

# 研究所から飛び出せ

話のひろば

中山道治\*

## 土木屋さんに頭が下がるが

日本もずいぶん変わったものだ。あらゆる河川にダムがあり、美しい橋が夕陽にはえ、すんなり肢体をのびしたビルの間を、酔っぱらったような高速道路が走っていく。

敗戦後の、ひん死の日本に注射をうち続け、いまや日本列島の体質改善も行なおうとしている土木屋さんには、まったく頭が下がる。しかし、頭の一部分だけは、どうしても頭を下げようとしな。その脳ねん転を起こしている部分の、アマノジャクな、生意気な、そして卓越せる偏見の声を、ちょっと聞いてやって下さい。

「みんな、外国の技術を少し改良したものばかりじゃないか。研究所ってところは、そんな隅っこをほじくするようなことばかりやってるのかな。人のまねなんかしないで眼をもっと大きくあけ、遠くを見たらどうなんだ」

と、人を食ったことをつぶやく。その、人を食った話について、昔こんなことがあった。

## 人を食った話

エリザベス女王が、世界中の王様を招いたとき、隣にすわったハワイのカメハメハ女王が、  
「私のからだにも、イギリス人の血が流れているんですの」

それを聞いて喜んだビクトリア女王が、  
「では、お祖父さまかどなたか、イギリス人でして」  
「いいえ、私の祖父が、キャプテン・クックを食べました」

「まあ、何て人を食った話！」  
冗談はとにかく、現に、女房の肉を腹いっぱい食べても刑法に引っかけられない方法があるのだが、さて、それと土木の研究とどんな関係があるのか、まあ、もう少し先まで話を聞いてやって下さい。

お医者さんは、患者の組織をごくわずか取り出し、それを培養して、ガンだ何んだといっている。一方、ペニシリンなどは、タンク培養をしている。

それならウシやブタ、女房の肉をわずかとしてタンク培養したら、牧場なしで、肉は工場生産できるじゃないか。羊毛はタンクに毛生え薬を混ぜる。生えては刈り、刈られては伸びる。21世紀にならないうちに、そうした畜産革命が起きるだろう。ニンジンやダイコンを1mm角の何分の1かに小さく切ったのを、東大その他ではタンク培養で、もとのダイコンよりも大きくしている。

農業革命だ！それなら土木革命だって、あったっていいじゃないのか。また農業革命で、かんがいやダムのあり方も変わってくるだろう。

## イオン航空機

牧場や農地が減るだけでなく、そのうちに道路も飛行場も減ってくる。

1964年に、アメリカのセバルスキー氏の発明した「イオン航空機」、プロペラがなく、翼がなく、タービンのような可動部分の全然ないこれは、人工衛星の飛ぶ96kmの高度まで昇り、2時間で世界を一周し、数千人乗りのものまで楽に作れるという。

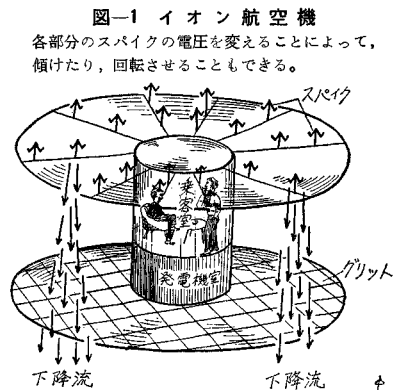
原理は電気集じん機と同じで、図-1のように、スパイクをマイナスに、金網状のグリッドをプラスにしてやると、スパイク

から飛び出した電子が、グリッドめがけて猛烈な勢いで飛んでいこうとする。

すると周囲の空気分子にぶつかり、これをイオン化してしまう。

そのイオンが、集じん機のちりと同じように、なおグリッドめがけて走ろうとする。その途中で無数の空気分子にぶつかり、それらの分子がいっせいに、ものすごい下降流になって装置全体を宙に浮き上がらせてしまう。

私の書いたその記事を読んで、千葉県某中学の1年



\* 読売新聞社 記者

生、2年生の3人が、昨年の夏休み、金物屋から金網と針金をもらってきてテレビの高圧につないだら、たった1回の実験で飛び上がったので驚いたとってきだが、滑走路がいらぬ、空中停止のできるこのイオン航空機によって、飛行場や道路の建設は、だいぶ変わってくると思う。

いや、これが1000tもぶら下げて飛ぶことになる、有力な建設機械になるのではないだろうか。しかし、それも外国のまね。

それなら一つ、月へも深海へもエレベーターに乗るようにして行ける、遠心力を利用した浮上装置を研究してみたらどうだろう。これの研究については、私の知る限りでは、日本でも3カ所ではじめられている。

こうしたものの出現で、道路、橋梁、トンネルなどの必要性が少しづつ減ってくるだろうし、発電は太陽電池と原子力に置きかわり、気候は制御されるので洪水の心配はなくなり、淡水は海水から採られるようになるから、ダムもいらなくなる。

### 日本海を温める

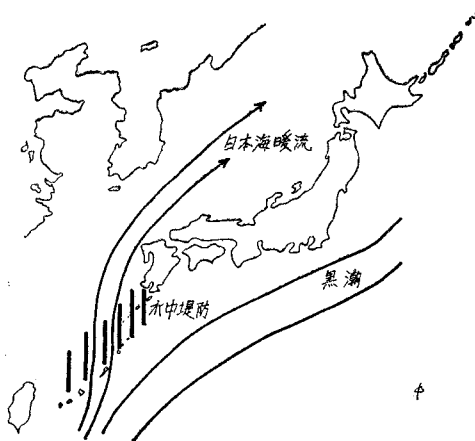
そうみてくると、将来の土木の方向は、地下と海と宇宙ということになるだろう。

まず日本で問題なのは、裏日本を住みよくすることだ。それには、日本海に暖流の黒潮を入れて、暖かな、ミカンの実る気候に変えればよい。

そこで琉球列島に、図-2のような、黒潮の流れを変える水中堤防を何本も作る。これは適当なところにタワーを建て、それと島との間にケーブルを張り渡し、そのケーブルから漁網のような金属の網を、水中数100mの深さまでたらし、網目にプラスチックの板をはれば安上がりだ。

そうすると、南から北に運ばれる毎秒6000万t、7000

図-2 裏日本を暖める



億 kcal の一部は、日本海に流れこむだろう。それによって、裏日本一帯は暖かになる。

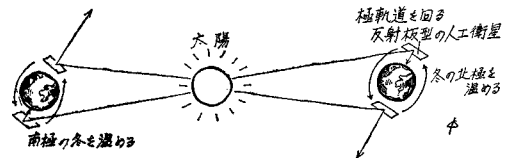
しかし、蒸発が盛んになるので、雪はもっと降るようになるが、航空機を日本海の本真中に飛ばし、早いところ人工雪（人工雨よりも容易）にして海の中に降らしてしまえば、何のことはない。

文句をいってくるのは、ソビエトと中国だろう。冬、シベリアの高気圧と日本海暖流の間の気圧傾斜は、前よりずっと強くなるので、満州の季節風はぐっと強まり、ますます荒涼たるものになる。それをどうしたらよいか。それには地球に冷暖房を施せばよい。

### 地球の冷暖房

これは21世紀の夢である。北極、南極の冬は寒い。そして夜が長い。それを暖かく明かるくするには、反射型のガスストーブを思い出せばよい。大きな人工衛星を打ちあげ、粉をばらまいて、図-3のような反射板

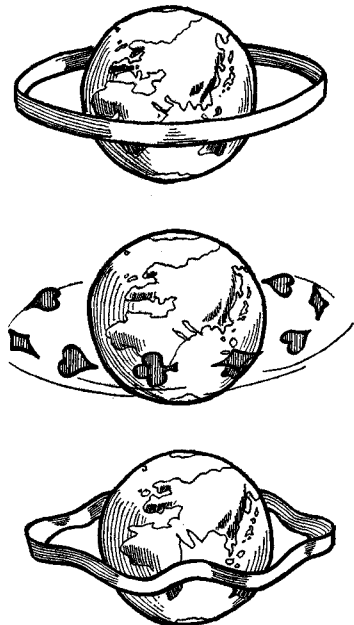
図-3 北極と南極を温める



の形にして回してやる。つまり、冬の北極に日光を反射してやる。

これは極軌道を24時間で回るので、赤道や、そ

図-4 赤道地方を涼しくする



のとき夏の南極には何の影響もない。それから半年して南極が冬になると、こんどは南極に日光を反射して暖めることになる。そのとき北極には何の影響もない。

しかし、そのため両極の氷がとけて海面が30mも上がったら？  
伊勢湾台風み

たいに、命の助かったのはアヒルだけになっては大変だ。それに地球の熱収支のバランスがくずれてしまう。

その対策には、もう一つの人工衛星、図-4 のような暑い赤道にそって、土星の輪を横にしたような、はち巻きをしてやったらどうだろうか。これは陽よけの意味なんで、サイン ウェーブ型とか、切れ切れ型が 適当ということになるだろう。

そのはち巻きは、やはり粉をばら巻いてやる。クラカトアの爆発で、地球を回った火山灰のため凶作が3年も続いたとか、バリ島の噴火で冷害が起きたとか、火山灰で冷えるのなら、できないことはないだろう。

### 研究所から飛び出せ

夢というか、空想というか、しろうとなんでずいぶん無責任なことをいうもんだと思われたでしょうが、農業革命やイオン航空機、太陽電池や気象支配、海水の淡水化などを考えると、細かいことを研究するのもいいのだが(実をいうと、筆者は土木研究所の門すらくぐったこともないのだが)、もっと目を広げ、遠くを見てはどうだろうと思う。

大道無門だ。研究所から飛び出し、あるいは従来の研究のわくからはみ出して、他の研究分野に首を突っこみそこに新たな境界領域を開拓していく、そういった部門も研究所にあっていいんじゃないだろうか。古い考え方、古い工法や建設機械、そういったものを研究する前に、もういっぺん再検討してみてもどんなものだろう。

### 建築からのヒント

そこで、再検討の手はじめに、土木に縁の近い建築をながめてみることにしよう。土木も建築も、オーダーメイド、現場生産というのが共通だからだ。

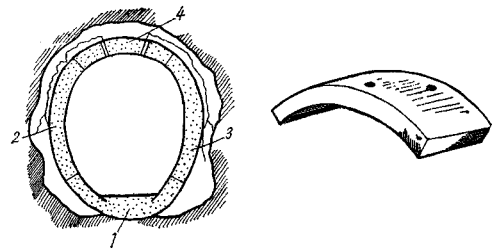
戦後の住宅不足で、建築家はどんな手を考え出したのだろうか。それは、レディメイド、工場生産方式、つまりプレキャストやプレハブ住宅であった。

このプレハブという革命思想を土木にあてはめるとプレハブ橋梁、プレハブ道路、プレハブ トンネル、プレハブ……となる。

もし、何 10 t、何 100 t も運べる 航空機があったら、道路も工場生産にしてしまったほうが、工事が早い。厚さ 30 cm、10 m 角のコンクリート ブロック。きれいな勾配があって、側溝までついているプレハブ道路を、つぎつぎに降ろしていただくだけでいい。ぶら下げたロープがあとで引き抜けるように、道路の裏側に細工を施しておく。

もし雪国で凍上するところは、土の路盤に塩かニガリ

図-5 プレハブ トンネル



をたっぷりまいておけば、 $-20^{\circ}\text{C}$  くらいまで何のことはない。土木化学の領域である。北海道の消火液は $-30^{\circ}\text{C}$  までは凍らない。

また道路の底に、電線、電話線、ガス管、水道管、それらの分岐管、融雪用の噴水装置などをつけておくのもよい。プレハブ道路のそれらの接続するところは、ちょっと切り欠いておく。と考えて改めて見回すと、鉄道では、枕木つきのレールを運んで線路を伸ばしているし、戦時中には、アメリカ軍は鉄板をしき並べて、3日ぐらいで飛行場を作っていた。

同じようにして、トンネルも工場生産できないだろうか。穴を掘ったら、図-5 のようにトンネル ピースを 1, 2, 3, 4 の順序で積んでいき、適当なもので接着していく。ピースには孔があって、そこからコンクリートを噴き出し、ピースとまわりの岩盤との間をふさいでいく。輪の形が多少ふぞろいになったって、あとでお化粧すればいいだろう。女の顔と同じだろう。

### インフレ トンネル

こんどはゴム チューブやプラスチック成形といった、化学装置からのヒントである。

1957年、ソビエトの人工衛星がはじめて打ち上げられたときのことだった。自分の編集していた雑誌に“月世界旅行”の特集を載せたとき、月での簡易住宅にこんな夢を描いてみた。テフロンとかアイラーのような丈夫なプラスチックの膜で、直径 10 m、長さ 100 m の袋を作り、たたんで月に持って行く。それを月のクレバス(割れ目)に入れ、ごくわずかな空気を入れてやると、真空地帯だからいっぺんにふくらんでしまう。

ふくらんだその袋に人間が入り、内側に月で作った熱加塑性のプラスチックを吹きつけ、厚さ 5 mm にし、その袋の上に、月世界のほこりを 30 m の厚さまでかけてやる。つまり、袋の中の 1 気圧とほこりの圧力とバランスさせるのである。

この手をもういっぺん使ってみよう。まずナイロンかマイラーのような丈夫な膜で袋を作り、その外側を人造ゴム、ネオプレンなどで被覆してやる。

川をせき止めるには、それを両岸に渡し、水を入れて

ふくらませれば、インスタントな堤ができるし、多少空気を入れ、おもりをつけて海におけば、防波堤にもなるだろう。荒天がおさまって平穏になったら、空気を追い出して海底に沈めておけばいい。

このパイプの径を細くして長く作れば、アラビア海から油も送れる。そのとき、径 60 cm のパイプを海底にしくとして、そのパイプを船に積んでいくのでは容積をとりすぎる。そこで、船にパイプを作る装置をのせ、作る片っ端から降ろしていったらどうだろう。船には原料を補給してやればいい。

その考え方をさらに広げると、海底トンネルの作り方になる。プラスチックの巨大な射出成形機、それも自走するやつで直径 20 m くらいなパイプを作り、パイプには水をつめてふくらませ、内外の圧を等しくしておく。そうしながら、つまりトンネルの外形を射出成形しながらA岸から海底にもぐり、B岸へとトンネルを作っていく。そして、そのあとを追うようにして、トンネルピースを組み立てる装置が、袋の中を追っていく。

もちろん、このトンネル射出成形機も、トンネルピースを組み立てる装置も、いやそれ以前に作業するトンネル射出成形機の進む海底の道路を作る水中用建設機械もみんな無人で、テレビ撮影管をもち、船や陸上から監視されながらコントロールされていく。射出成形機への資材・原料補給はむろんである。地質調査や断層も、そう気に痛むことはないと思う。

## 発泡性の海中都市

発泡性のプラスチックの利用も、おもしろいものを作らさう。

海の中に、一辺が 500 m か 1 km あるような、波のそう立たない池を作る。これに、触媒によって、常温で発泡するプラスチックを流しこみ、お菓子の淡雪かんの上のふわふわしたようなやつを、厚さ 2~3 m になるまで作ってやる。その上にコンクリートを平均に流し、鉄筋をはっていく。沈み出したら、周囲に鉄筋コンクリートの壁を作って船みたいにし、底や側壁のコンクリートの厚さを 3~4 m にすれば、20 階建てぐらいのものができ、人口 10 万ぐらいの都市は、すっぽり入れてしまえるだろう。

もちろん、そんなに階数を増やさないうちに、発泡プラスチックの縁をノギリで切って池から離し、増築は池の外の海上でやるわけだ。池ではつぎの発泡プラスチックが流しこまれているという段取りになる。

何しろ、海は陸地の約 2 倍なんだから、人口 100 億になっても、どこ吹く風だ。荒天もこわくない。動力は原子力、食糧は工場生産、上水・下水も苦にならず、ど

こへでも移動できるこの海中都市アパートは、時代遅れになったら、太平洋の真真中で爆破して沈めてしまう。

## 土木革命は日本から

しろうとの描くものなんて、ごらんとおり、ご専門の方から見れば、まことにたわいの無いものばかりでお恥かしい。

いつのことだったか、逆立ちしたら思いがけず頭に血が下がった。ふつうに立ったら、足には血の下がる思いがしない。つまり、足より頭のほうがからっぽであることに気がついたのだが、そんな私であっても、専門家でないばかりに、既成にこだわらないで土木を自由自在に考えられる。もし専門家が、専門の知識の上にたって、建築の領域、化学の分野、ジェットプラズマで岩を掘るといった電気工学の立ち場に進まれたら、きっと実りの多いものが得られると思う。

そこで、研究所のあり方について、まず第一にいいことは、研究所のわくからはみ出し、飛び出すようなことをやって欲しいということである。

やってもやっても追いつかないほどの工事を持っている現在、フランスがアーチダムやテトラポットといった独創的なものを使ったのと同じように、独創的なものを実験する絶好のチャンスだと思う。土木革命は日本から、それを大いに期待したい。

## 罪なくして罰せられる者

つぎに、土木の研究所のわくから飛び出し、土木全体をながめてみることにしよう。これは土木、およびその環境の二つにわけられる。いつのことだったか、

“ダムにしても道路にしても、用地買収がすめば、工事の 7~8 割は終わったようなものだ”

という話を聞いた。土木屋さんは、「みんなの環境」をよくしてやろうと思いつつ、「みんなの環境」にギョウギョウいわされている。“罪なくして罰せられる者”とは、このことだろう。

しかもでき上がると、道路も橋も、発電所も堤防も鉄道も、あって当たり前で、感謝どころか空気と同じようにその存在についてすら感じられていない。具合が悪いと、非難攻撃の雨である。それに対して黙々としている。

“人がいいんだなあ”

というふうに全体のことを考えると、研究所の最大の研究目標は、その 7~8 割は環境ということになる。つまり、技術の研究ではなくて、政治、経済、教育が研究テーマになってくる。そのテーマと、土木本来の研究や

工事とのバランスがなくては、おかし。

たとえば、土木学会の会員が約2万人、年間の工事量が約3兆円、つまり1人当たり1.5億円もの仕事をしていることは、日本人のほとんどが知らない。まず、それをPRしてはどうだろうか。

そして、敗戦の焦土から立ち上がってきた陰には、縁の下の力持ちとして、黙々として、手柄話一つせずに働いてきた、土木屋さんの功労を認めさせるべきである。

まず、人民の教育からやろう。最近国鉄では、

“第三次長期計画として、いま中央線の複々線化工事をやっています。ご迷惑ですが、もうしばらくお待ち下さい”

“横須賀線の車両を15両にするため、プラットホームの延長工事をしていましたが、○月○日に完了しました”

といったポスターを、どの国電電車にもぶら下げている。これで環境の不平を押さえ、仕事の邪魔になる環境に体当たりを食わせ、かつ工事関係者に誇りを持たせ、ハッパをかけている。キリストは、

“だれが灯火を台の下に置く者があろうか”

といているが、大いにPRすることも、一つの研究

テーマ、あるいは仕事にしていけないのではないだろうか。

教科書に、土木のことを載せるように働きかけるのもよい。発明協会は、ついに発明を載せさせた。

作家に素材を提供して、小説に書かせるのもいい。それをテレビの連続ドラマに売り込めれば、錦上添花をすることになる。

記録映画ではなく、工事のはじめから、進行に合わせて脚本を作り、絵コンテも描き、俳優も使って、何年がかりかで作るのだ。NHKあたりに、ご相談になってはいかがですか。さし当たり、津軽海峡の海底トンネルなど、海外へも出せるものになると思う。大いに宣伝して、今後の工事をやりよくし、また独創的な工事に、何度失敗しても、まだ予算を出させて、ついに成功させてしまうといった体制を創り出すまでになってほしい。研究目標が大きければ大きいほど、それに比例して失敗が多くなるのは当然だ。世界中がやっている、プラズマによる核融合の研究をみれば、それがよくわかる。

最後にもう一度、もっとPRして下さい。建築は人の多く住む所で行なわれ、かつ直接利用するのでわかるが、山奥の土木工事では人目につくことがない。縁なき衆生を、有縁の者にして欲しい、と切に思う。

## 豆 知 識

### アメリカの自動車について

アメリカの自動車については、いろいろと解説されているが、その統計数値についてはあまり知られていないのでAutomobile Manufacturers Associationから発表されているデータを参照してみる。

アメリカの自動車製造会社の年間全販売台数は、1900年にはわずか4192台であったが、1915年には969930台に達し、翌1916年の販売台数は一躍1617708台と倍増した。第2次大戦後の最高は1955年の9169276台である。年間にスクラップ化された台数は1928年には2672000台であり、その後第二次大戦前にはおおむねこの程度であったが、戦争中の平均は61200台と激減した。戦後はこの数は年々増加し、1959年には5217000台がスクラップ化された。現に使用されている車の平均車命は、1935年に乗用車で5.7年、1960年には乗用車で5.9年、トラックで7.7年となっており、あまり変化がないようである。

自動車の走行中の路上故障の件数は年々増加の一途をたどり、1955年の5013万台から1960年には6496万台となっている。最も多い故障原因は、バッテリーおよび電気系統の故障であり、全体の25%を占める。

新車購入の際、全額現金で支払う人は全体の39%、中古車購入は52%が現金決済されている(1960年)。

1941年には全家庭の51%が自動車を所有していたが、1961年には76%の家庭が所有している。

売買される車の数は中古車が多く、1960年には新車5336000台に対して中古車10092000台であって、その比は1.89である。同年の中古車価格の中値は610ドルであった。新車買替時の所有車の車命は平均3年10ヵ月であった。個人の年所得金額と車所有台数の関係は、1961年において年所得1000ドル以下では車のない人が83%であり、年所得10000ドル以上の人では2台以上所有する人が42%ある一方、車を全く所有しない人も7%いる。

全米の勤労者の64%は、自家用車で通勤している(1961年)。自動車の走行回数の59.6%は5マイル以下の距離である(1961年)。

運転者の39%が女性であり、65才以上の人全体の6%を占めている。各種運転免許所有者は87361000人であった(1961年)。アメリカの全動力源の中に占める自動車の馬力数は、1920年に62%であったが、1960年には94.9%となった。

全米の自動車用ガソリン消費量は、1950年に357億ガロンであったが、1961年には594億ガロンになった。(中村正平・記)