女性エンジニアの未来を語る

Discussion on Future Women Engineers

岩熊 まき^{※1}
Maki IWAKUMA内海 房子^{※2}
Fusako UTSUMI後川 真里奈^{※3}
Marina USHIROKAWA曽我 有奈^{※4}
Arina SOGA司会) 森 村 久美子^{※5}
Kumiko MORIMURA

1. その道に進んだきっかけ

司会：本日は、工学分野で活躍しておられる代表のようなお二人と工学系の女子学生の方お二人にもおいて頂き、キャリアについて参考になりたいことなどトッランナーである先輩にいっぱい聞いて頂きたいと思います。

では、岩熊様のほうから自己紹介をかねて、これまでの研究と今のお仕事についてお願い致します。

岩熊まきさん

千葉大学園芸学部農芸化学科卒。建設技術研究所、CTIサイエンスシステムを経て現職。専門は水域の環境計測。技術士資格を持つ。女性エンジニアのネットワーク作りに先導的役割を果たす。一女の母。

岩熊：名前の「真起（まき）」という字は、万葉集が由来ですが、よく男性だと思われてしまうことが私にとって非常にコンプレックスになっています。最近は名前を見ただけで女性とわかるようにと名刺や公的な場でもひらがなを使っています。

千葉大学の園芸学部農芸化学科を出ましたが、そこでは、微生物・食品製造・栄養化学・土壌・肥料・生物化学と幅広い分野を学びました。実は数学が大嫌い、進学に際して、はじめは文系を志望し

ました。帰宅して家族に話すと何をするつもりで文系に行くのかと叱られ、それで理系志望にかえました。今度は別の人に「理系へ行って何するのだ？」と。要は、目的もなく進学というのでは何をやってもだめよ、

ということですね。私は数学や物理が得意というほどではないのですが理系で頑張って働く道というのはあると思います。いろいろ調べました。自然現象を考えると意味で、農学系は自然系に近く、はじめからここを志望しました。後の自分の方向に影響した講義は公害論です。当時水俣病やイタイイタイ病が社会問題になっており、身近な水の問題として排水や水処理、公害、河川の汚れのことなどを学びました。

就職では、大学は女の子の面倒を見てくれませんかから自分で探しました。建設コンサルタントの建設技術研究所が水質調査の部門を新規に立ち上げ、男女とも技術者を募集していたのです。後で聞いた話では、コソコソ検査や分析をするのは、女の子のほうに向いているだろうということで、入口だけ男女同一賃金で女性も採用していたんですよ。その当時、女性の同僚は何人もいましたけれど、大体2～3年で辞めていきました。理由はわかりません。

当時、地球環境問題の先駆けの時代であり、OECDの世界的な湖沼調査の中で、日本は琵琶湖と霞ヶ浦が指定され、その霞ヶ浦の調査をする建設省（現国土交通省）の仕事を当社が全面的にバックアップすることになりました。

そこでは湖の汚れがどういうものか、どういうメカニズムで汚れてくるか、どうしたらきれいになるか、という国の大きな政策にかかわる仕事をやりました。水を測るといっても単純ではなく、底に泥があるし、生物もいます。複雑な要因が関与する生態系について、1人で全部わかる人は少ないのです。農芸化学で幅広く学んだことが役に立ち、農村排水が入ってきたときに肥料がどう入ってくるか、じゃあ肥料って何なのだろう？ 微生物反応、酵素反応などの考え方が必要なときに、応用微生物学の勉強が役に立ちました。さらに、水中やプランクトンの生活サイクルがどうなっているか、光を当てるとどのぐらい増えるか、温度が低いとどうか。また、TCAサイクルといって生物化学の反応が出てくるのです。大学の生物化学の授業を思い出し、多分こうなるかな？ など。一つの湖を中心と

平成 23 年 4 月 13 日受付

※1 ㈱環境モニタリング研究所 執行役員 観測事業部長
国立高等専門学校機構理事

※2 NEC ラーニング㈱ 代表取締役執行役員社長
日本工学教育協会理事

※3 芝浦工業大学通信工学科 2 年

※4 日本大学大学院生産工学研究科機械工学専攻 2 年

※5 東京大学大学院工学研究科工学教育推進機構 室長
所属・役職は座談会開催当時（2010 年 11 月）のものです。

した人間や生物の生活サイクルが、農芸化学で学んだことを基に少しずつ理解できるようになりました。大学で学んだことが仕事につながり、さらに技術士取得につながり、水質の数値解析を伴う分野で専門的な仕事をやってこられたと思います。現在では環境工学、水質工学という分野です。

司会：本当にやってこられたことがそのまま役立つというお話でした。では内海さんはいかがでしょう。

内海房子さん

津田塾大学学芸学部数学科卒。NECではオペレーティングシステムなどのソフトウェア開発を手がけた。現在は会社経営とともに女性エンジニアの育成・支援にも注力。一女の母。

内海：私は小学生のときから算数が好きでした。中学3年生の時の担任が数学の先生で、なんとなく私も数学科に行こうと思っていました。その先の就職も、数学科に行ったら中学校か高校の先生の仕事しかないという時代でしたし、特に女性の職業というのは、その当時は「先生になる」というのが普通の道かなと。素直な子でしたので。（笑い）

大学の数学科に進学して私の人生を大きく変えることになったのは、コンピューターとの出合でした。

1968年、大学2年生の時に東芝のTOSBACというコンピューターを使って勉強しました……最近ビル・ゲイツの伝記を読みましたら、そのちょうど1968年に彼は中学2年生でしたが、コンピューターとの運命的な出会いを果たすんですね。同じ時期に海の向こう側でビル・ゲイツもコンピューターに出合ったんだ、なんて思いました。その当時は、コンピューターと言っても、ほんとにまだ出たてで……発明されてまだ20数年しかたっていない時代でしたので、私は目を丸くして、こんな面白いものが世の中にあったのかと大きな衝撃を受けました。そして、こんな面白いことをやってお金がもらえるなんて、こんないい話はない、この仕事を私の生涯の仕事にしようと決めました。

少人数の女子大に、よくこんな高価なコンピューターがあったものですが、ほんとにおもちゃのように使わせてもらってありがたかったです。

数学科の学生は60人でしたが、卒業後には、その60人の学生の半分が学校の先生になり、半分が企業に行きました。ちょっと前までは全員が先生になっていたと聞きました。企業でもコンピューターの技術者として女性を採り始めたんですね。女性は木目細かく丁寧に仕事をするので、バグのないプログラムを作ってくれるという期待があったのか、コンピューターのプログラミングは女性向きと。それで、女性のプログラマーを日立、東芝、NECなどのコンピューターメーカーが採りましたし、また、例えば銀行など、コンピュー

ターメーカーではないけれども、コンピューターを使って仕事をするという会社もコンピューターエンジニアを募集していて、女子大の就職課はちゃんと面倒を見てくれましたね。

しかし、当時、女性が長く働き続けようと思うと、一般の会社ではとても無理というのが常識でした。長く働きたかったらやはり学校の先生を、と周囲に勧められました。でもやはりコンピューターの仕事をやりたくて、なぜ一般の会社では続かないのか、男の人は誰でも長く勤めているのにおかしいな、やはり子供が生まれると預ける所がないからかしらと。それなら実家の親をあてにしよう、実家近くの会社を選ぶのが一番いいと思いました。運のいいことに、私の実家は府中市にありまして、東芝は徒歩15分、NECはもっと近くて10分位で歩いて行けました。

そこで、田町にあるNEC本社に行きましたら、採用担当者が、府中工場はソフトウェア工場にしようと思っていると調子のいいことを言いましたね。（笑い）私はその言葉を聞いて、ここに入らなければ私の「長く勤め続ける」という願いは叶えられないだろうと思いNECへの入社を決めました。そして、無事にソフトの開発に携わることができました。

司会：先ほど、岩熊さんは数学があまりお好きじゃなかった、そして内海さんはお好きだったというお話でしたが、後川さんは数学が大好きと伺っています。その辺を含めて自己紹介をお願いします。

後川：数学が好きと書きましたが、実は高校3年生の時に、数学が全然できなくなったことがありました。でも、文系では自分のやりたいことが見つからず。それなら、もともと興味があった音響工学のできる学科に行こうと思って理系にしたのです。今は、理系に入ってからよかったなと思っています。2年生になって専門科目をやってみると、いろいろな授業の内容が1つにつながっていく感じが面白く、今また研究室選びに悩んでいます。

司会：例えばどんなことに興味が出てきたんですか。

後川：一応、音響工学はハードのほうに近いかなと思うのですが、通信工学科がソフトとハードとどちらもできる学科なので、ソフトでモバイル通信みたいなことも勉強できるので、ちょっと迷っています。

司会：2年生でしたらいろいろ学んでみて、また今の先輩方のように、自然にどこかへ収束していくかもしれませんね。同じく学生さんの曽我さんはどうでしたか。もともと理系がお好きでしたか。

後川真里奈さん

1990年茨城県生まれ。高校時代は数学好きで、吹奏楽部所属だった。音響工学に興味を持ち理系進学。

曾我：文系・理系という意識は特にはなかったのですけれども、漠然と自分の中で「理系に進む」のが当たり前というか、小さい時から気持ちとしてありました。

私は今、機械工学専攻なのですが、機械や自動車に興味がある女の子はすごく少ないので、私が車好きというと、「変わってるね」とよく言われます。自分では、そんなに変わっているという意識はなく、自然の流れで、車に関わる仕事がしたくてここに来ました。でも、機械工学科に決める前に、建築も志望していました。建築系に進んで、自分で事務所が持てたら、それはすごく楽しいと思ったのですが、自分の卒業後のビジョンがうまくイメージできなくて、高校3年生の時に大学に行く目的意識がなくなってしまいました。このまま周りに流されて大学受験をして、自分が本当に行きたいかどうか分からない学科に行くのもどうなのかという気持ちもあって、1年間、受験勉強を全くせずに過ごしました。当然、大学に不合格になり、予備校に通うことになりましたが、その時に、F1の日本グランプリに佐藤琢磨選手がスポット参戦するというのを、大々的にテレビでやっていたのを見て、フォーミュラカーというF1の車両がすごい綺麗だなという思いに駆られました。もともと車が好きでもあったので、これはもう機械工学科で車を専攻するしかないと思いました。

当時、本屋に行って進路を探したときに今の研究室の景山先生の名前を見つけ、私はこの先生のところへ行きたいと思い、受験したら、幸運にも合格することができ、入学することになりました。紆余曲折あった末、見事、念願の研究室に入ることができました。研究が思うように進まない時もありますが、やはり「自分が行きたかったところ」ですし、最後まで悔いを残さず卒業したいなと思います。そろそろ修論もまとめなきゃいけない時期になって慌てています。

大学受験では、世間的にはストレートで入ったほうがいいと言われるかもしれませんが、私にとっては1年浪人したのが人生の中で価値のある時だったのかなという気はしています。

2. 工学の世界における女性の現状

司会：機械工学科というのは、外から思い描いておられたのと、実際に入ってみたら、女性にとって大変ということはあるですか。

曾我：機械工学科に入ってから「ああ自分、女性なんだな」というのを自覚したのは、私の学科は女の子が

曾我有奈さん

1985年東京生まれ。趣味は買い物と映画鑑賞。自動車好きが高じて、修士課程では機械工学を専攻。

1%もいないのすごく目立つことでした。でも自分が好きなことができるし、先生も男女を差別せずに扱ってくれます。特に不便と感じたことはないですね。司会：実験が長引くと、大学に泊まることもありますよね。

曾我：4年生の卒研の時期に、そういうこともありましたが、すごく親が心配しました。よかったと思うのは、周りの男の子たちが私を「女の子だから」と特別扱いせず、生活しやすい環境にいることですね。そこをすごく意識されてしまうと、こちらとしても肩身が狭いので。

司会：後川さんのところでは、どんな感じですか。やっぱり男性のほうが多いですか。

後川：私の学科は全部で120人位のうち、女の子が10人と少なく、入学時は不安でしたが、入学してみたら何も心配なく普通に学生生活を送っています。

司会：先ほど、岩熊さんが名前でも男性と思われるのが嫌で、やっぱり女性とわかってほしかったとおっしゃっていた言葉がとても印象的でしたが、それはやはり男社会の中で、女性でありながらやっているということアピールなさりたかったということですか。

岩熊：そうですね。最初の何年かは自分の小さなエリアで仕事をしていましたからあまり感じませんでした。技術士を取って、外との関わりが多くなると、「男だと思った」、「待っていたら女の人に来て驚いたよ」とか、よく言われましたので「失礼ちゃうわ」という感じでした。

また、女性として一緒に仲間を作っていくときに、名簿では排除されてしまうんです。例えば何かのときに土木学会や日本技術士会で女性会員を調べるときは、当初は必ずはじかれました。電話でも、「もしもし岩熊です」と言うといえあなたじゃなくて男の岩熊さん、いなかったっけ?」とかね。仕事と名前から入り口なのですが、女性ですってアピールは、いつも一呼吸おくらせている感じでした。

内海：ええ。男って決めつけて、女の人はいないわけがないというような。それが腹が立つというか。

岩熊：今は、女性でも男性でもいる名前だと、どちらかなと皆さん考えると思いますが、「替わってくれ」と言われる古い時代でしたから。

内海：例えば役職でも、勤労部長のイメージは男性なんですよ。私が勤労部長をしているときに、「勤労部長を出せ!」と、ちょっとおかなおじさんから電話がかかって来まして、私が出ると「なんだ、女か!」って、向こうが調子を崩しちゃったりして。(笑い)

岩熊：そう。「ああ女性か」、「なんだ女の人か」とかね。社会の中に女性が登場して、そのキャリアを積んで何かをやるというのは、まだまだ当たり前ではない時代だったんですね。

司会：そういう中をかき分けてトップに躍り出られた

お二人なんですけれども。

岩熊：男性の考え方で不思議なのは、ゼロか100かしかなんか答えがないようなところです。例えばキャリアを積んで働きたいという意思表示は、多くの男性にとっては女性社会が男性社会にとってかわるぐらいの、そういう受け止め方をする人がいたんですね。全員ではありませんが、でも世の中は男女50:50ですから50:50で働けばいい。優秀でやる気のある女の人はどんどんやればいい。男の人にもやる気のない人はたくさんいますよ。

男の人は女の人が働くというと、男集団が女集団に入れ替わるというイメージを持ってしまうのでしょうか。今は男女共同参画という概念がきちりとあるから、お互いできることを分担してやりましょう、となっていますね。当時は、そうじゃないですよってわかってもらうのは、大変なことだったと思います。

司会：実際に、男性の意識を変えるような説明をなさったことはありますか。

岩熊：これはもう仕事で示すしかありません。若い時は会社から言われたことはきちんとやる、会社の方針にもきちんと従うことです。男の人だったら当然受ける教育も私は十分受ける機会がなかったのですが、会社がこの資格を取りなさいというと、最初に取るよう努力しました。

女性全員がキャリアを積んで頑張っていくかわかりませんが、価値観をきちんと共有できるかもわかりませんが、中にはそういう女性もいる、そういう人は認めましょう、という雰囲気は作ってくることが出来たと思います。

司会：内海さんも同じような経過ですか。

内海：採用数は男性が700人位で、女性の大卒は30人。男女一緒に教育は最初の3日間だけでした。4日目から30人の女性たちはそれぞれの配属先で仕事をし始める、男性は3カ月間、工場実習をやったり販売実習をやったり、いろいろな研修を受けて、その後に配属されたんですよ。最初から違ってましたね。

岩熊：私の会社では70~80人採用し、資格を取るなど、4~5人はキャリアをめざし、長く働いた人は1割くらいです。

内海：うちも30人採用して、10年しないうちに1割の3人になった。その3人は定年まで働きました。

3. 働く女性と結婚

司会：すると、この「勤め始めてから10年」というと

ころに分かれ目がありそうですね。つまり、22歳から32歳になる間に、女性はいろいろな決断をせまられるという。

岩熊：事前に打ち合わせをしたわけではないですけど、まさにそのとおりですね。

司会：それは、女性のいわゆる「産む性」ということとかも関係してきますか。

内海：もちろんそれもありますけれど、私が入社した頃は、1年で辞めたという人もいました。それは結婚退職でしたが、1年では、ほとんど教育を受けるだけでまだ何も仕事をしていないのに給料泥棒だと。あとに残る私たちのことも考えてと、私1人怒っていました。周りの人は皆、おめでとうオメデトウといって、ほかの人たちも、何年かして結婚して辞める人がいたり、あるいは子供が生まれたり辞めるなど5~6年で辞めてしまうという人が多かったですね。

子供が1人生まれても仕事を続けていた同期の女性がいたのですが、2人目を生んだ時に辞めちゃったんです。2番目の子供が生まれて復帰した時、何の説明もなく、自分が当然入るだろうと思っていたプロジェクトに入れなくて、自分が教育した後輩の男の子が入っていたのです。それがものすごくショックで、もうやっぱりダメだわと辞めちゃったんですよ。

その話を聞いた時に、実際は会社の対応が悪くて辞めたとしても、職場では「ああ、やっぱり辞めた」、「2人目は無理よね」って思われるのが悔しくてたまりませんでした。

岩熊：外形的な事実だけが歩いてゆくのか。

内海：「本当は違うんです」とどこかに言いに行きたかったですね。もしかしたら、これまでに辞めていった女性たちも、会社がもっとその人の能力を十分発揮できるような仕事をさせてくれていれば、続けていたかもしれない。仕事にやりがいを感じられなければ、子供を預けてまで続ける仕事じゃないわと思って辞めたのかもしれないと。

司会：先ほどの岩熊さんのお話のように、女性でもちゃんと出来るんだということをしっかりと見せつけながら、自分の立場を確保されてこられた、そういう強い意志がないと、やはり会社の対応と比べた場合に、あまり認められていないからもう辞めようかしらという決断へ向かってしまうのかもしれないね。

内海：ええ、そうだと思います。

司会：どうですか、曾我さんは、聞いていらして。

曾我：「事実だけが一人歩きしちゃう」というのは、すごく共感できます。大学でたまたま成績がよかったのを、周りから、おまえは女の子だから甘めに点数つけられているなって言われることがありました。自分なりにやることをやって得た結果だと思っているのを、「それは女の子だから特別なんだ」と言われちゃうと、「なんだ」って思いますね。

司会 森村久美子さん

大阪大学卒業後、日本航空入社。米国駐在経験後、東京大学大学院学際情報学府で学際情報学博士号を取得。現在は工学系学生の英語教育とグローバル教育に従事。二女の母。

内海：女の子はみんな成績いいんですか？って聞いてあげればいいんじゃない。（笑い）

曾我：そうすれば良かったですね。（笑い）男の人ってゼロ・イチというか、デジタルな考え方する人が多いなって思います。

司会：後川さんはどうですか。

後川：そうですね。やっぱり女の人は結婚してしまうと、仕事がしづらいのかなと感じます。

内海：結婚は特に障害にならないと思いますが。

岩熊：かつては、結婚後もいつまでも奥さんが働いているのはおかしい、という雰囲気はありましたが、さすがに今それはないですね。

内海：結婚しても働くのは当たり前……。

岩熊：さっき統計がありましたね。女の子が結婚しても働いて当然だという良き時代です。

私たちの時代は、先輩の男の人が、……今ならもうすごいセクハラですけど……半年単位ぐらいに日付が書いてあって、マルや二重マルが付いている紙をもっているのです。辞めそうな予測が書いてあり、あと2年位は辞めないで頑張ってくれる人は二重マルとか、彼氏がいて危なそうな人は……。 （笑い）でも、その先輩にしてみれば、仕事をやっていくのにチーム編成をどうしようかという切実さがあったのでしょう。私はそういう予定は全然なかったので、「二重マル」と言われたのを思い出しました。（笑い）

内海：その資料（図1）では、平成14年頃から、長く働き続ける、子供ができてもしっかりと職業を持ち続けるという考えを支持する人が男女共に一番多いのです。一方、昭和47年の男性のところを見ると、そういう考

えの人は一番少ないです。

今は男性が、結婚相手にはずっと働いてもらいたいと思っている人が多いということですから、そういう人と結婚するのよ。（笑い）

司会：内海さんが、はじめから長く続けたいと思って就職を探されたのは、非常に進んでいらしたというのか……。当時は、先ほどの統計を見ても1割位の人しか職業を持つことをよしとしていなかったのですから。

岩熊：それで会社は、長く働くことが当然だと思って採用されたのですか。

内海：当時はそんなことはないと思います。当然結婚したら辞める、と思って採用していたのだと思いますよ。私は働き続けたいと思って、実家の近くの会社を選んだり、岩熊さんがおっしゃっていたように自分で働きやすい環境を作っていたというのが、私たちの時代だったと思います。

岩熊：実は私、別の会社に面接に行って、ずっと働きたいと言ったらそれは困るって言われたことがありました。それは向こうも正直な気持ちだと思いましたけどね。だから、その次の面接はすっぱかしました。

4. 母親の影響、家族の存在

内海：岩熊さんが最初から長く働こうと思った、そのきっかけは何ですか。

岩熊：経済的にも精神的にも、やはり自立するためには「誰かの奥さん」ではダメだと、自分の両親を見てみると、女性は内助が仕事であるし、それは素晴らしいことであるという教育を受けています。それを否定はしないけれど、私がそうならなきゃいけないかどう

第1-特-19図 女性が職業を持つことについての考え（性別）

(備考) 1. 内閣府「男女共同参画社会に関する世論調査」(平成19年)より作成。
2. 昭和59年の設問では、「職業をもち、結婚や出産などで一時期家庭に入り、育児が終わると再び職業をもつほうがよい」。
3. 平成4年、14年、16年、19年は「その他・わからない」。

図1 女性が職業を持つことについての考え（出典：内閣府男女共同参画白書 平成21年版）

かは別問題。内助の功でも、ずっと専業主婦でも、途中で辞めてもいい、男性よりも多様で、たくさん楽しいことがあると思っています。でも全員が同じようにならないきゃいけないということはないと思います。

内海：そうですね。私が小学生の頃は昭和30年代で、日本国中が貧乏で苦労していた。専業主婦のなんと大変だったことか。まだ洗濯機や冷蔵庫もない時代ですから。毎日、たらいで洗濯をし、冬になれば毛糸で子供のセーターを編んで、すごく技術も必要でしたね。……私は家庭科があまり得意じゃなくてね。(笑い)

岩熊：いや、私もそうですよ。(笑い、場内騒然)

内海：昔は、男の子も5～6年生で家庭科をやりましたよね。隣の男の子の方が私よりよっぽど運針が上手だったのがすごいショックでした。私の母は小学校の先生をしていましたが、戦後は専業主婦になっていました。母は仕事をしなかったのではないかと思います。母は私に、「女の子も仕事を持たなくちゃダメだ、あなたはそんなに算数や理科が好きなら薬剤師になりなさい」と言っていました。私は薬の匂いや化学があまり好きじゃなかったから、薬剤師は嫌です、数学科に行って学校の先生になります、みたいな感じでした。

私は、女ばかりの姉妹だったので、すごく親が可哀そうでした。当時、男の子のいない家というのは「お宅は大変ですね」って。なんで大変なの、お宅の男の子より、よっぽどうちの女の子のほうがしっかりしている。(笑い) そう言ってもらいたかった、本当に悔しかったですよね。その辺りの反骨精神があったのかなという気はしますね。

司会：お母様の日々囁かれているというのが大きかったのですね。

曾我：私の母親は定年までずっと働いていました。多分、母も理系に進みたかったけど進めなかったようなことがあって、自分のやりたいことをしなさいと言ってくれたんです。それで、じゃあ私は理系だとなったわけです。だから、結婚したいならそれを目指せばいいですが、自分のしたいことが別にあるんだったら、悔いの残らないような選択をしようと思いました。

先ほど、仕事をさせてくれる人と結婚しなきゃダメと言われましたね。私も、家の中でじっとしているよりも、外に出てアクティブに自分のしたいことをする方が、絶対に性に合っていると自覚していますので、仕事を続けさせてくれる人を選びたいですね。

後川：私の場合、曾我さんのおうちと逆で、母が私を生む時に会社を辞めています。なので、就職しても、結婚して子供が生まれたら辞めるのかなって感じがあって、でも今は、自分をもっと仕事を続けたいと思ったら続けられる環境であるべきだと思っています。

司会：今までの進路に関して、ご両親が何かおっしゃったということとは？

後川：「やりたいなら、じゃあやれば？」という感じ

で、そこに行ってどうするのなどと言われたことはないですね。

5. 社会人になってからの転機、苦労したこと

司会：これまで、岩熊さんや内海さんは、一見ずっと来られたような感じでしたけれども、もちろんその間には、大変な時期もあったかと思います。どんなことが一番大変でしたか。そこまでのキャリアをつけられるまでに。

内海：私は、最初の18年はソフトウェアの開発をやっていたのですが、40歳の時にキャリアチェンジがありました。技術部門から人事部に移ったんです。会社の女性活用をするためにです。仕事が大きく変わって私自身もすごく戸惑ったのですが、ただ、ここで会社が女性の活用に目覚めてやる気になったことが嬉しくて、がんばろうと思いました。

岩熊：平成元年と言えば均等法が制定されて4年経ったときですね。例えば、自分は技術者をやりたいから人事なんか行きたくないわ、という人も当然いるわけです。そこで、会社の意図をきちんと汲み取って、じゃあやってみようかと思ったかどうかというのは、結構キーポイントのような気がします……。

内海：そうですね。それまで女性だということで苦労したり、嫌な思いもしてきたので。あとに続く人たちが気持ちよく働ける、そういう会社にしていただいたいと思いました。その時は4万人の社員がいて、女性は25%位でしたが、ほとんど補助職。女性の管理職が7～8名位でしたでしょうか。たしかに技術職で入ったのに、人事の仕事は全く専門外で嫌だわってという人もいるでしょうね。でも、会社に入ると、そういうこともあるということ、若いお二人はそんなことはあり得ないと思っているかもしれないけれども、いろんな仕事があるのです。

入社して20年位経ったときのキャリアチェンジというのは、思ってもみなかった自分の力を見つけるチャンスでもあるんですよ。私自身もほんとに人が変わったと皆にも家族にも言われるぐらい変わりました。

司会：岩熊さんの場合は、はじめからコンサルタント系のお仕事でしたから、理系とはいえ、マネジメントみたいなことが前面に出ていたわけですか。

岩熊：ええ。私はどちらかといえば、そのマネジメント的な仕事の方が適性でした。というのは勉強嫌いだったので、技術者として深く専門を極めるよりも、いろいろバランスを取りながら何かを進めていくという方が自分には合っていたと思います。

会社の中では、土木の世界ですから男尊女卑で、あなたのことは認めるけど、それ以外の女性をどう認めるかは白紙という世界でしたから。孤立してしまうので苦労もあります。

そこでネットワークを一所懸命つくってきました。

その中では、配置換えになったり、3人目のお子さんができることになったから自分はエンジニアなのに経理にまわされそうになったり、それで辞めようかどうか悩んでいる人がいたり、そのような時はみんなで引き留め、一時的なことだからちゃんと勉強してやっていけばまたチャンスが来るから辞めちゃいけない、ということなど仲間内で励ましたり、アドバイスしたり。

大学を出て大会社に入り、大会社なので逆に「もつかな?」とか心配することも。でも、結婚もして子供も育て、ちゃんと何年かしたらネットワークにまた戻ってきてくれる。そして、女子学生向けのイベントで一所懸命走り回ったり、自分の会社の現場見学会をやってくれたり活躍するのです。そういった志を持った人たちのネットワークというのはとても大事で、会社では得られないものを外から得ていくことが出来ます。

あともう1つ、技術者でもやはり男尊女卑の世界で、女性が技術的なことを知りたい、調べたいと思っても、当時は会社の中の同僚や男性にはなかなか聞ける雰囲気はありませんでしたから、ネットワークの友達同士が教え合って、自分の技術的知見を高めることが出来ました。女性だけで見学会を組んで勉強する機会もありました。

内海: そういうネットワークを、最初に岩熊さんが作ったのはすごいと思うんですよ。どういうきっかけで?

岩熊: 建設省(当時)はじめ土木建設系の官庁、建設会社、建設コンサルタントの女性たちとともに立ち上げてきました。土木というのは、建築もですが、ユーザーは半分女性なのに、なぜ男の人ばかりなのでしょうね。昭和57年に土木学会誌で女性の座談会があって、誌上で全国の土木系の女性技術者集まれという呼びかけがありました。当初30人位集まり、今でも続いている土木技術者女性の会のネットワークを作りました。作っていくのは結構大変でしたけど、会合があれば必ず参加し、すこしずつ大きくしてきました。また土木系大学に女子学生を増やそうということで、女子だけの土木科が出来、そのことがきっかけで、全国の土木系の女子学生との交流もはじまりました。今では、都市、環境、地域計画など土木系に行く女性は増えましたが、その人たちがどう働いていけるかというのは、やっぱり土木だけでなく全体の問題。最初は自分たちの勉強や励まし合いだったのが、就職支援のパンフレットを作ったり、自分たちのキャリアのロールモデルを出版したりと地味ですが確実な活動がつづいています。

6. 出産と仕事への復帰

司会: そういうネットワークでの励まし合いなどがあってやってこられた部分も大きかったかと思いますけれども、どの時代が一番大変でしたか。

岩熊: やっぱり30代……20代の後半から30代の子供を

図2 (株)IHI本社ビル25階 IHIクラブにて(2010年11月17日)

産む前、38歳の時に子供を持ちました。内海さんと違って、まずはキャリアを積んでです。理系を出て、仕事をやって、資格を取って管理職になったわけです。さあ次に何しようかなというので、「子供をつくって育てる」ということも、やっぱりしっかりやらないといけないと思ひまして。課長になったあとで子供を持ち、「課長の出産」とかでテレビに出ました。

司会: その時、周囲の目はどんな?

岩熊: もう周囲の目は温かく優しいですよ。岩熊さん高齢出産だけど大丈夫かなとか、ついこないだまで「なんだアイツは!」と言っていた人ががらりと態度を変えて優しい言葉を掛けてくる(笑い)。一所懸命働いてキャリアを積んでいくと、辞めることは誰も考えないで、出産して、そのまま元気がよければ復帰して、また同じように働いてもらえばいい、という雰囲気が出来あがっていました。その時「課長らしく出産なさい」って言われました。(笑い、一同騒然)

そう、そう言われたんです。どういうことでしょう。(笑い)

司会: 課長らしくなさいましたか? 産休は?

岩熊: ちゃんとしっかり休みましたよ。逆に、高齢出産でしたので、働きすぎて子供に何かあるといけな。もう管理職ですから、成果が出ればよく、時短的勤務もありです。委員会の仕事ももっていたのですが、会社の先輩から建設省(当時)の方に、「岩熊さんはお子さんできるからちょっとおやすみで担当を代理がやります」って言ってもらって、みんな「おおそうか、そうか」と。「ダメだ」とは1人も言ってくれなかった(笑い)。仕事で実績を積んでいくと、それも全然問題にならないですよ。

司会: 内海さんの場合はいかがでしたか。

内海: 私は会社に入って翌年の1月に結婚して、その次の年に子供が生まれたんですね。もちろん育児休職もなく、産前6週間ー産後7週間の休みのみ。予定より少し早く生まれたので、産前4週ー産後7週。2月の終わりに休みに入って、5月の連休明けにはもう会社に復帰していました。

司会: 入社2年目だったら、これで内海さんは辞めら

れるのかな、なんて周りから思われませんでしたか。

内海：みんな辞めるものだと……もう完璧に思った。(笑い)

私はまだ会社に入って2年、今思えばなんと世間知らずだったことか、5月の連休明けに私が会社に復帰するというのはもちろん職場もわかっていてみんな待っていてくれるぐらいの図々しさでしたが、大きな間違いで、私の荷物は段ボールに入れられて棚の上へ、私の机には新入社員が座っているんですよ。「私の机に違う人が座っている～(泣)」という感じで、そうしたら私の上司がね、「あっ、今日だったんだっけ」という感じで、びっくりしてあわてて違う席をつくってくれました。

なにしろ産休を取るのもその事業所で初めてで、就業規則にはありますが、何日休めるかの計算も、人事勤労の人が、「ええと、まあちょっともう1回計算して、たぶんこの日になると思います」とかいう頼りない話でした。みんなが慣れていないという時代ですね。

司会：出産後初めて出社されたらそういう状態だったり、家では可愛いお子さんが待っているとすると、辞めようかなと考える人もいると思いますが、でも続けようという気持ちをずっとお持ちだったのですね。

内海：それを言われると困っちゃいますけど、歩いて通勤していましたしね。お昼休みには家に帰ってお昼ごはんを食べることもできるぐらいの近さだったので、続いたのかなと。それに、仕事自体は面白かったですし、職場も皆いい人で家族ぐるみで付き合ってた。「なんで辞めないの？」ってみんなは思っていたみたいです。

7. 職場や大学のコミュニティ、ネットワーク

岩熊：職場などで事務系の女性とどう仲良くワークしていくかを知りたいとか、同じ女性で片やエンジニアで、片や単純アシスタントで「女の子」みたいな扱い。どうバランスを取ったらいいのでしょうか、そういう話は結構ありましたね。

内海：40年も前の話ですが、私が入社した時には、同級生の一般事務の女性がいました。高卒だからもう入社して4年たっているベテランなんですよ。その人が私にお茶碗の洗い方とか、お茶の出し方とか、そういうのを教えてくれるんですよ。うわ、やっぱりこういうのもやらなくちゃいけないのか、なんて思いながらね。(笑い)最初の1年だけ修行だと思ってやって、2年目は、結婚したり出産も控えていたりして、途中で「私、やめます！」ってね。

岩熊：それで済んだんですか。今の時代でも訪問先の事務所や会社ではやはり女性がお茶をいれてくれる。NECはないかもしれませんが、他の会社ではそういう習慣はまだあります。女性であれば技術者でも事務の人でもやらなくちゃいけない習慣なのかなと思いが

ら有難く頂いています。

内海：女性であれば全員にお茶当番があって、朝やお昼にお茶をいれていたんですけど、この私が乗り込んでいってやめさせました。(笑い)男性でも飲みたい人が勝手に自分でいれてくれと。

岩熊：全員当番でお茶碗を洗うことが最初がありましたね。それから、朝は机拭き。

内海：私は2年ぐらいたったかな、おなかも目立ってくるころに「あのう、もうやめさせて頂きます」って。

岩熊：ほかの方からなんかこう…。

内海：あったかもしれないけれど気にしなかったです。

司会：それでも、お二人共、かなり強いものをお持ちでいられていますよね。

内海：数年経ってからですが、自分たちの職場はお茶汲みをやめましょうということで、ポットにお湯を入れてくるのは男でも女でもできるんだから、飲みたい人はお湯を汲んできて、あとは自分で好きなコーヒーでもなんでもいれましょうということで改革をしたんです。

岩熊：こういう方がいる職場は、それは早く変わりますね、やっぱり。言われてみれば当然ですね。

内海：そのうち職場に給茶機が置かれるようになって、今は誰もお茶汲みはしていませんね。長く働こうと思っているので、やはり自分でそうやって環境を居心地良く働きやすいようにしないと、誰もやってくれませんものね。

岩熊：そうですね。私も、なんでこれがプラスアルファの仕事として課せられるのだらうと。私たちの時代は自分が働きやすい環境になるよう、障害となるものをちょっとずつ押しのけてきました。今でも別の意味で、若い人たちが働いていくために障害になるものが、何かあると思うんですね。だから、それをちょっとずつ自分の力で押しのけていくことが大切です。

内海：パワーを持ってね。

岩熊：そう。持ったほうがいいし、やはり周りの人、会社外の人がどのようにしているかというのはきちんと情報収集して、少しでも良い環境をつくる力です。

内海：職場の宴会などでは、女の子がお酌してくれるものと思っているわけですよ。気が利かないとか言われて、なんで私があなたのお酌しなくちゃいけないのって。いつも頭にきていました。

岩熊：どうですか。大学の飲み会で男の子も先生もいらっしゃるときに、お酌とか。

後川：いや、ないですね。

曾我：お酌しろとは言われなくても、女の子がいた方がおいしいからとか。結果、そういう男の先生の隣に座って、必然的に私が、マンツーマンで会話をするみたいな。悪く言えば、私を壁にしてみんなは楽しんでいるんです。でも良く言えば、君たちはそういうことをしているから、いろんな先生達の内面を見るこ

とができないよねって。

岩熊：おお、ポジティブに受け止めている。(笑い)
それはなかなかいい。

曾我：パッと見たら、そこに座らされている、みたいには見えるかもしれませんが、それを私は気に病んでいるわけではなくて、それが逆に言うと女の人の特権なのかな。男の人が見られない部分をきっと女の人の方が見られるのかなとは思います。

内海：会社ではオールドボーイズネットワークとかいう男の人たちのネットワークがあってね。情報がなかなかこちらに入ってこないですよ。

仕事の仲間がほとんど男性なので、私は話しやすいお友達をつくって、分からないことがあると「さっきの話、どういうこと？」とか電話して教えてもらうんです。そうすると、喜んで教えてくれるんですよ。男性も女性を排除しようなんて意図しているわけではないのですが、実際、仲間外れになっているときがありましたね。

岩熊：そうですね、社内のネットワークや、業界、社外、女性、などネットワークを幾つも持つことです。自分に足りないものはそこから得ることを心がけていかないと、世界が狭くなってしまいますし、所属する会社や組織だけの価値観が全てだと思ってしまうこともありますから。これから働く人は、信頼できる仲間とのネットワークやコミュニティサイトも積極的に持ったほうがいいと思いますね。

司会：後川さんは、今120人中の女性10人で、なんとなくそういうネットワークができてますよね。いろいろ男社会の中で感じることであります？

後川：そうですね、女の子だけで集まっていますが、ほかの男の子の友達からも情報が入ってくるし、そこから女の子だけでパッと情報が広がったりもするので、何かが伝わらなかったりということはないです。

今、私は女子サークルをやっていて、大学の女子学生のネットワークを広げる活動をしています。今の話を聞いて、やっぱり学科を超えて女の子が繋がれると、大学で何かあった時の情報も広まるし、就活とかもいろいろ情報が入っていいのかなと感じました。

司会：それは、一番何を繋がりたくて、女子でネットワークをつくっているのですか。

後川：そうですね。サークルに入っていないと学科だけで終わってしまうんですよ。女の子が少ないから、ちょっとでも多くのネットワークを広げられると、それまで不安に思っていたことも「やっぱりそう思ったよね」と共感できることもあったら、また生活が変わるのかな。

司会：時代は変わっても同じような発想ですよ。

工学系に進む女性って少ないだけあって、その分、積極的に自分たちの立場を守っていこうとか、活かしていこうという発想は強いのかもしないですね、皆

さんととてもポジティブな考え方を持っていていらっしゃる。

8. 困難を乗り越える力

曾我：さきほど、入社10年間、20代から30代後半位までで、女の方はすごくいろいろなことを決めなきゃいけないというお話がありました。すごいそれが印象的で、子供が生まれる・生まれないという話や、仕事に復帰したとき、その機がほかの人に使われていた、など、それを生き抜くためには、自分のキャリアをきちんと積んでおくべき、その仕事をしっかり成果として出すべきということもあるだろうと思います。あとは、折れない、打たれないだけの強さが必要なのかなとも思いました。

外からの圧力や困難な状況に対処できたのは、自分の性格から自然発生的だったのか、自分の意思を強く持って乗り越えてきたのか、どちらなのでしょう。

岩熊：今まで積んできたキャリアを「やめた」と決断をしたあとの自分の姿はあり得ない、想像できない、そういう想像力は結構大事かな。

自分の生涯がステージごとにあって、はじめの10年間は大学を出て働いて、一所懸命キャリアを積んで、課長になったら次に子供を産んで、10年後、次に何やっている自分の姿があるかな、その次に何やっているかなって考えていました。

私は内海さんと逆で、子供が生まれてから実家に子供を置いて1時間40分かけて通勤しました。保育園に預けると振り回されそうでしたので。長い通勤はたった一時のことですから、それがつらくて仕事を辞めて、毎日子供を抱えている自分の姿はやはり想像できませんでした。

もう1つは、会社に入った時に、最初は化学分析をしている専門職でした。けれども30歳になっても40歳になっても、同じように試験管を振っている姿は想像できませんでしたし、コンサルタントに入って、10年後に環境のコンサルタントエンジニアではなく専門職の自分は、やはり想像できませんでした。今振り返ると、将来の姿をイメージしながら続けてきたのだと思

図3 座談会が終わってほっと一息のみなさん

います。

内海：いや、私は本能のままに。（笑い）ただ、やはり、会社に必要とされる人間になりたいという思いはありましたね。産休で休んでいても、また戻ってきてもらいたいと思われるような……私の産休の場合は、まだ入社して2年しかたっていなかったの、まだ仕事していないぞ、早く戻って早く仕事がしたいという思いが強かったです。

岩熊：負い目みたいなものがあるのですね。

内海：あります、あります。自分はまだ「これから」というふうに思っていたから。でも、机拭いたりお茶当番なんていうのは、精神的に我慢できない。そんなことを言うからには、やっぱりきちんと仕事をしなくては、みたいな。

入社したてのころ、仕事楽しくて面白くて一所懸命やっていたら、お茶碗を洗う時間が過ぎちゃって、私の机のそばに、山のようにお茶碗が入った洗い桶が置かれていた時には、ほんとにぶつけて割ってしまいたかった。

岩熊：わかります。仕事を切れ目なくずっとやっているのに、「お茶が来るのが遅い」と言われて、そんなことを言われる筋合いはないわよね。

内海：このままお茶当番を続けていたら、私は気持ちよく働き続けることができないと思って。本当はお茶汲みそのものを止めてしまいたかったのですが、まだ2年生だから何も言えず、とりあえず自分はやめさせてほしいと頼んだのです。

曾我：強く生きるためには、という。

岩熊：「継続する力」みたいなもの。

内海：一番の力はやはり仕事面白いか好きということではないかと。でも、10年ぐらいたった時に実は、もう仕事を辞めようかと思ったんです。

司会：なぜ辞めようと思われたのですか。

内海：そう思ったのは、5年も同じ仕事をさせられて仕事がつまらなく、進歩がないように感じたからです。

プリント基板の自動設計をするシステムの開発や運用をしていたんですけど、5年もやっていると単調で面白くなかったのね。上司には一所懸命、「もう5年も同じことをやっています！」と訴えたのですが、全然変えてくれなかった。

司会：それはどうやって乗り越えられたんですか。

内海：それは乗り越えたというか、転職する能力もなくですね、悶々としていただけです。あの当時、転職はまたさらに難しかった。

司会：その「辞めてしまう」ということは、やっぱり初めから、頭の中になかったんですね。

内海：同じ職場にいた女性の先輩が転職して、高校の数学の先生になっていたんです。それで、私もあなたと同じ道を歩みたいと相談に行ったら、会社に入ってもう10年も経っているし、試験に合格するのは大変、

これまで頑張ってきたのだからもうちょっとがんばったら……って。私は子供の手を引いてすごすごと帰ってきたんです。でもその人は恩人でしたね。ちょうどその頃、会社は女性の技術者を大量に採用し始め女性の活用に取り出したときだったのですから。

そしてその2年後に、私はやっと主任になることができました。会社に入ってから12年経っていました。同期の男性はほとんど主任になっていて、私はほんとうに最後の最後に昇進させてもらったという感じでした。でもやっと主任になれた時は、本当にすごく嬉しかったです。ああ、会社は私のことを忘れていなかった、会社のためならなんでもやります、そんな思いでした。

9. これからの女性の働く環境の課題

後川：今はそんなに女性が不利になることはないと思いますが、今の企業でもっと女性が働きやすくなるためにあったらいいと思うことはありますか。

内海：やっぱりポジティブ・アクションかしら。随分いろいろ制度が整ってきて、特に大企業では、育児休暇制度、短時間勤務制度とか、いわゆる子供を育てながら勤め続けることができる。ただ残業ができないとか、そういう問題は多少ありますが、子供を育てながら仕事を続けることができる環境は整いつつあります。

しかし今、管理職の中の女性の比率が、その会社の女性の比率と同じぐらいになっているかというと、全然なっていない。2005年のデータをみると、全労働者の中で女性の占める比率というのは42%ぐらいだそうです。管理職の比率というのは主任も入れてやっと10%ぐらいですね。主任を除くと、民間企業の課長以上の管理職は6.6%と、圧倒的に少ない。

女性の管理職をもっと積極的に増やすというポジティブ・アクションに各企業が取り組むことが必要だと思います。企業によっては、その取組みを女性を優遇しているような、そんなふうに取り入れて…

岩熊：そうではないんですよね。

内海：ええ、実態では男女の格差があまりにも激しくなっているの、それを少しでも是正するために、女性の管理職を増やす、何か仕組みを考えると、例えば、女性の推薦枠を増やすとか、今はそれが必要かと思います。

岩熊：最近の厚生労働省の調査結果でも似たような数字が出ていますね。平成21年度のデータ（図4）では、部長が3.1%で課長が5.0%で、係長レベルだと11.1%。

内海：長時間労働が女性の管理職昇進を阻んでいますね。男性も残業ばかりしていないで、週の半分ぐらいは家事や育児を分担できるような働き方になれば、日本も女性がもっともっと活躍できる社会になるのでは。そのためには、まだまだ企業で努力しなくてはいけない。ポジティブ・アクションとか、残業をなくす

図4 役職別女性管理職割合の推移

(出典：厚生労働省 平成21年度雇用均等基本調査企業調査の結果概要)

とか、今後やらないといけないんじゃないかな。

岩熊：積極的に意識してすすめないと、変わらないですね。採用でも、理系女性を採用したいと思うが応募が来ないとの話も耳にしますが、理工系に学ぶ女性もともと多くないので、下のほうから、理系に進学する人を増やしていかないとイケませんね。

10. 次代を担う女性エンジニアへのメッセージ

司会：今日のお話では、内海さんも岩熊さんも、とても対照的な道を通して、トップへ登り詰められた感じがしました。でも、やはりお仕事が好きで、目の前の仕事をきちんきちんとこなしてこられたという点では、すごく共通していらっしゃると思います。特に工学系だから、女性だからというのは、あまり意識してこられてないのかなという印象を受けましたね。

岩熊：与えられた仕事をちゃんとやって、積み上げてきた、という感じですね。間でちょっと横道にそれたりもしますけど。出産・子育てで、ちょっとペースが落ちたのを「横道」と思うか、女性のキャリアの中で当然と思うか、やっぱり男性がピューッ！とストレートにいくことと比較すると、ああ私だめだと思ってしまう。たまにはこっちやった方が面白いじゃない、くらいの気持ちでいると楽にできる。

内海：私は入社してから前半は技術系の仕事をして、後半が事務系の仕事をしましたので、両方を比較して違いがよく分かるのですが、明らかに技術系の方が、アウトプットが出るので評価されやすいんです。いいも悪いも、そのアウトプットで評価される。私の場合はソフトウェアの開発なので、できたプログラムの品質が高いか低いか、ちゃんと納期に間に合わせたかどうか。そういうことが問われるわけで、男か女かはあまり関係なかったのが、すごく恵まれていましたね。事務系のほうは、何で評価していいのかわからない。だから男性であるというだけで安心して仕事を頼む、女性だとなんだか心配で頼めない、そうすると、女性が経験を積めず、ステップアップできない。

岩熊：評価の基準がわからないですものね。

内海：事務系の仕事、経理や人事などで女性の力はすごいんですよ。といいますか、女性がいなかったら回らない。男性はローテーションで数年で異動してしまうんですね。でも、女性がちゃんと引き継いで仕事を回しているのです。すごく大きな役割を担っているんですよ。だからもっと処遇をよくしてほしい、女性の地位向上のためにもね。

岩熊：例えば資格があるとすごい、すごいと言うけれど、同じ位の力を持っていても女性は全然評価されない。たとえば経理部門では、ただ「経理の女の子」で、男の人が上にいて、女性の能力は評価するのですけれど、「よくやってくれている」と言うだけです。その人が公認会計士を取ったらハハッと敬うのですか？ほんとに実力のある女性でも、狭い世界に押し込められている気がします。

本人が望んで「私はこれだけよ」って言っている人もいるかもしれませんが……文系の方でもきっとそうではないと思います。

内海：それに比べると、技術系ははるかにその能力も発揮できるし、またそれを評価してもらえんと思いますので、皆さんも頑張ってください。

司会：このように伺っていくと、女性エンジニアの未来はすごく明るいんですね。今日のお話、大変参考になりました。学生さんにはいろいろなネットワークの中で、こうしたトップの方のお話を広げて頂いて、どんどん仲間をつくって、社会の環境はまだ変えなければいけないところがいっぱいありますけれども、皆さんも改革して、次はまたリーダーとして、次の世代にそういうことを語れるようになって頂きたいですね。

本日は本当にありがとうございました。

謝 辞

本会合の企画・開催にあたっては、次の方々に学生さんのご推薦、参加支援等の様々なご協力を頂きました。ここに厚く御礼申し上げます。

ホートン広瀬恵美子殿(芝浦工業大学工学部准教授)
杉田朋子殿(芝浦工業大学教育開発本部課長)
三木久美子殿(日本大学生産工学部准教授)

参 考 文 献

- 1) 岩熊まき, 青木ゆかり, 石田佳子, 角田ふで子, 笹尾圭哉子, 廣瀬由紀: 女性技術士による理工系女子学生への支援, 工学教育, 59-3, pp.113-118, 2011
- 2) 内海房子, 京谷美代子: 女性エンジニアに関する各種データから見えること, 工学教育, 59-3, pp.48-50, 2011
(文責・編集: 佐々 裕美 (㈱IHI), 森村久美子 (東京大学))