

放射線教育フォーラム ニュースレター

No.43 2009. 2

広い階層の方々に RI の特性を活かした実習の機会を提供しよう

NPO 法人放射線教育フォーラム顧問 野崎 正



“放射線教育”を単に放射線、放射能についての教育だけではなく、“広範な分野における RI を活用した実習・教育”をも含めて考えるべきだ。これは私の持論です。RI の特性（壊変則、放射線の放出、高感度計測、安定同位体と同じ挙動）は、自然科学だけでなく社会現象の理解にも有用な教材となります。また一般に、実習で手を動かして得た知識や技術は、講義や書物から得たものと比べて深く身につき、扱った物質や装置に対して何となく親しみを感じていることが多いようですね。そこで、学生だけでなく広い層の人達を対象とした、RI を用いる手軽で有意義で興味をそそる実験テーマを考え出す努力が待たれます。

その RI 源としては明らかに Milking Generator が適しており、私は先ず ^{68}Ge - ^{68}Ga 系 (^{68}Ge : EC, 270d, no γ ; ^{68}Ga : 主に β^+ , 68 m) を推奨します。親娘両核種の半減期が壊変測定実験に理想的で、消滅放射線の計測により放射平衡成立過程が連続自動観測できます。 ^{68}Ga はまた、PET の原理の習得や、核医学を含む Life Science 研究等における標識合成やトレーサー実験にも活用できます。この Generator は ^{68}Ge が 100 kBq 以下なら障害防止法の規制対象とならず、これは 30 名程度で種々の実習ができる放射能強度です。 ^{68}Ge の生産には高線束・長時間の陽子照射が必要ですが、Generator は市販もされており、PET 装置の校正線源である事実には放射線アレルギー抑制効果も期待できます。日本アイソトープ協会から、減衰して保管廃棄状態にあるこの線源を多数の教育用 Generator に小分けすることへの合意をいただきました。Generator と測定器の貸出と指導員派遣の制度を設立・実行すべきだと思っています。

この種の実習教育の普及等により、多くの人達に放射能・放射線に関心を持ち一種の親しみを感じていただくのが、放射線教育の真髄だと私は考えます。その努力こそ、放射線アレルギーや理科離れの解消へ向かう正面道だとも言えるでしょう。終わりに、東京大学アイソトープ総合センターニュース VOL. 26 No.2 (1995.9.25)に私が書いた巻頭言の末尾を再掲載させていただきます。「1993 年には全世界で GDP が 3.5 % 成長し、この率を持続すれば 200 年後には千倍の経済規模になる。社会現象でも Le Chatelier-Braun の法則や生体のホメオスタシスのようなフィードバック機構が作動するであろう。だが、これをも強引に打ち砕いて突き進めば、ハルマゲドンへ突入するに違いない。こんな無謀な行為を現在の権力者や経済関連著名人は煽り立ててはいないだろうか。短寿命 RI の壊変を実測して、指数関数の実感を万人が体得するための教育の機会を持ちたいものだ。」

(理化学研究所名誉研究員、元 北里大学教授)

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 (V)

放射線教育フォーラム理事 岩崎民子

(2) ICRP 報告書

1928 年 ICRP 設立以来、ICRP は時宜に応じて放射線防護基準の勧告を世に出しているが、それらは各国の学会誌、例えば英国では *British Journal of Radiology*、米国では *NCRP*、日本では日本医学放射線学会雑誌に掲載されていた。現在の ICRP 出版物の最初の報告書は、1958 年 9 月に承認された勧告が後刻 Publication 1 (1959) と番号が付けられた。その後一般勧告は Publication 6 (1964)、Publication 9 (1966)、Publication 26 (1977)、Publication 60 (1990)、そして 21 世紀の放射線防護に関する勧告として、昨年 (2007 年) Publication 103 が公刊された。これは現在放医研を中心として翻訳中であり、出来上がったものはアイソトープ協会にある ICRP 翻訳委員会で検討された後、出版される予定である。勧告本文の英語はなかなか難しく、英語を母国語としない人々にとっては難解であり、このことをコメントの度に申し出るので、今回の勧告文はかなり読みやすいものにはなっている。

ICRP Publication にはこの他に幾つかの種類があり、主委員会の勧告乃至は専門委員会の勧告・報告で主委員会が承認したものと、主委員会や専門委員会の討論資料として課題グループ (タスクグループ) などが作成した報告書等、ICRP として刊行することが有用であると主委員会によって判断されたものについては出版されている。それらはすでに 100 以上あり、以前は PERGAMON PRESS から、最近 Elsevier 社から出版されている。最近の刊行物としては、No.99 “Low Dose Extrapolation of Radiation Related Cancer Risk” や、No.100 “Human Alimentary Model for Radiation Protection” がある。

なお、主要なものは (社) 日本アイソトープ協会によって翻訳され、丸善出版社から出版されている。二、三例をあげると、ICRP Publ.94 「非密封放射性各種による治療を受けた患者の

解放」(2007 年)とか、ICRP Publ.81「長寿命放射性固体廃棄物の処分に適用する放射線防護勧告」(2000 年)の訳があり、また上記 No.99 の「放射線発がんリスクの低線量への外挿」も現在翻訳中でまもなく出版されると聞いている。

2007 年新勧告の詳細な内容については、関連分野において解説が行われるであろうから、ここでは省略するが、二、三、気のついたことを触れておきたい。

新勧告については、1990 年以来十数年をかけて検討されてきたが、1990 年勧告を改訂しなければならない程画期的な科学的進歩が見られないこと、ICRP 勧告の変更は各方面に多大な経済的、社会的負担を招くことになるので、変える必要がないという委員の意見もあった。しかしながら、90 年勧告以降様々な課題に対する 30 にも及ぶ勧告値がだされ、複雑化した防護体系を単純化する必要があった。また、環境問題にも注目され、これまでヒトを防護すれば他の生物も当然防護されると認識されていたが、今回の勧告では独立に一つの章として、環境防護を取り扱っている。放射線防護も 21 世紀社会の動向に沿ったものにする必要が要求されることから、今回の改訂に踏み切ったものといえる。

これまで ICRP 勧告は 1954、1958、1965、1977、1990、2007 年と 6 回改訂されてきた。そして被ばく線量に対する考え方も少しずつ変わってきた。1954 年には「電離放射線に対する被ばくを可能な最低レベルまで引き下げるあらゆる努力を払うべきである (to the lowest possible level)」であったが、1958 年には「実行可能な限り低く (ALAP: as low as practicable)」、1965 年には「容易に達成できる限り低く (ALARA: as low as readily achievable)」、1977 年及び 1990 年勧告では「合理的に達成しうる限り低く (ALARA: as low as reasonably achievable)」、そして 2007 年勧告では新たな防護原則は、最大被ばく群の中の代表的個人の線量を制御し、かつ最適化後の線量

が「常識的に実行可能な最低な (ALARP: as low as reasonably practicable)」となった。放射線防護もただ被ばく線量を低くするばかりをよしとはしない、やはり目的・効果性・経済性にあったバランスのとれた規制をする必要がある。

大きな相違点は臓器ごとの等価線量にその臓器の確率的影響に対する感受性を反映する係数である「組織荷重係数」が変更されたことである。ただし、ここで従前通り等価線量と実効線量は両者とも Sv (シーベルト) で表されるので非常に分かり難いのは筆者のみであろうか。(コメントの度に申し出るのだが駄目らしい)。

数年前、チェルノブイリ事故 20 年の報告書が発表されたとき、将来この事故による過剰がん死亡者数は 4,000 人であるとか、9,000 人であるとか、さらにヨーロッパ全体では 16,000

人とか新聞に大きく報道され、世間の人々を驚かせた。この計算の基になったのは、集団線量の考え方に基づくものであり、極く微量な被ばく線量を大勢の人々が被ばくした場合、微々たる線量に数百万、時には億という人数を掛けて得られた予測値であった。今回の改訂では集団実効線量を疫学におけるリスク予測に用いてはならないことが明記されたのは、筆者のように疫学を嚙ったものにとっては妥当なこととホッとしている。

1990 年勧告の我が国の法令への取り入れに際しては、放射線審議会が約 10 年の長きにわたり検討し、漸く平成 13 年 (2001 年) に法改正に持ち込んだ。今回もまた審議会で検討されるであろうが、多分そんなに時間がかかることはないであろう。(完)

(放射線医学総合研究所名誉研究員)

勉強会講演要旨 (P10 よりつづく)

「学校における放射線教育の学習指導案の提示」

学習指導案作成チーム 松浦辰男・田中隆一

新学習指導要領に沿って中学校で放射線に関する教育が行われることになるのであるが、その教育実践に参考になるような、教員のための指導資料の試案の内容を紹介する。松浦は、放射線・放射能が関連している原子核の基礎的特性から放射線の環境での存在や人体影響・防護の基本まで、まず教員自身がきるだけ内容を理解し興味を持って教育実践ができるように、すでに現在多数出版されている多くの資料を参考にして、できるだけ簡潔に作成しようとしている資料 (案) をまだ不完全ながら紹介する。後半は田中が、放射線の利用を中心に、中学校だけに限らず、学校における放射線に関する学習指導はかくあるべきとの考え方を紹介する。

「全国 5000 校の中学校へ発送した放射線教育に関するアンケート調査の集計結果」

アンケート作成・集計チーム代表 黒杭清治 ほか

中学校での放射線教育の実践を限られた条件の中でいかに能率的に実施すべきかを考える参考にするために、放射線教育フォーラムは全国で 11,100 校以上ある中学校の内約半数の 5000 校 (理科の教員) に放射線を教えた経験や自分自身の教育を受けた経験など 9 項目にわたる質問状を発送し約 20% 強から回答のあった結果が集計されたので発表する。

三つの“隠れ”トピックス

NPO 法人放射線教育顧問 今村 昌

100年に一度という経済危機のなかにあって、もう一つ人類の生活に直接関連する問題として、とくに日本で大きな話題となっているのが「地球温暖化」と、それに関連する環境問題と石油に替わる代替エネルギーの問題である。筆者はこれらの問題の専門家ではないが、科学者の立場から考えるといろいろな疑問が生まれてくる。一方的な温暖化と関連する問題に対しては、いろいろな反論、異論が行われている。しかしこれらの反論または異論がマスコミに取り上げられることは少ない。半ば政治的な問題になった「地球温暖化」論に一方的に国民が靡くのを見ていると、戦時中の「一億総動員」の“悪夢”を思い出すのは筆者の歳のせいだけではあるまい。

多くの文献を調べたわけではないが、今までに興味に任せて読んだ本はわずか次の6冊に過ぎない。しかし、問題の核心はすべて含まれていると思われる。

- (1) 「エコロジー幻想」 武田邦彦 著、青春出版社 (2001)
- (2) 「環境保護運動はどこが間違っているのか？」 槌田 敦 著、宝島社 (2007)
- (3) 「環境問題はなぜウソがまかり通るのか」 武田邦彦 著、洋泉社 (2007)
- (4) 「暴走する地球温暖化論」 武田邦彦、池田清彦、渡辺 正、薬師院仁志、伊藤公紀、岩瀬正則 著、文芸春秋 (2007)
- (5) 「温暖化を食いものにする人々」 加藤久人、江口陽子、斉藤勝司、杉山忠義、大野晴之、土屋京輔、森村のり、石丸かずみ、多田慎哉 著、宝島社(2008)
- (6) 「ほんとうの環境問題」 池田清彦、養老孟司 著、新潮社 (2008)

地球温暖化の元凶はCO₂なのか？ 地球は太陽系の一つの天体であるから、誕生以来数十億年間のうちに太陽からの光や電磁線などによって支配され、温暖化と寒冷化を繰り返して来たものと推測されている。天体物理学、気象学などの研究者は1960年から1980年にかけて地球の寒冷化を予測していたようである。ところが、1988年NASAの宇宙研究所のハンセンが連邦議会の証言で地球温暖化を主張し、さらに、ゴアとIPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change 気候変動に関する政府間パネル)が地球温暖化を主張し、2007年ノーベル賞を受賞した。これによって温暖化論は強力な後ろ盾を得たことになった。ゴアたちの主張は、地球の平均気温が上がりつつあるという“科学的測定”と、人間活動で発生するCO₂が温暖化を促進するという仮説に基づき、異常気象や、極地の氷の融解などによって海面が上昇し、南太平洋の島国ツバルなどが水没するという“憶測”を行ったのである。

1997年、日本が議長国となって地球温暖化に関する会議が京都で開かれ、2008-2012年には日本は温室効果ガスの排出量を6%削減するという事になった。このときカナダは6%、Euは8%ということになったが、アメリカは無理ということで批准しなかった。日本はその当時でも諸外国に比べ圧倒的に高いエネルギー利用の効率化を進めており、なぜこの事を主張しなかったのかわからない。当然その後日本の温室効果ガスの排出量は減るどころか増加する一方である。この結果、ロシアなどから「排出権」を買うということになり、毎年何兆円かをつぎ込むはめに陥っている。議長国という立場があつたとしても、もっと日本の状態を強硬に主張すべきであつた。

この問題は、政治が先走り、科学者の寄与はないがしろにされているようでもあり、「木を見て森を見ず」の感がある。温暖化の原因が CO₂ である事に疑念を抱いた大野新一(本フォーラム会員、理事)は科学的なデータを用いて計算を行い、温暖化の原因が CO₂ ではないことを明らかにしている。この詳細は次号の「放射線教育」に掲載される。

“CO₂を出さない”エネルギー源 CO₂が温暖化の原因であるかどうかは別にして、“CO₂を発生しない”エネルギー源があるような誤解を生むような報道がしばしばされている。代表的なのは原子力、太陽光、風力発電であり、また、湯水のようにガソリンを消費し CO₂を放出する馬鹿デカイ車に代わってハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車などが良いとされ、いろいろな試みがされている。たしかにこれらのエネルギー源からは直接発生する CO₂ 少ないかまたは皆無である。しかし、これらのエネルギー源をつくり、維持するためには莫大な石油を必要とすることをマスコミは殆ど指摘しないことが多い。

いつものことながら、CO₂を出さない原子力は良いエネルギー源だというのは原子力産業を推進させる“策略”だと植田敦は言う。たしかに原子力発電を行うためにはウランの採掘、濃縮、運搬、頑丈な発電設備、そして廃棄物の貯蔵などに莫大な石油エネルギーが必要である。しかしいまのところ、原子力に代わる代替エネルギーは見つかっていない。放射線の危険のない太陽光は筆者の計算(放射線教育フォーラムニュースレター、No.9、1998.3)によれば、全世界の一次エネルギーは地球表面に到達する太陽エネルギーのわずか0.012%に過ぎないから、うまく利用することができれば世界のエネルギー問題はかなり解決するのではないかと期待される。しかしことはさほど簡単ではない。太陽光は昼間の晴れた日しか利用できず、製作に大きなエネルギーを必要とする光電池、広大な場所と光電池のメンテナンス、交流にするための装置など問題は多い。もっとも致命的なのは集中的な発電のできないことである。風力発電についても巨大な風車の製作、維持など問題は多く、日本では、オバマ大統領がアメリカで考えるほど大規模な実現は難しい。

植田敦も言うように、いまのところ石油に勝るエネルギーはないが、石油が早晩枯渇したときのために、日本はどんなエネルギー戦略を考えるべきだろうか。

身の回りの環境問題 リサイクルは良いことだとされているが、リサイクルするためには金がかかるし、エネルギーも要る。リサイクルすること目的にすると、倒錯的な問題が生ずることがある。一例をあげると、ペットボトルのリサイクルにはムダが多い(武田；池田，養老)。ペットボトルを金とエネルギーをかけてリサイクルして再生製品化しても、品質は悪くなり、使い物にならない。それより、重油をかけなければ燃えない生ゴミとともに燃やす方が得策であると武田は主張する。分別にはエネルギーも金も人手もいる。それに見合わない回収をしてリサイクルするのはそれそのものを目的化する人たちの利権を生み出すだけである。(池田，養老)

述べたいことはまだたくさんあるが、制限紙数が尽きてしまった。以上述べたことのほか、関連した多くのことがはじめに挙げた本や同じ著者による本に述べられている。科学者たるもの、科学が政治思想に左右されることのないように心掛けたい。

この原稿を作成中に届いた雑誌「化学」2月号に次の2冊が紹介されている。まだ筆者は入手していないが、是非一読をお勧めしたい。

池田清彦・養老孟司 著「正義で地球は救えない」、新潮社、1050円

化学同人のDOJIN選書・20、江守正多 著「地球温暖化の予測は正しいか？」1785円。

(理化学研究所・名誉研究員)

『地球温暖化』論に騙されるな！

(東京工業大学大学院教授) 丸山茂徳 著

(講談社) 2008 年 5 月 29 日第一刷発行 19cm 189 ページ

定価：1400 円＋税 ISBN978-4-06-214721-7 C0095

著者 (1949 年生まれ) は地質学者、専攻は地球惑星科学、かつて地球の変動はすべてプレートテクトニクスが支配すると考えられたときに地球内部の三次元立体トモグラフィ (地震波の情報) からプレートの沈み込みの歴史を説明する「プルームテクトニクス」を提唱したことで著名な研究者 (日本地質学会論文賞、紫綬褒章受賞) である。

本書は、「人類が放出する二酸化炭素が原因で地球温暖化がすすむ」はウソであることを科学的に分かりやすく語りかけている。地球の気候変動の要素として著者が挙げるのは、①太陽の活動度、②地球磁場と宇宙線、③火山の噴火、④地球の軌道、⑤温暖化ガスである。

①の太陽の活動度というのは、太陽から来る光エネルギーで地球が温められることから当然のことであろう。②の地球磁場の影響は大きい。地球磁場が弱くなれば銀河系を走ってそして地球に降り注ぐ宇宙線 (多くはプロトンやアルファ粒子で正電荷をもつので磁場によって進路が曲げられるのである) の量が増える。例えば磁場が 3 分の 1 になると宇宙線照射量は 10 倍になるというデータがあるという。地球表面で水蒸気の多い大気中に荷電粒子が走ると、霧箱実験でお馴染みのように雲の量が増大する。雲の量が 1% 増減すると、気温がおおよそ 1℃ 影響を受けるという計算結果がでているとのことである。③の火山の噴火では、成層圏にまで達する火山灰はエアロゾルを形成し長く成層圏に滞在する。すると地球上に届く太陽

エネルギーを減少させ、地球の平均気温を下げるという。④の地球軌道というのは、セルビアのミランコビッチが提言したもので、地球と太陽の間の距離は一定ではなく他の惑星の位置によって変動があるというものである。木星と土星によって外側に引っ張られて 10 万年あるいは 40 万年の周期で太陽からの距離が遠く、あるいは近くなり、温度が下がったり高くなったりするという。実は地球の自転軸もある周期でコマ振り運動をして、地球の大陸は北半球に偏っているので、北半球が効果的に太陽から温められたり暖められなかったりする。この変化も 4.1 万年あるいは 2.2 万年の周期があるという。⑤が温室効果ガスと呼ばれるものであるが、二酸化炭素だけでなく水蒸気、メタンなどである。量的には水蒸気ははるかに濃度が高く効果的なのに、なぜか大気中にわずか 0.04% しか含まれてない二酸化炭素が温暖化の犯人にさせられている。

著者は、他にも国連 IPCC、政治、マスコミ、研究者の予算獲得、発言しない科学者の問題などにもコメントを述べている。全国の小・中・高・大学の教室で、そして環境セミナーで「二酸化炭素を放出すると地球温暖化につながる」という結果だけ生徒・受講生に伝えている教師・講師が多い。結果だけを伝え、その結果に至るプロセスが全くないがしろにしている様子からは、教育の貧困さを思い知らされる。フォーラム会員諸氏に一読をお勧めしたい。

(大野新一)

「第4回放射線教育に関する国際シンポジウム」(ISRE08) 終了報告

「第4回放射線教育に関する国際シンポジウム」(ISRE08)は、台湾国立清華大学原子科学院、NPO 法人放射線教育フォーラムの主催、スポンサーとして台湾行政院国家科学委員会、台湾電力会社、及び台湾行政院原子能委員会等の協力で、2008年12月18日(木)から19日(金)の2日間を期間として国立清華大学原子科学院環境科学館を会場として開催された。

前回長崎市で開催された(ISRE04)において、次回(ISRE08)を台湾で開催場所とし、黄金旺台湾中原大学荣誉教授がその世話人をお引き受けくださることになった。その後、台湾における諸事情から開催日、会場について検討を行い、黄金旺教授のご尽力によって、国立清華大学原子科学院生医工程と環境科学系の莊克士教授が世話人に当たって下さるとの連絡を受けたのは2007年10月下旬であった。

開催場所となる国立清華大学は、台湾新竹市(台湾の北西部に位置した産業都市、人口約40万人)にあり、理学院、原子科学院など7つの院(学部)からなり、院学生、大学院学生と併せると、約1万人の学生が在籍している重点大学(特に理工系)であり台湾を代表する総合大学としての地位を築いている。また、日本でもなじみの深い李遠哲教授(ノーベル化学賞受賞者)も輩出した。

講演の会場となった環境科学館1階の講堂は、200名を収容できる立派な設備を有していた。今回のシンポジウムは、口頭発表(招待講演)、ポスター発表そして見学会の3部門に分かれ2日間にわたって開催された。招待講演発表の1件あたりの持ち時間は、討論時間を含めて40分であったが、日本人の発表に限って最初に日本語による講演の概要(5分)、これを中国語(翻訳、5分)、残りの30分を英語による講演と討論時間にあてた。また、ポスタ

ー発表会場は、講演会場となった講堂と同じフロアーにあり、ゆったりとしたスペースの広さをもった会場であった。ポスター賞がもうけられ参加者の投票によって行われた。

今回のシンポジウムにおける招待講演の件数は、15件(国別の内わけは、台湾5件、日本8件、タイ1件、ハンガリー1件)であったが、ハンガリーからの講演者は、開催直前に、当国の交通事情で参加されなかった。ポスター発表は46件、分野別内わけは、医学物理33件(内、日本4件)、放射線教育11件(内、日本9件)、その他2件(内、日本2件)であった。なお、シンポジウム参加者数は、120名(参加者所属の内わけについては、現在ところ不明。日本からは21名の参加者(内、2名は同伴者))であった。

(ISRE08)開催の趣旨は、放射線、エネルギー及び地球環境について討議を行うことによって放射線に対する人々の過度の不安の軽減に役立つこと。最新の科学的知識と放射線の基礎的な理解を学校、社会で実行されるという立場で、講演の討議すべき内容を、① 非イオン化放射線 ② 低線量放射線のリスクと便益 ③ 低線量による生物学的効果と種々の環境汚染物質 ④ 新エネルギー源 ⑤ 核医学の最近の現状 ⑥ 重粒子線治療 ⑦ その他とされた。

シンポジウム1日目(12月18日)の最初に、当大学原子科学院院長潘欽教授による歓迎スピーチがあり、次いでフォーラム有馬朗人会長のメッセージ(フォーラム松浦事務局長代読)で始まった。午前中の講演者は、松浦辰男、長谷川罔彦、佐々木康人、加藤和明、金子正人の各氏、昼食をはさんで、Jem-MauLo(台)、工藤博司、Taun-Ran Yeh(台)、Chuan-Jong Tung(台)、堀内公子の各氏がそれぞれ壇上に立ち講演とフロアーからの質問に答えた。



2008年12月19日清華原子炉見学、原子炉建屋の前で

ポスター発表は17時過ぎから約80分間行われ、それぞれの発表は、A0サイズの大判にカラー印刷されたポスターの前で、熱心に活発な討論が展開された。ポスター賞は、Presentation of NORM : Problems of their being の題で発表された古田悦子氏（お茶の水大）が獲得した。その日の夜、当大学ブックストア2階のパーティールームで懇親会があり、荘教授の挨拶の後中国料理を楽しみ話が弾んだ。2日目（12月19日）は、潘欽院長、酒井一夫、Panne Pakkong（タイ）、Tai-Chin（台）各氏の講演で終了し、午後から大学構内にある研究用原子炉（原子炉出力2MW）を見学し、ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)について所員の説明を受けた。

最後に、本シンポジウムが無事盛会裏に終了に導いた陰には、インターネットを利用して、講演原稿(PDF)提出及び講演発表用パワーポイントの提出を行い、きわめて短期間にプロシーディングスとCD ファイルを作成され、その上に参加者に対する

数々の配慮をされた荘教授をはじめとするスタッフの方々、さらに、今回のシンポジウムの開催に甚大のお骨折りをされ、講演の司会を一手にお引き受けになられた黄教授（中原大）と中国語の翻訳に活躍された黄郁慈助理教授（中原大）、そしてシンポジウムHPの作成と雑務に尽力された陳佳如助教授（高雄医大）の労に深く感謝申し上げる。フォーラム（ISRE08）支援委員会の各位のご協力に対して改めて謝意を表したい。

（長谷川罔彦）

台湾雑感

「第4回放射線教育に関する国際シンポジウム（ISRE08）」が12月18日と19日に、台湾國新竹市國立清華大学原子科学院で、翌20日に、「台日核能交流座談會」が同じ会場で開催された。双方の集

いに参加するため台湾を訪れた。

台湾は近い隣国で親しみを持っていたので多くのことを知っているつもりだった。・・が台湾に行ってみて実は何も知らなかったことがわかった。

人口は23百万人、日本の中部圏や関西圏とほぼ同じで、面積は九州よりやや小さく、南北に400Km、東西に145Kmと、意外と小さい。中央部に南北に急峻な山脈が走り、富士山より高い山もあり、山岳部がほぼ50%といわれている。

台湾は日本と国交がないにもかかわらず今も双方の政治情勢が信頼関係にあり、自由に行き来ができ、我々日本人にとっても好ましい間柄である。日本と同様、鉱物資源やエネルギー資源に恵まれないにもかかわらず経済的に自立し、外貨の保有額も多く、お金持ちの国でもある。一見したところ他のアジアと異なりやはり豊かである。

国際シンポジウムと交流座談会の会場となった清華大学から少し離れた場所に新竹市の旧市街がある。新竹駅前には百貨店や商店街が立ち並ぶ一大繁華街で、その一角に屋台村があり、楽しい場所で、食べるものは全てが揃っていて、どの店も多くの人が群がるように老若男女が買い求めていた、これは驚きであった。

台北市内とはことになったが、新竹市では駅前でも大学のある場所でも繁華街の歩道の上にオートバイがぎっしりと横列駐車をしていた。壮観な光景があり、歩行者が歩くにも歩けない状態である。また商店街の歩道がユニークで段差が無数にあった。歩道が各家の所有であるのかもしれないが次の商店に向かって歩くと段差で歩きづらいのには参った。

台湾は蒋介石が中国共産党と共に抗日戦争で戦い勝利するまで、日本が台湾を統治した50年間があった。本省人といわれる台湾人は植民地政策をすすめる日本人のもとにそれに耐えて生きてきた。日本人に悪い印象を持たない人が多いとも聞く、不思議だ。

今回台北市内を案内してくれた現地のガイドさん

によれば、蒋介石や蔣経国が政権を取った時代は本省人を弾圧し本省人にとり自由がなかった。李登輝が中国人民共和国を認め、台湾は中華民国であると一方的に宣言したから戒厳令がいなくなった。彼は国民大会の議員と総統の直接選挙を行い国民に選ばれた初めての総統となった。その後民進党の陳水扁が勝った。画期的な出来ことであった。陳氏自らが汚職に手を染めているなら残念である。日本の先人は台湾人のために、日本人が日本国内で行なったのと同じ政策を進めてくれたおかげでヨーロッパ人が彼らの植民地において行なった政策と異なり、台湾人の為になっている。台湾人を無視した国民党よりましであった。・・・と変貌する台湾を大変喜んで我々日本人に説明してくれた。印象的であった。

台湾電力が龍門第4原子力発電所を建設している。これを見学させてもらった。帰りに建設現場の近くの一善飯屋風の食堂で全て生きた魚を素材にした海鮮料理の昼食を台湾側の招待で戴いた。日本で食べた何処の高級料理屋よりもおいしい料理であった。また食べて見たいので次回行く機会があったなら必ず足を伸ばして立ち寄りたいと決めた。その帰りに金鉱山で栄えた町で今は観光明媚な場所となっている「九分（実際の分は人偏に分と書きます）」の茶房に入り台湾茶を雨の中時間をかけていただいた。台湾流の茶話会に堪能した一時でした。

(辻 萬亀雄)



高雄「蓮池潭」の龍虎二つの宝塔

放射線教育フォーラム 2008 年度第 3 回勉強会のご案内

日時：2 月 21 日 13 時より 17 時まで（17：30 より懇親会）

場所：科学技術館 6 階第 1 会議室 （千代田区北の丸公園 2-1）

~~~~~

### 仮プログラム

13：00～14：15 「石油ピークは農業ピーク、そして文明ピーク」

東京大学名誉教授、もったいない学会会長 石井吉徳（75 分）

14：15～15：05 「中学校理科では放射線をどう扱うかーヒロシマからの提案ー」

広島市立江波中学校教諭 原田忠則（50 分）

15：05～15：20 （休憩）（15 分）

15：20～16：10 「学校における放射線教育の学習指導案の提示」

学習指導案作成チーム 松浦辰男・田中隆一（50 分）

16：10～16：50 「全国 5000 校の中学校へ発送した放射線教育に関するアンケート調査の集計結果」

アンケート作成・集計チーム代表 黒杭清治（40 分）

16：50～17：00 「自由討論」（10 分）

17：30～19：00 懇親会 地下食堂にて会費 1500 円（90 分）

~~~~~

（講演要旨）

「石油ピークは農業ピーク、そして文明ピーク」

東京大学名誉教授、もったいない学会会長 石井吉徳

この有限の地球で、「石油ピーク」の到来は必然である。21 世紀は「量より質の時代」である。脱石油は脱浪費しかない。現代農業は石油漬け、故に「石油ピークは農業ピーク」、今後は食糧不足に備える必要がある。早急に「日本のプラン B」を考えたいが、まず日本の自然を知る、分散型の地産地消社会の構築が大事である。公共運輸の再構築、鉄道を再認識するなど、総合的に低エネルギー社会の構想が急務である。その理念は「脱浪費、もったいない」、「量より質」、そして価値基準にエネルギー収支比（Energy Profit Ratio, EPR）が重要な指標である。

「中学校理科では放射線をどう扱うかーヒロシマからの提案ー」

広島市立江波中学校教諭 原田忠則

平成 23 年から中学校理科の授業に放射線教育が行われるようになります。ヒロシマでのこれまでの教育経験を生かして、カリキュラムを作成しました。市民の科学的なリテラシーの定着をめざして、何となく怖いと感じる放射線をできるだけ定量的に捉え、生物に与える影響や実生活の使われ方を学び、扱う人間に放射線の理解があれば安全にコントロールできるエネルギー源であるとともに、原子力には二面性があることを検討させたいと考えています。

（講演要旨は P3 へつづきます）

NPO 法人 放射線教育フォーラム 2008 年・2009 年度役員名簿

2008 年 12 月 1 日現在 (五十音順)

会長：	有馬朗人	(日本科学技術振興財団会長・元文部大臣兼科学技術庁長官・ 元東京大学総長)
副会長：	飯利雄一	(広領域教育研究会代表幹事)
	河村正一	(神奈川大学総合理学研究所名誉研究員・日本防護服研究会理事長)
	長谷川圀彦	(静岡大学名誉教授)
理事：	荒谷美智	(青森県六ヶ所村文化協会文化教育アドバイザー)
	石黒亮二	(北海道大学名誉教授)
	岩崎民子	(放射線医学総合研究所名誉研究員)
	大島 浩	(佐野日本大学中学高校教諭)
	大野新一	(理論放射線研究所長)
	加藤和明	(高エネルギー加速器研究機構名誉教授)
	金子正人	(放射線影響協会顧問)
	工藤博司	(東北大学名誉教授)
	小高正敬	(立教大学理学部化学科兼任講師)
	笹川澄子	((財)環境科学技術研究所調査役・主任研究員)
	田中隆一	(元日本原子力研究所高崎研究所長)
	橋本哲夫	(新潟大学名誉教授)
	堀内公子	(大妻女子大学社会情報学部教授)
	松浦辰男	(立教大学名誉教授)
	森 千鶴夫	(愛知工業大学客員教授)
	渡部智博	(立教新座中学高校教諭)
監事：	播磨良子	(伊藤忠テクノソリューションズ技術顧問)
	峯岸安津子	(神奈川大学理学部国内研究員)

理事・事務局長：松浦辰男 (立教大学名誉教授)

幹事：朝野武美 (元大阪府立大学先端科学研究所)、井上浩義 (慶応義塾大学医学部教授)、大野和子 (京都医療科学大学教授)、奥野健二 (静岡大学理学部教授)、笠井 篤 (元日本原子力研究所)、岸川俊明 (元熊本大学)、菊池文誠 (元東海大学理学部)、黒杭清治 (元芝浦工業大学教授)、斎藤 直 (大阪大学アイソトープ総合センター教授)、佐伯邦子 (元秋田経済法科大学附属高校教諭)、佐伯正克 (元日本原子力研究所特別研究員)、佐久間洋一 (核融合科学研究所准教授)、佐藤止知 (北海道大学大学院工学研究科教授)、白形弘文 (日本エクスクロン (株) 技術顧問)、下 道国 (元藤田保健衛生大学衛生学部教授)、砂屋敷 忠 (放射線影響研究所臨床研究部顧問)、関根 勉 (東北大学高等教育開発推進センター教授)、竹田 満洲雄 (元東邦大学理学部教授)、田村直幸 (元日本原子力研究所ラジオアイソトープ・原子炉研修所長)、鶴田隆雄 (近畿大学原子力研究所教授)、中西 孝 (金沢大学大学院自然科学研究科教授)、中西友子 (東京大学大学院農学生命科学科教授)、西尾信一 (埼玉県立本庄高校教諭)、坂内忠明 (放射線医学総合研究所主任研究員)、広井 禎 (元筑波大学附属高校副校長)、古屋廣高 (九州大学名誉教授)、細湊安弘 (元東京都立保健科学大学)、三門正吾 (千葉大学高大連携企画室特任准教授)、宮澤弘二 (東京家政大学家政学部講師)、村石幸正 (東大教育学部附属中等学校副校長)、渡利一夫 (放射線医学総合研究所名誉研究員)

顧問：安 成弘 (東京大学名誉教授)、井口道生 (アルゴンヌ国立研究所)、今村 昌 (理化学研究所名誉研究員)、江田 稔 (前青森大学大学院)、工藤和彦 (九州大学高等教育開発推進センター教授)、佐々木康人 (国際医療福祉大学教授)、篠崎善治 (元都立アイソトープ総合研究所参事研究員)、村主 進 (原子力システム研究懇話会フェロー)、住田健二 (大阪大学名誉教授)、高島良正 (九州大学名誉教授)、野崎 正 (理化学研究所名誉研究員)、更田豊治郎 (元日本原子力研究所副理事長)、松平寛通 (元放射線医学総合研究所長)、山口彦之 (東京大学名誉教授)、山寺秀雄 (名古屋大学名誉教授)、吉田康彦 (大阪経済法科大学アジア太平洋研究センター客員教授)

《会務報告》

	日 時	名 称	開 催 場 所	参加者数
2008年	11月29日(土)	第2回理事連絡会・第5回セミナー運営委員会	科学技術館第1会議室	18名
	11月29日(土)	勉強会	科学技術館第1会議室	36名
	12月11日(木)	第1回低レベル影響専門委員会	第一白川ビル(放射線教育フォーラム事務所内)	6名
2009年	1月 7日(水)	第3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)	7名
	1月10日(土)	第2回編集委員会	大妻学院	6名
	1月21日(水)	第3回セミナーワーキンググループ	尚友会館8階1号会議室	15名
	1月21日(水)	第3回理事連絡会・第6回セミナー運営委員会	尚友会館8階1号会議室	16名
	2月21日(土)	第3回理事会・第7回セミナー運営委員会	科学技術館第1会議室	
	2月21日(土)	2008年度顧問会	科学技術館第1会議室	
	2月21日(土)	第3回勉強会	科学技術館第1会議室	
	2月21日(土)	懇親会	科学技術館地下食堂	

《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致します。発行は、3月、7月、11月の年3回です。44号の〆切は2009年5月20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部を無料でご提供致します。

《編集後記》

2008年12月23日、高等学校学習指導要領の改訂案が公表されました。理科の科目のうち、放射線に関しての学習をするのは「物理基礎(2単位:週2時間の授業)」だけようです。

「物理基礎」の学習項目のうち、「エネルギーとその利用」に、「人類が利用可能な水力、化石燃料、原子力、太陽光などを源とするエネルギーの特性や利用などについて、物理学的な視点から理解すること。」とあり、その『内容と取り扱い』には、「「原子力」については、関連して放射線及び原子力の利用とその安全性の問題にも触れること。」とあります。

この扱いは、現行高等学校学習指導要領「理科総合A」の、「原子力に関連して、天然放射性同位体の存在やα線、β線、γ線の性質にも触れること。」という表現と微妙に異なり、抽象的になっています。

最終的な改訂までの動向と、今後の教科書での取り扱い、その後の各学校での授業での取り扱いに注目していきたいと思います。

(村石 幸正)

NPO 法人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、細瀬安弘、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.43 2009年2月21日