

# 12

# 智場

<特集:情報社会とネティズンの政治参加>第10回

## デジタル世代の創造力と教育改革

### 【目次】

く・も・ん・通・信	— 01
<特集>デジタル世代の創造力と教育改革●中村伊知哉、山内康英	— 02
<シリーズ:地域情報化を見直す>地域間の関係で生まれるもの●中川郁夫	— 15
<レポート>「IT革命」下の会社と社員の関係●加藤敏春	— 18
<IECP/読書会レポート>『デジタル・デバイド』C&C振興財団 編著●日向和泉	— 23
<エッセイ>将棋とイメージ思考●青柳武彦	— 24
<IECP/研究会レポート>DNAコンピュータによるバイオ・ナノテクノロジー●上村圭介	— 29
<国際情報発信>週刊メールマガジン・ダイジェスト	— 30
インフォメーション	— 31



恒例の“GLOCOM世界見聞の旅”を終えて帰って来ました。今回はこれまで欧米が中心だったのを方向転換して、中国のブロードバンド事情を見てきたいと思い、上海と杭州に焦点をしばって10日間を過ごしました。とくに強い印象を受けたのは杭州で、新興の中国网通が光ファイバをひっさげて、インカンベントの中国電信のADSLに競争を挑み、これまでのところ互角以上の成果をあげていることでした。中国网通は同社の株主でもある国営のケーブルテレビ会社から管路を借りて、8カ月間でファイバを引いてしまったそうです。杭州市民のほとんどは集合住宅に住んでいるので、団地まで1ギガ、ビルまで100メガ、家まで10メガ(実際は今のところ1メガ)bpsをうたい文句として、ラストマイルはイーサネットにするというサービスを月80元(約1,200円、実際の生活感覚でいうと80ドル)で展開しているのは、理にかなっていると思いました。これに脅威を感じた中国電信は、ナローバンドからISDN、それからADSLというゆっくりした展開計画を急遽変更して、料金も月78元に設定したADSLで対抗しようとしています。杭州市の場合、ほとんどの家庭にはすでに電話が普及していたので、その気になればADSLの全面的展開も難しくないというわけです。

今回、見聞してきた中国のブロードバンド事情については、いずれ詳しい報告が別途されますので、ここでは別の話をしましょう。それは、杭州市在住の楊際開さんというユニークな人物が抱えている思いです。彼は、1980年代後半から90年代前半にかけて日本に留学し、東大の国際関係論の博士課程で学びました。最初は私のゼミで、私の退職後は平野健一郎ゼミで勉強しました。現在では、香港や台湾の研究者と交流しながら、香港の学術雑誌やインターネットに論文を発表しています。今回の杭州旅行では、楊さんはほとんど付ききりで私たちの話し相手になってくれました。

その楊さんは、中国の現状にある種の憂慮をもっています。なるほど経済はすばらしく発展しているものの、政治的には再び個人崇拜の傾向が復活しようとしています。インターネット上には武漢で最初に出現した“インターネット・ポリス”が徘徊し、思想的検閲を強めています。インターネットでの表現の自由は、ますます制約されつつあります。現在は、中国にとって思想の危機なのです。

そこで楊さんは、清末の中国からの留学生が日本に接してもったのと同じ感動をもって、日本の統治構造をパラダイムとするグローバルな統治構造を、アジア、さらには世界について考えられないかと模索しています。楊さんによれば、中国の知識人にとっての政治の理想状態は、中国の“三代(夏、殷、周)”に成立していたと想像される、象徴的な統治者をいただく“王道”の政治であり、それは、現実的な統治システムとしての“霸道”をも、そのサブシステムとして含むものです。それはまた、“グローバリズム”よりは“グローバルイズム”として特徴づけることがより適切な政治システムです。

清末の留学生たちは、日本の文化や生活習慣(衣服や食物)の中に古代中国の伝統が生き残っているのに気づいただけでなく、明治日本の立憲君主制の中に、あるいはさらにそれ以前の京都と江戸の複合統治システムの中に、三代の政治の理想が実現しているのを見て感動しました。楊さんはいま、先輩たちの感動を追体験しつつ、21世紀の“ポスト国民国家”時代の広域的な政治システムのパラダイムを構想しようとしています。このような構想が、最近注目を集めているハート／ネグリの“エンパイア”論——欧米の思想的伝統から生まれたポスト国民国家時代のグローバルな政治システム論の代表的なもの——に対して何を対置できるかは、はなはだ興味深いものがあります。

杭州で訪問した企業のひとつに、日本に本社を置き、日本企業からの委託を受けてソフトウェア開発を行って急成長している杭州東忠軟件有限公司があります。いずれは中国市場に進出し、さらにインドのソフトウェア会社と競争しつつ世界に進出できるようになりたいというのが、自身電子工学技術者でもある凌総経理の夢です。その凌さんがいま直面している問題のひとつが、社員たちの中に日本文化に適應しきれないで退社していく人が少なくないという事実です。これに対して凌さんは、「しかし文化の根底では、日本の文化は古代中国の文化と同じ(だから理解や適應ができないはずはない)」という信念を吐露していました。これは、先の楊さんの見方とも通ずるところがあり、とても興味深く思いました。

私自身は、上海から杭州に向かう列車の車窓から目にした浙江省の田園風景に、なんとなく自分の遺伝子に直接訴えかけるような、ある親しみをおぼえました。これは、30年前にバリ島を訪れたさいにおぼえた感動と同質のものです。「私のなかには、浙江系とバリ島系という二つのモンゴロイド系の遺伝子が多く伝わっているのかな」と、あらためて思ったことでした。

公文俊平

# デジタル世代の創造力と教育改革

中村伊知哉(スタンフォード日本センター研究所長)

【インタビュアー】

山内康英 (GLOCOM 主幹研究員)

## ネットで育てる次世代の表現力

山内 本日は、京都のスタンフォード日本センター研究所長に着任された中村伊知哉先生をお招きして、情報社会と教育についてお話をうかがいます。まず、はじめに先生の近況と、日本センターのプロジェクトについてご紹介ください。

中村 去年9月11日のとき、私はニューヨークにいたんです。ボストンからニューヨークに入る用事があって、その橋のところで「ここから先は行けない」と言われて、何だろうと思ってボストンに戻りました。ボストンでテレビを見てみたら、あの事件で、近所は大騒ぎでした。それで日本の人たちに聞くと、みんなリアルタイムで見たというわけですよ。アメリカの東海岸では朝の通勤時ですし、西海岸は寝ている時間ですから、リアルタイムで映像で見ていた人はほとんどいないと思います。「ああいう事件のリアルタイム性は、その場所とは全然離れてデジタルでつながっているな」と、そのときすごく実感したのですが、同時に、そうやってデジタルで世界中がつながって地球が狭くなったといっても、つながってわかり合うと争いごとが減るかという、ひょっとすると逆かもしれない。わかり合って、違いがはっきりしないと戦争なんて起こらないですからね。そうしたら、それをどう解決すればいいのかというのをずっと考えてはいるんですけど……。

私が役所を出てMIT(マサチューセッツ工科大学)に渡ったのがほぼ4年前です。MITに行ったのは、MITのメディアラボという研究機関がメディアと子どもに関する研究所を作りたいというので、その

コーディネートのために行ったのですが、結局まだできていなくて……。そこでの考え方というのは、ツールや技術は大人が提供するけれども、それをどう使って新しい社会を作っていくのか、どういふふうに関心を表現して相手を理解するのかというのはデジタルの世代の役割だというスタンスに立っていて、要するに、インフラや技術のところは大人が準備する、場は準備するとしても、コンテンツは子どもたちが作るという考え方に基づいて活動しましょうということ。面白いと思って、それをやりたいと思って行きました。当時、アメリカでインターネットがすごく爆発していたころで、ネットバブルがどんどん膨れ上がって行って潰れて、というのを目の当たりにしたのですが、そうした過程でインターネットの質というのがちょっと変わってきたかなと。私が行ったころ、まだインターネットは情報ハイウェイと言われていて、ハイウェイって道です。道というのは誰かが作ったものを運ぶもの、誰かが作ったコンテンツを運搬するものです。だけど、いまインターネットに入ってきている人たちの見方は多分そうではなくて、場というか広場というか。最初インターネットは教会だったかもしれない、誰かお偉い方のありがたい話を聞く所だったかもしれないけど、いまはみんなが店を出す所になってきている。

山内 なるほど。

中村 ネットの本質はそれだろうと。自分のものを、お金かもしれないし、アイデアかも、刺激かもしれないし、そういうものを持ち寄って交換して共

## [プロフィール]

## 中村伊知哉(なかもら・いちや)

京都大学経済学部卒。1984～98年郵政省にて情報通信行政、行政改革に従事。現在、スタンフォード日本センター研究所長、マサチューセッツ工科大学メディアラボ客員教授兼務。(株)CSK顧問、(社)音楽制作者連盟顧問、ロックバンド「少年ナイフ」特別顧問、CAMP(子供芸術博物館公園)特別顧問、経済産業研究所上席研究員、郵政研究所客員研究官、科学技術政策研究所専門調査員、ビジネスモデル学会理事、芸術科学会発起人、中央大学研究開発機構客員研究員、早稲田大学非常勤講師、GLOCOMフェロー、AQUOSミュージアム館長、情報政策デザイン会議議長。著書『インターネット、自由を我等に』(アスキー出版局)など。

## 山内康英(やまのうち・やすひで)

1983年東京大学教養学部教養学科国際関係論卒。1992年7月東京大学大学院総合文化研究科国際関係論博士課程修了博士(学術・国際関係論専攻)。1989～91年世界平和研究所研究員。1991年よりGLOCOM。現在、GLOCOM主幹研究員・教授。

有して、そこで新しい価値を生んでいくべきもので、やっとそういう状況に来たかなと思っています。それを生かしたいということもあって、子どもの活動というのを始めています。その子どもの活動の中身をちょっとだけ説明しますと、いまMITのメディアラボで作っているようなテクノロジーを使って、京都の南のけいはんな学研都市に「CAMP」という名前の子どものセンターを作りました。その子どものセンターは日本で初めてワークショップを専門にやるところで、そのワークショップというのは、子どもが自分で物を作って、世界に向けて表現するという活動です。たとえば、僕だけの、私だけのロボットを作りましょう。ロボットに自分でプログラミングして、いろいろ素材を組み合わせて、自分だけの生き物を作るというような活動です。それから、粘土でアニメーションを作りましょう。粘土をこねてアニメーションを使って、それをブロードバンドで世界に発信するというコンテンツを作ってみましょうといった活動です。この前は即興音楽ワークショップというのをやりました。自分で楽器を作って、自分で音を作って、自分で演奏して、みんなに聞かせるという、これをトランペッターの近藤等則さんにやってもらったのですが……。技術はMITやその他国内の大学とか、協力してくれる人が出してくれるし、各国の子ども博物館の活動を持ってきて、それを紹介するというのをやったりしています。

ただ、それだけだとつまらないので、これからは日本独自のワークショップ、日本の表現というのをやっていきたいと思っています。たとえばマンガ作

りワークショップ、アニメ作りワークショップ、お茶でもお花でも何でもいいんです。私は漫才ワークショップをやりたいと思っています、吉本興業にやりませんかという話をしに行っているのですが、どつき漫才みたいなのをやりたい。

山内 ハッフハッフ。

中村 このやろ、何やっとなや、バーン！みたいに、叩いてコミュニケーションをとるコミュニケーションのやり方って、多分日本だけだろうと。それを子どもに作らせた。日本語でいいから世界に発信する。それを各国の子が見て、「そんなコミュニケーションはない。何だ、それは」と言われたら、「じゃあ、君たちはどういうコミュニケーションを持っているんだ」と話をする。もう少しわかりやすいのは、本を作るワークショップです。たとえば平和とかお母さんとか、何でもいから同じテーマで子どもたちにアナログで本を作らせて、デジタルにしてブロードバンドに載せると、多分、同じテーマでも全然ストーリーが違ったり、色合いが違ったりしてきますよね。何で違うのかを子どもたちに議論させるというワークショップをやりたいと思っています。そういうのをやりだしたのはいいのですが、結局、点で、その場所だけで止まってしまう。日本でも各地でそういう活動をいろいろやっている方々がいて、ITと、学習とか教育とか表現というのを組み合わせたいと思っておられる先生方がたくさんおられるので、そういう場所をつないでいって、情報を共有して、みんなのできるようにできないかなとい

うためのNPOをいま作っています。

そのNPOが「CANVAS」という名前で、まだ申請中なので認められるのは年末になると思います。副理事長が私と東大情報学環の山内祐平助教授、理事長は昔NHKの会長をされていた川原正人氏です。これは、政府のe-Japan戦略を推進する一施策としても位置づけられていて、e-Japanにもコンテンツを増やしていくという題目がありますが、これからのブロードバンド社会とかピア・ツー・ピアの時代は、ハリウッド型の、プロがお金をかけて作るコンテンツを増やしていくという政策ではないのではないかと。一人ひとりの表現力とか創造力とか、日本だと1億人がどう考え、どう表現するかの底上げ策が必要なのではないかと。では、その活動をやっていきましょうということでは、従来のコンテンツ政策とか文化政策とはちょっと違ったアプローチかもしれませんが、そういうふうにやっていきましょうという運動とか、活動の一つとして始めようとしているものです。これが子ども関連で、いま始めているものです。

**山内** ということは、けいはんなに「CAMP」という場所が実際にあって、子どもたちがデジタル・コンテンツを作っているわけですか。

**中村** はい。CAMPは去年の4月にオープンしましたので、それから1年くらいそういう活動をやってきました。ここだけではないだろうと、いろいろ調べてみると、各地にいろいろな活動をやっている方がおられて、仙台でも、東京でも、どこかの山奥でもやっている。ですから、みんなでそのやり方などを持ち寄って、そのあとは小学校や中学校で普通にやってもらうような、何という授業にしたらいいのか——いまは総合的な学習の時間ということでやっていますが——デジタル表現とか、国語・算数・社会デジタルみたいな、そんな感じになっていくと面白いかなと。

## 「格好いい」日本の文化

**山内** GLOCOMの活動の中にも教育関連のもの

のがありまして、日米教育委員会フルブライト記念基金から委託をいただいて、日・米の教員の交流をインターネットの共同授業で支援するというプロジェクトを3年間続けています。フルブライト記念基金では毎年600人、米国の先生方が日本の学校を訪問する、という活動を主催していますが、この中から情報通信技術の利用に力を入れている学校を選んで共同学習を行う。たとえば環境教育ですが、アイオワ州の先生が四日市の学校に来て、付近の川で水生昆虫と環境汚染の関係について野外で実験をする。実際に資料を採って見せて、トビゲラがいたら川の汚染度はこのくらいだという話をする。アメリカの学校でも同じ実験をされていて、インターネットを使った共同授業で、お互いに学校の周りの環境問題を議論するというようなことです。総合学習の一環として、日本の先生方の取り組みも本格的になっています。

**中村** どの自治体も今すごくこういうのに関心を持っていて、ハコものはいろいろ作ったのだけれど中身がなくて、ITだとか教育だとか、みんな一緒になって、そこをつなげたいという需要がたくさんあります。今度11月に岡山でマルチメディア祭があって、CANVASとしてもそこで二つくらいワークショップを出して、そこに知事さんや自治体のみなさんが見に来るといっているので、見てもらって、自治体としてこういう分野でどう取り組めばいいのかということをやりたいというのが始まっています。この活動は、私としてはMITでもスタンフォードでもなくて、そのすべてというか、やりたくてやっているのですが……。ここからちょっと派生してというか、随分はずれているのですが、ポップカルチャーの研究会というのをやることになったんです。これはスタンフォード日本センターに絡んでいるということかもしれないんですけども……。一人ひとりが表現を作っていくときのバックボーンというか、文化的な土壌というか、そういうのをちょっと考えてみませんかという研究会を始めることになりました。よく90年代を失われた10年と呼んだりしますが、どうもそれに違和感があります。ちょっと上の世代のアメリカ人に日

本ってどういうイメージだと聞くと、ゲイシャとかハラキリとかカミカゼとか、戦争イメージですね。僕らの世代になってくると、トヨタとかホンダとかソニーというイメージになって、競争ですかね。でも、子どもたちに聞くと、全然イメージが違う。アメリカ人の子どもたち、ヨーロッパ人もそうですけれども、「日本って知っているか」と聞くと、まずポケモンが出てきて、セーラームーンが出てきて、ドラゴンボールZが出てきて、スーパーマリオが出てきて、アイボが出てきて、日本というのは戦争でも競争でもなくて格好いい、「cool country」だと言うんです。多分、100年経って90年代は何だったかという、失われた10年ではないんじゃないか。日本が初めて格好いいと世界に思われ始めた10年、そのほうが多分、本質的な動きなのではないか。ではそういう日本の強みというか、いわゆるマンガとかゲームとかいっているような、そういう表現文化って何だと。いろいろ調べようとしたのですけれど、ちゃんと全部を見て研究しているというのはいない。ということで、1回ちょっと集まってみないかと。いまこれをぼちぼち10月から本格化しようと思っているのですけれども、結局オタクに集まってもらってやり合ってもらわないとわからない世界だということがだんだんわかってきて、webの上で人を集めてやろうかと……。

山内 なるほど(笑)。

中村 マンガとかアニメとかゲームとか、そこに特化するつもりは全然なくて、というかそれはもう終わった世界で、興味があるのはこれからのコンテンツ、たとえばみんなが表現し始めるときのwebとか、携帯とか、これからのデジタル表現というのは、これまでの経済、文化、社会の歴史みたくのを土壌にして日本はどう出てくるのか、どこに強みがあるのかとか、いまコンテンツの分野はハリウッドにやられていると言いますが、みんながブロードバンドになったときに、まだハリウッドなのか。どこが強いのだろうか。日本のそういう表現が強いのか、人数の多い中国が強いのか、どうなんだろう、みたいなことをやりたい。



中村伊知哉氏

Photo: Yasuhide Yamanouchi 2002

とりあえず、しばらくそれをやってみて、そこから、じゃあ、いま子どもたちはどういう活動をしたらいいんだろうとか、そういうふうにつながればいいなと思っているのですけれど……。来年度になると国際研究をやりたいと思っているんです。スタンフォードの人たちとも話をしているのですが、こういう研究をやりたいとスタンフォードに持っていくと、すぐ、じゃあ日本研究をしている人たちに出てきてもらってとなるけれど、それはやめて欲しい。日本研究だったら日本のオタクのほうが結局強いから、アメリカのことをよく研究している人、たとえばハリウッドの専門家とかジャズの専門家とかに出てきてもらって、アメリカはこうだ、日本はこうだと、ちょっと戦わないか、ののしりあいをしたい。フランスならフランスでガチガチの芸術主義者に出てきてもらって、ちょっと「そんなんポップちゃうわ」というか、そういうのをやりたいと思っているんです。

### 不思議なコミュニケーションの能力

中村 コンテンツに限らず、日本にはおもしろいポップなコミュニケーションや表現の形態がありますよね。携帯でパパッとメールを打ってコミュニケーションをとっているような、あれって、これまでの速度からすると何か変なコミュニケーションのあり方だとは思いますが、ひょっとするとこれからのインターナショナルな、とても大事な能力かもしれない。そんなことやっているのは、とりあえずいまのところ日本の彼ら彼女たちだけだから。それをどう生かせばいいの。生かし方がわからない。変なやつらと

思うのですが……。デートをして、電車がなくなったらマンガ喫茶店とかに行き、静かに二人別々のマンガを読んで、しかも携帯でメール打ちながら二人でしゃべっているみたいな、変なコミュニケーション、それをどう生かせるものか、ちょっと考えているんです。それで、子どもたちに何かやらせようというのとか、ポップカルチャーのどこかにそんな秘訣があるのじゃないかとやっています。

**山内** それは経済活動として、そういう能力が生きるのですか？ つまり、産業化の現在の局面としての情報産業化で生きる能力なのでしょうか、それとも彼らはポスト産業化という段階に入っているのでしょうか？

**中村** どのへんかというよくわからないのですが、メディアの世界が変わって行って、みんなが映像で表現ができるようなツールを手に街をぶらつくようになるころの、これからの新しいコミュニケーション、新しい表現は多分その世代、日本の彼らが引っ張っていくんじゃないかなと。それが世界的にどのくらい広まっていくかというのは、1世代、2世代はかかると思うんですけど。そういうパソコンのインターネット型の、文字の、というのとはちょっと違う、もっと他の表現の仕方とかコミュニケーションのあり方とかがあるような気がします。

**山内** そのような社会の在り方は、もうある程度見えているのでしょうか？

**中村** 私はある程度見えてきているかなと。

**山内** それをもう少しお話してください。

**中村** 具体的な例ですが、粘土でアニメーションを作る。もともとはワシントンD.C.の子ども博物館でやった活動で、なかなか楽しくてかわいい、いい作品をアメリカの子どもたちが作る。それで、日本にも持ち込んでCAMPでやってもらったんです。15人集まって、3日かけてアニメを作ったのです

が、まずストーリーを決めなさいと。「できました」と、15人の子どもたちが持ってきた。それが何かと言えば、「オカマのどろぼうが女装をしていて、プールに落ちて変装がばれてつかまる話」。「おまえたちが作った作品を世界に見せるんだから、それでいいのか」と言ったら、「いい」と言うんです。

**山内** いくつぐらいの子どもたちですか？

**中村** 小学生と中学生です。それを3チームに分けて、ストーリーを書きなさいと言ったら、ストーリーをパパッと書きちゃう。今度は、それをコマ割りにして、絵コンテを描けと言ったら、ササッとたちどころに描いちゃうわけです。4コマとか8コマとか、こういう場面で、こう展開して、人物がこう入って、ここはアップでバーンというシーンだとか。すごいなって。初めてやっても、多分よその国でやる子どもたちに比べてめちゃめちゃうまい、日々見たり描いたりしているから。それで、粘土をこねて、キャラを作って、作品を作って……とやったんですけども、結構そういう土壌はあって、表現力はある。だけど、これまでちゃんとした表現手段を持ってなかったし、そういう手法で考えてもこなかった。やりだしたら、いろいろ生むだろうなという感じがします。多分それをもう少しやってみたら、上手下手の問題ではなくて、各国の子どもたちが違うということが際立ってくると思うんです。それでいいんじゃないかという気がします。

**山内** それは、うまくストーリーどおりのアニメになりましたか？

**中村** いや、なかなか。3日べったりかけて1分の作品が出来上がるんです。そううまくはいかなかったが、結構面白い。

**山内** ちゃんとプールに落ちましたか？

**中村** 落ちてた。入れ歯とか、かつらがプールに浮かんでくる。そんなところばかり凝るんです(笑)。

山内　　そういうことが好きな子どもが、たまたまその中に一人いた、というわけではないのですか。

中村　　みんな、そういうことが好きでしたね。

山内　　それは、関西にある小学校から任意に選んだ子どもたちですか？

中村　　webで募集するのですが、すぐに集まりました。たまたまCAMPが置かれている地域がけいはんな学研都市で、あそこにはいろいろな企業の研究所などがあって、親御さんがすごく熱心なわけですね。その点で、人集めにはあまり苦労しません。

山内　　情報化のいっそう進んだ社会について、どのようなイメージをお持ちなのか、もう少しおうかがいしたいのですが、たとえばインタフェースはどのようなのでしょうか。今のようなキーボードとかパッドみたいなものですか。それともバイオ技術と融合して、大脳と直接接続する、などという方向に進むのでしょうか。

中村　　インタフェースは千差万別でしょうね。いまみたいな形の四角四面のコンピュータもかなり残るとは思いますが、現にいまコンピュータは形を変えている。それこそ私がやっているメディアラボの基本的テーマですけれど、ウェアラブル・コンピュータという方向で、もっとバラバラにして身に付けましょうと。それには、コンピュータの進化の方向を一から変えなくてはいけない。

モバイルとウェアラブルの違いというのは、モバイルは使いたいときにネットにアクセスする、いつでもつなぐことができる。ウェアラブルは、ゴーグルというか眼鏡を通して、バーチャル空間もリアル空間もずっと見ているという世界ですから、いつでもつながるではなくて、いつもつながっている。常時24時間、寝ているときも起きているときも、ネット空間とアクセスしているという状態です。そうすると、ずっといつもつながっていてくれるバーチャル——

それはコンピュータでもあり、ネットワークの世界でもあるんですけども——それにかなり自分のことを知ってもらわなければならない。自分自身のデータベースもどこかになければいけないし、次こういう活動に出るぞというときに、いまこう思っているというのを理解してもらわなくてはいけないので、人工知能というか、知識をどこまで組み込むかというのが勝負です。そこがずっとうまくいなくて、インタフェースのところだけはずっと改良が進んでいて、大変メディアラボも苦労しているんですけど……。ただ、インタフェースというかコンピュータ自身の形は産業レベルでいま大変進んでいて、多分いま一番進んでいるのは日本でしょう。ロボットペットとかああいう世界で、「アイボ」は高級品ですが、セガトイズの出した「プーチ」にしてもちゃんとしたコンピュータのチップを積んでいて、タイガー社の「ファービー」もただ単にちょっとおしゃべりをするぬいぐるみですけども、それでも積んでいるチップの性能は月面着陸したアポロが積んでいた全コンピュータより高性能なものですから、もうコンピュータが生き物の形をとって、人間と一緒に生きる、フレンドリーになって形を変えて出てきたということだと思えますね。そういうふうにしてすべてのものが、服であろうとロボットであろうとペットであろうと、机であろうと車であろうと、全部デジタル化されて全部が常時つながっている状態になるでしょうから、そういうデジタルなものとの付き合い方がかなり変わるでしょうね。

山内　　アメリカ人は、そういうときに人間の体に改造を加えることに反感がありますか？ 臓器移植については、日本よりも進んでいるという印象があります。たとえば視覚障害者のために、視覚野に電極を埋め込んでCCD (Charge Coupled Device) と結びつけてしまう、といった実験もありましたが……。

中村　　あの国は便利で機能的で合理的であればやってしまうというところがありますから、それはあるかもしれないですね。だから、便利、機能主

義というか近代テーゼで生んだコンピュータみたいなものがその線ですと行くとすれば、そういうことは十分に考えられるとは思いますが、日本はちょっと違うのかもしれない。そういう、スピードが速くて太くて便利で、というだけの価値観ではないところが、特に今の若い人たちにはある。それよりもかわいいとか格好いいとか、そっちをいま大事にしてきている。面白いから使うとか、便利だから使うのではないような、そうでないと説明がつかない変な使い方をしているのが結構あります。

山内 たとえば？

中村 携帯で彼らがやっている、不思議なコミュニケーションのあり方なんていうのは、便利だからやっているわけでもないし、それから携帯にジャラジャラいろいろなものをいっぱいくっつけているんですが……。便利で合理的だとか、面白いとかいうのではなくて、何か違う。コミュニケーションをするようなコンピュータロボットが日本ですごく流行るというのもそうだと思うのですが、そういうのとコミュニケーションとりたいとか、かわいいとか、ムダなものと言うか。コンピュータが形を変えてもって人間のほうに近寄ろうという、そんな姿は日本のほうが早いのもかもしれないですね。

### メディアラボ・モデルと プラットフォーム・モデル

山内 MITのウェアラブル・コンピュータの話をしていただいて、私はインタフェースの面から特徴づけようとしたのですが、中村先生は人間とコラボレーションを行うためのインテリジェンスの部分が重要だとおっしゃっています。それでは、MITでは何が面白かったのか、メディアラボのご経験の中で、これが一番発展しそうだと、いったお話を少しお願いできますか？

中村 メディアラボでいうと、そういうテクノロジーとか技術開発の方向とかで、実は「すごい」ってそんなに思わなかったんです。勉強になるなど

いうか、これは持ち込んだらいいなと思ったのは、やはり産学連携のあり方ですね。メディアラボはMITの中でもちょっと特殊で、完全にラボとして自立しているんです。

山内 それはやはりニコラス・ネグロポンテ所長の個性？

中村 うん。集金能力、ビジネスモデルの立て方です。メディアラボの話をする、30人の教授グループがあって、1教授あたり6人くらいの弟子をとっています。弟子は、graduateの学生たちで修士、博士課程です。小企業が30くらい集まって一つのラボになっているという感じです。学生は全部学費タダで、逆に月給20万円くらいをもらえる。そういうお金は、教授のお金も学生のそういうのも全部、年間スポンサー料で賄う。スポンサーが全部で150社くらいあって、1社あたりだいたい年間2,000万円くらいずつを出しています。150社の半分がアメリカの企業で、残り50%の半分がヨーロッパで、半分がアジアです。最初は日本企業も非常に多かったのですが、だんだん減ってきました。

だいたいそれで成り立ってきているのですが、スポンサーにとってのメリットは、一つは知的財産です。スポンサー期間にできた知的財産というのは、その後ずっとタダで使えます。知的財産プールに、みんなでどんぶりでお金を出しているという感じです。それがベネフィットだということでお金を集めているのですが、多分そこにそんなに魅力を感じているスポンサーはいないんです。第二のメリットは、その教授や学生たちをガンガン使いこなせる、使い回せるというんですか。使うのが上手な企業は、使うんです。アメリカの企業のインテル、モトローラ、IBM、そういったところは、自分たちの研究テーマでうまくいかないなというのを持ち込んで、ぶつけてブレイクストームしたりして、これはと思った学生を連れて帰って、ガンガン頭の中を使って出して、出たら、ハイさよならって、使うんですよ。日本企業はそこに遠慮があっただけでうまく使えていないんじゃないか。それが第二のメ

リットです。第三の、私が最大のメリットだと思うのが、その企業のコミュニティ、150社のコミュニティをうまく作り上げたというところで、資産というか、MITメディアラボの競争力です。15年経ってもまだうまくいっているのはそこにあって、年に2回、春と秋に大きな会議をやって、スポンサー代表が集まるんです。そこで何か生まれる。スポンサー同士で何か。

山内 異業種交流みたいなものですか？

中村 はい、そうです。同業種交流でもあるし、異業種交流でもある。デジタルに関心のある主だったところがだいたい集まってくるじゃないですか。同業の、たとえば研究所のヘッドが集まる機会ってそんなにないでしょうが、そこだったら集まって普通に話をするわけです。ごはんを食べながら、パーティしながら。そこで、これまで口ではああ言っていたけれど、本当は彼らここに心があつたんだというようなことが見えてきたりするし、あるいは全然違う業種でこことあそこをくっつけて、こういうビジネスをというようなことが生まれたりする。私が直接かかわった例でいうと、セガの代表が「ネットワークでのゲームを考えたい。世界各国のゲーマーをつないでゲームをやらせるのをどうしたらいいか。いい知恵はないか」ということを、パーティの時に言ったんです。そうしたらネグロポンテが、「あっちのスウォッチを呼んでこよう」と。スウォッチはスウォッチで、世界で共通の時刻設定みたいのをやろうとしていて、ネットの上でそれぞれの国で時刻が違っていても不便ではないので、ネットの上でパッと共通の時刻設定をして……。

山内 どこかにタイムサーバを置いて、そこで同期しようという……。

中村 そうです。そういうことをやろうとしていて、「じゃあ、そういうのを組み込んでゲームを展開したらこうなる」とか、逆にセガがスウォッチに対

して「こういうのをスウォッチの時計の中に組み込んで、その時計をどこかにかざしたら、こういうふうに動くというのをやってみたらどうか」とか、話がそこでまとまって、すぐ記者会見。そこでMITは前面に出ない。セガとスウォッチで記者会見をして、両社の株がポンと上がって、そのへんのメリットです。それでスポンサーとしては十分、元が取れている。そんなやり方があって、そういう場をどうやって作るかが非常に大事になってくる。

山内 なるほどね。スタンフォード日本センターの今井賢一先生は、第三者間の結びつきを作り出す場を提供するビジネスとして、「プラットフォーム・ビジネス」を提唱されました。インターネットというのは、グループ形成という点からプラットフォーム・ビジネスに適していて、中村先生が最初におっしゃったように、インターネットは、実はスーパー・ハイウェイではなくてパブリック・スペースだった。それをバーチャルにやっているのがネグロポンテ所長だ、ということになりますか？

中村 そうです。そのコミュニティのメンテというのが、とても大変で、かなりエネルギーを注いでいて……。

山内 それはシリコンバレー・モデルとも重なりますね。つまりシリコンバレーという自動車で1時間の範囲があって、そこにエンジェルがいて、技術者と起業家を結びつけていく、というのが青木昌彦先生のお話でしたが。

中村 そうですね、リージョンとしてつくった。それが成功したのがシリコンバレーだと思いますね。メディアラボのやってきたのも一つの例だと思いますし、いろいろなタイプのそういう場ができてくると思いますが、それがインターネットを通じてアクセラレートされるのか。そうでなければ、もうこれからは成り立たないでしょうね。そういうのをやっていくうえで、日本はとてもしいいポジションにいるだろうと思います。

山内 日本がよいポジションにあるとすれば、どのような点からでしょうか？

中村 たとえば、じゃあ世界の子どもたちをどうこころましよう、つないでいこころましようよということをアメリカから発信しても、あまり説得力がなかったりするんですね。いまそれを中東に言ってみても……。しようがないですよ、アメリカが自分のやっていることを振り返ってみれば。

山内 「次は爆弾か」ってものですね。

中村 だからそういう意味で、日本から発信したほうが、グローバルに巻き込んでいくときやりやすい面があつていいんじゃないかと思つて見ているのですが。

山内 いまのお話のメディアラボ・モデルは、京都の日本センターでも実践されますか？

中村 うーん、メディアラボのモデルというのは結局、お金をどんと集めてというのがつてきますから、そういうことをやつてラボ型にやつていこころまという感じはいまのところないです。

山内 スタンフォードというのは、お金は集めてこなくていいんですか？

中村 集めてくる必要はあるのですが、それ以上に何ていうか、プレーヤがちゃんと外にたくさんいて、それをつなぐというのをやつていこころまいたいと考えています。それをこころまへ集めて抱え込んで、その場でどうのという感じではないです。

### 進化しはじめた教育の手法

山内 スタンフォード日本センターの今後の研究領域をどのようにお考えですか？

中村 いまはアントレプレナーシップの研究をスタンフォード大学とかアジア諸国と共同して始めて

いて、これがメインですから、しばらくやつていこころまします。その後、ポップカルチャーの研究もそうですし、子どもの活動もそうですし、遠隔教育のようなもの、スタンフォード大学の資産みたいなものをどう使うかということで、向こころまのものをこころまに紹介するということもあります。そういうのを1個1個組み立てていくのですが、バックボーンとしてのスタンフォード大学というものがあつますから、あそこはやつていこころまが広いので、それを少しずつ日本とつなげていくというのが私の役割ではあるんです。ただし、これまでやつていこころまのが今井賢一さんと元通産省の安延申さんで、新理事長が情報通信審議会委員をやつていこころま的林敏彦さん、それに私もIT系なので、結構デジタルとかITとかが中心になっていくと思つています。そういうことに関心のある、GLOCOMも含めていろいろなところと一緒に何ができるかをこれから考えていこころまとしていこころまるところです。

山内 「総合的な学習」が始まつて、そこでは授業のテーマが設定できるようになりましたが、今度は教員の方々が、生徒の自主的な学習の意欲に応えなくてはならない。これまでの教室というのは、極端に言えば、各教科の指導要領に従つて、教壇からそれを一方向的に教える閉じた空間であつたわけですね。よく言われることですが、これを開かれた教室というものにしなければならぬだろう。「開かれた」という意味の一つは、外の学習資源と教室の活動をどうやつて結びつけるのかということになります。これは教室という一種の緩やかな組織と、地域や学習産業、NPOや自治体といった外部の組織の協働作業(コラボレーション)を作り出さなければならぬ、ということです。野中郁次郎先生の言葉を借りると、知識というのは組織的なダイアログの中で創造されていくわけで、この場合もコラボレーションというのは、一種の知識創造(knowledge creation)であらうということになります。少なくとも生徒の一人ひとりにとってはそうであらう。ですからオープン・クラスルームというのは、実は「knowledge creating classroom」でなくてはいけぬ。問題は外部の学習資源と教室を、ど

のようにして生産的に結びつけるのかということですが。そこで国立科学博物館や宇宙開発事業団などの専門家にうかがってみると、彼らは独自の学習用のカリキュラムを持っていて、小学校や中学校で使って欲しいという。ところが、こういった供給側の思惑がうまく学校の先生のところまで届いていない。

中村     そうですか。

山内     たとえば、県の教育委員会に案内が行くと、それが市に行き、市から学校に通達が下りて校長のところに行き、さらに先生方に「こういうのがあるよ」となるのだけれども、その中で、「今回はこの学校を」などといった、自ずからなる選択というのが入らしいのです。まあ、学校の先生方は大変お忙しいですから、逆にこういったガードも大事だと思いますが……。私たちは日米の共同学習の取り組みを3年ほど続けてきて、地域や課題ごとに、学校の活動と連携する情報や知識のネットワークが必要だと感じるようになりました。そこで情報プラットフォーム活動、つまり第三者間の結びつきを作り出す場を提供する活動を、学習資源を持つ外部の組織と教室の間に設置できないか、と考えています。こういった協働学習のための情報プラットフォームを作れば、必要に応じて先生方がやってきて、たとえば理科で環境学習をやりたい、あるいは、その環境学習の教材を使ってこういう成果があった、というようなことについて、専門家や仲間と情報を交換したり、知識を共有したりできるかもしれない。このような仕組みとして一種の社会的なグループウェアがうまく使えるのではないか。実際のシステムとして立ち上げるのは、かなり大変ですが。

中村     大変でしょうね。私たちのこの活動も、学校の熱心な先生方が入ってきてやろうとしているんですが、それをどう広げていったらいいか、まだ始めたばかりでよくわからないのですが、ちょっと大変だと思います。MITのメディアラボで学習とか

教育とかをずっとやっているシーモア・パパートという教授がいるのですが、そのパパートに言われてアツと思ったのが、「学校の教育の仕方、学習活動の仕方はずっと何百年も変わっていない。たとえば同じ先生と呼ばれている人でもお医者さんだと、150年前の医者がいまの病院の現場に立ったら多分、何にもできないはずだ。環境も医療器具も、医療理論も全部変わっていて、何もできないだろう。が、150年前の教師を呼んできて教室に立たせたら、全然苦労せずにすぐ授業できるだろう。教育のメソッド、テクノロジーとか、何にも変わっていない。世の中こんなに変わっているのにおかしいじゃないか。そこをどう改革するかをずっとやっているんだよね」。それはわかったのですが、みんな手法をどうしたらいいか、まだよくわからない。大変なところだと思います。ただ、それを換えられる一番強いツールがデジタル技術だとは思いますが、まだ出てきたばかりで、こなせていないということだと思います。

### 模索が続く「デジタルの次」

山内     パパート教授はロゴ言語を作った人でしたね。まだ、メディアラボでがんばっておられるのですか？

中村     はい。子どもにこういうロボットを作らせましょう、自分でプログラミングもする小さいロボットを作りましょうとかいうのは彼のグループです。

山内     どういう組織や企業が支援しているのでしょうか。

中村     その支援は、特定の企業が付いてというのではないです。それが150社集まったプールの中でやっている感じです。そのなかでもレゴは結構いろいろやらせてもらいましたということで、どんとお金を出したりしていますけれども。それを評価して入ってきたのがレゴであり、日本のおもちゃ会社たちであり、それからCSK/セガの大川功さんですね。そういう活動をもっとちゃんとやりましょうとい

う柱が1本立って、センターをつくろうとなっているんです。だからメディアラボもずっと成功してきたんですけれども、いま、次をどうもっていいのを見えにくくなっている。みんな答を持っていないと思います。できたのが1985年で、当時はずっと「世の中がデジタルになる」と言っていた。「世の中の活動が全部デジタルでバーチャルに置き換わってくる」とネグロポンテが盛んに言っていて、それは90年代にインターネットで実現した。世の中で行われている商業活動にしる、医療にしる、教育にしる、行政にしるバーチャルにできるようになるよと。そのあとネグロポンテが言いだしたのは何かというと、今度はバーチャルがリアルに戻ってくる番だと。それがユビキタスであり、ウェアラブルであり、バーチャル空間で行われていることがリアルの世界でも全部コンピュータを埋め込んでいって、もう一回、引き戻してコンピュータなんかなくしまえというテーゼですね。もう、それは見えた。技術的にはできる、作っていけばできる世界だと。じゃあ次どうするのかというのが、いま突きつけられている課題で、それは見えない。

山内 有名な「ネグロポンテ・スイッチ」の予言のように、放送が光ファイバになり、電話が無線になる。それも実現されたわけですね。

中村 それはもう実現する。もう方向は見えた。研究のテーマとか方向性ということでは、もう終わっているわけですね。それで、いま多分どこの研究所でもデジタルの次はどこへ行って何がテーマか、よくわからない状態に入っていて、だからメディアラボも拡散をしているわけです。技術系の人たちは「ナノテクだ、バイオだ」と言っているし、ある人たちは「エクスプレッションだ、アートだ」と言って、音楽とか絵とか右脳を使う世界に行っているし、ある人たちはこういう子どもだとか、デジタルデバイスだとか、途上国をどうするんだとか、要するにアプリケーション、デジタルをどう使うのかという、そっちのほうの研究にまわっていつている。すごく拡散していて、面白いといえば面白いんで

すけれども、次に何かそこからテーマとかテーゼとか、世界へのメッセージが出てくるかという、まだちょっと時間がかかるかもしれない。

山内 たとえば30個の小企業である研究室が、さらに10個ずつに分かれていくような感じですか。

中村 そうです。多分しばらくそういうふうになるんじゃないですか。

山内 ネグロポンテ教授というカリスマが、次のテーゼを打ち出さないとすれば、そうやって試行錯誤する以外ないですね。

中村 ですね。ひょっとしてデジタルってそういうものかもしれないというのが浸透して、「これからはこういう時代だ」という感じではなくて、もう当たり前前に溶けちゃって、ステージが変わったと言うか、そういう時代に入ってきた証拠かもしれないですね。

#### 場の形成・共有から教育制度の変革へ

山内 GLOCOMも1993年ごろは「次はインターネットだ」って言っていればよかったのですが、そういった牧歌的な時代は過ぎました(笑)。

中村 また、元のスキームに戻るっていうか。インターネットって当時、縦の一つのテーマだったのが、全部溶けるとまた元の縦、法律だとか経済だとか、教育だとか文化だとか。

山内 それぞれが、課題になってくるわけですね。

中村 結局インフラなので、そうではないかという気がします。私は早くそうなれと、ずっと待っていたんです。インターネットで縦になっているのは何か変だと。郵政省にいたころに一番違和感あったのは、情報通信産業が大きくなって、リーディング・インダストリーになっていって素晴らしいという、あの論調です。「何で?」と。通信産業が10兆円に

なりました、20兆円になりましたと喜んでいる人がいるけれど、500兆円になったらいいことなのかと。逆じゃないかなと思うんです。0兆円になって、CANのネットワークのように自分たちでインフラを作れて、産業なんてなくなって、みんなが自由にフリーに使えるようになるのが通信政策の目標とすべきことであって、通信産業がGNPの90%を占めるようになりましてといったら、困ったことだろうと。

山内     なんか変ですよ。

中村     だんだんそういうふうになってきて、やっとな変わっていく。

山内     逆に言うと、これからはその社会的インフラの上での行政が大事になっていくわけですね。

中村     そうです。だから、これまで通信行政とか言っていたのが、縦軸の領域として立っているのは本当は不健全な姿で、それが全部の分野に入っていくって、それを使ってどう教育やるのか、どう医療するのか、どう行政するのか、それぞれのユーザー官庁のほうの仕事になっていく。そうすると、旧郵政省とか旧通産省の情報通信を担当していたところというのではなくて、経産省でも産業の情報化の人たち、総務省でも行政情報をどうするんだとか、ユーザーとしての旧総務庁とか旧自治省の系統のIT行政とか、そっちのほうに多分シフトしていく。そうするとユーザーでばらばらになってしまうから、共通で何をしたらいいのかを、もう一つ上の官邸とかのほうでちゃんと仕切らないといけないというのが出てくる。

山内     それは官邸ですか？

中村     官邸か、どこか別のところかもしれないけれど、全体をじゃあどうするかというのを見るという……。

山内     この対談シリーズは、ネティズンの政治

参加ということですが、市民(シテイズン)は、産業社会の中で経済的な力をつけて、やがて市民革命の主体になって新しい国民国家の担い手になった。この類比が正しいとすれば、産業社会の次の段階においても、情報産業化の過程で、今、新しい経済的な領域を開拓している社会集団がどこかで連携して、自分たちの政治的な発言力を増していくことになるだろう。そうでなければ、いつまでたってもインカンベント(既存)産業の発言力だけが政治過程に反映されることになる。霞が関というところは、インカンベントとの間に非常に強いネットワークを持っていて、それが政・官・産のトライアングルの実体である。ここのところにどうやって新しい利害関係を入れていくのか、それが実はネティズンの政治参加なのではないか、そういう気がするのです。

中村     結局、それぞれの官庁をどういうふうにもコントロールしていくかというのがテーマで、それは政治そのものです。だから、みんなで行政問題だとか官庁がどうだこうだと言っていることの多くは、大事なことは政治問題で、政治家の役割だろうと。それが、いま行政官が多くを担っているところがおかしくて、それを直そうと、みんなが要求している相手が行政官だからおかしいのかもしれない。それは政治が意思決定して変えていくべきものなので、僕はそういう意味での政治機能の強化というのが日本の政治行政システムが一番大事な課題になっていると思う。だから、その政治家は誰でどういう意思決定してというのを選んでるのは有権者なので、その意識の問題に全部帰着すると思う。おっしゃるとおりだと思います。

ちょっと話題を変えて、通信でも独立行政委員会とか、独立行政機関を作るべきだ、そうでないとうまくいかないというような議論がありますが、あれはそういう意味でいうと逆だろうと思う。そうではない。そんなのが独立されたら困る。むしろ、政治のコントロール下にどう置くかが課題だと僕は思う。総務省の彼らがけしからんというのであれば、そのけしからん人たちが独立して勝手にするという

話は一番困った結果なのであって、そうでなくて、それをどうコントロールするかが大事で、それをコントロールする政治機能をどう作るのかが大事だろうと思う。みんなが問題だというのなら、みんなですごういうふうな行動をするしかないじゃないか。そういう意味でいうと、行政のあり方とか、それを政治的に市民がどうコントロールしていくのかとか、どういうふうに意思を反映させていくのかという面という、なにか逆の方向に議論が流れていることが多いと思います。

山内 今後は、大学も含めて、日本の教育制度についても大きな変化が起こるのではないかとありますが、このような改革の流れに今後参加していくようにお考えですか？

中村 まだそこまでの道筋は私たち全然見えていないのですが、何かそういうふうに変えていかなければいけないとか、こういうものを取り込んでいかなければいけないとか、自分たちでやらなければいけないという熱が起こっているなというのは感じるんです。京都で子どものセンターを作ったときは、あまりそういう意識はなかったんですね。作ってみて面白いからちょっと取り込んでやってみようかとしたら、いろいろなところから問い合わせがあって、うちでもそういうのをやりたかったんだとか、やりたいと思っているんだけれども、どうしたらいいのかわからないから教えてくれとかいうのがたくさんあって、結構みんなが、そういうことをそれぞれの現場で考えているんだなということが、ようやくわかったところです。だから、じゃあNPO的にみんなでやってみませんかということでやり始めているところで、それが本当に日本のシステムとして組み込まれていくかとか、制度を変えるようなところまでいくのかというのはまだ見えない。面白いかなとは思っています。

山内 NPOをお作りになって、おそらく最初にいろいろな方々の意見を一度集めてみて、方向性を見るべきなのでしょうね。

中村 そうです。ですから、まず調査、声を集めること。来年度くらいに、何か新しいワークショップをもう一つやってみて、みんなでパッケージとして使えるようなものを作っていくのをやってみましょうかと。e-Japanがあと4年というのもあって、4年くらいで時限措置として目標が達成できるようにしたいと思っています。それくらいまで、みんなで底上げできるようなことをやってみて、あとはそれぞれ現場で自分たちでつながっていくだろうと。間にそういう組織が絡まなくても、やれるようにしないと、ちゃんとしたものにならないという感じがしているんです。

山内 いろいろな動きを、コンファレンスやワークショップで特徴付けるということですね。

中村 そうです。

山内 それは楽しみです。中村先生であれば、いろいろと面白い試みが集まってくるでしょう。そのなかでネグロポンテ教授のところのように、いろいろな結びつきも生まれるのではないのでしょうか。

中村 そうですね。結びつきは生まれてくると思う。そういうことをやっている先生方が非常に熱心なので、そういう人たちの熱がちゃんと共有されれば動いていくかなと期待はしています。

山内 それが最初におっしゃった場の形成ということですね。今日は、どうもありがとうございました。

(2002年9月25日GLOCOMにて収録)

# 地域間の関係で生まれるもの

中川郁夫

(株式会社インテック・ネットコア取締役)

## はじめに

地域情報化において、地域間関係というキーワードが注目を集めるようになってきている。情報技術(いわゆるIT)を活用し、地域内の産業をどのように活性化させ、あるいは地域の住民の生活をどのように豊かにするか、ということが本来の地域情報化の目指すところである。その意味で、地域情報化は地域内に閉じた取り組みとみられがちである。しかし、地域内の取り組みであるからこそ、逆に、他の地域や、あるいは中央からの視点が重要になることもある。筆者はネットワーク技術の研究開発という立場から「地域間相互接続実験プロジェクト」に携わり、地域の視点で、あえて地域を越えた取り組みを推進してきた。本稿では、同プロジェクトの事例を参考に、地域間関係の意味について考えてみたい。

## プロジェクトの立ち上げ

1999年5月、場所は新宿。ゴールデンウィークの合間にもかかわらず、全国から40人にも及ぶ関係者が集まり、とある会議が開催された。地域間相互接続実験プロジェクト(RIBB: Regional Internet Backbone)の立ち上げミーティングである。以来、今日に至るまで、同プロジェクトでは大学関係者や民間研究者、地域関係者などが参加し、次世代のネットワーク技術についての共同実験を行っている<sup>\*1</sup>。同プロジェクトはJGN(Japan Gigabit Network)と呼ばれる研究開発用ネットワーク<sup>\*2</sup>を利用して、広域分散環境で次世代インターネットアーキテクチャの実現を目指している。図にRIBBの実験ネットワーク構成を示す。

RIBB、すなわち地域間相互接続実験プロジェクトはネットワーク技術に関する研究開発を目的に

したプロジェクトであるが、一方で、同プロジェクトは地域間関係の意味でも先進的な取り組みであるといえる。同プロジェクトに参加しているメンバーは研究者・技術者が多いが、その大部分は、地域ネットワークや地域IX等の中心的人物でもある。それまでも、各地で地域ネットワークや地域情報化に関する取り組みは個別に行われていたが、これらの取り組みを横につなごうとしたという意味で、RIBBの活動は異例ともいえる斬新な実験である。なお、RIBBでは、地域の視点からアプリケーション、アクセスライン、バックボーンについての研究や実証実験を進めている。

## プロジェクトの成果

以下では、地域間関係という視点から、RIBBの成果について紹介する。

言うまでもなく、地域間関係によるメリットのひとつは、地域情報化に関する情報の共有である。一般に、地域内に向けて活動をしていると、他地域の取り組みについての情報が不足しがちである。しかし、地域情報化という共通の目標を持って活動しているキーマンの間での情報共有は、それぞれが抱える課題、実現方法について重要なヒントとなる場合が多い。RIBBの場合は、ネットワーク技術、あるいはインフラ構築などの面で各地のキーマンが技術や情報を交換し、おのおのが各自の地域で応用をしているケースが幾度となく見られた。まさに、地域間での情報共有の成果であるといえる。

一方、単なる情報交換の域を越えて、技術移転と人材育成に役立ったケースも見られた。RIBB上の、ある共同プロジェクトでは、2001年、高知から他の地域に向けて映像伝送実験を行った。技術的には、DV(Digital Video)による高品質映像の

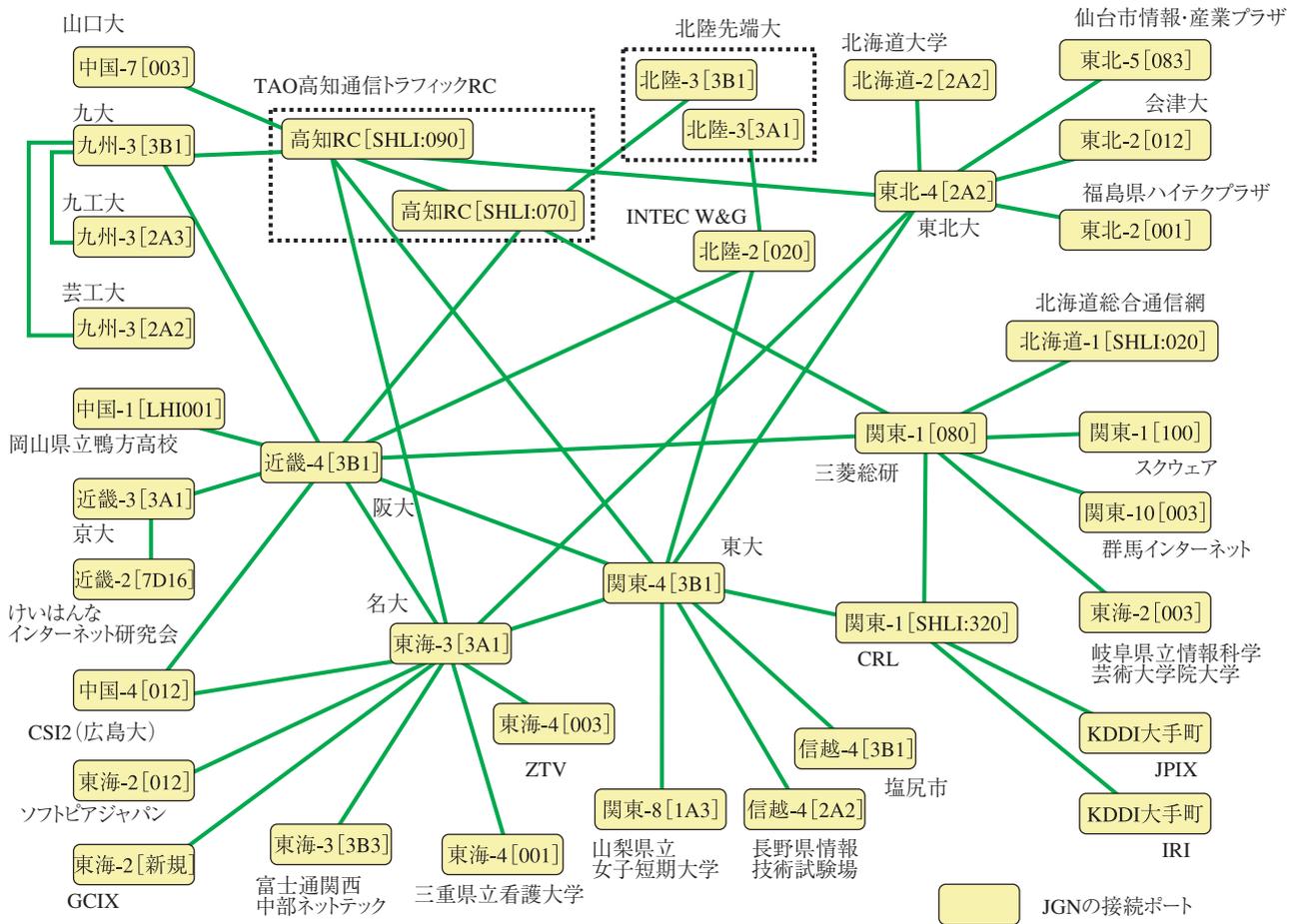


図 RIBBの実験ネットワーク

伝送という取り組みであったが、この際に、富山の技術者が高知を訪問し、技術協力および技術移転を行った。振り返ってみると、結果的には、共同プロジェクトを通して地域間の技術移転ができ、さらに、同プロジェクトを担当した両地域の若手技術者らが急成長したきっかけとなった。

### 技術的な成果

次に、技術的な視点からの成果についても触れてみたい。実際、RIBBは研究開発を主としたプロジェクトであり、新技術を追及するのが目的である。以下では、地域の視点で行った研究プロジェクトが生み出した技術的成果について紹介する。

RIBBを通してもっとも大きな成果は、広域分散環境のバックボーン技術を実現したということである。われわれは、MPLS(Multi-Protocol Label

Switch)と呼ばれる技術を応用し、広域分散環境での相互接続技術(MPLS-IX)の研究と実証実験を行った<sup>\*3</sup>。同実証実験では、世界で初めてMPLS-IXの技術を実装し、地域インフラや地域IX等を広域分散環境で相互に接続することを可能にした。この取り組みは、地域の視点を持つ技術者らの集まりであるからこそ可能であったもので、結果的に現在の東京一極集中のインターネットポロジから脱却するための解を、技術的に提示することとなった。

もう一点、地域間のコンテンツ交換を実現したこともRIBBの代表的な成果である。各地には地域を代表するさまざまなコンテンツがある。RIBBではこれらのコンテンツを横のネットワークで交換し、離れた地域間でのコンテンツ流通を実現した。たとえば、2000～2002年の各国体(富山、山梨、宮

城、高知)の競技の様の中継や、各地のお祭りの中継などの身近な映像は、地域を越えても人気がある。ネットワーク技術に応用したコンテンツ交換は、広義の文化交流につながるといえる。

さらに、RIBBでは映像伝送に関連して、技術的にも新しい取り組みを行っている。ネットワークを介してCATVの映像の中継する際は、DV(Digital Video, 40Mbps)などの高品質な映像伝送技術を利用した。WM(Windows Media)、RealVideoなどの技術を用いて、遠隔地の一般のパソコンユーザ向けに映像を伝送する実験も実施した。また、D1(300Mbps)と呼ばれる放送局で利用されるエンコーディング方式で映像伝送することにより、放送局での中継に耐えられるような高品質の映像伝送も実現した。

これらの技術は、地域間でさまざまな映像の交換を可能にする。特に、RIBBでは、通信と放送の枠を越えて地域コンテンツを相互に交換してきた。これまで、地域系の放送はある種の地理的な制約を持っていたが、通信との融合により、地域を越えたコンテンツの流通の可能性が生まれたといえる。

## おわりに

本稿では、RIBBの活動を事例に地域間関係について述べた。実際は、他にも地域間の関係はあらゆる場面で行われている。また、その取り組みも、地域インフラの相互接続やコンテンツ交換、人材交流、共同研究、ビジネス関係等さまざまである。近年、特に地域情報化に焦点があたっているためか、ついつい地域内の活動に視点が向いてしまうが、地域間関係にみられるように、地域を越えた視点を持つことも重要であろう。

\*1 RIBB: Regional Internet Backbone(地域間相互接続実験プロジェクト)<<http://www.toyama.net/~ikuo/ribb/>>

\*2 通信放送機構が研究開発用に開放しているネットワーク<<http://www.jgn.tao.go.jp/>>

\*3 次世代IX研究会<<http://www.distix.net/>>

# 「IT革命」下の会社と社員の関係

## その方向性と課題

加藤敏春

(GLOCOM主幹研究員)

### 1. 金融再編、産業再編のための制度改革とその原動力となった「IT革命」

現在の日本においては、企業結合や企業分割などによる金融再編、産業再編が大きく進展しているが、その背景には、独禁法改正による純粋持株会社解禁(1997年)、商法改正による株式交換制度の導入(1999年)、企業分割制度の導入、金庫株の導入(2001年)、連結会計の本格的導入(2000年3月期より)など、一連の規制緩和、制度改革が行われるとともに、確定拠出型年金制度の導入や退職金制度の変更などにより、社員の流動性を高めるための環境整備が行われたことがある。大企業の企業分割がわずか1年超の期間で300件を突破したこと(『日本経済新聞』2002年8月14日)や、2002年5月の産業構造審議会「サービス経済化・雇用政策小委員会」の主要企業に対するヒアリング結果が示すように、ようやく日本においてもM&A(Merger & Acquisition)が本格化しつつある。

これら一連の規制緩和、制度改革の原動力となっているのは、「IT革命」である。IT革命が進みブロードバンド時代を迎えるビジネス界では、今までにない変化が起こっている。それは、企業は他企業にはない競争上の強みであるコアコンピタンスに特化し、その他の部分は外部からサービスとして提供を受けて価値を創造する「ビジネス・プロセス・アウトソーシング」(BPO)ないしe-BPOの進展である。BPOはアウトソーシングの最終形態であり、「企業が価値増大のために、外部のサービスプロバイダと長期的・包括的な委託契約を結び、業務プロセス全般に関するサービスの提供を受けることである」と定義される。e-BPOとはウェブ技術

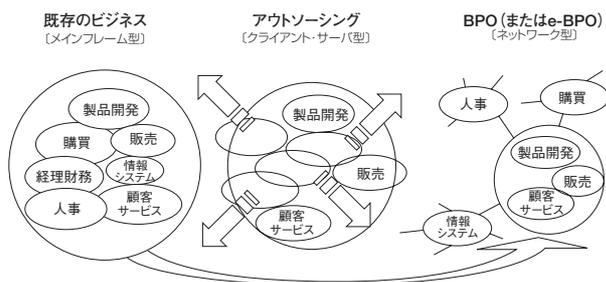
を活用したBPOの発展形態であり、XML(拡張可能マークアップ言語)などを活用してアプリケーション・サーバ同士を接続し、サービスを提供するものである。

図1は、アウトソーシングの観点から、伝統的なビジネスモデル、アウトソーシングのビジネスモデル、BPO・e-BPOのビジネスモデルを対比させて、組織形態の発展経路を示したものである。この三つの組織形態は、コンピューティングのトポロジーがメインフレーム型、クライアント・サーバ型、ネットワーク型へと変化していることと対応している。今ブロードバンド時代を迎え、企業外部とブロードバンド・ネットワークでつながったサーバ群で情報処理を行うネットワーク型へと転換するに伴って、バック・オフィスの機能をもアウトソーシングできるようになり、企業の組織形態もネットワーク型へと進化している。これが示しているように、IT革命の本質はITの活用による「組織革命」であり、ITバブル崩壊以降もこの本質は何ら変化していない。

### 2. 「知識創造企業」の登場とその発展上の課題

以上の組織革命は、知識資本の優位化と生産関数の変化により、新しい企業形態である「知識創造企業」を生み出している。すなわち、これまでの企業においては、資本と労働を生産要素として投入して生産物を生み出すという生産関数、 $F=F(K, L)$ (資本、労働)が成立していたが、今や生産物はハードウェアから知識に置き換わり、競争力の優位性は知識を生み出す知識資本いかににかかわるようになって、労働、資本の順に、その生産要素としての役割は次第に二義的となっている。

「知識創造企業」における生産関数は、 $F=F(K, L, H)$ (知識資本、資本)のように表現できる。最近、ブルッ



(注) [ ]内はコンピューティングのトポロジー (資料)加藤作成

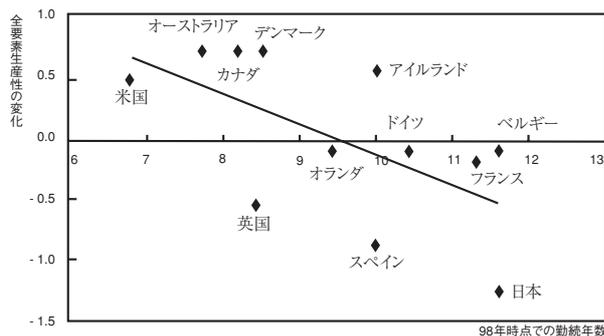
図1 BPOにおけるビジネスモデルの転換

キングス研究所のM.ブレアとMITのT.コーチャンがアメリカ上場企業の資産の内訳について分析したところによると、1970年代は資産のうち8割が資本、残りの2割が特許や著作権やブランド名、さらには経営力や技術力や生産のノウハウといった知識資本であった。ところが1990年代の後半になると、両者の相対比率が逆転して、7割が知識資本、残りの3割が資本であるということが明らかにされている。それだけ物的資本の価値が落ちて、その希少性が低下しているのである。その代わり、知識資本の希少性が増して価値が高まっている。

「知識創造企業」は日本においても進展しているが、他の先進国と比較したときには、日本の「知識創造企業」は大きな問題を抱えていることがわかる。それは大きく言って、次の三つである。

- ①日本においては外部労働市場が十分に発達しておらず、ナレッジワーカーの企業間移転がスムーズに行われないうえに、他の先進国に比して生産性の上昇が著しく低くなっていること。
- ②個々の企業内で組織形態の変革というハードウェアの改革は進められても、経営者の姿勢や社員の意識・行動や組織文化といったソフトウェアの変革にまで踏み込んで改革を成し遂げた企業が少ないこと。
- ③収益環境が厳しさを増すなか、日本企業の多くは社員一人当たりの教育訓練費を減少させており、今後ナレッジワーカーが保有する知的資本の劣化を招く可能性があること。

①に関しては、図2のOECD(経済協力開発機構)の分析が示すように、1990年代に入り外部労働市場が発達している国ほど生産性の上昇が見られるという傾向が顕著になっており、外部労働市場が十分に発達していない日本は負の生産性を記録している。



(出所) Elena Arnal, Woosook Ok and Raymond Torres [2000] Labour Market and Social Policy-Occasional Papers No.50, Knowledge, Work, Organisation And Economic Growth, OECDより作成

図2 勤続年数の全要素生産性の変化

このような状況の下で、会社と社員の関係はどのような方向に向かうのであろうか。

②に関しては、1999年からゴーン氏の下で推進されたリバイバルプランにより、急速な業績の回復と組織文化の再生を成し遂げた日産のようなケースは例外であり、大半の企業は会社を変えていきたいという思いはあっても行く先が見えず、収益状況が厳しくなるなかで変革へのエネルギーが低下している。さらに③に関しては、今後、人口減少による労働力不足経済が到来すると予測されるなかで労働力の質的向上が急務であるが、大学・大学院などと企業が連携をとって人材開発を進めているアメリカなどと比較すると、日本における職業教育をめぐる環境はほとんど整備されていない。

### 3. 「知識創造企業」と社員の新しい関係：その方向性と課題

このような状況の下で、会社と社員の関係はどのような方向に向かうのであろうか。

#### ■外部労働市場の発達と新しい日本的雇用慣行の創出

第一に、人材派遣、有料職業紹介などの規制緩和や確定拠出型年金の導入などにより、外部労働市場が大きく形成されてくるが、ここで必要となるのは、流動的な労働市場の下でも社員の安定性・技能育成など長期的な雇用関係のメリットを活

かせるシステムを構築することである。アメリカやヨーロッパではさまざまな形態での臨時的雇用が増加しているほか、企業結合や企業分割が行われるときには、千人、2千人規模での社員の転籍を伴うことが少なくない。もちろん、この方向の利点もあるが、労働市場の過度の流動化に対しては、ロバート・ライシュも最新著『勝者の代償』の中で、「新しい不安定性」(買い手の選択の幅が広がり取引の変更が簡単になったことで、労働費用が可変費用化して社員の生活が不安定となる)の出現として警鐘を鳴らしている。

日本においては、「1940年体制」(野口悠紀雄)の下で長らく終身雇用制、年功序列制などの雇用慣行が続いてきた。もちろん1990年代以降、こうした日本的雇用慣行の見直しが進んでいることは事実であるが、21世紀において日本的雇用慣行がまったく妥当しないのかといえば、そうではない。長期的な雇用関係を尊重する日本的雇用慣行は、①企業の競争力の源泉は、結局は働く人々が蓄積する技術やノウハウ、知識であり、企業の競争力の蓄積につながり、②長期雇用保障による社員の働く意欲の増進という点でもメリットがあり、③企業内のコミュニケーション、特に「暗黙知」の発展にとって、長期的なフェース・ツー・フェースの人間関係が重要になる。このことは、インターネット、特にウェブ技術が本格的に取り入れられるe-BPOの段階においてはそうである、という利点を有している。もちろん、従来の日本的雇用慣行にはモラルハザードの助長などの好ましくない点もあるので、その点は成果主義、インセンティブ制度の導入などで修正しつつ、新しい日本的雇用慣行を創出していく必要がある。

このような観点からは、労働市場の流動性を高めつつ社員に対するセーフティネットを整備する要請に応えるものとして、出向(その後の転籍を含む)や共同出資(ジョイント・ベンチャー)方式が広範に活用されるようになるであろう。また、PEO(Professional Employer Organization)と呼ばれるアメリカで発達した人材関連業務に特化したアウトソーサーの整備が進むであろう。PEOにお

いては、被雇用者は雇用者とともにPEOとも雇用契約を結ぶ。PEOは被雇用者の給与支払業務、福利厚生業務などの人材関連業務を実施し、雇用者は被雇用者に対する職務上のリクワイアメントの提示、職務遂行の監督、教育訓練などの業務関連業務を行う。この形態は、人材派遣とは異なって比較的長期間の雇用を保障する。

さらに、現経営陣が親企業から株式を買い取って、新会社のオーナーになって社員との雇用関係を継続するマネジメント・バイアウト(MBO)を活用したり、ストックオプションを社員に与えることにより、M&Aがもたらす利益を株主のみならず従業員に対しても還元することも行われるだろう。

#### ■EVAによるオープンな成果報酬制度と非経済的な評価制度の確立

第二に、労働市場の流動化につれて次第にオープンな成果報酬制度が確立されるようになるであろう。ポーター＝ローラーなどによって定式化され、個人の動機づけに対するモデルとして最も完成度の高いといわれる「期待理論」から導き出される結論は、

- ①個人にとって「努力→業績→報酬」の関係を見通せるようにするため、評価はシンプルでなければならない
- ②同じ報酬であっても成果と無関係に与えられるよりは、成果に応じて与えられるほうが動機づけは大きくなる

ということである。

オープンな成果報酬制度として大きく普及する可能性のあるのは、EVA(経済付加価値: Economic Value Added)を活用したものである。EVAとは、企業が投下資本を元手にどれだけ真の経済的利益を生み出せたかを測る手法であり、アメリカで普及し日本においても急速に拡大している。EVAは、NOPAT(Net Operating Profit After Tax: 税引後事業利益)から資本費用を引いたものとして算出される。図3-1に示すように、投下資本に関するコストを減価償却と資本費用で認識し、企業が生み出す付加価値を一期ごとにフ

$$\begin{aligned}
 \text{EVA} &= \text{NOPAT (税引後事業利益)} - \text{資本費用} \\
 &= \text{売上高} - \text{営業費用} - \text{税金} - \text{投下資本} \times \text{資本コスト} \\
 &= \text{一定期間に資本を元手に生み出された付加価値}
 \end{aligned}$$

図3-1 EVAの計算式

ローでとらえたものである。

EVAの最大の特徴は、損益計算書(PL)と貸借対照表(BS)が作れる限りどんな小さなユニットにも導入できるところにある。EVAという共通した業績評価を各事業部、営業所、そして最終的には社員一人ひとりにまで浸透させ、評価することが可能である。しかもEVAは、NOPATから資本費用を引いたものとして算出されるものであり、株主の利益だけを優先するものではない。EVAの考え方において、株主の利益は、顧客、社員、取引業者、銀行に次ぐ最後の位置づけとなっている。

このEVAを活用して、図3-2に示すように、従来の報酬体系を根本から変えることはせずに、業績給の一部をEVAとリンクさせる成果報酬制度を導入することが合理的である。社員の給与は固定給と業績給とでなっているが、業績給のうち一部を社員が属する事業部門のEVAを反映させた形で決めるようにするのである。これにより可能な限り客観的指標に基づいたオープンな成果報酬制度を確立することができる。

EVAに基づく報酬は経済的なものであるが、ナレッジワーカーを駆動させるためにはさらに非経済的な評価制度を用意することも重要になるであろう。すでに、工作機械に製作者の名前を貼り付けることとしたキサゲで有名な工作機械メーカーや、ゲームソフトにクリエイターの名前を入れたゲームソフト会社などの試みが始まっている。P.ドラッカーの最新著『ネクスト・ソサエティ』によれば、「知識創造企業」においては「知識労働者にとっても報酬は大事である。報酬の不満は意欲をそぐ。しかし意欲の源泉は、金以外のところにある」という事態が現実化する。ナレッジワーカーは競争心だけではなく、本来、制度経済学を提唱したアメリカの経済学者ソースティン・ヴェブレンが指摘した「ものづく

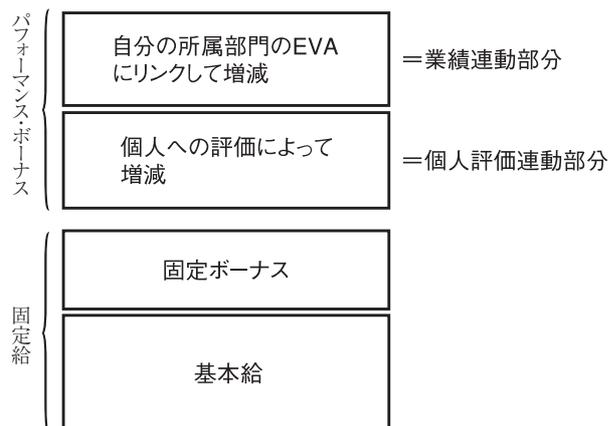


図3-2 EVAを活用した報酬体系

り本能」(instinct of workmanship)を有している。EVAに基づく報酬制度の次の課題は、非経済的な評価制度の確立である。

■組織改革のためのナレッジ・イネーブラーとそれ以外の二層構造の実現

第三に、ナレッジワーカーの構成が、数%のナレッジ・イネーブラーとそれ以外のものというように、二層構造をなすであろう。前述のように、日本企業は改革の真っ只中にあるが、今後はハードウェア(組織構造)の改革からソフトウェア(社員の意識・行動や組織文化)の変革が必要で、そのための方法論が求められている。

G.クロー・一條和生・野中郁次郎の『ナレッジ・イネーブリング』は、知識創造企業をつくるためナレッジ・イネーブラーの五つの行動(①ビジョンの組織内浸透、②社員の会話のマネジメント、③ナレッジ・アクティビストの動員、④知識の場づくり、⑤ローカルナレッジのグローバル化)に着目し、これを五つの知識創造ステップ(①暗黙知の共有、②コンセプトの創造、③コンセプトの正当化、④プロトタイプ製作、⑤知識の組織全体での共有)ごとに必要となる行動を分析している。「知識創造企業」においても、すべての社員を対象にソフトウェア(社員の意識・行動や組織文化)の変革を行うことは不可能であり、まずナレッジ・イネーブラーとなる人材を開発し、彼らをチェーンエージェントとして組織全体のソフトウェアを変革する「場」を会

社内の各セクションで構築するという2段階のアプローチをとることが必要である。

前述したゴーン日産のリバイバルプランの実行においては、それまでは変革の受け手であった社員の中から鍵となる人材を一本釣り方式で選び出し、日産再生に必要な「事業の発展」「購買」「製造」「研究開発」「販売・マーケティング」「一般管理費」「財務コスト」「車種削減」「組織と意思決定プロセス」のテーマごとに10人から50人の「クロス・ファンクショナル・チーム」(総勢約200人)が結成され、これが組織全体のソフトウェアを変革するチェーンエージェントとして機能して、短期間で効果を上げた。

#### ■職業教育における大学・大学院と企業のネットワーク化とコーチングの進展

第四に従来、社員の職業教育は、職能資格制度をベースとして会社によって行われていたが、第一で述べた外部労働市場が発達していく状況下では、会社だけではなくさまざまな主体が担い手となりネットワークを形成する。

今後、職業教育において重要な役割を担うと期待されるのが大学・大学院である。ビジネススクール、ロースクールなどの専門大学院、準専門的・実用的な職業教育を行っているアメリカのコミュニティ・カレッジ(2年制大学)に相当する教育機関、4年制大学におけるインターンシップの拡充や大学での授業と企業での勤務を組み合わせるプログラムの導入、社会人向けのパートタイム履修と遠隔教育(distance learning)の積極的導入、教育機関と教育プログラムに対するアクレディテーション制度の導入、バウチャー制度の活用などが行われる必要がある。

もちろん企業における職業教育も強化される必要がある。アメリカでは、企業内に設置された大学レベルの教育機関である「コーポレート・ユニバーシティ」が1,600校以上存在して、人材開発にインパクトを与えている。さらに、企業においては、キャリアカウンセリング(個人のキャリア形成においていったい何が問題になっているかを見つけるこ

とを介助する)の進んだ形態として、コーチング(個人が本当に望んでいることを引き出し、そこに向かって前進するためにはどうすべきかを見つける介助をする)が導入されていくであろう。コーチングを導入する理由は、社員個人に自己のキャリアを管理する責任を持たせ、それぞれが自らの責任においてプロフェッショナルになることにある。シリコンバレーでは、ヒューレット・パカード、サン・マイクロシステムズ、IBMなどの大企業がNPOである「キャリア・アクション・センター」を設立して、職業教育やコーチングを共同して行っている。日本でも同様な取り組みが進展するだろう。

#### ■ナレッジワーカーを超えた「創造的階級」の登場

第五に、アメリカと同様に、ゆくゆくは技術、知識を中心としたナレッジワーカーのみならず、ダニエル・ピンクのいうフリーエージェントや文化、芸術、音楽などの素養も備えた人々も構成メンバーとなる多様な「創造的階級」(creative class)が登場するであろう。「創造的階級」の登場はR.フロリダ(カネーギー・メロン大学教授)により実証分析がなされ、最近アメリカで注目されている現象であるが(3,800万人、労働力人口の30%)、「創造的階級」の帰属対象は企業ではなく生活文化基盤がある都市であり、ここで初めて就業と生活の本格的融合化が起こる。

#### [参考文献]

- 1) G.クロー・一條和生・野中郁次郎[2001]『ナレッジ・イネープリング』東洋経済新報社
- 2) 産業構造審議会新成長政策部会[2002.7]「サービス経済化・雇用政策小委員会」報告「サービス経済化に対応した多様で創造的な就業システムの構築に向けて」
- 3) 野口悠紀雄[2002]『日本経済 企業からの革命』日本経済新聞社
- 4) P.ドラッカー(上田惇生訳)[2002]『ネクスト・ソサエティ』
- 5) D.ピンク(玄田有史解説・池村千秋訳)[2002]『フリーエージェント社会の到来』ダイヤモンド社
- 6) R.ライシュ(清家篤訳)[2002]『勝者の代償』東洋経済新報社
- 7) Florida, R. [2002] "The Rise of the Creative Class" Carnegie Mellon University Press

# 『デジタル・デバイド』

## 構造と課題

C&C 振興財団 編著

講師：原田 泉

(株式会社国際社会経済研究所主任研究員)

最近、デジタル・デバイドという言葉が日本で聞かなくなったように思う。2000年の夏、日本がホスト国であった沖縄サミットで「IT」がキーワードとして取り上げられた時には、デジタル・デバイド解消に向けた取り組みについて、多くの議論がなされていたはずだ。あれから2年しか経っていないのだが、デジタル・デバイドは解消されたのであろうか。

10月10日のIECP読書会で取り上げた本書では、複数の筆者が、それぞれ異なる視点からデジタル・デバイドを分析している。このことからわかるように、デジタル・デバイドにはさまざまな側面、とらえ方があり、大変複雑である。そう簡単に解消できるものではない。

本書によると、情報化はIT革命と呼ばれ、産業革命以来の大変革であり、また経済の起爆剤になると同時に、社会生活そのものを短期間で変えるものと考えられている。実際、生産の効率化が図られたり、距離を超えた交流・流通が可能になったりと、社会経済にプラスの効果をもたらしている。しかし、これらの恩恵を受けられない人たちもいるはずだ。講師の原田泉氏は、「情報化の光の部分を見がちであるが、それだけではないことが顕在化してきた今、情報化が引き起こす矛盾を乗り越えていかなければならず、そのためデジタル・デバイドをテーマに選択して分析、議論を行った」と述べた。

何事も発展の過程においては格差が生じるものであり、このこと自体が問題ではない。市場原理のもとではこの格差が競争の原動力になり、社会を活性化することもある。原田氏によれば、「デジタル・デバイドは、情報化による社会的格差の顕在化である」という。つまり、「新たな格差が生まれたというよりも、情報化の進展により国家間の格差、

社会的、経済的格差が生まれることを意味する。デジタル・デバイドそのものが問題であるというよりも、このことにより生じる格差、また既存の格差の拡大が問題なのだ」。このことは、デジタル・デバイドの及ぼす影響の大きさを表している。そして、変化の速度が速いほど、格差の広がりも大きくなる。だからこそ、世界中で議論され、問題の解決に向けて取り組みがなされているのであろう。しかし、一方で、デジタル・オポチュニティと呼ばれ、情報化により格差を是正、解消する側面があるのも事実だ。

出席者の方から、職場におけるデジタル・デバイドについて発言があった。社内におけるデジタル・デバイドには、二つの要因があるそうだ。一つは情報化に対する世代間の格差である。二つ目は職場の文化である。機器の機能を活用しながら効率的に仕事を進めていこうとする部署もあれば、直接、顔を見て話をしたり、組織の縦割りを重んじたりするために積極的に情報化を行わない部署もあり、組織間で格差が生じているとのことだ。

情報インフラの整備が進んだ日本では、デジタル・デバイドはあまり話題にならなくなっているが、まだまだ自分たちの身近なところにも存在するということを忘れてはならないだろう。

日向和泉 (GLOCOM主任研究員)

# 将棋とイメージ思考

青柳武彦

(GLOCOM主幹研究員)

2002年の将棋界における明るいニュースの一つとして、7月13日に谷川浩司九段が、北海道旭川市で行われた「第43期王位戦」7番勝負第1局で羽生善治王位に勝って、通算千勝目をあげたことがあげられるだろう。通算千勝をあげた棋士は表1の通り谷川九段を含めて7名いるが、達成した時の年齢がどんどん若返っていることがわかる<sup>\*1</sup>。

次に千勝に到達すると思われる棋士はおそらく羽生善治と思われるが、あと5年かかるとみても到達年齢は36歳である。このように将棋界においては、囲碁界では見られない、顕著な若返りが起きつつあるのだ。それを担っているのは20から30歳代初めにかけての若者たち、すなわち羽生善治をはじめとして佐藤康光、藤井猛、丸山忠久、郷田真隆、森内俊之、屋敷伸之、三浦弘行等のいわゆる「チャイルド・ブランド」の棋士たちである。

それにしても1996年の羽生善治の七冠王は見事であった。96年度の勝率も41勝7敗で勝率が8割5分。史上2位だそうである。それまでも、年間最多連勝をなんと3回も記録している。プロになってから七冠王となるまでの通算成績は494勝155敗で、勝率は7割6分というから抜群の成績である。

これらのチャイルド・ブランド棋士たちに、30歳代後半(当時)の谷川浩司、森下卓、島朗、40歳代ではあったが気は若い田中寅彦等が必死になって喰らいついていったが、檜舞台を取り戻すまでには至らなかった。1998年には全タイトルを20歳代の棋士が独占するという歴史的な大事件(!!)が起こったほどである。

中国から日本に将棋が渡来したのは、奈良時代から平安初期にかけてであるといわれている。江戸時代に将棋所が設置されて初代名人に大橋

宗桂が就任して以来、将棋界は高年齢の長老・権威によって仕切られてきたといつてよい。もちろん長老たちの実力は、若手とは想像を絶するくらいの差があった。当時は20歳代の若造たち(それでも何年に一人という天才たち)が、師匠の家事手伝いを兼ねつつ血の出るような修行を積み重ねたものである。そうした長い将棋の歴史の中で、このたった10年の間に起こった変化は単なる偶然の積み重ねとはいえないだろう。明らかに将棋は変わったのである。そして、その変化は若い棋士たちがマルチメディア・ツールを駆使してイメージ思考能力を活性化させた結果に他ならないと、筆者には思えるのだ。

## イメージ思考

思考には、主として左脳で言葉を使って論理的に考える論理的思考(Logical Thinking)と、主として右脳で言葉を使わずにイメージで考えるイメージ思考(Image Thinking)とがある。後者は心像思考ともいう。言語を必要としないということは、論理で考えるのではなくて、パターン、色、形、音、匂い、全体のつりあい、事象の移り変わり、その速度、全体から受ける漠然とした感触について、あるいはそれを手がかりとして考えることを意味する。

太古の人類は直観像能力(対象物が消え去った後でも、恣意的にこれを鮮明に再生することができる能力)を持っていて、前に見た景色を自由自在に反復して呼び出して見る能力を備えていた。古代人は、航海に当たっては自分の島、星の位置、波の立ち方、鳥の飛び方との関係など、およそありとあらゆる自然の事象を組み合わせてこれを記憶し、海上の大移動を行ったと考えられている。

棋士名	通算勝利数	千勝達成年	年齢	所要年月
故・大山康晴	1,443勝	1977年	54歳	37年
加藤一二三	1,209勝	1988年	49歳	35年4月
中原 誠	1,251勝	1992年	44歳	26年3月
米長邦雄	1,094勝	1994年	51歳	31年8月
内藤国雄	1,025勝	2000年	60歳	41年11月
有吉道夫	1,013勝	2001年	65歳	45年11月
谷川浩司	1,000勝	2002年	40歳	25年6月
羽生善治	759勝	?	※谷川戦時点で31歳	

(『産経新聞』2002年7月14日より)

表1 通算千勝をあげた棋士の達成年齢と所要年月

現在の文明社会においては、この種のイメージ思考能力はほとんど使われていない。人類が言葉を得て、高度にそれを発達させて自由自在に使いこなすようになったので、思考とコミュニケーションはすっかり言葉に頼るようになってしまったのである。その結果、非言語的分野のコミュニケーション能力はすっかり退化してしまったのだ。このような傾向は、印刷術の発明を契機にますます加速されてきたのである。

### イメージ思考はマルチジョブを並列処理で行う

同じ思考でも、論理的思考とイメージ思考は機能が全く異なる。論理的思考においては、本を声読する場合のように一時に一つの知的作業しかできないのが普通である。つまり情報処理としては、シングル・ジョブの排他的な直列(シーケンシャル)処理なのである。ただし、聖徳太子のように一度に何人もの人間から訴えを聞いたというような例もあるから、一概にはいえないかもしれない。

これに対してイメージ思考は、常にマルチジョブの並列処理なのだ。たとえば野球でピッチャーが投げたボールをキャッチャーが捕る行為を、もしコンピュータでやらせるとしたら、大変な高速並列処理をしなければならない。ボールの飛跡を瞬時に認識して判断して、ブロック・サインで打ち合わせたことによって、まだ飛跡として現象化されていないうちに、次の瞬間におけるボールの不規則な曲がり具合を予測する。そうして初めて捕球ができるのだ。

迷路の解き方は、イメージ思考と論理的思考の違いを説明する良い例となる。筆者くらいの年齢になると(何でも年齢のせいにするのは許されないかもしれないが)、迷路も段階的かつ論理的に解こうとするようになる。入口から入ってしばらくすると分岐点にぶつかる。どちらかの分岐を取ってしばらく行くと、また次の分岐点にぶつかる。また、どちらかの分岐点を取ってしばらく行くと、行き止まりになってしまう。すると前回の分岐点に戻って、別の分岐の方を探す。それも行き止まりになってしまうと、そのまた前の分岐点まで戻って、別のルートを辿る。このようなシーケンシャル思考では、時間がいくらあっても解けない。

しかし、実はコンピュータの人工知能で迷路を解くアルゴリズムは、この通りにやるのである。もともと、いちいちプログラムを詳細に書かなくても、Back Track というマクロを呼び出せばプログラムは簡単に書ける。しかしコンピュータは、ばか正直にプログラム通りに実行するのである。高級なシステムでも、並列処理によるマルチジョブ方式を加味するだけの違いである。

子供はイメージ思考能力を活用する能力に長けているから、こんな事はやらない。入口から入ってしばらくすると分岐点にぶつかる。すると両方の分岐ルートを目で同時に辿って行く。するとまた分岐点にぶつかるが、それでもすべての分岐ルートを全部同時に目で追って行くのである。行き止まりになったルートは次から次へと捨てて行く。迷路を解くのが上手な子供は、なんと出口からも同時に辿ってきて、入口から辿ってきたルートとぶつかる線を探すのだ。

筆者は数年前に、この実験を国際大学の浦佐キャンパスにおける授業で大学院生(4分の3は外国人)を相手にやってみたことがある。3分間与えて、目で解くように命じた。誰にもできないだろうとたかをくくっていたら、なんと1分以内に解いてしまった奴が数人いた。2分たつと続々と手があがった。

一番早く解いた院生に、どのようにして解いたかを説明させてみたら、まさにマルチジョブの並

列処理のイメージ思考で解いたことが判明した。入口と出口の両方から多重的に経路を辿って行って、双方の経路がマッチする点を探す方法でやっていたのである。実は「皆さんくらいの年齢になると、すでにイメージ思考能力はかなり衰えている。したがって、これからはせいぜいマルチメディア・ツールを駆使してイメージ思考能力を開発する訓練をしなくてはならない」という趣旨の事を話していたのであるから、誠に具合が悪かった。

学生の方がイメージ思考に長けていて、何のことはない、一番ダメなのは筆者であった。本当に驚いた。前置きが長くなったが、将棋界の世代交代も、若い棋士たちのイメージ思考能力の飛躍的な発達によってもたらされつつあるのではないかと考える次第である。

## パソコンを研究に利用

若い棋士たちに共通しているのは、小さいときからパソコン・ゲームなどのマルチメディア情報通信技術に日常的に接して大きくなってきたという事実である。将棋の研究にもパソコンを駆使する。将棋連盟はすべての棋戦の棋譜をデータベース化しているので、プロ棋士であれば誰でもこれを利用することができる。

若手棋士は数人ごとのグループで研究会を作っている。彼らはパソコンを駆使して、序盤の戦形ごとにデータをまとめ、局面ごとの勝率をはじく。今までであったら、「それも一局」とばかりに片づけられてしまっていた局面でも、厳密に勝率をはじき出す。実戦で新しい手が出ると、若手棋士はこれを研究会で徹底的に調べつくす。もちろん古今東西の棋譜をデータベースに蓄積してそれを利用しているというだけでは、この大きな潮流を説明することはできない。

こうした研究過程の中で、彼らは子供時代から長い間に徐々にイメージ思考能力を伸ばしてきたものと思われる。その結果、まるで太古の人類のような極めて高いイメージ思考能力を持つに至っているであろうことは十分に想定できる。おそらく、対象物が消え去った後でも恣意的にこれを鮮明に

再生することができる直観像能力と、極めて優秀な心像形成能力を持っているだろう。そして今、最もイメージ思考能力を要求される将棋というゲームの世界において、これらの能力が遺憾なく発揮されていると考えることはできないだろうか。

## 羽生善治のイメージ思考

羽生善治が局面を読む時の脳の働きは、常人とは全く違うとのことである。日本医科大学情報科学センター研究員の河野貴美子・工学博士が脳波計で観察したところによると、次の通りに常人と全く異なる。

アマチュアの場合は、左脳の中でも特に言語を扱う領域周辺が活性化する。アマチュアが、自分がこう指すと相手はこうくるだろう、そうしたら……とシーケンシャル(直列)に手を読んでいる証拠である。羽生善治の場合は、この言語領域の活動はむしろ抑制される。そして右脳の視覚野が最も活発に働く。パターン認識による画像処理を行うことで、マルチジョブにより手を読んでいるからである。この傾向は別に羽生善治にかぎったことではない。プロ棋士はすべて、パターン認識によるマルチジョブ画像処理能力が常人よりずば抜けて優れている人種なのだ。

特殊なのは羽生善治の対局中には、脳からアルファ波が出ていることである。アルファ波は、通常リラックスして瞑想をしている状態でも出ている。つまり羽生善治は、禅僧が座禅を組んで瞑想をしているような無念無想の境地の中で手を読んでいるのである。緊張するのではなく、リラックスしてしまうのだ。このような棋士はプロの中にも他にはいないそうである。

羽生善治が今までの世代の棋士と異なる点は、普段からパソコンによるマルチメディア情報システムをうまく使いこなしていることである。古今の有名棋士の対局譜がデータベース化されていて、羽生はこれを「将棋イメージ思考能力増幅器」として利用しているのである。古今の棋士の対戦譜や、自分が考える次の一手をディスプレイの将棋盤に投影し、かつ客体化する。その客体化された対象

と非言語的対話を行い、新たな一手についてのイメージ思考を創出するのだ。

羽生善治は、こうして次々に客体化される将棋の戦術についてのイメージ思考を整理統合して、より高次元の戦術を創出する。他の棋士の対局譜との交流により、自己のイメージ思考に創造的吟味を加える。おそらく羽生善治よりも年上の棋士が、彼を越えることはないように思う。ただでさえ天才といわれる才能が、マルチメディア情報システムを活用して将棋イメージ思考能力を磨いているのだから！

手を読む数については、羽生善治は、「通常30～40手先まで、つまり枝葉を入れて300～400手を読みます」と言う。この膨大な手数をシングル・ジョブでシーケンシャルに読んでいたのでは時間がいくらあっても足りない。第一、辛抱が続かないだろう。しかし、実はこれだけ読んで、場合の手数のごくごく一部でしかないのだ。対局の1場面につき平均100手くらいの可能性があるそうであるから、6手先でも100の6乗、すなわち約1兆の手数があることになる。その中から30～40手に至る流れを想定して、分岐の枝葉も300～400にとどめるためには、ある程度の手で、もうその先は読まない、あるいはすでに読んだ候補手順よりも劣位であるという思考過程が必要である。実はプロ棋士であれば誰でもこのような思考過程をマスターしているのであるが、羽生善治の思考過程の中にはどのような特殊性が隠されているのだろうか。

羽生善治によれば「最初に良さそうな手が頭に浮かぶ。それが成立するかどうかを読む。次に他に手がなかいかを読んで、いくつかの手を比較する」のだそう。ひらめきが極めて正確であるということになる。仲間のあるプロ棋士は彼を次のように評している。

「終盤、極めて複雑な状況で、攻めるか受けるかを判断するひらめき、臭覚が飛び抜けているんです。これは誰も羽生さんには追いつけないでしょう。鍛えようがないからです。終盤での彼の指し手は、プロが見ても最初何をやっているのか

分からなくなってしまうことが多い。何となくそれが分かってきた時は、もう負けている」<sup>\*2</sup>

## コンピュータ棋士

コンピュータが手を読む場合には、直観で良さそうな手を選び出してそれだけを重点的に読むということではできないから、少なくとも数手先の分までは全部を読む。チェスの場合は、コンピュータの方が世界選手権保持者に何勝かして話題になったが、人間の選手権保持者の方はコンピュータの癖をすぐに読みとってしまって対策を立てたので、結局人間の方が勝ってしまった。将棋の場合は、相手の駒を取って自分の駒として使うことができるために、手数が進んでも場合の手数はいつまでたっても減らない。そのために将棋のコンピュータ化はほとんど不可能か、あるいは限度があるといわれている。

人間と対戦する将棋ソフトウェアもあるが、アマの初～三段というところであろう。しかし『森田』や『極(きわめ)』になるとかなり強くて三～四段はあるのではなからうか。それでもアマはアマのレベルであるから、プロのそれとは1桁も2桁も違う。NTTソフトウェア研究所の伊藤琢巳研究主任(当時)は、自分でも詰め将棋ソフトウェアを開発しているが、以下のように言っている。

「確かにコンピュータは1秒で何万手も読めるので力まかせに計算すれば、チェスや詰め将棋では相当なレベルに達しています。しかし、指し将棋の方は、いくら力まかせに読んで、せいぜいアマの初段レベルにしかありません。将棋の読みには、悪い手を捨てるという経験的な側面と、人が気づかないような良い手を見逃さないという発見的側面があります。将棋には計算機が解けない別な次元のセンサーが必要なのでしょうね。私はあと何十年かかろうが、コンピュータが人間の読みを上回る事は不可能だとみています」<sup>\*3</sup>

将棋の局面の数は10の220乗くらいといわれているので、コンピュータ化は難しい。碁はそれ

上で10の360乗くらいである。チェスの場合は10の120乗くらいで、それでも天文学的な数であるがまだ力技も効く。チェスでは1996年に、コンピュータがついにチェスの世界チャンピオンのカスパロフに1勝した。

使用したコンピュータはIBMのディープブルーという、256台のスーパーコンピュータを並列に繋げた並列マシンである。ハードウェアの進歩を徹底的に利用して、人工知能の初期の段階ではかえりみられなかったすべての手を読みきって最適な手を選ぶという手法を採用したものである。ディープブルーは1秒間に2億手を読んだという。対局に当たっては1手打つのに平均3分かかったというから、360億手を読んでその中から最適手を選んで打っていたことになる。しかしディープブルーには学習能力がなかったので、カスパロフにすぐ癖を読まれてしまい、その後は連敗してしまったそうである。

### 将棋はどう変わったのか

羽生善治はかつて柁田幸三九段の将棋について、次のように語ったことがある。「柁田九段は、今でも立派に通用するような斬新な考え方で将棋を指した。しかしそれは当時の棋界では理解されることがなかった」。換言すれば当時の将棋は、柁田九段のそれを除いては現在では通用しないものであったと言っているのだ。羽生善治によれば、将棋の技術が進歩し始めたのは、ここ10年の事であり、現在は将棋の黎明期なのだそうだ。

従来の将棋では中盤に勝負の決着が付くことが多かった。それが現在では10手目から20手目という序盤に、勝負の趨勢が決まってしまうことが多いそうである。それだけ新手法が次から次へと開発されているということだろう。

プロ棋士であれば誰も間違わないような簡明で手の長い一本道の戦法ばかりを取っていたのでは、羽生善治のようなずば抜けた成績は残せない。できるだけ斬新で、かつ複雑で選択の余地が極めて多いような局面に誘導することが、羽生善治にとって、最も自分の長所を発揮できる戦法である筈である。つまり手の幅ができるだけ広い、イ

メージ思考が最も威力を発揮する局面にもっていった戦うのである。そして選択肢の多い泥沼のような戦いに相手を引きずり込む。この戦法を米長邦雄九段は「泥沼流」と命名しており、同時に羽生善治を「泥沼流の使い手」と賞賛している。

酷な言い方であるが、谷川浩司を最後の砦として、羽生善治等の世代より年上の棋士は、今後どんなに研鑽を積んでも彼を越えることはできないのではないか。これを越えることができるのは、幼少のころからイメージ思考能力を効率的に発揮できる環境に育った若獅子グループの棋士ではないだろうか。

\*1 『産経新聞』2002年7月14日

\*2 日浦市郎六段[1996]「羽生善治はこんなに天才」『週刊文春』2月29日号

\*3 田中寅彦『神様が愛した青年』KKベストセラーズ、pp.78～79

# DNAコンピュータによる バイオ・ナノテクノロジー

講師：陶山 明

(東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻生命環境科学系助教授)

10月22日のIECP研究会は、東京大学大学院総合文化研究科の陶山明助教授に「DNAコンピュータ」、つまりDNAの分子構造を利用した計算機の仕組みや、陶山助教授が開発したDNAコンピュータの概要、そしてDNAコンピュータの未来像についてご講演いただいた。

陶山助教授によると、「コンピュータの機能とは、要約すれば、入力された記号列を定められた手順に従って操作し、操作した結果の記号列を出力するものだ。この仕組みを電子回路によって実現した電子計算機は、入力されたデジタル化された記号を処理し、デジタル化した記号として出力する。この仕組みをDNAという別の手段によって実現したのが、DNAコンピュータなのだ」という。

「DNAコンピュータが世間の注目を集めるようになったきっかけは、RSA公開鍵暗号システムの開発者の一人であったLeonard AdlemanがDNAの構造を利用して『ハミルトン経路問題』と呼ばれる問題を解くことに成功したことだった。しかし、実はこの『コンピュータ』には汎用性がなく、与えられた問題以外を解くことができなかった」。陶山助教授が開発したDNAコンピュータは、「個別の問題専用の計算機ではなく、どのような問題にも応用できる汎用性をもっている」という。

陶山助教授によれば、「DNAコンピュータは、DNA分子の組み合わせで演算の単位を表現し、化学的な反応を演算として利用する。DNA分子は極小であるため、大量の演算を試験管の中で並行して行うことができる。化学反応を応用するため、実際には一つの演算プロセスを完了するには、電子計算機に比べるとはるかに長い時間が必要となる。しかし、大量の演算を同時に並行して行うことができるため、演算一つあたりにかかる平均時間はきわめて短い。大量の演算を同時に行う

ことができるという特性から、DNAコンピュータは当初、暗号鍵の解読や最短経路の発見といった『組み合わせ問題』への応用が期待された」。しかし、「このような方向性は、DNAコンピュータが目指すべき本来の方向ではない」という。「組み合わせ問題は、並列処理計算によらなくても、近似解と発見的アルゴリズムによることで、実用的には解くことができる」。

陶山助教授は、DNAコンピュータの利点を、「生命体もっている遺伝子という記号を直接操作できることだ」と述べる。「電子計算機による遺伝子解析は、一度遺伝子の情報を電子化し、その電子化された記号に基づいた解析を行う。しかし、DNAコンピュータでは、遺伝子を構成する分子を入力として扱い、演算を行い、結果を分子として出力できる。ゲノムプロジェクトなどにより大量の遺伝情報が電子化されているが、電子化されていない分子データはそれ以上に膨大だ。DNAコンピュータは、このような分子データを、分子のまま処理することができる」のである。

ところで、「現在のDNAコンピュータは、純粋に分子と化学反応だけを利用して計算を行っているわけではない。入力と出力や、演算に相当する化学反応を起こすために電子計算機とロボットの助けを借りている。しかし、将来的には、細胞の中で自律的に動作する "in vivo" なDNAコンピュータが目指されることになるだろう」と陶山助教授は述べる。これが実現すれば、「細胞の中のDNAの連鎖という『記号列』や、遺伝子の発現という『論理式』に基づいて演算を行い、生命体に必要なアミノ酸を出力するようなDNAコンピュータが誕生することになるのかもしれない」。

上村圭介(GLOCOM主任研究員)

- 発行 : 学校法人 国際大学グローバル・コミュニケーション・センター  
〒106-0032 東京都港区六本木6-15-21 ハークス六本木  
Tel. 03-5411-6677 Fax. 03-5412-7111
- 発行人 : 公文俊平
- 発行日 : 2002年12月1日
- 制作 : 『智場』編集チーム  
石橋啓一郎  
小島安紀子  
濱田美智子  
田熊 啓  
浅野 真