

## 乳癌の放射線治療 当院での取り組み

(地方独立行政法人京都市立病院機構京都市立病院 放射線治療科)

大津 修二 平田 希美子

### 要 旨

放射線治療は乳癌診療において欠かせない治療法である。乳癌の放射線治療について概説するとともに、当院で取り入れている照射手技上の工夫や患者支援について報告する。

(京市病紀 2017 ; 37(2) : 36-38)

Key words : 乳癌, 放射線治療, 深吸氣息止め照射

### はじめに

乳癌は肺癌、前立腺癌と並び、昨今の放射線治療の主要なターゲットとなっている<sup>1)</sup>。当院では乳癌の比率が特に高く、緩和照射も含めると症例の半数近くを乳癌が占めており、乳癌の放射線治療を改善していくことは大きなテーマとなっている。ここでは、乳癌の放射線治療について概説するとともに、当院で行っている乳癌放射線治療に関する取り組みを報告する。

### 乳癌の放射線治療（術後照射）

乳癌治療における放射線治療の役割は大きなものがあるが、放射線単独、あるいは化学放射線療法による乳癌の根治治療は研究的なものにとどまり、実臨床ではほとんど行われていない。放射線治療科が取り扱う乳癌症例の多くは術後照射であり、転移再発などに対する緩和照射がそれに次ぐ。

乳癌術後の局所制御率は長期生存率に影響する<sup>2)</sup>。ただ、術後照射により局所再発率は1/3に減少するものの、再発率の減少が10%以下にとどまる臨床試験では15年原病生存率にほとんど差はみられない。一方、5年局所再発率が10%を超えて減少した群では、15年原病死亡率も5%程度減少した。したがって、術後照射の適応となるのは、局所再発のリスクがある程度高い場合となる。

乳癌の手術はハルステッド手術から乳房切除術へと変遷し、近年では乳房温存術が多数を占める（直近では乳房再建に関連し乳房切除術が盛り返しつつある）。乳房温存術では温存乳房からの再発を一定程度認めるため、術後照射の併用が必須である。照射の標的は乳房全体となるが、腋窩リンパ節転移陽性例、特に4個以上陽性の患者では所属リンパ節まで含めた照射が行われる。全乳房照射後の腫瘍床へのブースト照射については、断端陰性例も含めて有用性を示す臨床試験が多い。ただ、海外と本邦では乳房温存術の切除範囲や断端陽性の定義が異なることから、本邦では局所再発のリスクが高い場合に限りブースト照射を行う方針が一般的である。乳房全体ではなく腫瘍床のみに照射する加速乳房部分照射（accelerated partial breast irradiation : APBI）は臨床試験の段階にとどまっている。

乳癌術後照射の処方線量は50Gy/25回/5週が標準である。しかし、長期間の通院を必要とする治療は患者、治療施設双方にとって望ましくないとの考えもあり、より短期間で治療が終了する寡分割照射が試みられてきた。海外での比較試験では10年局所再発率、全生存率、整容性、晩期有害事象などにおいて非劣性が確認されている（生存率等で寡分割照射の方が良好との報告がある反面、10年を超える長期の成績は確認されていない）。現在、日本の乳癌診療ガイドラインでは「50歳以上、乳房温存手術後のpT1 - 2N0、全身化学療法を行っていない、線量均一性が保てる患者」では推奨グレードB、それ以外の患者ではグレードC1とされている。平成26年の診療報酬改定で乳癌の1回線量増加加算が認められたこともあり、今後は寡分割照射が増えていくものと思われる。なお、現在当院では42.4Gy/16回/3.2週の線量処方を採用している。

一方、乳房切除後放射線治療（postmastectomy radiation therapy : PMRT）は、局所再発を減らすものの生存率向上には結びついていなかったことから施行率が減少していた。しかし、1990年台後半になると、高リスク群に対するPMRTが局所再発率だけでなく生存率も向上させることが相次いで示された。このことには照射技術の進歩により心臓障害等の晩期有害事象が減少した影響が考えられている。現在、高リスク群、特に腋窩リンパ節陽性の患者に対して胸壁および鎖骨上リンパ節領域へのPMRTが行われており、線量処方は50Gy/25回/5週が標準である。

術後照射の有害事象として、放射線皮膚炎、放射線肺臓炎、上肢の浮腫、虚血性心疾患などが知られている。これらの頻度は照射野に含まれる臓器の容積や平均線量に大きく依存しており<sup>3)</sup>、治療計画上で肺や心臓をできる限り照射野から外すことが肝要である。

### 乳癌の放射線治療（緩和照射）

有痛性骨転移に対しては放射線治療が広く行われており、7割程度の症例で疼痛の改善が認められる。効果発現までの期間は有効例の半数で3週間以内、有効例の大部分で8週間以内である。線量分割は30Gy/10回/2週が一般的だが、20Gy/5回/1週や8Gy/1回の照射も行われ

る。脊髄圧迫や切迫骨折に対しては1回照射の有用性を示す根拠は乏しく、分割照射が行われることが多い。また、多発骨転移では放射性ストロンチウムの内用療法も行われるが、化学療法の併用では骨髄抑制が強くなることもあり注意が必要である。

脳転移も放射線治療の対象となり、少数例では定位照射、多数例では全脳照射が行われる。また、癌性髄膜炎の症状緩和にも全脳照射が行われる。

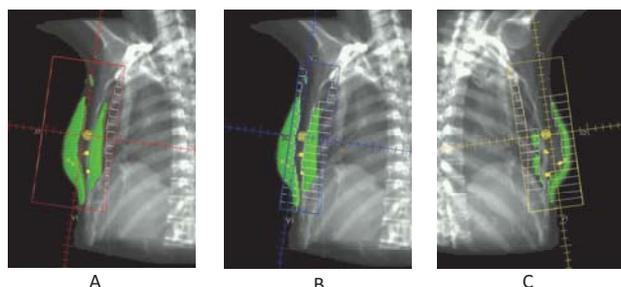
### 当院での取り組み

#### field in field 法

乳房は胸壁側を麓とした山型の形態を持つため、何ら工夫をせず乳房の接線照射を行うと乳頭に近いほど多くの線量がかかることとなる。通常は補正のために金属製のウェッジフィルターを用い均一化を図るが、体型にもよるが乳房内に高線量域、低線量域が残ることが多い。また、ウェッジフィルターからの散乱線による皮膚炎の悪化や照射野外の二次発癌の可能性もある。field in field 法は照射野内の線量の不均一な場所に小さな照射野を作り、そこに補償分の線量を照射することで線量を均一にする方法である(図1)。これにより、乳癌領域では一般的とはいいがたい強度変調放射線治療(intensity modulated radiotherapy: IMRT)に近い線量分布を低コストで得ることができる。

#### 深吸気息止め照射

左乳癌の術後照射では、心臓の表面(心膜、冠動脈)をかすめる形で接線照射が行われる。このため、乳癌放射線治療の晩期有害事象として心疾患の増加が生じ、その低減が問題となっている。近年の放射線治療はマルチリーフコリメータを用いて行われており、金属板で心臓を遮蔽することで障害の低減を図ることができる。乳房の頭側から発生する乳癌では、これだけで効率的に心臓の低減を図れることも多いが、尾側から発生した乳癌などでは、腫瘍床に十分な線量を付加することと心臓を遮蔽することが両立しないことも多い。この問題を解決するため、当院では左乳癌のほとんどの症例で深吸気息止め照射を行っている。深吸気とすることで左舌区が膨



- 基本となる照射野(A)のうち線量が過剰となる領域(緑で表示した部分)を遮蔽したsubfield(B)を作成し、線量の5%程度を割り振る。
- これで残った高線量部分を遮蔽したsubfield(C)を作成し、線量の5%程度を割り振る。
- 必要に応じてさらに繰り返す。

図1

張し、心臓は舌区に押されて下後方に移動する。これにより胸壁と心臓との間に空間が生じ、心臓を遮蔽することができる(図2)。この方法の欠点は、治療計画および日々の照射において余計な時間がかかることであり、現在左乳房の照射は右乳房に比べ1.5倍の時間を要している。これは当院のように装置の稼働時間に余裕がない施設では大きな問題ではあるが、簡便に心臓曝を減らせる方法として欠かせないと考えている。

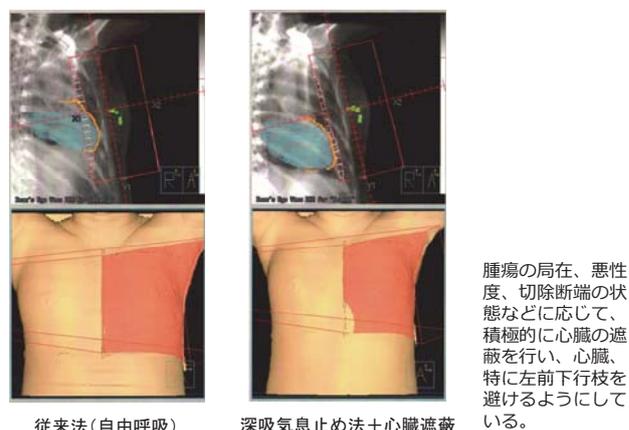
### 時間外照射

がん対策基本法成立から10年を迎え、がん患者の就労問題がクローズアップされている。放射線治療は1回1回の治療こそ短時間で終わるとはいえ連日の通院が必要であり、就労継続との両立がしばしば問題となる。厚生労働省の検討会報告書<sup>4)</sup>でも述べられているように、平日昼間に通院できないがん患者を対象とし平日夜間に放射線治療を行うことで解決できることは多いと思われるが、外来患者を時間外に照射するとなれば現場の人員不足から日々の患者管理に困難が生じる。また、受付・会計などの病院システムも時間外照射には対応していない。そのため、患者が多く時間内に照射が終わらない施設は多数あるものの、その場合でも時間外には入院患者の照射を行う施設がほとんどとなっている。

乳癌は比較的罹患年齢が低く就労中の患者が多いが、一方で定型的な術後照射が多く患者のADLも比較的良好である。この点を考慮し、昨年より乳癌術後照射の最終受付を18時まで延長している。当然ながら、さらに遅い時間帯の要望も多数あるものの、当院職員の就労体制の問題もあり現時点では更なる延長は困難である。また、使用する直線加速器の制約から他疾患については対応が難しい。したがってまだまだ不十分ではあるが、今後も患者の利便性向上を推し進めていきたい。

### おわりに

乳癌の放射線治療は術後照射が中心であり、予後もよく長期の有害事象の評価が必要となることから、エビデンスの確立には時間がかかる。闇雲に新しいことに飛び



従来法(自由呼吸)

深吸気息止め法+心臓遮蔽

腫瘍の所在、悪性度、切除断端の状態などに応じて、積極的に心臓の遮蔽を行い、心臓、特に左前下行枝を避けるようにしている。

図2 深吸気息止め法+心臓の遮蔽

つくわけにはいかないが、今後も改善を進め治療成績の向上につなげていきたいと考えている。

#### 引用文献

- 1) JASTRO 放射線治療症例全国登録事業 (JROD) 2015年度調査報告書 [internet].  
<http://www.jastro.or.jp/aboutus/JROD2015.pdf> [accessed 2017.07.20]
- 2) 日本乳癌学会編：科学的根拠に基づく乳癌診療ガイドライン①治療編 2015年版，金原出版，2015，pp295-304.
- 3) Darby SC, Ewertz M, McGale P, et al: Risk of Ischemic Heart Disease in Women after Radiotherapy for Breast Cancer, N Engl J Med 2013; 368(11): 987-98.
- 4) がん患者・経験者の就労支援のあり方に関する検討会報告書「らしく，働く」～仕事と治療の調和に向けて [internet]. <http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000054911.pdf> [accessed 2017.07.20]

#### Abstract

### Radiotherapy of Breast Cancer in Our Hospital

Shuji Ohtsu and Kimiko Hirata

Department of Radiation Oncology, Kyoto City Hospital

Radiotherapy is indispensable for breast cancer therapy. Here, we give an outline of breast cancer radiotherapy, and report the method of radiological technology and patient support in our hospital.

(J Kyoto City Hosp 2017; 37(2):36-38)

Key words: Breast cancer, Radiotherapy, Deep inspiration breath-hold technique