

## 小さい頃遊んだ、あの湖を元の姿に

### ＝環境汚染に一人立ち向かう若い研究者の情熱＝

森川マリノさんは、生命産業科学専攻（博士課程 3 年）にて張振亜教授の指導のもと、水環境保全についての研究するペルーからの留学生です。

学生の身でありながら、当初、私財を投じて取り組んだ母国ペルーの環境問題はその成果が認められ、地元の市長表彰を受けたばかりか、ペルー国内のマスメディアで紹介されたことは、以前この<学生の活動>でもご紹介いたしました。

今回は森川マリノさんの研究紹介（[森川マリノさんの研究トピックスPDF](#)へ）を若い研究者の熱い思いに応えた本学の杉浦則夫教授と張振亜教授のコメントともにご紹介いたします。

#### ◎森川マリノさんと母国ペルー

私はペルー生まれのペルー人です。私の祖母は、山口県出身で戦争前に日本からペルーに渡りました。だから私の両親は日本人です。私は大学では英語で研究をしているため、日本語はあまり上手に話せません。

私はペルーの首都リマ生まれで、リマから 80 キロ程離れたチャンカイ県のワラル市という所で育ちました。

ワラル市から、チャンカイ市は車で 10 分程の所にあり、チャンカイ市は 5 千年前のチャンカイ文明というプレインカ文明の遺跡があることでも有名です。

湖は、チャンカイ市郊外にあります。

“カスカホ El Cascajo” が湖の本来の名前ですが、地図では“サンタロサ (Santa Rosa)”と記されています。これは、後からこの地にやってきた人々が自分たちの信仰する宗教の聖人の名前を勝手につけてしまったためです。彼らは湖の名前を勝手につけた上に環境汚染も招いたのです。



## ◎環境復元プロジェクトへの取り組み

きっかけは、ペルーの父からの電話でした。

「カスカホ（EL Cascajo）湖を覚えているかい？もしかしたら、もう埋まってしまいかもしれないよ」という父の言葉に、この湖一帯が環境汚染で深刻な状況になっていることを初めて知りました。

とてもショックでした。カスカホは小さな湖ですが、私にとっては思い出の場所です。父は釣りが好きで、よく私を連れてこの湖に釣りに来ていました。小さな子供にとって釣りは退屈で、その間、私は湖で泳いでいました。そう、私が10歳頃までは泳げるほどきれいな湖だったのです。

筑波大学でバイオフィルターの研究を行っていたので、その知らせを聞いて、とても困難かもしれないけれど、「もしかしたら、この環境問題が解決できるかもしれない」と思ったのです。

## ◎「病気になってしまうよ」と市長は言った

そこで、父の友人でもあったチャンカイ市長のところへ直談判に行き、「埋め立ててしまう前に私に環境復元の実験をやらせてほしい」とお願いしました。

チャンカイ市長は「病気になってしまうから、やめておきなさい」と言うので、私は「病気になっていいから、実験をやらせてください」と言いました。



そして、実験を開始しました。10回以上に及ぶ日本とペルーの間の渡航費用は学生の身である私にとって大変な金額でした。実験は私と私の友人のボランティアによって始められ、実験の成果は1カ月程で現れました。

その実験結果を持って、再び、チャンカイ市長のもとへ訪れ、「100パーセントきれいに行けると思います」と伝えたところ、市長はこの環境復元に向けてのプロジェクトに協力してくれることになりました。

湖をセクター分割するための杭200本以上や外来有害植物のウォーターレタスを駆除するための重機などを市長に提供してもらい、市長に提供してもらい、現地のボランティアと市役所職員とともに第一区画だけで70トン除去しました。

## ◎湖湿地帯の汚染の原因

カスカホ湖の汚染の原因は、家畜（養豚）の糞尿と近隣の住宅街からの下水が直接、湖に流れ込んだことにあります。湖の周囲に養豚場があり、豚が死ぬと麻袋に入れて湖に沈めていました。実際にこの実験中に投棄された豚をいくつも引き上げました。糞尿や廃棄物は湖から海に流れ、この辺り一帯の海岸も汚染されていました。

さらに、20数年前から、湖の西側にある海岸線には、町や工場、医療機関からのゴミが埋め立てられており、その深さは3.5メートルになっていました。

## ◎最初の取り組みはゴミの撤去から

まずは、チャンカイ市長に掛け合い、ゴミ投棄場の撤去をしました。そして、同じ場所にそれからここにバイオフィンを設置し、汚染された湖の水をフィルターに通してきれいにしてから、海に流すようにしました。

今回の環境復元プロジェクトは、このバイオ

フェンスとナノテクノロジーにより実施しました。(研究トピックスを参照)

### ◎取り組みはさらに砂漠の緑化へと広がる

さらに、私達はカスカホ湖から除去したウォーターレタスでコンポストを作りました。コンポストでできた土には窒素が含まれている

ので、これをチャンカイ市の山間部にある砂漠でのココナッツの植樹に活用しています。今、ここには寄付してもらった 200 本のココナッツの林が出来ています。

やがて、この地はエコツーリズムの場所として人々が訪れるようになるでしょう。

---

「小さい頃泳いだあの湖を元の姿に戻したい」

そう願った若い研究者の思いは、国内各地で環境汚染問題を抱えるペルー国内で認められることになりました。この夏も森川マリノさんは環境復元にむけて活発に取り組み、その成果に多くのマスメディアが注目し、ハビエル・キハンドリア環境副大臣をはじめとする政治家達も期待をかけています。

今、この湖をグーグルアースで見ると環境が復元された姿がUPされています。

それが「とても嬉しい」という森川さんの笑顔に、遠く離れた故郷を思い、確固たる信念を持って、祖父母の国、日本で学ぶ研究者の姿を見ました。

(インタビュアー 藤枝八千代)



指導教員張振亜教授（左）と生命産業科学専攻長杉浦則夫教授（右）と

＝ ペルーからの留学生、モリカワマリノ ＝

モリカワマリノは生物資源プロセス工学研究室の慣用呼び方で、彼がペルーからの留学生で、修士課程 1 年から水環境浄化をテーマにした学生で、研究に熱心に取り組んできました。

現在、筑波大学生命環境科学研究科生命産業科学専攻博士後期 3 年生として、一生懸命に実験と分析及び研究成果の論文化を行っております。研究計画に従い、着実に研究成果を出しております。

昨年度は日本水処理生物学会の発表、今年の日本文物工学学会の研究発表も予定しています。

来年の 3 月に博士号取得に一生懸命頑張っています。

今年に入ってから、短い期間に実施されたサンタロサ湖水環境修復プロジェクトで、湖の表面、湖岸、周辺部に区分けし、汚染源の調査を行い、湖への流入負荷(COD、N、P 等)を把握し、その後、汚染物質の流入を遮断するため、現地の粘土を主原料として多孔性のセラミックス作成し、セラミックスをカートリッジ式及びリングの形で湖畔にバイオフィェンスを設置しました。

それにより、汚染物質(COD、N、P 等)を吸着・浄化され、その結果、水質が大幅に改善され、

DQO:1380.0mg/L、窒素:67.0mg/L、リン:10.5mg/L 等と、許容される数値を大幅に超えていましたが、プロジェクト開始から 2 カ月で DQO:20.3mg/L、窒素:3.0mg/L、リン:0.7mg/L まで減少させることができました。

大学での研究成果を社会還元でき、国際貢献できることが、彼の指導教員として、大変嬉しいです。

指導教員 生命環境科学研究科張振亜

## 森川マリノ君との出会い

森川マリノ君との出会いは、3年ほど前になります。

突然、私のところにやってきたペルーからの留学生は、「現在、張振亜教授の研究室に所属している森川です」との自己紹介もそぞろに、「杉浦先生、大変なんです。ペルーの湖沼は「死の海」の途上です」と矢継ぎ早にそう話してきたことが、今でも印象に残っています。

「杉浦先生は湖沼など水環境修復のご専門だと張先生から紹介されてきました」と瀕死に面した祖国の環境汚染を憂える森川君の本気の訴えが始まりました。

学生の身でありながら、私財を投じて単身、この環境問題に取り組んでいこうとする彼の熱い思いに、我々は「では浄化計画と実施展開の方法を3人で考え、実行しましょう」ということになり計画を立てたのです。

それからの森川君の活躍は目覚ましいものです。すぐにペルー共和国のチャンカイ市長に掛け合い、浄化プロジェクトを実行した結果、目に見えるほど浄化されていく湖とともに彼の実行力には深く関心するばかりです。

この夏も彼は祖国ペルー共和国で湖水浄化活動を行いました。これらは地元有力紙の取材を受け一面で掲載され、ペルー共和国の環境副大臣や国会議員からも環境復元について意見や講演を求められるなど、精力的な活動も行っています。

なお、この成果は、10月8日～10月19日にインドで開催されている生物多様性条約第11回締約国会議(COP11)でも、環境復元の状況が報告されることになっています。

また、ペルー共和国、農業大臣、環境大臣にも水環境浄化を強く進言し、世界最高峰のチチカカ湖の浄化も森川君を介し、張振亜先生、杉浦を含め、筑波大学との連携により、現在、浄化計画が進められようとしています。

是非、ペルー共和国のために生命環境科学研究科、さらに筑波大学としても協力をしたいと心から願っています。森川君の強い、意思と実行力を支援しようではありませんか。

生命産業科学専攻長 杉浦則夫教授