

## トータルエネルギー理論からみる川合健二邸の再評価と コルゲート建築の特性に関する一考察

建築デザイン研究室 A03TD009 儀部 真二

### 1.はじめに

川合健二(1913-1996)は、一般に丹下健三の下で設備設計を担当していたこと、また土木用暗渠として使われるコルゲートパイプを住宅に転用した「川合健二邸」<sup>1</sup>(1965年竣工・豊橋、以下川合邸)を建設し、自給自足の生活を目指したことで知られている。しかし彼は、設備設計家である以前に熱機関の専門家であり、その生涯にわたって「トータルエネルギー理論」<sup>2</sup>を研究したという背景を持つ。また、コルゲートパイプを構造体とした建築(以下コルゲート建築)は、後に建築家・石山修武(1944-)によって5軒の後身が発表されるが、さらにコルゲートという部材の持つ施工の容易さから、建築を生業としない素人の人々<sup>3</sup>によっても複数建設されている。そこで本研究では2つの目標を立てる。1つめは、川合のライフワークであったエネルギー理論の要諦を理解することで、その理論を視座に川合邸を再評価すること。そして2つめは、川合邸に続く他のコルゲート建築が、どのように展開していったかを検証することである。

### 2.川合健二のエネルギー理論「200 までの世界」

川合は自邸の完成以降、その中で独自にエネルギーに関する研究を続ける。その研究のひとつの到達点である「200 までの世界」<sup>4</sup>は、都市のエネルギー供給システムに関する提案である。その中で彼は、ゴミを利用した発電システムから、一住宅におけるエネルギーの使用法にいたるまでの体系全体を提案している。さらにその提案に必要な機材は、全て既存の技術を集めることで完成可能なものであった。この提案を模式化したスケッチ(図2)では、一見すると完結したエネルギーサイクルのように見えるが、実際にはここに描かれていない石炭燃料という外的要素の介入が必要であり、それらの排気をクリーンなものにして外部に放出するよう設計されている。つまり彼の理論の特徴は、エネルギーサイクルを決して自閉的なものとしてではなく、その一部をより大きな環境的かつ社会的なサイクルに、あらかじめ連結させたものとしてデザインしていた点にあると言える。以下において、このエネルギー理論の分析で得た視点をもとに、川合邸を再評価した。

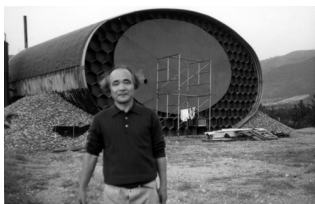


図1 川合健二とその自邸

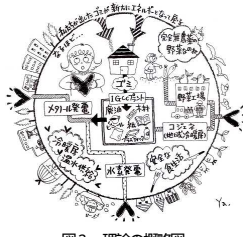


図2 理論の概観図  
出典:「二十一世紀万博への提言」

### 3.川合邸におけるエネルギー理論の影響

川合が自らインタビューで語った川合邸の解説<sup>5</sup>では「敷地」、「鉄」、「コルゲート」、「ハニカム」、「シリンダー構造」、「浄化槽」という要素についてそれぞれ説明している。これらの特徴を再確認する。

**敷地** 川合邸の敷地は、食糧の自給をするための敷地の確保、主要幹線道路からの適度な距離、東京及び大阪から等距離にあることを念頭に選定されている。

**鉄** 鉄は、品質とその市場価値が安定していること。ゆえに転売可能であること。さらに朽ちて土に還ることを意識して選定された。

**コルゲート** 既に量産された工業製品であり、自力で組み立て可能なことから選定された。

**ハニカム** サッシュとしての熱収支の性能と、それをいかに簡単に作るかということ念頭に選定された。

**シリンダー構造** 大地から絶縁した高い耐震構造により、生活上の安全を得るために選定された。

**浄化槽** 下水道というインフラストラクチャーからの独立と、自然の分解能力を利用するために選定された。以上より、「敷地」「コルゲート」「ハニカム」「シリンダー構造」からは、農業による生命維持基盤の確保や、手づくりできる部材の使用による社会システムからの独立など、川合の目指した自給自足の生活への志向を見ることが出来る。一方でまた「敷地」では、その選定において外部社会との位置関係を意識していることや、「鉄」「浄化槽」の選定では、川合邸内での循環サイクルだけでなく、環境や社会との関わり合いを意識していることがわかる。以上より、川合邸は自給自足の生活を目指したものでありながら、かつその一部を外部に対して開放的にデザインしていたと推察される。

### 4.分析ならびに考察・コルゲート建築の系譜とその特性

#### 4-1.コルゲート建築の系譜

川合邸の竣工以降、コルゲート建築は川合健二を師とした石山修武と、彼の所属した設計集団 DAM・DAN によって計5軒が建設される。さらにその後、今度は素人の設計により4軒が建設される。これら川合邸を含む10軒のコルゲート建築は、全てその妻面のデザインが異なるものであった。

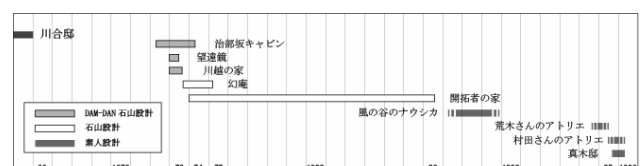


表1 コルゲート建築の年表(施工開始順) 筆者作成

#### 4-2分析・コルゲート建築の特性

コルゲート建築は、シリンダー部分こそ既成の工業製品であるが、その断面部分にあたる妻面だけは他の部材を用いて埋めなければならない。また、本来地中で使用されるコルゲートパイプは、周囲からの土圧を受けない地上では断面形状を維持できずに撓みが生じる。そのため、コルゲート建築の相異なる妻面には、この撓みに対するそれぞれの解決が表れているといえる。以下では、分析したコルゲート建築10軒のうち代表的な5軒を竣工順に挙げ、その妻面の構成とその変遷を分析した。

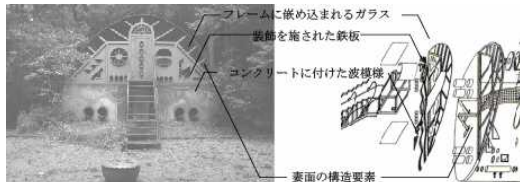


図3 幻庵の妻面分析 筆者作成

#### 川合健二郎（1965年竣工・設計：川合健二）

コルゲート建築の始祖である川合邸は、床面積を多くとるために断面が長楕円をしている。そのため屋根部の撓みが大きく、それに対する工夫が多い。まず八ニカム構造という強固な形式で妻面を埋めており、さらに内部に構造壁の少ない南側の妻面は、楕円鉄板による補強がなされている。

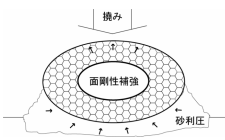


図4 川合邸の妻面

#### 川越の家（1973年竣工・設計：DAM・DAN(石山修武)）

川合邸以降初めての住宅であり、主に鉄板によって製作されている。屋根部の傾斜が急な断面形状により川合邸より頂部の撓みを少なくしている。また砂利を用いずパイプ自体を半地下化し、直接土圧を受ける工夫が成されているが、そのため妻正面からも土圧を受ける。

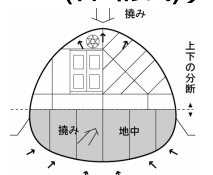


図5 川越の家の妻面

#### 幻庵（1975年竣工・設計：石山修武）

川越の家と幻庵は同一断面であり、そのため妻面においても多くの共通点を有する。大きく違うのは、川越の家では土圧を受ける半地下部分の妻面を鉄板壁で支持していたのに対し、幻庵はコンクリートにより支持していることである。これで妻正面からの土圧にもより耐えられ、さらに断面形状の矯正効果が得られる。しかし同時に、2階からの出入りは避けられなくなった。

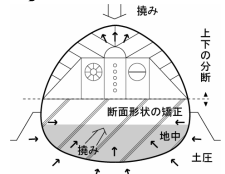


図6 幻庵の妻面

#### 開拓者の家（1986年竣工・設計：石山修武）

開拓者の家では再び傾斜の緩い断面形状が採用されたため、撓みが大きくなる。そのため頂部を直接支持する支持材が発明された。さらに幻庵から引き継いだコンクリートの妻面と、1階の出入りを両立させるための工夫としてシリンダーの入れ子が発明された。これは内側のシリンダーをコンクリートにより矯正し、周囲から土圧を受けた状態にすることで高い強度を発現させる。

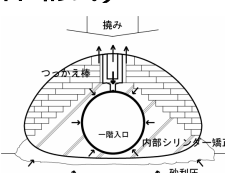


図7 開拓者の家の妻面

#### 真木邸（1996年竣工・設計：真木兼男）

素人の手によるコルゲート建築である真木邸は、川合と親しい関係にあった夫婦によって設計された。これは川

合が指導した最期の作品でもある。真木邸の断面形状は、川合がもっとも強固であるとして奨励した真円を採用している。また、開拓者の家で発見された入れ子のシリンダーによる1階出入りの工夫が使われている。しかし真木邸は長い奥行きに採光を取る為に、妻面のコンクリートの立ち上がりを低く抑え、さらにサッシュの材質として反射のあるステンレスを用いるという独自の工夫を行なっている。

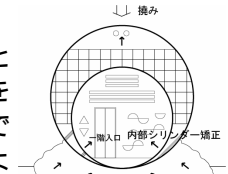


図8 真木邸の妻面

#### 4-3考察・コルゲート建築の特性とその可能性

以上より、コルゲート建築の竣工順にそれぞれの妻面の変遷を見てきた(表2)。そうすると、妻面に対する諸々の工夫は、次に建てられるコルゲート建築へ、さらには建築家から素人へ、またはその逆へと継承され、発展していく性質を持っていることが明らかとなった。

コルゲート建築の特性とは、既製品だけでは完成しない妻面に工夫の余地を有している点であり、その妻面はシリンダーの撓みを抑える様々な技術により埋められる可能性を有しているのである。またこれは、石山の指摘する開放系技術<sup>6</sup>とも連動していることは論をまたない。そして、川合のエネルギー理論にも通じる、コルゲート建築の有するこの他者との連結性が、川合とよく比較されるバックミンスター・フラウとの違いでもある。フラウも川合と同様に、近代の技術を用いた住宅としてフラードーム(図9)を提案したが、単一のシステムにより完結するフラードームには、コルゲートの妻面のような他の技術と連結する余地が残らないのである。従って、コルゲート建築には今後も更なる展開を見せる可能性がある。

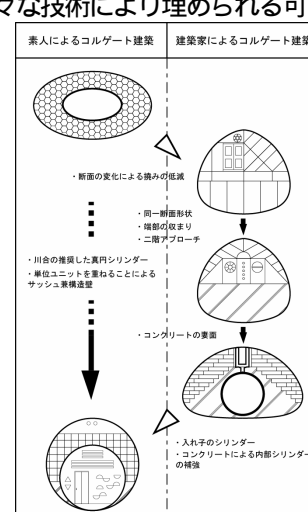


表2 妻面の変遷(竣工順) 筆者作成

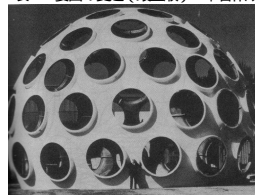


図9 フライズアイ・ドーム

出典：『クリティカル・パス』

#### 5.結論

以上より、川合健二のエネルギー理論が目指したのはサイクルの自閉ではなく、より大きな地球環境のサイクルとの連結であったこと。また川合邸も同様に、自給自足を目指しつつも、外部との連結性を許容したものであったことが明らかとなった。こうした川合の遺した考えは、社会の中に連結されていくことで、コルゲートの妻面と同様に新たな発展を見せる可能性を有しているといえる。

#### 謝辞

本研究を書くに当たって御協力をいただいた、コルゲート建築の所有者の方々に厚くお礼申し上げます。

<sup>1</sup>川合が地盤調査で自給自足の生活を送るために設計したのはこの「川合健二郎」である。コルゲートを楕円に巻いたシリンダー自体が構造体として機能している。またこの建物は基礎が沈下し、ため大地と融結しているため、地震発生を許すとされる。<sup>2</sup>システム全体の効率を表す用語。発電効率での熱回収により高効率化を図ることを指す。<sup>3</sup>以下建築に関して「専門」的な職業の人々を素人と表現する。<sup>4</sup>この言葉は「20 までの世界 トータル・エンジニア・システムと住宅」で初めて、後に彼が「二十一世紀の提言」「環境問題・エネルギー問題解決のための提言」で語るエネルギー供給システムを構築したものとす。<sup>5</sup>「川合健二自宅を語る」。「川合健二 浄化槽を語る」。「開放系技術：使用者が自身の創造能力を発揮し吸収する素材を駆使して空間をつくることで人が生活の空間が豊かされる。開放系技術とはこれを達成するような技術のあり方や体系を指す。