

## 斜面住宅とそれに関わるエネルギーについて

名古屋大学工学研究科

O平塚 啓

名古屋大学工学研究科 正会員

清木 隆文

名古屋大学工学研究科

フェロー

西 淳二

### 1. はじめに

現在都市部において、建築物・土木建造物を建造するスペースは年々減りつつある。そのため、以前ではあまり目を向けられることのなかった斜面が利用されるようになってきた。こういった背景をふまえて、斜面というものの特性、長所・短所について調べてゆく。

住宅を斜面に配置することによる利点は特にエネルギーに関することが多い。都市部におけるヒートアイランド現象は郊外にも及びつつあるが、丘陵地に住宅を配置することによりパッシブな省エネ手法を採用すれば、空調用のエネルギーは減らすことができる。自然との共存スタイルもとりやすく、環境に配慮した住宅とすることが可能である。ここでは斜面の方位・斜度と、太陽の関係を中心に省エネルギー住宅としての斜面住居の可能性を探る。

### 2. 斜面の方角における分類

#### (1)南向き斜面

南向きの斜面では、南にすべての開口部を集めてソーラーエネルギーを得、他の三面は盛り土により冬の冷たい風から保護するのが得策である。南向き斜面は平屋建てのエレベショナル型住宅（全ての窓が地上に出ている一つの面に集中しているタイプの半地下型住宅）には利点の多い敷地である。太陽熱の最大利用と、北風からの防護が可能で、自然の地形にフィットさせることができ、南面の眺望が確保できる。逆に不利になる点としては、北側部分に日照がないこと、東西方向に長くなりがちな建物の外観がうまくデザインされていないと堅い外観となってしまうことなどである。

#### (2)北向き斜面

斜面住居を建築するのに最も好ましくないと思われる斜面は北向き斜面である。冬には冷たい北風が吹きつけ、日照も減少する。北向きの斜面に南向き斜面と同様にエレベショナル型住宅を建てて窓も北面にもってくれば、暖房費などエネルギー面でのデメリットはかなり大きくなる。これらの短所を埋め合わせるために、北面の窓を制限するとともに北風からの風よけを設け、南向きのトップライトにより太陽熱を取り入れ、できるだけ多くのソーラーエネルギーを取り入れられるようにすることが重要である。また冬の太陽熱を取り入れられるよう斜面は冬の太陽高度よりも斜度の小さいものでなくてはならない。こういった冬期の暖房を視野にいれて考えると、北向き斜面は利用しにくいものであるが、逆に、高温多湿な気候で冬期の暖房というものがさほど重要でない地域では北向き斜面は非常に有効である。北面に窓を集めることにより夏期のヒートゲインも少なく、北向き斜面の地表面温度が低いことから土に接することで冷房効率が上がるためである。このように、一般的には不利と考えられる北向き斜面も地域によっては有効な敷地となり得るため、その土地の気候風土など様々な要因も合わせ考えた上で敷地を選ぶ必要がある。

#### (3)東（or西）向き斜面

東あるいは西に面した窓では冬期の暖房用のソーラーエネルギーはほとんど期待できないうえに、

自然光の採取も朝または夕方に限られ、逆に夏期には非常に大きなヒートゲインがあり、冷房負荷が大きくなるためソーラーエネルギーの面からは不利になる点が多い。このような場合には東あるいは西に面した窓は必要最小限にし、日除けを付けたり、東西からの低い位置からの太陽光をカットするために壁や密生した生け垣などを設けることが望ましい。窓はできる限り南に向けるか、南側にサンクンヤードを設け冬期の暖房効率を上げることに勤めるのが望ましい。もちろんその場合に夏期のヒートゲインの事も考慮するのを忘れてはならない。このように、東もしくは西に面した斜面は、日照に関しては非常に問題の残る敷地であるが、斜面を構成している丘そのものが北風からの風よけになるなど利点もある。

### 3. 斜面の斜度による日照・眺望の変化

#### (1) 日照の変化

北緯35度地点の夏至の南中高度(78.4度)と冬至の南中高度(31.6度)における日照の様子を方位・斜度で分類し図1に示す。なお、建物による影の水平方向の長さ  $l$  は(1)式のように表される。

$$l = \frac{h}{\tan \phi \pm a / 100} \quad (1)$$

$h$  : 建物高さ  
 $\phi$  : 太陽高度  
 $a$  : 斜度

$\pm$ は南斜面が+、北斜面が-となるため、南斜面は斜度が大きくなるほど影を落とす面積が減り、北斜面では斜度が大きくなるほど影面積が増え、 $\tan \phi \geq a / 100$ のとき冬至の日一日中日照がないことになる。

#### (2) 眺望の変化

平地の住宅における視線と斜度40%の斜面の住宅における視線の様子を図2に示す。なお、眺望の広がりを表す図2の $\phi$ は(2)式で示す値を持つ $\tan \phi$ で表される。

$$\tan \phi = \frac{l}{h_2 - (h_1 + a l / 100)} \quad (2)$$

$l$  : 人と妨げになる建物の最も高い部分の距離  
 $h_1$  : 人の目線の高さ     $h_2$  : 建物高さ     $a$  : 斜度(%)  
 ( $h_2 = h_1 + a l / 100$ のときは  $= 90$ 度)

4. あとがき

近年多くなってきているとはいえ、斜面住居を建築するにあたっては構造的な問題やコストの面など未だ不確定な要素は多い。土地によって地形が一定しないことなども一因ではあるが、様々な角度から斜面の長所・短所を分析してゆくことにより斜面の利用の可能性は広がってゆくであろう。

#### 『参考文献』

- 1) 国土政策機構発行 「地下の居住空間をデザインする―狭大な土地の有効利用に向けて―」 1992
- 2) 日本建築学会編 「ヒルサイドレジデンス構想―感性と自然環境を融合する快適居住の時・空間―」 1995

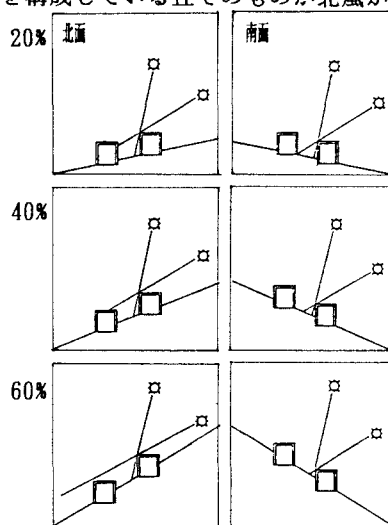


図1

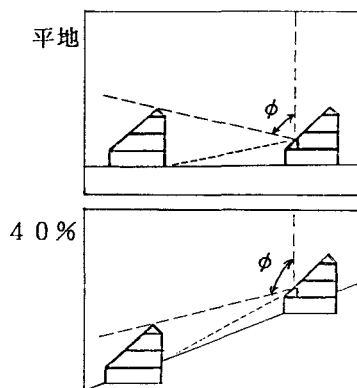


図2