



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	医療機関を対象とした放射線安全管理体制に関する調査研究. 第2報 測定, 校正および点検について
Author(s)	大場, 久照; 小笠原, 克彦; 油野, 民雄
Citation	日本放射線技術学会雑誌, 62(1), 86-94
Issue Date	2006-01-20
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/39553
Type	journal article
File Information	ogasawara_JJRT62-1.pdf



原 著

医療機関を対象とした放射線安全管理体制に関する調査研究
—第2報 測定、校正および点検について—大場久照^{1, 2)}・小笠原克彦³⁾・油野民雄⁴⁾論文受付
2005年8月15日論文受理
2005年11月9日Code Nos. 110
600

- 1) 弘前大学医学部保健学科放射線技術科学専攻
- 2) 北海道大学大学院医学研究科社会医学専攻
- 3) 北海道大学医学部保健学科放射線技術科学専攻
- 4) 旭川医科大学放射線医学講座

はじめに

1996年に国際原子力機関(IAEA)は、国際放射線防護委員会(ICRP)の1990年勧告に基づいて、Safety Series No.115「電離放射線に対する防護と放射線源の安全のための国際基本安全基準(BSS)」¹⁾を刊行し、放射線防護・安全管理上の要件を示した。また、2002年に刊行されたSafety Standards Series No.RS-G-1.5「電離放射

線の医療被ばくに対する放射線防護(Safety Guide)」²⁾では、医療被ばくに関するBSSの要件を確実に達成するために、患者の防護と安全を保证するための実践的な指針が示されている。

国内においては、診断用X線による医療被ばくが原因の発がんリスクは日本が最も高いとのLancet掲載論文³⁾が新聞に取り上げられ⁴⁾、放射線診療の正当化・

Survey and Analysis of Radiation Safety Management Systems at Medical Institutions
—Second Report: Radiation Measurement, Calibration of Radiation Survey Meters,
and Periodic Check of Installations, Equipment, and Protection Instruments—HISATERU OHBA,^{1,2)} KATSUHIKO OGASAWARA,³⁾ and TAMIO ABURANO⁴⁾

- 1) Department of Radiological Technology, School of Health Sciences, Hirosaki University
- 2) Division of Social Medicine, Graduate School of Medicine, Hokkaido University
- 3) Department of Radiological Technology, School of Health Sciences, Hokkaido University
- 4) Department of Radiology, Asahikawa Medical College

Received August 15, 2005; Revision accepted Nov. 9, 2005; Code Nos. 110, 600

Summary

We carried out a questionnaire survey to determine the actual situation of radiation safety management measures in all medical institutions in Japan that had nuclear medicine facilities. The questionnaire consisted of questions concerning the evaluation of shielding capacity; radiation measurement; periodic checks of installations, equipment, and protection instruments; and the calibration of radiation survey meters. The analysis was undertaken according to region, type of establishment, and number of beds. The overall response rate was 60 percent. For the evaluation of shielding capacity, the outsourcing rate was 53 percent of the total. For the radiation measurements of “leakage radiation dose and radioactive contamination” and “contamination of radioactive substances in the air,” the outsourcing rates were 28 percent and 35 percent of the total, respectively ($p < 0.001$, according to region and establishment). For the periodic check of radiation protection instruments, the implementation rate was 98 percent, and the outsourcing rate was 32 percent for radiation survey meters and 47 percent for lead aprons. The non-implemented rate for calibration of radiation survey meters was 25 percent of the total ($p < 0.001$, according to region and establishment). The outsourcing rate for calibration of radiation survey meters accounted for 87 percent of the total, and of these medical institutions, 72 percent undertook annual calibration. The implementation rate for patient exposure measurement was 20 percent of the total ($p < 0.001$, according to number of beds), and of these medical institutions 46 percent recorded measurement outcome.

Key words: Radiation safety management, Radiation measurement, Calibration, Periodic check, Questionnaire survey

別刷資料請求先：〒036-8564

青森県弘前市本町66-1

弘前大学医学部保健学科放射線技術科学専攻 大場久照 宛

放射線防護の最適化について問題が提起された。また最近では、放射線治療時の過剰照射等による医療事故^{5~9)}が多発するなど、患者の生命にかかわる装置の品質保証・品質管理の問題が生じている。このような状況を踏まえ、厚生労働省社会保障審議会医療部会では、医療機関における安全管理体制に関する重点対策事項の一つとして患者への放射線防護対策を挙げており¹⁰⁾、国際的動向に調和した方向性を示している。

そこで、われわれは医療放射線の防護に関するガイドライン作成のための基礎資料とするために、全国の核医学診療施設を有する医療機関に対してアンケート調査を行っている。その成果は2004年4月に厚生労働科学研究費補助金の研究報告書としてわが国の医療機関における放射線安全管理体制・対策の現状を報告するとともに¹¹⁾、医療機関における放射線安全管理体制、特に放射線取扱主任者、安全管理組織および教育訓練について地域別、設置者別および病床数別に解析を行い本誌に第1報として報告した¹²⁾。本調査研究では、第2報として測定、校正および点検といった医療機関における放射線安全管理対策にかかわる事項について着目し、地域別、設置者別、病床数別による解析を行い、現在直面している医療機関における放射線安全管理体制の問題点を分析したので報告する。

1. 調査方法

1-1 調査対象と調査時期

調査対象は、全国の核医学診療施設を有する全1216医療機関(2003年8月現在)とした。調査は郵送によるアンケート調査とし、調査票の送付先は各医療機関の管理者宛とした。調査期間は2003年12月8日から2004年1月10日までの約1カ月間とした。

1-2 調査項目

医療機関の規模により、放射線診療スタッフおよび放射線診療機器の種類・台数などに差があるため、放射線安全管理対策にも相違が生じていることが予想される。そこで本調査研究では、医療機関の概要と放射線安全管理対策について着目し、以下の調査項目とした。

(1) 医療機関の概要に関する事項

- ・地域(北海道、東北、関東甲信越、東海北陸、近畿、中国四国、九州沖縄)
- ・開設者
 - ① 国(厚生労働省、文部科学省、労働福祉事業団、防衛庁等)
 - ② 公的(都道府県、市町村、国保団体連合会、日赤、済生会、厚生連等)
 - ③ 準公的(全国社会保険団体連合会、厚生年金事業

振興団、船員保険会、健康保険組合連合会等)

④ 私的(公益法人、医療法人、学校法人、個人等)

- ・病床数
- ・放射線診療機器の種類

(2) 放射線安全管理対策に関する事項

- ・管理区域境界等の放射線量測定および汚染測定
- ・核医学診療施設における空気中放射性同位元素の濃度測定
- ・放射線診療施設・装置および放射線防護用具の定期的な点検
- ・放射線測定器の校正
- ・患者の被ばく線量の測定・記録

1-3 評価方法

分析は放射線安全管理対策に関する事項について全国単位での集計を中心に、地域別、開設者別および病床数別にクロス集計し、それぞれ χ^2 検定を行った。なお検定にはSPSS 12.0J for Windowsを用いた。

2. 結果

2-1 回答率

本調査の回答率は60.4%(735施設/1216施設)であった。回答のあった医療機関の地域別内訳をTable 1に、開設者別内訳をFig. 1aに、病床数分布をFig. 1bに示す。

2-2 放射線管理測定の現状

(1) シャヘイ能力等の評価方法

2000年の医療法施行規則改正に基づくシャヘイ能力等の再評価の実施状況は、全体の89.5%の医療機関で再評価を実施していた(Fig. 2a)。地域別の実施率は、中国・四国が96.6%であったのに対し、東北が79.7%であった($p=0.002$)。開設者別の実施率は、国立の医療機関の95.3%に対し、私的医療機関では83.2%であった($p=0.004$)。病床数別の実施率は、900床以上の医療機関の100%に対し、300床未満の医療機関では84.4%であった($p=0.006$)。Fig. 2bに再評価の方法について示す。シャヘイ計算を行っている医療機関は測定との併用を含め全体の93.7%を占めた。地域別では、「シャヘイ計算のみ」の割合が最も高いのは近畿の60.9%であり、「測定のみ」の割合が最も高いのは東北の12.0%であった($p=0.04$)。

エックス線装置等の更新や放射性同位元素の数量変更に伴うシャヘイ能力等の評価の実施方法については、委託併用の場合も含めて自前で行っている医療機関が42.5%であった(Fig. 3)。地域別では、自前で行っている割合が最も高かったのは九州・沖縄の53.0%であり、反対に最も低かったのは東北の18.8%であっ

Table 1 Number of questionnaires answered and response rate according to region.

Regions	Number of questionnaires sent	Number of questionnaires answered	Response rate
Hokkaido	98	62	63.3%
Tohoku	109	64	58.7%
Kanto & Koshinetsu	332	197	59.3%
Tokai & Hokuriku	170	105	61.8%
Kinki	210	119	56.7%
Chugoku & Shikoku	136	88	64.7%
Kyushu & Okinawa	161	100	62.1%
Total	1216	735	60.4%

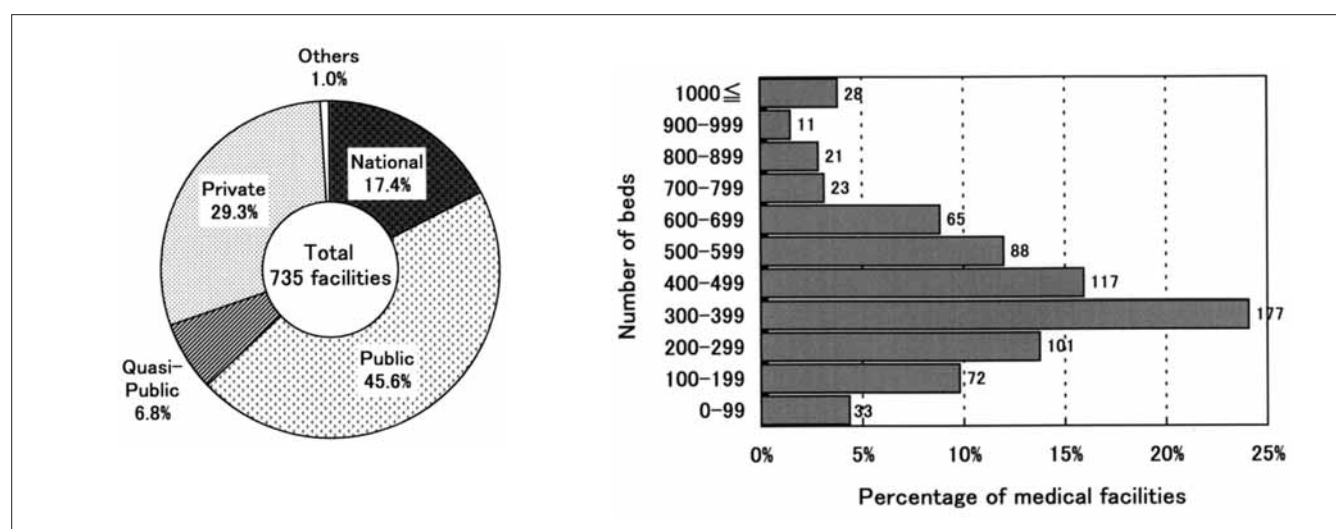


Fig. 1 (a) Distribution according to establishment in responding medical facilities.
 (b) Distribution according to number of beds in responding medical facilities.

a b

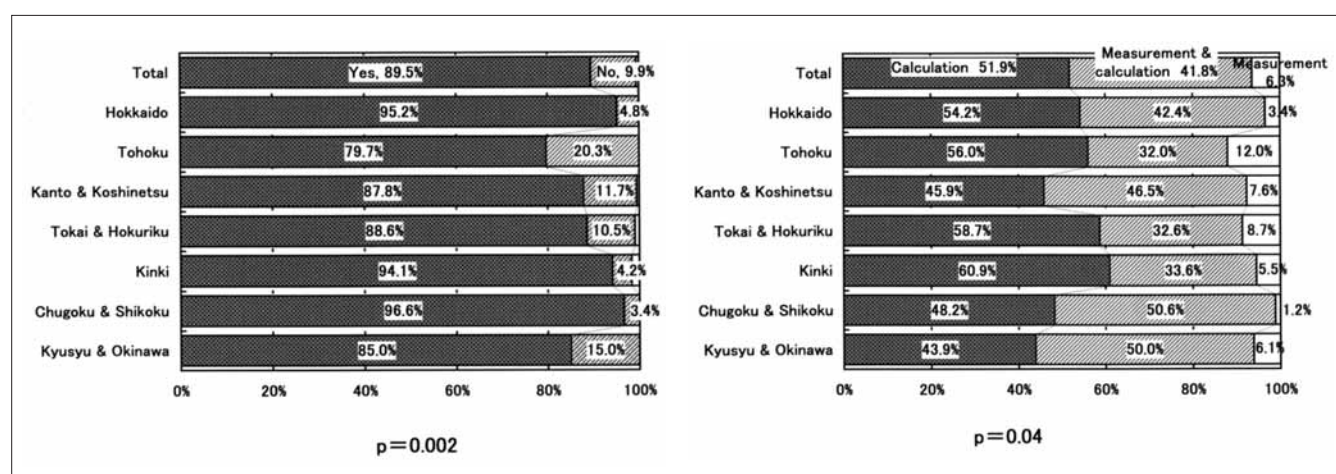


Fig. 2 (a) Implementation rate of reevaluation of shielding calculations according to revision of the Medical Care Law enforcement regulations.
 (b) Method of reevaluation of shielding calculations according to revision of the Medical Care Law enforcement regulations.

a b

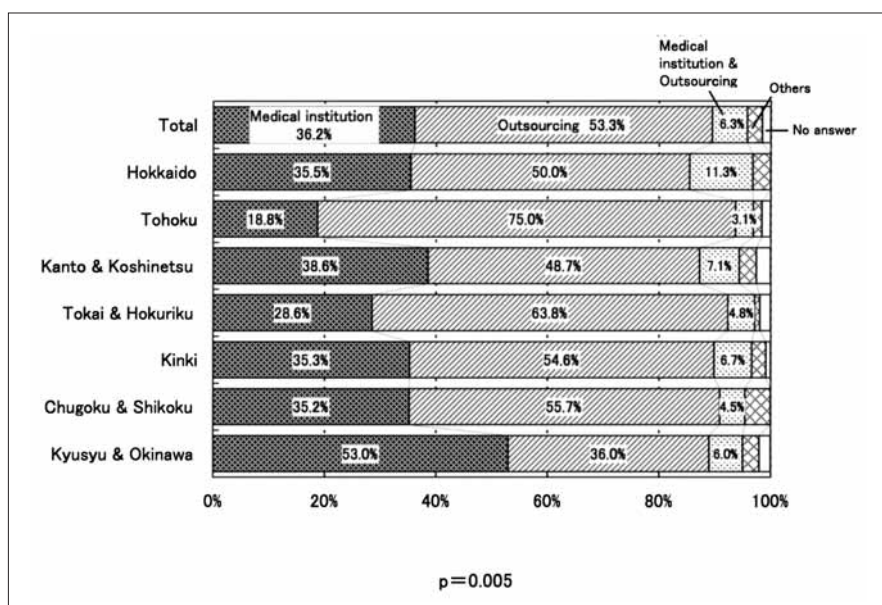


Fig. 3 Methods of implementation for evaluating shielding capability according to renewal of X-ray diagnostic apparatus.

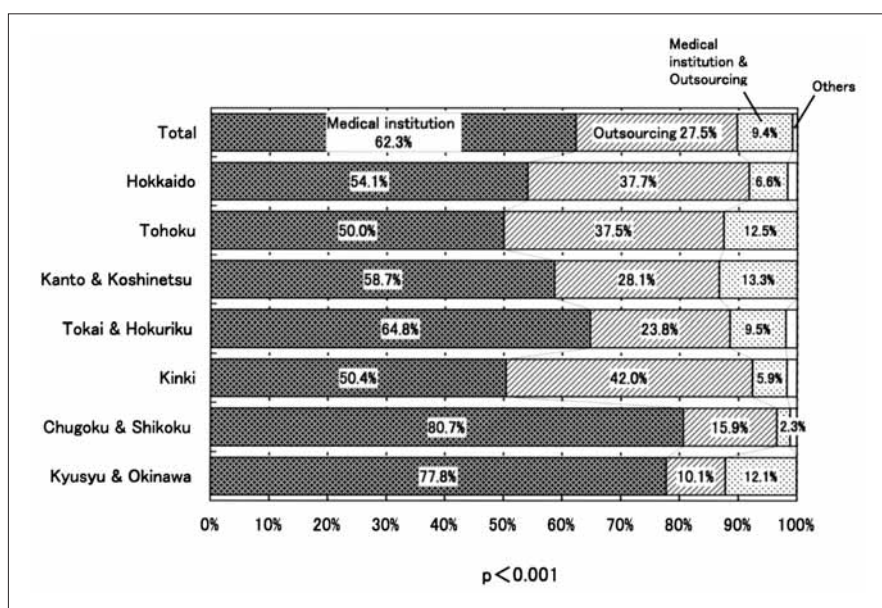


Fig. 4 Methods of implementation for radiation measurement and contamination monitoring based on the Medical Care Law enforcement regulations.

た($p=0.005$)。開設者別では、自前で行っている割合が最も高かったのは国立の医療機関の56.5%に対し、その他の医療機関では約30%であった($p<0.001$)。

(2)法令に基づく測定

Fig. 4に医療法施行規則に基づく管理区域境界等の放射線量測定および汚染検査の実施方法を示す。自前でのみ測定している医療機関は全体の62.3%を占めた。地域別の自前測定の割合は、中国・四国および九州・沖縄が約80%であったのに対し、東北および近畿は約50%であった($p<0.001$)。開設者別の自前測定の

割合は、国立の医療機関が85.5%であったのに対し、その他の医療機関では約60%であった($p<0.001$)。病床数別では、700床以上の医療機関の自前測定の割合が79.2%であったのに対し、200床未満の医療機関では56.0%であった($p=0.009$)。

Fig. 5に電離放射線障害防止規則に基づく空気中における放射性同位元素濃度測定の実施方法を示す。委託併用の場合を含めて自前で測定している医療機関は全体の54.7%であった。一方で、実施方法の検討中の医療機関は全体の10.3%を占めた。地域別にみると、

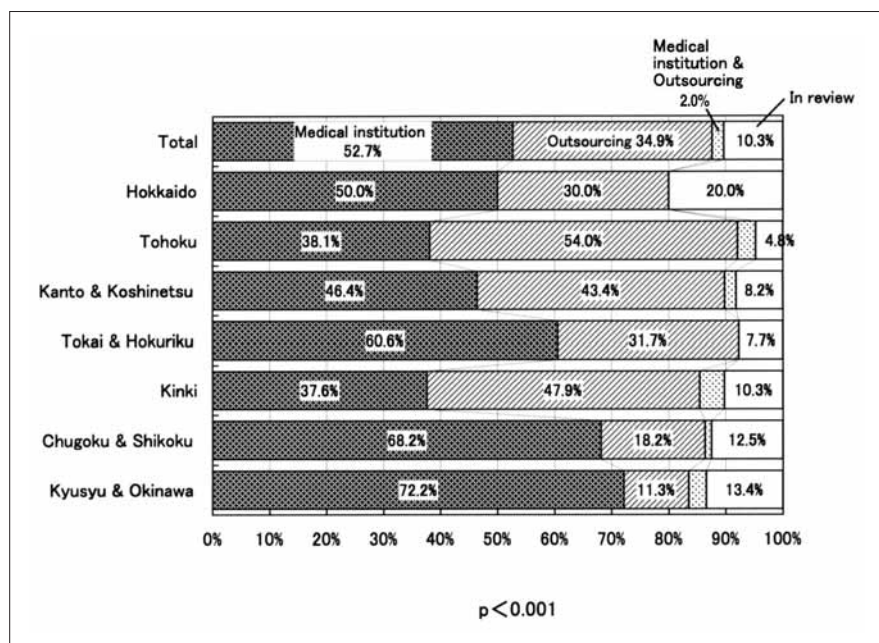


Fig. 5 Methods of implementation for measurement of concentrations of radioactive substances in the air based on the Ordinance on Prevention of Ionizing Radiation Hazards.

Table 2 Implementation rate of periodic check of radiological installations, equipment, and protection instruments.

	Medical institution	Outsourcing	No answer & unknown
Radiological installations and equipment			
X-ray imaging	82.2% (606)	16.6% (122)	1.2% (9)
Nuclear medicine	94.2% (694)	5.0% (37)	0.8% (6)
Radiotherapy	59.0% (435)	4.1% (30)	36.9% (272)
Radiological protection instruments			
Lead aprons	52.0% (382)	46.7% (343)	1.4% (10)
Measuring instruments	66.8% (491)	31.7% (233)	1.5% (11)

九州・沖縄で自前測定割合が72.2%であったのに対し、東北および近畿では約38%であった($p < 0.001$)。開設者別の自前測定の割合は52~60%であり、有意差は認められなかった。

(3)放射線診療施設等の定期点検および放射線測定器の校正

Table 2に放射線診療施設・装置および放射線防護用具の定期的な点検の実施状況を示す。核医学検査部門では94.2%の医療機関で実施されていた。一方、放射線治療部門では59.0%であり、不明・未記入が36.9%であった。サーベイメータなどの放射線測定器の定期

的な点検の実施方法については、66.8%の施設が自前で行っていた。一方、鉛エプロンの定期的な点検の実施方法については、自前と委託がほぼ半々であった。

放射線測定器の校正の実施率は、全体の24.7%の医療機関で未実施であった(Fig. 6a)。開設者別の実施率は、国立の医療機関の84.4%に対し、準公的医療機関では64.0%であった($p < 0.001$)。病床数別の実施率は、500床以上の医療機関の90.6%に対し、300床未満の医療機関では48.0%であった($p < 0.001$)。Fig. 6bに放射線測定器の校正の実施方法を、Fig. 6cに放射線測定器の校正頻度を示す。測定器の校正は87.0%の施設

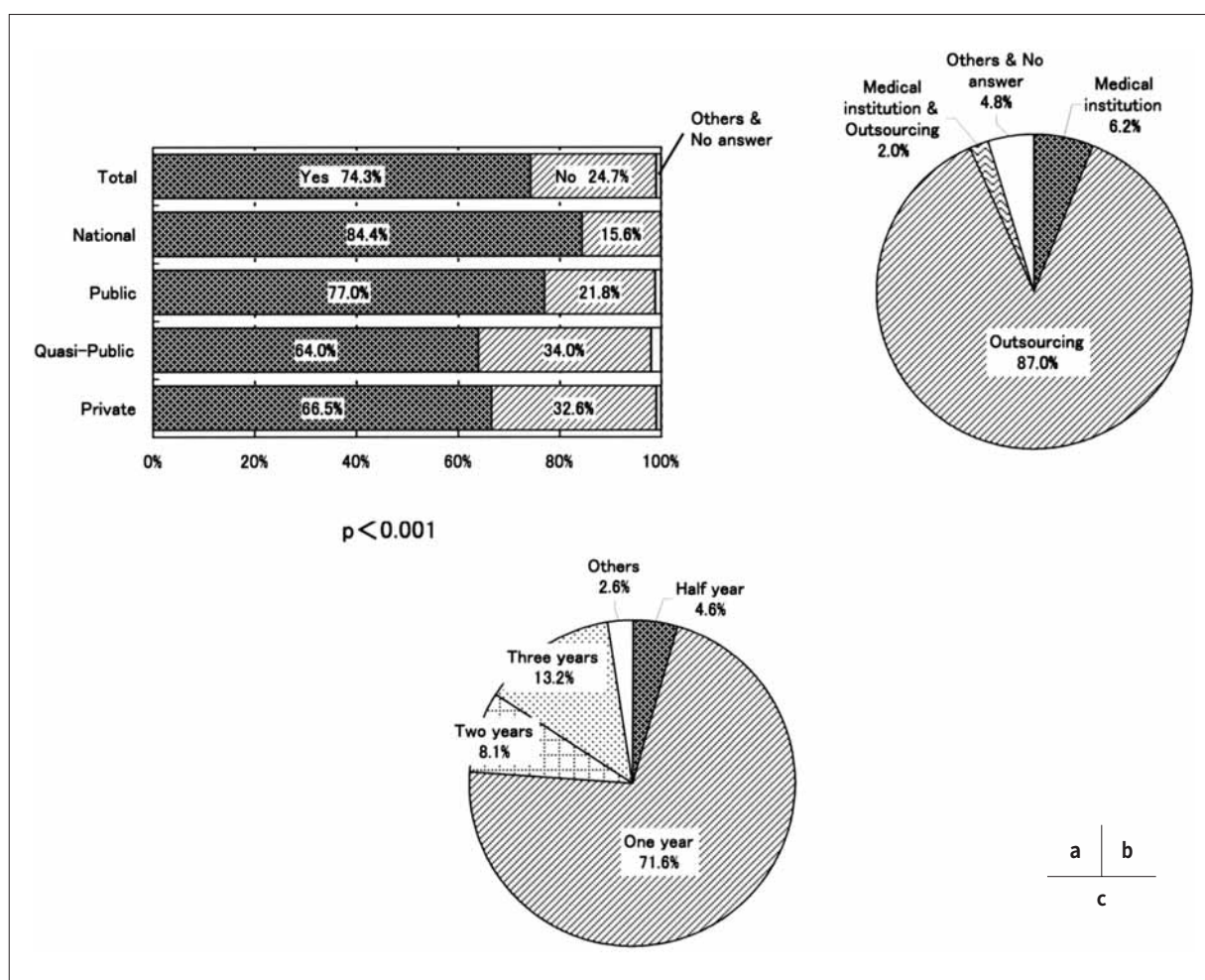


Fig. 6 (a)Implementation rate of calibration of radiation survey meters.
(b)Methods of implementation for calibration of radiation survey meters.
(c)Frequency of calibration of radiation survey meters.

が委託で対応しており、校正頻度は71.6%の施設が年1回であった。

(4)患者の被ばく低減対策および被ばく線量の測定・記録

患者の被ばく低減に向けた対策状況については、77.4%の医療機関で対策が講じられていた。具体的な対策として以下のような回答が得られた。

- ・フラットパネルやCR装置等の導入
- ・面線量計などの放射線測定器や被ばく線量表示システムの導入
- ・高感度フィルム・増感紙の利用
- ・パルス透視の利用
- ・撮影条件や照射野の定期的な見直し
- ・再撮影防止の徹底
- ・NDD法を用いて被ばく線量を推定し、日本放射線技師会から出されたガイドラインの値以下になるように努めている
- ・職員への教育

Fig. 7に患者被ばく線量の測定状況および測定結果

の記録状況を示す。患者の被ばく線量の測定を実施している医療機関は全体の20.3%(149施設)であった。地域別にみると、実施率が最も高いのは東海・北陸の25.7%で、最も低いのは中国・四国で8.4%であった($p=0.03$)。開設者別では、“国立機関”が実施率23.3%と最も高く、“準公的機関”は実施率4.1%と最も低かった($p=0.03$)。病床数別では、500床以上が実施率32.8%であったのに対し、500床未満は実施率15.1%であった($p<0.001$)。また、被ばく線量の測定を実施している149施設のうち、患者の被ばく線量の測定結果を照射録等に記録している医療機関は46.3%(69施設)であった。

3. 考 察

3-1 シャヘイ能力等の評価方法

平成12年の医療法施行規則改正に基づくシャヘイ能力等の再評価については、89.5%の医療機関で実施されているが、地域別(中国・四国：96.6%，東北：79.7%)、開設者別(国立：95.3%，私的：83.2%)および病

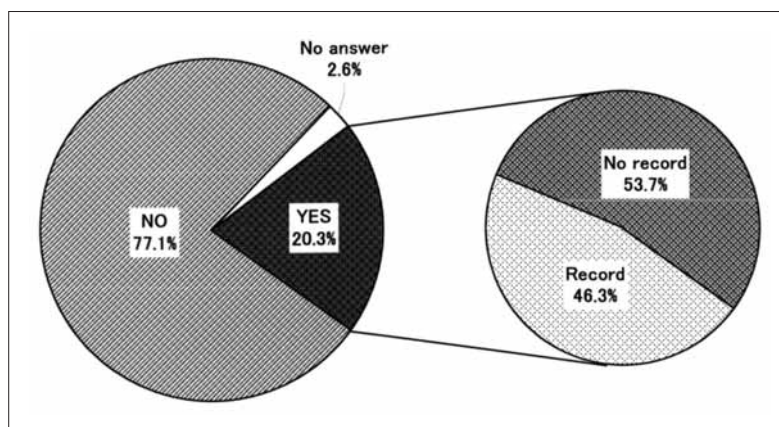


Fig. 7 Implementation rate of measurement and recording of medical exposure dose.

床数別(900床以上:100%, 300床未満:84.4%)の実施率では有意差が認められた(地域別: $p=0.002$, 開設者別: $p=0.004$, 病床数別: $p=0.006$). 装置の更新等に伴うしゃへい能力等の評価の実施率については、東北地方の自前で行っている割合が再評価の実施率と同様に7地域のなかで最も低かった。これは、医療機関において医師および放射線技師の第1種放射線取扱主任者免状を持たない割合(試験合格をしていない割合も含む)が医師77%, 診療放射線技師42%と7地域のなかで最も高いこと¹²⁾に関係していると考えられる。放射線科医や放射線技師の放射線安全管理に対する地域性が改めて浮き彫りになった。一方、平成14年度厚生労働省班研究の報告書によると、保健所等の地方医療行政機関において医療機関への再評価に関する周知が徹底されていないことや指導方針に差があるとの報告がされている¹³⁾。今後、全国の医育機関および放射線技師教育機関は放射線安全管理教育について意見交換できる場を設け、教育内容の統一化を図ることや関連学会等が中心となり地区ごとに講習会を開催するなど地域差が出ないような医療放射線の安全管理に関する教育・指導体制を構築することが重要である。

3-2 施設等の測定・点検および放射線測定器の校正

管理区域境界等の放射線量測定、汚染測定および放射線測定器の校正については、委託併用を含む自前で実施している医療機関および校正実施率がそれぞれ70%を超えていることから、自前で測定を行っている医療機関は定期的にサーベイメータ等の放射線測定器の校正を実施していることが予想される。今回、放射線測定器の校正が74.3%の医療機関で行われていることが明らかになったが、これは平成12年の医療法施行規則改正に伴い厚生労働省医薬局から出された医薬発188号通知が遵守されていることが反映されていると考えられる。

電離放射線障害防止規則に基づく空気中の放射性同位元素濃度測定については、自前で測定している医療機関は全体の約55%であり、第1種または第2種作業環境測定士の資格を有する放射線技師等が医療機関に配置されていることが推察される。一方で、約10%の医療機関で測定を実施していないことが明らかになった。医療機関にとっては、本計測が外部委託で実施する場合に限らず自前で実施する場合であっても、放射線測定器の購入や作業環境測定士の資格取得のためのサポートなど経済的に負担が大きい。実際の測定結果および排気能力の計算では大幅に法基準を下回るケースが多いと考えられる。今後、医療放射線の関連学会が中心となり、医療安全および規制緩和の観点から科学的根拠となるデータの収集・解析を行い、厚生労働省をはじめとした関係行政機関に測定の簡略化または省略に関する法規制の見直しなど核医学診療施設における空気中放射性同位元素の濃度測定のあり方について提案していく必要がある。

放射線診療施設・装置の品質管理に関する調査において、核医学検査部門およびエックス線診断部門に関する情報については大半の医療機関で回答されていた。しかし、放射線治療部門においては放射線治療装置をもつ医療機関の不明・未記入が核医学検査部門およびエックス線診断部門に比べ2倍以上であった。この理由として、質問内容が不明確なために回答できなかったことや近年の放射線治療装置の品質管理にかかわる過剰照射事故等の影響を受けて回答を避けたことなどが挙げられる。BSSでは、医療被ばくについての包括的な品質保証・品質管理プログラムの確立を求めており¹⁾、医療安全の観点から国内での品質保証・品質管理に関する制度の構築が求められる。

放射線防護用具の品質管理については、X線防護衣の点検が全体の52.0%の医療機関でしか行われておらず、1999年4月に近畿地区の医療機関で発生したよう

な破損事故¹⁴⁾がいつ起きても不思議ではない。本調査研究は核医学診療施設を有する医療機関を対象としているため、放射線技師の配置されている割合が高い。しかし、放射線技師がいない医療機関を考慮すると実際の点検実施率は下がるものと考えられる。医療の安全と患者の信頼を高めるためには、2000年4月に本学会放射線防護分科会から出された「診断用X線防護衣管理に関する指針」¹⁴⁾に基づいた点検を行う必要がある。また、放射線技師教育機関や卒後教育を行う学会等において、放射線診療機器等の定期的・日常的な点検の重要性を常に意識し、実行できる放射線技師の育成が不可欠である。

3-3 患者被ばくの低減に向けた対策

患者の被ばく線量の測定を実施している医療機関は全体の約20%(149施設)であり、その大半は血管撮影装置を備えていた。近年IVRによる皮膚障害が発生していることを踏まえると、血管撮影装置を備えている医療機関では患者の被ばくに関心が高いと推察される。一方で測定を実施している149医療機関のうち、患者の被ばく線量の測定結果を記録している医療機関は半数にも達していなかった。これは、調査時点で測定マニュアルを含むIVRに関するガイドラインが整備されていなかったため、医療機関での測定方法や記録方法について混乱していたのではないかと考えられる。さらに、医療機関にとっては放射線測定器を購入するなど環境整備に対する経済的負担の大きいことも要因の一つと推察される。2000年に刊行されたICRP Publ.85¹⁵⁾および2004年に出された国内のIVR関連団体からのガイドライン¹⁶⁾では、放射線皮膚障害のしきい線量を超えたと考えられる場合には患者の被ばく線量を診療録等に記載するよう求めている。同様に最近ではmulti detector-row CT(MDCT)の普及に伴う被ばく線量の増大が問題となってきたため、CT検査の被ばく低減に向けてICRP勧告や国内学会からガイドラインが出されている^{17, 18)}。一方で、医療機関の大多数が常勤の放射線科専門医不在のもとでCT検査を実施しているなど、CT検査の正当化を判断する専門家の不足が指摘されている¹⁹⁾。今後、国内の関連学会等はガイドラインを全国に浸透させ、被ばく線量の測定・記録を実施するための啓発活動を行うなど、被ばく線量の低減に向けた取り組みが求められる。BSSでは、「規制当局は医療被ばくがBSSの要件に従って実行されることを保証するための基準やシステムの確立をすべきである」と記述しており²⁾、患者の安全性をより高めるために国による被ばく低減に向けたシステムの整備を検討していく必要がある。

4. まとめ

本調査研究では、放射線安全管理対策(測定、校正および点検)について着目し、地域、開設者および病床数ごとに解析を行い、以下のことを明らかにした。

- ・平成12年の医療法施行規則改正に基づくしゃへい能力等の再評価は、89.5%の医療機関で実施されており、主にしゃへい計算を用いていた。
- ・エックス線装置等の更新などに伴うしゃへい能力等の評価は、委託併用も含めて自前で行っている医療機関が42.5%であった。
- ・法令に基づく放射線量・汚染測定は自前でのみ対応している医療機関は全体の62.3%であった。
- ・電離放射線障害防止規則に基づく空気中の放射性同位元素濃度の測定は、自前のみが全体の52.7%、委託のみは全体の34.9%であった。
- ・放射線診療施設・装置および放射線防護用具の定期的な点検は、核医学検査部門では94.2%の医療機関で実施されていた。放射線測定器については66.8%の施設が自前で行っていたが、鉛エプロンでは自前と委託がほぼ半々であった。
- ・放射線測定器の校正は24.7%の施設で未実施であった。校正方法は委託が87.0%を占め、校正頻度は年1回が71.6%を占めた。
- ・患者の被ばく低減に向けた対策は、フラットパネルやCR装置等の導入など77.4%の医療機関で対策が講じられていた。
- ・被ばく線量測定の実施率は20.3%であり、そのうち測定結果を記録している医療機関は46.3%であった。

謝 辞

本調査研究にご協力いただきました医療機関の方々には深謝いたします。また、調査票の送付および集計に協力していただいた北海道大学大学院医学研究科博士課程の谷川琢海氏、札幌医科大学附属病院放射線管理室の浅沼 治氏、佐藤香織氏に深謝いたします。

なお、本調査研究は平成15年度厚生労働科学研究費補助金 医薬安全総合研究事業「医療放射線防護の最適化および被ばく線量の低減化方策に関する研究(課題番号: H13-医薬-039, 主任研究者: 油野民雄, 分担研究者: 小笠原克彦)によって行われた。

また、本調査研究の一部は第61回日本放射線技術学会総会学術大会(2005年4月、横浜)にて発表した。

参考文献

- 1) FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION: International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series No.115, IAEA, Vienna, (1996).
- 2) INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION: Radiological Protection for Medical Exposure to Ionizing Radiation. Safety Standards Series No.RS-G-1.5, IAEA, Vienna, (2002).
- 3) Berrington de Gonzalez A, and Darby S: Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. Lancet, 363(9406), 345-351, (2004).
- 4) 中島久美子: メディアの取り組み—果たすべき役割と専門家への期待—. 日本医放会誌, 64(7)supplement, 22-25, (2004).
- 5) 厚生労働省医政局指導課長: 診療用放射線の過剰照射の防止等の徹底について(医政指発第0409001号), (2003).
- 6) 医学放射線物理連絡協議会: 東京都内某病院における過剰量照射事故の原因及び再発防止策に関する医学放射線物理連絡協議会による調査報告書. 日放技学誌, 58(1), 53-57, (2002).
- 7) 保科正夫, 渡辺良春, 木村千明, 他: 放射線治療における事故事例と事故防止対策—誤照射事故の立入り調査の教訓—. 日放技学誌, 60(6), 755-757, (2004).
- 8) 医学放射線物理連絡協議会: 国立弘前病院における過剰照射事故の原因および再発防止に関する調査報告書. 日放技学誌, 60(7), 887-895, (2004).
- 9) 医学放射線物理連絡協議会: 山形大学病院における過小照射事故の原因及び再発防止に関する調査報告書. 日放技学誌, 61(1), 15-20, (2005).
- 10) 厚生労働省社会保障審議会医療部会: 医療提供体制の改革に関する主な論点整理(参考資料 3). 第 6 回社会保障審議会医療部会, 3, (2005).
- 11) 平成15年度厚生労働科学研究費補助金研究報告書: 医療放射線の防護の最適化及び被ばく低減化方策に関する研究, (2004).
- 12) 大場久照, 小笠原克彦, 油野民雄: 医療機関を対象とした放射線安全管理体制に関する調査研究—第 1 報 放射線取扱主任者, 安全管理組織および教育訓練について—. 日放技学誌, 61(11), 1542-1550, (2005).
- 13) 平成14年度厚生労働科学研究費補助金研究報告書: 医療放射線の防護の最適化及び被ばく低減化方策に関する研究, (2003).
- 14) 日本放射線技術学会放射線防護分科会: 診断用X線防護衣の破損事故に関する報告と管理指針. 日放技学誌, 56(4), 552-557, (2000).
- 15) 日本アイソトープ協会: IVRにおける放射線傷害の回避. ICRP Publication 85, (2003).
- 16) 医療放射線防護連絡協議会, 日本医学放射線学会, 日本医学物理学会, 他: IVRに伴う放射線皮膚障害の防止に関するガイドライン, (2004).
- 17) 日本アイソトープ協会: CTにおける患者線量の管理. ICRP Publication 87, (2004).
- 18) 日本医学放射線学会, 日本放射線技術学会, 日本小児放射線学会: 小児CTガイドライン—被ばく低減のために—. 日本医放会誌, 65(3), 291-293, (2005).
- 19) 中島康雄, 今村恵子, 木場律子, 他: 日本国内におけるCT設置施設と放射線科専門医の勤務状況について. 日本医放会誌, 65(2), 142-147, (2005).

図表の説明

- Fig. 1 (a)回答された医療機関の開設者別内訳
(b)回答された医療機関の病床数分布
- Fig. 2 (a)しゃへい能力の再評価の実施率
(b)しゃへい能力の再評価の実施方法
- Fig. 3 しゃへい能力等の評価の実施方法
- Fig. 4 放射線量測定・汚染検査の実施方法
- Fig. 5 空気中における放射性同位元素濃度測定の実施方法
- Fig. 6 (a)放射線測定器の校正の実施率
(b)放射線測定器の校正の実施方法
(c)放射線測定器の校正の実施頻度
- Fig. 7 患者被ばく線量の測定および測定結果の記録の実施率

Table 1 地域別回答数と回答率

Table 2 放射線診療施設・装置等の定期的な点検の実施率