

# 放射線教育フォーラム

ニュースレター

No.2 1995.3

## “放射線の登場する或る小話”

放射線教育フォーラム顧問 伏見 康治



終戦後のある日、学生から大阪大学理学部物理教室の原子核関係講座に就職した人が、相当深刻な顔をして私の前に現れた。手に茶碗大のガイガー計数管を持っている。「どうもこの計数管（彼はカウンターと言ったが）の計数がおかしいんです」と言って、理学部の建物の北翼の2階の北面した実験室に案内した。実験室といっても、数箇の計数装置が並んでいるだけである。その人、Iと言っておこう。Iは「今の状態ですと、カウンターは普通のバックグラウンドの程度なんです」成程、ガイガーカウンターは時々ガリガリという程度で、問題ない。「ところがですね、この窓を開けると」とIは窓際に近寄って、硝子窓を開けた。するととたんにガイガーカウンタが勢いよくガラガラと連続して鳴り出した。「窓から相当強い放射線がはいってきているんです。どこからこんな強いものが来るんでしょう」とIは緊張して言うのである。お互いに口には出さなかったが、強い放射線源が近くにあることを知っているの、ギョッとしたのである。

大分前になるが、ある先輩がラジウム臭化物の溶液を扱っていて、それをあたりにこぼしたという事件があった。放射能で汚染した器物をまとめて、大きな硝子瓶に入れて、ラジウムから出てくるラドンを時々実験用に汲出すことにしたが、しかし普段は殆ど使わないので、北翼の端にある階段の下にある空部屋に、この汚染したものをそっくり入れて窓に目張りをして、開かずの部屋にしていた。

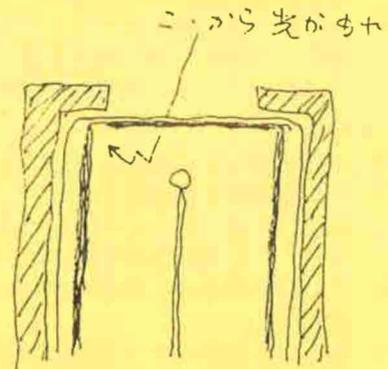
そういう放射線源のある部屋が近くにあることを知っているから、Iも、それから私もこの異常な計数は、その開かずの部屋から洩れているのではないかと思ったのであった。

そこで二人は問題のガイガーカウンターと電源などをかゝえて、放射能の在りかを探索して歩いた。ところが、めあての開かず部屋の窓の近くを探ってみても、特に異常はない。建物の外側を一巡したが、特にガイガーが異常にふえることはなく、部屋の中で窓をあけた時と同じ水準で鳴り続けているだけである。

地上にはどこにも線源らしいものがないのだから、後は窓からだと思ってカイガー管を上に向けたら、途端にとすさまじいガイガー音が出てきた。

「何だ、これは紫外線じゃないか」ガイガー計数管をよく調べてみると、円筒形のガラスの内面は一様に鍍銀してあるのだが、筒の底の周辺部は余りよくついていなくて、こゝから光が、紫外線も含めて中にはいる可能性があったのである。普段の使い方は、この硝子円筒を保護するために外側をプラスチックの円筒で囲っていて、この隙間をかくしているの、光～紫外線がもれてはいることはなかったのであるが、この日Iはこの保護のプラスチックをはずして使っていたのであった。

教訓：紫外線も電離放射線の一種である。その量子エネルギー $h\nu$ はX線やガンマ線にくらべて遙かに小さいが、それでも生体を造る分子を電離することができる。 $h\nu$ は小さいが、数は非常に多いから、ばかにできない。場合によっては皮膚ガンも惹起するのである。



## 東京地区第1回研究会開催される

暮れも押しつまった12月26日、東京地区の第1回研究会が都立アイソトープ研究所で開催された。当日のプログラムは下記の通りでかなり過密なスケジュールであったが約40名の参加者により熱心な研修、討論が行われた。

### プログラム

- 1 施設見学と展示説明
- 2 実習
  1. 矢野一米村式簡易GM管の製作と実習  
都立小金井北高校 米村伝治郎先生
  2. 液体窒素による高感度拡散霧箱の製作と実習  
都立西高校 森 雄児先生
- 3 講話
  1. 天然放射線のルーツを探る  
フォーラム幹事 後藤道夫先生
  2. 宇宙、太陽、地球、生物と放射線  
フォーラム幹事 篠崎善治先生
- 4 懇親会

### アンケート（感想と希望、提言など）

- 1 見学について
  - 1) 大変興味深く見学できた。
  - 2) もう少し時間が欲しかった。
  - 3) 日頃見られない機器類を見せてもらい、身近な事なのに知らなかったことが多く勉強になった。
  - 4) 研究所の研究者との触れ合いがもっと欲しかった。
  - 5) 施設を直接生徒に見学させる機会が有れば良い。
  - 6) 一般公開などあれば知らせて欲しい。
  - 7) 大人も科学技術の不思議に触れる実験、見学会等を希望する。
  - 8) 都立アイソトープ研の研究で紹介、実験できるものが有れば紹介して欲しい。
  - 9) 放射能、放射線、アイソトープ等の安全性の基礎的、科学的知識に関する易しいハンドブック又はパンフレットの発行を望む。
- 2 実習について
  - 1) 大変素晴らしく感銘を受けた。
  - 2) 大変興味深く実験できた。
  - 3)  $\alpha$ 線、 $\beta$ 線というものが、簡単な装置で観察できることに驚きと感動を覚えた。
  - 4) この実験で改めて物事の理屈を知る大切さを認識した。
  - 5) 放射線を観察できる実験、実習が簡単にできるということは、放射線に対する興味を非常に喚起するものであると思った。
  - 6) 現場で色々と工夫されている様子を見て感銘を受けた。表彰してはどうか。
  - 7) コンデンサーが簡単に出来るのが大変良かった。



- 8) 毎年授業においてうまく行かない霧箱実験もこれでうまくやれる気がする。
  - 9) ドライアイスを使う既製の装置があるが、この4年間で1度も飛跡が見えた事はなかった。液体窒素は年に5~6回使用しているが、霧箱用に考えた事はなく、大変有益であった。
  - 10) 生徒が先生役であったのがとても良かった。
  - 11) 生徒の説明発表は良くまとまっていたよかったです。
- 3 講話について
    - 1) 考えていたよりも易しく噛み砕いた内容だったので、興味深く聞いた。
    - 2) レベルも第1回目としてはこの位で上等である。
    - 3) 放射線に対する知識を増す事が出来た。
    - 4) 後藤、篠崎両先生の話もとても素晴らしかった。なんとか日本の教育に生かしたい。
    - 5) 化学が専門なので、放射線の知識も興味もあまり無かったが、今回の研究会で興味をもった。化学の授業で生かせればと思う。
- その他
- ① もうすこし時間があれば良かったと思う。
  - ② 専門の研究の事をもっと聞きたかった。
  - ③ ヒューマンカウンターの話は大変興味深く聞いた。
  - ④ 伏見先生の話が聞けたらよかった。
  - ⑤ ロマンと言われてもピンと来ないのはどうしてであろう。やはり話ではなく、ビデオの様な動くものとか、実物を見せて欲しい。

### フォーラムについて

- 1) 原子力発電や医療にこれからも使われていく放射線については、専門家だけではなく、多くの人に知って貰う必要があると思うので、研究だけではなく、広報にも頑張りたい。
- 2) 放射線は教科書の後の方にしか出てこないし、良く分からない。目に見えないから怖いと思うだけで、そのままにしているのが現状である。放射能、放射線の単位や安全性について分かり易いパンフレットやビデオがあると良い。
- 3) 中学、高校レベルで出来る放射線の実験をシリーズで紹介して欲しい。
- 4) 今後ともこの様な企画を是非続けて欲しい。

## 研究会を見学して

放射線教育フォーラム主催の「霧箱やGM管の製作と実習」などについての研究会が都立アイソトープ総合研究所で開催されることを知りオブザーバーとして参加させていただいた。

午前中は、アイソトープ実験棟、環境放射能測定室、加速器・施設棟を見学した。それぞれパネル等を使って手際よく説明していただいた。

午後、実習である。「霧箱の製作と実習」(都立西高校・森先生)は、物理部の生徒さんがOHPやビデオで実習内容を説明した。わかりやすく、立派な発表であった。実習中も自主的に指導やアドバイスをしてくれた。先生方は数人ずつのグループに分かれて霧箱作りである。パイレックスガラス容器の底に黒っぽい布を敷きエチルアルコールで湿らせ線源を置く。ラップでふたをして底を液体窒素で冷やす。容器の底が適度に冷えアルコールの蒸気が過飽和になると、スライドプロジェクタであてた光の中に線源から放射状に勢いよくのびる $\alpha$ 線の白い霧の線が見えてくる。塩ビ管を摩擦して生じた静電気ではこりや不要なイオンを除くと飛跡がすっきりする。青空の飛行機雲をイメージするように深青色の布をバックに浮かび上がる飛跡は、ひき込まれてしまうほど白く輝いている。 $\alpha$ 線に比べ、たよりにげに動く細い $\beta$ 線の飛跡も見ることができた。線源はキャンプ用ランタンのマントル( $^{232}\text{Th}$ を混入させているらしい)を用いたが、西高の校物理部では $^{220}\text{Rn}$ (トロン)の半減期測定にも取り組んでいるとのことであった。

続いて「静電気GM管の製作」(都立小金井北高校・米山先生) フィルムケースとリード線で作ったGM管を使い捨てのプラスチックコップにアルミ箔を巻いて作ったコンデンサーに接続、塩ビの水道管を摩擦して生じた静電気を溜める。ラジオのスピーカーで音を拡大する。成功するとサーベイメータのあのガーッ、ガーッと音が聞こえてくる。感激である。



こんな材料で-----。作っている人もものぞき込んでいる人も、みんな少年の顔になっている。

最近では、写真やビデオなどの技術の進歩で画像による教材も多く、パソコンを使ってゲーム感覚で興味を持たせようという考えもある。しかし、自然科学に興味を持たせるためには、身近な材料を用いて、原理を考え工夫して作った道具(測定器)で観察することの意味は非常に大きいと思う。

引き続き、後藤先生、篠崎先生による講話があった。最後に意見交換の時間があり、放射性物質の安全取り扱いに関することが問題点として出された。放射能ばかりではないが、理科実験に用いるモノには取り扱い次第で危険な物質もある。始める前に計画を立て、どの様に取り扱うかを十分に考えることも理科教育の重要なポイントになると思う。

最近、若者の理科離れ、原子力離れが指摘されているが、参加された先生方が楽しそうに実習をしておられる様子を拝見して、これからの理科教育に期待がもてた。

今井靖子(放医研・養成訓練部)

## フォーラムへの提案

会員の方々から放射線教育フォーラムの活動や運営に関して意見が寄せられています。順次紹介していきますが引き続き建設的御意見をお待ちしています。

- 高校・中学の原子力教育がこれまでも最も不十分であったので、この点を中心とせよ。(A)
- 放射線の正しい知識を中学・高校生に伝えるのは急務であるが、残念ながら今の学校の態勢では殆ど不可能である。今のままでは日本の科学技術は10年以内に衰退するのは火をみるよりも明かである。(G)
- 既存の同種の活動をおこなっている諸団体と競合するのではなく、それらの接着剤の役目を果たしつつ、草の根運動を通して大きな力を結集できる原動力となることが望ましい。(S)
- 研究者・教師・企業・行政などの垣根をこえることが必要(K)
- 私大の原子炉を(近畿大学でやっているように)理科系の先生の实習に活用せよ。(O)
- 文部省に要求して高校の理科の教科書すべてに放射線教育の記述の充実を。(H)
- 中学・高校の先生方をできるだけ多く入会していただいて、これらの先生の入った委員会を中心に運営することが望ましい。(M)
- 他の類似目的のグループとの協力、また原子力推進派だけに偏らないように。(N)
- 地道な活動を長く続けること。(O)

## 話題

# 原子炉の安全性 ——とくに多重防護の考え方

原子力システム研究懇話会 村主 進

原子炉施設の安全性確保に関する基本方針は、

(1) 事故防止、(2) 平常運転時における被曝低減および(3) 原子炉施設と公衆との隔離の確保の三つに分けられるが、ここでは事故防止、特に多重防護の考え方に基づく事故防止対策について述べる。

事故防止対策では、先ず地震などの自然現象に対して原子炉施設の安全上重要な構造物及び設備が壊れたり動かなくなったりしないように十分な耐震対策を施すとともに、多重防護の考え方に基づく何重もの事故防止対策を行うことである。

原子炉施設は近辺に活断層の無い岩盤上に設置する。そしてサイト周辺の歴史地震の調査、活断層の調査および地震地帯構造に基づく検討を行って、敷地に最大の地震動を与えると考えられる設計用最強地震を選定しさらにこれを上回る設計用限界地震を仮定する。サイトの下に活断層が無いことを確認しても直下地震は設計用限界地震の1つとして考える。そしてこれらの地震に耐えるように原子炉施設の耐震設計を行う。

多重防護は、深層防護(原語はDefence in Depth)と言う方が正しいが、深層防護と言う言葉が一般の人に理解され難いので用いられてきた。もともとは軍事用語で深層防禦という意味である。これは敵が攻めてきたら第一の陣地で守る。そこが突破されても第二の陣地で守る。さらに、それが突破されても第三の陣地で守るという考え方である。

多重防護の設計は三つのレベルに分けられる。第一のレベルは異常の発生防止である。このために色々な対策が講じられているが、一言でいえば余裕のある安全設計である。また運転員の誤操作防止のためのインターロック、機器の故障があった場合に安全側に作動するフェイルセーフ設計を採用している。このような設計によって異常な事象が極力発生しないようにしている。

異常な事象が極力発生しないようにしても、人は誤操作することもあり、機器は故障することもある。第二のレベルの対策は、運転員の誤操作や機器の故障によって異常が発生したときには、異常が拡大するのを防止し、さらに事故に発展することを防止することである。このために異常を早期に検出し、自動的に原子炉を停止し、自動的に水を補給して原子炉を冷却するように設計されている。また原子炉を停止し、冷却する系統は二系統以上の系統より構成され、またそれぞれ独立して設置されている。そして一系統が故障しても所要の機能を全うできるようになっている。また外部電源が無くなった時でも作動することができる設計になっている。なおここで事故とは、放射性物質を外部に放出して、周辺の人に迷惑をかけるような事態と定義している。

このような対策をとることによって事故に発展することは殆ど考えられないが、第三のレベルとして、事

故に発展したときでも周辺への放射性物質の異常な放出を極力防止する設計となっている。このため原子炉格納容器及び格納容器スプレイを設置している。

このような多重防護の設計とともに、設計通り建設され、設計の範囲内で運転することも重要である。これらを行えば事故が発生しないことは過去の実績が示している。

旧ソ連のチェルノブイリ4号炉の事故は、安全設計の不備と運転員の無謀な運転によって、多重防護の第一のレベルも第二のレベルも第三のレベルも破られたことによって起こったものである。このため奥深くまで設置されているべき(深層)防護の対策は何も無かったことになる。従ってこの事故では炉心に蓄積されていた核分裂生成物のうち、放射性稀ガスは100%、ヨウ素131は20%、セシウム137は13%、ストロンチウム90は4%放出された。

米国のTMI2号炉事故では、幾多の機器が不調のまま運転されていて、このために運転員の誤判断を誘発したこともあって多重防護の第一のレベルと第二のレベルが破られた。第三のレベルの機能は一部破られたが、一部は機能していた。このため、炉心に蓄積されていた放射性稀ガスの5%が外部に放出された。しかしヨウ素131は炉内蓄積量の1000万分の3の放出に止まり、他の放射性物質の放出は認められていない。

美浜2号炉の蒸気発生器細管破断事象は、設計で定められたとおり施工されなかったことにより発生したものである。すなわち第一のレベルが破られて異常が発生した。しかし、第二のレベルが機能したため核分裂生成物の放出はない。第三のレベルも機能したが、第二のレベルでくい止められていたので第三のレベルの機能は使う必要はなかった。

チェルノブイリ4号炉もTMI2号炉も炉心を溶融するような事故を起こした。それではわが国の原子力発電の信頼性はどの程度であろうか。原子力発電所のシステム、プラントの施工、プラントを構成する個々の機器の信頼性、運転員の操作の信頼性などの現状を分析して確率論的安全評価を行った結果、炉心を溶融するような事故の起こる頻度は約百万年に1回と評価されている。これが日本のプラントの現状であるが、これは多重防護の設計を厳重に実施し、厳重な品質保証のもとに建設・施工し、また運転・保守要員の高い技術能力によるものである。西欧諸国における原子力発電の信頼性も確率論的安全評価の結果は日本に近いが略同等である。

次に百万KW・年の電氣量を生産することに伴う人的損害を、国際応用システム解析研究所のW. Häfele氏が過去の実績に基づいて整理したものとすると、軽水型原子力発電は事故による死亡者数が従業員、公衆とも他の発電方式(石炭火力、石油火力、LNG火力、太陽エネルギー)に較べて少ないか、またはほぼ同数である。これは軽水型原子力発電の信頼性が高いことを示すものである。そして事故による死亡に寄与するのは主として資源採掘事故、資源輸送に伴う交通事故、発電所建設・保守に伴う労働災害事故であることを示している。(平成6年10月21日開催の幹事会のあとの勉強会での講演要旨)

## 公開シンポジウム (講演要旨)

「中学・高校における放射線の教育をどうするか」

1995.3.18 科学技術館

### 1 問題点の整理

松浦辰男 (立教大原研)

1) **背景と現実** 日本の学校教育における原子力や放射線の教育は非常に立ち遅れている。最近の調査では、日本の高校生の原子力・放射線に関する知識はヨーロッパ諸国と比べて非常に低く、また原子力の知識を学校の授業から得たという回答が7か国中最低であった。教科書でも、日本では原子力にたいしてネガティブな記述が目立つと指摘されており、筆者が高校の理科および社会の教科書総計170冊を調査した結果も、最近のものは大分改善されているが、記述が一般的に量的に不十分で、質的にも不適切なものが目につく。

2) **原因と対策** 最も根本的には、日本の「縦割り行政」が災いして、学校教育を司る文部省の「学習指導要領」に社会的ニーズの大きい原子力や放射線の扱いが不十分であることに起因している。「理科離れ」も同じ分脈にある。第2に、放射線の人体影響に関する多くの学者の公式発言が、本音はともかく、安全サイドに偏っているICRPの考え方に優等生でありすぎて、国民全体の核アレルギーを除くことができないでいることにある。従って、教育現場の一部の教師が熱心に放射線・原子力のことを教えようとしても、教科書、授業時間、実験設備、放射能に対する恐怖心、放射性物質の取扱いに関する法的規制、入試問題への出題が少ないこと(指導要領での扱いに起因している)など、あらゆる環境がそれを妨害している。この現実を改善するためには、われわれ(放射線や原子力の専門家と現場の教師)の協力と創意工夫に基づく努力が必要である。

### 2 教師のエネルギー・環境保全教育観

宮澤弘二 (東京家政大付属女子中学高等学校)

私たちの日々の生活や生産活動を営んでいくうえで、エネルギーの安定供給・確保が不可欠である。しかしながら、わが国のエネルギー基盤は、過去2度の石油危機を経験した今なお脆弱であり、21世紀を展望したとき長期的な視点に立脚したエネルギー問題の解決を計っていくべきではない。とくにここ数年の間に地球環境問題が顕在化し、エネルギーと環境保全の両立を計るための環境教育が学校教育の中で取り上げられるようになってきた。21世紀の地球を担う子供達にとって環境保全という視点でとらえることは極めて重要な問題であり、私たちの世代が未来に対して加害者とならない環境倫理を構築していくことが重要である。そこで、原子力エネルギーはすでに開発され、使用されており、科学的にしっかりとした基礎知識とその是非に対する態度を身につけさせることは放射線教育の役割である。

エネルギー環境教育情報センターが中心になって全国の小学校、中学校、高等学校の理科教諭対象に平成5年度に、アンケートをとり1038通の有効回答の内容から原子力エネルギーのあり方と、学校における放射線教育についてご報告する。

### 3 高校の教育現場から

佐伯邦子 (秋田経法大付属高)

現在社会において放射線は私たちの日常生活において大きな役割を果たしていますが、高校における教育の現実について少しでも知っていただきたいと思います。地方の一高校教師から発言させていただきます。

- 1) ハンドル軽やか指導主事は車にのって
- 2) ナイフ&フォークと先生。 27年間の支え
- 3) 産振には鍵
- 4) コンピューターとホルスタイン
- 5) 教えないから教えるに

### 4 放射線の最近の工業利用について

大野新一 (東海大)

放射線(高速で微細な粒子)は、原子をいくつも突き抜けるが、ある確率で物質の構成粒子と衝突して(例えば電子をはじき飛ばし)、運動エネルギーを失う。物質の側からみるとエネルギーを受けると電子の移動により化学結合が変化するが、衝突の際のエネルギー利用効率の悪さから、多くの場合放射線エネルギーの10%が化学反応に利用されるだけである。しかしながら、温度や相に関係なく(低温の固体でも)、また形状を壊さないうで物体内部に反応を起こすことができる。高分子と高分子をつないで熱や薬品に強い材料をつくる。高分子に特殊な機能をもつ分子をつないで、材料に新しい性質を付加する。ケイ素や窒素を含む高分子から形を崩さないように水素を除き、高温で使えるセラミック繊維をつくる。排煙ガスに含まれる有害物質(NO, SO<sub>2</sub>, HCl, 有機ハロゲン化物)を除去するなど利用される。

## 5 バイオへの利用

山口彦之(駒沢短大)

生物の構成単位である細胞のなかにはDNA(デオキシリボ核酸)という生体高分子があって、生物の構造と機能に関する情報を含んでいる。このようにDNAが生命分子であると理解されるようになったのは、放射線や放射性同位体(RI)が研究に利用されたためである。放射線の照射によって生じた突然変異はそれに対応する遺伝子の存在を明らかにし、それらの遺伝子の機能解析にはRI標識化合物が使われて生体内の物質の動態・代謝が解明された。

放射線やRIは、農作物や家畜・家禽の品種改良、栽培・飼育技術の改善、食品の加工技術の開発に大いに貢献してきたし、今後もその利用は欠かせないだろう。放射線を利用した不妊化虫放飼法は、殺虫剤散布による害虫防除と異なり、標的害虫のみを防除対象とするので、環境にやさしい技術である。

生命現象を解明しながら、そこでえた知識を人間生活の向上に利用とするバイオテクノロジーに対する期待が大きい。

## 6 少量の放射線の人体への影響をいかに正しく教えるかについての私見

三木良太(近畿大)

中学、高校レベルで放射線に関することを教える場合に、まず注意しなければならないのは、厳密に正確を期すあまり、判りにくい表現や専門用語を使うことをできるだけ避け、多少学問的な正確さに欠けるところがあっても、理解しやすく、関心をもたせることに主眼をおくことが重要ではないかと考える。

とくに「放射線」という言葉には、強い先入観をもっていることが多いので、この先入観を改めるように教えることが第一歩となる。このためには、現場の先生方が生徒を対象として行ったアンケートが大変参考になる。中学生の新入生でさえ「放射線・原子力はこわい」というイメージをもつものが約9割あったという事実に対して、強いショックを受けると同時に、このような状況を招いてしまった我々放射線・原子力関係者の責任を痛感している。

放射線教育フォーラムに参加した動機の一つも、このような反省にもとづくものである。ここでは、少量の放射線の人体への影響をいかに正しく教えるかについての私見をのべる。

### 受賞

米村伝治郎先生(都立小金井北高校)  
森 雄児 先生(都立西高校)

第1回東京地区研究会で実習の御指導をして下さった両先生がこのたび下記の賞を受賞されました。お二人とも長年の成果が認められたものです。

おめでとうございます。

#### ・米村伝治郎先生

「第1回科学技術体験活動アイデアコンテスト・科学技術庁長官賞」受賞

テーマ:「強力なリサイクル電池の発明と科学教育への応用」

#### ・森 雄児先生

「第26回東レ理科教育賞・本賞」受賞

テーマ:「霧箱で陽電子を見よう  
—— 液体窒素を使った森式霧箱」

### あとがき

放射線教育フォーラムの初年度の活動は基礎作り为重点が置かれてましたが高校の先生を対象にした第1回東京地区研究会、現行の理科教科書の調査、公開シンポジウムの開催、および関連学会と協力して放射線教育に関する文部省への要望書作成等の活動もなされました。本号では、これらの概要を中心にまとめました。

原子力発電、そして放射線やアイソトープが国民生活にとって不可欠のものとなっている現在、その安全性について国民の信頼を得ることが必要です。本号ではたまたま村主先生の原子炉の安全性が「話題」として取り上げられていますが、このたびの阪神大震災を機に原子力施設の安全性について、また緊急時の対策について再確認を行うことは国民の信頼を得るためにも必要なことでしょう。

放射線教育に関する提案(500~1000字)、フォーラムの活動に関する要望、組織作りや幹事の選出方法等についてのご意見を事務局まで郵送(またはFAX)でお寄せ下さい。(W)

### 会務報告

- 1月13日 総務幹事会(ホテルサンルート新宿, 6名)  
2月7日 文部省への要望書に関する打ち合わせ会  
(学士会別館, 7名)  
2月21日 総務幹事会(東工大, 6名)

### 放射線教育フォーラム事務局

〒105 東京都港区新橋1-18-2 明宏ビル2階  
リンクスリセウム気付 TEL 03-3503-5844  
FAX 03-3503-5843

#### その他の連絡先

- ・TEL : 048-471-2645 (今村 昌)  
・TEL/FAX : 0467-31-6014 (松浦辰男)  
・TEL/FAX : 043-432-8649 (渡利一夫)