

日本大学経済学部産業経営研究所  
60周年記念シンポジウム  
パネルディスカッション

**司会（山崎）** それではパネルディスカッションを始めさせていただきます。

初めに一般の方から塩野先生あてに質問が来ています。海洋生物の付着の問題や装置の腐食対策の取り組みについて補足いただくことがございましたら、お願いしたい。



**塩野** 海洋生物付着問題は以前から予想されておりましたが、いまだそれを解決するには至っておりません。以前は船底に塗料を塗ることで生物の付着を防いだのですが、塗料に毒性があり、海洋環境を悪化させるということで、その塗料は使えなくなりました。今は毒性のない塗料を厚く塗って、塗料とともに海洋生物がはがれていく。塗料の厚みの分だけ取る。そういう形で付着問題は処理しておりますが、根本的な解決には至っておりませんので、そのへんの技術開発は今後さらに必要です。

装置の腐食とか耐久性については、メーカーさんをお願いして、海水に強い金属など、素材の開発も今後進められていくと思います。

**司会** 今後、再生可能エネルギー等の発展で日本の電力事情はどうか。火力発電等の既存発電は駆逐されるのかという質問が学生から来ていますが、江本先生、いかがでしょうか。

**江本** 再生可能エネルギーが増えてきているということで欧州の事例を申し上げましたが、太陽



光も風力も天候次第で発電量が変わってしまうのに対し、既存の火力発電などで調整してやる必要があります。一つの電源で全ての課題を解決することはできないので、いろいろな電源を使いながら、全体として最適なバランスを考えていくことになると思います。



**司会** 系統の安定性について経済学者が心配するのは需給の関係で、超過需要や超過供給が出たときの問題ですが、ノルウェーのノルドムシステムでは、日本の金融市場と同じように、先物を使ってうまくやっているという話ですが、日本ではその可能性はいかがでしょうか。

**江本** 日本ではまだ卸電力のマーケット自体、極めて小さい状況にありますので、まだまだ先になりますけれども、将来的には金融商品を含めた

仕組みを考える必要も出てくると思います。なお、北欧のノルドプールは系統安定化に使える水力が豊富で日本の場合とやや事情が異なるということも念頭に置きながら制度設計していく必要があると思います。

**司会** これは各先生方にお答えいただきたいのですが、かなり難しい質問です。エネルギーの問題を考えると、政策的な観点と技術的な観点がともに高度に必要になってくると思いますが、その両方を見渡すためにはどのような勉強や姿勢が大切だと思われますか。アドバイスいただけますと幸いですという、一般と学生と両方〇がついていますが、それぞれご所属の組織でどのような教育研修をされているか、具体例があれば教えてください。

まず松田先生に、日立ではどんなことをやっていらっしゃるか、教えてください。

**松田** 大変難しく、どういう勉強をすればいいんですかと聞かれれば、企業ですから当然いろいろな技術教育や経営研修をやりましますし、グローバル教育もやりましますが、結局最後は本人のやる気があるかどうかだけだと僕は思っています。

先ほどのご質問とも関係しますが、将来、火力や原子力がなくなるかと言えば、僕はなくならないと思っています。まず一番大事なことは、何か一つに頼るのではなくて、きちんとエネルギー源のベストミックスを図る。その中でも再生可能エネルギーが重要性を増してくると思いますが、そのときに電力系統の安定化が大事になる。いままで系統安定化は電力会社に任せておけばよかったけれども、これからは需要家も含めてトータルに考えていかなければいけない。その際、アグリゲーターとかアンシラリーサービスとか、何を言っているのか分からないカタカナ言葉が飛び交って、ちょっと勉強しないとついていけないのは事実です。でも、簡単に言えば、大きな発電設備は大きな企業しかできないけれども、アグリゲーターとかアンシラリーサービスとか新電力は小さなお店でも知恵さえあればやっていける。グローバルに見ても、アメリカやアジアなど全世界でニーズがあります。ぜひ学生の方々には、グローバルに活躍するチャンス、自分がベンチャーとして何かをやるチャンスが転がっていることを意識していただきたい。それは我々メーカーの人

間にとっても刺激になると思っています。



**司会** 学生には大変ヒューリスティックな観点からのご指摘をいただいて、どうもありがとうございます。

高橋先生から技術的なお話をたくさんいただきましたけれども、学生を政策的な観点からモチベートすることも必要かと思えます。核融合をなぜやらなきゃいけないのか、学生にモチベーションを与えるためにどういう教育をされているのでしょうか。

**高橋** 非常に難しいですね。我々物理学科というのは、普通の人から見ると、紙と鉛筆でやっている座学のイメージが強いかと思いますが、実は核融合の研究とかプラズマの研究は自分で実験装置をつくったりしています。売っているのを使うのではなく、我々のアイデアをその実験装置の中に入れて込んで作る。大きい研究所ではシステムを設計する人がいて分業したりしていますが、我々の大学のスタイルは自分たちの思いついたものを形にする。設計も自分でやりましますし、図面も引く。理論屋さんがやる難しい計算は別ですが、実験で出てきた結果を説明する簡単な計算などは自分たちです。いろいろなことをやって、学生には「授業で習ったことがベースになってるよ。それをうまく組み合わせると最先端のこともできるよ」と言っております。

エネルギーの問題は、たとえば発電に関する仕組みとかどういうものが使われているかは本を見ればかなり詳しく書かれているので、高校程度の物理を理解していれば分かります。大事なことは、物理だとか自然科学の問題だけでなく、経済の問題も併せて勉強することがこれからますます必要になります。

たとえばエネルギーの取引が始まれば、マーケティングの問題や価格の問題が出てきます。エネルギーが投機的に扱われたときに、安定したエネルギー供給ができるかという大きな問題も出てくると私は個人的には思っています。さっきご紹介した『エネルギー問題の誤解を解く』は核融合研究者が書いている本ですが、それを見ても、いろいろなことを考えないとエネルギー問題は解決できないことがよく分かります。

燃料から廃棄物までの問題を考えていくときに、意外に忘れられている重要な問題にエネルギー保存の法則というのがあります。あるいは自然エネルギーを使う場合も、どれくらい使ったら環境にどの程度の影響を与えるかというアセスメントもきちんとやらなければいけない。地球環境の問題も、CO<sub>2</sub>だけではなくて、空調機が排出している熱の問題もある。発電をやると必ず熱のかたちで自然界に放出されますが、この排熱が環境にどの程度影響しているのか、最近の異常気象や都会のゲリラ豪雨との関係はないのか。「一つのことをやると、その結果、いろいろなものに影響を与えるんですよ」と学生には常に言っておりますが、エネルギー問題についてもそういう視点から考えてもらいたいと思っています。



**司会** 福島の事故のとき、節電、節電と呼ばれました。ところがその後、節電は叫ばれません。どういうことでしょうかというご質問で、ほんとは私が答えたいんですけども、塩野先生、いかがでしょうか。

**塩野** 今、原発が全部止まっている状態で、そこを賄っているのが火力発電で、電力料金は今高くなっているのが現状です。私ども電気工学科の学生も、「原発が止まっているのなら、今こそ再生可能エネルギーでやればいいじゃないか」と簡単に言うんですが、エネルギー密度がかなり違うわけですね。

火力とか原子力が持っているエネルギー密度を再生可能エネルギーで賄うとなると、数とか面的広さが非常に必要になります。原発1基100万kWとして、それを太陽光パネルで賄うには山手線の内側にびっしり敷き詰めなければならないし、風力ではさらにその3.4倍の面積が要る。

今後、原発のない状態で、我々の生活レベルは絶対落とせないとするれば、再生可能エネルギーが本当に中心になり得るのか。経済・環境・エネルギーはトリレンマ問題と昔から言われていますけれどもそれをいかに解決していくか。これからの若い学生さんは、経済学部の方は技術的な内容も勉強していただき、電気工学科の方は社会情勢や経済のことも勉強していただく、そういう時代になっていると思います。

**司会** まだまだたくさんお聞きしたいことがあるのですが、時間の関係で、申しわけありませんが、このへんで終わりにしたいと思います。



小柵学部長による開会のあいさつ



会場の様子



初代所長 菊池敏夫名誉教授



レセプション



左から順に、初代副所長 石山伍夫名誉教授、発足当時事務課長 河原崎福治名誉教授、  
二代目所長 安田元三名誉教授、初代所長 菊池敏夫名誉教授



前所長 三井泉教授



レセプション



シンポジウム講演者の方々



司会 吉田事務課長