

放射線教育フォーラム ニュースレター

No. 59 2014. 6. 22

放射線の影響と異分野交流

公益財団法人 ルイ・パストゥール医学研究センター
基礎研究部 インターフェロン・生体防御研究室室長 宇野賀津子



2011年3月11日の地震・津波に端を発した福島第一原発事故の様子を見ながら私は研究室にじっとしておれず、NPO法人あいんしゅたいんの仲間の物理学者坂東昌子氏（愛知大学名誉教授、元物理学会会長）や松田卓也氏（神戸大学名誉教授）と連日議論を続けた。特に低線量放射線の影響について、事故で放出された低線量放射線によるがんリスクを説明するのに、多くの医者がタバコのがんリスクと比較し、説明を行っていた。ところが二人は「なぜ、放射線とタバコが一緒なのか、タバコの害と放射線の害を同列で扱うなんて不謹慎」と言う。医者や生物系が中心の私の研究所では、福島の当時の放射線量でも、たばこの方ががんリスクは高いのは当たり前で通じるが、物理屋はそう簡単には納得してくれない。そこで、低線量では放射線が直接遺伝子に当たって細胞に障害を与えるのではなく、身体の主要構成成分である水分子に放射線が当たって、スーパーオキシド ($O_2^{\cdot-}$) やヒドロキ

シラジカル ($HO^{\cdot}$)、いわゆる活性酸素が出来てそれが、遺伝子を傷つけることを説明。また活性酸素は、放射線だけでなくタバコや色々な変異原、肥満や呼吸によっても生じることを説明し、生物は長い進化の過程で、活性酸素の害を克服し、遺伝子の傷も大半は修復するシステムを進化させてきたことを説明した。このような研究は2000年以降に進んだことや生物のしたたかさに対する理解を深めてもらった。

またチェルノブイリ事故の経験から学ぶべき事も多いのですが、土質も、食糧事情も違う日本でそれをそのまま当てはまらないこと、特に農学関係の放射性セシウムの食品への移行の研究結果は、それぞれの土質や生体の物質移送のシステムを見極めることが重要であることを示していました。全ては計測されたデータに基づき、考え議論することの重要性を教えてくださいました。そして異分野の研究者が意見を出し合い、知識、経験を結集して議論を深めていってこそ、福島原発事故を乗り越えていけるのではと思うようになりました。

福島事故後、京都で私たちが異分野の研究者間の議論を深め、データを基に議論し分野間の言葉の違いを乗り越え議論の中で理解を深めたプロセスは、正しい知識の普及に必須でしょう。日本では最初に習う放射線は、小学校の修学旅行前に勉強する原爆についてであったことも、今回の事故の生体への影響を、過大に煽る方々の言動に不安をかき立てられたと思わないでもありません。放射線そのものの物理的側面だけでなく、生体影響、生態系への移行など、立体的知識と思考が必要であることを、事故を通して学びました。今後の放射線教育も、多面的に考えるプログラムを作りたいものです。

国連科学委員会 2013 年報告書

元放医研

岩崎民子

放射線被ばくの影響を調査している国連科学委員会は、2013 年報告書として、第一巻付属書 A 「日本で 2011 年に起きた地震と津波による原子力事故の放射線被ばくと影響」、および第二巻付属書 B 「小児の放射線被ばくの影響」の二冊を刊行する予定であった。第二巻についてはすでに印刷物となって刊行済みであるが、第一巻については作業が遅れ、この 4 月 2 日にその内容について UNSCEAR はプレス発表を行った。全文はネットで見るとは出来るが、現時点ではまだ出版はされておらず、少々字句の修正はあるものである。ここではすでに刊行された第二巻についてまず紹介し、次いで第一巻の内容を述べることにする。

第二巻 付属書 B 「小児の放射線被ばくの影響」 (269 ページ) 2013 年

本書では小児（通常 18 歳未満の幼児、子供、青年期を指す、文献では 20 歳未満を含むことあり）の被ばく線源として医療被ばくによるものに重点をおき、その健康影響、悪性新生物、確定的影響および遺伝的影響について述べている。なお、この付属書では福島事故については触れられていない。

一般に、健康影響に対する放射線感受性は成人よりも小児のほうが 2~3 倍感受性が高いが、がんの種類によっては肺がんのように低いものもある。しかしながら、白血病や乳がん、脳腫瘍などは小児で高いが、膀胱がんなどは被ばく時年齢に差は見られない。

急性あるいは高い分割照射によって生じる直接的な影響（確定的影響）は小児と成人とは組織などで違いがあり複雑である。特に小児期での被ばくは認識力の低下、白内障、甲状腺結節などのリスクは高い。また、神経内分泌や肝臓なども高いが、肺機能、骨髄、卵巣は低い。しかしながら、放射線の種類、組織の種類、被ばく線量、被ばく時年齢、評価までの到達年齢、その指標にも注意を払うべきである。

遺伝的影響については、原爆被爆者のデータではこれまで遺伝的影響は見られず、また最近 10 年にわたる放射線治療による高い被ばく線量でも、基本的には遺伝的障害があるという証拠は得られていない。

放射性核種からの放射線による被ばくについては小児の臓器は小さいので成人よりも高い線

量を受けることになるので注意を要する。例えば、チェルノブイリ事故での放射性ヨウ素による被ばくで子供は成人の 8~9 倍も高い線量を甲状腺に受け、甲状腺がんが多発した。

当委員会は今後も原爆被爆者や、チェルノブイリ事故後、また医学的検査で CT スキャンを受けた子供の長期にわたるリスク調査が必要と考えている。

第一巻 付属書 A 「日本で 2011 年に起きた地震と津波による原子力事故の放射線被ばくと影響」 (約 310 ページ)

構成は、I. 緒言、II. 事故の経緯、III. 放射性核種の放出、拡散および沈着、IV. 一般公衆の線量評価、V. 作業員の線量評価、VI. 健康影響、VII. ヒト以外の生物相の線量と影響評価、VIII. 要約と結論からなる。さらに、付録として上記項目に対する 200 ページあまりの詳細なデータが掲載されている。当委員会はその報告書の内容について本年（2014 年）4 月 2 日にプレス発表し、年末までに日本語訳を出版する予定である。

・事故と環境への放射性物質の放出：2011 年 3 月 11 日に起きた 9.0 という大地震による津波で 2 万人ものが死亡し、福島原子力発電サイトも大きなダメージを受けた。20 km 圏内に住んでいる約 78,000 人が避難勧告を受け、20~30km 圏内の 62,000 人が自宅退避となった。その後政府はプラントの北西に高い放射性物質の降下した地域住民 10,000 人に対しさらに避難勧告を出した。これらの措置により、被ばくレベルは十分の一まで下げられた。しかしながら、この避難に伴い人々の間で多くの死亡者が出、多大な精神的、社会的ダメージを受けることとなった。

・線量評価：放出核種の主なものはヨウ素 131 とセシウム 137 で、それぞれ 100~500 PBq と 6~20 PBq と当委員会は推定した。この推定値はチェルノブイリ事故のそれぞれ約 10%、および 20%に相当する。線量は ATDM モデル（大気輸送・拡散・沈着モデル）を用いて行ったが 0.3~3 倍の変動があり、もちろん不十分なもので今後変わりうる。

20 km 避難ゾーン内で予防的に避難した成人と避難しなかった成人の平均実効線量は数 mSv から 10 mSv と幅があった。10 歳児と 1 歳児の実効線量は約 2 倍高いと推定された（表参照）。（日本における平常時の年間被ばく線量は 2.1mSv）。甲状腺への平均吸収線量は成人で約 35 mGy、1

歳児で約 80 mGy と推定された。甲状腺の被ばく線量は平常時の 1 mGy よりかなり高い。福島市民の成人は事故後の一年間に実効線量で約 4 mSv、一歳児ではこの約 2 倍と推定された。もちろんそれ以外の福島県内の住民や近隣県の人々の受けた線量はこれ相当かこれよりも低い。福島県内にずっと住み続けるとした生涯実効線量は 10 mSv を僅かに超えると推定されたが、これは過剰推定の可能性があり、線量は将来減少することからなんらかの措置をとる必要はないであろう。何人かの子供は甲状腺に 100 mGy 以上の線量を受けたかもしれないが、事故直後の放射能の直接測定に基づいた内部被ばく線量の情報は少ない。当委員会が推定した甲状腺の放射エネルギーや全身線量の測定値は、かなり実際の線量を過剰評価している可能性がある。近隣諸国の被ばく線量はかなり低く、実効線量で 0.01 mSv 以下、甲状腺で 0.01 mGy 以下であり、健康影響は全く無いであろう。

作業員の被ばく線量については、2012 年 10 月末までにサイトで働いていた 25,000 のうち約 15%は東電職員で、残りは元（下）請け作業員であった。記録では、事故後最初の 19 ヶ月間の平均実効線量は約 10 mSv であった。約 34%は 10 mSv 以上であり、100 mSv を超える人は 0.7%であった（最高 679 mSv）。13 名はヨウ素 131 の吸入により甲状腺に実効線量で 2~12 Gy を受けていた。短寿命ヨウ素 133 については考慮していないので、約 20%程度少なく見積もっているかもしれない。

・健康影響：今回の事故において、作業員および一般住民に放射線による死および急性放射線症になった人は居なかった。一般住民への線量は最初の 1 年間およびその生涯線量でも一般に非常に低く、彼らおよびその子孫についても放射線関連がんリスクの増加は自然発生によるがん罹患リ

スクと比べ小さすぎて検出できないであろう。当委員会は福島県の成人に対して、平均生涯線量を 10 mSv 程度あるいはそれ以下と推定しており、最初の 1 年間にその三分の一か半分を受けるであろう。いずれにせよ事故によるがんリスクの増加は検出できないであろう。甲状腺のリスク増加については幼児と子供で考えられるが、甲状腺に 100 mGy の線量を受けたであろう子供の数はよくわからない。正常を超える症例数はモデル計算で推定できるが、実際には測定で確かめることは困難である。13 名の作業員がヨウ素 131 の吸入で 2~12 Gy の吸収線量を受けたと推定されたが、甲状腺がんやその他の甲状腺疾患の可能性は排除できないが低いだろう。さらに、160 名以上の作業員が主に外部被ばくで 100 mSv 以上の実効線量を受けたが、このグループでは将来がんリスクの増加が期待されるかもしれないが、統計学的に検出できるほどではない。100 mSv 以上を受けた作業員は甲状腺、胃、大腸、肺などの検査が必要であろう。最も重要な健康影響としては、地震、津波、原子炉事故による心理的、精神的（PTSD 心的外傷ストレス障害）、社会的ダメージであろう。

2011 年 10 月から、福島健康調査が福島県人約 200 万人について 30 年間にわたり開始された。36 万人の子供と事故時に 18 歳未満であった者について高性能超音波検査のスクリーニングが行われた結果、少数の異常者（結節、嚢胞、がん）が検出された。しかしながらこれらは精密な検査結果のためで、福島県以外の対照県でも同様に検出されており、事故によるものとは言えない。

・ヒト以外の生物相の被ばく線量と影響：海棲および陸生生物についてなされた線量評価は非常に低く、急性影響をもたらす線量ではないが、汚染水の海洋放出による影響については注意を要し、今後のフォローアップは必要である。

居住区域	実効線量 (mSv)		甲状腺吸収線量 (mGy)	
	成人	1 歳児	成人	1 歳児
避難地域				
予防的避難区域 (双葉町、大熊町、富岡町、楡葉町、広野町、及び南相馬市、浪江町、田村市の 1 部、川内村、葛尾村の 1 部)	1.1~5.7	1.6~9.3	7.2~34	15~82
計画的避難区域 (飯館村、及び南相馬市、飯館村、及び南相馬市、浪江町、川俣町、葛尾村の一部)	4.8~9.3	7.1~13	16~35	47~83
非 避 難 地 域				
福島県(避難区域外)	1.0~4.3	2.0~7.5	7.8~17	33~52
近隣県	0.2~1.4	0.3~2.5	0.6~5.1	2.7~15
その他の都道府県	0.1~0.3	0.2~0.5	0.5~0.9	2.6~3.3

用語「放射能」を正しく伝えるために

東北放科学センター・東北大学名誉教授
工藤博司

「放射能」という用語の使い方に混乱が見られる。何とかしなければならないと思う。マスメディアは放射性物質と同義語として扱い、「放射能の漏洩」とか「放射能汚染」という使い方が一般化している。専門家の中にも不用意(?)に「放射能の影響」と言う人がいる。放射線なら、移動するエネルギーとしての実体があり、物質に作用して影響を及ぼすが、実体のない放射能が影響を与えることはない。放射能は、放射性物質(厳密には放射性核種)の“量”を表す概念であり、実体はない。「1秒間に壊変する原子の数」(単位はベクレル[Bq])と定義されている学術用語である¹⁾。

それはさておき、一般の人に放射能の意味を伝えるとき、「放射線を出す能力」という説明がよく用いられる。文部科学省の副読本や電気事業連合会の説明資料などにもそのように記されている。間違いではないが、誤解を招く。この説明を聞くと、多くの人は放射能を「得体の知れない怖いもの」と受け取る。そこでマスメディアは、放射線のリスク(危険性)を強調するとき、意図的に「目に見えない放射能の危険」とか「放射能の恐怖」という使い方をする。

なぜこのような誤解を生むのか考えてみると、「能」という漢字の意味の捉え方にありそうだ。直感的に能力の“能”を思い浮かべ、専門家も含めて多くの人が「放射線を出す能力」と思い込んでいるようだ。しかし、辞書には別の意味も載っている。

そもそも、radioactivity(フランス語ではradioactivité)という言葉を使い始めたのはマリー・キュリーである。アンリ・ベクレルのノーベル賞受賞講演(On radioactivity, a new property of matter)でその経緯が述べられている²⁾。ベクレル自身は、この講演題目のようにradioactivityを「物質の新しい“性質”」と表現し、講演では「自発的に放射線を出す“現象”」と述べている。また、ベクレルの受賞理由は「放射能の発見(discovery of spontaneous radioactivity)」³⁾、キュリー夫妻の受賞理由は「放射現象の研究(research on radiation phenomena)」と公式に記されている。

このradioactivityの邦訳が「放射能」であるが、放射化学の先輩で科学史研究家でもある東北大学の吉原賢二名誉教授によると、この用語は1912年頃に長岡半太郎の弟子である本多光太郎と田中三四郎が執筆した中学物理学教科書(内田老鶴

圃)で、既に使われているという。当時、東京帝国大学の物理学教室には長岡が命名したとされる「放射能作学講座」(木下季吉教授)があった。能作とは作用の意味で、“放射能作”とは物質が放射線を出す性質あるいは現象に対応する。この“放射能作”が後に“放射能”に変化し、広まったようだ²⁾。なお、木下は1923年に「 α 線の写真作用の研究」で学士院恩賜賞を受賞した。

一方、よく似た学術用語にactivityがある。この邦訳は活量(あるいは活動度)であり、能力の意味はない。また、放射線の分野で使われる「阻止能」という学術用語は、単位長さ当たりのエネルギー損失として定義される減衰率のことである。この例に倣えば、「放射能」を「放射率」と読み替えることができ、定義の説明にも使える。用語の混乱を鎮め、放射線の科学的理解を助けるためにも、放射線教育に携わる人は以上のような背景を頭に入れておきたい。

そして授業の現場では、始めに述べたようにただ一言、放射能とは「放射性物質の“量”」と説明すればよい。定義にも即しており、小・中学生にも解る。高校生以上なら、「1秒間に壊変する原子(核)の数」と付け加えてもよい。

真の狙いは、大きな影響力をもつマスメディアに「放射能」を正しく使ってもらうことであるが、用語に無頓着な報道が多く残念でならない。

1) 定義の変遷: 標準になる単位がなく研究に支障を感じていたアーネスト・ラザフォードが基準委員会の委員長を務め、1910年の国際会議(Radiography Conference)で、1グラムのラジウム(^{226}Ra)の壊変率を1Ci(キュリー)と定めた。そして、マリー・キュリーが所有していた約21mgの塩化ラジウムによってつくられた線源が、パリ郊外の国際度量衡局に保管され、国際標準となった。副原器が各国に配られ、その一つ(No. 8)は東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターの貯蔵庫に現在でも保管されている。1953年の国際放射線単位委員会(International Commission on Radiological Units)では、ラジウムの量に依存した定義が改められ、毎秒 3.7×10^{10} 壊変を1Ciと定めた。その後、1974年の国際度量衡会議でSI単位の採用が決まり、毎秒1壊変を1Bqとする現行の定義になった。日本では、1986年からBqが公式の単位として使われている。

2) 吉原賢二, 私信(2014)

3) Becquerel, A.H. Nobel Lecture (December 11, 1903)

パネル討論「北から南から福島を踏まえた放射線教育の全国展開 II」

第 51 回アイソトープ・放射線研究発表会(2014 7/7-9)の催しとして当フォーラムが企画

日時： 平成 26 年 7 月 9 日 14:15～16:45

場所： 東京大学弥生講堂一条ホール（東京都文京区弥生 1-1-1 電話 03-5841-8205）

主催： 公益社団法人日本アイソトープ協会

内容： 昨年の第 50 回アイソトープ・放射線研究発表会では、全国から招聘した先生方による実践報告をもとにしたパネル討論「北から南から福島を踏まえた放射線教育の全国展開」を開催し、放射線教育の必要性、事故を境に変わったこと、学校現場での日頃の苦労などが示されるとともに、限られた時間数での授業内容の選択や実験機材などの調達の課題も示された。

今回は昨年の実績を踏まえたパネル討論の第 2 回目として、小中学校の放射線授業内容を中心に、学校・学年毎にどのような内容を実施することが有効か、プログラム提言を目的として、改定された文科省副読本についての解説及び東北、関東、中部、近畿での授業実践事例の発表を関係者からいただき、会場参加者と討論を実施する。

【プログラム】

座長：宮川 俊晴（放射線教育フォーラム/日本原燃(株)）

パネリストによる話題提供

1. 講演 清原 洋一 文部科学省初等中等教育局 主任視学官
「放射線教育の副読本の改定について」
2. 実践事例 1 西田 敬子 奈良県奈良市立興東（こうとう）中学校
「やってみよう 放射線教育」
3. 実践事例 2 佐野 嘉昭 愛知県名古屋市立上社（かみやしろ）中学校
「名古屋市の中学校における放射線教育」
4. 実践事例 3 鈴木 克己 茨城県東海村立照沼小学校
「茨城県東海村における放射線・原子力に関する学習について」
5. 実践事例 4 吉田 良平、荒木 郁美 福島県飯舘村立中学校
「飯舘村における中学校の放射線授業の実践」

パネリスト及び会場からの発言者を交えてのパネル討論

コーディネータ：高畠 勇二（エネルギー・環境理科教育推進研究所副代表理事）

付記：この研究発表会の一般講演の聴講には 2000 円の参加費が必要ですが、上記パネル討論のみの参加は無料です。当日はパネル討論が始まるまでの午前、午後に放射線教育に関する一般講演が一条ホール近傍のセイホクギャラリーで予定されています。パネル討論終了後には食品照射に関わる市民のための公開講座（参加無料）が同会場で予定されています。

平成 26 年度通常総会及び第 1 回勉強会

日時： 平成 26 年 6 月 22 日(日) 13:00~ 17:30

場所： 東京慈恵会医科大学高木 2 号館南講堂 (東京都港区西新橋 3-25-8)

通常総会 13:00 ~ 13:50

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

議題：

第 1 号議案 平成 25 年度事業報告及び決算報告書承認の件

第 2 号議案 平成 26 年度事業計画及び予算書承認の件

第 3 号議案 新役員選出承認の件

報告：

1. 財務・運営等について
2. その他

第 1 回勉強会 「個人線量測定と線量の教育について」 14:00 ~ 17:30

趣旨： 前回勉強会の討論のなかで福島の前被災地における個人線量の計測が話題となり、放射線教育の課題として線量に関わる教育を取り上げることが要望されました。高等学校の教科「物理基礎」では線量単位の学習が指導されていますが、線量に関わる学習内容は専門性が強く、先生方への支援が求められている領域です。これらを通して線量に関わる教育の改善に向けた議論の糸口を探りたいと考えています。今回は個人線量計等の展示ブースを設置し、線量測定に関わる様々な技術情報を交換する場としても役立てたいと考えます。

主催： NPO 法人放射線教育フォーラム

共催： NPO 法人放射線安全フォーラム

東京慈恵会医科大学 ラジオアイソトープ実験研究施設

参加費： 1000 円 (資料代) 懇親会参加費： 1500 円

【プログラム】

14:00 挨拶 放射線教育フォーラム理事長 長谷川 圀彦

14:05 講演 1 個人線量計を用いた広範囲線量分布把握
福島県立福島高校 原 尚志

14:35 講演 2 グレイとシーベルトの意味を基本から考える
NPO 法人放射線安全フォーラム 多田 順一郎

15:25 コメント 線量を理科学習の中に適切に位置づけるために
NPO 法人放射線教育フォーラム 田中 隆一

(休憩 15 分)

16:00 技術紹介 個人線量計の教育利用について
(株)千代田テクノル、日立アロカメディカル(株)、堀場製作所(株)、(株)アンビエント

16:40 総合討論 (50 分)

17:30 閉会

17:45 懇親会 (~19:30) 東京慈恵会医科大学 中央棟 8 階会議室 1 & 2

【講演、コメント、技術紹介の要旨】

講演1 「個人線量計を用いた広範囲線量分布把握」

原 尚志 福島県立福島高校

福島高校では生徒の課題研究として、福島県内の高校生と国内海外の高校生の個人線量を調査するプロジェクトに取り組む。同時に、学校や生徒の自宅周辺の線量マップの作成もお願いし、個人線量・空間線量の比較を試みる。調査には県内6校、県外6校が参加予定である。秋には海外の学校にも依頼する。

講演2 「グレイとシーベルトの意味を基本から考える」

多田 順一郎 NPO 法人放射線安全フォーラム

グレイを単位とする吸収線量がどのような物理現象を表現しているかを説明し、放射線の“線質”の意味について話します。そして、ICRPが2007年勧告で再定義したシーベルトを単位とする実効線量の意味と用途と使用上の注意を解説します。最後に、放射性セシウム汚染から受ける γ 線では、空間線量率から評価される実効線量と、個人線量計で測定される実効線量の値が乖離する理由を説明します。

コメント 「線量を理科学習の中に適切に位置づけるために」

田中 隆一 NPO 法人放射線教育フォーラム

「線量」が放射線学習における交差点のような重要性をもつに至ったのは、福島原発事故の影響によるところが大きい。事故前に「放射線の性質と利用」や「安全性」の扱いが学習指導に登場した時点において線量理解の重要性は予期されていた。ここでは、長期的視野で理科学習のなかに放射線を位置づけることに目標を置いて、線量と密接な関わりをもつ学習キーワードの理解の問題点をグレイという単位の扱いも含めていくつか指摘する。

技術紹介「個人線量計の教育利用について」

(株) 千代田テクノル 谷口 和史

医療施設、RI施設、原子力施設等に様々な放射線計測器や防護資機材などを提供している企業です。本日は学校教育現場で活用可能な機材を紹介します。

1. D-シャトル（軽量・小型電子式個人線量計）による線量測定サービス

福島高校の原尚志先生が利用しているD-シャトルについて、使用実績（福島県内で約1万2千台）、基本特性（エネルギー特性、方向特性等）、パソコン表示事例などを紹介します。

2. アルファちゃん、ベータちゃん

ガンマ線用の教育用サーベイメータとして「はかるくん」が有名ですが、アルファ線用、ベータ線用としてそれぞれ「アルファちゃん」、「ベータちゃん」を提供しています。

3. 遮へい実習装置、汚染測定実習装置

弊社では顧客ニーズに応じてさまざまな実習装置を製作し供給してきました。電力事業者の研修施設に納入した装置を紹介します。学校教育現場に適した装置について、相談に応じます。

問合せ先：(株)千代田テクノル 営業統括本部

〒113-8681 東京都文京区湯島 1-7-12 千代田御茶の水ビル

代表電話：03-3816-1163、ファックス：03-5840-6038

ホームページ (<http://www.c-technol.co.jp>) からもお問合せが可能なのでご利用下さい。

日立アロカメディカル(株) 尾崎 則仁

放射線測定器の専門メーカーとして、1950年からGMサーベイメータをはじめ、各種サーベイメータ、電子式個人線量計、さらには液体シンチレーションシステム等の分析機器を開発し、多くの放射線取扱施設や、大学、原子力施設、官公庁等で利用されてきました。放射線教育分野では、大学や専門学校の学生実習用機器にも利用されてきました。電子式個人線量計は1990年に独自に、PDM-102を開発してきましたが、昨今の履歴記録の要望に応えるとともに、高感度化を図った新製品PDM-501を発売しました。PDM-501は0.01μSvから表示可能で、低線量下での変動を記録することができます。また、読み取り装置により、任意の時間間隔で取得した線量記録を、簡単な操作でPCに取り込み、CSVファイルでの保管が可能です。会場では、これらを中心に放射線教育に利用可能な各種放射線機器の紹介と実演を行います。

問い合わせ先：日立アロカメディカル(株) 計測システム営業部 特機営業課

〒181-8622 東京都三鷹市牟礼 6-22-1

TEL/0422-45-5131 FAX/0422-45-5704

堀場製作所(株) 渡辺 崇

Radi(ラディ) PA-1100のマッピング機能を使った授業例を紹介します。

問い合わせ先：堀場製作所(株) 福島セールスオフィス 渡辺 崇

〒960-8035 福島市本町 5-5 9F

TEL/024-521-5195 FAX/024-521-5197

E-mail takashi.watanabe@horiba.com

(株) アンビエント 渡邊 宏

チェルノブイリ原発事故で使われている、世界80カ国の輸出実績を誇る放射線測定器ブランド「ECOTEST(エコテスト)」の説明と導入実績等の紹介をします。

問い合わせ先：(株)アンビエント 営業部

〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町 2-6-1

TEL/03-5643-9555 FAX/03-5643-9556

PPT 教材「住民が受けた原子力災害」を制作して

放射線教育フォーラム 黒杭 清治

「普通のことを普通にできることがどれだけ幸せかをわからせてくれた」

これは千葉県立若松高等学校 1 年生が、福島原発事故によって今なお 5 万人以上避難生活を送っていることを知って書いた感想文の一部である。同校の藤井真人先生が当フォーラム教育課程検討委員会制作の PPT 教材「原子力事故から何を学ぶか」第 4 部「住民が受けた原子力災害」を見せた後に書かせたもので、その他 2、3 の感想文（抜粋）を紹介する。

○原子力事故のことをあまりくわしく知らなかったの、今回いろんなことを知ることができた。政府が被災地に情報をくわしく伝えていなかったなんて、びっくりした。

○改めて大きな出来事だったのだと感じ、すごく胸が痛んだ。

次のような高校生と思えないほどしっかりした意見をもっている者もいる。

○日常注意の範囲外になっていた原子力（利用）が、今回（東日本大震災）で思い出されたのは大きい。しかし、それで「原発を止めろ」とデモ行進をする人が異様に増えた。火力も水力も乏しいこの国で原子力を止めてどう電気を使うのか。火力発電ですでに赤字続きなのだ。自分のことしか考えられない人々が増えたのはとても悲しい。

中には批判的意見も混ざっている。

○やっぱり原発は止めた方がいい。小泉元総理が言っているとおり。コストがかかりすぎる。日本は水が多いのだから、水力でもやっていると。あとは節約できるかどうかの問題だと思う。

同様の授業を立教新座中学校（男子校）3 年生対象に元講師高野慧先生が実施して下さった。高校 1 年生とは 1 学年しか変わらず、回答内容も大差なく、鋭い意見もあったが、中学生には子供っぽさが残り、たとえば「自分が避難させられたらどうするか」と言う問いに「発狂して身を投げる」とふざけた回答をする者がいる。また、思ったことをズバリというのも中学生の特徴で、一例をあげると、放射性廃棄物の処理場受け入れに協力できない理由を、

○地元の人達が自分達の仕事のために原発を受け入れたのだから、地元以外の人々が処分しようとは思わない。

地元が原発を誘致したことは事実であるが、だから協力しないというような意見は、高校生の回答にはなかった。原発誘致は事故原因と直接関係のないことなので、あからさまに言うのは良くないと抑制力が働いたのかどうか知らないが、中学生と高校生の精神的成長に差はある。しかし、若松高校でも、立教新座中学校でも、授業のわずかな時間を本教材利用に割いただけで、原発事故に対する認識を深めさせる効果のあったことは明らかである。

本教材は過去に制作した教材とともに、当フォーラムのホームページに掲載されている（脚注参照）。高校生、中学生一人ひとりの意見や感想を読んでいただきたい。

本教材は次世代を担う多くの青少年に見せ、原発事故によって住民が受けた物的・精神的被害の実態を風化させず、次世代に語り継いで行かなければならないことを痛感させる。ただし、注意すべきことは、第 4 部は 4 部作のうちの 1 編であり、第 4 部のみを見せ、第 1 ～ 3 部に触れないと、原発事故は恐ろしいとだけ思わせてしまうおそれがある。

本教材制作は授業実践の 2 先生、大津浩一先生（熱田高）他、HP に記載の先生方の協力と、当フォーラム会員山寺秀雄先生（名古屋大学名誉教授）の査読・ご助言がなければ完成に至らなかった。ご協力、査読・助言に深謝します。

NPO 法人放射線教育フォーラム HP
学習支援資料

<http://www.ref.or.jp/download1.html>

授業ですぐに使えるパワーポイント

1. 原子構造と放射線の基礎
2. 自然界の放射線
3. 放射線の性質と利用
4. 放射線医療
5. 発展 ウリミバエの撲滅

以上 2010 年度制作

福島原発事故から何を学ぶか

1. 原子力事故と健康への影響
2. 原発事故は防げるか
3. 未来のエネルギーを考える

以上 2011 年度制作（改訂中）

4. 住民が受けた原子力災害

2014 年 6 月掲載

《会務報告》

日時	名称	開催場所	参加者/出席者数
2014 年 2 月 14 日(金)	第 3 回事務連絡会 (2013 年度)	フォーラム事務所	6 名
2014 年 2 月 25 日(火)	第 2 回選挙管理委員会	同上	4 名
2014 年 2 月 25 日(火)	第 2 回教育課程検討委員会	同上	4 名
2014 年 3 月 8 日(土)	第 3 回理事会	東京慈恵会医科大学	7 名
2014 年 3 月 8 日(土)	第 2 回勉強会	同上	61 名
2014 年 3 月 14 日(金)	第 4 回事務連絡会	フォーラム事務所	6 名
2014 年 3 月 25 日(火)	第 3 回選挙管理委員会	同上	4 名
2014 年 4 月 18 日(金)	第 1 回事務連絡会 (2014 年度)	同上	6 名
2014 年 4 月 24 日(木)	第 1 回編集委員会 (2014 年度)	同上	10 名
2014 年 5 月 9 日(金)	第 2 回事務連絡会	同上	5 名

《ニュースレター原稿募集の案内》

編集委員会では、会員の皆様からのご寄稿を切にお待ちしています。「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、研修会等への参加など、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」は難しい話題を面白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。投稿は原則として電子メールでお願いします [送付先 (編集委員長) kudo.hrs@nifty.com]。発行は、3 月、6 月、11 月の年 3 回です。60 号 (11 月発行予定) の〆切は 2014 年 9 月 22 日(月)です。

ニュースレターへの広い立場でのご意見や特集記事などの提案をお待ちしています。

《「放射線教育」誌原稿募集の案内》

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、一部改正をお願いすることもあります。来年 3 月発行予定の論文集に投稿を希望される方は 2014 年 11 月 28 日(金)までに著者の氏名及び連絡先、表題、投稿の分類、予定枚数、投稿予定日 (2015 年 1 月 30 日(金)まで) を編集委員長宛の電子メール (kudo.hrs@nifty.com) でお知らせ下さい。投稿論文に含まれる図表は原則として白黒とし、編集委員会が認めたときに限りカラーの使用を認めます。カラーページの印刷費は、原則として全額を投稿者に負担していただきます。投稿論文は編集委員長に E メール添付ファイルでお届け下さい。CD

あるいは DVD の場合には、NPO 法人放射線教育フォーラムの事務局宛に送付してください。投稿規程の細部および「原稿の書き方」はお手元の「放射線教育」誌の巻末に掲載されています。別刷りは有料となります (詳細は事務局にお問い合わせください)。

《編集後記》

編集委員会は、この度委員長が交代し、また新しい編集の仲間も迎えて新年度から気分も刷新して頑張っています。福島原発事故以来放射線に対する世間の目は冷たく、フォーラムにとっても厳しい時期が続いて居りますが、こんな時こそ会員の方々の支えが必要とされます。フォーラムの活動に関して、ご意見や、ご要望が御座いましたら事務局まで是非お寄せ下さい。また、ご自分の実践活動を勉強会の折に報告されたい場合にもその旨ご連絡ください。特に若い会員の方々の積極的な参加が期待されます。(堀内公子)

NPO 法人 放射線教育フォーラム編集委員会
工藤博司 (委員長)、橋本哲夫 (副委員長)、
堀内公子 (副委員長)、細渕安弘、岩崎民子、
大野新一、緒方良至、菊池文誠、小高正敬、
畠山正恒、大森佐興子、柴田誠一
事務局：〒110-0015 東京都台東区東上野 6-7-2
萬栄ビル 202 号室

Tel: 03-3843-1070 FAX: 03-3843-1080

E-mail: forum@ref.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. 59, 2014 年 6 月 22 日発行