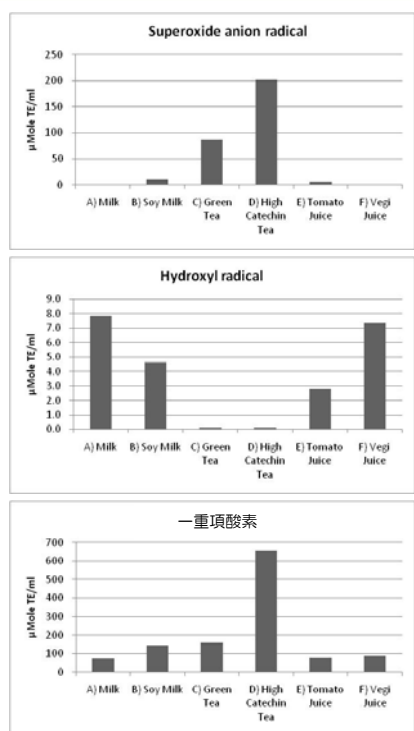
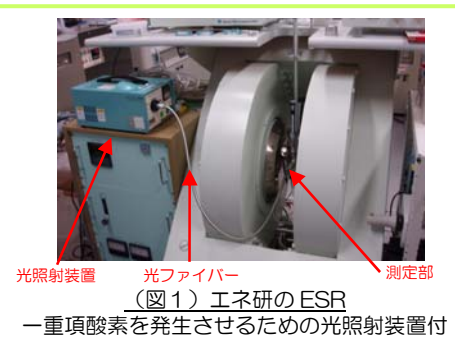


エネ研には数多くの分析機器が整備されており、これらを活用した研究にも取り組んでいます。電子スピン共鳴装置（ESR：図1）を用いた、食品の抗酸化活性測定に関する研究もその1つです。

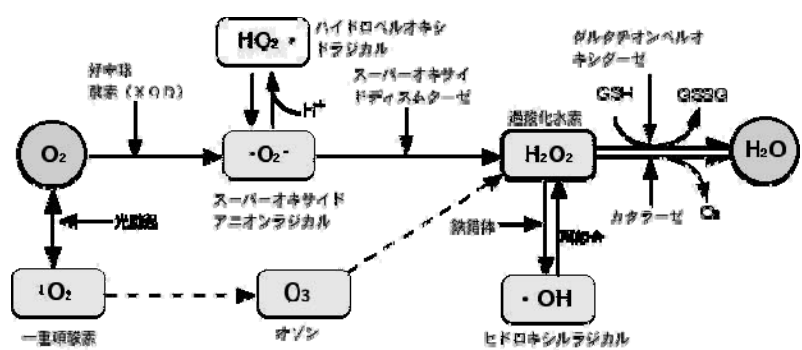
生体内では、主に酸素を用いた呼吸反応にともなって、活性酸素種（図2）とよばれる反応性の高い化学種が常に発生しています。活性酸素種はその反応性の高さから、細菌など外的を排除する免疫の中心を担うなど、生命活動の維持に必要なものですが、過剰の活性酸素種は細胞を構成する脂質や、遺伝情報が書き込まれた核酸などの生体分子に損傷を与えることもあります。この障害を防ぐため、カタラーゼやスーパーオキシドディスムターゼ等の生体が自ら生産するある種の酵素や、ビタミン類など食事から摂取する抗酸化物質によって活性酸素種は無害化されています。しかしながら、ストレスや栄養不良など何かの要因で活性酸素を処理しきれない場合には、細胞が障害を受け、老化や発がん、生活習慣病などの原因にもつながると考えられています。食事から活性酸素種を消去する物質（抗酸化物質）を摂取することが、健康の維持に重要な役割を担っていると考えられています。

食品中の活性酸素種の消去力（抗酸化活性）の評価には、従来から生体内で生成するものとは別の安定なフリーラジカルを用いて光吸収や蛍光を測定するという簡便な方法がありますが、生体内で発生している活性酸素種とフリーラジカルでは反応性が異なるなどの問題があります。ESRを利用した測定は難度が高いものの、種々の活性酸素種に対する反応性を、個別に評価できることから非常に有効な手法です（図3）。

エネ研では、新しい試薬の使用や、活性酸素種の発生法の多様化、簡便な試料導入法の開発を行い、精度が高く簡便な測定法の開発を行うとともに、その成果を利用して、抗酸化活性の高い農産物の選定や、調理法による抗酸化活性への影響など食品の評価に加え、医療への応用にも関わる研究を大学等と共同で実施しています。



(図3) 飲料の活性酸素種に対する消去活性。縦軸は消去活性を示す（大きいほど活性大）。例えば High Catechin Tea は、相対的に「Superoxide anion radical」や「一重項酸素」は良く消去出来るが、「Hydroxyl radical」は消去する力が弱い。



(図2) 生体内で生成する活性酸素種

23 年度原子力関連業務従事者研修 スタート

～今年度は6月2日から研修開始～

(財)若狭湾エネルギー研究センターでは、福井県が推進するエネルギー研究開発拠点化計画（「人材の育成・交流」）の一環として、平成17年度から「原子力関連業務従事者研修」等を実施しており、平成22年度までに約6,000名の方々に受講頂いております。

今年度のカリキュラムは、従来から実施しているカリキュラムの他、昨年度の実績アンケート結果や県内企業のニーズ等を踏まえ、体験による安全感の向上を目指した「安全体感研修」等、3研修を新たに加えております。また、福島第一原子力発電所の事故から得られる知見等については今後の研修内容に適切に反映することとしています。

さらに、専門研修の一つである「もんじゅ」、「ふげん」でのOJT研修を従来の長期研修から5日間の短期研修に変更し、受講者の皆様方により参加しやすい研修としておりますので、皆様のご参加を職員一同、心からお待ちしております。

●研修の概要

目標

「もんじゅ」、「ふげん」など、原子力施設のメンテナンス業務で必要となる技術等を的確に習得することにより、企業の技術レベルの向上を図り、原子力関連業務への参入・拡大に向けた人材を育成する。

対象者

原子力関連業務への参入・拡大や技術力向上を希望する県内に事業所を有する企業の方。

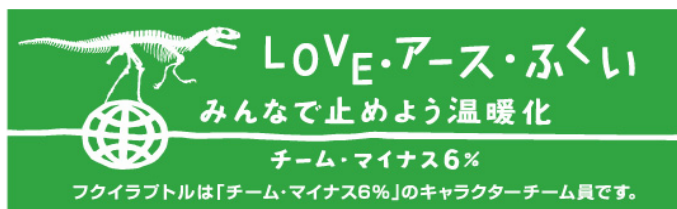
研修内容

(研修内容の詳細は エネ研HP参照)

- ・一般研修  
放射線取扱等の原子力全般に関する基礎知識や原子力施設における代表的設備の保守点検作業等に関する基礎的な知識・技術を習得するための研修
- ・専門研修  
原子力関連業務に必要な実践的な知識および技能を習得するための研修

平成23年度新規に開催する研修内容

- ・原子力施設安全体感研修  
墜落や巻き込まれ等の事故、災害の類似体験を通して、安全行動の重要性等を学びます。
- ・原子力施設法体系  
法律の構成や原子力発電所に係る法体系、各種技術指針の概要を学びます。
- ・原子力施設モックアップ研修  
モックアップ施設を利用し、受講者の希望時期に分解組立等のチーム訓練を行います。





# エネルギー研究開発拠点化計画の進捗状況 福井県立病院陽子線がん治療センターの開所

エネルギー研究開発拠点化計画については、今回ご紹介する陽子線がん治療が既に3月からスタートし、また、嶺南地域の医師確保等、地域医療の充実が図られるなど、生活に密着した成果があらわれていますが、東日本大震災直後に発生した福島を踏まえて、安全・安心、あるいはエネルギー源の多様化という観点から、事業や分野の充実を図る必要があります。

原子力防災、危機管理など、リスクマネジメントに関する研究・教育体制の充実、新エネルギー、自然エネルギーの分野での拠点化計画として対応すべきものを整理し、実務者レベルの検討を開始する予定です。

陽子線や重粒子線といった粒子線を使う日本海側初のがん治療施設である「福井県立病院陽子線がん治療センター」が、平成23年3月6日に開所し、16日には最初の陽子線照射が行われました。



開所式 西川知事挨拶

若狭湾エネルギー研究センターでは、平成14年～21年度にかけて、陽子線によるがん治療研究を行い、62例の良好な治療実績をあげましたが、その技術と経験が当陽子線がん治療センターに適切に反映されています。

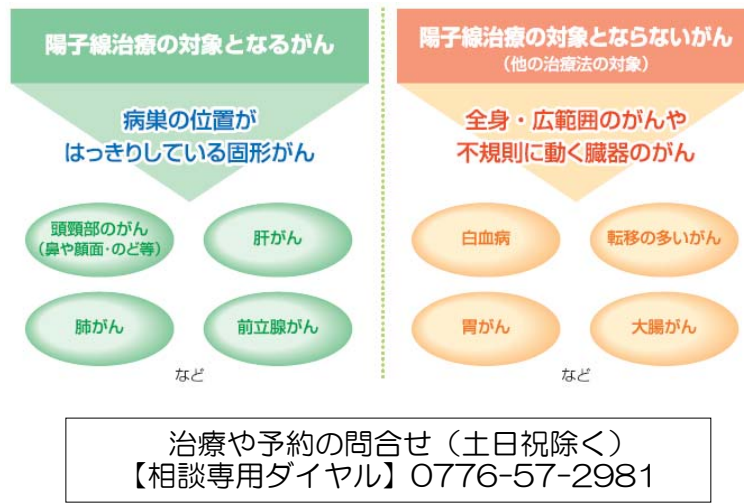
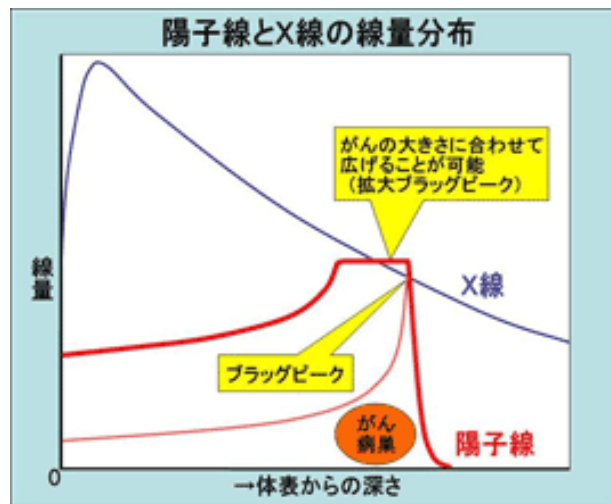
従来の放射線治療で用いるX線などは、体の表面近くで吸収される放射線量が最も多くなり、深さとともに次第に減少していきます。このため、がん病巣に至るまでに正常組織が障害を受けるといった弱点があります。

一方、陽子線はある深さにおいて放射線量がピークになる特性（ブラッグ・ピーク）を持っており、エネルギー量などの調節により、このピークをがん病巣に合わせることが出来ます。また、がん病巣より深いところには達しないので、がん病巣より後方の正常組織には照射されません。このため、目的とするがん病巣に集中して照射することができます。

陽子線照射による身体的な負担はほとんど無く、「痛くない、つらくない、苦しくないがん治療」が可能になりました。また、1回の治療時間も位置合わせ等を含めて20～30分程度で、特に入院する必要はありません。

公的保険の適用外で、1件の陽子線治療には240万円～260万円がかかりますが、県民に対しては1件の治療に対し25万円が助成され、また、嶺南地域の住民には別途、通院1回あたり交通費として3千円が助成されます。

陽子線治療の対象となるのは、前立腺がんや肺がんなど病巣の位置がはっきりしている固形がんです。5月10日現在で、既に5名の治療が終了し、6名が治療中、更に9名の治療実施が決定しています。



治療や予約の問合せ（土日祝除く）  
【相談専用ダイヤル】0776-57-2981

※写真、図表：福井県提供

# 都市エリア成果報告会開催【その2】

前号でその概要を紹介した文科省事業の地域イノベーションクラスタープログラム・都市エリア型（ふくい若狭エリア）の平成22年度・成果報告会（3月18日開催）に関し、個別の報告内容を2回に分けて紹介します。第1回は、エネルギー線利用に関する4つのテーマを紹介します。



## 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（エネ研 生物資源グループ）

無農薬、安定生産などの利点を有するものの、生産コストに課題を有する植物工場向けに、組織培養とイオンビーム育種を組み合わせた育種技術を用いて、高生長性を有するレタスの新品種を開発すると共に、照明の生育に及ぼす影響を検討しました。

その結果、これまでレタスに関し、従来品種に比べ2割程度の高生長性を示す品種登録候補を8系統選定することができ、今後も品種登録に向けた要件調査（均一性、安定性）を実施する予定です。

また、照明の成分（スペクトル）がレタスの生育に及ぼす影響に関し、従来よりも精度の良い評価指標を考案することができ、栽培条件の最適化に有効な知見が得られました。



従来品種 新品種



## 白色腐朽菌を用いたダイオキシン類処理システムの開発

櫻井 明彦（福井大学 大学院 工学研究科 准教授）

木材等を腐らせる白色腐朽菌の分泌酵素（マンガンペルオキシダーゼ）がダイオキシン類を分解することに着目し、白色腐朽菌の高機能化とその培養技術を確立すると共に、そのダイオキシン類処理システムへの適用を検討しました。

白色腐朽菌の高機能化では、イオンビーム照射による突然変異を利用した菌の育種により、酵素生産性の2倍化に、また培養技術の確立では、培養条件の最適化により、工業レベル（タンク容量 500L）で活性度 20U/mL の酵素生産に成功しました。

処理システムへの適用検討では、酵素あるいは菌自体によるダイオキシン類の分解性を確認できました。

今後は実用化に向け酵素の製剤化に取り組むと共に、酵素試薬としての商品化も図る予定です。



酵素溶液



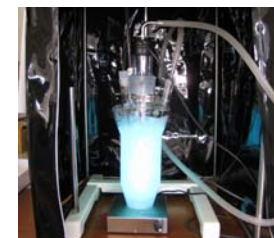
## 繊維の難燃加工剤を分離し無害化するシステムの開発

久田 研次（福井大学 大学院 工学研究科 准教授）

環境において難分解性かつ高蓄積性を有する繊維の難燃加工剤（HBDC）を工場排液から除去し、無害化するための技術開発を行いました。工場排液からの分離回収では、電子線グラフトによる捕集基導入の最適化により、排液中のHBDCを99.9%以上回収できる繊維吸着材の開発に成功しました。

また、HBDC 自体の無害化に関しても、低圧水銀灯（紫外線）を備えたプロトタイプ装置（200L/d 処理）による試験にて、80%以上の HBDC を毒性の低い化合物に分解できることを確認しました。

今般、HBDC に対する使用規制が強化されたため、当該技術の直接のニーズは減退しますが、開発した繊維吸着材は金属微粒子等の捕集にも適用できその実用化に取り組みます。



分解試験の様子



## 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（福井県立大学 生物資源学部 准教授）

カニやエビの殻に含まれるキチンを直接N-アセチルグルコサミン（NAG）に分解する微生物（キチン分解細菌）を高機能化し、微生物発酵による低環境負荷型の NAG 製造技術を確立する研究に取り組みました。

その結果、イオンビーム照射によりキチン分解能力の高い変異株（分解効率2倍）の育種に成功しました。また、この変異株を用い、発酵・精製条件の最適化を図ることにより、微生物発酵にて収率 50% 以上となる NAG 製造技術を確立しました。

NAG はヒアルロン酸の合成促進による変形性関節症の改善効果や美肌効果が期待される素材であり、今回確立した技術で生産した NAG を用い、健康食品「みんなのグルコサミン」の商品化に成功しました。

今後も、更なる商品開発に取り組む予定です。



みんなのグルコサミン