

# 紫外線療法

## 藤 浪 剛 一（1941）

### 序

紫外線は今日に於て普遍的な療法になって来たにも拘わらず紫外線療法の運用には未だ徹底せぬ所がある。而して紫外線の生物学的作用に就いても尚多くは知られてない。この欠漏を補わんとして此書を梓行<sup>しこう</sup>するに至った。本書の目的は実地上の適用を主眼としたから汎く<sup>\*</sup>亘<sup>\*</sup>って平易に執筆したのである。而して赤外線療法のことも最後に添加して置いた。赤外線<sup>しこうせん</sup>の邦文著述はまだ他にないと想うから他山の石<sup>しやう</sup>となって読者諸君の参考とならば幸甚の至りである。本書は尤より簡易を主とし紙数も時節がら限られたのであるから幾多の記き添えねばならぬことがあろう。それは他日改訂する機会に加筆して面目を好くすることにしよう。

昭和十六年十月一日

著者

\* [校注] 字義不明.

### 目次

- 第一編 [緒論](#)
  - 第一 [光線療法の歴史](#)
  - 第二 [石英燈の光線治療価値](#)
- 第二編 [光学](#)
  - 第一 [光の本質](#)
  - 第二 [分光線の紫外線](#)
  - 第三 [人工紫外線源](#)
    - イ 水銀蒸気石英燈
    - ロ タングステン弧光水銀蒸気燈
  - 第四 [紫外線測定法](#)
- 第三編 [石英燈の構造](#)
  - 第一 [標準型石英燈の構造](#)
  - 第二 [補助器具](#)
  - 第三 [大型石英燈](#)
  - 第四 [小型石英燈](#)
  - 第五 [水冷式石英燈](#)
  - 第六 [新型石英燈](#)
- 第四編 [紫外線照射技術](#)
  - 第一 [石英燈の操作](#)
  - 第二 [石英燈の故障と修理](#)
  - 第三 [全身照射法](#)
  - 第四 [局部照射法](#)
  - 第五 [紫外線の危害及びその治療](#)
    - イ 皮膚炎
    - ロ 眼の障害
    - ハ 全身障害
    - ニ 石英燈治療の十式
- 第五編 [紫外線の生理的作用](#)
  - 第一 [光線による皮膚の刺戟](#)
    - イ 光線による皮膚刺戟の源基
    - ロ 非特異性刺戟物作用
    - ハ 皮膚防禦機能的作用
  - 第二 [皮膚に及ぼす作用](#)
    - イ 紫外線紅斑
    - ロ 色素沈着
    - ハ 慣光性
  - 第三 [光性炎衝の組織的所見](#)
  - 第四 [血管系に及ぼす光の影響](#)
  - 第五 [呼吸に及ぼす影響](#)
  - 第六 [物質代謝に及ぼす影響](#)
  - 第七 [体温に及ぼす影響](#)
  - 第八 [神経に及ぼす作用](#)
  - 第九 [自律神経に及ぼす作用](#)
  - 第十 [抗菌作用](#)

## 第六編 [紫外線療法手引](#)

### 第一 [紫外線治療の適応と禁忌](#)

### 第二 [内科疾患](#)

#### 一 [呼吸器疾患](#)

- イ 気管枝喘息
- ロ 肋膜炎 肺炎

#### 二 [血行循環器疾患](#)

- イ 狭心症
- ロ 血管麻痺 凍傷
- ハ 血管伸張 動脈硬化症

#### 三 [血液病](#)

- イ 原発性貧血
- ロ 二次性貧血

#### 四 [消化器病](#)

- イ 胃潰瘍 (十二指腸潰瘍)
- ロ 腹膜炎
- ハ 胆石病

#### 五 [物質代謝病](#)

- イ 糖尿病
- ロ 脂肪過多症 癩風

#### 六 [腎臓疾患](#)

#### 七 [甲状腺疾患](#)

#### 八 [関節疾患](#)

- イ 結核性関節炎
- ロ 海綿膈 風棘 瘍骨
- ハ 伝染性関節炎
- ニ 畸形性関節炎

#### 九 [一酸化炭素中毒](#)

#### 十 [衰弱予防 \(病後手術後の恢復\)](#)

#### 十一 [健康者の予防](#)

#### 十二 [肺結核](#)

#### 十三 [神経疾患](#)

- イ 神経痛
- ロ 坐骨神経痛
- ハ 上膊神経痛
- ニ 三叉神経痛
- ホ 後頭痛
- ヘ 肋間神経痛
- ト 筋痛
- チ 中枢神経疾患
- リ ノイローゼ
- ヌ 精神病

### 第三 [小児病](#)

- イ 佝僂病
- ロ 小児喘息
- ハ 小児結核 腺病
- ニ 肺結核
- ホ 腹膜炎
- ヘ 小児結核の予防
- ト 貧血 食欲不振 病疲
- チ 伝染病
- リ 乳児丹毒
- ヌ 小児皮膚疾患

## 第四 [皮膚病](#)

- イ 狼瘡
- ロ 湿疹
- ハ 菌性皮膚病
- ニ 球菌性皮膚病
- ホ 座瘡
- ヘ 瘙癢性皮膚疾患
- ト 鱗屑疹
- チ 尋常性天疱瘡
- リ 禿頭病
- ヌ 出血性紫斑
- ル 凍瘡
- ヲ 下腿潰瘍
- ワ 白癩瘋
- カ 血管性母斑 ケロイド
- コ 丹毒 類丹毒症
- タ 性病

## 第五 [外科疾患](#)

- イ 創傷治療
- ロ 骨折後化骨形成
- ハ 外科的結核
- ニ 衰弱

## 第六 [泌尿器疾患](#)

## 第七 [婦人科疾患](#)

- イ 外部疾患
- ロ 産科

## 第八 [耳鼻咽喉科疾患](#)

- イ 外皮照射
- ロ 粘膜照射
- ハ 鼻腔内照射
- ニ 耳腔内照射

## 第九 [眼科疾患](#)

- イ 全身照射
- ロ 局所照射

## 第十 [歯牙竝に口腔疾患](#)

## 第七編 [熱線治療](#)

### 第一 [熱燈の歴史](#)

### 第二 [熱燈の構造](#)

### 第三 [熱放射法](#)

### 第四 [熱線の生理的作用](#)

- イ 皮膚に及ぼす熱線の効果
- ロ 治療
- ハ 内臓に働く熱線的作用

### 第五 [赤外線赤色線と青色系外線との拮抗作用](#)

### 第六 [熱線治療の適応](#)

## 第一編 緒論

本書は光線治療法の実際に副わんとし述べる所のものは一般の応用上重要な光線治療器械とその技術を詳細に述べ、光線生物学の学理も重要な範囲に於いて包括的に述べる。

### 第一 光線治療の歴史

最近数十年間に於ける光線治療学の発展は一に紫外線の持つ治療効力の発見に帰するものである。最も重要な紫外線源は実用的な立場からして現在では水銀石英燈である。

#### 《自然光線治療法》

光線療法は古くは大地の自然の光源、即ち太陽浴であった。太陽浴は原始民族の太陽崇拜とは非常に関係が深い、従って僧侶の掌<sup>つかさど</sup>る所であった。アツシリヤ人、バビロン人、エジプト人等は、太陽礼拝場と日光浴用バルコニーとを有して居り、ローマ人は Solarum と称するものを有していた。又ギリシヤに於てはヒポクラテスが太陽の治療上効果あることを教えた。また一方アメリカに於いてはインカインディアン人によって偉大な太陽文化が建設されていた、それから中世の神秘的密教の行われた暗黒時代には、光に対する本来の喜びと言うものは無くなって居った。しかし、十九世紀中頃より次第に再び喚び醒<sup>スイス</sup>まされて来た。此の時代に於いて天才的の Arnord, Rikli は瑞西の Krain の Veldes に有名な日光療養院を建てたのであった。それから後二十世紀の初期となって、Bernhard と Rollier の両氏とは、瑞西のアルプス山中に近代科学的日光療法の基礎を置いた。併し最近に至っては日光治療力の科学研究が大に進歩を遂げたばかりでなく、素人にて一般の理解も増して来た。即ち欧洲第一次大戦争後、登山やスポーツによって、紫外線の効果が認められるに至った。古代の日光を拝んだのと今は日光に親しむとは形式的な差別だけである。

#### 《人工光線治療法》

人工光源は新しい技術の成果、殊に電気学の分野に於いて発達可能となったものである。人工光源の実用は一に Finsen の独創力の賜である。全人類に新しい治療式を画した光線療法<sup>もた</sup>を齎<sup>もた</sup>らして呉れた Finsen は、光線の少ない邦土アイスランド人であったことは一寸珍しい事柄である。Finsen は一八九三年から一八九六年に至る間に、生物学的に最も重要な光線作用は、熱光線からも又可視光線からも発現するものではなく、化学的に作用する不可視光線、即ち紫外線によるものであることを発見した。そして此光線を彼は能動線 aktivische Strahlen と呼んだ。従って Finsen 以後狭義に於ける光線療法と謂えば紫外線療法のことである。

熱線治療はたゞ広義に解釈した場合にのみ、光線療法の中に加えるのである。治療用として Finsen が取扱うた人工紫外線源は炭素弧燈であった。此の発光燈は今日尚スカンデナビア諸国に於いては有力な地位を占めている。しかし他の邦国に於いては此の発光燈の代りに、尚簡単で経済的な紫外線発生器、即ち水銀石英燈が用いられるに至った。

#### 《水銀石英燈の歴史》

一八六〇年 Way は水銀電極間に弧光放電が生じ、その際水銀瓦斯が生ずることを発見した。Way はこの実験を空気中で行ったので、水銀発生瓦斯を吸入して、中毒に罹った。斯のような不祥の出来事は一八九二年 L. Arons によって作られた水銀蒸気燈によって最早や起きなくなった。即ち氏は電弧の周囲を硝子管で囲んだ真空管中に於いて実験したのであった。Arons の作ったこの発光燈は今日の水銀蒸気燈と同じ原理にて作られたものであった。而して此の発光燈は紫外線を豊富に含有する眩<sup>まぶし</sup>い光線を射出するもので、此の光線は色が不愉快な青緑色であるために、普通の照明には適しないものであったが、人目に触れ易い所から広告用として殊に宝石商の店頭等に用いられたものであった。此の発光燈は一九〇一年 P. Cooper Hewitt によって改良せられた。此の発光燈の電弧は普通の硝子で囲まれていたものであった。普通の硝子は紫外線を全々外部に透さない特性を有するものである。従って強烈な紫外線を医学的に利用するには、一方に於いては此の光線を透す硝子を以て製作せねばならぬ。イエーナのシヨット商会がその紫外線透過硝子の製作に或程度迄完成したとき、始めて医学的実験が可能とされるに至った。而して一九〇五年物理学者 R.Küch が非常に苦心して水晶製の硝子、即ち石英硝子の作成に成功したとき、創めて此水銀蒸気燈は完全に医学的意義を持つに至ったのである。蓋し此石英硝子は紫外線を非常に能く透過せしめ得るものであるからである。続いて一九〇六年ハナウ商会では石英硝子を用いた最初の医学用水銀蒸気燈を製作した。この水銀燈の医学的利用の基礎となるのは実に石英硝子にあるので、此のランプを簡単に石英燈と呼んでいる。抑も創初時代の石英燈は Finsen の炭素弧燈を手本として作った水冷式のもので、フィンゼンランプと同じく局部殊に皮膚疾患に用いた。この水銀燈は後になって Kromayer が改良した。此型の水銀燈は今日と雖も、医療上重要な治療器具の一となっている。一九一一年 H.Bach が更に空冷式ランプを作ってから、全身照射にも適することになった。之れは Bernhard と Rollier とが瑞西のアルプス山中で行っている日光浴の素晴らしい治療効果を知ったからである。此効果は高山の太陽は紫外線含有に富んでいるからである。斯うした事実からして Bach の水



銀燈は人工高山太陽燈と名称を得たのである。後年素人までも石英燈を使用し通俗的なものになり得たのは窮極に於いてはこのうまく選ばれた名前のお蔭である。一体どうして此の名称が非難の余地の無い程完璧なものでないかに就いては次章で詳説しよう。一九一六年 Jesionek は多数の人々を同時に照射し得る特大型水銀燈、即ち広場用水銀燈を作った。

### 《最近の光線治療器》

最近に至って水銀蒸気燈にタングステン弧燈を連結した水銀燈が出来た。此等の水銀燈は恐らく将来医学的に大いなる意義を持つようになることであろう。

## 第二 石英燈の光線治療価値

### 《石英燈》

此者は人工紫外線源として太陽の代用となる。<sup>なかなずく</sup>就中全身照射の場合に謂い得ることであって特に結核の治療に適用する。抑も太陽の所謂人工高山太陽燈と異なる点は、紫外線以外、熱線を非常に多量に有していることである。その上、本物の日光で治療するときには、湿度、電気成分、空気の性質状態、風の動き、その他気候的治療要素をも応用するのである。しかし此等に対し石英燈は太陽に比して如何なる天候状態にも関係せず、四六時中何時でも用いられ且容易に光度を加減し得る利益がある。

石英燈と従来治療に用いられて来た他の人工光線との関係に就いて見るに、石英燈は人工光源の中、特別優れた実用的価値を備えている。石英燈以外の人工光源の中では、炭素弧燈が最も良いものである。この炭素弧燈は石英燈に比して紫外線以外に尚多量の熱線を有している特長もある、従ってこの弧燈は例えば結核患者の全身照射の如き場合に於いて石英燈に勝っている場合がある。しかし乍ら斯うした優越は、炭素弧燈の中でも大型の非常に性能の良い型に就いて謂えることであるが、炭素弧燈は操作費用が非常に高くつき、病院でも経費の問題となる位である。即ち此炭素弧燈は七〇乃至一〇〇アンペアの電流を必要とするからである。是に対して石英燈は遙に僅かな電流、高々四アンペアにて目的を達するのである。又経済を無視しても、石英燈の簡単な取扱に比し前者は頗る面倒である。即ち炭素棒は屢々取り換えねばならず、又治療室は有害瓦斯発生するために非常に注意深く通風を考えねばならぬ面倒がある。

石英燈に就いて詳しく述べるに当って、先ず第一に必要なことは、二三の物理学的概念を知ることである。そこで先ず当面の問題である一体光は本来何であるかに就いて述べてみよう。

## 第一 光の本質

光に対する客観的概念は世紀によって種々に変遷して来た。眼球に永遠の火が内存しているとは古代印度人の考えであった。Euklid と Ptolemäus との説によれば此の火から可視線が微細の噴霧状となって迸り出るものであって、此の可視線は触覚の種類によって、或程度迄物に触れるものであると考えた。やがて光源は太陽にしても又その他の発光体にしても、共に視観せねばならぬと云う意見を持った考えも勿論出来て来た。Plato は光は可視線が発光体から発する光線と一緒にすることによって発生するものであると考えた。他の原始的な考え方で今日の学説に近い傾向を有していたものは、Aristoteles の説であった。彼は光をしてあらゆる物体の間に在る最微細物質が仲介的な役割を為す一つの現象であるとした。そして此物質をエーテルと名付けたのである。斯うした原始的な考方が中世紀を通じて支配的な立場にあり、又此考方は近代になっても喰い込んでをった。第十七世紀に入って、始めて当時栄えていた機械学を土台として、近代的な光学説が始めて唱えられるに至った。

### 《光線の機械的光学説》

古典的力学の創始者 I. Newton は光は光源から最も微細な物質が直線方向に投げ出されるものであると考えた(微粒子又は発散学説)。この微細な光体の動きを Newton は風による気体の直線的前進に譬えた。又 Huygens は光線の運動を音響が発生した場合の空気の一部の波状運動と類似の現象と見做した(光波説)。<sup>そもそも</sup>抑々音響は空気が厚くなったり薄くなったりすることによって生ずるもので、此の場合個々の部分は殆ど一定の場所に止まっているものである。従って音響が発生した場合、何れが遠方へ拡まって行くかと云うに、之れは決して気体それ自体の移動するのではなく、厚薄の波動に由るもので、物体自体ではなく物体は一定の状態にあるのである。Huygens は光を之と全々類似の現象として解釈したのである。即ち光を作る媒体の波動であると解釈したのである。此媒体はあらゆる場所を充滿しているもので、彼は之を Aether と名付けた。此エーテルなる媒体の波動はその伝播の方向が笛の管内に於ける音波とは異なり、縦に伝播せずヴァイオリン演奏の場合に於ける弦の振動の如くに伝播の方向に垂直に向う、従って横に波の山と谷との形になって進むものであると。

この光波説によって光の特殊な現象である干渉をば説明し得たと一般に認められた。此光の干渉とは同色の二つの光線が出遭った場合に、時によっては此の光が



強くなり、又却って弱くなり、のみならず更に全く消えて仕舞う現象である。此の現象を Newton の学説によっては理解し得ないのである。彼の説では二つの光線の増加のみが常に生じなければならないことになるのである。之に対して光波説では二つの光線が出遭った場合に、丁度その波の山と谷とが一致した場合にのみ強くなるが、若し二つの光線の位相が互に移動すると強度が弱くなって終には消えて仕舞うことがあると説明し得るのである。

十九世紀初期に於いて光の認識には更に進歩を見たのである。光線が硝子製プリズムを通ると虹の色に分解されるとは既に Newton 以来知られていた。扱て Herschel は一八〇〇年黒く塗った寒暖計を用いて、眼に見える赤の向う側に尚見えない熱線がある事実を証明した。此熱線を赤外線と名付けた。赤外線に於いても又紫外線に於いても可視光線に似ていて、赤紫外両線共に可視光線と同じく干渉を生じ、又屈折を為すものである。扱て爾来の総べての考え方を根本的に覆すような全く新しい学説は、第十九世紀の中葉に現われて来た。

#### 《光の電磁学説》

J. C. Maxwell は一八五〇年電気の秒速を  $300 \cdot 000$  基米と算した。是れより先き一六七〇年 Olaf Römer の実験以来、光の速度は一秒毎に  $300 \cdot 000$  基米を算するものであることは知られていた。此事實は実に Maxwell が行った光と電気とは夫々その本質に於いて同一のものであると云う大胆な結論の誘引を為したものである。光と電気との二者は、同一の物理学的法則が当てはまり、此等二者は共に横波であらねばならぬことになる。然し斯うなると最早やエーテルの如きものは機械的物質ではなくして、電磁場の強さの変動によって制約される電磁質である。Maxwell が予想した此正確の洞察は彼の歿後三十年にして、H. Hertz によって大規模な方法で、光波はあらゆる法則に順応する電波たるを始めて事実証明せられたのであった。之によって異なったもののように思われていた光波と電気エネルギーとの関係が明となり、両者は同一系に属しレントゲン線、ラヂウム線の意義にまでに新たに拡張を見るに至った。斯くして二十世紀初頭にはあらゆる照射エネルギーが電磁的現象に包括せられて、光の物理的現象の研究は益々進んできた。

現今に於ける光の研究は光電効果 (Photoeffekt) の発見を生み、更に進歩の道を開いた。此の光電効果とは或る条件の下に光線が金属に当たると電子の形となって一定の速度を以ってその金属から反射させられる電気的現象である。Ph. Lenard は此速度はその金属からの光源の距離が増加すれば、どうなるものであるかに

就いて試験した。光は次第に弱くなる、即ち石を水中に投げ込んだ場合、その所から生ずる波紋が次第次第に細まり遂には全く消えて仕舞うようなものであると同様である。従って光波説によれば光っている金属光源の距離が増加すると、比較的弱い光となり又電子も徐々に進むものであらうと予想せられる訳であるが、実はそうではないのである。距離が比較的大きい場合に減少するものは単に電子の発生する数であって、その速度は距離には何等関係ない、恒に同じことである。その速度は色に応じて異なるものである。之はその光の波長に関する問題である。Planck は光のエネルギーは弱くなるものではなく常に色の上に依存するが、その他には何等制限を受けないと謂っている。

此光量は直接投げ出された微粒子であるとも仮定し得るので、此仮定は既に結局を告げたものと見做されている Newton の微粒子説に似る所がある。微粒子説では光の干渉現象を殆ど説明出来ないように、又量子説も今日では不完全なものである。

今日の物理学者は此大問題の解答に努めているのである。電磁説の世界へ機械学を加えることが最も重要な点である。此れによって物理学解説は一層明確になる次第である。

## 第二 分光線の紫外線

### 《エネルギー現象》

あらゆる種類の光線はその本質に於いて互に同一である、即ち電磁的エネルギーの振動であることを知ると、次の問題が湧いてくるのである。一体何によって種々の光線は区別せられるのであらうか。此答はそれ等光線の波長が異なる為であるである。電磁波動は二つの位相即ち波の山と谷とより成るものである。此二つの位相が集まって初めて茲に完全な一振動となるのである。波長  $\lambda$  とは完全に一振動した時に進む距離を示すものである。一波長の通過に要する時間を振動継続又は周期 T と名付け、一秒間に行われる振動数を n (Frequenz) と名付ける。一秒間に進む距離は電磁エネルギーの速度 c  $300 \cdot 000$  基米に達するものである。此物凄く大きな距離を波長が反覆するものである。此の波長が小さければ小さい程、換言せば波長が  $300 \cdot 000$  基米の中に沢山含まれていればいる程、一秒間の振動は多くに行われ、従って一秒間の振動数 (Frequenz) は多くなることになる。此の振動数の大きさは  $300 \cdot 000$  基米を波長  $\lambda$  にて割った商によってすぐ知られる。之を要約すれば  $n = c / \lambda$  である。従って振動数と波長とは互に逆比例している。

尚種々の波長の大きさは一定して居るものではなく、或は数軒に達するものがあるかと思えば、或は一軒の

第一表

放 射 線	波 長 $\lambda$		一 秒 間 の 振 動 数 $n$
	耗	基米—ÅE	
無線電信ラヂオ	1,000 000 000	10000km	3.10
ヘ ル ツ 波	10 000	100m	3.10 <sup>6</sup>
赤 外 線	0.1	1mm	3.10 <sup>11</sup>
可 視 光 源	0.000 00	800m $\mu$ 8000ÅE	3.75.10 <sup>14</sup>
紫 外 線	0.000 04	400m $\mu$ 4000ÅE	7.05.10 <sup>15</sup>
ブキ—限界線	0.000 01	100m $\mu$ 1000ÅE	3.10 <sup>15</sup>
レントゲン線	0.000 000 1	1m $\mu$ 10ÅE	3.10 <sup>17</sup>
ラヂウム線	0.000 000 002	0.02m $\mu$ 0.20ÅE	1.05.10 <sup>16</sup>
	0.000 000 000 1	0.01ÅE	3.10 <sup>16</sup>
宇 宙 線	約 0.000 000 000 01	約 0.001ÅE	3.10 <sup>21</sup>

ほんの小さいものもあるのである。又非常に小さい波長はミクロン又はミリミクロンと云う単位で測定する (1Mikron = 1 $\mu$  = 1/1000 耗) (1Millimikron = 1m $\mu$  = 1/10000  $\mu$  = 1/1000000 耗)。最も小さい波長は Ångstrom 単位と云う単位によって測る (1 Ångstrom 単位 = 1 ÅE = 1/10m $\mu$ )。扨て今個々のエネルギーの大きさをそれぞれの波長順によって分けると所謂エネルギーの分析、即ち光の組立が出来る。此光帯の中に電磁界の姿が現われているのである。前頁に掲げた第一表を参照され度い。

電波は最も長い波長を有しているものである。その短い波長に赤外線が接している。赤外線の波長が減少するにつれて可視光線となり、段々に紫外線に移って行くものである。その次に来るものはレントゲン線であり、此中で波長の最も長いのが Bucky 氏の限界線である。之れに踵くものはラヂウムガンマ ( $\gamma$ ) 線である。最後に従来知られているものの中で最も小さい波長を有しているのは、宇宙に起因を有するであろうとされている宇宙線である。

#### 《光という言葉の持つ色々な意味》

光とは電磁スペクトルムの一部分である。従て光と云う言葉は色々な立場から観察して見ると、此電磁現象の色々な部分を示すことになる。即ち物理学的立場から見れば、光とは紫外線、可視光線及び赤外線を含んでいる。紫外線部は専ら化学的特性を、可視光線は輝く作用だけを、又赤外線部は熱作用のみを夫々有しているのでは決して無いのであって、此れ等はその光線の主な作用に過ぎないのであって、何れにしても夫々多少は有しているものである。

Helmholz が示したように紫外線でも多少は熱を發し、或條件さえ具備すれば薄灰色の微光として肉眼に見られることさえあるのである。同様に赤外線、可視光線にしても、或程度の化学作用を有しているのである。又我々が日常「光」と云っているのは網膜に感ぜられる波長四〇〇 m $\mu$  乃至八〇〇 m $\mu$  の可視光線だけである。

此可視光線はその波長に応じて虹の光に分解せられ、最大なる波長を有する光線は赤色であって最小波長は紫色である。所が医学的立場から見たときは此光と云う言葉を最も広義に解し、紫外線、可視光線、赤外線に対して用うると同様にレントゲン線及びラヂウム線に対しても用いられる。併し物理療法の狭い意義では Finsen 以来専ら紫外線部を意味して居り、光学又は光線療法なる概念は紫外線療法を指したものである。

#### 《紫外線》

波長約四〇〇 m $\mu$  即ち四〇〇〇 ÅE 乃至一〇〇 m $\mu$  即ち一〇〇〇 ÅE に及ぶ間のものである。そして波長が異なれば生物学的作用も異なるものである。生理学的に最も重要な波長は、約三二〇 m $\mu$  (三二〇〇 ÅE) 乃至二九〇 m $\mu$  (二九〇〇 ÅE) 間に在るものである。此の波長の紫外線は特に紅斑發生作用と抗佝僂病作用とを有している。そして此光線はその研究者 C.Dorno に敬意を表してドルノー線と呼ばれて居る。石英燈は此ドルノー線を特に豊富に有しているものである。ドルノー線の波長以外の紫外線も亦生物学上重要な作用を有している。

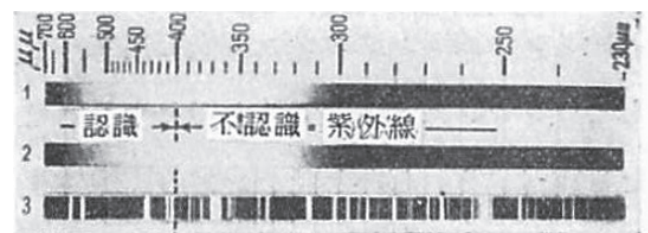
即ち波長二六〇 m $\mu$  辺の光線には蛋白質凝固並びに殺菌作用があり、二五〇 m $\mu$  のそれには溶血作用がある。後者の光線は著しい紅斑發生作用のあるものである。

#### 第三 人工紫外線源

日常使っている人工紫外線は炭素弧燈か又は水銀蒸気石英燈である。最近では之れに加えて灼熱燈或は紫外線を透す硝子を有しているタングステン弧光水銀蒸気燈等も出来た (第一図)。

#### 《炭素弧燈》

電弧の現象に基礎を置いたものである。即ち二本の炭素棒を電極に接続して尖端を相接せしめ、適当な電流を通じてその炭素棒端を少しく互に離すと、その電流は決して中断されないで、その電極間に於いて非常に明るい連続的な光即ち所謂電氣弧光を生ずるものである (第二図)。この電弧は炭素が加熱し、そして此炭素間の空気が加熱せられ、電流に対して導電性になることによって生ずるものである。電流が通過する場合に

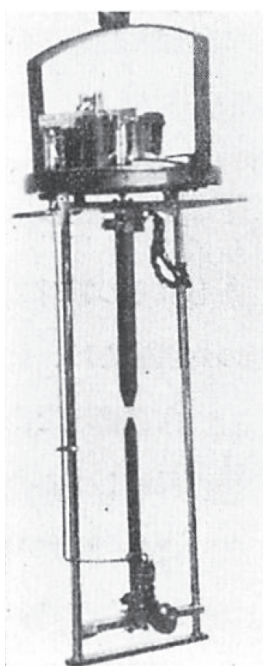


第一図. (1) 太陽のスペクトルム (2) 炭素弧燈 (3) 石英燈



放散せられる炭素微粒子は空気自体を等しく灼熱化する。斯うした弧燈は可視光線以外には紫外線並びに非常に強力な赤外線をも放射するものである。従って此弧燈の光は太陽光線のそれに比較的類似している訳である。

此事實は炭素弧燈のスペクトルにも現われる所であって此スペクトルは太陽光線のスペクトルと同じく連続的のものである。勿論此炭素弧燈と太陽との最大限の熱はそれぞれ波長が違っている。併し何れの炭素弧燈でも皆同じように治療学に適していると云う訳のものではない。即ち Finsen 学派の人々によって、あの素晴らしい成果を納めた強力な直流ランプによってのみ達せられるものである。此陽極の太い炭素棒から発する輝く弧形の光から発するのである。純粋炭素に或種の金属塩を浸み込ませると、紫外線照射をより大ならしめることが出来るものである。



第二図. 直流七五アムペア用炭素棒電弧燈.

## イ 水銀蒸気石英燈

これもやはり一種の電気弧光燈である。此石英燈はその電極として水銀を使用している。この水銀の蒸発によって生ずる電弧は非常に強力な紫外線放射を為すものである。又此電弧は可視光線にも非常に富んで居り、又百分比的にも多量の赤外線を有している。しかし此石英燈の熱作用は少しく距離が離れるとごく少なくなり、治療的に役立つことは殆どない位である。水銀電弧のスペクトルは連続的ではなく、沢山の線から成っている、所謂線スペクトルである。

最近、微光放電現象に基く新しい水銀蒸気石英燈が作られた。

紫外線を透す特殊硝子をもつ電燈に独逸製の Osram-Vitaluxlampe がある。此ランプはタングステン繊維で出来、五〇〇ワツトの性能を持っている。そして此ランプは普通の電燈と同じように光又は熱線を発し、その上に紫外線をも放射する。しかし此ランプの紫外線放射量は非常に少なくして一米の距離では八〇分間も照射しても紫外線紅斑を生じない位である。治療効果を挙げる上には、斯うした紅斑が必要であることがあるから、治療上必要な紅斑が得られないような此ランプの照射は紫外線力が問題にされた時には役に立たないのである。従って此ランプは小数例外は別として熱燈として用いられるのみである。

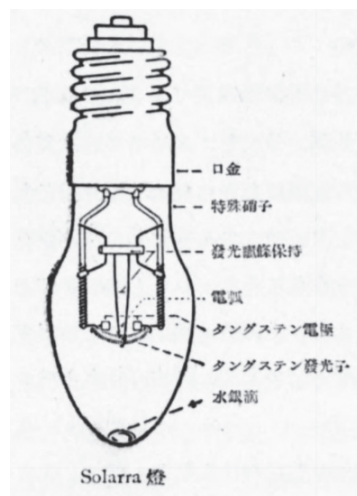
## ロ タングステン弧光水銀蒸気燈

オスラム会社製で、波長二七〇 m  $\mu$  以上の紫外線を透す特殊硝子にて作られている。このランプの外観は照明用電球に似て居り、そしてその電球も簡単に開閉器によって通電するのである。此ランプは普通の灼熱燈とは、その内部構造を全々異にしている。その内部に封じ込まれてある金属繊維はなく、互に一輻の距離を保っている二本のタングステン円柱がある。此二本のタングステン柱はその間に生ずる電弧の両極を為すものである。この電燈の弧光は灼燃螺<sup>でんらん</sup>によって発光する。そして此電燈はランプに電流を通ずると、すぐ加熱して消されてしまうものである。

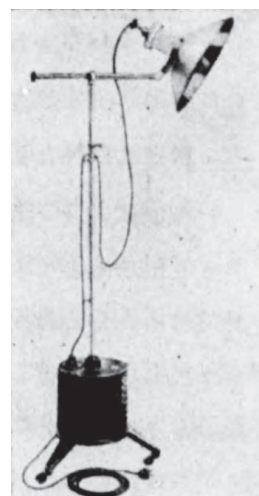
電球は特殊硝子で、内に稀瓦斯が満たされてある。そしてこの球中には自由に動き得る大きな水銀滴が入っている(第三図)。此水銀滴から発する水銀蒸気は、タングステン弧線中に於いて灼熱化する。此ランプは反射鏡にて取り囲まれて居る。尚此ランプは交流にのみに接続せらる。而して此場合のは電圧は三・五ボルトを必要とするので、通常一一〇乃至二二〇ボルトの外線電圧を適当に変圧する必要がある。之れに要する変圧器は石英燈の場合と同じように、発光燈の支柱に取り付けられてある、又変圧器の上部には点滅装置が付けられてある(第四図)。

此電燈から放射せる光には紫外線が豊富にある。タングステン極の白熱から生じ、又他面タングステン弧光中に於いて灼熱する水銀蒸気からも発生するものである。この紫外線には特にドルノー線の範囲のものが非常に強く且つ此タングステン電弧は更に強き熱作用をも有して居る、実に紫外線並びに熱線放射を併用しているものである。

此燈の生物学的効果は非常に強力な紅疹を招くのである。反射鏡の利用で光力の強大なるように調節が出来る。此ランプによる紅疹発生は他の石英燈のそれを凌



第三図. Solara 燈



第四図.



ぐ程強いものである。この場合光っている表面の直径は一〇乃至一五糎である。

従って此発光燈の特徴は局部的紅疹照射に殊の外優れている点である。この発光燈は全身照射としては殆ど適さないように思われるのは、此発光燈の反射鏡による光線錐は、仰臥せる全身の約三分の二を照射するに過ぎないからである。しかし同時間内の熱線量は他の石英燈に比べて多い。病人を温めることが望ましくないような場合には、勿論石英燈照射に比して不利である。しかし操作は石英燈のそれに比してより簡単である点も、一つの巧な技術と見るべきである。その上電流消費量も石英燈に比して安いのである。

然し、その代り照射持久力は僅かに三百時間であるのに、石英燈にあっては約九百時間も堪えられる。又炭素弧燈に比較して見るに特にその操作が容易であり、又経済的である点でも勝って居る。蓋し炭素弧燈の電流消費量は非常に大きいからである。更に炭素弧燈を操作する場合のように毒瓦斯が発生しない優秀の点もある。

#### 第四 紫外線の測定法

紫外線の測定は治療上前提条件である。しかしスペクトル測定の結果、生物に現れる光反応の総べてを完全に知得する程までに紫外線光源の全スペクトルを残らず測定せられてはいないのである。従って実用上最も治療力を有している紫外線の測定のみを説くのに当っては、さし当りドルノー線について行うこととする。

##### 一 Bering 及び Meyer による化学方法

Keller によって更に改良せられたものである。化学方法とは即ち紫外線照射によって、酸化沃度加里溶液より遊離沃度が分離する現象に基くものである。この方法は成程非常に正確ではあるが、試験溶液を繰返し繰返し調合し或は再試験する必要がある為に実用には殆ど適しない。

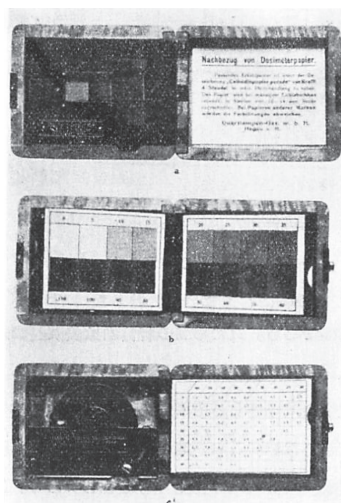
##### 二 写真方法

以上の如き理由から Ph. Keller は何時でも使用出来るような測定即ち紅疹測定器を作った(第五図、第六図)。此者は簡単で正確であり、又経済的であることからして至便の紫外線測定器である。此の器械は写真紙が黒くなるのを利用したもので、此の黒くなったものからして、光源の紅疹発生力を推論するのである。この黒くなるのには種々の硝子濾過を用うるのである。濾過として約一平方糎の二個の硝子が用うる。第一の硝子は特殊硝子から成るもので、可視光線以外には紫外線の中二八〇 $\mu$ m 迄の長波長のものだけを透過せしめ、短波長の部分を吸収して仕舞うものである。第二の硝

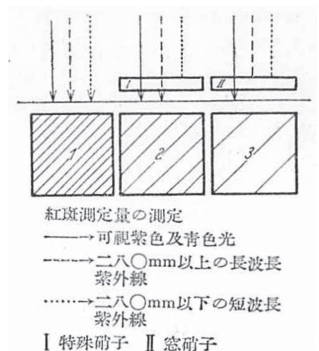
子としては、紫外線を一般に透過しない普通の硝子を用う。此者は可視光線をのみ通過せしめるものである。此等の硝子の下に、幅約一糎長さ約六糎の画光印画紙(Keller の指定である)を薄暗い所で挿入するのである。尚印画紙の一部は黒紫色に着色するように、突き出て置かれなければならない。而して愈々測定するに臨みてこの測定器を治療照射を行う場合と同じ距離の所に置くのである。前に述べた突出してある印画紙が試験黒色になる迄照射する。

之は大抵三〇秒乃至二分、三分間で足りる。此時間測定には秒時計を用うるのがよい。此細長い印画紙を取り出すと、紅斑発生光線の中三つの夫々異った強度の色彩面を認め得る。第一の色彩面(1)は何物にも遮切られずに光線に晒されていたもので、可視光線と紫外線との全光線によって生じたものである。第二の着色面(2)は特殊硝子下に置かれていたもので、可視光線と長波長紫外線とによって生じたものである。又普通硝子下にあった第三の着色面(3)は可視光線だけによって着色したものである。

特殊硝子によって短波光線が吸収さるればされる程、第一第二の着色面の差異は大となる。従って此の差異は先ず第一に短波長紅疹発生光線の存在を示す徴であり、又その量の度合をも示すものである。次に第二の着色面は長波長紫外線によって黒くなればなる程、第二第三の区別は一層はつきりして来るであろう。従って長波長紫外線量を測定する基点となるものである。斯うして獲た区別は数字的に排列されなければならない。この目的に医療器械に加えられている黒化度計第五を用う、此目盛りには試験黒色度一〇〇としてある。二つの濾過の下で出来た色調を一番近い(似た)色調と比較することによって、此目盛りよりその色調の数を読むことである。次に今求めた二つの数を容器につけてある一覧表(C)の上で探すのである。斯うするこ



第五図. Keller の紅斑測定器。



第六図. Keller の紅斑測定法

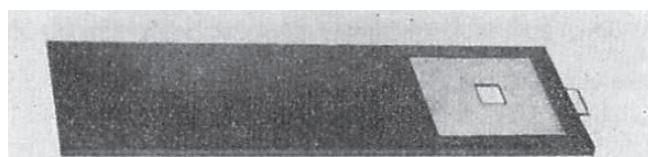
とによって、此一覧表によって第三の数、即ち補正数が得られる。次に此補正数に印画紙の着色試験黒色と同じだけに要した時間が乗ずる。斯うして皮膚面に中等度の紅疹を発生せしめる必要な時間数を知るのである。此方法による一用量を人工太陽単位 (HSE) と呼んでいる。前述のように或距離にて HSE を決定すると、実際に数分間に於ける時間単位が明らかとなる。この HSE の説明は如何にも複雑して紛わしく思われるか、実際は十分間もあれば足りるのである。

紫外線量速測定器も亦同様に、写真印画紙が黒くなる事実に作られたものである (第七図)。この紫外線速測定器は硬質紙の取枠から出来たもので小さな窓状の穴がある。実験に際して普通の細長い画光印画紙を用いて、その小窓の下に安置するように、一方から取枠に入れて挿入れる。此印画紙は約二五〇  $m\mu$  乃至四〇〇  $m\mu$  以上の波長のあらゆる光に対して感ずるものであって、紅斑範囲の反応を示すことが出来る。しかしこの場合余分な必要以外の可視紫色線をも測定してしまうことになる。この迅速測定器の特徴は此二つの異なった石英燈光の強度を互に極めて迅速に比較したり、又或一つの、或は同一石英燈の光の強度が時と共に次第に減少するのを、極めて簡単に判定し得られる点にある。Keller の人工太陽光単位 (HSE) を測定する時にも、此迅速測定器は大体間に合うものである。この目的としては、先ず迅速測定器を患者を照射しようとする光源からの所に置き、印画紙が小窓の周囲の試験色と同一の色調を呈する迄露出する。

### 三 電気測定

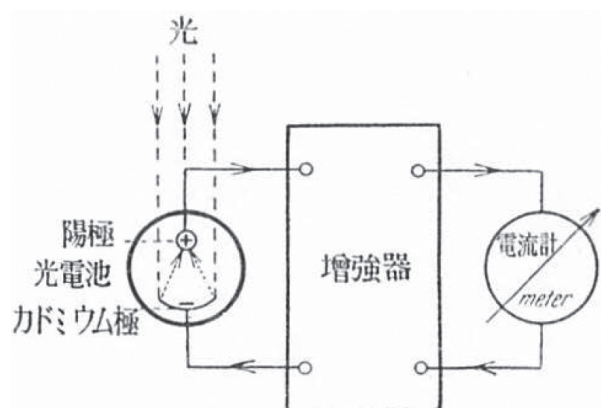
此法は光電池を利用したものである。Dorno は此方法を推薦している。此方法は他の方法のように主観的な判断を頼りにするのではなく、客観的な方法で測定せるから便利である。

此光電池は或金属が照射された場合、電子を放出する事実に基くもので、此現象は光学効果 (Photoeffekt) と呼ばれるが、その発見者の名に因んで Hallwachs 効率とも呼ばれている。紫外線に感応する光電池は紫外線を透す真空硝子球より成り、此球は真空にされているか又は瓦斯が満たされている。此陰極は球帽状のカドミウムにて作られたもので、此カドミウム金属は丁度ドルーノ線照射を受けた場合に電子を放射する、極めて意義のある特性を持っている。この電子に向い合っ

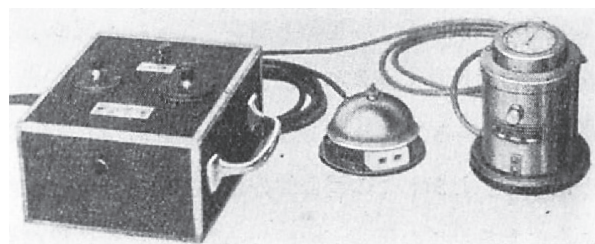


第七図. 簡易測定器

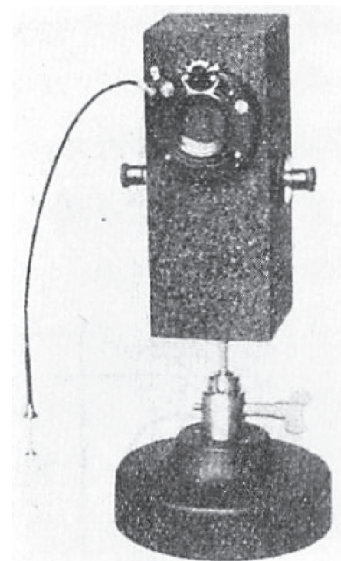
ている陽極から感光されるのである。此所に生ずる所謂光流 (Photstrom) は非常に弱いのであるから、電子管にて作られた増強装置によって増強するのである。而して検流計を用いて此流れをはつきり測定せるのである (第八図)。この検流計の指針の指す結果が即ち光の強度である。斯うした光の測定を巧く行うのには Mekapion に感光性カドミウム電池を接続するのが至便である。此 Mekapion には電鈴装置が付けられてあり、照射が強い場合は短時間又弱い場合には長時間に渡って鳴るので、光の強度を判断することが容易に出来る (第九図、第十図)。残念乍ら斯くの如き器具は今日の所では医師の一般使用には未だ高価に過ぎ、又使用も複雑過ぎる嫌いがある。しかし此光電池は将来汎く治療上にも応用されるべきものである。



第八図. 光電池の雛形



第九図. Mekapion 装置



第十図. 光電池を Mekapion に接続したるもの



### 第三編 石英燈の構造

石英燈には大、中、小の型がある。一般使用にとって最も至便であり、最も汎く使用せられる型は中型である。此者は身体の局部照射にも又全身照射にも適しているからである。此者はBachによって世に出たもので、弘く人工高山太陽燈の名称で知られている。此中型が石英燈の標準型を為すものであると謂うも誤りではない。Jesioneksの指図によって作られた大型石英燈は、多数の患者を同時に照射する為に用いられている。又小型は所謂小型高山太陽燈であって、Kromayerによって名付けられた水冷式燈で、皮膚の局部だとか、粘膜面の照射に役立つものである。

#### 第一 標準型石英燈の構造(人工高山太陽燈)

Bachによって紹介せられた此石英燈の根本的な構成要素を為すものは、その発光源即ち石英燈である。この石英燈は、石英燈支柱の上方に取りつけてある容器の中に備えられたものである。この石英燈には直流接続用と交流接続用との二つの型がある。此等二者の違う点はその石英燈の形が異なっている点であり、又直流用には抵抗器を直流用人工太陽燈交流用人工太陽燈有して居り交流用には変圧器を付属して居る(第十一図、第十二図)。

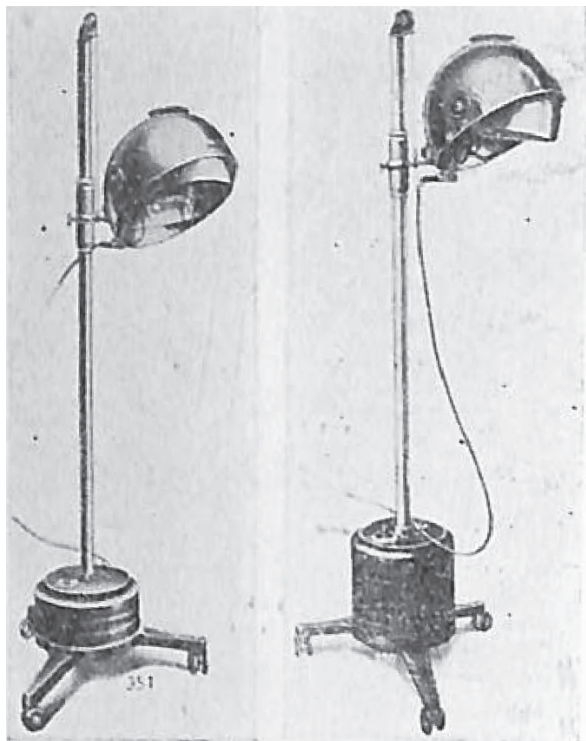
#### 《発光燈》

石英硝子製真空管より成り此真空管の末端に水銀の満たされた溜が作られてある。此溜の中へ導線が入って居り、又石英燈の末端外部には板金状の金属片が放

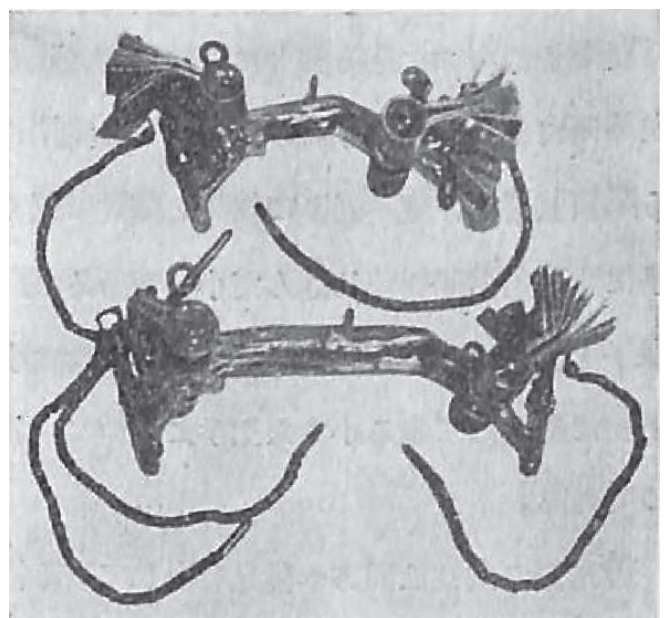
射状に並んで居る。此金属片は具合よく熱を放導する為にその面が大きくなって、非常に加熱される石英管の冷却に役立つものである。発光管を容器内に吊すために此冷却用金属片の少し内側に止具があって、之れによって容器内の金属棒に吊す。直流用或は交流用の発光燈は夫々その形も亦異なっているものである(第十三図)。直流用発光燈はその両端の所に水銀溜を有している。発光燈右管は陰極となり、左方は陽極になっている。発光燈の長さは市街電圧の如何によって異なっている。即ちその長さは一一〇ヴォルトのときは四厘、二二〇ヴォルトのときは二二厘である。又発光燈の中に生ずる電弧の長さは一一〇ヴォルトの場合には六厘、二二〇ヴォルトのときは丁度二倍の一二厘である。交流用発光燈は直流用のそれとは様子が異なっている。即ちその石英管の一方の末端が二又に分かれているので、此発光燈には電極が三つあることになる。その上に交流用発光燈は外部電圧には関係なく一一〇ヴォルトの場合であろうと又二二〇ヴォルトの場合であろうと常に長さは二二厘であり、又電弧の長さは一定して一二厘である。

#### 《発光燈の容器》

此れは二個の山高帽子状金属半球より成り、是れが発光燈を包んでいる訳である。上側の方の容器は固く固定されているのに、下方のものは小さく移動するようになっている。此動く方の半球帽子は発光燈を被覆するに役立つものである。上側帽子の頂上に円形の屋根がついて容器内の熱発散口となっている。又外側の横の所には電線が付けられている。此電線は下に在る抵抗器又は変圧器と連結している。此金属帽子器の内部には角度蝶番によって動くようになっている。更に此帽子の内部には発光燈に連結する電線を接続端子に



第十一図. 直流用人工太陽燈 第十二図. 交流用人工太陽燈



第十三図. 発光管. 上者は直流用, 下者は交流用.



取り付けられている。発光燈を発光させるには、金属帽子の右側にある握りによって発光燈を一方に傾けるようにする。又、左外側にある握りは下側の被覆帽子の開閉用のものである。此握りの傍にある閉鎖装置は、望み通りの細隙を開けて置く役目を為すものである。被覆帽子にも黒色硝子を嵌め込んだ小孔がある。此孔から被覆したときの発光燈の様子を観察するに用立つのである。非常に小さな局部を照射するために被覆帽子に付属してある小さな把手によって、希望通りの遮光孔を取り換え得るのである。

発光燈の支柱は四方へ猫足を出して居る柱から成る。此者には足車が付いて容易に移動し得るのである。支柱は空洞の鉄管で此内部に錘りのついた綱が入って居る。此錘りは発光燈及び金属帽子の重さと均衡を保っているので、此金属帽子を上下へ移動することが、全く簡単に行われるようになっている。而して更に金属帽子は螺旋で支柱に固く夫々任意の位置に締付けられるようになっている。

石英燈にはその操作上尚付属器具を必要としている。即ち直流燈に於ける抵抗器、交流燈に於ける変圧器がそれである。此等の器具は何れも支柱の足脚上に備えつけられてあり、支柱の周囲に固定せられてある。

#### 《石英燈の据付け》

石英燈は一般の用いられている電線挿込口に、その儘接続するよりは電熱器用挿し込に接続するが安全である。石英燈では、その操作を始めるには二二〇ヴォルトの外線電圧のときには九アンペアまで、又一一〇ヴォルトにては一一アンペアまでの電流を要するのである。従って二二〇ヴォルトの時一〇アンペア、一一〇ヴォルトの時一五アンペアの電流に安全であるような電線を引き込んでおかなければならない。尚壁の挿し込口は石英燈を容易に操作し得るよう、床上約一米の高さに設置して置くのがよい。直流用燈にあっては発光器の傷害を来す誤用を避けるために挿込の穴を大小とし、此に応じた挿込棒の大きさでなければならぬようにして置くと安全である。

## 第二 補助器具

補助器具は特殊な照射を行うのに役立つものもあり、或は測定器即ち計器として石英燈照射の技術を容易ならしめるに必要となる。

#### 《距離計》

患者の身体と光源の距離は照射の目的にとって大事な意義を持つものである。此距離を巻尺にて測る。此曲尺は発光燈に固定してある曲尺パイプに取りつけてある。そしてこのパイプは容器軸に懸けられてある。巻

尺の目盛りは此目盛りが常に発光管の軸からの巻尺迄の距離が示すようになっている（第十四図）。

#### 《照射時計》

石英燈照射の時間を正確に守るために自動電鈴装置を有する時計を用う。此者は物療法で、一般に使用せられるものである。指針を照射に必要な時間の上に合せ置いて時計を捲き、そして時計の機械を動かす挺子を動かす。指針は漸々動きて〇に帰れば電鈴が鳴るのである（第十五図）。

#### 《自動閉断照射時計》

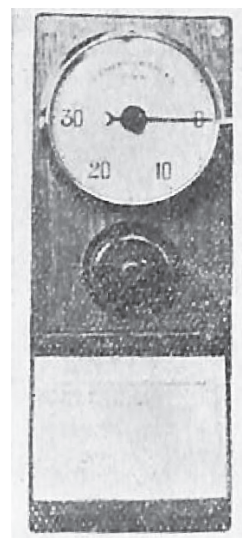
照射時間が経過すると石英燈が自動的に消滅するように電氣的連絡したものである。斯かる装置は特に職員の少ない大操作をなすには便利である。尚此時計の電鈴装置は操作時間終了一分前に鳴るようになっている（第十六図）。

#### 《電極試験燈》

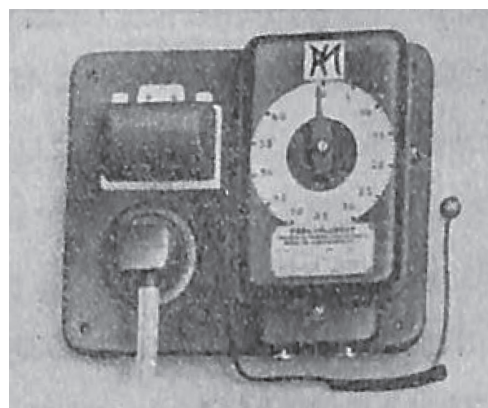
発光燈の破損する原因は、直流発光燈にあっては電極を誤ることによって起ることが多い。故に正確な電極を示し、又極の誤ったかを示す計器即ち示極燈が必要になる。この示極燈の外観は電燈に似ているが渦巻状をなす螺線で出来ている。此螺旋は一本は長く一本は



第十四図. 距離計 (曲尺)



第十五図. 照射時計



第十六図. 自動閉断照射時計

短くなっている。此発光燈内にはネオン瓦斯が満たされている(第十七図)。この発光燈が直流の電源に接続せられると、僅かな電圧にも関わらず内部のネオン瓦斯が丁度陰極を為している方の螺旋の周囲から光を発する特性がある。即ち螺旋の周囲に明るい赤色の微光套を生ずるのである。此光套を微光と呼んでいる。第十八図に示すような新型石英燈にあっては、正確に電極を示す為に発光燈容器の外側の腕木に此示極燈が取り付けられてある。此示極燈は使用電流が正確である場合には、長い方の螺旋が陰極として閃光を発するように作られているので、発光燈全体は光に満たされることになる。しかしこの発光状に対して電流方向が間違っている場合には、単に短い彎曲螺旋からのみ閃光を発し、発光燈の残りの部分は暗い儘である。尚此示極燈は唯発光器の発光前にのみ光って発光すると同時に消えてしまう。

#### 《濾過》

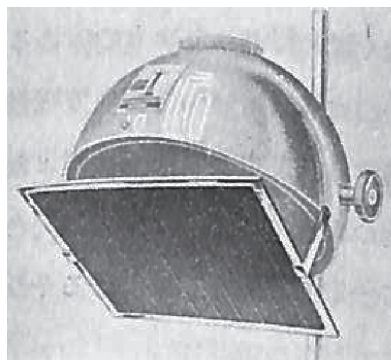
波長二八〇  $m\mu$  以下の紫外線は發育しつつある細胞に対しては破壊的刺戟作用を及ぼすものである。従って創傷治療を行う場合にこの作用の影響を避けんとすれば、石英燈の光錐中に紫外線透過硝子板を挿し込むの



第十七図。示極燈



第十八図。示極燈を石英燈に取りつけたしもの



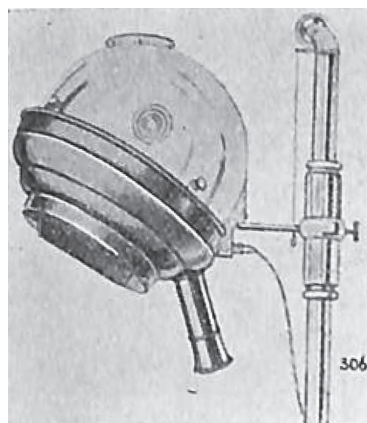
第十九図。短波長紫外線の濾過板

である(第十九図)。此板は金属帽子に取りつけられてある二つの腕木にて支えられるもので、此透過硝子は不必要な二八〇  $m\mu$  以下の光線を吸収してしまう。但し發育しつつある細胞を照射することは稀であり、又大抵の場合には寧ろ此刺戟作用を必要とせるが故に、実際には此透過硝子濾過板の使用は稀である。

#### 《診断付属品》

紫外線は或物体を照射するに、その物体が自己発光即ち蛍光を放つ特性があるが通常の場合では見られない。蓋し石英燈の放つ強烈な光度が、蛍光現象を凌駕してしまうからである。此付属品は三六六  $m\mu$  より大なる波長を有するものを吸収してしまうから、眩い水銀<sup>まぶし</sup>発光の可視線の全部を止めてしまい、唯不可視線のみを透す濾過装置が必要である。そして此不可視線中に或物体を持って来ると、此物体から蛍光を発するのが見られる。尚日光を遮るような黒い布にて周囲を掩うと、蛍光は一層はつきり見られる。此濾過硝子は殆ど真黒な硝子で、金属製の枠に嵌め込まれている、この枠は石英燈金属帽子に螺旋で止められるようになっている(第二十図)。此付属器によって透過される不可視紫外線によって癩風或は或種の梅毒、更に初期レントゲン炎の如き皮膚疾患は、蛍光現象に基いて診断することが出来るが蛍光現象は可視光線によっては全く認められないものである。更に健康体の血清は暗い紫外線中で唯僅かに蛍光検査用濾過をとりつけたるもの蛍光を発する、又患者の血清は種々な色に光る蛍光現象を示すものである。同種疾病の血清にあっては明白に同色を帯ぶのであるから、将来は蛍光診断によって一定の病気を診断し得るようになるであろう。

不可視紫外線による蛍光の利用は医学よりも他の分野に於いて、遙に行われている所である。即ち此の蛍光は消えて仕舞った古文書手蹟の再現、贋造紙幣の鑑別、宝石、真珠の品質の鑑識及びその他に応用される。粘膜照射を行う為に種々の付属品を利用するのであるが、其詳細に就いては章後で述べよう。



第二十図。蛍光検査用濾過をとりつけたるもの



### 第三 大型石英燈

Jesonek が考案した大型石英燈も通常の電流と電圧によって利用せらるるようにならされてある (第二十一図)。

発光は通常の石英燈のそれに類似しているが、大型直流用のものにあつては発光燈は長く、従つて光力も強力である。交流用発光器は通常型のそれに全く等しい。

此大型用のものは前方に向つて開放している方錐形箱内に発光燈を納めてある。壁板は反射に富むマグナリウムで作られている。此マグナリウムは紫外線を強く反射する金属である。大型石英燈の光線は此高度の反射によって光錐となつて照射される。箱器の外面に発光燈を発光さす握りがある。通常型と同様の支柱に取りつけられてある。又抵抗器や変圧器の入用は前者と同様である。

### 第四 小型石英燈

小型の石英燈は一見した所、通常型石英燈を縮めたものに過ぎない。此石英燈は一般照明燈用の挿込口に接続させればよい。且つ此燈は六アンペア以上を必要としない。従つてその発光燈も小さい。この石英燈の直流用発光燈は通常型とは異なり、電線の接続を誤つても破損しない。此場合発光燈は危険なく発光するが、可熔片が溶けるのであるから、簡単に挿込を挿し代えればよいのである。

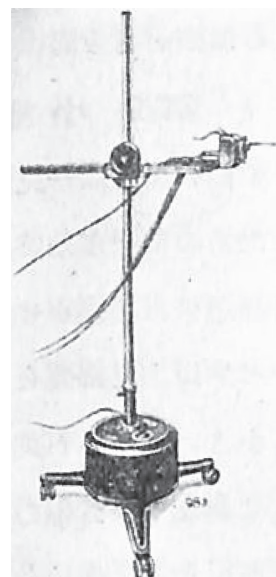
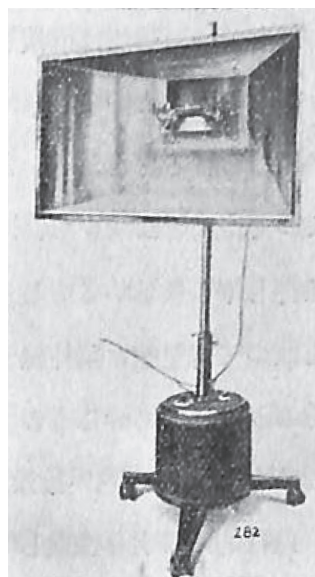
半球状の硬金属製の帽子で蔽われ、腕木で支柱と接続している (第二十二図)。腕木から支柱になる曲り目の所に、発光燈を傾ける握りがある。此腕木は石英燈を運ぶ時の把手ともなるように、電流から絶縁されている。支柱の足は広くなって、その中に抵抗器が入っている。交流用のものもあるが発光燈と別に変圧器が必要であるが運搬に至便となっている。

### 第五 水冷式石英燈

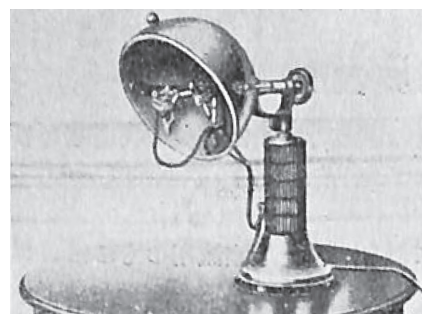
Kromayer によって名付けられた水冷式石英燈は医学上最初に用いられた石英燈であつた (第二十三図、第二十四図)。この石英燈は Finsen 燈の操作の原則に従つて作られてある。即ち此の石英燈は直接患部に押し当てられるような装置となっている。斯うすることによって、紫外線が組織内へ透入する力が強められる訳となる。また局所を圧迫することによって皮膚層は減少し、深部の作用を邪魔する血液は押しやられるからである。即ち赤血球は一の濾過となつて青色並に紫外線を吸収してしまい、赤色光線のみを通過させるものである。此圧迫を可能ならしめんがために熱い発光燈を冷却する必要がある。此目的に冷水を循環して効果を遂げている。この水冷式であることによって Kromayer 石英

燈は他の何れの石英燈とも異なっている。Kromayer 燈も如何なる電流にも亦電圧にも適するようにならされてある。

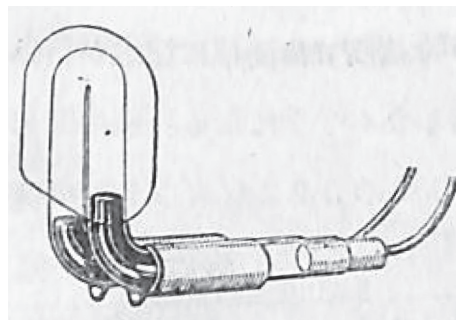
此の発光燈は逆 U 字形に曲げられた成型硝子製真空管より成る。此真空管は発光管の周囲が余りひどく冷却する事を避ける為に、同じく石英硝子製で又同じく真空にした一つの覆いが被せてある。発光管の脚を為



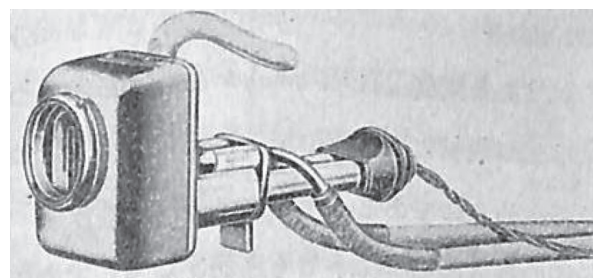
第二十一図. Jesonek 水銀石英燈 第二十三図. 水冷石英燈 Kromayer



第二十二図. 小型人工太陽燈



第二十四図. Kromayer 発光燈



第二十五図. Kromayer 石英燈の全形



す部分には水銀が入って居る。交流用発光燈は三極である。

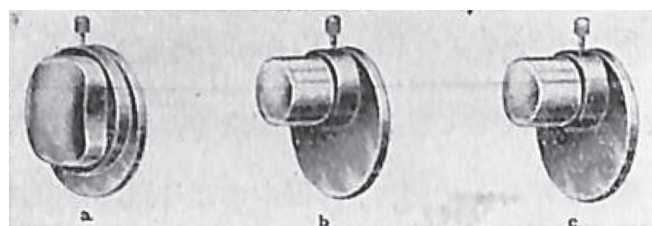
発光燈を取り入れてある容器は金属製で、手拳の大より余り大きくはない位のものである(第二十五図)。此容器の前方に直径五糎の石英硝子を嵌めた窓がある。容器の背面には把手があり、此把手によって圧迫照射を行う場所に、石英燈を当てつけるのである。此の把手の下部に、電線が入って居り尚冷却用水管が通じてこの容器中にある発光燈の周囲を冷水の流れが廻る訳である。発光燈を発光するには石英燈全体を前方へ傾ければよいのである。此の Kromayer 燈は支柱に支持せられ、自由に動かし正確に患部に当てるようになっている。支柱は垂直棒にして之れに水平の腕木があり、腕木の一端に此石英燈が取り付けである。この腕木は二又となっていて、此二又の根元の所にある歯車によって自由に前後に推進することが出来る。抵抗器や変圧器は通常型石英燈や、大型石英燈の場合と同様に支柱の下部に取りつけてある。

《青色濾過》

強烈な刺戟力の短波紫外線を除くようとするには、容器の窓に柔い長波紫外線のみを通す青色透過硝子を挿入する。もつと強く濾光しようとする時には窓と発光燈との間に約一三糎の水槽を入れて中間層となして、その目的を達し得るのである。

《付属品》

圧迫照射を行う場合には石英燈の窓を皮膚に押しつけるのである。所が照射される場所が窓よりも小さいか、顔面のように平面でないような場所では簡単に圧迫が行われない、大抵不必要な部分をも一緒に照射してしまうようになる。此の照射不必要な部分を予め、面倒でも被い置かねばならぬのである。斯うした面倒を補う為に窓より小さな石英硝子製付属品(第二十六図)を用うるのである。此等石英硝子製付属品は金属製嵌め込み板に取りつけられて居る。此の嵌込板が窓穴の不必要な部分を覆う訳である。一般に用いられている付属品は Kromayer の考案したものである。此付属品を固定するには先ず最初に石英燈の窓枠に別の金属枠をつけてある。之れに付属品をネジで止めるのである。



第二十六図。大小種々の石英照射

《石英棒》

紫外線は数極の長さの石英棒中でも通過するものである。故に石英棒を石英燈の窓に取りつけるには、石英付属品のそれと同様に行えばよい。即ち先ず前述の付属品保持枠を窓枠に取りつけた後に石英棒の嵌込板を此の保持枠に取りつけければ良いのである。尚細き石英棒はバネにて取り付けられる。此のバネは患者又は石英燈が急に動いた場合に之れに応じて、そして硝子の破損を避けるに役立つものである。この石英棒は体腔内に挿入することが出来て体腔内照射を行うに利用し、鼻孔、聴道、或は口腔を直接照射するのである。此為に石英棒には種々の型種がある。

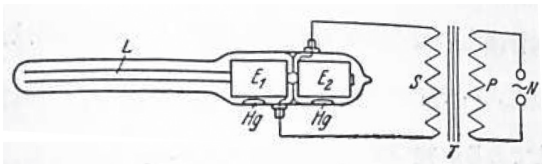
石英燈は圧迫照射を行う以外に、或一定の距離からも皮膚を照射する場合もある、斯うした照射を行うに当って、不必要な皮膚に光線が当たるのを避けるために特種の燈型がある。此のものは光線を直接一局部に限定するようになっている。

第六 新型石英燈

近頃、冷却石英燈が使用せられて来た。此燈は従来の光弧に基いている石英燈とは異なって、微光放電に立脚しているのである。電弧にては石英管が極度に熱せらるゝに對して、微光放電では発光燈は唯僅かに温まるのみである、従って此発光燈は皮膚及び粘膜面に直接接触し得るのである(第二十七図)。此の発光燈は石英から作られてある。此発光燈はその内部に第二の石英管 L を容れている。第二管の前方は開放してい



第二十七図。腔照射用石英燈



第二十八図。冷却水銀燈の發光管

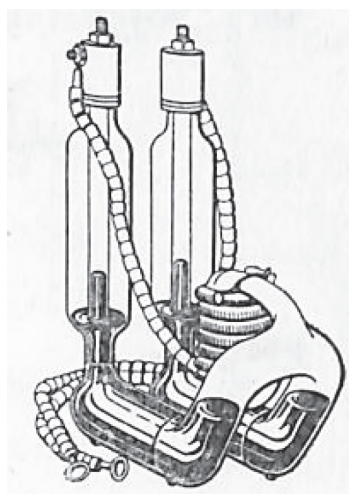
る。而して同心で包まれている二個の小槽が出来る。この小槽は相互に閉鎖しているも、唯内管が開いている端と連がっている。何れの小槽の端にも平面状を為したタングステン製の電極 E1 E2 が具えられてある (第二十八図)。今例えば、電流が電極 E1 から出たものと仮定すると、此電流は石英管の内部全体を流通し、然る後に此石英管の外側に逆行し第二の電極 E2 に達する。従って放電の長さは発光燈自体よりも二倍も長くなるわけである。両方ともその端には能く自由に動く一滴の水銀があつて、電極の加熱によって蒸発する。

発光燈の内腔は水銀圧一乃至二耗までの真空中に排除せられて化学的清浄化したアルゴン瓦斯を満してある。この者は点光電圧を低下せしめるものである。此石英管内にある水銀蒸気を微光放電によって発光させるには、一一〇乃至二二〇ヴォルトの外電圧では不足であり、変圧器 T によって約八〇〇乃至九〇〇ヴォルトに上昇せしめねばならぬ。この変圧器の容量及び重量は極めて小さく、発光燈と共に連結されている位のものである。色々の目的によって発光燈を交換するが、発光燈を変圧器に着けて居る挿入口に容易に取りつけられればよいのである。発光燈は円柱に支持固定せられ、変圧器発光燈は釣合分銅によって平衡がとられ、又球関節によって自由に動かし得るので、発光燈は極めて容易に、どんな向にも置かれ得るのである。此発光燈の電流消費量は極めて少なく、且つ普通の挿し込口にも接続される。そして此発光燈は殆ど無制限に継続使用が出来るによって便宜である。

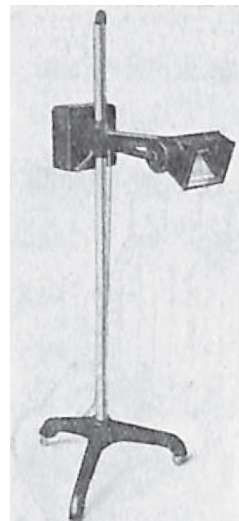
此冷却石英燈は灼熱した水銀蒸気から発光するもので、その光線スペクトルも、他の石英燈のそれに非常に類似している。その紫外線照射量は此の発光燈の紅斑発生力によって定めるのが最もよい。発光燈を直接皮膚面に当てても別に異常感を起さないが、二分間照射しただけで、もう弱い乍らも明かに紫外線紅斑を生ずるのである。五分乃至十分間照射では強烈な紅斑を生ずる。数ヶ月間後には色素沈着が伴うものである。冷却石英燈の応用範囲は皮膚及び粘膜の局部照射に適し、クローマイエル燈に比して此石英燈の利点は、発光燈が殆ど熱くならないことである。従って発光燈はクローマイエル燈のその如く、特殊な水冷式装置を要せずに照射すべき局部に直ちに当て得られるのである。従ってこの発光燈は狼瘡、皮膚結、鱗屑疹及び濕疹斑、その他禿頭病等の照射に適している。尚神経、筋肉及び関節等の疼痛、例えば神経痛、筋肉炎、関節炎、関節囊腫、角質贅生等に適している。冷却石英燈の特に利益とするは、体腔内照射を行う場合に石英燈では付属品をつけて使用するのであるが、此の冷却石英燈発光燈は直接体腔内に挿入し得るのである。此為に腔、直腸、副鼻腔、口腔の照射に用いられる。

Janick 燈の発光燈は大体に於いて水銀が満たされて垂直に立っている石英管である (第二十九図)。石英管は加熱繊維に巻かれている。而して逆の U 字形に曲げられたる石英硝子製発光管から出来ている。此発光管の頭は加熱容器と連絡して居る。発光管は二つの水平な容器に連なっている。これに電極が納められてある。此極容器は上述の直立管に連結せられている。而して発光燈は真空にはなっていない。今、電流を通ずると、先ず第一に加熱螺線が加熱し、続いて容器中にある水銀が加熱せられる。此加熱によって膨張した水銀は、連結管を通して逆 U 字形発光管の二つの脚部へ押し込まれる。この際水銀が二つの極に分かれて光弧が生ずるのである。此光弧から直ちに最高度に発光する。従って発光燈を傾けることも必要でない、且つ照射するまでに僅かに一分間を要するのみである。此の発光燈は直流に接続するように作られている。然し此の発光燈は整流器を介して交流にも接続され得ようになる。電極を誤ると此発光燈は何等発光しないから、すぐ知れる。

その他、ザニタスの Kwarza 石英燈がある。又石英カドミウム燈がある (第三十図)。此者は水銀の代りにカドミウムで出来て居る。カドミウムは水銀に最も近い金属で冷却状態にあつては凝固している。此発光燈は真直管で長さ一四糎、而して内部にはアルゴン瓦斯が満たされてある。此発光燈は直流用発光燈である。光弧は発光燈を傾けることなくして電流開閉子を入れると簡単に照射する。アルゴン瓦斯光を生ずる発光燈の内部には熱が高まる結果、先ず第一にカドミウム蒸気が生じ、次いで溶解して仕舞う。此際眩まじ明るいカドミウム光弧が発生する。而して三分間を経つと発光燈は灼熱して来る。この発光燈は水銀発光燈よりも二百度位高温である。



第二十九図。Janick 燈の発光管



第三十図。カドミウム燈



カドミウム光線は気持の良い薔薇色であって、灰色がかった緑色の水銀光線と区別せられる。カドミウム光線のスペクトルは特に三三〇 $\text{m}\mu$ 乃至三五〇 $\text{m}\mu$ 間の線に富んで居る。此線は水銀光線にては、ごく僅かにしかあらわれない。此光線には細胞分裂を促進する作用が内存していることが発見されたのである。又皮膚結核疹にも此波長の光線にて著しく細胞の新生を促すことが確認せられた。カドミウム燈の光線は又紅斑を起し、又ビタミンDを作る二八〇 $\text{m}\mu$ 乃至二八九 $\text{m}\mu$ の光線にも富んでいる。

## 第四編 紫外線照射技術

石英燈治療の効果を挙げる前提條件は、何れの物理療法に於いてもそうである如く、その操作技術を根本的に理解することである。此のことを念頭において正確に一々詳細に手をつけなければならない。此等一々の内には往々些細事に過ぎない事項もあるが、技術と云うものの効果が重要な意義を有しているあらゆる場所に於けるように、此所でも亦大部分の効果の秘訣は総べて此些細事を真面目に注意することに存するものである。

### 第一 石英燈の操作

発光燈を使用するに際して、硝子の如何なる部分にも決して指を絶対に触れないように、細心の注意を払わなければならない。手指は常に幾分なりとも脂肪を持って居るから、石英硝子に指紋を残してしまうものである。此指紋は直ちに例えばアルコール或は少なくとも清水で洗い落して仕舞わないと、発光燈が照射したときには焼付いて光の通過を妨げ、後からは除られなくなって仕舞うからである。従って発光燈を掴むには発光器の端冷却用金属板の所だけが許されるのみである。

発光燈はその懸けによって容器に繋いでいる二つの懸棒に懸けられる。発光燈は必ず一定の方向に懸けられるようになっている。発光燈をしつかり保持して置く為に、懸棒の端は雌ネズで止められる。それから発光燈の電線は、容器の中にある鈕に取りつけられている。発光体の固定を了<sup>おわ</sup>ったら、電流を通じないで、発光燈の動転を試験する。この動転検査で水銀の分配が正しく行れて極器に流導するかを確め、又丁度電極に連結してある電線の折れ等なきやを検査する。動揺の際、電線がもつれて発光燈が引つ懸った儘になることがあるのである。

光燈が正確に懸けられて居れば発光管の縦軸は左に傾き、横軸は水平になっている筈である。即ち発光管が斯くなって居ないと、発光燈は破損することになるのである。発光するには通常発光燈にあつては容器の左側にある握りを廻転することによって発光する。此廻転は一方廻転と逆廻転とが出来るのである。そして、どの廻転でも半秒間を要する。直流用発光燈の発光する迄には大抵一回乃至二回の廻転を行えば足りる、交流用ランプの場合には三回或はもつと何回も動かす必要がある。一方廻転及び逆廻転を早く又はゆつくり行うか或は此二つの廻転を暫らく休止すると往々にして発光燈が急に発光することがある。直流燈は電光が出来たら直ちに右側にある極器に注意する、此器の中で水銀が沸騰して居れば極の連結は正確である。



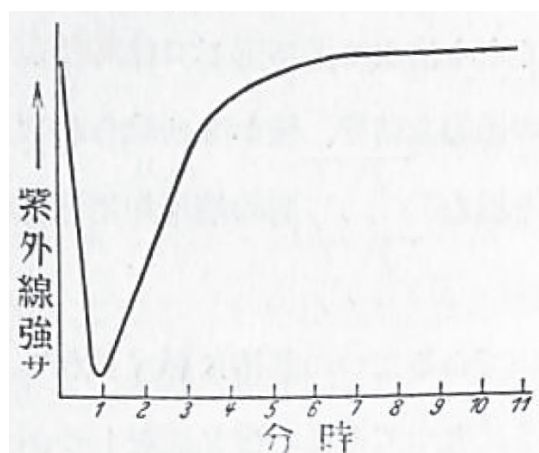
発光せざるゝとき如何なる原因にて此故障を生ぜしめたか等は後述する。

### 《灼熱》

発光燈は発光後、最初はそんなに明るくはなく青味がかつた光を出す。この光は五分乃至十分も過ぎる中に白色となり、此時間を過ぎると最強度の光力に達する。水銀が蒸発するとき最高温度に達し水銀蒸気光は最高度に紫外線的作用を発揮するに至る。此の時発光燈は灼熱していると云うのである。而して紫外線の光力は遂に一定となる。第三十一図は発光の状況を曲線に描がいたもので、カドミウム電池を用いて十分間の発光曲線をとつたのである。

即ち紫外線発光の瞬間には殊に大きい、こは発光燈の冷却石英硝子は紫外線をよく透すからである。一分間後には光度は最小限度に達し、後次第に上昇し十分乃至十一分後に最高度に達する。発光に要する時間は通常人工太陽燈にあつては閉鎖帽子を下すと、発火燈の加熱が一層速に加わる。発光燈が発光すれば閉鎖帽子を開いて置かなければならない、余り長く熱し過ぎると発火燈を阻害するからである。前に発光燈を使用し、まだ熱しているような場合にも、やはり発光時間は短い。医療に用いられる発光燈は常に熱した発光燈で行われなければならないと云うのは、此熱した発光燈のみが常に同一量の光線を送るからである。光の不變ということは我々が行う療法の前提條件である。若し一度もまだ熱していない発光燈で患者を照射し、次には熱した発光燈で照射したと仮定すると、患者は第二回目のときには第一回目の時よりも光量を多く受けたことになる。此超過量によって大抵の場合、皮膚の火傷を起すものである。

交流用のものでは、熱した後で変圧器のボタンを押す。斯うすると抵抗が断たれ光力は上昇する。石英燈を切ると此ボタンは自動的に旧位に跳ね返る。発光燈に



第三十一図。電流を通じた直後には発光燈は瞬間に紫外線量に富むが一分後には低下し、これより漸次強さを増大し十分乃至十二分後に最大となる。

比較的大きな電圧を与えても、大なる光力が得られないばかりでなく、発光燈が早く損傷して仕舞う。従つて発光燈を大切にしようと言う時には、変圧器のボタンを押さないようにするのがよい。そうすれば光力は少しは暗くなる。尚四分乃至六分経過しない中には決してボタンを押してはならない。そうしないと、強電流が増加して安全弁が焼ける。

### 《消燈》

簡単に挿込線を引き抜けば良い。或は抵抗器、変圧器に付いている開閉器を開けばよいのである。石英燈は操作中は能う限り無暗に切らないように注意しなければならない。照射を連続して患者を代ゆる方がよい、と云うのは一々の発光するとき、新たに多量の起動電流を要し、更に熱するまで無駄に時間を待たねばならぬからである。比較的短かい治療中止中は、発光燈の照射をその儘にして置いて、閉鎖帽子を半分程下ろして置くことが保護上望ましいことである。上述したように、若し閉鎖帽子を完全に閉鎖してしまうと、やがて発光燈は過熱せられ石英の熔融する危険がある。尚石英燈は別に危険なく数時間も引続き発光して置かれる。

### 《石英燈の保護》

石英燈を使用しない時は発光燈を保護する為閉鎖帽子は下ろして置かなければならない。時日が経つに従い発光管に塵埃が付着する。此塵埃は焼けついてしまつて発光管の透過力を害するようになるから、時々拭いてやらなければならない。之には酒精又は蒸溜水に少し濡らした綺麗な布で取扱うがよい。容器は外側ばかりでなく内側にも塵埃がつくから能く拭う必要がある。この際予め発光燈は取りはずして置いてから掃拭するのである。

### 《発光燈の交換》

石英燈を永く使っていると発光燈の内壁に曇った黄色味がかつた不透明の珪素の曇りが出来て来る。此曇りは紫外線を透さなくしてしまうものである。従つて発光燈の発光力は次第に減少するに至る。斯うした原因から、発光燈を永く使用すると新しいのと交換する必要となつて来る。代えなければならぬ時間は平均八〇〇使用時間後である。即ち毎日四時間宛使用する時は、約八ヶ月間使用後に取り換へることになる。駄目になつた発光燈は石英燈工場で再び綺麗にされる。

## 第二 石英燈の故障とその修理

石英燈の操作中に故障の起るのは稀である。此故障は大抵の場合、発光燈は発光しないか、若し発光して暫らくは点いていても、まもなく消えてしまうのである。

### 1) 発光燈が点かない

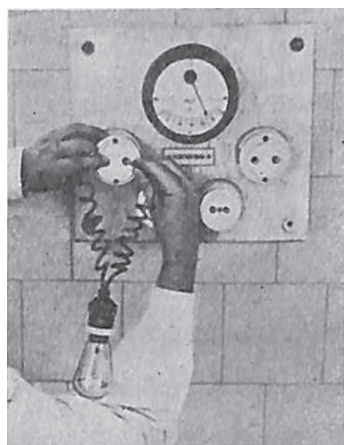
この屢々起る原因として次に挙げるものが主なものである。

- 一 電線の断絶
- 二 発光燈の真空故障
- 三 発光燈の過熱
- 四 使用電圧の少な過ぎる場合

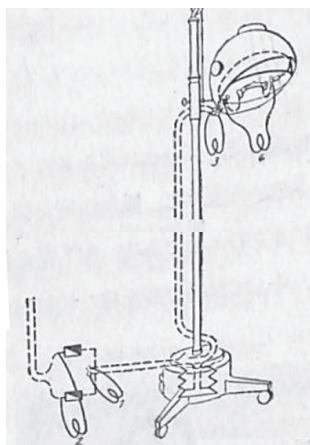
一 発光しない場合最も重要な原因は、電線の何所かで切れていることである。電線の切れた疑ある時は電線全部を系統的に調べて、断絶箇所を探し出すのである。これには先ず第一に電線の検査を行うのである。即ち壁の挿込線抵抗器又は変圧器開閉器の閉めの具合、そして最後に発光燈の接続線が一定の所に正しく配置してあるかどうかを調べて見るのである。この簡単な検査で分らない場合には、電線は何処かで切れているであろう。その切断箇所が何所であるかは眼では一寸簡単に知る訳に行かないので、試験燈又はヴォルト計を以て検査する必要があるのである。

試験燈は引込電線の電圧(一一〇ヴォルト又は二二〇ヴォルト)に依じて、よく絶縁されてある一〇厘乃至二〇厘の長さの電線に接続してある普通白熱電燈でよい(第三十二図)。此電線の裸になっている末端に触れぬよう注意する。電燈線が断絶しているかどうかを試験しようと思うときには、試験燈の電線の一本宛の裸の部分を送電線に当てがって見るのである。若し試験される線が通電して居れば此試験燈の纖維は発光する。又電線の或場所に於ける電圧はヴォルト計にて試験す。此機械は同時に其所にある電圧の大小も測定するものである。

扨て此試験燈で系統的に電線全体試験を挿込口から始める(第三十三図)。挿込口につけた試験燈が点かず、暗い儘なら、その所の安全弁が毀損している推定が出る。



第三十二図。試験燈にて挿込口を検する



第三十三図。試験燈を以て通電状況を検査す。1, 2, 3, 4は試験燈を挿込する位置を示す。

来る。しかし屋外で停電している場合もある。熔け尽したヒューズは新しいものに填補する。屋外線の故障は専門電気工事家によって試験されなければならない。試験燈が挿込口で発光すれば、次には容器外の電<sup>でんらん</sup>纜の接続部を試験する。これには電纜挿入を抜いてから行うのである。試験燈が此場所で点かぬときには、電纜中か又は抵抗器又は変圧器中の障害であることを意味するものである。此等の障害は大概電気技師の手で補修して呉れる。最後に試験燈を発光燈電纜につなぐに点燈しなければ、容器内の電線発光燈に故障のある事である。若し又容器に通電しておれば発光燈自身に故障があると考えなければならない。

極く稀に発光燈に繋ぐ電線に通電があるに拘わらず、電線に障害があることがある。是れは所謂自個回流の場合に起るものである。自個回流とは絶縁被覆の破損した電纜が金属製器具の一部と接触しているを云うものである。此自個廻流がある場合に、照射する室の床が電気導体であるようになって居るとき誤って金属の支柱を掴むと電撃を受けることがあるから注意を要する。

二 発光燈の故障によって発光せぬような場合には、その原因は真空の欠損を考えさすのである。こは石英硝子に亀裂が生じで此亀裂から空氣が発光燈の内部に侵入したもので、運送途中で出来たものか、或は機械的影響等によって出来た結果である。発光燈を発光さすときに動かすときだけで閃光するのみで連続発光しないようなときには、此真空故障を疑わなければならない。真空故障している確実な証拠は、真空管の内壁に黒い金属的光沢を有する曇りが出来るのである。発光燈を容器から取り出して軽く振って見ても、真空欠損の証拠を見出し得る。即ち真空が完全であれば水銀はパチパチと壁にぶつかり、発光燈を一方に傾けると水銀は直ちに一方の端から他の端へ流れる。之に対して真空故障があれば水銀は唯鈍く壁に当るのみで、あちらこちらと傾けてもゆつくり流れるのみで、時には気泡が入っていることもある。又時には石英硝子中に極小さな亀裂を直接発見することもある。

三 加熱し過ぎた発光燈では廻転する際に水銀電極間に電流連結となる金属性水銀橋は直ちに蒸発させられて仕舞う。従って照射が一様に行われない。斯うした場合には発光燈が冷却する迄待っていないなければならない。即ち被覆帽子を全部開いて三分乃至五分も辛抱する。まだ発光燈が熱しているにも拘わらず余り早く発光させようとすると、突然発光燈が破裂する恐があるから、之れは避くべきである。使用中の発光管内部の温度は摂氏数千度に達して居り、極管中では摂氏二三百度になっている。故に発光燈を点火すべく廻転



すると、熱い発光燈から比較的溫度の低い極管に水銀が流入して、極管を破裂せることがあるのである。

四 最後に発光燈は使用電圧が少なすぎるような場合では発光することが出来ない。大抵の場合、使用電流を直接に外電から取らないで、特設した変圧器からとるのが良いのである。この場合ヴォルト計を一見すれば、差当りどれだけ電圧を調節してやればよいか分かる。

## 2) 発光するも暫くにして消滅する場合

斯うした場合の原因となるべきものは、次ぎの如くである。

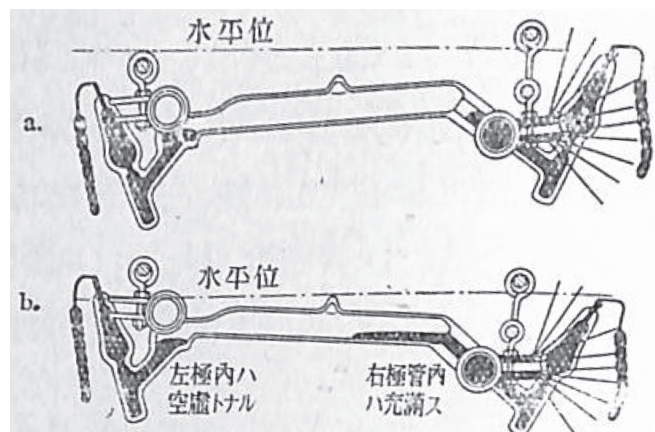
- 一 発光燈の過熱
- 二 発光燈の位置の間違い
- 三 直流の極の誤り

その他稀れではあるが

- 四 突然の電線絶縁
- 五 電圧の高過ぎた場合

一 通常人工太陽燈型では容器の帽子を十分間以上も閉鎖して置くと、発光燈の過熱を來たして之を損じて終に消燈して仕舞う。

二 発光燈が消えてしまう第二の原因は、発光燈の取付けが間違っていることである。此位置の間違いは発光燈の横縦を誤って取付けて、間違った傾斜に置くことである。横に関しては発光燈が正しく傾斜しているときは、左方に少し下っていなければならない(第三十四図)。従って左の極は右の極よりも下に位している(a)。発光管を水平に懸けて極管が同高にあるような位置となるときは、発光管は正しく取付けられてない(b)。斯様な取付けでは左側の極管が交流用であると二極管内に水銀の入ることが足りないことになる。斯うした間違いは大抵手入れしない為め、発光燈受軸が



第三十四図。(a) 正位 (b) 不良位置

歪んでいるようになっている。それは発光燈を動す際、磨擦が生じ、此の為に発光燈は傾いて懸った儘に放置されてある。

三 直流用のものでも極を誤ると、発光燈は故障を來たして消えて仕舞う。交流用発光燈には此心配はない。発光燈の破裂を避けるには早く此極の誤りによる徴候を発見せねばならない。それには極試験燈が役立つのである。此電極を誤ることは発光燈を直接観察しても認め得られる。即ち発光後極が正しければ、右の極管(陰極)中に於いて水銀が直ちに沸騰して居る。此沸騰は最初の二三分間、発光燈のまだ比較的冷い時に起り、加熱するに従い消えて仕舞う。電極を誤って居ると右極管には何等変化を起さない、その代り左極管中に水銀が沸き立つのである。電極を誤った為に破損した発光燈は、右側の陰極に灰色の痕が残っているので分る。また電極を誤るは殊に壁につけてある挿込口を誤ることである。又若し発光燈を逆に懸けても懸軸と懸棒の大きさが夫々違っているから、それは絶対に起り得ない。更に電極の誤りは屋内配線の混線している場合も考えられる。これは積算電力計を据付ける場合等に起るものである。此等は医者 of 全然関知しない場合に起り得るのであるから、常に極試験燈を使用して電極の誤りの危険を防止することは是非必要である。

四 石英燈使用中に電線のネズが弛んで消燈することがある。また灼熱前余り早く変圧器のボタンを押すと、交流燈では短絡し消えて仕舞うことがある。

五 電圧が上昇となると消滅する場合がある。電圧が上昇すると、発光後間も無く光が揺ぐのでそれが分る。此電圧上昇は若し発光燈に取りつけてある電圧計があると、それによつてはつきり知ることが出来る。元來此電圧計は石英燈が灼熱したら、直ぐ見なければならぬものである。発光燈の電圧を低下させるには抵抗器又は変圧器にて切換えを行えば、その目的は達せられる。此は熟練した器械組立技師に任せるのが良い。交流燈にあっては、時として変圧器のボタンを押さないと却って、電圧が上昇もしないで済むことがある。即ちボタンを押さない為めに発光燈内電圧の上昇を防ぎ得るからである。

## 《変圧器の唸り》

交流燈の変圧器が軽く唸るのは普通の取扱にはつきものであるが、変圧器が高く唸るときには故障を起しているものであるから、之を除かなければならない。この唸りは弛く不正確になっている部分から発鳴するので、大抵何時も変圧器の容器を直ちに開いてやる必要がある。この修理も亦大部分は電気技術者の仕事である。

### 第三 全身照射法

石英燈を照射するのには二の照射様式がある。第一は全身体の全照射、即ち全身照射である。第二は身体の部分の一照射、即ち局部照射である。石英燈で行う照射の大多数は此の全身照射である。この照射によって必ず好結果が得られることには、予め約束しなければならないことがある。先ず第一に色々の条件を満たして置かなければならない。即ち照射部位が適當の位置に置かれていなければならない。それから石英燈の据付けと、患者の位置とが正確にあらねばならない。そして最後に専門的知識によって照射を定めねばならない。

全身照射、即ち全体照射の技術を述べよう。全身照射には通常型燈又は大型石英燈を用う。

#### 《照射室》

患者は裸体となる。石英燈の光線は殆ど加熱しないから、室温は丁度気持ちのよい温度にしておくように準備しなければならない。患者を暖くしてやることは熱燈の照射を併用すれば一層よい。又室の空氣の暖温が、よく行われなければならないから、寒い日には暖房を置かなければならない。注意すべきは紫外線は空氣を通過する際、オゾンとニトロ瓦斯を発生し、此ニトロ瓦斯は咳嗽刺激、頭痛、それに嘔気さえも催すものである。尚此等の瓦斯は新しい発光燈を用いた場合に殊に激しいものである。何時も窓を開けるか、通風排气法をよくせねばならぬ。通風器を用う等は目的にかなった遣り方である。然し、通風器等の設備出来ないような場合には、空氣を清浄化する為に室内で淨水を噴霧させるのも応急手段として間に合うことである。此水霧はニトロ瓦斯を取り去り空氣を濾過するものである。此際、酸性反應を呈する所の水気の凝結は水滴雨を生ずる。しかし此の霧雨によって機械その他が多少湿気を帯びるから、此処置を度々繰返して行ふと云う訳には行かない。尚室の壁には白漆土喰を、又懸帳には白い垂麻布をお薦めする。斯うすると紫外線がよく反射するからである。反射した紫外線も治療上利用しなければならないからである。

#### 《発光燈の据付位置》

通常石英燈は仰臥寢床の傍に置き、発光燈が患者の身体の上に直接懸かっていないように据付けなければならない。従って石英燈は寢床から多少離れることになる。之は鑄物を誤って落し又電流が変わった結果、発光燈が破裂して熱した水銀がその下に寝ている患者に注ぎ掛かる危険が万が一起らないとも限らないからの用心上、避けるのである。幸にして斯ういう危険は極めて稀ではあるが、万一斯うした事が起った場合には、

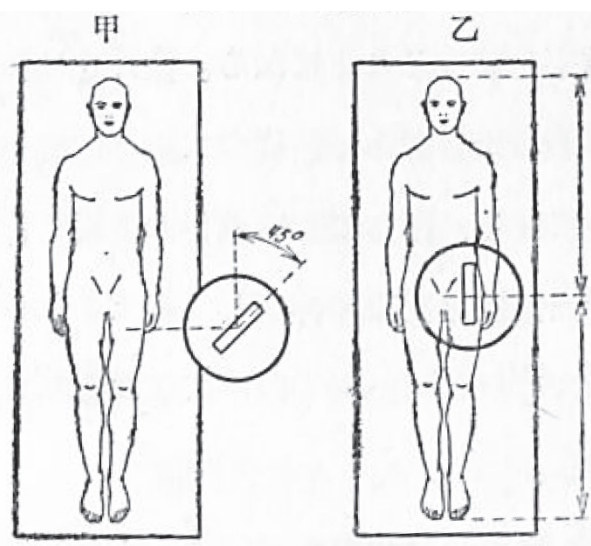
直ちに窓を全部開き、危険な水銀蒸氣を室外に出さねばならない。次に石英燈は腹部の中央上に垂直に置かないように、大腿部の付け根の三分の一の所に向って置くようにする。軀幹の皮膚は四肢のそれより感受性が強いから、斯ういう風に石英燈を置くと、光の作用は各部に平均に当ることとなる。その上に発光燈の縦軸は身体の縦軸に対して、顔の方に向いて約四十五度にして置くがよい。斯んな風に斜に置くと、発光燈の光錐を最もよく利用し得られるからである。誤った石英燈の据付と正しい位置は第三十五図に示してある。

#### 《患者の世話》

患者は寢床上に仰臥して上半身は少し持ち上げて置かなければならない。此寢台は軟弾力バネ装置にしてほしい。斯くすると患者は比較的長く照射寢台に横<sup>よこた</sup>わつても、気持ちよく臥していられるからである。寢台は垂麻布で被って置く。

患者は出来るなら全裸体で照射を受ける方がよい。照射される皮膚面が大きければ大きい程、紫外線の効力は大きく、皮膚を覆うてあれば、それだけ好結果を妨げることになる。紫外線は覆布に吸収されて仕舞い、唯その隙間から透るだけである。従って例えば麻布で覆うた皮膚は網状に発赤した儘になって残る、即ち織物の網目の陰画を作り美容上綺麗なものではない。また患者は体軀を完全に伸ばして寝ていなければならない。腕で胸部や頭部を覆ってはならない。脚も曲げてはならない、曲げると照射が出来なくなるからである。

紫外線は眼球結膜炎を起すから患者の両眼には保護が必要である。これには紫外線不透過硝子の眼鏡を掛ける(第三十六図)。此眼鏡の縁は眼の周囲に密着していなければならない。この眼鏡の硝子は可視光線をも吸収して仕舞う暗い灰色の硝子を用う。理研製の黄



第三十五図。甲 全身照射石英燈の位置の正しい場合、大腿の上三分に置き、発光管を斜に定め且つ寢台の側方にある。乙 誤りたる位置。



色硝子を用うれば尚結構である。此の硝子では明るいから気持ちが良い。同じ眼鏡を沢山の患者に用うるには衛生的から濾紙製の下敷を下に入れて使用すべきである。この下敷は眼鏡の型に切り、照射の度毎に新しいものに取り換える。斯うした眼鏡は、医者及び室の従業者一同にも必要である。因みに眼の修正（遠近乱視等）の為に付けている眼鏡でも、部分的には眼の保護の役目を為し得る。之れ紫外線は普通の窓硝子によって大部分吸収されて仕舞うからである、此の眼鏡で保護するにしても、紫外線はその横側からも射し入るから、不完全なものである。紫外線は眼鏡によって透されないから、眼鏡の下にある皮膚の色は着色することない、着色した周囲に白い儘に残っている。眼鏡をかけずに、その代り患者に照射間中眼瞼を閉ざすよう命ずると此の美容上の欠点を避けられることになる。眼瞼は完全に紫外線から護るものである。尚子供用として特別な小型の眼鏡がある。

#### 《全身照射の光量》

石英燈の効果を加減するに、二つの方法がある。第一は患者と発光燈との距離を変更するによって達せられるのである。第二は照射時間を変更するのである（第三十七図）。

発光燈の距離とは患者の体面から発光燈迄の最短距離である。此距離は巻尺によって測る。

全身の照射に当っては全身が略ぼ均等に照射されるように、照射距離を十分に採らなければならない。この目的には少くとも一米の距離が必要である。距離がこれより少ないと一番近い皮膚が強く照射を受けることになり、之より距たる所には光線が少な過ぎる。若し之よりも大距離を扱えば光の作用が弱くなってしまうからである。故に斯うした理由からして、常に此一米の距離で照射を行うのである。その上発光燈の距離を変更すると物理学的な原因からして光量測定が困難となって来る恐れがある。通常一米の距離を常規とするのである。詳言すれば発光燈間距離を例えば半分或は三分の一に減少したとしても、光の強度は半分或いは

三分の一だけ上昇する訳のものではない。四倍或は九倍と二乗に反比例するのである。

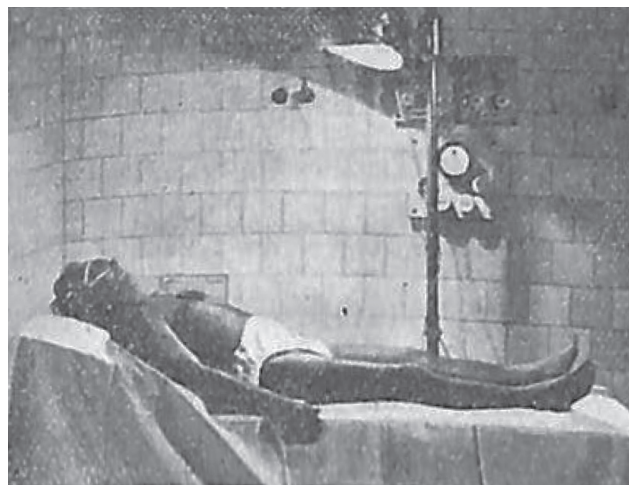
光量は照射時間を変更すると、ずっと簡単に出来る。即ち、照射時間は光の作用とピッタリと正比例しているからである。照射時間を二倍或は三倍にせるときは光の作用も二倍或は三倍多くなる。従って距離を固定して置き、時間のみを変更して光量を測る。時間の測定には自動時計を用う。何時でも顧慮しなければならないことは、照射作用は決して発光燈からの距離や照射時間によるものではなくして、発光燈の光力と患者の光の感度如何によるものであることである。

発光燈の光度は、本質的には発光燈使用齢にも影響されるものである。使用時間の経過するに従い石英管の内壁は黒く曇りて、発光力は次第に減少する。また直流燈の光度は電圧にもよる。即ち二二〇ヴォルトの直流燈は一一〇ヴォルト燈の約半分の時間で紅斑を発生する。交流燈にあっては電圧には関係なく総べて二二〇ヴォルト直流燈と略々同等の光力である。熟練して来るとその時々々の発光力の強さを臨牀経験に基いて判断することが出来るようになる。その時々々の発光力を客観的な方法で知ろうとするには、Kellerの光量計、即ち紫外線迅速測定器を用いて簡単に測光する。照射の作用は患者の感光度からも著しく影響せられる所である。即ち個人によって紫外線に対する感度は一様でないのである。此重要な点に関しては生理学編に記述する。

如何なる光量が最も適当であろうかと謂ば、一応患者の皮膚が丁度まだ赤くならないとき、又は高々皮膚が赤くなる傾向が現われて来たときが、臨牀経験上効果を挙げ得るものとしている。これは刺戟閾に最も近い光作用を示す時である。何時の照射の場合でも、斯う謂う効果を得んと努力するのである。所が皮膚は紫外線照射を受けると次第に紫外線に感じなくなって来る特性がある。故に若し照射を続ける場合に当って常に



第三十六図。紫外線防禦眼鏡。下は下敷紙型である。



第三十七図。全身照射（第三十五図参照）。

同等の作用を為さしめるには、段々と光量を増して行かなければならない。前述したように一米の発光燈の距離は変更しないであるから、光量を増加するには結局照射時間を延長することになるのである。

茲に一般の照射方法を述べるが個々の場合に依じて行うものであって、何時も此型通りに行うものではない。此前提のもとに新しい二二〇ヴォルトの交流燈を用い、距離一米の場合に就いて述べよう。此場合患者の感光度は平均的なものと見做すことにする。

患者は照射時間の半ば仰臥し半ば腹臥する。時間の測定を容易ならしめる為に分時計を二箇を使用するのがよい。此の時計の中、第一のものは患者がその体位を変えなければならない時に鳴り、照射が全部終わったときには第二の時計が鳴るようにする。身体の前面及び背面を三分間宛、従って合計六分間の照射から始める。そして次の照射のとき、前面、背面共々一分間宛、即ち合計二分間増加する。斯う云う風にして第十回目の照射の時には一二分宛即ち合計二十四分間に達すると、皮膚は既に光に感じなくなっているので、此から先は前と同一の刺激作用を為さしめんとするときには、前背面共に二分宛、即ち合計四分間宛増して行かなければならない。斯うして第十九回目の照射のとき、三〇分間宛二回、即ち合計六〇分間に達する(第三表)。此六〇分という時間は、最後即ち第二回目の照射の時にも、その儘にてよい。照射時間が合計六〇分以上に亘ることは常規ではない。此れは一面に於いては、その間に皮膚の光に対する不感症となり、次の照射が無益になって仕舞うようになり、又一面には照射時間が長く続くと患者が倦きてしまうようになるからである。照射は毎日行わず皮膚及び全身に及ぼす刺激作用が減退する時を待って第二の照射を始むるのである。

患者が治療を一時中止したとき、又継続する時、注意すべきことは照射を休んでいた中に皮膚が復た光に対して感ずるようになっているかのことである。次の照射の時には患者をそれに依じて時間を加減して照射を継続してやらねばならない。そして又患者が長い間照

射を受けないときには、一番初めから照射してやらねばならない。療養中に全身又は局部が悪化して来るようなことがあっても、光量を減少してはならない。此悪化はよく温度の上昇によって起るものであるから、紫外線治療を行う際には常に温度を注意しなければならない。又少くともこの治療の前後には、体重を測らねばならない。尚皮膚は紫外線治療後六週間には、又完全に光に感ずるようになるから此期間が経過したら必要な場合には、更に此治療を再び初めから始めるのである。

《大型紫外線燈 Jesionek 燈》

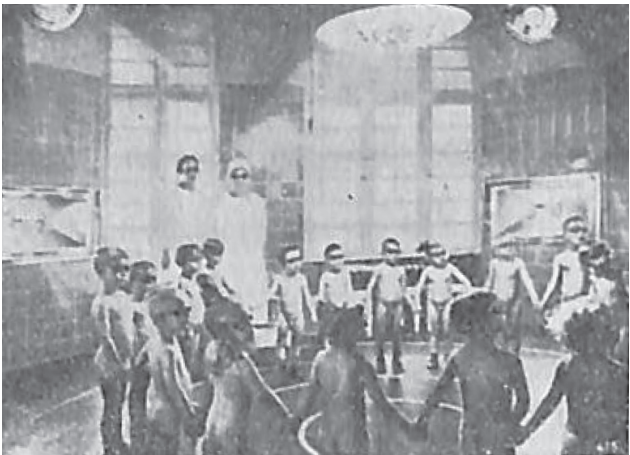
大型石英燈は専ら全身照射に使用せらる。この者の長所とする所は大勢の人々が一度に照射されることである。その人々は照射時間中自由に動き得る訳である。此照射燈は主として結核療養所、虚弱者を收容する病院で使用せられる(第三十八図)。此の大型燈は患者の個人的感光度によっても異なるが、四米の距離で一時間乃至二時間照射し、軽度の紅疹が発生する程度とする。一米半より短い距離で照射すると、十分間以内の照射で既に皮膚炎を生ずるから、比較的長く照射を続けるときには、此の距離内へ患者は入ってはならない。従って、此の禁止区域を防禦地域と呼んでいる。六米の距離で四十分乃至六十分以内の照射で光量を増加し、数日又は数週間に亘る隔日照射によっても、紅斑発生はなく軽度の色素沈着あるのみ。

大型照射燈を用うると、完全に紫外線に満たされた所謂「光浴室」を作ることが出来る。此の目的に広場用照射燈を用い、二つの互に向き合って照射燈を置く。而して生物学的作用を呈し得る最大の距離は一二米である。此二箇の照射燈を並び立て、交叉する光錐が室を均等に照射するには、その距離を三米半にしなければならない。

光浴中に患者を歩かせる為めに室床を白墨によって発光燈に近い光の強い地域と、これに遠い光の弱い地域

第三表

照 射	前 方		背 面		合 計		照 射	前 方		背 面		合 計	
	△	分	△	分	△	分		△	分	△	分	△	分
1	—	3	—	3	—	6	11	2	14	2	14	4	28
2	1	4	1	4	2	8	12	2	16	2	16	4	32
3	1	5	1	5	2	10	13	2	18	2	18	4	36
4	1	6	1	6	2	12	14	2	20	2	20	4	40
5	1	7	1	7	2	14	15	2	22	2	22	4	44
6	1	8	1	8	2	16	16	2	24	2	24	4	48
7	1	9	1	9	2	18	17	2	26	2	26	4	52
8	1	10	1	10	2	20	18	2	28	2	28	4	56
9	1	11	1	11	2	22	19	2	29	2	30	4	60
10	1	12	1	12	2	24	20	—	30	—	30	4	60



第三十八図. 光浴場.



とを区別する線を描く、而して線に沿うて並行の帯状区域を作る。

斯くして照射を始められる患者はまづ此の室の中の光の一番弱い場所に導かれ、又此の場所で皮膚が感じなくなる程度に照射せられ、段々発光燈に近い場所に移動する。患光浴場者は丁度歩くことを許された区域内を行ったり来たりする。此の光浴室の中央には体操器具を設備し、又子供の遊びの為に砂場を設備するも良い。

比較的長い運動、殊に輪の中をぐるぐる廻るような運動は、多くの患者を疲らせるものであるから、此の照射広間にも仰臥寝台を給与し寝ても照射の出来るようにするがよいと思う。

#### 第四 局部照射法

局部照射とは周囲を限られた皮膚の照射である。此の際同時に他の皮膚全部は光から防禦されるのである。大抵この局部照射を行う時には、軽度か又かなりの強度の紅斑が起る。従って明らかに皮膚刺激が現れている。全身照射の際には皮膚紅潮を避けようとし、或はせいぜいその徴候に止めようとするのである。局部照射では多くの場合が紅斑照射である。局部照射には大抵通常型を用いるが、小型石英燈或は一定目的の為にクロームイエル氏燈も使用せられる。尚局部照射には Solaresalampe, その他の照射燈も良いものである。

局部照射の準備としては先ず患者には毎常皮膚紅潮<sup>いつも</sup>、もつと分り易く云えば、日焦けを作らしめることを能く訓えてやらねばならない。尚此の紅潮は照射後直ちにではなく数時間後に生ずることも、患者に知らせて置く必要がある。更に皮膚が赤くなったときは痒く、熱感を帯び、ヒリヒリするようになる時には亜鉛華末を撒布して冷やさすのである。

局部照射のときは坐るか或は横になって施行する。上半身照射は大抵坐って行うが、下半身照射或は坐ることの出来ないような患者にあっては横になって行うのである。

照射皮膚に区画を作る。照射箇所を露出する為に上着や、ズボンを脱ぐ。斯様にして胸部を照射する時には、胸皮が見えるように着物を捲き上げて置く、而して照射不必要の皮膚は着物に包んで置くか、或は照射区外は白布で被うのである。此白布は安全ピン又は細紐で固定する。白布を用うるのは少々面倒くさく又かなりの布を必要とするから、特別仕立の防禦布を用う。これは油布で作り大小の窓を切り開いておく。窓の大きさは一二対一八糎、或は一五対一五糎のものが一番適している。この油布を固定するには縫付けてある紐で結びつける。此油布は容易に洗濯が出来、滑な面を皮

膚に当てる。小さな皮膚区域にあっては亜鉛膏をその周囲に塗布して区画をつける(第三十九図)。

発光燈容器に着けられてある窓は小さな皮膚面の照射には適しない。窓口を通して来る光の照射皮膚面に及す作用範囲は、直接皮膚面につけた区域よりは広い、しかし光力は弱いので

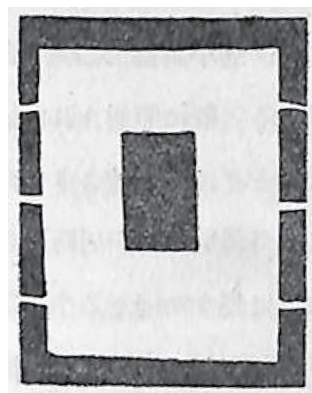
ある。患者の眼を眼鏡で保護することは全身照射と同様である。発光燈を据付けるには全身照射と同じように、患者の上に垂直に懸けないように注意しなければならない。患者が坐っている場合には、発光燈を照射場所の真中に向って垂直になる所迄下ろさなければならない。即ち照射光線は皮膚に垂直に当る所がその効力は最も大きいからである。

#### 《局部照射の光量》

局部照射の目的は大抵の場合強度の紫外線紅斑を起さすにある。しかし反応が余り弱すぎても又強過ぎても、治療の目的は達せられない。一番よい紅斑は一番初の照射のときに現われることが重要である。後から照射しても最初の時と同じ結果は、もう得られないからである。治療上必要な紅斑を起さすには発光燈の距離と照射時間とを、それぞれの場合に応じて定められなければならない。

先ず、発光燈の距離は全身照射の時のように、一米の距離では紅斑を作るに余りに時間を要するので、距離はもつと短くする。普通距離の最大限は七〇糎で、最小限は三〇糎である。此三〇糎の距離では石英燈の熱の発生を強く感ずる。既に照射された場所に更に新らしく紅斑を発生せしめなければならないときには、前よりも光量を増加する必要がある。しかし、距離はその儘にして置いて、照射時間を延長することによって起さすがよい。照射時間が余りに長きに過ぎるような場合には発生燈の距離を短くするのもよい。

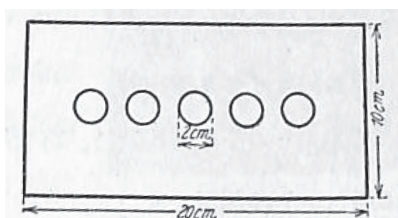
局部照射の時間は三分間乃至三〇分間で一定はしていない。照射の時間は先ず第一に何と言っても、根本的に発光燈の光力によって定まるものである。光力は発光燈の使用齡と発光燈が灼熱するに要する電圧とに關係する訳である。又一面照射時間は患者の感光度の状にも預るものである。又同一体の皮膚面でも、場所が異なれば紫外線に対して、夫々感光度を異にするものであり、その上個人的にも夫々紫外線に対する感度が違っていることに注意しなければならない。場所及び人的感光度に就いては生理学篇でずつと詳細に述べよう。



第三十九図. 局部照射用油布

新しい二二〇ヴォルト交流燈では、平均感光度は未だ照射されない胸部皮膚で、七〇糎の距離で三分間で中程度の紅斑を発生する。

各場合に必要な距離及び時間を定めるには、熟練した者ならば経験に基いて、大抵技術的手段なしで知ることが出来るもので



第四十図. 個性感光測定法

ある。此馴れを持っていない者では 発光燈の発光力を測定して置くが善い、それには Keller の光量計によって光度を測定する。照射が多過ぎたり、少な過ぎたりしないように、慎重を要する場合で、患者の個性感光度を知ろうとするときには、次の如き簡単な方法で行うことが出来る。即ち一片の蠟布又は紙に銅貨大の円状の穴を五つ切り抜き、皮膚面をそれに 20cm で十分に覆い置き、各穴を通じて弱い紅斑を起すだけに必要な時間で、患者を照射するのである (第四十図)。そして、次に一穴を閉じ、他の穴を一分乃至二分間多くし、順次に照射して最後の穴まで続けるのである。そして全部が一同に紅斑を発生しない程に照射の程度が異っておれば、次の日に夫々強度の異った五つの赤斑が出来る。照射面は非常に小さいから、照射が過ぎていても副作用は無い。光量が過ぎた所には着色が暗赤色になっている。照射周囲には境界線を作っている。斯うして、治療照射を行うに一番よい紅斑が出来た時間が求められるのである。照射の頻度 (回数) に関しては、皮膚及び同一皮膚を再び照射する迄に反応が消えて行くのを待つ、それには平均十日を要する。よく行われているように各皮膚面を順番に照射すると時には毎週二三回の照射が出来る。

#### イ 小型石英燈の照射 (小型人工高山太陽燈)

此発光燈の光力は弱い為に、大人の場合には僅かに局部照射に適用するに過ぎないが、乳児には此照射燈で全身照射することが出来る。皮膚病を除けば此小型太陽燈の利用価値は著しく限られることになる。既述のようにこの場合の局部照射を行うにも覆をつけ、又眼鏡にて眼を保護する。此小型石英燈の光力は通常のもの約半分乃至三分の一に過ぎないから、通常型の場合と同一の皮膚刺激を与えんには、二倍乃至三倍の照射時間を要す。七〇糎の距離で五分間照射する所ならば、此照射燈にあっては十分乃至十五分を要する訳となる。照射時間が比較的長いが運搬に便で、直接病棟へ運ばれる利益がある。

#### ロ クローマイエル燈照射

水冷式クローマイエル燈は、専ら局部照射殊に皮膚病並びに粘膜疾患の治療に用う。その運用に当っては水冷に最大の注意を要する。此冷却は無條件に発光前少くとも二分前には、既に流水し始めなければならない。そして照射中は勿論、照射が終っても数分間は尚冷却を継続しなければならない。冷い流水は水道管より供給し、排水は大抵何時も水の流れを確め得るように、水の流れは絶えず見えるようにして置かなければならない。冷却の目的には一分間に平均二リットルの水が容器を流れねばならない。

発光前に窓の中を見て発光燈の両脚の中にある水銀が、同じ高さになっているかどうかを確かめ置くべきである。若し不同であったら、すぐ発光燈を前方に傾けて水銀が同高になるようにしなければならない。容器を傾け発光した時には、その発光燈を三分間熱しなければならない。此間石英硝子を布で覆って置く。

患者は治療照射中、安全に又気持ちよく不動の位置にして居られるように寝かして置く、照射部位例えば頭部或は四肢<sup>もたれ</sup>を凭掛かりの上へ乗せて支えるようにしてやる。眼の近い所を照射する時には患者に眼鏡をかけさして顔面を覆うが良い。

而してクローマイエル燈を直接患部に当てる。斯のような照射を圧迫照射と云うのである。又此照射燈を照射部処から少し離して照射することも出来る。此方法を間隔照射と呼んでいる。圧迫照射を行うには皮膚の患部の大きさに応じて、照射燈の窓又は此窓に着ける付属品の大小を利用する。照射場所の周囲を覆うことが緊要である (第四十一図)。此の目的に蠟布又は型紙に穴を開けたものを用う、又は非照射皮膚面には垂鉛剤を塗るのである。然し時にクローマイエル燈にて顔面は照射燈を身体に結びつけて圧迫することも照射するときの顔面保護ある。又患者自身で照射燈を圧迫することもある。何れにしても疾患の種類に応じて五分乃至一時間照射する。光量に就いては後述する。間隔照射はクローマイエル燈では稀に行うのみである。此際、照射部位の周囲は必ず被覆せねばならない。間隔照射は平均一〇糎の距離で行うのである。



第四十一図. クローマイエル燈にて顔面照射するときの顔面保護。



## 第五 紫外線の危害及びその治療

石英燈の紫外線を正確に用いないと、色々な障害を惹起すものである。此の障害は皮膚、眼或は全身にさえ及ぶことがあるのである。

### イ 皮膚炎

局部照射は治療上からは強度の紅斑を必要とするも、全身照射の場合では紅斑は不要である。全身皮膚に強い皮膚炎を起したときには、非常に苦しい癢痒と熱感とを起さすものである。

しかしながら強度の紅斑を欲する局部照射にあっても、余り強い紅斑では過度のものである。その紅斑は淡紅色ではつきり境界がついているのではなく、暗赤色乃至青紫色で境界は不明で現われるものである。皮膚炎の中後者を、治療上必要な紅斑と区別する為に有毒紅斑と呼ぶ学者もある。

紅斑を発生せる光量の四倍以上に照射すると小水疱を発生する。幾つかの小さい水疱が発生することもあるし、又一つの水疱が出来る場合もある。水疱の周囲は赤くなる。二三日を経ると此水疱は乾燥し痂皮を結ぶ。此痂は往々にして二三週間も経ってからやつと消えることがある。又時には色素を沈着し、又却って色素の脱出が後に残る。しかし決して癍痕を生ずることは無い。水疱が出来る初めには疼痛が前駆する。人によっては紅斑発生に対する感光度が正常であり乍ら、特に水疱の発生し易い者がある。此の事実は皮膚疾患の場合に見られる所である。例えば急性天疱瘡の患者が、極く軽度の紅斑を発したるに水疱が拵がったり、又先天性皮膚色素欠乏症にも同様の事実が認められる。鞏皮症の如き脈管の少ない皮膚や、レントゲン放射皮膚では往々にして紅斑が発生する前に既に水疱が出来ることがある。

クローマイエル燈で圧迫照射した後に稀に光性壊疽を作ることもある。此光性壊疽は他の石英燈によってもレントゲン放射後に現わる、白色様皮膚の如き血管損傷せる皮膚を照射したとき、又動脈硬化症或は糖尿病の皮膚にも生ずる。光性壊疽は実質欠損がその本質である。実質欠損は通常容易に全治するものである。時には癍痕を残し、又色素沈着を伴うこともある。

紫外線による火傷に鎮痛薬としては冷い撒布薬を用う、或は水分に富む軟膏の塗布を施すがよい。処方の一例を示せば Vaseline. albi americ., Lanolini, Aqua destill. aa 10.0 又 Unna の軟膏即ち Olei Lini, Aqua calcis aa 10.0., Zinei oxydati, Cerae aa 15.0., その他水泡生成後分泌過剰するときには石灰水や亜麻仁油巴布を施用するとよい。

強烈な皮膚反応に対する拮抗法として、皮膚を後から赤外線照射するのである。患者に強度の紅斑量を局部に与え、そして照射した皮膚面の半分を覆い、他の部分を直接赤色濾過板を付けた Solluxlamp で三〇糎の距離で、四〇分間照射するに、翌日には赤色光線後照射した場所は、石英燈照射の皮膚面よりも蒼白色になっている。然し或場合では此両者の区別さえ見出し得ないこともある。Eper は局部又は全身の日焼けに対する最上薬としては熱い入浴がよいと言っている。光線による炎衝に対する熱い湯、赤色光線又は赤外線の治療作用は、実際的には大きいものではないが、一面に於て赤色及赤外線と他面紫色及び紫外線とは互に反作用を前提とするものであるらしい。そうすると、赤色及び赤外光線に消炎及び鎮痛作用があることになる。従って赤色及び赤外線に消炎鎮痛作用があれば、紫色及び紫外線に発炎及び疼痛発生作用があるものである。赤外線及び紫外線の対立関係は後に説明する。

### ロ 眼の障害

患者が照射の間、眼を開いて居ったり、又眼を光に晒したりしていると、痛みを伴う眼炎を起す、光錐を直接受けなくても室壁から反射する光線にても起る。特に慢性結膜炎の患者は特に危険である。眼炎は皮膚紅斑のように持続せるものではなく、又照射後直ちにあらはれるものでもなく、数時間後に漸く現われるものである。此症候は軽度又は強度の結膜炎、眼瞼炎の刺すような疼痛、異物感、眼瞼痙攣、眼瞼腫張、結膜浮腫、結膜分泌である。時には又軽度の角膜糜爛を起し、その刺戟によって瞳孔が狭くなる。若しかなり長く発光燈を直接見つめていると眩光現象を起して網膜を障害する。

此等の苦痛があっても、その予後は非常によいものである。結膜炎等は一日、二日を経るともう消えて仕舞う。硼酸水で電法を行えばよい。コカイン稀溶液二乃至三滴を滴眼してもよい。

### ハ 全身障害

皮膚及び眼の紫外線炎は成程苦痛を伴うものではあるが、臓器には大した危険は無いが、若し光量の過ぎた場合或は適当でなかったような照射であると、内部臓器即ち全身に間接的に悪い結果を齎らすことがある。此は特に結核の全身照射で言えることである。例えばツベルクリン注射に見られる如く、刺戟療法は病巣や全身状態を悪化せしめることがあるが、石英燈の作用も実に此刺戟療法に非常によく似ているのである。即ち肺及び関節の病巣が急激に悪化し、体温が上昇、罹病感が昂進したりするものである。殊に患者が咯血又は出血の傾向にあるとき照射し過ぎると、重大な結果

を惹き起すのである。強度の石英燈照射の結果咯血によって患者が死亡した例も多い。これは病巣周囲に充血して、全く新鮮な顆粒状肉芽から出血するもので、実質性充血のものである。

## 二 石英燈治則十條

以下述べる規則は実に適切に約説したもので、石英燈治療の効果を収めんとするには必ず守るべき鉄則である。

一 使用照射燈の性質を詳しく知って置くこと（発光燈の使用齡，使用電流の種類及び電圧に注意）

二 患者の感光度を熟知して置くこと（個人により，又局部照射に当っては場所による感光度の判定）

三 照射燈の位置を正しく選ぶこと（発光燈は決して患者の上に 垂直に懸ってはならない。そして全身照射には大腿部の上方に斜に置かなければならない。）

四 照射燈は操作の十分前に焼灼させなければならぬ。

五 照射に当りては能く患者を世話してやらねばならない。（眼は眼鏡で保護し，局部照射の時は非照射皮膚に覆をしてやること）

六 光量按配に注意す。（全身照射の時には発光燈の距離は一米に定め，照射時間を増加し，局部照射には強度の紅斑が発生するような距離と時間を選ぶ。）

七 全身照射療法は長くとも六週間後，即ち光線免疫の終了後に反復す。

八 照射治療中は絶えず監視していなければならない。（局部病巣及び全身の反応には殊更に注意を払う。）

九 発光燈に損害が起らぬよう保護しなければならない。（発光燈を余り高電圧で発光させてはならない。又正しい位置に置かねばならない。又直流燈では電極を正位に定めなければならない。）

十 約八〇〇時間使用したら弱くなった発光燈は新しいのと取り換える必要がある。

## 第五編 紫外線の生理的作用

紫外線の深達作用は少い。紫外線の生理現象を理解するには紫外線の透過力は乏しいと云う事実を、先ず知らなければならない。紫外線は普通の透し窓硝子によって、その大部分は吸収され又一枚の用紙でも完全に吸収されてしまうものである。従って紫外線は皮膚によって完全に吸収せられて、透過することが出来ない。紫外線は皮膚の上層毛細管迄達する。そして、この処で血液によって余す所なく吸収されてしまうのである。周知の如く血液は紫外線、紫色線及び青色線を濾過し、唯赤色及び赤外線のみを通過させるので赤色を呈するのである。

紫外線的作用は先ず皮膚刺戟を起すものである。紫外線の一般生理作用は此皮膚刺戟の結果である。

### 第一 光線による皮膚刺戟

光線による皮膚刺戟の直接及び間接的作用紫外線は皮膚内に炎衝を起生する。皮膚に及ぼす此直接作用の外に紫外線は内部組織にも重要な作用を及ぼすものである。而して物理学的に理解し得ない事実は皮膚内に作られた物質の一部が循環し、他方には直接に神経末端を刺戟することから、血液並びに神経路によって間接に内部組織に影響を与えることであって、生物学的概念によって説明されるのである。

### イ 光線による皮膚刺戟の源基

皮膚内に作られた物質の種類に応じて、光による皮膚刺戟の根本作用を別々に区別している。即ち一面に於いては特異性なもので専ら紫外線の刺戟によって生ずるものであり、又他面にては非特異性のもので、他の細胞刺戟によっても作られるようなものである。光線刺戟によって生ずる根本作用は、特異性ビタミン D の生成である。

Huldschinsky は一九一九年に紫外線照射は佝僂病に対して、特殊な治療力を有するものである事実を確証した。佝僂病治療には此発見前に肝油が奏効することは知られていたが、肝油には特異性物質ビタミン D を含有しているものである。最近数年間に於ける画期的研究から、紫外線照射によって佝僂病の治療効果を挙げ得るのは、是亦照射によって特異物質ビタミン D が皮膚内に出来る証明を得たのである。

此重要な事実の根底は実に Hess に負うものである。即ち彼は一九二四年に佝僂病に何等効果の無い油、脂肪の如きリポイド含有体が、紫外線照射によって、佝僂病を治癒する特性を呈するに至るものである事実を発見したのである。即ち紫外線照射によって、滋養物の中にビタミン D に著しく類似した抗佝僂病的物



質が生ずるのである。然らば一体何れの物質から又は何れのプロビタミンから此ビタミンD状のビタミンが生ずるのであろうかに就いて、Hessは此のプロビタミンをCholesterin中に認たのである。Cholesterinを含有しておれば紫外線照射によって、抗佝僂病的に作用するからであると答えた。しかし乍ら、その後 Windaus, Hess, Rosenherm 等による研究によれば、抗佝僂病的要素はCholesterinそのものではなく、Cholesterin混合物のErgosterinであるとの重要な発見を為したのである。此Ergosterinは照射されると照射されたCholesterinの約四千倍も強い抗佝僂病作用を有してくる。照射されたErgosterinは、そのスペクトルに於いても肝油の効果のある構成要素と稍一致する点を持って居る。従ってビタミンDと實際上同一であると云うAdamの証明は更に一歩進んだものである。此等の事実が認められてから、照射された滋養物内に生ずるビタミンDと同じように、照射された皮膚内にもビタミンDが生ずることは想像し得るのである。事実上皮脂中にはUnnaが証明したCholesterinを多く含有している。皮膚内のErgosterinの存在は今日に至るまでも尚確認されないが、血液と乳汁とに、その含有を確証されているに過ぎない。Windausから動物並びに植物にはエルゴステリンが存在していることを立証されているから、皮膚中にもそれが存在していると主張している。Ergosterinは皮膚内のクオレスチンと結びついて存在するものと見做している。而してドルノー線によって著しく影響を受けるものである。此事實は丁度皮膚リポイドがドルノー線を非常に強く吸収する実験があり、又Hessは照射された皮膚内にビタミンDの存在を確認したことから結論を立てている。照射した動物の皮膚を飼料とすると、佝僂病に罹っている動物を癒すことが出来たからである。光線の刺戟によって皮膚中に生じたビタミンDは吸収されて、血液によって全身に達する。此の血液中に於いてビタミンDは佝僂病治療作用を発揮するものである。此の作用は特に鈣物代謝によって明かとなるものである。ビタミンDはまた結核及びその他の病気の治療上にも重要な役割を為すものである。

## □ 非特異性刺戟物作用

光線刺戟は多数の表皮細胞を破壊する、組織学上棘細胞が殊に破壊されるものである。而して軽度の皮膚紅潮を惹き起さす程度で全身照射すると、棘細胞の損傷数は一千二百万に上る。此の細胞損傷によって炎衝を惹起する蛋白質分解物が生ずる。皮膚からの抽出物を動物に注射するに、当該部に著明の炎衝を現すものである。

斯の毒性物質は表皮細胞から隣部組織に移行するもので、先ず第一に強度の照射後、皮膚紅潮が生ずるが光線にさらされた皮膚にのみ局限されては居らず、その限界を越えて外方まで拡るものである。此の現象を精しく研究したLewisは光線に害せられた細胞から、その周囲の組織や淋巴管によって脈管拡張を促進するものが出来るとした。氏はこの物質をヒスタミン類似のものであると信じている。ヒスタミン(Imidazolylethylamin)とは蛋白分解物にして、相当の脈管拡張性を有する特徴あるもので、腸粘膜、肺及び肝臓内に於いて、その事実が証明されている。Lewisの説によれば光線の皮膚紅潮はヒスタミンに依存するものでなければならない。而してそれが脈管に機械的或は熱刺戟及び他の皮膚刺戟となるのである。此のヒスタミンの発生は、光線の刺戟によって、極めて徐々に現われて来るものであるから、光によって生ずる皮膚紅潮は照射中は勿論照射直後には生ぜず、照射後暫らくしてからやつと現われて来る現象が説明されるのである。表皮細胞から物質の発生する事実を示す他の根拠は、組織学的に棘細胞が変化するに先ち、真皮中に白血球集団が現われることである。此の白血球集団は物質排泄を誘致した結果と見なされるものである。つまり、紫外線の照射によって細胞膜の透過性が増加するから、表皮細胞から物質が発生するものである。照射された人間の皮膚から、一部分を切除して中性赤で染色し、アムモニア溶液に浸した後ち、赤色から黄色に激変する速さに就いて試験すると、此色の急変は照射された皮膚内に於いては、照射されない皮膚内よりも早く起った。又照射後には平流電気抵抗を変えると細胞壁の滲透性が変化するのである。

蛋白分解物の一部は循環系にも出来るもので、石英燈照射後には血液中にチロジンが浮游する。Rothmannその他学者によれば一方の照射した腕からの血液及び血清は非照射側のそれよりも強く刺戟して炎衝を起すのである。同事実をHoffも確認した。即ち彼は光線刺戟及び他の種々の皮膚刺戟を為す前後に、その試験体の血清を他人に注射したるに、その血清によって皮下蕁麻疹を作ったのである。而して皮膚刺戟した血清によって出来た蕁麻疹は、十分間後には他の蕁麻疹よりわずつと大きくなった。四肢をくくりつけて循環を阻止して照射するに、その血液内にのみ炎衝を促進する物質が出来る。そして、他の血液中には出来ないから、照射された体内にのみ此の物質が生ずるものである。細胞破壊産物は更に神経末端に働くものである。それは後で述べることにしよう。

変性した表皮細胞から出来た蛋白分解物は、一方には血液循環路、他方には神経系によって全身に影響するものである。蛋白分解物はまたヤトレン・カゼイン型

の現象を起す。即ち蛋白分解物は種々の抗体を産出ししかのみならず加<sup>之</sup>極端の場合には人工的に作られた皮膚損害のみならず、更に既往疾病を治療し得るので、蛋白分解物は全身の更生という意味に於いて保護を樹立させるのである。又病巣及び全身に治癒効力を発現することになる。従って此の事実から、石英燈療法は非特異性刺激療法であると云うことになる。

## ハ 皮膚防禦機能的作用

光線の刺激がビタミンD及び非特異性蛋白分解物を作生することは既述した通りである。而して此の分解物によって更に新らしき防禦質が出来る。皮膚は全身の重要な治療作用の出発点となるものである。種々の皮膚刺激から出来た作用はHoffmann等によって内部的皮膚治療力と予防力とがあるものとされた。Hoffmannは之を皮膚防禦機能(Esophylaxie)と名付けたのであった。皮膚は単に身体を外害に対して護るものであるのみならず、又皮膚防禦機能が内部器官の保護として役立つのである。麻疹、猩紅熱、天然痘その他の各急性伝染病に現われて来る発疹が、病毒に対する保護徴候を呈するのである。又重篤の皮膚梅毒又は皮膚結核が屢々中枢神経又は内臓の疾病を保護する場合もある。Hoffmannは此の皮膚防禦機能を説明するに、皮膚の内分泌作用を挙げている。そして特にマルピギー氏層の液体富有の上皮細胞にありとし、之をDermalexineと名付けた。これは皮膚ホルモンであるとした。此ホルモンは血液路及び神経道によって、内臓の治療及び保護作用を為すものである。紫外線は此皮膚防禦作用を招起さすことは既述した所である。光による皮膚刺激の根底はビタミンDの生成即ちビタミン化する作用、非特異性蛋白分解物の生成から更生作用、そして最後に皮膚ホルモン生成であって、此れ等の作用は畢竟皮膚防禦作用である。此れ等の基本作用は何れも共同作用を為し、紫外線の直接及び間接作用を各臓器に及ぼすものである。こは後述するのである。

## 第二 皮膚に及ぼす作用

皮膚に及ぼす光反応は直接紫外線によって惹起されるものである。此の光反応は裸眼で見られる。即ち(イ)光線紅斑、(ロ)之れに続いて起る色素沈着、(ハ)紫外線に照射された皮膚の対光慣性である。

### イ 紫外線紅斑

石英燈の光が丁度適当な強さにあれば皮膚に紅潮を来たす。所謂紫外線紅斑と呼ぶものである。この者は第一に直接照射中に生ずるものではなく、照射後暫らくしてから、漸く生ずるのが特徴である。照射中は患者

は大抵軽い熱感以外には主観的に何等感じないものである。此の熱感は発光燈の温度によって生ずるもので、発光燈の距離を短かく選べば選ぶ程、強くなるものである。照射終了後、紅斑がはつきりするまでの経過時間を潜伏時間と云うのである。此の潜伏時間は通常施行している治療照射では平均五―六時間である。潜伏時間は照射した光線作用が強ければ強かった程、短時間となる。更に又この潜伏時間は紫外線の波長の比較的短いものでは、長波長のものよりも、短くなることがある。又照射を受ける皮膚の感光度が高い場合にも潜伏期は短いのである。

### 《光線紅斑の外観》

紅斑の着色は蒼白味がかった淡紅色で次に強く光る鮮紅色から、<sup>すすけ</sup>煤った帯青紫色まであって一定しては無い。照射が強ければ強かっただけ紅斑の色も暗い。此の皮膚紅潮は一様に現われる。即ちその面第四十二図は均一の着色面を成している。此の均一性は紫外線の重要な作用に基くものであって、半耗より深くは皮膚内に入っていない。乳頭の毛細管網の所まで達する、若し毛細管網を拡張させる程に紅斑化した皮膚では、時には浮腫状に腫脹す。照射部位がはつきりと限界がつけられていると紅斑の縁も亦はつきりしている。但し、余りに強い照射、所謂有毒紅斑にあっては境界線はそれ程鋭くはなく照射面をはみ出し、一面に赤くなっている。此の現象、即ち紅潮<sup>びさん</sup>瀾散は区画紅斑を作った皮膚面内に生ずる紅斑よりは後で現われて来るもので、時には長さの二糎位の稀妙な足脚を出した形をすることもある。此の足脚は大抵皮膚の皺襞の方向になって居り、淋巴道を伴う血管の拡張によって起るものである。

紅斑を生じた皮膚面を手で触れると周囲に比して熱を感じる。摂氏〇・二から〇・五度位高いのである。皮膚の温度上昇は発光燈が熱せられて高温で放射している



第四十二図。紅斑を作った皮膚



が発光燈の距離を大きくして照射するから照射後に起るものである。しかし此の温度の上昇は紅斑曲線とは相伴わざるもので、温度上昇極限は紅斑の前にもう達して仕舞うのである。而してかなり強い紅斑を発生したときその皮膚に触れると非常な痛みを伴うものである。

### 《紅斑の経過》

紅斑の発生と減退とを各人に就いて精しく検すると、多種多様の経過をとっていることが知れる。Schael と Alius とは二〇〇人の紅斑を研究したが、何人も各々その人特有の紅斑曲線を有するもので、此の曲線は毎常同一の経路をとるものであることを発見した。紅斑の最高点は大抵照射後六時間であると云うが、又照射後一二時間から二四時間のこともある。非常に弱い紅斑は半日の内にもう消えて無くなり、強いものになると一週間以上も存在しているものがある。

紅斑が二三日間存続すると、紅斑は帯灰褐色の色調を帯びて来る。此の色調は、色素沈着の始発に起因するものである。後で詳しく説明するから茲には省略する。屢々表皮が落屑する。こは薄層の剝落するものである。その下に新しい柔い表皮が出来る。此表皮は光に対して非常に感度が高い。故に若し同じ場所に照射を繰返すときには、光の感度を顧慮しなければならないものである。

### 《紅斑と波長》

既に物理学章に於て、紫外線スペクトルの波長の全領域が紅斑発生をなすものではなく、主として波長約

三二〇  $m\mu$  乃至二九〇  $m\mu$  の波長、所謂ドルノー線によるものであることを知った。水銀蒸気燈の光にプリズム設備を施して、試験体の皮膚上に紫外全スペクトルが、その各線に従って投付せられるようにする(第四十三図、第四十四図)。而して各波長に就て紅斑発生力を逐次試験する。石英燈の発光する各波長は、その強度が非常にまちまちである為に生物学的作用を直接に互に比較して見るは困難である(第四十五図)。

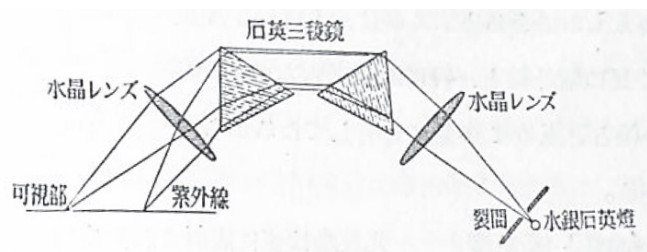
各照射時間による強度からの結果が同じようにすると、その作用が同じくなるから各スペクトルの強さを知ることになる。その際特に波長三一三  $m\mu$  から二九〇  $m\mu$  間にある線が、重要な結果を呈するのである。即ち此の波長のものの中に紅斑を発生する能力があるのである。その最大限度は二九七  $m\mu$  の所にある。又二番目の二五〇  $m\mu$  の所にも前のよりはやや少ないが強度なるを示しておることを知るに至った。更に三六六  $m\mu$  の波長では特に光に感ずる皮膚を約千倍も強く照射しても、紅斑発生は著しく弱いのである。此の所見は人工高山太陽燈にとっては別に重要なものではないが、自然の太陽の場合には、重要なものであると云うのは、太陽は丁度長波長の紫外線と、特に波長三六六  $m\mu$  紫外線とを極めて多量に含有しているからである。

### 《紅斑と感光度》

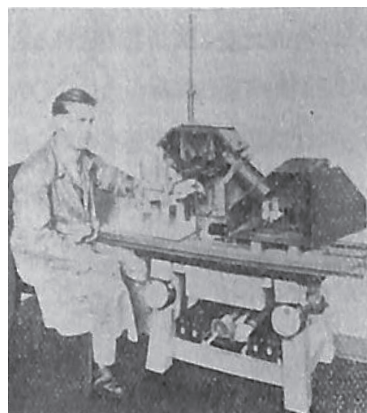
光反応は更に照射された皮膚の光刺激に対する感度の如何にもよる。此感度は主として三つの要約によって定められる。即ち(一)個人の体質で、光に対する個人的に應ずる感度、(二)同一人でも皮膚の部位を異するに従って、紫外線の感度は一様とは謂われない。即ち部位的感光性と名付けている。(三)外部から照射を助ける種々の刺激によって左右せらるるものである。

### 《個人的感光性》

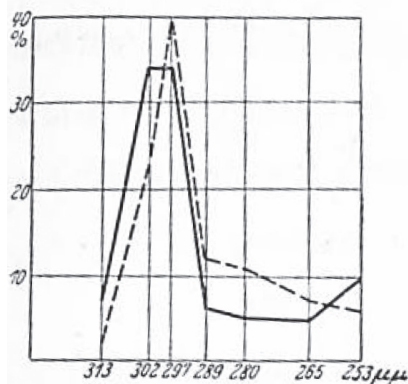
個人的感光性は体質の一つである。皮膚、髪及び眼の色と感光性との関係を研究したものとによると、薔薇色の湿潤せる厚い皮膚は光感度が高い。色黒い乾燥し



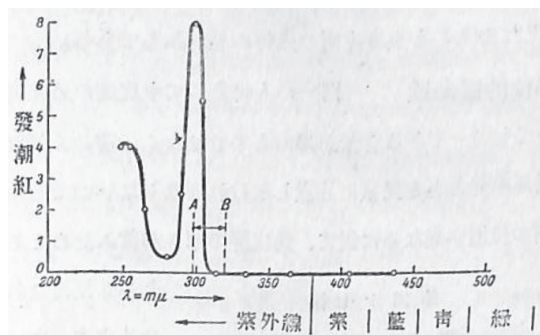
第四十三図. 光線を分光したる模形.



第四十四図. Landard 式の石英燈分光装置.



第四十五図. 点線は波長を示し実線は使用光の強さを示す



第四十六図. 紅斑発生と波長との関係 A ←→ B は日光紫外線の国界の所.

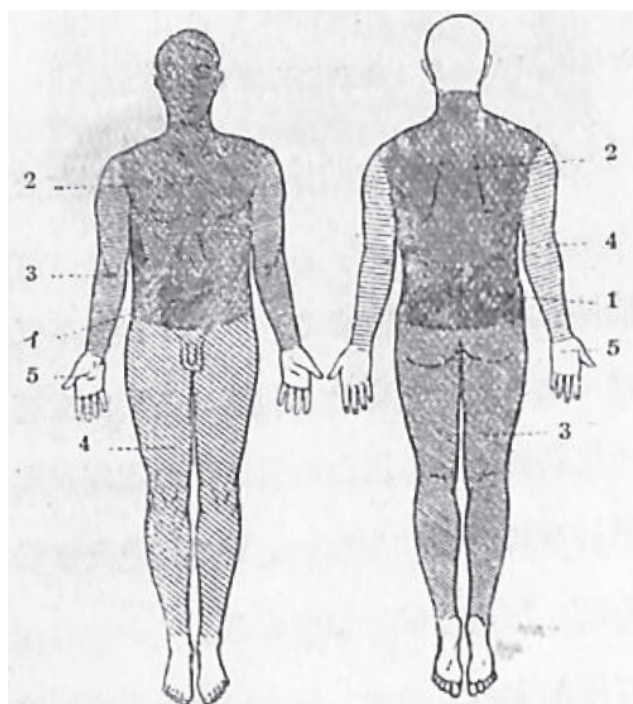
た硬い皮膚は低い。褐色の髪はその程度が高く、銀色の髪は平均の感度である。黒並びに赤髪は少ない。眼の褐色及び緑色のものは感光度が高い、青眼は中等度、灰色は低いのである。

更に光感度は皮膚の血流に比例して増加するもので、血流のよい皮膚では大きく血流の悪い貧血の皮膚には低いのである。

血管運動神経系の感応し易い人の感光度は高いらしい (Dieterich)。又屢々蕁麻疹に罹る人もそうである。喘息患者にはよく感光性の高い人が多い。個人的感光性は終身不変である訳のものではなく、永年の間には変化するものである。即ち子供は光線刺戟に対して感受性は高いが老人は低い。婦人は月経前には月経後よりも高い。妊婦の胸部は腹部よりも感光度が高い。健康なとき、平素の光では正常の光反応を呈する人も、一朝病氣となる時は、特に光感性が低下することがある。慢性結核では此の関係が病症の経過と相並行しているのも全身皮膚の血行の悪いからである。

#### 《部位的感光性》

同一の人にあつても皮膚の感光度は、身体の何れに於いても同一であると云う訳のものではなく、著しく異なるものである (第四十七図)。故に局部照射のとき光量に注意しなければならないのである。此の現象は特に皮膚の位置が異なるに従て、角皮層の厚さが違うためである (Miescher)。それから又覆われている皮膚と裸出せる皮膚とは光に対する慣性が異なっているためでもあるからである。



第四十七図。皮膚の感度を示す。1...5は感光度の程度の低下を示す。

腹部、腰部及び側胸部の皮膚は光に対する感度が高いのである。胸部及び背部はやや低い。四肢の皮膚は軀幹のように感じない。四肢の屈曲側は伸側よりも強い刺戟に対して敏感である。不感なのは下脚であり、更に何時も外界にさらされている手も不感である。しかし顔は特に著しく感ずる。

#### 《感光性と外界刺戟》

人により又部位により感光度を異にするも、又外界の刺戟も光反応を左右するものである。その刺戟は感光を妨害するものもあれば促進するものもある。外界の刺戟を機械的と熱及び化学的刺戟の三つに区別しよう。

照射間又は照射後に皮膚を摩擦すると、紅斑は容易に強くなる。また照射後にも圧迫を続ければ紅斑発生を妨げる。摩擦の紅斑強化作用や圧迫の紅斑妨害作用は、一にその際に於ける皮膚充血と皮膚貧血とに関連するのは明かな事実である。若し紫外線照射中に同時に Solluxlampe で照射するか、或は紫外線照射に先立って、熱気操作を施して置くと、紫外線紅斑を強くするのである。同様の意味で紫外線照射に先立って、熱い湯に入らしめると、それによって紅斑発生は強くあらわれる。入湯すると血行がよくなり、又ふんわりした皮膚は紫外線をより強く吸収するものであるからである。又紫外線照射前に冷浴すると反対に紅斑発生を阻止する原因になる。

或物質は感光度を変更する物質能力あるから、光に対し殆ど乃至は全々感じない生物に、この物質を働かしめると光の影響を受けるようにさせる。此物質を光動性物質 (Photodynamische Substanz) と云うのである。例えばエオゼン・メチレン青の如き蛍光する物質である。この事実は Jappeiner が発見したもので、氏は Chlorophyll 又は Haematoporphyrin の如き植物性並びに動物性色素も亦感光性に働くものであることを発見した。光動性物質は人間や動物に光線病を惹き起こすことがある。即ち水疱は恐らく病的ポルフィリン生成に基いているものであり、日光湿疹、色素性乾皮症、ペラグラ及び家畜蕎麦病は、何れも光線疾患と見られるものである。

今迄に知られて来た光動性物質は、特に可視線及び長波長の紫外線に対して感作するものであるが、紫外線スペクトルの紅斑発生部分は僅かである為めに此物質を治療的に利用することは未だ定論がない。佝僂病の乳幼児にエオゼンを内服せしめて、石英燈の照射時間を少くすべきか否かに就いては今日尚明かでない。エオゼン又は Haematoporphyrin を狼瘡又は癌腫組織に注射しても、それが丹毒様腫脹を起しただけであつて、治療的に光線作用の高まった結果は示されない。



## □ 色素沈着

紅斑が発生した後はその皮面に色素沈着が現われて来る。

### 《光性色素の外観》

石英燈照射によって生じたる着色は帯灰褐色である、赤味を帯びた黄金様褐色で黒つぼい色調を帯びた太陽による色素沈着とは区別される。全く一定の波長の紫外線照射を行った時に特に強い色素沈着を起すもので、三〇〇 m $\mu$  から三六六 m $\mu$  の長波の長紫外線によって起る。Solaxlampe で照射したあとに、現われて来る色素沈着は赤味を帯びた褐色で、日焦けに似ている。このことは此照射燈が長波長紫外線と赤外線とを含有するに關係するのである。光線紅潮に続いて起る色素沈着は何時も平均である。即ち此色素沈着は一様に現われるものである。照射面が予め正確に区画されて居ると、色素沈着境界もはつきり現われて来る。

### 《色素沈着の経過》

色素沈着は紅斑が消滅すると出現する。即ち大抵は照射後約三日にして現われ、照射を繰返した後ではより強く現われるものである。そして数週間、数ヶ月、時には数年間も持続することもあるが、結局完全に消えて仕舞うものである。石英燈で全身照射を行うが如き弱々しい少い光量を与えた時では紅斑が生じないで、色素沈着が先駆することがある。初春から夏にかけて別に日光からの炎衝があった訳でもないのに、次第に褐色になって来るような場合と略ぼ同じようである。日光浴の後でいつも同じ現象を見た報告もある。此色素沈着は決して光線の炎衝の結果ではなく、寧ろ紫外線照射による二種の共同反応 (Koordinierte Reaction) であると述べる学者もある。

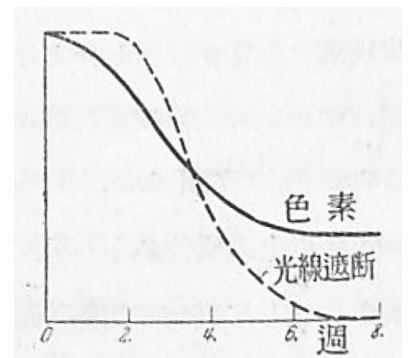
### 《色素の意義》

色素沈着とは一体何を意味するものであろうかの問に対して今日迄は不完全な答を与えるに過ぎない有様である。Finsen の見解によれば、此の色素は深部にある組織を光線から護る為の阻止の役目をするものと謂われている。Finsen は次の実験を行って弁護を為している。即ち彼は自分の前膊の一部を墨で塗って置き、しかる後その腕全部を紫外線に富んでいる弧燈にさらして、後からその塗った墨を除いたのであった。そうすると十二時間後には紅斑が生じたが、その墨で塗ってあった場所は普通のまゝで島のように残っていた。数日後に紅潮した皮膚面に色素が沈着したとき、再び前膊をもう一度照射したが、今度は余地を空けて置いた白い皮膚面のみに紅斑が生じたのであった。しかるに此の周囲の褐色の皮膚は 赤くなる形跡すら示さなかったと謂うのである。Finsen は以上の成績からして実験

で墨が色素の代りとなって居り、他では色素が存在して皮膚の光線防護の役を司ったものであると結論した。彼の所見は他の観察者からは多く賛成された。現に色素が沈着している牛、羊、豚等の如き家畜が蕎麦を食うても、何等障害なく光にさらされ得るが、若し色素沈着していない白い家畜ではこの蕎麦病に罹る。また斑紋のある動物も病気に罹らない。斑紋即ち色素沈着が保護している事実がある。之れに加えてまた更に紫外線照射後に赤く腫れ上った顔をする夏日斑<sup>そばかす</sup>の患者に雀斑があると、その所には炎衝を起さないものである。此れ等は色素は光線保護の為に、さしかけた褐色の日傘が日光を吸収する役目を為していると同じようであると観察するのである (Meyer)。

Finsen の観察に対し他の観方をしたものがある。即ち極めて僅か或は全然光に対する防護をしないような色素沈着がある、また色素沈着の無くても光を防護することがある。此の事実は日常光線治療に係る医師の経験することで、どんなに暗黒に色素沈着した人でも、時には極端に光線に対して感ずることがあって、色素沈着は決して皮膚の光線防護とは相一致するものではなく、色素がなくても皮膚の防護があると Keller は唱えた。氏は色素沈着と光力とは量的均衡があるからとして居る。

即ち、照射後初めの色素沈着は四週内に於いて急速に減少するもので光線保護とはならない又光線防護は八週間目頃には消えて仕舞うのに、色素沈着は尚ずつと存続し実に数年間も存続することがあるものである (第



第四十八図. 紫外線照射後の色素減退とその保護の減下との關係を示す。

四十八図)。Keller は色素沈着と光線防護とはそれぞれ異った経過の曲線を描くもので、此両者は互に拮抗し合うものではなく、色素光炎後には共に両者が現れるものであると。黒人の暗黒色の皮膚は同じ照射によって淡く褐色に色付いた白人の皮膚よりも、紫外線に対して抵抗力が弱いのである。色素脱着性皮膚でも光線防護があり得ることは With が殆んど色素沈着のあるかなしきの白癩風を照射して之を証明した。先天的皮膚色素欠乏症の人を照射しても同様の結果を示すことがある。

今引証した事実を Finsen 等の観察と一致さすことが出来るであろうかは興味ある問題である。Keller は Finsen の試験では墨が表皮の上に塗られたのであるに、

自然の色素は表皮の下層中に存在せる事実を指摘している。表皮に属している棘細胞層は光の働きに際し、最も強い解剖的变化を招起するものであるが、皮膚に塗った墨は之を防護することが出来るが、本当の色素は決して表皮に対しては光線防護が出来ないものである。動物が蕎麦病に罹っているとき、色素の防護作用は僅かに可視光線に対してのみ効力あるに過ぎないので、紫外線は牛、馬、羊或いは豚等の毛髪を全く透過することが出来ないのである。紫外線照射後に雀斑の上に出来る限局した凹みは、色素の防護作用だと云っている、色素は光の皮下に入る前の防護作用となるのである。その雀斑の周囲には浮腫が出来るが雀斑の上に浮腫のないのは、皮膚血管への透過を阻止するからであって浮腫は皮下血管の充実によるのである。斯のような紫外線の深部作用は紫外線で非常に強く照射をしたときか或は Finsen 燈又は太陽のような長波長紫外線を有する光線の場合に生ずるものである。従って色素は長波長の紫外線による乳頭毛細管の拡張に対して、或る保護を働くものであると看做することが出来る。強力照射の際、発生する色素は、その下にある皮膚脂肪層を保護するものである。之を要するに色素はその所在が深い為表皮に対しては、何等光線に対する防護作用を有するものではない。然し真皮に対しては此の作用が現れるものであるが、石英燈にあっては強力照射の時にのみ観察せらるゝのみである。

色素に関し興味を引くのは色素の治療的意義である。色素沈着と治療効果とに就いての実験的証明は、今の所まだ不徹底である。Rollier は強力な色素生成と治療傾向とは、特に結核患者に於て屢々一致するものであると云う見解を持って居た。色素沈着しない皮膚又は色素沈着発生の傾向のない患者は色素沈着する患者よりもずっと経過が進行性になり易い。しかし色素は治療の効果を示すものであるとは断言が出来ない。色素沈着は今日では寧ろ身体の光線に対する反応能力のあるを示す徴とするが穩当である。

紫外線照射後の治療の晩期作用に対し、Jesionek は臆説を立てゝいる。即ち色素顆粒は光の吸収に役立つもので、色素顆粒は同時にエネルギーの貯蔵庫を為している。此の吸収によって色素顆粒は無色流動体に変質して、皮膚の毛細管に入り、それによって更に血行と共に全身を循環するのであると謂うのである。

## ハ 慣光性

皮膚が一たび照射を受けた後では新しい光線の刺激を受けても前程に感じなくなって来ることは、光線の作用の一つの特徴である。皮膚の光に対する減退の状態を指して、我々は対光慣性単に慣光性と呼ぶのである。此の対光慣性は皮膚に光線に対する保護を与えるもの

である。此対光慣性の強さは照射の強さの程度によるものである。而して比較的弱い照射を何回も行って作るよりは一度に強い反応を起さしたときに、高度の不感性を作生する。対光慣性は必ず照射された場所にのみ限られているものである。

## 《対光慣性の原因》

前に説明した通り、色素沈着は真皮の光線防護に過ぎないものである。表皮の対光慣性は角皮が増生した直接の結果である。

組織標本に知る如く照射を継続すると、角皮層の厚さは増加するを見ることが出来る(第四十九図)。角皮の保護作用の原因は、角皮に吸収力があることで、紫外線の抑制、即ち紫外線の表皮の深部にまで透入するを防止する能力があるからである。

Keller は光線の防護原因を別な方向から説明している。彼は皮膚の細胞膜が光に作用されて厚くなるにありとしている。細胞膜のイオン通過性が減少するのに原因を求めている。

Keller は Rein と共同してイオンの通過性とそれによって細胞膜の厚さを、紫外線照射の前後に電気生理学的に決定した。此の抵抗は大部分は電動(起電)抵抗力によって測るもので、此の抵抗は直流によって行われる分極現象である。此の分極はイオンに対する細胞膜の透過性が異っている事実に基いたものである。同時に分極の測定にも用立ち、イオンの透過測定及びそれから細胞膜の厚さを測定することが出来る。此の場合、紅斑の極期と細胞の障害とは相応じ、紅斑の消滅後には細胞膜透過性が増加して対光慣性が生じて来る。而して細胞膜透過性の減少するのは細胞膜の固化したときである。



第四十九図。紫外線照射後の皮膚角化層の肥厚の著しきを見る。



### 《対光慣性の経過》

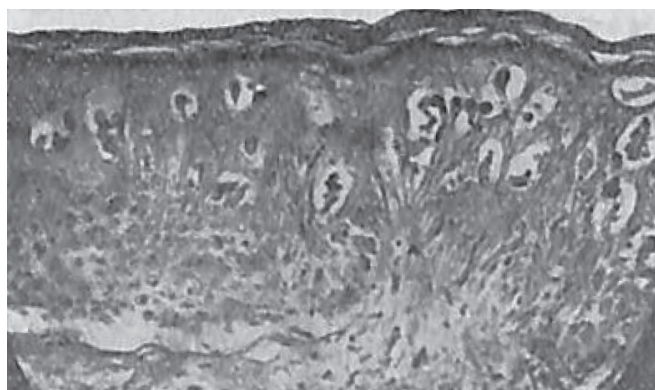
対光慣性は既に照射後数時間又は照射後一日にして漸く現われて来る。対光慣性の強さは時日をえるに従い進み約九日後にその最高点に達する。此のときを過ぎると対光慣性は四週間殆ど変化しないでそのまゝ持続し、それから次第に減少して行くのである。健康の皮膚感度に復するまでには大抵約六週間後である。石英燈照射後に又新しく照射を始めることが出来るまでには少くとも一定の時日を待たなければならない。それは約六週間である。

一度照射された皮膚は<sup>ただ</sup>常に次の光線の影響に対してのみならず、機械的及び化学的刺戟に対しても亦同様の効果を示すのである。照射された皮膚の此の性状を変質と呼んでいる。照射した皮膚面を摩擦すると、血管運動神経は著しく興奮せるものである。此の照射後、対光慣性が消失しても興奮は数ヶ月間も持続する。紫外線によって照射された皮膚は、例えば熱浴又は蒸気浴等の如き熱の刺戟を加うるも、照射されない皮膚よりは多少充血し易くなるのは、血管運動神経の興奮の昂進したからである。ピルケー・ポンドルフ反応は紫外線に照射された皮膚に於いては、照射されない皮膚に於けるよりは小さいが強く現われる。

### 第三 光性炎衝の組織的所見

#### 《紅斑の組織学的構成》

潜伏期間中は肉眼的のみならず、顕微鏡的にも何等変化が現われてない。最初の形態上の変化はまず皮膚紅潮で、紅斑照射の後、平均約五時間で現られるのである。此初期の病理学的所見は表皮ではなく、真皮殊にその上際の血管が拡張し、赤血球並びに多数の白血球で充たされる。白血球の現出は酸化反応によるもので、紅斑の極期、即ち照射後二四時間を経ると、著しく表皮の変化が強くなって来る、殊に棘状層に現れて無構造化し膠質に変性した原形質、核の萎縮を見る。此れ等多数の変性した細胞は団塊を作り、それ等の周囲には特徴ある小水疱が生じて表皮を互に圧迫して居



第五十図。紅斑を發せしときの上皮棘細胞は變成して水疱を作る。

る(第五十図)。そして茲に白血球が現出する。白血球は此の時期に表皮全体、真皮内に遊走してくる(第五十一図)。真皮には拡張した血管が多く存在し、紅斑が退化する頃には障害を受けた表皮の細胞は破壊せられ、角化状を呈してくる。その結果、乾燥した灰褐色の落屑を作る。此の表皮剝離後にはその下には色素に富んだ層が出来て白血球が多くなっている。此の表皮剝離後に新しい表皮が出来、退化した細胞を排除する。此の頃になると真皮は浮腫様となり結締組織が著しく増加しているのが目立ってくる。

水疱性光反応は紅斑様炎衝の所見を量的に強度に示すものである。棘細胞は壊死し、殆どもう着色しない。水疱は表皮の各層に発生し、その下方にも存在している。此の水疱は繊維素の網状よりなり赤血球白血球を含有す。更に Möller が退化した上皮細胞だと言う細胞を含んでいる(Möller)。真皮の深刻な変化

は真皮の血管が拡張した所に血栓を生成している。その他浮腫、出血があり、結締組織細胞の核は隆起し、成形細胞と脂肪変性とを交えている。壊死層のとれた後には新しい表皮が生じて結締組織化を営むに至る。

照射を受けた表皮には殊に角質層が比較的肥厚しているのが目立つ。棘細胞層では核の数は少なく大きくなって居る。

紫外線の深部作用は紫外線は酵素を阻害するものである事実を利用して説明されるのである。即ち、白血球内にある酵素は強度の照射によるか、或は照射が繰返されることによって酸化作用を破壊されるものである。ラヂウム、レントゲン線は、此作用を発揮しない。又熱線もそうである。Keller は先ず皮膚に白血球を豊富にするために、皮膚を紫外線にて照射した。そしてから強力な照射をつゞけ、細胞酸化酵素に基いたインドフェノール青を呈する Schultze と Winkler との酸化反応によって、白血球を調査したのであった。即ち白血球は○・六三耗の深さの所までは染色されないことが分ったのである。それより深層に在る白血球は却って



第五十一図。紅斑極期に至ると上皮層には白血球が著しく増加。

染色している。此の事実からして Keller は紫外線の深部作用をはつきり限定し、 $0.63\text{ mm}$  の深さは乳頭状毛細管のある所で、真皮の血管組織に直接達して居る所である。

#### 《色素発生の組織学的考察》

皮膚色素は普通には二ヶ所、即ち表皮の基底細胞層内と真皮の各樹枝状細胞 (Dentritenzellen) 内に存在するものである。此の色素は無色の前級物質と Dopaoxydase と云う酵素とより生成せられたものである。色素の第一の組織学的変化は、先ず紅斑退行期にあらわれるもので、此の時になると色素を持つ基底細胞が上の方へ移動し、時には表皮の最上層に迄も移動するが、大部分は乾燥退行した細胞から出来た落屑中に見られる。色素の新生は偶然的のものであるのではなく、単に色素の移動に過ぎない、後から生長する基底細胞には色素がないのに如何にして肉眼でもはつきり分る色素の強化が現われて来るのであろうかの問題が起る。この事実は色素の移動によって説明されるものである。即ち、色素は皮膚の上表面に近くあればあるほど黒く見える。恰も全く黒い物が磨り硝子の近くにあればある程、此の磨り硝子は黒く見えるのと同じ理屈である。更に充血も皮膚の色調を黒くさしむるので、光線に当ることによって角質層の色づくことが強化せらるるからである。本質的の色素の増加は真皮の色素体の新生、並びに基底細胞層内の色素に基くのである。

### 第四 血管系に及ぼす光の影響

#### 《血液の紫外線吸収》

分光器を用いて試験液を満たした石英管を光線の進路に置くに、血液並びに血清は波長  $302\text{ m}\mu$  以下の紫外線を吸収する。此波長は紅斑の生成を強く助成するものである。更に赤血球は血清よりも数百倍も強く紫外線を吸収する。血液の吸収は、実に赤血球に帰因するものである。血小板も Schubmann, Kollath が証明したように紫外線を最も強く吸収する。紫外線の働くは赤血球の脂肪成分要素、即ち血球被膜中に在る脂肪にあるもので、血液の紫外線吸収は従って生物物理学及び生化学の研究主目となるものである。

前記の事実は採血した血液の紫外線の吸収性を *in vitro* で証明せるもので、紫外線は生体に生理的の状態によって皮膚を透って血液に迄達するものであることを知るのである。Esmarch 駆血法に於ても一たび貧血にした後再び充血した腕を照射し、その都度皮膚から反射する光線を分光写真を以て撮影すると、その乾板像の現出から反射した多くの光線は充血した腕では、貧血した腕よりも著しく少なかった事実が認められる。

即ち充血腕の血液は吸収がより大なることを示したものである。紫外線が血液の中に入ったと証明を為し得るのである。

#### 《血液像》

光線により血液の変化することに就いては所説は未だ一致を欠いている。恐らく諸学者の実験条件が夫々異なっていた為めであるのであろう。赤血球数は何俚病患児、貧血小児及非貧血子供に於て増加している。之に反し Traugott は不変であったとし Dorno は減少を認めた。白血球数の増加しているのを認めたものが多いが、又反対に減少を主張したものもある。淋巴球の増多或は減少を報告したものもあって一様ではない。白血球数の増加は照射直後に起るが、時に二三時間後には既に此の現象の消退して仕舞う場合がある。血小板数は  $100\%$  上昇を説くものもあるが、不変の場合もあることがあると論じた学者もある。

血液の凝固時間は紫外線照射後に加速度増加することは一般に認められている所である。

赤血球の抵抗力は紫外線照射により低下するものである。長い照射後には減ずる。*in vitro* では新たに照射すると血球溶解現象を促進してくる。赤血球の沈降速度は促されると謂われるが未だ定説はない。血液の免疫体は紫外線照射によって増加する。恰も他の刺戟物の作用後にも観察されると同様である。即ち天竺鼠にチフス凝集素発生が増加す、又天竺鼠では赤血球沈降素 Präzipitintiter が増加する。然し後者に就いては見解が争われている。二十日鼠に癌を移植するに、その皮膚が照射されて居ると照射されていない所に比してその成績は不良である。梅毒、天然痘接種でも同様である。

#### 《血圧》

紫外線によって低下し、九耗より一二耗までも下る。此現象は同時に現われた皮膚充血の結果であると信じたものもあるが、又照射の際発生した二トロ瓦斯を吸入した為めであるとも云うが、照射燈より発生す瓦斯吸入では一時間乃至二時間の一時的血圧低下に過ぎないが、実際数日間も持続するから交感神経緊張症が低下する結果である。

脈拍数は紫外線によって影響を受けないが、照射中に脈拍が徐々となるのは多分安静した結果であろう。

心臓の分時容積は石英燈の紅斑照射によって  $10\%$  だけ増大する。分時容積に及ぼす類似の現象は光の多い季節にも見られる。

### 第五 呼吸に及ぼす影響

紫外線照射後に呼吸は減少しそれに応じて呼吸が深



くなる。此の影響は一日間も続くことがある。皮膚の刺戟によって起る反射機転であると認める学者がある。紫外線照射後、呼吸中枢に興奮が高まるから血液の酸過多となって此現象を起すものと Krötz は説いた。又紫外線照射によっても何等呼吸に変化を及ぼさないこともある。

## 第六 物質代謝に及ぼす影響

紫外線の物質代謝に及ぼす最も重要な作用として知られたことは鉱物代謝の変換で、特に佝僂病の治療に当り著効を呈するものである。佝僂病では血中の磷が毎常減少し、時々には血中石灰も減少しているものであるが、紫外線照射は磷含有量を高め、又石灰量を正常に復せしむるものである、又血清中のカルシウム量も増加する。然し健康者にあつてはカルシウムも磷もその含有量に及ぼす影響は不変である。

### 《蛋白質代謝》

蛋白分解の増加と云う意味で増進する。此の事実は明かに照射によって破壊した細胞蛋白が著しく血液中に吸収された反応で、之れによって窒素、硫黄及び磷の排出も増加し、更に尿利も高まるものである。紫外線照射後には残余窒素が減少すると云う否認説もある。紅斑発生時に血中にチロジン即ち蛋白構成物が増加しているから色素発生中にはチロジンが減少する。Rothmann はチロジンは色素の発生に役割をするものと述べている。

含水炭素代謝は血糖降下によって知るもので、糖尿病患者に屢々経験する所である、即ち最高血糖降下は五〇％に達す。此降下に続いて後からは勿論再び上昇する。健康人にあつては何等影響を受けないが、血糖量の増加することもあると謂われている。此増加は照射後最初の六時間にして、四日後には再び元通りになるのである。

脂肪代謝は一定の変化を示さない。照射によって Cholesterin 量が屢々増加する。糖尿病性黄色腫の一患者に於て減少したと Rothmann は報告した。プリン代謝は紫外線の影響によって尿酸排泄が減少し、尿酸排泄が増加し加<sup>しかのみならず</sup>之照射を受けた動物の血清中には又クレイン酸の分解が著しくあつたと云う報告がある。

瓦斯代謝、即ち吸収された酸素量と呼出した炭酸量は照射直後には高々一八％まで増加する。此の作用は三〇分間持続するのみである。血液の酸塩基量が照射後初めの一時間にはアチドーゼの如くに変化し、続いてアルカローゼとなりて持続せらる。佝僂病の治療に当りて酸排出の減少する事実は能く此間の消息を示すものである。

## 第七 体温に及ぼす影響

体温は石英燈照射によっても一般に何等変化を受けないものである。しかし乍ら強度の全身照射又は紅斑照射の後で、時に亜熱性体温三七・四乃至三八を示すことがある。之は例えばツベルクリン注射後の有様に似たものである。照射が過ぎた場合には著しい熱を出すことがある。此の熱は蛋白分解熱とすべきものである。之に反し発熱せる患者に照射せば体温が往々低下することがある。

## 第八 神経系に及ぼす作用

### 《刺戟としての光》

光には生物に運動を起させる可能性があるもので、Finsen は光の刺戟作用と呼んでいるのである。そして彼は此の作用は神経系に及ぼすことのあるを認めている。此の刺戟作用は紫線及び紫外線部にて誘発せらるるものであつて、緑、黄線並びに熱線は遙かに僅量しか持っていない。此の事実は蛙の蚪斗及び下等動物にて知ることが出来る。即ち此等の動物には紫外線によって反射刺戟感受性と運動刺戟との昂進が認められる。蛙は照射を受ければ、脊髓反射が高まる。又高等動物殊に人間に生と活力とを目醒まさせる特性がある。此の特性は勿論日中の変化の無い、又瀰漫せる光では認められないが照輝が変ると直ぐ解る。即ち陰鬱な曇った日に太陽が突然照り始めると、一瞬にして総べての生物が新しい活動力に満たされてくる。

石英燈の照射でも気分がよくなり、働き具合が高まり、熟睡が出来るようになる。此の光の作用は神経系に関係あるものであるが、余りに度を過した照射後には却て疲労と興奮とが残るのを注意しなければならない。照射された皮膚の知覚に及ぼす作用は摂氏五〇乃至七〇度の熱刺戟によって痛みがあらわれて来る時間を測定することによって、皮膚の苦痛感度を定め得るのである。但し照射直後には痛覚は寧ろ減退することがある。而して此の痛覚減退現象は潜伏期間中に痛覚過敏となる。痛覚過敏は生じて来る紅斑と共に増加し、又紅斑の消失と共に減退し行くものである。即ち色素沈着があらわれて来ると痛覚減退となる。なお此現象は紅斑の発生しなかった場合でも認められる。尚紫外線照射後に苦痛感を繰返すことがある。Malmstrom は一度の刺戟後に苦痛が或時間を過ぎるとまた現われて来るを実験し、しかし乍らその働く此現象は表皮の敏感な神経末端に直接作用した故である。

### 《末梢神経に及ぼす作用》

末梢の敏感な神経は紫外線紅斑の発生を促進するものであると云う学者がある。家兎の耳の皮膚の知覚神経を切断して両方の耳を照射して見ると、紅斑は手術し

た耳には非手術耳よりも弱く現われた。切断せられた神経の変性は照射当時には、未だ起らなかったことは注意すべきである。神経変性が完全に行われた後に知覚麻痺した皮膚面の紫外線作用を試験した Keller は該部の紅斑は対照に比して微弱であることを発見した。

Achelis と Rothe は上膊の敏感な外側前膊皮神経を、一方は電極で刺戟し、電流の強さを定め置いて、此の強さで前膊の屈側にまで拡がっている神経分布部領域の感覚を測って置き、そして前膊の屈側を、石英燈で照射し、上膊に於ける圧痛点を新しく刺戟したのであった。斯うしたとき感覚を測知するに必要な電流の強さは、潜伏期間中では照射前よりも大きかった。即ち末梢神経の興奮の少なくなっていたことを知るのである。此の興奮低下は紅斑が発生するまで続いていた。それから次第に普通の状態に復した。光の物理的並びに化学的作用は皮膚の各末梢神経に左右せらるるものである。末梢神経の緊張低下することから神経痛に石英燈照射して紅斑を起さして、治療する所以も説明し得ることが出来る。

## 第九 自律神経に及ぼす作用

紫外線は自律神経に著しい作用を及ぼすものである。しかし乍らその働く機構の説明は上述学説でも知れるように困難である。

### 《交感神経張力減少作用の学説》

光の作用主力の働く所は交感神経末端にあるから紫外線は交感神経系の緊張を低下せしむるもので、血压及び血糖の低下、糖分耐力増加は実に交感神経緊張の低下に由るものである。照射後の淋巴球増多、エオジン嗜好細胞現出はこの学説の有力なる根拠である。而して交感神経麻痺は皮膚及び臓器の血行を強化せしむるもので、紫外線照射の治療効果の根本的説明に寄与する所となるのである。

### 《交感神経緊張増進作用》

上述のことに反し交感神経緊張を加重し気管枝性喘息の如き迷走神経疾患に作用することもある。光線作用とて、アドレナリン作用とは同義である。Holländer は、照射により血液のカルシウム量は増加するもので、交感神経緊張と並行するものであると説いた。また照射後カリウム量が減少するのも交感神経緊張増進の結果である。蓋しカリウムは迷走神経の平衡量と見做されているからである。

### 《迷走神経緊張増進》

紫外線の自律神経に及ぼす作用を説明した学者の内、Garot は大人には血压が低下する事実あるのは、子供には確認し得なかったと説いた。彼は石英燈照射

によって眼瞼反射が低下したのを発見した眼球を圧迫すると脈拍数が減少する現象は迷走神経の刺戟に基づくものである。故に反射の減少は紫外線が迷走神経を麻痺するからであると彼は説いた。

内臓に及ぼす紫外線的作用を Petersen は犬の淋巴液を、胸管から套管によって採って試験した。それによると淋巴蛋白質が増加し、淋巴糖分が減少していることから、内臓の Parasympathisches Übergewicht によるものと見たのであった。若し間断なく検査すると週期的に反対となって来た。Petersen と Öllingen によって紫外線の内臓に及ぼす影響は、皮膚に及ぼす影響とは逆のものがあることが認められた。内臓及び皮膚の自律神経分布間には常に均衡が成立しているが、内臓に Parasympathisches Übergewicht が起ると皮膚部が興奮減少となって逆になったりするのである。

臨牀的及び実験的諸経験から局処を紅斑照射して、内臓に及ぼす作用は自律神経系の反射機能として働いたと見做されているとは、多数の学者の認めて居る所である。

石英燈照射によって深部内臓又は神経の諸疾患に効果を招くことがある。その際照射は紅斑を作るも、全身障害を避けるよう注意することは当然である。注目すべきは効果の最良を現すには或皮膚の一部を照射するのみにて足ること、例えば気管枝性喘息に胸部皮膚を照射するのみで効驗あるから、表面から内部に通ずべき因果があるものとしなければならぬ。単に紫外線紅斑のみに偏って、皮膚の反射作用から内臓に及ぼしたものとするは短見である。臓器には皮膚刺戟外に他の方法によって治療効果を現すもので、恰も理学的治療法の如きものである。昔から用いられている発疱剤や瀉血の作用は部分的には反射的に働くものとして見做されなければならない。結局、臓器に対する皮膚の反射性交互的因律、即ち内臓反射機能とすべきである。Lange, Head 及び Mackenzie の研究によって此反射機能は知られて来たものである。

多数の実験は知覚内臓反射機能に就いて物語っている。腹部の皮膚をたたくと心臓機能が緩慢になる Golz の試験は、皮膚から自律神経を経て内臓に反射する事実を示しているものである。内臓充血を起すことは Brown-Séquard が認めた所で、皮膚火傷後に内臓は充血するものである。氏等は此現象を反射機能と説明した。此のような反射性内臓充血は Buchmann によれば機械的、熱的及び化学的方法によって腹部の皮膚を刺戟すると直接に現れるもので、腹部検器を腹腔内に挿入して実験した。更に Müller は非特異性刺戟体 Aolan を皮下注射して全身末梢部の血液に白血球の数が減少し、内臓には却って増加するのを認めた。Vollmer は



食塩皮下注射して、アルカローゼを証明し、中間新陳代謝が高まるを断定した。これ等は何れも皮下注射

を行った結果であって丁度石英燈の作用も皮膚の最上層(表皮、真皮)を刺戟するにあるから之と同様である。

## 第十 抗菌作用

一八七七年に腐敗菌は太陽によって死滅せられる基礎的な実験が行われた。Finsen は弧燈の光線中にも殺菌力が内在し、若し細菌培養に集光して用うれば此の殺菌力は強力である事実を発見した。此の殺菌作用は殊に紫外線によって営為せられるものである。色のある分光部では僅か乍らも抗菌力はあるが、熱線には絶無と云った方がいい位であると Bie は指摘した。彼は単色光によって実験の際、弧燈の熱線を冷却装置によって除去した赤外線は殆ど殺菌作用を発揮しないが、比較的の高い温度は紫外線の殺菌作用を促進せしめる。照射の際生ずる亜硝酸瓦斯は何等殺菌的意義を有するものではない。発生する瓦斯の除去によってこのことは証明せられる。旧い培養は新しいそれに比して光に対する抵抗力が強い、殊に胞子は抵抗が大である。光線の殺菌作用は決して細菌の培養基に化学的变化を起さすものではなく、細菌の原形質に直接变化を起さすものであると Bie が証明した。

### 《殺菌作用と治療上の意義》

紫外線は例えば培養結核桿菌を弧燈光によって六分間で死滅せしめたように、試験的実験では死滅せしめ得るにも拘わらず實際治療に臨みては、それだけの力を発揮しないのである。その原因として先ず第一に挙げられるものは、紫外線の深部作用は僅か約〇・五糎で、それより深い所の細菌には全々達しないである。従って狼瘡を移植した天竺鼠を照射するに尚よく病巣の発生するを報告した学者がある。従って直接殺菌作用は皮膚の表面上層のみに可能である。譬令、深部臓器の感染巣に良効果を齎したことがあるとしても、それは血中の免疫体の増加に由るもので光線の間接的殺菌作用である。たゞ最上表面の細菌だけは直接光が達するものである。又生体内にある細菌は寒天扁平培養基のものよりは抵抗力が強いことである。斯うした事実にも拘らず紫外線は直接殺菌作用を有しているので、例えば不潔な創傷が開放しあるときに有効である如く、それには或る条件を要する。近時紫外線の間接的殺菌作用が血液によって行われると云うに至った。即ち細胞分解物によって生じた刺戟体作用によって営為されるべきものである。この作用は石英燈照射による紅斑が発生すると現れるもので就中葡萄状球菌に対し血液の殺菌力は上昇するのである。

### 《衛生学より見た殺菌作用の意義》

太陽の消毒作用は気候或は住宅の健康に意義深いものである。太陽の衛生学的意義の深いことは、太陽による河川自家清浄にて判ることである。Buchner は河川の細菌の含有量は日中に最小限となり、夜間に最大となると謂っている。太陽の殺菌作用は水深三米の所にまで達するのである。石英燈の殺菌力を利用して飲用水、牛乳、酒の消毒に供している。石英管を液体が流れるようにする。すると一時間に数百立の水を無菌にすることが出来る。但し経済上採算の高価となる嫌がある。

## 第六編 紫外線療法手引

### 第一 紫外線治療適応と禁忌

石英燈治療の適応を述べるに当っては治療技術は重要であるから、細目に述べようと思う

今実地医家にとって重要な一般的の心得を二つに分けようと思う。

#### 《甲 全身照射》

全身照射は、第一は全身疾患に行うのである。<sup>なかなずく</sup>就中佝僂病と結核とがその重なるものである、又血液循環病及び新陳代謝病にも応用する。更に重病、大出血、大手術後の衰弱恢復の目的に大なる役割を演ずるものである。

第二には直接に光線作用をば受得しないが、皮膚から血液や神経路を経て作用されて、身体の良い場合である。即ち海綿腫、狼瘡、或は湿疹性結膜炎の如きに応用するのである

#### 《乙 局部照射局部》

照射は第一には局限せる皮膚疾患、創傷に応用する。第二には(専ら紅斑照射として)内部臓器の疾患に用いられる。従って内臓、神経及び関節疾患等に用いられる。慢性に経過した関節炎では特に新しい光性炎衝を招いて、うまい具合に作用させる。

#### 《丙 石英燈照射の禁忌》

第一、急性病、高熱で他の刺戟物療法も禁忌せられているもの

第二、肺出血及び胃出血の傾向あるものは禁忌症である。

第三、神経衰弱、甲状腺疾患によく現われる高度の興奮状態のときには石英燈照射は禁ぜられるのである。

第四、石英燈照射は外界の事情によって適用が出来ない場合がある。例えば関節病患者がかなりの時間体を伸ばして寝ることが困難であるような場合、又は照射室が具合よく暖めてないとき、又照射後まだ対光慣性になっているとき、又患者の皮膚、例えば老人、貧血、乾燥している場合では光線治療の効果に多くを期待し得ないことがある。

### 第二 内科疾患

石英燈は内科疾患に対し重要な治療的価値を有するものである。此価値は未だ十分に知られているものとは言われない。現に局部的紅斑照射によって、例えば肺、心臓、胃等の如き内臓に有利に作用せしめ得ることは未だ広く知られていない。故に茲に重なる応用例を引用

すれば、貧血、結核性疾患、衰弱状態に全身照射がよく効くことである。紫外線治療が内科に対して特に有利とされる点は、患者の内で服薬に耐え得ないときに、代用せられることである。

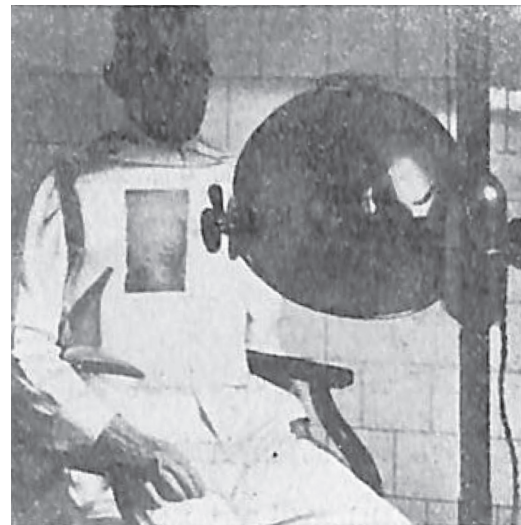
#### 一 呼吸器疾患

##### イ 気管枝性喘息

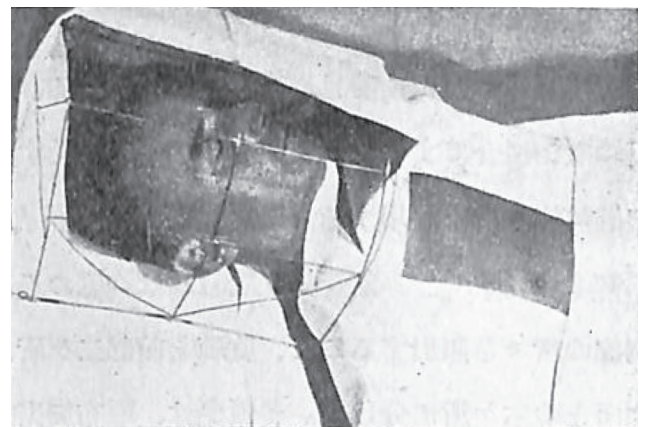
紫外線は気管枝性喘息に有効のものである。年来此悩み多く仲々に治療効果のない場合ですら、石英燈を利用して奏功する。此の場合紫外線治療と肺の透熱療法とを併用すると一層効果がある。

#### 《照射技術》

気管枝性喘息には胸廓の局部照射を専ら行うのである(第五十二図)。胸廓の所々を照射するので、胸廓を前部二ヶ所、背部二ヶ所及び右側面と左側面との六ヶ所に分ける。各区画は、蠟布で出来た色々の大きさの型に作ったもので厳重に定める。此の布は使用後容易に洗濯が出来る。光っている側を患者の皮膚に当てるのがよい。使用面の大きさは切抜き(切り取られた穴の大きさ)十二対十八糎である。胸部の照射に当っては乳房・乳嘴には特に婦人にてはワゼリンを塗って置か



第五十二図。胸部照射。



第五十三図。胸部照射に際し頭部保護の有様。



なければならない。そうでないと痛みが生ずることがあるからである。

側面照射の時には腕は頭の上へやって置く。そして皮膚は十分に曝らされるようにする。患者は椅子に倚りかかるか、或は寝ていて照射せられる。第五十三図は光線から顔を保護する装置を示している。此装置は針金の構脚を顔の上へ折返して布で覆うのである。此保護装置の利益とすることは呼吸を妨げない点にある、直接布で顔を掩うと呼吸が困難になるからである。照射は紅斑を強く現す位の強さでなければならない。照射が弱過ぎると何等効果がない。紅斑を起さない全照射も亦殆ど効果がない。各皮膚面の各感受性に関しては、例えば胸部皮膚の紅斑には八分間を要するに、側方では同じ距離でも六分間で足りることがある。一度照射を受けた面は例えば三週間後に再び照射されても前の感光度に達しない、その上色素沈着している。故に第二回目の照射には前回よりは五〇%長い時間が必要となる。平均一週間に二回照射を行うが良い。各照射間の間隔は前に行われた照射の時の紅斑発生が弱すぎた時には短く、強くあらわれた時には長くする。そのようにして約三週間もすると、最初照射した胸部皮膚に復た照射が出来る。斯うして新しい順番で行う訳で、一順は通常照射十二回となる。従って約六週間を越えるものである。前にも述べてある通り、気管枝性喘息の石英燈照射を肺の透熱療法と併用するが、此透熱療法は毎日か少くとも一日隔きに行うのが良い。

#### 《照射の作用》

照射を行った翌日患者は以前に比して気分がよくなっている。即ち呼吸困難は楽となり睡眠はよくなって胸部内に刺すような痛みも去り、発作を起す鼻風邪が止むに至るのである。而して発作も次第に弱くなり少くなり、時には全く無くなって仕舞う場合もあるのである。多くの患者は長い間服用しなければならなかった散薬、注射も、結局止めることが出来るようになってくる。成功の一面には失敗や不成功もある。此不成功は呼吸困難やチアノーゼのある患者である。老人、悪液質の血色の悪いキメの荒い皮膚の持主のものには殆ど良結果を挙げることが出来ない。気管枝性喘息に及ぼす紅斑照射の作用は自律神経系によるもので、肺と気管枝の反射性作用と説明している。しかし尚他力の効果もある。恐らく光線を受けたカルシウムの増加も、或役割を演じているものと思われる。因みに、カルシウムは喘息療法にも利用せられるものである。此カルシウムは自律神経系の興奮状態を鎮め、又収斂剤として気管枝粘膜の分泌を抑止することが出来るのである。又石英燈の非特異性刺激作用も喘息の治療効果となるのである。喘息治療に準じて、慢性気管枝炎の治療も出来る。

## □ 肋膜炎 肺炎

石英燈治療は肋膜炎又は肺炎の後療法として推奨すべきである。此光線治療によって漿液性纖維素性滲出物又は肺炎性浸潤の残余が消退する。而して食欲は良好となり全身の健康状態はよくなり体重も増して来る。肋膜炎後の石英燈照射は活動性結核の発病しないように護るものである。

#### 《照射技術》

全身の照射を行う。此際注意すべきことは絶えず体温を検査することである。体温が昇ると、光量を減じなければならないからである。しかしツベルクリン療法を同時に行ってはならない。

## 二 血行循環器疾患

### イ 狭心症

一九〇七年狭心症に炭素弧燈が良結果を挙げた報告を寄せた学者がある。

#### 《照射技術》

狭心症の照射は気管枝性喘息と同様にて良しとする。胸部に強力な紅斑照射を行うのである。咽喉から剣状突起の間にて、側方は乳線に限られた面と全背面と左右側胸に四分した領域とする。照射中止期間は長くして約五乃至七日間とす。

#### 《照射の効果》

発作は照射後には弱くなり遂には稀になりて時には全く止んでしまう。患者は比較的長期間苦痛を訴えない。従って用薬を必要としなくなる。而して数ヶ月間以上も良好の状を保つものである。第一回の照射後にもう病勢が軽くなって来ることもある。同時に合併症、梅毒性大動脈炎、萎縮腎も好結果を収め得る。不治のものは神経質の患者である。斯かる患者には発作が不型となり診断を正確に下し難いからである。

狭心症に及ぼす石英燈照射の効果を気管枝性喘息の場合と同様に、自律的反射作用で胸廓の皮膚から心臓並びに冠状血管に及ぼすものと説明する。Freund は絶えず皮膚の充血によって本質的な治療効果が挙がるものと見ている。このことからして、狭心症の治療に末梢循環の開通が必要であると謂わるゝも一面の理由である。

## □ 血管麻痺 凍傷

血管麻痺は神経疾患に属するもので、血管神経痛となり末梢神経の麻痺か炎衝の結果に起るものである。小児急性脊髄麻痺と同じく神経中枢の疾患である。

凍傷も亦血管不全麻痺に基くもので、滲出性変化を呈し皮膚蒼白と冷却が特徴である、主観的には異常感と苦痛を覚ゆ。石英燈照射は総ての血管麻痺型に適している。治療に一番多くやって来るのは足趾、手指又は鼻尖の凍傷である。

何れの場合に於いても、強力な紅斑照射を必要とする。紅斑照射は強度の動脈充血を誘発し、皮膚蒼白を減退せしめるのである。紅斑照射は又凍傷の癢痒にも有効である。手趾の背側或は甲側を交互に照射するのである(第五十四図)。蹠趾の角皮表皮は特に厚く且つ感光度が弱いので、強度に照射せねばならぬのである。即ち胸部照射の二倍乃至三倍強くしなければならない。鼻頭の照射を行う場合には、美容上からして顔面の横側から照射する(第五十五図)。如何なる場合でも鼻を前方から照射をしない。でないと顔の他部との関係上鼻紅潮を招く恐れがあるからである。顔面照射のときには患者は眼瞼を閉じていなければならない。眼鏡を用うると白く残って眼障りとなる。顔面の紅斑では軽度の浮腫を招くことがある。患者の保護の為に顔の片側を両方から同時に照射せず、約二日隔きに行うが良



第五十四図. 手背の照射法.



第五十五図. 顔面を側方から照射する.

い。斯くして皮膚には一週間後には約五〇%だけ光量を増加す、又第二週に第三回の照射を施す。その後には約六週間の治療休止期間を置かなければならない。血管麻痺の紫外線療法と同時に透熱療法を併用することもある。透熱療法は非常に好結果を齎すものである。

血管不全麻痺には何時も全身照射を行う、これによって同時に貧血に奏効する。尚強壯剤を用うるをよしとす。

## ハ 動脈性高血圧症 動脈硬化症

紫外線は血圧降下作用を呈するが故に、血圧上昇の駆除に利用する。石英燈は腎炎後の二次的高血圧、動脈硬化症、真性高血圧に応用される。但し血圧降下は一〇耗水銀圧を越すに過ぎないが、頭痛、眩暈、恐怖感<sup>もたら</sup>は消散する。

操作の技術は注意して全身照射を行うのである。高血圧症の石英燈治療は透熱療法、化学療法、静脈穿刺の補助に用いられるものである。

## 三 血液病

### イ 原発性貧血

萎黄病に働く石英燈の効果は非常に良効なものである。萎黄病患者の皮膚に色素沈着することは僅小である。このことによっても皮膚血行の如何に不良なるかは明かである。

悪性貧血、白血病は石英燈照射によって効果を獲ることは出来ない。

### ロ 二次性貧血

出血、伝染病又はその他の衰弱に基因する貧血は、石英燈照射によって客観的にも主観的にも良好となる。その際血液要素の再生、ヘモグロビン量が増加する。

貧血の何れ型でも注意して全身照射を行わなければならない。強壯鉄剤を同時に内服するは賢明の策である。因みに鉄は動物及び植物の細胞の感光度を増加し、細胞をして光に敏感ならしめる特性があるのである。

## 四 消化器病

### イ 胃潰瘍(十二指腸潰瘍)

胃潰瘍及び十二指腸潰瘍には強度紅斑照射を行うもので、若し患者が腹部を十分に日に照らした後には疼痛が緩ぎ快くなると同様に、石英燈照射を行うと照射後には潰瘍疼痛が著しく緩和し、更にその疼痛持続が短縮する。又多くの患者が訴える春又は秋に起る疼痛発作も此季節前に照射し置くと予防するを得るのである。



石英燈照射は分泌過剰を制止するが、酸度には明白な成果は収め得ない。神経症の胃腸患者にも此治療を薦めて良い。蠕動を低下し分泌を制限するからである。

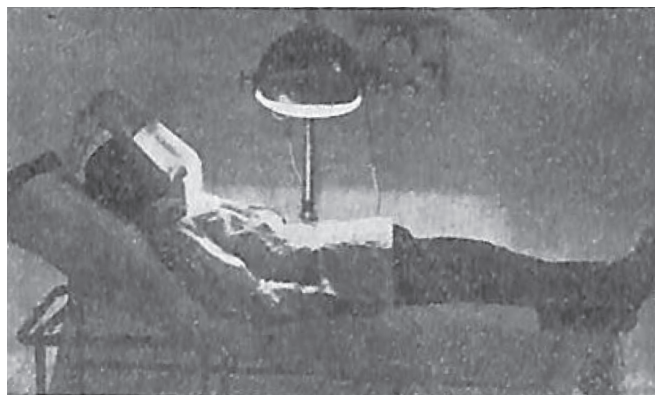
胃潰瘍に対する石英燈の効果は自律神経系の知覚内臓反射によって説明している。その上に尚石英燈の非特異性刺激作用も加担するものである。又非特異性刺激作用は潰瘍治療には重要な役割を為すものである。

照射技術は気管枝性喘息、狭心症の場合と同じく、局部紅斑照射を要する。腹壁及び背側から照射する（第五十六図）。腹部には一つは臍から恥骨縫合線の間、他は臍と胸骨剣状突起の間とす。此二面に応じて、背面にも二面を作って照射するのである。子供などでは腹部全体を一度に照射し、又背面も一度に照射して仕舞ってもよい。此四面から照射する場合には二日乃至四日目毎に順次に続行する。前後の二大面の場合には、三日乃至四日の間隔を置くのが良い。大きな皮膚炎は患者の苦痛が甚しいからである。既述の如く顔面の保護器を使用する。若し結核患者が胃潰瘍を起したときには全身照射治療を行うべきである。

## □ 腹膜炎

本症には石英燈治療の最もやり甲斐のある一つである。腹膜炎の内、漿液性が最もよい、又纖維素性も治療に適している。婦人生殖器の結核に発したものは何等効果を得ることは期待し得ない。又腹膜炎の潰瘍にも奏効しない。紫外線の効果は疾患の自然治癒の傾向の無いときでも奏効の転期に導くのである。

全身照射を行う、これと同時に腹部紅斑照射を併用す。腹部が非常に腫脹している間は全身照射は唯仰臥位のみで行う。恢復期に至ると背面からも実施する。尚紅斑照射は胃潰瘍の場合と同様に行う。発熱があるも出来るだけ早期に治療した方が良くなる。但し此場合には細心の注意を払って、着手しなければならない、即ち光量の過度にならないように注意し、比較的長い中止期間を択ぶようにしなければならない。斯うして体温は自然に低下してくるのである。



第五十六図。腹部照射法。

## ハ胆石病

腹部に紅斑照射を施し且つ腹部<sup>バック</sup>巴布を同時に行うことが良い。紅斑照射は丁度胃潰瘍の場合と同じように行えばよい。

## 五 物質代謝病

### イ 糖尿病

生理学篇に既述したように石英燈照射後血糖量が減少する。この事実は糖尿病患者に認めらるゝのである。勿論正常尿量の患者には有効なるも、尿量の増加した時には適しない。照射の結果糖排出が減少する場合によっては全く無糖になることがある。Pincussen は時にはアセトン尿が減少すると報告した。血糖低下のときに該患者の糖耐量が少々増加するものである。又糖尿病患者の苦しむ皮膚搔痒症は石英燈線照射によって屢々平癒せしめ得るものである。

全身照射を行う。殊に臍臓を中心に腹部に紅斑照射を施すものである。

## □ 脂肪過多症 痛風

石英燈照射は、痩せている場合には同化的に、過脂には退化的に作用すると謂わるゝも確証は今日までには挙げられていない。痛風には全身石英燈照射を施す。Bach は照射によって皮膚の機能を亢進せしめて、皮膚排出を促し尿酸鬱積を制止するものであると説いている。

## 六 腎臓疾患

腎臓疾患は石英燈照射から良結果を期待し得るものである。腎臓血管は皮膚血管の熱及びその他の刺激に感ずると同一に反応する。紫外線照射の臨牀応用報告は僅かな症例に過ぎない。萎縮腎の患者にて暫時血圧が低下した報告がある。Bach も亦同様の結果を経験した。腎臓患者が照射により成程明に恢復することがあるが、これは寧ろ自然治癒の傾向多き戦争腎臓炎に現るゝものと独逸学者は謂つて居る。浮腫、重症の腎臓機能障害あるものには却って有害な刺激となることを忘れてはならない。腎臓結核には一般に泌尿生殖器結核が紫外線に対して感じないように、石英燈の効果は殆ど望めない。

腎臓病には人工太陽燈よりも太陽が遙に奏効すること多しとは埃及<sup>エジプト</sup>の学者の主張する所である。

## 七 甲状腺疾患

甲状腺腫には全身照射を行うことによって甲状腺腫は小さくなり、患者の行動は静穏となる。しかし石英燈照射によるバセドー氏病の効果は望めない。甲状腺機能亢進に基く興奮は却て悪化するのである。

## 八 関節疾患

### イ 結核性関節炎

結核性関節炎には紫外線治療が推賞せられる。此治療によって関節腫脹は退化し、同時に運動が良くなり、苦痛も減退する。

#### □ 海綿腫 風棘 骨瘍

骨瘍も石英燈治療によって好結果を挙げ得るものである。紫外線照射治療を行うに当り屢々見る欠点は、全身疾患の一分症として現れたる局处疾患例えば海綿腫があれば、その部のみの皮膚を照射するも全身照射をしないことである。紫外線は決して直接に皮膚を通してその下にある器官に到達することは出来ない。これがレントゲン線又はラヂウム線と異なる所である。寧ろ内部器官に対して間接に作用するもので、その刺激が皮膚の血液並びに神経路を経て作用する。従って此作用は光にさらされる皮膚面が大きければ大きい程大なるものである。海綿腫、カリエス、結核性多発性関節炎の場合には何れも全身照射をしてやるのが原則である。而して体温を正確に記入しなければならない。病巣反応又は全身反応から発熱するはツベルクリン療法に似ている。下熱するまで次の照射を差し控えねばならない。

結核性関節炎の紫外線治療を塩湯と併用するが良い。塩湯は摂氏三七度、二〇分間、毎週三回とし、紫外線照射を行わない日に施すのである。

### ハ 伝染性関節炎

伝染病後に起る関節炎には急性期を過ぎた後に石英燈照射が適する。麻毒性多発関節炎は時々紫外線照射後に苦痛の鎮静するのである。慢性進行性多発性関節炎にも有効である。

疲労、貧血を伴うているときには全身を照射する。関節腫脹、関節痛、亜熱性体温が月余も続いた慢性のものには関節も含めて全身に紅斑照射を行い一週に平均二回照射する。斯うして紅斑を生ずると共に特異性刺激物作用の如くに全身を整調するに至るものである。

### 二 畸形性関節炎

此疾患の経過が著しく緩慢であり、透熱療法の如き一般的有効な処置でも、何等所期の効果を費らさないような場合に局部紅斑照射を該関節上に施すのである。斯うして屢々有効な結果を収め得ることがある。関節滑液が皮膚から直接に反射性影響を受けるのが奏効する主なる点と考える。

畸形性関節炎の最も罹り易い膝蓋を伸側から照射する(第五十七図)。膝<sup>しつかく</sup>伸側を照射するには背面照射よりは二倍も照射する必要がある。蓋し膝部皮膚は非常に厚いからである。膝<sup>しつかく</sup>窩の照射を行うには患者は腹臥位にして寝るのが一番よい。膝<sup>しつかく</sup>窩の感光度は高いから背面皮膚の照射と殆ど同一の用量でよい。手関節、肘関節の照射には腕を小机の上へ乗せて置くのが实际的である。肩は椅子に倚りかけた儘で照射する。脊柱の場合には腹臥位にして照射する。その照射面は幅一〇糎長さ一〇糎の带状面とする。薦腸関節には紅斑照射が非常によく作用する所である。その照射皮膚面は一五対一五糎とす。大抵の関節には両側から照射するが賢明である。第二回目の照射は第一回後約三日目に行う。しかし一関節の両側は一回時に照射しても良い。紅斑が一乃至二週間後に消えてしまうと、再び同一の場所を前回よりも強く新たに照射してやらねばならぬ。

## 九 一酸化炭素中毒

Koza は一酸化炭素中毒に全身の紅斑照射が有効に影響すると報告した。氏は一酸化炭素中毒の二人の姉妹患者を実験した。まづ、両患者は酸素吸入及びロベリン・カルデアゾール・カフエインの注射を受けた、而して一患者には紫外線を更に照射したのであったが、その結果照射を受けた患者は受けない者よりも根底的に速に恢復した。同氏は紫外線は一酸化炭素瓦斯とヘモグロビンとの強き結合を弛めるものであると説明した。尚紫外線が血液殊に赤血球中に進移することは前述した所である。



第五十七図。膝蓋照射法。



## 十 衰弱予防（病後手術後の恢復）

重患、例えば伝染、敗血症後の恢復期に紫外線を照射すれば、特に効を奏するものである。紫外線照射はインフルエンザ肺炎或は肋膜炎後に肺結核発生の危険を予防することが出来る (Laqueur)。そして貧血に殊に著しく効を奏す。更にまた紫外線照射は婦人の流産後、手術後の後出血に非常に適している。照射によって食欲を増進し、引続き体重は増加し、全身状態は良好となって来る。

## 十一 健康者の予防

病気とは云い得ないで働くも、唯精神的又は肉体的に疲労する人々に、紫外線の照射は有効である。此の際勿論注意すべきことは激しい反射を持ったもの、例えば神経衰弱者、刺戟に感じ易く興奮し易い人々に於ける光線の刺戟作用あると、反対に動悸、震顫、眩暈感、頭痛、不眠の如き不愉快な興奮状態を惹き起すものには禁忌である。

紫外線照射は平素健康な人々で、丁度破爪期、妊娠、月経閉止期の如き生理的危険期にある時にも薦められる。斯うした時には病気に対し抵抗力少なく発作が高まったりするから、照射はよく個人の状況により加減すべきである。殊に虚弱な蒲柳の体質と思われる者には人工光線療法は無二のものである。しかし斯うした場合にも照射を適当な時に利用すると発病を防ぎ得ることが出来るのである。

此理由から学童に石英燈照射を行うことは奨励すべきである。

最後に人工高山太陽燈はスポーツや体操の準備にも薦められている。之れによって実績増加が認められる。

総べて上記の場合には全身照射法を行わなければならない。素人用照射などが行われているが、紫外線の生理学的知識なくして無鉄砲に取扱うのは危険を醸すこととなり、技術上の不注意から思わぬ危険に陥り、又却って病気を醸生するから、石英燈の使用は医者のみ許されたことであると深く銘記する必要がある。

## 十二 肺結核

光線療法は結核治療法の中で重要な一役割を為している。勿論、第一に自然の日光浴を行わなければならないことは、重要な原則である。しかし日光浴は何時でも出来ると云う訳のものではない。第一に天候の変化によって出来なくなり、それから又患者にとって日光の温度が適せない場合もある。斯うした場合に、石英燈治療が効力を現すのである。尚それに加えて石英燈照射では、正確に用量を定め得る利益がある。従って何れの肺療養所も、日光浴室の外尚人工光線治療室を

設けている。

### 《照射の効果》

皮膚に及ぼす紫外線の作用と肺臓に及ぼす臨牀的事実とは、明かに関係のあることで何等疑無き所である。若し光量が多過ぎた場合には、体温は上昇し、その病巣には不良反応を起すものである。されば適当な照射後にては、之と反対に明かに患者の健康状態がよくなって来るのが認められるものである。

治療効果は、就中皮膚防禦機能作用及び紫外線の刺戟作用に求むべきである。学者によっては、刺戟作用には特異的性質のものが内存していると考えている。例えば、サノクリゲンで治療したときは石英燈照射したと同様の皮膚刺戟を呈するもので、何等臨牀的に異なった現象を認め得ぬ。治療上、反射作用や皮膚充血は重要でない。蓋し肺結核治療の場合には、紅斑発生は不必要であり、又場合によって却って危険であるからである。

### 《適応と禁忌》

肺結核は病型を異にするから、何れの型も石英燈照射に適していると云う訳のものでない。

初期の肺尖病変、比較的古い停止性硬変性のものは適している。亜熱性体温は注意を加えても、照射の好適応とはならない。腺結核の各型は、若し体温がそれ程高くない限りに於いて光線治療を施得るものである。

滲出型にして進行性のあるものには照射は適しない。高熱の場合にも照射は許されない。早期浸潤の照射は頗る危険である。更に、極く僅かな刺戟によっても著しい反応を呈する不安性の患者には注意せねばならぬ。咯血の傾向あるものには、照射は同様禁忌である。Sorgo は古い肺動脈があつて、無熱に経過し、且つ空洞出血ある患者に、紫外線照射治療は差いつかえなかったものと主張しているが、然し斯かる出血は肺結核患者には重要な症候であるから、炎性充血に基く出血かどうかを十分に明にして置かなければならぬ。従って一般に咯血を照射禁忌と見做すよう薦めている。出血の傾向がある場合に石英燈照射の如何に危険であるかは、既に述べた所である。石英燈照射によって致命的経過をたどるに至った例もある。

### 《治療予後》

照射後、色素沈着を呈してくるものは、一般に石英燈照射による恢復の見込みあるものとせられている。

更に赤血球沈降速度は、光線治療の予後判断上に、重要な役目を演ずるものである。沈降速度は、結核が能動的に進行していればいる程、周知の如く速くなるものである。例令紫外線が沈降速度に対して何等規則的

な作用を及ぼし得ないにしても、石英燈治療間に沈降速度が高まるのは、結核が悪化しつつある徴候であるから、特別注意を向けなければならない。血液像も亦、予後上意義があるものである。治療前又は治療中に、始めて淋巴球増多が観察され、而して若い単核中性嗜好白血球に比して、古い多核白血球が比較的増加していれば有効である。後者の所見は Arneth の所謂血液像右傾像である。

#### 《照射技術》

石英燈治療は一般にツベルクリン療法又は非特異性刺激療法と一致するものである。肺結核の場合には、全身照射を行うのである。既に技術章で説明して置いたように、ツベルクリン療法の規則と同じように行うのである。

肺結核患者の照射を行うに際し特に注意すべきは、光線治療を開始するに当り、その人の光に対する感度を正確に判定することである。此の目的に試験照射が往々必要とされる。既述した如く自分で容易に製作し得る装置によって、具合よく行うのである。即ち光る蠟布片の面を光線に感じ易い腹部の皮膚に正しく安置して、順番に円状の試験皮膚を一米の同一距離で二分、四分、六分、八分そして最後には十分間照射する。而して此の試験照射後二十四時間に於て腹部皮膚を検査す。若し十分間照射した所は、強度の紅斑を、八分照射では明瞭な紅斑を、六分照射ではやつと紅斑を認められる程度、四分及び二分照射では何等紅斑を発生しなかったとすると、初回の治療照射量は全身を前面と背面から、四分間宛照射すればよい。即ち紅斑を発生しない程度の光量の最大のものゝを択ぶ訳となる。これ肺結核治療に当りては不必要の作用を避けることが須要である。

照射時間の増加のことは既述した原則に従って行うのである。照射は毎日行わずに二日目毎に行うて、連続照射によって生ずる無用の作用を避けるのである。特に病巣反応や全身反応が強くなり、体温の上昇を伴うときには特に注意を要すが、斯う云う場合には反応が完全に消滅してしまうまで照射を一時中止し、且つ光量を少なくして再び続けるのである。その他月経中は一時照射を中止する。次回の光線治療を行う場合には体温を深く注意することが重要である。石英燈療法はツベルクリン療法と決して併用してはならない。でないと能く治療の経過を観察することが出来ないからである。

### 十三 神経疾患

神経系疾患の石英燈照射は特に紅斑照射して、神経痛を制止せしめねばならぬ。神経痛及び筋痛治療に此照

射は役割を為すものである。

#### イ 神経痛

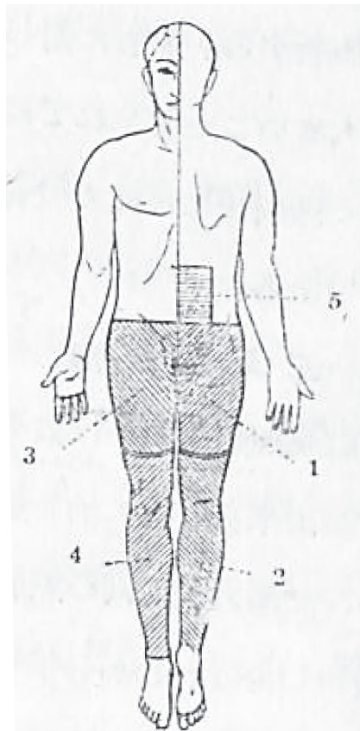
神経痛に石英燈を以て紅斑照射すると物理学的鎮痛効果を現す。塗擦或は発疱膏等の如き皮膚刺激剤は神経炎には古くから鎮痛剤として知られている。しかし皮膚への誘導概念を以て紫外線の神経痛に効能ある作用は説明され得ない。蓋し他の皮膚刺激剤を以て治療の無駄であったような場合にも、石英燈照射が屢々平癒の効を奏するのを認めるからである。時には紅斑発生前にもう恢復することがある (Brustein)。紫外線紅斑が神経痛に有効である説明は寧ろ病的に興奮した神経緊張を低下させることによって説明すべきである。

#### ロ 坐骨神経痛

一九〇九年 Brustein は坐骨神経痛その他神経痛に石英燈照射紅斑の治療成績を報告した。彼はクローマイエル燈を使用して五糎乃至七糎の距離で二分乃至七分間、各神経痛部位を照射したのであった。その後になって多数の学者は神経痛殊に坐骨神経痛には中型石英燈人工高山太陽燈の照射の利用を薦めている。

#### 《照射技術》

罹患の脚部を局部紅斑照射する。通常先ず臀筋部を含めて大腿部の屈側を照射し、それから膝窩<sup>しつかく</sup>を含めて腓腸部を照射する。次に腰椎部の上で約二十対二十糎の場面を択び、第一腰椎を中心として照射す。即ち脊椎管から出ている腰薦骨神経叢を照射するのである。更にプーパルト靱帯から膝蓋骨の上端に至る大腿部の伸側を、最後に膝蓋側と下腿部とを照射する (第五十八図)。各照射間の時間間隔は一乃至三日である。一循環が経過した後は同一場面を又新しく照射する。腰痛又は臀痛が甚だしいときは腰部又は臀部に強力な紅斑反応を与える。殊に腓骨神経痛には下腿部を強く反復照射する。頑固のものには一脚の屈側も伸側も一度に照射す。しかし此時は石英燈の距離を少なくとも六十糎としなければならない。これによって光錘が脚部全体に当るのに十分な広さとなるからである。そして



第五十八図。坐骨神経痛の石英燈照射法。



て時には両脚に皮膚炎を起すために両方の脚側を一日に照射することもある。斯うして良結果を収められるのである。両側の神経痛は一側の場合よりも遙かに苦難のことが多い。両側神経痛はよく結核又は糖尿病に原因しているから、その根本疾患をまず第一に治療せねばならないのである。

## ハ 上膊神経痛

上膊神経痛は坐骨神経痛に似たものである。照射面を十分に拭ふ必要がある。先ず第一に全腕の全伸側部を照射する(第五十九図)。即ち罹患側掌は健側の腕の伸側を照射す肩上へ置きそして肌抜きする。そして一日乃至二日後に腕の屈側全部を照射する(第六十図)。次に肘を屈して腕を内転させて照射する。照射に際して注意しなければならないことは屈側感光度は比較的大きいことを忘れてはならない。約一週間後には此の照射順を繰返すのである。

## ニ 三叉神経痛

紅斑照射を行えば効果を上げることが出来る。特に治り難い疾患にても、一回乃至二回の照射にて苦痛を緩和し得る。しかし乍ら三叉神経痛の多くのものは紫外線に対して全々反応しないものがある。側面照射を行う。顔面の浮腫を発することあるも左程心配にはならない。この反応が起ることは神経痛を軽減して余りあるものである。照射を施すには患側の顔面だけを照射するが、健側は照射をしてならない。一乃至二週間後に於て更に照射する。

## ホ 後頭痛

後頭痛には項部を紅斑照射して治療する。該部の感光

度は比較的少ないから、同一場所を三日乃至六日後に更に新たに照射する。

## ヘ 肋間神経痛

患側の肋骨部上に紅斑照射を施す。照射面は少くとも一五対一五糎として照射面を制限す。带状疱疹あるときには脊椎神経節の犯されている脊髄をも同時に強く照射するのである。

## ト 筋痛

筋痛即ち所謂筋肉ロイマチスムに石英燈照射が特効を挙げることがよくある。透熱療法より良い成績が屢々現れる。蒸気浴に比して石英燈療法はその技術が遙に簡単である。

筋痛の中で一番よく遭遇する腰痛は石英燈照射によって、特に効果を上げることが出来るものである。局部を強度に照射して紅斑を誘発せしむ。多くの学者は此方法で非常に好成果を収めている。腰薦部の皮膚面を二十対二十糎だけ皮膚照射する。患者も楽に横臥して照射を受けることが出来る。腰痛の起り始めのものならば一回乃至二回照射で消えてしまう。何回も照射しなければならないときには患部よりも広く背面の上方から照射するか、或は数日間最初の紅斑の消滅するのを待って、後ち同一皮膚面を更に二倍も強く照射するのである。

## チ 中枢神経系疾患

脊髄癱患者の刺すが如き痛みは脊椎の皮膚或は四肢の紅斑照射によって軽減する。然し此照射を行うに当り殊に下腿照射の場合には栄養障害ある脊髄癱患者の皮膚に不意に激しい皮膚炎を發し、又水疱が発生して大



第五十九図。腕の伸側を照射す。



第六十図。腕の屈側を照射す。

抵抗が強いことが屢々あるから、注意しなければならない。

進行性麻痺は佝僂病と同じく光線欠乏によって起るものであると謂われ、佝僂病の地方に蔓延する。麻痺の予防の為に照射を長く継続するが良い。

嗜眠性脳炎の恐るべき疾患を Fawith, Hont 及び Jaffé は全身照射によって効果を収めたと報告している。恢復すれば歩いたり仕事したりする働作が容易になり、流涎が止まり、全身の健康状態がよくなって来る。

## リ ノイローゼ

血管神経症の治療に関しては既述した。紫外線治療は血管神経症の麻痺にも亦痙攣にも施行せられる。後者の場合には勿論熱処置の方が適している。

神経衰弱が全身衰弱、疲労、倦怠、無感覚に基いているときは、全身石英燈照射を注意深く試みる。しかし不安、不眠、怒り易く興奮し易い神経衰弱のものには石英燈の刺激作用は却って増悪させることがある。

## ヌ 精神病

精神病にさえ石英燈照射は利用されている。即ち躁鬱症と精神分裂性早発痴呆に光線療法を行った後には、食欲が増進し、体重が増加し、筋肉運動が活発となり快活になる。

## 第三 小児病

小児科に紫外線応用は重要なものとなって来た。石英燈は佝僂病駆除剤として欠く可からざる存在を示している。若し佝僂病が漸次減少しつつありとすれば、その大部分は此の新しい光線治療の賜であると謂わねばならない。又小児喘息の治療に対しても石英燈は大なる役割を演じている。更に小児に施す紫外線治療のすぐれた働きを為すものには腺病、腹膜炎等の如き結核性諸疾患に於いて非常に効能を奏するのである。一般に小児科に於ける石英燈治療の効果多きは小児の臓器は光に対する感受性が高い事実に基いた結果である。

小児は大人に比して紫外線に対して非常に感度が高い。小児の臓器は發育生長期であり、そして光線は小児臓器にとって必要なものであるからである。此の生物学的基礎的事実は植物界に就いては周知の事実であるが、動物殊に人間に就いては余り知られて居ない。人間も光によって生存し得るものである。就中發育期の子供がそうである。従って光線の欠乏は或一定の病気を招来し、光が入って来る時は病気を治し得るものである。子供が紫外線に対して特別に感受性のあることは子供の身体反射性が高いことにも関係があると云うのは、内部臓器に対する紫外線の作用は一部は知覚

内臓反射機能によって発現せられているからである。老人の皮膚に比較して子供の皮膚の感光度が特に高いのは子供の血行がよいことによっても説明せられる。また此血行のよいのは紫外線に対して敏感であることになるのである。

## イ 佝僂病

佝僂病に対する石英燈治療は一九一九年 Huldchinsky によって確立せられて以来、医界を風靡するに至った。佝僂病を光線欠乏病だと云ったのは実に同氏であった。彼は太陽の効果が佝僂病小児に著しいことが古くから知られている事実を指摘し、力をこめて佝僂病は太陽光線に富んだ国々や南洋には絶無だと云う事実を強調したのであった。

紫外線は佝僂病に対して実に特効剤である。此の特効剤紫外線は Huldchinsky が述べた通り、試験管実験では確実に丁度梅毒に対するサルヴァルサンのように作用するものである。此の佝僂病に効ある紫外線効果は、その原因を皮膚内にビタミン D を生成する事実に基くもので既に生理学章で詳述した所である。紫外線エネルギーがエルゴステリンに存在する物質をビタミン D となすので、その活力と資質とが一緒になって抗佝僂病作用を発揮するのである。

照射の効果は三様に現われる。即ち臨牀的所見、レントゲン及び血液成分が之れと好転となる。

臨牀的所見の恢復の判断に子供の年齢と佝僂病の発病の時期が関係する。新生児と生後五ヶ月迄の間のものにはよく発する頭蓋骨軟化症が徐々に約四乃至十週間で消えて行くのが認められる。生後五ヶ月以後になると、頭蓋骨軟化症は著しく速に癒る。この事実は後に現わるゝ自発治癒の傾向と相関連するものである。筋肉及び運動弛緩は生後五ヶ月からのものでは、大抵四週間に癒る。最も顕著なことは患児の不安が治まり、骨の痛みが解けることである。往々にして一週間にして既にこの成績を見ることが出来る。しかし生後一年に現存せる顱門しんもんの開放は割合に良くならない。又走行談話の覚えの遅いのもさして良くならない。然るに二ヶ月間も照射を続けると、二年目の終りから効果が現われてくる。重症の佝僂病性痴呆の如き危険も強力な照射を行えば軽くなるものである。歯牙發生の遅延には確実に奏効しない。骨格の彎曲は紫外線療法によっても元通りにはならない。骨格の彎曲は寧ろ整形外科的に治療すべきものである。佝僂病的貧血には効は少いか又は全く無い。

仏蘭西の学者 Marfan, Vignal は佝僂病の光線治療は唯症候的のもので、根源的のものではないと主張し、本病は脾臓及び肝臓の障害による伝染病であると、即



ち脾及び肝臓内に蓄積せらるゝエルゴステリンが能動的になり、全身に流通するものである。此のエルゴステリンが脾臓及び肝臓障害の場合に機能障害するものであると考えた。此見解は併し事実と相一致しないが非常に興味あるものであるが、光が在ることと無いこととは佝僂病の発生と治癒とに最大条件のあることを忘れている。

レントゲン像は石英燈の治療価値を適切に示すものである(第六十一図)。病像の恢復は驚くべきものである。此の良好の成績を第一番に観察した Hulschinsky も嘗ては、自分の眼を疑いレントゲン乾板が間違いだと思つた程である。当時、試験には短波長紫外線を透さない濾過を用いて行った。故にその時効果が直ちに現われなかったし、又半年後にレントゲン撮影しても顕著な成績が見られなかった。しかし一歳になって三乃至四週間照射後には長骨端に新しい石灰帯が現出し、骨質の石灰化や骨端異常の整復及び骨核の出現佝僂病のレントゲン像を見するに至った。レントゲン検査には前膊骨端部が最も適している、該部の恢復は速に進行し、一年後には生理的石灰沈着を呈するに至る。しかし骨格の構造は尚数年間は脆弱で、不十分の実質の儘であることがまある。

血液成分の良くなることは治療効果を精密に示すものである。通常の児童は一〇〇立方厘の血清中に約四庭の無機磷酸塩を含有しているものである。此磷酸塩の量の低下は佝僂病と相均衡している。石英燈照射によって数週間に磷酸塩は正常に復するものである。また血液のカルシウム含量は佝僂病患者にあつては低下していることもあり正常のこともあり、又増加していることもある。何れにしても紫外線照射によってカルシウム量は正常化せられるに至る。従つて低下している場合には高まり、若しも増加している場合には減少する。



第六十一図。佝僂病のレントゲン像。左は治療前、右は治療後。

佝僂病患者の照射は全身照射を行うべきである。この場合でも、紅斑を作つてはならない。石英燈の距離は児童の場合には一米とす。照射時間は五分以上の照射は例外で、通常はずつと短くてよい。Hulschinsky は比較白長い照射後に起る光の免疫を避けんとする方針で、少しづつ照射して皮膚の感度を常に保有させようとしたのである。若し一時に多く照射すると或る期限内は光の効果が及ばざるからである。故に氏は比較的長く照射して皮膚のエルゴステリンの賦活作用(能働作用)が増加するのを理想としたのである。それは実験からの成績によってそう考えたのである。此理由からして同氏は一週二回の照射で足りりとしているのである。治療全期間に就いて、同氏は次の原則を立てている。即ち早産児と生後四ヶ月以下の乳児には二ヶ月間、それ以上の乳児には一ヶ月間照射しなければならない。満二歳からは数ヶ月を通じて照射治療するのである。

子供のじつとしていないために眼鏡を懸けにくいような場合には幕を石英燈の近くへ置いて子供の頭をその幕内に入れて置くと、自分の母親を見ることが出来る。乳児は静肅にしていることが出来る。かくして残りの体を気持ちよく照射される訳になる。

骨格が彎曲したときには先ず全身の健康状態をよくする必要から、約三週間照射しなければならない。それからまだ骨の脆弱なときには整形外科的処置を出来得れば無血で行わねばならない。斯うして照射を続けることによって、矯正された骨は硬くなる。光線治療を行っている間と雖も、肝油の服用を放棄しないようにすることは大事である。カルシウム剤は一日量一・五瓦迄は用いてよいのである。

乳児の全身照射は小型石英燈によつても行われる。勿論このときには大型を用いた場合よりも三倍の照射時間を必要とする。

完全な成果を収める為には六ヶ月乃至八ヶ月間、従つて相当長期間に亘つて続行せねばならない。長期照射を持続するは実際的には続かないものである。それは母親達が病気の小児であるならば数ヶ月間も治療に連れて来る気になるも外見上健康な児童の数ヶ月間に亘る長い治療は、無意味であると誤った考の為に連れて来ようと云う気にならないのである。

## 口 小児喘息

小児喘息に対する石英燈照射は屢々非常によい効果を齎<sup>もた</sup>すものである。小児喘息の石英燈照射は大人の成績を凌駕することである。此の事実は小児身体の感光度が高いと云う外に、小児喘息なるものは屢々目に止らない気管及び気管枝腺の腫脹によって起ることがあ

る。気管、気管枝腺腫脹は紫外線によって非常に有効に作用され得るからである。

紅斑照射を必要とする。注意すべきは余りに弱い僅かな照射量は、却って発作を増加させることがある。紅斑照射の結果、喘息の鎮静は速く現われるもので、最初の照射日の夜既に発作が鎮まることは屢々経験する所である。カタルある小児には殊に照射はよく効くのである。そして三歳からの小児には一番有利である。石英燈からの亜硝酸瓦斯は有害で、小さな喘息患者の粘膜を刺戟して往々不快を与えるから注意せねばならぬ。その他紫外線照射は滲出性素質の子供にも有利な成果を収めた学者もある。時には全く無効の場合もあって一概には断定が出来ない。

照射法は既述した方法に準拠すればそれでよい。従って局所に紅斑照射を行うのである。大抵照射するに当り母親は小児の胸をも僅かに開いて皮膚を出すに過ぎないから、寧ろ裸にして全軀幹の皮膚を照射する方がよい。斯うすると丁度いゝ加減の大きさの胸部、腹部、背面及び腰部の照射面が得られる。照射は約三日目毎に行うので一照射順は少くとも十回を要す、数週間中止してから後に再び繰返すのである。

肺の透熱療法を併用治療することは小児にあっても治療効果を一層よくし得るものである。

## ハ 小児結核腺病

結核の感染し易い滲出性病的素質、腺病者は何れの場合でも、石英燈照射は有効で、恢復する見込の多いものである。

乳児の湿疹には強き紅斑照射によって良好な効果<sup>もたら</sup>を齎すものである。腺病性結核、瘰癧にも同様好結果を得るものである。

粘膜結核、鼻カタル、水疱疹及び湿疹性結膜炎の患者には全身照射が必要とせられている。

瘰癧は紫外線治療によって素晴らしく効くものである。数年間も存続する腺塊が一二週間で屢々小さくなるものがある。大きな腺塊は一部々々消えて、瘻管は閉鎖す。その他膿化することを防ぐ。照射法は全身照射である。頸部淋巴腺腫には最も効果が挙がり、鼠蹊腺にはそれ程よく効果が挙がらない。脹れ上がっている腺だけの皮膚を照射するのは誤りである、必ず全身照射せねばならぬ。

## 《関節及び骨結核》

風棘、手足根骨結核、肋骨カリエス等も、同様に全身照射によって効果を得るものである。本病に著効ある日光療法のことは茲には省略する。

## 二 肺結核

肺結核の紫外線療法に就いては今日まで未だ一般には特別な効果が報告されていない。高熱、咯血の傾向のあるときには大人と同じく照射は禁忌とされている。

小児の肺門部淋巴腺結核照射の治療成績は報告せられている。照射法は全身照射を基礎とする。

## ホ 腹膜炎

結核性腹膜炎は石英燈治療の最も効果の多い領域に属するものである。紫外線は藥物療法、外科療法の何れよりも確かに優っている。多くの学者の研究によって此事実を証明されている。漿液性腹膜炎には特に効果がある。その他腸間膜腸管と癒着せるものにも亦良結果を期待し得るのである。但し高熱や悪液質患者には此治療は適してない。照射法は全身照射治療をその本領とするが、腹部に限局せる紅斑照射を二三回施すを良しとする。

## ヘ 小児結核の予防

ビルケー反応陽性の小児即ち嘗て結核に感染したことがあるも、未だ結核の症状を呈していない小児は照射を受ける必要はない。斯うした小児は結核に対してはビルケー反応陰性の小児よりも、安全であるからである。しかし滲出性素質、貧血又は食欲欠乏があるときには石英燈照射を施すが良い。それは結核に対する予防法として効を奏するからである。

## ト 貧血 食欲不振 羸瘦

小児貧血は大人の場合と同じように石英燈照射の影響を受けるものである。続発性貧血は照射後屢々赤血球とヘモグロビン容量の増加を示す。しかし、白血球に関しては報告が一致していない。エオジン嗜好性細胞が発見されたことがある。佝僂病性貧血には確実に効果が現われないことは前にも述べた所である。原発性貧血の血液像には変化を来さない、その儘である。

## 《食欲不振》

乳児や学童の食欲不振のある場合に石英燈治療のやり甲斐がある。Huldschinsky は素晴らしい永続的な好果を収めたと述べている。紫外線は、幼児の食欲を確かに促進するものである。

羸瘦、病後又は手術後に現われる衰弱は大人と同じように、小児にあっても石英燈照射治療が第一のものである。照射後、体重、食欲、睡眠等の全身的健康が眼に見えて恢復して来るものである。その他麻疹恢復期に薦めている学者もある。



## チ 伝染病

百日咳に対しては薬剤と同様、石英燈照射も必ずしも有効ではない。しかし照射によって夜間の発作を鎮めることが出来る。此の事実から石英燈は鎮静作用と間隔作用とがあるから、睡眠が出来るのだと謂われている。又他の学者では何等効果を認めなかったものもある。照射技術は胸部皮膚を紅斑照射するのが最も効果が多い。更に照射と肺の透熱療法とを併用するを良しとする。

## リ 乳児丹毒

二才以下の小児の丹毒死亡率は七〇%と謂う西洋の統計がある。石英燈治療によって此恐るべき病気の死亡率を著しく低下せしめた Becker の報告は注目に値するものである。氏は八人の患者の中、重症の七人を救い得たと。大抵一日乃至二日後には熱は低下して来るものである。照射法は強き紅斑照射を行うのである。罹病部の皮膚のみならず、その周縁より約四糎も離れた健康部をも同時に照射するのである。効果ある照射量は一紅斑量より尚多く照射するのである。照射は毎日行うのである。照射後には皮膚にラノリン又は肝油をよく塗擦し置く。再発を避ける為に体温が低下した後にも尚二乃至三日間は毎日照射しなければならない。水疱を生じて美容上には障害を残さないものである。

照射の治療効果は蛋白質崩壊によって害せられた細胞は、球菌侵入の余地が作られなくなつたからである。更に充血した健康な皮膚には抗毒素の充実となる。

乳児丹毒の石英燈照射の治療効果を認めないことのあるのは、照射が弱過ぎたか、または強過ぎた為である。

## ヌ 小児皮膚疾患

小児の皮膚疾患は石英燈照射に対しては大人のそれと同様であるから、皮膚科学の章を参照して頂きたい。此所では唯二三の重なるものを挙げて置くのみである。小児湿疹には既に滲出性素質の所で触れてある。顔面湿疹と全身湿疹とによって、先ず三乃至五%Höllenstein 溶液を塗擦し、それから健康な皮膚を被覆して強く患部を紅斑照射する。紅斑を発生しないような弱い照射は湿疹を治癒し得ないのみならず、却って湿疹を刺戟し悪化せしめることがある。斯くしてジメジメした湿疹は速に乾燥し、痛みと苦惱、癢痒は鎮静するに至る。皮膚が着色するのは何等意味あるのではない、数日中に脱皮するから消えて仕舞うものである。神経病湿疹の関節屈折面に生ずるものには強い紅斑照射によって治癒するに至る。健康皮膚を注意深く覆うことが必要である。照射反応が消滅した後で尚毎週一回づつ照射を行い、約三回も続ければ効果を収め

られる。照射の外に亜鉛華塗布を施す。若し強度の炎衝を呈した場合には、醋酸性礬土<sup>ばんど</sup>で湿した繃帯を施せばよい。

## 第四 皮膚病

直接光線に当たる皮膚の疾患には光線治療の素晴らしい対象である。蓋し光線療法が皮膚科学分野に古くから又色々に応用されて来たのは、他に見られない所である。

皮膚疾患に於ける光線療法はその光線の作用に応じて、局部又は全身照射を行うのである。皮膚の病巣を局所照射して種々の治療的效果を齎<sup>もたら</sup>すものである。湿疹、弛緩性潰瘍、禿頭等の場合には充血効果を要するのである。次に剥皮作用がある。此れは菌病、尋常性座瘡の場合に剥脱効果が必要である。狼瘡の治癒成果を望むには、破壊作用を招かねばならぬのである。又光線照射には角化作用があつて、座瘡の治療にその意義がある。以上の如く斯うした作用あるに比して白癬治療には色素沈着作用を、又創傷や寄生菌性皮膚病の治療には殺菌作用を働かせるが意義は少い。皮膚結核の如き疾患には全身に照射を与えなければならないのである。

皮膚病に於ける石英燈照射の実績を観察すると、先ず第一に確認せざるを得ないことは紫外線は皮膚疾患に対して何俚病に於けるが如き特殊な作用を有せないことである。しかしそれにも拘わらず唯一無二の効果を収め得る分野がある。即ち狼瘡治療がそれである。その他の皮膚病に於いても、他の治療方法が紫外線療法に代り得るが、紫外線療法は他の治療法よりも浄潔であり、且患者にとってもずっと気持ちのよい利益がある。それから又他の総べての方法が試みられて無駄であつた様な場合にも、正に此紫外線療法の行われ得る範囲が残されているような場合もあるのである。

## イ 狼瘡

狼瘡の治療は皮膚科学の最大問題の一である。その治療法は化学療法(例えば Pyrogallus 療法)、外科的療法(切除)、食餌療法(無食塩食餌)及び照射療法(紫外線療法レントゲン及びラヂウム療法)をうまく併用するのにある。従つて紫外線療法が必ずしも決定的な唯一の狼瘡治療法である訳ではない。しかし乍ら光線療法の成果は非常に重要なものである。医学上紫外線に対する賞讃も此の故である。従つて紫外線療法の立場からはして、狼瘡の治療甲斐のあるものと見做されるのは理のあることであるから、他の療法に先立つて行わなければならない。そして顔面狼瘡には紫外線療法が優先法である。此紫外線治療によって出来た癬痕は美容上から一番よいのである。狼瘡治療に紫外線

が推されるのも此の理由からである。

種々の紫外線光源の中でフインゼン燈装置のように理想的な癰痕を与えるものは他にはないのである。しかしながら石英燈はフインゼン装置に比して、より安価で又操作の簡易である利益がある。此れ等両方の発光燈の深部作用に関して、クローマイエル燈は表面作用があつて表皮を傷害せしめるのに、フインゼン燈は表皮のみならず真皮に対しても作用を発揮するものである。局部照射には大抵クローマイエル燈が用いられ同時にされる、全身照射には大型石英燈が用いられる。炭素弧燈即ちフインゼン燈は電流を多く費し又その操作が複雑であるからである。

### 《照射の効果》

著しく強く紫外線を作用せしめて、狼瘡の最上層を壊死せるが、結核菌の撲滅は之によつても達せられるものではない。組織学的には紫外線の作用は結核皮膚組織を撰択的に破壊す、殊に巨態細胞及び類上皮細胞の原形質を空胞化する。

紫外線は又尋常性狼瘡の駆除の場合に著しい効果を収めるものである。作られる美容上の結果は往々最上のものであることがある。しかし乍ら紅斑性狼瘡には光線療法は高々慢性期にのみ注意深く使用するに過ぎない。紫外線治療は又他の結核性皮膚疾患、例えば壞疽性丘疹状結核疹・皮膚結核等にも試みられる。

照射法は狼瘡病巣の局部照射と更に結核体質の全身照射とである。局部照射に着手するに先ち光線作用を促進せしめる前処置を施すのである。肥大性疣状潰瘍のある場合には例えばピロガロールレゾルチンを用い、又鋭利な刀で狼瘡組織に口を開くのである。レントゲン線放射も屢々良結果を齎すものである。石英燈の局部照射はクローマイエル氏燈で行うのである。耳殻の尋常性狼瘡には圧押法によつてよく奏効するものである。クローマイエル燈を使用すると狼瘡浸潤に圧押照射を利用する利益があるからである。狼瘡には白熱化した強い光線で照射する必要がある、決して青濾過を用いてはならない。クローマイエル燈を詳細に熱心に研究した Stümpke は一回の照射に初めは二〇分から二五分、後には六〇分迄行つてよいと薦めている。そして強度の紅斑又は水疱が作られねばならない。次回照射は普通は最後に現われた反応が三日乃至十四日続くから、それが消失した後に行うのである。紅斑が互に重なり合うようにクローマイエル燈を以て強く圧押照射を行うがよい、此重複した強力な照射から良い効果が得らるるのである。同一の場所を約三回照射出来る。それから尚次の照射が必要と思われる場合には、皮膚が又新しく感受性を帯びて来るまで数週間の中止期間を置かなければならない。斯うした中止期間を置

くことが治療継続には必要であるとするのは、此の治療はよく数ヶ月を越えるからである。狼瘡が周囲に進行するのを避ける為に、幅一糎乃至二糎の周囲の健康部分をも同時に照射しなければならない。病巣が一度に照射出来ない程大きい場合には、外方から内方へ向つて照射を行わなければならない。癰痕組織内の小結節には非常に効果を与え難いものである。狼瘡の局部照射を遠隔照射で行つた人もある。

### 《全身照射》

狼瘡は稀れには外生的伝染に基いた局部疾患であることもある。しかし乍ら大多数の場合には全身結核疾患の分症を呈するもので、同時に肺、淋巴腺、骨の罹病があると全身の更生健康を図りて有効に導かねばならぬ。これには種々の方法例えば無食塩食餌の如き食餌療法により、或は海浜療法により、或は又全身光線療法を行うのである。効果の最も著しい光線療法は自然の太陽である。人工光源による場合には優秀な大型炭素弧燈が最もすぐれた効果を収め得るものである。しかし、大型並びに中型石英燈でも全身照射には適している。狼瘡の場合に全身照射の大なる意義を強調した者は就中 Jesionek であった。氏は全々局部照射を行わず、全身照射だけでも同じく素晴らしい治療効果が挙げられることを発見した。氏は血液路を経て局部病巣に影響を与える間接光線作用を指摘し、狼瘡巣を繃帯で覆つて見たが、それにも拘わらず此の光線に全く当らなかつた皮膚病巣を快癒したと謂っている。

全身照射は数年間継続して行わなければならない。六週間の一巡照射を行いて四乃至六週間中止し、それから又光に感ずるようになった皮膚に、新しく次の照射を始めるのである。かくして数ヶ月間継続して行うのである。

### 口 湿疹

湿疹に石英燈照射ほど非常に効くものは他にない。<sup>なかんずく</sup>就中慢性湿疹が最も良効ある又ヴァイダール慢性単純性苔蘚も之に次ぐものである。照射の効果は間もなく癢痒感が鎮静し、それから異常表皮の退化と苔蘚が消失するのである。照射を行う前にラノリン石鹼湯で洗滌して置いた方が効き目が多い。

照射するには健康皮膚をも裸出して置き、紅斑を発生せしめる必要がある。斯うして照射すると治療に抵抗するような治り難い病巣をば癒り易い新しい炎衝状態に移し換えることが出来るのである。照射は一週間に約二回行うのである。照射には人工太陽燈かクローマイエル燈を用いて行う。

照射距離は一〇糎とし或は間隔照射で一〇分間、無濾過で行うが良いのである。



肛門や腔の湿疹も亦紫外線照射で治癒し得るものである。殊に激しい掻痒刺戟には有効である。照射は婦人科の検診台を用い一番手軽な截石術体位で行うのである。該部に紅斑を発生せしめ同時に健康皮膚も晒す。照射前に石鹼浴をとらしめるが良い。尚その間には2%の硼素水電法を施すのである。

脂漏性湿疹も亦紫外線照射のやり甲斐のあるものである。先ず数日間は石鹼浴や一〇%サリチール軟膏で前療法を施し置くのである。照射は炎衝を発生しない程度の量が必要である。紫外線は皮膚の硬化を正しく促すのに効がある。照射回数は隔日照射であるか、少くとも一週二回行わなければならない。照射と照射との間には入浴、軟膏、マッサージ等を続けてやらなければならない。硫黄軟膏と蒼鉛軟膏とは光線療法を同時に施す場合には使用してはならない。之を使用すると角質層が灰色に着色して仕舞うことがあるからである。比較的小さな病巣はクローマイエル燈でも治療が出来る。間隔照射をやるのがよい、濾過を用いて行うのがよいことである。

関節の末梢神経性湿疹に就いては既に小児病論で述べて置いた。

湿疹の紫外線療法と並んで他の皮膚治療の応用をも同時に行わなければならない。各急性湿疹には石英燈照射は禁忌である。

## ハ 菌性皮膚病

紫外線による菌の撲滅は一般的に云えば極めて小範囲に行われるに過ぎない。故に或学者によっては此の効果を全く認めない。しかし高橋氏等は紫外線照射によって菌の發育が阻止せらるる事実を発見した。何れにしても皮膚殊に表皮上層の菌だけは作用されるのである、即ち強度の紅斑を発生せる照射によって脱皮が十分に出来ると、菌は純然たる機械的に除去されるものである。寄生性皮膚炎の療法の場合に石英燈照射の利とする所は、治療施行が清浄に行われるにある。しかし不利とする点は深達作用が不徹底であることである。之れが為に往々にして平癒に至らせない結果となるのである。白癬の表在性のものには光線治療が適応となるのである。薔薇色枇糠疹並びに癩風枇糠疹は石英燈照射によって、速に又素晴らしく気持ちよく全治する治績を挙げることが出来る。紅疹性発疹、有縁性湿疹も紫外線治療の適応である。

照射法は総べての菌性疾患に対すると同一である。脱皮するような強い紅斑量で、照射しなければならない。再発を防ぐ為には紅斑量を数回繰返して照射しなければならない。病巣が広い場合には、小区域に分割して連続して照射して良い。クローマイエル燈で照射する

ときには間隔照射で行わなければならない。薬剤を用いて治効を援けることが良い。刺戟状態にある菌性皮膚病には照射は禁忌である。

## ニ 球菌性皮膚病

紫外線が球菌を殺滅する作用は実験室の実験では確證せられたにも拘わらず、臨牀的には葡萄状球菌性並びに連鎖状球菌性皮膚疾患の治療に際しては、はつきりとその効が現われないものである。治療上重要なことは寧ろ光線の充血作用及び血清に及す作用である。

### 《癰》

疔と癰とは紅斑量を付与すると治癒する。病巣が各々相離れて居るときには、その周囲の健康な皮膚をも一緒に照射しなければならない。クローマイエル燈を用いて圧搾照射を施すのである。しかし之によっても深部の浸潤には勿論作用はしない。癰瘍には広い皮膚面を幾つかに分けて照射しなければならない。斯うすれば発疹を比較的速に退化せしめ得ることが出来る。球菌性毛瘡には石英燈照射を推奨し得べきものではない。

膿性皮膚炎の紫外線療法は充血、血清、ワクチンと共に刺戟療法の補助手段として行うのに過ぎない。

## ホ 座瘡

尋常性座瘡には紫外線照射が効果を挙げるのである。石英燈照射で局部照射するも、それは症候的効果を齎すに過ぎない。従って石英燈で照射するときにも疾患の原因、例えば胃腸疾患、貧血又は内分泌障害をまず駆除する方法を講ぜねばならぬ。更に座瘡の深处に潜む結節を外科的に開き、面皰の機械的除去することを怠ってはならないのである。

照射の効果はまず剥皮せしむるにある。石英燈照射は普通に用いられている剥皮硬膏に代るものである。そして照射によって屢々完全に成功するのである。

照射法は紅斑照射である。そして紅斑照射は大抵罹っている軀幹、顔面をそれぞれに分けて行うのである。照射前にエーテル又はベンゼンで皮膚の脱脂を施すことがある。特に同時に貧血がある場合には、全身照射を行うことは甚だ効果的である。局部を治療するにクローマイエル燈を用いて間隔照射で治療する。潜在する結節には圧搾照射を行って効果を収め得るのである。且つ同時に浸潤を軟化するのである。

酒渣鼻には血管の血栓生成と血管消滅とを謀るためにクローマイエル燈で圧搾照射することが有益である。また之れによって結締組織の肥厚をも退化せしめるに至るものである。

## ヘ 癢痒性皮膚疾患

石英燈照射の癢痒鎮静に就いては既に湿疹の下章で述べて置いた。その鎮静効果は他の皮膚疾患の場合にも同様であるが、それは単に神経末端の興奮が鎮静することに原因するものではないと云うのは、Rothmannが述べている通り蕁麻疹並びに痒疹の如き皮膚疾患は、光線によって却って悪化させられることがある、故にその鎮静作用は皮膚が乾いている場合、光線が痒疹に効く作用は脂肪並びに汗の分泌を整調に復活せしむるのに基くものではないかと謂われている。

扁平紅色苔癬及び鱗性紅色苔癬の光線療法は Jesionek 派の人々によれば、最もすぐれた方法だとされている。この苔癬には砒素療法を併用する。最初の照射にて既に癢痒感が薄らぎ、発疹の赤葡萄酒様帯色が無くなって褐色となり、表面は扁平となるのが眼につく。弱い紅斑が生ずる程度に、順番に広い皮膚面を照射しなければならない、斯うして次第に全身を照射する。斯くして扁平紅色苔癬並びに鱗屑疹は外観的には変化なきように見えても、皮膚の機能障害せられているから、光線療法で治療し得るものである。

老人癢痒症には弱い紅斑量で癢痒を軽くすることが出来る。しかし時には却って悪化せしめることもある。糖尿病性痒疹は往々にして紫外線浴によって、電撃的に治療することがある。明かに血圧低下、新陳代謝に及ぼす間接光線作用と糖尿病患者の乾いた皮膚に及ぼす直接光線作用とが両々相俟ちて、此の糖尿病患者の分泌機能を調整するものである。

## ト 鱗屑疹

石英燈照射は乾癬の治療に著しい効果を示すものである。抑々鱗屑疹は予測し難い経過をたどるものであるから、照射の効果は必ずしも一様であるとは謂われない。また再発に対しても照射の効果の保証は与えられない。然しながら照射をうまく適切に行った場合には、発疹を退化せしめることが屢々あるのである。

まず鱗屑が重なって居るときには予め石鹼浴、サリチール軟膏によって除き置く必要がある。次に弱々しい紅斑を来たす程度に全身を照射するのである。若し之れよりも強い反応を起したときには、悪化する危険となる。紅斑発生に至らない弱い光量を徐ろに増加して行くように正しく照射することが、

治療効果の基礎となるものである。照射の効果は照射の直前にトリパフライン五乃至一〇立方厘の静脈注射を行へば高め得るものである (Oppenheim)。トリパフラインは紫外線に対する感作物質である。トリパフラインと石英燈照射との併用治療は、特に急性並びに悪急性の場合に非常に推奨し得べきものである。光

線浴に白色フレチピタート軟膏のマッサージを併用するも良い (Jesionek)、殊に頑固な治療し難い斑屑はクロマイエル燈で圧射照射して始めて治療することがある。しかし此の場合とても強度の刺激は避けなければならない。

## チ 尋常性天疱瘡

この難症にも石英燈照射が試みられて有効なることがあるものである。デューリング氏匍行疹でも治療した報告がある。

照射技術は特別注意深く数週間続行する全身照射を施すのである。決して刺激する強い皮膚紅斑を作つてはならない。その照射は水床中に行うのである。即ち水で床面を洗滌し、同時に石英燈照射すると効果が早いと謂われている。かくすると紅斑が他の場合よりも弱く且つ少いものである。水温は皮膚の充血を起す程度とする。此の充血から光反応が促進せられるものである。之れに反して冷水浴では光線作用を甚しく減少さすものである。

Volk は石英燈照射と砒素並びにキニーネ剤とを併用するのがよいと言っている。

## リ 禿頭病

禿頭病には弧燈がすぐれた効果を発現するものである。石英燈を使用した時でも同様の成績を収めることがある。紫外線の効くのは毛囊の尚存在している場合に限るので、必ずしも凡ての禿頭病ではない。従って効果あるものは区画性禿頭及び脂漏性禿頭である。しかも何れも新しいものだけに期待し - 得るのである。照射すると毛髪の生地に招炎症性充血させて、毛囊に必要な滋養条件を作ることになる。毛囊新生の最初の徴候は照射後数週間目に漸くにして現われてくる。毛髪が光線の作用から発生することは、若し頭皮の一部を被覆して置いた場合にはその皮膚からは毛髪が発生しないことを我々は屢々経験する所である。

紅斑性狼瘡、黄癬、毛囊炎その他毛髪疾患に基く脱毛或は薄毛は、何れも毛囊が完全に萎縮した結果であるから、照射しても何等効果を期待し得るものでない。

## 《照射法》

強度の紅斑を発生せしめるよう照射しなければならない。紅斑は浮腫を伴う程度であるべきである。即ち水疱が発生するまで、照射してもよい。照射するとその際頭痛を覚え、又は眼瞼が腫脹するような場合があつても、頭痛薬、硼酸電法を施せば暫くして治療するに至る。男子にあつては照射前に毛髪を出来るだけ短かく刈り、又は剃って置かなければならない。之れが出



来ない場合には毛髪は分けて置かなければならない、一回の照射中少くとも三回頭髪を分け直さなければならぬ。次の照射は反応の消滅後に行うのであるから、一乃至二週間後になる。必要な照射回数は一定していない。頑悪な区画性禿頭にはクローマイエル燈照射が目的に適っている。此の燈で禿頭せる場所を圧射照射するのである。石英燈療法と共に藥物療法をも併用すると、効果を促進することを忘れてはならない。

## ヌ 出血性紫斑

紫外線照射は血小板の数を増した血液の凝固を促進するものであるが、本病に石英燈照射を試みた学者の報告は少いが、それでも皮膚出血を停止し血小板の数を増加させて一〇八〇〇〇から五四六〇〇〇に増加したと報告されている。

## ル 凍瘡

凍傷の処置は既に血管麻痺の章で述べてある。同章参照。

## ヲ 下腿潰瘍

此の疾患は肉芽発生の遅い又知覚麻痺がある。他の治療法が無効であったときに石英燈照射を用い得る。又外傷によるか或は各種の潰瘍にあっても、石英燈照射は渋滞している治療経過をば良くする方技である。

創面が不潔で弛緩せる肉芽を活発にさせるには強度の紅斑照射を施して、刺戟を付加するのである。殊に麻痺せる場合にはクローマイエル燈圧射照射を行うものである。然しながら創面が既に清浄となり、周縁から上皮発生しつつある場合には、その周囲を一緒に照射して弱い紅斑を招起させると、新生細胞は活力を障害せずに發育を一層助成するのである。

## ワ 白癜

石英燈照射は通常の場合では強く色素を発生するものであるに拘わらず、白斑のような疾患の病的色素欠乏には照射治療しても全く此の疾患を駆除して仕舞うことは出来ない。尋常性白斑病にはドパ酸化酵素が消失するのである。此酵素は色素発生に重要なものである。本病に対して治療方法の望みが無いときには、何時でも石英燈照射を試みるがよい。照射に先ちてオー・ドコロシ水第四七一番を軽く塗布して斑点を着けることである。此の香水はベルガモット油を含有しているので、皮膚に色を着けることが出来るものである。此着色はメラニン生成によって出来たかどうかは疑問である。照射前に健康な皮膚を最も注意して、光から護らなければならない。布で覆うてもよいが、白癬風の輪廓が不規則な場合には保護膏を塗るのが一番よい。斯

うして置かないと周縁に美容上非常に不快な過剰色素が出来るのである。光量は強度紅斑発生度のもので一週少くとも二回行わなければならない。クローマイエル燈をうまく用うるが良いのである。

## カ 血管性母斑 ケロイド

帯青赤色の細静脈より成る皮膚の血管性母斑は、クローマイエル燈圧射照射によって退化せしめられる。強く紫外線で照射すると血管内膜は障害せられるものであることが組織学的に確認せられる。照射時間は二分後ちには六十分で青色濾過板を用いるが良い。次回照射は反応が消えてしまってから行うものである。大抵は四乃至五回の照射で足りる。皮膚の深層にある赤く見える動脈母斑は石英光線治療の適応でない。

癬痕は狼瘡の場合の如く、例えばクローマイエル燈圧射照射によって、強度の充血を招致して退化せしめる。青色濾過板を用いる。

## コ 丹毒 類丹毒症

大人の丹毒も子供と同じく石英燈療法が役立つものである。此の場合でも紅斑照射を健康皮膚までも同時に行わなければならない。

類丹毒症の場合に於いても、強度の紅斑照射で成功するのである。

## タ 性病

梅毒の弱い薔薇疹は紫外線によって青色乃至は紫色に輝くものである。故に此の特徴を診断に利用することが出来る。梅毒の光線療法は大体に於いて衰弱した貧血患者の全身の強化にのみ意義を有するに過ぎないのである。

然し乍ら化学療法によって治療せられはても無益であったり、或は極く僅かにしか効果が挙がらなかったような脊髄癆、血管梅毒等の重患に軀幹を紅斑照射して、ワツセルマン反応が陰性になり、又症候的に良好ならしめた報告がある。石英燈照射を自己血液の注射と併用して、特異性刺戟体作用にその効果を求めんとする学者もある。

軟性下疳は光線療法の適応ではない。

## 第五 外科疾患

外科的治療上石英燈は多くの場合、保存的療法として有利な手技を意味しているものである。石英燈の一番用いられるのは創傷、外科的結核、衰弱の治療である。

## イ 創傷治療

第一回の世界大戦は創傷の石英燈照射効果を十分に

実験して見る機会であった。石英燈照射は創傷治療には多くの場合よく奏効することが明かにされた。組織を破壊した重々しい単なる軟組織の創傷に紅斑照射すると、分泌刺戟作用となって、残屑の細胞脱落を促進せしめる。肉芽発生の遅い治りの悪い創傷にあつては、強い紅斑照射が肉芽発生を活発に促すものである。照射のときに繃帯を度々交換することは新鮮な肉芽発生を阻止することがあるので、創傷を開いた儘にして置き、Mannheim はウルトラ硝子で覆って置くことを薦めている。此の硝子は波長二六〇 m  $\mu$  迄の紫外線を透過せしめる、而して煮沸や冷却にも耐えるものである。此の硝子を健康な皮膚に、白色ゴム絆創膏で固定すれば良いのである。石英燈照射は更に弛緩している上皮発生を刺戟する効がある。此の目的に創傷部の周囲を弱く紅斑照射するのである。尚発生しつつある細胞を保護する為には、刺戟性の短波長線を青色濾過板にて濾過する必要がある。

紫外線は創傷感染にも非常な働きを為すものである。紫外線は殺菌作用があり、また充血の促進並びに血清強調の効がある。緑膿菌の皮膚創傷感染に好結果が得られた成績は前章に述べて置いた。

強度の紅斑照射が破傷風感染創傷に働くことは意義深いものである。Jakobstahl と Tamm とは此照射によって頑固な痙攣の発作を防ぎ得たと報告している。

## ロ 骨折後化骨生成

佝僂病の骨石灰化を促進するに紫外線が有効なる如くに、骨折後の化骨生成刺戟にも利用する。照射したるエルゴステリン製剤を応用するのであるが、骨折の化骨生成には何等影響を与えざるものである。唯 Bors と Knoeflach だけはその効果を認めた。

## ハ 外科的結核

外科的結核に日光療法は偉効を奏する。人工高山太陽燈にては多少劣る所あるにも拘わらず、石英燈にて種々の外科結核に著しい補助的効果を奏するのである。就中<sup>なかなんぞく</sup> 淋巴腺結核によい結果を齎<sup>もたら</sup>すものである。その他骨関節、腱鞘乃至粘液囊の罹患したものにも紫外線治療を薦め得るものである。勿論石英燈は大型炭素弧燈より劣るが腕関節結核には石英燈にても可なることもある。

照射法は全身照射である。<sup>しかのみならず</sup> 加之患部に時々紅斑量を付与する。数ヶ月乃至年余も悩むものが、石英燈の助けによって、苦痛を軽減することが出来るが、照射期間の長い為めに忍耐すべきを予告する必要がある。全身照射を数週間に亘って間隔を置いて継続するのである。

## 二 衰弱

手術後或はその他の衰弱患者に全身照射を施すことは非常に効果の多いものである。

## 第六 泌尿器疾患

石英燈は泌尿器病には恰も外科に於ける創傷治療と同様に用いられるが、適応症は割合に少い。

陰囊癭を有する睪丸結核、腎臓、膀胱結核を照射するのである。しかし注意すべきは同時に患者に肝油を与えて栄養を摂らせることである。膀胱結核には膀胱内に石英棒を挿入して効果を奏した報告がある。しかし乍ら腎臓及び生殖器結核には石英燈照射の無効を主張している学者もある。

痲疾には尿道に石英棒を挿入治療するもその効果は疑わしい。何んとなれば石英棒が尿道粘膜を刺戟することがあり、そして更に他の簡単な方法でもつとよい効果が挙げられ得るからである。

## 第七 婦人科疾患

石英燈は多くの婦人科疾患の保存的治療法として価値多きものである。石英燈照射は婦人科の場合に於いても、外科と同様に創傷治療に次いで衰弱の恢復に応用せられる。特に婦人科又は産科に於て屢々遭遇する重篤な失血後には、一層その利用可能が著しいものである。しかし石英燈で会陰や腹壁の皮膚を照射する場合が多いことがある。更にまた石英燈照射には特殊付属品を接続して腔内照射を行いて、腔疾患に治績を挙げることが出来るものである。

## イ 外部疾患

陰部並びにその周囲の疾患は、皮膚病治療章に於て既述した如く、陰部の浸潤性湿疹、癬瘡が局部照射によって、時々効果を収められる。陰門皮膚癢症にも紫外線照射治療が試みられて、著明の良結果を収め得るのである。但し小尖圭疣贅だけは石英燈の照射治療外である。疣贅を照射すると比較的大きな硬結は軟くなり容易に摘出し得られるに至る。然し乍ら疣の石英燈照射は通常は不結果に了るものであるが、紫外線によって癢痒を鎮静することは確実である。陰門内の外傷性出血に石英燈照射せば、能く之れが吸収を促進するのである。総べて上記の罹病には紅斑照射がその効果を齎<sup>もたら</sup>すものである。この際健康な皮膚を十分に保護して局所を照射するのである。光源としては人工高山燈、或はクローマイエル燈を用うるのである。後者は間隔照射として施行するのである。尖疣の治療として陰部の外部照射と共に腔内照射を併用する方が有効である。



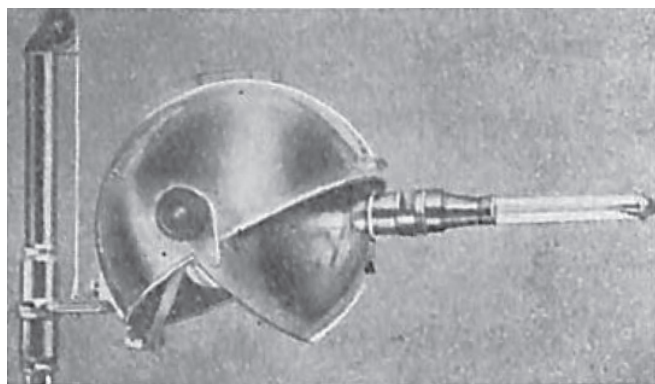
慢性子宮付属器炎は腹部の局部的紅斑照射によって治癒するものである。内科学の章下で述べた如く、皮膚から内部臓器への反射作用で、此治績を収められるのであろう。此れの場合には他の保存的処置と共に紅斑照射を試みるがよい。十分に皮膚を裸出して正方形の広さに交代に照射する。照射は一週間約二回の割で行う。特に同時に薦骨疼痛を伴う場合には薦骨部を照射するものである。

#### 《月経困難》

月経正常の婦人には石英燈の全身照射を行うと、屢々潮期が早く来ることがある。このことは貧血、結核その他の疾患に罹っている婦人を治療する際、屢々経験する所である。しかし異常月経の場合にても石英燈で照射すると、月経は規則的になる。斯くの如き治療効果は月経困難、月経閉止、月経過多の場合に於て現われるものである。此の効果は、勿論紫外線の更生作用によって、かゝる異常症には有利に働くものである。特に結核、その他多くの貧血及び衰弱状態ある全身の異常の場合に、期待し得るものである。又内分泌に基く月経異常も紫外線療法によって、恢復することが出来る。その照射法は全身を照射するにある。特に月経閉止には卵巢の上にある皮膚を照射するのである。

紫外線治療は月経によい影響を及ぼすものであるが、しかし反対な働きがあることがある。Dieterichは紅斑照射の反応は個人によって、月経前並びに月経中にあっては月経後並びに中間期に於けるよりも強く現れることがあると謂っている。月経期間中に照射を一時中止するは、実に此の事実によるのである。即ち此の期間中にあっては熱が出易く、不必要な反応が起り易いから注意せねばならぬ。

腔内照射を直接に行い得るように石英燈に特殊な腔内付属品を取りつけるのである(第六十二図)。此の付属品は三部分より構成されている。第一は承口で、之れは石英燈容器の閉鎖帽につけるものである。第二部の分は金属性漏斗で、此者に第三部の石英管を連結する。此の石英管の周壁は光線を全部反射するよう磨かれて



第六十二図. 腔内照射附属器.

いる。そして光線は石英管の末端から射出するようになっている。付属品には種々の大きさがある。此者は相連結して閉鎖帽に固定するのである。そして此閉鎖帽を軸位に廻転すると付属品も上下に動くようになる。更に細密支柱によって安全且つ僅微に照射方向を定めることが出来る。

#### 《腔内照射技術》

腔内照射を行うには婦人科椅子を使用する。予め内診をして置き、一番大きな適当な石英管又は金属製漏斗を所要目的の所に向けて当てる、そして、徐々に腔内に挿入す、その際示指をかれれば容易に挿入することが出来る。続いて付属品を注意しつつ石英燈に接続する。石英管と金属製漏斗とは患者が突然動いた場合に、患者も発光燈も傷害を受けないように、互に半分ばらばらしているように接続されてある。更に付属品を発光燈に接続した後、粘膜部分に多少押しつけるようにするが良い。斯うして圧迫貧血が起さずと紫外線は比較的深く透過するのである。

照射量に関し粘膜は紫外線に対しては、外部皮膚よりも耐力が大きい。故に粘膜は外部皮膚よりずつと照射量を大きくするも耐え得るものである。これは純物理学的に考えれば、粘膜上皮細胞は非常に厚いからである。それに粘膜の周囲の血行が著しく良い生物的条件を備えているからである。腔の血行のよいのは骨盤の血行がよいからである。強い血流は血行の悪い場所に比して、紫外線エネルギーを吸収することが速かである。従って粘膜に於いては比較的強い照射の可能となる訳である。更に粘膜の透熱療法と同じように、周囲の血行の旺んな場所は冷却を促すから多く照射することが出来るのである。腔粘膜の耐光率は外皮に比して約二倍である。石英燈で三倍の照射量を施し得るので、大腿の内側に紅斑を発生せしめる程度のものであって、腔粘膜にはそれでも未だ紅潮を起さない。皮膚に紅斑を発生せしめる光量の五倍量で照射した時に、始めて中程度の粘膜紅斑が発生するものである。腔照射前に、先ず個体の光感度を外皮で測定するのがよい。そしてから、第一回の腔内照射に当って、細心の注意を払って実行する。それには少くとも上記の方法で得られた照射量の二倍を与えるのである。粘膜には、紅斑を発生せしめなければならない。次回照射は前の反応が消えた後、平均一週に二回の割に行うのである。照射後に体温が上ったり又被照射部位に苦痛が増加したりすることもあるから、予め患者に話して置く方がよい。

腔炎の中でLangの説によれば、顆粒性腔炎、老人性腔炎、癒着性腔炎、小児性腔炎が紫外線治療に適している。

光線による紅斑は腔粘膜に強度の淋巴流を惹き起し、深在の菌は表面に浮流するに至る。斯くして菌は紫外線によって直接傷害せらるるに至るのである。紫外線を照射すると白帯下中の菌数が減少するものである。此の事実は治療前後の塗抹標本によって、証明することが出来る。照射によって排泄物中の細胞が少なくなり、水様液になって来る。そして排泄量は初めは増加するも、後には減少して来るものである。その他顆粒性腔炎では赤色の斑点が減少する。粘膜に紅斑が生ずると主観的には緊張感を該部に覚え、又体温が昇ることがある。

照射は急性期の消退した後で始めて行うものである。蓋し急性期に付属品を腔内に挿入するは、危険な刺激を招くからである。照射に先立って、十分に腔を清淨にしなければならない。先ず第一に腔口を照射し、それから石英管を段階的に二廻づつ移動し、又退行して同腔壁を照射するのである。腔口の光線に対する耐力は腔壁よりも尚遙かに大きいので、例えば腔粘膜一分間照射ならば、腔口では五分間照射しても良いのである。

子宮輪による腔糜爛や子宮脱垂による腔潰瘍には、殊に石英燈照射は能く効くものである。

腔糜爛には腔内紫外線治療は最もよい効果を挙げるものである。僅かの照射後に既に表皮が新生し、治癒の傾向を示して来るものである。所謂仮性糜爛には照射は効果がない。

腔結核も光線療法によって治癒した報告が多い。子宮頸管炎にては腔腔を強く照射すると、頸部の粘液・血栓を液化し得るものであるから、続いて薬を子宮頸内に挿入するに都合よくなる。

尿道挿入用の細い石英棒がある。之はクローマイエル燈、又は人工太陽燈にも接続し得るものである。発光燈に接続するのは尿道へ挿入した後ちに行うのである。光線は石英棒の尖端から出るに過ぎないから、照射は往々にして小さな粘膜面を照射するだけである。照射に際し石英棒を階段式に引出さなければならない。淋疾治療用の照射方法は既述した。

## ロ 産科

虚弱な貧血の妊婦には全身照射を行うのである。Holmannは日光に富んだ地方、例えば南アフリカやホノルルの住民に於いては妊婦が嘔吐を催すことが無いから、妊婦に照射するを薦めている。その他、石英燈照射は血液中のカルシウムと<sup>なかんずく</sup>磷の欠乏に基く疾患にも推奨し得るものである。蓋し照射はカルシウムの減少を防ぎ或はカルシウム欠乏に当りてカルシウム量を増加するもので

あるからである。

子癰の石英燈照射は屢々行われる、即ち婦人を発作前に照射すると之を防止し得るものである。又照射によって既に発作せる子癰に良影響を<sup>もたら</sup>すものである。

子癰に対する紫外線の作用は部分的には血液のカルシウムを増加せしめ又血圧を降下する特性に基くものとされている。蓋しカルシウムの欠乏と血圧昂進とは、子癰の重要な徴候であるからである。又紫外線は利尿を促進すると謂われている。利尿は子癰の水腫を防ぐに重要な役割をするものである。

紅斑照射するのである。此目的の為に体面を四つに分割して、順番に照射を一順して全部を照射する。しかし照射によって、体温が上ったりその他不快の事があるから注意すべきである。又毎回中程度の紅斑照射することもある。

石英燈照射が創傷に有利な作用をする如く、治り難い会陰破裂の治療にも応用する。

## 《乳腺疾患》

乳房に紅斑照射すると乳汁不足の場合よい影響を及ぼすものである。しかし之には未だ定説はない。乳汁分泌が光線によってよくなるのは、衰弱せる全身疾患に有効であると考えられる。此の観点からして、照射は全身照射でなければならない。更に乳腺上皮膚に局所的紅斑を付与することは一応は行うべきである。その際注意しなければならないのは光に感じ易い乳頭には予めワゼリン等を塗擦して保護しなければならないのである。

乳房瘻孔には乳頭を石英燈照射するのである。紫外線の治療効果は抵抗力のある角層の生成を促すにあるのである。

産褥乳房炎は初期には乳腺を紅斑照射すると化膿を阻止することが出来る。若し化膿した場合には創傷面に軽く紅斑照射すれば良いのである。

分娩後に起り得る尾閥骨痛には薦骨部を紅斑照射すると屢々効果が現れる。

## 第八 耳鼻咽喉科

耳鼻咽喉科領域の石英燈照射は、保存的療法として効果を挙げている。石英燈の一番よく適用せられるのは結核疾患で、石英燈にて全身照射並びに局部照射をするのである。後者即ち局部照射には疾患巣を直接照射し得るような特殊装置を借りて行わねばならぬ。

## イ 外皮の照射

耳鼻咽喉結核の治療にも、全身照射に力を入れねば



ならぬ。喉頭結核、鼻狼瘡は全身光線浴によるだけで、他の治療も施さずして治癒する。さ<sup>ただ</sup>に外面的の治癒だけでなく、組織学的にも確証することが出来るものである。

局所の結核巣にも第一に全身照射を行わなければならない。喉頭、鼻、その他口腔、耳、等の結核は、よく肺結核を合併していることがあるので、全身の石英燈照射を原則由に行うべきである。全身照射のみでは、その十分な効果を期待し得ないときには、局所の治療をも併せ行わなければならない。その他全身を強壮ならしめ<sup>んが</sup>為に、食餌、氣候療法を施し、局部的療法には外科的並びに薬治法を施し、更に局部病巣に直接照射を為すべきである。但し照射法は簡易でないから専門家に依頼するが賢明である。

治り難い創傷、即ち乳嘴突起手術後の耳創の局部紅斑照射には必効がある。

## □ 粘膜照射

クローマイエル燈に取りつける特殊な付属品を用い、患者には適切な姿勢をとらしめて光線を直接に咽喉内に投ずるものである。患者は仰臥の姿勢を取り、頭はずつと落して口を開いていなければならない。即ち懸垂喉頭検査法の姿勢で行うのである。照射時間は初めは一分か二分間位後では十分間位とする。患者が照射に耐えるときは青濾過板を挿入して、更に比較的刺戟の少ない紫外線で照射を行ってもよい。しかし一順の照射は総計二十分間位とする。

喉頭の照射後は浸潤は退化し、潰瘍は癒痕化し、嚥下困難はずつとよくなってくる。又頑固な喉頭炎にも照射の治効が現れる。重症患者には懸垂喉頭検査式の方法では苦しいから、人によっては内部照射を奨励しない人もある。扁桃腺炎、慢性咽喉炎にも照射応用を試みてよい。

## ハ 鼻腔内照射

鼻腔治療としてはクローマイエル燈を精密支柱にとりつける(第六十三図)。クローマイエル燈の前方には濾過板をはめ込む板が取り付けられている。此の嵌め込み板に石英硝子製の鼻用棒を取付ける(第六十四図)。此棒を簡易に嵌め込み板に連結する。此鼻棒は光線の全量を前壁で全部反射するから、光線の棒の末端以外の何れの所からは射出しない。斯くして光線全部を殆ど損失することなく、一定の場所を局限照射することが出来るのである。

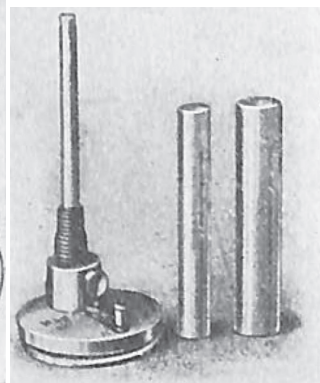
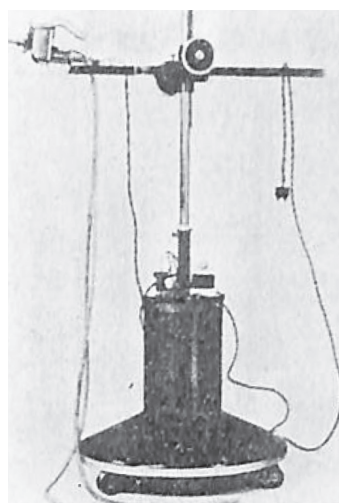
頭を照射椅子に取りつけてある頭の支えに倚らしめ、鼻粘膜に二〇% コカイン溶液を塗布す、更に鼻腔内粘膜、鼻腔内癰を清掃する。鼻と上唇とにはワゼリン等

を塗擦して保護しなければならない。此等部位は治療の際に光線が一緒に当るからである。扱<sup>さ</sup>て斯うしてから石英燈を持ち来り、石英棒を鼻腔内へ挿入するのである。此棒は清潔でなければならない、殊にその前面の所に於いて然りとする。この石英棒を清潔にするには水とアルコールで洗滌する。これは石英硝子は煮沸には耐えないからである。挿入は歯車の回転によって徐々に行うのである。石英棒を先ず前庭に水平に挿入し咽喉壁に達せしめる。照射中に石英棒を一定時間毎に一廻宛引出すのである。それは石英棒に刻まれた糧目盛で、容易に実行することが出来る。照射時間は疾患の状況によって異なる。照射後は鼻腔内に少くとも脂肪を塗擦し置く方がよいのである。

鼻腔内石英燈療法は鼻結核以外、枯草喘息・臭鼻にも好結果を収め得るものである。

鼻粘膜は光線に対して過感性である、従って刺戟を起さないように、照射を加減しなければならない。此際青濾過板を用うるが良い。此青濾過板は挺子を嵌め込み板の方へ押して挿入すれば良い。発光燈が新しい場合には照射時間は最初は鼻側でも高々二分間である。次回からは個人の体質に鑑<sup>くしやみ</sup>みて、行わねばならない。照射によって分泌、嚏の発作を阻止することが出来る。

臭鼻には照射方法が違っている。此疾患のある鼻粘膜は大抵光の感受性が低いものが多い。従って強い照射刺戟を必要とする。新しい発光燈を用いて鼻の偏側を少なくとも四分間照射から始めるのである。一順の照射で上部下部を広く照射し尽くさねばならぬ。此れには長時間を要し、忍耐を要するものである。そして粘膜に紅斑を作らねばならない。紅斑が消滅してから次の照射が続けられるのである。一般に一順照射は平均十回である。石英燈照射は就中悪臭を軽減するものである。然れども粘膜の硬化を防ぐとか粘膜の萎縮を治療することにはならない。

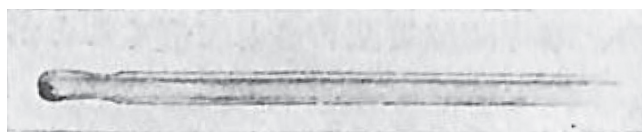


第六十三図。鼻腔照射用附属器。 第六十四図。鼻腔照射用石英棒

## 二 耳腔内照射

中耳照射には外聴道へ挿入する末端の円くなった特殊な耳科用棒を使用する(第六十五図)。鼻棒と同じようにして固定す、又その挿入法も同様である。外聴道は感光度が非常に高いから濾過板を嵌め込んで、濾光した石英光線を用いるが良い。

此の耳棒を用いて外聴道湿疹、手術瘻孔の後処置、古き瘢痕に効果を挙げられる。又耳硬化症にも適用せられる。



第六十五図。耳腔照射用石英管。

## 第九 眼科疾患

今日までは眼疾患に紫外線を利用することを躊躇していたものである。蓋し白内障は紫外線で起るとしていたからである。しかし Vogt 一派が硝子工人に出来る白内障は紫外線によるのではなく、熱即ち赤外線の影響によるものであることを確証して以来、紫外線が眼科治療に於いても、一方法として適用せらるるに至った。

然し乍ら紫外線の光源として、石英燈は広く用いられてない。石英燈には短波長紫外線が多過ぎるからである。此短波紫外線は眼の細胞に思わざる傷害を招くことがある。波長三三〇 $\mu\text{m}$ と三〇〇 $\mu\text{m}$ 間の光線とが眼に有害であって、電気性眼炎を招起する、又視力を障害するものである。故に波長三五〇 $\mu\text{m}$ 以上の殆ど刺戟のない長波長の紫外線を出す炭素弧燈を利用すべきである。此の弧燈は眼の直接照射に利用せられている。

眼科の分野でも全身の健康をよくする為に、全身照射を行うのである。又局所病巣には直接照射する、即ち組織を刺戟して強化する。之れにはクローマイエル燈が一番調法である。

## イ 全身照射

角膜炎に全身照射を行う。眼疾患の全身照射の場合には保護眼鏡を利用せず、寧ろ眼瞼を閉じさせて置くことが良い。勿論之れには監視しなければならないことである。

実質性角膜炎を伴う貧血及衰弱には全身照射をまず行うのである。特発性夜盲症は就中栄養障害<sup>なかなんずく</sup>ビタミンAの不足に基くものであるから、肝臓を食べることを奨励する。ビタミン欠乏症と見做される佝僂症に紫外線が素晴らしい治療効果を上げることからして、上

記疾患の場合にも石英燈全身照射を行うべきである。そして此際紅斑を作らないように、軀幹を広く一度に照射する。特発性夜盲症には三週間に三回の照射を行い、又角膜軟化症には三週間に二〇回照射すると恢復を確実ならしむるのである。そして、母親の胸部や牛乳にも同時に照射するのである。尚食餌は光線療法を施している間は別に変える必要はない。

## ロ 局所照射

眼の局所照射をするときには小型のクローマイエル燈が一番よい。照射するには、直接に石英燈を当てたり、又眼部から少し離して照射することの出来る石英棒を用いる。そして健康な部分は注意深く紫外線照射から、護らなければならない。それには蠟布などで照射を防ぎ、たゞ病巣の大きさに応じた穴を作って照射をする。而して石英棒を用いて紫外線を眼に投ずるようになるのである。

眼結核にも紫外線を外皮のそれと同様に比較的強く作用せしめて紅斑を生じさすのである。かくして角膜は軽く溷濁し水疱や上皮損傷を生ずる。しかし大抵二三日中には消滅して仕舞うものである。

トラホームの紫外線療法の効果は照射による紅斑腫脹を発生せしめねばならぬのである。此腫脹から薄膜が出来、それが脱落した後に濾胞は離れ、平滑な結膜が後に出来るのである。パンヌスも透過性を帯ぶるのが認められたとの報告もあるが、トラホームの瘢痕生成は必ずしも光線療法に影響されたものでないから、紫外線のトラホーム療法は無効である。

パンヌスの生成した眼の狼瘡に石英燈照射を利用して効果を挙げたものがある。それには短波長紫外線を濾過して用うる。又間隔照射二回で、結核性結膜潰瘍が平癒した場合もある。此場合でも局所照射と同時に全身照射を行わねばならぬ。

潰瘍、疱疹その他の角膜疾患に石英燈を直接照射して多くの効果を挙げている。但し実質性角膜炎は紫外線に対して感受性がない。

## 第十 歯牙竝に口腔治療

歯牙竝に口腔にも亦石英燈照射治療の機会はあるが、今日余りに用いられていない有様である。歯科用として口腔内紫外線照射を行う為には、小型の人工高山太陽燈が適す。支柱に可動性腕木保持器が備えられてある。光線を局限する為に皿状の閉鎖帽をつけ、その中央の小孔から紫外線を射出さす(第六十六図)。照射する部位を露出し、その周囲を紫外線から護る為に口腔鏡を使用す、又口腔用として特種クローマイエル燈があって、口腔内へ光線を導く石英棒を之れに付属して



使用する。此石英棒の末端からのみ光線は出るように作られている。

歯科応用として石英燈照射の効果あるものは、癰痕の軟化作用である、特に頑固の索状物で外科的手段によっても効果を挙げ得ないときに応用する。

癰痕の光線療法には深達作用を必要とするので、クローマイエル燈を用う。Seidelはこの目的に円錐状の石英棒を取りつけて、此の石英棒にて癰痕を強く押しつけるのである。最初照射は約三分間とし、そして約三日目毎に照射し、次第に二十分間迄時間を増加する。一順は二ヶ月以内とす。かくして再発を阻止することが出来る。

歯牙弛緩に紫外線照射すると、歯牙は堅牢になるのである。此目的には、小型人工太陽燈よりも、クローマイエル燈が適して居る。尤も後者を用う場合には、堅牢なる石英棒で歯齦に押しつけて照射するのである。歯齦は、舌側並びに頬側又は唇側から照射しなければならない。歯齦に水泡を作る強い紅斑照射が必要である。

紫外線は過酸化水素の歯牙漂白作用を高めるものであると謂われている。しかし乍ら例えば象牙質の石灰化又は残渣から生ずる有機物によって着色した場合には、その効果を期待し得るが、金属又は金属塩による着色には駄目である。照射するには歯牙を弾力ゴムによって他と区別し、此歯牙をペルヒドロールで濡して石英棒を留めて照射する。歯が死んでいる場合には歯根管をペルヒドロールを含む材料にて充填して置く。歯牙が脱灰しないように此ペルヒドロールは酸を含んでいてはならない。顔面を覆いて光線から護り、又軟膏を塗抹する必要がある。照射時間は個人によって異なり生歯の場合には僅か数分間照射で足りるが、死歯の場合には一時間迄なさねばならない。漂白には大抵三回の照射で足りるのである。

口内炎にはクローマイエル燈で照射する。照射前口腔を消毒す、過酸化水素とアルコールで行えばよい。石英棒を患部に直接圧迫し、そして粘膜に紅斑を発生せしめねばならない。病巣の比較的大きい場合には石英棒を順次に着ける。重症の歯齦炎でも治療効果がある。その適応症は骨膜炎、アングナ、歯牙膿瘍等である。膿瘍は切開排膿し置いてから頬側と舌側とから、毎日二乃至三分宛照射し三週間続ける。必要によっては歯根充填を施す。歯根瘻孔にも同様に効がある。顎骨炎、放線状菌病、歯槽膿漏等何れも紫外線照射の適応症である。此等には毎回六分間、毎週約三回の割で照射す。但し長期間を要す。

外科的後処置として石英燈照射は非常に役立つものである。囊腫、歯牙周囲膿瘍の切開後に照射する。



第六十六図。口腔内人工太陽燈。口腔だけに紫外線を照射するよう特殊装を施す。

## 第七編 熱線治療

### 第一 熱燈の歴史

Edison が前世紀の終りに白熱電燈を発見したとき、アメリカ人 Kellogg は此新光源の熱作用を医学の目的に利用して見ようと思い、白熱電燈を函内に具備して患者を此函内に入れたのである。それが今日一般に使用せられている熱光源の原型である。続いて Edison の白熱電球を反射鏡で集めた熱を患者に作用させようと Minn が考えた。氏による Minn 燈は熱燈の母胎を為したものであった (第六十七図)。

比較的古い熱燈は今日ではもう殆ど用いられていない炭素繊維の白熱電燈であった。今日の新式熱燈は金属繊維の白熱電球である。此電球は特に真空の代りに瓦斯を封入して繊維の急速の加熱による飛散を避け、しかも尚一層明るく輝いて光と熱線をより多く放射するものである。

此新式熱燈として著明のものは Sollux 燈である。この燈は冷い石英燈照射を熱線で補う目的に作られたものである。紫外線燈の分光に於いて不足している赤外線を出すのが本燈である。日光浴に於いては熱線もあるに鑑み、紫外線照射と同時に熱を利用する場合に、効果をよく発揮するものである。佝僂病治療に於いては専ら紫外線のビタミン発生作用が重要なものであるが、同時に熱作用の働くことが、却て気持ちよい感じを与える。然し石英燈では波長を赤外線側に延長せしむることは事実望まれない。そこで Hagemann は白熱電燈の繊維輪を考案した。此輪は花冠状を為したもので、これを電球にとりつけた。此白熱電燈の輪は、その熱作用が比較的少ないのとその恰好が拙劣なので、後にもつと手ごろに扱いよい Sollux 燈が代って仕舞ったのである。Sollux 燈は、元来は石英燈の補足器であつ

たものであったが、後には独立の治療器具として発達した (第六十八図)。

最近に至って紫外線と同時に熱作用する Vitalux 燈が出来て来た。

### 第二 熱燈の構造

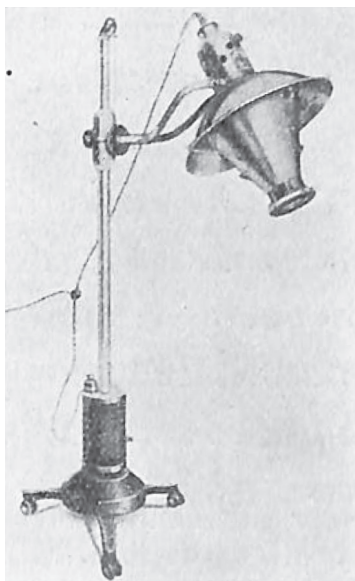
熱燈は可視光線と同時に熱線を出す白熱電燈である。本燈には大型、中型、小型の別がある。

大型は発光器と反射器支柱及び抵抗器から組立てられている。発光体は二〇〇〇燭、二〇〇〇光力一〇〇〇ワットの能力を発揮する金属繊維である。なお此の発光燈内には窒素瓦斯が充たされている。発光繊維は渦巻き形になっているタングステンから成っている。此電球をねぢ込むとき注意しなければならないのは此金属線の輪の開いている所が前方から見て、丁度下方に来るようにしなければならないことである。これは電球の上側となる所に「上」と彫り込んであるから容易に誤ることはない。それから Sollux 燈を挿管へねぢ込まなければならない。此の挿管は金属製のマント即ち容器に覆われている。此容器中で燈は前方に向うくようになっている。斯うして又反射筒によって光線を分散し、並行に射送して皮膚に当らしめる。かくして皮膚を強く熱することが出来るのである。此容器は又保持脚によって支柱棒に結びつけられている。

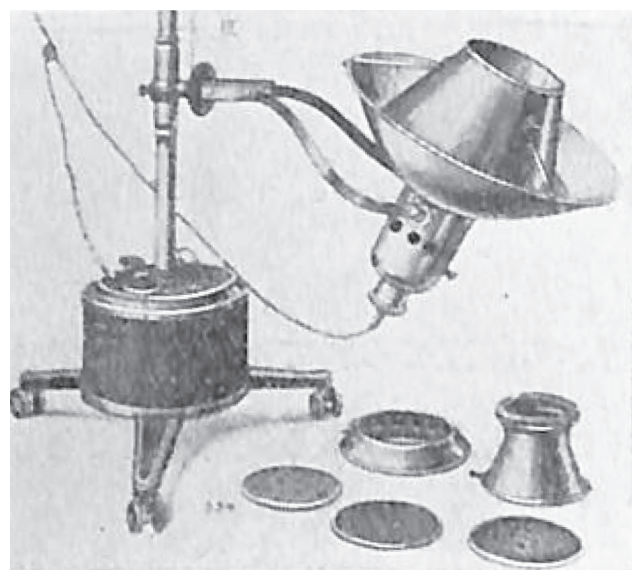
容器に直接に大きな抛物反射筒が接続されてある (第六十九図)。これは全身の石英燈照射の場合に、全身の加温に役立つものである。小部位を加温するには比較的小さい反射筒を用う。何れも抛物状反射覆に連結せられるものである。胸部、背部の如き比較大きな部位には大型円錐型の反射筒を用う。反射筒は三本の腕木で、抛物状反射覆の縁に螺旋にて連結する。此反射筒には色硝子を挿入することが出来る。色硝子を反射筒



第六十七図. ミニン氏燈.



第六十八図. Sollux 燈 (大型).



第六十九図. Sollux 燈の反射筒及び濾過板



先の口元に嵌めるように縁がつけてある。此反射筒口にはコルク製輪がつけてある、これは非熱導体であって、熱した金属部分が偶然に患者に触れても保護の役を為すものである。此コルク輪は清潔にし難いので輪状にした紙を敷く（第七十図）。

特に頭部の如く過敏な局部を照射するとき、Kiefferは更に一つの管を付けた。此管は上記のコルク輪に連結せるもので円柱状を為している。此口端にもやはりコルク輪が付けてある。此管は照射距離を変える為に伸縮の出来るようになっている。

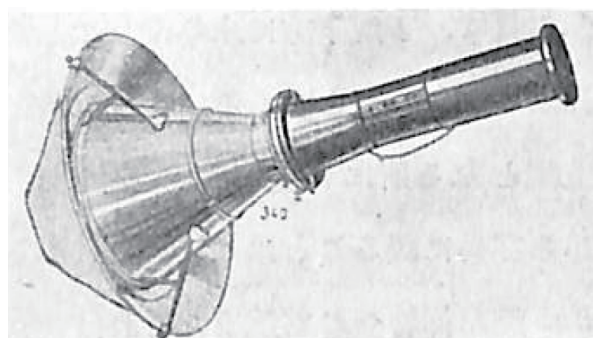
Sollux 燈の支柱は石英燈のそれに類似している。支柱の滑動は軸廻転で行い、容易に燈を適當の位置に定める（第七十一図）。抵抗器は石英燈の場合に於けると同じく支柱の足の所に取りつけられてある。此の抵抗器の全部を使用した場合にはランプは一番弱くなり、抵抗を切った時は一番強くなるから光力を調節するのである。出来るだけ抵抗を多くして働かせることは、発熱燈の保持の上から望ましいのである。斯うしないと強度の放熱から、反射筒を一時取り除かねばならぬ。そうしないと過熱して組織に炎衝を招く恐れがある。

一つの Sollux 燈だけでは全身を均等に加温するに不十分であるから、数個の燈を使用する。此場合には必ずしも大型のように強くする必要はない。前者より強

い僅か一〇〇〇燭光程度の発熱燈で十分である。それは五〇〇ワットの能力のものであるからである。此者を二個適當に据付ければ二倍の力のある大型よりも、全身を一層均一に加熱することが出来る。中型は大型よりは簡単で、又人工太陽燈の支柱にも連結することが出来る。斯うして一本の支柱に三つ又は四つの発熱燈を連結する。大型の使用が出来ないような場合には中型を用う方が得策なことがある。

小型はその熱作用が局限されているから、全身石英燈照射の補足には用いられない、専ら局部加温用のみである。小型のものにてもコルク製輪が付けてあって、それに円壺状管を取りつけ、又その縁には色硝子濾過板を嵌め込むようになっている。小型の熱燈全体は楽に机の上に置くことが出来るから、容易に患者の病牀にて使用するを得。小型は特に耳鼻喉頭及び口腔疾患に適している（第七十二図）。

最近 Lemberg の考案したゾルツクス小型照射器は工合のよいもので、小さい金属織條の白熱電燈で、直接患部に当てられる。皮膚と光源との距離は僅か一糎に過ぎない。此燈の利益は照射時間中에서도気持ちよく読んだり、食事することが出来る。特に子供の治療に良い。燈は簡単に細帯で安置するのである（第七十三図、第七十四図）。



第七十図. 局所加熱用円筒.



第七十三図. 局所用の Sollux 燈.



第七十一図. 人工太陽燈と熱燈とを併置せしもの.



第七十二図. Sollux 燈 (小型).



第七十四図. 反射燈.

既述の如く白熱電燈には色々の形や容器があつて、部分光浴や全身光浴に利用せられる。

局部電法に屢々用いられるものには抵抗線の抵抗熱を利用したものがあつて、不可視赤外線を発する。そして反射面から熱線を集合して放熱さすのである。

### 第三 熱放射法

熱放射は全身治療と局部治療とに分ける。全身加温を行うには大型並びに中型の熱燈が適している。全身加温は全身石英燈照射を補足するもので、大型のものを石英燈の傍に置き、大体患者の臍の高さに定める。石英燈は大腿部の上に据えて置き、熱線燈には大型拋物状反射面のものを使用する。而して此反射面が石英燈の光錐中に突き出ないように注意し、紫外線と触れないようにする。白熱電球は患者の受ける熱感が強すぎず気持ちのよい熱感を受ける距離から放熱する。大抵一米以内とする。大型は成程患者を温めるが、全身を均等には温めない。此の燈は直接照射された部分だけを特に温めるも、之れより遠ざかった部分は比較的弱い熱を受けることになる。従つて熱を身体に平等に付加するには、二個或は数個の中型のものをを用う。燈は石英燈の支柱に依りて、必要な高さ、方向、その数を定めるのである。

比較的大きな室の暖房源としては此熱線燈は適しない。それは此燈は暖房や暖爐のように平等に温めないからである。

局所加温は部分の大きさに依じた反射付属品をつけた大型又はその他の適當のものを使用す。患者は座るなり、横になるなり、楽な姿勢をとればよい。光錐の軸は出来るだけ垂直に患部の中央に向ける。そして燈は患者が熱を快く感ずる距離に置く。それは経験から大抵一〇糎から二〇糎の間隔である。屢々照射数分間後に熱線が強過ぎることがあると、距離を更に伸ばさなければならぬ。顔面照射には火傷を防ぐ為、布で覆うて置かねばならぬことがある。又眼の保護に対し Sollux 燈に円錐管を応用した場合には特に必要はない。セルロイド製の櫛は加熱により発火する虞れがあるから、照射前に取り除いて置かなければならない。照射時間は疾患によって異なり、一〇分から六〇分間で一定していない。照射の回数は一日数回の場合もあり、又場合によっては隔日一回のこともある。

#### 《色療法 (Chromotherapie)》

此者は有色線の療法である。Sollux 燈に赤色及び青色の色硝子を利用したものである。白色燈に例えば赤色硝子を挿入すればどうなるであろうか。此所で第一に想い出さなければならないのは、白い光線とは総べての有色光線の寄り集まったものである。此赤色硝子は

光線濾過の用をするものである。此濾過板は視覚的に見える光線の中から赤色線のみを通過せしめ、他の光線即ち黄色、緑色並びに青色光線を阻止して仕舞うのである。従つて赤色光線とは白色光線から、あらゆる他の有色光線を控除したものである。赤色光線は白色光線に比較して如何なる作用を有するものであろうか。可視光線は赤外線の熱作用よりは勿論少ないが、熱作用をも有している。白色光線の一部である赤色光線は僅かの熱作用を示すものであるから、白色光線でも多少熱いのである。Sollux 燈の赤外光線は赤色硝子によって何等妨げられずに通過するものである。次に青色光は青硝子によって青色光線のみ通過し、緑、黄及び赤色光を吸収する。

赤色光線の熱作用は之れより波長の小さい青色光のそれよりは大きいものである。従つて青色光に於ける熱は赤色光線よりは少いものである。故に着色硝子による熱反応の差を求めることが出来る。即ち若し比較的弱い充血を促す場合には赤色光で軽く照射を行えばよい。赤色光照射は肋膜炎、気管枝炎、気管枝喘息、開放創傷、老人の治療に有効である。軽い加温の働きを希望するには青色光を利用する。血管運動神経の高度興奮症、頭痛、神経痛及び皮膚癢痒症に此青色光を利用する人がある。青色光は他面貧血作用を有すと云う主張もあるが、僅かながらも充血を起すことは事実である。

最近赤色光照射用のネオン瓦斯を充満した熱イオン管が出来た。之れは陳列窓の広告に應用されている如きものである。此発熱燈は赤外線を出さず、殆ど冷い可視赤色光のみを放射するだけであるから、粘膜照射に特に適している。粘膜照射用として腔内へ挿入し得る管状の燈が作られてある。ネオン管赤色光は滲出物の吸収を促進するに適している。

### 第四 熱線の生理的作用

白熱電燈のスペクトル中には不可視赤外線と可視光線とを含んでいるものである。此赤外線は熱線であつて、白熱電燈の熱作用は即ち之れによるものである。可視光線の医学的意義に就いて従来から知られていることは、此光線は組織の深部に熱効果を齎らす作用がある<sup>もた</sup>と云うことである。熱線の重要な生理作用は充血である。

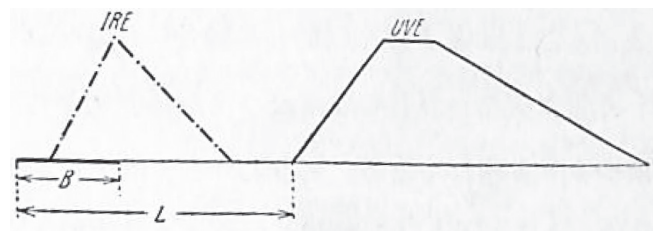
#### イ 皮膚に及ぼす熱線の効果

熱線は皮膚に熱反応を起すもので、この反応は紫外線の反応の如く種々の特性がある。

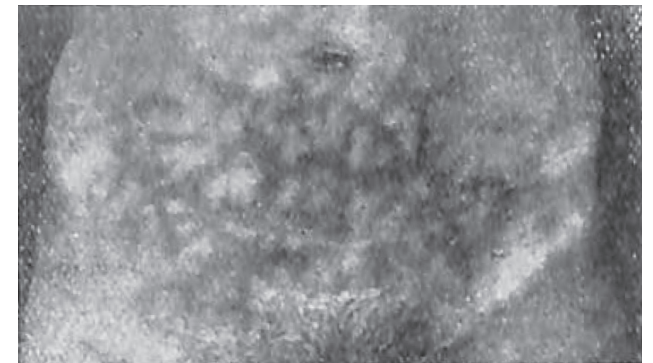
熱反応の最も著しい特性は皮膚紅潮即ち紅斑である。紅斑は紫外線と同じく、赤外線によつても起されるも



のである。しかし乍ら赤外線紅斑は紫外線紅斑に比して、多くの点に於て対立的關係を示すものである。赤外線紅斑は潜伏期を有せず、照射中に既に発現してくる。遅くとも数分後には生ずる(第七十五図)。照射皮膚面が数平方糎に過ぎない時は紅潮は均一である。この紅潮は僅かに暗い色調を帯びているから紫外線紅斑に似ている。しかし之れに反して若し照射面が比較的大きい場合のときには、はつきりと斑点状又は網状に目立って来るものである(第七十六図)。之れは照射が強ければ強い程益々能く現われて来る。この充血は赤外線は紫外線の場合よりも皮下深くに達し、乳頭下及びそれ以下にある微細な動脈及び静脈を拡張せしめるからである。照射面が区画された場合の赤外線紅斑の境界線は、紫外線紅斑よりは鋭くはない。熱作用が強けれ熱線照射後腹壁に網状の色素斑紋を呈すは強いだけ鋭くない。蓋し最初の紅斑の上に更に紅斑が重なり、加<sup>しかのみならず</sup>之此の境界線を越えて外方に熱線が放射されるから、明るい紅斑、暗い紅斑が出来ると Keller は説明している。この第二の紅潮は専ら正常の神経分布せる皮膚に起るもので、局限した神経変性による感覚の麻痺したものとは認めない。氏は此熱線紅斑をば脳脊髄索反射、即ち脊髄ではなく表皮神経のみに起きた反射作用であると主張している。熱紅斑にも個人的に又局部的に皮膚の感度を異にし、それが紅斑発現にも役割を為すものである。熱紅斑が赤外線の波長に左右せらるゝかに就いては、今日まで明かにされていない。熱紅斑は短時間軽く加温すると、再び消えてしまう。然しかなり強く照射した場合には数時間もその儘で残ることがある。若し非常に強度に且長時間に亘って熱線照射を行った場合には熱紅斑は数日もはつきりと現れている。斯うした長く続く紅斑の内には第一度の火傷と同



第七十五図。紫外線紅斑と熱線紅斑との経過。B 照射時、L 潜伏時間。



第七十六図。熱線照射後腹壁に網状の色素斑紋を呈す。

一視すべきものがある。軽度の熱紅斑の後には色素沈着はあらわれない。しかし一回でも強く照射した後、或は中強度の照射を繰返した場合には、色素沈着が認められる。此色素沈着は充血のときに似た網状を呈している。此色素沈着は紫外線によって作られるものよりも、色が黒味を帯びている。紫外線では暫らくして慣光性を作成するも、熱照射では屢々強く繰返した時に慣性を認めるに過ぎない。

Solux 燈で加温すると皮膚の温度は摂氏四九度迄になる。因みにて皮膚の標準温度は平均摂氏三〇度である。

熱作用と光線作用との区別は此両者の作用が多く点で似ている為に、往々にして混同することがあり得るものである。特に熱照射と光線照射とを連結併用した時には、判断を誤らしむるものである。斯る誤謬を起すのは弧燈や紫外線を透過さす硝子製の白熱電燈を用いて、赤外線、紫外線を同時に併用したときであるが、熱作用と光線作用との区別を一層判り易く第四表に表記して置く。

口 治療

熱紅斑の治療上の意義は皮膚の充血である。充血の最も著しい治療効果は鎮痛であう。此作用は照射が行われるとほとんど同時に現れるものであるが、照射後には間もなく再び戻るものである。如何にして鎮痛作用が現われるかに就いては、今日まで確なことは知ら

第四表。熱作用と紫外線作用との区別

物理的性状	熱線	紫外線
波長	一mmから八〇〇mp	四〇〇mpから一〇〇mp
透過力	数糎	〇・六九糎以下
症状及経過	熱反應	光反應
紅斑	熱紅斑	紫外線紅斑
發生	照射中に起る	潜伏時あり
著色	暗赤色	鮮紅色
構造	斑狀網狀	平等
周界	不鮮明	鮮明
持續時間	數分～數時間	數日～稀に數時間
色素沈著		
著色	暗褐色	灰褐色
構造	斑網	平等
慣習性	無、時にある	あり
治療效果		
充血	直後に起る、數時間後には消失す	潜伏期を経て現る數時間～數日持續す
特有效果	無	ビタミンDの生成 抗佝僂病
非特异性刺激效果	弱	強

れていない。恐らく量的に血液が増加することに基くものであろう。それは局所貧血は痛みを起すものであるからである。而して此の効果は恐らく血管の拡張によるものである。炎衝痛は Higier によれば小動脈の痙攣に帰すべきものであるからである。しかし一方 Ruhmann の説いたように血液供給がよくされることによって、刺戟され易い敏感な神経の鎮静される結果であるとも思われる。充血は炎衝を阻止するもので、此特性は抗体の羅患組織内に流入するを増加さすから、効果が齎されるのである。又赤外線は皮膚刺戟することがあるから赤外線は弱い非特異性刺戟体作用と考えられないでもない。

## ハ 内臓に働く熱線の作用

### 《赤外線の浸透作用》

人体を透過する赤外線の浸透力は驚く程大きいものである、紫外線にては僅に一耗に達しない。Finsen は早くより赤外線が耳朶を通過し、Onimus は手を、Sarason は頬を通過する事実を発見した、又 Gottheil 等は赤外線が上膊を浸透し腹腔内までに透達するを述べた。此の腹部透達も五糎の深さまで達す。身体を通過する赤外線の浸透力を証明するには赤外線に感ずる写真乾板で実験する。

赤外線の浸透力は非常に大きいものであるが、赤外線による温度はずつと上層の所で上昇するのみである。赤外線の加熱作用は組織深部内にある二・五糎の深さである、それより深層の所では赤外線の熱量は僅少であって測定し得ないのである。Keller は赤外線の最大量は皮膚乳頭付近で既に吸収されて仕舞うと云って居る。赤外線熱作用は此部で最も強く現れるものである。尤も深部温度は光源の種類に如何によるもので、輝き光る熱光線は単に暗い熱線よりは、熱量は大きいものである。Sollux 燈はミニン氏燈よりは、深部までよく加熱し得るものである。深部の温度は照射強度が大きい場合に大となる。照射強度及び強度による深達作用を Keller は寒冷の空氣の流動(風の動き)によって主観的耐力を増すのであると説いている。

赤外線の内臓に及ぼす直接深達作用の医学的意義は極めて僅少である。蓋し外部より加熱して内臓の温度をはつきり高めるには数時間を要し、更に斯うした温度の上昇は(胃内に於ける測定)僅か摂氏の一度に過ぎない。尚直接の熱作用は照射を受ける臓器の血液容量の如何によるものである。而して熱の影響は肝臓にては少なく脳には大である。

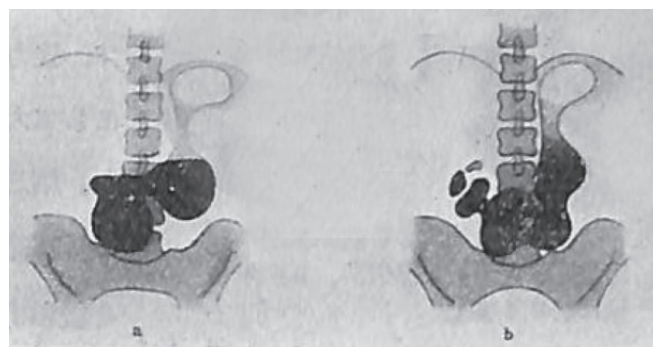
之れよりもずつと大きな医学的效果は内臓に及ぼす赤光線の間接即ち反射作用である。此作用は皮膚より内臓に至る知覚内臓反射機能であって、恰も紫外線に類

似している。

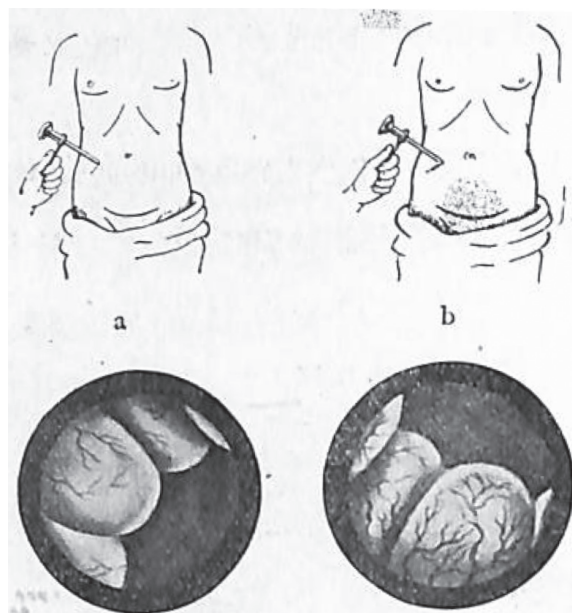
Ruhmann は腹部皮膚に加熱して紅潮を起させて胃の機能をレントゲン検査したるに、緊張力が一段と加わり胃筋の蠕動増加を認めた(第七十七図)。此現象は反射的に誘発されたもので、照射数秒間に既に迅速に起る、而して下腹部及び下背部の皮膚から脊側部(10)(11)(12)の順序で消失す。脊髓根を破壊すると内臓内に働く熱刺戟は起らない。

反射作用は強度の赤外線紅斑を起す如き強き刺戟を与えなければ現れない。全体紫外線でも紅斑を起すと反射が現れる如く、熱による紅斑は勿論、機械的か化学的に作られた皮膚紅斑でも紅斑が生ずると、反射作用を起すと Ruhmann は論述している。

熱反射の最も著しい効果は内臓の疼痛を緩和することである。此鎮痛作用は三様に起るもので、第一には内腔臓器の痙攣あるときその管壁の張力を寛するもので、例えば幽門緊張、幽門座攣には熱効果は顕著である。斯うした緊張緩和は勿論病的に非常に興奮している臓器筋肉に現るゝものである。筋肉正常張力或は減張せる場合にても、熱効果はあるもので減張せる張



第七十七図。熱線照射後の胃の蠕動の状況。



第七十八図。Ruthmann 氏法による熱線照射の腸管蠕動亢進。  
a 照射前、b 照射後における亢進



力を増加させ、筋肉運動を亢進せしむるものである(第七十八図)。第二には内臓痛を反射的に鎮静させる。内臓血管は充血する。Ruhmannは腹腔検査鏡を用いて、強力な熱を加えた後八秒間にして大血管の充血せるを確めた。第三は知覚減退作用の意味で神経痛を正調するから内臓痛を緩和することが出来るものである。内臓痛は交感神経叢の感覚過敏であることが多いとGoldscheiderは説いている。

## 第五 赤外線赤色線と青色紫外線との拮抗作用

赤色―赤外線と青色―紫外線とは生物学的反応に於いて、互に拮抗関係を示すものである。従って此対立性は別々に現れている。蓋し此両光線が太陽光線に於いても人造光線に於いても同時に働くときには互に効果を強める。

Ludwig等は紫外線、紫色又は青色線を含む蛍光板の蛍光現象は赤色または赤外光線によって抹殺されるを実験した。またヴィガントルは赤色光の照射によって不活動性となるも、更に再び紫外線を照射すると活動性となる。赤外線、赤色線は破壊的作用を内在し、青色並びに紫外線は能動作用を有して、互に反対関係を現すから例えばプロキノン<sup>プロキノン</sup>を赤色線にて照射するに作用を促進するが、紫外線にてはその作用を減退さすのである。しかし乍ら斯うした拮抗相殺作用は一定の生物範囲にのみ存するものらしい。DegnonとTsangとは嘗つて回虫卵を紫外線だけで照射し、それから紫外線と赤外線とで一緒に照射したるに、傷害を受けた幼虫の数は両者に於いて約同数であって、紫外線効果は赤外線によって何等影響を受けないことを発見した。

即ち赤色、赤外線は青色、紫外線に対して生物学的反応に於いて対立的に作用するものである。人の皮膚に就いて赤色赤外線と紫外線照射との拮抗作用は僅かな程度であることは前述した所である。赤外光線はレントゲン及びラヂウム放射の過剰を制止しその治癒を促進さす。

可視光線スペクトルの赤色と青色の対立拮抗関係あることを、ゲーテは既に早くも注意したことは興味あることである。ゲーテは此関係に就いて色彩の感覚並びに慣習作用の論文に述べている。ゲーテは赤色の熱と能動的な働き、又青色の冷と鎮静作用に就いて述べた最初の人である。此色の作用は吾人の生涯を通じて重要なものであることは、感覚的に見て何等疑う余地ない所である。医学的に見て重要なことは、赤色光を有しない青色及び紫外線は、天然痘に不利に働いて不良となすものである。天然痘は赤色光によって病力を減退するのである。痘瘡患者を保護するに赤色光を用いた古くからの経験をFinsenは科学的に之を証明し、天

然痘は赤色光即ち消極的光線療法で治癒するのを知った、赤色以外の光線を遮断すると治療効果が良くなるのである。精神病学者Ponzaは有色光の精神に及ぼす影響を実験をした。氏は憂鬱症には赤色光の刺激興奮作用を利用し、を発見したのである。躁病者には赤色光が有害であることは素晴らしく奏効するものである。

## 第六 熱燈治療の適応

熱燈は充血療法を要する場合には何時でも適応である。Bierが疼痛性炎衝に此方法を応用した先駆者であって、充血は鎮痛法としては優秀のものである。充血療法は一方には鎮痛となり、他方には炎衝による滲出物を吸収するに効がある。又更に外科的後処置として殊に硬直した関節の可動誘導として効果を挙げ得るものである。

熱治療は充血を促す治療法中の一法である。熱気療法、泥土温電法、蒸気法等は何れも同じく充血を促進し、しかも深達充血作用を奏するものである。此熱燈の医学的有利な点を挙げると、先ず第一に此燈は紫外線燈の補助燈として用いられる。此熱燈は取扱上極めて簡単ではあるが、皮膚に直接触れることを許さない、又泥土電法の如く湿っていたり、又不潔な処置を許されない場所に有利である。

熱燈は、急性炎衝には却って疼痛を増す、又化膿全身症のある場合、内出血の傾向のある疾患には禁忌である。

### 《内部疾患》

熱燈はよく気管枝喘息の胸廓を照射して、よい効果を挙げる。その効果は皮膚より肺、気管枝に至る熱刺激の反射作用に由るものである。気管枝性喘息には、白熱電燈の照射だけでも治療の効果を上げることがある。胸部及び背部を夫々一〇分乃至二〇分宛、毎日一回乃至三回照射する。気管枝炎も亦熱燈照射に適す。癒りかけた肋膜炎も亦同じく適応であり、肋膜滲出物の吸収は促進せられ、肋膜癒着による疼痛も緩解せられる。更に胃腸及び胆嚢疾患鎮痛は、屢々一時的なものであることがある。関節滲出物にも亦同様効果はあるが、他の透熱療法を行う方が良い。腰痛その他筋痛には素晴らしく奏効するものである。神経痛は熱照射しても大抵は治癒しない、<sup>しかのみならず</sup>加之時には却って悪化することさえある。偏頭痛にはよい効果を収める。

熱燈の全身放射法は全身石英燈照射を行うとき一緒に行えば良い。その応用範囲は軽症の肺結核、腺関節結核、衰弱者及び佝僂病の場合である。

### 《皮膚疾患》

紫外線照射に比し適応は少い。癰腫、鬚毛囊炎、汗腺膿瘍、白癬、潰瘍性肥厚性狼瘡、レントゲン潰瘍である。

### 《外科的疾患》

熱線は表皮新生促進に適し、化膿の切開後の治療経過をよくする。その他熱燈は開放創傷後処置には非常に実用的である。照射熱は気持のよいものであり、場合によっては熱放射が唯一の治療法となることがある。

### 《感覚器の疾患》

これには小型熱燈が一番使用しよい。此燈は熱を気持ちよく小さな場所でも巧に適用し得るからである。此の熱燈は眼疾で熱作用を要する時に何時も利用されるのである。就中結膜炎、眼瞼痙攣、角膜炎、角膜潰瘍、虹彩炎に適用する。

### 《耳鼻疾患》

熱燈照射を行うには特に小型のものが最も適している。乳嘴突起炎の鎮痛は早く現れる。単純な急性中耳炎に熱燈療法は疼痛を鎮める作用があるばかりでなく、穿孔術を不必要とするに至ることがある。外耳炎及び耳血瘍にも亦よく効く。副鼻腔の炎衝も亦熱燈照射によって経過が良好となりて、やり甲斐が現れる。一回の放射は一時間に及び毎日数回行うのである。

### 《歯科及び口腔疾患》

歯科には小型の熱燈に円筒を利用する。歯根骨膜炎、骨膜炎による疼痛に照射す。但し急性のものに放射すると疼痛が却って増すことがある。斯うした場合には湿温器法を施す。抜歯後、歯根尖端切除後に於ける疼痛にも良効を挙げることが出来る。(終)