

人間層まで含めたネットワーク構築について

発達科学部
蛭名 邦禎*

私は昨年(2005)の10月まで、神戸大学の情報ネットワークであるKHAN (Kobe Hyper Academic Network) の運用委員会委員長をしておりました。1994年に動きだしたKHANの仕様策定にも加わり、今度は新しいシステム(KHAN-96と呼んでいます)の仕様策定もさせていただいており、今日はネットワークを構築してきた者の立場から少し述べたいと思います。

ちょうど震災が起こった時、私は運用委員長でしたが、その当時のことを振り返りながら、大学のネットワークはどうあるべきかというお話をしたいと思います。1980年代の後半にアメリカの各地の大学でネットワーク整備が進んできて、計算機関係の人達が手弁当でネットワークを勝手に敷く、というそれまでの体制から、大学が委員会等を作って取り組むという形に移行してきました。その時に流布したネットワーキングに関する第一の格言というのがあります[1]。それは、“The sooner you start, the longer it takes.” 要するに、早く始めればより長くかかるという格言です。こういう格言があるということを知っていれば、ネットワーク運用委員長という仕事は引き受けなかったと思うのですが、幸か不幸か知らずに始めてしまいました。そういう視点から、震災の時に神戸大学では何をしたかということ、ネットワークの面から振り返ってお話したいと思います。また、省みて神戸大学のネットワークをどの様に構築してきたか、今どの様に構築していこうとしているか、ということをお話したいと思います。

システム設計という時に、機器とかソフトウェアとか基盤とか、そういうものだけではなくて、それを引っ張る人間がいてそこを繋ぐという視点でネットワークを構築していくことが非常に重要であることがわかってきました。都市におけるネットワーク構築という時にも、どういう人とどういう人を繋ぐかという視点でネットワークを構築していくことが重要だろうということで、どんな考え方に基づいてネットワークを構築したらよいかというモデルをお話しします。人間まで含めてシステム化して考えることが重要なのですが、最終的にどうしてもシステム化できない部分というのが残ります。それが人間の個人の役割ということになると思うのですが、そういう点については最後に述べたいと思います。

最初は、震災時に神戸大学で何をしたかをお話します。総合情報処理センターの広報誌MAGE 24号に、震災の特集があり、復旧の有り様についての記事が載っています[2]。最初、神戸大学はインターネットから切断されて、潰れたのではないかという憶測が飛び交ったのですが、実は機器の通電を止めたという単純な理由によって、ネットワーク機器が止まったということで、光ファイバーや配線には全く障害がありませんでした。従って、通電が開始された1月18日には、一部の部局を除いて正常に機能し始めました。その一部の部局も通電しなかったというだけで、通電されるにしたがって正常に動きだしました。ネットワークが繋がるやいなや、

*ebina@icluna.kobe-u.ac.jp

電子メールがどさっと舞い込んできました。当時は電話がほとんど使えない状況だったため、国内の方や国外の方から安否を尋ねるメールが大量にきた訳です。神戸大学がどういう状況にあるかということが、震災地の外には全然伝わっていない状況でしたので、まずは外に向かって情報を伝えなくては行けないと考えました。

そこで総合情報処理センターの樽磨（和幸）さんを中心に、神戸大学の WWW (World Wide Web) のホームページ（"KHAN-94" の開始とともに 1994 年の 9 月から運用を開始していた）に、地震情報のページが開設されました。1 月 19 日だったと思いますが、神戸大学のインターネット窓口を設け、そこでいろいろな問い合わせの窓口をつくった訳です。そこに被災者への激励や何かボランティアをすることがないか、という種々のメッセージが寄せられました。これは被災地の外と内とを繋ぐという一つの役割を果たしたのではないかと考えています。神戸大学の留学生センターで留学生の安否情報を収集していましたが、留学生の安否がなかなかつかめない状態でした。そこで、1 月 21 日に安否の確認をサポートし、わかった分を知らせようということで、留学生センターからいただいた情報を WWW のホームページに提示し、情報が新たに入って来る度にアップデートすることをほぼ 1 週間続けました。その間「彼は行方不明になっているけれど、ここにいるよ」、外国から「今ここに来ているよ」といったメールなどもきて、最終的には 1 月 30 日に、留学生に関する安否は全て確定したわけです。残念なことに 7 名の死亡を確認することになりました。その他に、大学では震災関係の学術調査をいろいろやっているわけですが、工学部の機械工学科の人達を中心になって、そういう情報を提示する必要があるのではないか、ということで学術情報を発信するページをつくらうという動きがあります。工学部の土木系、機械工学科および総合情報処理センターの人達が協力し、情報を提示する仕組みをつくりました。

更に、内と外との情報の流通を促進するためにメーリングリストをつくらうと考え、quake-vg という名前のメーリングリストを 2 月 1 日に起ち上げました。インターネット経由で案内を流すと 100 名を超える方々から参加の意志表示があり、メーリングリストがスタートした訳です。この内容については、MAGE 24 号に佐村（敏治）さんが詳しい記録を書かれています [2]。いろいろな問題がそこで浮かび上がってきました。パソコン通信とのやり取りで上手いかないか、情報が行き違うとか、ここでいろいろ経験したことがその後、例えば大月（一弘）先生が活動するための一つのきっかけになった訳ですが、ポジティブな面でもネガティブな面でもいろんな収穫があったと思います。それに続いて電子メールだけではどうしても行き届かないことがあり、実際に出かけて行って情報を運ぶという活動を神戸大学の学生を中心に始めました。同時に、具体的にサポートする以外に長期的なスケールにたつて神戸地域の復興をどの様に考えたらいいか、それに情報通信をどう活かせばいいか、ということを考えて、工学部の田中（克己）先生とか国際文化学部の大月先生とかいろんな方が動き始められました。そういう動きは、やがて行政の動きと連動していくことになります。

震災の記録はこのくらいにして、ここからどういう教訓を得たかということを少し考えてみたいと思います。この震災で、ボランティア元年といわれるようにボランティアが活躍しました。ボランティアとして動き出したことを考えてみますと、個人が個人としての役割に目覚めたということではないかと思えます。社会の中でいろいろ決まった役割を持って動く個人ではなく、個人特有の動きができることに目覚めたのではないかと思えます。そう考えてみると、

大学という組織も社会の中でどういう役割を果たすべきかということに目覚めてもいいのではないかと、と思います。つまり、これは1990年に加藤周一さんが（日本物理学会年会で行われた大学の役割に関するシンポジウムでの）講演で言われたことですが [3]、大学に主として4つの機能がある。まず、(1) 教育機関としての大学、(2) 研究機関としての大学。本来の目的というか、決められた目的というか、そういうものに則って大学は設置されている訳です。当然の役割として持っているもの、そのために予算が出ている訳です。しかし、大学という組織が一旦できた以上、その組織が社会の中でどういう役割を果たせるかということ、(3) 価値の知的検討機関としての大学、あるいは(4) 社会批判者としての大学、そういう視点が大事であるというのが加藤さんの主張です。ここでも決められた役割以外の能力を活かすということに、もっと目覚めてもいいのではないかと、と私自身震災の時に強く感じました。特に、マスコミに大学の研究者が登壇し、専門家の立場でそれぞれの分野では必ずしも間違っていない話をするのですが、相互にバラバラで、全体を眺めて一つの判断をし価値判断をする行為がほとんどなされなかった訳です。それが混乱を招き、かえってアカデミズムに対する不信感を招くことがあったように思います。そういう時に大学としてはどう対処したらいいか、社会の中でどういう役割を果たすべきかもっと考えるべきではないか、考えさせられました。

今、キーワードとしてマルチメディアとか情報スーパーハイウェイとかが飛び交っています。何か新しいことが動いているという感覚はみな持っている訳ですが、その中でどういう方向にいかうとしているか、まだ誰もつかんでいないという状況ではないかと思っています。そういう時点での大学はどういう役割を果たしたらよいかを考えると、ネットワークが敷かれ、マルチメディアを駆使して社会は一体どうなるのかを、先んじて環境を作り出して自らやってみて、そこでどういう問題が起こるか、自ら体験していくことが必要なのではないかと思います。要するにこの方向はいい方向に違いないという直観的な感覚はあるのですが、本当にそうかどうかは、やることにより明らかにしていくことができるのではないかと考えます。つまり、社会の中での実験場としての役割です。更に大学本来の役割として、情報を創出する、研究などを通じて創りあげる活動と同時に、いろいろな所でいろいろな人が発信する情報を捉えて、批判し編集し評価して、再発信する役割が大学にあるのではないかと考えます。さらに、大学にはいろいろな分野の研究者が集まっている訳ですから、ネットワークについても、計算機科学とか通信以外の分野の研究者が、自分の専門として考え研究することが非常に重要ではないかと考えます。法律とか社会学とか経営学とかヒューマンコミュニケーションとか、いろいろな分野でのネットワーク研究という役割が果たせるということ。大学のもう一つの重要な役割は若者がいるということです。ボランティアの場合でも、若者が大学から出ていっていろいろ活躍する、その源であることが大学の非常に重要な役割ではないかと思っています。そういうふうに震災の時に感じた訳ですが、そういう感覚というのは震災の時に初めて出てきた訳ではなくて、神戸大学のネットワークを構築する過程を通じて、そういう考え方に少しづつなってきたような気がします。

さてここで、これまでどの様に神戸大学のネットワークを構築してきたかをお話したいと思います。2年前にKHAN-94ができて、それ以後、ネットワークの運用委員会ができ、大学としてネットワークに取り組んでいく形になりました。ちょうど1980年代の後半に、アメリカの各大学でやったように、我々の所でも一部の専門家のネットワークではなく、大学全体の

ネットワークである、という立場から作り上げていくことを始めました。2年前の1月26日に第1回目のKHAN Symposiumが開かれ、沢山の方が集まって新しいネットワークに対する期待で熱気を帯びたシンポジウムだったことを覚えています。それから2年間、いろんなことをしてきた訳ですが、新しいネットワークとしてどういうことをしていったらいいか、どういう問題点があるか、ということを検討するのが（当時の高森総合情報処理センター長から）我々に課せられた最初の仕事でした。委員会でいろいろ検討した結果を“KHAN Report”にしてまとめてあります [4]。

種々な問題を議論して大学のネットワークはどうあるべきか、そこではどんな問題が発生するだろうか、そこを乗り越えるにはどういうことをしていったらいいか、いろいろ議論しました。特にそこで述べた主張の一つは、大学のネットワークの整備というのは、大学が自分自身の大学をどういうものかという態度選択の問題であるということです。つまり、社会との交流とか、地球規模での協力関係に対して大学がどう考えているかということは、その大学がどういうネットワークを構築しようとしているかをみればわかる。どういうネットワークを選択するかということは、単に技術的な要請からだけではなくて「その大学がどういう方向でいこうとするのかに基づいて選択すべきである」という考え方を述べました。どんなことが起こり得るかということに関しては、大学は学部から構成されていますが、学部間を超えた繋がり、新しいプロジェクトや共同研究、あるいは学生・教官・職員というふうな階層が別れていますが、そういうものを超えたコミュニケーションができるのではないかと指摘しています。更にネットワークが敷けてくると大学の枠を超えた繋がり、大学の内と外とに関するコミュニケーションができるようになってきます。すると、従来はプロとアマとで画然と別れていたものが、共同作業をすることが重要な役割になってきます。そういうことが今後のネットワークを考えていく上で重要であると思います。

現在は、KHAN-96という新しいネットワークを構築しようとしているわけですが、そこで直面している問題は、テクノロジーの進歩と実際使いこなすということをどう調和させていくか、ということです。テクノロジーはどんどん進歩し、新しい技術はどんどん入ってきます。一方、従来からある技術は安定していますが能力的には多少劣る。そういう時にどういうふうにして新しい技術を取り入れていくか、テクノロジーが進歩している中でインフラを整備していくことは非常に難しい問題です。これは都市の情報通信システムを構築する上でも当然出てくる問題だと思います。KHAN-96ではそれに対していろいろ試みをやっているところです。そういう問題意識でいろいろ考えて、人間層まで含めた階層に切り分けることによって、技術を開発するときには一つの所に集中して開発できる、利用する側からみると、それをいろいろ積み上げることで総合的なシステムが構築できるというアイデアが出てきました [5]。

従来 OSI の 7 階層のモデルというのは、あるコンピュータから別のネットワーク上のコンピュータへどういうふうにしてデータが流れていくか、階層に則って解析していくことにより到達が保証されることが確認できる。都市の情報通信システムを作り上げる時には、全ての人がコンピュータを持っているという前提の基にやることはできない、持ってない段階からはじめて、最終的に持つまでの途中をどうするかが非常に重要になります。そういうシステムを作り上げるには、端末間の到達性を保証する階層モデルではなく、人間から人間への情報の到達を保証する階層モデルという概念が必要になってきます。それに基づいた大月先生達のモデルを紹介

します。

従来のコンピュータネットワークには、何階層かのコンピュータ階層があります。その上に情報サービスという階層があって、最後に情報を発信する人、情報を欲しがる人、情報を編集する人を含めた人間層があります。情報サービスというのはどんな仕組みを使うか、それはどういう機器を使うかという以前に、情報を伝達する仕組みとして、どういう仕組みを使うかを考える必要があります。この構造はコンピュータネットワークに限らず、放送にしても紙メディアにしても電話にしてもファックスにしても口こみにしても、恐らく同じことだろうと思います。もう少し詳細に、通信コンピュータネットワークプレーンだけに限定して見ますと、それぞれ人間層・情報サービス層・通信システム層があります。人間層の中には、いろんな立場の一般市民（被災地ということを多少念頭において考えて、市民の被災者・ボランティア等々）がいるわけです。情報の流れということを考える時に、ある立場の人から別の立場の人へ、任意の人から任意の人に情報が流れるという、到達保証性のあるシステムを考える必要があります。利用するサービスというのは、それぞれ違う性格のサービスで、従来は WWW を使うだとか、メーリングリストを使うだとか電子メールを使う、といったどういうツールを使うかということに注目しがちです。しかし、むしろどういう種類の情報をどういう人に伝えるかという仕組みごとに、システムごとにそれが使えるように下の層が構築されていなければいけないと思います。

一つの例として、震災の時に神戸大学で行われた状況を考えますと、先ず情報提供者からの情報を大学の関係者が連絡する仕組みを作りました。連絡するのに何を使ったかという、下の層を使って連絡する訳です。例えばメーリングリスト使ってお互いに連絡する、ここでは連絡し合うことが重要であって、如何に実現するかというふうに下の層を考えようというわけです。それによって、大学関係者間の連絡の情報到達可能性が保証される訳です。それを今度は被災地外部に届けたい時に、それをどうやって提示するかという方法を考えなければいけません。実際には WWW のサーバに情報を提示した訳ですが、その間にそれを編集する行為が入ってきます。編集という行為が保証されていないと、この仕組みはうまく動かない訳で、編者がいてそれがサーバに提示される、提示されたものを被災地外部で人が見る。これは一つの例に過ぎませんが、被災地内部にある情報を外部にどの様に届けるかという立場から情報の流れを解析したわけです。いろんな可能性があるわけで、被災地内部の人から内部の人へ、コンピュータを持っている人から持っていない人へ、行政から個人へ、いろんな場合に応じてデータがどの様に流れてどの様に到達保証性があるかを考えた上で、システムをつくり上げる必要があるのではないかと考えます。

今までいろんなシステムという観点から、人間まで含めたシステムを構築するという視点で述べてきたわけですが、最終的にどうしてもシステムに載らない部分が残ります。個人個人が持っている個人的なものなど、システムに載らない様なものが、実はネットワークの上で大事であることが、今回の体験を通じて非常に身にしみて感じられるのです。仕組みを動かしている背後には人間がいるわけです。人間は、それぞれいろんな事態に接して喜んだり悲しんだりしていて、そういう個人がネットワークを動かしているからネットワークが生きているのです。何か新しいシステムをつくる時に、それを動かす人間が喜んでやるか、というファクターを忘れて、システムだけは立派だけど動かないということが無いようにしたいものだと思います。

います。

ところで、この様なネットワークをどうして構築するのかということ、人間の立場から考えるとどうなるのでしょうか。本当にネットワークを敷いてまわる方がいいことなのか、いろいろ弊害もあるのにどうしてそんなことをするのだろうか、という問題を考えざるを得ません。人間は、進化の過程で人間になって、いろいろ文化を作り上げ発展してきたわけですが、人間が単に生物であることから出発して、とにかく生きている状態でじっとしていることを考えてみます。じっとしているとどうなるか、きっと誰かと話をしてみたくなるだろう。話をしそこで喜びを感じる、もっと多くの人と話をしたい、そこでまた、喜びを感じる。先入観なしに生物としての自分から出発していくと、どんどんコミュニケーションを広げていくという方向に自分が向いていることを感じます。コンピュータネットワークは、多分そちらの方向に基本的には向いているものだと考えます。おそらくこれは非常に重要で、今後意味のあるものだと思いますが、21世紀にネットワークがどのような役割を果たすかを考えた上でネットワークの構築に入らなくてはいけないと考えます。

最後に、ネットワークを構築するのも人間、ネットワークを使うのも人間ですが、最初にネットワークがない状況から作り上げていかなければいけません。作り上げる者の立場としてどのような資質や能力が要求されるか、この2年間に考えたことをまとめますと、次の4つの能力に集約されます。手が動く・頭が動く・口が動く・足が動く。変な比喩的な言い方なのですが、最初ネットワークが構築されたとき、いろいろな価値観が随分変わるだろうと予想されました。従来の世界では声大きい奴がリーダーになるとか、押しの強い奴がリーダーになるとか、そういう世界だったのが、ネットワークを使うことによってもっと違う形態になるだろうと思っていたわけです。しかしよく考えますとネットワークを構築する者は、ネットワークがないところに構築していくのですから、そこは従来価値観の世界で、そこに新しい価値観を生じさせることが必要で、それなりのパワーと従来価値観に対抗する能力が要求されるのです。手が動くということは、painstakingな作業を厭わずにやることです。ここではmanipulationという概念です。頭が動くとは、単にしゃにむに働くのではなくて、構想力というか、これをやったらどうなるかという全体を見通す力がないと駄目なのではないかということです。口が動くとは、ネットワークを使わずに相手を説得できなければいけない。ネットワークの中で人を納得させるのは、ネットワークをやるような人は多分得意なのでしょうけれど、ネットワークがないところにいる人に説得する能力が非常に重要だと感じます。最後に足が動くこと、ネットワークができるとどこにも行かなくても用事がたせると思うのですが、ネットワークを敷く時にはネットワークがないわけで、いろんなところに出向くことが絶対に必要です。ネットワーク構築に関しては、足が動くということも非常に重要な要素だと思います。4つの能力を持った人は現実にはそういない訳で、みなで協力しあって作り上げて行くことが大事で、それと同時にそういう働きをしている人を評価することが非常に重要ではないかと思います。逆に、最初能力がなくても、ネットワークを構築しようとする、どうしても能力が要求されますから、逆に能力が身に付いてくるということがあると思います。これからネットワークを構築されようとされる方は、ネットワークキングに関する第一の格言で大変な仕事だと述べた訳ですが、それなりにメリットも多いのではないかとということで、最後にこの格言の変形を提案して結びたいと思います。”The sooner you start, the more you get friends.”

参考文献

- [1] 川添良幸、静谷啓樹訳編：「キャンパスネットワークング」、『bit』 1990年12月号別冊（共立出版）1990-12.
- [2] 高森年：阪神大地震に思うこと、『MAGE』 Vol.17, No.2 (第24号), p. 3, 1995-03.; 佐村敏治：阪神・淡路大震災における神戸大学からの情報発信、『MAGE』 Vol.17, No.2 (第24号), p. 8, 1995-03.
- [3] 加藤周一：大学と社会、「物理学者の社会的責任」サーキュラー『科学・社会・人間』, No. 37, 第14回「物理学者の社会的責任」シンポジウム「大学をどうする－大学改革の現状と課題」, p.2, 1990-10.
- [4] 蛭名邦禎：KHANの夜明け, KHAN Report 1, 1994-03. (『MAGE』 Vol.17, No.1 (第23号), p.45, 1994-10, 所収) <http://www.kobe-u.ac.jp/~kac/k-report-jp.html>
- [5] KHAN-96 仕様策定委員会： KHAN-96 仕様書 (縮小版), KHAN Report 15, 1995-09. (『MAGE』 Vol.18, No.1 (第25号), p.65, 1995-10, 所収) <http://www.kobe-u.ac.jp/~kac/khan-index.html>