

ゲスト

## 村井 純氏

慶應義塾大学環境情報学部長 教授  
兼 政策・メディア研究科委員

聞き手

## 伊藤元重

総合研究開発機構理事長

## No.52

# 「何のために」が問われる 日本の情報基盤

### ポイント

- 「IT」という道具は、すべてのものを数字で扱えるツールである。これによって知識から芸術に至るまで、あらゆる分野の異なる物事を情報基盤という同じ社会インフラで共有することが可能となった。
- クラウド・コンピューティングの出現は、企業経営や行政の真の能力が問われる厳しい時代の幕開けである。これまでは、ITに「何が出来るか」が追い求められてきた。これからは、われわれは「何をするのか」という「戦略」こそが先になければならない。
- 情報テクノロジーを評価する物差しは「人」と「社会」にある。人間の本質としての創造性や知性を支えるという意味においては、コンピュータの進化はこれからも決して止まることはない。

### 社会インフラとしてのネットワークで 何を共有するのか

**伊藤** 私は森内閣のIT戦略会議で初めて村井先生とご一緒させていただきました。そのことで非常に印象に残っていることは、まだ日本ではブロードバンドがほとんど普及していない当時、5年で3,000万世帯につなげると村井先生が言われたことです。すごく大きな話をしていると思いましたが、実際にそのとおりになりましたね。

**村井** あの話はさらに前倒しされ、10Mbpsで3,000円と、価格まで具体的に決めて、インターネットが広がるようにという目標を立てました。そのような目標の立て方はリスクが大きく、政策としては普通ではありませんので、役所からも通信事業者からも「無理です」と言われました。結局、その目標は2年で達成され、5年もかかりませんでした。

**伊藤** 言い出された先生ご自身も、予想以上のスピードだったのですか。

**村井** 私はもっとアグレッシブにと思っていましたので、前倒し達成が可能だったという結果をみれば、少し不満がありますね。目標とし



村井 純氏  
慶應義塾大学環境情報学部長

ては適切だったということだと思います。

**伊藤** あの時からIT環境は大きく変わりましたか。

**村井** 2000年のことですからね。約10年経って、IT環境は大きく変わり、人間にとってのITの意味も変わりました。どんなテクノロジーでも、10年単位で全く違う歴史を語るができるようになりますね。

**伊藤** 私は、その議論のベースで、当時、経済についてITの本を書きました。その時、村井先生にご指摘いただいて今でもよく覚えているのは、『IT革命』という言葉は使うな、『デジタル革命』だということです。ITというと、ある特定の狭い分野を想定させる危険があるので、情報通信だけではなく、情報分析までを含めて「デジタル革命」と言ったほうがいいんですよ。

**村井** 技術的には、情報というのはあいまいで、デジタル技術を使うということに革命の原点があります。ただし、「IT」というようなそれまで知られていない言葉は、パスワードというか、同じ言葉を何年も使うと、行政から見ると予算を取り続けにくくなります。特に技術の分野ではそうです。ある時この言葉を使ったら、次は別の言葉を使わなければならない、それこそバズ

ワード・ドリブンで政策を考えるという傾向があったと思います。そういう意味で、「IT」という言葉もパスワードですね。

**伊藤** ITも10年単位で次々と大きく社会を変えていくものなのですか。

**村井** もちろんです。ITというのはすべての情報を数字で表現できるということが根本にあります。これは、すべてのものをコンピュータで処理できるということ、つまり、知性やアートも含め、あらゆることを一緒に扱えるということです。コンピュータという道具によって、あらゆる情報が同一の社会インフラで共有でき、そのメリットが必ず生まれてきます。

それだけに政策的に非常に難しかったことは、社会の全然違う分野で共有できるものを誰が整備するのか、共有メリットをどう活かすのかということ。IT関連の戦略には縦と横という課題が常にあります。分野が違うものを横に共有するためにはどうしたらいいか、縦割りのサイロとの戦いになるわけです。この戦いは永遠に続くのではないかと思います。

**伊藤** その社会インフラというのは、目に見えるようなものだけではなくて、制度とか仕組みそのものも含まれているのですか。

**村井** はい。ITの利活用とは、本質的にどのようなものであるのかが問われることになると思います。高齢社会になって、医療制度がどうなるか、カルテは誰のものかということは、もちろん保険制度の問題と絡んできます。プライバシーの問題もあります。それから、われわれのライフスタイルやエンターテインメントの問題、あるいは教育分野などとも絡んでくることになります。これらが本当に同一の基盤で共有できるのかという点が一番大きな課題です。今日のようなクラウド・コンピューティングの時代には、共有の仕方をどうできるかという組織経営の課題そのものが問われる時代といえます。

## 国家戦略としてのネットワーク整備

**村井** 例えば、インドでは全国民のための社会インフラをどうするかという議論がなされ、ナショナル・ナレッジ・ネットワークという政策が進められています。「ビレッジ」という小さなユニット（政策単位）をすべてネットワークでカバーできると、全国民に対して一定の施策を実施することができます。ですから、医療、金融（バンキング）や教育についての共通の戦略として、まず各ビレッジにインターネットを引きましょうというところから始まります。要するに、インターネットでデジタル・コミュニケーションに参加できれば、教育や経済活動に参加でき、医師がいなくてもある程度の医療活動の守備範囲の中にきちんと入れるわけです。

**伊藤** 医療制度や教育制度の話をする前に、各ビレッジにネットワークを整備することについての議論がなされているということですか。

**村井** そういう考え方の政策があるということです。これは、われわれのような発展後の社会でのIT政策や情報基盤政策とは少し違います。今までの情報政策は、まず情報基盤を広げることでしたが、急速に発展していくこれからの社会では最初の目的が人間の生活、活動のためのインフラで、そのための情報基盤をどう広げるのかという話になっているのです。情報通信がある程度発展している国の情報通信政策は、アナログで整備されている電話やテレビをどうデジタル化するかという議論になりますが、インドやアフリカではデジタル技術によるIT政策そのもののアプローチが明確な目的を持っており、同じ情報通信政策ではありますが、全く異なるものです。

もう一つの例をお話しますと、NSF [National Science Foundation=アメリカ国立科学財団] では、アーパネット (ARPAnet) の後の情報通信の基盤について研究開発を続け



伊藤 元重  
NIRA 理事長

ています。時々、国際関係の問題で、南米やアジアをどうするかを検討することがあります。ヨーロッパほどではありませんが、アフリカについての検討もかなり踏み込んでいます。

その中で、まず、アカデミズムがアフリカのネットワーク整備を考えますが、そのような時にリーダーとなる大学があります。普通、われわれの分野ではスタンフォード大学、MIT [マサチューセツ工科大学]、カーネギーメロン大学などの名前があがりますが、不思議なことに、ジョンズ・ホプキンス大学が出てきました。どうしてアフリカの大学をつなぐネットワーク整備にジョンズ・ホプキンス大学が出てくるのかと思ったら、医学部と薬学部のある大学だけを光ファイバーでつないでいくプログラムだったので。これは、ジョンズ・ホプキンス大学の薬学部と医学部が強いからです。明らかに、そのネットワーク技術の研究開発の後ろに、アメリカの薬学政策、医薬の産業政策が透けて見える。アフリカの病院が全部アメリカの大学病院とつながるとなれば、アメリカにとってはとてもメリットがあります。医師も行くかもしれませんし、買う薬もすべてアメリカの薬になるかもしれません。アフリカには深刻な病気も多いですから、その消費量も多いと思います。し

かし、それよりもアフリカで発症する病気に対する薬を作るという薬学の研究開発のフィールドとして、とても重要になります。野口英世がガーナのアクラで野口メモリアルガーデンを作っていたのは、その研究に先端性と大きな貢献があったからです。米国の国際科学政策として、情報ネットワークをつないでそのようなことを実現しようというビッグ・ピクチャーが見えてくる。日本政府には、このような情報通信政策の考え方はないような気がします。

**伊藤** やろうと思えば、日本も潜在的にはできるはずですね。村井先生もインドの政策に関係されているのですか。

**村井** 私は今、インドの大学について取り組んでいます。インドの情報通信政策は、I I T

[Indian Institutes of Technology=インド工科大学]の人たちが作っています。チェンナイにはI I Tマドラス校があり、その教授陣が情報通信に強いので、政策も立案しています。インドには新設の「I I T」が8校ありますが、それぞれの大学にスポンサーの国がついています。I I T本部はイギリスで、マドラス校にはドイツが貢献しています。今回は、初めて日本がサポートするI I Tとしてハイデラバード校が誕生しました。その情報通信の研究分野の構築部分は、私が一緒にやらせていただいています。これはなかなか重要なことです。I I Tの卒業生には、ノーベル賞受賞者をはじめ、サンマイクロシステムズの社長など、産業界にも優秀な人がたくさんいます。私がI I T本部でこの人たちのリストを見せられた際に、「何人がI I Tで学位を取ったのですか」と尋ねたところ、「ほとんどいない」との回答でした。

**伊藤** 途中でみんな留学するのですか。

**村井** そうです。学部学生はとても優秀で、人としても優れているし、頭も良いと思います。そして、彼らはハーバード大学、ケンブリッジ大学、MITなどに留学し、そこで大きく成長

しても、インドには戻って来ません。このことが一番の問題なのです。ですから、今、I I Tに優秀な人材が残れる大学院を作ろうとしていて、そのお手伝いをしています。

**伊藤** 大学院を作っているのですか。

**村井** 学部も作りますが、日本が本当に力を入れるのは、研究と大学院です。

**伊藤** 先ほどのお話にもありましたが、インドやアフリカのように、これから社会インフラを整備していくような国では、I Tを基盤にした全く新しいアプローチで、教育や医療を一気に変える可能性がみえてくるわけですね。

## 日本とヨーロッパを最短でつなぐべきだ

**村井** もちろんです。私が日本の情報通信政策で一番気になることはそうした国を視野に入れた国際関係です。昔、ヨーロッパ人は日本を「ファーイースト」と言っていました。しかし、日本とヨーロッパを結ぶ情報のトラフィックはアメリカをハブにして、日本=太平洋=アメリカ=大西洋=ヨーロッパという経路だけでできています。つまり、日本とヨーロッパとの、すべての通信がアメリカ経由になっていて、日本は「ファーウェスト」、西の端にくっついている国です。これはとても危ないことです。

ですから、例えば、日本とヨーロッパをつなぐ光ケーブルのネットワークを南回りとして、東南アジア、インド、中東へとつなぎ、スエズ運河でヨーロッパに向かうという経路を想定してみる。このラインは、オイルタンカーの航路と同じですから、日本としては守らなければなりません。このような話の中に情報基盤を含めてみるということが一つの考え方なのですが、関係筋の方々と話してみても、なかなかそのような観点から国際情報基盤という話が展開していきません。ヨーロッパとつなぐということといえば、ロシア経由の大陸ケーブルで、この鍵

となる日本海のケーブルがようやく完成しました。科学者としての本当の夢は北極回りです。飛行機の航路を見ればわかりますが、それが一番近いですね。しかし、北極には氷があって実際にはケーブルの敷設は難しかった。海域を持つアイスランド政府の協力なくしてはできない話です。

**伊藤** 日本にとっての国際情報基盤の問題としては、今後、具体的に何をすることが重要になるのですか。

**村井** 大陸間を結ぶ光ファイバーはある程度整備されています。しかし、日本はコントロール力を持っていません。それは民間の問題なのかもしれませんが、通信費の交渉金額はそれぞれの国と国との関係で決まってきます。今、ケーブル会社で国際的に強いのは UAE の会社やインドの会社ですが、わが国で誰が交渉を進めることができるのでしょうか。少なくともロシアのように政治が通信行政を統治している国との交渉は、必ず国ベースでやらなければなりません。

基本的に情報通信政策は、国別に明確な対策をきちんと考えていくことが大事です。各国を相手にケーブルを含めてどのような関係であるべきかという検討、そこにある課題とその対策を考える必要があります。ですから、私は IT 戦略会議の時にいつも『民任せ』と『民主導』は全く違う話だから、政策として考えていかなければいけない話だ』と言ってきたわけです。

**伊藤** グローバル化の発想の中で、これからは情報ネットワークが一つの鍵となり、しかもその上に医療、金融などが乗ってくることになるので、日本も国際関係を含めて戦略的に考えるべきだということですか。

**村井** まったくその通りです。リアルタイムに動く情報社会だからこそ、日本と世界が遅延の少ない最短距離でつながる基盤を持つこと、あるいはそれを確保することが大切です。産官学

のそれぞれの責任があり、そのことがきちんとわかっていることが必要です。

**伊藤** しかし、そういう政治的にも難しい話になる時に、日本政府がケーブルネットワーク戦略について積極的に発言してもいいのでしょうか。あまり表面化するとアメリカは嫌がるでしょうね。

**村井** ヨーロッパとの光ファイバーをどうすればいいかという課題を解いていく過程で、いずれはそのような話が出てくることになると思います。私は業界の講演で、「日本はヨーロッパと最短距離のネットワークをもつべきだ」という話をよくしていますが、友人のヴィントン・サーフ（「インターネットの父」と呼ばれるアメリカの情報工学者）らが、それをあるときニューヨーク・タイムズの記者に言った。そうしたら、「Japan bypass USA」という記事になりましたよ。科学者の一般論としては、世界のすべての地点は、その地点が関わりを持つすべての都市と最短距離で光の速度で結ばれるべきであるということです。その意味で日本はヨーロッパと直結したほうが良いと語りますと、「アメリカをバイパスしようとしている」という政治的なメッセージに利用されてしまうこともあるようです。その点は気をつけなければいけません。

太平洋のケーブルを持っていたアメリカの会社が倒産した時、それを中国やインドの会社が買い取りました。その時、一部の権利を買い取る動きをしたのは、英米の元首クラスの所有する機関だといわれています。

## インターネットの遅延が問題になり始めた

**伊藤** 政策的なお話を伺いましたが、技術的にはどのようなことが問題になっているのですか。

**村井** インターネットというのは構造として、電子メールもウェブも文字化けしないが、混雑すると遅くなるというものです。それがインタ

インターネットの作り方で、リアルタイム性よりも情報の正確性にウエートを置いた設計になっています。それでも、インターネットは速くなり、電話も動くようになって、You Tube やテレビも見るができるようになりました。しかし、ゲームがインターネット上のオンラインで動くようになったことで、インターネットで遅延に文句を言うユーザーが出てきたのです。

光ファイバーを通じたインターネットは光の速度で動くので、7分の1秒で地球を一周します。一番遠い所まで行って戻ってくるのは一周と同じで、それは最大で133ミリセカンドです。地球上の人類は、一番良い状態で、133ミリセカンドで行って帰ってくる対話ができるということです。133ミリセカンドがどういう時間かという、火傷をして「あちっ」と動くまでが15～50ミリセカンド。飛んできたボールをパッとよけるのは400～500ミリセカンドです。これが脳で判断する人間の反応速度です。人類は、133ミリセカンドに200～300ミリセカンドを加えたとしても、400～500ミリセカンドで今どこにいても対話ができる計算です。神様が地球を10倍の大きさに作っていたら出来ませんが、今の大きさであるならば、可能性として地球上の人類はみんなと「対話」ができることになります。それを実現することもわれわれの使命です。

オンラインゲームでのプレーヤーは、世界で命がけの戦いをしていますから、ネットワークが少しでも遅れると、負けてしまいますね。ですから、われわれのネットワークを通っていて遅延すると、すぐに苦情の電話がかかってきます。秘書たちは怒鳴られるからあまり受けたくないと言いますが、私は新しい要求の歴史的な誕生ですから大喜びです。

なぜかという、遅れたら困るというアプリケーションはゲームだけではないからです。今、遠隔医療がいろいろな地域で必要になっていま

すが、それをどこでも安価に実施するためにインターネットを使いたいところです。例えば、顕微鏡の画面を見て、ここまでガンを切るという判断ができる先生が日本で数少ないとしますよね。各ガンセンターではその医師が回ってくるまで待っていなければなりません。ところが、それを遠隔で、高精細に見ることが可能になれば、「ここを切れ」というインストラクションを出すことができます。すでに、画面を見て指示を与え、ローカルな医師が手術をするという実験がいくつか始まっています。この場合に、遅延は致命的です。クラウド・コンピューティングも、見えないだけに遅延は致命的ですし、金融投資などもそうですね。ついに、インターネットでも遅延が問題になる時代になったわけです。

## リアルタイムの効用

**伊藤** リアルタイムに近いという133ミリセカンドは、一般の人にはどのような意味があるのでしょうか。

**村井** そうですね。多くの遠隔会議がビデオ会議になっています。それが遅延すると、いろいろなトラブルが出てきます。電話のエコー・キャンセラーは400～500ミリセカンドです。したがって、そのぐらいをビデオでやっているわけです。今のハイビジョンの放送は1～2秒かかっていますが、ハイビジョンは圧縮してリアルタイムも500ミリセカンドぐらいでできますから、ビデオ会議や授業の共有、対話なら、ある程度使えます。テレビのニュース報道などでも、やや違和感があるものからないものまでありますね。そこに違いがあらわれてきています。

また、エンターテインメントがとても面白くて、3次元テレビが流行ってきていますね。あれは、立体になるようなコンピュータ・グラフィックスの3次元コンテンツが自由自在にでき

るようになったからです。例えば、サッカー場でワールドカップの決勝戦が行われている中を歩き回るような映像が作れます。それはサッカー場の周りにカメラをずらっと並べ、それを計算すれば3次元の空間ができます。この中に入ると、正面からボールが飛んできて、まるでスタジアムの中に入っているかのように見える。サッカーフィールドの中でビールを飲みながら歩いて観戦することも夢じゃない。昔やったような右目と左目に青と赤で立体映像を作るのは違って、進化しています。一回デモを見ると、普通のテレビ中継が見られなくなるくらい、このインパクトは大きいです。

**伊藤** 野球でも、ピッチャーの投げるボールをバッターの位置から見るのができたりするわけですか。

**村井** 2塁ベースと3塁ベースの間で、松井選手が打つかどうか見てみようということもできますから、エンターテインメントとしてはすごいことがわかります。テレビは片方向ですが、これは視聴者がスタジアムに参加しているので双方向です。視聴者のそれに対するプレゼンスを計算していますから、放送の技術にインターネットのブロードバンドの技術を組み合わせています。確かに、応用範囲として、医療や教育やビジネス、経済活動などでも遅延の問題は非常に大切ですが、エンターテインメントも含め、遅延なしの双方向を目指したところでできてくる新産業は極めて大きな規模になると思います。そのためのレディネスを技術のインフラとして作っておくことが、われわれの使命だと思います。

## クラウド・コンピューティングの衝撃

**伊藤** そういう話を聞くとどんどん想像が膨らみますね。先ほど日本のITネットワークのお話を伺いましたが、技術そのものでわれわれ

が目しななければならないことはありますか。

**村井** 特に経済学者の方に見ていただきたいのはクラウド・コンピューティングですね。

**伊藤** それは、これまでのITに比べても圧倒的なパワーを持っているのですか。

**村井** 技術的には今までの積み重ねで、速いネットワークと分散処理です。ただ、先ほどお話ししましたが、デジタル技術を使っていくと「共有」のメリットが出てきます。それが広がれば広がるほど、スケールが大きくなってきて、大変なエコノミック・エフェクトが出てきます。クラウド・コンピューティングではそれが実現されます。

一番いい例はエコポイントではないでしょうか。エコポイントは5月半ば過ぎに決め、7月1日にスタートしています。全国民が参加するシステムを誰が作ったのでしょうか。1カ月であのシステムを作るということは、納期が100分の1になっているということです。どのような入札が行われたのかわかりませんが、コストも100分の1です。納期も受注額もけたが二けた違うわけですね。しかし基本的には、アマゾンの後ろで動いているシステムの再利用です。ですから、実際に開発費としては1円もかかっていません。インターフェイスを買うだけで、後ろはすべてアマゾンと同じシステムです。クラウド・コンピューティングにはそのような特徴があります。

**伊藤** クラウドというネットワークがあるということですか。

**村井** 今アマゾンなどの大手消費者サービスのクラウドとして活躍しているのが、セールスフォース・ドットコムという会社です。この会社の創始者はアマゾンのサービスを見ていて、急伸する同社のシステムの課題をヒントにサービス会社を始めたそうです。今回のエコポイントを受注したのもセールスフォース・ドットコム社で、わが国でもクラウドのエース企業です。

ちなみに民営化した郵便局のシステムもこの会社のものです。

**伊藤** エコポイントも郵便局もアマゾンも、セールスフォース・ドットコム社のクラウド・コンピューティングで動いているわけですね。エコポイントのような政策をやろうとする場合、このシステムに乗れば100分の1の納期とコストで実現可能ということですか。

**村井** そうです。エコノミーとしては二けたのコストダウンで使えるようになります。

クラウドは「雲」ですが、「雲」の内側をいつまでもセールスフォース・ドットコムというアメリカの企業に任せておくと日本のIT産業は衰退してしまいますので、どうするかという課題を懸念する方もいます。日本は、エコポイントと郵便局を任せただけですから、もちろんわが国のIT業界にとっては衝撃です。ただそれは、雲の「内側」のことです。つまりネットワークとサービスです。私は、自分の分野なので責任もありますし、「日本企業、頑張ろう」という話ですので、楽観的な性格でもあり、あまり心配していません。しかし、反対側、つまり「雲の外側」は心配です。これから半年間に出てくるビジネス誌ではクラウド・コンピューティングが次々と話題になるとと思いますが、本当のインパクトは外側に来ると思います。

## 何をコンピューティングに求めるのか

**伊藤** クラウド・コンピューティングの衝撃は、雲の外側のインターフェイスを全部とられたということですか。

**村井** いいえ、とりあえず、全部とられてしまったのは雲の内側です。雲の内側にはIT関連業務のすべてがあります。データセンター、コンピュータシステム、ハードディスク、SE業務、SI業務があるわけです。郵便局のシステムは、それまで日本企業が受注していましたが、

1社も入れずにすべてをアメリカの企業が受託したのと同じような意味となります。「頑張る」と言ったのは、日本の技術は品質には強いですから、この話で言うならば、日本企業が活躍できるようになる日は必ずすぐに来ると思います。それにも関わらず、経済産業省も、総務省もみんな内側の話しかしていないのです。

私が本当に心配しているのはクラウドの外側のことです。日本の子供はコンピュータを上手に使いこなしていますが、ITを使って経営をする、あるいは地方行政でコンピュータを使って行政改革をしようといっても、社会を動かし、社会の仕組みを作っていくようなリーダーたちの使いこなしは十分とは言えません。これまでは、「下手の言い訳」をコンピュータのことがよくわからないせいにしてきました。

ところが、エコポイントの例でもわかるように、やると決めてから1カ月半で稼働するということは、経営にも行政にもコンピュータの専門家は要らないということです。クラウド・コンピューティングはコンピュータを使ったサービスを売っています。ですから、経営者はコンピュータのことを知らなくてもいい。コンピュータへの多額の投資も要りません。どのようなサービスを買いたいかを伝えるだけなのです。そうなると、経営者は経営の中身、ビジネスプロセスを知っているかどうか、本当にあなたの経営で何を効率化したいのかと突きつけられることになるわけです。

このように、クラウド・コンピューティングの出現で面白いのは、IT産業が生き延びるかどうかということも一つの話ですが、もう一つの話は、日本の経営者が本当に情報処理をきちんと考えて経営を変えていけるのか、あるいは組織改革ができるか、ということが問われることです。これが雲の外側のインパクトだと思います。

**伊藤** ちょっと単純な言い方にすると、これま



では情報サービスをうまく利用しながら価格を抑えて、グローバルに展開している企業もある一方で、情報処理が難しいからできないことを言い訳している企業があった。しかし、クラウド・コンピューティングの出現で経営能力の差が一気に結果となって出てくるということですね。

**村井** これまでは、ITの導入コストとビジネスプロセスの変革とのトレードオフを計算しなければなりません。「言い訳」という言葉はおかしいかもしれませんが、これが情報化に踏み切れない一つの理由になっていたと思います。しかし、そのコストがグッと安くなって、ITの力を導入することを妨げる理由がなくなりました。なぜ、安いのに使わないのかということになってきますね。

**伊藤** 個別の企業や経営者にとっては厳しい話ですが、日本全体で見たら逆に効率が上がるということですね。

**村井** もちろんそうです。すべて最終的にはいい話です。しかし、今、日本のIT企業には準備が整っていない気がします。一般の日本のIT担当者はそこまでわかっていないでしょう。そういう意味では、郵便局とエコポイントの担当者は勇気を持った踏み込みだったと思います。

**伊藤** それしか道が残されていなかったのかもしれないですね。

**村井** それもあるかもしれませんが、そういう判断ができる方がそれぞれのところにいたのだと思います。

## 人と社会を支援する情報テクノロジー

**伊藤** クラウド・コンピューティングといわれている大規模な分散の仕組みは、情報ネットワークの仕組みをさらに変えて行きますか。

**村井** クラウド・コンピューティングの前には、グリッドという言い方をしていました。グリッ

ドは、「エネルギーのグリッド」という使い方がありましたが、その元になったのはグリッド・コンピューティングです。これも基本的には分散処理ですが、スーパーコンピュータ・センターを世界のどこからでも使えるようにしようという話から出発していたわけです。計算をしたい人が、大型コンピュータ、スーパーコンピュータを使うというモデルですね。

その後、Web2.0のようにサービスだけを提供してくれればいいということになりました。ウェブやインターネットを使っているという、ブラウザの使用を意味しているようですが、例えば、アマゾンの裏にあるのはデータベースと顧客管理システムなどです。そういったものが全部後ろに控えています。そして個人の認証システムがあって、セキュリティは保障されています。お店のコンピュータのフロントエンドが、自分の家あるいは自分の携帯電話まで寄って来たというのが、ブラウザベースのWeb2.0というコンピュータのアーキテクチャです。

この話と、どこにあってもスーパーコンピュータが使えるという話が裏にあって、表ではコンピュータのインターフェイスが自分の側にあります。コンピュータを使っている気はしないけれども、自分の頭の中で何かを探したい、誰かのことを知りたい、おいしい物を食べたいということに対する答えを出してくるサービスになったということですね。

企業経営者にとっては、自分の経営にどのようなサービスがあればいいのかをディスクリップできれば、そのシステムを作ることがそんなに難しくなくなったということだと思います。その代わりに、そのディスクリプションが間違っていたら、コンピュータには責任がないということでもあります。「本当にうまい経営をしてよね」というのがコンピュータ・サイエンスからの視点でしょう。

**伊藤** この動きはさらにどんどん進んでいき

ますか。

**村井** どんどん進みます。コンピュータ・サイエンスというのは人間が真ん中にいて、その創造性や知性をサポートすることが使命です。特にコンピュータ、情報の世界はそうですね。私が大学にいた時、隣の研究室では車のエンジンを作っていました。それは、昨日よりも速く、より強く、先輩の作ったエンジンよりも CO<sub>2</sub> を少なくするなど、すべて数字が物差しになっていました。しかし、われわれが作ろうとしているものは、昨日よりも速いと言っても使ってはもらえません。嘘かもしれませんが、人間の創造性や知性に直接訴えるような、うっとりさせるものでないと駄目ですね。つまり、ITは物差しが「人」と「社会」なのです。

例えば、βマックスと VHS ではβマックスのほうが優れていましたが、VHS しか使われませんでした。そこにはいろいろな背景があったのですが、結局、物差しは、「人」と「社会」にありました。ITの世界では、それが正しいか間違っているかは、必ずこの物差しで判断されることになります。これは、エンジンを作るのとは違う世界です。そのことを繰り返していくと、やはりコンピュータの人間に対する親和性が重要になります。人間の本質としての創造性や知性を支えるという意味で、この進化が止まることはないと思います。

## 量子コンピュータへの夢

**村井** 最近の面白い話ですが、私の研究室の学生は量子コンピュータに興味を持ち始めています。量子コンピュータというのは、普通のコンピュータ・サイエンティストの間では気が狂うほど難しい領域です。30年後に何かの可能性があるか、人工太陽を地球の上で燃やす核融合、ITER[国際熱核融合実験炉]よりも未来志向な、夢のような技術を考えている学生が増えてきま

した。それはなぜかという、「ムーアの法則」によって、計算のデバイスを詰め込める物理的な限界が見えてくると、普通の計算素子を使ったこれまでのコンピュータでは計算できないだろうという心配が生まれてくるからです。

クラウド・コンピューティングのもとで、どんどんデータは集まります。あらゆる履歴も、頭で考えていることも、紙で印刷するものも、こうして私と伊藤先生が会っていることも、膨大な記録として残るかもしれません。世界の500万人がワールドカップの試合をしているフィールドの中において、自分が勝手気ままに歩いているという3次元映像を作るという計算のデータも残るかもしれません。後になって、ワールドカップの決勝戦の時にいた世界中の人たちの映像を見ることも可能かもしれません。しかし、そのような計算をする時に、今のコンピュータのアーキテクチャでは無理なのです。インターネット・アドレスがそのうちなくなるだろうということと同じように、SFとしては面白いけれど、現在では考えられないし、データ量、計算量、そして、格納するストレージ。どれも想像を絶した膨張をして、今のコンピュータの概念では処理できなくなる。これに対して、例えば、使っていないコンピュータが世の中にはあるからそれをつないで使おうというようなアイデアはすでにあります。量子コンピュータは現在のコンピュータの考え方を根本的に変えて、別の種類の計算機を作ってみようという見方によってはSF的な領域です。

**伊藤** そこに若者が集まってきたのですか。

**村井** そういうことをやりたいという学生が出て来たということは、このままで加速すると、計算能力とかデータを保存しておく場所などで困るような予感がして、そこに危機意識を持ってきたからだと思います。100年後はそうなるかもしれない。そのために、科学者あるいは技術者として、何か技術開発を考えておかなけれ

ばいけないという雰囲気、若い研究者にじわじわと広がってきたという気がします。

**伊藤** 現在のあまりにも速いスピードを見て、余計そう思うわけですね。

**村井** それに、人々のわがままを全部デジタルデータにしてネットワークの上に置いておいたら、楽しそうだけれど、それを処理する力が今のままでは追いつきません。科学者は、それを人々に分からないように安定させようと思っています。これまでは、「ネットワークの太さは大丈夫か?」と言われて、「大丈夫。むしろ使ってくれないと厳しさがわからない。厳しくなったら新しい技術を作るから、どんどん使ってよ」とずっと答え続けてきました。もちろん、人々がインターネットを使い過ぎたからといって、インターネットの世界が潰れるということはありません。携帯電話ではパンクすることが時々ありますね。無線と違い、光ファイバーベースのインターネットは容量の問題はケーブルの敷設などで賄うことができます。

**伊藤** 今日は発想がまた広がりました。まだお聞きしたい話がたくさんありますが、ちょっと時間をオーバーしてしまいました。どうもありがとうございました。

#### **村井 純（むらい じゅん）氏略歴**

慶應義塾大学卒。工学博士。専門はコンピュータコミュニケーション、オペレーティングシステム。1997年より慶應義塾大学環境情報学部教授、99年から2005年、同大学SFC研究所所長、2009年より同大学環境情報学部長。1984年に国内のインターネットの祖となった日本の大学間ネットワーク「JUNET」を設立、88年にはインターネットに関する研究プロジェクト「WIDEプロジェクト」を設立し、今日までその代表として指導にあたる。また、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部）有識者本部員など各省庁の委員・委員長等多数を歴任するほか、国際学会などでも活動。主な著書に『インターネット』（1995年）岩波書店、『インターネットII』（1998年）岩波書店、『日本でインターネットはどのように創られたのか?』（2009年）インプレス R&D、ほか多数。

2009年10月23日

NIRAにて

## NIRA 対談シリーズ

<http://www.nira.or.jp/president/interview/index.html>

(肩書きは、対談時のもの)

- 第 44 回** 2009 年 2 月 **NIRA 金融危機座談会—世界金融危機にどう立ち向かうのか**  
ゲスト：クレディ・スイス証券チーフ・エコノミスト 白川浩道 氏  
みずほ証券チーフストラテジスト 高田創 氏  
聞き手：NIRA 会長 牛尾治朗、NIRA 理事 柳川範之
- 第 45 回** 2009 年 2 月 **NIRA 金融危機座談会—「今」を、発想転換のチャンスに生かす**  
ゲスト：三菱 UFJ 証券チーフエコノミスト 水野和夫 氏  
ドイツ証券副会長兼チーフ・インベストメント・アドバイザー  
武者陵司 氏  
聞き手：NIRA 会長 牛尾治朗、NIRA 理事 柳川範之
- 第 46 回** 2009 年 2 月 **金融不安は治まったのか**  
ゲスト：東京大学大学院経済学研究科教授 植田和男 氏  
聞き手：NIRA 理事長 伊藤元重
- 第 47 回** 2009 年 3 月 **雇用危機と制度再設計の視点**  
ゲスト：日本総合研究所主席研究員 山田久 氏  
聞き手：NIRA 理事 柳川範之
- 第 48 回** 2009 年 3 月 **金融危機後の世界経済を読む**  
ゲスト：東京大学大学院経済学研究科教授 伊藤隆敏 氏  
聞き手：NIRA 理事長 伊藤元重
- 第 49 回** 2009 年 7 月 **高齢化社会を見据えた財政のあり方**  
ゲスト：東京大学大学院経済学研究科教授 井堀利宏 氏  
聞き手：NIRA 理事長 伊藤元重
- 第 50 回** 2009 年 9 月 **温暖化問題と日本の対応**  
ゲスト：国立環境研究所地球環境研究センター主任研究員  
亀山康子 氏  
聞き手：NIRA 理事長 伊藤元重
- 第 51 回** 2009 年 10 月 **日本の「科学技術政策」を問い直す**  
ゲスト：千葉工業大学惑星探査研究センター教授/東京大学名誉教授  
松井孝典 氏  
聞き手：NIRA 理事長 伊藤元重

本誌に関するご感想・ご意見をお寄せください。

E-mail : [info@nira.or.jp](mailto:info@nira.or.jp)

---

財団法人 総合研究開発機構  
〒150-6034 東京都渋谷区恵比寿 4-20-3  
恵比寿ガーデンプレイスタワー34 階  
TEL:03-5448-1735 / FAX:03-5448-1744  
URL: <http://www.nira.or.jp/index.html>

---

©総合研究開発機構 2009 2009 年 12 月 15 日発行