

社会に活かそう「博士」のチカラ

【開催日】2022 年 12 月 9 日（金）12：15～13：15（オンライン開催）

【講師】加藤 芽里 先生（キオクシア株式会社 技術改革推進部 参事）

今回は、2006 年 3 月に奈良女子大学で博士（理学）を取得し、NAND 型フラッシュメモリのプロセス技術開発や技術者育成に従事され、現在は、キオクシア株式会社（技術改革推進部）で人材育成や技術発信業務に携わっておられる加藤芽里先生をお招きし、「博士のチカラ」とは何か、研究職から技術者（エンジニア）へ、そして今の時代におけるキャリア指針という 3 つの観点でお話頂きました。（*講演内容を基に、一部改訂しています）

1. はじめに

皆さんには、将来の夢または憧れているキャリアがありますか？私は、“お茶の水博士”というアニメキャラクターの白衣に憧れ、「化学」に興味を抱きました。数学や物理が得意ではなかったのですが、その憧れを胸に理学部化学科を選択し、奈良女子大学理学部化学科に入学しました。その後、「化学」の学びを深めるために博士課程へ進学し、2006 年 3 月に博士の学位を取得しました。同年 4 月から企業の半導体業務に従事し、10 年間以上技術者（エンジニア）として NAND 型フラッシュメモリの開発に携わりました。この間、産休と育休も取得しています。その後、技術の企画業務に従事し、グローバルに活躍する技術者の育成や採用活動、技術と社会を繋ぐための HP や漫画等の作成に携わっています。また自己啓発として、日本女性技術者フォーラム（JWEF）の活動にも参加しており、小学生向け夏休みプログラミング企画や女子学生向けのリーダーシッププログラムにも参加してきました。これらの活動が評価され、2018 年日本女性技術者フォーラム奨励賞審査員特別賞を受賞しました。受賞者といえば、輝くキャリアを歩いていると思われるかもしれませんが、私の人生はむしろ“失敗”の連続です。ただ、“失敗”という言葉にはネガティブなイメージがあるかもしれませんが、技術の世界において“失敗”は成功の源。私の“失敗”をお伝えすることが、皆さんの今後のキャリア形成の一助になれば、という思いから、今日はお話します。

2. 「博士のチカラ」とは何か。

皆さんに 1 つ質問があります。「博士の強みとキャリアの選択肢は？」と質問された場合、皆さんは何を思い浮かべますか？博士の強みといえば専門性、アカデミアに身を投じ論文を出すキャリアを思い描かれる方が多いのではと思います。しかし、私は「課題解決力」「課題設定力」そして「人を巻き込む力」を強みと考えています。その強みを武器に、企業で働き、製品を開発し、現在は社会と技術を繋ぐ「技術企画」という仕事に携わっています。今の仕事は自分の天職と思っており、毎日が楽しく、とても充実しています。そして博士を取得して良かったと、心から思っています。それは何故でしょうか？博士とは、「ある分野の専門家」だけを意味するものではありません。博士の英訳が Doctor of Philosophy であることを鑑みると、森羅万象における原理・原則を見出すのが、博士としての魂と私は考えています。「博士の魂」に恥じない仕事ができれば、キャリアの選択肢は無限にある、ということを皆さんにお伝えします。

私の博士課程の研究テーマは、「糖リン酸エステルを用いた金属錯体の研究」でした。金属錯体というのは、金属イオンに配位子と呼ばれる分子が結合した化合物です。私は、糖にリン酸基を有する糖リン酸エステルの 1 つである「D-グルコース-1-リン酸エステル」に着目し、金属錯体の合成を検討していました。なぜ糖リン酸エステルに着目したかという、人間が食べ物を食べて、デンプン、ブドウ糖、エネルギーと消化される際には、栄養分を分解するための触媒となる酵素があり、その活性中心に金属があるということが分かっていました。糖リン酸エステルを用いた金属錯体を合成することが出来れば、未知なことが多い酵素の機構解明に繋がると考えられていました。しかしながら、糖を利用した金属錯体合成は容易でないこともあり、その分野の研究は進んでいませんでした。私の取り組みは基礎的なものでしたが、合成できれば世界初の事例となり、将来的には社会にも価

値を提供できるのでは、と考え、その挑戦をするために博士課程への進学を決意しました。

研究室に入った頃は、どうしたらいいのか分らず、“失敗”ばかりでした。先生に怒られ、自分を振り返って気が付いたことは、「出来ない」という自身の思い込みが、研究遂行の阻害になっているという事実でした。それに気が付いてからは、“失敗”を成功の源と考え、自分で考えて研究を進められるようになりました。しかし、誰もやったことがない研究の場合、結果が出ても、それが正しいかどうか分からない。実験の再現性を何度も確認し、論理的に説明できるかどうかの検証を重ねました。結果が正しい場合は仮説も考えるのですが、当初は専門領域のバックグラウンドがないので専門書や論文を読んでも内容を理解できない。そのため、更に専門書や論文調べ、自分の中で知識体系を構築するように努めました。課題解決の方法は、無数にある。その中で、次はどの選択肢を選ぶのか。膨大な実験を行い、日々試行錯誤を繰り返す中で、自分なりのアプローチ法を少しずつ確立していきました。

私自身が博士課程の中で真に身に付けたことは、この仮説と検証のプロセスを繰り返すことができる知識、チカラ、と思っています。私は、そのチカラを「課題解決力」と定義しています。学生時代は、実験、原因分析、仮説構築、戦略立案、それら1つ1つの経験を含む専門性が、博士のチカラと思い込んでいました。今振り返るとそういった個々のチカラより「課題解決力」、更にその課題を解決するためのゴール設定を行う「課題設定力」の方が、森羅万象における原理・原則を見出す博士の魂、つまり真なる「博士のチカラ」ではないか、と考えています。

3. 研究職から技術者(エンジニア)へ

数年におよぶ試行錯誤の結果、私は、糖リン酸エステルの遷移金属多核錯体の合成に成功しました。世界初の合成事例だったのでアメリカ化学会の雑誌にも掲載され、個人としても日本化学会学生講演賞を受賞しました。論文が発表された際の興奮は今でも覚えています。同時に世界は変わらない、と気付きました。1つの基礎研究論文で世界は変わらない。当然かもしれませんが、全身全霊で研究に取り組んでいた自分にとっては、変わらない世界の中で1人研究を続けることに限界を感じ始めていました。その影響なのか、ある日、研究室で意識を失い、救急車で病院に搬送されました。医者から「脳腫瘍があるかもしれない」と言われ、精密検査までの間、入院を余儀なくされ、死を意識しました。偶然そこで、同年代の女性に会いました。彼女は中学校卒業後に就職し、脳疾患を発症、手術を重ねていました。私が自分の将来に不安を抱きながらふと横を見ると、彼女はベッドの上で一生懸命英語の辞書を引いて勉強していました。「英語が好きだから、学びを深めたいの。」そう言う彼女の姿は、私にとって大きな衝撃でした。若くして社会に出て、病気になっても勉強している人がいる。自分は社会に出ることなく、親や奨学金に頼りながら学んでいる。「このまま終わりたくない。学びを活かして社会に貢献したい。」と強く思い、民間就職を決意しました。

民間就職といっても、選択肢は無数にあります。そこで改めて、自分が本当にやりたいことは何だろうと考えました。元来、人が好きということもあり、社会とは関わりたい。同時に、自分が「化学」を好きと思う気持ちの本質は何かを考え抜き、「モノづくり」なんだと気付きました。そこで、「人の笑顔に繋がるモノづくり」という言葉をキーワードに設定して、就職活動を始めました。しかしながら、就職活動は“失敗”の連続でした。今振り返ると、就職活動には「時代」、「社会」、「運」という3つの要因があります。私の時代は、就職氷河期であり、企業における女性かつ博士の採用枠は非常に狭かったです。更に、当時の自分は、就職活動の面接を誤認していました。例えば、「自己PRありますか」と聞かれた際、「実験と分析のスキルがあります」、「人が好きです」と安直に答えていました。今ならば、「仮説と検証を繰り返し、粘り強く課題に取り組み、解決に繋がります」、「大きな課題に取り組む際には人を巻き込む力が重要で、私はそのチカラがあります」と答えるでしょう。就職活動では、企業の立場に立った訴求ポイントを伝えることが重要です。「就職」と「採用」は同じ活動を別の立場で説明する言葉ですが、企業の立場で考えると、採用は会社の将来に役立つ未来の社員を獲得する手段です。そのため、面接で伝える内容は、自分が会社に必要な人材であるという根拠です。

私が就職した2006年頃、NAND型フラッシュメモリは、社会全体で普及し始めていました。博士論文を書き始めた頃は、ZIPという記憶媒体を使用していましたが、ある日NAND型フラッシュメモリを利用したUSBメモリが登場し、形状が小さくなったのにメモリ容量は2倍と増え、とても驚いた記憶があります。NAND型フラッシュメモリは、フローティングゲートという導体への電子の出入りをメモリの「1」と「0」として利用しており、その機能によって人間の脳と同じように記憶します。今は、スマホで写真を見たり音楽を楽しんだりすることが当た

り前の世界になっていますが、もしもメモリがなければどんなに大切に想う人の顔ですら、人間は忘れてしまう。この製品こそが、自分が思う「人の笑顔に繋がる製品」だと確信しました。更に NAND 型フラッシュメモリの開発には企画・設計から開発・評価量産の過程において、理学から工学に至る様々な分野の知識が必要です。学問の総合芸術とも呼ばれる「究極のモノづくり」である点にも魅了され、その実現を担う技術者(エンジニア)になりたいと考え、入社に至りました。

大学と企業を、課題に対するアプローチそしてやりがいという2つの観点で比較します。課題に対するアプローチですが、私の大学の研究室は小さかったので、常にほぼ1人で実験を行っていました。対して企業では、数十人から数百人のエンジニアがチームで開発を担います。半導体の開発では昼夜を問わず実験が進んでいるため、結果となるデータを可視化し、すぐにチーム全体で課題を理解し、改善策を立て実行するという作業を日々繰り返します。そうやって製品開発や量産を行い、世界中の人に製品を届けます。この業務の中で、「博士のチカラ」である「課題設定力」と「課題解決力」が、大きく役立ちました。更に、多くのエンジニアが関わっているため、「人を巻き込む力」も必要になります。私は、この3つを強みとして、エンジニアとして仕事に邁進しました。やりがいに着目すると、研究の成果は論文や学会発表ですが、エンジニアの場合、自分が関わった製品が世の中に出るのが成果で、その瞬間は非常に嬉しいです。目前にあるスマホの中に自分が携わった製品が入っている。世界中の人の笑顔に繋がっているという実感は格別です。さらに、その喜びを共有できる沢山の仲間がいる。企業で働くエンジニアのやりがいはそういった所にあるのでは、と思います。一方、開発や量産にはスケジュールが決まっています。更に、収率や性能/品質そしてコストのバランスをとり、利益を出す。それが、企業のミッションです。各々トレードオフの場合も多く、解決の道は困難に満ちています。だからこそ大きなやりがいを得られるのも、企業で働く醍醐味ではないかと思っています。

4. 今の時代におけるキャリア指針

今の時代は、技術の変化が非常に激しいです。そのため自身の学びを深めるだけでなく、広げることも重要と考えています。そして、「深める」/「広げる」という2つの方向で自身の成長を実現していくというのは、皆さん自身の中に多様な専門性を創出することになり、大きな強みになると考えています。多様性は、イノベーションの源泉だからです。

皆さんは「キャリアに正解がある」と思いますか？私は学生時代、就職し、結婚、出産、両立、昇格という右肩上がりのキャリアを歩むのが正解だと思っていました。しかしながら、今これら一連のプロセスを経験して思うことは、「キャリアに正解はない」ということです。就職以降の選択は、勿論本人の努力に依る部分もありますが、運も影響してくると思います。自分が希望しても叶わないときもあり、人生はそんなに単純ではないというのが、実感です。そのため「自分のキャリアは他人と比べず、自分で作る」ということを意識してほしいです。

エンジニアを経て、今、私は技術企画という仕事に携わっています。「博士なのに研究開発をしないのですか？」と問われることもありますが、自身が最も会社に貢献できる形は何かを考えたとき、技術企画のキャリアを選択したいと自分で決断しました。天職と思える仕事に出会えたことで、今本当に仕事が楽しく、この選択は正しかったと思っています。「博士のチカラ」として身に着けた「課題設定力」、「課題解決力」、更にエンジニア経験で培った「人を巻き込む力」も十二分に活用することができ、非常に充実しています。

5. おわりに

最後に改めて質問です。「博士の強みとキャリアに正解はあるでしょうか？」私の答えは、「正解はない」です。専門性を強みにアカデミックで働いてもいい、培った力を活かし企業で働いてもいい。どんな形にしても、1人1人の心の中にある「博士の魂」に恥じない仕事をするのであれば、自分らしいキャリアを実現することは出来る、それが皆さんの幸せに繋がると私は信じています。

「遠回りは人を豊かに 寄り道は人の魅力に そしてまわり道は人の年輪を刻む」

これは私が高校時代に見つけた言葉です。博士課程に進むと周りより卒業が遅くなるので、後ろめたさを感じる方もいるかと思います。しかし、是非、博士過程にいることを誇りとし、自分らしいキャリアを見つけて下さい。皆さん1人1人の幸せを、心から願っています。

ありがとうございました。

事前申し込みが必要です

第4回「博士キャリアカフェ」12月9日(金)12:15～オンライン開催 「社会に活かそう、「博士」のチカラ」

本学では、キャリアパス支援の一環として、アカデミア、企業、官公庁等を問わず様々な分野の博士学位取得者の方から、ご自身の経験や現在の状況について伺う「博士キャリアカフェ」を定期的で開催しています。講師の先生と、ざっくばらんに情報交換ができる貴重な機会となりますので、奮ってご参加ください。

なお、参加をご希望の方は、事前にお申し込み下さい。

【講師】

加藤 芽里 先生 博士（理学） キオクシア株式会社 技術改革推進部

【プロフィール】

2006年、奈良女子大学にて博士(理学)取得。同年株式会社東芝に入社し、NANDフラッシュメモリのプロセス技術開発に従事。2012年より技術者グローバル教育の兼務開始。2017年より、分社化された株式会社東芝メモリ(現・キオクシア)にて、技術者教育に従事しつつ、SSD事業部にて戦略企画を遂行中。2018年に「JWEF 女性技術者に贈る奨励賞」審査員特別賞を受賞

【日時】

12月9日(金)12:15～13:15 (ご講演30分, 懇談30分)
Zoomによるオンライン開催

【対象】

本学の学生及び教職員

【申し込み】

本ガイダンスはZoomによるオンライン開催のため、事前申込制となっております。参加申込フォームもしくは、フライヤーのURLからお申込みください。締め切りは、12月7日(水)です。

【申し込み方法】

- 本ガイダンスはZoomによるオンライン開催となりますので、事前の申し込みが必要です。
- 12月7日(水)までに、右のリンクもしくはQRコードからお申し込み下さい。参加用のURLをお送りいたします。



本件に関するお問合せ先: 研究開発推進機構研究企画課
TEL: 0774-65-8257
Mail: ji-knkak@mail.doshisha.ac.jp