**2024年9月改訂（第6版）
*2016年8月改訂（第5版）
医療機器承認番号：22500BZX00420000

機械器具31　医療用焼灼器
高度管理医療機器　PDT半導体レーザ　（JMDNコード：70632000）

ＰＤレーザ　ＢＴ

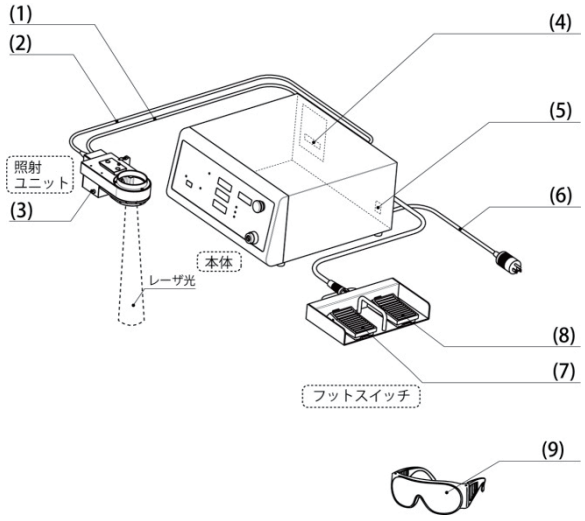
特定保守管理医療機器／設置管理医療機器

【警告】
1. レーザ光を同一箇所に3分間以上照射しないこと。
［過剰照射となり、患者に障害が生じるおそれがある。］
2. 脳腫瘍摘出術に関連する十分な知識・経験を有する医師が使用すること。
3. 脳腫瘍摘出術に伴う合併症への対応ができ、かつ、術中の病理検査が可能な体制が整った医療機関において本装置を使用すること。
4. 学会の定めたガイドライン、およびトレーニングプログラムに記載の照射方法に従い、手技を施行すること。

* 【禁忌・禁止】
* ・タラポルフィンナトリウム（注射用レザフィリン®100mg）の電子添文で禁忌とされている患者。

*【形状・構造及び原理等】
形状・構造
* 1. 構成
本装置は、本体、照射ユニット、光ケーブル、電気ケーブル、フットスイッチ、電源コード、専用保護メガネから構成される。

2. 各部の名称及び機能



番号	名称	機能及び動作
(1)	光ケーブル	レーザ光を伝送する。
(2)	電気ケーブル	本体と照射ユニット間で電気信号を伝送する。
(3)	レーザ光照射ランプ（照射ユニット）	レーザ光の照射状態（スタンバイ/レディ/照射中）を表示する。※
(4)	リモートインタロックコネクタ	ショートプラグが接続されている。ショートプラグを外すとレーザ光照射が停止する。
(5)	主電源スイッチ	本装置全体の電源を「入」(|)／「切」(○)する。
(6)	電源コード	3P医用電源より本体に電源を供給する。
(7)	スタンバイ/レディ切替ペダル	レーザ光照射状態（スタンバイ/レディ）の切り替え及びガイド光照射を行う。
(8)	レーザ光照射ペダル	レーザ光照射及び停止を行う。
(9)	専用保護メガネ	レーザ光から眼を保護する。 光学濃度：OD＞3 （664nm±2nmの範囲）

※ ランプ表示・・・・・　消灯：スタンバイ（待機中）
点滅：レディ（レーザ光照射可）
点灯：レーザ光照射中

3. 寸法
・本体
寸法：400mm（幅）×393mm（奥行き）×190mm（高さ）
（ゴム脚、突起部を除く。）（寸法許容差：±10%）
・照射ユニット
寸法：120mm（幅）×192mm（奥行き）×65mm（高さ）
（寸法許容差：±10%）
・フットスイッチ
寸法：265mm（幅）×152mm（奥行き）×43mm（高さ）
（寸法許容差：±10%）
・光ケーブル
ケーブル全長：4000mm～6000mm
・電気ケーブル
ケーブル全長：4000mm～6000mm
・電源コード
コード全長：5000mm±500mm

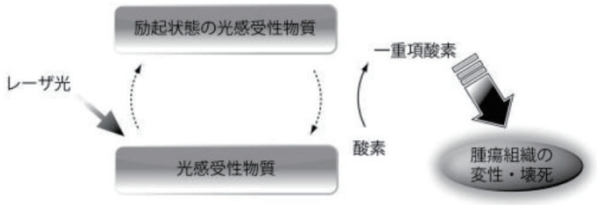
4. 電気的定格、保護の分類及び保護の形式
・定格電圧：AC100V±10%
・電源周波数：50Hz/60Hz
・定格容量：240VA＋10%以下
・電撃に対する保護の形式による分類：クラスⅠ機器
・電撃に対する保護の程度による装着部の分類：装着部なし
・水の有害な浸入に対する保護の程度の分類：IPX8（フットスイッチ）

5. 使用環境（本装置）
・周囲温度：15℃～35℃
・相対湿度：30%RH～80%RH（ただし結露しないこと）
・気　　圧：800hPa～1060hPa

原理
1. 半導体レーザの原理
レーザ（Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation：Laser）とは、誘導放出現象を利用した光の増幅器のことであり、単色性指向性に優れ、高いパワー密度の光エネルギーを照射し得る性質を持っている。
半導体レーザは小型でガスや色素などの交換を必要としない、利便性に優れたレーザ素子である。半導体レーザの発振波長は、動作温度によりわずかに変化する。従って、半導体レーザ素子の温度を制御することで、その出力波長を制御することができる。
* 2. PDTの原理
光線力学的療法（Photodynamic Therapy：PDT）は、腫瘍親和性のある光感受性物質とレーザ光との組みあわせで行う癌治療である。光感受性物質を投与した後一定時間が経過すると、腫瘍組織に選択的に光感受性物質が集積する。そこへレーザ光を照射することにより光化学反応が引き起こされ、その結果発生した一

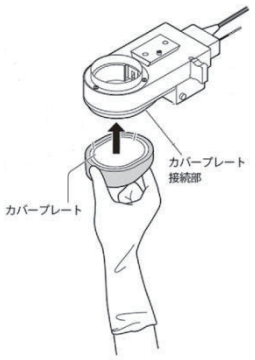
取扱説明書を必ず参照すること。

重項酸素で腫瘍組織を変性・壊死させることができる。
一重項酸素の寿命は非常に短いため、その分散範囲は狭く、腫瘍組織に対して選択的に作用することができる。



【使用目的又は効果】
本品は、光感受性物質タラポルフィンナトリウムを用いた光線力学的療法（Photodynamic Therapy：PDT）に使用することを目的としたレーザ装置である。
対象疾患：原発性悪性脳腫瘍（腫瘍摘出手術を施行する場合に限る）

**
*【使用方法等】
1. 組み合わせて使用する医薬品・医療機器
本装置はPDTに使用することを目的としたレーザ装置であり、下記の医薬品とあわせて使用するものである。
販　売　名：注射用レザフィリン®100mg
承 認 番 号：21500AMZ00509000
製造販売業者：Meiji Seika ファルマ株式会社
2. 組み合わせて使用する機器
本装置では以下の仕様を満たすカバープレートを使用すること。光学的な特性は、波長664nm±2nmのレーザ光に対しては透過率95%以上、波長532nm±20nmのガイド光に対しては透過率90%以上。



3. 使用前
(1) レーザ光照射開始72時間前を目安に、下記手順により使用前点検を実施する。［万一本装置が故障した時、対応が間に合わず手術が延期または中止となるため。］
1) 本体を起動する。
2) スタンバイ状態を確認した後、使用前点検スイッチを押す。
3) レーザ光を照射し、連絡用コード表示部に「PASS」と表示されることを確認する。
* (2) レーザ光照射の22～26時間前に、タラポルフィンナトリウムが静脈内へ投与されたことを確認する。
** (3) 手術開始前に本体を起動し、照射ユニットへ滅菌状態のドレープなどを取り付ける。
4. 使用方法
(1) フットスイッチを使用者の足元に置く。
(2) 付属品である専用保護メガネを着用する。
(3) 本体の電源コードのプラグを3P医用コンセントへ接続する。
(4) 本体背面にある主電源スイッチを「入」にする。
** (5) 手術開始前に専用キーを電源キースイッチに挿入して右に回し、本体を起動する。初期設定が完了し、スタンバイ状態になると音で報知する。スタンバイ状態のまま電源を切らずに待機させる。
(6) スタンバイ/レディ切替ペダルを踏む。本装置はレディ状態となり、照射ユニットからガイド光が照射される。
(7) 治療対象となる病巣部位に対し、2本のガイド光の交差位置が照射範囲の中心となるように、照射ユニットの位置を合わせる。
(8) レーザ光照射ペダルを踏み続けると、2秒後にガイド光が停止し、レーザ光が照射される。同一部位に対して、操作パネル上の照射残り時間表示部が0になるまでレーザ光照射をすること。レーザ光照射は、3分後に自動停止する。レーザ光照射中にレーザ光照射ペダルから足を離すと、レーザ光照射が中断する。再度レーザ光照射ペダルを踏むと、レーザ光照射が中断した時点から再開される。
5. 使用後
(1) 電源キースイッチを左に回す。専用キーを外し、医療機関で定めた方法でその専用キーを保管する。
(2) 主電源スイッチを「切」にする。
(3) 電源コードを3P医用コンセントから取り外す。
(4) 本装置が汚れた場合は、清掃する。清掃した後、本体、フットスイッチ、専用保護メガネ、電源コードなどは整理してまとめておく。
6. 使用方法等に関連する使用上の注意
(1) 本装置はクラス3Bのレーザ製品であるため、レーザ光照射時は必ず専用保護メガネを着用し、取扱説明書の警告の項を参照の上慎重に使用すること。［レーザ光（直接光）が眼に入ると失明のおそれがある。］
(2) 光ケーブルが緩やかな状態に保たれるように使用すること。
(3) 光ケーブルを折り曲げたり、強く引っ張ったり衝撃を与えないこと。その他のケーブル類も引っ張るなどの無理な力をかけないように使用すること。

**
*【使用上の注意】
1. 重要な基本的注意
(1) 対象疾患について
* 1) タラポルフィンナトリウム投与時の診断のみではなく、術中所見によって原発性悪性脳腫瘍が疑われた場合にのみ、本装置によるレーザ光照射を行うこと。
2) 臨床試験に組み入れられた患者の組織型等について、「臨床成績」の項の内容を熟知し、本装置によるPDTの有効性及び安全性を十分に理解した上で、適応患者の選択を行うこと。
3) レーザ光の組織内への透過深度及び1回当たりの照射範囲は限定的であるため、本装置によるPDTが有用と判断される患者に対してレーザ光照射を行うこと。
* 4) 原発性悪性脳腫瘍に対する本療法は、腫瘍摘出手術の術中治療という位置付けであるため、レーザ光照射前に、手術により可能な限り腫瘍を摘出すること。また、術前、術後に放射線療法、化学療法などの標準的な補助療法を行うこと。
(2) PDTに関しての留意事項
1) PDTは局所的な治療法であり、標的部位以外には効果がない。
2) ガイド光の交差位置と標的部位の中心を合わせてレーザ光を照射すること。［照射距離が適切でない場合、過剰照射で患者に障害が生じたり、過少照射で十分な治療効果が得られないおそれがある。］
3) レーザ光照射範囲は直径15mmであるため、照射範囲内で遮光を行わないこと。［適切な治療効果が得られない可能性がある。］
4) 標的部位が隣接し、照射範囲の辺縁部が重なる場合には、慎重に照射すること。［医師主導治験では隣接照射の症例は無い。］
5) レーザ光照射のターゲットとする部位がレーザ光を照射できない場所に存在する場合は本療法の適応とはならないため、術前に腫瘍占拠部位、レーザ光照射箇所について十分に確認、検討すること。
6) 言語野や運動野などの機能的に重要な領域、脳深部あるいは摘出腔最深部など、それ以上の摘出は行わない、あるいは行えないが、残存浸潤腫瘍細胞により増悪再発する可能性が高い箇所にレーザ光を照射すること。
7) 血管閉塞による正常脳組織の虚血性壊死を避けるため、レーザ光照射に際しては、正常血管など照射対象ではない部分に、レーザ光を透過しない滅菌遮光シート（医師主導治験では滅菌されたアルミ箔を使用した）で覆うなど、正常血管保護の方策をとること。［国内臨床研究において、過剰照射を行うと血管閉塞、血栓が生じたとの報告があるため。］

8) 本装置は、術中蛍光診断薬や脳血管造影剤等の薬剤に対する光源として使用できない。またこれらの薬剤と併用した場合の、安全性・有効性が確認されていないので、これらの薬剤を投与してのPDTは十分な配慮を行い慎重に施行すること。

9) レーザ光照射前に出血が無いことを確認し、レーザ光照射を行うこと。また、レーザ光照射中に出血が認められた場合には、レーザ光照射を中断し、照射部位を止血し再度照射すること。［レーザ光が血液により遮断され病巣部位にレーザ光が深達せず、十分な治療効果が得られないおそれがある。］

10) レーザ光照射前に、原則として術中迅速病理診断を実施し、その他の情報も含めて、総合的にレーザ光照射の可否を判断すること。

2. 相互作用（他の医薬品・医療機器等との併用に関すること）

〔併用注意〕（併用に注意すること）

医薬品・医療機器の名称等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
心臓ペースメーカ	心臓ペースメーカを使用している患者に使用する際は、本体と患者との距離を十分にとり、慎重に使用すること。 また、患者に異常がないか常に観察し、異常を感じた場合はただちに使用を停止すること。	心臓ペースメーカが誤動作するおそれがある。
核磁気共鳴画像診断装置（MRI装置）	MRI装置の周辺（5ガウスライン内）に本体を入れないこと。	本体がMRI装置に吸着するおそれがある。

** 3. 不具合・有害事象

〔PDTに関連する有害事象等〕

次の有害事象があらわれることがあるので、観察を十分に行い、異常が認められた場合には投与を中止するなど適切な処置を行うこと。

(1) 重大な有害事象

1) 肝機能障害（32.4%）：AST、ALT、血中ビリルビンの上昇等を伴う肝機能障害があらわれることがある。

(2) その他の有害事象

種類＼頻度	20%以上	5～20%未満	5%未満
皮膚		光線過敏症	瘙痒
血液		血中アルブミン減少、リンパ球減少	白血球減少、好中球減少、リンパ球増多、白血球増多、単球増多、ヘモグロビン減少、血小板減少、血中カリウム上昇、好中球増多、ヘモグロビン増多、乳状血清
腎臓			BUN上昇、蛋白尿
呼吸器		喀痰、血痰、咳、咽頭痛	しゃっくり、低酸素症
消化器	食道痛注)	嚥下障害注)、食道狭窄注)	下痢、嚥下痛、上腹部痛、悪心、嘔吐、便秘、食道炎
その他	CRP上昇	発熱	心電図異常（房室ブロック、洞性頻脈）、倦怠感、胸部不快感、低カルシウム血症、背部痛

早期肺癌、原発性悪性脳腫瘍、化学放射線療法又は放射線療法後の局所遺残再発食道癌の臨床試験に基づき記載した。

注）化学放射線療法又は放射線療法後の局所遺残再発食道癌の臨床試験に基づき記載した。

* 4. 妊婦、産婦、授乳婦及び小児等への適用

使用経験はなく、安全性が確立していない。

** 【臨床成績】(主要文献［1］)

〔国内第Ⅱ相試験〕

術前画像診断により原発性悪性脳腫瘍が疑われる患者を対象に、タラポルフィンナトリウム40mg/m^{2}単回静脈内投与22～26時間後に、残存腫瘍組織に対して27J/cm^{2}を基本照射量として光線力学的療法を実施し12ヵ月後の全生存率を主要評価項目とした。有効性解析対象22例のうち、中央病理診断による組織型は、膠芽腫13例、退形成性星細胞腫3例、退形成性乏突起膠腫及び退形成性乏突起星細胞腫各2例、膠肉腫及び退形成性変化を伴う毛様細胞性星細胞腫各1例であった。腫瘍摘出度は、全摘出8例、亜全摘出11例、部分摘出3例であった。

術中に光線力学的療法を施行し、術後放射線化学療法等の標準治療を行った際の12ヵ月全生存率は、有効性解析対象22例では95.5%、初発膠芽腫13例注) では100%であった。

安全性評価対象例27例中18例（66.7%）、60件の副作用（臨床検査値異常を含む）が認められた。主なものは、γ-GTP上昇16件（59.3%）、ALT上昇13件（48.1%）、AST上昇10件（37.0%）、Al-P上昇7件（25.9%）、LDH上昇6件（22.2%）等の肝機能検査値異常であった。

注）腫瘍摘出率は、全摘出5例、亜全摘出8例であった。

* 【保管方法及び有効期間等】

* 耐用期間

適切な保守点検を行った場合5年［自己認証（自社データ）による］

【保守・点検に係る事項】

1. 使用者による保守点検事項

(1) 使用前点検

レーザ光照射開始72時間前を目安に「使用前点検スイッチ」によりレーザ光照射を含めた動作チェックを行うこと。機器に異常が発生した場合は、操作パネル上の連絡用コード表示部に従うこと。

(2) 術前点検

本装置の外観や動作に異常がないことを確認すること。

(3) 使用後点検

使用後、次回に備えて本装置の外観や動作に異常がないことを確認すること。

2. 業者による保守点検事項

保守点検では、本装置の保守のための点検や整備、部品交換などを行う。使用者及び患者の安全確保と装置の性能維持のため、年1回定期点検を行うこと。

【承認条件】

1. 脳腫瘍摘出術に関連する十分な知識・経験を有する医師により、同術に伴う合併症への対応ができ、かつ、同術中の病理検査が可能な体制が整った医療機関において、本品が使用されるよう、関連学会と連携の上で必要な措置を講ずること。

2. 1.に掲げる医師が、適応を遵守し、講習の受講等により、本品の操作に関する十分な技能や手技に伴う合併症等に関する十分な知識を得た上で、本品が用いられるよう、関連学会と連携の上で必要な措置を講ずること。

**

* 【主要文献及び文献請求先】

主要文献

［1］Muragaki Y., et al.：J. Neurosurg. 2013；119：845-852

** * 文献請求先

Meiji Seika ファルマ株式会社　くすり相談室
〒104-8002 東京都中央区京橋2-4-16
フリーダイヤル（0120）093-396 電話（03）3273-3539
FAX（03）3272-2438

* 【製造販売業者及び製造業者の氏名又は名称等】

* 製造販売業者

Meiji Seika ファルマ株式会社

製造業者

アンリツ株式会社