

## 高濃度低粘性硫酸バリウム製剤の評価

渋谷 光一<sup>1)</sup>・小橋 高郎<sup>2)</sup>・小笠原 光男<sup>2)</sup>・丹谷 延義<sup>2)</sup>・  
中桐 義忠<sup>1)</sup>・東 義晴<sup>1)</sup>・杉田 勝彦<sup>1)</sup>

Estimation of barium preparations with high density and low viscosity

Koichi SHIBUYA, Takao KOBASHI, Mitsuo OGASAWARA, Nobuyoshi TANDANI,  
Yoshitada NAKAGIRI, Yoshiharu AZUMA, Katsuhiko SUGITA

In this paper we compared the barium preparations having high density and low viscosity (BP-HDLV) with those currently in use. We adopted the stomachs of pigs and the new phantom manufactured by ourselves. We especially noted the quality of the contrast.

The results indicate that BP-HDLV do not always make high contrast. The contrast is related to fluidity besides density. The fluidity of BP-HDLV should be improved. In addition, it costs much to increase content of barium. Therefore, we can not find out positive significance to use these BP-HDLV.

---

**Key Words :** contrast medium, barium, density, viscosity, fluidity

---

### 緒 言

1989年、200W/V%以上で使用が指示されるような高濃度バリウムがバリコンミールとして発売された。近く他社からもBP-HDという高濃度バリウムの発売が予定されており、胃X線検査用造影剤は近年急激に高濃度の傾向にあると言われて<sup>1)</sup>いる。

高濃度バリウムの使用目的の一つは高コントラストの確保にあると考えられる<sup>2)3)</sup>。しかし、われわれの臨床経験では付着の状態、胃小区の描出能等に一部問題を感じ<sup>4)</sup>、コントラストが特に改善されたという印象は受けていない。

一方、バリウム製剤の評価は、最終的には臨床写真を視覚的に、主観的に評価することによって行われているが、臨床写真の出来は被写体、術者や撮影方法の違いに大きく左右され、その結果バリウム自体の評価も施設によってまちまちなのが現状である。

こうした状況のもとで、今回われわれは高濃度

バリウムをより客観的に評価する方法として、生の豚胃を用いて、DSA装置による解析を試みた。豚胃は人の胃によく似ており、これにバリウムを流せば、臨床にも近い形で評価ができるのではないかと考えたので、その方法および実験結果を報告する。

### 使用機器及び材料

- ・島津製 DSA 装置 DAR-1200
- ・徳山曹達株式会社製 歯科用アルギン酸塩印象材トクソー A-1
- ・切除胃
- ・生の豚胃
- ・バリウム製剤

高濃度低粘性硫酸バリウム製剤：バリコンミール、BP-HD

従来のバリウム製剤：バリトップP

---

1) 岡山大学医療技術短期大学部診療放射線技術学科

2) 倉敷成人病センター放射線部

実験方法

1. 上記3種類の硫酸バリウム製剤を、使用が指示されている範囲内で濃度を変えて6通りに調合した。すなわち、BP-HDを200w/v%及び230w/v%、バリコンミールを200w/v%及び230w/v%、バリトップPを140w/v%及び160w/v%とした。<sup>5)</sup>

2. 人の切除胃で型どりした石膏を鋳型にして、歯科用アルギン酸塩印象材でファントームを製作し、このファントーム表面をそれぞれのバリウムに3秒間浸した後、傾斜を持たせたアクリル板に乗せて、DSA装置で毎秒2コマの連続撮影を行った。

DSA装置によって得られるデジタル画像の1画素の階調をDSA値と呼ぶことにし、すべての画像上の同一2点間を直線で結び、この直線上のDSA値の変化を調べてFig.1のようにグラフに表した。そして、これらのグラフからDSA値の最大値および最小値を読み取り、コントラストを求めた。コントラストは次のように定義した。

$$\text{コントラスト} = \frac{\text{最大 DSA 値} - \text{最小 DSA 値}}{\text{最大 DSA 値} + \text{最小 DSA 値}} \times 100[\%]$$

3. 次に6個の豚胃を大弯開きにして引き伸ばし、同じアクリル板上に乗せ、この上にそれぞれ一定量のバリウムを流してDSA装置で同様に撮影した。

それぞれの豚胃の同一部位にROIを取り、時間—DSA値曲線を作成した。

バリウムの流動性を、粘性や付着性の総合と考え、流動性とコントラストの関係について解析した。

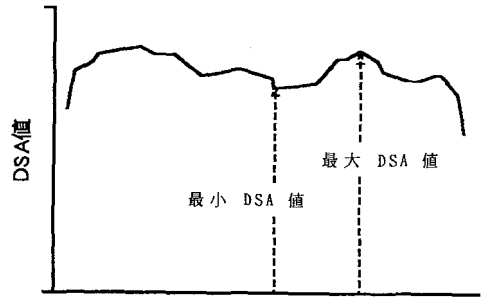


Fig. 1. DSA 値のプロファイル曲線とコントラストの算出

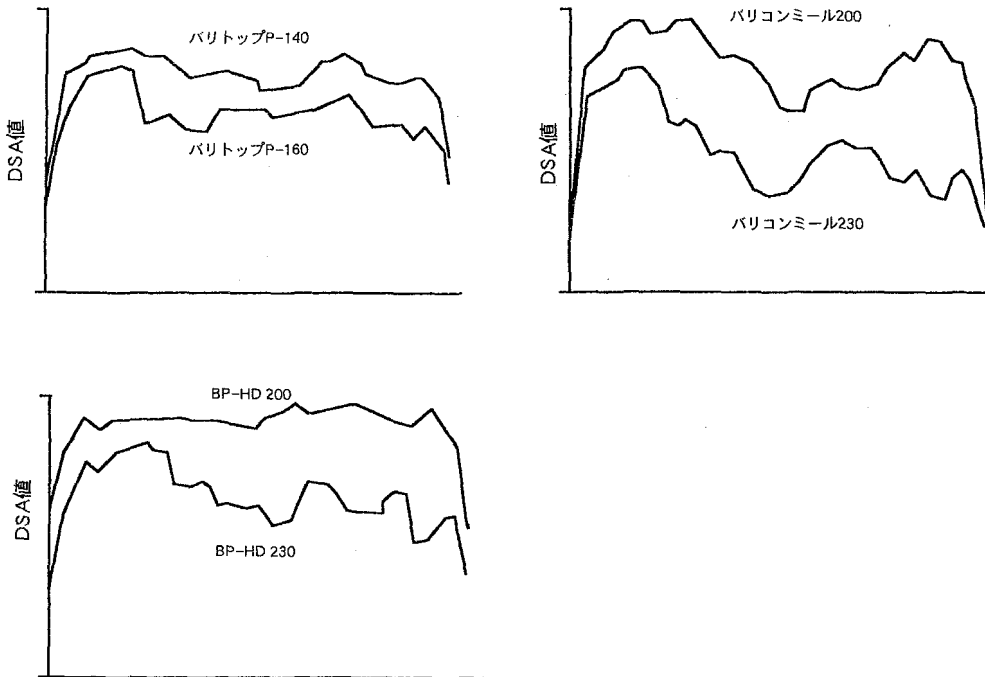
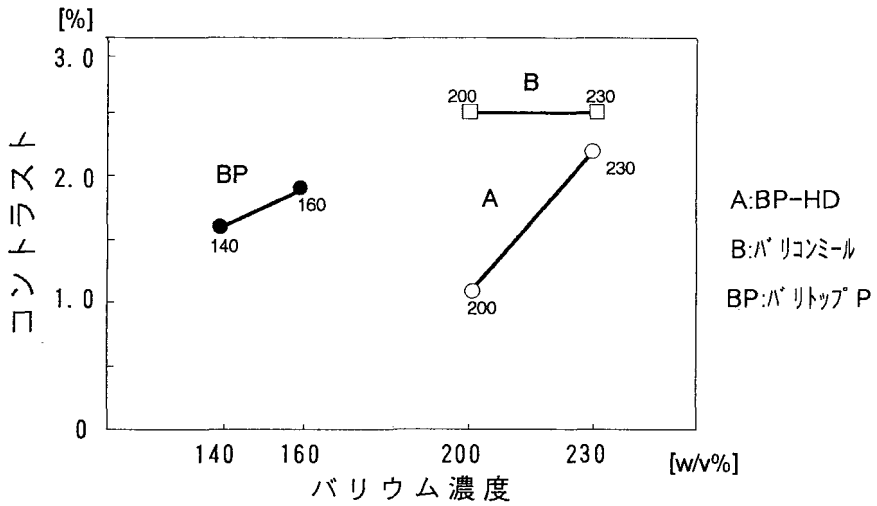


Fig. 2. 最大コントラスト時における DSA 値のプロファイル曲線



バリウム	A 200	A 230	B 200	B 230	BP 140	BP 160
コントラスト	1.1	2.2	2.5	2.5	1.6	1.9

Fig. 3. バリウム濃度とコントラスト

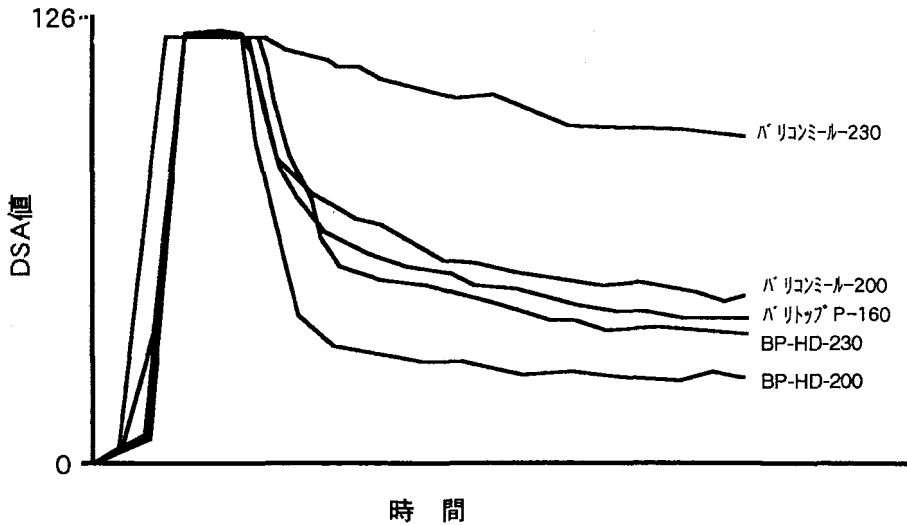


Fig. 4. 時間—DSA 値曲線

結 果

1. 実験方法 2 の結果を Fig. 2, Fig. 3 に示す。コントラストはピークに達した後、時間と共に減少するが、Fig. 2 および Fig. 3 はいずれもコントラストの最大時を選んだものである。

- 1) 一般に同じ製品であればバリウム含有量が多いほどコントラストは高い。
- 2) バリコンミールのコントラストが高い。
- 3) BP-HD はバリウム含有量が多い割にはコントラストが低く、200w/v%はコントラストが最

低である。

2. 実験方法3の結果を Fig. 4 に示す。

1) バリコンミールは流れが遅く、特に230w/v%は張り付いたような状態になっている。2) BP-HD200w/v%は流れが速く、ピークを作った後、急激に DSA 値が下がる。

3) 流動性とコントラストの関係はよく一致している。

### 考 察

1) アルギン酸印象材ファントームを用いた実験においては、必ずしも高濃度バリウム=高コントラストとはならなかったが、豚胃を用いた実験では、流動性とコントラストの関係がよく一致した。このことからコントラストにはバリウム濃度の他に、少なくともバリウムの流動性が深く関わっていると考えられる。

2) それぞれ使用が指示される濃度の範囲内で高濃度バリウム製剤と従来のバリウム製剤とを比較した場合、BP-HD は流動性は高いが、コントラストは期待されるほど高くない<sup>6)</sup>。一方、バリコンミールはコントラストが高い反面、流動性は低い。

3) 3秒から6秒後にコントラストのピークがあり、臨床の撮影にあたって留意すべきである。バリウムの種類や濃度によって、コントラストがピークに達する時間が異なる可能性があり、ここから術者のバリウム製剤に対する好みも生じ得る。

### 結 語

バリウムの高濃度化は高コスト化という大きな問題を含んでいる。今回着目したコントラストという面では、フィルム・スクリーン系の改善、装置のデジタル化等によっても十分向上が期待できるので、今回の実験では特に高濃度バリウムを用いるだけの積極的意義を見いだすことはできなかった。

しかし、高濃度バリウム製剤も流動性の改善によっては質が向上する可能性があり、さらなる研究・開発を期待するとともに、われわれも本研究を続けて行きたいと考える。

(尚、本論文の論旨は社団法人日本放射線技術学会第33回中国四国部会において発表した。)

### 文 献

- 1) 遠藤矢市：硫酸バリウム造影剤の有効性（造影能）について、胃集検技術8：39-49, 1991.
- 2) 河上幸男：高濃度バリウムの開発と臨床評価、胃集検技術9：41, 1991.
- 3) 林久仁彦、遊佐亨、佐々木清貴、鈴木輝雄：高濃度高流動性バリウム製剤（バリコンミール200%）の物性解析と臨床応用、日放技学誌47：1551, 1991.
- 4) 夏川浩一、藤照正、丹谷延義：高濃度・低粘性硫酸バリウム製剤の臨床評価、日放技学会中・四部会誌2：35, 1991.
- 5) 加藤忠夫：硫酸バリウムの生いたちと改良のプロセス（そのII）、胃集検技術5：61-68, 1989.
- 6) 小島順一、野崎志津加、池田幸好、海老根精二：高濃度バリウムの基礎的検討—第3報—、日放技学誌48：1525, 1992.