

第3版

Hypersensitive Dentin

象牙質知覚過敏症

目からウロコのパーフェクト治療ガイド

富士谷 盛興・千田 彰——編著

医歯薬出版株式会社

第1章

理解しておきたい 3つの治療戦略

象牙質知覚過敏症 —— 生活習慣病として捉えよう

最近、象牙質知覚過敏症（知覚過敏）を訴える患者が非常に増えてきている。先生方も日々の臨床の中で実感されているのではと思う。超高齢社会の到来とともに、「8020運動」に関連するオーラルヘルスプロモーションが国民に浸透し、それに伴って口腔衛生状態が改善されており、また、治療技術の進歩や施術に用いる器材の改良なども相まって、歯の寿命が飛躍的に伸び、高齢者になっても生活歯が多く残っていることが要因と考えられる。そのため、歯肉の退縮による歯根面の露出や、咬耗・摩耗による象牙質の露出に伴う知覚過敏を訴える患者が急激に増えている。

一方、昨今の健康ブームによる酸性飲食物の頻回摂取による酸蝕症に起因した知覚過敏や、ストレス、咬合などが深く関与した知覚過敏を訴える患者も、年齢を問わず確実に増えているように感じられる。このように、象牙質知覚過敏症は一種のいわゆる生活習慣病として捉えるべきであり、したがってその対処には、対症的な治療だけでなく患者教育や生活習慣改善なども行わなければならない。

知覚過敏には臨床上いろいろなケースがある！

知覚過敏の発症するケースは千差万別である。前述したように、加齢による象牙質の露出や酸蝕症などに起因した知覚過敏をはじめ、すでに発症している知覚過敏の症状をストレスや咬合、あるいは酸蝕症が増悪する場合もある。

一方、最近流行している、いわゆる生活歯のホワイトニング（オフィスホワイトニング、ホームホワイトニング）の処置時、あるいは処置後に発症するケースも頻繁に見受けられる。また、生活歯の支台歯形成（**図1**）やセラミックインレーの窩洞形成後、あるいは、それらに修復物を装着した後に知覚過敏様症状が出現する場合もある。このように、知覚過敏には臨床上いろいろなケースがある。

知覚過敏の痛みの種類、程度にもいろいろなレベルがある！

患者の訴える知覚過敏の程度にはいろいろなレベルがあり、日々の臨床を悩ませているのも周知の事実である。それこそ「冷たいものや風で一瞬しみることがあるけど、ほとんど我慢できる（**図2**）」という歯科医院をほとんど訪れないであろう潜在的な患者に加え、「繊維質のものを奥歯で噛んでいると突然ピリっとくるから、爆弾を抱えているようだろう」という（**図3**）」、「歯ブラシでピリっとくることもあるから、怖くて歯磨きができ

象牙質知覚過敏症はなぜ起こる？

知覚過敏の原因

象牙質知覚過敏症とは、冷水や歯磨き時の刺激に対して、歯頸部や歯根面の知覚が亢進して発症する一過性の疼痛を伴った疾患のことをいう。通常、象牙質はエナメル質やセメント質で被覆されているが、セメント質はエナメル質に比較して石灰化が低く軟らかいため、種々な酸による脱灰や不適切な歯口清掃により容易に消失して象牙質が露出する。また、ブラキシズムによって歯頸部エナメル質に損傷や剥離が生じて露出する場合もある。

知覚過敏の主な原因：①不良なブラークコントロール（例：細菌が産生する酸）、②酸の過剰摂取・頻繁な嘔吐（例：ソーダ水、ジュース、白ワイン、酢、過食症）、③歯頸部の実質欠損（例：アブフラクション）、④歯ブラシ摩耗（例：粗い歯磨剤）、⑤歯石付着抑制歯磨剤の使用（例：ピロリン酸ナトリウム）、⑥その他（例：プール中の塩素）。これらのうち、②の“酸”に起因すると思われる知覚過敏は近年増加していると考えられ、歯科医師からの注意喚起が必要である。また⑥にあげた“プール中の塩素”は、プールでの頻繁な水泳が知覚過敏の原因の一つとして欧米で報告されており、興味深い。

知覚過敏の発症メカニズム

象牙細管の太さと密度は、歯髄近傍で $2.5\mu\text{m}$ 、 $45,000\text{本}/\text{mm}^2$ 、中央で $1.2\mu\text{m}$ 、 $29,500\text{本}/\text{mm}^2$ 、エナメル象牙境で $0.9\mu\text{m}$ 、 $20,000\text{本}/\text{mm}^2$ で、歯髄に近づくにつれ、太く、密度が増す。正常な象牙細管では歯液（象牙細管内液）が歯髄側から外方に $1.4\mu\text{m}/\text{秒}$ という緩やかな速度で流れている。通常、象牙質が口腔に露出すると象牙細管は石灰化物で閉鎖さ

れ、知覚過敏は発症しない。実際、象牙質表面を電子顕微鏡で観察すると、知覚過敏のある部位では約75%の象牙細管が開口している一方で、非知覚過敏部では約24%であると報告されている。すなわち、象牙細管が塞がれていれば知覚過敏は起こりにくいということになる。開口した象牙細管に寒冷、乾燥、蒸発、高張液などの刺激が加わると歯液は外方に、温熱刺激は歯髄方向に流れを急激に変化させ、歯髄内の傷害（圧）受容器を興奮させて疼痛を発現する。

歯髄の神経線維にはその終末を象牙質歯髄近傍に置くA δ 線維と、歯髄深部に置くC線維が存在するが、象牙質知覚過敏症の“鋭い”痛みはA δ 線維が司ると考えられている。この歯液の動きに起因する痛覚発症理論は動水力学説とよばれている（図1）。象牙細管を流れる液体にはハーゲン・ポアズイユの法則をあてはめることができ、管を一定時間に流れる流量は、管両端の圧力差および管の半径の4乗に比例し管の長さには反比例する。この法則に従えば、わずかでも開口部の径を小さくすることにより大幅な流量の減少を

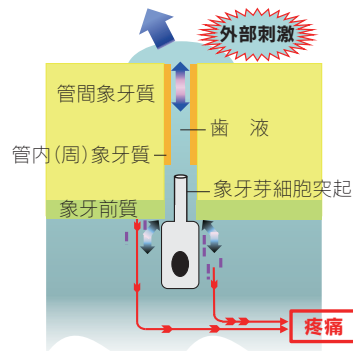


図1 動水力学説（液体動力学説）
Hydrodynamic Theory (Brännström M, 1963)

開口した象牙細管に加えられる外来刺激により、歯液の流れが急激に変化して象牙細管歯髄端に圧変化が生じる。この圧変化により歯髄や象牙質に分布する傷害（圧）受容器を興奮させて疼痛が発生する

図ることが可能であり、動水力学説と考え合わせれば知覚過敏は軽減するという理屈になる。

動水力学説だけで説明できるか

しかしながら、象牙質の刺激によって生じる痛みのすべてが動水力学説に基づくとはいきれない。たとえば、電流や化学物質は歯液の動きをほとんどあるいはまったく伴わない可能性もあり、直接痛覚受容器を興奮させている可能性も考えられる。したがって、知覚過敏の痛みは動水力学説を中心としながらも“多元説”として提唱されるべきであるといわれており、このようなことから知覚過敏治療法の難しさが想像できる（図2）。

（寺中敏夫，向井義晴）

- 1) Ten Cate, AR. : Oral Histology. 5th Ed. 1998.
- 2) Jacobsen, PL. et al. : Clinical dentin hypersensitivity: understanding the causes and prescribing a treatment. *J Contemp Dent Pract*, 2(1): 1-12, 2001.
- 3) Davari, AR. et al. : Dentin Hypersensitivity: Etiology, Diagnosis and Treatment; A Literature Review. *J Dent*, 14(3): 136-145, 2013.
- 4) Taha, S. et al. Eds : Clinician's Guide to the Diagnosis and Management of Tooth Sensitivity. 2014.

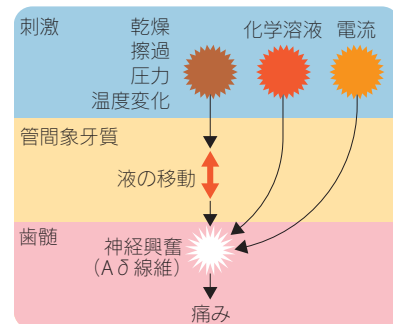


図2 多元説

電流や化学物質による痛みは歯液の動きをほとんど伴わず直接痛覚受容器を興奮させている可能性も考えられる。したがって、象牙質知覚過敏の痛みは動水力学説を中心としながらも原因は一元ではなく多元であるとする考え方

歯がしみる—— こんな場合にはどうする？

1 咬み合わせの部分 がしみる

Tooth Wear と知覚過敏

齶蝕あるいは外傷を原因としない象牙質露出は、Tooth Wear(歯の損耗)に起因するものが多い。このTooth Wearは、摩耗や咬耗などの機械的要因、あるいは化学的因子によって進行すると考えられている。したがって、原因となる因子は複雑であり、その特定は比較的困難とされている。知覚過敏もまた、このTooth Wearの一症状として捉えられることもあり、咬合力の負荷とともにTooth Wearが同時に作用することで象牙細管の開口が生じ、発症に至ると考えられている。

Tooth Wearが知覚過敏の原因として考えられる場合には、ブラキシズムの有無のみならず、飲食物由来あるいは胃食道逆流症など、口腔内が一時的に酸性環境となることなども考慮する必要もある。特に、ライフスタイルの影響も受けた、現代の食生活の変化によって、私たちの身の回りにはTooth Wearの原因にもなり得るpH3~4の酸性飲食物が比較的多い。グラインディングなどのブラキシズムを有する場合、通常は象牙細管が封鎖され、知覚の亢進は減弱される。しかし、飲食物由来の酸によって口腔内が比較的長期間にわたって低pH環境になると、細管の露出に伴う知覚過敏が誘発される可能性も高くなる。

咬合が関与する部への対応

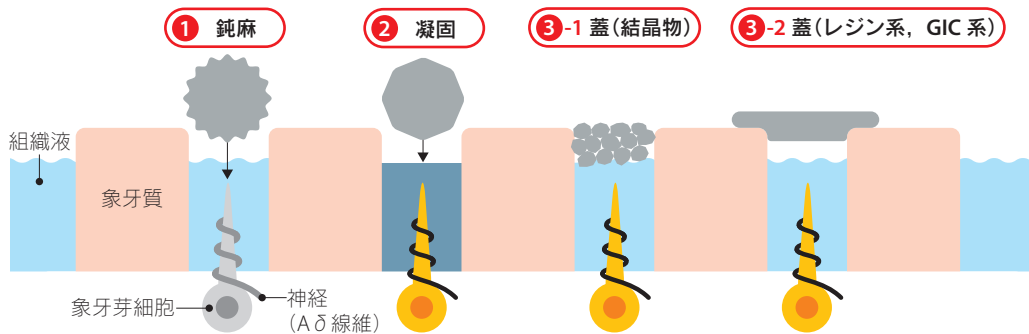
前歯部切縁あるいは臼歯咬合面に局在する知覚過敏の処置は、概して困難を伴うものである(図1, 2)。特に、咬合接触状態を勘案する必要性があるところから、その対処法は限定されたものとならざるを得ない。すなわち、Tooth Wearを生じており、対合歯と咬合接触する場合は、使用する知覚過敏抑制材の被膜厚さとともに摩耗性を考慮する必要があるために、対処法が煩雑になりやすい。

被膜を形成するタイプの知覚過敏抑制材は、症状を緩和する効果が処置の早期に獲得できるものの、咬合接触部においては、被膜による厚さの影響があるために、選択肢としては好ましくない。咬合接触状態に影響を及ぼすことなく、確実に露出した象牙細管を封鎖できる知覚過敏抑制材の使用が必要となり、この観点から細管封鎖効果を誘導する化学物

第4章

この患者さんにはこの材料作用を知って正しく使おう

第1章でも述べたように、知覚過敏抑制材には使用する順番がある。それを間違えると、いわゆる「薬が効かない」事態に陥るので、注意を要する。材料は「知覚鈍麻」→「組織液の凝固」→「蓋（結晶物）」→「蓋（レジン系，GIC系）」の順で用いて、次の一手を封じ込めないようにしましょう。



	知覚鈍麻	組織液の凝固	蓋		
			結晶物	レジン	GIC
1. シュミテクトシリーズ	◎	—	—	—	—
2. システムハグキプラス S	◎	—	—	—	—
3. ウルトライーズ	◎	—	◎	—	—
4. システムセンシティブ ソフトペースト	◎	—	◎	—	—
5. G・U・M Pro's デンタルジェル センシティブ	◎	—	◎	—	—
6. メルサージュヒスケア	◎	—	◎	—	—
7. Check-Up rootcare	◎	—	◎	—	—
8. グルーマ ディセンシタイザー	—	◎	—	—	—
9. デセンシー	—	◎	—	—	—
10. サホライド液 歯科用38%	—	—	◎	—	—



	知覚鈍麻	組織液の凝固	結晶物	レジン	GIC
11. Fバニッシュ歯科用5%	—	—	◎	—	—
12. スーパーシール5秒	—	—	◎	—	—
13. ティースメイト ディセンシタイザー	—	—	◎	—	—
14. ティースメイト APペースト	—	—	◎	—	—
15. ナノシール	—	—	◎	—	—
16. PRGバリアコート	—	—	○	◎	—
17. G-ガード	—	—	—	◎	—
18. ハイブリッドコート II	—	—	—	◎ ボンド	—
19. トクヤマ シールドフォース プラス	—	—	—	◎ ボンド	—
20. スコッチボンド ユニバーサル アドヒーズブ	—	—	—	◎ ボンド	—
21. G-プレミオボンド	—	—	—	◎ ボンド	—
22. クリアフィルユニバーサルボンド Quick	—	—	—	◎ ボンド	—
23. フジフィル LCフロー	—	—	—	○	◎
24. クリンプロ XTバーニッシュ	—	—	—	○	◎
25. フジVII	—	—	—	—	◎
26. MSコート ONE	—	—	◎ 高分子膜	—	—
27. MSコート F	—	—	◎ 高分子膜	—	—
28. MSコート Hysブロックジェル	—	—	◎ 高分子膜	—	—



象牙質知覚過敏 その生理学, 形態学, 機序と治療法

编者より

本章の掲載論文（歯界展望，97：393～402，2001）は、オリジナルでは2編の論文によって構成されている。本翻訳文はその第1部であるが、原文は2～3倍のボリュームであり、臨床家のための話題として提供するには膨大すぎると判断した。そこで、まず全文を翻訳したうえで、著者の意思を可能な限り尊重し、かつ、臨床家である読者に見やすく、わかりやすくすることを念頭において改編した。

本論文は、象牙質知覚過敏症の原因論と治療法に関する研究の現状と発展について述べたものである。特に、象牙質知覚過敏症発生の機序として最有力視されている動水力学説に至るまでの研究の流れを、詳細に文献をレビューして考察しており、また、この発生機序をベースにしてさまざまな治療法を紹介している。最終的には、動水力学説を根拠として治療法を大別し、著者が推奨する効果的な方法や薬剤を紹介している。

これらの内容は、本書に述べられている象牙質知覚過敏症の病態、治療法の3つの基本戦略、各種知覚過敏抑制材の特徴と使い分けなどを支持するものであり、これらをコンパクトに解説した総説論文として紹介する。

なお、さらに深い理解を望む読者の便宜を図り、本章末には参考文献を原文のまま掲載した。参照して頂ければ幸いである。

背景と文献考察

1) 動水力学説

象牙質知覚過敏は、冷刺激に対する知覚過敏や、日常の修復処置後にしばしば起こる術後性知覚過敏として、臨床上の大きな問題となっている。その機序を解明しようという試みによって、これまで多くの理論が生みだされている。そのなかで現在主流となっているのは、窩底の液体の動きを観察した1890年代後半のGysi¹⁾の臨床報告に基礎を置いたものである。

その67年後に、Brännström²⁾は、生物学と臨床を結びつけた、より精緻な動水力学説を提唱した。

動水力学説は科学的にも正当と認められており、現在、これに基づく治療方法や薬剤が、象牙質知覚過敏の有効な処置法として受け入れられている。

2) 知覚過敏の頻度

Hotzら³⁾は、80%の人は一生のうちに、象牙質が露出した場合は特に、象牙質知覚過敏を経験すると推測した。また、Cobbら⁴⁾は、修復治療に伴う術後の歯の知覚過敏は大きな問題であると述べている。Pashleyら⁵⁾は白歯に通常のクラウンの支台形成をした場合には、象牙細管が100万～200万本露出し、液体の流れの大きな道筋となって、空気や冷感に対する象牙質の知覚過敏を引き起こすと述べている。

Christensen⁶⁾は、辺縁が歯肉縁上にある場合のインレー形成では39 μm までの間隙が、歯肉縁下にある場合には100 μm までの間隙が、液体の移動や細菌侵入の許容限であることを報告している。また、Feltonら⁷⁾は、アメリカの大学歯学部での治療においては、臨床的に受け入れられるクラウンの間隙の範囲は、5～450 μm であることを報告している。そして、Olgertら⁸⁾は、5～24%のクラウンやFPD（訳者註：Fixed Partial Denture、すなわち本論文ではブリッジを意味する）が、遅かれ早かれ歯髄や根尖周囲組織の炎症を引き起こすであろうと推測している。

3) 知覚過敏と細菌感染

Brännström⁹⁾は、細菌感染が、不適当な修復物下に生じる歯髄炎の主な原因であることを示した。そして、Cox¹⁰⁾は、現在使用されている修復材料のほとんどは、エナメル質-象牙質界面にハイブリッド層を形成することにより辺縁封鎖が得られるので、重篤な歯髄の炎症を引き起こさないことを繰り返している。