

# お知らせ

## 「公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター 第15回研究報告会」の開催

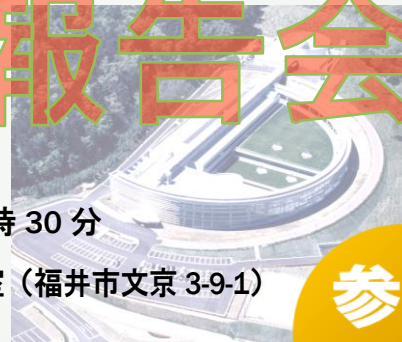
公益財団法人若狭湾エネルギー研究センターでは、当法人で実施している研究活動を広く一般の方にご理解いただくため、下記のとおり研究報告会を開催することとしましたので、お知らせします。

### 記

- 1 名称 公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター 第15回研究報告会
- 2 日時 平成25年10月23日(水) 13:00～16:30
- 3 会場 福井大学 文京キャンパス 総合研究棟 I 13階会議室  
(福井市文京3丁目9-1)
- 4 内容 別添ご案内リーフレットのとおり
- 5 参加費 無料

【本件に関する問合せ先】  
公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター  
企画支援広報部 千葉、和田  
TEL:0770-24-7273

# 第15回研究報告会



日時 平成25年 **10月23日(水)** 13時～16時30分

場所 福井大学 文京キャンパス 総合研究棟 I 13階会議室 (福井市文京 3-9-1)

主催 公益財団法人 若狭湾エネルギー研究センター

共催 国立大学法人 福井大学

参加  
無料

## プログラム

### ■開会 (13時)

挨拶

(公財)若狭湾エネルギー研究センター理事長  
国立大学法人 福井大学長

旭 信昭  
眞弓 光文

(座長：研究開発部長 辻 宏和)

### ①イオンビーム育種の高効率化に関する研究

[13:10～13:35]

生物資源 Gr 主任研究員

高城 啓一

### ②植物工場のためのフィードバック補光システムの開発

[13:35～14:00]

福井大学大学院 工学研究科 教授

明石 行生

### ③環境中における放射性物質沈着量分布評価法の開発

[14:00～14:25]

粒子線医療研究 Gr 主任研究員

久米 恭

### ④イオンビームによる表面修飾を用いた、クラゲコラーゲンからなる再生医療用培養基材の開発

[14:25～14:50]

(独)医療基盤研究所 難病・疾患資源研究部  
ヒト幹細胞応用開発室 プロジェクト研究員

柳原 佳奈

14:50～15:00 休憩

### ⑤健康増進に役立つ活性酸素測定法の開発

[15:00～15:25]

生物資源 Gr 主任研究員

遠藤 伸之

### ⑥陽子線による細胞へのダメージ評価による照射線量の適正化研究

[15:25～15:50]

粒子線医療研究 Gr 研究員

前田 宗利

### ⑦薄膜分析のための重イオンRBS法の開発

[15:50～16:15]

エネルギー材料 Gr 主任研究員

安田 啓介

### ■総括質疑

### ■閉会 (16時30分)

挨拶

(公財)若狭湾エネルギー研究センター所長

中嶋 英雄

## 参加のご案内

### ●お申込方法

E-mailで「機関名」「役職」「氏名」「電話番号」を明記のうえ、下記事務局までお申込み下さい。当日の参加も歓迎いたします。

### ●お申込み・お問合せ先

(公財)若狭湾エネルギー研究センター 企画支援広報部 E-mail: [hokoku@werc.or.jp](mailto:hokoku@werc.or.jp)  
(〒914-0192 敦賀市長谷 64-52-1 TEL(0770)24-7273 )

# 報告の概要

## ①イオンビーム育種の高効率化に関する研究

高城啓一<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>生物資源 Gr )

若狭湾エネルギー研究センターでは、品種改良の時間や品種改良に必要な土地を軽減するため、適正線量早期判断に適用する手法を開発中であり、今回植物 DNA 損傷マーカーを用いて適正線量決定のための時間と空間を大幅に短縮できる可能性を示す結果を得た。

イオンビーム育種等、放射線を用いた品種改良では、適正線量を決定する時、種々の線量で照射を行い、その後の照射個体の生残率から適正線量を判断する。このことが時間と耕作空間のロスをもたらしている。もし、照射後短時間で、植物が小さいうちに適正線量を判断できる一般的な手法があれば育種期間の大幅な短縮が可能となる。

本報告では、モデル植物シロイヌナズナを実験材料とし、DNA 損傷マーカーである  $\gamma$ -H2AX を用いて放射線照射後の DNA 損傷形成とその修復状況を、DNA 合成マーカーや細胞死マーカーと同時に追跡した。その結果、DNA 損傷マーカーを用いた適正線量判断の可能性を示す結果を得た。

## ②植物工場のためのフィードバック補光システムの開発

明石行生<sup>1</sup>、岡田正一郎<sup>2</sup>、井村裕治<sup>3</sup>、畑下昌範<sup>4</sup> ( <sup>1</sup>福井大学, <sup>2</sup>日野電子, <sup>3</sup>福井シード, <sup>4</sup>生物資源 Gr )

近年、全国各地で人工照明を用いた植物工場が試みられている。植物工場は、季節や天候に左右されずに年間を通して供給が可能であり、栄養価の向上、無農薬栽培が可能であるため期待が集まる。しかし、その期待に応えるには、植物工場の収益性の向上が課題である。文字通り「工場」として、ランニングコストの軽減と生産管理技術の確立が必須である。特に、植物の生長を支える光の貢献度を計測し、植物の成長と収穫時期を予測管理することが大切である。しかし、既往研究では、インプットである光の放射エネルギーの分光特性に対するアウトプットである光合成および光形態形成の定量的関係が明確でない。このため、異なる照明条件の下で行ったレタスの水耕栽培実験の結果に基づき、太陽光の分光放射エネルギーをモニターしながら、植物の生長に足りない波長の光の放射エネルギーだけを LED により補光するフィードバックシステムを開発している。今回はその進捗を報告する。

## ③環境中における放射性物質沈着量分布評価法の開発

久米恭<sup>1</sup>、高田卓志<sup>1</sup>、長谷川崇<sup>2</sup>、大谷暢夫<sup>3</sup> ( <sup>1</sup>粒子線医療研究 Gr, <sup>2</sup>ハセテック, <sup>3</sup>協力研究員 )

平成 23 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震に伴う津波により、福島第一原子力発電所の事故が発生した。事故によって環境中に放出された放射性物質が広範囲にわたり拡散し、土壌等に沈着した状況が継続している。この影響評価のため、放射性物質の沈着量分布等の把握を目的とした様々な測定・モニタリングが実施されている。

エネ研では、事故発生以前から、原子力施設から大気中に放出され、ブルームとして移動する放射性物質の濃度分布を、地上の複数のモニタリングポストにおける測定データの解析により推定する手法について検討してきた経緯がある。この推定手法をベースにして、土壌等に沈着している放射性物質の分布を、複数点での放射線測定データから推定する手法について、平成 24 年度より現場への適用を目指して検討を開始している。ここでは、推定手法の概要と、実際に放射性物質が沈着している現場での測定、およびそのデータ解析について報告する。

## ④イオンビームによる表面修飾を用いた、クラゲコラーゲンからの再生医療用培養基材の開発

柳原佳奈<sup>1</sup>、寺田聡<sup>2</sup>、馬場崇行<sup>3</sup>、番戸博友<sup>4</sup>、畑下昌範<sup>5</sup>、高城啓一<sup>5</sup> ( <sup>1</sup>医療基盤研究所, <sup>2</sup>福井大学, <sup>3</sup>海月研究所, <sup>4</sup>日華化学, <sup>5</sup>生物資源 Gr )

再生医療における幹細胞の培養では、足場材料としてフィーダー細胞や腫瘍細胞から抽出した基底膜成分などの哺乳類由来因子が用いられている。しかし、これらはコスト高、ロット差に加えて、ウイルスや異常プリオン等の感染性物質による汚染の危険性がある。近年、これら哺乳類由来因子の代替として、非哺乳動物由来で、かつ効果が高く、安定的な供給源となりえる新しい機能性因子が探索されてはいるが、哺乳動物由来因子に匹敵するほど効果の高い因子は見出されていない。そこで、我々は、非哺乳動物由来因子としてクラゲコラーゲンに着目し、幹細胞用の機能的な足場材料を構築することを目指した。具体的には、イオンビームと架橋剤を用いてクラゲコラーゲンを高密度に被覆した足場材料を作製した。この足場材料上では、ヒト iPS 細胞の内胚系細胞への分化誘導が促進された。この結果は、クラゲコラーゲン被覆足場材料が幹細胞の分化誘導培養に有効であることを示唆した。

## ⑤健康増進に役立つ活性酸素測定法の開発

遠藤伸之<sup>1</sup>、荒井俊之<sup>2</sup>、大和田滋<sup>3</sup>、長尾慶子<sup>4</sup> ( <sup>1</sup>生物資源 Gr, <sup>2</sup>京都市立病院, <sup>3</sup>あさおクリニック, <sup>4</sup>東京家政大学 )

ヒトは酸素を利用して生命を維持しているが、生きていく上で大量の活性酸素と呼ばれる酸素由来の高反応の分子を生成している。これらは免疫や殺菌など有益な働きにも利用される一方、老化や発ガンなど生体への障害も引き起こすことが知られている。活性酸素は反応性の高さゆえに測定が困難であり、生体内での生成や消去の機構など詳細な挙動は推測でしかない場合が多い。我々は電子スピン共鳴装置を生体内で発生する活性酸素を測定する手法として使い、医学、科学の分野で成果をあげている。電子スピン共鳴装置を用いた活性酸素測定法は操作が煩雑で測定結果解析の難易度が高いものの、短寿命な活性酸素を高感度かつ特異的に分析する手法として非常に優れている。本報告では、治療・創薬を目的とした細胞内で生成する活性酸素種の同定に関する研究、病態診断に活用できるヒト血清を試料とした活性酸素消去活性の評価法の開発研究、および調理法の違いによる献立の活性酸素消去能を比較評価することで一次予防に効果的な食事設計法の提案に関する研究について発表する。

## ⑥陽子線による細胞ダメージ評価による照射線量の適正化研究

前田宗利<sup>1</sup>、高田卓志<sup>1</sup>、長谷川崇<sup>2</sup>、久米恭<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>粒子線医療研究 Gr, <sup>2</sup>ハセテック )

陽子線がん治療では、腫瘍周辺の正常臓器への影響を最小限にする必要性から、患部への治療（照射）回数の低減や周辺部位への被ばく量の低減が課題となっている。本研究では、陽子線飛跡における電離密度分布の解析や種々の生物学的な解析によるダメージ評価を通じ、より詳細な生物線量分布に基づく陽子線治療の高度化に向けた基礎的なデータの蓄積を目指している。平成 24 年度には、(1) 陽子線ブラッグピーク周辺の生物効果の照射位置（深度）依存性の評価、(2) X 線照射による細胞への影響の評価、(3) X 線に対する陽子線の相対的な生物学的効果比 (RBE) の照射位置依存性評価の 3 項目について研究を実施した。これらの結果から、ヒト正常細胞では、陽子線ブラッグピークよりもやや後方（トラックエンド側）において高い生物効果が誘導されることが明らかとなった。今回は、これらの研究成果の概要を報告すると共に、今後の課題と展望について概説する。

## ⑦薄膜分析のための重イオン RBS 法の開発

安田啓介<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>エネルギー材料 Gr )

ラザフォード後方散乱 (RBS) 法は、数 MeV のエネルギーをもつイオンビームを試料に照射し試料内原子で散乱されたイオンを検出することによって元素分析と深さ分布測定を行うイオンビーム分析法である。従来の RBS 法では深さ分解能は 10nm 程度で、近年半導体デバイス等に用いられるようになってきた厚さが数 nm の極薄膜の分析には適用が困難であった。我々は入射ビームに炭素イオン等の重イオンビームを用いさらに散乱イオンを高分解能飛行時間測定することによって、これまでより 10 倍程度深さ分解能に優れた分析が可能な重イオン RBS 法の開発を行っている。これまでに飛行時間測定のためのイオン透過型検出器を製作し、410ps という優れた時間分解能で飛行時間測定が可能であることを確認した。また、2MeV の炭素イオンを用いて金薄膜試料の RBS 測定を行い、表面での深さ分解能として 1.3nm という値を得た。本報告では開発した測定装置の概要と薄膜試料の試験測定結果について述べる。