

KIT Research

研究は 小説よりも 奇なり

研究とは、旅である。

はるか遠く、かすかに見える

ゴールを目指していつか必ず、

たどり着けると自分を信じて

少しずつ、ときに後ずさりしながら

それでも前へと進む。

KITを舞台に繰り広げられた

6つの学生のドラマと、

研究のプロである教員が歩んできた

道を紹介する。





中川 愛美

応用バイオ学科
4年[小田研究室]
富山県・滑川高校出身
十全化学(株)就職
(2018年3月卒業)

“私たち、全然ダメだ。 レベルがあまりに低すぎる”

中川たちが取り組んだのは、大腸菌に特殊な遺伝子を組み込んで赤色に光らせる実験である。実験は面白かった。だから夢中になって毎日、実験を重ねた。苦勞のかあって実験は成功、大腸菌は狙い通り赤く光った。

けれども、得られた成果はそれだけである。これに対して他大学のチームは、そのはるか先を見通していた。彼らは光らせる大腸菌の培養法を工夫し、光る大腸菌で一枚の

絵を描き出していた。ただ光らせることだけを考えてきた自分たちとのレベルの違い、これを目の当たりにしたショックもあり、発表はぼろぼろだった。

自信がないためにかすめるような小声でしか話することができず、質問されてもまともに答えることができない。けれども、このときの体験が、中川を変えた。



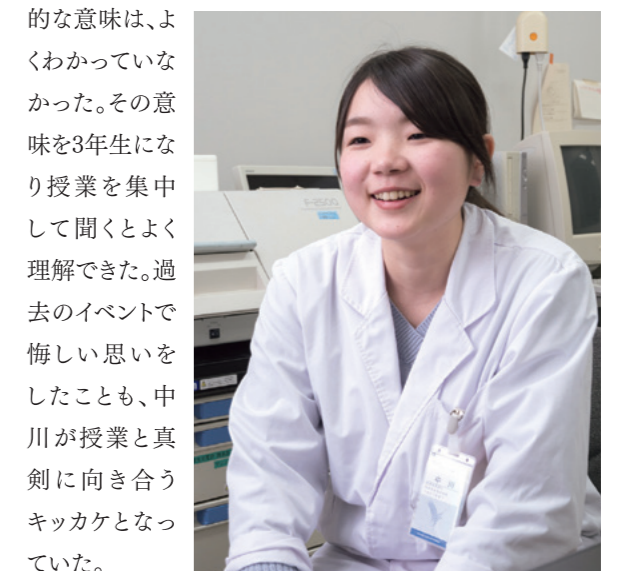
振り返れば、iGEMプロジェクトでも、何度も同じ実験を繰り返していた。2年生のとき、多くの時間を過ごしたのは24号館1階の生物実験室だ。1.5mmぐらいのチューブに入っている、マイナス80度で凍らされた大腸菌を溶かして、培養する。そこにヒートショック法で、赤く光る遺伝子を組み込む。

やっていた実験と大学での実験は、求められる精度がまったく違う。バイオ系の実験では、0.001グラム単位で試料を量り取ることもあった。精密天秤を使って量るものの、ほんのわずかな手先のブレが失敗につながる。

“結果を出すためには、 精度へのこだわりが 必要なんだ”

遺伝子そのものPCR法と呼ばれるやり方で、自分たちで増やしていた。

大腸菌を培養し、PCR法で遺伝子を増やし、ヒートショック法で遺伝子を組み込み、成果を見る。このプロセスを1回まわすのに1ヶ月かかる。それを延々と繰り返す。その頃やっていた実験はおもしろかったものの、実験内容の学問的な意味は、よくわかっていなかった。その意味を3年生になり授業を集中して聞くとよく理解できた。過去のイベントで悔しい思いをしたことも、中川が授業と真剣に向き合うキッカケとなっていた。



“実験はうまく行って 終わりじゃないんだ。 何のための実験なのかを きちんと考えなきゃ”

1年間の徹底的な学び

その後、iGEMプロジェクトは参加メンバーが減ったために終了となった。3年生になった中川は、授業に集中する。中川には大切な目標があった。志望する製薬会社への就職である。それも普通の学部卒では極めて難しいとされる、品質管理職をめざしていた。そのためには、まず学業できちんとした結果を出しておく必要がある。

幸い3年生になると、授業でも実験する機会が増えたため、実験に対する欲求は満たされていた。iGEMプロジェクトでの実験もそうだったが、高校時代に

研究 04 薬効成分を生産するカビの探索

悔しさをバネに打ち込んだ研究

2018年2月24日、応用バイオ学科4年の中川愛美は、金沢医科大学にいた。第9回「医工連携フォーラム」において、グループを代表してポスター発表するための。ここでようやく、2年前に味わった悔しい思いを晴らすことができた。

2015年11月28日の悔しさと学び

この日、東京都内のある大学では「バイオものコン2015」が開かれていた。このイベントは、「バイオに関するさまざまなものづくり



イベントでの発表に使ったスライドの表紙

催しに中川は同級生と3人で参加していた。

当時、中川はまだ学部2年次で夢考房のプロジェクト「iGEM」に参加していた。高校時代から化学・生物系の実験が大好きだった中川にとって、毎日のように実験できるプロジェクトはまさに理想の課外活動である。しかも、その内容は遺伝子組み換えという高度なもの。毎日、ワクワクしながら実験に取り組むだけで十分に楽しかった。

ところが、そんな考え方で実験しても意味がないことを、イベントで思い知らされた。イベントでは、各チームが成果をプレゼンテーションする。他のチームの発表を聞いた中川は、自分たちの活動がいかに未熟だったかをひしひしと感じた。



優れた試験方法とはいえ、コンタミには細心の注意が求められる。コンタミとはコンタミネーション(contamination)の略で、異種の微生物による汚染や化学物質の混入などを意味する。コンタミが起こると、代謝物をつくったのが試験対象のカビかどうかはわからなくなる。しかも1回にテストするカビは1種類ではない。

中川は1回に300ぐらいのカビをテストしていた。まず1週間ほどかけてカビを培養し、培養したカビを同じく1週間ほどかけてテストする。その繰り返しである。テストの際には、菌からとった代謝物をペーパーディスクという小さな円形の紙の板にチャージして、サンプル名を記入していく。

チャージする際に使うのがピペットと呼ばれる、実験用のツールだ。300のカビをテストするためには、つまりペーパーディスクにチャージするためには、ピペットを300回押さなければならない。毎日ピペットを押し続けているうちに、右手の親指がはれあがってきた。お箸を持つこともできないような痛みに耐えるため、夜寝るときに湿布を貼った。

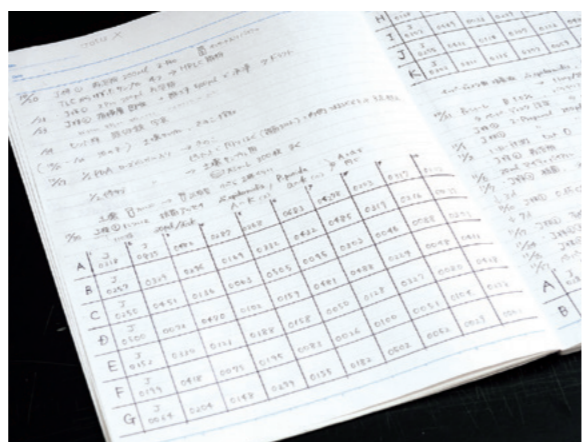
それほどまでに苦労していたにもかかわらず、実験はまったくうまくいかなかった。

ところが、結果はゼロである。中川は焦った。4年生の4月から始めたテストで1ヶ月かけて成果が出ない。こんな調子では、希望する企業への就職はもとより、卒業すら危うい。

時間のマジック

最初に200ぐらいのサンプルで試験をしたときには、一つも当たりが出なかった。これは明らかにおかしい。通常なら、200ものカビを調べれば、抗菌作用や抗真菌作用を持つものが、必ずいくつかは見つかるものだ。

ところが、結果はゼロである。中川は焦った。4年生の4月から始めたテストで1ヶ月かけて成果が出ない。こんな調子では、希望する企業への就職はもとより、卒業すら危うい。



試験結果が克明に記されたノート。几帳面な性格が文字ににじみ出ている

“何をするにも意味を理解し、意図を持って取り組むこと”

中川が2年生の時に得た教訓である。

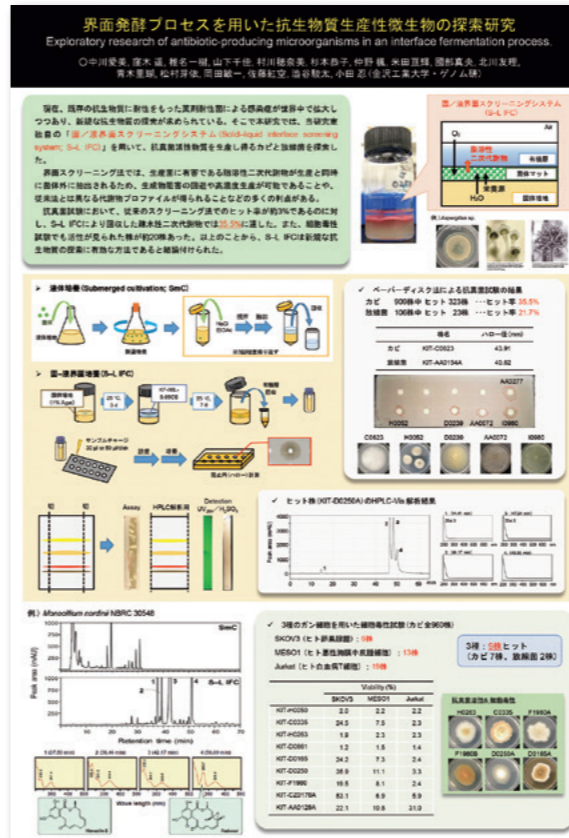
天然物創薬グループ

4年生になった中川は、卒業研究を兼ねて医工連携プロジェクトの一つ、天然物創薬グループに参加する。このプロジェクトは、応用バイオ学科の学生メンバーが主体となり、日本医療研究開発機構や産業技術総合研究所、バイオベンチャー企業などとも連携しながら行われる本格的なものだ。

天然物創薬グループの課題は、新薬につながる物質をつくる微生物を見つけること。具体的には、抗菌・抗真菌活性物質をつくる放線菌やカビを探す。

公園や大学内の土を取ってくると、その中には放線菌やカビがたくさんいる。1カ所の土からだけでも、最低10種類は見つかる。それを一つずつ分けていき、その性質を見極める。難易度はそれほど高くないとはいえ、慎重さとネバリ強さが求められる地道な作業だ。

中川が担当したのは、分離された菌を使って抗菌作用や抗真菌作用を調べるテストである。試験方法は、研究室の小田教授が開発した固/液界面スクリーニングシステム(S-L IFC)を使う。このS-L IFCは従来用いられてきた液体培養法と異なり、菌をマット状で生育できるため、菌の形態を制御する必要がない。さらに通常の液体培養では生産できない物質がS-L IFCなら大量に有機層に蓄積される。



医工連携フォーラムでの発表に使われたポスター。精緻なイラストは、すべてPowerPointを駆使して自作されたものだ

だからといって、試験方法そのものは、研究室で受け継がれてきたやり方である。それで先輩たちは、きちんと成果を出してきた。なぜ、自分だけうまくいかないのか。

「私、才能ないのかもしれない」
中川は絶望しかけた。そこであきらめたら、すべてが終わってしまう。試験方法を一つひとつチェックしていったけれども、自分で原因を見つけることができなかった。思い余って小田教授に相談すると、教授は「サンプルを寒天平板に浸透させる時間を変えてみたらどうでしょう」とアドバイスしてくれた。

助言に従って、これまでは温度を4度に保ち4時間かけていたところを12時間に変えた。研究室から帰り際にサンプルを入れて、翌朝来たときにチェックする。ドキドキしながら見た結果は、バッチリだった。

“先生、出ました。ちゃんと出ました”

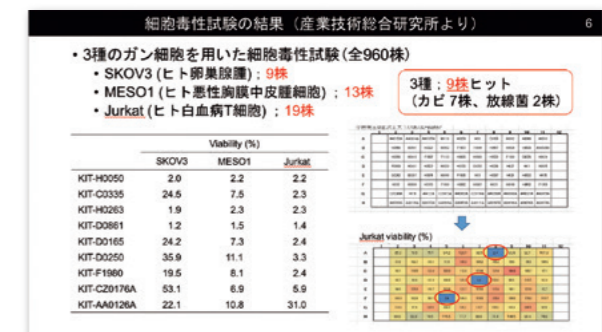
教授室を出て授業に向かおうとする、小田教授の白衣の裾を掴んで引き止めた中川は叫んでいた。
「出ましたって、何がですか」

「抗真菌が出たんです。サンプルの3分の1ぐらいから見つかりました」

「それは良かったですね」
「一緒に見に来てください」

「あとで見ますから。ともかく授業に行かせてくれませんか。学生たちを待たせてしまいますから」

そう言われて我に返った中川は、必死になって掴んでいた白衣を離れた。



産業技術総合研究所での細胞毒性試験の結果。この中から将来のがん治療薬がうまれるかもしれない

最終的に中川は、がん細胞に対して毒性を持つサンプルを9株見つけた。がんの治療薬となる可能性を秘めたカビである。その成果を卒業研究にまとめ、さらに第9回「医工連携フォーラム」においてもグループを代表してポスター発表した。

そして、第一志望だった製薬企業の品質管理部に就職を決める。QPA(学業成績)は、応用バイオ学科全体の1位。3年生対象の進路セミナーでは、先輩代表として後輩たちの前で発表を行った。こうした成功の原点となったもの、それは2年生の時のイベントでの経験である。あのときの悔しさが、中川を大きく成長させたバネになったのだ。 04

