

高度な放射線治療装置等の医療機器の 配置及び適切な活用に関する研究

研究代表者 本田 浩 九州大学大学院医学研究院臨床放射線科学 教授

研究分担者 待鳥 詔洋 国立国際医療研究センター国府台病院放射線科 診療科長
西江 昭弘 九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学准教授
柿原 大輔 九州大学病院放射線部 講師
馬場 眞吾 九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学講師
大賀 才路 九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学助教

研究要旨

我が国の医療機器の適正配置においては、OECDの統計等において、CT装置やMRI装置は他の先進国と比較して普及率が高いことが示されており、マスコミの報道や国の検討会でも議論されるなど、国民や政府の関心が高い。今回、平成26年度全国国立大学法人放射線診療部門会議放射線診療業務量調査を用い、CT、MRI装置、被ばく線量管理、核医学装置、放射線治療装置それぞれについて検討した。CT検査は増加傾向で、特に複数躯体部位の撮影が増加していたMRIでは3テスラ機器への移行が進んでいた。今回の研究を踏まえ、今後さらなる調査を実施し、国民がより安全でより高度な放射線医学を享受できるようにする取り組みをさらに進める必要がある。

A. 研究目的

我が国の医療機器の適正配置においては、OECDの統計等において、CT装置やMRI装置は他の先進国と比較して普及率が高いことが示されており、マスコミの報道や国の検討会でも議論されるなど、国民や政府の関心が高い。我々は平成27年度厚生労働科学研究費補助金地域医療基盤開発推進研究事業において、「CT装置及びMRI装置の地域での設置状況と稼働をめぐる問題等に関する研究」（研究代表者 河原和夫、分担研究者 本田浩）を報告した。この中で、全国のCT装置やMRI装置の配置状況や、診断専門医等の管理下でない装置や、稼働率の低い装置が一定程度配置されていることを報告し、適切な安

全管理や精度管理、被ばく線量管理等が行えていない可能性があることを指摘した。これら装置が安全・適切に実施されているかどうか調査することは、今後、医療計画等で配置・規制等の検討をするための重要な知見となる。また、CT装置やMRI装置だけでなく他の放射線機器についても、同様の問題が指摘されており、これらについても調査が必要となる可能性がある。今回の研究は、今後これらの調査を全国規模で実施するための手法について、一定程度その調査方法について整理し、現時点での問題点を明らかにすることを目的とする。

B. 研究方法

平成26年度全国国立大学法人放射線診療

部門会議放射線診療業務量調査を用い、CT, MRI 装置、被ばく線量管理、核医学装置、放射線治療装置それぞれについて検討する。また、必要に応じ、過去の全国国立大学法人放射線診療部門会議放射線診療業務量調査も使用し、経年での評価を行う。

また、現在収集可能な各種データが、どのようなデータがあり、どのようなデータが無いのか、それぞれ整理し、次年度以降の調査をどのようにデザインすればよいか検討した。

(倫理面への配慮)

使用するデータは個人情報を含まず、人権擁護上の問題や、不利益、危険性を含め特段の問題は生じない。

C. 研究結果

CT

(ア) 装置

・ < 検出器列数別 CT 装置数 > 平成 26 年度において、42 大学で 157 台の CT が稼働している。(1 施設平均 3.7 台) これは、平成 25 年度調査(以下、「前回調査」という。)と比較し 5 台の増加であった。(更新に伴う重複を含んでおり、平成 27 年 3 月 31 日の時点では 148 台が稼働(1 施設平均 3.5 台))
・ 検出器列数別の稼働装置数を、図 1 に示す。64 列 CT は 74 台(47.1%)で、前回調査(81 台)と比較し 7 台減であった。一方 80 列以上の CT は 57 台(36.3%)で、前回調査(44 台、28.9%)と比較し、13 台増であった。
・ 2 管球 CT は 19 台で 2 台増加、12.1%であった。

・ < 導入年度別 CT 装置数 > CT 装置の導入年度は、大多数が 10 年以内で、2005 年以前に導入された装置は 13 台で 8.3%であった。(前年より 6 台減少)

・ また、2006 年以降の導入においては、64 列以上の装置が大部分を占めている。

・ < CT 検出器列数別平均年間検査件数 > CT 装置 1 台あたりの検査件数は、平均 7,256 件で、前回調査の 7,185 件をわずかに上回った(1.0%増)。列数別では、64 列 CT が 7,866

件で、前回調査(7852 件)ともほぼ同件数であった。一方、80 列以上の装置は 7,133 件で、前回調査 6,561 件と比べて 8.7%増であった。

(イ) 部位別 CT 検査数

・ < 部位別 CT 検査数の推移 > 過去 6 年間の、部位別 CT 検査数の推移を図 4 に示す。
・ 平成 23 年度以降は、年間検査総数の平均は、増加傾向にある。
・ 平成 26 年度は、前年度に比べて、頭頸部 CT がわずかに減少したが、その他の部位ではいずれも増加した。

・ < CT 部位別検査数推移 > 平成 21 年度を 100 とした場合の各部位の検査数の増減を図 5, 6 に示す。いずれの領域においても、検査件数は増加傾向にあるが、その中でも整形外科領域(脊椎・四肢・関節)が 60.6%増と最も増加率が高く、続いて心臓 CT が 28.5%増、頭頸部 CT が 17.7%増(平成 26 年度のみ微減)、躯体部 CT は 11.2%増となっている。

・ 躯体部 CT の増加率は比較的低位だが、部位数別にみると、躯体 3 部位検査(胸部腹部骨盤 CT)が増加(6 年間で 61.1%増)しており、躯体 1, 2 部位検査は減少傾向であった。躯体部 CT に占める 3 部位 CT の割合は、平成 21 年度は 32.4%、平成 26 年度は 46.9%であった。

(ウ) 再構成業務量

・ < 再校正業務量の推移 > 再構成件数は、増加傾向である。平成 26 年度は、42 大学の年間平均で 2,592 例の再構成症例があり、前回調査(2,549 件)との比較では 1.7%増であった。平成 22 年度(1737 件)との比較では 49.2%増であり、5 年でほぼ 1.5 倍となった。

・ これら再構成業務量は、全撮影の 9.4%を占めている。

・ 冠動脈 CTA、大血管 CTA、四肢 CTA、脊椎(含ミエ口後 CT)、四肢関節・骨、顔面の再構成が、前年度を上回っている。平成 22 年度との比較では、四肢関節・骨が 165%増、顔面が 90.0%増、脊椎(含ミエ口後 CT)が 71.3%増であった。

・ 再構成に要する平均時間は、冠動脈 CT で

平均 47.2 分、消化管 (CT-colonoscopy を含む) 42.7 分、それ以外が 23.1 分であり、撮影よりも多くの時間を要している。なお、再構成時間は、前回調査と比べて軽度延長している。

MRI

(ア) 装置

・平成 26 度において、42 大学で 153 台の MRI 装置が稼働しており (前年比 1 台増) 1 施設平均では 3.6 台で、前回調査とほぼ横ばいである。

・ < 磁場強度別 MRI 装置数 > 磁場強度別の稼働装置の内訳は、図 8 に示す通りで、1.5T 装置が 71 台で 7 台減 (51.3%)、3T 装置は 78 台 (51.0%) で前年よりも 8 台増加、過半数を占めている。1.5T から 3T 装置への移行が進んでいる。

・ < 導入年度別 MRI 装置数 > 導入年度は、10 年以内 (2006 年以降の導入) が 131 台で、85.6% を占めているが、それ以前に導入された装置が 22 台 (14.4%) あり、12 台 (7.9%) が、15 年以上稼働 (2000 年以前の導入) している。

・ここ数年に導入された装置は、3T 装置の割合が高く、この 5 年間では 49 台の導入のうち 38 台 (77.6%) を占めている。

・ < 磁場強度別 MRI 検査数 > 磁場強度別で平均年間検査数を比較すると、1.5T が 3,136 件、3T が 2,843 件であった。

(イ) 再構成業務量

・ < 再構成業務量の推移 > MRI においても再構成業務は、年々増加傾向であり、年間平均件数は 636 件となり、平成 25 年度 (600 件) と比べて 6.0% 増となっている。

・再構成時間は平均 26.4 分でほぼ不変であった。

・ < 再構成業務の内訳 > MRI の再構成の内訳をみると、前回調査との比較では、冠動脈 MRA、心機能解析、脳 Perfusion、骨盤 (前立腺) MRS において、増加傾向が目立つ結果 (増加率 20% 以上) となった。平成 22 年度との比較 (5 年間の比較) では、骨盤 (前立腺) MRS が 129% 増、脳 functional MRI が

117% 増、脳 SAS が 95.9% 増、特殊 MRA (動脈瘤 VR 等) が 89.4% 増、脳 Perfusion が 85.1% などの増加率が大きい。

RI 部門

(ア) 装置数

・ガンマカメラ装置は、114 台が現在稼働しており、前年度より 4 台減少した。1 施設で平均 2.7 台であった。

・うち 63 台 (55.3%) が SPECT 装置で、47 台 (41.2%) が SPECT-CT 装置であり、SPECT-CT 装置が引き続き増加傾向にある。

・ < 導入年度別ガンマカメラ装置数 > ガンマカメラの更新間隔は比較的長く、10 年以上稼働 (2004 年以前に導入) の装置が 28 台 (24.6%) を占めている。一方で、2009 年以降の導入された装置も目立ち (63 台、55.3%)、そのうちの 41 台 (65.1%) が SPECT-CT である。

・PET 装置については、本格的な導入が始まったのが 2000 年以降であり、特に 2005 年以降、サイクロトロンとともに PET-CT 装置を導入する施設が急増している。

・現在稼働している装置は PET 装置が 8 台、PET-CT 装置が 46 台、サイクロトロンが 21 台となっている。

・ < 導入年度別 PET 装置数 > PET-CT については全 46 台が、2004 年以降に導入されたものである。

(イ) シンチグラフィ検査数の推移

・シンチグラフィ検査数は、平成 22 年度から平成 25 年度にかけて、3 年連続で減少したが、平成 26 年度は前年度比 2.0% 増で、微増に転じている。

・内訳としては、骨シンチグラフィおよび腫瘍・炎症シンチ (ガリウム) は引き続き減少した一方で、心筋シンチは増加に転じている (4.8% 増)。また、その他のシンチグラフィ検査が 4.7% 増であった。

・脳血流、センチネルリンパ節シンチは、ほぼ持続した増加傾向を示している。

(エ) PET 検査数の推移

- ・平成 26 年度において、PET 検査の 97.0% を FDG-PET が占めている。
- ・過去 5 年間、PET 検査数は、増加傾向にあり、平成 26 年度は平成 21 年度と比べて PET 検査は 35.4%増、FDG-PET に絞ると、35.7%増となる。

- ・PET 検査のうち、PET-CT は年々増加、PET-CT 以外の検査は減少しており、平成 21 年度から平成 26 年度までの 6 年間の推移で、PET-CT が 63.4%増。PET-CT 以外の検査が 74.6%減となった。
- ・これにより PET-CT が占める割合は、年々増加傾向にあり、平成 26 年度には 97.6%を占めている

(オ) 核医学治療件数の推移

- ・核医学治療件数は、甲状腺癌に対する ^{131}I -NaI 治療は、ほぼ持続的に増加傾向にある。甲状腺機能亢進症に対する ^{131}I -NaI 治療は、横ばい～微減傾向。
- ・骨転移に対する ^{89}Sr 治療(メタストロン)は平成 23 年度までは増加していたが、その後減少。
- ・ゼヴァリンや ^{131}I -MIBG 治療も、平成 21 年度と比べて減少傾向である。

放射線治療部門

(ア) 装置

- ・外照射装置は、42 大学で 102 台が稼働しており、前年と比べて 2 台増加。1 施設あたり 2.4 台に相当する。
- ・近年、機器の更新が進み、2006 年以降の装置が 87 台(85.3%)を占め、2000 年以前に導入された装置は 4 台(3.9%)となった。
- ・外照射回数については、2006 年以降の装置が 86.3%を占めており、1 台あたりの照射回数は 5,516 回である。2005 年以前の装置では 1 台あたりの照射回数は、5,045 件で、特に、2000 年以前に更新された装置では、一台あたり 1,942 件であった。

(イ) 放射線治療回数(照射回数)の推移

- ・放射線治療回数(照射回数)の総数の推移については、平成 26 年度は前年度と比較して、8.4%減となった。

(ウ) 放射線治療回数(照射回数)の増減率

- ・平成 21 年度を 100 とした場合の放射線治療各種における照射回数の推移をグラフに示した。

- ・「IMRT」は、平成 25 年度までの増加傾向であったが、平成 26 年度には減少となった。平成 21 年度との比較では約 3.1 倍となっており増加傾向にある。

- ・「定位照射」は、平成 24 年度までは右肩上がりの増加を示しており、平成 25 年度より減少に転じたものの、平成 21 年度との比較では 11.7%増となっている。

- ・TBI も、平成 26 年度は減少(平成 21 年度との比較では 4.2%増)。

- ・術中照射は、平成 26 年度は前年と比べて若干増加しているものの、平成 21 年度との比較では、81.3%減であり、著明に減少している。

- ・腔内照射は前年と比して 5.8%の増、組織内照射は 5.3%減となった。

CT 線量

- ・CT 線量指標(DLP・CTDIvol)に関しては、2015 年に医療被ばく研究情報ネットワークより「診断参考レベル」が公表されており、参考として、今回の調査結果と成人 CT の「診断参考レベル」との対比を、部位別に図に示した。

- ・頭部単純 CT は、他部位に比して、国立大学病院の平均と「診断参考レベル」の差が比較的小さい。

- ・胸部 1 相 CT、胸部～骨盤 1 相 CT、上腹部～骨盤 1 相 CT など、体幹部のルーチン撮影に相当するプロトコールでは、逐次近似再構成を使用する施設が多い傾向にある。

- ・肝臓ダイナミック CT についても、逐次近似再構成を使用している施設が多い。15 施設程度が「診断参考レベル」を超える結果となった。DLP は施設間格差が大きく、最大の施設は最小の施設の 12.9 倍となっている。

- ・冠動脈 CT については、施設間の格差が大きく、CTDIvol については、最大の施設が最小の施設の 15.2 倍、DLP については 12.3 倍となった。

現時点で使用できる放射線関係のデータ

としては、病床機能報告制度、厚生局施設基準届け出データ、医療施設調査（平成 26 年 静態）日本医学放射線学会専門医修練施設データ、レセプト情報・特定健診等情報データベース（NDB）があげられる（表 3）。病床機能報告制度では、病床を持つ医療機関のデータであるため、無償診療所のデータが無いことが問題である。厚生局の施設基準データでは、無償診療所のデータも得られるが、施設基準届け出の必要のないもの（例えば 4 列未満 CT や 1.5T 未満 MRI など）についてはデータが無い。一方、医療施設調査においては

これらのデータも得られる。ただし、複数所持している場合、どの装置で撮影されたか等については情報が得られない。レセプト情報・特定健診等情報データベース（NDB）についても、同様にどの装置で撮影されたか等は情報が得られない。日本医学放射線学科の専門医修練施設データについては、これらの各種データと紐づけすることが可能である。上記リスト以外では、メーカー等が保持するメーカー保守契約のデータや安全情報等のデータは、メーカー内部資料として保有しているが、提供が難しい可能性がある。

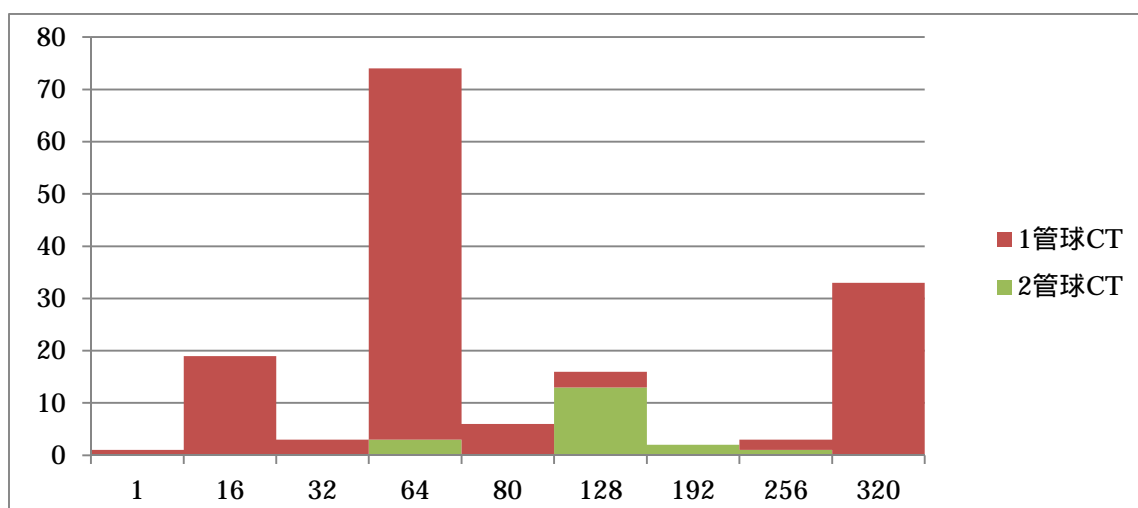


図 1 検出器列数別 CT 装置数

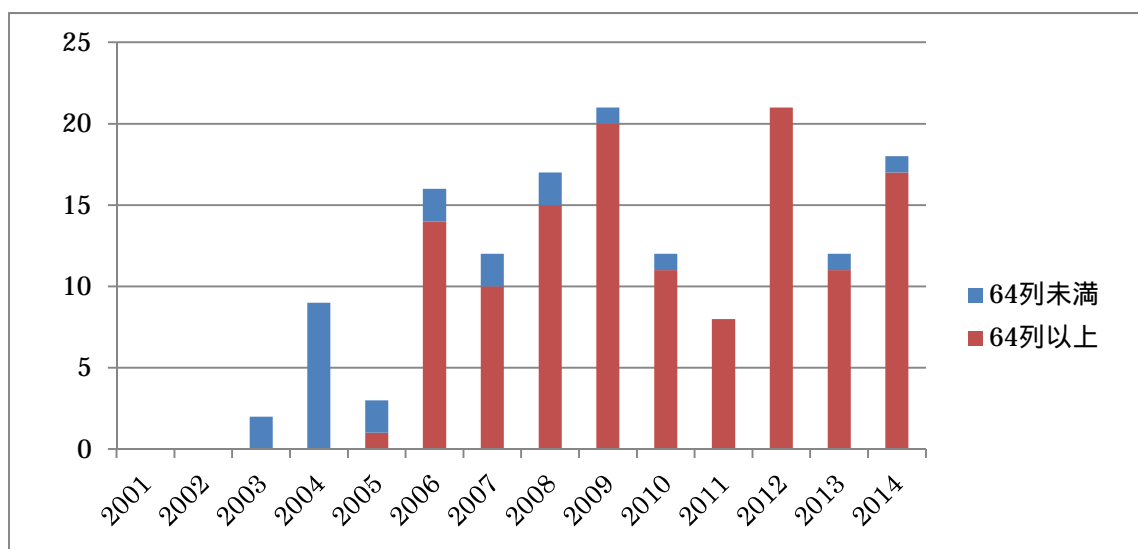


図 2 導入年度別 CT 装置数

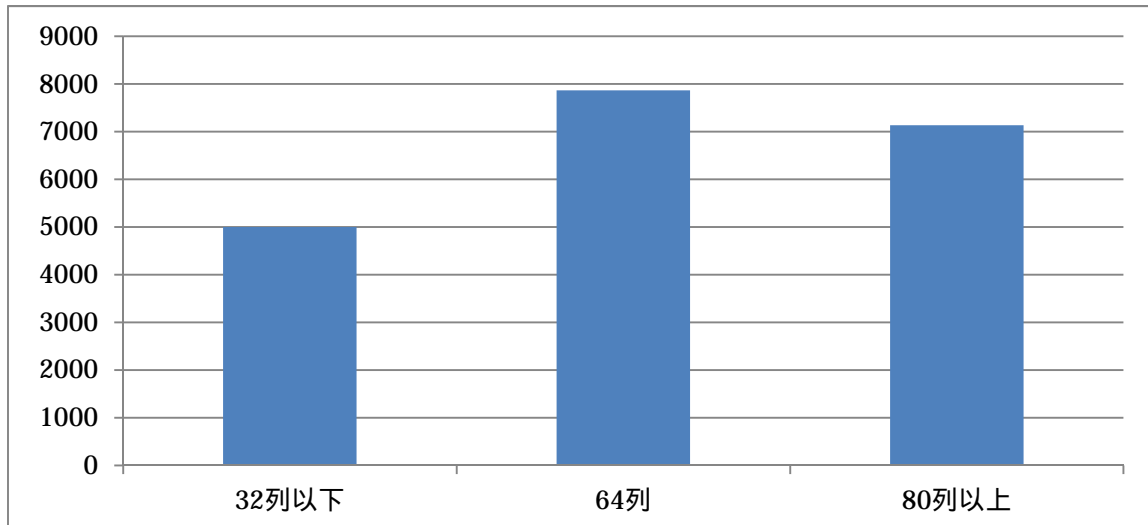


図3 CT 検出器列数別 平均年間検査件数

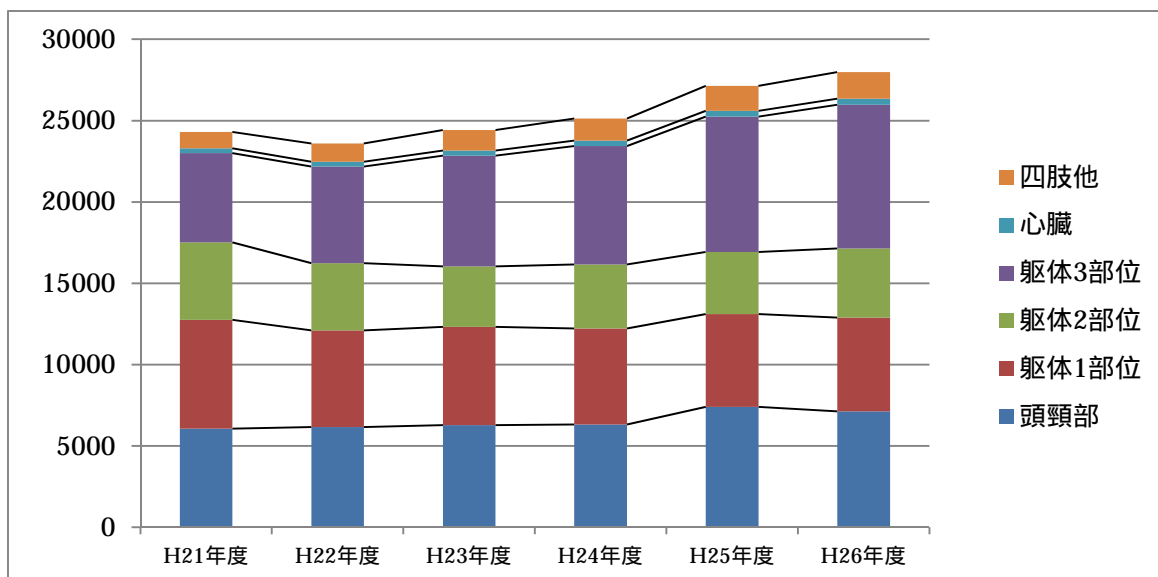


図4 部位別 CT 検査数の推移 (平均)

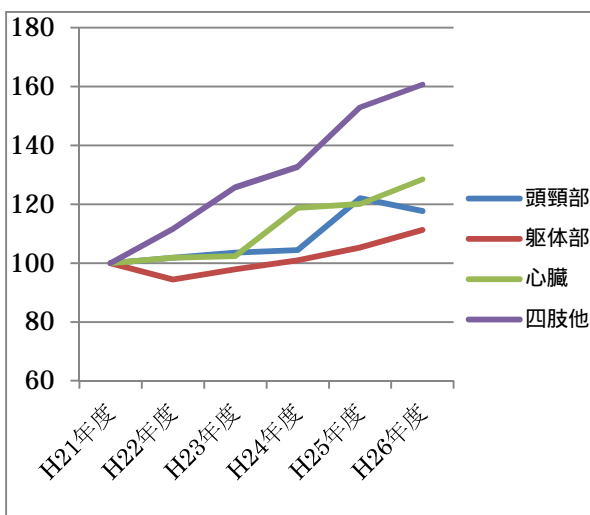


図5 CT 部位別の増減

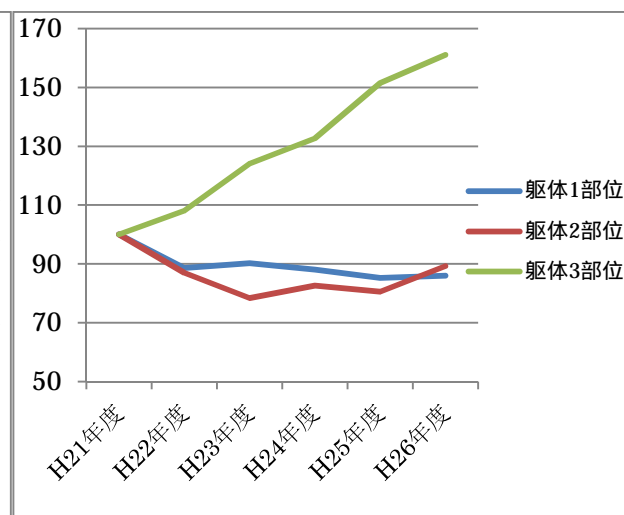


図6 躯体部 CT の部位数の推移

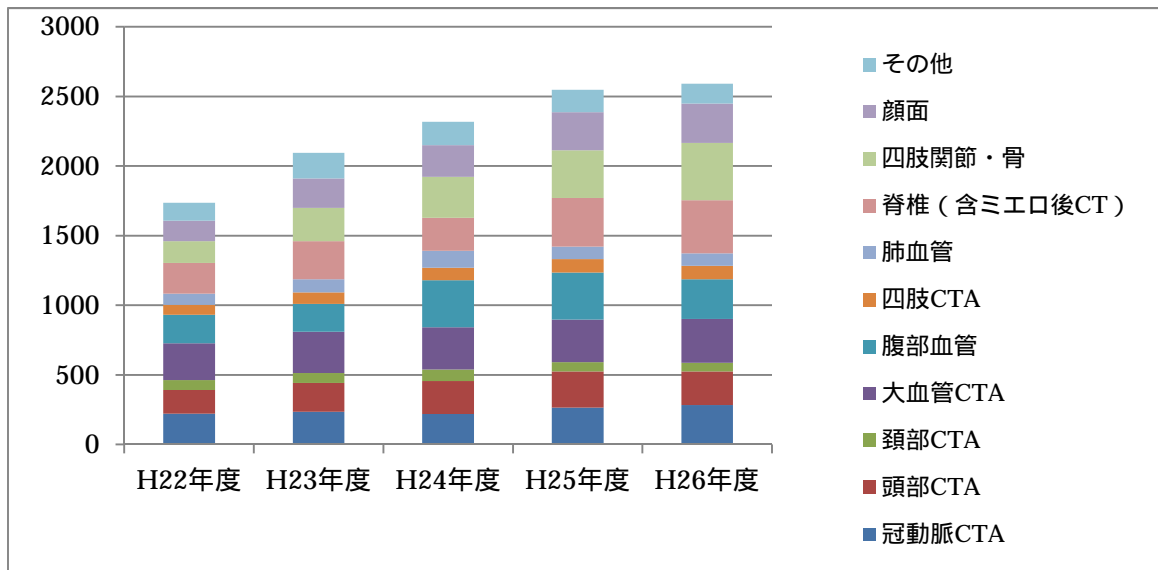


図7 再構成業務量の推移 (CT)

表1 再構成業務の内訳 (CT)

	施行施設数	年間平均施行数	平均施行時間(分)
冠動脈CTA	38	312.9	47.2
頭部CTA	37	276.1	29.4
頸部CTA	35	73.3	30.4
大血管CTA	34	388.1	25.3
腹部血管(肝動脈・腎動脈・門脈)	31	386.1	29.9
四肢CTA	35	116.3	27.1
肺血管	29	131.5	32.6
その他CTA	16	53.7	27.9
肝Volumetry	15	44.3	35.8
脊椎(ミエ口後CTを含む)	35	457.9	13.6
四肢関節・骨	32	540.2	13.2
顔面	32	369.2	11.4
側頭骨3D	18	95.1	15.5
尿路系(CTU)	20	49.4	12.8
胆道系(DIC-CT)	31	27.8	14.0
消化管(CT-colonoscopyを含む)	10	52.5	42.7
脳perfusion	11	24.0	25.0
脳以外のperfusion	7	114.1	26.5

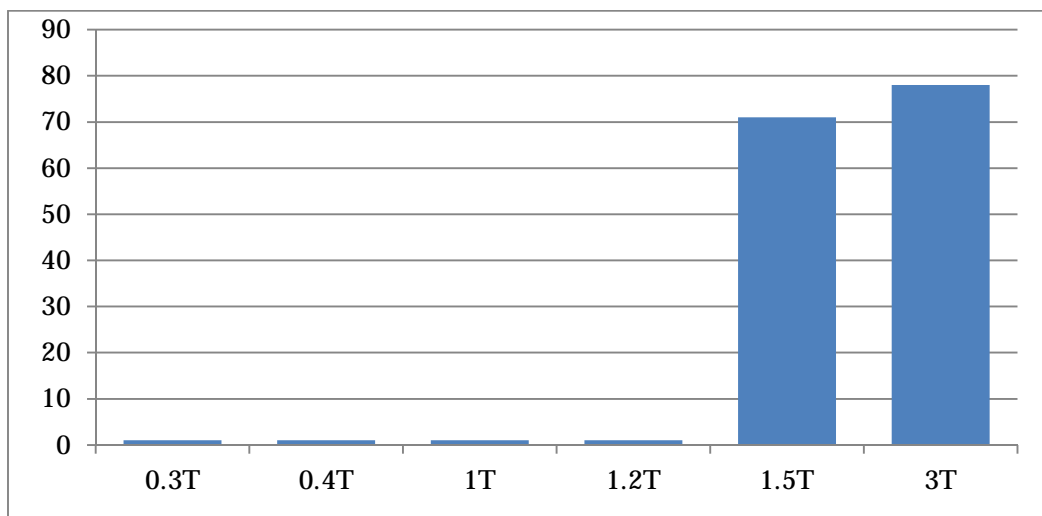


図8 磁場強度別 MRI 装置数

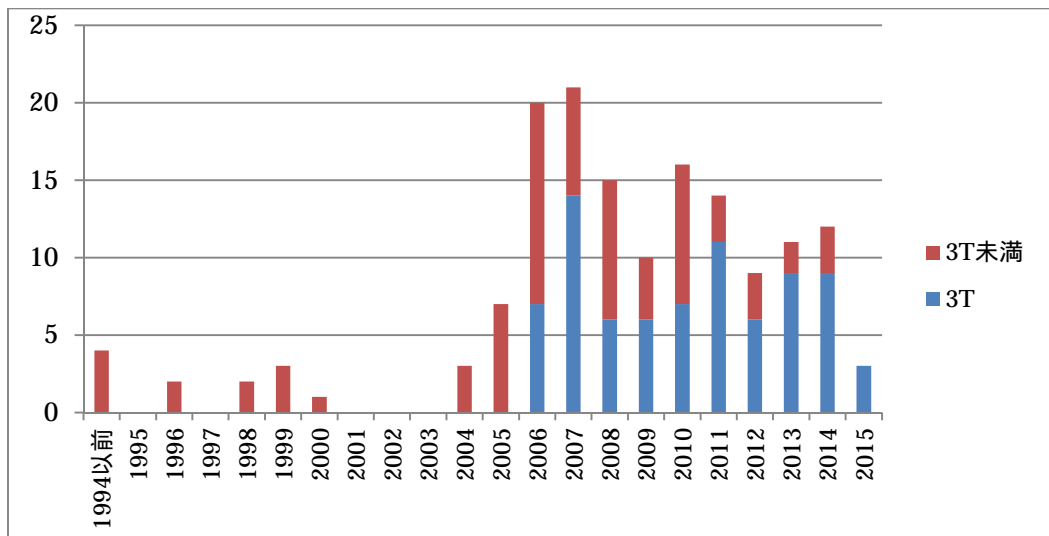


図9 導入年度別 MRI 装置数

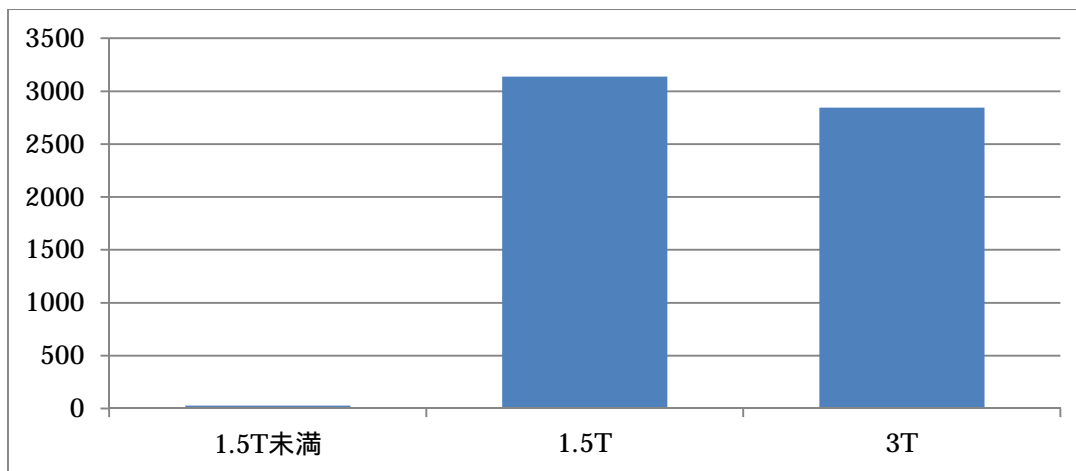


図10 MRI 磁場強度別 平均年間検査件数

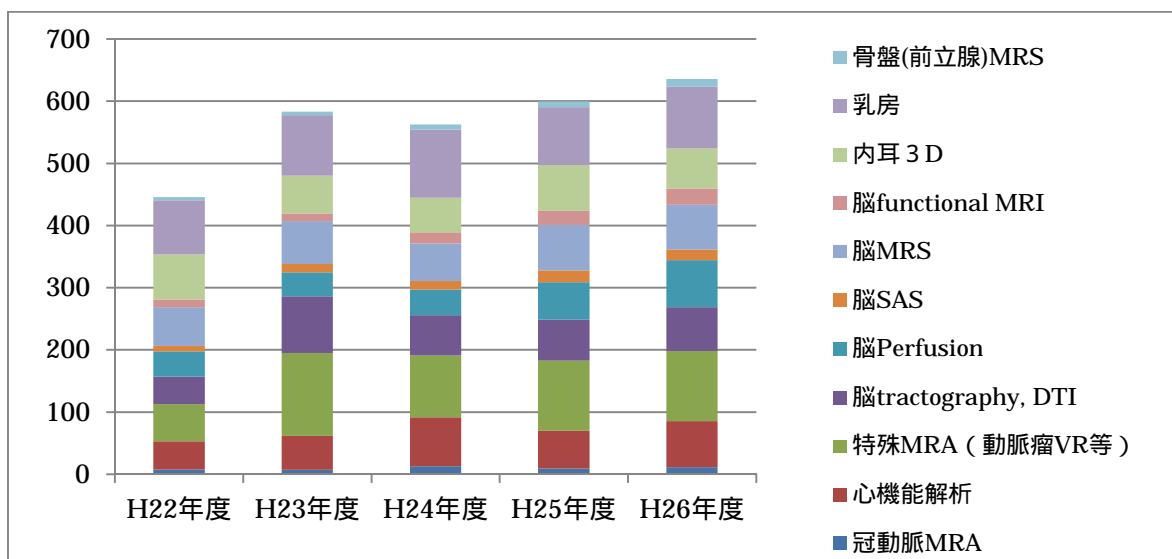


図11 再構成業務量の推移 (MRI)

表2 再構成業務の内訳 (MRI)

	施行施設数	年間平均施行数	平均施行時間(分)
冠動脈MRA	13	36.2	35.5
心機能解析	25	124.2	37.8
特殊なMRA(動脈瘤のVRなど)	27	175.6	21.1
脳tractography, DTI	32	92.7	26.9
脳Perfusion	24	132.0	21.4
脳SAS(surface anatomical scanning)	18	40.2	36.9
脳MRS	36	84.2	16.8
脳functional MRI	28	39.4	30.4
VSRAD	22	139.1	17.4
内耳3D	20	134.8	20.7
乳房	28	149.3	18.8
骨盤(前立腺)MRS	5	101.6	33.1

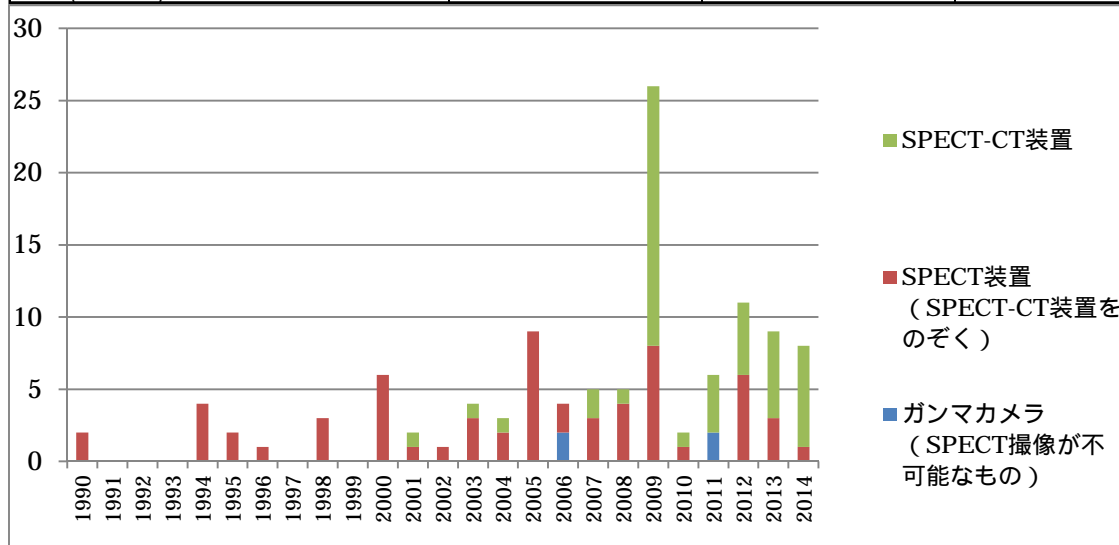


図 12 導入年度別ガンマカメラ装置数

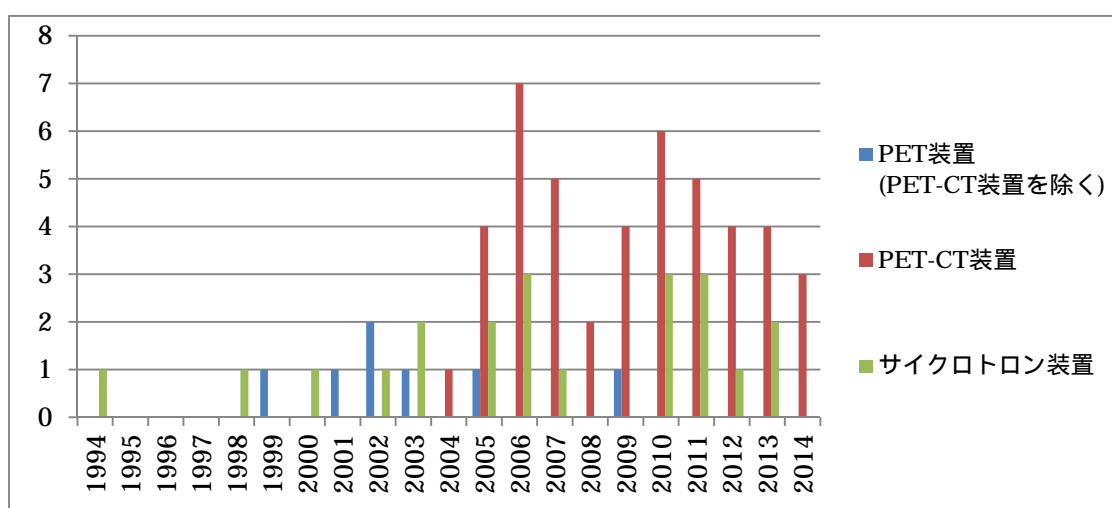


図 13 導入年度別 PET 装置数

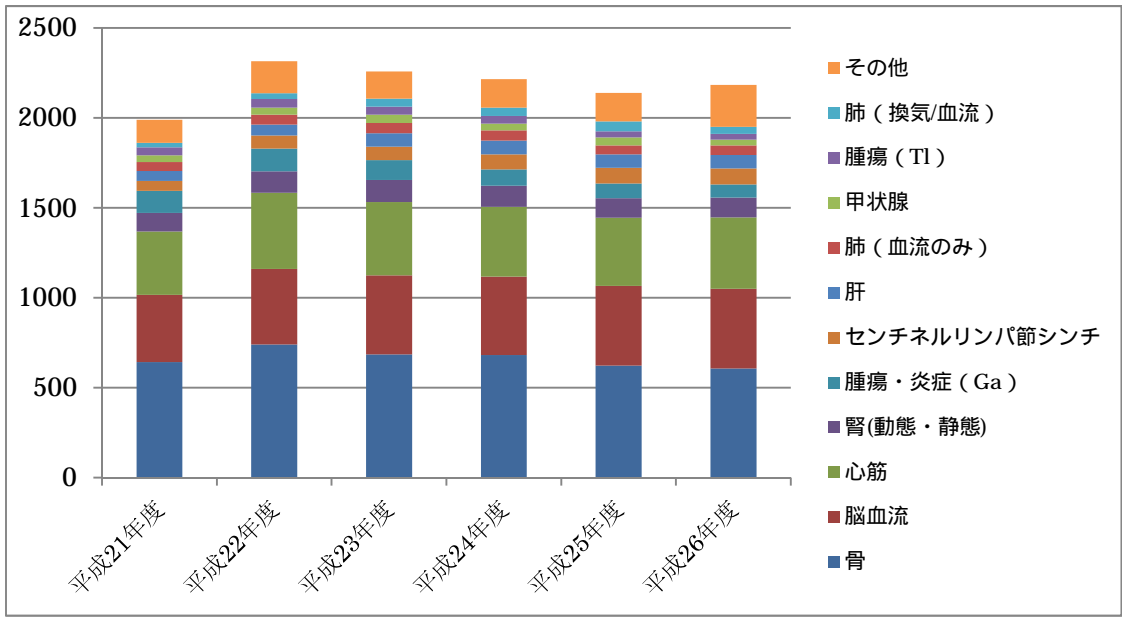


図 14 シンチグラフィ検査数の推移

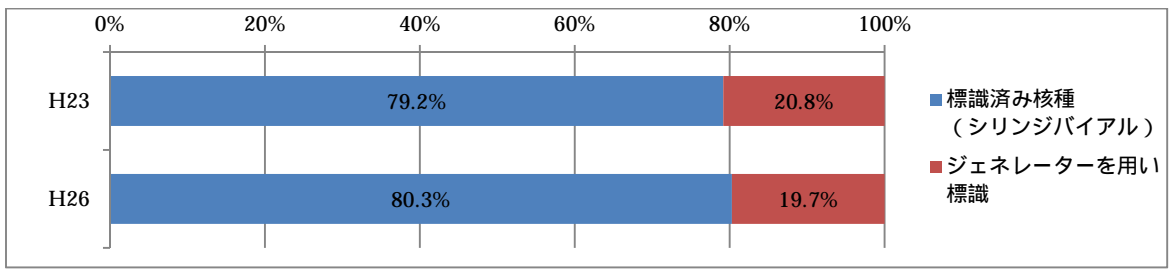


図 15 シンチグラフィ検査薬の割合

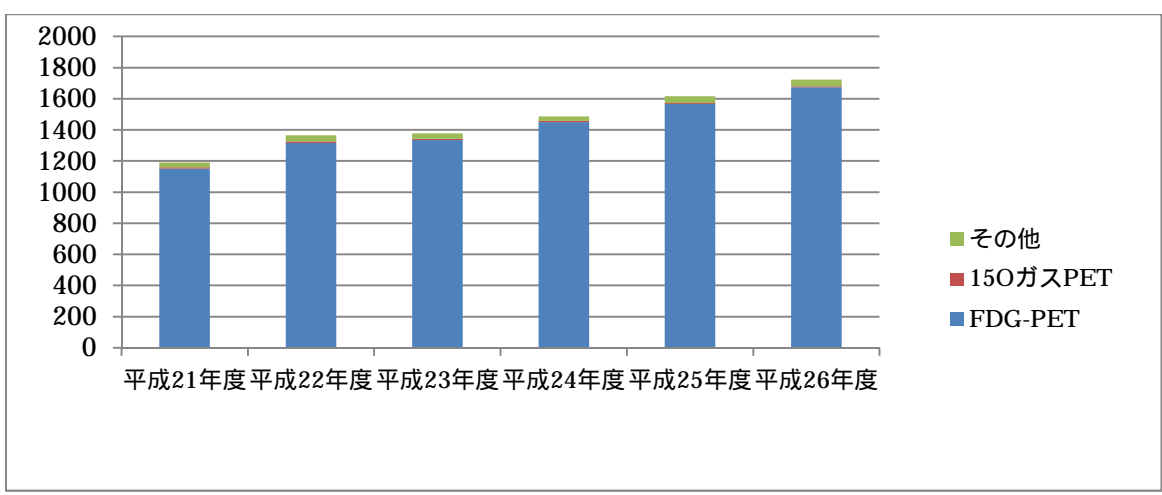


図 16 PET 検査件数の推移

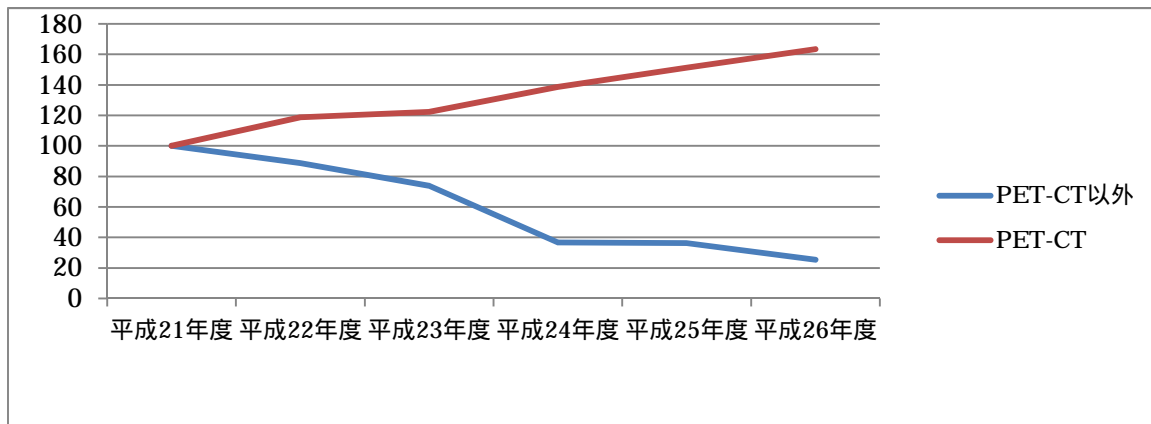


図 17 PET と PET-CT 検査数の増減

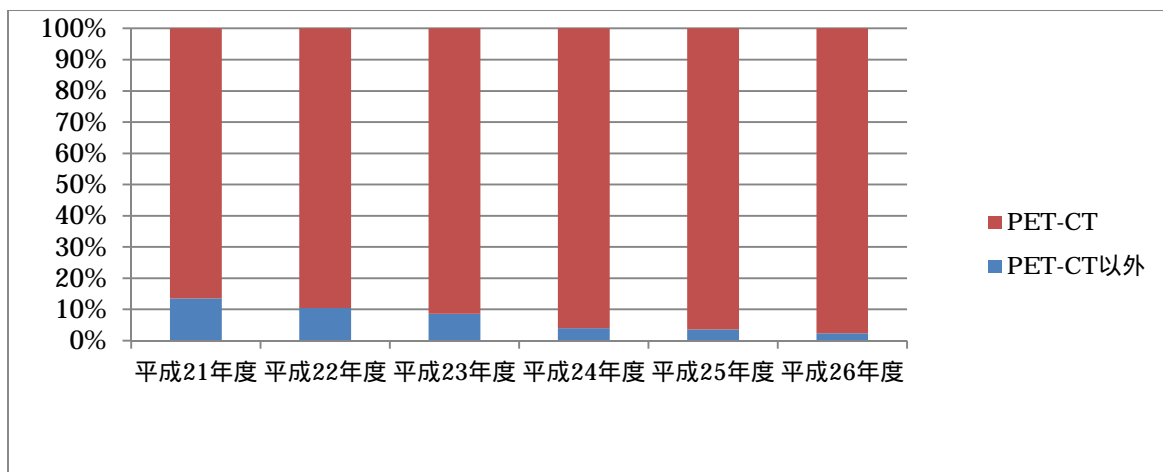


図 18 PET と PET-CT の割合の推移

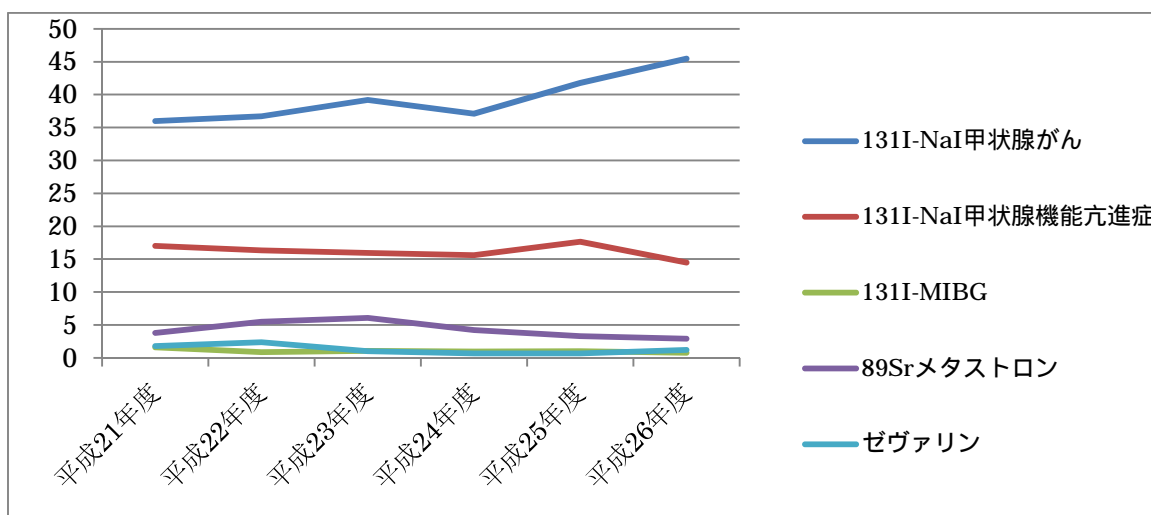


図 19 核医学治療件数の推移

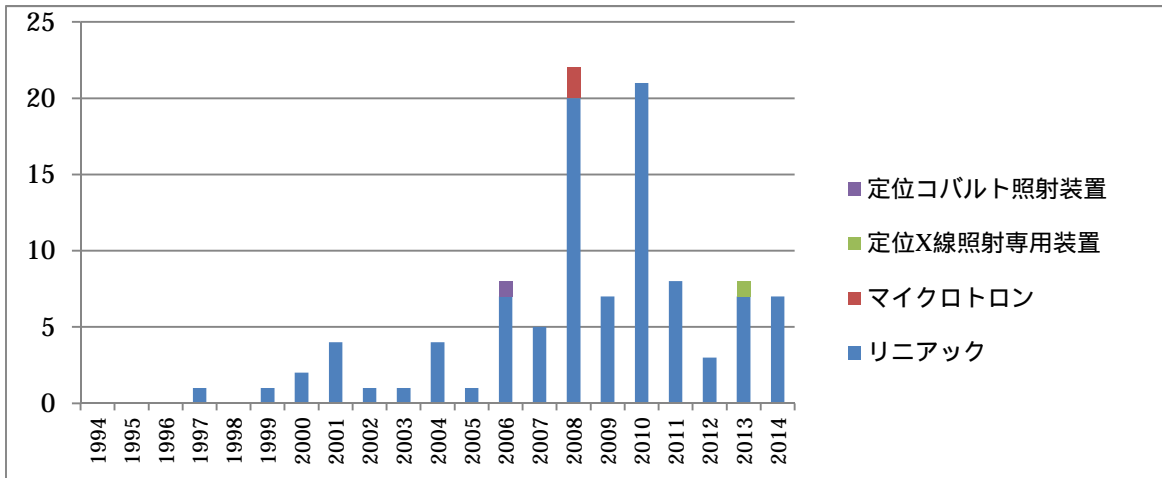


図 20 導入年度別 外照射治療装置数

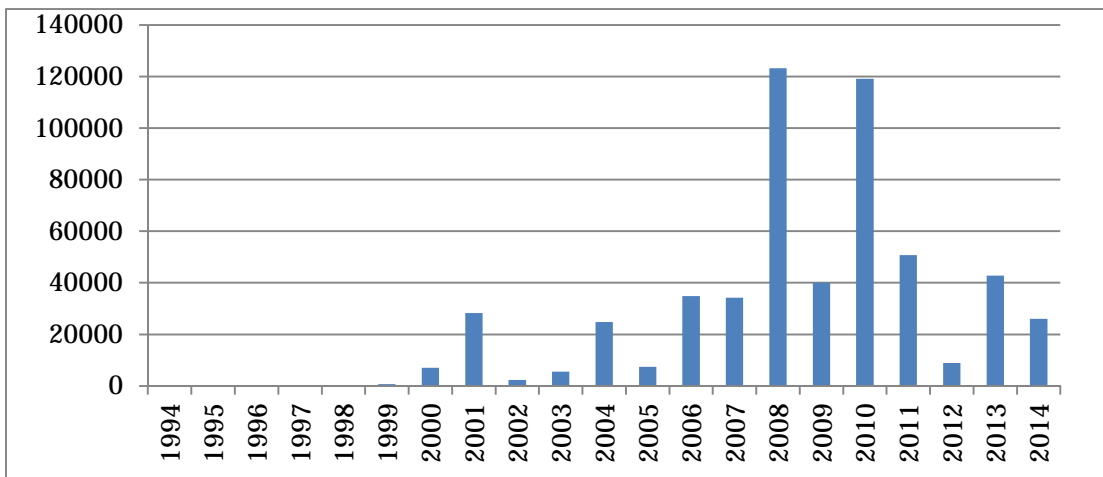


図 21 装置導入年度別 外照射回数

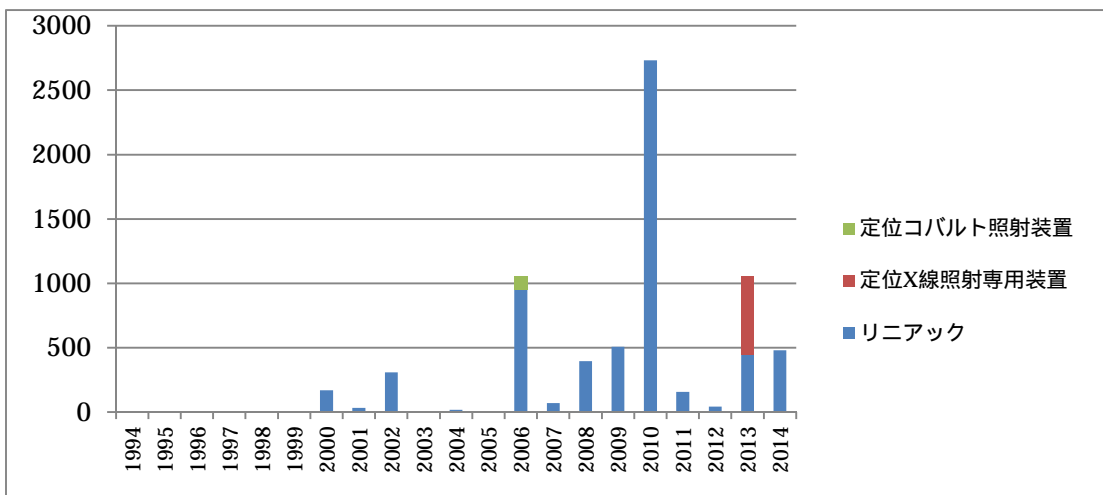


図 22 装置導入年度別 定位照射回数

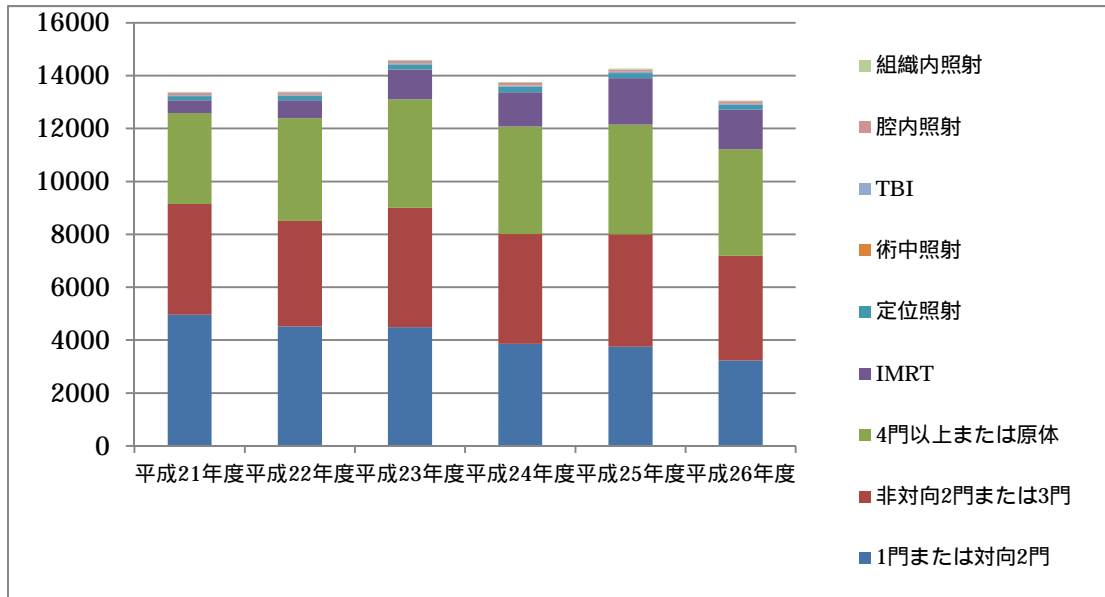


図 23 放射線治療（照射回数）の推移

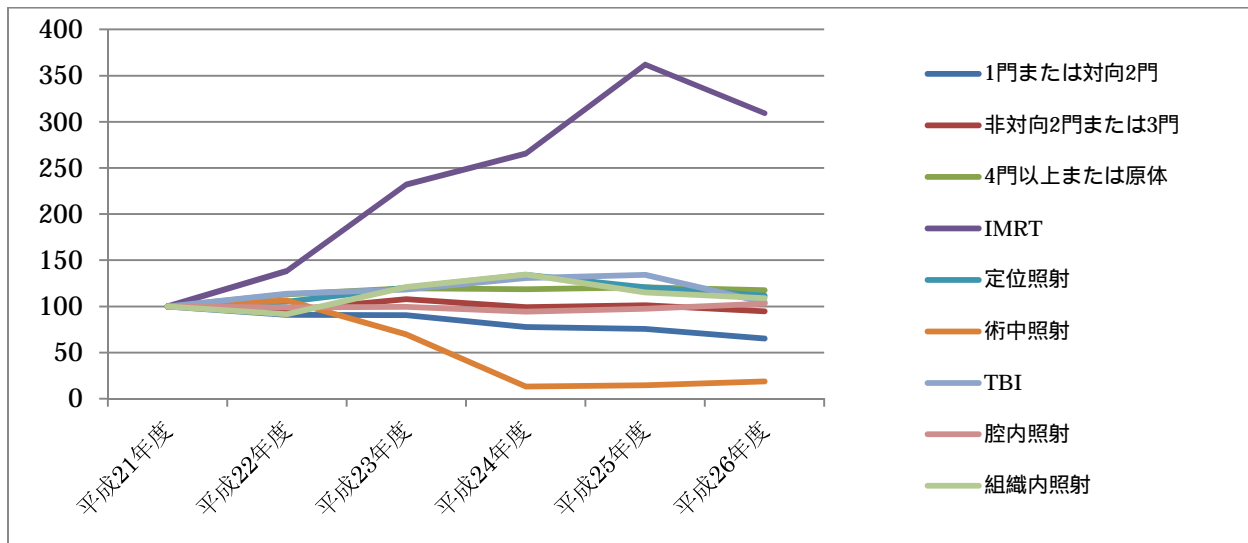


図 24 放射線治療（照射回数）の増減

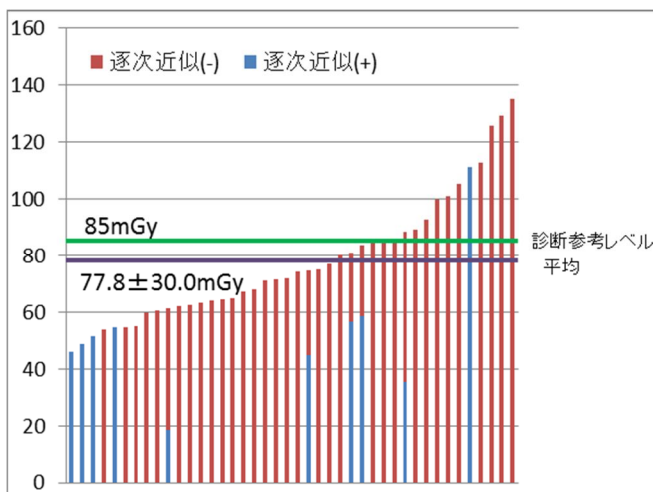


図 25 頭部単純 CTDIvol

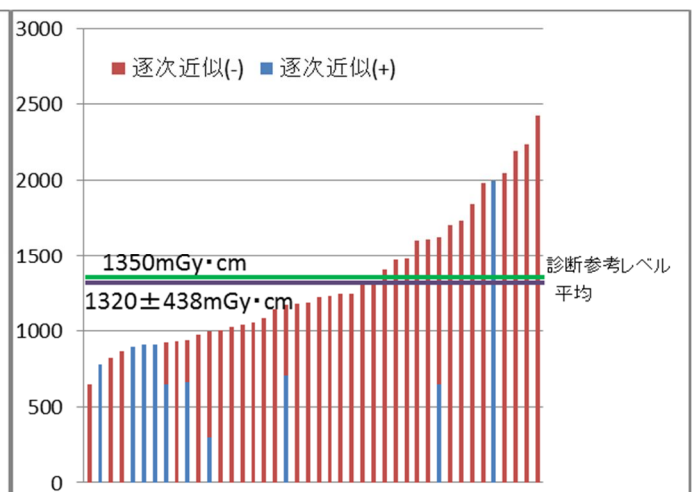


図 26 頭部単純 DLP

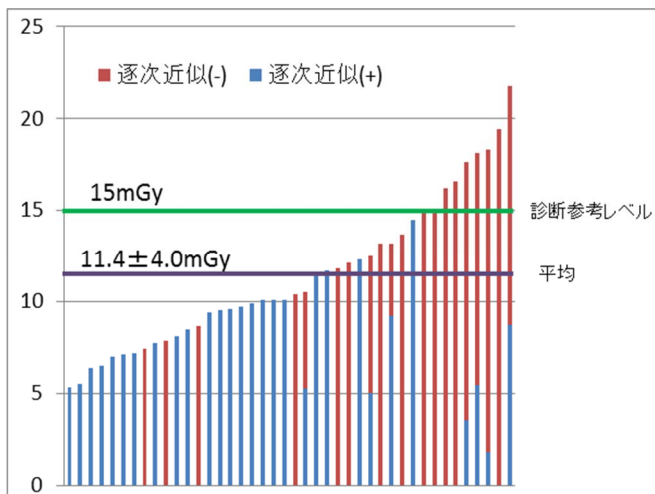


図 27 胸部 1 相 CT DIvol

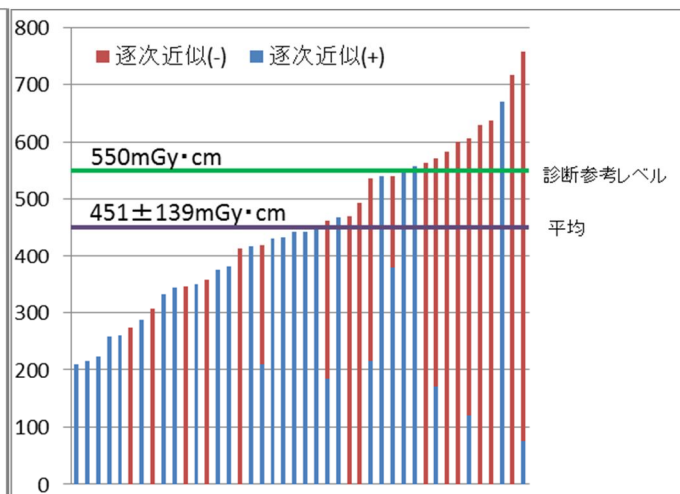


図 28 胸部 1 相 DLP

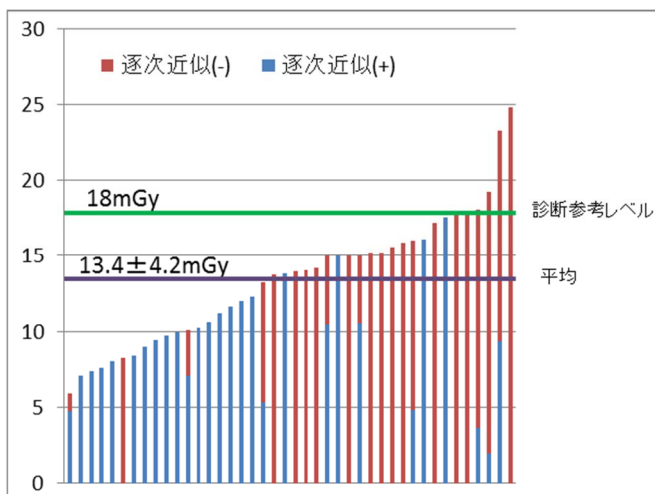


図 29 胸部～骨盤 1 相 CT DIvol

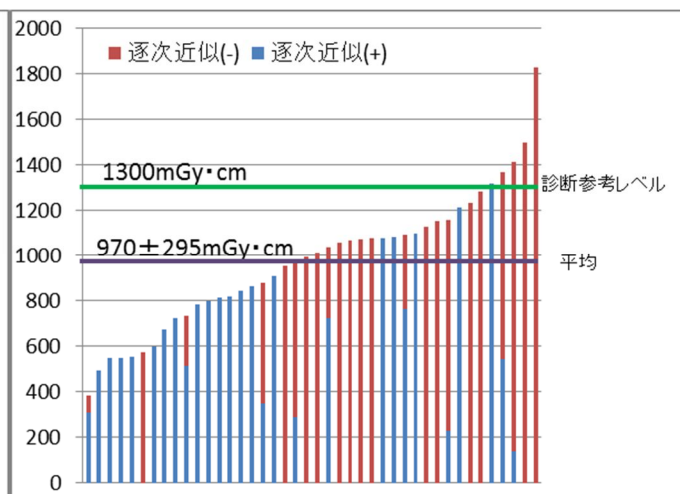


図 30 胸部～骨盤 1 相 DLP

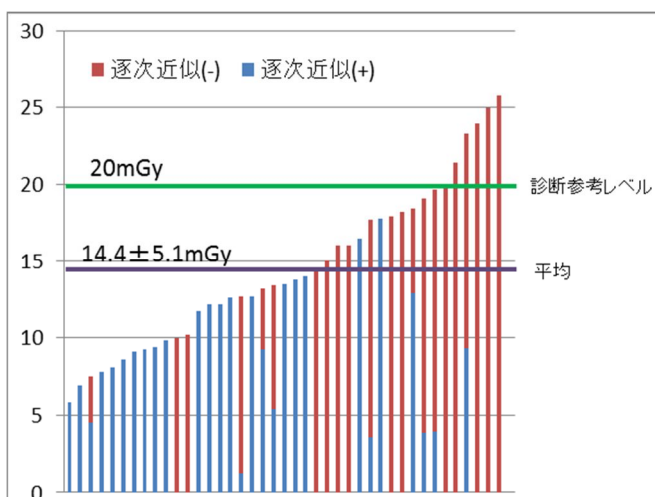


図 31 上腹部～骨盤 1 相 CT DIvol

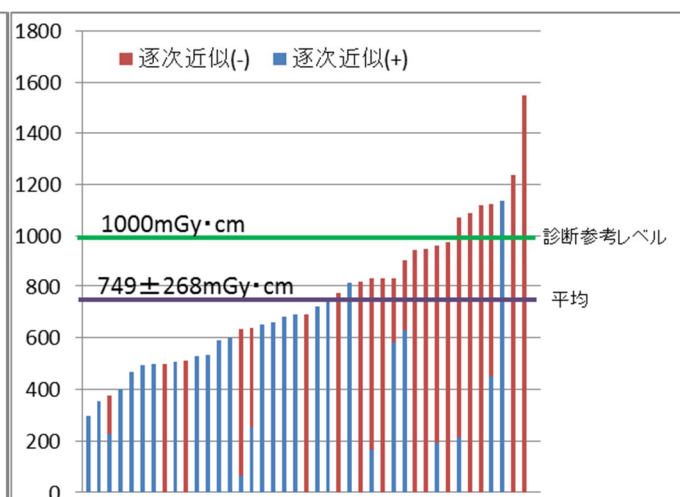


図 32 上腹部～骨盤 1 相 DLP

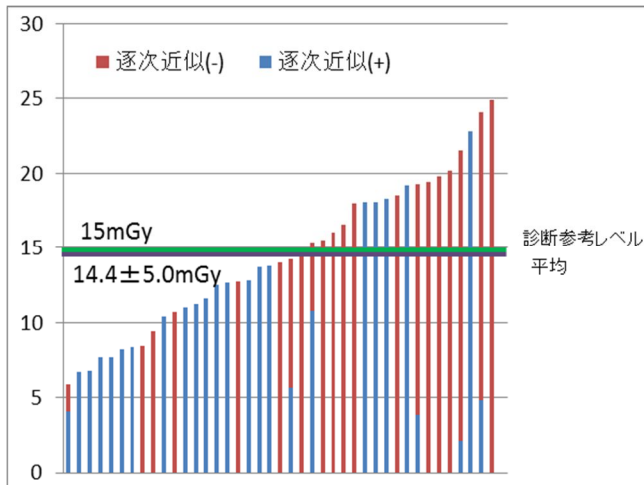


図 33 肝臓ダイナミック CTDIvol

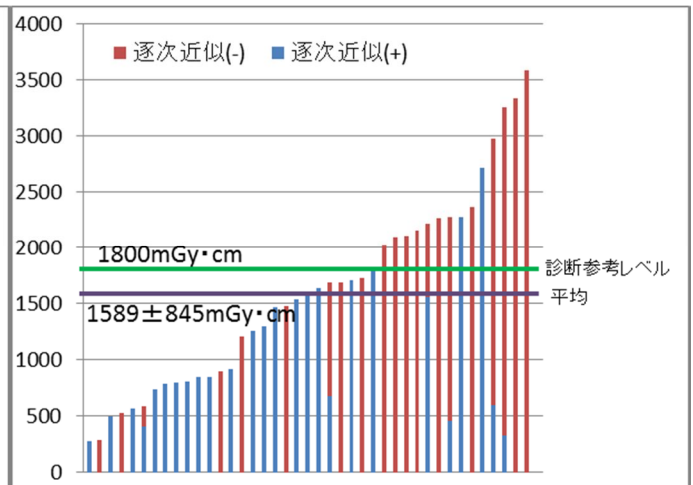


図 34 肝臓ダイナミック DLP

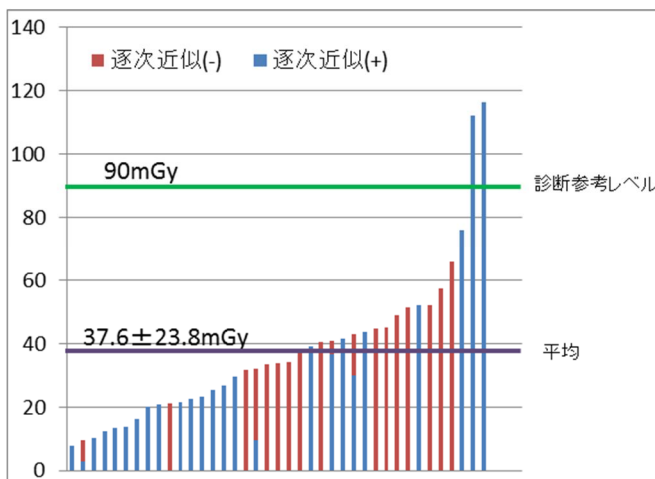


図 35 冠動脈 CTDIvol

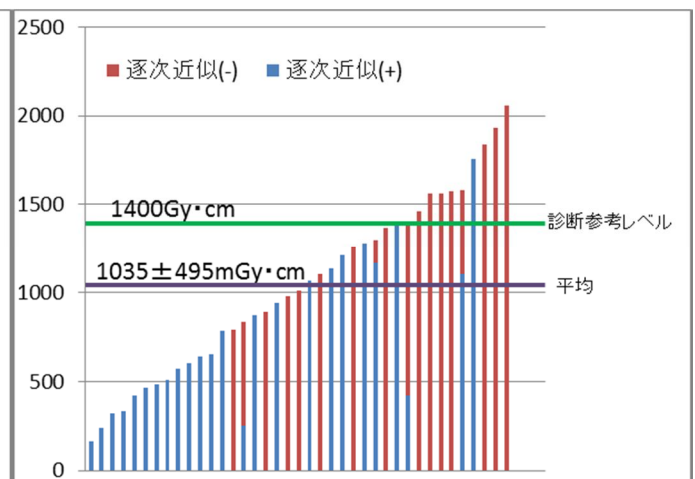


図 36 冠動脈 DLP

表 3 現時点で使用できる放射線関係のデータ

病床機能報告制度	無床診療所のデータが無い
厚生局施設基準	複数所持の把握が難しい 施設基準届け出の必要のないデータは無い(例、4列未満 CT、1.5T 未満 MRI など)
日本医学放射線学会	修練施設等のみを集計である
メーカー保守データ (JIRA)	データの詳細はオープンにできない可能性がある
NDB	複数機器の場合、どの機器で撮影したかは不明となる
医療施設調査	複数所持していた場合、装置毎の患者数は出ない

E. 結論

CT 装置は全国的にも増加傾向であるが、本調査でも前回調査と比較し 5 台の増加となっており、傾向を反映していると思われる。検出器列数別の稼働装置数では 64 列 CT は前回

調査と比べて 7 台減となり、初めて減少に転じ、大学病院等の大規模病院では 80 列以上の CT に移行していることが示唆される。また、同様に 2 管球 CT も増加傾向であり、多機能高機能の CT が高度急性期医療機関に積極的に導入されていると思われる。一方で、この

ような傾向が一般的な病院やクリニックでも同様であるかどうか、今後調査が必要である。

CT装置1台あたりの検査件数は、以前の我々の調査(平成27年度厚生労働科学研究費補助金地域医療基盤開発推進研究事業「CT装置及びMRI装置の地域での設置状況と稼働をめぐる問題等に関する研究」(研究代表者 河原和夫、分担研究者 本田 浩))では、全国の病院のマルチスライスCTで平均280人/月、シングルスライスCTで55.8人/月であったが、今回の調査では平均7,256件で、月換算すると約605件/月であり、全国平均と比較して非常に多い。大学病院等でのCTの利用率は非常に高いことが示された。列数別では、64列CTと80列以上では、80列以上のほうが少ない結果となった。これは、複雑な検査を80列以上のCTに振り分けている可能性がある。部位別CT検査数の推移では、平成22年度は、各部位別検査数の総和が減少しているが、前年の平成21年度が初回調査のため、データの精度が十分でなかった可能性がある。いずれの領域においても、検査件数は上昇傾向であったが、その中でも整形外科領域や心臓CTの増加率が高いことが興味深い。今後の調査が必要と考えられる。躯体部CTの増加率は比較的低い。部位数別にみると、躯体3部位検査(胸部腹部骨盤CT)が急速に増加しており、検査件数の増加に加えて、撮影範囲の広範囲化が進み、画像診断医への負荷が年々増している状況が示唆される。これらの撮影範囲の広範囲化についてもさらなる調査が必要と考えられる。

再構成件数は、年々増加する一方である。これら再構成業務量は、全撮影の9.4%を占めているが、コンソール上で行うような簡易な再構成は含んでおらず、実際にはさらに多くの症例で再構成が行われていると考えられる。この分野においても整形外科領域と心臓CTの増加率が高い。全国での整形外科領域や心臓CTの撮影割合も調査する必要がある。

MRI装置は3T装置への移行が進んでおり、過半数を占めるようになった。近年導入された装置は、3T装置の割合が高く、この5年間では49台の導入のうち38台(77.6%)を占めている。磁場強度別での平均年間検査数は

以前の我々の調査では、病院の1.5T以上のMRIではピークが200-299人/月であったが、今回の調査を月別に換算すると1.5Tが261件/月、3Tが236件/月であり、全国平均と比較し、同等の水準であった。MRIに関しては、大学病院では時間のかかる検査が多いことから、一般病院とあまり変わらない結果になったものと考えられる。また、3T装置より1.5T装置の検査数が多い傾向にあるが、より精密な検査を、3T装置に割り振っていることが原因と推察される。3T装置と1.5T装置の撮影部位やプロトコルの違い等の調査も検討すべきと考える。

MRIにおいても再構成業務は、年々増加傾向である。ただし、そもそもMRIの撮影時間はCTより長いため、増加する作業量の負担感はCTと比較して軽度と推察される。

RI部門においては、ガンマカメラ装置は10年以上稼働している装置が約4分の1を占め、更新間隔は比較的長いことが示された。一方で、2009年以降の装置は、半数以上がSPECT-CTであり、現在のガンマカメラの主流となっている。PET装置については、本格的な導入が始まったのが2000年以降であり、特に2005年以降、サイクロトロンとともにPET-CT装置を導入する施設が急増している。これらの傾向が一般病院や診療所ではどのようになっているか、調査が必要である。

核医学治療については、全国での治療施設の減少が社会問題となっている。核医学治療の主軸は ^{131}I -NaI治療であり、その治療の多くを大学病院クラスの医療機関が担っている。今回、国立大学病院での核医学治療の検査数等については、ほぼ横ばいであったが、全国的にどのようになっているか、一般病院や診療所での核医学治療の現状についても調査する必要がある。また、一方で、骨転移に対する ^{89}Sr 治療(メタストロン)やゼヴァリンなどの新しい核医学治療技術が出現しており、これらについても全国的な動向を知る必要がある。

放射線治療については、近年、診療報酬の増加等により、導入する医療機関が増えている。大学病院での状況は漸増であるが、全国での調査が必要である。また、外照射は、ほ

とんどが 2006 年以降の装置で実施されており、2000 年以前に更新された装置では、実施件数が少ないことが示されている。全国調査においても、装置の導入年度と照射回数を調査する必要がある。放射線治療回数（照射回数）の総数の推移については、平成 26 年度は前年度と比較して、8.4%減であるが、一部の施設における顕著な減少が反映されているものと推察された。放射線治療回数（照射回数）では「IMRT」が増加傾向であり、全国的にも同様の傾向と考えられるが、「定位照射」、「TBI」、「術中照射」、「腔内照射」、「組織内照射」とも合わせて調査が必要である。

各施設の CT 線量指標（DLP および CTDIvol）の調査では、大学病院においては、一般病院に比べて、特殊な症例が多いことや、画質を重視する傾向があることから、高い線量指標となることを予想されるが、実際には、「診断参考レベル」との比較では十分許容されうる範囲の数値であった。逐次近似再構成を用いる施設が過半数を占めていることから、国立大学病院においては線量低減に対する意識が比較的高い可能性がある。今後、一般的な病院や診療所での線量調査に加え逐次近似再構成の実施率等の調査も検討すべきである。また、冠動脈 CT では、施設間の格差が極めて大きく、これらの傾向についても、一般病院や診療所での調査が必要である。

以前、我々は平成 27 年度厚生労働科学研究費補助金地域医療基盤開発推進研究事業において、「CT 装置及び MRI 装置の地域での設置状況と稼働をめぐる問題等に関する研究」（研究代表者 河原和夫、分担研究者 本田 浩）を報告した。この際、病床機能報告制度の病院データ及び有床診療所データ、厚生局施設基準データ、平成 23 年医療施設調査、日本医学放射線学会専門医修練施設データ等を用い、これらを突合することで、全国での CT や MRI 等の配置について一定程度、現状把握が可能であることを報告した。今回、さらに CT や MRI だけでなく、放射線治療や核医学分野も含めた調査をする際に、同様の手法が可能かどうかを検討した。病床機能報告制度では無床診療所のデータが欠けてしまうことや、厚生局施設基準データでは施設基準の届け出の必要

のないデータが欠けてしまうことが問題であるが、これらは医療施設調査でカバーできることから、同様の手法が可能と思われた。また、一方で、厚労省施設基準データについては、病床機能報告制度や医療施設調査でのデータの正確性は、前回調査で担保されていることが確認されており、今回使用しなくてもそれほど影響はないと思われる。

政府の「医療計画の意見の見直しに関する検討会」では平成 28 年 12 月 26 日「医療計画の見直しに関する意見のとりまとめ」を報告した。この中で、医療機器の安全確保等については、「医療機器の安全管理等に関する事項として、高度な医療機器について、配置状況に加え、稼働状況等も確認し、保守点検を含めた評価を行うこととする。CT・MRI 等の医療機器を有する診療所については、都道府県において、それらの機器の保守点検も含めた医療安全の取り組み状況について、定期的に報告を求めることとする。なお、限られた医療資源を有効活用することは重要であることから、今後も、医療機器等の配置のあり方等については、研究を行うことが必要である。」ととりまとめられた。今回の研究を踏まえ、今後さらなる調査を実施し、国民がより安全でより高度な放射線医学を享受できるようにする取り組みをさらに進める必要がある。

F．研究危険情報

なし

G．研究発表

1．論文発表

なし

2．学会発表

1. Proper distribution of radiologists and equipment in Japan Safe Radiology, 口頭発表, Hiroshi Honda, ECR 2018, ウィーン, オーストリア, 2018 年 2 月 28 日
2. Japan Safe Radiology 2018, ポスター発表, Daisuke. Kakihara, Hiroshi. Honda,

Akihiro Nishie A, et al., 欧州放射線医学会 (ECR) 2018, ウィーン, オーストリア,
2018年2月28日 - 3月4日

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし