

超有識者
場外ヒアリング
シリーズ
[35]

IT編

国際局総務課長 神田 真人

慶應義塾大学環境情報学部長・教授 村井 純 先生

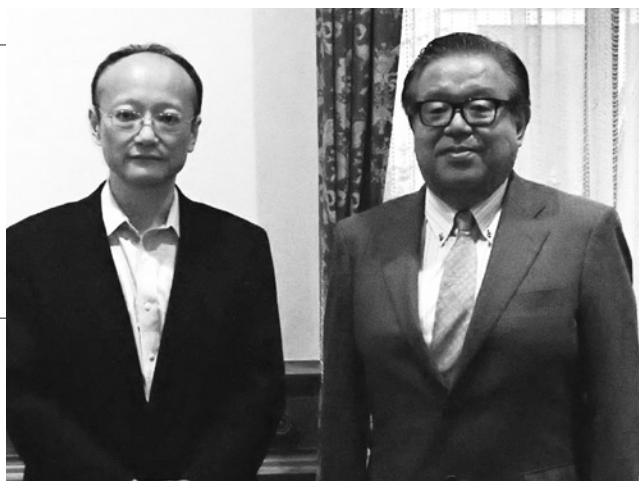
(「インターネットの殿堂」入り)

村井 純 *Murai Jun*

慶應義塾大学環境情報学部長・教授 1955年東京都生まれ。慶應義塾大学工学部卒、同大学院工学研究科後期博士課程修了。87年工学博士。84年日本の大学間ネットワークJUNETを設立。88年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、現在はファウンダーとして指導にあたる。内閣官房 IT総合戦略本部員他、各省庁委員会の主査等を多数務め、国際学会等でも活動。2005年Postel Award、2011年IEEE Internet Award受賞。13年Internet Hall of Fame入り。

神田 真人 *Kanda Masato*

国際局総務課長。1965年生まれ。87年東京大学法学部卒業、オックスフォード大学経済学修士 (M.Phil)。十和田税務署長、主計局主計官補佐 (主査)、国際局為替市場課補佐、大田官房秘書課企画官、世界銀行理事代理、主計局給与共済課長、主計官 (文部科学担当の後、司法・警察、財務、経済産業、環境担当) 等を経て2014年7月より現職。元オックスフォード日本協会会長、(財) 浩志会本会員代表幹事等。



右：村井 純 慶應義塾大学環境情報学部長・教授

▶神田課長 (以下、神田) 本日は大変、ご多忙にもかかわらず、貴重なお時間を頂戴し、誠に有難うございます。「日本のインターネットの父」である村井先生に最初にお会いしたのは、郵政予算査定を担当していた15年前にIT開発のお話を拝聴した時です。以来、先生の『インターネット』、『インターネット2』は、ITを考える時の燈台となり、自律分散という基本概念で政策、特に国家と情報市場の関係を詰めてまいりました。その後、担当した文科や経産予算でもITは重要な政策分野となり、引き続きご指導賜って参りましたが、先生が『次世代インターネット』で予言されたことが数年のうちに確実に実現され、その正確な読みに感嘆すると共に、IT進化の加速にも驚愕しております。そのご著書で「光と影」という表現は不適切とされていますので、今日はインターネットの更なる可能性とリスクについて、幅広くお話を拝聴できればと存じます。

(IT化と社会)

▶神田 まず、全体像から。村井先生のこれまでのご尽力の特徴は、狭義の科学技術の発展にとどまらず、その社会的インプリケーション、即ち、縦社会を一つの空間として結合することによるグローバルな社会の創生、フラット化のもと、ネット で連携した個人の力の発現とダイバーシティの連結といった社会全体の革新という視座にあると考えております。また、インターネット政策形成自身がマルチステークホルダーモデルの実験台として奏功しています。最初にこれまでの進展の評価について御開陳ください。

▶村井教授 (以下、村井) インターネットの理念を考えたときに、我々はアカデミックアプローチから始め、そこから技術的な議論を常にしています。例えば、インターネットソサエティは98年にThe Internet is for Everyoneというキャッチフ

レーズを考えています。インターネットは何なのかという議論を今にいたるまでずっと続けているのです。これは少々珍しいことです。例えば、テレビとは何か、自動車とは何か、といった議論をずっと続けていくことは滅多にありません。こうして、インターネットの存在意義をずっと議論し続け、その役割が拡大していったのです。電話やテレビといった既存のものではない役割を果たし、だんだんそれを多くの人が使うようになり、マルチステークホルダー、つまり利害関係者がどんどん増えていく中で、新たな理念がきちんと形成し続けられるのです。逆に言うと、存在意義のために発展し続けている。インターネットの価値がどんどん上がっていくのは、出発点が良かったというよりも、基盤としてのあり方を常に問い続けていることが大きいと思うのです。新しく、非常に多様性のある利害関係者の中で本質論を議論し続けられるというのは、人間のテクノロジーの中では非常に珍しいのではないのでしょうか。

▶**神田** 昨年、初めてIT戦略が閣議決定されたのも、インターネットはすべての分野に貢献する、特に医療の3D活用を含めあらゆる産業において起爆的な発展を可能にするという認識がコンセンサスとなり、成長戦略上の位置づけも高くなったからとも言われています。最先端技術の社会に齎す可能性を読者にシェア頂ければ幸いです。

▶**村井** 今後、全人類というスコープが見えてきているということが大切です。大変な量の情報を自由に処理、共有できるようになってきました。1980年代にコンピュータネットワークの未来ということを聞かれたときに、脳の容量を一つのリファレンスにしていました。1989年頃の講演で、将来、脳がつながる、コンピュータがつながる、人がつながる、つまり脳がつながって膨大な情報を共有する形で人間を支えていくのだろうと話したことを覚えています。既にかなりそれに近い情報量になっていると思います。全人類が80億人だとして、80億人分の脳の情報が共有されるという

ことです。コンピュータというのは脳のエクспанション（拡張）であり、人間ひとりひとりを基盤に、人間が処理できる以上のデータの処理を考えていけるということで、技術的な話を超えて、人間個々を尊重しながら、どのような人類の未来を築いていくことができるか、ということが中心になっていく姿が見えてきています。

例えば、ユーザーIDについていえば、遺伝子を読めるようになりましたので、個人を識別する遺伝子情報があり、他のデータもあるので、全人類を包摂するという世界が、技術的には、インターネット上では出来上がってきたということがベースラインとしてあります。人間の行動の記録に対する安全性やプライバシーはこれからどんどん考えていかなければなりませんが、技術としての可能性については見通しが立っているわけです。

▶**神田** 核やライフなど、ほかの科学技術の分野もそうですが、物質的技術の部分が先行し、それを適切に使えるような我々の精神が追いついていない、あるいは様々なりスクを処理できるような社会システムができていないことが少なくなく、情報処理も社会の後追い感があります。

▶**村井** そうなのです。でも、後追いというよりは、そのことを前提にどういう新しい制度やルールを作っていくか、どういう改革をしていくかということをしつかり考えていかなければなりません。テクノロジーにおいて制度が後追いで追いかけていくのはある程度仕方ないけど、その距離が開いてしまうとやはりまずいですよね。

(IT活用の課題)

▶**神田** 先生はある講演で、インターネットの課題として、人間の抽象化、位置、高さ、時刻、実時間、開放、安全を挙げておられます。いずれも重要ですが、光の速度を超えられない等、他でも共有されるものが多い中、やはり、パケットを再送するインターネット固有の基本構造にかかわる時刻の問題は最も悩ましいと思われます。遅延を

限界までなくす努力に加え、遅延にもかかわらず信頼性を確保するDTN(遅延耐性ネットワーク)のような技術が生まれてはいますが、先生は将来、どのような解決策がありうるとお考えでしょうか。

▶村井 確かに遅延は大きな課題です。インターネットは遅延を気にしないアーキテクチャーで、デジタル情報を再送することにより正確さを上げていくというのが根本的な考え方なので、それで犠牲にしているのは再送での遅延ということであり、遅延は必ず生じます。

グローバルシステムにおける遅延には、再送での遅延に加えて、光の速度との戦いという二つがあります。地球上でのリアルタイムでの同期は難しく、光の速度で移動しても遅延が起こります。グローバルシステムの往復最大遅延の参照値として光の速度による地球の大きさでの遅延である133ミリ秒という理論的限界値が一応ありますが、他方、それでも完全に同期をするという考え方についてはいろんな目的別に作ることができます。

一つは、正確な時刻を用意する際にそれに対する信頼性をどうやって作るかということです。時刻の精度でどうするかという議論がありますが、公文書のタイムスタンプをインターネット上で公証できる仕組みはできています。昔は電波時計や水晶振動子を利用した時計など、正確な時刻を計るのに苦労していましたが、今はGPS等で正確な時刻を簡単に安く手に入れることができるようになったという基礎技術の背景がある中で、インターネット上の正確な時刻同期というのを考えていくのも技術的に不可能ではなくなりました。

地上波がデジタル化された時に時報を送るのをやめてしまいましたよね。昔はテレビを見ているときにピッピッピッポーと鳴っていたのが全部廃止されました。その理由はテレビ受像機によって圧縮された画像情報を戻すデコーディングの時間がまちまちで、秒単位の遅延が発生してしまうからです。他方で、テレビはインターネットにつながっているコンピュータとなり、正確な時間が

とれるようになりました。更に、放送波に乗せて映像を送るのではなく、テレビにプログラムと番組表を送り、番組表にあわせてはめ込めばよいと考えると、時刻を終端で同期していくという必要性が出てきます。その放送時刻の同期を可能とする前提には、すべてのテレビは正確な時刻を知っている、すべてのテレビはインターネットにつながっているということがあり、これが地デジ化で可能になったのです。テレビとコンピュータの区別がなくなり、日本の地上デジタルのテレビはインターネットにつながる仕様が義務化されているので、インターネット上で番組を組み立てることができるのです。実際には遅延がありますので、番組が到着地に事前に近づいていることが必要となります。例えば電車も途中で多少の遅延がありながら最終的にはダイヤ通り正確な時刻に到着するのと同じことです。

次の問題として、インタラクティブな対話で遅延が起きたときに困るということがあります。人間の対話の際の限界点は、人間の脳神経の反応速度の400ミリ程度であり、地球上の遅延の目標である133ミリに比べて大きいのです。200～300ミリのRTT(Round Trip Time)は地球上では作れるということで、再転送が起こりにくい状況ならば問題がないわけです。

3点目に、今度はインチキ臭い話になりますが、光の速度は超えられるというものがあります。現実には100～200ミリの遅延がありますが、50ミリが限界の対話型ソフトウェアが沢山存在しています。金融系等では懸念がありますが、ゲームではかなり使われています。ゲームは50ミリを限界とした対話を2点で行っていて、間は平気で300～400ミリかかっているということは有り得るのですが、これを事前に予想し、お互いに動かしてしまいます。ここでは仮想的に50ミリ遅延内の対話が成立しています。ただし、50ミリを超えて戻ってきた情報が予想と違ったらその時点でその部分だけ修正する、つまり、確率の計算値を利用して、擬似的に光の速度を超えてネットワーク上の対話ができているという仕組みです。これは、いわば

確率計算をしていく中で実現させるので、ちょっとトリックみたいなものですが、こういった時を扱うソリューションはすでに世界のゲームや金融でありますので、私は遅延問題については比較的楽観的です。

▶**神田** 所詮人間の反応速度に限界があり、その範囲であればいいし、時刻が確定するのであれば、それに合わせて事前に早めに送っておけばいいということですね。

▶**村井** その通りです。さて、地デジ化したときに100%カバレッジにしたかったのですが、それが無理なところは、とりあえずテレビがみられないといけなないので、ワンセグで送っています。放送の同一性の原理から言うと差別してはいけませんが、見られることが第一です。同様に、今後4K、8Kのテレビを持っている方がすべてとは限らない。スターウォーズの映画を放送する番組があるとします。同じスターウォーズの映画にHDバージョン、ワンセグバージョン、4Kバージョン、8Kバージョンがあったとして、周波数を広げてこれらすべてを放送波で送る必要は必ずしもないでしょう。今8Kの再生機を持っている方は限られているでしょうから、早いインターネットから持ってきてはめ込めばまったく同じ番組を見られることになります。このような面白い話が沢山あるのですが、番組が送られて自宅のテレビの横で待機しているというのは、ハリウッドが著作権上、そのコピーをそこに置いておくことを許すかどうかといった論点が出てくるかもしれませんね。だから法制度はうまくいくか分かりません。更に先にいけば、遺伝子情報を活用できるようになると、それで確実に個体の識別ができるので、これをコアにして、納税や保険の番号を付ければ放送と個人の嗜好や反応も集められるかもしれない。しかし、それをどのように何のために使い、誰が見ることができて、誰が管理してトラッキングできるかというとても議論が必要なことも事実です。それを実現するような社会制度は未だできていま

せん。

▶**神田** さすが、仰る通りで、実は3.11大震災の後、全住民のDNAデータと医療データを集積して、医療高度化・合理化に活用するとともに、端末で住民が自分で自分のデータをいつでも見れる、病院にも見せれるようにするという構想もあったのですが、やはり、プライバシーといった無数の問題が出てきて頓挫し、結局、東北メディカルメガバンクというプロジェクトに着地した経緯があります。

さて、昨今、ビッグデータの活用が注目されているところ、昨秋伺った喜連川東大教授の御話では、ビッグデータには気象観測、ヘルスケア等、無限の可能性があるのでなく、アップリンクが主役となる社会変革の含意を強調されていました。また、イブシの野原佐和子社長に今冬、パーソナルデータの活用についてお話を伺いましたが、Suica事件の教訓を踏まえつつ、もっと自由を許容しないと革新が生まれないと訴えておられました。個人情報として扱うグレーゾーンが利活用の壁を構成してきた中、先日、漸く、先生や野原さんが本部員のIT戦略本部で制度改正の大綱が取り纏められ、本人同意なしで活用できる枠組みを作り、具体的な中身は民間の自主的な取り組みを活用し、第三者機関も整備するという方向となりました。今後、悩ましい具体的な線引きが進められなくてはならないわけですが、先生はどうすれば上手く進展するとお考えでしょうか。

▶**村井** 技術的には本当に難しいと思います。どこまでどういう約束事があり、その約束事が守られていることをどう証明するのか、といった仕組みが難題なのです。逆に何ができてどこまで気にしないでできるか、つまり何ができるかを先に考えていくのが方法論としては大切だと考えます。できることを先に考えることには勿論、リスクはあります。例えばインターネットの発展の途中でも、今では当たり前ですが、インターネットは電話に比べてリスクがあるので、最初は全くありえ

ないとされ、どんなに議論しても全く理解されなかったことがあるのです。それは課金です。インターネットは課金しなかったり、課金しても同じ金額を皆が払いますが、そんなことは他ではあり得ない。同じ量のインターネットを皆が使うのはあり得ないわけですから、受益者負担という言葉を知らないのかということでも議論が始まりました。また、課金をしなければならぬとすると間違えてはいけませんので、課金の公平性を担保すべく信頼性を上げないといけません。しかし、お金を取ったのにデータがこぼれていたらまずいので、お金を取らずにやらざるをえないところもある。そうして、お前のところのお客さんたくさんいるよな、私のところもたくさんいてさ、たくさんとたくさんだからお互い払わなくていいかっておおらかなことをやっているわけです。土管屋に対してお金を払わないと土管屋はつぶれちゃうよとISPのインフラ事業の方はおっしゃっていますが、未だつぶれたことにはならず、何とか非常に大雑把に進んでいます。

人間のデータについても、プライバシーのリスクと有用性のバランスの中で、この程度のリスクならば出してもいいという感覚はあると思うのです。例えばJRは乗客がどこへ行っているか知っているだろう、愛人の家は〇〇駅にあって毎週通っていると女房にばれちゃ困るけど、JRに知られてもきっと大丈夫だろうという勝手に思っているわけです。JRが探偵に聞かれて本当に言うか言わないかの細かいルールは知らなくても浮気している人はみんな分かんないだろうと思ってそんなおおらかなことをやっているわけです。個人情報保護シールが最近使われていますが、昔だったら往復葉書にいろいろ書いていましたし、今でも住所とか書きますよね。他方で、金融情報とかにはシールを貼りますが、その違いは、非常に精神的なものなのです。郵便局も宅配業社も個人情報を売らないだろうという社会的なトラストがあるからで、厳密なルールがあるわけではありません。仮に宅配業社が勝手に顧客情報を売ったとすると、すごく怒るでしょうが、顧客情報を売ってもいい

なら20パーセント割引にしますよと言ったらこれを買う人はでてくるでしょう。そこでオプト・インとオプト・アウトをある程度大雑把に行い、他方、悪用が見つかったときは本当に怖いという新しいペナルティが設定されてくる中で、社会システムとしては定着していくのではないかと思います。やってみるまでは考えられない話に対しては、ある程度リスクを取りながら、前進させていく力を人類は持っているのではないかと思います。

そもそも、テクノロジーの基盤というのは積層的にレイヤーごとに発展していくものです。まず、電線、水道を引き、インターネットは電話の上でできた。インターネットが発展し、光ファイバーのひき直しになった。ところが、インターネットでデジタルデータが世界中届くようになって、大きなインパクトとなり、中国政府のインターネットに対する態度が変わったりもする。世界中のウェブレイヤーでアプリケーションがどんどん作られて、金融から飛行機ツーリズムまであらゆる業種がウェブのアーキテクチャーによって成立しています。ツーリズムの中でのロジックを考えたときに、ウェブページが何回ダウンロードされたかとか、下のIPで何パケット移動したかとか、その下の光回線でどの程度の利用率があったかよりも大事なことは、飛行機会社がチケットをきちんと予約できて、正確なサービスが安全に動いているかどうかです。経済がインターネットに乗っているので、今度はそれを支えるためにウェブのレイヤー、インターネットのレイヤー、光のレイヤーがなければいけなくなる。これをどのように支えるかは、データを転送するレイヤーの課金に対してどれだけ厳密に行うのかということ以上に大事な、遥かにスケールの大きいエコノミーがその上にあるのです。大変大きなものが乗っかっていると判れば、その下の課金のような課題はそこからバックキャストすればいいのです。その中で、データ一個一個の帯域において起こるリスクをどこまでどうやってヘッジするかということにもなる。やはり、きちんとした新しいものがつくられ

ていくという調整もしていきながら、より大きな問題を考えていくと下のレイヤーのリスクを解決できる方法がまた見つかっていくといった方向に行くと思うのです。

▶**神田** 本年4月10日の日経新聞へのご寄稿において、先生は、ITは個人の力を引き出すカギであるところ、我が国のIT活用の遅れはリスクを取れない社会の問題であり、先ほどお話を聞いたオープンデータとビッグデータによるプロセスの透明化とエビデンスによる合理的な意思決定の環境整備に加え、「リスクの定量化の研究」と、「レジエンス型のリスク対応システムの整備」を提唱されておられます。この後者の二つについてもう少し敷衍してください。

▶**村井** 自動車・飛行機のような人を傷つける可能性もあるテクノロジーが人間と共存していますが、そういうリスクは、ある意味で免許制度やルール、保険制度があり、確率論のもとでどの程度のリスクをヘッジしていくかについて、大枠でマクロではできています。これと同じようにインターネット保険という概念は何度も議論されて、うまく行っている例はないわけではないのですが、非常に難しいのは、その制度や確率を計算しても、インターネットは新しいことをどんどんやっているので、絶えず根本的に考え方を変えていなければならないダイナミックな世界という点です。予想外の発展の中でリスクが起こるという前提なので、それ以上はできないという免責の概念も新たに考えないといけないでしょう。情報が飛びかう世界は、一時的に人を傷つける、火事が起こる、といったこともありうるので、インターネットのサービス提供に付随したリスクをヘッジする仕組みのニーズもあるでしょう。こうして、制度改革を含めて社会の中でのいろいろな規範の設定努力と、インターネット上での技術的努力が同時に発展していくわけです。医者は心臓発作が起こらないようにしなければいけませんが、起こったとしても蘇生する仕組みを分散しておくのと同じで



す。リアルスペースとインターネットスペースとの間で全体として考えていく中で、インターネット上でリスクが起こったときの回復、起こる前の安全性の向上、それから社会的な保険の仕組みが発展していくのでしょうか。

この点では日本は良いような気がします。それはマスコミがインターネットには厳しいからです。厳しいので、そこに耐えられる仕組みを発展させていかなければなりません。そんなうるさいこと言っていたら海外の諸国から遅れちゃうよという意見もありますが、他方で、そのうるさい社会で正確で安全なものを作らないと許されないというのは、すごく有り難いことで、これでできたら、世界で一番、信頼性の高いものが作っていただけるわけなのです。

▶**神田** たしかに国民の眼が厳しいから、環境基準なんかも厳しくなり、一番効率のいい自動車なり、石炭火力なりができたわけで、インターネットなんかも日本が一番安全で正確なものを作ることになり、その波及効果を期待できますね。

▶**村井** その通りで、インターネットは孤立しておらず、あらゆるものと結びついていますから、そのクオリティが齎す世界全体への貢献というインパクトはものすごく大きくなると思います。

▶**神田** Web2.0環境で可能になった分散処理の高度化はクラウドコンピューティングの急速な発展とそれが齎す多岐に渡る経費節減からエネルギー消費削減まで可能にし、その進展はとどまるこ

とがありませんが、先生は『インターネット新時代』において、サステナブルな分散処理の仕組みの実現が課題であるとされています。他方、物理的な情報を隠蔽して透明性が高まる中、無意識にデータや資源が他者のもとに委ねられることに不安を禁じ得ません。情報の安全保障の観点でクラウドをどうお考えでしょうか。

▶**村井** 分散するリスクとアドバンテージは常にありますが、冗長されたデータが安全に確保されていればリカバーしていくので、単純にリスク計算の問題だと思います。その際、ナショナルリスクのようなことが起こるとか、海底ケーブルが切断される可能性があるとか、どういうところを経由しているのかとか、それにしても冗長的な強さはどこにあるのかとか、様々なことが係数として計算できるはずです。データを置いた国が潰れたら二度とリカバーできません。そのうえで、同盟国に置いておけば安心だけれども他は不安だとか、国外は一切不安だとかの判断をすることになります。どのように危険係数を考えるかの話なので、国外に置いておくのは心配だが、ナショナルボーダーを意識したあげく、ストレージが沈没してデータも全部沈んだらどうするのかというジレンマもあります。

データについてどれだけ暗号化とか分散とかを信用できるかということがありますが、基本的には今のデータセンターのクラウドの仕組みというのは、一つのデータを分割して、複数の箇所に置き、それで複数の暗号化を行い、それを復元するためには人間のサインが3ついるというような、極めて厳しい運営をしているものがあります。そこまでできているとすると、技術的にはあまり心配することはないだろうと思います。もっとも感情的な抵抗感是有り得るわけですが、ここの差は必ず埋まると思っています。従って、クラウドで他国にデータがあるということ自体にはそんなにセンシティブではありません。

寧ろ、もっと心配しなければならないのは海底ケーブルの問題です。先日の地震によって太平洋

側のケーブルがほとんど切断してしまったことが一番、恐ろしいことでした。反対側からの冗長性といったことを考えなくてははいけません。

▶**神田** スノーデン・ファイルの顛末をグリーンウォルドが『暴露』で記したりして、心配する方も多いようですが。

▶**村井** NSAの話もかなり心配だったので、私もいろいろな文献を読み、技術はかなり知っているつもりですが、それを知った上でサバイランスの問題を考えると、たぶん、自分の心配は他の方の心配の10分の1くらいでしょうか。つまり仮に悪い奴が見ようとしても、技術的には機密を守りたかったら守れると思っています。80年代だったと思いますけれども、私もFBIからインターネットではFBIの暗号機を使えと言われたときに当事者として対応したことがあるのです。インターネットはFBIの暗号機しか使ってはいけないというルールで作ってくれと言われたのは有名な事件ですけども、私はすでにインターネットの管理者の側にいました。もちろん断ったわけです。この要求の重要な点は、インターネットに入る前にFBI指定の暗号を掛けないと、FBIも途中で検閲しても解けないわけです。だから、極めて機密保持が必要なデータがあれば、より高度な暗号を利用者が導入することができる。そのかわり、いろいろなサービスを受けられなくなる部分もあるから、やはり社会的な議論を重ねて構築していくことになります。

(サイバー攻撃への対応)

▶**神田** サイバー攻撃に関し、ラックの伊藤寛理事が書かれた『「第5の戦場」サーバー戦の脅威』に衝撃を受けて、伊藤さんのお話を昨夏、拝聴しました。既に、霞が関も無数の標的型攻撃を受けているといわれ、防御でシステムが重くなると共に、頻繁に変更する多重PWなど使用者の手間も激増しています。諸外国でもDOTからDDoSを受けたと推測される大混乱や、オンラインでなくて

もSTUXNET事件のようなことも多発しているようです。最近のクリミア併合もウクライナ軍のIT網が完全麻痺させられていたといわれています。まず、現状の評価をお聞かせ下さい。

▶**村井** 9.11のときに、アメリカ政府から、サイバー攻撃に備えてアメリカをインターネット上で孤立させたとするとどういう影響があるかという調査を受けたことがあります。当時は、アメリカ政府がそれを実行することはできなかったのです。やるべきじゃないが、した場合、どの単位で誰がやるかとなりますが、これもいくつかのステークホルダーがいます。経済を守るのか、企業を守るのか、原発を守るのか、国民の何かを守るのか、こういったことは考えるべきですが、それが一般論で語られるのはちょっと無理だと思いますね。飛行機で体当たりをする9.11のときは空路を全部止めましたよね。サイバー攻撃はどこから来るか分からないので、本当に守るべきところから考えるべきです。国全体を水際でアイソレートするといったことではなく、原発稼働、電力供給、金融、それぞれ方法論が違うので、それぞれの発展に応じて考えていくべきです。

▶**神田** 小生が警察と経産の予算を担当していた時に両省が関係しているので、NISCの御話も伺って若干、研究しましたが、圧倒的に攻撃者が有利な構造のため、悩ましいところです。政府も、サイバーセキュリティ推進体制の機能強化を決め、来年度、サイバーセキュリティ政策会議への格上げと内閣サイバーセキュリティ官を新設する方向ですが、物理的に攻撃に対処する技術能力が問題です。我が国では警察と自衛隊に高度な能力がありますが、捜査や防衛に張り付いていてそこを弱めるわけにはいきませんし、外部人材は給与水準や守秘確保の問題があります。先生は情報セキュリティ政策会議にも入っておられますが、どうすれば、日本のサイバースペースを守る人材を育成、供給できるとお考えでしょうか。

▶**村井** やっぱり守るべきところに守る人がいないといけない、ということにつきます。また、技術は変わりますからそれに対応しなければいけません。

例えば大学は学生のデータを持っていますが、そのデータセンターへの攻撃があり得ます。学生の成績、入試のデータだって危ないわけで、どうやって守るかが大事ですし、地震の際の安否確認の義務も果たさなくてはならず、大学の情報部門の職員がその能力を持っていないといけないでしょう。情報セキュリティ部門の各セクター、各セグメントがきちんとした力を持っていないといけない。これはかなり自律的分散的にやるべきです。一方、その知見は大学間で共有したり、銀行間で共有したりできる仕組みが望ましい。人材の育成が重要です。アメリカ政府が人材育成でやっているのはシリアスゲームです。何が起るか判らない時にスケールの効く能力養成に使えるのは絶対シミュレーション系のゲームですよ。

▶**神田** また、犯罪者の訴追、処罰のための国際的枠組みが不十分であり、サイバー犯罪条約も有効に機能していません。国際的な脱税は今やかなり国境を越えて追いかけられる時代になりましたが、サイバーは、国家自身に関わっている場合も想定されるので、極めて難しいようです。更に、技術的にも遡及していくことに限界があります。国際捜査協力やトレースバック技術の可能性についてのお考えをお聞かせ下さい。

▶**村井** インターネットの空間は実空間とサイバー空間という2つの空間が合体していると言っていいかもしれません。この空間においてグローバルISPから携帯電話会社まで様々なところがオペレーションとしてグローバルな連携、いわば民衆の活動をしています。ここで、例えばGoogleを止めたいと思った国の影響で世界中のGoogleが止まってしまうような事故が起こることもあれば、ルートサーバーを攻撃すればインターネットが止まると思って攻撃してくる輩もいます。国とは関係

ない本当のネットワークを壊すためのアタックに対しては、ネットワークを守るという合意がありますから、異常があったら検知してお互い止められるようになっており、これは365日動いています。スパムメール、ウイルスだとか、経路を詐称してインターネットが正しく動かなくするアタックといったものに対しては、民民で対応できる仕組みがあるのです。ただ、止めることはできる一方、ある国、ある組織からこういう攻撃を受けているらしいということが分かってくると、ある国がある国を攻撃する場合には、民民では対応しにくいわけです。しかし、犯罪と攻撃に対する同盟関係がナショナルレベルででき、その協力体制が重なってくれば、とても強い仕組みを作り得ると思っています。私は防衛省の方とも話しているけど、合成が強さを増すというのはいろんな意味で出てきています。詳しくは申せませんが、サイバー犯罪関係のトラッキングは同盟国との間で、あるいはインターポールの間でもできています。大事なことは、グローバルな空間を守るための使命は、グローバルなインターネットが存続すべきかという議論の結果として確立しているので、大丈夫です。国と国の警察機構や防衛機構がサイバー空間との関係を意識して国を守るということの技術や対応や態勢も発展しているので、この両方の立場でインターネットの安全を協力的に考えることは可能で、今後に期待したいと思っています。

▶**神田** さる5月19日、米司法省が中国人民解放軍総参謀部第3部に属する5人をサイバー攻撃による産業スパイの罪で刑事訴追する一方、中国はWindows8を政府調達から排除するなど、米中の対立が激化しています。日本企業も相当に攻撃に晒されていて他人事ではありません。先生はどのように解決されることが人類の将来のために適切であるとお考えでしょうか。

▶**村井** これは中国問題という特異な問題かもしれませんが、中国と日本は仲悪そうなところもありますが、インターネットの世界では、文化的に言

っても親子関係みたいなのところもあって連携が強いと思っています。私も中国にしばしば行ってインターネットの開発を手伝ってきました。中国は経済が発展しないと成立しないと考えている人が中国の中にたくさんいます。そして、経済の発展は、グローバルなインターネットの中での展開が必要だということもよくご存知です。だから、グローバルなインターネットのオペレーションと違うことをやるのは、中国経済にとっては大きなリスクなので、そこまで誤ったことはしないと思っています。

結局、インターネットのリスクとのバランスはやっぱりエコノミーですよ。だから、経済が発展するより大事なことがあると言い始めている日本のほうがグローバル空間に対する期待が薄いかもしれない。中国はとにかく経済が発展しなければならぬということがポイントです。

(インターネットの主導権)

▶**神田** 先週、亜細亜大学の遊川和郎先生に中国のお話を伺った際、ネット通販が1.8兆元と小売りの7.9%を占め、3億人を超える市場に拡大していることに言及されていました。まさに、我々が専門の金融資本市場でも、阿里巴巴 (Alibaba) の支付宝 (Alipay) は中国の中心的な決済システムとなりつつありますし、そのNYでのIPOが注目されています。世界のスマホ市場も、膨大な人口を抱える市場規模とダイナミズムのある中国に席卷されつつあるところ、先生は中国のIT市場の可能性とリスクについてどう見ておられますか。

▶**村井** 国内のいろいろな課題をインターネットで解決したから、Alibabaも発展してきたと思いますが、これが国際場面の中でどういう役割を果たすかは未だ判りません。ある意味で、Alibabaのやったことは、金融法といった既存の法律から言えば違法かもしれない。今までのルールよりも超えた、新しいサービスを提供し、発展し、それにルールが後追いしているみたいなことになっている。今後、グローバルでシームレスな経済展開

をできるかどうかですね。

▶**神田** インターネットガバナンスは真に国境のないグローバルな存在を国際的にも国内においても、マルチステークホルダーで議論して形成してきた点で、偉大な人類の実験と言っても過言でないと思います。先生も、世界ではICANNの役員として、また、国内でもIT戦略本部の中心として活躍されてられました。他方、国際標準において、先生も指摘されている通り、インターネットは様々な技術の融合であり、通信部分がデファクト標準であっても、多くはデジュール標準であり、国際間で決定される部分が少なくないところ、その発言力の強さはマーケットの力を背景とするようになりました。そうすると、今、議論した成長する中国と比べ、どうしても現存技術においては成熟、飽和した市場であり、今後、人口減少が進む我が国は厳しい立場になっていく可能性があります。この点、先生はどうみておられますか。

▶**村井** 確かにデジュール標準は国ごとで、マーケット標準というと中国は大きいですが、インターネットはマーケット標準でなくてテクノロジー標準ですから、中国のマーケットを牛耳る技術が世界で受け入れられるかどうかにかかっています。GoogleやFacebookはマーケット標準で発展しているのですが、中国はこれまでこれを受け入れずに発展しているところがあるので、これを受け入れた時に、中国企業の強さがどこまで通用するか判らないのです。そのとき、技術はインターネットの場合、絶対にグローバルになりますから。中国が提案をしてもグローバルに受け入れられないものは、使えないのです。ただ、最近はグローバル標準で技術が決まっていくことに中国も気が付き始めている気はします。やはり、エコノミーの大事さが見えてきて、中国のグローバル標準へのコミットメントが高まっているのでしょう。

▶**神田** 村井先生が本部員をされているIT総合戦略本部に先日（6月2日）、先生は意見書を提出さ

れました。そこで緊急課題として、国際的な超高速研究ネットワークが日本を素通りしてしまう可能性がでてきており、米国との研究ネットワークのハブを日本がアジアの玄関として担うことを確保すべきと訴えておられます。かつては日米だけでインターネット技術もマーケットの形成していたわけですし、先生のところで漢字フォントも作りました。産業だけでなく、安全保障上も大事な論点であり、この研究を巡る国際競争の実態と日本の闘い方についてご教示ください。

▶**村井** これはアメリカ側に中国シンパがいることもあり、また、日本で予算がなかなかつかないこともあり、負けるかもしれません。5年ごとに更改の機会があり、今回は4回目です。日本は過去3勝していますが、2回分は日米で出し合い、3回目は日本で予算が取れず、米国が全額だしましたが、今回初めて中国が入ってきました。今回100ギガにするので予算が必要になっています。何とかしないといけないと思っています。

(ITの世界での生き方)

▶**神田** 村井先生は1955年生まれで、ビル・ジョイとパークレイの同級生であると共に、ビル・ゲイツや故スティーブ・ジョブズ、ジェームズ・ゴスリンと同年です。その偉人達の中で、ゲイツやジョブズ達は大学中退でビジネスに行きましたが、先生は未だ大学で研究を続けておられます。日本人はリスクがなかなかとれないからイノベーションに乏しいといわれる中で、先生はフロンティアをチャレンジし続け、昨年、「インターネットの殿堂」入りも果たされました。まず、日本研究者の文化やダイナミズムをどうみておられるのか、また、先生はどうして今のような道を歩まれたのか、についてお教えてください。

▶**村井** 学術関係に身を置いていくことを決意した元となる私の考え方には二つあって、一つ目は、私には人間に対するトラスト、日本人に対するトラストがあるということです。そして、人間が生

きやすいように、人間が夢を実現しやすいように、課題を解決しやすいようにしたいと思っています。この努力は1世代だけでなく、次の世代、その次の世代と引き継がれ、少しずつ貢献していくのです。このように人を信じて人にやらせていくということをやっていると思っています。

もう一つは、インターネットによってグローバルな空間とそうでない空間の両方を人間は手にし、サイバーとフィジカルの融合、位置情報が分かたり、時刻情報がついたりして、実空間の中でグローバルなインターネット空間を御すことができるように人間の状況が大きく変わったということを確認して考えるということです。そうすると、この空間の中で、日本や、自分を位置づけて

考えることが重要になります。新たな技術、新たな可能性に対して、私たちが何をできるかきちんと考えられるグローバル空間を育てていくことが私の使命だと思っています。

▶神田 本日は、極めて貴重なお話を拝聴させて頂き、誠に有難うございました。

(この対談は平成26年6月27日に収録された)

本シリーズバックナンバー (23年分は拙著「強い文教、強い科学技術に向けて」(学校経営研究会)に所収)

23年	4月号	濱田純一	東京大学総長(国立大学協会会長)
		野依良治	理化学研究所理事長(ノーベル化学賞)
	5月号	清家篤	慶應義塾塾長(日本私立大学連盟会長)
		山中伸哉	京都大学教授(京都大学iPS細胞研究所長、後にノーベル生理学・医学賞)
	6月号	藤原和博	東京学芸大学客員教授(大阪府知事特別顧問)
	7月号	宮田亮平	東京藝術大学学長(金工作家)
	8月号	白石隆	政策研究大学院大学学長(総合科学技術会議議員)
		中村紘子	ピアニスト
	9月号	福田富昭	日本オリンピック委員会副会長(日本レスリング協会会長)
		苅谷剛彦	オックスフォード大学教授
24年	10月号	三村明夫	新日本製鐵会長(中央教育審議会会長、前日本経団連副会長)
		小林誠	日本学術振興会学術システム研究センター所長(ノーベル物理学賞)
	11月号	三遊亭円楽	落語家
	5月号	鎌田薫	早稲田大学総長(法科大学院協会理事長)
	6月号	葛西敬之	JR東海代表取締役会長
	7月号	陰山英男	大阪府教育委員会委員長(立命館大学教授)
	8月号	毛利衛	日本科学未来館館長(宇宙飛行士)
	9月号	大沼淳	文化学園理事長(日本私立大学協会会長)
	10月号	松本紘	京都大学総長(後に国立大学協会会長)
	11月号	山下泰裕	東海大学副学長(オリンピック金メダリスト)
25年	6月号	秋元康	作詞家(AKB48総合プロデューサー)
	7月号	山岸憲司	日本弁護士連合会会長
	8月号	里見進	東北大学総長(後に国立大学協会副会長)
	9月号	岡素之	住友商事相談役(規制改革会議議長)
	10月号	田村哲夫	渋谷教育学園理事長(日本ユネスコ国内委員会会長)
	11月号	潮木守一	名古屋大学名誉教授(元日本教育社会学会会長)
	12月号	松本幸四郎	歌舞伎俳優(文化功労者)
	1月号	緒方貞子	元国連難民高等弁務官(前国際協力機構理事長、文化勲章)
	3月号	濱口道成	名古屋大学総長(国立大学協会副会長)
	4月号	茂木七左衛門	日本芸術文化振興会理事長(元キックマン副会長)
26年	5月号	飯吉厚夫	中部大学理事長兼総長(核融合科学研究所初代所長)
	6月号	坂根正弘	コマツ相談役(元日本経済団体連合会副会長)
	7月号	谷口功	熊本大学学長(国立大学協会副会長)
	8月号	佐藤勝彦	自然科学研究機構機構長(東京大学名誉教授)