

解説

原子力施設における健康管理

Health Care Management for Japan Nuclear Workers

近畿大学原子力研究所

松田外志朗

Toshiro Matsuda

労働者の健康管理は、労働者自身の問題だけでなく施設の安全や事故時の影響を考える上でも極めて重要である。したがって、原子力施設における労働者の健康管理は、医療など他の放射線業務従事者と異なる配慮が必要である。東京電力福島第一原子力発電所事故以降、特に事故処理にあたっている労働者は、職業被ばく基準近くまで被ばくする人が増加している。被ばく基準は、放射線防護の観点から健康に影響を与えないように決められているが、労働者に対しては適切な被ばく管理と十分な説明が求められる。チェルノブイリにおける住民の健康不良が精神的なストレスが主たる原因であると指摘されていることから、原子力施設においても健康管理の中でもメンタルヘルス対策は大変重要であると考えられる。一般的な労働安全対策としても、メンタルヘルス対策の重要性は増しており、平成28度からは、職場においてストレスチェックの実施が義務化されている。長時間の時間外労働や責任者の兼任など、労働衛生上の問題から、原子力施設の安全に影響が及ばないようにしなければならない。

Key words : 職業被ばく、原子力発電所、産業医、労働衛生、メンタルヘルス

Abstract

The health care of workers is extremely important in considering not only the problems of the workers themselves but also the safety of the facilities and the impact of accidents. Therefore, the health management of the worker in the nuclear facility needs the consideration different from other radiation workers such as radiological technologists. Since the Fukushima Daiichi nuclear disaster, the number of nuclear power plant workers who were exposed to almost occupational dose limits has increased. The exposure dose limits have been decided not to affect health from the standpoint of radiation protection. Thus, it is necessary for the workers to have adequate exposure management and adequate explanations. Since it is pointed out that mental stress is the main cause of poor health of residents in Chernobyl, mental health programs are considered to be very important even in the health management in nuclear facilities. As a general occupational safety program, the importance of mental health programs has increased, and the implementation of the Stress Check Program in the workplace has been mandated from 2016 in Japan. It is necessary to ensure that the safety of nuclear facilities is not affected by occupational health problems, such as overtime work and the concurrent responsibilities of the person responsible.

Key words: Nuclear Power Plant, Occupational Safety and Health, Occupational Health Physician, Mental Health

1. はじめに

放射線業務従事者の健康管理を放射線被ばく管理と被ばく線量に応じた健康管理とに限定すれば、原子力施設の労働者と医療や非破壊検査など他の放射線を扱う業務に従事する労働者とは特に区別される必要はない。しかしながら、原子力発電所や原子炉を有する教育研究機関などは、安全に対するより大きな責務を負っている。この場合における安全は、労働者の安全のみならず、原子力施設における事故やテロ対策等も意味している。

現在の原子力施設における安全は、天災への対応を重視している。東京電力福島第一原子力発電所事故は、東日本大震災と引き続いて起こった津波によるものであり、天災に対する十分な備えが望まれている。さらに新規制基準（原子力規制委員会）では火山の噴火や竜巻などの想定のもとに安全対策がはかられ、新規制基準適合性に係る審査・検査が実施されることになった。天災への対応の他に、国際テロリズムの脅威等からセキュリティについても十分な対応を求められている。

しかしながら、原子力規制庁を中心とした安全対策だけでは十分ではない。労働衛生管理による事故防止を目的とした対策も充分取られる必要がある。マニュアルや規定を遵守するだけでなく、労働者に対する適切な健康管理が必要である。長時間労働による疲弊やメンタルヘルス異常の影響により重大事故が起こることも想定する必要がある。最近の社会情勢において労働者の健康管理が強調されるのは、大型バスなどを運転中に脳卒中や心筋梗塞を発症したことによる大事故が度々報道されるようになったことに象徴される。

現在では、職場の安全衛生の考え方は日々進んでおり、法律や規則も労働者に配慮されるようになっている。特定健診・特定保健指導が実施され生活習

慣病指導の充実が図られるだけでなく、メンタルヘルス対策も進められている。うつ病などのメンタル不調からの自殺が社会問題とされるようになって久しい。安全衛生管理については、産業医の役割が大きくなっており、産業医自体の専門性も高まってきている。通常語られる放射線防護の考え方も産業医の視点からは少し異なったものになりうる。どのような健康管理を目指すのかについては、経営者側と産業医を中心とした安全衛生委員会との意思疎通が図られなければならない。本稿では、原子力施設において産業医が考えるべき安全衛生管理について解説する。

2. 安全に必要なものは何か

原子力事業所における安全とは、労働者の安全と事業所で起こる事故などによる周辺地域の安全がある。原子力事業所における安全対策では、原子力規制庁の役割が大きい。しかしながら、原子力規制庁の指導を遵守するだけでは安全が図れるわけではないことを忘れてはいけない。現実には、事業所と規制庁の双方が新たな規制基準や検査制度への対応に追われ、他にも必要なものがあることに思い至らない状況に陥る恐れがある。当然であるが、労働者の安全対策は、大きな事故の防止につながる。放射線業務を扱わない通常の事業所における労働者の安全対策は、労働基準監督署と密接に関係する。原子力事業所においては、さらなる労働安全衛生管理が徹底される必要があると考えるのが自然であろう。

また、現状ではほとんど議論されていないが、放射線を取り扱う作業に関する学術的、技術的なエビデンスが必要であると考えられる。原子力規制委員会が行う安全研究は、「事業者が行うべき技術開発や信頼性向上を目的としない」のは当然であるとも言えるが、日本全体において技術開発や信頼性向上を

目指した原子力研究が必要であるという認識が薄い。安全が重視されなければならない領域の代表として、医療があげられるが、21世紀に入って安全性を高める努力がなされている。根拠に基づく医療（EBM：Evidence-based Medicine）が、1990年代から提唱されており⁽¹⁾、診断や治療法に信頼できる医療データによる根拠が求められている。勧告グレードやエビデンスレベルといった指標が用いられている。医療の現場において意識的な努力がなされるようになり、少しずつ社会の理解が得られるようになってきたと言える程度である。

原子力の現場において、マニュアルを遵守するだけで安全が守られるのか、学術的あるいは技術的な進歩からより安全なシステムを構築できないのか等の疑問がある。医療との対比について後述する。

3. 産業医の職務

健康管理においては、産業医が主要な役割を果たすのは当然であるが、衛生管理者、保健師、労務担当者とチームを組んで健康管理を担うことが必要であり、安全衛生委員会としての活動が基本となる。労働衛生では、3管理が重要とされる。これは、作業環境管理、作業管理及び健康管理の3管理を指す。作業環境管理は、作業環境を整えることで、熱中症対策や作業環境中の放射線量を抑えることなどを指す。作業管理は、環境を汚染させないようにする方法や放射線被ばくや作業負荷を抑制する方法を定めて適切に実施させることなどがそれに当たる。健康管理は当然の職務であるが、産業医の実務としては労働衛生教育も重視されている。安全衛生委員会としてもそれぞれの構成員が健康や労働環境に関する最新の知識を共有するように努めることが求められる。被ばく線量限度などは、ICRP（国際放射線防護委員会）の勧告をもとに決められ、日本の法律で規制されているが、これらは将来的に研究の進歩に基づいて変更される可能性がある。変更の理由を理解するとともに事業所に紹介し、説明する必要がある。

放射線業従事者は、放射線の人体影響についての教育を定期的に受けているが、産業医は求められれば、労働者に対してさらなる説明やアドバイスをを行うことになる。

放射線の人体影響については、これまでに多くの研究の蓄積がある。広島、長崎の原子爆弾の被爆者の疫学研究、動物実験、職業被ばくのデータ、放射線治療者のデータなどをもとに研究が続けられている。注意すべき点はいくつかある。まず、広島や長崎のデータですら、本質的には完結していない。原子爆弾の投下が1945年であることから、2018年段階では、73年が経過している。データ解析が終了するためには、さらに30年ほどの時間が必要になる。医療技術の進歩、平均寿命が延びていることや喫煙者の減少などにより、現在の考え方も将来的に変更を迫られる可能性がある。忘れてはいけないのは、現在までの研究の大半は、健康な人間が被ばくした場合のデータが中心であることである。産業医の実際の業務では、何らかの疾患で治療中の人や病気のリスクを持った人も対象として含まれる。具体的には、がん治療のため放射線治療を受けた人、疾患のため免疫が低下していることが予想される人、疾患とは考えられていなくても不妊治療を受けている人などである。放射線の影響は、確率的影響と確定的影響について説明される。確定的影響は組織に予備能があることが前提とされており、病気や障害で既に機能が低下している場合、細胞数が減少している場合などは、今まであまり考慮されてこなかった。産業医としてこのようなケースの対応は今後も大きな研究の余地があるだろう。

東京電力福島第一原子力発電所事故においては、産業医科大学が協力し、事故後の対応について報告されている⁽²⁾。原子力に関わる各事業所においては、このような報告についても情報を得るべきである。

3.1 被ばく線量

東京電力福島第一原子力発電所事故により、特に事故処理にあっていた労働者は、職業被ばく基準値近くまで被ばくする人が増加した。緊急作業により、6名が250mSv以上の被ばくをし、100mSv以上の被ばくをした者も150名以上に上る。これらの作業者は、今後の慎重な健康管理（白内障、発がん等）が必要である。これらのデータの解析は、被ばくした東京電力社員や協力社員の今後の健康管理に有益であるだけでなく、緊急時の被ばく管理に必要な情報として他の原子力施設としても参考にすべきである。

3.2 健康診断における安全配慮義務

事業者は健康診断を実施し、健康診断の結果について産業医等から意見を聴取し、健康診断実施後の事後の措置を講じること、保健指導を行うことを徹底することが求められている。放射線業務従事者には、電離放射線障害防止規則、放射線障害防止法などに従い健康診断が実施されなければならない。通常の事業所の産業医よりも、がんや白内障などに対する早期発見や適切な指導が求められる。がんや白内障など放射線被ばくと関連する疾患のリスクがあるとわかっている人にはどう対応すべきか、遺伝的にハイリスクと考えられる場合やリスクファクターを有している人には、いかに対応すべきか考える必要がある。白内障では、放射線の他に、紫外線、ステロイド薬、糖尿病がリスクファクターとして挙げられている（日本白内障学会）。

健康診断後に、精査が必要と考えられれば、適切な医療機関へ紹介することが必要になる。この医療機関への紹介は、産業医として最も重要な仕事と言えるだろう。医療機関を適切に選択することは、医師の立場であっても容易ではない。疾病のために、継続的な治療を要する場合、職場においても支援が必要である。また、定期的にCT検査のような医療被ばくを受ける人はその被ばく線量を考慮しておく

必要がある。

今まで、かかりつけ医のイメージは、住居地あるいは職場に近い開業医であったが、将来的な健康保険組合の運営や医療費削減のためには、産業医がかかりつけ医として機能することが検討されるであろう。

3.3 禁煙指導とアルコール

近年、タバコの発がんに与える影響が非常に大きいことが明らかになった。放射線被ばくが発がんとの関連性を語られるものであるから、放射線業務従事者に対する早期からの禁煙指導が求められる。また、チェルノブイリでは、過剰な飲酒による健康被害が報告されており、アルコールに対する指導も求められる。

3.4 緊急作業

緊急作業に対し、産業医として必要な視点はいくつもある。緊急作業が必要な場合、実効線量が250mSv、目の等価線量が300mSvおよび皮膚の等価線量が1シーベルトを超えない範囲において作業に従事することがありうる。この線量は、男性の一時不妊に影響を与えうることを考慮しておく必要がある。また、将来の発がんのリスクは、若年者ほど高いことを考えておくべきである。緊急作業に従事する候補者を選ぶ際には、産業医による十分な教育や説明が必要である。

緊急時の作業において、被ばく量を抑えるために産業医としてできるアドバイスはないか、考えておく必要がある。福島事故においては、内部被ばくが比較的多かった。マスク着用などでどの程度被ばくが抑制できるか安全衛生委員会としての検討が必要と考えられる。

4. 職場のメンタルヘルス対策

メンタルヘルス不調を訴え、仕事ができなくなる人が増加しており、事業所に対する経済効果が非常

に大きいことが認識されるようになってきた。最近では、メンタルヘルス対策は健康管理の中でも主要なものとなっている。また、チェルノブイリ後の健康不調には、メンタルヘルス不調が大きく関与しているとの報告があることから³⁾、福島県で働く労働者には、メンタル不調を想定した対応が必要である。

4.1 労務管理

1ヶ月に80時間以上の時間外労働、2週間以上にわたって連続勤務を行うなどは、脳血管疾患や心疾患さらには過労死の原因となる。さらに、メンタル不調を起こし、うつ病などの精神疾患の原因となりうる。管理監督者や裁量労働制の適用者に対しても慎重な労働時間管理が必要である。休日出勤や深夜の緊急時対応等は、裁量労働制の範囲を超えることに留意する必要がある。通常において時間外労働時間が多い職場であれば緊急時に対応できる余力はないと考えるのが自然である。また、緊急時に必要な役職や責任者が兼務していれば、実際には機能しないと考えられる。出張などで不在の場合に人員確保が常に可能かどうかが問われる。原子力施設においては、緊急時に責任者となる者は、労働時間管理の徹底が望まれる。

原子力施設は、安全性を高めるために、加速度的にコストが増加していく傾向がある。業務が増加する状況において、人員の増加が認められず、労働環境が悪化するとメンタル不調者が増加する恐れがある。労働環境の悪化は、内部脅威者を生み出す元凶ともなりうる。安全やセキュリティに関わる責任者が、過重労働に苦しんだり、他に主とする業務があるにも関わらず、兼任業務とされたりするべきではない。手当のない無給の兼任業務で重い責任を負わされ、施設の安全のみならず地域住民の安全を担うというのは、非現実的である。

4.2 ストレスチェックの活用

平成26年に労働安全衛生法が改正され、平成28年度からストレスチェックの実施が義務化された。ストレスチェックは、メンタルヘルス不調を未然に防止する一次予防を目的としたもので、労働者自身のストレスへの気付きを促し、ストレスの原因となる職場環境の改善につなげようとするものである。うつ病などの疾患の発見を目指したものではない。高ストレス者の選定は、「心身の自覚症状に関する項目の評価点数の合計が高い者」又は「心身の自覚症状に関する項目の評価点数の合計が一定以上であって、心理的な負担の原因に関する項目及び他の労働者による支援に関する項目の評価点数の合計が著しく高い者」の要件を満たす者とされている。高ストレス者の選定基準は、おおよそ10%になるように設定されている。高ストレス者として選定された後、面接指導が必要か否かを実施者が判断し、面接申し出の勧奨が行われる。

ストレスチェックは、メンタルヘルス対策として極めて有効であると考えられ、また適切に活用されなければならない。個人が特定されることがないように配慮された条件で、集団ごとの集計分析が可能である。集団分析の大きな目的は、職場環境の改善にあり、原子力事業所において重視されるべきところである。高ストレス者の多い職場環境を作り出さないように努めることが求められる。若い世代の自殺が多いことは日本の特徴であり、入社早期からメンタルヘルスに関する教育が必要である。

5. 原子力における安全と医療における安全

5.1 放射線や原子力について教育を受ける人の数が少ない

医療における安全は、議論され追求されてきたところであるが、原子力業界との違いを実感せざるを得ない。まず、原子力業界において放射線について系統的な教育を受けている人が非常に少ない。医療について考えると、日本国内において、医師は30万

人、看護師は150万人存在する。さらに、薬剤師、診療放射線技師、臨床検査技師などを含めると実に多くの人々が医療に関する基礎知識を大学や専門学校で数年以上学んでいる。それぞれが、解剖学、生理学、病理学などの基礎医学を学び、さらに臨床医学の知識も共有している。

放射線については、高校の物理の最後に学習し、大学入試でも出題の割合は低い。また、大学や大学院教育でも学ぶ機会のある学生は少なく、放射線を測定する実習を体験する学生もわずかである。原子炉は、近畿大学と京都大学が有するのみであり、原子力に関する教育を受けた人はさらに少ない。原子力施設での労働者のほとんどが入社してからのOJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）によっているのが実状である。病院では、事務職員を除いたほとんどの医療スタッフが数年間の大学や専門学校教育を受けているのと対照的である。医療側の視点から見ると、大学で放射線や原子力の教育を受ける人があまりにも少ないように感じる。

5.2 説明を理解してもらうこと

日本では、医療や医学について知識がある人が多いにも関わらず、テレビや新聞で明らかな医学的に誤りなどが報道されることがある。また、医療裁判においても正しくない議論がなされていることもある。医療の現場では、インフォームドコンセントが重視され、患者に対し、詳細な説明のもとに同意を得ることが実施されるようになった（医療法第1条の4第2項）。患者の必要に応じて、セカンドオピニオンを求めることもできる。しかしながら、実際は、医師の説明により患者側が理解して納得するというよりも医師が信頼してもらえるように時間をかけているだけに過ぎない場合が多い。科学的なことに対して説明し同意を得ることがいかに困難であるか、原子力にたずさわる人も改めて考えておく必要があると感じる。説明の対象として、原子力施設で働く労働者に対してと社会に対してとの2つについ

ての適切な対応がなされる必要がある。

専門的な知識を社会に伝えるには、どれくらいの人数の専門家が必要か、どのような方法が望ましいかということの研究する新たな研究領域が必要かもしれない。

5.3 人材の確保と安全

実は、医師の立場から見ると、将来的な日本の原子力施設の安全に対する最も大きな脅威は、天災やテロよりもむしろ、人材の量的、質的枯渇ではないかと考えている。日本に医師が30万人いると前述したが、相対的に不足あるいは地域偏在と言う状況下にある。特に地方の小規模の公立病院が閉院に追い込まれるケースが続いている。典型的な例では、医師数が不足しているため労働時間が増加し、退職する医師が増加する、残った医師も疲弊のため退職し、閉院となる。この場合最後に残る医師は、優秀（例えば、内科医でありながら小児や外科対応もできる）かつ長時間労働していることが多く、同人数の専門医の補充では代替できずに病院経営が破綻する。このまま原子力人材が減少すると、同様な経過をたどり原子力施設が破綻する可能性があると考えられる。特定の部署で、予期せぬ退職者が出るといきなり機能不全となり、施設の安全に関わるという事態にならないようにすべきである。

6. 外国人労働者の健康管理

将来的に、多くの外国人労働者が原子力施設で働くことを想定する必要がある。作業員については、放射線の取り扱いに関するOJTが確実に遂行できるように努めなければならない。しかし、作業員よりも技術者の方が人材不足は深刻となると考えられている。日本においては、大学や大学院で原子力や放射線に関する教育を受けた技術者が減少の一途をたどっている。大学生の卒業研究、大学院での学位論文作成時に、原子炉を直接利用する学生は、全国でもごくわずかである。緊急時に意思決定する立場に

ある人は、放射線計測、原子炉、放射線健康影響などを系統立てて大学や大学院で学んだ人が望ましいが、外国で教育を受けた人材に頼るようになるかもしれない。ただし、国際的に優秀な原子力技術者の人件費は今後高騰するだろう。

上記のような状況において、外国人労働者の健康管理を考えるためには、継続的な被ばく管理が出発点となる。また、外国人労働者に対し日本における安全衛生管理について理解してもらうことが必要である。メンタルヘルスケアを含めたサポートが重要となるだろう。

7. おわりに

原子力施設における健康管理は、今後大きな問題となっていくことは確実で、それに対する方策を真剣に考慮する時期に来ている。安全基準を満たすために労働環境が悪化したり、健康管理がおろそかになったりすれば、さらなる重大事故につながる恐れがあるからである。また、原子力人材の育成が叫ばれているが、そのためには人材を育成する人材が増加しなければならない。労働衛生の観点から、原子力施設の安全を見直す時期が来ていると痛感する。

- (1) D. L. Sackett, W. M. Rosenberg, J. A. Gray, R. B. Haynes, and W. S. Richardson. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ*. 1996 Jan 13 ; 312 (7023): 71-72
- (2) Kawakami N, Tsutsumi A. The Stress Check Program: a new national policy for monitoring and screening psychosocial stress in the workplace in Japan. *J Occup Health*. 2016; 58 (1): 1-6.
- (3) 宮崎振一郎 ストレスの発生とその対応について 近畿大学 原子力研究所年報 2017 54 : p. 19-31