

NEWS REPORT

台湾の財団法人張榮發基金会との間に研究・医療協力に関する取決めを締結 台北市において基金会主催の学術講演会を開催

放医研と台湾の財団法人張榮發基金会は、重粒子線がん治療研究、低線量放射線影響研究等の放射線科学分野において、包括的な研究・医療協力に関する取決めを本年6月25日に締結しました。今後の同分野において本相互協力の結果、研究の成果の普及が促進され、世界の放射線科学分野の発展・継承に寄与することが期待されています。

写真は、本年7月12日に台北市張榮發基金会国際会議センターにおいて張榮發基金会重粒子線医療研究院主催で開催された重粒子線がん治療に関する学術講演会の様子です。放医研から、辻井理



事、加藤博敏重粒子医学センター病院第一治療室長、村上健物理工学部ビーム利用調整室長が出席し、医学・物理学に関する講演を行いました。台湾の医療関係者、大学・研究機関の研究者、政府関係者や報道関係者など会議場を満席とする約300名の聴衆が熱心に聴講し、講演後も長時間にわたって熱心な質疑応答がありました。また、中華民国政府からの来賓として蕭萬長副総統により、建設計画の成功を期待する旨の挨拶が行われました。なお、蕭副総統も7年ほど前に放医研を見学した経験があるとのこと。元台湾大学医学部教授で重粒子線医療研究院長に就任した謝長堯氏によるサマリートークでは、「台湾の重粒子線治療の歴史が今日から始まる」との強い決意が表明されました。本講演会の様子は、台湾の各新聞、TVでも大きく紹介されました。

張榮發基金会は、文化、福祉事業を目的として1985年に中華民国で設立された財団法人です。交響楽団や博物館の運営などの文化事業、医療を含む社会問題に関する民間シンクタンク活動などの他、経済的に困窮する病人や学生への援助、教育機関への寄付、災害救援への支援等、幅広い慈善活動も行っています。最近では、本年5月の四川大地震に際し、支援活動を行ったことが新聞で報じられています。現在の財団のスタッフ数は約70名で、財団の理事長はエバグリーン・グループの総裁である張榮發氏です。エバグリーン・グループは、1968年に台北市に設立された海運会社を母体とし、現在、海運、航空、ホテル事業、重工業等の分野で中華民国でも有数の企業集団で、世界各地の現地法人などを通じ活

発な国際交流を行っています。

張総裁は、以前より台湾国内の医療の向上について深い関心を抱き、先進的な医療の同国への導入や関連する諸問題につき検討を行ってきたそうですが、近年、放医研の重粒子線がん治療に関する見聞より深い感銘を受け、科学的なデータに



基づくその治療実績を高く評価することとなったとのこと。張総裁は、難治がん患者等への慈善を目的として、本治療法の台湾への普及を目指し、昨年、財団内の医学研究組織として重粒子線医療研究院を立ち上げました。研究院では本治療法の詳細につき調査、検討を行うとともに、できるかぎり早期に重粒子線がん治療施設を建設するべく計画を作成中です。

また、低線量放射線影響の研究についても関心が高いとのこと。張総裁は、本年4月7、8日に院長、副院長や関係する財団要員メンバーを同行し放医研を訪問しました。総裁はじめ来所者は、当研究所の役員、職員との討論、施設の見学を通じて、さらに研究成果に対する感銘を深め、重粒子線がん治療全般について助言・指導を受けることを希望し、本協力締結の申し入れがなされました。

放医研は、平成18年4月より開始した第2期中期計画の中で、国民の健康増進の観点から、特に重粒子線がん治療研究等、放射線に関するライフサイエンス研究を重点的に実施するとともに、重粒子線がん治療の成果を世界に発信し、重粒子線がん治療技術の国際展開を推進しています。計画目標の達成に向けて、国際発信の一環として本協力が実施された結果、東アジアの経済大国の一角を占め、貿易量など我が国にとり重要な友好関係を有する中華民国内で重粒子線がん治療についての理解が増進されることは重要です。今後は、研究成果の啓蒙や建設計画への助言を行う放医研専門家の派遣や、放医研における財団職員に対する人材育成、共同研究などが具体的に予定されています。これらの協力により、財団が計画中の重粒子線がん治療施設建設が円滑に進むことも期待されています。

◇ NEWS REPORT

- 台湾の財団法人張榮發基金会との間に研究・医療協力に関する取決めを締結台北市において基金会主催の学術講演会を開催……………1
- 重粒子線がん治療登録患者数、延べ4,000名を突破
- 先進医療患者数が増加、一般医療としての認知が進展……………2
- 仲井眞 弘多 沖縄県知事が放医研をご視察……………3
- 飛来ガンマ線の方向とエネルギーが分かる原子力発電用モニタリングポストの開発に成功……………4

◇ 栄えある受賞

- 石川奈緒氏が、日本アイントープ協会「RADIOISOTOPES誌論文奨励賞」を受賞……………5
- 客員協力研究員・鎌田貴志氏が、「RADIOISOTOPES誌論文奨励賞」を受賞……………5

目次

- ◇ 続報
シカゴの学会での授賞式に臨んだ前田氏……………6
- ◇ お知らせ
独立行政法人放射線医学総合研究所 第13回公開講座……………6
- ◇ HIMAC REPORT
Tクロックのみによるシンクロトロンでのビーム加速……………7
- ◇ クラブだより
放医研野球部の紅白戦……………8

重粒子線がん治療登録患者数、延べ4,000名を突破 先進医療患者数が増加、一般医療としての認知が進展

【概要】

重粒子医科学センター（鎌田正センター長）において、重粒子線がん治療装置（HIMAC）を用いて1994年6月より開始した重粒子線がん治療の延べ登録患者数は、2006年11月、3,000名に到達し、その後も順調に患者数が増え、2007年度末には3,819名に、そして、このほど、4,000名を突破（4,007名）しました（図1）。

登録患者数4,007名を部位別に見ると、前立腺672名（同399名）を筆頭に、肺511名（同25名）、頭頸部475名（同188名）、骨軟部腫瘍416名（同242名）、肝臓258名（同57名）などの順になっています（図2）。先進医療^{*1}については、開始した2003年度の登録患者数は56名でしたが、その後年々増加し2007年度には476名になっています。先進医療の下で登録患者数の増加が続いていることは、固形がん治療の第一選択肢として重粒子線治療を希望する患者が年毎に増加していることを示すものであり、一般医療としての認知が進んでいるものと注目されます。

【背景】

1994年度、患者数21名の臨床試験でスタートした重粒子線がん治療は、毎年3月に開催される所外学識経験者、部位別研究班、臨床試験統括者によるネットワーク会議の厳正な評価のもとに優れた治療成績を残し、登録患者数は右肩上がりに推移してきました。特に、2003年10月の厚生労働省による高度先進医療の承認以降は、先進医療による登録患者数の増加が進んでいます。

こうした中で、研究の進展に伴い肺癌や肝臓癌を中心に少ない照射回数でも高い治療効果が得られることが判明し、他の疾患でも照射回数（治療期間）の短縮が図られ、結果として登録患者数の増加に貢献してきました。照射回数（治療期間）の短縮は、固形がん治療において、外科治療と並ぶ第一選択肢としての重粒子線治療の可能性を大きく高め、難治性患者の身体的負担を軽減すると同時に、重粒子線治療の普及に向けて、重粒子線がん治療施設を効率的に運用する面からも極めて大きな利点と考えられます。また、これまでに肺など呼吸とともに動く部位への照射システムの開発や、より優れた線量分布を生み出す積層照射法^{*2}を開発するなどより高度な治療が可能となっています。

【今後の展開】

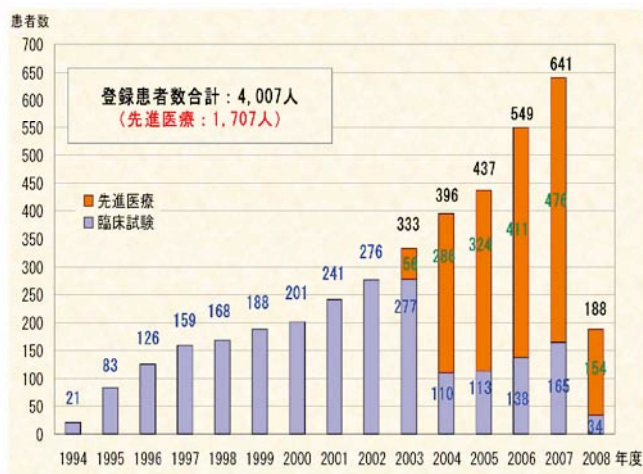
放医研が1994年6月から開始した重粒子線治療の実績は日本国内に留まらず、海外においても注目されています。特にヨーロッパ諸国における評価は高く、既に原子核実験用の重イオンシンクロトロンを用いて治療を開始しているドイツ・ダルムシュタットの重イオン科学研究所（GSI）の他、ドイツ（ハイデルベルグ大学他2カ所）、イタリア、オーストリア、フランスにおいて炭素イオン線を用いた治療を目指した新しい施設の建設計画が進行しています。また、全世界の粒子線治療を推進している研究者が集まり研究情報の交換を行う国際粒子線治療共同グループ（PTCOG）^{*3}（チェアマン：放医研 辻井博彦理事）の会合が、昨年には中国で開催され、今後、アジア諸国においても重粒子線治療の普及、展開が図られるものと期待さ

れます。

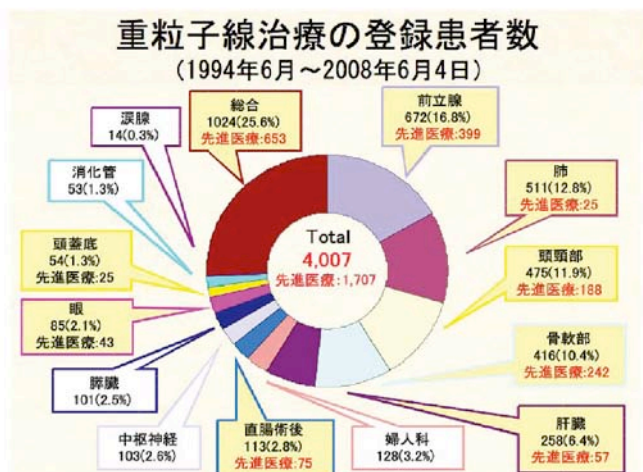
こうした中、放医研による重粒子線治療の登録患者数が4,000名に達したことは、世界に類を見ない臨床治療データ数を蓄積するもので、日本（放医研）が国際的に重粒子線治療を牽引する顕著な優位性を示すものとして注目されます。

また、国内においても、群馬大学における重粒子線治療装置小型普及機の建設や人材育成など、重粒子線治療の普及に向けたさまざまな取り組みが進んでいます。

さらに、放医研の重粒子線治療の実績や成果、国際的な動向を背景に、放医研では、より高度な重粒子線治療を目指した次世代照射システムの開発を進めています。稼働中の治療照射施設に加えて、3次元ビームスキャニング^{*4}装置が搭載された水平・垂直照射ポートを配置した2つの照射室などを備えた、新たな治療照射施設の建設に着手することとしています。これらの開発により、より一層、確実にしかも患者の身体的負担の少ない重粒子線治療に進展していくものと注目されます。



（図1）放医研における重粒子線治療の登録患者数推移



（図2）放医研における重粒子線治療の部位別登録患者数

(用語解説)**※1 先進医療**

厚生労働大臣が定める保険に収載されない高度の医療技術を用いた療養。有効性及び安全性を確保する観点から、医療技術ごとに一定の施設基準を設定し、施設基準に該当する保険医療機関は届出により保険診療との併用が可能。

※2 積層照射法

放医研が独自に開発した照射装置制御方法で、多数の層状に分割した腫瘍のそれぞれに対して適切な照射野を形成して連続的に照射する。従来と同じ照射装置を用いながら従来よりも腫瘍の3次元形状に合わせた線量分布形成ができるため、さらなる治療効果向上と副作用低減が期待されている。現在までに積層照射法を治療に利用しているのは世界的にも HIMAC だけが、建設中の群馬大学施設も採用する。

※3 国際粒子線治療共同グループ (PTCOG)

PTCOG は、Particle Therapy Cooperative Group の略称。

粒子線治療を行っている研究者が集まって情報交換を行うために設立された国際会議で、既に 30 年以上の歴史を

有している。設立当初は参加者が 50 人前後の比較的小さな国際会議であったが、世界的な粒子線治療の進展に伴い、これに従事する研究者や事業者等の参加メンバーが急増し、同分野を代表する国際会議に成長した。会議でのプログラムは、生物学、物理学、臨床医学など粒子線治療に関連する全ての分野がカバーされている。2006 年 10 月、第 4 代チェアマン（任期 3 年）に放医研辻井博彦理事が選出されている。本年の会議は 5 月に米国フロリダ州ジャクソンビルで開催され約 700 人が参加している。

※4 3次元ビームスキャンニング

加速器から取り出した細いビーム（鉛筆程度の太さなのでペンシルビームと呼ばれる）を極力そのままの形状で使い、電磁石とエネルギー吸収体でビームの位置と体内到達深度を高速に制御して、腫瘍の3次元形状を塗りつぶしていく要領で実施する照射方法。従来方式では、まず細いビームを直径 20cm 程度の平坦域をもつ広いビームに加工し、それを機械的に可能な範囲で腫瘍形状に合わせて切り出して利用しているが、それに比べて積層照射法以上の線量分布の良さ、ビーム利用効率の向上、腫瘍毎に機械加工する照射器具が不要などの利点がある。

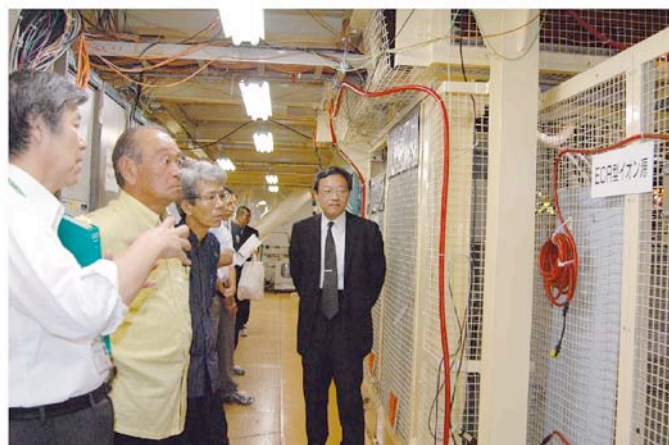
仲井眞 弘多 沖縄県知事が放医研をご視察

7月23日(水)、仲井眞 弘多 沖縄県知事が放射線医学総合研究所をご視察されました。放医研 米倉理事長の挨拶に次いで、遠藤企画部長から放医研の概要、辻井理事から重粒子線がん治療の経緯、特長、治療実績、今後の展開などを詳しく説明しました。その後、知事は重粒子線がん治療装置のイオン源室及び治療室をご視察されました。

仲井眞知事は、重粒子線がん治療の説明、重粒子線がん治療装置の視察では様々なご質問をされ、また米倉理事長らと活発な意見交換を行うなど、重粒子線がん治療について大きな関心と期待を寄せられました。



重粒子線がん治療装置模型にて（写真中央）



重粒子線がん治療装置イオン源室にて

飛来ガンマ線の方向とエネルギーが分かる 原子力発電所用モニタリングポストの開発に成功



独立行政法人科学技術振興機構（JST）の独創的シーズ展開事業・委託開発として採択された課題「全方向性ガンマ線検出器」が去る7月16日に開発成功としての認定を受けましたので報告させていただきます。なお本件はJSTから同日に「飛来放射線の方向とエネルギーが分かるガンマ線検出器の開発に成功」のタイトルでプレス発表されました。

まず独創的シーズ展開事業・委託開発について紹介したいと思います。この事業は大学や公的研究機関などの研究成果で、特に開発リスクの高いものについては企業に開発費を支出して開発を委託し、実用化を促進するものです。詳細情報はJSTホームページを参照下さい。

それでは概要について述べさせていただきます。原子力使用施設（発電所や核燃料処理施設など）境界とその周辺には10台以上のガンマ線検出用のモニタリングポストが設置されています。これによって24時間連続して放射線レベル（ $\mu\text{Sv/h}$ あるいは nGy/h ）を監視し安全の確認と周辺に住む方々の安心を確保しています。ところがこの装置では雨や雪、海面の変化などの自然現象によっても、近隣での放射性同位元素やX線を用いた非破壊検査などによっても、病院で放射性同位元素を投与された患者さんが近くを通っただけでも放射線レベルが上昇したりします。その度に監視員の方は原子力施設起因かそうでないかを特定するために飛び回っています。この状況を解決し、一層の安全・安心と監視員の方々の負担軽減のために発生原因を特定できる新しいガンマ線検出器の開発に取り組もうと考えました。原因を特定するためには放射線レベルを上昇させたガンマ線がどこから飛んできたかを知れば良いわけです。さっそく創設されたばかりの理事長調整費萌芽的研究に応募し平成13年から15年度まで予算をいただきました。学術研究レベルでは成功しましたので平成16年7月29日にプレス発表しました。その後、実用化開発（商品化すること）を一緒にやっただけの企業を探し、アロカ（株）が名乗りを上げてくれました。そして一緒にJSTの委託開発に応募し採択され、平成17年度から平成19年度の3年間で開発を進めました。放医研から私が、アロカ（株）から山野さん、小林さん、原さんの3名が参加し、研修棟の管理区域に開発品を運び込み実験を繰り返し、企業内ではモンテカルロコードを駆使したシミュレーション、およびソフトや基盤の設計が同時に並行して進み、この短い期間で商品化の目処をつけることができました。

経緯はこれくらいにして技術的な話をさせていただきます。図1に試作機を示します。長さは30cm、直径が8cm、重さが3kgほどあります。従来のモニタリ



図1 試作機の外観

ング用のガンマ線検出器と見かけは同じです。

この先端部にガンマ線を受けると光るシンチレータという物質が入っています。従来のガンマ線検出器はシンチレータが1つでしたが、開発した検出器には図2のように120度の頂角を持つ扇形をした3個のシンチレータが組み合わさっています。これによってガンマ線が飛来した方向が分かるのです。例えば赤いシンチレータの方からガンマ線が来ると赤い部分のシンチレータで検出されるガンマ線個数が多く、緑や青のシンチレータでの検出数が少なくなります。この関係を指標化すると360度の方向を5度刻みで識別できます。同時にスペクトル解析も行いますので放射線のエネルギーも分かりますし、当然、放射線レベルも分かります。



図2 試作機内部の構造

アロカ（株）では次年度から商品として供給を始める予定になっています。この技術は今後、モニタリングポスト以外にも空港内での核テロ対策、放射線施設内の放射性物質の移動監視にも応用展開していく予定です。

企画部企画課 白川 芳幸

石川奈緒氏が、日本アイソトープ協会 「RADIOISOTOPES 誌論文奨励賞」を受賞



さる7月2日に開催されたアイソトープ・放射線研究発表会において、放射線防護研究センター廃棄物技術開発事業推進室石川奈緒氏が「RADIOISOTOPES 誌論文奨励賞」を受賞しました。受賞の対象となった発表演題は「放射性セシウムの水田土壌への収着挙動における粘土鉱物の影響」、概要は次のとおりです。

【概要】

放射性セシウムは、核実験や原子力事故等により環境中に放出されてきた核種の一つであり、また使用済み核燃料の再処理、放射性廃棄物処分に伴って、今後環境中に放出される可能性のある核種でもある。私たちの生活する生物圏では、環境中に放出された放射性核種が農耕地土壌へ収着し土壌から作物へ、そして作物から人体へと移行する経路が安全評価に非常に重要であるため、まず農耕地土壌中における放射性核種の収着挙動を知ることが必要である。セシウムは土壌に多く収着し、特にイライトのような特定の粘土鉱物中に固定されるという特殊な挙動を示すことが知られている。そこで本研究では、日

本全国の30地点から採取した水田土壌について、放射性セシウムの収着の程度を示す土壌-土壌溶液分配係数(K_d)を、 ^{137}Cs を用いてバッチ収着実験から求め、さらに土壌へ固定される ^{137}Cs の割合を得るため、逐次抽出実験を行った。土壌特性として、pH、陽イオン交換容量(CEC)、全炭素含量、全窒素含量、粘土含量を測定した。さらに、X線回折法を用いて、土壌中の粘土鉱物の同定を行い、特に、Csを強く固定するイライトの含量を、相対量として得た。全土壌について、 ^{137}Cs の K_d 値は269-16637 L/kg(幾何平均2286 L/kg)であった。 K_d 値と各土壌特性との相関をSpearmanの順位相関(相関係数 R_s)を用いて解析したところ、 K_d 値と相関を示したものは粘土含量のみ($R_s = 0.55, p < 0.005$)であった。一方、土壌への ^{137}Cs 固定率は粘土含量より相対イライト含量と高い相関があった($R_s = 0.68, p < 0.001$)。以上の結果から、土壌への ^{137}Cs 固定率の推定には粘土含量ではなくイライト含量が非常に重要であることが示唆された。

【受賞のことば】

今回、このような賞を受賞でき、内田滋夫室長、田上恵子主任研究員をはじめとする廃棄物技術開発事業推進室の方々、また本研究にご協力頂いた方々に深く感謝しております。この受賞を励みに、今後も研究活動に勤しんでいきたいと思っております。

客員協力研究員・鎌田貴志氏が、 「RADIOISOTOPES 誌論文奨励賞」を受賞



第12回RADIOISOTOPES誌論文奨励賞受賞者
日本アイソトープ協会 有馬朗人会長、田畑米穂副会長との記念撮影
後列中央 鎌田氏

去る7月2日に開催された第45回アイソトープ・放射線研究発表会において、客員協力研究員である鎌田貴志氏(応用光研工業株式会社)が平成20年度の「RADIOISOTOPES 誌論文奨励賞」を受賞しました。受賞の対象となった論文は、白川芳幸氏(企画部 人材育成・交流課)、飯田治三氏(企画部 人材育成・交流課)、

天野裕氏(株式会社天野研究所)、渡井勝範氏(応用光研工業株式会社)との共同研究による「動的予測によるサーベイメータ応答の高速化」で、RADIOISOTOPES 誌(56巻,351-357項(2007))に発表されました。概要は次のとおりです。

【概要】

本研究では放射線の日常管理、あるいは緊急時における表面汚染の検査に必須の機器であるサーベイメータにおいて、最終応答値を待たずに応答の初期段階で最終応答を予測する方法を提案し、原理を検証した。サーベイメータの時定数が既知の場合でかつ走査している状態において、 β 線、 γ 線、 $\beta(\gamma)$ 線を対象に計測原理を確認し、合理的な精度で最終応答値を予測できる事を明らかにした。このことにより、たとえば通常30秒程度必要だった測定が0.5秒程度で最終応答値を予測することが可能となり、汚染検査時間を大幅に短縮できることが示された。今後は試作機により精度の検証、データ処理方法の検討、予測限界の見極めを進めていきたい。

【受賞のことば】

本受賞は思っても見なかったことではありますが、これもひとえに共同研究者の企画部 人材育成・交流課 白川氏、飯田氏の御指導、御尽力の賜物と感謝致しております。

7月号4頁下段「前田純氏らの投稿論文が2008国際アルツハイマー病会議「2006～2007年度アルツハイマー病神経イメージングに関する最高論文賞」に選定」の続報写真



シカゴの学会での授賞式に臨んだ前田氏
(撮影：理研 BSI 岩田副チームリーダー)

お 知 ら せ

独立行政法人放射線医学総合研究所

第13回公開講座

緊急被ばく医療と重粒子線がん治療

放射線医学総合研究所は、放射線による人体への影響、障害の予防・治療・診断ならびに医学利用に関する研究開発を総合的に行う国内唯一の研究機関として、幅広い研究開発に携わっています。今回の公開講座では、環境中の放射線(能)に関する取り組み、緊急被ばく医療における当研究所の役割についてわかりやすく解説いたします。また、人に優しい治療として脚光を浴び一般の皆様に認知されつつある重粒子線がん治療の中から、今回は前立腺癌の治療の成果と将来構想についてご紹介いたします。

- 日 時：2008年9月12日(金) 14:00～17:00
- 場 所：放射線医学総合研究所 重粒子治療推進棟2階大会議室
- 定 員：140名 入場無料
(事前申込みが必要となります。)
- 申込み：Webサイトから 又は以下にお申し込み下さい。

放射線医学総合研究所 広報課
TEL 043-206-4171 FAX 043-206-4062
E-mail kouza@nirs.go.jp

- プログラム
- 14:00～14:10 開会挨拶：米倉 義晴 放射線医学総合研究所理事長
- 14:10～14:55 「環境中の放射線(能)に関する取り組み」
吉田 聡 放射線防護研究センター
環境放射線影響研究グループリーダー
- 14:55～15:00 質疑応答
- 15:00～15:15 コーヒーブレイク
- 15:15～16:00 「緊急被ばく医療における放医研の役割
-放射線被ばくはいつ起こる?-」
明石 真言 緊急被ばく医療研究センター長
- 16:00～16:05 質疑応答
- 16:05～16:50 「前立腺癌の重粒子線治療 -これまでの
成果と将来構想-」
辻 比呂志 重粒子医科学センター病院
治療課第3治療室長
- 16:50～17:00 質疑応答
- 17:00～ 閉会挨拶



Tクロックのみによるシンクロトロンでのビーム加速

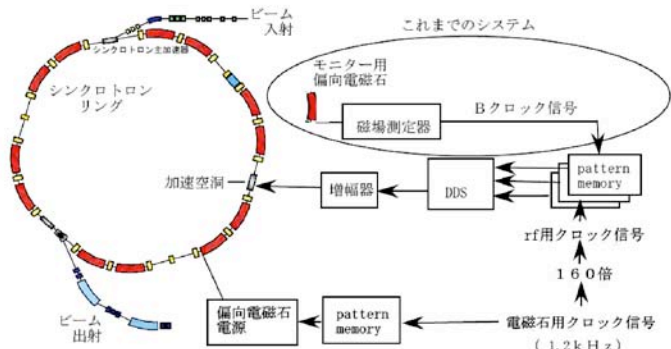


図1。Tクロックのみによる加速パターン制御システム。

ビームのパンチ信号の振幅

ビーム中心の位置 (ΔR)

ビーム電流

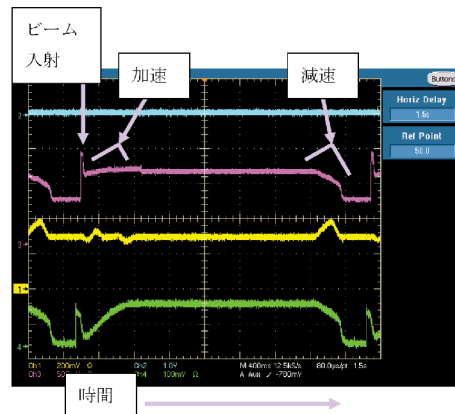


図2 Tクロックのみでビーム加速をした場合のビーム信号、横軸のスケールは0.4sec/div。赤い線(上から2番目)がビームのパンチ信号の振幅、黄色(上から3番目)がビーム中心の位置(ΔR)信号、緑の一番下がDCCTの信号でビーム電流値を表す。但し、ビーム位置ズレが小さくなるように、周波数パターンを補正した場合で、補正がうまくできて ΔR 信号が小さくなっている。

シンクロトロンでビームを加速する場合、加速されエネルギーが大きくなっても、同じ軌道を通るようにする必要があります。その結果、シンクロトロンの電磁石はそのビーム軌道の所だけにあれば良く、サイクロトロン(エネルギーと共にビーム軌道が大きくなり、その領域すべてに電磁石で磁場を発生させる必要がある)などに比べて、電磁石の大きさを非常に小さくできます。その分、同じ軌道を取るように、電磁石の磁場と加速周波数を高精度に制御する必要があります。

つまり、シンクロトロンでビームが加速されるのに同期して、電磁石の磁場を増加させるとともに、この磁場の増加に合わせて加速周波数も増加させます。もしこの周波数がずれた場合、ビームは正しい軌道からずれ、ビームをロスする原因になります。ひどい場合にはすべてビームが失われて、全く加速ができなくなってしまいます。これを避けるため、これまでHIMACでは偏向電磁石の磁場変化を測定し、この磁場の変化に合わせて加速周波数を制御してきました(図1)。

この方式は実際の出力磁場に対応して周波数を決めるという、理解しやすく、しかも多くのシンクロトロンで行っている伝統的な方式でした。しかし、これは高周波信号を作るのにVCO (Voltage Controlled Oscillator) というアナログ信号で加速周波数を制御するデバイスが使われていた時代の方式です。HIMACでは高い精度が得られるDDS (Direct Digital Synthesizer) が使われていますが、システム構成は旧来のままです。そこで、この良い精度を生かせば、電磁石類と同様に普通のクロック信号(Tクロック)により加速周波数

パターンを作るだけで、シンクロトロンでのビーム加速が実現できると考えられます。

実際のシステムでは図1に示すように、電磁石の磁場パターンを作るクロック(1.2kHz)を160倍した192kHzのクロックを使って加速周波数パターンを作ります。このシステムでの加速が実現できれば、いくつかのメリットが考えられます。まず最初にあげられるのは、磁場の変化を測定する際にどうしても入ってくるノイズをシャットアウト出来ることです。このノイズはビームの余分な振動(シンクロトロン振動)を励起してしまいますので、これを除けばより安定なビーム加速が実現すると考えられます。次に、これまでは電磁石の磁場を測定して加速周波数を制御するため、電磁石と加速システムを連動して運転しなければならなかったのが、全く独立に運転でき、これによりシンクロトロンの運転制御を簡単にできます。三番目に挙げられるのが、パターンメモリーメモリーの動作が単純になることです。このため、より複雑なシンクロトロンの運転にも対応が容易に出来ると考えられることです。たとえば、次世代照射システムのために考えている多段加速運転にも対応が比較的容易になることです。図2にTクロックのみによる加速テストしたときのオシロスコープのデータを示しますが、まだ周波数パターンに改善すべき点を残しながらも、安定したビーム加速を確認できています。

理工学部 金澤 光隆
千葉大学 渡辺 広太

“放医研野球部の紅白戦”

皆さんこんにちは放医研野球部です。今回は、放医研野球部の年間の活動を大まかにご紹介させていただきましたが、今回は毎年恒例になっている紅白戦についてご紹介させていただきます。

毎年、現役野球部員、賛助会員及びOBの方々とチームをつくり、交流を深めるとともに、勝ちにこだわらず単純に野球を楽しむ事を目的として開催しています。ここ数年は、皆さんご存知の千葉マリンスタジアムを貸し切って紅白戦を開催しており、普段テレビで見るグラウンドに立ち、自分の名前が書かれている電光掲示板をバックにとりあえず記念撮影というように、ちょっと浮かれながらも楽しく野球をしていました。しかし、今年度は公式戦の成績不振の影響か？単に監督のクジ運悪いのか？もちろん後者ですが、雨の中朝から並んだ抽選会に残念ながらもれてしまい、千葉マリンスタジアムでの紅白戦の開催は断念することになりました。しかし、マネージャーのおかげで市原臨海球場（2007年には千葉ロッテ主催のイースタン・リーグが開催された球場）と言う素晴らしい球場を確保することができ、今年度の紅白戦の開催場所が決定しました。

当日、天気予報では雨とされていましたが、野球部関係者の中に晴れ男がいたようで、微妙な天候ではありましたが無事に開催することが出来ました。

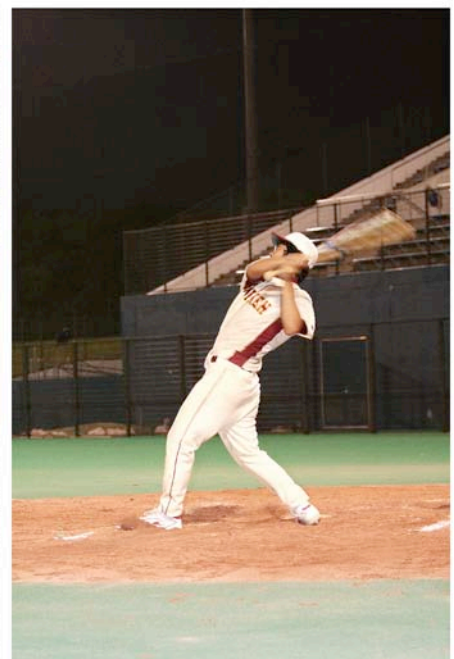
紅白戦では、現役野球部員、賛助会員及びOBの方々と2チームに分けて試合を行いました。人数の関係上、現役野球部員の一部の部員も賛助会員・OBチームとして試合を行い、仲間同士だから出来る駆け引きや公式戦とは違う守備位置を守り、新たな可能性を見出したり、良い練習の場にもなっています。賛助会員の方の中には、「球が見えなくてバットに当たらない!」などと笑いながら言いつつも、現役時代の血が騒ぐのでしょうか、投手の投げる球には真剣そのもの、ものすごい眼みをきかせながら打つ気満々で投手に向かっていました。今回の紅白戦では、練習試合等ではヒットを打つことが出来なかった石井君の初ヒットを見ることが出来たり、慣れない人工芝で足もつれて転んでしまうハプニングもあり、真剣なプレーの中にも笑いのある楽しい紅白戦となりました。翌日、筋肉痛に襲われた賛助会員の方もいらっしゃったとは思いますが、これに懲りず次回も参加していただければ幸いです。また、賛助会員及びOBの皆様におかれましては、今後とも放医研野球部をよろしく願います。

このように放医研野球部では、真剣勝負の公式戦以外にも今回のような紅白戦も開催していますので興味のある方は是非参加してみてください。

放医研野球部監督 波多野啓介



前列左から3番目が石井君



紅白戦でフルスイングする石井君

役員報酬等及び給与水準を公表

当所、役員報酬等及び職員の給与の水準をホームページで公表しました。詳しくは右 URL をご参照下さい。http://www.nirs.go.jp/news/etc/suijun19.pdf

発行所 **独立行政法人 放射線医学総合研究所**

〒263-8555 千葉市稲毛区穴川 4-9-1

発行日：平成 20 年 8 月 1 日 発行責任者：放医研 広報課 (TEL 043-206-3026 FAX 043-206-4062)

ホームページ URL：http://www.nirs.go.jp