

やってみた先に、知らない世界がある

本校在学時の探究から統計学との出会いへ。挫折と仕事を経て、いま世界最高峰の理系大学で研究を続ける。



本校5回生

だん しょうぜん

段 暁然

**IMPERIAL
COLLEGE
LONDON**

博士課程在学中

EPSRC Centre for Doctoral Training in
Statistics and Machine Learning at
Imperial and Oxford (StatML)

IMPERIAL COLLEGE LONDON | 「理系」に軸足を置く、世界最高峰の研究大学

英国を代表する、世界最高峰の理系研究大学の一つ。科学・工学・医学を中心に、ビジネスまでを専門領域とし、QS世界大学ランキング2027では世界2位、英国・欧州1位に位置する。理工・医系に軸足を置く大学で、段さんは「日本でいえば東京科学大学に近いイメージ」と説明する。研究面でも英国トップクラスを誇り、世界各国から研究者や学生が集まる。

01 | 現在地

世界の接触データから、人の動きを読む

——現在は、ここ Imperial College London の博士課程に在籍されているんですね。まず、どんな研究をしていますか。

段さん はい。世界各国で集められた、人間の行動や接触を記録したデータを分析しています。データがかなり複雑なので、統計学や機械学習の理論を使って、「私たちが解釈できる形」に情報を取り出す研究です。一番分かりやすい応用先は感染症疫学ですね。

——データから、実際にどんなことが見えるのでしょうか。

段さん 接触する人の年齢を行列のようなヒートマップにすると、まず対角線上に強いパターンが出ます。同じ世代同士がよく接触するからです。学校ではその線がはっきりして、社会に出ると幅広い年齢の人と接するので少しぼやける。さらに30歳くらい離れたところにも、親子の接触と考えられる線が見えます。直感で分かっていることが、実際のデータとして現れるのが面白いです。

——それが、感染症対策にもつながる？

段さん そうですね。子どもが外でもらってきた感染が家庭に入り、また学校へ、別の家庭へと広がることもある。人と人がどう接触しているかを捉えることは、感染の広がりを考えるうえで重要です。学級閉鎖のような対策にも、データから見える接触構造という裏付けがあります。

——そうしたデータは、どうやって集めるのですか。

段さん アンケートもあれば、モバイルデータを使う方法もあります。シンガポールではBluetoothで、一定の距離に一定時間いたことを接触として記録する例もありました。分析手法だけではなく、「どのデータを、どう集めるか」、データの質をどう確保するかも研究の大事な部分です。

“複雑なデータから、私たちが解釈できる形で情報を取り出す。”



02 | ここまでの道のり

第一志望ではなかった統計学が人生の軸になった

——本校に在学していた頃から、研究者を目指していたのですか。

段さん 全然決まっていませんでした。SSHとSGHの研究を掛け持ちしていましたが、大学で何をしたいかも分からなかった。慶應SFCに入って最初の1年くらいはいろいろ試して、コンピュータサイエンスやデータサイエンス、プログラミングが面白いと思うようになりました。

——統計学との出会いは、交換留学だったんですね。

段さん 本当はコンピュータサイエンスを学びたくてアメリカに行ったのですが、人気が高くて第一希望には入れず、第二希望の統計学部に配属されました。当時は統計学が何なのかもよく分かっていなかったんです。でも「何かの縁だ」と思って学んでみると、確率や行列など、今のデータサイエンスやAIの土台になるものを叩き込まれました。

——そこから研究へ？

段さん アメリカにいる間に、自分から研究機会を探して、Stanfordの医学系のリサーチプログラムにも関わりました。統計学を医学研究に使い、初めて学術論文を書く経験もできた。一方で、既存の手法をそのまま当てはめることしかできず、型から外れた問題で自分でカスタマイズできないのが悔しかった。もっと理論を学びたいと思ったきっかけです。

——その後、Imperialの修士へ。順調だったのでしょうか。

段さん むしろ自信をなくしました。周りはCambridgeやOxfordをはじめ、世界の大学から来た優秀な学生ばかりで、「自分にできて、彼らにできないことってあるんだろうか」と思うくらいでした。自分は応用から入って後から数学の理論へ戻ったので、積み重ねてきた基礎の差も痛感しました。

——それでも博士課程に戻ったのはなぜですか。

段さん 修士の時点では、自分のレベルで博士は厳しいと思って、半分諦めていました。日本に戻って正社員としてデータの仕事を始めたのですが、「自分はまだ統計学をよく分かっていない、もっと学びたい」という気持ちは残っていました。修士論文を見てもらった先生から「戻りたかったら戻ってこないか」と声をかけてもらって、学費の全額免除に加え、ロンドンでの生活費を賄える程度の奨学金も支給される現在のプログラムに、ほぼ絞って応募しました。「ここに受からなかったら、もう諦めよう」と思っていました。

——博士の先は、もう決めていますか。

段さん まだ迷っています。日本の会社でデータの仕事をやる道も、アカデミアに残る道も見えています。9月からはシンガポール国立大学に留学する予定なので、いろいろな環境を見ながら、自分がどういうキャリアにしたいのかを考えていきたいです。

本校在学時 → 現在 | 一本の線になった「回帰」

SSH | 舞茸の酵素を測り、得られたデータに単回帰

SGH | クラウドファンディングのデータを集め、相関を見る

現在 | 統計学・機械学習を研究し、回帰分析も日常的に使う

「よく思えば、その時からデータ分析が好きだった。種はもしかしたらそこにあったのかな」

03 | 科学と向き合う

数学がノイズのある現実世界で機能する

——研究をしていて、「科学ってすごい」と感じるのは？

段さん 数学は人間が作った言語、ツールですね。それなのに、データを見る前に数学で証明したことが、現実のノイズのあるデータでもちゃんと機能する。そこは、よく考えるとすごいことだと思います。機械学習でも同じです。

——身近な例でいうと？

段さん 薬や治療の効果を確かめるとき、観察された変化がたまたまなのか、処置によるものと考えてよいのかを検証します。その背景には確率論や検定、回帰分析があります。今私たちが受けている医療は、そうした道を通ってきた。主観も入りますが、統計学は数学の大きな成功例の一つだと思います。

——「分析する」だけでなく、「データを集める」ことも重要だと話していましたね。

段さん はい。たとえば工業化学では、一回の実験をするだけで製造を止め、大きなコストがかかる場合があります。そこで、得られた一つの結果から「次にどの条件を試すべきか」を機械学習で提案し、少ない実験回数でよりよい条件を探す研究があります。手法だけでなく、どのデータをどう集めるかがすごく大事なんです。

04 | 本校在学時から続くもの

「舞茸の研究での単回帰」に今につながる種があった

——SSHでは、最初から強い研究テーマがあったのですか。

段さん いや、4年生のときに「SSHで面白いことができるらしい」と聞いて、何かの役には立つだろう、くらい感じで始めました。鮫島先生から「舞茸を茶碗蒸しに入れると固まらない」という話をきっかけにして、「なんで固まらないんだろう」と調べたのを覚えています。

——どんな実験をしたのですか。

段さん ビーカーで茶碗蒸しを作って、舞茸に含まれるタンパク質分解酵素を調べました。分光光度計でデータを取って、単回帰もしました。当時は「単回帰」という言葉もよく分からないままやっていたところがありますが、データを見て、そこから何かを取り出すことは楽しかったですね。よく思えば、その時から結構データ分析が好きだった。種はもしかしたらそこにあったのかなと思います。

——SGHでも、別のテーマでデータを扱った？

段さん 国際支援にはお金が必要だということから、当時まだ新しかったクラウドファンディングに興味を持ちました。「成功するプロジェクトにはどんな特徴があるのか」と、サイトからデータをスクレイピングして、支援者数と合計金額の関係などを見ました。テーマは全然違いますが、そこでもデータを見ていました。

——本校で研究したこと一番大きな意味は何だったと思いますか。

段さん 早い段階で、自分で問いを立て、先行研究を探し、その問いにどう答えるかを考えるというプロセスを経験できたことです。大学に入ったとき、それは自分の武器になりました。同時に、高校で学ぶ知識だけでは解けない問題があると早く知れたことも大きい。「もっと学ばないと届かない」と分かること自体が、次に進むモチベーションになりました。

IMPERIALで背中を押された話

日本では、博士課程まで進む同年代の知人が少なく、産業界でキャリアを築く友人と自分を比べ、寂しさや焦りを感じることもありました。一方、イギリスではPh.D.取得者は決して珍しくなく、博士進学も人生を豊かにする投資として前向きに捉えられています。QueenのBrian Mayも、Imperialで物理学を学び、音楽活動のため中断した博士研究を30年以上後に再開し、2007年にPh.D.を取得しました。そんな小話と思うと、自分の選択も「これはこれで面白い」と、少し肩の力を抜いて捉えられます。

05 | 次の世代へ

やってみる。その先で出会い、自分で考え抜く

——在校生に、まず伝えたいことはありますか。

段さん うまくいくかどうかはいったん置いて、興味があることには挑戦してほしいです。逆に、最初はそこまで興味がなくても、せっかく環境があるならやってみる。自分が知らなかった世界に出会って、その中で今後好きになっていく学問が見つかる可能性は全然あると思います。

——段さん自身も、そうやって今の専門に出会った？

段さん そうだと思います。高校のとき、生物や国際支援そのものにもものすごく興味があったわけではありません。でも、舞茸の研究でもSGHでも、やってみる中でデータを見ることが面白いと感じた。そこから「自分が好きでやっていけるもの」に出会えました。統計学も、交換留学で第一希望に入れず、第二希望で出会った学問です。

——AIがここまで使える時代に、研究する意味はどう変わりますか。

段さん むしろ、個人が考える力の価値は大きくなっていると思います。一見筋が通っている情報をそのまま信じず、本当に正しいのかを批判的に、多面的に見る。科学は、そういうことをトレーニングする営みでもあります。高校では、AIに頼る前に一度、自分の力で考え抜く経験をしてほしいです。

——AIに任せてよいことと、人が考えるべきことは？

段さん データクリーニングや、場合によってはコーディングの一部はAIに任せてもいいと思います。でも「なぜこの実験をするのか」「なぜこの質問が大事なのか」「この手法がなぜ機能するのか」「なぜこの方向から行く価値があるのか」は、自分で考えないといけない。そこには人間の感性も関わっていると思います。

——深く学ぶことは、AI時代にも意味がある？

段さん あります。学部生がAIに聞ける質問と、博士課程まで学んだ人や大学教授が聞ける質問では、質にかなり差があります。ここまで学ぶと、AIもものすごく強力な「自分の武器」として使える。そういう意味で、勉強の価値はまだあるんだと思います。

“好きなものは、挑戦した先で見つかることがある。そして「なぜ」は、自分で考える。”



段さんが普段研究をする大学のオフィスにて

取材を終えて | ロンドンで段さんを訪ねて

今回の取材は、縁あってロンドンの現地で行うことができた。サウスケンジントンにあるImperial College Londonのキャンパスを散策し、周辺に位置するScience Museum, Natural History Museum, Victoria and Albert Museumなどの世界的なミュージアムを巡りながら、さまざまなお話を伺った。ロンドンの中心部にありながら、キャンパスの周囲には科学や文化に触れられる場所が集まり、街そのものが学びの場になっているような環境の豊かさを感じた。雑談の中では、QueenのBrian Mayの話も出た。Mayは若い頃にImperialで始めた博士研究を、Queenで世界的な成功を収めた後に再開し、博士号を取得している。世界的な名声を得た後にも研究へ戻ったMayの歩みが、自分が博士課程で研究を続けるうえで背中を押してくれている、という段さんの言葉も心に残った。

インタビューの中で特に印象深かったのは、高校時代の研究で分光光度計から得たデータに「単回帰」を使っていたという話と、現在、統計学の研究者として回帰分析を日常的に扱っているという話が、一本につながった瞬間だった。もちろん、当時から将来の専門を決めていたわけではない。アメリカの大学への進学はかなわず、交換留学でも第一希望の専攻には入れなかった。Imperialの修士課程では、世界中から集まった優秀な学生たちに圧倒され、博士進学を半ば諦め、一度は日本で働く道を選んだ。それでも、新しい環境に飛び込み、そこで出会ったものに向き合いながら、次の挑戦へと歩みを進めてきた。

段さんの歩みを振り返ると、SSHで得るものは、専門的な知識や技法だけではないということがよくわかる。自分で問いをもち、まず試してみる。思うようにいかなければ、自分の知識や方法の限界に出会い、さらに学び、また問い直す。高校時代に経験したそうした探究のプロセスが、形を変えながら今の研究にもつながっているように感じた。「やってみた先に、知らない世界がある」という段さんの言葉が、その歩みそのものを表しているように思う。