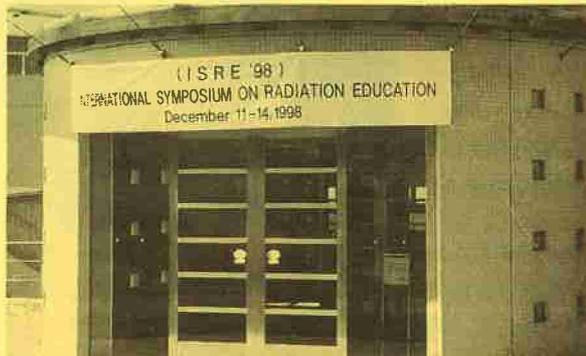


放射線教育フォーラム

ニュースレター

No. 12 1999. 3

特集「放射線教育に関する国際シンポジウム」



1998年12月11日～14日

神奈川県葉山町湘南国際村

「生産性国際交流センター」

1. 会議の名称 【放射線教育に関する国際シンポジウム】

英文名：International Symposium on Radiation Education (略称 ISRE 98)

2. 開催組織 主催 放射線教育フォーラム

共催 (社)日本工学会, (社)日本原子力学会, 日本物理教育学会, 日本科学教育学会, 日本放射線化学会, 日本保健物理学会, 日本放射線影響学会, (社)応用物理学会, (社)高分子学会

協賛 キュリー夫妻ラジウム発見100周年記念事業委員会, (社)日本アイソトープ協会, (財)日本原子力文化振興財団, 日本原子力研究所, 核燃料サイクル機構, (社)日本原子力産業会議

後援 文部省, 科学技術庁, 都道府県教育長協議会, IAEA, OECD

協力 国際観光振興会

3. 開催日程と発表数

11日(金)	参加登録, レセプション(有馬朗人先生を囲む会)
12日(土)	開会, 来賓挨拶, 招待講演(5題) 依頼講演(1題), トピカルセッション-I「低レベルの放射線の影響をいかに理解し教えるか」(2題), パネル討論会「海外諸国における現状と課題-I」(6報), ポスターセッション(28報), 展示会
13日(日)	パネル討論会「海外諸国における現状と課題-II」(7報), 招待及び依頼講演(各1題), トピカルセッション-II「一般社会への放射線・核問題教育」(2題), ワークショップ(A)「放射線教育カリキュラム」, ワークショップ(B)「放射線教育のための実験および演示」, ワークショップ(C)「リスク教育および社会教育」, 展示会, 懇親会
14日(月)	見学会

4. 参加者数 165名(登録者)

内訳: 国外 22名(14カ国1地域より), 国内 143名(うち36名は学校教員)

5. 役員 諮問委員会: 委員長 伏見康治ほか委員 22名

組織委員会: 委員長 伏見康治, 副委員長 飯利雄一・更田豊治郎ほか委員 27名

募金委員会: 委員長 伏見康治, 副委員長 更田豊治郎ほか委員 18名

国際諮問委員会: 委員長 井口道生(アメリカ)

実行委員会: 委員長 山口彦之, 副委員長 大野新一(プログラム委員長)・長谷川罔彦(渉外小委員長)・渡利一夫(広報小委員長)・菊池文誠(実験展示小委員長)・小高正敬(プロシーディング小委員長)・高木伸司(会場小委員長)ほか委員 34名

事務局: 事務局長 松浦辰男, 副事務局長 長谷川罔彦・小高正敬; 財務事務局: 日本工学会 須田了

6. 報告書・論文集 1999年4月末に報告書ならびにプロシーディング(論文集)を刊行する予定

歓迎のあいさつ（抜粋）

伏見 康治（放射線教育フォーラム会長）

皆さんお早うございます。組織委員会委員長として、一言皆様を歓迎のご挨拶を申し上げます。

今日の文明社会は、科学技術の進歩に大きく支えられております。科学技術の今後のさらなる発展を否定することはできません。しかし、科学技術の発展をいかに人類のために良い方向に利用できるか、それは人間の力——教育の力にかかっています。

科学者の義務は真理を追求し、斬新な着想を生み出すことであります。しかし同時に、社会的な倫理感をもって行動し、一般社会人を教育しなければなりません。いまや科学者がアカデミックな象牙の塔から足を踏み出して、一般大衆とともに考え、これらの人々と話し、もし彼らが事実を知らないが故に苦痛や損害に悩んでいるのを見れば、彼らを教育すべく努力すべき時であるように思われます。

このシンポジウムの参加者は、科学とりわけ放射能に関する教育に関心のある方々であります。世の中には「放射能」という言葉を耳にすることさえ嫌うような人々がいるわけですが、このような人達をどのように教育すればよいかについて議論していただきたいと希望します。ここで、寺田寅彦の興味ある言葉を引用したいと思います。それは「ものを怖がり過ぎたり、怖がらな過ぎたりすることは易しいが、正當に怖がることはなかなか難しい」ということです。この言葉は、放射線・放射能に関して、またリスクに関連のある科学的現象を理解し教育するのに、たいへん適切であります。

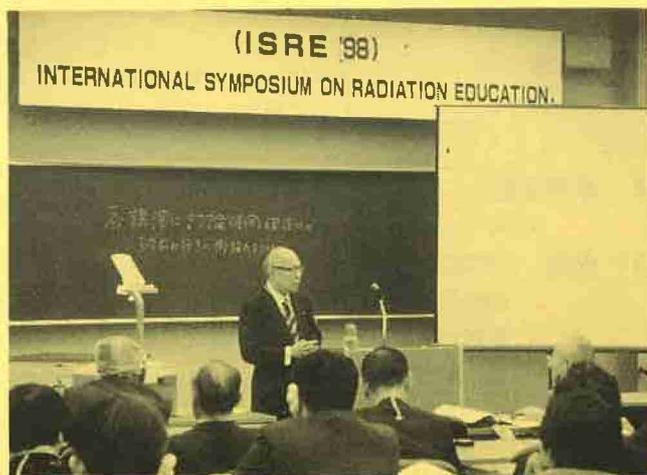
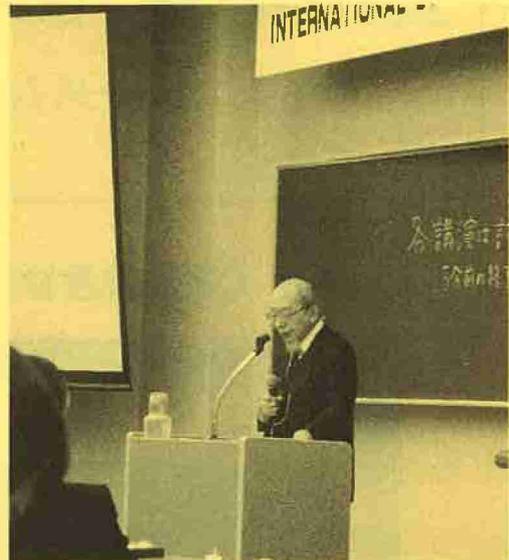
現在、放射線と放射能に関する知識は将来この分野の専門家になろうとする学生だけに教えられているようです。しかし私は、社会のすべての人々がこの分野の正しい基本的知識を持っているべきであると思います。

人類の生存のために、われわれは自然環境をこれ以上悪化させないようにせねばなりません。そして後の世代のために、美しい地球の荒廃がこれ以上進まないように、最大の努力を試みねばなりません。人々の生活の質の向上に向けて、子供たちや市民に、正しい科学的知識に基づいた英知を教えることを訴えようではありませんか。この地球全体に英知の花を開かそうではありませんか。英知というものがなかったら、われわれの知識も、想像力も、着想も、善意も、希望も、夢も、すべて何の役にも立たなくなります。われわれは新しい教育システムを確立するためにここに集まりました。このシンポジウムの輝かしい成功を期待しています。

招待講演・依頼講演

感想（1） 佐伯 邦子（秋田経法大附属高）

伏見康治組織委員長の格調高い開会のご挨拶から、2日間に及ぶ熱気溢れる講演、発表、質疑応答がくりひろげられた。まず、前会長で現文部大臣の有馬朗人氏は、「理科教育のあり方」について、日本の教育の頂点に立つ者として、教師一人ひとりに伝えたい教育のあるべき姿と、次世代を担う子供たちに託す実現可能な「夢」をいろいろな貴重なデータを示しながら語っておられた。その中で特筆すべき内容として、1) 日本の理科教育は、世界的にみても決して悪くないこと、2) 人間の倫理、心の教育を理科教育の中でどのように取り上げていくか、3) 理科についての興味、関心、実力は高校へ進むに従ってだんだん低くなっていくのはなぜか考える必要がある、4) 日本の子供たちの実力と問題点を考えてみると、知識はあるが、応用が不得意、成績は平均点のまわりに揃いすぎているなどが指摘された。毎日現場に立



つ教師の一人として種々考えさせられた内容だった。

引き続き、J. P. Adloff フランス・ストラスブール大名誉教授による「ラジウムの発見と初期の原子核研究に及ぼした大きなインパクト」、Paul K. Kuroda アメリカ・アーカンソー大名誉特任教授による「放射能に関するキュリーの仮説と放射性元素の起源」、阪上正信 金沢大名誉教授による「自然放射線と放射能」、佐々木康人 放医研所長による「医学における放射線、放射能の最近の利用」、松浦祥次郎 原研理事長による「原子力科学技術の社会への貢献」の5つの講演が行われた。

それぞれの専門分野の最も高度な最新情報の発表であり、これらはよほどの努力をしない限り、私たち教師には届かない内容で、従来の教科書とのギャップを埋める意味で非常に役に立つものであった。つまり、最新研究内容をかみくみだいて、さらにやさしい言葉で次世代に伝えるためのドミノの一片にならないといけない貴重な講演ばかりで、「教育のベースには科学があり、さらに科学者が存在する」ことを痛感させられた。

感想（2）

白形 弘文（日本エクス・クロン(株)）

第三の人生を迎えて、医療関係の大学で一般物理や放射線の講義をする機会に恵まれた。受講生の中に高校で物理を履修していない学生が多いので、新しい講義資料を作成すべく努力していた。そのような時、標記の国際会議が開催されることを知った。何か講義に役立つヒントが得られるかもしれないと思い参加した。若干の感想を以下に述べる。

まず、冒頭の伏見先生の開会挨拶の中で、寺田寅彦先生の「ものを怖がり過ぎたり、…、本当に怖がることはなかなか難しい」という言葉を引用され、放射線教育にたずさわる者が心すべき重要な考え方であることを指摘された。我々もこの指摘を忘れずに行動しなければならないと思う。

また、有馬文部大臣の講演では、理科教育の現在の問題点を的確に指摘され、教育システム改善の指針を示された。行政のトップの方が国際会議上でご自分のお考えを明快に発表される姿を拝見したのは、初めての経験であり新鮮な感じがした。我々も、大臣の教育改革の方針を支持し実践して行かねばならないと思った。

J.P. Adloff 先生は、キュリー夫妻の業績を中心に勃興期の放射能研究について講演された。それを聴講して感じたことは、キュリー夫妻の業績を若い人々に教える際、単に「ラジウムの発見者」として片付けて良いかという問題である。何故なら、最近では精密な放射線測定器があるのでラジウムの検出も容易であり、キュリー夫妻の努力は実感できない。今後の教育では、「感度の悪い測定器しかない状態で、長い期間をかけて、数トンのウラン鉱石から数 10mg のラジウムやポロニウムを抽出する努力の結果が新発見を生んだ」という件を強調したほうが、ラジウム発見の意義をより正確に伝えられると思う。早速、筆者の講義にこの話を取り入れた。

オクロ天然原子炉の予言をされた P.K.Kuroda 先生の講演を聴きながら、司馬遼太郎著「坂の上の雲」に描かれた明治の大先達の人物像を想起した。現代の日本人が忘れつつある本来の「日本人の心」を感じた。先生がシカゴ大学を訪問された時、フェルミらの業績を称えた記念プレートの「これは人類が造った最初の原子炉だ。天然ではない」と思われたというお話を聴き、これは創造的科学的道の要諦だと直感した。日本人は本来「創造の心」を持っているのではなかろうか。本会議の印象を要約すると、参加者が随所で熱心に討議する姿が見られ、期待以上に実り多い国際会議であった。皆様と一緒に放射線教育を良くするために努力して行きたい。

トピカルセッションー1

低レベルの放射線の影響をいかに理解し教えるか

田ノ岡 宏（国立ガンセンター客員研究員）

このセッションでは、はじめに山田 武氏（東邦大医学部）が「電離放射線の生物影響に関する最近の知見－低線量データを中心に－」と題して大要以下のような基調講演を行った。

『電離放射線の人体への影響、とくに発がんについてはその線量－効果関係が問題である。マラーのX線突然変異誘発の実験結果から、直線しきい値なしのモデルが、現実のデータが得られない低線量域の関わりに外挿され仮定されている。しかし、近年ホルミシスに関するデータが得られはじめ、この仮定の適用の是非が問題とされるようになってきた。低線量前照射による、マウス放射線抵抗性の誘導、5～15 cGy のX線照射によるマウスの攻撃行動の抑制、高バックグラウンド地区住民の発がんの低下など放射線ホルミシスの興味あるデータが得られはじめています。放射線発がんについても動物実験では低線量率では実際上しきい値線量率が観察されており、0.1 Gy/年、以下は実質上安全線量率ではないだろうかという提案がなされている。』

続いて、三根真理子氏（長崎大医学部）が、「低レベル被曝の死亡率への影響－長崎原爆被曝者のデータから－」というテーマで講演を行い、『長崎原爆被曝生存者については、高い線量被曝ではがん死亡のリスク増加は認められるが、低い線量被曝ではリスクは高くなく、放射線の有害な影響は心配しなくてもよいと考えられるデ

一タが得られている。』との意見が述べられた。

以上の講演ののち、質疑応答の中から「放射線作業者の子弟に体力・知力とも優秀な例が多い。実質安全線量は作業者に通用できるか」との発言があった。また「ラドンの規則も各国まちまちであるので、各国の事情を聞きたい」との発言があり、数人の各国代表より説明があった。

ハンガリー代表より「ラドン中濃度地区では確かに発がんが低いが、高濃度ではやはり発がんが増加する」との追加コメントがあった。さらに「現在の放射線の健康リスク基準を提供しているICRPの考え方は、生物学的根拠からみれば少し厳しすぎるのではないか」というコメントが出され、これに対してこれを支持する意見と、安全側に見積っているICRP側の見解が述べられた。放射線の健康リスクについては今後さらに考え方が変わっていくものと見られるので、過去の考え方にこだわらないで未来を踏まえた教育面の対応が必要であろう。原爆による死亡の大部分は熱線・爆風によるものとみられるが、その中で放射線によるものを推定できないかという質問がインド代表から出た。このことがはっきりすれば、放射線に対する過剰な恐怖は薄らぐであろう。

トピカルセッション－2

一般社会への放射線・核問題教育

更田 豊治郎（環境科学技術研）

○「地球温暖化と原子力」Prof. Peter E. Hodgson (Univ. of Oxford, 英国)： 著者は健康上の理由から欠席となったが、予め完成論文が届いていたので、その論文の部分部分をOHPで示すことで、論文の要点を座長が説明した。この論文は地球環境保全のために原子力の一層の利用推進が必要であるとする専門家には定説となっていることを明快、簡潔に述べ、かつ要点を独特で印象的な表現で記述している。その代表的な個所は「原子力の信頼性は実績で示されているので、地球温暖化に抵抗する為によりよい方法を論証する責任は原子力に反対する側にある。」 という意味の表現である。

発表後の討論で伏見フォーラム会長から、「皆さんの話を聞いていると、昔は原子力に対する反対がなくて、近頃になって出てきたというような感じを受けるが、それは歴史的事実に反する。1952年に日本学術会議で私が茅先生と連名で、日本でも原子力の研究を始めるべきだと提案したときに、全く四面楚歌でその提案は潰された。その根底にあるのは広島・長崎の原爆の被災者の感情から出ている。はじめから私は日本の原子力はあらゆる抵抗に会わなければならない運命におかれていると思う。それを排除しながら我々は行かなければならない。そのためには、原子力平和利用を進める人が同時に核兵器の廃絶に一方において絶えず努力しなければならない。」との発言があった。

○「核問題の社会教育について」Prof. George Marx (Eötvös Univ., ハンガリー)： この講演は、長期にわたる地球環境の変遷について概観し、煙草、自動車、鉄道、航空機、人体内放射能、医療レントゲン、屋内ラドン、原子炉、広島・長崎の原爆、水爆、核実験、チェルノブイリ事故等について、放射線量の比較も含むリスクの比較を行って、一般的にマスコミを含む非専門家が、重要でないことを過度に強調し、重要なことを見逃す兆候を示す傾向があることを指摘するなど、幅広い内容であった。

○「核科学リテラシー」Dr. Esther Tóth (Lauder Yavne 学校、ハンガリー)： ハンガリーでは高校生はチェルノブイリ原発事故の2年前から核物理を学んでおり、市民は16才より前に放射線防護を学ぶことが義務になっている。各家庭の室内のラドン濃度測定が高校生の実習で国中に広がった様子や、チェルノブイリ事故による降下物放射線の測定、汚染された野菜は洗えばレベルを落とせることを生徒やその親たちが実際に知ったことなどが説明された。実践的教育が行われており、生徒にとって一種の社会活動にもなっている。チェルノブイリ事故後ヨーロッパの多くの国で誤った危険感から何千人もの妊娠中絶が行われたが、ハンガリーではなかった。これは公衆が放射能について正しい予備知識を持つ必要性をよく示している。

パネル討論

「海外諸国における現状と課題」(1)

原田 忠則（広島市立早稲田中）

中川 生一（岡山理科大学）

最大の収穫は、各国の放射線教育の現状が我が国と余り変わらない、ということであった。原発をもつ国、もたない国、中止した国、それぞれの政策は異なっているが、原子力の平和利用の第一線で活躍する科学者の高い意識と危機感が実感できた。特に、核実験を行ったことで世界の世論の的となっているインドとパキスタン両国そろっての参加は、きわめて意義が深い。一方、わが国では、医療や原子力発電などが社会基盤として現実に普及しているにも関わらず、それを正しく伝えるシステムができていないことに改めてショックを覚えた。どの国

も、原子力と核兵器を混同していること、しかも「核爆弾の破壊力＝放射線の人体への影響」といった短絡した思考を助長する一方的な危機感をあおるだけの報道が幅をきかせていることが報告された。合理的な判断をするためには、学校カリキュラムの位置づけと、それを行う人材の育成、社会教育や科学者養成教育を含めた広い意味での支援体制の確立が必要であると思われる。

印象に残った報告はハンガリーのもので、GM計数管を授業で使い、生徒が各地域の 15,000 軒もの家庭に持ち込んで天然に存在する放射線事象になじませている、という実践事例であった。目に見えない放射線は計測器で測定することはできるが、心理的な問題に対処するには、なじむ、慣れるということが一番重要である。



イタリアの報告も心に残った。ラジオ番組を通して科学者と一般市民が対話する、という事例が示された。正しく教えようとするあまり、難しい言葉や桁の大きい数字が平気で出てきて、教え込もうという力みがあると理解することが二の次になってしまう。これは学校教育をしている私にとっても同様に自戒の念を持ったところである。権威のあるものからの粘り強い歩みよりも問題解決の糸口であり、最短の道筋だと思われる。シンポジウム全体を通して、私は、「放射線教育」という言葉に未来を感じた。「核」とか「原子力」は社会生活の適用場面で使われるため、ダークなイメージがあるが、「放射線」という概念を教育の中心にすると、そういった社会要因を捨て正しく学ぶことができる、と思ったからである。

また、発展途上国の意見に、先進国の責任と重大な任務を感じた。スリーマイルアイランド、チェルノブイリ、もんじゅなど先進国でも事故を起こしているのに原子力を導入するのは危険ではないか、とか、原子力セミナーをすること自体拒否反応がある、という現実である。事故は起こそうとして起きているわけではないが、科学者、技術者のみならず、それらを支える一般市民の正しい理解があってはじめて事故の発生を押さえることが可能になるのではないだろうか。

「海外諸国における現状と課題」(2)

朝野 武美 (大阪府立大先端科学研)

我が国の放射線教育には改善すべき多くの問題が出てきている。放射能・放射線利用が普及している国々、或いはこれから取り入れていこうとしている国々の放射線教育の実情を知りたいと思い、このシンポジウムに参加した。パネル討論で、98年5月地下核実験を実施したインドとパキスタン両国、世界の比較において青少年の学力が高く、G. ヘベシー(放射能トレーサー法を確立)やL. シラード(原子核の反跳現象を初めて発見)が生まれたハンガリー、商業用原子力発電施設を持たないイタリア、科学技術省の技術系の事務官として参加した韓国など13カ国のパネラーによる講演に興味を持った。

インドのV. G. デドガオンカー氏(大学教授)によると、国民の多くは無知で放射線影響の恐怖や不安を感じているとのことである。しかし、青少年は中学で放射能・放射線の発見に係った偉人のことを学んだり、高校で原子力発電、放射線障害や放射性同位体の利用を学んでおり、放射線教育に真剣に取り組んでいるように感じた。また、社会人教育で学校の教師のために、放射線教育に関する講演・実習が行われ、一般人のために、出版物の発行や講演会で放射能・放射線の知識普及の努力がなされており、頼もしく感じた。

パキスタンのM. A. ミア氏(パキスタン放射能・放射線規制局職員)によると、インドの地下核実験とその後のパキスタンの実験は放射線への関心を高めさせたという。放射線教育の役割は、原子力・放射能・放射線の正しいイメージ作りを行い、利用における損益を教え、正しい道を示すために努力しなければならないと述べたことは、国内事情を思うと意義深いことである。

ハンガリーのE. トス氏(高校教員)によると、放射線教育の目的は、次世代の人々に、核(放射能や放射線)リテラシーを与えることにあり、ここ10年間、10代の人々の核リテラシー養成のために努力してきたと述べた。学校の教科の中で、核エネルギーや原子炉については交流の電気回路よりも分かりやすく教育し、放射線影響についてはエイズよりも分かりやすく教育し、また、GM計数管を用いた実習を行ったり、家庭へ簡易型の放射線トラック検出器を持ち帰らせ、ラドン濃度の測定をしているということであった。日本では放射線医学総合研究所の研究者が中心となり、全国規模でこの様な調査を行ったが、ハンガリーでは高校の生徒が行っていることは注目される。核軍力競争、核兵器拡散や化石燃料による地球温暖化などの社会問題とも関連して、ハンガリー

の学生の核リテラシーが高まってきていると述べた。教育熱心な国を想像させ、私たちの放射線教育フォーラムの理念とも一致し、講演に共感を覚えた。

ワークショップ

A) 放射線教育のカリキュラム

広井 禎 (筑波大学附属高)

このままでいくと、日本においては、高校を卒業しても2/3の人が放射線を学習していない、という報告でこのワークショップは始まった。

医療の場で、放射線を検査や治療に使おうとすると「大丈夫ですか」と問われ、自然放射線の存在すら知らない患者さんを説得するのに難儀しているという発言があった。知らなければ不安をいなく、不安が残れば、放射線を用いた医療や原子力発電に否定的になりがちである。

高校社会の教員は、今後は放射線を学んでいない2/3の層からなる可能性が非常に強い。このため、小・中・高の中で放射線が扱われたとしても、負のバイアスがかかることが多いと思われる。高校の「現代社会」などの教科書に原子力に関して一面的と思われる記述があるのは、このような背景があるためと考えられる。

大学生に対する調査の分析によれば(仁科浩二郎(愛知淑徳大))、大学での講義などで放射線の知識については大幅に改善されるけれども、本能的な先入観とでもいうべきものがある、それは専門教育では打ち消せない。このような事情があれば、放射線を低学年から扱うこと、また、小・中・高の教員の負のバイアスを減らすことが大きな課題である。この課題に取り組む実践がある。高校物理の中で、高校生でも扱える実験の開発により、今までより扱う単元の置き方・扱い方に多様な工夫ができるようになった(広井禎(筑波大付属高)・三門正吾(千葉県立鎌ヶ谷西高))、従来扱っていなかった高校化学で取り上げる工夫(渡辺智博(立教高))、2002年からの教育課程にある「総合的な学習の時間」で扱う先行研究例(村石幸正(東大附属高))などが紹介された。

これらの学習を進めていくときに、「教育では正しいことだけ扱う」という教員の暗黙の了解があるのではないかということがもう一つの課題となる。たとえば、原子力発電に賛成か反対か、はっきりしなければ教育できないと考えてしまう。そうではなく、価値観の対立している問題そのものを取り上げて、調べたり、議論したりする学習形態を育てていく必要がある(飯利雄一(前信州大))。

討論の中で、それぞれの場から教育への疑問、それに対する学校の教育からの現状紹介と進展させるための専門領域への依頼など、時間はあまりとれなかったが、有意義な機会となった。現状の問題点が参加者共通になり、課題の在り処がはっきりしてきたことに、大きな成果があった。

B) 放射線教育のための実験および演示

菊池 文誠 (東海大)

日頃から物理の授業で放射線に意欲的に取り組んでいる立花学園高の久保田信夫氏がビデオ教材や生徒実験を交えながら放射線・原子力の授業展開の具体例を報告した。自作のガイガーカウンターを用いたコンピューター計測や放射線計測協会から借用した「はかるくん」や実験キットが活用され、高校でよく問題になる教材不足をうまく解決している。また、いわゆる進学校でないという事情も比較的自由に取り組める雰囲気がかがえた。千葉県立鎌ヶ谷西高の三門正吾氏は生徒実験のために開発した手作りの空気GMカウンターを紹介した。分解時間の遅い空気GM計数管でも低線量の計測なら充分正確に測定できることが示された。

全員でのグループ実験に入る前に放射線計測協会の西 健雄氏から「はかるくん」の紹介がなされ、また、筆者は $^{42}\text{Ar}-^{42}\text{K}$ ジェネレータの概略を説明した。前日から電圧をかけておき、電極に補集された ^{42}K イオンを水に溶出し、「はかるくん」を用いて測定する。外国からの参加者も交えて和気あいあいの雰囲気であった。

最後に、ハンガリーから参加されたエストル・トス女史が、風船を膨らまし、髪の毛で帯電させ、空気中のチリを集めそこに含まれる放射能を測定する方法を披露された。

このワークショップには35名前後の参加者があったが、放射線教育には実験が最も効果的であるということが改めて再認識された。

C) リスク教育及び社会教育

中野 昭二郎 (株) 千代田テクノル

このシンポジウムは、現時点で原子力の世界が取り組むべき最も重要なテーマを対象としているが、これが第1回目であるということと、全体としてその量的・質的多彩さ及び中身の濃さに素直に驚きと感銘を受けた。民間企業に働く一市民であり、一素人としての印象を述べる。

まず、茨城県立医療大の加藤和明教授の基調講演で、放射線との付き合いなしには生きていくことの出来ない我々人類とその文明という認識の下に、リスクの本質について事例を交えつつ、判りやすく且つ総括的に話し

を伺ったあと、

- 1) 体質研究会 武田篤彦先生から、航空機事故等各種リスクの実態とその比較について、豊富なご経験に基づき、現実と真実の認識のギャップの実態等明快なお話が伺えた。
- 2) 高輝度光科学研究センター 多田順一郎先生から、最先端の研究現場の立場を超え、日本における初等中等教育について、その実態と偏見のないバランスのとれた系統的放射線教育の必要性等、教育における今後のあるべき姿のクリヤーカットな提言があった。
- 3) 茨城県立医療大学 Jin Wu 先生から、日中両国の



医学系及び理学系の二つのグループについて行われた放射線被曝の受容レベルに関する調査について紹介された。この種の調査は社会の合意の中で定められるべき安全の取扱いに必須のものであり、今後の継続的且つより広範な調査が期待される。このあと、加藤先生から、

- リスクには個々で制御できるものと出来ないものがあり、また個々の価値観に差があるが、知識レベルで言えば、21世紀の人類の基本素養として不可欠である、
- これを人類全体として共有するための一つの方策としては、専門家と一般市民の間を取り持つ仲介者（モデレータ）が必要であり、モデレータは第三者的中立の人材であることが基本である、

等、短い紙面では書ききれないが、貴重な取りまとめが行われた。会場からも多くのコメントが出されたが、最後に伏見康治先生から、多角的議論の必要性の観点から、安全の主張と保険の存在の矛盾等についての鋭いコメントと共に、『例えば本シンポジウムのメンバーに保険の専門家も加えるべき』との指摘があり、これはまさに原子力が専門家の中だけの議論ではすまない広がりを持ってきたこと、今後の展開が、全ての分野の人々の議論の中で切り開けるといふ、本シンポジウムの将来の運営に直結する貴重な意見として受け止められた。

ポスターセッション

小学校における放射線教育

播磨 良子（CRC総研）

ポスターセッションは、夜の10時近くまで熱心な討論が続いた。発表されたポスターは27件で実践記録が多く、参加者が交流できたのも大きな収穫であった。以下に私の発表と感想を述べる。

「小学生に放射線が測れますか」との小学校の校長先生の問いかけで始まった自然放射線の授業であったが、4年間順調に続いており、周辺の小学校にも広がりつつある。小学生に放射線は難し過ぎると大人は考えるが、子供にとっては、すべてのことが最初は初体験で、素直に受け入れて自分のものにしていくのである。子供たちの「こんな楽しい授業は初めて」という笑顔を放射線教育に携わっておられる方々に見て頂きたく、練馬区立光が丘第四小学校の授業風景を写真やビデオに撮り、ポスターセッションに参加した。ご協力いただいている小学校の先生方にもご出席いただいた。小学校の先生方がこのような学会に出席されるのは初めてで、こられるまでは心配しておられたが、大勢の方が見に来られ、興味を示してくださり、外国の人々にとっては、まだ自国で小学生に放射線教育をしている国はないようで、いろいろ質問や資料を求められた。小学校の先生にとって、自分たちの授業が、外の社会でどのように評価されているかを実感していただけたと思う。高校や大学、研究所の先生方には、小学生が素直に放射線を認めることをご理解いただけるものと推測している。

小学校で教えられるのは、「自然放射線が存在で、高いところ低いところがあり、ゼロでない」であり、この基礎知識があつてこそ、原子核や原子力のことも理解できるようになるのである。小学校の先生方は、高校や大学、研究所の方々、放射線教育のために新しい実験法や教育法を研究しておられる人々と接触することにより、子供たちが将来活躍するであろう社会の姿を幾らかでも想像でき、そこへ子供たちをバトンタッチしていくための現場の視線を学んでいただけたのではないかと思う。

研究者の方々には、初等教育の現場の先生と話し合う機会を通じて、放射線の教育が子供に段階的な知能の発達に合わせ、他の科学的常識を育てるように、その年代に『理解できる内容』を継続的に少しずつ与え、その年代に『理解できる言葉』で話すことの重要性をお考えいただければ幸いです。

参加者の感想・印象など

大成功の分析

宮澤 弘二（東京家政大学附属女子中高）

国内で行われた国際シンポジウムで、小学校の先生から塾の先生、大学の先生、研究所、メーカーなどいろいろな方面の人達が参加して開催されたのは、珍しいことではないでしょうか。しかもあらゆる階層の人達から発表があり、実りのある内容豊富なものであり、大成功であった。これは次の諸要因によるのではないのでしょうか。

1. フォーラムの数年に及ぶ努力の積み重ねがあり、ボランティア活動によって運営・実施された。
2. 放射線教育が、国際世界の理数科教育の中である意味で危機的な状況にあり、21世紀に向けて国際的な取り組みをしていく必要に迫られている。
3. シンポジウムが各階層に開かれたものであり、民主的で誰もが参加できる雰囲気が醸成されていた。
4. 常にあらゆる分野の人々に理解できるような形で発表が行われ、身近なものとして受け止めることが出来た。
5. 外国から参加した発表者の実情から推察すると、今後の科学教育の中で放射線教育は必須のものであり、中等教育から実践する意向がうかがわれた。

このような成功をバネにして、放射線教育の重要性をあらゆる機会に普及させる必要がある。放射線教育が自然科学教育の骨格となることを認識し、持続させていくことがフォーラムの発展につながると確信する。

シンポジウム印象記

笹川 澄子（環境科学技術研）

私は青森県六ヶ所村に設立された研究所に設立間もない時から勤務している。現在、六ヶ所村にはわが国初の商業ベースの核燃料製造施設、再処理施設、埋設・貯蔵施設があり、あるいは建設中である。私の日常生活はこの環境と密接に関係している。しかし、教育については、つい最近まで自身が受けた学校教育以外ほとんど無関心だったし、関心の持ちようもなかった。まして「放射線教育」など言わずして明らかである。そのような私の背景とも関係し、3件ほど印象を記述したい。

第一に、教育の一般的方法論との関わり、自身が受けてきた特に義務教育を振り返ってみると、ラセン階段を上るように極めてやさしい事柄から出発し、徐々に間口を広げ奥行きを深めながら繰り返し学んできたことに気づく。放射線教育も、少なくとも小学校1年生から中学校3年生まで繰り返し行う必要がある。そのための工夫が要求されるだろう。知識はこの繰り返しによって身につく、そしてその成果が発揮されるのである。ついでに、学校教育は生涯教育の一部だと私は考える。

次に、各国との比較。日本の放射線教育が一番遅れている、というよりも何もなされていないと感じた。わが国で憂えられている教育現場の崩壊は、児童生徒が悪いのではない。教師についても、例えば、大学を卒業したての若者に児童生徒への知識の教授は期待できても、それ以上を望むのは酷である。教師も犠牲者だろう。システムに欠陥があるといわざるを得ない。解決策には、大学卒業と数年の社会経験を教員採用試験の受験資格にすることなどが考えられよう。社会経験は、経済至上主義の社会を支える根本の一つにエネルギーがあること、それがどのように供給されているかを自然に教える。その結果、放射線教育とは何かがよく理解されることになる。そのような大人から教育を受けた子どもが大人になったとき、成果は発揮されるだろう。

そして最後に、シンポジウムの運営。「清貧」という言葉があるが、久しぶりにそれに近いもの、毒されていないものに触れたという感じがあった。世話にあたる先生方がボランティアで、随所にその姿が見えたことがその理由かも知れない。会場や日程などを考慮すると、参加費は随分安価だと思われた。隔離された居心地のよい場所で、余計なことにとらわれず、真剣に考える時間が与えられた。第一線を退かれたとはいえ、功なり名をとげた超一流の先生方の意図されるところが若輩にも理解できた。できれば、現場の教師がもっと参加しやすい時期を検討して欲しい。このようなスタイルのシンポジウムを不定期的に開催して欲しい。不定期的は定期的よりも新鮮で意欲的な議論が期待できる。その時、私は一人のボランティアとして微力を尽くしたい。

参加しての感想

森島 浩一（広島市立宇品中、鳴門教育大大学院）

私は現職の理科教師であるが、現在は大学院で研修している。そして、原子力や放射能・放射線をどのように扱うと良いか興味を持ち、現在の中学生から大学生がどのような意識・知識・イメージかを調べている。

この数年、原子力に対する感情的な反発が強くなったように感じる。そして、原子力を危険性と有効性の両面から考え、その上で今後どうするかといった議論をする雰囲気がなくなったようにも思っている。将来のエネルギー問題を考える上で、原子力は決して無視できないエネルギー資源であり、それは中高生も大学生も一定程度認識している。しかし彼らの原子力や放射能・放射線に対する知識は乏しく、感覚的に危険とか怖いというイメージが強い。これでは将来、エネルギー問題を国民全体で考えて決めるには不十分だと感じた。

では、他にも同じような意識を持って研究している人がいないものか、具体的な実践例がないものか、さらには諸外国の事情はどのようなものかと疑問が広がった中で見つけたのが、このシンポジウムである。語学に自信のない私には少々不安があったが、私の欲しいと思っていた情報が全て詰まっており、参加することにした。参加して実に多くの収穫があった。それは次のようにまとめられる。

1) 同じ意識を持っている人たちと交流ができた。2) 放射線教育に関する情報が集積されていた、3) 国際的な視点での討議がされた、4) 高度なレベルでの検討がされた、5) 多くの実践報告がされ、さらに交流が深まった。

放射線教育に対して、日本だけでなく世界各国の、実にいろいろな立場の人たちが一同に会し、情報交換と交流が持てたことは、誠に素晴らしいことである。また、私と同じようなことを思い考えている人たちとたくさん出会う、さらに研究を進める意欲もわいてきた。講演やポスターセッションで発表された方だけでなく、隣にいた人たちとも意見交換ができる雰囲気もあり、有意義なシンポジウムであった。

国際シンポジウムというものは初めてであったが、同じ目的と意識があれば、初めて会った方でも、また言葉の壁があっても通じるものがあるのだとも実感できた。

最後になるが、事務局の方々の忙しさは大変なものであったと予想される。このような有意義なシンポジウムが実施されたことを思うと、事務局の方々に感謝せずにはいられない。

国際的な研究と教育の現状にふれて 中野 克義(土岐市教育委員会)・丸山 晴男(八幡町立西和良中)

私たちは土岐市プラズマ研究会のメンバーである。文部省核融合科学研究所と共同研究をしており、1980年名古屋大学プラズマ研究所時代からもう20年近くになる。今回のシンポジウムは「…教育に関する…」といったテーマであったので、「土岐市プラズマ研究会」の代表として参加させていただいた。

私たちは「放射線」に関することがつかめなまま今日まで来てしまった。放射線のことはなかなか専門的で分からず、教育の現場では共同研究の活動が生かせないでいた。発表参加の機会をいただき、環境教育の一環として「放射線教育」のささやかな実践や学習をして、共同研究に関することを見つめ直したり、まとめたりすることができた。学校の現場でも、それなりに「放射線教育」が実施できること、その重要性に触れることができた。国際的に有名な研究者の方々が多勢集まり、内容的には少し難しいところがあったが、大変勉強になった。

また、国際シンポジウムなので、海外の状況や実態、方向性などの最先端の部分に触れることができ大変良い機会となった。これからの教育や実生活で生かしていきたい。以下に、感想をまとめて述べたい。

1. 小・中学校などの義務教育の場でも「環境教育」の一環として「放射線教育」が重要であり、実施できること。
 2. 各学校現場での実践発表に触れ、具体的な実践事例がつかめたこと。
 3. 土岐市ではポスターセッションで発表したが、たくさんの参加者に見ていただいたこと。
 4. 「放射線教育」を学校現場にも取り入れていける糸口が見つかったこと。
 5. 国際シンポジウムの形態や英語を中心とした発表の重要性とその方法に触れることができたこと。
 6. 諸外国での教育、研究の実態に直接触れ、交流ができたこと。
 7. 日本の各研究機関と教育現場の距離が縮まり、実践内容などが交流できたこと。
 8. 「はかるくん」など身近な測定方法や関係資料、情報が入手できたこと。
 9. 「放射線」が身近なものとして正しく理解され、地球・人類にとって様々な分野に有益なものとして利用されており、今後も利用していく方向を研究実践していくこと。
 10. パネル討論、ワークショップ、ポスターセッションなど教育現場にも活用できる発表形態に触れ、実際に参加できたこと。
 11. すばらしい環境、湘南国際村の施設を利用できたこと。
 12. 放射能とか被曝といった言葉は、まだまだ多くの大人にとっては危険きわまりない、理解を求めることが難しいものである。しかし、学校教育において小中学生に正しく理解させる学習内容を整理すること。
- 現在様々な分野で利用されている放射線について理解を図ること、線量の多少によっては人体に危険であることは確かであるが、低線量では問題がなく、様々な文明の発達に寄与してきたこと、自然界には放射線が存在すること等を理解させていく必要があると感じた。
- 貴重な発表参加の機会と人的交流の場、新しい刺激を与えて下さった関係の皆様へ深く感謝する。

得難い経験

古川 路明(四日市大環境情報学部)

今回のシンポジウムに参加する前はためらいがあった。原子力開発に批判的な意見を述べている私には不似合いな場と考えていたからである。しかし、結果としては貴重な経験をjする機会が与えられたことを大変喜んでるのが現状である。国内国外からの多くの参加者による熱心な議論を聞き、有馬朗人文相、伏見康治先生の示唆

に富む講義をうかがった。黒田和夫教授を初めとする旧知の先生方にもお会いすることもできた。松浦先生を中心とする世話人の方々の献身的な努力には厚い感謝の意を表したい。

会議の議論の中で、一つ気にかかったことを書いておきたい。「放射線はどこにでもあるから、それほど気にしなくてよい。」という意見がしばしば述べられているし、会場でも何度か耳にしたようである。しかし、放射能の問題を考えると時には、量の問題を抜いては議論が進められないと思う。

「人の体内にも放射能がある。」とよくいわれるが、体内にある放射能は一万ベクレル以下であり、全人類についても百兆ベクレル(1×10^{14} ベクレル)に及ばない。一方で、運転中の出力百万キロワットの発電炉の中に存在する放射能はそ 500 万倍(5×10^{20} ベクレル)に達し、 α 線を放出するために毒性が高いと考えられるプルトニウム($^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$)の量はその 30 倍(3×10^{15} ベクレル)に相当する。

パネル討論の中で、海水中のカリウムの放射能の量が話題になった。それが発電炉内の放射能の約 40 倍(2×10^{22} ベクレル)になるのは確かであるが、海水の体積が 14 億立方メートル($1.4 \times 10^{18} \text{m}^3$)と非常に大きいことを考えれば、発電炉内の放射能が少ないという議論にはつながらないと思う。

「発電炉運転が現代生活を支えるのに不可欠である。」とする議論は、私の意見とは異なるが、一応は理にかなっているであろう。しかし、その場合でも「原発内の放射能は非常に危険な量に達するが、それは管理できるし、管理していく方針である。」といわねばならないのではないだろう。

シンポジウムの印象

荒谷 美智 (環境科学技術研)

まず感じたことは、昭和 40 年代に放射化学討論会でご活躍の先生方が大勢参加され、大変なつかしいという印象であった。受付の前に並んだその時からタイムトンネルをくぐって昔に戻ったような気がした。当時は湯川博士の本邦初のノーベル賞受賞や原子力平和利用のゴーサインで、核物理も原子力も時代の脚光を浴びていたにもかかわらず、放射化学については、学会はつくりず討論会という緩やかな結合でやるという方針にざわやかさが感じられた。

時は流れ、今や状況は変わった。あの頃、若々しく活動しておられた先生方のお顔またお顔。そして、今ここで、教育者や市民とともに、放射線教育国際会議という形で新たに集えるのかと感銘を受けた。放射化学関連の学会をつくらねばならないという機運も一方で盛り上がっている。これら二つの流れはおそらく源流では繋がっている。心強いことである。

会議が進行するにつれて、日本の状態はかなり悪い、最悪なのではないか、と思われてきた。日本人のいわゆる核アレルギーが病膏肓に入る状態が、国際比較で容赦なくあらわに見えた。もう一つは科学リテラシーのあり方について。科学や技術そのものにとどまっていたは不十分で、政策に対し適切な態度がとれて、代案が出せる。つまり政策立案能力形成に資するものでなければならない、ということである。いずれも大変な課題である。それにしても、多くの新聞で詩壇、歌壇、柳壇、俳壇に多くの誌面を費やしているのに論壇の紙面は微々たるもの。スノウの「二つの文化と科学革命」どころではない。それ以前の問題で、これでは識字率は高くても、科学リテラシーからは程遠い現状である。教育者だけでなく、報道人にも呼びかける必要を強く感じた。

参加して思うこと

中尾 祐次 (長野県伊那北高)

参加された外国の方々、それぞれの国での放射線教育の実情をお聞きしているうちに、日本の高校での実情に思いが強くなってきて仕方がなかった。それは、高校では教科書の中身を、どのようにして理解させるか、という大命題があって、そのことへの研究、努力が大変なものであること。当然、生徒諸君の実情に応じて、何を何処まで、ということも考えてはいるのだが、教科書の最後の放射線のことを扱っている人は非常に少ないような気がする。自分の学校で関係する中では原子爆弾→原子力発電→放射線=危険=悪といった図式が出来ているかの様である。従って、科学技術庁、放射線計測協会の“はかるくん”の無料貸出制度も、日本原子力文化振興財団の放射線実験セミナーも、見向きもしない人が多い。少し関心のある人は、国連科学委員会の勧告、“出来る限り放射線に……”を持ち出して放射線は扱うべきではない、と忠告してくれる。それに対して、私費で購入した γ 線のサーベイメータを使い、自然界での放射線を計測して見せている。これが一番理解してくれる率が多い。また、自分が住んでいる場所が、日本最長の断層線、中央構造線の近くなので、その断層線上で地下から出てくる Rn- α 線の計測をしている。その資料を持ち出して、事実がこうだということを示すと、更に理解が進んでくれる様である。その上で、放射線がいろいろの分野で利用され、役立っていることを示すことにしている。また、最近、日本アイソトープ協会で作製されたキュリー夫妻のラジウム発見 100 周年記念の OHP、ビデオ教材も利用させて載っている。そして、ちょっと調子に乗って、放射線ホルミシスにまで触れることにしている次第である。歩む道は大変であることを痛感している。

シンポジウムのお世話をして

堀内 公子 (大妻女子大社会情報学部)

峯岸 安津子 (神奈川大総合理学研)

参加されました皆様の熱意によって、世界最初の「放射線教育に関する国際シンポジウム」が無事成功裡に終了し、実行委員として開催をお手伝いできたことを大変嬉しく思います。会議運営の点で、言い訳になりますが、運営に当たった委員全員がお忙しい方で、打合せと準備不足で、参加者の皆様にいろいろご迷惑をお掛け致しました。

会議で掘り起こされ、明らかにされたことはいずれも重い課題ばかりであり、改めて放射線教育の必要性が急務であることが再認識されました。これを機会に、参加されました皆様を介してその周辺にこの認識が少しでも広がって行くことを願っています。

国際諮問委員会

小高 正敬 (東工大原子炉工研)

12月12夕、国際諮問委員会が井口道生委員長 (アメリカ) および各国を代表する委員、それに事務局を加えた19名が出席して開かれた。

はじめに本シンポジウムの意義・内容・開催方法などについて活発な意見交換が行われた。ついで、国際常任委員会 (もしくは国際評議員会) について討議し、今回出席者の無かったイギリス、ドイツ、ロシアなどの国も含めて設置して、今後の国際シンポジウムの計画立案、ならびに各国の放射線教育活動の連携などに対処するという方向で意見がまとめられた。

懇親会と移動バスツアー

長谷川 紈彦 (静岡大)

3日目の夜、湘南国際村から車で約15分の距離にある、三浦半島西側海岸べりのホテル「佐島マリーナ」で懇親会が開かれた。バスのピストン輸送で移動したこともあり、挨拶抜きのごく形式で100名近い参加者はなごやかに親睦を深め、会議の疲れをいやした。この席で Marx 教授から、この会議が有意義であったとのスピーチがあり、会議開催に尽力した主催者を代表して、松浦辰男事務局長にハンガリーの生んだ核科学者 Leo Szilard 生誕100年記念メダルの贈呈があった。



なお、このシンポジウムに先立って12月8日～10日に東京お台場の東京ビッグサイトで第23回ラジオアイソトープ・放射線総合会議が開催され、われわれがISREにお招きした Adloff 教授はここでも講演をされた。またこの第3日目に放射線教育のセッションが持たれた。その翌日の11日には、海外からISRE参加者の湘南国際村への移動のために、バスをチャーターし観光を兼ねてツアーを行った。バスは朝東京を出発し、横浜ベイブリッジ経由で八景島の水族館見学、昼食の後、鎌倉の2つの寺(建長寺、大仏)を拝観し、夕方に葉山の会場に到着した。Adloff 教授夫妻はじめ海外からの十数名の参加者は、日本の文化にも触れることができたことを喜んでおられた。

見学会

高木 伸司 (神奈川大理学部)

第4日は見学会 (電力中央研究所・横須賀研究所、立教大学・原子力研究所) であった。電中研横須賀研の田中副所長より研究所の概要の説明を受け、紹介ビデオを見せてもらってから、短絡試験設備、燃料電池実験設備などを見学した。英語での説明・質疑応答は国際会議見学会の雰囲気であった。

昼食後は立教原研を見学した。まず原沢進先生より原子炉の概要についてお話を伺った後、原子炉本体と付属実験設備を見せていただいた。このタイプの原子炉は、原子炉のプールの上から炉心部の青白いチェレンコフ放射線を観察することができ、その神秘的な発光は研究者でなくても一見の価値があり、教育にも有益であろう。この後に戸村健児先生のご指導により、原子炉で放射化した環境試料の放射線計測 (放射化分析) の実習を行った。単なる見学だけではなく実習まで含まれていたのは有益であった。

有馬文部大臣を囲む会

篠崎 善治 (放射線教育フォーラム顧問)

11日夜、会場は約20名の外国人を含めて、100名を超える出席者で埋まり大盛況であった。更田組織委副委員長の音頭で乾杯の後、有馬文部大臣(前フォーラム会長)が挨拶をされた。参加証を首に掛けて貰うと、「囚人の様ですね」とおどけて皆を笑わせた上で、「私は科学者なので、思う事は何でも自由に話せたのに、大臣になって国会答弁に立つと、思う事の半分も言えず、失言も許されず、まるで被告席に立たされた囚人みたいな気持ちになる時もあります。しかし、今晚は、気心も知れた教育・研究者達の集まりなので、安心して気楽に話せるので大変嬉しい。許された時間大いに語り合いましょう」と挨拶された。一同和気あいあい、いつの間にか予定した9時半を過ぎ、最後に先生を囲んで記念撮影し、名残りを惜しみつつ解散した。



国際シンポジウムを終えて

松浦 辰男 (シンポジウム事務局長)

このたびのシンポジウムは、諮問委員・組織委員・募金委員・実行委員の方々、国内国外の招待および依頼講演者・発表者・参加者各位、共催・協賛・後援・協力を賜った諸機関・諸団体、ならびに多くの公益法人・企業及び企業団体・個人篤志家の温かいご支援、ご協力により無事終了した。ここに収録されている印象記のように、得るものが多かった集まりであったことは、開催責任者の一人として喜びにたえない。改めて、文部大臣をはじめご参加下さった多くの方々、運営・実行にあたって努力をして下さった担当者の方々、展示会にご協力いただいた諸団体・企業各位、同時通訳の優秀な通訳の方々、会場を提供して便宜を図って下さった施設の方々など、すべての関係者に深く感謝する。

大きな収穫は、組織委員長伏見康治先生の開会のご挨拶で希望されていたように、この会合の終了時には、参加者全員の、放射線教育の現状を憂慮し何とか改善したいという気持ちが一つのベクトルとなって、各人それぞれが実現可能な方法でこの方向に前進させようとの暗黙の意思統一ができたことである。

私は今、黒田和夫先生のお話の中の「勝って兎の緒を締めよ」の格言を肝に銘じ、このたびの成功を謙虚に受け止め、しかし自信を持って、一步一步前進させて行く努力をしようとの決意を新たにしている。

あとがき

ニュースレターNo. 12は「シンポジウム特集号」といたしました。さまざまな分野の人たちが一堂に会して議論し、交流できたこと、そして国際的な情報も得られたことは意義深いことであったと思います。「教育現場の同僚に聞かせてやりたい」「貴重な経験であった」などの意見が大部分でした。しかし、「レベルが高すぎる」「教育現場の実態をもっと知るべき」「中学・高校の先生にも講演をお願いすればよかった」などの意見にも耳を傾ける必要があるでしょう。シンポジウムの成果が今後の活動につながることを期待するものです。なお、寄せられた原稿を、ページ数の関係で字数を減らす方向に一部修正させていただいたことをご了承下さい。(渡利 一夫、小高 正敬)

編集者 放射線教育フォーラム編集委員会

委員長 渡利一夫 (放医研特別研究員)
菊池文誠 (東海大理学部)
小高正敬 (東工大原子炉工研)
村主 進 (原子力システム研究懇話会)
中村佳代子 (慶応大医学部)
村石幸正 (東大教育学部付属高)

顧問 今村 昌 (理研名誉研究員)

発行者 放射線教育フォーラム (会長 伏見康治)
〒105-0003 東京都港区西新橋 1-17-2
三和第一ビル 5F
TEL/FAX : 03-3591-5366
E-mail : mt01-ref@kt.rim.or.jp