

## ●原 著

## 高気圧酸素治療用の小型第2種装置内へのビデオ映写の導入

森 幸夫\* 江東孝夫\*\* 佐々木章\*\*\*  
坂元英雄\*\*\*

千葉県こども病院では、全国の小児病院にさきがけ、多人数用高気圧酸素治療装置を導入し、1990年6月より1995年3月までに、生直後から15才未満の小児を対象とした88例につき、延べ937回の高気圧酸素療法（Hyperbaric Oxygen Therapy；以下HBOという）を施行した。

今回、小児を対象としたHBOを、スムーズに完遂させるための補助手段として、装置内への簡便で、かつ安全なビデオ映写の導入を試み、その手法と配置等につき検討した。その結果、ビデオ・プロジェクタを用い、耐圧窓を介して装置内へビデオ映像を投写し、患者監視に必要な照度下において、ほぼ明視できた。

これにより、幼児以上のスムーズなHBO施行の一助となり、極めて有用であった。

キーワード：小児、ビデオ映写、高気圧酸素治療

### Introduction of Video projection into hyperbaric chamber.

Yukio Mori\* Takao Etoh\*\* Akira Sasaki\*\*\*  
Hideo Sakamoto\*\*\*

\*Fukuseikai Corporation Limited

\*\*Department of Surgery, Chiba Children's Hospital

\*\*\*Devison of Hyperbaric Medicine, Chiba Children's Hospital

Chiba Children's Hospital carries a multiplace Hyperbaric Chamber made in Japan, Kawasaki Engineering KHO-300S type.

The chamber is capable of accommodating 6 persons including the patient sit in a chair.

During the about five years period from June 1990 to March 1995, eighty eight cases were treated with hyperbaric oxygen therapy (HBO) in our Institution.

We tried to introduce Video projection into hyperbaric chamber.

We can finish HBO smoothly on schedule owing this device.

### Keywords :

Children  
Video projection  
Hyperbaric Oxygen therapy

### はじめに

千葉県こども病院では、1988年10月の開院に併せて、第2種高気圧酸素治療装置（以下、単に装置という）を導入し、1990年6月より1995年3月までに88例の小児を対象として、延べ937回のHBOを施行した<sup>1)</sup>。

今回、小児を対象としたHBOをスムーズに完遂させるための補助手段として、既設の小型第2種装置内への簡便で、かつ安全なビデオ映写の導入を試み、その手法と配置等につき検討した。

### 方 法

装置は、当院のオプションを加え、新たに開発した川崎エンジニアリング製 KHO-300S型で、内径2.2m、全長4.8mの横円筒形二室構造、収容人員は最大6名である。

\*榊福生会

\*\*千葉県こども病院外科

\*\*\*千葉県こども病院ME

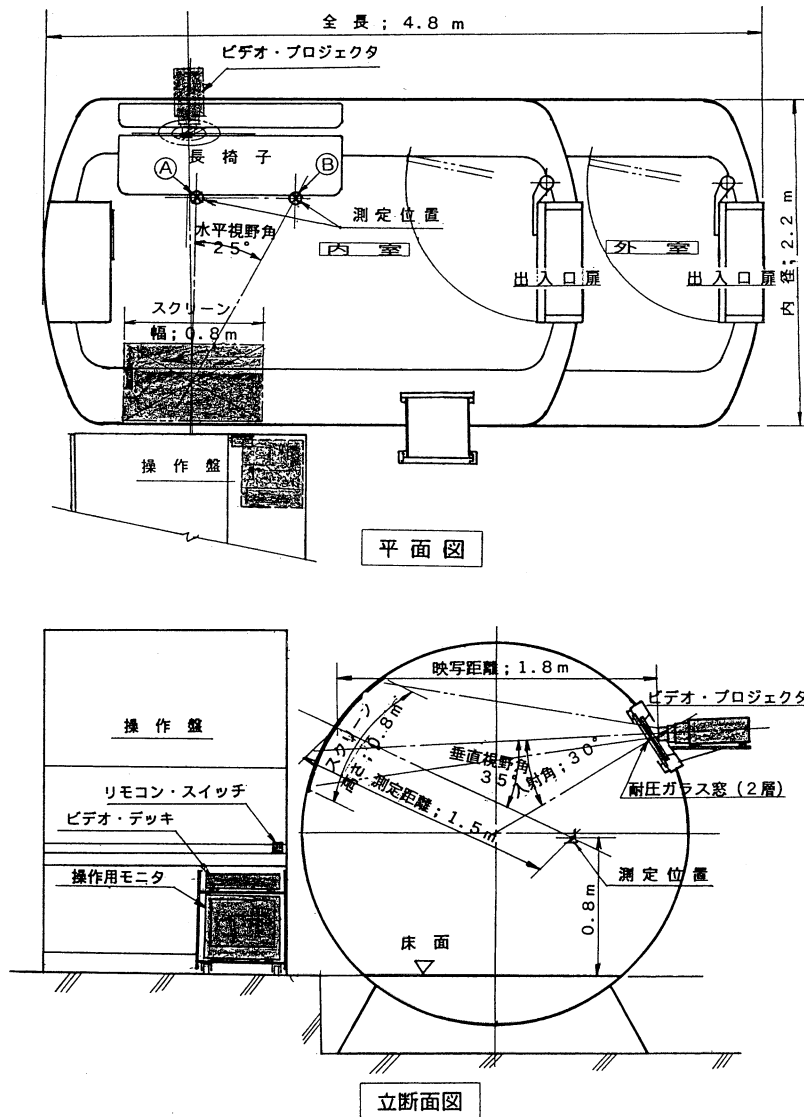


図1 ビデオ機材の配置と測定位置

画面を40型以上の大型とすべく、ビデオ・プロジェクタによる映写方式とし、患者監視に必要な照度下での視聴を条件に、コストパフォーマンスを検討してシャープ液晶ビジョン XV-P300型を採用し、映写スクリーンを含めてその実用性を検討した。

装置の平面図と立断面図を図1に示す。

機器の配置は、装置外部の操作盤デスク部にビ

デオ・デッキ、操作用モニタ及びリモコン・スイッチを配置した。

ビデオ・プロジェクタは、装置内スペースの制約と火災に対する安全対策のため外部に設置し、立断面図に示す如く耐圧ガラス窓を介し、距離1.8 mに対向する装置の内壁面に貼付したスクリーンへ投写した(図2)。

最初に、患者監視用テレビカメラの撮影限界照

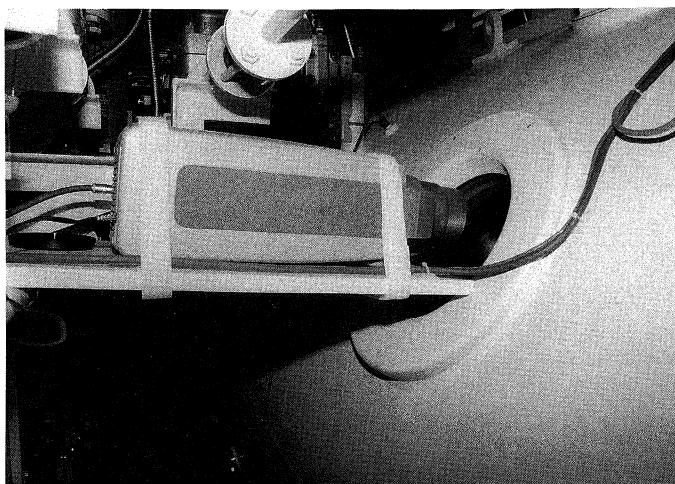


図2 ビデオ・プロジェクタの設置状況

予備観察窓の近傍にプロジェクタを設置し、装置の内壁面に貼付したスクリーンへ、耐圧ガラスを介して投影した。

表1 装置内の床面及び映写面の照度

単位：Lux

区 分	照 度 調 節				備 考	
	20%	25%	50%	100%		
床 面	70	98	148	187	主室床面中央	
映 写 面	映写なし	7.5	15.7	23.3	30.7	
	映写あり	—	28.7	—	—	ノーマルホワイト (距離1.8m)

度を求めるため、内室の床面中央とスクリーン中央部の照度を測定した。なお、照明窓には遮光リングを装着し、照明灯からスクリーンへの拡散光の低減を計った。

次に、各スクリーンの特性を比較検討するため、平面図に示すスクリーン正面1.5mの④点と斜め前方1.85mの⑤点より、映写面の輝度を測定した<sup>2)</sup>。

測定は、信号発生器 (Tektronix TSG130) によりプロジェクタへ標準映像信号を入力し、デジタル照度計 (ミノルタT-1) 及び輝度計 (ミノルタLS-110) を用いて行なった。

## 結 果

照明灯の照度調節器で段階的に設定し、床面及び映写面の照度を測定した結果について表1に示す。

患者監視用テレビ・カメラの撮影限界は、照度設定20%、床面照度は70Luxであった。若干の余裕を見込み常用値を25%設定とし、その際の床面照度は98Luxであり、非映写時の映写面中央照度は15.7Lux、映写距離1.8mでノーマルホワイトを照射した場合の映写面照度は28.7Luxであった。また、入射角30°で厚さ19mmと22mmの二層耐圧ガラス窓を介した照度の減衰率は39%であった。

表2 塗装面及び各種スクリーン面の輝度

映 写 面			輝 度 (cd/m <sup>2</sup> )	
区 分	メーカー・品 名	スクリーン・ゲイン	㊤ (正面)	㊤ (斜め前)
塗 装 面	(装置 内壁面)	—	4.7	4.7
ホワイト (1)	キクチ ホワイトマット	0.90	6.8	6.6
ホワイト (2)	シャープ ハイブライトスクリーン XU-PP40K	0.88	8.6	8.3
ビ ー ズ	キクチ スーパーグレイズビーズ 260G (SB)	2.60	9.2	8.5
[測定条件] ◇映像 ノーマル・ホワイト ◇位置 ㊤; 距離1.5m 視野角 垂直35° ㊤; 距離1.85m 視野角 垂直35°, 水平25°				

映写面については、フタル酸樹脂ペイント塗装面(淡いページュ色、半つや)、ガラス繊維生地に無光沢特殊凹凸面の塩化ビニール・マットを接着したホワイトタイプ(1)・(2)の2種類、ホワイトマットへ極超微粒のガラスビーズを接着したビーズタイプの合計4種類を比較検討した。

サンプル・シートを装置内のスクリーン位置に貼付し、信号発生器によりノーマルホワイトを照射し、各シート中央部の輝度を計測した結果を表2に示す。

スクリーン正面の㊤点では、塗装面4.7cd/m<sup>2</sup>、ホワイト(1)6.8cd/m<sup>2</sup>、ホワイト(2)8.6cd/m<sup>2</sup>、ビーズ9.2cd/m<sup>2</sup>であり、ビーズタイプが最高値を示した。

斜め前方の㊤点では㊤点に比べ、ビーズタイプが9.2cd/m<sup>2</sup>から8.5cd/m<sup>2</sup>へ、即ち減衰が0.7cd/m<sup>2</sup>と最も多いが、絶対値は他に比較し高値を示した。

なお、表中のスクリーンゲインは、輝度特性を表すもので、酸化マグネシウムの白板をゲイン1と規定し、各々のスクリーンの反射輝度の比較値であり<sup>3)</sup>、メーカーのカタログ表示値を転載した。

また、塗装面及び各サンプル・シートに実画像を映写し、その状況を目視で比較すると、輝度の測定結果と同様に、ビーズタイプに有意差が認められた。

この結果に基づき、輝度が最高値を示したビーズタイプを採用し、幅1m×高さ0.8mのスクリー

ンを内壁面に貼付して実映像の視聴試験を行い、その実用性が確認された。

また、連続3時間映写後の照射用耐圧窓のガラス表面温度は、室温プラス5℃以下であり、安全面でも支障がないことを確認した。

このように設置した装置内で、術後イレウスの患児に対し、母親を付き添いにして治療中の状況を図3に示すが、至極スムーズにHBOを終わらせることができた。

## 考 察

装置は、高気圧酸素治療の安全基準<sup>4)</sup>、日本工業規格 JIST7321 高気圧酸素治療装置<sup>5)</sup>、第二種压力容器構造規格<sup>6)</sup>等に適合して製作され、的確な日常の保守点検と定期検査の実施により、装置自体の安全は確保される。もちろん、装置の不備による事故ないしは、故障その他の不具合による患者への危害は、絶対にあってはならない。

一方、閉鎖空間での環境圧力の急変と高騒音は、小児にとって決して快適な環境とは言えない。そこで我々は、HBOをスムーズに完遂するために種々の改善を試みてきた。まず、装置内での騒音の発生源の究明と、その改善について検討した<sup>7)</sup>。

装置内で発生する騒音の他、送気管を通じて外部から侵入する騒音の存在を確認した。侵入騒音の発生源は、送気及び換気調節弁であり、その二次側配管内に小型のマフラを直列二段に装着することにより、2ATA 定圧保持中の騒音レベルは、



図3 臨床での使用状況

ビデオ映写を導入した装置内で、術後イレウスの患児に対し母親を付添いにして治療中の状況で、至極スムーズにHBOを完遂させることができた。

69~75dB から66.5~69dB (NC-61~NC-66)<sup>8)</sup>に減衰した。

また、マフラ型加湿ノズルの採用により、加湿蒸気の噴出により発生する騒音レベルは、70~75dBの衝撃騒音<sup>9)</sup>から68.5dBの定常騒音に改善された。

HBO装置内でのビデオ映写については、名古屋大学医学部附属病院において、世界で最初の試みとして、大型第2種装置の内部へ耐圧容器に収納した 프로젝タを設置し、大成功であったと報告している<sup>10)</sup>。

また、従来より透明アクリル・ドーム型の第1種装置では、装置の外部近傍に汎用テレビを設置して患者に視聴させている。

しかし、当院のような鋼製の中・小型の第2種装置では何れも不能であり、他の施設における導入報告も見当らない。

今回の試みでは、家庭用テレビの画面中央輝度と比較し約1/25であるが、臨床使用によりその実用性と有用性が確認された。装置内・外の交話と装置内におけるビデオ音声の聴取は、前記の騒音低減対策により、ほぼ満足できる状況となった。

なお、今回は映写面を 프로젝タの対向位置としたが、反射ミラーにより側方に設けたスクリーンへの映写も可能である。

今後、さらに日常のHBO施行と保守管理の中で、創意工夫を重ねて行く所存である。

#### ま と め

小児に対するHBOを、スムーズに完遂させるための補助手段として、装置内への簡便で、かつ安全なビデオ映写の導入を試み、その手法と配置等について検討した。

その結果、ビデオ・ 프로젝タを用い、耐圧窓を介して第2種装置内へのビデオソフトの映写を導入し、患者監視に必要な照度下において、ほぼ明視できた。

これにより、幼児以上のスムーズなHBO施行の一助となり、極めて有用であった。

なお、使用効果の客観的評価は、今後の検討課題である。

(本論文の要旨は、第29回日本高気圧環境医学会総会で発表した)

#### 【参 考 文 献】

- 1) 佐々木章, 坂元英雄, 堀江 弘, 川上 浩, 江東孝夫: 小児に対する高気圧酸素治療, 日本高気圧環境医学会雑誌, 27: 50, 1992
- 2) 社団法人 照明学会, 輝度計の性能評価方法研究調査委員会: 学会技術指針 JIE G-006 (1986) 輝度

- 計の性能評価方法ならびに使用方法
- 3) キクチ科学研究所：技術資料，スクリーンに関するQ&A
  - 4) 日本高気圧環境医学会：高気圧酸素治療の安全基準，平成2年11月16日改正
  - 5) 日本工業標準調査会：日本工業規格 JIS T7321<sup>1989</sup>高気圧酸素治療装置
  - 6) 昭和34年3月27日労働省告示第11号：压力容器構造規格，第2編第二種压力容器構造規格
  - 7) 森 幸夫，江東孝夫，佐々木章，坂元英雄：高気圧治療装置内騒音の発生源とその改善，日本高気圧環境医学会雑誌，27：51，1992
  - 8) 社団法人 日本音響材料協会：騒音・振動対策ハンドブック，46-50，1982
  - 9) 日本工業標準調査会：日本工業規格 JIS Z8731<sup>1983</sup>騒音レベル測定法
  - 10) 榊原欣作：高気圧治療装置の最近の進歩，医科器械学会雑誌，61：308-322，1991