

# 輝け! 未来の先端人

さいとう けいすけ  
**斉藤 圭亮さん**

「光合成の謎を計算で解明する」



◀13号館地下1階にある計算機。通常の事務用パソコン約900台分の計算能力があるという。書き初め通りの表情で。

## 斉藤 圭亮

石北研究室(理論化学)助教。小学生の時にNHKのドキュメンタリー『電子立国・日本の自叙伝』を見てエンジニアに憧れ、工学部へ。筑波大学第三学群工学基礎学類卒業。学部時代に量子力学と生物学に興味を持ち、筑波大学大学院数理物質科学研究科へ。博士(工学)。大阪市立大学博士研究員、京都大学特定研究員、大阪大学助教を経て現職。

小学校で習う「光合成」。植物が太陽光と水と二酸化炭素から酸素とエネルギーをつくる仕組み。しかし、なぜ酸素が発生するのか、実は解明されていない。「2011年に酸素をつくるPSⅡというタンパク質の詳細な分子構造がわかりました。ただ、それは構造、つまり見た目の話で、なぜその反応が起こるのかはわかっていません」と話す斉藤助教は、PSⅡの反応の仕組みを研究している。

実験は一切しない。使うのは頭と計算機だけ。反応が起こる過程を逆算したり、関係分子を入れ替えたりする計算を繰り返し、本来の反応経路を発見する。「光合成は生物の営みですが、光の粒による反応なので量子力学です。計算機能力が向上し、誰でもタンパク質構造のデータベースを使える時代だからできる研究手法です」。博士時代は鉛筆で式を書き計算した。限界を感じていた時期に、タンパク

質の量子化学計算手法の開発者でノーベル化学賞受賞者Arieh Warshel教授の下で研究した石北教授の研究室に入った。「たとえ生命現象でも、原理的には物理法則で説明できるはずですが、実際にはすごく複雑で調べるのも大変。そこで計算機の助けが必要になります。でも面白いことに、計算自体は複雑でも、そこから見えてくるタンパク質の仕組みは意外に単純だなと感じます」。

理論化学と呼ばれる実験不在のこの分野では、何が研究の明暗を分けるのだろうか。「計算は機械がします。重要なのは、何を見るためにどんな計算をするか、という着眼点。石北先生はそのセンスが素晴らしい、とても勉強になります」。言われてみれば簡単な“コロンブスの卵”的な発想にこそ、センスが問われる。「どんな理論を使うかというテクニックにはあまり興味はないんです。酸素が発生する仕

組みに興味があり、それを解明したい」と言う。

光合成の原理を利用した「人工光合成」は、再生可能エネルギーの技術として注目されており、斉藤助教は、JSTのさきがけ研究員として藻類バイオエネルギーの研究も行う。実験系のチームで唯一の理論担当。その理由は「藻を使ってエネルギーをつくる研究をするにも、光合成の仕組みをきちんと知らないと行き当たりばったりになってしまう。自然から学んだ仕組みをうまく利用するには、理論が必要だと思って」。

斉藤助教の夢を聞いてみた。「物事はシンプルにできているという感触があるんです。それは複雑なタンパク質の研究でも同じで、今は漠然とした感触だけど、近い将来、複雑な中にある普遍的な原理を体系としてまとめられたらいいですね」。