

# 研究報告書

2002年度

財団法人 ハイパーネットワーク社会研究所

## 巻頭言

### e-community(いい社会)・e-OITA(いい大分)の実現を目指して

ハイパーネットワーク社会研究所 所長  
宇津宮 孝一

ハイパーネットワーク社会研究所の2代目所長に就任し、早や1年が過ぎた。最近では、Dog Year の代わりに Mouse Year という言葉があるそうで、人の1年が、犬の7年からねずみの11年に匹敵するほど変化が激しいということである。ダーウィンが言ったとか、「生き残ることができるのは、最も力のある者でも、最も賢い者でもない、変化できる者である」と。本研究所も本年3月29日で創立10周年を迎えた。Mouse Year では、百歳以上に当たるが、この変化の速度に追随できているのであろうか？

3年前に本研究所が中心になって構想した「豊の国ハイパーネットワーク」は、6月10日に盛大に完成記念式典が執り行われ、大分県のブロードバンド時代の始まりを実感した。総務省の調査によると、地域公共ネットワークの都道府県別整備実施率で、本県は岡山県に統いて全国第2位になったそうである。未整備の自治体4町も、2004年度までには整備される。データセンターやネットワーク訓練施設のオープン、豊の国ITサポートセンターの稼働など、情報インフラの整備が急ピッチでなされてきた。また、豊の国ハイパーネットワーク利活用協議会を通して、ブロードバンドネットワークの利用も進んできている。地域IX研究会の活動を通じて、地域のISPが協同してIX(Internet eXchange)を運用しようという機運も高まってきている。変化の先取りとまでは行かないが、政府の新IT戦略(5月15日発表)をなんとか前倒しでやって来ようとしてきたのではないかと思っている。

本報告書にまとめているように、所長就任に当たって当面の目標とした「e-community(いい社会)、e-OITA(いい大分)」の実現に向けて、この1年やってきたところである。しかしながら、住民が、パソコンや情報インフラなど「知」の乗り物を、車のように使いこなすには、まだまだ相当の年月が必要である。整備率全国第2位とは言え、幹線道路に出ていけない地域も相当残っている、電子自治体の整備もこれからである、人材育成もまだその途上にある。e-communityからユビキタスネットワーク社会u(ubiquitous)-communityへの道は、遙か彼方である。研究所の活躍の場は限りない。

したがって研究所が、「知」のエンジンとして機能するには、さまざまなキャリアをもった職員、会社からの出向研究員、大学の研究者、行政の専門家が、異なった考え方や知恵を出し合いながらやっていかなければ、地方の小さな研究所の明日はないものと危機感をもっている。その意味で、創立10周年の記念行事も兼ねて、この8月に計画している「別府湾会議2003」は、次の10年間の社会や研究所のあり様を模索する貴重な機会ととらえている。この会議を主宰しながら、研究所のヴィジョンが描けることを期待したい。

最後に、急速に情報インフラ整備が進んできた地域社会において、これらのインフラを住民一人ひとりが活かしきって、ラインゴールドらの言う「ネティ즌(智民)からスマートモブ(知力の増進した群衆)」(公文俊平:Hyper Flash vol.27掲載)の世界に向けて進むには、本研究所の役割は決して小さくない。世界に誇れる情報社会科学の研究所として、さらに飛翔できるよう、次の10年に向けて引き続き皆様のご支援・ご協力をお願いする次第である。

## 目 次

|  |                     |                     |
|--|---------------------|---------------------|
| 卷頭言<br>e-community(いい社会)・e-OITA(いい大分)の実現を目指して<br>宇津宮孝一                   |                     |                     |
| 新ネットワーク理論と地域情報化<br>公文俊平  | · · · 1             |                     |
| 国連世界情報社会サミット(WSIS)と市民参加<br>会津泉   | · · · 23            |                     |
| 共有仮想環境を利用した都市計画支援システムの構築<br>宮田真宏 賀川経夫 西野浩明 宇津宮孝一                         | · · · 33            |                     |
| 学校教育における情報モラル<br>渡辺律子 凍田和美   | · · · 40            |                     |
| 「オープンコラボ」での活動について<br>～「コンセンサス会議」勉強会、「ワークショップ・分科会」報告～<br>武本幹雄             | · · · 47            |                     |
| 豊の国ハイパーネットワーク 構築開始から3年後の姿<br>福田保 植木宏一郎 林昌人                               | · · · 52            |                     |
| 地域IXとルーティング技術<br>青木栄二 林昌人 植木宏一郎  | · · · 57            |                     |
| 大分県学校教育情報ネットワークシステム<br>渡辺律子  | · · · 65            |                     |
| 仮想化現実技術による自由視点三次元映像スタジアム通信の実証研究<br>尾野徹 大田友一 秋道慎志 藤田米春 金出武雄 北原格 斎藤英雄 大城英裕 | · · · 70            |                     |
| 事業報告：「豊の国ITサポートセンター」について<br>大杉卓三 高山由佳                                    | · · · 76            |                     |
| 資料   |                     |                     |
| ・情報誌の編集<br>・研究所スタッフ一覧  | ・ハイパーフォーラム<br>・役員一覧 | ・ワークショップ<br>・賛助会員一覧 |

# 新ネットワーク理論と地域情報化

公文 俊平

## はじめに

20世紀の科学の様相を一変させたのは、世紀の前半に見られた量子物理学の発展だった。今日、量子物理学はまだ初中等教育のカリキュラムには入るにいたっていないが、大学の理工系の学科では普通に教えられている。産業的にも、半導体やレーザーなど、応用の分野は広い。とりわけ情報技術やそれを基盤として今後展開していくバイオ技術やナノ技術には、量子物理学の応用は不可欠だろう。

量子物理学に代表される科学の新しい発展を視野にいれつつ、新しい統一的な科学の方法論と理論の体系を構築しようとしたのは、1930年代に生物学者のルードヴィッヒ・フォン・バータランфиーらが主導して開拓したシステム理論、とくに一般システム論の展開の試みだった。1950年代には、経済学者のケネス・ボールディングや数学者のアナトール・ラポポート、工学者のスタッフオード・ビーアらが中心になって一般システム研究協会が設立された。さらに1960年代から70年代にかけて、ジョージ・クリアやウォルター・バックリーのような人びとが、その陣営に加わり、大きな貢献をした。

そこでまず発展したのが“線形システム”的理論だった。システムは、相互に関係し作用し合う要素の集まりとみなされることが多いが、要素間の相互作用が“線形”つまり、互いに何倍かして足し合わせることのできるような関係だと、システムの挙動の解析は相対的に容易だし、従来の還元主義的な方法、つまり対象をその要素に分解し、要素の特性を明らかにすれば、全体としての対象の性質はそれらの総和として説明できるという考え方とも対立しない。

しかし、要素や要素間の関係が多数でしかも非線形である“複雑系”的な場合には、線形システムの数学的解析の手法の有効性は極端に落ちてしまう。さらに要素間の関係が、決定論的ではなくてそこにさまざまな“ゆらぎ”がはいってくる確率的なものである場合には、解析の困難はいちだんと増大する。そこに大きな援軍となったのが、1950年代以降急激な発達をみせていたコンピューターによる解析やシミュレーションの手法だった。こうして1980年代から90年代にかけて、ニュー・メキシコのサンタ・フェ研究所を中心に、複雑系の研究が大きく発展した。

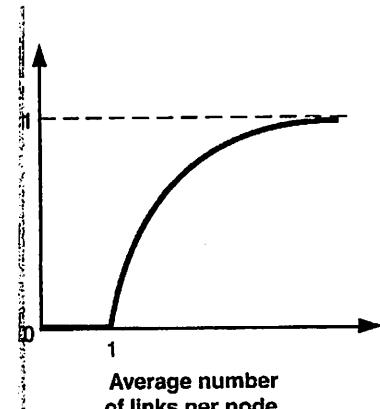
の中でも、とりわけ1990年代の終わりになって、理論的な“突破”に成功したのが、複雑系の一種である（複雑な）ネットワークの理論である。ネットワークとは、“ノード”と呼ばれる要素が、“リンク”とよばれる相互関係を通じて結びついている一般システムの一種であって、その中でも、もっぱらノードの数とリンクの有無のみに注目して構成される数学的対象は“グラフ”と名付けられて分析の対象になっている。

グラフないしネットワークの理論は、18世紀の終わりに天才的な數学者のレオンハルト・オイラーによってその端著が開かれ、1950年代にもう一人の天才的數学者ポール・エルデシュとその協力者アルフレッド・レーニーによってひとまず確立した後、20世紀の最後になって、もう一段の突然変異をとげたのである。この5年ほどのあいだに、新ネットワーク理論——その応用分野は、物理学、生物学、社会科学の全域にわたっている——の分野では膨大な論文が発表され、現在ではその成果の一般向けの解説書もすでに何冊か出版されている。<sup>1</sup>以下では、それらの解説書を参考にしながら、新ネットワーク理論の概要を紹介し、それがわれわれの関心事である社会の情報化、とりわけ地域社会の情報化にどのような含意をもつているか考えてみよう。

### ネットワーク理論の新展開とスマールワールド

先に述べたように、数学的概念としての“ネットワーク”ないし“グラフ”は、さまざまな“リンク”でたがいに結ばれた“ノード”的集まりをさす。より形式的には、ノードの集合のそれ自身との直積の上の数学的“関係”(つまり、直積の部分集合)として表現される。

リンクを通じてのノード間の結びつき方がランダムである場合、つまり特別な偏りがない場合のネットワークの特性は、1950年代に、有名な數学者エルデシュによって解明された。彼が発見したランダム・ネットワークがもつ驚くべき特性の一つに、連結性がある。すなわちリンクの数を次第にランダムに増やしていくと、あるところから突然相転移とでもいうべき事態が起こって、ほとんどすべてのノードが直接・間接に結びついてしまうのである。より正確にいえば、右の図に見られるように、ノード当たりリンクの平均数が1に達したところから、ネットワークの連結性が突然増大し始める。すなわち、ネットワーク内で互いに直接・間接に結びついているノード・グループの最大のものに含まれるノードの割合が、急速に1に近づいていく。言い換えれば、ほとんどすべてのノードが突然、直接・間接に結びつき始めるのである。<sup>2</sup>



<sup>1</sup> たとえば、Albert Laszlo-Barabási, *Linked: The New Science of Networks*, Perseus, 2002 (邦訳は、『新ネットワーク思考』、NHK出版、2003年)、Mark Buchanan, *NEXUS: Small Worlds and the Groundbreaking Theory of Networks*, Norton, 2002、Duncan J. Watts, *Six Degrees: The Science of a Connected Age*. Norton, 2003、Steven Strogatz, *SYNC: The Emerging Science of Spontaneous Order*. Theia, 2003、など。また、日本語の関連参考書としては、ネットワーク理論そのものを扱っているわけではないが、とりあえず、高安秀樹／美佐子夫妻の二冊の共著、『経済・情報・生命の臨界ゆらぎ：複雑系科学で未来を読む』(ダイヤモンド社、2000年)と、『エコノフィジックス：市場に潜む物理法則』(日本経済新聞社、2001年)の二冊をあげておこう。

<sup>2</sup> Watts, *ibid.*, p.45.

そればかりではない。あるノードから出発して他の任意のノードにたどりつくまでに経由しなくてはならないリンクの平均数をそのネットワークの“直径”と呼ぶならば、ランダム・ネットワークの直径は驚くほど小さい。たとえば150億という膨大な数のノードをもつネットワークであっても、その各ノードが、それぞれ平均50本のリンクによって他のノードとランダムに直接結びついている場合には、平均して6つのリンクを経ることで、他のどのノードにも間接的に結びついていくことになる ( $50^6 = 15,625,000,000$ )。つまり、150億ものノードの全体がわずか6の“直径”をもって互いに直接間接に結びつけられるためには、各ノードが全体の3億分の1のノードと直接に結びついているだけでよいのである。なぜなら、ノード数に比べてリンク数が著しく小さいランダム・ネットワークの場合には、リンクが閉じたループを作ってしまう可能性、つまりあるリンクを辿っていくとともにのところに戻ってきてしまう可能性は、事実上ゼロに近いからである。

上の意味での“直径”がノード数に比べてごく小さいネットワークのことは、“スモールワールド（狭い世間）”と通称される。エルデシュらが研究したランダム・ネットワークが、あるレベル以上のリンク密度をもてば、スモールワールド性を示すようになることは、上の数値例からも明らかだろう。しかし、人間社会の知友関係によって形作られている社会的ネットワークは、エルデシュらが考えたようなランダム・ネットワークではありえない。むしろ人びとの社会的な結びつきのほとんどは、家族・親戚や職場、地域コミュニティや同窓会、共通の趣味や思想で結ばれた小集団の内部に限られ、互いに重複している。つまり、その種の小集団は、その成員同士が互いにリンクを通じて結ばれあっている“クラスター”をなしでいる。多數のこうしたクラスターの集まりとしてある人間社会の全体がスモールワールド性をもつことは、直観的にはほとんどありえないことのように思われる。

エルデシュのあげためざましい業績の後、ネットワーク理論自体にはめだった展開はほとんど生じなかつた。だがその間、1960年代から70年代にかけて、社会学の分野で、二つの注目すべきできごとがおこっていた。その一つが、ハーバード大学の実験社会心理学者スタンレー・ミルグラムによる“6次の隔たり”的の発見である。彼は、1967年に卓抜な実験を考案して、地球上のすべての人々は、互いにファースト・ネームで呼び合うことのできるような親しい知人に次々に中継してもらえば、たかだか6度の中継を経ることでお互いに手紙で連絡し合うことができるという可能性を示した。これが、いわゆる人間社会の“スモールワールド”性が科学的に実証されたと信じられた<sup>3</sup>最初のケースとなつた。

---

<sup>3</sup> ただし Duncan Watts が前掲書の第五章で紹介している心理学者 Judith Kleinfeld の詳細な研究によれば、ミルグラムの実験それ自体は信憑性にも再現性にも乏しい。ミルグラムは、ネブラスカ州オマハの住民の中から約300人を無作為に選んで、最終的にはボストンに住む一人の株式ブローカー（“標的”）に届くように知人経由で手紙をだしてほしいと依頼したことになっている。だが、実際には、そのうちの100人はボストンの住民（“標的”の近くに住んでいる人びと）で、もう100人はオマハの株式投資家（“標的”と関心を共通にしている人びと）だった。つまり、真に無作為に選ばれたオマハの住民は、96人にすぎなかつたのである。そしてこの96人が出した

この問題に別の側面から光を投げかけたのは、社会学者マーク・グラノベッターが「弱いつながりの強さ」と題する1973年に発表された記念碑的な論文<sup>4</sup>で明らかにした一つの発見だった。彼は求職活動の調査を通じて、人々が新しい就職先を見つけるさいに有効な紹介者となったのは、親友や家族、親戚、地域コミュニティの仲間のような“強いつながり strong ties”的相手ではなく、ほんのちょっとした知り合いや偶然に近づきになった人のような、“弱いつながり weak ties”的相手である場合が圧倒的に多いことを発見したのである。

しかしミルグラムとグラノベッターの発見が、ネットワーク理論の発展と結びつくまでには、さらにもう何十年かの時間がかかった。ようやく1998年になって、数学者のダンカン・ワットとスティーブン・ストロガツが、クラスター型のネットワークとランダム・ネットワークを結合することで、社会的ネットワークにより類似した性質をもつネットワークにスマールワールド性が生まれることを、コンピューター・シミュレーションによって証明したのである。すなわち彼らは、 $n$ 個のノードが円周上に配列されていて、各々のノードは、隣り合わせのノードと、一つおいた隣のノードとの間に、合計四本のリンクを張っている状態から出発した。このようなネットワークのトポロジーは、小さなクラスター同士が数珠つなぎの円環を作っている形のものだといってよい。その場合には、ノード間の分離度の平均値、つまりネットワークの直径は、約 $n/8$ となる。だがそこで、ランダムに選んだリンクのいくつかをこれまたランダムに選んだ（ほとんどの場合、もとのノードとは遠く離れている）ノードとのリンクに次々に置き換えていくと、あるところから突然、スマールワールド性がこのネットワークに出現してくることがわかったのである。<sup>5</sup>

これを人間社会にあてはめてみれば、近くのノードとの間の規則的なリンクがグラノベッ

---

手紙のうち実際に“標的”に届いたのはわずか18通にすぎなかったという。これでは、せっかくの実験結果の説得力は、著しく弱まるといわざるをえない。

Judith Kleinfeldはさらに、ミルグラムの実験の追試にあたるような試みがどの程度行われたかを調査してみたが、それでわかったのは、追試の数自体ごく少ないばかりか、その結果もミルグラム自身の実験結果と似たりよったりか、もっと悪いものだったということだった。そればかりか、ミルグラム本人が最初に行った同種の実験（ハーバードの神学校の学生の妻を“標的”とし、手紙の送り手にはカンサス州ウィチタの60人の住民を選んだもの）にいたっては、最初の手紙こそたった四日で、二人の中継者を介して届いたものの、最終的に届いた手紙はたった3通にとどまったという悲惨な結果に終わっていたこともわかった。そこでDuncan Wattsたちのグループは、電子メールを使って150カ国から5万人を選び出し、世界各地にいる18人の“標的”をめざしてメールの中継を行ってもらう実験に乗り出したのだが、その結果も必ずしも芳しいものではなかった。最大の問題は、99%の電子メールが途中で中継を打ち切られてしまうことであったという。つまりほとんどの人は実験への参加そのものを拒否してしまうのである。

というわけで、人間世界のスマールワールド性を科学的に実証することは困難極まるのだが、さりとて否定するだけの材料もないというのが研究の現状らしい。

<sup>4</sup> Mark S. Granovetter, The Strength of Weak Ties, *American Journal of Sociology*, 78, 1360-1380 (1973).

<sup>5</sup> Buchanan, ibid., Ch. 3. より正確には、このモデルは、Duncan Wattsとその指導教官のSteven Strogatzが構築したいくつかのネットワーク・モデルのうちの“ベータ・モデル”と呼ばれるものである (Watts, ibid., Ch. 3)。

ターのいう“ストロング・タイ”に、遠くのノードとの間の偶然的なリンクが“弱い・タイ”にあたるという解釈は、無理なくできるだろう。このようなネットワークでは、各ノード（各人）はそれぞれほぼ同数のリンクをもっているという意味で互いにほぼ対等の立場にある<sup>6</sup>が、それにもかかわらずネットワーク全体としてはスモールワールド性が出現している。そこで、マーク・ブキャナンは、この種のトポロジーをもつネットワークのことを、“平等主義型”ネットワークと名付けた。<sup>7</sup>

それには、理由があった。なぜならば、同じようにスモールワールド性をもちながらも、トポロジー的にはワット/ストロガツのネットワークとははなはだしく異なるものが、ワット/ストロガツの発見の翌年に、アルバート=ラズロ・バラバシらによって発見されたからである。バラバシたちはまず、ワールドワイドウェブの各ページの平均“隔離度”——つまり何回クリックすれば、あるページから他のページに到達できるか——を、自分の勤務している大学のウェブページで測定して、1.1という結果をえた。次に、十億ページにものぼるといわれるインターネット上のウェブページの全体について、隔離度を推計し、1.9という結果をえた。つまり、人間社会ほどではないにしても、ワールドワイドウェブのネットワークにもスモールワールド性が存在することが実証されたのである。<sup>8</sup>

しかも、バラバシたちは同時に、ワールドワイドウェブの各ページを結びつけているリンクの分布をも調べてみたところ、それは、平等でもなければ正規分布（あるいはポワソン分布）ですらなく、ベキ法則に従っていることをも発見した。インターネットのルーター間の結びつきがベキ法則に従うことは、その少し前にファルーツオス三兄弟によって発見されていたが、バラバシたちは同様なトポロジー的特性を、ワールドワイドウェブのページ間のリンク構造についても見いだしたのである。<sup>9</sup>さらに彼らは、ワット/ストロガツのデータ

<sup>6</sup> より正確には、あるノードの既存のリンクの一つを切って別のノードにつなぎ換えると、リンクを切られた側のノードのリンク数は一つ減少し、つなぎ換えられた側のノードのリンク数は一つ増大するので、すべてのノードが同じリンク数をもつことにはならなくなる。つなぎ換えがランダムに行われていれば、このネットワーク内の各ノードのもつリンク数の分布は、正規分布に近いポワソン分布になるだろうが、各クラスターの規模（したがってクラスター内のリンク数）が相対的に大きく、つなぎ替えの数は相対的に少なければ、各ノードのリンク数は事実上ひとしいとみなしても差し支えないだろう。

<sup>7</sup> Buchanan, *ibid.*, p. 119. ただし、クラスターの円環にランダムな“弱い・タイ”を追加したワット=ストロガツのベータ・モデルは、ミルグラムの本来のスモールワールドのイメージとは違っているように思われる。なぜならば、ミルグラムは、手紙の中継者は送り主と“ファースト・ネーム”で呼び合える関係にあることを要求していたからである。そのような関係を“弱い・タイ”と呼ぶのは無理ではないだろうか。

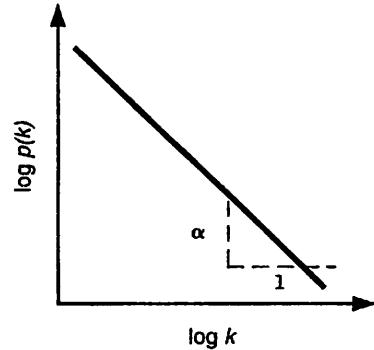
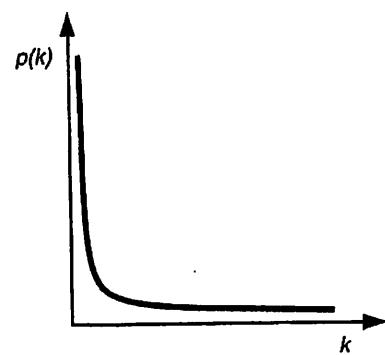
<sup>8</sup> Barabási, *ibid.*, p. 34.

<sup>9</sup> 実は、インターネットに関するさまざまな指標——アクセス時間やページの人気度等々——がすべてベキ法則に従っていることは、すでに1990年代の前半という早い時点で、アメリカの研究者たちだけでなく、日本の研究者たちによっても知られていた。アメリカの事例については、Bernardo A. Huberman, *The Laws of the Web: Patterns in the Ecology of Information*, MIT Press, 2001 を参照。日本の事例については、佐藤進也他「アクセス履歴を利用したWebサーバの状態の推定」、Japan World Wide Web Conference '97 ([www.ingrid.org/w3conf-japan97/sato/paper.html](http://www.ingrid.org/w3conf-japan97/sato/paper.html)) を参照。

タをもらって解析した結果、ワッツ／ストロガツがスモールワールド性とクラスター性を兼ね備えているネットワークの例とみなしたものの中の一つも、そのリンクの分布はベキ法則に従っていることを明らかにした。<sup>10</sup>

リンクの分布がベキ法則に従っているということは、圧倒的に多くのノードにはごく少数のリンクしか張られていない一方、ごく少数のノード——“ハブ”とか“コネクター”と呼ばれる——にはきわめて多くのリンクが張られていることを意味する。そこでブキャナンは、このようなトポロジーをもつネットワークのことを“貴族主義”的ネットワークと名付けた。

つまり、スモールワールド性をもつネットワークは、リンクの分布のあり方によって、平等主義的なものと貴族主義的なものとに大別されるのである。もつとも、ワッツ／ストロガツの平等主義的ネットワークにおける各要素のリンク数が完全に等しいわけではないのと同様に、バラバシ達の発見した貴族主義的ネットワークのノードも、少数の“貴族”とその他大勢の“平民”に階層的に二分されるわけではない。ベキ法則に従うリンク分布は、ノードのリンク数 ( $k$ ) を横軸にとり、そのリンク数をもつノードの出現確率ないし出現率 ( $p(k)$ ) を縦軸にとるとすると、右図のように示すことができるが、それは“スケール・フリー”性を示す。つまり、ネットワーク全体のトポロジーはリンクの数とは無関係に一様なのである。そのことは、先の図の両軸を対数変換すると、ベキ法則に従う分布は右下がりの直線となることからも明らかである（右図）。



### スモールワールドの探索可能性

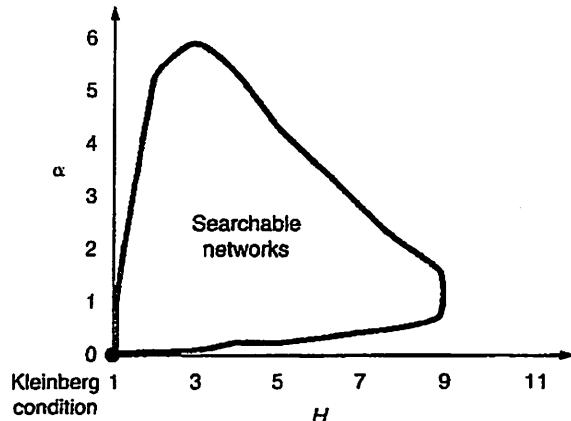
というわけで次にベキ法則について検討してみたいが、その前に、スモールワールドの話の締めくくりとして、ダンカン・ワットが提起している経路の探索可能性の問題についてふれておこう。<sup>11</sup> ワットはいう。かりに人間社会のネットワークがスモールワールドであって、すべての人びとが互いにごく短い経路で結ばれているにしても、その知識が天上から人間界を見おろしている神にだけあって、当の人間たちには知りようもないでは話にならない。しかし、本当に人間たち、つまりネットワーク内の個々のノードは、他のノードに到達する、しかも最短距離で到達する経路を知らないのだろうか。知ろうと思っても知り得ないので

<sup>10</sup> Watts, *ibid.*, Ch. 4.

<sup>11</sup> Watts, *ibid.*, Ch. 5.

うか。これは実は、たとえばウェブのページに関する完璧な、あるいはきわめて効率的な検索エンジンが存在しうるのか、しゅるとすればどうやって設計すればいいかという問題にも等しい。

ワツは、さまざまな社会的ネットワークが、“人好き homophilous”度（類似友を呼ぶというような意味での同類というか同好の士のクラスターを作りたがる傾向） $(\alpha)$  と個人が同時に属する異なるクラスターの数  $(H)$  という二つの軸で作られる空間の中にある時、かなり広い範囲にわたって、最短経路の探索が可能なネットワークが存在することを明らかにした。つまり、人びとがかなりの程度人好きであって同好の士同士でつながりを作り合うと同時に、いくつもの異なる好みなり趣味をもつていくつかのグループに同時に所属している場合には、ネットワークはスモールワールド性をもつば



かりか、その中の最短経路の探索が可能になるというのである（右図参照）。その可能性を示す一例として、彼は、中国にいる誰かと連絡できるための経路を知りたいと思ったとき、彼が属している複雑系の研究者のグループの中に、同時に中国に多くの知人をもっている中国系アメリカ人の同僚がいることに気がついたという話を引き合いにだしている。つまり、この同僚は、複雑系の研究者のグループの一員であると同時に、中国での社会活動家のグループの一員でもあったのだ。そこで、彼は、まず彼女に渡りをつけ、彼女を通してその先の経路の探索をしてもらうことを考えた。この場合のポイントは、仮に（最短に近いと思われる）連絡の経路が発見されたとしても、ワツ本人はそのすべてを知る必要がないしそうする能力もないということである。つまり、経路の探索は、共通のグループに属しているために経路の出発点での近傍についてはもっとも豊富な情報をもっている中継者をまず発見し、その人物を介して経路のその先の部分を探索していくという形で進むのである。それだと、このネットワークのメンバーたちは、全体を知っている“神”に頼らなくても、相互の協力関係を通じて、結果的に最短経路を発見しうることになる。<sup>12</sup>

<sup>12</sup> 最短経路の探索を、各人がすべての知人に問い合わせを出し、問い合わせを受けた各人が、答えを知らなければさらにそのすべての知人に問い合わせを中継するという形（“放送型”）で行つていけば、原理的には最短経路の発見が可能になるはずだが、そのために必要とされるコミュニケーションのトラフィックは膨大なものとなり、事実上いかなるネットワークもそれに耐え得ないだろう。そこで Huberman たちは、まず最初の問い合わせは“ハブ”（つまり“コネクター”）の役割を果たしているノードに対して行い、そこで答えがえられない場合に

ちなみに、このような経路は、各グループのメンバーは“強いつながり”で互いに結ばれていると想定するかぎり、どこにも“弱いつながり”を含んでいない。その意味では、このようなネットワーク、いってみればクラスター重複型のネットワークのあり方は、グラノベッタ流の“弱いつながり”にもとづいているスマールワールドよりは、ミルグラムが当初考えた“ファースト・ネーム”関係でつながっているスマールワールドのあり方に近いといってよいだろう。しかも、その中のリンクの分布は依然として平等主義型、つまりベキ法則に従っていない可能性も、充分にありうるのである。

### ベキ法則

ここで話を戻そう。ベキ法則はもともと、ある種の相転移を伴う物理現象において、相転移の近傍に広く見いだされる法則だといわれているが、ネットワークに限らず、生命現象や社会的事象の分布に、ベキ法則ないしはそれと類似した法則に従うものが少なくないことは、かなり昔から知られていた。これは、ネットワークの言葉に引き直していえば、ネットワーク内のリンク数の分布だけでなく、ノード自身がもつている他の諸属性（たとえば都市という“ノード”がもつ、人口規模という属性）の分布にも、ベキ法則が見られると言いたいおしてもいいだろう。

たとえば、1897年に、イタリアの社会・経済学者ビルフレッド・パレート（1843—1923）は、1880～90年代のヨーロッパ諸国の統計を分析して、各個人の所得金額  $x$  と所得金額  $x$  以上の所得者数  $R_x$  との間に、

$$R_x = Ax^{-\alpha} \quad (1)$$

という関係（パレートの法則）が成立していることをみいだした。<sup>13</sup> この関係は、所得者の絶対数ではなく、所得者総数  $N$  に対する割合  $q_x$  として示し直すと、

$$q_x = (A/N)x^{-\alpha} \quad (1')$$

と書ける。なお、熱心な園芸家でもあったパレートはまた、自宅の菜園から収穫されたえんどう豆の80%は20%の莢からえられることをみいだしたともいう。そのため、パレートの法則は後に、“80 対 20 の法則”とも呼ばれるようになった。

は、その近隣の別のハブに問い合わせるようにすることで検索の効率化をはかるなどを提案している。これは、リンクの分布がベキ法則に従っている場合には確かに有効な方法だが、明らかにベキ法則におもしろくない感情を抱いているワッツは、これでもネットワークへの負荷は大きくなりすぎるとして批判的である。Watts, *ibid.*, p. 160.

<sup>13</sup> スーパーニッポン百科事典による。

また、米国の言語学者ジョージ・キングズリー・ジップ<sup>14</sup>は、英単語の出現頻度と出現順位の間や、都市の人口規模  $x$  と規模順位  $R$  の間には、反比例関係

$$x = BR^{-\beta} \quad (2)$$

が成立している（ベキ指数  $\beta$  の値は、多くの場合、1 に等しい）ことを見いだしたが、この関係も 80 対 20 の関係とみなせる場合が多い。<sup>15</sup>

これに対し、いわゆる“ベキ法則”は、二つの変数  $y$  と  $x$  の間に、

$$y = Cx^{-\gamma} \quad (3)$$

のような関係が成立している場合をいう。

さらに、ゼロックス・パロアルト研究センターのラーダ・A・アダミックは、パレートの法則もジップの法則も、物理学でいう“ベキ法則”を確率密度関数とする累積確率分布関数として解釈できることを示した。<sup>16</sup> すなわち、まずパレート法則について、所得金額が  $x$  以上ではなくて以下である人々の割合  $p_x$  をとるならば、上記 (1)' 式は

$$p_x = 1 - (A/N)x^{-\alpha} \quad (1)''$$

となるが、これは変数  $x$  に関する確率累積確率分布関数とみなせる。また、ジップの法則は、たとえば人口規模が  $x$  以上である都市の数  $R$  を示す関係式、すなわち

$$R = B^{1/\beta} x^{-1/\beta} \quad (2)''$$

と解釈できる。この式を、都市の絶対数ではなくて都市総数  $N$  に対する割合  $r$  の式に書き直せば、

$$r = B' x^{-1/\beta} \quad (2)''' \quad B' = B^{1/\beta}/N$$

<sup>14</sup> たとえば、G. K. Zipf, *Human Behavior and the Principle of Least Effort*. Addison-Wesley, 1949. なお、ジップのその他の著作や、ベキ法則関連の英語文献については、<http://linkage.rockefeller.edu/wli/zipf/> に便利な紹介がある。

<sup>15</sup> つまり、順位の上位 20% が、全体の 80% を占めるのである。実際、たとえばジップの法則において、ベキ指数が 1 に等しい場合には、母集団の個体数が 2000 から 6000 の範囲にあれば、上位 20% が全体の 79–81% を占めることは、計算してみれば容易に知られる。

<sup>16</sup> Lada A. Adamic, *Zipf, Power-laws, and Pareto – a ranking tutorial*. (<http://ginger.hpl.hp.com/shl/papers/ranking/ranking.html>)

がえられるが、これは  $\alpha = 1 / \beta$  と考えればパレート法則そのものであって、先の場合と同様な手続きで確率累積分布関数に書き直すことができる。したがって、それらを微分することで確率密度関数がえられるのだが、それらがベキ法則と同一の形をしている（ただし、 $\gamma = 1 + \alpha = 1 + 1 / \beta$  の関係になっている）ことは、いうまでもないだろう。つまり、ベキ法則は、パレート法則やジップ法則の背後にある確率密度関数を示すものにはかならないのである。したがって、社会的な事象に、パレート法則やジップ法則に従うものが多いとすれば、それらの分布はベキ法則に従っていると言いなおしてさしつかえない。

なお、先にもみたように、ベキ法則を示す関係式（3）を対数変換すれば、

$$\log y = \log C - \gamma \log x \quad (3)$$

となる。つまりベキ法則の示す分布は“対数線型”の分布であって、正規分布のような  $x$  のある値（平均値）の周辺にほとんどの個体の値が集中しているような特徴はみられない。つまりこの種の分布は、 $x$  の特定の規模（スケール）とは無関係に一様（“スケール・フリー”）な分布なのである。もちろん、現実の世界では、 $x$  の最大値や最小値が無限大とかゼロという場合はないので、特定の母集団のもつ特性値の分布は、かならずある最大値と最小値をとる。そしてベキ法則分布の場合には、ほとんどの個体が平均値よりは低い値しかとらないばかりか、きわめて多くが最小値の近辺に集まっている一方で、ごく少数の個体がきわめて大きな値（最大値に近い値）をもつことになる。その結果として、“80 対 20”と呼ばれるような関係、つまり二割ほどの少数者が全体の八割を手にしているという関係が生まれているのである。そのような少数者への集中の度合いを示すのがベキ指数  $\gamma$ （正確にはその逆数）である。つまり、 $\gamma$  値が小さければ小さいほど（あるいはジップの法則における  $\beta$  値が大きければ大きいほど）、当該母集団にあっては相対的に少数者が相対的に多くを独占することになる。したがって、正規分布している母集団の特性は、平均値と分散によって集約的に表現できるとすれば、ベキ法則にしたがって分布している母集団の特性は、最大値（もしくは最小値）とベキ指数によって集約的に表現できるだろう。

ただし、都市人口の分布のような実際のデータについてみると、大局的にはベキ法則がきわめてよくあてはまっている一方で、分布の頭の部分（つまり順位の上の部分）が理論値よりも小さくなっていたり、尾の部分（つまり順位の下の部分）が切り落とされたようになっていたりする場合が見られる。これは、あまりにも巨大なものや微小なものは存続できないという環境的もしくは人為的な制約がかかっている場合があるためだと考えられる。<sup>17</sup>

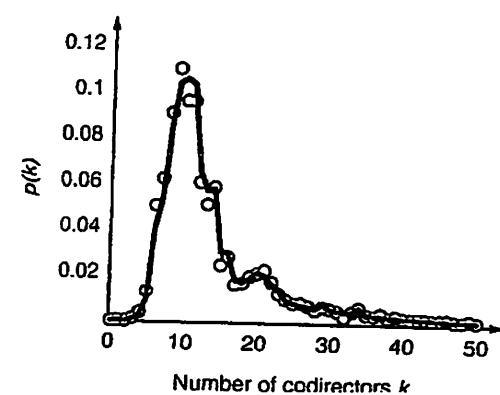
<sup>17</sup> たとえば丸田一が国政調査の数字をもとに、日本の全市町村の人口分布についてベキ法則との適合性を検定した結果によれば、頭の部分が理論値よりもかなり低いという結果がえられている

さらに立ち入ってみれば、リンク数の分布が正規分布型でもベキ法則分布でもないネットワークも存在する。Duncan Watts はその一例を、Jerry Davis が集めた米国の経営者に関するデータの中にみいだした。すなわち、一つ以上の取締役会のメンバーとなっている経営者がそれらの取締役会で同席する取締役の数を横軸にとり、その出現確率を縦軸にとると、その分布は、右図のようにポワソン分布とベキ法則分布の中間形となり、しかも二つの山をもつ。<sup>18</sup> 右図において、○は現実のデータの値、線は理論的予測値を示している。

### ベキ法則と近代的価値観

富や名声のような社会的な評価が、はなはだ不均等というしかしたのない形で一部の少数者に集中しがちなことは、昔から経験的に知られていた。これは、社会的な価値の評価というか報酬の面に現れているベキ法則にあたるということができる。米国の社会学者ロバート・マートンは、人間社会の中には富める者はますます富む傾向があることは、聖書のマタイ伝にも書かれているとして、これを“マタイ効果”と名付けたという。<sup>19</sup> 多くの大衆にとって、あるいは民主主義者やリバタリアン的価値観の持ち主たちにとっては、これははなはだ不愉快な事実にみえるだろう。能力的にはそれほど大きな差がないと思われるのに、なぜごく一部の人間が大金持ちになったりスターになったりするのか。嘗々と働いている庶民の努力が報われないのは、はなはだ不公平ではないかというわけである。

他方、より近年には、“マーフィーの法則”などと呼ばれる形で、集団のあげる成果のほとんどがごく少数者に集中していること、あるいは活動している時間のごく一部に集中していることが発見されるようになった。ある企業の利益の八割は従業員の二割が生み出しているとか、会議における重要な決定の八割は二割の時間のうちになされるといった発見がそれである。これは、社会的な価値への貢献の面に現れているベキ法則にあたるということができよう。多くの勤勉な従業員、あるいはエリートを自認する人々にとっては、これははなはだ



(丸田一、「ベキ法則とネットワーク理論」、2003年3月)。また、[www.sun.com](http://www.sun.com)へのページのリクエスト数をジップ法則にあてはめた結果では、頭と尾の両端での理論値からの乖離が明瞭に看取できる。なお、ワットも、現実のシステムでは要素の規模やリンクの数は無限に大きな値をとることができないために、現実のデータをベキ法則分布にあてはめると、常にその頭の部分で断ち切られてしまう領域がでてくると指摘している。(Watts, *ibid.*, p 120) だが、同じ制約は、分布の尾の部分についても少なくともある程度妥当するはずである。

<sup>18</sup> Watts, *ibid.*, p127.

<sup>19</sup> Watts, *ibid.*, p108.

不愉快な事実にみえるだろう。少数の勤勉あるいは有能な自分たちが圧倒的に多数の怠け者や無能者を養わなくてはならないという事態は、別の意味で不公平にみえるのである。

しかもそうした不均等性に前述したような“スケール・フリー”性があるとすれば、事態はさらにややこしくなる。一部の大金持ちを倒してみたところで、残る人々の間にやっぱりベキ法則が発現する。多数の怠け者を追放して少数精鋭の集団を作ろうとしてみたところで、その中にもやっぱりベキ法則が発現する。それが嫌なら、常時眼を光させていて、集中や独占を排除する一方、最底辺にかたまる傾向のある個体の底上げもしくは除去をはかる政策を不斷にとり続けるか、あるいはそのような仕組みを制度化して組み込む必要があるだろう。たとえば、独占禁止法や累進課税制度、あるいは最低賃金法や所得再分配制度などは、そのような目的をもつ政策や制度だといってよいだろう。しかし、こうした平等化の試みがいきすぎると、集団全体の活力が損なわれてしまうのではないかという危惧も、これまた昔からある。それならばということで、分布の中間領域にあたる有望な個体の参入やいっそうの成長の支援を通じて、全体としての分布をより均等な方向にもっていく（つまり、確率密度関数のベキ指数の値 $\gamma$ を大きくする）一種の“産業政策”的採用も考えられなくはないが、これも实际上どこまで有効性をもつかは疑わしい。

### 情報化とベキ法則

最近のネットワーク論の実証的・理論的分析が、人々をもっとも困惑させたのは、独裁者や裏切り者からは無縁で、誰でもいつでもどこでも相互に対等の資格で参加できるはずの自由で平等なインターネットの世界の住民、とりわけP2PやE2Eの理念の唱道者たちだろう。ベキ法則に具現されているような不平等性のパターンは、初期のBBSやMUDs、あるいはオンライン・コミュニティやウェブサイトだけでなく、その後のさまざまなメーリング・リストにおいても、さらにはごく最近の“ウェブロジ”の世界においても、繰り返し繰り返し執拗に出現しているのである。しかもベキ法則にしたがう不平等性は、グローバル（たとえば、ウェブ・ページへのインカミング・リンクの分布）にも、ローカル（たとえばメーリング・リストのなかでの書き込みの分布）にも、共に広く出現している。そればかりか、一種の二極分化の可能性さえ見られるという危惧の声もある。たとえば、誰でもが対話型のジャーナリストになれるということで期待を集めたウェブロジの世界、つまり、20世紀のマス・コミュニケーションとパーソナル・コミュニケーションの中間領域を占める“グループ・コミュニケーション”<sup>20</sup>の一つの典型例だとみなされたウェブロジの世界にも、後述するように、それが普及するにつれて、やはり二極分化現象が見られるという。どうしてそんな結果になるのだろうか。

これについては、P2Pの旗手の一人、クレー・シャーキーが、はなはだ率直かつ興味深い

---

<sup>20</sup> 公文俊平、『ネットワーク社会』、中央公論社、1988年参照。

反省と考察を発表しているので、ここではそれを紹介しておこう。<sup>21</sup>

シャーキーはいう。最近のネットワーク理論が出る以前には、不平等が発生する理由は、裏切り者が現れたからだとか、勝手知らずの新入りが増えたからだといった、もっぱら個人的な行動のせいにされていた。しかし、新しい理論による解明がなされたいまとなっては、そうした説明は誤っているかピント外れのものにすぎない。眞の理由は、多様性と選択の自由が不平等を生み出していることにある。多様性が大きくなればなるほど、不平等も大きくなるのだ。人々がたくさんの選択肢の中から自由な選択ができる社会では、誰一人として積極的にそうする気がないとしても、全体の中のごく小さな一部が不釣り合いに多くのトラフィック（や注目や所得）を引き寄せる結果が生じてしまう。そのことは、関係者の道徳的な弱さや裏切り、あるいはその他の心理学的説明とはなんの関係もない。<sup>22</sup>

ただし、自由な選択といつても、各人の選択が他人の選択とは独立にまったくランダムになされる場合には、分布の不均等性は発生しない。ベキ法則に従う分布が発生するのは、各人の選択が独立ではない場合である。しかし、他人の選択に大きく影響される必要はない。各人の選択が、ほんのわずかな程度、他人の選択から影響を受ける場合には、正のフィードバック効果が働くために、結果の分布の形は劇的に変化してベキ法則に従うようになるのである。<sup>23</sup>

だから、とシャーキーはいう。新しく出現したウェブログの世界には不平等性があるのかと問うのは、意味をなさない。なぜなら、その種の不平等性は、ウェブログに限らずどの世界にも存在するからである。だとすれば、真に問うべきは、現在のウェブログに見られる不平等性は不公正なものかということだろう。シャーキーはそう自問した後で、四つの理由をあげて不公正だとはいえないという。すなわち、第一に、ウェブログの世界には誰でも自由に参入できる。第二に、この世界は日々動いている。一時の名聲に安住していられる世界ではない。第三に、この世界のスターは、誰かが徒党を組んで人為的に作り出したものではなく、何百もの人々の分散的な選択の結果として出現している。第四に、筆者たちの間には、一流、二流などといった階層的な違いはない。違いはベキ法則に従ったスケール・フリーな

---

<sup>21</sup> Clay Shirky, *Power Laws, Weblogs, and Inequality*.  
([http://www.shirky.com/writings/powerlaw\\_weblog.html](http://www.shirky.com/writings/powerlaw_weblog.html))

<sup>22</sup> バラバシの前掲著（第七章）は、ネットワーク内のリンクの分布がベキ法則に従うという現象は、ノードの数が増加していく（つまり、次々に新しいノードがつけ加わり、それに伴って新しいリンクが増えていく）場合、および／あるいは、リンクを張られる対象となるノードへの選好率が異なる場合（つまりノードの全体としての数は一定でも、ノード間でリンクの増加率が不均等な場合）に見られる、としている。なお Huberman, ibid., も同様な指摘がある。

<sup>23</sup> これをもう少し別の言い方でいうと、ある集団、あるいは社会全体の中で、ミクロの相互作用に見られるごくわずかな非ランダム性というか偏りが、マクロの形質や行動の大きな偏り、つまり“秩序”をもたらすのである。（この問題を詳しく論じているのが Strogatz, ibid である。）さらに別の言い方をすると、異なる社会の間に見られる“文化”的なレベルでのごくわずかな差異が、“文明”的なレベルでの顕著な差異をもたらしうるのである。いわゆる日本特殊論などは、このような観点から見直してみる必要があるのではないだろうか。

もので、各階層を画然と分かつ質的な差異は存在しないのである。

しかし、すべてめでたしめでたしということもできない。第一に現在の不平等関係が固定してしまう危険がある。第二に、ウェブロジの世界が拡大するにつれて、新規参入した筆者がスターになれる可能性は急激に減少する。新規の読者は、どうしても既存のスター筆者の書いたものをまず読もうとしがちだからである。

その結果なにが起こるだろうか。恐らくウェブロジの世界そのものの変質と分極化が起こる。一方の極では、スター筆者たちは読者との間の相互交流が不可能になり、既存のマスメディアと同様な、一方的発信者になる。他方の極では、ウェブロジの世界は、ほとんど読者のえられない一般筆者たちの大群が、それぞれほんの数人の仲間たちとおしゃべりをし合う場に転化してしまう。<sup>24</sup> その中間にあら本来のウェブロジはめだたない少數者の地位に転落してしまうだろう。

以上がシャーキーの議論だが、彼が注目している問題の一つは、私のいう“特定中数”の間の“グループ・コミュニケーション”が、在来形の不特定多数を相手にする“マス・コミュニケーション”と特定少數者の間の“パーソナル・コミュニケーション”に分解してしまう可能性である。それが不可避的に生ずるとすれば、“グループ・コミュニケーション”的理念は現実性のないはかない夢に終わってしまう。

ジョイ・イーは、シャーキーのこうした見方に反発して、“創発民主政 emergent democracy”的理念を打ち出している。<sup>25</sup> 彼は、インターネットの中に新しく出現してきたウェブロジは、ワールドワイドウェブとは違ってフィードバックと相互リンク張りの機能をもっているために自己組織性があり、これまでの代表民主政とは異なる、より直接民主政型の新しい政治形態を生み出す可能性をもっていると主張する。すなわち、ロス・メイフィールドの観察<sup>26</sup>によれば、ウェブロジの中には三つの種類のネットワークが並存している。その第一は、ベキ法則に従っている代表民主政に似た大規模の“政治的ネットワーク”で、大きな政治的影響力をもっている。その第二は、正規分布に従う、平均規模が150人程度の“社会的ネットワーク”で、人びとが維持しうる個人的関係の数に対応している。そして第三が、深い信頼と濃密な相互リンクで結ばれた親しい仲間からなる、12人ほどの規模の水平な創造的ネットワークである。<sup>27</sup> そして、イーのいう“創発民主政”は、それらの相互作用、とりわけ後の二つの種類のネットワークの相互作用の中から創発してくると期待されて

<sup>24</sup> だからといって、マスメディアしたブログの内容が、現在のマスコミと似たりよったりのものになると見える必要は、かならずしもないだろう。

<sup>25</sup> Joichi Ito, *Emergent Democracy*. Version 1.3, March 12, 2003. なおこれに関連する資料として、彼のウェブロジも参照に値する。

[http://joi.ito.com/archives/2003/02/10/are\\_2d\\_power\\_law\\_graphs\\_the\\_way\\_to\\_look\\_at\\_weblogs.html](http://joi.ito.com/archives/2003/02/10/are_2d_power_law_graphs_the_way_to_look_at_weblogs.html)

<sup>26</sup> <http://radio.weblogs.com/0114726/2003/02/12.html>

<sup>27</sup> たとえ12人であっても、いや3人や5人といった少數であっても、本当に“水平”つまり外からの評価も内からの貢献も平等なグループがどこまで作れるものか、私自身は疑問である。また、“水平”ではない創造的ネットワークが無価値であるとも思えない。

いるのである。<sup>28</sup> イトーは、現在のウェブログをさらに誰でもが使いやすくし、その機能を豊富にするようなさまざまなツールが開発されていけば、この期待が実現するのではないかとして、次のように結論している。

世界は、創発民主政をこれまでになく必要としている。代表民主政の在来の諸形態は、今日の世界に生じている諸問題の規模や複雑性や速度にはほとんど対処できない。互いにグローバルな対話を正在进行する主権国家の代表たちは、グローバルな問題の解決については、ごく限られた能力しかもっていない。一枚岩的なメディアとそれが行っているますます単純化された世界描写は、合意の達成に必要とされるアイデア間の競争を提供できない。創発民主政は、極度に複雑化した世界でわれわれが直面している諸問題の多くを、国家的規模でもグローバルな規模でも解決しうる可能性を秘めている。ツールメーカーのコミュニティに対しては、テロリズムや群衆支配や監視社会の創発を可能にする危険をもたらすと同時に民主的な過程に対しても積極的な効果をおよぼす力を、彼らがもっていることに思いをいたすように促すべきだ。

われわれは、コモンズを護ることによって、これらのツールの力を公衆が入手できるように護っていかなくてはならない。スペクトラムを開放して人びとがそれを使えるようにする一方、知的財産への支配の増大や包括的でもオープンでもないアーキテクチャーの導入に抵抗しなくてはならない。ツールとインフラをより安価で使いやすいものにして、より多くの人びとにザ・ネットへのアクセスを提供するよう努めなくてはならない。

最後に、民主的対話のこの新形態が、どのようにすれば行動に転化し、既存の政治システムと相互作用しあうようになるかを探求しなくてはならない。われわれは、いまあるツールを使ってさらに新たなツールを開発すると共に、創発民主政の具体的な実例を生み出すことを通じて、創発民主政を自力で立ち上げさせることができる。こうした実例は、創発民主政が社会一般の中にいかに統合されうるかを理解するための基盤たりうるので。<sup>29</sup>

たしかに、シャーキーの観察には一面的なところがある。彼が注目している不平等性は、いってみれば報酬額（富や名声やトラフィック）の不平等性にとどまっている。それだけでは、グループ参加者の貢献度（生産や利益への寄与）にもベキ法則にしたがう不平等性が見

<sup>28</sup> ただし、私にいわせると、近代文明が成熟する情報化局面の政治システムに依然として“民主政”という呼称を用いるのは、よしんば“創発”という新しい形容詞をつけたとしても、適切とはいがたかもしれない。情報社会の政治システムは、今日の代表制民主政とは大きく異なつてきて、もはや“民主政”と呼ぶこと自体が無意味なものになるかもしれない。

<sup>29</sup> Ito, ibid.

られる理由が説明できない。<sup>30</sup> 他方、イトーのような完全平等性や正規分布性の強調がいきすぎると、少なくとも代表制民主主義のシステムは破産してしまうだろう。集団のメンバーの全員がその集団の代表者選挙に立候補するようなケースを想像してみるとよい。だからといって、イトーのいう“創発民主政”がどのような形のものになるのか、彼の期待する直接民主的性格の強い政治形態が本当に出現し機能しうるのかは、まだ明らかではない。

ここでは、貢献の面でも報酬の面でも平等性の高いグループを作る、別の可能性を考えてみよう。その一つとして、デービッド・リードのいうGFN（グループ形成ネットワーク）の世界<sup>31</sup> が考えられる。もしも人々が、GFNのプラットフォーム上で、自由自在にグループを新しく作ったり再編成したりすることができるならば、過渡的にではあれ平等性の高いグループ・コミュニケーションやグループ・コラボレーションが可能になるグループを、次から次へと作り出していくことができるかもしれない。逆に、その時々の分布のあり方はベキ法則に従っていて、少數の“コネクター”と多數の一般参加者のいるグループであっても、それを構成しているのがラインゴールドのいう“スマート・モブズ”<sup>32</sup> たちであって、彼らは特定のグループに帰属しようとはしないで、次々と違った目的のための違った協力グループを作り出していき、そこでは違ったタイプのコネクターたちが互いに交代して主導的役割を發揮するといった社会のあり方も考えられるかもしれない。<sup>33</sup> いずれにせよ、このような問題をより立ち入って究明していくことは今後の課題である。

<sup>30</sup> 能力的にみてそれほど大きな違いのない個体や小グループが、社会的評価のレベルでは、ベキ法則に従うような大きな違いを生み出している理由は、シャーキーも指摘しているように評価する（つまり、名声や報酬や票を提供する）側の非ランダムな相互作用によって、かなりよく説明できるように思われる。しかし、各個体や小グループの貢献にもそのような違いが生まれる理由は、それでは説明できない。恐らくここでも、人々の行動になんらかの非ランダムな相互作用が働くと想定しなくてはならないだろう。たとえば、他人から少しでも認められると、ますますやる気がでてくるとか、他人に追いかけられると引き離したり押し戻したりしようとする傾向が働くとか、逆に抜かれると萎縮してしまいがちになるといった傾向がそれである。そのような傾向は、集団のメンバー全員が等しく通有しているのかもしれないし、あるいはリーダー指向型の気質の持ち主とフォロワー指向型の気質の持ち主が、もともとある割合で分布していて、その差が日々の相互作用の中で拡大し固定していくのかもしれない。

<sup>31</sup> David P. Reed, *That Sneaky Exponential—Beyond Metcalfe's Law to the Power of Community Building*. (<http://www.reed.com/Papers/GFN/reedslaw.html>)

<sup>32</sup> Howard Rheingold, *Smart Mobs: The Next Social Revolution*. Perseus, 2002.

<sup>33</sup> クレー・シャーキーは、このほど開かれたO'Reilly Emerging Technology Conferenceで行った発表“A Group Is Its Own Worst Enemy: Social Structure in Social Software”的なかで、人間は本質的に個人的であると同時に社会的であると宣言して、固定されたグループは、グループそれ自体の存続を目標としてそのメンバーの行動を制約するようになる内在的な傾向をもつていると批判している。しかし、少なくとも一時的にでもなんらかの協力関係を作ることなしには、つまりなんらかのグループを作ることなしには、個人の社会的目標は達成されないとすれば、彼の議論はここでリード流のGFNの議論や、ラインゴールドのスマート・モブズの議論とのあいだに接点をもってくるのではないだろうか。なお、シャーキーの発表の要約は、コリー・ドクトローのウェブログに掲載されている。

[http://boingboing.net/2003\\_04\\_01\\_archive.html#200194882](http://boingboing.net/2003_04_01_archive.html#200194882)

## 新ネットワーク理論と社会システム論

以上見てきたような新ネットワーク理論は、これまで私たちが展開を試みてきた社会システム論、とりわけ進化論的アプローチからする近代社会システムの分析に対して、どのような含意をもっているだろうか。

ひとつの社会、あるいはその一部をなす個々の社会的事物の認識を試みるさいにもっとも広く用いられているアプローチが、対象をその要素と要素間の関係からなる“システム”として把握しようとするものである。

システムとして見た社会は、それに含まれるさまざまな主体と、主体たちが通有する文化と文明から構成され、自然的および社会的な環境の中にあると考えられる。

$$\text{社会} = \{\text{主体 ; 文化, 文明}\}, \quad \text{環境} = \{\text{自然的環境、社会的環境}\}$$

文化とは、主体の精神に組み込まれている共通の世界観、価値観、行為型、関係型であつて、主体は、所与の環境の下で特定の文化を機能させることを通じて世界やその中の自分自身の意味を知り、価値を評価し、個々の行為を選択・実行する。別の言い方をすれば、文化とは、主体の世界認識や評価や行為や主体間相互関係の作り方がもつていて、“くせ”というか“偏り”（非ランダム性）を示すミクロ的な秩序である。主体は、所与の環境の中で、自分がもつ文化を原理として、文明と呼ぶことが適切なさまざまなレベルのマクロ的秩序を自己組織的に作り上げていく。その意味での文明とは、ミクロ的な主体達がその相互関係や相互行為を通じて創発させるマクロ的な知識や装置や制度の体系なのである。<sup>34</sup> つまり文明とは、生体の場合の“表現型”にあたる、社会がもつさまざまな“形質や行動”的パターンなのである。<sup>35</sup>

それぞれの社会のあり方は、それがもつ文明や文化のあり方に加えて、それを構成している諸主体の種類と、その数や分布（種類、規模、相互の結びつきなどの分布）を明らかにすることで、記述できる。

システムそれ自体の分析については、アリストテレスの分類を借りていえば、“質料（ヒューレー）”に注目するアプローチと、“形相（エイドス）”に注目するアプローチがある。前者

<sup>34</sup> 主体達がプレーするさまざまな“ゲーム”的“均衡”あるいはその結果に関する“共有予想”として社会的な諸制度を理解しようとする“比較制度分析”的立場は、主体間の相互行為のなかでもとくにゲーム的相互行為に焦点を合わせた文明分析だとみることができる。

<sup>35</sup> 主体達が、さまざまな環境条件や社会的状況の中で、同一の文化（ミクロ的秩序）を原理として繰り返し利用しているとすれば、そこから生まれてくるさまざまなレベルのよりマクロ的な秩序には、自己相似性があるのも当然といえるかもしれない。主体達は、自分の文化に“似せて”、文明を作り上げていくのである。

が、システムの要素の内容に分け入って分析を進めようとするのに対し、後者は要素間の結びつきの形や、システムの外形にもっぱら注目して分析を進めていく。スペンサー＝ブラウンらの“形式の法則 *Laws of Form* (1969)”や、統計学の諸手法、あるいはネットワーク（グラフ）の理論などはいずれも、後者のアプローチの典型的なものである。<sup>36</sup>

システムの分析については、もう一つ、システムの全体や要素の性質の変化に注目する通時的アプローチと、ある一定の時点における（あるいは時間の経過とは無関係な）特質に注目する共時的アプローチがある。システムの外形（つまり社会システムでいえばその“文明”）に注目する通時的なアプローチには、システムの成長や発展の理論、たとえばS字波や長波の分析<sup>37</sup>がある。他方、これまで見てきたベキ法則分布は、要素の種類や数、規模、結びつきの分布などに注目する共時的なアプローチの一つの典型例である。

それでは、共時的アプローチと通時的アプローチを、相互に関係づけ、さらには統合することはどこまで可能だろうか。残念ながらいまの私には、それについて明確な答えをあたえることはできないが、ひとつの仮説としていえば、S字波的成長の各局面に対して、分布の異なる形（正規分布かベキ法則分布か）や分布のパラメーターの値（正規分布における平均値と分散、ベキ法則分布におけるベキ指数値と最大もしくは最小値など）の変化が結びついているといえるかもしれない。少なくとも、新ネットワーク理論の主たる関心が、ネットワークのダイナミックな挙動に注目して、ミクロの秩序からマクロの秩序がいかにして形成されるかを解明しようとする点にある<sup>38</sup>ならば、それこそまさに共時的アプローチと通時的アプローチの統合をめざす理論だということができそうだ。

### 地域情報化への含意

ところで私たちはこれまで、社会進化の通時的分析、とりわけとりわけ“進歩主義・手段主義・自由主義”という三本柱からなる“近代文化”に立脚して、技術面での新たな突破（近代化=軍事・産業・情報化）に成功した“近代文明”的進化過程<sup>39</sup>に注目しつつ、近代文明の進化の最新・最終の局面と考えられる“情報化”局面の分析を進めてきた。その結果、21世紀初頭という現時点での近代文明の歴史的位置づけないし展望としては、次の四つが指摘できるという見方にいたっている。

<sup>36</sup> このような二分法にたてば、いわゆる“ミクロ”的アプローチにも質料に注目するタイプと形相に注目するタイプがあり、その結果として、“ミクロ=マクロ関係”についても二様のアプローチがありうることに注意すべきである。本稿で注目したような、要素のミクロ的な行動や結合の形式に見られるわずかな非ランダム性が、システムのマクロ的特性を生み出すといったミクロ=マクロ関係の分析は、形相中心のアプローチに属する。

<sup>37</sup> 公文俊平、『文明の進化と情報化』(NTT出版、2001年)を参照。

<sup>38</sup> Watts, *ibid.*, Ch. 1.

<sup>39</sup> その詳細についても、前掲書をみられたい。

1. 近代文明は、20世紀後半以来、その成熟局面（情報化局面、すなわち“知力”的集中的に増進する局面）に入っている。<sup>40</sup>
2. 近代化の第一局面にあたる“軍事化=主権国家化”は、すでにそれ自身の出現局面（絶対王政）、突破局面（立憲政）、成熟局面（民主政）を経過した後、19世紀の後半以降は国家化の後発国が先発国に挑戦する“帝国主義戦争”的局面を経て、さらに20世紀の後半以降は主権国家形成が各民族の当然の権利とみなされる一方では現実にはその運営は困難を極めるようになり、超大国による“帝国”的秩序の形成（およびそれを通じた近代化の強制）の試みと、近代化に失敗ないし反対する“ならず者国家”やグローバルなテロリストたちによるグローバルな秩序の攪乱やローカルな秩序（非近代的秩序）再興の試みとが交錯する、“文明の衝突”局面に入っている。<sup>41</sup> ただし、今日でも中国やインドのようなより後発の大國が近代的主権国家の形成と国威の伸張をめざして周辺諸国と対立する可能性は、依然として残っている。<sup>42</sup>
3. 近代化の第二局面にあたる“産業化=企業化”は、20世紀の後半以降、その成熟局面（第三次産業革命）に入っている。第三次産業革命自体は、21世紀の初頭にいたって、コンピューター産業の主導したその出現局面から、いよいよ新しい主導産業（恐らくは、バイオ技術、ナノ技術、認知技術などを中核とする産業群）による突破局面

<sup>40</sup> ということは、同時に近代文明の次の文明にあたる“智識文明”（あるいは“ポストモダン文明”）がその出現局面に入っていることをも意味するが、その点については立ち入らない。むしろここで強調したいのは、“ポストモダン”をうんぬんする前に、“ラストモダン”的社会で生じている重要な社会変化がより真剣な注目に値するということである。

<sup>41</sup> 19世紀後半から20世紀にかけての“帝国主義戦争”や“冷戦”は、ともに近代文化・文明を受容した既存対新興勢力の間の紛争だった。これに対し20世紀後半から21世紀にかけての新しい戦争やテロリズムは、近代文明諸国対非（反）近代文明諸国の間の紛争だとみるのが適切だろう。その意味では“文明の衝突”という観点は、事柄の核心にせまるものだといえよう。他方、アメリカの世界秩序の維持ないし再編成の試みを古典的な“帝国”への回帰の試みとみなすのはまだしも、それを“ポストモダン”と規定するのは、いささか性急に過ぎるように思われる。とりわけ、たとえばネグリ／ハートの『<帝国>』（以文社、2003年）のように、“モダニティ”をヨーロッパと“ポストモダニティ”をアメリカと結びつけようとする視点は、あまりにも近視眼的にすぎる。アメリカが代表しているのは、ポストモダニティよりはむしろ、近代化の第三局面（情報化局面）なのかもしれない。いやことによると、それでさえなく、たかだか近代化の第二局面（産業化局面）とりわけ産業化の第二局面（第二次産業革命）にすぎなかつたという見方は、充分成立しうる。そのような立場からすれば、産業化の第三局面や情報化の第一局面を代表する勢力として、アメリカよりはむしろ“アジア”を想定しうるかもしれない。そこまでいうのは逆の極端への走りすぎだとすれば、アメリカの“帝国”化が象徴しているのは、成熟局面に入った近代文明の中での新しい政治秩序の模索の試みだとするくらいが妥当なところではないだろうか。その場合には、近代文明の政治システムは、軍事化=国家化局面での“君主政”が産業化=企業化局面では“民主政”に移行し、情報化=智業化局面ではさらに別のシステムへと移行しつつあるという見方ができそうだ。おそらくそこでの主役は、ハワード・ラインゴールドのいう“スマート・モブズ”になるだろう。イトーのいう“創発民主政”もそのような観点から解釈しなおすと興味深い。

<sup>42</sup> イラク戦争が開始された後で、インドは、パキスタン攻撃の可能性をほのめかしている。インドと中国とのあいだに新しい冷戦が始まるといった観測もある。

に入ろうとしている。同時に、メインフレームとタイム・シェアリングによって出現し、ダウンサイジングと有線インターネットによって突破を実現してきたコンピューター産業自体は、その成熟（つまり第三次産業革命の“出現の成熟”）局面に入ろうとしている。そこでは、ノンPC、無線インターネット、ユビキタス・コンピューティングなどといった方向へのコンピューティングの新たな展開が見られることになるだろう。

4. 近代化の第三局面にあたる“情報化＝智業化”は、20世紀の後半以降、その出現局面（第一次情報革命）が始まっている。第一次情報革命自体は、21世紀の初頭にいたって、智民／智業の台頭を見たその出現局面から、新しい社会ゲームとしての“智のゲーム”が普及し制度化する突破局面に入ろうとしている。同時に、テクノクラートとしてまず既存の組織（政府や企業）の中に出発した後、既存の組織を超える新しい組織（NGO-NPO）の中での“ギーク”<sup>43</sup> となって突破を達成し、社会の中で確固たる地位を占めるにいたった智民たちは、いよいよその成熟（つまり第一次情報革命の“出現の成熟”）局面に入ろうとしている。そこでは、“スマート・モブズ”<sup>44</sup>、“GFN（グループ形成ネットワーク）”<sup>45</sup>、“智民革命”<sup>46</sup>などといった方向への社会活動の新たな展開が見られることになるだろう。

私たちはまた、日本社会のとりわけ幕末以降の近代化については、軍事化、産業化、情報化のS字波が、それぞれ約90年の長さをもちながら、1825年前後を出発点として、ほぼ60年ごとに出現してきたとする立場から分析を進めてきた。その場合には、それぞれ30年ほどにわたって持続する前のS字波の成熟局面と次のS字波の出現局面は、互いに重複する。他方突破局面は、単独に展開する。したがって、長波論的な見方からすると、各S字波の突破局面を長波の上昇局面に、また、成熟と出現の重複する局面を長波の下降局面に、それぞれ対応させることが可能になる。そのような立場からすれば、現在は、産業化の成熟局面と

<sup>43</sup> Jon Katz, *Geeks: How Two Lost Boys Rode the Internet out of Idaho*. Villard, 2000. (邦訳は、ジョン・カツ著、松田和也訳、『ギークス GEEKS ビル・ゲイツの子供たち』、飛鳥新社、2001年。) なお、日本の情報化のS字波は、1970年代半ば以来その出現局面に入ったと見られる（それは同時に、日本の産業化のS字波が同じころから成熟局面に入り、日本近代化の長波は約30年続く下降局面に入ったことを示している）のだが、そこに台頭してきた日本的智民、とりわけギーク型の智民にあたるもののが、東浩紀が分析の対象としている“オタク”たちであるように思われる。日本のオタクたちはいま、新しい言語としてのマルチメディア表現（アニメやビデオを含む）を自らのものとし、その“データベース”を作る一方、さまざまな表現の技術を考案し実験しているといってよさそうだ。（東浩紀、『動物化するポストモダン：オタクから見た日本社会』、講談社現代新書、2001年。）私には、「物語からデータベースへ」という東の分析は、日本語を創り出した7世紀の日本人たちが、古事記や長歌のような“物語”から、歌集の編成に進み、短歌形式での新しいことばや技法を次々と開拓していく過程を想起させるものである。

<sup>44</sup> Rheingold, *ibid.*

<sup>45</sup> Reed, *ibid.*

<sup>46</sup> 公文俊平、『ネティ즌の時代』、NTT出版、1996年。

情報化の出現局面がそれぞれ終わって（つまり、長波の下降局面がいよいよ終わって）、情報の突破が始まる直前に位置することになる。その転換点は恐らく 2005 年前後と見られる。つまり、1970 年代の後半以降の混迷と停滞の“失われた 30 年”、とりわけ 1990 年以降の“失われた 15 年”も、いよいよその終わりに近づきつつあるということができそうである。あるいは長波でいえば、21 世紀初頭の十年は、1880 年代や 1940 年代に対応する、“谷の十年”であり、“改革の十年”にあたるのである。

来るべき情報化の突破局面では、恐らく憲法改正が行われると共に、新しい国家的・国民的な発展目標をめぐって広範囲の社会的合意が成立するだろう。その前の産業化の突破局面（戦後の高度経済成長期）に達成されていた合意は、国内的には民主主義社会を作り、国際的には平和国家としての道を歩もうというもので、そのための戦略として採用されたのが経済発展であった。それに対し、情報化の突破局面では国内的には地方化（つまり地方分権の実現）と、国際的には地球化（つまりグローバリゼーションへの対応）が、新たな国家的・国民的として選ばれるだろう。そして、そのための手段とされるのが、第三次産業革命と第一次情報革命両面での突破を意味する広義の“情報化”になるだろう。

新ネットワーク理論の展開は、このような見方を支持し補完してくれるようなさまざまな視点や知見を提供してくれる。もはや予定の紙幅も尽きたので、最後にそのいくつかについて簡単に述べて本稿を終わろう。

ベキ法則の示唆するものの一つは、“地方分権”の時代がきたところで、評価や報酬の面での完全な地域間の平等（全体的な平等）は達成しうべくもないという見通しである。地域間の人口や富や知識や評判の分布には、やはり大きな不均等性が残るだろう。しかし同時に、ベキ法則はそれが決して“東京一極集中”ではないことをも同時に示唆している。東京に並ぶわけではないにしても、いくつもの大都市が今後も残り続けることはまずまちがいない。集中化をただ否定しただけでは、ことは済まないのである。

ベキ法則の示唆するもう一つのポイントは、イトーたちの期待にもかかわらず、恐らく局所的にも、地域内のコミュニティ活動やネットワーキング、経済活動などの面での、グループのメンバー相互間の貢献の不平等は残り続けるだろう。メンバーの“意識の低さ”を批判し全員の参加を呼びかけるだけではことは済まないのである。

つまり、私たちは全体的および局所的なベキ法則の作用と共に存しつつ、その中で、より望ましい状態を実現するにはどうすればいいかという点に智恵をしづる必要があるだろう。

しかし、ワツツらも指摘しているように、すべてのネットワークや、ネットワークのすべての属性がベキ法則分布にしたがうわけではない。それらの特性がどのようなものであるかを調べ、その活用の方途を探ることもおおいに重要であるだろう。

社会システム理論やネットワーク理論が示唆しているわがハイパーネットワーク社会研究所にとっての研究・活動の方向としては、次の点が考慮に値するのではないだろうか。すなわち、地域の情報化に最大の関心をもっているハイパー研としては、全地球的・全国的なレ

ベルのグローバルでマクロ的な秩序と、身の回りや地域内の小集団に見られるローカルでミクロ的な秩序の中間に考えられるさまざまな秩序、いってみれば“グローカル”な秩序に注目し、そこでの秩序のあり方や望ましい秩序の作り方を研究し実践していくかなくてはならない。そのさいに、グローカルな秩序に課せられる、グローバルな秩序とローカルな秩序の両面からの制約を、無視したり否定したりするのではなく、なるべく正確に考慮に入れることが必要だろう。

恐らくここでいうグローカル秩序の柱としては、

1. 地域内のコミュニケーションを担う高度情報通信ネットワーク
2. 地域的コラボレーションとガバナンス（コンパクト）を推進する新政治システム
3. 地域的コラボレーションの媒体となる地域通貨制度

などが考えられそうだが、その具体的な検討<sup>47</sup>については、次の機会を期したい。

---

<sup>47</sup> 実は、私の同僚の丸田一が、すでに“地域情報化の新パラダイム”という問題意識をひっさげて、本稿で述べたような新ネットワーク理論の成果を下敷きにした具体的な考察を展開し始めているので、ここではその参照をも求めておくことにしよう。その一例としては、とりあえずCANフォーラムの会員オピニオン欄 ([www.can.or.jp](http://www.can.or.jp))に掲載されている丸田の主張がある。

# 国連世界情報社会サミット(WSIS)と市民参加

会津 泉

## 情報社会の主体としての智民と WSIS

情報社会の進展は、「ネティ즌=智民」とよばれる、ネットを積極活用し、情報や知識の通有を通して影響力を増大させる新しい主体を生むと考えられる。その嚆矢は増田米二の「情報市民公社」(1985)にみられ、公文俊平が『ネティ즌の時代』(1996)で「智民」として明確に定義した。ハワード・ラインゴールドは、近著『スマート・モブズ』(2002)で、携帯電話や無線インターネットにP2Pや評議システムなどが融合し、より匿名性、一過性の強い流動的な共同社会行動と一緒に伴って起きる問題群を描いた。

本年12月に開催される国連主催の世界情報社会サミット(WSIS)はデジタル・ディバイド、サイバーセキュリティなどの諸問題を取り上げる予定だが、NGO(非政府組織)の参加が認められた。人権や環境問題に取り組むNGOとは性格を異にする、情報社会の主体、智民が国際社会の政治ゲームの場で主体としてはじめて認知されたといえる。

情報社会の発展に伴い、規制・政策担当の政府、技術革新・市場の創出・発展担当の企業に加えて、知識・情報の担い手としての智民がこうしたゲームに参加するのは必然である。しかし、NGOを歓迎しない政府もアジアを中心に多く、参加方法についての国際合意はない。東京でのアジア地域準備会合では台湾NGOの参加をめぐって紛糾した。

NGOは自らのガバナンスが大きな課題である。政府も企業も、NGOとの関係に積極的にかかわり、新しい主体へと自ら変革する必要がある。

## 1 WSISとは

世界情報社会サミット(WSIS: World Summit on the Information Society)は、国際連合が主催する、加盟国全体による特別の会合で、2003年12月にジュネーブで、2005年11月にはチュニジアのチュニスで開催される予定となっている。二回に分けて開かれるのは国連のサミットのなかでも珍しい。

もともと国連サミットは、10年前に地球環境全体の問題を取り上げてリオデジャネイロで開かれた「地球サミット」に始まった。2002年には、南アフリカのヨハネスブルグで開かれた「開発サミット」まで、人類社会全体が直面している重要な課題を取り上げ、叡智を集めて解決への方策を討議し、地球全体の合意の方向性を定めようというものである。

この間に開かれた主なサミットには、「社会開発サミット」(コペンハーゲン・1995年)、「第4回世界女性会議」(1995年・北京)、「世界食料サミット」(1996年・ローマ)、「ミレニアム・サミット」(2000年・ニューヨーク)などがある。開発途上国、女性、食料と飢

餓、貧困問題など、人類が直面する深刻な課題を全世界規模で討議し、解決に向けて広範な合意、責任分担を確認するというのがその主な趣旨といえる。

今回の「世界情報社会サミット（以下「WSIS」とする）」は、1998年にミネアポリスで開催された国際電気通信連合（ITU）の全権会議で最初に提案されたという。その後、ITUの提唱を受けて国連として検討した結果、2002年1月31日の総会決議によって正式に国連全体で情報社会サミットを開催することとなったものである。

## 2 なぜいま「情報社会」サミットか

ではなぜいま「情報社会」をテーマとするサミットなのだろうか？

最近の携帯電話やインターネットを代表とする新しい情報通信技術（ICT）とそれによるサービスの展開が、人類の生活に大きな影響を与え、今後の社会のあり方を大きく変えようとしている。それに対する期待と危機感の両方が、このサミットを支える力になったのだろう。

先進国、あるいはそのなかでも豊かな部分はICTの導入によってさらに豊かになりつつあるのに対して、国連の加盟国数でいえば大多数を占める発展途上国、貧しい国の人々はICTの発展からも除外されることでますます格差が広がる、いわゆる「デジタル・ディバイド」の深刻化への懸念は、情報社会をテーマにサミットを開催する大きな動機のひとつとなっている。

同時に、ICTの急速な発展は、これまで政府やメディア産業、電話会社などの大企業が独占してきた「情報」や「通信」の世界が、一般の市民、利用者が主導権をもって自由に発信し、利用できる世界へと大きく変化する推進力となっている。しかし、国境を越えて情報が自由に流通できるようになったことは、サイバーテロやウィルスの蔓延を始め、市民の自由な情報発信を喜ばない政府による言論弾圧、電子商取引ルールの国際化問題、ドメインネームなどの管理のあり方、児童ポルノなどの「有害情報」の規制のあり方など、新しい課題を次々にもたらし、新しい制度、解決の方策を求めている。

こうした状況を背景に、2003年にジュネーブで、2005年にチュニジアのチュニスで、世界の首脳を集めて国連による「サミット」を開き、情報社会へのビジョンと課題を盛り込んだ宣言と、各国政府・国際機関、市民社会が取り組むべき行動計画をとりまとめようというものである。

このWSISを開催するための準備プロセスが現在進行している。公式の「準備委員会（PrepCom）」がジュネーブで合計3回開催されることになっているが、2002年7月に第1回の会合が、2003年2月に第2回の会合が開かれた、筆者は、2回とも参加した。

これに並行して、各地域の準備会合が順次開催され、アフリカ、ヨーロッパ、アジア太平洋、中南米、西アジアなどで地域別の準備会合が開催され、内容的な「インプット」が集められている。本年1月にはその一環として、1月の11日から15日まで、日本政府がホ

ストとなって、東京でアジア太平洋地域の準備会合が、計 47 カ国の政府、22 の国際機関、119 の NGO、そして 47 社の民間企業の代表、合計約 500 名の参加を得て開催された。

これらの会合で議論された内容が、サミットで採択される宣言案および行動計画に反映されていくものとされている。

### 3 オープンコラボから

ハイパーネットワーク社会研究所では、より地域に密着した研究と実践を行うべく、様々な活動を続けてきたが、そのひとつは「オープンコラボ」と名づけた自主研究プロジェクトで、研究所の活動をより「オープン」にすることを目指し、具体的には、「情報の公開・共有」、「外部の組織や人々との協働研究の推進」、「研究活動の事前・事後評価」を主なテーマとして、そのあり方について検討と実践を続けてきた。

このうち、外部との協働研究については、すでに大学などの研究機関や企業については、共同研究員を委嘱し、あるいはさらに出向受入れという形態で、ともに研究を進める仕組ができてきた。しかし、大分県民、ないし、「市民」については、フォーラムやワークショップなどで一時的に参加してもらうことはあっても、それ以上定常的な形で共同での研究を行う仕組は、まだできていない。

しかし、地域に常時接続型のネットワークが普及し、電子自治体から教育、医療など、生活のさまざまな局面でのサービスを利用し、あるいは主体的に情報を発信する機会が増えていくにつれ、今後は、こうした電子ネットワークを活用した市民活動が活性化し、行政に対して発言を行い、コミュニティで共同活動を行うことは必至と考えられる。自治体においても、「電子会議室」などの形で、政策形成過程への市民参加に電子的な手段を用いることを試みるところが増えている。

地域に根ざす研究を進めようとしているハイパー研にとっても、こうした市民活動とどういう連携をとっていくのかは、今後さらに重要な課題となっていくものと考えられる。

しかも、地域におけるこのような流れと、国連サミットのような場におけるグローバルな流れとは、互いに共通するものがあるとみるとべきだろう。電子ネットワークによって、活性化した「ネティ즌」たちは、足元の地域に目を向けることと、国境を超えた海外の状況に思いを馳せることとが、同時並行的に起こってもなんら不思議ではない。

事実、ハイパー研ではこれまでのワークショップや別府湾会議などの機会に、海外でのコミュニティ・ネットワークを推進するリーダーたちを招いて、積極的な交流を図ってきたが、そうした場合にも、まったく離れた場所であるにもかかわらず、互いに直面している課題に驚くほどの共通性があることを発見することはしばしばだった。かつて、「Think Globally, Act Locally=グローバルに考え、ローカルに行動する」というフレーズが広く用いられたことがあったが、いまでは、「Think Locally, Act Globally」つまり、視点はローカルな、自分のコミュニティに置きつつも、インターネットで積極的に情報発信し、あるいは交流を推進すれば、それ自体がグローバルな活動としての内実をもつといえるのだ。

#### 4 WSIS と NGO の参加

国連の主催するサミットには、伝統的に非政府組織（NGO）の参加が認められてきた。地球環境問題や人権問題などグローバルに国境を超えて共通の問題は、一国単位の利益の代表である政府の人間同士だけで議論しても、なかなか共通の解決に達することは難しい。こうした問題にこそ、国境を横断して共通のテーマを取り組む非政府組織・市民団体の視点と知見が有効に機能する。最近では、地雷禁止条約が、NGO の積極的な関与・推進によって成立したことはその象徴例といえる。

今回の WSIS の開催にあたっても、国連は情報社会の問題全般を議論するサミットに、NGO も含む市民社会の代表、産業界の参加・貢献を認めるなどを、総会で決議してその意向を公式に表明した。

これまで述べたように、情報社会における市民は単なる「消費者」ではなく、インターネットなどの情報通信手段を積極的に活用することで国境を超えて発言し、行動する主体となりつつある。その意味で国連が NGO・市民社会を情報社会サミットの主体として認知したことは当然であった。

情報分野の問題での国際的な取り組みへの NGO の参加の流れとしては、延長線上にあるとも考えられる。ということでは、先進 8 カ国が沖縄サミットの際に設置した、デジタル・ディバイド問題に取り組み作業部会「G8 ドット・フォース」が、政府・産業界に加えて、NPO（非営利組織）の代表を加えることで、先行した。ドット・フォースでは政府、産業界に加えて NPO（非営利組織）が正式メンバーとして加わり、国際機関、途上国政府も含め、いわゆる「マルチセクター・アプローチ」で議論が進められ、当事者はその成果を高く評価していた。このアプローチは、国連が 2001 年秋に設置した「UN ICT タスク・フォース」にも継承され、今回の WSIS における NGO の参加へと引き継がれていったといえる。

筆者が所属する国際大学 GLOCOM は、この「G8 ドット・フォース」の活動に、外務省の依頼を受けて、日本の NPO 代表として参加した。WISI へのかかわりは、その延長といえ、まず 2002 年にユネスコがパリで開催した市民社会による WSIS に関する会議に参加し、さらに 7 月の PrepCom1 にも参加したものである。

GLOCOM では、情報社会においては、情報ネットワークを積極的に活用してエンパワーされる新しい主体を「ネティ즌」と位置付け、その本質や影響について研究を進めてきているとともに、ICANN（Internet Corporation for Assigned Names and Numbers）など情報技術関連の国際的なガバナンス組織の活動にも積極的に参加してきた。

これらの新しい技術標準や制度を国際的に決める組織のなかで活躍する主体は、ネットを活用してボーダーレスに活躍する個人や組織から成り、既存の組織や政治の枠組み、ビジネスの枠組みとは、その価値観やルールが必ずしもうまく一致せず、ネガティブに言えばマイナスの摩擦が起き、ポジティブに言えば新しい経験や価値を創造することができる

と考えられる。

## 5 アジアの NGO の参加を支援

GLOCOM ではこうした理念と活動をもとに、総務省の委託を受けて、WSIS 東京会合にアジア太平洋地域の NGO の参加を支援する活動に携わったものである。

インターネットを道具として活用する NGO は増えているものの、情報社会の提起する諸問題を中心的な課題として取り上げ、国際的な活動を行う NGO は相対的には依然小数である。とりわけアジアの NGO で、情報社会サミットに関心をもつグループの数は、欧米諸国に比べるときわめて少ないものと考えられた。

東京会合においても、アジアの NGO が実際にどこまで関心をもって参加しようとするのかは、未知数であった。しかも、アジアの NGO のほとんどは、活動資金にまったく余裕がない。アジア各地から日本まで来るのは容易ではない。来てもそれだけの価値が得られるのかが明確でなければ、貴重な資金と時間を割いてまで東京会合に参加しようとする NGO はほとんどない可能性も十分に考えられた。

2002 年 7 月にジュネーブで開催された第一回の準備会議（PrepCom 1）では、5 日間の日程における討議の大半は、NGO の参加をどこまで認めるかという問題に費やされた。とくに、アジアの政府に NGO 参加を警戒する意見が強かった。彼らは、国を代表するのは政府であって、市民や NGO は参加してもあくまで非公式なオブザーバーであるべきだと、NGO の参加ができるだけ制限するルールの制定を求めた。インド、パキスタン、中国、ブルネイなどの政府である。これらの国の多くは、政府に反対する NGO 活動も根強く、政府は彼らを強く規制しようとする。一方欧米諸国の中には、どちらかというと NGO の参加に積極的であり、政府間でも意見の対立は根強く存在していた。

東京会合にあたっても、こうしたアジア諸国の政府が、NGO 参加を制限しようとする可能性は高く、その問題も懸念された。

GLOCOM では、NGO の参加支援活動にかかわるにあたって、NGO が政府・産業界と対等の立場での参加が認められる「原則」を保証するよう、主催者に求めた。ただし、原則が認められれば、実際の応用においては柔軟に考えるということも明確にした。

様々な経緯はあったが、最終的にはこの原則はほぼ認められ、東京会合においては、NGO にも正式発言の枠やパネル討論の開催、宣言案の起草委員会への参加、さらに宣言案を検討する参加自由の「オープン会合」の開催などの提案がほぼ実現した。結果的には、WSIS の地域会合としては NGO の参加がもっとも幅広く受け入れられたものとなり、アジア以外の各地域の多くの政府、関係機関、NGO らからも高く評価されることとなり、WSIS への準備プロセスに大きく貢献したと考えることができるようである。

GLOCOM が WSIS 東京会合の準備に際してもっとも尽力した活動の一つが、「フェローシップ」、つまりアジア太平洋の NGO に対して参加費の支援を行うプログラムだった。

フェローの選定・支援作業は、時期的には、クリスマスと年末年始という、休暇によっ

て各種業務がほとんど停止する期間を挟み、最悪のタイミングであった。この限られた期間のなかで、フェローの対象者を選定し、ビザ、航空券、ホテルなどの手配を行う実作業は、きわめて負担が高かった。とくに各国の候補者・組織と連絡を取り合うのは、電子メールを活用しても、作業が深夜・早朝にわたることがしばしばであった。ビザ手配については、担当した専門業者および外務省・各国の大使館・領事館関係者の多大な協力がなければ不可能であった。

こうして、結果的には大きな支障なくフェローの選定・支援作業を行うことができた。

## 6 東京会合での NGO の参加と意見集約

WSIS のアジア太平洋地域準備会合は、日本政府が主催して、2003 年 1 月 11 日から東京で開催された。この会合には、アジア太平洋の政府が 47 カ国、193 名、国際機関が 22 組織、56 名、産業界が 52 社、156 名、そして NGO は、海外の NGO が 80 団体、116 名、日本国内の NGO が 36 団体、84 名で、合計して 116 団体、計 200 名が参加した。

つまり、セクター別では NGO が最大の参加となった。フェローシップによる資金援助があったとはいえ、この点からも、アジア太平洋地域の NGO が、東京会合への参加を通して WSIS のプロセスに多大なる関心を寄せたことは事実として証明されたといえるだろう。

1 月 11 日および 12 日の事前会合、いわゆるサイド・イベントは、国連大学を会場として開催された。このうち NGO は、主として「ジェンダー」、「ユース」、「コミュニケーションの権利」、「情報社会を定義する」という分科会を開催した。他に、NGO 以外の組織も加わって、「太平洋島嶼国」、「貧困削減と ICT」をテーマにする会合も開催された。

全体会合の第一日、1 月 13 日の午後、NGO が中心となって、「より情報参加型の社会に向けて：アジア・太平洋の視点 (Towards More Inclusive Information Society: Asia-Pacific Perspectives)」と題したパネル討論が開催された。

NGO パネルの参加者からは、民間企業と市民団体では究極の目標が異なるという懸念も出された。しかし、ICT を人間社会の発展、とくに、障害者、青少年、女性や過疎地に住む人々、社会文化的多様性や共通の人的価値の実現のために活用すべきであることは疑いの余地がないと考えられる。「情報社会」をひと言で定義することはできないとしても、重要なのは、確かな理念を明らかにし、全ての利害関係者が現在、そして将来にわたり必ずその理念を共有し支持していくことである。

事前の準備のなかで、東京会合の共同宣言の起草委員会に NGO 代表が参加できることになった。当初は 1 名とされたが、最終的には日本から 1 名、アジアから 1 名の計 2 名とし、それぞれ「代理」が 1 名ずつ指定された。

起草委員会は、最終的には「非公式コンサルティンググループ」という名称で、公式の宣言案ではなく参考となる「ノン・ペーパー」の起草にあたるものとされたが、実質的な討議は保障され、本会合が始まった 1 月 13 日および 14 日にそれぞれ未明まで長時間の討議を行った。

NGO 委員は、アジアからジャバ・メノン氏（ワンワールド、インド）と会津泉 GLOCOM 研究員の 2 名が選出され、代理としてマレア・ピクトリア・バレーザ（ISIS、フィリピン）、日本からは浜田忠久氏（市民コンピューター・コミュニケーション協会）が選ばれた。

議論の過程では、当初は、人権問題や表現・言論の自由などの問題をめぐって、政府側委員の意見と NGO 委員の意見に隔たりが大きく、なかなか合意ができず、政府側の意見が通る度合いが多かったが、ジェンダー、障害者、文化などの論点については、政府側の委員のなかにも NGO 側の意見を取り入れようとする姿勢もみられ、比較的双方の合意がみら

れる展開となった。

こうして作成された宣言案（ノン・ペーパー）は、2日目の午後に開かれた、やはり「非公式」のオープン会合で、希望する参加者全員による討論にかけられた。会場には約40名ほどが参加し、外務省の森本審議官が議長を勤め、コンサルテーショングループの全委員が壇上にならぶなかで、大画面に投影されたドラフトを文字通り一文一句検討するという作業が予定を大幅に超えて、夜8時半過ぎまでという長時間にわたって続けられた。フロアにはアメリカやイランの政府代表が韓国やバングラデシュなどのNGOと同席して、自由に質問・提案ができるというスタイルは、ほとんどの参加者にとって好評であった。事実、少なくとも希望する論点の多くは検討にかけることは可能であった。希望通りの内容になるかどうかは、議論における説得力の有無が大きな要素を占めていたが、特定の政治的立場をもっている場合にそれを短時間で変更させることは容易には実現できないという現実もあった。

ただし、議論の途中で、インド政府の委員が韓国のNGOの提案に対して、いったん「ノー」と言って見送られたのが、本人が後になって「よく考えてみたらいい提案だった」と言って発言し、自分の間違いを認めてお詫びをして修正を提案して採択されるという一幕もあった。他の政府委員も含めて、非公式な形でNGOと自由に議論できたのは今までになく、とても良かったと、その意義を認めていた。いわば「食わず嫌い」だった面も強いことが実証されたといえるだろう。

こうしたプロセスは非常に重要だったと考えられる。第一に、少なくとも国連の各種サミットの地域会合レベルで、非公式とはいえ、NGOを起草委員会に政府と同じレベルで加えることは今までほとんどなかったという。

第二に、誰でも参加できるオープン会合で、宣言案をもう1回徹底的に議論したことが重要だ。形式はともかく、実質的な参加の機会が開かれたからである。

ただし、オープン会合で決定された内容がそのまま共同宣言文書になったわけではない。その後、予定を変更して政府代表だけによる会合が開かれ、そこで政府間交渉で最終文書が交渉され、決定された。NGOや民間企業も傍聴はできたが、国際機関を含めて発言は認められなかった。

ただし、政府間交渉に入る前に、事実上の起草委員会のメンバー同士では、確認がもたれた。NGO側は、「NGO側もかなり譲って、一緒につくったコンセンサスなのだから、政府側の委員は可能な限りその内容を尊重すると約束してほしい。そうすれば後で政府同士で交渉するのも認められるが、今までのプロセスとか議論を全く無視して、ご破算にしてゼロから政府間で交渉するのであれば絶対おかしい」との主張を行い、政府側委員も「わかった。できるだけそこは尊重をする」という約束、いわば「紳士協定」を行ったのである。

結果的には、いくつか修正点はあったものの、大筋においては、それまでのプロセスで合意された内容が維持され、正式の共同宣言として採択され、最終日に全会一致で承認さ

れたのである。

## 7 今後の展望と教訓 NGO 自身の課題

国連サミットという国際社会の表舞台で、「智民」の一形態としての NGO が参加を認められ、こうした活動にかかわってきた結果、NGO 自身の今後の課題についても明確化になってきたようだ。

東京会合を契機に「アジア太平洋 NGO 連絡会」が立ち上げられ、アジアの NGO メンバーの緩やかなつながりができつつあるが、同じ NGO といっても価値観、行動スタイル、言葉の問題などが必ずしも一致しているわけではなく、コーディネーションも容易ではない。NGO 同士で共通の目的をもった協調体制に向けて自己組織化を進めること、そのためのリーダーシップの確立、ビジョンの一貫などが求められている。

各国の NGO は、「シングル・イッシュ」で、すなわち、「IT による人道支援」、「女性の権利の拡張」といった特定テーマで結集し、活動している組織が多い。このなかで、「情報社会」そのものに焦点をおいて活動しているところは、まだまだ少ない。

ネットによって国境を超えるコミュニケーションがいかに自由にできるようになっても、フェース・ツー・フェースの場と同質の日常的な協力活動をネット経由（だけ）で実現することは容易ではない。目前の課題に比べて優先度が低いものは、どうしても後回しにされ、国際的な協力活動は一過性のものとなりやすい。

いずれにしても、今後 NGO 同士の国際協調活動の推進はますます重要となり、そのためにはより恒常的、持続的な体制のあり方を追求する必要がある。

最大の課題は NGO ・市民社会自身のガバナンスにあるといえるだろう。

国連活動については、国連当局によって NGO を認定する制度ができており、その枠組みのもとで参加できるようになっている。ただし、WSIS のように、最終的には各国政府に個別の NGO の参加に可否を決定する権利が留保されている場合もある。

NGO が自ら自主的に NGO が具体的に自らのガバナンスの仕組について国際的な共通基準を作成し、その実施にあたることが求められていると考えられる。NGO は、「non-governmental」な組織という意味で、その認定を全面的に政府に委ねることは自己矛盾となる。国連は、基本的には政府間組織であるから、国家・政府の主権の枠組みの外にあるわけではない。したがって、NGO 自身が共同して「相互認定」する仕組みを形成すること、少なくともその可能性を検討することが必要となるだろう。

現在、NGO は、企業よりもアカウンタビリティについての社会的な要求度が低い<sup>1</sup>。少なくとも上場企業であれば、株主および証券取引委員会などの当局に対して、社会的な意味でのアカウンタビリティを果たすことが求められ、一定の制度が存在している。会計上の監査制度も確立されている。しかし、NGO は、定款、規約などで自主的にそうした制度を

---

<sup>1</sup> 田中弥生『「NPO」幻想と現実』1999年、同友館。

もつところもあるが、社会制度上それが明確に義務づけられているわけではない。放置しておけば、私利私欲に従って腐敗が起きる可能性も十分ある。事実、最近アメリカのいくつかの大規模 NGO で、幹部の行動・モラルが問われ、強い批判にさらされて辞任したりする事例も発生して問題になっている。

こうしたネガティブな動機だけではなく、今後 NGO あるいは智民が情報社会を担う主体として明確に認知され、有意義な機能・活動を積極的に担えるようになり、社会的にも広範な信頼を獲得し、結果として勢力が拡大するためには、自らの定義と正統性を社会的に明確にし、自己認定を有効に機能させ、ガバナンスの体制を確立していかなければならぬ。それも、一国単位での認定の仕組みにとどまらず、最初からグローバルな形態で、国家に依存しない形態を追求する必要がある。

最近の潮流として、政府に対しては民間企業に匹敵する効率性の追求、非効率な部分の民营化、そして情報公開などのアカウンタビリティの強化が求められている。一方、企業に対してはコーポレート・ガバナンスの強化、社会的責任の明確化など、利益追求を目的とする組織であっても一定の社会性を満たすことが強く求められるようになってきた。

非営利組織としての NPO にも、民間企業に劣らない活動の効率性・効果が求められ、非政府組織としての NGO に公的な責任を果たすガバナンスの強化が求められるのも自然の流れである。

情報社会のまさに根幹にある、情報の自由な流れの実現は、政府、企業、NGO、NPO といった、異なる目的、構造をもった社会的主体のそれぞれを、徐々にではあれ変革し、新しい主体へと再構成していくだろう。そして、その過程のなかから新しい主体が登場する。

「智民」も情報社会の新しい主体としてはまだその萌芽段階であり、今後大きく発展・変化をとげる必要がある。同時に、政府や企業などの既存の主体もまた、情報社会にふさわしい質をもった、新しい主体へと変身することが迫られている。

WSIS は、こうした主体の変質・進化の過程を示すプロセスと考えられ、いわばその国際的な実験であるといえるだろう。

## 共有仮想環境を利用した都市計画支援システムの構築

○ 宮田真宏 賀川経夫 西野浩明 宇津宮孝一

大分大学 工学部知能情報システム工学科

〒870-1192 大分市旦野原 700 番地

E-mail : myt@csis.oita-u.ac.jp

都市計画では、計画の立案・作成段階で設計者と住民の間で十分な合意形成が図られることが重要である。本論文では、共有仮想環境を用いた都市計画支援システムの1つの構成法を提案する。提案システムでは、3次元化された都市計画データをネットワーク上の仮想環境として共有・可視化しながら、その評価を参加者が協同で行うことができる。本稿では、これまで開発してきたスタンドアロン型システムを分散型システムに拡張するのに必要な機能とその実現法について述べる。

## A Construction of Urban Design Support System Using Shared Virtual Environments

○ Masahiro MIYATA, Tsuneo KAGAWA, Hiroaki NISHINO, Kouichi UTSUMIYA

Department of Computer Science and Intelligent Systems,  
Faculty of Engineering, Oita University  
700 Dannoharu, Oita 870-1192, Japan  
E-mail : myt@csis.oita-u.ac.jp

In the field of city planning, it is important to build enough consensus between planners and citizens in the planning process. In this paper, we propose a method of developing an urban design support system. This system enables to share and visualize three-dimensional models made from GIS data as an on-line virtual environment, helping users to collaboratively evaluate it. We describe some required functions to implement a distributed urban design system based on a stand-alone system that we have been developed.

## 1.はじめに

近年、都市計画の分野では、都市計画法第18条の2において「市町村は、基本方針を定めようとするときは、あらかじめ、公聴会の開催等住民の意見を反映させるために必要な措置を講ずるものとする。」と規定されている。このように都市計画マスタープランの策定に市民参加が法的に義務づけられたことにより、都市計画の専門家と住民の間で円滑に合意を形成する手段の実現が求められている。都市計画マスタープランとは、「議会の議決を経て定められた当該市町村の建設に関する基本構想並びに都市計画区域の整備、開発および保全の方針に即し、当該市町村の都市計画に関する基本的な方針」を指す。

今日の情報技術の発達、特にコンピュータ・グラフィックス(CG)技術の発達は目覚しいものがある。CGは映画、デザイン、設計、アミューズメント施設等の様々な分野で活用されている。都市計画分野においてもCG技術は都市景観の評価支援に応用されている[1]。CGを利用した景観シミュレーションの手法として、以下のようなものがあげられる。

### (1) 合成写真法

写真の中にCGモデルをはめこむ、現実感のある画像となるが、視点は固定される。

### (2) ビデオアニメーション法

レイトレンジング法やラジオシティ法を用いた高度なレンダリング処理によって得たCG画像をアニメーション化する。使用するCGモデルが精緻なものであれば非常に高い現実感のある映像が得られる。しかし、レンダリングに時間がかかるため視点

位置を自由に移動することは難しい。

### (3) リアルタイムCGシミュレーション

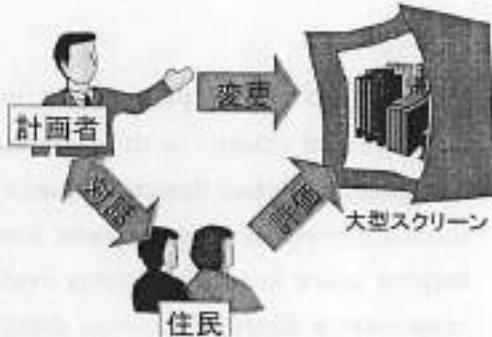
OpenGLやDirect3D等の3次元CGのリアルタイムレンダリングを可能にするAPIを用いて景観をシミュレートする。視点位置を自由に変更することができるなど対話性に富むシステムが構築できる。

本研究では(3)の手法を用いて都市景観支援システムを構築している。同手法の選択理由は合意形成を促進するには、様々な変更結果をその場で評価できる対話性をもったシステムが適していると考えられるからである。我々はこれまで対話型都市景観シミュレーションシステムを開発してきた[2]。本論文ではスタンダードアロン型の従来システムについて述べた後に、同システムを分散型システムに拡張するために必要な機能について整理し、その設計と実現方法について述べる。

## 2.システムの検討

### 2.1 従来のシステム

我々がこれまで開発してきた景観評価支援システムの概要と描画例を、図1に示す。



(a)従来のシステムの概要

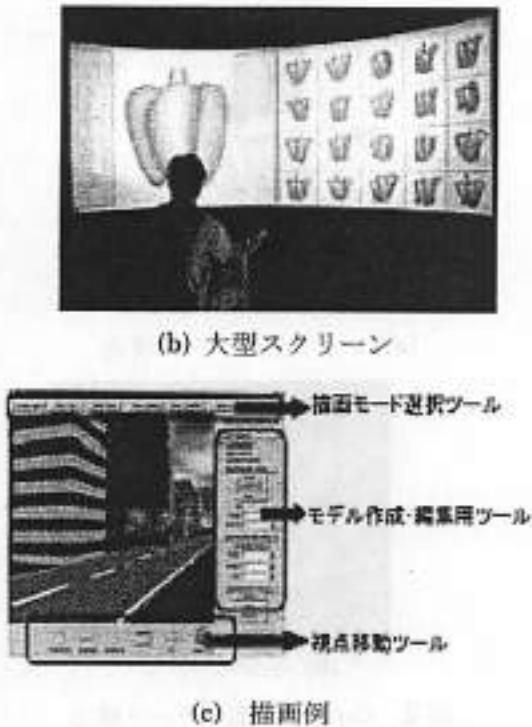


図1.(a)従来のシステムの概要  
(b)大型スクリーン(100インチ×2面)  
(c)描画例

このシステムの機能を以下に示す。

- 住民の要求に応じて、その場で景観に変更を加えることができる（モデルの作成・編集）。変更は計画者が行う。
- 視点位置を自由に移動することができる。様々な角度から景観を評価することができる（視点移動）。

建物モデルは、電子地図データ（建物境界線ポリゴンと階数）を元に、階数分だけ垂直方向に押し出したモデルを使用している。

## 2.2 分散型システムの必要性

従来のシステムは計画者と住民が同時に

同じ場所で作業に従事する場合を想定したものである。例として住民との公聴会での利用が考えられる。しかし公聴会に参加できる住民の人数は非常に限られており広範な意見収集という観点では問題がある。そこで解決策としてインターネットの大域性を利用したアプローチが考えられる。今日、インターネット端末の急速な普及により都市計画への住民参加の手段としてインターネットを活用した事例も多く見られるようになってきた。主な活用事例として地方自治体がWWW (World Wide Web) 上にホームページを設立してマスターplanの概要を公開したり、電子メールや電子掲示板を利用して住民からの意見を収集する等の事例が見られる。しかしながら、これらの事例のように住民が各個人の所有するPCから接続するシステムの場合、参加者の環境（回線速度、PCの処理能力）に依存するため評価環境の同一性を確保することが難しい。

そこで本研究では、評価環境の同一性を保証しながら広範な意見収集を可能にする方法として、複数の会場で公聴会を開き、大容量データの転送を高速に行えるネットワークで接続した共有型仮想環境を利用した都市景観支援システムを使用することを提案する。

## 2.3 拡張機能

分散アプリケーション間で共有するデータは、視点位置とオブジェクトデータである。同一の評価条件にするため視点位置は同位置にする。

遠隔会場間で参加者同士の対話を実現するために会場を写した動画像を利用する。

動画像転送システムには WIDE プロジェクトによって開発された DVTS [3]を利用する。DVTS は DV データを無圧縮で転送するので高精細な画像（現在のテレビ放送と同等）を送ることができる。また、フレーム間情報を使用して圧縮を行う MPEG2 とは異なり、パケットロスによってデータが欠落しても他のフレームに影響を及ぼさない。しかし、動画像のみでは写っている人物が何かを指で指示するようなジェスチャをしても見ている者には何を指しているのか解らない。このためにはポインタのデータも共有する必要がある。

従って、分散化のために付加する機能は以下のようになる。

- 視点位置の共有
- オブジェクトデータの共有
- ポインタの共有
- 動画像の送受信

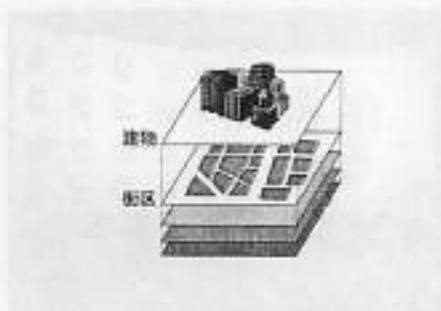
### 3. システムの設計

#### 3.1 データ構造

本システムで扱う建造物のモデルには GIS データを利用するが、GIS データは各データ別に複数のファイルに分かれている（図 2(a)）。

このデータ構造はある属性のデータを操作するときデータ全体をメモリ上に保存しておく必要がある。本システムでは属性データとして 3 次元ポリゴンモデルを扱うが、3 次元ポリゴンモデルは容量が大きく都市全体のモデルデータを全てメモリに保存しておくことはできない。図 2(b)に建物モデルの一例を示す。

メモリに保存しておく建造物モデルデータは視点からある一定距離内の領域にある建物だけで良い。



(a) レイヤ型のデータ構造



(b) モデル例

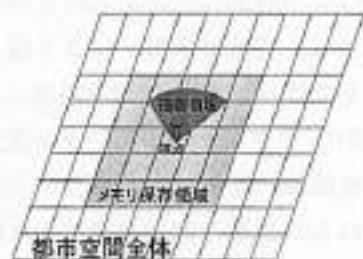
図 2. (a) レイヤ型のデータ構造  
(b) モデル例(823kByte) [4]

このための領域探索アルゴリズムにはパケット法を利用する[5]。パケット法とは探索対象とする領域全体を格子状の網目で小さな正方形に分割し、各正方形に入る点の短いリストを持つ方法である。パケットとはこの小さな正方形を指す。データ構造は、図 3 のような階層型構造になる。

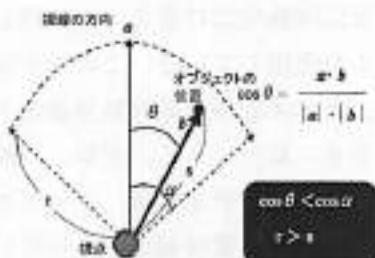


図 3. 階層型データ構造

パケットの内外判定はオブジェクトの代表点（例えば重心など）に対象して行う。各パケットはパケット内にあるオブジェクトのリストを持っており、さらにそのオブジェクトの属性情報も持っている。属性情報の中のモデル形状データは、データ本体ではなくファイル名が保持されている。視点が属するパケットは視点位置の座標値をパケットの一辺の長さで割ればわかる。視点が属するパケットの周辺のモデル形状データをファイルから読み込みメモリに保存する。このメモリに保存してあるオブジェクトから描画を高速化するために視界内のモデルのみを描画する。この様子を図4に示す。



(a) 形状データをメモリに読み込む領域



(b) 描画する領域

図4. (a) 形状データをメモリに読み込む領域 (b) 描画する領域

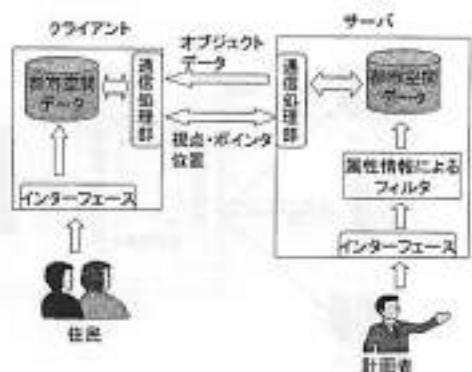


図5 システム構成

### 3.2 システム構成

システム構成を図5に示す。各ホストは、レプリケートされた都市空間データ（属性情報、モデル形状、テクスチャ等）をローカルデータとして持つ。共有データの更新は他のホストにネットワークを介して伝達する。伝達形式は共有データによって異なる。視点位置、オブジェクトデータ、ポインタ位置の更新はサーバを介して伝達する。クライアント/サーバ方式で、動画像は各地点を一対一で結ぶポイント・ツー・ポイント方式を採用する。一般にクライアント/サーバ方式の問題点としてサーバへの負荷集中によるボトルネック化があげられるが、提案システムでは接続ホスト数が比較的少ない利用環境を想定しており、頻繁に変更される共有データの整合性を重視するという観点からこの方式を選択した。計画者がいる会場のシステムをサーバとし、遠隔地の参加者が閲覧する他の会場のシステムをクライアントとする。サーバは更新処理を受取り他の全クライアントに配信する。同一の共有データに対する同時更新の問題を解決するためにサーバで排他制御を行う。つまり一度にデータを操作できるのは一人

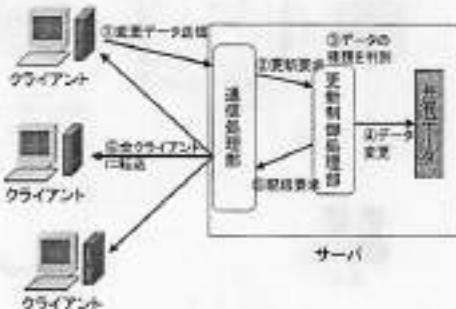


図 6. 更新処理の流れ

だけである。更新処理の流れを図 6 に示す。

本システムでは計画者が操作するサーバと他会場にあるクライアントでは利用可能な機能が異なる。サーバはオブジェクトデータ（属性情報、モデル形状）の変更が可能であるが、クライアントはオブジェクトデータを直接変更することはできない。これは、オブジェクトデータには建物の建蔽率、用途地域などのデータが含まれているため専門知識を持っていない住民がこれらのデータを編集するのは困難であると想定されるからである。住民は、計画者とコミュニケーションをとることで間接的にデータの変更を行う。視覚的なイメージを伝えるにはポインタによるジェスチャや動画像によるコミュニケーションだけでは不十分

表 1. 用途地域による制限の例

(建蔽率は建築物の建築面積の敷地面積に対する割合を、容積率は述べ床面積の敷地面積に対する割合をそれぞれ表す)

| 用途地域   | 建蔽率(%)         | 容積率(%)                |
|--------|----------------|-----------------------|
| 第1種住居  | 30, 40, 50, 60 | 60, 80, 100, 150, 200 |
| 第2種住居  |                | 100, 150, 200, 300    |
| 第1種中高層 |                |                       |
| 第2種中高層 |                |                       |
| 第1種住居  | 60             | 200, 300, 400         |
| 第2種住居  |                |                       |
| 準住居    | 80             |                       |
| 商業     |                | 200~1000              |
| 産工事    | 60             | 200, 300, 400         |
| 工業     |                |                       |
| 工業専用   | 30, 40, 50, 60 |                       |

であるため、図 7 に示すように画面上へ直接書き込みができる機能を追加する。

建物は都市計画法に定められた地域地区（用途地域、高度地区等）により様々な建築制限を受ける（表 1 は用途地域による制限の一例）。オブジェクトデータを変更する前に属性情報によりフィルタリングをかける。これらの複雑な制限事項により都市景観は多大な影響を受ける。

#### 4. 今後の予定

現在、建物モデルは建物境界線ポリゴン、階数を元に階数分だけ垂直方向に押し出したモデルを使用している。このモデルの建築面積、延べ床面積は建物境界線とその階数から容易に算出できる。近年、一般企業でも航空写真、ビデオ映像、レーザスキャナ等で計測した位置情報を利用して都市空間の 3 次元モデルを精度良く再現する技術が盛んに開発されており、今後これらのモデルデータを利用できる可能性がある。しかしレーザスキャナで得られる形状データは表面部分だけで内部のデータを持って



図 7. 書込み機能の使用例

いないため、そのままのデータ構造では延べ床面積などの建物内部のデータを得ることはできない。そこで建物データを1フロアごとに分割した構造化を新たに設計する必要がある。今後はこの問題についても研究していきたい。

## 5. おわりに

本論文では、遠隔地間で情報を共有し都市景観を評価するシステムを提案した。バケット法によって分割した都市空間データを階層型構造にすることで広大な都市空間を仮想環境上に再現できる。また分散型景観支援システムの構成や諸機能、建築基準法に基づく属性情報が建物形状に及ぼす影響についても述べた。今後は動画像転送システムについても開発を進めていきたい。

都市計画策定に情報技術を応用する研究は数多く提案されている。藤井ら[6][7][8]は、没入型6面ディスプレイ装置COSMOSを用いて、VRによる設計支援システムを構築している。杉原ら[9]はG I Sデータからの都市モデルの自動生成法について報告している。また、会議の電子的支援については渡辺ら[10]の分析を参考にさせてもらった。

現在、急速な情報技術の広がりによって生まれた情報技術利用の個人格差「デジタル・ディバイド」が問題となっている。この問題を解消するためにも情報技術を利用した行政サービスの普及、また行政によるサービス利用環境の整備が必要である。

## 参考文献

- [1] 佐藤 誠治：高密度都市空間における

景観誘導と景観阻害要因の発生メカニズム、平成10年～12年度科学研究費補助金(基盤研究C(2))研究成果報告書。

[2] ダハラン・ナリマン、西野浩明、宇津宮孝一：対話型都市計画シミュレーションシステムの構築－大規模な都市データの構造化－、情報処理学会火の国情報シンポジウム 2001、講演論文集 pp.208－215, 2001.

[3] DVTS :<http://www.sfc.wide.ad.jp/DVTS/index.html>

[4]<http://www.oakcorp.net/marlin/buildings.htm>

[5] R.Sedgewick：アルゴリズム C 第2巻 pp.209-212, 1996.

[6] 藤井 勝敏、浅野 良直、窪田 直樹：VR技術を利用した設計支援システムの開発(第1報)、岐阜県生産情報技術研究所研究報告 No.1, pp.11-16, 2000.

[7] 藤井 勝敏、浅野 良直、棚橋 秀樹：VR技術を利用した設計支援システムの開発(第2報)、岐阜県生産情報技術研究所研究報告 No.2, pp.1-4, 2001

[8] 藤井 勝敏、横山 哲也、浅野 良直、棚橋 秀樹：VR技術を利用した設計支援システムの開発(第3報)、岐阜県生産情報技術研究所研究報告 No.3, 2002

[9] 杉原 健一：社会環境としての3次元空間データ基盤の構築とその活用、情報システムと社会環境シンポジウム, 2002.

[10] 渡辺 理、松倉 隆一、佐々木 和雄、木島 裕二：対面コラボレーション支援環境における電子的な共同スペースのメリットと望ましい操作 HIについて、情報処理学会論文誌 vol.40, No.11, pp.3847-3855, 1999.

# 学校教育における情報モラル

渡辺律子 凍田和美

近年、コンピュータネットワークを介した情報交換が、いつでもどこでも、誰でも、容易に行なえるようになり、情報化の問題、いわゆる「情報化の影」の部分が浮き彫りになってきた。

情報化による問題は犯罪までに及ぶものもあるが、法による規制や安全のための技術だけでは解決できない問題が多く、教育の場での「情報モラル」の指導が急務とされている。

本稿では、学校教育において情報モラルを体系的にわかりやすく指導するために、現代社会の情報化の現状と情報化で起きた事例を紹介し、それらの問題と情報モラルとの関連を議論する。それにより、「情報モラルの体系化」と「学校教育における情報モラル指導」の方向づけを行いたい。

## 1. はじめに

近年、パソコンや携帯電話が急激に普及し、ネットワークを介した情報交換が、いつでもどこでも、誰でも、容易に行なえるようになった。職場だけではなく家庭においてもインターネットの常時接続利用が増え、コンピュータネットワークを介した情報のやりとりが行われる。学校や他の教育機関においても、ハードウェア面、ソフトウェア面ともに情報化が進められている。2005年度までに全ての公立の小・中・高等学校において、普通教室にインターネットが接続され、授業で教員及び生徒がコンピュータやインターネットを活用できるようになる。

世界のインターネット利用人口は約6億人を突破したと言われている(Nua Internet Surveys調査、2002年9月末現在)。また、日本国内のインターネット人口は 4,619万6,000人(インターネット白書2002、2002年2月)とされている。

情報化によって生活が便利になり、教育現場での利用も多くなった反面、情報化の問題も増加した。情報化による問題は、犯罪までに及ぶものもあるが、法による規制や技術による安全対策だけでは解決できない問題も多い。例えばインターネット上のサービスである「電子掲示板」の運営を困難にするような「いたずら」もあり、結果として閉鎖することでしか対応できない状況も見られる。また、高校生が利用する「掲示板」で個人名を出した誹謗中傷も多く、学校現場でのこれに関する教育指導が急がれている。

文部科学省では、こうした問題に対する指導内容を「情報モラル」と呼び、その内容や指導事例をまとめる作業を行っている。「情報モラル(情報倫理)」については、いくつかの考え方がある<sup>[1][2]</sup><sup>[3][4]</sup>。

「情報モラル」に対する考え方や定義はさまざまであり、未だ社会に定着しているとはいえない。さらに、「情報モラル」を具体的に指導する教科や学年などの明示が不十分であり、コンピュータを扱う授業で若干の指導が個々の先生の判断で行われているのが現状である。

本稿では、学校教育において「情報モラル」を如何に指導すればよいかについて検討するため情報モラルの体系化を検討する。「2. 情報社会の概要」では現代社会の情報化の流れを、「3. 情報社会の課題」では近年の情報化に関連して起きた犯罪事例を示す。「4. 情報モラル」「5. 情報モラルの具体例」では情報モラルの著者らの定義と情報社会の対応づけ、具体的な情報モラルについて示す。「6. 課題」では本稿で提案した情報モラルの体系化の課題を述べる。

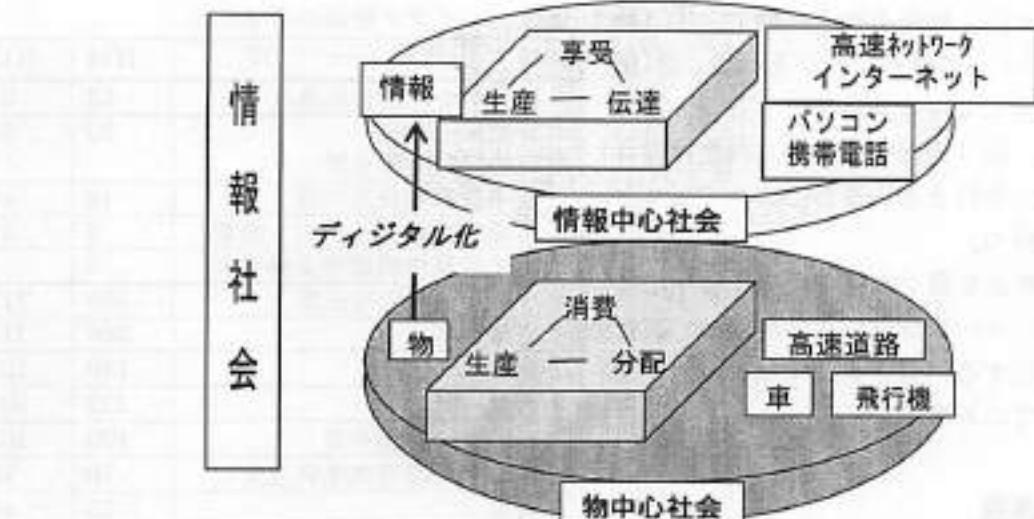


図1 情報社会の概念図

## 2. 情報社会の概要

### (1) 情報社会とデジタル化

デジタル化が到来する前の社会では、情報は物に付いた形で、生産、分配、消費されていた。例えば、本を出版する際には、本という物（紙）に「情報」が印刷され生産、分配、消費される。分配時は、高速道路や空路などを経路として、人や車や飛行機などにより「物の情報」が移動する。本稿ではこうした社会を「物中心社会」と呼ぶ。

図1に情報社会の概念図を示す。デジタル化により、「物」から「情報」が分離され、情報その物を取り扱うことが可能となった。パソコンや携帯電話などの情報機器を使ってデジタル化された情報は、インターネットなどの媒体を通じてやり取りされる。物から独立した「情報」が、生産・加工され、伝達され、享受される社会を本稿では「情報中心社会」と呼ぶ。デジタル化された「情報」は高速のネットワーク（インターネットなど）を介して限りなく広がり、また容易に複製ができる。こうしたデジタル情報の特徴により「情報中心社会」では「物中心社会」よりも、情報を取り扱う上での利点や欠点が顕著である。

### (2) 情報社会のコミュニケーション

図2に、情報社会のコミュニケーションの概念図を示す。筆者らは、「情報社会」を上述した「物中心社会」と「情報中心社会」から成る社会と考える。情報中心社会のコミュニケーションの大きな特徴に、「相手の顔が見えない（見えにくい）」が挙げられる。相手の顔が見えないことには、その長所と短所がある。

また、電子メールやチャットなどは、やりとりしている相手が比較的特定される（一対一またはグループのコミュニケーション）が、ホームページや掲示板への情報発信の場合、その情報を受け取る人がどのくらいいるのか、どういった人が見ているのか、などは意識しにくい（一対多のコミュニケーション）。

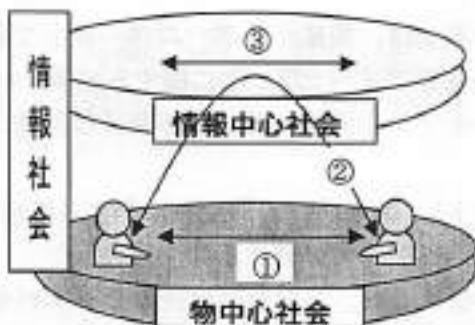


図2 情報社会のコミュニケーション

情報社会で我々は、物中心社会に居て、①「物中心社会内」でコミュニケーションを行う、②「情報中心社会」を介してコミュニケーションを行う、③「情報中心社会」内だけでコミュニケーションを行うという3つのコミュニケーション形態を持つ。

情報モラルに焦点を置く本稿では、①物中心社会内でのコミュニケーションによる問題は、実社会のモラルに対応する内容とし、本稿の範囲とせず、②③についてのみ取り扱う。

### 3. 情報社会の課題

情報社会の典型的な課題として犯罪事例を挙げる(警察庁HPより<sup>[5]</sup>)。ここでは、犯罪事例を②、③のコミュニケーション過程を基盤に分類するが、この分類については、「4. 情報モラル」で説明する。

表1は、警察庁のホームページ上で報告されている、2002年中のハイテク犯罪(2. 情報社会概要で述べた②、③に関する犯罪)の検挙件数である<sup>[5]</sup>。ハイテク犯罪の検挙数は1,039件、ハイテク犯罪等に関する相談受理件数は、19,329件で、前年よりどちらも増加している。

#### (1) 「情報環境の保全」に関する事例

##### 【不正アクセス禁止法違反事件】

会社員が、自社及び他社のデータが管理されている特殊法人の研究開発用サーバに当該他社の社員のID及びパスワードを使用して不正にアクセスし、当該他社が開発していた部品に係る機密情報を入手した(2002年5月検挙・警視庁)

##### 【コンピュータ・電磁的記録対象犯罪】

従業員が社内ネットワークのサーバに保存されていた業務データを削除した上、自宅のパソコンから会社社長や同僚に「今後もデータを消す」とメールを送信し脅迫した(2002年11月検挙・宮崎)。

##### 【電子計算機使用詐欺事件】

知人のクレジットカード番号等を無断で使って、オンラインショッピングで電子マネーを不正に購入し、インターネット通販サイトから米をだまし取った(2002年8月検挙・和歌山)。

#### (2) 「情報主体の権利」に関する事例

##### 【名誉毀損事件】

インターネットを利用して男性会員勧誘のための架空の会員制クラブを設け、被害女性のホームページから無断で入手した顔写真、架空の氏名、年齢や「5,000円で同女の電話番号等を提供する」等との文書を掲載した同クラブの勧誘広告を、不特定多数の者に電子メールで送信し、被害者の名誉を毀損した。なお、クラブの会員登録料の名の下に現金をだまし取り、詐欺罪でも検挙(2002年6月検挙・埼玉)。

表1 ハイテク犯罪の検挙状況

| 罪種               | 年     | H14 | H13 |
|------------------|-------|-----|-----|
| 不正アクセス禁止法違反      | 51    | 35  |     |
| コンピュータ、電磁的記録対象犯罪 | 30    | 63  |     |
| 電子計算機使用詐欺        | 18    | 48  |     |
| 電磁的記録不正作成・毀棄     | 8     | 11  |     |
| 電子計算機損壊等業務妨害     | 4     | 4   |     |
| ネットワーク利用犯罪       | 958   | 712 |     |
| 児童買春             | 268   | 117 |     |
| 児童ポルノ            | 140   | 128 |     |
| 詐欺               | 112   | 103 |     |
| わいせつ物頒布等         | 109   | 103 |     |
| 青少年保護育成条例違反      | 70    | 10  |     |
| 脅迫               | 33    | 40  |     |
| 著作権法違反           | 31    | 28  |     |
| 名誉毀損             | 27    | 42  |     |
| その他              | 169   | 141 |     |
| 合 計              | 1,039 | 810 |     |

参考：警察庁HP <http://www.npa.go.jp/>

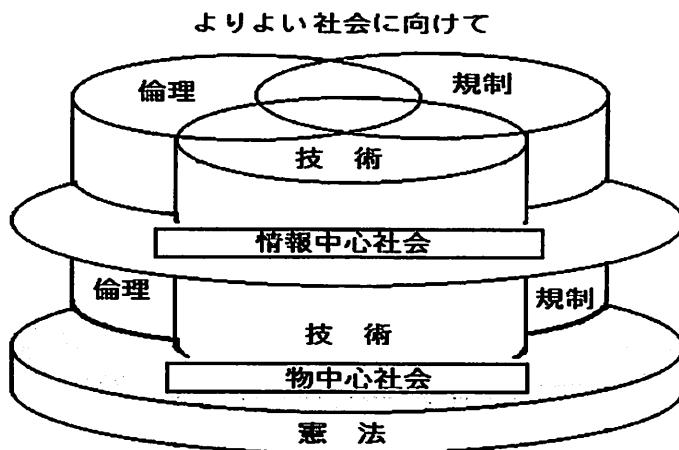


図3 情報モラルの概念図

**【著作権法違反事件】**

勤務先で使用していた地図測量ソフトを無断で複製した上、インターネット上のファイル公開用サイトに蔵置し、不特定多数の者がダウンロードできる状態にした（2002年9月検挙・宮城）。

**(3) 「情報の流通」に関する事例**

**【児童買春・児童ポルノ法違反事件】**

女子中学生が「裸の写真OK」等とインターネット上に書き込んだことから、この中学生と携帯電話のメールで交渉を行い、これに応じた中学生に現金を与えてわいせつな写真を撮影して児童ポルノを製造した上、CD-Rに記録してインターネットを利用して販売した（2002年2月検挙・大阪）。

**【わいせつ物頒布等事件】**

ファイル共有交換ソフト「WinMX」のファイル共有機能をインストールしたパソコンを使用して、インターネット上で不特定多数の者に対してわいせつ画像を閲覧できる状態にしてわいせつ物を公然と陳列した（2002年3月検挙・岐阜）。

**【覚せい剤取締法違反事件】**

インターネットの掲示板に覚せい剤密売の広告を掲載し、購入希望者とメール交換により取引の方法を約束し、約30人に対して約60グラムを売り渡し、250万円を売り上げた（2002年6月検挙・京都警視庁福島長崎）

**【ストーカー規制法違反事件】**

かつて交際していた女性に対して、約80回にわたり、携帯電話のメールを使い「部屋の窓閉めないでよ。昨日寝たのは11時半ころかな。明日も来る」などの内容のメッセージを送信し女性を監視していると思われるような内容を伝えストーカー行為を行った（2002年10月検挙・長崎）

#### 4. 情報モラル

情報モラルについての定義が、現在社会一般に定着しているとはいえないが、各分野でその重要性は指摘されている。臨時教育審議会や中央教育審議会などでも情報化の影の部分への対応についての会議が開かれた。また、文部科学省や社団法人私立大学情報教育協会などでは、情報モラルを「情報社会をよりよいものにしていくとする意識、態度」と考えている。

図3に、筆者らが考える情報モラルの概念図を示す。我々一人一人は人間らしく生活できるよう、

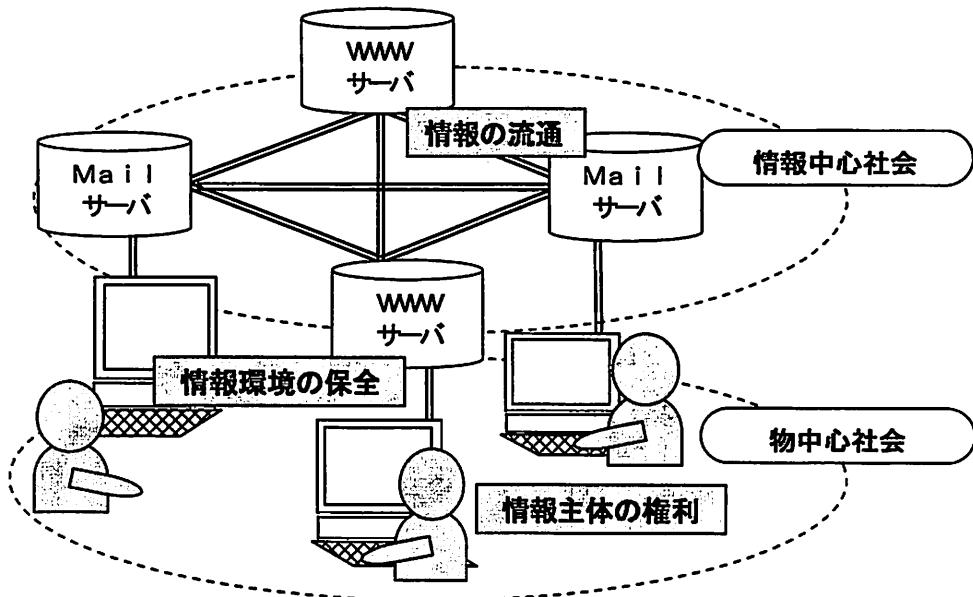


図4 情報モラルの分類

その基本的人権を憲法によって保障されている。そしてよりよい社会を築くため、「技術」「規制」「倫理」の3つの面からその努力が行われている。筆者らは、「情報モラル」とは、「情報中心社会」と「物中心社会」のそれぞれで、よりよい社会を築くための「技術」「規制」「倫理」面の努力だけでは実現が未だ不十分な部分を埋めるための意識、態度と考える。

コンピュータやインターネットを利用する際の「ネチケット」や「マナー」を「情報モラル」とする説もあるが、技術的に気を付けることや、プライバシーや著作権といった法規制に関する基本的な知識なども含めた内容を「情報モラル」として筆者らは考える。「倫理」との違いは、「情報モラル」は情報化を容認した立場にあるとする。

図4に、「情報モラルの分類」を示す。筆者らは、「情報モラル」の内容を「情報環境の保全」「情報主体の権利」「情報の流通」の3つの面から検討する。それぞれの面で、「技術」「規制」「倫理」の範疇に近いモラルが存在する。

#### (1) 「情報環境の保全」

我々が安心して情報を利用するには、「安心できる環境」が必要となる。これを築くには、「システム管理者が行う対応」と「利用者自身が行う対応」が必要となる。システム管理者はもちろんであるが、情報を扱う利用者も、最低限知らなければならない知識がある。これらは、児童生徒や一般の利用者に、教育の活動として、伝える必要がある。例えば、「コンピュータウイルス対策」「パスワードの管理」などがこれにあたる。

具体的には、以下の項目があり、それぞれに情報モラルが存在すると考える。

- ・パスワードの盗難
- ・不正アクセス
- ・情報の盗み見
- ・情報の改ざん、データ消去
- ・コンピュータウイルス
- ・ハッカー、クラッカー、システム破壊

## (2) 「情報主体の権利」

我々の社会は、各人が人間としての基本的な生活を営むよう、憲法によって守られている。しかし、情報化が進む中、情報の取り扱い方によって個人の人格や財産が脅かされることがある。「情報主体の権利」に関する情報社会の問題には以下の項目があり、それぞれに情報モラルが存在すると考える。

- ・プライバシーの侵害
- ・誹謗、中傷
- ・名誉毀損、侮辱罪
- ・著作権の侵害
- ・肖像権

## (3) 「情報の流通」

ネットワーク上の情報の流れをスムーズにするために気をつけなければならないことがある。これは、「データそのものの安全」「データの流れの安全」と「安心できる人間関係」のための情報内容である。主に以下の項目があり、それに対応する情報モラルが存在すると考える。

- ・チェーンメール
- ・スパムメール
- ・メール爆弾
- ・電子メール、掲示板
- ・オークション、出会い系サイト
- ・社会的に問題があるとされる情報

## 5. 情報モラルの具体例

具体的な情報モラル例を、情報環境の保全、情報主体の権利、情報の流通に分類した。

### (1) 「情報環境の保全」

- ・パスワードは、他人に分かりにくいものにしましょう。
  - ・パスワードは定期的に変更しましょう。
  - ・大事なデータはバックアップをとりましょう。
  - ・パソコンを購入したら、ウイルス対策用のソフトを入れましょう。
  - ・不審なメールや添付ファイルは、安易に開かないようにしましょう。
  - ・怪しそうなホームページに興味本位にアクセスしないようにしましょう。
  - ・信頼できる（ファイアウォールなどのセキュリティ対策がしっかりしている）プロバイダを選びましょう。
- など。

### (2) 「情報主体の権利」

- ・自分や他人の個人情報をむやみに知らせないようにしましょう（公開しない）。
- ・他人を誹謗、中傷しないようにしましょう。
- ・他人の図や写真や音楽などの著作物を使用するときは許可をとりましょう
- ・情報を公開する場合は情報の作成者の許可を得ましょう。
- ・人物が特定される大きさで写った写真などを扱う場合は、本人の許可を得ましょう。
- ・自分の写真を撮影や扱われる際に、利用目的、管理者などによって撮影許可の判断をしましょう。

### (3) 「情報の流通」

- ・「できるだけ多くの人に送る」といった表現のあるメールは一切無視しましょう。
- ・関係の無い広告などのメールは無視して削除しましょう。
- ・相手の立場になって描きましょう。
- ・自分の名前をきちんと名乗りましょう。
- ・アドレスの間違いが無いように注意しましょう。
- ・添付ファイルの容量に気を付けましょう。
- ・掲示板を利用するときは、利用注意事項をよく読み、マナー、ルールを守って参加しましょう。
- ・匿名性による良い面、悪い面を理解して利用しましょう。
- ・サイトのルールを守ってやりとりしましょう。
- ・ネットワークでの出会い系と現実の出会い系の違いを理解しましょう。

## 6. 課題

本稿で筆者らは、『デジタル化により「物」から「情報」が分離した「情報中心社会」内でのコミュニケーションには、デジタル化が持つ長所と短所が存在する。「情報モラル」は、よい社会を築くための「技術」「規制」「倫理」面の努力だけでは未だ不十分な部分を埋めるための意識、態度である。そして「情報モラル」の内容を「情報環境の保全」「情報主体の権利」「情報の流通」の3つの面から検討することが必要である。』とした。

筆者らの「情報モラルの体系化」には、以下の点でさらに課題が残されている。

- ①「技術」「法律」「倫理」と「情報モラル」の明確な関係づけ
- ②「情報モラル」と「モラル」との関係
- ③他の提案との比較検討

## 7. まとめ

我々の生活の中の全てに情報のやりとりがあることを再認識し、情報社会に住む我々一人ひとりが、普段の生活の中で自分や他人の権利を尊重する姿勢が必要である。

そのためには、まず身近なところから情報の扱い方を見つめなおす必要がある。その入り口として、「情報モラル」は存在する。よりよい情報社会を築くために、情報モラルは教育の場で伝えなければならない最も重要なことの一つだと筆者らは考える。

### [参考文献]

- [1]「インターネットの光と影」—被害者・加害者にならないための情報倫理入門ー、情報教育学研究会・情報倫理教育研究グループ編、北大路書房。
- [2]「インターネット時代の著作権とプライバシー」情報モラルの確立にむけて、久保田裕、社団法人コンピュータソフトウェア、アルファベータ。
- [3]「情報倫理概論」、社団法人私立大学情報教育協会。
- [4]「インターネット活用のための情報モラル指導事例集」、文部科学省委託事業、財団法人コンピュータ教育開発センター。
- [5]警察庁ホームページ,  
<http://www.npa.go.jp/>

## 「オープンコラボ」での活動について ～「コンセンサス会議」勉強会、「ワークショップ・分科会」報告～

武本幹雄

より積極的な市民参加型社会が、市民の間で望まれている。

そういったなか、当研究所では、地域に開かれた研究所とはどういったことであるのかというテーマをもって、2002年度は「オープンコラボ」という活動を行った。そこでの活動を報告する。

### 望まれる市民参加型社会

当研究所では、2002年12月5日～6日に大分県国東町にて、『e-Community の未来』と題して「ハイパーネットワーク 2002 ワークショップ」（以下、ワークショップ）を開催した。会議では、市民参加型社会の必要性について多くの意見が出された。

なかでも、主な発言者の一人としてお招きした榎並利博氏（富士通総研マネジングコンサルタント）が、ご自身の近著のタイトルと同じ『電子自治体～パブリック・ガバナンスの IT 革命』と題して発表をされた。発表は、「これから社会経済を、効率性や経済的な観点だけで理解して良いのだろうか。市民の幸福感とは一体何なのか、市民の幸福感を増大させるために IT を役立てることはできないのか」という問題意識にたつものであった。榎並氏は、その中で「市民の幸福」について、興味深い論文<sup>1</sup>を紹介した。その論文は、チューリヒ大学のフレイ氏とシュツッター氏が、スイス 26 州において、それぞれ異なる直接民主主義の度合いを利用し市民に調査を行い、市民の幸福感と経済や行政制度との関係についてまとめたものである。そして論文には、「ある程度成熟している社会においては「行政への参加」ということと「幸福感」というものが大きな相関関係をもつ」ということが示されている。<sup>2</sup>

このような幸福感を満たすために、これまで、効率性や経済的な面を重視し代表者に託していた間接的な参加スタイルが、今後は、IT の力をを利用して、より直接的な参加スタイルへと移行していくことが期待される。

<sup>1</sup> “HAPPINESS, ECONOMY AND INSTITUTIONS” (Bruno S. Frey and Alois Stutzer, University of Zurich, “The Economic Journal”, 2000 年 10 月)

<sup>2</sup> 参考：「HYPER FLASH」26 号, 10p-11p, 大分県発行/当研究所編集 2003.2

## 「オープンコラボ」活動の開始

市民参加型社会とそれを支える IT の普及といった新しい流れに沿うように、また、当研究所の目的である「地域に開かれた研究所」の実現を目指して、2002 度より、「オープンコラボ」という活動を開始した。ちなみに、オープンコラボは、オープン、コラボレーションとラボラトリからなる造語である。

このオープンコラボの活動以前には、2000 年度に[*toyo-hyper*]メーリングリスト（以下、ML）を、そして 2001 年度に[*hyper-shimin*]ML を開設している。*[toyo-hyper]*ML は、大分県情報インフラ「豊の国ハイパーネットワーク」の基本構想書作成時に開設した、だれでも参加できる ML である。そして、[*hyper-shimin*]ML は、ハイパーネットワーク 2001 別府湾会議・分科会「ネットを利用した市民活動」の参加者を中心に開設した ML である。

こういった ML にも参加され、当研究所の活動に日頃から関心と協力をいただいている方々 9 名に依頼し、まずはオープンコラボ・メンバー（以下、メンバー）になっていただくこととした。所内からは、会津副所長をはじめ 8 名のスタッフが参加した。<sup>3</sup>

5 月から計 3 回の会議を開催し、開かれた研究所のあり方について、「広報」、「情報公開」、「評価」、「共働」について意見交換を行った。

以下では、その中のひとつである、「共働」に関する活動について報告を行う。

## 「コンセンサス会議」勉強会の開催

私自身、上記の ML の経験をとおして、参加の場を、意見交換の場から意見の合意形成をはかる場に向わせるためには、しっかりとした運営ノウハウが必要であるということを感じていた。

そこに、メンバーである杉井鏡生氏（インフォメーション・コーディネーター、当研究所共同研究員）より、「コンセンサス会議」実践マニュアルの紹介を受けた。

合意形成のための手法は多数あるが、会議を開くにあたって、その意義、メンバー構成、

---

<sup>3</sup> オープンコラボ・メンバー（50 音順、敬称略）2003 年 3 月末現在  
小野崎宏（津久見市役所）、小森満治（NPO・シニアネット大分）、陶山泰（国東半島 ML 管理者）、田村和弘（臼杵市役所）、永野建一（NPO・シニアネット大分）、永野美恵子（主婦）、増井孝太（B-TOWN）、元吉伸一（大分合同新聞社）、森晴繁（BuNGO Channel）

【以下、当研究所より】

会津 泉（副所長、当プロジェクト責任者）、杉井鏡生（共同研究員、インフォメーションコーディネーター）、豊島慎一郎（共同研究員、大分大学）、森稔樹（共同研究員、大分大学）、凍田和美（研究企画部長）、武本幹雄（研究企画部長代理）、井下善晴（主任研究員）、渡辺律子（研究コーディネーター）

開催準備、運営手法、成果発表、スケジュール等全般にわたっての実践ノウハウを詳細にまとめたマニュアルを整備している手法はめずらしい。そういう意味で、「コンセンサス会議」は先進的な事例であり、学ぶべきところが多いと考えられる。

そもそも、コンセンサス会議は、1980年代後半にデンマークで市民による技術評価の一環として生み出された手法とされている。この会議では、社会的に議論を呼ぶような科学技術の問題が取り上げられる。日本でも、官庁関係が関わった例としては、2000年の「遺伝子組み換え農作物を考えるコンセンサス会議」、「ヒトゲノム研究を考えるコンセンサス会議」がある。そういう意味で、このマニュアルは、1999年に設立したNPO「科学技術への市民参加を考える会」によって、作成された。

マニュアルでは、生活環境に大きな影響をあたえる要素であるにもかかわらず、一般的には疎遠となりがちな科学技術をめぐる社会的な議論に、市民も参加できる仕組みを提供する手法としてコンセンサス会議が紹介されている。

そこで、オープンコラボのメンバーに呼びかけて、このマニュアルを配布し、その内容に関する勉強会を開催した。<sup>4</sup>さらに、この手法を科学技術に関するテーマの枠を超えて「まちづくり」に応用し、2000年に「コミュニティコンセンサス会議」を姫路市にて実験的に開催した、和崎宏氏（インフォミーム代表）を招いて勉強会を開催する企画を行った。

これらの勉強会をとおして、メンバーの間で、合意形成を導く会議においては、「参加のデザイン」、「自発する市民とそれを刺激する仕組み」、「知識の平均化」がキーワードとなるということを共有することができた。

## 「ワークショップ・分科会」の開催

9月から10月に行ったコンセンサス会議の勉強会の流れを受けて、12月開催予定のワークショップの分科会を、メンバーで企画することとなった。

分科会の内容を検討する前に、メンバーの豊島慎一郎氏（大分大学経済学部助教授、当研究所共同研究員）より、『ワークショップ～新しい学びと創造の場～』（中野民夫著、岩波新書）が紹介された。

この本では、ワークショップは、「講義など一方的な知識伝達のスタイルではなく、参加者が自ら参加・体験して共同で何かを学びあつたり創り出したりする学びと創造の場（参加体験型グループ学習）」であると説明されている。そこで、メンバーで企画する分科会は、この考え方を取り入れて、参加者間で情報を共有し、各自で課題を持ち帰るというスタイルで行うこととした。

分科会は、ワークショップ2日目午前中（2002年12月6日）に、「地域コミュニティと

<sup>4</sup> 「コンセンサス会議」勉強会を、2002年9月20日と2002年10月4日の2回開催。参加者は、赤星、井下、武本、豊島、永野(建)、永野(美)、増井、森(稔)、森(晴)。

「IT 活用」をテーマとして開催した。ワークショップ参加者の内この分科会には 11 名（大分県外 8 名、県内 3 名）の参加があり、メンバーの 8 名<sup>5</sup>を合わせて計 19 名の参加となり、最も参加者の多い分科会となった。

ワークショップは全員参加型の会議をめざして特に発表者席をつくらずロの字型に机を組み開催しているが、本分科会ではさらに人数が絞られたこともあり椅子だけで輪をつくり、より参加者同士が身近に感じられるように工夫をこらした。

始めるにあたって、豊島コーディネータより、この分科会は参加と学びあいの場を目指して行うもので、以下の 3 つを原則とするとの説明があった。

1. 他の人の意見を攻撃的に否定したりせずに、いろいろな考え方の人がいることを理解しましょう。
2. たくさんのが言いたいときでも、なるべく多くの人が議論に参加できるように、ほどほどに。
3. 全体の進行が円滑にいくように協力し合いましょう。

続いて、もう一人のコーディネータの筆者より、本日の分科会は、オープンコラボの活動の流れのなかにあることの説明を行った。

意見交換に先立ち、まず、杉井氏より、自身が作成に関わった『IT が拓く地域社会の発展可能性』（社会基盤研究所、2002）の内容を中心に、今後の意見交換のきっかけとなる話があった。

その概要は、地域社会の発展においては、個人、地域コミュニティ、地域自治そして地域経済の 4 つの視点におけるエンパワーメント（社会的な自立力増強）が必要である。

なかでも、本分科会のテーマにある地域コミュニティにおいては、問題意識を持った幅広い市民が自発的に課題に向き合うための「情報コミュニティ」と、そこから出た問題を具体的な解決行動へと結びつける NPO などの活動が重要な役割を担うとの話があった。

その後の自由な意見交換では、まず、全員の自己紹介から始まり、参加者それぞれの活動と課題についての発言があった。はじめは、NPO・シニアネット大分の活動の話から、互いに教え合う寺小屋的な雰囲気、集う場所の必要性、シニア世代の中でのデジタルデバイド等についての意見交換がつづいた、その後、ネット・コミュニティ参加への敷居の高さを感じるという意見をきっかけに、コミュニケーションの取り方について、たとえば、フランス VECAM のブジョー氏より色分けをして議論を整理する「Color Voting」システムについての紹介があるなど意見交換が進んでいった。

会議中は、各発言のキーワードをパソコンに入力し、プロジェクトから大きく映し出し、発言を共有しながら議事を進行した。（参照：【分科会で共有したキーワード】）

分科会の中では、あらかじめもう少しテーマを設定し結果を導き出すような進行が必要

---

<sup>5</sup> オープンコラボメンバーからは、小森、杉井、陶山、武本、豊島、永野(建)、増井、森(晴)が参加。

ではとの意見もあった。しかし、今回の分科会では、全国からの参加があり、その各地域の取り組みの話を聞き、共感できるもの、なにかヒントになるものを各自で持ち帰って、また明日からのそれぞれの地域での活動にあたってのモチベーションを高めるところに目的を置いていた。そういう意味では、ワークショップ後、「Color Voting」システムを作つてみようという話や、地域ネット「川添ネット(大分市川添地区)」の立ち上げの役にたつたなどの話があり、意義があったと考える。

今後は、ここでの議論を継続し、来年度の別府湾会議につなげていきたいと考えている。

(参照) : 【分科会で共有したキーワード】(発言順)

- ・ボランティア的な活動の価値を評価（収入も含めて）されて、継続的な活動ができるとうれしい
- ・寺子屋的雰囲気の勉強会
- ・互いに学び合う輪の広がりを感じる反面、その輪の外に居る人たちとのデジタルデバイドを実感として感じた
- ・インターネットを手段として、シニア世代を支援していきたい
- ・物理的に集まれる場所が必要
- ・互いに教え会うことの大切さ
- ・大先生ではなくて、ちょっと知ってる同世代から教わるとわかりやすい
- ・身近な生活の中で何かを起こしていく
- ・シニアの場合、使いやすい機器ではなくて、使いやすい対話（わかりやすい説明の言葉）が必要では
- ・ネット・コミュニティに入っていく時の敷居の高さ
- ・人間関係の希薄性（転勤族）
- ・ネット・コミュニティを円滑に進めるための手法としての「Color Voting」
- ・専門家と市民のいい関係で、コミュニケーションが向上される
- ・コミュニケーションの手間を惜しまないことが、コミュニティのつながりになる
- ・挨拶が基本。あまり、構えずに（システム開発等の初期投資は抑えて）
- ・機械の向こうの人をどれだけ思って発言するかの作法。なるだけ機械に依存しない。
- ・興味によって人は集まる。人の気持ちを大切にする。それを実現するための IT
- ・議論が地域にどれだけあり、それをどれだけ共有できているかが重要

# 豊の国ハイパーネットワーク～構築開始から3年後の姿

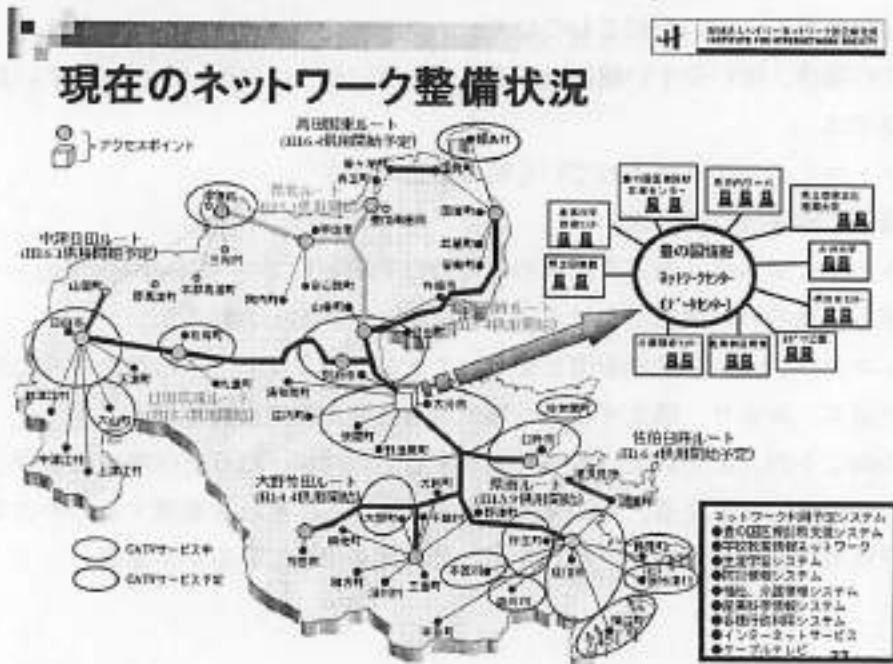
福田 保 植木 宏一郎 林 昌人

2000年から構築が始まった豊の国ハイパーネットワークも2002年度末でほぼ3年が経った。そこで今までの取り組みを振り返り、今後の可能性を述べてみたい。

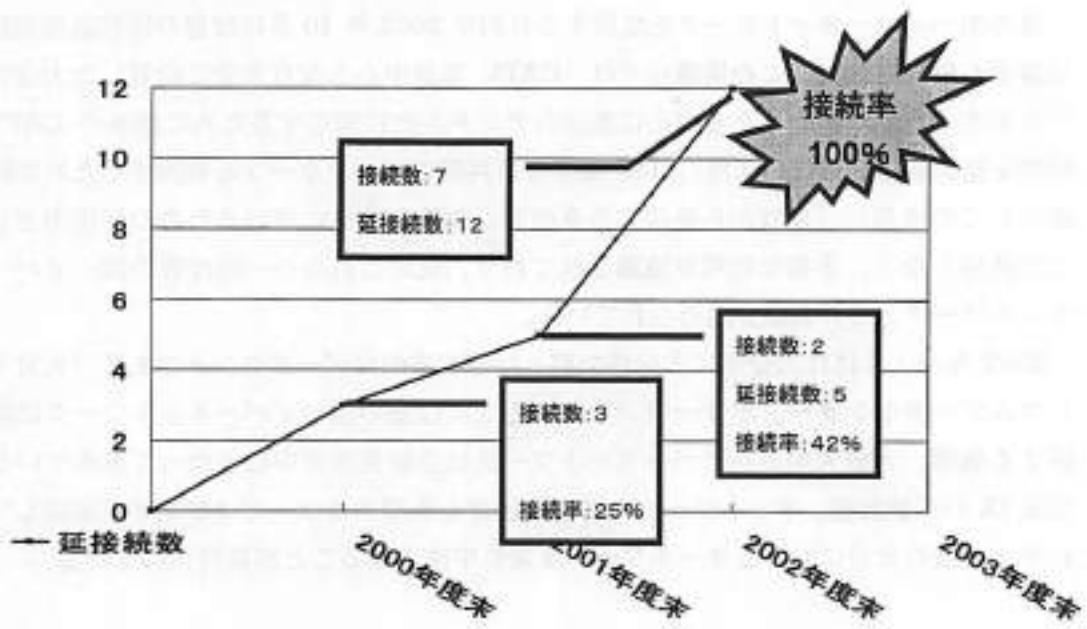
## 1. 豊の国ハイパーネットワークの構築状況

2000年に県南ルートから構築が始まった豊の国ハイパーネットワークも大野竹田ルート、県北ルート、国東別杵ルート、日田玖珠ルートと順次構築され、2003年3月時点で県下全ての市町村振興局が接続され、58市町村中54市町村が2003年度中に接続され、また残り4町も2004年度中に接続される予定である。

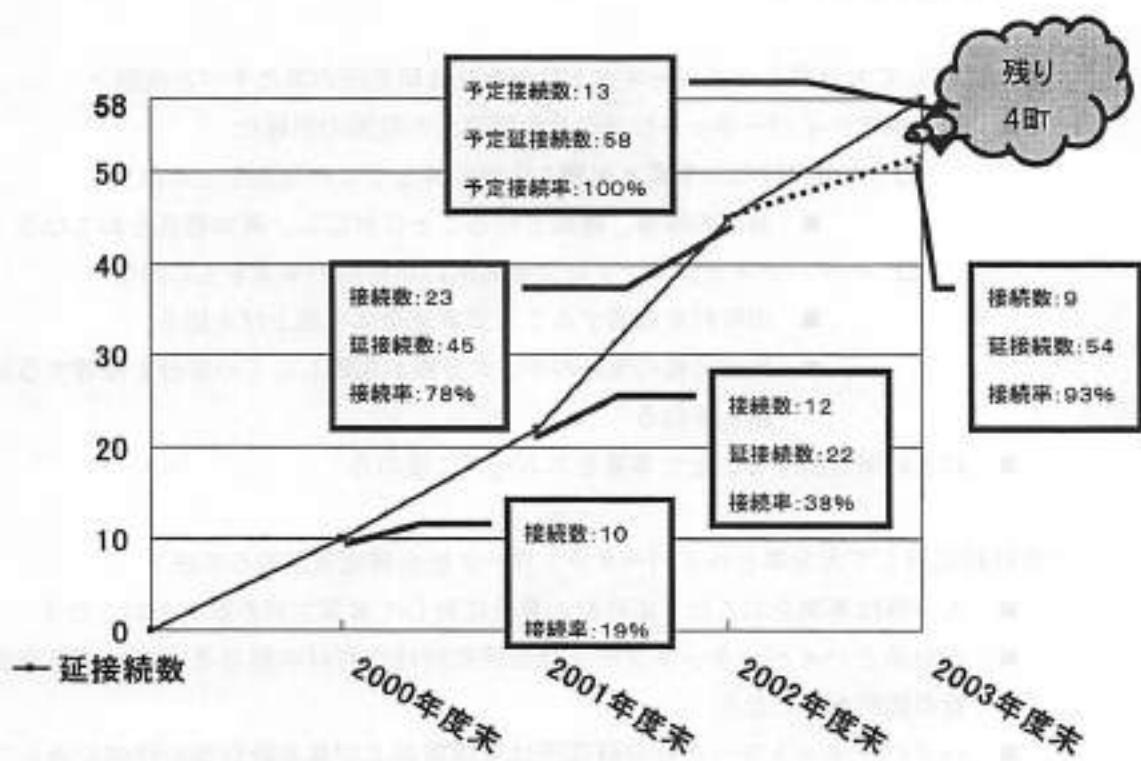
2003年度からは豊の国ハイパーネットワークの冗長性確保のためにネットワーク構成をループ化する事業への着手を予定しており、手始めとして中津市と日田市を結ぶ中津日田ルート、豊後高田市と国東町を結ぶ高田国東ルート、佐伯市と臼杵市を結ぶ佐伯臼杵ルートが構築される予定である。これらのルートが完成されることにより自然災害を含めて障害が発生した場合にでも、迂回路を持つことで冗長性が確保された災害時等に強いネットワークとなることが期待されている。



<大分県整備分構築状況（年度別）>



<市町村整備分構築状況（年度別）>



## 2. 民間開放に向けた動き

豊の国ハイパーネットワークを活用する目的で 2002 年 10 月には豊の国利活用実験協議会も設置された。この協議会では「CATV 局が中心となり大分に設置した大分デジタルネットワークセンタを中心に放送のデジタル化に対応するために地域の CATV 局間を結ぶ回線としての活用」、「ISP 事業者が共同でバックボーンを利用するための回線としての活用」、「地域から発信する高画質の映像を放送に用いるための伝送用としての活用」など、多様な利用が協議されており、既にこれら的一部は豊の国ハイパーネットワーク上での実験が進められている。

2002 年 10 月には大分市に大分県で初となる本格的なデータセンタである「大分テレコムデータセンター」がオープンした。ここには豊の国ハイパーネットワークに関する機器、大分大学とハイパーネットワーク社会研究所が中心となって進めている地域 IX の実験設備、ネットワークの構築や運営を支援するサービス事業者が集結しており、今後の大分におけるネットワーク事業の中核となることが期待されている。

## 3. 市町村情報化支援に対する取り組み

大分県下で豊の国ハイパーネットワークを構築するに際して、ハイパーネットワーク社会研究所は大分県 IT 推進課と歩調を揃えて、市町村に対して情報化支援をおこない、事業を進めてきた。

### <構築に際して大分県とハイパーネットワーク社会研究所の果たすべき役割>

- 大分県とハイパーネットワーク社会研究所の役割の明確化
  - 大分県は県の事業と連携の代表団体としての役割を主に担当
    - 共通の障害、課題となることに対応し、周知徹底をおこなう
  - ハイパーネットワーク社会研究所は市町村の事業を主に担当
    - 市町村を指導することで事業全体の底上げを図る
    - 地方分権の流れの中、大分県が指導しにくい部分を指導する役割も兼ねる
- お互いが連携することで事業をスムーズに進める

### <市町村に対して大分県とハイパーネットワーク社会研究所が取る手法>

- 大分県は事業をおこなう市町村の首長に対して事業主旨の説明をおこなう
- 大分県とハイパーネットワーク社会研究所は市町村の担当者に対して事業主旨の説明をおこなう
- ハイパーネットワーク社会研究所は申請書および基本設計書の作成を通して市町村の担当者に対して事業の進め方の指導をおこなう

- ハイパーネットワーク社会研究所は設計業者に対して監理業務をおこなう

<構築事業を進める際の実施項目>

- 事業規模の掌握
  - 申請を通して事業規模を見極めて市町村としてどこまで取り組む必要があるのかを確定
  - 時々の予算規模に応じて事業内容の変更
- 市町村の意向の反映
  - 基本設計書の作成を通して市町村が意図していることを申請書やネットワークの中に盛り込む
  - 事業の補助対象、補助対象外を示し、今後の運用費も試算
- 設計業務に対しての監理
  - 設計入札後は設計業者を監理する立場として、市町村職員と設計業者の間に立ち、第三者機関として活動

<市町村の情報系事業への取組状況>

- 未体験な情報系事業
  - 光ファイバの敷設や高速広域ネットワークの構築などの情報系事業はいずれの市町村も初めての取り組みであり、対応できない（言葉すらわからない）
  - 建物や道路の工事は市町村職員に専門家がいるため、その是非の判断が可能だが、情報系の事業ではみんな素人のため判断すら不可能
  - 情報系の事業の場合、費用積算の基準となるもの（いわゆる「物価本」）もなく、事業額の妥当性もわかり難い

<事業を通して指導していること>

- ポイントは
  - 情報系の事業といえども基本的には公共工事であるため、進め方や対応に差はないことを認識してもらう
  - まずひとつ情報系事業をこなすことによって、勘所を押さえてもらう
  - 構築されたネットワークの活用を通して、今後の発展や拡張に生かしてもらう
- ハイパーネットワーク社会研究所の思いは
  - 地域情報通信基盤 (CAN : Community Area Network) を構築し、地域情報化の発展することを願っての活動である

<大分県内の申請書および基本設計作成の取り組み実績>

| 地区名    | 事業期間    |        | 申請書<br>作成自治体数 | 基本設計書<br>作成自治体数 |
|--------|---------|--------|---------------|-----------------|
|        | 開始      | 終了     |               |                 |
| 県南地区   | 2000/10 | 2001/9 |               | 1               |
| 大野竹田地区 | 2001/3  | 2002/3 | 9             | 2               |
| 国東地区   | 2002/3  | 2003/3 | 6             | 2               |
| 日田玖珠地区 | 2002/3  | 2003/3 | 6             | 1               |
| 中津下毛地区 | 2002/7  | 2003/6 | 5             | 5               |
| 西高地区   | 2003/3  | 2004/3 | 2             | 2               |
| 宇佐両院地区 | 2003/3  | 2004/3 | 3             | 3               |
| 津久見地区  | 2003/3  | 2004/3 | 1             | 1               |
| 合計     |         |        | 32            | 17              |

注) 大分県の自治体数は 58、2003 年度時点で豊の国ハイパーネットワークに接続及び接続予定の自治体は 54

#### 4. 豊の国ハイパーネットワークの今後

2000 年に構築が始まった豊の国ハイパーネットワークも県の関係各機関と市町村役場及び各種の公共機関を結ぶ大分県下を網羅するギガビットネットワーク網としてのインフラは完成の目処が立ったと言えるかもしれない。しかし本来の命題は豊の国ハイパーネットワークの『構築』ではなく『活用』であり、幹線網としての豊の国ハイパーネットワークを生かしたさまざまなアプリケーションの活用、ファーストマイル事業を通じた地域住民の情報化など、さまざまな利用を通して豊の国ハイパーネットワークを活用することで、地域コミュニティの発展が期待される。

# 地域 IX とルーティング技術

青木 栄二 林 昌人 植木 宏一郎

地域における効率的なネットワークのあり方について、本研究所では共同研究員でもある大分大学の吉田助教授および西野助教授そして日本文理大学の井上講師と共に、地域 IX とルーティング技術をテーマに取り組んできました。その中で 2002 年度は、「豊の国 IX 研究会」を中心に活動を行ってきましたので、同研究会についての具体的な内容を報告いたします。

## 【背景と目的】

新世紀を迎えるにあたり、進化するネットワークはさらなる情報化を推し進めようとしている。そして情報通信技術の革新は、人々の生活を豊かにするとともに社会の発展と変革をもたらそうとしている。特にインターネットの世界においては、利用者とそのトラフィックの急増に追いつかない状況である。そのトラフィックの交差点として、現在日本では、WIDEプロジェクトが運用している NSPIXP が、国内の中心的なインターネットの相互接続点 (Internet eXchange、以下 IX) として機能している。また、MEX や JPIX などの商用 IX も東京にてサービスを行っている。

しかし、これらの IX はいずれも東京や大阪などの主要な都市で構築されており、結果的に地方では、地域内インターネットトラフィックを大都市に依存してしまい、ブロードバンド時代を迎えようとしている現在、地域内通信に関する遅延、他地域での災害による障害、東京往復の無駄なインフラコストなどの問題が指摘される。

これらの問題を解決するための有効な手段として地域 IX の構築があげられる。地域内に効率的で安定したインターネット相互接続点を確保するとともに、地域内での情報や技術の相互交流を実現するというものである。すでに国内のいくつかの地域では、地域 IX の構築が行われており、その事例も紹介されている。さらに国の研究会においても、地域 IX は地域情報化政策の中心として理解できると報告されており、地域内技術者の交流やコミュニティ形成などの面からも地域 IX の重要性が増してきている。

このような状況を踏まえた上で、本研究会では産学官への協力を呼びかけて、大分に必要とされる有効な地域 IX インフラ実現のための研究を行うものである。

大分におけるインターネットの地域内相互接続点の構築を研究し、地域内の通信の効率化と安定化を図る。また、地域内で相互接続を行うことによって生じる問題点や技術的な課題などを分析し、さらなる地域内ネットワークの効率的な実現手段を検討することにより、技術者間の交流を行う。

## 【内容】

大分にインターネットの相互接続点 (Internet eXchange:IX) を構築し、地域内の自治体、プロバイダ、企業、大学などのネットワークを相互に接続する。相互接続点において、地域内のトラフィックを交換することにより、

各々のネットワーク間の通信を高速に行うことが可能となる。さらにトラフィックデータの解析を行うことで、その必要性を検証し恒常的なインフラとして、維持運営体制を確立する。

また、IX内にサーバ群を直接接続できるよう設置し、ブロードバンドを必要とするアプリケーションなどの効率的な交換点として、コンテンツデリバリネットワーク技術など配信面なども機能させることを検討する。

なお本研究会では、以下に挙げるリソースを提供できる組織または個人の参加によって地域IXの研究を行うことを想定している。

- ・ IXを構築するためのインフラおよび機器
- ・ IXに接続するためのネットワークおよび機器
- ・ IXの構築および運用に携わる技術者
- ・ IXに関する統計情報を収集し、解析できる技術者

### 【期間】

2002年10月から2004年3月

### 【活動内容報告】

#### ● 地域IX研究会準備会の開催

##### 開催日時

2002年 4月17日 19:00～20:30  
" 5月 7日 19:00～21:00  
" 5月14日 18:00～19:00  
" 5月21日 19:00～20:30  
" 5月28日 19:00～21:00  
" 6月11日 19:00～20:00  
" 6月25日 19:00～20:00  
" 7月 2日 19:00～20:00  
" 7月 9日 19:00～20:00  
" 7月16日 19:00～20:00  
" 7月30日 19:00～20:00  
" 8月 6日 19:00～20:00  
" 8月 9日 13:30～15:30  
" 8月20日 18:00～19:00  
" 9月 3日 18:00～20:00

開催場所：(財)ハイパーネットワーク社会研究所 会議室

〈協議内容〉

地域IX研究会準備会では「豊の国IX研究会」発足に向け研究会およびマーリングリストの運営とあり方、接続実験の方法とシステム構成、IPv6上での実証実験、地域IXのメリット等について議論を行い、プロバイダ、企業、大学などへの参加を呼びかける。

また、「新事業創出研究開発事業」へ応募する。

## ● 研究会の開催

### ◆ 第1回豊の国IX研究会

開催日時：2002年10月25日（金）14:00～

開催場所：(財)大分県産業創造機構 304会議室

参加者：豊の国IX研究会 会員 計 29名

#### 〈議事概要〉

##### 1. あいさつ

- ・ (財)ハイバーネットワーク社会研究所 宇津宮所長

大分大学副学長で今年4月からハイバーネットワーク社会研究所の所長も兼務されている宇津宮先生が、地域情報化の中での地域IXの位置付けなどを話した。また、文科省の地域貢献特別事業における大分大学の果たす役割などについても言及した。

- ・ 大分県 企画文化部 IT推進課 首藤課長

現在、県で構築中（部分的稼動中）の豊の国ハイバーネットワークにおいても、ネットワークの相互接続という意味では一種のIXである。これからはインターネットにおいて、大学や企業、ISPなどが地域IXを介して相互接続することは、豊の国ハイバーネットワークとも密接な関わりを持つことなど、県との関係を伺った。

##### 2. 講演会

- ・ 「地域におけるブロードバンドアプリケーション活用の試み」

～学校インターネット利活用プロジェクトと地域のネットワーク～

（広島大学 情報メディア教育センター 相原教授）

地域におけるブロードバンドアプリケーション活用の試み、問題として、学校インターネット利活用プロジェクトと地域ネットワークについて、講演を伺った。概要として、小中高校における先進的な取組みとボランティアによる支援組織の二つについて説明があった。通常先生はネットワークの基礎技術とその応用について研究されているのだが、実際の



利活用分野までを含めた実証実験について紹介された。その3つ(技術、応用、活用)をあわせて研究、普及していくことが重要であるとのこと。また、そういうことを支える支援組織として、1993年に中国・四国インターネット協議会を設立され、1999年にNPO登記された。活動に際しての契約においては法人格の必要性など、ご苦労話やNPOでも限界があることなど。



### 3. 研究会

- ・ 豊の国IX研究会 概要

(財)ハイバーネットワーク社会研究所 植木主任研究員)

豊の国IX研究会について、これまで準備を行ってきた経緯、規約やメーリングリストの運営、会員など、概要について報告いただいた。

- ・ 相互接続実験のシステム構成について

(大分大学 総合情報処理センター 吉田助教授)

相互接続実験のシステム構成について、報告いただいた。インターネットの階層構造における地域IXの必要性やその基礎上でできるシステムなどの説明。実際の相互接続実験では、IX内にスイッチやサーバを配して、接続にあたってはメディアコンバーターで光による接続を想定。スイッチの機能は、どこまでのものを求めるか今後検討していく。



- ・ IXインフラでの実証実験について

(日本文理大学 工学部 井上先生)

実際地域IXができることで、アプリケーション側ではどういったことが可能となっていくのか。また現在企画しようとしている実証実験にはどういったものがあるのか、などについて報告いただいた。内容的には、IPv6を利用したXCASTや遠隔授業、遠隔ゼミなど。

- ・ 豊の国IX研究会 今後のスケジュール

(財)ハイバーネットワーク社会研究所 林主任研究員

研究会の今後の活動予定について、報告いただいた。

第2回研究会については、11月末を予定。次回のテーマは秋田IXの事例について。接続実験や実証実験については、随時ミーティングを行い、来年には着手を予定。

◆ 第2回豊の国IX研究会

開催日時: 2002年11月26日(火)15:00~

開催場所: (財)ハイバーネットワーク社会研究所 会議室

参加者: 豊の国IX研究会 会員 計 14名

〈議事概要〉

1. 講演会

・「秋田県IXの構築について」

(株式会社ソリトンシステムズ 相分 正人)

秋田県の地域IXに関する提案書提出までの過程について報告をうける。

5億円の予算がつてしまつた…さて、皆さん提案をしてください。地域IXを構築することで、秋田県民お上ひ地元ISP事業者にどのようなメリットを出せるかをメインに提案書を作成した。秋田方式(県がRASの購入補助、草の根的なネットワーク)のISPをどのように取り込むか。



・「インターネット上でのオンラインゲーム」

(株式会社スクウェア システムディレクター 伊勢 幸一)

スクウェア社のコンシューマ向けオンラインゲームの戦略について報告をうける。

テーマパークのような方式で、

・オンラインゲーム(FinalFantasy XI・TetraMaster・雀風楼)

・コミュニケーションツール

・情報コンテンツ

の三本柱で次世代オンラインエンターテインメントサービスを行っている。

利用料については週刊誌を1ヶ月買う程度の料金とし約1,000円に設定。

また、地域IXとPEX(PlayOnline eXchange)



スクウェア社のネットワークとの接続の可能性についても検討している。

## 2. 研究会

### ・ 相互接続の進捗について

(大分大学 総合情報処理センター 吉田勤教授)

現在、大分大学では文科省の地域貢献特別支援事業をうけ、ネットワーク機器の選定中であるとの報告をうける。

### ◆ 第3回豊の国IX研究会

開催日時: 2003年 2月12日(火) 15:30~17:30

開催場所: (財)ハイバーネットワーク社会研究所 会議室

参加者: 豊の国IX研究会 会員 計 13名

〈議事概要〉

### 1. 講演会

#### ・「VoIPについて」

(シスコシステムズ株式会社 マーケティング エマージングテクノロジー本部

エマージングテクノロジー部 クニカルマーケティングエンジニア 関邊 靖博)

『企業が求めるIPテレフォニー』と題して、VoIPの市場動向やシスコシステムズ社のVoIPソリューションを紹介頂いた。

「IPテレフォニー」とは従来の企業におけるPBXに代わる電話システムであり、インターネット上でサービスが展開されているインターネット電話とは異なるものである。

VoIPの技術面では、H.323やSIPといったプロトコルについて説明頂きました。現時点ではH.323プロトコルは最も安定しており且つ相互接続性が確保されており大規模なVoIPネットワーク構築の実績がある。一方のSIPはまだ発展途上の段階にあると考えられ、企業において要求される機能のほとんどはDraft段階のこと。



## 2. 研究会

### ・ 豊の国ハイバーネットワークを活用したVoIPについて

(ハイパー・ネットワーク社会研究所 主任研究員 青木栄二)

当研究所で実施している豊の国ハイパー・ネットワークを活用したVoIPネットワークの構築・実証実験についての紹介を行った。

◆ 大分地域IXの進捗状況について

ネットワーク機器の選定も終わり、IX構築及び相互接続実験に関するミーティングを今後定期的に開催する。

### ● 相互接続実験

◆ 相互接続実験関連ミーティング開催

2003年 3月 5日 18:00~20:30

〃 3月12日 18:00~20:00

〃 3月19日 18:00~20:00

〃 3月26日 18:00~19:30

〈協議内容〉

相互接続でのネットワーク構成、XCASTを利用した遠隔ゼミ、相互接続予定のISPとの接続方法、IX構築後の可能性等について協議を行う。

◆ 豊の国IX相互接続実験開始

2003年 3月19日 15:00~17:00

IDC(大分テレコムセンター)へスイッチ類の搬入・設置・調整、

大分大学の豊の国IXへの接続完了



### 【豊の国IXイメージ図】



以上が 2002 年度の「豊の国 IX 研究会」における活動です。大分データセンター内に地域 IX 用のラックとスペースを確保できたことで、2003 年度からは県内の各ネットワークが随時相互接続を行っていく予定です。併せて地域 IX 基盤上でのシステムやアプリケーション部分の実証実験に取り組んでいきます。地域 IX の構築において、もっとも難しいとされる地域における各組織間の調整は、今回発足させた「豊の国 IX 研究会」の活動と中立的な本研究所の果たす役割でかなり進展してきたと考えられます。

これから課題としては、相互接続からの実験データをいかに活用して各ネットワークの運用者にメリットをもたらしていくかだと考えています。それが地域の情報インフラとして、実験から本格的に実運用へと移行していく鍵となるでしょう。今後は上位バックボーンとの接続をどうするか、またコンテンツホルダーや他の地域 IX との接続や連携をどうしていくか、といった問題を検討していくフェーズに入っていくことになります。

# 大分県学校教育情報ネットワークシステム

渡辺律子

大分県は、県全体を網羅する高速ネットワークである豊の国ハイパーネットワークの構築を進めている。それに伴い、大分県学校教育情報ネットワークシステムは、各種サーバを移設・新設して、新たに平成15年度から稼動を開始した。

本稿では、新大分県学校教育情報ネットワークと再構築されたコミュニケーションサーバ、教育素材コンテンツサーバの各機能を紹介し、大分県学校教育情報ネットワークシステムの今後の課題を述べる。

## 1. はじめに

情報化社会の進展に伴い、学校教育の早い時期から情報活用能力の育成が強く求められるようになった。2002年の「e-Japan 重点計画」では、文部科学省が「学校教育の情報化」推進計画を打ち出し、学校にコンピュータやネットワークが普及してきた。2005年度までに、「全ての公立小中高等学校等の全ての学級のあらゆる授業において、教員及び生徒がコンピュータやインターネットを活用できる環境」を目標にコンピュータ環境の整備が進められている。

大分県では、県庁、市町村役場間を高速・大容量の光ファイバー網で接続し、県全体を網羅するネットワーク「豊の国ハイパーネットワーク」の構築が進んでいる。これに伴い、大分県教育センターを拠点として構築された「大分県学校教育情報ネットワーク」は、各種サーバ等を豊の国ハイパーネットワークに接続した大分県データセンター内に移設・新設し、新システムとして2003年4月から稼動を始めた。

このように、大分県内の学校のコンピュータネットワーク環境は、行政主導により整備が進みつつある。しかし、ソフトウェア面や管理運用面での進展は容易でなく、教員の研修や学校教育用コンテンツの充実など、今後の大きな課題を抱えている。

本稿では、大分県学校教育情報ネットワークの現状、新規に構築された「コミュニケーション（グループウェア）」「教育素材コンテンツ」各サーバ機能を概説し、さらにそれらの課題を述べる。

## 2. 豊の国ハイパーネットワーク<sup>[1][2]</sup>

大分県には、「豊の国ハイパーネットワーク」が構築されている。図1にその構成を示す。豊の国ハイパーネットワークは、大分県全体を網羅する高速・大容量のネットワークである。大分県機関から市町村役場まで光ファイバーで接続しており、この幹線として機能する基幹ネットワーク部分を「豊の国ハイパーネットワーク」と呼んでいる。県内を6つの圏域（県北、国東、大分・別府、日田・玖珠、大野・竹田、県南）に分け、大分市から放射状に延伸する光ファイバー網により基幹ネットワークを構成する。接続形態は、山・川・平野など本県の地理的事象の配置上の困難さからスター形形状のネットワークになっている。将来的には各家庭までネットワークを延ばしていくことにより県全体を網羅する。

豊の国ハイパーネットワークは2000年度に構築が始まり、2001年9月に県南ルート、2002年4月に大野竹田ルート、2003年1月に県北ルート、2003年4月に国東別杵ルート、日田玖珠ルートが順次構築された。県下58市町村のうち2002年度末には45市町村がすでに構築されており、2003年度中には54市町村が構築される予定である。

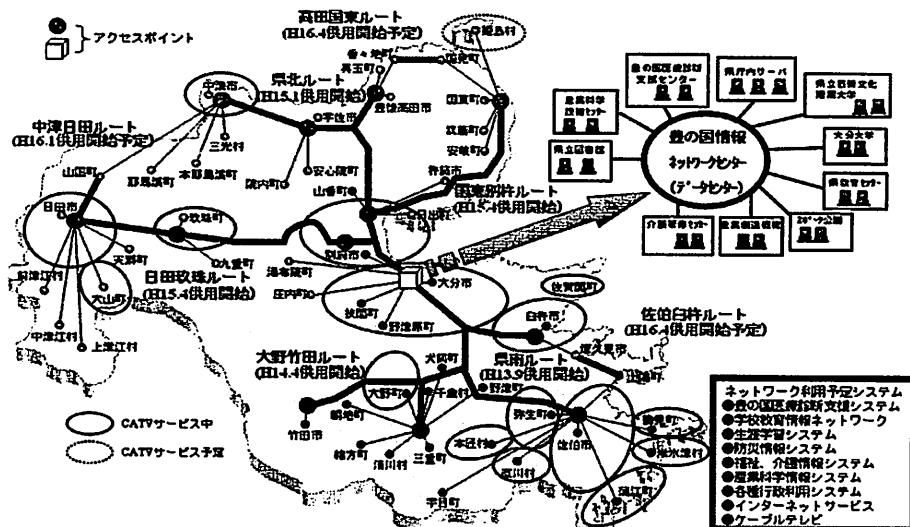


図1 豊の国ハイパーネットワークの構成 (2003年3月現在)

### 3. 大分県学校教育情報ネットワーク<sup>[3][4]</sup>

大分県学校教育情報ネットワークは、県内学校の教育活動の活性化や学校間の情報交換、情報の共用化などを図ることを目的に構築された、大分県独自の教育専用ネットワークである。県下全ての公立学校（公立の小、中、高、盲・聾・養護学校や関係教育機関）が県教育センターを経由してインターネットに接続するよう、2000年度から運用が開始された。当初、県内3箇所にアクセスポイント（県北：宇佐産業科学高校、県西：日田林工高校、県南：佐伯豊南高校）を設け、各学校からダイヤルアップで接続していたが、「豊の国ハイパーネットワーク」の構築が完了した地域ごとに、豊の国ハイパーネットワークを利用した常時接続に移行している。現在の各学校と学校教育情報ネットワークシステムの利用形態を図2に示す。県内公立学校、教育委員会、教育機関は以下の3形態で県教育センターやデータセンターにつながる。

- ①各学校から直接豊の国ハイパーネットワークを利用する。
  - ②広域イーサネットサービスや既存のCATV網を介して、豊の国ハイパーネットワークを利用する。
  - ③豊の国ハイパーネットワークにまだ繋がっていない市町村の小中学校は、ISDN回線を使ってダイヤルアップで接続する。この接続は2005年度までに①又は②の形態になる。
- 通常はデータセンターからバックボーンを介してインターネットに接続するが、④一部の学校は、広域イーサネットサービスやCATV網から直接インターネットに接続しており、学校教育ネットワークシステムの機能を利用しない。

### 4. 学校教育情報ネットワークシステムの機能

学校教育情報ネットワークは、各種サーバが、それぞれの機能を提供する。そのいくつかを下に示す。

- ⑤ファイアウォールサーバ：インターネットからデータセンター内ネットワークへの不正侵入を防ぐ。
- ⑥フィルタリングサーバ：児童生徒にとって有害な情報の閲覧を制限する。
- ⑦ウィルスチェックサーバ：インターネット上からダウンロードする情報やメールに対してウイルスチェックする。
- ⑧WWWサーバ：Webページのデータを蓄積し、情報送信を行う。
- ⑨Mailサーバ：電子メールの配信、管理を行う。

コミュニケーション（グループウェア）サーバと教育素材コンテンツサーバについては詳細を別途説明する。

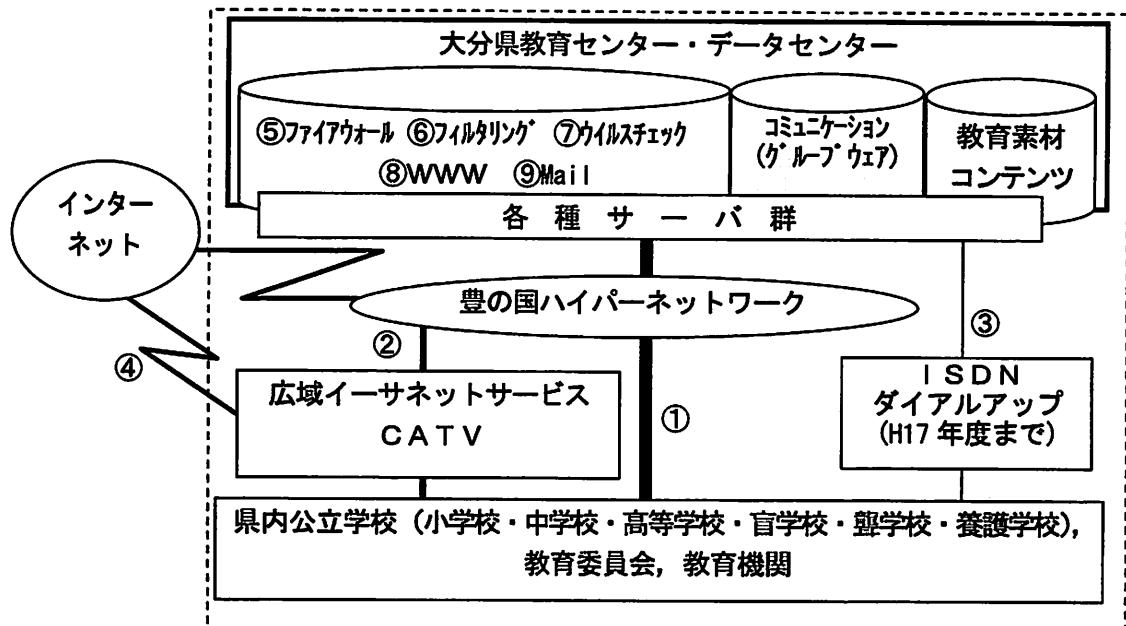


図2 学校教育情報ネットワークの構成 (2003年3月時点)

大分県学校教育情報ネットワークシステムを利用するためのIDやメールアドレスは、県下公立学校・教育機関の教職員と児童生徒に配付される予定である。

データセンター内に設置された各種サーバ群 [ファイアウォール、フィルタリング、ウイルスチェック、WWW、Mail、コミュニケーション (グループウェア)、教育素材コンテンツなど。図2参照] の機能は、学校教育情報ネットワークを介して利用可能である。本稿では、特に今回新規に構築された「コミュニケーション (グループウェア)」と「教育素材コンテンツ」の各サーバの機能について詳しく説明する。

図3にコミュニケーションサーバ、教育素材コンテンツサーバの利用概念図を示す。学校教育情報ネットワークを利用して、それぞれの学校からコミュニケーションサーバ、教育素材コンテンツサーバにアクセスして利用する。利用者は、離れた場所から同じサーバの機能を同時に利用することができる。ある学校では、コンテンツを検索し、別の学校では複数の学校間でグループを作成し、電子会議室を開くなどができる。

### 5. コミュニケーション (グループウェア) サーバの機能

教育用グループウェアとは、職場や学校内のネットワーク (LAN) を活用してグループ間で情報の共有やコミュニケーションを効率的に行い、グループによる協調作業 (協同して情報化した教育を行う) を支援するコンピュータシステムやソフトウェアのことという。これにより県内小・中・高等学校や教育委員会の壁を超えて、教育機関内での情報交換が可能となる。

学校用の市販グループウェアソフトはすでに各種あるが、それらの中でNEC『学びの扉』を採用した。大分県の全体の学校が利用できるよう構築され、インターネットエクスプローラなどのWWWブラウザを使って利用する。主なサービスには、メッセージ、掲示板、Webメール、電子会議室、アンケート、施設予約、行事カレンダーなどがある。

同じ学級や学校の情報交換はもちろん、学校の壁を超え、他の学校とも情報交流が行える。教職員は学校現場でこれまでFAXを使ってやりとりされていた事務文書を、これらの機能を使ってやりとりすることが考えられる。

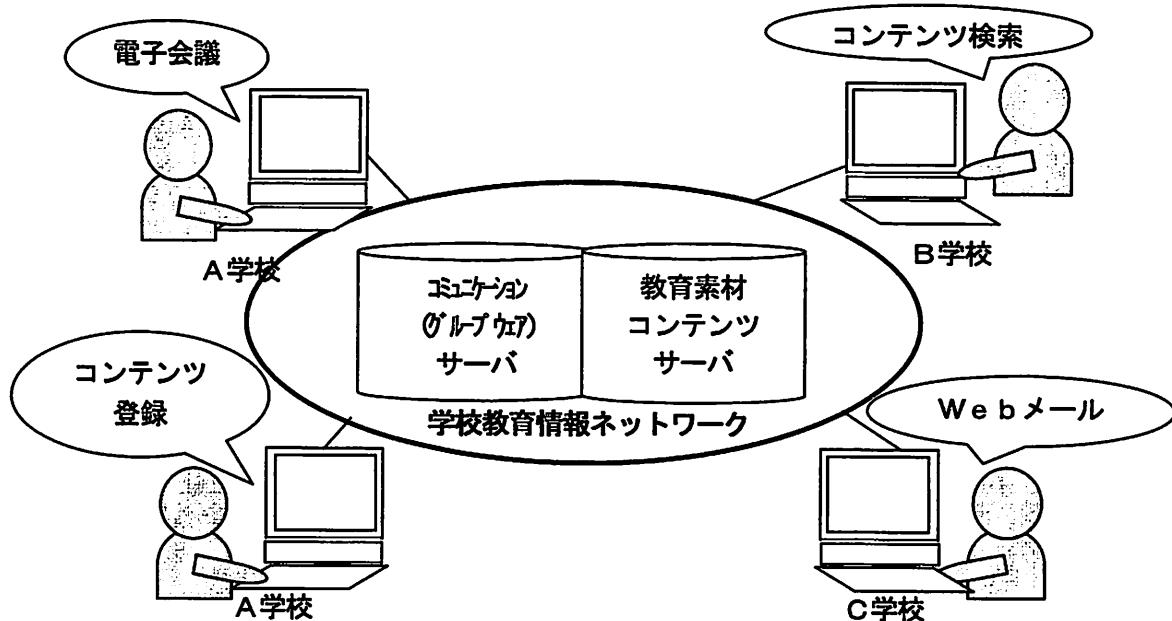


図3 利用概念図

## 6. 教育素材コンテンツサーバの機能

先生や生徒が利用する教育素材コンテンツ（文章、画像、映像、音声、音楽などの情報）をデータベース化することで、県下の学校でこれらの情報を共有（共同利用）する。使用するソフトウェアには、NEC『学びの扉コンテンツデータベース』を採用した。「キーワード検索」や「分類検索（学年や教科ごと）」により、必要な素材を探し出すことができる。また、先生や生徒が作成したコンテンツを登録し、県下の他の学校などでそれを利用することも可能である。

サーバ内に、既存のコンテンツとして、無料で配布されている動画コンテンツ 11,000 点（コンピュータ教育開発センター）と新たに購入した静止画の教育素材コンテンツ 9,400 点（株式会社東大英数理教室）が用意されている。コンテンツの登録には国際的に標準化が進められている学習オブジェクトメタデータ（LOM）を利用し、検索し易いデータベースの構築を目指した。学習オブジェクト・メタデータ（Learning Object Metadata）とは、個々のコンテンツに対する統一的な形式の属性のことである。タイトル、概要、キーワード、教育分野、分類、学年、利用者、利用年限、権利説明、ファイル形式、ファイルサイズ、再生時間、内容のまとめ、著作者、URL、言語などの項目を用いる。

## 7. 検討点

- (1)学校教育情報ネットワークの利用によって、県内学校の教育活動の活性化や学校間の情報交換、情報の共有化などを図ることが期待されるが、これを推進する体制に以下の課題が考えられる。
  - ①市町村の教育委員会によって、情報教育に関する考え方や方針が異なり、積極的なところとそうでないところの差が大きい。ネットワーク接続の規制が厳しく、先生がネットワークを利用しづらい場面もある。
  - ②小・中・高校の情報化の推進は、校長先生、教頭先生など管理職の考え方によって大きく左右される。理解がある学校とそうでない学校との差が大きい。
  - ③情報教育に熱心な先生がいる学校は教育の情報化をはじめ情報教育も進むが、そうしたキーとなる先生がいない学校は遅れが目立つ。

さらに、今回新設された大分県学校教育情報ネットワークの利用に関係して、以下の検討が必要と考える。

- ④大分県学校教育情報ネットワーク速度の問題を解決し、学校からのグループウェア利用や情報のアップロードなどを円滑化する。
- ⑤教員・生徒にあった見たい情報をるために、フィルタリング設定を柔軟にする。
- ⑥全ての学校で利用可能なように、豊の国ハイパーネットワークに接続されていない地域などのサポート体制を検討する。
- ⑦大分市などのように学校間の接続はされているが、学校教育情報ネットワークの利用を重要視していない地域が学校教育情報ネットワークを利用するように働きかける。
- ⑧すでに市町村単位でグループウェアを利用している地域との連携を検討する。

(2) 本「コミュニケーション（グループウェア）」「教育素材コンテンツ」サーバの使い勝手については、教育委員会や学校現場の先生、学識経験者等からなる委員会で検討した。委員会で議論された今後の主な検討点を次に示す。

- ①コミュニケーション（グループウェア）サーバ機能
  - ・名称や機能が利用者の立場（学習者の発達段階）に合わせて、見やすく分かりやすいものにする。
  - ・具体的な利用に合わせて管理方法や利用方法を検討する。
- ②教育素材コンテンツサーバの機能
  - ・検索結果の表示方法や、ファイルのダウンロード方法を分かりやすくする。
  - ・利用状況をフィードバックすることなどで、蓄積された情報を効率よく利用できるようにする。利用者ごとの利用履歴（検索キーワードなど）をもとに、検索時に利用頻度の高いコンテンツから順に表示されるなど。

## 8. おわりに

県内学校間の情報交流を促進するシステムとしての期待から、「学校教育情報ネットワーク」は今後さらに「利用時のガイドラインの作成」、「利用方法等研修会の開催」、「効果的な活用方法の検討」、「地域素材（地域の自然、工業、伝統文化、歴史など）のデジタル化と蓄積」、「盲・聾・養護学校で利用するコンテンツの充実」、「情報モラルの徹底」などを、継続して検討する場の必要性を感じる。そのためにもまずは本システムを教育現場で実際に活用することが必須であり、そのための体制作りが大分県教育委員会、大分県教育センターに求められると考える。さらにOES（大分県情報教育研究会）などの活動として、学校の先生が主体的に学校教育情報ネットワークシステムの利活用について情報交換することが大切だと考える。

## 謝辞

本稿の作成に際し、ご協力をいただいた大分県学校教育課指導主事渡邊一郎様、前大分県教育センター情報教育部長露口修治様、大分県学校教育情報ネットワーク事業実施打ち合わせにおいてご意見いただいた、日出町立日出小学校教諭笠置隆宜様にこの場をお借りして謝辞を申し上げます。

## 参考文献

- [1]大分県：「豊の国ハイパーネットワーク基本構想」、2001(3).
- [2]福田保：「豊の国ハイパーネットワーク構築開始から3年後の姿」、大分県情報誌 HYPER FLASH vol.27、2003(5).
- [3]凍田、山戸、笠置：「地域高速ネットワークの教育分野での活用：大分県の事例」、日本教育工学会研究会（大分）、2002(5).
- [4]凍田和美：「豊の国ハイパーネットワークの教育分野における活用」、大分県立芸術文化短期大学紀要、第39巻、2001(12).

# 仮想化現実技術による自由視点三次元映像スタジアム通信の実証研究（公募研究）

地域提案型研究開発制度

ハイバーネットワーク社会研究所

尾野 徹  
Toru ONO

カーネギーメロン大学  
金出武雄  
Takeo KANADE

筑波大学  
大田 友一  
Yuichi OHTA

筑波大学  
北原 格  
Itaru KITAHARA

竹中工務店  
秋道慎志  
Shinji AKIMICHI

大分大学  
藤田米春  
Yoneharu FUJITA

慶應義塾大学  
斎藤英雄  
Hideo SAITO

大分大学  
大城英裕  
Hidehiro OHKI

## 1. 研究開発の概要

本研究は、スタジアムやイベントホールの壁や天井に設置した多数のカメラで撮影した映像を用いて、その空間で行われるスポーツやパフォーマンスを3次元的に仮想化することにより、自由視点の映像を生成して通信提示する新しい映像提示技術の開発を目的とするものである。

## 2. 研究開発の内容

運動する人物を撮影した多数の2D映像を統合して3次元の「仮想化」現実空間を構成し、自由視点の新しい映像を生成する技術(Virtualized Reality)は、本研究の研究者の一人である金出の先駆的な発想に基づくものである。その後、複数の機関で類似の研究が行われているが、いずれも人間が1~2人入れる小規模空間を対象としたものに限られている。本研究では、現実のスタジアムのような大規模空間を対象とし、サッカーの試合のように多数の人物が運動する状況における自由視点映像の生成・提示を目指したものであり、世界的にみてもユニークな取り組みである。

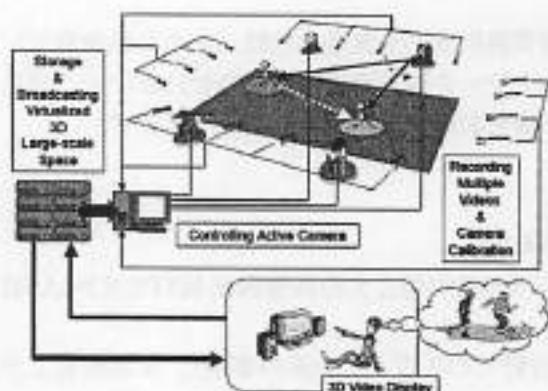


図1. 自由視点映像スタジアム

大規模空間を対象とした自由視点映像の生成・提示技術として、以下の項目について、並行して研究開発を進めた。

### ○ 大規模空間の多視点映像撮影

スタジアム規模の超大規模空間において、完全に同期し、タイムコードの付いた多視点ディジタル映像を、実際に撮影する技術は、撮影システムの設計として興味深い。また、数日間の実験期間中に膨大な機器を設置し、調整するためのノウハウの蓄積は貴重である。

### ○ 大規模空間におけるカメラキャリブレーション

シーン座標系と個々のカメラの座標系の関係を求めるカメラキャリブレーションが、自由視点映像生成には必要である。カメラキャリブレーションを正確に行うには、シーン中のランドマークの3次元座標値( $X, Y, Z$ )とその画像上での観測位置( $u, v$ )の組み合わせが多数必要である。3次元座標値の測定誤差は、カメラキャリブレーションの精度に大きな影響を与える。しかし、撮影対象が大規模空間の場合、正確な3次元座標が既知であるランドマークを空間全体に多数配置するのは非常に困難である。

### ○ 大規模空間に適した自由視点映像の生成・提示

大規模空間に密にカメラを配置すると、カメラの数は膨大になる。自由視点映像を生成する場合に、カメラで撮影された全ての映像データの使用を前提とするような手法は、破綻することが明らかである。小規模空間とは発想の異なる技術開発が求められる。

また、大規模空間では、前述のようないかでなく、厳密なカメラキャリブレーションを必要としないような自由視点映像生成法を開発することも有効と考えられる。

### ○ ライブ型自由視点映像の生成・伝送・提示

究極の自由視点映像システムでは、大規模空間内で自由に視点移動可能で、どの位置でも全天周を見回すことができ、運動視差の再現が可能で、テレビ

のようにリアルタイムで遠隔地の空間を観察できることが条件であろう。現時点では、その全てを満たすシステムを実現することは困難であるため、他の部分は多少犠牲にしても、リアルタイム性を追求したシステム開発を試みる。

### 3. 研究開発実績

#### 3.1 大規模空間の多視点映像撮影

対象とする大規模空間として、プロジェクト立ち上げ当初から、大分スタジアムをターゲットとして取り上げた。このスタジアムは、大分県が建設を進めている大分スポーツ公園のメインスタジアム（愛称ビッグアイ）であり、竹中工務店が施工し2001年3月に完成した。

スタジアムとしては珍しく、ドーム状の開閉可能な屋根付きの構造になっており、屋根を支えるためのトラスが縦横に張られている。トラス内部はキャットウォークになっており人間が登って作業することは、比較的容易である。したがって、本研究で必要となる多数のカメラを設置することが可能であり、しかも、フィールドの真上にカメラを設置することも出来るなど、絶好の実験空間であると考えられる。

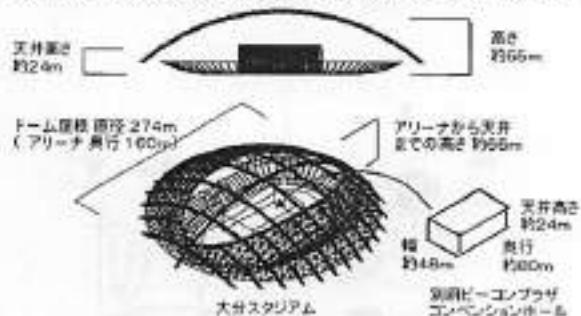


図2. 大分スタジアムとビーコンプラザのサイズ

大分スタジアムが未完成であった平成11～12年度については、スタジアムのほぼ2分の1のスケールと考えられる、別府市ビーコンプラザのコンベンションホールを利用して、大規模空間の撮影実験を行ってきた。このホールでは、4方の壁面の全てに通路や観客席が設けられておりカメラの設営が容易である。また、天井にはカメラの取り付けが可能なトラスがあり可動式のキャットウォークにとって取り付け作業を容易に行うことができる。

図3に、大分スタジアムとビーコンプラザの大きさを示す。ビーコンプラザは、大声を出せば全体に届く大きさであり、この規模で撮影システムの構築や、設営技術の習得を行ってから、スタジアム規模の空間に挑んだことは、結果として良かったと考え

ている。

図4に、大規模空間での撮影のために構築した多視点映像撮影システムの構成を示す[3]。カメラは全て、プログレッシブスキャン3CCDカメラ（ソニーDXC-9000）である。各カメラには、同期信号発生器から共通の外部同期信号を供給している。プログレッシブスキャンカメラの使用と外部同期信号の供給により、デジタル化された各フレームは、インテークによる動きブレが発生することなく、かつ、完全に同期した多視点映像となっている。更に、LTCタイムコードをタイムスタンプ（TS）でVITC（vertical interval time code）に変換してビデオ信号に書き込むことで、個々のフレームの撮影時刻の特定が可能である。なお、同期信号とタイムコードは、GPSの電波を受信して取得した標準時によって生成しているため、仮に、タイムコードや同期信号を配信するためのケーブルの敷設が困難な大規模空間であっても、完全に同期した映像信号をタイムコード付きで取得することが出来る。タイムコードを書き込んだ映像信号は、ビデオ取り込み用PCに装着された画像ボードにより、PCのメモリ上にデジタルカラー画像としてフルサイズ（640×480画素）、ビデオレート（毎秒30フレーム）で取り込まれる。

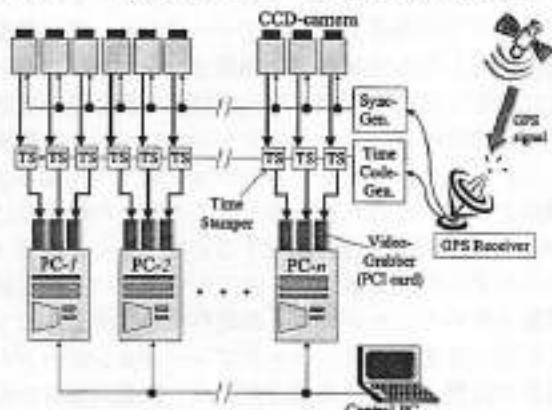


図3. 大規模空間多視点映像撮影システム

撮影システムの制御は、システム制御用PCからEtherネットワーク経由で行われる。このように、取り込み用PCと制御用PCが独立したシステム構成であるため、カメラやPCの増減設が容易に行える。カメラとその映像を取り込むPCは近くに配置され、信号が劣化しやすいアナログビデオ信号のケーブルは短い。一方、各カメラ間の距離はEtherケーブルの延長可能距離によって決定されるが、上述したように、このケーブルには時間的制約の大きい信号が流れ込まないため、光ケーブル伝送を用いれば、ほ

とんど無制限と考えてよい。

### 3.2 大規模空間におけるカメラキャリブレーション

正確な3次元座標が既知であるランドマークを大規模な空間全体に多数配置するのは非常に困難である。我々は、土木建築分野で用いられている高精度3次元測量器（フィールドステーション）とキャリブレーションボードを併用して、大規模空間中に3次元座標が正確に分かれているランドマークを効率よく設置することを可能にし、この問題を解決した。

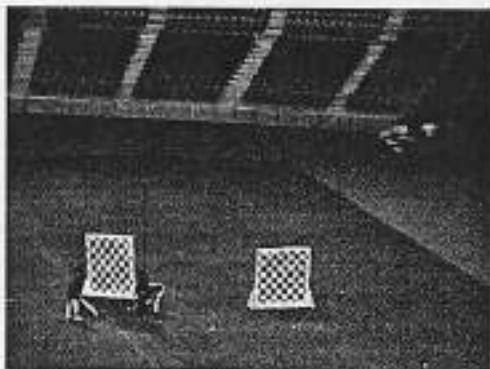


図4. キャリブレーション風景

具体的には、図4に示すようなキャリブレーションボード上の格子点をランドマークとし、ボードを撮影範囲となる空間全域に移動させながら、ボード上に設定した基準点の3次元座標値を測量器で測定する。剛性の高いキャリブレーションボードを使用しているため、キャリブレーションボードの歪みは無視できる。そのため、ボード上の個々の格子点について3次元座標値を測定する必要はなく、最低3点の基準点の測定値から、全ての格子点の3次元座標値を求めることができ、測定作業を効率よく行うことができる。更に、キャリブレーションボードの向きや位置（水平・垂直方向）は、調整用機材の配置により自由に変化させることができるので、キャリブレーションの対象となる空間全体において、正確な3次元座標を測定することができる。

このように、本手法ではキャリブレーションボードを3次元空間全体に移動させながら、その3次元座標を高精度で測定するため、仮想的に巨大なキャリブレーションボードを用いたのと同等の測定が可能であり、大規模空間への拡張性が高い。

キャリブレーションについての、もう一つの方向として、3次元ユークリッド空間との対応を保つには求めず、カメラ間の相対関係であるエピポーラ幾何をベースとして空間を張り、その中で自由視点映像

を作成する方法もある。この場合には、3次元測量器で測量する手間は省くことができる。

### 3.3 大規模空間に適した自由視点映像の生成・提示

筑波大学の北原らは、図5に示すように、全ての多視点映像データを用いて空間全体の3D表現を構築して観察者側に提供する（パッシブ方式）のではなく、視聴者が要求する視点の映像を生成するのに必要十分な3D表現（部分表現）を構築して観察者側に提供する方式（インタラクティブ方式）が、大規模空間における自由視点映像生成には不可欠であるとし、そのための3D表現法、映像生成法を開発した。

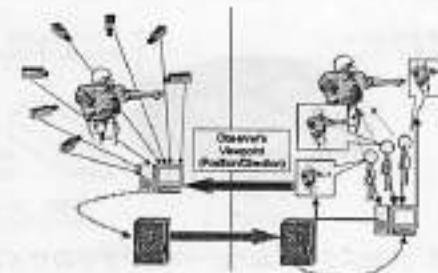
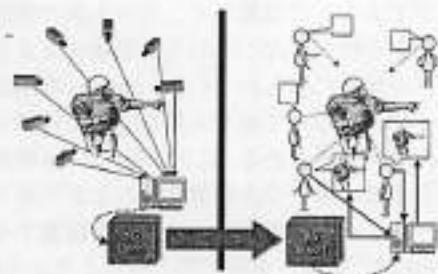


図5. 自由視点映像配信方式  
パッシブ方式(上)とインタラクティブ方式(下)

対象物体の3次元形状を復元して自由視点映像を生成するアプローチとしては、図6に示すように、3次元空間中に適応的に配置した平面の集合によって3次元形状を効率的に表現する方法を提案した。

大規模空間では、空間内での観察者の視点位置も大きく移動することを前提にする必要がある。100メートル以上離れたスタンドから観戦することもあれば、数メートルの至近距離から観戦することもある。このような場合でも、空間中の平面の配置間隔と平面上でのテクスチャの解像度を適切に制御することによって、3D表現の効率と生成映像の画質

を調整することが可能である。ターゲットと観察者の距離を5m～25m～150mと変化させ、解像度を制御して生成した映像の例を、図7に示す。

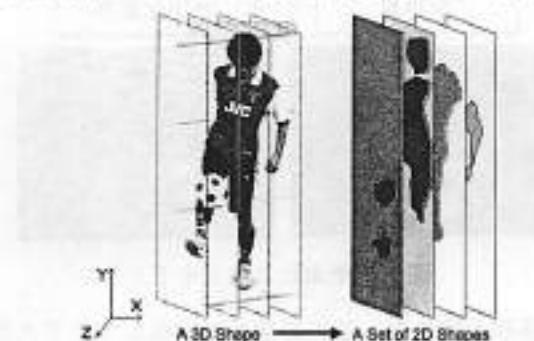


図6. 視点に応じて配置を適切に制御する平面集合による3D表現

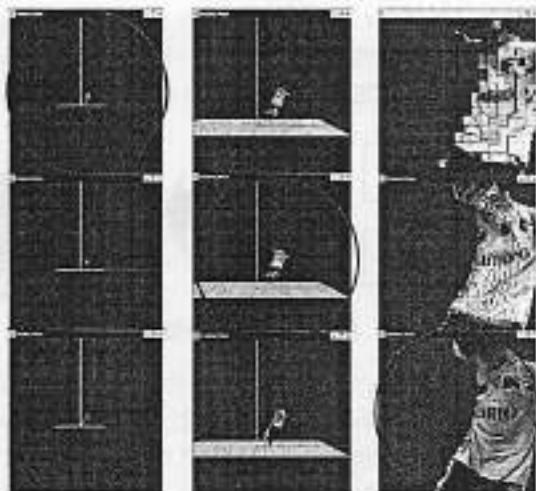


図7. 解像度を制御して生成した自由視点映像  
(上から、3D表現の生成時に設定した観察距離が、  
150m, 25m, 5m。左から、実際の観察距離が、  
150m, 25m, 5mの自由視点画像。)

一方、慶應大学の齊藤らは、キャリブレーションを必要としない手法により自由視点映像を生成する技術を開発した。多数のカメラを利用して対象シーンの3次元復元を行おうとする場合、各カメラのカメラパラメータ推定(カメラ・キャリブレーション)の精度が、3次元復元の精度に大きく影響する。対象空間にマーカーを配置し、各カメラ独立にカメラパラメータの推定を行う手法では、各カメラ間で推定されたカメラパラメータ間の矛盾が推定誤差として含まれることは避けられない。具体的には、各カメラで独立に推定されたカメラパラメータから計算したカメラ間のエピポーラ幾何と、各カメラ間で共通の特徴点から推定したエピポーラ幾何との間に誤差を発生してしまう。このような多数カメラのシステムにおいては、複数のカメラ間で共通に見える点を

検出して、三角測量の原理により3次元構造を復元するものであるため、カメラ間の相対的幾何学関係であるエピポーラ幾何を出来るだけ正確に扱うことが重要となる。また一方で、多数のカメラに対して同時に3次元位置の既知なマーカーを撮影させてキャリブレーションする手間も無視できないものがある。

齊藤らは、カメラ間の相対的幾何学関係を明示的に表現し、かつ3次元位置の未知な幾つかの特徴点の対応関係情報を用いて推定できるエピポーラ幾何に基づいて多数のカメラから3次元復元を行う手法として、この多数のカメラ間のエピポーラ幾何から“射影グリッド空間”を構成し、この射影グリッド空間において3次元復元する枠組を提案した。

一般に、多数のカメラからの3次元復元のためには、対象を再構成しようとする3次元空間の各点と、多数のカメラ各々についての画像上に投影される位置との関係が必要となる。そこで、通常は、カメラ毎に3次元空間とカメラの画像座標とを関連づけるための射影変換行列をカメラ毎に推定する必要がある。これに対し、“射影グリッド空間”では、このグリッド空間と画像上の点との関係を、カメラ間のエピポーラ幾何を表すFundamental行列(F行列)のみを用いて記述することができるため、カメラ毎に3次元空間との射影変換行列を復元することなしに、多数のカメラからの3次元復元を行うことが可能になる。



(a) 多視点から撮影された入力画像

(b) 復元された3次元モデル



(c) 合成画像と同様の視点で撮影した実画像。(c) の合成には未使用



(d) 合成画像と同様の視点で撮影した実画像。(d) の合成には未使用

図8. 射影グリッド空間による自由視点映像  
図8に、本手法を用いて合成した自由視点映像の

例を示す。ここでは、カメラの位置関係が未知、つまりカメラキャリブレーションを行っていない多視点画像に対して、10点程度の特徴点の対応関係から $F$ 行列を求め、この $F$ 行列から射影グリッド空間を構成し、対象物体の3次元復元を行うことに成功している。

図9は、この方法を用いて、未校正の多視点カメラシステムから合成した自由視点映像シーケンスの一例である。射影グリッド空間内で3次元モデルを構築し、物体の前後関係を考慮したレンダリングを行っているため、ボールと選手の遮蔽関係が良好に再現された自由視点画像が生成されている。

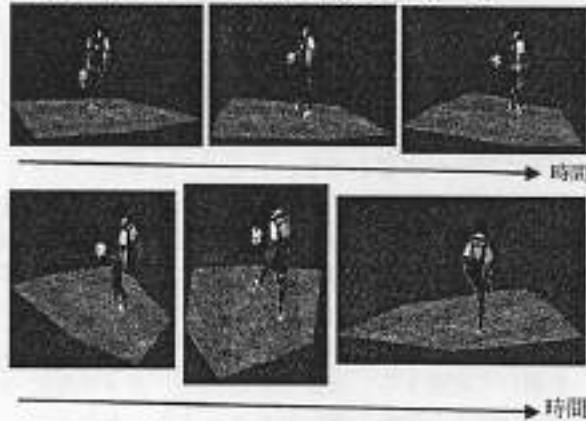


図9. 射影グリッド空間を利用して未校正カメラシステムにより復元された自由視点映像

### 3.4 ライブ型自由視点映像の生成・伝送・提示

図10に、ライブ型自由視点映像の実現のために採用した簡単化3次元モデルの概念図を示す。簡単化3次元モデルでは、物体の形状を長方形のポリゴン1枚で近似し、これに多視点映像から抽出された物体のテクスチャをマッピングすることにより、物体の見え方を表現する。本手法では、物体の3次元モデルを平面で近似するため、物体形状の推定を行う処理が不要であり、多視点映像から自由視点映像を生成するために必要な処理を大幅に削減することができる。各物体の凹凸によるローカルな見え方の変化の再現はできないが、空間内での各物体の3次元位置情報の推定は行うため、対象物体の重なりによる見え方の変化を再現することは可能である。

簡単化3次元モデルを仮想化空間中に配置するためには、人物の3次元位置を獲得する必要があるが、本研究では、撮影対象空間をほぼ直上から撮影することができるカメラ(天井カメラ)を利用して物体の位置を推定した。天井カメラの画像だけを用いて物体の3次元位置を推定するため、10人程度の人

物の位置推定を、ほぼビデオレートで実行することが可能である。

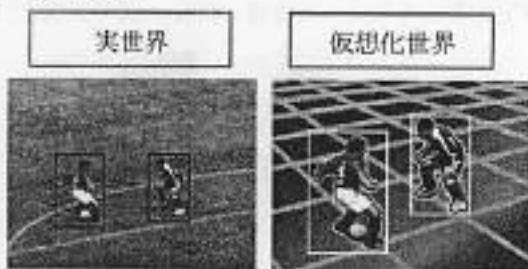


図10. 簡単化3次元モデル

多視点映像から長方形領域で抽出したテクスチャをそのままポリゴンにマッピングした場合、本来、背景が観測されるべき領域がポリゴン上のテクスチャによって隠されてしまう。このため、多視点映像上において背景差分処理を行い、背景と判断された領域は透明に設定してテクスチャマッピングする。



図11. 前景と背景を合成して提示

自由視点映像のライブ配信において、サーバが観察者に毎フレーム配信する情報は、選手やボールなどの動きのある物体のみで、スタジアムやピッチなどの動きのない物体や、観客席のような背景領域については逐次配信を行わない。このような情報は、初期情報として最初に一度だけ配信する。スタジアムのような構造物は、設計時に作成されたCADデータから3次元モデルを生成する。自由視点映像の描画では、図11に示すように、保持しておいた背景の3次元モデル内に、各フレームでサーバから配信される物体の3次元モデルを配置し、提示映像のレンダリングを行う。このように前景領域と背景領域を区別して配信することにより、各フレームで観察者に配信するデータ量を大幅に削減でき、ネットワーク経由の配信でも高いフレームレートの実現が期待できる。また、観察者の視点位置にあわせた2次元映像への変換は、観察者のPC上で実行される。従って、サーバ側で行う処理は、配信すべきテクスチャの選択など簡単なものであり、複数の観察者が、それぞれが望む視点の映像を同時に観察することも可能となる。

上述の考え方に基づいて、多視点映像の撮影から

遠隔地の観察者への自由視点映像の配信・提示までをリアルタイムで行うシステムを構築した。システムの概略図を図 12 に示す。

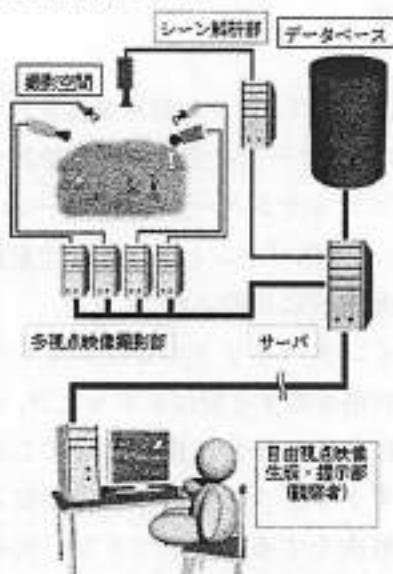


図 12. ライブ配信可能な自由視点映像システム

対象シーンの周囲に設置された複数台のカメラと同数の PC により構成される撮影部と、自由視点映像を生成するために必要なデータの配信を制御するサーバ部、自由視点映像の生成・提示を行う生成・提示部からなる。撮影部は、シーン解析部と多視点映像撮影部で構成される。

天井カメラによる映像が入力されるシーン解析部において、対象空間内に存在する物体の数と、各物体の 3 次元位置をリアルタイムで推定する。この情報はサーバを経由して多視点映像撮影部に逐次伝送される。多視点映像撮影部では、物体の 3 次元位置情報を基に、テクスチャ抽出のための画像処理を行う。抽出したテクスチャには、画像の解像度情報と、物体とカメラ位置を結ぶベクトル情報を付記する。このベクトル情報は、観察者に配信するテクスチャの選択処理に使用する。すべての物体に対してこれらの処理を行い、抽出したテクスチャをサーバに送信する。サーバでは、多視点映像撮影部の各 PC から伝送されたテクスチャを物体ごとに分類し、フレーム番号（時間軸情報）などのシーン情報を付加して、自由視点映像用のデータセットを生成する。このデータセットを蓄積することで、蓄積・再生型の提示も可能となる。

観察者は、このデータセットにアクセスし、自由視点映像の生成に必要な情報の配信をうける。配信された前景領域の 3 次元情報は、自由視点映像生

成・提示部において、あらかじめ保持しておいた背景領域の 3 次元情報と合成され観察者に提示される。

大分スタジアムにおいて、高さ 60 メートルに設置した天井カメラと、観客席に設置した 8 台のカメラにより撮影された画像の例を図 13 に示す。撮影対象とした空間は、縦 30m・横 30m である。

図 14 に、リアルタイム生成された自由視点映像の例を示す。フレームレートは、毎秒 26 枚であった。観察者の視点移動に伴う対象物体同士の重なりによる見え方の変化が再現され、物体を平面で簡単化しているが、この程度の距離からの観察であれば、自由視点映像として十分な画質が実現されているといえる。

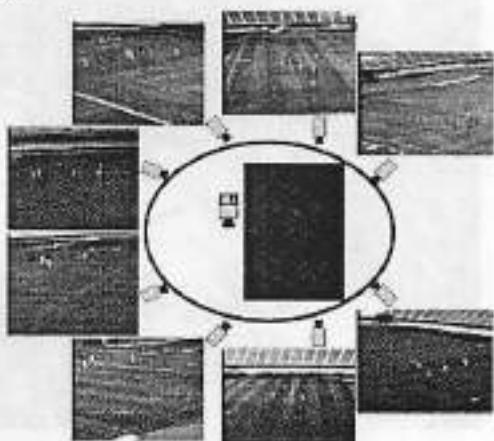


図 13. 入力多視点映像の 1 ショット



図 14. リアルタイム配信・提示された自由視点映像

#### 4. まとめ

スタジアム規模の空間を対象とした自由視点映像の研究では、複数機関の共同研究が不可欠であるが、それを支援して戴いた通信・放送機構に感謝する。

今後は、提示される映像の画質向上に取り組むとともに、本研究により開発された技術やノウハウの蓄積を活かし、スポーツ科学やアミューズメントへの応用を図っていく予定である。

(参考 URL)

<http://www.image.esys.tsukuba.ac.jp/virtualized/>

## 事業報告「豊の国 IT サポートセンター」について

大杉卓三 高山由佳

「豊の国 IT サポートセンター」は大分県民を対象としたパソコンの利用支援をおこなうセンターである。大分県の事業で財団法人ハイパーネットワーク社会研究所が受託、運営している。豊の国 IT サポートセンターは「情報コミュニティセンター」のインターネット・コミュニケーションルームとブロードバンド・インターネット体験ゾーンと共に大分市東春日町ソフトパーク内の財団法人ハイパーネットワーク社会研究所に併設されている。



インターネットの普及によりパソコン利用者のすそ野は広がったが、その反面において十分に使いこなすことができずトラブル発生時において自力で問題解決をすることができない初心者が大勢生み出される状況となった。大分県では平成 13 年度にパソコンの入門教室「豊の国 IT 塾」を開催した。その受講者だけでも約 68000 人にもなる。豊の国 IT 塾はパソコン初心者を対象にして

おり、修了時は基本的なパソコンの OS の操作方法、文字の入力、インターネット利用を習得する段階にとどまる。利用者がパソコンを自らの目的の実現のために使用できるようになるにはパソコンのスキルをもう初心者レベルから引き上げることが不可欠である。そのため豊の国 IT サポートセンターでは、主として豊の国 IT 塾を修了したレベルのパソコン初心者を対象にパソコンスキルの引き上げを目的としてサポートを行なっている。サポートは主として電話での相談受付だが対面でのサポートもおこなっている。

平成 14 年度、4 月から 9 月のサポート時間は月～土 10:00～21:00、日祝 10:00～18:00 であったが、利用状況にあわせて 10 月から 3 月は月～金 9:00～20:0、土日祝 9:00～17:00 にサポート時間を変更した。利用状況は表 1 のようになっている。平成 14 年 4 月から 15 年 3 月の利用総件数は 7002 件。開設直後の利用件数は低迷していたが新聞などのマスコミに紹介されて 6 月以降は月 600 件を上回り、最も多い 9 月では 800 件以上の利用件数となっている。



また表2のように豊の国IT塾の受講者が、利用者の約73%を占めており豊の国IT塾を修了した後のフォローアップを初心者が必要としていることが伺える。利用者の年代別構成は表3のようになっている。最も多いのが60代で約33%、次いで50代の約26%、70代の約21%である。シニア層の利用が大半であり若年層の利用が少ない。

豊の国ITサポートセンターは平成15年度も継続して開設される。平成14年度は電話サポート体制の確立と充実が事業の中心であったが、平成15年度は電話サポートに加えて大分県下複数の市町村に「地域ITサポートセンター」の構築支援をおこなう。地域ITサポートセンターはボランティアの地域ITセンターが運営する地域に密着したITサポートセンターであり、その構築支援をするために豊の国ITサポートセンターのセンターが各地域に出向いて地域ITセンターの養成講座を開催する。同時に平成14年度に豊の国ITサポートセンターのデータベースに蓄積されたQ&Aの公開、サポートセンター運営業務のノウハウ提供、地域ITサポートセンター開設場所確保のために市町村との交渉などをおこない、地域ITサポートセンター運営を全面的に支援する。地域ITサポートセンターの場所は公民館、図書館などのインターネットに接続されたパソコンが市民に開放してある公の場所を利用する予定である。養成講座は既に平成14年度中にもNPO法人シニアネット大分を対象に開催している。



情報コミュニティセンターも平成15年継続される。情報コミュニティセンターにはインターネット・コミュニケーションルームとブロードバンド・インターネット体験ゾーンがある。インターネット・コミュニケーションルームは2部屋あり、パソコンがそれぞれ10台と8台設置され、インターネットに接続されている。このインターネット・コミュニケーションルームではNPO法人、ボランティア団体などがパソコンを使った勉強会や研修をおこなっている。先に述べたNPO法人シニアネット大分を対象とした地域ITセンター養成講座はこの部屋でおこなわれた。ブロードバンド・インターネット体験ゾーンには光ファイバー、CATVインターネット、ADSLでインターネットに接続されたパソコンが4台設置されている。情報コミュニティセンターの利用は無料なので資金の乏しい団体がパソコンを使っての研修を開催したり、ブロードバンドの体験をするには最適である。

平成15年度は前年度以上の利用率の向上を目指し広報活動にも力を入れる必要がある。

表1 豊の国ITサポートセンター問い合わせ件数の推移

| 日付  | 平日昼   | 平日夜 | 土昼  | 土夜 | 日祝  | 何でも | 総計    | 前月比      |
|-----|-------|-----|-----|----|-----|-----|-------|----------|
| 4月  | 19    | 3   | 1   | 1  | 6   | -   | 30    | -        |
| 5月  | 133   | 8   | 12  | 0  | 38  | 2   | 193   | 16.51%   |
| 6月  | 376   | 82  | 57  | 28 | 71  | 41  | 655   | 238.86%  |
| 7月  | 498   | 97  | 61  | 5  | 76  | 25  | 762   | 16.51%   |
| 8月  | 388   | 90  | 68  | 15 | 48  | 11  | 620   | ▲18.64%  |
| 9月  | 509   | 83  | 63  | 21 | 117 | 24  | 817   | 24.11%   |
| 10月 | 418   | 85  | 50  | -  | 40  | 27  | 620   | ▲ 24.11% |
| 11月 | 400   | 63  | 64  | -  | 64  | 30  | 621   | 0.16%    |
| 12月 | 506   | 68  | 62  | -  | 88  | 32  | 756   | 21.58%   |
| 1月  | 396   | 57  | 47  | -  | 31  | 26  | 557   | ▲29.76%  |
| 2月  | 456   | 39  | 69  | -  | 72  | 50  | 686   | 23.16%   |
| 3月  | 455   | 30  | 70  | -  | 73  | 57  | 685   | ▲0.15%   |
| 総計  | 4,554 | 705 | 624 | 70 | 724 | 325 | 7,002 | -        |

表2 利用者の「豊の国IT塾」受講状況

| IT塾受講   | 人数  | 構成比    |
|---------|-----|--------|
| 受講した    | 498 | 72.59% |
| 受講していない | 188 | 27.41% |

表3 利用者の年代別構成

| 年代    | 人数  | 構成比    |
|-------|-----|--------|
| 20代以下 | 18  | 2.62%  |
| 30代   | 12  | 1.75%  |
| 40代   | 59  | 8.60%  |
| 50代   | 161 | 23.47% |
| 60代   | 231 | 33.67% |
| 70代   | 155 | 22.59% |
| 80代以上 | 38  | 5.54%  |
| 不詳    | 12  | 1.75%  |

## 資料

|           |          |
|-----------|----------|
| 情報誌の編集    | • • • 80 |
| ハイパーフォーラム | • • • 82 |
| ワークショップ   | • • • 84 |
| 研究所スタッフ一覧 | • • • 86 |
| 役員一覧      | • • • 87 |
| 賛助会員一覧    | • • • 88 |

# 【情報誌の編集】 大分県・地域情報化の普及啓発情報誌 **HYPER FLASH**

## ハイパーフラッシュ 24号

### <地域の情報化特集>

「IT 活用による地域メディア作り」

札幌市 IT 推進部 浅野隆夫

「東郷町地域情報化計画の策定」

東郷町 企画情報課 加藤久登

「CATV を活用した情報化」

鶴見町 成松重雄

### 「第 36 回ハイパーフォーラムレポート」

ハイパーネットワーク社会研究所 主任研究員 後藤健司

世界の情報化レポート 第1回 「ブロードバンドをリードする東アジア」

ハイパーネットワーク社会研究所 副所長

アジアネットワーク研究所 代表 会津泉

「ハイパーネットワーク社会研究所の新体制について」

ハイパーネットワーク社会研究所 所長 宇津宮孝一

### <トピックス>

・「大分県電子県庁推進本部を設置」

・「ハイパーネットワーク社会研究会」

・「豊の国 IT サポートセンター、情報コミュニティルームのお知らせ」

・第 37 回ハイパーフォーラムのお知らせ

・ ハイパーネットワーク社会研究所 ホームページについて

## ハイパーフラッシュ 25号

### <電子自治体特集>

「e-Japan 戦略の歴史的意義」

ハイパーネットワーク社会研究所 理事長

国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 所長 公文俊平

「e-Japan 重点計画 - 2002 について - 地方公共団体の取組支援を中心に - 」

内閣官房情報通信技術(IT)担当室 主幹 濱田厚史

「電子自治体と行政法体系 - 導入部的・試論的な考察-」

大分大学 教育福祉科学部助教授 森稔樹

「電子自治体の基盤技術 - GIS」

ハイパーネットワーク社会研究所 主任研究員 井下善晴

「大分県内の情報化事例 蒲江町ケーブルテレビ」

ハイパーネットワーク社会研究所 研究員 大杉卓三

世界の情報化レポート 第2回 「香港、世界第2位に」

ハイパーネットワーク社会研究所 副所長

アジアネットワーク研究所 代表 会津泉

### <トピックス>

・第 37 回ハイパーフォーラム報告 「市町村電子自治体研修」

・ハイパーネットワーク 2002 ワークショップのご案内

## ハイパーフラッシュ 26号

「電子メディア／ネットワークと新しい地域社会形成の可能性」

大分大学経済学部助教授

ハイパーネットワーク社会研究所 共同研究員 豊島慎一郎

ワークショップ特集『ハイパーネットワーク 2002 ワークショップ開催』

「全体報告」 ハイパーネットワーク社会研究所 主任研究員 井下善晴

「海外の行政改革事例報告」

ハイパーネットワーク社会研究所 副所長

アジアネットワーク研究所 代表 会津泉

「電子自治体：パブリック・ガバナンスにおける IT 革命

「パブリック・ガバナンスへの市民参加と情報ガバナンスの問題を考える」

株式会社富士通総研 公共コンサルティング事業部 梶並利博

「セキュリティポリシーは何故必要か？」

株式会社エスエスイー ISMS プロジェクトチーム 渋谷修二

<解説> 「電子認証の安全性」 ハイパーネットワーク社会研究所 主任研究員 井下善晴

<コラム> 「川添ネットの推進」 川添ネット提唱者 椎原功

<トピックス>

・豊の国ハイパーネットワーク利活用実験協議会

・第 38 回 ハイパーフォーラム「ユビキタスへの展望」のお知らせ

## 【ハイパーフォーラム】

主催：大分県・財団法人ハイパーネットワーク社会研究所

### 第36回『ブロードバンド時代の地域情報化～地域における公的役割～』

ブロードバンド化政策のもとに整備されている地域の情報化をどの様に推進していくことが地域の発展に繋がるのかを全国におけるブロードバンド化状況を通して把握し、又今後の地域発展の参考となる各地域での事例を紹介しました。

開催日：2002年7月31日

会場：大分第2ソフィアプラザビル2階ソフィアホール

#### 講演

「ブロードバンド化政策がもたらす地方暗黒時代と

それを回避する為のCANによるファーストマイル整備の重要性」

国際大学グローコム 助教授 丸田一

「IT活用による地域メディアづくり～自治体がメディアになること」

北海道札幌市 IT推進課 浅野隆夫

「手作りで進める情報化「東郷町地域情報化計画」の策定」

愛知県東郷町 企画情報課 加藤久登

「鶴見町のCATVによる情報化」

大分県鶴見町 情報推進課 成松重雄

### 第37回『市町村電子自治体研修』

電子自治体を具体的に進めていく上でのさまざまな支援策や取組において考慮すべき点をテーマに開催しました。また、先進的な事例を通して各自治体が取り組むメリット等についても紹介しました。

開催日：2002年9月30日

会場：大分県市町村会館

#### 講演

「e-Japan重点計画－2002について～地方公共団体の取組支援～」

内閣官房情報通信技術(IT)担当室 主幹 濱田厚史

「電子自治体と法について」

大分大学教育福祉科学部 助教授 森稔樹

「電子入札システムの導入」

下関市総合政策部情報政策課 IT推進室 岡部勇人

## 第38回『ユビキタスへの展望』

最近よく聞くようになった「ユビキタス」をキーワードに、基調講演でユビキタスとは何なのか？生活がどう変わるのか？ユビキタスコンピューティング技術の動向、課題は何か？について講演を行い、その後の個別講演では情報家電という新しいプラットフォームを活用したエリアポータルビジネスの紹介とビジネスにおけるモバイルインターネットの動向やその事例を紹介し、近い将来訪れるユビキタス社会を想像しながら「いい社会・いい大分の実現」について参加者とともに考えました。

開催日：2003年2月18日

会場：大分第2ソフィアプラザビル2階 ソフィアホール

### 講演

「ユビキタスコンピューティングの現状と課題」

株式会社NTTデータ 技術開発本部 副本部長 山本 修一郎

### 個別講演

「情報家電プラットフォームを活用したエリア・ポータルビジネスについて」

松下電器産業株式会社 システム営業本部 事業開発部 峰岸 稔治

「ビジネスにおけるモバイルインターネットソリューションについて」

富士通株式会社 ソリューションビジネス事業本部

CRMソリューション事業部 モバイル・ビジネス部 部長 関根和彦

## 第39回『GIS(地理情報システム)の活用について』

地理情報システム(GIS: Geographic Information System)について基調講演と事例紹介をおこない、導入のメリットと活用方法について紹介しました。

開催日：2003年3月24日

場所：大分第2ソフィアプラザビル2階ソフィアホール

### 講演

「自治体のGIS導入による効果」

大分大学工学部 教授 佐藤誠治

### 事例発表

「市町村合併におけるGISを利用した固定資産評価の検証」

株式会社地域科学研究所 情報システム部 西田稔彦

「GISを用いた道路台帳等の各種台帳管理」

社団法人大分県測量設計業協会 情報技術開発特別委員会 梶原宏一郎

「GISを活用した『住民参加型まちづくり』」

株式会社オーライー・シ 電子自治体推進部 第三推進グループ 中村健一郎

## 【ワークショップ】



ハイパーネットワーク2002 ワークショップ  
HyperNetwork2002 Workshop

# e-Communityの未来

期日：2002年12月5日(木)～6日(金)

会場：いこいの村国東（大分県東国東郡国東町）

主催：(財)ハイパーネットワーク社会研究所

後援：国際大学 GLOCOM/CAN フォーラム

協賛：西日本電信電話(株)／日本電気(株)／富士通(株)

この会議はオートレースの補助金を受けて開催しています

### テーマ：『e-Community の未来』

数年前から爆発的な広がりを見せてきたインターネットによる情報化の波は、ここにきても衰えるどころかさらに新たな可能性を求めて、私たちの生活に押し寄せてきています。「ブロードバンド」、「電子マネー」や「個人情報の保護」といった言葉を聞かない日はないと言っても過言ではありません。このような世界で私たちはどのように対応すべきなのでしょうか。

#### ●さらなる変化 e-Community

住民基本台帳ネットワークをはじめとした電子政府や電子自治体、あるいは電子商取引など、真のネットワーク社会の実現がすぐそこに迫ってきている今、もはや私たちの地域社会は e-Community と言うことができるかも知れません。このような社会においては I T (Information Technology) をうまく利用することが必要となってくることは言うまでもありません。しかし、この e-Community の中で私たちが安心して生活するためにはこれまでと異なる新しいルールが求められるはずです。

#### ●情報のガバナンス

インターネットを中心とした I T 化が進んだ現在、便利さと引き換えに色々な問題があることも事実です。そのような中で住民の個人情報を扱う行政機関はもちろんの事、情報モラルが厳しく問われている民間企業においても情報ガバナンス (governance : 統治) を重要課題として認識し、取り組みを始めています。また、最近では情報マネジメントのトップに立つ CIO (Chief Information Officer: 最高情報責任者) の重要性も注目を集めています。そのような中、e-Community の主役である私たちが無関心で良いのでしょうか。

#### ●私たちがつくる e-Community の未来

安心して生活ができる e-Community の実現に必要なルールや仕組み、体制などについて、まさにそこにいる私たち自らが考えてみる必要があるのではないかでしょうか。こうした問題意識に立って、さまざまな視点から議論を行い、私たちの e-Community のあり方を考えしていく会議です。

## ワークショップ・プログラム：

### 第1日

13:00 開会・オリエンテーション

13:15 セッション1 『海外の行政改革事例』

コーディネーター：会津泉（ハイパーネットワーク社会研究所）

『ソウル市の行政改革事例』

Lee Dong Yong（韓国ソウル特別市市政改革団 団長）

シン・サンチョル（同 チーム長）

『行政改革フランスの動き』

バレリー・ブジョー（フランス VECAM 代表）

14:30 セッション2 『自治体の情報化推進・CIO』

コーディネーター：杉井鏡生（インフォメーションコーディネーター）

『長崎の情報化推進』

島村秀世（長崎県総務部参事監）

『電子自治体の相関図 一今後の展開と課題一』

戸谷壽夫（羽曳野市秘書室理事）

16:00 セッション3 『情報ガバナンス・ISM』

コーディネーター：会津泉（ハイパーネットワーク社会研究所）

『電子自治体－パブリックガバナンスによるIT革命』

榎並利博（富士通総研シニアマネジメントコンサルタント）

『セキュリティポリシーは何故必要か？』

渋谷修二（エスエスイー主任研究員）

17:30 交流会

19:30 セッション4 『e-Communityを支える技術』

『World Virtual Forum』（アソシエント・テクノロジー）

『セキュリティの実際』（ソリトンシステムズ）

21:30 夜なべ談議

### 第2日

9:30 セッション5 分科会

『e-Communityガバナンスの形成』

グループ1 『セキュリティポリシー作成の実際』

コーディネーター：渋谷修二（エスエスイー）

グループ2 『地域コミュニティの未来とIT活用』

コーディネーター：豊島慎一郎（大分大学）

武本幹雄（ハイパーネットワーク社会研究所）

グループ2 『パブリックガバナンス』

コーディネーター：榎並利博（富士通総研）

13:00 セッション6 『全体討論』

各グループの報告と全体討論 e-Community 今後の展開 まとめ

15:00 終了

## 【研究所スタッフ一覧】

|      |       |                    |
|------|-------|--------------------|
| 所長   | 宇津宮孝一 | 大分大学 副学長           |
| 副所長  | 会津泉   | (株)アジアネットワーク研究所 代表 |
| 事務局長 | 山戸康弘  |                    |

### 研究企画部

|           |       |                |
|-----------|-------|----------------|
| 部長        | 凍田和美  | 大分県立芸術文化短期大学教授 |
| 部長代理      | 青木栄二  |                |
| 研究コーディネータ | 武本幹雄  |                |
| 主任研究員     | 植木宏一郎 |                |
|           | 江原裕幸  |                |
|           | 林昌人   |                |
|           | 福田保   |                |
| 研究員       | 大杉卓三  |                |
|           | 渡辺律子  |                |

### 総務部

|           |      |
|-----------|------|
| 部長        | 山戸康弘 |
| チーフアシスタント | 相原幸  |
| アシスタント    | 高山由佳 |

### 共同研究員

|       |                        |
|-------|------------------------|
| 赤星哲也  | 日本文理大学工学部助教授           |
| 井上朋紀  | 日本文理大学工学部講師            |
| 豊島慎一郎 | 大分大学経済学部助教授            |
| 永松利文  | 立命館アジア太平洋大学アジア太平洋学部助教授 |
| 西野浩明  | 大分大学工学部助教授             |
| 藤野幸嗣  | 梅林建設(株)                |
| 森稔樹   | 大分大学教育福祉科学部助教授         |
| 吉田和幸  | 大分大学総合情報処理センター助教授      |

## 【役員一覧】

|      |   |  |
|------|---|--|
| 顧問   | 渡邊文夫<br>浜野保樹<br>尾野徹   | 東京海上火災保険（株）相談役<br>東京大学大学院 新領域創成科学研究科助教授<br>鬼塚電気工事（株）会長   |
| 理事長  | 公文俊平  | 国際大学グローバル・コミュニケーション・センター所長   |
| 専務理事 | 宇津宮孝一   | 大分大学副学長  |
| 理事   | 飯塚久夫<br>石川公一<br>宇治則孝<br>大場善次郎<br>岡部武尚<br>津田俊隆<br>土居征夫   | N T T コミュニケーションズ(株) 取締役<br>先端 I P アーキテクチャセンタ所長<br>大分県副知事<br>(株)N T T データ 取締役法人ビジネス事業本部長<br>東京大学大学院工学系研究科教授<br>(財)ニューメディア開発協会理事長<br>(株)富士通研究所取締役<br>日本電気(株) 執行役員常務  |
| 監事   | 衛藤公秀<br>宇喜田昇  | (株)大分銀行総合企画部長<br>(株)豊和銀行代表取締役専務  |
| 評議員  | 青柳武彦<br>荒木啓二郎<br>今井賢一<br>釜江尚彦<br>北矢行男<br>慈道裕治<br>高木利武<br>高橋秀明<br>長尾利彦<br>永吉明<br>松尾泰<br>水上開<br>村井純<br>山中澄男<br>渡部国男<br>渡邊俊治 | 国際大学グローバル・コミュニケーション・センター教授<br>九州大学大学院システム情報科学研究院教授<br>スタンフォード日本センター理事<br>(財)イメージ情報科学研究所技術統括<br>多摩大学経営情報学部教授<br>立命館アジア太平洋大学副学長<br>(株)東芝 執行役員常務<br>日本放送協会総合企画室[関連事業]統括担当部長<br>アライドテレシス(株) 代表取締役専務<br>(株)安川電機技術部技術企画担当部長<br>(株)S C C 代表取締役社長<br>九州電力(株) 電子通信部長<br>慶應義塾大学環境情報学部 教授<br>日本テレコム（株）九州支社長<br>キヤノン(株) 取締役企画本部長<br>新日鐵ソリューションズ(株) 大分支社長 |

【賛助会員一覧(50 音順)】 2003 年 6 月現在

アソシエント・テクノロジー株式会社  
アップルコンピュータ株式会社  
アライドテレシス株式会社  
梅林建設株式会社  
株式会社オーイーシー  
株式会社大分銀行  
大分ケーブルテレビコム株式会社  
大分交通株式会社  
小野高速印刷株式会社  
鬼塚電気工事株式会社  
キヤノン株式会社  
九州電力株式会社  
佐伯印刷株式会社  
株式会社さとうベネック  
住友電気工業株式会社  
株式会社ソリトンシステムズ  
東京海上火災保険株式会社  
株式会社東芝  
ニシム電子工業株式会社  
日本テレコム株式会社  
日本放送協会  
日本無線株式会社  
株式会社パソナ中九州  
株式会社日立製作所  
古河電気工業株式会社  
株式会社豊和銀行  
松下電器産業株式会社  
ミカサ商事株式会社  
株式会社ミントウェーブ  
株式会社リコー

発行

財団法人 ハイパーネットワーク社会研究所

870-0037 大分市東春日町 51-6 大分第2ソフィアプラザビル 4F

電話 097-537-8180 FAX 097-537-8820

post@hyper.or.jp <http://www.hyper.or.jp/>

平成15年6月