

ガフクロミックフィルムユーザー講習会 質問回答集

文責：株式会社ベリタス、アールテック有限会社

カテゴリー（クリックで各項目に移動します）

- 1 [フィルムの特性](#)（2 題）
- 2 [フィルムの保管](#)（1 題）
- 3 [フィルムの取り扱い](#)（1 題）
- 4 [スキャン方法](#)（10 題）
- 5 [その他](#)（3 題）

※質問文は一部加工、修正しております。また、回答は 2024 年 7 月時点の情報となります。

1 フィルムの特性 [トップに戻る](#)

1.1 現在、最も感度の高いフィルムは LD-V1 でしょうか？

- 現在の GAFCHROMIC Film の中では LD-V1 が最も高感度の製品になります。ただし、線量帯域が診断領域ですので、LINAC 等の高エネルギーでの対応は注意して下さい。

（線量レンジの目安は 2～20 cGy です）。

1.2 ガンマナイフでの使用例があれば教えてください。

- ガンマナイフではコバルト線量で、分布検証は実施されていないかと思われます。また、ファントムに関しても専用ファントムが必要となります。線量検証方法を納入機器メーカーにお問い合わせいただくことをお勧めいたします。

ファントム、RTP、EBT4 をご用意いただければ検証は可能かと思われます。

2 フィルムの保管 [トップに戻る](#)

2.1 照射・解析後のフィルムは保管もしくは廃棄のどちらが良いでしょうか？

- 廃棄されている例が多いかと思えます。廃棄の際は一般ごみで廃棄可能です。なお、使用前後の保管条件は下記となります。

使用前：常温で操作卓の机等の引き出しの中等での保管を推奨します。

照射後：封筒等に照射条件、照射情報を記録し、常温での引き出し等の中に保管します。なお、再測定を想定して保管する場合には、わずかずつですが自己変化し続けるため、注意が必要です。

3 フィルムの取り扱い [トップに戻る](#)

3.1 フィルムは素手で取り扱っても大丈夫でしょうか？もし、手袋などの使用が推奨されるなら、おすすめの手袋を教えてください。

- 素手での取扱はお勧めいたしません。特にフィルム面に指紋が付着し解析に影響が出る可能性があります。このためフィルムを使用する場合は手に着いた油分を付着させないように、手袋の装着をお勧めいたします。ディスプレイの薄い手袋でも問題ありません。

なおスキャナの上蓋の ON/OFF も手袋を装備したまま実施してください。

4 スキャン方法 [トップに戻る](#)

4.1 方向依存性とは、スキャン方向依存性のことでしょうか？ガフクロミックフィルム研究会の資料には、フィルムのスキャン方向依存性はあるものの、照射方向依存性はない、というふうに記載があります。照射方向依存性がない、とは、臨床上無視できるのか、全く存在しないのか、真の意味でどちらに相当しますでしょうか？

- 照射方向依存性について、少なくとも臨床上影響は有りません。

乳剤が球形ではないため、スキャナでの取り込み時の方向依存性は発生します。照射では広い領域を用いますので照射方向の依存は無いかと考えられます。

4.2 反り防止ガラスはどのようなガラスでも良いでしょうか？無反射ガラスなどが良いでしょうか？

- 反り防止のガラスは透明であれば問題ありません。透明度が 90%以上のガラスであれば問題ないかと考えています。無反射ガラスでなくても構いません。

一般的には 2mm 厚の無反射ガラスが容易に入手可能かと思います。

4.3 EBT4 の濃度曲線は、どの程度の頻度で取得すれば良いでしょうか？

- LOT 番号が変わった際に取得します。また、保管状況などにも依存するため一概には言及しませんが、ある一定の経過時間（例えば 2 ヶ月程度）毎に取得します。

理想的には LOT 番号毎にコントロール曲線を取得する方法を推奨しますが、お使いのアプリケーションソフトウェアに 2 点校正等が有れば、そのアプリを使用することも検討して頂ければと思います。

4.4 ベース濃度の測定の頻度はどのくらいにしたらいでしょうか？

- 一般に特性曲線の取得時にベース濃度も含まれるはずですので、特性曲線の取得の頻度と同じになると思われます。

ベース濃度も校正時に必要になりますので、校正時の値を参考にされることをお勧めいたします。

4.5 1 箱を使いきるのにかなり時間がかかるのですが、途中でフィルムのベース濃度が変わることがあります。その場合、特性曲線も取り直す方が良いでしょうでしょうか？

- EBT4 では長時間（1~2 年）放置すると微量ですが自然黒化が生じます。前回使用時から長期間空いていた場合、使用時には特性曲線（テーブル）を新規に作成し、変化した濃度に対するコントロール特性を用いる方法をお勧めいたします。

4.6 治療計画の線量分布との比較について、点により時間配分が変わることがあるのですが、何 Gy 相当まで黒化度が飽和しないのでしょうか？

- 線量解析：吸収線量解析の場合は EBT4、EBT-XD を用いるかと思われます。線源付近では非常に高い線量になりますので、距離を保ち、照射する事になるかと思えます。

それでも EBT-XD では~30 Gy 程度までとなります。このためフィルムを小さく切断しておき、事前照射で黒化度を確認しておく事をお勧めいたします。

4.7 EBT4 より XD の方が患者プランを検証した際に絶対線量の一致が良いように思いますが、EBT4 でも XD と同様に絶対線量は一致しますでしょうか？コツはありますか？

- EBT4 でも患者検証プランとフィルム絶対線量は良い一致がみられると考えられます。なお、EBT4 と EBT-XD では対応最大線量の値が異なります。特性曲線の直線部分は EBT-XD の方が大線量まで対応可能ですが、その逆もまた考慮する必要があります。低線量（～6 Gy 程度）では EBT4 の方が EBT-XD より直線部分が優れていますので、使用線量帯域で検討する方法を考慮する必要があるかと思えます。

また、スキャン時の状態も確認することをお勧めします。フィルムのオリエンテーション・マークは統一してスキャンされているでしょうか？特性曲線取得用のフィルムは照射終了時点で時間差を持っています。スキャンのタイミングは照射後の経過時間が揃っているでしょうか？あるいは、時間差を無視可能な程度十分待ってからスキャンされているでしょうか？念の為、特性曲線の絶対線量の値付けもご確認頂けると良いかと思えます。

4.8 サイバーナイフなどの 1 門目と最後の照射で時間が空く場合、現状は濃度が安定するまで時間を空ける必要があると認識しています。すぐ解析したい時はどのような工夫を行えば濃度のばらつきを抑えられますか？ また、特性曲線テーブルを作成する場合のファントムにおいて、推奨するファントムはありますか？

- 基本的には黒化が安定するまで待つのが望ましいと考えます。もしすぐに評価されたい場合、時間差の影響がある事を理解の上、時間の短い（例：30 分、60 分等）線量テーブルを作成し適用します。テーブル作成時間と実射の時間を結びつける事が難しいですが、ターゲットとなる線量の照射テーブル作成時の照射時間を記録しておき、その時間と実射後の時間を同じ程度にして収集を行うことで、対応可能な場合があります。

ファントムは種類により各々特長があります。水の場合、スケールが 1.00 となります。また圧着ムラ・密度ムラも生じませんが、取り扱いが煩雑で慣れが必要な場合があります。固体ファントムは取り扱いが容易ですが、必ずしも水等価ではなくスケールが必要になります。また、圧着ムラ密度ムラの可能性もあります。このためまずは水を使用することをお勧めいたします。

4.9 テーブルを作って測定しています。患者データを RTP と合わせこむ際、中心で濃度をあわせこみますが、テーブルもスキャナーで読み込んでいるにもかかわらず、ベース部分の高さや肩についてずれてしまうことがあります。どのような対策が有効でしょうか？

- 詳しい状況が不明のため一概に回答することは難しいですが、特性曲線が実際と誤差が生じている可能性があります。肩の部分が合致しない場合の多くは線量テーブル作成時のフィルムの向きが合致していない、または使用テーブルが実射と異なっている等が要因と考えられます。フィルムの向きについては、実射フィルムを 90 度回転してスキャナで取り込み、結果が変わるか否かで確認可能ですので検討ください。

4.10 以前、誤って湿度の高い場所にフィルムを保管してしまいました。そのフィルムは破棄しましたが、特性曲線を取得すれば使用できたのでしょうか？

- 湿度の高い状態での保管は問題ございません。（GAFCHROMIC Film は水中でも使用可能です。）念の為、フィルム面に水滴等が付着しないようにした保管をお勧めします。

反対に極度な低湿度状態は避けて下さい。乾燥によりフィルム辺縁から変質し始める可能性があります。高除湿装置での長期保管で、フィルム周辺の濃度が中央部分と明らかに異なってい

る場合は使用不可能ですので、使用は避けて下さい。

また、高温環境（60℃以上）は避けていただき、常温保管を推奨します。冷蔵庫等での保管も厳禁となります。操作卓の机の中等で遮光、常温での保存を強くお勧めいたします。

5 その他 [トップに戻る](#)

5.1 現在の DD-System アプリケーションの最新バージョンは何になりますか？今後バージョンアップしたとき、どのように情報を得ることができますか？

- 2024年7月3日時点で、DD-Analysis : ver. 18.1、DD-IMRT : ver. 18.1 となっています。ソフトウェアはアールテック社 web ページにてアップデート版をダウンロード頂く事が可能です。

5.2 使用期限が短いフィルムを選択して購入可能でしょうか？

- ご購入時に有効期限を基準に製品を選択いただくという対応はできかねますのでご了承ください。輸入元（株式会社ベリタス）としては有効期限が長いものをお届けできるよう、可能な限り在庫コントロールを行っております。一般的にフィルムは製造から2年の有効期限となっておりますが、輸入のタイミング等で、納品時の有効期限に長短があることをご了承いただければと存じます。なお有効期限3か月未満の商品は出荷しておりません。

5.3 「RTQA を用いた小線源の停止位置解析への応用」ではファントムの黒点をつける鉛部分とガンマ線の相互作用についてコンプトン電子と紹介されていましたが、光電効果の光電子による影響は含まれていないのでしょうか？

- IR192 本体からの γ 線からファントム内で埋め込まれている鉛の球より放射線が放出されません。黒化作用自体が重要かと考えておりましたので、放射線の種類については深く検討しておりません。光電効果による光電子による黒化の可能性もあります。今後の検討事項とさせていただきます。

※ガフクロミックフィルムに関する不明点がございましたら下記までお問い合わせください。

技術的、納期、在庫、価格等のお問い合わせ：有限会社アールテック

電話： 03-5967-7464

メール： info@r-tech-japan.com

ウェブ： <https://www.r-tech-japan.jp/>

その他のお問合せ：株式会社ベリタス

電話： 03-5776-0078

メール： tech_support@veritastk.co.jp

ウェブ： <https://www.veritastk.co.jp/>