

Low CO₂ HOUSING



住むだけでエコロジー & エコノミーな家、 パッシブハウスとミネルギー住宅って何？

「家は夏をむねとすべし」と吉田兼好は言ったけど、この地球温暖化は想定外？

今や高气密・高断熱住宅は、世界のスタンダードになりつつあります。

目指すはゼロエネルギー、さらにはプラスエネルギーだって夢じゃない。そんな住まいづくりをスイスに訪ねました。

小さなエコも大切ですが、家からまるまるエコシフトが、低炭素生活の近道です。

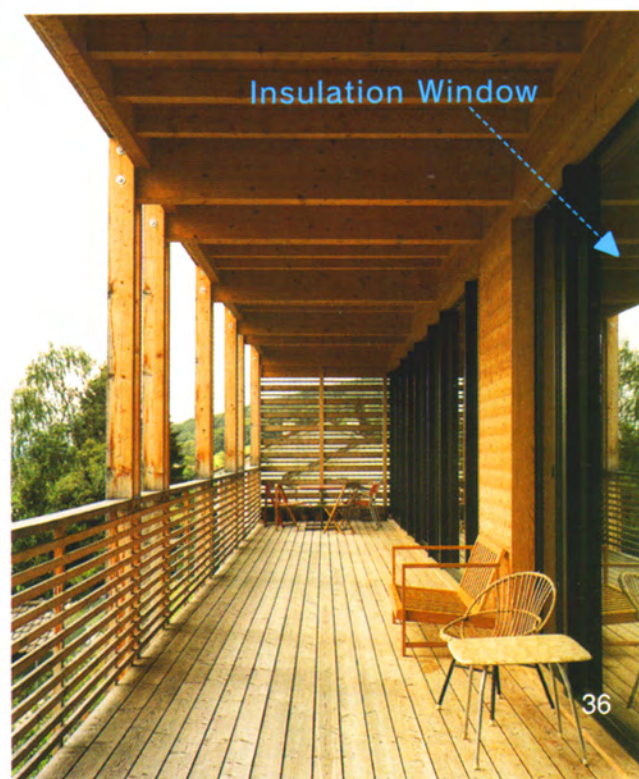
Photographs by Keigo Saito Text by Kaori Takigawa
写真 齋藤圭吾 文 滝川薫

今年8月、経済産業省は温暖化対策として、一般住宅では今のところ任意である「次世代省エネルギー基準」の義務化を検討すると発表した。一般住宅に同基準の断熱・気密性能などが義務づけられることは、消費者に住宅の品質を保障するためにも、CO₂削減政策の基盤としても、必要不可欠な一歩である。しかし、この基準、今日の技術水準から見ると、それほど「次世代」でも「省エネ」でもない。

省エネ建築先進国スイスでは、建物で使用されるエネルギーが、全エネルギー消費量の半分を占める。それゆえ、早くから建物の省エネルギー化をエネルギー政策の1つの柱として取り組み、その結果、建築面積は増えているにもかかわらず、暖房と給湯によるCO₂排出量を90年比でマイナス6%減らしている。その背景には、段階的な規制強化と自発的取り組みの促進の二人三脚があった。

まずは規制。1980年代から法律で建物のエネルギー消費量の制限値を導入し、最低限の断熱・気密性能を義務づけてきた。建物の断熱と給湯に使用するエネルギー消費量が含まれ

幅2.5mのベランダは家族のお気に入りの空間。暖かい季節には、食事をしたり、子どもたちの遊ぶ場所として使われている。ベランダと庇の幅は、大きな南窓面を、夏の日差しから守るように計算されている。





Solar direct gain

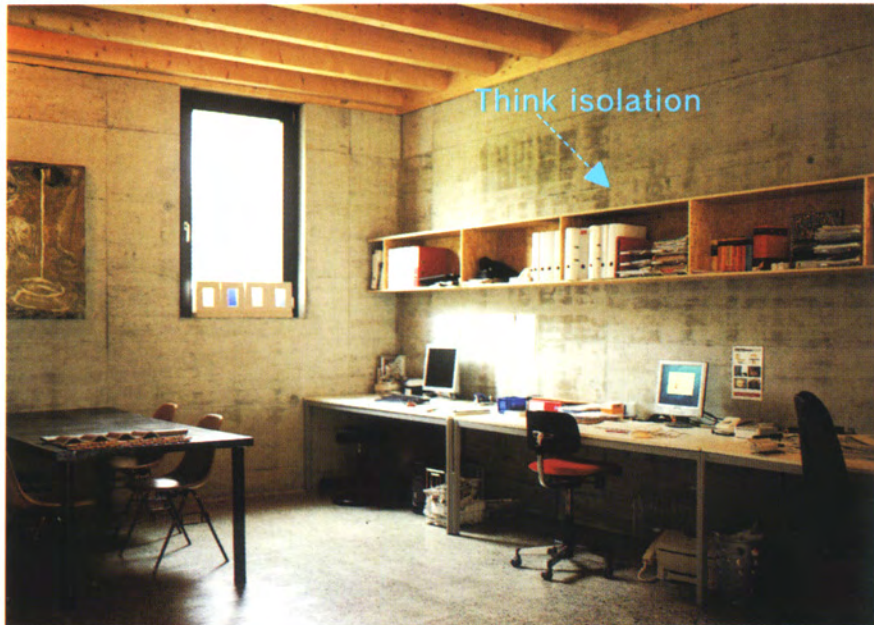
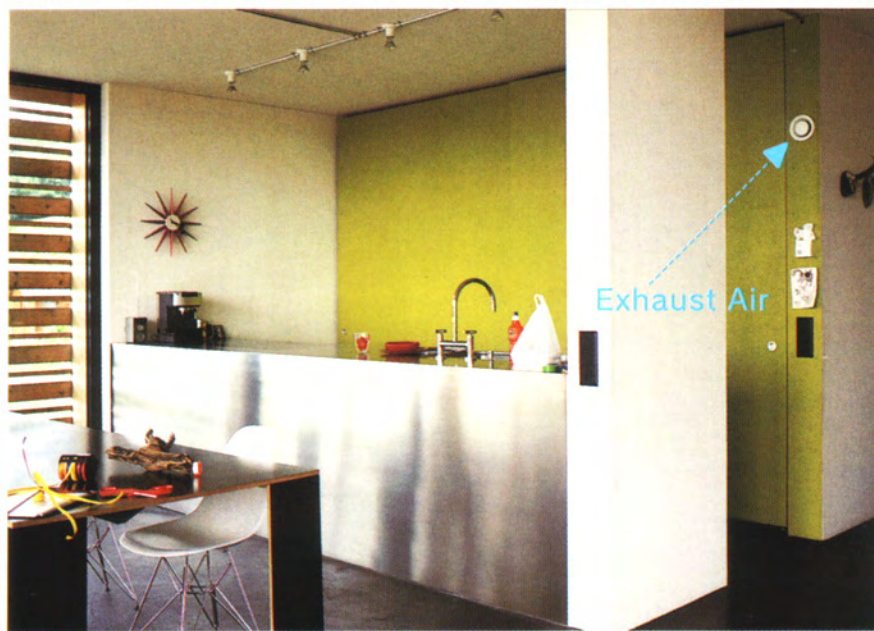
右ページ・冷暖房設備がなくても快適なメッツラー一家の南ファサード。デザインの特徴になっているベランダは構造的には屋根から吊っており、家屋の床材とはつながっていないので、熱を伝導させることがない。
左・トーマスさんの建築アトリエとして使われている1階の空間。天井の高さは3.3m、これだけ窓が大きく、天井が高くて、冬に快適なのはパッシブハウス仕様であるから。窓は高断熱3層窓だ。

ているが、それは88年から2004年までの間に40%少なくなつたり厳しくなっている。現在のスイスの新築住宅では、壁には厚さ12〜14cmの断熱材、高断熱二重窓が用いられている。これは、日本の寒冷地向けの「次世代基準」に相当する。

さらに、法規制以上の自発的な省エネを促進するために、98年に「ミネルギー」認証基準が導入された。ミネルギーとは、ミニマムエネルギーの略。認証の条件はエネルギー需要量が、通常の法規制の建物のマイナス50%であることだ。ミネルギーでは、住宅から逃げる熱を減らすために、建物の外観の凸凹を少なくし、外壁には平均22cmの断熱材を、窓には断熱性能が通常の法規仕様窓より3割高いものを用いる。熱回収付きの機械換気設備も欠かせない。暖房と給湯には、義務ではないが、太陽光パネルなどの再生可能エネルギー源を用いるケースが多い。スイスでもさらなるCO₂削減努力の必要性が高まる現在、2〜3年以内にはこのミネルギー基準を法規制限値にしていく準備が進められている。

その時に目指すべき省エネ建築となるのが、ヨーロッパの「パッシブハウス」基準である。これはドイツで始まった民間の基準で、現在の技術で達成しうる最高レベルの省エネ性能を備えた建物を定義する。スイスではミネルギーP（Pはプラス、パッシブの意）と呼ばれ、ワングレード高いミネルギー基準として位置づけられている。パッシブハウス（ミネルギーP）のエネルギー消費量は法規制の建物のマイナス70%、ミネルギーのマイナス30%。ここでは壁の断熱材の厚さは30〜40cm、窓は法規仕様よりも6割も断熱性能の高い3層窓になる。熱回収付きの機械換気設備と再生可能エネルギーによる給湯、トップ効率の家電利用は義務づけられる。建設費用は平均的建物よりも10〜15%ほど割高だ。比較的新しい建設技術であるため、施工や設計には細心の注意を要するのが普及型のミネルギーとの違いだ。

こういったミネルギー認証基準は、スイスにとって京都議定書を達成するための最も重要なツールであり、国・州・建設産業は一体となってその促進に取り組んでいる。そして住人にとっては、快適性と経済性、省エネルギーを確実にもたらしてくれる高品質建築を見分けるブランドになっている。



左上・キッチンや収納、照明器具は内装デザイナーでもあるトーマスさんがデザインした。黄緑色の壁は引き戸で、背後が収納空間になっている。
 右上・コンクリート造の建築アトリエ空間。床も壁も仕上げのない、シンプルな素材使いだ。
 左下・北側にある玄関。南向き斜面に建っているメッツラー邸は、2階から入る。熱が逃げるのを避けるために北側には窓がひとつもない。
 右下・両親の寝室と7歳のバジル君の部屋。自然光がたっぷりとはいってくる開放的な空間は、冬が暗く、長いスイスでは嬉しい。
 壁や天井には健康に害のないタイプのOSBボードを素のままに用いている。

家族4人と猫2匹の パッシブハウス住宅の住み心地

東スイスのヒュットヴィレン村にあるメッツラー邸は、2005年に建てられたパッシブハウス基準（ミネルギーP証）の家である。住み手は、建築家であり、この家の設計者でもあるトーマス・メッツラーさんと奥さまのカロリーネさん、2人の子どもと猫たちだ。軒深く、縁側のある日本の伝統建築を意識してデザインされたメッツラー邸は、ブドウ畑の麓の日当たりの良い斜面に建っている。2階建ての建物の床面積は240㎡。コンクリート造の1階はトーマスさんのアトリエとして、木造の2階は家族の住まいとして使われている。南面は床から天井まである大きな窓になっており、高い天井と相まって室内はとても開放的で明るい。

トーマスさんの自宅づくりのデザインを貫くコンセプトは「低コストパッシブハウス」。2世帯がゆうに住める大きさでありながら、建設価格は58万フラン（約5800万円）と、スイスでは破格の低さである。それでも空間や躯体の品質は決して妥協していない。

「そのために形をシンプルにして、インダストリアルな素材を用い、仕上げをなくしました。そのかわり、窓、断熱材、換気設備といった建物の基礎的な部分にお金をかけました」と、トーマスさん。

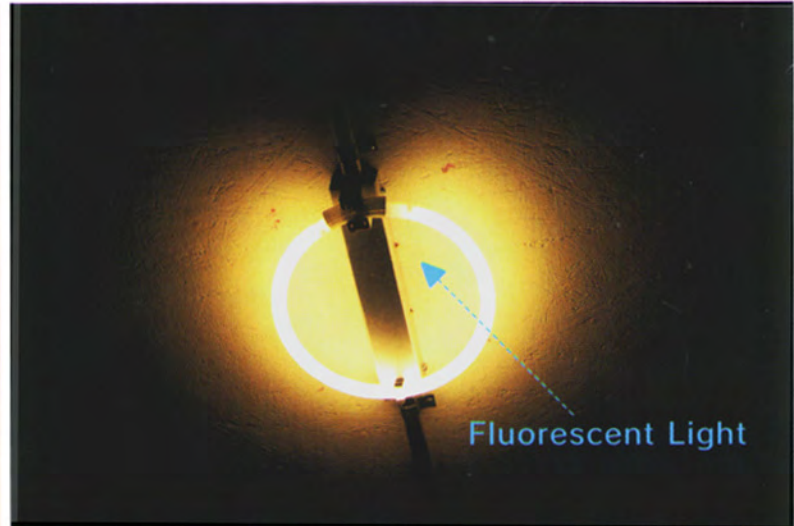
パッシブハウス基準を達成するために、構造面での対策として、建物の形をキューブに近づけて、北側には窓をなくした。そして2階の木造壁には40cmのセルロース断熱材を充填し、1階のコンクリート壁は25cmのスチロポールで外断熱した。南側の窓面にはスイスで入手しうる最高の断熱性能の製品を使っている。窓の上に張り出した庇は、夏の高い日差しを遮り、冬の低い日差しを部屋の奥にまで差し込ませるように計算されている。そして室内に取り込んだ日射熱は、黒いコンクリートの床材に蓄熱されて、夜室温が下がると放熱し、部屋を暖める。

設備面での対策では、心臓ともいえるのが機械換気設備（強制給排気設備）である。従来の手動による窓換気は、暖房期間、大きな熱損失源になっている。また高气密住宅では、手動換気では十分な換気量が得られず、室内の空気が汚れやすい。その問題を解決するのがこの設備だ。必要な分だけの

新鮮な空気を、寝室や居間から24時間供給し、浴室やキッチンから排気する。スイスで使われている換気設備の特徴は「熱回収式」であること。室内からの排気は、人や家電、日射から獲得した熱により22℃くらいになっている。その排気の熱（廃熱）を、換気設備に内蔵された熱交換器により、外から入ってくる0℃ぐらゐの給気に移してやる。そうすると、給気の温度は廃熱利用だけで20℃になり、換気による熱のロスがほとんどなくなる。メツツラー家では、この廃熱をヒートポンプを使って給湯にも利用している。そして換気設備や家電の電気には、電力供給会社から水力や風力などの再生可能電力を購入している。

これらの対策により、パッシブハウスでは熱損失がほとんどなくなるため、暖房設備がなくても室温を20℃に保つことができる。メツツラー家には1階に暖炉があるが、これはあくまでも火を眺めるための家具であり、普段は暖房としては用いられていない。暖房設備がなくても快適、というのはスイス人にとっては革命的な進歩である。というのも気候的には東北から北海道に相当するスイスの建物では、パネルヒーターにより全館温水暖房を行うのがこれまでの常識だったからだ。

「冬でも空気と壁や窓の表面温度が同じなのでとても快適。家族のみんなが満足しています」とトーマスさん。暖房費はゼロ。事務所と住まいの電気代は、徹底して省エネ型の設備や家電を使っているため、換気設備や給湯を含めても1年で10万円ほど。スイスの平均家庭の電気代よりもずっと少ない。将来的には60㎡の光発電パネルを設置することによって、ゼロエネルギー住宅化するのがトーマスさんの夢だ。そのため配線だけは建設時に行っておいた。また、建設費には、州から70万円の補助金が得られたほか、銀行も家の資産価値を高く評価して、通常よりも多くの資金を貸してくれたそうだ。「デザインも省エネも私にとっては同じくらいに大切なこと」というトーマスさん。メツツラー邸は、建築家の腕次第で、デザインとパッシブハウスが平均以下の建設コストでも実現できるという勇気づけられる事例である。



上・電力消費量の少ない蛍光灯を用いた照明器具。下・機械換気設備の給気口。コスト削減のために配管を化粧天井で隠している。気流は手をかざしてやっとわずかに感じられるほど。常に新鮮な空気があることによる快適感はとても大きい。左・2階の廊下を挟んで南側が居室、北側が浴室や洗濯室、機械室になっている。



右・宿題に励むフロリーナちゃんの部屋。各部屋に壁一面の収納空間が設けられている。子ども部屋の収納には整理整頓を促すために引き戸をつけていない。中・家の所々の壁に塗られたこだわりの色は、トーマスさんの家づくりでの小さな贅沢。左・楽しいピンク色の居間。上・トーマスさん、カロリーネさん、フロリーナちゃんと猫のグリグリ。トーマスさんは36歳という若さでパッシブハウス技術に特化している。

