

(提案3)

(案)

提言

医学教育における放射線の
健康リスク科学教育の必修化



平成26年（2014年）〇月〇日

日本学術会議

臨床医学委員会

放射線防護・リスクマネジメント分科会

この提言は、日本学術会議臨床医学委員会放射線防護・リスクマネジメント分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議臨床医学委員会放射線防護・リスクマネジメント分科会

委員長	佐々木 康人 (連携会員)	湘南鎌倉総合病院附属臨床研究センター センター長
副委員長	山下 俊一 (第二部会員)	長崎大学理事・副学長
幹事	神田 玲子 (連携会員)	独立行政法人放射線医学総合研究所 放射線防護研究センターサブリーダー
	春日 文子 (第二部会員)	国立医薬品食品衛生研究所安全情報部長
	米倉 義晴 (第二部会員)	独立行政法人放射線医学総合研究所理事長
	秋葉 澄伯 (連携会員)	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 疫学・予防医学教授
	遠藤 啓吾 (連携会員)	京都医療科学大学学長
	神谷 研二 (連携会員)	広島大学副学長、教授
	唐木 英明 (連携会員)	倉敷芸術科学大学学長顧問
	續 輝久 (連携会員)	九州大学大学院医学研究院教授

本件の作成に当たっては、以下の職員が事務を担当した。

事務	中澤 貴生	参事官(審議第一担当)
	伊澤 誠資	参事官(審議第一担当)付参事官補佐 (平成26年3月まで)
	渡邊 浩充	参事官(審議第一担当)付参事官補佐 (平成26年4月から)
	草野 千香	参事官(審議第一担当)付審議専門職 (平成26年4月まで)
	角田美知子	参事官(審議第一担当)付審議専門職 (平成26年4月から)

要 旨

1 作成の背景

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、東北地方太平洋沖におけるモーメント・マグニチュード 9.0 という人類の記録上 4 番目の大きな地震、その 30 分から 6 時間後にわたる 7 波の津波によって全電源が喪失して引き起こされた東京電力福島第一原子力発電所事故（以下「福島原発事故」という。）からなる複合災害であった。

事故後、低線量放射線のリスクに関する情報発信の量は事故前に比べて飛躍的に増加し、関連分野の専門家の発言がマスコミに大きく取り上げられたが、これによって国民の放射線に関する理解が大きく改善したとは思われない。むしろ、情報の質として、極端に異なる考えや意見が表明されたために国民の議論が二分するのを加速させただけだったかもしれない。事故後に起きた科学者間の論争も、同じデータでも研究者により解釈が大きく異なりうるとの印象を国民に与え、研究者への信頼を損なう結果ともなった。また、問題点が十分整理されていない、国際的には通用しそうな主張や、「消化不良」とも言える議論が繰返しメディアに大きく取り上げられ、国民の懸念を高めることにもなった。

福島原発事故後のリスクコミュニケーションが成果を十分に上げていない原因は、上記のような情報発信者側の問題や事故前の放射線リスクのコミュニケーションに対する取り組みが不十分であったこと等複数あるが、情報の受け手側の科学リテラシーの不足も原因の一つに数えられる。

特に、医師をはじめとする医療従事者が、求めに応じて適切で統一的な対応ができず、混乱を招いた場面も少なからずあった。

この状況を改善するためには、①放射線に関する知識、②人体の仕組みに関する知識、③リスクの概念について、学校現場から家庭を含む社会までの一貫した教育体系を構築すべきであり、中でも最初に着手すべきことは、学校教育や生涯教育の担い手の育成である。

このうち臨床医学委員会に属する当分科会では、主に大学医学部を最大限活用した放射線医学教育、とりわけ放射線の健康リスク科学教育のための人材育成に関して審議を行い、提言の形で取りまとめた。

2 現状及び問題点

上記人材育成の目的のように、福島原発事故における放射線のリスクコミュニケーションの効果を上げて震災復興に寄与するとともに、将来新たなリスクに遭遇した時に日本国民一人一人が合理的な判断を行えるようにするためにも、放射線や人体の仕組みに関する知識あるいはリスクの考え方を学ぶ機会を増やす必要がある。

既に、政府は義務教育の中等教育課程で放射線教育を実施することを決め、平成 24 年度から開始されていることから、いずれ社会全体の放射線リテラシーの向上や放射線とそのリスクを理解した教員の増加につながると思われる。他方、早急に適切な人材を相当数確保するためには、大学の教育学部においても放射線の教育・研究を担当する教員を置き、卒前教育や社会人教育を行うことが理想であるが、教員の増員は容易ではなく、現実的ではない。

最も効率的であるのは、医学部（ここでは医師養成を担う医学科をさす）で行われている放射線に関する基礎教育を、教育学部を含め他学部の学生も受講できるようにオープンにすることであるが、実際には医学部でさえ放射線の生物（人体）影響研究・教育に携わる教員が極端に不足している。日本放射線影響学会の将来計画委員会が医学部等を対象に行ったアンケート（平成 16-17 年度実施）によると、放射線基礎医学関連の講座（分野）を設置している大学は 10 大学に過ぎない。したがって現状のままでは学校教育・生涯教育の担い手はおろか、医学部で放射線影響・管理教育を担当する十分な教員の数を確保することにも困難を来す実情である。

放射線・放射性同位元素は、疾病の診断から治療に至る医学・医療領域において広く利用されているにもかかわらず、放射線の人体影響や防護に関する理解が十分でない医師・看護師・保健師を医療現場に多く送り出している現行の医学教育は極めて憂慮すべき状態にある。安全な放射線の医学利用の基盤が脆弱化しているのである。したがって、医療現場以外でも、放射線影響・被ばく線量評価等の知識と技術を必要とする、様々な領域での研究・事業・規制活動の現場において、その活動を担うべく放射線に関する適切な素養を身につけた人材を確保することが、年々困難になってきている。

さらに医学部における教員の確保のみならずその教育内容も充実させる必要がある。現時点での医学教育では、化学物質等の有害物質についての講義は、衛生学・公衆衛生学、予防医学等を専門とする教員により行われているが、放射線については物理的環境因子の中で簡単に触れられるだけの場合が多い。医学教育モデル・コア・カリキュラムの放射線健康管理やリスクの概念、放射線と化学物質等とのリスク比較等をカリキュラムに含める等の対応が必要である。

なお、放射線の健康リスクを扱う学問領域としては、「放射線医学」「放射線防護学（保健物理学）」「放射線健康管理学」「放射線生物学」「放射線疫学」「放射線影響科学」「放射線規制科学」等の名称が使われる多くの分野があるが、原文のまま引用する場合や慣用的用語等の例外を除き、本提言ではこれらの総称として「放射線健康リスク科学」という名称に統一して用いる。

3 提言の内容

(1) 医学教育における放射線健康リスク科学教育の必修化（医学生対象）

医師養成の卒前教育において、放射線の人体影響・リスク・防護について

の知識を十分修得できるように放射線医学教育を拡充する。当該分野の教育内容には、放射線影響の健康管理やリスクの概念、放射線と化学物質等とのリスク比較等を含め、総合的な放射線の健康リスク科学の理解を進めることとする。

大学は、必要に応じて他大学との連携等、地域内の教育資源を有効活用する等の方策を取り、医学教育において放射線の健康リスク科学教育を必修科目化すべきである。そして、このような放射線の健康リスク科学教育を担う、教育・研究人材を継続して養成することも重要な大学の社会的使命とすべきである。

(2) 放射線健康リスク科学教育プログラム(修士課程)の設置(教員、看護師・保健師、自治体職員等社会人対象)

初等・中等教育や地方行政の現場や保健所において、放射線の健康リスク科学に関して十分な知見を持ち、今後放射線関連の対応(学校教育やリスクコミュニケーションを含む)を行う上で核となる人材を配置するため、社会人を対象とした大学院プログラム(前期課程・修士課程)を医学研究科や関連の研究科・学部の協力を得て設置する。

プログラムでは、関連分野の教員の協力を得て、放射線物理、放射線化学、放射線生物学、放射線疫学、放射線防護・管理学、精神医学等を中心に教育・研究が行われ、修了生には、放射線健康リスク科学修士(仮)といった学位が授与される。

こうした放射線健康リスク科学の教育・研究を行う専門家不足を解消するためのプログラムとして、地域ブロックごとに1つ以上、連携大学院や共同大学院の設置も検討すべきである。また地方自治体は、教育委員会や保健所及び放射線管理部署等に、当該プログラム修了生を採用し、教育・保健・行政現場における放射線教育に関わる人的強化を図ることが望ましい。

(3) 医学部が保有する放射線健康リスク科学の教育基盤の活用

現代の医療において放射線の利用は不可欠であり、患者や医療従事者の安全を確保しつつ、社会への説明責任を果たすため、医学部以外の医療系学部教育においても、放射線の健康リスク科学教育を拡充すべきである(例:歯学部、薬学部、看護学部、保健学部等)。

また教育学部では、理科専攻の学生には、放射線や人体の仕組みに関する基礎的な知識及びリスクの概念について教示する必要がある。また放射線の健康リスクについての基本的な考え方は、様々な科学技術に伴うリスクを合理的に判断する際に必要な概念と共通であるため、科学技術リテラシーを涵養する教育の一環として、将来的には文系・理系を問わず卒業要件とすることが望ましい。

こうした他学部における教育活動においても、医学部が保有する教育基盤を提供し、社会全体の放射線の健康リスクの理解を底上げする方向に先導すべきである。

(4) 必修化された放射線健康リスク教育の実現

現在の医学部教育は、日進月歩の研究成果を反映させた医療の実現にとって有用な基礎的な考え方・知識の提供が欠かせない。このことから、医学教育モデル・コア・カリキュラムは平成 22 年度に改訂され、これを参考に各大学医学部ではカリキュラムの編成作業が進められている。放射線医学関連の教育に関しては、提言(1)に掲げるように放射線健康リスク教育に必要な教育内容を精査して加えた上で必修化し、全国 80 大学の医学部長と病院長が構成メンバーとなっている医学部長病院長会議の中の医学教育委員会等で、着実な実現を図ることが極めて重要である。放射線の基礎医学等の健康リスク教育に関わる講座・分野（教授職）の有無で教育時間が大きく左右されている実情を踏まえ、どのような体制が望ましいのかをきちんと議論して、必要であれば文部科学省とも協議を行い緊急に対策を講ずるべきである。

目 次

1	はじめに	1
2	放射線に関するリスクコミュニケーションの現状と科学リテラシーの 必要性	3
3	大学における放射線の健康リスク科学分野の人材育成	5
4	医学部における放射線の健康リスク科学教育の在り方	7
5	医学部以外の医療系学部における放射線の健康リスク科学教育	8
6	教育現場における放射線教育と放射線防護を指導する人材の必要性	9
7	高い専門性を持つ教員養成のための放射線の健康リスク科学教育プロ グラム	10
8	放射線の健康リスク科学教育の社会への浸透に向けて	10
9	提言	11
	<参考文献>	13
	<参考資料>	
	臨床医学委員会放射線防護・リスクマネジメント分科会審議経過	15

1 はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故(以下「福島原発事故」という。)から既に約3年が経過した。事故の被災者をはじめ、多くの国民が抱える健康不安を解消するため、国は、これまで原子力政策を推進してきたことに伴う国の社会的責任を踏まえ、福島県における県民健康管理調査事業、放射線モニタリング、食品等の検査体制の整備をはじめとする様々な取り組みを全力で行ってきたところである[2]。しかし、低線量(100-200ミリグレイ以下)や低線量率(100ミリグレイ/時間以下)被ばくの健康影響についての不安は一向に解消されず、避難先から故郷への帰還の障害にもなっている。国は積極的に放射線のリスクコミュニケーション事業を推進しているにもかかわらず、いったん人々の心に定着した「放射線への不安」「情報発信側への不信」「行政対応への不満」の完全解消は容易ではない。

こうした状況下においても、一般公衆が医療機関へ寄せる信頼度は極めて高い。中央調査社の平成24年の調査によると、20歳以上の男女が国内の10の機関や団体に対する信頼度を、5(たいへん信頼できる)から1(ほとんど信頼できない)の5段階で評価したところ、平均評点が最も高かったのは「自衛隊」で3.7点、次点が医療機関の3.5点であった(平成21年に行った前回調査では医療機関がトップ)[3]。このことから、医療従事者の言動が人々に与える影響は大きいことがわかる。医療従事者が放射線のリスクを正しく伝えた場合、そのリスクコミュニケーション上の効果は高いが、逆の影響も起こりうる。事故直後「(汚染度は低い地域であったにもかかわらず)医師が真っ先に引越した」「(放射性物質の汚染を警戒して)病院が被災地の患者を受け入れなかった」といった報道が、当該地域住民の放射線への不安を増大させたとも言われている。

また放射線のリスクコミュニケーションがこれまで十分な効果を上げていない原因の一つとして、放射線に関する知識不足を挙げる人は多い。確かに半数以上の理工系大学生が自然放射線の存在を知らないといった実態は憂慮すべきものであるが[4]、これは日本に限った傾向ではない。東アジア・東南アジアの7か国の高校生のアンケート調査の結果によると、放射線に関する知識は日本の高校生は平均的であるが、放射線の持つイメージについては『管理できる』『身近である』と答えた生徒がどちらも20%台と、7か国の中で極端に低くなっている[5]。リスクが「制御できない」あるいは「未知のものである」というイメージは、ともにリスクを容認しにくくする要素である[6]。

昭和56年に実施された学習指導要領改訂により、中学で扱っていた放射線の項目が削られ、子どもたちが受け取る放射線に関する情報の多くがマスメディ

ア経由となった。理科で教わる放射線そのものは“無色透明”であっても、マスメディアが放射線を取り上げるのは非日常的でニュース性のある場合に限られることから、放射線には事件性を伴う何らかの“負”のイメージが付きまとう。

また放射線の実体や作用に関する知識のみならず、人体の仕組みやリスクの考え方といった基盤となる知識がなければ、放射線の健康リスクを正しく理解することは難しい。またこうした基盤的知識は、リスクと便益の両方をもたらす様々な科学技術（交通機関、先進医療手技、農薬等）に関して合理的な判断を行う際にも必要であり、リスク社会を生きる現代人には欠くべからざるものであるが、その修得において現在の小中高の理科教育は不十分と言わざるを得ない。

こうしたリスクリテラシーの醸成には、30年ぶりに中学理科に復活した放射線教育に加え、今後小中高の理科教育において人体の仕組みとリスクの考え方に関する内容を充実させ、必修科目化するという抜本的改革が理想的であるが、原発事故による健康不安の一刻も早い解消を第一の目的と考えるならば、より即効性の高い方策を講じる必要がある。まずは、社会からの信頼性が比較的高く、人体の仕組みの専門家である医師等医療従事者一人一人が、放射線等の健康リスクに関して模範的個人として行動するよう留意するとともに、社会に対して健康リスクに関する説明責任を果たすことが現実的かつ効果的であると考えられる。

患者の体に負担が少なく苦痛を伴わない放射線診断及び治療は、小児や超高齢者、さらには複数の疾病に悩む患者にも安全に適用できる。そのため少子・高齢化が進む現代及び近未来社会で一層繁用されることが予想される。そのため、放射線の医学利用に直結する知識の修得に関しては、医師の卒前教育のカリキュラム、特に臨床医学教育の重要な部分を占めている。しかし医療従事者が放射線防護の観点から最適な放射線診療を行うと同時に、患者に適切な説明をすることが求められている中、基礎医学に相当する放射線の人体影響や防護についての教育は十分とは言えず、患者が安心して放射線診療を受容しているとは限らない。そこで本分科会では、①医学部の卒前教育において放射線の健康リスクに関する教育内容を充実させること、②医学部に整備された教育基盤を、社会人対象の放射線健康影響とリスク及びその対応の教育拠点として活用すること、③社会全体の放射線の健康リスクへの理解を高めるために、医学部の教育基盤を他学部の教育システムでも活用することを中心に、提言を取りまとめた。

2 放射線に関するリスクコミュニケーションの現状と科学リテラシーの必要性

これまでに日本学術会議の複数の分科会が提言等で福島原発事故関連のリスクコミュニケーションの問題点について分析しているが、どの提言でも共通して、いわゆる「専門家」の見解のばらつきがもたらした弊害を指摘している。

○東日本大震災復興支援委員会の提言(平成24年4月9日発表)では、科学的な知見に基づくリスクが社会に情報として提供されたが「科学的事実」の範囲や定義の不明確さ、科学的データの適切な収集方法が確立されていなかったことにより、情報の混乱に拍車をかけた、とまとめている[7]。

○東日本大震災の被害構造と日本社会の再建の道を探る分科会の提言(平成25年6月27日発表)では、「事故以来、放射線被ばくに伴う健康被害の程度が社会的関心を呼んでいるが、測定データの不十分さと、専門家の間での見解のばらつきもあって、広範な健康不安問題を引き起こしている」と分析している[8]。

○東日本大震災に係る学術調査検討委員会の提言(平成25年3月28日発表)では、「専門家も様々な意見を発したため、不安に陥っている人々をますます不安にするとともに、科学者や科学に対する信頼を低下させた」としつつも、「学術には多様性が担保されなければならないことも事実であり、学术界が必ずしも一つの見解に統一されるとは限らない」としている[9]。

福島原発事故による被ばくについての認識を改善する上で、放射線の性質や原発事故における被ばく状況に関する基礎的な情報伝達は必須である。しかし科学的情報過多のリスクコミュニケーションや情報の受け手との信頼関係やリスク認知、あるいはメディアリテラシーといった要素を考慮していないリスクコミュニケーションでは、事故による被ばくへの認識改善にはつながらない。欠如モデル(人々の不安や懸念、あるいはリスクの受容の拒否の原因が「正しい科学知識」の不在にあるとするモデル)に基づいた知識啓発型のリスクコミュニケーションに対しては批判的見方もあり、リスクコミュニケーションの担い手には、放射線影響分野のみならず社会心理学やリスク管理学等の幅広い知見が求められる。

またリスクコミュニケーション上、最大の課題は、低線量・低線量率放射線影響のように不確かさを伴う情報の伝え方である。福島県民が受けているレベルの低線量・低線量率放射線の健康影響については、今後、被ばく線量推定の精度の向上とともに、疫学調査や動物実験等の研究成果をさらに積み重ね、リスク評価の精度も上げる努力が必要である。当面のリスクコミュニケーションでは、より正確な評価に至る途中経過として、不確かさと合わせて説明するほかになく、そのためには放射線に関する知識のみならず、より広範な科学リテラ

シーを国民に求めざるを得ない。この科学リテラシーには、人体の仕組みに関する基礎的な知識やリスクの概念のほかに、「蓄積された成果の中から法則を導き出す過程」である研究活動そのものへの理解も含まれる必要がある。

3 大学における放射線の健康リスク科学分野の人材育成

上記のような科学リテラシーの向上に向けたリスクコミュニケーションのみならず、福島原発事故の対応では、環境モニタリングや健康サーベランスの設計、地域住民への対応、科学的根拠や国際的ルールに基づく制限値の設定等に、放射線の健康リスク科学に精通した人材が協力しているが、この分野の専門家は絶対数が少ない。

日本における放射線の健康リスク科学分野の人材養成基盤が弱体であることについて、日本学術会議はこれまでに勧告や提言を繰り返してきた。平成11年に日本学術会議核科学総合研究連絡委員会・放射線科学専門委員会が発表した報告[10]によると、昭和30年以降、日本学術会議は、放射線影響研究の推進に関する勧告を繰り返し発表し、その中で放射線生物学分野、環境放射能学分野、保健物理学分野の拠点の新設を勧告してきた。前2者については、京都大学放射線生物研究センターと金沢大学低レベル放射能実験施設といった研究拠点が設置されたものの、保健物理学分野の研究拠点が確立されなかったとしている。同報告では「放射線影響研究の中での放射線生物物理学、線量評価、リスク評価、放射線の線源と挙動等といった放射線防護並びに保健物理学の分野における研究・教育体制の遅れが目立っている。このことは、放射線診断や放射線治療における医学放射線物理学の分野においても我が国の研究・教育体制が欧米に比べて遅れていることの原因ともなっている」と指摘している。

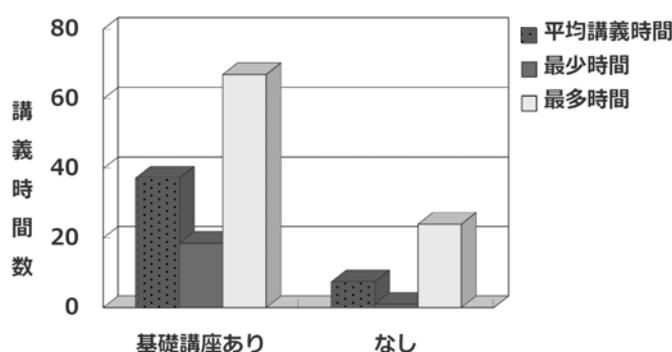


図1 全国の医学部の中で、放射線基礎医学・生物学講座／分野(教授職)が設置されている大学(平成16-17年度調査)
平成16-17年度の調査時点で放射線基礎医学・生物学講座／分野(教授職)が設置されていたのは10大学であった。
図内の記号は平成26年度時点の状況を反映している。

また昭和33年の日本学術会議の勧告「放射線総合研究体制の強化について」を受けて、大学に順次新設された放射線生物・影響分野の講座も継続的な維持

が難しく、平成16-17年度に日本放射線影響学会の将来計画委員会が行った調査では、放射線基礎医学関連の講座（分野）を設置している大学は10大学(図1)に過ぎず[1]、平成26年度には7大学までに減少している。

1990年代から導入された大講座制や国立大学の法人化並びに現在進行形の人件費削減政策は、講座数の変化といった実態の把握を難しくしたと思われる。基礎放射線医学関連の講座・分野がある大学とない大学との間には、基礎放射線医(または科)学の教育時間に明らかな差が見られることから(図2)、大学における放射線健康リスク科学関連の講座の衰退は、放射線医科学の基礎研究と人材育成基盤の弱体化に直結している。



「基礎講座あり」: 図1の10大学に研究所を設置している広島大と長崎大を加えた計12大学。平均講義時間は37.3時間。
 「基礎講座なし」: 教員配置のない46大学。平均講義時間は7.4時間。

図2: 全国医学部(医学科)における基礎放射線学に関連した講義時間(平成16-17年度調査)

危機感を抱いた原子力安全委員会は平成21年に発表した「原子力の重点安全研究計画(第2期)」[11]の中で、「今後10年で必要と思われる放射線防護の専門家の規模は、大学、研究機関、民間等を合わせると100-300人程度であるが、大学における教育研究の体制が弱体化していることから、今後人材の枯渇が予想される」として、「連携大学院、産学官連携、共同研究交換留学等を積極的に推進して、人材育成に当たる必要がある」と論じている。

4 医学部における放射線の健康リスク科学教育の在り方

医学部における放射線生物・影響関連の分野・講座数の減少は、医学部の卒前教育にも影響を及ぼしている。日本学術会議東日本大震災対策委員会・臨床医学委員会出生・発達分科会の提言(平成23年9月27日発表)でも、現在の医学教育の内容では放射線に関する教育が十分でない指摘している[12]。

福島原発事故直前に行われた平成22年度の医学教育モデル・コア・カリキュラムの改訂では、放射線被ばくに関する教育の精選化に関する要望書が提出され、放射線医学・放射線科学関連に関する項目やキーワードが追記されることになった[13]。改訂コア・カリキュラムが包括する放射線医学の教育内容については、日本医師会が作成に協力したインターネット教材により、医学生に限らず全国の臨床医も知ることができる[14]。

「生体と放射線・電磁波・超音波」の項において、放射線の医学応用の理解のみならず、生体作用の理解が目標として掲げられたこと、「環境要因等による疾患」という項で「放射線による障害の原因や対処等を概説できる」という内容が追加されたことは、最低限の基本事項のみが書き込まれるコア・カリキュラムの性格を考えると大きな改善である。

また改訂コア・カリキュラムでは、「放射線防護と安全管理について理解する」ことが目標とされている。放射線防護体系を学ぶことは、健康リスクと便益の双方を伴う科学技術の合理的判断の基礎を学ぶことであるとも言える。例えば被ばくした個人が健康上の便益を受ける「医療被ばく」、被ばくした個人が収益等を受ける「職業被ばく」、便益を伴わない環境放射線からの「公衆被ばく」とでは、放射線リスクについての受容や価値判断が異なるため、線量限度の適用の考え方や数値が異なっている。また化学物質等の有害物質についての講義は、衛生学・公衆衛生学、予防医学で扱われているが、本来は放射線も環境変異原の一つとして扱うべきである。

上記のように、コア・カリキュラムに準拠して教育内容を精選化することにより、医学部における放射線に関する健康リスク科学教育が効率的に行えるものとする。また講義内容の定着度を高めるため、医療系大学間共用試験において当該分野からの出題率を高める、あるいは進級・卒業の判定項目、さらに国家試験の出題項目への追加といった枠組み作りも重要である。

5 医学部以外の医療系学部における放射線の健康リスク科学教育

現代の医療において放射線利用は不可欠であることは歯科診療においても同様である。歯学教育モデル・コア・カリキュラムも、放射線の測定や単位、影響や安全管理等の点において教育内容が充実する方向で平成23年3月に改訂されているが、その実践にあたっては医学教育と同等の放射線健康リスク科学教育を充てることが適当である。

地域住民や患者に接する機会の多い保健師や看護師が放射線の健康リスクの説明者として有能であることは、これまでの事故対応でも立証済みであり、引き続きリスクコミュニケーションの一翼を担うべきである。また医療機関での患者への医療被ばくの説明においても、放射線科医や診療放射線技師と並んで、看護師・保健師が重要な役目を担っている。草間ら[15]は、今回の事故を契機に、放射線利用における看護職の役割を明確にし、役割を遂行するための知識・技術を恒常的に実効性のあるものにしておく必要があると説いている。さらに、福島の実状では、地域における健康増進事業の推進と共に、放射線やリスクの知識が豊富な保健師が求められている。

さらに核医学の発展・普及から今後薬剤師の放射性医薬品への関与が増えると思われる。したがって、薬学部、看護学部、保健学部等の医療専門職養成課程を有する学部では、必要に応じて医学部等の協力を得て、放射線の健康リスク科学教育を拡充すべきである。

6 教育現場における放射線教育と放射線防護を指導する人材の必要性

上記のように、環境モニタリングや健康サーベランスの設計、地域住民への対応、科学的根拠や国際的ルールに基づく制限値の設定を行う部署においては、放射線の健康リスク科学に精通した人材を多数必要としていることは明白である。しかし初等・中等教育の現場にも放射線の健康リスク科学に関して十分な知見を持った人材が必要であることについては、行政や保健所ほどは認知されていない。

子どもは放射線への感受性が高いことから、福島原発事故直後から、屋外の体育授業や部活動、学校菜園の実施や給食の安全確保への対応に迫られることになり、学校は、教員と生徒と保護者が、一緒に放射線の問題を考える最前線となったのである。

指導要領改訂により中学理科に放射線が復活することが決定したものの、理科教員に対する放射線の研修はまだ本格化しておらず、平成20-21年に実施されたアンケートによると、授業で放射線を教えたことがないと答えた中学理科教員が全体の約45%、教員自身が放射線を習っていない理科教員が約30%に上る[4]。現在、放射線教育と放射線防護の両方に対応する研修が各地で行われているが、事故により、放射線教育の在り方も変化したため、今なお多くの教員がどのように放射線を教えたらいいか戸惑っている。

事故後一番大きく変わった点は、放射線教育に対する要望が地域によって異なるため、一律の指導内容や指導計画では対応できなくなったという点である。例えば被災地域では、除染の方法や効果、放射性物質の移動や放射線からの身の守り方等に重点を置いた指導への要望が高くなる。それ以外の原発立地地域では、原発に対する安全性に関する指導が必要になる。電力の消費地では放射線への漠然とした不安への対応として、食品の安全性や放射線の健康影響が重要な教育内容となる[16]。さらに実際には生活圏内の状況や生徒の思い（懸念や関心）や社会の変化に配慮しオリジナルの指導計画を立て、限られた時間での学習に必要な様々な工夫を臨機応変に行うことが要求される。こうした高度な対応を行うには、教員自身が放射線に関する専門性を有し、科学的探究を行った経験を持っている必要がある。

放射線の問題は、被ばく状況や放射線以外の環境因子・生活習慣との関わり等、地域性を考慮して判断すべき場合もあるため、教育現場での対応は地域ごとに核となる人材を配置し、放射線教育と放射線防護・管理を進めることが望ましい。しかしそうした対応が難しい場合、地域の大学の教育学部が放射線教育の指導内容や計画の策定、教育手法の伝授、あるいは放射線防護・管理に関する指導等を担当することが望ましい。

7 高い専門性を持つ教員養成のための放射線の健康リスク科学教育プログラム

放射線に関して高い専門性を持つ教員の養成には、社会人向けの大学院プログラム(修士課程)を設置し、放射線の健康リスク科学研究と人材育成の場とすることが適当である。大学院教育の質を担保するために、地域別で大学院医学研究科に連携大学院を設置し、放射線生物学・放射線疫学・放射線防護学等を中心に、授業・研究指導の昼夜開講を行うべきである。カリキュラムの中に地域の保健所や衛生研究所等の環境関連の行政部署での実習を含めることが望ましい。

特に被災地や原発立地県では、こうしたプログラムの修了生を教育委員会等で雇用し、地域に応じた放射線教育と放射線防護の双方の指導に当たることは、地域社会全体の放射線への理解を実践的に進める一つの方策である。

なお、このプログラムは、当然のことながら保健所や行政において必要な人材養成も兼ねることができる。

8 放射線の健康リスク科学教育の社会への浸透に向けて

前述のように、学校における放射線教育と放射線防護・管理について正しい知識を周知するため、教育学部の専門教育(理科専攻)においては放射線の健康リスク科学教育を必修化すべきである。

また現在社会においては、個々人が様々な科学技術のリスクとベネフィットを秤にかけ、その是非を合理的に判断する必要に迫られる。現放射線防護体系では、ベネフィットとの関係において、被ばくがもたらす健康リスクの管理を区別しており、リスクに関する基盤的知識や考え方を修得するには適した事例である。将来的には、全学部での文理共通の必修科目として放射線の健康リスク科学教育を位置づけ、「合理的な判断ができる大人」になるための教育の充実へと波及することが望まれる。

こうした教育学部における専門教育や文理共通の一般教育で放射線の健康リスク科学教育を行う際には、医学部が保有する教育基盤を提供し、社会全体の放射線の健康リスクの理解を底上げする方向に先導すべきである。

9 提言

提言1 医学教育における放射線健康リスク科学教育の必修化(医学生対象)

医師養成の卒前教育において、放射線の人体影響・リスク・防護についての知識を十分修得できるように放射線医学教育を拡充する。当該分野の教育内容には、放射線健康管理やリスクの概念、放射線と化学物質等とのリスク比較等を含め、総合的な放射線の健康リスク科学の理解を進めることとする。

大学は、必要に応じて他大学との連携等、地域内の教育資源を有効活用する等の方策を取り、医学教育において放射線の健康リスク科学教育を必修科目化すべきである。そして、このような放射線の健康リスク科学教育を担う、教育・研究人材を継続して養成することも重要な社会的使命とすべきである。

提言2 放射線健康リスク科学教育プログラム(修士課程)の設置(教員、看護師・保健師や自治体職員等社会人対象)

初等・中等教育や地方行政の現場や保健所において、放射線の健康リスク科学に関して十分な知見を持ち、今後放射線関連の対応(学校教育やリスクコミュニケーションを含む)を行う上で核となる人材を配置するため、社会人を対象とした大学院プログラム(前期課程・修士課程)を医学研究科や関連の研究科・学部の協力を得て設置する。

プログラムでは、関連分野の教員の協力を得て、放射線物理・放射線化学・放射線生物学・放射線疫学・放射線防護・管理学等を中心に教育・研究が行われ、修了生には、放射線健康リスク科学修士(仮)といった学位が授与される。

こうした放射線健康リスク科学の教育・研究を行う専門家不足を解消するためのプログラムとして、地域ブロックごとに1つ以上、連携大学院や共同大学院の設置を検討すべきである。また地方自治体は、教育委員会や保健所及び放射線管理部署等に、当該プログラム修了生を採用し、教育・保健・行政現場における放射線教育に関わる人的強化を図ることが望ましい。

提言3 医学部が保有する放射線健康リスク科学の教育基盤の活用

現代の医療において放射線の利用は不可欠であり、患者や医療従事者の安全を確保しつつ、社会への説明責任を果たすため、医学部以外の医療系学部教育においても、放射線の健康リスク科学教育を拡充すべきである(例:歯学部、薬学部、看護学部、保健学部等)。

また教育学部では、理科専攻の学生には、放射線や人体の仕組みに関する基礎的知識及びリスクの概念について教示する必要がある。また放射線の健康リスクについての基本的な考え方は、様々な科学技術に伴うリスクを合理的に判断する際に必要な概念と共通であるため、科学技術リテラシーを涵養する教育の一環として、将来的には文系・理系を問わず卒業要件とすることが望ましい。

こうした他学部における教育活動においても、医学部が保有する教育基盤を提供し、社会全体の放射線の健康リスクの理解を底上げする方向に先導すべきである。

提言 4 必修化された放射線健康リスク教育の実現

現在の医学部教育は、日進月歩の研究成果を反映させた医療の実現にとって有用な基礎的な考え方・知識の提供が欠かせない。このことから、医学教育モデル・コア・カリキュラムは平成 22 年度に改訂され、これを参考に各大学医学部ではカリキュラムの編成作業を進められている。放射線医学関連の教育に関しては、提言 1 に掲げるように放射線健康リスク教育に必要な教育内容を精査して加えた上で必修化し、全国 80 大学の医学部長と病院長が構成メンバーとなっている医学部長病院長会議の中の医学教育委員会等で、着実な実現を図ることが極めて重要である。放射線の基礎医学等の健康リスク教育に関わる講座・分野（教授職）の有無で教育時間が大きく左右されている実情を踏まえ、どのような体制が望ましいのをきちんと議論して、必要であれば文部科学省とも協議を行い緊急に対策を講ずるべきである。

<参考文献>

- [1] 近藤隆、甲斐倫明、續輝久、 総説「医療放射線と放射線教育」、『放射線生物研究』44 巻 1 号 93～105 頁（平成 21 年）
- [2] 原子力被災者等の不安対策調整会議、原子力被災者等の健康不安対策に関するアクションプラン、平成 24 年 5 月 31 日
- [3] 中央調査社、「議員、官僚、大企業、警察等の信頼感」調査（調査結果の概要）、平成 24 年 8 月
- [4] 田中隆一、学校における放射線教育、第 12 回原子力委員会（平成 22 年 3 月 9 日開催）資料 1-2-2
- [5] 日本原子力産業会議、『FNCA 各国高校生の放射線についての知識、関心等に関する合同アンケート調査』報告書（平成 15 年）
- [6] Covello, Y.T., et al., 1988, Risk Communication, Risk Statistics, and Risk Comparisons. In *A Manual for Plant Managers*, Chemical Manufacturers Association, Washington, DC
- [7] 日本学術会議東日本大震災復興支援委員会、提言『学術からの提言—今、復興の力強い歩みを一』、平成 24 年 4 月 9 日
- [8] 日本学術会議、社会学委員会東日本大震災の被害構造と日本社会の再建の道を探る分科会、提言『原発災害からの回復と復興のために必要な課題と取り組み態勢についての提言』、平成 25 年 6 月 27 日
- [9] 日本学術会議、東日本大震災に係る学術調査検討委員会、提言『東日本大震災に係る学術調査—課題と今後について—』、平成 25 年 3 月 28 日
- [10] 日本学術会議、核科学総合研究連絡委員会・放射線科学専門委員会、報告『21 世紀に向けた原子放射線の総合研究体制と影響研究の推進について』、平成 11 年 9 月 20 日
- [11] 原子力安全委員会、『原子力の重点安全研究計画（第 2 期）』平成 21 年 8 月
- [12] 日本学術会議、東日本大震災対策委員会・臨床医学委員会、出生・発達分科会、提言『東日本大震災とその後の原発事故の影響から子どもを守るために』、平成 23 年 9 月 27 日
- [13] モデル・コア・カリキュラム改訂に関する連絡調整委員会、モデル・コア・カリキュラム改訂に関する専門研究委員会、『医学教育モデル・コア・カリキュラム—教育内容のガイドライン—』平成 23 年 3 月
- [14] 放射線医学総合研究所、診療に役立つ放射線の基礎知識 被ばく医療に関する e-learning, 平成 25 年 3 月 http://www.nirs.go.jp/publication/rs-sci/e_learning/index.html
- [15] 草間朋子、伴信彦、小野孝二「放射線看護の進化・発展を期待して」、『Isotope News』715 巻 36～40 頁（平成 25 年）

[16] 高畠勇二 「中学校における今後の放射線教育の在り方」、『Isotope News』
706 巻 34～35 頁 (平成 25 年)

＜参考資料＞ 臨床医学委員会 放射線防護・リスクマネジメント分科会
審議経過

平成 24 年

- 5 月 25 日 日本学術会議幹事会（第 152 回）
放射線防護・リスクマネジメント分科会設置、委員の決定
- 8 月 20 日 分科会（第 1 回）
委員長、副委員長及び幹事の選出について
活動方針について
- 10 月 1 日 分科会（第 2 回）
放射線教育について
- 12 月 17 日 分科会（第 3 回）
放射線医学教育について

平成 25 年

- 4 月 15 日 分科会（第 4 回）
放射線医学教育(提言)について
- 7 月 22 日 分科会（第 5 回）
提言の準備状況の報告と審議
- 11 月 11 日 分科会（第 6 回）
提言の審議

平成 26 年

- 月 ○日 日本学術会議幹事会（第○回）
臨床医学委員会放射線防護・リスクマネジメント分科会提言
「医学教育における放射線の健康リスク科学教育の必修化」
について承認