



物理学的なシミュレーション解析で 人類の夢と希望を支える

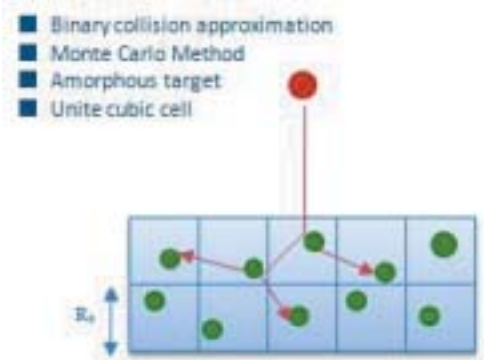
剣持 貴弘 生命医科学部 医工学科 准教授

60億キロの飛行を可能にする 素材開発を目標に

先日、60億kmの旅を終え、7年ぶりに地球に帰還した小惑星探査機「はやぶさ」。多くの人に感動を与えた出来事として、記憶に新しいところ。はやぶさはキセノンガスを噴出して推進力を得ますが、キセノン粒子が噴射口周辺のカーボン素材を削って、エンジンを劣化させる可能性が指摘されています。JAXA(宇宙航空研究開発機構)と共同で、そのメカニズムについてシミュレーション研究を行っているのが、医工学科の剣持貴弘准教授。

理論的には、160エレクトロンボルト以下のエネルギーのキセノン原子を打ち込んでも、カーボン原子にほとんど影響を与えないとされています。しかし、実際には低エネルギー領域でも、数多くのカーボン原子が弾き飛ばされ、損耗します。では、理論値と実証実験の答えの差は何でしょうか？ある実験データによると、キセノン原子を当て続けると、カーボン表面に14%程度のキセノン原子が蓄積するといえます。剣持准教授はこのデータに基づき、シミュレーション上で、キセノン14%、カーボン86%からなる疑似的なターゲットを構築し、キセノン原子を打ち込むと、キセノン原子の蓄積効果によって、低エネルギーでもカーボン原子が簡単に弾き飛ばされることを突き止めました。「こうしたシミュレーション結果をもとにしながら、新しい素材開発のヒントを提供したいですね」と話します。

2015年までに、はやぶさ2号を打ち上げようという計画が進行しています。もしかすると、剣持准教授の研究成果が凝縮された探査機が、宇宙空間を飛行する姿が見られるかもしれません。



シミュレーションモデル図

レーザー活用で癌治療の可能性を広げる

近年、医療の世界で、粒子線による癌治療の可能性に注目が集まっています。これは高速の陽子や炭素原子を患部に照射して、癌細胞を破壊する治療法で、外科手術ができないような病巣を狙い撃ちでき、患者さんの身体的負担が少ないというメリットがあります。しかし、高速の粒子線を発生させるためには、大学のキャンパスほど大きな加速装置が必要だといいい、その建設コストも莫大なものになります。

剣持准教授が日本原子力研究機構関西光科学研究所(京都府木津川市)と連携して取り組んでいるのは、高強度レーザーで粒子を加速させようという研究です。関西光科学研究所で開発された高強度レーザー(J-KAREN)の出力強度は、なんと世界で使われている総電力の300倍に相当する1千兆ワット。従来の方法に比べて、粒子線の加速性能は千倍以上になり、装置そのものの大きさを教室程度までサイズダウンすることも可能になるとか。「高エネルギー、高温・高熱が発生する条件下において、どのような材料を使えば最も安定したレーザーを発生させることができるか、材料工学の視点から研究開発しています」。こうした技術が実用化されれば、いつの日か、病院で気軽に放射線癌治療を受けられる日が来るかもしれません。まさに、生命医科学の夢と希望が剣持准教授の研究室にあふれているようです。



教員の横顔 Takahiro Kenmochi

研究テーマは、放射線物性、イオンビーム工学など。はやぶさの研究と並行して、新たに日本原子力研究機構関西光科学研究所などと共同で、癌治療のための高強度レーザーの開発、放射線によるDNA損傷などのテーマを立ち上げつつある。特技は、空手。学生時代は、寝食を忘れて稽古に明け暮れたそう。「大学院の進学が決まらなければ、空手家になりたかった」と語る肉体派(?)の研究者。多忙な毎日を過ごすのが、いまだ空手熱は冷めやらず。ファイター復活を心中秘かに志す!?