

## 一般研究

### 塗布（スプレー）式放射線防護材の可能性

心臓血管センター北海道大野病院 横山 博一

#### はじめに

心臓カテーテル検査をはじめとしてIVRの検査件数は年々増加傾向を示している。被験者の被曝は勿論のこと、術者の被曝対策も重要な課題の一つである。

一般には防護エプロン、ゴーグル、ネックガードがあり、その殆どは材質に鉛を含んでいる。最近の技術向上で軽量化が進んでおり、全重量が2～3キログラムのプロテクターが主流であるが、インターベンションなどの長時間の検査においてはこの重量も負担を感じるようになってくる。今回我々はさらに簡便でX線に対し、遮蔽可能な方法について検討を行ったので報告する。

#### 使用機器

- KXO 2050 発生装置（東芝）
- 電離箱サーベーター（アロカ ICS-311）
- バリトップゾル 150（カイゲン）
- ノベクタンスプレー（吉富製薬）
- イオメロン 400（エーザイ）
- メタリックスプレー（アサヒペン）

#### 実験方法

厚さ約2mmのコルク板（250mmX250mm）にピンを立て、高さ2mmの位置に印をつけ、これを目印にしてバリトップゾル、イオメロン造影剤、メタリックスプレーをそれぞれ厚さ2mmになるように塗布、乾燥させた。乾燥促進と固定（コルクに対し）の目的のため上からノベクタンスプレーを吹きかけ使用した。出来上がったこれらのコルク板を電離箱測定器（サーベーター）の前面に取り付け、遮蔽度を調べた。対象の線量は18cmのアクリルファントームを用いI.L.の直下に挿入（SID90cm）の透視X線で約300マイクロSV/hの散乱線（センターから約1.5mの距離、高さ

80cm）である。（Fig 1）

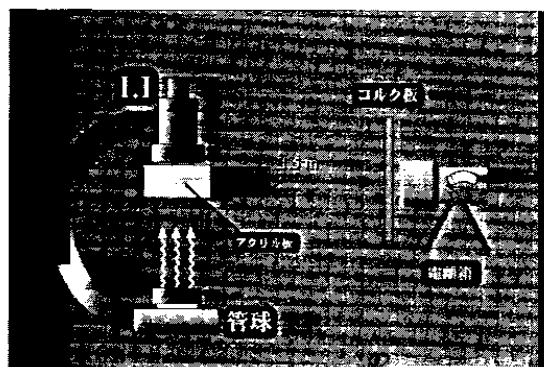


Fig 1

#### 結果

	遮蔽前	遮蔽後	遮蔽率
バリトップゾル 150	300	180	40%
イオメロン 400	300	240	20%
メタリックスプレー	300	280	7%

（単位はマイクロSV/h）

#### 考察

我々はメタリックスプレーに含まれている顔料に注目してみた。

絵の具の発色成分として用いられる顔料は、有機溶媒、油、樹脂、水等に溶けない有色の微粉末である。化学的分類として無機顔料と有機顔料にわかれ、無機顔料は黄土、緑土のような天然の鉱物を用いる土系顔料と、チタン白のように金属類を化学的に処理した合成顔料とがある。（Fig 2）

人体へ直接または間接的に塗布（スプレー）する場合の問題点；

- 1) 遮蔽力
  - 2) 毒性
  - 3) 乾燥、固着性
- などが上げられる。

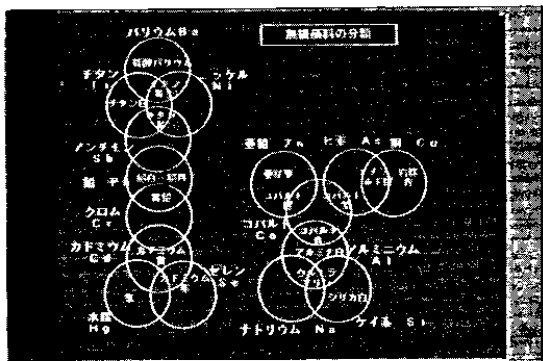


Fig 2

顔料はきわめて細かい粉末だから、それ自体が粉塵として作用した場合は人体に無害だとはいえない。特に一部の顔料は毒物や劇物として作用する。例えば鉛やコバルト、マンガンなどの重金属を原料とした顔料は概ね毒性があり、法律でもそのように指定されていて使用には特別の許可を必要とする。(医薬用外毒物特定化学物質、医薬用外劇物特定物質、指定外取り扱い注意物質) 顔料が吸収された場合、例が少ないとは言え慢性の中毒にかかる可能性もある。乾燥については使用上速乾性が要求される。乾燥促進剤は金属の塩を乾性油や各種加工油、あるいは溶剤類に配合、溶解したもので、乾性油の乾燥過程でこれらの金属類(鉛、コバルト、マンガン、ジルコニウム)が空気中からの酸素吸入を速め、それによって乾性油の酸化重合を促す、いわば酸素運搬体の働きをするものである。

#### まとめ

顔料(金、バリウム等)を主成分にアクリル系樹脂の乾燥固着剤等を使用し、エアースプレーで噴霧(スプレー)することにより散乱線程度のX線を遮蔽することは可能である。今後の問題点；

- (1) 材料(鉛のような十分に遮蔽する放射線防護材が少ない)
- (2) 乾燥性(数秒以内で乾燥する速乾性)
- (3) 毒性(将来にわたり中毒性等がおこらない)
- (4) 経済性(安価である)



Fig 3

某循環器病院の検査室での会話(極近い未来)

医師：“このところ腰が痛くてこの重いプロテクターを付けて検査はしたくないな。”

ナース：“先生、最近スプレー式のプロテクターが出来たので先生も試してみてもいかが？”

医師：“これは楽ちんだぞ。今日も一日がんばるぞ!!” (Fig3)

#### 参考文献

全国シネ撮影研究会誌 No.8 1996

“カテーテルスタッフのためのABC” 日本放射線技術学会北海道部会、シネ撮影専門部 1996

“絵具の科学” ホルベイン工業技術編 中央公論社

“画材の博物誌” 森田 恒之 中央公論社