

医療レーザー脱毛の威力と限界

- ・ レーザーとは
- ・ 医療レーザー脱毛のメカニズム
- ・ 医療レーザー脱毛の威力と限界
- ・ 医療レーザー脱毛の長所と短所
ニードル脱毛の長所と短所
- ・ もしあなたが永久脱毛施術を望むならば、医療レーザー脱毛とニードル脱毛両方共を提供できる施設を選ぶと良いでしょう。
- ・ もしあなたがレーザー脱毛を受けるならば、こんな点に注意して施設を選びましょう。

医療レーザー脱毛の威力と限界

・ レーザーとは

レーザーの光は、太陽からやってくる自然光の仲間ですが、自然光の中には存在していません。人間が人工的に作り出した光です。自然光は、色々な波長（周波数）を持つ光の集まりですが、レーザー光は、決まった一つの波長を持つ光です。

1. レーザー光は、単色光（周波数が同一である）

2. コヒーレントの光

コヒーレントの光とは、連続的に続いて照射される光の波の山と山、谷と谷がピッタリ合った規則正しい光のことです。

3. レーザー光は、指向性が高い

自然光の光源から放射される光は、いろいろの方向へ進みますので、光が広がってしまいますが、レーザー光は、細いビームとなって一定の方向に放射されます。ちなみに、60cmの望遠鏡でレーザーの光を月に向けて発射しても、月面で100m位にしか広がりません。ものすごく、指向性の高い光なのがわかります。

4. レーザー光は、エネルギー密度が高い

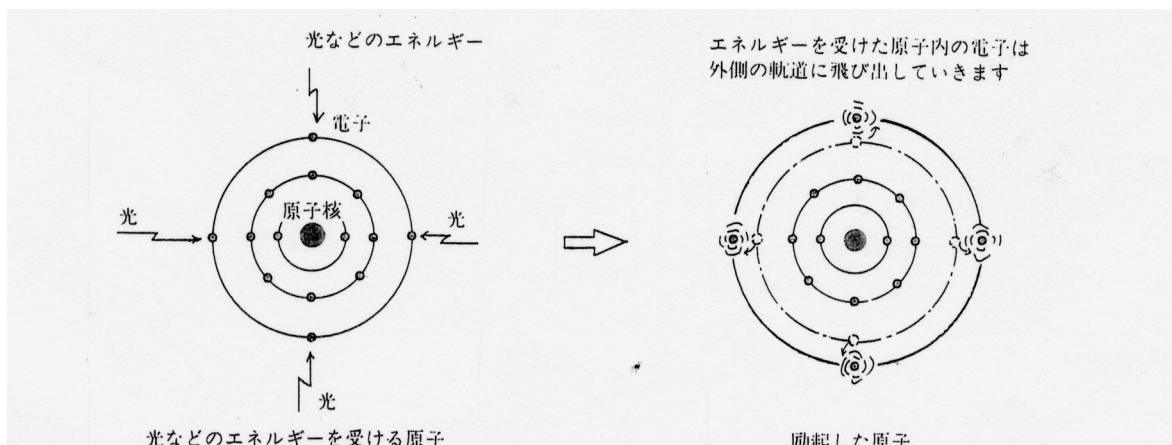
太陽の光を、虫眼鏡を使って集めて遊んだ経験をお持ちの方がいると思いますが、どんなに素晴らしいレンズを使っても太陽の表面温度（6000度）以上に温度を上げることは出来ません。それは太陽の光のような自然光には、色々な波長を持つ光が混ざっているため、それを焦点に集めようとしても無理なのです。色々な光の波長の違いによって、屈折率が違いますので、一点に焦点を絞り込めないのです。レーザーの光は、単色光ですので、波長が同じですから屈折率もみな同じわけです。その上、波の山と山、谷と谷がピッタリ合っている連続的な光なので、レンズの焦点の一点に絞りこむことが出来るのです。極小の面積部分の温度を数万度近くの高温にすることができるのです。

5. 干渉性に優れている

光の波の山と山、谷と谷が重なり合って、強めあったり、弱めあったりすることを光の干渉性と言います。

この様に、レーザー光は色々な特徴を持っていますので、これらの特徴をいか

した様々な機器が開発されています。レーザー脱毛機も、その一つです。それでは、このレーザー光と言う人工光は、どの様に作り出されるのでしょうか。簡単に説明しましょう。私達の周りにあるすべての物質は、原子から構成されています。その原子は、中心にプラスの電気を持った核があり、その回りをマイナスの電気を持った電子が取り巻いて回転をしています。この電子には、定まった軌道があります。



この原子に、電子や光等のエネルギーを与えてやりますと、原子の回りを回転していた電子は、外側の軌道に飛び移り励起状態となります。この状態は不安定ですので、元の状態である基底状態に戻ろうとします。励起状態で得たエネルギーを光として外へ放出して基底状態に戻ります。この時、放射する光の波長は、同じですので一つの光を取り出すことができます。それでは、どのようにしてレーザー光を作るのかと言いますと、発振器から人工的に作り出すのです。発振器は、ルビーやアレキサンドライト、ガーネット、その他の媒質と、それを励起させるエネルギー源、例えば、キセノンフラッシュランプ等と、レーザー光を反射増幅させる鏡から構成されています。ルビーから取り出したレーザー光は、694nmの波長を持つ赤色の単色光です。アレキサンドライトから取り出したレーザー光は、nmの波長を持つ光です。YAGレーザーと言われるレーザー光は、ガーネットを使い取り出します。波長が長く1060nmの光です。レーザー光は、様々な媒質を使うことによって様々な光を取り出すことができるのです。それらのレーザーは、パワーの大きさや、波長が違います。尚、それぞれに特徴を持っており、色々な働きを持たせることができます。まさに、魔法の光と言えるでしょう。

医療レーザー脱毛のメカニズム

1. 無駄毛の処理の為の脱毛とは

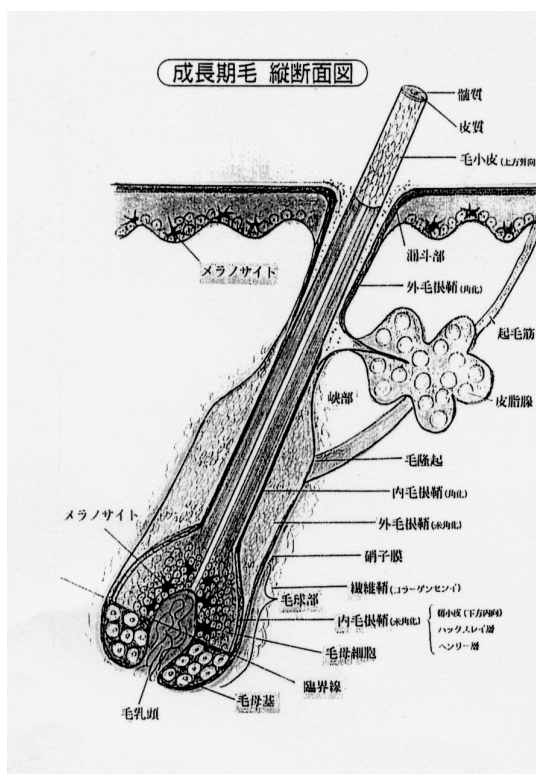
それは、毛を作り出す因子を破壊することです。毛は、皮膚の下3～4mm下にある毛球部と言う組織で作られています。その毛球部には、毛母細胞と言う細胞が細胞分裂をし、ケラチンと言う丈夫な蛋白質を作り出し、角化(死んで)して、毛となって行きます。この毛母細胞は、毛乳頭と言う組織から、酸素と栄養を供給され、炭酸ガスと老廃物を運び出してもらって生命活動をしています。そこで、毛をはえなくするには、これらの組織の細胞を死滅させてしまえば良いのです。その方法の一つとして、50年の歴史を持つニードル式脱毛法があります。1本1本の毛球部へ、直接ニードルを挿入し、電流を流して、毛球部の組織液を化学変化させ、強アルカリの水酸化ナトリウムを作り出したり、熱を発生させたりする方法で、的確に施術をすれば、永久脱毛が得られる方法です。

この方法は、正しく行われれば、永久脱毛効率も高く、安全性にも優れているのですが、非常に、長時間を要します。例えば、腋の毛の処理に、1年前後の

期間と、延べ施術時間が、10時間～20時間かかります。その上、施術時に強い痛みが伴います。高度な技術と脱毛メカニズムの知識や、皮膚や毛に対する知識や、衛生管理の知識、その他の勉強が不可欠ですので、高度な技術者の養成が困難です。

2. レーザー脱毛の脱毛メカニズム

レーザーの光で、毛を作り出す組織の細胞を死滅させてしまう方法です。その

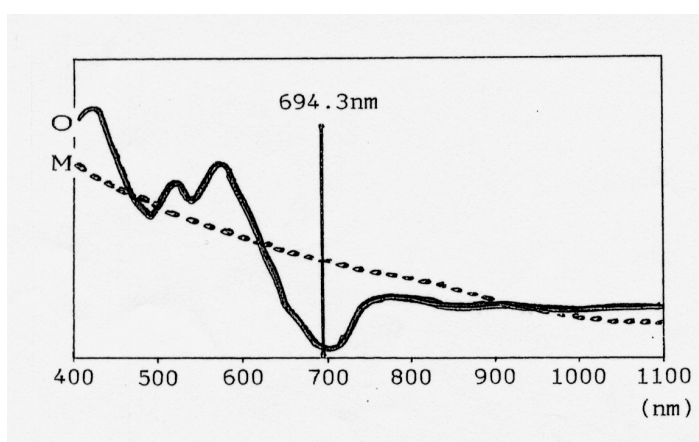


メカニズムは、光は吸収されると吸収した物質内で、熱エネルギーに変換されると言う性質を利用します。

レーザー脱毛の場合、毛に多く含む黒色のメラニン色素に、特に吸収されるレーザーを用います。この際、他の組織、例えば血管内の赤血球

ヘモグロビン（赤色）に吸収されにくいレーザーが好ましいのです。

黒色のメラニン色素に吸収されたレーザー光は、メラニン色素内で熱に変わります。左図でおわかりの様に、毛は、メラニン色素を多く含む組織です。このメラニン色素にレーザー光が吸収されて、熱を発生します。その熱は、拡散して毛包内の組織を破壊していきます。特に、毛球部上部は、メラニン色素が多い



ので、毛球部の細胞達は、死滅してしまうであろうと考えられています。レーザー

光が、もし確実に毛球部を破壊出来たならば、これは素晴らしい方法です。

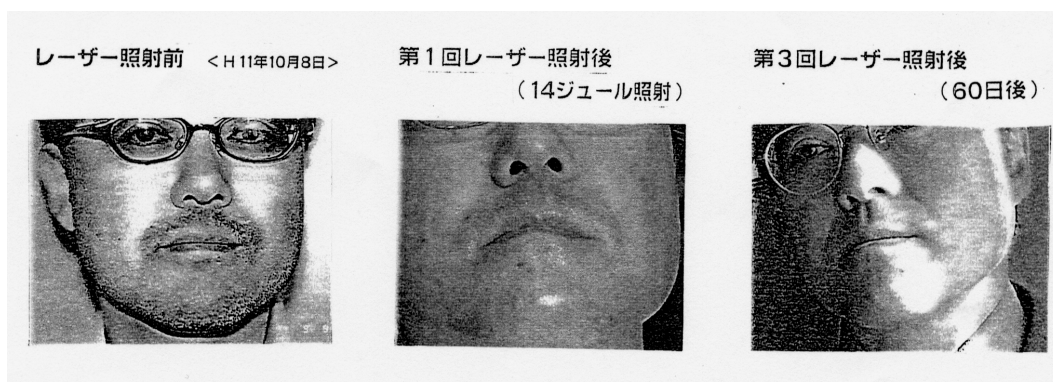
なぜなら、施術時間が非常に短いのです。1秒内に1cm ~ 1.5cm

の範囲を照

射しますので、瞬く間に施術が完了してしまいます。又、痛みもニードル脱毛よりはるかに少ないので、痛みが弱い人にも耐えられる脱毛法です。

医療レーザー脱毛に使われているレーザー光に、ルビーレーザー、ヤグレーザー、アレキサンドライトレーザー、その他が使われています。アメリカで5年ほどの歴史がありますが、日本では2年余りの歴史しかありませんので、今後の研究が待たれるところです。筆者も、クリニックで医療レーザー脱毛施術を行っています。日々、その威力と限界を痛感させられる毎日です。

医療レーザー脱毛の威力と限界



上の写真は、筆者の施術例の一つです。

この患者さんは、毎朝晩1日2回の髭の剃毛をしなければならない程、良く伸び、しかも硬毛なので剃毛の度に、肌を傷つけ、皮膚に炎症を起こしていられました。当、浅井クリニックのレーザー脱毛機はキャンデラ社のアレキサンドライトレーザーです。初回は、14Jのパワーで施術しました。麻酔なしで行いましたので、非常に痛がりましたが、照射時間は、3分弱ですので我慢出来たのだと思われます。照射後は、照射部位に第一度熱傷が起こり、皮膚は赤く熱を持ち、ヒリヒリと痛みが起きました。ステロイド軟膏を塗り、30分の冷却を行った後に、ホームケアの説明をし、投薬をして帰っていただきました。当日は、洗面は止めてもらい、薬を塗っていただくことにしました。薬は約一週間、1日2回塗っていただき、日焼けをしないように指示しました。術後3日目頃から皮膚内で焼けた毛が排出され、あたかも毛が再び生えて来たかの様になりました。その毛は、2週間程でボロボロ取れて行くのですが、あご髭の場合は、日常通りの剃毛をしてもらいました。



この方は、1ヶ月おきに3回の施術をしました。2回目は16Jに、3回目は18Jにしました。パワーを上げると非常に痛いので、塗布麻酔を術前40分前にしてから施術をしました。1回目の施術で非常に効果がありました。毛が柔らかくなり、伸び方が遅くなったのです。1日2回の剃毛が2日に一回の剃毛で済む様になりました。2回目、3回目と施術をしました所、3回目2ヶ月後の現在は、4日に1回の剃毛で済む様になりました。施術前の毎日の剃毛の苦痛が、今や嘘の様だと、とても喜んでいられます。筆者はレーザーの威力に驚嘆しました。その他、腋の下、下腿、大腿、腕の毛等にも、非常に効果的な結果を得ました。しかし、全部が全部期待した効果は出ませんでした。威力もありますが、レーザー脱毛は限界もあるのです。

レーザー脱毛は、色々の条件で脱毛効果の有効性が左右されるからです。例えば、

- ・皮膚のメラニン色素量
- ・毛幹のメラニン色素量
- ・疼痛の耐容度
- ・毛球部の深さと毛周期

が特に影響することになります。

1.皮膚のメラニン色素量

現在のレーザー脱毛機は、皮膚の上からの照射です。皮膚の表面（表皮）にもメラニン色素があります。肌黒の人は、表皮のメラニン含有量が多く、そこへそこへレーザー光が吸収されると熱を持ち、皮膚そのものが、火傷をしてしまいます。その上皮膚のメラニン色素が脱色し皮膚の色素脱出がおこり、照射部が白くなります。約数ヶ月で改善されますが、やはり好ましい症状ではありません。

レーザー脱毛は、日焼けした皮膚では禁忌となっています。それは、紫外線から表皮の細胞を守るために、メラニン色素を作る細胞メラノサイトが、大量にメラニン色素を増産しているからです。このメラノサイトが、レーザー光を吸収して死滅してしまうと、当分の間、色素脱出は改善されなくなります。

皮膚の色の黒い人は、皮膚のダメージを低くおさえる為に、レーザーのパワーを下げざるを得ません。すると、脱毛効果は、非常に低くなるのです。

2.毛幹のメラニン色素量

毛のメラニン色素量も大きく脱毛効果を左右します。毛のメラニン色素が多ければ、レーザー光をより多く吸収出来ます。レーザー光を多く吸収出来れば、高い熱を発生出来ますので、毛包内の破壊が起こりやすくなります。毛が太く濃い場合は、とても脱毛効果がたかくなります。

3. 疼痛の耐容度

レーザーのパワーを上げますと、(ジュール数を上げると)当然メラニン色素への吸収率が高まります。即ち、毛包内の熱発生が多くなります。(但し、皮膚表面も熱発生が多くなり、火傷、色素脱出がおこります)熱発生が多くなれば、毛包内破壊が高くなり毛の製造部である毛球部へのダメージも高くなります。即ち、脱毛効率が高くなるわけですが、残念ながら、パワーの上昇に比例して、疼痛の強度が増していきますので、熱さに耐えられないということがおこります。この疼痛の耐えられる閾値は、人によって違いますので、同じ様な毛に対しても、人によってそれぞれのパワーを設定することになります。痛がりの人は、脱毛効率は低いということになります。

4. 毛球部の深さと毛周期

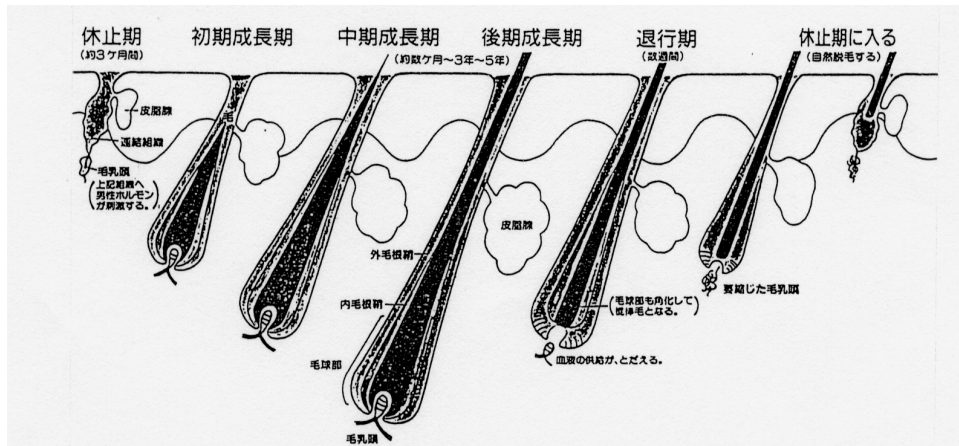
毛には、成長期、退行期、休止期と言う毛周期があります。成長期の時に、毛球部を形成し、毛乳頭より酸素と栄養を受けて細胞分裂をしながら毛を作り出しているのですが、この成長期の中でも、後期成長期には、毛球部の位置は、皮膚の下数ミリまで下がっています。ちなみに、

- 顎 鬚 - 3 ~ 5 ミリ下
- 口 髭 - 2 ~ 4 ミリ下
- 腋の毛 - 3.5 ~ 4.5 ミリ下
- 下 腿 - 2.5 ~ 4 ミリ下

等です。

レーザー光は、種類によって異なりますが、皮下1ミリから2ミリの所までしか到達しません。毛が太くメラニン色素の多い場合は、熱の発生量が多く熱が伝わって深い毛球部に到達すると考えられていますが、毛球部の完全破壊は、1度や2度のレーザー照射では不可能かと思われれます。しかし、完全破壊はしなくても毛球部が半壊すれば、次なる毛の製造は充分でなく、硬毛は軟毛に、太い毛は細い毛に変化はしていきます。

退行期、休止期の場合は、毛球部の活動は停止しており、毛乳頭も毛から離れているので毛だけは焼けますが、毛乳頭には熱が伝わらず破壊が及びませんので脱毛効果は非常に低いと考えられます。



これらのことを勘案しますと成長期の中でも、初期成長期の毛のみがターゲットになっているのかもしれませんが。初期成長期の毛は、皮膚の下への下向が少なく充分レーザー光が毛球部へ到達する可能性があるからです。

これらをまとめてみますと、レーザー脱毛には、威力もあるが限界もあると言うことになります。

- ・皮膚の色が白く、毛の色が濃く太い場合は脱毛効率が高い。
- ・皮膚の色が黒く、毛の色も濃い太い場合は、パワーを下げる為に脱毛効率は中程度なる。
- ・皮膚の色が黒く、毛の色が薄く細い場合は、レーザー光は皮膚の方へより多く吸収されるので、火傷、色素脱出、シミになる可能性が高いので、レーザー脱毛は良い方法とは言えないということになります。

ともあれ、レーザーによる永久脱毛については、歴史が浅く、それぞれのレーザー脱毛機ごとの施術方法も充分確立しておらず、臨床データもまだまだ足りませんので、今後のフォローアップと研究が期待されるところです。

・ 医療レーザー脱毛の長所と短所.ニードル脱毛の長所と短所

1.医療レーザー脱毛の長所

施術時間が早い

(例、腋等、数分の単位)

痛みがニードル脱毛よりはるかに少ない

部位、毛、皮膚の色によってジュール数の値を変化出来る

医療機関で行うので、治療、投薬が出来る

- ・塗布麻酔薬の使用により痛みを軽減することが出来る
(但し、広範囲の場合は麻酔薬でショックが起こることがあるので、使用しないことがある)
- ・熱傷の治療および、火傷の治療薬の投薬が出来るので後々シミになったりすることが少ない。

2.医療レーザー脱毛の短所

発毛因子の場所が確定されていない

レーザー脱毛の歴史が日本では、2年程しかないので長期結果データ - が
ない

永久脱毛にならないと思われる

軽度の痛みがある(但し、髭は非常に痛い)

場所、毛質に対応する照射条件のデータ - が出揃っていない

3.ニードル脱毛の長所と短所

ニードル脱毛は、1本1本の毛穴の中へニードルを挿入し、皮下約4mm下の毛の製造工場である毛球部を直接に破壊する方法です。毛球部以外には、殆どダメージを与えません。(但し、技術力の上達した脱毛士の場合のみ可能)

毛には毛周期がありますが、ニードル脱毛では毛を盛んに製造している成長期の毛のみをターゲットに施術しますので、非常に永久脱毛効果が高いのが長所です。

短所としては、知識もなく経験の少ない未熟な脱毛士が施術をした場合は危険です。火傷をしたり、シミになったり、又はまるで脱毛効果がなかったりするからです。又、非常に痛い事や、その上、施術時間が長いことが短所です。

(例、両脇の毛、1回の施術時間1時間×10回~15回)

・ もしあなたが永久脱毛施術を望むならば、医療レーザー脱毛とニードル脱毛両方共を提供できる施設を選ぶと良いでしょう。

・ もしもあなたが、施術時間が短く、痛みも少なく、その上永久脱毛をのぞむならば、その方法としてまず、医療レーザー脱毛を1ヶ月おきぐらい3回照射を受けます。すると、70%前後の脱毛が可能です。後からはえてくる30%前後の毛に対しては、熟練した美容電気脱毛士にニードル脱毛を受けます。残りの30%前後の毛は、レーザー照射で既にダメージを受けた毛球部ですので、水分量が少なく（ニードル脱毛は毛球部の水分に化学的変化（アルカリの発生）物質的変化（熱の発生）によって毛球部を破壊する）ニードル脱毛が、非常に難しくなっていますので、くれぐれも熟練した美容電気脱毛士に施術を受けることをおすすめします。ニードル脱毛の永久脱毛効率は、非常に高いので、きっと満足のいく結果になることと思います。医療レーザー脱毛と美容電気脱毛（ニードル脱毛）両方を受けられるのが、一番良い選択だと思います。

・ もしあなたがレーザー脱毛を受けるならば、こんな点に注意して施設を選びましょう。

- ・ 無痛である。永久脱毛になると言う表現をしている所は要注意です。
- ・ 皮膚の色、毛の形状にあうレーザーパワーの設定を変えることの出きる機械であること。
- ・ 熟練したオペレーターがいる所。
- ・ 意思の指導、監督、レーザーの知識、毛の知識、特に脱毛のメカニズムと危険についての知識、皮膚の知識、レーザー禁忌場所の知識、熱傷、色素脱出の知識、等のないオペレーターが施術している所は要注意です。
- ・ 熱傷治療や、塗布麻酔が出来る条件を持っている所を選ぶと良いでしょう。（例えば、医療機関又は、医師機関と提携しているサロン）
- ・ 過去の、写真等での臨床データ - を提示してもらえる所を選ぶと良いでしょう。
- ・ インフォームドコンセントがしっかり行われる所。特に
 - 痛みについて
 - 熱傷について
 - 塗布麻酔、熱傷の治療方法について
 - 施術部位、毛の質、皮膚の色等によって、エネルギー量（ジュール数）を設定出来る機械であること
 - 色素脱出が出来ることの説明
 - シミになる可能性について

ホームケアについて

等々、正しい情報を提供してもらい自分自身で、施術をするかどうか選択が出来る所を選ぶことが望ましいのです。勿論、この段階（カウンセリング）までは無料であることを確かめましょう。

著者 医学博士 浅井喜久雄

参考図書「レーザーのはなし」

佐伯平二著