

# ハイドロゲルスペースサを用いた前立腺癌陽子線治療における 前立腺位置変位の評価

南東北がん陽子線治療センター ○佐藤 啓樹(Sato Hiroki)

池田 知広 真崎 敬大 原田 崇臣 成田 優輝 加藤 雅人

松本 拓也 鈴木 正樹 横田 克次 齋藤 二央

福島県立医科大学 加藤 貴弘

## 【はじめに】

前立腺の解剖学的局在は、周辺臓器の影響等により日々変動する(interfractional motion)ことが知られている。とりわけ直腸容量の変化が影響することが指摘されており、過去の当院における検討でも同様の結果が確認できている<sup>1)</sup>。一方、当院では2018年11月より新たに直腸線量の低減に有効とされるハイドロゲルスペースサ SpaceOAR (Augmenix)<sup>2)</sup>の臨床導入を開始しており、前立腺の位置変動の傾向が従来の未挿入の場合と比較して変化する可能性が考えられる。そこで本研究では、SpaceOAR挿入群と未挿入群の前立腺位置変動の傾向を比較検討することを目的とした。

## 【方法】

解析対象はSpaceOAR挿入群、未挿入群それぞれ10例の計20例とした。挿入群は寡分割法(63 GyE/21 fr.)、未挿入群は通常分割法(74 GyE/37 fr.)のプロトコルに従い陽子線治療が行われている。陽子線治療装置には陽子タイプ(日立製作所)を使用した。膀胱の前処置は蓄尿30~60分に加え飲水を200 ccとし、直腸は排便、排ガスをすすよう指導を行った。

症例毎に計画用CTおよび再現性の確認として治療期間中に確認用CTを4回、計5回のCTを撮影した。確認用CTは治療室に隣接するCT室にて治療終了後直ちに治療時と同体位で撮影を行った。挿入群は1週間に1回、未挿入群は2週間に1回の頻度で確認用CTを撮影した。CT装置にはAquilionLB (Canon) およびDiscovery STE (GE)を使用した。

撮影した計画用および確認用CTデータを治療計画装置XiO-M (Elekta)に転送し、前立腺、SpaceOAR、直腸の輪郭をMRI (T2WI)を参照して入力した。計画用CTの前立腺位置を基準位置として、骨構造に対する確認用CTの前立腺重心位置変動量を左右(LR)、頭尾(SI)、腹背(AP)方向別に求めた。各方向の挿入群と未挿入群の統計学的有意差検定にはWelchのt検定を使用した。

## 【結果】

方向別前立腺位置変動の解析結果をFig.1に示す。LRおよびSI方向では挿入群と未挿入群の間に有意差は認められなかった。その一方でAP方向において有意差が認められた( $p=0.031$ )。特に腹側方向への変位量は未挿入群で最大7.9 mmであったのに対し、挿入群では3.9 mmであったうえ、腹側方向へのばらつきも小さくなった。

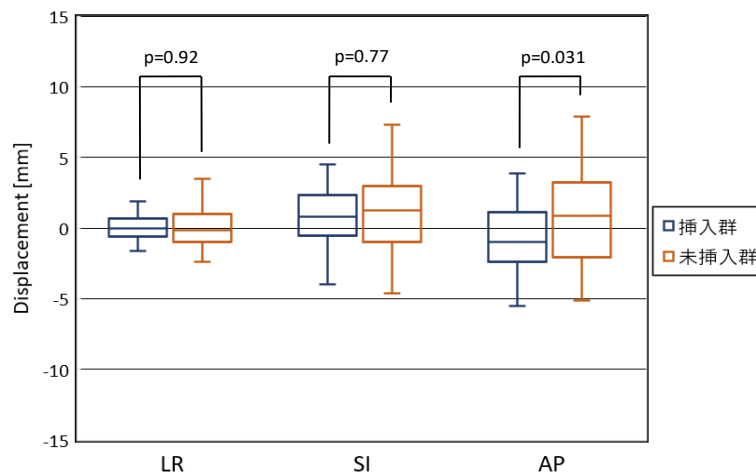


Fig.1 方向別前立腺位置変動

## 【考察】

SpaceOAR挿入群においてAP方向の前立腺位置変動が小さくなり、とりわけ腹側方向においてその傾向が顕著であった。原因としてSpaceOARによって直腸が圧排されることで、前立腺背側レベルに直腸ガスが滞留しにくくなり、その結果、直腸容量変化が抑制された可能性が考えられる。一例としてFig.2に同一患者の計画用CTおよび確認用CT画像を示す。確認用CTにおいて直腸ガスが認められるが、SpaceOARの影響によりガスが前立腺頭側レベルの位置で留まっているように見える。

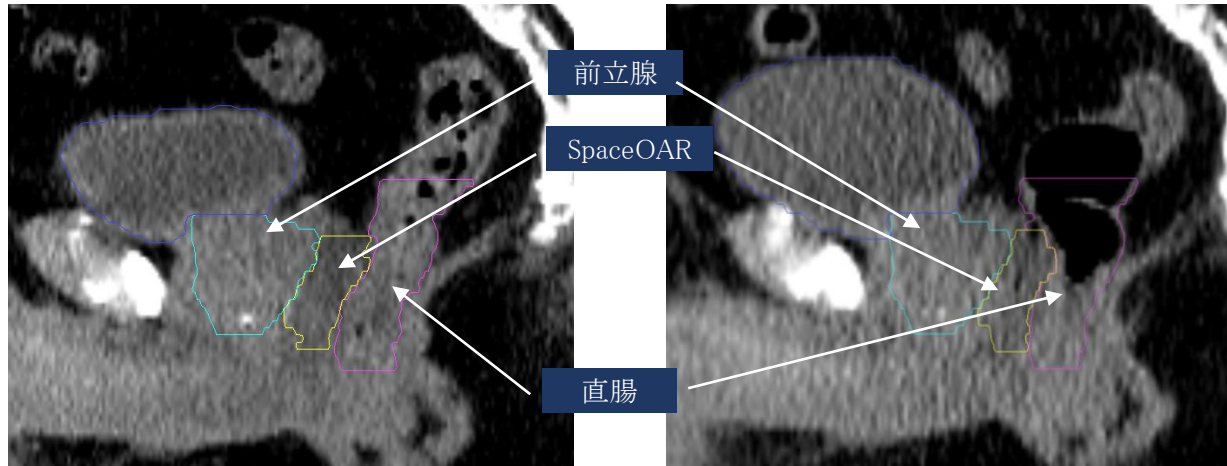


Fig.2 同一患者の計画用CT(左)と確認用CT(右)のsagittal像

先行論文においてもPinkawaらはSpaceOARを挿入した方が前立腺の位置再現性が向上すると報告している<sup>3)</sup>。その一方で、PicardiらはSpaceOARの有無によるAP方向の前立腺位置変動に有意差はみられなかったと報告している<sup>4)</sup>。本研究はPinkawaらの報告を支持する結果となったが、前処置や確認用CTの撮影頻度の違いなど結果に影響を及ぼし得る修飾因子も存在するため、さらなる検討も必要であると考えられる。

## 【まとめ】

SpaceOAR挿入群と未挿入群において、治療期間中の前立腺位置変動の傾向に違いがみられるか検討を行った。その結果、SpaceOARを挿入することでAP方向における前立腺位置変動が有意に低減することを確認した。SpaceOARは直腸線量の低減に有効だけでなく、前立腺の位置再現性にも寄与する可能性が示唆された。

## 【参考文献】

- 1) 本柳智章 他、前立腺癌に対する陽子線治療時におけるOrgan motionの評価、日本放射線技術学会東北部会雑誌 Vol.19
- 2) Mariados N, et al., Hydrogel Spacer Prospective Multicenter Randomized Controlled Pivotal Trial : Dosimetric and Clinical Effects of Perirectal Spacer Application in Men Undergoing Prostate Image Guided Intensity Modulated Radiation Therapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 92(5), 971-977, 2015
- 3) Pinkawa M, et al., Spacer stability and prostate position variability during radiotherapy for prostate cancer applying a hydrogel to protect the rectal wall. Radiother Oncol, 106, 220-224, 2013
- 4) Picardi C, et al., Impact of hydrogel spacer injections on interfraction prostate motion during prostate cancer radiotherapy. Acta Oncol, 55(7), 834-838, 2016