

1. 新技術の育つ環境

ソ連国鉄では発明考案者をその程度に応じて発明者、合理化貢献者、改良者の3段階にわけ、最高2万ルーブル(180万円)の報償、研究職の授与、住宅面積の優遇というように、前向きで具体的な方策を講じています。この結果、7カ年計画発足後2年半で約27万人が41万件を提案し、35万件が採用され、うち29万件が実施された結果、1億400万ルーブル(126億円)が節約されたといえます。

報償額は提案実施による年間節約額で計算するといった合理性、その他注目すべき内容をふくんでおりますが、筆者が特に感心したのは、

(1) 実施件数の提案件数に対する比率、すなわち実施率の異常なまでの高さ、

(2) 研究テーマが本省本局によって定期的に印刷流布され、全ソ連発明協会とその下部組織が側面協力していること、

(3) 発明改良の普及に協力したのものにも年間1200ルーブル(10万8000円)までの賞金を与えていること、以上の三点です。

いささか手前味噌で恐縮ですが、筆者は一昨年の会員欄で「1人ずもう」と題し「3人によって文珠の知恵を生む」という組織が土木学会の中でも育たないかといった願いについて記しました。すなわち(1)問題点を提起する(2)解決のためのアイデアを出す(3)試験をしてみる(4)実施化のさいの難点を克服してゆく(5)実際の工事に応用する、これらの5点に対する貢献の度合に応じウェイトをつけて報いるといったことがスムーズに流れるような組織、なるべく多数の人が協力できる組織をつくることを念願したわけです。この提案はすぐつぎの号の会員欄に反響が現われ八百長じゃないのかとひやかされましたが、実施面における反響はゼロといってよく、わが国産技術の現況は次節でご紹介するように寒心すべき現況にあります。

ソ連国鉄における提案数の多さと実施率の異常なまでの高さが問題点の公示流布と有効な考案普及に努力したものに報償に由来するところが大きいのではないかと判断し、一昨年の筆者の提案が裏づけられたのではない

正員 工博 国鉄鉄道技術研究所主任研究員

かとうれしく思いました。しかしわが国においてはこのような技術が生れ育つ風土がまだできていない——このことは技術屋の1人として実に悲しむべきことと思えます。一昨年の筆者の提案はなまなましきを避けるため努力を払って書いたことを覚えています。

「荻生徂徠は煎り豆を噛んで古人を罵るのを快としている。わたしは彼の煎り豆をかんだのは儉約のためと信じていたものの、古人を罵ったのは何のためか一向わからなかった。しかし今日考えて見れば、それは今人を罵るよりも確かに当り障りのなかったためである」。芥川竜之介

しかし当り障りのないようなことをいっても書いても何の実質的效果も現われないことは当然でありますから、今回はもっと具体的な事実をも取り上げ、土木についての事情も取り入れながら、どうすればわが国にも特にわが国の土木界にも「技術の生れ育つ風土」がつかかわれるかにつき意見を述べさせて頂きたいと思えます。ご批判とご鞭撻を頂ければ幸いです。

2. 技術についての国際収支

昭和38年度の輸出は目標を2億ドル突破し、56億ドルに達するかもしれないとのことです。年々輸出額が増加し、またここで目標を上まわるかもしれない見込みが得られたことに、われわれは感謝すべきなのでしょうが、調べてみると手放しで喜んでおられない要素を見出します。昭和37年度のスウェーデンの輸出実績75億ドル、ノルウェー55億ドルなどという数字は、それぞれの人口が750万人、360万人という少ないものであることを考えると、わが国とくらべまさに驚異的といえます。ストックホルムで観光バスにのると、とあるアパート街で、このあたりは昔建てられたところで今では一種のスラム街であるといった感じのことをいいます。スラム街にしてはりっぱすぎるなと思って聞いていたところ、何とその部屋数はようやくはいた私どものアパートと変わらないのに、いささかがっかりしました。あのきびしい気象条件にもかかわらず豊かな生活を送ることができるのは、この驚異的な輸出にささえられているからでしょう。外国からかせがなければ食ってゆけないわれわれとして、特に最も有利な輸出条件をつくりだす責任を持つ技術者として、以上の事実はふんどしを締めて考えなければならないものと思われます。

土木学会誌の年次展望を見ると土木界の技術輸出と技術輸入について書かれた欄があります。興味深く読んでおりますが、すぐ気づくことは技術輸入が特許料とかノウハウ料を払わなければならない創造的頭脳輸入であるのに対し、技術輸出は出かせぎ料の性格が強いことです。土木技術者の創造的頭脳輸出などということが今ま

でにあったのだろうか——こんな悲しい疑問まで頭に浮んできます。

純粋の創造的頭脳料を対象とした場合の、技術輸出額と技術輸入額を取り上げてみます。1957年度のフランスでは出入それぞれ110億円と259億円(輸出入比率0.43)、ドイツでは出入それぞれ100億円と374億円(輸出入比率0.27)とわれわれの期待を裏切り大幅な入超を示しています。これは同年度の米国がそれぞれ505億円と79億円(輸出入比率6.4)と圧倒的強みを発揮していることに由来しているのでしょう。技術の育つ風土をつくっておき、技術を生む能力を持った研究者を世界中から集めて存分に腕を振らせている米国の強さは、特に巨大資本をバックとする新しいエレクトロニクスや合成化学の分野で圧倒的に発揮されているようです。ところでわが国はとて調べてみると、1957年度の出入はそれぞれ0.52億円と153億円(輸出入比率0.0034!)とまことに暗たんたる数字を示しています。以上のわが国の数字は1961年度を見ると出入それぞれ10.2億円と416億円(輸出入比率0.025)と大幅に改善されてきてはありますが、まだお話にならない比率であることには変わりありません。しかしお前のいる土木方面はどうだといわれると、とたんに一言もなくなります。土木であつかう対象は公共的性格の大構造物であり、やり直しのできないものも多いのですから世界の衆智を集めてやるのは原則的には結構なことだと思います。しかしいつまでたっても一方的に教えてもらっているというのは、どのようなものでしょうか。輸出入比率ゼロからの離脱は明白にわれわれ土木技術者の悲願でなければならないと痛感する次第です(遠い将来の宇宙服生産のためにすでに専門の研究者を採用したといわれる東洋レーヨンが独自に開発した新ナイロン原料製造法の光合成法に関する技術輸出についての引合いを全部断ったとのことです。外国の技術とのバーターなら行なうが技術まで売ってもらうことなくともとの由。実に頼もしいという感じと、外国が日本にこのような至極当然な態度に出てきたときの惨状を考えて、りつ然たる感じを覚えます)。

3. 皆優秀でよく働いている、しかし……

われわれ土木技術者は一体こんな数字の示すほど無能で怠け者なのでしょうか? 答はもちろん断じてNoです。東京をはじめとした全国的な土木ブームの活況は異常といえる熱気をとまなっており、昨年スウェーデンの学生団が世界で一番土木工事で勉強になる国として日本を選んだのもっともだったと思われまふ。われわれが問題としなければならないのは、土木技術オリンピックが一足先に開かれており、しかも花形選手に日本人が見られないといった異常な状態にあるのではないでしょう

か?

もちろん筆者は偏狭な国粋思想など毛頭持ち合わせておりません。外国のすぐれた技術をどしどし取り入れ消化しながら国造りをしてゆく、こういうことは非常に有意義なことでしょう。このような段階で頭脳料輸出入比率ゼロでも授業料を払うのは当然と割り切るべきです。しかしこのような状態の中にあっても、輸出入比率を0からせめて0.0034にし、0.025まで引き上げさらに0.27, 0.43に持ってゆく環境がつかわれていかなければならない、そうでないと先進国などという看板は恥かしくて自分でおろさなければならなくなる、われわれ土木技術者は常にこのようなことを考えている責任があると思います。

皆優秀で一生けん命働いている……確かにこのことは真実です。そうでなければ原料輸出国でもないわが国がこの大人口をかかえ、この低い頭脳料輸出入比率で、このように満足に暮してゆくことは不可能でしょう。しかしがむしゃらに働くことをやめて、だんだん頭を売る比率を高めてゆけば、もっと余裕のある生活が送れるにちがいないし、われわれ日本人は頭で食ってゆける優秀な素質を明らかに持っている、このことを筆者は大きい声で叫びたいと思います。巨大資本をかけて始めて新技術が生れるといった分野を除き、組織によらないでもアイデアは生れうると思います。大きな革命的飛躍でなく、小さな改良や思いつきが大きな効果を生む可能性、こういったものは機械工学においてもいえるという星野氏の所論を筆者は読みました。機械工学より後進的な部分の多い土木工学においてはこのことがもっと強いといえます。問題は生れ出した小さな新技術の育つ風土がつかわれているかどうかということにあります。アイデアは個人が生むこともできる、現にいろいろのアイデアが出されている、こういった点でわれわれ土木技術者は恵まれていると思います。しかしそのアイデアがたとえ優秀なものであっても、外国からかせぐというように実のなるためには、やはり組織によらなければならない、この組織というか環境というか、そういったものがつくられていないということに、わが国土木界の欠かなが内在しているような気が致します。

4. 小さな発明の尊重

国外からかせげるぐらいのものなら当然国内においてもかせげるものでなければならないでしょう。この国内においてかせげる国産技術を育てるという点でもわが国は特に遅れています。せっかく生れた新技術が国外で育てられ外国産の技術として多大の養育料を徴収されながら使うといった例もあるようです。外国産のものなら抵抗なしに取り入れるが、国内産のものを使うには多大の

抵抗を感じるというムードの分析からわれわれは始めなければならぬと思います。

「天才とはわずかにわれわれと一步をへだてたものことである。ただこの一步を理解するためには百里の半ばを九十九里とする超数学を知らなければならぬ。また天才とは、わずかにわれわれと一步を隔てたものことである。同時代は常にこの一步の千里であることを理解しない。後代はまたこの千里の一步であることに盲目である。同時代はそのために天才を殺した。後代はまたそのために天才の前に香をたいている」。芥川竜之介

土木の世界で革命的な発明などというものはきわめてまれにしか現われないのではないかという気が筆者にはいたします。ものをいうのは小さな発明、小さな考案でしかも大きな経済的効果を期待できるものでしょう。この場合「小さな改良」を外国産の技術に対しては千里と考えて香をたき、国内産の技術に対しては無視し封殺することにするというのではいつまでたっても国産技術は日かげから脱出しにくいでしょう。

戦後コンクリート化の目だったものとして、ポール、マクラギがあります。ほう大な木材資源をくっていたこれらのものがコンクリート化されたことは国家的に見て実に有意義であり慶賀すべきことであつたと思われまゝ。このうちポールは細い6mm鉄筋を用いるといった小さい改良にもとづいて大幅な単価切下げに成功し、さらに軽度のプレストレスを加えるといった段階をへて、国産技術オンリーで現在の盛況をもたらした点で特筆すべきであると思います。

9mm鉄筋を用いた遠心力ポールはすでにあった、この9mm鉄筋を6mm鉄筋に変えただけの変化を見れば一部の人が「小さな改良」という時あまり好意をもった表現をしているとはいえないでしょう。しかし6mm鉄筋を用いた遠心力ポールはそれまでに存在しなかったし、6mm鉄筋を用いることにより大幅な単価切下げが可能になったとすれば、この小さな改良は大きい効果をもたらした点でやはり独自の存在を主張する資格が十分であると筆者は思います。

イタリーのイコス工法は優秀な基礎工法ですが、昔からあった上総掘りを大きくしたものに過ぎないという人もいるかも知れません。フランスのフレッシュネーはコンクリート界で筆者の尊敬する天才ですが、しかし彼がPCの特許をとる前にPCの原理はすでに公知でした。彼は単に強い材料を使っただけである、などという見方をする人から見ればフレッシュネーの大発明も「小さな改良」に過ぎなくなります。うろ覚えで恐縮ですが御木本パールの特許も小さい改良にもとづいたものであり、特許庁で拒絶されたものを当時の最高裁判所である大審院まで持ち込み、ようやく特許になったといわれます。この小さ

な改良にもとづいた御木本パールが世界に進出しばく大な外貨をかせいだことはご存じのとおりです。

大きい経済的効果をもたらすものであれば小さな改良ほどかえって歓迎すべきかも知れません（研究費などをあまり要しないでしょうから）。もしその小さな改良を実施されたものがそれまでに存在しなかったら「小さな発明」が生まれて当然といえるのではないのでしょうか？

コロンブスの卵を笑う人は技術者たる資格を基本的に欠くものであると筆者は思います。

5. 新技術の水脈

ポールにおける小さな改良は幸いにして育てられ、マクラギが外国に払う特許料で育てられてきたのと比較して外貨節約の面から大きい貢献をしてきました。フライアッシュのスラリー使用法は国外にもわが国の技術を誇示するのに役だとうとしています。セメント注入と薬液注入を併用する必要のあるとき、同時注入によって適材適所主義を貫く工法、精密仕上げの外型内に内型を入れて遠心力締固めを行なうことにより1分間1000回転という高速遠心締固めを可能とした工法なども外国で認められる可能性があります。これから名乗りをあげようとするものの中では、従来のようにradial wedgeを主とせずhoop wedgeを主としたPC定着具、振動機を組み合わせたミキサ、飽和蒸気圧以上の圧力を流体圧によって与える高温高圧養生、外方脱水による遠心力締固め、衝撃注入工法などが有望のように思えます。

調査不十分の筆者が自分の専門内のことだけに限っても協力して伸ばせば外貨のかせげそうな芽は転がっているような気がいたします。まして土木界全般にわたって調査すれば、相当の芽を探し出すことは困難でないでしょう。1883年退任した米国特許局長官が「今やあらゆる発明が出つくしてしまった」といってからあと250万件以上の発明が現われたように、またマックスプランクの先生が「物理学はすでに完成してしまった、あとは箱の隅をほじくるような研究しか残っていない」といった直後に現われた量子論をきっかけとして相対性理論、原子核物理学と19世紀の人が想像できなかった大発展が展開したように、われわれの将来はバラ色の可能性に満ちています。このバラ色の夢からの正当な報酬をわが国にもできるだけ持ってくるようなムードが、一日も早くつくられるよう決定権を持たれるすべての方々に願する次第です。

6. 貢献者の分析と報償

(1) 問題点提起者

最初に問題点をキャッチできる恵まれた位置にありますが、その箇所だけでけりがつかないと判断されたら、

できるだけ早く公示の方向に向いて頂きたい。この公示がなかったら(2)以下の段階に進まないわけですからこの問題点提起者は問題点が解決した場合の報償に適当な割合で加わることができるのは当然でしょう。

(2) 解決のためのアイデア提供者

従来はこのアイデア提供者が重視されすぎており、法的にもこの提供者だけが特許権によって保護されてきました。またこういった発明家にはとかく偏狭な人の多かったこともわが国の新技術が育たなかった大きい原因の一つであると思われれます。問題点も自分で探し出しアイデアも自分で出したとしても自分だけでその収獲をとろうとすると(3)以下の段階に進まず収獲ゼロといったことになる可能性もあります。悪戦苦斗して何んとか(5)の段階まで持っていても、小さい収獲しか得られないことが多いと思われれます(外国に特許を出願するなどということはきわめて困難でしょう)。自分だけで独り占めしようとせず大きい収獲をあげた方が結局自分への報償額も増えるといった考え方を持って頂きたいと思います。

(3) 試験者

(4) 実施化の際の難点克服者

実際試験し、やってみて初めてわかることも多いと思います。新しいアイデアがここで生れる可能性も大きいでしょう。貢献した程度に応じて報償に加わることできるのは当然です。

(5) 工事応用者

普通(4)と同一になるでしょうし、(1)と同一になることも多いと思います。実際の工事に応用し、できれば成功した功績は高く評価されるべきでしょう。従来工事応用者が国産技術の採用をしぶった原因を考えると、このことはいっそう明らかになると思います。国産技術を用いると、役にたつ技術として完成されていない場合が多く骨が折れる、その技術を採用したこと以外の原因によって失敗した場合でも責任を追究されやすい、成功した場合功績は発明者だけにゆきやすい、といったことになっていました。ところが外国技術を用いると、完成した技術であることが多く骨が折れない、失敗した場合の責任追究が軽い、功績が外人だけにいってしまってもあまり気にならない、国外視察の機会が与えられやすい、こんなことがいえるでしょう。このような状態をそのまま放っておいて国産技術の愛用などといっても空念仏に終わってしまうのが当然だったといえます。これまでに国産技術の実施にふみきられた土木技術者は実に偉かったと思います。しかし個人の偉さだけに頼ることなくスムーズに国産技術が生まれ育てられてゆくルートをつくって頂くことが、わが国が先進国として頭角を現わすのに絶対不可欠と信じます。

6. 乳と蜜の流れるさと

3年ほど前、交流機関車用のシリコン整流素子において銅に直接シリコンをつける技術の開発に成功し、米国特許を乗り越えた東芝のトランジスター工場長が「私の工場では今後昭和30年以前の大学卒業生はとらない。技術革新時代にはついてゆけないからだ。そうなるならばとも間に合わない人間の1人となるが、せめて若い連中にできるだけ働きやすいように気をくばってやりたい」といわれたそうです。これはこの革新的な技術が大学を卒業して2年目と3年目の若い研究員ばかりが完成したこと由来しておりました。われわれは土木界にいたので電気界ほどはげしくないと慰めてはみましたが、私も有能な後輩ができるだけ腕をふるいやすいムードをつくり、組織をつくるといった方に力を注ぐ年令にさしかかっているという感じから逃れることはできません。

改良焼成法の実用化に成功してセメント界に新風を吹き込んだ小野田セメント安藤社長は、引き続いて個体反応を利用し熱伝導率を高めることにより焼成効果を高める画期的な燃料低減法の開発に成功されましたが、「4、5年前から研究開発にあっていたが、なかなかうまくゆかず、一時はあきらめようかと思っただけだ。ところが一研究員の思いついたちょっとしたアイデアからとんとん拍子に研究が進んだ……現在の日本産業がほとんど借りものの技術でやっているのは非常に不安だ。東南アジアの人たちに、西欧から技術を買ひ、日本からその扱いについて習いたいといわれたときには返すことばがなかった。セメント業界は歴史が古く、立地条件もよい。現在の製品は量質ともに世界に誇れるものだ。だからこそセメント業界からまず国産の優秀な技術を生みださなければならないと、いつも若いものたちにハッパをかけている」といわれたそうです。こういったハッパなら誰でも喜んで受け入れるべきでしょう。

現在の日本に技術者として一特に土木技術者として生きること筆者は無上の喜びを感じています。筆者が知っているだけでも後藤悌次、鈴木清秀、伊能繁次郎といった国鉄事務出身の大家の第二世がそろって土木屋になっているのをごらん下さい。大物土木屋の第二世にいたっては数えきれないといってよいでしょう。とはいっても土木技術屋のユートピア、自分の才能が自分のためにも、まわりの人のためにも、また日本のためにも100%活用されるといったユートピアからはほど遠い要素が現状では多いことも確かです。自分の息子をまた土木技術者にしようとなんか心から思える「乳と蜜の流れるさと」を夢みながら筆をおきます(暴論暴言と思われる箇所がありましたら御寛容の程を願ひ上げます)。

(1964. 2.11・受付)