

## 幼若永久歯小窩裂溝初期齲蝕への対応について

——ダイヤモンド付きスクラッチポイントによる実験的処置法——

中山 聡 今野 喜美子 竹内 瑞穂  
岩崎 浩 宮沢 裕夫

**要旨：**幼若永久歯小窩裂溝部初期齲蝕への対応法は従来から様々な方法が提唱されてきた。今回、著者らは臨床応用の前段階として、抜去歯の小窩裂溝部をダイヤモンド付きスクラッチポイントにて開削し、その清掃・開削状況および酸処理後の裂溝部歯面の走査型電子顕微鏡（SEM）による観察、エックス線マイクロアナライザー（XMA）による開削後の裂溝部歯面の成分分析、実体顕微鏡による小窩裂溝填塞材の填塞状態の観察、冷熱サーマルサイクリング負荷による微細漏洩の検討を行い以下の結果を得た。

- 1) SEM 像による開削状態は、スピッツ状を呈し、有機性残留物の存在は認められなかった。また、酸処理後の裂溝底部のエナメル小柱が明瞭に認められた。
- 2) XMA による成分分析では、歯質固有成分が著明で有機性残留物の存在は認められなかった。
- 3) 小窩裂溝填塞材の填塞状態は、裂溝開口部より底部まで充填されていた。
- 4) 冷熱サーマルサイクリング負荷 1 か月後の歯面と小窩裂溝填塞材との間にメチレンブルーの浸透はなく、微細漏洩は認められなかった。
- 5) 裂溝部の開削は最小限に留めることができた。

**Key words：**幼若永久歯、予防填塞、小窩裂溝、清掃効果、試作スクラッチポイント

### 緒 言

従来より小児歯科臨床では、幼若永久歯小窩裂溝部における初期齲蝕への対応法として様々な試みがなされてきた。Bodecker<sup>1)</sup>は、小窩裂溝部の様々な裂溝形態に対して、切削により裂溝形態を単純化させる方法により初期齲蝕を防止させようとした。また、Hyatt<sup>2)</sup>は、将来予測される咬合面齲蝕に対しての予防法として、咬合面小窩裂溝部すべてに予め窩洞形成し、アマルガム充填を行うといった予防充填法を提唱した。

さらに、硝酸アンモニウム銀、塩化亜鉛、カルシウムシアン鉄等の薬剤を用いて、小窩裂溝部の封鎖を図る方法<sup>3~4)</sup>も検討された。しかしながら、これらの方法は、健全歯質を削除する、あるいは歯質を変色させるといった弊害があり、いずれも広く普及しなかった。その後、高分子材料の発達<sup>5~12)</sup>により、現在もっとも普及している窩溝填塞法が用いられるに至った。一方、小窩裂溝部

における白濁部位及び裂溝部着色等については、現在でも経過観察、あるいは可及的清掃後に、小窩裂溝填塞材を填塞するといった初期齲蝕進行抑制手段として応用されているにすぎない。また、これら従来での方法では、小窩裂溝部に明確な初期齲蝕病変が存在している場合には必ずしも適応とならず、成形修復法に準じた 1 級窩洞形成および修復処置を行う症例が多い。さらに、この窩洞形成後における問題点として、同一歯の咬合面齲蝕と隣接面齲蝕の発症時期の違いにより、隣接面部に新たな齲蝕が発症して窩洞外形が大きくなり、窩洞形態が不利となることも多々見受けられる。

竹内ら<sup>13)</sup>は、この問題に対し裂溝の初期齲蝕に、清掃薬剤として Goldmann, Kronman<sup>14)</sup>により紹介された弱アルカリ性の 0.007 M, N-クロログリシンを主成分として含有し、変性象牙質コラーゲンを溶解するとされる齲蝕象牙質軟化剤 GK-101 液と、裂溝清掃用スクラッチポイント K-2 を併用した方法を報告しているが、長時間を有する点で一般に普及するに至らなかった。

本学小児歯科学講座では、かねてより金児ら<sup>15)</sup>、張ら<sup>16)</sup>の基礎的研究から当講座によって考案したダイヤモンド付きスクラッチポイント (Daiamond Fixed Scrach Point, 以下 D. F. S. P. と略記する) の有用性を報告し

松本歯科大学小児歯科学講座  
長野県塩尻市広丘郷原 1780  
(主任：宮沢裕夫教授)  
(1998 年 7 月 14 日受付)  
(1998 年 10 月 22 日受理)

ているが、今回著者らは、その臨床応用の前段階として、D. F. S. P. による小窩裂溝部初期齲蝕病変の開削を目的に、抜去歯を対象に D. F. S. P. による裂溝清掃、開削を行い、その際の裂溝開削状況、および開削後の酸処理効果を走査型電子顕微鏡（以下 SEM と略記する）により観察し、エックス線マイクロアナライザー（以下 XMA と略記する）による開削後の小窩裂溝部歯面の成分分析を行った。

また、D. F. S. P. による小窩裂溝部開削部に小窩裂溝充填材を充填し、その充填状態および予後を検討する目的で、実体顕微鏡による小窩裂溝充填材の充填状態の観察を行い、さらに口腔内環境を想定した冷熱サーマルサイクリング負荷による開削後歯質と小窩裂溝充填材の微細漏洩についても検討した。

## 材料及び方法

材料：矯正治療を目的に抜去された臨床的に初期齲蝕を有する或いは健全と思われた上下顎第 1 小臼歯、第 2 小臼歯のうち根未完成歯を試料とした。

方法：

### 1. 開削効果について

実験は歯牙の裂溝を歯軸方向に沿って頬舌的に 2 分割し、それぞれ同一歯牙を実験群、対照群の試料とし、ともに歯科用探針（#23 BS）にて可及的に裂溝部を清掃した後、対照群は、ブラシコーンをコントラアングルハンドピースに取り付け、窩溝充填法の通法に従い注水下にてブラシコーンによる歯面清掃を行った。なお、歯面清掃時間は、各試料を同一清掃条件にするため 60 秒間とした。

実験群は、図 1 に示す D. F. S. P. を超音波裂溝清掃用チップに装着後、超音波スケーラー（モリタ社製、Solfy®）に接続、駆動源として注水下にて裂溝部を開削した。（図 2）なお、実験群および対照群の試料は、通法に従いアルコール系列で脱水後、臨界点乾燥装置（日立社製、HCP-1）を用い液体炭酸による臨界点乾燥後、イキ樹脂に包埋し、カーボン蒸着を施し、SEM（日本光電社製、JEM-1200 EX II、加速電圧 20 KV）にて観察した。

### 2. 開削後裂溝部歯面の成分分析について

1. の方法により実験群及び対照群の試料を作製した後、加速電圧 20 KV、ビーム電流  $1 \times 10^{-8}$  A、 $400 \times 800 \mu\text{m}^2$  の領域の 26000 ポイントで、裂溝部歯質に対して電子制御装置を装備した XMA（JCXA-733、日本電子社製）にて、開削後の歯質固有の含有元素成分 Ca, P, S について検索した。

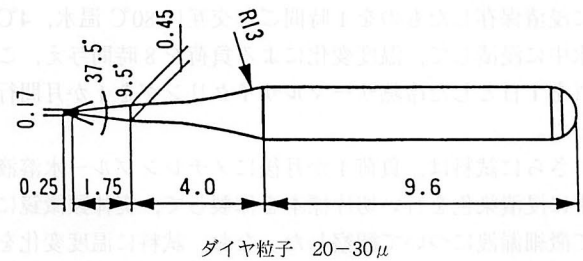


図 1 ダイヤモンド付きスクラッチポイント (D. F. S. P.) の規格

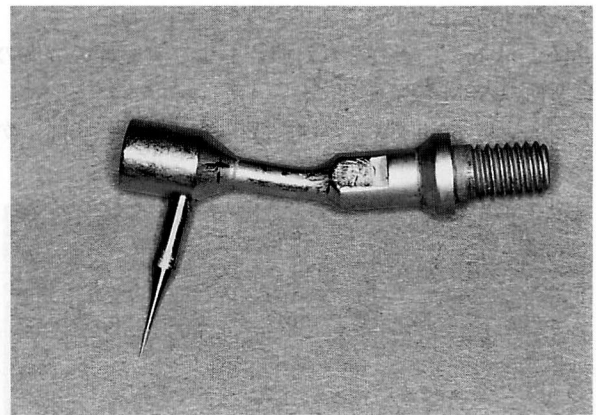


図 2 超音波裂溝清掃用チップに接続した D. F. S. P.

### 3. 酸処理の効果について

実験群および対照群の試料は、各々単一歯牙とし、ともに歯科用探針（#23 BS）にて可及的に裂溝部を清掃した後、対照群は、歯面清掃をブラシコーンにて、清掃状態を同一条件にするため 60 秒間行い、実験群は、D. F. S. P. を超音波スケーラーに接続後、注水下にて裂溝部を開削した。実験群および対照群の試料は、さらに 40 % 正リン酸（クラレ社製、エッチングエージェンツ）を各裂溝部エナメル質に対して 60 秒間作用させた後、水洗して酸処理を行った後、通法に従いシーラントレプリカを作製して、SEM にて観察した。

### 4. 小窩裂溝充填材の充填状態について

3. の方法で酸処理まで行った実験群および対照群の試料に光重合型小窩裂溝充填材（クラレ社、ティースメイト F-1）を用いて、それぞれ充填した。実験群および対照群の両試料は、裂溝を歯軸方向に頬舌的に切断した切片標本を作製して、実体顕微鏡にて小窩裂溝充填材の充填状態を観察した。

### 5. 微細漏洩について

4. の方法により実験群および対照群の試料を作製した後、口腔内環境を想定して、双方試料とも人工唾液中

に浸漬保存したものを1時間ごと交互に80℃温水、4℃氷中に浸漬して、温度変化による負荷を8時間与え、これを1日とした冷熱サーマルサイクリングを1か月間行った。

さらに試料は、負荷1か月後にメチレンブルー水溶液中に浸漬染色を行い切片標本を作製して、実体顕微鏡にて微細漏洩について観察した。なお、試料に温度変化を与えない時は、37℃で人工唾液中に浸漬保存した。

## 結 果

### 1. 開削効果について

図3-a, bは、それぞれ対照群および実験群の裂溝の縦断面のSEM像である。

図3-aに示す対照群では、裂溝開口部から底部にか

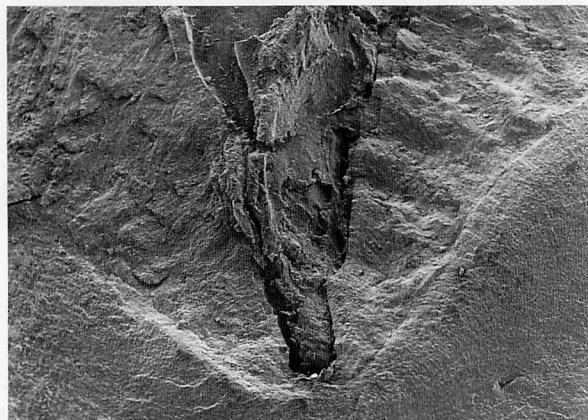


図3-a 対照群（ブラシコーンによる清掃後）の裂溝縦断面SEM像（×66）  
（裂溝開口部から底部にかけて、有機性残留物等と思われる構造物が、広範囲に認められる。）



図3-c 対照群（ブラシコーンによる清掃後）の裂溝底部SEM像（×480）  
（有機性残留物等の構造物、糸状菌様物質が認められる。）

けて有機性残留物等と思われる構造物が広い範囲にわたって満たされていることが観察された。さらに、図3-cに示す裂溝底部では、有機性残留物等と思われる構造物の他、糸状菌様物質も認められた。

図3-bは、実験群の縦断面を示した。裂溝開口部から裂溝底部にわたってスピッツ状の開削を示し、固有裂溝形態は認められない。また、裂溝内および裂溝歯質面に有機性残留物は認められなかった。また、図3-dに示す裂溝底部にも有機性残留物は認められなかった。

### 2. 開削後裂溝部歯面の成分分析について

図4-a, bは、それぞれ対照群および実験群の裂溝縦断面歯面のCa, P, Sの分布状態を示している。

図4-aに示す対照群では、裂溝部歯面にP以外の歯質固有成分の存在があまり認められない。

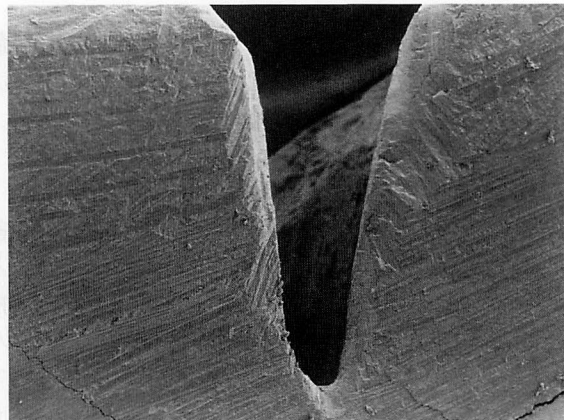


図3-b 実験群（D. F. S. P. による開削）の裂溝縦断面SEM像（×66）  
（裂溝開口部から底部にかけてスピッツ状の開削を示し、有機性残留物等は認められない。）

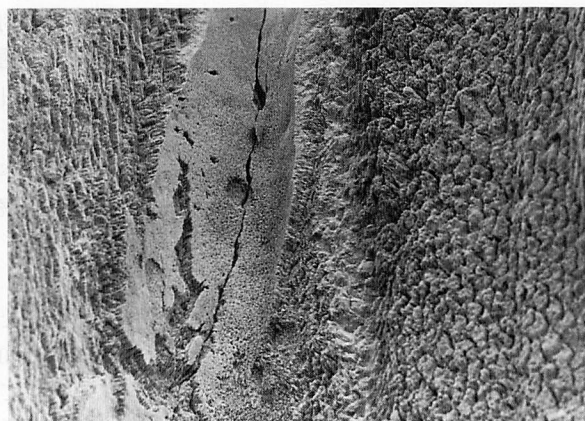


図3-d 実験群（D. F. S. P. による開削）の裂溝底部のSEM像（×480）  
（有機性残留物等の構造物は認められない。）



図 4-b に示す実験群の裂溝縦断面では、歯質固有成分 Ca, P が著名に認められた。

### 3. 酸処理の効果について

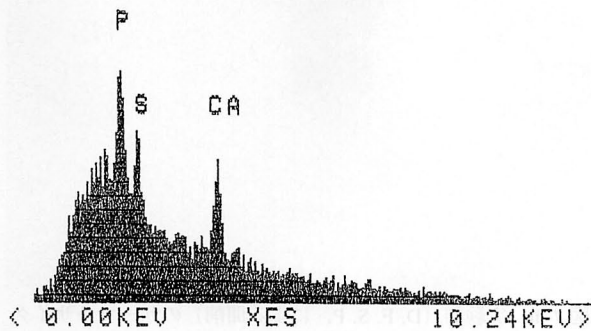


図 4-a 対照群（ブラシコーンによる清掃後）の裂溝含有元素の分布  
(歯質固有成分があまり明確でない。)

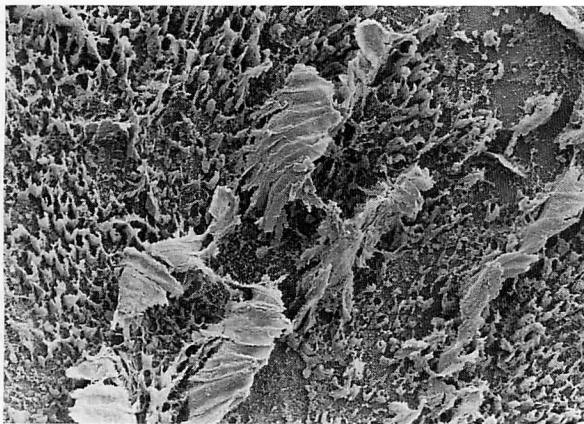


図 5-a 対照群（ブラシコーンによる清掃後）の酸処理面（シーラントレプリカ像）（×660）  
(不定形の有機性残留物が認められ、エナメル小柱はあまり明瞭でない。)



図 6-a 対照群（ブラシコーンによる清掃後）の小窩裂溝填塞材の填塞状態（×40）  
(有機性残留物が認められ、小窩裂溝填塞材は裂溝底部にまで填塞されていない。)

図 5-a に、対照群の酸処理後の裂溝底部歯面シーラントレプリカの SEM 像を示した。裂溝底部のエナメル小柱は、あまり明瞭には認められず、所々に不定形の有機性残留物と思われる構造物が認められる。

図 5-b は、実験群の酸処理後の裂溝底部歯面シーラ

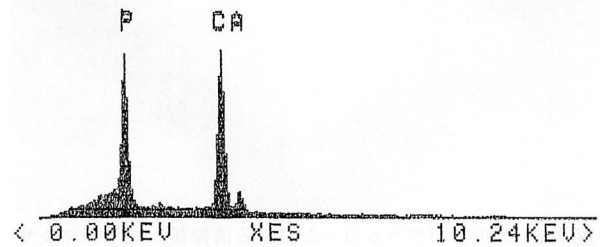


図 4-b 実験群（D. F. S. P. による開削）の裂溝含有元素の分布  
(歯質固有成分が明確に認められる。)

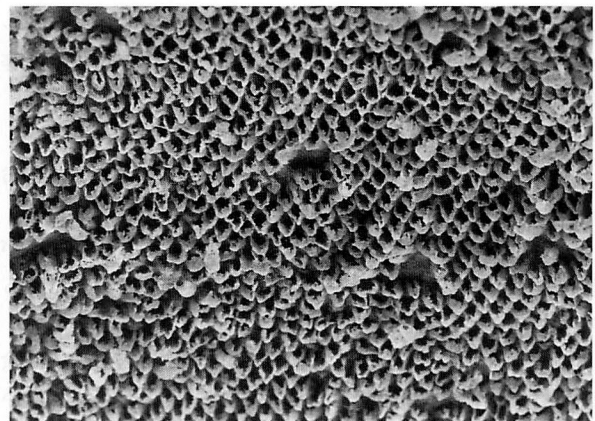


図 5-b 実験群（D. F. S. P. による開削）の酸処理面（シーラントレプリカ像）（×660）  
(蜂巢状のエナメル小柱が明瞭に認められる。)

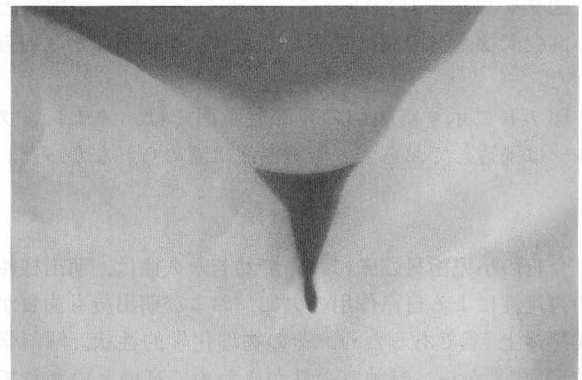


図 6-b 実験群（D. F. S. P. による開削）の小窩裂溝填塞材の填塞状態（×40）  
(残留物が完全に除去され、小窩裂溝填塞材が裂溝底部にまで充填されている。)

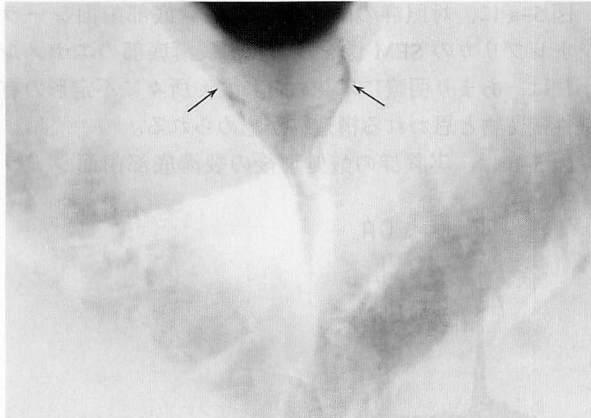


図 7-a 対照群（ブラシコーンによる清掃後）のサーマルサイクリング負荷 1 か月後の微細漏洩（×66）  
（歯質と小窩裂溝充填材との間に、メチレンブルーの浸透が認められる。）

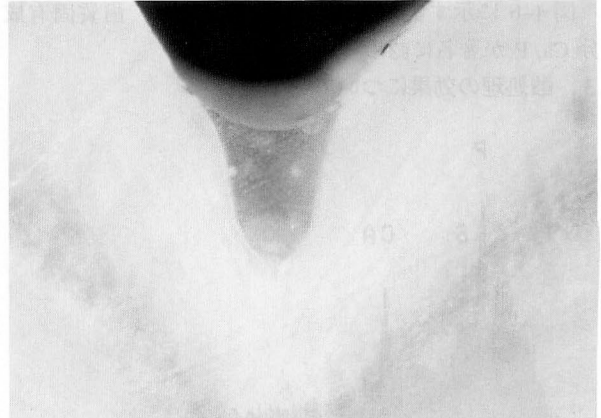


図 7-b 実験群（D. F. S. P. による開削）のサーマルサイクリング負荷 1 か月後（×66）  
（歯質と小窩裂溝充填材との間に、メチレンブルーの浸透は認められない。）

ントレプリカの SEM 像を示した。裂溝底部のエナメル小柱は明瞭に認められ、蜂巣状を呈し、有機性残留物等は認められなかった。

#### 4. 小窩裂溝充填材の充填状態について

図 6-a, b に、それぞれ対照群の小窩裂溝充填材、および実験群の小窩裂溝充填材の充填状態を示した。

図 6-a に示す対照群においては、小窩裂溝充填材が裂溝内残留物のため裂溝底部にまで充填されていなかった。

図 6-b に示す実験群では、裂溝内残留物が完全に除去され、小窩裂溝充填材が裂溝底部にまで充填されているのが認められた。

#### 5. 微細漏洩について

図 7-a, b に、それぞれ対照群、および実験群のサーマルサイクリング 1 か月後の裂溝縦断面を示した。

図 7-a に示す対照群では、メチレンブルーが歯質と小窩裂溝充填材の間に浸透しており、微細漏洩が認められた。

図 7-b に示す実験群の裂溝縦断面では、メチレンブルーは浸透しておらず、微細漏洩は認められなかった。

### 考 察

今日の小児歯科臨床において幼若永久歯は、萌出様相の複雑性による自浄作用の欠如、および萌出後も歯質が成熟途上<sup>17, 18)</sup>であるため、その物理化学的性状、解剖学的形態<sup>19, 20)</sup>から、齲蝕感受性がきわめて高いといわれている。とりわけ第 1 大臼歯においては、成長発育過程において咬合の鍵をにぎる歯種であるにも関わらず、萌出開始後から咬合線上に達するまで約 6 か月を要し、その

期間、自浄作用が十分に行われず、萌出途上、萌出完了直後の時期に高い齲蝕罹患率を示している。

また、その齲蝕好発部位は、Hyatt<sup>21)</sup>、宮野ら<sup>22)</sup>、岩倉ら<sup>23)</sup>が報告しているように、小窩裂溝であるといわれている。さらに、この時期の小窩裂溝部における予防的処置として窩溝充填法が挙げられ、日常臨床において齲蝕発生、および進行に抑制効果をあげているが、明確な初期齲蝕病変の存在する症例に関しては適応症例とはならず、成形修復処置に至る例が少なくない。しかし、幼若永久歯に対する窩洞形成等の歯質削除は避けるべきである<sup>24)</sup>とする報告もあり、現実はこの窩洞形成においては、複雑な裂溝形態による窩洞外形の拡大傾向や、形態的に予防拡大が困難であること、修復物辺縁の 2 次齲蝕の発生をみること等の問題点が生じている。

さらに、これを同一歯牙の齲蝕好発部位の時期的な変化を考慮した時、萌出完了後 2~3 年後には、近心隣接面が好発部位に変化していく<sup>25)</sup>といわれ、齲蝕初発部（小窩裂溝部）への先行した成形修復処置のために 2 級窩洞への移行が形態的に不利に陥りやすい。そこで今回、張<sup>16)</sup>らがすでに基礎的研究で報告し、さらに著者らが行った D. F. S. P. を用いた追加実験では、有機性残留物および糸状菌様物質を認めず、裂溝形態はスピッツ状を示しており、その開削後歯面には XMA により明確な歯質固有成分が認められていることから開削能力を確認し、初期齲蝕病変の削去に効果を示すと考えられる。また、エアタービン用スーパーファイン等による小窩裂溝部開削も有用な手段ではあるが、小児歯科領域において、タービン音による小児の特異な心理状態の不安定要素、また歯科的適応について影響する<sup>26)</sup>といわれてお

り、さらに高速切削による開削量の拡大化傾向は否定できなかった。

これに対し、D. F. S. P. を用いた今回の実験では、超音波駆動であるため、スーパーファインに比較してバーの頭部径を小型化でき、切削速度も比較的低速であることより、初期齲蝕開削に際して必要以上の歯質削去は殆どないと考えられ、さらに駆動音も超音波振動音以外の音が発生しないため、小児への適応は比較的容易であると思われる。また、小窩裂溝充填材の保持に関しては、充填材の物性、酸処理法による機械的接着力や微細漏洩などの様々な要因が関与するが、本実験では、酸処理後のタグ形成は著名であり、それに伴う機械的接着面積の拡大による保持効果がみられた。また、微細漏洩に関しても口腔内環境を想定したサーマルサイクリング負荷後の歯質と小窩裂溝充填材との間には、メチレンブルーの浸透は認めなかったことより、安定した予後が示唆された。

これらより D. F. S. P. は、近年の小児歯科臨床における定期的な口腔管理システムの中で、予防的な考えに立脚した幼若永久歯の小窩裂溝初期齲蝕進行抑制手段、および暫間的修復手段としての効果が期待できると思われた。

## 結 論

幼若永久歯における小窩裂溝部初期齲蝕への対応として D. F. S. P. を臨床応用する前段階として抜去歯による実験の結果、以下の知見を得た。

1. D. F. S. P. による開削後の裂溝形態は、SEM 観察において、スピッツ状を呈し、歯質固有裂溝および有機性物質の存在も認められなかった。さらに、XMA による成分分析の結果、開削後の歯面は歯質固有成分が著名に認められ、D. F. S. P. の開削能力を認めた。
2. 開削後の酸処理歯面には、SEM 観察によりエナメル小柱が著名に認められ、有機性物質の存在は認められなかった。また、小窩裂溝充填材の充填状態も良好であり、機械的接着面積の拡大が認められた。
3. 口腔内環境を想定した冷熱サーマルサイクリングの結果、歯質と小窩裂溝充填材の間に微細漏洩は認められず、小窩裂溝充填材の保持効果および予後は良好であると示唆された。

本論文の要旨は第 15 回日本小児歯科学中部地方会（福井）において発表した。

## 文 献

- 1) Bodecker, C. F.: The eradication of enamel fissures, *Pent. Items. Int.*, 51: 859-866, 1926.
- 2) Hyatt, T. P.: Prophylactic odontomy, the cutting into the teeth for the prevention of disease, *Dent. Cos.*, 65: 234-241, 1923.
- 3) 黒須一夫, 長坂信夫, 桑原美代子, 土屋友幸, 福田理, 今村基尊, 松村 祐: 現代小児歯科学 5 版, 黒須一夫編, 医歯薬出版, 東京, 1994, pp. 291-31.
- 4) 祖父江鎮雄: フィッシャーシーラント, デンタルダイヤモンド社, 東京, 1988, pp. 74-76.
- 5) Rock, W. P. and Evans, R. I. W.: A comparative study between a chemically polymerised fissure sealant resin and a light cured resin. *Br Dent J.*, 152: 232-234, 1982.
- 6) 守安克也, 都鳥美香, 瀬戸口千佳, 大森郁朗: 光重合シーラントの臨床成績 (第 3 報), 小児歯誌, 26: 685-686, 1988 (抄).
- 7) 高岡雅夫, 高橋早苗, 浅野弘子, 菊池 聡, 大森郁朗: 光重合シーラントの臨床成績 (第 1 報), 小児歯誌, 24: 583-584, 1986 (抄).
- 8) 石渡由美子, 水野弥生, 宮野ひろ子, 大森郁朗: フッ素徐放性シーラントの臨床成績, 小児歯誌, 29: 626-631, 1991.
- 9) 守安克也, 大森郁朗: フッ素徐放性シーラントの辺縁封鎖性に関する研究, 小児歯誌, 30: 408, 1992 (抄).
- 10) 加藤陽子, 和田浩利, 豊村純弘, 一木数由, 本川 渉, 宮崎光治: フッ素徐放性シーラントに関する基本的研究, 小児歯誌, 32: 255, 1994 (抄).
- 11) 吉田みどり, 桜井 聡, 斎藤 峻, 神山紀久男: フッ素徐放性シーラントに関する実験的研究, 小児歯誌, 26: 527-534, 1988.
- 12) Ripa, L. W. and Cole, W. W.: Occlusal sealing and caries prevention results—12 months after a single application of adhesive resin—, *J. Dent. Res.*, 49: 171-173, 1970.
- 13) 竹内京子: GK 101 による小窩裂溝清掃に関する基礎的研究, 小児歯誌, 21: 768-781, 1983.
- 14) Goldmann, M. and Kronman, T. H.: A primary report on a chemomechanical means of removing caries, *J. A. D. A.*, 93: 1149-1153, 1976.
- 15) 金児晴夫, 今井康仁, 宮沢裕夫, 今西孝博, 赤羽章司: 予防充填法に関する研究, 歯面清掃法の違いによるエッチング効果と小窩裂溝清掃法, 小児歯誌, 24: 1-12, 1986.
- 16) 張 曉燕, 深谷芳行, 林 干昉, 宮沢裕夫, 赤羽章司: 幼若永久歯小窩裂溝の清掃に関する研究—第 1 報 SEM 観察によるエッチング効果と sealant の浸透性について—, 松本歯学, 20: 280-287, 1994.
- 17) 西野瑞穂, 内田昭次, 今西秀明, 宇野桂子: ヒト幼若エナメル質の萌出後成熟に関する研究, 小児歯誌, 20: 15-20, 1982.
- 18) 須賀昭一: エナメル質形成の観点からみたエナメル質表層の構造と組成, 須賀昭一, 石井俊文編, 虫歯のシンポジウム (齲蝕感受性) 第 1 版, 口腔保健協会, 東京, 1976, pp. 5-42.
- 19) 石井俊文: エナメル質崩壊過程における侵襲口と再石灰化現象, 須賀昭一, 石井俊文編, 虫歯のシンポジウム (う蝕感受性) 第 1 版, 口腔保健協会, 東京, 1976, pp.

- 211-232.
- 20) 栗沢靖之：咬合面溝の形態学的再検討，日大歯学，41：269-271, 1986.
- 21) K. Thomn：Occlusal Fissures, Oral Pathology 3 rd. Ed., C. V. Mosby, St. Louis. 1950, pp. 444.
- 22) 宮野 稔，川越武久，大沢三武郎：萌出途上及び萌出後間もない第一大臼歯の齲蝕罹患について，口腔衛生会誌，24：235-239, 1974.
- 23) 岩倉政城，島田義弘，高木興氏，白戸勝芳：第一大臼歯咬合面の齲蝕発病－特に萌出状況との関連から－，口腔衛生会誌，28：235-239, 1978.
- 24) 五十嵐清治：幼若永久歯の歯冠修復，松垣旺夫，吉田定宏，赤坂守人編，カラーアトラス小児歯科の臨床，医歯薬出版，東京，1987, pp. 60-62.
- 25) 今西孝博，宮沢裕夫：小児齲蝕，菊池 進編，小児歯科学テキスト第1版，デンタルフォーラム，東京，1991, pp. 119-120.
- 26) 黒須一夫，長坂信夫，桑原美代子，土屋友幸，福田理，今村基尊，松村 祐：現代小児歯科学5版，黒須一夫編，医歯薬出版，東京，1994, pp. 193-226.

## Management of Immature Permanent Tooth Pit and Fissure Primary Caries ——Experimental Treatment Method Using Diamond Fixed Scratch Point——

Akira Nakayama, Kimiko Konno, Mizuho Takeuchi,  
Hiroshi Iwasaki and Hiroo Miyazawa

*Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Matsumoto Dental University  
(Director : Prof. Hiroo Miyazawa)*

Various procedures have been proposed to treat incipient caries in the pits and fissures of immature permanent teeth. In this study, we reduced the pits and fissures using diamond fixed scratch points, and examined the effectiveness of this technique prior to clinical application. Firstly, extracted teeth were prepared by reducing the pits and fissures with diamond fixed scratch points. The teeth were observed under a scanning electron microscope before and after the etching process to examine the reduction and the cleanliness of the exposed surfaces as well as the condition of the etched surfaces. Component analysis of the surfaces was performed using an X-ray microanalyser. After fissure sealant was applied to the cavity, the teeth were observed under a stereoscopic microscope to examine the condition of the sealant application and a cold-hot thermal cycling load test was performed to investigate the occurrence of microleakage.

The results obtained were as follows :

- 1 ) Under a scanning electron microscope, enamel tags were clearly observed on the gingival surfaces following the reduction and etching process. These enamel tags showed a honey-comb appearance.
- 2 ) The scanning electron microscope revealed a spit-like cutting pattern and the absence of organic remnants.
- 3 ) Component analysis using an X-ray microanalyser showed marked components proper to the tooth substance but no organic remnants.
- 4 ) The area from the fissure orifice to its base was filled with the sealant.
- 5 ) There was no microleakage between the tooth surface and the sealant 1 month after thermal cycling.
- 6 ) Cutting of primary caries in the fissure could be minimized.

**Key words :** Immatured permanent teeth, Pit and fissure sealant, Pit and fissure, Cleaning effect, Trial scratch point