

基調講演

3) 集中から拡散へ — ICOT12年プラス

東京大学教授 / 渕 一博

1994年6月の「第五世代国際シンポジウム'94 (FGCS'94)」をもって、10年プラス1年、加えて2年の長きにわたったICOTの歴史に幕を閉じることになる。渕一博氏の基調講演のサブタイトル「ICOT12年プラス」は、これから始まる数十年のスパンの独自の研究の持続を意味する。姿なき研究所「バーチャル・インスティテュート」(仮想研究所)の新たな実験の始まりでもある。

情熱の持続

私は、11年間のFGCSプロジェクトでは、すっかり皆さんのお世話になったわけですが、この2年間のポスト・プロジェクトでは第一線から退いて、後方支援という立場になりました。それで、この基調講演というのを仰せつかったわけですが、12年余りにわたるプロジェクトと今後について、若干感じていることをお話しさせて頂こうと思います。

10年プロジェクト、プラス1年と、その後2年の後継プロジェクトで13年になるわけですが、プロジェクトの準備段階にもかなり充実した議論があったわけで、そういう段階も入れると、15年のプロジェクトが今や終わろうとしているわけです。この時点で一番強く感じているのは、情熱の持続という問題です。

考えてみますと、とにかく大変長丁場であったと思います。しかしながら、世界史的に考えますと、10年余りというのは一瞬の出来事でもありますし、個人的な回想でも、この10年あつという間に過ぎてしまったという思いがあります。

しかし、それぞれの個人の人生の中での10数年というのは大変長いわけでありまして、ICOTに関連して活躍した多くの若手の中には、30歳代の10年をまるごと第五世代プロジェクトに費やした人もたくさんいるわけです。まさに研究者としての人生の一番大事な、しかも充実した時期をこのプロジェクトに捧げてくれた人たちがたくさんいる。十年選手もいますし、多くの人達は3年から5年だったと思いますが、そういうローテーションの中で活躍された、いろいろな人の人生を抱えて進んできた15年だったのではないかと思います。

なぜ10数年の情熱の持続があったのかとい

うことを考えてみると、ひとつは、多くの人たちそれぞれの情熱が持続した結果だと思えます。このプロジェクトの期間中、私は研究員たちに、全力疾走して最後にぼったり倒れようじゃないかということ、たびたび申していたわけです。実に幸いなことに、この十数年の全期間を皆さんが全力疾走してくれたと思います。ぼったり倒れるというところだけが違って、倒れずにさらに頑張っていこうという多くの若手、中堅研究者が育ったということは、プロジェクトに参加した私にとって、幸運なことであったと思っています。

いろいろと思い返しますと、この2年間の後継プロジェクトをやるについても、大変激しい議論を続けた記憶があります。私自身は、技術的にはいろいろもったいない部分もあるけれど、10年プロジェクトであるから、ここはきっぱり終了した方がいいのではないかと唱えたのですが、片や、技術というのは、単に自分たちが作るだけではなくて、多くの人に使われるような手筈までしなければ意味がないという議論があったわけです。

普通ですと、上の方に立って比較的楽をしてきた、例えば私のような立場のものがそういうことを唱える。もっとやろう、と。しかし、若い連中はくたびれ果てて、もういいと言う。

ところが、このプロジェクトの場合には、幸いなことにそれが逆でした。10年近く走り続けた若手、というか今はあまり若くありませんけれども、そういう連中が、なお情熱を持続させて今後もやりたいという、技術者としてあるべき姿を見せてくれたという幸運もあったわけです。

10年プラス1年、加えて2年

その結果、10年プラス1年、加えて2年のプロジェクトで、いろいろな技術的成果が出まして、これは国内だけでなく、国際社会でもいろいろと利用していただけたということになりました。

またよく考えますと、このプロジェクトは、他にもいろいろな意味で好運に恵まれていたような気がします。研究を遂行するのは、研究所に集約された研究者が中心であったわけですが、その研究者たちが大変伸び伸びと闊達に研究を進めることができた。研究所で議論した方針を中心に、プロジェクトを展開することができた。これは、世の中ではかなり珍しいことだったと思います。これについては、このプロジェクトの親元である通産省の方々も当初から大変よく理解してくださって、研究の内容については、ほぼ全面的に研究所にまかせてくださった。その後も温かく見守っていただきまして、かつ、予算面その他においては大変な努力をしてくださり、研究を支えていただいたというような、研究グループと行政グループの大変望ましい連携関係、信頼関係があったということを強調したいと思います。これも、本来あるべき姿ですが、実現できるというのは大変珍しい事だと感じています。

また、行政サイドだけではなくて、学会的にはもちろん、ICOT研究所を取り巻いている国内の大学、研究所の皆さんや、それだけでなく、全世界の研究者の皆さんの応援、あるいは関連した研究の展開というものがあって、この10数年のプロジェクトが進んできたかと思えます。

ということで、この10数年の多くの人々の

情熱の持続ということを考えますと、これは単にどこかの命令とか、あるいは狭い意味の義務感だけでできたものではないのだろうという気がします。結局は、このプロジェクトに関与したそれぞれの人、研究者もそうですし、それをサポートしてくれた方々もそうですが、それぞれの人の情熱が結果的に結集されて、持続することができた。

それは何だろうと考えますと、少し非論理的になりますが、何らかの意味で皆さんが歴史の展開についての予感を持ち合わせていたからではないのか、その歴史の流れ、これは自覚的に論じたりするだけではなくて、一種動物的感覚で、歴史が動いているという予感を、それぞれの研究者や多くの周りの人たちが受け止めていたということではないかと思えます。

第五世代プロジェクトは、プロジェクトですから組織的にやってきたというふうにも見えますが、片や、実はそれぞれの人の、それぞれの第五世代プロジェクトがあって、それが結果的にほぼ同じようなベクトルを向いていた。その結果として、10数年にわたる情熱の持続があったのではないかと思うわけです。私もその中に関与して、大変好運な、幸福な10数年を送ることができたと思っています。

情報処理技術も激動の15年

今、申し上げたのは人々の15年間という感じですが、技術自体の15年を振り返ってみますと、これもまた、なかなか激動の時代であったわけです。特に80年代というのは、技術的にもいろいろな動きがありました。プロジェクトが発足した直後にAIブームというものが起こりましたし、その後、ニューロ、ファジーブームというものが起こった。それら

に対しての反省もあったかもしれませんが、あるいはコンピュータ産業の曲がり角ということもあって、ダウン・サイジングとかいったことも唱えられました。現在、マルチメディア・ブームであったり、インターネット・ブームであったり、いろいろな言葉が作り出されて、ブーム的な現象を呼んだという特徴があるような気がします。

大変賑やかでさまざまな展開があったという意味ではいいのですが、一面においては、これは80年代の日本経済、世界経済におけるバブル現象に対応したところがあったのではないかと、バブル技術的な側面があったのではないかと思います。

例えばAIブームにしても、このプロジェクトが発足した時には、人工知能なんてものにならないと言われていたわけですが、数年後に大変なブームが起こった。その後、これには限界があるというので、別のキーワードでブームが起こるといように、技術の世界というのは大変激動しており、次々に新しい展開を見せているように見えるわけです。

しかしながら、実は個々の流行よりは、もっと大きな技術の底流というか、技術の進展があって、その上でいろいろな言葉が発明され、場合によっては、それに頼って活動したり、その結果幻滅をしたり、気をとり直したり、というようなことではないかと私は思っています。残念ながら、私は新語を発明する才が足りなくて、ついつい地味な言葉しか使えないのですが、大事なものは表面的な言葉ではなくて、技術はどこに向かって進んでいるかという、見通しではないかという気がします。

現在、コンピュータの世界、あるいは情報処理の世界でもいろいろと迷いもあるし、産業的には大変な時代を迎えているわけです。研

究的にも、どちらに向いたら良いかという迷いもなくはない。しかしながら、その歴史の流れとそこにおけるコンピュータ技術の進展というものをしっかり見れば、大きな流れは変わっていませんし、着実に前進していると思います。

これもいくつかに整理されるわけですが、80年前後から急速に進み始めたパーソナル・コンピューティングでもそうです。言葉としては、現在ではもう使い古されているかもしれませんが、当時は新しくて、この傾向はまだまだ続くわけです。言葉が古びたからといって、それが提起した問題点や方向性は終わるわけではなく、さらに大きく展開していくはずですよ。

80年代というのは、パーソナル・コンピューティングというものを中心に展開し、また、片やネットワーク技術が展開することによって、現在のような状況をもたらしているわけですが、コンピュータの役割からしますと、個人の側から見て大変役に立つということと並んで、社会組織におけるインフラストラクチャの一つとしてコンピュータ技術が定着し、それが発展していく。この方向性は当たり前のことで、20年くらい進んでいます。これ自体もとどまるのではなく、さらにどんどん進んでいくわけです。その中にいろいろ技術的な課題もちりばめられるわけですが、そういう大きな流れ自体は、今見え始めたわけではなくて、十数年も前にすでに見えていたと私は思っています。

知識工学は21世紀に花開く

ですから、今大事なものは個々のやはり言葉で一喜一憂するのではなく、今私が申し上げたような歴史の流れをしっかりと見据えて、そ

の流れの延長で考えていけば、新しい研究もいろいろ展開できるはずですし、産業も新しい展開を見せるのではないかと、この気がしています。

ですから、このプロジェクトでは、先ほどご紹介いただいたように、知識情報処理を指向して、そのための新しいコンピュータ技術として並列推論技術を展開していくというのは、まさにその通りでありまして、この知識情報処理というのは、かつてのAIブーム、あるいはそれが終焉した時点で終わったのではなくて、むしろこれから始まるということでもあります。我々が当初から言っていたように、知識処理技術、あるいは知識工学が本当に花開くのは、21世紀である。2000年以前にビジネス化されて、その果実が全部刈り取られるのではなくて、本当に展開するのはむしろ21世紀の課題である。21世紀の準備のためにどういった技術が必要かを探る意味で、知識処理指向ということを選択したと記憶しています。

その観点というのは、今考えても間違っ

ているとは思いません。むしろ、いろいろと技術的な蓄積ができて、社会も成熟したということの上に立って、研究面でも産業面でも新しい展開を見せるだろうと思います。これは21世紀の課題だろうというのは私の予測ですが、そういうことに立ってこの並列推論という技術的なキーワードを選択して、それを追求していくというのが、この10数年であったと思います。世の中には、やはり言葉が終わるとそれで終わり、ということがありますが、現実にはむしろ流行現象が終わった後に着実な進展があって、それが蓄積され、場合によっては再びブーム現象を引き起こすということかと思っています。

そういうことでこのプロジェクトは、特にプロジェクトの後半では並列推論というところに集中してきたわけですが、皆さんご存じのように、ここにおいてもいろいろな展開がありました。例えば10年プロジェクトが終了した時に、FGCS'92をやりましたが、その時、いよいよ並列コンピューティングの時代が来る、第五世代プロジェクトはそのための技術



第五世代国際シンポジウム'94 歓迎レセプションでの淵教授（中央）

の芽を作った、と申し上げたわけです。

しかし、皆さんご記憶かもしれませんが、92年の6月という段階でも、そういう見通しは必ずしも受け入れられたわけではなかったような気がします。従来の見通しから、並列コンピューティングの時代なんか来るはずがないという、強力なコンピュータ専門家の意見もありました。片や、第五世代プロジェクトのシンパであったような人たちの中には、並列コンピューティングの時代が来るとICOTは言っていたのに、現在まだ来ていないではないか、という幻滅感を表明した人もいたわけです。

しかしながら、現実には、並列の時代が来るとICOTが言っていて、やっぱり来なかったんじゃないかというような意見が出されたその直後から、大きく進展を始めているわけでありまして、現在この大規模な、高機能なコンピューティングは、並列コンピューティングに進むということについての疑念というのはあまりない。むしろその方向で、どんどん進もうということになっているのだらうと思います。

並列コンピューティングの時代へ

しかし、この問題をもう一度考えますと、ハードウェア的に並列コンピュータを作るのは難しくないと言われていました。難しいのはそこにおけるソフトウェアの構築の問題だと、もう10数年来、20数年来、言われていたわけです。現在の並列コンピューティングの、一種のブームまではいっていないかもしれませんが、急速な流れというのは、本当にそのソフトウェアの問題をクリアしたからなのであるかと考えますと、世界全体で考えると、そうではないと私は見えています。

しかしながら、この場合は歴史の予感というだけですが、歴史というものはやはり着実に進むわけでありまして、半導体技術も進んだという背景もありますが、いずれにしても、並列の方に進まなければいけないと歴史が命じているのだと思います。

ですから、理屈から言うと、並列コンピューティングのソフトウェア技術の問題を世の中が解決しているわけではありませんが、やはり歴史はその方向に動くと思っています。つまり、この問題にもう一度思いあたって、ソフトウェアの構築に取りかかるということが起こるはずですよ。

その時に、手前みそですけれども、ICOTが10数年間で蓄積した並列推論の技術というのは、これだけで足りるとは言いませんが、大変役に立つ参考資料になる。あるいは次の時代の並列コンピュータ・ソフトウェアの発展のための土台、踏み台になるとしています。

ということで、プロジェクトの後半に進めてきた並列推論の、特に並列の部分に関しては、世の中もその方向に動いてきています。これからそういう技術がいろいろな脱皮を遂げながら、産業界に定着していくのではないかとと思っています。ですから、新しいコンピュータ技術、ハード、ソフトについて貢献することでは、それなりの成果を上げたと思っています。

しかしながら、すべての問題が解決されたわけではありません。方向性として述べていた、知識とかインテリジェントな機能というものに関しては、ICOT10数年でいろいろと研究して、それなりの研究成果が上がっているわけですが、これはまさに大課題でありまして、これに関する研究というのは、もう一度世の中全体が気を取り直して立ち向かわなければいけない問題だと思っています。

「実験情報学」のすすめ

振り返りますと、歴史というのは面白くて、技術的な課題にもある種の周期的現象があるように思います。これは10年周期という経済的周期もありますが、技術の世界では20年周期があるような気がします。10年あるものを追求していたのが、あるところで飽和する。そこで、扱わなかった新しい問題を次の10年に一生懸命やる。しかしながら、それ以前に扱った飽和したものについて、問題をすべて解決したわけではないので、20年後くらいに再びその問題を取り上げる、というような現象があるような感じもしています。

ICOT15年というのは、コンピュータ技術のハードウェア、ソフトウェアに戻るということで、並列とか推論機構の実現とかということであったわけですが、今、多くの皆さんの念頭にある課題というのは、情報というものをもっと自然な形で扱えないか、あるいは、人工的な情報ではなくて、自然に存在する情報というものをどう活用していくかということに向いているような気がします。例えば、マルチメディア・ブームというのは、そういう問題意識の一つの現れだろうと思います。

思い返しますと、実は20年ほど前にも、そういうことが大事だという動きがありました。通産省のプロジェクトで、パターン情報処理システム・プロジェクトという、大変大がかりな、しかし基礎的な研究のプロジェクトがありました。そこで扱ったのが、現在で言う、まさにマルチメディアそのものでありまして、音とか画像とか文字とかいうものを総合的に扱えないかということでスタートしたわけです。

その時に私は、そういう研究をするのに一

番大事なのは、実験的精神ではないかということ、実験情報学というものを唱えて進めようとしたわけです。

実験情報学の心というのは、それぞれのメディア、特に、自然なメディアというのは、勝手に作った人工的な構造物ではないので、そこになんらかの法則性が潜んでいるはずだ、それを暴くにはまさに自然科学で推進された実験精神というもので取り組まなければならない、単に観念的に理論を作るのではなく、それぞれのメディアに即して、その実態を見極めて、その上でそこに潜む一般的な法則を見つける。そういう方法で努力しなければいけないのではないかという、精神の問題をまず一つの大事な課題としてあげました。

もう一つは、実験的に研究を進めるためには、研究環境の整備というのが不可欠なわけです。紙と鉛筆だけで展開するのであれば、天才を待てばいいのかもしれませんが、しっかりした実験的アプローチをするためには、研究環境整備が大事だということです。

その二つを柱に、実験情報学というものを提案した記憶があるのですが、現在の情報処理社会の現状といいますか、情報処理研究の現状を見ますと、もう一度そのことを唱えてもいいのではないかという気がします。

幸いにしていろいろな技術が進歩したために、20年前と比べると、各メディアによる情報の扱いは画期的に良くなってきている。しかしながら、本当の問題というのはまだ解決されていないわけです。画像に含まれている本当の構造、あるいは音声の構造、そういうものが解明されたかということ、ほとんど解明されていないで、状況は20年前とあまり変わっていません。しかしながら、その研究を支えるいろいろな技術というものは、この20年に確実に蓄積されてきている。ですから、か

け声はマルチメディアであっても、自然情報学であってもいいと思いますが、もう一度取り組むような課題というのは、きちんと存在していると思っています。

情報処理技術の展開は速いと言いますが、本当の課題というのは実に豊富に残されているわけで、これからの若い研究者たちが何も研究テーマがないと言って嘆く必要はない。ただ、残っているのは、先輩たちが途中までやって、そこで諦めた難問の山だと思います。しかし、難問が存在するというのは研究者にとってまさに恵まれた状況だと私は思うので、そういうことで若手の人たちを大いに激励したい、あるいは、その好運がうらやましいと私は思っています。

「バーチャル・インスティテュート」

十数年のプロジェクトで技術的にそれなりの成果を出して、この成果を、これからの展開のひとつの材料にしてもらえないかと思っています。また、このプロジェクトを通して、いろいろな研究者が揃ったわけでありまして、そういう人たち、あるいはICOTと、精神的、技術的に協力してくれた非常に幅の広い人間のネットワーク、それも国内だけではなくて、世界中にそういうネットワークを作ることができたと思いますが、そういうものをもって、この10数年のプロジェクトが終わりを告げる時期になったわけでありまして。

集中的に、集約的に研究を進めるといって、この十数年の時代は終わって、これから始まるのは新しい現象だと思います。一つは、狭く考えると、第五世代プロジェクトで作り出したフリーソフトを含む技術的な成果、あるいは世界中に広がった人間のネットワークを通して、これから技術が拡散していくというこ

とですが、それだけではないような気がします。

やはり、歴史というのは次から次へと動いているわけで、20年繰り返していても、似ている部分があれば、たいへん変わっている部分もあるわけです。現在、この歴史の流れというのは、単に研究だけでなく、むしろ世界全体をゆるがしているわけで、政治的に考えても大転換が行われた時期であるわけですし、経済的にも新しい展開の時期に入っていると思います。そういうことで言いますと、実は世の中全体が、大規模な、集中的な努力ということだけではなくて、もっと分散的な拡大された活動、形態という方向に動いているのではないかという気がします。

産業社会でも、今、組織論というのは大変な問題であるわけですが、従来型の大組織だけではだめで、もっと小さな組織を基にした活動をしなければならない、という方向に動いているかと思っています。これは、研究の世界にも当てはまるのではないかという気がします。

19世紀以来、研究活動がどんどん大規模化していくに伴い、その組織も大規模化してきたわけでありまして、日本の場合は特に戦後ですが、いろいろな研究所が大規模化してきました。

しかしながら、いわゆる大研究所や巨大な研究組織というものが、新しい技術課題を解決するためのこれからの研究組織としてふさわしいかという、やはり大きな疑問があるような気がします。新しい組織論は、いわゆる企業組織が展開する以前に、本来は身軽であるべき研究所が、もっと先進的に展開するべきではないかという気がしていますが、現在の日本では、その動きは必ずしも活発ではないように感じています。

これはだいぶ前の思い出話になって恐縮ですが、1970年前後に私のいた今の電総研で、「姿なき研究所」を作ろうという動き、あるいはそういう議論が行われたことがありました。孤立的な研究所ではなく、研究者が横に連絡をとることによって、新しい研究スタイル、あるいはそれを通した成果を期待しようという議論があったという記憶があります。残念ながら当時はまだ時代がそこまでいっていなかったというか、早すぎた議論であった気がするわけで、その構想は、その時には実現されなかったと思います。しかし、今考えますと、姿なき研究所というのは、これから大事な概念になってくるのではないかという気がします。

姿なき研究所というのは英語にすると何と言うかと考えると、やはり言葉を使いますと、「バーチャル・インスティテュート」ではないか。世間では、バーチャル・コーポレーションとか、バーチャル何々とかいろいろ議論されていますが、研究ということで言いますと、バーチャル・インスティテュートにあたるのではないかと思います。

それでは、20年前にバーチャル・インスティテュートが実現しなかったのは何故だろうか。当時の状況とか、いろいろな原因があると思いますが、一つのポイントは、その時代はまだ情報流通のグローバリゼーションとも言うか、そのためのテクノロジーが整っていなかったと思うんですね。70年ですから、今をときめくインターネットの前身であるアーパネットができたかという頃なわけで、議論を急げば、そういうものをベースにということであったわけですが、こういうものは、世の中全体に広がるということが必要な条件だったと思います。しかし、現在では、コンピュータ・ネットワークを中心とする新しい活

動形態というのは、私が言うまでもなく、まさに多くの皆さんの関心事でありまして、その上によって、先ほど言ったようなバーチャル・コーポレーションとか組織の再編ということが進められていると思います。

日本がどうなるか、アメリカのような形で進むかどうかは不明ですが、やはりそれは一つの大きな流れとして出てきた。ここで大きいのは何かというと、組織は大きくあるべきか小さくあるべきかという、そういう精神論的な、あるいは観念論的な議論ではなくて、まさにそういう組織のあり方を支えるためのテクノロジーが整い、広まってきたということにあると思います。

姿なき研究所の新たな実験

ですから、ICOT10数年の集中型プロジェクトが終わって、その成果もフリーソフトの形で公開されるということで広がっていく、人についても、集中研からいろいろな大学や研究所に散っていく。これは「拡散」という捉え方もできますが、より積極的に捉えれば、世の中が片方で用意してくれたコンピュータ・ネットワークを中核とする技術の上で立って、新しいバーチャル・インスティテュート、仮想研究所の実験をするための素材を10数年間で用意したということもできるのではないかと思います。

内田俊一君も後でバーチャル・インスティテュートの話をしたいと思います。ICOT関連の活動だけですべてというわけではありませんが、これは一つの先進的な、実験的なものであるかと思います。20年前の言葉で言えば姿なき研究所の新しい実験、やはり言葉で言えばバーチャル・インスティテュートの可能性の追求というのが、これからの、ポストICOT

とも言えなくなったICOTの活動であっていいのではないか。そのためには、そこに育った人たち、あるいは一緒にやってきた全世界の人たちの協力が必要ですし、研究者だけではなく、それを取り巻くいろいろな行政関係、あるいは産業界のいろいろな人の支援が必要だと思いますが、そういうのを前提にした新しい活動が始まることを、期待したいと思っている次第です。

ということで、私の講題は「集中から拡散

へ」、副題を「ICOT12年プラス」としたのですが、この「プラス」というのは、12年が13年か15年かというプラスではなくて、これから始まる数十年、このプラスの期間はどうかということに議論をもっていきたい、そういう気持ちでこのような副題をつけさせていただいた次第です。

少し長々とお話しましたが、これで私の話を終わらせていただきたいと思います。