

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

Orthopaedics (1995.09) 8巻10号:107～116.

A-Wガラスセラミックス椎弓スペーサーを用いた頸椎脊柱管拡大術

加茂裕樹, 浜田 修, 竹光義治

A-W ガラスセラミックス椎弓スペーサーを用いた 頸椎脊柱管拡大術

加茂裕樹* 浜田 修** 竹光義治***

Key words : A-W ガラスセラミックス(A-W glass ceramics), 頸椎脊柱管拡大術(cervical laminoplasty), 椎弓スペーサー(lamina spacer)

Abstract 棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術に A-W ガラスセラミックス製椎弓スペーサーを使用した長期群(術後平均 39 か月)27 例と短期群(同 10 か月)20 例の 2 群で臨床所見, 単純 X 線写真による安定性および前後屈での術前後頸椎可動域の変化, CT による椎弓との結合状態, 骨の新生状態を調べた. 両群とも臨床所見上, 特に問題となることはなかった. 長期群ではスペーサー骨間の結合は 94%, スペーサー周囲の骨新生は 88% でえられていたが, 頸椎可動域は 47% 減少していた. 短期群では術後外固定期間を 4 週間に短縮したにもかかわらず, 結合は 91%, 骨新生は 60% でえられており, 可動域の減少も 25% と良好であった. 棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術での A-W ガラスセラミックス製椎弓スペーサーの使用は臨床上, 安全であり, 手術侵襲の軽減, 後療法の短縮を可能とし有用である.

はじめに

棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術は頸椎症性頸髄症や頸椎後縦靭帯骨化症などに対して優れた手術方法の一つであるが, 移植骨の採取や採型などで煩雑な面がある. これを補うべく種々の bioactive ceramic spacer¹⁾²⁾ が考案され使用されている. 我々も京都大学で開発された A-W ガラスセラミックス³⁾⁴⁾を用いて作成したスペーサーを使用して満足すべき結果がえられている. 一方, 棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術の長期成績では頸椎の可動域制限が問題となっている. この改善を目的として後療法を短縮してきたので, その結果についてこれまで使用した長期成績と比較して報告する.

対象および方法

対象症例は術後外固定期間により, 長期群と短期群の 2 群に分けた.

長期群は 1988 年 2 月より 1990 年 12 月までに手術した 27 例(男性 17 例, 女性 10 例)で, 手術時年齢は 35~79 歳, 平均 59 歳であり, 現疾患は頸椎症性頸髄症 16 例(RA 1 例を含む), 頸椎後縦靭帯骨化症 10 例, 頸椎黄色靭帯骨化症 1 例であった. 術後経過観察期間は 16 か月から 60 か月, 平均 39 か月であった. 術後外固定期間は 1 週間のベッド上安静の後, 頸椎カラーを装用して離床し, 術後 6 週までカラーを使用させた. 使用したスペーサーは, 初期の large type 83 個と改良型(市販型)の small type 25 個の 2 種類を使用した.

短期群は 1992 年 5 月より 1993 年 1 月までの 20 例(男性 15 例, 女性 5 例)で, 手術時年齢は 41~85 歳, 平均 62 歳であり, 現疾患は頸椎症性頸髄症 8 例, 頸椎後縦靭帯骨化症 8 例, 頸椎椎間板ヘルニア 4 例であった. 術後経過観察期間は 6 か

* Yuki KAMO, 〒078 旭川市西神楽 4 線 5-3-11 旭川医科大学整形外科教室

** Osamu HAMADA, 同教室

*** Yoshiharu TAKEMITSU, 同教室, 教授

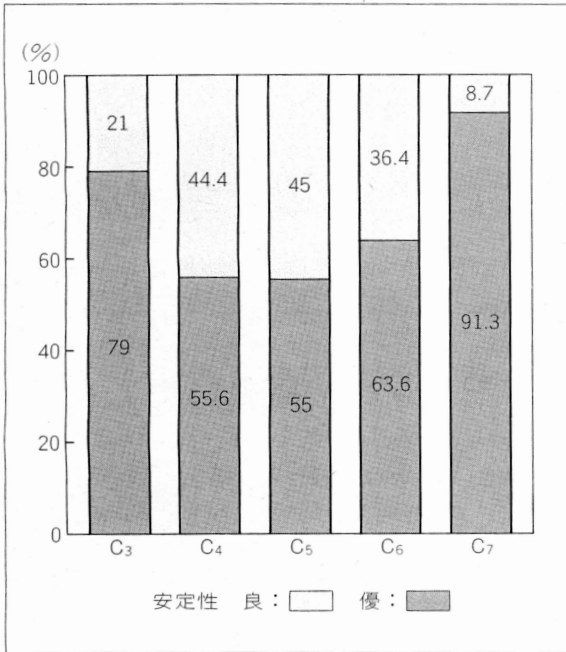


図 1. X線写真による安定性(長期群).

C_{4,5} で約半数のスペーサーに軽度移動が見られた。

月から14か月、平均10か月であった。術後外固定期間は術翌日より頸椎カラーを装用して離床し、装用期間は術後4週までとした。使用したスペーサーはすべて市販型(改良型)のsmall typeで81個であった。

術式は黒川ら⁵⁾⁶⁾の方法に準じた。固定には1989年3月までは直径0.3~0.5mmの軟性ワイヤーを、それ以降は非吸収糸を用いた。可能な限り第6、第7頸椎棘突起端をマイクロボンソーにて1cmほど採取し、それをスペーサーとして使用した。

臨床評価として局所症状の有無、CTを含むX線学的評価として、(1)安定性、(2)椎弓との結合状態、(3)骨新生の状態、(4)術前後における頸椎可動域の変化および血液生化学・尿所見を調べた。

(1)安定性は、単純X線写真にて術直後と経過観察時の比較によりスペーサーの移動の有無を、優：全く移動が認められない、良：やや移動しているが問題はない、不可：移動があり回旋や脱転している、の3段階で評価した。

(2)椎弓との結合状態、(3)骨新生の状態は術後6か月以上経過した時点でのCTで検討した。CTは全例に施行し、スペーサーと骨との境界が明瞭になる、WW3500、WL500前後を撮影条件とした。結合状態は、結合(+)：スペーサーと骨が密に接している、結合(±)：clear zoneが1mm未満である、結合(-)：clear zoneが1mmを越えている、の3段階で評価した。骨新生の状態は、スペーサーと骨の結合部分でスペーサーに沿ってできた新生骨の長さを測定し、(++)：2mm以上できわめて良好である、(+)：1~2mmで良好である、(±)：1mm未満でやや良好である、(-)：認めない、の4段階で評価した。結合状態および骨の新生状態は、使用椎弓ごとに左右別々に評価した。

(4)術前後における頸椎可動域の変化を前後屈X線写真により計測した⁷⁾。計測方法はC₂椎体下縁の接線とC₇椎体下縁の接線のなす角度を前後屈X線写真より各々求め、その差を可動域の変化とした。頸椎可動域に影響を及ぼす前方固定や椎間関節固定を施行した症例を除外したことにより、対象は各群16例であった。経過観察期間は短期群で平均12か月であったため、長期群でもほぼ同時期で計測した結果、平均18か月であった。

結果

局所症状として腫脹が4例に、後屈回旋時に雑音を感じたものが5例あった。腫脹の4例中3例は術後一過性であり、自然に消退した。他の1例は術後髄液瘻によるものであり、再手術により消失した。後屈回旋時の雑音はすべてlarge type使用例であり、不快感はあるもののこれによる神経症状はなかった。

血液生化学・尿検査ではスペーサーに起因する異常所見はなく、感染は1例もみられなかった。

1. 安定性

長期群では28%のスペーサーに軽度移動(評価：良)がみられた。Large typeのスペーサーで33.7%、small typeのスペーサーでは8%と大部

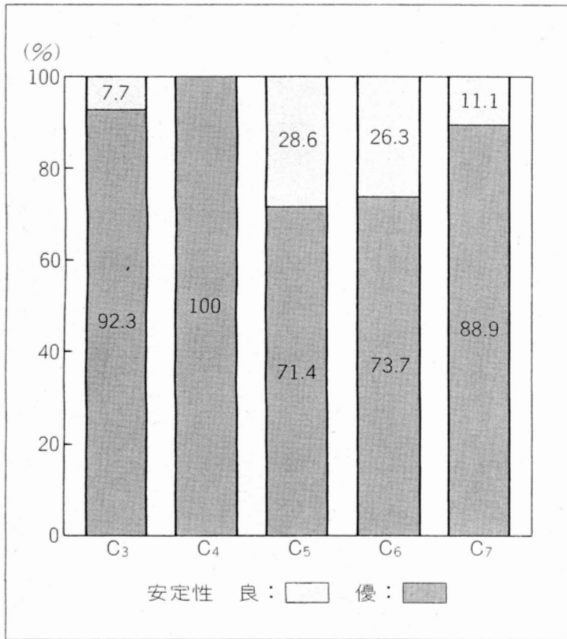


図 2. X線写真による安定性(短期群).

スペーサーの移動は長期群に比べ約半分の14.8%で軽度見られた。

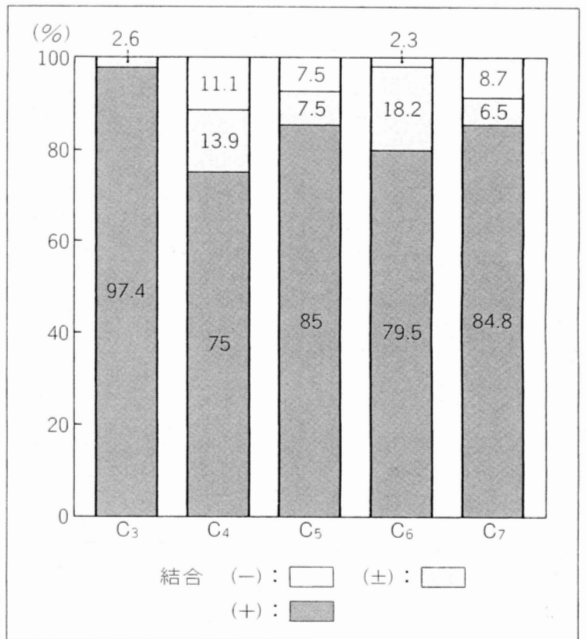


図 3. 椎弓との結合状態(長期群).

平均結合率は94.1%であり、C₃では全例で結合がえられていた。

分が large type であり、後屈時互いに接触する C_{4,5,6} に多かった(図1)。

短期群では長期群に比べてスペーサーの移動は少なく、14.8%に軽度移動がみられ、C_{5,6} に多かった。スペーサーの移動は両者とも大部分で6か月以内に起こっていた(図2)。

2. 椎弓との結合状態

長期群では C₃ でもっとも高い結合率を示し、97.4%で完全結合がえられ、結合(±)も含めると全例で結合がえられていた。もっとも低い結合率は C₄ の75%であり、11.1%で結合がえられなかった。C₃ から C₇ までの完全結合率は平均84.3%で、結合(±)も含めると平均94.1%で結合していた(図3)。

一方、短期群ではもっとも高い結合率を示したのは C₇ で69.4%、最低は C₆ で42.1%であり、完全結合しているのは C₃ から C₇ までで平均57.7%と長期群に比べて低かった。しかし、結合(±)も含めると平均90.8%であり、すでに報告した長期群⁸⁾での同時期の平均84.1%よりも高かった。

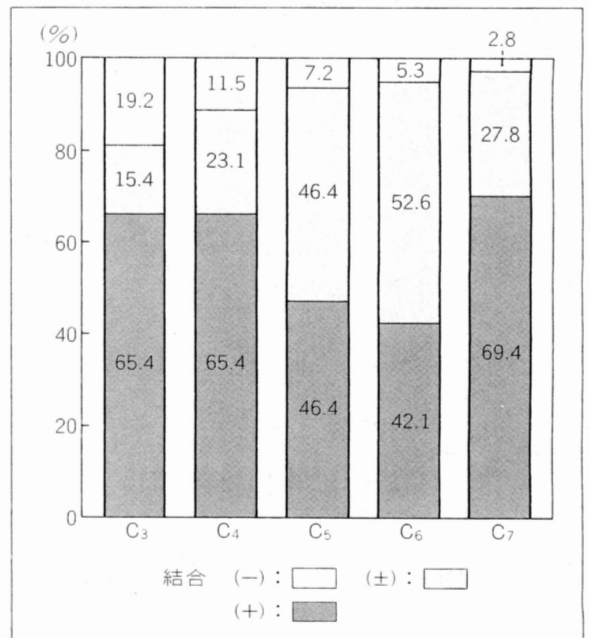


図 4. 椎弓との結合状態(短期群).

完全結合率は平均57.7%と低いが、結合(±)以上では平均90.8%であり、長期群の同時期よりも高かった。

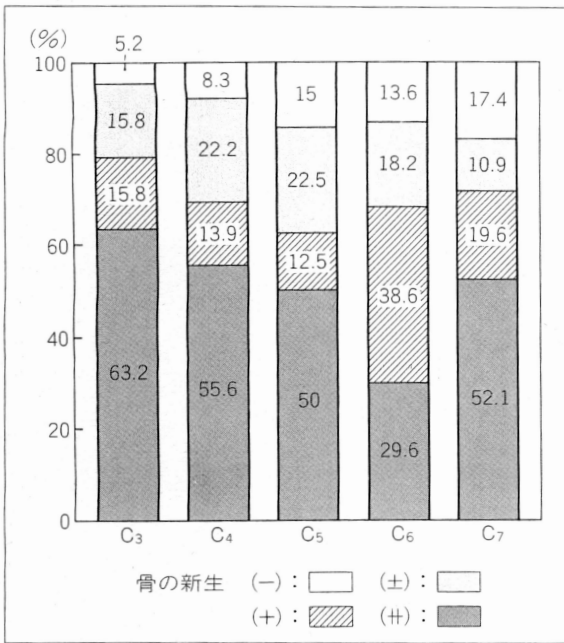


図 5. スペーサー周囲の骨新生の状態(長期群). 平均 50.1%で 2 mm 以上の良好な骨新生がえられ、経過とともに進行することがわかった.

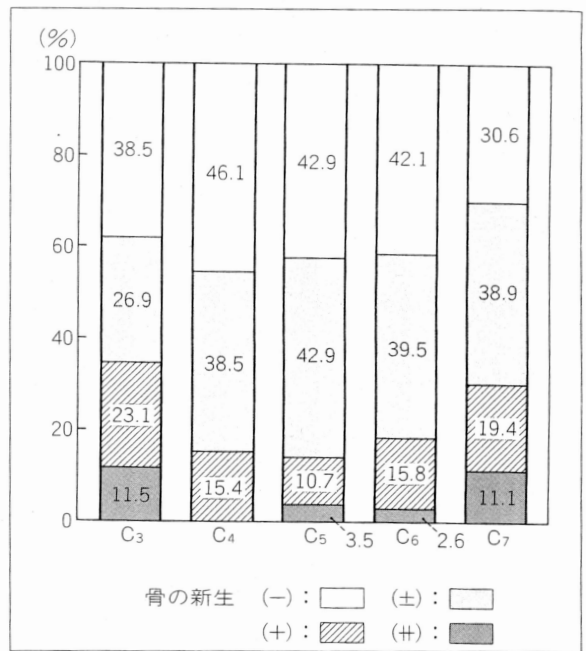


図 6. スペーサー周囲の骨新生の状態(短期群). 2 mm 以上の良好な骨新生は平均 3.5%と少なかった.

た(図 4).

3. スペーサー周囲の骨新生状態

長期群で 2 mm 以上のきわめて良好な骨新生を認めたものは最高で C₃ の 63.2%, 最低で C₆ の 29.6%であり、平均 50.1%であった. 骨新生 1 mm 未満も含めると 88.1%で、なんらかの骨新生を認めた(図 5).

短期群で 2 mm 以上の良好な骨新生を示すのはきわめて少なく平均 3.5%であるが、骨新生 1 mm 未満も含めると 60%になんらかの骨新生を認めた(図 6).

4. 術前後における頸椎可動域の変化

C₂・C₇ 間の前後屈での可動域の変化は、長期群では術前の平均 47.8°が術後平均 25.4°と 46.9%の減少を示したのに対し、短期群では術前 46.5°が術後 35.1°と 24.5%の減少を示したにすぎなかった.

また、C_{2/3} 間の骨性癒合は長期群で 8 例 50%にみられたのに対し、短期群では 3 例 19%であった.

症 例

症例 1. 65 歳, 男性, 頸椎症性頸髄症.

3 年前に両手のしびれ, 巧緻運動障害で発症し, その後徐々に頸髄症状が進行したため, C₃ から C₇ まで脊柱管拡大術を行った長期群の症例である. C_{3,4,5} には small type, C_{6,7} には large type のスペーサーを用いて, 非吸収糸で固定した. 術後 1 週間の安静臥床後, 頸椎カラーを装着して起立歩行を開始し, カラーは 6 週まで使用させた.

術後 40 か月の単純 X 線像にて C₆ のスペーサーが軽度移動しているが特に問題はなく, 安定性は良であった(図 7).

CT による椎弓との結合状態は術後 5 か月で C₃, C₅ 両側, C₇ 左側のみ完全結合がえられていたが, 術後 40 か月の時点ですべてのスペーサーにおいて完全結合がえられた.

骨新生の状態は術後 5 か月では C₃ と C₆ の左側にわずかに見られるのみであったが, 術後 40 か月では C_{3,4} で特に良好であり, 移動を示した C₆.

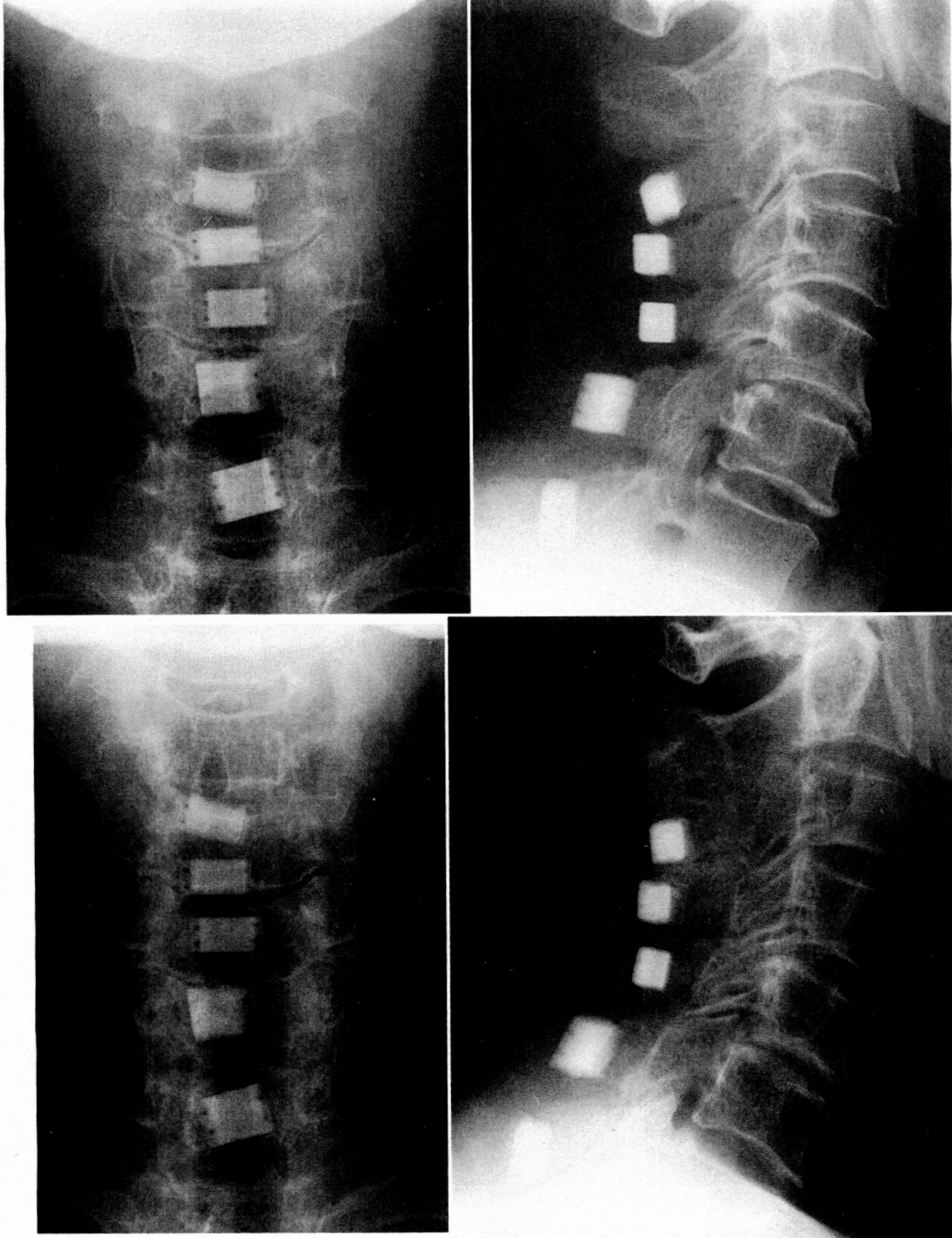


図 7. 症例 1. 術後 5 か月(上段)および 40 か月(下段)の単純 X 線写真.
 C₆ スペースが軽度移動しているが特に問題はない. 術後 40 か月で C₂ C₃ 間の癒合がみられる.

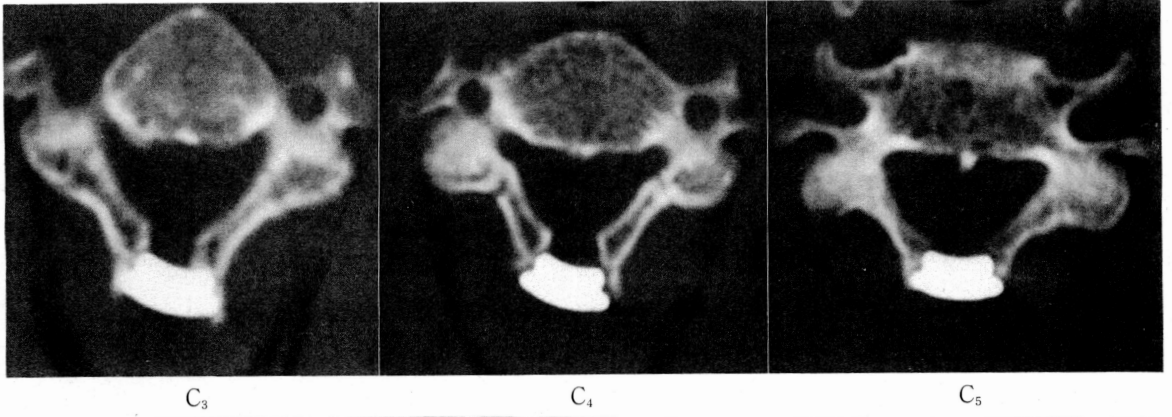
スペース左腹側にも良好な骨新生がみられた(図 8).

前後屈における頸椎可動域は術前 56°であったが, 術後 12 か月では 20°と 64.3%減少し, 術後 40 か月では 14°, 75%の減少を示した.

症例 2. 69 歳, 女性. 頸椎後縦靭帯骨化症による頸髄症.

1 年前に左頸椎神経根症にて発症し徐々に頸髄症状が出現したため, C₃ から C₇ まで頸椎脊柱管拡大術を施行した短期群の症例である. C₅ には C₇ より採取した棘突起を移植骨として用いた. 術

術後5か月

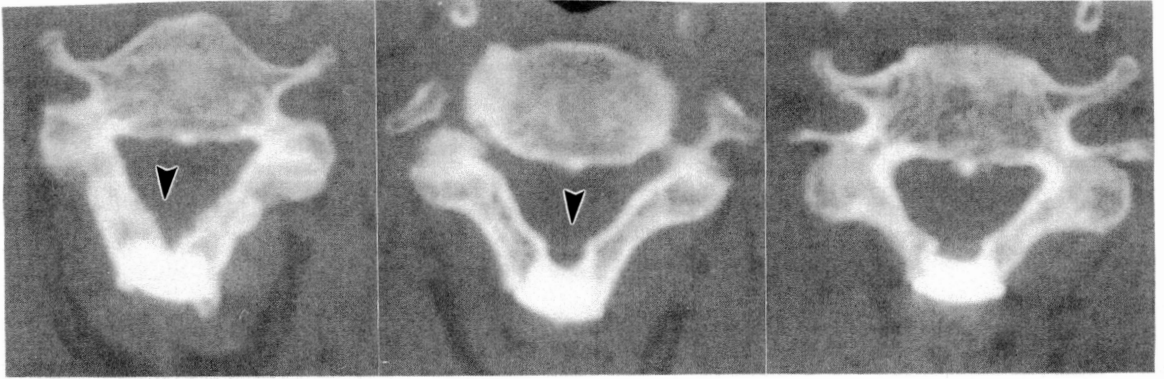


C₃

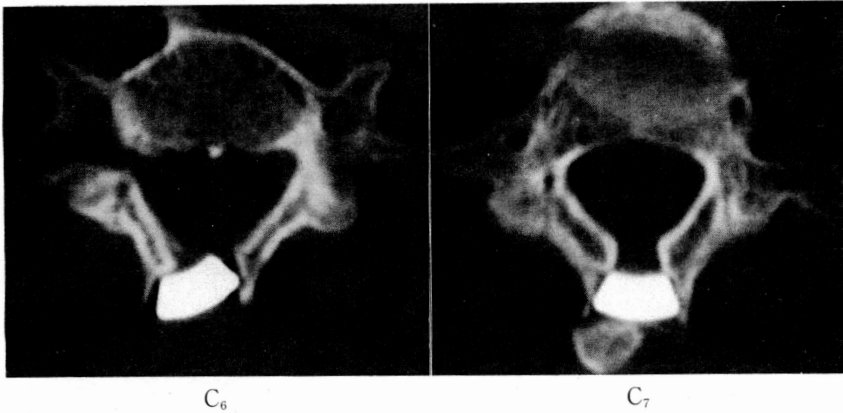
C₄

C₅

術後40か月



術後5か月



C₆

C₇

術後40か月

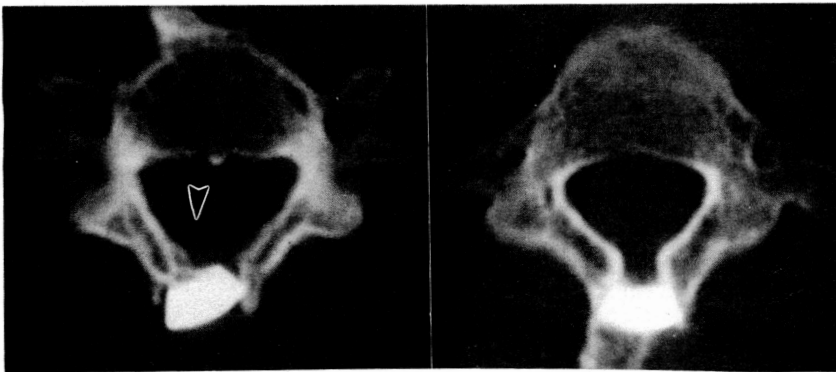


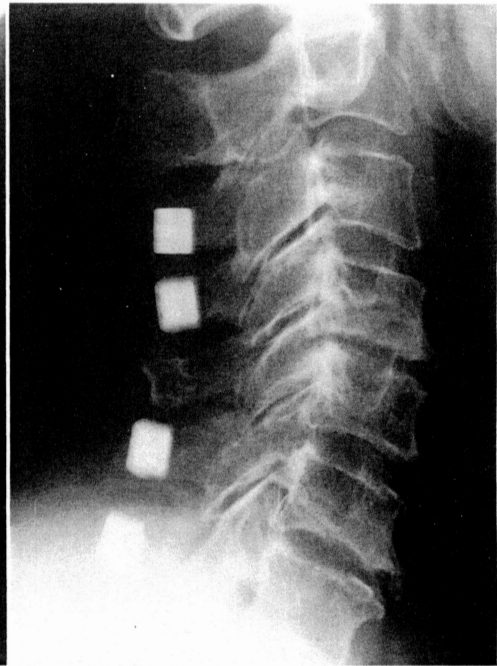
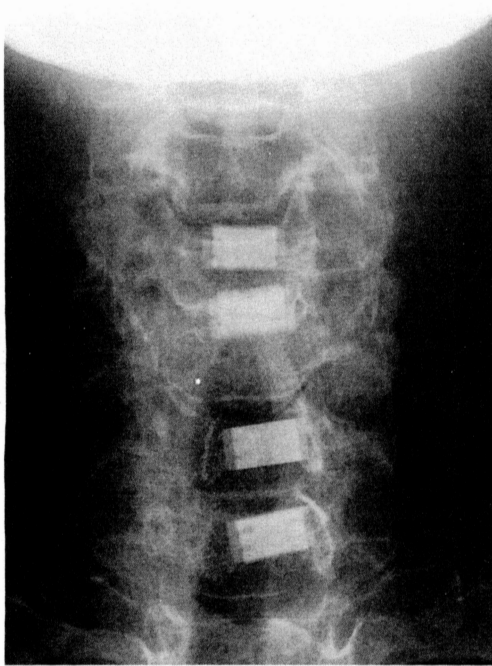
図 8.

椎弓との結合状態，骨新生状態。

術後5か月のCTで完全結合がえられているのは，C_{3,5} 両側，C₇ 左側のみで，骨新生はC₃，C₆ 左側にわずかにみられる(上段)。

術後40か月ではすべてのスペーサーで完全結合がえられ，骨新生(▼)もC₃，C₄，C₆ で良好である(下段)。

術後
4週



術後
9か月

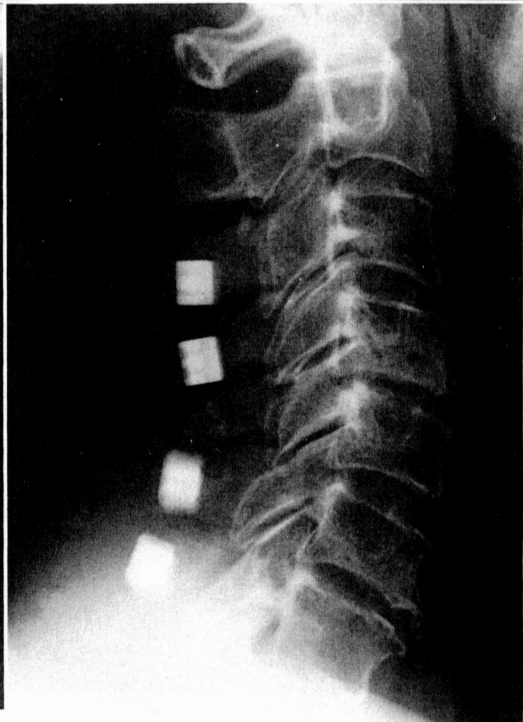
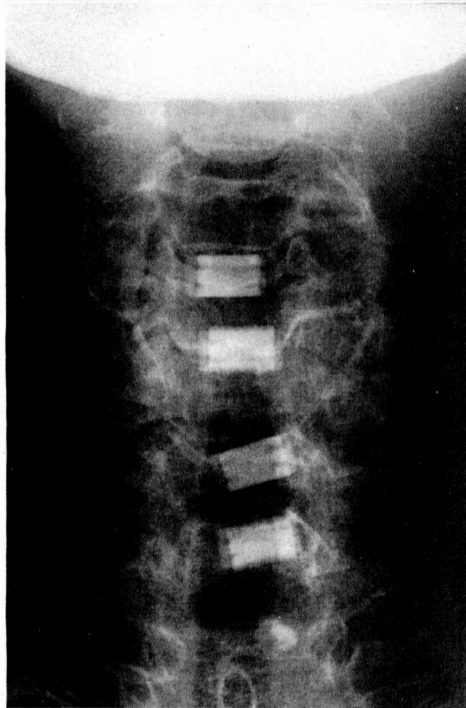


図 9. 症例 2. 術後 4 週(上段)および 9 か月(下段)の単純 X 線写真.
C₆ スペースャが軽度移動しているが特に問題はない.

翌日より頰椎カラーを装用して起立歩行を開始し、術後 4 週間でカラーを除去した。

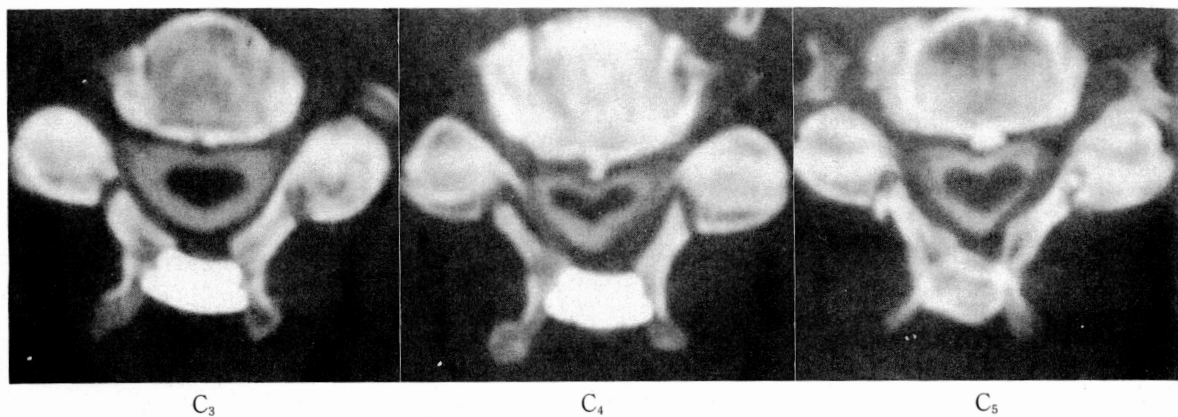
術後 9 か月の単純 X 線で C₆ のスペースャが軽度移動しており、安定性は良であった(図 9)。

術後 4 週目の CTM ではすべてのスペースャが結合状態にあり良好であるが、側溝は骨癒合しておらず、移植骨が確認できた。術後 9 か月では

C₃ 両側、C₄ 右側に良好な骨新生がみられ、各椎弓の側溝も骨癒合がえられた。C₆ に移植した棘突起は萎縮、吸収されていた(図 10)。

前後屈における頰椎可動域は術前 67°であったが、術後 10 か月では 55°と 17.9%減少しただけであった。

術後4週

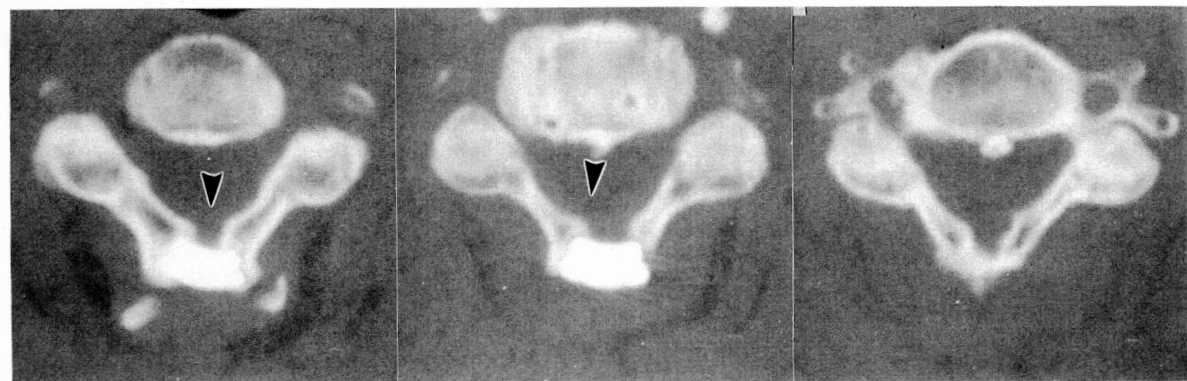


C₃

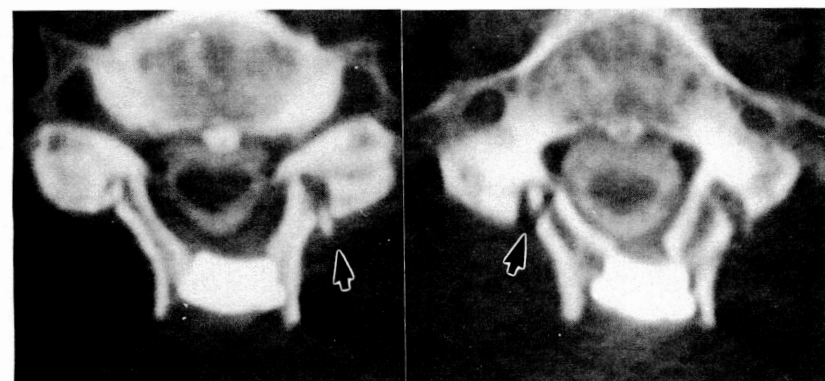
C₄

C₅

術後9か月



術後4週



C₆

C₇

術後9か月

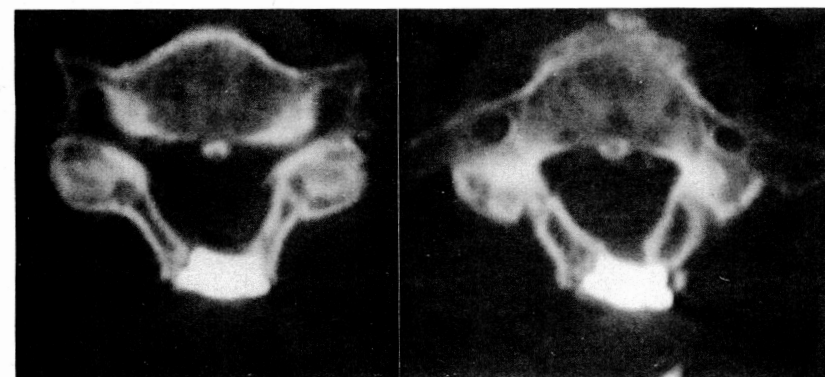


図 10.

椎弓との結合状態、骨新生状態。
 術後4週目のCTMですべての
 スペースが結合状態にある
 が、側溝は骨癒合しておらず
 移植骨(↑)が見える(上段)。
 術後9か月ではC₃両側、C₄
 右側に良好な骨新生(▼)が
 見られ、側溝も骨癒合が
 えられている。C₅に移
 植した棘突起は萎縮、
 吸収されている(下段)。

考 察

頸椎脊柱管拡大術は種々の方法が考案され、頸髄症を呈する疾患に対して安定した成績がえられ、広く施行されている。我々は、棘突起や椎弓の生体力学的機能を温存して脊髄後方を骨性にカバーできること、左右均等に除圧でき、その状態を維持できること、さらに必要に応じて椎間固定も可能であるという利点から棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術を施行してきた。しかし、採骨部痛が多少なりともあり離床が遅れること、移植骨の採型がやや煩雑なこと、高齢者では骨粗鬆症により十分な量と質の移植骨が採取できない場合があること、移植骨の吸収が起こる場合があること、などから椎弓スペーサーを考案し使用している。頸椎脊柱管拡大術に椎弓スペーサーを用いる利点は、採骨部の侵襲、移植骨採型が不要となり、手術時間の短縮、出血量の減少ができ、採骨部痛がないため早期離床が可能となる。

スペーサーが骨と結合するためには安定性が重要であるが、これを損なう原因としてはこれまで報告⁸⁾してきたようにスペーサー間の接触、骨との接触不良、椎弓の血行不良の問題があった。解決策としてスペーサーの高さを低くしてスペーサー同士の接触が起こらないようにし、スペーサーの骨接触面に溝をつけ、面積を拡大する改良をした。また、スペーサーの固定部位を可能な限り海綿骨の多い棘突起基部、即ち椎弓レベルとして、細小で折れ易く、血行の乏しい棘突起間を避け、さらにワイヤーでは必要以上に締結され棘突起の血行を損なうため、非吸収糸で最短距離を結ぶようにしている。これによりスペーサーはしっかりと椎弓に固定される。さらに側溝に棘突起などから採取した骨移植を行うことにより椎弓の骨癒合を促進し椎弓の血行改善がえられるようにしている。このような改良により短期群において結合(±)以上が平均91%と長期群の同時期に比べ高値を示したものと考える。また、たとえ短期間で結合がえられなくとも、長期群のこれまでの経

過より長期的には結合率が徐々に上がることがわかった。

一方、頸椎脊柱管拡大術の問題点としては術後の頸椎可動域制限が挙げられる⁷⁾⁹⁾。可動域制限の原因としては椎間関節部および棘突起部移植骨間の骨癒合であり、これらは長期間の頸椎固定により促進される。対策として臥床期間、頸椎固定期間の短縮、術後早期からの回旋運動や頸椎周囲筋群の等尺性運動の奨励、椎間部脂肪移植などがある。我々は当初ベッド上安静2週間、頸椎装具3か月間の固定を行っていたが、その後安静臥床1週間、頸椎カラー固定6週間と固定期間を短縮した。しかし、このような短縮した後療法を行ってきた長期群でも前後屈で46.9%の可動域制限がみられた。

そこでA-W ガラスセラミックスが4週間で化学的に骨と結合するということから、さらに後療法を短縮して4週間とした。この結果、安定性は85.2%で優、スペーサー骨間の結合率は平均90.8%と高い値を維持しつつ、可動域制限は24.5%と同時期の長期群に比べてほぼ半減することができた。短期群での経過観察期間が平均10か月と短いため、今後さらなる経過観察が必要であるが、臨床上も特に問題はなく、手術侵襲の軽減、後療法の短縮、頸椎可動域制限の改善が得られることから、棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術におけるA-W ガラスセラミックス製椎弓スペーサーの使用は有用であると考えられる。

まとめ

1) A-W ガラスセラミックス製椎弓スペーサーの臨床成績について長期群27例、短期群20例で検討した。

2) Large type のスペーサーを多く用いた長期群では安定性はやや低いですが、スペーサー骨間の結合は94%で、スペーサー周囲の骨新生は88%でえられた。

3) 改良型(市販型)スペーサーを用いた短期群では、後療法の短縮にもかかわらず、安定性は良

好で、結合は91%で、骨新生は60%でえられていた。

4) 短期群では術後頸椎可動域も改善しており、後療法の短縮による問題はなかった。

本稿の要旨は、第13回整形外科セラミック・インプラント研究会にて発表した。

文 献

- 1) 伊藤淳二ほか：ハイドロキシアパタイトを用いた棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術の経験。脊椎脊髄。3：556-562, 1990.
- 2) 国分正一ほか：Hydroxyapatite 棘突起 spacer を用いた黒川法頸部脊柱管拡大術。日脊会誌。2：233, 1991.
- 3) Nakamura, T., Yamamura, T. & Higashi, S.: A new glass-ceramic for bone replacement: Evaluation of its bonding to bone tis-

sue. J Biomed Mater Res. 19: 685-698, 1985.

- 4) 山室隆夫：バイオセラミックスの分類とバイオアクティブ・セラミックスの特徴。臨整外。21：1221-1224, 1986.
- 5) 黒川高秀ほか：棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術。別冊整形外科。No 2：234-240, 南江堂, 1982.
- 6) 黒川高秀ほか：頸椎症頸髄症に対する棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術。臨整外。19：483-490, 1984.
- 7) 浜田 修ほか：頸椎脊柱管拡大術後の固定期間が可動域およびスペーサーの結合に及ぼす影響。日脊会誌。5：223, 1994.
- 8) 加茂裕樹ほか：AW ガラスセラミック製椎弓スペーサー使用による棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術の経験。臨整外。27：1115-1122, 1992.
- 9) 原田吉雄ほか：棘突起縦割法脊柱管拡大術の長期成績。日整会誌。67：S546, 1993.