

復興促進プログラム(A-STEP)探索タイプ 平成24年度、25年度終了課題 事後評価結果

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
虚血の体外診断法の開発と臨床応用	ライフイノベーション	東北大学 阿部高明	株式会社東北テクノアーチ 松本京子	糖尿病・慢性腎臓病・緑内障では臓器の虚血がその病態の進展・悪化をもたらすと考えられ、その診断と治療のために早期の組織障害や虚血の程度を体外から容易に測定する方法確立が求められている。我々は虚血や炎症で細胞が損傷を受けるとtRNAの構成核酸の一つである修飾核酸1-メチルアデノシンが血中尿中に漏出されることを明らかにしてきた。そのモノクローナル抗体を作製した。今回m1A抗体を用いたELISAを確立し、生体内で虚血、薬物中毒、放射線等で細胞障害が生じた場合に血中のm1A量が増加することを確認しその測定は各病態の早期診断に有用性であることが確認された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。虚血や炎症で細胞が損傷を受けるとtRNAの構成核酸の一つである修飾核酸1-メチルアデノシンが血中尿中に漏出されることに着目し、これに対応するモノクローナル抗体を作製すると共に、ELISA測定技術の開発に成功したことは評価できる。実サンプルによって本法の有用性を示しており、本測定系に基づくキット化をどのように進めていくか、競合技術との比較検討も含め、さらなる研究開発を進めていくことが望まれる。
マグネシウム-アルミニウム酸化物を用いた津波被害による土壤中除塩技術の開発	ナチュラルイノベーション	東北大学 亀田知人	東北大学 山口一良	本研究は、津波被害によって発生した塩害農地からのMg-Al酸化物を用いた塩分除去技術の開発を目標としている。バッチ式の実験により、海水から、Mg-Al酸化物(Mg/Al=4)は量論3でCl <sup>-</sup> 及びSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> を98及び98%、Mg-Al酸化物(Mg/Al=2)は量論4で55及び97%除去できた。活性化エネルギーは、Mg/Al=4でCl <sup>-</sup> 及びSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> について69.4及び72.7 kJ/mol、Mg/Al=2で40.0及び60.8 kJ/molとなり、化学反応律速であった。Mg-Al酸化物による海水からのCl <sup>-</sup> 及びSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> の吸着等温線はLangmuir型となった。今後は、塩害農地にMg-Al酸化物を散布し、海水由来の塩分の除去を検討する。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、バッチ式の実験でのMg-Al酸化物による海水からの陰イオンの除去率の達成に関しては評価できる。一方、陽イオンの除去には効果がなかったことやMg-Al酸化物の循環利用が困難であることがわかったことから、実用化に向けて材料の特許性や現場適用のための実証と現場ニーズを明確し、更なる検討が必要と思われる。今後は、基礎研究を積み上げて塩類封じ込めや塩類集積土壌改良などに利用されることが望まれる。
ラジカル産生増強を介した高効率殺菌性強酸性電解水の開発研究	ライフイノベーション	東北大学 庭野吉己		NaCl水溶液の電気分解して得られる電解水の殺菌活性を増強させる手段を見出すことを目標とした。電解水中に水酸化ラジカルが存在し、その発生源としての過酸化水素の存在を証明することはできたが、空気バブリングおよびLED照射では殺菌活性を増強させるほどに水酸化ラジカルを増加させることはできなかった。そこで電解水の殺菌活性本体は何かを水酸化ラジカルのスキャベンジャーを用いて検証した結果、水酸化ラジカルへの関与はほとんどなく、活性の主体は次亜塩素酸であることが確認された。従って、殺菌活性を増強することはできなかったが、少なくともこれまで報告されている水酸化ラジカルが電解水の活性本体であるという推論は、科学的に否定できたので、達成度としては、60%程度であると考えている。今後は、カチオン性界面活性剤などを併用して細菌の細胞膜に障害を与え、細菌細胞内の電解水濃度を上げてLED照射した条件や、第一鉄などの遷移金属存在下でFenton反応を誘発した条件での抗菌活性増強の可能性を検討する。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、電解水中に水酸化ラジカルが存在し、その発生源としての過酸化水素の存在を証明することはできた点、および電解水の殺菌活性本体としては、水酸化ラジカルへの関与はほとんどなく、活性の主体は次亜塩素酸であることが確認された点に関しては評価できる。一方、空気バブリングおよびLED照射では殺菌活性を増強させるほどに水酸化ラジカルを増加させることはできず、更なる技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、効率性と経済性に優れた殺菌技術開発という目標までの具体的な解決すべきロードマップを作成し研究されることが必要と考える。
浮沈式大型津波シェルターの技術開発	社会基盤	広島大学 陸田秀実	広島大学 樫木高男	本研究では、被災地域の地形・居住環境・企業立地など、自治体の地域特性を踏まえ、子供からお年寄りまで、無理なく安全に避難することが可能な浮沈式大型津波シェルターの技術開発を行う。このシェルターは、数百人規模が収容可能な大型(浮体)構造物であり、沿岸域の陸上に建造される。津波時には避難シェルター、被災後は仮設居住区・緊急医療施設、通常は住民のコミュニティ空間や備蓄倉庫としての活用が期待できる。本研究では、特に、シェルターに作用する津波力低減効果、浮体構造の安定性、浮沈機能、係留、ダブルハル等の有用性について、数値計算および実験によって検証を行い、その技術移転に向けた設計指針を得るに至った。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも津波衝撃力の緩和と安定性確保の技術に関しては評価できる。一方、係留方法と係留力に対する流体運動の解明、適用性の実証等に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、前述の課題解決に加え、安全性、設置場所、コスト、環境等の検討とともに、現地モデルによる実証試験、関係自治体への普及活動等の具体的、合理的な計画を策定されることが望まれる。
無細胞蛋白質合成系を用いた新規ボジロン標識蛋白質の開発と応用:[F-18]IL-8を例に	ライフイノベーション	東北大学 谷内一彦		これまでの研究で <sup>11</sup> C標識メチオニンと無細胞蛋白質合成試薬を用いて標識蛋白質 <sup>[11C]Interleukin-8 (IL-8)</sup> の合成に成功している。本研究では <sup>11</sup> C(20分)よりも半減期が長い <sup>18</sup> F(110分)を用いた標識蛋白質合成と評価を行った。高比放射能 <sup>18</sup> F標識アミノ酸を合成し、無細胞蛋白質合成系で <sup>18</sup> F標識蛋白質を合成した。その結果、放射化学純度が90%を超える <sup>[18F]IL-8</sup> を合成することができ、またこの蛋白質が従来の性質を維持していることも確認できた。本研究を更に進めることにより、より簡便なPETイメージング用のプローブ開発につながると考えられる。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも[F-18]IL-8を合成し、結合実験やマウスでのPETイメージングを行っていることは評価できる。高分子量のPETプローブ開発に関するものでもあり、また、比放射能も従来の方法よりも高い比放射能を示すことができる可能性がある。一方、標的タンパクのより特異的な部分の標識と言った技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後はカラゲニン等で惹起した炎症マウスでのイメージングも検討するとよい。最終段階のイメージングが行われていないのは残念である。今後の研究の進展を期待する。
三陸産水産食品加工廃棄物の再利用促進技術の開発	ナチュラルイノベーション	宮崎大学 酒井正博		三陸産のホタテ貝およびアワビから煮汁を作成し、これをトラフグの頭腎細胞に添加させ、マルチプレックスPCR法を用いて、13種類のサイトカイン遺伝子の発現について経時的に測定を行った。その結果、ホタテ貝においては、炎症性のサイトカインであるインターロイキン(IL)-1β、IL-6および腫瘍壊死因子(TNF)-α、抗ウイルス性を示すタイプ1インターフェロン(IFN)の上昇が確認された。一方、アワビにおいてもIL-1β、IL-6およびIL-18の発現の上昇が確認された。従って、今回用いたホタテ貝とアワビの煮汁には、魚類の免疫系を活性化させる成分が含まれていることが示唆された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にホタテやアワビの煮汁に魚類の免疫系を活性化させる成分を見出したこと。魚への経口投与の研究結果から、免疫系の遺伝子の上昇が認められたこと、ウイルスや寄生細菌への何らかの効果は期待できそうなことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、有効成分の特定、飼料化技術、利用技術の開発が必要と思われる。今後は、早期に飼料製造企業などと連携し、ニーズの把握、市場性などの調査および、これらを参考に研究開発が望まれる。
有機-無機ハイブリッド材料を用いた細線光回路の実現	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 杉原興浩		本研究は、タブレット端末等の情報機器における情報伝送高速化・省電力化を目指して実施する。有機-無機ハイブリッド材料とそのナノ加工について、透明性を維持しながら高屈折率および低屈折率を実現する。1.7以上の屈折率を有するZrO <sub>2</sub> ナノ粒子分散光硬化性樹脂、および1.4以下の屈折率を有する中空シリカナノ粒子分散光硬化性樹脂を創成した。また、光学的シミュレーション結果を基に、本材料を用いて、光ナノインプリント技術でサブミクロンサイズの小型細線光回路を作製し、従来のシリコン細線では不可能だった可視光伝搬を初めて実現した。	本研究は、タブレット端末等の情報機器における情報伝送高速化・省電力化を目的とした細線光回路の開発である。光学材料の創成や加工条件の最適化などをベースに細線光回路を作製し、従来のシリコン細線では不可能であった可視光伝搬を初めて実現した点は高く評価できる。しかし、この技術を光導波路に展開する場合に最も重要な伝搬損失等導波特性の測定評価に至っておらず、この課題解決の方策について具体化する必要がある。また、応用展開先について、まず実現可能性と採算性の高いものに絞り、要求仕様を明確にした上で進めるべきである。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
廃棄汚泥を用いた再生資材による重金属類の吸着除去方法の開発	社会基盤	鳥取大学 奥村和	鳥取大学 加藤優	(株)熊野技建では、土木工事等の現場から廃棄される土を利用して再生資材を製造している。本研究ではこの再生資材による重金属類の吸着性能を評価し、被災地域の土壌浄化に役立てることを目的とした。その結果、火力発電所から廃棄される灰を含んだEB黒が優れた重金属の吸着・保持性能を示すことを明らかにした。物理化学的検討の結果、EB黒には未燃炭素質が含有しており、この炭素によりEB黒が優れた吸着性能を示す要因であることを突き止めた。一方において、被災地域を訪れ土砂を採取し現状を調査したが、土壌からの重金属類の溶離は確認されなかった。また、研究期間が短かったため、被災地域から排出される土壌の利用には至らなかった。今後は、再生資材を福島第一原子力発電所での汚染水の浄化や、被災地域の土壌の浄化に使用されることが期待される。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に火力発電所から廃棄される灰を含んだEB黒が優れた重金属吸着容量を有することを見出した点、また、その吸着効果を示す成分は未燃炭素質であることを示した点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、被災地域で採取した土壌から砒素・カドミウムを検出できなかったこと、また、計画されていた非放射性物質を用いていないことから、更なる研究計画の検討が強く望まれる。今後は、被災地で得られる廃棄汚泥を利用した再生資材を適用してその有効性を確かめることを実施し、その技術を地元企業に技術移転することが期待される。
地熱や廃熱による硫黄サイクルを通じたバイオマスからの水素製造技術の開発	グリーンイノベーション	東北大学 渡邊則昭	東北大学 山口一良	本技術は、①地熱地帯または石油精製で生じる硫化水素を溶解させた水を、地熱または廃熱を利用して加熱し、硫化水素で水を還元し水素を製造する工程と、②消費(酸化)された硫化水素をバイオマス(グルコース等)で再生(還元)する工程を組み合わせた、新技術である。本研究開発期間では、急速昇温・冷却機能付き反応容器を新たに開発し、pH9~13および230~330℃の条件下で水素生成実験を行い、水素生成反応における温度とpHの影響を解明した。さらに速度論的数値モデルシミュレータを構築し、硫黄の酸化還元サイクルに適した反応条件がpH11で320℃あるいは330℃、もしくはpH13で300℃であること、特に反応速度が大きなpH11で330℃が最適であることを明らかにした。	概ね期待通りの成果が得られた。本研究の社会的意義、地域への貢献度は大きいと思われる。当初設定の3つの目標について、それぞれ一定のレベルをクリアしていることは高く評価できる。「硫黄還元ハーフサイクル」についての検討、更には、プロセス全体としての技術的成立性や経済的成立性についての検討など、今後クリアしていくべき高いハードルが幾つか残されているが、一つ一つ解決していくことが出来れば、被災地企業への技術移転も視野に入ってくると思われる。その意味で、産学共同等の研究開発のステップに繋がる可能性は十分あると期待できる。
廃熱発電を志向した導電性ナノキューブSrTiO3の合成とその熱電特性評価	ナノ・材料・ものづくり	独立行政法人産業技術総合研究所 杵野義明	独立行政法人産業技術総合研究所 渡村信治	震災廃棄物として発生する可燃廃棄物からの廃熱は、熱電材料を用いた直接エネルギー変換により電気エネルギーに有効利用可能であるため、非常用電源等として役立てることが提案されている。一方、産業用されている金属系の熱電材料は高温酸化雰囲気下で不安定であり、このような用途にも適用できないという問題がある。そこで、本課題では各種熱電材料の中でも高温まで安定な酸化物SrTiO3に着目し、高い変換効率が期待できる「ナノキューブを基本構造とした熱電素子」を開発することを目的とし、ナノキューブの合成条件の探索、熱電特性の評価を行った。その結果、ナノキューブ熱電素子は熱伝導率の大幅な低下を実現できるだけでなく巨大な熱起電力を発生できることを明らかにすることができた。しかしながら、電気伝導性に課題があり実用化レベルには到達しなかった。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。高温まで安定な酸化物SrTiO3に着目し、ナノキューブの合成条件の探索、熱電特性の評価を行い、ナノキューブの合成・熱電素子の作製に関し、一連の知見を得ることができ、目標としていた熱伝導率の大幅な低下を実現し、また、巨大な熱起電力を発生することが明らかになったことは評価できる。電気伝導率が目標に達していない点に関しては、基礎的な研究が必要と認識されており、今後の更なる研究に期待する。
ナノ構造の創成および制御による新規高密度水素貯蔵材料の開発	グリーンイノベーション	九州大学 李海文	九州大学 山内恒	本研究はナノ構造の創成および制御により貯蔵密度を6質量%以上、水素放出温度を200℃以下の高密度水素貯蔵材料の開発を目指して、MB <sub>2</sub> (MはMg, Al, Ti, V, Cr, Zr)を水素中でメカニカルアロイイング処理を行い、その水素貯蔵特性を系統的評価した。従来、MgB <sub>2</sub> の水素化反応による約15mass%水素を含有するMg(BH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> を合成するには400℃で90MPa H <sub>2</sub> が必要とされたのに対して、MgB <sub>2</sub> のナノ構造を適切に制御することによって、室温で1MPa H <sub>2</sub> でもMg(BH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> を生成することができた。MgB <sub>2</sub> 以外のMB <sub>2</sub> においても、ナノ構造の制御により水素貯蔵特性の向上が確認された。今後は、ナノ構造の制御による水素貯蔵特性向上の機構を解明し、実用可能な高密度水素貯蔵材料の開発を継続する。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもミリング処理によりマグネシウムホウ素化合物の水素吸蔵反応が室温、1MPaで進行することが可能となり、従来に比べてマイルドな条件となる知見が得られた技術に関しては評価できる。一方、「他の水素化合物との複合化により水素放出反応のエンタルピーを制御することによって、水素放出反応の低温化を目指す。」とされているので、これを具体化してデータの積み上げが必要と思われる。今後は水素化合物の水素吸蔵放出のメカニズム解明を着実に進めていくことが望まれる。
IVRIにおける患者水晶体被ばく低減のための完全無線化X線遮蔽装置の開発	ライフイノベーション	筑波大学 盛武敬	筑波大学 窪田道夫	インターベンショナルラジオロジー(IVR)は患者身体への低侵襲性のため、従来の手術に代わる治療法として広く普及している。しかし、頭部領域のIVRで受ける眼球の被ばく線量は高く、将来的な白内障の発症が懸念される。原稿の血管造影装置のコリメータでは眼球のみを遮蔽することはできないため、患者の眼球のみを選択的に、かつ両眼同時に遮蔽できるよう、2枚の遮蔽板を備えたX線遮蔽装置を設計し、パイプライン型血管造影装置の正面と側面の両管球カバー上に搭載した。さらに本装置の制御を完全無線化することで、血管造影装置の患者衝突防止センサーとの干渉を回避し、小型で高い汎用性を持ったX線遮蔽装置を実現した。	当初期待していた成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。研究テーマの放射線防護は被災地復興に関連の深いものであり、水晶体被ばく低減のための血管造影装置に外付け可能なX線遮蔽装置の開発について当初の目標は十分に達成されている。今後は、実際に実装した評価と技術移転企業の具体化、医療機器申請や上市へと順調に進展することが期待される。
薬剤徐放能付与によるがん治療用セラミック微小球の高機能化	ライフイノベーション	九州工業大学 宮崎敏樹	公益財団法人北九州産業学術推進機構 米倉英彦	本研究では、温熱治療によりがんを治療できる強磁性セラミックス球状粒子に薬剤徐放能力を付与し、治療用担体としての高機能化を図るものである。エマルションを用いた液相プロセスにより、温熱治療しながら腫瘍付近の血管を塞栓してがんを治療できる適切なサイズの微小球が作製できた。同微小球に減圧条件下で薬剤を導入しておけば、薬剤濃度に応じて放出量を100~700ng/mLの範囲で制御できることが明らかになった。これは薬剤徐放能を有する有機あるいは無機系微粒子と同等の値であった。以上の結果から、温熱治療効果、塞栓効果、薬剤徐放効果の3つを併せ示す、高機能ながん治療用材料が得られることが分かった。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。ただし、薬剤徐放能の制御は含浸時の薬剤濃度の制御に依存しており、新技術開発には至っていない。実用化には企業との連携が必須になるが、実用化に際しての重要な事項となる安全性・体内動態についてのデータ取得が進んでいない。例えば、既存の血管塞栓材に対して、温熱療法を組み合わせることが可能な点は優位であるが、体内に残存し、目的部位ではない血管を塞栓するリスク等が検討されていない。今後は、実用化のために企業側の観点からの展開が望まれる。
既存建築ストックの有効活用を促進する外壁耐震改修システムの開発	社会基盤	九州大学 吉岡智和	九州大学 松尾晃成	コンクリート系外壁(カーテンウォール)を制振デバイスとした耐震改修システムの実用化を目指し、外壁試験体の水平加力実験を行った。その結果、所定の減衰性能(壁1枚当たり減衰力40~80kNを層間変形角1/1000~1/500rad.以下で発揮し始め、繰り返し変形時に層間変形角1/67rad.までそれを維持できる)を発揮できる摩擦ダンパー型接合部の技術的仕様(必要なボルト張力、及びファスナーアングルの寸法)を明らかにした。実用化に当たっての新たな課題として、外壁の減衰性能(壁せん断力と層間変形角の関係の履歴ループ)の評価方法を確立するため、特にロッキング形式外壁の履歴ループ、及び外壁の損傷・破壊性状についての実験資料の蓄積が必要となった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。スウェイ型の性能は目標に到達したのに対し、需要が多いと予想されるロッキング型ではすべり域で剛性が増加するなどの問題が出ている。しかし、それらがデバイスの詳細設計関連事項であることは把握しており、実験を重ねることでより改善可能性を見通せるため、本提案技術の有効性に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、改善すべき接合部の詳細については明確化されており、更なる技術的検討やデータの積み上げにより実用化が望まれる。本技術は耐震改修システムの一つとして有効活用される可能性を秘めており、今後は、現場施工性を容易にすることを視野に入れた研究が展開されることを期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
DNA修復の電気化学検出を利用する遺伝子の放射線変異センシング	ライフイノベーション	九州大学 中野幸二	九州大学 平田徳宏	デオキシリボヌクレオシド3リン酸のリン酸部位を延長するかたちでフェロセンが結合した新規な核酸合成反応用基質のいくつかを合成した。その電気化学反応特性を調べた結果、フェロセン由来の酸化還元反応を示すことを確認した。合成したグアニン結合基質について、代表的なガン遺伝子であるK-ras DNA(コドン9-12)をモデルにしてターミナルトランスフェラーゼを作用させたところ、高速液体クロマトグラフィー分析においてDNA鎖伸長成分を検出した。したがって今回得られたフェロセン修飾化合物を基質にして酵素反応が進行すると結論づけた。研究計画に掲げた分岐DNA二重らせんのデンドリマー生成についても、期待した通りの成果を挙げることができた。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、遺伝子変異の簡易な電気化学センシング方法開発にトライしている点は評価できる。一方、フェロセン化dNTPの大量合成と精製、酵素反応を利用した分析方法、電気化学検出などの技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、技術移転はひとまず置いて、基礎研究に戻ることが望まれる。
セルローステンプレートを用いた金属ナノワイヤー配線技術	ナノ・材料・ものづくり	九州大学 横田慎吾	九州大学 坪内寛	本研究では、セルロース分子鎖が高度に配向したネマチックオーダーセルロース(NOC)を基材として、配向した分子鎖に沿って金属ナノワイヤーを並べる新技術の開発を目指した。NOC表面のセルロース水酸基に対して、プロモエステル化-チオアセテート化の二段階反応によって、位置選択的にチオール基が導入されたことが示された。その後、チオール化NOCを浸漬した系内で金属(Au, Ag)ナノ粒子の合成・固定化を試みたが、金属ナノ粒子の固定化は観察されなかった。そこで、あらかじめ調製されたAgナノ粒子の分散水にチオール化NOCを浸漬したところ、基材表面へAgナノ粒子の吸着が観察されたが、NOCの配向に沿ったナノ粒子の吸着は観察されなかった。今後、表面改質・ナノ粒子合成法について精査する必要がある。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。中でも、配向したセルロース分子鎖に沿って金属ナノワイヤーを並べるチャレンジングな配線技術提案に関しては評価できるが、目標とした金原子の固定化は確認できず、現計画によるアプローチでは実現が難しいものと思われる。一方、カルボキシニル化による実現可能性が提示され、興味深いものがあるが、金属ナノワイヤーの合成・固定化の達成と機能評価に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、発想の基本となる具体的成果が得られるよう合成手法の転換を図るとともに、配線技術に止まらず、様々な応用も検討されることが望まれる。
被災地の遠隔医療に貢献できる自律型歩行リハビリ支援システムの開発	ライフイノベーション	九州工業大学 和田親宗	公益財団法人北九州産業学術推進機構 米倉英彦	目標: 様々なセンサを装着した靴型歩行計測装置とカメラ、インターネットを組み合わせることで、遠隔にいる医療関係者に歩行情報および歩行動画をリアルタイムに提示し、遠隔からのリハビリ指導を実現できるシステムの開発を行う。  達成度: システムの試作を行い、模擬被験者に対して模擬遠隔指導を行い、医療関係者に有効性の評価を行ってもらった。その結果、音声や画像の遅延に対する不満はなく、歩行動画と足底圧力変化の同期については高い評価となった。しかし、歩行情報の表示内容やソフトウェアのトラブル、操作性の悪さや患者での評価ではない点が課題として挙げられた。  今後の展開: 共同研究先とともに課題の解決を図りつつ、実用化を目指し企業との連携を図っていく。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にリハビリの指導を行うための画像・音声の双方向通信の技術に関する成果は評価できる。一方、技術移転の観点からは、ハードメーカーとソフトウェア開発企業との連携などでの実用化が期待される。今後は、ユーザインタフェースの改善、歩行の改善結果の表現等の付加等により、利用する患者の満足度を向上するようなシステムが早期完成されることが期待される。
いわきの魚メヒカリの繁殖生態に関する研究	ナチュラルイノベーション	いわき明星大学 岩田恵理		実施期間中に常磐沖での漁業が再開されなかったため、静岡県駿河湾と宮崎県延岡沖の個体を用いて研究を遂行した。駿河湾産個体については、外部計測値のヒストグラム作製、生殖腺の組織学的検索と血中ステロイドホルモンの測定、およびアロマターゼ遺伝子の配列決定を試み、延岡沖の個体についてヒストグラム作製のみを行った。今回検索を行ったサンプルからは、残念ながら性成熟個体を発見することはできなかった。ヒストグラムの動態より、メヒカリは未成熟魚が各漁場に着底し暫く過ごしたのち、他の場所に移動してから性成熟することが示唆された。今後は組織サンプルのさらなる詳細な解析と遺伝子レベルでの解析を継続するが、将来的にはメヒカリが性成熟し繁殖を行う海域の特定が必要と考えられた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、距離の離れた2地点の個体を用いて、体調組成の季節変化や生殖腺の発達具合などを明らかにした点は評価できる。今後は、調査海域を拡大し、性成熟個体の発見など産卵海域の特定を進める事により、メヒカリの生態をより詳細に解明することが望まれ、将来的な常磐沖産メヒカリの安定供給が期待される。
中性子用 RPL 線量計素子の基礎研究	ナノ・材料・ものづくり	九州工業大学 柳田健之		RPL (Radiophotoluminescence) を示すためには、あるホスト中で発光中心元素が複数の価数を取りうる必要がある。そういった観点から、Sn 添加ガラス蛍光体を試行した。同ガラスは Sn <sup>2+</sup> 、Sn <sup>4+</sup> の状態においてそれぞれ発光を呈するが、現状、RPL を発現出来るホストは見出していない。そのためさらに Sm 添加物の検討もを行い、CaF <sub>2</sub> 系を含む化学組成を有する材料において Sm <sup>3+</sup> 、Sm <sup>2+</sup> の強度比が放射線照射量に応じて変化するRPL特性の発現に成功した。	当該分野において豊富な経験を有する実施者自身も述べているように、本研究の成果が直接的に実用化につながることは考えられない。今後は、種々の材料でのデータの蓄積が必要であると考えられる。しかし、今回、Agドープガラス以外で初めてRPL 特性を示す材料が見いだされたという点は、どのような材料を探すべきかなどについて方向性を検討するための端緒にもなりうると思われ、その点は評価できる。また、中性子用 RPL 線量計素子として、Sm添加LiF-CaF <sub>2</sub> が有望であるという発見は意義がある。
農作物の最適光量を判別する新技術の開発	ナチュラルイノベーション	宇都宮大学 児玉豊		本研究では、植物工場で栽培される農作物の最適光量を細胞内の葉緑体配置から判別する新技術の開発を目的とした。まずは、植物工場における代表品種であるレタス(サラダ菜)の細胞観察法を開発し、葉肉細胞の鮮明な観察を可能にした。次に、微光束照射実験によって、レタスの葉緑体配置が青色光にตอบสนองして変化するを明らかにし、本研究で開発した光量計測ホルダーを利用して、葉緑体配置から最適光量を判別した。しかし上記システムは実験操作が極めて煩雑であることもわかったため、葉の透過率を利用した簡便な葉緑体配置の判別法も利用可能にした。さらに、判別した光量を用いてサラダ菜を生育し、実際に生育に影響があることを証明した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。微光束照射顕微鏡を用いた植物の最適光量の判別は、操作性が煩雑で汎用性が低いと判断し、新たに簡便な最適光量の判別技術を開発し、実際にレタスを用いて生育への影響を実証したことは評価できる。また、今後の研究計画についても的確に検討されている。一方、被災地企業へ技術移転をするには、LEDの有効性の検証、赤色光と青色光のバランスの違いによる影響度などの技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、継続して研究を進められることを望む。
未利用海藻資源からの健康食品素材製造技術の開発	ナチュラルイノベーション	独立行政法人産業技術総合研究所 市村年昭		東北地方産海藻、特に未利用、低利用の海藻を材料として新規機能性食品素材を生産する技術の開発を目指して、アナアオサ、アカモク、ワカメ加工残渣からの酵素処理法による血圧降下作用成分の生産方法について検討した。その結果いずれの材料からも血圧降下作用成分を生産することが可能であった。これらは動物実験で明確な血圧降下作用を確認できたことから、機能性食品等として開発できる可能性が高く、企業化に向けて研究を継続する。同時に広範な未利用、低利用の海藻から同様の手法により簡便な製造工程で有用な成分を産生し得る可能性が示された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に未利用、低利用の海藻を材料として新規機能性食品素材を生産する技術に関する成果は評価できる。アナアオサ、アカモク、ワカメ加工残渣からの酵素処理法による血圧降下作用成分を生産することが可能であり、動物実験で明確な血圧降下作用を確認できた。一方、技術移転の観点からは、これらの材料から血圧降下作用成分を生産することが可能であり、機能性食品等として開発できる可能性が高く、実用化が期待される。今後は、企業化に向けて、広範な未利用・低利用の海藻から同様の手法により簡便な製造工程で有用成分を生産する技術開発の継続が期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
超臨界流体成膜・変換法を用いた3次元接合型GIS太陽電池の開発	グリーンイノベーション	東北大学 告居高明	東北大学 青田康典	本研究開発では、従来溶液法では困難な、TiO <sub>2</sub> 多孔質薄膜中への化合物半導体の完全埋め込みが実現された3次元接合型太陽電池の作製を目的とした。微細構造中への金属薄膜の埋め込み性に優れる超臨界流体成膜法と、超臨界流体コンバージョン法を組み合わせることで、3次元ナノ構造へのCuInS <sub>2</sub> 化合物半導体埋め込み成膜を可能とし、最終成果として、3次元接合型GIS太陽電池構造の作製に成功した。今後、変換効率の測定・向上を進め、発電コストの観点から、本シーズの技術の技術移転を検討する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。3次元接合型GIS太陽電池開発において、臨界流体成膜法と超臨界流体コンバージョン法を組み合わせることにより、特に350°C以下の低温プロセスを創出し、高い結晶性と高い構造完全性を実現したことは評価できる。今後は、当初目標で実施に至らなかった、太陽電池の特性(変換効率)7%以上を実現することにより、“低プロセスコスト”としての本方式の優位性を実証することが望まれる。
好塩菌堆肥による津波堆積物の緑化基盤材としての有効利用	社会基盤	長崎大学 大嶺聖		津波の被害を受けた農地の除塩対策として、好塩菌を含んだ堆肥の効果を確認した。農地の塩害土壌は、好塩菌堆肥を混合することで塩分濃度の指標である電気伝導率が徐々に低下していることが示された。さらに、稲の苗を用いたポット栽培試験では、無処理の場合は、一週間ほどで苗が枯れたが、好塩菌堆肥を混合したものは、順調に育っていることがわかった。さらに、災害廃棄物の分別土も塩分濃度が高いため、好塩菌堆肥を用いたポット栽培試験を実施し、無処理の場合は、なたねが育たなかったが、好塩菌堆肥を混合したものは、順調に育っていることが確認された。これにより、好塩菌による緑化基盤材としての適用性が検証できた。好塩菌の適用については、津波堆積物だけでなく、高潮被害による塩害土壌や乾燥地における塩類集積土壌に対する適用も期待される。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、好塩菌堆肥を施用した塩害土壌中の塩分濃度の減少を確認しており、稲やなたねの苗を用いた栽培試験では生育に有効であることを示したことは評価できる。今後は、津波のみならず、高潮などによる塩害被害から農地を復旧させる有効な手立ての一つとして社会貢献されることが期待される。
海産廃棄物由来細胞外マトリックスを用いた高機能性培養基材の開発	ライフイノベーション	鳥取大学 櫻井敏彦	鳥取大学 山岸大輔	再生医療における細胞の分化誘導を向上・制御する新規培養基材の開発を目的として、非変成アテロコラーゲンを基体とし、コンドロイチン硫酸プロテオグリカンとの複合化による3次元培養基材(スキャフォールド)を作製した。このスキャフォールドは、細胞内構造を高度に模倣した3次元線維ネットワーク構造を形成したが、機械的強度が極めて低く、このため有機化学的手法により構造を固定した。作成方法により、キセロゲル状、水和ゲル状の3次元構造を構築できることを特徴とし、細胞がスキャフォールド内部に拡散して侵入し、このネットワーク構造に接着、伸長することが示された。今後、再生医療における幹細胞の分化基材としての応用が期待される。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、アテロコラーゲンとCSPGsとの複合化、3次元構造の固定化については、一定程度の成果が得られており、とくにあるレベルの細胞接着性も得られている点は評価できる。一方、実施予定であったサメ由来ECMから3次元構造体が作られたことが明示されておらず、成果が目標と合致しているのか、判断ができなかった。技術的検討や更なるデータの積み上げが必要と思われる。今後は、サメ由来ECMについても達成することができるか確認することが必要と考える。被災地企業での商品化・事業化を実現するためにも、その成果が待たれるところである。
簡易型汚水処理を可能にするプラズマ・マイクロバブル発生装置の開発	グリーンイノベーション	鶴岡工業高等専門学校 吉木宏之	東北大学 山口一良	プラズマ・マイクロバブル処理で、インジゴカルミン水溶液32ℓ(濃度: 20 mg/ℓ)の脱色を17時間以内、環境汚水(10ℓ)中の大腸菌群の殺菌処理を9時間以内に達成する当初の目標に対して、O <sub>2</sub> プラズマラジカル流のパブリック処理で、上記インジゴカルミン水溶液の脱色を1.5時間、環境汚水6ℓの殺菌処理を4時間(10ℓに対しては6.7時間相当)以内に達成し、目標値を十分上回る結果を得た。また、プラズマガス種とガス流量が水処理の重要なパラメータである事、プラズマガス気泡と処理液体の気液界面で酸化分解反応が進行する事を明らかにした。今後は、大容量処理や、種々の有害物質および細菌類の酸化分解へ応用する。	当初期待していた成果は得られ、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも大腸菌群の殺菌処理、インジゴカルミン水溶液の脱色に関しては評価できる。一方、技術移転の観点から、プラント製造・運営コストのデータや積み上げなどが必要と思われる。今後は、具体的な応用展開先を念頭に置いた、更なる研究開発が望まれる。
地震を受けたコンクリート構造物の健全性の簡易診断技術の開発	社会基盤	東北大学 鈴木基行		地震を受けたコンクリート構造物の健全性診断を目的として、小型加振器を用いた高精度の振動試験方法を提示した。コンクリート試験体の曲げ載荷実験と振動台実験を行い、部材変形(ひび割れ性状)と固有振動数の関係を整理した。特に、加振器を用いて局所的な振動を励起することにより、目視では確認できない背面側の曲げひび割れ箇所も同定することができた。振動台実験の範囲では、地震による載荷パターンによらず、固有振動数を指標として地震時損傷評価(最大応答の推定と損傷位置同定)の可能性が示唆された。そして、道路橋RC橋脚の現場試験を行い、構造物の諸元と加振条件、および振動試験精度の関係が整理できた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に詳細に検討が実施され、RC部材の損傷状態および損傷箇所を同定する成果は評価できる。一方、技術移転の観点からは、損傷の形態や精度の面で検討課題を残しているが、定量的な検証のため適用事例の蓄積を計画していることから本簡易診断技術の応用と発展されることが望まれる。今後は、研究の進展に伴う被災地企業への技術移転、また、研究成果により非破壊検査方の一つの手法として普及することを期待される。
震災の津波によって堆積した高有機汚泥(ガレキ汚泥)の建設材料への再生	社会基盤	広島大学 日比野忠史		ガレキ汚泥の性状に関わらず、土壌造物として使用できるレベル(第2種改良土、コーン指数800kN/m <sup>2</sup> 以上)に改質できた。改良した材料は処理後も繰り返し使え、長期保管できる建設材料に再生することができる。ガレキ汚泥の利用に関して被災地において最も重要であったのはガレキ泥に含まれる不安定な有機物の分解によるガス発生(減量)であることが明らかとなり、本技術により減量問題は解決できた。本成果は国土交通省が施工した海岸堤防に利用された。海岸堤防の盛土材料には震災ガレキを活用しており、ガレキに含まれる有機物の対策として本技術が使用された。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に、海岸堤防の材料として国土交通省東北整備局に採用されて事業化され、高有機物含有濃度に応じて添加条件を変える手法が可能となったことに関する成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、海域からの浚渫泥処理への可能性や海水混入有機物への資源化研究を進めるなどして塩分含有した有機物濃度の高い汚泥への適用条件を検討するなどの実用化へのアプローチが期待される。今後は、より多様なヘドロを用いて、スケールアップした実証実験を進め、被災地における復興に寄与することが期待される。
画像センシングによる藻場の広域モニタリング手法の開発	ナチュラライノベーション	大阪府立大学 中谷直樹	大阪府立大学 金澤廣継	画像センシングを藻場の広域モニタリング手法を構築するために、ボートに海中下向きに設置したデジタルカメラによって藻場画像を撮影し、取得される画像から海藻の種の同定と、それぞれの被度面積・現存量の抽出を行う。目標として、画像による種判別正答率は80%を、被度分布面積・現存量の推定も誤差20%以内をめざした。種判別に関しては、種判別正答率は70~80%を示し、被度分布面積もおおよそ目標を達成したが、現存量は被度面積と相関が低く、本手法による推定は困難であることがわかった。また、AUVなどに搭載する際に重要となる、カメラと藻場面との距離変動による補正方法も構築し、AUV搭載の際のAUVの運用パラメータを抽出した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に画像センシングによる藻場の広域モニタリング手法を構築するために、ボートに海中下向きに設置したデジタルカメラによって藻場画像を撮影し、取得された画像から海藻の種の同定と、それぞれの被度面積・現存量の抽出を行う技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、技術的課題を解決すれば、被災地の漁業協同組合等での事業移転を目指した実用化開発ステップにつながる可能性が高く、近海の藻場の自動観測システムの構築などの実用化が望まれる。今後は、超音波を用いた音響画像を利用するハイブリッド計測・解析システムの開発など、現存量推定精度を向上する研究開発が期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
低価格・コンバージョンプラグインハイブリッドカーの開発	グリーンイノベーション	八戸工業大学 浅川拓克	八戸工業大学 丞村宏	既存のハイブリッドカーをプラグインハイブリッドカーへのコンバージョンをおこない、学内でのシャシーダイナモーター上での試験においてCO <sub>2</sub> 排出量の削減効果が確認された。試運転時には、ベースとなる車両のハイブリッド用ECUと、コンバージョンしたプラグインハイブリッド機能をマッチングさせるためのECUとの間に、通信エラー等のトラブルが発生した。パーツをオーダーした海外メーカーと、BMS等のデータを解析しながら調査し、それらのトラブルを解消した。シャシーダイナモーター上にてベンチテストをおこない、国土交通省で定める、10・15モード等の試験を実施しながら、保安基準に適合させるためのデータを集積や、ナンバー取得のための改造自動車申請をおこない、平成25年9月27日コンバージョンPHVとして正式にナンバーを取得し当初の目標を達成した。	失敗を繰り返した経緯が報告されており、その度に改善点を見つけて改善を重ね、特に公道を走行できるPHVの実車が制作できている点に関しては、一定の目標は達成されていると評価できる。一方、技術移転の観点からは、競争相手は世界的な大企業が沢山いることから専門家などの助言を受けながら、強い権利化を目指す必要があると思われる。この技術は利用範囲が広いので、今後は諸課題を解決することによって、社会へ還元されることが期待される。
被災高齢者の安心安全を実現する多機能マットシステムの開発と応用	ライフイノベーション	奈良工業高等専門学校 早川恭弘	奈良工業高等専門学校 武川博三	震災時において、多くの人が体育館などに避難している。しかし、寝たきりの高齢者などは、震災以前に使用していた寝具を使用することが難しくなり、結果として、睡眠障害などが生じている。そこで、避難先で使用可能な高機能マットを開発する。これを実現する為に、スポンジと布で構成された負圧タンクを開発した。そして、このタンクは日本人の平均睡眠時間内でのマットの減圧が可能であることが明らかとなった。そして、接触圧の測定実験を通し、開発したマットを使用し既存の防災マットの体圧分散効果を検証した結果、開発したマットの方が体圧分散効果が高いことが明らかとなった。さらに今後の展望として、仙骨部のマットの細分化や圧力変化の方法について検証する。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。当初の計画通りの目標を達成しており、次の段階への研究課題は妥当であり、評価できる。一方、本課題は個別特性を有すべき技術開発でもあり、利用対象者のデータ収集や技術的検討が必要と思われる。事業化に向けては被災地における弱者の介護経費の増大を防ぐ効果を視野にした公益的企業化展開が相応しいと考えられる。本装置を利用する層はもともと経済的に恵まれていない人々であり、今後は市場化コスト低減を図るなど公的支援による技術開発として展開されることが望まれる。
多チャンネルセンサによる透析内シャント狭窄検出システム	ライフイノベーション	山梨大学 鈴木裕	山梨大学 筒井宏彰	人工血液透析を行うために、慢性腎不全患者は透析内シャントを作成する。本研究ではシャント付近の血管狭窄をシャントから発生する血流音(シャント音)によって検出する非侵襲システムの開発を目指す。これまでに多チャンネルセンサによるシャント音採取システムを構築したが、本助成によりさらにセンサ間のピッチを狭めた狭窄検出率を向上させるセンサへと改良した。また、センサ装着のためのカフ圧の最適化を行いS/N比の向上を果たした。さらに、ユーザビリティの高い採音ソフトウェアへの改良を行った。今後、更に被験者による評価を遂行し、実用化を目指す。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に操作が比較的簡単でなおかつ安価な透析内シャント狭窄検出システムを開発できる可能性が非常に高い点が評価できる。一方、技術移転の観点からは、システムの自動化や個人のキャリアプレッシャーの高度化などの課題を解決しての実用化が望まれる。今後は、これらの点を克服していくことで、本研究の成果が社会還元につながることを期待される。
ユーザ意図認識による新規なインテリジェント歩行者	ライフイノベーション	山形大学 菊池武士	歌丸和明	本研究では車輪付き歩行者の高度化・安全化に注目し、コンパクトMR流体ブレーキを内蔵した制御型歩行者を開発および評価を実施してきた。これまで一部の患者に歩行機能の改善を確認することができたが、同時に、ブレーキ制御と使用者の歩行意図の不一致による歩行性能の低下等が新たな課題として明確化された。本提案研究ではこの課題を解決するため、カセンサを搭載した新規な歩行者の開発とセンサ入力による使用者の意図認識を行った。センサとして、アームレストに内蔵した4点のロードセル、歩行者のモーションを計測する加速度計とジャイロセンサ、使用者の歩幅・歩幅を計測する測域センサを使用した。これまで健康者と障害者を対象とした歩行実験を行った。測定したセンサ入力に対してサポートベクタマシンを応用して歩行者の状態推定を行うアルゴリズムを開発した。当初推定誤差を5%以下にすることを目的としていたが、今のところ10%程度の誤差が発生しており、更なるアルゴリズムの改良が必要であることが確認された。より簡便に検証実験をできるよう、センサ機能のみを搭載したセンサ歩行者を開発した。今後さらに被験者実験を追加し推定アルゴリズムを改良することによって目標達成を目指す。また実用に耐えうる推定精度を得ることを確認し、実用化も目指す。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。MR流体ブレーキを搭載した車輪付き歩行者において、ブレーキ制御と歩行意図が一致しない問題点の解決を図ったことで各種センサーにより歩行操作時の特性を計測し、歩行者の意図認識との関連を整理し、健康者の場合90%の認識率を実現している。本装置は地元企業と共同研究していることから技術移転については特に問題はないと思われるが、実用化にはまだ時間がかかりそうである。施設、病院等の広いスペースに対する利用には効果があると思われる。今後の研究開発に期待する。
クラウン化トリフェニルメタン誘導体によるセシウムイオンの分離と検出	社会基盤	奈良工業高等専門学校 宇田亮子	奈良工業高等専門学校 武川博三	セシウムイオンと特異的に錯体を形成するクラウン化トリフェニルメタン誘導体を用い、液-液抽出による水溶液中のセシウムイオンの分離と、分光光度計を使った簡易なセシウムイオン検出の方法を確立することを目的とした。クラウン化トリフェニルメタン誘導体による水溶液中のセシウムイオン抽出に成功したが、その程度は競合イオンであるカリウムイオンの3倍という目標には届かなかった。しかし、抽出後の有機相を分光光度計で調べることで、ある濃度範囲におけるセシウムイオンが検出可能であることを示すことができた。今後は抽出・放出サイクルの構築や、より環境負荷の少ない化合物での評価を行ってゆく。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、試料溶液の調製方法や、共存イオンの影響の把握等、研究開始当初より明確になったことは評価できる。一方、目標未達ことから、現段階で企業化の可能性を論じることは難しい。今後は、本誘導体を使う利点や現場への適用等を熟考して計画立案することが必要である。
注入タイプ高骨伝導人工骨の骨再生能の評価	ライフイノベーション	東北大学 鈴木治	東北大学 岩瀬正太郎	本研究は整形外科および歯科の領域に用いられる可能性がある骨再生材料として作製した、流入可能な流動性を兼ね備えた合成のリン酸オクタカルシウムとヒアルロン酸から複合体を調整し、マウス頭蓋冠上に設置したフレーム内に注入し経時的な新生骨形成量を組織形態計測学により評価した。その結果、埋入の早い段階でリン酸オクタカルシウム単独と比べヒアルロン酸との複合体でより早い骨形成が認められる傾向があった。本骨再生材料が高い骨伝導能を示す性質を有することが確かめられた。今後は本骨再生材料の適用可能性について検討する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、リン酸オクタカルシウム(OCP)とヒアルロン酸(HyA)から得た複合体が、より早い骨形成が認められた技術に関しては評価できる。また、関連研究の組織や本研究の特許やAct a Biomaterialia掲載などアカデミックな活動についても評価できる。一方、技術移転の観点から、開発から10年以上経ったOCPが未だ製品化されていないことから、この点の課題や本件の欠点を的確に把握して改良に努める事などが期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
落雷予測技術確立のためのGPUクラスタを用いたFDTD法による雷放電電磁界の超高速解析	社会基盤	仙台高等専門学校 園田潤		大規模領域における雷放電で生じる電磁界を短時間で解析するために、高効率な手法であるMW-FDTD法と、高速解析が可能な画像処理用プロセッサGPUを複数台用いたGPUクラスタによる超高速解析を実現した。本研究ではGPUクラスタを構築するとともに、超高速解析プログラムを開発した。実際に国土地理院発行の数値地図を用いた24 km × 5 km × 5 kmの仙台市モデルにおいて雷放電電磁界を解析した結果、CPUクラスタ(Intel Xeon E5-2643 8台)による従来法では56時間を要したが、開発したプログラムとGPUクラスタ(NVIDIA Tesla C2075 6台)では10分で計算できることを示した。	GPUクラスタ利用による雷放電電磁界解析の大幅な高速化を達成している。被災地企業である東北電力での落雷被害の軽減に貢献する可能性があり、ひいては停電など一般人の生活にも影響することであるので、被災地にとって有意義な研究であると評価できる。今後、落雷予測システムとして完成度を向上させるため、各種パラメータの最適化などの課題に対して、東北電力、被災地企業、各自治体との産学官連携で取り組み、早期実用化することを期待する。また、気象協会などへの技術移転により、もっと広範な方面で活用が可能と考えられる。
外部循環式気泡塔を用いたエノキタケ菌糸体の液体大量培養と培養条件の動的制御によるストレス作用を利用した有用物質生産	ナチュラルイノベーション	奈良工業高等専門学校 中村秀美	奈良工業高等専門学校 武川博三	エノキタケの菌糸体や子実体には抗腫瘍作用を示す成分や血糖上昇抑制作用を示す成分など様々な有効成分が含まれており、これらの成分は細胞壁の構成成分であるβ-1-3-Dグルカンと呼ばれる多糖類やタンパク質で構成されている。本研究では外部循環式気泡塔をリアクターとして用いたエノキタケ菌糸体の液体大量培養を行うとともに、菌糸体の増殖速度や多糖類の有用物質生産に及ぼすpHや温度、照射などの培養条件の動的制御によるストレス作用の影響について検討を行い、菌糸体の増殖最適温度と代謝物生産最適温度の間でステップ的に動的な温度制御を行いストレスを与えることで、トレハロースや多糖類といった有用物質の生産速度を2倍程度高めることに成功した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、pH・温度の動的変化と多糖類の生産速度との関係を定量的に解析して、動的変化を与えない場合に比べて、生産速度を2倍に高めることに成功し点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、光制御と温度制御を組み合わせ、さらなる生産性向上を目指すことで実用化が望まれる。今後は、有用物質の生産方法の効率的な手段として社会貢献が可能であることから、被災地企業へのアプローチを進めることが期待される。
脂質過酸化アルデヒドをマーカーとする多重罹患の迅速診断法の開発	ライフイノベーション	長崎大学 岸川直哉	長崎大学 山口陽子	本研究では、脂質過酸化アルデヒドのHPLC 定量法を開発し、疾患患者及び健常者の血清に応用することで、疾患に伴って発生するアルデヒドを解析した。最初に、代表的な脂質過酸化アルデヒドであるアクロレインを対象として、蛍光誘導体化試薬 DDB を用いる定量法を開発し、ヒト血清へと応用した。また、α-ジケトン一種である2,2'-フリルがアルデヒドに対する蛍光分析試薬として有用であることを見出し、これを利用する中鎖脂肪酸アルデヒドの定量法を開発した。さらに、低分子アルデヒドの高感度 HPLC 化学発光定量法を開発し、糖尿病患者と慢性関節リウマチ患者では増加するアルデヒドの種類に違いがあることを明らかにした。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にアルデヒドの蛍光定量法として有意な成果が得られたことは評価できる。一方、HPLC法での基礎研究に終始し、当初目標であった、より簡便な方法の開発はできていない。今後は、多重罹患とアルデヒドの種類との相関を明確にして、技術移転へつなげることが望まれる。
金属微粒子のナノ界面特性を利用した酵素バイオ電池素子の開発	ナノ・材料・ものづくり	山梨大学 新森英之	山梨大学 還田隆	金属微粒子型酵素バイオ電池素子の構築を目指し、金属微粒子への酵素の複合化に着手した。酵素自体を金(Au)イオンの還元剤とする事で酵素複合化金属微粒子の合成に初めて成功した。次に、この微粒子の酵素活性を加水分解反応によって評価した結果、粒径に依存して酵素活性が変化することが明らかとなった。しかしながら、基質としてバイオマスを用いる事を考慮すると、エステル加水分解酵素では利用が限られた為、新たな機能性金属微粒子の設計・合成に着手した。その結果、棒状の金ナノロッドと蛋白質との相互作用において、特定蛋白質でのみ超分子組織化が可能となったことが明らかとなった。今後、この組織化形成が電極材料として有効となるかを検討する。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。特に加水分解酵素の合成プロセスとその酵素活性に関する知見に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、解決すべき課題が多く残っており、実用化に向けては、研究の展開方法を再検討することが望まれる。今後、この研究を継続して酵素バイオ電池が実現できれば、被災地のバイオマスを有効に電気エネルギーに変換できる技術として、その実現が強く望まれる。
化学処理による放射性セシウム汚染土壌の除染・減容化に関する研究	ナチュラルイノベーション	独立行政法人産業技術総合研究所 苑田晃成	独立行政法人産業技術総合研究所 廣津孝弘	高価な処理設備を必要としない経済性に優れた化学処理による放射性セシウム汚染土壌の除染・減容化処理技術の確立を目指し、セシウム脱着処理条件、セシウム脱着液の濃縮技術と、セシウム選択性捕捉剤の検討を行った。土壌モデルを用いたセシウム脱着条件の検討においては、1M塩化アンモニウムでセシウムを100%近く抽出できることがわかった。セシウム脱着液の濃縮においては、RO膜法に比べ、蒸留法が有効な事を実証した。セシウム捕捉剤の検討においては、NaおよびK型バーネサイト、ニオブ酸カルシウム化合物が、A型ゼオライトやモンモリロナイトに比べ、特に酸性側でセシウムの吸着性が高くなることを明らかにした。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。一方放射性セシウム分離除去後の処理水に関し、どのレベルまで浄化されているのか、具体化に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。研究全般に関して個々の研究のつながりが不明確である。今後はプロセス全体を見通した研究にするとともに、研究内容を絞り込み、検討課題を明確にされることが望まれる。
木質系廃材の処理廃液から有用基幹化学品を回収するための微生物触媒開発	グリーンイノベーション	弘前大学 園木和典	弘前大学 上平好弘	目標：本研究課題では木質系廃材を処理して得られるリグニン化合物を原料に、様々な化学品に展開可能な基幹化学品であるcis、cis-μコン酸(ccMA)を生産する微生物触媒の開発を目指し、図1に示す4つの代謝反応から構成される微生物触媒を開発する。具体的には、プロトカテキユ酸(PA)脱炭酸反応(図1、Pdc)の効率化に焦点をあて、本研究開発期間において現状40%の変換率を90%以上に向上させる。 達成度：プロトカテキユ酸(PA)脱炭酸反応効率を向上させる因子を同定し、90%以上の変換率でPAを脱炭酸してCLへと変換する能力を有する微生物触媒を開発した。 今後の展開：PA脱炭酸反応の強化に伴いccMA生産能力も向上した。しかし、新たな課題としてはバニリン酸(VA)脱メチル化反応の強化が必要であることが見出された。今後、この解決に取り組み、リグニン系芳香族化合物を原料としたccMA生産に資する微生物触媒の開発を目指す。本成果はさらなる検討結果と併せてJournal of Biotechnologyに掲載された(Sonoki T et al. Enhancement of protocatechuate decarboxylase activity for the effective production of muconate from lignin-related aromatic compounds. 192:71-77, 2014)。	当初期待していた効果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。特に、バニリンからcis、cis-μコン酸(ccMA)へ代謝する過程において律速段階と考えられたプロトカテキユ酸脱炭酸反応の効率化因子の特定が行われており、当初の2倍の効率は達成できている点は評価できる。一方で、バニリン以外の芳香族化合物をccMAに変換可能な遺伝子機能を搭載した遺伝子組換え大腸菌についてより詳細な検討が必要と思われる。今後は、石油化学に替わるccMAの提供につながる可能性も大きい。実用化に向けて研究開発を加速することが望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
重力を利用した向流クロマトグラフの汚染除去装置としての可能性探索	社会基盤	岩手大学 北爪英一	岩手大学 大島修三	現在問題になっている福島第一原発から飛散したセシウムなどの放射性汚染物質をはじめ、河川や大気などの環境中に排出された微量の重金属や界面活性剤などの環境汚染物質、また排気ガス中の大気汚染物質などの効果的な濃縮分離を目的として、「向流クロマトグラフ」の原理を利用し、従来のバッチ式の濃縮分離装置とは異なる新しい装置を試作した。装置は回転ドラムにらせん状にチューブを配置し、二十数回転/分の回転数において、重力場におけるアルキメデスのスクリュウ効果を利用して装置内に十数リットルの液体を保持できることが分かった。本装置を応用すれば大量の汚染物質の処理装置として使用できることが期待される。	「向流クロマトグラフ」方式の処理容量の拡大化については見えてきており、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。一方、従来のバッチ式処理と比較して遜色のない濃縮効率率まで向上させる技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、濃縮効率の向上ならびにより実地に即した検討がなされることが望まれる。
3次元工具振動を利用した射出成形用歯車型の鏡面仕上げ	ナノ・材料・ものづくり	岩手大学 水野雅裕	岩手大学 近藤孝	歯車を有する部品を成形するための金型を効率よく鏡面に仕上げる技術の確立を目指し、基礎実験として3次元工具振動を利用した直線溝アレイの研磨実験を行った。研磨工具にスリットを付与することで180分間研磨後の溝アレイの山部と谷部の粗さの平均値が1/3程度に減少することが明らかになった。同時に溝斜面部の研磨効率も向上することが顕微鏡による観察で明らかになった。さらに研磨荷重の作用角度を変えることで溝斜面部の研磨効率も向上することがわかった。しかし、溝斜面部の研磨効率は依然として山部や谷部の研磨効率よりも低い。今後も継続して溝斜面部の研磨効率を高めるための研磨条件と方策を探索する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、歯車の山と谷の研磨は良好で3次元工具振動を活用した研磨条件の確立の技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、斜面部の研磨が目標に近いレベルであるが、研磨工具へのスリットの付与による対策が有効であることを確認しており、今後の課題も明確になっていることより、早急に課題を解決し実用化に結びつけることが望まれる。今後は、【熟練者が感と経験で仕上げ加工していたものを自動化することにより大幅な時間短縮と人手不足解消に貢献出来ると思われる。特に、東北で盛んな金型磨きのニーズに応えようと東北地方の金型メーカーと共同研究により実用化を目指していることから被災地の復興にも貢献できる。
バーク発酵材料による放射性セシウムの植物吸収抑制及び作物栽培技術	ナチュラルイノベーション	群馬大学 森勝伸	群馬大学 小暮広行	本研究は、間伐材の樹皮(バーク)をおからと白色腐朽菌を混合し部分発酵させて得たバーク発酵材料(BFM)を、イネ及びコマツナの栽培土壌に散布したときの可食部への放射性セシウム(以下、Cs)の吸収量を調査した。今回は、放射性Csの変わりに、安定同位体Csを添加した土壌を用いて行った。結果的に①BFM量に依存してCsの米への吸収量は増加する傾向を示すこと、②BFMの添加に伴うコマツナへのCs吸収の増減はほとんど見られなかったこと、③K及びCa等の必須栄養元素の吸収量に影響は見られなかったことが分かった。本研究の成果は当初の予想とは逆の結果を示したが、植物に放射性Csを積極的に吸収させる新たな技術として、除染対策に転換しうる可能性を示したと言える。また、本研究では降下した放射性Csと環境中に存在する安定Csの化学形態が異なることを突き止めていることから、今後、上述と併用した除染方法も検討したい。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、当初予測していた結果とは逆の傾向が認められたが、バーク発酵材料のセシウムの吸収促進作用を示したことは評価できる。一方、示された促進作用を逆に活用して農地からのセシウム除去に役立てる方法を見出せばとしているが、具体的な研究計画の検討が必要と思われる。今後は、研究を着実に進め、被災地企業への技術移転を目指した産学共同等の研究開発ステップにつながることを望まれる。
電荷移動型自己組織化単分子膜(SAMs)を活用した高効率有機薄膜太陽電池の試作開発	ナノ・材料・ものづくり	岩手大学 小川智	岩手大学 近藤孝	自己組織化単分子膜(SAMs)による有機-無機界面空間制御技術を用いたバルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池に適用し、高性能な有機薄膜太陽電池の試作品開発に至った。ガラス基板上にITO電極(正極)を形成し、その表面を電荷移動型SAMsで修飾し、その上に正極輸送層としてPEDOT-PSSを形成した。その後、蒸着型は、光電変換層として、CuPc/CuPc:C <sub>60</sub> /C <sub>60</sub> を順次蒸着し、続いて励起子核拡散防止層としてBCPを蒸着し、最後にAI電極(負極)を蒸着配置した。一方、塗布型は、可溶性フラーレンであるPCBMとP3HTをブレンドした光電変換層を形成した後、AI電極(負極)を蒸着配置した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも当該SAMsによる界面修飾により有機太陽電池(OPV)での変換効率が向上することが明らかとなり、有機太陽電池の性能向上に向けた研究成果として評価できる。一方、技術移転の観点からは実用化に向けた更なる技術検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は被災地企業との連携を強め、デバイスの変換効率の向上(高効率化)と低コスト化にむけた技術検討が望まれる。
無血清培地に順化した昆虫培養細胞と混入RNAウイルスの除去法の開発	ライフイノベーション	宇都宮大学 岩永将司	宇都宮大学 網屋毅之	バキュロウイルス発現系の宿主細胞として広く産業利用されているカイコ由来培養細胞について、①牛胎児血清(FBS)の添加を必要とせず、かつ容易にウイルス感染可能な培養細胞の作出、②カイコ由来培養細胞へ幅広く混入している植物RNAウイルスの不活化、の2点について研究した。その結果、①カイコ卵巣由来細胞に関しては無血清化によって細胞の形態変化が生じることを明らかにし、カイコ胚由来細胞に関しては、60回の無血清培地における継代に成功した。また、②熱処理によって混入RNAウイルスが不活化できることを見出した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に培養細胞へ混入するRNAウイルス不活化の技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、無血清培地でのカイコ由来培養細胞の利用などでの実用化が望まれる。今後は、組み換え蛋白の培養による医薬品開発などに展開されることが期待される。
未分化胎盤幹細胞を用いたDNAメチル化を指標とした新規細胞毒性判定システムの開発	ライフイノベーション	東北大学 有馬隆博	東北大学 渡邊君子	DNAメチル化は、エピジェネティックな修飾として、環境由来化学物質などの有害事象に影響を受けやすい特徴がある。生殖細胞を対象にこれまでに開発してきた新規メチル化解析法(PCR-Luminex法)を体細胞評価に改良した。ヒト未分化胎盤幹細胞(TS細胞)のメチル化の変化を指標とする、急性毒性および遅発性毒性評価法への適応を試みた。その結果、本法はメチル化の変化は低濃度、遅発性の細胞毒性に鋭敏であり、毒性評価法として有用であることが示された。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、新たな細胞毒性試験技術の開発を行うものであり、新規性を有すると思われる。本技術が高感度・高精度・迅速であれば、社会還元が期待できる可能性がある。一方、他の細胞毒性試験と比較した際の、当該エンドポイントの有用性・重要性などをより詳細に記述すべきであること。実用化を目指した具体的かつ定量的な目標が十分かつ明確に設定されているとは言えないなど技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、実用化を目指した具体的かつ定量的な目標を明確に設定した研究されることが望まれる。
植物由来ワキガ起因菌の増殖抑制物質の探索	ライフイノベーション	東北大学 金子淳	東北大学 渡邊君子	アズキ抽出物の抗菌成分は、ワキガ起因菌の一つとされているCorynebacterium minutissimum、および同族菌に対して強い活性を示すが、皮膚常在菌である表皮ドブ球菌を抑制しない。アズキの35%エタノールによる一ヶ月抽出画分に存在する強い抗菌活性成分の各種吸着剤への挙動を追跡した結果、本成分は芳香族系吸着剤に吸着するポリフェノール類である可能性が示唆された。部分精製した抗菌活性画分は、機器分析では特定物質のシグナルは得られなかったが、典型的なポリフェノールであるカテキン、エピカテキン(茶カテキン類)では上記の抗菌活性は示さないことから、アズキ固有の成分であると考えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にアズキにワキガ起因菌の増殖抑制作用があることが再確認されたこと、ワインの有機酸、ブドウ果皮に活性を見出した技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、アズキの活性成分の単離、構造決定が未達成であること、抽出条件も回収率まで考慮した実用化に向けた検討がなされていないことなどは課題であり、更なる技術的検討が必要と考える。今後は、実用化には検討課題が多いが、必要に応じて共同研究を実施して、東北地方で実用化に結びつくことを期待する。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
シアノバクテリアの窒素固定能を利用した塩害土壌肥沃化の分子基盤解析	ナチュラルイノベーション	名城大学 景山伯春	名城大学 伊藤和男	強力な耐塩性機構を保持しているシアノバクテリアAphanothece halophyticaより適合溶質グリシンペタイン合成遺伝子をクローニングし、これらの遺伝子を窒素固定能を有するシアノバクテリア Anabaena sp. PCC7120株へ導入した。ウエスタンブロット解析により導入した遺伝子の翻訳産物を検出することができた。翻訳産物の細胞内蓄積量は、生育培地中の塩濃度の増加に伴って増加していた。このシアノバクテリア形質転換株は、耐塩性が強化されており、塩ストレス環境下において細胞内にグリシンペタインを蓄積していることが確認できた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にAnabaena属シアノバクテリアを用いて塩ストレス耐性を付加することを可能とさせた技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、被災地へのAnabaena.spの耐塩性強化株の活用などでの実用化が望まれる。今後は、形質転換の研究や大気中の窒素固定ができるまでの技術開発を進めることが期待される。
有機ボロン酸触媒を用いるアミド及びエステル化合物の高効率合成法の開発	ナノ・材料・ものづくり	岡山大学 坂倉彰	公益財団法人名古屋産業科学研究所 大森茂嘉	$\alpha$ -ヒドロキシカルボン酸アミドは、様々な医薬品合成中間体として有用な化合物である。研究責任者は、 $\alpha$ -ヒドロキシカルボン酸とアミンとの脱水縮合反応を促進する有機ボロン酸触媒の開発を行い、反応条件下で不安定だった従来型の触媒に比べて安定で、かつ安価に市販されている1級アルキルボロン酸触媒が優れた活性を示すことを見出した。さらに、触媒量(10~50 mol%)の安息香酸を添加して反応を実施することにより反応性が飛躍的に向上し、わずか1 mol%のメチルボロン酸を触媒として用いるだけで $\alpha$ -ヒドロキシカルボン酸アミドを高収率で得ることができた。本反応は、スケールアップが容易であるのも特長である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。アミド合成の分野で、新規ボロン酸触媒の開発、反応基質一般性の拡大、安息香酸添加効果の発見など、反応の有用性を高める成果が得られた。一般法として各種アミドの合成に用いることができるため汎用性も高く実用的な手法として期待でき、目標達成度は良好で、技術移転に繋がる成果が得られている。固体担持触媒の開発によるコスト低減や環境調和型反応としての展開が期待される。
放射性セシウム除去ポリマー繊維の開発と除染への適応	社会基盤	長岡技術科学大学 小林高臣		繊維状ゼオライト除染剤を開発し、放射性セシウムの除染能力を屋外にて検討した。伊達市での実証実験では、河川に含有される1Bq/kgの極低濃度セシウムを3600~7700Bq/kgまで、2~4週間で濃縮できることが、わかった。また、繊維化しないゼオライトでは10~30Bq/kg程度で頭打ちとなったが、繊維状ゼオライトでは2ヶ月近くは渡り吸着した線量が増加を示した。この結果は、極低線量の放射性セシウムでも、居所的に濃縮されホットスポットの原因になる事を強く示唆した。加えて飛灰等に含まれる放射セシウムにも対応でき、高アルカリ条件で吸着性能は変わらなかった。現在、富岡市における高速道路現場にて、この除染材を組み込んだカラムが実装されており、放射性セシウム廃液処理に貢献しており、近在住民の安全安心に貢献している。このような待ち受け型の除染材は処理費用、人件費が軽減でき、設置するだけで放射性セシウムを濃縮除去できるため、屋外での除染に威力を発揮する事を実証できた。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。原発被害にまだ苦しむ地域にとっては朗報であると思われる。実証試験で大々的に効果を確認し、実用化されることが望まれるが、関係法律の縛りもあり、また地域住民の同意も得ることが必要だと思われる。関係機関と密接に連携され、展開されることが期待される。
セルロースナノファイバーによる繊維強化複合材料の耐衝撃性の改善	ナノ・材料・ものづくり	日本大学 中村理恵	日本大学 小野洋一	VaRTM法によるセルロースナノファイバー(CNF)およびハロサイトナノチューブ(HNT)添加繊維強化複合材料の作製を行った。HNTを5%添加すると曲げ弾性率が1.3倍向上する。一方で、添加剤のローテーションによるフリーボリュームの増加のため降伏がおきやすくなる。CNFを樹脂に添加すると樹脂の粘度が高くなりVaRTMによる材料作製が困難となった。これは、繊維長が長く絡み合うために起こると考えられる。そのため水分散性の樹脂を用いることで曲げ特性および衝撃特性を向上させる可能性をもつ。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。セルロースナノファイバーの利活用に関しては、各地・各機関で強力に進められているので、その進歩も日進月歩の感がある。今後は、本研究での技術開発の特徴、優位性を明確にして、研究を進められることが望まれる。また被災地企業へどのようなメリットがもたらされるのか・と言う観点も、忘れないよう取り組むことが望まれる。
カーボンナノチューブを電極とする次世代高性能蓄電池の開発	ナノ・材料・ものづくり	名古屋工業大学 川崎晋司	名古屋工業大学 伊藤承子	アーク放電法で合成された単層カーボンナノチューブをおもな研究対象として研究を進めた。まず、合成時に使用した金属触媒やアモルファスカーボンなどの不純物を取り除くための精製処理を行った。空気酸化、強酸処理によりおおまかな精製を行ったのち高真空下で高温処理を行うことで酸処理で取り除けなかった金属を昇華させ除去した。精製したナノチューブの純度、結晶性は熱重量分析、ラマン測定などで確認した。このナノチューブ試料をベースに開端、閉端、C60内包の3種の試料を作成しナトリウムイオン電池負極特性を評価した。充放電曲線の形状は互いに類似しており、100~150 mAh/gの可逆容量を示すが、C60を内包させることで可逆容量が増加することがわかった。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、現在の商用リチウムイオン二次電池のエネルギーを上回るために当初設定の目標の可逆容量が高すぎると思われるが、C60内包SWCNTの方が未内包SWCNTよりも約1.2倍程度増加するという結果に関しては評価でき、今後の展開が楽しみである。一方、本研究は基礎研究段階と判断され、実用蓄電池への適用を可能にするための具体的な技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、世界の環境・エネルギー・資源に関わる問題解決に向けて、本研究責任者が有しているナノカーボンに関する豊富な知見、実験技術や解析・評価手法についてのノウハウを活かしながら基礎的研究に取り組むことを期待したい。
米の放射性セシウム濃度の低減に貢献するカリ含有量の高い有機育苗培土の実用化	ナチュラルイノベーション	宇都宮大学 平井英明	宇都宮大学 網屋毅之	原発事故によって表土15 cmが使用不可能になったため、資源量の豊富な下層土を活用した水稲育苗培土の開発研究を行った。その目標は、1)放射性セシウム含量が低く、交換性カリが25 mg/100g以上を含む培土の選定と、2)育苗試験から機械移植に適する有機苗を育成できる培土の選定であった。その結果、放射性セシウムが検出限界以下である下層土に菜種油粕と魚粉の窒素含有量の合計が2 gで、かつ窒素1 g以上の菜種油粕を育苗箱に充填相当量の下層土に混和した培土であれば、草丈10~11 cm、葉齢4.0程度、マツ強度が30 N以上、充実度が1.2以上である苗を育成できた。この有機苗を本田に機械移植し、その収量と食味検査の結果からその実用性を確認する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に当初の目標である放射性セシウム含量が低く、交換性カリが25mg/100g以上の機械移植に適する有機苗を育成できる培土選定の技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、被災地の育苗や培土生産企業などでの実用化が望まれる。今後は、被災地企業への技術移転を目指した産学協同につながるよう進めることが期待される。
山菜に含まれる機能性物質の抗がんメカニズムの解明と新食品開発への応用	ライフイノベーション	岩手大学 木村賢一	岩手大学 小川薫	北東北で重要な山菜であるシドケ(モミジガサ)とポウナ(ヨブスマソウ)から見出した、機能性物質3,6-epidioxy-1,10-bisaboladiene(EDBD)の抗がんメカニズムの解明を行い、EDBDの抗がん活性には外因性経路はあまり関与しないこと、アポトーシスのみならずネクロトーシスが関与していること、並びに乳がん細胞のHBC-5とMDA-MB-231では、HBC-5の方が約10倍感受性の高いことを明らかにした。その基礎研究を通じた発表により、仙台以南ではほとんど知られていないそれら山菜について発信し、その知名度を高めることができた。また、EDBDの含量の違いを部位や地域の違いと比較し、葉の中に多いことを明らかにした。EDBDの含量がシドケの産地等により大きく変動したため、新食品開発までには至らなかったが、基礎研究は予定通り進捗した。今後は、具体的な食品として開発する企業と共に研究を継続したい。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもEDBDによるがん細胞の細胞死誘導メカニズムの一端を明らかにしたことに関しては評価できる。一方、山菜におけるEDBD含量測定と、山菜から抽出したEDBDの効果と安全性確保に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、EDBDが影響を与える細胞死シグナルに重要な遺伝子、蛋白を特定し、その発現と活性の制御機構を明らかにすること、およびEDBDの抗がん効果について動物実験で安全性と効果を実証することが望まれる。



課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
プロシアニジンの抗糖尿病作用の比較による岩手県産果実の高付加価値化	ナチュラルイノベーション	岩手大学 長澤孝志	岩手大学 小川薫	カリン果実からエタノールで抽出した成分をゲルろ過カラムなどで解析した結果、プロシアニジンが主成分であることが示された。カリンプロシアニジンは、カテキンおよび低分子化プロシアニジンと同程度の抗酸化性、抗糖化性を示した。カリンプロシアニジンの摂取は、2型糖尿病モデルマウスの血糖値をカテキンと同程度に低下させ、血清AGEの蓄積も抑制した。抗肥満に対しては、脂質関連遺伝子の発現解析から中性脂肪の酸化分解に対してカリンプロシアニジンが効果的であることが示唆された。これらよりカリン果実抽出物には抗糖尿病作用、抗肥満作用があることが明らかになった。カリンプロシアニジンの実用化にはより吸収のよい形態の開発が必要であると考えられた。	概ね期待通りの結果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、カリン果実から得られたプロシアニジンに抗酸化性、抗AGE活性、高肥満作用の効果があることを示している点は評価できる。一方、実用化のためにより吸収しやすいカリンプロシアニジンの形態を検討することが望まれる。今後は、カテキン、カロチノイド、フラボノイドといった食品に含まれる微量成分との生理的作用の差別化をし、実用化に向けて更に研究開発を加速することが望まれる。
オゾン水処理による植物の生育促進効果と低温ストレス耐性の向上メカニズム	ナチュラルイノベーション	岩手大学 加藤一幾	岩手大学 小川薫	オゾン水処理を行うことで、低温条件下で植物を生育促進するメカニズムを明らかにし、低温条件下における育苗技術を開発する基礎データを得ることを目標とした。環境条件を一定にするために、人工気象器でコマツナを栽培し、オゾン水処理を行ったところ、葉色の向上など一部生育促進が認められたが、劇的な効果は得られなかった。メカニズムを明らかにするためには、環境条件の設定、オゾン水処理の濃度および頻度を検討が必要である。一方、トマトへのオゾン水処理では品種によっては、育苗において主茎長が短くなり、葉色が濃くなったため、育苗に有効に利用できる可能性が示された。	農業へのオゾンの幅広い適用の一環で成長抑制・促進効果に着眼したのは評価出来るが、当初目標とした成果が得られていない。中でもオゾン水処理による低温条件下での植物の生育促進メカニズムを明確化することに関しては技術的検討や評価の実施が不十分であった。今後は、最初からもう一度確実に実験を行い、提案自体が合理的であるのか見直すことが望まれる。
海藻エキス製造用酵素の探索	ナチュラルイノベーション	岩手大学 磯部公安	岩手大学 小川薫	現在未利用のワカメ元茎およびメカブに市販の食品加工用酵素を作用させて、ワカメ元茎およびメカブの分解について調べた。そして、ワカメ元茎やメカブをベクチャーゼやリパーゼなどを含む酵素剤で分解できることを明らかにした。また、酵素添加量や作用温度あるいは作用pHを変化させることにより異なる分解度の分解物を作ることが可能であることを明らかにした。さらに、ワカメ元茎やメカブを分解する能力の高いカビを自然界から分離した。そして、分離したカビをフスマ培養して酵素抽出液を調製し、ワカメ元茎およびメカブの分解に用いた結果、分離菌株でも市販の酵素剤と同様に元茎やメカブを分解することができた。	概ね期待通りの結果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、ワカメ元茎およびメカブの分解に用いることが出来る食品加工用酵素の最適条件が求められ、更にカビ由来の分泌酵素でも分解能を見いだした点は評価できる。一方、実用化の観点からは、酵素のコストの問題、酵素の安全性の問題、分解物の内容と性状(安定性、物理・化学的性状)を明確にすることが望まれる。今後は、食品加工分野のみならず配合飼料や配合肥料への利用を含めた農業分野の未利用資源の有効な利用が期待される。
人工肛門保有者のためのバイオマス由来排泄物処理材の開発	ライフイノベーション	宮崎大学 鶴田来美	宮崎大学 福山華子	本研究では、これまでの研究成果の芋焼酎粕の乾燥粉体を指標とし、日本酒粕から乾燥粉体の炭化割合が0~50%の範囲内、粉体粒子が0.5mm以下、含有水分量が20%以下の乾燥粉体製造を試みた。焼酎粕と違って日本酒粕は固体であることから、水で溶解した後、加熱処理を施したところ目標値に示した乾燥粉体を製造することができた。焼酎由来の乾燥粉体と比較すると、吸水性においては同等の機能を有するが、乾燥過程および製品のいずれにおいてもニオイが少ないことが日本酒粕の優れた特性であった。また、日本酒粕用乾燥粉体製造装置の試作機が完成し、量産化が可能であることを確認できた。しかし、現地企業調査の結果から、酒蔵からでる日本酒粕は、主に食品として全量有効利用されており、排泄物処理材として日本酒粕を直接利用することは厳しく、今後、二次残渣の利用可能性を調査することが課題である。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、日本酒粕からニオイの少ない排泄物処理剤としての乾燥粉体を製造できた点については評価できる。一方で、コスト的な難しさが明確になったため、二次残渣の利用可能性についてデータの蓄積が必要と思われる。今後は、さらなる研究開発により廃棄されている二次残渣の有効利用が期待される。
一代雑種品種の両親系統における組合せ能力早期検定法の開発	グリーンイノベーション	新潟大学 藤本龍		本研究では、一代雑種品種の両親系統の早期選抜法の開発を目標として、以下の研究を行った。まず、近交系の遺伝的均一性を確認する純度検定用DNAマーカーをハクサイとキャベツでそれぞれ10以上開発した。ハクサイにおいて、作成したDNAマーカーで遺伝的に均一性が確認できた20の近交系について作型ごとに相互交配を行い、F1を作成した。また、QTL解析を行う為に、F2集団の形質評価とDNAマーカーの選抜を行った。今後は得られた100組合せ以上のF1について、初期生育と収量の雑種強勢の程度を調べることで、両者の相関を明らかにする。さらに、QTL解析により雑種強勢に関わる領域の特定を行う。両者の結果を元に、一代雑種品種の両親系統の早期選抜法の開発し、最終的には新品種育成へと繋げたい。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に純度検定のためのDNAマーカー開発の技術に関しては評価できる。また、将来的に人体応用する場合の減菌処置に加えての除タンパクあるいは化学物質の除去のための洗浄装置の具体的な構造まで提案している点は評価できる。一方、技術移転の観点から、洗浄装置のコストパフォーマンスの検討が期待される。また、物性評価に関しては、より客観的に評価を数値として提示されることが望まれる。
ナノプレジジョン・純チタンメッシュの生体模倣界面がもたらす硬組織再生スキャフォールド	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 石幡浩志	東北大学 芝山多香子	マイクロ加工の粋を尽くし、生体親和性を有する純チタン薄板に孔径φ20μmの高密度の穿孔加工を施した。メッシュ状のチタンメンブレンを開発し、硬組織再生を対象としたスキャフォールドとしての生物学的特性を検討した。ヒト由来細胞を用いた培養試験では、開発品のメッシュ構造上で細胞が旺盛に発育し、良好な生体親和性を示した。次にビーグル犬において生成した顎骨の骨実質欠損を再生する試験では、β-TCP人工骨との併用によって、極めて良好な骨組織の回復を達成した。今後実用化に向け、本開発品に薬事承認を得るための、厳格な洗浄・滅菌・乾燥および梱包に至る製造ラインと、製品検査システムを整備し、5年以内の上市を目指す。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、硬組織再生スキャフォールドとしての材料開発の技術に関しては評価できる。また、将来的に人体応用する場合の滅菌処置に加えての除タンパクあるいは化学物質の除去のための洗浄装置の具体的な構造まで提案している点は評価できる。一方、技術移転の観点から、洗浄装置のコストパフォーマンスの検討が期待される。また、物性評価に関しては、より客観的に評価を数値として提示されることが望まれる。
凍結自己骨膜を利用したオーダーメイド骨充填材の開発	ライフイノベーション	新潟大学 奥田一博	新潟大学 井上雄介	採取した骨膜片をいったん凍結したのちに疑似生体液に浸漬すると速やかに石灰化物を沈着する。この現象を応用して、患者自身の骨膜小片からコラーゲンなどのECMを多量に含むハイブリッド型リン酸カルシウム系骨充填剤の開発を目標とした。幹細胞用培地で細胞が重層化した骨膜シートを調製し、骨芽細胞分化誘導処理を施したのち、冷凍保存に供した。遊走細胞が重層化して構築した細胞シート部分には、元々採取した骨膜片部分に認められるような石灰化物の沈着を誘導できなかった。しかし、AFMのナノ押し込み試験により石灰化物形成のマッピング評価法の基礎を確立したことから、各チェックポイントでの評価が容易になった。今後は後述の課題を解決して、目標を達成したい。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、骨膜シートの高度を簡便に測定する評価方法を見出した事は評価できる。一方、コラーゲンが豊富に蓄積した細胞重層化骨膜シートの作製に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、今回明らかになった課題に対し、実施する対策の有効性を基礎的に調べる事が望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
東日本大震災で生じた塩害耕作地に対する地産地消型浄化資材の開発と適用に関する検討	ナチュラルイノベーション	早稲田大学 香村一夫	早稲田大学 榎本英俊	本研究開発は、(1)津波に被災した水田耕作地の実態と塩分挙動の時系列的把握、(2)塩害土壌の浄化資材の開発、(3)前二項の結果に基づく本手法の被災耕作地への適用、から構成される。(1)については、地震後、季節ごとに仙台平野の被災耕作地に入り、耕作土壌中の塩分の濃度変化およびその挙動を調べた。(2)については、青森・岩手・宮城・山形県内29地点から火山灰土壌52試料を採取した。これらのなかから吸着能力の高い火山灰土壌をパッチによる吸着試験により選別した。選別試料についてカラムによる塩分吸着試験を実施した。これにより塩分の土壌吸着に関する基礎データの取得はほぼ完了した。現在、高い塩分吸着能を示す土壌に無機資材を加えることにより吸着能力のさらなる増加を試みている。(3)については、これらの手法の妥当性を稲作モデル実験から明らかにするとともに、被災耕作地への適用法の細部を検討した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に火山灰土壌の浄化資材のイオン吸着能を向上させるためのハイドロタルサイト添加剤の効果を見出した点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、塩分吸着能の土壌への塩害限界指標値への定量的評価と作物栽培実験における水稲生育への影響も野菜等への適用拡大がなされず、定性的な評価に止まっているために、更なるデータの蓄積が望まれる。今後は、利用範囲が限定されるが、着実な研究開発を進めて諸課題を解決し、社会還元されることが期待される。
復興過程の低信頼ネットワーク回線を考慮した映像圧縮・配信技術の開発	ライフイノベーション	山梨大学 安藤英俊	山梨大学 還田隆	復興の過程においてセキュリティの確保が万全でない低信頼性ネットワーク回線を用いて遠隔医療・遠隔教育・遠隔監視等を行うために、配信される映像自体を暗号化する仕組みを構築した。映像の圧縮・符号化の際に暗号化を施すことによって盗聴を防ぐ。さらに1対1通信だけでなく多地点間での映像配信を実現した。暗号化を行わない映像配信の際には受信側は様々な映像再生プログラムを利用可能であるが、暗号化された映像の復号化に対応するためには専用の受信プログラムが必要となる。またアクセス制御に対応するための拡張を施し、PCのみならずタブレット端末でも受信及び再生が可能であることを確認した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、映像配信技術に要求される暗号化・アクセス制限・多地点・録画という条件全てに対応しており、かつ、最新のGPUを活用してより安価にこれを実現できる技術に関しては評価できる。一方、低品質のネットワーク環境に置かれている地域はまだ多く存在し、それらの地域における医療分野での活用が図れる基盤技術として、被災地の経験を活かした、より高品質で信頼性の高いシステムの開発が望まれる。こうしたシステム開発に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、プロトタイプを用いた医学系研究機関や被災地自治体との連携を進め、被災地等での実践計画の明確化が望まれる。
セシウム吸収酵母による放射能汚染バイオマスからのエタノール生産	グリーンイノベーション	山口大学 赤田倫治	山口大学 殿岡裕樹	福島原発事故による放射性セシウム汚染の問題解決のためには、セシウム汚染土壌から有益な作物生産ができればよい。そこで、汚染土壌で生産されたバイオマスを原料とし、そこに存在するセシウムを効率よく吸収できる酵母による放射性セシウム処理型バイオエタノール生産システムを開発する。本研究では、セシウム吸収酵母を取得することを目指した。カリウムの代わりにセシウムを用いた培地では通常の酵母は生育できない。このセシウム培地で増殖できるようになった変異酵母の取得に成功した。この酵母はもともと耐熱性のエタノール発酵ができるので、セシウム酵母による放射性セシウム吸収型のバイオエタノール生産の実現に近づくことができた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にセシウム含有培地で生育できる株を得られている点は評価できる。今後は、セシウムの利用に関連する遺伝子の特定やセシウムの量などのデータの蓄積等を行い、被災地域の復興に活用されることが期待される。
ワイヤレス磁気マーカによる経管チューブ誤挿入検知装置の動物実験	ライフイノベーション	東北学院大学 藪上信	東北学院大学 佐藤忠行	(1)磁性リボンの磁歪振動を利用したマーカ(高千穂交易社製DRラベル)を幅2mm程度にワイヤ放電加工により歪みを印加せずに細線化し、チューブ先端に貼付。幅10mmの元のラベルと比較して性能指数が約100程度と低下しないことを確認し、市販のチューブ先端に貼付した。 (2)大型動物での動作を想定し、励磁コイルと検出コイルの距離を約400mmまで拡大して、(1)で試作した細長マーカの位置および方向の検出実験を実施した。その結果、概ね位置精度は3mm以内が得られ、大型動物を対象とした場合の必要とされる位置精度を満足することがわかった。 (3)ウサギへマーカ付きチューブを挿入して生体内のチューブ先端位置の軌跡を概ね計測できた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、経管チューブの誤挿入防止策として、磁気マーカと三次元位置計測装置を組み合わせることで、必要とされる位置精度(3mm以内)を予備実験で実現したことに加え、ウサギを用いた動物実験で目標とするチューブ先端検出を実現したことは評価できる。今後は、実用化に向けて、挿入位置の認識精度の向上等の要素技術と並んで、ハードウェア構成の最適化や最適化処理プログラムの高速化等のシステムとしての優位性向上を実現することが期待される。さらに知財の確保も望まれる。
塩害土壌における耐塩性野菜栽培技術の開発	ナチュラルイノベーション	岐阜大学 松原陽一	岐阜大学 安井秀夫	本研究では、塩害土壌における野菜栽培法として、有用微生物であるアーバスキュラー菌根菌(AMF)による耐塩性野菜栽培技術に関する検討を行った。塩害地域で要望されるアスパラガス、トマト、イチゴを対象とし、実用品種及びAMF数菌種の組合せによる耐塩性(NaCl 0~500mM)検定及び生理学的解析を行った。その結果、塩ストレスに起因する茎葉部黄化や生育抑制が宿主作物に関わらずAMF区で軽減される場合が多く、高耐塩性誘導菌種が選抜された。一方、塩処理下における抗酸化機能増大や植物体におけるNaイオン吸収・移行抑制等が耐塩性因子に関連することが示唆された。以上の結果から、AMF共生による数種野菜の耐塩性誘導及び耐塩性誘導因子が明らかとなり、今後、野菜種低依存型耐塩性野菜栽培技術として活用することが期待される。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に被災地域で生産されていた実用野菜を対象に、耐塩性誘導効果が高いAMF菌種、ならびにAMF菌種との最適組合せを選定した技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、被災地に即効性のある耐塩性野菜栽培技術確立などでの実用化が望まれる。今後は、技術移転を目指した産学共同等の研究開発ステップにつながる可能性が高まっていることから、被災地企業とのコンタクトが期待される。
高周波磁界を利用した鉄骨破断箇所の簡易非破壊検査法に関する研究	ナノ・材料・ものづくり	東北学院大学 石川和己	東北学院大学 佐藤忠行	目標:高周波磁界を利用して鉄骨破断箇所の簡易非破壊検査法の開発 達成度:平板鋼材を用いた基礎実験では、幅1mmまでの破断の検知が可能である。また、T継手試験体の継手部分の破断幅を10mmとし、健全な梁部からコイルを走査して柱に近づけて測定した結果、破断の有無にかかわらず位相が変化したが、コイル形状および共振周波数等の条件により、健全な場合に位相差がマイナス、破断が有ると位相差がプラスとなり、破断検知の可能性が示唆された。 今後の展開:実際の建築物の柱・梁に近い試験体を用いて破断(全破断、半破断、梁破断)の検知実験を行う。また、可搬性に優れた自動計測システムを構築する予定である。	本件は、鉄骨破断箇所の簡易非破壊検査法に関する研究であり、被災地支援や社会インフラ保全に寄与するテーマである。現状、基礎研究の域を出ないが、単体の単純な構造材料である鉄骨構造体に一定範囲の剥離が生じた場合の破断の有無を簡単なインピーダンスメータだけで検知する手法が提案され、単純な鉄骨・梁構造での検証が行われ破断検知の可能性が見えてきた点は評価できる。実際の鉄骨破断箇所の大部分は平板部ではなく、T継手部など複雑多様な構造体であり、また、破断の起こり方も多様である。これらに対応できる検知手法に発展させ、実用化に結びつけることを期待する。
有機一元共蒸着法の開発と完全共晶pn接合膜の有機太陽電池への応用試験	グリーンイノベーション	岩手大学 細貝拓也	岩手大学 大島修三	本研究では、①有機一元共蒸着法によるドナー分子およびアクセプター分子が1:1に配列した完全共晶膜の作製方法の確立、および②作製した共晶膜の有機太陽電池における光電変換層としての応用試験を目標とした。実験は概ね予定通りに行い、①では完全共晶膜だけでなく混合比を変えた混晶膜の作製指針が得られ、また②では完全共晶膜の光電変換層としての機能性を確認した。今後は有機一元共蒸着法の汎用性を様々な分子の組み合わせによって検討するとともに、作製した完全共晶膜の光電変換層以外の応用の可能性(例えば、両極性有機電界効果トランジスタ材料)を調査したい。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもPENとPPFとの完全共晶膜を作製する方法を見出したことは評価できる。一方、作製した共晶膜の有機太陽電池における光電変換層としては、応用できる性能には達していないので、薄膜の高品質化と応用対象の調査が必要と思われる。今後は地域応用課題に合わせた薄膜作製の更なる展開と実用に応える技術としての高度化が望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
皮膚組織選択的エストロゲン合成誘導薬の開発	ライフイノベーション	東北大学 笹野公伸		表皮におけるaromatase、STS、EST、17β-HSD1、17β-HSD2の発現について免疫組織化学法を用いて検討した。表皮における解析では、aromatase、STS、EST、17β-HSD1の陽性所見が基底層から顆粒層において認められ、局所でのエストロゲン濃度との関連から、aromataseのエストロゲン合成に対する寄与が高いことが明らかとなった。また、エストロゲンを代謝する17β-HSD2は皮脂腺のみで発現を認め、皮脂腺分化に関与するPPARγとの逆相関を確認した。以上、皮膚組織選択的エストロゲン合成誘導薬の候補としてaromataseが有力であるが、さらに皮膚疾患との関連を検討することで、STSおよび17β-HSD1、さらには17β-HSD2の候補としての可能性が明らかになると考えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に皮膚局所でのエストロゲン合成におけるaromataseの重要性が示されたことは評価できる。実用化へ向けて残された課題および新たに顕在化した課題の解決と共に、実用化へ向けて組織学、毒理学、薬理学、薬物動態学などの多面的な検討が望まれる。皮膚炎治療に有効な副作用の少ない薬剤の開発へ向けて、進展が期待される。
マグネシウム合金を用いた表面弾性波型小型高感度水素ガスセンサーの開発	グリーンイノベーション	東北大学 大口裕之	東北大学 後藤英之	本研究では、水素に対して選択的に反応するPdとMg合金の多層膜を構成要素を持つ表面弾性波(SAW)素子の、共振周波数変化に基づく新規水素ガスセンサーの開発を目指した。そこではじめにSAW発生装置であるAl製楕円電極を、LiNbO3単結晶圧電基板上に形成した。次に一対の対向する楕円電極間にMg合金の中で最も水素ガスとの反応による重量変化の大きなMg薄膜を堆積したのち、Mgの酸化による水素反応性低下を抑制するため水素ガス透過性を持つPd薄膜で表面を被覆した。以上の方法により得られたSAW素子における共振周波数を、独自開発した真空装置を用いて評価したところ、Pd/Mg薄膜位置で起こる変化に対してSAW素子が共振周波数を敏感に変化させることが明らかになったが、Mgが酸化しており水素化に伴う共振周波数変化を観察することはできなかった。なお今回別途行った実験においてMgの水素化に伴う抵抗変化が確認されたことから、この抵抗変化に基づく水素ガスセンサーが開発できる可能性が示唆された。	当初期待していた成果までは得られず、現段階では技術移転につながる可能性は高まったとは言えない。ただし、Mg合金薄膜上に、Pd触媒層を堆積させたSAW水素ガスセンサーを作製し、Mgの水素化に伴う共振周波数変化を観察するまでには至らなかったが、Mgの水素化に伴う抵抗変化が確認されたことは評価できる。今後は、センサーとしての性能確認のみならず、長期信頼性の観点からも「Mgの酸化防止の抜本策」を創出することが望まれる。
光反射シリカ粒子による温度応答性調光省エネルギーガラスの研究	グリーンイノベーション	独立行政法人産業技術総合研究所 藤原正浩	独立行政法人産業技術総合研究所 堀野裕治	本研究課題は、気温が低い場合は透明であるが気温上昇と共に光を透過しなくなる材料の創出にある。シリカナノ粒子で殻が構築された中空粒子を、種々の溶剤やポリマー等の分散剤と混合すると、シリカの屈折率に近い屈折率を持つ分散剤の場合、シリカ粒子との混合系の透明度が向上し、20℃で80%以上の透過率になるものもあった。この混合系を加熱して温度を上げると、温度上昇に伴い光透過の減少が観測された。温度上昇により、両者間の屈折率差が大きくなったためである。このように、20℃付近の室温では透明でありながら、温度上昇に伴い自動的に白濁して光を透過しなくなる温度応答性調光省エネルギーガラスの基盤性能を見出した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、温度によって光透過性能が変化する特性が付与する事が出来る技術に関しては評価できる。一方、光応答という非常に敏感な現象に対し、熱膨張率差や屈折率の温度変化率差など更に細部の基礎データを考慮した仮説の立案・検証の積み上げが必要と思われる。
漁具(漁網・ロープ類)からの鉛の分離分別技術確立	ナチュラライノベーション	富山県立大学 立田真文	富山県立大学 山田恵宣	漁網には、鉛である錘が織り込まれており、その為に漁網は漁獲という目的を達成できる形で海中で形成することができる。現在鉛に代わるものは、コスト性、加工性を考慮したとき、見あたらぬ。この鉛の為に、廃漁網を安易に焼却や埋立処分できないが、実際には、それらの処理処分がされているため、二次汚染が危惧される。本研究では、今回廃漁網を現場で処理することを目的とし、廃漁網からの鉛分離について検討した。本研究の結果から、我々の方法によって、廃漁網から効率的な鉛の除去ができることが明らかになり、今後実際にシステムを組んで発展させていくことが有意義であることが分かった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。被災地で問題となっている漁具の適切な処理について、魚具から鉛あるいはロープ類を分離回収し、それらを製品としてリサイクルさせる計画において、分離回収するための機器の開発に成功しており、その効率も高いことを確認している。本研究は企業と共同で行っており、本システムをベースとした企業・団体との協働も始まっている。今後、当該成果が応用展開された場合、大きく社会還元につながるものと思われる。近い将来、被災地を越えた事業に発展する可能性も十分あり、鉛汚染防止に寄与することが期待できる。
PAI-1阻害薬を用いた新規CKD-CVD-MBD改善薬の開発	ライフイノベーション	東北大学 市村敦彦	東北大学 岩渕正太郎	プラスミノーゲン活性化因子阻害因子(PAI)-1の欠損動物の知見を元に、早期老化・慢性腎臓病モデルklotho変異マウスに対してPAI-1の阻害薬を投与し、寿命やカルシウムーリン代謝への影響を調べた。Klothoマウスに対して、餌に混入した特殊試料を投与した。この結果、PAI-1の阻害薬投与は体重に影響を与えず、寿命についても統計的有意な薬効は得られなかった。また、血中カルシウムに僅かながら現象効果が見られているものの、早期老化や腎機能に明らかな改善効果のある化合物を見出すことは出来なかった。薬物の組織移行性の結果と合わせて解釈した結果、腎移行性を高めることで効果が期待できると考えられる。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、腎移行性が高いと予測された特殊飼料では有効性が得られ、次のステップへの課題を明らかにしたことは評価できる。所期目標に至らなかった要因を考慮しつつ、課題解決に向けた技術的検討やデータの積み上げが望まれる。
自動振を利用した配管内検査用ケーブルレス型磁気アクチュエータの開発	社会基盤	東北学院大学 矢口博之	東北学院大学 佐藤忠行	本研究では、電磁石と永久磁石から構成される磁気回路と圧縮コイルばねを用いて振動系を配置し、ゴム材で本体を柔軟支持させた振動利用型ケーブルレス磁気アクチュエータの開発に取組んだ。本アクチュエータの移動速度は、磁気回路で発生する電磁力の約2乗に比例することを確認し、動作原理の確立をはかった。マイクロカメラなどを搭載していない無負荷モデルでは、ボタン型電池10個搭載した場合、内径10mmの直進管内を垂直上昇方向に98mm/sの速度で走行できることを確認した。また、得られた結果を基に、CCDカメラ、発信器およびLEDライトを搭載したアクチュエータを試作した。本機は、内径12.5mmの管内を水平方向に200mの距離にわたり走行し、管内の損傷状態を明瞭に検査できることを確認した。	自動振動による管内停止への対処や小型化と推進性能の向上に取り組み、CCDカメラおよび発信機とLEDを搭載した実機による管内検査を行なったが、重量が重く推進力も小さいため、水平方向走行での速度も遅く、垂直方向走行が実現できていない。現状では目標は未達成であるが、軽量化・推進力向上という技術課題が明確である。次ステップで課題が解決できれば、被災地の社会還元(実用化)に繋がる可能性が高い。チャレンジしてほしい。
新規吸液性ゲルを活用した放射性物質含有水溶液処理剤、土壌除染剤の開発	ナチュラライノベーション	苫小牧工業高等専門学校 甲野裕之	苫小牧工業高等専門学校 土田義之	セルロースを骨格とする高吸水性ゲル合成条件の低コスト化とCs、Srの封じ込めを主たる目的とした。置換度、反応温度等をパラメータとして最適化し、従来の製造コストを1/4以下まで低下させることに成功した。また本ゲルはCs、Srイオン(安定同位体)を含む水溶液を自重の550倍以上吸水し、ゲル内部に封じ込めることが可能なことを明らかにした。また、これらイオンを含む土壌から二週間で60%以上回収することも確認された。以上の結果、当初の設定目標を全て達成した。今後、放射性同位元素を用いた検証が必要であるが、本ゲルはCs、Srを含む水溶液の封じ込め、土壌除染に効果をもたらすことが予想される。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。保持力の高い吸水性ポリマーの効率的な合成条件が得られた点は評価でき、共同研究契約や保守義務契約を企業と結ぶことで産学共同研究に発展している点は評価できる。汚染水漏れへの対処法には期待できるが、その場合は生分解性が却って課題となる。企業への広報、企業との接点維持の試み等は良くなされている。汚染土壌の除染を如何にするか、今後の展開が期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
光ビーム走査型簡易サーモ非破壊検査装置の開発	ナノ・材料・ものづくり	東北学院大学 星宮務	東北学院大学 佐藤忠行	本研究開発に関しては、目標の設定である光ビームを走査する方式のアクティブサーモグラフィ方式の原理的基礎を実証することができた。達成度に関しては、1)LD/LEDアレイの発光位置を電子的に切り替えてビーム走査する機構の開発はほぼ達成、2)電子走査機構を用いた装置による設計の基礎となる温度波形データベース構築に関しては十分な達成はできなかった。3)実際の被災機器(鉄製、アルミ製)に即した機器の改良とシミュレーションによる実証に関して、可搬サイズの機器の開発はできた。ただ、震災での実際の機器を試料にした測定までにはいたらなかった。今後の展開としては、試料内部での熱拡散の定量的なシミュレーションや、実際の測定対象試料に近い表面状態の違う試料の測定など、実験的に明らかにすべき課題も多く発見できた。	製作したドライブ回路とソフトにより、可搬サイズの16chのLD/LEDを電子的に切り替えてビーム走査する機構の開発はほぼ達成できている。また、特許出願も予定されていることは評価できる。一方、改善点としては、LED切り替えと機械走査の差異の明確化と温度変化の測定による欠陥検出を可能とする体系的なデータベースが構築できなかったことがあげられる。今後の展開として、シミュレーションと実験を融合させたデータベース作りが掲げられているので、それらに取り組んで非破壊検査装置として完成させて欲しい。
ソルガムを原料とする新規バイオマス化学産業の可能性探索	ナチュラルイノベーション	三重大学 野中寛	三重大学 佐藤之彦	津波による塩害地、放射性物質に汚染された耕作放棄地における植栽作物として、東北地方のような寒冷地でもよく育つソルガムを提案し、高付加価値な利用法探索を目的とした。高バイオマス量で茎中に糖を多く含むソルゴー型ソルガムに注目し、刈りとったソルガム茎の乾燥、微粉砕、水洗浄により糖を抽出し、抽出後は相分離系変換システムの適用により、バガス同様の収率で機能性リグニンを得ることに成功した。常温アルカリ処理の適用では、残渣としてセルロースリッチな素材を、可溶区分からは機能性多糖、低分子リグニン、芳香族カルボン酸を取得できた。汚染ソルガムは食料、飼料として流通させることはできないが、被災地におけるバイオマス化学産業の原料作物としての潜在性は高い。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。基礎技術の検証段階であり、バイオマス産業を構築すると言う、当初の目的のためには、栽培・収穫、粉砕・抽出、返還・分離、加工・利用など幅広い技術のシステム化が不可欠と思われる。今後は、これらにも注力した開発とすることが望まれる。
アダマンタン誘導体のシード化合物の探索とアルツハイマー病創薬開発	ライフイノベーション	東北大学 森口茂樹	東北大学 齋藤悠太	アルツハイマー病治療薬であるmemantineはアダマンタン誘導体の代表例である。本研究では、次の2つの大きな研究課題を設けた。(1)memantineによる認知機能改善効果の詳細な細胞内機序の解明、(2)アダマンタン骨格を有する誘導体47種類の中より、認知機能改善効果の有益な化合物の探索、である。本研究の結果として、(1)memantineをアルツハイマー病発症モデルマウスであるAPP23マウスに慢性投与した結果、APP23マウスに認められる認知機能障害(APP23マウスは12ヶ月齢)の有意な改善効果を実験薬理学的解析により見出した。(2)memantineによる認知機能の改善効果は、NMDA受容体阻害作用による細胞内カルシウムの抑制効果ではなく、カリウムチャネルの阻害作用による細胞膜の脱分極化の促進を介した細胞内カルシウムの流入促進により、カルシウム/カルモジュリン依存性プロテインキナーゼ II (CaMK II) の自己リン酸化の促進効果によることが電気生理学解析により明らかになった。以上の発見により、memantineによる認知機能改善効果は、これまで考えられてきたNMDA受容体阻害作用ではなく、カリウムチャネルの阻害作用によることが明らかとなり、今後のアルツハイマー病の新しい治療ターゲットを提唱することができる(論文投稿準備中)。2つ目の研究課題であるが、現在、47種類のアダマンタン誘導体を用いて、カリウムチャネルの過剰発現細胞(N2A Cell)を用いて、カルシウムイメージング法によるカルシウム増強効果のある化合物の健闘中であり、詳細な結果は明らかになっていない。新規アダマンタン誘導体の中には、カルシウムレベルを亢進する化合物も見出されており、今後、更にスクリーニングを行い、memantineより強力なカリウムチャネルの阻害作用を有する化合物を同定する予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。メマンチンの作用機序の探索からこれまでのNMDA受容体の遮断作用以外のカリウムチャネルの阻害作用を明らかにしていることに関しては評価できる。一方、目標であるメマンチンよりも有効なシード化合物を見出すことは、まだできていないため、早急に有効なシード化合物の探索を行うなど技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、アルツハイマー病の原因治療が求められるなかで、改めて、今なぜメマンチンなのかを明確にして創薬研究を進めることが望まれる。
ヤマユリ精油の産業化に関する研究	ライフイノベーション	独立行政法人産業技術総合研究所 河野泰広		本研究開発では、ヤマユリ花弁から精油を安全かつ簡便に抽出する小規模企業向け技術を開発することを主要な目標とし、高沸点で入手の容易な溶媒に、酸化防止剤、pH調整剤を添加した混合液を用い、ヤマユリ香成分を抽出する方法を開発した。今回GC-MSによるヤマユリ精油の香成分解析により得た情報は、今後ヤマユリ精油の抽出、成分管理、保存において精油中の成分確認を可能にし、ヤマユリ精油の商品を開発する上で非常に役立つ。今年、被災地企業と共同でヤマユリ精油の香水を地域の特産品として商品化・販売予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。茨城地区の特産品であるヤマユリの香り成分を高効率で抽出し、産業応用しようというアイデアは独創的である。様々な抽出法を試みて、精油の香り成分の変性を極力抑えた簡便な抽出方法を確立している。具体的な被災地企業の活性化にとっては有益な研究結果であり、本研究の内容は本研究プログラムの主旨によく沿うものと思われる。実際の産業応用には、かなり高価な商品となるので、いかに機能性を付与し、付加価値を増やすかがポイントとなる。また、抽出効率の定量的な観点からの検討が期待される。
ポーラス金属を用いたベータ線検出技術の開発	社会基盤	公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター 久米恭	公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター 谷平正典	ロータス型ポーラス金属をベータ線軌跡限定機能材(コリメータ)(CM)の材料とし、プラスチックシンチレータ(PL)等と組み合わせてベータ線判定装置とする放射線検出システムの構築について、試験開発を行った。PLを中心とした同時計数システムを構築し、ベータ線判定装置のプロトタイプを作成した。ベータ線に対するCM材料の空隙率とベータ線測定頻度の相関に着目し、簡易で平易なシステムによってベータ線強度判定が可能であることを検証した。同時にガンマ線計数の除去方法についても検討を行い、NaIも組み込んだ反同時係数処理法を実装し、磁力線を用いたベータ線除去を試験し、計算評価を実施した。このことにより、簡易で平易なシステムによるベータ線強度判定が可能であることを追試した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも厚さ3mmの銅ロータス型ポーラス金属製コリメータを設置すればβ線量の測定が可能とした技術に関しては評価できる。一方、β線は連続スペクトルなので、推定できて同定までは無理があると思われる。今後は本研究で開発したベータ線モニタリングシステムの有効性の実証に向けた技術的検討やデータの積み上げと、被災地での実地試験をどのように行うか具体的な計画が必要と思われる。
可搬型ガスエンジン発電機の排出ガス清浄度向上に関する研究開発	社会基盤	釧路工業高等専門学校 川村淳浩	苫小牧工業高等専門学校 土田義之	可搬型ガスエンジン発電機は、災害時等の電源確保に極めて有用であるが、排出ガス中に高濃度の一酸化炭素が含まれるため、被災時のような近接した使用状況下では二次的な被害が懸念される。そこで、本研究は、被災時の屋外 TENT を想定したモデル計算によって、排出ガス清浄度(一酸化炭素の許容上限濃度)の数値目標を定め、比較的低廉な技術で安定的に目標を達成する方法の研究開発をおこなった。この結果、発電機の吸気口に過給用電動ファン、排気口に二輪車用排出ガス浄化触媒を接続する簡易な方法で、市販されている様々な組成のカセットガス燃料に対しても安定的に必要な排出ガス清浄度と電源品質を確保することができることを示した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。災害時に必須である電力を周囲の簡便な具材を基本にして得ることができるシステムの構築を指向しており、その重要性は評価できる。基礎的なデータの収集もほぼ達成されている。人体の生命に関する技術であることから、確実性、信頼性の向上など実用化に向けた更なる研究開発に期待する。また、企業への技術移転をスムーズに行うに当たり、簡便な方法、簡便な具材によるシステム構築の方法を具体的に示すことや組立方法のマニュアル等が必要と思われる。今後は、出力変動に対するデータの取得など更なるデータの収集をすることが望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
低酸素・虚血に対する避障害・組織保護薬のシーズ探索	ライフイノベーション	東北大学 段孝	東北大学 齋藤悠太	化合物ライブラリーのハイスループットスクリーニング(HTS)系を構築して、PHD1に選択的な阻害を示す創薬シーズ(リード化合物)を得ることを目標に、①低酸素応答HTS系の確立、②化合物ライブラリーのスクリーニング、③ヒット化合物のPHDインジケータの選択性の確認、④疾患モデルでの評価を順次行う計画であった。当初計画とはベクターが異なったが、①②の目標は完全に達成した。しかし、使用した公的化合物ライブラリーからのヒット化合物は、既にPHD2阻害が知られているか、医薬品リードとしては不適な化合物であった。そのため、実質上③④に進むことができなかった。今後は、さらに異なるライブラリーの探索を行いたいと考えている。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、低酸素応答スクリーニング系に改良を加えて、PHD1のHTSアッセイ系の構築に成功し、化合物ライブラリーのHTSを実施し、アッセイ系の有用性を示したことは評価できる。今後は、各疾患のヒト組織とPHD発現状況の検討やより多検体のライブラリーでのアッセイなど、実用化へ向けた技術的検討やデータの積み上げが望まれる。
陸生ラン藻を用いた放射性物質の除去及び荒廃土壌の回復技術の開発	ナチュラルイノベーション	三重大学 加藤浩		ラン藻による放射性物質除去ではラン藻のみだけでなく資材化することによって吸収可能である事を明らかにした。ラン藻吸収量は平均で土壌の50%(1ヶ月間)以上であり、市販のゼオライトの吸収量(10%程度)と比較してラン藻の方が高いことが明らかとなった。 津波により塩害を受けた地域では津波後1年以降に作物収量増加が起こるため、ラン藻シートによる成長促進効果が有意に示されるポット試験を行った。その結果、ラン藻シート単独でも植物の背丈が最大2倍程度高くなることを明らかにした。 資材化に使用するラン藻を培養により得るために、培養システムのうち、培養方法に焦点を絞った結果、これまで行われてきた液体培養の収量をこれまでの2倍以上、増殖量は10倍以上に効率を高めた。 以上から、ラン藻を資材することで放射性物質の吸収、植物栽培が可能となることを明らかにした。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特に福島でのフィールド試験も含め、ラン藻を用いた放射性物質の除去及びラン藻資材を普及するためにその形状などを工夫した技術に関する成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、より広域で低レベルの放射性物質汚染地域での市民レベルの除染の一つの効果的な手段などでの実用化が期待される。今後は、放射性物質吸着後のラン藻資材の挙動など安全性に対する検討および本課題の成果として特許出願へとつなげていくことが期待される。
超精密加工用ダイヤモンド工具刃先のナノ・マイクロ摩耗定量評価技術の開発	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 清水裕樹		ダイヤモンド切削工具による超精密加工の精度向上を目指し、走査マイクロ光プローブによって、mm オーダに渡る工具刃先輪郭形状を、光の回折限界を超えたnm オーダの分解能で測定する評価技術の開発に取り組んだ。25年度は、光プローブ走査測定アルゴリズム構築に取り組むとともに、前年度開発の光プローブ光学系による刃先輪郭形状の高速機上評価について検討を進めた。加工機上においても当初の目的である測定分解能10 nm が達成できることを確認するとともに、光プローブを搭載した工作機械スライド移動と、光プローブ出力の取り込みとを同期することで、範囲2 mm × 2 mm に渡る工具形状の、全測定時間15秒での高速評価を実現した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。超精密加工用ダイヤモンド工具刃先の稜線部における摩耗状態をレーザ光プローブ走査によって、所期の目標の分解能10nm、測定範囲2mm×2mm、計測時間15秒で高速計測する技術に関しては評価できる。工具の刃先の形状を高い精度で迅速に計測ができるようになれば精密加工を必要とする産業分野の競争力が向上することになる。技術移転の観点から、光プローブに対する工具の位置・姿勢の安定化、摩耗進行工具の光プローブ自動追従走査機能の実用化が望まれる。本研究成果が応用展開されれば、技術開発の大きなブレークスルーが達成され、社会還元も確実におこなえるものと期待する。
石英の選択沈澱による地熱シリカスケール抑制技術の開発	グリーンイノベーション	東北大学 岡本敦	東北大学 山口一良	本研究は、熱水からの石英の選択的な沈殿という現象を利用して、地熱発電所のシリカスケールの抑制技術を開発することを目的とし、シリカ析出反応実験を進めた。その結果、地熱地帯の熱水からのシリカ析出について、アモルファスシリカではなく石英を析出させる様々な条件(花崗岩の溶解溶液、>380℃以上の高温、液相から気相への相変化)を制御することに成功した。また、気相条件では、結晶化した石英微粒子が重力沈降して堆積するため、シリカ除去に有効な分別過程になることを示した。さらに、葛根田地熱地帯を例に水理学的システムとシリカ析出について検討をすすめたが、具体的なシリカスケール抑制手法の実用化については今後の課題である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にシリカ析出条件を制御することに成功したこと、気相条件でシリカ除去に有効な分別過程を見出したことなどの基礎研究の成果に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、研究成果をもとに具体的で実用的な抑止手法を提案する必要があり、もう少し基礎的な検討を続けることが望まれる。今後は、課題としている実用化にむけた検討がなされ、実用化技術として完成されることが期待される。
析出相制御を基礎としたCo-Cr合金ステント製造プロセスの開発	ライフイノベーション	東北大学 成島尚之	東北大学 山口一良	ステント用Co-Cr合金(ASM F90)中の析出物が耐食性および機械的特性に及ぼす影響を明らかにし、ステントの合理的製造プロセスを構築することを目的とした。ステント製造を模擬した熱処理によりCr-richであるM <sub>23</sub> X <sub>6</sub> 型および(Co,Cr) <sub>4</sub> W <sub>2</sub> Xに近しい組成を有するη相析出物の形成が確認され、その生成条件を明らかにした。Hanks溶液中におけるアノード分極試験から、M <sub>23</sub> X <sub>6</sub> 型析出物はその周囲にCr欠乏層を形成し、耐食性を低下させた。引張り試験から、0.2%耐力は熱処理温度に依存せずほぼ一定の値を示したが、引張り強度および引張り伸びは析出物の面積率が最大となる熱処理条件にて極小値を示した。以上から、ステントへの加工プロセスにおいては、熱処理温度および時間の適正化による析出相制御が必要であることを明らかにした。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。 特に、ステント用であるNiフリーCo-Cr合金において、熱処理時に発生するη相析出物を抑制し、制御できるシーズを創出し、力学特性ならびに腐食特性を損なうことのない条件を見出したことは評価できる。 今後は、チューブ製造メーカーだけでなく、素材メーカーや医療機器メーカーともコンタクトして、事業化に向けた共同研究開発体制を構築していくことが期待される。
サージカルホールドリルのセーフティストップ機能の開発	ライフイノベーション	日本大学 長尾光雄	東北大学 山口一良	開孔の瞬間を験者の手などの五感に頼る感覚や経験で判断する施術から開放するため、リスクの軽減やこれをサポートする技術の提案である。骨切削用刃物が骨質部を貫通する際に発信するパルス電流の大きさは、骨質硬軟度合いおよび切削抵抗が変わる。このパルス高さに反応する閾値信号の設定により、停止確率は60%から80%であった。また、刃物先端が軟部組織を損傷させる可能性も分かり、制御応答時間を約1/4から約1/10まで改善したことで、先端が少し現れた所で停止させるところまで試作開発は進んだ。今後は、誤作動回避の新たな提案と協力者を得ながら、技術移転の可能性を探る予定である。	当初目標とした成果が得られていない。ただし、試作機による停止確率が60%から80%の結果を得ていることに関しては一定の評価ができる。一方、骨の仕様を明確にして、試験を増やす等の技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。安全な手術用ハンド電動ドリルが開発された場合、医療技術の進歩に貢献でき、被災地企業への技術移転にとどまらず、社会還元への期待は大きく、課題解決に向けた研究開発の継続が望まれる。
遺伝子発現プロファイルの圧縮取得方法とその可読化方法の開発	ライフイノベーション	東北大学 山岸潤也		次世代シーケンサーの膨大な出力を多検体同時処理に応用する方法について、技術開発を試みた。公開されている個人の経時的トランスクリプトームデータ(20 time point)を取得し、これを通常区(16 point)、高血糖区(4 point)の2群に分け、高血糖区特異的な41遺伝子をマーカーとして選抜した。次に通常区から15データ、高血糖区から1データを無作為に抽出し、Hyper-Multiplex法によりデータを混合、8データセットに再構築した。ここから高血糖区を推定する試行を行った結果、72.6%の確立で成功したが、目標の95%には達しなかった。また、同時処理数を、32、64、128と増やして同様の試行を行ったが、それぞれ、30.3%、0%、0%と十分な成績を得ることは出来なかった。これはマーカーの特異性がノイズに埋もれてしまうことが原因と考えられ、本法を遺伝子発現プロファイルの解析に用いるためには特に明確なマーカーの選抜が必須であることが示唆された。	当初目標とした成果が得られていない。公共データベースから抽出したデータで検討したアルゴリズムは、目標の判別性を達成することができず、更なる改善にはアルゴリズムの根本的な見直しが必要と思われる。今後は、定性的なデータへの展開の可能性が示されており、より具体的なアプローチの検討が望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
畜産物の放射能汚染を防御するための飼養方法の開発	ナチュラルイノベーション	帯広畜産大学 山田一孝	帯広畜産大学 藤倉雄司	福島第一原子力発電所の放射能漏れ事故により、農畜産物の放射能汚染が深刻な社会問題となった。福島畜産再開のためには、放射能が畜産物に移行しない飼養方法の開発が望まれる。そこで、セシウム吸着物質であるベントナイトに着目し、計画的避難区域内でニワトリを飼育し、ベントナイトの生体への放射性セシウム移行抑制効果を調べた。その結果、鶏卵、鶏肉中の放射性セシウム濃度は有意に低下し、ベントナイトは放射性セシウムの生体への移行を抑制する可能性が示唆された。しかし、ベントナイトの移行抑制効果には、用量依存性を認めなかった。今後、本プログラムの成果を肉牛へ応用することで、畜産の再開が期待できる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にベントナイトの鶏のエサへの添加が、鶏の鶏卵、および肉へのセシウムの取り込みを抑制することが分かったことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、被災地の畜産業への貢献できる技術としての実用化が望まれる。今後は、鶏を含めて被災地の企業との共同研究開発を早期に推進されることが期待される。
オゾンガスと微細気泡を利用する小型水処理装置の研究	社会基盤	立命館大学 吉岡修哉		本研究は、オゾン微細気泡による水処理支援技術の確立を最終目的とする。本課題ではまず、その基礎となるオゾン微細気泡生成とガス溶解技術を検討した。次に、この技術により実際に排水のオゾン処理を試みた。その結果、微細気泡によりオゾンガスを水中に急速に溶解できることを確認した。また、水産加工排水を模擬した標準排水の処理を行ったところ、有効に油分を分離することができた。このことから本技術は、被災時において応急処置としての水処理に有効であること、及び生物処理の前処理としての油分分離として活用できる事がわかった。今後は、水産加工排水以外に対象を広げて処理能力の高度化を目指す。	当初目標とした成果が得られていない。中でも、実排水を用いた100Lクラスの処理実験が行われなかった。地元企業との共同研究体制が確立しているため、今後は、未実施の研究内容を再度実施し、申請当初の目標を達成される事が望まれる。
転造歯車の渦電流を用いた良否判定センサの開発	ナノ・材料・ものづくり	信州大学 水野勉		転造加工を施した焼結歯車は自動車トランスミッション用歯車として期待されている。そこで転造加工の信頼性確保のために、渦電流形センサを用いた転造加工の良否判定センサを開発した。適切な転造歯車におけるセンサの出力電圧特性と被転造歯車の特性とを比較することで、転造加工の良否判定ができることを実証し、目標を達成した。さらに、本開発に基づいて特許申請を行った。今後の課題として、転造加工に依存する歯車の応力と抵抗率および透磁率との相関、および出力電圧の良否を判定するための定量的な基準が必要であることも分かった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、転造加工した焼結歯車の加工の良否判定に磁束の浸透深さを尺度として、それに影響する気孔率、残留応力、比透磁率、抵抗率などの因子を明らかにできたことに関しては評価できる。一方、転造歯車の全数評価に供する可能性のある成果が得られ、特許出願もされているが、技術移転の観点からは現場向けの技術的検討や基礎データの積み上げなどが必要であると思われる。今後は、インラインで品質判定に供する具体的なセンサの商品化開発が展開されることが望まれる。
転写因子Nrf1を標的とした脂質代謝調節薬の開発	ライフイノベーション	東北大学 辻田忠志	東北大学 岩淵正太郎	H24年度に2つの基本骨格を持つ化合物が非常に強くNrf1を安定化させる事実を得ていた。この化合物は、ファミリータンパク質Nrf2には作用しないことから、Nrf1に特異的な活性化物質であった。平成25年度には、化合物側鎖の最適化を実施し、Nrf1活性化能が高い4種類の化合物を取得することができた。4つの化合物について、マウスへ投与を実施したところ、2種は非常に強い肝毒性をもたらしたが、残りの2種は著明な毒性を示さず、Nrf1を安定化する効果を確認できた。本化合物について、国内大手製薬会社と、協議を実施したが、hERGアラートが示されるため、抜本的な基本骨格の変換が必要であることがわかった。現在、基本骨格の変更した上で活性を示すか現在検討を進めている。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に著明な毒性を示さず、Nrf1の安定化に寄与する化合物を確認できたことは評価できる。安全性の面から、基本骨格の変換が必要であることも課題として明確化しており、薬剤開発としての残された課題を解決すると共に、さらなるデータの蓄積が望まれる。糖尿病や抗肥満作用を持つ創薬開発のニーズは高く、今後の進展が期待される。
セルロースの構造緩和と分解を同時に行うデュアル機能型酵素を用いた高効率バイオマス分解	グリーンイノベーション	東北大学 中島一紀	東北大学 岩淵正太郎	本研究では、高効率なセルロース分解を目指し、セルロースの結晶構造緩和を引き起こすタンパク質(エクспанシン)と、分解能を有するセルロース分解酵素(セルラーゼ)を連結した新規融合酵素を開発することを目的とした。遺伝子組換え的手法により、エクспанシンおよびセルラーゼのクローニングを行い、種々の融合酵素を作製し、大腸菌でのタンパク質大量発現システムを構築した。セルロースへの吸着特性を調査した結果、セルラーゼにエクспанシンを融合することで固体セルロースへの吸着が可能となった。また、分解活性を調査した結果、エクспанシンとセルラーゼ間のリンカーを長くすることにより、分解活性が増大することが明らかとなった。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、余分なDNA領域を削除する事によって組換え酵素タンパク質が合成できたことは評価できる。所期目標に至らなかった分解能について、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。リンカー長などの制御によって、融合酵素タンパク質のデザインを再検討し、実用化に必要な性能を獲得する方策を明らかにしており、今後の進展が期待される。
茎部の超音波検出による水気耕栽培トマトの健全度診断と灌水制御	ナチュラルイノベーション	埼玉大学 蔭山健介	埼玉大学 北島恒之	水気耕によるトマト栽培において長期(3か月以上)かつ多点(4点以上)で連続して超音波(AE)を検出し、超音波発生比を自動的に算出するシステムを構築した。そして、灌水前後の超音波発生比から水気耕栽培トマトの健全度診断を行い、その結果を基に灌水制御を行った所、灌水量を30%以上と施肥量を50%以上削減することができた。一方、超音波の発生比の挙動は大きく変動していることが分かり、極端な環境下として施肥量を極端に制限した栽培も行ったが、灌水制御した場合と超音波発生比の有意な差は認められず、他の環境因子も含めた健全度診断の精度向上が課題として残った。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、トマト栽培において灌水量を30%以上と施肥量を50%以上削減することができる技術に関しては評価できる。一方、水温、気温、気圧、湿度、日射量、赤外線輻射量、養液の電気伝導率などの影響に関する技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、健全性評価を高精度に行うためにも、この解明研究は必須であると考えられる。
低コスト化合物半導体太陽電池のための高品質バルク結晶の作製技術の開発	グリーンイノベーション	宮崎大学 吉野賢二	宮崎大学 和田翼	低コスト高効率太陽電池として最も期待されているカルコバイライト型化合物半導体CuInGaSe2(CIGS)太陽電池の現在の作製プロセスを簡略化するために、1ステップで膜を作製し、しかもセレン化水素を使用しないプロセスを提案するために、高品質なCIGSバルク結晶の作製を目的として、実験を行った。融液成長にて縦型電気炉の温度制御を精密に行い、特に冷却時間を調整することにより高品質化(密度が高く、組成分布も均一)に成功した。InとGaの割合を系統的に変化させると、禁制帯幅は割合にそって変化した。またSeの量を系統的に変化させると、Se過剰でp型、Se不足でn型が得られ、伝導型も変化させることができた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、1ステップ膜作製とセレン化水素不使用という提案プロセスを用いて、高品質(高密度、高均一組成)の定量的目標を達成し、さらに伝導型制御を実現させたことは、CIGS太陽電池の低プロセスコスト化の可能性を高めたものと評価できる。今後は、企業と協力して、高い変換効率を持つ低コストプロセスの実用化に向けて、開発を進めていくことが期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
卑金属ナノ粒子によるプリント利用技術普及のための低コスト・大量合成プロセスの開発	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 林大和	東北大学 齋藤悠太	卑金属ナノ粒子は、酸化の問題等から少量生産で非常に価格が高価であり、応用利用が難しい問題がある。本研究では、卑金属ナノ粒子の低融点降下を利用したプリント利用技術に大量使用し、普及のために、低コストで大量合成するためのプロセッシング技術開発を行った。様々な金属源及びプロセッシングの検討を行い、銅ナノ粒子クロムナノ粒子及びニッケルナノ粒子に関して、廃棄物が発生しない原料を用いた新規プロセッシングを開発し、50nm以下のナノ粒子を高濃度(1mol/L)で短時間・低温で合成することに成功した。このプロセッシングを用いて、大量生産することによって、金属ナノ粒子価格の大幅な低価格化が可能である。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に、低コストで簡単なプロセスにより高濃度の銅ナノ粒子を合成できる技術に関して評価できる。一方、技術移転の観点からみると、地元企業を含む複数の企業との共同研究体制が確立しており、また、連携企業との技術課題も明確に、且つ、具体的にになっており、次のステップへの進展が期待できる。今後は、低コスト、大量合成だけでなく、エレクトロニクス・ハードコーティング・触媒等、さらには、低価格で高性能な製品・技術へ展開されることが望まれる。
世界初の「変形しやすく振動吸収性に優れた低摩擦・超耐摩耗ゴム系複合材料」の開発と応用	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 堀切川一男		本研究開発における目標は、大気中無潤滑下で0.2以下の摩擦係数を示しつつ、摩擦音の原因となるスティックスリップ抑制効果を示し、かつ、実用に耐える耐摩耗性を示す、ゴム/RBセラミックス複合材料を開発することである。ベースゴムの硬度、RBセラミックス粒子の平均粒径、充填率の異なる複数のゴム/RBセラミックス複合材料を作製し、摩擦試験を行った結果、硬度60HSのゴムに平均粒径3μmのRBセラミックス粒子を60mass%充填することで、上述の目標をほぼ達成することができた。同材料は水中での摩擦・摩耗特性に優れることから、大気中無潤滑下のみならず、水中でのしゅう動材料としての用途も期待できるなど、当初目標を上回る成果が得られ、技術移転の可能性を十分に見出した。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に目標とした低摩擦係数を確保し、大気中無潤滑下のみならず、水中でのしゅう動材料としての適用可能性も明らかにしている点において、顕著な成果を得ている。被災地企業との新たな連携も実現しており、ユニークな特徴を持つ材料としての応用範囲は広く、様々な分野での実用化が大いに期待される。
大規模ウインドファームの安定した系統連系を実現する限流器の適用可能条件に関する研究	グリーンイノベーション	名城大学 飯岡大輔	名城大学 伊藤和男	Doubly-fed形風力発電システム(DFIG)を有する電力システムモデルを作成し、故障時の電力系統における電圧および周波数の維持に寄与する限流器の仕様について検討した。限流器モデルは、実機ミニモデルとして製作したIGBT型限流器に基づいて作成した。計算機シミュレーション結果から、限流器の導入によりDFIGの過電流抑制、有効電力出力の低下緩和、誘導発電機の電氣的出力トルク急変緩和の効果があることを明らかにした。また、連系点電圧を通常運転時付近まで回復できる限流器の条件を示した。さらに、故障時のDFIG有効電力出力が限流器により回復するため、周波数維持にも寄与できることを示したが、故障時の残存電圧によっては十分な効果が得られないこともわかった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、目標とした故障時の電力系統における電圧および周波数の維持に寄与する限流器の仕様が明らかになったことに関しては、技術的に評価できる。一方、技術移転の観点からは、限流器は比較的に低電圧の機器となるため、被災地の小規模企業においても取り組みやすい技術であり、産学協同体制のもとで研究開発ステップに進むことにより、風力発電システムにおける電力系統への実用化が望まれる。今後は、想定した電力系統の故障のうち周波数維持の課題を解決し、技術移転を目指した研究開発を進めることが期待される。
高エネルギー密度バルク全固体型リチウムイオン二次電池の開発	グリーンイノベーション	東北大学 宇根本篤	東北大学 岩淵正太郎	電力負荷平準化や電気自動車など大型用途への応用に向け、高エネルギー密度バルク全固体型Li電池の開発を目的とした。イオン液体とその類似錯体を酸化ナノ粒子表面へ均一分散して複合化し、固体のように扱えながら、液体のイオン輸送特性を有する新しいコンセプトの疑似固体電解質開発と、そのデバイス応用に取り組んだ。高エネルギー密度化のため、硫黄を炭素材料や高分子とナノ界面構造制御して複合化した。目標以上である45回の充放電サイクル後も正極エネルギー密度1000 Wh kg <sup>-1</sup> を達成した。今後は、本格的なデバイス化のための研究開発と付随する新規技術シーズの開拓、及び関連する被災地企業への技術移転の促進に取り組む。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に、バルク全固体型Li電池開発において、固体のように扱えながら、液体のイオン輸送特性を有する疑似固体電解質開発と高エネルギー密度化のため、硫黄を炭素材料や高分子とナノ界面構造制御して複合化する方法に取り組むことにより、目標を上回る45回以上の充放電サイクルで正極エネルギー密度1000Wh・kg <sup>-1</sup> を達成した成果は顕著である。今後は、実用化に向けて、イオン液体の開発や官能基修飾技術等の開発が必要であるが、化学メーカー等との共同研究開発体制を構築することが期待される。
アンチエイジング機能を付加した新規ヨーグルトを創出するための牛初乳からの乳酸菌の探索と製品開発	ライフイノベーション	天使大学 高島郁夫		牛初乳15検体より75株の乳酸菌を分離した。調べた25株中15株がホモ発酵型のLactobacillus属群で10株がヘテロ発酵型のLactobacillus属群の乳酸菌と推定された。発酵乳のタンパク分解度を測定し、タンパク分解能の高い乳酸菌3株を選抜した。選抜した乳酸菌3菌株から作製した発酵乳の70%エタノール抽出物に抗酸化能を確認した。乳酸菌の16SrRNA遺伝子塩基配列の決定と同源性解析により選抜された3菌株を Lact.casei/paracaseiと同定した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。特に、タンパク質分解能の高い乳酸菌株を取得し同定した点は評価できる。一方で、実用化のためには同菌種による抗酸化能などのより詳細なデータの蓄積が望まれる。今後は、既存の製品との差別化を明確にするべく研究開発を進めることが期待される。
安全な超音波非破壊検査技術の高分解能化を目指した極性反転薄膜探触子の開発	ナノ・材料・ものづくり	名古屋工業大学 柳谷隆彦	名古屋工業大学 岩間紀男	超音波非破壊検査装置の飛躍的な高分解能化を目指して、検査用超音波探触子の高周波化に取り組んだ。具体的には異常な極性反転多層構造を持つZnO圧電膜を用いて超周波トランスデューサ(探触子)を試作し特性を評価した。以下の3項目について検証実験を行った(①低エネルギーイオン照射による異常極性成長のメカニズムの解明、②高周波バイアスパッタ時のイオン照射の計測実験、③トランスデューサの特性評価と理論予測との比較)。いずれに項目においても当初の予定どおり実験が行われ、最終的に試作した極性反転2層トランスデューサでは、2倍の高周波化を実現した。今後、超音波非破壊検査分野への事業化が期待できる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、ZnO、AlN薄膜の成膜技術を確立し、極性反転2層トランスデューサでは2倍の高周波化を実現する等の成果は評価できる。一方、技術移転の観点からは、作製技術のみではなく、本探触子を用いた超音波非破壊検査などでの実用化も期待される。今後は、知財への対応とともに、被災地企業へ技術移転されることも期待される。
生分解性水溶性キレート剤による放射性セシウム汚染廃棄物洗浄法の開発	グリーンイノベーション	金沢大学 長谷川浩	金沢大学 奥野信男	福島原発事故で発生した災害廃棄物から放射性セシウムを除去し、最終処分量を減容化する技術開発が求められている。本研究では、放射性セシウムによって汚染された中・低レベルの無機系廃棄物を対象に、水洗浄法よりも除去能力が強く酸洗浄法よりも環境負荷が少ない除染法として、新しい化学的キレート洗浄技術の開発に取り組んだ。具体的には、通常のpH領域において湿式洗浄に利用できるセシウム溶離剤として水溶性キレート剤を利用し、セシウム溶離反応を促進する補助剤の開発を行った。本除染剤は、現状の洗浄プラントにおいても使用できることから、放射性セシウムに対する除染率を高める汎用技術として現場における活用が期待できる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にコンクリート廃棄物からのセシウム除去率については目標を達成し、本法の有用性を示すことができたことは評価できる。土壌廃棄物からの除去率は目標値に届かなかったものの本法による効果が示されており、将来の汚染土壌の除染にはより強力な洗浄力が必要とされることを考慮すると、除染率の向上に加え、除染コストについても考慮しつつデータの蓄積を進めていくことが望まれる。被災地企業への技術移転を目指した展開が期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
環境調和型酸化のカップリング反応によるビアリール化合物の合成法の開発	ナノ・材料・ものづくり	名古屋大学 UYANIKMuhammet	公益財団法人名古屋産業科学研究所 大森茂嘉	本申請研究では、安全で安価な過酸化水素水を酸化剤に、毒性のないヨウ化物を触媒前駆体に用いるフェノール類の酸化的ビアリールカップリング反応の開発を通して、真に力量のあるビアリール化合物の製造プロセスの確立を目指した。その結果、様々なフェノール類の酸化反応において、対応するピフェノールや基質によっては過剰酸化生成物のジフェノキノンが、それぞれ選択的に高収率で得られた。本手法は、金属を全く用いず、安全・安価な共酸化剤存在下、日本に豊富に存在するヨウ素を触媒的に用いる等、様々な特長がある。今後は、反応機構の解明に向けて更なる研究を行い、不斉酸化的ビアリールカップリング反応へ展開して行く予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。本研究開発では、貴金属を用いない安価な触媒を用いる医薬品等の原体や中間体を製造する新しい合成法を開発するものであるが、設定された目標はほぼ達成し、技術移転に繋がる成果を挙げたものと評価できる。酸化反応は非常に重要な反応であり、過激な酸化剤を用いることなく温和な条件で環境調和型の反応として実用化されることを期待したい。今後の研究においては、当初の目標の達成と幅広い反応への適用の可能性を追求し、一般法としての確立を目指すことが期待される。
無機複合体を用いた地下水中の塩分除去・肥料成分徐放材料の開発	ナチュラルイノベーション	金沢工業大学 渡辺雄二郎		東日本大震災の津波の影響に伴い、海水で汚染された地下水中の塩分濃度の減少を目的に、最適化されたゼオライト/アパタイト複合体及びゼオライト/層状複水酸化物複合体によるNa <sup>+</sup> とCl <sup>-</sup> の除去性能の評価を行った。また作物育成に必要な肥料成分の徐放性能についても検討した。その結果、最適化された無機複合体を用いることにより、目標値であるNa <sup>+</sup> 及びCl <sup>-</sup> 除去率90%以上(塩分濃度0.03%以下)を達成可能なことが明らかになった。また肥料成分を10wt%以上含有した複合体の作製に成功し、その徐放効果と植物生育促進効果が確認された。今後は被災地企業との連携による本複合体の量産化装置やカラム装置の開発及び更なる利用用途の拡大を目指す。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。作成したSM-Ze/HA複合体により、限られた条件下ではあるが、塩分除去率90%以上を達成している。肥料成分含有率の目標値の10wt%以上に関しても、HA処理を2回以上行う事で達成し、肥料成分徐放による生育促進効果も達成しているため当初の目標が全て達成している。今後は、この複合体の量産化装置を開発され、安価な無機複合体を世にされることを期待される。また、より低コストのシステムが構築されることが期待される。
聴覚に障害を持つ情報弱者らの減災に向けた情報保障と実用的防災ネットワークの構築検証研究	社会基盤	都城工業高等専門学校 上野純包	宮崎大学 和田翼	災害時に情報弱者に陥る聴覚障害者らの減災にむけた情報保障と実用的防災ネットワークの構築検証を行った。被災3県への検証の申込みに対し、沿岸都市部で被害のあった宮城県仙台市の2団体の協力が得られた。聞き取り調査実施後、前年度開発装置に対し機能の改修をした。被災地内の人的なつながりを念頭に置き、それぞれの要望に応じた機能の追加と非常電源に対応し更に可搬性を考慮した小型省電力化を実現した。検証は仙台市内で計3か所まで拡充した。システムに採用している表示機メーカーとの研究相互協力に向けて協議を開始した。今後は近接地域にも展開し将来予見される大震災での防減災が実現する様、機能拡充と実用化を目指して行きたい。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にタブレット端末を用いて情報受信時に画像をプリンク表示およびバイブ振動させる技術、そしてそのポータブル化、バッテリー化などの実用化技術開発に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、社会的に喫緊な課題を扱っているため、実際の地震を想定し、様々な予想外の状態も加味しながら、技術の洗練をはかることにより、自治体等の公的機関への技術移転などでの実用化が望まれる。今後は、論文等による研究成果発表や、特許出願など知的財産の確保を考慮しつつ、実用化に向けたステップに進むことが期待される。
熱伝達性に優れたレアメタルフリー熱電材料の開発	グリーンイノベーション	名古屋工業大学 西野洋一	名古屋工業大学 土屋洋一	高強度なホイスラー化合物をベースにして、熱伝導率を広範囲に制御できる熱電材料開発を行うことを目的とした。p型性能向上のため、非化学量組成Fe <sub>2</sub> VAlをベースとしてTiで置換した結果、ゼーベック係数の最大値は340Kにおいて106μV/Kになった。このp型とn型材料と組み合わせると、ゼーベック係数の絶対値の和は266μV/Kとなる。n型についてはSi置換合金が優れた熱電特性を有しており、Vの一部を同族のTaで置換して熱伝導率を約7W/mKまで低減させることに成功した。重元素置換だけでは熱伝導率は目標の5W/mKには届かなかったが、組織微細化を組み合わせることで目標を達成できる見通しが立った。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。重元素置換だけでは熱伝導率は目標の5W/mKには届かなかったが、組織微細化を組み合わせることで目標を達成できる見通しを得るなど、課題克服が明確化されたことは評価できる。デバイスのプロトタイプ化を行い、実用デバイスとするための課題の抽出と処方方を明らかにすることにより技術移転の加速が望まれる。放射エネルギー回収によるダイナモフリーの電力供給が可能となれば、自動車などのエンジン負荷が軽減され、エネルギー効率の面で波及効果は大きく今後の更なる研究に期待する。
ZnOと有機半導体の複合薄膜太陽電池の開発	ナノ・材料・ものづくり	岩手大学 吉本則之	岩手大学 大島修三	有機半導体薄膜の作製およびX線回折法を用いた超薄膜の構造評価技術、さらに、自己組織化単分子膜に関する作製と評価技術を統合し、ZnO結晶基板上に有機半導体単分子膜を成膜し、配向制御されたpn接合ダイオードの作製を行うことを目的し、ZnO基板上の有機半導体単分子の吸着構造をSPring8のシンクロトン放射光を用いた2D-GIXDによって明らかにした。さらに、磁場による溶液変形を用いた薄膜配向技術を導入し、成膜条件とのデバイス特性との関係を調べた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にZnOの表面に吸着させた有機半導体単分子膜の種類によって、配向変化が異なることを見いだした点、試作した有機薄膜太陽電池の大気安定性向上技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、薄膜太陽電池やセンシングデバイスなどでの実用化が望まれる。今後は、研究展開に関する具体的な技術課題を明確化し、積極的な企業化への努力をすることが期待される。
唾液中HGFの検出による歯周炎検査試験紙の開発	ライフイノベーション	奥羽大学 大島光宏	日本大学 松岡義人	本研究責任者は以前、唾液を用いて歯周病を検出できる体外診断用医薬品を合同酒精株と共同開発し、すでに市販されている(商品名:ペリオスクリーン「サンスター」)。しかしこの診断薬では、歯周炎のみならず歯肉炎患者も検出されてしまうために陽性率が高く、被験者が検査結果を深刻に受け止めないという問題があった。これまでの研究で、歯周炎患者では歯肉溝滲出液に由来する肝細胞増殖因子(HGF)が唾液中に検出されることを見出した。本課題では、唾液中のHGFを検出する試験紙を作製することにより、将来歯を喪失する可能性の高い歯周炎患者のみをスクリーニングできる検査方法の確立を目指す。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に唾液中のHGF検出試験紙開発にも成功され、歯周病の簡易診断手法として期待が持てる。これを社会に広めるには、保険治療認定など法律的な問題もクリアすべきと思われる。関係機関との協議など更なる前進が期待される。
部分スライドローラを用いた横移動可能なローラコンベアの開発	ナノ・材料・ものづくり	東北学院大学 熊谷正朗	東北学院大学 佐藤忠行	本研究は物流などにおける運搬コンベア装置に搬送中の横方向の位置制御能力を持たせるものである。現行の装置では、フラップを出すなどで無理に進路変更を行うことに対して、特殊なローラ機構(特開2012-82068、以下、「特開」と略す)を用いることで力学的に無理なく、進行方向に対する横方向の移動を行う。これにより、搬送物の細かな位置制御も実現し、生産ライン等への応用も見越す。使用するローラ機構はローラの側面を円周方向に分割し、かつ、軸方向にスライドできるようにしたもので、ロボット用全方向移動車輪のような選択的能動性(軸動方向に能動、軸方向に受動)を持ち、これを複数の駆動方向を持つように配置し、回転を制御することで、被搬送物の移動を実現することを目指した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性が一定程度高まった。通常の運搬コンベア装置に横方向に移動可能なローラを備えたローラコンベアの実証機の開発に当たり、詳細な要素技術の検討が行われており、要素技術の確立に期待通りの成果が得られたことは評価できる。全体の構造を目標設定時より低コストで高機能になるように変更したため全体の組み立ては期間中に完了していないが、予定より遅れている部分の開発を完了させ、動作検証を行うことにより技術移転を実現し、出来るだけ早く実用化することが望まれる。



課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
高効率且つ安全な無線電力伝送システムの構築	グリーンイノベーション	仙台高等専門学校 袁巧微	仙台高等専門学校 庄司彰	本研究は高効率且つ安全な無線電力伝送システムの構築の研究目標に当たって、下記の2つ予想問題の解決を目的とした研究を行った。 【目標1】1~2メートル距離までは伝送効率を50%の達成。 【目標2】人体に対する無線電力伝送システムからの影響が及ぼさない距離の策定。 目標1に対し、効率を向上するために、送電素子の最適設計と整流回路の再設計を行い、自動整合回路を取り込み、自動整合回路を制御するアルゴリズムを確立した。自動整合回路に関して、試作の段階に入り、反射波検出回路の作成を行った。ただ、残念ながら、時間の関係で、制御回路の試作と評価までは至らなかった。また、目標2に対し、磁界センサーを試作し、KINECTと組み合わせた人体周辺の磁界測定システムを構築した。構築したシステムは磁界が安全な値を超えるとアラーム出す動作ができるようになった。 更に、目標2に対し、人体は簡易的な数値モデルに近似し、電磁界シミュレーションソフトFEKOを用い、電化道路電気自動車の車内の電磁界分布の計算を行った。無線電力伝送システムが人体に及ぼす影響を数値的に調査ができるようになった。	本件は、主対象として電気自動車向けの無線電力伝送システムの構築を目指したものであり、①電力伝送効率の向上、②人体に対する無線電力伝送システムからの影響が及ぼさない距離の策定を目標としている。人体の影響については磁界センサーを試作し目標どおりの成果が得られ評価するが、伝送電力の効率化に関してはシステムとしての試作・評価前の段階に留まり、検証に至っていない。 車の無線充電システムは、効率的な電力伝送と共に、人体への影響や、環境への影響など多面的な取り組みが不可欠である。今後、専門領域の自動車メーカーとの連携の強化を図り、体制を強化して本研究の継続発展を行なって欲しい。
液肥栽培の病気リスク低減および減肥のための液中プラズマシステムの開発	ナチュラルイノベーション	岩手大学 高木浩一	岩手大学 佐藤利雄	本研究目的は、①液中プラズマ発生装置の低電力化、②閉鎖型高設栽培装置への導入、③野菜や果物での成長促進、静菌効果の評価を行い、被災地への導入の後押しとすることである。消費エネルギーの低減は、液中プラズマ生成用のキャピラリと細線電極の寸法等の最適化、電源のパルス化を通じて実現した。装置は、循環水方式の土壌栽培の知見をもとに、水耕栽培である閉鎖型高設栽培装置へ導入した。放電で生成するH2O2濃度を指標とすることで、栽培規模の変化に対し、適切なプラズマ印加時間の設定を可能にした。小松菜で得た結果同様、根の形態の異なるホウレン草でも、約5倍の増収を得た。静菌効果は、いずれの場合も認められた。	低電力の液中プラズマ発生装置の最適化が予定通り達せられ小松菜、ほうれん草で収量の大幅な向上、細菌の静菌効果が見られ概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、液中でプラズマを発生させることで大幅な収量向上に繋がった技術に関しては評価できる。今後は、液中プラズマ発生に要するエネルギー効率の改善、ランニングコストの低減が実現されれば被災地企業との連携が進み、実地に適用することが期待される。
柔軟で高効率な温泉地向け熱電素子水分解システムの開発	グリーンイノベーション	津山工業高等専門学校 田邊茂	津山工業高等専門学校 大重広明	目標は、電子冷却に用いられている安価な低温作動熱電素子を用いて、温泉の湯を受熱面1m <sup>2</sup> に流して発電し、その電気で水電解装置を動作させて水素を生成する熱電素子水分解システムを製作し、水素生成速度として1時間当たり3L程度を実現できることを実験により実証することである。 結果としては、実際に0.26m <sup>2</sup> の受熱面に温泉の湯を流し、1時間当たり1.3Lの水素を生成することができた。これは受熱面1m <sup>2</sup> に換算すると4.9Lに相当するので、目標を達成することができたといえる。 今後は、受熱用ヒートシンクの温泉に対する長期耐食性の検討および安全対策を含めた水素貯蔵方法の検討を進めることにより、実用化へと進めることができる。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。目標である水素生成速度として1時間当たり3L程度を実現できることを実験により実証することに成功したことは評価できるが、これは4分の1スケールでの実証であり、実用化するためにはスケールアップの為に具体的問題点をクリアすることが必要である。今後、実システムに近いスケールの実証実験を行い、被災地企業への技術移転を目指した産学共同の研究開発のステップにつながることを期待する。
ヘリコバクター・ハイルマニー(H. heilmannii)の遺伝子診断技術の確立	ライフイノベーション	北里大学 松井英則	北里大学 鈴木賢一	ヘリコバクター・ピロリ(ピロリ菌)以外にヘリコバクター・ハイルマニー(ハイルマニー菌)感染と胃癌の関係が明らかとなってきた。しかしハイルマニー菌は難培養性の上に、ウレアーゼ陰性菌も存在するため、診断法が確立していない。そこで、手持ちのハイルマニー菌2株の全ゲノム解析結果を土台に、ヘリコバクター属18株およびカンピロバクター属11株と比較ゲノム解析を行った。その結果、ハイルマニー菌特異的塩基配列を発見し、PCRによる検出法を確立した。ハイルマニー菌4株を含む入手可能なヘリコバクター属細菌より調製したDNAでPCRを行ったところ、ハイルマニー菌のDNAのみを増幅した。実際に、動物の胃粘膜やヒト胃バイオプシーを材料とした、PCR診断でハイルマニー菌を検出することにも成功した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。ただし、被災地域に検査センターを設置して、全国からの胃生検体を収集し、PCR法の普及に努めるとしているが、ヘリコバクター・ハイルマニーの臨床検査の有効性確認が先である。今後は、臨床有用性予測や医療経済学等の観点に立って技術移転に注力することが期待される。
原子力施設建屋の上層階でもアームを使った作業が可能なロボットの研究開発	社会基盤	茨城大学 福岡泰宏	茨城大学 石川正美	福島第一原発のように震災被害を受けた建屋内には瓦礫が散在することで進行を妨げたり、作業のための足場が確保できないことがある。そのため、災害復旧支援ロボットには瓦礫を移動する能力が求められる。また、双腕ハンドを使った繊細な遠隔操作も要求される。開発者は、一般的なクローラ車両に人型上半身を供えた遠隔操作型災害復旧支援ロボットを開発しており、本研究期間において、特徴である双腕を用いた瓦礫の移動、および、ハンドによる繊細な遠隔操作を行うことを目標としており、本研究期間内に双方を達成した。今後はより高効率で精度の高い遠隔操作を実現することを目標とする。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、双腕を用いた大きな瓦礫の移動、ハンドによる遠隔操作の一定条件下での基本動作目標が達成されたことに関しては評価できる。一方、瓦礫は千差万別であり、単純形状だけではなく、異なる形状に対する検証、ハンドによる作業では振動を抑える機構、カフィードバックなどの機構も追加検討するなど、現実的な対応に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、剛性、振動対策、把持力の検討をするとともに、現実的な使用シーンを想定した実用的なロボットの開発を展開されることが望まれる。
非接触マイクロ波センサを用いた見守りシステム	ライフイノベーション	岩手大学 本間尚樹	岩手大学 佐藤利雄	本研究では、MIMO (Multiple Input Multiple Output) システムを用いたマイクロ波による2つの生体活動検出法を提案し、実験とシミュレーションにより評価を行った。提案法はマルチアンテナを用いるMIMO 技術を用いることで高感度生体活動検出を可能とする。提案法とアンテナ構成について送信電力とアンテナ距離を変えた際の検出率から評価を行い、より有効な手法と最適なアンテナ構成を明らかにするとともに長距離での検出が可能であることを明らかにした。次にアンテナ素子数を変えた場合の検出率の送信電力特性とアンテナ距離特性からアンテナ素子数を増やすことで検出感度が向上することが明らかになり、本検出法の有効性が明らかになった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に生体活動を高感度に検出する基礎技術に関しては評価できる。 一方、技術移転の観点からは、高齢者見守りシステムなどでの実用化が望まれる。 今後は、浴室やトイレなどでの利用を想定し、立位計測を前提ではなく、観測対象者が倒れた場合にも検出することが期待される。
新構造グラフェンデバイスによる太陽電池の高効率化の研究	グリーンイノベーション	東北工業大学 内野俊	東北工業大学 野澤壽一	新構造グラフェンデバイスの試作を行ない、電気的特性を評価した結果、グラフェン/シリコン接合がダイオード特性を示すがことがわかった。しかし、ON電流が従来データと比較して約3桁小さいことがわかった。そこで、プラズマ前処理による低接触抵抗化技術を開発し、ON電流改善の見通しを得た。他に、カーボンナノチューブ(CNT)/シリコン太陽電池を試作した。測定の結果、曲線因子FF=0.33、Voc=64 mV、変換効率η=2.4%を得た。しかし、CNTデバイスはダイオード特性に大きなばらつきがあることがわかった。これは、CNTの直径のばらつきに起因し、グラフェンデバイスとCNTデバイスを比較すると、特性ばらつきの点でグラフェンデバイスの方が優位であることがわかった。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、プラズマ前処理による低接触抵抗化技術の開発により、ON電流改善の見通しが得られたこと、また光電変換効率は目標値には未達であったが、克服するべき課題(接触抵抗の低減やグラフェン膜の高品質化)が明確になったことは評価できる。 今後は、光電効率向上のための上記課題の克服とともに、メタマテリアルとの集積化等を、企業との共同研究開発も活用して進めていくことが期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
放射性物質に汚染されていない回遊魚の漁場予測手法の開発	ナチュラルイノベーション	東京海洋大学 山崎秀勝		様々な回遊魚に適応した水温分布域に関する解析を実施し、解析演算処理装置とデータベースおよび表示装置によるシステム設計を行うことを目標とした。本課題ではクロマグロ、メバチ、カツオ、サンマの4種について、各魚種固有の適水温分布域から推定される生息域や回遊ルートと放射性汚染域をマッチングして解析を行った。その結果、福島沖を回遊する魚類全般に風評被害が広がる中、より汚染の可能性の低い魚種を示すことが可能となり、食の安全を担保するための技術としての有効性が示された。しかし、魚類の分布を規定する環境要因は水温のみでないことから、新たな風評被害とならないために、より高い精度で環境要因を特定し、その分布を推定する必要がある。今後は、魚類の浸透圧調整能力に大きく影響する塩分に関する技術を開発する。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特に海洋の水温分布情報を用いて放射性物質の汚染海域と回遊経路の関係を予測するシステムを開発し、その結果、より汚染の可能性の低い魚種を示すことが可能となり、食の安全を担保するための技術開発に関しての成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、今回の成果は、災害発生時だけでなく、通常時における魚群探索にも活用でき、被災地を含む漁業者の操業の効率化につながるものであり、実用化が期待される。今後は、多方面からの活用が可能となるようにデータベースの公開と、実際の回遊魚の分布データと対比させて成果の検証を行い、より正確で有用な技術になることが期待される。
エアジェットを用いた柔軟物の健全性診断技術と試験機の開発	ナチュラルイノベーション	日本大学 横田理	日本大学 松岡義人	市販の粘弾性試験機は荷重と変形を同時に検出して柔軟物の破断や粘弾性が測定されるが、このときに用いられるプランジャは圧縮、粘性、クリープなどの試験により異なり、また上下動速度が柔軟物の急激な変形に対応しない。特許取得した本装置は、プランジャではなく、空気噴流を用いて柔軟物表面にくぼみを瞬時に発生させ、その変化をレーザー光により瞬時に計測するシステムである。噴射ノズルを作製し、および動的に噴射できるレギュレータを設置して、くぼみ形状の断面形状の瞬時変化を計測することができた。またノズルと形状センサの位置関係を最適化するために、それらのノイズ除去、くぼみの深さと直径も瞬時に調べることができた。また2次元センサの設置位置と検出方向を考慮した試験機に改良し、取得データを解析した。その結果、本試験機と市販の試験機との違いを比較した結果、本装置では柔軟物の特性を示す瞬間弾性変形および遅延弾性変形が測定できたので、本装置の独創性、優位性が得られた。柔軟物の瞬時のくぼみ形状の変化よりクリープ挙動、その回復挙動が調べられた他に、新しく提案したくぼみ深さのコンプライアンスや等価深さも評価することができた。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。柔軟物の特性を測定する新しい手法として展開する可能性を秘めているが、本研究で観察される値が、従来の接触式では測定されなかった柔軟物の既知の物理的性質、あるいは変形メカニズムとどのように関係しているのかを示していく必要がある。今後、技術移転へつなげるには、今回得られた成果を基にして具体的な研究開発内容を立案することが必要である。
高耐食性を有するPdCu-Ag合金の開発	ナノ・材料・ものづくり	奥羽大学 小磯和夫		①目標 PdCu規則合金にAgを15%、20%および25%添加することにより、10%までAgを添加したPdCu規則合金よりも硬さを向上させ、また耐食性を著しく低下させない合金を探索する。 ②その達成度 700℃鋳型で作製した合金試料において、Agを15%～25%添加することにより、マイクロピッカース硬さが約Hv259～Hv326になり飛躍的に硬さが向上した。しかし、懸念されていた耐食性の低下が、Agを15%および20%添加した試料で現れた。したがって、Agを25%添加したPdCu規則合金を700℃鋳型により作製した試料が最も臨床応用に最適な合金と考えられ、申請時の目標を達成した。 ③今後の展開 本研究結果から、反比例する硬さと耐食性のバランスを再度考慮して、Ag添加量を10～15%までの間で細かく変化させた試料を研究していくと、さらに有用な合金が探索できると考えられる。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもAgの添加を変化させることにより硬さを向上させ、さらに耐食性を低下させない添加量を明らかにできた技術に関しては評価できる。一方、本研究結果の再現性をさらに厳密に検証するために技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、本研究を産学共同研究に発展させ得る被災地企業をリストアップし、それら企業との連携研究の可能性についての検討が望まれる。
定量プロテオミクス融合型in vitro輸送系を用いた薬物脳移行性の予測技術	ライフイノベーション	東北大学 内田康雄	東北大学 青田康典	中枢疾患治療薬のヒト臨床試験における失敗確率は92%と非常に高い。この最大の理由は、候補化合物がヒトの血液脳関門を透過せず脳内に到達しないためである。本研究開発では、研究責任者らが開発した定量プロテオミクス技術を用いて、血液脳関門の薬物透過を制御するトランスポーターのタンパク質発現量(mol)を測定し、in vitro輸送系で測定するトランスポーターの1molあたりの薬物輸送速度と統合することによって、in vivoの血液脳関門における輸送速度を予測し、薬物のヒト脳移行性を精度よくin vitroから予測する基盤技術の構築を目指した。実際にマウスを用いて複数のモデル薬物の脳移行性を3倍以内の範囲でin vitroから予測できることを実証し、高精度な薬物脳移行性予測技術を確立した。本技術の実用化によって、創薬早期に脳移行性の高い薬物を効率よく選別できることが期待される。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、血液脳関門を通過できる薬物を効果的に選別するための予測法開発を意図した本研究課題において、基礎部分について一定程度の関連が認められた技術に関して評価できる。技術移転の観点からは、研究成果に基づく新規特許出願が現時点でなく、今後は、申請者が所属する研究室教授の設立した被災地ベンチャー企業および連携企業への技術移転も視野に入れた研究が継続されることが望まれる。
省資源型の燃料製造技術の確立と実用化	グリーンイノベーション	いわき明星大学 梅村一之		本研究開発では、省資源型新燃料「加水燃料」の①加水燃料の科学分析、②ディーゼルエンジン搭載車による始動・走行実験、③加水燃料の燃料特性の評価検証を進めることができた。 具体的には、①製造した軽油系-加水燃料の科学分析(NMR測定)を行った。②製造した軽油系-加水燃料を用いた四輪バギー車(ディーゼルエンジン搭載)の始動・走行試験に成功すると共に、③加水燃料の燃料特性分析(JIS:日本工業標準調査会の測定法)を実施し、軽油系-加水燃料において夏期・冬期軽油の規格内(流動性、引火点、動粘度、発火点等)の特性を持つことが確認できた。 以上の研究成果により省資源型新燃料「加水燃料」の基礎的検証実験に成功し、実用化と事業化に繋がる成果が得られた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。ディーゼル燃料と加水燃料という新しいジャンルの燃料の開発であり、社会のインフラ整備も関係してくると思われる。今後は、国内の大手燃料メーカーとも連携され、本技術の優位性を検証されることが望まれる。
ヒドロシランを用いた金属酸化物ナノ結晶への精密な表面修飾法の開発	ナノ・材料・ものづくり	群馬大学 岩本伸司	群馬大学 小暮広行	金属酸化物ナノ粒子の表面特性の制御は、その機能を制御するために重要な検討課題である。本研究では、ヒドロシランを含む溶液中に酸化チタンを分散させ加熱するという方法により、酸化チタン表面を修飾することについて検討を行い、反応条件を適切に選択することで表面修飾剤の量を制御できること、また、得られた生成物の表面特性が表面修飾量に対応して変化することを見出した。本手法は、比較的簡便な方法で金属酸化物の表面修飾を精密に制御して行なうことができる技術であり、表面修飾関連分野、吸着・分離材および触媒材料の研究開発において利用されることが期待される。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。酸化チタン・ナノ結晶とヒドロシランとの反応による表面修飾に関して、反応温度と反応基質の濃度を適切に調整することで、表面修飾量の精密な制御が十分可能であることが示されている。実用化には周辺コストも含め大幅なコスト低減、材料の機能の改善が望まれるが、今後は吸着剤や触媒としての基礎データの収集と条件の最適化を行い、企業化・製品化へ向け更なる研究開発が期待される。
190nm真空紫外線を利用した気相水銀酸化除去法の実用性評価	グリーンイノベーション	岐阜大学 神原信志	岐阜大学 安井秀夫	本研究は、波長190 nm真空紫外線で生成させた低コストのO <sub>3</sub> を利用して、燃焼排ガス中元素水銀Hg <sup>0</sup> を、水溶性の酸化水銀HgOに転換し、湿式脱硫装置内で石膏CaSO <sub>4</sub> に化学吸着させる水銀除去プロセスの実用性評価を目標とした。 モデル排ガス(Hg <sup>0</sup> /NO <sub>x</sub> /O <sub>2</sub> )を用いた湿式脱硫装置を模擬した環境でCaSO <sub>4</sub> へのHg <sup>0</sup> の化学吸着挙動および脱着挙動を調べた。Hg <sup>0</sup> は約97%がHgOに酸化され、CaSO <sub>4</sub> にほぼ100%化学吸着されること、またHgは脱着しないことがわかった。本提案プロセスは既存プロセスへの付加が容易であること、低コストで高性能であることから実用性は高いと評価できる。今後、実用化段階に進む予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。除去率、石膏への固定などの面で十分に当初の目標を達成している。本プロセスは既存プロセスへの付加が容易であること、低コストで高性能であることから実用性は高いと評価できる。技術移転の観点から、排出企業と連携して、環境雰囲気や共存物質が異なる場合の除去性能など実証試験で確認することが望まれる。本技術のような確実な安価な除去技術は国内のみでなく海外も含めた社会還元が期待できる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
着雪しない仮設住宅屋根を実現するCNT複合樹脂シートとその表面評価手法	ナノ・材料・ものづくり	長野工業高等専門学校 柳澤憲史	信州大学 中澤達夫	本研究は、傾斜角5°で水が滑る樹脂シート表面の作製を行うために樹脂シート表面の水が滑る力を測定できる評価装置を作製する計画であった。予備実験から雪とプラスチックシートの間で働く摩擦力1mNを測定できる装置が必要であった。CNTを複合したシリコンシート表面に10μmの凹凸を付与することで、傾斜角5°以下で水が滑り始めるシート表面を作製することができた。また、シート表面と検出部にすき間ができるように配置し、雪に見立てた水滴をそのすき間に介在させ、シートをスライドさせることで検出部に働いた力を検出することができ、0.1mN以下の力を検出することに成功した。本研究は当初の目標を達成したといえる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に豪雪地帯では、住民の高齢化により屋根の雪降ろしもままならない状態であると言われており、実用化に際してはコスト面も重要なファクターになってくる。大手ペイントメーカーとの協業も念頭に開発を進めてゆくことが重要と思われる。またその際には、知的財産権も重要であるため、一刻も早く知財の確立をされることが望まれる。
集積化磁気センサを用いた高機能バイオセンサの開発	ライフイノベーション	茨城大学 木村孝之	茨城大学 石川正美	本研究では、10×10画素以上で8000フレーム/秒の測定ができる高速2次元集積化磁気センサを、バイオセンサとして使用するための検討と開発を行う事を目標として研究を行った。その結果、16×16画素で9766フレーム/秒の測定ができることが確認出来た。さらに磁気ビーズの観測の際に必要な防水加工方法を確立した。また磁気ビーズを磁化するために必要な励磁回路は永久磁石を回転させる事で実現した。5mTまでの磁束を観測する事ができたが、測定系のノイズの影響で磁気ビーズの検出は実現する事が出来なかった。今後は測定系の再構築を行う事によりノイズの影響を排除し、磁気ビーズの観測を実現する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に集積化時期センサーの微細化・高集積化の可能性を示し、周辺技術を開発したことは大いに評価できる。しかしながら信号ノイズなどにより、ビーズの位置を測定できないのは致命的であるため、この課題は必須であると思われる。今後は、この課題解決も含め、更なる検討を行い、当初の目標を達成されることが望まれる。
塩害地域からの重金属の特異的捕集・除去・利用―「変性しない蛋白質」を産生する好塩菌由来の金属結合蛋白質を用いて	ナチュラルイノベーション	鹿児島大学 徳永正雄		「変性しない蛋白質」を産生する好塩菌由来の金属結合蛋白質を用いて、塩害地域からの重金属の特異的捕集・除去・利用を目的とし、金属結合蛋白質の大量生産と精製を試み、各種重金属結合能を検証し、また、食塩が共存した場合の結合量についても検討した。また、精製蛋白質等の固定化カラムを作製して金属回収カラムを調製し、このカラムを用いて、有用重金属Niイオンをモデルに回収実験を行ったところ、実用化の可能性を示せた。また、同様にCuイオンについても効率よく捕集できることが判明した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、変性に強く、食塩の存在下で選択的に重金属を回収することができるシステムが構築された点は評価できる。今後は、本蛋白質の大量生産と回収過程の大規模化が望まれ、企業への技術移転並びに被災地復興に貢献することが大いに期待される。
赤外分光法を用いた血糖値測定のための中空光ファイバプローブの開発	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 木野彩子	東北大学 岩淵正太郎	ATR測定値は試料へのプリズムの押し付け圧力により大きく変動するため、この圧力の影響を低減可能な測定および結果解析の手法について検討した。測定光学系の最適化を試みると同時に、皮膚への浸透度に優れたスクワランオイルを内部標準物質として選択し、この成分の吸収ピーク強度を用いてスペクトル強度の正規化を行うことにより、測定誤差を従来の4分の1以下に低減した。また、試料上で複数回の反射が起こる新しい形状のプリズムを設計・製作し、導入を試みた。これにより、目的のスペクトル強度を増倍させると同時に、試料への接触面積の増大により圧力変動そのものの低減が可能となる。このプリズムの特性については引き続き検討を行う。	本件は、長年渴望されている糖尿病患者(国内700万人)向けの非侵襲血糖値センサの開発である。本研究により、装置の小型化を行なうとともに本血糖値センサ実現の一番の課題として、ATR結晶にかかる圧力が問題であることを突き止め、圧力の影響の検討、対策について具体的な方法を示したことは評価できる。一方、本方法の根幹を成すともいうべき、グルコース測定精度の向上についてはまだ不十分であり目標達成には至っていない。今後、グルコース検出精度の向上を早急に図るべく対策を行い、本研究の被災地企業への技術移転を果たすことを望む。
患者に負担の少ない認知症スクリーニング方法の開発	ライフイノベーション	福島県立医科大学 橋本康弘	東北大学 山口一良	髄液は脳周囲を循環する体液であり、神経系マーカーの宝庫と考えられている。我々は、髄液中のトランスフェリン(Tf)がユニークな糖鎖修飾を受けていることを見出した。さらに、この髄液型Tfが認知症の診断マーカーとなることを示した(特開2010-121980、国際出願:PCT/JP2011/079218、Neurobiol Aging, 33: 1807-15, 2012)。図1に、アルツハイマー病と特発性正常圧水頭症の鑑別診断結果を示す。しかし、このマーカー測定には、腰椎へ針を刺して髄液を採取する必要があり、一般医が検査を行うのは難しかった。ごく最近、申請者らは、鼻汁中に髄液型Tfが含まれることを見出した。本研究の目標は、患者の負担が少ない、鼻汁採取のみによる認知症診断システムの開発である。	当初目標とした成果が得られていない。中でも当初目標である鼻汁中の髄液型トランスフェリンが検出できなかった。研究者自身が研究中止と判断しており、被災地における技術移転につながる可能性は期待できない。
X線造影性に優れたPt-Ti系形状記憶合金の医療応用に向けた研究開発	ライフイノベーション	東北大学 金高弘恭	東北大学 山口一良	本研究において、開発合金の形状回復開始温度を体温程度までに安定して引き下げる事が必須であり、さらに機械的特性として、実用化に十分な4~5%の超弾性歪み、および100%にできるだけ近い形状回復率の獲得が必要であることから、これらの条件を満たした新しいPt-Ti系形状記憶合金の開発に成功した。さらに、新規合金の生体適合性評価を行うため、①細胞増殖、②コロニー形成試験、③細胞代謝活性等について、チャイニーズハムスター肺由来線維芽細胞株(V79)およびマウス骨芽細胞様細胞株(MC3T3-E1)を用いた検討を行い、純チタンと同等の優れた生体適合性を有することを確認した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。耐食性、耐酸化性に優れてX線造影性も良好な全く新しい形状記憶合金を開発し、当初の目標を達成した。更に、細胞親和性も良好であることを確認したことは評価できる。ガイドワイヤや血管内ステントとしての医療機器の開発が可能な成果は企業に技術移転をすることが望まれる。今後、実用化に当たっては、Niを高価なPtとCoで置換したTi合金となることから、コスト面の対応が必要と思われる、企業と連携を取って進めることを期待する。
活動性ヒトサイトメガロウイルス感染症を定量可能な診断法の開発	ライフイノベーション	福島県立医科大学 腰塚哲朗	東北大学 山口一良	ヒトサイトメガロウイルス(HCMV)/vCKEモカイ(vCK)に対するモノクローナル抗体を作成し、ウサギ抗体と組み合わせてvCKIに対するサンドイッチELISA構築を試みた。本サンドイッチELISAではGST-vCK融合タンパク質を特異的に検出することができたが、HCMV感染細胞の培養上清を検体とした場合はvCKを検出することができなかった。加えて、用いた抗原と異なる株由来のvCKを認識する抗体を用いてサンドイッチELISAを行ったところ、十分な検出感度を得ることはできなかった。このため臨床検体からvCKを検出するためには、vCKの株間共通構造を反応性高く認識できる抗体を作成する必要があると考えられる。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、感染症におけるモノクローナル抗体の解析は重要であり、特に有用性の高いモノクローナル抗体の作出に期待したい。目標達成時の社会的貢献度は大きいことが予想される。今後は、目標達成のために標的抗原の再検証を含め研究計画を抜本的に見直すことが望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
2種の石油分解菌を混合使用する原油汚染土壌浄化法の研究開発	社会基盤	愛媛大学 橋燦郎	愛媛大学 松本賢哉	数種の石油分解菌を用いて浄化に最適な2種の菌の組合せ及びその割合を明らかにした。その最適な組み合わせにより、高濃度原油(アスファルト)汚染土壌が比較的短期間に浄化できることを見出した。浄化時に炭素源を加えても浄化率は向上しなかったが、一種の栄養体を加えると、浄化率が高まることを見出した。さらに、この栄養体添加により、土壌中の分解菌が産出する酵素活性が増加することも見出した。そして、この酵素活性の増加により、浄化率が向上するものと考えられた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、複数の石油分解菌の中から浄化に最適な2種の菌の組み合わせや割合を明らかにし、短時間で高濃度原油(アスファルト)汚染土壌を浄化できること見出した点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、更なる浄化率の向上と浄化期間の短縮を目指した研究の継続が望まれる。今後は、他の環境修復技術とのコスト比較などを検討し、実用化を目指すことが期待される。
有機汚濁高度処理型人工湿地の設計基準作成と修景的植栽植物種の検討	ナチュラルイノベーション	岩手県立大学 辻盛生	岩手県立大学 上野山英克	自動サイフォンを用いて間欠流を得、湿地のろ材に鉛直方向に汚水を流して濾過する酸化的な伏流式人工湿地を対象とした。撤水方法の変更による植物の活着率向上の試行、併せて花をつける湿生植物の補植を実施し、活着率を確認、花をつける湿生植物で適切な種を選定した。水質浄化効果については、月1回の定期測定を継続して実施し、高い有機汚濁処理能力を確認したが、負荷が少なかったことから、負荷量の最大値に基づく設計基準の基礎データは十分に得られなかった。濁度の日変動測定を複数回実施し、流入水に見られた日変動が処理水においては見られず、低い状態を維持しており、処理の安定性を確認した。さらに、湿地内の水位変動、湿地表層、中層の温度変化の継続測定を実施した。厳冬期における湿地内温度は、10℃程度を維持していたことから、冬期においてもバクテリアによる酸化分解や硝化が一定程度維持されることが推察された。	当初期待していた負荷量の最大値に基づく設計基準の基礎データは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、散水方法の改善により施設の安定稼働がなされており、植栽に適した植物種の選定もなされていることから、ケーススタディーとしての成果は評価できる。今後は、実験的に負荷量を変動させることによる最大負荷量に関するデータや、窒素除去に関するデータの蓄積が必要と思われる、さらなる研究開発が望まれる。
波力発電と沿岸防災を目的とする二重遊水室型護岸の開発	グリーンイノベーション	愛媛大学大学院 中村孝幸	愛媛大学 秋丸国広	本研究は、暴浪時および津波作用時における防波施設としての機能を維持しながら、平常時の波浪を含む広い周期帯の波に対して波浪パワーの効率的な取得が可能となる二重遊水室型防波護岸を新規に提案すると共にその効果的な断面設定法について明らかにした。その結果、沖側の第一遊水室の下部に設けた水平板は、長周期波の制御や遊水室内の波高増幅度を高めるのに非常に効果的であることが確認された。また、東北地方・太平洋海域で確認されている比較的高い波浪パワー賦存量を活用できるようにするため、サブニュース車車に基づく水流発電方法や潮流発電で培った流向制御板を利用する発電方法など、変換効率の高い波力発電方式について検討を進めた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、技術移転につながる可能性が高いと考えられる防潮堤の一部に二重遊水室構造による低反射護岸を設置するという提案は評価できる。一方、技術移転の観点からは、第二遊水室での波エネルギーの取得効率向上が最大の課題であり、ここではジェット流を間接的に利用しているが、直接的に利用できるように水平フラットな反射護岸の底部を改良するなどが考えられる。目標達成には革新的な技術開発が必要であり、高効率な第一次エネルギー変換装置の開発だけでなく、二重遊水室構造自体、ジェット流を発生させると同時に設置するタービンの自由度を上げる断面設計技術を再検討するなど、実用化が期待される。今後は防潮堤への波力発電装置設置の必要性について議論を深め、その実現に向けて産学共同研究へ展開されることが望まれる。
ネオジム磁石からの乾式希土類回収技術の開発	グリーンイノベーション	岩手大学 関本英弘		ネオジム磁石からの乾式希土類回収プロセスに関する実証的研究を行った。すなわち、ネオジム磁石を酸化ホウ素と炭素共存下で高温処理すると、磁石中の希土類元素をRE2O3-B2O3スラグ(RE = Nd, Dy, Pr)として分離できるので、これを熔融塩電解もしくは金属カルシウムで還元し、Fe-Nd-B合金を得るプロセスである。例えば、Nd2O3-B2O3スラグを、塩化カルシウムCaCl2、金属カルシウムと共に金属鉄共存下で、アルゴン雰囲気、温度 900℃で6時間保持し還元すると、金属鉄とFe-Nd-B合金の混合粉末が得られた。また、副生成物である酸化カルシウムや未反応の金属カルシウムと合金粉末は、水洗後に磁選することで容易に分離でき、この際生成する廃液中のホウ素は 1 ppm 未満で十分低濃度であった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に熔融塩電解について機構的要因を明らかにしたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、ネオジムの輸入リスクからの脱却に向けて技術力がある企業での実用化が望まれる。今後は、工業化に対してその分野に精通している協力者が必要と思われる、研究体制を強化することが期待される。
海底堆積物中の細菌群集組成分析による貝類養殖場底質評価法の開発	ナチュラルイノベーション	岩手大学 山田美和	岩手大学 小川薫	本研究では、貝類養殖場環境の簡便で正確な新規評価法の開発を目指して、津波後マガキ養殖の再開約1年後の養殖場における海底堆積物サンプルを採取し、有機物量の蓄積に関する項目、硫酸還元細菌数を分析および比較した。採取した岩手県の主要なマガキ養殖場(釜石湾、大船渡湾)から得られた海底堆積物サンプルの分析、比較を行った結果、底質評価に重要な項目である酸揮発性硫化物態硫黄および化学的酸素要求量が、各サンプル中の硫酸還元細菌数(SRB)と相関を有していることが示された。本成果より、SRBの分析が、底質評価の指標になり得る可能性が示唆された。今後も同様の研究を続けることで、時間経過による養殖場の底質環境の推移およびSRBと底質評価に関する項目の相関の精度を確認することが必要とされる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、底質評価に重要な項目である酸揮発性硫化物態硫黄および化学的酸素要求量が、硫酸還元細菌数(SRB)と相関を有していることを明らかにした事は評価できる。今後は、更にデータの蓄積を進め、漁場底質の評価法としてのSRB測定の有用性を検討し、正確な評価法になるよう研究開発を進めることが期待される。
太陽エネルギーの蓄熱利用によるイチゴ省エネ栽培システムの開発	ナチュラルイノベーション	山口県農林総合技術センター 日高輝雄	山口大学 殿岡裕樹	太陽光により暖められたビニルハウス内の日中の暖気を効率的に蓄熱利用するイチゴ高設栽培システムを開発し、このシステムの効果的な利用技術を確認した。低温耐性に優れた新品種「かおり野」に適用させることで、対照ハウスと同等の収量性を確保したうえで、燃油使用量を70%削減、暖房にかかるランニングコストを50%削減の当初目標を上回る、燃油使用量80%、暖房にかかるランニングコストを60%削減の成果が得られた。これらの技術シーズを持って、農研機構等と共同で農林水産省委託研究プロジェクト「地域資源を活用した再生可能エネルギーの生産・利用のためのプロジェクト」に応募し、実用化をめざすこととした。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。中でも慣行ハウスと同等以上のイチゴ収量(4月末までに4t/10a)を確保した上で、暖房用燃油使用量70%以上、暖房コスト50%以上の削減が実現できる技術に関しては評価できる。一方技術移転の観点からは、被災地企業への技術移転を目指した産学共同等の研究開発ステップを明らかにして実現していくことが望まれ、今後はこれを着実に実施していくことが期待される。
青果物の減圧マイクロ波ブランチング乾燥法の開発	ナチュラルイノベーション	岩手大学 折笠貴寛	岩手大学 小川薫	マイクロ波ブランチング処理が乾燥キャベツの水分蒸散量および品質変化に与える影響を検討したところ、マイクロ波ブランチング処理はその後の乾燥過程における水分蒸散量を1.2~3倍程度増加させることを示した。マイクロ波ブランチング処理は糖の溶脱やL-アスコルビン酸の減少を抑制できる可能性を示唆した。乾燥過程における硬度、L-アスコルビン酸、抗酸化活性について、反応速度論を用いた予測モデルを構築した。一方、調理用トマトを対象サンプルとし、減圧マイクロ波乾燥過程における含水率変化の予測モデルについて検討したところ、熱風乾燥と比較して100倍程度乾燥速度を向上させることを示した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも品質変化を伴わない乾燥条件の特定、品質変化の変動解析、含水率予測モデルの構築等の実用化に近づく成果を得たことに関しては評価できる。一方、葉菜、果菜、根菜それぞれの試料についてのデータ取得や、新ブランチング乾燥法の適用範囲、比較評価などの技術的検討が必要と思われる。今後は、それぞれの処理方式がブランチング無処理に対してどれ程の経済効果があげられるかの明確化をされることを望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
弾性率自己調整金属を応用した脊椎固定器具の開発	ライフイノベーション	東北大学 仲井正昭	東北大学 山ロー良	代表的な弾性率自己調整金属であるTi-12Cr合金を用いて、製造プロセスの最適化により結晶粒を微細化した脊椎固定用ロッドを試作し、その基礎的な力学特性を評価した。その結果、良好な強度・延性バランスおよび一軸疲労特性が得られた。そこで、次に、実機に近い形で耐久性を評価したところ、良好な強度・延性バランスおよび一軸疲労特性から期待されるような高い特性が得られなかった。しかし、Ti-12Cr合金製ロッドに適切な表面強化処理を施すことにより、従来の低弾性率合金で実用化の最大の障害となっていた耐久性についても克服することに成功した。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に、新開発されたTi-12Cr合金製ロッドに、結晶粒微細化や表面強化処理技術を開発することにより、脊椎固定器具の実用化に最も重要な耐久性の目標を達成した成果は顕著である。今後は、脊椎固定器具の実用化に向けての企業との共同研究開発を進めるとともに、この”低弾性率でかつ耐久性の高い合金”の他の医療器具への応用が期待される。
耐久性に優れたポリグアミンマイクロポア膜による表面加工技術の開発	ナノ・材料・ものづくり	岩手大学 芝崎祐二	岩手大学 小川薫	申請者らの研究グループは、これまでに精密重合技術の開発に取り組み、アルキル鎖とフッ化アルキル鎖含有樹型ブロック共重合体の精密合成を報告し、その相分離構造体の発現を世界で初めて明らかにしている(Shibasaki, Yuji et al., Chemistry Letters (2007), 36(6), 742-743.)。さらに、ポリマーの主鎖部分のバックリングを倒鎖がどのように阻害し、新たなバックリング構造体を形成するのに関しても明らかにし、精密重合技術がもたらす高分子結晶領域への新たな展開を提案している。本課題研究では、様々な素材の表面コーティング剤としてポリグアミンに着目し、分子設計を行うことで、材料表面にポリマーのヘテロマイクロ孔構造体(二種類以上の細孔径を有する規則構造体)を形成可能な一連の縮合系ポリマーを調査し、超撥水コーティング剤、湿度調整材、防汚コーティング剤などへの応用展開を図ることを目的とする。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、当初予定していたポリグアミンの合成はできなかったが、グアミン単位を含む共重合体の合成の技術に関しては評価できる。一方、分子設計の根幹から再構築に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、マイクロパーティクルの生成までは達成できており、またユニークな連続体の形成が確認されるなど、今後の展開に期待をもたせる研究成果ではあるので、新規ポリマーのモルフロジー制御および撥水性等の物性についてもう少し知見を重ねた段階で、何らかの有望な用途があれば、新たに技術移転を目指した研究課題をスタートされることが望まれる。
環境対応型接着技術の開発	ナノ・材料・ものづくり	岩手大学 平原英俊	岩手大学 小川薫	エラストマー表面と内部の化学的性質におよぼす架橋温度の影響をX線光電子分光法(XPS)によって明らかにした。エラストマーに含有する炭素、窒素および酸素の各元素濃度は架橋エラストマー表面および内部ともに架橋温度による違いはないが、架橋過程において架橋剤による架橋反応以外の熱反応によって酸素化合物が生成することを明らかにした。そして、一次加工のみで架橋エラストマー表面に水酸基、カルボキシル基などの官能基を導入する条件を見出した。さらに、架橋エラストマー表面への固体材料間を結ぶ化合物である分子接着剤を反応させて、分子接着剤が表面に結合した架橋エラストマーを創製した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にNBRを酸化性架橋剤により架橋NBR表面へ水酸基の導入を可能とした上でこの水酸基を足掛かりとしてTES化を可能としてNBSゴムを基盤とした分子接着剤の実用化に向けた成果、また架橋条件やXPS及び水の接触角測定を使った材料の分析評価技術を詳細に検討し、これらの技術を確立した技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、研究成果である分子接着プロセスの最初の要素であるOH基の導入に関する表面改質について、沿岸被災地企業であるゴム関係会社の復興のため、技術指導を行ってきた点、また、福島に工場をもつ、ゴム加工製造業がこの成果の応用展開による製品開発を検討中であり実用化が望まれる。今後は、NBRの架橋技術及びその表面特性の解析結果をゴム工業界に重要な情報として提示するばかりでなく、接着性の改善にはTESIにこだわることなく、より広範な素材を用いられることが期待される。
ポルフィリンを基本骨格とした多点架橋表面処理剤の開発	ナノ・材料・ものづくり	岩手大学 木村毅	岩手大学 小川薫	本研究は、従来プラスチックやゴムの表面処理剤として利用されてきたトリアジンジチオールを用い、ポルフィリン等の機能性色素と組み合わせることにより、多点で架橋可能な新規表面処理剤の開発を目的としている。本多点架橋表面処理剤で基本骨格として用いるポルフィリン誘導体は、光触媒としての機能を有することから、プラスチックやゴムに加え金属やガラスを表面処理することで新たな機能性材料の開発が可能となる。この研究は企業からの表面処理剤開発の可能性に付き問い合わせがあったことをきっかけに実施するものであり、化合物の合成ができた場合には表面処理剤としての性能や特徴をこの企業と共に試験する予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも多点架橋化合物の合成に成功した技術に関しては評価できる。一方、目的とする表面処理、機能性評価に向けた技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、処理剤としてその着想に優れているので、記述された研究計画を積極的に推進し、目的の達成をされることが望まれる。
永久磁石を利用した新規熱電変換素子の開発	グリーンイノベーション	岩手大学 内藤智之	岩手大学 小川薫	熱電変換材料は熱エネルギーを直接電気エネルギーに変換出来る。実際に熱電変換素子を作製するには性能が同程度でキャリアが異なる(電子とホール)材料を組み合わせる必要があった。そこで、本課題では単一材料で構成される単独型熱電変換素子の実現と磁場による熱電変換性能の向上を目標とした。単独素子作製に必要な異方的材料を作製・評価したところ、コバルト酸化物の熱電性能が異方性によって制御できることを見出した。また、磁場効果はあまり大きくなかった。今後に繋がる新しい知見は得られたが単独素子を実現するには至らなかったことから本課題の達成度はあまり高くないと考える。今後は、既存材料の性能向上と併せて新規材料の探索を実施する。	当初期待していた磁場印加による熱電変換素子の性能向上ならびに高効率な単独素子を実現するには至らず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、コバルト酸化物の熱電性能が異方性によって制御できることを見出した学術的知見は評価できる。今後は、熱電変換素子の基礎開発を進め、熱電変換性能が実用レベルまで向上した熱電変換素子が開発されることが望まれる。
屋内打撃用トレーニングマシンの開発	ナノ・材料・ものづくり	金沢大学 酒井忍	金沢大学 安川直樹	本研究課題では、野球等の打撃練習を屋内で効果的に行うため、バドミントンシャトルを用いた屋内型高性能トレーニングマシンの開発を行った。開発したマシンの発射性能は、球速:70~160km、球種:直球はじめカーブやシュート等の変化球、連射性能:1.5秒間隔で12球(1ダース)を連続に発射できる。これは、中高生用としては十分な性能を有しており、当初の研究開発目標を十分クリアした。他方、野球の変化球を再現するため、シャトル飛翔軌道の同定およびそのシャトル発射条件についてもほぼ解明した。今後は、開発したマシンの市販化を目指し、復興地域の企業との共同研究や市場調査等を進めていく予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に連射機能の技術に関しては評価できる。一方、シャトルの変化球は、野球ボールにおける変化球の変化速度とやや異なるという実用上の問題の解決に向けた技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、これらの課題解決を図るとともにバドミントン用トレーニングマシンとしての展開も視野に入れた研究開発が望まれる。
軽量ブロック構造を用いた地震等災害時における簡易仮設住宅の開発	社会基盤	茨城大学 堀辺忠志	茨城大学 園部浩	本研究の目的は、発泡スチロールから成る凹凸ブロックを作成し、それらを交互に組み合わせ、短時間でかつ容易に組み上げることの可能な簡易仮設住宅を開発することである。さらに、本研究では、FEMシミュレーションや実験を通じて、風雪荷重に対しても十分な強度を確保する壁厚さを求めることも目的としている。本研究を行った結果、組み合わせ可能なブロック形状を求めることができ、また、建築基準法で定められた風雪荷重に耐える壁厚さを求めることが達成された。今後は、発泡スチロール素材メーカーの協力の下で発泡スチロールブロックを効率よく生産するシステムの開発および本提案の需要先の開拓である。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に、適切なブロック構造形態と適切な厚さ寸法の決定を具体的な目標として掲げており、これらは有限要素解析、剛性実験、1/2サイズ試作品の作成技術に関する成果が顕著である。一方技術移転の観点からは、発泡スチロールを用いた簡易仮設住宅は、小企業でも生産が可能であり寒冷地における被災現場において人命を保護するために極めて有用な技術であり、実用化が期待される。今後、企業化し、利用を重ね、技術の更なる高度化が期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
Auナノ粒子と磁性ガーネット複合膜による磁気光学効果増強構造体の開発	ナノ・材料・ものづくり	東北工業大学 内田裕久	東北工業大学 野澤寿一	Auナノ粒子と磁性ガーネットを組み合わせた構造体では、ファラデー回転を増大させることができる。本研究では、クエン酸還元法により形成したAuナノ粒子をLB膜形成技術により基板上に配列させる方法が有効であることを確認することができた。プラズモン共鳴によって、ファラデー効果が増加するのは、プラズモン共鳴の励起により周辺の磁性ガーネットでは右円と左円に対する光吸収波長に差が生じるために、楕円率角が変化し、それによりファラデー回転が増大することを明らかにした。さらに本研究では、複合膜にパターン形成をするために、フォトリソを用いること無しに任意のパターンを最小線幅3μmで作製できるレーザ描画装置の開発を行った。	本研究では、形成したAuナノ粒子をLB膜形成技術により基板上に配列させる方法が有効であることを確認することができ、またAuナノ粒子と磁性ガーネット複合構造体の光学・磁気光学応答に関しては、ファラデー効果についての増大メカニズムを明らかにしており評価に値する。現状では達成すべき透過率やファラデー回転能が明示されていないが、今後、本技術の応用領域を検討して目標を設定し、問題点を抽出して課題解決に取り組み、技術移転を目指してほしい。また、試作された装置については企業との共同研究により完成度を向上させることを期待する。
遺伝子疾患の迅速な診断のための新しいDNAチップの開発	ナノ・材料・ものづくり	日本大学 齋藤義雄	日本大学 松岡義人	本研究では、遺伝子疾患の迅速な診断に利用可能なDNAチップの開発を目指し、それに応用可能な蛍光プローブの開発を行った。具体的には、蛍光波長の変化によりDNA周辺の微細環境変化を検出する新規蛍光DNAプローブを開発した。まず、新しいコンセプトに基づいた分子設計によりソルバクロミックな新規蛍光スクレオシドの開発に成功し、これを含むDNAプローブを用いることで、DNAの一塩基ミスマッチなどの微細環境変化を蛍光波長の違いで検出することに成功した。今後はDNAチップ上でのプローブの性能評価を行い、遺伝子疾患の迅速な診断に利用可能なDNAチップの開発を目指す。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特に新規蛍光DNAプローブの開発の成果は顕著である。目標未達のDNAプローブのチップへの搭載技術については既に見通しが立っているようであり、蛍光の長波長化や蛍光寿命の評価等の課題も検討されている。今後は、本事業で得られた成果の技術移転に注力することが望まれる。
「だれでも、どこでも、いつでも」測れる土壤放射能汚染チェッカーの開発	社会基盤	徳島大学 中山信太郎	徳島大学 兼平重和	原発被災地での環境放射能汚染状況を測定する簡便な測定機器を開発した。測定対象は主に土壌やがれきなどを対象とした簡易ベクレルモニターである。全体の装置はアタッシュケースに空間線量計Radi PA-1100、電子天秤、試料ケース、制御用パソコンを組み込んだ一体型で、携帯性を持たせた計測器である。測定時は測定器と試料をケース内の収納でき、外部からの影響を排除できる。標準試料を福島県中通り地方の標準的線量である0.2~1.0μSv/hの環境で測定して、その有効性を示した。当該予算で5台作成して、福島県伊達市と白河市などで住民に試験的に使用して、改良点を探る。現在、住民から携帯性を活用して、居住環境の土壌放射能濃度測定に活用され、その結果が報告されている。定期的に訪問して測定結果などの相談に当たる予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に被災地で利用が可能な環境放射能汚染をモニタリングできる簡易な計測システムを開発し、既に現地でのモニターを行っていることは評価できる。一方、技術移転の観点からは、モニターの結果から、改良を加えて、一般人が容易に使えるようにすること、より安価なものにすること、また、成果の公表や特許化にも取り組みことが望まれる。今後は、実地試験が継続中であることから、更に被災地に貢献されることが期待される。
極短パルス電界による食品加工技術を適用した三陸地区の新しい名産品	ナチュラルイノベーション	鹿児島大学 秋山雅裕	鹿児島大学 中武貞文	1W程度のエネルギーを60~100ナノ秒の時間に圧縮し、最大電圧・電流を上げたパルス状の電界を生じる食物へ印加する研究である。パルス状の電界を発生させる装置の改造、電界印加用リアクタの作成、高電圧電界の印加実験を行った。パルス状の短い電界を野菜へ印加した結果は、見た目はそのままの状態だが、中の繊維は切れて柔らかくなっていた。他大学と共同で行った実験では、三陸地区の名産品である、うに、アワビ、わかめへ高電圧の交流電界を長時間印加することにより、それらの鮮度が維持されることが分かった。高電圧の高電界は、加工や食料保存に応用できる可能性を持っていることが分かった。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも野菜を対象とした場合、外形は変わらないが内部は柔らかくなったという定性的な結果を得ていることに関しては評価できる。一方、電界印加条件と硬度変化等の定量的な結果は得られていない、実用化に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、有用性を検証するためさらに定量的なデータの積み上げと食品加工業者との連携を行なうことが望まれる。
Rcn1/DSCR1のユビキチン化を標的とした新しい薬剤スクリーニング・評価系の確立	ライフイノベーション	日本大学 岸努	日本大学 松岡義人	Rcn1/DSCR1のユビキチン化を標的として、血管新生阻害剤・新規免疫抑制剤・ダウン症の治療薬となる薬剤のスクリーニングから評価までの一貫した研究体系を構築した。 まず、遺伝学的な方法を用い、ユビキチンリガーゼとその基質Rcn1/DSCR1の結合を安定的に検出・定量する実験系を独自に確立した。次にこの系を用い、ユビキチンリガーゼとその基質Rcn1/DSCR1の結合と遺伝学・遺伝子工学の手法とを組み合わせ、SCFユビキチンリガーゼとRcn1/DSCR1の結合を阻害あるいは促進するペプチドをスクリーニングする実験系を作製した。 本研究で樹立した実験システムの、ユビキチンリガーゼとRcn1/DSCR1との結合を標的とするペプチドのスクリーニング系として有効性を検証したが、きわめて有効であることが示された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、ユビキチンリガーゼとその基質Rcn1/DSCR1の結合を安定的に検出・定量する実験系を確立したことは評価できる。さらに検討を進めて、薬物スクリーニングに利用できれば、企業への技術移転につながる可能性がある。今後は、企業との共同研究へ積極的にアプローチすることが望まれる。
東日本大震災の省エネルギー・省CO <sub>2</sub> 型復興住宅の即応設計支援ツール	グリーンイノベーション	宮城学院女子大学 林基哉		東日本大震災の復興住宅の設計段階で、省エネルギー及び省CO <sub>2</sub> に関するパッシブ手法やアクティブ手法の典型的組合せを示す復興住宅の地域モデルをベースに、個別の復興住宅の躯体及び設備に関する基本条件を入力することで、年間エネルギー消費量などの環境性能指標及びインシヤル及びランニングコストが、即時に示されるエクセルによるツールを作成した。比較的低コストでコンパクトな復興住宅を対象とすると共に、使用者は工務店など被災地の住宅供給者を想定している。従って、簡易で実務の負担が小さく、普及が期待できるものである。	簡易で現場対応型の住宅の設計支援ツールを作成するという目標は達成されたと判断される。被災地の工務店など実務面で、省エネルギー、省CO <sub>2</sub> の観点から環境性能評価を行なった住宅設計が可能となる。今後、本支援ツールが実際の現場で使用され、種々の問題点をフィードバックすることで、ツールのブラッシュアップを図るとともに、CASBEE等の既存の評価手法との対応や精度の検証が望まれる。その有用性が確認されれば、実務的な場面でおおいに活用されると思われる。
津波浸水域における鉄筋腐食を考慮したRC構造物の耐震診断法の開発	社会基盤	東北工業大学 薛松濤		東北地方太平洋沖地震でひび割れが生じ、その後津波に浸水されたRC構造物は膨大な数に及んでおり、そのうち再び使用に耐えると思われる構造物は、東北地方で500棟ほどある。これらの構造物に対し耐震診断を実施しなければならぬが、一度海水に浸かった鉄筋について強度の再評価が必要となる。一度だけ海水に腐食された鉄筋強度の評価法は他になく、本研究はその評価法を実地調査、実験等に基づく検証を通して提案し、鉄筋強度の具体的な低下率の評価方法を確定し、新たな耐震診断の指針の一環として確立されたと言える。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、津波浸水した鉄筋コンクリート造の鉄筋の腐食による強度を考慮した耐震診断法を確立したことは評価できる。今後は診断法の妥当性、錆の除去法や補修工法などの検討も含めた実用化研究が望まれる。社会インフラの診断法のニーズは高く、今後の進展が期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
レーザー誘起プラズマ発光分析法を用いた金属スクラップの組成別高速分別システムの試作	グリーンイノベーション	東北大学 我妻和明	東北大学 齋藤悠太	ステンレス試料としてSUS301CSP、SUS304、SUS316、SUS420J2、SUS430、SUS440Cの6種類を相互判別の評価のために用いた。これらのうち、パルスレーザー照射とレーザー誘起プラズマ生成に対する検出の遅延時間及びゲート幅を最適化することにより、ニッケルを含む300番台のステンレス鋼と含まない400番台のステンレス鋼の判別を1試料あたり1秒程度で行うことが可能となった。また、300番台及び400番台のステンレス中の相互のクロム及びニッケルの含有量については、50秒ほどレーザー誘起プラズマからの発光信号を積算し平均化することでバラツキを抑え、相互判定が可能となった。	基礎研究として、パルスレーザー照射とレーザー誘起プラズマ生成に対する検出の遅延時間及びゲート幅を最適化することにより、ステンレス材を分別する手法は成果として評価したい。今回の活動報告では、選別システム化するための課題が列記されているが施策が具体化されていない。今後、本技術を技術移転システムとしての実用化を行なうには、関連企業との連携によって、判別対象とする実産物の形状や種類などを具体化するなど課題を明らかにして進めるようにして欲しい。
放射性物質除去を目的とした複数ロボットを用いた路面洗浄ロボットの開発	社会基盤	日本大学 遠藤央	日本大学 松岡義人	本研究は福島第一原発事故により拡散された放射性物質を除去する複数ロボットを用いた路面洗浄システムを研究開発している。長期にわたる除染作業には、作業加速および作業者二次被曝回避のため作業補助が可能な自動装置の導入が不可欠である。本申請では、路面を自動・自律的に除染するロボットを開発する。効果的な除染のために、申請者が開発した屋根洗浄装置の路面洗浄への応用、およびその自律位置決めをねらう。加えて作業時間短縮のために、複数台の除染ロボットが協調する手法を開発する。これらの開発成果より設計論を抽出し、関連技術を保有する企業ならびに地元企業へフィードバックし、福島復興のための除染作業を加速推進する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、放射性物質の除染がなかなか進まない中で、復興を促進する上で有用なシステム提案となっており、要素技術の研究開発成果は技術移転に向けた足がかりになると考えられ、除染実験を実施した点は評価できる。一方、技術移転の観点からは除染実験に用いられたロボットは一部のモジュールの組合せ段階に止まっており、プロトタイプとして十分な機能を有していないと思われるため、技術的課題を再度整理してより実用に近い実機製作により総合実験を行うなどを実施して実用化につなげることが望まれる。今後は、洗浄および移動モジュールの協調制御を早急に実現するとともに、より実用性を重視した開発計画が期待される。
磁性メソポーラス炭素による放射性物質の除去	ナチュラルイノベーション	津山工業高等専門学校 山口大造	津山工業高等専門学校 柴田政勝	磁性メソポーラス炭素によるセシウム(97%)およびストロンチウム(99%)の吸着特性について、濃度依存性、経時変化およびpH依存性から明らかにし、吸着条件を最適化した。土壌およびプール・池を想定したモデルスケール実験の結果、川砂および真砂土96%、赤土94%、腐葉土89%と高い除去率を示した。福島県内で実施した実証試験では、防火水槽から採取した浮遊物を含む汚染水を1回の処理でほぼ100%の低減率を達成した。また、土の除染実証試験においても1回の処理で90%の低減率を達成した。メチレンブルーおよびよう素吸着実験からも吸着性能を確認できた。本研究から本除染技術の技術移転の可能性が十分示された。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特に磁性メソポーラス炭素を用いた放射性物質除去について目標を達成したこと、当初の目標以上となる福島県での実証実験も実施した成果が顕著である。また、吸着機構の成果に関連した新規の特許出願をした点も評価できる。一方、技術移転の観点からは、大量生産システムの確立や磁力による分離の確立など取組みべき技術課題も残るが、実用化に向けた製造装置や処理装置について取り組んでいる点など実用化が期待される。今後は、研究成果の応用展開による社会還元されることが期待される。
三陸産キチンからの新規機能食品素材の開発	ナチュラルイノベーション	一関工業高等専門学校 長田光正	一関工業高等専門学校 郷富夫	N-アセチルグルコサミンからクロモジェンを得るための、最適水熱条件(温度150~400℃、反応時間 数秒~数分の範囲)を流通式装置を用いて調べた。その結果、流通式装置では温度180~200℃、反応時間20~30秒がクロモジェンを得るために最適であることがわかった。また目的としたクロモジェン以外にも、N-アセチルグルコサミン誘導体が得られることを明らかにした。さらに実験結果を元にN-アセチルグルコサミンから得られるクロモジェン収率を予測可能なモデルも構築した。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特に環境負荷の少ない生産プロセスの開発に向けて基礎となるデータが得られ、構想通りの進捗である。今後は、競合技術との差別化をより明確にし特許取得ができるよう研究の展開が期待される。
カテーテルへの応用を企図した新規シリコーンゴム材料の創製	ライフイノベーション	日本大学 根本修克	日本大学 井上典之	本研究では、高い熱安定性・強い親水性・接着性などの加工性・生体適合性を有するように設計されたポリ(メチルビニルシロキサン-テトラメチルシリルアクリルシロキサン)共重合体を創製することを目標とした。三級アミン部位を有するジシラノールモノマーを合成し、得られたジシラノールモノマーとポリ(メチルビニルシロキサン)ユニットあるいはポリ(ジメチルシロキサン-メチルビニルシロキサン)ユニットとのマルチブロック共重合体の合成を行った。さらに、三級アミン部位の四級化反応により、芳香環上に双性イオン性基を導入した共重合体を合成し、エンチオール反応を用いた架橋体合成を行った。さらに、得られた共重合体や架橋体を膜化し、得られた膜への血小板沈着評価を通して膜の血液適合性について評価を行ったところ、いずれの膜についても血小板の沈着が見られず、血液適合性を有することが明らかとなった。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、血小板の沈着が起きない血液適合性に優れた材料を見出したことは評価できる。今後は、実用化に向けた基礎研究の更なる積み重ね、被災地企業への技術移転に向けた具体的な提案など、検討されることが望まれる。
脳機能イメージング用イメージングプローブシステムの開発	ライフイノベーション	東北大学 小山内実		マイクロイメージングプローブの技術移転の可能性を明確にするために以下の研究開発を行った。開発したプローブのプロトタイプを用いて、光伝達効率、蛍光取得効率を最大にするための光学系を決定した。蛍光タンパク質 GFP を発現しているマウスの小脳にプローブを刺入したところ、単一細胞を充分識別できる蛍光画像の取得に成功した。また、線条体スライス標本にプローブを刺入し、刺激を与えたところ、細胞のカルシウム濃度変化をビデオレートで取得することに成功した。これらの結果に基づき、専用のイメージングシステムの開発を行った。この専用光学システムにより、直径 4 μm の蛍光ビーズの画像取得に成功した。これらの結果は、本イメージングシステムを用いることにより、細胞の発する蛍光取得が充分可能であることを示している。	申請者が以前に開発したマイクロイメージングプローブシステムを用いて、光刺激、蛍光観察ができる安価な専用イメージングシステムの開発および試作を行い、直径 4 μm の蛍光ビーズの画像取得に成功した。本研究の成果により、操作が簡単で安価でありなおかつ堅牢な脳機能イメージング用イメージングプローブシステムを開発製品化できる可能性が非常に高いと考えられる。本研究の当初の目標は十分に達成されている。
イワダレソウを用いた放射性物質による汚染土壌の環境修復と飛散防止策	社会基盤	岐阜工業高等専門学校 和田清	岐阜工業高等専門学校 杉山正晴	本研究は、イワダレソウの放射性セシウムCsの吸収力を評価するため、化学・物理的特性が類似するカリウムKおよび塩化セシウムCsClを添加した培土を用いたコールド試験と汚染土壌を使用したホット試験を実施しその効果を検討した。その結果、コールド試験では一番草のK添加培土から約30%のK成分を吸収でき、クリーニングクローブ(イネ科)と同等の吸収力があること、CsClを添加した培土を用いた試験では、一番草の刈込みで3割以上を収穫でき、ファイトメディアーションとして有効である可能性が示された。一方、ホット試験では実際の汚染土壌に植栽し放射性核種Cs134とCs137の吸収性能を評価した結果、移行係数(植体のRI濃度/土壌中のRI濃度)はいずれも0.1以上の高い値を確認した(最高値:0.495)。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にイワダレソウによるカリウム、安定セシウム、放射性セシウムの吸収特性試験による目標の回収率をほぼ達成した点は評価できる。また、イワダレソウがファイトレメディエーション作物として有効である可能性を示した点も評価できる。一方、技術移転の観点からは、被災地企業への技術移転を目指しているが具体的な企業が現時点では示されていないことから、更なる検討が望まれる。今後は、研究の発展と被災地企業との連携が期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
高導電酸化チタン薄膜形成技術の開発と多機能化に関する研究	ナノ・材料・ものづくり	茨城大学 山内智	茨城大学 中澤哲夫	有機金属化学気相堆積法によりNbとFをドーピングした酸化チタン薄膜の形成を実施した。制御パラメータとして、薄膜形成温度とNbとFのドーピング量に加えて有機原料ガスの分解過程制御のために用いる添加ガスを対象とした。その結果、還元性ガス(H <sub>2</sub> ガス)を添加することで7x10 <sup>-2</sup> Ωcm程度まで低抵抗化することができた。更に、薄膜中で電気伝導を阻害する要因を極低温からの温度特性により調査し、その要因を改善するために薄膜形成後に金属イオンを含む溶液中での処理を行い、2x10 <sup>-3</sup> Ωcmまでの低抵抗化を実現できた。また、可視光透過性では、H <sub>2</sub> ガスを用いることで、反射を考慮しない状態でも抵抗率2x10 <sup>-3</sup> Ωcmで可視光透過率70%以上の薄膜形成が可能となった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、有機金属化学気相堆積法によりNbとFをドーピングした酸化チタン薄膜の形成を実施し、ウエット処理により2x10 <sup>-3</sup> Ωcm、膜厚200nmにおいて透過率70%以上の酸化チタン薄膜の形成に成功した技術は評価できる。一方技術移転の観点からは、低抵抗化を阻害する要因解析や特性安定化に向けたプロセスの改善を行い実用化が望まれる。今後は、小型薄膜形成装置製造の被災地企業への技術移転を目指した研究開発ステップに繋げていくことが期待される。
被災構造物を支えるボルトの伸び量の推定	社会基盤	神戸大学 三輪誠	神戸大学 西原圭志	港湾施設や橋梁、船舶などにおいて部材結合にはボルトナットが多用されている。本研究では地震や津波などの外力により塑性変形したボルトに対し、打音検査時の音響情報からボルト伸び量の推定を検討した。開発期間では、引張り加工により塑性変形したボルトを再現し、これを用いて鋼材を結合して打音検査用の実験装置を構築した。打音検査により得られた音響情報から統計的解析手法を用いてボルト伸び量推定式を作成した。さらにボルト伸びの有無を診断する判別式を作成した。研究目標であるボルト伸び量に対する打音音響情報の特徴を把握することはできた。今後、伸び位置変化による影響を調査し、ボルト評価法として実用化を目指したいと考える。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にインフラの老朽化評価への基礎調査に役立つ技術と評価できる。一方、実際の被災構造物では、永久伸びはボルトだけではなく、部材側にも発生する。そのような状態を模擬した試験片で評価を実施していく必要があると思われる。今後は机上実験の装置から実用に向けた具体的な実施計画を作成していくと共に、企業の参加意識を高め早期の実用化が期待される。
木質バイオマスを活用した低コスト、省資源型の高性能一酸化炭素除去材の開発	ナチュラルイノベーション	福島大学 浅田隆志		木質バイオマス由来の銅-マンガン複合酸化物高分散炭素化物を開発した。当初目標である95%以上の除去率で破過時間30分には及ばず、流通開始直後のCO除去率が61%であったが、評価手法上の問題が考えられた。開発品は銅とマンガンの使用量が市販の防毒マスクの材料に比べて大幅に少ないにもかかわらず、防毒マスクの規格を満たしている市販の防毒マスク材料の75%程度のCO除去率であったため、使用する金属資源量を大きく低減できる省資源型の技術として期待できる。製造プロセスにおける条件の最適化により除去性能のさらなる向上が期待でき、今後は、条件の最適化、特許化、実用化検討を産学連携で進める予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。各種実験条件のデータから少量のCu20mg及びMn10mgである程度のCO除去率が達成できており、今後の研究開発を見守りたい。今後は、除去材の評価手法の再検討、さらなる詳細な炭素化物等の条件検討を実施し、特許取得、低コスト化による被災地への技術移転が期待される。
PTA法を用いた耐久性に優れた複合皮膜形成技術の開発	ナノ・材料・ものづくり	地方独立行政法人岩手県工業技術センター 桑嶋孝幸	公益財団法人いわて産業振興センター 鈴木淳一	耐食性が高く、機械的強度が高いCCM合金の溶射法による複合化について検討を行った結果、CCM合金単体でマイクロピッカー硬さ550が得られた。更なる硬さの向上や基材との密着力向上のためにCCM合金粉末とセラミックス粉末の混合粉末をPTA溶射法による軟鋼と複合化する技術開発を行った。溶射した試験片は、硬さやAl溶湯中での耐久性評価を行った。その結果、硬さはCCM溶射被膜よりも2倍以上高く、HRc換算で目標の52以上の硬さが得られた。またAl溶湯中での耐久性試験においても従来品と比較して、Alと反応しにくく、高い耐久性を示すことが判明した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもCCM合金とCr2C3の混合粉末をPTA肉盛溶接し、溶接金属の耐久性、高硬度化等がほぼ目標値を達成させた技術に関しては評価できる。一方、これまでフレーム溶射法、HVOF溶射法、プラズマ溶射法、PTA法を用いた研究を行ってきたが、これらを金型関連分野の材料開発へ応用した研究は魅力的であり、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、展開海洋分野や製鉄部品等の要求特性やその評価法を調査の上適用可能性を検討し、新たな取組みされることが望まれる。
被災地の学校、福祉施設を障がい児者、高齢者が快適に利用するための「秘密基地Ⅱ」ユニットの開発と評価—高人口密度等の不快ストレスに対応するための快適な環境づくり—	社会基盤	愛媛大学 荻田知則	愛媛大学 松本賢哉	被災地の学校・福祉施設では、利用できる建物が少なく建物を併用しなければならないため、人口密度が高く不快ストレスが高い状態で日常生活を送っています。本課題では、障がい児者・高齢者の不快ストレスを軽減させる「秘密基地ユニットⅡ」を試作しました。具体的には、①パーソナルスペースを保護する閉鎖空間機能、②ノイズ刺激を遮断し高S/N比を実現する機能、③頻度が少ない感覚刺激(低周波数刺激)を提示する機能を有する環境ユニットを試作しました。加えて、その有用性について、生理指標を用いて検証したところ、①唾液中のアミラーゼ活性(sAMY)量が、体験前に比し体験後の数値が有意に低下、②心拍変動から推計される自律神経反応が、有意に副交感神経優位を示していました。今後更に多様な研究協力者を募り実証実験を行う必要があるが、開発した「秘密基地ユニットⅡ」は技術移転の可能性が高いことが示唆された。	本課題で研究開発された「秘密基地Ⅱ」ユニットは、震災・放射能汚染を受けた被災地においてすぐにも利用できる技術であり、実用化に直結する研究成果として大いに評価できる。一方、技術移転の観点からは、ADHD児等を対象とする場合、申請者にも指摘しているように利用者と保護者の立場には乖離があり、利用者(ADHD児)のパーソナルスペースを確保しつつも、保護者としてADHD児に対する状況把握も必要となる。例えば、生体情報のウェアラブルセンサやユニット内へ環境センサを設置することにより、ユニット内の利用者の状況把握や生理反応・不快ストレス等の定量的把握を実現できるような工夫も必要と思われる。直接的に被災地や被災者を支える技術であり、今後の研究開発に期待したい。
脂肪細胞由来の新規因子を標的とした治療抵抗性高血圧のバイオマーカー開発	ライフイノベーション	東北大学 菅原明		本邦の高血圧患者4千万人中、血圧がコントロールされているのは1千万人に過ぎず、多くの治療抵抗性高血圧患者の存在が推定される。近年、脂肪細胞から分泌される未知の液性因子がレニン・アンジオテンシン系とは独立して副腎アルドステロン産生を促進している可能性が推定されており、同因子が肥満を伴う治療抵抗性高血圧の発症要因である可能性が考えられる。これまでマウス3T3-L1脂肪細胞の培養上清をヒト副腎H295R細胞に添加し、アルドステロン合成酵素の遺伝子発現を指標にして、同因子の同定を進めてきたが、現在上清タンパクの分画・精製が進行中である。今後、同因子の早期の構造決定ならびにそれに基づく抗体作成を目指す。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、今後の研究計画、やるべき研究内容については明確化しており評価できる。治療抵抗性高血圧のバイオマーカーの開発は必要とされており、新規因子の同定まで到達するロードマップを製作し、生化学的・薬理的な解明と同時に、ELISA系を含めた検討が望まれる。
Linked Open Dataを用いた復興促進情報アセスメントのための復興促進Webプラットフォームの開発	情報通信技術	名古屋工業大学 白松俊	名古屋工業大学 太田康仁	復興に関する公的目標を扱えるようSOCIAオントロジーを拡張し、協働に必要な参加者データや目標データを構造化可能にした。この拡張オントロジーに基づき、復興に関する公的目標数657およびRDFトリプル数4349を含むデータセットを構築・公開した。ニュース記事等のWebコンテンツを適合率94%で都道府県分類し、そこに書かれた目標を地域へ紐付けする用途に利用可能であることを確認した。協働プラットフォームとして公的目標マッチングシステムを試作した。また、コンサナーアセスメントのためにツイートを活用するための探索的閲覧・可視化インタフェースを開発した。さらに、ワークショップで集めた住民意見からコンサナーの細分類をするため、意見のクラスタリングと特徴語抽出による意見俯瞰インタフェースを開発した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にインターネット上のデータを収集してコンサナー抽出により構造化してボトムアップに住民の意向等を把握出来る可能性を有し、行政等に活用できる、公的目標マッチングシステムを試作した技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、東北に本社のある、コミュニティビジネス、まちづくりを業とする企業の協力が見込まれており、特定のイベント等に限定すれば、現機能でも十分使い物になるなど、即効性のある実用化が望まれる。今後は、分類が府県レベルまでで有り市町村レベルまで落とし込めていないという現状の課題に向け、さらなる実用化に向けた研究開発が期待される。



課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
検体検査機器のための小型圧電ミキサーの開発	ライフイノベーション	豊橋技術科学大学 真下智昭	豊橋技術科学大学 田中恵	臨床検査技師が手作業で行っている検体(血液など)攪拌作業などの自動化を目的として、数ミリ程度の大きさで液体を自由に攪拌することのできる圧電ミキサーの研究開発を行った。振動モード解析を用いてミキサーの振動を明らかにし、その振動が伝わって生ずる流体の運動を数値流体(CFD)解析で調査し、それらの計算結果に基づいて、設計手法を明らかにした。実験では、圧電ミキサーの周波数特性、振幅特性などのミキサーを制御するための基本性能を評価し、溶液回転数の目標値を達成した。他にもスケール効果、効率、溶液温度の変化などについても明らかにすることができた。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に生体試料の検体検査を迅速・安全に実行する技術に関しての成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、被災地企業等との連携も計画されており、血小板凝集能測定装置などでの実用化が期待される。今後は、他の検査手法と組み合わせて脳梗塞や心筋梗塞の診断を容易にする等へも展開されることが期待される。
植物-エンドファイト共生系を利用した農作物へのセシウム吸収低減技術の確立	ナチュラルイノベーション	茨城大学 成澤才彦		キャベツおよびトマト地上部のセシウム移行量を測定したところ、供試したエンドファイト菌株中、未同定菌株312-6のセシウム移行阻止効果が最も高かった。この菌株は、目標値である50%抑制以上の条件を満たしていた。また、大麦およびおがくずと米ぬかを基質としてエンドファイトを培養し接種資材を作製した。その資材を供試して、接種資材の密度が植物生育に及ぼす影響を調査したところ、植物生育およびエンドファイトの定着の両条件を満たすためには、本資材の培土への混和率は10%が最適であると結論した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもCs吸収保持効果が高く、かつ農作物への移行を抑制するエンドファイト菌を選抜した技術に関しては評価できる。一方、選抜したエンドファイト菌を利用した農作物育苗システムの開発、新たな栽培モデルを提案については技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、食品以外の花卉なども含めた技術へ応用してされていくことが望まれる。
熱中性子検出用10ボロン含有型シンチレータ結晶の開発	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 藤本裕		本研究では、中性子捕獲断面積の大きい <sup>10</sup> Bを含有した、高い発光量(1500 ph/n <sup>-2</sup> )、透明性(70%)、品質(FWHM: 200 arcsec以内)を持つ実用性を有したアルカリ土類ボレートシンチレータを開発することを目標とした。開発においては、μ-PD法により、希土類元素を添加したSrO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> やCaO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 系結晶を作製し、その結晶性や光学特性、放射線応答特性を評価することで、最適な材料のスクリーニングを行った。その結果、2000 ph/n以上の発光量と、80%以上の透明性、40 arcsecの品質性を持つCe <sup>3+</sup> :Ca <sub>3</sub> (BO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> シンチレータを開発し、これを用いた中性子撮像にも成功した。	期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、中性子捕獲断面積の大きい <sup>10</sup> Bを含有したシンチレータの開発を試み、高発光量、高透明性、高結晶品質の目標を達成したことは評価できる。今後、実用化に向けては、低コスト化のための大口径化技術開発と、さらなる高品質化のための原料の高純度化技術を企業と連携して進めていくことが期待される。
ルミノール化学発光を用いた乳幼児喘息患者呼気中一酸化窒素の高感度計測	ライフイノベーション	宇都宮大学 松本太輝		4歳以下の乳幼児にも適用可能で価格が50万円以下の家庭用の呼気中一酸化窒素測定器を実現する基盤技術として、液相でのルミノール化学発光を利用した一酸化窒素の高感度検出系の構築を目指し、研究を行った。ルミノール溶液のパプリング機構、加熱装置、GaAsP光半導体センサーからなる一連の機構からなる化学発光計測装置を新たに作成し、ルミノール発光反応溶液の最適化を行ったところ、濃度0.1ppmのNOが検出可能であった。今後さらなる反応系の最適化と、センサーの多重化等による装置の高感度化を行うことにより、気道炎症状態の評価に必要とされる0.01~0.1ppmのNOを検出・定量できる感度は比較的容易に達成できるものと考えられる。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも化学発光を利用した呼気中NOの検出・定量が可能な反応・検出系の構築を実現したことは評価できる。実用化として展開するには、高感度化が必要であり、課題解決に向けて技術的検討やデータの積み上げなど、さらなる研究開発が望まれる。
新たな評価軸による雪室貯蔵食材の解析と雪室ブランド品の開発	ナチュラルイノベーション	新潟県農業総合研究所食品研究センター 渡辺聡		雪室貯蔵によるソバ及び自然薯の風味・貯蔵性・加工性の向上・維持効果を冷蔵庫、穀物庫等と比較検証した。評価はアミノ酸等の成分分析に加え、香りや物性など新たな手法を用いた。その結果、玄ソバの品質保持上雪室貯蔵は常温及び穀物庫貯蔵より有効で、香り成分の減少を防ぎ、脂質過酸化を抑制し、成分変化が少ないことが確認された。さらに、雪室貯蔵は冷蔵貯蔵より一部項目で優れた効果を示し、つなぎに用いる自然薯も同様に貯蔵性が向上していた。また、ソバの加工性及び官能評価においても、雪室及び冷蔵貯蔵は常温及び穀物庫貯蔵よりも優れていた。これらの成果により、貯蔵期間の著しい延長効果は認められないものの、雪室貯蔵によるソバの風味向上・維持効果が確認され、高付加価値ソバの安定製造の可能性が示された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に豪雪地帯の特徴を活かした研究に取り組んだことは評価できる。雪室貯蔵は昔からある方法であり、冷蔵庫保管とどのように異なるかなど、環境条件面から科学的に考察することも必要と思われる。今後は、これらの諸データとも照らし合わせ、雪室貯蔵のメリット、デメリットを明らかにすることが望まれる。
神経新生に対する機能分子の作用に関するin vitroアッセイ系の確立	ナチュラルイノベーション	東北大学 大隅典子	東北大学 後藤英之	本研究により、成体マウス脳の側脳室下帯由来の神経幹細胞の培養系を確立することができ、さらに当初の予定を前倒しし、栄養成分が神経幹細胞に与える影響についても断片的ながら解析することができた。また、成体マウス脳の側脳室下帯由来の神経幹細胞の培養系についても確立する足がかりを得ることができた。これにより、神経幹細胞に対する食品成分の影響を評価する実験系が確立され、今後はより幅広い食品成分の効果を調査する環境が整った。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に成体マウス脳の側脳室下帯由来の神経幹細胞の培養系を確立し、栄養成分が神経幹細胞に与える影響についても一部ではあるものの解析することができたことは評価できる。次のステップへ向けた課題も明確化しており、今後の進展が期待される。
"恐怖フェロモン"を指標とした社会集団内不安・恐怖感モニター技術の開発	ライフイノベーション	長崎大学 篠原一之	長崎大学 山口陽子	本研究開発の目標は、「社会集団内での不安・恐怖感モニター技術」「恐怖フェロモン・デオドラント」の開発基盤となる基礎知見を確立することである。本研究開発期間は、①「恐怖フェロモン」のバイオアッセイ系精度向上、②同バイオアッセイ系を用いた制汗剤・抗菌剤による恐怖フェロモン失活の妥当性検証に重点をおいた研究開発を実施した。その結果、「恐怖フェロモン」曝露により誘発される特定の大脳皮質活動が、発汗時の恐怖情動を反映して変化することを明らかにするなど、バイオアッセイ系の精度向上に向けて一定の成果が得られたほか、「恐怖フェロモン」失活における制汗剤の効果についても当初仮説の妥当性を支持する知見を得ることができた。	当初目標とした成果が得られていない。目標①:恐怖フェロモンを失活させる制汗剤・抗菌剤の同定および目標②:恐怖フェロモンとして機能する化学物質の同定について、目標①は50%程度しか達成されておらず、目標②も成果がなかった。今後は、個体の恐怖感・不安感の誘因となる嗅覚情報をコントロールする技術開発方法等を再検討することが望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
海藻残渣からサプリメント原料の獲得を目的とした高温高圧水プロセスの構築	グリーンイノベーション	東北大学 相田卓	東北大学 青田康典	【目標】本申請課題は海藻残渣の実用化プロセスを想定し、①スラリー供給型装置による反応制御の実現、②不溶成分の抑制(現状:10%、目標:3%未満)、③有用成分の獲得(現状:合計収率47%、目標:50%以上)を目標としている。達成度に関してはスラリーによる流通装置実験では閉塞が起こり、故障から十分な検討ができなかったが、回分式装置による検討では水熱酸化反応による不溶成分は0%、また最大有機酸収率は42%であり、目標はほぼ達成している。今後は流通装置の閉塞の原因であるアルギン酸カルシウム固体を微細化したスラリーによる検討を行いたいと考えている。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、過酸化水素を併用する水熱酸化反応で有機酸分解反応温度を350℃から120℃に低温化したことは評価できるが、高価な過酸化水素を多量に使うことによるコスト増が懸念され、汎用化学品に近いアルギン酸、有機酸製造法として成立するか疑問である。一方、本来狙うはずだった海藻残渣を利用する際に想定される課題等の把握は、モデル反応であるアルギン酸カルシウムのスラリー反応の解析にとどまった。更なる技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、連続操作が可能な装置の開発と、被災地の実情にあった装置規模などを鑑みた研究開発に期待する。
医療・健康分野への応用を目指した匂いセンサの開発	ライフイノベーション	日本大学 斎藤稔	日本大学 松岡義人	本研究開発課題では、有機材料フタロシアニンの感応膜を楕円電極上に成膜し、匂い物質が吸着した際に生じる電気抵抗の変化から匂い物質を検出する匂いセンサを用い、病気の罹患前から発生する匂い物質を高感度に検出することによって病気を早期発見する技術を開発することを目標とした。その結果、肝機能・腎機能障害罹患者の呼気に含まれるアミン系物質を0.1ppmの濃度から検出することができた。また、このセンサを組み込み、呼吸の吸引部を付加した10cm×10cm×5cmの匂いセンサ装置を設計し、(株)テクニシモでこれを試作した。今後は罹患者の呼吸に対するこの装置の応答特性を検証する予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、トリメチルアミンの検出のみの報告であり、精度、感度、選択性にも疑問が残るが、実際に2種類のセンサを試作し、改良実験を進めている点は評価できる。一方、技術移転の観点から、匂いセンサとして医療現場での利用を実現するにはppbレベルの高感度を達成する必要がある。糖尿病患者の呼気に含まれるとされるアセトンに十分に応答する感応膜材料の探索、そして提案されているハンディタイプの匂いセンサの高機能化を図れば、医療・健康分野での実用化が期待できる。今後は環境計測への応用展開も視野に入れた実用化を図るなど展開されることが期待される。
産婦人科医師・看護師のための超音波検査トレーニングシステムの研究開発	ライフイノベーション	岩手県立大学 土井章男	岩手県立大学 大橋裕司	位置センサを内蔵した超音波検査用プローブのダミーモデル(疑似プローブ)、下腹部の人体マネキン、パーソナルコンピュータ、磁場発生装置から成る超音波検査トレーニングシステムを研究開発した。本システムでは、人体マネキンの腔内にプローブを入れた状態で、人体内部の断面情報をプローブの動きに対して、モニタ上にリアルタイムに表示可能であり、産婦人科医師や看護師の超音波検査トレーニングが可能となる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に疑似プローブの動きに対して、人体内部の断面情報をモニタ上にリアルタイム表示し、市販の超音波装置の解像度以上の鮮明さを得る技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、産婦人科の超音波検査トレーニングシステムの他に、同じ原理で他の身体内部の内診技術トレーニング装置としての実用化が望まれる。今後は、応用例の追加や特許網構築を推進されることが期待される。
食品分析用バイオセンサの試作評価	ナチュラルイノベーション	東京農工大学 池袋一典		東北大学マイクロシステム融合研究開発センターで開発している第2世代のバイオチップ(BioLSI)をプラットフォームとして利用し、食品中原因微生物検出の可能性について実証実験を行った。日本で発生する食中毒の最も主要な原因であるノロウイルスを検出する対象とし、これを特異的に認識できるDNAアプタマーの探索を行った。探索の結果、目的のDNAアプタマーを取得することが出来た。また同時にBioLSIにアデノシンアプタマーを固定化し、アデノシンが検出できるかを検討したところ、アデノシンへの応答電流を検出することができ、アプタマーを固定化したBioLSIによる、ノロウイルスの検出の可能性が示された。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特に汎用的なBioLSIを用い、ノロウイルス検出の可能性を実証した成果は評価できる。今後は、「食品安全委員会」等と情報交換して研究立案し、被災地企業に技術移転することが望まれる。
木造復興住宅における資材の循環的利用法開発に向けた基礎的研究	社会基盤	島根大学 小林久高		災害時に対応した木造仮設住宅・復興住宅の建設に際して、地域の資源(人・物)を有効に活用し、資源循環を可能とする建築物を設定するために、木造仮設住宅の建築構法と木材利用法、温熱環境、コスト、再利用方法についての調査研究を行った。建築構法について、木造では工期が長くなるものの、地域材や地元企業が活用されること、住民による住みこなしが容易であることなどの利点が確認された。温熱環境については、木造では通風や日射遮蔽に配慮した設計が多く、また湿度調節に優れていることが確認された。コストについてはプレハブ工法も含めた傾向を確認しているが、今後の移築再利用に関する調査を参照しつつ、総合的な検討を行っていく必要がある。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に復興住宅建築当たって、はじめから木造仮設住宅の再利用を考えた建築構法を開発する技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、実際の建設作業まで至っている事例もあり、今後は地元産材の利用量や再利用に対する実態を明示化していくことが期待される。
災害救助犬の探査を支援する資機材の開発	社会基盤	東北大学 大野和則	東北大学 平塚洋一	本申請では、中型の災害救助犬(約30kg)の探査活動を記録・リアルタイムで配信する装置の開発を行った。装置重量を、体重の10%未満の2.8kgとすることで、1時間以上連続で付け続けることができる装置を開発した。また、犬のしている映像と、動きをGPSと慣性センサで計測し、映像等は無線LANを介して、手元のタブレットで確認出来る装置を開発した。レンタル犬や、日本救助犬協会の救助犬を利用し、実証評価を行い、要求仕様を満たす装置が完成したことを確認した。	本件は中型の災害救助犬(約30kg)の探査活動を記録・リアルタイムで配信する装置の開発である。離れた場所にいるハンドラに犬からの映像や犬の状態をリアルタイムに伝えるためのセンサシステムの重量、稼働時間、画角(視野)はほぼ数値目標を達成している。一方、通信距離は電波環境の劣悪となる被災地での大きな課題であり、また、探査の信頼性を確立するためには犬の行動解析技術も大きな課題である。本件は被災地での活動支援技術として有用なプログラムであり、被災地企業への技術移転に十分に期待できる。今後諸課題に取り組み、実証試験を繰り返してハード/ソフト面での完成度を高めて欲しい。
コールドスプレー法によるパイプ型フラットパネルディスプレイ反射膜用ターゲット材へのAg皮膜の開発	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 小川和洋		従来のパイプ型フラットパネルディスプレイ反射膜用ターゲットの製造には、鋳造、ステンレス(SUS)パイプとのろう付け接合、切削による形状制御といった作業工程の複雑化による高加工コストに加え、使用する高価なAg材を切削により削り落とす無駄の発生による材料費の高コスト化が重なり、他国との価格競争の障害となっていた。本研究では、コールドスプレー法を用い、Ag粉末を直接基材上へ成膜する技術の開発を実施した。SUSパイプ上への成膜が極めて困難であることがわかり、基材をAIに変更することで2mm以上の厚さでAgを成膜することに成功した。この結果から、AIを中間層として用いることでSUS上への成膜も可能になる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、コールドスプレー法を用いて、Ag粉末を直接SUS上に成膜することはうまくいかなかったものの、基材を変更したAI上に薄膜を成膜することに成功したことは評価できる。今後は、まず、AI粉末をSUS基材上へ成膜し、その後AI皮膜上にAg粉末を成膜するという新プロセスの有効性の検証を、共同研究企業と連携して進めることが望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
災害復旧および復興における広域調査のための多数不特定点撮影画像群による空間検索閲覧システム	社会基盤	芝浦工業大学 中川雅史		本研究は、各種の位置方位つき画像を効果的に融合することにより、ユーザーの閲覧目的に合わせた空間的に連続性のある画像群の再構成法および再合成法を提案し、実社会における、その応用性と汎用性にどれくらい広がりがあるかについて調査研究することを目的とした。ユーザーの任意の閲覧目的に合わせて、その環境の部分空間を広がりある画像群に再構築する問題として、広大な空間中の移動軌道に逐次適合させる手法を提案し、画像群再構成および再合成法、位置情報の補正、その表示法の問題解決を図ったとともに、実社会、特に建設分野におけるニーズを整理することができた。今後は、社会インフラの調査点検支援へ技術展開する。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に座標情報付きで撮影された大量の画像から空間情報を再構成する具体的なシステムの提案と実装がなされており、被災地のみならず、他の地域においてもインフラ維持管理に活用可能な技術に関しての成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、福島県内の企業との共同研究を開始しており、産学共同の研究開発ステップに至っていると評価され、今後、砂防事業支援、橋梁や道路などの社会インフラの点検作業支援など、幅広い適用領域での実用化が期待される。今後は、スマートフォンやデジカメなどでランダムに記録された大量画像をクラウド上で再構築する技術に展開するなど考えられ、研究開発の継続が期待される。
モーゼ効果を用いた熱電変換用ポリマー薄膜の高配向化と特性向上	ナノ・材料・ものづくり	岩手大学 藤代博之	岩手大学 近藤孝	超電導バルク磁石を用いてモーゼ効果を活用した有機熱電半導体ポリマーの特性向上を実施した。従来のパルス着磁では磁場効果が小さいため、静磁場着磁用のバルク磁石装置を新たに作製し、その特性を確認した。無磁場でPEDOT:PSSおよびカーボンナノチューブ(CNT)含有PEDOT:PSS薄膜を作製し、その熱電特性を評価した結果、CNT添加が熱電特性の向上に効果的であることを確認した。しかし、磁場下での薄膜成長が膜の割れ等が原因で測定可能な薄膜が作製できなかった。今後は、成膜条件の最適化を行い、磁場下での配向制御による特性向上を継続して実施したい。	熱電変換用ポリマー薄膜が磁場中での成膜ができず特性評価まで進まなかったため、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、無磁場でPEDOT:PSSおよびカーボンナノチューブ(CNT)含有PEDOT:PSS薄膜を作製し、その熱電特性を評価した結果、CNT添加が熱電特性の向上に効果的であることを確認したことは評価できる。今後は、高配向の薄膜形成技術を確認し、成膜した薄膜の特性確認やデータの積み上げなどがなされることが望まれる。
養殖魚加工残渣からの魚類用抗体医薬品の調製	ナチュラルイノベーション	東京海洋大学 近藤秀裕	東京海洋大学 池田吉用	本申請課題は、養殖魚加工残渣から抽出した抗体を用い、魚類養殖における新たな感染症防除法を開発することを最終目標とし、出荷サイズの成魚由来の抗体による稚仔魚への受動免疫効果を評価するとともに、魚の加工残渣からの抗体抽出法を検討した。養殖ギンザケ由来血清および臓器抽出液を調製し、病原微生物に対する凝集活性およびニジマス稚魚に対する感染防除効果を解析したところ、血清および各臓器抽出液はいずれも微生物に対する凝集活性を示したものの、感染防除効果は血清にのみみられた。このように、養殖魚血液由来の抗体が感染防除に深く関わる可能性が示されたことから、今後加工作業過程における血液の回収手法なども含めた応用のための検討が必要であると考えられた。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、血清で感染防御効果が認められたことに関しては評価できる。一方、充分量の血液採取方法の検討および血液採取の容易な他魚種の検討、感染防御を目的とした血清を稚魚へ接種することは別の病原体の伝染の恐れの確認に向けた技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、製薬会社や魚の加工業者などとの連携によって実用的な技術に発展させることが望まれる。
次世代プログラミング言語AIDA	情報通信技術	会津大学 渡部有隆	会津大学 王軍波	ソフトウェアの理解、変更、技術継承を容易にし、モデリング・コーディング・ドキュメンティング・実験を体系的に行うことができるプログラミング言語及びその統合開発環境の開発・推進を行った。これまでの言語仕様でサポートしていた、格子・グラフ・粒子運動等の空間構造を用いた表現・記述手法に加え、データフロー・ステートマシン等の汎用ダイアグラム構造を用いた言語要素を導入した。さらに、ヒューマン及びコンピュータ双方のパフォーマンス向上を目指し、統合開発環境の実装・整備を行った。今後は本課題の成果物である統合開発環境のアルファ版をベースに、教育資料への応用等を通しながらベータ版の開発・公開に向けた開発者及びユーザを確保するための活動を行う。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもAIDA言語の特徴である、問題領域に適した言語要素を拡張文字により定義してアプリケーションを記述できる点、また、問題領域に特化したために生じる、わかりにくさや憶えにくさはアノテーション機能によって参照できる点、といった技術開発に関しては評価できる。一方、研究成果の応用としての、ロボティクス、組み込みソフトウェア、大規模シミュレーションなどへの適用に向けた技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、AIDA言語を普及発展させるために、具体的な応用例についての成功例を作り、これを大々的に公表すること、およびチュートリアルなど資料を充実し、教育を通じて言語利用者の数を地道に拡大するといった展開が望まれる。
金型を必要としない大面積マイクロレンズアレイフィルムの開発	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 西澤真裕	東北大学 平塚洋一	プロトタイプ作成の経緯を基に、硬化用紫外線光源の光学条件を変えることでレンズアレイ形成可能条件を探索した。目標とする2次元多重光源像を得ることに成功し、フィルム内部のレンズアレイ状の光学構造の存在を明らかにした。フィルムの表面および断面観察の結果からは、光学構造が屈折率分布レンズと示した。紫外線放射角および紫外線照射距離に依存した2次元多重光源像の観察から、照射距離が主たるパラメータであることを解明し、分離の良い明瞭な多重光源像の発現に成功した。しかし、多重光源像の明暗比は3倍と当初目標の5倍に到達せず、探索した材料の範囲では顕著な改善は得られなかった。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも明瞭な2次元多重光源像を発現するフィルムの合成に成功し、金型を必要としない大面積マイクロレンズアレイフィルムの動作原理を確立したことは評価できる。目標の明暗比には至っていないものの、これを解決するための技術的課題も明確化しており、さらなる研究開発が望まれる。
放射性セシウム汚染された土壌のマツバイによるファイトレメディエーションの実用化研究	ナチュラルイノベーション	愛媛大学 榎原正幸	愛媛大学 吉田則彦	本研究の目標は、放射性Csによって汚染された土壌を、カマツリグサ科ハリイ属マツバイを用いて除染するファイトレメディエーション技術を実用化することである。マツバイのCs吸収能力は本研究で確立された無菌培養系マツバイおよび自生マツバイで実証された。その最大濃度は1560 mg/kgである。また、マツバイのCs濃度はマツバイ中の珪酸体が有無に関わらず同程度であることが明らかになった。実用化実証フィールド試験では、高レベルの放射性Csに汚染された水田において、マツバイによるファイトレメディエーションの大規模な栽培実験を行った。その結果、マツバイの放射性Csの最高放射能濃度は5100 Bq/kgであり、生重量での移行係数は0.066に達した。この値は福島県における実験での既存のデータと比較して十分高いものである。以上、予定されていた研究の約9割を終了し、重要な成果が得られた。これらの本研究結果に基づくと、マツバイは福島での放射性Csのファイトレメディエーションに有効であると考えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にマツバイを用いて除染するファイトレメディエーション技術を実用化する技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、多額の費用を要する除染への一つの方策としてなどでの実用化が望まれる。今後は、経費を大幅に削減できることから、被災地の復興を下支えする技術に発展することが期待される。
放射線計測・情報共有による第一次産業と関連観光資源の復興	ナチュラルイノベーション	茨城大学 高妻孝光		食品中に含まれる放射性物質の新基準値の施行により、リスクコミュニケーションの成立する新規計測装置ならびに検査体制の確立を行い、復興を加速していくための計測装置の基本仕様の策定を行った。基本仕様としては、地元企業の協力を得て大型プラスチックシンチレータと新規遮蔽体を活用した装置仕様を決定し、装置試作、ならびに遮蔽体の実用化の目的をつけた。試作された装置は現場における微小な放射性物質を検出するために鉛による遮蔽を行なったため、現場での計測は実現できなかったが、日立市久慈町漁業協同組合の協力を得て、出荷規制となっている魚類試料の計測を行った。研究開発実施期間中において福島第一原子力発電所からの汚染水漏出問題や、湖水域における魚介類の汚染状況の風評問題が急速におこり、これに呼応して環境における放射性物質計測を行なうことを行なってきた。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、大型のプラスチックシンチレータと新規遮蔽体を用いた装置仕様を決定し、センサおよび遮蔽体の実用化の目的をつけた技術に関しては評価できる。一方、鉛に変わる遮蔽体仕様の策定については、廃プラスチックを用いた遮蔽体の効果についてやや具体的な説明が不足しており、また、検査現場における環境放射線評価については、計測装置の完成の遅れにより不十分であるなど、技術開発に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、情報提供および風評被害払拭、また企業化の観点から、プラスチックシンチレータと新規遮蔽体を用いた現場での放射線モニタリングの実施など、研究の進展が望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
水溶液中での金属クラスター化を用いる高性能発光素子の創製	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 壹岐伸彦	東北大学 山一良	ランタニドLnを発光中心、チアカリックスアレーン(TCA)を配位子とし、水溶液系での金属クラスター化反応を用い、高性能発光素子の創製に挑戦した。Ag-Ln-TCA系、Ln-TCA系の生成条件と組成を明らかにした。Ln-Ln'-TCA系についてはその単一生成法がまだ確立していない。またいずれも結晶構造を明らかにできたのはNa塩についてであった。生成の確認した錯体について発光特性を明らかにした。中でもLnを保護するカゴ構造をもつAg <sub>2</sub> ·Tb1·TCA2の発光寿命(4.3 ms)は特筆すべきである。一方、Tbn·Yb(3-n)·TCA2 (n = 0 ~ 3)の混合系について、Yb3·TCA2単一系に比べてYb発光は1.7倍の増感を示した。これはクラスター内でのTb-Ybエネルギー移動を示しており、Lnn·Ln'(3-n)·TCA2(n = 1, 2)アップコンバージョン素子の実現可能性を支持するものである。	当初目標とした成果が得られていない。Ag-Ln-TCA系錯体の単結晶を得ることに成功し、構造や発光特性を明らかにしているが、Ln <sub>2</sub> ·Ln'·TCA2クラスター錯体の生成条件が最適化されておらず、Tb3·TCA2系やLn3·Ln'1·TCA2系錯体の単結晶を得るまでに至っていない。また、4:2錯体Ln3·Ln'·TCA2の生成の抑制ないし分離除去や異核副核3:2錯体Lnn·Ln'(3-n)·TCA2(n = 0 ~ 3)の相互分離などの技術的課題が残されている。今後、本研究で得られた知見を基に再度研究プログラムを練り直して基礎研究に取組み、安価、高性能な発光素子の開発に繋がる技術研究がなされることを期待する。
竹を用いた土壤中放射能除染と竹資源循環利用による新産業創出～竹を利用した放射性セシウム吸着材の開発～	ナチュラルイノベーション	愛媛大学 上田祐子	愛媛大学 吉田則彦	福島市内の孟宗竹における放射性セシウム濃度は、震災以後に生長した竹(当歳竹:114Bq/kg)よりも、震災以前に生長していた竹(二年竹以上431Bq/kg)の方が高く、またその竹内分布は、当歳竹では、葉身に最も高く、他の部位はほぼ同じ濃度であるのに対して、二年竹以上では、葉身に高く、稈では上部ほど高濃度であった。さらに竹中に存在する放射性セシウムは、水により容易に除去することが可能であり、竹から作製した活性炭に化学修飾を施すことにより、約90%の水中セシウムが除去可能な吸着材を開発した。その吸着材は、セシウム以外にも塩素系農薬や食品中の残留農薬においても95%以上の吸着能を示した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に孟宗竹の当歳竹と2年以上のもので蓄積された放射性セシウム濃度が異なり、2年以上の竹で高濃度であることや蓄積部位を明らかにした点、また、市販の活性炭に化学修飾を行うことでセシウムの吸着率を向上させることが可能なことを示した点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、セシウム以外のイオンが共存する場合には、セシウム吸着率が低下することが明らかになったことから、更なる検討が望まれる。今後は、解決すべき課題を明確にして、研究が進展されることが期待される。
災害廃棄物を還元剤として用いた銅スラグからの鉄の製造	グリーンイノベーション	岩手大学 山口勉功		実際の銅製錬で発生しているスラグを、廃プラスチックを想定した試薬のポリエチレン(CH <sub>2</sub> )を用い、ポリエチレンとスラグの重量比を変化させて、スラグを1000℃で1時間還元した。その結果、ポリエチレンとスラグの重量比(M <sub>CH<sub>2</sub></sub> /M <sub>slag</sub> )を1.2程度にした場合、スラグ中の73.1%の鉄を金属鉄として回収することが出来た。また、鉄の回収率の向上を目指し、銅製錬スラグにNa <sub>2</sub> Oを添加して炭素共存下でスラグを1300℃で1時間還元した。還元後のスラグを磁選することにより、スラグ中の90.4%の鉄を金属鉄として回収することに成功した。	実際の銅製錬で発生しているスラグから、金属鉄が回収される成果があり、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも同スラグから、スラグ中の90.4%の鉄を金属鉄として回収することが出来た成果に関しては評価できる。今後、還元して得られた金属鉄中の更なる不純物除去が可能となる技術を開発するなどして、原材料としての利用に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。
宮城県・岩手県の津波被災水田に適する耐塩性飼料用水稲品種の開発	ナチュラルイノベーション	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構(作物研究所) 根本博		稲発酵粗飼料向けの飼料用水稲品種「たちすがた」と耐塩性が極めて強い海外品種「NonaBokra」の交雑後代から、DNAマーカーを用いて「NonaBokra」の持つ複数の耐塩性遺伝子を導入した強い耐塩性を持つ飼料用水稲系統「関東飼265号」を選抜した。また、この系統の耐塩性機構を解明し、Naイオンの根から地上部への移行の抑制による地上部Naイオン濃度の上昇の軽減が優れた耐塩性の要因であることを明らかにできた。さらにこの系統を場内水田および宮城県石巻市の被災現地水田で栽培試験し、この系統の有効性を明らかにできた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に優れた耐塩性を示す飼料用水稲品種を育成した技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、試験水田やポット試験での耐塩性に関する結果は実用化が望まれる。今後は、耐塩性のQTLの集積効果を明らかにし、実用化にむけた研究のさらなる進展と社会への還元が期待される。
担がん血清におけるシアリダーゼ活性の検出とそのがん診断への応用	ライフイノベーション	東北薬科大学 宮城妙子	東北大学 山一良	がん診療への応用を目的に、糖鎖末端からシアリ酸を遊離するシアリダーゼの研究を行ってきた。本課題では、これまで実体が不明であった血清シアリダーゼの存在と意義について担がん患者血清を用いて検討した。その結果、有意な活性を検出し、それを阻害する因子の存在も見出した。酵素活性については、性状解析の結果、ヒトの各種がん種で異常亢進する形質膜型シアリダーゼ(NEU3)であること、担がん血清は非がん血清と比べて有意に高値を示すことが検証された。活性阻害因子は、エクソソームに見出される高分子で、NEU3を優先的に阻害した。今後は、がん診断法開発に向けて、検体数を増加し、がんの種類やステージとの関連性等について検討を加え、ELISAキットの作成も完成したい。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、血清シアリダーゼの癌患者血清中での存在と、その阻害物質の探索などの技術に関しては、癌診断への応用の可能性が検証・示唆され評価できる。今後は、今回の研究結果で明確になった課題の解決に向けた技術的検討やデータの積み上げなどを行い、診断マーカーとしての有用性が見出される事を期待する。
ホタテガイ内臓の無害化およびEPA・DHA精製技術の開発	ナチュラルイノベーション	八戸工業高等専門学校 齋藤貴之	八戸工業高等専門学校 佐藤勝俊	ホタテガイ内臓は、有用成分(EPA・DHA)を含有しながら、有害金属のCd(カドミウム)も含有するため、現在、全て廃棄処分されている。本課題では、ホタテガイ内臓からCdを除去し、EPA・DHAのみの精製を行った。Cd除去では、これまで4工程から2工程に簡易化させた除去法を見だし、Cd除去の実用化に向けた可能性を示すことができた。EPA・DHA精製では、エステル化をさらに向上させ、DHA精製の確立を行う必要があるが、EPAに関しては実用化レベルまで精製できることを明らかにした。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にホタテ貝内臓からのEPAのエステル化および脂質回収率の向上に関しては、目標を上回る成果が達成できており評価できる。一方、DHAに関しては目標の達成に至っていないが、今後は、技術移転に向けホタテガイの内臓の有効利用を目的とした総合的なシステムとしての検討が望まれる。
ナノカーボンを基盤とする超軽量・大面積放射性物質吸着フレキシブルシートの開発	ナノ・材料・ものづくり	岡山大学 林靖彦		球状カーボンナノホーン(S-CNH)を圧延加工によって不織布に担持し、超軽量な放射線遮蔽シートの開発を行った。CNH担持不織布の放射線遮蔽特性の評価にはX線CT装置を用いた。またS-CNHと粉末タングステン、及び粉末タングステンのみを担持した不織布をそれぞれ比較したところ、S-CNHは粉末タングステンを上回る放射線遮蔽特性を示すことが示唆された。さらに放射性物質を含む汚染水にS-CNHを添加し、攪拌後に濾過を行った。濾過水が含む放射性物質は、原水と比較してI-131が89%減少、Cs-134、137、136は検出限界以下の値であった。この結果から、S-CNHは放射性物質を吸着し、効果的に除染を行えることが確認できた。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、球状カーボンナノホーン(S-CNH)の放射線遮蔽特性を明らかにしたことは評価できる。一方、S-CNHを加工した超軽量放射線遮蔽シートの製作が完了したのが明記がなく、また、不織布シートを用いた吸着能力の測定結果も記載されていないことから更なるデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、当初の研究開発目標を再検討し、研究が進捗されることが望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
ケイ酸カルシウム系吸着材を用いた放射性セシウム汚染土壌の減容化	ナチュラルイノベーション	兵庫県立大学 西岡洋	兵庫県立大学 松井康明	放射性セシウムで汚染された土壌の減容化を図るべく、新規に開発したケイ酸カルシウム系吸着材を洗浄剤とした土壌洗浄および吸着材による分離方法を検討した。塩酸などの薬品や加熱操作を行わずにマイクロバブルなどの穏やかな方法による洗浄では土壌中のセシウムの1/3程度しか除去できず、予備実験よりも低い結果となった。この理由としては、予備実験から時間が経過したため、粘土鉱物に吸着したセシウムがより安定化したことや土質の違いによるものと考えられる。一方、化学的な洗浄方法よりも磁気分離を用いた物理的洗浄方法が注目されていることから、吸着材の改良を図った。その結果、吸着率の向上と磁性の付与に成功し特許出願に至った。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも新たに開発した吸着剤の磁性体化、その結果として海水においても高い吸着率を示したことは評価できる。また、本磁性吸着材に関する特許化も評価できる。一方、放射性セシウム汚染度の減容化率の向上などは当初目標を達成していないため、更なる技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、新たな吸着材の更なる改善がされることが望まれる。
コールテン鋼シェル構造による小型津波避難シェルターの開発	社会基盤	滋賀県立大学 陶器浩一		(1) 被災地における現地調査 東日本大震災の被災地である気仙沼市の沿岸部を対象とし、住民へのヒアリング調査を実施した。特に、災害当時の現地の状況、今後、再度被災した場合の避難の方法、沿岸部への居住に対する意識についてヒアリング調査を行った。 (2) シェルター基本モデルの開発 ヒアリング調査をもとに、シェルター形状や装備等の検討を行い、基本モデルを作成した。また、今後想定される大地震時の津波荷重に対して、シェルター形状をパラメータとした数値解析を行い、鋼板で製作の可能性および適した形状の検討を行った。また、鋼板単板で建築物の実設計施工を行い、これを参考として鋼板構造の利点および課題について検討を行った。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特に被災地での調査検討を通じて、津波避難シェルターの基本設計を進めた。数種類のモデルについて、津波荷重時の挙動を数値解析により明らかにし、安全性、施工性、材料使用量を検討して最適形状を確定した技術に関する成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは鋼によるシェル構造という独創性のあるシェルターを実現するため、被災地の造船業の企業と連携していることで、実用化が期待される。今後は、建築ならびに造船関連企業との連携を強めていくことが期待される。
機能性カバークロップ導入によるタケノコへの放射性セシウム移行低減に関する研究	ナチュラルイノベーション	茨城大学 小松崎将一	茨城大学 園部浩	福島(二本松市東和地区)および茨城(阿見町および牛久市)の竹林において現地でのカバークロップ導入試験を開始し、放射能汚染低減につながる管理方法を明らかにした(平成25年度 茨城大学担当)。竹林適正管理により竹林地上部の放射性セシウム量を70%削減でき、これによりタケノコの放射性セシウム量を22%~58%削減できた。また、原子力研究機構に既設の大型NaIを改良し、タケノコの非破壊・迅速測定によりばらつきの大きいタケノコの放射性セシウム量について大量に分析する手法の開発を行った(平成25年度 原子力研究機構担当)。この結果、本手法による測定の実用性が明らかとなった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に放射性物質汚染の被害を受けているタケノコ生産地で、イネ科とマメ科のカバークロップと菌根接種により、汚染基準をはるかに下回る効果を短期間に実用可能な技術まで仕上げた点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、地元のNPO法人や農作物加工会社との連携強化による実用化が望まれる。今後は、低レベルの放射性物質汚染地域で、市民レベルで利用できる除染方法の一つとされることが期待される。
セルローズナノファイバーを添加したバインダーレス木質ボード製造技術の開発	ナノ・材料・ものづくり	静岡大学 小島陽一	静岡大学 橋詰俊彦	廃木材を使用した新規木質ボードの開発を行った。通常の木質ボードには化学的に合成された接着剤が使用されているが、本研究では接着剤の代替品となるセルローズナノファイバー(CNF)を木材から作成し、新規木質ボードの開発を行った。CNFの作成にはディスクミルを使用することで容易に様々なサイズのCNFが作成できることを粒度分布および電子顕微鏡による観察によって明らかにした。作成したCNFを木粉に混合し、木質ボードを作成し、その性能を曲げ試験および吸水試験によって評価した。CNFを木粉に混合することで木質ボードの性能は格段に向上することが明らかとなった。また、CNFと木粉の混合割合には最適な割合が存在していることも明らかとなった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。廃木材から作成したCNFと木粉とから木質ボードを作成し、Controlに比べて曲げ性能と耐水性が高いことが確認されたことは評価される。木質ボードの製造技術は被災地企業への技術移転に適しており、既に得られた成果は具体的に一定の必要条件を満たす材料である。実施企業の協力があれば更に改善出来、実用化可能と判断され、また有益な廃木材処理技術として社会還元につながることを期待される。
低損失正孔注入型自己バイアスチャネルダイオードの開発研究	ナノ・材料・ものづくり	東北学院大学 菅原文彦		本課題の研究期間内には、課題のデバイスを実現できなかったが、デバイスシミュレーションにより内部動作の妥当性について確認でき、かつ解析シミュレーションにより電力損失を最小にするデバイスの不純物プロファイルを探求できた。また、デバイス実現のための2重拡散プロセス条件シミュレーションについても、試作後の評価によりその妥当性が確認できた。さらに、共同研究企業や外部機関による構造分析結果から、ポリシリコンゲート形成プロセスについては、ゲート側壁のアンダーエッチを抑制し、かつゲート酸化膜直下に確実にチャネル領域を形成することが重要であることが判明した。これらのプロセス技術の確立により実用化が期待できる。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。提案デバイスの試作が完了しなかったため、試作デバイスの特性評価、シミュレーションの妥当性、デバイスのセルサイズの最適化などの当初の目標が達成されていないが、デバイス製造プロセスの課題が明らかになるなど今後の研究展開につながる一定の成果を得ており、提案デバイス自体も新規性があり潜在能力を有すると評価できる。今後は、継続してオリジン電気(株)と共同研究を進めて、製造プロセス技術および素子設計を確立し、同デバイスの優位性を明らかにすることを期待する。
新たな需要に対応できるナノコンポジット膜利用水素センサーの開発	ナノ・材料・ものづくり	岩手大学 山口明		従来よりも低濃度の水素に反応する水素センサーの開発を目指して研究を行った。スパッタリング法を用い、ガラス基板上に積層構造を有する薄膜水素センサー試料を作製し、その特性を調べた。これまでに測定法を工夫することにより低濃度の水素ガスに対して感度を示すことが分かったが、本研究ではさらに低濃度の水素ガスに対する感度について調べた。まず積層構造を精密制御した試料を準備してその特性を調べ、最適な構造があることが明らかとなった。その試料について感度試験を行ったところ、従来よりも低濃度でもはっきりとした感度を示すこと、期待している需要に対応できる可能性が高いことがわかった。	Pdナノ粒子を窒化ケイ素に分散させ、希土類/ナノコンポジットの水素センサーを試作し、実用化できるレベルの水素感度・検出時間を達成していることは評価できる。一方、今後、ガス・フロー制御設備や反応レート測定用ディジタル・マルチメータを導入することで、実環境条件での感度・検出時間を実証することが必要と思われる。企業との共同研究も開始しており、早期の製品化・企業化が期待される。
震災がれき焼却灰のコンクリート用材料あるいは製品への活用用途開発検討	社会基盤	関西大学 鶴田浩章	関西大学 中川美利	目標a)の品質や化学成分の類似性については、灰というより細骨材に近い粒度であることが明確となった。b)のコンクリートの配合や強度、環境への影響については、いずれも悪影響がないことを確認できた。c)のコンクリート製品の試作・性能確認では、電気炉酸化スラグを使用した重量コンクリートの製品で放射性物質の影響を低減できることがわかった。d)の粘土による放射性物質の溶出抑制効果については、使用した試料の放射性物質の含有レベルが低かったため、効果を確認することができず、放射性レベルの高い試料での再チャレンジが必要となった。以上のように、震災がれき焼却灰を広域処理する場合におけるセメント固化の優位性が明確になった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、焼却灰の品質および化学成分を特定し、焼却灰を混入したコンクリートの特性やコンクリート製品への適用性、さらに焼却灰に含まれる放射性物質の粘土による溶出抑制効果などに関しては評価できる。一方、技術移転の観点から、大量に放射性物質を封入した場合や、放射性レベルの高い物質を封入した場合の粘土の効果について検討されることが期待される。また、実大実験による実証が期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
IHによるアルミニウム合金のオンデマンド溶解法の開発	ナノ・材料・ものづくり	地方独立行政法人岩手県工業技術センター 岩清水康二	地方独立行政法人岩手県工業技術センター 富手壮一	アルミニウム合金をIHを用いて急速溶解について検討し、溶解後のガス量増加を抑制しつつ、急速溶解することを目標とした。実験に当たっては、IH周波数と溶湯品質の関係を明らかにした。また、合金形状を変更し急速溶解したところ、溶解材料の熱効率を考慮した最適形状があることが分かった。これから実験の結果から、アルミニウム合金2.5kgを10分で溶解かつ溶解後のガス増量を0.1cc/100g-Al以下に制御する目標を達成した。本事業での結果は、既存の装置を用いて実験を行ったことから、今後は、アルミニウム合金溶解に最適な電源条件等を検討し、高周波溶解によるアルミニウム合金急速溶解システムの開発に取り組むたい。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、これまでのAl合金の溶解に不適とされていた誘導加熱法を高周波の周波数、溶解対象のインゴットの重さ、るつぼの材質を変化させて、溶解に要する時間、鑄造材に含まれる水素ガス量、鑄造材に発生する欠陥への影響を整理して、適用可能とする条件を見出した技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、るつぼ形状、消費電力や印加電圧の変化等も含めた情報の蓄積(DB化)などを行い、実用化が望まれる。今後は、Al合金専用溶解装置を開発等することが期待される。
多孔質ガラスのリン酸修飾によるプロトン伝導発現と燃料電池電解質への応用	グリーンイノベーション	茨城大学 高橋東之	茨城大学 中澤哲夫	本研究はリン酸修飾多孔質ガラスの安定なプロトン伝導発現と中温動作型燃料電池用固体電解質への応用を目指し、100-300℃で10-2S/cmのプロトン伝導を示すガラスの合成条件を確立することを目指した。この目標を達成するために、リン酸処理における圧力効果や細孔径の影響について検討を行い、300℃まで安定に10-3S/cmのプロトン伝導を保持するガラスを合成することができた。目標とする伝導度には及ばなかったが、当初期待した温度範囲で安定な伝導度を得ることに成功した。得られたガラスについて燃料電池を作成し、発電試験を行い良好な結果を得た。今回は提供された多孔質ガラスを使用したため、細孔のモルフォロジーや厚さを制御することができなかったが、発電試験の結果をもとに、今後は関連する企業と共同して薄膜多孔質ガラスを電極と一体成形することで実用化に結びつけたい。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、伝導度は目標に届かなかったものの、リン酸処理によりプロトン伝導を発現させ、加圧下での効果大、室温付近まで安定的に良好な結果を得ることができたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からはリン酸処理の温度(圧力)・時間によるリン酸とガラス基の反応形態によるプロトン伝導度への影響を確認するとか、薄膜多孔質ガラスの作製法の具体的な検討なども必要であると思われ、中温域固体燃料電池などでの実用化が望まれる。本技術を実用に供するにはかなりの研究が必要であるが、新たな固体電解質の可能性を見出したため、当初の目標性能を実現できれば実用に結びつく可能性があり、今後は更に研究を進めるなど展開されることが期待される。
農作物の放射性セシウム吸収抑制技術の開発	ナチュラルイノベーション	信州大学 齋藤勝晴		福島県内でカリと窒素の施肥量を変え牧草やダイズ・ライムギを栽培し、放射性セシウム含量を比較した。ダイズでは、どの施肥区の子実体も放射性セシウム含量が検出限界以下であった。その原因として、土壌中のカリ含量が高さ(60mg/100g)が考えられた。一方で、後作のライ麦からは僅かではあるが放射性セシウムが検出された。牧草では施肥基準の異なる試験区を設定し、放射性セシウム濃度を評価した。2番草ではカリ施肥により放射性セシウム含量は低下する傾向にあったが、依然として100Bq/Kg以上の高いレベルであった。一方で翌年は、1番草、2番草とも50Bq/Kg以下にまで低下しており、これは前年の刈取りによる効果と推察された。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、牧草においてカリ施肥の効果が部分的に認められたことに関しては評価できる。一方、土壌中のカリ濃度が低い土壌でのダイズのセシウム吸収について技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、ダイズや牧草のセシウム吸収を抑えることで社会へ還元されるようになることが望まれる。
被災地の環境回復を目的としたセシウム、細菌、ウイルス、におい等の除去機能を有したハイブリッドセラミックス材料の開発	ナノ・材料・ものづくり	学校法人梅村学園中京大学 野浪亨		本研究では、アパタイトのヨウ素、細菌、ウイルス、におい等の吸着、酸化チタンの細菌、ウイルス、においの分解、さらにゼオライトのヨウ素とセシウムの吸着機能を利用して、被災地で問題になっている、ヨウ素、セシウム、細菌、におい等を処理できる新しい複合材料の開発を目的とし、ハイブリッド材料の開発と吸着機能の評価を行った。その結果、ヨウ素、セシウム、タンパク質等の吸着能を有する新規材料を創生することができた。今後は企業等との共同でこの材料をベースにしてさらなる機能向上を目指して改良するとともに、被災地で問題になっているヨウ素やセシウム、水中や空気中の細菌やウイルス、においの処理を行うことを目標に研究を進める。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、竹炭の吸着効果が実際に確認された事は評価できる。複合化した事によるメリットがはっきりしていない。一方、竹炭がかなりの吸着能力がある事が確認されている。今後は、研究者が興味を持っていると思われる竹炭の吸着処理に向けた技術的検討やデータの積み上げを行う事が望まれる。
高分子ナノワイヤーを用いた材料表面修飾法と物性制御	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 佃諭志	東北大学 青田康典	サイズ制御された均一な高分子1次元ナノ構造体の作製手法である単一オンナノ加工法を利用し、高分子ナノ構造体による、材料の表面修飾技術の開発を行った。高分子材料の選択による表面改質の任意性、金属材料表面を含む修飾対象材料の多様性、ナノ構造体のサイズ・数密度制御によるナノ構造体の表面被覆率の精密な制御を達成することができ、広い材料分野への応用展開が期待される技術であると提案できる。反面、大量生産性、コスト面の問題が今後の解決課題であることも提示された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、種々の高分子材料や種々の表面修飾対象材料について検討を行い、ナノ構造体のサイズ・数密度制御による表面被覆率の精密な制御法を確立した技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点から、高エネルギーイオンを利用しなければならぬというコスト面の課題がある。低エネルギーイオンが利用できる技術開発が望まれる。今後は、実地性能試験評価を行い、技術移転の可能性を探ることが望まれる。
呼気中アンモニアの可搬型リアルタイム計測装置の開発	ライフイノベーション	茨城大学 田中光太郎	茨城大学 園部浩	呼気中のアンモニアを計測するため、波長変調吸収分光法を応用して、既存装置よりも小型な装置開発を行った。装置のサイズは目標の大きさを達成し、感度は約1ppbとなった。波長変調吸収分光法において、ピーク強度によるアンモニアの定量を行う場合は、雰囲気成分により吸収スペクトルの線幅広がりにより計測誤差が生じる可能性がある。特に呼気では、二酸化炭素が多く含まれることから、二酸化炭素によるアンモニアの圧力広がり係数を求め、計測誤差の評価を実施した。その誤差を考慮し、実際に呼気の分析を行い、新たに構築した装置により呼気分析が可能であることを示した。また、さらなる装置小型化のための新規セルの構築も行った。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に測定感度として、呼気への適用で1ppbが得られたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、再現性や一定条件設定さらには測定限界等についてのデータを基にした実用化が望まれる。今後は、特許出願を進め、技術移転へと展開されることが期待される。
脱酸技術を活用した砂鉄鑄物製造技術の開発	ナノ・材料・ものづくり	地方独立行政法人岩手県工業技術センター 高川貫仁	地方独立行政法人岩手県工業技術センター 富手壮一	ケラを想定したC-Fe合金において、全酸素量が高くても、炭素含有量が低い場合は、炭素含有量を黒鉛で調整することにより、30ppm以下まで脱酸できた。全酸素量が比較的低くても、炭素含有量がすでに高い場合は、炭素含有量を調整しても酸素は減少せず、45ppm程残留した。また酸素が45ppm残留しても、Mg合金を添加することにより、脱酸剤の残留元素濃度を0.3%以下に抑えながらも、全酸素量は22ppmまで低下した。脱酸剤による脱酸の効果は、チル試験片の破面におけるガス欠陥の大きさにより判定できた。ただし、ガス欠陥の大きさはSi含有量に依存するが、残留するSi量は脱酸剤の種類により異なるため、同じ種類の脱酸剤で比較する必要があることが分かった。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特に、ケラから鉄器を作る際に重要な優れた脱酸技術、迅速な酸化度判定法の技術に関しての成果が顕著である。研究開発で明確な目標のもとに、粛々と研究を進め、所定の酸素含有量制御、適正な脱酸材の評価などに関する目標は達成しているかと判断される。又、実験的、学術的裏付けも充実している。一方、技術移転の観点からは、脱酸材の選択に課題を残しているが、ほぼ目途が立っている。あとは実際の工房においての実施して実用化が期待される。今後、対象地域において研究会を実施し、普及を目指すようであり、産業における実成果を期待したい。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
三陸産コラーゲンペプチド及びコンキオリンを配合したヒアルロン酸高保持剤の開発	ナチュラルイノベーション	一関工業高等専門学校 渡邊崇	一関工業高等専門学校 郷富夫	さんりく発ヒアルロン酸高保持剤の開発のため、1)ヒアルロニダーゼ阻害活性を有するアワビ貝殻コンキオリンの簡便な調製法、2)コンキオリンとサンマ鱗コラーゲンペプチド両成分がヒト皮膚線維芽細胞のヒアルロン酸産生に与える影響を検討した。コンキオリンに関し、1)ヒアルロニダーゼ阻害活性は従来法でのみあらわれ、2)従来法で調製したコンキオリンは線維芽細胞のヒアルロン酸産生を促進しなかった。しかし、コラーゲンペプチド単独でも濃度1mg/mlにおいて約200%の強力な促進率を示し、目標値であった150%を大きく上回った。さらに、試作したコラーゲンペプチド中の重金属(ヒ素、鉛、カドミウム、総水銀)はいずれも不検出であった。サンマ鱗コラーゲンペプチドのみでも十分にヒアルロン酸高保持剤としての機能を果たすことが期待でき、品質・安全面においても問題なく、事業化・商品化へ大きく前進する知見が得られた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にサンマ鱗コラーゲンペプチドが高いヒアルロン酸産生の促進率を示すことと安全性を明らかにしたことは評価できる。今後は廃棄物の有効活用という産業育成の観点からもヒアルロン酸産生増強効果を利用した化粧品、アンチエイジング、医薬品等への応用が期待できる。
誤嚥性肺炎の予防を目的とした細菌定量システムの開発	ライフイノベーション	九州歯科大学 西原達次	公益財団法人北九州産業学術推進機構 藤本潔	肺での感染防御機能が減弱した高齢者では、口腔内細菌が誤嚥によって気道に入り込み、誤嚥性肺炎を引き起こす。本事業では、歯周病原細菌叢の検出が可能な電気化学的バイオチップを使用し、誤嚥性肺炎予防に向けた診断機器の開発を目指した。高齢者の歯肉溝滲出液を対象に、電気化学的バイオチップによる菌叢解析を行った。DNAプローブについては配列を最適化し、全プローブで目的菌種の選択的な検出が可能となった。同サンプルに対してreal-time RT-PCR解析およびT-RFLP法を行い、その結果も確認した。さらに、胃瘻造設者を対象に行った解析結果では、特に残存菌がなく、口腔乾燥を呈する対象者群で、専門的口腔ケアの介入による口腔内細菌叢の変化が確認され、その臨床的活用の可能性が示唆された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、独自開発した電気的応答を用いたDNAチップを用いた細菌種の検出・同定システムを口腔内細菌、歯周病原細菌、誤嚥性肺炎原因菌などの検出と予防に応用可能であることを実証したことは評価できる。今後は、医療経済学的な検討等も行い、技術移転することが望まれる。
ウニの非破壊品質評価用ホルダーと装置の開発	ナチュラルイノベーション	一関工業高等専門学校 貝原巳樹雄	一関工業高等専門学校 郷富夫	生ウニの品質判定(実入りの良し悪しの判定)装置として、非破壊計測が可能な近赤外光を用いた品質判定装置の開発を目的とした。ウニの開口部からの測定では、可食部位の情報に十分に取得できなかったため、より可食部位に近いポイントから測定すべく、肛門内に挿入するブローブ反射タイプの装置開発へと変更した。光源からの光を直径3mmの金属製探針の先から射出し、その反射光を捉える。光チョッパーの設置位置が課題であったが最終的にはモノクロメーターの内部、射出光スリット直前に設置した。装置の完成がウニの収穫時期に間に合わなかった事から、実際の測定が今後の課題である。この装置は光ファイバーを活用した低コスト(高々25万円程度)の簡易型反射型分光器としての特徴を有している。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、品質評価に適応した分光器製作の技術に関しては評価できる。一方、実際に測定してウニ可食部重量との正の相関に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。本装置は三陸地域の水産業に大きく貢献する可能性を秘めたものであり期待も大きい。今後は、早急にウニの可食内容物の測定を試し、その効果を判定して装置の実証を行うことが望まれる。
石綿含有災害廃棄物からの環境浄化材製造技術の開発	グリーンイノベーション	千葉大学 和嶋隆昌	千葉大学 小柏猛	本申請課題の目的は、石綿含有災害廃棄物を低温で無害化した無害化物を環境浄化材として再資源化する技術を開発することである。株式会社ストリートデザイン所有の無害化装置より得られたアスベスト無害化物には未燃炭素分が約6%含まれており、化学組成としてCaO: 36.2%, SiO <sub>2</sub> : 33.1%, Na <sub>2</sub> O: 12.8%が、主にQuartz [SiO <sub>2</sub> ], Larnite [Ca <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> ], Calcite [CaCO <sub>3</sub> ], Dolomite [(Ca, Mg)(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]などの鉱物として含まれていた。無害化物を2mol/Lの硫酸化ナトリウム溶液に固液比250 g/Lで添加し、180 oCで24時間処理することでNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> とPO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> に対して除去能をもつTobermorite[Ca <sub>5</sub> Si <sub>6</sub> O <sub>16</sub> ・4H <sub>2</sub> O]が生成することがわかった。	被災地で大量に発生した瓦礫に含まれる有害物質である石綿の利活用に注目し、環境浄化に有益な新規材料に転換するプロセスを明らかにし、さらにアンモニウムイオンとリン酸イオンの高効率な除去能を有するTobermorite 11 Aの効率な合成方法を確立したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、再資源化技術の確立およびその利用法を明示することが望まれる。被災地企業との共同研究や特許取得の可能性がある点など、今後の応用的発展が大いに期待される。
熔融炭酸塩の電析法を用いた高効率ネオジム磁石リサイクル技術の開発	グリーンイノベーション	秋田大学 福本倫久	秋田大学 伊藤慎一	本申請課題の目的は、熔融炭酸塩の電析法を用いた簡単・迅速・低コストなネオジム磁石のリサイクル技術の確立である。近年、急速に需要が拡大しているハイブリッド自動車用ネオジム磁石の材料入手は、ほぼ海外に依存している状況であり、そのリサイクル技術が渴望されている。本技術を活用すると、熔融した炭酸塩の中で酸化されたネオジム等を電気分解により溶解・電析し、ターゲット金属をスピーディかつ低コストで回収することが出来る。本申請課題は、既知の乾式法、湿式法に変わる簡単・迅速・低コストなレアメタル回収技術として、自動車産業に力を入れる東北の復興に資する技術として有望であり、資源戦略を活用した復興の地力となる技術である。	ネオジム磁石から、熔融した炭酸塩の中へ酸化されたネオジム等溶出させ、その溶融塩からネオジムの電気分解により溶解・電析により回収するプロセスの基本検討で成果があり、技術移転につながる可能性が高まった。特に酸化ネオジムの溶解挙動、熔融炭酸塩中への酸化ネオジムの溶解、同熔融炭酸塩からのネオジム電析に関する基礎検討に関して評価できる。技術移転の観点から、ネオジムの回収効率・コストの検討を進め企業と共同して実用化が望まれる。
食用菊「モッテノホカ」を原料とする抗抑うつ作用を有する食品素材の開発	ライフイノベーション	日本大学 仁科 淳良	公益財団法人山形県産業技術振興機構 江口幸也	培養細胞と実験動物を用いて食用菊「モッテノホカ」が含有するAcacetin、Luteolinが抗抑うつ作用(抗ストレス作用)を有することを明らかにする検討を行った。具体的には活性成分luteolinまたはacacetinの作用機構解明、抑うつモデルマウスを使用した活性測定、モッテノホカ抽出物の安全性測定、活性成分を高濃度で含有する抽出物製造法の探索、モニター試験で使用する食品の試作を行い、モッテノホカ含有食品がストレス軽減に有望であることを示した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、抽出研究、抗抑うつ作用にかかわる諸研究、食品の試作とモニター調査など、幅広い研究を効率的に行った点に関しては評価できる。一方、安全性測定は一部の実施であること。ネズミを使った抗抑うつ実験では、モッテノホカに加えて、2種の主要フラボノイドに着目するべきであったことなど、技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後、被災地の企業へのメリットを高めるためには、被災地企業が事業の中心に加わる必要があり、その点が今後の課題といえる。
チタニアナノチューブの構造制御による吸着機能チューニング	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 関野徹	東北大学 齋藤悠太	これまで研究代表者らは、低次元ナノ構造を持つチタニアナノチューブ材料が、その特異な構造と物性の相関により優れた光触媒機能と分子吸着機能が共生することなどを見いだしてきた。本研究ではこうした知見を基礎に、チタニアナノチューブを対象とし、その結晶ならびに複合構造を目的機能に合わせて設計・制御することで、材料が本質的に持つ吸着能を更に向上させることを目的とした材料合成・基礎構造評価を通じた機能チューニングを行った。さらに、水溶液中からの色素や金属イオンなどの効率的除去を実現する材料としての吸着機能評価およびその機構解析を行った。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、元素を添加した格子制御型のTNT試料を低温溶液化学プロセスで高い収量で合成すること、および、この試料が高い比表面積を有するとともにCaイオン吸着特性を示すことが明らかにされた点は評価できる。一方、当初の目標であった多様なイオンの吸着除去の性能やシステム化とその複合機能向上については明らかにされておらず、特許出願のためには今後さらに実験データの収集が必要と思われる。今後は、現場企業との連携を急ぐとともに、価格面が実用化に不可欠であることから、費用対効果についての検証することが望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
災害救助用遠赤外線カメラに用いる焦点可変制御素子の開発	ナノ・材料・ものづくり	秋田大学 河村希典	秋田大学 伊藤慎一	鏡面研磨したシリコンウェハを基板に用いてホモジニアス配向液晶セルの遠赤外線波長(7μm~12μm)での透過特性及び複屈折特性を求めた結果、液晶の材料により吸収特性が異なることが分かった。さらに、遠赤外線領域における複屈折Δnを特定することができ、可視光領域における複屈折値より小さいことが分かった。鏡面研磨したシリコンウェハ基板を用いたTN液晶セルを作製し、遠赤外線領域における電気光学特性を求め、可視光領域での光学特性と同様な結果が得られた。くさび型液晶セル(プリズム)を作製し、遠赤外線における低電圧駆動のプリズム特性を得ることができた。	赤外域での対象液晶の複屈折特性の評価がなされたものの、遠赤外線カメラの試作評価までは至らなかったが、基礎特性から可変焦点の液晶レンズの実現化につながる可能性は見出された。中でも赤外域での対象液晶の複屈折特性を詳細に検討している点に関しては評価できる。一方、赤外域可変焦点レンズの実現に向け開発の促進、産学協同を念頭においた研究開発計画の立案および実施が必要と思われる。
ナノファイバー不織布の金属イオン吸着特性を利用した汚染水からの放射性セシウムの回収と除去	ナノ・材料・ものづくり	滋賀県立大学 山下義裕	滋賀県立大学 安田昌司	放射性セシウムを除去するためにはポリオレフィンとPVAの60:40の10wt%溶液からナノファイバーを作製し、PVA成分のみを洗浄除去後、プルシアンブルー染色を行う。このナノファイバー不織布膜を用いてこの膜に外圧を印可するろ過方式により放射性セシウムを除去する方法が最適であることが見いだされた。これは今後の汚染水除去に大きな効果を発揮することと思われる。コイル型エレクトロスピンニング装置を用いてポリオレフィンエマルジョンの10wt%水溶液からナノファイバーを作製した。印加電圧30kV、コイルノズルとターゲット間距離10cm、回転速度10rpm、コイル太さ3mm、ターゲット基材送り速度40cm/分の条件で目標値のオレフィンナノファイバーが設計された。ポリオレフィンナノファイバーのPVAの量をコントロールすることで染色度合が異なることが分かった。ポリオレフィンとPVAの重量比が60:40の溶液から作製したナノファイバーが最も優れた染色性を有した。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特にナノファイバー不織布膜を用いたフィルターでのセシウム除去法が詳細に検討され、放射性セシウムを99%以上で除去できる点、また、キトサンやゼオライトとの比較結果などの有用な知見を得られたことに関しての成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、フィルターの製造や実用化に向けた企業との連携を進めていることから実用化が期待される。今後は、被災地で一刻も早く実用化が求められている技術であるため、フィルターの製造や実用化に向けた企業との連携を進展されることが期待される。
被災地等遠隔医療にも応用可能な癌の位相幾何学的アルゴリズム診断技術の開発	ライフイノベーション	秋田大学 後藤明輝	秋田大学 伊藤慎一	実際の大腸癌病理組織標本150例程度を用いて持続的位相解析プログラムの開発に向けて構造的・形態的・色彩的特微量の測定を行い、各パラメータの有効性を含め、癌の判定のための基礎的データを取得した。胃癌についても大腸癌と同様の位相幾何学的アルゴリズム診断技術を用い、かつその診断閾値を変更することによって診断可能であることが実証された。秋田県内病院における遠隔病理診断にも本アルゴリズム診断の適用を試み、乳がん切除断端の診断で実用可能性を示す結果を得た。一方、病院間での染色の違いによるパラメータ分布の差異が観察され、本アルゴリズム診断技術の普及や遠隔診断への適用へ向けての課題と考えられた。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも大腸癌病理標本150例を準備し、病理医による診断結果とこのアルゴリズム診断結果の比較評価実験を行なったことに関しては評価できる。一方、遠隔病理診断や病理医の診断支援などに向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、特異度の向上や他のアルゴリズムの開発など更なる研究開発が望まれる。
廃石膏をリサイクルした多孔質アパタイトによるセシウム吸着材の創製	グリーンイノベーション	信州大学 竹内あかり		建築現場から大量に排出される廃石膏ボードを原料として、吸着材であるアパタイトビーズを環境にやさしい水溶液中での組成変換反応によって安価に製造するプロセスを検討した。廃石膏をリサイクルして得られた石膏粉末から石膏ビーズを調製し、これをリン酸塩水溶液中で水熱処理すると、ビーズの形状を保持したまま組成がアパタイトに変化することがわかった。得られたアパタイトビーズへのセシウムイオンおよびストロンチウムイオンの吸着特性を評価した結果、ストロンチウムイオンはアパタイトビーズにより吸着されることがわかった。これより廃石膏を前駆体として有害金属イオンの吸着除去材を調製できることが示された。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。セシウム吸着剤を廃石膏から作製しようという大変タイムリーな研究テーマであった。廃石膏を有効利用した放射性物質吸着剤を合成する目標に対して、合成条件については概ね目標は達成できている点は評価されるが、吸着性能については、ストロンチウムしか吸着されなかった点は改善を要すると考えられる。一方、企業提供の建築廃材由来の廃石膏を実験材料に用いるなど、産学協働と実用化の視点をもって取り組む姿勢は評価され、今後の更なる研究開発が望まれる。
無機系凝集固化剤による放射能汚染土壌汚濁水の浄化・除染	グリーンイノベーション	三重大学 金子聡	三重大学 上井大輔	プルシアンブルー粒子は、セシウムをよく吸着することが既に分かっている。したがって、本研究では、まず第1ステップとして様々な酸の水溶液中でプルシアンブルーナノ粒子を懸濁し、その中に汚染土壌を加え、超音波処理等を施した後、上澄懸濁水を分離し、粒径の大きい粒子成分から放射性セシウムを99%以上除去することを試みたが、粒径の小さい粘土やシルト成分に強固に吸着し、約60%程度しか上澄懸濁水に移行させることができなかった。したがって、1回目はプルシアンブルー粒子の懸濁水で洗浄し、2回目から純水で洗浄し、放射性セシウムが移行した上澄懸濁水を無機系凝集剤で凝集固化し、高濃度放射性含有凝集物と洗浄水に分離する手法を試みた。10回の洗浄により約70%程度放射性セシウムを除去することができた。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。放射性セシウムを99%以上除去する可能性に挑戦している意味は大きく評価できるが、現状は当初目標を達成したとは言えない。固液分離装置の実機を構築するまでには至っていないが、更なる応用展開は期待でき、今後の放射線セシウム除去技術として社会還元につながっていくことが望まれる。
新規超臨界加熱乾燥法による半透明空気浄化断熱材の製造技術開発	ナノ・材料・ものづくり	八戸工業高等専門学校 本間哲雄		今研究期間では定量化した乾燥挙動を参考に、新規加熱乾燥法による乾燥試験を行った。本研究では通常の超臨界乾燥試験の後工程に加熱プロセスを付加し、ワンポットでの光触媒合成プロセスの開発を目指した。加熱乾燥試験に用いる加熱媒体にはオイルバスを用い、120℃にて加熱乾燥試験を実施した。得られたエアロゲルの外観は既存のエアロゲルよりも固く、ひび割れがない良好なゲルであったが、結晶状態はアモルファスであり、光触媒活性の発現はなかった。続いて、加熱方法を電気ヒーター加熱方式に変更し、超臨界乾燥試験を実施した。得られたエアロゲルの外観は汚れが見られた。また温度上昇に伴って、構造が破壊されていた。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、目的とする大型の半透明チタニア多孔体を得るための条件の方向性は見いだした技術に関しては評価できる。一方、ワンポットにての光触媒半透明多孔体作製に向けた大型化技術と結晶化技術を同時に実現できるエアロゲルの新製造法技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。もう少しきめ細かな条件設定が必要と考えられる。今後は、細かな条件を出して、その後簡略化して技術開発の手法にて推進していくことが望まれる。
生理機能を活用したフジツボの高付加価値化	ナチュラルイノベーション	公益財団法人岩手生物工学研究センター 山田秀俊	公益財団法人岩手生物工学研究センター 横田紀雄	本課題は、フジツボ抽出物の有する免疫賦活作用と抗腫瘍作用に着目し、種間での活性比較と活性物質の同定および摂取試験による効果の実証を目的に行った。フジツボ種の中でも、ミネフジツボ由来の抽出物において、高い免疫賦活性および抗腫瘍活性が観察された。摂取試験に用いる量の抽出物を得ることが困難であったため、活性成分の精製・同定と培養細胞における生理作用解析を中心に行い、免疫賦活物質がキチン、抗腫瘍成分がエイコサペンタエン酸であることを明らかにした。先行研究から、キチン、エイコサペンタエン酸は共に経口摂取での効果が十分に期待できる成分である。今後、フジツボにおける活性成分含有量の定量を行行情報発信していくことで、フジツボの高付加価値化が期待できる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、免疫賦活作用と抗がん作用を有するフジツボ種はミネフジツボと特定され、その抽出物の免疫賦活物質はキチン、抗がん活性を有する有効成分はエイコサペンタエン酸であることが明らかにした技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、これらの物質の有効性と安全性について実験動物を用いて検証し、これら有効物質のフジツボにおける含有量を測定するなどして実用化が望まれる。今後は、フジツボ抽出物を免疫調節剤や抗がん物質として利用し社会貢献されることが期待される。



課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
高耐候性・高輝度長時間残光特性を利用した屋外用蓄光製品の製造技術	社会基盤	長崎県窯業技術センター 吉田英樹	長崎県窯業技術センター 武内浩一	夜間の効率的な避難誘導に必要となるテープ状やシート状の蓄光セラミックス製品を押し成形法で製造するために不可欠な蓄光材の耐水化向上を目的として、蓄光材粒子表面処理技術について検討した。原料調製から成形、焼成までの製造プロセスにおいて蓄光材が水と接触しても劣化しない期間として当初目標としていた1週間には及ばなかったものの、3日間水分に接触した状態でも焼成後の輝度が低下しない耐水化処理技術を確立できた。今後は、処理条件のさらなる最適化を図り、加湿状態の中で長期間性能低下しない高耐水性蓄光材を開発し、押し成形法による多種多様な蓄光製品群を開発する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、蓄光材耐水化処理条件の最適化により、焼成後の輝度が水分に接触した状態でも3日間低下せず成形性の良い耐水化処理技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点から、シリコンオイル処理剤の添加量など処理条件の更なる最適化などで、当初目標の1週間の耐水性の実用化が望まれる。また、シリコンオイルが高価であることから、無機高分子化合物も検討される事が望まれる。
土壌からの除塩および重金属除去用余剰汚泥のイオン吸着電極変換技術の開発	ナチュラルイノベーション	秋田大学 鈴木雅史	秋田大学 伊藤慎一	本研究においては、津波等により塩害を受けた土壌を、従来の手法より速く、簡単に修復することを目的に、動電処理の適用について検討した。また、動電処理に用いる電極として、排水処理において余剰となり、産業廃棄物となっている余剰汚泥が使えないか検討した。その結果、従来行われていた物理的除塩技術に比べ、動電処理を適用することで半以下の日数で除塩が可能なる事、除塩に使用する水の量も減らすことができる事を明らかにした。余剰汚泥の電極への応用に関しては、余剰汚泥を窒素雰囲気中で焼成することで、ある程度導電性を持った電極の作製に成功した。今後、さらに導電率を上げることで電極への利用を目指す。	導電処理による塩害除去能力が当初予定通りの成果が得られた。一方、廃棄物の余剰活性汚泥を窒素中の焼成で得られた電極の特性が導電度、最大強度とも達成はできなかったものの、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも従来手法に比して除塩処理期間半減、使用する水量の低減可能な導電処理技術に関しては評価できる。今後は汚泥の焼成条件等を確立し、導電処理用電極の要求特性を満たすイオン吸着電極の開発が進むことが望まれる。
石英薄板へのタンパク質の固定化とバイオセンサーチップへの応用	ライフイノベーション	独立行政法人産業技術総合研究所 松田直樹	独立行政法人産業技術総合研究所 犬養吉成	石英薄板の高機能化と機能性タンパク質の固定化を目的として、石英薄板上にITO電極薄膜とホスホン酸化合物の自己組織化単分子膜を作成し、チクロームc (cytc) を吸着させ、 $-0.3 \sim 0.3 \text{ V vs Ag/AgCl}$ の範囲で $0.1 \text{ V/sec}$ の掃引速度でスラブ光導波路(SOWG)分光法による吸収スペクトルとサイクリックボルタモグラム(CV)を同時かつ連続してその場観察した結果、①セル内の溶液を交換する洗浄過程を100回行ってもcytcのSoret帯の吸光度は25%程度しか減少しなかった、②一時間以上にわたって電位掃引に伴いSoret帯のピーク位置は408と416nmの間で変化しcytcが電子移動反応活性を保っている事が分かり、ホスホン酸修飾ITO電極が機能性タンパク質の機能維持と固定化に適している事が示された。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。特に、cytcについては目標をある程度達成していることは評価できる。一方、今後の課題は明らかであり、今後は実験方法の最適化等を検討後に技術移転することが望まれる。
麹菌由来のグルコース耐性を持つ産業化に適したβ-グルコシダーゼの開発	ライフイノベーション	東北大学 渡部昭	東北大学 渡邊君子	本研究開発では、β-グルコシダーゼについて現在産業界の課題である酵素コストの低減化、既知の酵素よりも優れた性質を有する酵素を取得することを目標とした。麹菌ゲノム情報から新たに見出した5種類の遺伝子を麹菌に導入して高発現株を作製し酵素活性を測定した結果、1種類が他に比して高活性を示したので同酵素を精製し酵素学的諸性質を解析した。本酵素は、60°C、30分処理後も活性を100%保持し、また天然オリゴ糖基質ではゲンチオビオースを特異的に加水分解した。従来ゲンチオビオースを加水分解する酵素は複数見つかったが、本酵素のように他の基質をほとんど分解せずゲンチオビオースにほぼ特異的に作用する酵素はほとんどなく、既知の酵素には見られない特異的な性質を有する酵素を発見できたものと考えられる。今後は、本酵素の糖転移活性の有無を中心にさらに解析を進める予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、ゲンチオビオースに特異的に作用するという新規な性質を有する酵素を見出したことは評価できる。一方、当初の目的であった酵素コストの低減化等、他の検討項目では十分な成果が得られていない。今後は、ゲンチオビオースに対して有する高い基質特異性に加えて、ゲンチオオリゴサッカライドの合成能の有無を確認して、事業化の可能性があるか見極める必要がある。
高導電率・高透過率下地層を用いたヒ素・量子ドットレス薄膜太陽電池の製造技術の開発	グリーンイノベーション	秋田大学 佐藤祐一	秋田大学 伊藤慎一	ヒ素レス・量子ドットレスの窒化物材料による超高効率の太陽電池製造の技術開発に関し、三項目の実験検討を行った。はじめにIn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 透明下地層の厚さや結晶性の影響について検討を行い、その上に形成するⅢ族窒化物半導体薄膜の結晶性がX線ロックアップの半値幅で1°以下となることを目指し、その目標を達成することができた。つぎに、当該下地層とその上に形成するⅢ族窒化物半導体薄膜が電気的にオーミック接触となるかどうかの検討を行い、この点については特段の手立てを講じることなく薄膜形成段階でオーミック接触となる事が明らかとなり目標を達成することができた。さらに、Ⅲ族窒化物半導体薄膜によるショットキー構造への光照射により起電力が生じることを確認できた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に高導電率・高透過率下地層を用いたⅢ族窒化物半導体薄膜のヘテロエピタキシャル成長を行い、良質なIn結晶性薄膜の成長に成功し、電気的なオーミック接触の確認もされている点は評価できる。今後は、技術移転に向け本技術に基づくpn型Inによる太陽電池が他技術と比較しての優位性、経済性を有するかなどを十分検討しながら、開発研究を加速させることが望まれる。
水溶性チタンバリウム前駆体を用いた高性能PTCサーミスタ用原料の開発	ナノ・材料・ものづくり	山形大学 松嶋雄太		本研究課題では、現行品をしのぐ高性能PTCサーミスタを提供する原料の開発を目的とした試験を行った。研究代表者らが開発してきた水溶性チタンバリウム前駆体をサーミスタ素子の原料として使用した結果、①焼結性に優れるため焼結助剤が不要、②組成の均一性において現行品と同レベルの組成均一性を確認、③室温抵抗の低減に成功、などを確認し、サーミスタ素子用原料としての優位性を明らかにした。一方で、低抵抗化に伴うジャンプ特性の低下、メカニズムに基づく組成最適化には未解明な部分が残ったという点で課題が残った。組成最適化については、本試験の成果として解決のためのアプローチを浮かび上がらせるに成功したことから、本研究課題以降も公的・私的な研究資金援助を受けながら実用化へ向けた試験を続けていく予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に現行品との優位性を比較しつつ、サーミスタ素子に必要な特性を確保できたことは評価できる。得られた現行製品との性能の違いを無くすのも重要であるが、この違いを活用した応用も視野に入れた開発も考えられ、明確化した技術的課題解決と共にさらなる継続研究が望まれる。連携している被災地企業と共に実用化へ向けた進展が期待される。
モルフォ蝶フォトニクスを用いた電子ペーパーディスプレイ	ナノ・材料・ものづくり	筑波大学 コールジェームズB.		本研究では、ナノ構造とその発色を解析するためのシステムを構築し、モルフォ蝶の特異な発色を電子ペーパーディスプレイに応用するための構造解析を行った。また、構造の最適化プロセスに理想特性から構造を発見する逆解析法を導入した。開発したシステムは、指定したナノ構造の分光立体角反射率を高精度な電磁界シミュレーションを用いて計算し、その結果を用いて構造発色をコンピュータグラフィックス上に描写する。計算プロセスに要する時間は、並列化によって数分単位まで高速化されている。構造の最適化プロセスでは、開発した高精度な逆解析法により、逆解析を構造設計へ応用することが可能となった。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、反射型ディスプレイ用モルフォ蝶構造の設計手法の基礎研究として、解析に関して一定の成果を収めている点に関しては評価できる。一方、主たる目標である電子ペーパーディスプレイ素子としての発色の電氣的制御の実装には至らず、構造の最適設計と並行して試作実験を進めることが必要と思われる。新規な概念モデルであり、応用分野も広く、将来産業に結びつくことが期待されるが、明らかにすべき課題も多い。今後は、提案構造の実現の根拠を示すため、構造の最適設計と並行して試作実験をさせることが望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
リモートセンシングデータを用いた震災廃棄物量推定法の開発	社会基盤	秋田大学 景山陽一	秋田大学 伊藤慎一	本研究は、震災廃棄物量推定システムの構築を目標とし、その要素技術として、リモートセンシングデータの分解能を疑似的に向上させる技術の開発を目的とする。分解能が15mであるTHEOSマルチスペクトルデータを対象とし、複数の土地被覆物から構成される画素であるミクセルの情報とテクスチャ情報を活用することで、オリジナルの画素を3分割(合計9画素)し、疑似的な分解能の向上が可能であることを明らかにした。また、宮城県仙台市周辺を対象として検討を加えたところ、ミクセル情報の活用により、浸水土壌内の被害の少ない道路の抽出が可能になること、提案手法は特に浸水土壌の推定に有用であること等を明らかにした。今後は、3次元情報を活用した震災廃棄物量推定法の開発を行う予定である。	開発したアルゴリズムを正射写真地図と比較し遜色のない有用性が確認され、さらにアルゴリズムにより所期の目標であった疑似的な分解能を約1mに向上させるという点も達成が見えてきたことは評価できる。 一方、廃棄物量推定アルゴリズムの設計、および廃棄物推定法の改良と性能評価といった所期の目標は今後の課題として残ることとなり、「リモートセンシングデータから低コスト・広範囲・高精度で震災廃棄物量の推定を行う技術の開発」のためには、その基礎となるアルゴリズムをまず確立することが必要と思われる。 本提案での成果をもとに被災地企業との共同研究に繋がったことなど、今後の応用的発展が大いに期待される。
省エネルギー・省貴金属型揮発性有機化合物燃焼触媒の開発	グリーンイノベーション	秋田大学 加藤純雄	秋田大学 伊藤慎一	本研究課題では、従来のアルミナ担持貴金属触媒より低温で揮発性有機化合物(VOC)を燃焼させることのできる触媒を目指した担体材料の開発を行った。触媒担体材料としてアルカリ金属を含むアバタイト型ケイ酸塩を固相反応法により合成し、貴金属としてPtとPdを担持した触媒を調製した。VOC燃焼触媒性能の評価は炭化水素を対象に行った。その結果、アバタイト型ケイ酸塩担持Pt触媒を用いた場合、担体にNa, Kを含む触媒でプロピレンの燃焼温度が従来のアルミナ担持Pt触媒よりも大きく低下することを見出した。一方、トルエンの燃焼活性は低くなった。本触媒の燃焼活性向上には担体-炭化水素間の相互作用が寄与しており、除去の対象となる物質の選択指針が重要であると考えられた。	固相法によりアルカリ金属導入アバタイト型ケイ酸塩を合成し、これを担体としたPt触媒において不飽和炭化水素の燃焼温度を低下させる成果を得たことは評価できる。 一方、技術移転の観点からは、ターゲットとする炭化水素の探索のみでなく、特に固相法以外の調製法に関する継続的な研究開発が必要と思われる。 今後は、更なる基礎研究を加速化するとともに、実用化の見通しが立ったところで企業へアプローチすることが望まれる。
高密度エッチングレス無電解めっきプロセスの高度化に関する研究	ナノ・材料・ものづくり	独立行政法人産業技術総合研究所 堀内伸		我々が開発したエッチングレス無電解めっきプロセスにおいて、密着性を高めるために後加熱行程が必要であり、樹脂基材の変形、収縮が避けられなかった。また、めっきプロセスは湿式連続行程であるため、生産プロセスにオープンでの加熱行程を入れることは好ましくなく、銅めっき等ではめっき膜の酸化が問題となる。よって、後加熱行程の簡略化等により、本めっき法の波及をすすめることを目的とした。 後加熱行程を行わずに、同等以上の密着強度を得ることが可能な手法を探索することを目指し、短パルス光およびマイクロ波をめっき膜に照射し、密着性を向上させる条件を見出すことを目標とした。キセノンランプからの白色パルス光をめっき膜に照射することにより、瞬間的にサンプルの加熱処理が可能であり、樹脂基材に熱ダメージを与えることなく、金属薄膜が加熱され、密着性を向上させることが可能になった。さらに、最適なマスクとの組み合わせにより、選択的に密着強度を向上させ、金属パターンを樹脂基板上に転写することも可能となった。金めっき膜を用いて様々な高分子基材に対してパルス光照射を行い、パルス光強度、パルス幅、照射回数に関して密着性向上の条件を探索した。その結果、ほとんどの高分子基材に対して密着性向上条件を見出すことができた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、エッチングレス無電解金属めっき膜に短パルス光を照射することによりめっき膜の密着性を得る技術に関しては評価できる。一方、被災地のめっき製造企業への技術移転も開始、新たな外科手術用器具開発への展開も図っており、この技術の社会還元への可能性は非常に高いと期待される。
超低消費電力型磁気記録装置の開発に役立つ強磁性・強誘電薄膜の磁気・電気特性同時評価システムの開発	ナノ・材料・ものづくり	秋田大学 吉村哲	秋田大学 伊藤慎一	強磁性・強誘電薄膜を用いた超低消費電力型磁気記録装置、および強磁性・強誘電薄膜の磁気・電気特性同時評価システムの実現性を検証するために必要不可欠な、以下の最重要項目の実現に成功した。1. 強磁性・強誘電性薄膜をスパッタリングでも高品位に作製するプラズマ照射プロセスの確立。2. 作製した本薄膜における微小領域での電界書き込み磁気記録の実証。3. 本薄膜に透明上部電極を形成した、強磁性・強誘電薄膜に電界印加が可能な積層構造素子膜における、磁気カー効果測定による磁気特性の測定。本結果は、計画したほとんど全ての項目を達成したものであり、すでに関連メーカーと本装置およびシステムの構築に向けて議論を進めており、今後の研究開発資金の獲得状況次第で、プロトタイプ機等の作製に取りかかる合意が得られている。	強磁性・強誘電薄膜の成膜技術の確立、薄膜の特性確認、ならびに、超低消費電力型磁気記録装置等への展開を目指した素子作製プロセスの開発がなされ、技術移転につながる可能性が高まった。特に 1. 強磁性・強誘電性薄膜をスパッタリングでも高品位に作製するプラズマ照射プロセスの確立 2. 本薄膜に透明上部電極を形成した、強磁性・強誘電薄膜に電界印加が可能な積層構造素子膜における、磁気カー効果測定による磁気特性の測定 に関しては評価できる。 今後は、企業と共同で強磁性・強誘電薄膜を用いた超低消費電力型磁気記録装置、および強磁性・強誘電薄膜の磁気・電気特性同時評価システムの実現がなされることを期待する。
先端的におい解析技術を用いた三陸ワカメの香り評価法の開発	ナチュラルイノベーション	岩手大学 山下哲郎	岩手大学 小川薫	本研究は、三陸産ワカメの香り成分の特徴づけや、加工食品の品質管理や賞味期限の設定に利用できるワカメの品質評価法を開発するため、ワカメの香りの変化を定量・定性的に計測する実験系を確立することを目的とした。ワカメの香り成分の調製法の検討を行った後、GCMS匂い嗅ぎシステム、包括的二次元GCMSシステム、およびにおい識別装置による香り成分の測定系を確立し、ワカメ特有の匂いを構成する成分の候補分子の同定、および産地別の「香りの質」の違いの数値化が可能になった。今後は三陸産ワカメの特徴的な香り成分を特定し、簡便な産地判定技術の開発や三陸ワカメの商品価値を高めるために応用展開する。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。 中でも酸化半導体センサーを用いたワカメのにおいの質や強さを客観的に評価する技術に関しては評価できる。 一方、三陸ワカメに特徴的な香り成分の同定と新たなワカメの品質評価手法の開発に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。 今後は、品質評価手法として利用できるかを検証するとともに、実社会で活用できるシステムにするための方法論を具体的に検討されることが望まれる。
生コンスラッジ廃棄物の燃焼ガスからの有害物質の回収への適用性の検討	グリーンイノベーション	秋田大学 宗像健三	秋田大学 伊藤慎一	上記研究を実施するために、生コンスラッジ、珪藻土の入手を行った。また、これらを用いた、酸性ガスの吸収特性を把握するための実験装置を作成した。腐食性ガスを取り扱うため、実験装置のほとんどの部分はテフロン材による構成とした。本実験装置を用いて、塩化水素の吸収実験を行った。酸性ガス濃度の分析には、四重極質量分析器を用いた。この結果より、生コンスラッジが、塩化水素の吸収に有効であることがわかった。さらに、硫化水素の吸収特性の検討も行った。この結果から、硫化水素の除去についても生コンスラッジは有効に働くことがわかった。	生コンスラッジ単独で有害酸性ガスを吸収可能なこと、及び吸収は温度に依存することを示せたことは評価できる。 有毒な酸性ガスを取り扱う研究であることから、評価系の構築に時間と費用を要したことが伺えるが、そのため当初目的とされていた生コンスラッジとゼオライト又は珪藻土を組み合わせた安価な有害ガス吸収材の調整と評価に至らなかったことは残念である。 実用的見地から計画を見直し、早急に研究を進めることにより、応用展開については社会還元されることが期待される。
さんりく海洋食資源を活用した口腔真	ライフイノベーション	公益財団法人岩手生物学研究センター 矢野明	公益財団法人岩手生物学研究センター 横田紀雄	a. 健康人高齢者における口腔内カンジダ菌調査法の確立と調査、b. 口腔内のカンジダ数を減少させるナマコ含有食品の試作、c. ナマコサボニンの機能を補強及び増強可能な食品成分の探索系を計画し、それぞれ達成。岩手県内の要介護高齢者施設において、高齢者の69%の口腔内よりカンジダを検出した。その後、同施設において岩手医科大学と共同で実際にナマコ含有食の摂取試験を実施し(岩手医科大学歯学部倫理委員会承認番号D-O1183)、口腔内カンジダを統計的に有意に減少させる事を証明した。ナマコを活用した高齢者向け機能性食品、介護食等の実用化が期待される。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に海洋食資源の抗菌成分を損なう事無く要介護者向け食品に加工することに成功し、実際に臨床試験でカンジダ数の抑制に成功している点は評価できる。今後は残された技術課題の抽出と解決策を立案し、この研究開発を次のステップに進め、最終的に事業化を達成させることが期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
生分解性食品容器包装資材を家庭用簡易型コンポスターでの堆肥化するための機能性微生物の開発	グリーンイノベーション	東北大学 阿部直樹	東北大学 平塚洋一	家庭用簡易型コンポスター(段ボールコンポストなど)を利用して生分解性素材、特にポリ乳酸で作られた食品容器包装ゴミを生ゴミと一緒に堆肥化する際に効果的に働く機能性微生物の開発を行った。具体的にはポリ乳酸分解菌プレバチルス No.93株の保存中の生存率を向上させる目的で、熱処理(30°C、30 min)後に培養する操作を5回繰り返し、芽胞形成能に優れた自然変異株No.93spo+の取得に成功した。また、他の菌株でもアミドハイドラーゼ(Ama)がポリ乳酸分解活性を示すことを明らかにした。この知見を基にAma活性を指標にしてポリ乳酸分解菌の探索をおこない、優良菌株を見出した。これらの菌株を用いて微生物資材を製造し、コンポスターでのポリ乳酸分解を検討した。	当初予定していた成果までは得られなかったが技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、ポリ乳酸分解菌No.93株を対象として芽胞形成に優れた変異株No.93spo+株やポリ乳酸分解活性の強い菌株を獲得できたことは評価できる。一方、実際の資材を用いた分解試験では有効な結果を得ることができなかったことは残念である。特定の資材と微生物を用いた場合で分解が進まないのならば、生ゴミが混在した状態では期待通りの成果を得ることはかなり難しいと思われる。アミドハイドラーゼ活性を指標にするスクリーニングについて、それだけで良いのか、技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、活性の大小を見極めるためのスクリーニング試験さらには、活性を増加させる方法について検討されることが望まれる。
災害身元不明者の早期保護が可能となる義歯へのレーザー加工刻印技術の開発	ライフイノベーション	秋田大学 田中清志	秋田大学 伊藤慎一	本申請課題の目的は、震災による身元不明者の早期保護が出来る義歯刻印技術の開発である。震災時は多くの身元不明者が発生し、避難所で生活している際、家族と会えず心身共に疲労する方、また亡くなった後にその身元を判別できる手立てが無く、歯科医師による歯形の照合が連日行われてきた事が報道されてきた。本技術を活用すると、レーザー加工により低コストかつ消えにくい刻印を義歯に入れることができ、身元不明者の簡便な特定が可能となる。本申請課題は、今般の震災を供給に身元不明者の確認を行う事ができる技術として大変有望であり、金床義歯等高コスト品を用いる事無く、従来型の義歯で簡便・迅速な身元判別を行える技術である。	当初の期待通り特定の材質からなる義歯への刻印。読み取りが可能となったが、実用にに向けた諸条件の検討が不足しており技術移転につながる可能性はあまり高まっていない。一方、QRコードの刻印と刻印のその認識手段の技術に関しては評価できる。今後、義歯の材質、表面状態に応じた刻印条件の検討など、実用にに向けた諸検討、ならびに、その有効性についての確認がなされることが望まれる。
低消費電力及び多成分同時測定ワンチップガスセンサ構築のための微小ガスセンサ作製技術	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 木村康男		微小酸化チタンナノチューブガスセンサの特性向上させるために、ナノチューブの壁厚の制御及び触媒金属の担持技術の開発及び検出電流の安定化を行った。ナノチューブの壁厚を小さくすることが感度及びリニアリティを向上させることがわかった。また、白金ナノ粒子の担持により10倍以上の応答速度の向上がみられた。また、水素処理が検出電流の増加及び検出電流の安定化に効果的であり、感度も低下させないことを見出した。さらに、触媒金属を担持する技術開発を行い、それが可能であることを示した。以上の結果は、微小ガスセンサの集積化は技術的に可能であることを示している。今後、担持する触媒金属の種類を増やし、他のガスや多成分測定を行っていく予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に酸化チタンナノチューブを用い、ナノチューブ壁厚の制御や触媒金属の担持技術を開発することにより、微小ガスセンサの高性能化及び集積化を実現できる可能性を実証したことは評価できる。今後は、実用化に向けて、応答速度の向上と安定化、さらに知財権の確保が必要であり、その後、企業と連携して、コスト低減を図っていくことが期待される。
生薬の植物工場生産に向けた新型LED照明とクローン培養物の開発	ナチュラルイノベーション	公益財団法人岩手生物学研究センター 高橋秀行	公益財団法人岩手生物学研究センター 横田紀雄	本研究は、薬効成分量と抗炎症作用の高い竜胆(リンドウ根)の選抜と、植物工場化に適した培養マテリアル並びに新型LED照明の開発を目的に行なわれた。新型LEDは市販LEDよりも光量が強く、増殖促進効果も高いことが示された。また、抗炎症作用を評価する系を確立し、リンドウ根を解析したところ、既知の薬効成分よりも効果の高い物質が存在することが判明した。そこで、本物質の同定及び抗炎症作用を調査したところ、新規な機序で抗炎症作用を示すことが明らかとなった。当初の計画とは異なるが、最終目標は十分に達成できたと考える。今後、本機能性物質の臨床における効果を実証できれば、これまで健胃のみであった竜胆に新たな需要が生まれ、利用場面の拡大に繋がることが期待できる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、新型LEDは市販LEDよりも光量が強く、増殖促進効果も高いことが示され、実験に使用した薬草にて、既知の薬効成分よりも効果の高い物質が存在することが判明し特許出願中である点は評価できる。今後は、本機能性物質の臨床における効果を実証することで実用化につなげることが期待される。
地震後の降雨に伴う土砂災害危険時の自治体と住民との減災情報共有技術の開発	社会基盤	秋田大学 水田敏彦	秋田大学 伊藤慎一	本研究は、平常時の自治体による危険箇所確認・修復、警戒時の住民による主体的な危険判断、災害発生時における自治体の迅速な対応を支援する、土砂災害情報提供技術の提案を行った。具体的には、雨の集水条件と地震力を加えた斜面崩壊危険度評価法を提案し、これによって土砂災害危険情報をリアルタイムに算出するシステムの構築が可能となり、携帯情報端末(ipad)を利用した土砂災害情報提供システムを示すことができた。さらに、土砂災害情報提供システムの操作履歴から災害情報を自動抽出するシステムも検討し、自治体の防災システムに送信する機能のプロトタイプを試作した。今後は、予測精度の向上と、データ活用法の更なる検討を図りたい。	斜面崩壊が発生する恐れのある地域の分布を表すことにより、従来不可能であった住民による主体的な危険判定を支援するシステムとして試行が可能な程度まで技術が完成した点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、専門的知識に基づいたある程度の自動判別を可能とするより高い精度を有するシステムとして洗練をはかることが望まれる。土砂災害の防災・被害軽減には雨の集水条件と地震力の考慮と同時に、降雪・降雨量、地下浸透度、地形、地質、過去の履歴など他のファクターも取り入れれば実用性が高まると思われる。今後は、被災地企業をはじめとする産学官が連携してシステムを実用化することが期待される。
炭素還元を利用した廃石膏からの酸化カルシウム再生技術の開発	グリーンイノベーション	秋田大学 加藤貴宏	秋田大学 伊藤慎一	本申請課題では、廃石膏を低温で熱処理して酸化カルシウムを再生するプロセスの開発を目的として、固体炭素を用いて、窒素気流中、最高到達温度700~1100°Cで還元したときのカルシウムの化学形態の変化を詳細に追跡した。石膏の主成分であるCaSO4をモデル試料として、熱処理におけるカルシウムの化学形態の変化に及ぼす炭素添加量の影響を調べるとともに、CaSO4の炭素還元に関わる反応の速度解析を行い、CaSO4からCaOを得るための最適反応条件を決定した。実験結果ならびに速度解析より、CaOの生成率を高めるためには、CaSO4と炭素の混合比をC/Ca=0.50とすべきであることがわかった。さらに脱硫酸石膏を炭素還元によりCaOに変換し、さらに脱硫酸石膏に含まれる水銀を、石膏からCaOへの再生過程で揮発分離する方法を検討した結果、石膏に炭素が存在する場合に水銀が迅速に気相に放出されることがわかった。	脱硫酸石膏に含まれる水銀を除去できる可能性が示されたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、900°C以下の比較的低温においても長時間の処理を行えば酸化カルシウム転換率100%を達成可能であることが示されたものの、より短時間で達成が必要と思われる。また、廃石膏中に含まれる有害元素となるヒ素及びカドミウムについても検討が必要と考える。今後、産学共同の体制を作り、更なる実験データの蓄積、解析、考察を進めることが期待される。
八幡平産ミツバチ関連物質を利用した食中毒菌生育抑制剤の開発	ナチュラルイノベーション	岩手大学 喜多一美	岩手大学 小川薫	岩手県における代表的な肉用鶏である南部かしわに岩手県八幡平産のプロポリスを与え、盲腸内容物がカンピロバクターに対して抗菌性を有するか否かをPCR-DGGE法を用いて盲腸内細菌叢に及ぼす影響を調査した。その結果、グラム陰性桿菌であるブレボテラ属において、プロポリス添加飼料区のニワトリ盲腸内細菌数がプロポリス無添加区に比べて有意に減少していた。また、グラム陽性桿菌であるクロストリジウム属およびコリオバクテリウム属において、プロポリス無添加区のニワトリ盲腸内細菌数がプロポリス添加飼料区に比べて有意に減少していた。以上の結果より、八幡平産プロポリスは腸内細菌叢に影響を及ぼすことから、プロイラー用飼料に添加される抗生物質の代替品になる可能性が示された。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、八幡平産ミツバチ関連物質の抗菌作用を実際の農場で鶏の飼料に配合して、盲腸内容物を調べることでカンピロバクター菌数の減少が認められることを示したことは評価できる。一方、ミツバチ関連物質の利用ではコスト面での課題があるため、有効成分の特定にむけた技術検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、この有効成分の特定により製薬を含めた東北地方の新たな産業の樹立に繋がることが期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
震災で脊椎損傷を煩ったペットの簡易・安全脊椎固定インプラントの開発	ナノ・材料・ものづくり	秋田大学 菅原卓	秋田大学 伊藤慎一	本研究の目的は天災・事故などで脊椎損傷を煩ったペットの脊椎固定インプラント(制動具)の開発である。一部のペットは軽易な段差でも椎間板ヘルニアを起こすことが知られている。緊急を要する治療では、スクリューとロッドを用いた外科治療応用も提案されているが、現在の方法ではスクリューを直接椎骨に刺し込まなければならないため、手術手技が難しく、一定の割合で血管や神経の損傷が起こる。本技術を用いると、スクリューを使うことなくクリップ式で簡易・安全な脊椎固定を行う事ができる。本制動具の強度試験、ボルトとナットの締結試験、ビーグル犬への装着試験を行い、良好な結果を得た。	災害・事故などで脊椎損傷を煩ったペットに対する簡易・安全な脊椎固定用インプラントを開発するもので、ペット用にスクリューではなくクリップ式で椎体間を固定する手法が確立できたことは評価できる。 一方、技術移転の観点からは、従来の治療法に対する本固定具の操作性、有効性における優位性を明確にすることが必要と思われる。 今後は、被災地企業への技術移転を目指した産学共同等の研究開発ステップにつながる事が期待される。
木質バイオマスを利用した光応答性生成法による光電変換素材の開発	ナノ・材料・ものづくり	岩手大学 土岐規仁	岩手大学 小川薫	無機結晶基板上に無機ナノ粒子と有機分子の混合溶液を用い、照射下での、液相プロセスによる配向配列が高度に制御されたpn接合ダイオードの作製をおこない、組成比と開始電圧の関係を明確にした。さらに、木質バイオマス成分の有効利用と定量化を、界面の形成挙動から明確にし、分子軌道計算を行い、界面と木質バイオマス成分のコンフォメーションの関係を明らかにした。界面と木質バイオマス成分のコンフォメーションの関係をもとに、プロセスの高速化を進めた。可視領域での吸収を15%以下になった。従来の緩やかに結晶化させる方法よりも製造能力が3倍以上向上することから、大幅な製造能力の向上、モジュールの価格の低減、省エネ化に貢献できると考えている。	木質バイオマスから得られた有機分子と無機ナノ粒子の混合液から、配向配列を強化したpn接合ダイオードを作製し、可視域で吸収が15%以下のpn接合膜が効率良く成膜できる技術の目処が立ったことは評価でき、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも木質バイオマスと無機ナノ粒子を複合化した可視域で吸収が15%以下の膜を効率良く成膜できる技術に関しては評価できる。今後は、実用化に向け、不純物のコンタミネーションの少ないプロセス指針の構築等が進むことが望まれる。
放射性ストロンチウムを吸収しない安全な野菜や作物の開発を目指したストロンチウム輸送体の単離	ナチュラルイノベーション	島根大学 秋廣高志	島根大学 丹生晃隆	本研究の目的はイネのSr輸送体を単離することである。まず、Sr感受性株に1458種類のイネ輸送体遺伝子を導入しライブラリーを構築した。これを80-90mMのSrを含む培地で培養し、Sr感受性株の選抜を行った。その結果、1次スクリーニングでは感受性株が単離できたが、2・3次スクリーニングにおいて全て擬陽性であることが分かった。計3回の選抜を行ったが同一の結果しか得られなかったことから、この方法ではSr輸送体は単離できないことが明らかになった。Srの酵母に対する毒性が極めて低いことが原因であると考えられることから、今後は構築に成功したライブラリーを放射性Srを用いて選抜する方法でSr輸送体の単離を目指す計画である。	当初目標とした成果が得られていない。中でもスクリーニング法の条件設定の点に関しては技術的検討や評価の実施が不十分であった。今後は、スクリーニング手法も含めて、研究戦略の根本的な見直しが見られる。応用展開の段階に至っていないが、得られた知見は他の金属などの輸送体探索など有用に活かしていただきたい。
上肢動作補助装置の開発	ナノ・材料・ものづくり	福島大学 増田正	福島大学 森本進治	ラチェット機構を用いた上肢動作補助装置を製作した。この装置は、体幹に装着する胴体部と、その肩関節位置に接続した上肢補助部から構成され、肘関節の屈曲保持動作を補助するものである。装置の概念設計の後、CADソフトで詳細設計を行い、加工組み立ての一部を福島造機工業株式会社へ委託し、ラチェット制御用のサーボモータ、制御用コントローラ、ソフトウェア等の残りは大学内で開発・製作した。装置を製作し、人体に装着し動作確認を行った。しかしながら、強度設計がまだ十分ではなく、また、筋電図等を用いた客観評価も課題として残された。今後、装置の有効性を検証し、強度面を含めた改良を行うとともに、肩関節屈曲保持機構の開発も行う予定である。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。中でも、上肢動作補助装置の試作が行えたことは評価できるが、強度不足等本質的な計画不足が見受けられる。ラチェット機構、筋力負担軽減等の技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。先行研究に類似のものが見られるなか、研究計画を再検討されることが望まれる。
被災地域の衛生環境改善を可能とする発酵食品成分由来殺菌剤の開発	ライフイノベーション	秋田大学 伊藤英晃	秋田大学 伊藤慎一	本研究は、日常食品の納豆に含まれる成分の抗菌、抗ウイルス薬の開発を試みる。納豆由来5kペプチドのアミノ酸配列からホモロジーサーチを実施したところ、あるタンパク質のフラグメントに一致した。抗菌ペプチドに特有なアミノ酸配列(推定等電点は9.4で、生理的条件下では陽性荷電を帯び、二次構造予測解析で $\alpha$ ヘリックスに富む両親媒性と推定された)を有していた。賞味期限切れのため従来は廃棄されていた納豆商品から納豆抗菌ペプチドを大量精製した。 洗浄前の手に付着した雑菌の培養実験の結果、コントロールと比較して納豆抗菌ペプチド添加系では雑菌の増殖が確認できなかった。発酵食品成分由来殺菌剤として有用と考えられる。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。 中でも賞味期限切れの納豆を使用した抗菌剤としての使用の可能性を得たことに関しては評価できる。 一方、細胞膜を持たないウイルスに対する作用やエタノールに代わる消毒剤に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。 今後は、抗菌・抗ウイルススペクトラムの解析及び納豆からの抗菌ペプチドの生成の生産性や価格の検討をすることが望まれる。
レアメタルレス・低公害プロセスで製造する酸化チタン系高性能熱電材料の開発	ナノ・材料・ものづくり	秋田大学 布田潔	秋田大学 伊藤慎一	本研究では、溶液プロセスと反応性通電加圧焼結(SPS焼結)を用いて低温でも作動する高性能酸化チタン系熱電材料を製造する技術を開発することを目的とした。そのために、チタン系酸化チタン粉末を物理的に混合し、新規に開発した反応性SPS焼結法により熱電材料焼結体を合成した。得られた焼結体について、相、不定比性、組織の微細形態、密度などの特性評価を行った。その結果、焼結過程で還元反応が進み、マグネリ相を含む酸素欠損型の酸化チタンからなる焼結体が生成することを明らかになった。また、熱力学的考察を加え、反応のモデル化を図った。焼結体は、300℃以下の低温領域では、窒化チタンを3~5%程度添加した場合に特性が極大を示し、300℃で0.2を超えるZTの値を示した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。 特に、溶液プロセスと反応性通電加圧焼結により比較的存在量の多いチタン化合物を用いて熱電変換材料を試作し、当初目標には届かなかったものの、研究レベル報告値相当の性能指数を示すことを明らかとしており、将来の新規熱電材料開発研究の一つの道を開いた成果として評価できる。 一方、技術移転の観点からは、SPS焼結法で稀少元素を含まない酸化チタン系熱電材料などでの実用化が望まれる。 今後は、低温排熱を電気に変換する技術が応用展開され、エネルギー問題に有用に活用されることが期待される。
色素増感太陽電池の高効率化を達成する光増感色素精密合成技術の開発	グリーンイノベーション	福島大学 大山大	福島大学 森本進治	色素増感太陽電池内で光増感作用を担う色素分子の安定性を向上させるため、本研究では精密な三次元構造を設計し、分子レベルで色素分子の不安定化を抑制することを試みた。鍵となるチオン酸イオン(NCS-)の導入については、従来の色素分子に比べて大幅な改善が見られ、理論計算及び実験結果に基づき100%分子構造を制御することに成功した。さらに、光物性や酸化還元特性についても、従来の色素分子を凌駕するデータが得られた。今後は、主材料である酸化チタンと化学結合できるアンカー部位を導入した色素分子の合成へ展開して、実際に太陽電池を作製するとともに、作製した太陽電池の光電変換効率を測定し、本研究成果を基盤として企業化を目指す。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。色素増感を担うルテニウム錯体部分は当初の計画通りに達成したが光化学反応を担うチタン錯体部分の合成は達成されていない。Ru錯体へのチオン酸イオンの配位方向の制御は増感剤として安定性に寄与すると考えられるが、一方、N-3色素で見られる溶液中の光異性化が本研究の錯体において抑制できるかは明確とは言えない。今後は、溶液における光安定性や酸化チタンへのアンカーリングによる光増感機能の解明が重要であり、更なる研究開発が望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
骨代謝を利用した持続的骨修復インテリジェント材料の作製	ライフイノベーション	日本大学 内野智裕	日本大学 小野洋一	本研究において、骨修復を目的とした多孔体に骨疾患(骨粗鬆症)の治療に有効な成分として骨形成を促進する亜鉛を選択した。上記研究開発実施期間において研究開発担当者は、生体吸収性骨修復材料として臨床で使用されているリン酸三カルシウム(TCP)多孔体に、亜鉛を導入することを試みた。TCP合成のための原料粉末に亜鉛化合物を導入し、亜鉛含有TCP粉末を合成した。この粉末を使用し従来用いたTCP多孔体の作製法により多孔体を作製し、気孔率約90%の多孔体を作製することができた。次年度の研究開発期間において、多孔体原料粉末への亜鉛導入許容量および多孔体からの亜鉛の放出挙動の制御に取り組む予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも亜鉛を骨生成促進に応用し骨そしょう症の治療に応用するというアイデアは評価できる。今後は、体液環境中での効果など明確にすべき点が多く、更なる研究が望まれる。
再生可能エネルギーによる自立した電力形態構築のための小型風車の開発に関する研究	グリーンイノベーション	福島大学 島田邦雄	福島大学 森本進治	本申請者が提案し特許申請しているカエデの種型風車を、家庭で地産地消する自立型風力発電の導入に伴う被災地域等の企業へ技術移転する際には、形状の精査・加工法・強度・騒音等を把握する必要がある。そこで本研究では、形状の精査・加工法の調査・強度の数値計算及び静的試験による検討を行い、投影長さ40~100cmのS字型とL字型のカエデの種型ブレードをCFRPIにて製作した。これについて、大型風洞により電力や回転数の測定を行い、流体数値計算と比較し、風車特性について明らかにした。また、騒音についても測定を行い、低騒音化の実現性を明らかにした。また、複数個の集合体における電力の検討も行った。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。ただし、小型のカエデの種型風車について形状の精査・加工法の調査・強度の検討を行い、騒音の低下を確認できたことに関しては評価できる。一方、通常のプロペラ型との騒音比較はあるものの、性能比較は明示されておらず、技術移転に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、提案する風車と従来技術との性能比較により優位性を示すなど、技術的展開されることが望まれる。
凍った植物を生きたまま観る:凍結観察技術の開発と発展	ナチュラルイノベーション	岩手大学 河村幸男	岩手大学 小川薫	凍結耐性の高い植物は凍結中においても膜構造が大きく変化する。しかし、凍結下で生きた細胞を観察する技術が不足しているため、この凍結動態の生理的意味などは未知のままである。本研究課題では、凍結下での細胞生理学的現象をリアルタイムで観る技術確立を目標とした。まず、低温ステージと倒立型レーザー共焦点顕微鏡とを組み合わせた系を築いた。次に、レンズ選択を行ったところ、ワーキングディスタンスが2 mm以上のものでなければ、サンプル凍結に影響を及ぼすことが判明した。最後に、本システムを用いて凍結観察を行ったところ、蛍光が非常に弱い場合でも十分に観察が可能であった。今後、得られた技術を用いて、凍結下における細胞生理学的な現象の解明を行う。	低温ステージとレーザー共焦点顕微鏡を組み合わせた独自の凍結細胞観察技術を確立し、凍結下での細胞生理学的現象のリアルタイム観察に成功した点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、今回開発した低温顕微鏡システムの有効性の検証と、観察技術を向上させ本技術の応用範囲を広げることが望まれる。本観察システムは、細胞生理学などの学術面でも注目される技術であることから、共同研究により発展させていくことが期待される。
C-CRLH伝送線路を用いた小型薄膜共通モードフィルタの低周波化・広帯域化	情報通信技術	長野工業高等専門学校 中山英俊	信州大学 中澤達夫	本研究の技術移転を目的とし、携帯電話使用周波数帯域0.8~2.0GHzに適用可能な共通モードフィルタの開発を行った。C-CRLH型の採用により、従来研究に比べて動作周波数を1/2以下に低周波化でき、広帯域特性に対応できることを明らかにした。今回は0.7~1.0GHz帯および1.8~2.0GHz帯に絞り、試作デバイスを設計・開発した。目標ユニットサイズ(1.5×0.8×0.02mm <sup>3</sup> )に対して試作デバイスは、0.7~1.0GHz帯が1.9×1.0×0.011mm <sup>3</sup> 、1.8~2.0GHz帯が1.23×0.99×0.011mm <sup>3</sup> とほぼ目標を達成し、これを3セル連結して共通モードフィルタ特性を実証できた。研究計画は概ね100%実施できたが、差動信号減衰が大きく、配線抵抗を減少させる必要があることが分かった。一方で、更なる小型化に適した新型モデルを提案できた。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、動作周波数の低周波化ができ、目標周波数帯において、C-CRLH型CMFを試作できたことに関しては評価できる。一方、損失低減のためには回路構成だけではなく材料面からのアプローチも今後必要と思われる。今後は、前述の課題解決を図るとともに、企業との連携で具体的な製品への応用展開を考えることも望まれる。
新素材を使用した木造耐力断熱壁パネルの開発	社会基盤	金沢工業大学 後藤正美	金沢工業大学 南宏之	木造住宅の壁を想定して、耐力と断熱を兼ね備えた壁の開発に取り組んだ。市販の発泡スチレンと異なり発泡率を低くすることによって、強度を増加させた発泡スチレン材を用いて壁パネルを作成した。強化発泡材のみのせん断試験では、所定の強度が発現することを確認したが、パネル化にして、壁に取り付けた壁パネルでは、所定の強度の1/2程度の性能に留まっている。断熱性能では、ほぼ所定の断熱性能を有していることを確認している。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。新材料に着目して、断熱性、耐震性と施工性に優れたパネルを開発するという大学のアイデアは注目に値する。目標を実現するためには、実務経験に基づく知恵が重要であると考えられ、企業との連携が必要である。実験研究を通じて、問題点の把握(留め方の工夫)は出来ているので、今後に期待したい。
ナノ秒以下の時間分解能をもつシンチレータの開発と医療への応用	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 PejchalJan		従来の真空紫外線発光シンチレータは、発光量の低さが問題になっており、そこで本研究ではマイクロ引下げ法を用いてさまざまな真空紫外線発光シンチレータ結晶を育成し、結晶性や発光特性を調べた。その結果、目標の2倍を上回る発光量を達成することに成功した。また、受光機器では175nm以下で高い量子効率を有するものがあるため、短波長発光シンチレータの開発もすすめ、Tm添加BaLu <sub>2</sub> F <sub>9</sub> にて165nmの発光をもつ新規シンチレータの開発に成功した(目標値168nm以下)。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。特に、当初の目標である、発光効率が高く、短波長発光(165nm)を示すTmドープBaLu <sub>2</sub> F <sub>9</sub> 結晶の作製技術を構築できた点は評価ができる。一方、組成の最適化等のためには、もう少し基礎的なデータの蓄積が必要と思われる。今後、実用化に向けて、シンチレータとして必要な他の特性(例えば応答時間)の検証とともに、低コスト化のための結晶の大型化の可能性を検証することが期待される。
岩手型低コスト省エネルギー植物精油抽出装置の開発及び岩手産精油の活用に関する研究	ナチュラルイノベーション	岩手県立大学 渋谷晃太郎	岩手県立大学 上野山英克	<ul style="list-style-type: none"> <li>先進地調査により原料調達、精油抽出方法、販路についての知見を得た。</li> <li>岩手型の低コスト省エネ型蒸留器を開発し、精油の抽出を行なった。</li> <li>抽出した精油等の成分を明らかにするための分析を行なった。</li> <li>成分分析の結果を踏まえ、精油のイメージ評価を行った。</li> </ul>	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に精油成分を明らかにしながら、精油蒸留装置を開発した技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、蒸留温度の適正化や精油や蒸留残渣の具体的な利用方法を検討及び応用展開の方向性も明確にしながら、材料の選定、装置の改良、感性評価等を行って実用化が望まれる。今後は、靴のスプレー除臭・抗菌剤として利用、蒸留残渣の滅菌済み試料として家畜の敷料など、地域1次産業と連携しながら利用方法や応用を進めていくことが期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
バイオグラウトによる施工性能の高いコンクリートひび割れ補修方法の開発	社会基盤	愛媛大学 氏家勲	愛媛大学 入野和朗	本研究はバイオグラウトと呼ばれる、炭酸カルシウム生成を期待した粘度の低い溶液により、ひび割れなどの狭小空間の補修を容易に達成する技術の確立を目指したものである。試験管試験による炭酸カルシウム結晶の析出形態の分析を行いつつ、析出量を計測することにより、結晶として安定なCalciteが最も析出する最大の配合を見出した。若干大きなひび割れ幅に対してグラウトの効果が期待できないことが判明したことから、補修対象箇所としてひび割れ部から、被災地においても問題となっている高欄・床板間のジョイント部分の漏水箇所に変更したうえで、模擬ジョイント試験体での漏水試験により、グラウトの効果的な施工法についての提案を行った。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、結晶として安定なCalciteが最も析出する最大の配合を見出した。また、高欄・床板間のジョイント部分の漏水箇所の補修において刷毛によるバイオグラウトの効果的な施工方法を提案するため、補修可能なひび割れ幅とグラウト粘性の関係を見出すなど評価できる。一方、技術移転の観点から、充填性能や硬さ・強さなどの材料性能を担保した上での、耐久性・コスト(経済性)・施工性の検討が望まれる。
共振援用電磁加振圧接装置の実用化へ向けた最適接合条件マップの作成	ナノ・材料・ものづくり	新潟工科大学 山崎泰広	新潟工科大学 高橋正子	低価格で作業性に優れた金属/プラスチック異材接合装置の実用化を目指し、振動接合について検討した。まず、装置の最適設計を試み、装置信頼性を確保した。さらに、試作した装置を用いて、種々の樹脂および金属の組み合わせで接合時間、接合圧力、加振振幅をパラメータとして振動接合を行い、接合条件のスクリーニングを行った。ここで、被接合材料としては、ステンレス鋼、アルミ合金、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、その他熱可塑性樹脂を組み合わせた金属/プラスチック異材接合体を対象とした。また、試作接合装置の接合条件の優劣の基準となる接合強度評価を行うため、強度試験法を開発し、それにより接合強度評価を行った。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも低価格で作業性に優れた金属/プラスチック異材接合装置の実用化を目指し、電磁加振圧接装置による被接合材料の最適接合マップの構築に関する技術は評価できる。一方材料の化学的性質、表面性状などの物理的な要因など、ある程度普遍性のあるパラメータで条件を絞ることが可能な技術確立に向けた技術検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。
福来(フクレ)ミカンの健康機能性探索プロジェクト	ナチュラルイノベーション	茨城大学 豊田淳		本研究は茨城県南部名産の福来(フクレ)ミカンの健康機能性探索を実施した。研究開始当初、フクレミカンの果皮における抗うつ作用をマウスで評価していたが、ミカンのロット差などで再現性を得るのが困難であった。そこで、本研究の実施で新たに健康機能性の探索を行い、未熟フクレミカン果皮の慢性給与による血清総コレステロール、および増体重の抑制効果について明らかにした。未熟フクレミカン果皮給与は、臓器重量、血糖値、肝臓のCoA分子種、消化管内容物の揮発性脂肪酸濃度などには影響を与えず、体重増加抑制効果のメカニズムは不明であった。今後は、未熟フクレミカン果皮の体重増加抑制効果について、網羅的解析手法などを用いて解明する予定である。	当初目標とした成果が得られていない。中でもフクレミカン未熟果皮の抗うつ作用が認められなかったことは残念である。今後、技術移転へつなげるには、今回得られた成果を基にして研究開発内容を再検討することが必要である。
イオン液体と超音波を用いたリグノセルロース系バイオマスの新規前処理技術	グリーンイノベーション	金沢大学 仁宮一章	金沢大学 直井隆浩	「石油リファイナリー」から「バイオマスリファイナリー」へと転換するために必要な「リグノセルロース系バイオマスの新規前処理技術」を開発することを目標とした。この新技術のポイントは、リグノセルロースをイオン液体に溶解させ超音波を照射することにより、セルロースの結晶構造とリグニン構造を同時に緩和し、さらに、前処理セルロースと前処理リグニンへと一部ではあるが、分離することができた。本研究で開発された前処理方法を通じて、分離、前処理されたホロセルロースについては、同時糖化発酵の効率や反応速度が劇的に向上し、より効率的・迅速にエタノール(燃料・エチレン系化合物の原料)へと変換できる。また分離されたリグニンも、光化学反応等で芳香族化合物(プラスチックの原料)へと変換できる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に液相一気相熱分解縮合法により炭化ケイ素フィラーを合成する際の様々な条件を見出し、今後の研究につながる方向性が得られたことは評価できる。研究成果を特許として権利化し、企業と連携して市場調査を行い、実用化に向けた研究を検討することが望ましい。
土壌中VOCの太陽光による無害化処理を可能とする光触媒式パッシブリアクターの開発に資する光触媒材料調製	社会基盤	独立行政法人産業技術総合研究所 根岸信彰	独立行政法人産業技術総合研究所 小林悟	本研究課題では、VOC汚染を理由に未利用の土壌汚染地区(放棄地)を太陽光のみでランニングコストを生じることなく浄化する光触媒式パッシブリアクターを開発することを最終目標とし、その達成に必要な以下の暫定目標を本研究で目指した。すなわち、1)ppmレベルのトリクレンを晴天下の太陽光強度で最終的にほぼ100%近くCO2へと酸化処理できる光触媒構造体の検討を行うこと、2)トリクレンなど塩素系化合物の光触媒分解に伴い生成する塩酸の影響を調べ、その対策を検討することを目指した。この結果、標準触媒の活性に近い構造体の触媒を見出し、また、繰り返し反応でも触媒活性の低下がほとんど認められない触媒であることが分かった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。溶射による酸化チタンの担持法は、応用範囲が広く優れた方法である。ステンレspanチングメタルへの担持で効率の良い光触媒装置の作製に成功している。パッシブリアクターとして開発されているが、排出ファンの排気容量を大きくすることによって土壌中トリクレンの移動速度を上げることができれば、処理能力を向上させることができると推測される。本研究成果は、化学物質で汚染された土壌に対して有効であるため、全国の同様な有機汚染問題を抱える地域で活用されることが期待される。
ニッケル・スズ合金薄膜負極/集電体一体化技術を用いるリチウム二次電池の高性能化	グリーンイノベーション	岩手大学 宇井幸一	岩手大学 今井潤	リチウム二次電池の高性能化、即ち、高容量化と長寿命化を達成させるため、パルス電解法を用いるNi-Sn合金薄膜負極/集電体一体化技術を検討した。Ni-Sn合金薄膜負極の長寿命化の目標達成には課題を残したが、膜の組成とその結晶構造が初期特性に影響を及ぼすことを見出した。さらに、電解条件により、膜の結晶粒の微細化と膜負極/集電体の密着性を制御できること、また、それらがサイクル特性に影響を及ぼすことを見出した。また、Ni-Sn合金薄膜負極の初回充放電反応の解析から、Ni含有率の増加に伴い、Ni3Sn4相とLiの可逆的な合金・脱合金化反応が主な充放電反応となり、放電後、サイクル特性の劣化に関与するβ-Sn相が発生しなくなることを明らかにした。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、負極集電体の密着性や初期特性に影響を与える要因の見出した点は評価できる。今後の研究開発の進展により高性能な負極材料の設計が成されると、企業への技術移転並びに復興加速に寄与することが期待される。
機能性付加ナノ微粒子の高効率新規高周波プラズマ合成法の開発	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 安藤晃		本研究は、新規高周波プラズマ生成法を用いることで、シリカナノ微粒子およびイオンドープ微粒子製造法の高性能化と多量合成法への戦略的開発を実施すること、そのために必要なプラズマ諸条件を見だし微粒子合成法の革新的展開を図ることを目的に実施された。本研究開発では特にマイクロ波領域の高周波プラズマを用いた微粒子製造法の効率化を図り、ナノ形状のシリカ超微粒子の気相合成法としてその特性を測るとともに原料供給法及び微粒子回収法の改善を合わせて実施し、想定以上の成果を得ることが出来た。今後はこの手法を応用し、イオンドープ微粒子も含め、多様なナノ微粒子生成手法としての研究開発に展開を図る。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。新規高周波プラズマ生成法を用いて、粒子サイズ20-50nmのほぼ均等なシリカナノ粒子の合成に成功し、また、生成回収率は約80%と高効率であり、ナノ微粒子として直接得られ、これまでより低電力で生成できることが示されたことは評価できる。被災地企業への技術移転を目指した産学共同等の研究開発ステップにつながる可能性は十分ある。今後の技術的課題としては、生成回収効率をさらに高めること、シリカ微粒子サイズを制御する方法を考案することである。これらの研究成果が応用展開された場合、シリカ微粒子の持つ吸着性に着目した製品化開発、化学製品や化粧品等の新製品開発に繋がることを期待できる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
廃棄物低減型バイオガス脱硫装置の開発	グリーンイノベーション	岩手大学 伊藤歩	岩手大学 今井潤	現在、化石燃料の代替エネルギーとして下水汚泥などのバイオマスからのバイオガス(メタンガス)の回収・利用が注目されているが、タンパク質を含むバイオマスの場合、バイオガスに含まれる硫化水素を除去する必要がある。本研究開発では消化ガスの脱硫処理の際に発生する残渣廃棄物を低減するために、二酸化チタンを溶射した光触媒皮膜を装着した廃棄物低減型脱硫装置の開発を検討した。その結果、二重管型反応装置の試作品を用いて、滞留時間1時間以内で初期濃度1,500ppmの硫化水素濃度を100 ppm程度に低減できることを明らかにした。今後は触媒機能の持続性を評価するとともに、実用化と技術移転に向けた更なる取り組みを行う予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも硫化水素濃度(300ppm)のバイオガスを処理して、1時間以内で50ppm以下にするという目標がほぼ達成されている点は評価できる。一方、酸素による酸化反応の効果や析出硫黄の処理による装置の継続的使用の維持など、技術移転に向けた技術検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、装置間の除去率の違いや触媒面積/有効体積比をパラメータにした反応条件の整理などとともに技術移転に向け企業とのより一層の連携が望まれる。
環境モニタ・医療用カメラへの応用をめざした高阻止能・高エネルギー分解能を持つシンチレータの開発	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 黒澤俊介		高阻止能・高エネルギー分解能を有するシンチレータの開発を行い、SPS法、マイクロ引下げ法などを利用して Ce:SrHfO <sub>3</sub> やGdを用いたパイロシリケート結晶を開発した。Ce:SrHfO <sub>3</sub> については高い原子番号64を有し、22ナノ秒程度という非常に速い応答をしめすシンチレータの開発に成功した。パイロシリケート結晶に関しては、La-GPS結晶でエネルギー分解能が662keVで当初の目標値である7%以下よりもはるかに良い4.5%(FWHM値)を達成し、当初目標には無かったものの、実用化に向けた結晶の大型化に取り組み、1インチサイズの結晶の育成にも成功し、今後さらなる研究の加速を進めることになった。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特に、高阻止能・高エネルギー分解能を持つシンチレータとして、パイロシリケート結晶を開発し、応答速度やエネルギー分解能の目標値を達成するとともに、実用化に必須の結晶の大口径化の可能性も検証した成果は顕著である。今後は、組成比(特にLaとGd)の最適化とともに、実用サイズの大口径化の実証を企業と連携して、進めていくことが期待される。
ホットエンボスによる微小二面コーナリフレクタアレイの成形技術の開発	ナノ・材料・ものづくり	宮城県産業技術総合センター 家口心	宮城県産業技術総合センター 小野寺隆	浮き出すディスプレイの実現が可能な微小二面コーナリフレクタアレイを、ガラスのホットエンボスにより成形する技術の開発を行った。非晶質カーボンとSiCを素材として、ダイヤモンドブレードを用いた研削により、ガラス成形用金型の試作を行い、ほぼチップングの無い金型の加工に成功した。作製した金型を用いて、ホットエンボスにより低融点ガラス(K-PG325、住田光学ガラス)の成形を試みたが、ガラスの割れを発生させることなく金型のパターンを最深部までガラスへ転写することができず、浮遊像を確認することはできなかった。しかし、金型の研削技術を用いてガラスの直接研削による光学素子の試作を試み、浮遊像を確認することに成功した。	微小二面コーナリフレクタアレイを、ガラスのホットエンボスにより成形する技術の開発である。非晶質カーボンとSiC素材としたガラス成形用金型の試作については、形状・寸法・表面仕上げ等の目標値を達成している。次工程のホットエンボスによりガラス成形用金型を低融点ガラスに転写する工程でガラスが破損するため、ガラスの直接研削による光学素子の試作を試み、浮遊像を確認することに成功したことは評価できる。しかしながら本技術を実用化まで持ってゆくためにはガラスが破損しないプロセス工程の開発が不可欠であり、今後、宮城県産業技術総合センターと被災企業が連携して技術開発を進めて頂きたい。
光照射を利用したフレキシブルエレクトロニクス用高ガスバリア膜低温形成技術の確立	ナノ・材料・ものづくり	芝浦工業大学 大石司明		耐熱性および透明性が高い有機フィルムである脂環式ポリイミドフィルム(厚み:100μm)上へのポリシラザン緻密膜の形成を照射法を用いて行った。作製したフィルムの透過型電子顕微鏡(TEM)による断面構造観察とガスバリア特性(水蒸気透過度、酸素透過度)の測定を行った。TEM観察よりポリシラザンは緻密なSiO <sub>2</sub> 膜へと転化しており、その膜厚は333nmであることが明らかとなった。また、このフィルムのガスバリア特性は、水蒸気透過度が0.02g/m <sup>2</sup> ・day以下、酸素透過度が0.02cc/m <sup>2</sup> ・day以下と極めて良好な性能を示した。このフィルムは柔軟性を持ち、緻密なSiO <sub>2</sub> が表面に形成されているため表面硬度も向上することが明らかとなった。膜作製温度及び光照射時間は、150℃、20分である。膜の密着強度は高く、テープ試験による剥離は無くJIS K-5600規格0であった。また、PETフィルムに対しては120℃、20分で同様なガスバリア性能が得られた。以上のよう目標値を達成することができた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、光照射と塗布法を用いて、高ガスバリア膜の形成技術開発に成功し、目標とする高ガスバリア特性の膜生成プロセスの技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点から、速やかに大規模膜の作製と評価が望まれる。今後は、熱と光の同時プロセスの原理についての理解と、汎用化、最適化、精密化への研究が行われる事が望まれる。
チェレンコフ光を利用した超高分解能放射線イメージング装置の開発	ナチュラルイノベーション	名古屋大学 山本誠一	名古屋大学 高野純	チェレンコフ光を利用し、放射性セシウム等の分布を超高分解能でかつ、動植物を生きままに観察できる画期的なシステムを、応用研究での利用および製品化を想定しつつ開発した。開発した装置は超高度CCDカメラと高感度光学レンズを高度に遮光された暗室内に設置することで構成した。Cs-137の点線源に対する空間分解能は220μmと予想をはるかに上回る事が明らかになった。種々のファントムの測定を行い、良好な画像を得ることができた。さらにCs-137を吸収させた植物の超高分解能画像の撮像にも成功した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にCs-137からのベータ線をイメージングするための装置を試作し、チェレンコフ光を用いて高い空間分解能でイメージングできるシステムを構築している技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、超高度CCDカメラと高感度光学レンズを用いて、Cs-137投与の大豆などでチェレンコフ光を測定して分布画像を得ており、被災地現場でのニーズの高い装置として、実用化が望まれる。今後は、被災地等で必要とされる放射性セシウム濃度の検出レベルと開発装置の性能についての比較が必要であり、関係研究機関との共同研究による実証実験に進むことが期待される。
肥料成分を用いた汚染土壌からの放射性セシウム除去剤及び除去方法の開発	ナチュラルイノベーション	信州大学 廣田昌大	信州大学 木下幸彦	福島第一原子力発電所事故に伴って汚染した土壌から、化学肥料に主成分として含まれる硫酸カリウムや硫酸アンモニウムの水溶液を用いて35%の放射性セシウムを溶出させる方法を構築した。また、プラスチックフィルター及びブルシアンブルー担不織布を用いて、土壌から放射性セシウムを除去する際に生じる排水の処理システムを開発した。本システムは、排水中に細粒土壌に沈着した状態で含まれる放射性セシウム、及びイオン状で含まれる放射性セシウムの除去に対して有効であることを確認した。一方、硫酸カリウムや硫酸アンモニウムを用いて土壌から溶出された放射性セシウムの除去に対しては十分な効果が得られていないため、引き続き、この問題の解決に向けて取り組んでいる。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、目標の除去率には達してはいないが、肥料成分を用いた放射性セシウムに汚染された実土壌からのデータ取得に関しては評価できる。また、当初計画にはなかった除染後の排水処理に現地企業と取り組んだ成果も評価できる。一方、当初目標とした放射性セシウムの除去率の向上や除去効率に影響を及ぼす土質の特性および最適な界面活性剤の種類、組成比の解明に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、現地企業との連携を進展させ、成果が社会に貢献されることが望まれる。
電磁メタマテリアルによるテラヘルツ波帯完全レンズの探索	ナノ・材料・ものづくり	茨城大学 鈴木健仁	茨城大学 園部浩	電磁メタマテリアルによるテラヘルツ波帯完全レンズの探索のため、解析、設計、試作のノウハウの蓄積を進めた。金属平行平板と分割リング共振器を用いた積層構造レンズの検討を行うため、まずは周期構造モデルにより、負の屈折率となるパラメータを導出した。次に、プリズム形状で全構造解析を行い、負の屈折率を確認した。さらに、テラヘルツ波帯で低損失な薄膜へ、表皮効果を考慮した厚い銅層の成膜も進めた。電磁波の損失の要因となるため、金属層とフィルム間の密着度を上げるために用いられるクロムなどは挟まず成膜している。今後、積層構造の試作を進め、まずは負の屈折率を確認する。さらに、金属平行平板の積層構造を拡張し、-50 dBの従来の100倍の高消光比、約75%の透過電力を有するワイヤークリッド偏光子の試作、実験に成功した。本成果は、2013年9月6日の日刊工業新聞(オンライン記事は <a href="http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0720130906eaaah.html">http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0720130906eaaah.html</a> )にて報道された。開発した周期構造モデルの解析・設計ツールは、今後、完全レンズの設計へと反映する。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特に、全構造解析による動作確認では、積層構造の製作におけるノウハウの蓄積などにも大きな成果をもたらすと同時に、設計構造の動作確認技術に関する成果が顕著である。一方技術移転の観点からは電磁メタマテリアルによるテラヘルツの活用が期待される。今後は多様な企業との連携が具体的に検討されていることから、知財の確保にも積極的に取り組んで行くことが期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
燃焼圧センサ用ランガサイト型圧電結晶の形状制御結晶育成用増場の開発	グリーンイノベーション	東北大学 横田有為		本事業ではデバイス形状の結晶素子が工程で生産可能なマイクロ引き下げ法による形状制御ランガサイト型圧電結晶の作製技術およびそれを可能とする増場の開発を行った。具体的には、ランガサイト型圧電結晶の形状制御単結晶が育成可能な特殊合金増場を作成し、デバイス形状である平板状およびチューブ状のランガサイト型圧電結晶の育成技術を確立した。本技術は、自動車エンジンの燃焼効率を改善可能な燃焼圧センサ用圧電結晶素子の製造コスト低減に大きく寄与するものと思われる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、増場材料として、Pt-Rh系材料へのAuの添加による濡れ性の制御の実現、さらに増場の鑄造技術を開発し、その増場を用いて、デバイスに適した各種形状のランガサイト結晶を育成したことは評価できるが、一方、目標値がほとんど定性的であるため、成果の厳密な評価が困難である。今後、本技術を用いて作製した形状制御圧電結晶を搭載したデバイスの開発を共同研究企業と進めていくこと併せて、本技術は他の結晶に応用展開されることが期待できる。
松葉杖形歩行支援装置の開発	ライフイノベーション	東京工業大学 武田行生		下肢障害者の歩行支援に資するため、松葉杖あるいは杖を使用者の健全な上肢により操作することを前提として、まず、片脚不自由者のための歩行支援装置の提案とその歩行運動創成機構とその運動決定アルゴリズムを開発し、1つの直動アクチュエータと2つの回転プレーキからなる機構を提案し、その有用性および実用的な課題を試作・実験により検討した。また、両脚不自由者のための歩行支援装置における歩幅・歩速の可調整化のために、運動決定パラメータの定義域の可視化に成功し、坂道歩行に適した小歩幅での歩行を実現した。さらに、歩行支援装置と共に使用される松葉杖の杖先形状の消費エネルギーおよび安定性に及ぼす影響の検討を行った。今後は、引き続きこれらの成果の統合と課題解決に取り組むとともに企業との共同研究を推進して、簡便かつ効果的な歩行支援装置を開発し、リハビリや生活支援に供して行く。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。特に、各脚独立駆動の機構と構造および運動決定アルゴリズムについて詳細に検討しており、本装置の実用化に向けた取り組みがなされていることは評価できる。一方、本装置がリハビリテーション・福祉機器分野であるため、それらの操作性、利便性、安全性の観点から検討するとともに、本装置の有効性を実証することが必要と思われる。今後は実用性を高めるべく被災地企業との共同研究を積極的に試みられることが期待される。
パルス磁場を用いた磁気力顕微鏡探針の保磁力検査システム	ナノ・材料・ものづくり	秋田大学 木下幸則	秋田大学 伊藤慎一	先端磁性材料・磁気デバイスの性能評価に広く用いられている磁気力顕微鏡では高保磁力磁性探針の保磁力評価が測定精度を向上させる上で極めて重要である。本研究開発では、高パルス電磁石を設計・製作し、これを市販の磁気力顕微鏡に組み込み、磁場印可時の探針振動の位相変化から探針の保磁力を簡便かつ高精度に評価するシステムを構築した。保磁力評価の目標値①上限値20kOe、②精度±50eに対し、上限値約27kOe、精度±10Oeを達成し、市販の磁気力探針はほぼ全て評価可能となった。本成果を応用すれば、新たな需要の見込まれるソフト磁性探針(低保磁力探針)の磁気特性の評価手法の開発も可能と考えられる。	磁気力顕微鏡用高保磁力磁性探針の高精度評価技術に関して期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にパルス電磁石を用いた探針の保磁力を簡便かつ高精度に計測する技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、さらに、低保磁力探針の磁気特性の評価手法の開発も進め、実用化が望まれる。
ホップやウルイなど被災地の未利用農産物を活用した健康食品素材の開発	ナチュラルイノベーション	秋田大学 池本敦	秋田大学 伊藤慎一	被災地で栽培が盛んなホップは球花がビールの原料に利用されるが、葉は未利用であった。また、ウルイ等の山菜のも加工食品には利用されていない。本研究では、これらの被災地の特産品を健康食品素材として活用するために機能性を調べ、有効成分の精製を試みた。ホップ葉から抗ガン成分を精製し、アポトーシス誘導作用が確認された。マウスに対する長期投与では、Th1細胞へ分化させるT-betの発現を増加させるなど免疫機能増強作用が観察され、健康食品素材としての有用性が確立した。ウルイ等の山菜の機能性を見出し、健康素材としての有用性を確認することができた。今後、これらを活用した健康食品の開発を展開していく計画である。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に被災地で生産量の多い農作物の未利用部位の抽出物から細胞レベルで抗がん作用を調べ、カラムクロマトグラフィーで活性成分を濃縮することに成功し、また試作したホップ茶を用いて動物実験で免疫調整機能を見いだしているなど成果が顕著である。一方技術移転の観点からは食品としての出口の検討もなされており実用化が期待される。今後は、研究を継続し活性成分の同定を行うことで商品の差別化に寄与する事が期待される。
共感覚感覚統合を用いた音楽・映像・触感を合わせるメディアデザインツールの開発	ナチュラルイノベーション	会津大学 浅井信吉	会津大学 石橋史朗	アニメ・ゲームはもちろんのこと、現代アートや舞台演出などの芸術表現においても、音や色を同時に用いた芸術は近年ますます増えつつある。しかしこれらは表現者の感性に大きく依存し、科学的知見は少ない。これは従来の排他的に分類された学問領域だけでは明らかにすることができないことに一因がある。したがって様々な視点からアプローチする必要がある。複合された知覚様態のことをクロスモダリティと呼び、芸術や創作への応用が期待されてきている。共感覚者のもつクロスモダリティは人間が本来もっているものとされ、非共感覚者にも潜在的にそのクロスモダリティがあると示唆されている。本研究では共感覚者のクロスモダリティを応用することで、複数の知覚や情動における相関を明らかにしようとするものである。具体的には音に色が見える共感覚者に対し音と色の対応関係を実験により比較検討した。また、その結果を実際の映像メディアに適用することで検証を行い、音高、和音、調性データを分析し、音と基本色彩語色との結び付けの方法(クロスモーダルマッピング)を明らかにした。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも音を聞くと色を感じるといった共感覚の脳科学的メカニズムを解明し、映像編集ツールの開発に応用する取り組みは、きわめて独創的であり、ツールの基本設計まで進んだ技術は、評価できる。一方、提示されている幾つかの報告において、結果を得た手続きの概要と結果解釈の説明はあるが、その根拠をなす統一的な考え方、解析法の合理性などについて言及がなく、こうした共感覚を持たない普通人に共感覚に関する理解を求めるとともに、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、上記のような普遍的な理解を得るための実証的実験による追試を行うとともに、アートクリエイターなどとの共同作業による実用的評価が望まれる。
新規ヒト遺伝子資源「ノンコーディングRNA」を利用した疾患マーカーの開発	ライフイノベーション	東京大学 秋光信佳		本研究では、新たな疾患マーカータンパク質の候補探索法として、疾患と密接に関連する「ノンコーディングRNA」に着目し、ノンコーディングRNA結合タンパク質を利用した疾患マーカー分子の同定手法の開発とその有効性を検証研究することを目指している。具体的には、がん転移と密接な関係のあるノンコーディングRNAであるMALAT1に着目し、MALAT1結合タンパク質ががんマーカーとして利用可能であることを検証する。本開発期間では、MALAT1結合タンパク質を効率的にアフィニティー回収するためのシステム構築を行った。すなわち、MALAT1に特別なRNAアプター配列(アフィニティー精製用のタグとして利用できる特別なRNA配列)を付加したキメラRNAを発現できる遺伝子を遺伝子工学的に作成した。さらに、このアプター付加MALAT1が細胞内できちんと発現することを実験的に確認した。次に、MALAT1結合タンパク質として核タンパク質を得た。このタンパク質のがんにおける機能は不明であるが、いくつかのがん細胞において高発現していることを確認した。このように、当初目標であったがんのマーカー分子候補を得ることができた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にがんの転移に関係するノンコーディングRNAであるMALAT1に結合するタンパク質として、いくつかのがん細胞に高発現している核タンパク質を得ており、開発されたノンコーディングRNA結合タンパク質を利用した疾患マーカー分子の同定手法が有効であることの確認は評価できる。今後は、特許の出願や技術移転活動することが望まれる。
鍼灸針を用いたDDSのシステムの開発	ライフイノベーション	岩手大学 岩淵明	岩手大学 小川薫	DDSの開発として、本研究では強度を有するCo合金製の鍼灸針で直接患部に薬剤を届けるシステムを開発する。二本の針を間隔5mm程度で患部にさし、電気を通すことで温熱療法と、針の先端に微小穴を明け、そこに挿入した薬剤(金属+たんぱく質)を電気化学的に溶出させる方法である。課題は鍼灸針(直径0.2mm程度)に0.1mm程度の穴を多数あける技術開発、針を電極として使用するためのコーティング技術、電圧、電流による患部の温度上昇、薬剤の溶出速度の制御パラメータを得ることである。針の細加工技術は達成し、寒天を模擬的に用いた熱の供給と温度上昇結果および金属イオンの溶出の結果を得たが、それを制御する技術の完成には達していない。	Co合金製の鍼灸針を薬物送達技術(DDS)用として使用するのために、先端穴の再現性とその精度の確立、および針を電極として使用するための絶縁コーティング技術に関しては評価できる。一方、DDSシステムへの応用を考える場合は、その分野の専門家との連携し、現在主流となっている低侵襲性マイクロニードルとの優位性を示すことが望まれる。今後は、これまでの産学共同事業の実績をいかして、被災地企業への技術移転が期待される。



課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
微粒子を用いた環境影響の少ない木材保存剤の開発	ナチュラルイノベーション	富山県農林水産総合技術センター(木材研究所) 栗崎宏		CuO以外の無機系微粒子剤について、木材保存剤への応用の可能性を検討した。高圧ジェットミル法により、Cu(OH)2や酸化亜鉛などの微粒子剤を作製することができた。作製した微粒子剤を木材に注入処理し、防腐効果を評価したところ、Cu(OH)2などの微粒子剤に十分な防腐性能が認められた。また、注入実験では、微粒子剤においても従来の水溶性薬剤と同程度の注入量が得られ、酸化亜鉛等で亜鉛などの木材内部への浸潤も確認された。微粒子剤の溶脱過程をLVSEM-EDXA法で追跡観察することにより、溶脱メカニズムについて理解が深まった。今後、これらの成果をもとに、木材保存剤としての最適微粒子条件を検討し、これまで木材への固着が困難とされてきた成分への応用を図る。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にCu化合物やホウ素化合物などの微粒子を剤化技術の開発による、ホウ酸系化合物の微粒子剤を注入した木材が耐候性優れるなどの成果は評価できる。一方で防蟻性は確かめられていないなど、更なる検討が望まれる。
三陸産イカ軟骨の前処理・分解技術によるキチン2糖・オリゴ糖の創出	ナチュラルイノベーション	一関工業高等専門学校 戸谷一英	一関工業高等専門学校 郷富夫	イカ中骨(軟骨)は三陸の地域資源であるスルメイカなどから発生する水産廃棄物である。本研究は中骨の有効利用の一環として実施した。中骨の前処理と酵素反応条件等の検討により単糖の生成を抑え、キチナーゼによる酵素分解により選択的に「キチン2糖(N,N'-ジアセチルキトビオース)」を生成させた。その後はイオン交換樹脂通過と結晶化のみの簡便な工程でキチン2糖を調製した。一方、前処理した中骨は濃塩酸分解等により「キチンオリゴ糖(NA-COS)」に変換された。オリゴ糖混合物は活性炭カラムクロマトにより2糖から6糖に分離された。キチン2糖は次世代型N-アセチルグルコサミンと目され、キチン6糖は抗癌性や免疫賦活活性が注目されてきた。今後、量産化検討を行いつつ各試験を実施する予定。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高いが高まった。特にイカ軟骨の前処理と酵素分解による単糖の生成抑制をスタートにして簡便な工程でキチン2糖を生成する技術、前処理補の酸処理でキチンオリゴ糖を生成する技術に関しての成果が顕著である。本研究は水産廃棄物からの有用な物質の創製技術であり、今後、研究成果が応用展開される可能性が高く社会還元につながることを期待できる。
スピントルク発振器を用いた医療用磁界センサの開発	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 塩川陽平		本研究開発はスピントルク発振器を用いた医療用磁界センサの開発を目的とした。本研究の目標は、十分なセンシング感度を確保するための高出力マイクロ波発振の確立と、微弱磁場に対する周波数変化または位相変化によるセンシング技術の確立であった。本研究期間では300nWの高出力マイクロ波発振を得ることに成功した。また、周波数・位相の変化を容易に観察するためのMHz帯へのダウンコンバートにも成功した。本研究で得られた高出力発振は磁界センサを実現しうる値であり、今後はオシロスコープでの時間波形の直接観察を行い、微弱磁場による周波数・位相の変化から医療用磁界センサの可能性を見出す。	当初期待していた成果までは至らなかったが技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、ダウンコンバートによるGHz帯からMHz帯への周波数変調を実現するとともに、高い磁気抵抗率と従来比約10倍の高出力を得ることに成功したことは評価できるが、一方、オシロスコープによる波形観察と高感度センサの実現には至っていない。今後は、まだ実現できていないセンサ化の基礎検討を進め、その成果を共同研究企業と連携して、実用化に向けて開発することが望まれる。
金属材料強化用炭化ケイ素フィラーの開発	ナノ・材料・ものづくり	茨城県工業技術センター 安藤亮	茨城県工業技術センター 児玉弘人	本研究では、茨城県工業技術センターが保有する炭化ケイ素作製技術を用いて、軽金属の比強度の向上に寄与するようなフィラーの作製を試みた。結果として、各種条件により、炭化ケイ素や前駆体であるポリカルボシンの特性を制御できる可能性を示すことができた。また赤外線フラッシュ加熱装置を用いる新たな不融方法について検討し、赤外線の照射条件を最適化する事で、従来法に近い効果が短時間で得られる可能性を示すことができた。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも液相一気相熱分解縮合法により炭化ケイ素フィラーを合成する際の様々な条件を見出し、今後の研究につながる方向性が得られた技術は評価できる。一方、研究成果を特許として権利化し、企業と連携して市場調査を行い、実用化に向けた研究を検討することが必要と思われる。特に、複合材料の機械的性質に及ぼす炭化ケイ素フィラーの特性、添加量、複合材料の作製条件の影響を明らかにすることが必要と思われる。今後はこの研究が本当に価値あるものなのかどうかについても再検討されることを望まれる。
超音波微細水滴を用いた屋内撤去活動に伴う粉塵飛散の抑制技術の開発	グリーンイノベーション	秋田大学 大川浩一	秋田大学 伊藤慎一	水に高周波数超音波を照射し、微細液滴を霧状に生成し、それを空間に導入することで空間内の飛散粉塵に付着させ、凝集を促し沈殿を促す技術の開発を目的として研究を行った。恒温・恒湿装置を用いて試験空間(61L)の温度(10-30℃)と湿度(50-90%)を制御し、その空間に試料を投下し、空間温度・湿度と粉塵の飛散量の関係を調べた。粉塵試料は比表面積および細孔容積の異なる4つの試料を用いた。また、超音波により生成した霧を空間に投下し、湿度および空間内で水蒸気に変化しなかった微細水滴が安定した状態で粉塵試料を投下し、飛散量を測定した。相対湿度が高いほど粉塵の飛散量が少ないことがわかった。また、微細水滴の存在は粉塵の飛散抑制に高い効果を示し、微細水滴が存在しない場合と比較して、その飛散抑制率は最大90%を示した。この値は、当初の到達予定である20%以上の抑制という目標を達成した。比表面積が大きい試料ほど効果が大きかった。今後、実用化を検討する。	本研究開発で試みられた高周波数超音波で作った微細水滴粒子を大気中に投入することによる粉塵量の大幅減少は評価できる。一方、技術移転の観点からは、被災地の環境では木質や紙質由来の有機性粉塵も多く、実験に使用したシリカやカオリンなどの無機性物質のデータだけでなく、オープンサイトにおける風の影響も考慮した追加実験が必要と思われる。今回の研究成果に関心を示している企業もあるようなので、被災地企業への技術移転が期待される。
赤外線フラッシュ加熱法によるマグネシウム合金の表面処理技術の開発	ナノ・材料・ものづくり	茨城県工業技術センター 岩澤健太	茨城県工業技術センター 児玉弘人	マグネシウム合金板に酸化アルミニウムゾル溶液をコーティングすることにより、高耐食性皮膜を作製できた。さらに、これに対して赤外線フラッシュ加熱を行うことで耐食性を向上させることに成功した。赤外線フラッシュ加熱法は、基材の温度上昇を最小限に抑えて試料の表面のみを高温度焼結する焼結方法である。これにより、通常の雰囲気焼成では変形してしまう材料の表面皮膜の焼結も可能となった。本研究により作製した皮膜は環境負荷物質を殆ど含まないため、作業者への健康被害、環境への負荷が小さいという特長がある。今後は、今回得られた知見を活かして、溶液組成や赤外線フラッシュ加熱による焼成条件の最適化に関する研究を進めていく予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にマグネシウム合金板に酸化アルミニウムゾル溶液をコーティングすることにより、高耐食性皮膜の作製とさらに、これに対して赤外線フラッシュ加熱を行うことで耐食性を向上させることに成功した技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、企業と連携しながら研究を進め、研究成果が市場ニーズとかけ離れないようフォローしていくことが望まれる。今後は、湿式製膜法における溶液組成や赤外線フラッシュ加熱法における焼成条件の最適化によって、より耐食性に優れた製品を目指していくことが期待される。
健康管理のための尿中のナトリウムイオン濃度の簡易モニタリングシステムの開発	ライフイノベーション	九州工業大学 竹中繁織		高血圧は生活習慣病である心疾患や脳疾患を引き起こす可能性がある。また、被災地域でも高血圧が増加しており、災害時における健康モニタリングの重要項目である。高血圧を防ぐために、食生活の減塩対策が重要となっている。しかし、摂取塩分量を知ることは難しい。そのため、尿からこれを簡便かつ迅速に測定するシステムを構築する。ナトリウムイオンによって鋭敏に構造変化を示すヒトロメアDNA配列およびヒトロメアDNA類似配列を有するフェロセン修飾DNA固定化電極によって、ナトリウムの選択的検出を電気化学的手法によって試みる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にDNA鎖をプローブとして用いるNa+イオンの新しい検出系の実証と、その目的に適合する高選択的塩基配列を見出したことは評価できる。一方、目的とする健康管理という観点では、排出時濃度だけでなく1日の総排出量を知ることが重要である。今後はその推定のための方策を検討して、技術移転活動することが期待される。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
根酸構成成分による農地土壌からのセシウム及びストロンチウムの除去と放射性廃液の濃縮・減量技術の開発	ナチュラルイノベーション	秋田大学 村上英樹	秋田大学 伊藤慎一	土壌からのセシウム回収を低コストで実施する方法を検討した。各種有機酸とアンモニウム塩で作製した水溶液に乾燥水田土壌300gを浸漬し、マイクロ波で加熱を行った。また、2分加熱ごとに、試料の攪拌を実施した。100°Cに到達した段階で溶液を回収し、その後新たな水溶液を添加して、この操作を5回繰り返した。この結果、セシウム抽出率を約45%まで上昇させることに成功した。なお、総加熱時間は、500Wで43分である。さらに、常温で5%乳酸水溶液に水田土壌(1.750Bq/kgのセシウムを含有)を浸漬させたところ、一週間で土壌表面にバイオフィームが形成されることが明らかになった。これを回収して放射能を測定した結果、kg当たり1,500Bqのセシウムを含んでいた。このフィルムは容易に剥がせるので、新たな除染技術の開発に繋がる。	土壌を各種有機酸とアンモニウム塩で作製した水溶液に浸漬し、その溶液からセシウムをマイクロ波で抽出可能であることは実証できたが抽出率が45%となり、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも土壌浸漬液から、バイオフィームにセシウムが濃縮されるという新発見を得ていることは評価できる。一方、抽出率の向上に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、除去率の向上と費用の面で優位性の有無の検討がなされることが望まれる。
被災水田での栽培に適した代替作物の開発	ナチュラルイノベーション	信州大学 松島憲一		被災水田での栽培を想定して宿根ソバ(Fagopyrum cymosum)の耐湿性を普通ソバ(F. esculentum)に導入するために、これまで得られている種間雑種システムを用いて普通ソバとの戻し交雑と胚珠培養を行ったところ、EC9-Aの戻し交雑系統から、交雑後代個体を1個体得ることができた。次に、長野県北部地震地域である栄村とその近隣市町村における在来トウガラシ品種を調査し、その評価を行ったところ、優良系統を6系統得た。これら系統について早晩性の目安となる第一花開花まえ日数を計測したところ、比較の`鷹の爪`よりも5日程度早く第一花が開花する系統も見られたことから、早生系統を選抜し優良品種を育成しようと考えられた。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、被災水田での栽培に適した代替作物の新品種の育成を目指した試みに関しては評価できる。一方、種間雑種に対する戻し交雑は困難な場合が多いので、その点を克服しつつ、供試交配数を増やす等、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、新品種の開発に向けて、さらに情報交換しつつ、予備調査も含めて計画の中で進めていくことが望まれる。
格子整合基板ScAlMgO4導入によるエピタキシャル成長GaN薄膜の高品質化に関する研究	グリーンイノベーション	東北大学 松岡隆志		GaNへの格子整合基板であるScAlMgO <sub>4</sub> (SCAM)上へのエピタキシャル成長条件の確立を目的とし、結晶成長条件の検討を行った。プールから劈開によって作製したSCAM基板の有機洗浄、水素雰囲気下でのサーマルクリーニング条件、および、低温GaN緩衝層の成長条件と膜厚を最適化し、この上にGaN薄膜を成長した。その結果、原子層オーダーで平坦かつ配向性の良いGaN結晶を得ることができた。このGaNはGa極性であり、SCAMとの結晶学的配向関係も明らかにした。しかし、GaN薄膜のフォトルミネッセンス特性において示唆されたSCAM基板構成元素のGaNへの拡散は、今後の課題である。このGaN上に5周期のInGaN/GaN多重量子井戸(MQW)を活性層とするLED構造を作製し、ダイオード特性と電流注入による発光を確認した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、SCAM基板の劈開面に原子層オーダーで平坦かつ配向性の良いGaN薄膜結晶を得ることができた成長条件を明らかにし、このGaN上にLED構造を作製し、発光することを実証したことは評価できる。今後、このSCAM基板の大きな特徴である"劈開性"は、半導体レーザーの共振器端面の形成に適しているため、レーザーを指向することが期待される。
顎口腔機能に着目した意図抽出技術の開発	ライフイノベーション	岩手大学 佐々木誠	岩手大学 小川薫	本研究では、口を閉じた状態で舌を左右、前、斜め前方に押し付ける動作、口を開いた状態で舌を左右、上下、前方へ突き出す動作、開口、唾液嚥下などの様々な舌運動実験を行い、舌骨上筋群の表面筋電位から識別可能な舌運動の組み合わせと識別率との関係を明らかにした。また、重度障害者を対象とした舌運動推定実験を実施し、わずかな舌の前方突出で、意思伝達装置の操作が可能であることを確認した。今後は、識別可能な動作数や推定精度の向上を図るとともに、ユーザーフレンドリーなウェアラブル舌運動識別装置の開発に着手する予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもセンサを作製し、健常者では目標以上の識別能力を有し、また重度障がい者でも舌の突き出し運動が識別できる技術は評価できる。一方、重度障がい者を対象とした舌運動による操作やコミュニケーションに向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、重度やそれに近い障がい者には活用が難しい情報抽出・意思伝達法及び健常者の新たなヒューマンマシンインターフェースとして応用検討されることが望まれる。
被災地地区の健康管理のための赤外を利用した歯周病簡易モニタリングシステムの開発	ライフイノベーション	九州工業大学 佐藤しのぶ	公益財団法人北九州産業学術推進機構 藤本潔	阪神淡路大震災において、震災関連死の死亡要因として最も多かったのは肺炎であった。これは震災後の被災者の口腔環境の悪化が原因で、口腔ケアを適切に行うことで防ぐことが可能であった。しかし、これまで口腔内環境を定量的かつ簡便に測定できるシステムは報告されていない。本課題では、口腔疾患として最も重要視されている歯周病を赤外スペクトルにより簡便かつ迅速に検出する手法を確立する。歯周病の原因菌であるグラム陰性菌と健常者の常在菌であるグラム陽性菌との赤外吸収スペクトル特性の違いを利用し、ここでは特に歯周病患者から提供されたうがい液をサンプルとして、これを検出可能なシステムの確立を目指す。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特にこれまで口腔内環境を定量的かつ簡便に測定できるシステムが存在しなかったのに対して、口腔疾患として最も重要視されている歯周病を赤外スペクトルにより簡便かつ迅速に検出する技術開発に関しての成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、赤外法で口腔内細菌を検出でき、臨床の場で応用できる可能性を示したことにより、企業化の価値は非常に高く、実用化が期待される。今後は、臨床応用例の充実を図るとともに、前処理など判定までの時間についての課題をクリアして被災地の健康管理に貢献することが期待される。
脳活性化のための指リハビリ運動訓練装置の開発	ライフイノベーション	宇都宮大学 中林正隆		指リハビリ訓練装置に必要な十分な固定性能を持つ形状・材料の決定のため、過去に開発した義手機構を用いて示指リハビリ訓練装置を試作。固定部と面ファスナーで示指を固定した。このとき固定部の接触面の曲率を変化させ、より固定性能の良い曲率と締付け力を三次元動作解析VICONで評価した。この結果、剛体平板形状の固定部、面ファスナーで十分な固定性能が得られる締付け力を特定することができた。また指リハビリ訓練装置を設計・試作した。各指関節に取り付けた可動子が指との接触部が屈曲・伸展動作を支援する機構となっており、制御用PCからマイコンを介して指リハビリ訓練装置を駆動させる構成になっている。これをヒト示指に取付け装置での動作支援を動作解析し、固定性能と動作支援効果を検討した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、脳活性化に必要な巧緻動作が可能な指リハビリ訓練装置の機構のアイデアを実現していることは評価できる。一方、最終目標を達成するための具体的な技術的課題が十分に示されているとは言えず、実用化に向けて研究方針に基づくデータ積み上げや技術的検討が必要と思われる。リハビリ機器開発は工学サイドの開発視点だけでは限界があるため、今後は実用化に向けて医師・セラピストらとの連携を模索するなど、実施体制を見直し、本研究成果を応用展開されることが期待される。
天地返しに木炭を組み込む放射線量低減工法の木炭の機能の確認	社会基盤	信州大学 鈴木純		福島県内の裸地面で管理されている運動場などの放射線低減を目的とした「裸地面放射線量低減工法」において、ここに組み込む木炭層の機能を確認した。まず、天地返しによって汚染土壌からの放射性物質(Cs)の清浄土への移動は確認されなかった。また、汚染土に接した木炭層の放射線物質濃度は不検出(検出限界未満)であった。野外工事には天候の変化に伴うので、降雨の工事工法への影響を確認した。Csが8000Bq/kg程度の土壌を重量比1:1で作成したコロイド溶液(濁水)は、3000Bq/kgで、これに浸漬した木炭のCs濃度は300Bq/kg程度であり、これは水洗の有無によらなかった。電子顕微鏡による映像からは、木炭間隙内部にCsを吸着した土粒子が付着している様子を確認した。以上から、本工法における木炭層は濁水中のCsを吸着した土粒子を捕捉する機能を有することを確認した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。木炭への放射性セシウムの付着は大きくなく、一部、木炭へ土微粒子が付着する効果が確認されているが、木炭は放射性セシウムの拡散を防止するものの、その効果は弱い。しかし、本研究を通じて「汚染立木の木炭化を行い埋設する」という新たな発想が提案され、森林除染の技術として展開できる可能性があると思われる。今後は、例えば、炭化の際のセシウムの動態の解明等の技術課題を解決されることが望まれる。

課題名	分野	研究者	コーディネータ等	研究開発の概要	総合所見
マコモの未利用水田への展開を見据えた生育調査およびバイオマス利用	グリーンイノベーション	公益財団法人岩手生物工学研究センター 竹田匠	公益財団法人岩手生物工学研究センター 横田紀雄	水田において栽培した黒穂病菌感染マコモから地上部のバイオマスとして8,960kg/10a(乾燥重量3,190kg)が得られた。マコモ茎葉には全糖量の48%を占めるグルコースなど単糖およびオリゴ糖が存在していた。また、細胞壁多糖は主としてセルロースとアラビノキシランから構成されており、ペクチンおよびデンプンは非常に少なかった。イナワラに比べ、マコモの茎葉からはかに多くの糖質を得られることが明らかとなった。また、茎葉のエタノール抽出画分(単糖やオリゴ糖を含む)を用いて、酵母によるエタノール発酵にも成功した。マコモは水田で栽培可能であるため、未利用水田を利用したマコモの栽培により、食されているマコモダケと糖質が得られる。食料としてのマコモダケおよびバイオマス利用の普及が今後必要であるが、未利用水田の有効利用や食およびバイオマス利用に適した素材である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にマコモ及びマコモダケの生育や収量、バイオマス量を決定し、得られたバイオマスからのグルコース及びエタノール生産の検討を行なったことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、未利用水田などでの実用化が望まれる。今後は、効率的にバイオマスが活用される技術を推進することが期待される。
高効率で多彩な発色性を持つ超微細周期構造を用いた成形品への新しいカラー印刷技術	ナノ・材料・ものづくり	東北大学 金森義明		成形品外観面の塗装や印刷は、成形加工後、2次加工としてインキを用いた印刷加工を行っている。コスト削減、環境対応を目的として、インキ印刷加工を削除し、成形加工のみで表示できる印刷技術の開発を目指す。本研究では、樹脂成形品の材料の中で光学用途として広く使われているアクリル樹脂(PMMA)に、成形品加工とのプロセス整合性を考慮しながら狙った大きさと形状で構造色利用カラーフィルタを形成する技術開発に成功した。本研究により、マイクロキャビティ内の光学的干渉・共振効果により発現する構造色利用カラーフィルタを実現することができた。また、Maxwell方程式に基づく電磁界の厳密数値計算手法を用いて、赤・緑・青の三原色を発色する構造の光学設計を行うことができた。今後は、分光特性の更なる高効率化を目指す。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にアクリル樹脂を用いて比較的簡単な構造で構造色を実現することができたことは評価できる。一部未達の部分はあるものの、これを解決する技術的課題を明確にしており、今後は製造プロセス、耐久性、コストの点を考慮した実用化研究が望まれる。加工容易な材料で、本法に基づく簡便作製が可能となれば、その適用領域は広く、今後の進展が期待される。
超音波印加型中枢神経系薬剤局所投与デバイスの開発	ライフイノベーション	東北大学 齋藤竜太		Convection-enhanced delivery (CED)は、薬剤を持続陽圧下に脳細胞間隙に局所注入し高濃度かつ広範囲の薬剤分布を得る新規中枢神経系薬剤投与方法であり、血液脳関門をバイパスするため効率的な脳実質内薬物送達を可能とする画期的技術である。脳腫瘍、神経変性疾患などへの臨床応用が試みられているが、現時点でまだ薬剤分布効率が十分でないことが問題となる。本研究ではCEDシステムの駆動力向上を目指した超音波印加型薬剤注入装置を開発した。超音波印加型の薬剤注入装置により薬剤分布効率を向上した。本装置は深部標的にも有効な超音波印加を可能とし、脳内の殆どの標的領域への薬剤送達を実現する。	本研究は脳などへの局所薬物投与の効率を高めるための基礎的研究である。本PJで開発した超音波印加型薬剤注入装置をカニクイザルという大動物での実験に適用し成果を出しており、臨床応用に向けた基礎的技術的課題をクリアしたとして評価できる。また、米国の大学から類似の研究結果の発表があったことに対し、その方法との比較を行うことで、自分達の方法的優越性を示し、特許出願を果たしている。当初の計画から適宜研究方針を修正したものの、相応の実績を挙げたものと評価する。今後、臨床応用までは条件設定・治験・薬事承認等多くのハードルが想定され、企業化に向けて努力して欲しい。