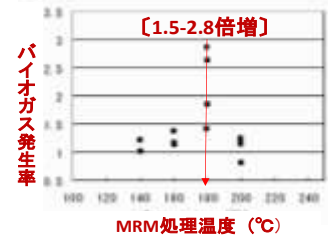
- ・ **時間コスト**：下水汚泥を短時間で加水分解し，メタン菌の栄養成分となる有機酸にまで高速質転換。

○メタン発酵の高効率化

- ・ **MRM前処理効果①**：汚泥中の微生物を殺菌／消化槽中でメタン菌が繁殖しやすい環境を整える。
- ・ **MRM前処理効果②**：有機酸生成工程の時間短縮に加え，メタン菌の消化率UPと発酵時間短縮が可能。

・ MRM前処理効果③：

以上に伴い，発酵槽の容量削減に加え，バイオガス発生量の増加や消化残渣の削減等の諸効果が見込まれる。



③ MRM木質材処理／良質な木質飼料生産

○木質飼料生産の方法と特長

- ・ 1980-90年代、林試を中心として、蒸煮方式による木質飼料生産に向けた研究開発の実績あり。
- ・ 亜臨界水資源化装置により、堅い木質材の構造を短時間で効率的に解繊、セルロースを糖化する。
- ・ **牛の嗜好性の高い木質飼料**に高速質転換できる。

○粗飼料としての高機能性，低コスト性

- ・ 多量の**可消化繊維質**を含有：牛の消化機能向上・肉質改善のほか，健康度アップ等の諸効果を確認。
- ・ 北海道北見市にて事業化、輸入粗飼料一部代替可能。



④ MRMバーク材処理／腐植質・完熟堆肥生産

○従来型の生物学的発酵技術との比較

- ・ **時間コスト**：難分解性のバーク材を短時間で腐植質の完熟堆肥まで高速質転換。
- ・ 副産物として、**高濃度フルボ酸溶液**が得られる。

○最終製品の高機能性

- ・ **土壤環境改善効果**：化学肥料施用により疲弊する土壤環境修復効果。（通気性・膨軟化効果等）
- ・ **フルボ酸溶液併用効果**：作物の光合成促進効果。



(上) 従来型の生物学的発酵技術によるバーク堆肥生産工場の事例

- 原料を切返し、2年ほどの長時間をかけて熟成させている。
- MRM装置では、加水分解1時間・熟成2-3ヶ月で完熟したバーク堆肥に仕上がる。（特注）逃がしていたフルボ酸溶液も得られる。

⑤ MRM魚残滓処理／アミノ酸溶液抽出

○従来型の乾燥技術等との比較

- ・ **時間コスト**：魚残滓から短時間で加水分解，有用なアミノ酸溶液を抽出できる。
- ・ **悪臭対策コスト**：処理工程からの悪臭成分を最小化

○最終製品の高付加価値性

- ・ 処理物には、**人間の必須アミノ酸成分**が一定割合で含まれる。
- ・ **液肥，養殖飼料**などの分野で市場性が見込まれる。（台湾では茶葉の収量増加効果を得ている。）



MRM処理物 ⇒ 処理後の性状

魚残滓処理実験

左より：処理直後の処理物，放熱後の処理物（三相分離）

⑥ MRM解繊木材／高濃度フルボ酸溶液抽出

「森は海の恋人」効果をもたらす化学物質

○フルボ酸濃度（試験委託機関：東レ技術研究所）

- ・ フルボ酸溶液の9割をフルボ酸が占める。
- ・ 白樺：7400mg/L、柳：4600mg/L
- ・ **自然由来と比べ1000倍以上の高濃度。**



○フルボ酸の効用（北大・松永勝彦教授）

- ・ **光合成促進効果**____（定説）河口部の植物プランクトンが増殖，最終的に豊かな漁場の形成に繋がる。
- ・ 予備実験結果____**緑藻類増殖／新芽新葉伸長効果**



フルボ酸希釈水池水投入実験（2か月目）

左より、希釈率=100万倍、10万倍、1万倍、1000倍、100倍のケース

(4) 地域における未利用バイオマス資源の総合的資源利用システム計画（提案）

(4-1) MRM 亜臨界水資源再生装置をコアとする地域の資源循環産業クラスター（例示）



(4-2) MRM 亜臨界水資源再生装置をコアとする流木資源化・利用システム開発（実施中）



国土交通省委託研究計画(全体の枠組み)

- 研究代表者: 松下 潤(中央大学理工学研究所)
- 共同研究者: 山田正(中央大学)、高部圭司(京都大学)、小森大輔(東北大学)、古川柳蔵(東京都市大学)、内海真生(筑波大学)

流木資源化・利用システム開発=平成30-32実施課題

○流木資源化・利用促進/廃棄コスト削減/自律的な河川管理モデル実装