



vol.1 久米絢佳さん

みなさんは、世界の第一線で活躍されている女性プログラマーの方々をご存知でしょうか？ JOI 情報オリンピック日本委員会が実施する「先輩に聞く！プログラマーへの道しるべ」では、プログラミングやその周辺の技術や知識を使って活動している女性の先輩方にお仕事内容や学生時代についてのお話を伺っていきます。

第 1 回目に登場いただくのは、〈[Preferred Networks \(プリファードネットワークス、PFN\)](#)〉という AI 技術の開発を手がけるスタートアップ企業で製造業チームに所属している久米絢佳（くめ・あやか）さんです。

聞き手は JOI 情報オリンピック日本委員会理事で東京大学の山口利恵が務めます。ぜひみなさんの進路の参考にしてみてくださいね。

さまざまな業界の方々と一緒に研究開発をしています

山口 久米さん、今日はどうぞよろしく申し上げます。まず、Preferred Networks（プリファードネットワークス）とはどういった会社ですか？

久米さん 人工知能の技術開発をしている会社です。例えば、トヨタ自動車さんと自動運転に関する技術を共同研究したり、世界中の工場で使われる機械やロボットを開発製造しているファナックさんと工作機械や工場内のロボットの自動化技術を共同開発したり、製薬会社の中外製薬さんと医用画像や薬の開発に関する研究をしていたり、幅広い業界の方々と日々研究開発をしています。

山口 AI（人工知能）というと最近流行りのキーワードですよ。そのなかでも製造業チームということですが、どういったお仕事内容なんですか？

久米さん 機械をつくっているメーカーの方々とお仕事をしていますが、主に 2 つのテーマに取り組んでいます。1 つ目が「機械の故障予測」です。機械にはたくさんセンサーが付いているのですが、そのセンサーデータを使い、機械の故障を事前に予測するプログラムをつくっています。プログラミングや異常検知の知識だけでなく、対象となる機械についても詳しくなれるのでおもしろいです。2 つ目は、画像を使って機械の部品が正常かどうかを判断するというテーマに取り組んでいます。ここではいま流行している「ディープラーニング」という技術を使用しています。

山口 1 つ目のテーマの「機械の故障予測」とは具体的にどんな技術ですか？

久米さん 機械も寿命を迎えたり、センサーが変化したりして、壊れたり、止まったりすることがあります。熟練の技術を持った方は、機械が動いているときの音の変化などで故障の予兆に気づくかもしれませんが、一般の方だとなかなか難しいですよ。そこで、たくさんのデータを使い、「機械が故障しそうだ」というのを発見するためのプログラムをつくっています。

山口 壊れそうなことが事前にわかっていると、より早めに機械の交換などができそうですね。

“目”の代わりになる技術「ディープラーニング」

山口 先ほど「ディープラーニング」という言葉が出てきましたが、こちらはどんな技術ですか？

久米さん ディープラーニングでよく使われているのが、カメラで物体を見て認識する技術です。ロボットでいうと「目」にあたる部分ですね。カメラで物を認識して、それを取りに行ったり、キズが無く正常かどうかを判断したりします。

山口 世界的に見てもホットな話題なので、たくさんの企業と競争しているのではないかと思いますのですが、いかがでしょうか？

久米さん 2016年にAmazonが主催した、ロボットが倉庫内の荷物を取って来たり、倉庫に荷物をしまったりする技術コンテスト「[Amazon picking challenge](#)」に参加したことがあります。前述したファナックさんのロボットを使って、写真右側にある棚に荷物を出したり入れたりしました。



Amazon Picking Challenge 2016 の Pick タスク部門で PFN は世界 2 位に

山口 日本でも「ロボコン」(ロボットコンテスト)が有名ですよ。ロボコンは与えられたタスクをこなすというコンテストですが、こちらでもタスクがありましたか？

久米さん はい。箱の中から物を取り出して、別の棚の中に入れるというタスクでした。

倉庫で人間が行っている動作をロボットでやりました。

山口 複雑な形のものを取り上げて中に入れているように見えます。どのようにしてつかんでいるのですか？

久米さん 実は、業務用の掃除機を使って、吸引することで物をつかんでいます。

山口 おもしろいですね。いろいろな形状のものを吸い上げるのって大変そうですが、工夫した点はありますか？

久米さん ディープラーニングの技術では、物がどこにあるかだけではなく、物の中でどの部分をつかめそうかということも学習させています。例えば、カップのような形状のものですと、湾曲した側面に吸い付いても空気が漏れてしまって、取りにくいのですが、底の平らな部分であれば吸いつきやすく取りやすいですね。底の部分が見えないときは、側面でも比較的吸いつきやすい部分を選べばいいので、ディープラーニングの技術を使って「どこに吸い付けば一番取りやすいか」ということを認識させました。

山口 なるほど。ディープラーニングの学習方法について教えていただけますか？

久米さん 物の認識については、教えた物の写真を撮影し、写真に「これは本」「これはカップ」というラベルをつけてコンピュータに教えていきます。また、つかみやすいポイントについても、同じ要領で、画像をたくさん見せることで学習させます。

山口 このコンテストではいい成績も収められたそうですね。

久米さん はい。物を取り出すタスクで世界2位になりました！

山口 会場にはずいぶんたくさんの方がいらっしたんですね。久米さんたちのチームはこちらの写真に写っている方々ですか？

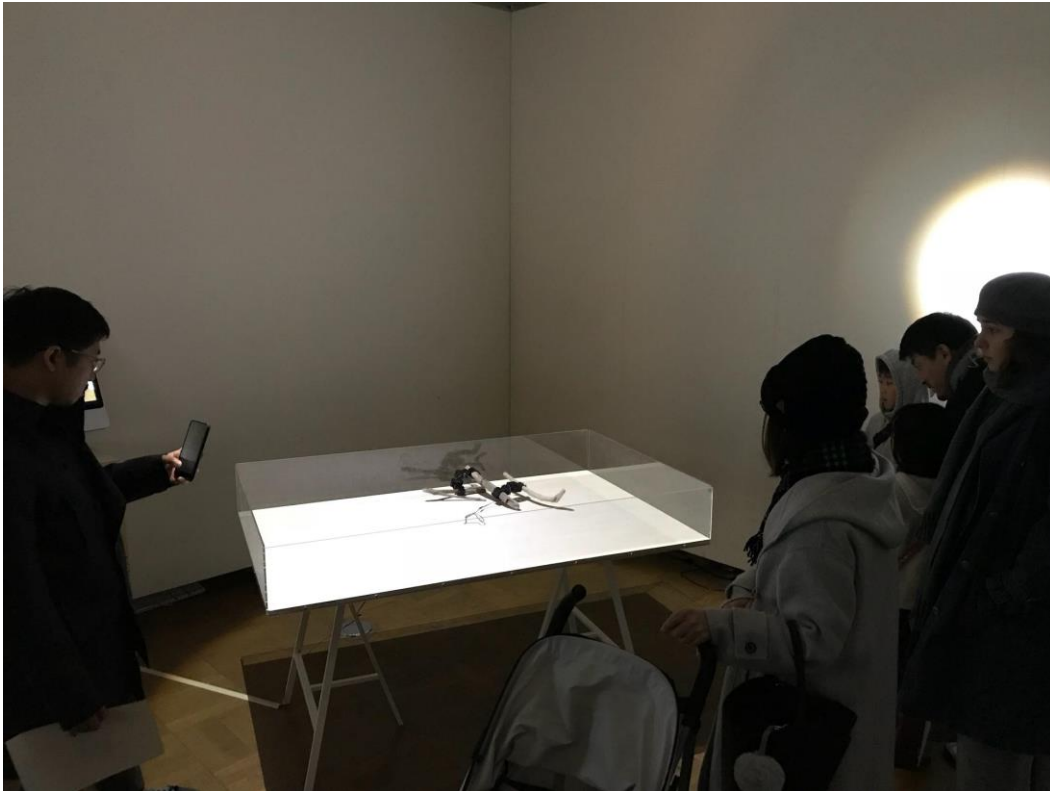


コンテストに参加した PFN メンバーの集合写真（ドイツ、ハンブルグ）

久米さん 写真に写っているメンバー以外にも、開催地のドイツには来なかったメンバーとも一緒に開発しました。当時の PFN はロボット関係の技術を持った人がたくさんいる会社ではなく、ソフトエンジニア中心の会社だったので、ロボットのハンドなどハードウェアの部分は苦労したところもありましたが、みんなで好成績が収められたのでいい思い出です。

山口 すばらしいですね。他にはどんなロボットをつくられているんですか？

久米さん ロボットというと“役に立つ”というイメージが強いと思うのですが、ロボットでアート作品をつくったこともあります。



2017年度のPFNインターン前川和純さんのプロジェクト「How to Walk Branches」

久米さん インターンの方が中心になって制作したのですが、木の枝に命を吹き込むというコンセプトです。木の枝が動くとしたら、人間が想像している動かし方とは異なるのではないかと仮定しました。ディープラーニングにはいくつか種類があるのですが、人間が正解を教える「教師あり学習」というものと、コンピュータが自分で正解を探し出していく「強化学習」というものがあるのですが、こちらは強化学習の手法を使って、ロボットにいちから動くということを学んでもらいました。

山口 赤ちゃんにものごとを教えるような感じですね。

久米さん そうですね。例えば、歩き方をロボットに直接教えるのではなく、歩いたら「上手くいったね」と報酬を与えます。赤ちゃんの口を動かして言葉を教えることはできないので、赤ちゃんが自ら話したら褒めてあげるのと同じ感覚ですよ。

山口 木自身が、「自分が前に進むためにはどうしたらいいんだろう」と考えて、前に進んで行く感じですよ。実際に木は思い通りに動きましたか？

久米さん はい。最初はシミュレーター上で動かしていたので、実物で動かしてみると思ったのと違う部分もあったのですが、無事に動かすことができました。

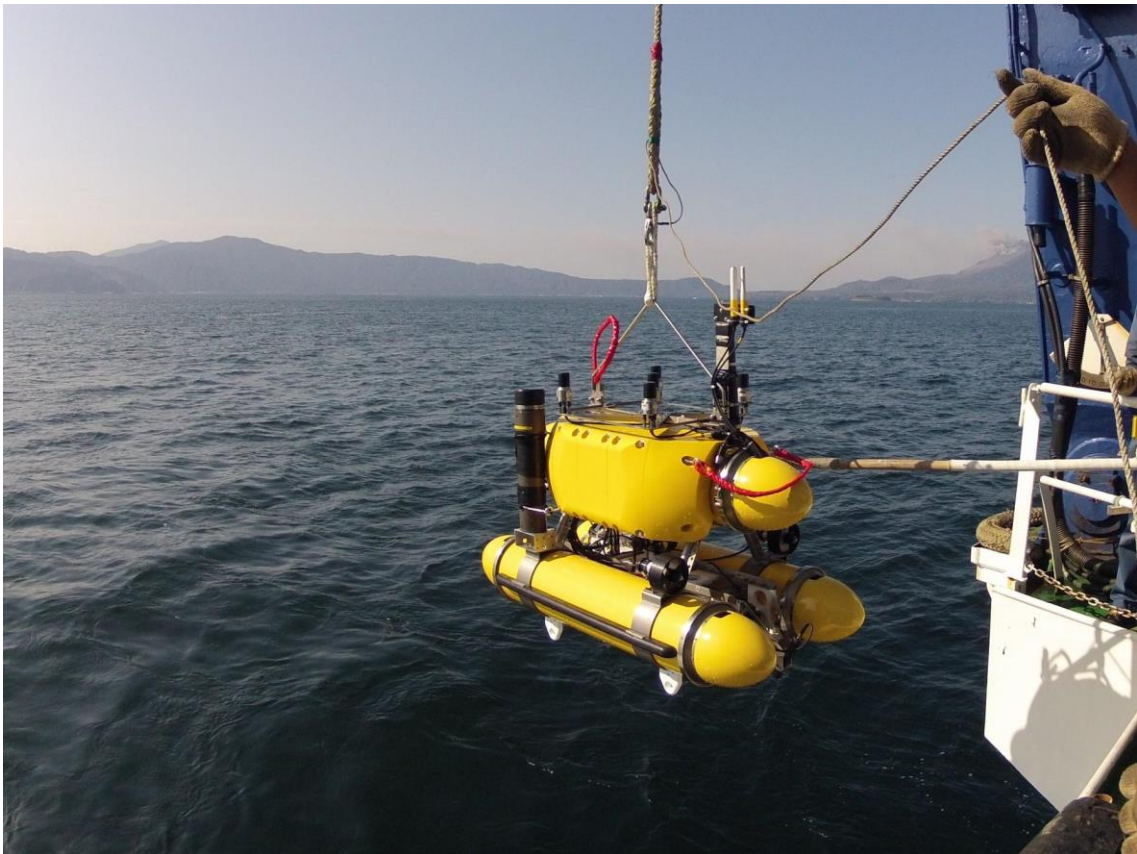
山口 3つの木がありましたが、ちょっとずつ動き方が異なりますね。それぞれが違う学習の仕方をしたということですよ。

久米さん そうですね。

大学時代に入った、海中ロボットの研究室がきっかけ

山口 お話を伺っていると、昔からロボットの研究に興味があったようにお見受けしたのですが、ロボットに興味を持ったきっかけはなんでしたか？

久米さん 実はロボットに興味を持ったのは遅い方で、大学の研究室に入ってからです。海を探索するロボットの研究室の紹介を見て、人間が行けない深海にロボットが行って、未知のものを発見してくるかもしれないと思ったらロマンチックだなと思い、そこからロボットに興味を持ちました。



実海域実験 (東京大学 生産技術研究所 巻研究室)

山口 海中ロボットですよ。何をを見つけるロボットですか？

久米さん まだあまり分布がわかっていないようなめずらしい生命を見つけることが目的でした。魚のようにすばやく動く生き物ではなく、サンゴのような静止している生き物を観察し、分布を調べていました。



船上での実験 (東京大学 生産技術研究所 巻研究室)

夢は編集者。卒業後は出版社に就職

山口 大学は東京大学だそうですが、入学のときからロボットに関心があったのですか？

久米さん いいえ。入学時にはまだやりたいことがなかったんです。東大は、大学でいろいろ学んでから専門が決められるのが魅力的だなと思いました。子どもの頃からずっと本が好きだったので、小説家や編集者になりたかったのですが、自分が得意な科目が数学や理科だったので、どうしたらいいか高校時代にはまだ決めかねていました。

山口 大学院を卒業後、出版社に就職したそうですね。

久米さん そうですね。やはり本づくりに携わってみたいかったので、出版社に入社しました。実際に雑誌をつくるという経験もでき、とても有意義でしたが、いざ子どもの頃からの夢を叶えてみると、大学院時代の研究の方が自分に向いているし、よりワクワクするということが気がついてしまって……。もう一度研究の道に進みたいなと考えました。

山口 なるほど。編集者になるという夢を叶えたものの、大学の研究の方が楽しかったんですね。

久米さん はい。ちょうど人工知能のなかのディープラーニングが流行し始めた頃で、その技術を学んでステップアップしてから転職したいと思い、留学してコンピューターサイエンスを学ぼうと考えました。

もっと研究がしたい！ 会社を辞めてコロンビア大学へ留学

山口 留学なさったんですね。留学のお写真も拝見させてください。これはどこの大学ですか？



コロンビア大学

久米さん アメリカのニューヨークにあるコロンビア大学です。

山口 留学中はこういった勉強をしていましたか？

久米さん ディープラーニングの勉強や、コンピューターサイエンスの観点からのロボットの勉強などをしました。東大時代は、ロボットといってもソフトウェアの研究をしていたので、プログラミングもやってはいたのですが、ツールとしてしか考えていなくて、「動けばいいや」と思っていました。ですが、コンピューターサイエンスの勉強をしてみても、効率のいいプログラムの書き方や他の人が読みやすいプログラムの書き方などを意識するようになり、プログラミング自体も楽しいと思うようになりました。



メトロポリタン歌劇場でオペラ鑑賞

山口 こちらの写真も素敵ですが、どちらで撮られた写真ですか？

久米さん ニューヨーク市のマンハッタンにあるメトロポリタン歌劇場にオペラを観に行ったときの写真です。この周辺に住んでいたのですが、ニューヨークは大都会だったのですごく楽しかったです。

山口 もともと留学したい気持ちは中高時代からあったのですか？

久米さん まったくありませんでした。どちらかというとおとなしい方だったので、自分が留学をするとは思っていませんでした。

読書が好きだった中高生時代。プログラミングは大学から

山口 では、プログラミングは大学から始めたのですね。

久米さん はい。中高時代はプログラミングがあまり流行していなかったので、授業などでちょっと勉強した程度だと思います。

山口 学生時代、部活などはされていませんか？

久米さん 部活は書道をしていました。あとは家で読書をするなど、のんびりした中高生時代を送りました。算数や数学がパズルみたいでおもしろいと思っていたので、それがプログラミングへの興味につながった気もします。ただ、当時はまだ情報の授業が本格的ではなかったのでプログラミングに触れる機会がなく、結局プログラミングは大学から始めました。

会社の仲間とボードゲームでコミュニケーション

山口 お話伺っていると、今やられているお仕事がとても楽しそうに見えるのですが、特にどんなときに楽しいと感じますか？

久米さん 思った通りにプログラムが動いたときに楽しいと感じます。ロボットは物理的に動くので、できたときにわかりやすくおもしろいです。あとはお客様からの反応がよかったときもうれしいですね。

山口 お仕事も楽しそうですが、会社内のコミュニケーションなどはいかがですか？

久米さん 新型コロナウイルスの流行前ですが、会社の人たちとはよくボードゲームをしました。会社でやったり、ボードゲームカフェでやったり、何時間も一緒に遊ぶこともありました。



コロナ禍前には、会社の人たちとボードゲームで遊ぶことも

久米さん こちらはドイツのボードゲームなのですが、プレイヤーが画家になってフレスコ画を描いていき、勝利点を稼ぐという内容です。他にも牧場を経営したり、街をつくったり、バトルや戦争ものではなく、平和にゲームを楽しめるところが好きです。

山口 私もボードゲームが大好きでよくやるのですが、楽しい反面あっという間に1日が終わってしまいます。今でもボードゲームで遊んでいますか？

久米さん 今は双子の子育てが楽しいのと、コロナ禍でなかなか人に会えないので、子育てを中心に余暇を過ごしています。

子育てと人工知能の研究開発はちょっと似ている!?



双子の子育てに夢中

山口 子育てとお仕事と両立するのは大変だと思うのですが、どんなところが大変だったか、逆に楽しかったりしますか？

久米さん 子どもが突然病気になったりすることがあって、予定がときどきずれてしまうところは大変ですね。一方、人工知能の研究や開発と子育てはちょっとだけ似ている部分があるので、子どもが成長したのを見ると、そのメカニズムに想いを馳せて、おもしろいなと感じています。

山口 人工知能の開発をしている女性研究者の方とお話をする機会があるのですが、子育てと人工知能の研究開発が似ているよねとおっしゃる方が多いような気がします。

久米さん はい。ただ、子育てはやり直しが効かないので、何度も実験してなんとかできる研究開発とはちょっと違いますね。

失敗しても、いつか動く日がきます！ 諦めないで挑戦してみてください

山口 この連載は中高生が対象なので、プログラミングをやってみたいと思う人が多いと思うのですが、みなさんに何かメッセージをお願いします。

久米さん 大学院の研究時はなかなかプログラムのバグが取れず、もうすぐ海の実験なのにまだ動かずに困った……ということもありました。ちょうどいいプログラムが書けずに悩むこともあったのですが、最終的に海でロボットが動いているのを見たときは、報われた気がしてしあわせな気持ちにもなりました。動かなくて辛いことがあったとしても、先輩に聞いたり、友達と悩みを話して愚痴を言ったりしていると、いつか動く日がくるので、ちょっと頑張ってみると楽しい時間が過ごせるかもしれないです。

山口 素敵なメッセージをありがとうございます。

【インタビューを終えて】

1度は夢を叶えた久米さん。でも、やってみて「あれ？」と思ったとき、自分の向き不向きを考え直して、改めてやり直せる方は少ないです。彼女は「勉強をやり直す」という選択をして、改めて自分に向いた仕事に就きました。常に自分に向かい合って前に進んでいく姿勢、私も見習わねばならないです。（山口）

次回もお楽しみに。