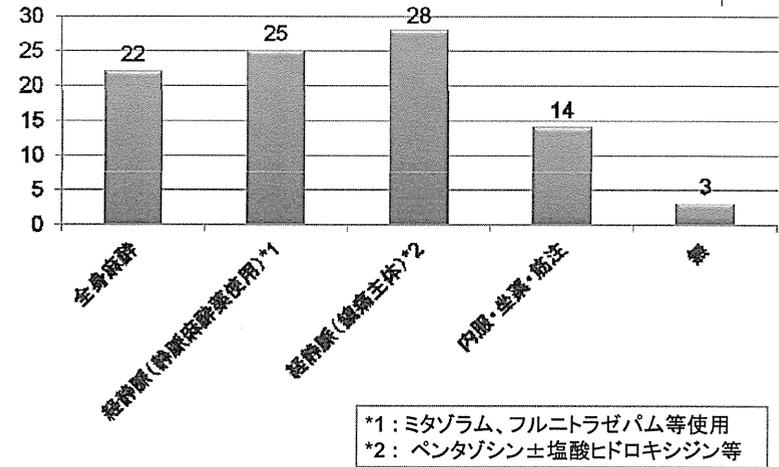


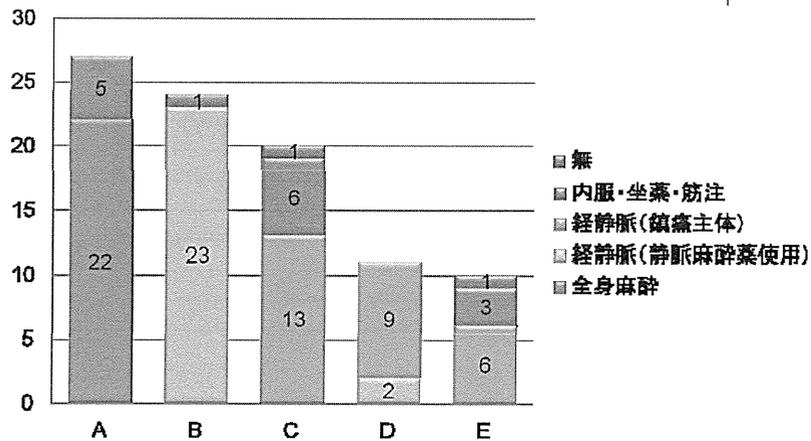
症例内訳 (N=92)

因子	分類	人数
年齢(歳代)	20:30:40:50:60:70:≥80	1:8:12:23:20:18:10
PS	0:1:2:3:4	27:57:8:0:0
経産有無	有:無:不明	82:8:2
病期	0:IA:IB:IIA:IIB:IIIA:IIIB:IVA:IVB	1:1:21:4:20:3:37:2:3
化学療法併用	有:無	71:21
腔内照射回数	1:2:3:4:5	1:4:31:48:8
治療体位	碎石位:仰臥位	10:88

施行された前処置法 (N=92)

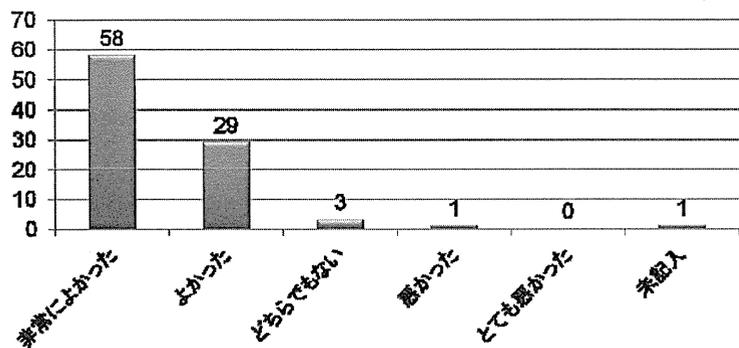
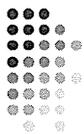


施設別前処置法 (N=92)

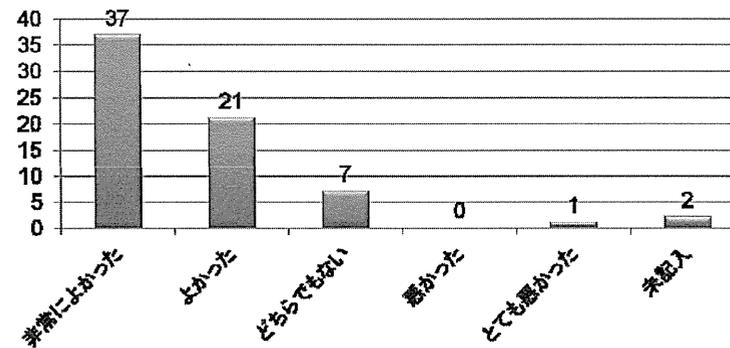
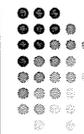


結果:治療の感想

Q1-1 スタッフ対応:医師 (N=92)

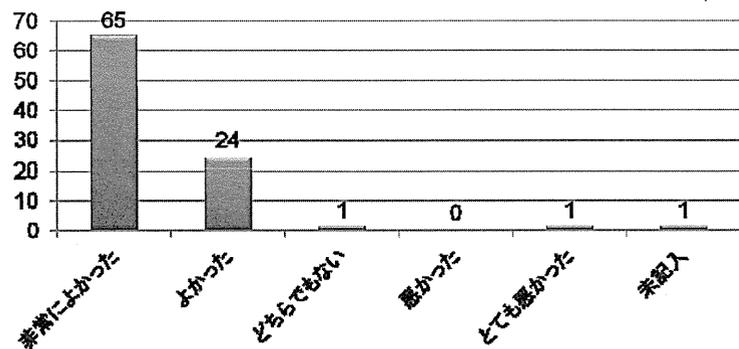


Q1-2 スタッフ対応:技師 (N=68*)

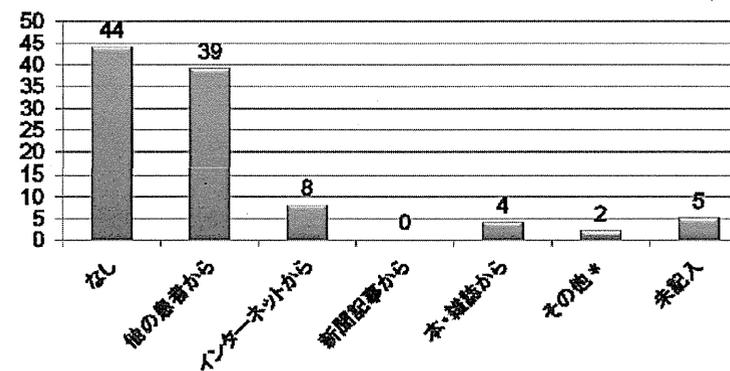
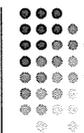


*: 技師関与しない施設24例除く

Q1-3 スタッフ対応:看護師 (N=92)

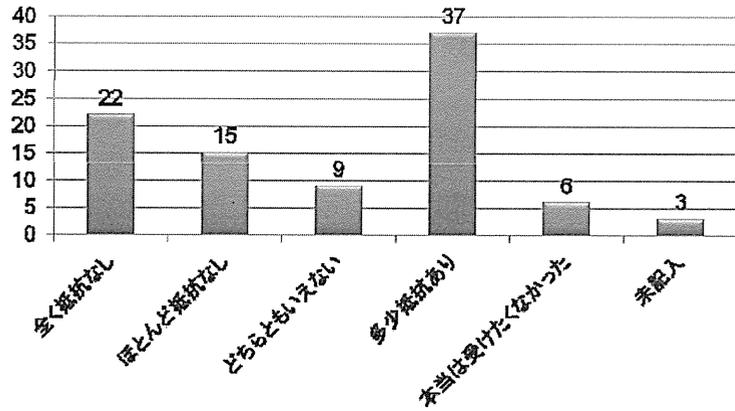
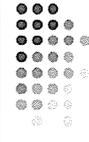


Q3.医師看護師以外から情報を得る機会がありましたか? (N=92、複数回答可)

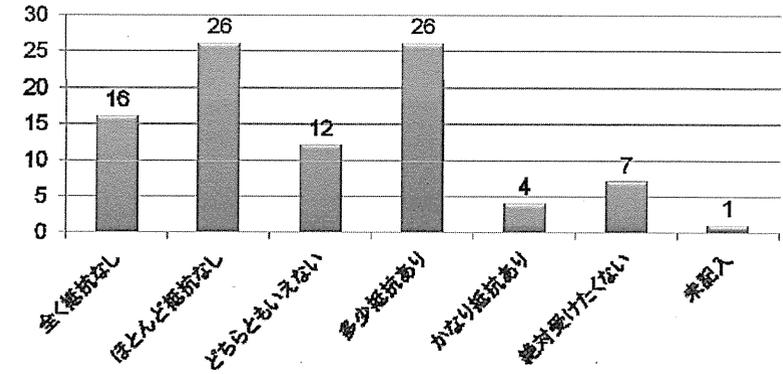


*その他内訳: テレビ 1、未記入 1

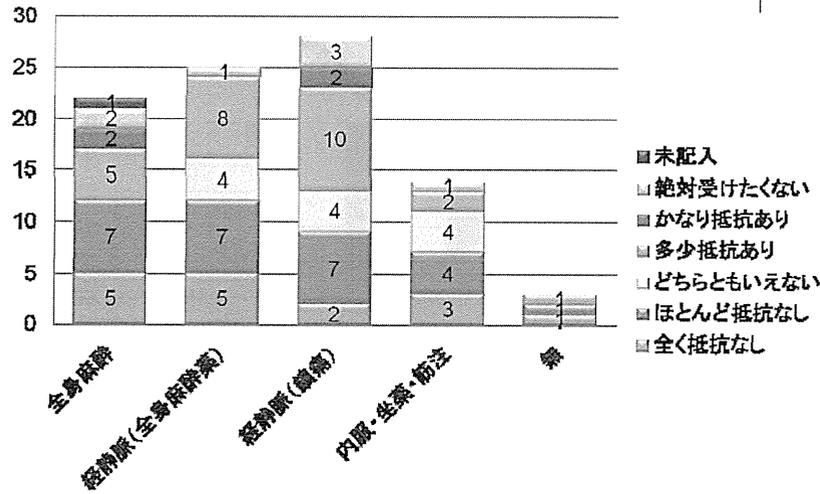
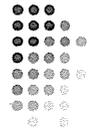
Q4. 今回腔内照射を受けることに抵抗はありましたか？ (N=92)



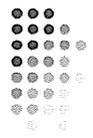
Q5. もし同じ治療を受けると仮定して、腔内照射を受けることに抵抗はありますか？ (N=92)



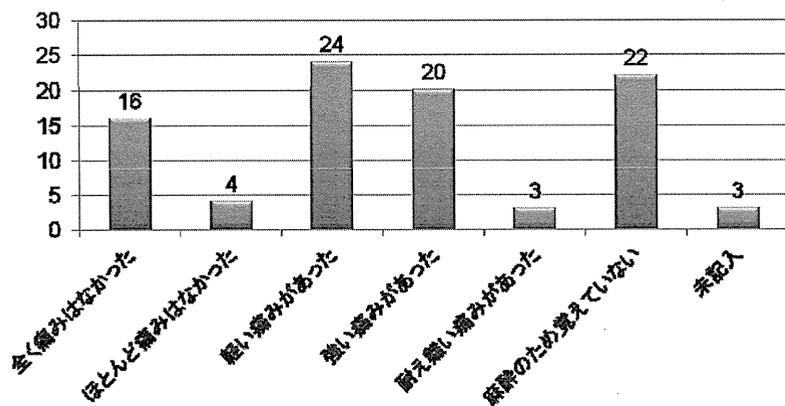
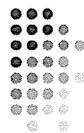
Q5. もし同じ治療を受けると仮定して、腔内照射を受けることに抵抗はありますか？ (N=92)
;前処置法別



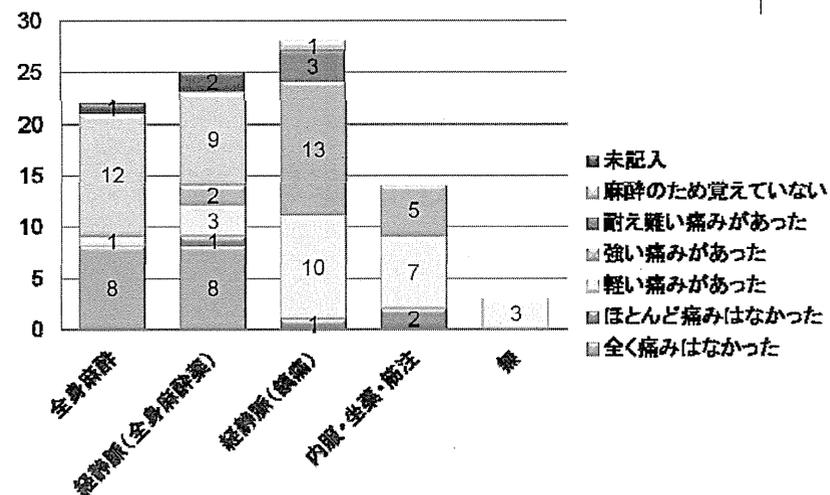
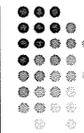
結果: 治療中の処置について



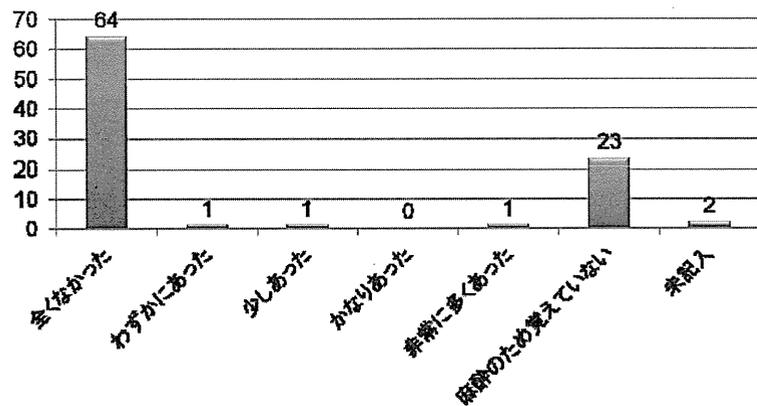
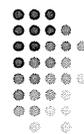
Q7. 治療用の器具が入る時に痛みはありましたか？ (N=92)



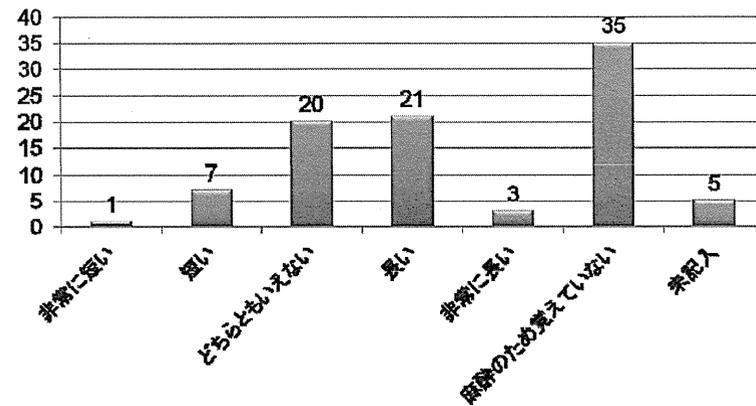
Q7. 治療用の器具が入る時に痛みはありましたか？ (N=92) ;前処置法別



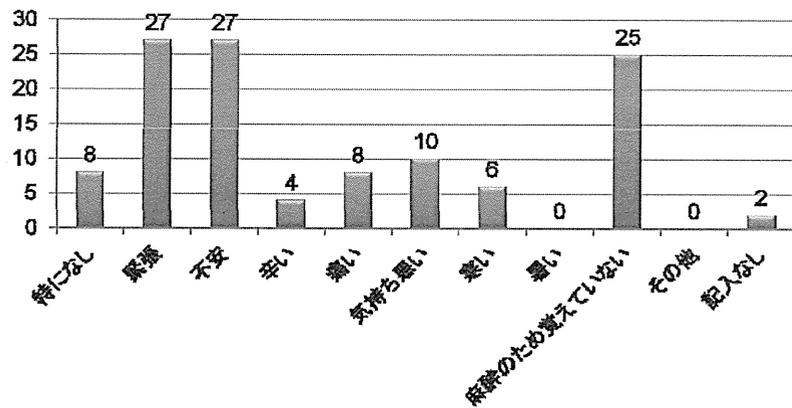
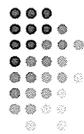
Q8. 治療中の医療スタッフの会話で不愉快なこと、気になることがあったか？ (N=92)



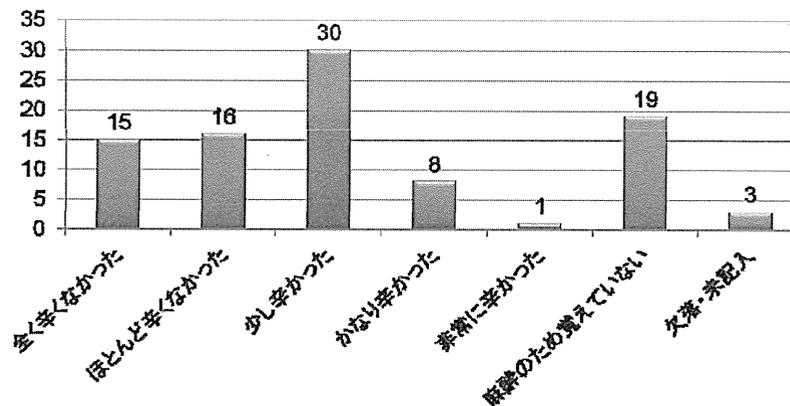
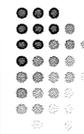
Q9. 治療用の器具が入ってから照射が始まるまでの待ち時間は？ (N=92)



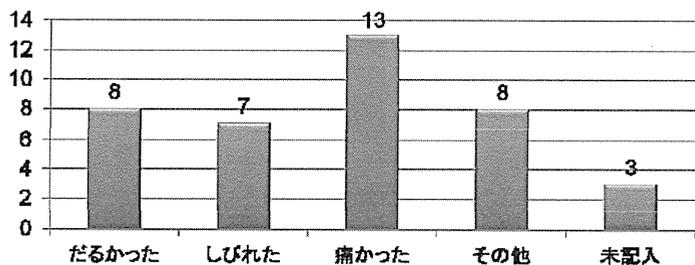
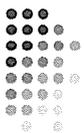
Q10. 治療用の器具が入ってから照射が始まるまでの待ち時間に感じたこと(複数選択可)(N=92)



Q11. 治療中の姿勢は辛かったか？(N=92)

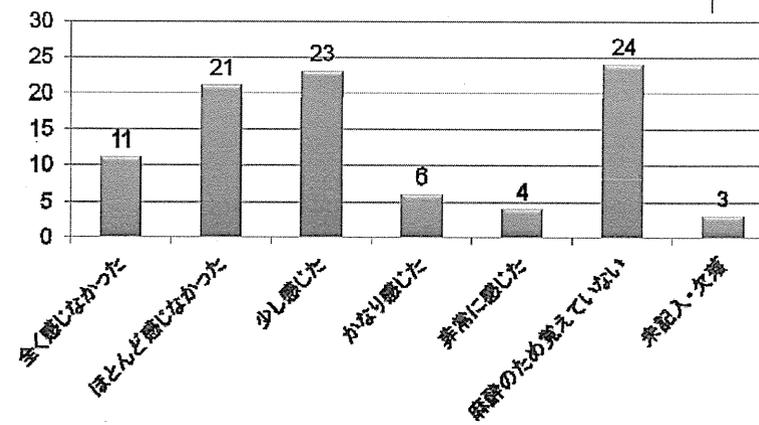
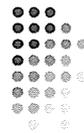


Q12. 辛かった場合、何が辛かったか？(N=39)

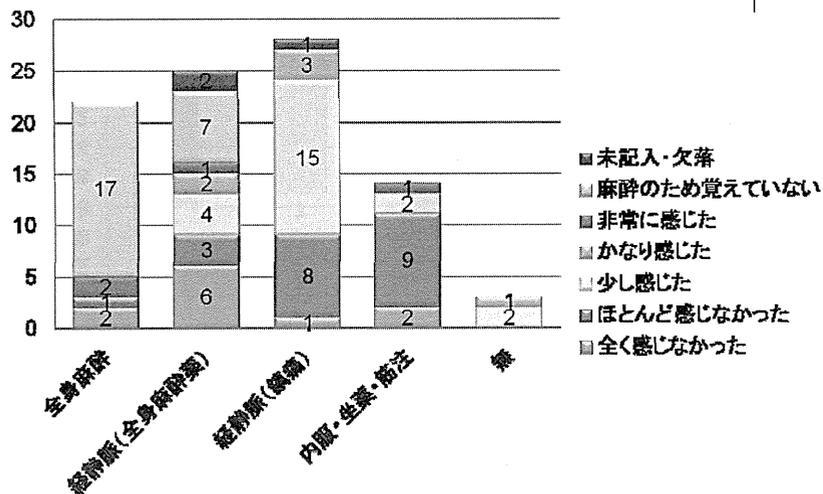


その他内容：
はずかしさ、リウマチ、狭い台の上で動かないで寝ていること。

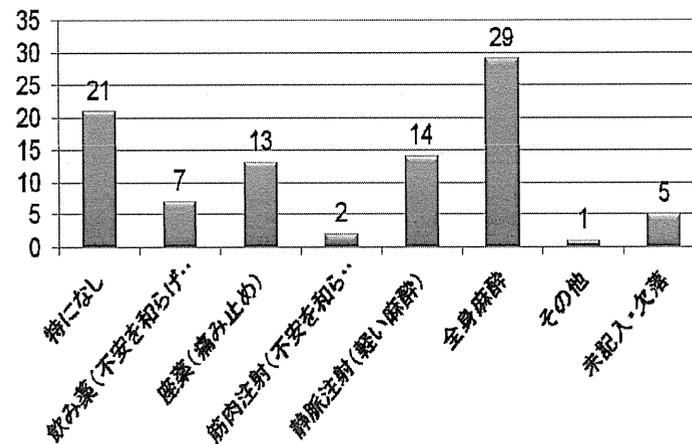
Q13. 治療が始まってから終わるまで、怖いと感じましたか？(N=92)



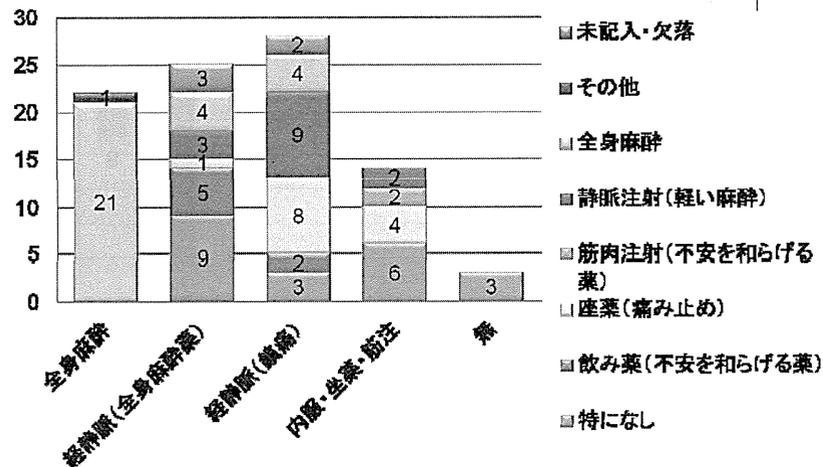
治療が始まってから終わるまで、怖いと感じましたか？ (N=92) ;前処置法別



Q14. もしまた腔内照射を受けることになったら、どのような前処置を希望するか？ (N=92)

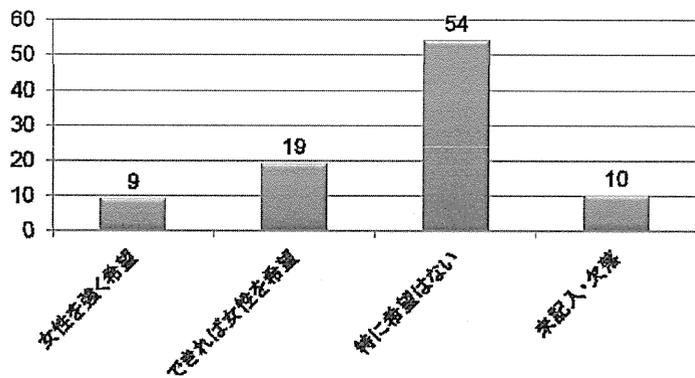
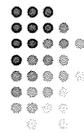


もしまた腔内照射を受けることになったら、どのような前処置を希望しますか？ (N=92) ;前処置法別

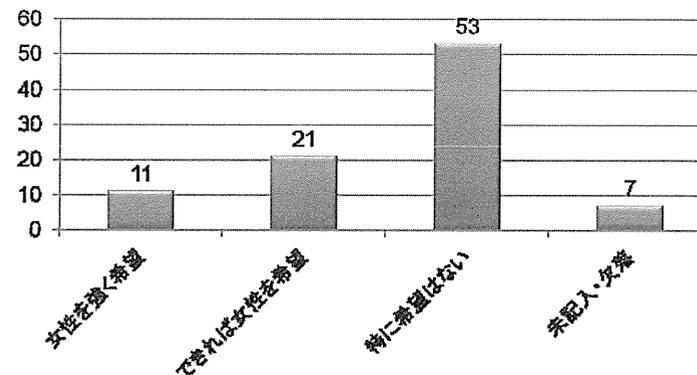
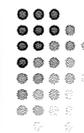


結果：治療スタッフについて

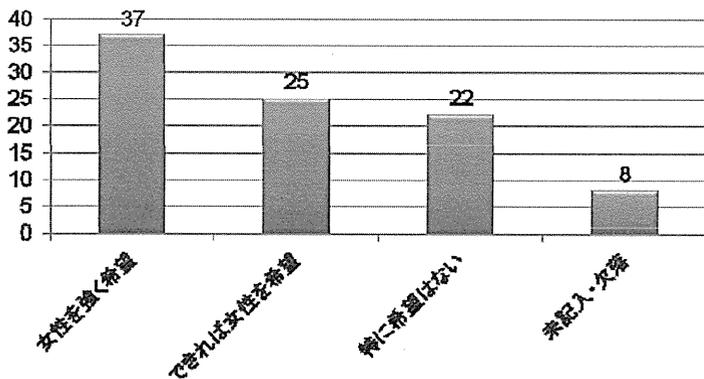
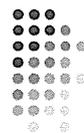
Q15-1. 女性のスタッフ希望を希望しますか？
：医師 (N=92)



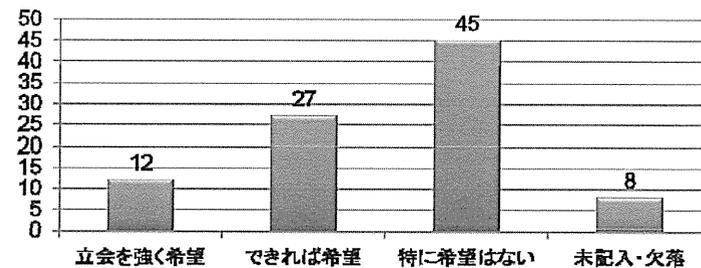
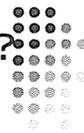
Q15-2. 女性のスタッフを希望しますか？
：技師 (N=92)

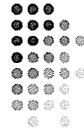


Q15-3. 女性のスタッフを希望しますか？
：看護師 (N=92)



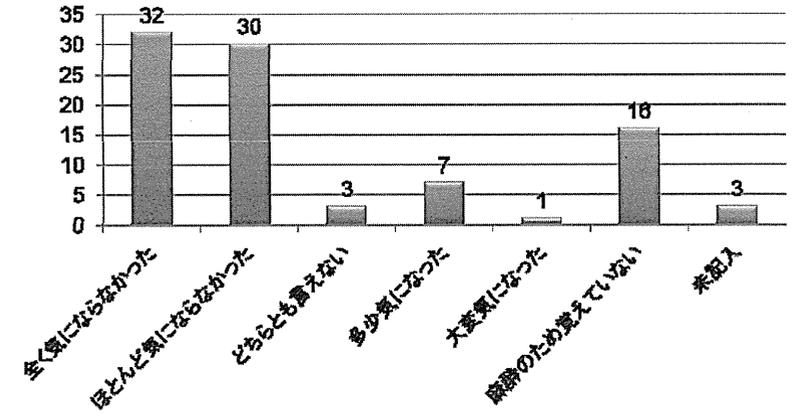
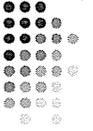
Q16. 婦人科主治医の立会を希望しますか？
(N=92)



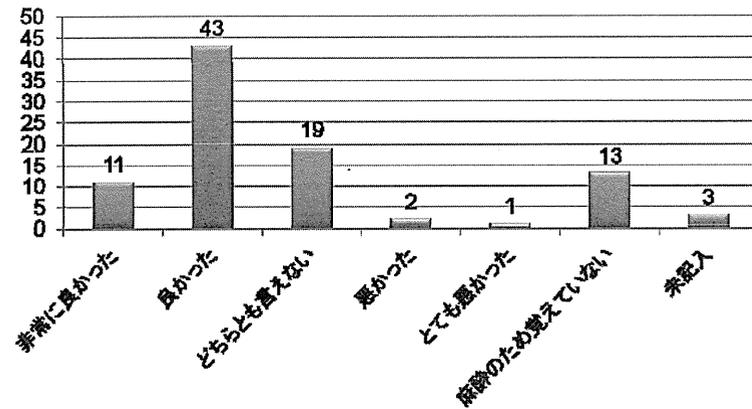
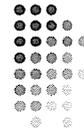


結果：治療室の環境について

Q17.治療室のBGM(音楽やラジオ)は気になりましたか？(N=92)



Q18.治療室の雰囲気はいかがでしたでしょうか？(N=92)



子宮頸癌腔内照射（高線量率）マニュアル

2011年10月18日

厚生労働科学研究費補助金がん臨床研究事業「がん医療の均てん化に資する放射線治療の推進及び品質管理に係る研究」班（H22-がん臨床-一般-001）

1. 腔内照射の適応

根治的治療においては外部照射と腔内照射の併用が標準治療法である。再発例等でも止血等の目的で適応を考慮（緩和的治療）する場合がある。

2. 治療計画

治療前の腫瘍状態（臨床病期、腫瘍径/体積、進展範囲/様式等）により、外部照射との組み合わせを検討（腔内照射開始時期、回数/線量等）する。腫瘍径 4cm を越える症例（bulky 例）では臨床病期によらず同時化学放射線療法 of 適用を考慮する。

治療前・中の腫瘍状態の把握には、適切な内診・直腸診とともに、MRI（T2 強調像）が有用である。

外部照射との標準的な組み合わせ方法：標準治療スケジュール（中央遮蔽設置時期、腔内照射開始時期、回数/線量）は取扱い規約に記載されているが、外部照射中の腫瘍の反応を勘案し症例毎に検討することが必要である。現在本邦の日常臨床で一般的に用いられ、子宮頸癌治療ガイドライン 2011 年版に掲載予定の標準的なスケジュールを表 1 に示す。

2-1. 腔内照射の開始時期は、外部照射による腫瘍縮小効果を十分に加味して判断する。腔内照射は特徴的な線量分布（線源から遠ざかるにつれて急峻に線量が原弱する）を持つため、特に bulky 例では、外部照射にて十分な腫瘍縮小を確認した後に腔内照射を開始するのが合理的である。子宮頸癌取扱い規約に提示されてきた標準治療スケジュールでは、臨床病期 I,II 期では 0-20Gy での腔内照射開始（中央遮蔽挿入）とされている。しかし I,II 期であっても bulky 例に対しては 0-20Gy 時点での腔内照射開始は推奨できない。30-40Gy 時点で画像による評価（MRI が推奨される）を行ない

十分な縮小（特に前後径）を確認してから腔内照射を開始することを推奨する。また、この時点での画像評価にて縮小が不十分である場合には、更に中央遮蔽なしで 50Gy まで外部照射を追加することを考慮してよい（その場合には腔内照射の回数・合計線量を減量する）。

- 2-2. 子宮ゾンデ（タンデム）の挿入可否が腔内照射の開始を遅らせる要因にならないよう努力する。前述したように、腫瘍縮小が十分で有効な腔内照射が可能となったと判断される場合には、エコーガイド、婦人科医の介助等、様々な方法を駆使して挿入の努力をする。
- 2-3. 上記 2-1 の方針で 40-50Gy まで外部照射を追加後も、腫瘍縮小が十分でないまたは子宮ゾンデ（タンデム）の挿入が（上記 2-2 にても）不可能の場合には、外部照射による boost や組織内照射等の適応を検討する。
- 2-4. 著しい子宮傍組織浸潤を認める、あるいは著しく bulky で不整形の腫瘍を有する等の場合には、腔内照射のみでは原発巣への十分な線量投与は困難である。このような場合には、腔内照射と併用して、外部照射による boost の適応を検討する。

3. 基準点と指示線量

3-1. 線量処方点

腔内照射の線量処方点として A 点を用いる。IGBT では DVH パラメータベースで線量処方されるが、その場合にも A 点線量は計算・記録される必要がある。A 点の設定の起点として外子宮口を原則とするが（図 1）、外子宮口がオボイド先進部よりも尾側に位置する場合には相対的に腫瘍への投与線量が少なくなることには注意する。その場合には外子宮口の代わりに腔円蓋部のレベルを起点とするのも一法である（図 2-1、2-2）（4-5-4 参照）。

3-2. 膀胱・直腸の線量評価基準点（ICRU38）

直腸評価点の線量は晩期直腸合併症の予測に有用との報告があり、治療毎に計算することを推奨する。一方膀胱評価点についての臨床的意義は否定的であるが、可能であれば計算を行なう。

3-3. 指示線量（A 点）

1 回線量は 6Gy 以下を推奨する。直腸評価点の線量が過大になる（A 点線量を越える等）場合には、腫瘍の形状を考慮しながら線源停留点の変更や線源停留時間の調整を行なうか、減量（5Gy 程度まで）することが望まし

い。高齢の患者等で子宮が小さくかつ腫瘍径も小さい（MRI 等で確認される）などの場合にも、同様の変更/調整、線量の減量を考慮してよい。一方若年の患者等で腔壁の進展が良好かつ腫瘍径が大きい場合には、7Gy を越えない程度までの増加を検討してよい。ただしその場合には、2D では予期しない高線量が正常臓器に投与される危険性があることを常に念頭におく必要がある。合計回数（線量）については、外部照射線量（中央遮蔽なし）との兼ね合いにおいて検討する。

4. アプリケーターの準備と留置法

4-1. アプリケーターの種類と選択

子宮腔内に挿入するタンデムアプリケーターと腔内に挿入するオボイドアプリケーターの組み合わせで治療するのが原則である。

オボイドキャップは、左右のキャップが Flange を挟み込める最大の大きさものを選択する。オボイドキャップが小さいもの（アプリケーターの名前を確認）は挿入しやすく、ガーゼ等のパッキングで直腸/膀胱への距離はとれるが、側方の腔粘膜面の線量が高くなることに注意する必要がある。狭腔等で、最も小さなオボイドキャップでも flange を挟み込む開度に広げることが難しい時には、外子宮口を起点に A 点を定義し線量指示を行なうと、直腸/膀胱の線量が過大となる可能性があるので注意する（図 3）。その際には、A 点指示線量の減量、シリンダアプリケーターへの変更、等を検討する。

腔が狭くオボイドの挿入が困難な場合に加え腫瘍の腔進展が著しい場合には、オボイドアプリケーターは用いず、シリンダアプリケーターを用いることを検討する。シリンダを用いる場合も線量指示は A 点とするが、その場合には直腸/膀胱線量が過大となるので注意する。腔側にも評価点（粘膜面、粘膜下 5mm 等）を置き線量評価を行なう。

4-2. 鎮痛・鎮静

欧米で行なわれる全身麻酔は本邦ではほとんど行なわれない。

経静脈的に鎮静剤・鎮痛剤を投与することを推奨する意見がある。患者の精神的・肉体的苦痛の軽減が図れる、疼痛等による緊張がなくスムーズなアプリケーター留置が可能である等の利点がある。一方、外来治療では行ないにくいこと、呼吸抑制や血圧低下等のリスク等の欠点があげられる。

患者ごとに得失を勘案し、患者の希望や診療体制も加味したうえで適用の

適否を検討する。

4-3. 患者体位

アプリケーターの挿入は、碎石位にて行なう。

アプリケーター位置確認写真撮影・治療時の体位は、碎石位あるいは脚伸展位にて行なうが、施設装置の条件とともに患者の希望（羞恥心、腰痛有無等）により対応する。脚伸展位の場合には、腰痛緩和のために患者の膝下にまくら等を添えるとよい。アプリケーター挿入後 CT を撮影する場合には脚伸展位とする。撮影から治療終了時まで同一体位を保持するのが望ましい。

4-4. その他の前処置

通常排便に関する前処置は不要である。

MRI 等にて排尿後に小腸が子宮前に落ち込む形になることが確認されている場合には、治療中は留置した膀胱カテーテルをクランプし膀胱を充満させた状態で治療する。それにより膀胱が小腸を頭側におしあげて、小腸への線量を減じることが期待できるとの意見がある。ただし、シスプラチンを用いた化学放射線療法中には、水分負荷による尿量増加により予想以上に膀胱が充満してしまう場合があるので、クランプは慎重に行なう。

4-5. アプリケーター留置時の留意点

4-5-1. 介助者

アプリケーターの保持、ジモン牽引等において、介助者を要する。最低 1 名の手技の内容を熟知した介助者（医師あるいは看護師）をおくことが望ましい。

4-5-2. アプリケーター挿入順序

まずタンデムアプリケーターを挿入し、その後オボイドアプリケーターを左右別々に挿入する。

4-5-3. タンデム挿入時の留意点

- 原則として子宮底まで先端が届くように留置する。あらかじめ子宮ゾンデで長さを確認し、タンデムリング（Flange）の位置をあわせておく。
- 挿入後、タンデムリング（Flange）は外子宮口に密着させる。
- 高齢者や子宮瘤膿腫を有する症例では、子宮壁の菲薄化による子宮穿孔の危険がある。エコーガイドで行なう等、操作は十分に注意して行なう。
- 前述した子宮穿孔の危険がある場合以外にも、エコーガイドで挿入手技を行なうことが推奨される。アプリケーター挿入後に CT を撮影することにより、

穿孔有無、子宮底部まで挿入されたか、子宮腔内の中心に留置されたか等の確認が可能であり、有用である。

- 症例により子宮頸部鉗子の使用が有用である（例：若くて比較的早期例、高齢で頸部の萎縮強く外子宮口が見えにくい場合、前屈あるいは後屈が強い場合、等）。
- 後屈症例では前屈に矯正するのがよいと言われている。しかし、タンデムの屈曲にあわせて子宮も矯正されているかどうかは定かではない。無理な力が加わることによる穿孔の危険等もあるため、抵抗が強い場合には無理に行なう必要はない。エコーガイドでの挿入、挿入後 CT での確認が有用と考えられる。
- タンデム挿入後の左右の軸偏位（傾き）を矯正すべきかどうか、明確なコンセンサスはない。ただし、中央遮蔽との整合性をとるために傾きを修正すべきとの意見が一般的である。
- タンデム先端と中央遮蔽上縁設定の関係について、明確なコンセンサスはない。ただし、タンデムからの線量と外部照射線量の重なりにより腸管への過線量をきたす可能性があるため、配慮が必要である。

*症例によりゾンデ挿入が難しいことがある。初回腔内照射を施行する際には、事前にゾンデ診（挿入長さ、方向）を行ない、困難な場合には婦人科医の援助を得ることも考慮する。

4-5-4. オボイド挿入時の留意点

- オボイドの先端は膣円蓋部にできるだけ密着させる。
- 左右のオボイド間隔はできるだけ広く取り、その中点をタンデムが通るように配列する
- 膣円蓋部が深い場合にはオボイド先進部が外子宮口よりも頭側に位置することがある（図 2）（3-1.参照）が、この方が頸部腫瘍に対し十分な線量を投与することが期待できる（図 2-2）。
- オボイドキャップの前後（背腹）にガーゼを挿入する。ジモンにて膣を前後に伸展しながら行なう。その場合 X 線造影糸入りのものを用いると膣粘膜面を認識しやすい。オボイドとタンデムの位置関係保持、オボイドキャップ前後に充填したガーゼの逸脱防止目的で綿花或はガーゼを更に挿入する。これらガーゼ/綿花挿入時には、オボイドアプリケータの頭側にガーゼ/綿花が回り込みアプリケータが逸脱してくることがある。これを予防するために介助者もしくは術者によるアプリケータ保持が必要である。ガーゼ/綿花にあらかじ

めキシロカインゼリー等を浸潤しておくとし挿入が容易である。ガーゼ/綿花の挿入が終わった後、ガーゼ/綿花を摂子で押えながらジモンをゆっくりと抜去する。

4-5-5. アプリケーターの固定

附属の固定具等を用いアプリケータ位置の変動がないように固定する。

4-6. 合併症とその対処方法

4-6-1. 血圧低下・呼吸抑制

鎮静・鎮痛時の薬剤投与、まれに出血や穿孔等により、血圧低下や呼吸抑制をきたす場合がある。その場合には救急処置のABCを速やかに開始する。鎮静・鎮痛を行なう場合には血圧、心電図、モニタを行なうことはもちろんのこと、救急処置に対応する薬剤や器具等を治療室内に常備しておく。

4-6-2. 出血（腔壁裂傷を含む）

アプリケータ挿入時に血管を傷つけたり、ガーゼ充填時におこる腔壁裂傷により、出血をきたすことがある。アプリケータ抜去時に出血が顕在化することが多い。圧迫止血が基本だが、動脈性の出血の場合には腔壁縫合等の処置が必要となる場合がある。その際には必ず婦人科医を呼び処置を依頼する。

4-6-3. 子宮穿孔

腫瘍の縮小が十分でないうちにゾンデ挿入が試みられる場合、高齢者や子宮瘤膿腫等により子宮壁の菲薄化がある場合に起こることがある。ゾンデが予定以上に挿入され子宮底に突き当たらない場合、ヘガールの挿入時にゾンデで計測した長さよりも深く挿入されてしまう場合、などでは、穿孔をおこしている可能性を考える。もし穿孔が疑われた場合には手技を中止する。通常は抗生物質の投与で経過観察するのみで十分であり、重篤化することはまれである。ただし、穿孔しているにも関わらずそのままタンデムが留置され治療（照射）が行なわれた場合、子宮外（腹腔内）に飛び出したタンデム近傍の腸管に高線量が投与されてしまう危険がある。穿孔の予防のために、エコーガイド下での手技が推奨される（2-2、4-5-3.参照）

5. 線量計算

5-1. 照射パラメータ設定と線量計算

5-1-1. 線源停留位置

タンデム内の線源の停留位置は、原則としてタンデム先端（子宮底部）からタンデムリング（外子宮口）までの範囲で、停留間隔は 5-10mm に設定する。治療開始前の MRI で、病変進展が頸部のみで体部全体の病変の広がり可能性が高くないと判断される場合には、タンデム先端（子宮底部）から数 cm の停留を省略することも考慮してよい（図 3）。ただし、複数回の腔内照射のうちすべてで省略することは危険である。

オボイド内の線源の停留位置は、原則としてオボイド先端からオボイド屈曲の手前までの範囲で、間隔は 5-10mm 程度で複数点を設定する。MRI 等にて腫瘍の前後方向の偏位が明らかな場合は、停留位置に偏りをつくることを考慮してもよい（図 4）。

5-1-2. 線源停留時間

タンデム及びオボイド線源の停留時間の配分は、停留位置とともに線量分布の形状を規定する重要な因子である。すなわち、同一の指示線量（A 点）であっても線源停留時間（線源強度配分）の違いにより、線量分布の形状は大きく異なることを認識しておく必要がある（図 5）。

ちなみに、多くの治療計画コンピュータにおいては、均等な時間配分がデフォルトとして設定されている。

- Manchester 法の線量強度配分（表 2）
- 均等時間配分と Manchester 法を比較した場合、オボイド周囲の線量の広がりが前者で小さくなる（図 5）。すなわち、同一の指示線量（A 点）であっても、直腸/膀胱線量は前者が低くなる。一方、中心腫瘍が大きい症例では前者では腫瘍全体に十分な線量を投与できない可能性がある。線量分布と実際の腫瘍形状との重ね合わせができない 2D 治療計画においては、以下のような使い分けが一案である。

- 1) non-bulky 例で狭腔（パッキング不十分）＝均等時間配分
- 2) non-bulky 例でパッキング十分に可能＝Manchester 法または均等時間配分（
- 3) bulky 例でパッキング十分に可能＝Manchester 法
- 4) bulky 例で狭腔（パッキング不十分）＝均等時間配分または 1 回指示線量の減量

5-1-3. 線量計算

腔内照射の線量勾配は急峻であり、アプリケータ位置により大きく線量分布は異なる。従って治療毎にアプリケータ位置（座標）取得の画像を撮影するとともに線量分布計算を行なう必要がある。

執筆メンバー

戸板孝文	琉球大学
大野達也	群馬大学
西村哲夫	静岡がんセンター
幡野和男	千葉県がんセンター
辻野佳世子	兵庫県立がんセンター
内田伸恵	島根大学
石倉 聡	名古屋市立大学

表 1. 推奨放射線治療スケジュール

進行期	外部照射		腔内照射#
	全骨盤	中央遮蔽	HDR (A点線量)
IB1, IIA1	20Gy	30Gy	24Gy/4回
IB2, IIA2, IIB, III	30Gy	20Gy	24Gy/4回
	40Gy	10Gy	18Gy/3回
IVA, Bulky 例, 反応不良 例	40Gy	10Gy	18Gy/3回
	50Gy	0Gy	12Gy/2回

HDR: 高線量率

* 1回 1.8-2.0Gy、週 5 回法で行う。

1回 5-6Gy、週 1-2 回法で行う。

表 2. Manchester 法に準じた線量強度配分例

停留時間比			
タン デム			
長	タンデム (5mm 間隔: 頭側→尾側)	オボイド (左) *	オボイド (右) *
4cm	1.5/1.5/1.5/1.5/1/1/1/1	1.75/1.75/1.75/1.75	1.75/1.75/1.75/1.75
5cm	1.5/1.5/1.5/1.5/1/1/1/1/1	1.75/1.75/1.75/1.75	1.75/1.75/1.75/1.75
6cm	1.5/1.5/1.5/1.5/1/1/1/1/1/1	1.75/1.75/1.75/1.75	1.75/1.75/1.75/1.75
7cm	1.5/1.5/1.5/1.5/1/1/1/1/1/1/1/1	1.75/1.75/1.75/1.75	1.75/1.75/1.75/1.75

* 3点の場合には2.33ずつ、2点の場合には3.5ずつ、1点の場合 (ex. Henschke type)には7ずつ配分する

小オボイドキャップを用いる場合には60-70%程度に減量する

図1

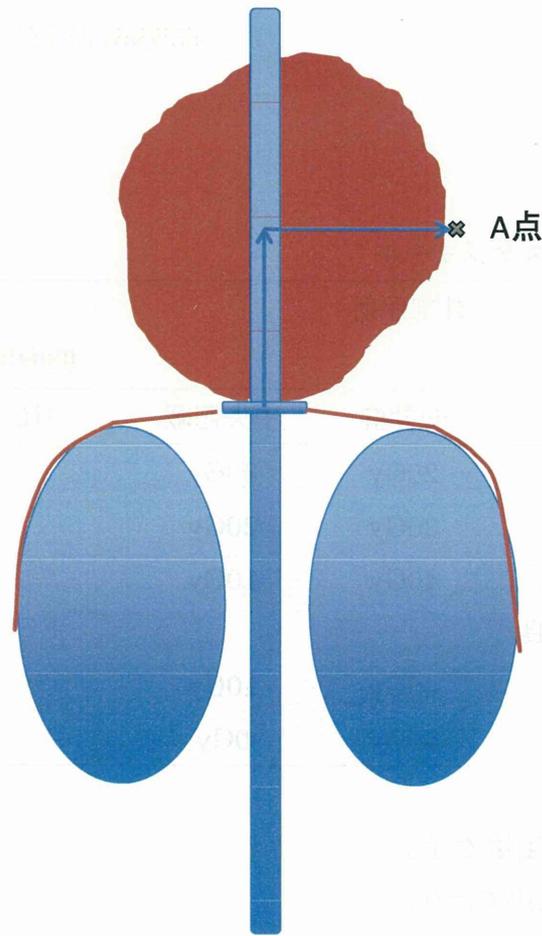


図2-1

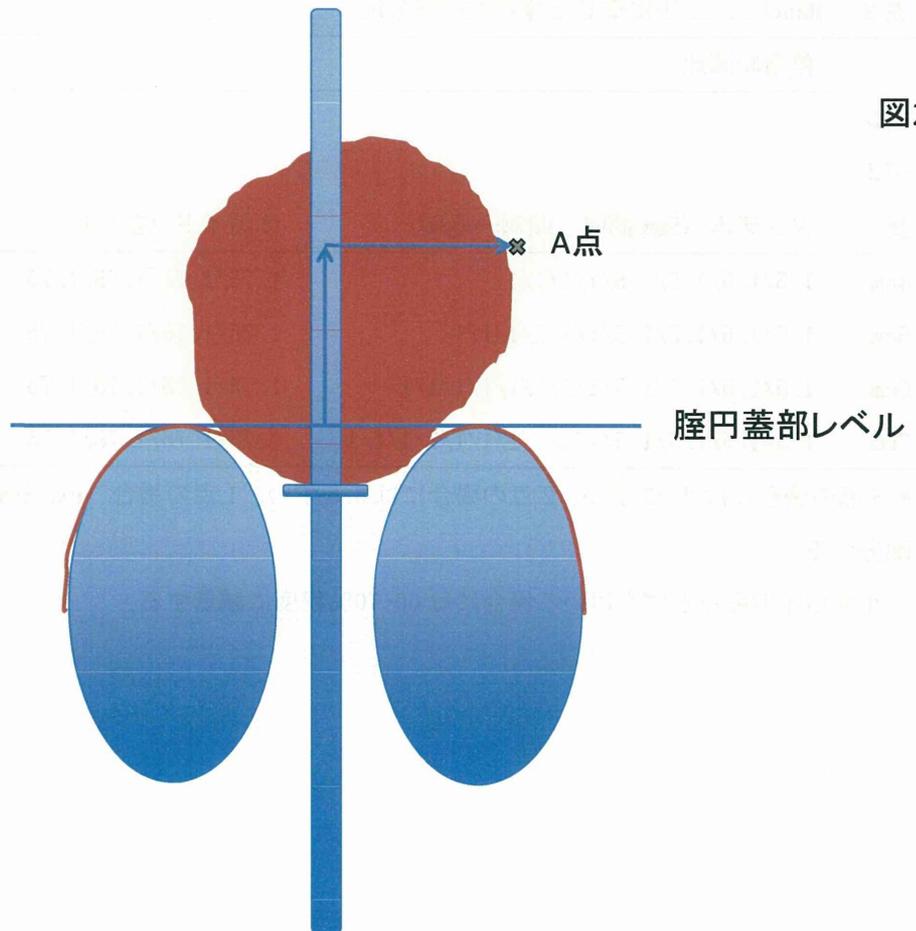
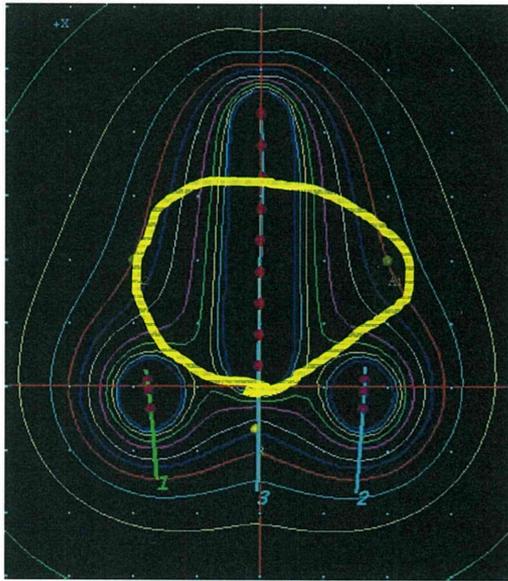
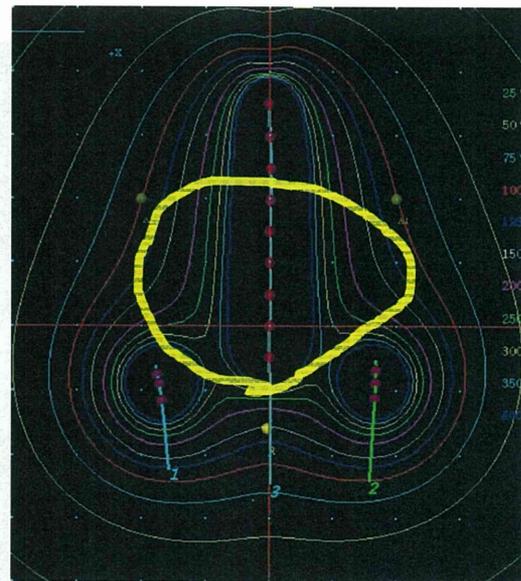


図2-2



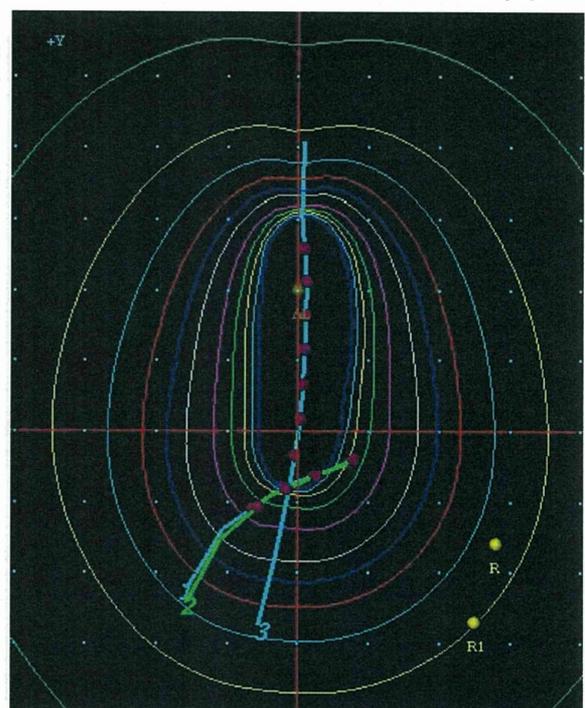
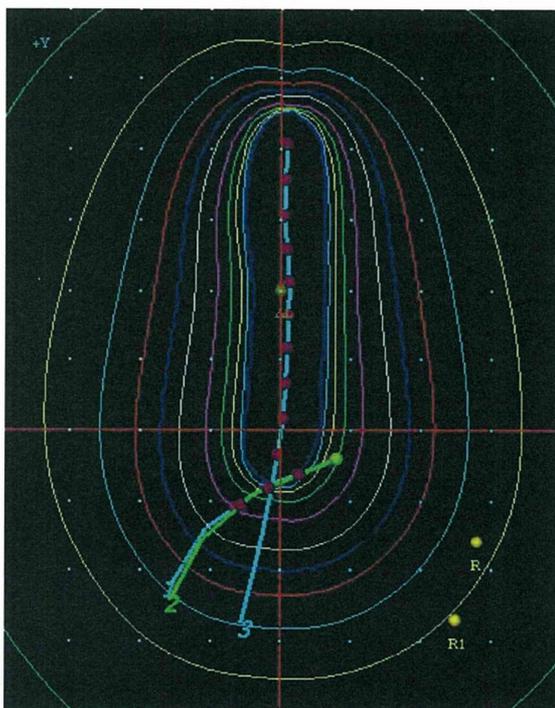
外子宮口を起点



膣円蓋を起点

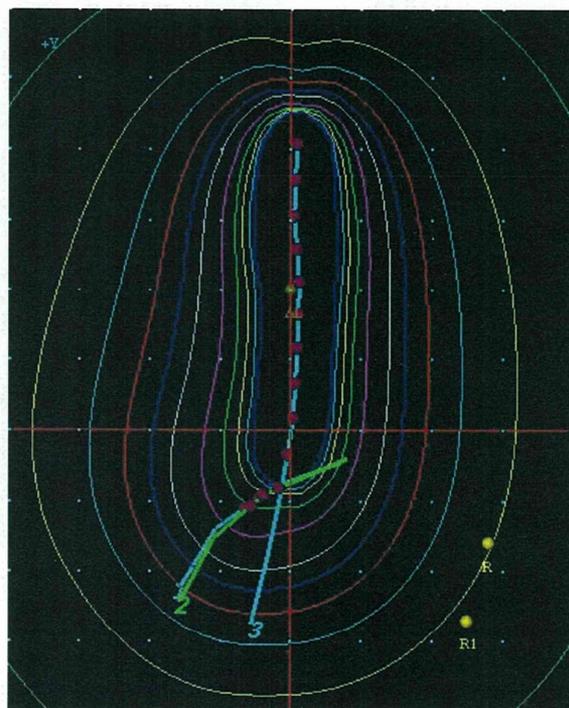
この例では同じA点線量を処方したが、外子宮口を起点とした場合膣円蓋を起点とした場合と比較して、タンデム/オボイドの合計線源停留時間は約15%ずつ少なかった。

図3



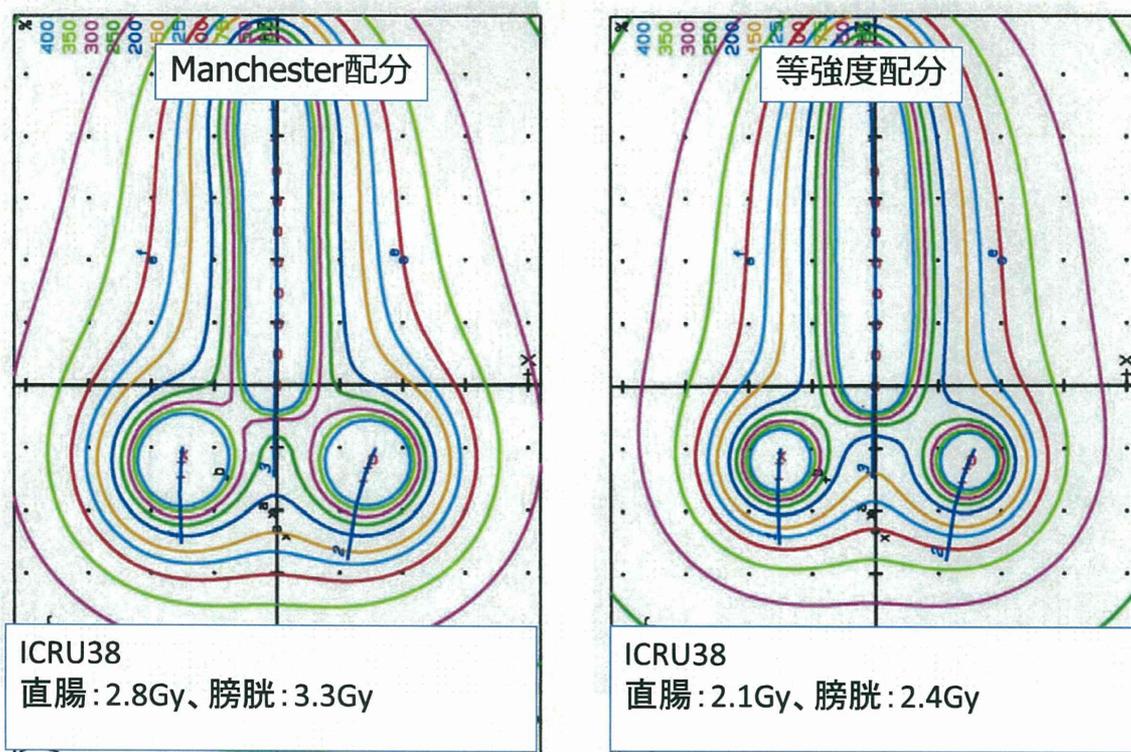
タンデム先端を3点(1.5cm) skipした

図4



オボイド内の線源移動を前方に偏位した

図5



同一のA点線量でも線量分布は異なる (=Manchesterの方が前後左右の広がり大きい)