大切なのは一人で考え抜くこと

（神奈川県秦野市）

冨士ダイス㈱
技術開発本部 開発センター 材料開発部 チーフ

結城 潤一（41歳）

金属材料、研究との出合い

結城潤一さんは、冨士ダイスで金属材料の研究を行っており、これまですべり軸受として使われる金属系自己潤滑性複合材料の開発などに携わってきた。金属材料との出合いは大学時代に遡る。当時の結城さんは講義に身が入らず、就職活動を控えた3年生になっても将来の目標が定まらなかった。4年生になり、材料プロセシング学の研究室に配属され、指導教授との出合いがその後の人生に大きく影響した。進路について相談すると、「君の成績を見る限りとても頑張っているとはいえない。将来についてもっと真剣に考えた方がいい」と諭され、「これまでの不真面目さを強く反省しました」。研究を通じて専門科目を勉強し直すこと、教職課程を履修し高校教員(工業)を目指すことを目的に修士課程への進学を決意する。卒業研究では、構成元素間で密度や融点が大きく異なり均質な鋳塊を得ることが困難な合金の新規な作製プロセスをテーマにした。「周りの支えもあり、日本機械学会 卒業研究発表講演会でのBest Presentation Awardや学長賞を受賞できました」。

修士課程では、金属系超伝導導材料の線材化プロセスおよび超伝導特性の評価を研究した。金属材料の奥深さや面白さを知り、研究にのめり込んだ結城さんは、博士課程へ進むことを決意。レベルアップするためには環境を変える必要があると考え、東北大学へ編入した。編入後は分野を粉末冶金に移し、カーボンナノチューブを強化材としたAl基複合材料の作製プロセスおよび機械的特性の評価をテーマとした。地道な研究で、当時としては優れた成果を得られた。一方、趣味のスノーボードにも熱中し、研究後に1人でナイターに行き、オフシーズンは実験室裏でスケートボードを練習した。「研究同様、これと決めたら徹底的にやる性格です」。しかし、諸事情で中退し、就職することになった。

就職活動では、これまで学んできた知識・経験を活かすため、非鉄金属メーカーでの研究職を考えた。第一希望の会社の面接を受け、その合否判定が出るまではほかの会社は受けないつもりでいたが、冨士ダイスから「第二希望でもいいから入社試験を受けてほしい」と声をかけられた。「ありがたかったですね」。結城さんは同社から内定を貰うと、2008年8月に大学を単位取得退学し、同年10月に入社した。

修士では金属系超伝導材料の線材化プロセスに取り組んだ(2001年頃)

研究の成果を学会発表した(2003年頃)

研究開発部(現在の材料開発部)のメンバーと(2009年頃)

摺動面の状態をSEMで観察

高温の潤滑油中で耐食性を評価

すべり軸受用素材の開発に着手

入社後、生産開発本部 研究開発部(現在の技術開発本部 開発センター 材料開発部)の配属となった。学生時代に材料プロセシングに関する研究をしていたことから、最初に与えられたテーマは押出し成形による超硬合金素材の作製プロセスの確立だった。ところが、「そもそも塑性変形しないため、有機物バインダーをたくさん入れて、粘土のような状態にしなければ成形できません」と結城さんが振り返るように、超硬合金はそれまで扱っていた金属とは全く異なっていた。プロセスの確立は困難を極めただけでなく、同社としても期待の大きい材料であったことから、周りからのプレッシャーが大きかった。思い悩んでいると、上司から「心機一転するために研究テーマを変えてみてはどうだ」と提案された。最初に任されたのは、同社が「NFメタル」として展開する、金属系自己潤滑性複合材料の開発だった。結城さんは潤滑油を全く使わない分野から、トライボロジーの世界に足を踏み入れることになった。

その後は粉末ハイス、硬質材料の開発、各種特性の測定技術の確立など、一貫して金属材料の研究・開発に従事した。中でも入社3年目から担当した、粉末ハイスの生産条件変更についての仕事が思い出深そうだ。同品の製造装置が老朽化のため、従来条件での処理が難しくなり、装置への負担が少ない処理条件に変える必要があった。重要な顧客に納入する製品であるため、処理条件を変えても素材の品質に影響がないか検証する必要があった。「生産を止めた状態でテストするため、年に1～2回しか試験できず、日程調整や各種可能性を考慮した試験片の用意、特性評価で苦労しました」。また、顧客を説得するための資料づくりや、その資料の英語への翻訳なども手がけた。検証から実際の条件変更まで5年を要したが、慎重に検証を重ねたため、無事に変更までこぎつけられた。「時間はかかりましたが、達成感は大きいものがありました」。

優れた機械は優れた材料から生まれる

結城さんは現在、すべり軸受に使用される、S系添加剤を含む高温の潤滑油中で耐食性・耐摩耗性・耐焼付き性を兼ね備えたCu基焼結素材の開発を進めている。「固体潤滑剤の配合や焼結条件などを工夫することで、実機に近い環境での試験で良好な結果が得られはじめました」。

金属系自己潤滑性複合材料の開発は、現在結城さん一人で行っている。責任も大きいが、やりがいも大きい。「研究・開発にあたって最も大切にしていることは、“一人で考え抜いて結論を出す”ことです」。間違いもあったが、そこに行き着くまでの過程で、悩み、考え、調べたことは、自分の確かな知識・技術となり、自信に繋がっただけでなく、新たな研究・開発テーマに着手するときは、その経験に助けられた。

一人での研究を支えているのは、博士課程に進む際、大学時代の恩師である斎藤　栄教授からかけられた「博士課程での研究はとにかく孤独だ。その孤独に打ち勝たないといけないよ」という言葉だ。この言葉を胸に、結城さんはこれまで、一心に研究に打ち込んできた。結城さんは今後、耐食性を高めた材料など、顧客の需要に応える材料を作りたいと考えている。「機械屋さんが優れた機械を設計できるのは、優れた材料があってこそですから」という言葉には、“材料屋”としての矜持が滲んでいた。

結城（ゆうき） 潤一（じゅんいち）氏

1977年、埼玉県春日部市出身。2001年足利工業大学工学部機械工学科を卒業。2008年に東北大学大学院工学研究科材料システム工学専攻博士後期課程を単位取得退学し、冨士ダイスに入社。学生時代にはスノーボードに熱中したという。最近では妻と娘(小学2年生)と外出して、食事や買い物をするのが楽しみだそうだ。「家族と一緒にいるのが一番落ち着きますね」。

家族との時間を大切にしている