



進化する建築

—— 青木研究室 ~ 建築学科 ——



青木 義次 教授

建築というと、多くの人は図面を引く設計や、建築物を建てている様子を思い浮かべることと思う。しかし、建築とはそれだけをいうのではない。まず建築物はこうしたものを建てたい、という企画があって、その後に設計がある。そして、その企画と設計の間であって、建築に関する様々な問題に対処する「計画」というものが、建築の分野にはある。

このたび私たちは、その「計画」に関して研究を行っている、青木研究室を訪れた。



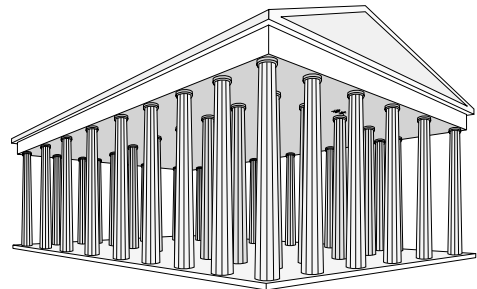
建築の計画って？

建築物は昔、装飾の豪華な様式建築が主だった。それは神や支配者の権威の象徴で、実用性からはかけ離れていた。これが近代、産業革命の頃になると、多様に展開した市民生活に対応する施設が生まれるようになる。すると、近代技術が合理主義の上に成り立っていることもあって、建築物は衛生的であること、快適で機能性に優れていることが期待されるようになった。建築物が人のために機能する道具と考えられ出したのである。そうして、それまで権威を表す装飾が重要であったのが一転し、無駄な装飾を省いた、人に都合の良い構造の建築物を建てることが重要となった。ここで明確に計画の概念は現れる。

計画とは、ある建築の企画が浮上したとき、それをどうしたら合理的で、人のために機能する建築物の設計まで至らすことができるかを模索することをいう。そしてまた、その建築物に寄せられる要求から生じる問題点や矛盾点を解決し、より良い結果を得ようとする作業のことをいうのである。例として学校の設計をあげると、これには子供や先生、地域の人、それぞれから要求が出る。それらは大抵、互いに矛盾するものであるので、

調整する必要性が生まれる。また、その調整された要求から実際に空間を組み立てようとする、そこに建築物の安全性や経済性を加えて考える必要性も生じてくる。それらがうまくいくように考えるのが計画なのである。

そこで、合理的な計画をすすめるための計画技術を研究する必要がある。ここで、青木研究室で最近行われている、計画技術の研究を一つ紹介しよう。

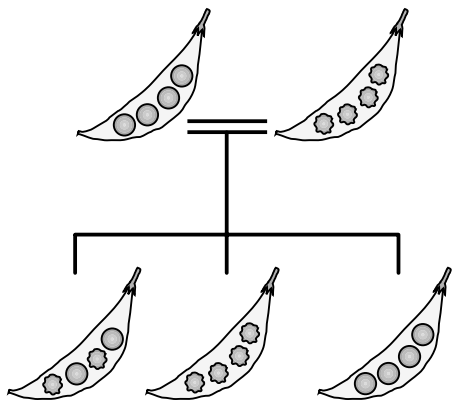




新しい設計法 ～ アルゴリズム ～

ジェネティック・アルゴリズム(Genetic Algorithm)を使い、優れた設計案を作り出す方法の研究を紹介する。

アルゴリズムとは、ある一般的な問題の、解を求めるための計算手順のことである。したがって、ジェネティック・アルゴリズムとは、遺伝子に見立てた複数の解の候補の組み合わせをつく



り、その解候補を次々に組み替えて最適な組み合わせを模索する計算方法である(両親の遺伝子が適当に組み合わせられて子供ができることを考えていただければよいと思う)。これを計画技術としては次のように使う。

まず、乱数を用いて記号列を作る。この記号列を構成している記号が遺伝子で、記号列自体が染色体に相当する。この記号列一つがプラン一つの情報を表す。記号列はたくさん作っておく。

次に、記号列には評価式(プランの良し悪しを判定する式)を与え、その評価点が高いものを選び、二つずつペアにする。そして、そのペアの記号列の一部を入れ替え、新しい記号列を作る。この新しい記号列が、両親から生まれた子供に相当する。このプロセスを繰り返していくと、自然と評価点の高いものが生まれてくる。これは進化のプロセスに相当している。

最終的に、優れたプランが見つかる。同時に、この進化プロセスを見ていると、ある種の部屋は隣接させると良い、といった設計ノウハウも見つかる。



視野を広げる ～ スキーマグラマー ～

上記の計画技術では、評価式を前提として与えているが、一番難しいのは、何がよい建築かという問題である。そこで、青木研究室では「我々は、どのような考え方で建築を作ってきたのか」を調べる研究をしている。その一つが、スキーマグラマーによる建築空間分析である。

文に文法があるように、建築にも建築物全体に通じる規則性があると考えられる。スキーマグラマー(schema = 図式)とは、この建築における規則性のことである。

まず、分かりやすいように、先生が例にとられた英文の規則を示そう。例文として“The man is honest.”をあげる。文には主部・述部がある。主部は更に冠詞と名詞に分かれ、その冠詞は“The”で名詞は“man”である。文はこうして生成できる。ここで文が主部と述部に分かれるというのは一つのルールで、また、冠詞と名詞に主部が分か

れて、冠詞が“The”になるのもルールである。文は色々なルールに従って成り立っている。

建築物も文と同様に多数のルールのもとに成り立っていると考えられる。建築家の頭の中に、まずある程度のイメージが生まれる。それに色々なルールが加わって次第にはっきりしていき、最終図面となるのである。そのイメージと最終図面、またその間のルールをまとめたのが、スキーマグラマーである。ここで上記の、頭の中や図面上に現れるイメージ、図形のことをスキーマと呼ぶことにする。そしてスキーマ全体を、ルールを足す前の最初のイメージをS、ルールの集合をP、終端スキーマ(最終図面にのみ出てくるスキーマ)の集合をTで表わすと、スキーマグラマーGは数学的に、

$G = \langle \quad, T, P, S \rangle$
と定義される。

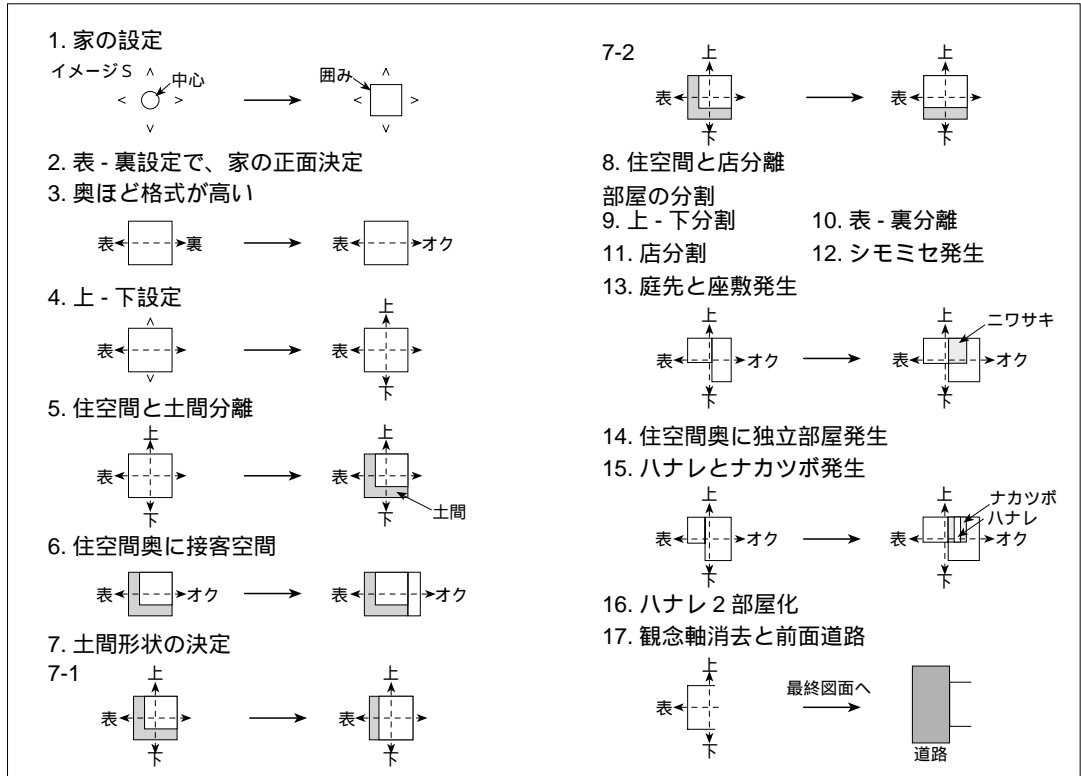


図1 ルールP

ここでこれを文にあてはめると、
 イメージS = <文>
 ルールP = {<文> <主部> + <述部>, ...}
 終端スキーマT = {The, man, is, honest}
 スキーマ全体 = {<文>, <主部>, ...,
 The, man, is, honest}
 となり、この文法Gによって生成されるものは
 L = {The man is honest}という文になる。
 これを実際に建築物、町家の集合にあてること

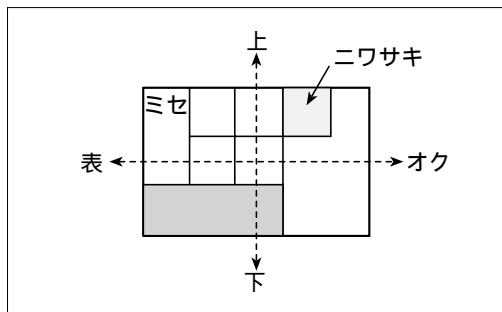


図2 町家の生成例

としよう。ここでいう町家とは、主に江戸時代、都市にあり、通りに面し、土間を持っている戸建て木造住宅のことで、土地内店舗付き住宅のことである。この条件に当てはまり、その平面図が分かっているものを集めて、分析した結果出てきたスキーマグラマーが以下のものである。

町家においてイメージSは中心と東西南北の方位である。先生の分析によると、町家に対するルールPは17個存在する(図1)。説明を簡単にしよう。ルール1は、家を空間として想定するためにイメージS(方角)に囲みを加える、というものである。また、ルール17は図面中にある表・裏・上・下軸を消して道路を付け足すことで、先に述べた条件を満たす町家の最終図面を導くものである。これら17個のルールから必要なものだけを取り出し、イメージSに順に適用することで、スキーマが図面に加わっていく。

終端スキーマTは、ルール17で取り除かれた観念軸以外のスキーマである。そして、スキーマ全体があり、このスキーマグラマーGから生成さ

れる建築物の集合Lが町家の集合である。

集合内の様々な町家は、始めに東西南北があって、そこに、どのルールをどれくらい用いるかで生成することができる。図2はその生成例である。これは、イメージSにルール1～10を順に足していき、更にそこへルール13を加えて出来た町家の例である。

集合の分析で出てきたルールだが、それらが各々の町家図面に、どういう順番でどの部分が使われるかを調べてみる。すると、時代が変わるに

つれてルールも変化していて、どれがいつできたルールなのかが分かる。例えばルール13～16は、都市経済が発展し、町人が台頭して、寄り合い（行政に口を出すための相談などをする集まり）を開くための社会的な場が必要になって、生じたルールである。

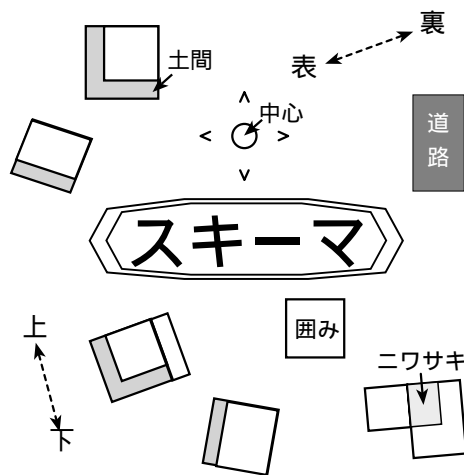
以上が、スキーマグラマーによる町家の空間分析であるが、青木研究室は同様の分析をこのほかにも、茶室や古代都市、民家などで行っている。



長期的な夢 ～ 新たな建築を目指して～

スキーマグラマーで分かることは、ちょうど日本人の思考を限定しているのが日本語文法であるように、建築の作り方を限定しているものが何かということである。といっても、すぐにどんな建築が良いかを表す式は見つからない。建築はそう簡単でないところが面白いのだ。これは結局、長期的な夢を持ってする研究なのである。

青木研究室は先に述べたように、ジェネティック・アルゴリズムを用いた研究をしている。ここでは、最適なプランを作り出す方法の研究を紹介したのだが、スキーマグラマーと同様に、長期的な夢を持ってする研究も行っている。青木先生達は、建築のプランをコンピュータの中でどんどん進化させて、今までに全くなかった新しい建築のプランを見つけようと奮闘しているのである。



青木先生のお話を伺った後、研究室の方を訪れると、スキーマグラマーがどんな感じのものかを、コンピュータで、研究室の方々の説明を伴って見せていただくことが出来た。その他にも研究室では、「息抜き」について興味深いお話を伺った。

研究の合間にする息抜きといえば、スポーツをするのが一般的なようである。この研究室においてもそれは例外ではないのであるが、ここでは、スポーツのように完全に研究から離れない息抜きもしている。それは、建築と社会のつながりを考える「お散歩」という行事である。

毎回テーマを決めてそれについて調べ、そのテーマにあう建築物を見学に行く。前回のテーマは「地価の高騰」であった。まず地価の高騰と地上

げの仕組みを調べ、研究室にてテーマに関連した映画を観る。それから地上げされた後の、建築物がぼつぼつとしか建っていない土地の様子を見学したそうである。それ以前には、下町とニュータウンとを比較して、下町のあの独特の雰囲気は、建築物の仕組みの違いにより出来たものなのかどうかを考える、ということもしたそうだ。ここは、ほどよく肩の力が抜けるだけでなく、ためにもなる、なんとも有効な息抜きをする研究室である。

最後になりますが、青木先生には、大変お忙しい中この取材のためにわざわざ時間を割いていただきました。たび重なる訪問にも関わらず、常に快く迎えて下さった先生に、心からお礼を申し上げます。
(宮寺 仁子)