

歯科衛生士のための

# 齲蝕予防処置法

第2版

中垣晴男

加藤一夫

石飛國子 編著

高阪利美

犬飼順子

医歯薬出版株式会社

## 第2章

# 齲蝕の知識

### ■本章の内容

- 1 齲蝕とは
- 2 プラークのなりたちと齲蝕
- 3 齲蝕の早期（初期）診断の意義・診断の補助手段

## 1 齲蝕とは

齲蝕（齲蝕症，dental caries）は，歯の硬組織の破壊を生じる歯科疾患で，その继发症として，歯髄や根尖周囲組織に炎症を起こす。

### 1) 齲蝕の症状

#### (1) 臨床症状

齲蝕は，エナメル質など歯質の表層から発症し，初期にはエナメル質表層下の脱灰によって白濁・白斑を示す（図 I-2-1）。進行すると表面が粗糙となり，硬度も減少し，歯質の崩壊を来たして齲窩を形成する（図 I-2-2）。齲窩を形成するまで自覚症状はないが，象牙質に達すると冷水痛などの自覚症状が生じるようになる。

#### (2) 病理的所見

- ① エナメル質初期齲蝕は，表層，病巣体部（脱灰層，表層下脱灰），暗層，透明層の4層からなる<sup>1)</sup>。
- ② エナメル質齲蝕は，エナメル小柱の走行に沿って進行する。齲蝕の病巣は円錐状（齲蝕円錐）を呈する（図 I-2-3）<sup>1)</sup>。

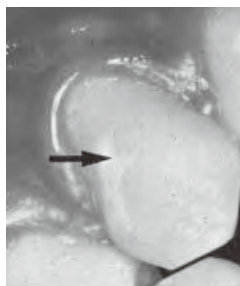


図 I-2-1 歯頸部に生じた白濁部（3）

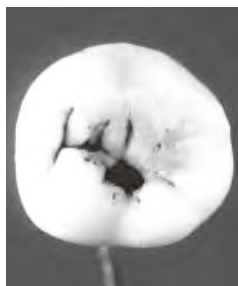


図 I-2-2 齲窩のある臼歯（8）

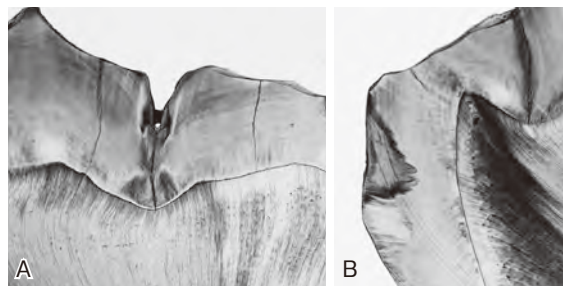


図 I-2-3 小窩裂溝齲蝕，平滑面齲蝕の病理像  
A：小窩裂溝エナメル質齲蝕，B：平滑面エナメル質齲蝕  
（愛知学院大学・前田初彦教授のご厚意による）

## 第3章

# 歯および唾液とフッ化物応用の知識

### ■本章の内容

#### 1 歯およびエナメル質表層の知識

#### 2 唾液の知識

#### 3 フッ化物応用の知識

齲蝕予防処置法をよりよく応用するためには、歯とその環境、特にエナメル質表層と唾液の作用、およびフッ化物の応用の影響について、十分な知識が必要である。

## 1 歯およびエナメル質表層の知識

### 1) 歯の物理的・化学的性状

#### (1) 物理的性状（比重と硬度）<sup>1-3)</sup>

比重は、エナメル質：2.89～3.00，象牙質：2.05～2.35，セメント質：2.02～2.04，硬度は、モース硬度計で、エナメル質：6～7（長石，水晶と同等），象牙質：4～5（螢石と同等），セメント質：4～5である。

#### (2) 化学的性状

##### A. 組成

エナメル質は95%が無機質，1%が有機質，4%が水分，象牙質は69%が無機質，20%が有機質，水分11%，セメント質は65%が無機質，23%が有機質，12%が水分で骨（それぞれ70%，22%，8%）に近い。

##### B. 無機質

歯の組成となる無機質は，Ca，P，Mg，CO<sub>3</sub>の主成分と，F，Clなどの微量成分である。乾燥重量%で，Ca，P，Mg，CO<sub>3</sub>は，エナメル質ではそれぞれ36.1%，18.1%，0.4%，2.5%，象牙質では26.2%，13.0%，0.8%，3.5%となっている。

無機質の主成分は，ヒドロキシアパタイト〔hydroxyapatite，Ca<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>(OH)<sub>2</sub>〕の構造で存在している。OH<sup>-</sup>は不安定で，F，Cl，CO<sub>3</sub>などのイオンと置換すると，F：Ca<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>F<sub>2</sub> fluoroapatite，Cl：Ca<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Cl<sub>2</sub> chloroapatite，CO<sub>3</sub>：Ca<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>CO<sub>3</sub> carbonateapatite となる。

##### C. 微量元素（100 ppm以下のもの）

100 ppm以下の濃度で含まれているものを微量元素<sup>4, 5)</sup>といい，F，Pb，Sn，Mn，Fe，Al，Sr，Na，Cl，Zn，Ba，Cu，Au，Ag，Cr，Sなどがある。これらの微量元素は，エナメル質表層から内層にかけて濃度が減少するもの，ほぼ均一に分布するもの，増加するものに分けられる。

## 2 齲蝕予防処置法を学ぶにあたっての基礎知識

齲蝕予防処置法ではフッ化物を応用するが、その際の安全量の確認は重要である。以下のような化学的基礎知識を整理しておく必要がある。

### 1) フッ化ナトリウム

フッ化ナトリウム (NaF, sodium fluoride) は、フッ化物溶液やゲルで最もよく用いられる。

分子式は NaF (Na: ナトリウム, sodium. F: フッ素, fluorine), 分子量は NaF: 41.99 (原子量 Na: 22.9898 = 23, F: 18.9984 = 19) である。

F は NaF 中 45% を占める ( $0.45, 19/(23+19) \times 100\%$ ) たとえば, NaF 1 g 中の F は 0.45 g である。

### 2) フッ素か? フッ化物か?

「フッ素」は元素名で英語では「fluorine」, 自然界では化合物 (例: NaF, sodium fluoride) として存在するので、フッ化物の英語は「fluoride」もしくは「fluoride ion」という。したがって、従来歯科で使用していたフッ素、もしくはフッ素イオンは、正式にはフッ化物、フッ化物イオンと称するのがよい。本書では、NaF の F をフッ化物イオンとよぶ。

### 3) 単 位

#### (1) パーセント (百分率, %)

ある量が全体の 100 分のいくつを占めるかを示す。これには質量百分率 (w/w%), 体積百分率 (v/v%) および質量対容量百分率 (w/v%) などがある。

#### (2) ピーピーエム (百万分率, parts per million, ppm)

百万分の 1 のことをいう。水溶液 1L 中に 1 mg の物質が含まれると 1 ppm である。なお、ppm の単位は mL/mL でも同様、分子 / 分母が同じであるため省略できる。

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg}/1\text{L} = \text{mg}/1,000 \text{ g} = 1 \text{ mg}/1,000,000 \text{ mg}$$

たとえば、飲料水に 0.8 ppm のフッ化物イオンが含まれるということは、0.8 mgF/1 L (リットル, 1 L = 1 kg) ということになる。

#### (3) 換算法

- ①  $\% \rightarrow \text{ppm} : \text{ppm} = \% \times 10,000$   
例:  $0.1\% = 0.1 \times 10,000 = 1,000 \text{ (ppm)}$
- ②  $\text{ppm} \rightarrow \% : \% = (\text{ppm} \times 1)/10,000$   
例:  $1,000\text{ppm} = 1,000 \times 1/10,000 = 0.1 (\%)$

## 3 フッ化物局所応用法

齲蝕予防処置法で用いられるフッ化物局所応用、すなわちフッ化物歯面塗布法、トレー法、イオン導入法について述べる。

### 1) 効 果

フッ化物の局所応用の効果については、数多くの報告がされている (図 II - 1 - 1)。リン酸酸性フッ



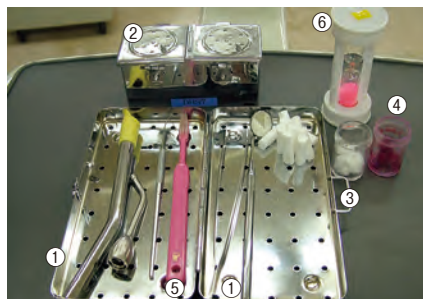
## 6 フッ化物歯面塗布の相互実習

### 1) 目的

フッ化物歯面塗布（3歳児と仮定）の実習をペアを組んで行い、その術式を理解する。

### 2) 器材・薬剤の準備

中央へ準備		学生 1 名に準備 (学生 50 名として)	
リン酸性フッ化 ナトリウム溶液 (または 2%フッ化 ナトリウム溶液)	120 mL (1 名 2 mL)	基本セット (①)	1
		ワッテ缶 (②)	(ペアに) 1
		プラスチック容器 (③)	(ペアに) 1
駒込ピペット (2 mL)	1	紙コップ	1
カストン (滅菌済み)	直径 5 mm 綿球 1,000 個 (1 名 20 個) 綿花もしくはコットンロール (1 名 15 ~ 20 本)	歯ブラシ (⑤)	1
		手鏡	(ペアに) 1
		砂時計 (3 分, ⑥)	(ペアに) 1
手指消毒剤	適宜		
グローブ	人数分		
マスク	人数分		



※コットンロール、綿球は市販のものでなければ各自で製作してインストラクターのチェックを受ける。

※プラスチック容器に綿球を約 20 個入れ、リン酸性フッ化ナトリウム溶液 2 mL を駒込ピペットでとり、フッ化物溶液綿球を製作しておく。

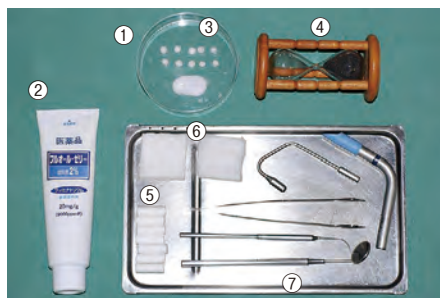
### 3) 手順

- ① ペアを組み、一方が術者役、他方が患者役（3歳児）となる。患者役を歯科用ユニットのチェアへ座らせる。
- ② 術者が患者に歯垢染色剤を塗布してプラークを染め出し、インストラクターに確認してもらう。
- ③ 口腔清掃を行わせ、染め出された部位が完全に除去されたか、インストラクターに確認してもらう。
- ④ 簡易防湿を行う。歯列を上下左右に分割し、コットンロールを舌側、唇頬側へ 2 本入れて指で固定し、同様にチェックを受ける (A).  $\underline{5|5}$   $\overline{5|5}$  を  $\underline{E|E}$   $\overline{E|E}$  とみなす。
- ⑤ エアシリンジで乾燥する (B)。
- ⑥ フッ化物溶液綿球 1 個をとり、防湿している歯に丁寧に塗り、3 分計をセットする (C)。
- ⑦ フッ化物溶液綿球は、3 分で 3 回くらい繰り返し塗り塗布する。
- ⑧ 終わったらコットンロールで唾液を拭い、インストラクターに確認してもらう (D)。
- ⑨ ④～⑧までを反対側、対顎左右側へと繰り返し、インストラクターに確認してもらう。
- ⑩ 塗布が終わったら患者役に守るべきことを指示し、インストラクターに確認してもらう。
- ⑪ 術者、患者役を交代して①～⑩を行う。

## 2 フッ化物ゲル（ゼリー）塗布法の臨床

### 1) 器材・薬剤の準備

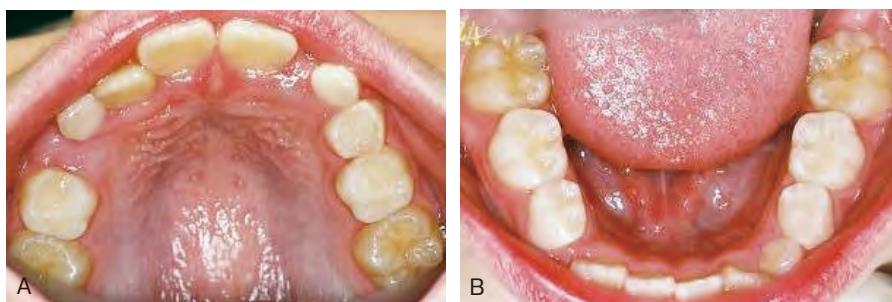
プラスチックシャーレ (①)	1
フッ化物ゲル（ゼリー, ②)	1
5 mm 綿球 (③)	10
3分計（砂時計, ④)	1
コットンロール (⑤)	6
払拭用綿花 (⑥)	2
基本セット（排唾管を含む, ⑦)	1



### 2) 歯面清掃

対象者は8歳児である（A：上顎，B：下顎）。

歯面清掃は，一般的に歯ブラシを用いて行う．事前に歯垢染色剤を用いたブラッシング指導を行ってから，フッ化物ゲル（ゼリー）を塗布してもよい。



### 3) 防 湿

防湿は，唾液中へのフッ化物の流出を防止すること，唾液の歯面への流入を防ぐために行う．通常は簡易防湿でよい（C～E）。

排唾管（エジェクター）を用いない場合，コットンロールの基本位置は唾液腺開口部，すなわち，上顎左右乳臼歯頬側（C）と舌下部の3カ所と塗布部の唇（頬）・舌側部の2カ所，計5カ所となる．ただし，幼児のように歯列が狭い場合は，舌下腺開口部の1カ所と塗布部だけでよいことが多い（D）。

排唾管を用いることができる場合は，舌下部へ入れる（E）。



### 3 フッ化ジアンミン銀塗布法の臨床

フッ化ジアンミン銀は、主に乳歯の小窩裂溝部や臼歯部隣接面の初期齲蝕進行抑制の目的で用いられることが多い。また、C<sub>2</sub> 齲蝕の場合は塗布するかしないかを判断し、塗布する場合は5～10倍に希釈して使用する。永久歯においては、歯肉退縮した臼歯部隣接面齲蝕や臼歯部平滑面の知覚過敏鈍麻などにも応用される。



#### 1) 器材・薬剤の準備

フッ化ジアンミン銀 (①)	1
2～3 mm 小綿球 (②)	1
プラスチックディッシュ (③)	1
コットンロール (④)	2
白色ワセリン (⑤)	1
希ヨードチンキ (⑥)	1
アルコール綿花 (⑦)	1
還元用綿花 (⑧)	1
基本セット (排唾管を含む, ⑨)	1



#### 2) 歯面清掃

塗布部位を確認し、ポリッシングブラシで清掃する (A)。

#### 3) 防湿・乾燥

- ① 塗布する周辺歯肉および口唇、口角に5 mm 綿球でワセリンかココアバターを塗布する。フッ化ジアンミン銀が口腔軟組織に付着すると、腐食収斂作用によって痛みが生じる。
- ② コットンロールによる簡易防湿を行う (B, C)。
- ③ 塗布歯をよく乾燥する。

#### 4) フッ化ジアンミン銀塗布

- ① 塗布歯の小窩裂溝に合わせて、塗布用の2～3 mm 綿球をつくり、フッ化ジアンミン銀を綿球に滴下する。
- ② 塗布時間は、2歳児：30秒、3歳児：30秒～1分、4～5歳児：2～3分、学童～成人3～4分が適当である (D)。

#### 5) フッ化ジアンミン銀塗布時の注意

- ① 齲蝕がC<sub>2</sub>に近いものは、5～10倍に蒸留水で希釈したものを用いる。深部性の齲蝕は、痛みや歯髄壊死を引き起こすこともあるので、注意が必要である。