

# メカライフな No.33 人々



複合材料工学研究者

愛媛大学大学院理工学研究科生産環境工学専攻

教授 黄木 景二氏

## 1. はじめに—Car-bon 工房とは

「論文を書くためだけにする研究は、全く社会の役に立たないと思うのでもうやめました」

社会を見据えた研究、プロジェクトを実行されている黄木氏へのインタビューである。黄木先生は愛媛大学にて材料力学、とくにCFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastic) や塑性加工、材料の脆性破壊の研究を行われている。

インタビューの前に、実験室等を案内していただいた。まずは、最初に見学した Car-bon 工房にてお話をうかがった。

**メカライフ編修委員** (以下、メカ) Car-bon 工房とは、どのような施設なのでしょう？

**黄木先生** (以下、敬称略) CFRP の加工方法を教えるための施設です。ここでは、愛媛県内にある炭素繊維メーカーの社員が、県内の中小企業に所属する技術者に対して、CFRP の加工方法を教えるという取り組みを行っています。CFRP を使ってみたいけど加工方法がわからないという中小企業の人たちに対して、気軽に CFRP を使ってもらいたいという考えから愛媛県、愛媛大学、炭素繊維メーカーで産官学連携プロジェクト (図 1) を立ち上げました。その一環として愛媛大学では、この Car-bon 工房 (図 2) を設置しました。大学でシミュレーションや実験をする目的の一つは、企業に提供するための知識を蓄えるためだと思います。だから、Car-bon 工房は産学連携の仕組みを作るための基盤になると考えています。

**メカ** なぜ産学連携プロジェクトを立ち上げようと思ったのですか？

**黄木** 日本で CFRP 加工ができる中小企業を増やし、炭素繊維産業における日本の技術力を高めることを信念にして、このプロジェクトを運営しています。

自動車産業を考えてみましょうか。自動車メーカーはすべての部品を作っているわけではなくて、多くの中小企業に部品を発注していますよね。つまり、部品を製造する中小企業が存在しないと、自動車メーカー等の大企業によるものづくりは成立しません。たとえば、自動車メーカーが自動車の部品として CFRP を使いたいと考えたとき、当然、中小企業に対して CFRP で部品を製造するように要求します。ところが、CFRP を加工したことも、触ったこともない中小企業の人たちは、どのように CFRP を扱えばよいかかわからないから注文を受けることができません。中小企業が注文を受けてくれなければ、自動車メーカーに部品が供給されないので、自動車の部品として CFRP を使うこともできません。

中小企業が、CFRP とは何かを知り、加工できるようにならない限り、CFRP を自動車の部品に使うことはできない。同じことが他の産業にも言えます。CFRP はコストが高いから普及しないと言われていますが、仮にコストが下がっても加工できる中小企業が増えていかないと CFRP は普及しないと思います。

中小企業の人たちが CFRP の特性を知り、金属材料と同様に自由自在に加工できるようになることが、炭素織

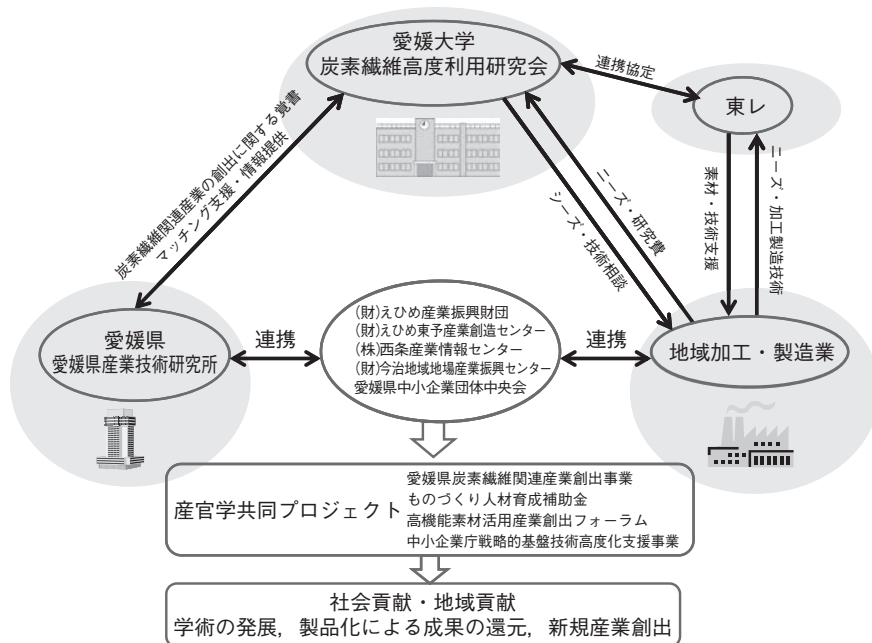


図1 産官学連携プロジェクト組織図

維産業における日本の国力を高めることになると考えています。Car-bon 工房は、中小企業の人たちがCFRPに実際に触れたり、加工する場を提供するという重要な役割があると信じています。この工房でCFRPの扱い方を体験した人たちが、その体験を仕事に役立ててくれることが私の願いです。

**メカ** やはりCFRPの加工は難しいのでしょうか？

**黄木** 難しいです。もともとCFRPはニアネットシェイプに成形しますが、それでもバリや剥離ができてしまう。それを求める形にするのは難しい。

たとえば、金属材料なら板金屋さんがプレス加工をすれば、それで部品ができます。私はCFRPでも、金属材料と同じように、加工すればすぐに部品ができるようにしたい。今はCFRP特有の加工技術が必要だから、コストも高いし、CFRPが普及していかない。

実際にもものをつくる中小企業の人たちが、金属材料に対するのと同じように、CFRPにも穴を開けたり、削ったり、曲げたりすることができるんだ、と感じてくれないと意味がないと思います。中小企業の人には、“高い”、“難しい”という二つのワードが出てきたら加工したがる。だからせめて、高いけど、簡単に加工できるという感覚を持ってもらう必要があります。

**メカ** 価格の方はハードルが高そうですね。

**黄木** CFRP製品は、素材のインシヤルコストだけでなく、成形加工などの製造にかかるコストもかなり占めているので、製造コストを低くすることが製品コストを下げるのに有効です。そのためには、加工工程の簡略化が必要になります。すごく精度の高いものが加工できても、その製造コストが高いと製品価格も上がってしまう。最終的には普及が進み、CFRP製品のコストが下がらないといけません。

**メカ** 今現在、企業の方は何社くらいCar-bon工房を利用されているのでしょうか？

**黄木** このプロジェクトは2012年に発足したばかりで、まだ5社です。しかし、それぞれの企業が工房を占有する時間が長いため、2~3社の受け入れで手一杯です。ここを用いている企業の人たちは、開発中のCFRP製部品を試作しています。企業秘密等の理由から、他社の人と一緒に工房を利用することができません。ただ、CFRPを使ったことがない企業の人たちは、CFRPの特性がわからないから、どのように部品に応用すればよいかもわからないことが多い。だから、もっとCFRPの特性を理解してもらえ

ように、これからもっと宣伝していきたいと考えています。いきなりCFRP製部品を試作するためではなく、CFRPがどんなものなのかを気軽に見にいける場所として、気負わず工房に来てもらえればよいと思います。

**メカ** Car-bon工房以外にも炭素繊維に関するプロジェクトはあるのでしょうか？

**黄木** 実は、同じようなプロジェクトは愛媛県内でいろいろ行われています。だから、このCar-bon工房を愛媛県内の重要な拠点にしたいとは考えていません。そういう拠点になるべきところはほかにもたくさんあるのです。Car-bon工房は、地域企業の要望に応えるための大学のスペースを利用して作ったオープンラボだと考えています。大学は試作する場所を提供するだけではなく、知識を提供する場所でも考えています。だから、こういった工房は愛媛大学だけにある必要はないと思います。工房のような拠点はむしろ別のところに整備しておいて、大学は裏方としてCFRPに興味をもった中小企業に知識を提供する、というのが本来あるべき姿です。中小企業の人たちに、少しのノウハウさえあれば既存の工作設備でもCFRPを加工できる、ということを広めて、大学がそのノウハウとなる知識を提供すればよい。主役はものをつくる企業だと考えています。

**メカ** プロジェクトの最終目標等がありますか？

**黄木** 愛媛県内には、東レ(株)や帝人(株)といった日本を代表する炭素繊維メーカーが製造拠点を置いています。県内でCFRPを加工できる中小企業が増えるということは、県の工業の発展にもつながりますので、愛媛県知事もCar-bon工房を訪問されたときに、「炭素繊維の地産地消をやりましょう」という話をしました。つまり、愛媛県内で製造したCFRPを、県内にある中小企業で部品に加工して、CFRP製の自転車を製造しようという提案です。実は、CFRPの加工は、航空機など一部の産業用途を除いて、日本国内では上手にできる企業が少ないんです。この理由は、日本の中小企業がCFRPをあまり触ったことがなくて、加工できないからです。だから、CFRPを加工できる中小企業が増えて、日本国内で地産地消することが大切だと思っています。愛媛大学のこのCar-bon工房は、スタート地点だと思っていて、同じようなプロジェクトが日本中に広がっていくことを望んでいます。



図2 Car-bon 工房内の作業場

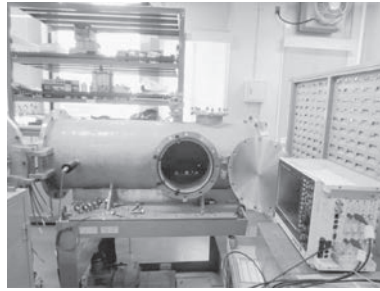


図3 バードストライクを模した実験機器



図4 メカライフ学生員によるインタビューの風景

## 2. 実験室

Car-bon 工房の次は、実験室を見学させていただいた。共同研究で行っている特殊な加工部材から、バードストライクを模した実験機器(図3)等、多種多様な研究環境を拝見した。その後研究室に戻り黄木先生に、引き続きインタビューを行った(図4)。

**メカ** 子供の頃の夢、今の研究を行うきっかけはなんでしょうか？

**黄木** それって残酷な質問ですよ……。子供の頃は天文学者が宇宙飛行士になることが夢でしたね。星が好きで、いつも空を見たりしていました。星が好きだったので、宇宙飛行士よりも天文学者になりたかったかもしれません。だけど、大学にある天文学科に入ったとしても、天文学者になれるとは限らないですよ。だから、つぶしのきく工学部に進学しました。大学学部ときは、航空宇宙関連の研究室に入って、高速流体に関する研究をしました。大学院では、流体とかけ離れた分野の研究をしようと思い、固体材料に関する研究室を選びました。元来、ひねくれものなんです。

**メカ** 先ほどの Car-bon 工房のように、研究室としては企業との共同研究をどのくらいなさっていますか？

**黄木** 共同研究は、炭素繊維だけでも4社と一緒にしています。私の研究室で行っている研究の3分の2は共同研究です。だから実際の研究の内、せいぜい3分の1くらいしか論文にできていません。

**メカ** なぜ共同研究が多いのでしょうか？

**黄木** 論文を書くためだけに研究は、まったく社会の役に立たないと思うのでもうやめました。私は今までに80本以上の論文を書いているけど、その中で社会の役に立ったと思う論文は一つもないです。社会に役立つ研究をするためには、企業と一緒に研究するのがいちばんです。昔は論文のための研究をしていましたが、いつの頃からかパラダイムシフトしましたね。あるとき、私の論文は産業の役に立っていないと感じたんです。工学の研究なのに産業の役に立っていないのはおかしいと思い、社会に貢献できるような研究をしようと考えようになりました。

よく論文の緒言に研究の背景や目的を書いて、自分の論文がどのような社会的、学問的貢献をするのかを書きますよね。でも、私は実際に社会の役に立たない限り、無意味だと思っています。多くの研究者が、論文のための研究から社会のための研究へのパラダイムシフトを経ずに、その研究人生を終えてしまっているのではないかと思いますよ。

**メカ** 実験室を見学したとき実学的な研究が多いと感じたのですが、それも社会に貢献できるか否かが理念になっているからでしょうか？

**黄木** よりリアルな、現実に近い状態で現象を解析することこそが、社会に役立つ研究になり得ると思っています。私は実学的な研究だけでなく、基礎的な研究もしています。ただ基礎的な研究だけでは満足していません。たとえば、ジェットエンジンに鳥が突っ込むバードストライクという事象の研究をしているのですが、鳥のかわりにゼラチンを使っています。大学の研究室では実際の鳥を使うわけには

いかないからです。だけど、現実には、ゼラチンではなくて、鳥がエンジンに突っ込みますよね？ だから、ゼラチンで研究しているうちは、実現象を再現できていないと思っています。このように実現象を簡略化したり近似した実験というのは、科学研究としてはよいかもしれませんが、実際の工学問題に応用するのは難しいと考えています。

**メカ** 研究室を持つ立場として、工夫していることを教えてください。

**黄木** 研究室に配属された学生に、必ず実験に使うジグを作らせています。加工法を考えながら図面を描いて、加工してもらいます。配属されたばかりの学生にやらせると、まず図面がうまく描けません。図面を描いて持ってきて、こちらが「どうやって加工するの？」「材料は？」「重さは？」といろいろ質問をしていくと学生はうまく答えられないのです。ところが、何度もそういう問答を繰り返していくうちに、学生にも知識と自信がついて、そうした質問に答えられるようになっていきます。大事なものは、ものづくりのセンスと経験を身につけるための訓練なのです。

**メカ** 最後に学生へのメッセージをお願いします。

**黄木** 教員と学生とは同じ研究をする仲間だと思っていますので、あまり説教じみたことを言うのは好きではありません。同じ目線に立って接していたいと思っています。ただ、コミュニケーションのキャッチボールをするときには、初めにこちらから投げることはしないようにしています。学生が投げたボールは必ず投げ返しますが、最近、指示待ちの人たちが増えてきている。そういうふうで育てられたから仕方がないと思いますが、それでは社会で通用しない。だから、私はコミュニケーションの取っ掛かりは学生から作るように言っています。指示待ちから抜け出すための訓練になるからです。学生の皆さんに言いたいのは、指示待ち人間になるな、ということです。自分で考えていろいろ試してみる能力は、これからの社会ではとても重要になってきます。人と違うことをやることにこそ、価値がある。むしろ人と違ってないと価値がありません。そうでなければ、働き蟻と同じです。学生にとっては、人と違うことをするには勇気があるかもしれませんが、それをするだけで成長できると思います。

## 3. おわりに

現実の社会にいかに関与するか、という黄木先生の考えに強く共感した。それを産学巻き込んで実行されている先生の行動力も規範にしていきたいと思った。

最後にこの場をお借りして、インタビューに応じてくださった黄木先生、記事作成にご協力くださった皆様に感謝を申し上げます。ありがとうございました。

(メカライフ編修委員 小野恭代、酒井康徳、佐藤速夫、富山好子、中野なつみ)