

# 飽くなきチャレンジ

装置を開発することや様々な原理を使うことにより、実際に役に立つ新しいシステムを作ることに興味を持っています。上手くいかないこともあります。試行錯誤しながら、実際に新しいシステムを作りながら研究を行っています。



## 長谷川 秀一 教授

長谷川研究室  
1966年東京都生まれ。専門はレーザー利用工学、同位体工学。1994年東京大学博士課程修了。2015年4月より東京大学大学院工学系研究科教授。

### □ 光と物質の相互作用を使った「測る」

私たちの研究室では、光と物質の相互作用を使って新しい機能を作り出そうとしています。その中の一つの機能が「測る」です。今までの装置だけでは測ることができなかったものを、装置の開発やいろいろな原理を使うことにより測ろうとしています。

光は波の性質を持っており、この波の山と山の間の長さである波長が光の色を決めています。物質に光を当てると、光の一部は物質に吸収されます。それぞれの物質は固有の色を吸収します。これは物質を構成している電子の構造が異なるためです。また、レーザーを用いることで決まった波長の光を当てることができます。これらの原理を利用



図1:レーザー光を調節する装置



図2:レーザー光を用いて物質を測る装置

して、狙った物質だけにレーザーを用いて光を吸収させ、物質を選り分けることで気体中の物質を測ることができます。

### □ レーザー光との出会い

現在私はレーザー光を利用した研究を主にしておりますが、元々は核融合に興味がありました。高校生の頃、核融合を用いて太陽を地上で作るという内容の本を読んですごいなと思ったことが、興味を持ち始めたきっかけでした。核融合をやっている大学を調べる中で、東大の原子力工学科(現:システム創成学科)を知り、東京出身で、かつお金もなく国立に行かないといけないということで、東大を目指した結果、なんとか滑り込みました。大学2年になるときにチェルノブイリ原発事故が起きたのですが、私は核融合の方に興味があったので、あまり気にせず原子力工学科に進学しました。進学して核融合の講義を受けて、すごいものだと思ったのですが、同時に簡単には実現出来ないのだということもわかりました。

そんな時、レーザーや光に関する量子力学の講義を受け、プランクという人が温度と光の色を数学的に関係付ける曲線を見つけ出した話を習いました。数字と理論と実測が驚くほど合致していることに感動し、レーザーや光反応に興味を持ちはじめました。そして原子力の中で光を使っている核燃料サイクルの研究室に所属しました。

### □ 同位体を分ける

所属した核燃料サイクルの研究室では、レーザーを用いて核燃料であるウランの濃縮に関する研究を行いました。ウランの中には普通、ウラン235とウラン238があります。陽子の数は同じで中性子の数が異なるものを同位体といい、ウラン235とウラン238はこの同位体の関係にあります。燃料にはウラン235を使うのですが、自然界だと0.7%しか存在せず、残りのほとんどは238です。日本の原子炉では、ウラン235を3%以上に濃縮して用います。通常は遠心力を利用した遠心分離機を用いて濃縮を行いますが、この方法では遠心分離機が沢山必要ですし、回すのに電力をたくさん消費します。

そこで、レーザーから出る光を利用してウランの濃縮を行う研究が行われていました。同じ元素同士でも、原子核の大きさや質量によって、原子核の周りをまわる電子の軌道が少し異なります。すると、電子の持っているエネルギーも変わります。エネルギーが変わると、吸収する光の波長が変わります。原子核の大きさや質量は同位体ごとに違うので、光の波長によって、235だけが光を吸収させることを利用して、235と238を分けようという原理です。

また食品の同位体比が地域によって異なることを利用して、食品の中の同位体の割合を測り、食品の産地を検査することや、福島第一原子力発電所の内部を調べることなど様々な場面で、この原理を応用しようと研究を進めています。