



戦略的創造研究推進事業さきがけ 光の利用と物質材料・生命機能  
研究課題「ナノサイズ高輝度バイオ光源の開発と生命機能計測への応用」

# 「生命とは何か」を 「見る」ことにこだわる



ながい・たけはる 1968年生まれ。  
上宮高等学校(大阪市)卒業。筑波  
大学生物学類、同大学大学院農学  
研究科を経て、東京大学大学院医  
学系研究科修了。博士(医学)。理  
化学研究所脳科学総合研究セン  
ター研究員、北海道大学電子科学  
研究所教授を経て2012年から現  
職。01~05年、08年~現在、さき  
がけ研究員(兼任)。趣味は読書、ド  
ライブ、ツーリング

大阪大学産業科学研究所  
**永井 健治** 教授

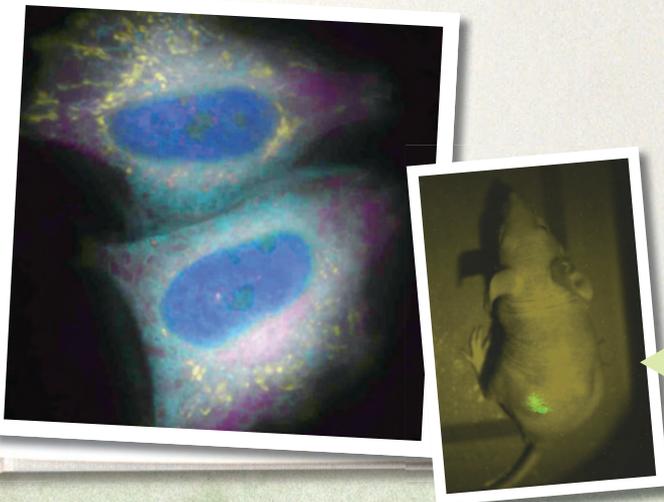


## 化学発光タンパク質を用い、 神秘の仕組みを解き明かす

生物はたった1個の受精卵がどんどん分裂して多様な細胞を作り、複雑な形となっていきます。この「形づくり」の仕組みは、いまだに神秘の領域の1つです。そして、そこにこそ、私が追いつめる「生命とは何か」の糸口があると考えています。

「形づくり」の仕組みを解き明かすには——私が考えついたのは、蛍光タンパク質や化学発光タンパク質を用いた「バイオイメージング」という手法を利用することです。バイオイメージングとは細胞や個体レベルで生体分子の分布や動きをとらえ、画像化して観察するための技術です。個体の中で起こっていることを可視化して、生きていた細胞の中で、生体分子がどう振る舞っているのかを見なければ、生命の神秘の仕組みを解き明かすことはできないと考えたからです。

私がこの中の特に化学発光タンパク質によるアプローチに取り組み出したのは、2005年に北海道大学に移ってからのことです。遺伝子工学の技術を用いて、観察したいタンパク質が化学発光するよう改変します。数ナノメートル(100万分の1ミリメートル)サイズの小さなランプが灯るタンパク質が、生きた細胞のどこでどのような動きをするのか観察できれば、生命の活動そのものに迫れるのです。それまで研究していた蛍光タンパク質は、外から紫外線を当てる必要があるため、細胞がダメージを受けるという難点がありました。しかし、化学発光ならば細胞にダメージを与えることもありません。



## さきがけでの多彩な交流で 研究者の独創性が高まる

現在、JSTのさきがけ「光の利用と物質材料・生命機能」領域でこの研究に取り組んでいます。以前、さきがけ「生体分子の形と機能」領域(2001~05年)に参加したときは、領域の責任者である研究総括の下、多くの助言と指導をいただき、「さきがけは研究者として成長できる厳しい試練の場だ」と感じました。しかし、今回のさきがけ領域は物理、化学など、さまざまな分野で活躍する研究者がそろうため、領域会議で議論するのが楽しくて仕方ありません。私は研究者が独創性を高めていくためには、専門分野だけでなく、生物学から物理学、化学、数学にまで幅広い知識、技術を身につけるべきだと考えています。さきがけの領域会議は多様なバックグラウンドを持つ研究者が集まり、活発な意見交換を通して、サロンのような交流ができる——そんな理想的な研究環境が整っていると思います。



## 少年時代に夢中になった ものづくりの延長のよう

もともと、私は研究者を目指していたわけではありませんでした。機械いじり、ものづくりが大好きな少年でした。小学生の頃は「構造物としての造形」に惹かれ、寺社仏閣巡りをしていました。学生時代には、バイクをカスタムして、パワーを最大限に引き出すことに夢中になっていました。ところが遺伝子工学の入門書に出会い、生命が持つ精巧な構造や神秘的な仕組みに強く魅せられて、「生命とは何か」を追究するようになっていったのです。現在では光のパフォーマンスを最大限に引き出して、細胞や個体の内部を“見る”——子どもの頃からのものづくりの延長にも思えます。考えてみると、私は少年の頃からそれほど変わっていないのかもしれない。

左は、永井教授らが開発した群青色蛍光タンパク質“Sirius”(シリウス)を含む4つの蛍光タンパク質で4重染色したHeLa細胞(ヒト由来の培養細胞)。複数の蛍光タンパク質を用いることで細胞の内部の様子を多面的に同時観察することが可能となった。右は、発光タンパク質でとらえたマウス体内の腫瘍組織(緑色)。

TEXT: 佐々木正孝 / PHOTO: 坂口トモキ