

令和元年度の研究開発事業の外部評価について

公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター

公益財団法人若狭湾エネルギー研究センターでは、研究開発事業が効率的かつ効果的に推進され、優れた成果が得られるよう、第三者による外部評価を行っております。

令和元年11月7日に開催した本年度の外部評価委員会では、「生物・医療小委員会」において3件（事前評価1件、中間評価2件）、「エネルギー・材料小委員会」において1件（事前評価1件）の研究課題評価を行いました。

その評価結果の概要は次のとおりです。

生物・医療小委員会

【中間評価】		① DNA修復機構を利用した変異誘発促進技術開発	
研究概要 及び 実施内容	<p>福井県は現在西日本唯一の品種改良可能なイオン加速器を有しており、西日本でのイオンビーム育種拠点となることが期待されている。このイオンビーム育種においては、変異の方向性制御や変異体取得効率の向上による育種の効率化が求められている。</p> <p>そこで本研究では、理化学研究所と共同で突然変異体の取得効率向上に取り組む。イオンビーム照射により生じたDNA損傷を修復する機構には、精度の高いものと低いものが存在するが、精度の高い修復機構を阻害し、精度の低い修復機構を主導で働かせることで変異誘発率向上が期待できる。まず、モデル植物のシロイヌナズナのDNA修復因子欠損変異体に重イオンビーム照射を行い、損傷修復状態の変遷や生じる変異を観察し、変異誘発に対する修復系の影響を調査する。その成果をもとに、修復系阻害剤の植物への処理方法の最適化を図る。</p>		
研究期間	平成29年度 ～ 令和3年度		
総合評価	A：計画どおり実施すべきである	7名	
	B：目標達成のためには、計画の変更が必要である	0名	
	C：目標達成は困難であり、大幅な計画変更や中止を検討すべき	0名	
評価結果 主な委員 コメント と対応	<p>○ 本研究によりイオンビーム照射と薬剤処理を併用した新規植物育種の手法が確立され、多くの新規植物育種で実用されれば、西日本でのイオンビーム育種拠点として研究所の存在価値が高まるものと期待できる。イオンビームの線種や照射量によりDNA損傷・修復の効果も異なってくると考えられるが、その点については、この研究の範囲には入っていないのか。</p> <p>→ 線種効果や照射量依存性も、本研究の範囲に入っている。この点に関しても、今後の重要なテーマであり、理研との共同研究も活用しながら、進めて参りたい。</p> <p>○ 理研との共同研究に際し、どのように研究を分担しているのかも成果として示される資料中に明示していただきたい。</p> <p>→ 本研究においては、若狭湾エネルギー研究センターはイオンビーム等の照射によるDNA損傷とその損傷の修復状況の調査、DNA損傷マーカーを用いた修復阻害剤の評価系構築等、理化学研究所においてはDNA損傷による変異検出系の構築や全ゲノム解析を用いた変異遺伝子の特定と解析を役割分担している。この分担について今後、成果を示す資料に明示して参りたい。</p> <p>○ 研究費をどのように使っているかの説明が資料の中にあると良いと感じた。</p> <p>○ 本年度まで、DNAの損傷マーカーやDNAのその後の合成にかかわる因子が詳細に評価されている。突然変異率の調査においても同様の因子が突然変異率の上昇をもたらすことが示されていると考える。今後は、目的とする品種の有用の選定、固定にどのように利用するのか、成果を利用するための方法の具体化に努めて頂きたい。</p> <p>○ 今後、微生物への展開や、実際に植物の育種にチャレンジしてほしい。</p> <p>→ 頂いたご意見を、今後の外部評価委員会運営や研究に反映して参りたい。</p>		
	委員会 評価	・ 計画どおり進めるべきと判断する。	
今後の 対応	・ 共同研究を行う理化学研究所と緊密に連携しつつ研究を進めていく。		

生物・医療小委員会

【事前評価】		② 食品の価値を高める指標としての抗酸化活性評価法の開発	
研究概要 及び 実施内容	<p>食品の機能性の中でも、抗酸化力は生活習慣病や老化、発がんとの関連性が示唆される酸化ストレスを抑制する能力として注目されている。</p> <p>本研究では、まず、農林水産物および加工食品を主な試料として、活性酸素種についての抗酸化力について、これまでに実施した研究の成果である電子スピン共鳴装置を用いた評価技術を活用して実用化に必要な知見を収集するとともに、他の研究機関と連携し、異なる環境下でも同様の結果が得られるか等の検討を行い、一般的な評価手法とするための改良を行う。</p> <p>さらには、本手法で得られる抗酸化力値と実際の生体影響との相関を調査するとともに、福井県産の農水産物の抗酸化活性の評価を行い、高価値化の根拠を提供する。</p>		
研究期間	令和2年度 ～ 令和3年度		
評価結果	総合評価	A：計画どおり実施すべきである	6名
		B：目標達成のためには、計画の変更が必要である	1名
		C：目標達成は困難であり、大幅な計画変更や中止を検討すべき	0名
	主な委員 コメント と対応	<p>○ ESRによる評価を簡便化、標準化することの意義はある。得られるデータの解釈については、より細かな検討が必要かと思われる。トマトに関するデータのプロットの元になっている$I_0 - I = \alpha x I$という式の根拠が理解できなかった。</p> <p>→ データのプロットにつきまして、一重項酸素に関する消去活性評価では、一重項酸素検出試薬を用いた競争反応を用い、一重項酸素と抗酸化剤(試料)が一次反応と仮定して解析を行っている。$(I_0 - I)/I$は抗酸化物質と一重項酸素検出剤の比であり、同じ濃度で同じ検出剤を使用した場合、横軸を抗酸化剤(試料)濃度とし、傾きの大小を比較することで、一重項酸素との反応性が評価できる。</p> <p>○ 初期の段階で、計測系(電子スピン共鳴装置による)の確立に努めてください。標準となり得るような評価手法の確立をめざしてください。最終の目的の設定に具体的な食品名を挙げて計画の進捗を計られてはどうか。</p> <p>→ 広範囲の食品に対して評価可能な手法の開発を目指しておりますので、当面は様々な食品を対象にしていく予定である。研究期間の中で、試料の提供を受けられる提携先を見つけていきたい。</p> <p>○ 装置が高価なので、簡易な装置を開発してほしい。</p> <p>○ 科学的に信頼性が高く、かつ簡便な抗酸化活性評価法を確立し、抗酸化活性の高い新品種、新商品の開発に貢献することを期待する。試料の作成から試験や評価の方法・手順、試験に用いる設備・装置を含めて明確にし、評価の再現性のある標準的な抗酸化活性評価法を提案してほしい。</p> <p>○ 医学的などところまで踏み込むと大変だと思いますが、一応念頭には常においていただきながら、農研機構さんを出口とするアプリケーションの確立を目指していただきたい。</p> <p>→ 頂いたご意見を、今後の研究に反映して参りたい。</p>	
委員会 評価	・ 計画は概ね妥当と判断する。		
今後の 対応	・ 再現性のある低コストの抗酸化活性評価法を確立するとともに、農研機構と連携し標準化を図っていく。		

生物・医療小委員会

【中間評価】		③ 異種放射線の併用によるがん治療の高度化に向けた治療生物学的な検討	
研究概要及び実施内容		<p>陽子線がん治療は、手術と同等の治療効果を有し、副作用や身体への負担も少ない治療法である。若狭湾エネルギー研究センターのこれまでの研究から、陽子線とX線を併用した場合、単独の放射線治療と比較して腫瘍組織およびその周辺の湿潤領域を効率よく治療できる可能性が示され、異種放射線の併用によるがん治療の確立が広範囲に病変の見られるがんに対する治療効果の向上に寄与すると期待されている。</p> <p>本研究では、陽子線とX線の「照射の順番」、「照射の間隔」、「線量の組み合わせ」が細胞致死効果に与える影響を解析し、併用照射による細胞死増大の最適化条件及びその分子機構の解明を行う。さらにモデル動物を対象とする動物実験の実施を通じて治療効果の検証を行い、治療効果の高い照射条件を把握する。</p>	
研究期間		平成29年度 ～ 令和3年度	
評価結果	総合評価	A：計画どおり実施すべきである	7名
		B：目標達成のためには、計画の変更が必要である	0名
		C：目標達成は困難であり、大幅な計画変更や中止を検討すべき	0名
	主な委員コメントと対応	<p>○ 多くの因子を含む複雑な事象を要素に分解して行く作業は困難を伴うが、地道な研究を行い、臨床的検証に展開されるよう期待する。</p> <p>○ 異種放射線の照射の順序や間隔によって効果が異なるDNAの損傷・修復の過程を明らかにするとともに、最適な組み合わせの照射手順等を見出し、医師等との連携の下、集学的治療への発展を希望する。</p> <p>→ 異種放射線の併用によるがん治療に関して、基礎的メカニズムの解明と、臨床に向けた展開に取り組んで参りたい。</p>	
委員会評価	・ 計画どおり進めるべきと判断する。		
今後の対応	・ 基礎的メカニズムの解明を行いつつ、集学的治療、臨床への展開に取り組む。		

エネルギー・材料小委員会

【事前評価】		④ セラミックの水分解を利用した水素製造手法の調査及び開発	
研究概要 及び 実施内容	<p>近年、急激な地球温暖化が発生しており、二酸化炭素等の温室効果ガス削減が大きな課題となっている。この課題の解決策の一つが水素であり、水素によるエネルギー供給構造を整備することで化石燃料に依存した社会構造を変革することは、地球温暖化対策の一助となる。</p> <p>リチウムジルコネート等のセラミックは水を吸収し、水素を製造する能力があることが報告されているが、報告されている水素製造量は条件により違いが大きく、水素以外のガス放出量については詳しく調べられていない。また、現状では大気中の水蒸気を吸収するのに千時間程度必要であり、実用的ではない。</p> <p>本研究では、水素放出量確認のためのガス分析装置等の改良やセラミック材料の試作を行い水素放出量を確認するとともに、最適な試料作製条件の検索を行う。また、水素放出サイクルの短時間化や効率的な水素発生のための加熱条件の検索、再利用可能な回数の調査・改良を行い、実用化が可能な材料を開発する。</p>		
研究期間	令和2年度 ～ 令和6年度		
総合評価	A : 計画どおり実施すべきである	5名	
	B : 目標達成のためには、計画の変更が必要である	2名	
	C : 目標達成は困難であり、大幅な計画変更や中止を検討すべき	0名	
評価結果	主な委員 コメント と対応	<p>○ 研究テーマに「セラミックの水分解」とあるが、これは、セラミックを水分解する、というような誤解を招く表題ではないか。1000時間の水素放出サイクルや水素発生の加熱条件など、実際の水素利用を考えた場合、動的特性に問題があるようであるが、提案された方法によりそのような問題を解決できたとして、実用化されれば、この方法の長所・短所を考慮すれば、どのような分野で利用され、どの程度の規模の水素製造システムになることが見込まれるか。実用化に向けては、適当な段階で関連企業との連携も視野に入れて研究開発を進めるべき。</p> <p>→ 研究タイトルに関しては、今後の説明や報告において、誤解のない表現を採用して参ります。実用化に関しては、ご指摘の通り、利用分野や水素製造システムの規模を検討するとともに、関連企業との連携も視野に入れ、取り組んで参ります。</p> <p>○ 基礎的な物性を押さえることが肝要。Li₂ZrO₃については既に種々のデータがあるはず。それらを十分に調査した上で研究計画を練り直すことを推奨する。</p> <p>○ 若狭湾エネルギー研究センターが、クリーンな新エネルギーとして水素に着目し、開発のイニシアティブを担うことには意義がある。当センターが強みを発揮するためには、粒子ビームによる水素分析だけでなく実用化への鍵となる放出サイクルの短時間化が必須である。この検討にできるだけ早く取り組み、研究課題としても妥当性をぜひ確立していただきたい。反応メカニズムの解明と共に、セラミックの一次粒子形態や焼結条件の最適化も、同時に行い、成果への確度を高めたい。</p> <p>○ 再生可能エネルギーの利用拡大がなかなか進まない現状で、新しいエネルギーに向けての水素の利用は重要であり、また、水素ステーションの設置拡大に向け、研究の成果を期待する。今回の評価項目にはなかったが、研究の数値目標(水素放出量、放出サイクル等)について、また、県内企業への波及効果等についての説明が欲しかった。</p> <p>○ 何をにおいてもH₂発生をできるだけ定量的に確認することを急いでいただきたい。</p> <p>→ 頂いたご意見を、今後の研究に反映して参りたい。</p>	
	委員会 評価	・ 計画は概ね妥当と判断する。	
今後の 対応	・ 水素発生量の定量的確認後、セラミックを改良していき、実用化を視野に入れて研究を進めて行く。		

公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター外部評価委員名簿

令和元年11月現在

委員(14名)

氏名	役職	備考
家 泰弘	日本学術振興会 理事	生物・医療小委員会 エネルギー・材料小委員会
木村 浩彦	福井大学 医学部 放射線医学領域 教授	生物・医療小委員会
大塚 智樹	福井県 地域戦略部 電源地域振興課 課長	生物・医療小委員会 エネルギー・材料小委員会
掛下 知行	福井工業大学 学長	エネルギー・材料小委員会
後藤 基浩	福井県工業技術センター 企画支援室 室長	エネルギー・材料小委員会
佐藤 有一	福井県農業試験場 企画・指導部 部長	生物・医療小委員会
平田 互	北陸電力(株) 執行役員 経営企画部長	
福原 茂樹	関西電力(株) エネルギー研究開発拠点化PT部長	
松田 光夫	日華化学(株) イノベーション推進本部長 兼 イノベーション企画部長	エネルギー・材料小委員会
三島嘉一郎	(株)原子力安全システム研究所 技術システム研究所長	生物・医療小委員会 エネルギー・材料小委員会
宮崎 和彦	福井県商工会議所連合会 専務理事	
宮澤 直裕	日本原子力発電(株) 執行役員 経営企画室長	
山田 英幸	セーレン(株) 取締役常務執行役員	生物・医療小委員会
米沢 晋	福井大学 産学官連携本部 本部長	生物・医療小委員会 エネルギー・材料小委員会

(敬称略、50音順) 任期：令和2年3月31日