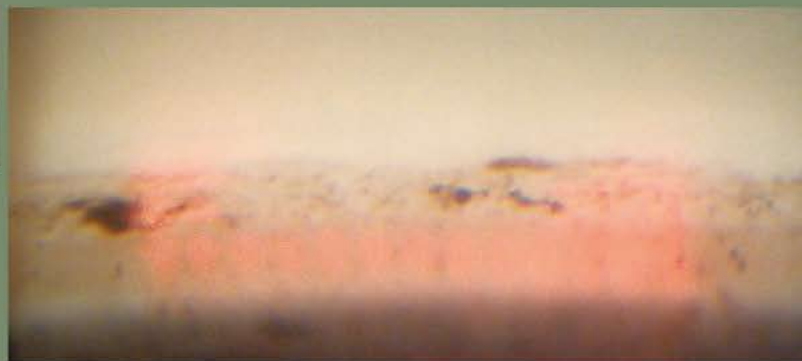




要点と
リアルがわかる

緑内障SLT

selective laser trabeculoplasty

マニュアル



編著

新田耕治

福井県済生会病院眼科 部長

谷戸正樹

島根大学医学部眼科学講座 教授

杉山和久

恵寿総合病院 北陸緑内障センター長／金沢大学 名誉教授



日本医事新報社

序 文

これだけ有益な選択的レーザー線維柱帯形成術 (SLT) を
なんとか普及させたいという一念で

読者の皆様が手にしている本書『要点とリアルがわかる 緑内障SLTマニュアル』, 10年前にはこのような選択的レーザー線維柱帯形成術 (selective laser trabeculoplasty: SLT) の本を日本で出版できるようになるとは思っていませんでした。2000年代初期に日本でもSLTが施行できるようになりましたが, 効果に対する評価にはネガティブなものもあり, どのような症例に効くかもはっきりしないまま, その後, 徐々に学会発表や論文報告の数が減少していきました。しかし, 筆者はSLTが緑内障の長期管理上, 欠かすことのできないレーザー治療であると常に考えていました。実際に, 当時施行した症例で5年以上も効果を維持している場合も多く, 点眼フリーで緑内障という病気を忘れるくらいに快適であるという患者さんの声も多く頂いていました。さらに多くの緑内障患者さんのためにも, SLTをなんとか普及させたい……という思いを募らせていきました。

そのような折, 2019年『Lancet』に報告された原発開放隅角緑内障 (primary open-angle glaucoma: POAG) あるいは高眼圧症 (ocular hypertension: OH) に対する第一選択治療としてSLTと点眼を無作為に割り付けて治療成績を比較した報告 [LiGHT trial (Laser in Glaucoma and Ocular Hypertension trial)] では, SLT群で目標眼圧達成率が良好で, 視野障害も進みにくく, コスト面でも有利であると発表されました。この影響もあり, 一足先に欧米ではガイドライン上SLTは点眼と同等か, それ以上に有用な初期治療として推奨されるようになりました。国際的にSLTの風が吹いてきたようです。今後, 日本も追従し, ガイドラインでSLTが推奨されるようになれば, 先生方もますます安心してSLTを患者さんに提案できるようになると思います。

本書は, まさにSLTを初めて施行しようとしている先生から, SLTを頻回に施行している先生まで, SLT機器のそばに常備してSLTの解説書としてご活用頂きたく発刊いたしました。SLTに関する様々な疑問に答える形で詳細に記載していますので, 本書をお読み頂くとSLTに関する新たな発見があるかもしれません。さらに, 患者さんにSLTについて説明している動画や, 実際にSLTを施行している動画も二次元コードより参照可能ですので, 多くの眼科の先生方の緑内障レーザー治療の一助になることでしょう。

本書が緑内障診療の新たな1ページとしてSLTの適切な施行のために活用され, SLTが患者さんの視機能を守るための緑内障治療ツールのひとつとして広く普及していくことを願ってやみません。

2026年2月吉日

福井県済生会病院眼科 部長 新田耕治

1 SLTを考慮すべき緑内障病型

東條直貴

Point

- ▶ 緑内障の病型の理解には、隅角の観察が必須である。
- ▶ 基本として、選択的レーザー線維柱帯形成術(selective laser trabeculoplasty: SLT)は隅角が開放している症例に行う。
- ▶ 周辺虹彩前癒着(peripheral anterior synechia: PAS)をきたす緑内障は、良い適応とは言えない。
- ▶ 隅角色素の多い症例は良い適応だが、再び眼圧上昇をきたすリスクも高い。
- ▶ どの病型にも眼圧下降が不十分となる可能性がある。

はじめに

緑内障の病型を知ることは、SLTの治療戦略上、非常に重要である。前眼部光干渉断層計(optical coherence tomography: OCT)だけでは得られない隅角の所見を把握することが、正しい緑内障の病型判断につながる。隅角鏡を装着して多くの症例を観察することで、隅角の色素の多さを感覚的につかめてくる。SLTの「selective」は「色素選択性」という意味である。隅角色素を見ずしてSLTを語ることはできない。

緑内障の病型と隅角所見

緑内障の病型によって、SLTの治療成績は異なる。表1に主な緑内障の病型、特徴的な隅角所見、SLTのお勧め度を示した。隅角の見方は成書を参考にされたい。

表1 緑内障病型別の隅角所見とSLT適応

	病型	隅角所見	適応
原発性	開放隅角緑内障	特徴なし	○
	正常眼圧緑内障	特徴なし	○
	閉塞隅角緑内障	強膜岬が見えない PAS形成	×
続発性	落屑緑内障	色素が多め サンパオレシ線	○
	色素緑内障	色素が非常に多い	○
	ステロイド緑内障	特徴なし	◎
	ぶどう膜炎	色素が薄い PAS形成	△
	血管新生緑内障	新生血管を認める PAS形成	×
	外傷性緑内障	PAS形成	×

SLT: 選択的レーザー線維柱帯形成術, PAS: 周辺虹彩前癒着

隅角所見

① 開放隅角か閉塞隅角か

隅角に白い線が見えるのが強膜岬であり、これが良いメルクマールとなる(図1)。その強膜岬から、角膜側に伸びているのが線維柱帯であり、この強膜岬が見えない、線維柱帯も十分見えない場合は閉塞隅角を疑う。

② PASの有無

PASをきたしうる疾患は閉塞隅角緑内障と続発性緑内障の2つである。閉塞隅角でPASを形成しているかどうかは、白内障の術後に気づかされる場合もある。続発性は、内眼手術の術後、ぶどう膜炎、血管新生緑内障、外傷性緑内障といった続発性緑内障でも生じる。

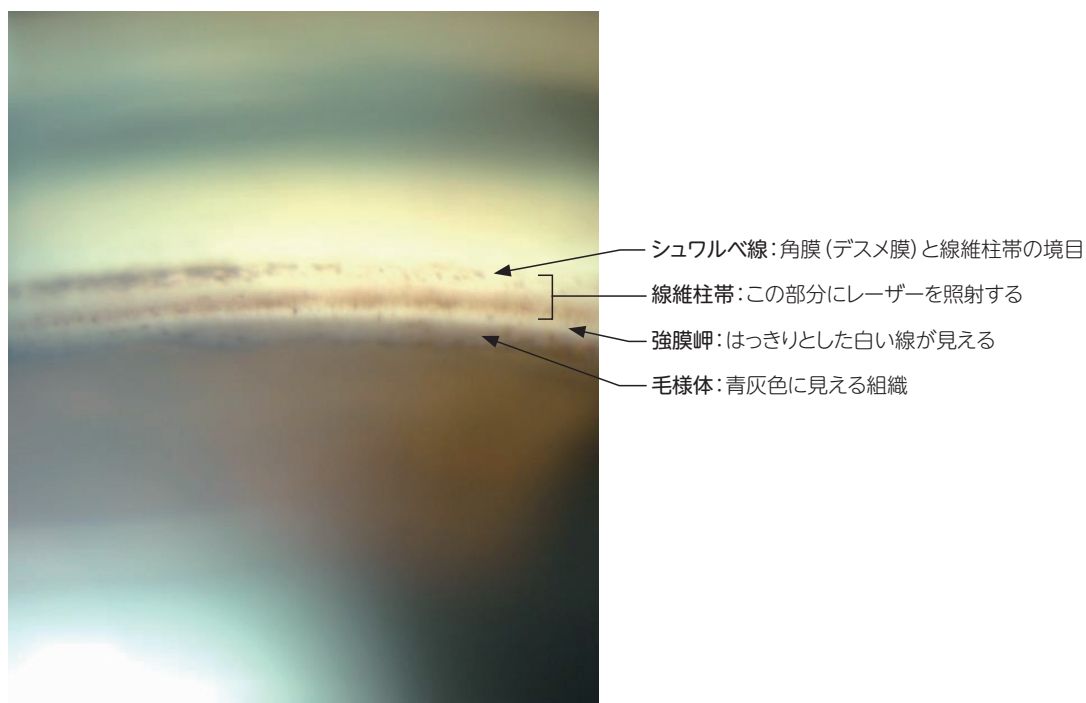


図1 隅角の解剖

5 患者にとっては怖いイメージがあるSLTを提示する際のコツ

齋藤代志明

Point

- ▶ 治療継続や通院脱落に影響を与える要因を解決する一助となりうる可能性があることを説明する。
- ▶ 効果を考慮した適応：患者背景により治療の効果が期待できそうな患者に提示する。
- ▶ 患者の状態を考慮した適応：点眼薬による副作用，全身疾患による薬剤禁忌，患者の活動性・点眼アドヒアランスの低下に対する代替治療として提示する。
- ▶ 患者満足度を考慮した適応：first-line SLTでは毎日の点眼薬使用の煩わしさがなく，薬剤による副作用から解放されるというメリットがあるとして患者に提示する。

はじめに

緑内障治療を継続するにあたっての問題点として，通院脱落しないか，点眼薬を毎日使用しているか，正しく点眼できているか，薬剤による副作用はないかなどが考えられる。

また，患者が点眼治療に対して「点眼薬は生涯続けなければいけないの？」「毎日決まった時間に点眼しなきゃいけないの？」「薬に副作用はないの？」「他に治療法はないの？」などの不信・不満を持っていないかを考慮しなければならない。

本項では，緑内障治療継続のためのSLT治療の提示について解説する。

緑内障治療継続に影響を与える因子

眼圧下降治療には，薬物治療，レーザー治療，手術治療の選択肢がある。まずは点眼薬1剤での薬物治療を開始するのが一般的であるが，治療開始後の問題点として治療継続率が低いことが挙げられる¹⁾。患者の治療継続率の低下，通院脱落に影響を与える因子を表1に示す。

1 SLT照射方法

新田耕治

Point

- ▶ 1ミラーの隅角鏡で選択的レーザー線維柱帯形成術(selective laser trabeculoplasty: SLT)を施行する場合は、隅角鏡を回転したあとに再開する部位を見失うことがある。特徴的所見のある部位で終了し、隅角鏡を回転したあとはこの部位から再開するとよい。
- ▶ ゴニオレーザーレンズindexを使用すると、目印の部分に照射して内筒を回転しながら部位を変えて照射できるので、照射すべき部位を見失うことはない。

隅角鏡の使い分け

照射の際には、まず点眼麻酔をして隅角鏡を装着する。隅角鏡には様々な形状やタイプがある(図4章3)。隅角鏡のつばが大きいタイプは眼球によくフィットするが、瞼裂幅が狭い症例では無理に装着すると痛みを伴うので、つばが小さいタイプも併用している。SLTで使用する隅角鏡はレーザー用にコーティングされているので、通常の診療で使用する隅角鏡と使い分けるべきである。

1 ミラーの隅角鏡を使用する場合(動画1)

鏡が上方にくるように装着すると、下方の隅角が観察できる。下方の隅角は色素が強いことも多いため、特徴的所見を探し、その部位から照射を始める。

0.6mJ程度で照射を開始し、2～3発照射してシャンパンバブルが出現したらパワーを1段階弱くし、バブルが出現しなければ1段階強くする。その後、数発に1度バブルが出現するようにパワーを適宜調節しながら全周(360°)を照射する。

途中、隅角鏡を少しずつ回転しながら照射する。回転する前にやはり特徴的所見を探し、この所見の直前まで照射して、いったん隅角鏡を回転したあとに再度この部位から再開する。そうしないと、どの線維柱帯まで照射したかがわからなくなってしまうので

18 メタアナリシス：点眼 vs. SLT

片井麻貴

Point

- ▶ 欧米諸国の緑内障診療ガイドラインにおけるSLTの位置づけは点眼と同等もしくはそれより上であり、日本とは異なる。
- ▶ 点眼とSLTの比較研究では、有意差はないものの同等の有効性を示した。
- ▶ 一部の患者においては、治療の選択肢としてSLTが点眼治療の代替療法になりうる。

はじめに(表1)^{1~4)}

わが国では『緑内障診療ガイドライン(第5版)』¹⁾によるPOAGの初期治療は点眼からとされており、SLTの位置づけはもっと下である。しかし、欧米^{2, 3)}での治療開始は点眼またはSLT、英国⁴⁾ではSLTからとされており、SLTの位置づけが上であるため認知度も高い。そこで、海外における点眼とSLTのメタアナリシスの報告を紹介する。

表1 欧米諸国と日本におけるガイドライン上のSLTの位置づけ

国	対象	第一選択治療	備考
米国 ²⁾	POAG or OH	点眼 or SLT	
EU ³⁾	POAG or OH	点眼 or SLT	• その後の追加治療の際にも常にSLTを念頭に置く
英国 ⁴⁾	色素散布症候群以外の慢性OAG	360°SLT	• 希望されなかった場合にはジェネリックPGA
日本 ¹⁾	POAG(広義)、落屑緑内障、色素緑内障、OH、レーザー虹彩切開術後の原発閉塞隅角緑内障、混合型緑内障など	点眼	• 薬物治療に併用または薬物治療の代替として行う • 一般的に、眼圧コントロールに多剤の併用を要する場合にレーザー治療や観血的手術も考慮

POAG: 原発開放隅角緑内障, OH: 高眼圧症, OAG: 開放隅角緑内障, PGA: プロスタグランジン関連薬(プロスタノイド受容体関連薬)

(文献1~4より作成)

1 長期間著効した症例

新田耕治

70代, 女性

■ 初診時所見

主訴 人間ドックで緑内障が疑われ
精査目的で受診

現病歴 白内障

視力	RV=0.04 (0.8×S-6.00D:C-1.00D, Ax 180°)
----	--

眼压 RT=13.3mmHg

中心角膜厚 右眼:481 μ m

眼軸長 右眼:26.49mm

■ 画像所見 (図 1A~C)

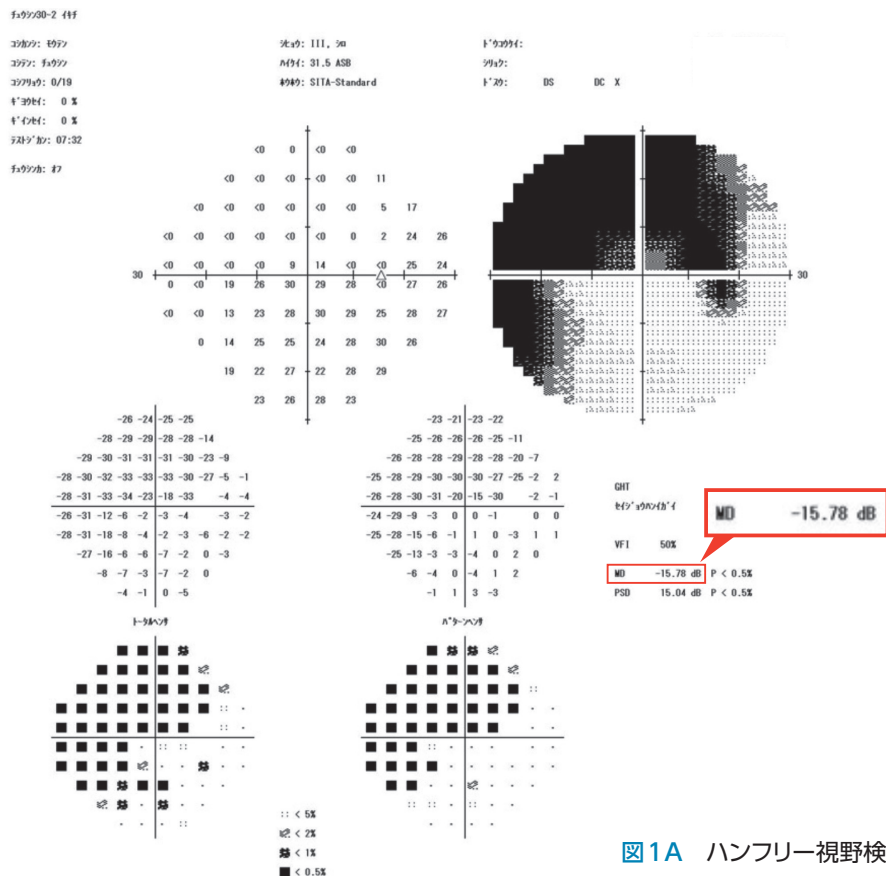


図1A ハンプリー視野検査

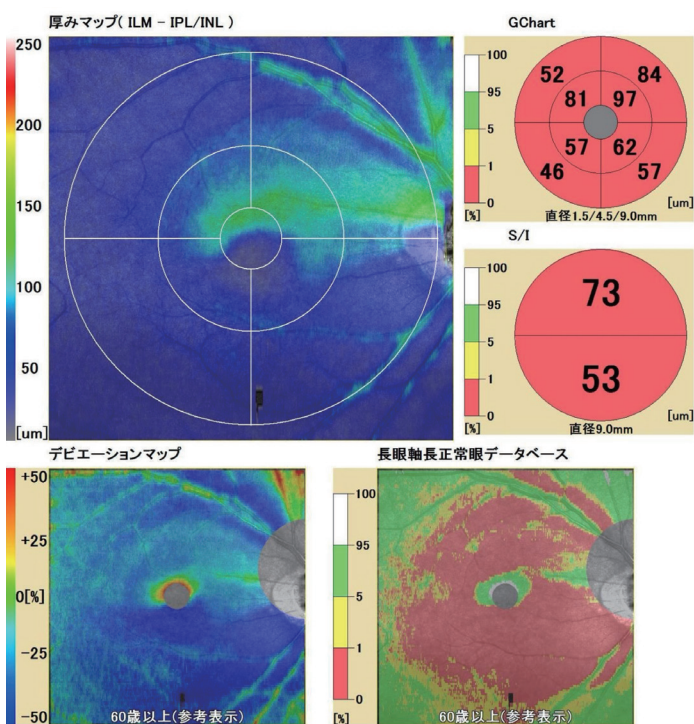
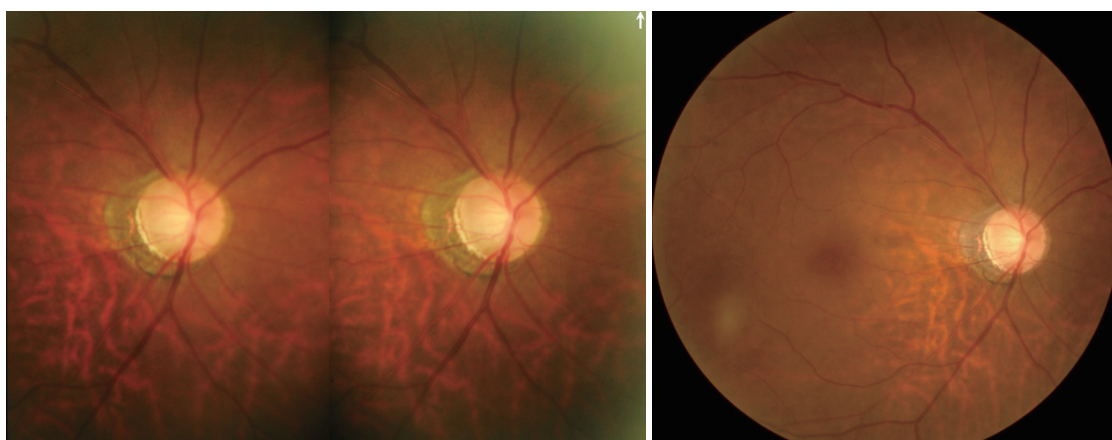


図1B 光干渉断層計 (optical coherence tomography:OCT), 網膜神経節細胞複合体 (GCC) マップ



乳頭耳側に緑内障性陥凹を認める。

緑内障性陥凹に一致して網膜神経線維層欠損を認める。

図1C 眼底写真

治療経過

正常眼圧緑内障 (normal tension glaucoma: NTG) と診断され、第一選択治療として点眼と選択的レーザー線維柱帯形成術 (selective laser trabeculoplasty: SLT) を提示し、それぞれのメリット・デメリットについて説明したところ、SLTを希望したので、X年にSLTを施行した (図2A, 眼圧推移: 赤矢印)。

2 初めてのSLT

山林茂樹

SLTには線維柱帯を正確に同定することが重要で、レーザー照射範囲が毛様体や虹彩に及んだりすると強い炎症とともに眼圧上昇が起こり、シュワルベ線を逸脱すれば角膜内皮を障害させることになりかねない。このために、日頃から隅角をみる習慣をつけておくことが肝要である。

SLTの適用症例は開放型の緑内障であるが、それでも実際には隅角の見えにくい症例がいろいろとあり、施行時に迷うことが少なくない。これらの中から、SLT施行の際によく遭遇する虹彩突起と隅角色素の問題について例を示す。

SLT 施行時に迷う症例と対応のコツ

症例1 (図1) : 典型的な隅角

対応: 画面上からシュワルベ線、線維柱帯の無色素帯、色素帯、強膜岬が明瞭に識別できるので、レーザー照射光を線維柱帯全体を覆うように強膜岬に乗せる感じで照射すればよい。

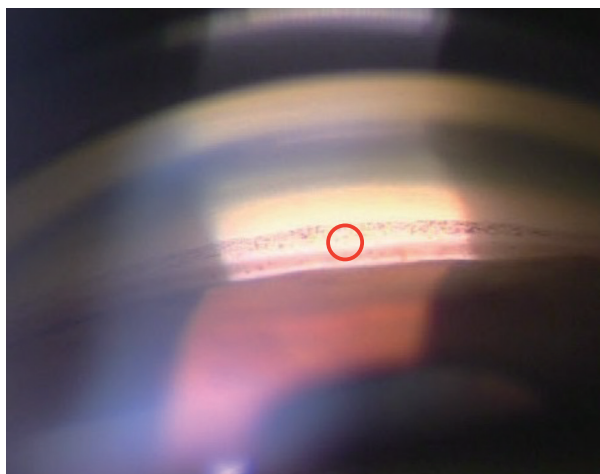


図1 典型的隅角

線維柱帯が明瞭に観察できる。
赤丸:レーザー照射範囲