



日本の鉄鋼プレゼンス向上に 日本鉄鋼協会が果たす役割



今年は日本鉄鋼協会創立100周年という大きな節目の年である。記念すべき年の新春を迎え、加藤雅治会長、田中敏宏副会長、柳川欽也副会長から、鉄鋼協会の現状と課題、そして鉄鋼プレゼンス向上のために新たな一歩を踏み出そうとする意気込みについて、お話をうかがった。 (2014年9月9日収録)

出席者(敬称略)

加藤 雅治 (一社)日本鉄鋼協会 会長
田中 敏宏 (一社)日本鉄鋼協会 副会長
柳川 欽也 (一社)日本鉄鋼協会 副会長

インタビュアー

柳本 潤 東京大学 生産技術研究所 教授
稲積 透 JFEスチール(株) スチール研究所 理事 主席研究員

司会

山本 三幸 (一社)日本鉄鋼協会 会報委員会 委員長

機械的性質という機能を有する鉄鋼材料

山本 今日は、2015年という日本鉄鋼協会創立100周年にあたり、「日本の鉄鋼プレゼンス向上に日本鉄鋼協会が果たす役割」と題して、加藤会長、田中副会長、柳川副会長に思いのほどを語っていただこうと思います。今後10年、20年先にも日本の鉄鋼が発展している姿が思い浮かぶような、夢のあるお話を聞かせていただけるものと期待しております。

柳本 本日のテーマにあるプレゼンスという言葉の意味は「存在、存立基盤」と言われますが、非常に意味が広いと思います。だれに向かって何をすべきかを考えると、いろいろな課題があるように思います。

加藤 鉄鋼協会では、2013年4月に鉄鋼プレゼンス研究調査委員会が「鉄鋼プレゼンス向上に関する提言」をまとめています。この中には、プレゼンス向上のための8つの提言が出されて

います。提言中にもありますが、鉄鋼とは鉄鋼業なのか、鉄鋼学術・技術なのか、対象は日本国内か、海外も含めてか、などいろいろな視点がありますね。

柳本 現在、加藤会長は国家プロジェクトの「革新的構造用金属材料創製を目指したヘテロ構造制御に基づく新指導原理の構築」(通称:ヘテロ構造制御)でプログラムオフィサーをされていますが、今後、構造材料研究が国や社会に対してプレゼンスを発揮し続けるために、どのような現状認識をお持ちでしょうか。

加藤 この構造材料のプロジェクトには、鉄鋼材料やそれ以外の材料も含まれています。このように取り上げられるのはありがたいのですが、残念ながら、鉄鋼を含めた構造材料は、どうも地味だと感じています。わが国を支えている基幹材料であるにもかかわらず、なかなか目立たない。同じ材料でも、機能材料はとても目立つ。例えば、鉄鋼材料の性能が改善されても

1～2割というレベルですが、機能材料の記憶素子などは10倍、100倍というスピードで向上します。私は、学の立場からプレゼンスの向上を図らなければならないので、いろいろな機会をとらえて「鉄鋼は大切だ」ということをアピールしなければなりません。鉄鋼協会のホームページの中に一般の人にもわかりやすいページがあるのですが、問題は、一般の人は鉄鋼協会のホームページに入らないことです。鉄を身近に感じてもらうために、工場見学や、あるいは企業の方による大学の特別講義などのきっかけが必要で、少しずつでもそういう活動をしていくことによって、一般の人の理解につながると思います。

柳本 鉄鋼を理解してくれる人の裾野を広げることが、最終的にはプレゼンスの向上につながるというお話ですね。田中副会長はいかがでしょう。

田中 私は学生時代に「機能性材料」という言葉を聞いて、非常に新鮮さを感じたことを覚えています。それまでは冶金とか材料とかいう話だったのが、機能性という言葉が出てると若い人はみんなそちらへ行ってしまう。大阪大学で構造機能先進材料デザイン教育研究センターというのを作っている

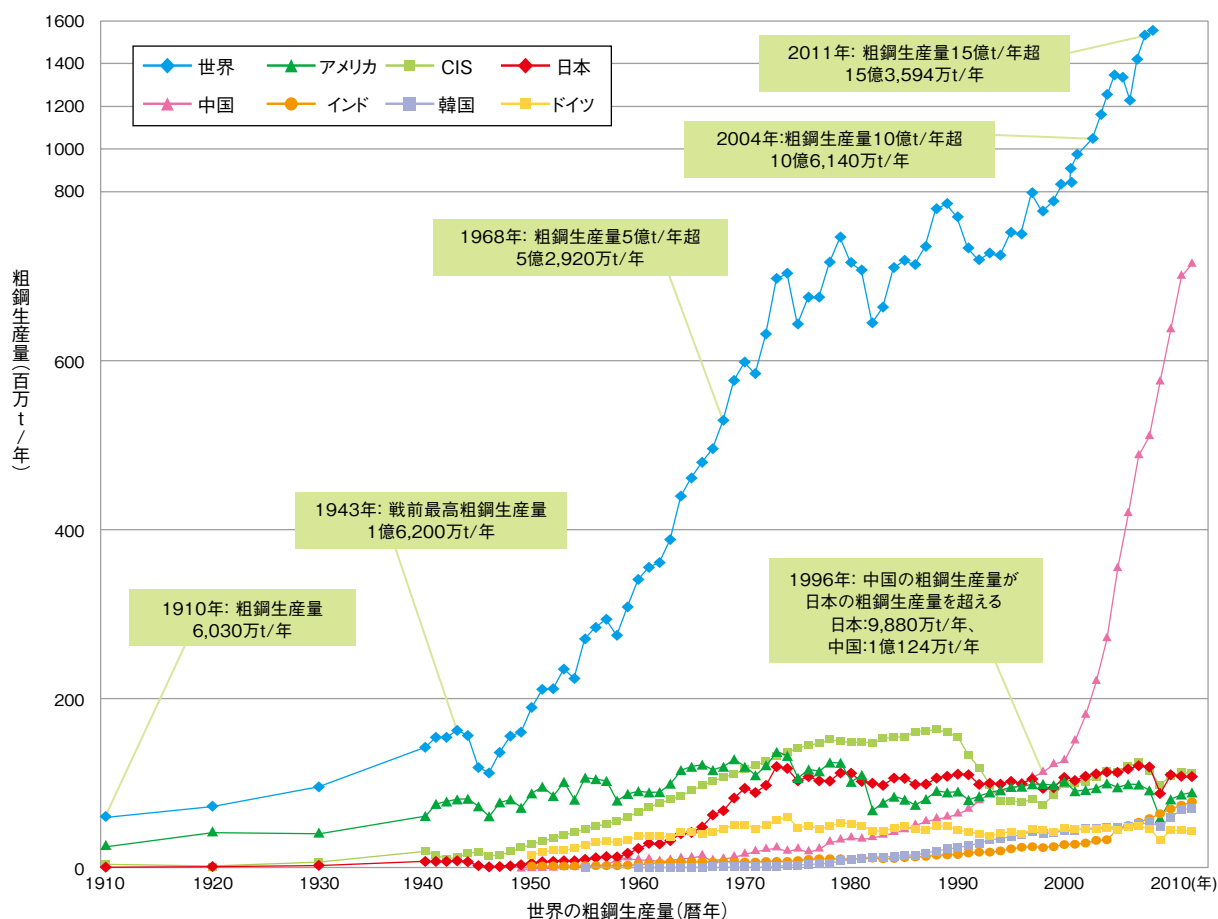
のですが、そこでは「鉄鋼材料の機械的性質は機能の1つである」と考えているのです。金属材料には構造機能があるだけではなく、持っている機能の中に軟らかい、硬い、弾力性があるというような機械的性質がある。このように、単に構造材料という分け方ではなく、機能の中に機械的な特殊な性質を持った材料であるという考え方ができれば若い人にもアピールするだろうというような、最近そういう議論をすることが多くなってきました。このように、機械的性質を立派な機能の1つととらえれば、ほかの機能と組み合わせて新しい材料ができる、ということになります。

柳本 確かに、機械的特性は構造材料の持っている最も基本的な機能だといえますね。

稲積 次に産の立場で、柳川副会長に鉄鋼業のプレゼンスについてお話をうかがいたいと思います。現在、世界的に見ますとまだまだ鉄鋼生産は伸びています。特に中国は、世界全体の15億tのうち約半分を占めるような勢いです。今後の鉄鋼業の見通しはいかがでしょう。(図1)

柳川 世界的に見れば、今も鉄鋼業は成長産業です。新興国

■世界の粗鋼生産量の推移 (図1)



日本の鉄鋼プレゼンス向上に 日本鉄鋼協会が果たす役割



加藤 雅治

(一社)日本鉄鋼協会会長
東京工業大学
大学院総合理工学研究科
材料物理科学専攻 教授

を中心にした経済発展を背景に、世界全体の鋼材消費は確実に増えている。翻って日本ではある意味で成熟していて、現在の鋼材消費量は6,000万t程度ですが今後大幅に増えることはないと思います。今、鉄を取り巻く最大の問題は需給ギャップの問題です。すなわち鋼材消費量に対して供給能力が過大で、完全に供給過多になっていることです。ある見方では、需給ギャップは5億tくらいとも言われています。今後新興国が成長するにしても、このギャップを解消するまでには相当の時間がかかるでしょう。しかもこれから2、3年でアジア地域で一貫製鉄所が次々と立ち上がってきますから、供給能力はいちだんと増えることになり、競争は一層厳しいものになります。国際競争力を持続するにはどうしたらいいのか。これは各社それぞれの戦略があるとは思いますが、やはり自分たちの得意とする分野を強くすることが重要だと思います。例えば、高級鋼を中心にさらに技術を磨き、お客様に広い意味でのソリューション提案をするなど、そういうことをきちんとやって今後の厳しい環境に備えていくことが大切だと思っています。

稲積 日本の鉄鋼業の底力になるのは技術力だと思いますが、世界における日本の技術的な優位性をどのようにお考えですか。

柳川 日本の技術が、世界の中で先進を行くトップクラスであるということは概ね認められていると思います。例えば日本と世界の鉄鋼会社について、粗鋼生産量つまり会社の規模と国際特許の件数の関係を見てみると、日本の鉄鋼会社は粗鋼生産あたりの特許件数が非常に多く、現在は明らかに技術的な優位性があるといえると思います。(図2)ただ、新興国の製鉄会社も急速に追い上げてきていますから、危機感を持ちながら、先進技術の優位性をしっかり維持することが今後の課題だと思います。

稲積 先進技術の優位性を、将来にわたってしっかり確保するためには人材育成や産学連携などが大きなポイントになりますね。

柳川 最先端の技術を使った最先端の商品開発やプロセス開発というのも大事ですし、一方で、いかに安く作るかという

コスト競争力強化も必須です。そのためには、新しい技術を生み出してくれる新しい人材が絶対必要になります。ですから、産学の連携をいっそう進め、人材をいかに確保していくかは大切な課題だと思います。

稲積 企業にとっても、人材の確保のため大学教育に期待することは大きいですし、鉄鋼協会として何ができるかはこれからの大きな課題だと思います。

求められる学生像の変化

柳川 幅広い人材が鉄鋼業を志望してくれるためにも、鉄鋼のプレゼンス向上は必要なことだと思います。当社の例で言うと、最近の技術系採用者のうち、材料系の出身はだいたい3割というところで、残りは機械、電気、化学などの出身です。部署によっては、金属系の材料を勉強した人の方が望ましいところもありますが、それだけでは鉄鋼業は成り立ちません。

柳本 鉄鋼業界に就職するのは、大学では主に金属系・材料系の学科の学生と思われがちです。学問としての鉄鋼の人気はどうなのでしょう。

加藤 今は金属工学科という名前が残っている大学はほとんどないので、金属を中心に学ぶ学生数はかなり減っているでしょう。構造材料で基礎を学ぶための学問には力学や格子欠陥、転位論のようなものが含まれます。機能材料では、これに電磁気学、量子力学などが入る。我々とはとにかく基礎を教えて、鉄鋼に進む人材を育成しようとがんばっています。このように、基礎的な学問と先端的な学問をバランスよく講義することは、非常に大切なことだと思います。物理、化学、熱力学などの基礎を学んでおけば、会社に入って別の分野をやる時でも役に立つ。ところが基礎がなくて応用ばかり学んでいても、知識として身につかない。大学の教師は、教えるプロとして常にそれを頭に入れながら教育をやらなければいけないと思います。鉄鋼業界の方々から、最近では大学で鉄鋼のことをあまり教えていないのではないかとと言われることがあります。同じようなことは、アルミでも銅でも言われる。全部やろうとしても無理な話ですが、同じ金属材料なので基礎は共通している部分が多いのです。こういうことから基礎を学ぶことが大事だと思います。

田中 基礎と未来志向とのバランスをとることは大切ですね。欧米の主要な大学の材料系研究では、昔、私が学生だったころのようなカリキュラムを持っています。その学生が日本に来て大学生同士で議論すると、圧倒的に彼らのほうが基礎学力が高くて、いろいろな基礎現象をよく知っています。こちら側の知識はピンポイントの場合が多く、知識の幅がやや狭いかなと思います。一方で、東南アジアの国の先生方と話をすると、彼らは基盤技術が欲しいというのです。未来志向の学問は、

自分の国へ帰った時に役に立たない場合もあるというのです。社会的な意義もあるので、日本の果たすべき役割として、基盤技術を十分に学問として残すほうが良いと思います。

基盤技術は国内でも必要だと思うけれど、外国から見ても求められていて、欧米でもきちんと残しています。実は、関西には金属材料関係の会社が結構あって、今、関西経済連合会で、大学のメンバーが集まって金属材料の講義を実施しています。内容は金属材料学の集大成というような内容で、精錬から始まり熱力学から圧延、腐食までです。それは企業の方から求められたもので、このように基盤技術は社会的に必要なということだと思います。もう1つ、英語の問題があると思います。外国の学生のほうが基礎力はとてもタフになっていて理解力もある。日本の学生も、これからは国内にとどまることはないと思うので、我々もできるだけ講義などを英語化しようとして、大学院に英語の授業を増やしていこうとしています。

加藤 海外ではメタラジーが昔から1つの学術分野として、確固たるものがあると思います。

田中 そのとおりです。メタラジーは対象となる範囲がとても広くて、工学部の中では基盤の学問だと思います。

加藤 最近、国の政策として「いろいろな能力を持った学生を育てなさい」という、博士課程教育リーディングプログラムが始まりました。それだけではなく、広い視野に立った人間を育てなさい、グローバルな人間を育てなさい、あるいはリーダーシップをとれる人間を育てなさい、などと言われています。インターンシップや海外に行くこともあります。でもそれに気を取られると、本来の基礎の勉強に割く時間が減ってしまいます。やはり大学は基礎を学ぶところであり、そこを間違えてはいけないと思っています。若い人は単に知らないだけかもしれませんから、知らせる機会をとにかく多くする。昔のように、子供のころ実験を通じて理科に熱中するというような時代ではなくなっているのかもしれませんが、実際に研究をやってみるとみんな興味を持つのです。

田中 ここ数年、エネルギー問題や環境問題が注目されているので、自分も何か役に立ちたいという意識を持っている学生が出てきています。ただ、そういう分野と鉄鋼材料が密接に関わっているという情報を得る場がない。例えば石油の採掘で使う鋼管、発電所のタービンや耐熱鋼。自動車の軽量化にも貢献するなど、そのほかにもたくさんあると思うのです。なのに、それと鉄が直接つながっていることを知る場がない。

加藤 そういう認識がないですね。鉄鋼の最たる得意な分野なのだけでも。

田中 学生にも、エネルギーと鉄がどう関係しているかを示せば、そういう分野で働きたいと思うようになるでしょう。大学4年生になって研究室に配属されれば、我々がそういう情報を提供します。ていねいにそういう情報を提供すれば、学生も興味

を持つようになります。それ以外では、そのような情報を提供するチャンスはなかなかないのです。最近では企業の経営者の方に出張講座をやっていただいているのですが、その時の反響はとても大きいです。鉄鋼協会のような、社会全体を俯瞰的に見られるような組織と大学が組んで、情報提供ができれば良いと思います。今は大阪大学の材料系では対象を3年生と修士の1年生に限っていますが、それをもう少し低学年にずらして場を提供するともっと効果的かもしれません。

加藤 東工大でも、企業経営者の講義は1年生の時からどんどん聴きに行けと言っています。例えば、製鉄所では鉄をどうやって作るのかという話などは目を輝かせて聴いています。その後、講師の方を囲んで簡単なパーティをやると、1年生でもどんどん講師の周りに集まっていろいろな質問をするのです。そういう機会は、とても効果が大きいと思います。

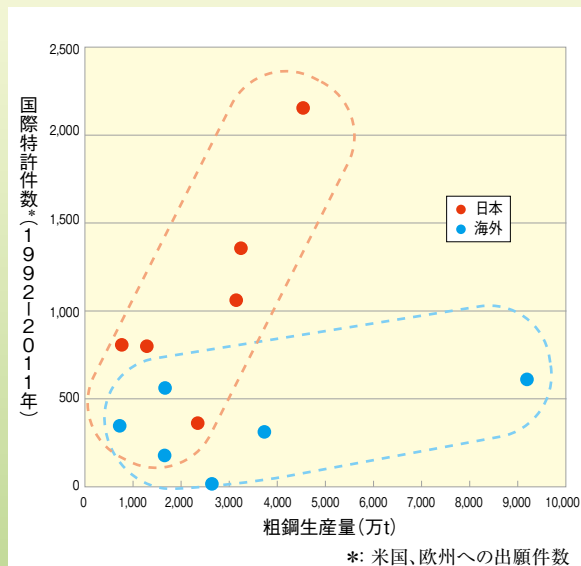
柳本 社会に対するコミットメントについて知ったうえで、製鉄業の上工程から下工程までの巨大なシステムを知ることですね。

加藤 そうすれば、エネルギーにしろ環境にしろ、どれほど鉄が強く関わっているか、また我が国が世界の中でどれだけ進んでいるかが、とてもよくわかると思います。

田中 俯瞰的に見た大きなお話を私どもが行うのはなかなか難しいです。我々は自分の関心のところだけになるので、熱が入れば入るほどそこに絞ってしまいます。

柳川 会社側も、エネルギーや環境、自動車、鉄道などに対する貢献をPRすることは、採用活動にプラスになりますし、プレゼンス向上にはとても効果的な話だと思います。でもリクルート活動で1番効果があるのは、やはり製鉄所を見てもらうことだと思いますよ。

■鉄鋼会社の粗鋼生産量と国際特許件数（図2）



(特許件数のデータ出典:「Questel-Orbit」)

日本の鉄鋼プレゼンス向上に 日本鉄鋼協会が果たす役割



田中 敏宏

(一社)日本鉄鋼協会
副会長
大阪大学
大学院工学研究科
マテリアル生産科学専攻
教授

加藤 私自身、小学生の時に製鉄所の工場見学に行ったことが、今ここにいきっけになっていると思います。

柳本 小学生を対象にした見学は鉄鋼連盟でもやっているようですが、中学生、高校生となると、あまりないかもしれませんね。

柳川 大きい製鉄所では年間1万人以上の小学生が来ます。しかし中学生、高校生になると、確かにそういうアプローチが少ないですね。

稲積 それに、製鉄所を見るのは社会科見学で、理科の見学にはなっていません。先ほど、鉄鋼は最先端のイメージがないというお話がありましたが、物理化学の知識やさまざまな先端技術が使われていることを理科系の学生に理解してもらうと、もっと興味が湧いてくるのではないのでしょうか。

山本 単なる工場見学だと小学生レベルの内容になってしまうので、高校生にどのような見せ方をするのがいいのか、ということを考えてみる必要がありますね。大学生になれば環境やエネルギーに興味を持つと言われましたが、その興味を高校生の時に植え付けてしまう、というように。製鉄所に行って圧倒的なスケールを見せることは大事なことですけれども、それ以外のプラスアルファも大切だと思います。

大学の研究者が向かうべき方向性

柳本 大学には、研究者志向が強くなおかつ技術に関心があるような学生を、研究者としてどのように教育していくかという大きな課題があるといわれています。これについて、加藤会長はどのようにお考えですか。

加藤 優秀な学生には博士課程に進学してほしいと思うのですが、一時は多くなった理工系の博士課程の学生数が、最近はまだ減ってきているという現状があると思います。

稲積 一方で、留学生あるいは社会人の比率がかなり高いように思います。

加藤 これは、日本の企業が博士課程を評価していないのでは

ないか、と思われているからかもしれません。アメリカでは、博士課程はそれなりに評価され、給料にも差が付きます。日本では、博士課程にいかに関心を集めるか、そういう人たちに博士課程後のキャリアパスの魅力をどうやって教えたらいのか、が大きな問題だと思います。

柳本 博士課程を出たらアカデミアに行かなければいけないというのはある種の誤解であり、本当はそんなことはないですよ。

加藤 そのとおりです。博士課程を出た後、大学に残るだけでなく、企業研究者になって活躍することもできます。いずれにせよ、若者の数は減っていくので、優秀な後継者を育てることは喫緊の課題です。

柳川 当社では、以前から博士課程修了者を採用してきました。ただし、採用する目的は少しずつ変わってきていて、今は、その人が持っている専門性を大事にしたいと考えています。つまり、会社が抱えている研究課題や今後の課題にマッチした人に来てもらおうということです。これまで博士課程で深めてきた技術が、うまくマッチングすることが、お互いにとって幸せという考え方ですね。一方、修士課程ではそこまで厳密なことは考えず、それまでの研究と違う担当に配属されたとしても、それも仕方がないということになります。

山本 博士課程でやってきたことに興味をずっと抱きながらも、仕事は別のことをしていると、その矛盾のために途中でやめようというおそれもありますから。

加藤 私は、博士課程を修了して就職する人はもちろんですが、将来アカデミアに残ろうと思っている人でも、博士課程を終わった時にテーマを変えなさいと言っています。同じことばかりやっていたらそこまでの人間になってしまうから、例えば外国に行って今までとまったく違うテーマを始めるとか。本来、もっと視野の広い人間を育てなければいけないですね。

稲積 博士課程を出ても、限られた分野でしか物事を考えられないというのではなく、幅広く応用がきくような人材なら、非常に好ましいと思います。その1つがリーディングプログラムの取り組みだと思いますし、企業に対応するための人材教育になると思います。

柳川 幅広い視野を持ち、かつ要素技術のベースをきちんと持っていて、応用もきく。そういう人材なら、修士とか博士とかはあまり関係なくなるかもしれませんね。

田中 私は今、東南アジアの大学との交流に関わっているのですが、東南アジアでは日本の理工系大学の特徴である講座制や、4年生で卒業研究をやるような仕組みを取り入れようとしているところがあります。一方、日本では学部だけで卒業する人は数%しかおらずほかは進学するので、我々のカリキュラムは修士課程まで6年で組んでいます。そうすると研究室で過ごす時間が3年間もあります。研究室へ入った時に研究テーマが

絞られ、さらに博士課程になるともっと絞られて狭くなってしまふ。講座制は日本の大学の大きな特徴であり、今までの発展に寄与してきた一面もありますが、逆に学生の進路が絞られるのかもしれない。絞り込み過ぎたので、幅広い教育をプラスすることが今求められているのだと思います。私の研究室では、博士課程修了後に企業に採用されている人もいます。最近の大学には特任教員のような研究者の数も増えていて、例えば特任教員になって、そこから企業に入社する人もいれば、外へ出ていく人もいる。そのような多様性も出てきています。

加藤 私の所属するところは独立大学院で学部がないので、電気、機械、物理というようにいろいろな専門から入ってきます。博士課程でもそうあってほしいと思います。

山本 今の大学生は、10年後には企業の中堅になります。その時、鉄鋼業が好景気になるか否かはその人たちの働き次第で、将来を背負っている世代ですね。

柳川 これだけ世界が大きく動いていると、今年の課題が来年も重要かというそうでもないし、10年後は何が来るかわからない。そういう意味で、柔軟性とか視野の広さが必要になります。それと企業の中で、1人だけでできる仕事はほとんどないですね。だれとでもいっしょにやっていける協調性や周りを引っ張っていくリーダーシップも必要になり、そういう人材がより求め



インタビューアー

柳本 潤

東京大学
生産技術研究所 教授

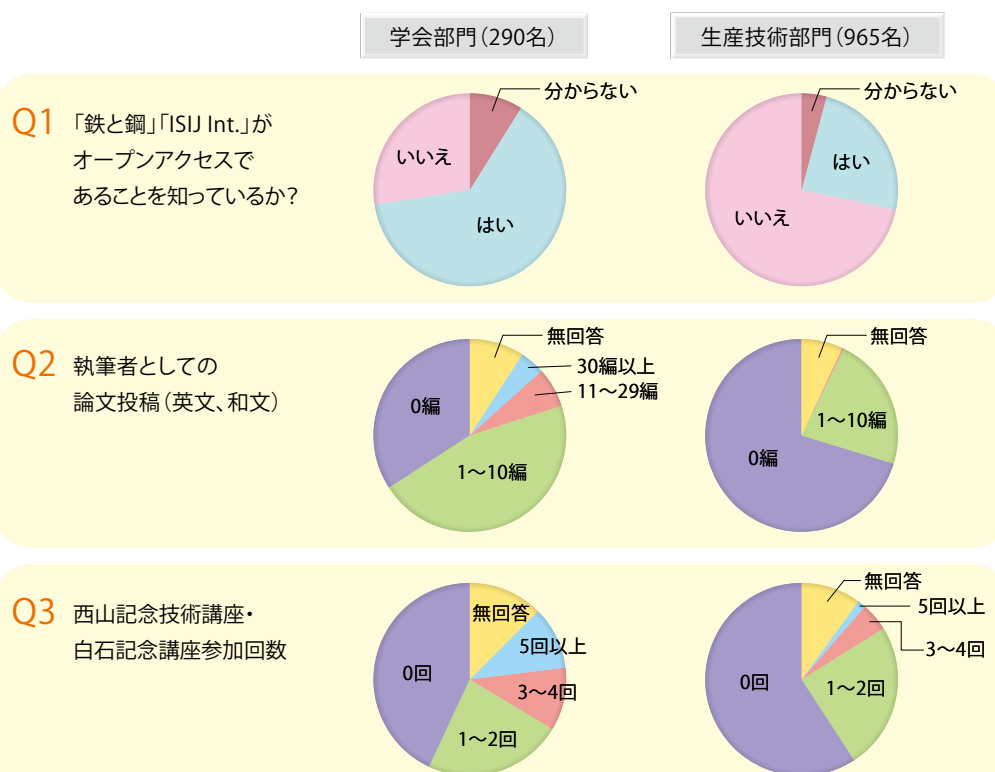
られるようになってきたということだと思うのです。

加藤 それこそまさにリーディングプログラムの狙っているところだと思います。

さらに進めたい生産技術部門の活発化

稲積 鉄鋼協会の活動の方に話題を移したいと思います。鉄鋼協会の大きな特徴の1つに、学会部門と生産技術部門とに分かれていることが挙げられますが、それぞれの部門に

■鉄鋼協会会員アンケート結果の抜粋 (図3)



(2013年3月~7月実施: 詳細は鉄鋼協会ホームページを参照)

日本の鉄鋼プレゼンス向上に 日本鉄鋼協会が果たす役割



ついでに現状の課題についてどうお感じですか。

加藤 2013年の鉄鋼協会会員アンケートの回答(図3)で、少し驚いたことがあります。「鉄と鋼、ISI Internationalがオープンアクセスであることを知っているか?」という質問に対して、学会部門では「はい」が圧倒的に多いが、生産技術部門ではまったく逆転している。また「執筆者としての論文投稿をしたことがあるか?」という質問では、生産技術部門ではゼロが非常に多い。講演大会や西山記念技術講座、白石記念講座への参加も、生産技術部門ではゼロが多いのです。

稲積 講演大会については、内容が少し学術的な方向に振れているかもしれない、という話も出ていますが、記念講座についてはどうなのでしょう。

柳本 以前、育成委員会で議論した時、記念講座の開催場所が東京と大阪だけなので、改善する余地があるかもしれないという話が出たことがあります。私もこのアンケート結果は少し驚きました。特に西山記念技術講座は、ある技術についての徹底的なレビューを丸1日かけてお話しいただく場で、資料も非常に貴重ですので、もう少し多くの方に参加してほしいと思います。

加藤 これも、企業では寛大な上司の気持ちに負うところが大きいのかもしれません。

柳川 そういうことかもしれませんね。確かに西山記念技術講座や白石記念講座では、あれだけまとまった資料を手に入れられるし、勉強するには最高なのですよ。ですから企業でもそういう指導をすることも必要だと思います。

柳本 そのほかにも鉄鋼協会では、若手技術者向けの鉄鋼工学セミナーや中堅技術者向けのアドバンスセミナーなどを行っています。蔵王の鉄鋼工学セミナーには、今年度は加藤会長にもご出席いただき活発な議論がありましたね。

加藤 定員が140名ですけれども今年度は176名。こんなに多くの同業他社の人たちが集まって、1週間近くいっしょに過ごします。こういうことをやっている学会はほかにはないかもしれません。すばらしい伝統ですね。

柳本 もう40回続いています。独自の教育コースで、あれだけまとまった形で勉強できるチャンスというのはなかなかないと思います。

柳川 今、鉄鋼業は世代交代が進んできて、若い人の比率がだんだん増えてきていますから、蔵王のセミナーの重要性は本当に大きいと思います。我々の会社の中でも、希望者が多いので、順番に行くようにしています。

加藤 勉強だけでなく、同業他社の人と親しくなることもとてもいいことです。私も若いころ講師で行った時に、企業の方々や同じ部屋に泊まった先生方と親しくなった。今でも自分の財産になっていますよ。

田中 鉄鋼工学セミナーは、材料系の専門を学ばないで鉄鋼会社に入社した方の補足的な教育という意味も兼ねているのでしょう。

稲積 社会人になってから勉強し直すのは、学生の時と問題意識がだいぶ違いますから、大きな意味がありますね。

柳本 鉄鋼工学セミナーの参加者の半分以上は企業現場の技術者の方で、各社の協力があるからこそ実施できることだと

■毎年多くの若手会員が参加する「鉄鋼工学セミナー」、少数精鋭で行われる「鉄鋼工学アドバンスセミナー」



鉄鋼工学セミナーのグループ討論発表風景(2014年)



鉄鋼工学アドバンスセミナー(2012年)

思います。

加藤 生産技術部門の話にもどりますが、それぞれの技術部会は活発に活動をされていますが、鉄鋼協会の顔ともいえるべき講演大会やいろいろな講座への参加や論文誌への投稿はあまりされていない。学会部門とこれほどはっきりした違いがあるということは認識していませんでした。

田中 確かに、アンケートでは如実に差が出ていますね。高温プロセス部会では講演大会の時に、生産技術部門とジョイントのセッションを組んだりします。しかし、最近の講演大会では、企業からの技術的な発表の件数がかなり減ってきたように思います。昔は大学の先生も、いま企業で何が問題になっているか、という情報が欲しかったので積極的に参加したのですけれども、最近はセッションが組めないぐらい少ない時がありますので、もう少し参加者数が増えたら良いと思います。

柳川 何十年前の我々の若い世代は、今とは逆で、圧倒的に産側の発表が多く、学の発表が少なかったでしょう。それがここ10年、15年で完全に逆転してしまった。当時発表していたのは「新しい設備を立ち上げた」とか「設備を改善した」のようなものも多かったですね。最近の講演大会を見るとかなりアカデミックで、現場の若手技術者が発表しにくくなっているのかもしれない。でも、若手の技術者が最初に発表する場としては、講演大会は意義があると思うのです。

稲積 企業からの発表が少ないのは、最新の技術的な情報を出しにくい状況になってきたということも理由にあるのではないのでしょうか。

柳川 最近は、商品開発やプロセス開発が、企業の競争力を左右するようになっています。従って、オープンにしにくくなって来ているのも事実です。そうは言っても、日常の操業の中で開発や改善は当然やっているわけで、すべてが最先端というわけではない。それなら発表できるだろうと思うのですが、今度は、その程度のものかと言われそうなので、やめておこうかとあきらめてしまうという面もあるかもしれませんね。

加藤 生産技術部門の技術部会はそれぞれ発表会を開いて、講演賞や論文賞があるでしょう。それを「鉄と鋼」に投稿したらどうでしょうか。「鉄と鋼」には論文だけでなく、技術報告というカテゴリーがあります。これまで以上に活発に投稿を促していきたいですね。

柳川 先ほど田中副会長が言われたように、講演大会でも製鉄部会などの上工程の部会は毎回先生方を何人か呼んでセッションをやっているのですね。ところが下工程に行くとだんだん厳しくなる。でも、棒線や鋼管は、同じような形で運営していると思いますよ。

田中 一方で、横断的な専門技術になると、逆にやりやすいものも出てくるようです。



インタビュー

稲積 透

JFEスチール(株)
スチール研究所 理事
主席研究員

加藤 学会部門と生産技術部門がいっしょに取り組むような、共通の大きなテーマが少なくなってきたということでしょうか。その昔、連铸設備や制御圧延を導入したころは産学で活動していたと思うのです。今後は、今のプロセス分野ごとの枠組みとはまた違った枠組みを検討すべきかもしれないですね。

日本語ジャーナルとして価値ある「鉄と鋼」

稲積 論文誌では、最近の「ISIJ International」を見ると、徐々に投稿数が伸びてきていますね。

加藤 インパクトファクターでは良い結果も出ていますし、「ISIJ International」は確たる世界的なジャーナルになっていると見ていいと思います。私が気になるのは「鉄と鋼」です。以前、「鉄と鋼」の編集委員長経験者の座談会で「若手技術者が初めて論文を書く時に英語で書くバリアは大きいから、「鉄と鋼」はぜひ残すべきだ」という話がありました。2015年からは「鉄と鋼」は独立するので、その辺のプレゼンス向上をどうしたらいいかと思っています。

柳本 「鉄と鋼」は重要なメディアですよ、すでに100巻を迎えていますし。日本語で鉄鋼に関する貴重な情報が得られる、最もいいメディアではないのでしょうか。

田中 日本語で技術のやりとりができるメディアとしてはほかに替わるものがないので、「鉄と鋼」は今後も続けていきたいですね。ではどうやって論文投稿を増やすか。大学の研究者はインパクトファクターや評価を考慮すると、どうしても英語の論文になってしまいます。ですから、むしろ企業から論文でも技術報告でもどんどん出したいと思うのです。その時々スポット的なものでなくてもいいのですが、今何が問題になっていて、何が解決していないかを知ることができる。そういう情報源としては大切だと思うのです。加藤会長が言われたように、「鉄と鋼」は技術報告をどんどん出すという役割にしたいいいのではないですか。

日本の鉄鋼プレゼンス向上に 日本鉄鋼協会が果たす役割

加藤 今は「鉄と鋼」と「ISIJ International」では、同じような考え方で編集をしていますが、この2つのジャーナルの存在意義を見直す必要があるかもしれませんね。

柳本 技術報告として、技術的に困難な課題に対してほかの人たちがどうやって解決しているか、わかるようなものが掲載されるといいですね。

加藤 企業の上司の方は、若手の方々にぜひ投稿するように勧めてほしいと思います。

山本 会報の「ふえらむ」は、2015年から電子化されます。これは、会員サービスの向上を図るためのリニューアルですね。

加藤 「ふえらむ」は非常に発展的な変化だと思いますよ。2015年は印刷版と併用ですが、その後はWebだけになります。どの程度見ていただけるか、一抹の不安はあります。

山本 Webでアクセスすると件数をカウントするシステムになりますので、今以上に個々の文献、記事に関してどれぐらい読まれたかがわかるようになります。

柳本 鉄鋼協会の活動では、助成金の活用が減っていることが少し気になります。通常の研究会はまだいいのですが、産発プロジェクトは案件が出てこないという意見がありますが、これについてはどうお考えですか。

加藤 助成金制度には、産発プロジェクト展開鉄鋼研究、研究会I、IIと鉄鋼研究振興助成があります。この鉄鋼研究振興助成は、1件あたり100万円から300万円で30人程度がもらっているのですが、たいへん意義が大きいと思っています。それは、若手研究者のスタート資金となるからということに加え、鉄鋼協会から承認された研究テーマなので学生も重要性を感じて研究に熱が入るという意味合いがあるからです。また産発プロジェクトは、テーマを提案するのは生産技術部門だと思いますが、今はテーマがなくなりつつあるという状況なのでしょうか。

柳本 テーマを選ぶのが難しくなったというか、重要なテーマは一回りしてしまったところがあるのかもしれない。

柳川 応募の件数も減っていると思います。個別の企業では、

大学にアプローチしていっしょに研究していると思いますが、共通課題を抽出して産発プロジェクトにまとめるとなるとなかなかいいテーマが出てこない。生産技術部門会議でも何回か議論していますが、大きな予算があるのですから、うまく活用できると良いと思います。

柳本 国家プロジェクトでも、国に対してどのような技術開発課題を提案していくかが課題です。材料のプロジェクトを継続するためには、いいテーマの発掘が不可欠です。

田中 横断型の共通の課題で、かつ国家プロジェクトになるような先進的な話題を見つけるのは非常に難しいと思います。すぐ目の前のものでなく、20年、30年ぐらい先ということなら何かあるように思います。例えば、鉄鉱石が劣化してきているという問題があるから、それに対応するというプロジェクトがありますね。

柳川 例えば、CO₂削減を目指す「COURSE50」もそうです。これは非常に大規模な国家プロジェクトで、20年、30年後に技術の確立を目指すという、スパンの長い話です。

加藤 いろいろな国家プロジェクトがあるけれど、人材は限られている。だから、いろいろなプロジェクトを統合して、鉄鋼をはじめとする構造用金属材料の研究を進めていこうという動きも出ています。そういう人たちを集めてシンポジウムや国際会議を実施するのも鉄鋼協会の大事な役目ですね。鉄鋼協会がオールジャパン体制の要になって、世界に向けて活動していけるように努力していきたいと思います。

柳川 国際的に見ると、世界の粗鋼生産量十数億tのうち日本は1億tですから、昔に比べれば比率は少なくなっている。しかし、製品のレベルや技術力、経営的な活動なども含めて、今も日本は世界の中心にいるという自負は持っています。

加藤 企業としては日本の技術があまり外に流出しては困るかもしれませんが、鉄鋼協会が世界に向かってどのように活動すべきか、なかなか難しい問題だと思います。例えば日本金属学会の場合は、IOMMMS (International Organization of Materials, Metals and Minerals Societies) という材料の



世界的な機構に参加しています。そのWorld Materials Dayというイベントでは、材料の重要性を啓発する活動に貢献した各国の学生を世界同時に表彰しています。そのほかにも、日本の金属学会とアメリカ金属学会との交流や、日本と韓国の合同シンポジウム開催などを行っています。そういう草の根のインターナショナルな活動を、鉄鋼協会でもやったらどうでしょうか。少し視野を広げれば、今以上にできることがあるように思います。

稲積 機械学会、材料学会、塑性加工学会などとの連携も強化していきたいですね。

加藤 例えば、機械学会には金属的な研究をやっている研究者が多くて、疲労、破壊、シミュレーションなどで機械の知識は非常に大事だと思います。

柳本 特に計算科学の関係はそうですね。鉄鋼協会でも材料の組織と絡めた議論は非常に進んでいて、機械学会とはやや色合いが違うと思いますが、共通性があることは確かです。

稲積 材料学会でも、機械系の研究者が計算材料科学を多くやっていますので、そういう人たちとも連携できると良いと思います。

加藤 今、HPCI(High Performance Computing Infrastructure)戦略プログラムというスーパーコンピュータ利用の国家プロジェクトが進行しています。主な利用分野の中に、生命科学や宇宙などと並んで材料創成があり、「金属系構造材料の高性能化のためのマルチスケール組織設計・評価手法の開発」というテーマがあります。マルチスケールですから、小さいほうは量子力学、電子論の世界で、大きいほうでは連続体力学とか熱力学、というように対象がとても広い。いろいろなスケールで連携を持ったら、視野がどんどん広がってくるように思います。

田中 これから国際化は避けて通れないと思います。昨年、ドイツと北欧、日本の三者合同の会議*をやったのです。向こうのメンバーを見ると、大学からのメンバーは少なく、ほとんどが企業の方でした。日本の鉄鋼協会は、学術活動と企業研究者の

*:生産技術部門で定期的に開催している二国間シンポジウム(今回よりドイツ・北欧と合同開催)



司会

山本 三幸

(一社)日本鉄鋼協会
会報委員会 委員長
新日鐵住金(株)
技術開発本部 フェロー

バランスがとれていて、こういう協会はほかになかなかありません。国際会議のように共同で学術関係の活動をする場合、中心になるのは日本の鉄鋼協会が1番良いと思いますし、各国を統合する役目を果たせば国際的なプレゼンスが上がると思います。海外の鉄鋼協会より中身が整っていて、バランスのとれた力のある協会だと思います。そういう意味で、日本の鉄鋼協会は、世界の鉄鋼協会の中心になるのにいい時期ではないかと思います。そのためには、国際的な活動にも参加していくといいですね。

広く社会に向けた情報発信を

柳本 社会や一般の人に対して、鉄鋼業はどう見えているでしょうか。鉄鋼会社の収益を上げるためには、コスト競争力や技術力を向上しなければいけない。さらに、そのための人材確保が必要になります。その辺りの対応について、柳川副会長はどうお考えですか。

柳川 鉄鋼業のプレゼンスを認めてもらうために、業績が上向いていることが前提にあるのは事実ですね。それだけではなく、鉄が今の日本の産業やグローバルな成長にこれだけ貢献して



日本の鉄鋼プレゼンス向上に 日本鉄鋼協会が果たす役割

いることは、我々はわかっていても、外からはなかなか見えないというのが実態だと思うのです。自動車やエネルギー産業が脚光を浴びても、それをベースで支えているのが鉄だということが、一般の方にはよく理解されていないということもあるでしょう。鉄鋼業のプレゼンスを認めてもらうために、これからいろいろな場面で発信をしていくことが大事だと思います。

稲積 一般の人が見るようなメディアを使って、いろいろと発信していくことが必要なかもしれません。

柳川 「ふえらむ」のカラーページに載っている記事は、我々が見ても、おっと思うことがあります。そういう記事をもっとPRするのいいと思います。

田中 同じ分野の内側にいると、みんな一生懸命やっているのがわかるのですが、外からは見えないのです。これからは、外からの視点ということをプラスしないといけないでしょう。

稲積 確かに、環境やエネルギーなどのキーワードを入れて、今までにない新しいものができた時などにうまくPRできるといいですね。

加藤 例えば、明石海峡大橋が可能になったのは、ワイヤの強度が1,600MPaから1,800MPaに上がったからだ、といえます。わずか1割か2割のことだと思うかもしれないけれど、実はその差がすごく大切なのです。そういうことを、一般の人に理解してもらうために地道な努力が大切でしょう。あるいは、東京スカイツリーの鉄鋼材料は東京タワーに比べたら格段に進歩しているのだけれども、一般の人は知らないですね。

稲積 冒頭にもお話がありましたが、加藤会長がプログラムオフィサーをされている「革新的構造用金属材料創製を目指したヘテロ構造制御に基づく新指導原理の構築」では、ヘテロ構造制御というユニークな切り口での材料開発が進められています。

加藤 ヘテロ構造制御は、国家プロジェクトの1つになっていますが、10年、20年のスパンで学と産との相互作用があるということがとても良いと思います。実はこのプロジェクトは、鉄鋼協会とアルミニウム協会、チタン協会の3つが提案者になっています。この3つが一堂に会するという機会はこれまであまりなかったようですね。同じ金属を扱っているのですけれども。ある時、「こういう機会は珍しくてとてもうれしい」と言われたのですよ。そういう異分野との交流によって、また視野が広がるがあると思えました。

稲積 鉄鋼も商品開発になると競合の問題で、なかなか産学連携がうまくいかないところがあります。このヘテロ構造制御のプロジェクトのような形で、学の方から革新的なシーズ技術が出てきて、産がそこに加わっていくというのも、良い方法だと思います。日本の競争力向上を目指したユニークな取組みとしてもっとPRできると良いと思います。

山本 業界の人しか見えないようなメディアではなく、一般大衆

が見るメディアにPRしていくことが大事ですね。

田中 一般の人が読むような科学雑誌に、記事として定期的に掲載されたらいいですね。大切なのは、いかにして一般の人のところへ情報を届けるかです。一般紙に「鉄鋼協会は研究助成を出しています」という小さな記事が載っただけでも、ずいぶん違うのではないかという気がします。

柳本 すでにプレゼンスの向上に役立つ事業はたくさん持っているし、コンテンツもある。ただ情報発信の方法の問題がありそうということですね。

山本 今日は鉄鋼プレゼンスの向上について、いろいろとお話をうかがいました。座談会の最後に、これからの鉄鋼を担っていく若手の方々に、先輩方からエールの言葉をいただけますか。

柳川 若手の人たちは、どうしても目先の仕事にしばられがちになってしまいますが、鉄鋼協会の活動を通じて他社の人や学会部門の先生に会ったり、好奇心を持っていろいろな活動に参加することは大切です。講演大会や西山記念技術講座に参加するのも、上司に言われたから出るのではなかなかものにならない。好奇心を持って、視野を広くする努力をぜひ続けてほしいと思います。

田中 今日のお話で、鉄鋼協会はかなりいろいろなポテンシャルを持っていることを再認識しました。特に企業技術者は若手の方が多くと思うので、おおいに鉄鋼協会を利用してほしいですね。自分を磨くための場として、鉄鋼協会の活動に参加したらいいと思いました。

加藤 何事を進めるにも大事なものは、ロマンと好奇心だと思いますよ。今日話題になりましたが、企業技術者の方々にとって、講演大会に行くことや「鉄と鋼」に論文を出すことはバリアがあるかもしれない。けれど我々は、皆さんが参加するのを楽しみに待っているのです。2つの部門があるという鉄鋼協会の特長を最大限に活用して、学もがんばるので産もがんばっていただきたい。私はそう思います。

山本 これからも多くの方に参加していただいて、さまざまな角度から鉄鋼プレゼンスの向上が図れると良いと思います。

加藤 今日はいろいろな意見をうかがいましたが、どれもなるほどと思うことばかりでした。プレゼンス向上と一言で言っても内容はさまざまです。鉄鋼協会は100年目の区切りを迎え、101年目からの新たな挑戦が始まります。いろいろとアイデアは出ていますが、大切なのはできるところからこつこつとやっていくということだと思います。皆さんにもご協力いただきたいと思いますので、これからもよろしくお願いします。

山本 今日は有意義なお話を聞かせていただきまして、ありがとうございました。