

平成25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。

平成25年8月29日に開催した本年度の外部評価委員会では、研究課題評価を7件(事前評価5件、中間評価2件)を行いました。

その評価結果の概要は次の通りです。

1. 事前評価

① 臨床研究に向けた細胞生物学的な検討											
研究概要 及び 実施内容	本研究は、細胞生物学的な検討により、陽子線とX線の併用照射による殺細胞効果およびその分子機構を定量的に評価することを目的とする。 実施内容としては、混合治療の効果を定量的に予測/評価するために、①併用照射による正常細胞および腫瘍細胞の殺細胞効果の検証を実施し、同時に、②正常細胞および腫瘍細胞における殺細胞効果の作用機序の分子生物学的解析を実施する。										
研究期間	平成25年度										
評価結果	評価項目	1	2	3	4	5	6	7	満点	60点	
	ave	8.77	7.69	5.69	7.38	7.08	3.54	3.38	総合得点ave	43.54点	
	総合評価	A: 優れた計画であり、積極的に実施すべきである									5名
		B: 妥当な計画であり、実施すべきである									8名
		C: 計画を一部修正して実施する必要がある									0名
D: 計画は不適當であり、実施すべきではない									0名		
主な委員 コメント	<ul style="list-style-type: none"> ○若狭湾エネルギー研究センターが所有する特徴的な装置を利用するとともに、県立病院の陽子線がん治療と関連した研究であり評価できる。 ○研究の方向性としては有意と認めるが、詳細に関しては検討要。 ○学術面でも先進性を有することであるため、「併用照射」であることを明確に記述するよう心掛けてもらいたい。 ○25年度単年研究のため、成果達成のためにはスケジュール管理が重要。継続的な研究の発展・展開まで計画的に進めていただきたい。 ○陽子線、X線各々の単独照射の効果、作用機構は既知と考えられるので、本研究では両者利用による相乗効果の発揮できる条件出しと機構解明を目指すべきである。 ○国内外における陽子線がん治療装置の設置台数が増加しており、県立病院等との連携など、医学的検証・臨床応用にまでつなげることを期待する。 										
委員会 評価	計画は概ね妥当と判断する。										
対応	計画通りに研究を進める。										

② レーザー切断技術開発										
研究概要 及び 実施内容	本研究は、福島第一原子力発電所の事故対応や原子力プラントの廃炉措置への適用を図るため、高出力ファイバーレーザーを利用した原子炉等の大型構造物などの解体技術の実用化研究を行うことにより、福島第一原発事故対応による廃炉措置への技術的貢献や、全国の廃炉措置関連産業への県内企業の参入促進に寄与することを目的とする。 実施内容としては、切断能力の向上、切断条件の最適化、照射ヘッドの小型・軽量化、遠隔制御技術の開発、作業安全・隔離用資材の開発、統合化検証を行う。									
研究期間	平成25年度～平成27年度									
評価結果	評価項目	1	2	3	4	5	6	7	満点	60点
	ave	8.92	8.31	6.92	7.38	7.69	3.54	3.46	総合得点ave	46.23点
	総合評価	A: 優れた計画であり、積極的に実施すべきである								5名
		B: 妥当な計画であり、実施すべきである								8名
		C: 計画を一部修正して実施する必要がある								0名
D: 計画は不適當であり、実施すべきではない								0名		
主な委員 コメント	<p>○廃炉の問題は必ず発生するものであり、必要不可欠な研究である。手段と目的が具体性のある研究課題であり、実用的な効果が期待できる。</p> <p>○廃炉の対象物は無限であり、全てに適用する技術などあり得ない。廃炉の実態を精査し、適用分野の絞り込みとその対応が必要。</p> <p>○緊急性の高い技術であり、なるべく短期間で試作と実証を行い、改良と実用化の段階に進むべき。</p> <p>○研究課題に、ヘッドの開発と遠隔制御技術の開発が含まれているが、遠隔制御技術の開発の必要性はあまり感じられなかった。ヘッドの開発を主とした研究に徹するべきではないか。</p> <p>○水中でレーザー切断するためのヘッドには、大出力になればなるほど様々な課題が生じると推定される。また、水中で切断する環境を常に確保できるかが課題。</p> <p>○実際には300mmの厚鋼板の切断をターゲットとしており、何を持って当該技術が既存プラズマ切断技術を凌駕しうるかの実際的検討が必要。他切断方法と比較し、特徴を明確にする必要がある。</p> <p>○研究費が高額となっており、費用対効果に若干の不安が残る。</p> <p>○研究成果に対し、県内企業が廃炉においてどの部分に参入でき、それをどのように図っていくのか検討する必要がある。</p> <p>○切断技術の開発は原子炉だけでなく、他の応用にも期待が持てる。</p>									
委員会 評価	計画は概ね妥当と判断する。									
対応	計画通りに研究を進める。さらに委員コメントに基づき、実用化へ向けた取り組みに力を入れる。									

③ イシクラゲ変異株を利用した有用物質の生産

<p>研究概要 及び 実施内容</p>	<p>生物由来の有用物質には、多糖類をはじめとして商品価値を高めるものが多く存在し、食品、医薬・化粧品、繊維などの県内企業においてもニーズが存在する。しかしながら、生産効率の低さなど問題点も多く残されている。本研究は、イオンビーム照射によってイシクラゲ変異体を作成し、多糖類など有用物質の高効率生産株を育成することを目的とする。 実施内容は初年度で、イシクラゲの純粋培養系を確立し、2～4年目に、照射による変異導入の最適条件を決定した後、細胞外多糖類分泌量の向上株、紫外線吸収物質の生産向上株、そして抗酸化物質の生産向上株など複数の項目を設定して選抜を行い、1項目でも優れた変異株が得られた場合には、その特性に対する機能強化を目指した再変異導入を行う。最終年度では、得られた有用変異株に対する詳細な機能評価ならびに有用物質生産を目的とした培養条件の最適化などを行う。また、変異遺伝子の同定を試みる。</p>										
<p>研究期間</p>	<p>平成26年度～平成30年度</p>										
<p>評価結果</p>	<p>評価項目 ave</p>	<p>1 6.46</p>	<p>2 6.62</p>	<p>3 6.77</p>	<p>4 6.15</p>	<p>5 6.92</p>	<p>6 3.00</p>	<p>7 3.15</p>	<p>満点 総合得点ave</p>	<p>60点 39.08点</p>	
	<p>総合評価</p>	<p>A: 優れた計画であり、積極的に実施すべきである</p>									<p>0名</p>
	<p>-----</p>										
	<p>B: 妥当な計画であり、実施すべきである</p>										<p>10名</p>
	<p>C: 計画を一部修正して実施する必要がある</p>										<p>3名</p>
<p>-----</p>											
<p>D: 計画は不相当であり、実施すべきではない</p>										<p>0名</p>	
<p>主な委員 コメント</p>	<p>○若狭湾エネルギー研究センターの特徴的なイオンビーム照射装置を利用した研究であり評価できる。 ○生物を利用した有用生物の生産に関しては将来性が期待でき、陸生藍藻類に注目した着目点は評価できる。目標の見通しは明らかとは言えないが、今後の進展に期待したい。 ○イシクラゲの供給量を安定して確保できるのかなど、何故イシクラゲに絞り込んだのか、他生物に対する比較優位性を明らかにする必要がある。 ○県内産業の活性化に寄与することを研究目的に挙げているが、もう少し具体化する必要がある。 ○どのような有用物質が得られるかなど、あまりにも未知なことが多い。ただビームを照射して何らかの変化を検討するだけにならないよう、常に学術的な観点から検討を行う。 ○変異体選抜の研究期間が3年(H27～H29)必要か。効率の良い変異体の選抜と機能評価を併用して進めることにより、開発のスピードアップをめざしてはどうか。 ○1億種もの変異株から如何にして有用物質へと絞り込んでいくか。早い段階で有用物質の何を育ていくか明確にするべきと考える。 ○費用対効果の点で不安が大きい。研究途中の状況によっては研究の中止も視野に置くことが必要ではないか。 ○福井県産品としての獨創性が加われば、更に良いと思われる。</p>										
<p>委員会 評価</p>	<p>この研究の実施については妥当と考えるが、研究を実施しなければわからない不確定要素も見られることから、早い時期に成果が確認できるよう努める必要がある。</p>										
<p>対応</p>	<p>委員会での意見を踏まえ、計画を3年に見直し、成果の確認を急ぐこととする。</p>										

④ 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

<p>研究概要 及び 実施内容</p>	<p>抗酸化活性は生活習慣病や老化、発がんとの関連が示唆され、食物繊維に次いで第7の栄養素として注目され、抗酸化活性の高い食品は付加価値が高まる例が多いが、簡便かつ確実に評価する方法は確立されていない。本研究は、食品の抗酸化活性を、電子スピン共鳴装置を用いて評価する新しい手法を開発する研究を進めるとともに、福井県内・周辺地域で産出する農水産物や、地元の特徴的な献立食品について、抗酸化活性を中心とした機能性評価を行い、農水産物・食品の価値を高めることを目的とする。</p> <p>実施内容は、農林水産物および加工食品を主な試料とし、ヒドロキシルラジカル、スーパーオキシドアニオンラジカル、ペルオキシドラジカル、一重項酸素や過酸化水素などの活性酸素種の消去活性に関し、電子スピン共鳴装置を用い測定しデータを蓄積する。これら測定対象となる短寿命化学種の、既存法より簡便で再現性の高い結果が得られる測定系の開発を行う。</p>										
<p>研究期間</p>	<p>平成26年度～平成30年度</p>										
<p>評価結果</p>	<p>評価項目</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>	<p>6</p>	<p>7</p>	<p>満点</p>	<p>60 点</p>	
	<p>ave</p>	<p>6.92</p>	<p>6.77</p>	<p>6.92</p>	<p>7.23</p>	<p>7.23</p>	<p>3.23</p>	<p>3.00</p>	<p>総合得点ave</p>	<p>41.31 点</p>	
	<p>総合評価</p>	<p>A: 優れた計画であり、積極的に実施すべきである</p>									<p>3 名</p>
	<p></p>	<p>B: 妥当な計画であり、実施すべきである</p>									<p>6 名</p>
	<p></p>	<p>C: 計画を一部修正して実施する必要がある</p>									<p>3 名</p>
<p></p>	<p>D: 計画は不適當であり、実施すべきではない</p>									<p>1 名</p>	
<p>主な委員 コメント</p>	<p>○実情に即した新たな抗酸化活性の開発は十分意義が認められる。 ○同様の研究をこれまでに行っており、多くの基礎的研究成果が得られ、本研究の研究目標を達成できる可能性は高い。 ○「健康長寿ふくい」に特化できるよう、是非進めてほしい。 ○研究目的の一つに挙げられている“県産品の抗酸化機能評価”を“評価法の開発”と同等に実施する必要はないと思う。まずは信頼性のある“評価法の開発”を主に実施することが望ましいのではないかと。 ○本来は一般的な活性酸素種の消去能を評価する方法の検討よりも、より食用を想定した評価系の構築が必要ではないかと。 ○電子スピン共鳴(ESR)だけでなく、別の方法での評価法(簡易法)を確立すべきである。ESRは別の研究(金属学的研究)に役立てるべきと考える。 ○ESR計測におけるラジカル種の寿命と変化に関する問題点の検討がなされるべき。 ○測定技術の研究成果を抗酸化活性の高い新しい商品、県内産業の発展につなげるよう検討することが必要。企業のニーズを把握し、収益をどのようにあげるのかを予め検討すべきである。 ○本研究により簡便かつ信頼性のある評価手法が開発されれば、県内大学、食品産業などとの連携により、福井の食の販売促進に貢献することが期待される。 ○国際スケールを目指すべきではないか。そのためには、米国での学会発表や、国際ジャーナルへの投稿が望まれる。</p>										
<p>委員会 評価</p>	<p>抗酸化活性評価法の開発は、学術的に意義のあるものであるが、多様な意見が出ていることから、実施方法等について再度検討を行う必要がある。</p>										
<p>対応</p>	<p>委員会での意見を踏まえ、研究内容の再検討を行うとともに、競争的資金の獲得などを視野に入れながら取り組んでいく。</p>										

⑤ 植物工場用野菜の栽培システム開発

<p>研究概要 及び 実施内容</p>	<p>本研究では、好塩性野菜を対象に、イオンビーム育種技術を用いた新系統の育成および養液条件や照明条件の検討から、生長が早く、機能性成分が高蓄積する栽培条件を見いだす。また、太陽光不足にも対応できるLED補光によるフィードバック制御機構を搭載した新規な栽培装置の開発を行うことを目的とする。</p> <p>実施内容は、イオンビームを照射したシーアスパラガス種子の照射第3世代の育成から、食感及びカルシウム等のミネラル分やタウリンなどの蓄積性を指標に新系統を作出する。好塩性野菜の生長に相関する分子、生理レベルにおける指標を探索する。さらに、LED補光による機能性成分の蓄積量の変化を分析し、LED各色の機能性成分蓄積への寄与を解析する。</p> <p>LED補光装置を試作し、その装置を用いて、逐次測光により照射光の不足分を算出し、その不足分をLED補光によりフィードバックする機能を備えた栽培装置を開発する。</p>									
<p>研究期間</p>	<p>平成25年度～平成27年度</p>									
<p>評価結果</p>	<p>評価項目</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>	<p>6</p>	<p>7</p>	<p>満点</p>	<p>60点</p>
	<p>ave</p>	<p>8.15</p>	<p>7.69</p>	<p>7.23</p>	<p>7.85</p>	<p>7.08</p>	<p>3.46</p>	<p>3.77</p>	<p>総合得点ave</p>	<p>45.23点</p>
	<p>総合評価</p>	<p>A: 優れた計画であり、積極的に実施すべきである</p>								<p>5名</p>
		<p>B: 妥当な計画であり、実施すべきである</p>								<p>8名</p>
		<p>C: 計画を一部修正して実施する必要がある</p>								<p>0名</p>
	<p>D: 計画は不適當であり、実施すべきではない</p>								<p>0名</p>	
<p>主な委員 コメント</p>	<p>○将来のエネルギー問題とともに食料の確保は重要な問題であり、その解決法として植物工場は考えられ、今後の成果が期待される。</p> <p>○栽培技術を確認させ、是非福井県の名産品に育て、かつ、新たな農業のエネルギーとなる事を強く希望する。</p> <p>○シーアスパラガスという品種に絞り込んで、植物工場用野菜を開発するという事で、実現性の高い研究と思われる</p> <p>○何故シーアスパラガスを選定したかの根拠が明確でない。</p> <p>○県民の多くはシーアスパラガスに馴染みがない。シーアスパラガスの研究でとどまらず、他野菜の開発拡大が図れることを念頭において研究を進めてもらいたい。</p> <p>○一般人に“イオンビーム育種”が受け入れられるか？“遺伝子組み換え食物”と同じように受け取ると、販売量が激減するのではと危惧する。広報も必要ではないか。</p> <p>○補光条件を多様に変化させる可能性もあわせて検討する。</p> <p>○生産コストがどうなるか問題。市場性のある県産植物の生産に期待する。</p> <p>○”好塩性野菜”という目新しいキーワードをうまくアピールできればおもしろい。</p> <p>○シーアスパラガスの需要拡大のためには、大学・研究機関との連携のみならず、市場調査や調理法の開発など、食品メーカー等との連携が必要。</p>									
<p>委員会 評価</p>	<p>計画は概ね妥当と判断する。</p>									
<p>対応</p>	<p>計画通りに研究を進める。また、研究後の販売を意識した取り組みを検討していく。</p>									

2. 中間評価

⑥ イオンビームによる機能性野菜の新品種育成と栽培システムの開発							
研究概要 及び 主な成果	<p>本研究では、好塩性野菜を対象に、イオンビーム育種技術を用いた新系統の育成および養液条件や照明条件の検討から、生長が早く、機能性成分が高蓄積する栽培条件を見いだす。また、太陽光不足にも対応できるLED補光によるフィードバック制御機構を搭載した新規な栽培装置の開発を行うことを目的とする。</p> <p>平成23年度はイオンビーム照射後の種子の発芽率および根の伸長などの解析から照射条件を決定した。また、複数の栽培条件で栽培試験を実施し、植物体の乾燥重量の計測から、栽培条件を決定した。</p> <p>平成24年度は蛍光灯型の照明装置で、栽培面が3段、水耕栽培可能な可搬式栽培装置を製作した。決定した照射条件により、イオンビーム照射した種子の後代を育成した。複数の栽培条件で栽培試験を実施し、各種成分の茎葉および根における含量を調査し、それらの蓄積性に関するデータを取得した。</p> <p>可搬式栽培装置に搭載可能なLED照明装置を製作した。</p>						
研究期間	平成23年度～平成27年度						
評価結果	評価項目	1	2	3	4	満点	40点
	ave	7.23	7.69	6.46	7.85	総合得点ave	29.23点
	総合評価	A: 計画通り継続すべきである					12名
		B: 目的達成のためには、計画の変更が必要である					1名
		C: このままでは目的達成が困難であり、一部を中止すべきである					0名
D: 今後努力しても目的達成は困難であり、中止すべきである					0名		
主な委員 コメント	<p>○健康志向、新種の食材、食品(野菜)工場等々、現代社会に必要な要素を十分に備えた研究と言える。</p> <p>○これまでに多くの有用な多くの研究成果が得られているとともに、国の研究費の獲得、地域企業などとの連携も行われており評価できる。植物工場の建設は多くの地域で推進されており、福井県でも強力に推進すべき研究課題と思う。しかしながら、福井県の取り組みの特徴、他の地域に比べての優位性が分からない。</p> <p>○シーアスパラガスという特徴のある品種を選定し、LED補光による実用的なシステム開発テーマつながったことは評価できる。ここで得られた知見を広く活かし、県産トマトのような新しい地産野菜の開発に寄与できれば、一層好ましい。</p> <p>○目標達成へ向け、精度(生産効率)を上げる検討が必要。</p> <p>○比較的高額な研究費であり、十分な費用対効果が得られているのか検討すべき。</p> <p>○「植物工場用野菜の栽培システムの開発」に移行するようであるが、これまでの研究成果を十分に検討して、纏めておくことが必要である。条件の最適化や装置の完全度等に関しては未達成と感じる部分がある。</p> <p>○パラメータが多すぎるので、今後科学的知見を基準とした系統的实验とする為には、十分な学術的検討に基づいた絞り込みが必要。</p> <p>○新たに生じてきた技術課題を整理し、広がりのある研究の進行を期待する。</p> <p>○研究成果の汎用性を、如何に確保するかが課題。</p> <p>○シーアスパラガスをもっと県民に食べてもらい、親しみのある野菜にすることが大切。</p>						
委員会 評価	研究は概ね予定通り進んでおり、計画通り継続すべきと判断する。						
対応	引き続き計画通りに研究を進める。また、研究後の販売を意識した取り組みを検討していく。						

⑦ バイオマスエネルギー技術開発研究							
研究概要及び主な成果	<p>本研究は、微生物を利用した生物化学変換により、大規模な熱源や設備投資を必要としない小規模の反応システムを構築し、木質系バイオマス利用では重要な問題となる回収コストを低減化すべく小規模のエネルギー生産システムを構築することを当初目的とする。平成24年度からは、バイオマス資源から石油代替の液体燃料を得る目的は維持しつつ、微生物反応を利用した「生物化学変換」から、マイクロ波・電磁誘導加熱分解を利用した「熱化学変換」へと研究対象を拡大した。</p> <p>平成22年度から23年度は分泌能力が向上した微生物を得ることができ、太陽エネルギーを利用した、エタノール回収装置の試作に成功した。</p> <p>平成24年度は木質バイオマスをマイクロ波急速加熱で分解し、生成物を分析する手法を得た。また、活性炭の添加で、低マイクロ波出力で同じ分解効果が得られる知見を得た。</p>						
研究期間	平成22年度～平成26年度						
評価結果	評価項目	1	2	3	4	満点	40点
	ave	5.38	5.54	6.31	6.46	総合得点ave	23.69点
	総合評価	A: 計画通り継続すべきである					5名
		B: 目的達成のためには、計画の変更が必要である					5名
		C: このままでは目的達成が困難であり、一部を中止すべきである					3名
	D: 今後努力しても目的達成は困難であり、中止すべきである					0名	
主な委員コメント	<p>○林業自体が立ち行かなくなりつつある現在、林地残材を活用してエネルギーが得られるのであれば、実に良いことである。</p> <p>○本研究は木質バイオマスを利用した新エネルギー開発を目指すもので、これまでに基礎的な技術開発において着実な成果を上げているものとする。</p> <p>○コストに対する目標設定と評価が必要ではないか。研究を継続するにあたっては、政府による再エネの固定価格買取制度による影響も見極める必要があると考える。</p> <p>○「地産地消型のエネルギー製造システムの構築」が研究の目的のようであるが、提案されたバイオ燃料製造システムはかなり大型設備となるのではないか。</p> <p>○これまでの成果が「杉木片10gから50μLのエタノールの製造」では今後大きな不安が残る。製造効率の向上を図る必要がある。</p> <p>○木質バイオマス資源を活用しようという課題はわかる。しかし、その手段が「生物化学」的手法から「熱化学」的手法に方向転換するなど明確でなく、最終的なゴールや経済性などがわかりづらい。より具体的な目標設定が必要ではないか。</p> <p>○マイクロ波加熱の特異性が生ずる原因究明を加熱原理から追求する必要があるのではないか。</p> <p>○他のプロセスとの比較が必要。種々のファクターで他の手法と競合状態にあることを認識するべき。</p> <p>○マイクロ波加熱の特徴を生かすべく、成分の正確な同定を行ってほしい。</p> <p>○研究成果での特許取得ができないのであれば、研究の中止も検討すべきではないか。</p> <p>○実用化に向け、実用化システムの検討、エネルギー収支やコスト評価など、大学・研究機関のみならず、関連企業などとの連携の下に進める必要がある。</p> <p>○地域資源の活用(木材など)の拡大により、地域産業への寄与を高める。</p> <p>○県内産業の参画による燃料製造につながることを期待する。</p>						
委員会評価	<p>木質をはじめとするバイオマスを利用した、新エネルギー技術開発という課題は重要である。その開発手法に関しては、計画変更や一部中止等、多岐の意見があるものの、何らかの取り組みが必要と考える。これらのことを踏まえ、木質バイオマスには様々なプロセスが考えられるが、まずはマイクロ波加熱による分解について、その反応を見極める必要がある。</p>						
対応	委員会の評価を念頭におき、計画を進める。						