

2018.9.3

日本核医学会 PET 核医学分科会  
会員、施設代表委員各位：

執行委員長 千田道雄  
施設管理委員長 佐々木将博

キャピンテック製ドーズキャリブレータの F-18 用校正係数の変更について

キャピンテック製ドーズキャリブレータのいくつかの機種における F-18 用校正係数が変更されたとの通知が 2018 年 5 月にメーカーから出され、このたび日本代理店からも日本のユーザ向けに通知されました。

参照：キャピンテック社のホームページ

<http://capintec.com/selected-calibration-number-update/>

アクロバイオ社のホームページ

[https://www.acrobio.co.jp/tech/capintec\\_cal\\_change.html](https://www.acrobio.co.jp/tech/capintec_cal_change.html)

この通知のとおり校正係数を変更すると、同じ放射能試料を測定しても高いベクレル値が表示される（旧校正係数では表示が機種によって 4.1% または 4.8% 低かった）とのこと  
です。

校正係数をどのように設定しまた変更するかは、施設（医療機関）がメーカー（代理店）の協力を得て適切に処理すべきことであり、施設の責任と判断にゆだねられます。日本核医学会 PET 核医学分科会としては、文献等に報告された新しい校正係数がより真実に近いと考えられること、また最近出荷された製品には新しい校正係数が設定されていることも考慮し、該当するドーズキャリブレータを古い校正係数で使用している施設では、新しい校正係数に変更されることを勧めます。ただし、過去のデータとの互換性が維持されるように、変更を行う日時とその記録、および表示値の変化の確認などに配慮されるようお願いいたします。

詳細は以下の通りです。

ドーズキャリブレータ（井戸型電離箱）による放射能（ベクレル数）の測定は、電離箱から出力される電流に予め校正で求めた係数をかけて、測定値として表示しています。この校正係数は、理論的に核種のみならず幾何学条件（容積、容器の厚さと材質）にも依存し、また F-18 など短半減期核種の校正用線源は入手が困難なため、そもそも PET 核種の絶対放射能（ベクレル数）の測定には誤差が不可避です。

米国では NIST（技術標準機関）が標準的な容器（アンブル）を定めていて、それに封入

された放射能溶液を用いて校正することとされています。2014年に発表された論文では、より精度の高い測定を行い、キャピンテック社製 CRC-12, CRC-15R, CRC-35R の実測校正の F-18 用校正係数は 450、CRC-25PET の校正係数は 455 が最適であったと報告されています (Fitzgerald, R., Appl Radiat Isotop 2014; 82:77-84)。この結果等に基づいて、キャピンテック社は、2018年5月に、CRC-PC Smart Chamber HL, CRC 55tR, CRC 55tW, CRC 25R, CRC 15R の各機種については、F-18 用校正係数を 450 に、また CRC-PC Smart Chamber RPh, CRC 55tPET, CRC 25PET, CRC 15PET の各機種については 455 に、それぞれ変更すると発表しました。

NIST の標準容器はわが国で頻用されているバイアルやシリンジとは異なるため、キャピンテック社が NIST の方法で定めた校正係数を用いたとしても、わが国で正確な放射能が測定されるとは言えません。また、電離箱の特性は月日とともに変動しますが、通常の定期点検での校正はセシウム標準線源を用いて校正を行い F-18 と Cs-137 との差は既知の係数で換算する相対的校正です。さらに、ドーズキャリブレーションのどの深さに試料を入れるかによっても感度が変わるので、手技による誤差も発生します。このように、放射能の測定にはさまざまな誤差が不可避であることをふまえたうえでも、本 PET 分科会としては今回の変更による 4.1% または 4.8% の変化は無視できないと考えます。

校正係数の変更作業は、メーカー（代理店）の指示通りに操作すれば自分でできます。またメーカー（代理店）に相談することも可能です。ただし変更される場合には、データの互換性を確保するために、変更した日時を記録することと、変更前後で同じ試料を測定して表示値の変化量を確認し記録しておくことが望ましいです。

校正係数の変更に伴って、以下の点で注意が必要です。

#### 被ばく線量

校正係数変更後は、同じ名目投与放射エネルギーで（実際の投与放射エネルギーが低下するため）被ばく線量は低くなります。継続中のプロジェクトでは、被ばく線量の評価に注意が必要です。

#### 計数率、カウント、定量性

校正係数変更後は、同じ名目投与放射エネルギーで（実際の投与放射エネルギーが低下するため）計数率や収集カウントが低下し、画質や定量性に影響することがあります。継続中のプロジェクトで、計数率やカウントが変わらないようにしたい場合には、名目の投与放射エネルギーを増やす必要があります。

#### SUV 値ほか、病変・臓器への集積量や体内分布

校正係数を変更しても、PET カメラとドーズキャリブレーションの相互校正（クロスキャリブレーション）を行えば、影響ありません。

### 放射能測定値の互換性

各機種の変更前後での表示値の変化量は、新校正係数での表示値に対してプラス 4.1% または 4.8%とされていますが、念のため同じ試料を変更前後で実測し変化量を確認し、換算係数（旧表示÷新表示）を算出されることを勧めます。この換算係数を用いれば、継続中のプロジェクトで名目投与量を増やしたり、あるいは過去のデータを解析する際に必要に応じて換算を行うことによって、放射能測定値の互換性を確保することができます。

共同研究や多施設研究、受託研究、治験など、相手のあるプロジェクトの継続中に校正係数を変更される場合には、後のトラブルを避けるため、事前に研究責任者や相手企業等に相談されることを勧めます。

### 過去の記録の扱い

過去の放射能測定値を上述の方法で換算して、カルテや放射線管理上の帳簿に「追記」等を行うことによって、過去の放射能投与量や製造量、使用量の記録を修正するかどうかは、施設（医療機関）の責任と判断に任されます。同様に、研究報告書や論文に発表した放射能量を訂正するかどうか、研究者の判断に任されます。ただ本 PET 分科会としては、過去の測定値はその時点でそれなりの根拠に基づいて施設の責任で測定されたデータであること、過去の放射能測定値を換算係数で割れば「絶対正しい」値になるという根拠は乏しいこと、そもそもドーズキャリブレーションによる測定にはある程度の誤差が不可避であること、といった点を考慮し、校正係数の変更とその日時の記録さえあれば、特別の事情がない限り過去の記録に手を加える必要はないと考えます。

### 放射線防護

患者の被ばくと施設の放射能使用量の観点からは、旧校正係数を用いた場合は新しい校正係数を用いた場合に比べて被ばくと放射能を若干過小評価していたこととなります。

### 他の PET 核種

今回の発表では、他の PET に関連する核種についても、校正係数の変更が通知されています。該当する機種、核種については各施設で十分に検討した上で慎重な対応をお願いします。