

水のなかのみどりを見つめる

文・漆原次郎

宮地 重遠

1930年（昭和5年）5月6日生まれ。水のなかで生きる植物などを使って、光や二酸化炭素を、酸素や栄養にかえる光合成のしくみをくわしく調べ、二酸化炭素が濃くなるしくみを明らかにした。その後、海の生きもののもつ力を活かすための研究をする、「海のバイオテクノロジー」を始めて、この学問を押し進め、地球の環境をまもることや、海の資源を使うことなどに貢献してきた。



陸にいろいろな生きものが暮らしているのとおなじように、水のなかにもいろいろな生きものが暮らしている。では、陸の生きものとおなじような営みを、水のなかの生きものもしているのだろうか。水のなかで暮らす生きもののもつ“みどりの力”を、宮地重遠さんは見つめてきた。

東京の日本橋から四国の八幡浜へ

宮地さんは東京の日本橋で生まれ、幼稚園に入る前まで日本橋で育った。お父さんは、世界に荷物を運ぶ会社でドイツ語を使ってはたらき、お母さんは、そのころではめずらしい女性の歯医者さんだった。「ぼくはひとりっこで、日本橋を歩きまわっていました」と宮地さんは言う。家のすぐ近くにデパートの三越があり、お店のなかでも遊んでいた。

ある日、宮地さんのおじいさんが四国からやってきた。三越で自転車を買ってもらい喜んで、「あした四国へ帰るが、いっしょに行かないか」と言われた。宮地さんのお父さんもお母さんも仕事でたいへんだったため、しばらく宮地さんを四国にあずかろうとしていたらしい。「自転車を買ってくれたおじいさんといっしょに行かない手はないと思いい、おじいさんに付いて行きました。」

汽車と船を乗りついでたどり着いたのは、愛媛県の八幡浜。四国の西のはしに伸びる佐田岬半島のつけねにある町で、魚とみかんがたくさんとれる。「東京と八幡浜では土の色がちがっていました。どうなっているのだろうと一人で山へ行きました。近所の人

たちは、ぼっちゃんがいなくなったと探していたみたいですが」、山と海の自然のなかで宮地さんは育った。

クロレラとの出会い、ベンソン博士との出会い

12才のとき東京へ戻り、中学・高校の生活を送った。戦争が終わったのもこのころだ。1950年（昭和25年）、東京大学に入り、大学で植物について学びはじめた。ここで、宮地さんが長いあいだ研究をする「クロレラ」との出会いがあった。

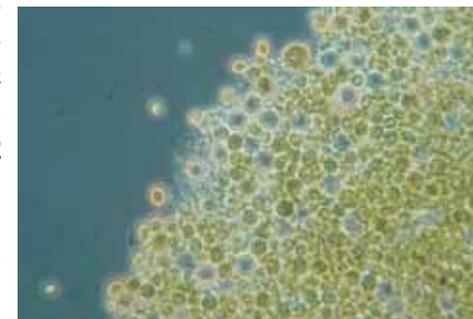
クロレラは池や沼などにいる、とても小さな緑色の生きものだ。昔から、クロレラは栄養をたくさんつくることで知られていた。戦後、アメリカから、東京大学での宮地さんの先生の田宮博教授に、食べものの足りない日本ではクロレラをたくさんつくるべきだという話があり、東京の目白にあった徳川生物学研究所でクロレラをたくさんつくる研究が始まった。宮地さんも後にクロレラの研究を始めることになる。

「クロレラは、ほかの植物よりもはるかに扱いやすいのです」と、宮地さんは話す。「多くの植物には葉、枝、幹があって複雑です。でもクロレラにあるのは植物のみどりの部分だけ。複雑ではありません。」

植物の葉やクロレラのみどりの部分は葉緑体といい、ここで光合成がおこなわれる。お日さまからの光と、まわりにある二酸化炭素を使って、私たち動物が生きていくために必要な酸素そして栄養となるでんぷんをつくる。クロレラは小さいながら、とてもよく光合成をするため、研究の点でも栄養の点でもすぐれているのだ。



宮地さん（いちばん左）とベンソン博士（左から2番目）たち。ベンソン博士の家で。



クロレラ。ひとつの大きさは、わずか1000分の3mm～1000分の8mmほど。

1955年（昭和30年）には、光合成の研究者として世界でよく知られていたアンドリュー・ベンソン博士が日本にきた。世界の研究者たちが集まる会議に出るためだ。宮地さんは、羽田空港まで車でベンソン博士をむかえに行き、会議でも光合成や二酸化炭素について、熱心にベンソン博士に質問をした。すると、ベンソン博士からこう言われた。

「アメリカに来ないかね。」

ベンソン博士からの誘いから8年後の1963年(昭和38年)宮地さんはついにベンソン博士のいるアメリカのカリフォルニア大学スクリップス海洋研究所へ留学することになった。太平洋の大きな海が目の前に広がる研究所だ。ベンソン博士から「この研究をするように」とも言われず、自分のやりたいことを研究した。ひきつづき、クロレラを育てて光合成のしくみを調べていった。

光合成のしくみを3人で研究

日本に戻ると、ふたたび東京大学で、宮地さんはクロレラを使って光合成のくわしいしくみを調べていった。水のなかにあるクロレラが酸素やでんぷんをつくる時、二酸化炭素はどのように使われるのだろうか。

植物が光合成をする時、とても複雑なしくみがはたらくことがわかってきた。その「現場」となる葉緑体のなかでは、10種類以上の「酵素」という物質が、「ぼくの出番だ」「わたしの出番だ」とつぎつぎはたらいて、光合成を進めていく。それぞれの酵素が一通りはたらき終わると、一周してもとの状態に戻る。そしてそのときには酸素とでんぷんができていくのだ。この複雑なしくみは、ベンソン博士たちが見つけたもので、「カルビン・ベンソン回路」とよばれている。

クロレラやほかの植物は、この回路のしくみをとても速く進めて光合成をすることもわかってきた。つまり、効率よく、気体の二酸化炭素をもとに固体のでんぷんをつくるのだ。このしくみは、「二酸化炭素固定」とよばれている。宮地さんは、クロレラのなかで、この二酸化炭素固定がおこなわれることを明らかにしていった。

二酸化炭素固定が行われることを明らかにするために、宮地さんがカルビン・ベンソン回路のしくみのなかで目を付けていた酵素がある。「カーボニックアンヒドラーゼ」という酵素だ。日本語で「炭酸脱水素酵素」という。「これが二酸化炭素固定をするわけではないのですが、これがあると二酸化炭素固定がとても速くなることがわかったのです。そのしくみはほとんど謎でした。でも、3人で明らかにしました」。

宮地さんの言う「3人」とは、宮地さん、それに、宮地さんのもとで大学院生として研究をしていた白岩善博さんと都筑幹夫さんだ。

白岩さんは機械づくりが得意だった。「ぼくが、こんな装置があるといいのだけれどと言うと、つぎの日、白岩さんができましたと言って装置を見せてくれました」。

都筑さんは計算が得意だった。「ぼくが、またあした計算しようと帰ると、つぎの朝、都筑さんが電車のなかで計算しましたと言って結果をもってきました。計算は都筑さんにまかせようと思いました」。

宮地さんは、ともに研究をしていく人たちを頼りにした。いっぽう、宮地さんのもとで研究をする人たちもまた、宮地さんをして研究をがんばってきた。みずからも研究者として、宮地さんにずっとよりそってきた奥さんの倭文子さんは、宮地さんについて、「研究室の人たちを、とても大切にしてくれました」と話す。「だから、みなさんの居心地はよかったのではないのでしょうか」。

宮地さんたちは、実験と計算を進めていった。そして、まわりの二酸化炭素があまり

濃くないとき、カーボニックアンヒドラーゼがよくはたらいて、二酸化炭素固定を効率よくおこなうことをつぎとめたのだ。その後、宮地さんはクロレラだけでなく、海や湖などの水のなかにいる微細藻類やラン藻類といった小さなみどりの生きものでも、おなじようなしくみがはたらいていることをつぎとめた。



宮地さんと奥さんの倭文子さん。トルコ共和国のカップパドキアにて。

「知ることこそ研究の楽しみ」

宮地さんの研究で、陸の植物だけでなく、水のなかの植物も、効率よく二酸化炭素固定をする力をもっていることがわかった。水のなかの生きものは私たちよりもはるかに先輩だ。地球が生まれてまもないころの陸には、酸素がほとんどなく、お日さまから届く紫外線という光が強すぎて、とても生きものが暮らせるようなところではなかった。そうしたなかで、水のなかの生きものたちが、光合成をして地球に酸素をもたらした。増えた酸素は強い紫外線をさえぎった。水のなかの生きもののおかげにより、陸でも生きものが暮らせるようになったのだ。

宮地さんはその後、海にいる生きものたちを広く研究することに興味をもつようになった。生きもののもつ力を活かすための研究は「バイオテクノロジー」とよばれる。「これまでのバイオテクノロジーでは陸の生きものを多く扱っていましたが、海の生きものにはあまり目を向けてきませんでした。そこで、海のバイオテクノロジーを新しく始めようと考えたのです」。

宮地さんは海の生きものたちの力を活かすことに興味をもつ研究者を集め、1988年(昭和63年)に「マリンバイオテクノロジー研究会」を始めた。また、海の生きものたちの力を研究して活かそうとする企業がつくった「海洋バイオテクノロジー研究所」で、1990年(平成2年)からリーダーとなり、海のバイオテクノロジーの研究を押し進めた。海に囲まれた日本から、科学と技術の新しい学問が始まったのだ。

海のバイオテクノロジーは、いろいろな場面で役立てられている。石油を運ぶタンカーから石油が海に流れでてしまったときは、油を食べてくれる海の小さな生きものに海の汚れを食い止めてもらう。油を多くふくむ海の小さな生きものに、私たちが使うエネルギーをつくってもらおう。こうしたことができるようになってきた。

海のバイオテクノロジーが私たちの生活に役に立つことを宮地さんはよろこぶ。でも、宮地さんは、自分では、なにかに役に立たせるための研究はしてこなかったとも言う。

「ぼくは、科学というものは本当のところは遊びだと思っているのです。いままで知らなかったことを知る。研究の楽しみはそれにつきます。でも、なにかを知ろうと思ってやってきた研究がもしなにかの役に立つならば、こんなによいことはありません」

宮地さんのあとをつぐ研究者たちの「知りたい」や「役立たせたい」という心によって、私たちと海のなかの生きものたちは、これからさらに近づいていくことだろう。