

02

[智場]

<特集：21世紀の法制度>第1回/鼎談

急変する社会と法制度

現状のままで情報社会に対応できるか

【目次】

く・も・ん・通・信	1
<特集>急変する社会と法制度 名和小太郎、青柳武彦、林紘一郎	2
<トピック1>デジタル革命の考古学のためのノート(1) 池田信夫	13
<トピック2>「カオの法則」と技術動向予測 山田 肇	18
<エッセイ>CRM 四方山話 青柳武彦	23
<出張報告>アジア・大平洋議員フォーラム第9回年次会合 山内康英	31
<IECP コロキウムレポート>米国の超広帯域ネットワーク 鈴木淳弘	32
<IECP 研究会レポート>究極のワイヤレス通信 山田 肇	34
インフォメーション	36

『智場』新年号での、GLOCOM研究員たちの「今年の抱負」は、いかがお読みいただけたでしょうか。「それでお前自身は何をする気だ」というご質問も、何人かの方から頂戴したのですが、私としては、このGLOCOMを、ここに席をおいている人々が、思い切り仕事をしながら成長していくと同時に、その時々成果を存分に発表できる場を整えることに、力を尽くしたいと思っています。

とはいえ、もちろん私自身も、勉強をお留守にするつもりはありません。この冬休みは、ほとんど書齋にこもりきりで、これまで『智場』に連載してきた「近代化と情報文明」を大幅に加筆修正して、一冊の本のための原稿にしました。新年度早々には、それがNTT出版から刊行される運びになっていますので、どうか御笑覧ください。

そういえば、早いもので、1994年に『情報文明論』を出してから、あっという間に7年近い月日が過ぎてしまいました。今度の本は、その後の情報化の経過をにらみながら、私の考えの深まった点を中心に、なるべく読みやすい形にまとめたものです。しかし、情報化の進展の速度は、どうやら一直線にというわけではないようですが、さらに早く、原稿の最後の手直しをしている間にも事態はどんどん動いていますので、すぐさま改訂版を出さなくてはならないことになるかもしれません。

ですが、それはそれとして、今の私は、できれば業務の「第一線」から一步、いや半歩さがって、歴史、とくに世界史の勉強を多少とも系統的にしておきたいと思っています。実はそれは、20年以上前に、『社会システム論』や『文明としてのイエ社会』（共著）を出した時以来の希望なのですが、なかなかその機会を得ないままに、馬齢を重ねてしまいました。今年こそはそのきっかけをつかみたい、これが、いまの私の切なる願いです。

公文 俊平

急変する社会と法制度

現状のままで情報社会に対応できるか

名和小太郎 (関西大学総合情報学部教授)

青柳武彦 (GLOCOM主任研究員)

[司会] 林紘一郎 (GLOCOM特別研究員・慶應義塾大学教授)

林 GLOCOMは情報社会の到来を予見して、学者としてもインターネットのような技術を積極的に利用して、社会科学的研究をしていこうという意味で、きわめて先進的な機関だと思います。初期のころは、センター・オブ・エクセレンスとして、先進的ユーザーであることを身をもって示したり、提言を次々と出して世論をリードしたということもありました。しかし、情報を世界に向けて発信していこうという初期の目的や、制度の問題を含めた社会システム全体の見直しは、10年の歴史を経てやっと具体化しつつあるといった感じです。

技術の問題は最初に出てくる問題で、それを追いかけるだけでも大変です。だんだん技術が普遍的になってくると、いろいろなところで摩擦を起こします。特に、制度が保守的なもので、制度が変わらなると技術が入ってもダメという局面が、随所に見られるようになりました。青柳さんは、これまで、多方面でそういう面をカバーされていて、4月からは名和先生を客員教授に迎えます。だんだんGLOCOMも、制度の問題に腰をすえて取り組むという感じになってきたのではないのでしょうか。今回は、そのキックオフのような意味で、「いま何が問題か、これから何をとりあげて、どのような仕組みを提言し、実践していくべきか」というお話をしていただけだと思います。

技術革新と法整備

青柳 このたび、名和先生に客員教授としてGLOCOMにおいでいただけることになりとても喜

んでおります。その理由のひとつは、名和さんが法律専門家出身ではない法律学者であるということです。林さんもそうですが、私は、それは大きな意味をもっていると思います。いままで、いろいろな場で法律の専門家と議論することが多々あったのですが、ものの考え方に非常に大きなギャップを感じてきました。弁護士、検事、裁判官出身の方は、例外はあるにせよ、解釈論的な対応を大変強く支持する傾向が強く、専門家出身でない法律学者は、立法論的な対応を強く支持するという傾向があると思います。法律の専門家は、現行の法律体系の価値を非常に高く評価し、条文についての知識が十分にあり、解釈論的対応に自信があるので、新しい法律を作らなくても十分対応できるという立場を取られることが多い。

それに対して、専門家出身でない法律学者は、現行の法律 価値体系より、より新しく、より異なった価値体系を明確に確立するということに大きな価値を見出す傾向が強いのです。特に法律的な安定性という観点からいうと、この差は大きいと思います。現行の法律でなんとか対応できるということと、たとえ裁判になった時にでも、結果が明確に予測できるということは全く違います。

一昨年、GLOCOMは「コンピュータ2000問題」について研究会を行い、対応策についていろいろと提言をしました。その時も、ある筋から「年末年始の債権債務の移動時に、コンピュータが止まったりして事故が起こる危険性が考えられるから、すぐに立法論的な対応をするように運動してほしい」と

いう要望がきたことがあります。早速、研究会で検討したのですが、法律の専門家の方々の反応は、

「そういう必要はない、現行法で十分対応できる」というものでした。さきほども申しましたが、十分対応できるということと、紛争が起きた時でも結果が明確に予測できる法的安定性があるということは全く違います。米国では「コンピュータ2000年問題」に関してたくさんの法律ができましたが、必ずしも法律的な空白を埋めるものばかりではありませんでした。それは現行法の解釈の幅を限定して、産業界を政策的にリードするものだったのです。社会変化は急速なのですから、日本ももっとそういう面があっても良いと思います。

名和さんのたくさんの著作を拝見しても、良い意味で専門家的でない柔軟な発想の部分が沢山あると思います。林さんも、もともとそういう方ですので、これからのGLOCOMには強力な非専門家的法律学者集団ができつつあると思っています。

林 名和さん、いかがでしょうか。

名和 僕はきちんとした法律のディシプリンがなくて口出ししているわけで、これは何十年もきちんとしたディシプリンのなかで仕事をしてこられた方からご覧になると、穴だらけの議論だと思えます。きちんとした術語の使い方も知らないわけですから。プロの方と議論して、解釈論にしても立法論にしても、当方に勝ち目はないわけですね、率直に言って。

技術には技術予測、経済には経済予測がある。しかし、法律には未来予測というのはないのですね。未来予測というのはどうやるかという、現在ある事実をみて、これを歴史的に眺めたりあるいは外国との落差を考えたりして、そのトレンドがどうなるかみていくという方法でしょう。つまり法律の世界は現状はこうだ。これを、このまま放っておくと、こんな方向へ動いていくんだろうというようなやりかたですが、これは、たぶん法律屋さんのなさらないことですから、多少は希少価値があるかなということですね。

林 私は法学部を出たんですが、青柳さんと違って、会社（NTT）の仕事で直接これを生かすというケースはあまりなかったんです。そこに民营化問題が起きた。いままで公衆電気通信法という独占を前提にした法律があって、今度は自由化を前提にした法律をつくるという、会社人間としては劇的な変化のところへきた。このプロセスで、ある程度の責任を負うポストについて、世間に対して「こういう仕組みがいいんじゃないか」と説明する役割になったときに、いま名和さんがおっしゃったような、制度のもたらす結果について未来予測をせざるをえなくなった。そのときに、やはり法律論は青柳さんがおっしゃったような制約があるので、とくにガラッと仕組みを変えようというときには、延長するだけでは新しいものがない。となると、何か別のものを借りてこなくてはならないということになって、借りてくるとすれば、お隣の経済学から借りてくるのがいいのではないかと。そのあたりから、経済学に入っていったというのが私の経緯なんです。

そこでいくつかのことを感じたのですが、一つは、私が学生だった頃は、法学部と経済学部は教養課程では一緒に、3年から分かれていったんですが、いまは経済学が独立して、しかも東大では場所までかなり離れてしまい、法律と経済は隣り合わせの学問だという感じが極めて薄くなったなという印象です。ところがアメリカはそうではなく、法律と経済の両方をやっている人はいくらでもいる。法学部は大学院コースしかないので、アンダーグラジュエイトのときは経済学をやっている人はいっぱいいる。日本はこの対話がすごく薄いなと感じたわけですね。

もう一つは、私もコンピュータの世界に60年代末から入っていたので、法律の分野は「技術」と「制度」のつながりというのがすごく薄いなと感じた。そういう隙間を狙っていけば、私も学者として生きていけるかなと考えまして。（笑）

ただ、どうもやってみると、青柳さんの冒頭の話とは逆のことを私はいま感じているんです。インターディシプリナリなことをやろうというのがGLOCOMの流儀でもあると思うんですけど、イン

ターディシプリナリなことができる人は限られていて、私には資格がないと思うんです。私ば「掛け算の法則」と呼んでいるんですが、経済学でも法学でも60点ぐらいはとれるというので、合わせれば120点だというぬぼれをもっていただけですが、 $0.6 \times 0.6 = 0.36$ で縮んでしまうのではないかと。だから、むしろ逆に法学をずっとやってきた人はやっぱり偉いなと。願わくは、そういう人の中から、柔軟な発想のできる人が出てきてくれないかというのが私の正直なところですよ。

青柳 柔軟な発想ができるかどうかは極めて重要なことだと思います。先日亡くなった私の親しい友人に市来八郎という弁護士がいました。彼は経済学部出身で弁護士になったのですが、ある人が「あなたは途中で路線を変更して弁護士になったのですか」と聞きました。答えは「自分は法律家になりたいので、わざわざ経済学部に入ったのだ」というものでした。たいへん立派な話だと思います。インターディシプリナリな思考があつてのことだと思います。ただ、幅が広いのは結構なのですが、林さんがおっしゃったような経済学の論理および実世界の論理と、法律の論理というのはずいぶん違うなということを感じています。先ほどの解釈論か立法論かの議論に関わってくるわけですが、テレフォンカードで大きな問題が生じたことがあります。NTTとしては事前に法律上の検討もすべて済ませて発売したわけですが、非常に大きな法律的問題が続出したのです。

89年に、変造テレフォンカードを使った被告が有価証券行使罪に問われたのに対し、無罪¹の判決が出てしまいました。理由はなんと「公衆電話機をだましても変造有価証券の『行使』にはあたらない」というものです。同じ年に度数を変造したテレフォンカードを他人に売りつけて変造有価証券交付罪に問われた被告も無罪²になってしまいました。その折の法律的論理は「有価証券は文書である、文書には可視性、可読性がある、テレフォンカードは可視性がない、したがって有価証券とはいえない」というものでした。実世界の論理からいうと

びっくり仰天するようなものです。はじめのケースについては、東京地検は東京高裁に控訴して、今度は「テレフォンカードは、一定度数の電話利用権を券面上に記載してある有価証券にあたり、行使の相手は特定の電話機とは必ずしもいえずNTTや不特定の人を相手にしたものと解すべきである」という逆転有罪判決³を得ました。そして91年に最高裁が有価証券変造罪で起訴された被告に対して有罪の判決⁴を下して、ようやく天下晴れてテレフォンカードは有価証券としてみなされるようになったのです。

この間に立法論的対応は全く行われていません。結局、法律的紛争には「絶対」はないわけですよ。解釈論的対応がいかにか社会コストが大きいかわかると思います。司法院、立法府の責任は重大だと思います。法的な安定性を確保してやらないと、なかなか新しい技術は発展しません。ところが、法律は後追いの文化が本質ですから、未来を予測して先取りするという要素がありません。しかし、ギャップがあまり大きすぎるとこういうことになります。

林 法務省は5年ぐらいかけて、有体物を中心に成り立っている今の法体系に、情報という無体物をどう入れたらいいかという研究会を進め始めたらしいですね。しかし、5年かかると言っていることは、この問題がいかにか難しいかということでもあると思うんですね。そのあたり、名和さんは直感的にお気づきになって、いろんな切り口で新しい問題に取り組んでこられたのではないかと思うのですが。

名和 法律が後追いであるというお話がありました。話を技術に移すと、林さんが以前からよく例にお出しになるタイプライターのQWERTY配列⁵がありますね。つまり技術の社会的な受容は、けっこう偶然の所産であるという話です。法律にもこのような偶然性があるんですね。つまりある種の偶然でできちゃった制度を解釈論などで膨らまして、なんとか本来の枠にはめ込んでいくということがある

んだと思うんですね。

私は著作権法に近いところにいるわけですが、ここでは、著作権法の既存の言葉とか定義とか論理とかを土台にしてそれをデジタル領域に膨らましていくことになります。だが、出発点が古典的な本の世界ですから、QWERTY配列があとの技術発展をうまく吸収できなかったようなことがあるのですね。たとえば、送信権という権利がネットワーク環境で著作権に新しく定義されたのですが、英語の翻訳をみると「emission」じゃなくて「transmission」なんですね。そうすると、電気通信をやっている人間から見るとかなり違和感がある。ネットワークの世界と言葉使いが合わないじゃないかということを経験したことがあるのですが、法律の専門家から「そんなこと言ってもだめです。送信権はかくかくしかじかの経緯で定義されてきたから、それを膨らませていかなければいけない」というような注意を受けました。

技術のほうはアナーキーですから、とんでもないものがでてくる。そうすると、そのへんのつながりがだんだんと怪しくなってきた、論理にしても言葉の理解にしても、専門家でないとう理解できないようになる。絡んだスパゲッティのような複雑なプログラムみたいになっている。昔は、著作権法というのは、出版社とかレコード会社などが関心を持っていればよかったのに、いまは、万人が関心を持たなければいけなくなってきたわけですね。にもかかわらず、論理も錯綜し、言葉も通常人が使う言葉とどんどん離れてくるのはまずいのではないかと思います。弁護士の皆さんにとっては、非常にオポチュニティは増えてきたとは思いますが。

といいながらも、もう一方には、冷静にみると反対の動向があると思うのですね。それは法律をつくる際、後追いではなく、先取りの方法がでてきたということですね。具合が悪いという現象がはっきり出ていないのに法律が変わってしまう。これは、たとえばいい例が著作権法で、いわゆる著作権管理情報を改ざんしたら、著作権を侵害したことみなすというように改正されました。しかしどうでしょうか。まず、現在の著作物に著作権管理情報がき

ちんとはいつているかという問題があります。つぎに、それを生かして著作権をきちんとコントロールするような仕組みがあるかという問題もあります。さらに、それが具合悪くて何か著作権侵害を起こしているかという問題もあります。現実には、ないに近いわけです。まったくないとはいませんが、どの程度あるかという議論は詰めてないと思うんですね。ところが、どんどんそういう法律ができてしまう。

しかし、私はやはり後追いのほうが正常だと思います。法律をつくるほうの感覚からいくと、先取りだと新しいオポチュニティをつぶしてしまう可能性があると思うので、それははしり過ぎではないかと思えますね。もうひとつ、先取りがまずいのではないかという理由があります。それは、先取りで法律を作ると利害関係者がいませんから簡単にできるのですね。それが後追いということになると、利害関係者がたくさんいる。既得権益をもった人もたくさんいる。だから、動きが鈍くなる。これがいやなので先取りする。これは、よくない傾向だと思います。

青柳 私も法律は未来を先取すべきではないと思います。「憲法は民族の文化の追認である」という言葉があるくらいですから、法律がどうしても後追いになるのは運命的なものでしょう。とくに、文化や技術の発展の方向を法律が先取りして規定することがあってはならないと思います。さきほど立法論的な対応をすべきだといったのは、50年も100年も遅れるのはいくらなんでもひどいので、せめて5年か10年遅れで、現状にキャッチアップすべきではないかということです。

林 これは、成文法主体の国と判例法主体の国とでは、また違った面があると思いますが、日本は紙に書いた法律が中心になっているし、裁判例がアメリカほど多くないということもあって、そのへんの矛盾があると思います。さきほどの話に戻りますが、名和さんが著作権問題を始められて、私もたまたま始めてみたのですが、著作権問題というのは非常に大きな視点で、無体物を法律がどう取り扱うかのリーディングケースだと理解していま

す。たとえば、民法において、モノとは有体物であるという規定がありますが、これは100年も経っているので変えたいのだが、なかなか変えられないという要素があります。それに引き換え、無体のものが有体物に体化したところをとらえて、それに権利を設定している著作権のようなものは、非常にそのあたりの関係がはつきりしているので、まず、これから検討していくのはいいのではないかと。

かたや、民法と刑法では、モノに対する扱いが違うというところが気になっています。刑法では、有名な電気窃盗事件で、判例法の国でもないのに判例の方で窃盗を認めてしまったという当時としてはきわめて画期的なことがありました。その後、窃盗や強盗のところでは、電気もモノとみなすことになった。そして、さきほど話にあったテレホンカードのような電磁的記録も、刑法上で犯罪とみなすようになりました。次は、民事・商事のほうで無体物をどうするかについて考える時期にきているのではないのでしょうか。

それが、ケースとしては著作権がもっとも顕著ですが、たとえばドメイン・ネームやその周辺に広がってきている。電子商取引になれば、もっとそういうものが出てくるというのが私の理解です。

青柳 民事訴訟法は1996年に大きく改訂されました。その時に、情報通信の発達にあわせて大幅な改正をしようじゃないかという意欲的な運動もあり、多くの提言も出たのですが、結局、ふたをあけてみると多くの問題が未解決のままに残りました。しかし、その後、やはり立法論的な対応をしなければいけないということで、いくつか例ができました。たとえば電子署名法⁶が今度できましたが、これによって、今後は「本人性の確認⁷」ができて「非かいざん性の確認⁸」ができさえすれば電磁的記録の証拠能力が認められるようになったわけです。これにより、電子商取引がかなり推進されるようになると思います。

新しい仕組み、新しいルール

林 名和さんたちの著書『ITユーザの法律と倫

理』を拝見して、私と同じようなことを考えていらっしゃるのかなとも思いましたし、名和・大谷組のほうが先をいっているのかなとも思ったのですが、私流にいうと、ネットワークがらみといえますか、たとえば、電子署名をどう扱うか、コンテンツに対する責任を誰が負うか、名誉毀損、不正アクセスをどうするかなど、やはりモノが流通すると、流通過程に着目して規律を定めるということに、当然なっていくますね。私は、まったく別の考え方からメディア法をやってきました。著作権法は著作権法だと思っていましたし、メディア法については、私の出身のNTTその他から頼まれたこともあるし、自分の経験も生かせるので、これはこれでやってきました。この2つに接点があるとは思わずにやってきたわけですが、いまの時点になると随分接点があるような気がして、その上で著書を拝見いたしますと、お二人とも似たようなことをお考えかなという感じがいたしました。つまり、流通のところに着目して、新しい仕組みを作っていくということにならざるを得ないのかなと思います。その極限でいま問題になっているのが、猥褻情報であれ、名誉毀損であれ、著作権侵害であれ、ある情報が明らかに違法行為であるとする、それは当事者をどう取り締まるかという観点もありますが、仲介した人を取り締まることにしないと、実効性が担保できないという動きになってきていて、結果としては仲介業者問題の重要性が高まっている。著作権法もやや似たようなところがあって、これまで独占であった仲介業者に着目して、多様化したものにすると同時に、責任の範囲を明確化する必要がありそうだという認識をもちました。

名和 商取引に広げて議論するという力は私にはありませんが、著作権法の世界でみると、圧倒的に問題が起きているのは流通面です。ところが、著作権法は創作のところが大切で、流通のほうは「著作隣接権」、つまり一段格落ちの権利です。いまは、出版にしても放送にしても流通経路のほうが大きな意味をもっています。実際に事業者として大きい力をもっています。流通事業者の力によって、

生産物がたくさん出るか出ないかが決まるという時代になってきました。著作権については、可能であれば、隣接権の方に重点を置いた仕組みが、いまの時代、これからの時代にはふさわしいのではないかと思っています。

最近、私は伝統的な出版の流通について、いろいろな分野の人たちに集まっていただいて研究会をやっています。すでにCD-ROMの時代は終わって、電子出版がネットワークを通じて動き始めています。こうなると、実質的にはネットワーク出版は電子図書館になってしまいます。電子図書館について、いままでずっと考えられてきたことは公共性ということですが、日本でいえば「31条」¹⁰です。これがネットワーク出版と真っ向からぶつかってきます。公共性と事業の話がまぜこぜになってしまう。いまは、図書館でもビデオをサービスするような時代ですから、テキストの話がただちに音楽や映像の話へとつながります。ですから、図書館の議論をしていても、実際に表に出てくるのはMPEGの話とかグヌーテラの話になってしまいます。そうすると、いままであった垣根が全然なくなってしまい、分野ごとのルールがまぜこぜになってしまうということがあります。図書館も流通のプレイヤーです。つまり、ここでも流通が焦点になります。

青柳 流通、特に電子商取引の分野では、非常に大きな問題がありますね。現行の民法の解釈論的対応ではどうにもならない点、あるいは適用しない方が良いという点がたくさんあります。今度の、電子商取引関連の法律を大幅に再検討しようという動きにも出ています。たとえば、日本の民法においては一般的な意思表示の効力の発生は到達主義です。ところが、契約成立の時期に関しては発信主義が取られています。しかし電子商取引であれば、意思表示は瞬時に相手に到達し、その確認の返事も瞬時に返ってきます。したがって電子商取引では、契約成立の時期は一般的な意思表示の効力の発生時期と合わせて、到達主義に変えてしまった方が良いでしょう。到達主義に変えても、確認の受信者側が蒙る時間の不利益¹¹は何

もありません。逆に、受諾の発信をした者が契約が成立したと思っていたら回線の故障で相手に到達していなかった、などというトラブルが防げるわけです。

また、これから大変大きな問題になると思われるのが、電子的エージェントの問題です。ネットワークに自分のエージェントを発信すると、そのエージェントがネットワーク上を駆け巡ります。そして、いろいろな相手と擬人的に交渉してなにかを買ってきたりするわけです。この場合、エージェントとはいったいどういう法的資格を持っているのか難しい問題になります。発信した本人の代理ということでしょうか、いまの民法の規定では、法定代理か任意代理のどちらかになります。法定代理というのは未成年者や禁治産者の後見人に代理権を与えるもので、いわば、私的自治の補充にあたりますからこれではない。もう一つの任意代理というのは、本人から代理権を授与されるもので、いわば私的自治の拡張です。しかし、法主体性¹²を持たない電子的エージェントに対して、そういう民法上の代理理論を適用するのはまったく無理なのです。法が文化を先取りすることはできませんが、せめて新しい環境に適合するようにどんどん変えていかないと、法的安定性がいつまでたってもできないし、社会の進歩もないと思います。

林 いまお二人が話されたのは砂漠に楼閣をつくるような発想で、それはそれで大事ですが、実現ということになると既存の利害関係者と真っ向から対立することになりかねない。これはどう考えたらいいのか。あるいは、公文流に言えば、物財のルールが変わって智の取引ルールのような時代になるわけだから、既存のものは時間とともに廃れていくので、モノ中心の体系のほかには知的財の体系をつくって、時間をかけて逐次代替していくのか。私にはそのへんのことはちょっとわかりませんが、そのためには、「智のゲームはこんなふうになりそうだな」という未来予測がないと、制度の設計はできませんよね。

たとえば、ものすごく大きな観点から言えば、資

本主義が長く続いた過程で所有権が成立し、金を払わないとモノが買えないという交換を主体にやってきたあたりのことが、そもそも、ガラッと変わるのか。

名和 未来予測ですが、私はいつも、WTO(世界貿易機構)の流れを参照しているということです。いってみれば規制緩和の方向、すべてのことに関して、流れは規制を緩める方向に向かっている。したがってマクロにみれば、WTOと日本のルールが違っていればかなわないだろうと思います。著作権法にしても、WTOの方でもルールづくりをやっているわけだから、いずれはWTOの主導で再編成されてくるだろうとみています。

そのWTOのルールはどんなものかといえば、表現を変えて言えば、「主官庁の力がユーザに移る」ということになると思います。著作権制度でいえば、日本でいうと文化庁、国際的にいえばWIPO¹³の力が、ユーザに移っていくでしょう。ただ、「ユーザ」という言葉がくせ者で、「事業者」の場合もあれば「エンドユーザ」の場合もある。これまでは、事業者の力が圧倒的に強かった。たとえば、ジュネーブで新しい国際条約を作ろうというときには、事業者はロビー活動をしている。しかし、いずれはエンドユーザの影響が出てくるのではないかと考えています。

ですから、基本的に次の三つの流れがあります。一つは、国際機関・政府がおさえてきた法律の仕組み、二つめは、法律の足りないところを契約で補うといった市場主義的な考え方、三つめが、エンドユーザが自分の価値観にしたがって、つまり、あまり法律を配慮せずに、やっていることが影響力を持つ。これらの三つの動向は、利害が重なるところもあるし、分かれるところもあると思います。

とくに最後のユーザ主導の方法は、著作権法の世界ではナプスターとかグヌーテラ¹⁴とかが新しい環境をつくってしまった。はじめの二つの考え方が予想もしなかったものだ。なぜ予想できなかったかという、エンドユーザの数の怖さを無視していたためでしょう。いままでは多者が一者を相手に裁

判をすることができたが、一者が多者を相手にする裁判が生じたということです。明大の夏井高人先生は、「これはいままでの法律家が予想してなかったことである」と指摘しています。だんだんと法改正の駆動が官庁からユーザに移っていった、そのユーザのなかで、事業者とエンドユーザが結構いい勝負をするようになるのではないかと。

林 いま提起された問題は、要するに「法律とは何だろう」「ルールっていったいなんだ」ということではないかと思っています。

青柳 さきほど林さんが、判例を重視し、コンローを主体とする英米法の国家のほうが、新しい時代に対して柔軟に対応できる可能性があるという趣旨のことをおっしゃったと思います。しかし特定の問題に関しては、日本とアメリカの関係が若干逆になっているような気がします。法の欠缺¹⁵の問題は、日本のような成文法中心の大陸法系国家のほうが対応が硬直的で、アメリカのような判例を重視する国のほうが対応が柔軟と聞いていたのですが、名和さんと大谷和子さんの著書『ITユーザの法律と倫理』に、電子掲示板を偽名で運用してプログラムのアップロードとダウンロードの便宜を提供し、100万ドルを越えるプログラムが違法コピーされた事件に対してマサチューセッツ連邦地裁は、被告のMITの学生に対して処罰すべき法律が存在しないことをもって、無罪と判決したというケースが出ています。日本でしたら、専門家はみんな解釈論の達人ですからこんな判決は出ないでしょう。現に、ナプスターやグヌーテラのようなサイトを運用することは、著作権侵害の幫助になるだろうという説がでています。

林 今度は議論が相当激しくなりそうな、猥褻情報とか青少年有害情報という範疇のことを考えると、規範とは何か、どうやったら社会の規律は保てるのか、ということに考え方の違いがあるような気がする。青柳さんは、意外にもというか、法的にもかなり規律をつくったほうがいいという説のよう

ですが、そのお考えをお話しいただけませんか。

青柳 いま、参議院の自民党の女性議員グループが中心になって「青少年社会環境対策基本法案」をつくっていて、次期国会に提出しようとしています。青少年に対して有害な影響のあるテレビ、ビデオゲーム、雑誌、刊行物等については、業界が自主規制を行うことを促進しています。ところが、それに対する反対運動にはすさまじいものがあります。1月15日には、テレビ局の6人のキャスターが記者会見を行って反対を表明しています。表現の自由を法律で規制するのはよくないから、自主規制にまかせろといっているものですが、これはおかしい。この法案は自主規制をしろ、というものなんです。「自主規制をしろ」と勧告しても、成果が上がらなければ事業者の名前を公表してしまうというものです。私に言わせれば、そんなものは法律的規制でもなんでもありませんから、もっと厳しくしても良いくらいに思っています。どういう時に勧告をするかの判断を任せられないという意見もありますが、公表された時に事業者が社会的制裁を受けるのは、勧告の内容に社会的な合意がある場合だけです。表現の自由も、公共の利益のためには制限されることがあっても当然なはずです。

林 名和さん、なにかご意見はありませんか。

名和 たとえば、「自主規制をしろ」というルールがあって、なにかあれば「自主規制で示した約束と違うではないか。詐欺ではないか」ということで、公取委かなにかがその事業者の責任を問えるような仕組みがほしい。「私の会社はこうします」と宣言させ、それと違っていたら会社はその責任をとらざるをえないような仕組みにする。

青柳 それは大変結構ですね。

名和 いってみれば技術標準、ISO的な発想を進めてくるとこうなると思う。

青柳 基本的には、私も法律でしるのではなく純粹に自主規制でやる方が良いと思います。ただ、現状では法律で統制した方がよいといったのは、民放にしても出版業界にしても、たいした努力もしてこなかったし、現実の成果もあがっていないからです。そういう場合には時限立法でいいから、違反したら罰則があるという内容の法律を作って、ある程度の実効があがったら、この「青少年社会環境対策基本法案」のような自主規制を推進する法律に変えれば良いと思います。

林 論点をクリアにするためにお聞きしておきたいのですが、たとえば週刊誌のヘアヌードとか、テレビの深夜番組とか、一般的水準としてどうお考えですか。けしからんと思いますか？

青柳 私はタカ派なんですけど、あの程度のものは別にかまわないと思っています。

林 自販機が道路にあって、酒もたばこも未成年者が買えるというのは？

青柳 あれは未成年でも誰でもが買ってしまうから、よくないと思います。

林 そういうことを禁止する条例を市がつくるといったら、賛成されるわけですね。

青柳 すでに長野県をのぞく全国の都道府県には、そういう有害図書・刊行物等をとりしめる条例があるんです。それらの都道府県から、「責任を自治体ばかりに任せずに、国としてもきちんと法律を作って根拠を示してほしい」という陳情が参議院の自民党女性議員のところにとくさんきたわけです。その後、1年近く検討を続けてきた結果、いまの原案ができてきたのです。反論する人たちがすぐいう言葉ですが、テレビでも映画でも「良い作品なのに、その中に有害な場面があるからといって禁止するのはよくない」というものがあります。

しかし、人間の精神活動には有意識、無意識、

更には理性と感性という面があって、意識的理性の部分は思ったより小さいですね。無意識の部分、特に無意識的感性の世界では、有害な環境からの影響に支配されてしまうことが多いのです。「良い作品」というのは、この有意識的理性、つまり大脳新皮質の世界の話で、悪い影響というのは無意識的感性、つまり大脳辺縁系の世界の話です。ですから、「良い作品」でも悪い影響を与えることはいくらでもあるのです。

環境に影響されて犯罪に走る青少年の発生が単に偶発的なものであれば、対策は個別的対症療法的にとるしかありませんが、たとえ小さい比率でも環境との相関関係が高い、あるいは因果関係の蓋然性が高い場合には、ある程度必然性のある事象として把握して、人智の限り尽くして対応するべきであるというのが私の意見です。

良識に即した法制度とは？

林 いまのお話に象徴されるように、こういう問題を突き詰めていくと、いま揺らいでいるものがたくさん見えてきて、とくに個人の価値観というのは多様性を認めれば認めるほど、千差万別である。アメリカに行くともありという世界にびっくりして、こんなものも言論の自由に含まれるのかというような感じを抱きますが、あの国は伝統的に規制をかけるというよりはモア・ボイスで、「反対の人はもっと言え」、それでどこかに収斂していくというスタイルでやってきています。

では、日本はどうすればよいのか。立法でいく、サークル/クラブのような仲間の倫理でいく、宣言して社会的な認知を受けてやる。強行法規的に何かを決めなければいけない部分と、きわめて緩やかでいい部分、国が触れてはいけない部分などあって、そういう価値基準が、来るべき社会ではいままでとは違って来たというのが、まず基本線ではないでしょうか。

名和 さきほど技術標準の話をしました。私は昔、ロケットエンジンの品質保証をやりました。どうやるかという、当時はミルスペック(米国の軍用

規格)だったのですが、たとえば、「1mmプラスマイナス1mm」のものをつくるというと、「なぜ、それだったらちゃんと飛ぶのか」と顧客に聞かれるのです。納得させるための実験資料がいっぱいいる。「1mmを測る装置は確かか?」その記録の正しさをだれが責任を持つのか?」どれも証拠が必要です。顧客は言いたい放題。これはたいへんでした。

ところが、ある日気づいたら、ミルスペックはイギリスを通して、ISO9000という名前で日本にきている。日本のビジネスの人は、それを看板にするまでしか考えていないが、あれはエンドユーザに納得してもらったスペックです。日本の消費者やユーザに自分でスペックを理解する力ができれば、これは非常に大きな消費者保護のツールになる。エンドユーザからの圧力のかけ方があれば、法律の世界も変わってくるのではないのでしょうか。時間はかかるかもしれませんが。

10年ぐらい前までは、弱者は黙っていても官僚のパタナリズムで守ってもらえた。いまはアメリカ型になってきて、言わなければやってくれないから、消費者にしても、弱者はどんどん取り残されてしまう時代だと思います。どんどん自分たちから言いたいことは言う、曲がりなりにも、役所はパブリックコメントを求めるようになりました。あとは、消費者、エンドユーザがどこまで力をもつかということでしょう。一揆主義的あるいはサンジカリズム的な言い分ですが、この力を無視することはできないでしょう。インターネットはこれを支える技術的、理念的な要素をもっています。私はそれほど悲観していません。

青柳 日本では、これからの情報通信技術と現実世界の間のギャップを埋めるために、当面は裁判所の判決がかなり力をもってくるのではないかと考えています。ふつうに考えると、日本は大陸法系で成文法を重視するから硬直的と思われるのですが、必ずしもそうではない面があります。アメリカは州の力が強いから、連邦裁判所は憲法に書いていないことは何もできない、州の裁判所も州の法律に書いていないことは何もできません。しかし、日

本の裁判所は、憲法に書いてあろうがなかろうが何でもできます。当然のことですが、明治時代の大審院判決もどんどんひっくりかえています。

とくに注目されているのは、昨年4月に出た最高裁のキルビー特許判決ですね。富士通の鳴戸さん(当時専務のちに副会長。現常勤顧問兼富士通総研会長)が陣頭指揮をして9年間の法廷闘争を勝ち抜いたケースです。富士通の代理人の羽柴隆弁護士は最終上申書を書きあげた翌日に他界されたとのこと。特許権者のテキサスインスツルメント社が富士通に対して使用差止請求をしていて、最高裁まで行きました。最高裁の判決は「特許に無効事由が明白に存在する場合の使用差止請求は権利の乱用である」という趣旨で上告を棄却したという裁判です。これが、注目の的となった。私は個人的には拍手をしています。

この判決は、日本の行政法の仕組みを貫く「公定力¹⁶」という考え方を否定するきっかけになるかもしれない画期的なものだからです。公定力というのは「たとえ瑕疵ある行政行為でも、それが『当該行政機関』によって取り消されるまでは有効に存続すると推定する」というものです。裁判所といえども、特許庁が付与した特許の有効・無効の判断には立ち入ることができないというまさに「官は過たず」、「余所者には容喙を許さぬ」、行政府と立法府のチェック&バランスなどは認めないという行政の独善のあらわれです。アメリカにはこういう考え方はまったくありませんから、裁判所に特許権侵害で訴えられた被告は、根拠さえあれば特許の有効を主張することで対抗することができます。日本でも、今後は事情が多少は変わってくるのが期待されます。

林 法律にもベストエフォートというのはいないものかと思います。日本はあまりにも完璧主義で、立法をやらうとするといろいろな事態を想定したりして、それはそれで美德ではあったが、ドッグイヤーの場合は、とにかく早く結論に達しないといけません。それがそんなに点数が高くないでもいいんじゃないか、という時代になりつつあるのではないでし

ようか。ベストエフォートの和訳を見たことがないので、アメリカ人的発想をとらないと、この言葉の感じはなかなか理解できないのかもしれないが、真似をしてみる価値はあるのではないのでしょうか。ベターエフォートでいいというわけではなく、ベストエフォートと思ってやらなくてはならないが、結果として欠陥があっても、とにかく前に進んでいく。一つずつ進んでいくと、積み上がってあるところに行く、というぐらいのことかなという感じがしています。

名和さんと共同研究¹⁷し、また、それぞれでも研究を進め、1年後に再度鼎談をして自らを採点してみるということをお約束して終わりにさせていただきたいと思います。

どうもありがとうございました。

【注】

- 1 89年9月28日東京地裁判決
- 2 89年11月2日千葉地裁刑事第三部判決
- 3 90年7月5日東京高裁判決
- 4 91年4月5日最高裁判決
- 5 キーボードの左側上段はQWERTYの順に並んでいるが、これは垂直のパーで打鍵することを前提にした100年以上前の技術を前提に試行錯誤で開発され、タイピスト学校で採用されたことによって「事実上の標準」となったもの。歴史的偶然で技術が固定化(lock-in)され、経路依存性(path-dependence)が生ずるといふ象徴的事例として、一人勝ち現象の解明や「複雑系の経済学」に大きな影響を与えた。
- 6 「電子署名及び認証業務に関する法律」2000年5月31日公布、2001年4月1日施行
- 7 ネットワーク上での取引は、紙は存在しないし物理的な署名や印鑑も存在しないから「なりすまし」が横行して、取引の安全性が阻害される恐れがある。そこで、公開鍵暗号技術などを応用した電子署名技術が開発され「本人性」の確認ができるようになったので、これを法律的にも認知したものだ。
- 8 メッセージの発信者の本人性が確認できても、ネットワークのどこかで改ざんされる危険性があると、やはり取引の安全性が阻害される。そこで、万一改ざんされた場合でも、ハッシュ関数技術などを使って検出する技術が開発されている。
- 9 名和小太郎・大谷和子(編著)『ITユーザの法律

と倫理』共立出版 2001年

- 10 著作権法31条によれば、図書館において「資料の保存のため」にコピーすることや、利用者一人につき1部コピーをすることは、著作権侵害にはならないとされている。
- 11 たとえば、相手からの確認の返事を待っている間に仕入れ商品の相場が高騰してしまうなどの、時間に関する不利益をいう。
- 12 法律的行为を行うにあたって責任と権利の能力を持つ主体の属性
- 13 WIPO: World Intellectual Property Organization
国際知的所有権機関
- 14 ナブスター、グヌーテラの意義については、上村圭介「ファイル交換ソフトウェアの行方」『GLOCOM Review』2000年10月号
- 15 適用すべき法律が存在しないこと
- 16 行政行為には、拘束力、公定力、執行力、不可争力、不可逆効力という五つの効力がある。行政官庁はこれにもとづいて法律にしたがって国民の権利義務及びその変更を決定している。法律論の根拠は、国民から与えられている専門性に関する信頼と委託であるといわれているが、私の見解では立法府や司法府からの優越や介入拒否の根拠とするには無理がある。
- 17 名和・林のほか牧野二郎氏(弁護士)など GLOCOM外の研究者・実務家を含めた共同研究「デジタル創作物の権利保護のあり方に関する研究」(慶應義塾大学メディア・コミュニケーション研究所研究・教育基金の助成による。期間は2年間)

[プロフィール]

名和小太郎(なわ・こたろう)

1956年東京大学理学部物理学科卒業、同年石油資源開発(株)入社、物理探鉱の計画・研究に携わる。1960年より旭化成工業(株)、公害の研究やロケットエンジンの開発・品質管理、コンピュータネットワーク開発等に従事。1977年(株)旭リサーチセンターに出向、1983年同社取締役。1991年新潟大学法学部教授、その間同大学現代社会文化研究科教授・法学部法政コミュニケーション学科長を併任。1996年関西大学総合情報学部教授に就任、現在にいたる。工学博士。情報処理学会フェロー。

青柳武彦(あおやぎ・たけひこ)

1958年東京大学経済学部卒業、同年伊藤忠商事(株)入社。1985年日本テレマティーク(株)社長に就任、その後会長を歴任。現在、GLOCOM主任研究員、教授。

林紘一郎(はやし・こういちろう)

1963年東京大学法学部卒業、同年旧電電公社(現NTT)に入社。民営化後、NTTアメリカ社長などを経て、96年退社。現在、慶應義塾大学メディア・コミュニケーション研究所教授、GLOCOM特別研究員。

トピック1

デジタル革命の考古学のための ノート(1)

池田信夫 (主任研究員)

インターネットによって生じている変化を「産業革命以来」の変化だというのは、もはや常套句だが、それがどういう意味で産業革命と比せられるのかは、必ずしも明らかではない。もちろん絶対量において今日の情報技術の影響が産業革命よりもはるかに広く大きいことは明らかだが、変化率で見ると両者はさほどかわらない、というのがいくつかの実証研究の結果である。もっとも、産業革命は、「革命」という言葉が想起させるほど急激なものではなく、数百年にわたって散発的に生じたものだから、村上泰亮のように「産業化」というほうが正確だろう。

これに比べると、今日のデジタル革命の特徴は、まさに革命的なスピードで変化が生じていることである。この原因は、かつての産業化の過程がエネルギーの生産の効率化であったのに対して、今回の変化が情報の生産の効率化だという点に求められよう。しかし、かつての変化の本質がヘーゲルやマルクスなどの同時代人によってきわめて深いレベルで的確に把握されたのに対して、現在起こっている変化の本質を認識論的な問題も含めて論じた研究がほとんど見当たらないのは、変化があまりにも激しすぎるからだろう。

この試論は、現在の変化を認識論的なレベルからとらえなおすことによって、その歴史的な位置づけを明らかにし、社会や産業への影響を考える一つの素材にしようというものである。まだ暫定的なメモにすぎないので、厳密な論証や文献の参照などは省くが、ご批判をいただいて後日ちゃんとした論文にしたいと考えている。

1. 認知と脳

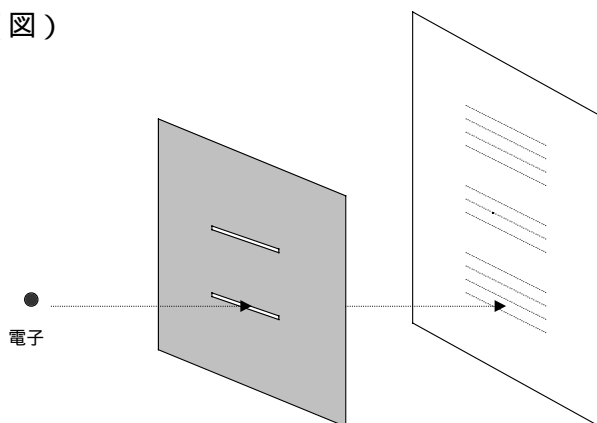
観測問題

コンピュータの世界を「デジタル」という言葉で形容し、それになじめない人々のことを「アナログ人間」というが、実はわれわれの脳も最も基本的なレベルではデジタル処理をしている。これは、20世紀の物理学で最大の難問とされた量子力学の「観測問題」をめぐる論争の中で最近わかってきたことである。観測問題とは、電子などの素粒子のふるまいが観測されている時とそうでない時で異なるという不思議な現象で、アインシュタインやシュレーディンガー以来、多くの物理学者を悩ませてきた問題である。

たとえば電子を二つの細いスリットを通してスクリーンにぶつける実験を考えよう。多くの電子をぶつければ、スリットとスリットの間縞模様ができる。これは電子が波であるため、それが干渉を起こすのだと考えられるが、ビームを絞って電子を1個ずつぶつけても、やはり干渉が起こる(図)。これは1個の電子が同時に二つのスリットを通っているのかもしれないから、スリットの裏に計測器をつけて検知すると、どちらか一つしか通っていないことがわかる。ここで奇妙なのは、どちらを通ったかを観測すると、この縞模様が消えてしまうことだ。つまり電子は普通は波としてふるまうが、人間に見られると粒子としてふるまうのである!

このように人間が観測しないかぎり電子の位置が決まらないのは、観測の誤差ではなく、「不確定性原理」として知られる量子力学の基本法則であ

(図)



る。なぜこういうことが起こるのかは、いまだにわからないが、この反例は一つも見つかっていない。逆に、これはシュレーディンガーの波動方程式という量子力学の基本方程式の論理的な帰結なのである。シュレーディンガー方程式では、素粒子の座標は(虚数部を含む)複素数で与えられるため、通常のユークリッド空間には位置づけることができない。電子は波動方程式であらわされる「純粋状態」では連続的な「確率振幅」として存在するのであり、それが「崩壊」して離散的な粒子に見える「混合状態」になることこそ謎なのである。

ジョン・フォン・ノイマンは1932年、シュレーディンガー方程式から古典力学の運動方程式が導けないことを数学的に厳密に証明し、混合状態は脳の作り出す主観的な像であるという「独我論」に到達した。シュレーディンガー方程式は線形だから、それがどう相互作用しても「崩壊」して非線形になることはありえない。したがって、それが起こっているように見えるのは、観察している人間の脳の中で崩壊が生じているとしか考えられない、というのである。

これは常識を超えた超観念論だが、今日から見ると、ある意味では正しいことがわかる。現在のこの問題についての標準的な見解は、マレイ・ゲルマンなどの主張する「非干渉化」理論である。これによれば、波動関数は実際には崩壊していないのだが、それが観測されるとき、多くの「環境因子」が相互作用し、特定の座標の確率密度が強められ、他の位置の確率密度が極端に弱まる「非干渉化」

が起こるとされる。つまり、電子はぼんやりと空間内に共存しているのだが、それが脳で認識されるとき、特定の状態が特に脚光を浴び、他の状態が見えなくなるというわけである。

この理論もまだ定説というには至らないが、実験的な結果はゲルマンらの仮説を支持している。純粋状態と混合状態の中間の「メソスコピック」な状態では、非干渉化が理論的な予言どおりに観測されており、この現象を素子に利用する「量子コンピュータ」の開発も始まっている。これを使えば、同時に多数存在する粒子に並列計算させることによって、理論的には現在の半導体よりはるかに速く計算できるからだ。

脳による抽象化

このように、われわれがふだん見ている世界は、実は物理学の方程式で表現される世界と根本的に違っている。この他にも、たとえば空間がなぜ3次元なのかは説明できないし、不可逆な「時間」という概念は古典力学にも量子力学にもない(時間 t は負の値もとりうる)、3次元空間の中の位置を持つ物体や一方向に流れる時間という概念は、脳が設定した「座標軸」によって作り出されたものだ。つまり脳は外界を素朴に「反映」しているのではなく、むしろ生存に都合のよい座標軸を設定して無関係な情報を捨象する「抽象化」こそ、脳の本質的な機能なのである。

視覚や聴覚によって入力される情報量は本源的には無限大であり、これをそのまま処理する装置はありえない。効率的な認識にとって最大の問題は、外界からどのような情報を選んで処理しやすい形にするかということである。これは基本的には遺伝的なもので、その選択装置の性能は進化の過程で生き残るうえで決定的な意味を持ったはずである。動物行動学者ユクスキュルは、動物がそれぞれ異なる「環境世界」を持っていることを明らかにし、これがハイデガーの「世界内存在」の概念のヒントになった。

ここで重要な問題は、外界の「無限」の世界を認識可能な「有限」の世界にどうやって帰着させ

るかということであり、これは情報処理でも行われる量子化＝デジタル化の操作にほかならない。脳が普通のコンピュータと違うのは、信号の一部を機械的なクロックなどでサンプリングするのではなく、重要な情報だけを取り出す機能を備えているということである。これを支えている生理的なメカニズムは十分明らかにされていないが、たとえばニューロ・コンピュータで実用化されている「ボルツマン機械」や「ホプフィールド・ネットワーク」のような非線形の情報選択メカニズムが脳には内蔵されていることがわかっている。

このような神経回路網は、フォン＝ノイマン型コンピュータのように固定された手続き（プログラム）によって与えられた情報（データ）を処理するのではなく、多くの情報が相互作用することによって特定のしきい値を超えた信号が自律的に強められ、他の信号が弱められる「自己組織」的なメカニズムを備えている。ニューロ・コンピュータでも、並列処理においては自己組織化が重要な役割を果たし、フランシスコ・ヴァレラはこれを「オートポイエシス」と呼び、ジェラルド・エーデルマンは「ニューラル・ダーウィニズム」と呼んでいる。そのメカニズムはよくわかっていないが、いずれにしても脳が自己組織型のコンピュータであることは疑いない。

差異と秩序

人間の場合、どこまでが遺伝的な形質でどこからが社会的に形成された文化かを同定することはむずかしいが、その有力な材料を提供しているのは言語学である。ヤコブソンの研究では、あらゆる言語の音素の弁別特性はたった7種類しかないことが実証され、言語の遺伝的な側面が明らかにされた。レヴィ＝ストロースによって「人文科学におけるニュートンの運動方程式」と呼ばれたこの結果は、あらゆる言語が単純な二項対立の束に還元できることを示している。人間の脳は、文字どおり二進法で計算するコンピュータなのである。

レヴィ＝ストロースは、この二項対立を親族や神話などの文化的な現象にも適用し、美しい物語を作り出した。その多くは実証研究としての価値は

疑わしいが、人間の認知の本質が、混沌とした「自然」を離散的な言語によって分節された「文化」に還元することだという彼の基本テーゼは、脳のデジタルな性質を見事に示している。いいかえれば、デジタル化とは、こうした人間の認知的な機能がコンピュータによって拡大されたものにすぎない。

この系列の実証研究の最初に位置するのは、20世紀初めのソシュールの構造主義言語学と、ほぼ同じ時期にあらわれたシャノン・ウィナーの情報理論だろう。表現は違うが、いずれも情報の本質を「差異（負のエントロピー）」に求め、言語を差異の体系と見た点は共通している。この観点から見ると、文化とは熱力学の第二法則であらわされるエントロピーの増大による「ノイズ」から秩序＝差異を守ることに他ならない。古典力学的な世界が脳の情報処理の産物であることを初めて明らかにしたのがフォン・ノイマンだったことは、おそらく偶然ではない。

このような情報選択メカニズムについての思索の歴史は、意外に古い。もちろんコンピュータの生まれる前には、それは情報処理としてではなく、もっぱら認識論として論じられてきた。おそらく外界をどう効率的に認識するかという問題についての最古の系統的な研究は、カントの『純粹理性批判』であろう。彼はここで、それまでの形而上学の「コペルニクス的転換」をはかり、時間・空間などのすべての認識は「先験的範疇」によって作り出されるものだとする。

ただカントの範疇は12もあり、その必然性も明らかではない。これを整理して、肯定と否定の二項対立の体系にまとめたのがヘーゲルである。弁証法という「正・反・合」の三元論（トリアーデ）というイメージが強いが、これはキリスト教の「三位一体」に迎合したもので、実質的には多段階の二元論である。ヘーゲルの議論は必要以上に観念的に書かれているため難解だが、その図式は単純である。要するに、存在は認識によって作り出されるというカントの議論は正しいが、そのための情報選択装置は「悟性」によって固定的に決まっている

のではなく、「理性」によって動的に形成されるのだというのである。上述のモデルでいえば、カントが脳をノイマン型コンピュータと見たのに対し、ヘーゲルはそれをニューロ・コンピュータと見たわけだ。

2. デジタル化

ヒルベルトから IBM へ

存在を形式の面から規定し、その実体を「抽象化」する発想は、数学においても19世紀初めに登場した非ユークリッド幾何学以来の公理主義に見られる。ここでは、平行線が交わると仮定しても無矛盾な論理体系ができることが示された。このような思想は、代数系の理論で発展し、ヒルベルトの「形式主義」によって集大成された。ここでは、点や直線という言葉は「コップ」や「皿」という言葉と同様、それ自体では意味のない記号にすぎず、体系の中で操作的に定義され、定理は、現実に対応するものが存在するかどうかに関係なく、論理的に無矛盾かどうかという基準だけで真偽が判別される。このように具体的な実体を抽象化して、その形式だけを扱うことによって20世紀の数学は飛躍的な洗練をとげ、結果的にはそれに対応する応用分野が後から見つかるということもしばしばあった。

デジタル・コンピュータは、こうした数学的公理主義の産物である。ヒルベルトは20世紀の初めに、こうした形式主義によって完全に無矛盾な数学体系が構築できると考え、その構想に従って多くの数学者が数学を基礎づける「超数学」体系を研究したが、その過程でゲーデルは「ゲーデル数」という概念を作り出した。これは、公理系の無矛盾性を証明するために、数学的な命題に自然数を対応させるもので、これによって自然数についての公理系全体も自然数の集合としてあらわすことができる。汎用コンピュータの概念を初めて定式化した1936年のチューリングの論文は、このゲーデル数を処理する記憶容量が無限大の仮想的な機械「万能チューリング機械」を考え、データを処理する手続き（プログラム）をデータとして表現

すれば、このプログラムを書き換えるだけで、原理的にはどんな複雑な計算も処理できることを証明した¹。

1945年、フォン・ノイマンは初めてプログラム内蔵型コンピュータを設計した。これはデータとプログラムを2進数としてメモリに格納し、CPUがデータを読み出して、プログラムに決められた手順に従って逐次処理するもので、この基本的な構造は、そのあと半世紀以上、ほとんど変わっていない。ただし初期のコンピュータは技術的な制約から完全には汎用型になっておらず、プログラムを回路の変更で実現していたが、1964年に発表されたIBMのシステム/360は、全製品系列で同じプログラムを使うことによって高い汎用性を実現し、このアーキテクチャはその後、20年にわたってコンピュータ業界を支配した。

その最大の特徴は、コンピュータが60余りの「モジュール」にわけられ、その組み合わせによって多様な機能を実現する一方、それらをつなぐインターフェイスなどの全体設計は固定したことである。これによって、個々のモジュールを独自に改善することを可能にする一方、その変更の影響が他のモジュールに波及することを防いだのである。同様に、ソフトウェアも全体の構造を最初に決め、モジュールの設計は個々の部門にゆだねるが、それらを組み合わせるアーキテクチャは固定する「ウォーターフォール型」の構造がとられた。ただし、ここではシステムの中核となるOSの内部構造は秘密とされ、基本的には外部メーカーによる互換機の製造は許されなかった。

情報のカプセル化

ソフトウェアも、初期にはCOBOLやFORTRANなどの非構造型言語によって開発されていたが、やがてCやPascalなどの構造型言語によってモジュールに分解して記述されるようになった。ここでは処理の流れがモジュールによって構造的に示されるため見通しがよくなり、変更も一部のモジュールを取り替えるだけで可能になった。現在でも、多くのプログラムはCで書かれているが、これは大規

模なプログラムを書くには必ずしも適していない。モジュールを相互に参照するため、一部のモジュールを書き換えると、関連する部分全体を書き換える必要が生じ、保守の作業が非常に複雑になるのである。

SmalltalkやC++などの「オブジェクト指向」言語は、こうした問題を避けるために各モジュールを自律的な「オブジェクト」とし、情報をその中に「隠す」ことによって柔軟性を持たせようとするものである。ここでは、データと手続きは一体で各オブジェクトの中に格納され、オブジェクトを駆動することによってプログラムが実行される(ウインドウ・システムの「アイコン」はこのオブジェクトを視覚化したものである)。オブジェクトの中のデータは、他のオブジェクトで参照することはできても、変更することはできないため、一部を変更しても、その影響がプログラム全体に及ばない。

インターネットの protocols であるTCP/IPの特徴も、そのパケットの中にデータを「カプセル化」する点にある。IPはデータをパケットの中に「隠す」ことによって、その処理が特定の機種に依存することを避け、普遍的な相互接続を実現したのである。こうした設計がとられたのは、インターネットの前身であるARPANETの特殊な構造が原因である。初期のARPANETは、データをNCPと呼ばれる独自の protocols でコントロールしていたが、これはARPANETの内部構造に依存するため、多くの大学・研究機関のLANを相互接続したとき、データの欠落などが出ると対応できなかった。特に初期のARPANETに混在していた軍事情報をMILNETとして分離するとともに、引き続いて管理をARPANETが行うには、ネットワークが情報の中身を見ないで単純にリレーするだけのTCP/IPが適していたのである²。

このようにネットワーク全体をコントロールせず、ユーザーがパケットを「投げる」だけの単純な構造は、通信コストを飛躍的に低下させたが、通信の効率性や信頼性という観点から見ると、必ずしもすぐれているとはいえない。事実、インターネットは長く研究用の特殊なネットワークとされ、その主な

用途は電子メールやファイル転送(FTP)などの単純なサービスであった。protocols が余りに単純すぎ、また信頼性をユーザー以外の第三者が保証できないため、業務用の遠隔計算や映像伝送などの高度なサービスには向いていないと考えられていたのである。また通信量のコントロールができないため、増加にともなってインターネットの混雑が深刻化し、最後にはネットワーク全体がダウンする破局的な事態に至ると予想する人は少なくなかった。

しかし1991年から始まった商業利用によってWWW(World Wide Web)を初めとする新しいサービスの利用者が爆発的に増え、低コストで世界中と接続できるインターネットは、複雑でローカルなデータ通信をまたたく間に駆逐してしまった。一方、光通信技術の爆発的な発達によって数テラビット/秒もの伝送速度が実現し、パソコンの処理能力はかつての大型コンピュータを上回るようになったため、通信をすべて独立のユーザーがコントロールし、送り先までのネットワークは完全なブラック・ボックスになる自律分散型の構造が結果的には効率的となったのである。(次号に続く)

【注】

- 1 ただし厳密には、有限の時間内で処理できない命題が必ず存在する。チューリングの論文は、ゲーデルの「不完全性定理」を仮想的な機械によって証明するものだった。
- 2 一般には、ランド研究所のポール・バランが1964年に、第3次世界大戦で軍用通信網が寸断されたときにも命令の伝達が可能なシステムを国防総省に提案したのがパケット交換の最初とされているが、これは国防総省のネットワークを運営していたAT&Tの反対で採択されなかった。TCP/IPは、これとは別にARPAのロバート・カーンによって1972年に提案されたものであり、軍用の目的とは関係ない。

「カオの法則」と技術動向予測

山田 肇 (客員教授)

「カオの法則」がはじめて登場したのは、Gilder Technology Reportというレポートの中であった¹。このレポートは、George Gilderが社長を務めるハイテク関連の投資顧問会社Gilder Technology Groupが有料で発行しているレポートである。

この「カオの法則」には、21世紀のネットワークの在り方に関する示唆が含まれており、『智場』の読者にも興味深いものがあると思われる。小稿ではその内容を紹介すると共に、技術動向の予測について考察を加える。

1. 「カオの法則」とは

カオの法則を主張しているのは、アメリカのAvanexで、Chief Technology Officerを務めるSimon Caoである。この会社は、波長多重方式の光伝送に使用する装置類を製造・販売している。

波長多重方式の光伝送技術とは、1本の光ファイバーの中に異なる波長を持つ複数の光信号を伝送させることで伝送容量を大きくする技術であって、近年、アメリカを中心に実用に供されるようになった。この技術では、波長毎のデータ伝送速度(ビット/秒)に、何波長を利用しているかという多重度をかければ、光ファイバー1本当たりの伝送容量が求められる。

この伝送容量を大きくするために通常試みられてきたのは、波長毎のデータ伝送速度を大きくするという方法であった。例えば、Cisco Systemsは10ギガビット/秒の128多重を製品化済みであるが、対抗するNortel Networksは80ギガビット/秒で80多重というシステムを試作したという。

これに対して、Caoは「波長毎のデータ伝送速度を小さくし、代わりに多重度を上げたほうが有利である」と主張している。この主張を、Gilderらがレ

ポートの中で「カオの法則」として取り上げたのである。

(データ伝送速度)×(多重度)という式では、第一項を大きくするかわりに第二項を小さくしても、その逆をしても、積の値は変わらないように思える。ではなぜ、Caoは、第一項を小さくすることを主張したのだろうか。

それには、光非線形効果がかかっている。光伝送技術の歴史は、データ伝送速度向上の歴史であった。データ伝送速度は過去20年間にわたって向上してきたが、すでに限界に達しつつある。それは、半導体レーザーや受光器といった電気部品は、これ以上の高速動作が難しくなってきたからである。

しかし、それでも、半導体レーザーを強い電力で強引に高速変調して、高出力光を光ファイバーに投入し、高速ゆえに感度の下がった受光器で信号を検出するという構成ができないわけではない。実際、10ギガビット/秒前後では、そのようにしてきた。けれども、これ以上の高速化では、高出力光を使うことで発生する光非線形効果が無視できなくなる。

光非線形効果は光強度の二乗に比例し、光ファイバーの場合、入力した光より周波数が低い、すなわち、波長の長いストークス光を発生する誘導ラマン散乱という効果が有名である³。この現象が発生すると、波長多重方式の場合には、短い波長の光で送信したデータが長い波長の側にノイズとして出て、伝送効率を低下させる。そこで、むしろ光非線形効果がでないような低いデータ伝送速度を利用し、その代わりに多重度を上げる構成にする方がよいというのが、Caoの主張の根拠である。

2. 逆に動いていた理由

光非線形効果に着目して、その悪影響が出ないように波長多重方式を利用しようというCaoの主張は、基本的には正しい。それでは、なぜこの業界では、Nortelの例にあるような高速データ伝送速度の波長多重方式の方が多く試みられているのであろうか。

それには、いくつかの理由が考えられる。今まで、光を一つだけ光ファイバーに入れる単波長方式で、データ伝送速度を上げようと努力してきた技術者にとっては、伝送速度を落とすということが盲点であったというのが、第一の理由であろう。たとえば、NTTの場合、400メガビット/秒方式の現場試験が1981年、1.6ギガビット/秒方式が1986年、その後、1991年に10ギガビット/秒方式の現場試験というように、データ伝送速度が向上してきた⁴。技術開発を競争してきた他社も、同様に、速度の向上を図ってきた。この開発現場にいた技術者にとっては、10ギガビット/秒以上には速度が上げにくいとなれば、10ギガビット/秒を二つ並列にしようと考えるのは、ごく自然であっただろう。

波長数を増やすのに必要な部品がなかったというのが、二つ目の理由である。波長多重方式では、たとえば、たくさんの波長を1本の光ファイバーに集める合波器や、光ファイバーの出口で波長毎に信号を分ける分波器が必要である。また、波長毎に半導体レーザーを何十、何百と揃えなければならない。ところが、このような部品が、まだ十分には揃っていなかったのである。

ところがAvanexでは、1999年に80波の合分波装置を展示会に出品した⁵。その上、この装置は原理が単純なファブリペロ干渉計を利用しているので、さらに多重度を上げることが可能であると、同社は広告している。このことから、Caoは宣伝のために「カオの法則」を主張しているとみることもできよう。

このような合分波装置は研究開発の途上にある。たとえば、NTTIは、アレイ導波路回折格子型合分波器という技術を利用して、1000チャンネルの合

分波装置を実現したと、先ごろ報道に発表したところである⁶。ファブリペロ干渉計は原理的に二分岐しか出来ないので、1000分岐の分波器を作ろうとすれば、直列に十段を接続する必要がある。分波器を挿入すれば光は減衰するが、それが十段も重なれば、致命的な減衰量になってしまう。これに対してアレイ導波路回折格子型合分波器であれば、一気に100分岐をすることも出来るというのが、NTT技術の要点である。

発振波長の異なる半導体レーザーを製作するには、クリーンルームの中での職人芸が必要であった。このような状況では、波長が少しずつ異なる1000個もの半導体レーザーを用意することは考えにくかった。しかし、最近では、波長可変形の半導体レーザーが市場に出回り始めている。アメリカの電気通信機器メーカーADC Telecommunicationsが2000年5月に買収したスウェーデンのAltitunは、波長制御部を発振部と同じ半導体上に形成した波長可変レーザーを、すでに販売している。また制御部を外付けにした構成の波長可変レーザーが、同じくアメリカのNew Focusから発表されている⁷。

このように部品が揃い出したので、今後、波長多重方式は「カオの法則」の方向に動き出すかもしれない。光ファイバーには伝送損失の小さな波長領域がある。「カオの法則」に沿ってその領域をフルに活用すれば、爆発的に伝送容量が拡大すると期待される。

3. ネットワークの構成法

Gilderらのレポートが出色なのは、「カオの法則」を元に、将来のネットワーク構成法を考察したことである。

波長当たりのデータ伝送速度が1ギガビット/秒で、1000波長が1本の光ファイバーに多重化されるようになり、1本の光ファイバーケーブルに1000本の光ファイバーが収容されているとすると、ケーブル全体の伝送容量は1ペタビット/秒になる。このケーブルの豊富な伝送容量を使用するには、二つの方法が考えられる。

一つは、小さな通信ニーズを1ペタビット/秒まで積み上げる方法である。しかし、そのためには、信号を多重化するための電気回路が複雑になり、また「交換」の処理が必要になる。

第二の方法は、ある光ファイバー内のある波長はAとBの接続、次はAとCの接続というように、接続関係を固定してしまう方法である。この方法では、A-B間に情報が流れていない時間は、その部分が無駄使いされていることになるが、どのみち伝送容量が潤沢なので気にする必要はない。むしろ、「交換」処理を排除しただけ構成が単純化されて、将来性があるというのが、Gilderらの考察であった。つまり1000波長×1000ファイバーを、あたかも100万本の独立した伝送路のように使用しようという考え方である。

パケット通信は、伝送路が稀少な時代に、会話やデータ通信につまとう空白時間を他に利用するために考え出された技術である。第二の方法が採用されれば、このパケット通信も不要になるとGilderらは言う。

ネットワークの構成法には、交換機を中央において加入者を回線で結ぶ星形、すべての加入者をそれぞれに直接接続する完全結合形、輪のように

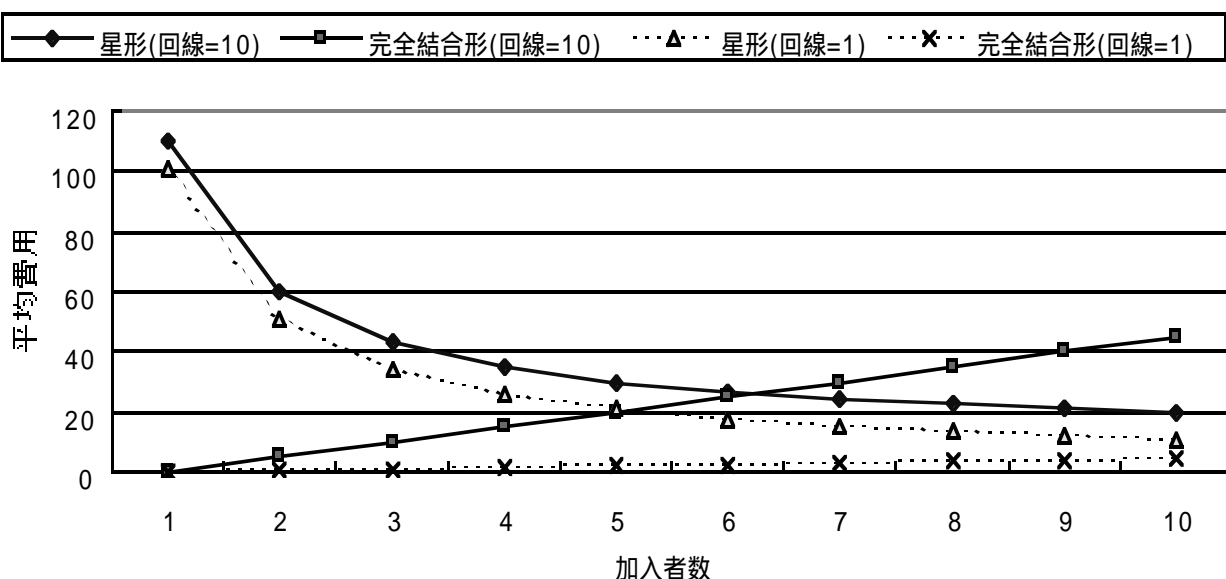
順次、回線を接続していくループ形などがある⁸。

ここで、交換機と回線のコストを仮定して総費用を計算し、それを加入者数で割った平均費用を求めることにしよう。交換機のコストを100単位に固定し、回線コストを変えて計算した結果が図に示されている。図中で「回線=10」というのは回線コストが10単位である場合、同様に「回線=1」はコストが1単位である場合である。

この図から、回線コストが相対的に高い場合には、完全結合形に比べて星形が有利であるが、それが低下すれば、完全結合形が勝ることがわかる。上述のように1本の光ファイバーケーブルを100万本の独立した伝送路として扱うことが出来るのであれば、回線コストは圧倒的に低下する。それゆえ、将来は完全結合形が主流になるであろうというのが、Gilderらの推論であった。

波長多重方式で波長数を増やすという最初の提案よりも、それによってネットワーク構成が激変し、パケット通信の比重も減少するだろうという推論のほうが、技術動向の予測としての価値は高いと言えるであろう。その妥当性について、これから関係者の間で大きな議論が起こる可能性もある。次節では、このような技術動向の予測法について考察する。

図 二つのネットワーク構成法での平均費用の比較



4. 技術動向の予測法

技術の動向を予測するには、いくつかの方法がある。その中でも、それまでの技術動向を延長する方法が、よく利用されている。典型的なのは、半導体技術の進歩に関する「ムーアの法則」である。

これは、1965年にGordon Mooreが発見をしたもので、新しく開発されるチップの能力が、18~24カ月毎に、それ以前の最新チップの約2倍になるというものであった。この発見は「ムーアの法則」として知られ、今日でもこの傾向は継続している。そして、コンピュータの処理能力を予測する時には、多くの人々が判断の根拠としてこの法則を利用する⁹。「ムーアの法則」から派生して、「半導体の製造に必要な設備投資は、4年毎に倍増する」といった法則も生まれている。

このような経験則による方法では、いつ法則が限界に達するかが明らかではない。けれども、いくつかの場合には、この限界を物理学の基本法則から求めることが出来る。

例えば、ハイゼンベルグの不確定性原理を用いれば、電子デバイスのスイッチ速度は1フェムト秒以下にはできないことがわかる。このデバイスを用いてコンピュータを作れば、クロック速度は1テラヘルツ程度まではいくであろう。したがって当面、「ムーアの法則」が限界に達することはないといった予測が立つ。

それでは本当に、将来、クロック速度が1テラヘルツのコンピュータが出来上がるのであろうか。実は、ここに単純な技術予測の落とし穴がある。実現するかどうかは、市場に聞かなければわからないのである。そのような極限技術を市場が必要とする場合に限って、その技術は実現する。

また、競争技術が出現すると、市場から相手にされなくなる場合があるということには、特に注意が必要である。かつて1960年代に真空管が半導体に置き換えられたが、これは真空管の性能が限界に達したからではない。むしろ、小型で、かつ集積化が容易といった半導体の特徴が、真空管の市場を奪っていったのである。

このように、技術動向を予測するときには、市場の動向も合わせて考慮する必要がある。「カオスの法則」の議論は、二つの点で優れている。一つは、ネットワークの規模は年々倍増していくという経験則を元に¹⁰、光ファイバーの伝送容量を出来る限り大きくする方法を、物理的な原理に戻って考察したことである。他は、電子商取引こそが普通の取引と考えられる時代がくれば、企業とデータセンター間などが繋いだままになるだろうと予見をして、完全結合形のネットワーク構成を提案したことである。

科学技術庁・科学技術政策研究所では、「21世紀の科学技術の展望とあり方」という文書を2000年12月に報道発表した。これは、現在実施途中である第7回技術予測調査の第1次アンケート調査の際に、各分野の専門家に求めたコメントをまとめたものであるようだ¹¹。

その中には、たとえば「音声言語によらないコミュニケーション」と題して、「脳の活動状態を検出・解読し、信号に変換・伝送する技術により、人と装置、人と人との伝送波による直接通信が可能になる。たとえばコンピュータへの入力も直接脳から行い、テレビのような放送も直接脳が受信できるようになる。また、これを応用して動物とのコミュニケーションも可能になる」といった技術が並べられている。この技術予測が的中するかは、市場、すなわち一人一人の市民がそれを受け入れるか否かにかかっている。

以上に説明してきたように、技術的な専門家だけの予測には限界があることを自覚して、社会・経済的な分析も加味して、技術動向を予測するための調査研究を進めていくことが期待される。

5. 技術動向をつくる

予測という範囲を越えて、技術の動向を作ってしまうということにも、これからは可能性があるように思われる。

有名な実例は、1960年代の間に月面に有人宇宙船の着陸を成功させるというアメリカが推進したプロジェクトである。この例では、計画初期には、

その実現性は確実ではなかったが、研究開発を続けた結果、1969年にアポロ11号が月面に着陸して成功した。

研究者の自発的活動を促すことで、あまり費用をかけずに技術を進めている最近の実例が、ロボカップである。これは2050年に、ロボットが人間のチームにサッカーの試合で勝つということを究極の目標に推進されている。現在はまだ夢を見ているような段階であるが、毎年、ロボット・サッカー大会を開催することで、自律移動ロボットの技術が急激な進歩を続けている。サッカー大会と同時に研究発表会を催し、研究者間で情報を交換する仕組みを作っていることも、ロボット技術の進歩に役立っていると考えられている。

ロボカップのように、娯楽の要素も含むコンテストを主催することで、技術の進歩を促すという手法が、今後、広く検討されてもよいのではないだろうか。ナノテクノロジーの開発を、政府の出資する大規模プロジェクトとして進めることと、アメリカ映画『ミクロの決死圏』のように、人間の体内を自走して病気を治療することを最終目標とする国際的なコンテストを、毎年、政府が主催することの取捨には、大いに議論の余地があると思われる。

研究者を刺激する戦略的な目標を立てることが出来るか、立案者側に見識が要求されている。

6. まとめ

本稿では、Gilderらによる「カオの法則」を紹介すると共に、技術動向予測のあり方について考察を加えた。技術同士の複合化、融合化が進み、また国際的な環境下で、競争と協調の調和を図りながら研究開発が進められるようになって、技術動向の予測はますますその重要性を増している。

また、科学技術創造立国を目指して、1995年に制定された科学技術基本法に基づいて、第1期科学技術基本計画が政府によって推進され、現在は、第2期計画が策定されている段階にある¹²。ここでも、科学技術動向の予測は、意思決定のために重要な材料と位置付けられている。

今後、一層正確性が増すように、この動向予測

という分野自体について、研究を深めていく必要があるだろう。

【注】

- 1 George Gilder, Richard Vigilante, and Charles Burger, "Cao's Law," Gilder Technology Report, vol.V, no.10 (2000)
- 2 米田正明, 「開発競争激化する光通信技術 - 10Gビットが電気処理の限界 基幹ネットはオール光に」, 日経コミュニケーション, p.49 (2000.4.17)
- 3 電子情報通信学会編, 『改訂 電子情報通信用語辞典』, コロナ社 (1999)
- 4 NTT研究開発本部, 「電気通信研究所45年の記録」 (1994)
- 5 米田正明, 「新技術が目白押しのSUPERCOMM」, 日経コミュニケーション, p.70 (1999.6.21)
- 6 NTTフォトリクス研究所, 「大規模1000チャンネルAWGを開発」 (2000.11.9)
- 7 George Gilder and Charles Burger, "The Tunable Telecosm," Gilder Technology Report, vol.V, no.12 (2000)
- 8 三友仁志編, 『マルチメディア経済』, 文真堂 (1998)
- 9 インテル・ジャパン, 「ムーアの法則とは何か」, <http://www.intel.co.jp/jp/home/cpc/museum/hof/moore.htm>
- 10 公文俊平, 「ハイパー近代化としての情報革命の展望」, http://www.glocom.ac.jp/proj/kumon/paper/1996/96_07_02.html
- 11 科学技術政策研究所, 「21世紀の科学技術の展望とそのあり方」, <http://www.nistep.go.jp/press/001207.html>
- 12 科学技術庁, 「次期(平成13年度～17年度)科学技術基本計画」の検討状況, <http://www.sta.go.jp/shimon/cst/sogo.html>

エッセイ

CRM 四方山話

青柳武彦（主任研究員）

インターネットを利用した電子商取引が進展するにつれて、CRM(Customer Relationship Management)への関心が深まっている。CRMは、SCM(Supply Chain Management)やERP(Enterprise Resource Planning)と共に、IT経営革新の理念を現す言葉の一つである。従来はコスト的に実現に困難で、殆ど夢に近かった部分が多かったものであるが、情報通信技術、特にインターネットの発達と電子商取引の発展により、十分にかつ広範囲に実行可能になりつつある。それが現在CRMが注目されている所以である。

考えかたそのものは、従来からの経営学やマーケティング用語でいう“ One to One Marketing¹ ”、“ SFA(Sales Force Automation) ”、“ Data-Base Marketing³ ”、“ Tele-Marketing⁴ ”、“ Direct Marketing⁵ ”、“ FSP(Frequent Shopper's Program) ”、及び“ CSM(Customer Specific Marketing) ”などの中で共通に主張されてきたものであり、特に新しいものではない。とはいえ、単なる「お客様は大事にしましょう」という掛け声でも標語でもない。顧客を大切にすることは当たり前のことであるから、わざわざそれを経営戦略として掲げるといふことは、それなりの意味がある筈である。

1. CRM とは？

CRMの訳語として「顧客関係性管理」や「顧客関係管理」という言葉が当てられているが、筆者にはどうもピンとこない。誤訳というほどではないのかもしれないが、どうもCRMの本質をついている表現とは思えないのだ。CRMの本質は、「顧客関係性」を管理することではなくて、「顧客関係性に重点を置いた経営を行う」ことだからである。

企業の内部には必ずCRMに競合する、あるいは

は対立する価値体系がある。それを乗り越えてCRMを重視する経営方針を持つかどうか、ということがポイントである。それが、単なる標語以上の意味がある所以といえよう。したがって筆者は「顧客関係性による経営」又は「顧客関係性重視経営」という訳語の方が良いと思っている。GLOCOMの米国人の同僚に意見も聞き、調べてもらったが「あなたの意見の方が正しいだろう」とのコメントをもらった。⁸

CRMにおいては、従来のように市場シェアだけを気にしているのではダメと考える。顧客との理想的な関係を構築して、顧客に与える満足度を向上させることにより、顧客シェア(ある特定の顧客の全購買中に占める自社製品のシェア)を高めなくてはならないと考える。消費者の立場から言うと、企業が自分を市場の一構成要素ではなく、どこのだれだれという個別的な存在として対応してくれるというわけであるから気分は良い。

更にまた、継続的に顧客価値を維持・拡大することにより、当該顧客が生涯にわたって自社にもたらしてくれる可能性のある価値=LTV(Life Time Value=生涯価値)を最大にするように、常に努める必要があると考える。企業も顧客も互いに未永くつきあいましょうというわけだ。

実際に、企業の収益性に大きな影響を与えるのは、むしろ商品別の市場シェアではなくてLTVであるという実証的な研究が行われている。ラビ・カラコタ博士⁹及びマルシア・ロビンソン¹⁰はこのような事情を調査して統計的分析を行い、「e-Business」という著作の中でCRMの数値的な裏付けを発表している。以下に紹介する。多少、本当かなど首をかしげる部分がないでもないが、分かりやすいし説得力もある。

(1) 新規顧客開拓は、既存顧客維持より6倍のコストがかかる」

たしかにそうかもしれない。別の調査研究であるが、米国のサウスウエスト・エアライン社は市場シェアが低いにもかかわらず高収益をあげている。固定客の層が厚いので収益性が極めて高いのだ。同社の場合、新規顧客の開拓は、既存顧客からの追加購買を獲得するコストの7倍(上記調査と数字がちよっと違うが)かかるので、LTVを最重視した方が収益性確保には効率的であるというわけだ。

(2) 不満を持った顧客は平均9人の知人に話す」

これはマイナスの評判が如何に早く市場を駆けめぐるかについての警告である。消費者はわがままなものだから、仮に完全無欠の商品(そういうものは存在しないが)を買ったとしても、必ず何かしらの不満を抱くものである。特に自動車や住宅などの高額商品はそうである。そうすると顧客に満足を与えるためには、完全無欠な商品を作り出して売ろうと試みる(どの道コスト的に無理)よりは、顧客の不満を如何に吸収して気分を直してもらうかに全力を尽くした方がコストは安いし、効果も大きいということになる。

そのくらい顧客との良い関係を樹立することが重要であるということだ。極限すれば、多少の欠陥はあった方がむしろ良いということになる。もちろん深刻な欠陥では致命的になるが、見方によっては欠陥ともいえなくはない、という程度の欠陥がちょうどよいのだろう。

(3) 顧客保持率を5%増やすと収益が85%増える」

顧客は放っておけばどんどん減るものであるから、顧客保持率の低減をカバーするだけの新規顧客開拓を行わなければ、売上高は維持できないことになる。上記(1)に見るように新規顧客開拓のための費用は極めて高額であるから、こういうことも有り得ることは納得できる。

(4) 既存顧客への販売可能性は50%あるが、新規顧客へのそれは15%」

これは感覚的にもうなずける。一旦ある商品を購入すると、同じブランドまたは同じ企業については何らかの愛着が生じるのは当然である。しかるに、この原理を活用している企業は驚くほど少ない。顧客に買ってもらった「その後、支障はございませんか」位のフォローアップの電話くらいは入れたらどうだろう。しかし、実際にはほとんどの企業がこんなことはやっていない。セールスマンにしてもガミガミと文句を聞かされるのは必定であるから気が重いのであろう。しかし、そのために金銭に代え難いチャンスをみすみす逃しているのだ。

文句をいう客からは、もしかすると本当に役に立つ商品改善のヒントを得られるかもしれない。何より先、誠意を持って対応すれば、その顧客が将来また自社の製品を買ってくれるかもしれない可能性を確保することができるという、極めて大きいメリットがある。

(5) クレームに迅速に対処すれば70%が取引を継続」

これも、顧客の心をつかむためには完全無欠な商品を提供するよりは、顧客の心をつかむ努力をした方が良いという事実を物語っている。

クレーム対応は企業にとって一種の危機管理とあって良いが、危機管理の要諦の一つに「災いを転じて福となせ」というのがある。どんな深刻な危機の場合でも、いくつかある対応の選択肢の中には将来のプラスを産み出す可能性のあるものが必ずあるものである。例えば企業が倒産の危機に瀕した場合には、平時ではできないような思い切った構造改革を全社員が心を合わせて断行することが可能となる。それが市場の変化に対応する生き残り策になる場合が多いのだ。対応にはどの道、相当の労力と費用をかけねばならないのであれば、将来のために前向きに生かすことができる側面に注力するのが望ましい。

(6) 90%以上の企業では、『販売』と『サービス』の統合がなされていない」

統合がなされていないどころか、顧客サービス部門を外注に出してしまっているところが多い。外注に出さないまでも、サービスをCRMのチャンスとして捉えている企業の如何に少ないことか。これだけ競争が激しくなっている世の中なのに不思議である。この分析は米国の話ではあるが、日本も同じようなものだろう。90%以上もの企業がまだCRMを十分実行していないということは、ある意味では朗報である。競争に参入して勝ち抜く可能性があるということだ。

2. CRM不在の経営

顧客を大切にするのは当たり前のことであるが、「言うに易く行うに難し」である。CRMを採用しないとどうなるか、つまり対立、競合する価値体系の方を優先するとこういうことになる。

アンチCRMに陥りがちな組織の論理

組織における価値体系は、組織の都合や管理の便宜を中心として組み立てられていることが多い。某コンビニエンス・ストアの会長からうかがった話である。あるデパートへ行ったら社員が飛んできたそうである。

「の会長さまでいらっしゃいますか？」

「はいそうですが・・・」

「恐れ入りますが、ちょうど手前どもの社長があちらにおりますので、ご挨拶をお願いできませんでしょうか？」

「私は客ですよ、お宅の社長が会いたいなら、こちらにお出でになったらどうですか？」

「……………」

この社員にしても悪気はなかったに違いないが、組織の一員として社長に対するロイヤリティを示したいという内心の価値体系を重視するあまりに、それをCRMに優先させてしまったものである。

パソコン

パソコンは、これほど競争が激しい開発・販売競争が行われているにもかかわらずCRM不在が随所に見られる不思議な例である。メーカの技術者が技術的理想に燃えて、造りたい物を作っているだけではないかと勘ぐりたくなる。利用者には unnecessary機能とソフトを満載しており、そのために価格も下がらない。処理速度も記憶容量もせっかくインテルが開発努力をして作り出しても、ソフトを造るマイクロソフトが全部費消してしまって、何時になっても消費者のものにならない。「インテルが創りマイクロソフトが費消する」という言葉の通りである。

パソコンのエラーメッセージ表示などはCRM精神不在の最たるものである。特に間違った操作をしたわけでもないのに「不法な操作をしたのでファイルを閉じます」というメッセージが表示されて、ストップしてしまう。利用者をまるで犯罪者扱いである。利用者が気を悪くしているのは誰でも知っていることなのに、不思議なことに何年たっても誰も直さない。

ビル・ゲイツのパソコンには、そういうメッセージは出ないのだろうか。もっとも「不法な操作」は「Illegal function call(規定外機能呼び出し)」や「Illegal operation(不規則操作)」の誤訳だから、英語ならば別に失礼ではないのかもしれない。しかし、それにしても悪いのは利用者だと決め付ける態度が憎らしいではないか。

新しいパソコンの立ち上げは実に煩雑である。分厚いマニュアルを読みこなさないと初期設定もできない。インターネットに繋げるなどは、これからパソコンに挑戦しようという主婦(決して差別しているわけではありません)や中高年には殆ど無理といってよい。この問題も古くから指摘されている問題であるが誰も直す気はないようである。

「キャプテン」は、利用者発信能力が不足していた為にコンテンツが成長せず、残念ながら国民的ネットワーク資源としては不発であった。しかし、簡単に立ち上げることができるという点ではCRM重視の設計思想が盛り込まれていた。キャプテンの

ように、基本的な使い方は、素人でも機器を買ってきてプラグに差し込むだけでできるというシステム環境を先ず整えるべきである。しかる後に、熟達者はオプションでより高度なバリエーションを実現することができる階層的なシステム環境を創ることはできないものだろうか。

もっとも現在のように電話線を使ってインターネットに接続する方式の方が多という状況では、これをプラグイン方式で標準化して固定してしまうのは良策ではない。まず、広帯域通信サービスを低額の定額料金で常時接続にして、いくらでも使えるという環境を作ることが先決だから。

役所の窓口行政

役所の窓口行政には顧客(住民)サービス精神が全く不在である。縦割り行政という役人の仕事の都合に顧客関係性を従属せしめているから、単純な仕事の受付にも住民は窓口をたらいまわされる。誕生、死亡、結婚、引越し、国民健康保険、年金事務などの普遍的な手続きは、一度で一箇所の窓口でできなければおかしい。住民は腹がたっても他の役所に行くわけにゆかないから我慢をせざるを得ない。

証券会社などは、規制緩和と共に全ての金融取引をワンストップでできるようにして顧客サービスに勤めて競争に生き残れるように必死になっている。しかし、役所のサービス部門には競争がないために管理者側の都合が常に優先されてきたものである。

現在、電子政府の実現が提唱されているが、役人の今までのやり方をそのまま電子化するのは、国民は何時までたっても窓口をたらいまわしにされることになる。是非ともCRM精神を導入してワンストップ窓口の実現を望みたい。

この他にもCRM不在の例は枚挙にいとまがない。かつての旧国鉄の経営はCRM不在どころかその対極にあるものであった。顧客に対するサービスはないがしろにしてストライキばかりうっていた。チックと略称された鉄道手荷物などは、乗客に

対して荷物を「持ってこい、取りこい」の殿様商売であった。宅急便にかなうわけがない。

これらのCRM不在の例は、全て顧客無視でも仕事が続けられた環境における出来事である。CRMは、競争環境における必然的な企業戦略であるということができよう。

3. eCRM

CRMによる経営を実現させるためには、経営陣と社員全員の意識改革を行うことが必要である。そこで、意識改革を待たないで情報通信システムを活用したソリューション・システム(eCRM)を導入してしまうのも一案である。

心がなくても形を先に導入してしまえ、というわけである。すると「心が伴わないのに形だけ真似しても何にもならない」という人が必ず出てくるものだが、間違っている。実現困難な正論だけ述べて方法論を示さないのは百害あって一利なしである。

マクドナルドの店へ入ると店員が大声で「いらっしゃいませ!」と叫んで、最敬礼をする。マニュアルにそうせい、と書いてあるからだと分かっているも悪い気はしない。あるコンビニエンスストアでは、「こんにちは!」である。「いらっしゃいませ!」なら黙っていても差し支えないが、「こんにちは!」といわれると、何かいわないと申し訳ないような気持ちになって、「どうも」なんて頭をさげてしまう。店員にとっても最初は客を大事にする「心」が無くて、丁寧にする「形」をとっていると、自然に客を大切にする心がともってくるものである。

eCRMには、顧客コミュニケーション管理¹¹、顧客接点管理¹²、顧客ポートフォリオ¹³、顧客知識データベース¹⁴等があるが、これを活用していると自然にCRMの形ができる。心も後からついてくるから意識変革もできるというものである。

このeCRMオペレーションをプロフィット・センター扱いにしているか、コスト・センター扱いにしているかで企業の意識改革の程度がわかる。コールセンターを例に取ると、米国では53%の企業がプ

ロフィット・センター扱いとしているのみである。つまり、47%の企業はいまだに、守備的な取引メンテナンス程度の気持ちで外注に出してしまった。コストを一般管理費扱いにしてしまっている。(外注に出しても積極的に取引推進に活用しているところも勿論ある)

前にも述べた通り、アウトバウンド(発呼)のテレマーケティングにおいては、顧客に電話をした時に嫌がられたり反感を持たれたりしないようにしてメッセージを聞いてもらうことが第一歩である。高額商品を買ってもらった後などは、顧客に電話をガチャリと切られる心配は皆無なのであるから、長期的な好ましい関係を創り上げる極めて貴重な機会なのだ。

しかし筆者の経験からいっても、何か買った後で店から「お買い求め頂き有難うございました。ご不満はございませんか？」などという電話をもらったためしが無い。だから顧客は、常に一つのブランドから他のブランドへと浮気に走るのだ。一つ買ってもらったら、全ての不満を吸収してその顧客を取り込まなくては行けない。

また、eCRMのソリューションを実践するにあたってはインターネットを活用することが極めて重要である。インターネットの普及により、個人、企業、NPO、NGO等がエンパワーされた結果、従来からの規範意識からはみ出してしまうような積極行動主義が増えている。このような社会現象をサイバー・アクティビズムと称しているが、それには光り輝く面だけではなく、暗黒面もある。

NPO活動によるWTO総会への妨害、東芝ビデオデッキ修理問題、ナプスター/ヌーテラ問題など、従来からの社会制度の枠を越えた社会現象が起きている。このような情報化の新局面においてCRMを考えるには、従来とは異なる全く新しい視点が必要である。

マーケティング戦略の策定のために、インターネットを通じて消費者情報を蒐集して活用することは極めて有力である。POS情報だけでは全く得られない情報が手に入る。例えば、2000年8月に行われたプリマハムによるリカちゃん人形プレゼント・キ

ャンペーンなどは大成功を収めた。ニコンのデジタルカメラ用レンズ「テレスコマイクロ」キャンペーンの成功も、インターネット上での消費者のチャットやおしゃべりから得た情報を利用したものである。IT時代のマーケティング企画はインターネットの消費者情報なしには生まれてこないだろう。

4. CRM重視の経営

今回はCRM重視の例である。

アスクル

アスクル(株)は、もともとは文具メーカーのプラス(株)の通販部門として発足した会社である。転機は、ある顧客から競争相手の会社の製品を供給するように要請された時におとずれた。もし親会社から出向してきていた社長が、また親会社に帰って出世したいなどと考えていたら、そのような要請は蹴っていたであろう。

しかし、その時にCRMにより客へのサービス改善を優先して考えたことから急成長が始まった。「お客のために進化する」をモットーとして経営を行った結果、インターネット経由の受注比率が自然に高くなったとのことである。CRMを選択することは、その他の価値体系を廃止または組みなおして、経営を顧客優先主義に組み替えることである。

日立建機

建設機械の業界は長い間、コマツの一人勝ち状況であったが、最近大きな変化が起こりつつある。日立建機(株)の急進である。同社は、建設機器の製造、販売、リース業であるが、最近の「日本企業のIT経営度総合ランキング」においては、親会社の日立製作所が41位なのを尻目になんと第2位に躍進した。

同社は米国ベンチャー企業であるファイヤー・ポンド社と提携して、同社の受注生産システムを導入して、事業モデルの変革を行った。その結果、例えば「ご希望のパワーシャベルを作ります」と

いような、顧客の希望を中心とした製品揃えを行う営業が可能になったものである。従来は、生産している何通りかの機種の中から選んでもらうしかなかったものであるから、顧客の立場からいうと、常に「帯に短し褌に長し」のきらいがあった。

この受注生産では、例えばパワーシャベルを欲しい顧客は、馬力、アームの長さやバケットの大きさ等、希望のスペックを営業マンが持参するコンピュータに入力すれば良い。必要な馬力を出すエンジンを入力すると、組み合わせが可能な部品とその仕様がディスプレイに映し出される。そして画面のアニメーションで完成品イメージが表示される。

こうして発注後4日後に「カスタマイズド建機」が届けられる。従来は営業マンの粘りと価格が勝負であったが、今後はCRMで勝負することができる。こうして、既に日立建機は2000年度の国内シェアは30%を実現し、20年間首位の座を守っているコマツに迫っている。

シスコシステムズ

シスコは、95年にジョン・チェンバースがCEOに着任して急成長期を迎えた。チェンバースの着任当時は同社は従業員300名、年間売上7,000万ドルしかなかった中小企業に過ぎなかった。しかし着任後たったの3年目、創業後でもわずか15年目の99年度には約122億ドルの売上を誇る大企業にまで急成長したのである。

シスコの急成長の秘密はCRMにあるとジョン・チェンバースは明言している。同社の反面教師であるIBMの社是は“Think”(市場の動向、技術動向、その他について常に考えよ)であるが、シスコの社是はこれと対照的に、

“Listen”(顧客の声を聞け)である。経営戦略を決めるのは自社の技術ではなく、顧客のニーズであるというわけだ。

シスコにおいては、商品開発の場合にしても技術者が造りたいもの、あるいは経営者が技術動向から見て造るべきであると思うものを造るのではな

い。顧客が欲しいもの、金を払ってくれるものを造る。しかし顧客が常に正しいわけではないから、大きなリスクはある。しかし、それでもシスコによると「自分が独自に考える場合よりリスクが少ない」のだそうだ。

シスコ急成長のきっかけとなった93年のクレセンド買収もCRMの結果である。顧客のボーイング社が「この1,000万ドルの注文は、御社には無理なのでクレセンド社に発注する」といった由。シスコは「ちょっと待ってくれ」といって、同社を買収してしまった。

デル・コンピュータ

デル・コンピュータ社の例はCRMとSCM(Supply Chain Management)の見事な合体といえることができる。同社は2000年のPC販売実績で遂に全米の第1位に躍り出た。同社は消費者向けの直販の方が有名なのでB to Cに分類される場合があるが、実は90%が企業や官公庁向けのB to B調達ビジネスである。現在、販売店経由の販売は一切やめて企業及び消費者向けの在庫を持たない注文生産としている。

創業社長のマイケル・デルは、少年時代から当時のコンピュータ・ビジネスへの疑問を持っていた。IBM-PCの販売価格は3,000ドルもするのにパーツを買ってきて組み立てれば600ドルでできてしまう。販売店の仕入れ価格でも2,000ドルに過ぎない、販売店は1,000ドルも儲けているくせに何の知識もないし顧客に対してたいしたサービスはやってくれない、という状況に疑問を持っていた。これが、後のビジネスチャンスの発見につながったのである。

デルは、「造りたいものを造って売るBTS(Build to Stock)」ではなく、「顧客が望むものを造るBTO(Build to Order)」すなわち完全注文生産を目指した。そのために従来と全く異なる部品調達、組み立て、配送の仕組みを考えた。デルは全く新しい巨大な組み立て工場をテキサス州オースティン郊外に建設した。部品供給業者には周辺にリボラバーウエアハウスを配置してもらった。工場の

西側にはトラック搬入路35ゲートを設け、ここからディスプレイ、基板、モデム等を運び込む。東側にも搬出口が35ゲートあって、製品をトラックでどんどん送り出す。部品の搬入から出荷までたったの4~6時間しかかからない。その結果、消費者から受注後5~8日で製造配達が完了できる。

5. CRMの陥穽

CRMは絶対ではない

これまでに述べたようにCRMとは「顧客との関係性」という価値体系を、その他の経営上の価値体系より優先せしめる企業戦略であるが、必ずしも絶対的なものではない。顧客に満足を与えてさえいれば企業は繁栄するかという、そうとは限らないので厄介だ。顧客は浮気なもので、しかも市場の先行きに対して常に先見性を持つとは限らないから、盲従するとミスリードされる。

また、顧客のことばかり気にしていると社内にせっかく持っている重要な経営資源を不当に軽く扱う危険がある。激動の時代における新しい経営パラダイムの中では、自分の得意な分野に資源を集中させることが重要である。そして広い視野で何をやるか、何をやらないかをはっきりさせるべきである。

印刷会社がプリント基板技術を応用して半導体製造に乗り出しても、印刷業界の顧客が喜ぶわけではない。レーヨンなどの人口繊維を製造していた会社が高分子化学の技術を利用してコンタクトレンズの事業を始めるのも、旧来からの顧客関係性とは無関係である。

Disruptive Technology（破壊的技術）への対応

また、目先のCRMにとらわれて長期的な視野をもつことを忘れて大きな波に乗り遅れることがある。ハーバード大学ビジネススクールのクレイトン・クリステンセン教授が、その著書*The Innovator's Dilemma*の中で指摘したところによると、多くのエクセレントカンパニーが突然凋落するのは、経営

に誤りがあったからでもCRMを無視したからでもない。むしろ顧客に提供する商品やサービスについては過剰品質なほどである。しかし、過去の収益源に捕らわれて、台頭するDisruptive Technology（破壊的技術）への対応に失敗するというのである。

そもそも技術には、エクセレントカンパニーが長い間にわたって嘗々と発展・維持・向上させてきたSustaining Technologyと、それとは不連続な下位層に突然のように現れるDisruptive Technologyの二通りがある。実は後者は、当初は取るに足らないように見えるが、新しいマーケットが徐々にできており、サービスや製品の質が急速に上ってゆくと、ある瞬間からユーザーは雪崩をうってそちらに移る。

かくして、エクセレントカンパニーは運命的に凋落し始めるというものである。そして、Disruptive Technologyは次世代のSustaining Technologyとなり、新たに勃興してくる別のDisruptive Technologyに蹴落とされるまで栄えることになる。

経営戦略としてのCRMは、取引の極めて基本的な部分についての理念である。現実の経営戦略を策定するにあたっては、長期的な視点や経営資源の効率的配分の視点などの異なるレイヤーの戦略と組み合わせて考えるのが現実的といつて良いだろう。

【注】

- 1 市場シェアの獲得を目指したマス・マーケティングに対して、個々の顧客の満足度を高めることに重点をおいたマーケティング手法で、D・ペパーズによって提唱された。
- 2 営業組織の情報化を推進して顧客志向の経営を行うマーケティング戦略
- 3 顧客データベース（特に購買履歴や行動履歴に関する）を充実させて、詳しい分析を行い、その顧客または顧客集団の要望に添った対応を行うことを推進するマーケティング戦略。カードを利用してデータベースを構築する手法が広く取られている。

- 4 コールセンターを構築して、電話により顧客へ商品の売り込みを行ったりサービスの提供を行ったりする。アウトバンドとインバンドがある。
- 5 広告宣伝媒体を使ったマーケティングではなく、ダイレクト・メール、テレマーケティング、テレビショッピング、ネット通販などの顧客との直接的な接触を重視する販売促進戦略
- 6 固定顧客をいかに獲得して維持するかを重視するマーケティング戦略。頻度の多い顧客には特別のサービスを提供する。航空会社のマイレージ・サービスなどがこれにあたる。
- 7 全顧客に均一なサービスを提供するのではなく、顧客それぞれの企業利益への貢献度に応じて特別有利な価格その他のサービスを提供するマーケティング戦略。顧客データベースを最大限に活用する。P・B・ウルフにより実務的に体系づけられた。
- 8 “ Management by Objectives ” が、「目標管理」ではなく、「目標による経営」であるのと同様である。
- 9 Dr.R.Kalakota はジョージア州立大学教授で、e-コマース・ストラテジー社のCEOでもある。
- 10 Marcia Robinson はe-コマース・ストラテジー社のCOO(社長)で、CRM分野のコンサルテーションを担当している。
- 11 一般消費者をロイヤル消費者にするプロセス管理を行う
- 12 営業マン、テレマーケティング会社のコールセンター、支店、代理店、販売店という顧客との接点で発生するすべて接点を顧客満足度の指標を使って評価する
- 13 顧客データの分析によって顧客価値を計算して、ポジショニングを行う。上得意客には特別のサービスを提供して他者に取られないようにする。ABC分析などの手法を活用する
- 14 上のシステムにより獲得したすべての顧客データを統合的に管理して、活用する

出張報告

アジア・太平洋議員フォーラム 第9回年次会合（チリ／バルパライソ）

山内康英（主任研究員）

1月16日から19日まで、アジア・太平洋議員フォーラム第9回年次会合の技術委員会に日本側メンバーとして出席しました。アジア・太平洋議員フォーラム（Asia Pacific Parliamentary Forum: APPF）は、国際社会の相互理解を目的として、この地域の議員が1993年に設立した国際組織です。APPFでは、情報技術とりわけコンピュータネットワークが、21世紀の産業社会に与える影響の大きさを考え、1998年からインターネットを利用した立法府間の情報交流の促進計画に着手しています。具体的な取り組みが決まったのは、以下のような課題です。

- ・各国議会のWeb等のインターネット利用調査報告と意見交換
- ・議員間の電子メールによる情報交換のためのアドレス・ディレクトリ作成
- ・APPFスタッフ間の事務作業の電子化／グループウェアの導入
- ・議会Webを持たないメンバー国の支援／各国APPF事務局のWebの開設
- ・APPFホームページの設置と運営
- ・各国議会情報の多言語検索機能の導入、各国議会情報の統合的ディレクトリなどに関する検討

今回の技術委員会会合では、衆議院のWeb運営について報告する機会がありました。衆議院のWebは、昨年11月にデザイン等の刷新を行い、本会議および各委員会の審議録および法案を、1週間以内にWebに掲載する体制を整えたほか、法案修正の経過などもフォローできるようになっています。また、本会議および委員会については、インターネットTVで審議を中継し、その録画もオンライ

ンで閲覧可能です。他方、憲法調査会を除いて審議などの翻訳がほとんどないために、衆議院の英語版Webが充実しているとは言えません。もっとも衆議院インターネットTVには、英語の番組索引や検索機能が付いており、マルチメディアによる対外情報提供の方が先に進むのかもしれませんが。

さて、今回の会合では、APPFの運営について、コンピュータネットワークの利用により、高度化と効率化を図るべきではないか、との提案がありました。たとえば、会議の準備段階では、事務連絡をメイリングリストで行うこと、決議案の提出をオンラインで行うこと、これを開催国の事務局がWebでメンバー国に閲覧可能にすること、などが考えられます。また、国際会議では、ドラフトの回覧などに大量のコピーを消費するのが常ですが、審議の進捗にともなって作成する修正案をオンラインで参照したりドラフト作成の会合スケジュールをWebに掲載することなども不可能ではないでしょう。

今回の会合は、首都サンチャゴではなく、首都から陸路2時間の海港バルパライソで開かれました。その理由は、国会議事堂がバルパライソの方にあるからです。

1973年にアジェンデ社会主義政権をクーデターで倒したピノチェト軍事政権は、「地域振興」の美名で、うるさい議会を地方都市に追放しました。これを聞いた首都移転賛成派の日本の議員の方は、「そういう国もあるのか～」と腕を組んで唸っていました。

アジア・太平洋議員フォーラム日本事務局
<http://www.glocomnet.or.jp/appf/>

米国の超広帯域ネットワーク

鈴木淳弘 (リサーチ・アソシエイト)

ナイエル・シャフェイ氏は、1998年のGLOCOMフォーラム箱根会議(テーマ「ステューピッド・ネットワークと21世紀の社会」)で、「ペタビットハイウェイ」と題した講演を行いましたので、ご記憶の方も多と思います。

当時、Qwest社の副社長でしたが、現在では、その時の構想を実践すべく、世界最大容量の広帯域サービスを提供できるという光ファイバ通信事業者、Enkido Inc.を一昨年に設立し、そのPresident&CEOとしてご活躍されています。今回は、米国における広帯域ビジネスの実情を中心にお話していただきました。以下、簡単にご報告します。

通信ビジネスにはQwest時代の経験を元に言うと、2つの大きな問題がある。まず、光ファイバーをエンド・エンドでユーザーに敷設すると、両端のローカルアクセス部分に全体の3分の2のコストがかかってしまう点である。もうひとつは、Qwestのような新興通信事業者(米国のベンチャー企業全般に当てはまると思うが)は、いわゆる「Exit」戦略をもっている点である。つまり、起業して早期に株式公開(IPO)を行い、株価の高いうちに会社を売却してしまう企業(株主)の戦略である。こういった会社は、コストの比較的かからない中継系(長距離系)の通信ビジネスに目が向き、地道にローカル部分のコストを下げる努力を怠ってしまう。

光ファイバーネットワーク構築のコストの内訳として、85~90%が「光伝送装置・部品」であり、純粋な建設(土木)に要するのは、5%程度に過ぎないことがわかった。Enkidoを設立する直接の契機は、米国政府(国防省)が安くて超広帯域のエンド・エンドのファイバーネットワークを必要としていたが、それに対応できる事業者がいなかったことであ

った。

起業に際して、金融機関(ベンチャーファンドや投資銀行等)からの出資などは一切受け入れていない。彼らは、たった20ページのビジネスプランしかない段階で、細かなチェックもせずに50億ドルの評価をEnkidoにつけたが、会社設立6ヶ月での売却(Exit)を目指していたので、支援は受けな

いことにした。Enkidoの特徴は、顧客にネットワークを構築「させて」、それを顧客に売る点だ。つまり、Enkidoは、顧客からの注文を受け、そのサービスに必要な光ファイバー(併せて「余分な、詳細は後述」と管路敷設権(Right of Way)を、公益事業体などのダークファイバー提供者から調達する。そしてEnkidoがネットワークを構築し、受注から5週間以内に顧客へのサービスを開始する。ポイントは、こういった建設にかかわる資金をEnkidoが直接負担することなく、顧客からの支払いを受けたのち、それをEnkidoから工事業者やダークファイバー提供者に支払うことである。

Enkidoは資金の回収及び配分だけでよいので、一切負債を負わない。いままでの通信ビジネスは、事業者自らが多額の資金を借り入れてネットワークを構築して顧客に売っていた。これでは、顧客がつかなくなったら立ち行かなくなる。Enkido設立初年の1999年には収入がなかったが、2000年には6,500万ドルの収入を計上した。Enkidoは、世界に類をみない「無借金」キャリアである。

ネットワーク構築コストそのものも、競合他社の数分の一である。その理由は、ルーセントやノーテルなどの従来型のベンダーは、100~120波の波長をのせるファイバーを敷設しようが、波長がひとつ

しかのっていないファイバーを敷設しようが、「割り勘」をしないので、通信事業者にとってコストは下がらない。Enkidoは、帯域(波長)あたりのコストを下げるために、受注ベースでファイバーを敷設あるいは購入し、光伝送装置を自社開発している。具体的には、ファイバーを敷設(取得)する際、既にある顧客分と併せて、将来の顧客向けに余分に敷設することにしており、それらは、極言すれば「コストゼロ」のネットワークともいえる。また、光関連装置もルーセントやアルカテルなどと共同開発を行い、ロシアなどへ生産を委託しており、非常にコストがかからない。これらの装置は、1年程度の独占使用権がEnkidoにあるため、他社との差別化の重要な要因ともなっている。

テレビ放送用素材伝送などのブロードバンドアプリケーションも、Enkidoには優位性がある。現在、非圧縮のHDTV(Mpeg2)を送受信できるネットワークサービス(1.5Gbps)を提供できるのはEnkidoだけである。また、2001年3月には、アカデミー賞授賞式をNBAがEnkidoのネットワーク(270Mbps)を使って全米に生中継する。

ターゲットユーザは、帯域を大量に使う企業に絞られている。Disney、NBC、NASA、ドイツテレコムなど少数である。また、ローカルループも、需要の多い都市に集中的に敷設している。ちなみに、マンハッタン地区では、競合事業者のMFN(Macromedia Fiber Network)は200マイル、Verizonは500マイルといわれているが、Enkidoは3,500マイルのローカルアクセスを保有している。また、世界で唯一の米国国防省レベルのセキュリティを備えたインターネットデータセンタと全米20,000マイルに及ぶ中継ネットワークとあいまって、完全なエンド・エンドの広帯域サービスを提供しているのがEnkidoである。

以上のように、シャフエイ氏のビジネス戦略は、従来のテレコムキャリアとは全く異質の「超」IPキャリアを彷彿させるものでした。2001年の上四半期には東京にも進出する予定であり、「マイライン狂騒曲」に明け暮れている日本の電話中心のキャリ

アは、少しでもEnkidoの明快な戦略をフォローする必要があります。

「我々の敵は、いわゆるキャリアではない。エンド・エンドで情報の「小包(パケット)」を送れる唯一の企業Fedexである。かれらの「小包」をデータの“パケット”として奪うことが目標だ」と、シャフエイ氏はスピーチを締めくくりました。

究極のワイヤレス通信

ソフトウェア無線の現状と課題

山田 肇 (客員教授)

2001年1月23日、「究極のワイヤレス通信:ソフトウェア無線の現状と課題」と題するIECP研究会が、横浜国立大学工学部電子情報工学科の河野隆二教授をお迎えして、開催された。本稿では当日の講演と質疑の概要について報告する。

日常生活の中で様々な無線機器を手にするものが多くなっている。テレビ、ラジオ、携帯電話、パソコンに差し込んでデータ通信に使うPHS端末や無線LANなど、その種類には限りがない。その上、Bluetoothやワイヤレス1394、あるいは高度道路交通システム(ITS)用の機器など、これからもその種類は増えそうに思える。それぞれの種類に対応する無線機器をばらばらに持ち歩かなくても済むように、無線端末の機能を状況に応じて書き換えられるようにしようというのが、ソフトウェア無線の考え方である。

それぞれの携帯端末がどのような条件下で使用可能かを、データ通信速度と移動速度の平面上に書くことがある。今までの携帯電話は高速移動中にも使用できるが、データ通信速度は遅い。一方、PHSはデータ通信速度が速いが、高速移動中には使用できない。そこで高速移動と高速データ通信の条件とを同時に満たす方向に、様々な無線技術が開発されている。第三代移動通信システム、一部では第四代システムとも言われるマルチメディア移動アクセスなどである。その上、ITSでは高速移動中のデータ通信が必須である。ところが、これらの技術はそれぞれ独立に開発されてきたために、周波数、変調方式、プロトコルが様々で互換性はない。

この状況を解決するために提案されたのが、ソ

フトウェア無線である。陸軍、空軍など、軍によって異なる無線通信装置を一つにまとめようと、アメリカで1994年に開発されたSpeakeasyがその端緒を開いた。究極の通信機は万能無線機であろうが、複数の通信方式をサポートするマルチモード無線機も、ソフトウェア無線の一つとして考えられている。以前、PDC方式とPHS方式の両方で利用できる「ドッチーモ」という携帯電話が発売されたことがあったが、内部での切り替えがソフトウェア的に行われるのであれば、これもソフトウェア無線機の一つということになる。

アメリカでは、Speakeasyの成功後、ソフトウェア無線の標準化を目指してSoftware Defined Radio Forum (SDR Forum)が設立された。このフォーラムの基本は、無線機を無線部、モデム、セキュリティ部、プロトコル部、制御部とマン・マシン・インタフェース部にレイヤー化して考えることである。その上で、それぞれのレイヤー間での情報の授受について標準を定めるために活動を進めている。またDARPAがスポンサーとなって、分散パケット無線ネットワークについて研究するGlomoと呼ばれるプロジェクトが起こされ、大学や企業がこれに参加している。

ヨーロッパでは、同様に、欧州委員会などがスポンサーとなって、SORT、SLATS、PROMURA、TRUSTと呼ばれるプロジェクトがそれぞれ動き始めている。このうち、SLATSとPROMURAは、共に1998年から2年間のプロジェクトとして位置付けられている。一方、日本国内では、電子情報通信学会にソフトウェア無線研究会が組織され、河野教授が委員長を務めている。この研究会はSDR Forumと友好関係を結び、様々な会合を共同で開催

している。製品化の分野では、周波数をスキャンしながら違法な無線を探す無線機がすでに開発されている。この特殊無線機が国内での活動のきっかけとなったが、その後、ソフトウェア無線研究会の活動は、件数についても内容についても発展の方向にある。日米欧を比較すると、標準化活動という点ではアメリカがリードしており、製品化という点では、日本がリードしているといえるであろう。

ところで無線機は、使用の前に型式認定を取る必要がある。ところがある使用条件で認定を取っても、後で使用条件を変更することのできるソフトウェア無線では、どのような形で型式認定を与えればよいのであろうか。また無線方式それぞれに知的財産権が付着している場合、どのようにしてその使用料を支払うのが適当だろうか。これらについてはアメリカで既に議論が始まっているが、日本でも今後検討すべき課題である。

ソフトウェア無線は、すでに企業が主体で研究開発を進める段階にあり、その点では政府の役割は小さいといえるであろう。しかし型式認定のように規制に関係する分野や、国際的なネゴシエーション、あるいは外国への売り込みなどについては、政府の貢献が期待されている。

以上に説明してきたように、今までの個別技術の開発や標準化とは異なった見地から取り組まれていることが、ソフトウェア無線の最大の特徴である。このようなことが可能になりつつあるのは、LSIをはじめとするハードウェア技術が発展して、周波数を自由に変えることのできるシンセサイザーや、プロトコルを組み替えるプロセッサを無線機の中に組み込むことが容易になったからであろう。このようにソフトウェア無線は、ソフトウェアとハードウェアの総合技術として発展していく可能性があり、今後が注目される。

GLOCOM月報『智場』No. 62

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. 03-5411-6684 Fax. 03-5412-7111

発行人：公文俊平

発行日：2001年2月10日

編集制作：事務局 広報チーム
小島安紀子
本山かよ
浅野 真

