

資 料

核医学検査における安全管理等に関する アンケート調査報告 第9報

社団法人 日本アイソトープ協会 医学・薬学部会
核医学イメージング・検査技術専門委員会

Reprinted from
RADIOISOTOPES, Vol.60, No.7
July 2011
RADIOISOTOPES, Vol.60, No.8
August 2011



Japan Radioisotope Association

<http://www.jrias.or.jp/>

資 料



核医学検査における安全管理等に関する アンケート調査報告 第9報—I

社団法人 日本アイソトープ協会 医学・薬学部会 核医学イメージング・検査技術専門委員会[†]

113-8941 東京都文京区本駒込 2-28-45

日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学イメージング・検査技術専門委員会では、核医学検査時の事故発生の情報共有を通して核医学検査の安全確保を向上させることを目的に、1986年から3年ごとに調査を行っており、2010年に第9回調査を行った。全国の医療機関1288施設及び衛生検査所14施設の計1302施設を対象とし、1016施設（回収率78.0%）から回答が寄せられた。

核医学検査従事者総数は5894人で、女性1468人24.9%、50歳代以上1207人20.5%であり、医療機関従事者は5664人で、女性1326人23.4%、50歳代以上1169人20.6%と、女性従事者比率の上昇と高齢化が見られた。医療機関の従事者職種は医師21.3%、診療放射線技師61.8%、看護師10.1%、薬剤師3.1%で、医師と薬剤師の比率が増加した。インビトロ検査従事者は287人4.9%と一層の減少を認めた。核医学機器の保有状況では、アンガー型カメラは1267台と前回に比べ69台減少した。カメラの内98.4%がSPECT装置であった。2検出器型比率が79.8%と増加したが、3検出器型SPECTは漸減し、SPECT/CT複合機は前々回の約6倍（95台）に急増した。キュリーメータを保有する施設の比率は減少し、61.4%となった。PET/CT複合機は全PET機器の75.8%と増加した。機器の保守状況は今回、点検計画策定、日常点検、メーカーによる保守点検に区分して調査した。それぞれの実施率は、2検出器SPECTカメラの場合、63.3%、87.4%、92.1%、PET/CT複合機では、80.6%、95.8%、98.6%と前回よりも上昇していた。平均使用年数は約2年延長した。フィルムレス運用は全体で77.0%の施設が実施しており、公立病院の実施率が81.2%と最も高く、最低は国立病院機構の60.3%であった。

以上、薬剤師増加、保守点検率の上昇など、安全管理に向上が見られた反面、キュリーメータ保有率の減少、機器の使用期間の延長の問題が明らかとなった。SPECT/CT複合機の増加、フィルムレス普及が認められた。

Key Words : safety control, nuclear medicine instrument, nuclear medicine facility, questionnaire survey report

1. はじめに

日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学イメージング・検査技術専門委員会では、核医学検査時の事故発生の実態を把握し、安全を確保することにより被検者が安心できる検査を提供することを目的として、1986年に第1回調査を行って以来3年ごとにアンケートを実施し、第2回（1989）、第3回（1992）、第4回（1995）、第5回（1998）、第6回（2001）、第7回（2004）、第8回（2007）を経て、今回第9回調査を行った^{1)～8)}。全国の1000を超える施設の核医学担

当者から、核医学検査従事者の現状、核医学検査機器の設置状況、核医学検査に関わる人身事故と、重大な機器の故障及び保守・管理の状況などについて回答をいただいた。本調査は核医学検査室における安全管理の調査が大きな目的であるが、過去の資料との比較も視野に入れ、前回と同様、人的資源の詳細とともに、核医学機器の開発・進歩に伴うガンマカメラのSPECTカメラへの移行、PET装置の増設など、引き続いて幅広い実態をつかむことを調査目的とした。

なお、第1回から第4回までの調査は「核医

表 1 調査対象と回収率

	大学病院	国立病院 機構*	公立病院	民間病院	医療機関 小計	衛生検査所	合 計
調査対象施設数	127	136	352	673	1,288	14	1,302
回答施設数	97	111	292	507	1,007	9	1,016
回収率 (%)	76.4	81.6	83.0	75.3	78.2	64.3	78.0

* ナショナルセンターを含む

学検査室における機器等の安全管理に関するアンケート調査」, 第 5 回は「核医学の安全管理等に関するアンケート」の名のもとに行われ, 第 6 回調査からは「核医学検査における安全管理等に関するアンケート」と改題して実施している。

2. 調査の概要

2.1 調査対象と回収率

アンケート調査は核医学検査を実施している全ての医療機関 1 288 施設 (前回 1 300 施設, 以下 () 内は前回のデータ) 及び衛生検査所 14 施設 (21 施設) の計 1 302 施設 (1 321 施設) を対象とし, 2010 年 4 月にアンケート用紙を発送し, 同年 7 月末に回収した。対象とした調査期間は, 2007 年 4 月 1 日から 2010 年 3 月 31 日までの 3 年間である。回答が得られたのは医療機関 1 007 施設 (1 018 施設), 衛生検査所 9 施設 (16 施設) の合計 1 016 施設 (1 034 施設)

で, アンケートの回収率は医療機関 78.2% (78.3%), 衛生検査所 64.3% (76.2%), 全体で 78.0% (78.3%) であった (表 1)。

2.2 アンケート調査項目

今回のアンケート項目についても前回同様, 核医学検査の背景調査を含めて, (1)核医学検査従事者に関すること (性別, 年齢, 経験年数, 業務内容, 業務形態, 資格等), (2)核医学機器に関すること (機器の種類, 台数等), (3)核医学検査室内で発生した事故等, (4)事故につながると懸念される事項, (5)安全管理についての改善措置, (6)核医学機器・装置の重大な故障・破損, (7)機器メーカーに対する要望・その他について質問した。今回も前回に引き続き PET 装置の新設又は増設を行った施設が更に増えていることが予想されることから, PET/CT 装置と医療用サイクロトロン, 自動合成装置, SPECT/CT の稼働状況調査を行った。また, フィルムレス運用状況の調査に加え, 新たに電子画像管理加算の算定及び画像診断管理加算 2 の算定について調査を行った。

本稿では, 核医学検査従事者及び核医学機器に関する調査結果について報告する。

3. 調査結果

3.1 核医学検査従事者の現状

回答が得られた核医学検査従事者 (従事者; 医師, 薬剤師, 診療放射線技師, 臨床・衛生検査技師等) の総数は 5 894 人で, うち医療機関 5 664 人, 衛生検査所 230 人であった (表 2)。性別, 年齢, 経験年数について病院形態別に集

† 委員長	本田 憲業	埼玉医科大学 総合医療センター
副委員長	福喜多博義	国際医療福祉大学
委員	飯田 恭人	東京大学医学部附属病院
	大西 英雄	県立広島大学
	金谷 信一	東京女子医科大学病院
	菊池 敬	北里大学病院
	木田 哲生	滋賀医科大学 医学部附属病院
	篠原 広行	首都大学東京
	松田 博史	埼玉医科大学 国際医療センター
	丸野 廣大	虎の門病院
	村山 秀雄	独放射線医学総合研究所

計を行った。

3・1・1 従事者の内訳

従事者の内訳を表2に示す。核医学検査従事者総数は5894人であり、そのうち男性は4413人74.9%、女性は1468人24.9%であった。医療機関従事者5664人（医療機関小計）では、男性が4325人76.4%（4067人77.1%）、女性が1326人23.4%（1206人22.9%）であった。病院形態別では、前回と同様に、国立病院機構（ナショナルセンターを含む；以下、同じ）を除いて女性の比率が20%以上となり、女性が多い傾向であった。特に、衛生検査所では女性が1.6倍（1.1倍）と女性の急激な増加が見られた。

年齢構成について見ると、医療機関全体では20歳代までが861人15.2%、30歳代が1916人33.8%で、合わせると2777人49.0%を占めている。50歳代以上は1169人20.6%と前回よりやや増加し、前回調査時に続いて高年齢化の傾向が現れた。また、核医学検査従事者の経験年数の内訳を見ると、医療機関では5年以下が2723人48.1%と多かった。16年以上の経験年数を持つ従事者の割合は、大学病院で19.6%と医療機関平均の17.9%より高くなった。医療機関全体の平均経験年数は8.9年であったが、大学病院では9.0年とほぼ同じ結果であった。なお、衛生検査所は9.4年であった。

3・1・2 作業内容の内訳

作業内容を「インビボ検査」、「インビトロ検査」及び「インビボ・インビトロ検査両方」の3種類に区分し、病院形態別に集計した結果を表3に示す。医療機関におけるインビボ検査従事者は5213人92.0%（4870人92.3%）、インビトロ検査従事者は35人0.6%（33人0.6%）、両検査は34人0.6%（20人0.4%）であった。病院形態別に見ると、インビボ検査従事者は大学病院91.6%（92.0%）、国立病院機構96.0%（98.1%）、公立病院94.6%（95.1%）、民間病院90.3%（90.2%）であった。インビトロ検査従事者は大学病院が1.8%（1.3%）

であるのに対し、他の病院では0.0～0.6%（0.2～1.1%）と低く、ともに前回調査時より一層の減少を示した。また、両検査に従事している従事者は0.4～1.6%（0.0～0.6%）といずれも低率であった。

3・1・3 業務形態別従事者数

業務形態を、核医学検査に専従・非専従に分けて集計した結果を表3に示す。医療機関における専従者は、インビボ検査従事、インビトロ検査従事、インビボ・インビトロ両従事の合計で1144人21.8%（24.4%）、非専従者は4110人78.2%（75.6%）で、その比率は1:3.6（1:3.1）と非専従者が前回調査に比べて多くなった。専従者の内訳は、インビボ検査86.9%、インビトロ検査0.5%、両方1.2%で、非専従者ではインビボ検査93.7%、インビトロ検査0.6%、両方0.4%であった。

3・1・4 非専従者の他業務従事率

非専従者の核医学検査以外の業務への従事率（業務時間の割合）は、医療機関ではインビボ非専従者が平均で71.5%（70.8%）、インビトロ非専従者の平均は69.4%（66.4%）であった。インビボ・インビトロ両方の非専従者は平均で70.4%（62.1%）であった。病院別の核医学検査外業務従事率は、インビボ非専従者で63.2～73.8%（64.7～72.1%）、インビトロ非専従者で56.3～81.8%（55.9～90.0%）と、インビボ非専従者では病院形態を問わず高い割合であり、インビトロ非専従者では病院形態による差が大きかった。衛生検査所における非専従の平均他業務従事率は64.5%（85.6%）であった。

3・1・5 従事者の保有資格

医療機関において最も多かったのは、診療放射線技師の3503人61.8%（63.5%）で、このうち核医学専門技師又は技術者認定取得者が852人15.0%であった。臨床・衛生検査技師は94人1.7%（1.9%）で、この両者を合わせると3597人63.5%（65.4%）であった。医師は1203人21.3%（19.9%）で、このうち核医

表2 核医学検査従事者数 (性別・年齢・経験年数)

総 数 (人)	国立病院機構*					民間病院		医療機関小計		衛生検査所	合 計
	大学病院	国立病院	診療科	検査科	その他	総合病院	専門病院	総合病院	専門病院		
(1) 性 別 (人)											
男 性	834 (76.0%)	474 (82.7%)	1,104 (77.5%)	2,195 (74.9%)	4,325 (76.4%)	88 (38.3%)	4,413 (74.9%)	88 (38.3%)	4,413 (74.9%)		
女 性	200 (24.0%)	82 (17.3%)	311 (21.8%)	733 (25.0%)	1,326 (23.4%)	142 (61.7%)	1,468 (24.9%)	142 (61.7%)	1,468 (24.9%)		
無回答	0	0	9 (0.6%)	4 (0.1%)	13 (0.2%)	0	13 (0.2%)	0	13 (0.2%)		
(2) 年 齢 (人)											
20歳代	154 (18.5%)	76 (16.0%)	160 (11.2%)	471 (16.1%)	861 (15.2%)	33 (14.3%)	894 (15.2%)	33 (14.3%)	894 (15.2%)		
30歳代	278 (33.3%)	165 (34.8%)	445 (31.3%)	1,028 (35.1%)	1,916 (33.8%)	68 (29.6%)	1,984 (33.7%)	68 (29.6%)	1,984 (33.7%)		
40歳代	220 (26.4%)	146 (30.8%)	463 (32.5%)	875 (29.8%)	1,704 (30.1%)	91 (39.6%)	1,795 (30.5%)	91 (39.6%)	1,795 (30.5%)		
50歳代以上	181 (21.7%)	87 (18.4%)	347 (24.4%)	554 (18.9%)	1,169 (20.6%)	38 (16.5%)	1,207 (20.5%)	38 (16.5%)	1,207 (20.5%)		
無回答	1 (0.1%)	0	9 (0.6%)	4 (0.1%)	14 (0.2%)	0	14 (0.2%)	0	14 (0.2%)		
(3) 経験年数 (人)											
0-5年	410 (49.2%)	236 (49.8%)	671 (47.1%)	1,406 (48.0%)	2,723 (48.1%)	101 (43.9%)	2,824 (47.9%)	101 (43.9%)	2,824 (47.9%)		
6-10年	166 (19.9%)	110 (23.2%)	290 (20.4%)	656 (22.4%)	1,222 (21.6%)	45 (19.6%)	1,267 (21.5%)	45 (19.6%)	1,267 (21.5%)		
11-15年	82 (9.8%)	47 (9.9%)	164 (11.5%)	288 (9.8%)	581 (10.3%)	29 (12.6%)	610 (10.3%)	29 (12.6%)	610 (10.3%)		
16-20年	72 (8.6%)	43 (9.1%)	130 (9.1%)	246 (8.4%)	491 (8.7%)	25 (10.9%)	516 (8.8%)	25 (10.9%)	516 (8.8%)		
21年以上	92 (11.0%)	26 (5.5%)	137 (9.6%)	264 (9.0%)	519 (9.2%)	30 (13.0%)	549 (9.3%)	30 (13.0%)	549 (9.3%)		
無回答	12 (1.4%)	12 (2.5%)	32 (2.2%)	72 (2.5%)	128 (2.3%)	0	128 (2.2%)	0	128 (2.2%)		
平均経験年数 (年)	9.0	8.1	9.1	8.8	8.9	9.4	8.9	9.4	8.9		

* ナショナルセンターを含む

() 内は、施設区分ごとの従事者総数に対する割合

表3 核医学検査従事者の作業内容・資格等

	大学病院	国立病院機構*	公立病院	民間病院	医療機関小計	衛生検査所	合 計
核医学検査従事者数総数 (人)	834	474	1,424	2,932	5,664	230	5,894
回答施設数	97	111	292	507	1,007	9	1,016
(1) 作業内容 (単位:人, () 内は核医学検査従事者総数に対する割合)							
インビトロ検査	764 (91.6%)	455 (96.0%)	1,347 (94.6%)	2,647 (90.3%)	5,213 (92.0%)	0	5,213 (88.4%)
インビトロ検査	15 (1.8%)	0	8 (0.6%)	12 (0.4%)	35 (0.6%)	218 (94.8%)	253 (4.3%)
インビトロ・インビトロ両方	13 (1.6%)	3 (0.6%)	5 (0.4%)	13 (0.4%)	34 (0.6%)	0	34 (0.6%)
サイクロترون保守・管理・運転	13 (1.6%)	2 (0.4%)	7 (0.5%)	61 (2.1%)	83 (1.5%)	0	83 (1.4%)
PET製剤の調製等	16 (1.9%)	5 (1.1%)	19 (1.3%)	110 (3.8%)	150 (2.6%)	0	150 (2.5%)
その他	12 (1.4%)	8 (1.7%)	30 (2.1%)	80 (2.7%)	130 (2.3%)	12 (5.2%)	142 (2.4%)
無回答	1 (0.1%)	1 (0.2%)	8 (0.6%)	9 (0.3%)	19 (0.3%)	0	19 (0.3%)
(2) 専従従事者 (単位:人, () 内は専従従事者小計に対する割合)							
インビトロ検査	357 (92.0%)	54 (91.5%)	202 (89.8%)	508 (82.2%)	1,121 (86.9%)	0	1,121 (77.2%)
インビトロ検査	2 (0.5%)	0	4 (1.8%)	1 (0.2%)	7 (0.5%)	162 (100.0%)	169 (11.6%)
インビトロ・インビトロ両方	9 (2.3%)	0	4 (1.8%)	3 (0.5%)	16 (1.2%)	0	16 (1.1%)
サイクロترون保守・管理・運転	9 (2.3%)	2 (3.4%)	7 (3.1%)	53 (8.6%)	71 (5.5%)	0	71 (4.9%)
PET製剤の調製等	7 (1.8%)	3 (5.1%)	0	25 (4.0%)	35 (2.7%)	0	35 (2.4%)
その他	4 (1.0%)	0	5 (2.2%)	27 (4.4%)	36 (2.8%)	0	36 (2.5%)
無回答			3 (1.3%)	1 (0.2%)	4 (0.3%)	0	4 (0.3%)
小 計	388	59	225	618	1,290	162	1,452
(3) 非専従従事者 (単位:人, () 内は非専従従事者小計に対する割合)							
インビトロ検査	406 (91.2%)	401 (96.6%)	1,134 (95.9%)	2,123 (92.6%)	4,064 (93.7%)	0	4,064 (92.3%)
インビトロ検査	13 (2.9%)	0	4 (0.3%)	11 (0.5%)	28 (0.6%)	56 (82.4%)	84 (1.9%)
インビトロ・インビトロ両方	4 (0.9%)	3 (0.7%)	1 (0.1%)	10 (0.4%)	18 (0.4%)	0	18 (0.4%)
サイクロترون保守・管理・運転	4 (0.9%)	0	0	8 (0.3%)	12 (0.3%)	0	12 (0.3%)
PET製剤の調製等	9 (2.0%)	2 (0.5%)	19 (1.6%)	85 (3.7%)	115 (2.7%)	0	115 (2.6%)
その他	8 (1.8%)	8 (1.9%)	22 (1.9%)	53 (2.3%)	91 (2.1%)	12 (17.6%)	103 (2.3%)
無回答	1 (0.2%)	1 (0.2%)	3 (0.3%)	3 (0.1%)	8 (0.2%)	0	8 (0.2%)
小 計	445	415	1,183	2,293	4,336	68	4,404

(表 3 続き)

	大学病院	国立病院機構*	公立病院	民間病院	医療機関小計	衛生検査所	合 計
(4) 非専従者の他業務平均作業割合 (単位: %)							
インビトロ検査	63.2	72.0	73.8	71.7	71.5	—	71.5
インビトロ検査	61.0	—	56.3	81.8	69.4	64.5	66.0
インビトロ検査	66.3	66.7	50.0	78.3	70.4	—	70.4
サイクロトロンの保守・管理・運転	75.0	—	—	72.5	73.3	—	73.3
PET製剤の調製等	52.2	75.0	79.8	73.3	72.8	—	72.8
その他	61.1	84.4	86.1	78.3	79.2	100.0	80.9
無回答	60.0	40.0	90.0	67.0	71.4	—	71.4
(5) 資格等 (単位: 人, () 内は核医学検査従事者総数に対する割合)							
医師 (核医学専門医)	160 (19.2%)	42 (8.9%)	93 (6.5%)	212 (7.2%)	507 (9.0%)	0	507 (8.6%)
医師 (上記以外)	127 (15.2%)	78 (16.5%)	171 (12.0%)	320 (10.9%)	696 (12.3%)	0	696 (11.8%)
薬剤師	24 (2.9%)	5 (1.1%)	28 (2.0%)	121 (4.1%)	178 (3.1%)	2 (0.9%)	180 (3.1%)
診療放射線技師 (核医学専門技師 又は技術者認定取得)	118 (14.1%)	67 (14.1%)	234 (16.4%)	433 (14.8%)	852 (15.0%)	0	852 (14.5%)
診療放射線技師 (上記以外)	289 (34.7%)	252 (53.2%)	740 (52.0%)	1,370 (46.7%)	2,651 (46.8%)	0	2,651 (45.0%)
臨床検査技師又は衛生検査技師	21 (2.5%)	13 (2.7%)	20 (1.4%)	40 (1.4%)	94 (1.7%)	64 (27.8%)	158 (2.7%)
看護師	77 (9.2%)	15 (3.2%)	126 (8.8%)	352 (12.0%)	570 (10.1%)	0	570 (9.7%)
その他	18 (2.2%)	2 (0.4%)	12 (0.8%)	80 (2.7%)	112 (2.0%)	164 (71.3%)	276 (4.7%)
無回答	0	0	0	4 (0.1%)	4 (0.1%)	0	4 (0.1%)
(6) 資格別1施設あたりの平均従事者数 (単位: 人)							
医師	2.96	1.08	0.90	1.05	1.19	—	1.18
薬剤師	0.25	0.05	0.10	0.24	0.18	0.22	0.18
診療放射線技師及び 臨床検査技師又は衛生検査技師	4.41	2.99	3.40	3.64	3.57	7.11	3.60
看護師	0.79	0.14	0.43	0.69	0.57	—	0.56
その他	0.19	0.02	0.04	0.16	0.11	18.22	0.27
無回答	—	—	—	0.01	0.00	—	0.00

* ナショナルセンターを含む

表4 業務内容別核医学検査従事者数と作業内容

作業内容	大学病院	国立病院 機構*	公立病院	民間病院	医療機関 小計	衛生 検査所	合 計
(1) インビボ検査							
従事者総数	764	455	1,347	2,647	5,213	0	5,213
専従従事者	357	54	202	508	1,121	0	1,121
専従率 (%)	46.7	11.9	15.0	19.2	21.5	—	21.5
有専従従事者施設数	82	28	95	201	406	0	406
(2) インビトロ検査							
従事者総数	15	0	8	12	35	218	253
専従従事者	2	0	4	1	7	162	169
専従率 (%)	13.3	—	50.0	8.3	20.0	74.3	66.8
有専従従事者施設数	1	0	3	1	5	5	10
(3) インビボ・インビトロ両方							
従事者総数	13	3	5	13	34	0	34
専従従事者	9	0	4	3	16	0	16
専従率 (%)	69.2	—	80.0	23.1	47.1	—	47.1
有専従従事者施設数	4	0	4	3	11	0	11
(4) インビボ、インビトロ、インビボ・インビトロ両方の合計							
従事者総数	792	458	1,360	2,672	5,282	218	5,500
専従従事者	368	54	210	512	1,144	162	1,306
専従率 (%)	46.5	11.8	15.4	19.2	21.7	74.3	23.7
有専従従事者施設数	83	28	97	205	413	5	418
回答施設数	97	111	292	507	1,007	9	1,016
有専従従事者施設率 (%)	85.6	25.2	33.2	40.4	41.0	55.6	41.1

* ナショナルセンターを含む

学専門医が507人9.0%であった。薬剤師は178人3.1% (2.5%)、看護師は570人10.1% (10.1%)であった。

医療機関全体の1施設あたりの平均従事者数は5.62人 (5.19人)であった。内訳は、技術者 (診療放射線技師、臨床・衛生検査技師) が3.57人 (3.39人)、医師が1.19人 (1.03人)、薬剤師が0.18人 (0.13人)、看護師が0.57人 (0.52人)である。これを病院形態別に集計すると、1施設あたりの技術者数は大学病院4.41人 (4.43人)、民間病院3.64人 (3.49人)、公立病院3.40人 (3.12人)、国立病院機構2.99人 (2.78人)であり、医師数は大学病院2.96人 (2.65人)、国立病院機構1.08人 (0.74人)、民間病院1.05人 (0.90人)、公立病院0.90人 (0.84人)であった。一方、薬剤師数は大学病院0.25人 (0.25人)、民間病院0.24人 (0.18

人)、公立病院0.10人 (0.02人)、国立病院機構0.05人 (0.03人)であった。衛生検査所では臨床・衛生検査技師が64人27.8% (37.2%)であった。PET検査の増加などにより医師と薬剤師の従事者の増加が見られた。

3・1・6 専従者の内訳

表4に業務内容別核医学検査従事者数と作業内容をまとめた。医療機関における有専従従事者施設率、すなわち施設が核医学検査に専従する従事者を有する割合は、413施設41.0% (42.0%)とやや低く、病院形態別では、大学病院85.6% (87.4%)、国立病院機構25.2% (23.3%)、公立病院33.2% (37.2%)、民間病院40.4% (40.6%)であった。有専従従事者施設率は大学病院で高く同様であったが、国立病院機構以外は全てにおいて前回調査時より減少していた。衛生検査所においては有専従従事

者施設率が 55.6% (68.8%) であった。

3・2 核医学機器の保有状況

各施設が保有している核医学機器の状況を表 5・1 に示す。今回のアンケートの回収率は 78.0 % であり、前回 (78.3%) と同程度であった。前回までの調査内容については、「データ処理装置」という項目の解釈に差があるため実際の台数をつかみきれない、という見解が出された。そのため今回の調査では、カメラ付属のデータ処理装置と汎用データ処理装置の二つに分けて調査を行った。また、モニター読影装置という項目を追加した。回答施設数は 995 施設であり、前回の 1 013 施設に対し、若干下回った。また、PET 装置の回答施設は前回の 176 施設に比べ 200 施設となり、24 施設の増加となった。

3・2・1 インビボ検査用機器

3・2・1・1 アンガー型カメラ、ベンダー型カメラ、データ処理装置

回答のあった 995 施設で使用されているガンマカメラの保有全台数は 1 267 台 (1 336 台) で、1 施設あたり平均 1.27 台 (1.32 台) となり、前々回、前回に続いて減少傾向にあった。非 SPECT 装置 (固定型、全身型) は 20 台 (51 台)、1 施設あたり 0.02 台 (0.05 台) と保有台数の減少傾向が進んだ。SPECT 装置 (SPECT, 全身可能型) は 1 247 台 (1 285 台)、1 施設あたり保有台数 1.25 台 (1.27 台) と、アンガー型カメラの 98.4% (96.2%) が SPECT 装置となった。SPECT 装置の占める割合が高くなる傾向にあるが、SPECT 装置全体の使用台数が減少傾向にあることから非 SPECT 装置が SPECT 装置へ転換されたとは読み取れない。また、SPECT 装置の内訳については、1 検出器型が 105 台 8.42% (192 台 14.9%)、2 検出器型が 900 台 72.2% (874 台 68.0%)、3 検出器型が 137 台 11.0% (167 台 13.0%)、4 検出器又はリング型が 10 台 0.8% (21 台 1.6%) で、前回の調査結果同様に 2 検出器型の増加、転換の傾向が見られた。SPECT/CT 複合機は前々

回調査の 15 台に対し前回では 31 台と倍増したが、今回の調査では 95 台と更に 3 倍以上の増加が見られた。SPECT/CT 複合機は国内で臨床利用されているものは全て 2 検出器型ガンマカメラに CT 装置が備わっているため、実際の 2 検出器型の台数は 995 台 79.8% となり、稼働台数の約 8 割が 2 検出器型という結果になった。病院形態別に 1 施設あたりの平均保有台数を見ると、大学病院が 2.40 台 (2.59 台)、次いで公立病院 1.29 台 (1.33 台)、国立病院機構 1.24 台 (1.22 台)、民間病院 1.06 台 (1.10 台) となった。国立病院機構のみが微増を示し、他の病院形態では前回調査同様に減少傾向となった。

ベンダー型カメラは前回の 5 台から 3 台に減少した。RI 分注器は 229 台 (367 台)、平均保有台数 0.23 台 (0.36 台) となり、前回と比較して 6 割程度と減少した。SPECT 用自動注入器は 7 台 (12 台) とやはり減少し、大学病院、国立病院機構に至っては保有台数は無し、となった。PET 製剤用自動注入器は 154 台 (141 台) と増加傾向にあった。1 施設あたりの平均保有台数は 0.77 台 (0.80 台) となり、前回と著変なかった。

データ処理装置は、カメラ付属のデータ処理装置と汎用データ処理装置を合わせても SPECT 装置台数に比較して少なく、全体で SPECT 台数に対して 6 割弱と思われる。汎用データ処理装置に関しては、大学病院で 42 台、平均保有台数が 0.44 台であったが、その他の病院では平均保有台数が 0.05 ~ 0.14 台となり、汎用データ処理装置の普及率は低かった。しかし、カメラ付属のデータ処理装置と汎用データ処理装置を合わせた台数及び平均保有台数も前回調査と比較して顕著に減少 (約 35% 低下) していた。

3・2・1・2 PET 装置

PET 装置については、PET 専用機と PET/CT 複合機を合わせると 285 台であり、前回の 287 台と比較して変化はなかった。設置比率に

表5-1 核医学機器の保有状況（インビボ検査用機器）

機器名	大学病院	国立病院機構*	公立病院	民間病院	合 計
(1) アンガーカメラ					
固定型	0	0	0	5	5
全身カメラ（非SPECT）	3	2	5	5	15
小 計	3 (0.03)	2 (0.02)	5 (0.02)	10 (0.02)	20 (0.02)
SPECTカメラ（1検出器）	17	13	22	53	105
SPECTカメラ（2検出器）	127	112	285	376	900
SPECTカメラ（3検出器）	49	3	39	46	137
SPECT専用カメラ（4検出器又はリング型）	3	1	2	4	10
SPECT/CT複合機	29	7	21	38	95
SPECTカメラ小計	225 (2.37)	136 (1.23)	369 (1.27)	517 (1.04)	1,247 (1.25)
カメラ合計	228 (2.40)	138 (1.24)	374 (1.29)	527 (1.06)	1,267 (1.27)
(2) PET装置**					
PET専用装置	13 (0.33)	3 (0.30)	5 (0.16)	48 (0.40)	69 (0.35)
PET/CT複合機	43 (1.10)	8 (0.80)	28 (0.90)	137 (1.14)	216 (1.08)
ポジトロン機能付SPECTカメラ	4 (0.10)	0	10 (0.32)	8 (0.07)	22 (0.11)
サイクロトロン	18 (0.46)	6 (0.60)	7 (0.23)	65 (0.54)	96 (0.48)
自動合成装置	26 (0.67)	7 (0.70)	10 (0.32)	108 (0.90)	151 (0.76)
(3) カメラ付属のデータ処理装置	113 (1.19)	41 (0.37)	174 (0.60)	248 (0.50)	576 (0.58)
(4) 汎用データ処理装置	42 (0.44)	5 (0.05)	32 (0.11)	72 (0.14)	151 (0.15)
(5) ペンダー型カメラ（オートフルオロ）	1 (0.01)	0	1 (0.00)	1 (0.00)	3 (0.00)
(6) RI分注器	28 (0.29)	12 (0.11)	80 (0.28)	109 (0.22)	229 (0.23)
(7) SPECT用自動注入器	0	0	1 (0.00)	6 (0.01)	7 (0.01)
(8) PET製剤用自動注入器	32 (0.82)	8 (0.80)	19 (0.61)	95 (0.79)	154 (0.77)
(9) キュリーメータ	98 (1.03)	61 (0.55)	191 (0.66)	360 (0.72)	710 (0.71)
(10) 乾式処理型イメージャー（透過型フィルム）	32 (0.34)	23 (0.21)	63 (0.22)	118 (0.24)	236 (0.24)
(11) モニター読影装置	77 (0.81)	15 (0.14)	52 (0.18)	149 (0.30)	293 (0.29)
(12) その他	9 (0.09)	1 (0.01)	17 (0.06)	14 (0.03)	41 (0.04)
回答施設数	95	111	290	499	995
PET回答施設数	39	10	31	120	200

* ナショナルセンターを含む

()内は、回答施設数に対する保有台数。 **PET装置はPET回答施設数に対する保有台数。

関しては、PET 専用機は 69 台 (91 台)、平均保有台数 0.35 台 (0.52 台)、PET/CT 複合機は 216 台 (196 台)、平均保有台数 1.08 台 (1.11 台) となり、PET/CT 複合機の占める率が 75.8 % となった。これは前回の 68.3 % を上回った。また、1 施設あたりの所有台数は 1.43 台 (1.63 台) となった。ポジトロン機能付 SPECT カメラは 22 台であり、前回調査の 25 台、前々回調査の 30 台と比較すると減少傾向を示し、普及傾向にはなかった。

サイクロトロンは 96 台 (104 台)、平均保有台数は 0.48 台 (0.59 台) と減少した。また、自動合成装置も 151 台 (211 台)、平均保有台数 0.76 台 (1.20 台) と減少した。 ^{18}F -FDG の供給を受けている施設は、前回の調査報告では PET 回答施設の 4 割とされたが、今回の調査では 5 割を超え、PET 検査施行施設においてサイクロトロンを所有しない施設が所有する施設を初めて上回る結果となった。サイクロトロンの稼働は、国立病院機構、公立病院、民間病院で前回調査とほぼ同数であるが、大学病院で大幅に減少した。自動合成装置はいずれの病院も減少傾向にあるが、大学病院に至っては稼働台数も平均保有台数も半数以下に減少した。大学病院で特に ^{18}F -FDG のデリバリーへの移行傾向が強まったと言える。

3・2・1・3 キュリーメータ、乾式処理型イメージャー、モニター読影装置

キュリーメータは 710 台 (998 台) となり、前回調査までは増加傾向にあったが、今回の調査では減少した。平均保有台数も前回の 0.99 台に対し、0.71 台となった。キュリーメータを 1 台も保有しない施設が 39.6 % となった。

乾式処理型イメージャーは 236 台 (514 台) となり、前回までは増加傾向にあったが今回は大幅に減少した。

モニター読影装置は今回より調査を始めた項目である。全体で 293 台、平均保有台数は 0.29 台であるが、大学病院で保有台数は 0.81 台と他の病院より顕著にその数は大きく、よりフィ

ルムレス化・モニター診断の普及が高まっていることがわかる。

3・2・1・4 機器の保守と使用年数

平成 19 年 3 月に医療法施行規則の一部が改正されたことに伴い⁹⁾、各施設の責任で医療機器の保守点検計画の策定と適正な実施を行うことになった。それを受けてこれまでの保守率のみの調査から、今回より保守点検計画の策定、日常点検、メーカー保守点検の実施状況について調査するとともに、撮像装置等大型機器の他に周辺機器の保守点検状況についても調査を行った。保守点検の状況を表 5・2 に示す。非 SPECT 装置の日常点検実施率は 85.0 %、メーカー保守点検実施率も 85.0 % で、前回の 58.8 % より大きく上昇した。SPECT 装置についても日常点検実施率 87.8 %、メーカー保守点検実施率 91.3 % となり、前回の 80.3 % と比較して上昇した。PET 専用装置・PET/CT 複合機・サイクロトロン・自動合成装置の日常点検実施率は 95.4 ~ 96.9 %、メーカー保守点検実施率は 95.7 ~ 98.6 % と高く、前回の 79.6 ~ 86.8 % と比較して実施率は大きく上昇した。特に PET/CT 複合機では 20 % 以上上昇する結果となった。しかし、他の周辺機器に関しては撮像装置と比較して、日常点検及びメーカー保守点検実施率のいずれも大きく下回る結果となった。中でもキュリーメータは、日常点検、メーカー保守点検実施率がそれぞれ 42.0 %、19.4 % と低い結果を示した。

ガンマカメラの使用年数を表 5・2 右欄に示す。非 SPECT 装置では、平均が 18.7 年であり、3 年前の前回調査では平均が 15.7 年だったことから、使用年数の延長が見られた。SPECT 装置は 8.9 年であり、前回の 8.7 年と比較して著変なかった。しかし、1 検出器型が 17.0 年 (15.1 年)、3 検出器型は 13.2 年 (10.8 年) と使用年数が延長傾向にあった。PET 関連装置では PET 専用装置が 6.4 年 (4.9 年)、PET/CT 複合機が 3.7 年 (1.5 年)、サイクロトロンが 7.3 年 (5.3 年)、自動合成装置が 6.5 年 (4.4

表5・2 カメラの保守と使用年数

機器名	回答 台数	保守点検計画の 策定 台数（実施率）	日常の安全点検 台数（実施率）	メーカーによる 保守点検 台数（実施率）	平均使用年数 台数* 年
アンガー型カメラ（固定型）	5	2 (40.0)	5 (100.0)	4 (80.0)	5 20.4
全身カメラ（非SPECT）	15	10 (66.7)	12 (80.0)	13 (86.7)	15 18.2
小 計	20	12 (60.0)	17 (85.0)	17 (85.0)	20 18.7
SPECTカメラ（1検出器）	104	60 (57.7)	85 (81.7)	82 (78.8)	102 17.0
SPECTカメラ（2検出器）	900	570 (63.3)	787 (87.4)	829 (92.1)	887 7.9
SPECTカメラ（3検出器）	137	94 (68.6)	124 (90.5)	131 (95.6)	135 13.2
SPECT専用カメラ （4検出器又はリング型）	10	6 (60.0)	10 (100.0)	8 (80.0)	10 12.2
SPECT/CT複合機	95	68 (71.6)	88 (92.6)	87 (91.6)	95 2.6
小 計	1,246	798 (64.0)	1,094 (87.8)	1,137 (91.3)	1,229 8.9
PET専用装置	69	50 (72.5)	66 (95.7)	66 (95.7)	69 6.4
PET/CT複合機	216	174 (80.6)	207 (95.8)	213 (98.6)	216 3.7
ポジトロン機能付SPECTカメラ	22	13 (59.1)	17 (77.3)	20 (90.9)	22 6.2
サイクロトロン	96	80 (83.3)	93 (96.9)	94 (97.9)	96 7.3
自動合成装置	151	120 (79.5)	144 (95.4)	145 (96.0)	147 6.5
カメラ付属のデータ処理装置	576	335 (58.2)	363 (63.0)	514 (89.2)	569 7.2
汎用データ処理装置	151	68 (45.0)	61 (40.4)	92 (60.9)	147 4.3
ベンダー型カメラ （オートフルオロ）	2	0	1 (50.0)	0	2 15.5
RI分注器	227	40 (17.6)	95 (41.9)	50 (22.0)	222 11.5
SPECT用自動注入器	7	1 (14.3)	5 (71.4)	0	6 8.0
PET製剤用自動注入器	154	82 (53.2)	106 (68.8)	106 (68.8)	154 3.8
キュリーメータ	710	116 (16.3)	298 (42.0)	138 (19.4)	683 11.2
乾式処理型イメージャー （透過型フィルム）	236	72 (30.5)	110 (46.6)	131 (55.5)	224 6.1
モニター読影装置	293	118 (40.3)	106 (36.2)	175 (59.7)	286 4.0
合 計	4,176	2,079 (49.8)	2,783 (66.6)	2,898 (69.4)	4,092 8.0

* 使用年数を未記入の台数を含まない

年）と、いずれも平均使用年数が2年程度延長した。周辺機器ではRI分注器が11.5年、キュリーメータが11.2年であり、長期使用の傾

向が見られた。

3・2・2 インビトロ検査用機器

インビトロ検査用機器についての調査結果を

表6 核医学機器の保有状況（インビトロ検査用機器）

機器名	大学病院	国立病院機構*	公立病院	民間病院	衛生検査所	合 計
(1) ガンマカウンタ						
1検出器	18	2	9	14	12	55
2～10検出器	9	1	8	5	7	30
11検出器以上	1	0	0	0	17	18
小 計	28 (1.40)	3 (0.60)	17 (1.13)	19 (1.06)	36 (4.00)	103 (1.54)
(2) 自動分注器 (オートピペッター)	2 (0.10)	1 (0.20)	2 (0.13)	0	18 (2.00)	23 (0.34)
(3) その他	1	1	1	1	0	4
回答施設数	20	5	15	18	9	67

* ナショナルセンターを含む

() 内は、回答施設数に対する保有台数

表6に示す。以下のデータにはインビトロ検査用機器を保有するインビボ施設からの回答も含んでいる。インビトロ機器の保有状況について医療機関から58施設（121施設）、全衛生検査所から9施設（16施設）の計67施設（137施設）から回答があり、前回の調査と比較してその数は半減した。民間病院で減少傾向がより強く見られた。

オートウェルガンマカウンタの保有台数は回答施設全体で103台（185台）となり、大幅に減少する結果となった。前回の調査で増加傾向にあった衛生検査所では微減となったが、大学病院、国立病院機構、公立病院ではほぼ半減、民間病院では回答数調査結果と同様の4割以下に減少した。平均保有台数は各形態の病院で減少傾向にあるが、衛生検査所で4.00台（2.56台）と増加を示した。また、自動分注器（オートピペッター）は、医療機関で5台（23台）、衛生検査所で18台（11台）となり、医療機関で大幅に減少する結果となった。民間病院では前回は10台、平均保有台数が0.2台であったが、今回の調査では無しとなった。一方、衛生検査所では逆に大幅に増加した。衛生検査所においてはオートウェルガンマカウンタも11検出器以上が17台（14台）と増加を示していることから、より検査の効率化が図られていることが窺える。

3・3 フィルムレス化の状況

前回から始めたフィルムレス運用状況の調査に加えて、今回新しく電子画像管理加算の算定及び画像診断管理加算2の算定について調査を行った。その結果を表7に示す。

3・3・1 フィルムレス運用の実施状況

フィルムレスを運用している病院は平均で77.0%であり、前回の25.3%と比較して大幅に上昇した。病院の形態別で見ると、前回の調査ではフィルムレス運用の実施状況は大学病院が38.9%と最も多く、次いで民間病院26.5%、公立病院23.1%、国立病院機構14.7%の順であったが、今回の調査では大学病院、公立病院、民間病院いずれも8割程度と実施率が高くなった。国立病院機構では約6割と他に比べて低い傾向を示した。病院全体で運用している場合は平均で60.7%、一部運用が16.3%であり、多くの施設で全面フィルムレス化に移行していることがわかった。

3・3・2 電子画像管理加算の算定

電子画像管理加算の算定は、フィルムレスの運用とはほぼ同等の傾向を示した。全体の平均で78.4%が算定を行っており、病院形態別では、公立病院82.9%、大学病院79.4%、民間病院79.1%、国立病院機構62.2%の順となった。フィルムレス運用を行っている施設数及びその割合と比較して、電子画像管理加算の算定を行

表7 フィルムレス化の状況

	大学病院	国立病院機構*	公立病院	民間病院	合 計
(1) フィルムレス運用					
実施している (院内全体)	54 (55.7%)	49 (44.1%)	186 (63.7%)	322 (63.5%)	611 (60.7%)
実施している (院内の一部のみ)	21 (21.6%)	18 (16.2%)	51 (17.5%)	74 (14.6%)	164 (16.3%)
実施していない	21 (21.6%)	43 (38.7%)	55 (18.8%)	111 (21.9%)	230 (22.8%)
無回答	1 (1.0%)	1 (0.9%)	0	0	2 (0.2%)
(2) 電子画像管理加算					
算定している	77 (79.4%)	69 (62.2%)	242 (82.9%)	401 (79.1%)	789 (78.4%)
算定していない	15 (15.5%)	38 (34.2%)	40 (13.7%)	93 (18.3%)	186 (18.5%)
無回答	5 (5.2%)	4 (3.6%)	10 (3.4%)	13 (2.6%)	32 (3.2%)
(3) 画像診断管理加算2					
算定している	63 (64.9%)	59 (53.2%)	163 (55.8%)	265 (52.3%)	550 (54.6%)
算定していない	25 (25.8%)	45 (40.5%)	105 (36.0%)	201 (39.6%)	376 (37.3%)
無回答	9 (9.3%)	7 (6.3%)	24 (8.2%)	41 (8.1%)	81 (8.0%)

* ナショナルセンターを含む

() 内は、回答施設のうちインビボ検査実施施設数に対する割合

っている方がわずかに高くなった。

3・3・3 画像診断管理加算2の算定

画像診断管理加算2の算定は、平均で54.6%の施設が行っており、大学病院で算定率が64.9%と最も高く、公立病院55.8%、国立病院機構53.2%、民間病院52.3%の順となった。

4. 考 察

今回のアンケートは2・1項に記したように調査対象1302施設に対して行い、1016施設からの回答を得た。その回収率は78.0%であり前回の78.3%とほぼ同じであった。その内訳は大規模施設と考えられる大学病院及び公立病院はそれぞれ76.4%、83.0%であり、調査結果はわが国の現況をほぼ反映しているものと考えられる。アンケートは全体として従前とほぼ同様の項目について行われたが、医師、技師の専門化が進んでいるため専門医や専門技師の取得

状況について更に詳細に調査を行った。また、フィルムレス運用の普及を考慮して、電子画像管理加算と画像診断管理加算2の取得状況についても調査した。

核医学全従事者数は調査対象施設全体で5894名と前回より7%増加した。医療機関における男女比は76.4:23.4(77.1:22.9)、衛生検査所を含む全施設では74.9:24.9(75.8:24.1)であり、前回調査と同様これからも女性の進出が続くものと思われる。医療機関の従事者の年齢層は30歳代、40歳代が多くを占め、次いで50歳代となっている。施設規模に多少の相違はあるものの、50歳代が20歳代より増えており高齢化が進んでいる。経験年数5年以下が前回の53.4%から今回の47.9%へと減少し、平均経験年数も8.0年から8.9年へと伸びており、若手の従事者の増加が直近の課題と言えそうだ。

核医学検査従事者の作業内容は、医療機関ではほとんどがインビボ検査である。インビトロ従事者は全体の1.2%に過ぎず（インビボ検査・インビトロ検査両方に従事する者を含む）、サイクロトロンの運転やPET製剤の調製等の4.1%より少ない。従事者の保有資格の割合は医師21.3%、診療放射線技師61.8%、看護師10.1%、薬剤師3.1%となっている。その中で薬剤師が前回2.5%から3.1%へと伸びており、今後、核医学検査への薬剤師の協働が増加するものと思われる。医師についてもPET検査施設の増加により前回19.9%から今回21.3%へと増加している。施設規模から見ると大学病院の医師の数が従事者の34.4%を占めており、全医療機関の平均21.3%と比較して高いことが窺える。医師のうち核医学専門医の占める割合は全医療機関で42.1%であり、大学病院で55.7%と多いものの全体からすると少ない結果であった。診療放射線技師のうち核医学専門技師等の認定を受けている割合は全医療機関で24.3%であった。最も多いのは大学病院の29.0%であり、最も少ないのは国立病院機構の21.0%であった。今後、核医学診療機能を高めるためには、少なくとも1施設1名の核医学専門技師の配置を目標に、核医学専門技師等の認定者を更に増加させるための啓発活動が必要である。

核医学機器の保有状況ではアンガー型カメラの全国の設置台数は1267台であり、前回調査1336台に対して更に減少している。アンガー型カメラのうち98.4%（96.2%）がSPECT装置となっている。SPECT装置でも79.8%（70.4%）が2検出器であり、1検出器や3検出器が販売されていないこともあるが、今後機器の更新が進むにつれてほとんどの装置が2検出器となると思われる。またSPECT/CT複合機は、前々回調査の15台から前回は31台と増加したが、今回は95台と更に3倍に急増し、今後もこの増加傾向が続くと思われる。PET装置では前回の調査と比較してほぼ同数であっ

たが、PET/CT複合機の占める割合が75.8%（68.3%）と増加した。今後更にPET/CT複合機の占める割合が高くなることが予想される。PET専用機とPET/CT複合機を合わせた1施設あたりの保有台数は1.43台（1.63台）と平均保有台数が低下していることから、装置既保有施設の台数の縮小、並びにPET/CT新規導入施設の増加があったと窺える。サイクロトロン及び自動合成装置の台数の減少は、2005年より¹⁸F-FDGの供給体制が整備されたことから、サイクロトロンや自動合成装置を持たなくてもFDG検査ができるようになり、これら装置のランニングコスト等を考慮し、デリバリー薬剤使用に転換した施設が増加したと理解できる。周辺機器で注目すべき点として、キュリーメータを備えている施設が減少したことがある。前回の調査では80.6%の施設でキュリーメータを備えていたが、今回の調査では61.4%に減少した。最近はシリジタイプ放射性医薬品を使用する施設が増えたとは言え、放射線管理と品質管理の面から1施設1台は備えておくべきである。乾式処理型イメージャーの台数の大幅な減少は、フィルムレス化への移行措置が取られた施設が多いことが原因と考えられる。

機器の保守と使用年数について、今回の調査は、平成19年3月の「良質な医療を提供する体制の確立を図るための医療法等の一部改正」⁹⁾により医療機器の安全管理体制が定められた直後の調査であるため、その結果は法令改正を敏感に反映するものとなった。今回の調査から保守の実態をより詳細に、保守点検計画の策定、日常点検、メーカーによる保守点検の実施率に区分して調査した。現在最も普及している2検出器SPECTカメラの保守点検計画の策定実施率は63.3%と低いものの、日常の安全点検実施率87.4%、メーカーによる保守点検実施率92.1%と前回の調査での保守率と比較して10ポイントほど上昇していた。この傾向は3検出器や4検出器においても同様であった。PET/CT装置とサイクロトロンについては保

守点検計画の策定実施率が80.6%, 83.3%と高く、更に日常点検やメーカーによる保守点検実施率も95%以上と高い水準にあった。医療安全の確保のため、機器の保守管理体制が着実に整備されていることが窺える。また、平均使用年数の調査結果を見ると、調査を重ねるごとに使用年数が1～2年延長しており、老朽化が進めば進む程、保守管理が大切となることを認識すべきである。

カメラ付属のデータ処理装置と汎用データ処理装置を合わせた台数及び平均保有台数は前回調査と比較して顕著に減少(約35%低下)との結果になっているため、前回同様にデータ処理装置としての解釈に差が生じている可能性も否定できず、データ処理装置としての実際の台数としてはつかみ切れていないのが実状である。

フィルムレス化は医療機関で急速に進んでおり、前回の調査では25.3%から77.0%と急速に増えた。最も高いのは公立病院の81.2%で、最も低いのは国立病院機構の60.3%であった。電子画像管理加算はフィルムレス化に直結するため、算定していると回答したのは公立病院が最も高く82.9%で、最も低いのは国立病院機構の62.2%であった。公立病院がIT化と経営健全化に向け一歩先んじている結果と言えそうだ。フィルムレス運用を行っている施設数と比較して、電子画像管理加算の算定を行っている方がわずかに高くなったことから、電子保存管理を行いながらフィルム画像出力もしている施設がわずかにあることが推察できる。画像診断管理加算2は施設の規模や内情によって左右されるため、専門医を多く抱える大学病院が64.9%と他の医療機関と比較して高いものの、病院機能から考えると思ったより高くなかった。また、全国の医療機関の平均は54.6%であった。画像診断管理加算2は読影環境や画像診断医師数に依存するため、今後の動向が注視されるところである。

5. ま と め

- (1) 調査対象施設数は1302施設で、回収率は78.0%であった。このうち大規模施設と考えられる大学病院及び公立病院の回収率はそれぞれ76.4%, 83.0%であった。
- (2) 従事者の調査項目を医師、薬剤師、診療放射線技師、臨床・衛生検査技師、看護師、その他に分類して行った。
- (3) 医療機関における保有資格別による核医学検査従事者数は診療放射線技師が61.8%であり、次いで医師21.3%, 看護師10.1%, 薬剤師3.1%の順であった。前回の調査と比較して医師と薬剤師の割合が増加した。
- (4) 今回から核医学に従事する医師・診療放射線技師の専門性について調査した。医師のうち核医学専門医の占める割合は全医療機関で42.1%であり、診療放射線技師のうち核医学専門技師等の認定を受けている割合は全医療機関で24.3%であった。
- (5) アンダー型カメラの全国の設置台数は1267台であり、アンダー型カメラのうち98.4%(96.2%)がSPECT装置となっている。PET装置ではPET/CT複合機の占める割合が75.8%(68.3%)と増加した。
- (6) 今回の調査から保守の実態を、保守点検計画の策定、日常点検、メーカーによる保守点検の実施率に区分して調査した。
- (7) 2検出器SPECTカメラの日常の安全点検実施率は87.4%, メーカーによる保守点検実施率は92.1%と高かった。PET/CT装置とサイクロトロンの日常点検実施率とメーカーによる保守点検実施率は95%以上であった。
- (8) 今回からフィルムレス運用に加えて電子画像管理加算と画像診断管理加算2の算定を設問に加えた。フィルムレス化は77.0%と急速に増えた。電子画像管理加算は公立病院が最も高く82.9%であった。画像診

断管理加算 2 の全国の医療機関の平均は 54.6% であった。

文 献

- 1) 日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学技術専門委員会, 核医学検査室における機器および施設等の安全管理に関するアンケート調査報告, *RADIOISOTOPES*, **36**, 484-499(1987)
- 2) 日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学技術専門委員会, 核医学検査室における機器および施設等の安全管理に関するアンケート調査報告(第2報), *RADIOISOTOPES*, **39**, 521-535(1990)
- 3) 日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学技術専門委員会, 核医学検査室における機器および施設等の安全管理に関するアンケート調査報告(第3報), *RADIOISOTOPES*, **43**, i-xxvii(1994)
- 4) 日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学イメージング専門委員会核医学技術小委員会, 核医学検査室における機器および施設等の安全管理に関するアンケート調査報告(第4報), *RADIOISOTOPES*, **45**, i-xxxi(1996)
- 5) 日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学イメージング・検査技術専門委員会, 核医学の安全管理等に関するアンケート調査報告(第5報), *RADIOISOTOPES*, **48**, i-xxvii(1999)
- 6) 日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学イメージング・検査技術専門委員会, 核医学検査における安全管理等に関するアンケート調査報告(第6報), *RADIOISOTOPES*, **51**, 307-334(2002)
- 7) 日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学イメージング・検査技術専門委員会, 核医学検査における安全管理等に関するアンケート調査報告(第7報), *RADIOISOTOPES*, **54**, 257-286(2005)
- 8) 日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学イメージング・検査技術専門委員会, 核医学検査における安全管理等に関するアンケート調査報告(第8報), *RADIOISOTOPES*, **57**, 437-465(2008)
- 9) 良質な医療を提供する体制の確立を図るための医療法等の一部を改正する法律の一部の施行について(平成19年3月30日医政発第0330010号厚生労働省医政局長通知)

Abstract

The 9th Questionnaire Survey Report of Safety Control in Nuclear Medicine-I

Subcommittee for Radionuclide Imaging and Nuclear Medicine Technology, Medical and Pharmaceutical Committee, Japan Radioisotope Association: 2-28-45 Honkomagome, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8941, Japan

A questionnaire survey on safety of nuclear medicine studies was conducted under the subcommittee for radionuclide imaging and nuclear medicine technology of Japan Radioisotope Association to promote patient safety. Questionnaires sheets were sent to 1 288 hospitals and 14 clinical laboratories in Japan with valid responses from 1 016 facilities (78.0%).

The total number of workers in nuclear medicine facilities was 5 894 composed of 1 468 women (24.9%) and 1 207 workers (20.5%) in the 6th decade. The numbers of workers in hospitals and clinics was 5 664 including 1 326 women (23.4%). There were 1 169 workers in the 6th decade, showing increased age of the workers. Proportions of physicians and pharmacists in hospitals increased to 21.3%, 3.1% respectively. The number of workers engaged in in-vitro studies further declined to 287 (4.9%). The number of Anger cameras was 1 267 with reduction by 69. SPECT system composed of 98.4% of all the cameras, in which 2-detector system was prevailing (79.8%) with decrease in single or 3-detector systems. The number of SPECT/CT systems increased to 95 with a six-fold increase compared to 2004. Facilities having dose meters decreased to 61.4%. Composite PET/CT system increased to occupy 75.8% of the PET camera systems. Establishment of maintenance plan, daily test, maintenance by vendors were performed in 63.3%, 87.4%, 92.1% of the 2-detector systems, and 80.6%, 95.8% and 98.6% of the PET/CT systems, respectively. Mean operating period of the cameras increased by 2 years. Filmless systems were operating in 77.0% of the all facilities, with the maximum

of 81.2% in public facilities and the minimum of 60.3% of facilities of the National Hospital Organization of Japan.

The survey revealed both favorable changes for promotion of safety including increase in pharmacists and unfav-

orable changes including decrease in the number of dose meters, elongation operating period of cameras. Steady increase in SPECT/CT systems and filmless systems were also revealed by the survey.

資 料



核医学検査における安全管理等に関する アンケート調査報告 第9報—Ⅱ

社団法人 日本アイソトープ協会 医学・薬学部会 核医学イメージング・検査技術専門委員会[†]

113-8941 東京都文京区本駒込 2-28-45

日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学イメージング・検査技術専門委員会では、核医学検査時の事故発生の情報共有を通して核医学検査の安全確保を向上させることを目的に、1986年から3年ごとに調査を行っており、2010年に第9回調査を行った。全国の医療機関1288施設及び衛生検査所14施設の計1302施設を対象とし、1016施設（回収率78.0%）から回答が寄せられた。

核医学検査時の事故及び事故未然例は第6回調査（2001年）と比し53.3%に減少したが、事故未然例の減少が主因であった。術者の機器操作に原因する事故未然例の頻度は前回調査時より大幅に減少した。特に機器への接触等が減少していた。事故例では、術者の被検者への対応に関することが半数を占めていた。核医学機器の故障・破損は第7回（2004年）調査と比較して39.2%に減少した。事故防止対策では、「被検者への説明と介助などケアの徹底」と「再教育」で事故や事故未然事例の70%は防止できると考えられる。核医学検査における安全管理の改善では、固定具の改善やRI誤投与防止を含めた医療安全マニュアルの作成を挙げている。

Key Words : safety control, nuclear medicine instrument, nuclear medicine facility,
questionnaire survey report

1. はじめに

日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学イメージング・検査技術専門委員会では、核医学検査時の事故発生の実態を把握し、安全を確保することにより被検者が安心できる検査を提

供することを目的として、1986年に第1回調査を行って以来3年ごとにアンケートを実施し、第2回（1989）、第3回（1992）、第4回（1995）、第5回（1998）、第6回（2001）、第7回（2004）、第8回（2007）を経て、今回第9回調査を行った^{1)~8)}。全国の1000を超える施設の核医学担当者から、核医学検査従事者の現状、核医学検査機器の設置状況、核医学検査に関わる人身事故と、重大な機器の故障及び保守・管理の状況などについて回答をいただいた。本調査は核医学検査室における安全管理の調査が大きな目的であるが、過去の資料との比較も視野に入れ、前回と同様、人的資源の詳細とともに、核医学機器の開発・進歩に伴うガンマカメラのSPECTカメラへの移行、PET装置の増設など、引き続いて幅広い実態をつかむことを調査目的とした。

[†] 委員長 本田 憲業 埼玉医科大学
総合医療センター
副委員長 福喜多博義 国際医療福祉大学
委 員 飯田 恭人 東京大学医学部附属病院
大西 英雄 県立広島大学
金谷 信一 東京女子医科大学病院
菊池 敬 北里大学病院
木田 哲生 滋賀医科大学
医学部附属病院
篠原 広行 首都大学東京
松田 博史 埼玉医科大学
国際医療センター
丸野 廣大 虎の門病院
村山 秀雄 独放射線医学総合研究所

表8 事故の区分別件数の推移

区分	内容	事例	第5回 1998年	第6回 2001年	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
第1群	機器自体の状 態・機能に関 すること	事故例	0	1	4	4	4
		未然例	17	19	29	15	10
		計	17 (9.1%)	20 (6.9%)	33 (14.0%)	19 (9.5%)	14 (9.1%)
第2群	術者の機器操 作に関するこ と	事故例	13	18	23	10	10
		未然例	45	64	40	43	28
		計	58 (31.2%)	82 (28.4%)	63 (26.8%)	53 (26.4%)	38 (24.7%)
第3群	術者の被検者 への対応に関 すること	事故例	20	21	30	24	26
		未然例	46	113	76	57	36
		計	66 (35.5%)	134 (46.4%)	106 (45.1%)	81 (40.3%)	62 (40.3%)
第4群	被検者自身の 行動・体調等 に関すること	事故例	7	11	12	16	13
		未然例	38	42	21	32	27
		計	45 (24.2%)	53 (18.3%)	33 (14.0%)	48 (23.9%)	40 (26.0%)
合 計		事故例	40	51	69	54	53
		未然例	146	238	166	147	101
		計	186 (100.0%)	289 (100.0%)	235 (100.0%)	201 (100.0%)	154 (100.0%)

2. 調査の概要

2・1 調査対象と回収率

アンケート調査は核医学検査を実施している全ての医療機関1288施設（前回1300施設、以下（ ）内は特に示さない限り前回のデータ）及び衛生検査所14施設（21施設）の計1302施設（1321施設）を対象とし、2010年4月にアンケート用紙を発送し、同年7月末に回収した。対象とした調査期間は、2007年4月1日から2010年3月31日までの3年間である。回答が得られたのは医療機関1007施設（1018施設）、衛生検査所9施設（16施設）の合計1016施設（1034施設）で、アンケートの回収率は医療機関78.2%（78.3%）、衛生検査所64.3%（76.2%）、全体で78.0%（78.3%）であった。

2・2 アンケート調査項目

今回のアンケート項目についても前回同様、核医学検査の背景調査を含めて、(1)核医学検査従事者に関すること（性別、年齢、経験年数、業務内容、業務形態、資格等）、(2)核医学機器に関すること（機器の種類、台数等）、(3)核医

学検査室内で発生した事故等、(4)事故につながると懸念される事項、(5)安全管理についての改善措置、(6)核医学機器・装置の重大な故障・破損、(7)機器メーカーに対する要望・その他について質問した。

核医学検査従事者及び核医学機器に関する調査結果については前号にて報告した⁹⁾。本稿では、核医学検査室内で発生した事故等、事故につながると懸念される事項、安全管理についての改善措置、核医学機器・装置の重大な故障・破損及び機器メーカーに対する要望等に関する調査結果について報告する。

3. 調査結果

3・1 核医学診療施設内での傷害事故及びその危険性

事故例報告総数は53件で前回調査より1件減少、事故未然例においては101件で前回調査時よりも46件の減少であった（表8）。

3・1・1 事故の内容

事故の区分ごとの第5回（1998年）からの推移を表8に示す。また、事故事例を群別に区分し、表9に示す。第1群は「機器自体の状態・

機能に関すること」, 第2群は「術者の機器操作に関すること」, 第3群は「術者の被検者への対応に関すること」, 及び第4群は「被検者自身の行動・体調等に関すること」である。第1群では, 前々回, 前回調査時と同数の4件で, 頻度は比較的少ない結果であった(事故全体の7.5%)。術者の機器操作に原因する事故(第2群)でも, 前回調査の10件と同数で事故の全数の18.9%である。そのうち4件が術者の負傷で, 針刺し事故が2件報告されている。1件は, 被検者に付き添っていた従事者以外の看護師の負傷であった。術者の被検者への対応に関する事故(第3群)と判断できる件数は, 2件増加の26件となり, 事故数の半数を占める結果であった。この群の大部分は検査台への移動や検査中の転倒・転落, 装置への指づめによる怪我である。第4群は被検者自身の行動・体調に関することが原因と判断される事故で, 前回結果と比較して3件の減少が見られた。被検者が負傷した全事故の約30%を占める結果であった。

傷害事故について怪我の種類・対象者別の件数の推移を表10に示す。件数全体は, 前回2007年調査時とほぼ同数であった。被検者の怪我件数が2件増加, 逆に技術者の怪我件数は3件減少した。

3・1・2 事故未然例の内容

傷害事故には至らなかったもののヒヤッとした「事故未然事例」についての報告を集計した。前回結果から46件減少して101件であった。これを群別に集計した結果を表11に示す。この中で最も多かったのは「第3群」の36件35.6%である。このうち, 検査台からの転落や移動時の転倒, 又はそのおそれがあった事例は13件であった。そして, カメラと被検者の接触が16件, 点滴や酸素などのルートの巻き込み, 破損等が7件であった。「第1群」の機器の状態は10件で全体の9.9%と比較的少なかった。「第2群」の術者の機器操作に関する項目では前回結果の43件から15件減少した。検出器の

自動近接あるいは術者の操作による過近接が原因である事例が9件, 干渉や巻き込みが4件, 検査薬の誤投与など検査薬に関するものも4件報告されている。廃棄物取扱時の針刺し事例も2件報告されている。

3・1・3 検査の種類と事故の発生

報告された事故及び事故未然例を検査の種類及び発生状況ごとに分類した(表12)。カメラが回転するSPECTでその報告数は多く, 70件で全体の45.5%であった。特に躯幹部を回転, 上肢の挙上により収集を行う「心筋SPECT」での件数が多い(事故例12・未然例27; 本項では()に事故例・未然例の件数を示す)。また, 近接で全身スキャンするうえ検査件数が多い「骨シンチ」での発生件数も多い結果であった(同11・22)。PET, PET/CTの普及に伴い, 事故・事故未然例の報告数も22件と増加している(同8・14)。検査以外の移動時の転倒などと推測される報告も12件あった。

3・1・4 事故等の発生時点

事故が発生する時期についての分類を行った(表13)。事故例としては「検査終了後」が最も多く, 18件34.0%であった。次いで「検査中」, 「検査準備中」の順であった。これらは, 管理区域内での移動時の転倒や, 検査台への又は検査台からの移動時の転倒, 又は落下事例である。

事故未然例では, 前回結果と同様に「検査中」の発生頻度が高い結果であった。

報告内容から発生時点が判断できないものを「不明」とした2件も記述回答の内容から被検者の移動場面での事例であると推測される。

3・1・5 事故等の原因

事故例及び事故未然例の原因に関する回答の結果を表14に示す。術者の不注意77件42.3%と介助不備35件19.2%の二つで全体の約60%を超える。被検者の不注意は24件13.2%であった。また, その他と回答されたものが28件15.4%であった。この事例の内容を確認すると, 被検者への監視や介助があれば防止で

表9 事故の内容

区 分	事故の事例	被検者	術 者
第1群 (機器自体の 状態・機能に 関すること)	(1) 検査寝台に付属する手台のスライド部分の一部損傷した箇所(レール)で手を擦ったが、出血等はなかった。	擦り傷1	
	(2) 寝台に取り付けた金属製のメジャーがはがれ、患者の指が切れた。	裂傷1	
	(3) 朝のCTのウォームアップでエラーを起こしていた。メーカーに連絡して動作可能となったため患者を検査したところ、回転半径の表示が誤っており、回転時に顔面に接触したので緊急ストップボタンを押して停止した。その後のメーカーの点検で誤表示とわかった。	擦り傷1	
	(4) 脳血流シンチでDynamic SPECTを収集中に「バーン」と音がし、その後SPECTのたびに異音がしたためメーカーに点検してもらったところ、ケーブルが弛まないように張りを与えるためのワイヤ(リールスプリング)が切れていた。そのまま使用を続けるとケーブルが切れて検査ができなくなるところだった。	精神的ショック1	
	小 計 4 (7.5%)	4 (8.5%)	0
第2群 (術者の機器 操作に関する こと)	(1) RI薬剤の皮下漏れ。(2件)	その他(注射漏れ)2	
	(2) 可燃物処理中に混入していた採血針を刺した。		その他(針刺し)1
	(3) 使用後針廃棄缶の中に手を入れ、物を拾おうとして、中に廃棄してあった患者使用針に指を刺した。		その他(針刺し)1
	(4) 患者をベッドに乗せて撮像位置にスライドした時に、ベッド支柱に患者の手が当たった。	打撲1	
	(5) 患者を介助中に位置確認用サブモニター(PPM)に頭をぶつけた。		打撲1
	(6) 患者を寝台に座らせ看護師が付き添っていたが、点滴台を取りに行った際に頭部をぶつけた。		打撲1(付添看護師)
	(7) 手でベッドを引き出す際、ガントリを全開にしていなかったため膝を検出器にぶつけ、あざができた。	打撲1	
	(8) 放射性医薬品を収納する鉛ケースを載せたワゴンを移動する際、ワゴンが転倒して従事者の足に落ちた。		骨折1
	(9) 小児患者でアイソトープiv用の点滴(ソルデム3A)のクレンメを全開にし、ソルデムでTc-99m HMDP投与後のシリンジを洗い流した。その後クレンメの調整を忘れ、全開のまま帰ってしまった。	気分不良1	
	小 計 10 (18.9%)	5 (10.6%)	5 (83.3%)

(表9 続き)

区 分	事故の事例	被検者	術 者
第3群 (術者の被検者 への対応に 関すること)	(1) Gaシンチ終了後、車椅子に移動する時に患者の意識が薄れ、転倒して額を切った。	擦り傷1	
	(2) RI静注から検査開始を待っている間にマジックバンドを自力で外したようで、検査用ベッドから床にずり落ちた。	擦り傷1	
	(3) カメラとベッドの間に腕が挟まった。両腕挙上保持が困難な患者であった。	擦り傷1	
	(4) 圧迫効果の高い絆創膏を貼って止血するため、長時間貼り続けると水ぶくれになる事例がある。	その他(皮膚かぶれ)1	
	(5) 患者が一人で更衣中、更衣室で滑って転んだ。	擦り傷1	
	(6) 患者が検査用ベッドから転落し、打撲した。	打撲1	
	(7) 患者が閉所恐怖と言ったので、顔面に近づく前に、ガーゼで軽い目隠しをして全身スキャンをスタートした。体幹部はベルトで固定、頭部もバンド固定していたが、その頭部バンドを体動により外し、ロボコンに触れることなく横からずり落ちようとしたのを見て、術者が体を押さえて停止させた。	精神的ショック1	
	(8) 患者の腕をカメラヘッド(回転時)と注射手台に挟んだ。	裂傷1	
	(9) 検査の途中で目が覚め、カメラにびっくりして急に起き上がり転落した。	裂傷1	
	(10) 検査終了後、患者が車椅子に座る途中に転倒した。	骨折1	
	(11) 検査終了後、患者が寝台から降りる際にふらつき、不安定な荷物入れに寄りかかって転倒した。	骨折1	
	(12) 検査終了後、検査台から降りる階段(2段あるうちの1段目)から患者が転落してしまった。	裂傷1	
	(13) 検査終了後、寝台降下時に寝台支柱の上カバーと点滴台の脚部(樹脂製)が干渉し破損した。その際に点滴台が転倒し、点滴台に固定されていた輸液ポンプが患者頭部に落下した。	打撲1	
	(14) 検査前にトイレに行こうと車椅子から立った際、ストッパーが不十分で車椅子が後ろにずれていき、しりもちをついた。	擦り傷1	
	(15) 検査台へ移動する際、検査台が低くならないので階段を使ったが、スネを補助階段にぶつけて擦り傷を負った。	擦り傷1	
	(16) 検査用ベッドから患者が転落した。	骨折1	
	(17) 腰椎穿刺中、患者介助をしていた技師が突然意識を失い崩れるように倒れた。患者の両腕、両膝を抱え込むように支えていたため、患者はベッドから転落した。	その他1	
	(18) 撮影の際の入室時に、転倒して骨折した。	骨折1	

(表9 続き)

区 分	事故の事例	被検者	術 者
第3群 (術者の被検者 への対応に 関すること)	(19) 撮影終了後、検査台から車椅子へ移動の際にふらついて車椅子の肘掛けに左頬部を打撲した。	打撲1	
	(20) 自身で動けない患者をクレドール上で移動したところ、クレドールに接続している足置きとの接続金具で患者の腕を擦った。	擦り傷1	
	(21) 車椅子で入室した患者に対して、技師と介助者が共に手助けをせず、車椅子から検査用ベッドへの移動の際に転倒した。	打撲1 &精神的ショック	
	(22) 車椅子の患者（認知症、左半身麻痺）の検査後、誘導の際に1名で移動しようとしたところ、患者がバランスを崩し、支えきれずに転倒してしまった。	打撲1	
	(23) 車椅子の小児の固定具（安全ベルト）がはずれていたため、移動前に転倒した。	打撲1	
	(24) 乳児患者が足を動かし、足を固定しているバンドに擦れて、擦り傷を負った。	擦り傷1	
	(25) 負荷心筋血流シンチのトレッドミル負荷中に、患者が転倒し膝等を擦りむいた。	擦り傷1	
	(26) 薬剤負荷シンチ（ペルサンチン）検査中、血圧の一時降下を認めた。回復後に準備室からガンマカメラに誘導したが、カメラの寝台に座った時に患者が倒れ込んだ。つかまえたが、患者の片腕で自分の眼鏡を引っかけて顔面に裂傷をつくった。	裂傷1	
	小 計 26 (49.1%)	26 (55.3%)	0
第4群 (被検者自身の 行動・体調等 に関すること)	(1) FDG-PET投与後、待機室内の椅子に座って休んでもらっていたところ、途中でゴンッという大きな音がしたので技師が駆けつけると、患者が床に倒れていた。調べると、椅子から転倒していた。	打撲1	
	(2) ベッドから降りる際、踏み台を踏み外した。	擦り傷1	
	(3) ベッドを撮像位置から昇降位置へスライドさせている時、患者がベッドの端を握っていたため、指を寝台とベッドの間に挟まれそうになった。幸い患者が気づき、ぎりぎりのところで手を離したため挟まれることはなかったが、しばらくの間痛みを訴えていた。	その他1	
	(4) 患者が検査衣から私服へ更衣中、ズボンを履く時にズボンに足を引っかけて転び、頭を床に打ってしまった。	打撲1	
	(5) 管理区域の外に出る際、靴を履き替える最中に転倒した。	打撲1	
	(6) 検査終了後、検査台から降り、検査室から出ようとして数歩歩いたところでふらつき、転倒した。	擦り傷1	
	(7) 寝台移動時、患者が両手で天板をつかんでしまい、指が寝台固定部とレールに挟まれた。	その他1	

(表9 続き)

区 分	事故の事例	被検者	術 者
第4群 (被検者自身の 行動・体調等 に関すること)	(8) 心筋SPECT時に負荷をしたところ患者の具合が悪くなり、救命病棟に搬送し、心カテとなってPCIを行った。	その他1	裂傷1
	(9) 単独歩行の患者が検査寝台から降りた後、数歩歩いて膝から転倒した。	打撲1	
	(10) 単独歩行の患者が検査寝台から降りる時、しりもちをついた。	打撲1	
	(11) 被検者の体動によりカメラと接触した。		
	(12) 負荷心筋シンチのトレッドミルで患者が転倒し、動いているベルトに膝を擦って怪我をした。	擦り傷1	
	(13) 全身骨シンチ撮影前、患者(90歳代)に排尿が必要であったためRI室用トイレを使用してもらった。排尿後トイレから出る時に、トイレ入口の20cm程ある段差につまずいて転倒しそうになり、その時支えた腕が骨折してしまった。	骨折1	
	小 計	13 (24.5%)	1 (16.7%)
合 計		53 (100.0%)	6 (100.0%)

きる内容、あるいは被検者自体の体調に原因する内容が多かった。

機器自体のトラブルにより事故、未然防止例が発生する割合は(4)～(7)まで合計しても10%以下であり、実際に発生した事故はわずか6件であった。

3・1・6 事故防止の対策

今回の調査で報告された事故事例に対するその事故防止対策についての回答を集計した(表15)。今回の調査に寄せられた事故防止対策は、前回調査時よりも50件少ない170件であった。結果は、「被検者への説明と介助などケアの徹底」、「事故防止に関する再教育を行う」との回答がそれぞれ32.4%と38.8%であった。「その他」が16.5%と次いで多い結果であった。その内容は、被検者の状態及び体調等の急変や移動時の転倒への不安による対策が多く、具体的には、転倒防止策として、「椅子の交換」・「患者の固定をしっかりとする」・「検査終了後、座って休んだ後に移動する」・「注意喚起」・「看視」及び「危険と思われる備品の交換」と回答があった。更には、体動による怪我の防止策としての入眠(鎮静)処置などが挙げられた。装

置と被検者の接触による事故を防止するためには接触の危険がある部分に緩衝物を設けるという回答もあった。放射性医薬品投与に関する事故防止には「看護師とのダブルチェック」や「安全マニュアルの改善」などが対策として回答されていた。

3・2 核医学技術者の不安

この調査期間内に発生した事故・未然防止例の経験と普段の検査業務中に感じる不安について調査した。その結果、総数350件の不安が報告された(表16)。「3・1 核医学診療施設内での傷害事故及びその危険性」においては、装置が原因する事故・事故未然事例の報告は14件で全体の10%程度であったのに対して、1.～3.に見られる「装置に対する不安」が191件で全体の54.6%という結果であった。「検出器関係」の安全機構に関する不安が112件と全体の32%を占めた。更に「検査用ベッド関係」で寝台の狭小・高さなどへの不安も55件あった。「コリメータ関係」ではコリメータの脱落などへの不安は24件の結果となった。不安の総数は前回調査の416件から350件と66件大幅に

表 10 怪我の種類と対象者別件数

内 容	対象者	第5回 1998年	第6回 2001年	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(1) 打 撲	被検者	12	17	18	18	13
	技術者	1	2	4	0	2
	小計	13 (32.5%)	19 (34.5%)	22 (31.9%)	18 (33.3%)	15 (28.3%)
(2) 擦り傷	被検者	6	11	16	10	14
	技術者	1	1	2	0	
	小計	7 (17.5%)	12 (21.8%)	18 (26.1%)	10 (18.5%)	14 (26.4%)
(3) 裂 傷	被検者	9	7	8	4	5
	技術者	2	2	3	1	1
	小計	11 (27.5%)	9 (16.4%)	11 (15.9%)	5 (9.3%)	6 (11.3%)
(4) 骨 折	被検者	4	3	8	7	5
	技術者	1	1	1	2	1
	小計	5 (12.5%)	4 (7.3%)	9 (13.0%)	9 (16.7%)	6 (11.3%)
(5) その他	被検者	1	4	4	6	10
	技術者	3	7	5	6	2
	小計	4 (10.0%)	11 (20.0%)	9 (13.0%)	12 (22.2%)	12 (22.6%)
全 体	被検者	32	42	54	45	47
	技術者	8	13	15	9	6
	計	40 (100.0%)	55 (100.0%)	69 (100.0%)	54 (100.0%)	53 (100.0%)

複数回答

減少したにもかかわらず、「被検者の行動」の不安だけは、前回の 103 件から 114 件に増加した。

核医学装置は、装置の回転部分や検査台の稼働部にカバーがないものが多いため、装置を操作するにあたり、検査時に被検者に付帯した点滴や酸素カニューレ、体外排泄ドレナージの装置への巻き込みや破損への不安も少なくない。

3.3 核医学検査を行う際の安全管理に関する改善措置

今回は 288 件 (319 件) の回答が寄せられた。改善措置を対象別に表 17 にまとめた。改善措置の詳細を表 18 に示す。「検査用ベッド関係」50 件 17.4% (57 件 17.9%)、「教育・保守管理」55 件 19.1% (83 件 26.0%)、「被検者の行動関係」51 件 17.7% (54 件 16.9%)、「検出器関係」12 件 4.2% (10 件 3.1%)、「コリメータ関係」

3 件 1.0% (2 件 0.6%) の改善措置が行われている。内容を見ると、「検査用ベッド関係」では固定具等の改善措置は、患者の安全又は体動による画像の劣化を防止するためか相変わらず上位にある。また、検査用ベッドへの昇降時や移動するときはより安全を考えて多くのスタッフで対応している。「教育・保守管理」では、マニュアルの整備や毎日の始業終業点検や定期点検の実施が挙げられ、また、技術者の安全教育も充実されてきている。今回調査でも検査時の看視体制に重点を置く傾向は変わらない。「検出器関係」ではその移動範囲を危険区域とし近づかないような措置をしている。その他では、患者間違いや医薬品取違い等の医療過誤をなくするため、患者や医薬品を確認するための改善措置が毎回大変多く見受けられる。前回と比べて患者確認より医薬品の確認がより増え、記述式にて回答された意見には、置き場の工夫や

表 11 事故未然例の内容

区 分	事故未然例の事例	件 数
第1群 (機器自体の 状態・機能に 関すること)	(1) 安全装置(各種センサー)の誤動作及び無動作	4
	(2) 装置の予期せぬ故障(検出器・収集系)	2
	(3) 装置の予期せぬ故障(画像処理系)	1
	(4) 装置の予期せぬ故障(心電図同期システム)	1
	(5) 装置火災(記録装置MOドライブ)	1
	(6) PET製剤合成システム不良	1
	小 計	10 (9.9%)
第2群 (術者の機器 操作に関する こと)	(1) 検出器と被検者の接触又は過近接	9
	(2) 検出器への異物の干渉又は巻き込み	4
	(3) 検査薬の誤投与あるいは検査薬の血管外漏出	4
	(4) 検査薬の入手ミス・発注間違い	1
	(5) 収集エネルギーの不適切設定	2
	(6) コリメータの不適切選択	1
	(7) 検査寝台の不適切設定・固定	2
	(8) 患者情報の不適切設定	1
	(9) 装置の異常状態の感知の遅れ	1
	(10) 注射針(廃棄物)の分別ミス・混入	2
	(11) PET製剤合成手順の不良	1
	小 計	28 (27.7%)
第3群 (術者の被検者 への対応に 関すること)	(1) (看視不足が原因と思われる)検査台からの転落、又は転落しそうになった事例	2
	(2) (介助不十分が原因と思われる)移動中に転倒、又は転倒しそうになった事例	11
	(3) (ポジショニング・患者固定の不十分が原因と思われる)被検者とカメラ等可動部分等との接触、衣服の巻き込み事例	16
	(4) (検査前の周囲の整理不足が原因と思われる)点滴・ドレン・酸素等各ルートの装置への巻き込み・破損事例	7
	小 計	36 (35.6%)
第4群 (被検者自身の 行動・体調等 に関すること)	(1) 低血糖及び放射性医薬品の副作用が原因と思われる転倒	4
	(2) 心筋血流(運動・薬剤)負荷時の急変	4
	(3) アセタゾラミド副作用と思われる頭痛	1
	(4) 鎮静導入後の呼吸状態の悪化	1
	(5) 放射性医薬品投与後の体調不良(嘔吐)	1
	(6) 管理区域内のスリッパが原因と思われる転倒	5
	(7) 検査終了後の予測できない状態変化、行動による転倒	4
	(8) 患者の突然の体動による装置との接触	6
	(9) 移動型医療器材の固定の不安定	1
	小 計	27 (26.7%)
合 計		101 (100.0%)

表 12 検査の種類又は発生状況と事故の発生

検出器の種類 又は発生状況	検査名又は事例	事故例	事故未然例	計
(1) 回転移動型	心筋SPECT	12	27	39 (25.3%)
	脳血流SPECT	11	16	27 (17.5%)
	その他のSPECT	0	4	4 (2.6%)
	小 計	23 (43.4%)	47 (46.5%)	70 (45.5%)
(2) 平面移動型	骨シンチグラフィ	11	22	33 (21.4%)
	ガリウムシンチグラフィ	1	2	3 (1.9%)
	全身シンチグラフィ	0	1	1 (0.6%)
	小 計	12 (22.6%)	25 (24.8%)	37 (24.0%)
(3) 固定型	肺シンチグラフィ	1	2	3 (1.9%)
	肝胆道シンチグラフィ	1	0	1 (0.6%)
	甲状腺シンチグラフィ	0	1	1 (0.6%)
	脳槽シンチグラフィ	0	1	1 (0.6%)
	レノグラム	2	0	2 (1.3%)
	副腎髄質シンチグラフィ	1	0	1 (0.6%)
	副腎皮質シンチグラフィ	0	1	1 (0.6%)
	消化管出血シンチグラフィ	0	1	1 (0.6%)
	小 計	5 (9.4%)	6 (5.9%)	11 (7.1%)
(4) PET (PET/CT)	PET (PET/CT)	8 (15.1%)	14 (13.9%)	22 (14.3%)
(5) 不 明	その他又は検査前・検査後	3 (5.7%)	9 (8.9%)	12 (7.8%)
(6) 廃棄物処理	針刺し	2 (3.8%)	0	2 (1.3%)
合 計		53 (100.0%)	101 (100.0%)	154 (100.0%)

調剤から投与までのルール化という内容もあった。また、患者急変時等の連絡体制の工夫も多く見られている。

3・4 核医学機器の故障、破損等

核医学機器の故障、破損等について 160 件の回答が寄せられた。前回調査（2007 年）では 202 件であったので 2 割減少し、過去 5 回の調査のうち最も件数が多かった第 7 回調査（2004 年）と比較して 39.2% に減少した。

核医学機器の故障・破損等は、報告された内容から SPECT 関連 149 件 93.1%、PET 関連 11 件 6.9% であった。PET 関連 6.9% の内訳にはサイクロトロンや自動合成装置が報告され、更に PET/CT 装置のトラブルも報告された。装置の故障、破損を内容別に分類して集計した

結果を表 19、表 20 に示す。

トラブル報告の中には核医学装置のソフトウェアに関すると思われるものも含まれていた。その内容はシステムが立ち上がらない、検査が中断されデータを喪失したなどが前回と同様にあった。

ガンマカメラの電気回路系の故障は 55 件 34.4% と、毎回、故障の約 3 分の 1 を占めていた。装置内部の基板など、通常では目視不可能な部分で多岐にわたる原因で生じていた。

次に、コリメータ関連のトラブルは 16 件 10.0% であった。コリメータの交換時にトラブルが生じ、破損や落下の報告がされた。結果としてコリメータが脱着不能となり、検査ができなくなっていた。

画像及び CRT に関するトラブルは 2 件 1.3

表 13 事故等の発生時点

発生時点	事 例	第5回 1998年	第6回 2001年	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(1) 検査準備中	事故例	10	20	23	25	12
	未然例	13	61	31	33	23
	計	23 (12.4%)	81 (28.0%)	54 (23.0%)	58 (28.9%)	35 (22.7%)
(2) 検査開始時	事故例	4	2	5	9	7
	未然例	28	9	12	26	10
	計	32 (17.2%)	11 (3.8%)	17 (7.2%)	35 (17.4%)	17 (11.0%)
(3) 検査中	事故例	6	13	20	14	16
	未然例	62	120	99	68	44
	計	68 (36.6%)	133 (46.0%)	119 (50.6%)	82 (40.8%)	60 (39.0%)
(4) 検査終了後	事故例	20	16	21	6	18
	未然例	43	48	24	20	22
	計	63 (33.9%)	64 (22.1%)	45 (19.1%)	26 (12.9%)	40 (26.0%)
(5) 不明	事故例	0	0	0	0	0
	未然例	0	0	0	0	2
	計	0	0	0	0	2 (1.3%)
合 計	事故例	40	51	69	54	53
	未然例	146	238	166	147	101
	計	186 (100.0%)	289 (100.0%)	235 (100.0%)	201 (100.0%)	154 (100.0%)

%と減少した。CRTに関するトラブルの報告は皆無となった。光電子増倍管関係トラブルは18件11.3%で、検出器駆動関係トラブルは5件3.1%であった。駆動系は電気信号の切断と駆動モーターの不良であった。

シンチレータ関係トラブルは8件5.0%で、クリスタルの変色、曇り、グリスのはがれが主であったが、PMT交換時にクリスタルを破損したとの報告もあった。

陽電子核医学診療の普及に伴い、サイクロトロンやPET装置、合成装置など従来なら「その他」項目から、今回よりサイクロトロン関係、PET装置関係、そしてSPECT/CT装置関係に区分し直した。PET装置関係トラブルは3件1.9%で、PET/CTのX線CTのトラブルとチラーの水漏れであった。サイクロトロン関係トラブルは7件4.4%で、ターゲットフォイルの破損、真空度の低下、D電極の液漏れやその支持棒の破損であった。

3・5 メーカーに対する要望・意見

メーカーに対する要望・意見等には222件(288件)の回答があった。最近の核医学医療機器は目立った変化が無いせいか2割以上の減少が見られる。要望内容の詳細を表21、種類別集計を表22に、それぞれ示した。種類別に見ると、「保守・管理関係」73件32.9%(101件35.1%)では対応が遅い等の不満が依然として多くあるが、対応には満足しているとの意見も4件あった。また、メンテナンス費用が高すぎることやアフターサービスが悪いという意見は依然としてある。特に、部品供給の保障が10年は短すぎる、長年使用している装置の部品供給を確実にして欲しいとの要望が多くなっている。トラブルや不具合の情報を提供してほしいとの要望も依然としてある。「装置の設計関係」54件24.3%(83件28.8%)では、安定した装置や安全性に対する対応、操作・処理の簡便さ、検査時間の短縮、半導体検出器の開発等々、多岐にわたっている。「検査用ベッド関係」34

表 14 事故等の原因

原 因	事例	第5回 1998年	第6回 2001年	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(1) 術者の不注意	事故例	15	18	24	16	20
	未然例	62	105	72	62	57
	計	77 (37.7%)	123 (42.6%)	96 (40.9%)	78 (35.8%)	77 (42.3%)
(2) 介助不備	事故例	16	22	25	22	22
	未然例	42	61	37	31	13
	計	58 (28.4%)	83 (28.7%)	62 (26.4%)	53 (24.3%)	35 (19.2%)
(3) 被検者の不注意	事故例	6	2	6	5	10
	未然例	13	18	10	18	14
	計	19 (9.3%)	20 (6.9%)	16 (6.8%)	23 (10.6%)	24 (13.2%)
(4) 部品の劣化	事故例	0	1	1	0	3
	未然例	8	13	8	3	2
	計	8 (3.9%)	14 (4.8%)	9 (3.8%)	3 (1.4%)	5 (2.7%)
(5) 機器の欠陥	事故例	0	1	0	1	1
	未然例	2	9	7	4	3
	計	2 (1.0%)	10 (3.5%)	7 (3.0%)	5 (2.3%)	4 (2.2%)
(6) 機器の調整不良	事故例	0	2	2	1	1
	未然例	7	8	6	1	2
	計	7 (3.4%)	10 (3.5%)	8 (3.4%)	2 (0.9%)	3 (1.6%)
(7) 機器の作動不良	事故例	0	1	2	3	1
	未然例	8	1	6	5	4
	計	8 (3.9%)	2 (0.7%)	8 (3.4%)	8 (3.7%)	5 (2.7%)
(8) 機器の位置不良	事故例	0	1	3	1	0
	未然例	3	4	4	0	1
	計	3 (1.5%)	5 (1.7%)	7 (3.0%)	1 (0.5%)	1 (0.5%)
(9) ベッドストップ バーの不適	事故例	1	1	0	0	0
	未然例	3	1	1	0	0
	計	4 (2.0%)	2 (0.7%)	1 (0.4%)	0	0
(10) ストレッチャー の位置不適	事故例	0	0	0	0	0
	未然例	3	1	2	1	0
	計	3 (1.5%)	1 (0.3%)	2 (0.9%)	1 (0.5%)	0
(11) その他	事故例	2	2	6	15	9
	未然例	13	17	13	29	19
	計	15 (7.4%)	19 (6.6%)	19 (8.1%)	44 (20.2%)	28 (15.4%)
合 計	事故例	40	51	69	64	67
	未然例	164	238	166	154	115
	計	204 (100.0%)	289 (100.0%)	235 (100.0%)	218 (100.0%)	182 (100.0%)

複数回答

表 15 事故防止の対策

対策	事例	第5回 1998年	第6回 2001年	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(1) 被検者への 説明・介助	事故例	20	21	30	20	25
	未然例	69	77	62	44	30
	計	89 (38.9%)	98 (33.9%)	92 (39.1%)	64 (29.1%)	55 (32.4%)
(2) 再教育等	事故例	18	18	26	22	22
	未然例	60	79	68	59	44
	計	78 (34.1%)	97 (33.6%)	94 (40.0%)	81 (36.8%)	66 (38.8%)
(3) 機器の修理等	事故例	0	5	5	2	2
	未然例	22	28	19	11	12
	計	22 (9.6%)	33 (11.4%)	24 (10.2%)	13 (5.9%)	14 (8.2%)
(4) 機器の点検等	事故例	1	1	1	3	4
	未然例	3	3	4	3	3
	計	4 (1.7%)	4 (1.4%)	5 (2.1%)	6 (2.7%)	7 (4.1%)
(5) その他	事故例	1	6	7	18	13
	未然例	35	51	13	38	15
	計	36 (15.7%)	57 (19.7%)	20 (8.5%)	56 (25.5%)	28 (16.5%)
合 計	事故例	40	51	69	65	66
	未然例	189	238	166	155	104
	計	229 (100.0%)	289 (100.0%)	235 (100.0%)	220 (100.0%)	170 (100.0%)

複数回答

件 15.3% (49 件 17.0%) では相変わらず固定具の開発改良や苦痛を和らげるための改善が上位に占めている。より良い画像を求めて、また更なる患者サービスの現れだろうか。「データ処理装置関係」26 件 11.7% (22 件 7.6%) では互換性や標準化等の要望が多い。「コリメータ関係」は 8 件 3.6% (9 件 3.1%) で、より安全な交換作業の要望が多い。「検出器関係」6 件 2.7% (3 件 1.0%) では 3 検出器復活の要望が 3 件寄せられた。「その他」では、DPC 導入や被ばく、高額な検査料による検査数の減少に不安を持った意見や、医薬品の安定供給を望む意見が 3 件あった。

4. 考 察

今回のアンケートは 2・1 項に記したように調査対象 1302 施設に対して行い、1016 施設からの回答を得た。その回収率は 78.0% であり

前回の 78.3% とほぼ同じであった。その内訳は大規模施設と考えられる大学病院及び公立病院はそれぞれ 76.4%, 83.0% であり、調査結果はわが国の現況をほぼ反映しているものと考えられる。

核医学診療施設内において被検者又は医療従事者に発生した傷害事故やその未然例の調査と傷害事故防止策について調査した。事故例と未然例を合計した件数は年々減少しており、過去 5 回の調査のうち最も件数が多かった第 6 回調査 (2001 年) と比較して 53.3% に減少していた。事故例はこの 10 年間で 50 件前後と変わっていないものの、未然例が半減しているためである。ヒヤリハット事例が減少することにより今後の事故防止につながるものと思われる。内容の区分で見ると、術者の機器操作に原因する事故未然例 (第 2 群) の頻度は前回調査時より大幅に減少した。特に検出器と被検者との接触

表 16 核医学技術者の不安

対 象	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回
不安の内容	1998年	2001年	2004年	2007年	2010年
1. 検出器関係					
(1) 安全機構の誤動作・不完全作動	11	21	51	58	71
(2) 移動・回転・上下動時の安全機構	36	44	43	59	26
(3) 技術者の不注意・不慣れ	52	67	27	0	6
(4) 落下・転倒	9	1	6	4	0
(5) 多検出器SPECTによる検査時の患者確認不能	2	1	6	1	1
(6) 支持部の疲労・摩耗	6	4	2	0	2
(7) ケーブルの引っ掛かり、スイッチ機能	0	2	0	4	0
(8) 停電時の対処	1	0	0	0	1
(9) 辺縁部の鋭角さ	1	0	0	1	2
(10) その他	3	24	15	6	3
小 計	121 (29.0%)	164 (27.9%)	150 (37.6%)	133 (32.0%)	112 (32.0%)
2. 検査用ベッド関係					
(1) 幅の狭すぎ	57	84	37	35	18
(2) 高さの高すぎ	42	60	36	33	20
(3) 被検者固定ベルト・サイドガードなし	7	3	9	0	5
(4) 検査用ベッドとストレッチャー間の患者移動	7	4	5	7	5
(5) 検査用ベッド固定の不完全性	5	14	2	7	4
(6) 昇降台の安全性・軽量性	5	3	2	3	1
(7) ガタ・堅牢性	3	4	1	0	1
(8) 辺縁部分の鋭角さ	0	0	1	0	0
(9) その他	1	19	3	13	1
小 計	127 (30.5%)	191 (32.5%)	96 (24.1%)	98 (23.6%)	55 (15.7%)
3. コリメータ関係					
(1) 脱落・落下	36	31	23	21	16
(2) ネジ疲労・過大重量	4	8	6	6	4
(3) 装着確認のしにくさ	2	3	0	6	2
(4) 運搬中の落下	3	0	0	3	2
小 計	45 (10.8%)	42 (7.2%)	29 (7.3%)	36 (8.7%)	24 (6.9%)
4. 被検者の行動					
(1) 検査室での患者管理	39	61	27	24	9
(2) 患者の転倒・転落	31	51	27	45	73
(3) 不意の動き	17	23	16	29	28
(4) 体調・精神状態の急変	2	4	5	5	4
小 計	89 (21.3%)	139 (23.7%)	75 (18.8%)	103 (24.8%)	114 (32.6%)
5. その他					
(1) 点滴チューブ等への接触・絡み	4	8	12	19	15
(2) 1人(少数)従事の患者介助・監視の不備	11	17	10	10	7
(3) 検査用ベッドのスライドによる衣類の巻き込み	1	7	6	0	3
(4) 地震時の対処	6	2	4	5	4
(5) 機器、設備の点検の不備	4	1	3	2	2
(6) 発生静電気(床とベッド・車椅子間など)	3	0	0	0	0
(7) 心筋シンチにおける負荷時の転倒	1	0	1	1	5
(8) 注射針による感染	0	0	1	1	1
(9) その他	5	16	12	8	8
小 計	35 (8.4%)	51 (8.7%)	49 (12.3%)	46 (11.1%)	45 (12.9%)
合 計	417	587	399	416	350

複数回答

表 17 対象別改善措置

対 象	第5回 1998年	第6回 2001年	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(1) 検査用ベッド関係	53 (22.6%)	84 (24.1%)	63 (18.5%)	57 (17.9%)	50 (17.4%)
(2) 教育・保守管理	52 (22.2%)	83 (23.8%)	98 (28.7%)	83 (26.0%)	55 (19.1%)
(3) 被検者の行動関係	70 (29.9%)	78 (22.3%)	60 (17.6%)	54 (16.9%)	51 (17.7%)
(4) 検出器関係	25 (10.7%)	18 (5.2%)	20 (5.9%)	10 (3.1%)	12 (4.2%)
(5) コリメータ関係	5 (2.2%)	5 (1.4%)	4 (1.2%)	2 (0.6%)	3 (1.0%)
(6) その他	29 (12.4%)	81 (23.2%)	96 (28.2%)	113 (35.4%)	117 (40.6%)
合 計	234 (100.0%)	349 (100.0%)	341 (100.0%)	319 (100.0%)	288 (100.0%)

複数回答

又は過接近への事故未然例が少ないのは、装置の安全機構が整備されていることの現れと言える。事故例で最も多いのは術者の被検者への対応に関すること（第3群）で全体の半数を占めており、検査中や検査終了後の被検者への対応が不十分であったために打撲や擦り傷に至った事例である。検査終了後においても引き続き看視を怠らないようにすべきである。検査の種類と事故や事故未然例との関係では、前回の調査結果と同様に、回転移動型（45.5%）が平面移動型（24.0%）に比べて遥かに多く報告されている。事故防止対策では、「被検者への説明と介助などケアの徹底」と「再教育」で事故や事故未然事例の70%は防止できると考えられる。また、装置の安全点検と安全性能維持により事故を未然に防ぐことができることが示された。

核医学技術者が検査時に不安と感じる事柄に関する調査では、相変わらず「検出器の安全機構の誤動作や不完全動作」と「検査用ベッドの幅が狭い」、「検査台が高い」ことに不安を抱えている術者が多いことが窺える。被検者の「転倒・転落」や「不意な動き」との回答も多く、また、「体調や精神状態の急変への不安」を挙げる施設もあり、これらは近年の検査・被検者の特徴を映す結果であった。

核医学検査における安全管理の改善措置に関する回答件数は前回よりも減少しているが、改善措置として患者の容態によっては固定具の改

善や看視体制の見直しを挙げている。また、機器の管理やRI誤投与防止を含めた医療安全マニュアルの作成も重要であるとしている。

核医学機器の故障・破損では、その報告数は毎回減少しており、第7回（2004年）調査と比較して39.2%に減少した。今回の調査でも日常の安全点検やメーカーによる保守点検実施率が高い結果になっているため、それによって検査中の故障や破損の報告が減少したものと思われる。故障や破損の内容では回路系が最も多かった。装置内部の基板など、通常では目視不可能な部分で多岐にわたる原因で生じていた。日頃より注視して使用条件範囲（温度、湿度など）内の施設環境を維持するとともに、冷却ファンやフィルタの目詰まりの清掃など、性能維持のための細かい気遣いも必要と思われる。保守点検の際には現象が見られなかったものの検査中に突然現れることもあり、リモートメンテナンスを生かしてメーカーによる十分なチェック体制が望まれる。また、コリメータ関連のトラブルも報告されているが、コリメータ交換時の誤動作は多大な影響を及ぼすため慎重であるべきである。今回調査からPET装置、サイクロトロン、SPECT/CT装置の分類を加えたが、報告数は少ないものの今後増加するものと思われる。

メーカーへの要望は前回に比べ2割強減少したが、これは機器性能に満足しているわけでは

表 18 安全管理に関する改善措置

対 象	改善措置の内容	第7回	第8回	第9回
		2004年	2007年	2010年
(1) 検査用 ベッド関係	(1) 被検者用の固定具（マジックバンド等）を設け、固定	29	25	21
	(2) 検査用ベッドの昇降に看護師、技師が介助	9	5	6
	(3) 昇降台（踏台）を作成	6	4	4
	(4) 固定具の幅を広げた	0	1	2
	(5) 検査用ベッドを低床化	5	2	1
	(6) SPECT用ベッドに補助具を取り付け、ベッドの幅を広げた（一般撮像時）	0	0	0
	(7) 寝たきり患者を検査用ベッドに移すとき、大勢で介助して行う	0	8	4
	(8) 乳児、小児用固定具及び補助具の作製	1	2	3
	(9) ホールボディ用寝台のストッパー止金具を患者乗降位置にも増やして固定を図った	0	0	0
	(10) 隙間に指が入らないようなカバーをした	3	0	1
	(11) 移動時のベッドとストッパーの衝撃吸収用スポンジの貼付け	3	1	2
	(12) 検査用ベッドのロックの再点検	0	1	0
	(13) その他	7	8	6
	小 計	63	57	50
(2) 教育・保守 管理	(1) 機器管理項目及びマニュアルの作成	27	16	10
	(2) 毎日始業終業等の点検を行っている	37	38	21
	(3) 技術者の安全教育を行っている	8	8	12
	(4) 術者の注意を十分に行うようにした	4	2	2
	(5) メーカーの定期点検を受けるようにした	0	8	0
	(6) 装置の定期点検及び異常時の点検を行うようにした	7	5	5
	(7) ポスターの掲示	4	2	2
	(8) 小さな異常に早く気づき、修理を早めに行う	0	0	0
	(9) その他	11	4	3
	小 計	98	83	55
(3) 被検者の 行動関係	(1) 被検者から目を離さぬように看視体制をとっている	30	18	18
	(2) 検査前に被検者に対して必ず説明、注意を行っている	8	12	9
	(3) 被検者看視用のモニター等を設置し看視した	9	9	5
	(4) 検査用ベッドへの乗降時、特に降りる際は必ず話しかけ、起立時のめまい等に注意し介助	1	1	1
	(5) 技術者の複数体制をとるようにした	7	6	8
	(6) 被検者の状態チェック（心肺機能低下、意識レベル低下患者）	0	1	0
	(7) 患者氏名等の確認時に被検者の反応を見て、当人に必要な看視の程度を判断して対応する	0	4	1
	(8) 体動の激しい被検者に関しては抑制を促した	0	1	4
	(9) その他	5	2	5
	小 計	60	54	51

(表 18 続き)

対 象	改善措置の内容	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(4) 検出器関係	(1) カメラ回転、移動範囲内を衝突等の危険区域として、赤テープ等でその範囲を明示した	7	5	7
	(2) コリメータ全面及び周囲に感触スイッチを使用し、触れると駆動が停止するようにした(接触安全センサー)	0	0	1
	(3) 事前にカメラを移動(回転)させて、被検者に接触しないことを確認する	0	1	1
	(4) 操作中の注意を強化する	4	1	2
	(5) スタート前に機器位置を再確認する	1	0	0
	(6) 非常用遮蔽スイッチを設置した	2	0	0
	(7) その他	6	3	1
	小 計	20	10	12
(5) コリメータ 関係	(1) コリメータ装着の二重チェックを行っている	1	1	0
	(2) コリメータ架台の固定対策を行った(地震対策)	0	0	1
	(3) コリメータの金具の一部鋭利な部分を滑らかにカット	0	0	0
	(4) その他	3	1	2
	小 計	4	2	3
(6) その他	(1) RI誤投与を防止するため患者の確認	64	47	28
	(2) RI誤投与を防止するため薬品の確認		27	39
	(3) 地震対策として装置の固定対策を行った	0	0	0
	(4) 緊急用具、緊急薬、心電図モニター、カウンタショック等の常備	1	0	3
	(5) 安全マニュアルの作成	0	3	9
	(6) 防護衝立、防護箱、防護手袋等を作製した	1	0	2
	(7) RI投与時の針刺防止器具の作成や対策を行った	0	2	5
	(8) チェック表の作成	1	4	2
	(9) スタッフが1人のため、安全対策としての連絡システムを構築した(ロボコンセンサーや連絡ブザーの設備)	4	0	2
	(10) 連絡、報告等の改善	—	6	6
	(11) 指差し確認の実施	—	6	2
	(12) バリアフリー等の実施	—	4	1
	(13) その他	25	14	18
	小 計	96	113	117
	合 計	341	319	288

複数回答

表 19 核医学機器の故障・破損等

故障・破損箇所	故障・破損の内容	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(1) 回路系	(1) カメラ回路動作不良、故障	67	30	23
	(2) データ処理装置動作不良、故障	34	10	7
	(3) カメラ、データ処理装置の回路電源故障	24	4	12
	(4) 高圧電源故障	12	7	10
	(5) 波高分析ウィンドウにエネルギーピークを設定できない	2	0	1
	(6) 通信エラーを生じ画像転送ができない	—	—	1
	(7) コンピューターウイルスの感染で影響を受ける	—	—	1
	(8) その他	6	22	0
	小 計	145	73	55
(2) コリメータ関係	(1) 操作ミスによるコリメータの破損（コリメータの落下等）	8	3	1
	(2) コリメータ固定用ボルトの破損	3	2	2
	(3) タッチセンサーの故障	17	14	0
	(4) コリメータ自動交換時の誤動作	1	2	2
	(5) 操作ミスによるコリメータの固定具破損	7	0	0
	(6) コリメータの脱着不能	—	—	7
	(7) その他	15	19	4
	小 計	51	40	16
(3) 画像及びCRT	(1) 画像歪み、アーチファクト	8	0	0
	(2) イメージングモニターの故障でモニター表示がなかった	7	2	0
	(3) シンチ画像が映らなかった	10	0	0
	(4) カラーディスプレイモニターの故障	1	0	0
	(5) CRT劣化	2	1	0
	(6) その他	0	2	2
	小 計	28	5	2
(4) 光電子増倍管関係	(1) 光電子増倍管の性能不良、劣化	38	10	12
	(2) ゲイン調整	6	4	4
	(3) その他	5	0	2
	小 計	49	14	18
(5) 検出器駆動関係	(1) カメラヘッド駆動モーターのギアシャフトの破損	5	1	0
	(2) カメラヘッドの上下動作の不能	12	3	0
	(3) 検出器駆動部分のベルトが切断	1	0	0
	(4) 電気信号切断による動作不良	—	—	3
	(5) 駆動モーターの不良	—	—	1
	(6) その他	5	15	1
	小 計	23	19	5
(6) 磁気ディスク、 磁気テープ関係	(1) 磁気ディスク回転軸、ヘッドの破損等	23	12	0
	(2) 磁気テープ動作不良	1	0	1
	(3) その他	1	0	1
	小 計	25	12	2

(表 19 続き)

故障・破損箇所	故障・破損の内容	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(7) スキャン、回転 関係	(1) SPECTの回転不能（回転軸ギア歯こぼれ、ク ラッチ及びバランサー不良、スピードコント ロールネジのゆるみ、回路動作不良等）	21	1	7
	(2) 回路的動作不良、モーター故障によるスキャン 不良あるいはスキャン不能	17	0	3
	(3) ホールボディイメージングでスタート位置が取 れない	1	0	0
	(4) ポテンシオメーター（ポジションセンサー）不 良	—	—	3
	(5) その他	2	0	4
	小 計	41	1	17
(8) スイッチ、 ケーブル関係	(1) ケーブルの断線	13	7	5
	(2) スイッチの故障、リード線接触不良	3	3	1
	(3) 安全スイッチの故障	3	0	2
	小 計	19	10	8
(9) シンチレータ 関係	(1) シンチレータの破損、ひび割れ	2	1	3
	(2) シンチレータの変色、微小斑点	0	0	2
	(3) ライトガイドのシリコーングリース気泡、乾燥	0	1	1
	(4) その他	0	1	2
	小 計	2	3	8
(10) 検査用ベッド 関係	(1) 検査用ベッドの動作不良	5	6	6
	(2) キャスタ取り付け部の破損	0	1	0
	(3) その他	5	1	0
	小 計	10	8	6
(11) 施 設	(1) 地震により動作不良	3	3	0
	(2) 天井からの漏水のため装置故障	1	0	0
	(3) 落雷によるハード及びソフトのダウン	4	0	0
	小 計	8	3	0
(12) SPECT/CTの CT装置関係	(1) X線管球の故障	—	—	3
	(2) CTガントリー部の不具合	—	—	1
	(3) その他	—	—	0
	小 計	—	—	4
(13) PET装置関係	(1) PET装置	—	—	0
	(2) PET/CTのCT装置が不能	—	—	2
	(3) その他	—	—	1
	小 計	—	—	3
(14) サイクロトロン 関係	(1) ターゲットフォイルの破損	—	—	2
	(2) 加速器の真空が低下	—	—	2
	(3) 液漏れ（水、オイル）	—	—	1
	(4) 損傷	—	—	1
	(5) 電気系統の短絡や断線不良	—	—	1
	(6) その他	—	—	0
	小 計	—	—	7
(15) その他	(1) 老朽化のため部品が入手できない	0	1	0
	(2) RI自動分注器	1	3	0
	(3) 自動合成装置	—	—	1
	(4) 校正用線源	—	—	1
	(5) その他	6	10	7
	小 計	7	14	9
合 計		408	202	160

表 20 核医学機器の故障・破損等

	第5回 1998年	第6回 2001年	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(1) 回路系	66 (28.7%)	90 (34.0%)	145 (35.5%)	73 (36.1%)	55 (34.4%)
(2) コリメータ関係	16 (7.0%)	31 (11.7%)	51 (12.5%)	40 (19.8%)	16 (10.0%)
(3) 画像及びCRT	31 (13.5%)	24 (9.1%)	28 (6.9%)	5 (2.5%)	2 (1.3%)
(4) 光電子増倍管関係	34 (14.8%)	21 (7.9%)	49 (12.0%)	14 (6.9%)	18 (11.3%)
(5) 検出器駆動関係	13 (5.7%)	20 (7.5%)	23 (5.6%)	19 (9.4%)	5 (3.1%)
(6) 磁気ディスク、磁気テープ関係	12 (5.2%)	19 (7.2%)	25 (6.1%)	12 (5.9%)	2 (1.3%)
(7) スキャン、回転関係	22 (9.6%)	16 (6.0%)	41 (10.0%)	1 (0.5%)	17 (10.6%)
(8) スイッチ、ケーブル関係	9 (3.9%)	16 (6.0%)	19 (4.7%)	10 (5.0%)	8 (5.0%)
(9) シンチレータ関係	8 (3.5%)	11 (4.2%)	2 (0.5%)	3 (1.5%)	8 (5.0%)
(10) 検査用ベッド関係	6 (2.6%)	8 (3.0%)	10 (2.5%)	8 (4.0%)	6 (3.8%)
(11) 施設	4 (1.7%)	2 (0.8%)	8 (2.0%)	3 (1.5%)	0 (0.0%)
(12) SPECT/CTのCT装置関係	—	—	—	—	4 (2.5%)
(13) PET装置関係	—	—	—	—	3 (1.9%)
(14) サイクロトロン関係	—	—	—	—	7 (4.4%)
(15) その他	9 (3.9%)	7 (2.6%)	7 (1.7%)	14 (6.9%)	9 (5.6%)
合 計	230 (100.0%)	265 (100.0%)	408 (100.0%)	202 (100.0%)	160 (100.0%)

なく、メーカー側には個々の具体例について改善に取り組んでいただきたい。今回の調査結果にもあったように、ここ数年は医療機器の使用年数が延長しており老朽化が進んでいる。装置部品の供給保障が10年となっているが、医療現場では機器更新が思うように進まない現状もあり、供給保障を延長していただきたい。

今回の調査でも多岐にわたり多くの意見が寄せられた。核医学検査を安全に施行するための調査であり、これらの意見を反映して更なる安全・安心な核医学検査を目指して努力しなければならない。

最後に、本アンケートに参加していただいた各施設の方々に深く感謝申し上げる。

5. ま と め

- (1) 核医学検査時の事故及び事故未然例の件数は年々減少しており、第6回調査(2001年)と比較して53.3%に減少していた。
- (2) 事故例で最も多いのは術者の被検者への対応に関すること(第3群)で、全体の半数

を占めていた。

- (3) 検査の種類と事故や事故未然例との関係では、前回の調査結果と同様に回転移動型(45.5%)が平移動型(24.0%)に比べて遥かに多く報告された。
- (4) 事故防止対策では、「被検者への説明と介助などケアの徹底」と「再教育」で事故や事故未然事例の70%は防止できると考えられる。
- (5) 核医学技術者が不安と感じる事柄に関する調査では、「検出器の安全機構の誤動作や不完全作動」と「検査用ベッドの幅が狭い」、「検査台が高い」こと、また、被検者の「転倒・転落」や「不意な動き」との意見が多く、「体調や精神状態の急変への不安」を挙げる意見もあった。
- (6) 核医学検査における安全管理の改善では、固定具の改善やRI誤投与防止を含めた医療安全マニュアルの作成を挙げている。
- (7) 核医学機器の故障・破損の報告数は減少しており、メーカーへの要望も少なかったが、

表 21 メーカーへの要望等

要望等の種類	要望等の内容	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(1) 保守・管理 関係	(1) 機器の修理、部品交換等への対応が遅い（迅速な対応を）	27	25	18
	(2) 年間のメンテナンス費用が高すぎる。無料又は実費で	20	23	9
	(3) 定期点検の内容充実とサービスマンのレベルアップを	18	6	7
	(4) 古い装置、製造中止の装置の部品供給を確実に	15	9	16
	(5) メンテナンスの充実を（人材、部品の確保等）	9	5	2
	(6) メンテナンス後のトラブル多発	4	7	3
	(7) 部品交換やその必要性などのメンテナンス内容を明確に	4	3	0
	(8) アフターサービスが悪い	3	10	1
	(9) ECT装置の精度の定期的な点検の充実を	1	1	1
	(10) 故障時の緊急対策に関するマニュアル作成（部品等の点検項目の一覧表など）	1	2	0
	(11) 定期点検の必要性を施設の部局長などにPRするように	0	0	0
	(12) トラブルや不具合等の情報を提供してほしい	—	6	6
	(13) その他	4	4	10
	小 計	106	101	73
(2) 装置の設計	(1) 性能の安定した装置の供給	14	7	5
	(2) 安全性に対する十分な対応	21	40	12
	(3) 操作・処理の簡便化	12	3	6
	(4) 装置の感度上昇、検査時間の短縮化（性能強化）	6	13	8
	(5) メーカーは現場の声をもっと積極的に聞く姿勢を持ってほしい	3	5	4
	(6) 分解能の向上	3	4	0
	(7) 人間工学面を考慮した設計	2	2	1
	(8) 半導体検出器によるガンマカメラの開発	2	5	3
	(9) 機器のコンパクト化及び軽量化	1	0	1
	(10) 輸入機器についてディスプレイ表示が英語の場合が多く、日本語バージョンに変更を	1	1	1
	(11) 被ばく量低減の為に患者位置合わせを遠隔操作でできるように	1	0	2
	(12) ホールボディ装置の大視野化（腕も視野に入るように）	1	0	1
	(13) 駆動部の強化	1	0	0
	(14) タッチセンサーや安全機構が作業の非効率化の原因とならないように	0	0	0
	(15) 小児への対応	0	1	1
	(16) モデルチェンジを行っても旧型に対して継続性を持たせた対応ができるように	0	0	0
	(17) その他	17	2	9
	小 計	85	83	54
(3) 検査用 ベッド関係	(1) 検査用ベッドがX線CTのように床近くまで下がるように	12	16	5
	(2) 被検者の確実な固定具の開発、改良	7	17	13
	(3) SPECT検査用ベッドは幅やその他安全性に工夫、改善が必要	6	1	5
	(4) 被検者の苦痛を和らげるための改善を（材質、寝心地、不安感等）	5	4	8
	(5) SPECT時における被検者の両腕の置き場の確保を ストレッチャーから検査テーブルへの患者の移動を容易に（移動具の開発等）	0	0	0
	(6) 検査用ベッド駆動の改善	0	0	2
	(7) 寝台スライドをロックするところなど、パッキン等の 消耗品は定期的に交換してもらいたい	0	6	0

(表 21 続き)

要望等の種類	要望等の内容	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(3) 検査用 ベッド関係	(9) 検査用ベッドのストッパーは確実なものを	0	0	1
	(10) 検査用ベッド等のキャスタに足を挟むことがあるので、その対策を	0	1	0
	(11) その他	0	4	0
	小 計	30	49	34
(4) データ処理 装置関係	(1) ソフトのバージョンアップの際、対応をしっかりと、無償で提供を	6	1	4
	(2) ソフトの開発、改良、バージョンアップをもう少し早く	4	2	4
	(3) 各社コンピューター間の互換性を	3	6	3
	(4) ソフト、言語の簡素化を	3	1	0
	(5) ユーザーの要望する臨床ソフトの開発に力を入れるように	2	3	6
	(6) ソフトの企画化、標準化が必要	2	8	4
	(7) ソフトのバグが多すぎる	2	0	0
	(8) コンピューターの大容量化、計算速度の高速化が必要	2	1	0
	(9) データ処理用のマニュアルが不備である	1	0	0
	(10) ソフトのバージョンアップは全ユーザーに情報提供を（有償、無償にかかわらず）	1	0	1
	(11) 停電時、収集中のデータのバックアップは何とかならないか	0	0	1
	(12) その他	2	0	3
	小 計	28	22	26
(5) コリメータ 関係	(1) 交換を簡単にしかも安全にできるようにしてほしい	2	2	5
	(2) 軽量化してほしい	1	1	0
	(3) 装着に時間がかかるので、交換しなくてもよいものの開発	1	1	0
	(4) ネジ等の突起物の除去など改善してほしい	1	2	0
	(5) その他	3	3	3
	小 計	8	9	8
(6) 検出器関係	(1) 検出器部分の上下動が手動でも可能なように（電動式のため、停電時に被検者を動かせなくなる恐れがある）	0	0	0
	(2) 光電子増倍管の安定性が悪い（SOLの出現→誤診につながる）	0	0	0
	(3) 検出器固定法の改善	0	0	0
	(4) SPECT検出器の角のカット	0	0	0
	(5) その他	6	3	6
	小 計	6	3	6
(7) その他	(1) マニュアルの記載に難解なもの、説明不足の箇所が多い（説明書をもっと詳しく）	8	4	2
	(2) 現状で満足している	4	4	1
	(3) 外国製品の販売にあたっては、完全な日本語の説明書を	3	1	1
	(4) 設計者、メーカーサービスマン、ユーザー間のコミュニケーションが十分でないところがある	3	0	1
	(5) 価格を下げてほしい	2	3	5
	(6) データ処理用コンピューターも含め、故障が多すぎる	0	0	0
	(7) 経年劣化の少ない措置希望	0	0	0
	(8) 最新の情報や動向が知りたい	—	6	3
	(9) その他	16	3	8
	小 計	36	21	21
	合 計	299	288	222

表 22 種類別メーカーへの要望等

要望等の種類	第5回 1998年	第6回 2001年	第7回 2004年	第8回 2007年	第9回 2010年
(1) 保守・管理関係	52 (16.1%)	83 (24.8%)	106 (35.5%)	101 (35.1%)	73 (32.9%)
(2) 装置の設計関係	87 (26.9%)	82 (24.5%)	85 (28.4%)	83 (28.8%)	54 (24.3%)
(3) 検査用ベッド関係	68 (21.1%)	65 (19.4%)	30 (10.0%)	49 (17.0%)	34 (15.3%)
(4) データ処理装置関係	41 (12.7%)	55 (16.4%)	28 (9.4%)	22 (7.6%)	26 (11.7%)
(5) コリメータ関係	16 (5.0%)	14 (4.2%)	8 (2.7%)	9 (3.1%)	8 (3.6%)
(6) 検出器関係	6 (1.9%)	7 (2.1%)	6 (2.0%)	3 (1.0%)	6 (2.7%)
(7) その他	53 (16.4%)	29 (8.7%)	36 (12.0%)	21 (7.3%)	21 (9.5%)
合 計	323 (100.0%)	335 (100.0%)	299 (100.0%)	288 (100.0%)	222 (100.0%)

ここ数年は医療機器の使用年数が延長しており老朽化が進んでいるので、更なる機器の安全管理が必要である。

文 献

- 1) 日本アイソトープ協会医学・薬学部核医学技術専門委員会，核医学検査室における機器および施設等の安全管理に関するアンケート調査報告，*RADIOISOTOPES*, **36**, 484-499 (1987)
- 2) 日本アイソトープ協会医学・薬学部核医学技術専門委員会，核医学検査室における機器および施設等の安全管理に関するアンケート調査報告(第2報)，*RADIOISOTOPES*, **39**, 521-535 (1990)
- 3) 日本アイソトープ協会医学・薬学部核医学技術専門委員会，核医学検査室における機器および施設等の安全管理に関するアンケート調査報告(第3報)，*RADIOISOTOPES*, **43**, i-xxvii (1994)
- 4) 日本アイソトープ協会医学・薬学部核医学イメージング専門委員会核医学技術小委員会，核医学検査室における機器および施設等の安全管理に関するアンケート調査報告(第4報)，*RADIOISOTOPES*, **45**, i-xxxi (1996)
- 5) 日本アイソトープ協会医学・薬学部核医学イメージング・検査技術専門委員会，核医学の安全管理等に関するアンケート調査報告(第5報)，*RADIOISOTOPES*, **48**, i-xxvii (1999)
- 6) 日本アイソトープ協会医学・薬学部核医学イメージング・検査技術専門委員会，核医学検査における安全管理等に関するアンケート調査報告(第6報)，*RADIOISOTOPES*, **51**, 307-334 (2002)
- 7) 日本アイソトープ協会医学・薬学部核医学イ

メージング・検査技術専門委員会，核医学検査における安全管理等に関するアンケート調査報告(第7報)，*RADIOISOTOPES*, **54**, 257-286 (2005)

- 8) 日本アイソトープ協会医学・薬学部核医学イメージング・検査技術専門委員会，核医学検査における安全管理等に関するアンケート調査報告(第8報)，*RADIOISOTOPES*, **57**, 437-465 (2008)
- 9) 日本アイソトープ協会医学・薬学部核医学イメージング・検査技術専門委員会，核医学検査における安全管理等に関するアンケート調査報告(第9報)—I，*RADIOISOTOPES*, **60**, 281-297 (2011)

Abstract

The 9th Questionnaire Survey Report of Safety Control in Nuclear Medicine—II

Subcommittee for Radionuclide Imaging and Nuclear Medicine Technology, Medical and Pharmaceutical Committee, Japan Radioisotope Association: 2-28-45 Honkomagome, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8941, Japan

A questionnaire survey on safety of nuclear medicine studies was conducted under the subcommittee for radionuclide imaging and nuclear medicine technology of Japan Radioisotope Association to promote patient safety. Questionnaires sheets were sent to 1 288 hospitals and 14 clinical laboratories in Japan with valid responses from 1 016 facilities (78.0%).

The number of accidents and incidents decreased to 53.3% of those of 2001, due mainly to the decrease in the number of incidents. Incidents due to errors in handling of the imaging apparatus was markedly decreased compared with the last survey. Accidents and incidents due to bump/contact by cameras decreased markedly. About a half of the accidents was attributable to incorrect handling of the patients. The number of system malfunction and break of

cameras decreased to 39.2% of those in 2004. The results may indicate that 70% of incidents and accidents is prevented by concise explanation, meticulous care of patients and re-education of safety precautions to workers in nuclear medicine facilities. Improvement in the fixation device of patients and preparation of safety manual were regarded as important for promoting safety in nuclear medicine practice.
