

図7 クリアシールF塗布法のフローチャート。

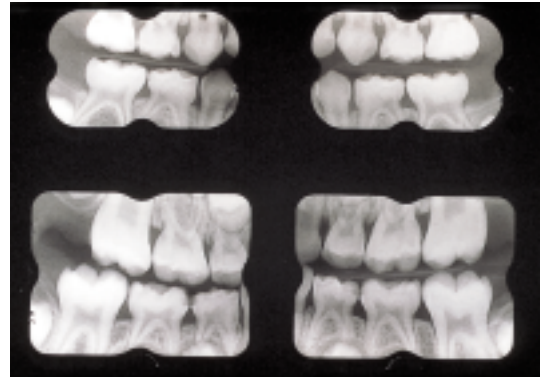


図6 乳歯列期（上段）と混合歯列期（下段）の咬翼エックス線写真。



図8 ウェッジマトリックス。

分に一致して深く広範囲にフッ素が取り込まれている状態が示されている。

### 3. 隣接面表層エナメル質の

#### 高分解能電子顕微鏡による観察所見

症例の試料については、EPMA観察を終えた後、クリアシールFによって被覆されていた部分の表層エナメル質から、超薄切試料を作製して、高分解能電子顕微鏡によって、当該部の結晶構造を観察したところ、その結晶格子間隔が0.817nmである(100)面の所見で、結晶の融合によって生じたものと思われる格子欠陥が認められた(図5)。

この所見はクリアシールFが塗布された初期齲蝕罹患表層エナメル質が、口腔内環境でクリアシールFから徐放されたフッ素の影響を受けて、3年1ヵ月という長い期間の間に再石灰化したことを示唆していると考えられるのである。

健全歯面あるいは初期齲蝕罹患歯面と診断

された隣接面にクリアシールFを塗布しておく、何年か経過するうちに当該歯面に表層下脱灰が生じたとしても、その領域にクリアシールFから溶出したフッ素が取り込まれ、エナメル質表層の再石灰化が促進されるのであろう。

このような機序によって、乳臼歯が交換期を迎えるまで齲蝕の進行を抑え、歯冠の原形を保っているということから、隣接面齲蝕の進行を抑制して、隣接面の保護に役立つのがクリアシールFの特徴であるということができる。

### クリアシールFの適応症の選択

前述の三大学付属病院小児歯科診療室で実施した治験で採択した隣接面齲蝕の診断基準は表4に示す通りであって、診査には視診、触診(デンタルフロスを含む)のほかに、咬翼エックス線写真検査結果も併用した(図6)。



図9-1 ウェッジマトリックスはホーのプライヤーで把持して、ゆっくりとEDの歯間に挿入する。



図9-2 ウェッジマトリックスを挿入したところ（咬合面観・鏡像）。



図9-3 クリアシールFをDの遠心面とEの近心面に別々に塗布したところ（咬合面観・鏡像）。



図9-4 可視光線を照射してクリアシールFを硬化させた後、ウェッジマトリックスを撤去して塗布したクリアシールFの辺縁を削整する（咬合面観・鏡像）。



図9-5 1ヵ月後の検診時の状態を示す。

我々の研究室で実施した2年間の臨床研究の結果では、相接する第一乳臼歯遠心面と第二乳臼歯近心面の齲蝕診断は咬翼エックス線写真を併用してもいろいろな因子を考慮する必要があるため、これらの相接する歯面については、健全歯面（I<sub>n</sub>）あるいはC<sub>0</sub>と診断されるものを適応症とするとよい。

一方、直視・直達可能な幼若永久歯の隣接面についてはC<sub>1</sub>と診断されたものも適応症と考えてよい。

クリアシールFの塗布に当たっては、ラバーダム防湿を実施することは必須である。

小児歯科領域の主な適応症は上記の歯種となるが、歯科医療全般では、例えば鉤歯隣接面の保護を目的に、鉤歯の隣接面だけでなく義歯床側のクラスプ脚部にクリアシールFを添加することも一法であろうし、歯冠色クリアシールFはマルチブラケット装着患者の隣接面保護に効果的である。

## クリアシールFの使用術式

クリアシールF使用術式のフローチャートは図7に示す通りである。

### 1. 相接する隣接面への塗布方法

第一乳臼歯遠心面と第二乳臼歯近心面のようにつながっている隣接面にクリアシールFを塗布する場合には、隣接面の間に100 $\mu$ m前後の間隔をあけ、その間にクリアシールFとは接着しない、透明プラスチックとウエッジが一体成形されている“ウエッジマトリックス”（図8）を挿入して、相接する歯面を別々に酸処理し、そして別々にクリアシールFを塗布する方法が用いられてきた。

乳歯列期の第一乳臼歯と第二乳臼歯の歯間離開は比較的容易に行うことができるが、第一大臼歯の萌出期以降ではこの歯間離開が思うようにできない場合がある。

この改良法として、エリオットの歯間離開



図10-1 エリオットの歯間離開器によるDEの歯間離開:100 μmほどの離開を確認する(咬合面観・鏡像)。



図10-2 細筆にクリアシールFをとり、Dの遠心面とEの近心面に別々に塗布する。両者がくっついてしまった場合には、その部分に筆先を通して分離させる(咬合面観・鏡像)。



図10-3 クリアシールF塗布後の頬側面観。両隣接面にクリアシールFが滑らかに塗布されている。



図10-4 可視光線を照射してクリアシールFを硬化させた後、ラバーダムを撤去したところ。それぞれの隣接面にオーバーハングなど作らず、クリアシールFが確実に塗布されていることをデンタルフロスで確認する(咬合面観・鏡



図10-5 ラバーダム撤去後の頬側面観。

器による方法が用いられている。

二つの方法を図説することにする。

- 1) ウエッジマトリックスを用いる方法  
(図9-1~5)
  - 2) エリオットの歯間離開器を用いる方法  
(図10-1~5)
2. 直視直達可能な隣接面への塗布法  
(図11-1~5)

たとえば第二乳臼歯が脱落して、第二小臼歯が未萌出かあるいは萌出を始めたばかりのような時期の第一大臼歯近心面のように、歯間離開を行わなくても、直接歯面にクリアシールFを塗布できるような状態の歯面を対象とした塗布方法である。

特に第一大臼歯近心面に認められる白斑やC1程度の初期齲蝕病巣に対するタイミングの良い処置法として、利用価値が高い方法である。

### クリアシールFの臨床成績

鶴見大学歯学部附属病院小児歯科診療室を訪れた小児患者のうち、乳歯列期から側方歯群交換期の小児で、クリアシールFを乳臼歯隣接面あるいは第一大臼歯近心面に塗布することの説明に保護者から了解の得られた患児の当該歯面を対象とした。対象歯面は視診、触診および咬翼法エックス線写真によりInあるいはC0ないしC1と診断した第一乳臼歯遠心面103歯面と第二乳臼歯遠心面102歯面、およびクリアシールF塗布の際に直視直達の可能な第一大臼歯近心面21歯面であって、これらの歯面にクリアシールFを診療室で塗布した後、2年間にわたって観察した。

相接する乳臼歯隣接面にクリアシールFを塗布する場合にはウエッジマトリックスを用いた。

観察は塗布後1ヵ月、3ヵ月、6ヵ月、その後6ヵ月ごとの咬翼法エックス線写真も併用して診査した。



図11-1 交換期に達したEを抜去した直後の所見。



図11-2 6にラバーダム防湿を施し、近心面を清掃する。近心面に僅かな実質欠損を伴った白斑が認められた。このようなケースにはよく遭遇するが、クリアシールF塗布には最適症例のひとつといえる。



図11-3 図7フローチャートの右側の流れに従って、クリアシールFを塗布する。エッチングがクリアシールFの塗布範囲を越えて行われていることに留意することは、シーラントを塗布する際の注意と同じである。



図11-4 可視光線を照射してクリアシールFを硬化させた後、ラバーダムを撤去したところ。



図11-5 同じ症例の1年7ヵ月後の所見で、第二小臼歯が萌出している。第一大臼歯の近心面にタイミングよく塗布されたクリアシールFは、塗布した歯面を齶蝕から保護するばかりでなく、第二小臼歯の遠心面の保護にも役立っている（咬合面観・鏡像）。

クリアシールFの歯面保持状態の評価基準は表5に示す通りで、歯頸部歯肉の状態も表6に示す評価基準で診査した。

当該歯面の齶蝕罹患状態の診断は、表4の診断基準に従って行い、InおよびC<sub>0</sub>ないしC<sub>1</sub>と診断したものは経過観察とし、C<sub>2</sub>と診断されたものには修復処置を実施した。

クリアシールFの保持状態は、第一乳臼歯遠心面および第二乳臼歯近心面の両歯面、あるいはどちらか一歯面にクリアシールFが保持されているものは有効保持としてそのまま観察下においたが、両歯面ともクリアシールFが脱落しているものは、その都度クリアシールFの再塗布を行った。

2年間臨床的に観察した結果は表7～9に示す通りである。

第一乳臼歯遠心面の経過観察結果のうち、初診時にInと診断したものが27歯であったが、2年後に28歯となっているのは、この間にC<sub>0</sub>が

Inに逆転したものが1歯あったことを示している。しかし、2年間にC<sub>2</sub>となって修復処置の対象となったものが103歯中29歯あり、クリアシールFの歯面保護率は71.8%であった。

同様に第二乳臼歯近心面の歯面保護率は72.5%であった。

第一大臼歯近心面21歯についての観察結果では、齶蝕進行に逆転が見られたものが3歯観察されたが、C<sub>2</sub>に進行したものはなく、クリアシールFによる歯面保護率は100%であった。

なお、歯頸部歯肉への影響については、軽度の発赤が見られたものなどが数例あったが、いずれも一過性に認められたものであり、特に治療を要したものは皆無であった。

これらの結果から、クリアシールFによる隣接面齶蝕の進行抑制手段は、乳歯列期の相接する第一、第二乳臼歯の隣接面や、側方歯群交換期の第一大臼歯近心面の保護に有効な処置法であると判断された。

表4 齲蝕診断基準

判定	診断基準
In	視診、触診、咬翼エックス線写真による診断で歯質に何等異常が認められず、健康状態であると判断されるもの。
C <sub>0</sub>	視診による白斑が認められる、もしくは咬翼エックス線写真による観察で明瞭なエナメル質外形が認められない。
C <sub>1</sub>	視診、触診、咬翼エックス線写真による診断でエナメル質に実質欠損を有する齲蝕が認められる。
C <sub>2</sub>	視診、触診、咬翼エックス線写真による診査で象牙質に齲蝕が認められるが、歯髄に病変が及んでいないと判断されるもの。

表5 クリアシールF保持状態の評価基準

判定	評価基準
完全保持	肉眼で観察した時、塗布直後の写真と比較し、被覆面積は狭くなってもコート材辺縁に異常は認めず、再処置を不要とするもの。
一部脱落	コート材の一部に破折あるいは剥離を生じ、コート材辺縁に異常を認め、当該部位に限り再処置を必要とするもの。
完全脱落	コート材全ての脱落をきたし、再処置を要するもの。ただし、相接する隣接面のコート材が完全保持されている場合は再処置は行わない。

表6 口腔軟組織の評価基準

判定	診断基準
-	臨床例に異常を認めない。
±	歯肉縁に軽度の発赤を認める。
+	明らかに炎症を認める。易出血性である。

表7 クリアシールF塗布による第一乳臼歯遠心面保護率

	初診時	2年後	歯面保護率
In	27	28	
C <sub>0</sub>	54	34	74
C <sub>1</sub>	22	12	
C <sub>2</sub>	0	29	29
計	103		71.8%

表8 クリアシールF塗布による第二乳臼歯近心面保護率

	初診時	2年後	歯面保護率
In	28	34	
C <sub>0</sub>	59	35	74
C <sub>1</sub>	15	5	
C <sub>2</sub>	0	28	28
計	102		72.5%

表9 クリアシールF塗布による第一大臼歯近心面保護率

	初診時	2年後	歯面保護率
In	3	5	
C <sub>0</sub>	12	13	21
C <sub>1</sub>	6	3	
C <sub>2</sub>	0	0	0
計	21		100%

## まとめ

クリアシールFによる隣接面齲蝕の進行抑制法について、クリアシールFの理工学的特徴や、酸処理歯面の再石灰化におよぼす影響などを解説した。

また、相接する第一、第二乳臼歯の隣接面や、側方歯群交換期の第一大臼歯近心面への塗布法の実際を図説するとともに、2年間の臨床成績(1996年)について解説した。

### 参考文献

- 1) 大森郁郎:小児歯科臨床と接着歯学, 鶴見歯学, 24 (2) :257-275, 1998.
- 2) 大森郁郎:小児齲蝕の推移と小児の歯科医療, 歯界展望, 71 (3) :563-572, 1988.
- 3) 赤木眞一, 高木敏朗, 長田真由美, 高野文夫, 大野紘八郎, 大森郁郎:最近の本学小児歯科来院児の齲蝕罹患状態, 小児歯誌, 24 (4) :819-836, 1986.
- 4) Brown, L.J., Selwitz, R.H. and Furman, L.J.: Dental caries and sealant usage in U.S. children,

1988-1991, JADA, 127(3):335-343, 1996.

- 5) クラレ・メディカル研究開発室資料, 1991.
- 6) Mizuno, Y. and Ohmori, I.: Chemical effect of fluoride releasing resin coating material on acid-etched surface enamel, Ped. Dent. J., 3(1): 59-64, 1993.
- 7) Idaira, Y., Nakajima, Y. and Ohmori, I.: EPMA observation of the acid-etched enamel covered by F-coating material, Ped. Dent. J., 7(1): 73-79, 1997.
- 8) 大森郁郎, 伊平弥生, 中島由美子, 鈴木さち代, 小野博志, 田中光郎, 矢尾和彦, 神原修: フッ素徐放性レジンコート材 (KFC-510システム) による隣接面齲蝕抑制法に関する臨床的研究, 小児歯誌, 32 (5) :955-971, 1994.
- 9) 大森郁郎, 伊平弥生, 守安克也, 中島由美子, 高見沢さち代: フッ素徐放性レジンコート材による隣接面保護に関する研究, 小児歯誌, 34 (1) :47-59, 1996.
- 10) Idaira, Y. and Ohmori, I.: EPMA evaluation of the proximal surface of the primary molars covered by the fluoride releasing resin coating material, Ped. Dent. J., 10(1):161-166, 2000.
- 11) Takamizawa, Y., Idaira, Y. and Ohmori, I.: HREM observation of the proximal surface of the primary molars covered by the fluoride releasing resin coating material, Ped. Dent. J., 10(1):167-171, 2000.