

# 我が国に原子力の安全管理の 専門家育成システムを作る必要がある

京都大学原子炉実験所放射線生命科学研究所 教授 渡邊正己\*

## はじめに

原子力や放射線の安全利用を推進するために一般人の原子力や放射線に対する理解を得ることが大切である。我が国では、多くのエネルギーを原子力に頼り、高度の医療のために放射線の力を高度に利用しており、原子力や放射線のあるがままの姿を一般人に理解してもらう必要がある。しかし、我が国では、特殊な例を除き、小学校から大学まで原子力や放射線に関する情報を公的教育から得ることはできないのが現状である。我が国が、世界で唯一の原爆被ばく国であることが、国民に原子力や放射線に過剰の恐怖を与え、「原子力（放射線）＝リスク」という構図で捉えられ、教育の現場でも自然科学ではなく社会科学として扱われる背景となっていることは間違いない。しかし、国民は、原子力や放射線に関する正しい知識をもって、その利用について正当な判断とそれに基づく行動ができるようにならねばならない。

そのためには、原子力や放射線の専門家がその実体を如何に一般人に伝えてゆく（リスクコミュニケーション）かが重要になる。このリスクコミュニケーションは、専門家から一般人への単なる情報伝達ではなく、双方向のものであることを十分に理解せねばならない。従来、専門家は、情報の受け手である一般人がリスクを正しく理解しないことが対立の原因であると考える傾向にあった。しかし、リスクコミュニケーションは、もともと一方的な情報伝達ではなく、意見や情報の交換を

専門家・リスク管理者と一般人の間で互いにおこなないそのプロセスを共有することが重要である。その意味で我が国の原子力行政および原子力に関わる産業界の対応は必ずしも充分でなく、専門家と一般人の間に大きな意識のずれがあったと認めねばならない。

## 公共教育における原子力や放射線教育の必要性

リスク情報の送り手にはリスクを伝える意志があるにもかかわらず、あるべきリスクコミュニケーションが実現されない原因は、リスク情報を送り出す専門家の側にも、情報を受け取る一般人の側にも存在することは明らかである。そのためには、原子力に関する情報を発信する側にも、それを受け取る側にも、リスクの内容を十分に判断できる知識が備わっていることが必須である。そのためには、初等教育から高等教育を通じて原子力や放射線に関する情報が広く国民に伝えられるべきである。公共教育で原子力や放射線に関した教育をおこなうことに、異論を唱える教育専門家が少なからずおられることは、承知している。しかし、我が国がエネルギーの多くを原子力に頼らざるを得ない現実とともに、唯一の原爆被ばく国であり恒久的平和を望む国民の責務として、公教育における原子力や放射線教育の充実を願うべきではないだろうか。

加えて、宇宙に存在する万物は、放射線エネルギーが源である。我々が経験する物理反応、化学

\* 〒590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西2丁目

反応、生物反応のどれをとっても、その物質の構成成分である原子や量子の振る舞いを解析せずに深く理解できるはずはない。生命も原子エネルギーでできている。加えて、生命は、その誕生以来36億年の間、放射線から離れて存在したことがない。生物の生理反応は、生命を取り巻く環境因子への応答反応そのものであるといっても過言ではない。その意味で、放射線エネルギーと生命は切り離すことのできない密接な関係にあり、20世紀の科学黎明期に科学の牽引役を務めた原子力や放射能の研究が、21世紀には、生物学分野までに拡大し（量子生物学の展開）生命現象と解く鍵になる可能性は高い。応用科学に偏重した教育や研究が重視される昨今の風潮の中で、原子力研究は、依然、人類の未知なものに対する挑戦欲を刺激する学問である続ける可能性を秘めている。応用科学に偏重した教育や研究は、ヒトを物質的に豊かにするが、ヒトを精神的に豊かにしない。ものの根源に迫る基礎研究がヒトの心を豊かにする。

### 放射線専門家の教育が必要ではないか？

多くの場合、放射線リスクコミュニケーションの相手は、一般人と考えられがちであるが、本当にそうであろうか？私は、自分のこれまでの経験と各地から報告される反原発運動の内容を聞いていると放射線リスクコミュニケーションの相手は、一般人ではなく、科学者や社会のリーダーではないかという思いを強く持っている。

放射線の生体影響の標的が遺伝子本体であり、放射線による遺伝子破壊が確率的事象であることから、放射線はどんなに少量でも危険であると考えられている。そのため、いわゆる放射線の専門家さえもどんなに低線量でも放射線を恐れるべき対象と考えている人が少なからずおられることは間違いない。ここでいう“専門家”とは社会からみたとき放射線の生体影響の仕組みを理解している人達とみなされる集団のことを指している。例えば、医師や放射線技師、原子炉をはじめとする放射線利用施設では放射線管理実務者、大学・研究所では、原子力、放射線と名のつく研究に係

わるすべての研究者、行政では放射線防護関係の業務に従事する職員のことである。これらの“専門家”が放射線のリスクに対してどのような知識を持って、どのような理解をしているのかかなりの幅があると思われる。医師に対するアンケートや医師から説明を受けた患者の話などから考えると、医師であっても一般人と同じ程度の知識レベルで、放射線についての正しい知識をもちあわせていないことが多いことに驚く。従来、リスク認知については、一般人の理解不足を指摘されることが多かったが、情報の送り手であるべき「専門家」のリスク認識こそ俎上にあげられる必要がある。

専門家と言われる人が放射線を正しく理解していない場合、その社会的影響は大きい。勿論、多くの一般人は、原子力や放射線について多くを知らない。また、放射線防護基準に関する国際的勧告を行っている国際放射線防護委員会(ICRP)の存在もほとんど知らないだろうし、年間50mSvとか20mSvといった被ばく限度線量の存在やその意味を知らないだろう。だから、知らないものを恐れる感覚は強いに違いないが、積極的な反対論者ではない。

私は、放射線生物学を志して、今まで38年余りを放射線生体影響の機構に関する教育と研究に従事してきた。私が、この研究分野を選んだ大きな理由は、大学の恩師が授業で見せてくれた被ばく直後の長崎のパノラマ写真が切掛けである。その写真には、昭和20年10月中旬に撮影された、今の長崎大学医学部（西山）のあたりから浦上地区を写したものであったが、私の目を奪ったのは、その写真に、煙を上げながら走っている蒸気機関車が写っていたことである。私は、目を疑ったが、原爆投下後70年間は、放射能の影響で草木はおろかあらゆる生物が生きられない死の世界であろうと予想されていたという話とずいぶん違うことに驚くとともに人はなんと逞しいのかと感じた。恩師は、放射線の生物影響の仕組みを解説した後に、「被ばく地には被ばく直後から多くの人が住み続けている。放射線の影響の特徴を考えると、その

人達が放射線の影響で将来様々な疾病、特にがん罹患するのではないかと心配である」と言われた。それは、昭和45年頃だから、既に被ばく後、四半世紀を過ぎたが、その話を聞いて、放射線の発がん機構を研究して、発がんを抑制する技術を開発し役立ちたいと思った。しかし、残念ながら、未だに、放射線発がんの機構を解明するに至っていない。こういうことから、私自身、いつの日か、長崎大学か広島大学で教授になりたいと思っていたが、幸い、17年前に長崎大学薬学部の放射線生命科学研究室の教授として招聘され、その後、14年間長崎で教育と研究に携わることになった。そこで、目のあたりにしたのは、大学の教授でさえも、多くが放射線や原子力に偏見を持ち、極めてヒステリックに行動するということであった。私は、放射線の生体影響の研究を続けてきたが、長崎大学で副学長を務めた時期に、教授会の席で複数の教授から公然と「渡邊がやっている放射線生物学は悪の科学である」と非難されたことがある。最後には、「核爆弾擁護者である」とまで言われた。勿論、彼らの真の目的は、科学的論争ではなく、他に目的があったのは明々白々であるが、こうした程度の低いことが罷り通るところに、専門家集団の人間性の質が保たれねばならない理由がある。

### 放射線の専門家を育成する必要

我が国の国民が放射線や原子力の正しい認知を持つためには、それに関わる関係者が情報を共有し、正しい判断とそれに伴う行動ができるようになることが重要である。特に、一般人に限らず多くの人が放射線を危険と思う原因は、その生物影響リスクの本体を理解していないところに原因があると思われる。そのために、放射線影響の専門家を育てる必要がある。しかし、誠に残念であるが、我が国では、平成初期から進んできた大学の改革の波の中で旧国立大学において放射線生物学や影響学を担当する講座がほとんどなくなってしまった。工学部も原子力の名前を冠した講座がほとんどなくなったと聞く。この理由は、放射線や原子力と言った単語には、暗いイメージが伴い学

生が入室しないことを回避する手段とか、大学改組に伴いより先端技術を志向した結果と説明されるが、いずれも説得力はない。ただ、現時点では、名称が変わった講座にも放射線生物学の専門家が多少なりとも在籍している。しかし、今後10年間にそれらの教員は停年を迎えることになり後継者が選考されることとなるが、その際、放射線生物学を専門とする教員が選考される可能性は極めて少ない。理由は、大学にも市場原理が導入されたことにより、その学問領域が存在できるかどうかは、その学問領域が人類にとって、社会にとって必要な領域であるかどうかではなく、儂い研究費獲得競争に勝つことしかないという危機的な状況に陥っているためである。このことで科学の基本であるが競争になじまない学問領域は我が国から次第に姿を消しているのである。

この流れの中で、早々に我が国から放射線影響の基礎を支える教育と研究拠点が消失し、人材の育成は全く期待できなくなるということである。こうした傾向は、世界的なもので、欧州でも、米国でも同様にみられている。

こうした状況に対応し、それなりに成果を上げている試みは、欧州における放射線生物学の大学院システムである。その設置目的は、古典的および先端的な放射線生物学の知識を持った放射線防護や放射線医療の専門家を育てる人材を育成することとされている。このプログラムは、1993年から実施されており既に百数十名近い放射線生物学修士を輩出している。私は、この試みに大変興味を持って、長崎大学時代に私の学生を特別に受け入れてもらってロンドン大学の修士号を取得させた経験がある。目的に書かれているように、欧州連合に所属する国でも、一国で、放射線生物学の基礎知識を持った大学院生を指導することは困難であり、参加する国の放射線生物学、放射線化学、放射線物理の専門家が協力して教育にあたっている。現在、参加する施設は、英国のグレイがん研究所、ユニバーシティカレッジロンドン、ライデン大学、ルーバインダ医学、ミュンヘン大学およびザルツブルグ大学である。学生は、ユニバーシ

テイカレッジロンドンを拠点に2～3週間づつ、それらの大学を移動し、専門家から放射線物理、放射線化学、放射線生物、放射線医学などの講義を受け、9ヶ月後に実施される試験に受かると、研究実習をおこない、最終口頭試験にパスするとロンドン大学から学位を授与される。毎年、各国から1名の学生を受け入れ、最大12名の定員である。担当者に聞くと、卒業生の多くは、各国で、大学、病院あるいは行政機関に職を得て、放射線生物学の知識を生かして活躍しているということである。同窓生が、異なった国で同じ職に就くことで、自ずから国際協力の基盤となっているということであった。このプログラムが始まったばかりの頃は、こうした形態の大学院に批判的な意見も多く、このプログラムをリードされていたトロット博士もずいぶん苦勞をされたということであった。15年を経た、今、やっと実を結びつつある。

The overall aim of the European MSc course in radiation biology is to maintain and expand the expertise within Europe in the radiobiological basis of radiation protection and of radiation oncology and to produce experts with a sufficient breadth of knowledge in all areas of classical and molecular radiation biology. No

single institution in Europe could run such a course. Therefore, a cooperative action of several universities from different EU member states has been developed for this purpose.

(<http://www.gci.ac.uk/usr/mscourse/home.html>)

我が国でも、平成17年度に東京大学原子力研究総合センターに日本原子力研究開発機構と協力し放射線技術者の専門職大学院が原子力産業界や安全規制行政において指導的役割を果たす原子力専門家を養成する専門大学院が開設された(<http://www.nuclear.jp/professional/>)。しかし、放射線防護や放射線医療の現場で活躍する専門家の養成システムはまだ整備されていない。この分野の専門家は、我が国ばかりでなく、原子力発電の需要が見込まれるアジア各国で必要とされる放射線防護の専門家や放射線を使った高度技術者の養成で国際貢献が可能となるであろう。

社会に必須であるが、様々な理由で、競争に馴染まない原子力や放射線研究の学問領域を維持するために、関連する大学や研究所が連携して、放射線影響に関する国際的教育と研究を担当し、専門家の育成を実現するためのシステム(大学院の設置)を強く望みたい。