

工法・原理の発見によるマネジメントスタイル変革の可能性

- 技研製作所の挑戦 -
(土木と自然主義、自然信仰)

副題：(21世紀に生きる建設工事のパラダイム)
人間 自然と言う概念の導入

2001年1月
社会基盤工学コース
1035015 若生和夫

担当教官：馬場敬三教授

はじめに：本論の構成

21世紀を迎え建設工事の流れは、自然対峙型から自然共生型への変革を求められている。が、その取り組みは、理念が先行するばかりで、糸口すらも捕らまえ切れしていない。

20世紀末に議論された Sustainability もしくは Sustainable Development の議論は、理念の方向性を示すものの、各国の具体的な Consensus を得られないまま 21世紀を迎えている。環境に対する考え方に文明間の温度差が生じているのである。

近代そのものが、科学技術と資本主義をベースとして発展してきた事を考えると、これからの取り組みそのものが、それらの延長線上に展開されるという考え方が一般的である。しかし、文明間の温度差と言うのは、実はこの認識の相違なのである。

近代主義、即ち西欧型近代主義は、限りなく自然対峙型で推移して来たと言える。この近代主義は、様々な形で古い価値観を駆逐し、様々な場所（世界各国）で、様々な方法で環境の悪化と自然破壊を生み出している。

この事を、発展のための必要悪と捉えるのか、単に人類の歴史の一過程として捉えるのか、それとも人類の過ちとして捉えるのかによって、即ち、各々が立脚する立場によって、解釈に大きな相違が見られるのである。

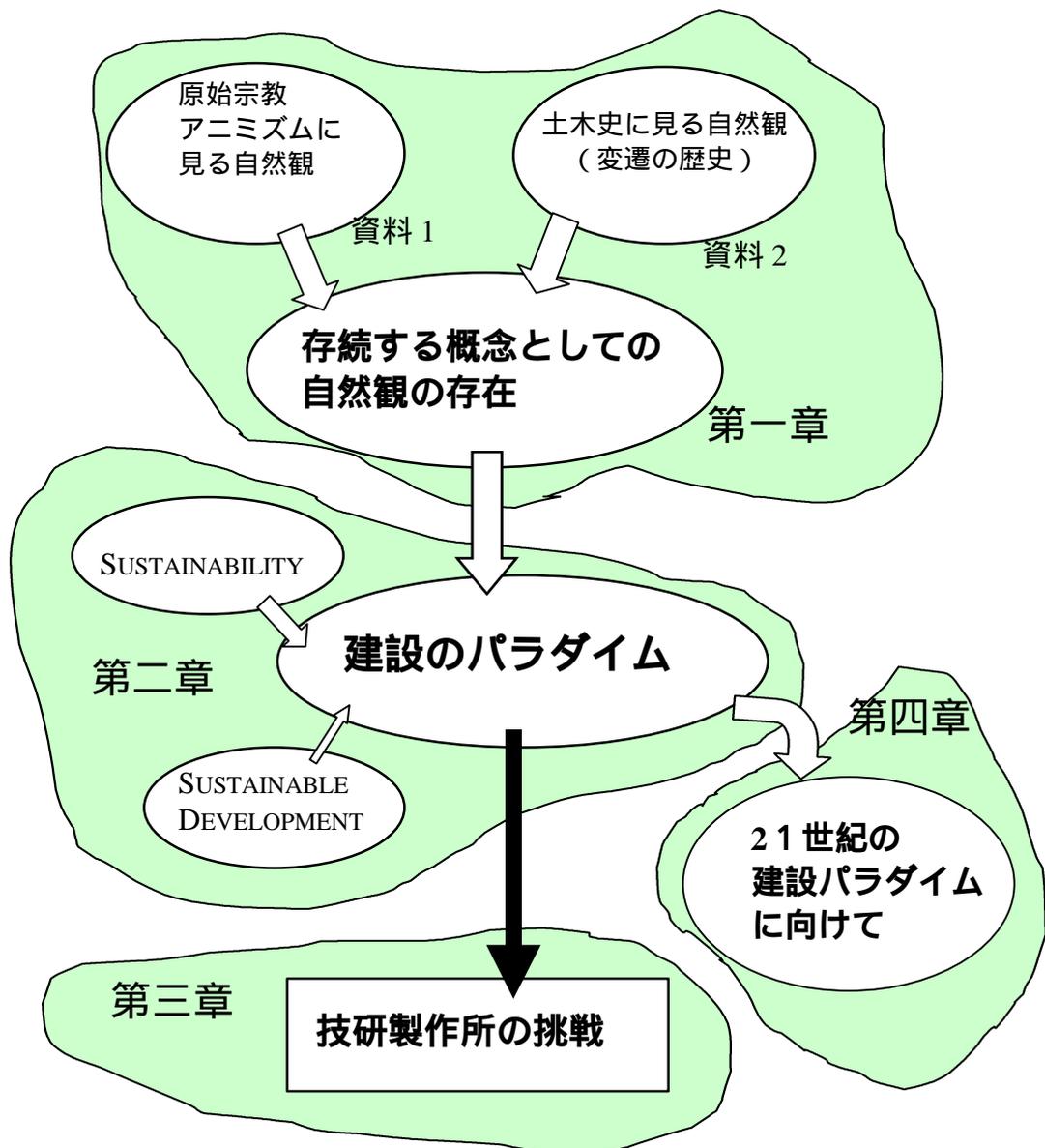
地球サミットで採択された Agenda21 は、21世紀に向けての持続可能な発展を実現するための世界的な行動計画である。而し乍ら、各国が、各人が立脚する立場によって、その遂行程度に大きな隔たりが生じている。現世主義か来世主義かと言うスタンスが、同一文言であっても解釈に大きな隔たりを生じさせて仕舞うのである。

本論は、限りなく現世主義に立脚し、21世紀に生きる建設工事のパラダイムを考えていくことにする。このアプローチの為に、本論では、Sustainability の議論の中心をなす 人間 vs 自然 という概念の他に、人間 自然 という概念を導入する。この概念を本論では、自然主義・自然信仰と言うアニミズム的な概念に求め、その生き続けるアニミズムを核とした新たなパラダイムを提唱する。

しかし、本論では、この概念の普遍性を全人類に迄広げるのではなく、日本人の持つアイデンティティとしてのアニミズムとして研究する。この概念装置の機能とその発現を歴史の中に概観し、その近代的解釈として、『技研製作所の挑戦』と言う形で検討する。

技研製作所が挑戦するものすべてが、自然主義・自然信仰と言うアニミズム的な核を持っている訳ではないが、会社としての出自と技研製作所が提唱する建設概念の中に、近代的解釈としての自然観を見出す事が出来るのである。

論文の構成は、次の通りである。



目次

はじめに	2
第一章：存在する概念としての自然観の存在	6
1-1 日本人のアイデンティティ	7
1-2 アニミズムとしての自然観	10
1-3 歴史に見る自然観と 存在する概念としての自然観	11
第二章：建設のパラダイム	14
2-1 古典力学パラダイム	15
2-2 科学主義	16
2-3 20世紀のパラダイムとしてのSustainability	17
2-4 建設パラダイム	18
第三章：技研製作所の挑戦	20
3-1 サイレントパイラ - の誕生	21
3-2 圧入の原理	24
3-3 サイレントパイラ - の原理	27
3-4 圧入とサイレントパイラ - の本質	29
3-5 騒音と振動と言う問題	30
3-6 技研製作所が提唱する世界	33
3-7 五大原則が問いかけるもの	37
第四章：21世紀の建設パラダイムに向けて	38
4-1 これまでの議論	39
4-2 人間 vs 自然の Sustainability	40
4-3 21世紀の建設パラダイム	42
参考文献	44

資料

- 資料1：** 考察：日本の自然主義
-日本における自然信仰とは何か
- 資料2：** 考察：日本土木史に見る自然観と
その時代を支配した精神
-自然と土木との共生
- 資料3：** Environmental Care Management
-How ‘ Press-In’ Method Works-
- 資料4：** Environmental Care Execution
-Operation of GRB System-
- 資料5：** PRESS-IN PILING

注： ここでの資料は、本論を補完する為にある。
本論を書くに際して多くをこの部分に依拠した。
内容は、本文と殆んど変わらない。

第一章：存在する概念としての自然観の存在

日本人の二面性を定義する。
両極にある超保守性と超楽天性と言う概念が、それらの間を繋ぐ意識の流れによって伸縮するモデルを考える。この超保守性の核となる概念として、自然観を導入する。この自然観の出自と、存続性を歴史の中で検討する。

第一章：存在する概念としての自然観の存在

この章では、日本人の二面性を超保守性と超楽天性の概念で定義する。各々が無条件の受容と発散として行動化されると定義する。これらの概念が互いに自由に行き来するモデルと偶発的に拡張縮小するモデルを考える。この超保守性概念、即ち、無条件に受容する概念として、自然観を定義する。本章は、更に、歴史の中で生き続ける自然観を考える。

1-1 日本人のアイデンティティ

序章で述べたように、この概念（自然観）の全人類の普遍性については考察しない。日本人のアイデンティティとしての自然観の存在を考えることにする。自然観を日本人のアイデンティティを構成する一つの要素として考える。しかし、日本人のアイデンティティとは一体何であろうか。この議論は、戦前戦後を問わず頻りに語られて来ている。長谷川如是閑が『日本的性格』で分析した日本人像は、本議論に近いものがある故、若干の引用を行う事とする。

「..わが国ほど異種族や異教徒の侵入を歓迎したものは世界にほとんど類似が無いと言ってよいのである。これはわが国民が..親和的または進歩的性格によって、より多く発展の過程を巡って来たという事情によるのである。それが為にわが国民的性格は、..長い歴史に培われた同化的傾向によって特徴付けられているのである。..日本文明は生活の文明である。...それ故に、全国民的の文明である..上代から近代に至るまでを通じての日本文明の特性である。..日本人の文化的個性は、文化的なるものの外形に存在しないで、主としてそれが持つ感性に存在する。..日本人の心理や性格は、..すこぶる多面的である。..日本国民には、いわゆる..極端を好む性格が相当強いと同時に、他の一面は、アングロサクソンの実際性の傾向も強い。日本人は、進歩的の一面を持つと同時に保守的の一面を持ち、平和的と見られる面もあれば、好戦的となると見られる面をもつ。而して、それらの各々の面が、いづれも相当強い。...けれども国民としての日本人は、余り極端に走った歴史を持たない...」

長谷川如是閑が指摘している多面性を本議論では、日本人の二面性として捉える事にする。この二面性に着目してアイデンティティを考え、図1に示す超保守性と超楽天性を二面性の核概念として捉える事にする。

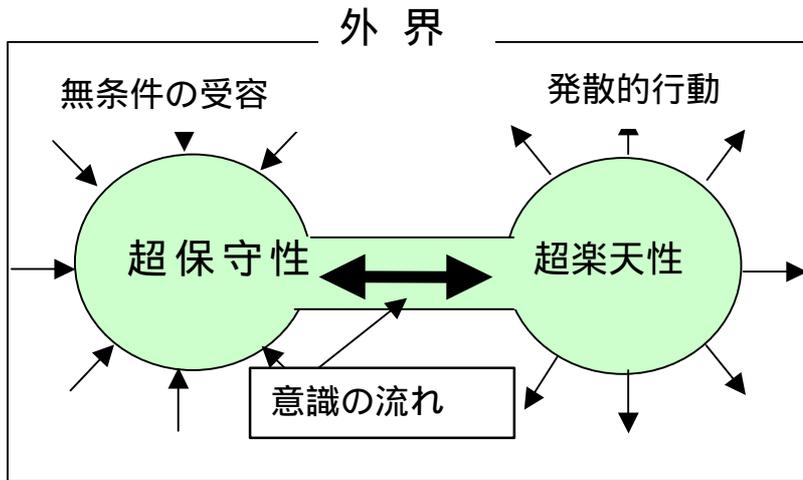


図 1：
日本人の二面性

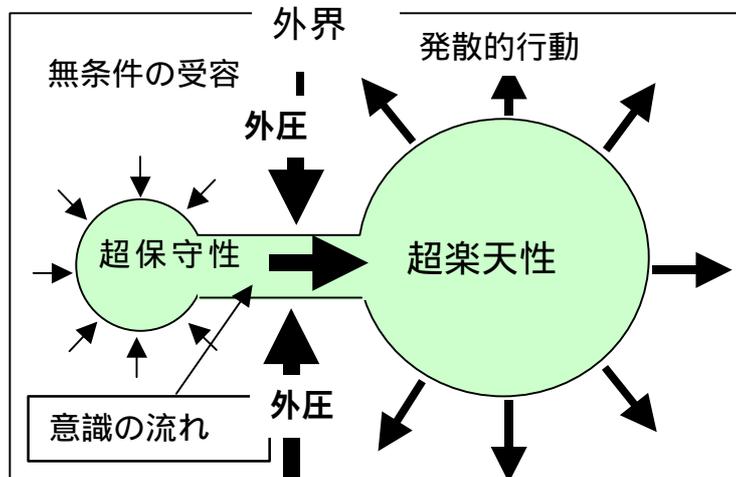
総体的に体積変化の無い二つの伸縮する概念核が、自由に意識が流れる導管で結び付けられていると仮定する。

一方の極は、超保守性の概念で、他方は超楽天性の概念で構成される。超保守性概念は、無条件で受容する核として存在し、超楽天性概念は、発散する核として存在する。この無条件の受容する概念と、限りなく発散する矛盾した概念が、自由に行き来する意識の流れで、バランスを保とうとしているモデルを考える。

しかし、このモデルは、均等にバランスを取ることが難しく、常にどちらかに振れ様と意識が流れていると考える。つまり、一方が膨らむと他方が縮むと言うモデルであり、バランスが崩れた瞬間に意識が逆流して現状得復帰を図ろうとするが、決して安定しないと言うモデルを考えるのである。

この自由意識の流れに外部から圧力が加わると、急激に意識の流れが一元化する。

図 2：
外圧による
意識の一元化



発散概念である超楽天性が急激に膨らむことで、外部に対して極端な行動（パトスの行動）に走ることになる。本来の均衡が崩れた状態であっても外圧の存在がある限り意識の一元化は継続し、双方向へは回復しない。限りなく超楽天性優位のまま推移することになる。

この超楽天性概念は、刹那主義、理性を欠いた衝動的行動、破壊主義のネガティブの面と進歩性、革新性、創造性等のポジティブの面も併せ持っている。即ち、混在した能動性でもある。しかし、内面に於ける葛藤は益々大きくなり、不安感が増大していく。

従って、外圧が消失した瞬間、この不安感がスイッチとなって意識の急激な逆流現象が起こるのである。

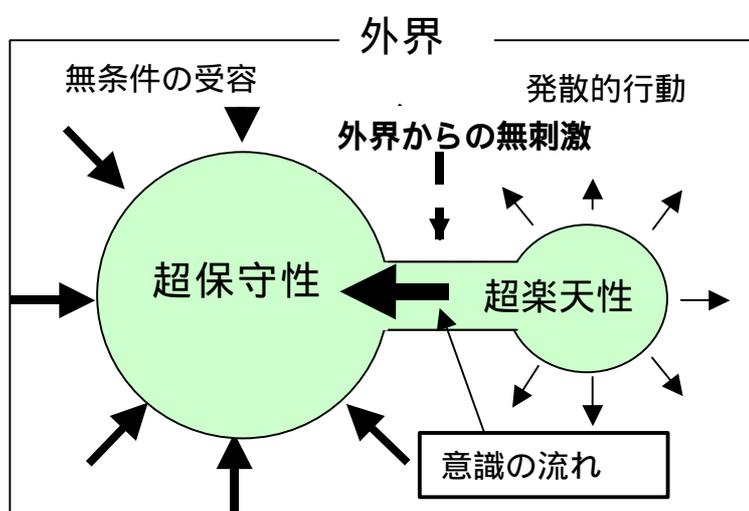
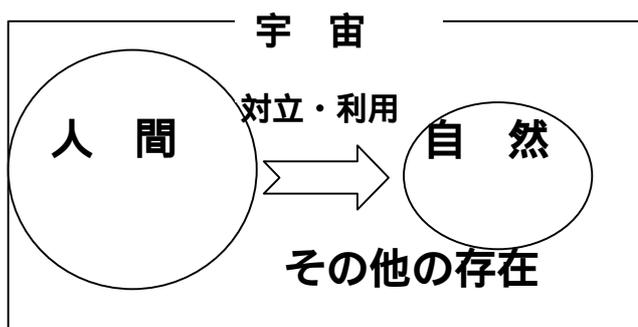


図 3 :
外圧消失による
意識の逆流

この逆流による意識の一元化は、殆んど瞬時に起こる。つまり、超保守性概念に対しての回帰意識の方が、超楽天性概念よりも一般的には優位に立っているのである。意識の流れは、それほど時間をかけずに双方向の流れに回復し、図 1 の様な、永遠に均衡しない、互いに伸縮を繰り返す状態へと復帰するのである。この超保守性の核として、超楽天性のカウンターバランスとして、自然観を定義するのである。

1-2 アニミズムとしての自然観



自然観が超保守性の核として存在し、その核としての自然観が超楽天性に傾いた精神的不均衡を均衡化するカウンターバランスとして働くと言うモデルを前節で考えた。本節は、この自然観の出自を考える。

図 4 : 自然との対立概念

自然観は、自然との共生概念で置き換えることが可能である。この自然との共生概念は、アニミズムと同根である。これは、自然との共生 = 自然観 = アニミズム = 精霊信仰と連鎖して行き、現在も生き続けている。聖なる石、聖なる森、聖なる樹、太陽信仰等は、形を変えて日常の中で生き続けているのである。

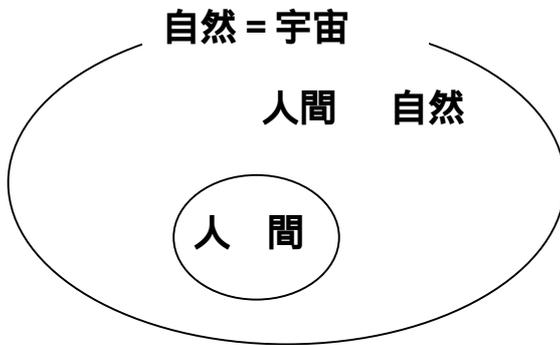


図5：自然との共生概念

近代の自然観が対立の自然観であるとしたら（図4参照）、原始アニミズムの自然観は、自然の中に内包される一要素としての自然観として存在する。（図5参照）人間は単なる自然の部分集合もしくは要素であると言うのが原始アニミズムの原点である。絶滅していくネイティブアメリカンやアボリジニ等の少数民族や文明の中にしか見られないこのアニミズムが、自然観と言う形で日本人の超保守

性概念の核として存在しているのである。

縄文文明の研究者である安田喜憲は、『縄文文明の環境』のなかで

「日本の歴史には、人が集団で人を殺しあうと言うことがめったに無かった世界があった。しかも一万年もの長きにわたって続いた時代があったのである。それが縄文時代である。」

と、縄文文明を位置付け、その本質を自然 = 人間循環系と定義している。これが日本人のアイデンティティを構成していると考察している。このアイデンティティの崩壊が、高度成長によってもたらされたと考えている。

「この縄文文明の流れは、日本の中に生き続け、受け継がれていった。... こうして縄文時代以来の森を核とした人間 = 自然循環系の文明原理は、... 少なくとも高度経済成長期までは、日本の山村では、..生活の隅々まで残されていった...」

「稲作が伝播しても、明治維新が引き起こされても、生き延びた縄文時代以来の自然 = 人間循環系の文明が、ここに於いて死に直面したのである...」

安田説は全面採用はしないが、経済高度成長が超楽天性の極値であった事は間違いない。しかし、自然観を核とした超保守性のカウンターバランスは、均衡を取り戻すべく機能を開始していると言える。すべてを無条件で吸収受容する概念としての超保守性と、その核となる自然観は、すべてを融合してしまう強さを持っている。それこそがアニミズムが持つシンクレティズムの真髄なのである。

1-3 歴史に見る自然観と存在する概念としての自然観

前節で存在し続ける原始アニミズム = 自然観と言うものを考えた。即ち、日本人の二面性の一極を構成する超保守性の核概念としての自然観をアニミズムとして規定した。本節は、その自然観が時代とともに若干変質し乍も、核として存続し続けたことを歴史の流れの中に概観する。



近世迄の日本の土木工事は、図5に示した様に、将に人間 ∈ 自然と言う構図に組み込まれていたと

図5：自然との共生概念

言える。農本主義から出発した日本は、土木工事もそのものの位置付けを農業以外のものに結び付ける術を知らなかったのである。即ち、灌漑を主とする治水治山の考え方であった。自然の圧倒的な力の前では、極僅かの自然を自分達の用に供するのみで、決して対決しようとはしなかった。そこには、自然信仰、自然崇拜の思想も色濃く出ていたのである。

中世に於いて盛んに行われた土木工事は、仏教僧達の布教の一貫として行われたものが多い。利他行として行われた土木工事は、井戸掘り、運河、溜池、農地開拓、架橋等であった。全てが成仏と言う概念での利他行は、アニミズムには存在しない来世と言う概念を民衆の中に広めて行ったと言える。このシンクレティズムが、縄文とは異なる自然観を生み出したと言える。対決不可の自然に対して、成仏する、利他行としての土木工事は、対決ではない対峙としての自然観を生み出したと言える。

近世は、日本人の二面性がバランスよく機能した時代であると言える。自然との対決を極力避けながら、一方では部分的に入ってくる西欧技術を徐々に吸収している。能動的に動き出す超楽天性の気風が、冒険や挑戦や、時には自然との対決を試みたりしたのである。石造アーチ橋の架橋の試みや、トンネル工事等を完成させている。しかし、これらは飽く迄、挑戦であり、自然との対決ではなかった。受容する自然観を核とした超保守性は、超楽天性のカウンターバランスとして十分機能していたと言える。

幕末からスタートした近代と言う時代は、近世までとは異なり西欧の外圧が、一気に二面性のバランスを崩す働きをしたと言える。極端な行動を助長する超楽天性は、破壊的、破滅的行動にまで発展する。この当時を支配していたのは、木造と農業に対する劣等感であった。縄文時代から続いていた森と樹の文明は、建設材料の木から鉄とコンクリートへの変化によって、意図的に変質させられたのである。材料の変化によって、樹の持つ精霊の精神を建物に取り込むのではなく、そのまま森の中に封じ込めて置くと言う自然観に変質したのである。

この封じ込めると言う自然観に神道が果たした影響は大きい。西欧の価値観と近代化の方向と、それと対極にあるアニミズムをベースとした神道が、近代化の流れの中で矛盾無く両立できたのは、国家神道の力が大きい。神道の力を借りて、自然信仰は近代化の中で封印出来たのである。

戦後は、将に、超楽天性優位方向に急傾斜した意識の流れが、日本人をパトスの行動に駆り立てた時代であると言える。明治維新は、西欧の外圧が日本人をパトスに陥れ、戦後は復興に対するパトスが異常に高まったのである。自然観と自然信仰を近代化の中で巧みに封印してきた神道の否定は、二面性の対極にある超保守性の核となるものの存在の否定にも繋がったのである。カウンターバランスを失った発散するパトスは、方向を失って暴走したと言える。

高度経済成長が終わり、バブルが弾けた今、漸く、本来のバランスを取り戻そうとしている。双方向に流れる意識の流れは、自然を破壊して来た事の反省を、漸く、ゆっくり乍ら、し始めて来ていると言える。

自然観は、戦後とともに消滅したのではなく超保守性の概念の中で生き続けているのである。縄文の森に対する憧れではなく、中世の仏教観でなく、近代の宗教として封印した、形式としての自然観でなく、新しい宇宙観としての自然観と言うものが、しっかりと生き続けているのである。

アニミズムが持つ本当の強さは、全てを受容し吸収し融合するシンクレティズムの強さである。この核となる自然観は、近代と言う破壊主義を乗り越えて、新たな自然との共生と言う概念を生み出すのである。

第二章：建設のパラダイム

この章は、20世紀までの建設のパラダイムを考える。
このパラダイムを分析することにより、21世紀の方向性を探る。

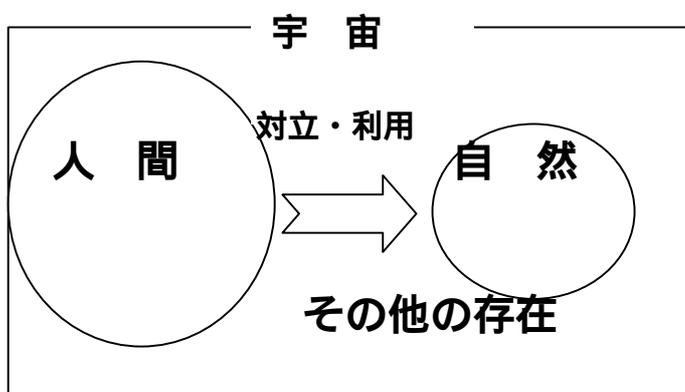
第二章：建設のパラダイム

20世紀を支配した建設のパラダイムは、古典力学に依拠したものであった。科学主義を出自とするこのパラダイムは、人間 vs 自然の概念の上に成立していると言える。Sustainabilityを支配する概念も、この構図の上に成り立っていると言える。21世紀のパラダイムを自然との共生に求めなければならないとした時に人間 自然と言う枠組みが、必要となるのではなかろうか。

2-1：古典力学パラダイム

20世紀の建設工事を一言で表現すれば、古典力学のパラダイムの上に構築された一つの体系であると言える。

18世紀からの古典力学の体系化は、建設（工事）の枠組みを規定するに十分な、論理的根拠を与えて来た。多様な分野を、例えば土木工学という括りの中での統一した概念化は、大変な努力であり、且つ大変な成功を収めて来たと言える。しかし、戦争技術から発展したとされる西欧の広義の土木工学は、論理以外のものが、其処に入り込む隙が無かったのである。極めて冷徹に科学が支配したと言える。戦争技術の殺戮の部分を除いた、純化された工学としての広義の土木は、将に、力学の上に構築された、完成された体系であったのである。この力学のパラダイムは、而し乍ら、自分自身を語る系としてのみ存在したのである。即ち、自然を対象にしながらも、対象としている自然そのものを語る



方法を持っていなかったのである。人間 vs 自然の論理の中でのみ、構築されて来たと言えるのである。

日本に於いては、土木と建築の役割分担は、暗黙の裡に決められている。土木は自然を対象、建築は人間を対象とするとされている。しかし、建築は、人間を対象とするという概念を対象とするのであり、人間そのものを対象とする訳ではない、と言い換える事が出来るであろうし、土木の場合は、自然を対象にするのではなく、対自然を対象にした人間系のアプローチである、と言い換える事が出来る。

そして、対自然のアプローチを、対決者以外の多くの人間の存在、と言う大義名分によって正当化しているのである。

建築は、人間を語ることによる人間不在であり、土木は、自然を語ることによる自然の不在であった。

2-2：科学主義

対決の論理の欠点は、対決者の一方にのみ極端に偏った評価を行い勝ちであると言う事であり、正当性を求めようとする時に、随時都合のよい論理を構成できると言う点である。これらは、総て論理性と言う方法論で片付けられる。科学的思考方法も、或る意味では対決の概念でもあるのである。

「最も単純で最も認識しやすいものから始めて、少しずつ段階を踏んで、最も複雑なものの認識まで上っていき、且、自然のままでは前後の順序を持たぬものの中にさえ、順序を想定して進むこと」が、科学的思考方法であることを示したデカルトの『方法序説』は、科学的合理性としての科学的方法の理念化でもあった。が、しかし、対立概念としての自然観を、想起させるのである。科学的思考とは、科学的合理性とその思考の筋道を示すと同時に、論理性と言う道具を、我々の思考ルーチンの中に組み込んだのである。体系化された古典力学が、その論理的体系ゆえに、建設の方法論に対して、科学的合理性を与える大きな力となったのである。

建設が古典力学のパラダイムから出発しているが故の問題点は、工学としての論理的厳密性にある。この力学パラダイムは、記述可能性を求めると言う処から出発している。つまり、論理の厳密性とは、記述性にあるのである。記述出来ないものは、厳密性という範疇からは外れて仕舞い、逆に、寧ろ積極的に除外する。

この事が、厳密性に拘りながらも、実際は全てを語り尽くしていないと言う欠点を内包しているのである。

記述できるモデルのみを対象とする方法論からは、本当の意味での厳密さは生まれてこないのである。しかし、力学パラダイムからは、この道筋は見えてこないのである。

対立する自然観から生まれた人間 vs 自然の構図からは、この一方に偏った系からの見方しか出来ない。つまり、この構図では、自分自身が依拠する系の厳密さは記述することが出来たとしても、対立する対象迄をも組み込んだ系としての記述は、不可能なのである。

近年、工学の範囲が広がりを見せてきている。この記述厳密性と言うパラダイムが、曖昧さを許容する方向に変化し始めている。

景観を工学的に解釈するという方法論は、本来記述出来なかったものを記述しようとする試みであろうし、曖昧に表現すれば、記述するという枠組みを求めないで記述していくと言う方法論なのかもしれない。

土木の分野でのマネジメント論も曖昧さを対象にしている。しかし、このパラダイムの基では、必ずしも曖昧さを、全ての出発点と到達点には、してい無いのである。マネジメント論の主流は、極めて科学主義的で分析主義的なのであ

る。この事は、曖昧の枠組みを規定することは出来ても、曖昧を曖昧としては受け入れることが出来ないと言うことでもある。

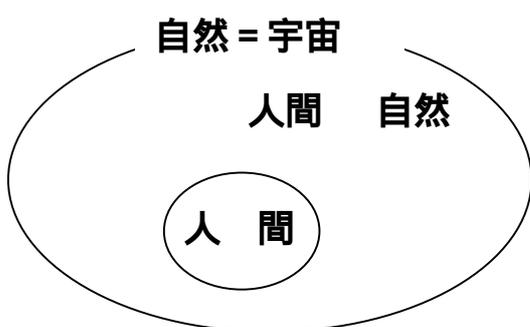
これは、断面の正しさはあったとしても、総体の正しさは見えて来ないと言うことである。文明や宗教観や人種や民族が、一つの価値観で記述出来無いが為に、多様性という言葉を逃げ道として、論理の枠組みから除外しているのである。

2-3：20世紀のパラダイムとしてのSustainability

Sustainability の議論は、21世紀を支配する議論となる。この理念は、20世紀を支配した自然との対立と言うパラダイムを脱して、自然との共生と言う絶対的価値観で進まなければならないと言う事である。

1992年リオデジャネイロで開催された「国連環境開発会議（地球サミット）」で採択された Agenda21 は、「Only One Earth」の標語とともに21世紀の地球全体の明確な道標になる筈であった。しかし、全くと言っていい程、統一された Consensus が得られないまま21世紀を向かえている。Sustainability の方法論と概念が、自然科学、社会経済、倫理と大まかに概念的に分類され、各々が、更に漠然とした優しさと愛を謳い上げている。しかし、これらの共通イディアとしての優しさと愛は、残念乍ら、地球規模の普遍性を喪失しているのである。自然との対立概念から出発したときの愛は、限りなくアガペー的であり、人間中心主義的であり、西欧中心主義的なのである。優しさや愛の、文明的解釈、民族的解釈、宗教的解釈の大きな隔たりは、Sustainability の概念すらも空疎なものにしてしまう可能性があるのである。最も遅れて近代化させられた国々が、近代化を既に達成した国々に、理念の押し付けをされていると言う構図となっている。これが、20世紀を支配したパラダイムであり、それが故に21世紀は別次元のパラダイムが必要になるのである。自然との共生と言う理念は、自然との対立の構図からではなく、自然の中の人類という自然観の中でこそ、本当の姿が見えて来る筈である。

2-4：建設パラダイム



人間が、思惟的に変えていけるものは、思惟的に作り上げてきたものだけである。建設が工学として歩んできた道を見直す作業は、建設パラダイムを作り上げてきた人間以外にはありえない。20世紀の建設パラダイムが、古典力学に依拠したとしたら、21世紀の建設パラダイムは、自然の中に内包される一要素としての人類と言う自然観に依拠して行か

なければならぬであろう。

この自然観こそが、民族が分離する以前、人種が分離する以前、文明が発生する以前の、人類が共通に認識していた、規範であった筈である。

第一章で導入した自然観は、アニミズム的自然観である。総てをあるがままに受容すると言う概念は、対決と言う方法論を持たないのである。近代と言う中において、この感性だけでは生きては行けないが、何万年もの永きに亘って人類を平和裡に導いて来た、この感性こそが、21世紀に必要とされるのである。建設が拠り所とした古典力学に依拠したパラダイムは、自然と対決する為の方法論を、論理化して合理化する手段を与えて来たのである。

21世紀を自然との共生と謳い上げるのであれば、自然との対決、人間 vs 自然と言うパラダイムの変革が必要ではないだろうか。

次章にて、自然との共生概念を、技研製作所の圧入工法に見て行きたいと思う。自然観の近代解釈の一例としての圧入工法は、自然が持つ許容範囲の中で、杭が自然と一体になる方法論の提示でもある。この工法を拠り所にした、数々の工法が自然との共生概念であると言う提案が、技研製作所の挑戦でもあるわけである。

第三章：技研製作所の挑戦

- 圧入機の発明と圧入原理の発見 -

技研製作所の開発したサイレントパイラーと圧入工法は、古典力学パラダイムと対極を為す自然観、即ち、自然との対話という方法論で開発発見されたことを検証する。自然観と言う概念の近代的解釈としての一例として、この章で取り上げる。自然観を出自とした、建設の五大原則と言う提案は、自然との共生概念足りうるものであることを検討する。

第三章：技研製作所の挑戦

- 圧入機の発明と圧入原理の発見 -

前章までは、日本人を構成する二面性の一極に存在する、自然観の存在とその発現を調べてきた。更に、この概念が 21 世紀の Sustainability の議論に対して別次元の見方の提示である事の議論を展開してきた。

これはすべてが自然に帰すると言う自然観ではなく、自然と一体になる事の思惟的な行動の源泉が、自然観であると言うことを示してきた積りである。

今までの議論は、近代の科学技術がすべて自然観の対極にあると言う極端な議論ではなく、即ち、自然観と科学技術を比較、対照すると言う対立した議論ではなく、自然観から科学技術を出発させると、この二つの関係は矛盾なく成立すると言うことを示したかった訳である。

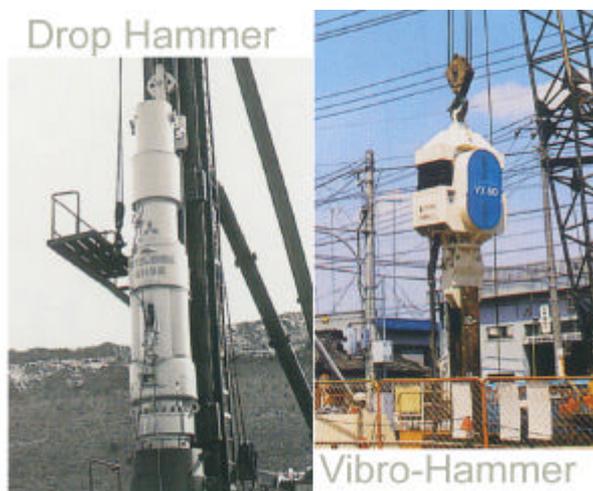
本章は、技研製作所と言う地方企業が発明した機械と、その過程で発見した圧入原理を概観することで、自然観から出発した科学技術が、矛盾なく近代に適応し、且つ、この新たな自然観の提示が建設工事のパラダイムの変革に繋がって行く可能性を探って行く事にする。

21 世紀の Sustainability 議論の別次元の方法論としても、技研製作所が行っている挑戦は、より明確な具体例を我々に提示してくれるに違いない。

3-1 サイレントパイラ - の誕生

建設ラッシュが続く 1967 年、北村精男（技研製作所社長、当時 27 歳）は、6 人の部下を引き連れて「高知技研コンサルタント」を開業する。列島改造ブームの追い風に乗って「高知技研コンサルタント」は成長を続け、1971 年株式会社に法人化し、高知を中心に杭打ち工事を行っていた。北村に転機が訪れたのは、自分の行っている杭打ちと言う作業がいかに地域の住民を苦しめているかと言う事を身をもって体験した事による。

建設機械メーカーが作る杭打ち機は、ディーゼルハンマやバプロハンマばかりであった。それらは効率のみを追求した機械であり、全く騒音や振動に考慮が為されていなかったのである。列島改造ブームは、建設機械メーカーに製造と販売に対する情熱を与えても、無騒音や無振動の機械を研究する動機付けを与える事は、決して無かったのである。



当時の建機メーカーとすれば、効率を落とすような開発指向は有得なかったのである。無振動であれば、バイプロそのものが成り立たず、音の出ないハンマーは、ハンマーでは無かったのである。ハンマーと騒音は正の相関関係にあり、ハンマーの高エネルギーは、高騒音を生み出す。つまり、騒音が無ければ、エネルギーは得られないと言うのが、物理杭打ちの宿命であったのである。下請企業が、無騒音無振動機械の開発をお願いしたところで、一笑に付されるのがおちであり、事実こう言った大企業の論理と言うものが、北村の内面の義憤を醸成して行った訳である。

高知県を襲った台風災害の復旧工事で、住民の怒りと苦情がピークに達し、役所をして復旧工事の中断を決意せざるを得ない事態に迄発展したのである。堤防鋼矢板打設工事は、近隣住居の瓦をずらし、壁を落とし、家はかしいで扉が開かなくなるという事態を引き起こしたのである。これが契機となって、建機メーカーが興味すら抱かなかった、無騒音、無振動の杭打ち機を自力で完成させようと開発に乗り出す事になるのである。

アイデアは、既に出来あがっていたと言われる。杭を引き抜くには、丸太でヤグラを組み、滑車を組み合わせてウインチで引き抜く。しかし、一度打ち込んだ杭は、土の摩擦と継ぎ手の抵抗で打ち込むより数段難しい。これを、「地球が抜かれまいと頑張っている」と捉えた感性と発想が、一度打ち込まれた杭の助けを借りれば、杭を押し込む事が可能だと発展させたのである。土木工学が18世紀以来陥ってきたのは、力学のみに依存すると言う古典力学パラダイムであった。しかし、これは自分の系を記述するのみで宇宙を語る事が出来ない。即ち、古典力学パラダイムでは解決できない、他の系との連動と言うアイデアを北村は、見つけ出したのである。

杭打ちの力学は、付与エネルギーを獲得エネルギーと見做す事から始まる。サンダーのくい打ち公式は、運動エネルギーそのものであり、質量と距離の積でしかないのである。つまり、高いところから落とすか、重いものを落とすと言う理論以外の何物でもない。式の修正は、実験による係数の合理性のみに終始し、而し乍ら、最後は安全率でカバーすると言う、もっともらしさと曖昧さを高級そうに見える数式の中に封印している。古典力学を体系に持つ土木の公式の多くは、知っている範囲、知り得る範囲内のみでの合理性を追求すると言う、パラダイムに陥っているのである。

自己の系のみでの力学モデルでよしとした体系からは、力そのものが、その時々での相対関係であると言う事が導き出せない。単純化してきた科学の限界が見えてきているのである。アインシュタインの相対性原理、ハイゼンベルグの不確定性原理、ゲーデルの不完全性定理を持ち出すまでも無く、物質世界の世界観と、数学的思考方法の中で自明と思われていた絶対性や完全性は、実は厳密に保証されたものではないと言う事が明らかにされて来ているのである。

物事が持っている相互関係の複雑さは、

要素間の相互作用を近接した要素だけで限定する事は出来ない。
要素がそのまま系全体を形成する単純な構造になっていない。
要素が部分を作り部分が多重の層構造を形成し系全体が作られる。

時間発展とともに層構造が変化する。

と言う点に集約出来るであろう。

つまり、相互関係は、システム(系)の多様性を生み出し、そのシステムは、時間発展とともに益々複雑な方向に向かうのである。

宮大工の世界では、木材と言う材料は一般化せずに、個々の木材が個々の個性や強度をもっていると認識するそうである。つまり、強度や材料特性などは、個々の木に固有のものとして扱うのである。同じ杉でも檜でも同一材料としては扱わない。つまり、日陰で育った木は、北側に用いる事で1000年の命が与えられると考えるのである。宮大工西岡常一は、「木の事は、木に聞け」とだけ言った。北村精男（技研製作所社長）が到達した結論は、多分宮大工と同じ心境であったのではないか。「土の事は土に聞け」と、考えていたと思われる。



北村が、そのアイデアを持って訪れたのは、高知のエジソンと呼ばれていた垣内保夫、当時垣内商店主のもとであった。北村が、土に聞いたのと同様に、垣内は、学問体系に縛られず独学で機械に命を吹き込んだ男でもあった。二人だけで取り組んだ前人未到の開発は、2年間という考えられない短期間で完成するのである。1973年、北村のアイデアは、垣内によって図面化され、1975年、世界初の無騒音無振動の杭打ち機が完成したのである。試作1号機完成1年後の1976年（昭和51年）試作2号機は、型式KGK-100B型“サイレントパイラー”と命名され、その杭打ち方法は、“圧入工法”として正式デビューしたのである。

3-2 圧入の原理

圧入の登場は、將に、エポックメイキングであった。単純な原理であるが、土と言う相互関係の複雑さは、要素がそのまま系全体を形成する単純な構造になっていない事から、正確に数値化することは不可能である。概念的にはニュートン力学で云えば、第三法則、作用反作用の原理である。物が釣り合っている時は、一見力が作用していない様に見える。つまり、釣り合っている時は互いにどれだけの力でバランスしているかは分からないのである。バランスが崩れたときのみ、力として見えてくる。力の大きさと言うのは、差の概念でもあるわけである。

打ち込まれた杭が、大地からどれだけの力を得ているかを知る事は出来ない。唯一分かる事は、それを動かそうとしたとき動かなければ、それ以上の力で支えている事を示しているに過ぎない。この事は、物が動き出すのは、そのバランスを一寸でも崩せば良いと言う事であり、圧入の発想でもある。

つまり、圧入の原理は、油圧によって連続的に加圧する力と、杭体、即ち大地の、その場で耐えようとする力のバランスであると言える。刻々と変化する耐力、この場合は圧入力に対する反力が、圧入力に負けたときに動き出す。そのときの外見上出てくる力は、ごく僅かの力なのである。

図7： に示されるように、反力は関数となる。深さ、土質、含水比その他の関数として現れる。即ち、反力は、様々の要素の積分形で表される。一方、外力は絶対値である。このスカラー量と反力と総称される積分量が釣り合うのである。

このバランス状態から ② に移行した時に、即ち、 $P+\Delta P$ と変化したときに、定量化が難しい関数としての反力 $R(z)$ の影響が相殺されて ΔP だけとなり、 ③ の状態となる。

杭は、抵抗も摩擦も無い純粋な一方向の力 ΔP だけとなって運動を行うことになるのである。

反力の影響が全く相殺されて仕舞う事により、圧入はより簡単に記述することが可能になる。

動き出したときの速度を v として、矢板の質量を m とすれば、運動エネルギーは、 $p=mv$ となり、この p は、矢板に与えられたエネルギーに等しい。 v が小さ

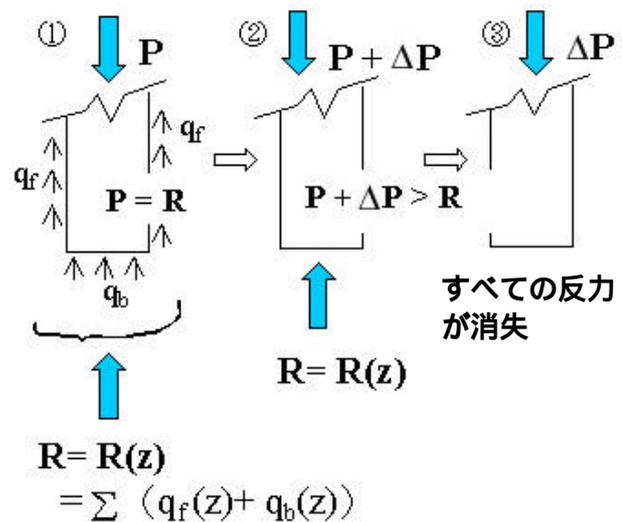


図7：圧入概念図

ければ、仮に v が大きくとも矢板一枚当たりの m は高々知れているので、 p (運動量) は、それほど大きなものにはならない。

この p は、力で表わすと $f = \frac{dp}{dt} = m \frac{dv}{dt}$ となり速度の変化量に比例する。この f は、矢板が土に作用する外力となり、その大きさは、高々矢板の質量と矢板の移動速度の変化量の積であり、且つ深さに依らない量となる。

即ち、 f は、如何なる場所(深さ)であっても、つまり油圧によって与えられる速度の変化量は高々知れている事と矢板の質量がそれほど大きくない事によって、深さに依って変化することの無い見かけ上は非常に小さな力となる。

このことが、土のせん断破壊を最小限にし、無振動、無騒音で、恰も、杭が土と一体になり乍ら、土中深く貫入して行くことを可能にしている。

図7で示されるように f は、釣り合っている状態では、外力 P 、反力 R とすれば、 $f = P - R = 0$ が成り立ち、全く土に対して作用力としては働かず、で動き出した時のみ深さに関係無く、 $f = P + \Delta P - R = \Delta P$ となって、高々 ΔP の力のみが現れる事になる。即ち、矢板が土に作用する力は、深さに無関係に油圧機の圧力増分のみ ($f = \Delta P$) で表されるのである。

杭を押し込むと言う運動を生じさせる力は、油圧力 P としては大きくとも、土に対しては高々 P となり、この事が土に影響を与えることなく、無用に加速する事も無く、圧入速度があるにも関わらずほとんど静的に、杭を押し込む事を可能ならしめている。

($P=100t$ であっても $R=100t$ であれば作用力 f は $f=0$ であり、 $P=101t$ で $R=100t$ であれば作用力 f は高々その差 $f=1$ としてしか作用しない。)

圧入がエポックメイキングであると言う理由は、今まで述べてきた様に、ほとんど等速で、土に与えるエネルギー量を最低の状態に維持したままで、杭を静かに押し込む事が出来ると言う事である。

均衡点が生じるまでは、常に $f = \Delta p$ で押し込む事が可能である。

一旦均衡するとその耐力は、必然的に $P \leq R$ となっている為、油圧の読値が耐力を保証すると言う事になる。

圧入の過程で油圧値は上昇して行くものの、土に対する作用力は飽く迄 $f = \Delta p$ であり、且つ杭の圧入速度はほとんど一定に保たれている。打てなくなったその時が、飽和均衡点になるのである。

杭の圧入機構が油圧シリンダと直結である為、圧入の油圧値がそのまま原位置の杭耐力を示す事になる。N値換算やテルツァギー式は、必要無いのである。

更に、特筆すべき点は、杭を土の不攪乱の状態で押し込むため、理論的にも導き出せる圧力球根と呼ばれる静止荷重による応力の閉合が見られると言う事である。

静止荷重状態では、応力は土中で分散することなく、直下部に集中しながら、球根上に、即ち閉合した形となって安定する。不攪乱の状態であれば、この球根の形状に応力を閉合させる事が出来るのである。

この事は、杭端の土をせん断破壊させないと言う圧入の最大の特徴であり、ドロップハンマーやバイプロでは考えられない事である。寧ろ、ドロップハンマーやバイプロ等では、先端部をせん断破壊させ、却って応力の低下を招くと言う事態も想定できるのである。

この圧力球根は、見かけ上は存在しない。生成した杭に荷重がかかったときに初めて、杭先端で応力が分散しないで閉合するのである。

この事が、外力に抵抗する力、即ち、杭材に働く周面摩擦と先端の地盤支持力を完全に保証できる事になるのである。

杭が地表から土中に貫入されても、恰も、当初から土と一体であった様な挙動を示す事になる。将に、圧入は、エポックメイキングな工法なのである。

北村精男が、独力で考え出したこの圧入原理は、ニュートンが原理を自然の中に見出した様に、宮大工が、木の中にその固有の声を聞く様に、将に、土の中にその答えを聞いたと言える。

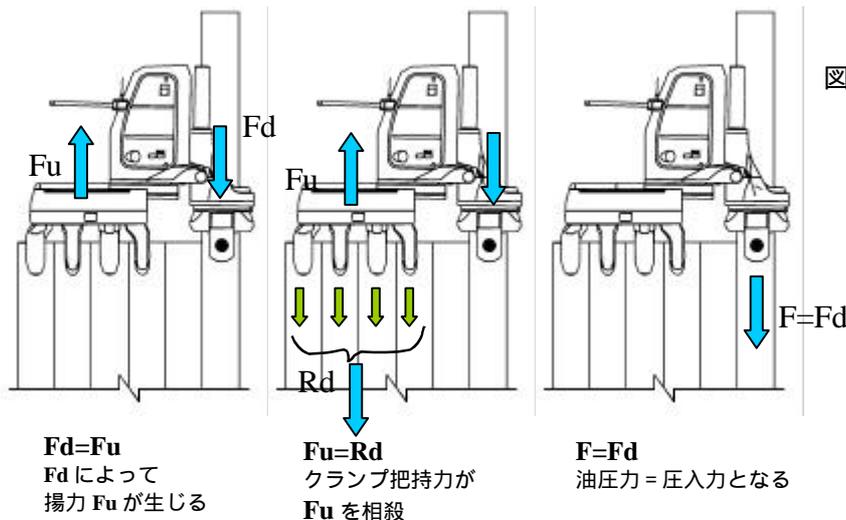
3-3 サイレントパイラ - の原理

圧入の原理をより効率的に実現したのがサイレントパイラーである。一本の杭を上から静的に押し込む原理は、荷重を真上からかけるという単純さゆえに難しい。無重力状態で力を出す事が難しいのと同様に、反力がなければ力は生じないのである。反力を重量に求めたとしたら、その大きさは、優に 50 t を超える代物になるに違いない。

サイレントパイラーが、20 世紀最高の建設機械の傑作と言われる所以は、この反力を機械重量に求めなかったと言う点にある。この点が今迄だれもなしえなかった建設機械の革新と言えるのである。

地球に捉えられた杭は、容易に抜く事が出来ないと言う実体験が、杭の反力を利用する事を思い付かせたのである。打ち込んだ杭は、引き抜く時の方が難しく力が必要になる。この杭を 2 本 3 本束ねたらより大きな力になって、一本の杭を押し込む(圧入する)時の反力になるに違いないと言う確信が、機械イメージの原案になったのである。

垣内保夫と共同で開発した 1 号機は、原理の実証と動作確認を目的としたものであったが、油圧の制御方法、本体寸法、仕様材料、自走出来ない固定式と言う若干の違いはあるものの、現在の機械とほとんど変わらないものであった。つまり、最初から完成品だったのである。



反力を機械重量の変わりに用いると言う機構は、全頁（図 8：圧力の発生）のような原理に基づいている。

偏芯した荷重(力)を加えると、ある回転中心を中心に偶力のモーメントが生じる。これは、正反対の力として表わされる。この上向きの力は、クランプと言う杭把持機構を通して杭を引き抜こうとする。このとき杭は、引き抜きに対して抵抗を示す。この部分が、作用反作用になって、相殺してゼロになる。偶力のモーメントが相殺されて、鉛直方向の力のみが働く事になる。クランプの把持力が、矢板との間ですべりを生じない程に強ければ、上向きに働くこの部分の力は、杭の引き抜き抵抗力と完全に相殺して、油圧によって生じる杭の圧入力だけになる。

クランプの把持力が鍵を握っており、この部分に当時としても現在ですらも異常なほどの高圧ポンプを用いて解決したのである。700kgf/cm² という油圧力は、コマツの現在の油圧掘削機ですら、この半分である事からも、開発当初から世界のレベルを凌駕していたのである。

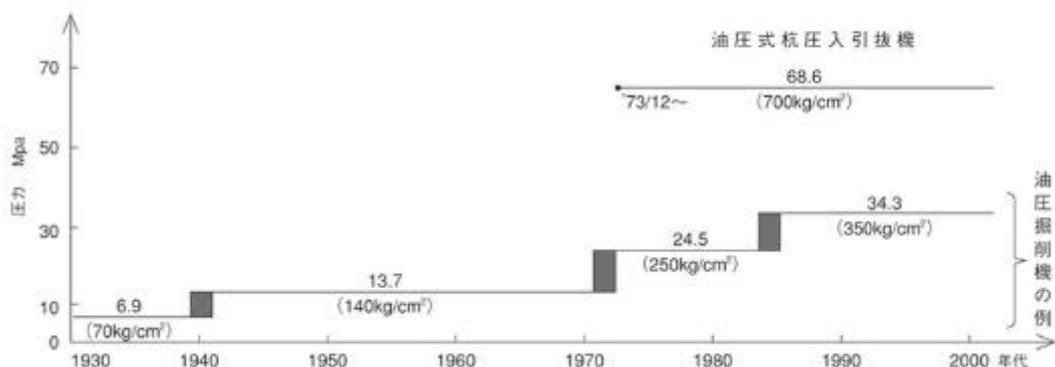


図 9：建設機械に用いられる油圧ポンプ圧

3-4 圧入とサイレントパイラ - の本質

サイレントパイラーは、圧倒的的支持を受けて世に登場し、販売台数も既に2000台を突破している。他の機械メーカーが圧入機市場に参入したが、ほとんど全てのメーカーが市場から撤退をしている。各社間の性能の問題や、市場経済、資本主義経済の問題としては、捉え切れない何かがそこに存在していたと言うのが本当の理由であったと思われる。つまり、機械を機能させる条件と言うものが参入他社に備わっていなかったと言うのが理由であると思われる。最小限の力で、ほとんど100%の効率で動作するこの機械には、不可欠の要素が存在するのである。即ち、人間である。

機械は人間が動かすものであり、人間の感性や人間の意思と言うものが機械に移入されなければ、十分に機能しないと言う側面を持っている。非常に高度のテクノロジーに裏付けされた機械であるにも関わらず、人間の感性が動かす道具なのである。この事が、パワー依存主義的発想で機械を開発しても、殆どどの建設機械メーカーが撤退した様に、限界に突き当たって仕舞う事になるのである。

この事は非常に面白い事を我々に教えてくれる。パワーと言うのは、必要以上の力を出す事と、一般では理解されている。10の仕事に対して11ならば不安なので20の力を出す事を求める。この余剰分が、安心感と信頼と言う様に近代社会は進んできたのである。特に、戦後の日本社会は、このパワー依存の体質に浸りきっていたと言える。しかし、10の仕事は、10あれば良いし、11ならば11で良い。ひょっとするとそのような事を考える方が誤りであり、杭を例にとれば、土がもう良いと言った瞬間が、最適値なのかもしれない。

サイレントパイラーが土との対話から生まれてきたと考えると、将に、この機械は、高度のテクノロジーを使った、土との会話マシンであるとすらも言えるのである。

ΔP だけで圧入して行くこの機械は、確実に土の限界値を知る事が出来るのである。土の限界値は、仕様書が教えてくれるものでもないし、ましてその土を見た事も無い科学者や技術者が教えてくれるものでもない。その土だけが知っている、固有のものなのである。将に、土との一対一の対話である。

こう言う事が可能なサイレントパイラーが、パワー主義一辺倒の時代に、圧倒的に支持されたという事実は、日本人の中に消す事の出来ない自然信仰主義的な側面を見出す事が可能なのである。

これ以上自然をいためる事を止めたいという潜在的信仰心が、サイレントパイラーを圧倒的に支持したと言う事であろう。

技研製作所が、サイレントパイラーとともに訴えつづけて来たもの、提唱し続けているものの世界観が、将に、自然主義的な、日本固有の自然信仰の香りを、その中に感じ取る事が出来るのである。

3-5 騒音と振動と言う問題

古くて新しい問題としての騒音振動問題を取り上げる事にする。高度成長の時にピークに達したこの問題は、現在沈静化したと一般では思われている。しかし、現実には、以前と変わらず、Public Annoyance なのである。この問題を未解決のまま、否、解決済みであるとして封印して仕舞ったとしたら、建設業界のみならず日本社会そのものが、21世紀に向けて禍根を残す事になるのである。

本来的な、本質的な利他行としての土木工事が、為にする土木工事へと変質した時に生じた内部矛盾が、そのままの形で継承継続したとしたら、内部に増大する不安感とフラストレーションが、新たな暴走を招きかねない。アプリオリに内在する自然信仰や自然主義は、新たなプロパガンダによって再度変質する可能性、危険性すらも秘めているのである。建設業、建設を取り巻く社会から騒音や振動を取り除くと言う小さな試みは、而し乍ら、自然に抱かれながら自然と一体になって生活して行きたいと言う、日本人の心象風景そのものであり、21世紀に目指すべき方向そのものであると言える。

環境庁が規定する典型公害は、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、地盤沈下、悪臭の7種類である。この中で騒音振動は、1968年騒音規制法制定、1976年振動規制法制定と、一見法律によって厳しく規制されているかのように見える。

而し乍ら、この法律によって騒音機械、振動機械が無くなった訳ではなく、寧ろ大手を振るってそれらを使用できる法的根拠を与えたに過ぎない。「公害環境判例百選」に記載されている事例を見れば分かる通り、建設公害の騒音振動訴訟問題は、棄却される事が多いのである。発生時点でのみ証明できる騒音や振動は、裁判では立件しづらいのである。

つまり、上限値や騒音振動の発生不許可作業時間の制定と言うのは、それ以外であれば、発生させて良いという法的根拠を与えてしまうのである。法律が持つ矛盾は、違法である事が立件されるまでは、合法であると言う、倫理とは別のところに存在すると言う事である。

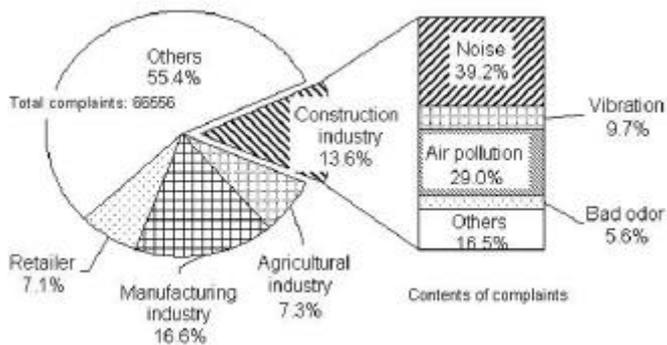


図 10：苦情の内訳

1996年の公害紛争処理白書によれば、この年の苦情件数の13%を建設業が占め、その内訳は、騒音 39.2%、振動 9.7%と、ほぼ半数が騒音振動に集中しているのである。

問題は、この規制値そのものが、人間のトレランスを超えたところで制定されていると言う事実

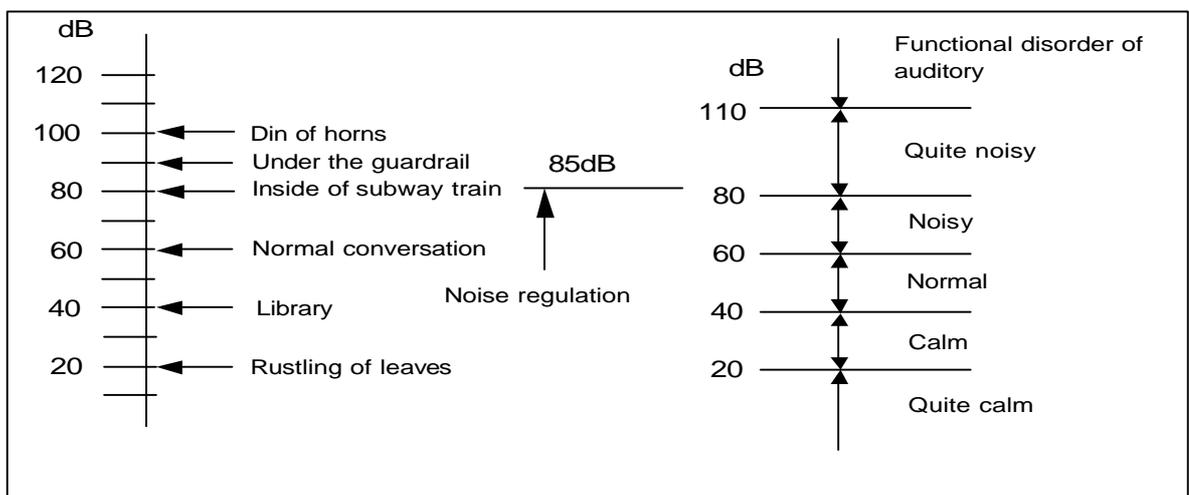


図 11：騒音規制値と騒音レベル

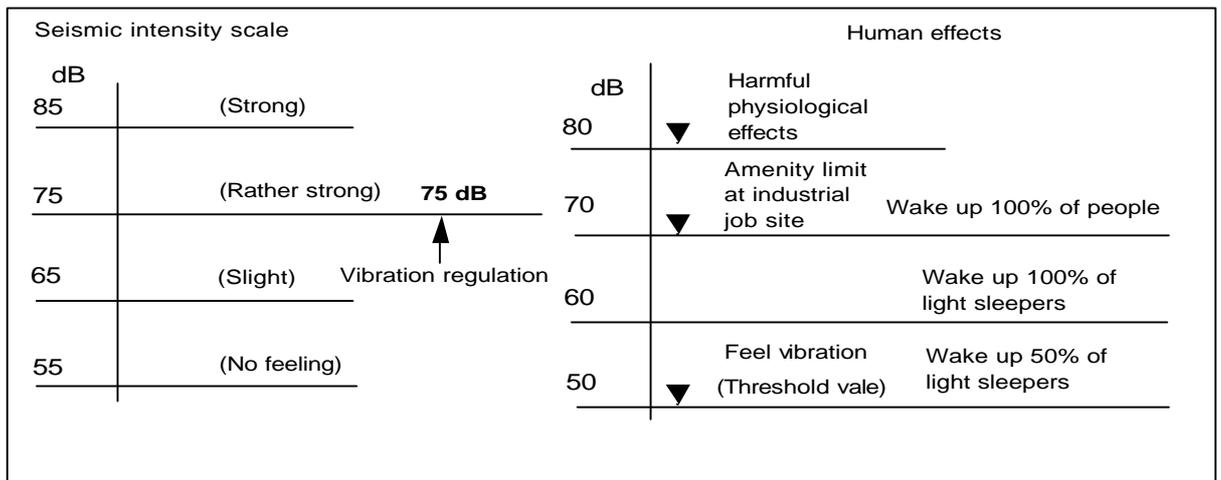


図 12：振動規制値と人体に対する影響

である。

図 11, 12 に示した規制値に関しては多くを語る必要は無いが、人体とのかかわりについてのみ若干言及する。

騒音 85 dB というレベルは、地下鉄の車内レベルと言われている。このレベルを生活の中で許容できる人は、個人差があると言えども少ないはずである。一般的には、80 dB を超えると非常にうるさいと定義されている。しかし、音には慣れという現象があり、夜間以外は、諦めとともに慣れてしまうという一面があるため、多くが見過ごされてしまっている。

一方、振動には慣れが存在しない。生活の中に一般的には絶対的に存在しない振動と言うものを、人間は、どのレベルであっても許容できないのである。50 dB ですら、50%の浅い眠りの人間は、飛び起きると言われている。規制値は、75 dB となっており、エネルギー量の違いはあるものの、地震で考えれば、やや強震のレベルで、100%の人間が飛び起きるレベルとされている。

これらの規制値のレベルは、人間工学の成果と言うよりも寧ろ別の思惑で制定されたと考えるほうが自然である。

騒音振動無しでは工事施工が出来ないと言う産業界の強い要望と行政のパフォーマンスが合体した妥協の産物であると言えるのではないか。

技研製作所が提示しているのは、出してはいけないものは出さないと言う倫理であり、不自然さを是認するのではなく、あり得べき姿を提起する自然観そのものである。それが、今の機械に無ければ造ればいいと言う論理でもある。近代の論理と近代のテクノロジーを使って、極めて常識的な結論に落ち着いていることこそ、自然と人間の協調と調和と言う自然観そのものではないのか。妥協は、革新を生み出さない。しかし、この革新は、新しいものを生み出すと言うことではなく、近代が置き去りにしてきた自然と人間の共生概念の復権でもあるのである。行政の庇護のもとで、法律が守ってくれると言う依存体質からは、建設業の未来像のみならず人間と自然の共生は見えてこない。これが、技研製作所の挑戦であり、技研製作所が提示する建設工事の五大原則になって行くのである。

3-6 技研製作所が提唱する世界

建設業の問題を一言で表現すれば、独善性である。結果の最優先と言う考え方が独善性を生んでいる。公共工事の多くが、結果の価値のみを重視する余りに、方法論の誤りと独善性に陥っている。民主主義の誤りとも言えるべき最大多数の幸福論議は、ある種の論理的正しさを持っているが故に、建設業に対する免罪符的役割を果たしてしまっている。

ここで議論するのは、而し乍ら、少数の擁護や漠然とした環境論ではない。必要と思われる事は、涙を飲んででもやらなければならないであろうし、国家 100 年、1000 年の計というものは、間違い無く存在する。しかしこの事と結果の最優先と言う議論とは、必ずしも結び付かない。

結果の最優先と言う言質の論理的根拠は、公共福祉、社会的利益、究極は、国家利益と言う事になり、すべて耐えるべしと言う論理になる。しかし、その過程に於ける方法論に、大いに問題があるのである。やるべき事を行わないで、漫然と事務的に物事を行う姿勢が問題なのである。

技研が提唱しているのは、この姿勢であり、実に単純明快である。技研製作所が、提示した建設工事の原則は五つに集約され、各々に単純で常識的で、将に自然観そのものである。しかし、漫然と事務的に物事を処理しようとする現在の建設業にとっては、難しいメッセージが込められている。



建設工事の五大原則と名づけられたこの提案は、五角形のレーダーチャートに表わされ、その各々が重み付けられている。即ち、総ての項目がバランス良く且、満点でなければ建設工事の独善性は解決しないというメッセージなのである。各々の項目に対して検討して行く事とする。

1. 環境性

サイレントパイラーの出自から分かる通り、建設工事の公害性は、未だに騒音と振動が中心となっている。これを解決するために、独力で解決策を見出した事が、この項目の最大メッセージである。公害は、規制値以下にするのではなく、ゼロにするということこそ求められている。例えば、悪臭が出るのであれば、出さないと言う方向こそが求められるのである。テクノロジーの限界と割り切ったり、許容範囲内であるという自己判断や、安易に経済原理に逃げ込んだり、仕様書主義的に非は発注者に在ると言った責任転嫁は、もはや通用しないと言うメッセージである。

2. 安全性

建設工事の暗いイメージは、その他の工事と比較したときに歴然とする圧倒的な危険性にある。必ずと言って良い程死亡災害につながる建設工事の事故の多くは、構造物の崩壊と重機等の転倒である。仮設土留めの崩壊例は後を立たず、その多くは、手抜きとしてしか処理されない。建設工事が、常に死と隣り合わせでしか存在しないとしたら、余りに悲しい事である。つまり、絶対的な安全性こそが、建設工事に望まれるのである。安全とは、細心の注意を払うと言う、個人に転嫁された問題ではなく、不安全の物理的可能性を可能な限りゼロにするということに他ならない。

これは、不安全な要素を残したまま、自己責任や、管理手法に逃げるのではなく、物理的に安全性を追及しなければならないというメッセージである。

技研製作所は、更にこのメッセージを敷衍して動植物に対する安全性にまで拡大している。人間にとっての安全が、しかし実は、生態系に対する不安全であるとしたら、矢張りこれも安全性ではないと定義しているのである。

3. 急速性

建設工事の問題点は、その解かり難さにある。何故穴を掘るのか、何故またそれを埋めるのか、何故迂回するのか、何故途中で工事が止まるのか。喩え、施工者が工事の組み立てのし方であると説明したところで理解されようが無い。不可解で、且つ遅いのである。

この部分に知恵を絞り切らなければ、建設工事の独善性は解消されない。建設工事の原始性にその因を求めただけだとしたら、それは向上意欲の放棄であり、改善を拒否した独善性である。

他の産業は、徹底した改善活動を行って無駄を排除してきた。市場原理と言うよりも向上意欲であろう。このメッセージは、公共土木工事に対する皮肉であると同時に、改善努力と知恵の結集に対するメッセージでもあるのである。

4. 経済性

公共工事の不可解さは、その不経済性にあるとって過言ではない。低速である事が安定した収入を生み出す源泉である事の問題である。公共工事の多くを失対事業と位置付けた過去の例ならばいざ知らず、不要の投資は慎むべきであろう。このメッセージは、環境性や、安全性、急速性と異なり、公共工事の発注者に対する提言と位置付けるべきである。不要工事を無くして行く知恵こそが、経済性を高めて行く源泉になるという提言なのである。

仮設工事と言う最終構造物にならない工種を切り詰める事が出来れば、構造物が新しいアイデアで構築できれば、総てが丸々一遍に出来上がれば...、つまり、急速であって、且つ、判り易い工事と工法を発注者自らが施工者に強く求めて行く姿勢を見せなければならないという提言である。

公共工事に依存しようとする体質は、より不経済な方向に公共工事を誘導して行く事になる。建設業者は、急速施工が出来、不要工種を削減できる工法の開発こそを求めべきであり、発注者は、徹底したトータルの工事費の削減努力をして行かなければならないという提言である。

急速施工と環境、安全に対する取り組みを行う事に対して多くのインセンティブを与える事が、発注者にとって最も経済的な道であるという提言である。

5. 芸術性

建設物、構造物の不自然さは、工事自体の不自然さに起因するところが大きい。自然の造形に勝る芸術が無い事を知るべきである。即ち、自然を破壊した後にそこに自然を造りなおしたところで、其処には芸術性は全く存在しないのである。我々は、森を伐採し整地し整然と植林して自然パビリオンを建設するという愚を延々と繰り返してきている。芸術と言うのは、造られた人工物に求めるのではなく、如何に自然の中に違和感無く融合できるかと言う事であろう。

この愚は、岩を削り、岩を掘り出して其処にコンクリートで構造物を造ると言うもっともらしい行動にまで発展する。コンクリートに岩以上の強度が期待できないにも関わらず、如何にも尤らしくこのような事を行って仕舞う。

工事と言うのは、自然の弱いところだけ補強してあげれば良い。自然の力と共存すべきで、決してそれと対決すべきものではないのである。

技研が提唱する芸術性とは、芸術作品と言うまがい物を造る建設工事ではなく、建設工事そのものが大地と言う自然に対して如何に融合融和していくかを求める中で生まれてくると言うものである。

現代の建設工事で最も欠けているのが、自然との静かな対話ではないのだろうか。

3-7 五大原則が問いかけるもの

技研製作所が提唱した建設工事の五大原則は、一企業が営業プロパガンダとして用いたレトリックとして捉えるには、余りに多くのものを我々に喚起してくれる事に注目すべきである。

この原則は、21世紀の建設工事が求めなければならない、自然との共生概念を多く含んでいることに注目すべきである。相互に連動する概念は、切り口を変えれば普遍性を有するに違いないからである。

望むものを望まれる方法でかつ最高の方法論と結果を以って実現して行く、と言う提言を我々は、真摯な態度で受け止めなければならない。ここで語られているのは、将に自然との融和であり、パワー依存に立脚した近代破壊主義でない事に注意しなければならない。

第一章で検討した様に、建設工事が求められたのは、古くは利他行であり、納得の行動であった。この事を我々は思い起こす必要がある。

20世紀が終わろうとしている時点で、漸く、近代化と言う美名のもとで繰り返されてきた破壊主義が、自然との融和を図ると言う方向に動き出そうとしている。この原則は、将に、自然融和こそが21世紀に生きる建設工事のあり方である、と言う事を我々に示してくれているのではないか。全ての工事をこの原

則に当て嵌めて見れば良い。多分、そのバランスの悪さに愕然とするに違いない。

自然主義、自然信仰と言う本論を通じてのテーマに登場した技研製作所は、圧入と言う嘗て無い原理を土の中から見つけ出し、サイレントパイラーと言う機械を創り出す事によってその原理を具現化し、五大原則を以って自然との融和を訴えている。

将に、これこそが 21 世紀の幕開けを告げる建設原則の提起ではないのか。

第四章：21世紀の建設パラダイムに向けて

終章としてこれまでの議論のまとめを行う。

日本人の自然観が、原始的アニムズム性を持っているにも拘わらず、日本人のアイデンティティの構成要素として存続している事のまとめを行う。その自然観が、21世紀の建設のパラダイムとなり得るのかを検討する。

第四章：21 世紀の建設パラダイムに向けて

本章は、これまでの議論のまとめを行う。
自然観と言う概念をアニミズム的感性に求めることにより、人間と自然が対立する自然観に対する、共生する自然観を提示した。本章は、終章として 21 世紀の中心議題となる Sustainability の議論に対する、人間 自然と言う別次元の概念の導入の可能性を探っていく。

4-1：これまでの議論

第一章で、二面性という日本人のアイデンティティを規定し、二面性の一方の核概念として自然観を導入した。この自然観は、人間 vs 自然と言う対立概念でなく、文明というものが成立する以前の、アニミズム的感性に依拠するものであると言う仮定を行った。

更に、その自然観が、存在し続ける概念であることを、歴史の中で検証してきた。超保守性と言う、非攻撃的概念の核として、自然観・自然信仰が存続し続けている事を検証した積りである。

第二章に於いて、建設と言うものが現在依拠しているものが、古典力学パラダイムそのものであることを論じた。

これが、21 世紀での継続したパラダイムに成り得ない事を主張した積りである。自然の中に存在する一要素としての人間を捉えた時に、人間 vs 自然と言う対立の構図が消失して、人間 自然と言う生態系の原点としての概念が生まれる筈である。

これは 21 世紀の Sustainability 議論の別次元の話であったが、これからの建設の新しいパラダイムとして依拠しなければならないと、論じた積りである。

第三章に於いて、技研製作所を取り上げた。

第二章までの議論の一つの実現方法として、即ち、自然観と言うものが、近代解釈と近代の科学技術を用いて、どのように発現して行くのかを検討した積りである。

技研製作所が目指している方向が、建設工事と自然との共生の一方法であることを検証した。この章は、一つの方向としての建設と自然との関係を検討した積りである。

これまでの議論の中で検討してきたのは、自然信仰と言う原始的でありアニミズム的な感性が、日本人の自然観を構成し、かつそれが消滅する事無く存続し、寧ろ日本人の中に深く根差したものであると言う事であった。

この原始的自然観の議論は、近代以降、日本を含めて多くの国が陥って仕舞った大量生産大量消費、それに伴う生産と消費の完全分離と言う資本主義の罠からの脱却を可能とする鍵となる可能性に対する、導入概念でもあったのである。

而し乍ら、自然との対立概念で推移してきた近代を、直ちに否定することは不可能である。既に存在する、経済の格差を解決する方法は、実際には存在しない。資本主義そのものが、格差のポテンシャルの上に成立している以上、格差を解消することは不可能である。そして、この格差が、自然との対立の程度、深度によってもたらされた事も、近代の大きな特徴なのである。

4-2：人間 vs 自然の Sustainability

地球サミットで採択された Agenda21 が、理念倒れとなる可能性を秘めているのは、各国間の、現在の自然への対立深度に依拠する国力と過去の歴史が、地球規模の融和を拒んでいる事が、主原因であると思われる。現在、共通に認識されている Sustainability や Sustainable Development の概念は、大きく三つに分かれる。

- 自然条件を重視して規定する概念
- 世代間の公平性を強調する概念
- 社会正義や生活の質などのより高い観念から展開される概念

これらをより具体的に分類すれば、 科学的アプローチ、 倫理的アプローチ、 経済的アプローチとなる。

しかし、これらの分類が、全ての学問領域を網羅しているにも拘らず、大きな視点の偏りが見られるのである。即ち、全てが人間 vs 自然と言う構図であり、人間 自然の構図には為っていないと言う事である。

環境指標の考え方も下図に示すように人間 vs 自然のフィードバックの構図で表現されている。

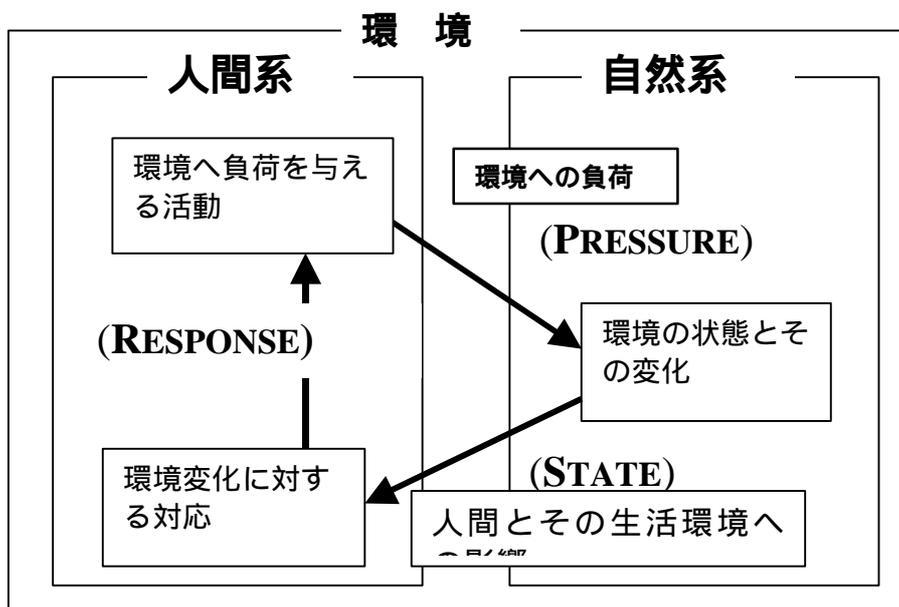


図 6：
人間 vs 自然の
フィードバック

これは、人間 vs 自然の構図であり、人間系が、自然系に負荷を与え、それが自然の状態変化をもたらし、このことが人間生活に影響を与え、これが更に人間系の対応に変化を与え、無限のフィードバックが生ずると言うものである。この連動する系の考え方が、Sustainability に対する危機感を醸成していると言える。

しかし、消滅する自然と言う考え方は、自然が消滅したあとで人類が消滅すると言う考え方でもある。人類は単なる自然の部分要素であると考えれば、人類が先に消滅する。人類が消滅したとしても自然は存続するのである。

人間 vs 自然の概念は、人間が操作する自然と言う自然観であり、自然を価値化して評価すると言う自然観である。

しかし、Sustainability の概念には、人間 自然と言う別次元の視点が必要ではないのだろうか。

4-3 : 21 世紀の建設パラダイム

自然との共生と言う概念は、人間 vs 自然と言う構図ではなく、人間 自然と言う枠組みの中から生まれてこなければならない。

自然観と言うのは、自然の受容能力の中で自然を見詰め様と言うことであり、価値観とイニシアティブは、人間の行動には依拠しないと言うことである。建設は、自然と対決しない方法を考えなければならないであろうし、不要な対決は中止すべきであろう。

杭打ちと言う単純で改善できないと思われていた工種に於ても、圧入と言う、自然と対決しない工法が生まれてきている。自然の許容範囲の中だけで建設と言うものが成立しなければ、人間 vs 自然のフィードバックは永遠に止めることはできない。

自然の許容範囲を数値化するのではなく、そもそも自然は何一つ許容していないと言うことを考えるべきである。そこから出発して、協調点に到達すればよいのである。

日本人の持つ自然観は、計量化できない自然の許容範囲をアニミズムの感性で感じ取れる筈である。この感性から出発した科学技術は、将に、人間 自然の構図の中で、自然と共生できる新たなパラダイムを生み出すことができる。

非西欧文明圏の中でもっとも早く近代化を達成した日本は、西欧とは全く異なる文明の枠組みの中で、このことを達成させているのである。21 世紀の Sustainability が、科学、倫理、経済のアプローチの総てに対して人間 自然と言う枠組みを得て、そこから出発させることが出来たならば、これこそが、国家と人種と文明を超えて人類と言う概念の一元化が可能なのである。

アニミズムが持つ強さは、総ての多様性を吸収し受容する強さである。この強さを持つ自然観は、対立する概念ではなく、自然の中に内包されながら共生すると言う概念なのである。

この出発点から Sustainability の総てのアプローチを見直すことが出来れば、そしてこの行動スタンスこそが、日本人の知的努力を通して、初めて「世界の中の日本」、「アジアの中の日本」と言うものの、明確な構図を描くことが出来るのである。

本研究は、自然観の存在を仮定し、存続する概念であることを検証した。この概念が人間 自然と言う枠組みを得て、Sustainability の別な次元での議論が可能であることを示唆している。しかし、21 世紀の構図は、未だに見えて来ない。

出発点を人間 自然の構図に求めたときに、21 世紀のパラダイムは明確な姿を見せるに違いない。

このことは、将来の研究に委ねたいと思う。

参考文献

第一章：存在する概念としての自然観の存在

- 「仏教と神道」 ひろさちや 新潮選書 新潮社
「古神道の本」 学習研究社
「明治維新と神道」 坂本健一 同朋舎出版
「日本の都市は海から作られた」
上田篤 中公新書 中央公論社
「日本土木史」 土木学会 土木学会
「現代日本土木史」 高橋裕 彰国社
「日本の土木遺産」 石井一郎 森北出版
「土木と文明」 合田良実 鹿島出版会
「日本的性格」 長谷川如是閑 近代日本思想体系 筑摩書房
「縄文文明の環境」 安田善憲 吉川弘文館
「縄文時代」 小山修三 中公新書 中央公論社

第二章：建設のパラダイム

- 「持続可能な社会システム」 加藤三郎 岩波書店
「アジェンダ 21」 環境庁 海外環境協力センター
「科学革命の構造」 Kuhn, Thomas S みすず書房

第三章：技研製作所の挑戦

- 「技研 30 年史」 技研製作所
「複雑系の意匠」 中村量空 中公新書 中央公論社
「高度成長の時代」 香西泰 現代日本史ノート 日本評論社

第四章：21 世紀の建設パラダイムに向けて

全体を通して以下を参考した

- 「グローバリゼーション」 R.ロバートソン 東京大学出版会
「海の帝国」 白石隆 中公新書 中央公論社
「アジア型経済システム」 原洋之介 中公新書 中央公論社
「文明の衝突」 Huntington, Samuel P. 集英社
「文化ナショナリズムの社会学」 吉野耕作 名古屋大学出版会
「自由主義の再検討」 藤原保信 岩波新書 岩波書店
「日本の近代化と社会変動」 富永健一 講談社学術文庫
「近代化の理論」 富永健一 講談社学術文庫
「日本の民族信仰」 宮家準 講談社学術文庫
「社会主義」 マックス・ウェーバー 講談社学術文庫