

放射線教育フォーラム ニュースレター

No.33 2005. 11

出口を示そう放射線教育

放射線教育フォーラム 元理事 播磨良子



2005年8月25日の日本経済新聞の夕刊に、ニュートンの『アハ!』体験と言う表題で脳科学者の茂木健一郎先生が明日への話題を提供しておられました。英語では「ああそうか!」と気付いたときの感覚を「アハ!」と言う言葉で表します。ニュートンはリンゴが木から落ちるのをみて万有引力を発見したように、一瞬のうちに何かに気付くプロセスを「アハ!」体験というそうです。「アハ!」と気付いたとき脳の中では0.1秒ほどの短い時間、神経細胞が一斉に活動するらしいのです。この活動の結果、神経細胞の間の結合が強められ、一度気付けば、もう二度と忘れることがない一発で学習が完結するのだそうです。最近の研究で、「アハ!」体験のような創造的プロセスも広い意味の学習の一部であることが分かってきました。

私どもが放射線教育で、「はかるくん」で自然放射線の存在を知らせ、霧箱でアルファ線の飛跡をみせている能動的な学習は、まさに「アハ!」体験に匹敵するものと自負していたのですが、一発で完結したはずの放射線の存在の学習が世論に反映されていないことを感じるのです。

日本が原子爆弾の被爆国であるため、放射線は恐ろしいもの、取り返しのつかない悪影響を及ぼすものという学習が行き渡っていて、放射線のもつ素晴らしい能力を学習する機会を逸したのではないのでしょうか? このような学習をしてきた神経細胞には放射線の存在を知らせる「アハ!」体験だけでは放射線への親しみや期待をもって貰えないのでしょうか。放射線の存在を知らせるだけでなく、放射線の性質を、人々の経験から理解できるような現象を取り上げて、放射線に興味をもって貰うように出来ないのでしょうか?

レントゲン写真はX線を使って撮ったことはよく知られています。これは、体の中の骨や筋肉、臓器などにより、黒化度が違うことで、診断に使われています。空港で使われるX線による手荷物検査も同じ理由です。Co60 や Cs137 線源を使った鉛、鉄、アルミ等の透過実験は、γ線のエネルギーにより、異なる物質を透過する割合が違うことを示しています。この性質は、物質の厚さを正確に測れることから、広く工業界で利用されています。高分子化合物の場合、放射線の照射により、放射線架橋でその性質を色々変えることが出来ます。自動車のタイヤの弾力性を増したり、エンジンルームの電線の被覆も耐熱、耐油、柔軟性を持たせたりしています。医療機器の消毒も威力を放っています。また放射線を出すラジオアイソトープは、微量でその物質の動きを調べることが出来るため、トレーサーとして広く利用されています。携帯電話、家庭電気製品、パソコン等に広く使われている半導体の上にIC回路を作っていく過程で、マスクの上から放射線をあて感光剤を溶かして大量生産しています。

このように、放射線の優れた性質を理解してもらい、その性質を生かして、今の生活が豊かになっていることを学習するということまでを「アハ!」体験に含めれば、放射線の利用(原子力発電も含めて)も歓迎されるのではないのでしょうか?

「はかるくん」の話

東海大学理学部 菊池文誠

「はかるくん」とは（財）放射線計測協会が無料で貸し出しをしている簡易放射線測定器の愛称のことである。サービス開始以来多数の方が利用し、一般に放射線測定器に触れる機会のない人には貴重な存在であり、放射線教育の場でも大きな役割を果たしている。

操作は簡単で電源のON、OFFとブザーのON、OFFのボタンが二つあるだけである。測定の方法は本体上部+マークの内部に放射線を感じる蛍光体（CsI、ヨウ化セシウム）に放射線が当たることにより発生した光を光を感じる半導体（フォトダイオード）で電気信号に変えて検出する。つまりシンチレーション検出器の一種で主にγ線を検出するものである。

私たちの身の回りにはいろいろな放射線が存在する。主なものは宇宙空間から飛んでくる「宇宙線」と呼ばれるものと自然界に存在する放射性元素から放出されるα線、β線、γ線と呼ばれる放射線がある。代表的な放射性元素はウラン、トリウムであり、いずれもα、β、γ線を放出して徐々に別の元素に変わり最終的に鉛になって安定になる。また、カリウムという元素の中に約1万分の1の割合で存在するカリウム40はβ、γ線を出している。これは人間の体内にも存在する。

私たちの受ける放射線の量を表すのにSv（シーベルト）という単位を用いる。しかしこれは大きな単位なので通常は1,000分の1のmSv（ミリシーベルト）、1,000,000分の1のμSv（マイクロシーベルト）が多く用いられる「はかるくん」では単位の表示が積算量として1時間あたりの線量μSv/hで表示される。

実際に「はかるくん」で自然放射線を測定してみると数秒ごとに表示が変わるのがわかる。これは測定器に放射線が飛び込んでくるのが（正確には放射性物質から放射線を出す現象が）不規則なためである。そこで普通は5〜10回測定してそれらの平均値をとる方法が用いられる。自然放射線はこのような統計的なばらつきのほか、地質やその他の条件でもかなり異なってくる。わが国では関東ローム層の東日本よりも花崗岩質の多い西日本の線量率が高い。また、飛行機に乗ると水平飛行する高度1万メ

ートル付近では地上の10〜20倍にもなる。これは上空では地上からの放射線の影響はないものの宇宙線の強度が急に増加するためである。

「はかるくん」での測定でいくつかの興味深いことがわかる。たとえば屋内ではコンクリートの建物の方が木造建物より線量率が高い。屋外では墓地が高く、墓石に近づけばさらに高くなる。これは墓石の花崗岩がトリウムを含んでいるためである。建物でも使用されている材料で線量率は様々である。また、水面上や河川に架かる橋の上は水が放射線を遮蔽するため低くなり、トンネル内では宇宙線は減少するもののラドンの影響が多いので一般には線量率は増加する傾向がある。また、雨の降り始めは空中に浮遊している放射性物質（ラドンの娘核種）が地上に落とされるため線量率が増加する。

一般的な使用上の注意として、装置の表示部にあるバッテリーチェッカーが点滅していれば専用の充電器で充電すること、テレビ、電子レンジ、蛍光灯など電磁波を発生する電化製品の近くで使用しないこと、がある。後者は測定器の回路が電磁波に対するアンテナの役割を果たすため、放射線によるもの以外の信号を発生させる恐れがあるからである。水に濡らしたり、高温の場所に置いたり、長時間直射日光にさらすようなことも避けるべきである。

「はかるくん」にはγ線のほか、β線も測定できる「はかるくんⅡ」がある。これはγ線用のセンサーのほか、β線検出用の半導体検出器を内蔵しているものである。また、学校での実験用として検出器のほか、線源、遮蔽材などがセットになったものも用意されている。詳細は下記へ問い合わせさせていただきたい。

「はかるくん」借用についての問い合わせ先

財団法人 放射線計測協会業務部

〒319-1106

茨城県那珂郡東海村白方白根2-4

Tel. 029 (282) 0421

鵬程の旅

放射線医学総合研究所 坂内 忠明

荘子の内篇逍遙遊は次のような文章で始まる。

北冥有魚 其名為鯢 鯢之大
不知其幾千里也 化而為鳥
其名為鵬 鵬之背 不知其幾千里也¹⁾

要するに「極北の海に鯢というとても大きな魚がいて、それが化けて鵬というとても大きな鳥になった」ということである。この鳥は海が荒れる時、極南の海へと飛び立つとされている。

鵬は齊諧によれば、極北の海から極南の海に移る時は、三千里海面を打ちながら滑空して、さらにつむじ風に乗って九万里の高さまで上がり、そこから六ヶ月かけて飛んで行くのだそうである。

実に壮大な話であるが、現実にあわせるとどうなるのであろう？

要は北極から南極に移動するまで、9万里（当時の一里は現在の約405mなので3万6450km）の高さまで上がり、約180日をかけて地上でいえば、約4万kmの距離を移動することになる。冷静に考えてみると、少し滑稽な感じがする。飛び上がった距離だけで、もともと移動しなければならない距離の9割になるのである。ちなみに3万6000kmの高さは気象衛星の軌道の高さであるので、この鵬は地球を半周するために宇宙に飛び出してしまうということになる。

もし、鵬が、北極点から真直上空に飛び出して、3万6500kmの高さまで上がり、南極点まで六ヶ月かけて飛行したというのであれば、どういう旅になるのであろうか？

折角なので宇宙放射線の被ばくにも着目して考えてみようと思う。

鵬は最初のつむじ風と羽ばたきだけで上昇するのであるから、海面から一気に、3万6500kmの高さまで上がって来なければならない。ロケットでも三段階に分けて力を使って上がっているのであるが、鵬は一回だけの力で上がっていく。

空気の抵抗等を見れば、3万6500kmの高さの位置エネルギーの変化量と海面から飛び上がる時の運動エネルギーの変化量は同じと言う事である。鵬の重さをシロナガスクジラの重さ（約100t）程度だと仮定して、万有引力の法則等を用い、どれくらいの力がかかるか概算すると、地表面における初速度は1.76 km/s となった（計算は結構いい加減なのであまり当てにしないでもいいが）。

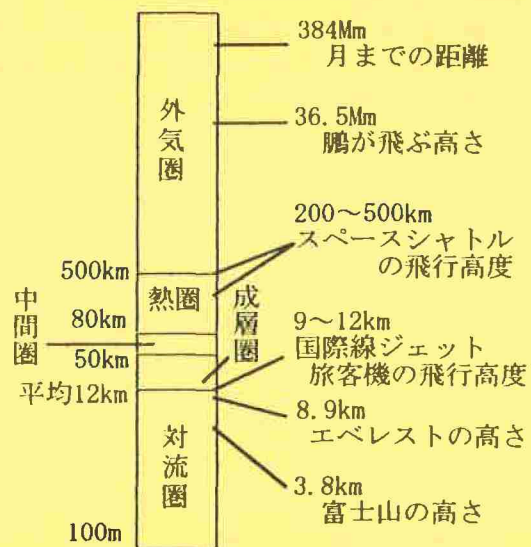
0.1秒ぐらい一回の羽ばたきでこの速度になると、一瞬で1.76 km/s²（約180G）の加速度を得たということとなる。さすが聖なる鳥らしく、鵬は丈夫にできている。

さて、これから3万6500kmの高さへ向かうのであるが、地上からの高さをログスケールで描くと図1のようなになる。

まず、私達がいる対流圏を抜け出さなければならない。対流圏は地面からの放射線が多く、宇宙から来る放射線は磁気と大気に遮られて非常に低い。空を昇って行くと地面からの放射線は少なくなり、宇宙放射線が多くなる。

地上から10kmぐら子上がると普通の生物は低酸素症状を示すようになる。更に上がると酸素不足で意識を失う。でも、鵬は気にせずほんの数秒で昇って行く。このあたりの宇宙放射線は1時間あたり5μSvぐらいである。²⁾

続いて成層圏に入る。ここにオゾン層がある。大気は希薄になり、有害な紫外線もオゾン層より上は遮られることがなくなる。有害な紫外線がどんどん当たるのであるが、鵬は聖なる鳥なので平気らしい。またこの辺りから一次宇宙線



図：地上からの高さ
(高さはlogスケールを使用)

が出てくる。一次宇宙線は大気に入って、空気を構成している酸素や窒素などの原子核と衝突し、それらの原子核を破砕して二次宇宙線（高エネルギーの中間子、電子線、ガンマ線など）を生じるため、地上に届くことはない。一次宇宙線が持つエネルギーは範囲が広く、高いものは人工の加速器では生成し得ないほどである。

更に中間層を抜け、熱圏となる。スペースシャトルが飛ぶのもこの高さ。温度は300度以上。普通に熱せられたフライパンより熱い。毛利衛さんがスペースシャトル STS-47 で宇宙に滞在した時のデータ³⁾を元に計算してみると、この線量は $15\mu\text{Sv/hr}$ であった。

ちなみに大気圏は地上から500kmまでのところにある。それ以上は外気圏となり、いわゆる宇宙である。鵬は5分ぐらいでここまで来てしまう。

外気圏は真空中で、温度も無いに等しい。でも鵬だから支障無しということにしておく。地上から1000～5000km付近の上空には、「ヴァン・アレン帯」という地球の磁場で放射線を閉じ込める場所があって、ヴァンアレン帯のところは極度に放射線が高いが、そこに達するまで放射線は低い（しかし、宇宙船の中でも 0.5mSv/日 注1）。地球で半年かけて浴びる線量を一日で浴びてしまうのである）。これを超えると線量は跳ね上がり、月面に達したアポロミッションにおける船内の平均線量率などは 1.2mSv/日 程度だそうである⁴⁾。

ということで、3万6000kmの高さに到着。

ここまで来るのに、約2日かかっている。これから地面に対し毎日202kmずつ降りかつ111kmずつ前に進む。前に進む距離で考えれば、一秒たりとも休まなければ時速9.6kmである。優雅にひらりひらりと降りるといふより、角度をつけて降りている感じである（地球を東西方向にくるくる回りながら降りていった方がよいように思うが。水平方向の移動距離を三倍にしても時速40kmぐらいですむだけだし）。

ヴァン・アレン帯の中に入るのは、到着25日前。それまでががんがん宇宙放射線を浴びることになる。一日 1.2mSv 浴びたとすれば 187mSv 。そしてヴァン・アレン帯を抜けるのは到着5日前。それまで一日 0.5mSv 浴びたとすれば、合計で 197mSv 。それ以後の被曝は、これまでの値にくらべれば誤差の範囲である。飛んだ距離も昇るのに使った距離を含めて77.9Mm。

ということで、鵬は宇宙放射線を約 0.2Sv も浴びてしまうことになる。

他にもっと楽な経路はないのだろうか？

雲や嵐が嫌ならば、対流圏の上空、せいぜい雲の上で飛べば良いだけの話である。飛行機の国際便もこの辺りを飛んでいる。このあたりの放射線は一日に 0.005mSv なので、仮に、北極から南極まで半年かけて飛んだとすれば、飛ぶ距離も2.01Mmであり、 0.91mSv となる。距離は4分の1、被曝線量も215分の1となる（でもものろすぎて落ちるかも）。

この場合、半年もかけるから被曝線量が高くなるので、もっと速く飛んだとしよう。時速2000kmでまっすぐ飛んだとすれば、10時間ちょっとで北極から南極に行くことができ、被曝線量は約 $2.1\mu\text{Sv}$ となる。こちらの方が安全で簡単ではないだろうか？^{注1)}

莊子は

蜩與學鳩笑之曰（中略）

奚以之九万里而圖南爲¹⁾

「南に行くために空高く昇っていく鵬の姿を見て、蜩（ひぐらし）と鳩が大げさだと笑っている」のを評して、長い旅にはそれなりの準備が必要であることを説き、

小知不及大知、小年不及大年¹⁾

「小知は大知に及ばず（貧弱な知識は広大な知識に及ばない）」

と言っている。

でも、どう譲歩しても蜩と鳩の方が正しいようにしか思えない。

注1) NASAが実施した宇宙ミッションプログラムにおいて飛行士の造血組織が被ばくした平均吸収線量率の平均値。元データは文献4

注2) 実際に飛行機で行くとそこまでスピードがないので、被ばく線量はかなり高くなる。ちなみに成田空港から、地球のほぼ反対側のサンパウロまで、ニューヨーク経由で $112\mu\text{Sv}$ （2005年10月の場合。放医研の航路計算システムを使用。詳細は

<http://www.nirs.go.jp/8080/jiscard/index.htm>）

引用文献

- 1) 莊子 p. 17-28「莊子 第1冊 内篇」、訳注：金谷治、岩波書店（東京）1971
- 2) 内堀幸夫、航空機搭乗時の被ばく線量、p. 138-148「宇宙からヒトを眺めて：宇宙放射線の人体への影響」藤高和信、福田俊、保田浩志編、研成社（東京）2004
- 3) <http://www.jnc.go.jp/park/q-a/housya/26.html>
- 4) 保田浩志、宇宙で被ばくする放射線の量、p. 21-32「宇宙からヒトを眺めて：宇宙放射線の人体への影響」藤高和信、福田俊、保田浩志編、研成社（東京）2004

故 杉 暉夫さんを偲ぶ

元日本原子力研究所・特別研究員
佐伯正克



梅雨明けも近い平成 17 年 6 月 23 日、本会幹事の杉 暉夫さんが急逝された。享年 70 歳。

約 1 ヶ月前の 5 月 21 日に開催された、「2005 年度放射線教育文系セミナー・北関東地区第 6 回準備会」には、奥様の運転ながら、資料を携えて参加されておられたので、訃報に接し非常に驚いたことを今でも鮮明に覚えている。

杉さんが発病されたのは、追悼者が杉さんの以前座っておられた席に就いている時であった。退職されて暫くたったが、原子炉主任技術者用の研修に得がたい講師として、非常勤で講義していただいていた。ジョギングの途中で転び、病院へ行ったところ怪我より皮膚がんのほうに深刻だから直ぐ入院するようにといわれたが、「講義を終えるまで入院はい

やだ」といっている。説得してほしいと奥さんから連絡を受けた。杉さんらしいと思いつつも、何とか説得し入院していただいた。約 5 年前のことであった。幸いに、比較的短期間で退院され、ジョギング等もできるようにまで回復されておられた。

杉さんは若い時から体を鍛えることに熱心で、原研職員の間で野球が盛んな頃、球団「Z」を主宰され、所内リーグで活躍されたと聞いている。「Z」の命名は「これ以上弱いチームはない、これより落ちることはない」、というところからであると伺った。絶えず向上することを目指されていた杉さんの一面が良く現れたエピソードであると想う。

本会の主要な活動の 1 つに、放射線教育文系セミナーがあるが、2003 年度の世話人として共に準備した時が、以前からももちろん良く存じ上げてはいたが、追悼者が杉さんと親しくお付き合いした最初であった。その頃から、同好の士とともに出しておられた「原子村」の電子版を送ってくださるようになった。聞きしに勝る勢力ぶりに大いに驚嘆させられたものである。5 月 21 日の会合でお会いした 1 週間後に、「杉です。体調不良のため、しばらく原子村電子版の送信を休みます。」というメールをいただいたのが最後となった。しかし、その 3 日前には原子村電子版 48 号が送られてきており、「図書紹介：JCO 臨界事故その全貌の解明—事実・要因・対応」と「JCO 臨界事故設備 模型受け入れ決定 東海「原子力科学館」に展示」の記事が載せられていた。入院直前の病床で書かれたものとは思えないほど、丁寧なしかも力のこもった A4 版 19 ページにも及ぶ大作であった。杉さんの人一倍強い意志力の成した技と感じている。

多くの原子炉主任者の育成に貢献され、放射線教育にも熱心であった杉さんを失ったことは本会にとっても誠に大きな損失であるといわざるを得ない。 残念である。

心から哀悼の意を捧げるとともに、ご冥福をお祈りします。

2004 年度予算・決算額及び 2005 年度予算案

2005 年 6 月 25 日

(セミナーは下欄にて別記)

単位：円

費目	2004 年度 予算額	2004 年度 決算額	2005 年度 予算案	備考
(1) 収入の部				
個人会費	680,000	484,000	1,100,000	05 年予算：会費を 3 千円から 5 千円に値上げとして 04 年実績：52 団体
団体会費	4,050,000	3,120,000	3,500,000	
寄附金	300,000	140,512	300,000	04 年実績：有馬会長祝賀会費 47 名 235 千円含む 04 年実績：8 団体
助成金		0	1,800,000	
雑収入	300,000	336,310	300,000	
資料掲載料収入	1,000,000	600,000	900,000	
預金利息		2		
借入金		250,000		
(収入合計)	6,330,000	4,930,824	7,900,000	
(2) 支出の部				
A. 事業費				
国内シンポ開催費	400,000	312,996	400,000	
ワークショップ開催費	640,000	48,315	600,000	
編集委員会費	100,000	111,380	100,000	
定期刊行物発行費	450,000	534,855	450,000	
不定期刊行物発行費	230,000	252,000	230,000	
政策提言関係費	30,000	0	100,000	
(事業費合計)	1,850,000	1,259,546	1,880,000	
B. 管理費				
総会開催費	150,000	109,435	150,000	
理事会	100,000	238,870	100,000	
幹事会・顧問会費	100,000	31,850	100,000	
名簿印刷費	70,000	79,380	70,000	
支部経費	50,000	0	0	
事務所借上代	793,800	839,475	1,097,775	
事務用品費	345,000	405,582	345,000	
人件費	2,708,640	1,012,300	2,708,640	04 年実績：一部はセミナー経費から支出 04 年実績：一部はセミナー経費から支出 04 年実績：一部はセミナー経費から支出
電話・FAX・インターネット代	370,000	124,967	370,000	
郵便・運搬費	120,000	310,438	120,000	
会議費	60,000	9,545	60,000	
雑費	200,000	380,545	200,000	
会計監査費	176,000	155,555	132,000	
借入金返済			250,000	
予備費	536,560		316,585	
(管理費合計)	5,780,000	3,697,942	6,020,000	
(支出合計)	7,630,000	4,957,488	7,900,000	
差引残高	0	-26,664	0	

セミナー運営に関する (財) 放射線利用振興協会との役務契約による収支

	2004 年度予算額	2004 年度決算額	2005 年度予算案
(1) 収入の部			
役務契約による収入	8,820,000	8,820,000	8,820,000
前年度繰越金		9	
受取利息		6	
(収入合計)	8,820,000	8,820,015	8,820,000
(2) 支出の部			
各地区及び本部	8,820,000	8,820,015	8,820,000
(支出合計)	8,820,000	8,820,015	8,820,000
差引残高	0	0	0

要望書「エネルギー・環境教育の充実のための学習指導要領の改善について」 の提出について

平成 17 年 8 月 15 日、放射線教育フォーラムは下記の要望書を有馬朗人会長名で中山成彬文部科学大臣に宛てて提出した。

本要望書は、現在の社会的要請に応えるために、原子力・放射線に関する基礎・基本的な知識を中心としたエネルギー・環境問題に関連する事項を、学校教育（小・中学・高等学校）で適切に取り上げていただきたいため、フォーラム理事有志（（主査）江田 稔・（以下五十音順）飯利雄一・河村正一・高木伸司・田中隆一・長谷川罔彦・（兼提出責任者）松浦辰男）が取りまとめたものである。

下記の詳細については、ホームページを参照、もしくは、事務局にお問い合わせ下さい。

記

「エネルギー・環境教育」の充実に関する要望書

わが国の学校教育制度の改革が必要であるとの声が高い。具体的には、少子高齢化、グローバル化、IT の普及、さらに将来のエネルギーの逼迫や環境問題の顕在化といった以前より変わってきた社会環境に応じた、将来の国家のビジョンに適応した適切な教育課程を作らねばならない。そのビジョンは、日本学術会議の「日本科学技術政策の要諦」によれば、人類社会の持続的な発展の象徴となるような「環境と経済の両立」モデル国家となることであり、そして、日本が科学技術の水準を維持するための人材育成が国の根幹であるとされている。

学校での理科教育の振興の必要性は近年各方面から指摘されていた。科学技術のなかでもわが国が国是としている原子力・放射線関係の学問・技術は現在日本がアジアでは指導的地位にあるのでこれを維持したいが、日本では原子力に対する青少年の人氣がうすれ、大学・大学院の原子力・放射線研究の講座の数が急減している現実がある。また最近のアジア 7 カ国の青少年の放射線に関する知識の国際比較で、日本の知識水準が最も低いという寒心に堪えないデータがある。このような現状を改善するには、日本社会の核アレルギーを改善するとともに、科学技術は環境破壊の元凶であるとするような一部の否定的感情論も矯正する必要がある。

社会が理科教育の振興を必要としているのは、科学技術の諸分野の専門家の養成だけでなく、一般社会人の一人でも多くが教養として、基礎的に重要な科学的知識と科学的なものの考え方と同時に、科学技術と社会との関連に関するバランスの取れた考え方を身につけることにある。これは、科学技術に関連する政策決定のために国民のスムーズな合意形成が必要であるためである。このように、これからの人材は文系・理系の枠をまたがるような幅広い知識と多面的、主体的な思考力が必要である。

このことから我々は以下のことを要望する。取り上げるべき内容に関しては、一見すこし専門的と思えることでも、そのものの社会的重要性の大きいものは、小学校から高校までの発達段階に応じて、必修内容として義務教育段階の早い学年のうちに教えるように、従来の慣習的な考え方を改定して配慮することを希望する。

要 望

- (1) 中学・高等学校の学習指導要領において理科と社会・公民などの教科を融合させた「エネルギー・地球環境」という新教科をつくる。
- (2) もし、そのような改革が難しい場合は、「総合的な学習の時間」の中でエネルギー・環境教育を必修の学習項目とする。また、既存の教科の中でエネルギー・環境教育にかかわる内容を扱うときは、各教科が相互に連携して指導するよう奨励する。
- (3) 現行の教科の枠組みの中で行われてきた「エネルギー教育」に関する内容については、以下のよう
に改善する。(①～④)
 - ① 小学校理科で、エネルギーのごく初歩的な概念を扱う。
 - ② 中学校理科で、エネルギーについて従来よりも深く扱う。また、放射線の初歩的な内容についても扱う。
 - ③ 高等学校理科で、必修科目の中でエネルギー、原子力、放射線についての基礎を扱う。
 - ④ 高等学校の公民で、科学技術の社会への応用において必ず伴う「リスク」に関する基本的な考え方を扱う。

将来計画検討委員会報告（２）

１．フォーラムの運営、財政などについて

2005 年度からフォーラムの個人会員会費を値上げしたのにもかかわらず、ほぼ順調に会費が納入されていることは、事務局としては感謝に耐えないところです。しかし、フォーラムの財政はこれだけで改善されるのではないので、今後、団体会員の拡充に力を入れようとしています。また、財政負担軽減のために現在の事務所を借り上げ費の安いところに移転させる件も検討しましたが、現在の事務所は種々のメリットがあり、当分は移転は考えない方針です。

２．「会員のメリット」を増やす方法

会員数を維持し増加させてゆくためには、われわれの組織の存在とその活動を P R することはもちろん、会員であることのメリットを増やすことも必要であります。現在、会員である権利としては、毎年 3 回の勉強会(そのほか見学会など)に参加して放射線教育に関する新しい情報を得、討論に参加することができる、フォーラムが発行するニュースレターや「放射線教育」などの定期刊行物に投稿することができる、これらの定期刊行物並びにそのほか年度末報告書などの非定期刊行物を無料で受け取る、フォーラムの主催するセミナーなどに優先的に講師や世話人になっていただく、そのほか(これらは自由にではないが)専門委員会や教員対象のセミナー、あるいは(まだ実現していないが)指導者層を対象とした懇談会に(オブザーバーとして)参加できる、あるいはこれらの情報を得るなどがあります。

今後の計画として、できるだけ多くの会員が、勉強会や一般の方々(青少年を含む)を対象とする講演会・討論会などで講師として会員自身の研究や経験、あるいはこの問題はどのように説明すれば分かり易いであろう、などの意見を発表して頂く機会を持つことは出来ないかと考えています。そのような目的で、近く会員全員に、このような講演会で話題提供できるテーマを調査する予定ですので、よろしくご協力下さい。

３．原子力安全基盤研究について

ニュースレター No.32 でお知らせしました「指導者層の原子力に対するリスク認識に関する調査研究」については、今年度にこの研究の開始を提案してありました組織からの回答は残念ながら不採択でありました。来年度はどうすれば採択されるかを検討すると共に、実質的に小規模でも開始すべく準備中です。

４．専門委員会のあり方

専門委員会については、「教育課程委員会」のように活発に活動しているところがある一方で、いくつかの委員会では休眠状態のものがありますので、近く集中的に討議して、今後のあり方、新計画(例えば教科書の調査を海外にまで拡大するなど)、予算とその財源などの問題点を 3 月末までに決定させたい方針です。

５．「ISRE08(台湾)支援委員会」

この委員会を次回の理事会の承認後発足させることになりました。

(文責：松浦辰男)

(事務局からのお知らせ)——役員選挙について

会員への次回のご連絡は、12 月に新会員名簿をお送りするときになりますが、この折に、来年 2 月に実施予定の 2006～2007 年度の役員選挙についての選挙公報を同封してお送りしますので、どうぞ役員選挙(理事候補者推薦と投票)につきよろしくご協力下さいますようお願いいたします。

NPO 法人放射線教育フォーラム 2005 年度第 2 回勉強会

日時： 2005 年 11 月 19 日（土）13 時～17 時 15 分 勉強会

17 時 30 分～19 時 懇親会

場所：科学技術館 6 階第 1 会議室（千代田区北の丸公園）

（勉強会プログラム）

13：00－13：15

「放射線教育フォーラムの活動について報告」（15 分）

事務局長 松浦辰男

13：15－15：00 トピックス「環境問題・放射線教育」

13：15－14：15

講演 1 「環境騒動の虚実——ダイオキシン・環境ホルモン・地球温暖化など」

渡辺 正（東京大学生産技術研究所 教授）（60 分）

14：15－15：00

講演 2 「放射線を題材にした演劇による理科教育」

石井慶造（東北大学大学院工学研究科 教授）（45 分）

（休憩 15 分）

15：15－17：15 集中討議 今後の理科教育・エネルギー環境教育のあり方

司会：江田 稔（放射線教育フォーラム）

講演 3. 「文部科学省へ提出した要望書及び原子力委員会へ発表した意見について」

松浦辰男（放射線教育フォーラム）（20 分）

講演 4. 「アンケート調査からわかった学校におけるエネルギー教育の現状と課題」

木村元一（エネルギー環境教育情報センター）（30 分）

講演 5. 「地球惑星連合・地学教育委員会からの提言」

畠山正恒（聖光学院中学・高等学校）（20 分）

講演 6. 「教育課程検討委員会の活動」

黒杭清治（放射線教育フォーラム）（20 分）

（討論 30 分）

懇親会 17：30－19：00 地下食堂（会費 1,500 円）

勉強会要旨

講演 1 「環境騒動の虚実——ダイオキシン・環境ホルモン・地球温暖化など」

渡辺 正（東京大学生産技術研究所 教授）

1980 年代に入ってから、酸性雨・地球温暖化・ダイオキシン・環境ホルモン・遺伝子組み換え食品・残留農薬・BSE…と、環境・健康にからむ「問題」が次々と起きた。だが、どれも「言われなければ気づきもしない」話ではなかったか？それに、科学で最も重要な「量・濃度」をもとに考えてみると、日ごろ食事や呼吸で体に入るものに比べ、リスクは何桁も小さいとわかる。政府の音頭で進行中の「温暖化対策」も、実効は限りなくゼロに近い「空騒ぎ」だと思えない。いったいなぜこんな「環境時代」が来たのかの分析も含め、ささやかな私見を披露したい。

講演 2 「放射線を題材にした演劇による理科教育」

石井慶造（東北大学大学院工学研究科 教授）

放射線の利用を一般の方に理解してもらうのは、なかなか難しい。これまで、講演、実験、出前授業など様々試みがなされている。我々は、平成 8 年より、一つの試みとして、大学生による演劇を通した放射線理科教育を行っている。これは、放射線を被告人にし、裁判にかけるというもので、「放射線裁判」と名づけている。学生達も演技に結構夢中になっており、また、学生と中学生との交流も良い教育効果を上げているように思われる。本講演では、これまで当研究室が行ってきた放射線理科教育の取り組みについて紹介する。

講演 3. 「文部科学省へ提出した要望書及び原子力委員会へ発表した意見について」

松浦辰男（放射線教育フォーラム）

フォーラムは 2005 年 8 月に文部科学省に「エネルギー・環境教育の充実のための学習指導要領の改善について」の要望書を提出した。この要望は（1）理想的形態として中学・高等学校で「エネルギー・地球環境」という新教科の創設、（2）「総合的な学習の時間」において「環境」「情報」などと同様に「エネルギー」を明示して各学校で取り上げ易いようにする、（3）小・中・高等学校の理科でエネルギーや放射線を現行より詳しく、高等学校で「リスク」の基本的な考え方を扱う、という 3 段階になっている。なお講演者は 10 月に原子力委員会で「初等・中等教育におけるエネルギー・原子力教育の現状と課題、特に義務教育レベルの教育充実をいかに図るか」についてコメントを発表してきたので報告する。

講演 4. 「アンケート調査から判明した学校におけるエネルギー教育の現状と課題」

木村元一（エネルギー環境教育情報センター）

昨年 11 月の小、中、高対象に実施したアンケート調査から、9 割以上の学校がエネルギー教育の重要性を認識しているものの、「時間的な余裕がない」などの理由から、教科書の内容を充実させるかたちでエネルギー教育を行っている学校は 3 割に満たないことが分かった。また、「総合的な学習の時間」において、エネルギーを扱っている学校は 1 割前後にとどまっている。エネルギー教育を定着させるための改善の視点としては、「小学校から高等学校までの一貫したカリキュラムの作成」や「エネルギーを身近と捉えられる教材の作成」などに高い要望があり、エネルギー教育の明確化や実践しやすい環境の整備など、エネルギー教育のより一層の拡充に向けて着実な取り組みが必要とされている。本発表では、エネルギー教育の必要性の認識の高さと実施に大きなギャップが存在することを述べる。

講演 5. 「地球惑星連合・地学教育委員会からの提言」

畠山正恒（聖光学院中学・高等学校）

地球や惑星を研究対象とする学会の連合組織である「日本地球惑星科学連合」が発足したが、次期高等学校学習指導要領の提言を 7 月に文科省に提出した。この提言は高等学校「理科」における全員必修の新科目創設とその内容からなり、地球人として必要最小限の科学知識の習得を目標としている。多くの高校で化学・生物分野しか履修しない生徒が増えているので、物理・地学分野も入った自然科学を広く学ばせることを目指し、あわせて中学理科で不足している科学知識を補う面も考慮している。また、センター試験の必修科目とすることにより偏った理科教育を是正するねらいも含む。提言を出すに至った背景を解説し、小学校から大学に至る日本の理科教育の構造的問題点を提起してみたい。

講演 6. 「教育課程検討委員会の活動」

黒杭清治（放射線教育フォーラム）

原発を破壊すると原爆同様に爆発する（33.4%）、東電原発シュラウドひび割れを放置すれば大事故（56.7%）・・・これはセミナー参加教員に行った意識調査の一部である。この結果を理科教員約 100 名に送り感想を求めたところ、この程度なら問題ないとの回答が 68.7%もあったのに対し、教員の放射線知識の低さに驚いた者はわずか 21.1%であった。

本委員会は現在小・中・高等学校の児童・生徒の発達段階別に最低限必要な放射能・放射線知識一覧を作成中であるが、教える教員の知識が不正確であったり、この程度なら問題ないと思っていたりでは子供たちに正しい教育ができない。そこで同時並行で教員が最低限知っていなければならない放射能・放射線用語集の作成にも取り掛かっている。

《お知らせ》

昨年8月に長崎市で催された第3回放射線教育に関する国際シンポジウム (ISRE 04) のプロシーディング集が、日本原子力研究所 (現: 日本原子力研究開発機構) から刊行されました。

現在、日本原子力研究開発機構のホームページ (下記のアドレス) からダウンロードすることができます。

是非、御活用下さい。

尚、このプロシーディング集を読むためには、「アクロバット・リーダー (4.0 版以上)」 (無償) が必要です。

<http://jolisf.tokai-sc.jaea.go.jp/pdf/conf/JAERI-Conf-2005-001.pdf>

《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。34 号の締切は 1 月 31 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。今回は「放射線に関する歴史」について特集を組む予定です。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 日をその年度の締切としています。

《会務報告》

6 月 1 日 第 2 回編集委員会 (霞ヶ関東海倶楽部 6 名)

6 月 10 日 第 1 回理事連絡会・第 2 回セミナー運営委員会 (尚友会館 8F3 号室 12 名)

6 月 18 日 第 2 回将来計画検討委員会 (科学技術館 6 階第 1 会議室 6 名)

6 月 18 日 2005 年度第 1 回総会・勉強会 (科学技術館 6 階第 1 会議室 出席者 23 名と委任状提出者 125 名合計 148 名、勉強会 42 名)

7 月 12 日 第 1 回教育課程検討委員会 (科学技術館 5 階 6 名)

7 月 28 日 打合せ会 (尚友会館 8F 1 号室 20 名)

9 月 9 日 第 2 回理事連絡会・第 3 回セミナー運営委員会 自主的ワーキンググループ (尚友会館 8F3 号室 15 名)

10 月 4 日 第 2 回教育課程検討委員会 (科学技術館 5 階 7 名)

10 月 27 日 将来計画検討委員会 (霞ヶ関東海倶楽部 5 名)

10 月 28 日 第 3 回編集委員会 (霞ヶ関東海倶楽部 8 名)

11 月 19 日 第 2 回勉強会 (科学技術館 6 階 第 1 会議室)

《編集後記》

今年度第 2 号 (No. 33) のニュースレターの編集が終了し、発行の運びとなりました。編集が終了した時点でいつも心に残る事の一つに、紙面が、フォーラムで今年度すでに実行した企画、実行中のもの、計画中のものについて、会員に十分な情報を提供するものになったかどうかという思いがあります。この点については絶えず反省しつつ努力を続けて行きます。

また、編集委員会では、この時期にはいつものことながら期末の計画へと議論が進む時期でもあります。今期末、来年 3 月に発行を予定している学術誌「放射線教育」Vol. 9 No. 1 では例年通りの投稿論文の外、特集として“放射線に関する歴史”を加えることとなっています。多くの会員の皆様のご投稿をお願いします。

(大橋 國雄 記)

放射線教育フォーラム編集委員会

小高正敬 (委員長)、坂内忠明 (副委員長)、今村 昌、

大野新一、大橋國雄、菊池文誠、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

ニュースレター No. 33, 2005 年 11 月 19 日発行