

## わが国の屋内ラドン濃度と宇宙線線量

緊急被ばく医療研究センター長 藤元憲三

自然放射線レベルに関して、「なんで環境中の自然放射線のレベルを計測するのか」といった質問をよく受ける元々のレベルを把握しておかなければ、将来汚染が発生したとき汚染したか否かわからないので、地域差を見つけ出し、その原因を究明するためである。しかし、これまで大地放射線レベル以外は公表されて来なかった。そこで、ラドンの屋内濃度と宇宙線線量の市町村レベルについて解説したい。

自然放射線レベルを求めていると、次のような質問をよく受ける。「環境中の自然放射線のレベル、なんでそんなもの計るの。」「山の高さはどうして計るのと問いかけるのと同じではないですか。自然の状態、現状を理解するためですやん。」しかし、この答えだけではその意義を理解してはもらえない。IAEAにおいてさえ、これだけの答えでは納得されず、ラドン問題は日陰者にされてきた経緯がある。なにかもっと高尚な理由付けをしなければならぬ。知恵を絞って様々な意義付けがなされる。元々のレベルを把握しておかなければ、将来汚染が発生したとき汚染したか否かわからないではないか。地域差を見つけ出し、その原因を究明するためである。人工放射線からの線量を理解するうえの指標とする(現在ICRP委員長提唱のスケールの基準となっている)。高線量域を見出し、無駄な被ばくを低減する。放射線レベルの地域差を利用して放射線の影響を易学的に検討するなどである。

国連科学委員会はこの点、一番の理解者であり、自然放射線レベルに関する情報を5~6年毎に見直しを行い、報告書として纏めている。とにかく、このような理由付けの下に各国では自然放射線レベルの調査がなされている。わが国においても出典はすべて同一<sup>1,2</sup>であるが大地からの放射線レベルはさまざまな出版物に引用されている。ここでは、それ以外の成分、これまで余り公表されて来なかった。ラドンの屋内濃度と宇宙線線量の市町村分布について記載する。

ラドンの屋内濃度はUFOタイプのパッシブラドン濃度測定器による全国調査結果(中央値は $12 \text{ Bq m}^{-3}$ )<sup>3</sup>もあるが測定家屋数が899軒と限られているため、ここではカールスルーエタイプのパッシブラドン濃度測定器による結果(中央値は $16 \text{ Bq m}^{-3}$ )<sup>4</sup>を示す。この測定器は喚起率が高いためトロンの影響を受けているかもしれないが、5,717軒という測定家屋数も考慮すると全国的な傾向を知るうえには十分なものである。測定は年間の屋内平均ラドン濃度を求めるため、1軒の家屋に2個の測定器を用いて引き続き6ヶ月間の測定を2回行った。図1はこのようにして求めた家屋ごとの年間平均ラドン濃度を市町村ごとに平均したものである。但し、協力頂いた家屋は高校の理科担当の先生宅であるため、市町村ごとの家屋構造割合を正確に反映しておらず、サンプリングによる偏りが生じている。しかしながら、大地放射線のレベルで見出されている西高東低の傾向は明らかに読み取ることが出来る。屋内ラドン濃度は大地中のウラン濃度を反映していることが見て取れる。また、幸いなことにわが国の屋内ラドン濃度の分布は諸外国に比べ低く、米国の環境庁のアクションレベル $150 \text{ Bq m}^{-3}$ を超える家屋の割合は0.4%に過ぎない。

つぎに、図2に宇宙線からの線量評価<sup>5</sup>を示す。これは日本全国3,372ヶ所の市町村役場の緯度、経度、高度をもとに宇宙線の各成分の寄与を計算したものである。中性子成分についてはICRP Publ. 60の放射線荷重係数を用いている。わが国の宇宙線線量の平均は35 nSv h<sup>-1</sup>である。宇宙線線量には緯度と高度による変化があり、沖縄から北海道にかけての一般的な緯度効果による線量増加傾向のうえに、高度による線量増加がより強調される形で付け加えられている。県としては長野県が一番宇宙線線量の最も高い地域に(44 nSv h<sup>-1</sup>)、市町村としては群馬県草津町が一番高い線量(59 nSv h<sup>-1</sup>)となっている。

これら2つの結果と共に屋外のラドン濃度、大地放射線からの線量、家屋の遮蔽効果、居住係数(家屋内に居る割合)などを考慮し、更に、体内のカリウムおよび飲食品からの線量寄与を加えれば、自然放射線からの年間線量を求めることができる。

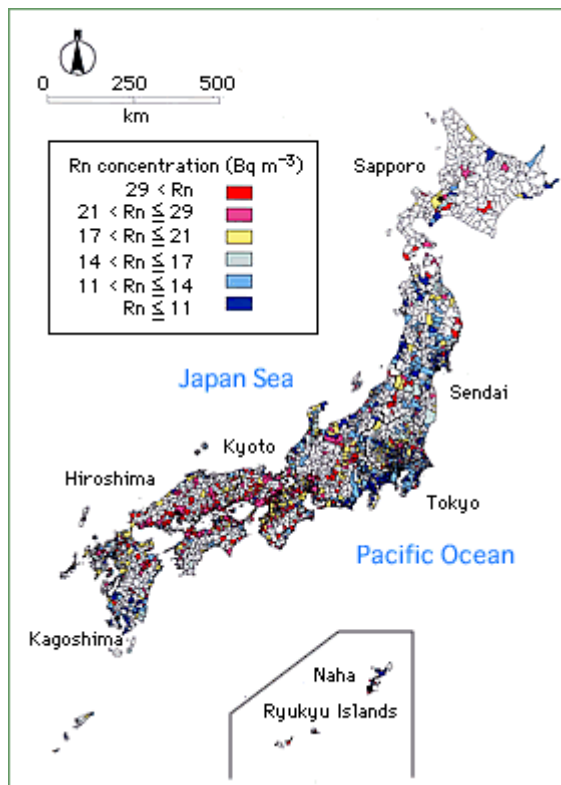


図1:わが国の屋内ラドン濃度  
(1,390市町村)

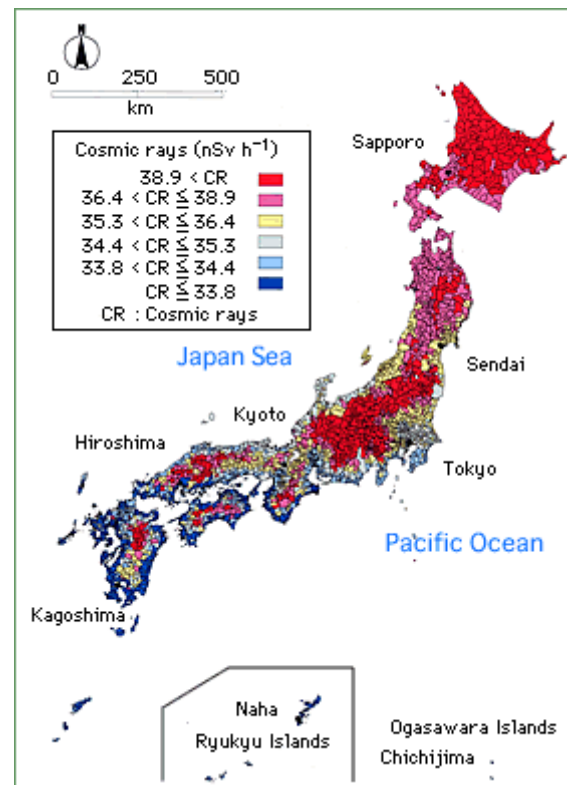


図2:わが国の宇宙線からの線量  
(3,372市町村)

### < 文献 >

1. S. Abe, K. Fujitaka, et al.; Extensive Field Survey of Natural Radiation in Japan, J. Nucl. Sci. & Tech. 18, 21-45 (1981).
2. 阿部; わが国における自然の空間放射線分布の測定 保健物理学会誌 17, 169-193 (1982).
3. T. Sanada, K. Fujimoto, et al.; Measurement of Nationwide Indoor Rn Concentration in Japan, J. Environ. Radioactivity, 45, 129-137(1999).
4. 藤元、小林等; 屋内ラドン濃度全国調査 保健物理学会誌 32, 41-51 (1997).
5. 藤元、K. O'Brien; わが国における宇宙線からの線量評価 保健物理学会誌 37, 325-334 (2002).

## 報告

## 2003サイエンスキャンプ/第4回一般講演会(大阪)

楽しい雰囲気の中で貴重な体験を学んだ  
2003サイエンスキャンプ

今年のサイエンスキャンプは、8月18日(月)から21日までの3泊4日の日程で、「放射線の利用とその基礎」をテーマに掲げ、今年も全国の高等学校から多数の応募者がありました。応募の作文をもとに選考し、今年は昨年より4名増の20名の高校生に、放射線の利用についての基礎的なことから放射線医療に関する最先端の内容まで実験や実習・講義を行いました。

参加者の応募動機は「放射線技師になりたい」「医学系志望」「進路決定の参考にしたい」など様々でしたが、キャンプ初日のオリエンテーションから、施設見学、講義、実習をこなすうちに、初日の日程が終了する頃には、参加者同士の交流も初めて会ったとは思えないくらい和やかで楽しい雰囲気になっていました。

キャンプでは、重粒子線がん治療施設での実際のがん治療や診断がどのようにして行われるかを学んだり、身近な物のX線写真を撮ったり、被ばく医療などについて、参加者は初めて体験することが多く、皆真剣な表情で講義を聞き、講師の指導に従って実習を行っていました。

今回参加した全員が「貴重な体験ができて良かった。もっとたくさん実習をしたかった」と感想を述べていました。

今年のサイエンスキャンプを無事に終えることができたのも、多忙な業務の時間を割いてご尽力いただいた関係者の方々によるものであり、この場を借りて感謝いたします。

(2003サイエンスキャンプ 総括責任者 棚田 修二)



PIXE分析の講義風景



緊急被ばくの説明



固定具の説明と実習

第4回一般講演会(大阪)

「アイ・プロジェクト」での興味深い研究などを講演

平成15年7月25日(金)第4回一般講演会が大阪西区の科学技術センター大ホールで開催いたしました。

今回のテーマは、「知の起源と重粒子線がん治療」で、特別講演者には、チンパンジーの知性の研究を通して人間の心や行動の進化的起源の研究に取り組んでおられる京都大学霊長類研究所思考言語分野教授、松沢哲郎先生をお迎えしました。「アイ・プロジェクト」での興味深い研究に加え、アフリカに滞在してなされた野生チンパンジーのきめ細かな観察の様子が動画で紹介され、来場者の好評を博しました。

一方、放医研からは高橋千太郎放射線安全研究センター長が「脳の発生と放射線」、脳機能イメージング開発推進室の高野晶寛研究員が「心の分子イメージング」、取越正己加速器物理学部照射装置開発室長が「重粒子がん治療装置とは」、馬場雅行重粒子医科学センター病院医長が「肺がん:切らずに治す重粒子線がん治療」の演題で講演。講演後の質疑応答では会場から熱心な質問が寄せられました。

会場ロビーでは専門医による「がん治療相談コーナー」を開設し、個別の医療相談にお応えしました。

放医研の講演会は、東京圏ではこのところほぼ満席の来場者となっていますが、地方開催では十分な来場者数が得られず、今回の大阪開催も140名強とやや低調。次回開催に課題を残しました。



## 重粒子線による治療効果を正しく評価するために -治療ビームの線質影響についての実験の成果-

### ■はじめに

1994年にHIMACで始まった重粒子線がん治療は、現在1,500人を超える患者さんへの治療照射を終え、素晴らしい結果が得られつつあります。しかしながら重粒子線治療はまだ日が浅く、社会からの認知という点では未だ完成した治療法ではありません。その中で、重粒子線のフラグメント化もより深く理解すべき重要な課題の一つです。深さ150~300mmにあるがん病巣へビームを到達させるには、炭素イオンの場合、光速の約80%まで加速する必要があります。このような極めて高速の粒子が体内の原子核と衝突すると、双方が破片に砕けるフラグメント反応が生じ、結果として治療ビームには幅広いエネルギー(LET)範囲にわたる、様々な粒子が混入することになります。

現代の生物学では、放射線の生物作用は一般に線量に加えて入射粒子の種類とLET、即ち線質に依存すると考えられています。したがって重粒子線の生物効果一ひいては治療効果一を正しく評価するには、治療ビームの線質の情報を正確に取得する必要があります。今回は先日上梓された論文[1]を基に、フラグメント反応が重粒子治療ビームの線質に及ぼす影響について紹介したいと思います。

### ■実験方法

最初に線質を調べるための実験について簡単に説明します。実験は治療ビームとほぼ同等の形状のビームを得ることが可能な生物照射室で、現在治療に用いられている $^{12}\text{C}$ -290、400MeV/nのほか、 $^{20}\text{Ne}$ -400MeV/n、 $^{28}\text{Si}$ -490MeV/n及び $^{40}\text{Ar}$ -550MeV/nのビームについて行いました。標的には患者体内での線質を評価するため、軟組織に類似した組成を持つポリメタクリル酸メチル(PMMA)を使用し、PMMA内で発生したフラグメント粒子を、以下の検出器を用いて測定しました。

#### ●ビームモニター

測定では入射ビームの強度(粒子数)を治療照射時の100万分の1程度に絞るため、ポート備え付けの電離箱線量モニターで入射ビーム量を把握することは出来ません。そこで、ポートの最上流に厚さ1mm、入射面積200×200mmのNE102プラスチックシンチレータを設置し、一次粒子の計数を行いました。

#### ●LETカウンター

細胞核レベル(直径1~10 $\mu\text{m}$ )の生体に付与されるLETスペクトルを測定するために、ガスフロー型のマルチワイヤー比例計数管を用いました。この検出器の厚さ5mm、入射面40mm×40mmの有感領域は1気圧のP-10で充たされていて、ガス

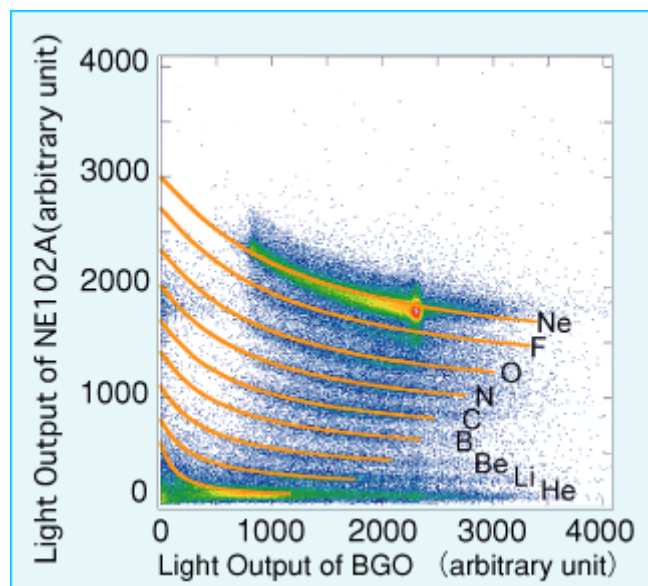
に付与されるエネルギー量は、ほぼ細胞核の大きさと等価な6.9 $\mu\text{m}$ の水に付与されるエネルギーに等しくなります。

## ● $\Delta E$ -E検出器

粒子識別、即ちフラグメント粒子の種類を知るための検出器です。 $\Delta E$ 検出器として厚さ5mm、入射面直径24.0mmのNE102プラスチックシンチレータを、また、E検出器として厚さ300mm、入射面40mm $\times$ 40mmのBGOシンチレータを用いました。このBGOは最大で1135MeV/nの炭素イオン、あるいは520MeV/nの水素・ヘリウムイオンを完全に停めることができます。

## ■実験結果

それでは実際の結果を粒子識別の様子から示しましょう。図1は、ネオンビームから生じたフラグメント粒子の一つ一つが $\Delta E$ 、E検出器に入射して観測されたパルス大きさの二次元図上にプロットしたものです。図中の線は、NE102とBGOの応答関数から各元素の帯の位置を予測したものです。この様な帯の対応から粒子の種類を決めることが出来ます。この粒子識別の結果を使って、元素別の数(フルエンス)をPMMAの厚さの関数として算出したところ、治療に用いられている炭素ビームは、一次粒子の約半数がブラッグピークに到達するまでに核反応によって失われ、その一方で水素(Z=1)やヘリウム(Z=2)といった軽いフラグメントが炭素イオンとほぼ同数まで混入していることが分かりました。リチウム(Z=3)、ベリリウム(Z=4)、ホウ素(Z=5)といった中間の核種については一桁少ない生成量でした。

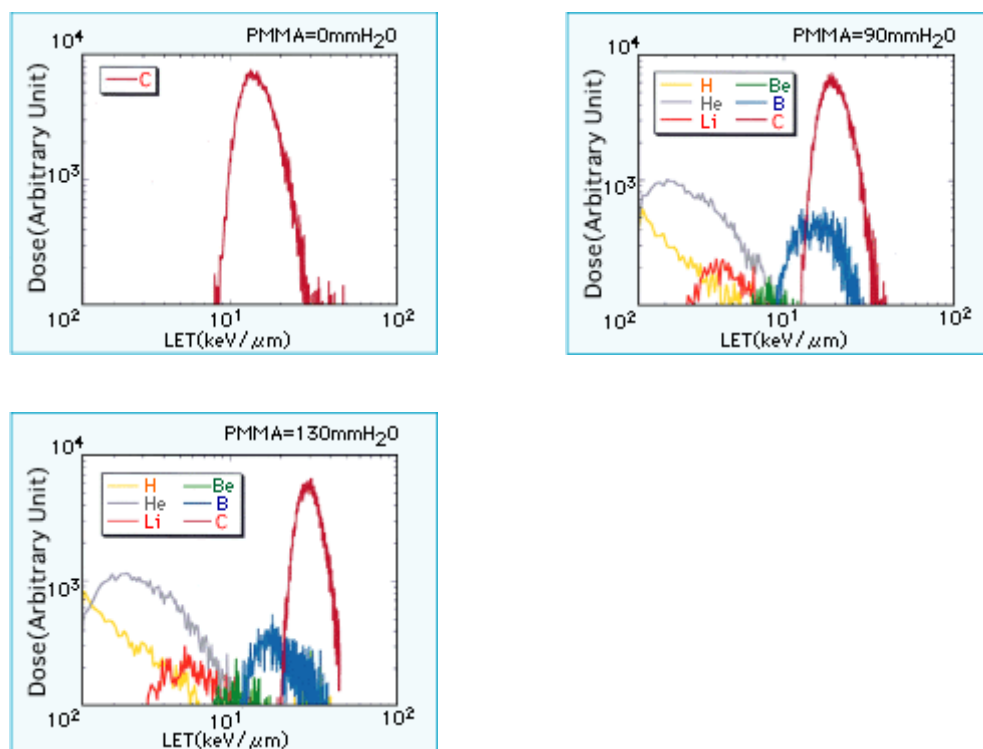


[図1] Ne-400MeV/n(SOBP60mm)ビームが水等価厚60mmのPMMAに入射した結果生じたフラグメント粒子の $\Delta E$ -E二次元粒子識別の様子(Z $\geq$ 2)。図中の黄色の線は、BGO、NE102検出器の応答関数から予測される各元素の帯の位置です。粒子の種類が異なる帯として区別・決定されている様子がわかります。

HIMACをはじめ多くの粒子線治療施設では、粒子の核反応をシミュレーションする際、HIBRAC[2]と呼ばれる計算コードを用いています。そこで、HIBRACの計算結果と実験結果とを比較してみたところ、入射粒子の減り具合や、重いフラグメント

粒子のフルエンスについては良い一致が見られましたが、軽いフラグメントについては計算値の過小評価が、またベリリウムについては特徴的に計算値の過大評価の傾向が明らかとなりました。これらの結果から、HIBRACで用いられている核反応断面積モデルや生成核の崩壊などの取り扱いに不完全な点があることが判明しました。幸いにして軽いフラグメントはLETが小さく線量への寄与が少ないので、治療を行う上で最も重要な線量については計算結果と実測結果はよく一致しています。しかし、よりミクロな線質の観点ではまだ改良の余地がありそうです。そのため今冬、コードの開発者であるDr.Lembit Sihverを招いて、計算モデルの改良を行う予定です。

次いで、LETスペクトルの例を示したいと思います。図2はPMMAを0、90及び130mm(水厚換算)通過した後の炭素ビームをLETカウンターで計測し、得られたスペクトルを図1に示した $\Delta E$ -E測定に基づく粒子識別情報によって元素別に分けたものです。PMMAの厚さが増すにつれて、一次粒子や重いフラグメントの成分が高LET側にシフトする一方、軽い元素の成分はそれほど変化していないことが分かります。また、LETの値にそのLETを持つ粒子の数を掛け、これを全てのLET範囲に亘って足し上げることで線量を導くことができます。そこで、LETスペクトルから線量の元素別構成割合を求めたところ、単色炭素ビームの場合にはブラッグピークの近くで一次粒子が全線量の約80%を付与していることが分かりました。しかし、SOBPビームではその割合が60%程度に低下し、さらにネオンのSOBPビームでは飛程の中ほどでも約30%の線量がフラグメント粒子から与えられることが明らかとなりました。



[図2] PMMAを0、90及び130mm(水厚換算)通過した後の炭素ビームのLETスペクトルです。PMMAの厚さが増すにつれ一次粒子や重いフラグメント元素のLETスペクトルが高LET側にシフトする一方、軽い元素のスペクトルはそれほど変化しないことが分かります。

このようにして得られた線質情報を重粒子治療の高度化に役立てるため、現在粒子個々のトラック構造を考慮した細胞の生残率のシミュレーションを試みています。これまでのところ、生物実験の結果を良い精度で再現することができています。ま

た、現行のHIMACの重粒子治療では、生物効果を評価する際、LETスペクトルから線量平均LET値LETDを計算し、ビームが単一のエネルギーLETDを持つ炭素イオンのみからなると仮定しています。シミュレーション計算の入力データに実際のLETスペクトルを用いた場合と、単一エネルギーとした場合とで比較を行い、その結果HIMACでの仮定が細胞の生残率を推定する上で実用上十分な精度を有していることを確かめました。このような物理から医学・生物へのフィードバックは重粒子線治療の進展に資する非常に重要なものと考えており、今後更に研究を重ねる予定です。

重粒子線によるがん治療は究極的には腫瘍の部位や位置に応じてイオン種を使い分けた照射を行うことが考えられます。そのためには組織による生物反応の違いをも考慮に入れた、包括的な生物効果の評価モデルを構築することが必要です。また近年では、今世紀初頭の稼動開始を目指して推進されている国際宇宙ステーション計画の進展に伴い、宇宙飛行士の銀河放射線による被曝線量の評価が重要な問題として認識されるようになりました。銀河放射線の主成分は高エネルギーの荷電粒子であり、特に鉄など非常に重い粒子は人体に大きな影響を及ぼすとされています。この観点から目下、炭素をはじめヘリウム、ネオン、シリコン、アルゴン及び鉄などのビームについて、より詳細に線質情報を取得し、関連する研究者が利用可能なデータベースとして年内に提供できるよう整備を進めています[3]。

(この研究の一部は放射線医学総合研究所重粒子プロジェクト研究の一環として実施されています)

(重粒子医科学センター加速器物理工学部 松藤成弘)

#### 参考文献

- [1]N. Matsufuji, A. Fukumura, M. Komori, T. Kanai and T. Kohno, Phys. Med. Biol., 48, 1605 (2003).
- [2]L. Sihver, D. Schardt and T. Kanai, Jpn. J. Med. Phys., 18, 1 (1998).
- [3]M. Komori et al., submitted to Radiat. Res. (2003).



## TOPICS

## 統合的な初動体制の確立を目的に 成田地区NBCテロ対策研究会が発足

ニューヨークにおける同時多発テロ以降、NBCテロの危険性は声高に叫ばれるようになりました。それに伴い、その対応を確立することは愁眉の急務となっております。放医研においても、社会の要請もあり、核/放射線テロに関する研修がすでにくつが行われています。

本邦における現状のNBCテロ対応体制は、想定される大規模な一般事故・災害への対応をベースとしています。核/放射線(N/R)テロに対しては、放射線事故対応のための緊急被ばく医療体制、生物(B)テロに対しては、大規模感染症対応を基本とした国立感染症研究所、保健所、感染症特定病院を中心とした体制、化学(C)テロに対しては、化学事故、中毒事故への対応を基本とした通常の消防、救急・災害医療体制を基本としていて、いわば、NBCに対して縦割りの対応体制が準備されていません。しかし、実際にNBCテロが起こった場合には、暴露された物質は不明であることが多いこと、暴露された物質は単一とは限らないこと、対応組織の守備範囲の問題(消防の感染症対応、保健所の急性期対応等)などの問題点が生ずると考えられます。

一方、千葉県は、国際空港である成田空港、多くの人の集まる東京ディズニーランドを有し、NBCテロのリスクがほかの地域に比して高いことが推察されます。その一方で、我々放医研や成田空港検疫所などがあること、日本医科大学千葉北総病院、旭中央病院など救急・災害医療の基幹となる医療施設も存在し、消防と連動した災害対応体制が確立されていること、千葉県医師会も従来成田空港事故時の対応には協力していること、昨年度には天然痘ワクチンの接種訓練も行われていることなど、対応の基盤は確立しているものと考えられます。

そこで、我々は、千葉県成田地区をモデル地域として、NBCテロに対する統合的な初動体制を確立することを目的に、「成田地区NBCテロ対策研究会」を発足させました。この研究会は、日本医科大学新東京国際空港クリニック所長牧野俊郎先生を会長として、放医研も共催の形で協力しております。この研究会では、県、消防、警察、自衛隊、医師会、保健所、成田検疫所、放医研、災害拠点病院などの関係者を集め、実際のNBCテロ対応のマニュアルを作り、それに基づいた訓練を実施する予定です。

その第一歩として、去る平成15年7月24日、成田空港第2エアポートビル6階 日本航空オペレーションセンターにて、公開の勉強会が開催されました。牧野俊郎会長(日本医科大学新東京国際空港クリニック所長)の開会あいさつに続いて近藤久禎、私から趣旨説明、平間敏靖(放医研)を座長に以下の3つの演題で講演がありました。

- 核テロリズムについて - 近藤 久禎(放射線医学総合研究所)
- バイオテロリズムについて - 長山 人三(成田空港検疫所)
- 化学兵器を用いたテロリズム - 奥村 徹(順天堂大学)

この会は、総務省消防庁、内閣官房(安全保障・危機管理担当)、千葉県総務部消防地震防災課、東京消防庁、自衛隊などの県・国の関係者、成田空港公団、エアライン関係者、千葉県新東京空港警察署、成田市消防本部、印西地区消防組合消防本部、日本医科大学新東京国際空港クリニック、成田空港検疫所などの空港関係機関、印旛市郡医師会、成田赤十字病院、順天堂大学、放医研などの医療機関から計86名の参加を得て、盛大に執り行われました。上意下達ではなく、実際に初動する現場主導で、テロ対応計画の策定を図るという趣旨の基、活発な討議が行われました。

今回の第一回勉強会を経て、「成田地区NBCテロ対策研究会」は、関係者の参集、NBCについての基礎知識の共有という目的を達成しました。今後は、評議委員会の設立、後援団体の確定などの組織固めが大きな目標となってきます。その基で、具体的なマニュアル案を策定し、訓練の計画を行っていく予定です。

緊急被ばく医療研究センターとしても、社会の要請にこたえるべく、この「成田地区NBCテロ対策研究会」へ、共催者として協力していく所存です。

(緊急被ばく医療研究センター被ばく医療部 近藤 久禎)



開会のあいさつ



ディスカッションの風景

## TOPICS

## 今年度のスーパー・サイエンス・ハイスクール -バーチャル体験とリアル体験による校外学習!-

昨年度は放医研ではDNA関連、画像医学関連、HIMAC関連でスーパー・サイエンス・ハイスクール(以下SSH)の生徒さん達を受け入れた。このSSHとは、若者の理科離れを食い止めたい、科学技術立国を将来背負うであろう若者達をより良い環境で育てたいという文部科学省の熱い思いの実現として平成14年度から始まったプログラムである。堅苦しい表現をすれば「科学技術・理科・数学教育を重点的に行う学校をスーパー・サイエンス・ハイスクールに指定し、理科・数学に充填をおいたカリキュラム開発や大学や研究機関などとの効果的な連携方策についての研究を実施する」とのことである。激戦を勝ち抜いた26校がSSHに指定され活動を実施している。今年度は市立千葉高校と県立高崎高校のSSH活動のお手伝いをさせていただいた。

市立千葉高校のSSH担当の堀先生からお話をいただいたのは4月であった。4月から5月にかけて計2回の校外学習で「放射線そのものの話と体験」を生徒(SSH選抜20名)にさせたいというものであった。緊急被ばく救護訓練課程、緊急被ばく医療セミナー、放射線看護課程と続く研修課程の合間に対応せざるを得なかったが、研修課の中期計画の中でも「高校教師、生徒への啓蒙的教育」も検討したいと掲げていることもあり、研修課の仕事として喜んでお受けした。2回の内容として「放射線ってなに?(放射線の基礎)」(4月29日(土))と「放射線を計ってみよう!(放射線の測定)」(5月31日(土))を考えた。ただ頭を悩ませたのは、研修棟管理区域で密封、非密封線源などを使って実験するのは高校生相手では難しい、代替手段をどうしようということであった。そこで開発中の放射線教育シミュレータ(アニメーションとシミュレーションの合体ツール)を用い、アニメーションでミクロな世界のイメージを感じてもらい、バーチャルな世界で非密封線源を使ったスペクトル測定や検出器中の放射線相互作用の可視化をシミュレーションで行うことにした。リアルな世界では法規制を受けない微弱なチェックソースやカリウム40を含む肥料などを用いて生徒に実際のサーベイメータを使ってもらった。2回の講義と実験を通じてSSH選抜生徒の元気よさに感動した。質問も提案も多かったし(放射線を磁場で遮へいしたらとか、別の物質に変えて安全にしたらとか…)、勝手に自分達で工夫したり、関係のない実験をやったりとか、こちらもむきになって応戦していたような気がする。このように楽しい環境で校外学習ができたのは3月に完成した教室2(30名定員)のCAI化(高度なOA化)によるところも大きい。情報化推進の関係各位にこの場を借りてお礼申し上げたい。

市立千葉高校のプログラムを終えた直後、今度は県立高崎高校のSSH担当猿谷先生から放射線医学(放射線を用いた先端医療)に関連する講演と関連施設の見学を依頼された。今回は45名の生徒さんが来所するとのことので重粒子研究推進棟大会議に会場を移し、HIMACが定期修理中の8月4日(月)(ライフサイエンス課程の真っ最中)に校外学習を実施した。まず「放医研の概要」の説明、つぎに「放射線の基礎」のアニメーション講義を終え、重粒子医科学センターの研究者の方々の案内でHIMACの入射器、線形加速器、主加速器、治療室を見学後、画像診断棟のPET、MRIを見学した。生徒の興味が強く30分以上も予定時間をオーバーしてしまった。戻ってきてフロンティア研究センター原田氏の講演「ゲノム医療の未来と生物学研究」に入り、先端研究のみならず基礎的な話から勉強の仕方まで多岐に渡る内容を面白おか

しく話していただいた。帰り際に引率者の一人である校長先生から丁寧なお礼をいわれ恐縮してしまった。

市立千葉高校、県立高崎高校の校外学習に協力させていただいたが、今後とも高校教師、生徒への放射線教育には積極的に応じ、最新の教育手法にもトライしながら研修課として原子力・放射線の平和利用に少しでも貢献していきたいと思っている。

(国際・研究交流部研修課 白川 芳幸)



[図1] 市立千葉高実験風景



[図2] 県立高崎高校講義風景

## TOPICS

## 14年度放医研の業務実績に関する評価部会を開催



評価部会の会場

独立行政法人は各年度における業務の実績について、国の評価委員会による評価を受けなければなりません(独立行政法人通則法第32条)。

平成15年7月2日(水)、放医研講堂において、文部科学省独立行政法人評価委員会科学技術・学術分科会第1回放医研部会(部会長:阿部光幸兵庫県立粒子線治療センター名誉院長)が開催されました。まず7名の評価委員に対して、14年度の業務実績に関するヒアリングが行われました。主に役員が経営ビジョ

ンや組織運営上の実績について説明を行い、引き続きプロジェクト研究等の代表者が研究の進捗状況について報告しました。質疑応答では、委員から多くの質問が出され、出席した役職員がこれに対応しました。また、放医研役員に対して業務実績に関するいくつかの指摘がなされました。

これらの議論を受けて、第2回放医研部会(平成15年7月30日、於、文科省)で部会としての評価結果がまとめられました。今後、科学技術・学術分科会と総会での議論を経て、この9月には14年度業務実績の評価が確定することになります。

## 寄付金の募集について

## "放射線医学の発展のために御協力をお願いいたします"

(独)放射線医学総合研究所では、皆さまからの寄附を受けております。皆様からいただいた寄附金は、重粒子線がん治療をはじめとした様々な研究に役立てさせていただきます。なお、独立行政法人放射線医学総合研究所は、所得税法および法人税法上の特定公益増進法人ですので寄附金控除などの税法上の特典が受けられます。

■ 連絡先:独立行政法人放射線医学総合研究所 企画室企画課寄附金担当

Tel:043-251-2111(代表) 内線(232)

043-206-3022(直通)

e-mail:[kifukin@nirs.go.jp](mailto:kifukin@nirs.go.jp)

## ばるす

### エッセイ・ばるす NO.22 殊のほか楽しい野菜作り奮戦記

#### ●開墾

今年3月下旬、偶然のことから野菜畑を借りることになった。いつもの朝のウォーキング中に数年間放置されている畑の一角を一生懸命耕している年配の女性がいたので私も畑を借りたい旨を告げると持ち主のところまで案内してくれた。持ち主は好きなだけ使ってよいと快く貸してくれた。

早速その日から作業開始となったが、見渡す限り背丈2m以上もある雑草の立ち枯れで足の踏み場もない状況であったので、これは焼くしかないと考え、土曜日の早朝に火をつけて焼いたところあっというまにあたり一面すっかりきれいになった。今度は耕運だ。10年近く放置した畑なので土の中は雑草の根が縦横斜め、二重三重、まさに縦横無尽の我がもの顔といった状況である。近くのホームセンターから道具を買い込み早速戦いを挑む。私が土を掘起こし妻が雑草を片付けるという役割分担ではじめたが、何十年ぶりの肉体労働に手は豆だらけ、腰は痛く、顔はあせだらけ、こうなればもう意地の世界だ。雑草が勝つか、自分が勝つか最後の勝利を夢に見てがんばるしかない。

1日2日ではほとんど成果が見えない、次の週もその次の週もまた次の週も雨さえ降らなければ畑である。ここまでがんばらなくてもいいようなものだがやめられない。全く不思議な現象である。おかげで、腹は引っ込み、体重は3kgも減り、高かった血糖値も正常値に近づいた。今は神様が与えた試練と感謝している。

#### ●播種

雑草退治は半ばであるが、じゃがいもの蒔き時がきたので蒔くことにした。終わってもまだ空いているので、引き続き、大根、ほうれん草、小松菜など短期間に収穫できるものを蒔くことにした。

連休には何処へも出かけずに農業に専念することとなった。畑を耕しながら一方では、ポット苗を購入し植え付けである。トマト、なす、きゅうり、南瓜、ピーマン、獅子唐、唐辛子、ゴーヤ、ヤーコン、スイカにはぐら瓜、目に付くものは何でも手に入れるという感じである。果たして何割がものになるのだろうか。半分楽しみ、半分心配というところ。

#### ●育成管理

農業には休みはない。作物は日々生長するが、それにあわせ雑草も繁茂する。害虫は出てくる。病気は発生する。乾燥すれば水やりが必要になるが、水道はもちろん井戸もない。自宅から1km程あるので20kgタンクを4個購入し車で運搬する。畑には80L入りのタンクを2個準備しそれに備蓄。

今年は、曇りの日が多く雨も多かったので乾燥はそれほど問題ではなかったが、害虫と病気にはかなりてこずった。

## ●収穫

最初の収穫は、ほうれん草、小松菜等葉っぱもの、続いて大根、そうこうしているうちにじゃがいもの収穫期を迎えた。もう少し掘り起こすのを延ばそうかとも考えたが日に日に大きくなり、土からはみ出すような状況になり収穫することとなった。これがまた、初めてにしては上出来で、スーパーに卸しても見劣りしないような立派なものである。

南瓜を植えた一角に見慣れない不思議なものを発見した。葉っぱは南瓜であるがつるが出ていない、真中に花が咲き花の脇にきゅうりみたいな細長いものが2・3本見えている。苗を買ったときにそれぞれに品名をつけて置けばよかったがそれを怠ったため見当がつかない。全く困ったものである。後で、ズッキーニだとわかったが、何とも人騒がせなグロテスクなものではある。



ズッキーニの花

7月に入ったら、インゲン、きゅうり、なすが収穫期を迎えた。出始めると一齐に出るので採るのが大変である。それにもまして、その処分がもっと大変である。

隣近所に配り、友人知人を畑に案内し収穫してもらってもなお消化しきれない状態である。収穫の時期、期間は限られており保存も利かない、苦労して作ったものだから捨てることもできない。毎日食べても食べきれない量ではない。

つくづく思った。たった1反歩にも満たない畑でこれほどの収穫があるのだから、日本全国の遊休農地を有効活用したならば輸入に頼らなくとも自給自足は可能ではないかと。

とはいえ、野菜作りは殊のほか楽しい。趣味と実益を兼ねた野菜作りに皆さんも励んでみませんか。

(西米 秀男)