

放射線教育フォーラム ニュースレター

No.27 2003. 11

放射線取扱施設のない大学における原子力安全教育の取り組み

放射線教育セミナー 東北地区 世話人代表 大森 巍



現在静岡大学工学部において「安全工学」に組み込まれている「原子力安全教育」を担当している立場から、放射線取扱施設のない学部における講義と実験に取り組んできた経過と内容を紹介する。

1999 年度文部省は JCO の事故を受けて、国立大学の理学部・工学部に「原子力安全教育」を行うための放射線測定機器購入の予算をつけた。静岡大学の理学部・工学部にも配分され、私の所属していた理学部では放射線業務従事者の教育・訓練および物理学実験の中で放射線測定実験を充実させるために、測定器を揃えることができた。一方工学部では、放射線を取り扱う施設は無く、研究者もいない状況であったので、私に相談があり、ともかく年度末までに放射線測定器を一通り揃えることができた。新年度から何とか講義（実験も含めて）を始めたいという希望であったが、購入した放射線測定機器をすべて使いこなせる教官がいなく、また実験を始める前にある程度の講義は必要であるなどの問題があった。そこで 4 年生を対象とした「安全工学」という前

学期 2 単位の講義を立ち上げ、工学部各学科の教官が夫々の立場から「安全工学」の講義を行い、その中に「原子力安全教育」を含めることに決まった。夏休みの期間に集中講義として行い、「原子力安全教育」を私が担当することになった。最初の年は 40 数名の受講生で、6 時間（3 コマ）の講義と 4 時間（2 コマ）の実験でスタートした。実験は、① NaI (Tl) γ 線スペクトロメーター、② 液体シンチレーションカウンター、③ GM カウンター、④ シンチレーションサーベイメーターを用いての放射線測定実験を行った。3 年目から「安全工学」は、通常の時間割に繰り込まれた関係もあって、受講者は 100 名を超えるようになり、理学部放射化学研究施設の教官の応援を得ても既存の装置だけでは実験を効果的に行うことが困難であったので、放射線計測協会から「はかるくん」と実習キットを借用して、実験を行っている。本年度は受講生が 200 名を超えてしまい、2 クラスに分けて開講し、「原子力安全教育」も夏休みの期間に 2 回に分けて集中講義を行った。

前述のように、静大工学部には放射線取扱施設がないため、実験で使える放射性同位体も標準線源の他は天然に存在する核種に限られてしまう。したがって、① NaI (Tl) γ 線スペクトロメーターを用いる実験では、標準線源の ^{137}Cs のほかに、炭酸カリウムや肥料を使って ^{40}K の γ 線測定、② 液体シンチレーションカウンターでは、標準線源の T と ^{14}C に加えて、プロピオン酸カリウムを使って ^{40}K の β 線測定、③ GM カウンターでは、 ^{90}Sr - ^{90}Y の標準線源を用いている。 ^{90}Sr - ^{90}Y 標準線源の放射能が強いため、そのままでは測定できないので、Al 吸収板を挿入して ^{90}Sr の β 線をカットして、 ^{90}Y の β 線吸収曲線を作成している。「はかるくん」については、十分な台数を借りることができるので、1 クラスを 2 分して、半分を「はかるくん」、他の半分を上記の測定実験に割り振っている。「はかるくん」は、 ^{137}Cs 標準線源を用いて、① 放射線量と距離の関係、② 各種遮蔽板の効果（アクリル、アルミニウム、鉄、鉛）、③ 鉄と鉛の厚さを変えたときの放射線量の変化を調べている。これらの実験で、身の回りの放射線を含めて放射線の性質を一応理解できるようになっている。

「安全工学」の受講生が多い原因の一つは、単位不足の 4 年生にとって単位がとりやすいこともあるが、「原子力安全教育」が講義だけでなく実験できるということも、夏休みの期間にもかかわらず、多くの学生が出席している理由と考えられる。実際好意的な感想が多く寄せられている。限られた時間で、どれだけ「原子力安全教育」の知識が身についたのか疑問であるが、実験を通して体験したことが、社会に出て何らかの役に立ってくれればと願うものである。

(元静岡大学理学部放射化学研究施設長)

放射性同位体のトレーサー利用

(II: マルチトレーサー法)

理化学研究所 名誉研究員 安部文敏

1. マルチトレーサーとは

今回は放射性同位体を用いるトレーサー法の歴史や原理と応用例について述べた。今回は、多数の元素の挙動を同時に追跡するマルチトレーサー法を紹介する。

放射性トレーサーが有用なことは前回でご理解いただけたと思うが、十数年前まではひとつだけ残念な点があった。それは、多くの分析法がマルチエレメンタル、すなわち多数の元素を同時に対象とすることができるようになってきているのに、トレーサーは、生化学実験で ^3H と ^{14}C などの二三のトレーサーを組み合わせて使用されるほかは、単独で使われることが大部分であったことである。数種類までのトレーサーを同時に使用した例はいくつかあるが、いずれも散発的で、マルチエレメンタルな技術として成長しなかった。それは、ひとつには多数のトレーサーを同時使用することのメリットが必ずしもよく理解されていなかったためであり、また多数のトレーサーを同時に入手することが困難だったためであると思われる。

十数年前、理化学研究所(理研)にリングサイクロトロンと呼ばれる重イオン加速器が完成し、これを利用して筆者らが多くの方々の協力を得て開発したのが、マルチエレメンタルなトレーサー法、すなわちマルチトレーサー法であり、現在も多数の大学や研究所でその応用研究が進められている。

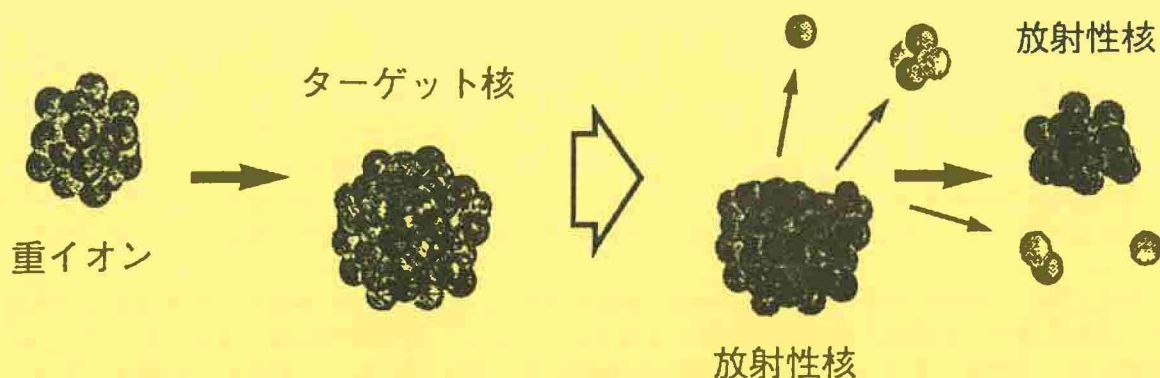


図1 高エネルギー重イオンによる原子核のフラグメンテーション反応

2. マルチトレーサーの製造と利用

理研のリングサイクロトロンはいろいろな重イオンを核子(原子核中の陽子と中性子)1個あたり135MeV(百万電子ボルト)まで加速できる。このように加速した炭素・窒素・酸素などの重イオンを例えば銀の薄板(ターゲット)に照射すると、加速されたイオンの原子核と銀の原子核の衝突の際に、接触した部分が互いに破碎されるフラグメンテーションと呼ばれる核反応が起きる(図1)。

双方の原子核の残った部分は、多くの場合放射性の核となる。加速重イオンの原子核とターゲットの原子核との接触の仕方はいろいろなので、銀より原子番号の小さい元素の放射性同位体が多種類生成する。照射後に、銀ターゲットを硝酸に溶解し、塩酸を加えれば銀は塩化銀として沈殿し、多種類の放射性トレーサーを含むマルチトレーサー溶液が得られる。ターゲットとしては、他に金などいろいろな金属が用いられ、それぞれ得られるトレーサーの元素の範囲が異なる。

このようにして得られたマルチトレーサー溶液を、例えば植物の培養液に加えて、一定時間ごとに葉・茎・根などのガンマ線スペクトルをゲルマニウム検出器で測定すると、各トレーサーのガンマ線は固有のエネルギーを持つので、ガンマ線スペクトルから個々のトレーサーの量が分かり、それぞれの元素の植物体の各部分への移行・分布が明らかになる。

3. マルチトレーサーの特長

マルチトレーサーには以下のような多くの特長がある。1) 1回の実験で多数の元素についての情報が得られる。実際には、30元素程度までとなるが、これは現在のゲルマニウム検出器の分解能による制約である。2) 多くの元素について、情報が完全に同一の条件下で得られる。特に試料差・個体差の大きい環境試料・生体試料では、

元素間の精密な比較が可能になり、きわめて有利である。3) 放射性トレーサーは重量としては極微量であり、マルチトレーサーに含まれる各元素の安定同位体の量も極めて少ない。したがって、生体などに投与する場合その化学的影響は無視でき、例えばヒ素や水銀などの有毒元素のトレーサーを含むものを動物に投与してもまったく問題ない。4) 同時に多数の元素の挙動を知ることができるので、本来意図しなかった元素の挙動や作用について重要な新事実を発見する可能性が常にある。

4. マルチトレーサーの応用

マルチトレーサーは、上に述べた特長を生かし、化学・生化学のいろいろな研究に利用されている。化学の分野では、新しい分離法の開発、新化合物の探索などの基礎化学だけでなく、いろいろな元素の地球環境における挙動の研究などが行われている。また生化学では、マルチトレーサーが生体の必須元素のほとんどすべてを含むことを生かして、これらの元素を中心に種々の元素の植物体への取り込みや分布の研究、動物における吸収・代謝の研究などが多数行われている。以下に、化学と生化学への応用の例をひとつずつ紹介する。

新しい金属内包フラーレンの探索

サッカーボール型の炭素の同素体フラーレンは、そのかごの中に金属イオンを閉じ込めることができる。数年前までは、フラーレンの中に入ることが知られている金属は、カルシウムやランタンなどの、周期表の第2族と第3族の元素のみであった。そこで、都立大と理研の共同研究として、新しい金属内包フラーレンの探索がマルチトレーサーを用いて行われた。フラーレンは炭素電極で放電を起こさせることにより製造できるが、この炭素電極にマルチトレーサーを仕込んだのである。金ターゲットから製造したマルチトレーサーを黒鉛の棒に吸着させ、熱処理したのち、この黒鉛棒を電極として容器中でアーク放電を起こさせた。容器の内壁に付着した煤(すす)を集め、この中からフラーレンを二硫化炭素で抽出した。抽出液を高速液体クロマトグラフィーのカラムの入口に注入し、いろいろな成分を二硫化炭素で順次溶離した(図2)。

図の横軸は溶離されてくるまでの時間(分)である。一番上の曲線はカラムの出口での紫外吸収の強度で、 C_{60} 、 C_{70} などの一連のフラーレンが順次溶離されていることが分かる。トレーサーを内包したフラーレンは重量としては極微量であるため、紫外吸収では検出されていない。中

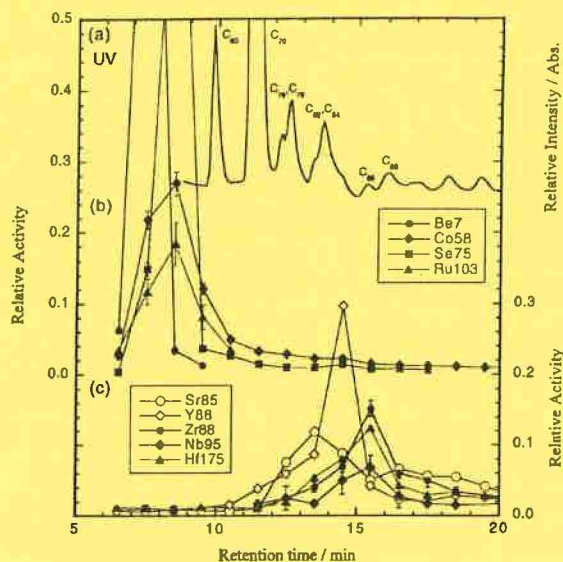


図2 高速液体クロマトグラフィーによる金属内包フラーレンの溶離曲線

央および下方の折れ線は、それぞれのトレーサーの固有のガンマ線の強度で、各トレーサーの溶離の様子を示している。中央の折れ線は、 ${}^7\text{Be}$ 、 ${}^{58}\text{Co}$ 、 ${}^{75}\text{Se}$ 、 ${}^{103}\text{Ru}$ のもので、これらのトレーサーは C_{60} より早く溶離されていることがわかる。金属内包フラーレンは C_{60} よりあとに溶離されることが知られているから、ベリリウム、コバルト、セレン、ルテニウムは金属内包フラーレンを作らなかったことが結論される。一方、下方の折れ線は ${}^{85}\text{Sr}$ 、 ${}^{88}\text{Y}$ 、 ${}^{88}\text{Zr}$ 、 ${}^{95}\text{Nb}$ 、 ${}^{175}\text{Hf}$ のもので、い

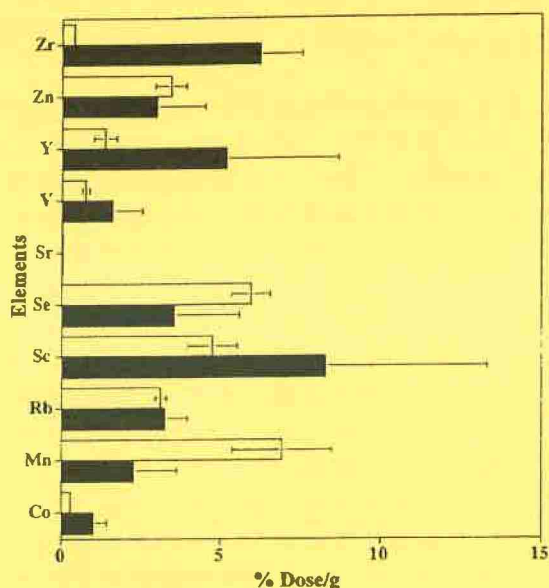


図3 種々の元素のトレーサーの肝臓への分布。

白棒：正常マウス、黒棒：アルコールを投与したマウス。横軸は全トレーサーのうち肝臓に分布した割合(%)を肝臓の重量(g)で割った値

ずれもC₆₀よりあとの、金属内包フラーレンが溶離される位置にピークを示している。このことから、すでに知られていたストロンチウム、イットリウムと並んで第4族のジルコニウムとハフニウムおよび第5族のニオブも金属内包フラーレンを形成することが証明されたのである。ピーク位置から、生成した金属内包フラーレンはM@C₈₂、M@C₈₄、またはM@C₈₆と考えられる(C_nに金属Mが内包されたものをM@C_nと記す)。

微量元素の代謝に対するアルコールの影響

‘ほろ酔い’程度になる量のアルコールを与えたマウスにマルチトレーサーを加えた生理的食塩水を静脈注射し、一定時間ごとにいろいろな臓器・組織へのトレーサーの移行を測定した。図3にもっとも肝心(肝腎)な臓器である肝臓についての静脈注射後72時間のデータを示す。

縦軸の各元素に対して、横軸は各トレーサーの相対量を示すと考えて頂ければよい。黒棒がほろ酔いチュウ君の肝臓、白棒は比較のためのしらふのマウスのものである。ごらんのように、アルコールの影響により、必須微量元素であるセレン(Se)、マンガン(Mn)は動物の化学工場と云

われる肝臓への取り込みが減少しているのに対して、およそ栄養になるより害があると思えないジルコニウム(Zr)、イットリウム(Y)、スカンジウム(Sc)が激増している。毎晩のようにたしなんでいる読者のみなさん(筆者もその仲間であるが)の肝臓には、こんな可愛げのない名前の元素がいろいろたまっているに違いない。適量ならストレスを解消し、人類の福祉に役立つ百薬の長も、度を過ぎると危険なものになる。この点、アルコールと放射性同位体とは少し似ているかもしれない。

1) RIKEN Review No.13 (August, 1996) *The Multitracer, Its Application to Chemistry, Biochemistry and Biology*; No.35 (May, 2001) *New Trends in Bio-Trace Elements Research*. (いずれも <http://www.riken.go.jp/jhome.html> 内のキーワード検索で、「Multitracer」を検索すれば閲覧可能。また、インターネットで直接「Multitracer」、「マルチトレーサー」、「マルチトレーサ」を検索すると、多数の関係 site やファイルにアクセス可能。)

書評

「パリに生きた科学者 湯浅年子」
山崎美和恵/著

岩波ジュニア新書 413 196 ページ、
定価：740 円+税 ISBN 4-00-500413-X

湯浅年子は女性科学者がまだまれであった昭和の始めに物理学をこころざし、フランスに留学して国際的に活躍した日本最初の女性物理学者である。自身も物理学者である著者が年子自身の綴った文章や短歌をもとにその生涯をまとめている。全体的には平易な文章で読み易く、研究面の理解のためのコラムによる解説も当を得ている。女性である事、原子核物理学の最先端フランスでの研究活動、ナチスの弾圧を直接受けたフランスの研究所での生活、終戦後の日本での暮らし、敗戦国から来た外国人研究者であること、生涯を外国で暮らす選択をしたこと等々平和で便利な現在からは予測出来ないようなリスクとハンディーと世界的動乱の中にあっただけにひたむきに生きた湯浅年子の生涯が淡々とした記述の間から甦ってくる。

湯浅年子はパリで生きる決意はしたが故国日本を捨てることなく、常に心を砕き、日仏の文化、科学研究の掛け橋としての役わりも果たし

ている。そして1980年2月70歳で息を引き取るその瞬間まで研究に情熱を燃やし続け、そんな年子を支え続けたのは若き日に読んだピエール・キュリーの伝記(マリー・キュリー著)の中の「どんなことが起ころうとも、たとえ魂のない肉体になったとしても、やはり研究し続けなければならぬだろう」の一言であったと述べられている。また長い研究生活の間に得られた多くの人々の協力や温情はひとえに年子の人柄によるもので、豊かな人間性とチャーミングな個性、やさしさ、常に物事に真摯に対応する態度故であったとも記されている。激動の時代背景の下、外国で信念をもって生き抜いた一人の女性の歴史としても読み応えがある。多くの女性に、研究者に、特に若い世代の人々に読んで欲しい一冊である。

(堀内公子 大妻女子大学社会情報学部)

1903

放射線医学総合研究所 坂内 忠明

1. ラジウム来日

今から丁度 100 年前、1903 年のことである。

航空工学でも有名な田中館愛橘は 7 月、ドイツ帝国のストラズブルク (Strasbourg: 現在フランスのストラズブール) で開かれた万国地震協会の創立委員会に参加し、続けて 8 月にデンマーク王国のコペンハーゲンで行われた第 14 回万国測地学会に参加した。この会議終了後、ベルリン大学の物理学実験室を訪れ、そこで、Warburg 教授が Braunschweig の Buchler という会社からラジウムを 5 ミリグラム 6 マルク (当時の金額で金 3 円。平成 12 年頃の米価と明治 36 年頃の米価を比較して、今の金額に直すと約 1 万 2000 円になる) で購入したことを聞いた。

そこで、田中館博士は、儂も、ということで、早速手紙を送った。でもいつまでも送ってこないため、問い合わせると、2 倍に値上がりしたとのこと。そこで 24 マルクを出してラジウムを 5mg 入りのものを二つ購入し (つまり 5mg で 12 マルク)、帰国ため出発する日に届いた。売られているラジウムは臭化ラジウムであった。そのラジウム (Ra-226) の 5 ミリグラムは、純粋なものであればおよそ 13kBq である。

まだ飛行機もない時代、帰国には、シベリア鉄道を使うことになった。ウラジオストック (浦鹽ス徳) 着くと、そこにある領事館で開かれた日本人 (川上俊彦) の晩餐会に招かれ、ラジウムを使って、手のひらを通して、婦人のダイヤモンドを光らせる様子を見せたそうである。(でも、ダイヤモンドが光らなかつたらどうするつもりだったのだろうか?)

当時、ウラジオストックからは新潟や小樽、長崎や門司に行く船が出ていた。

田中館博士が、何日にどこを経由したのかわからないが、寺田寅彦の日記¹⁾には、

9 月 28 日

田中館先生 4 時 15 分の列車にて上野着出迎ふ

と書かれているので、日本に上陸したのは 9 月中旬ではないかと思う (明治 36 年 1 月の時刻表で試したのですが、どこかで寄り道したことにはしないと時間が全然合いません)。

東京に戻った次の日から早速、ラジウムは実

験に使ったり、見学に来た人に見せたりすることになる。寺田寅彦の日記¹⁾にも

9 月 29 日

午後田中館先生此度帰朝の際求め帰られたるラジウムの実験、スピントリスコープの展覧あり。短刀の写真をラジウムにて撮る。

10 月 1 日

朝より radium の実験。竹崎間崎兩人 radium を見に来る。magnetic field に於て radium ray の deflect さるる実験をなす。

等と書かれている (他に 9 月 30 日、10 月 2 日、10 日に記述あり)。

田中館博士は購入する時に、「ラジウムの製造法もどんどん進むだろうからその値段もずっと下がるだろう。して、儂が日本へ着く頃には今 24 マルクで買ったものが 50 銭かそこらになってしまおうだろう。初物買いの馬鹿道楽かな! (原文: ローマ字)」と思っていたそうである²⁾が、日本では思いきり値上がりしたため、300 円出さないと買えない状態であった (その後、更に 500 円まで値段が上がってしまう。前述の計算でいくと今の金額であれば 210 万円)。

そういう状態だったので、ラジウムの 2 片のうち、一つは値段が急に上がって困っていた水野敏之丞 (レントゲン撮影を日本で初めて行った第一高等学校教授、後に京都大学教授) に譲り、もう一つは自分用に持っていた。生憎、水野教授がどのような実験をしたのかわからないが、田中館博士は熱による発光の実験をはじめとするいろいろな実験に使い、明治天皇の天覧の際にも使ったようである (頼まれると貸すこともあったが、貸すと少しずつ減っていったそうである)。

2. ラジウムと科学・医学

1903 年という年は、日本にとって初輸入された年であった* (キュリー夫妻がノーベル賞貰った年でもあった) が、科学界にとっても、医学界にとっても、ラジウムについてはいろいろと報告のある年でもあった。

科学界にとってはラジウムが放っておいても発熱することが示された年であった。これは、ピエール・キュリーらが *Comptes rendus de l'academie des Sciences, paris* という雑誌で発表されたことである³⁾が、それによると 1g のラジウムは 1 時間に 100cal 程度の熱量を発散するというのである。

ラジウムが熱を出すという現象は、物理・化学的に面白い現象というだけでなく、地学的に

も面白い現象であった。

というのは、当時、地球の年齢は数千年ではないかと言われていたからである。言い出したのは物理の分野では有名なケルビン卿である（先の田中館愛橘博士の留学先でもある）。

ケルビンは 1852 年に熱エネルギーは拡散するのみであることを発見していた。この考えによれば、地球は熱を冷たい宇宙に放射しながら冷えていっているはずである。そうだとすれば、熱が地表から外に逃れる割合を調べ、それをもとに地球が高温だったときから現在の状態になるまでの時間を計算すれば、地球の年齢を求めることができる考えたのである。この値を更に正確にする為に地球の温度分布の変化を予測し、太陽からの熱の効果まで計算に入れた。この計算によれば、地球の年齢は 2000 万年から 4000 万年の値となった⁴⁾。しかし、この値は地球ができてから地球に何らかの熱が加わらなかったという前提のもとでの話である。ここに、地球を内部から温めることのできる「熱源」としてラジウムが登場したのであるから、この前提が崩れることになる。地球から出ていく熱の量が変わらなくても、ラジウムによる熱が地球に加わっていくので、地球の冷却速度はもっとゆっくりになる。再計算をすると、地球ができたのはもっと昔であるということになった。その後、放射性物質による年代測定が開発されて、地球の年齢は現在のようになったのである。

また、このことは、地球が次第に冷却していき、生物が生存できなくなるという地熱冷却説を否定することにもなった⁵⁾。

この地球の年齢の延長で一番恩恵を受けたのは、ダーウィンの進化論であろう。ダーウィンの進化論の説明では、原始生命から人類が誕生するまでには、非常に長い時間がかかり、地球の年齢が数千万年では、あまりにも短過ぎるのである。そのため、この地球の寿命はダーウィンにとってもやっかいな問題であったのである⁶⁾。

医学においては、癌治療としてラジウムによる内部照射の始まりの年でもあった。M. Cleaves によって子宮ガンのラジウム腔内照射が初めて行われたのである⁷⁾。当時、子宮ガンは手術によって治療するというのも難しかった。かといって、子宮癌の患部に直接放射線を当てるといことは、当時の X 線の発生装置では無理なことであった。ラジウムで治療を試みるということは皮膚ガンについては既に行われていたが腔や子宮に挿入して治療するというは、まだ行われていなかった。Cleaves は 1g の臭化ラジウムをガラス管に封入したものを使って照射を行った。この時点では、まだ、実用に耐えるも

のではなかったが、改良が勧められ、7 年後には、子宮癌の治療としては手術よりもラジウム照射の方が成功率が高いという状態にまでなっていくのである⁸⁾。また、患部に直接照射するアイデアもこの年に報告された。

日本でも、次の年からラジウムの治療について目が向けられていくようになった。

田中館博士はラジウムの値段はすぐ下がると思っていたようであるが、10 年経とうが 20 年経とうが相変わらず、高いままであった。

大正二年に発行された「通俗ラヂウム実験談」⁹⁾によると純ラジウム塩 1mg の時価は 300 円と書かれてある。この本には、皮膚病に良いとしてラジウム石鹼（1 個で 35 銭、3 個で 1 円）やラジウムの入った絆創膏（1 尺=約 30cm で 55 銭）等が紹介されており¹⁰⁾、ラジウムは靈験あらたかな薬のように思われている節がある。

ラジウムの値段が高騰していった理由としては、最初の値段があまりにも低かったことや、生産が追い付かなかったこともあるが、医療に用いられることができたため、お金がある企業や研究所、病院は高い値段がついても買うことができたというのが一番の原因ではないかと思う。値段が下がる為にはまだまだ時間が必要であった。

脚注

*)「ラジウム講話」¹¹⁾に「我国でも明治 34 年には 25mg をわずかに 28 円余で購入しえた例もあるのに……。」と書かれている。

参考文献

中村清二、「田中館愛橘先生」、p. 129-132、田中館愛橘会、1988
チェリー・ルイス「地質学者アーサー・ホームズ伝：地球の年齢を決めた男」高柳洋吉訳 p. 37-54、古今書院

引用文献

- 1) 寺田寅彦、「寺田寅彦全集 第 19 巻」、p. 279-281、岩波書店、1998
- 2) 田中館愛橘「時は移る」p. 100-111、田中館愛橘会、1986
- 3) 物理学史研究刊行会編「放射能」p. 143-147、東海大学出版会、1970
- 4) L・バダッシュ「地球の年齢戦争」サイエンス、19 (10)、96-103、1989
- 5) 水沢嘉之一郎「ラヂウム講話」p. 145-164、隆文館、1914
- 6) 小山慶太「肖像画の中の科学者」p. 99-106、文芸春秋、1999
- 7) 舘野之男「放射線医学史」p. 36-42、岩波書店、1973
- 8) 舘野之男「放射線医学史」p. 192-200、岩波書店、1973
- 9) 三沢素竹「通俗ラヂウム実験談」、p. 1-2、三沢素竹編、東洋ラヂウム協会、1913
- 10) 三沢素竹「通俗ラヂウム実験談」、p. 223-224、三沢素竹編、東洋ラヂウム協会、1913
- 11) 水沢嘉之一郎「ラヂウム講話」p. 50-51、隆文館、1914

NPO 法人放射線教育フォーラム 役員選挙についてお知らせ 選挙管理委員会

現役員の任期は 2004 年 7 月 10 日までとなっており、2004 年 6 月開催の通常総会で新しい役員（任期は 2 年間）が承認される予定です。

フォーラムの会員は、正会員及び賛助会員（それぞれ個人もしくは団体として参加）から構成され、所定の手続きを経て会員であることが認められ、定められた年会費を払うことによって会員としての資格が維持されます。

2003 年 6 月 15 日開催の通常総会（場所：日本科学未来館）で改定された定款及び役員選出規定によれば、フォーラムの役員は、理事（10 名以上 20 名以内）、監事（2 名）で、このうち理事の中から会長（1 名）、副会長（2～3 名）が互選されます。まず、理事と監事が個人正会員による選挙によって個人正会員のなかから選出され、つぎに会長と副会長が選出されます。

さらに会長は、理事会の推薦に基づいて、会員のうちから顧問ならびに幹事を委嘱し、フォーラムの運営に協力していただきます。

理事と監事の選挙は、理事会から選出される選挙管理委員会の管理のもとで行なわれます。9 月 2 日および 10 月 10 日開催の理事連絡会で、次のように、選挙管理委員が指名され、また選挙の実施要領が承認されました。

選挙管理委員：大野新一（委員長）、小高正敬、
杉 暉夫、辻 萬亀雄、峯岸安津子

理事及び監事選挙の日程と手順

- ①選挙管理委員会から会員に選挙実施を知らせます（2004 年 1 月）
- ②理事及び監事への立候補ならびに候補者推薦の受け付けを行ないます（2004 年 2 月初め、

15 日間程度の期間を設定する）。

個人正会員はだれでも立候補できます。また個人正会員は 10 名を超えない範囲で理事候補者を、さらに 1 名の監事候補者を推薦することができます。

- ③選挙管理委員会は、立候補者についてはそのまま、また推薦を受けた会員については本人の意志を確認の上、候補者（会費未納者を除く）名簿を作成します（2004 年 3 月初旬）。
- ④選挙管理委員会は、候補者名簿を記載した投票用紙と所定の選挙管理委員会あて封筒（大型小型の 2 枚）を会員に送付します。
- ⑤会員は、理事候補者名簿のうちから適任者を 10 名を超えない範囲で○印をつけ、監事候補者名簿のうちから適任者 1 名に○印をつけ、無記名のまま小型封筒に入れます。さらに返信用大型封筒に差出人欄を明記の上、期日までに返送します。
- ⑥選挙管理委員会は、投票者を確認して封を切らずに保管します。
- ⑦予め定めた開票日時に選挙管理委員会が招集され、保管された封筒を開封し、投票用紙をとりだし、有効投票についてのみ集計を行ない、得票数の多い順から当選者を決定します（3 月末）。結果は、理事会および総会に報告します。

留意事項

希望する会員はだれでも開票作業に立ち会うことができます。選挙管理委員は、役員候補者になることはできませんので、どちらか一方を辞退します。候補者が役員の定数に満たなかった場合には、選挙は行なわずに全員を当選者とします。

今回の役員選挙は、NPO 法人になってからの最初の選挙です。フォーラムのこれからの発展にとって重要なことはいまでもありません。これを機に自ら活躍してみたいという会員の立候補とまた適任と考える方の推薦を期待します。

以 上

2002 年度予算・決算額及び 2003 年度予算案

2003 年 6 月 13 日

(非営利及び収益合算、セミナーは別、2003 年度からは国際シンポジウムも別)

(単位：円)

費目	2002 年度予算額	2002 年度実績	2003 年度予算額	備考
(1) 収入の部				
前年度繰越金		330,215		
個人入会金・会費	680,000	520,000	680,000	
団体会員会費	4,350,000	3,780,000	4,050,000	
寄付金	500,000	153,090	300,000	
資料頒布	50,000	0	0	
助成金	1,600,000	500,000	1,800,000	
雑収入	300,000	71,150	300,000	
広告収入	1,000,000	850,000	1,000,000	
借入金		300,000	0	
受取預金利息		63		
(収入合計)	8,480,000	6,504,518	8,130,000	
(2) 支出の部				
A. 事業費				
バックエンド助成金事業		500,665		
国内シンポジウム等開催費	669,000	311,295	400,000	
国際シンポジウム準備費	100,000	218,723	0	
ワークショップ開催費	640,000	129,084	640,000	
編集委員会費	164,000	65,690	100,000	
定期刊行物印刷費・配布費	475,000	581,483	450,000	
不定期刊行物印刷費・配布費	330,000	386,037	230,000	
政策提言関係費	30,000	1,040	30,000	
(事業費合計)	2,408,000	2,194,017	1,850,000	
B. 管理費				
総会開催費	57,000	147,937	150,000	
理事会費	688,600	83,181	100,000	
幹事会・顧問会費	190,000	40,020	100,000	
会員名簿印刷費	75,000	71,400	70,000	
支部経費	50,000	0	50,000	
事務局経費合計				
事務所借上代	756,000	774,900	793,800	
事務用品費	454,200	386,466	345,000	
人件費	2,494,800	1,106,958	2,708,640	
電話・FAX/インターネット代	252,000	481,980	370,000	
郵便・運搬費	120,000	180,264	120,000	
会議費	60,000	19,350	60,000	
広告製作費		92,190	100,000	
雑費	170,000	219,540	200,000	
会計監査費	176,000	155,555	176,000	
予備費	328,400	109,706	436,560	
借入金返済	0	0	300,000	
納税(国税・事業税)	200,000	213,400	200,000	
(管理費合計)	6,072,000	4,082,847	6,280,000	
(支出合計)	8,480,000	6,276,864	8,130,000	
差引残高		227,654		

セミナー運営に関する(財)放射線振興協会との役務契約による収支

	2002 年度予算額	2002 年度決算額	2003 年度予算額
(1) 収入の部			
役務契約による収入	9,198,000	9,198,000	8,883,000
前年度繰越金		1,507	
利息		23	
(収入合計)	9,198,000	9,199,530	
(2) 支出の部			
各地区及び本部	9,198,000	9,198,107	8,883,000
(支出合計)	9,198,000	9,198,107	8,883,000
差引残高	0	1,423	0

シンポジウム開催関係予算(第3回放射線教育に関する国際シンポジウム組織委員会予算)

2003 年～2004 年度予算額
28,750,000

第3回放射線教育に関する国際シンポジウムについて

The Third International Symposium on Radiation Education (ISRE 04)

開催期間：2004年8月22日（日）～8月26日
（木）（5日間）

開催場所：長崎県長崎市 ブリックホール

シンポジウム開催の目的と経緯

放射線・放射能・エネルギー・環境問題に対する学校および社会教育はどのようにあるべきか、しばしば相反する考え方が見られる諸問題を海外の専門家を交えて討論し、正確な科学的事実に基づく合理的な考え方と教育方法を見出し、世界に発信して、将来のこの分野の人材確保と市民生活の安定を通して人類社会の健全な発展を目指すものです。

本国際シンポジウムは1998年12月に神奈川県葉山町で開催された「放射線教育に関する国際シンポジウム(ISRE 98)」、および2002年8月にハンガリーで開催された「II Radiation Education Symposium」(第2回放射線教育シンポジウム)に続くものです。

シンポジウムのテーマ

1. 学校における放射線教育, エネルギー・環境教育
2. 社会人にたいする放射線教育, リスク・ベネフィット教育
3. 放射線の生物影響, 自然放射線について
4. 原爆の関する情報をいかに学校教育で取り上げるか
5. 放射線利用の最近の現状(医学・産業ほか)
6. その他(一般的な教育問題, 国際比較, 理科教育, 倫理教育, 教科書記述など)

論文発表募集

とくに1. 学校における放射線教育・エネルギー環境教育(カリキュラム及び実験方法)では、広く全国の高校、中学、小学校の先生方からの発表を期待しています。放射線教育やエネルギー・環境教育が学校のどの段階でどのような内容のものが適当であるかを諸外国の例を参考にしながら参加者全員で考えて見たいと思います。理科の諸科目や一般社会などの文系の科目で、あるいは総合的な学習の時間を利用して

どのように放射線や放射能のこと(本来の性質・利用・障害など)、エネルギーや環境問題を教えているかの経験、あるいは現行の指導要領や教科書に関する意見などの発表も歓迎です。

討論の場は、全体シンポジウム(基調講演、招待あるいは依頼講演と口頭発表)、パネル討論、ワークショップ、ポスターセッションなどを企画する予定です。

御関心のある方は、ホームページ <http://www.ref.or.jp> をご参照下さい。または放射線教育フォーラム事務局に遠慮なくお問い合わせ下さい。

日程

- 8月22日(日) 参加登録・レセプション
- 8月23日(月) 開会式、全体シンポジウム、パネル討論会、ポスターセッション、学術展示会
- 8月24日(火) 全体シンポジウム、パネル討論会、ポスターセッション、学術展示会、見学会
- 8月25日(水) 全体シンポジウム、ワークショップ、ポスターセッション、学術展示会、バンケット
- 8月26日(木) 総合報告、閉会式

使用言語

日本語と英語

主な会場の討論は同時通訳されます。

参加予定者数

国外 50人以上 国内 200人以上
(学校教員100名以上の参加を期待)

参加登録料など

一般：30,000円、学校教員：10,000円、同伴者：5,000円(2004年5月31日までに参加を申し込んだ場合。6月1日以降はそれぞれ36,000円、12,000円、6,000円になります。)

宿泊について

長崎市内の比較的低廉なホテル(シングルで6,400円(税別・サービス料込み)から会

場に近いAクラス(ツインシングル利用で15,000円)のものまで種々のものをすでに相当数確保してあります。詳細は申し込み方法とともに近くホームページでご案内いたします。

発表の申込は

A4の用紙に、題目、発表者(所属)を和文と英文の両方で書き、アブストラクトを和文1000字(と英文80ワード)程度または英文400ワード(及び和文200字)程度に書いたものを2004年1月15日までに事務局にメール又はFAXで送付していただきます。

旅費の援助について

学校教員及び教育関係者には、旅費と滞在費の一部負担が可能な場合があります。旅費の援助を希望する場合は、12月15日までにアブストラクトとともに所定の様式でフォーラム事務局に申し出ていただきます。

シンポジウム運営について

組織委員会 委員長 : 有馬 朗人 (参議院議員、前文部大臣兼科学技術庁長官・元東京大学総長)、のもと実行委員会で行います。文部科学省の後援をはじめ、多くの学会・団体からの支援を受けて開催します。

問い合わせ先(国際シンポジウム組織委員会兼実行委員会事務局)

NPO 法人放射線教育フォーラム

〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関3-3-1

尚友会館B1F

電話 : 03-3591-5366 FAX : 03-3591-5367

E-mail : mt01-ref@kt.rim.or.jp

ホームページ : <http://www.ref.or.jp>

(2003年9月30日現在)

新刊

「放射線と地球環境 生態系への影響を考える」

村松康行・土居雅広・吉田聡 編

(研成社) B5判 242ページ、

定価 : 3,800円+税 ISBN4-87639-626-4 C1040

本書は放射線医学総合研究所放射線安全研究センターが開催したシンポジウム「地球環境と放射線：生態系への影響を考える」を基にして、専門分野以外の人にもわかりやすいように各章の流れおよび記述内容などについて再構成したものである。放射線はヒトを中心とする生態系に対する環境ストレス源としてもっとも重要なものの一つであり、一般に関心は高い。それにも拘わらず放射線の生態系に対する影響の複雑さの故に、個別の課題についてはとにかくとして、全体について正確な判断を下すことは容易とは云えないと思われる。このことについては本分野の研究が日進月歩であり、しばしば正しいとされている知見に修正が加えられることも理由の一つとして考えられよう。

本書はこの環境放射生態学および関連分野について細分し、それぞれの区分についての最新の知見に関して、専門家によるなるべくわかりやすい解説を試みたものである。本書の構成は放射線および環境有害物質の生態系への影響が問題となる理由、生態系における物質の動態、地球環境の変化と生命、種々の環境ストレスと生物・生態系、影響評価研究の新しい展開、環

境の放射線防護に向けての重要と思われるトピックスであり、これらの項目はさらに細分化してくわしくかつわかりやすく述べようとしている。全体を通読するも可であり、また興味ある項目を拾い読みしても理解できると筆者は感じた。ただまったくの入門書ではなくどうしても多少の専門知識が本書の内容を理解するには必要であるように感じられる。このことは前述したように放射線(環境有害物質を含めて)と生態系との相互作用と影響の複雑性に理由を求めることができるので、ある程度はやむをえないことかと思う。本書編者らの苦心を感じる次第である。

本書は標題としている「放射線と地球環境：生態系への影響を考える」について多少なりとも関心を有する読者には有用であるかと思う。まずは通読され、わからない箇所は飛ばして、また興味があるところはくわしく読む、などの方法により読者諸氏に多くのプラスをもたらすものであると思う。お勧めしたい一冊である。

(高木伸司 神奈川大学理学部)

国際シンポジウムの開催趣旨書

2003年7月

21世紀の社会は科学技術の一層の進歩によって市民生活が向上し、人間の平均寿命がさらに延びるといい影響が生じるであろう反面、地球環境の悪化や経済格差の増大などの悪い影響が生じることが懸念される。科学・技術の健全な発展によって、悪い影響を押さえいい影響を伸ばすためには、科学・技術の研究開発による成果を社会に普及する立場にある専門家や企業人に、常に倫理の感覚と社会的責任が強く要求される。それと同時に、科学・技術の恩恵を受ける一般市民も、基本的な科学・技術に関する常識とそれにもとづく判断力の向上が必要になってきている。しかし、最近の国際比較によると一般の成人日本人の科学的知識の習得度は先進諸国のうちでも低位にあることが判明している。日本人の科学的常識とそれに基づく判断力を向上させるためには、わが国の学校及び社会教育のシステムを改善し、理科教育を重視しその質を高めることが急務である。

約100年前に発見された放射線・放射能は、今日では医療における診断や治療の新しい技術として広く利用され、人類の平均寿命の増加に著しく貢献している。約60年前に発見された核分裂現象は、化石燃料に代わり得る新しいエネルギー源を人類にもたらした。また、放射線技術は工業・農業における生産活動や理工学・生命科学の研究には欠かせない手段としても広く利用されているが、このことは社会一般によく知られていない。

最近の世論調査によれば、“放射線・放射能”ということばを聞くと、国民の大多数は極めて危険なイメージをいだく。これは58年前に広島・長崎の多数の市民が遭遇した悲惨な体験の影響が大きいことを示している。たとえ戦時とはいえ、核分裂の発見という学問的な研究成果が、直ちに核兵器開発につながり原爆投下という形で多数の同胞の殺戮のために使われたことを、極めて残念に思う。その非人道性については憤りを禁じえず、この事実は人類歴史上最大の汚点として後世に語り継がなければならない。そして二度とこのような悲劇を地球上に起こすべきでない、という長崎および広島の市民の心情に心から賛同する。

しかし、原爆が憎いということで、それに関連したすべての事柄に目をそむけることはどうかと思う。科学的事実から学ぶべきことを学び取り、禍を転じて福となす努力をし、例えば積極的に被爆者の苦しみを軽減する手段の開発に力と知恵を注ぐことが望ましい。その意味で、広島や長崎で被爆者の治療を経験した多くの医師が、その後、その知識と経験を活用してソ連の原発事故などで放射線を被曝した人々の治療に貢献されたことは大いに評価される。放射線・放射能は、地球誕生のときから現在に至るまで存在し続け、すべての生物は一時もその影響から離れることはできない。このように、放射線・放射能は有益性と危険性を共に備えるものであるが、その危険な面のみをことさらに恐れるのではなく、冷静にその科学的事実を理解し、英知をもって危険性を排除し、その有益性を享受すべきである。こうした考え方は学校及び社会における放射線についての正しい教育によってのみ達成される。

このたび開催を計画している国際シンポジウムは、放射線と放射能についての正しい知識の普及のあり方を検討するため、我が国の小・中・高校教員及び放射線と放射能に関する専門分野で活躍する研究者が、海外からの研究者や教育者を交えた情報交換を行い、国際的に通用する放射線と放射能に関する標準的教育方法を見出すことを目的とする。こうした最初の試みとして1998年に第1回のシンポジウムを神奈川県湘南で開催し高い評価を得た。

今回、わが国での2回目の開催地として広島と共に原爆被災という忌まわしい経験をもつ長崎を選んだのは、国際シンポジウムの参加者が、長崎市民の平和への願いを踏まえて、科学・技術を二度と人類の苦難に結びつけないという決意のもと、放射線を中心とする科学・技術とその社会への普及に関する教育の重要性を力強く発信しようとする意図に基づくものである。

第3回放射線教育に関する
国際シンポジウム組織委員会

高校の先生の質問から

放射線教育フォーラム事務局長
松浦 辰男

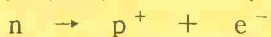
科学技術振興財団からフォーラムあてに次のような質問がありました。これらは高校の先生からの質問です。もうすでに同じような回答を何回か行っていることもあり、質問及び回答を掲載することにいたしました。

1. 原子核の基礎的な現象とはどんなものがありますか？

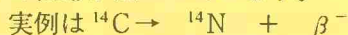
2. 原子炉解体時では、切断方法によって粉塵量や粒子径が変化し、また放射性エアロゾルも発生すると思うのですが、放射能・粉塵量などのモニタリングはどのようにしているのでしょうか？

1については下記のように回答しました。

(1) は原子核自体の固有の安定性・不安定性に依存する現象です。すなわち、原子核は（電荷をもっている）陽子と（電気的に中性である）中性子からできています。（陽子の数が原子番号、（陽子+中性子）の総数が質量数です。）このとき同じ質量数で陽子と中性子のそれぞれの数が異なるものを「同重体」といい、種々の組み合わせが考えられるわけですが、同重体のうちでも実際に天然に安定に存在する原子核は、陽子と中性子の数がほぼ同じか中性子の数がやや多いくらい（中性子：陽子の比は1：1から、質量数が大きくなると約1.5になる）の限られた種類しかありません。これらを「安定核」あるいは「安定核種」といいます。もし陽子と中性子の割合がその同重体における安定核の割合になっていないものは、原子核は不安定なので、原子核はひとりでにその中の陽子と中性子の割合を変えて安定核になろうとします。たとえば、中性子が多すぎるときは一部の中性子（n）は陽子（p）に変わります。陽子は電荷をもっていますから、それを相殺するためにその時に電子をベータ線として放出します。反応式でいうと、原子核の中で

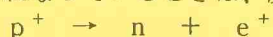


の反応が起こっています。

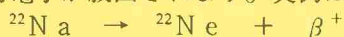


で、これは放射性的炭素 14（半減期 5,730 年）がベータ崩壊して安定な窒素 14 に変換する反応です。

もし陽子の数が中性子に比べて多すぎてアンバランスになっているときは、反応式でいうと



で、陽子が中性子に変わってプラスの電気をもった陽電子が放出されます。実例は



などがあり、これは放射性的ナトリウム 22 が β^+ 崩壊して安定なネオン 22 になる反応です。

原子核の不安定さが安定な状態と隔たっているときは、一度だけの β 崩壊ではまだ不安定さが残っていますので、続けて β 崩壊して最終的に安定な状態まで近づいていきます。これは、ウランなどの核分裂でできた核分裂生成核種でよく見られます。このとき、不安定さの大きい核種ほどその状態から早く抜け出すそうとしますから、放射性核種としての半減期は小さいのです。しかし、すべて放射性核種が核分裂でできたのではなく、この宇宙に元素が始めて生まれたときに不安定で、そのままこの地球上残っているものもあります。そのような核種、たとえばウラン 238 は、半減期が 45 億年と、地球の年齢と同じくらい長いのです。

(2) もう一つの原子核の基礎的な現象といえるものは、原子核が空間的には原子全体の大きさ（直径 10^{-10} m）に比べて非常に小さい（直径 10^{-15} m）ところに、プラスの電荷が集積されていることによる現象です。このことは、1911 年にラザフォードが金箔にアルファ線（プラスの電荷をもつ）をおつけてその透過を調べる実験によって、アルファ線が原子の中心にある原子核の高い電荷により、一部がはねかえってくるものがあるほど、散乱される割合が大きいことにより確認しました。

2については下記のように回答しました。

原子炉を構成している物にはいろいろな種類の材料があります。そして、そのものが炉心部にあるか、炉心から離れたところにあるか、によって原子炉を運転したことによる影響が残っているかどうかは大きく異なります。原子炉の炉心から遠いところにあるもの、たとえば原子炉建屋などは、その材料に原子炉の運転による影響は全くないといってよいでしょう。

原子炉を解体するときどのような手続きをとるかといいますと、

(1) まず炉を停止してしばらくの間、少なくとも数週間から数ヶ月以上放置して、炉心部にある核燃料棒に含まれている核分裂生成物のうち、半減期の比較的短いものをできるだけ減衰させ、燃料棒の取り扱いをしやすいようにします。そして、ある程度「冷まして」から、十分取り扱いに注意して使用済み核燃料を取り出して専用の容器に収めます。

(2) 次に液体の冷却材（普通は水です）をその放射能の濃度を測定して、まだ放射性物質が含まれていれば液体放射性物質の処理の方法で処理施設に運んで放射性汚染の除去作業をします。

(3) 残りは固体状の「放射能で汚染されている可能性のある」原子炉構造物ですが、その材料の種類に応じて適切に表面の放射性汚染や、内部に中性子の照射による「放射化」で放射性物質がどの程度生成しているかなどをしらべながら解体作業をするわけです。

材料が大きなコンクリート材であれば、切断する必要があるでしょう。そのとき、粉塵が発生するようであれば、集塵機を同時に動かしながら作業をするでしょう。集塵機は粉塵をフィルターまたは水を潜らせるような方式で放射性物質を除くことが出来るはずで。

(4) 放射能や粉塵量を測るときは、通常、「ダストサンプラー」という、いうならば大きな、性能の良い電気掃除機でフィルター上に空気中の塵を集めて、放射線測定をし、どのような種類の放射性物質がどのくらい含まれているか、調べます。なお、「エアロゾル」というのはタバコの煙のように液体(溶液)の細かい粒子が空気中に浮遊している状態のことをいうので、コンクリートのような固体物質の切断時とくにエアロゾルが発生すると考える必要はないし、かりに少くとも発生しても、(3)の方法でその除去は困難なものではありません。

(5) わが国での原子炉を安全に解体した実績は東海村のJPR炉の例があり、その跡は完全に放射性物質が残っていない平地となっています。

(6) ついでに言いますと、時々テレビなどで、どこかの学校などの建物にアスベストが使用されていることがわかったのでその除去作業をしている様子が報道されていますが、有毒であるといわれている材料の除去作業にはあまりにも無神経なような気がします。有毒物質といわれているものにもいろいろ種類があり、ベンゼンやホルムアルデヒドなどの「シックハウス症候性」(?)とは違って、アスベスト自身はひとりでの蒸気になって害を及ぼすというのではないので、たとい使用がみつかって

も、ひょっとすると不十分な方法で除去する際の有毒性のほうがそのまま置いておくよりも危険性が大きいような気がします。

《ニュースレター原稿募集のご案内》

編集委員会では、会員の皆様からのご寄稿をお待ちしています。「会員の声」は、学校教育の場での体験談、新聞・雑誌の記事に対する感想、研修会等への参加記等、多少とも放射線・原子力・エネルギーの関係するもので、1000字以内です。「放射線・放射能ものしり手帳」は難しい話題をおもしろく親しみやすい読み物で解説するもので2000字以内。投稿はできるだけ、電子メールでお願いします。発行は、3月、7月、11月の年3回です。28号の締切は2004年2月13日です。

《「放射線教育」原稿募集のご案内》

NPO法人放射線教育フォーラム発行の論文集「放射線教育」では、広く放射線教育に有益と考えられる内容の原稿の投稿をお待ちしております。編集委員会で審査の上、採用の可否を決め、一部改定をお願いすることもあります。詳しくはお手元の最近の「放射線教育」の巻末のページをご覧ください。なお、著者には表紙付きの別刷り30部を無料で提供します。毎年1月31日とその年度の締切としています。

《学校教員を対象としたセミナー・実施状況》

2003年度「学校教員を対象としたセミナー」の開催予定につきましては、ニュースレターNo.26(2003年6月発行)でお知らせしましたが、現在までに下記の8地区で予定通り実施されました。

東北地区は11/29に仙台で、南関東地区は3/13、14に東京で行われる予定です。

地区名	開催地/開催日	世話人代表	定数	受講者数
九州	鹿児島・8/4~5	高島良正	50	44名
近畿	大阪・8/6~7	朝野武美	50	36名
静岡・山梨	三島・8/8	長谷川罔彦	50	76名
富山・石川・福井	富山・8/11~12	森 厚文	50	53名
北関東	日立・8/19~20	伊藤泰男	50	18名
中国・四国	広島・8/22	砂屋敷 忠	50	66名
愛知・岐阜・三重	津・8/26~27	山寺 秀雄	50	46名
北海道	小樽・10/4~5	石黒亮二	50	48名
合計			400	387名

2003 年度第 2 回勉強会プログラム

日時： 11月22日(土) 13:20 ~ 17:30
場所： 科学技術館 8階第三会議室
(東京都千代田区北の丸公園 2-1)

テーマ：エネルギー問題と放射線影響の実態と
その学校での教え方

【講演 1】13:20 ~ 14:40

「日本のエネルギー問題を学校教育で
どう教えるか」

東京大学大学院工学系研究科教授
山地 憲治

【講演 2】14:55 ~ 16:15

「放射線生物学分野の国際教育・
研究ネットワークの構築とその必要性」

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科教授
渡邊 正己

【講演 3】16:55 ~ 17:30

「放射線教育国際シンポジウム (ISRE 04) など
の NPO 法人放射線教育フォーラムの
諸活動について」

NPO 法人放射線教育フォーラム事務局長
松浦 辰男

8月15日 第5回 ISRE 常任幹事会
(尚友会館 8F3 号室 7名)

8月29日 第6回 ISRE 常任幹事会
(尚友会館 8F3 号室 7名)

9月2日 第3回理事連絡会、
第4回セミナー運営委員会
(尚友会館 8F3 号室 13名)

9月12日 第7回 ISRE 常任幹事会
(尚友会館 8F3 号室 7名)

9月13日 第2回加速器委員会
(神楽坂エミール 10名)

9月22日 第1回教育課程検討委員会
(科学技術館 6名)

9月25日 国際シンポジウム打合せ会
(静岡大学 12名)

9月27日 セミナーワーキンググループ
(霞山会館 9F ふよう 15名)

10月10日 第4回理事連絡会、
第5回セミナー運営委員会
(科学新聞社 15名)

10月14日 第2回編集委員会
(東海大学交友会会館 5名)

10月24日 第8回 ISRE 常任幹事会
(商工会館 7階 7D 室 5名)

10月31日 第2回教育課程検討委員会
(科学技術館 5階第4会議室 5名)

11月22日 第2回勉強会 (科学技術館)

《会務報告》

- 6月15日 第1回総会・勉強会
(日本科学未来館会議室 2 39名)
- 7月1日 第2回 ISRE 常任幹事会
(尚友会館 8F3 号室 6名)
- 7月11日 マスコミ報道委員会
(千代田テクノル 3名)
- 7月15日 第3回 ISRE 常任幹事会
(尚友会館 8F3 号室 5名)
- 7月18日 第2回理事連絡会
第2回国際シンポジウム幹事会
第3回セミナー運営委員会
(尚友会館 8F3 号室 12名)
- 7月19日 第1回加速器委員会
(神楽坂エミール 8名)
- 7月19日 第1回実験教材検討委員会
(中村理科工業 5名)
- 7月29日 第4回 ISRE 常任幹事会
(尚友会館 8F3 号室 6名)

《編集後記》

今年で3年目になる学校教員を対象にしたセミナーも今年度8地区で終わり、2地区を残すのみとなりました。受講者数については好調だったようです。11月には今年度第2回の勉強会が開催され、国際シンポジウムについても関係者の努力により準備が進んでいきます。年が明けると3月には NPO 法人になって初めての役員選挙が実施されことになりました。意欲ある会員の今後の活動に期待します。

(大橋 國雄 記)

放射線教育フォーラム編集委員会

大橋國雄(委員長)、坂内忠明(副委員長)、今村 昌、大野新一、菊池文誠、小高正敬、村主 進、堀内公子、村石幸正

事務局：〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関 3-3-1

尚友会館 B1F

Tel: 03-3591-5366 FAX: 03-3591-5367

E-mail: mt01-ref@kt.rim.or.jp

HP: <http://www.ref.or.jp>

NPO 法人 放射線教育フォーラム

ニューズレター No.27, 2003 年 11 月 22 日発行