

年頭にあたって

## はるか地平のかなたを見つめるものが 道を見つげられる

放射線医学総合研究所 理事長  
米倉義晴



一年の計は元旦にあり！新しい年を迎えて、各人がそれぞれ一年の目標と計画を立てられたことと思います。昨年は放医研の創立50周年という節目の年でしたが、研究所の内外でさまざまな出来事に対応を迫られた一年でもありました。中期計画の3年目にあたる今年、きちんとした成果を出して行く年にしたいものです。

昨年の新年の挨拶では、次の50年に向けて何ができるかを職員の皆様と一緒に考えていきたいと申しました。その方針に基づいて知恵を出し合って作成してきた中長期ビジョンが、いよいよ形になってきました。現在の独立行政法人の枠組みでは、5年間の中期計画に基づいて研究業務を行っていくことが要請されていますが、これは研究機関としては短期的な目標であると言わざるを得ません。少なくとも10年程度先の目標を立て、それに向かって組織が一丸となって取り組んでいく姿勢が必要です。今回の中長期ビジョンでは、敢えて20年先を見据えた研究の目標を立てて欲しいとお願いしました。それは、放医研の将来の方向を職員の皆さんと一緒に考えて、確固とした基盤を築きたいとの強い気持ちによるものです。

「はるか地平のかなたを見つめるものが道を見つげられる」と述べたのは、元国連事務総長のダグ・ハマース

ヨルド氏です。彼は、1953年～1961年にかけて第2代の国連事務総長を務めたスウェーデンの外交官です。放医研の創立とも重なるこの時期は、第二次世界大戦後の東西冷戦の真っ只中にあり、朝鮮戦争からスエズ危機、ハンガリー動乱、コンゴ危機と続く緊張の連続した時代でした。まさに、一步間違えば第三次世界大戦の勃発が懸念されていた時期に事態の収拾にあたり、国連のあるべき姿を確立した功績で、1961年の没後にノーベル平和賞を授与されています（ちなみに、ノーベル賞は存命中に授与されることになっていきますのでこの授賞はきわめて異例のことです）。

当時の危機的な政治状況とは比べるべくもありませんが、現在の放医研も極めて厳しい状況に置かれています。これまでの成長型の経済社会から循環型社会へと大きく転換する中で、独立行政法人をめぐるさまざまな動きも加わって、さまざまな変革を求められています。そのような状況であるからこそ、放射線と健康との関わりを追及するという原点に立ち返って、将来の進むべき方向を明らかにすることが、この難局を乗り切る最も重要な道であると思います。

人類が放射線を積極的に利用し始めてから、まだわずか百年余りにしかありません。21世紀の社会において、放射線の重要性はますます増加すると考えられます。どんな時代でも、新しい先進的な技術はそれなりにリスクを抱えていました。しかし、人類は常にリスクを伴う先進技術を安全に利用する方法を生み出してきました。放射線を積極的に利用する未来社会において、人々が健康で安全に安心して暮らせる社会を築いて行きたい、そのために何が求められているかを明らかにしたいと考えます。まさに、そこに放医研の進むべき将来の方向があると信じます。

目次

◇年頭にあたって	脳科学研究の推進のための連携・協力協定を締結 …… 4
はるか地平のかなたを見つめるものが道を見つげられる …… 1	NIRS 合唱団 クリスマスコンサート 2007 開催 …… 5
◇Flash NEWS ジョセフ・フーリエ大学（仏）との研究協力覚書を締結 …… 2	「科学体験館サイエンス・サテライト」（大阪）に出展 …… 6
三次救急医療体制整備の一環として緊急救急医療ダイヤルを24時間対応システムに拡充 …… 3	◇漢字パズル …… 5
北京放射線医学研究所との定例会議を開催 …… 3	◇お知らせ 第12回公開講座 …… 6
◇NEWS REPORT	◇HIMAC REPORT マイクロビーム治療に関する基礎研究 …… 7
分子イメージング研究センターと理化学研究所 脳科学総合研究センターが	◇エッセイ ばるす …… 8

## ジョセフ・フーリエ大学（仏）との研究協力覚書を締結 腫瘍分子イメージング研究での協力を強化

独立行政法人 放射線医学総合研究所（理事長：米倉義晴 以下、放医研）とフランスのジョセフ・フーリエ大学（学長：David J. Schmidly）は、この程、分子イメージング研究分野において世界をリードし、先端医療に対する国際的な研究活動を連携して推進するための研究協力覚書を締結しました。

この覚書は、放射線と人の健康にかかわる研究を総合的に推進してきた放医研が、第2期中期計画における重点課題のひとつである分子イメージング研究を拡充するため、同分野でグローバルな研究活動を展開しているジョセフ・フーリエ大学との間で研究活動のための密接な連携・協力体制を構築することを目的としています。放医研のPETプローブ開発において、フーリエ大学が注力する光イメージング研究は、有力な手立てとなるものと考えられます。またこれに合わせて、既に放医研と包括的な研究協力協定を締結している国立大学法人福井大学も、ジョセフ・フーリエ大学との研究協力覚書を締結しました。これにより、三研究機関が連携・協力することによって、分子イメージング研究、特に腫瘍分子イメージング研究が大きく進展することが期待されます。

### 【覚書締結の背景】

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、従来より取り組んでいる重粒子線がん治療研究、放射線生体影響研究に加えて、研究所が保持する最先端の画像診断技術を駆使した分子イメージング研究を次世代の医療の進展に寄与する新たな研究分野として取り組んでいます。一方、こうした分野の研究では、国内外に存在する研究機関の設備や人的資源を有効に活用するための研究連携が不可欠であり、大学をはじめとする諸研究機関と積極的に包括的な連携協力協定を締結しています。平成18年6月には、国内の大学として先進的な分子イメージング研究に取り組んでいる福井大学と連携協力協定を締結しました。こうした中、さらなる世界の医学・医療分野への貢献を目指して、分子イメージング研究、特に光イメージングで世界をリードしているジョセフ・フーリエ大学との研究協力覚書を締結することとしました。

### （参考）【ジョセフ・フーリエ大学】

ジョセフ・フーリエ大学はフランス・ローヌ地方に位置し、年間予算15,000万ユーロ、教員1,300名、学生18,000名を擁する総合大学です。300以上の国外大学・研究所と協定を締結しており、ヨーロッパで有数の国際的研究機関として知られています。先進医学分野においても中核的な役割を担っており、分子イメージング研究とりわけ光イメージング研究では、ESRF\*（欧州シンクロトロン放射光施設）を利用した研究をはじめ、世界を牽引する先端的な研究開発が行われています。

\*ESRF（欧州シンクロトロン放射光施設）は、フーリエ大学と同じグルノーブルにあり、米国のAPS（Advanced Photon Source）、日本のSpring8と並ぶ、世界3大規模の大型放射光施設。フランス、

ドイツが主な出資国となり欧州18カ国の共同出資で運営されている。



ジョセフ・フーリエ大学



ESRF（欧州シンクロトロン放射光施設）

### 【福井大学】

福井大学は、平成6年にポジトロン断層撮影（PET）の基礎的・臨床的研究を推進する目的で高エネルギー医学研究センターを設置し、分子レベルからシステムレベルまでの幅広い領域を統合する機能画像研究、さらに分子レベルにおける異常の画像化をめざす分子イメージング研究に取り組んできました。こうした中で、生体画像医学の統合研究プログラムが21世紀COEプログラムに採択されるなど先進的な研究活動に取り組んでおり、分子イメージング研究におけるアジア拠点としてFASMI\*（アジア分子イメージング学会連合）の事務局を勤めています。

\*FASMI（アジア分子イメージング学会連合）は、2006年、日本、韓国、台湾の各分子イメージング学会が、欧米の分子イメージング学会と連携、対応するために結成された。事務局は、日本の福井大学に置かれている。

### 【協力の範囲と形態】

覚書に記載される協力内容は、以下の通りとなっています。

- （協力分野）・腫瘍分子イメージング研究
- （協力形態）・学術情報の交換
- ・研究者ならびに技術者の交流
- ・その他相互に合意される協力

### 【有効期間】

覚書の有効期間は、締結日より5年間としています。

## 三次被ばく医療体制整備の一環として 緊急被ばく医療ダイヤルを24時間対応システムに拡充

独立行政法人 放射線医学総合研究所（理事長：米倉義晴、以下、放医研）緊急被ばく医療研究センター（明石真言センター長）は、緊急被ばく医療の三次被ばく医療機関として、医療及び防災関係者のために、放射線被ばく・汚染事故が発生した場合に24時間受付対応が可能な「緊急被ばく医療24時間対応システム」を新たに導入し、2007年12月より運用開始しました。

本システムでは、自動受付転送機能により通報連絡窓口を緊急被ばく医療ダイヤルに一本化できるため被ばく事故の対応を24時間、組織的に行えることになりました。

### 【背景】

放医研は、原子力安全委員会や中央防災会議の定める我が国の三次被ばく医療機関として、緊急被ばく医療の中核的な業務を担っています。この中で、被ばく・汚染事故に速やかに対応する通報連絡窓口と連絡網の整備は、重要な課題となっており、これまでは緊急被ばく医療研究センター内に、医療及び防災関係者のために「緊

急被ばく医療ダイヤル」を設置して対応してきました。従来から設置されている緊急被ばく医療ダイヤルは、受付時間（月～金曜日の9:00～20:00）内は固定電話で、平日夜間及び休祭日については守衛所並びに2つの携帯電話で対応してきましたが、迅速で確実な対応を行うため、平日夜間や休祭日を含めた全時間帯について組織的に対応できる連絡体制の整備が求められていました。

### 【新・緊急被ばく医療ダイヤルの受付機能の運用】

〈平日での対応〉

- ・従来どおり、緊急被ばく医療ダイヤルにおいて受付します。

〈平日夜間及び休祭日での対応〉

- ・平日夜間及び休祭日にかかってきた通報連絡を、あらかじめ登録された複数の担当者の携帯電話に自動的に転送し、受信した担当者は通信者からの内容に速やかに対応します。

## 北京放射医学研究所との定例会議を開催

2007年12月17日、北京放射医学研究所（BIRM）と放医研との第2回定例会議が放医研で開催された。BIRMとは、2004年3月2日に「緊急被ばく医療分野における研究協力の推進」に関する覚書を締結しており、今回の定例会議はその覚書に基づいて開催された。BIRMからは、陳肖華（Xiaohua Chen）・被ばく医療センター長、王東根（Donggen Wang）・科学研究管理部長、董俊興（Junxing Dong）・薬物化学研究部長、朱茂祥（Maoliang Zhu）・放射線毒物学研究所教授の4人が来所された。陳センター長はこれまでに何度も来日されており、放医研内にも多くの知人・友人がおられる。他の3人の先生方は今回が初めての訪日ということであり、今回の放医研訪問を大変喜んでおられた。

米倉理事長からの歓迎の挨拶、陳センター長からの返礼の挨拶の後、王部長と高橋理事から各研究所の現況が紹介された。

続いて、各研究所における緊急被ばく関連の新しい研究成果が発表された。福田俊・上席研究員（緊急被ばく医療研究センター）からは緊急被ばく時に摂取された放射性核種（特に、プルトニウムとウラニウム）を体外排除するためのキレート剤の開発についての知見が、安西和紀チームリーダー（重粒子医学研究センター）からは被ばく後に投与する放射線障害軽減剤の開発に関する知見が紹介された。BIRMからは、董俊興部長から被ばく直後の投与も有効な漢方成分由来の放射線防護剤の開発に関する最新の成果が報告された。

次回の定例会議は、来年のオリンピック後に北京で開催する案が陳センター長から提案された。折しも、昨年

11月27日に放医研は中国放射線防護研究所（NIRP、北京）とも研究協力覚書を締結した。中国の科学技術は進歩してきており、既に放医研にも多くの研究者が来訪している。今後、同国との研究交流を通じた相互の発展が期待される。

最後に、本定例会議を開催するにあたって、被ばく医療研究センターと国際・交流課をはじめとする関係者の努力に対してこの場を借りて感謝する。

国際・交流課 伴 貞幸  
緊急被ばく医療研究センター 立崎英夫



北京放射医学研究所からの来所者を囲んで  
(前列左から、王部長、米倉理事長、陳センター長、朱教授、董部長)

# 分子イメージング研究センターと 理化学研究所 脳科学総合研究センターが 脳科学研究の推進のための連携・協力協定を締結

独立行政法人 放射線医学総合研究所（千葉県千葉市、理事長：米倉義晴、以下、放医研）分子イメージング研究センター（菅野巖センター長）と独立行政法人 理化学研究所（埼玉県和光市、理事長：野依良治、以下、理研）脳科学総合研究センター（甘利俊一センター長）は、脳科学研究に関する研究開発能力や人材など両者のポテンシャルを活用し、同分野において世界をリードすることを目指した連携・協力協定を締結しました。

本協定は、分子イメージング研究の一環として先端的な分子神経イメージング研究を推進する放医研分子イメージング研究センターと脳科学研究分野において世界的な実績を有する理研脳科学総合研究センターとが、密接な研究協力体制を築くことにより、世界的な研究開発競争下にある脳科学研究を牽引することを目的としています。



理化学研究所  
脳科学総合研究センター

## 【協定締結の背景】

平成 17 年度から開始された文部科学省による分子イメージング研究プログラムの中で、放医研と理研（神戸研究所 分子イメージング研究プログラム）は、実質的な研究を推進する我が国の中核研究拠点として位置づけられています。

ここでは、生物が生きた状態のまま外部から生体内の遺伝子やタンパク質などの様々な分子の挙動を観察する分子イメージング技術について、PET を中心としたイメージング技術を利用した創薬プロセス改革、疾患の診断技術及び治療の評価技術の開発を目指した研究を展開しています。

こうした中、脳科学研究については特に欧米諸国との

世界的な研究開発競争下にあり、国内研究機関の枠を超え、密接な連携・協力体制が求められています。

今回の協定締結は、こうした取り組みの一環として、これまでの協力関係を発展させ、両機関の研究ポテンシャルを最大限に活用しようとするものです。

これまでに放医研分子イメージング研究センターでは、世界トップレベルの放射性薬剤合成開発能力を基礎に、多様な分子プローブ（PET 薬剤）を用いて、統合失調症の神経伝達物質受容体の変化や、うつ病における抗うつ薬結合部位の変化、さらにアルツハイマー病における神経伝達に関わる酵素活性の変化などを世界に先駆けて報告してきました。また向精神薬の薬効評価においても、生体における薬効指標の開発と応用を幅広く行ってきています。

一方、理研脳科学総合研究センターは 1997 年 10 月に設立され、脳科学の戦略目標に沿って「脳を知る領域」、「脳を守る領域」、「脳を創る領域」、「脳を育む領域」の 4 つの研究領域を設定し、外部の研究機関と協力、連携しつつ、人間はなぜ人間であるのか、という根元的命題の解明に向けて鋭意努力しています。最近では、過剰にリン酸化したタウタンパク質が脳老化の記憶障害に関与することの発見や、胎児期の不飽和脂肪酸代謝不全を示唆する統合失調症の遺伝子を発見するなどの成果を得ています。

また両研究機関は、現在、研究者レベルの共同研究を進め、学習による大脳皮質間の神経ネットワーク形成過程を PET で観測する可視化やアルツハイマー病のモデル動物における中核病理変化の生体イメージングを世界に先駆けて成功させるなど、疾患の病態解明とその診断・治療に結びつく成果を得ています。

## 【連携・協力の内容】

今回の協定は、両機関が平等互恵の精神の基づき、脳科学研究を推進する目的の範囲において次の 5 項目として行われます。

- (1) 情報交換
  - (2) 共同研究
  - (3) 人材交流及び人材育成
  - (4) 産業界及び他機関との連携・協力
  - (5) その他本協定の目的を達成するために必要な事項
- また、これに必要な具体的内容については、相互協議の上、決定することとしています。

## 【有効期間】

協定の有効期間は、締結日より平成 23 年 3 月 31 日までとしています。

ただし、本協定の有効満了日の 1 か月前までに、相互いづれからも書面をもって終了の申し出がないときは 1 年間延長するものとし、その後も同様となっています。



# NIRS 合唱団 クリスマスコンサート 2007 開催

(12月19日(水) 17:15 から病院ロビー)



NIRS 合唱団では毎年2回、7月と12月に病院の患者さん向けにコンサートを開いています。合唱だけでなく、フルートなど器楽演奏も盛り込んでいます。今回は団員の発案により少し趣向を変えたものとなりました。

その① 患者さんとの一体感を得られるようにベルの体験コーナーを設けました。団員の中の看護師さん達から事前に声をかけてもらいましたが意外に希望者が多く、体験用に用意したベルの数が足りなくなると言う嬉しい誤算もありました。

その② 選曲のジャンルを広げ、ゴスペル(黒人霊歌から生まれた神を賛美する歌)を照れながらも? スウィングしながら歌いました。

その③ 指揮者の河合徹さんが退官を前に歌を披露。今までの感謝をこめて団員からの花束の贈呈も行いました。

団員も新しい企画に緊張しつつ、期待しつつコンサートに臨みましたが、患者さんたちの楽しそうに参加されている様子やアンコールの声から、明るい雰囲気のうち



にコンサートを終えたことを実感しました。

第1研究棟6階セミナー室を練習場とし、毎週水曜日の昼休みに集まっています。男女、パートを問わず団員を募集しています。器楽の演奏者、指揮経験者も歓迎いたします。

最後になりましたが、今年は重粒子医科学センター病院で電子ピアノや踏み台を購入下さいました。関係者の方達には開催へのご協力に感謝いたします。

次回は2008年7月の「たなばたコンサート」を予定。

放射線防護研究センター 運営企画室 磯田直子

## 漢字パズル1月

二人の会話に入る漢字はなんですか?

A: 七十七歳は喜寿、八十歳は傘寿、八十八歳は米寿、九十歳は卒寿、九十九歳は白寿といいますが。それ以外にあっても良いと思うのですが。

B: 例えば、俳人 永田耕衣氏が九十一歳を祝う「旭寿」というのを提案していますね。「旭」を分解すると、「九〇」と「一」になるということ。

A: 四十を祝うなら、桂寿というものがあるのではないのでしょうか?  
木 → 十、土 → 十一 ということ、 $18 + 11 + 11 = 40$  となります。

B: それを単純に使うと (1) 寿は五十四歳ですね。縁起が良いかわかりませんが。  
くさかんむりや卅は二十、卅は三十を使うと、(2) 寿は五十三歳になりますね。  
卅の縦の長さが気にしないでもらうとして。

A: (3) 寿は四十六歳ですね。この漢字は香り高く、縁起がいい方かな? でもきりが悪い。

B: (4) 寿は六十八歳になりますか。「少年老い易く…」の詩にも使われている漢字で、縁起が良さそうですね。

## 「科学体験館サイエンス・サテライト」(大阪) に出展

1月9日(水)から1月20日(日)までの12日間、大阪市内の扇町キッズパーク内の科学体験館サイエンス・サテライトにて、「放射線医学総合研究所特別展」が開催されました。

扇町キッズパークは、大阪府が運営しており、複合文化施設として、子どもたちを対象とした児童館、科学館の他、中核として関西テレビ放送本社が入っており、ユニークなデザインの施設となっています。JR大阪駅から徒歩圏内にあり、大宰府天満宮・北野天満宮とともに日本三天神のひとつとしても知られている大阪天満宮、商売繁盛の守護神として大阪人から「えべっさん」と慕われる堀川恵比寿神社の他、庶民で賑わい活力を感じる天神橋筋商店街が近在しています。

「放射線医学総合研究所特別展」では、子供たちとともに来場する保護者や一般の方を主な対象として、パネルにより、当研究所の概要の他、重粒子線がん治療の仕組み、これまでの経緯、治療実績、加速器小型化の研究



開発成果、分子イメージング研究(生体内で起こるさまざまな生命現象を外部から分子レベルで捉えて画像化することであり、生命の統合的理解を深める新しいライフ

サイエンス研究分野)、ポジトロンCTの開発状況等について紹介しました。また、重粒子線がん治療について、治療手順等を分かりやすく紹介したビデオを放映するとともに、パネル内容に係わるクイズを用意し来場者に粗品を進呈する催しも行いました。

このような展示については、広報効果は大きくないものの、草の根的な広報活動の一つの手段として必要なものと考えられ、今後、対象とする来場者や地域性なども考慮し、当研究所へ

の関心やより一層の理解を得られる展示コンセプトを検討していきたいと考えています。

今回の展示を円滑に行うことができたことについて、科学体験館サイエンス・サテライトの関係者に感謝申し上げます。

## お知らせ

### 独立行政法人放射線医学総合研究所 第12回公開講座

## 重粒子線がん治療と医療被ばくの考え方

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、医療被ばくについての考え方について研究者よりご説明します。また、人に優しい治療として脚光を浴びる重粒子線がん治療のなかから、特に優れた治療成績を収めている直腸がん(再発)にむけた治療法を例に、わかりやすくご紹介いたします。

■日時：2008年3月12日(水) 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  
(事前のお申し込みをお願いします)

■申込み：放射線医学総合研究所 広報室  
TEL 043-206-3026 FAX 043-206-4062  
E-mail kouen@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 「医療被ばくの考え方」  
赤羽 恵一 放医研重粒子医科学センター  
医療放射線防護研究室主任研究員
- 14:55～15:00 質疑応答
- 15:00～15:15 コーヒーブレイク
- 15:15～16:00  
「重粒子線がん治療のための先進画像診断」  
吉川 京燦 放医研重粒子医科学センター  
病院診断課画像診断室長
- 16:00～16:05 質疑応答
- 16:05～16:50  
「重粒子線がん治療：直腸がん再発への取組み」  
山田 滋 放医研重粒子医科学センター  
病院治療課第1治療室医長
- 16:50～17:00 質疑応答
- 17:00～ 閉会挨拶



## マイクロビーム治療に関する基礎研究

X線を幅 $20\mu\text{m}$ 程度の簾状にしたビームを用いたマイクロビーム治療 (Microbeam Radiation Therapy; MRT) が1992年 NSLS で提唱され、90年代半ばからは ESFR 等の放射光施設でも基礎研究が行われました。小型動物実験では、腫瘍に対する治療効果が見られる一方、皮膚等の正常組織への損傷が小さい (耐用線量の増加が見られた) という特徴が報告されています。これは、炭素ビームはその空間的なトラック構造により、放射線の生物効果比が異なりますが、X線に空間的な構造を与えても、同じ線量で生物効果が異なるという興味深い結果を示しています。そこで私たちも2005年より、放医研物理工学部と粒子線生物研究グループ、SPRING-8/JASRI、北里大学獣医畜産学部のメンバーで、SPRING-8 BL28B2 白色光ビームラインにて MRT の基礎研究を始めました。照射野形成用コリメータの開発に始まり、現在も物理測定、細胞、ラット、マウス照射などの研究を行っています。

開発したマルチスリットコリメータ (三田屋製作所製) は、 $175\mu\text{m}$  高さ、ビーム進行方向に  $5\text{mm}$ 、幅  $30\text{mm}$  のタングステン板と  $25\mu\text{m}$  厚 $\times 5\text{mm}\times 30\text{mm}$  のカーボン入りポリイミドを交互に重ね合わせた多層構造を持ち、 $25\mu\text{m}$  の開口部が  $200\mu\text{m}$  ピッチで13本並びます (図1)。白色 X 線の線量率はおおよそ  $300\text{Gy/sec}$  ほどで、アブソーバ  $\text{Cu}1\text{mm}$  使用時の線量率はおおよそ  $200\text{Gy/sec}$ 、 $\text{Cu}3\text{mm}$  では  $80\text{Gy/sec}$  と高い線量率で、アブソーバ使用時には  $70\sim 100\text{keV}$  に強度ピークを持ちます。アブソーバはコリメータへの熱負荷の低減のための低エネルギー X 線の除去と強度調整のために用います。このような特殊な X 線が及ぼす生物効果への作用機序は、解決すべき課題として残されていますが、これまでに行った細胞照射実験から、X線照射領域と非照射領域が交互に並ぶ組織内での照射条件によって生ずる非照射細胞へのバイスタンダー効果や照射細胞と非照射細胞のクロストークによる放射線損傷の修復効果がメカニズムの一つであることを示唆する結果が得られています。

生物照射実験の例として、ラットの中枢神経細胞の再増殖とマイクロビーム照射によるスペアリングエフェクトの確認のために行った実験結果を以下に示します。ラットは、ビーム方向に直交してうつ伏せにし、10本の

マイクロビームを含む  $2\text{x}2\text{mm}$  の照射野のビームを小脳に  $300\sim 10000\text{Gy}$  照射しました。図2は  $300\text{Gy}$  のマイクロビーム照射を受け、照射から3日後のラットから取り出された小脳です。線状のビーム痕が観察出来ます。この小脳照射実験では、個体のほとんどの肢体の麻痺や行動異常などの機能障害は見られませんでした。またマウス繊維芽肉腫 (NFSa) にマイクロビーム照射を行っての、腫瘍治療効果と正常組織の耐容線量についての実験結果では、マイクロビームを用いることで正常組織に対する副作用を最小限に抑えたまま、効果的に腫瘍の増殖を抑制出来ることが示されました。

MRT は高 LET 粒子放射線マイクロビームでこれまでに観察されている生物応答とは全く異なる放射線の照射効果を示すものとして興味深く、これからも研究を続けていく予定です。

次世代照射システム研究グループ 大野由美子

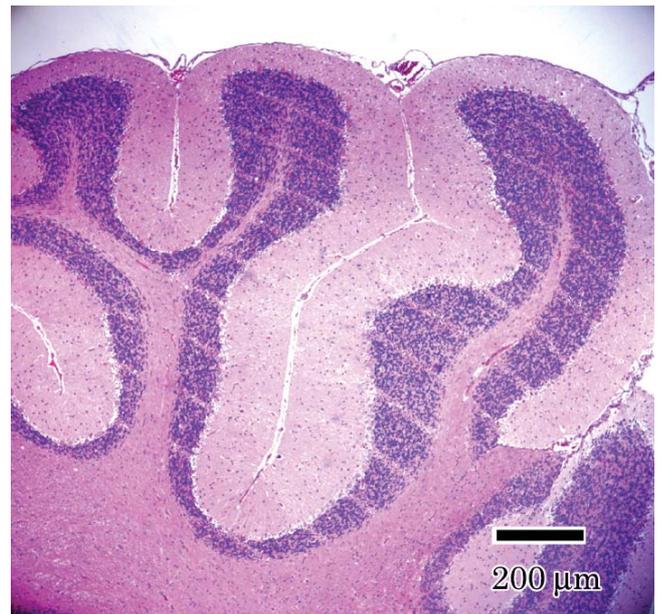


図2 ラット小脳のビーム痕 (北里大学提供)。X線を照射した小脳の分子層には顆粒細胞のアポトーシスによる線状痕が生じている。分子層には明らかな変化は見られない。(ヘマトキシリン-エオシン染色)

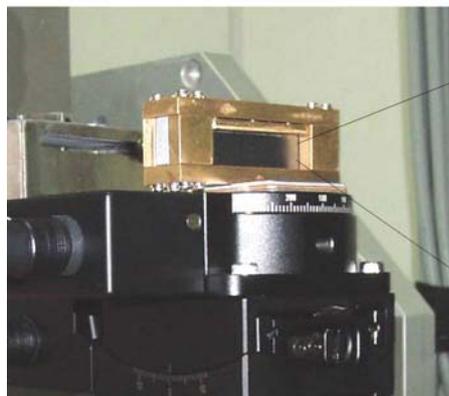
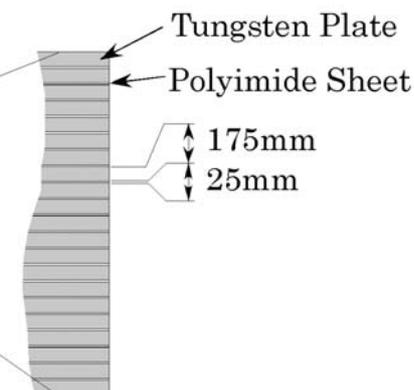


図1 ゴニオメータに載ったマルチスリットコリメータ。接着剤は使用せず、外枠がタングステンとポリイミドスタックを押さえている。



エッセイ  
**ぱるす**  
No.73

余暇と趣味と将棋

新しい年を迎えましたが、正月を含む年末と年始の休暇は他のどの休日よりも楽しい数日間のように思います。それだけに毎年私はこの間の余暇をとりわけ楽

しい時間として過ごすように心掛けています。

私の余暇の過ごし方は趣味に費やす時間はあまり多いとは言えないものの、映画・カメラ・バイク走行・サイクリング（近隣）・音楽（会）・乗馬・歴史に関する読み物、城や名所旧跡巡り、などいろいろなことを少しずつ楽しんでいます。これら多くの趣味の内には将棋も含まれており、正月など休みでのんびりと過ごせる時には、よく遊んでいます。そもそも将棋は印度で生まれ、東に伝わり中国将棋や日本将棋へと分かれそれぞれ育ったゲームです。国内では戦国時代の武家屋敷の遺跡などから現在の将棋の原型となる駒や将棋盤が出土しています。また、最近では、パソコン用ゲームの将棋ソフトがありま

すが、私も一人の時はパソコン相手に将棋を楽しむことがあります。私が楽しむのは初級用のものですが、なかなか勝つことは難しいです。一昨年だったでしょうか、最強のコンピューター将棋ソフトが開発され、アマチュア名人と対局したことが報道されていました。勝敗の結果は、私も大変興味がありましたが、この時には名人側の勝利となったようです。コンピューターソフトはさらに開発が進み進化していくとは思いますが、今後も人間の計り知れない知能には及ばないことを期待します。

私は、小学生の頃に兄弟・親戚や近所の友達などを相手に将棋でよく遊びました。将棋の遊び方やルールは地方によっていろいろあるようですが、私が遊んだことがあるのは“はさみ将棋”、“くずし将棋（山くずし）”、“飛び将棋”、“まわり将棋”などだったように記憶しています。通常の将棋とは、下の写真のように両側に駒を並べ王様を追いかけていくゲームを指しています。これは私達の地方では本将棋と呼んでおり、上述の易しい方のそれとは分けていました。本将棋は小さな子供にはルールが難しかったため、小学低学年の頃では専ら易しい方の将棋で遊んでいたように思います。

写真の二組の将棋駒は天童産で両親からの土産物ですが、手にも良くなじみ愛用しているものです。また、写真にあります将棋盤の方は自作の物です。この盤は持ち運ぶ時などにはちょうどよい大きさで木目も大変きれいに出ていて長年使っています。この将棋盤は、以前家族で実家に帰省の折に長男と共に作製した物です。使っている板は実家の木屋に長年置いてあった物ですが、恐らく祖父か或いはそれより以前の代に実家の山へ植林され大きく育った後に切り出された材木が元になっているものと思っています。これは単なる木の板ですが、将棋をする時には時折この板が育った山のことを思うことがありますので、愛着がわいてくる将棋盤となっています。

企画部広報室 岡本正則



●お詫びと追加●

本誌 12 月号 P.4 放射線影響学会第 50 回大会の優秀発表賞受賞者に洩れがありました。以下をお詫びとともに追加致します。  
萩原亜紀子（緊急被ばく医療研究センター客員協力研究員）  
「FGF1 のマウス空腸の放射線障害における防護効果の優位性について」

漢字パズル解答

- (1) 森 (18 × 3)
- (2) 華 (卅が 1 個、十が 2 個、残りは三)
- (3) 茶 (20 + 8 + 10 + 8)
- (4) 梧 (18 + 50)

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 1 月 1 日 発行責任者：放医研 広報室 (TEL 043-206-3026 FAX 043-206-4062)

ホームページ URL : <http://www.nirs.go.jp>

制作協力 (株)サイエンス・サービス