

未来学の意義と方法

林 雄 次 郎 *



<講演する林氏>

はじめに

未来学という新しい言葉が土木学会で出ること恐らく始めてであろう。何しろ今年の7月に一橋大学の中山名誉教授を会長に日本未来学会というメンバー数200名たらずの学会が誕生

したばかりであり、自然、社会、人文などの各系統の方々が加入している。この学会の会則の中に未来学会の会員になるための条件の一つとして、必ず既存の学会に1つ以上入会していること、という、他の学会には恐らくないと思われる条件が付いている。このことは未来予測の方法論として全く新しい体系を立てなければならないこと、それには既存の学問の研究成果を総合して新しい土俵をつくらねばならないであろうという判断から生まれた発想である。

技術革新と未来学の必要性

諸外国でも1960年代以降、未来論が大変盛んになってきており、未来学 Futurology という言葉も生まれ、最近では未来論者の国際的な集まりも持たれるようになってきた。そういう会合に出ると、辞書に出てこない新しい言葉たとえばフェストリー、訳すと未来史学といった言葉に出くわして面くらうことになる。このごろでは国際的な集まりを拡大して、インターナショナル・フューチャー・リサーチ・アソシエーション、略してアイフらなる組織をつくる動きも出て準備委員会も発足した。いずれは国際的な機構で未来学が論じられることになる訳であるが、その背景をなすものは何と云っても戦後における技術革新の激動であろう。9月下旬に日米両国だけ

*東京工業大学教授 工学部社会工学科

のシンポジウムが東京で開かれ、技術革新の将来ということテーマに種々の討議が行なわれたが、結論として技術というものに対するフロンティアを広げる、ということが共同の意識になったわけである。つまり、従来われわれが技術と考えていなかったものの中でも技術の中にとり入れてゆくべきものが多数あるのではないか、いわゆる社会的技術と呼ばれる範囲をこの際大いに広げないと、社会的ひずみなどの現象が解決できないという議論である。技術革新というものの正体が次第に判ってくるにつれて、昔からもいわれていた未来計画とか、未来予測ということが新しい観点からとり上げられてきたのが今日の姿である。一読された方も多いと思うが、OECDの科学顧問であるエリッヒ・ヤンツ博士の技術予測という報告書に、次のような一文があるのでお伝えしよう。

「技術の進歩には二つの方向がある。一つは縦の方向、もう一つは横の方向である。技術進歩が遅かったころはバーチカルな方向、つまり、ある科学的な原理が発見され、その基礎のもとに技術が開発されつつ新しい産業が生まれるという縦の形で進歩してきた。したがって技術進歩の予測もその技術分野の専門家たちの意見をきけば比較的容易に将来予測ができた。しかし、戦後の技術革新はそのようなバーチカルな方向だけでないことが大きな特長である。ある新しい技術が開発されると、ちょうど池に石を投げたときの波紋のように、四方八方に影響がおよぶという現象を見せてゆく。それが同じテンポで広がってゆくのならそう問題はないが、世界には多くの国家がさまざまな民族をかかえ、複雑な社会を構成しており、政治体制、言葉、生活環境、教育程度なども全部違うため、技術革新に対する反応の度合はそれぞれ異なるわけである。また同じ社会であっても、その影響は世代によって受取り方が違われ、技術革新の横への波及ということの予測は実に大変なことになる。したがって、前向きに将来を予測してゆくためには、それぞれの技術部門とに直接関係がなさそうな分野の方々も混じえて、あらゆる方面から討議・検討をしなければならない。」

このように、専門分野の人達が集まってインターディシプリナリーな討議をするだけでなく、共通の問題意識をもち、それぞれの域をもちながらも一歩進めた新しい城を築いてゆくことが必要、つまりメタディシプリナリーな討議ということを経験しているわけで、技術予測一つとり上げて、簡単にいなくなつたことをヤンツ博士は指摘しているのである。

諸外国の専門家の議論を聞き、シンポジウムの空気などを吸ってみると、技術革新の広がりをひしひしと感ずる次第である。

量の予測から質の予測へ

次に量の予測から質の予測への転換という重要な問題があることは見逃せない。現代は正に変化の時代であるが、変化という言葉の中には、量と質の二つの面があり、従来ややもすると量の変化だけに目を奪われて質の変化に気付かなかつたのではないか、量の変化というのは客観的にも主観的にも非常に認識しやすく、だれもがとらえやすいが質的な予測はまだ方法論が開拓されていなかったが、未来学の使命の一つとして、質的な値の変化をとらえて、しっかりとした形で構築してゆくことが課題となってくる。質の予測がいかにもむずかしいかの一例をあげよう。日本経済研究センター（大来佐武郎理事長）という民間の研究機関が、昨年春に技術予測についての専門家を対象としたアンケート調査を実施したことがある。これはデルファイ・メソッドといい、繰り返し方式により答を次第に収れんさせてゆくという特殊なアンケートである。その結果、将来どの部門にどのような技術革新が起こるかという点で大変興味ある答がでている。材料部門では、何とせいで10年くらい先までの範囲でしか答が返ってこない。ところが、コンピューターとか宇宙ロケットまで含めた交通機関というような質問になると、予測の射程距離がぐっと伸び、コンピューターの場合、10～20年くらい先まで、交通機関ともなると10年、20年、そして21世紀の始めごろまでの具体的な予測の答が専門家から出てくるのである。しかしながら、皮肉なことに、技術革新の起こってきた道を振り返ると、まず新しい材料が開発された時期に新しい技術が起こる、という逆な現象が必ず起きているのである。たとえば、コンピューター時代の根本をなしたものは、コンピューターの記憶素子であるフェライトという新しい磁石が開発されたからであり、エレクトロニクス時代の幕開けはトランジスタの開発であった。したがって将来予測のよりどころである材料部門の予測が、せいぜい10年くらい先しか見とおせない状態では、全く困ってしまうわけである。先述したコンピューター、交通機関

の予測の内容を検討してみると、たとえば光の早さと同じくらいの宇宙ロケットが人間を乗せて遊星旅行に出かけるようになるとか、コンピューターが完全なパターン認識をするようになるだろうとか、の予測が各専門家によって指摘されているのに、材料部門での技術革新が先の先まで見とおせないで予測全体としての適合があやしくなる。しかしそれを材料部門の勉強不足が原因とばかりきめつけられない事情もあるのである。つまり、今までの材料の開発の歴史をみると、ほとんどの場合が偶然のチャンスで発見され、的確な論理的な予測にもとづいた産物ではない、ということが原因であろう。ところがコンピューターとか交通機関のようなものは一つのシステムであり、専門家によれば論理的な帰結として予測は可能ということになる。このことは、先述した量と質との間に非常に密接な関係を有しており、新しい材料の発見は、まさに物質そのものの新しい開発ということになるから質の領域に入るわけで、予測がむずかしいのである。

社会の質的な変化に対する予測の手段

予測のもっとも本命というべき、経済予測、社会科学部門の予測などにも、新兵器がどんどん誕生し実用化されている。たとえば、産業連関表などを用いると、最終需要の変化によりどのような影響が起こるかがわかる。現在の日本は130億ドルくらいの輸出規模であるが、それが200億ドル、300億ドルと増えていくにしたがって、どのような影響がでるかとか、逆の場合にはどうかなどのとき、この産業連関表は大変な偉力を発揮し、各産業部門ごとにその影響が細かい数字で表わされる。あるいは日本経済の骨組の因果関係を連立方程式の形で組上げる計量経済学的なモデルを使って、2年後、5年後の日本経済の姿を、自動的にコンピューターに計算させるというようなことを国も企業もやっているわけである。しかし、依然として量的な因果関係の追求であり方法論的にも非常に容易であるが、この中に基本的な質の変化が起こってきたらどうなるか。つまり人間の欲求が根本的に変わり、需要の構造自体が根本的に変わってしまったら全く予測がつかなくなる。産業連関表を使って最終需要の変化による産業への影響をみる場合にも、技術係数自体がそう変わらないという前提にたつてこそ予測が可能なのであり、産業連関表の原単位ともいえる技術係数が何らかの質的な要因により大きく変わると産業連関表はもう役立たなくなってしまう。

計量経済学的なモデルを使って予測する場合にも同じようなことがいえる。質的な構造変化が起こると因果関係自体が変わってきてしまうため、モデルが適合しなくな

る。当然のことながら、計量経済学のモデルを使って予測した場合、近くになればなるほど予測精度は上がり、せいぜい 4~5 年先くらいまでの予測には偉力を発揮するが、射程距離が伸びれば伸びるほど精度は落ちてくる。それにもかかわらず、今日の間一般はモデルの使い方を逆にして使っている。つまり、近い将来にはカンに頼って肝心の計量モデルを使わず、21 世紀にはどうだ、などというときに、これを持出すという有様である。戦前のような社会構造だと質の変化も急テンポで広がらないから、量的な予測でも射程距離を長く保つことができたが、最近のように技術革新のテンポが早くなると予測精度は悪くなる一方であり、従来のような方法論でなく新しい方法論を開拓する必要があると高まってきた。未来学会の会員の中でも、たとえば新しい数学の開発を通じて正面から方法論の確立にとり組んでいる人もおり、新しいツールがつつぎと開拓され、将来予測の精度も格段に上がるようになってゆくだろう。その場合には、先述したとおりテクノロジーのフロンティアを大いにひろげ、ソーシャルテクノロジーをわれわれの技術の中にとり入れる必要を痛感する。

世代の変せんと価値基準のずれ

さてここで質の変化というものの根本にメスを入れるためには、どうしても価値ということも触れないわけにはいかない。そして、この価値ということを真向からとり入れなければならないところが、未来予測の大きな難点である。

自然科学の場合には、自然界におけるいろいろな諸要素の間の因果関係などは全く循環的なものとして捕捉でき、主観による価値が入ってはならないし、学問体系を価値から完全に自由にすることも可能である。ところが、社会科学では非常にむずかしく、経済学などでも結局いろいろな統計数字を使わざるをえないのだが、それに至るまでには個人の価値観が入ってきて価値からの解放が非常にむずかしい。未来の社会における、ありうべき因果関係を客観的かつ正確に予測することが、未来学と名乗る以上当然なことであるが、価値から完全に自由になることは全く不可能に近いのである。そこで可能性の追求という問題が出てくるが、多様な可能性のなかで、どれを選択するか、これはもう明らかに主観が入ってくる。つまり学問ではないという意見も当然でてくるわけである。計画というものは科学ではない、技術であるという意見もあるが、とにかくバリューという要素から逃避することはできない。その辺が自然科学と社会科学の大きな差であり、問題を複雑にする一因であろう。

技術革新の波がどんどん広がってくると人間の価値も

つつぎと変化し、極端にいえば昨日と今日の価値観は少しずつ違ってくるのは当然である。ここでバリューの問題について、正しいかどうかは問題であるが、私なりに仮説を立ててみることにする。

それは、人間というものは生まれたときに自分の周囲にあったものを、ことごとく一次環境とみなすものである、ということである。環境というものは自然のままのものを一次環境といい、土木技術者の仕事のように人工的に手を加えるものを二次環境と表現すると、われわれの周囲には、それらが混じり合って存在していることになる。しかし人間の頭脳感覚は、生まれたときにすでにそこに存在したものは、すべて一次環境と同じように感じてしまうのではないかと仮説である。たとえば、スピードに対する基準にしても、車がなかった時代と東海道新幹線が走る現代の基準では全然ちがうはずである。私は残念ながら新幹線がない時代に生まれているので、早いという感覚が非常に強い。ところが小さいときから新幹線に乗っているような子供は新幹線のスピードが当たり前であり早さの基準が全然ちがっている。技術進歩が激しくないころは、親父の感覚も伴の感覚もそうずれず、ある程度の共通点が見出せたが、技術が目まぐるしく変化するようになると、親子の生まれ育った環境がまるで違ってくる。つまり価値基準の出発点が違うために、ものの感じ方、価値基準がすべて違ってしまっており、これらが相互の理解をはばむ大きな要素になってくる。

大学紛争など最近ますます厄介な社会現象が増えつつあるが、原因の根本は、世代間の意識の断絶ということがあげられる。親と子、学校における師弟の間、会社における先輩と後輩との間、あらゆる面に価値基準の出発点の差を感じる。自分自身の価値基準を絶対不変なりと考えて世代の違う若い人に押しつけたりすると、常に摩擦を起こす。また若い人の場合でも、自分たちの価値基準を絶対のものと思っではやはり間違いが起こる。お互いにその違いを十分に認識しあうことが広い意味でのソーシャルシステム解析ということにつながるであろう。

情報的な価値とは何か

これからますます開拓されてゆく問題の中に情報化があるが、情報化とはコンピューターの普及なり、という現象だけで割り切ってしまうのでは、情報化の本体を説明できないと思う。コンピューターリゼーションによって社会の無駄をなくすということが大きな目的であろうが、ここに無駄ということの効用を評価し直さなければならぬ時期にきているような気がしてならない。情報化ということは結局、煮つめてゆくといわれわれの心の中

に起った欲求の質的変化の現われであり、もっとも具体的な現われとして、すべての商品、すべてのサービスに対して情動的な価値をだんだん強く認めるようになってきたのが現代である。ここで一体情動的価値とは何か？と考えると、商品の機能の認識ということになるだろう。デザイン、色、装飾というような要素も固有の機能とは必ずしも関係がなくとも、商品普及という面では大きな要素になってくる。機能的には無駄でコストが上がるようになって人も人間の欲求の質的変化がそれを求めるのである。そのような質的変化をすでに起こしつつある人間が、その社会を構成し多くのシステムを作っているわけで、一切の無駄を排除するという合理的な社会組織からみると、明らかに矛盾が起こる。現代のすべての商品の中での付加的な機能というものを、社会システムの中で考えてゆかないといけないということである。都市計画、住宅、あるいは政府、学校といった、あらゆる機能について、われわれは情報化という名前で固有の機能だけを100%追究するだけでなく、そこにいかなる付加的機能を加えるのが正しいか、ということこそが真の情報化が意味するものであろう。なぜその辺に観念の混乱が起ったかという原因は、機械文明という社会の中で機械と人間の分業関係が正しく評価されていないことだろう。この両者の区分を徹底的に分析して、機械でもできる仕事から早く人間を開放し、人間でなければどうしてもできない仕事を見出して全力投球する場をつくれと私は主張したい。これは生産向上といった面では一見無駄のように思われるかも知れないが、人間と機械との関係を明確にしないところからくる過誤ではあるまいか。価値の解釈ということは大変むずかしいテーマで、日本未来学会でも大いに討議しているところであるが、私が今まで申し上げたことは一つの仮説として認識して頂きたいと思うが、私自身はこの辺が正しい仮説と信じている次第である。

ソーシャルシステムにおける破壊の手順

最後に上げたいことは急テンポで拡がる技術革新ともなう建設技術と平行して、破壊の科学といったようなものが起ってきて然るべきだろう。土木や建築ですべてに破壊工学というものも体系化されようとしているが、物的なものだけでなく、ソーシャルシステムについても破壊の手順というものが問題になってこよう。心臓移植などの際におこる拒絶反応という現象は他からの有機物の侵入に対して反撥するときに起こるそうだが、社会システムにも同じようなことがいえそうである。この拒絶反応を無理に薬品などで押えようとすれば、あらゆる病気に対する抵抗力をなくし、元も子もなくなってしまうことになるが、ソーシャルシステムの場合も過去の歴史からみて革命という現象がそれに極めて似ているのである。最近、ヨーロッパの地盤沈下ということがしきりにいわれるが、その原因を考えてみると、拒絶反応の処理がどうもうまくいっていないという点に問題がある。ヨーロッパには長い伝統からまだ多くの昔のシステムが残っており、彼等の民族感情からは革命という手段をへないとそれらを乗り越えられない。したがって、何回も革命が起きてきたのである。ところが、今日では革命という手段は大きな犠牲がともなうのではやらない。革命を経ないで拒絶反応に追い出されてしまう、だから地盤沈下といわれ衰退してゆくというのが私の考えである。

日本はいろいろな変化に対して大変ダイナミックな適応性をもった民族である。日本の社会では拒絶反応を元の生体をこわさないで新しいことをとり入れるというユニークな国であったことが、今日の繁栄をもたらした大きな要因と思う。しかし、これからの激しい技術革新を考えると、われわれは適応性の強い民族だからとのん気にかまえていないで、ヨーロッパの国々を抜き去るような新しいプロセスを開発することがどうしても必要であろう。

以上、題目と大変かけはなれた講演になってしまったが、未来予測ということのむずかしさを、雑談を混ぜて述べた次第である。

(1968.10.10・名古屋大学豊田講堂にて講演)

日本土木史 —大正元年～昭和15年—

- 体 裁：B5判 8ポ横一段組み 本文1770ページ 図410葉 表500点
 写真150枚余 上製箱入脊革豪華製本 定価12000円(〒300円)
- 内 容：第1章 河川・運河・砂防・治山／第2章 港湾・漁港・航路標識／第3章 農業土木／第4章 都市計画・地方計画／第5章 道路／第6章 軍事土木／第7章 上水道・下水道および工業用水道／第8章 土木行政／第9章 建設機械／第10章 トンネル／第11章 発電水力およびダム／第12章 鉄道／第13章 水理学／第14章 応用力学／第15章 土性および土質力学／第16章 測量／第17章 土木材料／第18章 コンクリート／第19章 土木教育史／第20章 学・協会史／付・日本土木史年表 ● 昭和16年～昭和40年までの日本土木史は現在編集中 ●