

## 資料・統計

## 2022年放射線治療の概要

## Annual Report of Radiotherapy in 2022

松本康男 鮎川文夫 金本彩恵 田中研介

Yasuo MATSUMOTO, Fumio AYUKAWA, Ayae KANEMOTO, Kensuke TANAKA

2022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880例で、前年（879例）とほぼ同数であった。新規登録者は過去に当科を受診し登録された患者は除外する。（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1067例で、（前年：1073例、以降カック内症例数は前年患者数）とこちらもほぼ同数であった。2012年をピークに減少傾向にあった新患登録者数は2018年を底として回復し、2021年と2022年はほぼ横ばいであった。2022年はまだコロナ禍の渦中だが、放射線治療患者数はコロナ禍直前の2018、2019年よりも増加した。2022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。前年と大きく違う疾患は膀胱癌で、これまで一貫した増加を示していたが、16例と前年（32例）の半数にとどまった。前立腺癌はここ数年増加傾向にあったが、174例（196例）と若干減少した。症例の分布については、その他は大きな変化はみられなかった。

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。2022年は、219例（197例）であった。部位別では肺病巣が最も多く、167例（131例）[内訳：原発性肺癌133例（97例）、転移性肺癌34例（34例）]、脳・頭蓋内：40例（51例）、頭頸部：5例（7例）、肝腫瘍：0例（3例）、他：7例（5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。2022年のIMRT患者数は大幅に伸びて187例（124例）となり、前立腺癌が119例（81例）

とその多くを占め、頭頸部腫瘍が38例（22例）と続いている。トモセラピー「ラディザクト」（アキュレー社）の導入によって、さまざまな部位に対する治療計画を比較的容易にトライ・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の治療患者数が30例（21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、2022年も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、20例（30例）と昨年より減少した。腔内照射のみは15例、腔内照射に組織内照射も併用したハイブリッド照射は5例であった。前立腺癌に対するI-125シードを用いた低線量率組織内照射は6例（5例）であった。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に、泌尿器科の手術事情により症例数は増減する。必要時に購入・使用可能な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2022年も適用症例はなかった。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：43例（37例）、甲状腺機能亢進症：12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2例（5例）であった。神経内分泌腫瘍に対するルタテラ（Lu-177）による治療を内科と合同で2022年から開始し、3例に施行した。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

2022年は、まだCOVID-19は感染症2類として扱われていて、感染対策には万全の体制がとられた状態で診療した。幸い放射線治療患者数に、大きな減少はみられなかった。

伝統的に頭部の固定具を使用しない比較的簡易な方法で行ってきた全脳照射を2022年からマスク固定

表1 原発臓器別症例数および新規登録患者数の年次推移

西暦年	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
脳	2	3	5	8	7	3	0	8	4	3
口腔・唾液腺	5	4	5	8	9	8	7	5	4	8
上咽頭	1	3	0	0	4	1	4	0	0	0
中咽頭	3	13	7	17	11	13	7	13	13	11
下咽頭	11	10	4	10	14	23	17	24	27	18
喉頭	16	24	16	24	29	23	19	13	19	22
その他	2	6	2	2	1	4	3	5	3	5
甲状腺	15	24	24	24	27	24	23	24	42	36
頭頸部合計	53	84	58	85	95	96	80	84	108	100
食道	56	55	65	66	60	58	74	43	60	51
胃	9	14	15	9	9	14	10	13	14	11
小腸								2		
食道～小腸合計	65	69	80	75	69	72	84	58	74	62
結腸			16	5	6	7	6	12	12	13
直腸			22	19	15	20	19	17	11	22
肛門			3	0	2	1	1	1	0	1
大腸～肛門合計	38	35	41	25	23	28	28	30	23	36
肝			11	7	14	5	3	4	8	0
胆道系 (乳頭部癌含む)			2	3	4	4	4	6	17	4
膵			11	20	21	19	15	26	32	16
肝・胆・膵 合計	36	25	24	30	39	28	22	36	57	20
肺	251	246	251	244	173	187	208	205	242	217
胸膜・胸腺他	3	3	0	4	3	4	3	1	3	1
胸部 合計	254	249	251	248	176	191	211	206	245	218
乳腺	205	184	155	133	144	132	149	132	147	139
子宮頸部			22	16	29	21	29	21	39	27
子宮体部			7	2	11	10	8	8	5	11
卵巣卵管			6	8	3	3	1	4	2	5
膣・外陰			3	2	3	4	4	6	3	1
女性性器合計	41	58	38	29	46	38	44	39	49	44
前立腺	168	170	173	124	143	107	139	172	196	174
他泌尿器系	38	41								
膀胱			14	16	22	23	22	20	25	21
腎			7	5	9	15	5	8	13	12
腎盂・尿管			6	5	9	5	8	10	5	8
精巣			3	0	2	1	0	0	0	0
陰経, 他					3	1	1	1	1	1
泌尿器 合計	206	211	203	150	188	152	175	211	240	216
リンパ腫	32	25	9	22	11	29	21	25	15	18
他造血器	11	11	6	13	14	3	11	10	15	5
リンパ腫・血液 合計										
皮膚										18
骨・軟部										13
皮膚・骨軟部 合計	15	19	13	13	18	14	26	18	38	31
原発不明・他	14	18	10	7	5	8	11	1	2	3
良性腫瘍/甲状腺機能亢進症	25	32	29	32	16	16	17	9	4	12
治療依頼件数									1127	1146
治療患者数	1248	1285	1157	1091	1040	1016	1012	1043	1073	1067
新患登録数	994	1023	931	870	851	810	828	848	879	880

表2 定位放射線治療症例数の年次推移

西暦年	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
肺腫瘍	158	159	183	161	132	115	117	131	131	167
脳腫瘍	59	53	32	55	40	51	53	45	51	40
頭頸部腫瘍	5	12	6	10	5	11	8	7	7	5
肝腫瘍	12	9	13	9	16	10	5	4	3	0
ほか								4	5	7
合計	234	233	234	235	193	187	183	191	197	219

表3 強度変調放射線治療症例数の年次推移

西暦年	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
前立腺癌	8	11	13	16	25	56	81	119
頭頸部腫瘍	0	0	3	6	15	16	22	38
ほか	0	0	0	1	3	0	21	30
合計	8	11	16	23	43	72	124	187

表4 密封小線源治療症例数の年次推移

西暦年		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ir-192 高線量率治療	子宮癌	20	30	24	12	31	28	28	14	30	20
Cs-137 低線量率治療	舌癌口腔癌	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	膣腫瘍	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
I-125シード 低線量率治療	前立腺癌	19	23	19	17	9	13	7	16	5	6
合計		40	54	43	30	40	41	35	30	35	26

表5 非密封小線源治療症例数の年次推移

西暦年		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
I-131 内服治療	甲状腺癌	31	29	31	32	31	32	36	30	37	43
	甲状腺機能亢進症	33	41	34	39	26	25	21	13	13	12
ゾーフィゴ (Ra-223)	骨転移(去勢抵抗性前立腺癌)						2	1	3	5	2
ルタテラ (Lu-177)	神経内分泌腫瘍										3
合計		64	70	65	71	59	58	60	48	55	60

で行うこととした。マスク固定のメリットとして、顔面に放射線治療用のマーキングの必要がなくなり、治療途中でマーキングが消えることを心配する必要もなく、照射時のセッティングも容易になる反面、デメリットとして従来のように紹介当日からの放射線治療開始は難しくなる。また治療計画をPC端末で作成する手間が医師側に生じるようになるが、デメリットを上回るメリットがあると判断し変更した。

JCOG0701<sup>1, 2)</sup>, JCOG0906<sup>3-5)</sup>の結果を受けて、乳癌の全乳房照射および喉頭癌の局所照射は、従来の1回2 Gyの治療から1回線量を増量した短期治

療が当院でも主流となってきた。

#### 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により、「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、保険適用範囲は大きくなり、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、治療することができるようになっていくが、依然としてオリゴ転移への適用はごく少数にとどまっている。短期でしかも局所効果の高い治療ではあるが、適用できる病態が少ないこと、1回線量が多く寡分割で行う定位放射線治療を適用できる部位が少ないことなどが理由と考えている。

### 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、膀胱炎などの有害事象を軽減できるのが大きなメリットで、この方法を利用することにより高線量を前立腺に投入できるようになった。2022年度診療報酬改定で、1回の線量が3 Gy以上で前立腺照射を行った場合の1回線量増加の加算条件が改訂されたことを契機に、治療効果を下げずに、治療期間を短くできるメリットから、当科でも70Gy/28回から、60Gy/20回へ変更して治療を継続している。

2番目にIMRTを使うことが多い疾患は、頭頸部領域である。動きの少ない部位で放射線感受性の高い臓器が多いことから、IMRTのよい適用となる。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、味覚変化）などの有害事象の低減を図り、腫瘍部に対する十分な線量を投与することができる大きなメリットである。

その他、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や進行食道癌症例のように従来の放射線治療では根治的放射線治療が困難な症例に対して、IMRTを利用することで「根治的」放射線治療が、一部の症例において可能となった。しかし、IMRT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を描画し、それぞれ描画した臓器についてリスク評価を行うため、治療計画には時間を要する。そのため、病状・病勢などの理由で照射開始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。また、呼吸性移動の大きな部位に対するIMRTはまだ十分な対応ができておらず、今後の課題である。

### 小線源治療について

密封小線源治療：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2022年も適用症例はなかった。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となり、その治療の継承を泌尿器科とともに担っている。Ir-192高線量率小線源治療（RALS）は現在、婦人科腫瘍（主に子宮頸癌）のみに施行している。腫瘍が大きく腔内照射だけでは十分な線量が届かない部位に腫瘍制御可能な線量を投与するために腔内照射と組織内照射を組み合わせたハイブリット治療も当科では行っている。

非密封小線源治療：甲状腺癌、甲状腺機能亢進症に対するI-131内服治療はコンスタントに行っている、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。そのため、外来アブレーション治療が可能な症例は、外来での投与も行っている。I-131内服治療の適応患者数増加もあり、放射線治療までの待機期間が長くなってきている。

2022年から県内では最も早く神経内分泌腫瘍に対するルタテラ（ルテチウムLu-177）による治療を内科と合同で開始した。神経内分泌腫瘍細胞の表面には、ソマトスタチン受容体が多く発現している。ソマトスタチンとよく似た物質にβ線およびγ線を出す物質（Lu-177）を結合させた薬剤であるルタテラを投与することにより、ソマトスタチン受容体にルタテラが結合、細胞内に取り込まれることにより細胞内から放射線照射を行い、腫瘍細胞に障害を与える治療法である。このような治療をペプチド受容体放射性核種療法（PRRT）という。

### 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、ラディザクトを稼働開始し、IMRTによる治療件数は順調に伸びている。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、尽力している。

### 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）、看護師2名（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ほとんどである。

### 参考文献

- 1) Nakamura K, Kodaira T, Shikama N, et al. Accelerated fractionation versus conventional fractionation radiation therapy for glottic cancer of T1-2N0M0 Phase III study: Japan Clinical Oncology Group study (JCOG 0701). *Jpn J Clin Oncol.* 38 (5): 387-9. 2008.
- 2) Kodaira T, Kagami Y, Machida R, et al. Long-Term Follow-up of a Randomized Controlled Trial on Accelerated Radiation Therapy Versus Standard Fractionated Radiation Therapy for Early Glottic Cancer (JCOG0701A3). *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2023.
- 3) Nozaki M, Kagami Y, Shibata T, et al. A primary analysis of a multicenter, prospective, single-arm, confirmatory trial of

- hypofractionated whole breast irradiation after breast-conserving surgery in Japan: JCOG0906. *Jpn J Clin Oncol.* 49 (1): 57-62. 2019.
- 4) Nozaki M, Kagami Y, Machida R, et al. Final analysis of a Multicenter Single-Arm Confirmatory Trial of hypofractionated whole breast irradiation after breast-conserving surgery in Japan: JCOG0906. *Jpn J Clin Oncol.* 51 (6): 865-72. 2021.
- 5) Nozaki M, Kagami Y, Takahashi M, et al. Evaluation of breast cosmetic changes with a computer-software; the breast cancer conservative treatment cosmetic results (BCCT. core) in hypofractionated whole breast irradiation after breast-conserving surgery-supplementary analysis of multicenter single-arm confirmatory trial: JCOG0906. *Breast Cancer.* 29 (6): 1042-9. 2022.