

「Save Pulp 療法後の石灰化現象に関する一考察」

牧 和宏 Kazuhiro MAKI

牧歯科医院 〒030-0862 青森県青森市古川 1-16-11

図1の写真で、無髄歯の方は補綴物がダツリしてしまっているし、有髄歯の方も辺縁が破折してしまっているが、Pul にもなっていないから Per にもなっていない。なぜなら、どちらも石灰化が起って生体の内と外がしっかりと分けられているからだ。しかし、Save Pulp と NIET との石灰化像に明らかな違いが見られる。

十数年前にこの写真を見せられた時、「セメントラインですか」と質問して、あきれられたことを覚えているが、その後、自分の症例でも同じ様な事が確認された。



図2

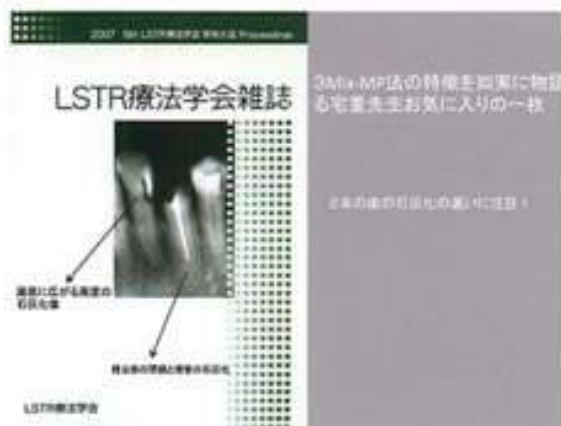


図1

図2で#15の save-pulp によって起った2年後の石灰化像のラインが先ほどの症例と一致する。つまり、save-pulp が成功したときにはこのラインが必ず出現する、ということになるが、この石灰化ライン (save-pulp 成功時の石灰化像を以後こう呼ぶ) と、峻別すべきものがあると思う。

第一に図3の#25、#27のインレーダツリ後に観察されるのが正真正銘のセメントラインであるのに対し、図4の#47の場合は充填物とラインとの間に軟化象牙質があるのでセメントのはずがない。



図3



図4

次に、注意すべき事として、図5のように比較的大きなカリエスで、エナメル質の辺縁が写真のコントラストの関係で、まるで石灰化ラインの様に見えることがある。



図5

以上、紛らわしい物と区別した上で、石灰化ラインには共通した特徴がある。石灰化度がエナメル質に匹敵する、ということ。そして、高底の全面に薄く一層、歯髄のすぐ上にできるということだ。これらが共通して起る、ということから生理現象というより物理現象に近い、と言えるかも知れない。

この現象を利用した一般的な save pulp 療法の流れがある。図6の様に、術後2年以内には石灰化ラインが確認できるので、それを判断のバロメーターとしてレジンの対応年数である2～3年を過ぎた頃にメタルへの置き換えをするわけだ。

Save-Pulp 後に石灰化ラインができる過程で起っている事は「無菌化」と「密封」である。「無菌化」というのは、そこには何らの細胞もない、つまり無生物的であるという事だし、「密封」というのはその部分は閉鎖されているという意味だ。閉鎖なら外部からの流入流出はないはずだ。

5年ほど前の実験で、齧蝕の環境下でなくても、つまり無菌状態、無生物状態でも石灰化が起ることが分かった。しかも、MPの浸透性実験で、乾燥させてしまった歯は、浸透性を示さない、ということも分かったが、これらの実験では歯は室内の空間と、物のやり取りが自由にできるので、歯の有機質や水分がたやすく外へ散逸したため、と考えられる。ならば、閉鎖されている Save-Pulp の場合はどうなるのか。



図6

図7のケースで、約1年後に脱落したCRインレー下の石灰化ラインを見てみると、完整な結晶状態ではなく、硬くなった軟化象牙質、という感じで、顕微鏡的にはボツボツと穴があいているものと思われる。

次に、エナメル質の発生を振り返ってみれば、石灰化には有機質と水が取り除かれなければならない、エナメル芽細胞がこれらを吸収している。さらに結晶化、というものについて考えると、物理学の法則では、一般に閉鎖系の中の物質の内部エネルギーは最小化する傾向を示し、エントロピーは増大する。しかし、結晶化は内部エネルギーの減少とエントロピーの減少をも意味している。これはどういうことか？生物は生きている限り負の

エントロピーを保ち続けている。だから死ねばバラバラに崩壊しエントロピーが増大する。つまり、通風の様に、体内で結晶化が起るのは「生きているが故に」と言えるのだろうか？閉鎖系と思える Save-Pulp の窩洞の中で結晶化が起るのは、完璧な閉鎖系ではなく、実は窩洞が歯髄とつながっている開放系だからかも知れない。



図7

さらに、図8のケースで、6ヶ月後には仮性露髄の上の部分にすでにエナメル様石灰化像が出現し、2年後やっと歯髄の方に修復象牙質ができているのが確認できる。つまり、相当早い時期にこのエナメルの様な石灰化が起る、と考えられる。



図8

以上の事柄をふまえて、私なりの仮説を図9に述べた。無菌化と密封が達成されると、軟象と歯髄のスキマから、歯髄の方に水分や有機質が流出する。窩洞内は完全ではないが一応閉鎖系となっ

ているので、内部エネルギーが低下する方向に反応が起こり、歯髄に接している部分から無生物的な高度の石灰化が一気に起る。その後、平衡に達するので、どんどん厚みを増すのではなく、薄く全面に一層広がったレントゲン像を呈するようになるものと思われる。

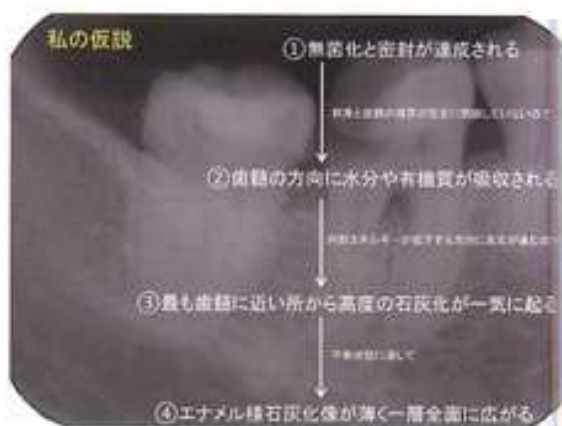


図9

最後に、この「エナメル様石灰化」の意義として、「軟象を取らない」ということが、露髄を防ぐという受動的な目的とともに、積極的に高度な石灰化を起こさせるという能動的な目的がある、ともいえる。さらに、3Mix-MP法を知らない人達に Save-Pulp 療法を説明する時に、NIETと同様に、目に見えるレントゲン像で説明できるということに大きな意義があると思っている。

<参考文献>

- (1) 宅重豊彦：進化する 3Mix-MP 法；デンタルダイヤモンド月刊宅重豊彦, 18, 2008.
- (2) 脇田 稔ほか編：口腔組織・発生学, 医歯薬出版, 東京, 7-948, 2006.
- (3) 堀岡 拓ほか：Kavo 社製 DIAGNOdent を用いたう蝕象牙質再石灰化の評価 (第2報) LSTR 療法学会 事前抄録, 9, 2010.
- (4) シュレーディングラー著、岡小次・鎮日恭夫訳：生命とは何かー物理的にみた生細胞 岩波文庫, 岩波書店, 2015.
- (5) 星野悦郎, 宅重豊彦：より大きな効果を引き出す 3Mix の臨床応用法 日本歯科評論社 (現ヒューロン・パブリッシャーズ) No.666, 65, 1998.