

## 舌癌組織内照射用スペーサーの製作法

玉本 光弘, 藤田 實\*, 加藤 了嗣\*\*  
山本 隆晴, 和田 卓郎\*, 浜田 泰三

### Method of making spacer in interstitial radiotherapy of tongue carcinoma

Mitsuhiro Tamamoto, Minoru Fujita\*, Ryouji Kato\*\*, Takaharu Yamamoto,  
Takuro Wada\* and Taizo Hamada

(平成6年1月20日受付)

#### 緒 言

舌癌は口腔癌の中で最も発現頻度が高い疾患である<sup>1)</sup>。舌癌に対しては、舌の形態と機能が保存可能な放射線治療が第一選択とされる。中でもラジウムを封入したラジウム針,あるいは放射化したイリジウムの針状線源による組織内照射法は、腫瘍組織に比較的高線量を集中して与えることができるため、単独あるいは外照射と併用して適用されることが多い<sup>2)</sup>。

舌は放射線耐容性の高い筋肉を主体とした臓器であり、組織内照射による放射線治療後障害も少ない。しかし、舌に近接する口腔底粘膜、歯肉粘膜、口峽咽頭部粘膜や下顎骨は、舌に比べて放射線耐容性が低いため、放射線治療後に粘膜炎、潰瘍形成や骨壊死などの放射線治療後障害を発症しやすい。中でも放射線骨壊死は難治性であり、その発症を最も予防しなければならない後障害の一つである<sup>2-5)</sup>。

舌癌における放射線治療後障害の発症を防ぐ目的で、スペーサー(組織排除装置)の使用が勧められている<sup>2,3)</sup>。通常、スペーサーは歯を固定源として針状線源が刺入された舌と下顎骨との間に装着され、距離的隔離を図ることによって、舌周囲の正常組織の被爆線量を減ずる効果があるとされている。スペーサーの放射線量軽減効果についてはすでに報告した<sup>6)</sup>。すなわち、10mmの厚みを有するシリコン印象材(パ

テタイプ)製試料およびアクリリックレジン製試料は、ラジウム針状線源およびイリジウムヘアピン型線源に対して、30~40%の放射線量減弱効果を示した。したがって、厚さ10mm以上のシリコン印象材製スペーサーあるいはアクリリックレジン製スペーサーを組織内照射期間中装着することは、古川ら<sup>7)</sup>が報告しているように舌周囲の正常組織における放射線治療後障害を予防するために有効と考えられた。しかし、古川ら<sup>7)</sup>によって紹介されたシリコン印象材製スペーサーは、口腔内で直接法で製作するため、製作に熟練を要し、一回の操作では形態付与が困難で削除ないし追加修正が必要であった。また、適合性、安定性、強度、耐久性の点でも劣っていた。放射線治療開始までに時間的余裕がある場合には、適合性、安定性、強度、耐久性に優れたアクリリックレジン製スペーサーを製作することが望ましいと考えられる。

第二補綴科においても、平成2年11月から医学部附属病院放射線科の依頼により舌癌組織内照射用スペーサーを製作するようになった。それ以来、診療術式および技工術式の確立と簡略化を図り、平成3年度からは放射線治療開始までの期間が、有歯顎患者用で10日以上、多数歯欠損義歯患者用で4日以上あれば、アクリリックレジン製スペーサーを製作している。その結果、放射線治療後障害予防の観点から良好な予後を得るようになった。今回は当科で行っているスペーサーの製作法とその装着感に関するアンケート調査の結果について報告する。

広島大学歯学部歯科補綴学第二講座(主任:  
浜田泰三教授)

\* 広島大学歯学部歯科放射線学講座(主任:和田  
卓郎教授)

\*\* 広島大学歯学部附属病院歯科技工室(室長:  
浜田泰三教授)

## 製作法（診療術式および技工術式）

### I. 有歯顎患者および少数歯欠損義歯患者用スパーサー（咬合挙上副子タイプ）製作法

#### 1. 初診（1日目）

治療部位の確認と簡単な口腔内診査を行う。次いで網トレーを用いてアルジネート印象材で上下顎の概形印象を採得する。特に、下顎の印象は重要で、可及的に患側の舌側部を広範囲にわたって印象するため、前もってトレーの舌側下縁および後縁部をユーティリティーワックスで延長しておく。この際、病変部（患部）に疼痛を惹起しないように配慮する。

採得した印象に硬石膏を注入して研究用模型を製作する。研究用模型上でトレー用レジンをを用いて個人トレーを製作する。組織排除範囲を可及的に広くかつ深くするため、トレーの患側部舌側辺縁は模型の最深部（顎舌骨筋線）に一致させ、後縁部は下顎枝に移行する部分まで覆うようにする。それ以外のトレー辺縁は、クラウン用個人トレーに準じて模型の最深部から2～3mm上方とする。

#### 2. 印象採得（2日目）

個人トレーの患側部舌側辺縁部だけにモデリングコンパウンドを添加し、舌を運動させて口腔内で辺縁形成を行う。範囲は近遠心的に正中から下顎枝移行部まで、上下的に口腔底移行部（顎舌骨筋線部）までが印記されるようにする。次いで口腔外でトレーの患側舌面部の厚さが歯冠部まで10mm以上になるように、モデリングコンパウンドおよびパラフィンワックスをトレーに添加する。口腔内で試適して疼痛、違和感がないかを確認する。疼痛、違和感があればモデリングコンパウンドおよびパラフィンワックスを削除して厚みを減じる。このトレー（図1）を用いて、付加型シリコーン印象材で印象採得を行う。対合歯は網トレーを用いてアルジネート印象材で印象採得する。

針状線源刺入後に舌が腫脹するため、舌房を広くす

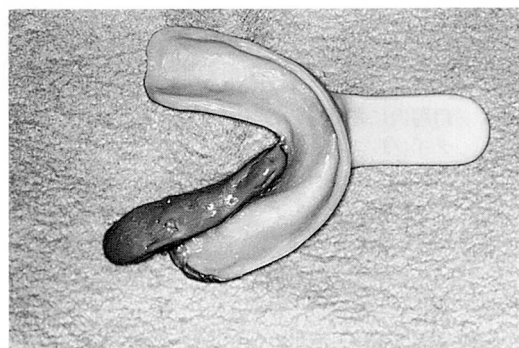


図1 辺縁形成を完了した最終印象用個人トレー。

るとともに、口蓋と線源との距離的隔離も図る目的で、臼歯部で約5mm咬合挙上して咬合採得を行う。咬合採得材料としては、パラフィンワックスを用いる。咬合が安定していない患者では、咬合床を製作して咬合採得を行う。

#### 3. 技工（3～4日目）

患部付近の印象をできるだけ深く広範囲に作業用模型に再現するため、印象採得物の患側部舌側については、咬合面付近にユーティリティーワックスを設置してパラフィンワックスを用いてトレーをボクシングする（図2）。これに超硬石膏を注入して作業用模型を製作する。次いで、パラフィンワックスによる咬合採得記録を介して咬合挙上した状態で上下顎作業用模型を咬合器に装着する。この際、レジン重合後に咬合器上で咬合調整が可能ないようにスプリットキャスト法で装着する。



図2 ボクシングを完了した印象採得物。

咬合器装着後、歯頸部のアンダーカット、スパーサーの維持と安定に関与しない歯のアンダーカットおよび患部以外の粘膜部のアンダーカット等を石膏でブロックアウトする（図3）。この操作を入念に行うことでスパーサーの口腔内装着が容易になる。

維持装置としては、主にボールクラスプを用いる。残存歯の状態を診査し、できるだけ維持、安定に有利と思われる部位に2～3ヶ所設置する（図4）。残存歯が孤立歯の場合はワイヤークラスプによって維持を図る。

健側部のワックスアップの範囲は、スパーサーを挿入しやすいように、第一小白歯もしくは第二小白歯部までとし、咬合面と頬側面歯冠上部（約1mm）および舌側部（歯冠・歯肉）を覆う。咬合面には対合歯の咬合面形態を印記させる。舌小帯部は避ける。厚みは5mm程度とする。

患側部のワックスアップの範囲は、舌側部では印象形態を再現し、正中から下顎枝移行部まで厚みが10mm以上になるようにする。次いで咬合面と頬側面歯

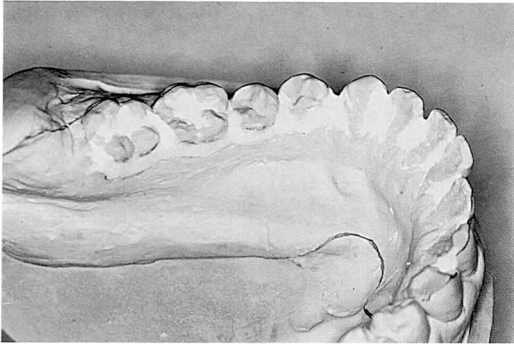


図3 アンダーカット部をブロックアウトした作業用模型。

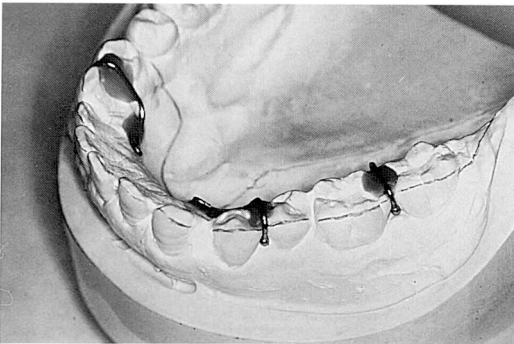


図4 即時重合用レジンで仮着した維持装置（ボールクラスプ）。

冠上部（約1mm）を覆う。咬合面には対合歯の咬合面形態を印記させて、装着時に顎位の安定を図るようにする（図5）。

通法により重合フラスコに埋没し、クリアタイプのアクリリックレジンを填入して重合する。重合後、咬合器に再装着して咬合調整を行う。

患部付近の粘膜の形態は、放射線照射が始まると変化する。そのため、スパーサー粘膜炎の研磨は、印象面を忠実に再現するよりも、線量分布に影響しないよ

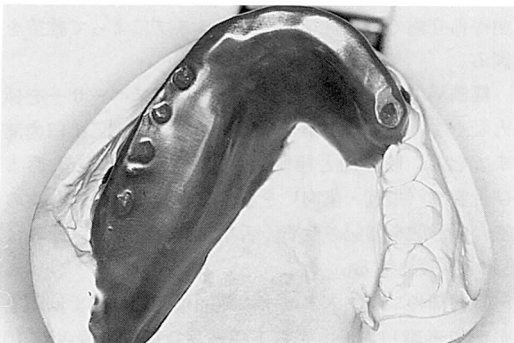


図5 完成したワックスパターン。

うにできるだけ凹凸の少ない滑沢な状態に仕上げる（図6）。

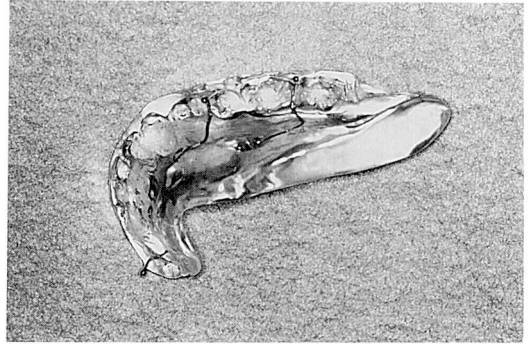


図6 完成したスパーサー（咬合挙上副子タイプ）。

#### 4. 試適・調整（5日目）

期間に余裕があれば、線源刺入前にスパーサーを試適する。その際、適合試験材を用いて、疼痛誘発部分の確認と調整を行う。また、違和感、嘔吐感、安定性、維持力や咬合状態の診査も行い、必要があれば調整する。

#### 5. 装着（6日目：放射線療法開始）

前日に試適と調整を行い、また線源の刺入時に局所麻酔が行われているので、スパーサーの装着（図7）は放射線科の医師でも比較的容易に行うことができる。放射線療法中（通常5～6日間）に不都合を生じたら、適宜調整を行う。

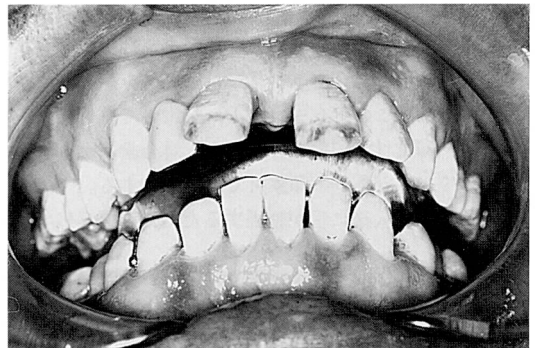


図7 口腔内に装着されたスパーサー（咬合挙上副子タイプ）。

## II. 総義歯患者および多数歯欠損義歯患者用スパーサー（複製義歯タイプ）製作法

### 1. 初診（1日目）

治療部位の確認と簡単な口腔内診査を行う。必要なら咬合調整を行う。不適合義歯に対しては、疼痛部位

の調整（削除，ティッシュコンディショニング）や，リベース等により義歯の安定を図る。

## 2. 複製義歯製作（2日目）

疼痛および安定維持の改善がはかれた下顎義歯を複製してスペーサーとして用いる。但し，そのままの形態では厚さと被覆範囲が不足しているため，モデリングコンパウンドとパラフィンワックスを用いて義歯の患側舌面部の形態修正を行う。

まずモデリングコンパウンドで義歯の印象に準じて患側舌面部のみ筋形成を行う。特に後縁部は下顎枝に移行する付近まで覆うようにする。範囲が決まったら，口腔外で厚みが10mm以上になるように，コンパウンドあるいはパラフィンワックスを添加する。試適して疼痛，違和感がないかを確認する。不都合があれば調整を行う。

次いでパラフィンワックスを咬合面に添加して臼歯部で約5mm挙上して咬合採得を行う。このようにしてスペーサー形態に修正した義歯（図8）を，アルジネート印象材を用いてコピーフラスコで複製印象する（図9）。既製のコピーフラスコでは，形態修正した義歯が大きすぎて収まらない場合がある。この場合は，義歯用重合フラスコをコピーフラスコ用に改良したものを使用する。義歯を印象から撤去し，その咬合面部に歯冠色即時重合レジンを流し込んで硬化させる。次いで歯肉部に歯肉色即時重合レジンを流し込む。レジンが硬化するまでコピーフラスコをフラスコクランプにて軽く固定しておく。レジンが硬化したら印象から撤去し，形態修正を行って通法にしたがって研磨する（図10）。複製義歯製作の技工操作には1日を要する。

複製する義歯がない場合や簡単に義歯調整ができない場合には，義歯製作に準じてスペーサーを製作する。すなわち，研究用模型を製作し，その上で咬合床を製作する。次いで義歯の印象に準じて口腔内でモデリングコンパウンドを用いて，咬合床の患側舌面部辺縁の筋形成を行う。範囲が決まったら，口腔外で厚み

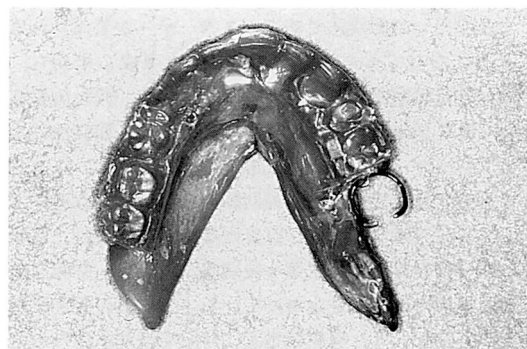


図8 辺縁形成と咬合採得を完了した義歯。

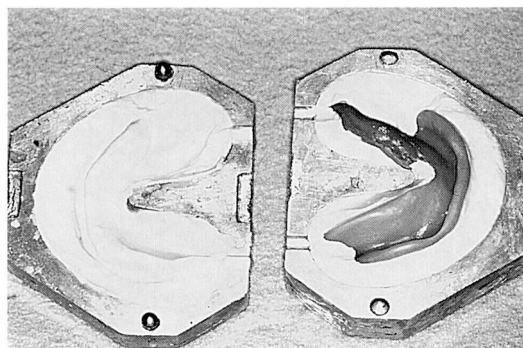


図9 複製印象。

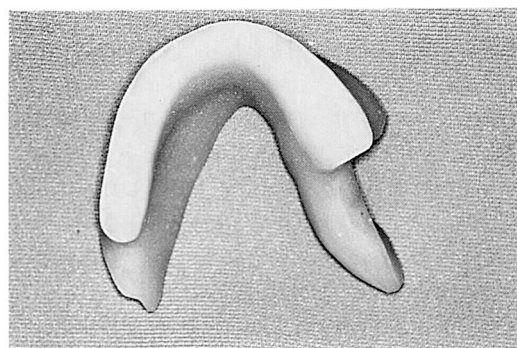


図10 完成したスペーサー（複製義歯タイプ）。

が10mm以上になるように，モデリングコンパウンドあるいはパラフィンワックスを添加する。臼歯部で約5mm挙上して咬合採得を行う。シリコン印象材で咬座印象後，この咬合床を複製してスペーサーとして使用する。

## 3. 試適・調整（3日目）

期間に余裕があれば，線源刺入前にスペーサーを試適する。その際，適合試験材を用いて，疼痛誘発部分の確認と調整を行う。また，違和感，嘔吐感，安定性，維持力や咬合状態の診査も行い，必要があれば調整する。

## 4. 装着（4日目：放射線療法開始）

前日に試適と調整を行っているため，スペーサーの装着（図11）は放射線科の医師でも比較的容易に行うことができる。放射線療法中（通常5～6日間）に不都合を生じたら，適宜調整を行う。

## アンケート調査

平成2年11月から平成5年12月までにスペーサーを製作した舌癌患者65名を対象に，スペーサーの種類，装着期間，装着時間，装着感，後障害の有無について

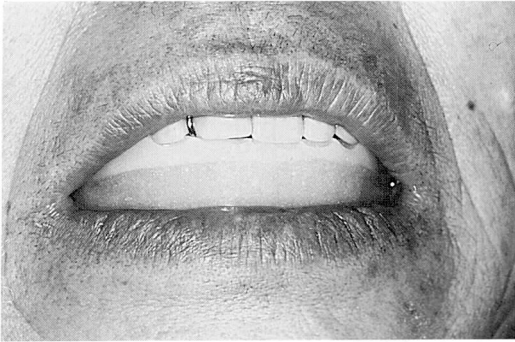


図11 口腔内に装着されたスペーサー（複製義歯タイプ）。

電話によるアンケート調査を行った。結果は以下のとおりであった。

製作したスペーサーの内訳は、シリコン印象材製が3名（4.6%）、シリコン印象材製とアクリリックレジン製咬合挙上副子タイプとを併用したものの1名（1.5%）、アクリリックレジン製咬合挙上副子タイプが41名（63.1%）、アクリリックレジン製複製義歯タイプが20名（30.8%）であった。

アンケート調査の対象になった65名の舌癌患者において、調査時に5名（7.7%）が死亡、4名（6.2%）が長期出張で不在、2名（3.1%）が連絡先不明となっており、残り54名（83.0%）から回答が得られた。

回答が得られた54名の患者において、53名（98.1%）が製作したスペーサーを放射線治療期間中使用した。残る1名（1.9%）は複製義歯タイプのスペーサーを製作したが、放射線後障害を防ぐために必要だと説明したにもかかわらず、疼痛と違和感に耐えられず、使用を拒否した。この患者は、放射線治療終了後に肉肉粘膜部に難治性潰瘍を形成した。

装着期間は平均 $5.7 \pm 2.0$ 日で、スペーサーを使用した53名全員が24時間装着していた。このうち、装着時何ら支障のなかったもの29名（54.7%）、支障があったもの24名（45.3%）であった。支障があったものの内訳は、口腔内洗浄のためスペーサーを着脱する際疼痛があったもの5名（9.4%）、異物感があったもの4名（7.5%）、圧迫感があったもの4名（7.5%）、閉口できないため唾液が口角部から流出して不快であったもの3名（5.7%）、違和感があったもの3名（5.7%）、嘔吐感があったもの1名（1.9%）、咬合高径が高いと感じたもの1名（1.9%）、複製義歯タイプのスペーサーで維持安定がわなかったもの1名（1.9%）であった。回答のあったシリコン製スペーサーを製作した2名（3.8%）は、装置が不安定でそ

の位置付けと保持が困難であったと訴えたが、このうち1名は途中でアクリリックレジン製咬合挙上副子タイプのスペーサーに変更することにより改善された。

今回装着したアクリリックレジン製咬合挙上副子タイプおよび複製義歯タイプのスペーサーに対して、重いと訴える患者はいなかった。また、今回の調査時点でスペーサーを装着した患者においては、重篤な後障害を認めなかった。後障害については今後数年の経過観察が必要であり、引き続き定期的に経過観察して行く予定である。

## 考 察

舌癌の治療法としては、舌が保有する咀嚼、発音、嚥下等の機能と、味覚、触覚等の感覚を保存するために、放射線治療が第一選択とされている。放射線による治療に際しては、照射中に周囲の健康組織が被曝することは避けられない。そのため周囲組織に粘膜炎、潰瘍形成や骨壊死等の放射線後障害が誘発されることが知られている<sup>2-5)</sup>。放射線後障害は、放射線治療法の進歩によって、正確な線量計算や適正な線量分布解析が可能となったことから著しい減少を示してきた<sup>9)</sup>。しかし、発生頻度は少なくなったものの放射線骨壊死は、強度の疼痛を伴うとともに難治性であり、その後の補綴処置をも困難にすることから、なお発生を最も避けなければならない放射線後障害の一つである<sup>2-5)</sup>。

舌癌患者の組織内照射による放射線後障害を予防する目的で、スペーサー（組織排除装置）の使用が有効とされている<sup>2,3)</sup>。スペーサーとして、ガーゼ、モデリングコンパウンド、ワックス、歯科用弾性印象材等を使用する試みがなされてきた<sup>5,10-12)</sup>。しかし、これらのスペーサーは口腔内で調製されたもので、患者に大きな苦痛を強いるものであった。さらに厚さと大きさが規制しにくく、定位置に維持することが困難で、耐久性にも欠ける等の理由で、十分な線量軽減効果があるか判断が困難であった。そこで、歯科補綴的方法を用いて間接法で精密なスペーサーが製作されるようになってきた<sup>5,10-12)</sup>。本学でも平成2年から、歯学部附属病院第二補綴科、歯科技工室、歯科放射線科と医学部附属病院放射線科が協力して、間接法によるスペーサーの製作を開始した。田中ら<sup>8)</sup>は、スペーサーを含めた放射線治療補助装置の具備すべき条件として、1) 正確な適合性、2) 良好な維持、安定性、3) 取り扱いの容易さ、4) 快適な装着感、5) 安全、堅固な構造、6) 製作の容易さをあげている。これらの条件を満たす方法として、有歯顎患者に対しては荒木田らの方法<sup>5)</sup>に準じて咬合挙上副子タイプ、無歯顎患者に対し

ては複製義歯製作法を応用した複製義歯タイプのアクリリックレジン製スペーサーを現在製作している。咬合挙上副子タイプは健側部の被覆範囲を小白歯部までとし、最後方臼歯まで被覆する荒木田らのスペーサー<sup>5)</sup>と比べて装着が容易となっており、しかも維持力にも差を認めなかった。

無歯顎患者では使用している義歯をスペーサーとして代用するか、義歯製作に準じてスペーサーを製作する方法が採られている。使用している義歯をスペーサーとした場合は、被覆範囲と厚さが不十分で組織排除効果に劣るものであった。そこで義歯に準じてスペーサーを製作することが試みられているが<sup>9)</sup>、製作過程が複雑となり簡略化が求められている。本論文で紹介した複製義歯タイプのスペーサーは、製作が容易でしかも組織排除効果に優れた装置であった。

補綴科紹介から放射線療法開始までの期間は、平均12.4±6.3日間となっている。本学において義歯製作に8~10週間を要していることを考えると、極めて短期間にスペーサーを製作しなければならないと言える。当科では製作期間を短縮するために、スペーサー製作術式の簡略化を図った。その結果、診療および技工日数を含めて咬合挙上副子タイプで10日間(実日数5日)、複製義歯タイプで4日間(実日数3日)でスペーサーを製作することが可能となった。

アンケート調査の結果では、本スペーサーは、54.7%の患者において何ら支障なく装着されていた。また、疼痛と違和感のため装着を拒否した1名(1.9%)を除いて、多少の支障を認めたものの残りの患者全員が放射線治療期間中にスペーサーを外すことなく装着していた。すなわち、当科で製作しているスペーサーは、維持、安定、耐久性、違和感等の観点から放射線治療期間中24時間装着に耐えるものであった。

スペーサーを放射線後障害を予防する目的で製作するようになって、最も長い症例で3年を経過しているが、現在のところスペーサーを装着していた患者では放射線後障害(骨壊死)の発症を認めておらず、後障害予防効果の点でも本スペーサーは有効と考えられた。後障害に関しては、さらに数年の経過観察が必要であり、引き続き経過観察して行く予定である。

## ま と め

舌癌患者の組織内照射による放射線後障害を予防する目的で、平成2年からスペーサー(組織排除装置)の製作を開始した。その後、診療および技工術式の簡

略化を図り、咬合挙上副子タイプと複製義歯タイプのスペーサー製作法を確立した。本スペーサーは、短期間に製作でき、アンケート調査の結果から、適合性、維持、安定性に優れ、不快感も少なく、放射線治療期間中装着可能であった。また、放射線後障害の予防効果があることが示唆された。今後さらに数年の経過観察を行いその有効性を確認して行く予定である。

## 文 献

- 1) 伊藤秀夫, 塩田重利, 高橋庄二郎, 宮崎 正: 舌癌; 口腔病変診断アトラス. 医歯薬出版, 東京, 492-497, 1980.
- 2) 堀内淳一, 奥山武雄, 足立 忠, 猪俣宏史: 舌癌に対するラドンシード治療. 日医放, 28: 344-354, 1968.
- 3) Rahn, A.O. and Boucher, L.J.: Maxillofacial prosthetics. W.B.Saunders company, Philadelphia, 49-82, 1970.
- 4) 奥山武雄: 顎骨の放射線骨障害. 一口腔癌の放射線治療に伴ういわゆる放射線骨壊死一. 歯界展望, 42: 709-716, 1973.
- 5) 荒木田郁夫, 宮原隆雄, 長谷川裕, 谷口 尚, 大山喬史, 竹田正宗, 洪谷 均, 松本 悟, 堀内淳一: 舌癌小線源治療における spacer の臨床. 頭頸部腫瘍, 17: 166-171, 1991.
- 6) 藤田 實, 王本光弘, 加藤了嗣, 妹尾輝明, 浜田泰三, 和田卓郎: 舌癌組織内照射における正常組織への線量低減効果に関する実験的及び臨床的検討. 広歯誌, 24: 99-103, 1992.
- 7) 古川惣平, 久保和子, 速水昭宗, 中村太保: 舌癌組織内照射時における顎骨, 歯肉への線量軽減の試みとその線量評価. 歯科放射線, 26: 263, 1986.
- 8) 田中貴信, 松村光明, 清水正裕, 竹田正宗, 谷口 尚, 保科正夫: 放射線治療補助装置に関する臨床的考察. 顎顔面補綴, 4: 10-19, 1981.
- 9) 堀内淳一, 奥山武雄, 小西圭介, 井上善弘: 舌癌の放射線治療. 一15年間の治療成績の分析一. 日医放, 37: 1041-1051, 1977.
- 10) 白川正順, 長谷川秀行, 河合貴久, 菊地順子, 田辺晴康, 配島知裕: イリジウム (<sup>192</sup>Ir) 線源に対する放射線防護装置の検討. 顎顔面補綴, 7: 68-74, 1984.
- 11) 丹羽幸吉, 森田皓三, 金澤 新, 横井基夫: 舌癌放射線治療における Radiolucent Spacer の有用性. 癌の臨床, 30: 1861-1865, 1984.
- 12) 宮原隆雄, 荒木田郁夫, 長谷川裕, 谷口 尚, 大山喬史, 竹田正宗, 洪谷 均, 堀内淳一: 口腔癌に対する放射線治療補助装置の臨床. 頭頸部腫瘍, 16: 132-137, 1990.