



Photo K.Fukuda

Index

学習指導要領の改訂と放射線の扱い	田中 隆一	1
リスク・コミュニケーション	山口 一郎、加藤 和明	6
タイ王国訪問と日本の原子力協力	町 末男	11
「第1回原子力・エネルギーに関する課題研究コンクール」について	財団法人 日本原子力文化振興財団	12
学びのネットワーク「知の市場」で放射線管理学講座を主催		
特定非営利活動法人「放射線安全フォーラム」だより	福田 達也	15
「知の市場・放射線管理学講座」受講記	櫻田 尚樹	16
「放射線管理学」受講感想記	大登 邦充	17
ガラスバッジ Web サービスへのお誘い		
－パスワードをお忘れのときは…－		18
〔サービス部門からのお願い〕		
4月1日はガラスバッジの交換日です		19



学習指導要領の改訂と放射線の扱い

田中 隆一*

1. はじめに

学習指導要領の改訂によって、来年度から放射線が30年ぶりに義務教育に取り入れられることとなり、これまで原子力教育の挿話的な存在だった放射線教育が注目されるようになった。

小学校、中学校、高等学校の各教科の学習内容は、学校教育法に基づいて学習指導要領に定められている。教科の選択が限定されている義務教育下での学習指導要領は特に重要であり、国民の知識基盤を形づくってきたと言ってもよい。

中学校の理科には、高等学校でいう物理、化学に対応する第1分野と生物、地学に対応する第2分野がある。2008年の学習指導要領改訂によって、第1分野の7番目の単元「科学技術と人間」のなかの「エネルギー」の項目にかかる「内容の取扱い」のなかで「放射線の性質と利用に触れること」という記述が加わった。「触れる」は「取扱う」よりも軽い指導ではあるが、様々な制約によって高校理科でも放射線が扱われにくくなってきた近年の状況を考えると、義務教育のなかに登場する意義は大きい。

学校の教科で放射線・放射能が教えられないために、自然放射線の存在を知らなかったり、どんなに微量でも放射線を怖がる学生や社会人が多数を占めている。このことが原子力についての国民のリスク認知に大きく影響していると考えられる。放射線教育フォーラムはこの問題の根幹である学校教育を改善するため、学習指導要領の改善についての具体的な政策提言を文部科学省に対して繰り返し行ってきた⁽¹⁾。この度の学習指導要領の改訂で放射線が取り上げられたことによって、その提言の実現に向けて一歩を踏み出したと考える。このことは、改訂によって新たに明示された「持続可能な社会」という教科横断的な学習目標とも並んで、エネルギー・

環境問題に関する総合的な判断力の育成にも寄与すると考える。

ここでは、中学校理科の学習指導要領における放射線の取扱いの変遷、中高理科の改訂のポイント、及び鍵となる「放射線の性質と利用」の学習内容の問題点を紹介する。

2. 中学校理科の学習指導要領における放射線の取扱いの変遷について⁽²⁾

放射線の学校教育における現状を適切に認識し今後の展開を考えるには、中学校理科の学習指導要領で放射線がどのように取扱われてきたのかを、30年間の空白を含めて歴史的にたどる必要がある。

学習指導要領における放射線の取扱いの変遷の大きな流れを図1に示す。放射線が最初に扱われたのは学習指導要領（試案）の1951年改訂である。「科学技術の発展によって見える世界はどのように広がったか」という捉え方で、X線の性質と利用の学習目標が設定された。電波と並んで、発展した科学の身近な応用であるX線検査を経験として話し合うことなどを通して、放射線の透過性や作用などの性質を学習することが敗戦後間もない時期から指導された。放射線の応用は科学技術の発展の顕著な具体例として取り上げられ、それを科学的に理解するための基礎概念がこの時期にすでに揃っていた。合理的な科学的精神の育成を目指す戦後復興期の意欲が感じられるが、当時はこの意欲を受け入れるに十分な教育環境ではなかったこと、学習内容が多過ぎて系統性に欠けるため、基礎学力の低下を招いたことが批判された。その結果、生徒の能力の発達段階に合わせた系統的な学習指導を目標として、1958年に学習指導要領が大きく改訂された。

この改訂では、アイゼンハワー米国大統領に

* Ryuichi TANAKA NPO 放射線教育フォーラム 理事

よる「平和のための原子力」の提唱（1953年）がわが国における原子力平和利用の着手を促したこと背景に、原子の構造や原子核の分裂を学ぶ課程で、放射性同位体が放出するものとして放射線が付隨的に扱われるようになった。原子力教育の登場によって放射性同位体の学習は指導されたが、科学技術発展の手段としての放射線に関する学習は指導内容から外され、放射線の扱いは原爆に関する小学校での歴史教育とも結びついて、中学校では原子力学習の中の暗いエピソードに転落した。このように科学技術の手段としての放射線について中学校で学習指導されなかった半世紀間（1958～2008）、それとは全く逆に、放射線と人間生活の関わりは原子力登場時とは比較にならないほど深まっていたのである。

1958年改訂の指導内容は続く1969年改訂において踏襲されたが、授業時数の削減など、ゆとり教育の導入となった1977年の大幅改訂において、「放射線」は、取扱いが高度になりがちな内容として、「原子の構造」や「イオン」とともに削除された。

こうして30年間の空白期に移行したが、近年のゆとり教育見直しの流れに乗って、2008年の改訂においてエネルギー資源の項目のなかで復活するに至った。その復活のキーワードが「放射線の性質と利用」である。

そういうわけで、今回の放射線復活には二つの意味合いがあると思う。一つは原子力学習の一環としての、言わば社会的な復活、もう一つは1951年改訂における科学技術と人間生活のかかわりを重視する、言わば科学技術的な復活である。今度の改訂で放射線が「エネルギー資源」の項目で扱われることになったのは、「原子力」学習のなかに「放射線」が再び位置づけられたことには違いないが、「原子力」と「放射線」のつなぎ役であった放射性同位体には放射線の

学習が縛られない扱いとなった。

過剰な不安や怖れによって色づけられる人々の放射線認知を科学知識に基づかせることが原子力エネルギーについての正しい理解に必要であるという見方からすれば、放射線教育はエネルギー教育の構成要素である。一方、放射線の利用がX線発見以来の科学技術の発展を牽引した歴史をもつことにおいて、放射線教育はエネルギー教育とは独立した科学技術教育としての性格をもつ。この両面からの認識が必要と考える。

3. 中学校理科の学習指導要領改訂のポイント⁽²⁾

改訂された学習指導要領に基づいた同解説では、「放射線は自然界にも存在していること、放射線は透過性をもち、その性質を医療や製造業などにも利用していることにも触れる。」と記載されており、「触れる」という軽い表現ではあるが、ある程度は順序立てて学ばせるような指導がなされている。

中学校の新学習指導要領の実施については、学習内容が大幅に増える理数科に関しては移行措置がとられており、「放射線の性質と利用」の授業が第3学年の理科の新課程として本年度からよいよ始まる。特に、第3学年の理科の授業時数は1.75倍に増える。しかし、原子力・放射線の学習が理科第1分野の最終項目として位置付けられ、気もそぞろな高校受験の時期とも重なることが、30年間扱われてこなかった放射線学習に影響すると思われる。授業実践への外部支援を含めて、放射線学習への障壁を低くする取り組みが望まれる。放射線教育フォーラムでは、放射線を授業で扱った経験がない理科教員でも授業実践に容易に使えるような教材等の作成に取り組んでいる。

4. 高校理科の学習指導要領改訂のポイント⁽²⁾

高校理科の現行課程では原子力・放射線は「理科総合A」と物理IIで主に扱われている。「理科総合A」は必修科目ではあるが、歴史・地理などとともに高校の教科における未履修の問題が露呈して世間を騒がした。しかし、学習指導要領改訂によって、「理科総合A、B」は廃止され、両科目の学習内容は中学校へ移行することになった。

物理、化学、生物、地学の領域については、現行では3単位科目が各領域に2つ（例えは物

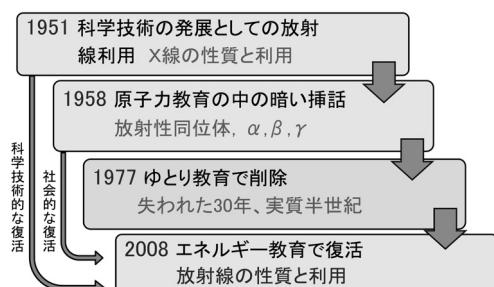


図1 放射線に関する中学校理科の学習指導要領の扱いの変遷

理Ⅰ、Ⅱ)あるが、改訂によって「基礎」を付した2単位科目(例えは物理基礎)と4単位科目(例えは物理)に再編される。「基礎」を付した物化生地の4科目については、必履修科目数を増やすことによって、近年問題となっている大学生の理数基礎の学力低下に歯止めをかけたいという狙いがある一方、原子力・放射線を履修する生徒の割合を高める効果が期待されている。

新科目「物理基礎」の学習指導要領のなかでは、「原子力については、関連して放射線や原子力の利用と安全性の問題にも触れること」とあり、同解説で「放射線がその性質に応じて、医療、工業、農業などで利用されていることに触れること」と記載され、中学校理科の「放射線の性質と利用」学習から接続していることがわかる。

新科目「化学基礎」の学習指導要領のなかの原子の構造の項目で、「原子番号、質量数及び同位体を扱うこと。その際、放射性同位体とその利用に触れること」と記載され、同解説では、陽子、中性子等の大きさ、質量、電気量などとともに、電子や原子核の発見の歴史にも触れるこの指導に加えて、「放射性同位体については、例えば、年代測定や医療などの利用方法に触れる」と記載された。原子力・放射線を化学の領域でも学ばせる指導は、物理領域を選択しない生徒は原子力・放射線を高校で学ぶ機会がなくなるという従来からの問題を改善することにつながると期待されている。

現行課程におけるもう一つの問題は、「物理Ⅱ」を選択した場合でも、その科目のなかの学習項目についてさらなる選択肢があるために、結果として原子力・放射線の履修率が非常に低くなっていることである。新学習指導要領に基づく「物理」ではこうした選択項目が必修化されたので、この問題は解消される。

5. 放射線の性質の学習内容について⁽³⁾



「放射線の性質と利用」のうち「性質」については、意外なことに、専門家の間や教師の間で、具体的に何を指しているのか、認識が共有されていない。また、放射線の利用も含めて、教科書、解説書、原子力広報等には放射線の基礎に関して誤解を生む記述が少なくない(詳細は参考資料(3)に記載)。執筆者の多くが「放射線の性質」に無頓着な傾向があるのは、放射線の基礎を学んだ過去において「放射線の性質」という基礎用語には多分出会わなかったこと、及び、原子力広報的な学習の影響で、放射線の

扱いが社会科に傾き、理科的な中味が希薄であったためと考えられる。「放射線の利用」だけならば社会科的な扱いでもよいかもしれないが、「放射線の性質と利用」とすることによって、まさしく理科の扱いとなつたことに留意する必要がある。

「性質」には放射線学習の单なる基礎的内容が漠然と包含されるのではなく、なぜ、放射線が役立つか、なぜ、健康に影響するのかの理解、つまり、放射線の利用、影響及び線量の基礎的な理解を導くとともに、放射線の防護の基本的な考え方を学ばせる課程として、理科教員のために位置付けるべきである。「放射線の性質」の理解を中学校と高校を通して深めていくことが大切である。

以上のように考えると、中学校で教えるべき放射線の性質は、物質に対する透過性と「はたらき」あるいは作用でなくてはならない。これらは放射線の種類に依らない基本的な性質である。「はたらき」や作用が抽象的でわかりにくいならばとりあえず電離作用としてもよいが、電離に関する理解の問題は残る(詳細は参考資料(3)に記載)。学習指導要領解説において透過性のみが放射線の性質として例示された理由は、中学生に「はたらき」を物理的に正しく理解させるのは時期尚早と判断したためであろう。

解説書や広報パンフによく見かける象徴的な誤りは「透過作用」である。透過を漠然と「はたらき」と考えているならば、それは放射線作用に関する初步的な無知を顕している。実は全く逆で、透過現象の本質はむしろ“はたらいていない”状態を表していると言ってよい。「はたらき」は放射線の本性である透過をむしろ妨げている。

X線検査による診断を可能にしている画像の濃淡は、身体中のX線透過を妨げるはたらき(作用)の大きさの違いを表している。放射線学習の初步的な段階では、作用の物理的な意味までは知らなくとも、透過にくさがはたらきの大きさを表すと理解すればよい。放射線の性質を物質構成の原理から説き起こすよりも、X線画像のような利用例や実験・実習を通して理解させるほうが中学生には効果的であろう。

「はたらき」を中学校で正しく理解させるのが難しいのならば、線量単位の学習が指導されている高校「物理基礎」の新科目で、エネルギーの視点も含めた放射線の「はたらき」を物理的に理解させたうえで、線量、利用、影響を扱うべきではないかと考える。ただし、「理科総合A」の教科書のように、「線量とは放射線の量

である」という明らかに間違った記述を、線量概念の正しい理解が難しいからと言って、新科目「物理基礎」でもそのまま見過ごすべきではないと考える。これでは何のために、「はたらき（作用）」を放射線の基本性質として学習させるのか分からなくなる。線量とは放射線それ自体の量ではなく放射線による作用の結果に関わるものであることを生徒に理解させるのは容易くはないかもしれないが、たとえ話によって理解できると考える⁽³⁾。

忘れてはならないもう一つの放射線の性質がある。荷電放射線が電界や磁界の作用を受けることである。電流が電子の流れであることを学ぶ陰極線（クルックス管）実験が中学校2年で新たに指導される。電子の流れを速めれば電離能力をもつ粒子放射線になるので、電界や磁界の作用を同様に受けることは容易に理解できる。この作用によって荷電放射線の加速、偏向等の制御が可能となる。数兆円に達する人工放射線利用の経済規模の大部分がこの性質を活用して産み出されている。したがって、これは放射線利用の理科学習のために欠かせない放射線の性質であり、同時に、放射線の人工的発生源としての加速器について学ぶ最初のチャンスともなる。

因みに、光、力、電気、水溶液などを学習する場合も、放射線と同様に「性質と利用」というキーワードによる学習指導がされている。特に放射線に関して「性質」にこだわる理由は、放射線が他と異なって平明に理解されにくいかからである。放射線の授業を始める前に、身近な光と放射線を比べて、放射線学習の視点から見た光の性質に触れることによって、放射線の性質の理解を助ける工夫が必要であると考える⁽³⁾。

6. 放射線の利用の学習内容について⁽⁴⁾

中学校理科での「放射線の利用」の授業は、子供たちが興味・関心を抱きそうな利用事例を学習させるだけも大きな意義があるが、社会科的な内容で終わらせないで放射線についての理解を深めることができが特に高校理科では重要と考える。そのためには、放射線の性質がどのように利用されているかを理解させることが基本であろう。

「理科総合A」の教科書等では「X線診断は放射線の透過を利用し、放射線治療は放射線の作用を利用している」という風に書かれているが、適切とは言えない。診断は確かに透過の利用であるが、X線写真はそのコントラストを含めて作用の利用もある。治療は確かに病変部

への作用を利用しているが、病変部までの放射線透過の利用もある。はじめて放射線の利用を学ぶ生徒には、透過と作用の両性質を診断、治療どちらの利用の活かしているときちんと教えるべきである。このことはどんな放射線利用について当てはまる。中学生には、難しい物理用語を使わなくとも、両性質に着目することで放射線利用の基本を理解できる。

放射線利用事例は多様に分散し、原子力エネルギー利用のような集中性を欠くため、理科的な学習として掘り下げるのが難しい。この意味では、科学技術と人間生活の多様なかかわりという観点からの情報通信ネットワーク、デジタル教材などを活用する探究的な発展学習にふさわしい。その一環として放射線を利用する産業施設や研究施設の見学が特に推奨される。医療利用は関心度が高く扱いが比較的に容易であるが、認知度の低い工業・農業利用については、クルマ、パソコン・ケータイなどの日常生活、病気の感染防止、非破壊検査、食品安全などにおけるような安全・安心、放射線の高度な制御性を活かしたナノテクノロジーなど、社会とのつながりを意識した多角的な観点からの扱いの工夫が重要であると考える。

メリット・デメリットへの関心は原子力発電や新エネルギー源によく向けられるが、放射線利用についても同様の関心が理科の先生方から示される。放射線が役に立っていることそれ自体が放射線のメリットだと答えると、それでは答えになっていないと言われる。しかし、大部分の放射線利用は独特の制約はあるにしても市場競争下にあり、メリット・デメリットは個々の利用事例が関わる市場に依存するので、業界内の狭い話になり易い。これを避けるために筆者は放射線利用一般に共通するメリット・デメリットを示すことにしている。それによって放射線の包括的な特質を最も的確に把握させることができるが、中高生にとっては難しいという問題が残る⁽⁴⁾。

メリット・デメリットと並んで、リスクの観点も教員の関心事である。放射線施設がいかに厳重に安全が確保されているかについての学習は放射線利用の学習に欠かせない。特に放射線利用施設の見学では、安全・安心の観点が最重要なポイントである。医療、産業及び学術分野での利用施設は、原子力施設に比べれば見学会が容易なので、放射線に対する安全の確保について見学会時に実際に学べる貴重な機会である。

放射線利用には3つのリスク（危険の可能性）、すなわち、①利用事業に伴う職業的な従事者と

周辺住民の放射線被ばくのリスク、②放射線によって加工された製品及び放射性物質が使用される製品の安全に関するリスク、及び③医療や製造業で使用される放射性物質の厳しい防護システムを破って悪用するテロ発生の潜在的なリスクがある。理科の先生方には、これらのリスクへの対応を分かり易く理解させる必要がある。(③)については、これまで未然防止のための防護対策に重点が置かれており、緊急時対策についての周知や教育訓練などに課題が残されている。

7. 学校教育への支援について⁽⁵⁾

中学校理科における放射線学習を30年ものブランクから立ち直らせ、学校教育の中に浸透させるためには、理科教員や学校側の当事者努力に加えて、外部からの様々な支援が必要である。特に、自然放射線・放射能を利用する実験・実習については、生徒が放射線・放射能を身近なものとして体験的に学べる最も有効な学習手段であるが、放射線の授業で実験・実習を実施した経験がない教員にとって、自己研鑽のみによってそれを実行するのは難しい。加えて、教科以外の様々な指導に忙殺されている中学校教員にとって、種々雑多な放射線に関する情報をもとに、教育課程に沿った授業計画を立案するのは、放射線を教えた経験がある教員にとっても大きな負担となるのではないかと思われる。放射線についての様々な予備知識を吸収することによって授業実践に備えるよりも、授業に直ちに利用できるような手軽な教材に関心が向く傾向にあるのは、こうした実態が背景にあるためであると考える。

原子力についての授業のなかで放射線を取り上げること自体にためらいを感じる教員にもよく出会う。その場合は、原子力よりも古い歴史をもつ放射線の利用から始めて、関連する自然放射線の体験学習等の後に原子力について教えるように授業を組み立ててはどうでしょうかと提案してみるとことにしている。エネルギー資源の項目は学習単元として独立しているのではなく、科学技術と人間生活とのかかわりの単元のなかで扱われていることを留意するべきである。

学校教育への支援をいかに広げていくかであるが、教員との間で密なコミュニケーションがとれる専門家は、時間的な余裕のある退職した我々のようなシニアであろう。個々のシニアがばらばらにボランティア活動するのではなく、地域毎にネットワークを組織して支援活動を企画・運営する仕組みが望ましい。その場合、教

材の準備や調達を含む企画・運営等の支援活動を関係機関・施設とも連携して行えるようにするべきである。現状では、放射線分野の意欲あるシニアを積極的に掘り起こし、効果的に活用できる方向には進んでいるとは言えない。また、支援受け入れに伴って課せられる担当教員の業務負担を軽減するシステムが学校や教育行政に求められる。

教員研修等に関する国の支援事業は、省庁間の縦割り解消の方向で全体としては事業縮小の方向で見直されている。組織や財政の基盤が弱いボランティア組織が生き残っていくのは、非政府、非営利の機関の自主性を重視している現政権の狙いとは正反対に、容易ではない環境となりつつある。国だけでなく地域毎の自主的支援活動を地域の教育行政機関とも連携して行えるようなネットワークの構築が望まれる。

来年度から始まる中学校での放射線教育がどのように展開していくかは筆者にも予測がつかない。とりあえず授業実践の始動状況や新学習指導要領に基づく中高の教科書記述の傾向を把握しながら、支援対策を具体的に考えていく必要があろう。

参考資料

- (1) 松浦辰男、放射線教育に関する課題と今後の在り方、FBNews No.376、2008 p155 (鰐千代田テクノル)
- (2) 田中隆一、新学習指導要領と放射線教育(1)、JAPI ニューズレター Vol.13 No. 1 p 6 (放射線照射利用促進協議会)
- (3) 田中隆一、同上(2)、JAPI ニューズレター Vol.13, No. 2, p 7
- (4) 田中隆一、同上(3)、JAPI ニューズレター Vol.13, No. 4, p 6
- (5) 田中隆一、同上(4)、JAPI ニューズレター Vol.13, No. 5, p 6

◆◆◆ プロフィール ◆◆◆

1964年東京工業大学理工学部物理科学卒。日本原子力研究所で放射線物理の研究、放射線の計測や工学の研究開発に従事。専門研究分野は高レベル放射線量計測及びイオンマイクロビーム技術。研究以外の業績はイオンビームによる放射線高度利用研究の推進及び加速器施設の建設整備。1999年日本原子力研究所高崎研究所長。ビームオペレーション株式会社代表取締役を経て、現在はNPO法人放射線教育フォーラム理事。教育に関わる主な取組み実績は、日本社会における放射線忌避の伝統文化的な考察及びエネルギー・環境・原子力問題に関する中高の社会科教科書における記述の偏りの調査研究。現在は学習指導要領改訂に端を発する中高の理科における放射線の扱いの調査研究に従事。

リスク・コミュニケーション

山口 一郎^{*1}、加藤 和明^{*2}

1. リスク・コミュニケーションとは？

リスク・コミュニケーションとは何でしょうか？リスクに関わる問題でなかなか説得できない相手を言いくるめてしまう魔法のような説得技法でしょうか？

確かに、リスク・コミュニケーションでは「内容だけでなく伝え方が重要」と考えます。「治療が成功する確率は95%」と「失敗して死亡する確率が5%」で、前者の方が選考されやすいのは「フレーミング効果」で、伝え方のイメージの重要性を示すものです。リスク・コミュニケーションにも色々な考え方がありますが、リスクに関してコミュニケーションすることの目的として、必ずしも相手を説得することを目指してはいません。意外に思われますか？では、リスク・コミュニケーションとは何かを考えてみましょう。

2. 科学的なリスク評価の発展と限界

リスク（=ここでは何らかの原因により健康被害をもたらす確率）にかかる社会問題が顕在化し、科学的なリスク評価が必要とされたことが、リスク科学の発展をもたらしたとされます。乳児死亡率の推移が示すように、リスクそのものは、一般に今の方が小さくなっています。では、昔に比べると、リスクの何が変わったのでしょうか？

水道水の安全を考えてみましょう。かつては、感染症リスクが主な問題でしたが、その制御のために消毒剤を使うことで、副生成物として生成されたトリハロメタン類による発がんリスクが懸念されるようになりました。もちろん、昔の感染症リスクに比べると、この副生成物によるリスクは小さいです。しかし人々の気持ちへの影響が小さいとは限りません。100%完璧とは言えませんが、わが国の水道水は安全性が確保されていて、しかも、おいしいものも少なくないのですが、ミネラル水や浄水器に頼るのは、リスク・コミュニケーションの問題とも考えられるでしょう。この例でも見られるように一般の人々と専門家の間でリスクの認知が乖離しているとよく言われます。

一般の人々の判断基準（=何を避けようと考えるか）は単純ではありません。一方、判断の軸の観点では専門家はむしろシンプルです。専門家は分析しやすいように整理して考えるからです。これを「認知的節約家」と言います。一般の人々は、よくわからないことに慎重ですが、それを非合理的だと単に切り捨てていてはコミュニケーションが成り立ちません。

医療用加速器の解体を考えてみましょう。加速器解体作業者と医療従事者の属している社会では、文化に聊か違이があるので、リスク認知そのものが異なっており、そのため医療機関が設定した解体計画に加速器解体作業者が心理的な反発を示すことがあります。加速器の解体時のクーリングタイムをどうするかのルールを作るような場合には、

^{*1} Ichiro YAMAGUCHI (NPO) 放射線安全フォーラム 理事
^{*2} Kazuaki KATOH 同 理事長

科学的な根拠がもちろんベースにはなりますが、お互いの考え方の違いを理解して、力関係で一方の意見を封じ込めないようにする必要があるのではないか。

3. リスク認知の主観性

低線量の放射線曝露での生体影響がよく分かっていないとされるのは、放射線のリスクが線量に比例するという閾値なし直線モデルが低線量でも正しいかどうかよくわからぬということです。閾値なし直線モデルは線量が小さいとリスクは小さく、それを無視できるという考え方です。疫学研究の結果からはリスクがあったとしてもその程度が推測できますから、リスク管理上は、今でも十分な知見が得られていると考えられます。

しかし、リスクの認知は主観的です。例えば、リスク認知は、そのリスクをよく知っているかどうかや、そのリスクを恐ろしくてどうしても避けたいと思うかどうかによっても左右されます。リスク認知が何に影響を受けるかはこれまでに色々と調べられていて、日常生活で関わりを持つことの乏しいものや、自然と人工では人工物の方がリスクを高いと思いやすいことが知られています。人にはそれぞれ思い込みがありますが、思い込んでいるものであっても共通認識が成り立てば、社会的現実（=あるコミュニティ内で共有されるリアリティ）となります。天然のラドン温泉は安全だけれども、再処理工場からの放射性クリプトンガスは人工放射性物質なので危険だというのではなく、そう思う人々にとってはリアルなのです。

リスクの認知を考えると現実とは、客観的な世界での現実ではなく、社会的現実なのです。科学者は客観的事実が全てと思うかもしれません、科学者が持っている世界観は全ての人に通じるものではありません。

疫学的研究で小さなリスクを検出することには限界がありますし、限られた設定でパワー（差の検出力←統計学の基本的概念です）にも限界のある動物実験で小さなリスク（例えば 10^{-8} の）が本当ないことを証明するのは不可能です。その反面、曝露量の評価では、測定に係る技術は向上していることから、ごくわずかな曝露（例えばLNTモデルを用いると 10^{-8} に相当する）であってもそれを見いだすことが可能となっています。ごくわずかにある有害物質が検出されることは、それが考慮すべきリスクであることを必ずしも意味しませんが、検出の事実が人々のリスク認知に影響を与えるのは、社会的現実と科学的現実の乖離だと考えられます。

医療分野でもよく問題にされるのは、何度もX線CT検査を受けた場合に、これらの線量を加算しリスクを計算して心配することです。このリスクの計算はどのような意義があるでしょうか？これまでに受けた検査に意義があれば、それぞれの検査のリスクは相殺されているので、単に過去の曝露を総計してリスクだけを計算することの意義は乏しく、リスクとしてどの範囲も曝露を対象とするかの吟味が求められるでしょう。もっとも、研究に自発的ボランティアとして参加して線量を受けた場合には、参加者への曝露による便益を期待できませんので、リスクが相殺されていると考えるのは適切ではないという指摘があります（栗原千絵子）。なお、生物医学研究に参加する自発的ボランティアが受けた放射線は国際放射線防護委員会（ICRP）では医療被曝の範疇に含めていますが、わが国では規制上の扱いが明確ではなく、ルール整備に向けた検討が進められています。

一般の人々は人智の限界に意識的であり、ヒューマンエラーを重視してリスク認知する傾向があることが知られています。専門家であっても間違えることがあるだろうし、

まだ見つかっていない要因があつて実際のリスクはもっと大きいのではないかと心配するのです。事故の要素を加味して考える原子力利用に伴う健康リスクはその代表的なものです。それに対して、専門領域内では専門家同士の結びつきが強く「合意性の誤謬」が起きやすいと考えられています。「合意性の誤謬」とは、自分の判断は一般的で正しく多数意見であるとみなす一方で、違う意見は一般的でなく不適切であるとする考え方です。一般に誰でもこのような傾向を持ちますが、狭い専門領域内のみで活発にコミュニケーションしている専門家は、同様の考え方で囲まれて暮らすことになるので、その分野での「社会的現実」が強化されやすくなります。

4. 科学的なりisk評価の先にあるもの

決定論的に全てが決定できない場合には、人間に備わっている「知性」と「理性」をフルに活用して注意深い取組方法（Precautionary Approach）の適用を考えることになります。注意深い取組方法とは必ずしも確実なリスクの存在を前提にしなくとも（=リスクの大きさが科学的に確定していないなくても）、できるものであれば何らかの対応をとろうとする考え方です。電磁界の健康リスク対策もその代表的なものです。放射線安全フォーラムの第7回放射線防護研究会で講演があったようにWHOの施策の基本的な考え方が必ずしも的確に報道されず、人々に誤解を与えている残念な現状にあります。低線量の曝露であっても、放射線管理を考えたりX線CTでの照射の最適化を考えるのは、注意深い取組方法とも考えられるでしょう。科学的な知見に相当の不確かさが避けがたい場合には、このアプローチをどう考えるかが課題となります。どのようなリスクを優先して避けるかは主観的な問題であることから、科学だ

けでは解決ができなくなります。

5. 啓発による問題解決は現実的か？

人々を啓発すれば問題が解決するという啓発アプローチは欠如モデル（欠陥モデル）に基づいています。欠如モデルとは、人々がリスクを正しく理解せず、望ましい社会合意に至らないのは、人々の理解が適切ではないという考え方です。非専門家を科学技術に関する知識が欠如している状態（=空っぽの容器）と捉え、彼らに科学知識（=溶液）を注入し知識を増えた状態にすれば問題が解決されるというモデルです。このモデルは人を教育によって成長させるものととらえており理想的ですが、啓発に基づく社会的受容の獲得は一般には困難です。この理由としては、(1)リスク問題はたくさんあるので、全てを勉強するのは不可能です。PFOSを規制すべきかどうか（この問を理解するにはPFOSが何であるかを理解する必要があります）？遺伝子組み換えの畜産飼料を輸入してよいか？IHクッキングヒーターの中間周波数電磁波のリスクはどの程度か？などなどリスクにまつわる報道が日々なされています。これらの多くの問題に対してきちんとした科学的知識を身につけるのは原理的に可能ではあるかもしれませんのが実際問題としては容易なことではないでしょう。そもそも科学的な知見が不十分なこともあります。(2)知識が増えたり深まると情報への理解は増えます。知的能力を高くするのは自分で考えて判断できるようになることを目指すことですから、他者の言うことを容易には受け入れなくなりかねません。(3)科学的なデータに基づく専門家のリスク認知は往々にして様々です。さらに、いくつかのリスクがある場合に、どのリスクを重んずるかは主観的です。健康リスクを扱っている限りは問題をどう解決するかの根本は公衆衛生倫

理に帰着します。公衆衛生倫理には正解はなく立場によって考え方方が異なります。(4)人々の認知に対して啓発しようとする科学者（の一部）に誤った思いこみがあります（例えば、人々はゼロリスクを追及しているに違いないとする確信など）。社会での問題が解決のための合意形成がなされない理由は、多くの専門家が非専門家側にリテラシーや専門的知識が「欠如」しているという考え方から逃れられないことがある、と逆説的に考えることができるかもしれません。

6. リスクが受けいれられる時



相手の立場に立つということから、リスク・コミュニケーションでは、安全であることを一方的に伝えるという戦略を用いません。日本原燃の田邊裕氏（当RSFの会員でもある）が取られているように、必要な技術であることをアピールした上で、安全であることよりも、どのようにリスクが管理されるかを説明する手法では、多感な中学生でも自分自身で原子力施設の社会的意義を考えるようになるという成果が得られています。

そもそも、「安全」と「安心」と2つの概念があるのはどうしてでしょうか？それは、「安全」と「安心」は違うからと考えられるでしょう。「安全」であっても「安心」してもらえないというのは、放射線に限らずこんにち多くの安全に関わる分野の方々が抱える悩みでしょう。

リスクを受け入れるときには、便益があることやそのリスクが小さいことなどを理解する必要がありますが、ヒトがどのように情報の真偽を判断するかをモデル化したものに「二重過程理論」というのがあります。「二重過程理論」とは、ヒトの判断過程を二つに大きくわける考え方です。第1のルートは、きちんと考えて丁寧に判断す

るもので、判断の質はよいですが、負担が大きいのが短所です。第2のルートは、関連情報から手早く判断するもので、負荷は軽いでしょう。やる気と能力があれば第1のルートが可能でしょう。しかし、どちらか（もしくは両方）が欠けていると第2のルートにならざるを得ません。このため、大抵は第2のルートでの手早い判断となります。手早い判断とは、本質的に考えずに周辺情報から判断することを意味します。周辺情報による判断とは、知識を持っている専門家が誠実に（中立的に）その情報を発信しているから信頼すると言ふことです。能力（=専門的な知識がある）や動機づけ（誠実であり公正である）を考慮し第三者機関の専門家からメッセージを発信するのは政府広報などでも使われている手法です。

専門的でかつ中間的な立場である第三者委員会による介入は有益なことがあります、専門家が安全性を訴えることの限界を皆様は日々感じられているのではないでしょうか。「お前に俺の気持ちが分かるのか？」と思われたらコミュニケーションが成り立ちません。単に、能力があって中立、ということではなく、どのような人の説明が受け入れられるか否かに着目したのが、主要価値類似性 (SVS) モデルです。このモデルでは、主要な価値（=ものの見方）を共有していると思えることが信頼の大きな要素であるとしています。判断せざるを得ないが、自分ではよくわからない問題は、できれば自分と同じ考えを持った人の判断に従いたいと思うのではないか。だからといって、メッセージを発信するときに、同じ価値観を持っていると思わせられればよいというものではありません。その場を取り繕っても往々にしてうまくいかないことは、「優勢反応」という概念で説明されます。心理的な圧力がかかっている場面では、やりなれている行動が現れてしまうのです。

7. NPO 法人 放射線安全フォーラムの活動

放射線安全フォーラムでは、放射線安全に関わる様々な社会問題に対して健全な解決を求めて活動しています。フォーラムの活動のうち、放射線防護研究会では、リスク・コミュニケーションの実践が意識されています。単に仲間内で見解を確かめ合うことを目指すのではなく、様々な立場の方の参加を求めて、率直に意見を交換し、お互いの考え方の違いをよく知ることに努めています。

8. まとめ

リスク・コミュニケーションは、一方向の情報伝達ではなく、双方向で議論するものです。もしかしたら、あなたのマインドセットの変更を求めるかもしれないのです。専門家を軽んじるものではありませんが、その役割をより良く果たすように、その立ち位置をより良く意識するよう求められるものと考えられます。コミュニケーションにより問題を解決しようという姿勢は、究極的にはリスクの制御に必要とされる関連の情報を社会として共有し、リスクを社会で管理しようという思想になると考えられるでしょう。この観点での「リスク・コミュニケーション」というのは覚悟の問題であり、リスク・コミュニケーションに取り組めるかどうかではなく、やるかどうかだ」とは吉川肇子先生のお言葉です（原子力安全委員会 安全目標専門部会第9回会合）。

リスク・コミュニケーションのベースになるのは、相手の気持ちをよく考えようという簡単なようでとても難しいことであり、相手が求めている情報が何かに気を配りましょうというスローガンでまとめられそうです。もっとも、そもそも一般の人々が専門的な事項に関して社会としての意志決定

にどう参画するのがよいかなど根本的な問題には決定的な解決策はまだもたらされていません。しかしリスク・コミュニケーションを意識したアプローチは社会の難問の解決に徐々に役立ちはじめており、世界中で試行錯誤が続いている。

さて、この文章は、あなたの求めている情報を提供しましたでしょうか？

この文章は、吉川肇子先生と中谷内一也先生の著作を参考に作成しています。



医療での放射線リスク・コミュニケーションのサイト
<http://trustrad.sixcore.jp/>

— プロフィール —

山口 一郎



NPO法人・放射線安全フォーラム理事。大分医科大学医学部卒業。医療放射線を中心とする公衆衛生分野の視点からの放射線安全に関する研究に従事。日本放射線安全管理学会理事、文部科学省放射線安全規制検討会委員。

加藤 和明



(NPO) 放射線安全フォーラム・理事長；(有)アイム・代表取締役；洗練課題研究所 (RISS=Research Institute of Sophisticated Subjects)・代表；原子力システム研究懇話会 (Nuclear System Association)・フェロー；(株)千代田チクノル・アドバイザー；日本放射線エンジニアリング(株)・研究嘱託；高エネルギー物理学研究所(現：高エネルギー加速器研究機構)・名誉教授、茨城県立医療大学・名誉教授

タイ王国訪問と日本の原子力協力

元・原子力委員 町 末 男



山田長政とアユタヤ王国

タイ訪問はすでに10回以上になるが、仕事のみで、今年1月、初めてバンコクから車で1時間余りの所にあるアユタヤ王国の遺跡を訪問した。そこには日本人町の跡がある。

アユタヤ王国は1351年から417年間も続いたという。日本人町の長であった山田長政（1630年没）は国王の信頼が厚く、王国の中で活躍した事は日本でも有名である。

当時の栄華を思わせる王国の跡は、かなり広い所に多くのレンガ造りの建物の土台や壁の一部が残っているのみである。訪問する人の数は多く、日曜日でもあったのでタイの家族連れの人達で賑わっていた。周辺には現在使われている寺院もあり、参拝する多くの老若男女や黄色の衣をまとった僧侶で大変な賑わいであった。タイの人々の信仰深さがうかがわれた。



アユタヤ王国の遺跡の前で

ラジャマンガラ工科大学と 京都大学の原子力教育協力

今回の訪問は、昨年から始めた「ラジャマンガラ工科大学」での京都大学の原子力

エネルギー講座の第2回（1月17日－21日）の、最初の講演をするためである。ラジャマンガラ工科大学はタイの工科大学で最大のもので、バンコクの本校だけで1万人以上の学生がおり、全国に幾つかの分校がある。後で述べるように、タイで原子力を導入しようとすれば、人材の育成が最重要課題であり、この京都大学のイニシアティブは日本が行う重要な協力である。

筆者は「世界で広がろうとしている原子力発電導入の潮流とその課題」、「日本の原子力エネルギー利用の現状と政策」について講演した。聞き手は学生だけでなく、民間企業人、大学教授がおり、熱心な質問と議論があった。

2021年の原子力発電実現を目指すタイ王国

タイの電力はその70%を天然ガスに依存している。大変高い依存度である。しかも、これからも増え続ける電力使用量を考えると、天然ガスは30年程度で使い尽くされると予想されている。

今回の訪問で会談したエネルギー省の電力政策部長サマルジャイ氏は、天然ガスの使用を減らし、長く使うためには、原子力発電は不可欠であるとはっきり言っている。エネルギー省と科学技術省が協力して、原子力発電のフィージビリティ調査と必要な基盤整備計画の検討を進めており、2021年に百万kWの原子力発電プラント2基を運転する計画の実現に向けて、着実な努力を続けている。昨年改定した電力開発計画では2030年までに五百万kWの原子力発電を導入するとしている。

このようなタイの積極的な取り組みに対し、京都大学のみならず、産業界、政府による支援・協力を進めることが必要である。

（2011年2月11日稿）

「第1回原子力・エネルギーに関する 課題研究コンクール」について

主催：文部科学省 運営：財団法人 日本原子力文化振興財団

平成22年度から、昨年度までの「壁新聞発表全国大会」を改め、「第1回原子力・エネルギーに関する課題研究コンクール」を開催しました。

本コンクールは、高等学校及び高等専門学校の生徒自らが、原子力や原素力を含めたエネルギーについて課題研究活動を行い、その成果として課題研究ニュース（壁新聞）にまとめ、発表（プレゼンテーション）を行い、厳正な審査の上、文部科学大臣賞等を決定するものです。

今年度は、全国から33校が参加して課題研究ニュース（壁新聞）を制作し、評価の高かった上位8校が発表（プレゼンテーション）を行う全国大会を平成22年12月に東京都内で開催し、文部科学大臣賞等を決定・表彰しました。



課題研究ニュース（壁新聞）
文部科学大臣賞 愛媛県立弓削高等学校

本事業の概要につきまして、ご紹介します。

1. 実施目的

地球温暖化への対応、長期的なエネルギーの確保等の問題に直面している我が国にとって、発電過程においてCO₂を排出せず、燃料の再利用が可能な原子力発電は、総発電電力量の約3割を供給する基幹電源として重要な役割を担っています。

また、原子力発電の基本原理でもある放射線は、病気の発見・治療や植物の品種改良など、身近なところで、様々なことに利用されています。

一方、自然のプロセスを由来とする新エネルギーは、太陽、風力、バイオマス、地熱、水力等とエネルギー源の多様化が進んでいます。

こうしたことから、国民一人一人が原子力を含めたエネルギーについて、正しい知識に基づき、自ら考え、判断することが必要であると考えられ、そのためには、学校教育の場などで、原子力についてエネルギー・環境、科学技術や放射線等幅広い観点から総合的にとらえ、適切な形で学習を進めることが重要です。

本事業は、次世代を担う高校生を対象に、原子力を含めたエネルギーに関する課題研究及び成果の発表等を実施する場を提供し、原子力を含めたエネルギーに対する知識の習得、思考力・判断力を育成するための環境を整備することで、原子力に対する理解とエネルギー源におけるその役割について認識を深めていただくことを目的として実施しています。

2. 実施概要

本事業の対象である全国の高等学校（中等教育学校の後期課程含む）及び高等専門学校（1～3学年）を募集し、応募された学校の中から厳正な審査の上で本コンクールへの参加校33校（下記）を決定しました。

【参加校】青森県立青森西高等学校、八戸工業大学第二高等学校（青森県）、岩手県立黒沢尻北高等学校、福島工業高等専門学校（福島県）、茨城県立勝田工業高等学校、早稲田大学本庄高等学院（埼玉県）、東洋高等学校（東京都）、晃華学園高等学校（東京都）、日本橋女学館高等学校（東京都）、金沢大学附属高等学校（石川県）、福井県立羽水高等学校、福井工業大学附属福井高等学校（福井県）、静岡理工科大学静岡北高等学校（静岡県）、沼津工業高等専門学校（静岡県）、愛知県立熱田高等学校、名古屋経済大学高蔵高等学校（愛知県）、京都府立桃山高等学校、早稲田撰陵中学校・高等学校（大阪府）、広島市立広島工業高等学校（広島県）、松江工業高等専門学校（島根県）、岡山理科大学附属高等学校（岡山県）、香川高等専門学校（香川県）、阿南工業高等専門学校（徳島県）、徳島県立貞光工業高等学校、愛媛県立東予高等学校、愛媛県立弓削高等学校、高知県立高知東工業高等学校、長崎県立猶興館高等学校、熊本県立大津高等学校、大分県立情報科学高等学校、宮崎県立佐土原高等学校、津曲学園鹿児島高等学校（鹿児島県）、沖縄県立与勝高等学校

課題研究活動の一環として、平成22年8月4日(木)から8月6日(金)に参加校の生徒が集まり、原子力関連施設の見学や専門家の講義、生徒同士による意見交換等を行う交流会を実施しました。交流会には、参加校33校の生徒及び教員（全160名）が参加し、以下の活動を実施しました。

【交流会詳細】

◆ 8月4日(水)原子力関連施設見学会（3箇所に分かれて見学）

- ・三菱重工業㈱神戸造船所 原子力関連工場：計9校42名が参加
- ・日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉「もんじゅ」：計13校63名が参加
- ・近畿大学原子炉研究所：計11校55名が参加

◆ 8月5日(木)会場：大阪アカデミア

- ・原子力を含めたエネルギーに関する専門家の講義
- ・参加校の生徒が6グループに分かれ、大学生・大学院生のサポートを受けながら、グループ活動（テーマについて「是」と「非」を調べ、ディベートを行う。）の実施
- ・参加校毎に、今後の自分たちの活動についてのディスカッション

◆ 8月6日(金)

- ・課題研究ニュース（壁新聞）の作成方法やその成果を発表するためのプレゼンテーション手法に関する講演
- ・今後の課題研究活動へのアドバイス

各校では11月まで、専門家の講義の受講、施設見学、実験、地域での発表等を行なながら、課題研究活動を進めました。最終的に、その活動で得た成果をまとめた課題研究ニュース（壁新聞）を制作しました。

この課題研究ニュースについて厳正な審査を行い、評価の高かった上位8校による課題研究コンクール全国大会を平成22年12月26日(日)に東京大学工学部2号館（東京都文京区）において開催しました。本大会では、各校の代表4名の生徒が、自らの課題研究活動で得られた成果を各15分で発表、5分の質疑応答が行われました。厳正な審査の結果、以下のとおり文部科学大臣賞及び優秀賞の受賞校を決定・表彰しました。



各校発表

【受賞校（全国大会参加校（8校）及び発表テーマ）】

<文部科学大臣賞> 1校

- ・愛媛県立弓削高等学校「経済成長、環境保全、エネルギー安定供給の3Eの調和を目指す社会について」

<優秀賞> 2校

- ・福島工業高等専門学校（福島県）「原子力エネルギー供給への自治体と事業者の安全への取組」
- ・沼津工業高等専門学校（静岡県）「原子力発電システムの安全設計の考え方」

<その他の入選校> 5校 ※順不同

- ・八戸工業大学第二高等学校（青森県）「核燃料サイクル施設の理解及び地球温暖化との関係」
- ・金沢大学附属高等学校（石川県）「原子力エネルギーの正しい理解のために」



審査員講評

- ・愛知県立熱田高等学校 「放射線を知ること、楽しむことで変わるべき考え方」
- ・早稲田撰陵中学校・高等学校（大阪府）「CO₂を排出しない社会を目指して」
- ・高知県立高知東工業高等学校「原子力エネルギーの必要性について」

【審査員】

- | | |
|--------|-----------------------------|
| 中村 尚司氏 | －東北大学名誉教授、
文部科学省放射線審議会会長 |
| 飯本 武志氏 | －東京大学環境安全本部准教授 |
| 板橋 靖氏 | －独立行政法人日本原子力研究開発機構広報部次長 |
| 佐藤 英俊氏 | －電気事業連合会広報部部長 |
| 藤本 登氏 | －長崎大学教育学部准教授 |
| 松山 彦藏氏 | －毎日新聞社事業本部事業企画委員 |
| 脇谷 聖美氏 | －NPO法人国際プレゼンテーション協会副理事長 |



全国大会参加校



学びのネットワーク「知の市場」で放射線管理学講座を主催

特定非営利活動法人「放射線安全フォーラム」だより

特定非営利活動法人「放射線安全フォーラム」では、お茶の水女子大学 増田優教授の主催する“学びのネットワーク「知の市場」（詳細は [http://www.chinoichiba.org/index.html 参照](http://www.chinoichiba.org/index.html)）”の主旨に賛同し、「放射線管理学－放射線との適切な付き合い方」講座を主催しましたので、ご紹介させていただきます。開設に当たり、私たちは以下の考え方をベースに講座の内容を組み立てました。

「人間誰しも放射線との付き合い無しに生きることはできない。自然界は放射線に充ちている。また、現代の文明社会においては、放射線は社会基盤をなす重要な技術の1つになっている。我が国は世界に誇る長寿社会は高度な放射線診療の技術に依るところが大きいが、こうした恩恵を享受する一方、副次的に生じる放射線との面倒な付き合いが避けられなくなった。大量の放射線を身体に受けると健康を損ねることは周知のことだが、熱や光と違って放射線は五感で感じないため、その曝露量を正確に把握して、健康リスクを定量するのは容易でない。放射線のリスク管理には、その技能を自ら体得する、あるいは体得した専門家の助力を得ることが必要である。放射線安全確保に必要な“知識”と知識を知恵に換えるのに必要な“考え方”を学び、放射線との付き合いに“安心”を得たいと願う人達に“学びの機会”を提供しようとするものである。」

そして、開講の具体的目的を「放射線の専門家と一般人との仲介を担う人（Mediator：メディエータ）の育成」とし、結果として、放射線に対する正しい理解が社会に普及することを目指すこととした。

おかげ様で27名の応募者があり、この原稿を書いている段階で第14講義目に入ろうとしております。受講者の皆様は非常に積極的に参加されており、「知の市場」の講座の中でも高出席率をキープして、毎回質疑も活発に行われています。講座内容と講師は別表をご参照ください。まさに当フォーラムならではの内容と講師陣になっています。

今回の経験を活かし、今年度は「知の市場」を卒業して当フォーラム独自のカリキュラムを作成し、もっと皆様に参加しやすいようなものに改善して開講しようと計画しております。ご期待ください。

(NPO 放射線安全フォーラム
事務局長 福田達也)

2010年度後期					
科目構成	No.	講義名	講義日	講師名	所属
はじめに	1	医療における放射線利用の便益とリスク —放射線が支える長寿社会—	10月7日	佐々木 康人	日本アイソトープ協会・常務理事
	2	生きていく上での放射線との関わり —放射線と向き合う—	10月14日	加藤 和明	高エネルギー加速器研究機構 名誉教授 放射線安全フォーラム・理事長
	3	原子力利用と放射線防護 —原子が生むエネルギー—	10月21日	松浦 祥次郎	原子力安全研究協会・理事長
	4	自然放射線 —放射線に満ちた世界—	10月28日	保田 浩志	放射線医学総合研究所・放射線防護研究センター・宇宙線被ばく研究チーム・リーダー
計測	5	放射線の検出と計測 —見えない放射線を測る—	11月4日	鈴木 敏和	放射線医学総合研究所・緊急被ばく医療研究センター・外部被ばく評価室長
	6	放射線の計量 —計量なくして管理なし—	11月11日	多田 順一郎	理化学研究所・横浜研究所・安全管理室・室幹
影響と管理	7	放射線の健康影響 —害になるか否かは量次第—	11月18日	金子 正人	放射線影響協会・顧問
	8	放射性汚染と内部被曝に係る 管理方策 —体内からの被ばく—	11月25日	野村 貴美	東京大学大学院・准教授
	9	放射線源としての原子炉 —核分裂反応を制御する—	12月2日	中島 宏	(独)日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター・安全ディビジョン・副ディビジョン長
	10	放射線源としての加速器 —粒子の加速とその管理—	12月9日	柴田 徳思	(独)日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター・客員研究員
	11	材料の耐放射線性管理と遮蔽 対策 —放射線に耐える材料—	12月16日	伴 秀一	高エネルギー加速器研究機構・ 教授・放射線科学センター長
	12	大規模放射線施設の環境リスク 管理 —環境の放射線を監視する—	1月13日	宮川 俊晴	日本原燃(株)・放射線管理部 長
	13	天然の放射性物質を含有する 一般消費財のリスク —放射線を出す商品—	1月20日	古田 悅子	お茶の水女子大学大学院・講師、ラジオアイソトープセンター・副センター長
	14	リスク・コミュニケーション —社会との合意を形成するため—	1月27日	山口 一郎	国立保健医療科学院・生活環境部・主任研究官
	15	放射線リスク管理システムの 設計と運用 —信頼されるシステムとは—	2月3日	加藤 和明	高エネルギー加速器研究機構 名誉教授 放射線安全フォーラム・理事長

「知の市場・放射線管理学講座」 受講記

国立保健医療科学院
櫻田 尚樹

NPO 放射線安全フォーラムが主催開講した「知の市場」の講座「放射線管理学」の受講記を記す。「知の市場」は、お茶の水女子大学において、技術革新と社会の変革の進む中、化学物質や生物のもたらすリスクの評価や管理に関する広範な知識を備えた人材育成の機会を提供するために、2004年以降、「化学・生物総合管理の再教育講座」として開講されてきた。その後、2009年以降は、より自主的・自発的な教育活動として「互学互教」の精神の下、「現場基点」を念頭に「社学連携」を旗印として、ボランティア活動による運営方針の下、より幅広く、人々の自己研鑽と自己実現の場として提供されてきている。私自身は、以前に「化学・生物総合管理の再教育講座」において講義する機会をいただき、その後、同窓会活動（知の市場友の会）としてマーリングリストによる開催情報などが提供されており、興味深く見ていた。その中で、今回の「放射線管理学」の開講案内を見つけ、知識の再整理と幅広い講師陣・受講生との交流の場を期待して受講した。

各講義の内容は、放射線・放射能の発見に関する歴史的なエピソードを交えながら、放射線の物理化学の紹介、自然放射線・身の回りの放射線・放射能、放射線の医療での診断・治療における利用、放射線の生物影響・健康影響、エネルギー源としての原子力利用と Chernobyl 原発事故や JCO 事故等から得た教訓、放射線の計測、放射線管理、リスクコミュニケーション等と非常に多岐にわたる内容を、それぞれ国内でその分野を代表する講師陣により具体例を交えながらわかりやすく紹介いただいた。

受講者のそれぞれの背景は良くわからないが、基礎的な放射線に関する知識を有する方がほとんどのように、現在あるいは過去において産業界を含め放射線管理に従事したような方、教

育・研究機関に在籍する方、あるいは市民団体等で放射線に関する検討を行っているような方々など、いろいろな人々が参加していたように思われる。それぞれの立場には原子力・放射線の利用を推進する立場の人もいれば、放射線利用の拡大に懸念を示す立場の人もいたのではないかと思われる。毎回の講義は2時間で、基本的には講師に90分強講演いただき、その後、質疑応答およびまとめのレポート課題の整理という形式で進められた。唯一の被爆国として放射線に対して不安を抱く人々が多く、マスメディアでもどちらかというと不安をあおるような一方的な報道が多く見受けられる中、本講座の副題には「放射線との的確な付き合い方」と付されている。できれば、上記のようにいろいろな立場の方が同じ関心を持って一堂に会し参加されていると思ったので、それぞれの立場を理解した上で、共通認識を育むようなディスカッションの時間がより多く持てれば、より興味が深まるのではないかと思われた。今回は初めての開講で、試行錯誤の面もあったと思うが、このような機会を通して放射線に対する正しい理解が進むことが望まれる。放射線の医学利用においても、日本の CT の普及は世界一であり、医療に伴う患者の放射線被曝・医療被曝線量も先進国の中でも高いことがしばしば問題となる。一方で国民の3人に一人ががんで亡くなる中、放射線治療の利用は、欧米ではがん患者の3分の2に達しているのに、日本では約4分の1でしかなく、機能温存に優れ、予後において外科手術と差異が認められないような場合においても、利用されていない実態もある。

最近、放射線の功罪を話すときに、近藤宗平先生の引用紹介により広く関心がもたれるようになった、寺田寅彦先生の「ものをこわがらな過ぎたり、こわがり過ぎたりするのはやさしいが、正当にこわがることはなかなかむつかしい。(小爆発二件)」という言葉が良く紹介されるが、今回のような「場」が、お互いに議論し合い、共通認識を高める契機となることが望まれる。

最後に、今回の講座を開催いただいた NPO 放射線安全フォーラム、およびサポートいただいた千代田テクノルはじめ関係者の方々に感謝いたします。

「放射線管理学」受講感想記

株式会社千代田テクノル
大登 邦充

2010年10月から2011年2月にかけて放射線安全フォーラム主催で「放射線管理学」講座が開催された。

この講座は、次の世代の放射線安全を担う若い人材や一般の公衆に対し、放射線の必要性や安全性を分かりやすく説明できる人材を育成し、経験や知識の継承を図ろうという目的で日本を代表して世界でご活躍されている先生方が直々に講演をしていただけたという、画期的なものである。

原子力講座を持つ大学を卒業して約28年が経過し、「若い人材」という点に多少の後ろめたさを感じながらも、昔のことを思い出すにはよい機会だと思い、今回、受講を申し込み、勉強をさせていただいた。

まずはレントゲンによるX線の発見やキュリー夫妻によるラジウムの発見について写真をもとにした講義である。学生時代に戻った感じで楽しく拝聴させていただいた。

その後、放射線との付き合いを主眼とした講義が続き、その後、最新の検出器の動向や放射線の計量についての講義が行われた。

これまでの経験等もあり、ここまで大きな問題もなく講義を受けることができた。

その後は健康管理や核分裂反応の制御、遮蔽計算、環境リスク管理、一般消費財のリスク等々、その分野の専門の先生方による詳しい講義が続いた。難しい内容にもかかわらず、わかりやすいスライドや資料をご用意いただいた先生方のお

かげで、楽しくそして興味深く講義を受けることができた。

ただ、ここだけの話ではあるが、正直、よく理解できなかった講義もあった。この点については私の努力不足を恥じるより仕方ない。

本講座では、講義終了後に課題が提示されレポートを提出するので、そのような時は苦労した。講義をしていただいた先生には申し訳ないが、感想を書いて終わりにした覚えがある。

約90分の講義終了後は質問時間が設けられている。

これまでいろいろな講義を受講してきたが、受講者と講師が議論を始めてしまう講座は初めてである。受講者の意識の高さがここに表れていると感じた。

今回の講座では、医療従事者の方や原子力施設で放射線管理をされている方がそれぞれの立場で質問をされ、そして意見を述べられていた。議論がかみ合わない時もあったように思うが、貴重な場になったのではないだろうか。

議論が白熱した結果、終了時刻をオーバーしたこと多々あり、主催者も大変だったのではないかと推察する。

放射線とは何か、安全に付き合うためにはどうしたらよいか、勉学の機会を再度与えてくれた主催者と先生方に感謝の気持ちを表して、感想記をしたい。



ガラスバッジWebサービスへのお誘い

～*～*～ パスワードをお忘れのときは… ～*～*～

「ガラスバッジ Web サービス」をご利用の際、「ユーザー ID」と「パスワード」をご入力いただいております。“パスワードを忘れてしまった” “パスワードを入力しても入力誤りのエラー表示が出てしまう” など、お困りのときは、「システムログイン」画面にて「パスワードを忘れた方はこちらへ」をクリックしてください。

The screenshot shows the 'System Login' page. At the top, it says 'TECHNOL システムログイン'. Below that, there's a message: 'ユーザーIDとパスワードを入力し、ログインボタンを押下して下さい。' There are two input fields: 'ユーザーID' and 'パスワード' (with a note '(パスワード：半角英数字 8 文字)'). Below the fields are 'ログイン' and '閉じる' buttons. A speech bubble points to the 'ログイン' button with the text 'ここをクリック'. At the bottom, there are several buttons: 'W ebからのお申し込みはこちらから' (with 'モニタリングサービス'), '申込書ダウンロード (最寄りの営業所にお送りください)' (with 'モニタリングサービス' and 'W ebサービス'), and a note '④お知らせ' with '★★ 12時以降にご登録されたモニタの発送は翌営業日になります。 ★★'.

「パスワード再送信」画面にて、お客様のご登録メールアドレスを入力し、「送信」ボタンをクリックしてください。

The screenshot shows the 'Password Reset' page. At the top, it says 'TECHNOL パスワード再送信'. Below that, there's a message 'お客様のご登録メールアドレスを入力' and a text input field labeled '登録されたメールアドレス' containing 'chiyoda-t@c-technol.co.jp'. A speech bubble points to this input field with the text 'お客様のご登録メールアドレスを入力' and 'ここをクリック'. Below the input field, there's a note 'ご登録いただいたいるメールアドレスを入力後、送信ボタンをクリックしてください。暫定パスワードが自動配信されます。' and another note '暫定パスワードが届かない場合は入力されたメールアドレスとご登録されているメールアドレスが一致していないことが考えられます。メールアドレスのご確認をお願いいたします。'.

画面に「パスワードを送信しました。」とメッセージが表示されます。

お客様のご登録メールアドレスへ暫定パスワードを直ちに自動配信いたします。

(入力されたメールアドレスがご登録メールアドレスと一致しない場合は、配信されません。)

The screenshot shows a confirmation message page. At the top, it says 'TECHNOL パスワード再送信'. Below that, there's a message 'メッセージID メッセージ' with a table containing one row: '【1905】 パスワードを送信しました。' A speech bubble points to the message content with the text 'メッセージID メッセージ'.

【お客様お問い合わせ窓口】

* TEL : 03-3816-5210 * メールアドレス : garasu-nandemo@c-technol.co.jp

サービス部門からのお願い



4月1日はガラスバッジの交換日です



平素、弊社のモニタリングサービスをご利用くださいまして、誠にありがとうございます。

4月1日はガラスバッジ、ガラスリングの交換日です。

ご使用期間が3月31日までのガラスバッジ（ご使用になっている場合はガラスリングも）は
ご使用期間終了後、速やかに弊社測定センターまでご返送くださいますよう、お願いいたします。

平成22年度の個人線量の集計は、平成22年4月1日から平成23年3月31日までのご使用
分が対象です。ご使用になったガラスバッジをすべてご返却ください。平成22年
度内にご使用分のガラスバッジデータが揃った方を対象に、法定管理帳票とし
て「個人線量管理票」を出力いたします。関係法令で定められた線量限度を
超えていないことをご確認ください。

なお、4月1日は平成23年度の四半期計（女子）、年度計、ブロック5年
度計、等価線量年度計などの始期となります。



編集後記

●今月号の巻頭は、放射線教育フォーラムの田中隆一氏に「学習指導要領の改訂と放射線の扱い」をご執筆いただきました。長きにわたり、放射線は義務教育の場でどこか曖昧にされていました。今、そこに一筋の光明が射そうとしています。科学技術が発展していく上で欠かせない原子力・放射線について、若いうちからその袖に触れ、正しい知識と利用性、はたまたリスクを認識することは、未来の科学技術の担い手を育てることとしてとても重要なことだと思います。現場の方々のご苦労を察しながらも、ぜひ、この機会をチャンスと捉え、教育現場に広く新風を巻き起こしていただくことを切に願わずにはいられません。

●NPO法人「放射線安全フォーラム」からは山口一郎氏と当誌編集委員でもある加藤和明理事長に、リスクコミュニケーションについての解説を通して放射線安全フォーラムの活動内容をご紹介いただきました。「リスク」に限ったことではなく、相手の立場になって物事を考える、自

分の考え方や理論を押し付けない、ということは十分日常生活の場においても当てはまることが多いと気付かされました。物事を突き詰めていく過程で、人は、真剣になるあまり前だけを見てしまうことがあります。そこで、一呼吸おいて周りを見る余裕をお互いが持つと、事はもっとスムーズに運ぶのでしょうか。とても心に響き、かつ考えさせられる、読み応えのある内容になっています。

●少し前のことです。千波湖畔を歩いていると、「…だから黒鳥はわざわざ寒い時期を選んで卵を孵すんだよ。」それ違った男性の言葉です。結局、なぜわざわざ寒い時期を選ぶのかは未だに不明ですが、その後しばらくして、温められていた卵から黒鳥のヒナが孵りました。うれしさに、思わず携帯のカメラに収めました。が、近くで親鳥の一羽がじっと見ているので、威嚇を恐れてへっぴり腰に撮った写真は、ただの灰色の毛玉が2つ。前もって説明してから友人に見せました。

(M. S)

FBNews No.412

発行日／平成23年4月1日

発行人／細田敏和

編集委員／竹内宣博 安田豊 中村尚司 金子正人 加藤和明 小迫智昭 福田光道 壽藤紀道

藤崎三郎 寺中朋文 丸山百合子 龜田周二 金澤恵梨子 酒井美保子

発行所／株式会社千代田テクノル 線量計測事業本部

所在地／〒113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル4階

電話／03-3816-5210 FAX／03-5803-4890

<http://www.c-technol.co.jp>

印刷／株式会社テクノルサポートシステム

—禁無断転載— 定価400円（本体381円）