



Title	偏光を利用する立體X線像觀察装置
Author(s)	岩井, 博
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1955, 15(8), p. 709-712
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20701
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

偏光を利用する立體X線像観察装置

横濱医科大学放射線科(教授 宮川正)

助手 岩井 博

(昭和30年6月23日受付)

緒言

従来立體X線像観察は立體鏡等にて爲され一般に一人のみが観察して居り之を多人數にて観察する要ある時には二枚のX線フィルム像を各々、赤青の有色フィルムに縮小焼附け、之の有色スライドをスクーリンに投影、之を赤青の有色眼鏡を使用し観察している。然し之の方法には二、三の缺點がある。則ち

- 1) 有色フィルムの作製は必ずしも容易ではなく、又割合に高価なものとなる。
- 2) 通常フィルターの色吸收帯が鋭くない爲、他色の像がやゝもすると混入し二重像を作り立體感が阻害される。
- 3) 有色フィルム、フィルターによる光量吸收は案外に大きく、爲に像が暗い。

以上の缺點を解決する一方法として今回有色法に代り偏光法による立體観察装置を考案實験しその決果を報告する。

I 原理

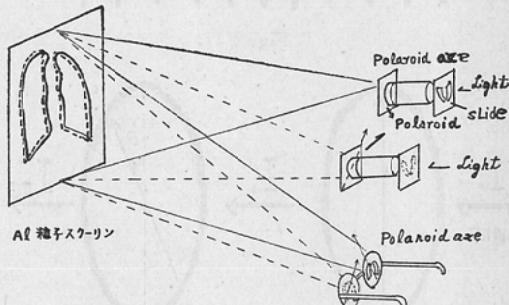
従来の有色法に於ける赤青の波長を異にする二光線像の替りに偏光軸が直交する様な二偏光光線を使用する。具體的には二臺の幻燈器レンズの前に偏光フィルターを置き偏光となし、金屬粒子面スクーリンに投影し之の二重像を観察者は偏光眼鏡を使用し、左右兩眼像の選擇をなし、立體視を得る。(天然色立體映画観察眼鏡を使用すればよい)

原理模型圖は Fig. 1 の如くである。

一般偏光の原理は成書に記載しあり省略するも著者の使用せる偏光膜の物理、化學的組成性質は以下の如くであつた。

偏光膜の Sheet は化學的には poly-Vinyl-alcohol。

Fig. 1



(以下 P.V.A. と略記する) の 0.02~0.05mm の薄膜で P.V.A. の連鎖軸方向を一定にする爲、一定方向に引緊つてある。之に沃素を吸着せしめる。模型的に圖示する

Fig. II 模型的に畫いた I₂ の吸着圖

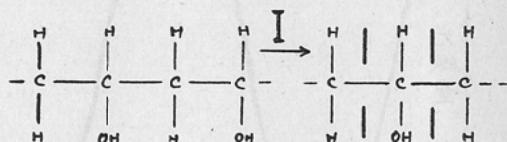
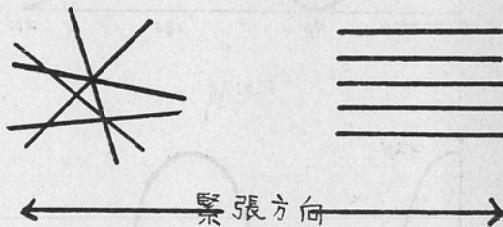


Fig. III PVA の連鎖軸の整列模型圖



即ち沃素は一定方向に吸着する。各方向に振動方向を有する自然光は此の膜を通過するに際して沃素の附着方向に平行のものののみ通過しこゝに偏光を生ずる。二板の偏光フィルターを通過する光とその角數 θ との関係は理論的には次の式にて示される。

Fig. IV 整列した P.V.A 及び Jod 分子

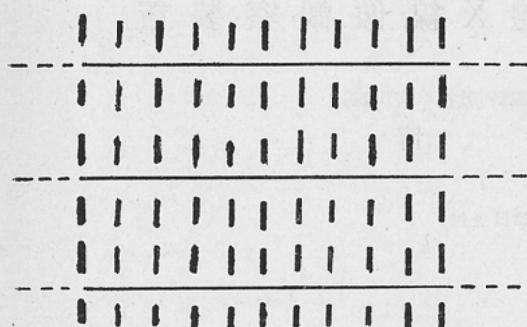


Fig. V

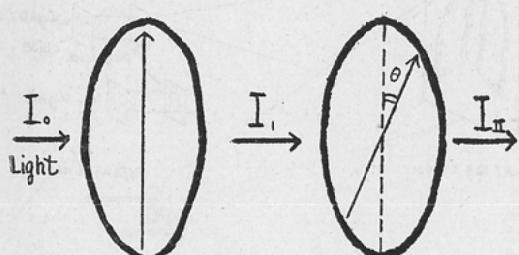


Fig. VI

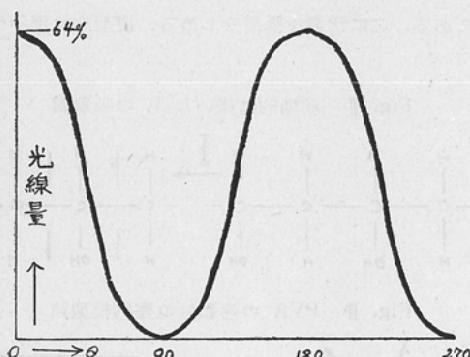
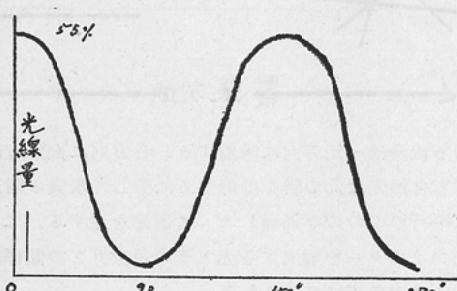


Fig. VII



$$I_I = \frac{2}{\pi} I_0 \quad I_0 \dots \text{最初の自然光}$$

$$I_{II} = I_I \cos^2 \theta \quad I_I \dots \text{通過後の偏光}$$

$$I_{III} = \frac{2}{\pi} I_0 \cos^2 \theta \quad I_{III} \dots \text{二板通過後の偏光}$$

Fig. V

光量をグラフにて示すと

Fig. VI

實驗に使用せる偏光フィルターの示したグラフは次
様になつた。

Fig. VII

なお比較の爲實驗した赤青フィルターの光量吸收度,
阻止度は次の如くである。

Fig. VIII

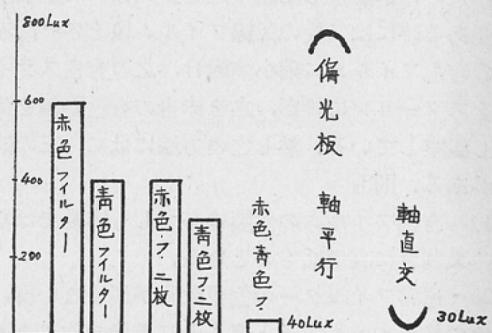


Fig. IX

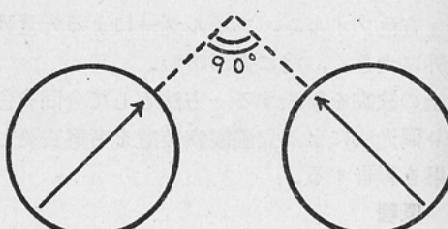


Fig. VII

之等の實驗結果は偏光を利用するものがはるかに
光量吸收が少なく又相互の阻止度の優れている事を示し
てゐる。即ち像が明るく、又二重像の出にくい事を示
てゐる。

左右兩眼に入る偏光軸方向については、之は當然兩者
は直交せねばならないが實際に使用せる軸方向はFig. IX
の如き方向で之は現在天然色立體映畫に採用せらるべき
軸方向と同様である。理由は之の軸方向が視神經に對する
疲勞が最少であるとせらるべきによる。

投影スクーリンは、偏光光線を偏光のまゝ反射せしめる
ものである事が必要であるのは自明の事で、實際には
アルミニウム塗料を使用してあるスクーリン上に投影する。
(現在一般に使用せられている。デイライスクーリ

ンは充分に代用し得る) 之は偏光法の唯一の缺點でもある。

II 實施方法及びその結果について

すでに原理其他の項にて述べた事で自明の事と思われる事も簡単に記すと

- 1) 二臺の幻燈器レンズに重ねて偏光フィルターをその偏光軸が互に直角になる様に設置する。
- 2) 之の偏光光線像をアルミニウム塗膜スクリーンに投影し
- 3) 偏光軸方向が幻燈器のそれと同様直角になつて偏光眼鏡を使用し観察する。

Fig. I 参照

著者等の實驗觀察の結果次の様な結論を得た。

- 1) 有色フィルムを作る必要がない。
- 2) 有色法よりはるかに明るい。
- 3) 原理的には幾分二重像が混入している譯であるが有色法に比し、はるかに少なく實用上には問題にならず、立體視は著しく安定である。
- 4) 特種スクリーンを必要とする、且つ之の良否は立體視に非常に影響する。

III 一台の幻燈器にて立體觀察をなす方法

(Vecto-graph を使用せる變法について)

實際に行つて見ると二臺の幻燈器を使用する事は割合に面倒な事である。こゝに Vecto-graph を使用し一台の幻燈器による方法を考案實驗を行つて見た。

原理

偏光膜にフィルムと同様な感光性を持たしめ、二つの立體像を各々90°の偏光軸位相差を持たしめて焼附け之をはりあわせ、一枚となし普通スライドと同様に取扱い投影すれば、前述の偏光眼鏡を通じて立體像を得る。(之の様に偏光膜上に焼附けた二重畫像を Vecto-graph と呼んでいる)。

Vecto-graph の製作方法は色々あるが原理は P.V.A Sheet 上に AgI を塗り感光せしめ出来た遊離 I_2 を P.V.A に吸着せしめるか、又は $K_2Cr_2O_7$ の感光部を利用し KI を遊離點 I_2 にし P.V.A に吸着せしめる。そして此の二つの像を偏光軸が直交する様に重ねれば Vectograph が出来る。圖示すれば、Fig. X, Fig XI の如くである。

實施方法及び結果について

Vecto-graph を普通スライドと同様に取扱え

Fig. X

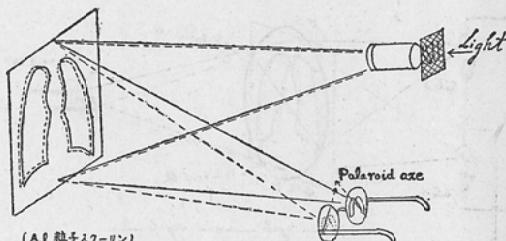
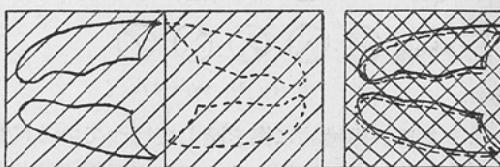


Fig. XI



ばよい、最早幻燈器は一臺にてすみ、偏光フィルターも不要となり、投影像を偏光眼鏡にて観察すればよい。

實驗の結果次の結論を得た。

- 1) 幻燈器は一臺にてすみ、且つ像は非常に明るい。
- 2) 缺點現段階に於ては Vecto-graph は熱に弱い。65°に達すると I_2 が遊離し、像が破壊する。故に、送風器附の幻燈器を使用しなくてはならない。
- 3) Vecto-graph の製作には専門技術を要する(著者も今日は製作を新千代田光化學に依頼した)。

IV 實物大の Vecto-graph について

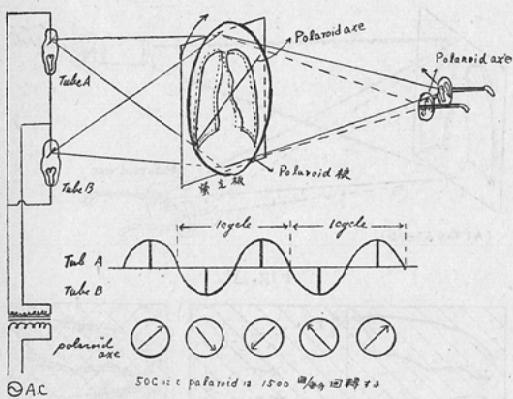
之の Vecto-graph については本年解剖學會にて横濱醫大横地助教授より詳細の發表があり略するも、之の畫像を投過光線にて偏光眼鏡を使用し観察すれば普通我々が使用している立體鏡等で見ると同様な立體像が得られ、しかも數人にて同時觀察が可能である。

V X線立體透視への應用に對する考按

偏光板を使用せるX線立體透視裝置原理について

之の裝置のX線發生裝置等に從來のX線立體透視裝置に於けるものと同様であり、異なる點は從來の裝置は左右兩眼のX線像選擇を同調迴轉するブ

Fig. III



ロペラを用い機械的に像を隠して行つてゐるに對し、螢光板大の偏光板をサイクルに同調回転せしめ、偏光軸の相異によりX線螢光板像を左右交互に消去せんとするものである。即ち Fig. XII の如きものである。

之については色々と技術的な問題が伴うと考へられるも、唯一の特長は從來の裝置とは異り數人

にて同時観察が可能であろうと推定される事である。之については現在實驗準備中である。

VI 総括及び考按

著者は立體X線観察装置特に幻燈による立體観察装置につき從来の有色法に替の偏光法を考案實驗し、次の結論を得た。

1) 偏光法は從来の有色法に比し、有色フィルムを製作する必要がない。

2) 像は明るく、二重像を作らず、立體視は安定である。

3) 特種スクーリンを要するも、之はアルミニウム塗料膜或はデイライトスクーリンにても代用し得る。

以上の如く、偏光法により立體幻燈装置は從来教材或は、學會スライド等に有効なものと信ずるものである。

なお立體X線透視装置については今後實驗の豫定である。

Roentgen stereo-scoptic instrument used polaroid

By

Hiroshi Iwai

Department radiology, School of Medicine Yokohama University

(Director: Prof. T. Miyakawa)

Using the polaroid and vecto-graph, writer has some experiments about the roentgen stereo-scoptic instrument, also there are some weak points, polaroid method has several excellent ones, than of colour method.

- I Screen is brighter than that of colour method.
- II Stereo-scopy is stable and exact.
- III Double image is hardly visible.

Only weak point it needs special screen which sprayed Al power-Application.

In usual, roentgen-stereo-fluoroscopic instrument has some propellers to shutt out the light another side of the eye alternatively. But, writer thinks, it is possible that using the rotating polaroid board before the fluorescent plate (synchronisingly 1500 times per minute at 50 cycle) and seeing it by polaroid spectacles, the roentgen-stereoscopic fluor scopy may be visible.