

## 環境に調和した地域産業創出プロジェクト

### 研究開発のねらい

畜産が盛んな群馬県において、バイオマスの低温ガス化や資源回収、環境改善に関する応用研究を推進し、自然環境と高度に調和した新しい畜産業を創成します。家畜排せつ物の利用や畜産環境改善に関するさまざまな技術を統合して、その成果を実用化し国内外へと普及します。企業化を前提とした研究開発の実践により、群馬県をバイオマス活用・環境改善分野での先進地域とすることを目指しています。

### 背景

群馬県は、首都圏の水瓶と呼ばれる「水源地」であるとともに、全国有数の「畜産県」であり、環境保全と畜産振興との両立が課題となっています。また、本プロジェクトを通じて、①環境にやさしい循環型社会をつくること、②利根川水系の自然な流れを回復させること、③農林業を守ること、の実現を図ります。大学・高専・企業・試験研究機関の力を結集させて実用的な研究開発をおこないます。

### 研究開発テーマ (実施機関)

#### 1. 家畜排せつ物の低温ガス化・高効率エネルギー変換技術の開発

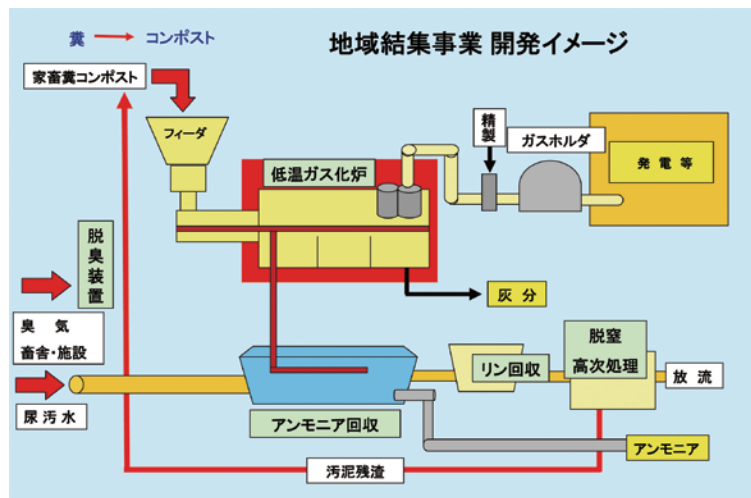
本テーマでは、国内外の研究では実現されていない家畜排せつ物の低温ガス化技術を確認します。畜産集中地域に処理プラントを設置して、家畜排せつ物をエネルギー化する実証試験を行い、畜産現場への早期普及を図ります。それとともに、「低温ガス化技術」を他産業にも積極的に展開します。

(群馬大学、関東冶金工業(株)、鈴木商工(株))

#### 2. 畜産環境改善技術の開発

本テーマでは、家畜尿污水から有用物質を回収する技術や污水を浄化する技術を開発するとともに、畜産臭気に対応する脱臭装置を開発します。具体的には、家畜尿污水から蒸気によるアンモニアの回収や、電解結晶法等によるリンの回収をします。有用資源を回収した後、污水に高度浄化処理を施し河川に清浄な水を放流します。さらに、畜産現場に普及可能な低コスト脱臭装置を開発します。

(群馬大学、前橋工科大学、群馬工業高等専門学校、(独)日本原子力研究開発機構高崎研究所、群馬県畜産試験場、群馬県繊維工業試験場、群馬県衛生環境研究所、池原工業(株)、サラフジ(株)、(有)デー・エヌ・エス・テクノセールズ、(株)ヤマト、マルキユー(株)、ウイーグル(株)、三菱化工機(株))



企業化統括  
曾我 孝之  
前橋商工会議所会頭



代表研究者  
小島 昭  
群馬工業高等専門学校  
特命教授

中核機関 (財)群馬県産業支援機構  
行政担当部署 群馬県企画部科学技術振興室  
コア研究室 群馬県立群馬産業技術センター内

## 1 家畜排せつ物の低温ガス化技術の開発

触媒を用いた家畜排せつ物の低温ガス化技術を開発しました。ガス化温度を低くするとタールが大量に発生し効率的なガス化が困難になります。触媒を使用することでタールをガス化することができます。また、安価な触媒製造方法を開発しました。

ガス化炉内にガス化部、触媒改質部、燃焼部を有しており、空気を用いた650℃程度の低温領域でタールフリーの高カロリーガス化が可能

### 基本フロー図

処理能力: 1kg/h  
 ガス化温度: 500~650℃  
 炉長: 1250 mm  
 炉幅: 412 mm

### 実験装置

### 生成ガス

成分	H <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>
割合	31-36%	5-12%	1-4%	17-21%

触媒無し
触媒有り

### 運転状態

低温でのタールフリーガス化

ニッケルメッキ廃液

低品位炭

↓

安価な触媒

## 2 畜産環境技術の開発

尿污水处理システムを確立しました。アンモニア回収とメタン発酵との組合せで、エネルギーを有効に活用することができます。従来設備と比較して、省エネルギー、小規模化を図れます。

### COD<sub>Cr</sub>

### T-N

高速たい肥化装置（コンポスター）用・畜舎用の脱臭装置を開発しました。



コンポスター用脱臭装置



ウインドレス豚舎用脱臭装置

## 古都奈良の世紀植物機能活用技術の開発

### 研究開発の ねらい

奈良県特産の植物素材を活用するために有用性の科学的根拠を明らかにし、健康関連産業の新事業展開に寄与する新技術・新製品の創出を目指します。あわせて、実用化技術を持続的に生み出すメタボリックプロファイリング等を中核技術とした研究開発拠点の創成を目指し、その移転・普及により地域産業の活性化を図ります。

### 背景

本県では、「奈良県科学技術振興指針」のもと、ライフサイエンス関連分野の研究開発を重点的に推進し、「なら産業活性化ビジョン」の先導プロジェクトとして、当該分野の先進的な研究成果を活かして地域産業の活性化を図る「健康関連産業の新事業展開プロジェクト」を実行することとしています。本事業は、その具体化策として提案したものです。

我が国では、高齢者が健康のまま、少しでも長く経済活動に参加しつづけられる社会を築くことが急務であり、食品による健康維持や疾病予防、体に優しい生薬製剤による治療が重要性を増しています。

本県には、「クス」、「大和マナ」、「大和トウキ」、「大和シャクヤク」、「大和茶」といった伝統的で優れた植物素材があります。

地域が有する先進的な科学の力で「世紀植物機能活用技術」を開発し、企業化に向けた共同研究により新製品・新技術を創出して、農業、製造業、飲食・観光業等の広範な地域産業、さらには今後の我が国の高齢化社会に貢献することが、本県の地域特性及び地域資源を活かした独自性・優位性のあるプロジェクトになると考えています。

### 研究開発 テーマ (実施機関)

#### 1. 吉野クス・大和マナの機能性評価及び活用技術の開発

奈良特産「吉野葛」の原料素材である「クス」と、アブラナ科植物で有機低分子生理活性物質の豊富な伝統野菜「大和マナ」に着目し、骨粗鬆症や炎症に対する評価を行い、作用物質の解明と機能性の高い食品素材の開発を行います。

(近畿大学、京都大学、大阪大学、奈良女子大学、奈良先端科学技術大学院大学、東京海洋大学、奈良県農業総合センター、奈良県工業技術センター、梅乃宿酒造(株)、(株)北岡本店、田村薬品工業(株)、ナント種苗(株)、(株)パンドラファームグループ、(株)三輪そうめん山本、三晃精機(株))



クス

大和マナ

#### 2. 優良大和生薬品種の鑑定技術及び増殖技術の開発

優良生薬原料である大和トウキと大和シャクヤクにメタボリックプロファイリングと分子生物学的手法を適用することにより、これら生薬の化学的構成成分と遺伝的多様性を明らかにします。

さらに、こうした研究によって構築される生薬の基盤データベースと本テーマで行う組織培養法による大量増殖法を活用することにより、品質のよい県産の大和トウキ品種と大和シャクヤク品種の同定と保全のみならず、県産ブランド生薬の効率的な増産システムの確立を目指します。

(奈良先端科学技術大学院大学、近畿大学、大阪大学、東京海洋大学、(学)北里研究所、(財)サントリー生物有機科学研究所、奈良県農業総合センター、(株)植物ハイテック、葉王製薬(株))



大和トウキ

大和シャクヤク

#### 3. 大和茶のメタボリックプロファイリングを利用した 最適栽培・加工技術の開発

メタボリックプロファイリングの手法を用いて、多変量解析に基づくデジタル化された総合的評価システムを構築し、栽培および製茶工程の各段階の茶葉の解析・品質判定を行うことにより生産条件と品質との相関関係を解明して、複雑な製茶工程の改善策を設計するとともに、大和茶ブランドの確立に資する製造方法等の開発を行います。

(大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、奈良県農業総合センター、農事組合法人グリーンウェーブ月ヶ瀬)



大和茶



企業化統括  
柴田 修  
(社)奈良工業会会長

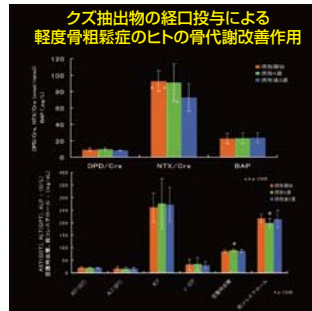


代表研究者  
新名 惇彦  
奈良先端科学技術大学院大学  
名誉教授

中核機関 (財)奈良県中小企業支援センター  
行政担当部署 奈良県商工労働部工業支援課  
コア研究室 奈良県農業総合センター農業交流館内

## 1-1 吉野クズの骨粗鬆症予防機能等の評価及び栽培・食品への活用

クズ蔓は骨粗鬆症マウスの骨吸収抑制および骨組織の実態改善に有効であること、また急性および慢性毒性、変異原性等安全性にも問題がないことを実証し、治験委員会の承認をへて1ヶ月の軽度骨粗鬆症のヒトに対して介入試験を行った結果、肝機能などに悪影響を及ぼすことなく骨吸収マーカーを減少させることが示唆されました。新たに開発した実用化試料を用いた3ヶ月のヒト試験を目指して動物実験を進めています。これまで栽培されたことのないクズの挿し木による増殖法と圃場における省力的な栽培技術を確認し、生産農家の圃場で栽培を開始しました。食品への活用として葉の機能性の評価とクズ葉を使ったリキュールの商品化を進めています。



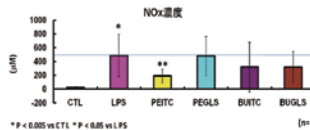
クズ(葛)優良系統の栽培・収穫方法の開発



## 1-2 大和マナの抗炎症機能等の評価及び栽培・食品への活用

大和マナに含まれるPEITC(フェネチルイソチオシアネート)、PEGLS(フェネチルグルコシノレート)、BUIIC(ブテニルイソチオシアネート)及びBUGLS(ブテニルグルコシノレート)を敗血症モデルマウスに経口投与(2日間)したところ、PEITCは有意な抗炎症作用(NO産生抑制作用)を、BUIIC及びBUGLSは抑制傾向を示しました。また、均質かつ優良な大和マナのF<sub>1</sub>品種の作出を目指し、形態、黄化の程度およびITC含量等について総合的に評価して、夏栽培用と冬栽培用のF<sub>1</sub>組合せ系統候補を絞り込みました。

マウスのLPS腹腔内投与による血中NO<sub>x</sub>産生抑制試験



サンプル:PEGLS,PEITC,BUGLS,BUIIC (7.54 mmol/kg 飼重量)

大和マナ組合せ能力検定試験

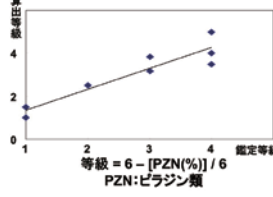


## 2 優良大和生薬品種の鑑定技術及び増殖技術の開発

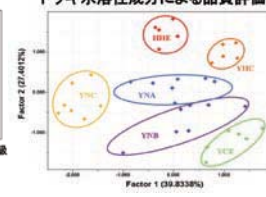
大和トウキ及び北海トウキの多型を判別した結果、再現性のよいDNAマーカー候補を見出しました。トウキに含まれる揮発成分の分析と水溶性成分のメタボリックプロファイリングを行った結果、それらの含有量が生産地及び品質で差を示すことを明らかにしました。

大和シャクヤクの生長点組織を用いた優良苗の大量増殖法と、培養苗の褐変抑制や効率的な生育を示す低酸素培養法を開発しました。また、大和シャクヤクから、4種の男性ホルモン調節作用物質を単離、構造決定しました。

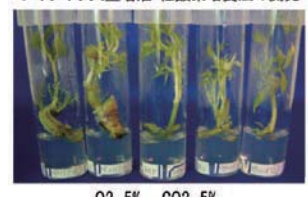
トウキ揮発性成分による品質評価



トウキ水溶性成分による品質評価



シャクヤク大量増殖・低酸素培養法の開発



O<sub>2</sub> 5% CO<sub>2</sub> 5% 平均草丈 6.3cm

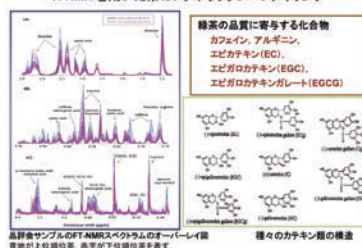
## 3 大和茶のメタボリックプロファイリングを利用した最適栽培・加工技術の開発

大和茶のメタボリックプロファイリングについて、既に開発したGC/MS法に加えて、FT-NMR(フーリエ変換核磁気共鳴)法の最適化をしました。同時に、熱分解抽出GC/MS法についてもより堅牢な解析システムを完成しました。

また、FT-NIR(フーリエ変換近赤外分光)法を基礎として、フーリエ変換を用いない分散型簡易ポータブルNIR測定装置で観測を実施し、NIR法についても最適化を行いました。

さらに、FT-NIRによるプロファイリング法を基礎として、荒茶製造工程で迅速・簡便に利用可能な製茶工程管理システムを現在検討しています。

<sup>1</sup>H NMRを用いた茶のメタボリックプロファイリング



大和茶ランキング予測モデル

