

乳房小線源装置 SAVI を用いた 超短期間放射線照射による 乳房温存療法の新展開

桑山 隆志
Kuwayama Takashi
(昭和大学乳腺外科)



1 はじめに

乳房温存療法は乳癌（特に早期乳癌）において標準的な治療法の1つであり、2011年次の日本乳癌学会全国乳がん登録調査において58.6%に行われている。この治療法は病巣部分のある乳房の一部を切除する乳房部分切除術と残存乳房に存在する可能性のある顕微鏡的な遺残に対する放射線治療で乳房局所病変のコントロールを行っている。Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Groupによるメタ解析¹⁾においても放射線治療は局所再発を約1/3に減少させることが可能である。従来の残存乳房に対する放射線療法である体外からの全乳房照射は通常総線量45~50.4 Gy/1回線量1.8~2.0 Gyが一般的に行われており、約5~6週間の治療期間を要する。また放射線治療により腕神経障害（1.8%）や肋骨骨折（1.8%）放射線肺臓炎（1%）、心外膜炎（0.4%）などの晩期障害も認められる²⁾。乳房温存療法における残存乳房内再発は約50~90%が切除された病変の存在した部位であり、それ以外の部位からの再発は対側乳癌の発生と時期及び頻度が類似する³⁾。以上より、照射期間の短縮と照射範囲の縮小による有害事象の減少を目的に加速乳房部分照射（Accelerated Breast Partial Irradiation: ABPI）が試みられてきた。

ABPIによる治療方法には、小線源治療や術

中照射、外部照射がある。小線源治療には、組織内照射や本稿で述べる Strut Adjusted Volume Implant (SAVI) 等のアプリータを腫瘍切除部位に挿入して行う方法がある。外部照射は強度変調放射線治療や三次元原体放射線治療で行われており、術中照射は Intrabeam によるものが報告されている。現在、全乳房照射と APBI の第Ⅲ相試験が進行中であり、結果が待たれる。

2 SAVI による治療方法

SAVI は複数本のカテーテルを束ねた形のアプリータを挿入し、乳房部分切除後の内腔に密着するように広げ、カテーテル各々を高線量率 ¹⁹²Ir 小線源装置に接続して照射を行う。小線源装置は市販のリモートアフターローダーに接続して行う（図1）。SAVI の特徴としては、複数本のカテーテルが容易に挿入可能なことと、腔のサイズに合わせたアプリータの選択が可能であり、更に各々のカテーテルごとに照射線量と時間を調節することが可能であるため患者個々の乳房の形状に合わせた線量勾配を作成し、治療することが可能である。これらの特徴により従来のバルーンタイプのアプリータと比較して漿液腫や線維症などの有害事象の発現が低いと報告されている。

SAVI を用いた乳房温存療法は2006年11月に初めて行われ、2013年5月までに14,000人

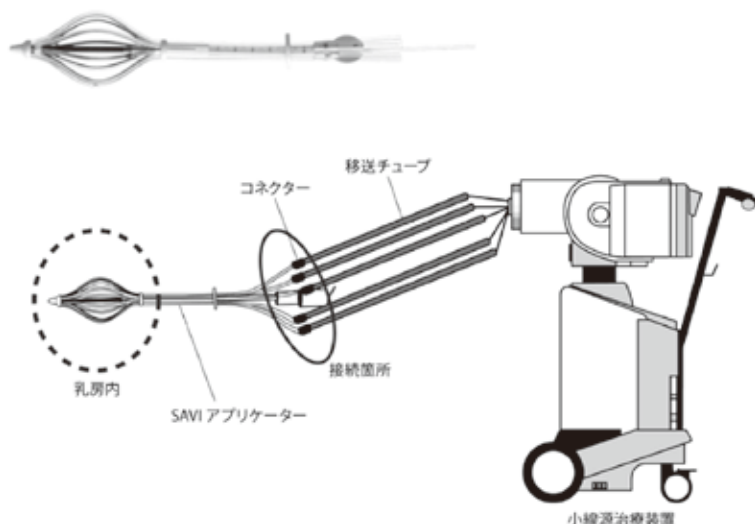


図1 SAVI治療の外観（コニカミノルタ(株)ホームページより）

以上に施行されている。University of California, San Diego の C. Yasher らの報告⁴⁾では平均観察期間 56.9 か月での局所再発率は 2.5%であり、合併症も毛細血管拡張が 1.6%、漿液腫が 3.2%と低く、93%以上の患者で整容性が良好であった。我が国においては 2013 年 6 月に薬事承認を取得しており、密封小線源治療として保険診療が可能である。当院では 2014 年 2 月より SAVI を用いた治療を開始している。

実際の治療は、①乳房を部分切除した腔に SAVI カテーテルを挿入する、② SAVI カテーテルを内腔に密着するように拡張し、CT 撮影を行い、放射線治療計画を立てる、③ SAVI を小線源治療装置に接続し、1 回 3.4 Gy の放射線照射を 1 日 2 回、5 日間、計 34 Gy 行う、④放射線照射終了後、SAVI カテーテルを閉じた後に抜去し、挿入部の創処置を行う、といった流れで行われている（図 2）。乳房部分切除後に引き続いて放射線照射を行う際には、SAVI アプリケータ挿入のスペースを確保するために手術中にバルーン型のカテーテル SAVI スペースを切除腔に留置する。SAVI アプリケータのサイズは SAVI スペースに注入した生理食塩水の量若しくは超音波検査にて切除腔の径を計

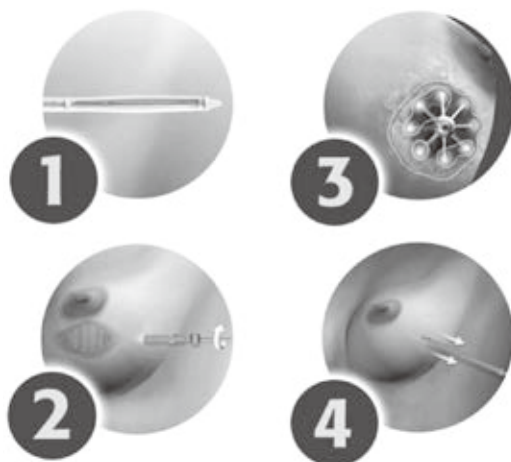


図2 SAVI治療の流れ（コニカミノルタ(株)ホームページより）

測して選択している。当院では主に同一の入院で乳房部分切除手術に引き続き SAVI による放射線治療を行う方法で治療を行っており、治療に要する入院期間は 17 日間である（図 3）。現在の標準治療として行われている乳房温存療法では、手術終了後約 4～5 週間で放射線治療が開始となり、更に全乳房照射に 5～6 週間の期間を要するため、SAVI を用いた乳房温存療法では治療に要する期間は大幅に短縮することが

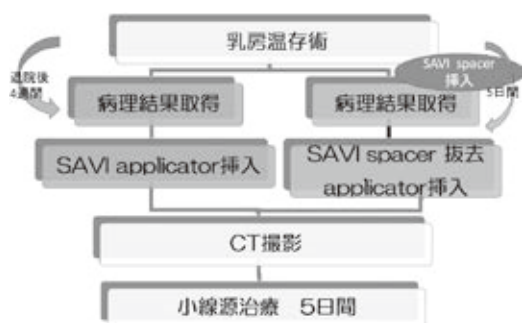


図3 SAVIを用いた乳房温存療法の流れ

左側が、手術後にいったん退院して病理の結果が取得できた時点で、SAVIアプリケーターを挿入する方法。右が、手術時にSAVIスペーサーを挿入して、翌週に病理結果による断端評価をし、断端が陰性であればアプリケーターに入れ替えて、照射を行う方法

可能となる。当院ではこのような方法での治療を実現すべく、病理診断科・放射線科・乳腺外科が一体となったチーム医療で行っている。

3 終わりに

SAVIを用いた乳房温存療法は従来の乳房温存療法と比較して短期間での放射線照射による治療が可能であるため、通院期間などの患者負

担が軽減されることになり、乳房温存療法を希望される患者の新たな選択肢の1つとなると考えられる。現時点ではSAVIを用いた乳房温存療法が行える施設は限られているため、より多くの施設で施行できるようになることが期待される。

参考文献

- 1) Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group (EBCTCG); Effect of radiotherapy after breast-conserving surgery on 10-year recurrence and 15-year breast cancer death: meta-analysis of individual patient data for 10 801 women in 17 randomised trials, *The Lancet*, **378**(9804), 1707-1716 (2011)
- 2) Lingos, T.I., *et al.*, Radiation pneumonitis in breast cancer patients treated with conservative surgery and radiation therapy, *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, **21**(2), 355-360 (1991)
- 3) Wazer, D.E., *et al.*, Accelerated partial breast irradiation, second ed. Springer (2009)
- 4) Yasher, C., *et al.*, Outcomes for APBI with Strut-based Brachytherapy: First 200 Accrued Patients (5-Year Report), Poster session presented at the American Society for Radiation Oncology, September 14-17 (2014)