

演題名：

光触媒反応を用いた毛穴の開大と黒ずみに対する治療

(第25回日本美容外科学会)

演題名：

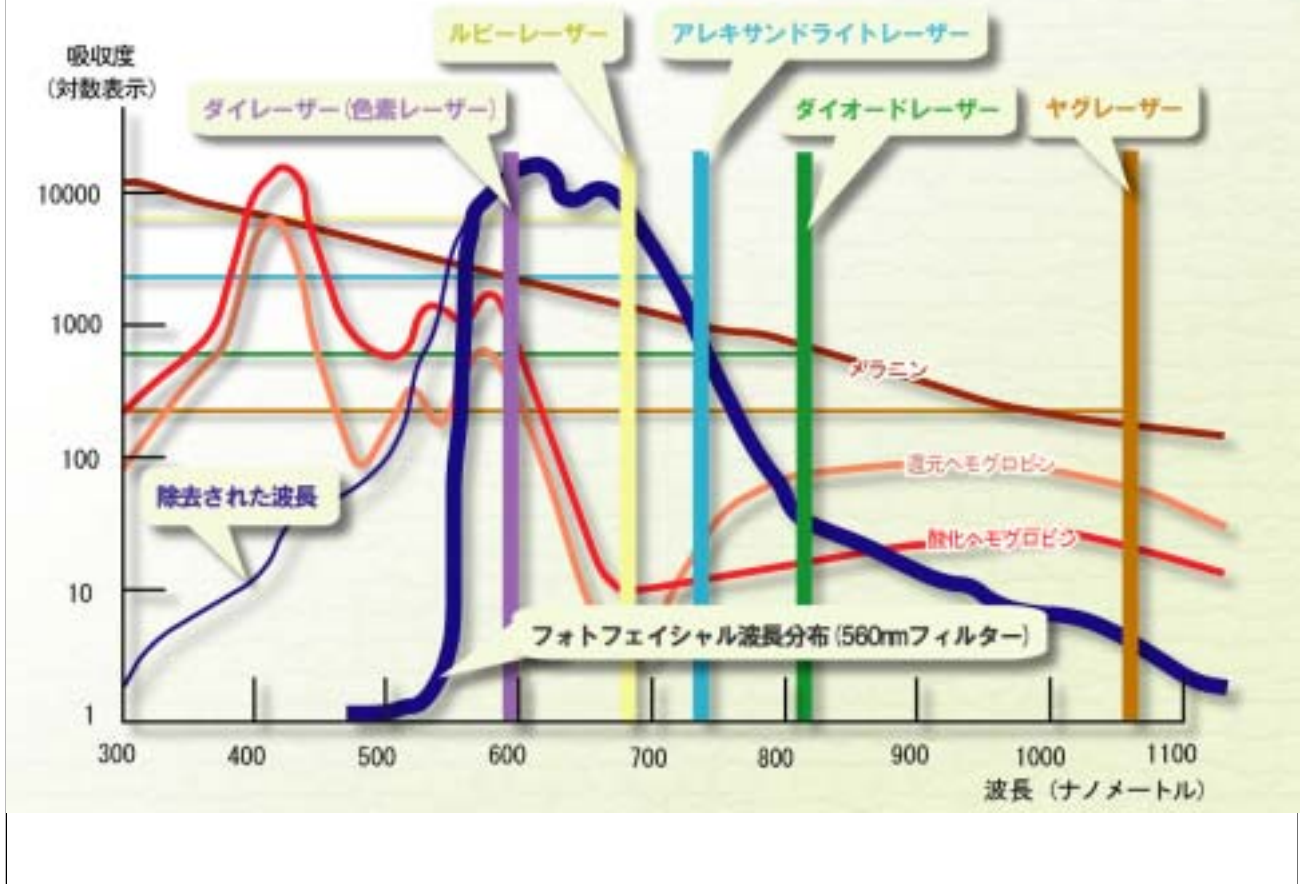
光分解・光触媒を用いた非侵襲的美顔術

(第83回日本美容外科学会)

(第20回日本臨床皮膚外科学会)

発表者：

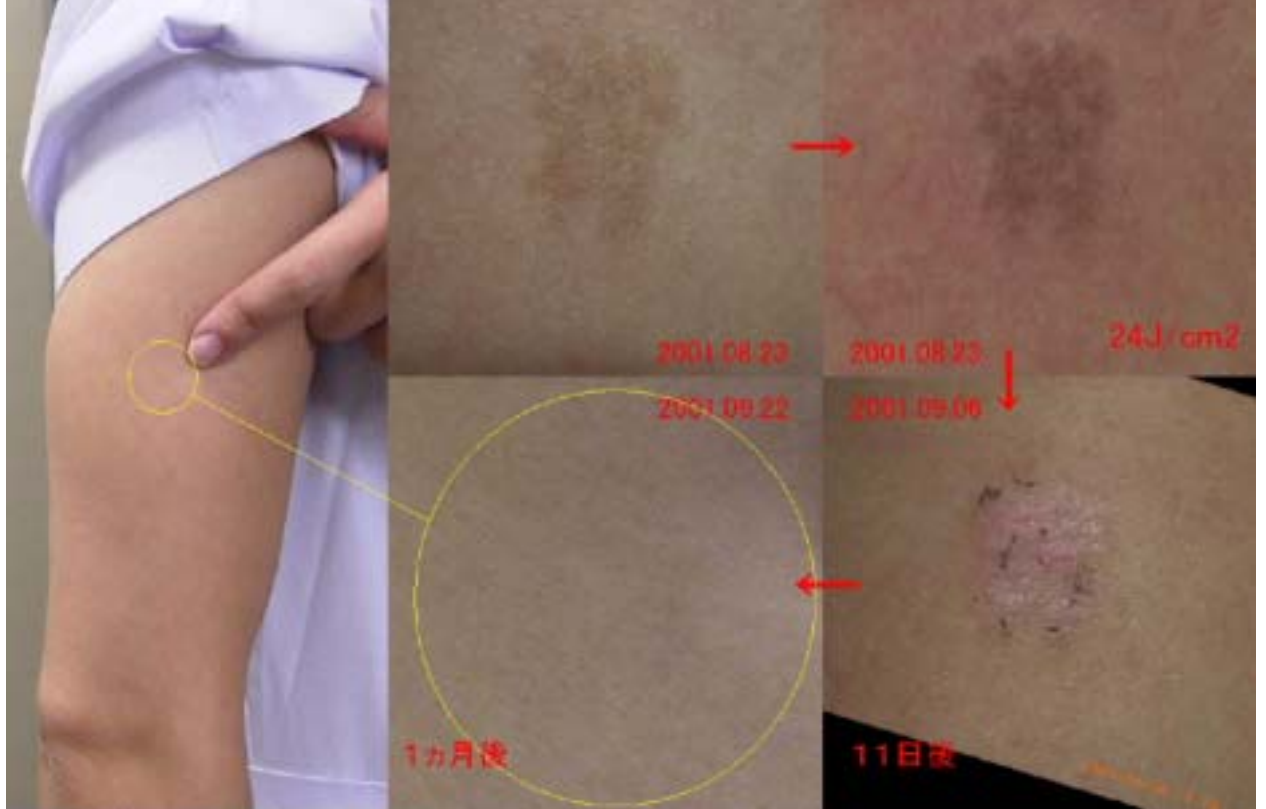
高橋知之(高橋医院)



IPLやレーザー光線を用いた非侵襲的美顔療法のニーズが高まっております。それらの光線のターゲットはメラニンとヘモグロビンです。

メラニンの吸収度は直線的なので、理論的にはダイレーザーからヤグレーザーまで多種のレーザー光線の使用が可能です。

しかしヘモグロビンの場合は吸収のピークが600ナノメートル弱ですから、560のフィルターをかけたIPLまたはダイレーザーが用いられています。



フォトフェイシャル著効例

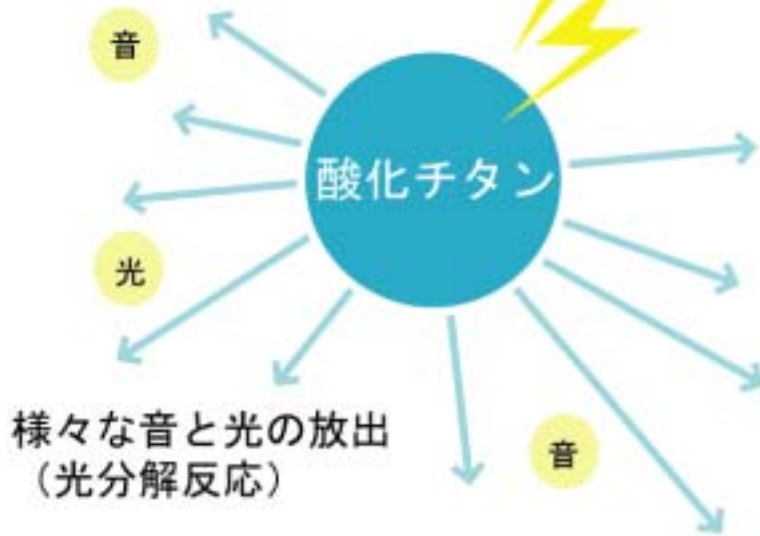
フォトフェイシャル著効例です。シミが表皮の浅いところに限局していると、このように浮きあがってきて、きれいにとれます。



フォトフェイシャルによる皮膚熱傷

ヤケドが発生すると困ります。出力をさげればヤケドしないでしょうが効果も減弱します。ターゲットを熱で処理しようとするかぎりヤケドの不安がつきまといます。

Nd:YAGレーザー (パルス波)

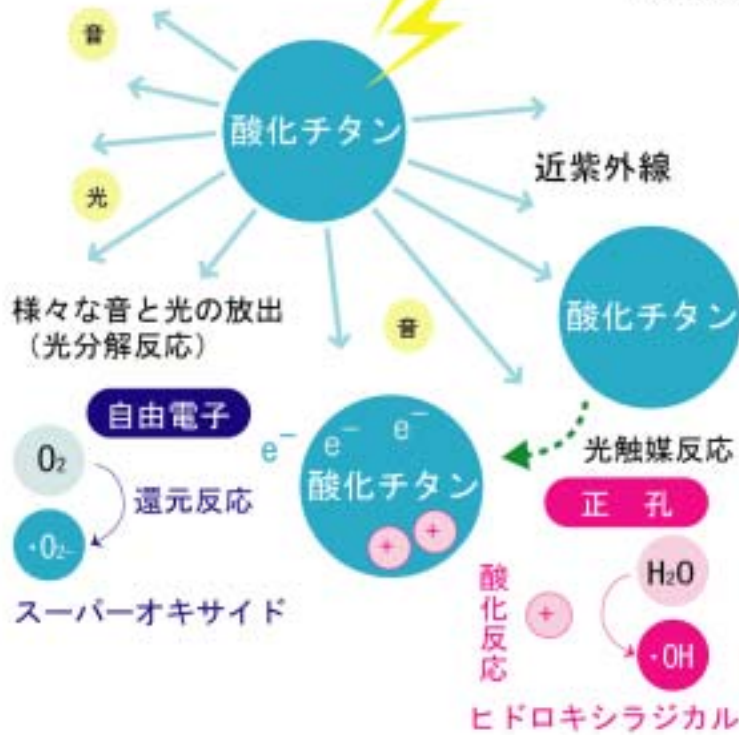


酸化チタンに適切なパルス幅と出力のヤグレーザーを照射すると種々の波長のプラズマ光線が発生します。光分解反応といいます。



370ナノメートルの近紫外線から1000ナノメートルの近赤外線まで測定できました。
600弱のものはヘモグロビンにも作用します。また、それより長いものは真皮層のメラニンにも作用すると考えられます。

Nd:YAGレーザー (パルス波)



近紫外線プラズマは次の層の酸化チタンに作用して光触媒反応が起きて活性酸素が発生します。

このプラズマ光と活性酸素を利用した美顔術をフォトリポーンと名づけました。主たる原理が熱反応ではありませんからヤケドすることはありません。

活性酸素

原子状態の酸素や電子状態が不安定な酸素分子。生体内では白血球の殺菌作用など多くの生理現象に關与する。細胞を直接的あるいは間接的に傷つけ、老化の一因をつくる。 …大辞林第2版…

スーパーオキシドアニオン

過酸化水素やヒドロキシラジカルに比べて反応性が低く、身体に与える影響も少ないと考えられている。

過酸化水素

過酸化水素の酸化力は大きくない。過酸化水素は「オキシドール」とも呼ばれ、消毒薬として利用されている。

ヒドロキシラジカル

活性酸素の中で最も反応性が強く、酸化力も強い。脂質、糖質、タンパク質など近くにあるあらゆる化合物と反応する。ただし反応性が強いいため、特に体内に影響を及ぼさない化合物と反応し、無害な物質となって排出されることも多い。

活性酸素には3種類ありますが、フォトリボーンで利用するのは「ヒドロキシラジカル」です。

活性酸素(光触媒)の工業的応用

- 脱臭
- 大気汚染処理
- 污水处理(有機物の分解)
- 防汚、漂白
- 抗菌、抗真菌
- 防曇

光触媒を応用した工業製品は広く流布しております。



左側：光触媒コーティング 中央：クリーニングのみ 右側：何もせず
6ヶ月経過後 (写真提供：ダイコク株式会社)

中央より向かって左をクリーニングして、その半分に光触媒加工しました。6ヶ月後です。セルフクリーニングと呼ばれています。



このタクシーは光触媒で殺菌、脱臭処理されているようです。

有機物の分解

脂質、糖質、タンパク質など近くにあるあらゆる化合物と反応し水と二酸化炭素に分解する。

工業分野ではいろいろな応用がなされていますが、医学や美容の分野ではほとんど手つかずです。

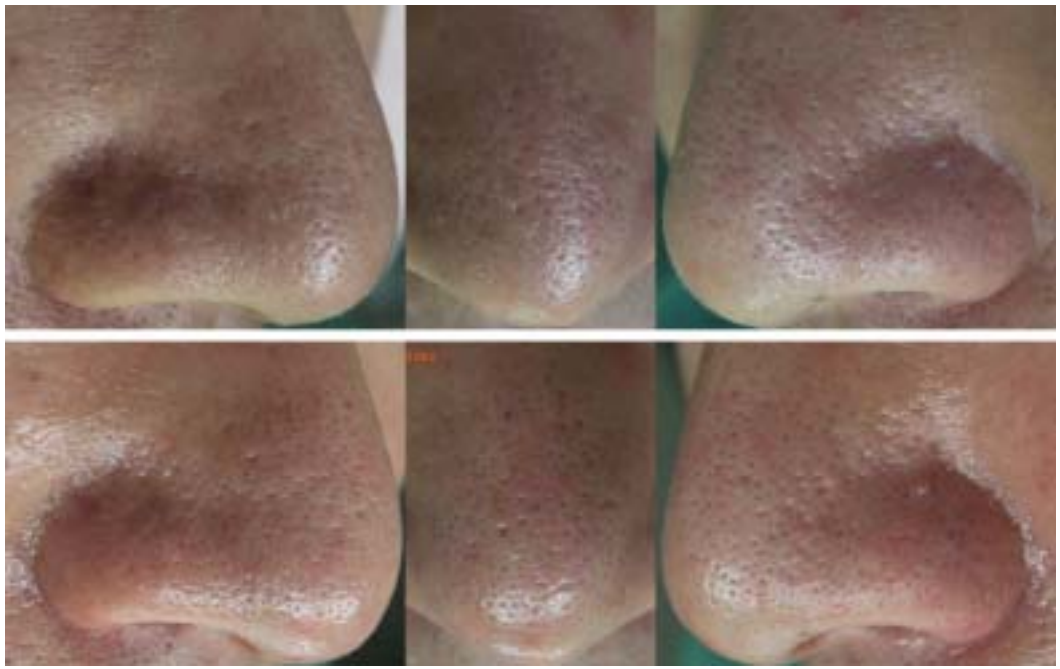
ヒドロキシラジカルには強力な分解作用があります。



出力レベル で10回照射の前後

まな板にこびりついた汚れの成分は脂肪や蛋白質ですから毛穴に詰まった皮脂とよく似ています。

左は台所洗剤とスポンジでは落ちない汚れです。右はフォトリボン施行後です。光触媒反応による有機物の分解作用と考えられます。



上:フォトリボーン施行前 下:施行後24時間目

1例目です。上はフォトリボーン施行前、下は施行後24時間目です。毛穴に詰まった汚れがとれているのが分かります。In vivoでの「まな板効果」です。



左：フォトリボーン施行前 右：施行直後

2例目です。ケミカルピーリングを4～5回施行したものの改善しないということで、フォトリボーンを行いました。

左は1回目の前、右は直後です。毛穴から汚れた皮脂が飛びだしているのがはっきりと分かります。



フォトリボーン1回施行後7日目
左:施行前 右:施行直後

1週間後です。左は2回目の施行前、右は直後です。



左: フォトリボーン1回目施行前 右: 3回施行後7日目

左は1回目の前、右は3回施行後1週間目です。毛穴の中の汚れた皮脂がなくなり陥凹が改善されています。



左：フォトリボーン施行前 右：1回施行後21日目

3例目です。左は施行前、右は1回施行後21日目です。1回で黒ずみはほぼ消えました。

抗菌作用

抗真菌作用

活性酸素には抗菌作用があります。

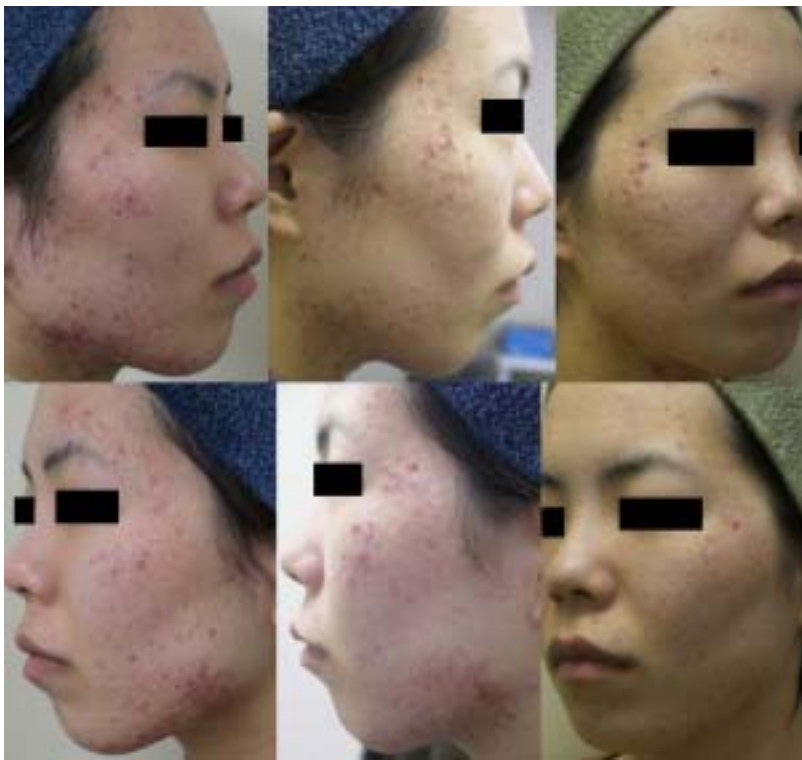


左はフォトリボーン開始前

右は5回照射後21日目

他の内服薬や外用薬は一切使用していません

左はフォトリボーン開始前、右は5回照射後21日目です。他の内服薬や外用薬は一切使用していません。



左は治療前です。当院でフォトリボーンが導入される以前の症例です。

中央は595ナノメートルのダイレーザー・Vスターによるフォトリバース5回終了後21日目です。本人曰く「よくなったと思っても次から次へとニキビができてあまり効果はわからない」とのことでした。この時点でフォトリボーンに切り替えました。

右はフォトリボーン6回終了後21日目です。本人曰く「ニキビができにくくなり、治りも早くなった」とのことです。併用療法は行っておりません。

ニキビ治療の新しい方法として420ナノメートル前後のいわゆるブルーライトが用いられはじめています。

P・Acnesというニキビ菌が生成するポルフィリンという物質に反応して殺菌作用のある活性酸素が発生します。

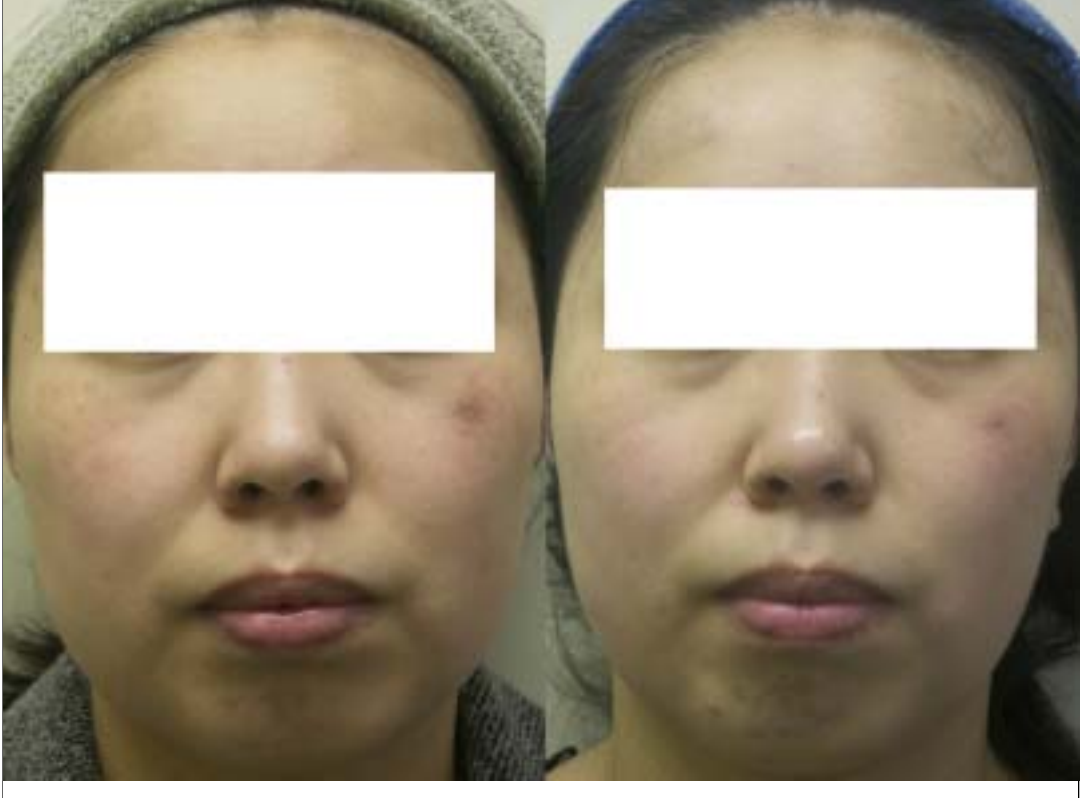
活性酸素を利用するのはフォトリボーンと同じですが、ポルフィリンを生成しないP・Acnes以外の菌によるニキビには無効です。

漂白作用 美白作用

活性酸素には漂白作用があります。



数回のダイレーザー・Vスター フォトリバースの後にフォトリボーンを行いました。
左写真は1回目の治療前、右写真は5回終了して21日目です。
目元のシミが薄くなり、顔全体に透明感がでています。目の下のたるみも改善しています。



左写真は1回目の治療前、右写真は5回終了して22日目です。
全体にくすみが取れて肌に透明感がでています。張りがでて目の下のコジワが気にならなくなってきたそうです。



虫刺されによって生じた下腿 脛骨前面の炎症後色素沈着です。約1年間このような状態だそうです。

色はそれほど濃くはありませんが皮膚の割と深いところにできていますので厄介です。フォトリポーンを3回おこなって相当に薄くなってきました。併用療法はおこなっていません。



熱湯がかかったための前胸部の熱傷後色素沈着です。

左はフォトリボン2回施行後21日目、右は4回施行後41日目です。フォトリボン2回の効果です。

コジワの改善

キメの改善

フトリボーンは回数を重ねると skin textureの改善が見られます。これは光分解・光触媒では説明できない現象です。



左:フォトリボーン開始前 右:4回施行後13日目

フォトフェイシャルを4回施行しましたが効果が得られなかったためにフォトリボーンを行った例です。

左写真はフォトリボーン開始前、右写真は4回施行後13日目です。毛穴の開き・皮膚のキメの改善がみられます。



左：フォトリボーン施行前

右：3回施行後、35日目

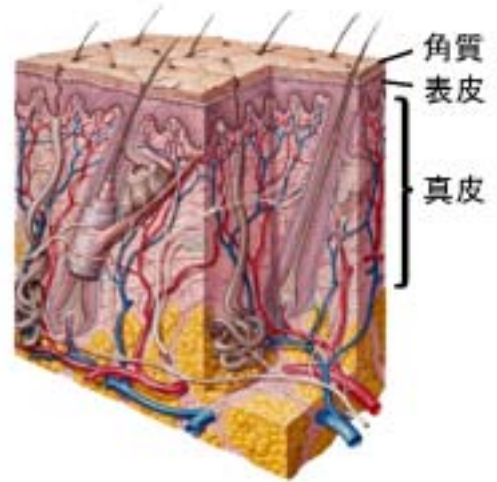
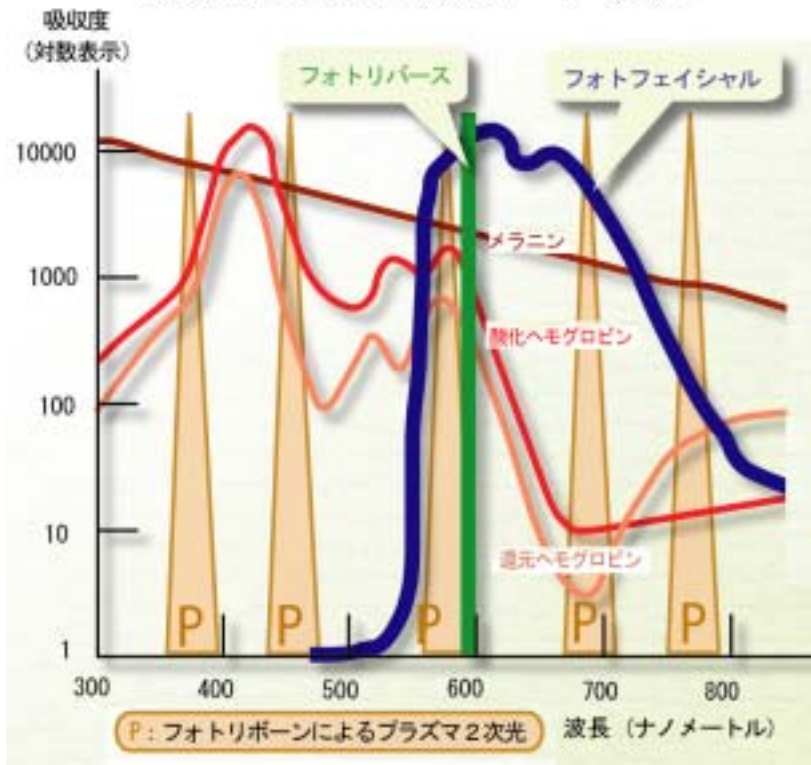
左写真は治療前、Vスター・フォトリバースを2回行ないましたが効果も副作用もゼロでした。その後、フォトリボーンを3回行って35日目のが右写真です。

黄緑の円内のシミでふたつの写真の位置関係を御覧ください。何ヶ所かのシミや赤みが消えて肌のキメが細くなり、引き締まって張りがでてきたのがはっきりと分かります。

しかし、黄色の円内を御覧ください。

肌の透明感が増したために元々あった毛細血管が目立ってきています。このような目に見える血管を光美顔で消失させることは困難です。効果と限界を示す写真といえます。

光美容機の波長分布と標的のレーザー吸収度



以上のような skin textureの改善は真皮層のコラーゲン増成によるものと考えられますので光分解触媒作用では説明できません。

動脈血中の酸化ヘモグロビンは580ナノメートル、静脈血中の還元ヘモグロビンの吸収のピークは570です。

この波長域の光による動静脈への温熱効果で血管周囲のコラーゲン増生を促した結果と考えられます。