

# 放射線教育フォーラム ニュースレター

No.41 2008. 6

## 青森支部の目指すところ

放射線教育フォーラム監事・青森支部事務局長 笹川澄子



2008—2009 年度役員のご改選に際し、会員諸氏のご推薦と望外のご支持をいただき、若輩ながら理事に選出されました。2006—2007 年度監事の拝命に続く身に余る光栄に、改めてその責任の重大さを認識しております。

本フォーラムは、設立趣意書や定款に語り尽くされているように、わが国に特徴的な資源・エネルギー問題をわれわれ国民が理解し納得し、その上でどのように解決すべきかを考えていくところに役割を見だし、とりわけ学校教育に関連した政策に専門家集団として提言を行うなど様々な活動を行ってきました。そして、これらの活動の円滑な遂行のために先輩会員が尽力されてきたことを、私は末席からただ眺めるだけでした。

一方、1991 年以来私が生活の拠点を置く青森県では、周知のように、下北半島の付け根に位置する六ヶ所村で日本原燃㈱の原子燃料サイクル施設、北上して東通村で東北電力㈱東通原子力発電所 1 号機、むつ市でリサイクル燃料貯蔵㈱の使用済み核燃料中間貯蔵施設、そして津軽海峡を臨む大間町で電源開発㈱大間原子力発電所が稼働中、稼働準備中、あるいは建設計画中です。さらに、ITER（国際熱核融合実験炉）関連 4 施設も整備中です。

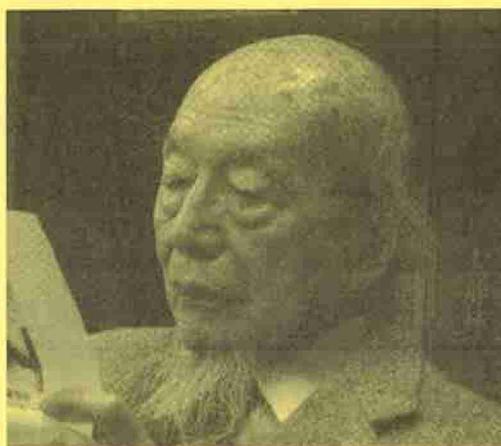
そのような状況にあって、原子力や放射線に関する諸問題に対する理解の仕方や認識に、地元住民、専門家、事業者、自治体首長、行政担当者等々の間にギャップが存在するような出来事を TV や新聞等のマスメディアを通じてあるいは直接に見聞きしてきました。その都度、このギャップを解消せずに遍く健康で文化的な生活は享受できないであろう、そのためには全ての関係者、特に住民の方々と専門家が膝を交えて意思疎通をはかることが必要であろう、と痛感してきました。

そして、当地青森にあってはフォーラムの役割を社会教育／生涯学習に生かすことも視野に入れてよいであろうと訴え、青森支部の設立に至りました。初年度は、有馬朗人会長と松浦辰男事務局長をお迎えして設立記念セミナーを、また堀内公子理事をお迎えして第 2 回セミナーを開催出来ました。この間にいただいた関係各位のご指導ご鞭撻そしてご協力には、感謝してもし尽くせません。詳細は「放射線教育 Vol.11、41-52、2007」をご参照ください。

今後とも青森支部は、支部長や支部を支えてくださる方々と共に、地元の皆様方の発意・発露を大事にし、膝を交えての双方向コミュニケーションを図ることを根幹に据えていきたいと思えます。諸兄姉に及ぶべくもありませんが、支部の円滑な運営のために、至らない点へのお叱りは激励と受け止め、微力を傾注する所存しております。また先輩会員だけでなく若手会員のご理解ご協力も欠かせません。全国の会員各位に参加いただけるような青森支部セミナーを夢みております。拙い HP もどうぞご覧下さい。

((財) 環境科学技術研究所・調査役)

## 伏見康治先生のご逝去を悼む



伏見康治先生近影

東京・市ヶ谷にて 2007年4月19日

(撮影：小沼通二)

NPO 法人放射線教育フォーラム会長 有馬 朗人

伏見康治先生が本年五月八日逝去された。九十八歳であった。昨年有志と先生の白寿を祝う会を企画したが、私は先約があり出席できなかった。それをさかのぼって先生がかつて会長をしておられ、数年前に引き継ぐよう言われて私が会長になった日ロ交流協会で、お祝いをしたがお元気で大変嬉しそうにしておられた。百歳までと念願していたが、残念なことである。放射線教育フォーラムも又一九九八年七月末より二〇〇〇年三月末まで伏見先生に会長をお願いしていたのである。

伏見先生は一九〇九年に名古屋市で生まれ、東京大学理学部物理学科を卒業後、一九三四年より大阪大学理学部物理学科に勤められ、菊池正士、湯川秀樹などと共に一九三一年創設の新鋭の気のみなぎる阪大で活躍された。この間、統計力学で業績を上げられ、後原子核物理学、原子力そして核融合の分野で指導的役割を演じられた。特に戦後原子力への強い反対論にもかかわらず、学術会議を中心に原子力導入を計られ、喧々譁々机を叩くどころか、机を蹴っ飛ばしたり、机に飛び上るといような烈しい反対論を展開する人々を説得され、茅誠司学術会議会長（当時）を助けて「自主・民生・公開」の三原則を柱にした、原子力基本法成立と原子力研究開始までもって行かれた。その後、核融合の研究の重要性を強調され、名古屋大学のプラズマ研究所長を長年つとめられた。今日国際協力によってITER建設が進んでいることにおいても先生の御尽力を忘れてはならない。

ソヴィエト体勢が崩壊し、ロシアの科学者たちが研究費に困っているとき、いち早く同志をつのって資金を集め、援助を行ったことも、ロシアの経済が復旧した今日忘れ勝ちではあるが、私は伏見先生の人道主義者としての一面に強く打たれたのである。

個人的にも、さまざまな点で私は伏見先生にお世話になった。中学校三年生の頃、伏見先生の一般人向けの解説書「驢馬電子」で、陽電子の面白さを知った。これが伏見先生の名前を知った初めである。そして大学生時代「確率論及び統計論」を読み大いに啓発された。私がエッシャーの繰り返し文様について「エッシャー—シンメトリーの世界—」を出版したときは、紹介文をこの本のため書いて下さった。その後もロシア科学者援助の件その他いろいろお手伝いをしたりお話しをする機会があったが、最後に

ゆっくりお目にかかれたのは、先述した渋谷のロゴスキーで開いた日ロ交流協会の白寿を祝う会であったかと思う。

伏見先生にはもっと長生きしていただきたかった。御冥福を心よりお祈りしたい。

(元文部大臣、元東京大学総長)

## 伏見康治先生のご逝去を悼む

放射線教育フォーラム顧問 更田豊治郎

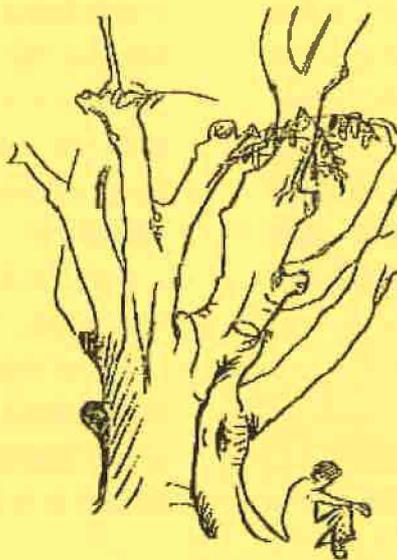
伏見康治先生は最近まで、シンポジウムや小さな研究会などにもご出席になり、昨年6月には白寿をお祝いする盛大な会を楽しませてもらって、優に百歳を超えられるものと信じておりましたので、5月8日にご逝去されましたことは、痛恨の極みと言うほかありません。謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

先生の物理学に限らない多才さは申すまでも無く広く知れ渡っていますが、その幅の広さと奥の深さはあまりにも大きくて、ここで妥当に表現できる自信も資格も私にはありません。

先生と放射線教育フォーラムとの関係では、有馬朗人会長が文部大臣にご就任中は大先輩の伏見先生が会長を引き受けて下さいました。そして、フォーラム主催の「放射線教育に関する国際シンポジウム」では、「ものを怖がり過ぎたり、怖がらなさ過ぎたりすることは易しいが、正当に怖がることはなかなか難しい」という寺田寅彦の名言を引用されてフォーラムが腐心している問題の要点への示唆を含めて、教育の理念と指針を簡潔明解に述べられた素晴らしい開会の挨拶をして下さいました。

伏見先生を日本の原子力平和利用の父とも思っておりますが、日本原子力研究所の初期頃、物理学会で原子力研究に関する討論会があり、少なからぬ偏見を含めて原子力研究に反対の意見が強い雰囲気満員の教室で、失礼な口調の反対意見なども傾聴しておられたお姿が浮かびます。先生は核兵器廃絶にも心を砕いておられましたが、言うまでも無くそれは極めて至難な世界政治問題です。世界のエネルギー需給問題で地球資源環境上最も有利と思われる原子力平和利用が世界中で健全に発展するようにする事が核兵器廃絶への着実な正道との考え方について、改めてお教えを頂きたいと思いながら安閑としており、その機会を失ってしまった自分の怠惰を悔やみながら、重ねて先生のご冥福をお祈り申し上げます。

(元原子力研究所副理事長)



伏見先生のイラスト「生い立ちの記」より

# 放射線防護基準はどのような委員会の基礎資料に基づいているのか (III)

放射線教育フォーラム理事 岩崎民子

## 2. 電離放射線の生物学的影響 (BEIR)に関する委員会

### (1) 歴史と目的

20世紀初頭 X線やラジウムが利用されるようになり、それに伴って健康への影響が懸念されるようになった。そこで1928年には放射線防護を目的とした国際放射線防護委員会 (ICRP) が設立された (次号紹介) が、これに呼応して米国では1929年に米国放射線防護・測定審議会 (National Council on Radiation Protection and Measurements : NCRP) が発足した。そのために、米国科学アカデミー (National Academy of Science : NAS) は米国研究審議会 (National Research Council : NRC) に対し、生物に対する原子放射線の作用についての評価を行うべく斯界の専門家からなる「原子放射線の生物学的影響に関する諮問委員会 Advisory Committee on the Biological Effects of Atomic Radiation : BEAR 諮問委員会」を1955年に発足させた。1970年、NASはAtomic RadiationをIonizing Radiationと変更したため、それに伴い名称も「Advisory Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation : BEIR 諮問委員会」となった。したがって、古くは“BEAR”という言葉が出てくる時がある。(以下「諮問」は省略)

さて、ここでBEIR委員会の手になる報告書について触れておきたい。放射線リスク関係者の間ではこの報告書のことを“ベアレポート”と簡略して呼んでいるが、分野が異なる方々にとっては“ベア”と言われても動物の“クマ”のことかと驚かれる。

ICRP および NCRP の二つの機関は、BEIR 委員会が作成したこの報告書の内容と密接に関連している放射線防護に関する問題の検討を以来継続している。

### (2) BEIR 委員会報告書

米国環境保護庁 (USEPA) は、放射線被ばくによる健康影響について最新の知見を整理・レビュー

し、放射線防護規則の意志決定の科学的基礎を得るために、米国科学アカデミーにこの作業を依頼した。これを受けて米国研究審議会は BEIR 諮問委員会に委託し、数年に一度報告書を作成し NAS/NRC 出版物として公刊している。これが一連の「BEIR 委員会報告書」といわれるもので、発行順にローマ数字の番号が付けられている。これまでに刊行された表題を以下に示す。(以下「委員会報告書」を略す)

BEIR-I The Effects on Populations of Exposure to Low Levels Ionizing Radiation. (1972) (電離放射線の低線量被ばくによる一般公衆への影響)

BEIR-II Considerations of Health Benefit-Cost Analysis for Activities Involving Ionizing Radiation Exposure and Alternatives. (1976) (電離放射線利用とその代替による健康上の便益-費用解析)

BEIR-III The Effects on Populations of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation. (1980) (電離放射線の低線量被ばくによる一般公衆への影響)

BEIR-IV Health Risks of Radon and Other Internally Deposited Alpha Emitters. (1988) (ラドン及びその他の体内に沈着したアルファ放射体の健康リスク)

BEIR-V Health Effects of Exposures to Low Levels of Ionizing Radiation. (1990) (電離放射線の低線量被ばくによる健康影響)

BEIR-VI The Health Effects of Exposure to Radon (1999) (ラドンへの被ばくによる健康影響)

BEIR-VII Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation. (2006) (電離放射線の低線量被ばくによる健康リスク)

なお、日本語に翻訳されているのは BEIR-III のみである。

この中で放射線リスク全体を取り上げているのは、BEIR-I、-III、-V 及び -VII であるが、BEIR-I はまだ原爆被爆者のがんに関するデータが余り利用できない時代であるため記載は古く、

BEIR-III 以降になって漸く現在のようなリスクの考え方が導入されるようになった。BEIR-IIIの翻訳はその意味で斬新的なものであり、大いに参考にされた。

さて、最近出版された BEIR-VII 報告書は、予備調査段階のフェーズ 1 (1998 年) と、実行段階のフェーズ 2 (2006) の二段階の過程を経て作成された。従って、BEIR-VII 報告書は正確には “Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation BEIR VII Phase 2” と呼ばれる。本書の主な目的は 1990 年に出版された「電離放射線の生物学的影響 (BEIR-V)」以降に得られた新しい疫学のおよび実験的研究情報を纏めることにある。

BEIR-VII 報告書の内容、とくに疫学を中心とした放射線リスク解析の手法と解釈については、本誌の 38 号 (2007. 6) に吉永信治氏が「ヒトの発がんリスク」という題で詳細に紹介されているので割愛するが、低線量放射線被ばくの影響としては、特に二つの点が強調されている。一つは、DNA 損傷、それによる突然変異、放射線による初期段階のがん化の何れもが線量と直線的な関係が認められる、もう一つは、動物実験の結果および疫学データは LNT (linear no-threshold) モデル (しきい値なし直線線量効果関係モデル) を採択していることである。すなわち「不確実性はあるが、疫学調査、動物実験、発がん機構に関する研究データを踏まえた結果から、低線量 (100mSv 以下) 被ばくにおける放射線量と発がんリスクとの間に単純な比例関係があるとする LNT モデルと、現在の科学的証拠とは矛盾しない」と結論している。その上で、高線量・高線量率から得られたリスク値を低線量・低線量率のリスク値に変換する補正係数 (線量・線量率低減係数 Dose and dose rate effectiveness factor: DDREF) を 1.5 と推定した。(UNSCEAR 2000 および ICRP 2007 年報告ではそのまま現在でも 2 としている)。

ところで、BEIR-VII 報告書と殆ど時を同じくして、フランス科学・医学アカデミーが「低線量放射線の影響に関する報告書 (2005)」を公表した。低線量放射線リスク推定において、不確実性は少なくないとしつつも、最近次々に得られた放射線生物学における新知見を考慮すると、低線量

被ばくによる生体応答は高線量短時間被ばくとは異なること、また生じた傷害も修復の可能性があることなどを斟酌し、高線量域の影響を低線量域に直線的に外挿することに疑問を投げかけた。そして、低線量 (100mSv 未満) の発がんリスク評価において LNT モデルを用いることはリスクを過大評価することになるという主張を展開したのである。

このように低線量における放射線リスク評価に関しては各国の専門家たちが多大な関心を寄せてはいるのだが、まだ結論には至っておらず、その解釈において慎重な態度で臨むことが肝要である。

遺伝リスクについては、BEIR-V 報告書では、自然突然変異率、誘発突然変異率ともにマウスのデータを用いていたが、BEIR-VII 報告書では、自然突然変異率はヒトのデータを用い、誘発突然変異率はマウスのデータを用いている。その理由は、ヒトの突然変異率はマウスのそれより 1 桁くらい高いと推定され、マウスで得られる値をヒトに適用するのは適切でないと考えられたからである。なお、自然突然変異の率を 2 倍するのに必要な線量 (倍加線量) に関しては BEIR-V と同様 1Gy を用いている。これらは何れも UNSCEAR 2001 報告書と同様であり、またその解析手法も UNSCEAR 2001 年報告書のモデルをそのまま踏襲していることから、リスク値は米国民を対象としてはいるが、UNSCEAR 2001 年報告書と同じ値になっている。

以上のように、本書の特徴は種々な線源からの「低線量の放射線健康影響」に焦点を絞っている。UNSCEAR 報告書も BEIR 報告書も共に専門誌に発表された up to date のデータを引用し、科学的評価を行っている点は同じであるが、放射線のリスクを求める際には、前者は世界の人々を対象にそれらの基本数値を用いて計算しているが、後者では米国民を対象とし、米国の人口動態統計数値を用いていることが特徴的である。用いるモデルは詳細に見ると幾分違ったものを用いている場合があるが、おおかたは UNSCEAR の解析手法を参考にしている。(次号に続く)

(放射線医学総合研究所 名誉研究員)

## 「光る原子、波うつ電子」

大阪大学・名古屋大学名誉教授 伏見康治著 丸善株式会社発行

平成20年1月25日発行 19cm 240ページ

定価：1,800円＋税 ISBN：978-4-621-07943-0

伏見先生が遺されたもの  
—放射線教育から考えると

1941年から44年にかけて雑誌「図解科学」に10回にわたって連載された原稿が今年1月にまとめられ「光る原子、波うつ電子」(丸善)として刊行された。先生が32歳～34歳のときの作品である。通読してみると、化学の教科書ならポーリング「一般化学」、物理なら「ファインマン物理」を髣髴とさせる。こんなすばらしい内容が、あの戦時下の時代によく書けたものと、それはまったくの驚きである。

例えば化学は、物質の組成、構造、性質、その変化を研究する学問であるが、1950年頃までの教科書、とりわけ無機化学の教科書を見ると、組成式とその変化(反応)だけが並んでいた。化学の教科書の根本的な革命といわれたのが1948年にでたL.Pauling “General Chemistry”、日本語版はポーリング「一般化学(上・下)」(岩波書店1951年)である。物質をつくる分子の動き、分子の中の電子の動き、それを斬新な図解を使いながら化学を統一的に説いた教科書であった。またファインマン物理は1963年(日本語訳は1965年)の刊行である。これは量子電磁力学の創設者ファインマンの大学での講義録をそのまま教科書として出版したもので、いまでも世界中の物理学徒に大好評の本である。ポーリングも量子論を化学結合に応用し、また現代科学の多岐にわたる現象にその後も取り組み続けた研究者である。その教科書は自然現象を基本から説明するという態度で特徴付けられているといえよう。

私が驚くのは、伏見先生のご著書も物質が分子からできているから始まり、分子の衝突、化学反応の解説(燃える分子)、物質の構造(結晶)、電子の流れ、電子の波としての性質、光の粒子としての性質、原子からの発光スペクトル、原子・分子に捉えられた電子のつくる定常波とその安定性、などをファインマン流に基本から説

き始めて、とことん分かり易く解説しようという態度であり、そしてこれが1940年代前半に書かれたということである。ポーリングの本もファインマンの本もまだ世に出ていない、しかも戦争のさなかに書かれたことである。

放射線教育の立場から先生の本を読んでみるのもたいへん興味あることである。先生の本では、まず身近な現象をとりあげ、それを分子の動きと互いの衝突で説明し、そのうちの特別の配置の場合で分子中の電子の動きによって分子の組み合わせが変わること(化学変化)を解説する。つぎに電子の振動が電磁波であること、その振動の速さの違いが波長の違いとして波となって周囲に伝えられること、そして波の干渉効果の話に移る。つぎが電子の話。物質から電子を取り出し、真空中で加速する、そして結晶内(物質中)に電子を走らせる、少し空気が存在するガイスラー管内で電子を走らせる、こうして電子の質量・電荷が測定され、電子が調べられるようになる。するとこの電子はときに粒子であるがどうしても波の性質をもつこと、それはいろいろの人たちの観測結果から分かるが、他方、光も光電効果やコンプトン散乱で粒子でもある。その矛盾をどのように考えたら切り抜けることができるかは理論物理学者の役目であるとして、遠くの星が人間の目に見える(本当は不思議な)現象を例にとり、二人の兄弟の間答を通して解説する。ここが量子論を理解するための現代科学の基本であろう。もう一つ印象に残る話を記すと、百年前に原子がゆるぎない存在となり、しかもそのなかに電子が含まれることになったときの考え方として、今日よく知られた長岡-ラザフォード模型と陽電荷が原子内に均一に分布しその中で電子が振動するというトムソンの奇妙な模型があったことがどの教科書にも触れられている。しかしすぐにラザフォードの $\alpha$ 線散乱の実験結果から前者が正しいとだけ記されている。伏見先生の本では地球のなかに裏側まで達する真っ直ぐな孔を掘り、そ

# 簡易放射線測定器「はかるくん」の貸出しに関する新たな試みについて

## 1. はじめに

文部科学省事業・簡易放射線測定器「はかるくん」の貸出しは、放射線に関する基礎知識の普及を目的として、平成元年度より実施しています。身の回りの自然放射線を簡単に測定できる「はかるくん」は、測定体験、学校の授業での活用、夏休みの自由研究等、多くの方に利用されています。「はかるくん」の貸出し事業は、平成19年度より（財）日本科学技術振興財団が運営・実施し、昨年度は年間2万8千台以上の「はかるくん」を貸出しました。今回は、この「はかるくん」の貸出しに関する新たな試みについてご紹介します。

## 2. 「はかるくん」の種類と実習用キットについて

当財団ではユーザーの目的に適した「はかるくん」を紹介し、貸出すことが重要であると考え、貸出しの際には申込み内容を確認して、ユーザーのニーズを的確に把握するよう努めています。

「はかるくん」には4つの種類があり、それぞれの特徴は下記のとおりです。「はかるくん」は無料（送料等を含む）で借りることができ、測定器の信頼性を保つため、返却のたびに毎回点検・校正を行っています。

放射線検出はヨウ化セシウムによるシンチレーション方式を採用し、 $\gamma$ 線を測定（はかるくんIIはシ

リコン半導体による $\beta$ 線の測定も可能）しています。

また、遮へいや距離といった放射線に関する実験を簡単に実施できる実習用キットも貸出しています。実習用キットには、線源（セシウム137、740 kBq以下）も同梱し、実習用キットさえあれば、学校の授業で簡単に放射線の実験を行うことができるように工夫しています。

## 3. 学校等で実践いただくために

～実験機材・測定試料の無料貸出し、提供～

### ①霧箱セット、測定試料について

数ある放射線の実験の中でも、圧倒的な人気を誇っているのが霧箱の実験です。当財団では簡単に作成できる霧箱実験セット（線源：サマルスキー石）の無料貸出しを行っています。霧箱の実験にはドライアイスが必要ですが、ドライアイスが購入できず、実験を断念せざるをえないとの声が多いため、そういった学校への支援として、ドライアイスも無料で提供する試みも行っています。

「はかるくん」を使った自然放射線の測定は、本来であれば身の回りの放射線を実際に測定していただきたいのですが、学校の授業等で時間が限られている場合には、あらかじめ用意された測定試料を用いた、効率的な実習を希望するユーザーも少なくありません。当財団ではそういった時に必要となる測定試料を十分に用意し、「はかるくん」と一緒に貸出しています。測定試料は、花崗岩（御影石）、カリ肥料、湯の花、マントル、食塩（高血圧の方のために、塩化ナトリウムに代わり塩化カリウムを半分使用した減塩食塩）のほか、数量に限りはありますが、蛍光鉱石（ブラックライト付き）、芽止めじゃがいも、福島県石川郡石川町の採石場近くで採取した石、分光シートを使った万華鏡なども貸出し、提供しています。



霧箱

「はかるくん」4種類の主な特徴

種類	特徴
DX-200	小・中学生、初心者向け 充電式 操作が簡単（操作ボタンが電源と音のスイッチの2つのみ）
DX-300	DX-200の後継器 単三乾電池で稼動（充電の必要がない）
メモリータイプ	高校生、一般向け 600個の記憶ができる 手動操作及び、自動による記憶が選択できる
はかるくんII	メモリータイプの機能に追加して $\beta$ 線も測定できる

## ②「はかるくん」実践・研究作品の募集

「はかるくん」を使った自然放射線の測定や放射線の研究を行った方を対象に、「はかるくん」実践・研究作品を、1年を通じて募集しています。

校内（校舎、記念碑、プール等）や公園、橋の上などで自然放射線を測定し、グループで協力して模造紙にその結果をまとめた作品、夏休みの自由研究や理科クラブでの研究としてじっくりと取り組んだ作品、学校の授業で放射線を測定した結果をまとめた作品など、「はかるくん」の活用事例を応募いただければ幸いです。

なお昨年度は、1990件もの作品を応募いただくことができました。（受賞作品は、ホームページ「はかるくん web」にて紹介しています）

## ③紫外線チェックビーズについて

「はかるくん」実践・研究作品に応募いただいた方全員に、紫外線チェックビーズ付きストラップを記念品として贈呈しています。ビーズは紫外線が当



記念品（ストラップ）



紫外線チェックビーズ

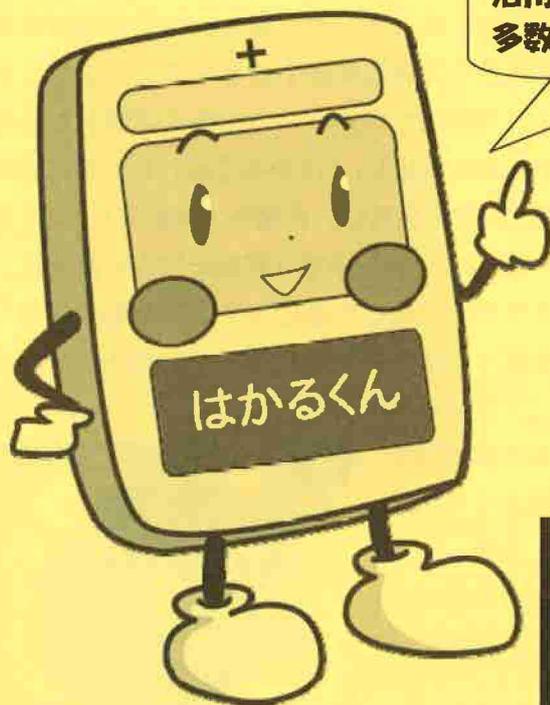
たると赤色や青色に変化（通常は白色）するため、その場の紫外線量や日傘の効果を確認することができます。また、ブラックライトを併用することによって、蛍光作用や、放射線防護（遮へいや距離）について、ビーズの色の濃淡から直感的に理解することができます。

## ④説明会の開催

当財団では放射線に関する講義や、霧箱実験をはじめとした様々な実験を行う説明会を無料で実施しています。ご希望の方は下記までご連絡ください。※説明会の内容（実験の概要等）に関しては、次号にてご紹介いたします。ご期待ください。

## 文部科学省委託事業

簡易放射線測定器「はかるくん」は無料で貸出ししています。



活用事例を募集しています。  
多数のご応募お待ちしております。

「はかるくん」は誰でも簡単に自然放射線の量を測ることができる簡易放射線測定器です。

この「はかるくん」の活用事例を、実践・研究作品として、随時募集しています。

グループで模造紙に測定結果をまとめたもの、「はかるくん」を使った実習の新しい展開、自由研究や指導案など、「はかるくん」に関する様々な作品を応募いただきたいと思います。（詳細は下記ホームページをご確認ください。）

応募者全員に記念品をお送りしておりますので、ぜひご応募ください。お待ちしております。

■お問い合わせ■

財団法人 日本科学技術振興財団  
情報システム開発部 「はかるくん」係  
〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1  
TEL : 03-3212-8504 FAX : 03-3212-8596  
<http://hakarukun.go.jp/>



のなかで物体がどのように振動するかを例にトムソン模型を説明されておられる。振動する電子の模型から原子からの発光スペクトルを説明しようとしたトムソンの意図がはっきりと私にもこれを読んで理解できた。

環境問題で温暖化ガスの働きを説明するときも、「二酸化炭素は太陽からの可視光線はそのまま通過させるけど、温められた地球からくる赤外線吸収して・・・」でやめてしまっていて、ある電磁波をどういうときに吸収してどういうときに通過させるのかの大事な説明がなされていないのである。放射線（X線やγ線、あるいは

電子線・粒子線）でも、どのようなときに物質を透過し、どのようなときに物質や生物にどのようにして影響を与えるのか、このもっとも大切なことに対する説明が抜けているのが現行の放射線教育ではないかと思う。つまり伏見先生が60年前に書かれた物質に関する著書の続編として、放射線教育がどのような内容であるべきかをわれわれは考えなければならない。これは放射線教育フォーラム元会長でもあらせられた伏見先生への追悼の思いである。

（大野新一）

## 伏見先生から最後の本を頂いた記念として

先ごろ当フォーラム元会長伏見康治先生が逝去された。今年の1月には先生の最後の著書が刊行された。それが本書である。今年刊行されたとはいえ本書は第二次世界大戦の最中、1941～44年の間に「図解科学」という雑誌に掲載され、纏まって目に触れることのなかった言わば幻の解説書であり、先生の自寿を記念して発掘され、刊行されたものである。

「図解科学」の名に相応しく沢山のユニークな図や写真が解説を彩っているが、本書に収められた図はすべて先生が描かれたとのことである。日常会話のような語り口で、ユーモアたっぷりに物理学の深奥を語って居られる先生は30代初めのお若さで（当時先生は大阪帝国大学の教授でいらした）は既に物理学を究めて居られたのだろう。執筆されてから60年以上を経た今日でも古めかしさはなく読後感には新鮮な驚きでいっぱいである。

本書の内容は表題にあるようなユニークなタイトルの10編からなり、「飛び交う分子」からはじまって「波うつ電子」、「光のつぶて」へと稿は進められ「原子アンテナ」で終わっている。先生としてはこれで最後とのお考えではなかったようであるが、時の要求が基礎科学を軽んじたため残念ながら終りになってしまったとのことである。

「図解科学」が縦書きであったのだろうか、読み物的性格を強調するためなのか、本書は理学書には珍しい縦書きである。挿絵いっぱい、親しみやすい文章ではあるが、本書をそれなりに理解するにはそれなりの基礎知識を必要とする堂々たる専門書で

ある。しかし伏見先生独特の解説手腕で展開される理論は通常の専門書で踏み込んだ迷路から光の出口を見つけうる指針ともなるであろう。

「放射線教育」の編集を担当していたお陰で、2月に伏見先生にお目にかかり、本書を頂く幸運に恵まれた。頂いたお礼をかねて印象に残った本書の一節と先生の楽しいイラストを一枚引用させて頂いて終わりにしたい。

「電子は粒としての性質のほか波としての性質を持っていることが分かり、一方光の波の中に粒の性質が見出される。だから粒子性と波動性を受け取る量子論の立場はすべての物質と場とに普遍的に適用されなければならない。」

謹んで先生のご冥福をお祈り致します。

（堀内公子）



楠公と釣鐘

## 「第4回放射線教育に関する国際シンポジウム」 (ISRE08)開催準備状況の報告(5回目)

—開催日 2008年12月18日(木)、19日(金)に変更  
開催場所 台湾新竹市国立清華大学原子科学院  
開催世話人 国立清華大学原子科学院 莊克士教授—

2008年5月21日、黄金旺教授(台湾中原大)と長谷川罔彦・大野新一(支援委員会委員)、22日には、前日のメンバーの他に、シンポジウム開催世話人の莊克士教授(台湾清華大)を交え台北市内で、「国際シンポジウム」(ISRE08)開催の準備について話し合いました。未だ不完全ではありますが、決定した主な事項についてのみ報告します。

- 主催は、台湾清華大学原子科学院、共催は、放射線教育フォーラム、協賛については、日台両方の電力会社、後援の名称なども加えて8月上旬までに確定する。
- 開催期間については、前回報告の開催時期は、日本では年末の繁忙期をひかえ、出来るだけその時期を避けたいとのことから一週間早め、2008年12月18日(木)から19日(金)(2日間)に開催することで了解を得ることができました。
- シンポジウム開催の目的については、莊教授が記述する予定です。
- 開催の日程は、12月18日(木)：参加登録、全体シンポジウム、ポスターセッション、19日(金)：(午前)全体シンポジウム、ポスターセッション、(午後)見学会(基隆原子力発電所か、または清華大の研究用原子炉を用いるホウ素中性子捕捉療法(BNCT))
- 参加予定数は、台湾関係 200人以上(小・中・高の教師—台湾教育委員会、大学・研究者など)、日本関係30人以上、その他10人以上、計240人以上を見込む。
- 主な講演者は、日本(8人程度)、台湾(4人程度)、その他(3人程度)で、口頭講演者は、「専門」4件と「一般」7件のテーマについてそれぞれの講演を行い、さらにポスター発表者は、個人の専門分野の発表でも構わない、ということになりました。
- 参加登録料は、一般：2,000NT\$ (¥7,000)、学生：1,000NT\$ (¥3,500)
- シンポジウムの運営については、組織委員会委員長(清華大原子科学院長)、実行委員会は、日台それぞれ3人、日本：大野、金子、堀内、(予定)、台湾については、近々連絡する。事務局は、莊教授・黄教授(台)、松浦・長谷川(日)の予定。
- 財政は、台湾政府から70NT\$の査定が既にあり、その他電力会社、原子力委員会、清華大原子科学院からも収入の予定がある。
- シンポジウム開催の案内は、基本的にはウェブサイトで行う、とのこと。
- 使用(発表)言語は、英語、中国語 日本語のいずれでもよい。アブストラクト(英語 A4版1枚)、提出期日10月、プロシーディング(英語 4頁以内)提出期日11月末日
- 宿泊所(清華大)か近郊のホテルの予定。
- 交通(高速バス、鉄道)アクセスマップを表示する。  
遅くとも8月には、全てが確定しますので改めてシンポジウムの概要を報告します。  
皆様方のご参加をお待ちしております。(長谷川罔彦)

## NPO法人放射線教育フォーラム2008年度総会及び第1回勉強会プログラム

日時：2008年6月21日(土) 13:00～17:10 (懇親会 17:30～19:00)  
(13:00～14:00 総会、14:00～17:10 勉強会)

場所：科学技術館6階第1会議室

勉強会参加費：フォーラム会員は無料、会員外は1,000円

### 総会 13:00～14:00

1. 司会・議長、記録係、議事録署名人の選出
2. 総会成立条件確認
3. 会長挨拶

議題：

- 第1号議案「NPO法人放射線教育フォーラム2007年度事業報告書承認の件」
- 第2号議案「NPO法人放射線教育フォーラム2007年度決算報告書承認の件」
- 第3号議案「NPO法人放射線教育フォーラム2008年度事業計画書承認の件」
- 第4号議案「NPO法人放射線教育フォーラム2008年度事業予算書承認の件」
- 第5号議案「NPO法人放射線教育フォーラム2008～2009年度役員名簿承認の件」

報告：

1. 「2008年度エネルギー・環境・放射線セミナー」の実施準備状況
2. 「学校(特に中学校)における放射線教育に関する研究グループ」の設立について
3. 第4回放射線教育国際シンポジウム(ISRE08)の準備状況
4. その他

### 勉強会 14:10～17:10

- 14:10～15:10 ラドン療法とその機構 (60分)  
岡山大学医学部 山岡 聖典
- 15:10～15:40 低レベル放射線影響に関する最近のニュース(コメント) (30分)  
元国立がんセンター 田ノ岡 宏
- 15:40～15:50 (休憩)
- 15:50～16:50 地球温暖化問題に関する「地球を考える会」の提言及び最近の教育問題について (60分)  
日本科学技術振興財団 有馬 朗人
- 16:50～17:10 自由討論 (20分)  
(17:10分閉会)
- 17:30～19:00 懇親会 (地下食堂、会費1,500円)

#### 【講演概要】

ラドン療法とその機構

山岡 聖典

ラドン温泉は不老長寿の湯とも薬湯とも言われ、古今東西、多くの人々が健康増進や症状改善に利用している。このラドン温泉が多くの生活習慣病に対し有効であることは概ね確認されてきたが、その機構解明は未だ十分ではない。最近、低線量放射線の健康影響に関する動物実験やラドン療法に関する臨床試験から、その謎を解くヒントが見つかり始めている。本講演では、「ラドン由来の微量活性酸素は生体防御機能や損傷修復機能を亢進し、多くが活性酸素に由来する生活習慣病や老化の予防や症状改善をもたらす(微毒は毒を制し益を為す)」との機構仮説に着目し、その謎解きに迫りたい。

ラドン効果の問題は、低レベル放射線の生体刺激という有益面とがんリスクという有害面の両方を含んでいる。ラドンのがんリスクの議論は、低レベルで長期にわたる影響と、原爆のように瞬時に与えられる影響とをどのように区別するかということになる。ラドン効果一つをとってみても、フランス科学アカデミーの考え方と、国際放射線防護委員会の考え方には大きな違いがみられる。それは低線量率放射線による発がん線量—効果関係をしきい値型にとるか、直線型にとるかにかかっている。ここではこの考え方の違いを実験データを加えて紹介したい。

地球温暖化問題に関する「地球を考える会」の提言及び最近の教育問題について 有馬 朗人

このたび、エネルギー・環境問題の解決を日本が主導して実行することを真剣に考えるために、民間の種々の分野の専門家(20名)に集まっていたいで「地球を考える会」を立ちあげて、地球温暖化対策等を福田総理に提言した (<http://enecon.netj.or.jp/>)。この会の第一次提言は、1. 先進国・発展途上国が協調して実行できる削減目標を掲げよ。2. 再生可能エネルギーの普及に全力を。3. 石炭利用からのCO<sub>2</sub>排出を出来るだけ低減する技術を開発普及させよ。4. 原子カルネサンスを本物に。5. 世界に広げたい地球愛。というものである。

講演では、最近話題となっている教育問題にも触れる。

## 放射線教育フォーラム 2008年度・2009年度役員選挙開票結果

NPO 法人放射線教育フォーラム役員選挙管理委員会  
小高正敬 (委員長)、関本順子、辻萬亀雄、細渕安弘

当フォーラムの定款第4章第14条と平成17年6月18日付け「理事及び監事の選出方法に関する規定」に基づき、2008年度～2009年度役員選挙について公示しましたところ、自薦と他薦を含めて理事選挙は26名、監事選挙は2名が候補者となりました。

監事候補者2名は定員以内ですので役員選挙管理委員会はこの2名(播磨良子氏と峯岸安津子氏)を当選者と決定し、選挙は行いませんでした。

選挙で選ぶ理事定員は15名ですので、今回理事選挙を実施しました。

3月19日に理事選挙の投票を締めきり、3月21日に立会人3人(大橋國雄氏、坂口健哉氏、村主進氏)のもと、開票しました。下記の通りその選挙結果をご報告いたします。

### 記

#### 1. 理事当選者15名(得票数順、敬称略、得票数は省略)

松浦辰男、有馬朗人、長谷川罔彦、岩崎民子、田中隆一、笹川澄子、森千鶴夫、堀内公子、大野新一、荒谷美智、河村正一、橋本哲夫、加藤和明、大島浩、工藤博司

#### 2. 選挙に関する詳細事項

会員総数(2008年2月20日現在): 個人正会員200名、団体正会員55名 計255名  
投票人数 : 145名  
有効投票人数 : 142名、  
無効投票人数 : 3名(無効理由 氏名不記入2名、10名を超えて投票1名)  
延べ有効投票数: 1156票

## パネル討論「放射線教育の新展開と社会的コミュニケーション」

主催：日本アイソトープ協会

日時：平成 20 年 7 月 4 日(金) 14:15 ～ 16:45

会場：日本青年館 3 階 国際ホール（東京都新宿区霞ヶ丘町 7 番 1 番）

参加費：無料

このパネル討論は 7 月 2 日～4 日の会期で開催される第 45 回アイソトープ・放射線研究発表会の一つのセッションとして実施されます。発表会への通常参加には参加費が必要ですが、このパネル討論に限り一般公開ですので、これのみに参加する場合は無料です。なお、一般参加者の事前受付は行いません。

### パネル討論の目的：

中学校理科の新学習指導要領において約 30 年ぶりに「放射線」が復活しました。この機会に放射線教育を前進させるため、放射線教育の方向性の話題及び放射線に関わるホットな社会的話題を提供し、参加者を含めたコミュニケーションの場を設けたいと考えます。

学校教育、原子力の社会受容とともに、医療被曝、食品照射、経済規模などの放射線利用における社会的な関心度の高いテーマを取り上げました。

このパネル討論に限り一般公開としますので、教育関係者や一般市民も含めて多くの方々の積極的な参加を期待しております。

### パネル討論の内容：

座長： 松浦辰男 NPO 法人放射線教育フォーラム

- (1) 新しい学習指導要領とこれからの放射線教育  
大島 浩 佐野日本大学中学校高等学校
- (2) 原子力エネルギーの社会受容と放射線教育  
益田恭尚 日本原子力学会シニアネットワーク
- (3) 放射線の医療利用におけるリスクとメリット  
大野和子 京都医療科学大学
- (4) 照射じゃがいも販売と社会的コミュニケーションの現状  
亀山裕介 士幌町農協
- (5) 放射線利用の経済規模に関する最新調査の報告  
柳澤和章 原子力機構

問合せ先：第 45 回アイソトープ・放射線研究発表会運営委員会事務局

〒113-8941 東京都文京区本駒込 2-28-45

社団法人 日本アイソトープ協会

学術部学術課 西島 仁

Tel 03-395-8081 Fax 03-5395-8053

E-mail [nisijima@jrias.or.jp](mailto:nisijima@jrias.or.jp)

文責：田中 隆一

## 《会務報告》

	日時	名称	場所	参加者数
2007 年度	3月15日(土)	顧問会	内田洋行新川オフィス3階会議室	9名
	3月15日(土)	第3回勉強会	内田洋行新川オフィス2階会議室	38名
	3月21日(金)	第3回選挙管理委員会	第一白川ビル(放射線教育フォーラム事務所内)	7名
2008 年度	4月17日(木)	第1回理事会・第1回セミナー運営委員会	内田洋行潮見オフィス8階C1会議室	14名
	5月16日(金)	第1回編集委員会	尚友会館「すずらん」	8名
	5月28日(水)	第1回将来計画検討委員会	第一白川ビル(放射線教育フォーラム事務所内)	6名
	5月28日(水)	第1回セミナーワーキンググループ	浜松町島嶼会館4階第3会議室	16名
	6月21日(土)	第1回理事連絡会	科学技術館第1会議室	
	6月21日(土)	総会	科学技術館第1会議室	
	6月21日(土)	勉強会	科学技術館第1会議室	

### 《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。「書評」は最近刊行された本の紹介で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。42号の〆切は9月30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。

昨年度から募集の方法を一部変更致しました。投稿を希望される方は10月1日から11月30日までの間に著者の名前及び連絡先、表題、投稿の分類、予定枚数、投稿予定日(12月31日まで)を編集委員長に提出し、出来上がった原稿も編集委員長にメールまたはCD、FDに入れてお送り下さい。他の部分はお手元の最近の「放射線教育」の巻末のページと変更はありません。尚、著者には表紙付きの別刷り30部を無料で提供します。

### 《編集後記》

今年もまもなく夏が訪れる。新潟県中越沖地震の被害、ミャンマーでのサイクロン被害の深刻さが消えやらぬさなか、今度は四川省大地震である。そして今年もまた台風、大雨の被害がわれわれを待ち伏せていることであろう。地球温暖化という言葉も毎日のニュースで耳にしない日とてなくなった。火星表面で氷が大量に存在するらしいというニュースも入る。温暖化、環境破壊、地球に優しく、資源枯渇、石油高騰、食料不足などの慌しい声に踊らされるだけでなく、現実の自然を冷静に観察し、人類がどういう道をこれから歩むのか、地球の歴史、宇宙の歴史のなかで考える努力がつぎの世代の人たちにとってますます重要になると思われる。

そのメッセージを会員の皆様にお伝えしたいとの思いからささやかな編集作業に携わっている。

(大野新一)

#### 放射線教育フォーラム編集委員会

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

事務局：〒100-0013 東京都港区西新橋3-23-6  
第一白川ビル5F

Tel: 03-3433-0308 FAX: 03-3433-4308,  
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.41, 2008年6月21日