

# 平成 27 年度 実践セミナー

## 『モンテカルロシミュレーション入門』

公益社団法人 日本放射線技術学会 近畿支部  
学術委員会

### 「モンテカルロシミュレーションの概要」

大和高田市立病院 伊東 宏之

モンテカルロシミュレーションは乱数を用いた計算手法のことであり、我々が日常的に取り扱っている放射線物理のように確率密度関数に支配された現象を解析するのに長けている。昨今の放射線治療の分野では、精度の高い線量計算アルゴリズムとして商用で出回っているのが馴染みがあるが、診断分野の線量計算にも応用が可能なツールである。

本講演では、モンテカルロシミュレーションの歴史と概要を紐解き、一般撮影の線量計算を行った例を紹介する。

### 「EGS5 インストールとコードテスト&コーディングについて」

近畿大学医学部附属病院 霜村 康平

本セミナーの円滑な受講の為に、受講者 PC の動作確認と作業環境の統一を行う。PC の種類や OS、プログラミング言語の version によって、計算結果が異なる場合がある。そのため、事前に受講者が行った EGS5 コードとプログラミング言語: Fortran のインストールに対する正常動作の確認を行う。また、セミナーをより受講し易いように、PC 作業環境の統一を行う。

### 「ジオメトリの作成」

京都大学大学院医学研究科 石原 佳知

モンテカルロシミュレーションを実施するためには、対象となる「体系データ」を作成し、その体系データに対して「物質データ」を当てはめる。その後、放射線の「線源データ」を設定し、最終的に目的となる「物理量の取得」を行う。本講演では、モンテカルロシミュレーションに用いる体系データ作成について説明する。

EGS5 において「体系データ」の設定方法はプログラミングを用いたコードベースによるものと、CGview を用いた GUI ベースの二通りが用いられる。前者は習得すれば非常に有用であるが高度なプログラミング技術が必要とされ、上級者向きである。後者においては予め設定さ

れている 14 種類の基本図形(直方体, 円柱, 三角柱など)を組合せ複雑な体系を作成する. こちらは, GUI の下で体系データを目視にて確認し, また, プログラミングを使用することなく構築可能である. そのため, 初学者においても容易に複雑な体系を作成できる非常に有益なツールとなる. 本実習では, 基本的な CGview の使用方法の解説を行い, 簡易的なファントム体系の構築を行う.

## 「物質データの作成方法」

京都大学医学部附属病院 椋本 宜学

本講演では, モンテカルロシミュレーションに用いる物質データの作成方法について説明する.

EGS5 において「物質データ」は, PEGS5(Preprocessor for EGS5)と呼ばれる subprogram によって作成される. PEGS5 によって作成される物質データには, 各物質における相互作用の断面積等, EGS5 のシミュレーションに必要な物理データが含まれており, EGS5 によるモンテカルロシミュレーション時には, 始めに PEGS5 がユーザー指定の入力ファイルに従って物質データを作成し, その後の粒子移送計算時に物質データを使用してシミュレーションを行う. PEGS5 入力ファイルには, 大別して 3 種類の作成方法(ELEM: 元素, COMP: 化合物, MIXT: 混合物/混合気体)が存在する.

本実習では, PEGS5 による物質データ作成方法の解説を行い, 実用的な物質データの作成方法を学んで頂く.

## 『線源データの取扱い』

大和高田市立病院 伊東 宏之

本講演では, モンテカルロシミュレーションに用いるビームデータについて説明する.

入射粒子のエネルギーは, あらかじめ単一エネルギーとしてコード内で設定することも可能であるが, 別途用意したスペクトルデータを読み込んで計算に用いることも可能である. これにより, 装置の個体差や設定エネルギーの違いも含めたシミュレーションが実現できる. また, 決められた照射野内での入射方向を, 乱数を用いてどのように決定しているかについても紹介する.

プログラミングの基礎知識が少し必要なテーマではあるが, モンテカルロシミュレーションの本質を理解する重要な部分であるので, しっかり学んで頂きたい.

## 『計算結果の出力方法』

近畿大学医学部附属病院 霜村 康平

本講義では、計算結果の取得方法について説明を行う。体内吸収線量分布、漏洩線量、エネルギースペクトルなどをシミュレーションするために、EGS5にはサンプルコードが複数用意されており、ユーザーが用途によってサンプルコードを変更して利用することが一般的である。実習では、これらサンプルコードの利用と出力される計算結果の扱い、必要な計算結果の取得方法を学んで頂く。