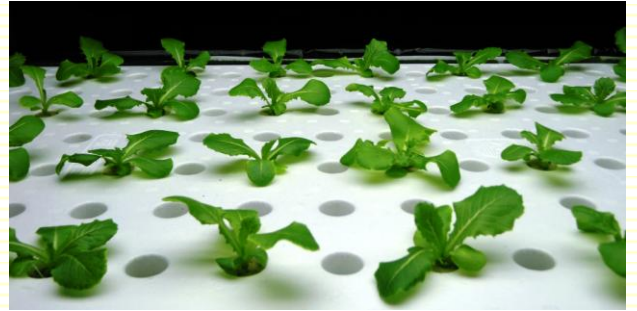


財団法人 若狭湾エネルギー研究センター  
**第12回 研究報告会のご案内**

日時 平成22年10月28日(木) 13時～16時40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)



プログラム

■開会

挨拶

(財)若狭湾エネルギー研究センター理事長 旭 信昭  
国立大学法人 福井大学長 福田 優

座長：研究開発部長 峰原 英介

①陽子線がん治療臨床研究の成果

[13:15～13:35]

粒子線医療研究グループ

山本 和高

②イソプレナム照射によるキサン分解細菌変異株を用いたN-アセチルグルコサミン製造技術開発

[13:35～13:55]

(株)エル・ローズ

能登亜有美 氏

③イソプレナムによる植物工場用野菜の新品種開発

[13:55～14:15]

生物資源グループ

畑下 昌範

④太陽熱エネルギー利用による熱交換器設計要素技術の検証試験

[14:15～14:35]

三菱重工業(株)

大久保 剛 氏

14:35～15:00 休憩

⑤高分子電解質および電極構造の制御による化学アクトエータの創製

[15:00～15:20]

福井大学 准教授

庄司 英一

⑥低酸素領域がん幹細胞を標的とした陽子線がん治療

[15:20～15:40]

福井大学 准教授

吉井 裕

⑦細胞増殖制御の可能な工業用動物細胞の育種

[15:40～16:00]

生物資源グループ

高城 啓一

⑧放射性同位元素分析によるスワカニの年齢評価

[16:00～16:20]

元協力研究員

今 攸 氏

■閉会

挨拶

所長

小林紘二郎

参加のご案内

●お申込方法

裏面の申込書により郵送、FAX、又はE-mailで  
下記事務局までお申込み下さい。  
なお、当日の参加も歓迎いたします。

●お申込み・お問合せ先

〒914-0192 敦賀市長谷64-52-1  
(財)若狭湾エネルギー研究センター  
企画支援広報部  
TEL(0770)24-7276 FAX(0770)24-7275  
E-mail:hokoku@werc.or.jp

■会場地図

●会場への交通のご案内

京福バス

JR福井駅前(10のりば)ー  
福井大学前下車(約10分)

えちぜん鉄道

福井駅ー  
福大前西福井駅下車(約10分)

北陸自動車道

福井IC又は福井北ICから  
(約30分)



主催  
共催

財団法人 若狭湾エネルギー研究センター  
福井大学／ふくい未来技術創造ネットワーク推進協議会

# 報告の概要

## ①陽子線がん治療臨床研究の成果

山本和高(粒子線医療研究 G)

若狭湾エネルギー研究センター(WERC)では、平成 21 年 11 月の臨床照射終了までに前立腺がん、肝細胞がん、非小細胞肺がんの患者、計 62 名に対して陽子線照射を実施し、現在は経過観察を行っている。この WERC での成果を活かし、福井県立病院で陽子線がん治療センターを建設中である。現在施設整備は今年度中の運転開始を目指して順調に進んでいる。今回は WERC における臨床研究の成績、並びに福井県立病院陽子線がん治療センターの施設整備状況について報告する。

## ②イオンビーム照射によるキチン分解細菌変異株を用いた N-アセチルグルコサミン製造技術開発

木元久・杉本郁美(福井県立大学)・高城啓一・田中良和・畑下昌範(生物資源 G)・森山展行・安川沙織・能登亜有美(エル・ローズ)

N-アセチルグルコサミン(NAG)は変形性関節症改善や美容効果が期待される素材で、原料のキチンは、硬い構造であるため、分解が困難である。工業的には、酸やアルカリなどの劇薬を使用した製造を行うため、製造現場の危険性だけでなく中和工程で大量の塩が生成するため環境負荷が高く、また工程も煩雑なため低い生産効率が問題となっている。そこで我々は、キチン分解細菌を用いた低コストで環境に配慮した NAG 製造技術の開発を目的とした研究を進めており、これまでの成果として、①イオンビームによる NAG 代謝欠損株の取得、②発酵条件の確立、③精製技術の確立が完了している。本年度は、得られた結果に基づき、①製造工程の至適化(微生物の高機能化、発酵・精製条件)、②商品化に向けた工業スケールでの NAG 製造試験に関する研究開発を進めている。

また、並行して本研究で得られた NAG を使用した健康食品や化粧品等の商品化も進めている。

## ③イオンビームによる植物工場用野菜の新品種開発

畑下昌範(生物資源 G)・大城閑(福井県立大学)

天候や場所にとらわれない連続生産が可能であり、無農薬、高栄養価などの高付加価値作物を作る植物工場による農業生産が注目されてきている。植物工場のさらなる普及には、人工的な栽培環境制御にかかるコストの低減が不可欠であり、照明を主とする設備面からの生産性向上の取り組みがなされているが、植物工場用に適した植物の品種開発についてはほとんど研究が行われていない。本研究では、短期間で高生長する植物工場に適した高生産性品種を開発することを目的として、葉菜類などの野菜に対する組織培養技術とイオンビーム育種技術とを組合せた育種技術および栽培環境条件の最適化について検討を行った。地域イノベーションクラスタープログラムにおける 3 年研究の現況について報告する。

## ④太陽熱エネルギー利用による熱交換器設計要素技術の検証試験

大久保剛・堀江茂斉(三菱重工業)・天田健一・重田達雄(エネルギー開発 G)

近年、二酸化炭素排出による地球温暖化、化石燃料の枯渇による地球レベルでの環境問題、エネルギー問題が取り立たされており、省資源・省エネルギー化やエネルギー再生等の研究・開発が盛んに行われている。その中でも、地球上に最大約 1kW/m<sup>2</sup> で降り注ぐクリーンで無尽蔵な太陽光を利用したエネルギー変換技術・材料開発が重要となってきている。

本研究では、太陽熱エネルギーを利用した高効率熱交換器の開発を目的としている。熱交換器の設計には、太陽光の熱変換、熱交換器内での対流、放射、熱伝導といった複合現象を解析できる設計ツールの検証が必要であり、当センターの 10kW 太陽炉フレネルレンズを光源とした要素検証試験を行った。本報告では、要素検証試験及び設計ツールの検証結果について報告する。

## ⑤高分子電解質および電極構造の制御による化学アークエレクトロの創製

庄司英一(福井大学)・畑下昌範(生物資源 G)

耐薬品性、耐熱性、耐放射線性、力学強度があり、大気中、低電圧で

大きな屈曲変位運動を発生できる高分子アークエレクトロの創製を目指している。従来研究例の殆どはイオノマーとしてパーフルオロスルホン酸膜を用い、電極層として貴金属層が無電解メッキ法により付与されたものを検討している。パーフルオロスルホン酸膜は耐薬品性、耐熱性、耐放射線性、力学強度に欠けること、また、膜材への直接的なメッキではイオノマー膜と金属電極層の伸縮度の違いから起こる電極構造の破壊や、メッキ液に溶解するイオノマー膜へはメッキが出来ない本質的な問題となる。次世代の駆動原理としてイオノマー型アークエレクトロの高性能化を図るには、高性能イオノマー膜の創製と電極接合界面の構造の工夫が必要である。本研究では耐薬品性、耐熱性、耐放射線性、さらに力学強度を有するイオノマー膜の創製と伸縮性電極材を用いた従来の直接的なメッキによらない電極接合による方法からアークエレクトロの創製をめざしている。

## ⑥低酸素領域がん幹細胞を標的とした陽子線がん治療

吉井裕・吉井幸恵(福井大学)・久米恭(粒子線医療研究 G)・藤林康久(放医研)

本研究では、「陽子線の低酸素がん細胞に対する治療効果とそのメカニズム」に関して詳細な検討を行った。まず、マウス大腸がん(Colon-26)腫瘍モデルにおいて、放射性 64Cu-ATSM の集積によって示される腫瘍内低酸素領域にはがん幹細胞と考えられる CD133 陽性細胞が多く存在することを示した。また、Colon-26 細胞に対する陽子線照射の酸素増感比(OER)が X 線照射の OER に比べ小さい値となることを示した。このことは、低酸素環境下にあるがん細胞に対し、陽子線照射が X 線照射よりも効果的な場合があることを意味している。さらに、X 線照射と陽子線照射によって発生するラジカルの種類と量はほぼ等しく、これらの放射線の影響における間接作用の割合は等しいことが明らかとなった。これらの結果は、腫瘍内の 64Cu-ATSM 集積領域に対し、陽子線照射が X 線照射よりも効果的であることを期待させる。

## ⑦細胞増殖制御の可能な工業用動物細胞の育種

高城啓一(生物資源 G)・千田泰史・川原渉・寺田聡(福井大学)

現在流通している蛋白質性医薬品のうちのある種のもの、ペプチド等を用いて生産することができず、無限増殖能を獲得し、増殖抑制能を失った動物培養細胞株を用いて生産されている。株化培養細胞を使用した薬剤生産に関しては、細胞の増殖に伴い、培養器の能力を超えた過剰増殖によって細胞の大量死が発生し、著しく生産性が低下することが問題となっている。細胞が一定密度以上で増殖抑制する性質を持たせ、培養の長期化が可能で、生産性の向上が期待できる。

そこで本研究では、蛋白質性薬剤の生産に用いられている培養細胞株 CHO に対して、放射線照射による突然変異誘発を行ない、照射細胞の中から増殖抑制能力を再獲得した変異株の選抜を実施した。現在のところ X 線照射を行った細胞から、高密度状態で増殖抑制能力を獲得した可能性の高い 2 系統が得られている。また、陽子線、炭素線を照射した細胞からも選抜作業を続けている。今後は、得られた細胞の増殖抑制能力を確認するとともに、目的蛋白質の生産能力の確認を行う。

## ⑧放射性同位元素分析によるズワイガニの年齢評価

小野真宏(エネルギー開発 G)・今攸(元協力研究員)・白木秀人(関電プラント)・大間憲之(元越前海遊公社)

ズワイガニ外骨格を放射性同位元素分析し、各脱皮齢の脱皮間隔を知り、既往の年齢を評価するため、外骨格に含まれる 228Ra と 228Th の放射能を(若狭湾エネルギー研究センターに設置されたゲルマニウム半導体検出器で測定し、両者の放射能比から脱皮から採集時までの外骨格年齢を算出した。

その結果、外骨格形成後の期間が 2 年を超えると、測定値は過小評価され、最終脱皮齢(雌第 11 齢、雄第 13 齢)の外骨格年齢を求めることはできなかったが、2 年以内であれば信頼できる測定値が得られると判断された。第 7~10 齢雌雄の脱皮間隔はほぼ 1 年であり、既往の研究結果を追認した。雄第 11 齢の脱皮間隔は 1 年、第 12 齢は 1.5 年であり、前者は既往の研究結果を追認したが、後者は既往よりも半年長かった。研究の継続により、残る第 6 齢以下の脱皮間隔を求めることができると考えられる。

## 第 12 回研究報告会 参加申込書

※記載頂いた個人情報は本報告会開催のために使用し、管理責任者をおき適切に管理します。

会社名・機関名		所在地	〒	—
TEL・FAX		E-mail		
氏名	所属部署・役職	氏名	所属部署・役職	