

## 資料・統計

## 2020年放射線治療の概要

## Annual Report of Radiotherapy in 2020

松本康男 鮎川文夫 金本彩恵  
吉村奈津実 杉田 公

Yasuo MATSUMOTO, Fumio AYUKAWA, Ayae KANEMOTO,  
Natsumi YOSHIMURA, Tadashi SUGITA

2020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861名で、前年より16例(1.9%)減少した。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1091例で前年と同数であった。2012年をピークに新患登録者数が減少傾向にあったが、昨年より回復し、本年もほぼ昨年に近い数字で推移している。2020年までの新規登録者の原発巣別症例数の推移を表1に示す。食道癌新患数が43例(74例)(以下、カッコ内は2019年の症例数)が例年になく減少していたほか、膀胱癌が26例(15例)と過去最も高い数字となっている。

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り、過去の一時期に比べるとその件数は高くはないが、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。2020年は、191例(186例)であった。部位別では肺病巣が最も多く、131例(121例)[内訳:原発性肺癌104例(95例), 転移性肺癌27例(26例)], 脳・頭蓋内: 45例(52例), 頭頸部: 6例(10例), 肝癌: 2例(2例), 肝転移: 2例(3例), 副腎: 2例(2例), 他: 3例(1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、症例数を増加させる方針で診療をおこなっている。2020年のIMRTは前立腺癌: 56例(23例)と順調に増加し、頭頸部腫瘍: 16例(12例)と昨年より多くの症例を治療することができた。表3にIMRTの症例数の推移を示す。前立腺癌については、保険適用可能で、患者自身の拒否等なければ、有害事象

の観点からIMRTでの治療を基本とした。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、全頸部照射が必要な症例は、耳下腺の有害事象(唾液が出ないことによる齲歯の増加、口腔内乾燥など)低減を目的に、IMRTでの治療を基本としている。最近では、子宮頸癌などの婦人科疾患や、トモセラピー導入からは、食道癌、肺癌などにおいてもIMRTでの治療を徐々に開始している。

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、14例(28例)と例年になく減少した。これは子宮頸癌のRALS治療目的での他院からの紹介患者がCOVID-19パンデミックの影響で減少したことが主因と思われた。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16例(7例)であった。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: 30例(36例), バセドウ病: 13例(21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(3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。

#### 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が大きく拡張され、体幹部については「オリゴ転移」も対象疾患に加えられた。現在の体幹部定位放射線治療(SBRT)の保険適用は、1) 原発病巣が直径5cm以下で転移病巣のない原発性肺癌、原発性肝癌又は原発性腎癌、2) 3個以内で他病巣のない転移性肺癌又は転移性肝癌、3) 転移病巣のない限局性の前立腺癌又は膀胱癌、4) 直径5センチメートル以下の

表1 2020年新規登録患者原発臓器別症例数および年次推移

西暦年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
脳	8	12	2	3	5	8	7	3	0	8
口腔・唾液腺	7	14	5	4	5	8	9	8	7	5
上咽頭	1	2	1	3	0	0	4	1	4	0
中咽頭	6	6	3	13	7	17	11	13	7	13
下咽頭	8	14	11	10	4	10	14	23	17	24
喉頭	15	17	16	24	16	24	29	23	19	13
その他	6	2	2	6	2	2	1	4	3	5
甲状腺	29	26	15	24	24	24	27	24	23	24
食道	79	74	56	55	65	66	60	58	74	43
胃	19	15	9	14	15	9	9	14	10	13
結腸					16	5	6	7	6	12
直腸					22	19	15	20	19	17
肛門					3	0	2	1	1	1
腸 合計	23	21	38	35	41	25	23	28	28	30
肝					11	7	14	5	3	4
胆管 胆のう					2	3	4	4	4	6
膵					11	20	21	19	15	26
肝・胆・膵 合計	17	13	36	25	24	30	39	28	22	36
肺	273	257	251	246	251	244	173	187	208	205
その他胸郭	3	1	3	3	0	4	3	4	3	1
乳腺	241	244	205	184	155	133	144	132	149	132
子宮頸部					22	16	29	21	29	21
子宮体部					7	2	11	10	8	8
卵巣卵管					6	8	3	3	1	4
膣・外陰					3	2	3	4	4	6
女性性器 合計	46	42	41	58	38	29	46	38	44	39
前立腺	191	167	168	170	173	124	143	107	139	172
他泌尿器系	34	45	38	41						
膀胱					14	16	22	23	22	20
腎					7	5	9	15	5	8
腎盂・尿管					6	5	9	5	8	10
精巣					3	0	2	1	0	0
陰茎ほか							3	1	1	1
リンパ腫	30	32	32	25	9	22	11	29	21	25
他造血器	13	6	11	11	6	13	14	3	11	10
皮膚・軟部・骨	15	28	15	19	13	13	18	14	26	18
原発不明・他	18	12	14	18	10	7	5	8	11	1
良性・バセドウ	19	28	25	32	29	32	16	16	17	9
新患登録数	1101	1077	994	1023	931	870	851	810	877	861

表2 定位放射線治療症例数年次推移

西暦年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
肺 腫瘍	142	168	158	159	183	161	132	115	117	131
脳 腫瘍	64	60	59	53	32	55	40	51	53	45
頭頸部腫瘍	10	4	5	12	6	10	5	11	8	7
肝 腫瘍	16	8	12	9	13	9	16	10	5	4
ほか										4
合計	232	240	234	233	234	235	193	187	183	191

表3 強度変調放射線治療症例数年次推移

西暦年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
前立腺癌					8	11	13	16	25	56
頭頸部腫瘍					0	0	3	6	15	16
ほか										
合計					8	11	16	23	43	72

表4 密封小線源治療症例数の推移

西暦年		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ir-192 高線量率治療	子宮癌	23	24	20	20	30	24	12	31	28	28	14
Cs-137 低線量率治療	舌癌口腔癌	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	膣腫瘍	3	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0
I-125シード 低線量率治療	前立腺癌	17	19	22	19	23	19	17	9	13	7	16
合計		44	47	45	40	54	43	30	40	41	35	30

表5 非密封小線源治療症例数の推移

西暦年		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
I-131 内服治療	甲状腺癌	29	36	31	29	31	32	31	32	36	30
	バセドウ病	20	22	33	41	34	39	26	25	21	13
ゾーフィゴ注 (Ra-223)								2	1	3	5
合計		49	58	64	70	65	71	59	58	60	48

転移性脊椎腫瘍, 5) 5個以内のオリゴ転移, 6) 脊髄動静脈奇形(頸部脊髄動静脈奇形を含む)となった。定位放射線治療の保険適用疾患が大きく拡張されたことで、短期でしかも局所効果の高い治療を施行できるようになったが、周囲組織の有害事象の問題で、1回高線量の寡分割で行う定位放射線治療が施行できる部位が限られていることや、マンパワーの問題もあって、現時点において症例数の増加にはつながっていない。

#### トモセラピー「ラディザクト」(アキュレー社)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。照射口を連続回転させながら治療台を移動させるヘリカル照射により、360度方向から数万の細いビームを照射することで、腫瘍への線量を集中させることが可能な、IMRTの専用機である。ラディザクトは、従来のトモセラピーの撮影能力や治療の柔軟性に加えて、統合されたシステムによって放射線治療がよりスムーズかつ高速化し、患者のスループットの向上が期待できる装置となっている。ラディザクトの大きな特徴は以下の点

である。

- 1) 40 cm×135 cmの範囲であれば、複数の病変を分割せずに照射することが可能。従来のリニアックでは照射範囲は最大でも40cm程度であるが、寝台を移動させながらの治療する同装置では、複数個所のわたる病変でも、一度に治療することが可能である。(現実的には、長い範囲の治療については、身体の位置合わせに時間がかかることもあり、複数個所に分けて治療を行った方が治療時間が短くて済むこともある。)
- 2) シンクロニーというシステムは、呼吸性移動など体内での動きのある腫瘍に対応して追尾・検出・補正を行うシステムである。呼吸性移動のある肺腫瘍を体表面の赤外線反射マーカとX線透視で監視し、その情報をもとに呼吸位相に合わせたモデルを構築し、肺腫瘍を追尾して照射することができる。この技術はX線透視で観察することができない肝腫瘍や膵癌などに用いるときには、X線透視可能な金属マーカの挿入が必要となるが、この技術を用いることで照射する範囲を極力小さくすることができ、有害事象を抑えた放射線治療が期待できる。
- 3) ドーナツ型の装置内の照射口を連続的に回転さ

せ、360度全方向から照射するTomoHelicalと照射口を固定したまま多門照射するTomoDirectの2つの照射モードを選択できる。IMRTでない治療も可能である。

- 4) トモセラピーはCT撮影と治療を同一装置で行うので、精度の高い位置合わせができる。毎回の治療直前に撮影するメガボルトCT（診断用CTはキロボルト）で画像誘導放射線治療（IGRT：Image guided Radiotherapy）を行うことになる。メガボルトCTはキロボルトCTと比較すると画像の解像度が不良であるが、2022年からキロボルトCTが導入される予定で、画質の改善が期待される。画質の改善により正確に腫瘍や正常組織の判別が可能となるので、位置合わせが容易となり、スループットの改善や周囲組織への線量低減、局所効果の向上が期待される。

当科においては、IMRTでなければ根治的線量の投入が困難な症例や、IMRTを用いるとリスク臓器への線量を低減し局所制御が期待できる場合（前立腺癌など）、口腔乾燥で長期にわたり人生の質（QOL）が低下するような唾液腺の有害事象の低減を目的とする場合（主に頭頸部腫瘍）などに対して優先的にIMRTを行っている。IMRTの保険適用疾患は「限局性固形悪性腫瘍」であり、多くの臓器の悪性腫瘍への適用が可能である。

#### 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組織内照射（主に舌癌や口腔底癌などの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、バセドウ病によるI-131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を行っている。適応患者数の増加のため、内服治療の待機期間が長くなってきている。

#### 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」が稼働開始となった。症例数の多さから後回しとなり、かなり遅れをとってきた強度変調放射線治療（IMRT）での治療をIMRT専用機の導入によって多くの患者に提供できる体制が整いつつある。IMRTのプラン作成に関わるマンパワーの問題で、適応可能な患者すべてに提供するには、厳しい状況は続くものと思われるが、可能な限り多くの患者に副作用が少なく身体に優しく、しかも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

2020年は放射線治療装置については、トモセラピー「ラディザクト」が導入、2020年3月から稼働を開始した。2005年7月から稼働開始したノバリスが3月末でサポート終了に伴う稼働終了となった。リニアック（ラディザクト含む）3台によって高エネルギーX線及び電子線による外照射を行い、高線量率密封小線源治療装置1台で腔内照射／組織内照射治療を行っている。スタッフは放射線治療医4名（放射線治療専門医3名）、放射線治療担当技師11名（放射線治療専門放射線技師1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る。当科への入院患者は少なく、特殊治療患者の短期入院が主となっている。