

環境適応マネージメントのためのマクロ・プロジェクト



中 川 学

1 地球環境と「いのち」

地球は生命を生み、生命と一体化した星である。さまざまな生命体のなかでも人間は、高度の認識能力をはじめとする精神をそなえ、物質体系の極致ともいえる肉体を駆使し、その拡張機能としての機械や人工システムを総動員して文明活動をいとなむ。人工的な文明と自然環境の均衡が部分的に破れたとき、地域的な公害が発生した。そして今や、全地球規模での不均衡が、いわゆる環境問題の症候群を蔓延させている。

あまりにも複雑で不確実な因果連鎖にもとづく地球環境問題は、個別科学の専門知見だけでは解明できず、対症療法の技術だけでも解決できない。すでに、国連や、サミットをはじめ、世界各国の政府レベルでの国際協力がすすみ、わが国においても、科学技術会議（海部俊樹議長）が「地球科学技術に関する研究開発基本計画について」と題する答申をまとめ、「人間と自然が調和した科学技術」のありかたに関する基本的な総合政策の策定に着手しようとしている。

この答申作業に参加して再認識させられたことは、近代文明をささえる科学が、客観的な観察を重んずる結果、自然を客体視し、人間本位の利用技術に拍車をかけている、という周知の論点であった。ある特定の目的を実現

するための技術は、価値実現のプロセスであるが、その目的が、技術そのものの可能性の自己追求と一体化し、さらに、経済利益優先の動機と結合すると、もはや自然は使い捨ての対象でしなくなる。科学は没価値、あるいは価値自由、技術は価値実現、という区別がなされたとしても、価値実現のプロセスに関する価値基準が不明確であったり、倫理が社会的に確立していなければ、結局、技術の可能性の自己追求と収益動機そのものが独走することになる。

したがって、技術と経済の両輪を自然環境と調和させるためには、環境倫理に立脚した制御システムが必要になる。では、そのような倫理の原点は、何にもとめられるのであろうか。ここでは、結論的に「いのち」を基準とし、精神と肉体的生命との統合された「いのち」を自覚する「覚命」から出発することを提案したい。⁽¹⁾

四六億年にわたる地球の進化形成史の結晶として登場した人類は、地球の物質体系の極致ともいべき肉体と、その中枢に発達した脳による認識能力と精神作用をあわせもつ。このような肉体と精神を統合する生命機能を「いのち」と表現する。動的均衡状態にある「いのち」

は、全地域の物質システムと共生しつつ、宇宙と地球に生起する諸現象を認識する精神システムの中枢として活動する。そのとき、人間は、宇宙・自然の自己認識装置となる。⁽²⁾

いいかえれば、地球環境の危機は、「いのち」の危機として認識されたとき、はじめてその認識主体の「環境問題」となり、問題解決へのドライブがかかる。そして、認識主体のあいだで、地球規模の社会的合意が成立することが、解決への第一歩である。しかも、「いのち」の自覚による「覚命」の展開のしかたによっては、かつての産業革命に発する近代文明を根本から問いなおす契機ともなるであろうし、アジア、東洋に温存されてきた自然観の再評価がすすむことにもなるであろう。⁽³⁾

(1) この概念は、地球産業文化研究所編『新しい環境創造』研究委員会報告書(一九九〇年三月、同研究所発行)の拙稿「序・基本方針」において試論した。

(2) 同上報告書、二ページ。松井孝典『地球・宇宙・そして人間、人間は宇宙の中心か』(一九八七年七月、徳間書店)一〇章「人間はなぜ、何のために存在するのか」。

(3) 「いのち」の統合エネルギーとしての「気」については、あらためて論じたい。

2 環境の存在価値に基づく環境適応

マネージメント

「いのち」を生む地球環境は、存在すること自体において価値をもつ。この考え方は、北海道大学の五十嵐日出夫教授によって提唱され、科学技術会議の前記答申に採用された。同答申では、「森林、水、化石燃料等の利用に見られるように、環境(資源を含む)を利用することによって生じる環境の利用価値に対し、環境が健全な状態にあることによって既に生じている価値を環境の存在価値という」と定義している。⁽¹⁾

経済学からみた環境の価値は、市場における商品としての利用(ユージング)価値の側面において評価され、ストックとしての存在(ビーイング)価値は、事後的に「外部経済」としてのみ評価されるにとどまっている。しかし、はじめに自然ありき、とすれば、環境の存在価値を大前提とする理論体系があつて然るべきであろう。

仄聞のかぎり、公共経済学において、社会的共通資本の概念がたてられ、公共財としての自然資本が、社会資本と並んで理論化の対象となりはじめているが、共通認識

としての合意に達するにはいたっていないように見える。⁽²⁾ そのような論理状況のなかで、公共財における「消費の排除不可能性」と「消費の非競合性」に注目して、環境庁の若手職員グループが注目に値する研究をすすめている。いわく、「地球環境のような国際公共財は、民間の自由な経済活動に任せておくと過剰に利用されるために、保全されず、破壊され、世界中の人びとは等しく被害を受ける。したがって、人間の生活や生産活動にとつて非常に重要である反面、その保全や利用の管理が大変難しい」と。⁽³⁾

ここでは、環境の存在価値そのものの理論化は専門家にゆだね、「保全や利用の管理」について、マクロエンジニアリング(巨視的創造科学)の観点から、トピックを列挙するかたちで検討してみたい。「管理」という表現よりは、不確実性の大きい対象にダイナミックに対応する意味をこめて、「環境適応マネージメント」ということにする。

(1) 科学技術会議「諮問第一七号「地球科学技術に関する研究開発基本計画について」に対する答申で使用している。主な用語の解説」(一九九〇年六月二十二日)一三ページ。

(2) 宇沢弘文『公共経済学を求めて』(一九八七年十月、岩波書店)等。なお、多辺田政弘『コモンズの経済学』(一九九〇年、学陽書房)等、故・玉野井芳郎教授の理論を継承発展させる動向もある。

(3) 環境庁地球環境経済研究会『地球環境の政治経済学—新グローバリズムと日本』(一九九〇年六月、ダイヤモンド社)三七ページ。

3 巨視的創造科学による環境適応プロジェクト

人間は環境とともにあり、しかも文明活動をいとなむかぎり、環境を人工的に改変せざるをえない。自然と人工の相互作用は、動的不均衡の状態で絶え間なくつづけられている。それを動的均衡状態に安定させるにはどうすればよいか。それが、マクロエンジニアリングの課題である。一九八一年夏、わが国における最初のマクロエンジニアリング国際交流講演会において、元日本学士院院長・和達清夫博士は、「子孫に地球を美しくして返せるように、大きく美しく環境を創造しよう」と述べ、あわせて日本語訳「巨視的創造科学」を提案された。この解釈は、マクロエンジニアリング(以下、ME)創唱者のフランク・P・デビッドソン教授(米国マサチューセ

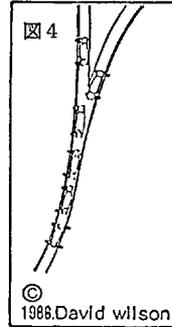
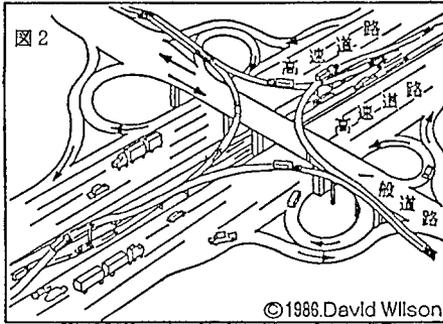
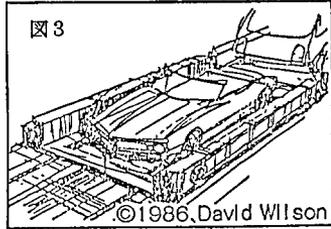
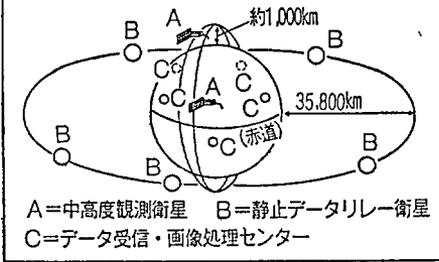
ツ工科大学)によっても支持され、世界的な研究活動の理念ともなつて今日にいたつた。⁽¹⁾

列島改造論による環境破壊が批判され、高度成長にともなう公害が憂慮され、オイル・ショックに対応して「成長の限界」が叫ばれるようになった一九七〇年代がまだ完結もしない時期に、MEを提唱するのは時代錯誤も甚だしい、との批判を浴びながら、なぜか、私は「巨視的創造」のコンセプトに惹かれてならなかった。そのキーワードは、「自然と人工の調和」であり、どこか馴染み深い東洋の香りがただようからであった。

しかも、そこでの「自然」は宇宙と地球、資源も地球外資源としての巨大隕石や分裂小惑星の産業利用を前提とするものであり、十年後の今日では、ごくあたりまえに議論される月面基地や火星移住の技術的・経済的な事業化研究を含むものであった。いま、環境適応マネジメントの観点から代表的なプロジェクトをあげるなら、人工衛星による地球観測であり、まさに宇宙と地球の自己認識装置としての人間の理性を象徴するものである。

そこで、以下、地球の自己認識にふさわしいグローバルな環境適応プロジェクトのいくつかを例示的にながめ

図1 世界環境観測システム概念図

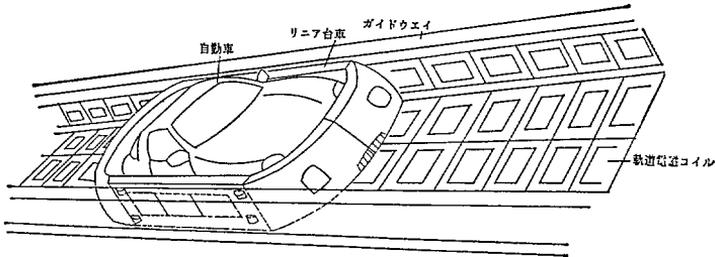


(1) 世界環境観測システム(図1)

高度約九百九十九キロメートルの軌道に打ちあげられた日本の海洋観測衛星「MOS1」は一瞬にして百九十平方キロメートルの地表を赤外放射計で観測し、五十メートル単位の精密な解析をする。この衛星は、一日に地球を十四周し、二日目からは初日の百七十七キロメートル西に軌道がずれて、十八日目に最初の軌道にもどる。したがって、十七日間たてつづけに、または十八日の整数倍ごとに、毎日一個ずつ合計十七個の環境観測衛星を、中高度軌道に乗せれば、地球上のあらゆる地域について、同一地点に関して同一時刻に、一日に一回は観測し解析できることになる。その支援システムとしては、五個の静止型気象観測・データ中継衛星、五ヶ所のデータ受信・処理センター、ならびに世界各地の一般受信局から成るグローバル・ネットワークを構築すればよい。総費用、一兆円で事業化できる、と日本電気株式会社宇宙開発事業部の黒田隆二支配人が太鼓判を押している。

てみよう。

図5 他動車の基本コンセプト図



このような宇宙レベルでの地域観測と、気圏、水圏、地圏各圏域ごとの観測とを総合して、地球に関する科学的知見を充実させることが、地球規模の自然変動とそれによる影響を予測・予知するためには必要である。とりわけ、宇宙衛星センサーによる観測は、自然科学の知見にとどまらず、世界経済の構造計画にも応用できることを、公認会計士・大磯幸雄氏が説いている。一橋大学商学士の同氏によれば、(A)第一次産業…

① 農産物の生育・収穫

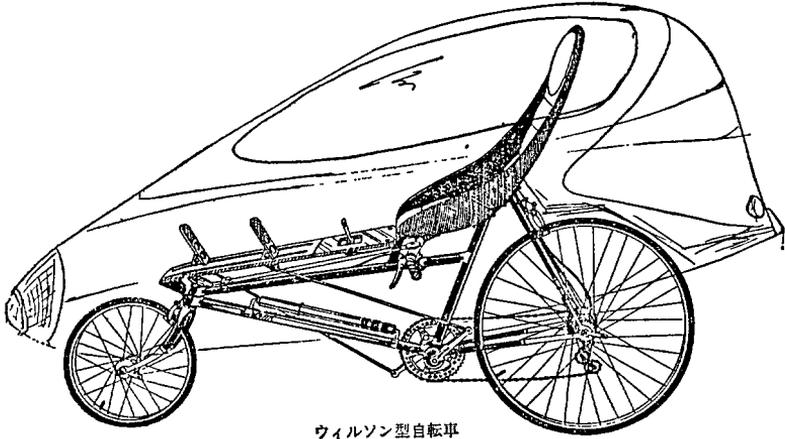
状況、②水産物の収穫状況、③飼育家畜の増減状況、④林業の生育・伐採状況、⑤鉱産物の生産状況、(B)第二次産業…①食料関係工場の生産・出荷状況、②衣料関係工場の生産・出荷状況、③建築用資材工場の生産・出荷状況、④建築物の増減状況、⑤公共施設(道路、鉄道、港湾、空港)の整備状況、(C)第三次産業…①道路、鉄道、船舶の輸送状況、②百貨店、スーパーなどの集客状況、等々、実物統計データを収集解析し、従来の経済統計を補完するかたちで、地球環境をふまえた公共会計が可能になる、という。

(2) バレット式高速道路

二酸化炭素の増加による温室効果のため、地球の平均気温が上昇し、南極や氷河の水や永久凍土が融解し、海水準変動により沿海文明圏が存亡の危機にさらされる、といわれても、釈然としない人もすくなくないであろう。しかし、自動車の氾濫と、交通渋滞の激化が、異常であり、大気汚染が進んでいることだけは、大方の認める現実にはちがいない。

MITの機械工学科、ダビッド・G・ウィルソン教授は、交通戦争の犠牲者が通常戦争の死傷者よりも多くな

図6



ウィルソン型自転車

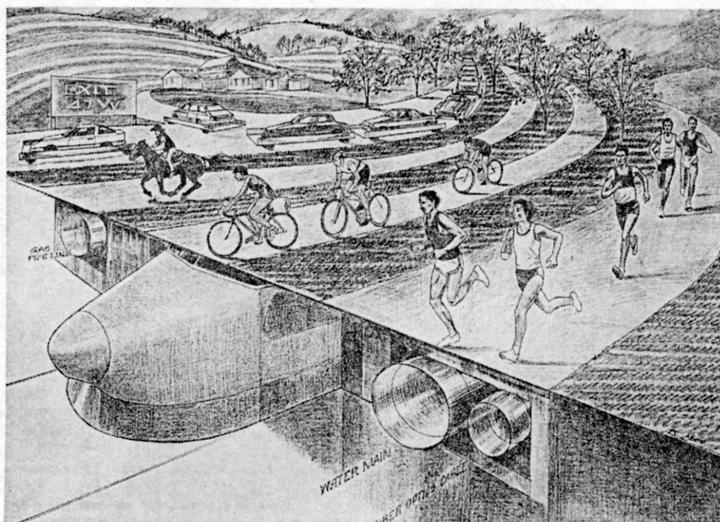
つてきたことを憂慮し、独自の調査をこころみた結果、米国においては、高速道路のインターチェンジの事故が最大の原因であるとの結論を得た。そこで、得意の歯車、ラック・アンド・ピニオンやコグ・ギアの知見をもとに、伝統的に確立した技術で、この事故を予防するシステムの開発にとりくみ、パレット式高速道路のコンセプトを確立した。

図2のように、インターチェンジに乗り入れるとき、自動車は、図3のような電動台車に身をまかせ、運転者は、一服しながら「他動車」として運ばれる。このパレット台車は、集電装置を兼ねるガイド・アームによって誘導されているので、好きなどころでガイド・ウェイを離脱するには、図4のように、左側のアームをガイド・レールから離し、右側のアームを右レールに引っ掛ければ、そのまま一般道路へ出ることができ、あとは本来の自動車として自走すればよい。パレット台車に乗っているかぎり、エンジンは停止しているので、排気汚染をまぬかれる。

かりに東京から名古屋へ急用でドライブせねばならなくなつたとして、ただ走るだけならば、なにも自走する

図7 未来のハイウェイ
——トレイル——

© F. P. Davidson ·
D. G. Wilson, MIT



までもなく、第二東名高速の一車線にバレット・ラインがつくられれば、それに乗って、全行程を眠ったり読書したりしながら走破することもできる。汚染ゼロ。しかも、用地買収に悩む道路公団は、第二東名の大半をトンネルとして設計せざるをえないであろうから、長距離トンネルの換気システムにかかるコストをこのバレット・ラインで大幅に節約できるはずである。

ウィルソン教授は、GEやGM社と共同でこのオールド・テクノロジによるニュー・システムの実用化をめざしている。これにヒントを得て、日本の得意とする改良技術は、いうまでもなく、超伝導リニアモーターカーの自動車版で、図5のようなリニア台車による他動車のコンセプトも提案されている⁽³⁾。実用特許という点では、米国に軍配があがるのではないか。わが国で人気の高い「ハイテク」は、世界的にみるとさほど支持されておらず、むしろ、「ローテク」「オールドテク」といった職人気質で鍛えぬかれた最高水準の技術、人間の顔をした、心の通った技術に信頼が寄せられていることを忘れないようにしたい。ウィルソン教授は、自転車工学の第一人者で、図6のような自転車を発明した。

私も乗せてもらおうとしたが、試作車が、長身の教授仕様であったため、お粗末、ベダルに足がとどかなかつた。

なお、中国の現代化政策に関して助言をもとめられるごとに、私は、自転車を主力とする道路建設をとまえ、その建設費は、自転車損害保険によって捻出すればよいと提案している。日本の保険関係者からはレスポンスがないが、フランスからは本気の研究協力の意志表明がなされている。

(3) 総合交通レクリエーション道路(トレイル)(図7)

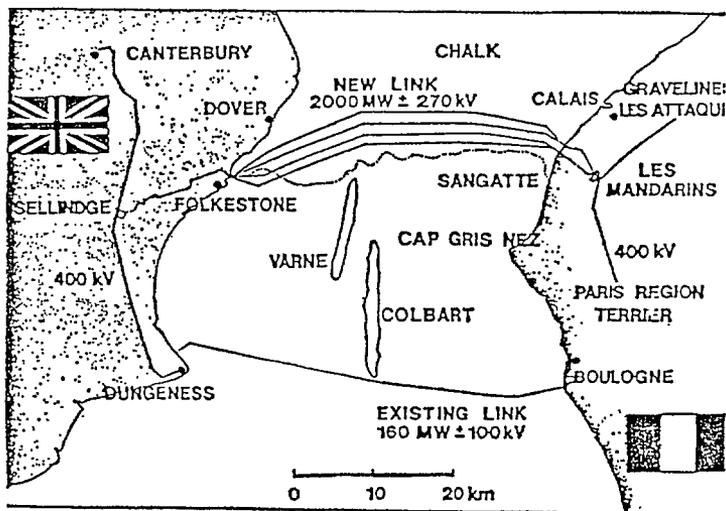
これは人間味あふれる市民運動、しかも、米国の環境保護団体ご推薦のプログラムである。鉄道線路のような細長い土地は、レールが撤去されたのち、どうなるのか。鉄道会社は保存と将来の有効利用に期待し、旧地主は即時変換を訴えて争いの絶えない米国で、ついに一九六八年、トレイル法なるものが制定された。二十年後、ミズーリ州で、三百二十キロメートルあまりの川沿いの鉄道を緑の散歩道にする市民運動の計画が認められた。米国ハイキング協会は、一九八〇年以來、七千キロメートル

をこえるハイキングコースを、レール跡地やハイウエー沿いにつくっている。ヨーロッパのトレイル総延長は約二万四千キロメートル、来年に予定されるMEの世界大会「二〇〇〇AD、大欧州のインフラストラクチャー」でも熱烈討論が期待されている。

インフラストラクチャーのうち、線状(リニア)に細長くのびるものは、鉄道、道路、堤防、パイプライン、電信電話回線、送電線、ガス管、上下水道、物流チューブ、等々、枚挙にいとまがない。それらをすべて一括し、複合的に立体処理すれば、用地コストが分担できるから、経済パフォーマンスも高くなる。しかも、インフラ施設は、地下利用として、地表は、多目的のスポーツ、レクリエーション道路にする。散歩道、ジョギングコース、乗馬道、自転車道、スケート(アイス、ローラー、ボード)、クロスカントリーコース、何でも揃ったレインを並木で美しく仕分ける。上述のバレット式高速道路も相乗りできる。

アメリカン・トレイルズ・ネットワーク協議会の調査によれば、全米レクリエーション産業は、約五十兆円の巨大市場であり、とりわけアウトドア・スポーツが成長

図8 英仏海峡横断送電ネットワーク



株である、という。地表のレクリエーション産業と、地下の公共投資とがいまって、線状土地の有効利用が実現すれば、新しい環境創造の理念も実現されるであろう。

(4) 世界電力供給ネットワーク

クリーンなエネルギーを求めて、発電の方式をめぐる議論がさかに行なわれているが、電力供給システムの合理化をはかれば、既存の発電設備によって世界的な電化が可能であるかもしれない。すでに、イギリスとフランスは、英仏海峡の海底送電ケーブルによって電力の相互利用をはじめている(図8)。ソ連では、領土内の送電幹線がほぼ百パーセント連結され、時差十時間という条件を生かして、夜間電力を昼間の地帯に供給するシステムができています。

このような送電グリッド・ネットワークをグローバルに形成して、世界中の送電線を一本化すれば、発展途上の電力問題も解決できる、という構想が、バックミンスター・フラニーによって提案された(図9)。

周知のように、これからの都市化は、発展途上国に集中し、人口増加にともなう環境への負荷が増大する。これらの地域のスラム化を防ぎ、衛生を向上させ、家族計

図9 グローバル・エネルギー・ネットワーク計画

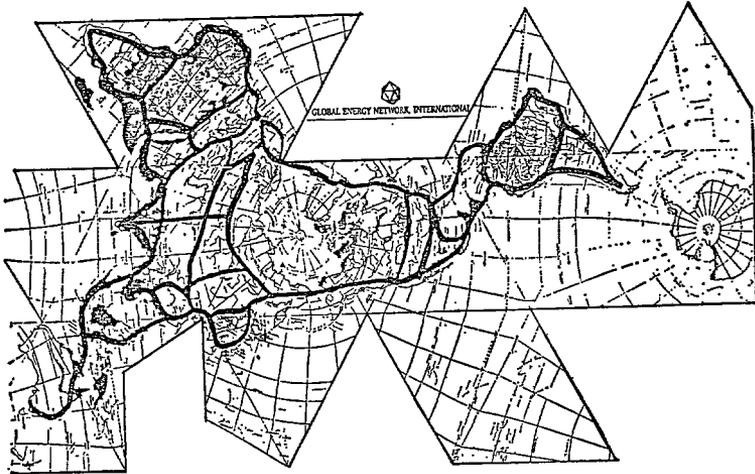


表1 電力消費量と幼児死亡率、出生率、平均余命との相関関係

	<u>IMR</u>	<u>BIRTH RATE</u>	<u>LIFE EXPECT.</u>	<u>Kwh per capita /</u>
AFRICA	110	45	50	3,36
INDIA	118	34	53	1,44
ASIA	87	28	60	5,64
LATIN AMERICA	62	31	65	8,06
CHINA	38	19	65	6,80
OCEANIA	39	21	71	40,28
USSR	32	20	69	44,75
EUROPE	15	13	73	36,50
USA	10,5	16	75	92,53

Kwh per capita/year (1,000s)

画を軌道に乗せるためにも、電力供給の確保を急ぐ必要がある。フラー構想によれば、電力消費量と幼児死亡率、出生率、平均余命との間には「表1」のような相関関係がある。すなわち、一人当たり電力消費量が増大すれば、幼児死亡率は下がり(図10)、出生率も下がる(図11)。

図10 電力消費量と
幼児死亡率

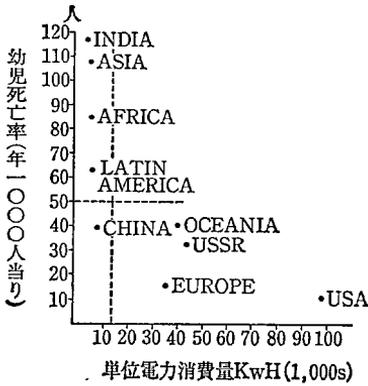
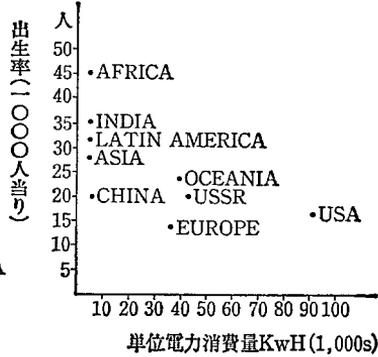


図11 電力消費量と
出生率



平均余命は長くなるが(図12)、衛生状態が改善され、多産の必要が減少するため、人口増加は抑制される。

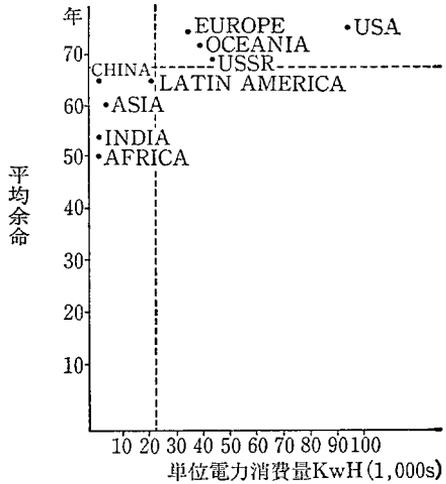
これと類似の構想として、砂漠で太陽発電し、超伝導送電により長距離の電力供給を実現する方式や、先進国で発電された電力をマイクロウェーブに変換して人工衛星経由で発展途上国へ送電する方式など、いろいろな提案がだされているが、ここでも、不確実性の高い「ハイテク」よりは、確立した「オールドテック」の最高水準の技術によって実現可能なシステムから立ち上げていく方に支持が寄せられている。

(1) F・P・デビッドソン・中川学編、菊竹清訓・長友信人監訳『マクロエンジニアリング…巨視的創造科学の方法』一九八二年三月、東海大学出版会)、中川学『巨大技術の時代が来た…マクロエンジニアリングの挑戦』(一九八二年四月、P H P 研究所)。「巨大技術」という訳語は、一面的で未熟であった。

(2) 大磯幸雄「宇宙時代構想(SAI)における経済問題」『マクロ・レビュー』第一巻第一号(日本マクロエンジニアリング学会、一九八八年九月)。なおワシリー・レオンチエフ教授が地球環境データを統合した世界産業連関モデルの作成に挑戦する、と聞く。

(3) 水上幹之「自動車が他動車になるとき」『マクロ・レ

図12 平均余命



ピュー』第二巻第一号(同上一九八九年十月)。
 (4) 前掲『新しい環境創造』研究委員会報告書』第一章、
 二、各論(一) 拙稿参照。米国に結成された研究団体
 Global Energy Network, International は、ソ連の姉妹
 団体と交流を深め、アメリカ機械学会や世界のマクロエン
 ジニアリング関係団体とも提携して事業化研究をすすめて
 いる。

4 環境価値と孫文の土地観

以上、交通とエネルギーの分野での環境適応プロジェ

クトについて、二、三の事例を概観した。その他、都市
 化と自然保護を両立させるために、高さ千メートル以上
 の超高層ビルを開発し、水平に展開してきた都市を垂直
 構造に転換して周辺を緑化する構想も、大深度地下利用
 と組み合わせて提案されている。⁽¹⁾

このような都市計画プロジェクトは、土地制度によつ
 て大きく制約される。わが国のように土地の私的所有が
 排他的・独占的に認められ、公共計画の執行も猶予せざ
 るをえない制度条件のもとでは、都市計画の分野での環
 境適応マネージメントは机上の空論になりかねない。た
 だ単に地価が高いだけではなく、土地利用の公共性が軽
 視され、私権が肥大化し、公私の利害の対立から社会的
 弊害が多発しているのである。国際的に比較すれば、ド
 イツと台湾の土地制度において、土地利用の公私のバラ
 ンスが保たれている。そこで、一九八八年春、台湾の現
 地調査をこころみ⁽²⁾た。

環境の存在価値論を、土地について考える場合、中国
 古代の「王土思想」が再評価されてよいであろう。「普
 天の下、率土(そと)の浜(ひん)、いづれ王土にあ
 らざるはなし」といわれるように、全天下の土地は、海

岸線の水際まで、すべて天命を受けた天子の責任に帰するのであり、その管理が天子に委ねられてきた。この思想は、天子だけが唯一最高の地主として君臨するアジア的デスポティズムまたはアジア的封建制と解釈されてきたが、そのような支配体制論・国制論の観点からではなく、環境価値論という新たな視座から見なおすならば、「自然価値」「存在価値」という隠されていた「芽」の可能性が見えてくるのである。⁽³⁾

孫文は「耕す者、其の田を有す」という原則により、耕作者がその耕地を私的に所有すべきである、としながらも、「平均地権」の原則によって、私的所有権による収益の機会均等と政府による公的管理権の均衡をはかるうとした。すなわち、土地の自己申告価格にもとづいて「地租」を課税・公有化（帰公）し、地価上昇分は「土地税」として国家に吸収し、財政政策的に社会還元するのであり、後天的な投資などの個人の改良努力によって得られた収益は「改良価値」としてその個人の私有財産とみなし、「私有私享」を法的にも保障するが、自然から無償で与えられた利益は「自然価値」として社会公共の財産とみなし、私有の対象とはしないのである。狭義

の自然価値は、土地の「存在価値」そのものであるが、さらに、広義のそれとして、国家や地方政府による公共事業由来の価値の増加分を重視し、その増値分を課税対象とし（漲価帰公）、公共事業、社会福祉、教育、住宅建設等の費用にあてるのである。

環境としての土地の存在価値を「自然価値」と見て、排他的支配権としての私有の対象とせず、その使用による「利用価値」のうち、「改良価値」のみを私有権として保障し、土地の有効利用（地尽其利）を促進するとともに、利用機会の社会的公平をめざすのが平均地権制度の特徴である。いいかえれば、環境の存在価値（自然価値）が、特定の個人だけの排他的財産として私的に独占されることのないように、公的ストックとして保護する一方、その公平な有効利用を促進するために「利用価値」の私有をインセンティブとして保障し、利用度の低い土地には「空地税」を課すなど、循環的な価値の増殖メカニズムが働くように設計されている。しかも、土地税収入は、インフラストラクチャー建設の公共投資にまわされ、自然ストックの二次的拡充に向けられる。まさに、循環的で持続的な発展、sustainable development

を可能にするシステムとなっている。

このように、環境適応マネージメントを体系化するにあたっては、環境の存在価値を明確に認識した政策立案とプロジェクト設計が必要となるであろう。

(1) 「スカイシティ1000構想」「エアロポリス2000

一・空中都市構想」等、(財)国際交通安全学会・季刊誌『TATSS REVIEW』一六巻一号「特集・次世代都市構想の中の交通システム」および「シンポジウム・垂直に発展する都市と交通」(一九九〇年三月)参照。

(2) 国際交通安全学会・研究プロジェクト「日本人の土地意識」。プロジェクト・リーダー、中村英夫教授(東京大

学工学部)。調査班長、林良嗣助教授(名古屋大学工学部)。報告書は同学会から近刊の予定。

(3) 以下、平均地権制度について、蕭錚主編『地政大辞典』(中国地政研究所、台北、一九八六年)、蘇志超『土地税論』(増修訂再版、台北、一九八七年)等による。

付記

本稿の作成にあたり、巨視的創造科学によるマクロ・エンジニアリング・プロジェクトの国際的調査研究のために、一橋大学森社会学術奨励金から、昭和五八年度旅費補助を受けた。ここに記して感謝したい。

(一九九〇年七月)(一橋大学教授)