

半導体レーザー 「S レーザー」を使用して

東京都 たねいち歯科 戸田クリニック
歯科医師
戸田成紀



はじめに

レーザーはLight Amplification by Stimulated Emission of Radiationの頭文字を取ってLASERという。

レーザーは特殊な光であり、普通の光（自然光や蛍光灯など）は様々な色（波長）が混在して方向性もバラバラなのに対して、レーザーは単色で一定方向にエネルギーが尽きるまで進む。また、「レーザー」と一言と言っても発振する媒体や活性物質（炭酸ガスやダイオードなど）によってそれぞれ特徴

的な波長と焦点を備える。DVDやプリンター、バーコードリーダー、オーディオ、レーザー加工など、レーザーはその波長ごとの特徴を応用して現在の生活にとっても身近なものになっている。その中でもレーザー治療は医科でも歯科でも発展が進み、物理的、生物学的に優れた効果を示すことから広く応用されるようになってきた。

歯科診療では主に炭酸ガスレーザー、Nd:YAGレーザー、Er:YAGレ

ザー、半導体レーザーが使用されているが、半導体レーザーであるS レーザー（発売元：ジーシー、製造販売元：昭和薬品化工）はその中でもかなりコンパクト化しており、その進化には目を見張るものがある（図A）。

今回は歯科領域におけるレーザー治療の特徴とS レーザーの症例を紹介する。



- 0.5W～10Wの出力
- コンパクトで軽量
- 使いやすいノック式ファイバー
- チップタイプにも変更可能
- 4時間の充電で本体とフットスイッチがコードレスで使用できる

図A コンパクトサイズのS レーザーと特徴。

歯科の臨床におけるレーザー治療の特徴

歯科の臨床において用いられるレーザーは、様々な治療に活用できる(図B)。厚生労働省が認可しているレーザーは図Bの4種類であり、2018年4月より口腔粘膜処置(1口腔につき)30点が保険収載された。

歯科でよく用いられるレーザーは①赤外線レーザーであるため、主に熱

を利用して
②何に吸収され熱に変換されるかは波長に依存する。
③組織への反応の程度はパワー密度に依存する。
という性質がある。
治療に使用する際は適した波長のレーザーを選択し、適正な出力、距離、

当て方(1点に集中して照射するのではなく、患部全体に満遍なく動かしながら照射する)などに留意すれば非常に高い効果が得られる。

なお、レーザー使用時には、**定めた管理区域内で使用し、保護用のゴーグル着用などの安全対策が必須**である。

レーザーの区分 (吸収特性)	組織透過型 (軟組織を透過し、深部までエネルギーが到達するレーザー)		組織表面吸収型 (軟組織や硬組織の表層でエネルギーの大部分が吸収されるレーザー)	
	レーザーの種類 波長(μm)	半導体 0.7~0.9	Nd:YAG 1.06	炭酸ガス 10.6
使用目的	口腔内の軟組織の切開・止血・凝固・蒸散			
				硬組織の蒸散
処置例	止血	疼痛緩和 歯肉息肉	歯肉切開	歯牙切削 歯石除去

(参考文献^{1,2,3,4})より引用・改変)

図B 歯科用レーザー治療器の種類と治療分野。

半導体レーザー「Sレーザー」

筆者も炭酸ガスレーザーとEr:YAGレーザー、Nd:YAGレーザーを使用した経験があり、その中で普段の治療にはEr:YAGレーザーがあれば問題ないと考え、Er:YAGレーザーを導入使用していた。しかし今回、Sレー

ザーを使用する機会があり使ってみると、その軽量、コンパクト感、ノック式ファイバーの使いやすさ、0.5W~10Wの幅広い出力、そして何よりEr:YAGと作用機序が異なることによる効果に驚かされ、普段使用しているEr:

YAGレーザーに加えて治療の幅が広がると感じた。

それでは次に、「臨床でよく目にする症例」や「活用することの多い症例」について紹介する。

アフタ性口内炎の治療 (1.5W~2W)

アフタ性口内炎の治療は、組織表面吸収型のレーザーではアフタの表面に偽膜を作り、疼痛緩和の効果が認められ、保険収載された。

当院でもアフタ性口内炎が主訴の患者さんは多い (図1-1)。

口唇にできた小アフタ性口内炎は問題ないが、大きいアフタ性口内炎の場合は組織表面吸収型レーザーでは疼痛緩和に時間がかかり、苦勞することもある (保険適用外)。

しかし、S レーザーは作用機序が組

織表面吸収型レーザーと異なり、組織透過性があり、偽膜を作らずに粘膜下の組織に吸収されることで疼痛緩和が簡単にできるため、患者さんにも喜ばれている (図1-2)。



図1-1 多くの症例で見られる小アフタ性口内炎。



図1-2 咬傷によってできた大きいアフタ性口内炎。口内炎表面の乾燥が確認できるまで数回照射する。保険適用外だが、効果的な処置で、患者さんの負担を軽減できる。

歯肉切除と止血 (2W~3W)

残存歯質の温存治療や、やり直しが少ない治療が多く求められる中、進行したカリエスが歯肉縁下に及んだ場合は、歯質との境を明示することや出血のコントロールに苦勞する。

歯肉縁下や出血へのコントロールにS レーザーのファイバーを用いることで、細かい歯肉修正と同時に止血もできる (図2-1)。

これをマイクロスコープの拡大視野

下で行うことで、更に精密な治療とその予後が期待できると考える。

この縁下への対応は今後増えてくるCAD/CAMの補綴処置にも有効であると考えられる (図2-2、2-3)。



図2-1 歯肉縁下カリエスの歯質境界の明示。

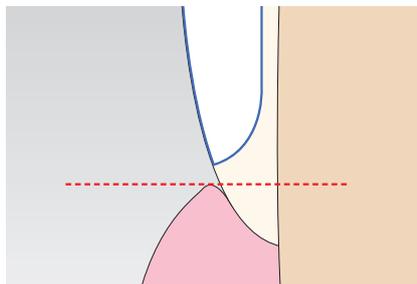


図2-2 縁上マージン (原則)。

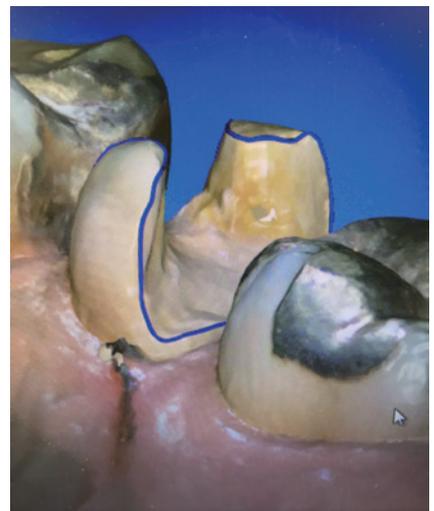


図2-3 CAD/CAMの縁上形成。

高出力による外科処置への対応 (4W~6W)

Sレーザーは最大10Wまで出力幅を持ち、素早い切除や止血効果も期待できる。

抜歯時の肉芽や歯根嚢胞は時に癒着しており、揺爬や切離に苦労することがある(図3-1)。そのような時もSレ

ーザーの高出力で素早く切除、止血を行うと患者さんの負担が軽減できる(図3-2)。また、不良肉芽等を一塊で除去することで骨の状態が把握しやすく、抜歯窩へのインプラント即時埋入などに活用できる(図3-3)。

抜歯窩などが深いとチップタイプでは届きにくく、見えにくいことがあるが、Sレーザーはシャープペンシルのように後ろをノックするとファイバーが伸び、症例によって長さを変えられる工夫が施されている(図3-4)。



図3-1 揺爬しにくい肉芽。



図3-2 切離することで一塊で取れる。



図3-3 骨の状態がよくわかる。

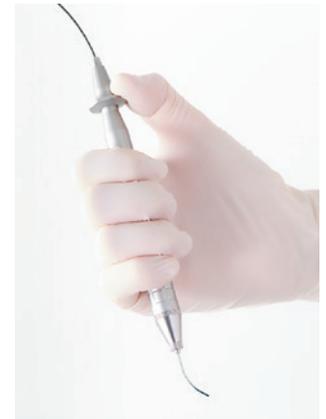


図3-4 Sレーザーのファイバー。

まとめ

残存歯の保存治療が望まれる昨今、痛みの少ない治療や温存療法をはじめ、さまざまな治療においてレーザー治療の有効性が高まっている。

歯肉縁下へのアプローチではSレーザーを使うことで、明瞭にマージンを明示でき出血をコントロールしやすい。進行したカリエス治療においては再治療を少なくするであろう。また、精度の高い補綴物作製においてもSレーザーは有効である。例えば、CAD/CAMの精度を高めるためには拡大視野下での形

成作業は必須であろう。そのような状況で歯肉の切除を細く精密に行えるSレーザーのメリットは大きい。

さらに、Sレーザーは切開と止血を同時に行うという特長を持つ。常に確実な術野を与えてくれるので、出血が付きものの外科処置においても、レーザーを導入することで大幅な効率化が図られる。

今回紹介したSレーザーはコンパクトで電気メスのような感覚で使える。その一方で電気メスのような身体へ

の負担は少なく、安全に使えるのが特長である。0.5W~10Wの幅広い出力幅を持っているため、状況に合わせた調整ができ、ゆとりのある状態で治療に臨むことができる。

レーザーはそれぞれの波長において、作用機序の違いから得手、不得手がある(図B)。そのため、目的とする治療に適した波長のレーザーを使うことが重要である。筆者は組織表面吸収型と組織透過型レーザーの“使い分け”“2台持ち”を推奨している。

●参考文献

1. 加藤純二, 粟津邦男, 篠木毅, 守矢佳世子 編著:一からわかるレーザー歯科治療, 第1版, 医歯薬出版, 東京, 2-78, 2003.
2. 加藤純二, 篠木毅, 守矢佳世子:各種レーザーの特徴と用途を整理する(2)——各種レーザーの基本的性質:卵白および歯の実験から. 歯界展望, 96:351-366, 2000.
3. 加藤純二・守矢佳世子・粟津邦男 編著:一目でわかる歯科用レーザー図鑑, 第1版, 医歯薬出版, 東京, 79-80, 2008.
4. 一般社団法人日本レーザー歯学会 編:レーザー歯学の手引き, 第1版, デンタルダイヤモンド社, 東京, 40-55, 2015.



戸田成紀 (ただ せいき)

東京都 たねいち歯科 戸田クリニック 院長 歯科医師

略歴・所属団体◎1997年 日本歯科大学新潟生命歯学部 卒業、たねいち歯科医院 入局
日本顕微鏡歯科学会 認定医/日本口腔インプラント学会 専修医/DGZI 国際口腔インプラント学会 認定医/日本顎咬合学会 咬み合わせ認定医/日本顎顔面インプラント学会 会員/日本インプラント臨床研究会 会員