

I. 群馬県地域結集型研究開発プログラムの総括

(1) 本事業実施の背景、経過

群馬県は、日本列島のほぼ中央、関東平野の北部に位置している。板東太郎の利根川は群馬県と新潟県境の大水上山に源を発し、各地の中小河川を集めて関東平野を貫き、流域の2,700万人に水を供給しながら太平洋へと注いでいる。このことから、群馬県は首都圏の水がめと呼ばれている。

また、本県は、自然の風光や比較的温暖な気候に恵まれ、四季の変化に富み、草津、伊香保、水上をはじめとした温泉も豊富であり、東京から約100kmということもあって、多くの観光客が訪れる観光県である。

さらに、平成20年度の製造品出荷額等は約8兆3184億円であり、輸送機械、電気機器、機械、食料品など多くの業種が集積する「ものづくり県」である。

さらにまた、農業産出額は2,207億円(平成21年)であり、このうち畜産産出額は870億円と、農業産出額の約40%を占める畜産県である。

このような本県の特徴をふまえ、さらに循環型社会への転換、環境負荷の少ない持続可能な地域社会を実現するために、「環境基本条例」、「環境基本計画」、「新エネルギー詳細ビジョン」等を制定あるいは策定している。また、「新ぐんま経済社会ビジョン」や「科学技術振興指針」等を策定し、産業振興や科学技術振興を図っているところである。

このような背景を基に、環境保全(水環境の保全、畜産に係る臭気対策)と産業振興(ガス化装置や尿污水处理装置、脱臭装置等によるものづくり産業の振興、都市部近郊で営むことができる畜産の実現等)を両立させ、羽ばたく群馬を創るため、「環境に調和した地域産業創出プロジェクト」をテーマとして地域結集型研究開発プログラムに取り組むこととした。

(2) 本事業の目的

本事業の目的は次に示す通りである(図1)。

1. 本県畜産の排せつ物が年間約310万トンのぼり、たい肥として処理されているものの、農地の減少とともにたい肥を還元できる量が限られるようになってきている。このような地域のバイオマス資源を有効活用するため、効率良くエネルギーを獲得する低温ガス化技術を開発すること。
2. 河川や地下水中の窒素やリンの負荷を減らすために、尿污水を高度に浄化する技術を開発すること。
3. 畜産臭気対策として安価で高性能な脱臭装置を開発すること。
4. このような技術を開発するだけでなく、事業化・企業化を目指し、畜産現場への普及や畜産以外への展開を図ること。

この目的を達成するために、優れた研究シーズを有する群馬大学、前橋工科大学、群馬工業高等専門学校などの高等教育機関、(株)ヤマト、(有)ディー・エヌ・エス・テクノセールス、(株)キンセイ産業、石井商事(株)など技術力を誇る企業、(独)日本原子力研究開発機構、群馬県畜産試験場などの研究機

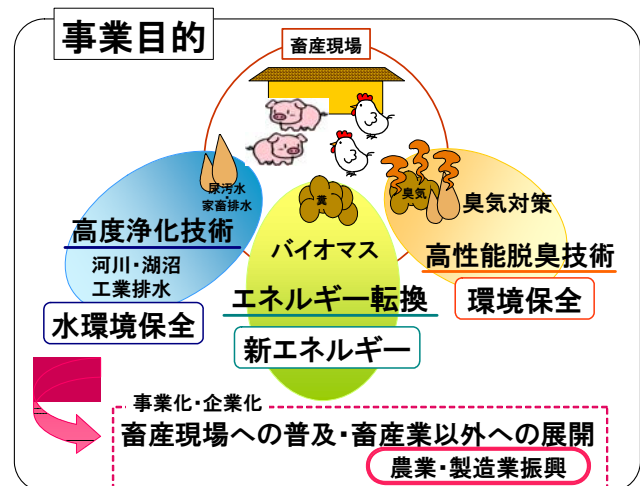


図1 本事業の目的

関の「智」を結集し、事業化・企業化を目指した強固な「産学官連携」体制で研究開発に取り組んできた。

研究テーマは、家畜排せつ物からエネルギーを獲得するために、600℃という世界最先端の低温ガス化技術を確認する「家畜排せつ物の低温ガス化技術の開発」、尿汚水中の窒素やリンを除去・回収する高度浄化技術及び畜産農家の喫緊の課題である臭気対策のための安価で高性能な脱臭装置を開発する「畜産環境整備技術の開発」の2テーマとした。従来、畜産関連の課題を工学的立場から取り扱うことは少なく、農業と工業の融合を図った研究課題と実施体制である。

本研究テーマからは、環境・エネルギー関連の新しい産業を創生されることが期待されており、群馬県はこのような分野の拠点となることを目指している。

本事業の研究開発成果は、畜産関連分野への普及に限定されるものではない。低温ガス化技術は、木質バイオマスや農業残渣、下水余剰汚泥など広範なバイオマス資源に対応可能である。また、高度浄化技術は、窒素やリンを除去・回収することから、湖沼や河川浄化や湖沼の富栄養化対策という水環境保全に展開することができる。さらに、低温ガス化処理の副産物として得られる酸化ニッケルは粉末冶金の原料や接合剤として、畜糞の灰や炭化物は肥料原料や機能性材料・工業原料として用いることが可能であり、研究開発成果の波及効果は非常に大きくなると期待される。

(3) 事業の成果

群馬大学、前橋工科大学、群馬工業高等専門学校などの大学等、群馬県内を中心とする技術力に優れた研究開発型企業、(独)日本原子力研究開発機構などの研究機関が強固な産学官連携を構築し、事業化・企業化に軸足を置いた研究開発を精力的にすすめることで、ファイバーボール脱臭装置、軽石脱臭装置、アンモニア濃度センサ、すーぱーぴーとる、MR I 診断補助具の商品化を実現した。さらに、実用化段階(畜産現場での実証試験)として、鶏糞熱処理炉、尿汚水高度処理装置という成果を得ることができた。

主な成果として、研究テーマ1では、

1. 「低温ガス化実証運転」 平成21年度経済産業省低炭素社会に向けた技術シーズ発掘・社会システム実証モデル事業を活用して、畜産現場に100kg/日の低温内部循環型流動床ガス化炉を設置した。豚糞コンポストを原料として効率良く水素やメタンなどの生成ガスを得ることができ、この生成ガスをそのまま用いてガスエンジンを運転して発電が可能であった。ニッケルメッキ廃液を用いて、安価なニッケル担持褐炭の製造方法を確立することや、ニッケルの他にマグネシウムを添加することで触媒の寿命を延ばすことが可能であることを見出した。
2. 「低温炭化炉の実用化」 キルン式で高性能触媒を用いる熱処理炉(500kg/日)を試作し、養鶏農家に設置して運転を行った。従来の鶏糞炭化炉と比較して、タールの発生が無く、助燃剤の使用量を低く抑えることができ、得られた炭化物や灰化物が肥料原料として適していることを確認した。

研究テーマ1では、低温ガス化技術に関する特許出願5件、触媒の製造技術や効率の良い触媒の製造方法に関する特許2件、鶏糞をはじめとした畜産バイオマスの新しい炭化炉に関する特許2件、その他特許8件を出願した。

研究テーマ2では、

1. 「家畜尿汚水からのアンモニア・リン回収と汚水処理」 測定可能な濃度範囲が広い(6桁)アンモニア濃度センサが商品化された。また、炭素材と鉄を用いた「すーぱーぴーとる」が商品化され、湖沼の浄化やアオコ対策、家畜尿汚水の高

度処理に用いられている。平成22年度群馬県畜産環境改善新技術モデル事業で養豚農家2箇所を設置して性能を評価している。

2. 「低コスト・高効率脱臭装置の開発」では、アンモニア濃度2,000ppmを1/10に低減するファイバーボール脱臭装置、アンモニア濃度100ppmの臭気をほとんど感じなくなるまでに低減する軽石脱臭装置を開発し、平成21年度群馬県畜産臭気対策モデル事業で県内畜産農家11箇所（ファイバーボール脱臭装置4箇所、軽石脱臭装置7箇所）に導入した。ファイバーボール脱臭装置は、第三者による客観的な評価を経て（財）畜産環境整備機構の「新技術・新製品」となっている。
3. ③積極的なスピナウトを図った「CMC弾性ゲル」は、MRI診断用補助具として市販されている。また、「繭高性能活性炭」は、特許をJSTに寄託し、数社から引き合いが来ている。

研究テーマ2では、尿汚水の高度処理に関する特許19件（特許登録3件）、脱臭装置に関する特許8件（特許登録1件）、その他特許14件（特許登録1件）を出願した。

（4）今後の展開

群馬県地域結集型研究開発プログラムに参画した研究者、企業の努力によって、本事業の目標である事業化・企業化を常に意識した研究開発を行い、商品化、実業化段階にある数多くの成果を得ることができた。

企業化統括の曾我孝之前橋商工会議所会頭は、自身が飼料販売を手掛け、畜産農家の実情や課題を把握しており、畜産農家に普及可能な技術を開発することが必要なことを実感していることから積極的な事業運営を行った。また、研究成果を展開するためには製造業者の理解が重要であることから、製造業者への説明会を開催した。研究者会議に参加し、研究者に企業化統括の思いを直接伝えることも行った。このように、本事業において企業化統括は非常に大きな役割を果たした。

代表研究者の小島昭群馬高専特命教授は、群馬県内では産学官連携事業の先駆けとして多くのコンソーシアム事業を指揮し、事業終了後も継続的に事業化を図ってきた。このような経験を生かして、本事業では参画研究者の意識を変えつつ事業化・企業化を目指した研究開発を推進した。

研究リーダーである宝田教授、渡邊教授は、本事業の目的を常に意識して研究開発を牽引し、商品化段階、実用化段階の成果を数多く得ることができた。

このように、企業化統括、代表研究者、研究リーダーに最適な人材を配置できたことは、群馬県事業の大きな特徴といえることができる。

フェーズⅢでは、参画企業による実用化開発、各種補助金制度や積極的な競争的資金の活用によって、これまでの研究開発成果の事業化や研究の発展を図って行く。群馬県は、地域結集事業成果が畜産現場に広く普及することで畜産の課題を解決することや、さらに水質浄化技術や二酸化炭素排出削減技術などが環境産業に展開されることで地域産業振興に貢献できるものと期待を寄せている。このため、フェーズⅢの事業展開を積極的に支援していく。

フェーズⅢの推進体制として、（仮）群馬県環境・エネルギー技術普及促進協議会を、地域結集事業参画者や畜産業者、農業者、製造業者、各種団体、NPO等で立ち上げ、県内への技術移転はもちろん、国内、海外への移転を図っていく。

また、群馬大学次世代エコエネルギーシステム研究会と連携を図ることで、環境・エネルギー分野の地域COEを強固に構築していく。