

近年、天候や場所にとらわれずに連続生産が可能であり、無農薬、高栄養価などの高付加価値の農産物を作る植物工場による農業生産が注目を集めています。こうした人工的な栽培環境の制御下において作物を生産するシステムにおいては、環境制御に関わるコストを低減することが課題となっています。

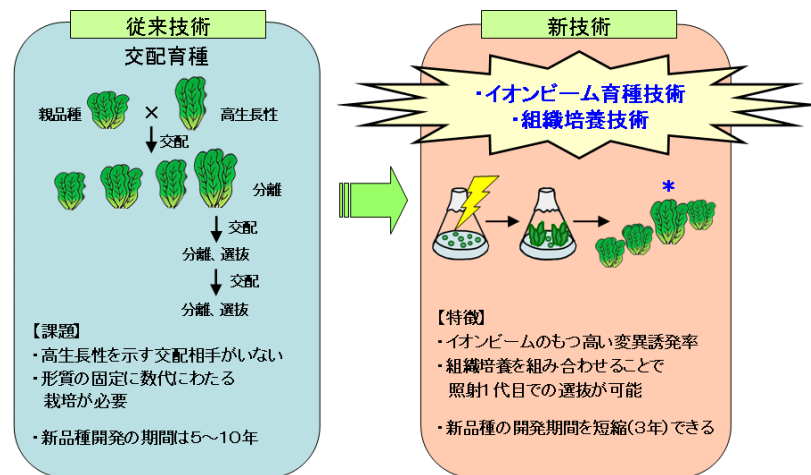
エネ研では、この課題を克服するために、イオンビーム照射と組織培養による育種技術（図1）を用いて、高生長性を示す葉菜類野菜の新品種開発を行っています。高生長性であれば、生産期間が短縮され、コスト低減につながります。

従来の品種改良技術に交配育種がありますが、これは、希望する形質（特徴）の作物を探し出し、交配でその形質を取り込むことで、新しい品種を作る方法です。しかし、この方法は、優良な交配相手の発掘や、交配後の優良形質の固定などに、多大な労力を要します。現在、エネ研が新品種開発に取り組んでいるリーフレタスでは、市販品を上回るスピードで生長する品種は、今のところ見あたりません。また、交配後の形質の固定には通常5~6世代かかり、野菜の交配育種は最短で5年、通常10年を要します。

本育種技術では、葉にイオンビームを照射し、更に特定の培養条件で個体の再分化が生じる（種からではなく、葉の組織から別葉が発芽する）ことを利用して、照射1代目で形質の変化を確認できます。すなわち、数世代以降にしか選抜、固定できない交配育種と比べ、新品種の開発期間を大幅に短縮することができます。

エネ研は福井県立大学と共同で、50品種の葉菜類野菜について、個体が再分化する培養条件を探索し、リーフレタスなど6品種でその条件を確立しました。次に、イオンビーム照射されたリーフレタス7,000個体の再分化を行い、その中から元品種に比べて高生長性を示す8個体を選抜しました（図2）。

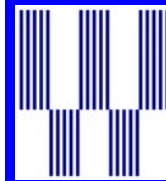
今後は、品種登録に必要な要件（同一段階の均一性、後代の安定性）の調査を行って、食味試験や安全性試験を経た後、品種登録を行う予定です。また、植物工場の特徴である環境制御を活かした高付加価値野菜の生産を行うために、露地では十分にかつ安定的に栽培することができない、植物工場に特化する野菜を取り上げて、その野菜の品種改良および栽培技術の確立を計画しています。



(図1) 品種改良法の比較  
(左；従来の交配技術、右；エネ研の新育種技術)



(図2) 選抜した高生長性リーフレタス  
(定植後2週間目の状況)



THE WAKASA WAN ENERGY RESEARCH CENTER

嶺南企業の新技术・新製品開発への支援を行っています！

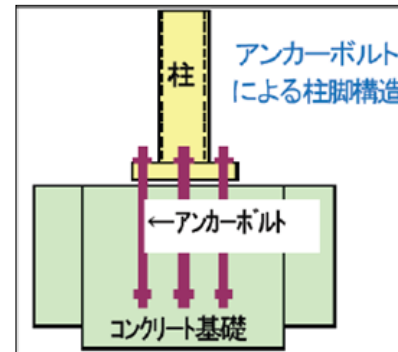
平成23年度「嶺南モデル事業補助金」8件の採択を決定！

エネ研では、平成18年度から「嶺南地域新産業創出モデル事業補助金」を創設し、嶺南に事業所を有する企業の皆さまを対象に、原子力・エネルギー分野での関連技術を活用した新技术・新製品の研究・開発を支援しています。この度、平成23年度の公募・審査を行った結果、8件（次項参照）を採択し、補助金の交付を決定しました。

本年度も、引き続き、嶺南企業の皆さまをサポートしてまいります。

<「嶺南モデル事業補助金」を利用した、これまでの主な研究開発内容①、②>

① 建物基礎のSRC構造化 (有)松本鉄工所(敦賀市)

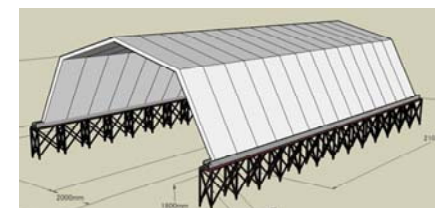


商品化を目指している特殊ナット(特許取得済)  
締結トルクが管理できる(設計締結力で2つのナットに分離)

建物基礎を鉄骨鉄筋コンクリート(SRC※)構造にすることで、強靱、スリム化が可能。

※Steel Reinforced Concrete

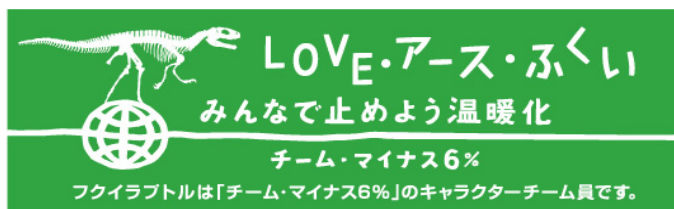
② 幅変式伸縮全天候型膜体上屋の開発 桑田テント(株)(小浜市)



製品イメージ

屋根部フレームと脚部フレームのジョイント部に回転角調整固定機能をつけ、間口の広さを簡単に調整できる

幅を自由に変化させ、間口の広さを簡単に調整することができ、原子力発電所構内など、どんな現場にも適応できる構造のテント。施工の簡便化・低コスト化、輸送コストの低減が図れる。

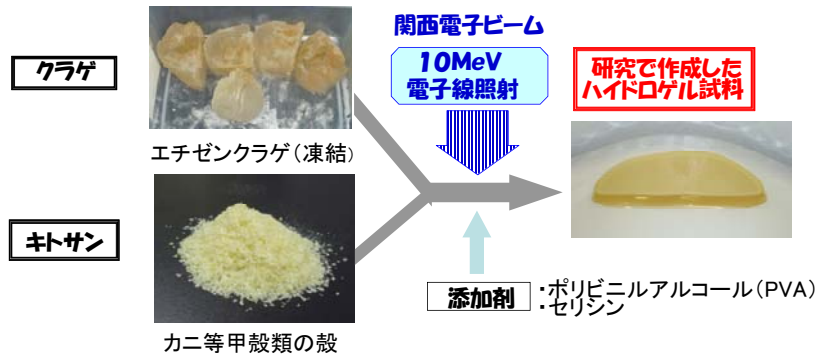




# 嶺南モデル事業補助金の研究成果

## <「嶺南モデル事業補助金」を利用した、これまでの主な研究開発内容③>

### ③電子線照射によるエチゼンクラゲとキトサンを活用した ハイドロゲル材の開発 関西電子ビーム(株)(美浜町)



原子力発電の妨げになるエチゼンクラゲと、越前カニやエビ等の甲殻類の殻を加工して製作できるキトサンの両方を有効活用するため、10MeV電子線照射によるハイドロゲル材の生成技術を開発する。

## <平成23年度採択件名(8件)>

【基礎研究枠】(補助限度額200万円)

テーマ名	参加事業者 (○:代表、下線:嶺南企業)	概要
新材料と各種エポキシ樹脂等を用いた電子線照射による新原材料開発	○キハラコーポレーション(株)グローケミカル(株)フクイ不燃 関西電子ビーム(株)[美浜町] 福井大学	安価な新繊維素材を含む材料に電子線照射を行い、従来より安価で品質の良い、橋梁・舗装等で使用する下地材や補修材を開発する。
椿油搾油後の残渣利用による再利用商品の基礎研究	○(株)タナカ[高浜町] 京都学園大学	椿油製造過程において発生する残渣を再生し、高純度椿油、不乾性および殺菌性を活用した木製品等の磨き剤、高濃度塩水を利用した洗顔石鹸の開発を行う。
「放射線の見える化」、「放射線と粘度表面特異場を用いた立体選択的化学反应の検討」	○(株)NUCLEAR TECHNOLOGY [美浜町] (独)産業総合技術研究所 横浜国立大学 関西電子ビーム(株) 福井工業大学	粘度膜「クレースト」を基材としたラジカル捕集膜に放射線(電子線も含む)を照射し、色の変化を観察することによって、低レベル放射線の視覚化の可能性を研究する。

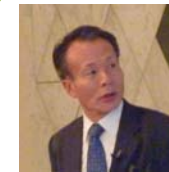
(テーマは代表企業の五十音順に掲載)

【実用化研究枠】(補助限度額500万円)

テーマ名	参加事業者 (○:代表、下線:嶺南企業)	概要
電子線照射によるクラゲとキトサンを活用したハイドロゲル材の工業技術開発	○関西電子ビーム(株) 日華化学(株) (株)海月研究所 セーレン(株) 福井県立大学	平成22年度に基礎開発した電子線照射によるクラゲとキトサンを活用したハイドロゲル材について、主として美容マスクへの製品化を目指して、工業技術開発する。
電子加速器を利用した水化学試験装置の実用化開発	○伸和エンジニアリング(株) [敦賀市] 関西電子ビーム(株) 東京大学 (財)電力中央研究所	平成22年度に基礎開発した原子力発電所(軽水型原子炉施設)の炉心を模擬できる水化学試験装置を実用化するため、配置・システム等の概念設計できる技術データを取得する。
小型レーザー除染装置の試作開発	○(株)西日本クリエイイト[敦賀市] (株)アトックス 若狭技研工業(株) (独)日本原子力研究開発機構 (財)若狭湾エネルギー研究センター	平成22年度に試作した原子力発電所の廃止措置や定期点検などで利用する小型のレーザー除染装置を用い、放射性物質のレーザー除染が現在の機械的方法や化学的方法に代わる除染方法として優れていることを明らかにし、実用化開発を行う。
自治体排出廃プラスチック再利用のための改質と用途開発	○(株)ミヤゲン[敦賀市] 関西電子ビーム(株)	再生利用不可能な自治体から排出される廃プラスチックをマテリアル原料に改質し、自治体ゴミ袋、公共施設等のゴミ袋、園芸用等のプラスチック成型品の開発を行う。
端材を利用した環境に優しい新素材による若狭塗箸の開発	○(株)若狭塗センター[小浜市] 関西電子ビーム(株) 福井大学	若狭塗箸の生産において発生する端材、廃棄物を活用し、環境負荷低減を図るとともに、電子線照射により、塗料と素材との密着性を向上させ、新素材の若狭塗箸として商品開発を行う。

# 都市エリア成果報告会開催[その3]

前号に引き続き、文科省事業の地域イノベーションクラスタープログラム・都市エリア型(ふくい若狭エリア)の平成22年度・成果報告会(3月18日開催)での報告内容を紹介し、今回は、熱・水素利用技術に関する3つのテーマについて紹介します。



## 気泡駆動型無動力循環式ヒートパイプの開発と実証展開

鳥取 章二 (エネ研 エネルギー開発グループ)

無動力で熱輸送が可能なヒートパイプは、効率的な熱管理や熱利用に有効ですが、熱輸送量や作動条件に制約があるため、その適用先が限られていました。エネ研にて考案した、新たな動作原理に基づく気泡駆動型無動力循環式ヒートパイプ(BACH)は、この制約を克服できる可能性を有しており、その作動原理・特性の把握と、実用化に向けた実証試験を実施しました。



BACH オブジェ

その結果、従来のボトムヒート型(下から上へ)に加え、トップヒート型(上から下へ)の熱輸送特性を把握し、作動モデルを構築することにより、動作環境に即したヒートパイプシステムの設計を行うことが可能となりました。

また、BACHを活用した地中熱利用システムの実証試験では、防火水槽の蓋の周りの融雪・凍結防止システムについて、2年間に亘る試験を通じて従来型ヒートパイプを凌ぐ融雪効果を確認し、実用化の見通しが得られました。また、カーブミラーの曇り防止やタンク内薬品の凍結防止のシステムについても、一定の効果が確認でき、今後も継続して有効性を検証する予定です。

これらは、いずれもボトムヒート型ですが、トップヒート型に関しても、地中への放熱システムや屋根からの太陽熱集熱システムの設計・試作、試験を実施し、動作を確認しました。今後、詳細な特性評価を行う予定です。



防火水槽融雪・凍結防止



アクリル製カーブミラー防滴



苛性タンク凍結防止



## サーモハイドロサイクルによる水素製造、利用技術開発

米沢 晋 (福井大学 産学官連携本部 副本部長)

熱と水素を有効に活用できるエネルギーシステムの構築に資することを最終目的に、水素製造および貯蔵に関連する材料の開発に取り組みました。

500℃の熱による水素製造プロセスでの利用を念頭に、固体電解質(Nd<sub>2</sub>Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub>F<sub>6</sub>)薄膜-Pt電極複合体を開発し、従来の材料(YSZ-Pt)を凌駕する電気特性(低抵抗)を確認しました。この複合体は、400℃以下で作動する酸素センサにも適用できるため、今後その実用化も検討する予定です。

水素貯蔵に関しては、Mg系水素吸蔵合金の微粒子化およびその粒子表面への複合めっき(Ni-PTFE)により、充放電特性および耐食性に優れた材料の開発に成功しました。この材料は、燃料電池用の水素貯蔵体としての利用の他に、二次電池材料(電極)としての利用も期待されます。



固体電解質薄膜



## 極限環境における水素マネジメント技術の開発

福元 謙一 (福井大学 附属国際原子力工学研究所 教授)

金属材料の水素脆化等の問題に対処する観点から、材料中の水素濃度を感度・精度良く、簡便に計測する装置に対するニーズは高く、そのための計測手法として、レーザ誘起プラズマ分光分析(LIBS)手法の開発に取り組みました。

精度向上の観点からは、TEA-CO<sub>2</sub>レーザを用いた高感度水素スペクトル検出手法にて10wppmレベルの水素検出能を確認しました。

また、簡便な計測の観点からは、可搬型装置への搭載を想定し、YAGレーザによる大気圧ガス雰囲気下で測定する分析ヘッドを試作・測定した結果、100wppmレベルの検出能を確認しました。

今後、更なる感度・精度向上を図ると共に、実際の材料計測に適用し、その実用化に取り組む予定です。



LIBS用分析ヘッド