

## 資料・統計

## 2021年放射線治療の概要

## Annual Report of Radiotherapy in 2021

松本康男 鮎川文夫 金本彩恵 田中研介

Yasuo MATSUMOTO, Fumio AYUKAWA, Ayae KANEMOTO, Kensuke TANAKA

2021年1月から12月までの当院放射線治療科における放射線治療業務の概要を報告する。新規登録者数は879名で、前年より31名(3.7%)増加した。新規登録症例は過去に当科を受診し登録された症例は除外される。(食道癌で10年以上前に当科を初診して、肺癌で今回当科を受診しても、新規登録患者としては当科ではカウントしない。)新規登録者と再発腫瘍・重複癌等で当科を紹介受診した症例を合わせると1073例で前年(1043例)より若干増加した。2012年をピークに新患登録者数が減少傾向にあったが、2019年より回復し、本年も僅かだが増加傾向を示している。2020年春からのコロナ禍の中だが、放射線治療患者数は2021年も減少しなかった。2021年までの過去10年間の新規登録者の原発巣別症例数の推移を表1. に示す。甲状腺癌が42例(24例)(以下、カッコ内は2020年の症例数)と例年になく増加し、昨年落ち込んでいた食道癌新患数は60例(43例)と例年並みの数字となった。膀胱癌は32例(26例)と増加傾向が続いている。前立腺癌は196例(172例)、皮膚・骨軟部腫瘍は38例(25例)と、ここ10年の統計では最も多い症例数となっている。当科紹介のバセドウ病は減少傾向である。

定位放射線治療は既に多くの施設で可能となっていることもあって、過去の一時期に比べるとその件数は多くはないが、一定の水準で推移している。表2に定位放射線治療の症例数の推移を示す。2021年は、197例(191例)であった。部位別では肺病巣が最も多く、131例(131例)[内訳:原発性肺癌97例(104例),転移性肺癌34例(27例)],脳・頭蓋内:51例(45例),頭頸部:7例(7例),肝腫瘍:3例(4例),他:5例(4例),であった。

強度変調放射線治療(IMRT)については、有害事象の低減と局所効果の向上が期待できることから、保険適用患者において有効と思われる症例については可能な限りIMRTを適用する方針で診療をおこなっている。2021年のIMRT患者数は大幅に伸び

て124例(72例)となり、その多くは前立腺癌が81例(56例)で、頭頸部腫瘍が22例(16例)と続いている。トモセラピー(ラディザクト)の導入によって、さまざまな部位に対して比較的容易に治療計画にトライ・立案できるようになったことから、前立腺・頭頸部以外の腫瘍へのIMRTの治療が21例(0例)に増加した。表3にIMRTの症例数の推移を示す。

密封小線源治療は、Ir-192高線量率小線源治療はすべて婦人科腫瘍(主に子宮頸癌)に行っているが、30例(14例)と例年並みに回復した。前立腺癌に対するI-125シードによる低線量率組織内照射は5例(16例)であった。例年になく減少しているのは、泌尿器科と合同で泌尿器科手術枠を使ってシード埋め込み術を行っているため、泌尿器科の手術事情によるところが多い。必要時に供給可能なAu-198グレイン(主に、口腔内の浅い粘膜に広がった病変に使用)やイリジウムワイヤー(Ir-192)による治療は本年も施行症例はなかった。表4に密封小線源治療の症例数の推移を示す。

非密封小線源のI-131内服治療は、甲状腺癌:37例(30例)、バセドウ病:13例(13例)であった。去勢抵抗性前立腺癌の骨転移に特化したゾーフイゴ注(Ra-223)は5例(5例)であった。表5に非密封小線源治療の症例数の推移を示す。

## 通常の放射線治療について

コロナ禍に入ってから、放射線治療の期間について短期で終了するという流れが全国で広がった。緩和照射において特に骨転移の緩和照射などで、当科において多用していた30Gy/10回のコースから、20Gy/4-5回、部位によっては8-10Gy/1回照射を多用するようになった。いずれのコースも効果としては変わらないとされている<sup>1, 2)</sup>。照射期間が短くなることによって、治療患者数に余裕ができ、より複雑な根治照射を十分な余裕をもって治療ができるような体制になってきている。

表1 原発臓器別の症例数および年次推移と新規登録患者数

西暦年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
脳	12	2	3	5	8	7	3	0	8	4
口腔・唾液腺	14	5	4	5	8	9	8	7	5	4
上咽頭	2	1	3	0	0	4	1	4	0	0
中咽頭	6	3	13	7	17	11	13	7	13	13
下咽頭	14	11	10	4	10	14	23	17	24	27
喉頭	17	16	24	16	24	29	23	19	13	19
その他	2	2	6	2	2	1	4	3	5	3
甲状腺	26	15	24	24	24	27	24	23	24	42
食道	74	56	55	65	66	60	58	74	43	60
胃	15	9	14	15	9	9	14	10	13	14
結腸				16	5	6	7	6	12	12
直腸				22	19	15	20	19	17	11
肛門				3	0	2	1	1	1	0
他 合計	21	38	35	41	25	23	28	28	30	23
肝				11	7	14	5	3	4	8
胆道系 (乳頭部癌含む)				2	3	4	4	4	6	17
膵				11	20	21	19	15	26	32
肝・胆・膵 合計	13	36	25	24	30	39	28	22	36	57
肺	257	251	246	251	244	173	187	208	205	242
その他胸郭	1	3	3	0	4	3	4	3	1	3
乳腺	244	205	184	155	133	144	132	149	132	147
子宮頸部				22	16	29	21	29	21	39
子宮体部				7	2	11	10	8	8	5
卵巣卵管				6	8	3	3	1	4	2
膣・外陰				3	2	3	4	4	6	3
女性性器合計	42	41	58	38	29	46	38	44	39	49
前立腺	167	168	170	173	124	143	107	139	172	196
他泌尿器系	45	38	41							
膀胱				14	16	22	23	22	20	25
腎				7	5	9	15	5	8	13
腎盂・尿管				6	5	9	5	8	10	5
精巣				3	0	2	1	0	0	0
陰茎ほか						3	1	1	1	1
リンパ腫	32	32	25	9	22	11	29	21	25	15
他造血器	6	11	11	6	13	14	3	11	10	15
皮膚・軟部・骨	28	15	19	13	13	18	14	26	18	38
原発不明・他	12	14	18	10	7	5	8	11	1	2
良性・バセドウ病	28	25	32	29	32	16	16	17	9	4
治療依頼件数										1127
治療患者数	1310	1248	1285	1157	1091	1040	1016	1012	1043	1073
新患登録数	1077	994	1023	931	870	851	810	828	848	879

表2 定位放射線治療症例数年次推移

西暦年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
肺腫瘍	168	158	159	183	161	132	115	117	131	131
脳腫瘍	60	59	53	32	55	40	51	53	45	51
頭頸部腫瘍	4	5	12	6	10	5	11	8	7	7
肝腫瘍	8	12	9	13	9	16	10	5	4	3
ほか									4	5
合計	240	234	233	234	235	193	187	183	191	197

表3 強度変調放射線治療症例数年次推移

西暦年	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
前立腺癌	8	11	13	16	25	56	81
頭頸部腫瘍	0	0	3	6	15	16	22
ほか	0	0	0	1	3	0	21
合計	8	11	16	23	43	72	124

表4 密封小線源治療症例数の推移

西暦年		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ir-192 高線量率治療	子宮癌	20	20	30	24	12	31	28	28	14	30
	舌癌口腔癌	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Cs-137 低線量率治療	膣腫瘍	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	前立腺癌	22	19	23	19	17	9	13	7	16	5
I-125シード 低線量率治療											
合計		45	40	54	43	30	40	41	35	30	35

表5 非密封小線源治療症例数の推移

西暦年		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I-131 内服治療	甲状腺癌	36	31	29	31	32	31	32	36	30	37
	バセドウ病	22	33	41	34	39	26	25	21	13	13
ゾーフィゴ注 (Ra-)							2	1	3	5	5
合計		58	64	70	65	71	59	58	60	48	55

### 定位放射線治療について

2020年4月から定位放射線治療の適用疾患の改訂で「5個以内のオリゴ転移」が対象疾患に加えられたことにより、従来の定位放射線治療の保険適用範囲が大きくなった。従来は適用できなかった骨転移などにも、根治性が期待できれば、定位放射線治療をすることができるようになり、オリゴ転移に対する治療を当科でも積極的に行っている。短期でしかも局所効果の高い治療を受けることができるようになったわけだが、周囲組織の線量の制約などもあり、1回高線量の寡分割で行う定位放射線治療を施行できる部位は残念ながら多くはない。

### 強度変調放射線治療 (IMRT) について

現在、当院で最もIMRTを行っている疾患は前立腺癌である。前立腺に接している直腸・膀胱の線量を制御して、出血、直腸炎、直腸潰瘍などの有害事象を軽減できる。2021年度までは、前立腺癌に対する放射線治療については、1回線量が2.5Gy以上の場合は、1回線量増加加算として所定点数に1,000点を加算できるようになっていたが、2022年度診療報酬改定で、1回の線量が3Gy以上で前立腺照射を行った場合に1回線量増加加算として、1,400点を所定点数に加算できるように改訂された。それに伴い、当科でも70Gy/28回から、60Gy/20回へ変更して治療を行っている。照射回数が減ることにより、

前立腺癌の放射線治療待機時間の改善が期待される。

頭頸部領域においても、早急な照射の必要性がある場合を除き、耳下腺障害（唾液が出ないことによる齲歯の増加、口腔内乾燥）などの有害事象の低減を目標にIMRTを基本としている。IMRT専用機であるトモセラピー（ラディザクト）の導入により、汎用リニアックでは高難度の、頸部から上腹部リンパ節をターゲットとした食道癌や、対側縦隔リンパ節あるいは、両側頸部リンパ節転移のあるような進行肺癌、進行食道癌症例にも「根治的」放射線治療ができるようになった。ただしプランを作成するには、ターゲットとなる病巣だけでなく、リスク臓器のすべてについてそれぞれを描画し、描画したそれぞれの臓器についてリスク評価を行ってゆくことになるため、治療計画にはかなりの時間を要する。さらにIMRTの場合複雑な形状になることが多く、プラン毎に検証作業を行うため、通常の放射線治療と比べて時間と労力がかかる。病勢によって治療までの時間が十分とれない患者では、IMRTでの治療は現時点では難しい状況である。呼吸性移動の大きな部位へのIMRTもまだ十分な対応ができておらず、今後の課題である。

#### トモセラピー「ラディザクト」（アキュレー社）の新しいシステムについて

トモセラピーはCT装置と放射線治療とを融合したような形状の装置で、診断用CTと似た外観の装置の中に治療用X線を発生させる直線加速器（＝リニアック）が搭載されている。治療直前の位置決めには治療用X線（メガボルト単位）でCTを撮影し、位置合わせを行っていた。2022年1月よりClearRTという新しいハードの追加搭載によって、診断用CTと同じキロボルト単位のX線での撮影が可能となった。メガボルトでの撮影では骨や空気以外の軟部組織のコントラストが低く、病巣そのものは認識しにくいが多かったが、ClearRTが導入されて、診断CTに近い解像度とコントラストが得られるようになり、病巣が認識しやすく、位置合わせ（照合）が以前より容易にできるようになった。

ClearRTと同時に、新しい計算ソフトであるVOLO Ultraも導入することができた。この導入によって治療計画における線量計算時間が飛躍的に短くなった。このことにより線量計算時間のロスが大幅に減少し、よりブラッシュアップした治療計画の作成が容易になった。VOLO Ultraによって、照射時間（beam-on time）も短縮することがきることで、患者の肉体的負担も軽減できている。

#### 小線源治療について

Auグレインやイリジウムワイヤーによる低線量

率組織内照射（主に舌癌や口腔底癌などでリンパ節転移や遠隔転移のない比較的早期の癌に対する治療に用いられる）は本年も施行例はなかった。前立腺のI-125シード治療は県内で施行している施設は当院のみであり、その治療の継承を泌尿器科とともに担っている。甲状腺癌、バセドウ病に対するI-131内服治療はコンスタントに行っており、施設として投与できる線量制限一杯の治療となっていることから、外来アブレーション治療が可能な症例は、外来での投与に移行している。I-131内服治療の適応患者数増加もあり、内服治療までの待機期間が長くなってきている。Ir-192高線量率小線源治療は現在、婦人科腫瘍（主に子宮頸癌）に施行されている。腫瘍が大きく腔内照射では線量が届かない部位にも十分な線量を投入するため、腔内照射と組織内照射を組み合わせた治療も当科では行っている。

#### 放射線治療の今後の動向について

2021年春から当院において、トモセラピー「ラディザクト」が稼働開始となり、IMRTによる治療件数も伸びてきた。IMRTのプラン作成や検証作業に関わるマンパワーの問題もあって、適用可能な患者全てに提供するのには、難しい状況ではあるが、可能な限り多くの患者に副作用が少なく身体に優しい効果的な治療が受けられるようにスタッフ一丸となって、今後も尽力してゆく所存である。

#### 施設設備およびスタッフについて

2021年は放射線治療装置については、2020年と変わりなく、リニアック（ラディザクト含む）3台による高エネルギーX線と電子線による外照射、および高線量率密封小線源治療装置1台で治療を行っている。スタッフは放射線治療医4名（放射線治療専門医4名）、放射線治療担当技師11名（放射線治療専門放射線技師2名）、医学物理士2名（2名とも放射線治療品質管理士資格あり）、がん放射線療法看護認定看護師1名の体制で、外来診療は月曜日から金曜日まで毎日行っている。多くの治療患者は外来通院治療あるいは、他科入院で放射線治療を行っていて、当科への入院患者は遠方で外来通院困難な定位放射線治療や非密封小線源治療などの特殊治療患者の短期入院が主となっている。

#### 参考文献

- 1) Chow R, Hoskin P, Stephanie Chan S, et al. Efficacy of multiple fraction conventional radiation therapy for painful uncomplicated bone metastases. A systematic review. *Radiother Oncol.* 122 (3): 323-331. 2017.
- 2) Rich SE, Chow R, Raman S, et al. Update of the systematic review of palliative radiation therapy fractionation for bone metastases. *Radiother Oncol.* 126 (3): 547-557. 2018.